

KTr.1.33

và nhóm tác giả

HỎI - ĐÁP

**THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG
KẾT CẤU
NHÀ CAO TẦNG**

TẬP II



**THƯ VIỆN
HUBT**

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

16 LƯU PHÚC SỰ THINH NHỎ NỘI CỐ



**THƯ VIỆN
HUBT**

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

TRIỆU TÂY AN, LÝ QUỐC THẮNG
LÝ QUỐC CƯỜNG, ĐÁI CHẤN QUỐC

HỎI - ĐÁP THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG

TẬP II

(Tái bản)

TRƯỜNG Đ. H. KINH DOANH VÀ CÔNG NGHỆ HÀ NỘI
K101-33/2019
THƯ VIỆN

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



DỊCH TỪ NGUYỄN BẢN TIẾNG TRUNG QUỐC :

高层建筑结构与施工问答

赵西安 李国胜 李国强 载振国 编著

同济大学出版社

1994年6月第三次印刷

Biên dịch : NGUYỄN ĐĂNG SƠN

Hiệu đính : VŨ TRƯỜNG HẠO

Nhà Xuất bản Xây dựng chịu trách nhiệm xuất bản,
phát hành và giữ bản quyền. Không được in, sao,
chụp cuốn sách này dưới bất kỳ hình thức nào.



THƯ VIỆN
HUBT

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

LỜI GIỚI THIỆU

Cuốn sách "Hỏi - Đáp thiết kế và thi công kết cấu nhà cao tầng" gồm 2 tập với 238 câu hỏi và trả lời. Tập I đã được xuất bản và giới thiệu 176 câu với nội dung rất thiết thực về thiết kế nhà cao tầng.

Trong thực tế xây dựng nhà cao tầng ở nước ta hiện nay nhiều công ti, kĩ sư lần đầu tiên làm quen với kỹ thuật xây dựng nhà cao tầng, nên gặp không ít khó khăn trở ngại khi triển khai công việc. Để góp phần nhanh chóng giải quyết những khó khăn trên, Nhà xuất bản Xây dựng xuất bản tập II cuốn sách này. Nội dung của 62 câu hỏi và trả lời của tập II tập trung giới thiệu về công tác quản lí và phương pháp thi công nhà cao tầng, một số vấn đề thường gặp trong công tác trắc đạc, công tác ván khuôn, công tác cốt thép, công tác bê tông của phần thân và phần móng ... trong đó có đề cập đến 1 số kĩ thuật mới như công tác phóng tuyến, kiểm tra độ thẳng đứng của nhà, ván khuôn bay, ván khuôn leo, công tác hàn nối cốt thép, ...

Để cuốn sách được hoàn chỉnh một số câu về kỹ thuật thi công mùa đông tuy ở nước ta ít hoặc không gặp, song chúng tôi xét thấy số câu hỏi và trả lời này không nhiều, nên vẫn đưa vào nội dung cuốn sách.

Cùng với tập I chúng tôi tin rằng tập II sẽ là tài liệu tốt cho các kỹ sư xây dựng, những người làm công tác nghiên cứu, thiết kế, tư vấn, thi công cũng như các sinh viên thuộc chuyên ngành Xây dựng.

Do trình độ và kinh nghiệm có hạn, nên khó tránh khỏi những sai sót về biên dịch và biên tập, chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến góp ý của bạn đọc để những lần xuất bản sau được tốt hơn.

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	7
177. Đặc điểm công tác trắc đạc trong thi công kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép và yêu cầu về sai số thế nào ?	9
178. Có những yêu cầu gì đối với lập và truyền dẫn lưới khống chế mặt bằng và đường trục chính ? Lập và truyền dẫn lưới khống chế cao độ ?	11
179. Những phương pháp truyền dẫn chiếu đứng của đường trục kết cấu nhà cao tầng, đặc điểm của nó ?	13
180. Trong thi công kết cấu nhà cao tầng, cần chú ý những vấn đề gì khi dùng phương pháp chiếu đứng từ bên trong công trình ?	22
181. Phương pháp và các bước thiết kế nối chung của hệ thống ván khuôn kết cấu khung, khung - vách cứng đổ tại chỗ, điểm chủ yếu thiết kế của nó?	23
182. Những điểm chính trong công nghệ thi công công trình ván khuôn kết cấu khung, khung - vách cứng ?	36
183. Có mấy phương pháp công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng đổ tại chỗ, đặc điểm và những điểm chính của nó ?	42
184. Có quy định gì về sai lệch cho phép trong thi công kết cấu khung, khung - vách cứng đổ tại chỗ ?	55
185. Nguyên nhân chuyển vị lệch sàn của cột khung đổ tại chỗ và các biện pháp phòng chống ?	56
186. Nguyên nhân làm chuyển vị thép chờ của cột khung đổ tại chỗ và biện pháp ngăn ngừa ?	57
187. Nguyên nhân xuất hiện các vết nứt bề mặt do sàn đổ quá dày, lớp bảo vệ mỏng và biện pháp ngăn ngừa ?	60
188. Đặc điểm thi công kết cấu khung, khung - vách cứng liên hợp ?	61
189. Công nghệ thi công chính và những điểm chủ yếu của kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp ?	62
190. Công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng, dầm sàn đúc sẵn, cột đổ tại chỗ và đặc điểm của nó ?	70

191. Sai lệch cho phép thi công kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép và những quy định của nó ?	77
192. Nguyên nhân và các biện pháp ngăn ngừa vắn, chuyển vị, nghiêng của kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép ?	78
193. Nguyên nhân và biện pháp phòng tránh cốt thép cột đúc sẵn bị cong, cốt cao độ lắp đặt cột không chính xác ?	79
194. Nguyên nhân và biện pháp ngăn ngừa sàn đúc sẵn xuất hiện vết nứt thi công, lắp đặt không phẳng ?	81
195. Nguyên nhân điểm nút khung không sạch, đầm bê tông điểm nút không chặt, chèn khe không chắc và biện pháp ngăn ngừa ?	82
196. Có quy định nào về sai lệch cho phép trong thi công đối với dầm sàn đúc sẵn và khung cột, khung - vách cứng đổ tại chỗ ?	83
197. Đặc điểm thi công ván khuôn trượt kết cấu khung, khung - vách cứng và vách cứng ?	84
198. Có yêu cầu cơ bản gì đối với việc bố trí kết cấu và kiến trúc khi dùng công nghệ thi công ván khuôn trượt ?	86
199. Có những phương pháp nào liên kết các cấu kiện đứng và cấu kiện nằm ngang của kết cấu công trình ?	87
200. Có những yêu cầu thiết kế gì đối với kích thước tiết diện cấu kiện kết cấu và mác bê tông ?	91
201. Có những yêu cầu gì trong thiết kế bố trí cốt thép kết cấu ?	92
202. Thiết bị ván khuôn trượt có những bộ phận nào ? Yêu cầu thiết kế nói chung ? Tải trọng thiết kế lấy như thế nào ?	93
203. Hệ thống ván khuôn bao gồm những bộ phận nào ? Đặc điểm thiết kế các bộ phận ?	96
204. Hệ thống sàn nâng chủ yếu, có bộ phận nào ? Tác dụng và yêu cầu thiết kế của các bộ phận ?	105
205. Những bộ phận chủ yếu và nguyên lý nâng của hệ thống nâng thủy lực ?	107
206. Chọn và thiết kế ty kích có những yêu cầu cơ bản gì ?	107
207. Chọn và thiết kế kích nâng có những yêu cầu cơ bản nào ?	109

208. Chọn và thiết kế hệ thống áp lực dầu có những yêu cầu cơ bản nào ?	111
209. Đặc điểm bố trí và lắp đặt thiết bị ván khuôn trượt của kết cấu khung, khung - vách cứng, vách cứng ?	114
210. Sai lệch cho phép khi chế tạo các bộ phận chủ yếu của thiết bị ván khuôn trượt ?	128
211. Qui định về sai lệch cho phép lắp ráp ván khuôn trượt ?	128
212. Công nghệ và đặc điểm thi công trượt kết cấu khung, khung - vách cứng ?	129
213. Sai lệch cho phép thi công ván khuôn trượt nhà cao tầng có những quy định nào ?	142
214. Nguyên nhân vắn và lệch tâm khi thi công kết cấu công trình ván khuôn trượt và biện pháp ngăn ngừa ?	144
215. Nguyên nhân sinh ra nứt ngang trong thi công kết cấu công trình và biện pháp ngăn ngừa ?	146
216. Nguyên nhân sạt lở bê tông vách, cột trong thi công ván khuôn trượt và biện pháp ngăn ngừa ?	149
217. Biện pháp ngăn ngừa và nguyên nhân mất góc lồi của lỗ cửa đi, cửa sổ và góc cột, vách trong thi công ván khuôn trượt ?	150
218. Trong thi công ván khuôn trượt, bề mặt bê tông của kết cấu có hiện tượng bị phình ra, nguyên nhân và biện pháp ngăn ngừa ?	152
219. Trong thi công ván khuôn trượt, có những yêu cầu kỹ thuật an toàn nào để phòng vật rơi từ trên cao xuống và tránh va đập ?	153
220. Trong thi công vách khuôn trượt, có những yêu cầu kỹ thuật an toàn gì đối với thiết bị điện và phòng cháy ?	156
221. Yêu cầu cơ bản của giáo ngoài trong thi công kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép ?	158
222. Có những loại giàn giáo ngoài nào ? Đặc điểm và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của nó ?	160
223. Thi công công trình bê tông mùa đông của kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép, có những yêu cầu cơ bản gì ?	173

224. Đặc điểm thi công mùa đông công trình bê tông dùng ván khuôn trượt và các yêu cầu cơ bản ? Biện pháp kỹ thuật của nó ?	177
225. Yêu cầu cơ bản và biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông của công trình bê tông ván khuôn bản lớn ?	182
226. Bảo dưỡng ẩm cho bê tông ván khuôn bản lớn thi công mùa đông có mấy phương pháp ? Nội dung những phương pháp đó ?	184
227. Đặc điểm và biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông bê tông nút kết cấu khung, khung - vách cứng dạng lắp ghép ?	194
228. Đặc điểm và biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông khi đổ bê tông tại chỗ lớp chống và chèn khe của kết cấu lắp ghép ?	197
229. Đặc điểm và biện pháp kỹ thuật hàn nối cốt thép nút khung thi công mùa đông ?	199
230. Biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông công trình bê tông kết cấu khung, khung - vách cứng đổ tại chỗ ?	201
231. Trong thi công móng sâu, có mấy loại phương pháp thi công, hãy cho thí dụ nói rõ các điểm chính của các phương pháp thi công đó ?	206
232. Nguyên nhân nứt bê tông khối lớn của móng và những biện pháp phòng nứt ?	218
233. Ưu điểm của cọc nhồi bê tông đường kính lớn và đặc điểm chủ yếu của thi công loại cọc này ?	223
234. Thế nào gọi là công nghệ ván khuôn bản lớn, những điểm chủ yếu công nghệ của nó ?	231
235. Trong thi công nhà cao tầng, dùng kỹ thuật bơm bê tông như thế nào và nên chú ý vấn đề gì ?	244
236. Cốt thép đứng của kết cấu nhà cao tầng có những công nghệ nối mới nào ? Những điểm chính của nó ?	257
237. Cốt đai của cột trong phạm vi nút khung khi khó buộc thì biện pháp xử lý thế nào ?	268
238. Vị trí cốt thép chủ của cột bị sai lệch, xử lý thế nào ?	269

XI - QUẢN LÝ VÀ PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG NHÀ CAO TẦNG

177. Đặc điểm công tác trắc đạc trong thi công kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép và yêu cầu về sai số thế nào ?

TRẢ LỜI :

1. Công tác trắc đạc trong thi công kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép có những đặc điểm dưới đây :

a) Kết cấu công trình thường tương đối cao : hiện nay có không ít ngôi nhà cao trên 100m. Trong trắc đạc, thi công dù là truyền dẫn phương đứng hay truyền dẫn cao độ đối với mặt bằng kết cấu, thì số lần truyền dẫn tăng rất nhiều. Do vậy, công tác trắc đạc trong thi công càng có yêu cầu cao để đảm bảo đạt được yêu cầu chính xác trong thi công kết cấu.

b) Có một số mặt bằng nhà cao tầng tương đối phức tạp, đặc biệt gần đây, cùng với sự phát triển của công trình công cộng về du lịch và dịch vụ, mặt bằng kiến trúc cũng đa dạng hóa : mặt bằng hình gẫy khúc, hình cung tròn, parabol, hình bầu dục, ... Vì vậy, đối với trắc đạc thi công của mặt bằng dạng đường cong phải dựa vào nguyên lý thay đổi đường cong, tính toán số học và dùng nhiều phương pháp đo đạc mới có thể đáp ứng yêu cầu thi công.

c) Trong giai đoạn thi công móng, thường cùng đồng thời thi công móng của phần cao tầng và phần thấp tầng, vì vậy diện đo tương đối lớn. Ngoài ra, chu kỳ thi công móng và kết cấu cùng quá trình thay đổi có tính thời tiết cũng tương đối dài. Do vậy, việc chọn và bố trí lưới khống chế mặt bằng và cao độ công trình, hay việc bố trí và quản lý cọc mốc điểm

khống chế đều có yêu cầu tương đối cao để đảm bảo những điểm lưới khống chế có tính ổn định trong quá trình thi công.

d) Không ít nhà cao tầng thường ở khu vực phố tương đối chật hẹp, đặc biệt là ở nơi mà xung quanh có nhiều nhà cao tầng, nên hiện trường thi công càng chật hẹp, do vậy phải có nhiều phương pháp và biện pháp chiếu phương đứng của mặt bằng.

e) Trong thời gian thi công có thể do công trình bị lún lệch tương đối lớn mà sinh ra sai số trắc đạc phương đứng. Do vậy, trong thi công phải thường xuyên chú ý đo độ lún lệch của công trình. Nếu phát hiện sai số đo đạc, phải kịp thời điều chỉnh để đảm bảo sai số theo chiều đứng cuối cùng của kết cấu ở trong phạm vi cho phép.

f) Đối với nhà cao tầng mà mặt bằng tương đối phức tạp, chiều cao tương đối lớn. Trước khi thi công, lập phương án đo đạc thi công trên cơ sở nắm vững bản vẽ, kiểu thiết kế tổ chức thi công và kết hợp điều kiện hiện trường để đảm bảo tiến hành thuận lợi công tác đo đạc thi công.

2. Bốn yêu cầu về sai số cho phép trong đo đạc thi công công trình :

a) Khống chế của lưới khống chế mặt bằng xây dựng gồm tuyến trục chính của công trình phải có độ chính xác của khoảng cách đo không thấp hơn $1/10.000$, của góc đo là $20''$;

b) Độ thẳng đứng của công trình : giữa các tầng $\leq 3\text{mm}$; toàn chiều cao $\leq 3H/10.000$ và không lớn hơn 15mm ;

c) Sai số khép kín của lưới khống chế cốt công trình : $\pm 5\sqrt{n}$ mm (n là số trạm đo) ; hoặc $\pm 20\sqrt{L}$ mm (L là độ dài đo, đơn vị là km) ;

d) Khống chế cốt công trình : giữa các tầng $\leq \pm 3\text{mm}$;
tổng chiều cao $\leq \pm 10\text{mm}$.

178. Có những yêu cầu gì đối với lập và truyền dẫn lưới khống chế mặt bằng và tuyến trục chính ? Lập và truyền dẫn lưới khống chế cao độ ?

TRẢ LỜI : Khối lượng công việc truyền dẫn phương đúng của điểm lưới khống chế cao trình và mặt bằng nhà cao tầng là tương đối lớn. Nó cũng là một phần việc quan trọng trong thi công xây dựng. Bố trí và truyền dẫn điểm lưới cao độ và mặt bằng một cách chính xác hợp lý, không những có thể tiến hành thuận lợi ở mức độ cao công tác trắc đạc mặt đúng, mặt bằng và thi công xây dựng, mà còn có thể đảm bảo độ chính xác đo đạc mà công trình yêu cầu đồng thời tránh xảy ra sai sót.

1. Yêu cầu lập và truyền dẫn đối với lưới khống chế mặt bằng và trục chính :

a) Chọn và bố trí lưới khống chế mặt bằng và trục chính phải dựa vào điều kiện định vị mà cơ quan quy hoạch cung cấp, kết hợp xem xét chung hình dáng và bố trí mặt bằng xây dựng, điều kiện đo đạc hiện trường và phương án thi công.

b) Lưới khống chế đo mặt bằng phải cố gắng dùng đường khép kín khi song song với các cạnh của công trình. Đối với các mặt bằng công trình không phải là hình chữ nhật phải dựa vào trục chính, bố trí lưới khống chế mặt bằng hình tam giác hoặc hình nhiều cạnh. Lưới khống chế mặt bằng và đường trục chính của nó phải cố gắng bao gồm đường trục đối xứng

và đường trục chủ yếu, tìm đường tròn chính của công trình để đơn giản hóa tính toán trắc đạc và tiện lợi cho công tác phóng tuyến.nhà.

c) Đối với mặt bằng chật hẹp không thuận lợi việc tạo lưới khép kín, có thể dùng phương pháp trục chính hình chữ "+" hoặc chữ "H" hoặc tuyến trục chính hình gẫy khúc song song với công trình.

2. Yêu cầu lập và truyền dẫn lưới khống chế cao trình

a) Sau khi thi công xong móng và trước khi bắt đầu thi công kết cấu ở cốt $\pm 0,00$, phải truyền dẫn chính xác các điểm thủy chuẩn khống chế cao trình bố trí ở hiện trường xây dựng lên kết cấu công trình, làm điểm khởi đầu khống chế cao trình trong thi công lên cao của kết cấu. Điểm khởi đầu thường bố trí ở mặt phía ngoài hoặc mặt phía trong của cột, vách, ngoài tầng đầu tiên.

b) Điểm khống chế khởi đầu cao trình, thông thường ít nhất bố trí 3 điểm, để có thể đáp ứng sử dụng, tiến hành hiệu chỉnh khép kín sau khi truyền dẫn cao độ tới tầng đo đạc thi công. Vị trí bố trí phải đặt đều dựa vào mặt bằng công trình, để giảm sai số và thuận lợi đo đạc. Khi hiệu chỉnh khép kín, nói chung lấy cao độ ở điểm $\pm 0,00$ của mặt ngoài hoặc mặt trong cột, vách ngoài của công trình làm điểm khống chế cao trình đầu tiên để tiện tính toán đo đạc thi công khi truyền dẫn cao trình.

c) Mỗi lần truyền dẫn lên trên, đều phải bắt đầu truyền dẫn từ điểm khống chế đầu tiên, nhằm xóa bỏ tích lũy sai số. Khi cao trình truyền dẫn vượt quá một thước thép (khoảng

d) Không chế cốt công trình : giữa các tầng $\leq \pm 3\text{mm}$;
tổng chiều cao $\leq \pm 10\text{mm}$.

178. Có những yêu cầu gì đối với lập và truyền dẫn lưới không chế mặt bằng và tuyến trục chính ? Lập và truyền dẫn lưới không chế cao độ ?

TRẢ LỜI : Khối lượng công việc truyền dẫn phương đứng của điểm lưới không chế cao trình và mặt bằng nhà cao tầng là tương đối lớn. Nó cũng là một phần việc quan trọng trong thi công xây dựng. Bố trí và truyền dẫn điểm lưới cao độ và mặt bằng một cách chính xác hợp lý, không những có thể tiến hành thuận lợi ở mức độ cao công tác trắc đạc mặt đứng, mặt bằng và thi công xây dựng, mà còn có thể đảm bảo độ chính xác đo đạc mà công trình yêu cầu đồng thời tránh xảy ra sai sót.

1. Yêu cầu lập và truyền dẫn đối với lưới không chế mặt bằng và trục chính :

a) Chọn và bố trí lưới không chế mặt bằng và trục chính phải dựa vào điều kiện định vị mà cơ quan quy hoạch cung cấp, kết hợp xem xét chung hình dáng và bố trí mặt bằng xây dựng, điều kiện đo đạc hiện trường và phương án thi công.

b) Lưới không chế đo mặt bằng phải cố gắng dùng đường khép kín khi song song với các cạnh của công trình. Đối với các mặt bằng công trình không phải là hình chữ nhật phải dựa vào trục chính, bố trí lưới không chế mặt bằng hình tam giác hoặc hình nhiều cạnh. Lưới không chế mặt bằng và đường trục chính của nó phải cố gắng bao gồm đường trục đối xứng

và đường trục chủ yếu, tìm đường tròn chính của công trình để đơn giản hóa tính toán trắc đạc và tiện lợi cho công tác phóng tuyến.nhà.

c) Đối với mặt bằng chật hẹp không thuận lợi việc tạo lưới khép kín, có thể dùng phương pháp trục chính hình chữ "+" hoặc chữ "H" hoặc tuyến trục chính hình gẫy khúc song song với công trình.

2. Yêu cầu lập và truyền dẫn lưới khống chế cao trình

a) Sau khi thi công xong móng và trước khi bắt đầu thi công kết cấu ở cốt $\pm 0,00$, phải truyền dẫn chính xác các điểm thủy chuẩn khống chế cao trình bố trí ở hiện trường xây dựng lên kết cấu công trình, làm điểm khởi đầu khống chế cao trình trong thi công lên cao của kết cấu. Điểm khởi đầu thường bố trí ở mặt phía ngoài hoặc mặt phía trong của cột, vách, ngoài tầng đầu tiên.

b) Điểm khống chế khởi đầu cao trình, thông thường ít nhất bố trí 3 điểm, để có thể đáp ứng sử dụng, tiến hành hiệu chỉnh khép kín sau khi truyền dẫn cao độ tới tầng đo đạc thi công. Vị trí bố trí phải đặt đều dựa vào mặt bằng công trình, để giảm sai số và thuận lợi đo đạc. Khi hiệu chỉnh khép kín, nói chung lấy cao độ ở điểm $\pm 0,00$ của mặt ngoài hoặc mặt trong cột, vách ngoài của công trình làm điểm khống chế cao trình đầu tiên để tiện tính toán đo đạc thi công khi truyền dẫn cao trình.

c) Mỗi lần truyền dẫn lên trên, đều phải bắt đầu truyền dẫn từ điểm khống chế đầu tiên, nhằm xóa bỏ tích lũy sai số. Khi cao trình truyền dẫn vượt quá một thước thép (khoảng

30 - 50m) phải đo truyền từng đoạn lên trên. Tầng bắt đầu tính phân đoạn phải cộng điểm khống chế bắt đầu truyền dẫn cao độ một cách chính xác.

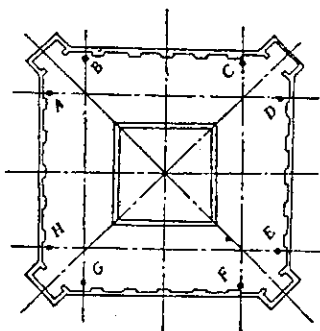
d) Khi truyền dẫn cao độ lên trên, thân thước phải thẳng đứng và có thiết bị căng. Trong quá trình đo đạc phải xem xét việc hiệu chỉnh chiều dài thước và nhiệt độ. Sau khi truyền dẫn điểm lưới khống chế đến tầng đo đạc thi công, phải làm công tác hiệu chỉnh khép kín để kiểm tra xem có sai số hay không và điều chỉnh. Đồng thời phải luôn luôn chú ý, có thể do móng bị lún dẫn đến sai lệch đo đạc, nếu phát hiện phải kịp thời hiệu chỉnh.

179. Những phương pháp truyền dẫn chiều đứng của trục kết cấu nhà cao tầng, đặc điểm của nó ?

TRẢ LỜI : Truyền dẫn chiều đứng trục kết cấu nhà cao tầng, hiện nay có năm phương pháp thường dùng :

1. Phương pháp dọi :

Đây là phương pháp truyền thống tương đối lâu đời. Thường dùng dây thép cường độ cao có đường kính 1 - 2mm treo quả cầu hình chóp đặc biệt, nặng 15kg để truyền dẫn điểm khống chế tuyến trục đã bố trí trước ở tầng đầu tiên hoặc móng đến các tầng đo đạc thi công, từ đó lập lưới trục của tầng đo đạc



Hình 11.1 : Sơ đồ dọi phía trong công trình

thi công, sau đó tiến hành công tác định vị mặt bằng (hình 11.1). Trong hình A, B, ... G, H là các lỗ dọi.

Đặc điểm của phương pháp : có ưu điểm thiết bị đơn giản, thao tác đo thuận lợi, có thể đo dẫn ở phần trong hoặc phần ngoài công trình, thường sử dụng điểm đo bố trí bên trong và tiến hành đo dẫn ; Có thể đáp ứng yêu cầu chính xác nhất định, nhưng độ chính xác tương đối thấp ; Khi đo, dễ bị ảnh hưởng của các nhân tố nhiệt độ, gió ; Khi đo dẫn từ phía trong lên trên, trong thời gian thi công kết cấu nếu các kết cấu bao che các tầng và các lỗ cửa ngoài chưa được che kín, tại các lỗ đo các tầng theo chiều đứng phải có biện pháp chắn gió, khi đo dẫn, đầu quả dọi phải chỉ chính xác điểm đo khống chế đầu tiên. Phương pháp này trong đo đạc thi công nhà cao tầng sử dụng tương đối ít, thường chỉ dùng để so sánh và kiểm tra hiệu chỉnh với các điểm chiếu bằng máy kinh vĩ. Nếu thao tác đo đạc nghiêm túc, nói chung có thể dùng đo đạc ở kết cấu nhà cao tầng có số tầng không cao.

2. Phương pháp chiếu nghiêng bằng máy kinh vĩ

Phương pháp này là phương pháp truyền thống và cũng là phương pháp dùng phổ biến nhất trong thi công kết cấu xây dựng. Thường dùng các máy kinh vĩ J_2 , J_6 từ phía ngoài công trình, bằng phương pháp chiếu nghiêng truyền các điểm khống chế của tuyến trục ngoài mặt bằng công trình đến tầng đo đạc thi công, từ đó lập lưới khống chế tuyến trục của tầng đo đạc thi công, sau đó tiến hành công tác định vị mặt bằng cục bộ và phóng tuyến.

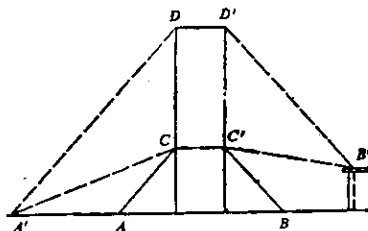
Đặc điểm của phương pháp : Trong điều kiện môi trường bên ngoài tương đối tốt, độ chính xác nói chung tương đối

cao, có thể đáp ứng yêu cầu sai lệch cho phép chiều đứng thì công kết cấu nhà cao tầng, thao tác đơn giản, tốc độ đo đạc nhanh.

Nhược điểm và các vấn đề cần chú ý :

a) Nếu công trình cần đo đạc tương đối cao, thì điểm khống chế mặt bằng phải cách xa công trình cần đo đạc, góc nghiêng chiếu không được lớn hơn 45° . Góc nghiêng quá lớn, không những thao tác không thuận lợi mà còn dẫn đến sai số đo đạc tăng lên, làm ảnh hưởng lớn tới độ chính xác đo đạc. Đối với khu vực mà xung quanh công trình dây đặc, hiện trường thì công chật hẹp và khó đáp ứng yêu cầu khoảng cách chiếu nghiêng, dùng phương pháp này bị hạn chế.

Trong điều kiện cho phép thì có thể dùng phương pháp kéo dài đo chiều nghiêng như hình 11.2. Nghĩa là kết cấu thi công tới một cao độ nhất định, ở tầng thi công lập điểm khống chế quá độ đo trực, dùng điểm khống chế quá độ của tầng thi công đưa điểm khống chế tuyến trực vốn có trên công trường chiếu đến đỉnh của công trình gần đó hoặc điểm xa hơn có thể chiếu được. Như vậy sẽ lập được các điểm khống chế mới,



Hình 11.2 : Sơ đồ trắc đạc bằng phương pháp chiếu nghiêng kéo dài của máy kinh vĩ.

- A, B- Điểm khống chế đầu
- A', B'- Điểm khống chế mới sau khi kéo dài ;
- C, C'- Điểm đo quá độ ;
- D, D'- Điểm đo ở tầng thi công.

lấy đó làm điểm khống chế chiều nghiêng thi công lên cao của kết cấu.

b) Công tác đo đạc và độ chính xác chịu ảnh hưởng lớn của thời tiết. Không nên tiến hành đo đạc thi công trong điều kiện thời tiết có gió, mưa, sương mù.

c) Chu kỳ thi công kết cấu cao tầng tương đối dài, trong quá trình thi công toàn bộ kết cấu đều cần thường xuyên sử dụng cọc mốc của điểm khống chế mặt bằng trên hiện trường để đo đạc thi công. Vì vậy, cọc mốc khống chế mặt bằng trên hiện trường phải xây dựng ở nơi vững chắc, an toàn và tin cậy, đồng thời cần bảo vệ cũng như thường xuyên kiểm tra lại.

d) Trong thời gian thi công phải thường xuyên chú ý và đo độ lún lệch của móng, ngăn ngừa sai số đo chiều đứng do độ lún lệch tạo nên.

e) Đối với điểm khống chế tuyến trục chiếu đến tầng thi công, phải dùng phương pháp đo khép kín lập tuyến trục ; đối với mặt bằng xây dựng phức tạp, còn phải lập lưới khép kín phụ hình tam giác, hình chữ nhật... để hiệu chỉnh độ chính xác của tuyến chính và tuyến trục chủ yếu, sau đó dựa vào trục đã hiệu chỉnh tiến hành phóng tuyến từng phần.

3. Phương pháp đo laze

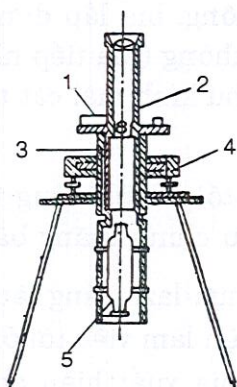
Laze là một môn khoa học kỹ thuật về quang học mới ra đời và gần đây bắt đầu được phát triển.

Laze có các đặc điểm : độ sáng cao, có tính phương hướng mạnh, mẫu ánh sáng đơn nhất, và khi truyền đến nơi xa, đường kính chùm sáng không thay đổi rõ rệt. Lắp đặt hệ thống laze ở thiết bị đo định vị ta được máy định vị laze. Hiện nay trong thi công nhà cao tầng và siêu cao tầng thường

dùng máy đo đứng laze và máy kinh vĩ laze tiến hành công tác đo đạc định vị thi công. Phương pháp đo laze có thể chia thành phương pháp chiếu thẳng đứng máy đo laze và phương pháp chiếu thẳng đứng máy kinh vĩ laze.

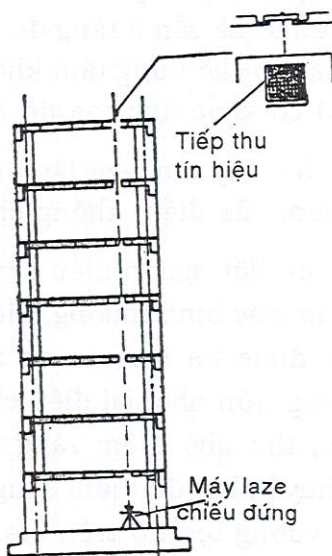
Phương pháp chiếu thẳng đứng máy đo laze :

Hình 11.3 là sơ đồ cấu tạo của máy đo laze của Trung Quốc. Trục đứng của máy là một trục ống rỗng, kính viễn vọng phát xạ và thiết bị phát xạ laze Hêli-nêon lần lượt lắp đặt ở hai đầu trục ống. Nếu thiết bị phát xạ laze lắp ở đầu trên của trục ống, laze phát xạ lên phía trên nhờ kính viễn vọng phát xạ lấy ở đầu trên tạo thành thiết bị đo laze phát



Hình 11.3 : Sơ đồ máy laze chiều đứng.

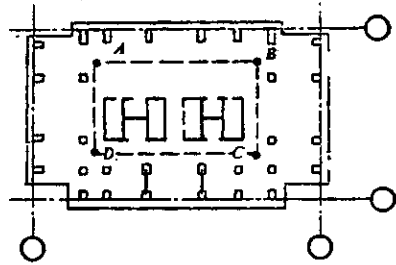
1. Ống thủy chuẩn ;
2. Kính viễn vọng phát xạ ;
3. Trục đứng ;
4. Bộ ;
5. Thiết bị phát sáng.



Hình 11.4 : Mặt cắt do đứng của máy đo laze chiều đứng.

xạ hướng lên trên. Nếu thiết bị phát xạ laser đối chố lắp đặt với kính viễn vọng sẽ tạo thành thiết bị dò laser phát xạ xuống phía dưới.

Hình 11.4 và hình 11.5 là sơ đồ đo đặc dùng máy dò laser chiếu thẳng đứng lên trên trong kết cấu nhà cao tầng.



Hình 11.5 : Sơ đồ mặt bằng đo bằng máy laser chiếu đứng.
A, B, C, D - Điểm chiếu

Phương pháp thao tác chủ yếu như sau :

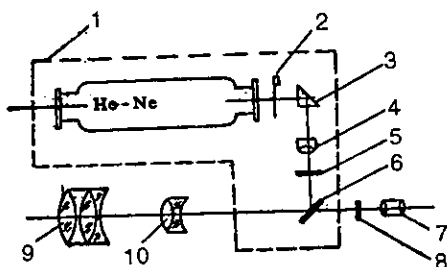
a) Kiểm tra nắp các lỗ thông ánh sáng để sẵn ở sàn các tầng có bị chuyển dịch và thông suốt không, bia lắp dựng ở trên lỗ để sẵn ở tầng đo đặc có ổn định không (bia tiếp nhận laser có thể dùng tấm không trong suốt như kính mài cát trên đó có khắc lưới tọa độ ô vuông).

b) Máy dò laser lắp đặt và điều chỉnh tốt, chỉnh đúng tiêu điểm của điểm khống chế đồng thời điều chỉnh thẳng bằng.

c) Nối nguồn điện laser, khi thiết bị chứa laser sáng lên và làm việc bình thường, điều chỉnh dòng điện làm việc tới 5mA sẽ được tia laser mạnh nhất, lập tức ở bia xuất hiện chấm sáng tròn nhỏ, lại điều chỉnh tiêu cự của kính viễn vọng phát xạ, thu nhỏ điểm sáng ở bia tới mức nhỏ nhất, lúc này di chuyển bia để điểm sáng lọt vào giao điểm chữ thập (+) của ô vuông tọa độ trên bia.

d) Để kiểm tra và loại trừ sai số của thiết bị, có ảnh hưởng tới độ chính xác đo, sau khi chiếu, quay thiết bị trên mặt

phẳng ngang một góc 360° . Kiểm tra điểm sáng có phải là luôn luôn ở nguyên vị trí cũ trên bia không. Khi thiết bị có sai số thì điểm sáng sẽ di động theo quỹ tích hình tròn cùng với thiết bị quay ngang với góc 360° , nếu có hiện tượng này phải chuyển dịch bia nhiều lần để giao điểm chữ thập (+) của bia vừa khớp với tia của đường quỹ tích hình tròn của điểm sáng, cũng có thể dùng bút chì vẽ đường quỹ tích hình tròn trên bia để xác định tâm của đường tròn, điểm tâm này là điểm chiếu chiếu đứng chính xác.



1. Thiết bị lazer
2. Công tắc chuyển đổi
3. Lăng kính thẳng góc
4. Kính tụ quang
5. Lưới ánh sáng lỗ vuông
6. Kính phân quang
7. Kính ngắm
8. Tấm kê ô
9. Điều chỉnh tiêu kính
10. Vật kính

Hình 11.6 : Sơ đồ cấu tạo máy kính vĩ lazer

Phương pháp chiếu thẳng đứng máy kính vĩ lazer :

Hình 11.6 là sơ đồ kết cấu máy kính vĩ lazer, trên kính viễn vọng của máy kính vĩ lắp đặt một thiết bị lazer dạng khí Hêlinêon và với một hệ thống dẫn ánh sáng gắn nó với hệ thống quang học của máy kính vĩ, tạo thành máy kính vĩ lazer. Máy kính vĩ lazer, kính ngắm của nó quay 90° trên trục ngang và có thể phát ra chùm tia sáng thẳng đứng lên trên, như vậy có thể tiến hành chiếu phương đứng tuyến trực. Thao tác

của nó về cơ bản giống với phương pháp thao tác của thiết bị dọi đúng laze.

Đặc điểm của phương pháp đo laze : độ chính xác đo cao, có thể nâng cao độ chính xác đo chiều đúng có hiệu quả ; Phương pháp đo đơn giản, thao tác thuận lợi, tốc độ đo nhanh, có thể đo vào ban đêm, vì vậy có thể phối hợp kịp thời với yêu cầu tiến độ thi công kết cấu, đẩy nhanh tiến độ thi công ; Nó không bị hạn chế bởi điều kiện khí hậu và môi trường như loại kinh vĩ thông thường, rất thích hợp với mặt bằng thi công chật hẹp mà máy kinh vĩ thường khó có thể đo thi công được độ thẳng đúng.

4. Phương pháp chiếu chiều đúng của máy kinh vĩ dọi lên và máy kinh vĩ dọi xuống :

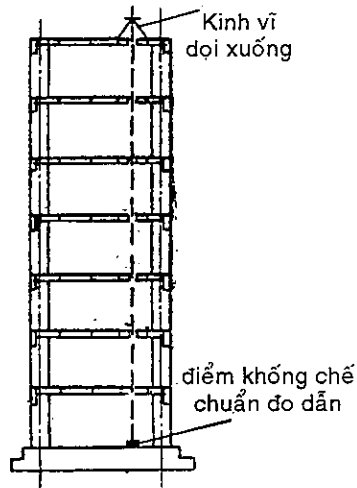
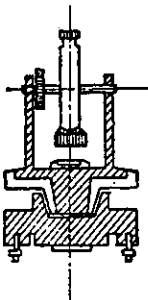
Máy kinh vĩ dọi lên là thiết bị mà sau khi thêm phụ kiện kính ngắm ống cong gắn trên máy kinh vĩ cấp J_2 , J_6 . Nó được dùng để ngắm chuẩn thẳng đúng từ dưới lên trên và chiếu thẳng đúng các điểm khống chế ở dưới đến tầng trên. Nó phù hợp đo chiều thẳng đúng ở mặt trong và mặt ngoài của công trình.

Đặc điểm thao tác đo thẳng đúng của : ó là : Thiết bị sau khi chỉnh ngang và dọi đúng điểm khống chế cơ bản, đem kính viễn vọng hướng lên trên, để trục ngắm chuẩn luôn luôn cùng một hướng với phương thẳng đúng của trục đúng sau khi cố định, tiến hành điều chỉnh tiêu điểm chiếu bằng cách bố trí tấm bia có kẻ vạch ở vị trí lỗ ảo để sẵn đón nhận của điểm ngắm chuẩn ở tầng đo đạc qua việc chuyển dịch tấm bia có kẻ vạch làm cho giao điểm của đường chữ thập (+) của bia trùng hợp với đường chữ thập (+) điểm khống chế của kính viễn vọng. Giao điểm này chính là điểm khống chế

được chiếu tới tầng đo đặc thi công. Để kiểm tra điểm khống chế có sai số hay không, thiết bị phải lần lượt quay ngang 90° và 180° , kiểm tra giao điểm chữ thập (+) của kính viễn vọng và giao điểm chữ (+) của tấm bia có khắc vạch xem có luôn luôn trùng hợp không, nếu không trùng hợp, cần tìm nguyên nhân và điều chỉnh sai số, cuối cùng đánh dấu vị trí đường chữ thập (+) trên đường chia của bia lên trên sân.

Hình 11.7, 11.8 là sơ họa máy kính vĩ dọi xuống và phương pháp đo đặc.

Thiết bị dọi xuống được là cải tiến máy kính vĩ hiện có. Hướng chiếu của nó ngược lại với kính vĩ dọi lên. Đó là phương pháp đo dẫn các điểm khống chế từ trên xuống dưới đến tầng đo đặc thi công. Yêu cầu thao tác của nó cơ bản giống kính vĩ dọi lên.



Hình 11.7 : Sơ đồ cấu tạo thiết bị kính vĩ dọi xuống

Hình 11.8 : Đo đúng của thiết bị kính vĩ dọi xuống

Đặc điểm của 2 máy kinh vĩ chiếu thẳng đứng nêu trên là độ chính xác chiếu tương đối cao, thao tác tương đối đơn giản, dùng cho nơi đo đạc mà máy kinh vĩ bình thường bị hạn chế.

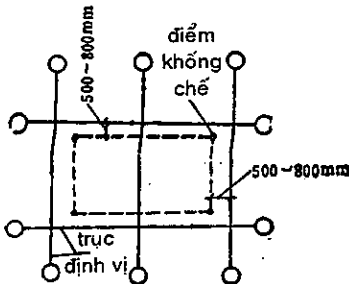
180. Trong thi công kết cấu nhà cao tầng, cần chú ý những vấn đề gì khi dùng phương pháp chiếu phương đứng từ bên trong công trình ?

TRẢ LỜI : Cho dù dùng phương pháp quả dọi, phương pháp chiếu laze thẳng đứng hoặc phương pháp chiếu lên, chiếu xuống thì khi chiếu đứng trong công trình cũng phải chú ý những vấn đề sau :

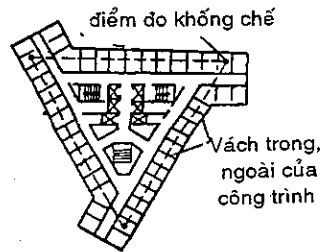
1. Sau khi thi công xong móng (thường ở $\pm 0,00$) kết hợp với đặc điểm mặt bằng, chọn một số điểm khống chế trong công trình để sau khi chiếu đến tầng đo đạc thi công có thể tạo thành lưới khống chế nhằm đảm bảo độ chính xác của nó và tiến hành kiểm tra hiệu chỉnh.

2. Điểm khống chế không cần chọn ở vị trí tuyến trực, phải tránh vị trí cột, vách và dầm chính dầm phụ để đảm bảo có thể bố trí lỗ ngắm. Lỗ ngắm thường là $15 \times 15 - 20 \times 20\text{cm}$, điểm khống chế thường chọn ở vị trí cách tuyến 500 - 800cm để tránh vách, trụ, dầm, và sau khi chiếu ở tầng đo đạc thi công có thể lập lưới khống chế và thuận tiện cho công tác phóng tuyến cục bộ như hình 11.9 và hình 11.10.

3. Vị trí lỗ ngắm của các tầng phải kết hợp đặc điểm kết cấu sàn để bố trí, đặc biệt là sàn đúc sẵn, sàn ứng suất trước. Khi đề xuất gia công cấu kiện sàn, các lỗ, vị trí cần chính xác. Đối với khuôn đổ tấm sàn kết cấu đổ tại chỗ, hệ thống



Hình 11.9 : Sơ đồ vị trí điểm khống chế 4 điểm



Hình 11.10 : Sơ đồ vị trí điểm khống chế 3 điểm

đọc và ngang phải tránh vị trí lỗ ngấm để đảm bảo trong bất kỳ tình huống nào lỗ ngấm cũng được thông suốt. Trong thi công kết cấu nhà cao tầng, để rút ngắn chu kỳ thi công dùng phương pháp thi công cuốn chiếu theo chiều đứng. Thường thường khi kết cấu thi công đến một cao độ nhất định thì tầng dưới nên đưa các công việc lắp đặt đường ống và chuẩn bị trang trí. Phải xem xét đến tình trạng, có khả năng làm cho lỗ ngấm bị lấp vì vậy cần chia đoạn lắp điểm khống chế mới chính xác lên phía trên nhằm đáp ứng yêu cầu đo thi công kết cấu tầng trên.

4. Chỉ cần dùng thiết bị chiếu đứng từ dưới lên trên, đặc biệt là máy trắc đạc laze phải có lều che để tránh vật rơi xuống từ lỗ ngấm của sàn làm hỏng máy.

181. Phương pháp và các bước thiết kế nói chung của hệ thống ván khuôn kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ, điểm chủ yếu của thiết kế của nó ?

TRẢ LỜI : Chu kỳ thi công kết cấu khung, khung-vách cứng nhà cao tầng đổ tại chỗ dài, trong đó công tác ván khuôn là công tác chủ đạo thi công. Do số lượng dùng và giá

thành ván khuôn đều tương đối lớn. Hiện nay, trong thi công kết cấu nhà cao tầng thường dùng ván khuôn thép tổ hợp định hình có độ cứng tốt, tháo dỡ tiện lợi linh hoạt và tính thông dụng mạnh. Vì vậy, trước lúc thi công phải làm tốt công tác thiết kế ván khuôn. Đó không những là công tác chuẩn bị kỹ thuật quan trọng không thể thiếu được đảm bảo cho thi công tiến hành thuận lợi, mà còn là một biện pháp kinh tế kỹ thuật vô cùng quan trọng có quan hệ đến việc sử dụng hợp lý ván khuôn, tăng chu kỳ luân lưu ván khuôn, tiết kiệm đầu tư, nâng cao hiệu quả và đảm bảo chất lượng công trình. Đồng thời nó cũng là biện pháp an toàn quan trọng có quan hệ tới sức chịu tải và an toàn làm việc của hệ thống ván khuôn. Phương pháp, các bước thiết kế và các điểm chính của thiết kế như sau :

1. Phương pháp và các bước thiết kế hệ thống ván khuôn kiểu tháo lắp.

a. Dựa vào yêu cầu và đặc điểm kết cấu, kết hợp với điều kiện hiện trường, khả năng cấu lắp, điều kiện cung cấp vật tư và yêu cầu về thời gian thi công để chọn loại hệ thống ván khuôn và chọn phương pháp thi công công tác ván khuôn.

b. Dựa theo phương pháp thi công, yêu cầu tổ chức thi công cuốn chiếu và biện pháp kỹ thuật sử dụng, xác định số đoạn thi công và số tầng luân chuyển chiều đứng của ván khuôn và hệ thống chống đỡ đi theo.

c. Dựa vào kích thước cấu kiện kết cấu, tiến hành bố trí tổ hợp quy cách, đồng thời xác định phương pháp lắp đặt tổng thể, hay lắp đặt từng nhóm ở điểm thao tác.

d. Chọn và bố trí hệ thống giá đỡ ván khuôn và phương thức chống đỡ.

e. Kiểm tra cường độ, độ cứng và tính ổn định của kết cấu hệ thống ván khuôn.

f. Vẽ bản vẽ mặt bằng thi công kết cấu ván khuôn, bản vẽ ghép ván khuôn và bản vẽ chi tiết liên kết các nút.

g. Đề xuất kế hoạch sử dụng hệ thống ván khuôn và các chi tiết, bản vẽ chi tiết và kế hoạch gia công công cụ chống đỡ đặc biệt.

2. Các điểm chính thiết kế hệ thống ván khuôn thép tổ hợp định hình.

- Ván khuôn cột :

a. Dựa theo kích thước mặt cắt cột, chọn tổ hợp quy cách ván khuôn theo chiều rộng.

b. Dựa vào mặt cắt, xác định tổ hợp quy cách ván khuôn theo chiều dài.

c. Căn cứ vào điều kiện thi công, tham khảo "Quy phạm thi công và nghiệm thu công trình bê tông cốt thép", (GB9204-83) - Phụ lục 3 - Xác định áp lực bên lớn nhất đối với ván khuôn cột, tính kiểm tra cường độ và độ cứng ván khuôn.

d. Tính toán và chọn dùng quy cách, khoảng cách của đai cột, có thể tham khảo các công thức tính toán có liên quan đến đai cột trong "Sổ tay thi công ván khuôn thép tổ hợp" (Nhà xuất bản đường sắt Trung Quốc - 1984) để tính toán.

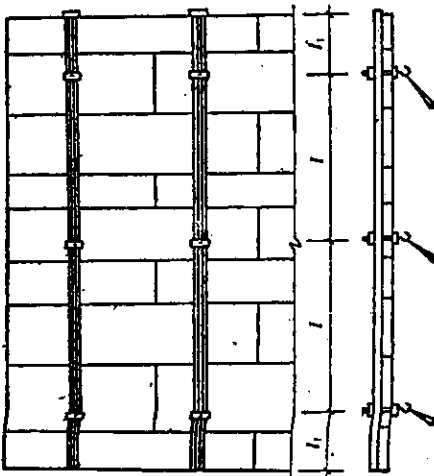
e. Dựa theo cấu tạo kết cấu, bố trí thanh chống ngang và thanh chống xiên cho cột.

Ván khuôn vách cứng :

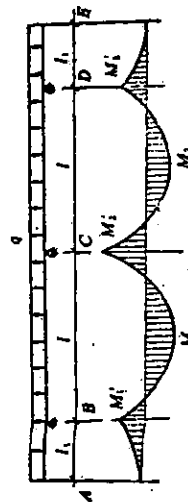
a. Dựa vào kích thước mặt vách, chọn tổ hợp quy cách ván khuôn theo chiều cao và chiều dài.

b. Dựa vào điều kiện thi công xác định áp lực bên lớn nhất của bê tông, tham khảo theo công thức có liên quan ở phụ lục 3 "Thi công và nghiệm thu công trình bê tông cốt thép" (GBJ 204-83).

c. Tính toán gờ phụ : Tham khảo các công thức hoặc bảng biểu có liên quan đối với dầm liên tục nhiều nhịp chịu tác động của tải trọng phân bố đều trong "Sổ tay tính toán tĩnh lực kết cấu xây dựng" (Nhà xuất bản công nghiệp xây dựng, 1975) tính mômen uốn của gối tựa và giữa nhịp, cùng phản lực ở gối tựa và lấy giá trị lớn nhất để chọn gờ phụ, gờ chính (thường lấy cùng một quy cách). Sơ đồ tính toán như hình 11.11 và 11.12



Hình 11.11 : Sơ đồ tổ hợp một phía ván khuôn



Hình 11.12 : Sơ đồ tính toán một phía ván khuôn vách

d. Dựa vào phân lực tính được ở gối tựa, lấy giá trị lớn nhất trong đó để chọn bulông giằng ván khuôn vách cứng.

e. Thanh chống xiên của tấm ván khuôn vách, bố trí - cấu tạo theo yêu cầu ổn định.

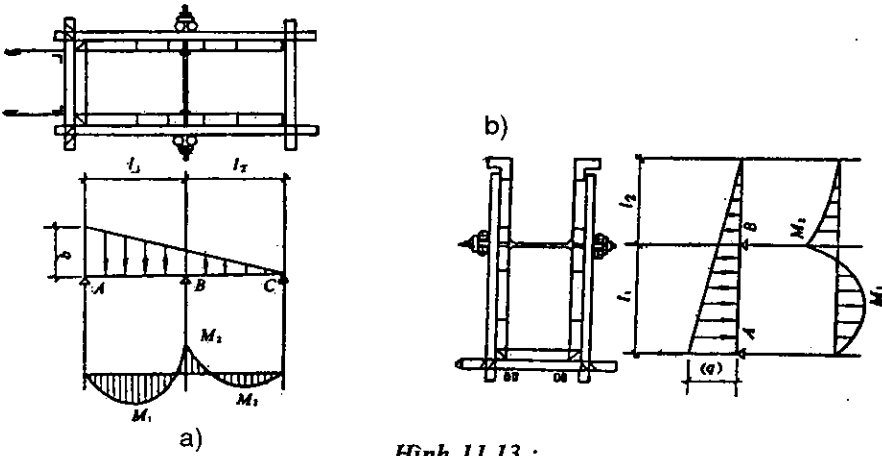
- Ván khuôn dầm và bản sàn :

a. Tính toán tải trọng ván khuôn của dầm và bản sàn tham khảo các giá trị theo quy định ở điều 2.2.3 của "Thi công và nghiệm thu công trình bê tông cốt thép" (GBJ 204-83).

Đối với tải trọng sinh ra của trường hợp đặc biệt như đổ bê tông không đối xứng, ván khuôn dầm và giá đỡ đỡ cấu kiện đúc sẵn được xem xét riêng. Trong thi công nhà cao tầng, dưới tác động của tải trọng gió ván khuôn và thanh chống của nó phải dùng các biện pháp hữu hiệu về cấu tạo để chống lật. Tải trọng gió dùng theo quy định của "Quy phạm tải trọng của kết cấu xây dựng công nghiệp và dân dụng" (TJ9-74).

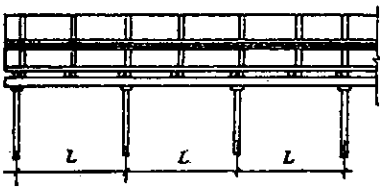
Hệ số chống lật của ván khuôn và cây chống của nó lấy 1,15.

b. Thiết kế chiều cao ván khuôn dầm : Nếu mặt cắt dầm dưới $30 \times 30\text{cm}$, có thể dùng một tấm ván khuôn thép làm ván thành, dùng kẹp dầm thay các gờ dọc và ngang, khoảng cách các kẹp dầm chính là khẩu độ nhịp đỡ của ván khuôn. Chiều cao dầm trong khoảng 30 - 120cm. Có thể tham khảo biểu đồ tính toán theo hình 11.13 và 11.14, tính mô men uốn lớn nhất và phân lực ở gối lớn nhất theo dầm liên tục, dùng nó để chọn và bố trí các gờ đứng, gờ ngang và các bulông giằng.

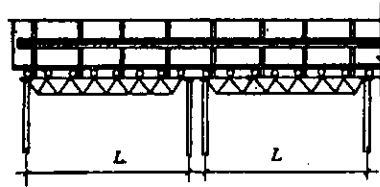


Hình 11.13 :

- a. Sơ đồ tính mômen trên dầm có thanh giằng.
- b. Sơ đồ tính mômen trên dầm không có thanh giằng.



Hình 11.14 : Sơ đồ bố trí ván khuôn gờ dọc đỡ gờ ngang



Hình 11.15 : Sơ đồ bố trí ván khuôn dàn đỡ gờ ngang

c) Nếu chiều cao dầm lớn hơn 120cm thì việc tính toán và chọn gờ đứng, gờ ngang và bu lông giằng của ván khuôn thành giống như cách tính toán và chọn đối với ván khuôn vách.

d) Kiểm tra tính toán gờ đỡ ván khuôn đáy dầm hoặc đáy sàn.: Nếu dùng gờ dọc đỡ gờ ngang thì gờ dọc có thể tính gần đúng như dầm đơn giản dưới tác động của tải trọng tập

trung ở gờ ngang và gờ ngang tính theo dạng đơn giản dưới tác động của tải trọng phân bố đều của ván khuôn. Bố trí thanh chống tấm ngang đáy dầm như hình 11.14.

Nếu trọng lượng cấu kiện lớn dùng gờ ngang đỡ gờ dọc thì gờ ngang tính theo dầm đơn giản dưới tác động của tải trọng tập trung ở gờ dọc, còn gờ dọc tính theo dầm liên tục dưới tác động của tải trọng phân bố đến của tấm ngang.

Nếu dùng dàn dọc đỡ ván khuôn, tính toán nội lực của dàn theo tác động của tải trọng điểm nút của gờ ngang. Gờ ngang mà tác động ở điểm nút dàn tính theo dầm đơn giản dưới tác động của tải trọng phân bố đều của ván khuôn. Bố trí thanh đỡ dàn như hình 11.15.

Kiểm tra tính toán của gờ đỡ ván khuôn đáy sàn giống như gờ đỡ đáy dầm. Nếu sàn dùng dàn trực tiếp đỡ ván khuôn đáy, có thể đem tải trọng phân bố đều của đáy dầm đơn giản thành tải trọng gần đúng tập trung điểm ở nút dàn. Dàn thiết kế theo tải trọng tác động tại điểm nút.

Giáo đỡ ván khuôn

Hiện nay giáo đỡ ván khuôn thi công kết cấu nhà cao tầng thường dùng giáo lồng, cột chống ống thép kiểu tháo lắp và giáo ống thép có khóa. Giáo lồng bán sẵn có thể chọn theo thuyết minh xuất xưởng, những điểm chính thiết kế cột chống ống thép kiểu tháo lắp và giáo ống thép có khóa như sau :

a. Cột chống ống thép kiểu tháo lắp : Nó là thanh chống đứng ván khuôn cấu kiện ngang như dầm chính, dầm phụ sàn, ban công có thể tính theo cấu kiện chịu nén đứng tâm hai đầu có khớp.

Công thức tính toán ổn định chịu nén như sau :

$$[N] = \varphi_p A [\sigma] \quad (11.1)$$

Trong đó : [N]- tải trọng cho phép của ống thép :

φ_p - hệ số ổn định thanh chịu nén lệch tâm. Tra theo "Quy phạm thiết kế kết cấu thép" (TJ17-74) của Bộ Luyện kim;

A- diện tích tiết diện ống ;

- Cường độ chịu nén của vỏ ống thép :

$$[N] = [\sigma_c] A \quad (11.2)$$

Trong đó [N]- tải trọng cho phép chịu nén vỏ ống ;

$[\sigma_c]$ - ứng suất chịu nén cho phép của mặt cắt vỏ ống lấy 2400 kgf/cm²

A- diện tích chịu nén vỏ ống ở vị trí có 2 lỗ để chốt

$$A = 2 \delta d / 2\pi \quad (11-3)$$

δ - chiều dày vách lỗ chốt ;

d- đường kính chốt ;

- Tính toán lực cắt của chốt :

$$[N] = [\tau] 2A \quad (11-4)$$

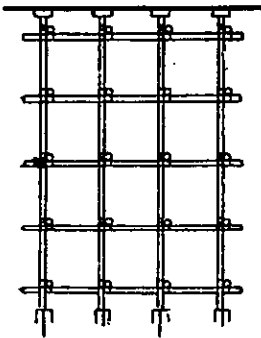
Trong đó : [N]- tải trọng cho phép của chốt ;

A- diện tích chốt.

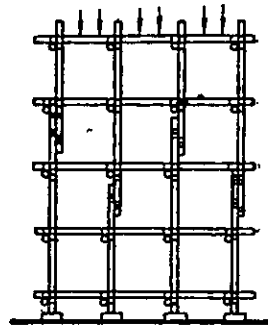
Khi sử dụng cột chống ống thép mà ở giữa không có thanh giằng ngang, dễ sinh ra lệch tâm do xung động ở chỗ nối ống. Độ lệch tâm có thể tính theo 1/2 đường kính ống thép. Kiểm tra tính toán ổn định cột chống ống thép theo thanh chịu nén lệch tâm.

b. Giáo đỡ ống thép kiểu khóa : Kiểm tra tính toán ổn định của cột đứng giáo ống thép có thể tính đơn giản theo thanh chịu nén hai đầu khớp. Giá ống thép được nối bằng cài nối đầu (hình 11.16). Thanh đứng cơ bản chịu nén đúng tâm, nhưng xét tới độ uốn cong của thanh đứng, sự không đều của tải trọng và tính chuẩn xác của việc liên kết đầu cấu kiện do vậy tính theo chịu nén lệch tâm. Độ lệch tâm có thể lấy $1/3$ đường kính ống thép, độ dài tính toán L lấy bằng bước của thanh ngang.

Giáo ống thép nối bằng khoá vòng (hình 11.17), thanh đứng tính theo thanh chịu nén lệch tâm, độ lệch tâm lấy khoảng $l = 7\text{cm}$



Hình 11.16 : Sơ đồ giáo đỡ liên kết bằng khóa nối đầu



Hình 11.17 : Sơ đồ giáo đỡ liên kết bằng khóa nối chông

Kiểm tra tính toán cường độ và độ cứng của thanh ngang giáo đỡ ống thép : nếu ván khuôn trực tiếp đặt trên đầu trên của thanh ngang thì thanh ngang tính theo dầm liên tục chịu

tác động của tải trọng phân bố đều của ván khuôn ; nếu đặt đòn tay trên đầu trên của thanh ngang, ván khuôn đặt trên các đòn tay thì thanh ngang tính theo dầm liên tục dưới tác động của tải trọng tập trung ở đòn tay.

Kiểm tra tính toán sức chịu tải của liên kết khóa với thanh ngang, thanh đứng có thể chọn theo tham khảo bảng 11.1.

Bảng 11.1 : Sai lệch cho phép của khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ.

Số TT	Hạng mục		Sai lệch cho phép (mm)	Ghi chú	
1	Vị trí trục	Dầm, cột	8	Kiểm tra bằng thước	
		Vách cứng	5		
2	Độ thẳng góc	Cửa	Tầng cao < 5m	8	Kiểm tra bằng thước 2m
		các tầng	Tầng cao > 5m	10	
	Toàn chiều cao		H/1000 ; 30	Kiểm tra bằng máy kinh vĩ	
3	Cao độ	Tầng	± 10	Kiểm tra bằng thước	
		Toàn nhà	± 30		
4	Kích thước mặt cắt	Trát vữa	+ 8 - 5	Kiểm tra bằng thước	
		Không trát vữa	± 4		
5	Độ phẳng bề mặt	Không trát vữa	4	Kiểm tra bằng thước 2m thước mềm	
		Trát vữa	8		

Tiếp bảng 11.1

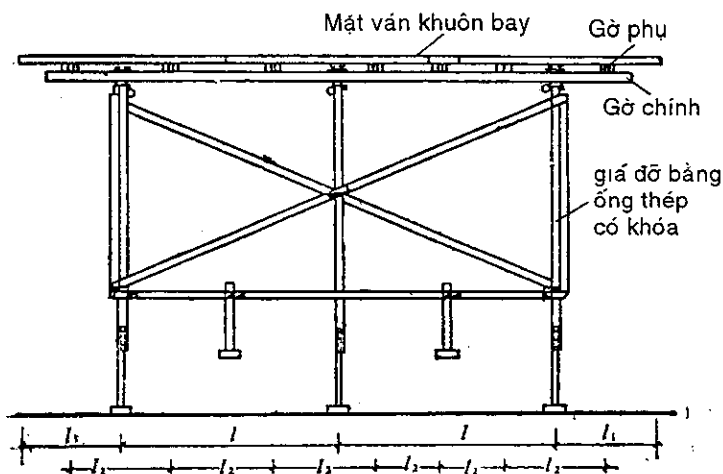
6	Chuyển vị của chi tiết chôn sẵn	Chi tiết chôn sẵn	10	Kiểm tra bằng thước
		bulông, lỗ	5	
7	Chuyển vị tìm lỗ để sẵn		15	Kiểm tra bằng thước

3. Cấu tạo ván khuôn bay tổ hợp và đặc điểm thiết kế của nó.

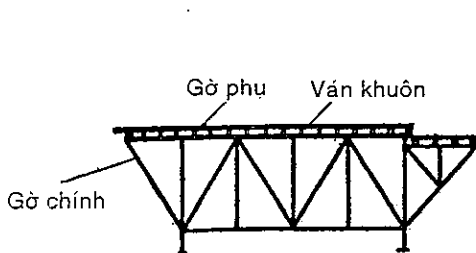
Ván khuôn bay là tổ hợp của đơn nguyên hệ thống ván khuôn sàn, trong thi công công trình ván khuôn kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép. Nó có những đặc điểm : tốc độ thi công nhanh, hiệu suất công việc và trình độ cơ giới hoá thi công cao, giảm rất nhiều cường độ lao động và cải thiện điều kiện làm việc, giảm tổn thất các chi tiết tháo lắp ván khuôn, thi công không chiếm đất hiện trường và có lợi cho việc quản lý thi công hiện đại. Vì vậy, hiện nay dùng rất nhiều trong thi công kết cấu nhà cao tầng.

a) Cấu tạo ván khuôn bay : Ván khuôn bay là hệ thống đơn nguyên ván khuôn sàn mà do ván khuôn sàn, hệ thống giá đỡ, hệ thống điều chỉnh và hệ thống vận chuyển ngang tạo nên.

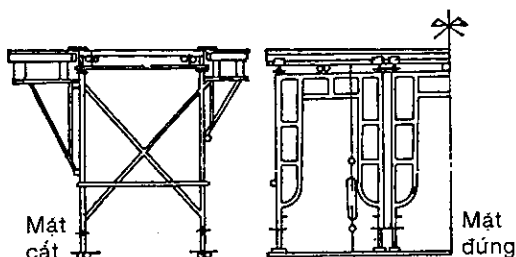
Ván khuôn sàn : có thể là tấm sàn vật liệu khác nhau như tấm khuôn thép tổ hợp định hình, tấm gỗ dán. Hệ thống giá đỡ có thể dùng các loại giá ống khác nhau như giá hình chữ Π nhiều công năng, giá ống thép có khóa, các ống hợp kim nhôm có bán sẵn. Căn cứ vào đặc điểm của kết cấu, yêu cầu về sức chịu tải và điều kiện thi công dùng hệ thanh vuông góc hoặc dạng dàn tạo thành hệ thống chống đỡ (hình 11.18, 11.19, 11.20).



Hình 11.18 : Sơ đồ ván khuôn bay có hệ thống giá đỡ bằng ống thép có khóa.



Hình 11.19 : Sơ đồ ván khuôn bay có hệ thống chống đỡ kiểu dàn.



Hình 11.20 : Sơ đồ ván khuôn bay có hệ thống chống kiểu nhiều công năng.

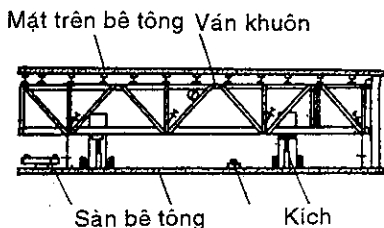
Hệ thống điều chỉnh : Dưới chân của giá đỡ bố trí thiết bị điều chỉnh (ví dụ: bu lông điều chỉnh, hoặc kích) để điều chỉnh sàn ván khuôn lên xuống, có tác dụng nâng lên để đỡ ván khuôn hoặc hạ xuống để tháo ván khuôn (hình 11.21).

Hệ thống vận chuyển ngang : Đầu dưới của hệ thống giá đỡ ván khuôn bay lắp đặt thiết bị trượt hoặc lăn (như đòn lăn để trượt, thanh trục lăn, hoặc xe nhỏ di chuyển) để ván khuôn bay có thể ổn định dịch chuyển và cấu trúc lên tầng trên để tiếp tục sử dụng (hình 11-21).

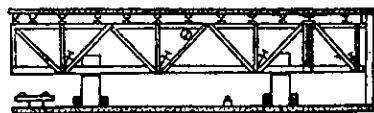
b) Đặc điểm thiết kế ván khuôn bay :

Xác định kích thước của ván khuôn bay cần đáp ứng đặc điểm kích thước gian và kết cấu ; quy cách đơn giản và tính thông dụng lớn ; độ lớn, trọng lượng của nó phải tiện lợi cho vận chuyển ngang và năng lực của cầu tháp. Mặt ván khuôn bay, các chi tiết và vật liệu ống nên cố gắng dùng khóa tiêu chuẩn và vật liệu hợp quy cách cho có tính thông dụng lớn để thuận lợi khi không dùng ván khuôn leo và sau khi tháo dỡ ván khuôn keo, các chi tiết đó vẫn sử dụng được.

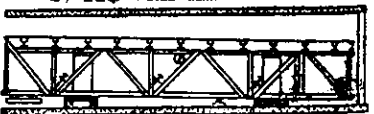
Kiểm tra tính toán cường độ và độ cứng của mặt ván khuôn bay các thanh hệ thống chống đỡ và các khóa liên kết giống như yêu cầu của hệ ván khuôn dạng tháo lắp, nhưng cần xem xét quá trình thi công nâng hạ, di động, cấu chuyển có thể có biến dạng tổng thể. Vì vậy, phải dùng các biện pháp tăng



a) Đỡ ván khuôn



b) Hạ ván khuôn



c) Ván khuôn hạ xuống đất xong, chuẩn bị chuyển

Hình 11.21 : Sơ đồ hệ thống điều chỉnh và vận chuyển ngang của ván khuôn bay

độ cứng tổng thể, đồng thời vì có sai dị lớn giữa mô hình tính toán và ứng dụng thực tế công trình nên sau khi tổ hợp ván khuôn bay phải trước tiên cần thí nghiệm hiện trường.

Sức chịu tải, chiều dài, góc cầu của cáp cầu ván khuôn bay phải xác định bằng tính toán.

182. Những điểm chính trong công nghệ thi công công trình ván khuôn kết cấu khung, khung-vách cứng ?

TRẢ LỜI : Trong thi công ván khuôn kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ nhà cao tầng, đối với ván khuôn cột, dầm, vách và sàn, ngoài dùng phương pháp tháo lắp đơn chiếc. Để phát huy và sử dụng hết năng lực của cầu để tăng tốc độ lắp đặt ván khuôn, nâng cao hiệu quả lắp đặt và cải thiện điều kiện lao động, thường dùng nhiều ván khuôn định hình kiểu tháo lắp tiến hành lắp đặt đơn chiếc hoặc lắp đặt tổ hợp toàn khối. Những điểm chính công nghệ lắp đặt tổ hợp là :

1. Lắp đặt tổ hợp toàn khối của cột trước

Ván khuôn cột có thể tổ hợp thành dạng đơn, đơn nguyên kiểu L và dạng toàn khối. Hiện nay, nói chung dùng nhiều tổ hợp toàn khối, sau đó cầu đến lắp đặt ở nơi thi công.

a. Trình tự lắp đặt toàn khối :

Phóng tuyến vị trí cột → buộc cốt thép cột, lắp đặt các đường ống chôn sẵn → làm phẳng mặt đỡ đáy ván khuôn cột (tấm đệm) → lắp đặt chi tiết định vị mặt cắt đáy móng cột → lắp ghép lệch tấm đơn ván khuôn cột và tạo thành tấm ván khuôn → quét dầu chống dính bên trong tấm khuôn →

lắp ghép các tấm ván khuôn thành ván khuôn cột toàn khối
→ lắp các đai cột → kiểm tra trước lúc lắp đặt → cấu vào vị trí → lắp đặt các thanh chống xiên và hiệu chỉnh độ thẳng đứng → kiểm tra và hiệu chỉnh → gia cố ổn định toàn thể ván khuôn cột.

b. Những điểm chính trong lắp đặt tổ hợp và các điều chú ý :

Dựa theo bản vẽ lắp ráp, trên bề lắp dựng, trước hết ghép lệch tấm các tấm ván khuôn theo phương dọc chiều dài cột tạo thành 4 tấm ván khuôn, sau đó dùng ván khuôn góc liên kết tạo thành ván khuôn cột từ 4 tấm ván khuôn, tiếp theo dùng giá ghè nâng ván khuôn cột lắp đặt đai cột. Tấm đệm đỡ thẳng bằng ván khuôn cột có thể dùng dải vữa xi măng cát theo tỷ lệ 1 : 3 hoặc khung gỗ. Chi tiết định vị ván khuôn cột có thể dùng tường dẫn cột, hoặc thanh đỡ đỉnh hàn với cốt thép chủ ở 4 góc cách mặt đất 5 - 8cm. Điểm mút phía ngoài của thanh đỉnh là vị trí đường biên của cột lắp đặt chi tiết định vị để ngăn ngừa hiện tượng chuyển vị của chân, sau khi đã lắp đặt ván khuôn cột.

Trước khi lắp đặt ván khuôn cột tổng thể, phải buộc chum cốt thép đầu cột, để cho ván khuôn cột có thể thuận lợi lắp vào khung cốt thép cột.

Sau khi lắp đặt vào vị trí, dùng thanh chống xiên hoặc dây thép có tăng đỡ, đầu trên liên kết với bốn góc của cột, đầu dưới neo vào vòng neo cốt thép mà đã chôn trước vào sàn bê tông sau khi đã hiệu chỉnh và dọi thẳng góc thì cố định các thanh chống (kéo) của ván khuôn, cuối cùng kiểm tra toàn diện và cố định ván khuôn cả dãy cột.

Những điều chú ý khi lắp đặt : Trước khi lắp đặt phải kiểm tra các tạp vật ở trong và ngoài ván khuôn cột xem có sạch sẽ không. Kích thước tiết diện có phù hợp yêu cầu không. Các liên kết như kẹp, đai cột có chắc chắn hay không, khung cốt thép chủ có thẳng không, có vật cản trở việc lắp đặt ván khuôn không ; trước lúc cầu nâng ván khuôn cột, ở miệng dưới ván khuôn cột phải buộc chắc cáp, phải dùng cáp có vòng kẹp buộc chắc vào ván khuôn cột để tránh ván khuôn cột bị tuột móc gây sự cố ; sau khi cầu nâng khuôn cột, phải kiểm tra và cầu thử mới cầu vào vị trí ; trước khi đưa vào vị trí, thao tác cáp dùng thủ công, ván khuôn cột dựng đứng rồi thì từ từ lắp vào khung cốt thép. Sau khi ván khuôn cột đã vào vị trí và sau khi buộc chắc giằng chằng thanh chống mới được tháo móc cầu để tránh đổ ván khuôn cột.

2. Lắp đặt ghép tấm đơn ván khuôn vách

a. Trình tự lắp đặt nhóm

Giác móc vị trí vách → chôn tám đệm tạo phẳng mặt đỡ ván khuôn vách → bố trí chi tiết định vị chân ván khuôn vách → lắp ghép tấm ván khuôn và gờ trong ngoài → quét lớp chống dính lên mặt ván khuôn → đặt các chi tiết chôn sẵn trong ván khuôn → kiểm tra trước lúc lắp đặt → cầu đưa vào vị trí, lắp đặt cây chống và gia cố tạm thời một tám ván khuôn bên → buộc cốt thép của vách và đặt các đường ống điện nước → lắp đặt bu lông giằng và đường ống bao ngoài của nó → lắp đặt ván khuôn bên còn lại, lắp đặt cây chống và gia cố tạm thời → điều chỉnh kích thước vị trí ván khuôn → vặn chặt bu lông giằng → điều chỉnh thẳng đứng toàn khối ván khuôn vách và chống chắc cây chống → kiểm tra toàn

diện → liên kết thành một khối với ván khuôn vách cột bên cạnh, chèn khe nối đầu ván khuôn cột.

b. Phương pháp lắp đặt nhóm và các điều chú ý :

Ván khuôn vách có thể tổ hợp theo hàng dọc hoặc hàng ngang, đầu tấm không đặt lệch để tránh lệch vị trí các lỗ bu lông giằng. Vị trí lỗ khoan tuyến bu lông giằng phải chính xác, để tránh lệch vị trí lỗ của tấm, ảnh hưởng ghép ván khuôn.

Trước khi lắp đặt ván khuôn phải kiểm tra lại chi tiết định vị vị trí lắp đặt ván khuôn vách, tấm bản đệm xem có chắc chắn, chính xác không. Ván khuôn đưa vào vị trí phải ổn định đặt trên mặt đỡ và trùng hợp với đường mép vách. Sau khi đưa vào vị trí dùng thanh chống tạm thời chống đỡ chắc mới được tháo móc cầu để tránh đổ ván khuôn.

Đối với ván khuôn thành, sau khi đưa vào vị trí, dùng bu lông giằng mà đã xuyên trước ở tấm ván khuôn bên kia liên kết hai tấm ván khuôn thành một khối, điều chỉnh thanh chống xiên, chỉnh ván khuôn thẳng đứng trong phạm vi sai số cho phép, sau đó vặn chặt toàn bộ bu lông giằng, tiếp tục điều chỉnh thanh chống để điều chỉnh thẳng đứng thêm một bước nữa cho toàn bộ ván khuôn.

Bu lông giằng phải lắp đặt thẳng góc với mặt ván, độ chặt vừa phải để tránh ép hỏng mặt ván khuôn thép, song nếu quá lỏng thì giảm độ cứng tổng thể ván khuôn vách và tăng chiều dày của vách.

3. Lắp ghép toàn khối trước với ván khuôn dầm.

a. Nếu dầm quá cao thì phương pháp lắp đặt nhóm giống như phương pháp lắp đặt nhóm của tấm ván khuôn đơn của

tầm tường. Nếu dầm không cao thường dùng phương pháp lắp đặt nhóm tổng thể, trình tự lắp đặt nhóm là :

Ghép các tấm ván khuôn đáy và ván khuôn thành của dầm và quét lớp chống dính → lắp đặt tổng thể nhóm ván khuôn dầm và gia cố miệng trên → kiểm tra lại cao độ đáy lỗ dầm ở trên ván khuôn cột và vị trí tuyến trục → đặt cây chống ván khuôn dầm → lắp đặt ván khuôn dầm vào vị trí → cố định ván khuôn dầm và cây chống gia cố cây chống xiên của ván khuôn thành → kiểm tra lại vị trí kích thước sau khi lắp đặt → chèn khe, nối đầu liên kết ván khuôn dầm cột (vách).

b. Phương pháp lắp đặt nhóm và các điều chú ý :

Ghép ván khuôn đáy và hai tấm ván khuôn thành dựa theo bản vẽ lắp tấm, sau đó lắp đặt các kẹp, các gờ ngang đứng trên ghé nâng.

Trước lúc lắp đặt, kiểm tra cao độ và vị trí tuyến trục ván khuôn dầm, dựng giá đỡ ván khuôn dầm và tạo vòng theo các yêu cầu quy định. Trước khi cấu lắp, kiểm tra kích thước, chi tiết liên kết gờ thép và vị trí điểm cấu của ván khuôn tổ hợp dầm. Miệng trên của ván khuôn dầm phải có thanh chống tạm thời, cấu chuyển phải dùng kẹp cáp cuốn chắc đáy dầm. Trọng tâm điểm cấu bố trí đều theo chiều dầm tránh làm cho dầm biến dạng trong lúc cấu chuyển. Sau khi ván khuôn dầm đưa vào vị trí và khi ván khuôn dầm chưa gá chắc vào cây chống chưa giằng chắc bằng thanh xiên thì không được tháo móc cấu.

4. Lắp đặt nhóm tổng thể ván khuôn sàn.

a. Trình tự lắp đặt :

Kiểm tra hiệu chỉnh lại cao độ và tính ổn định của dàn đỡ ván khuôn và các thanh chống → trên sàn lắp đặt, ghép

các tấm mặt sàn theo bản vẽ → chuyển lật tấm khuôn mặt sàn → kiểm tra điểm treo và độ cứng tổng thể của tấm ván khuôn → cầu chuyển tấm ván khuôn vào vị trí → kiểm tra hiệu chỉnh lại cao độ và điều chỉnh độ phẳng của mặt ván, cố định → liên kết với ván khuôn góc dầm và cột, bịt các khe tấm.

b. Phương pháp tổ hợp và các điều chú ý :

Trên sàn ghép, tiến hành ghép so le các tấm ván khuôn, kẹp hình U có thể cách lỗ đặt một cái, diện tích ghép nhóm dưới $8m^2$ có thể lật trực tiếp, nếu lớn hơn $8m^2$ phải dùng thanh gia cố để tăng độ cứng khi lật ván khuôn. Nếu dùng dàn hoặc giá đỡ (xà ngang) đỡ ván khuôn thì phải dựng ván khuôn dầm, vách trước và kiểm tra cao độ và tính ổn định của dàn đỡ hoặc giá đỡ ván khuôn sàn. Nếu có yêu cầu để vòng, phải làm tốt công việc tạo vòng.

Tấm ván khuôn đã tổ hợp, trước lúc cầu chuyển phải kiểm tra kích thước, đường chéo góc, độ phẳng, các chi tiết chôn sẵn và các lỗ chừa sẵn xem có phù hợp yêu cầu thiết kế không. Nếu diện tích tấm ván khuôn tương đối lớn khi cầu chuyển nên thêm gờ thép để tăng độ cứng. Lúc cầu chuyển, trọng tâm bố trí điểm treo phải đều và cầu thử trước, sau đó mới lắp đặt vào vị trí. Ván khuôn có yêu cầu để vòng có thể dùng kích hoặc nêm gỗ điều chỉnh cột chống hoặc đặt thêm dưới ván khuôn tấm đệm.

Nếu dùng dàn đỡ ván khuôn, liên kết 2 đầu dàn với điểm chống phải chắc chắn để tránh dàn bị trượt, gờ ngang của dàn đỡ phải phẳng và thẳng.

183. Có mấy phương pháp công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng đổ tại chỗ, đặc điểm và những điểm chính của nó ?

TRẢ LỜI : Hiện nay thi công kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ, ngoài công nghệ thi công ván khuôn trượt thì dựa vào sự khác nhau của hình thức kết cấu sàn người ta đã chia công nghệ thi công lớn thành hai loại : công nghệ thi công kết cấu cột, dầm, vách và sàn đổ tại chỗ ; công nghệ thi công kết cấu cột dầm, vách đổ tại chỗ, tấm sàn đúc sẵn. Trong các loại công nghệ thi công, dựa theo trình tự thi công trước sau của cấu kiện và cách dùng các loại hình thức ván khuôn khác nhau mà có thể chia ra nhiều loại phương pháp công nghệ thi công. Phương pháp công nghệ thi công, đặc điểm và những điều chỉnh về thi công như sau :

1. Công nghệ thi công kết cấu cột, dầm, vách và sàn đổ tại chỗ.

a. Công nghệ thi công cột, dầm, vách và sàn lắp dựng ván khuôn một lần và đổ bê tông một lần.

- Trình tự thi công :

Buộc cốt thép cột, vách cứng → đặt các đường ống chôn sẵn trong vách cứng cột → dựng ván khuôn cột, vách cứng, dầm, sàn → buộc cốt thép dầm, sàn → đặt các đường ống chôn sẵn trong dầm, sàn → đổ bê tông cột, vách, dầm, sàn → bảo dưỡng bê tông → sau khi cường độ đạt yêu cầu, tháo dỡ ván khuôn cột, vách, dầm, sàn.

- Đặc điểm công nghệ thi công :

Vì bê tông kết cấu đổ liên tục một lần, không có khe thi công bê tông dầm và cột, dầm và vách, tính liên khối của kết cấu tốt. Về phương diện công nghệ thi công vì dùng công nghệ lắp dựng ván khuôn một lần, đổ bê tông một lần, đơn giản hóa trình tự thi công, tăng nhanh tốc độ thi công, rút ngắn chu kỳ thi công.

- Những điểm chính của công nghệ thi công và những điều chú ý :

Cứ sau mỗi lần lắp dựng ván khuôn kết cấu lại đổ bê tông một lần liên tục, cho nên phải chú ý dùng các biện pháp tăng tính ổn định toàn khối của hệ thống ván khuôn. Đồng thời khi chia đoạn đổ bê tông phải chia lớp và bước đối xứng. Đổ bê tông cột, vách trước ; đổ bê tông dầm sàn sau, để tránh cho hệ thống ván khuôn bị nghiêng và ván khuôn cột vách bị biến dạng. Nếu cốt thép ở nút dầm và cột, dầm và vách tương đối dày đặc thì đổ và đầm bê tông cột vách từ trên xuống có khó khăn. Vì vậy, ở vị trí độ cao nhất định của ván khuôn vách, cột phải bố trí thêm cửa đổ và đầm bê tông để tránh phân lớp bê tông và bị rỗ ở cột và vách.

Khi đổ bê tông cột, vách phải kịp thời xử lý cốt thép bị xô lệch và bê tông thừa ở dầm, sàn.

b. Công nghệ thi công dựng ván khuôn một lần đổ bê tông hai lần cho cột, vách, dầm, sàn.

Trình tự thi công :

Buộc cốt thép cột, vách cứng → lắp đặt các đường ống chôn sẵn ở cột, vách cứng → dựng ván khuôn cột, vách cứng, dầm, sàn → đổ bê tông cột, vách cứng → buộc cốt thép dầm.



sàn → lắp đặt các đường ống chôn sẵn ở dầm, sàn → đổ bê tông dầm, sàn → bảo dưỡng bê tông → sau khi đạt cường độ tháo khuôn, tháo ván khuôn cột, dầm, vách, sàn.

- Đặc điểm công nghệ thi công :

Đặc điểm của nó là : sau khi lắp đặt xong ván khuôn sàn, đổ bê tông vách, cột trước, sau buộc cốt thép dầm sàn. Như vậy, điều kiện thao tác đổ bê tông cột vách tương đối tốt, để đảm bảo chất lượng, khi ván khuôn chịu tải trọng thi công bê tông, bê tông đổ trước của cột, vách đã đạt đến một cường độ nhất định, như vậy làm tăng rất nhiều tính ổn định toàn khối của hệ thống ván khuôn, nhưng hai lần đổ bê tông phải có khe thi công ở đỉnh cột, vách, tính toàn khối của kết cấu không tốt bằng đổ bê tông một lần.

- Các điểm chính công nghệ thi công và các vấn đề lưu ý :

Do cột và vách, dầm và sàn tách ra lần lượt đổ bê tông trước sau, vì vậy việc xử lý khe thi công ngang của bê tông dầm với cột, vách phải chú ý vệ sinh tại khe thi công ở đỉnh ván khuôn cột vách để tiện làm sạch. Trước khi đổ bê tông chèn ở khe, đầu tiên phải đổ lớp vữa cát dày 3 - 5cm có cùng mác hoặc cao hơn một mác với bê tông ở đó.

Vị trí khe ngang đỉnh cột, vách phải để theo yêu cầu của quy phạm hoặc thiết kế. Khi để khe thi công của cột phải chú ý để đủ chiều sâu chôn cốt thép neo bê xuống của dầm khung.

c. Công nghệ thi công tách rời cột với vách dầm sàn.

- Trình tự thi công :

Buộc cốt thép cột, vách → dựng ván khuôn cột, vách → đổ bê tông cột vách đến dưới đáy dầm 3 - 5cm → tháo dỡ

ván khuôn vách, cột (để lại ván khuôn đầu cột phía trên đáy dầm) → dựng giá đỡ ván khuôn dầm → lắp dựng ván khuôn đáy dầm → buộc cốt thép dầm → lắp dựng ván khuôn thành dầm và gia cố thanh chống xiên → đổ bê tông dầm đến dưới đáy sàn 2 - 3cm → tháo dỡ ván khuôn thành dầm → lắp dựng ván khuôn sàn → buộc cốt thép sàn, chôn sẵn các đường ống điện nước → đổ bê tông sàn → sau khi đạt cường độ, tháo dỡ ván khuôn, tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn.

- Đặc điểm công nghệ thi công :

Nếu dùng phương pháp truyền thống thông thường cùng lắp dựng ván khuôn cột, vách, dầm, sàn và gần như đồng thời tháo dỡ ván khuôn chịu tải trọng cùng ván khuôn không chịu tải trọng. Như vậy, sẽ có ảnh hưởng đến độ luân lưu của ván khuôn không chịu tải không được tháo dỡ sớm nên làm tăng khối lượng ván khuôn.

Phương pháp này là sự cải tiến về cách bố trí ván khuôn, thiết kế cấu tạo và công nghệ thi công, dựa vào yêu cầu khác nhau của cường độ tháo khuôn của cấu kiện kết cấu và các bộ phận lần lượt tháo dỡ ván khuôn trước sau, đạt được mục đích tăng nhanh luân lưu ván khuôn, tiết kiệm đầu tư ván khuôn. Phương pháp này phù hợp với trường hợp cột, vách dầm dùng ván khuôn tổ hợp khối lớn kiểu tháo lắp ; cốt thép cột dầm lắp đặt tổng thể, trình độ cơ giới hóa thi công hiện trường tương đối cao. Đối với sàn thao tác buộc cốt thép và đổ bê tông cột và dầm nên làm thanh kiểu định hình liên khối để có lợi cho cầu chuyển và dùng luân lưu.

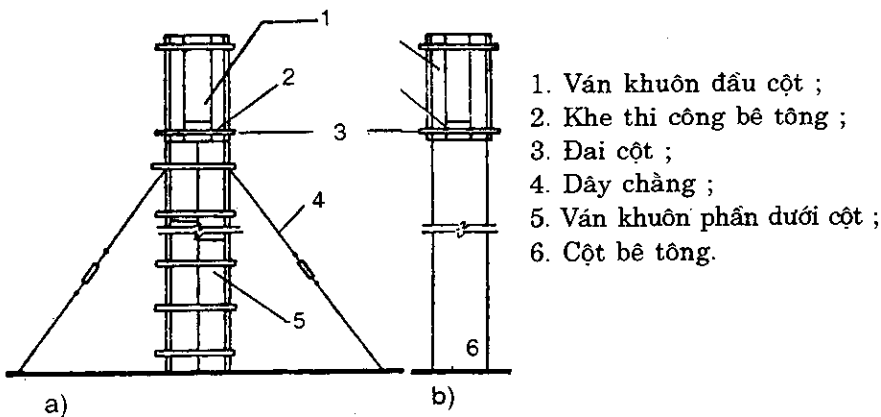
- Những điểm chính của công nghệ thi công và những điều chú ý :

Do dầm, cột đều dùng các tấm đơn lần lượt thi công lắp dựng, độ cứng của hệ thống ván khuôn này kém hơn độ cứng

tổng thể của hệ thống ván khuôn mà cột, dầm, sàn lắp dựng một lần. Vì vậy, giữa các ván khuôn cột cũng như các ván khuôn dầm phải dùng các biện pháp gia cường phương ngang và tránh dịch chuyển nghiêng để ngăn ngừa khi đổ bê tông cột và dầm có chuyển dịch nghiêng và biến dạng.

Khi thi công trong nhiệt độ bình thường, cường độ tháo dỡ ván khuôn của cột, dầm không được thấp hơn 30 kG/cm^2 .

Về mặt cấu tạo, ván khuôn cột phải gia công thành ván khuôn đầu cột (ván khuôn cột phía trên đáy dầm) và ván khuôn phần dưới cột (ván khuôn cột phía dưới đáy dầm) sau đó tổ hợp một lần. Sau khi đổ bê tông cột, mà đạt tới cường độ tháo dỡ ván khuôn thì tháo dỡ ván khuôn phần dưới cột, để lại ván khuôn đầu cột (hình 11.22).



Hình 11-22 : Sơ đồ tổ hợp lắp dựng một lần ván khuôn cột và tháo dỡ ván khuôn hai lần.

- a. Lắp dựng một lần ván khuôn phần trên và phần dưới cột ;
 b. Tháo dỡ ván khuôn phần dưới cột, để lại ván khuôn đầu cột.

2. Công nghệ thi công ván khuôn bay đổ tại chỗ kết cấu cột, dầm, vách và sàn.

Ván khuôn bay là đơn nguyên ván khuôn sàn liền khối gồm có kết cấu mặt sàn, hệ thống chống đỡ và hệ thống điều chỉnh tạo thành. Thi công ván khuôn bay là một loại phương pháp thi công mà hệ thống ván khuôn sàn gồm một hoặc hai đơn nguyên. Ván khuôn tạo thành dùng cho một gian kết cấu tiến hành lắp đặt, tháo dỡ, vận chuyển tổng thể.

Dựa theo sự khác nhau của phương thức chống đỡ và truyền tải trọng thi công của sàn, ván khuôn bay có hai loại : ván khuôn bay dạng chống, và ván khuôn bay dạng treo. Hiện nay dùng tương đối rộng rãi là ván khuôn bay dạng chống. Tải trọng thi công của sàn tầng trên mà mặt khuôn gánh chịu được truyền tới sàn tầng dưới, thông qua hệ thống chống đỡ của chính bản thân nó. Trình tự thi công, đặc điểm và các điều chỉnh của công nghệ thi công như sau :

a. Trình tự thi công :

Buộc cốt thép cột, vách cứng → lắp dựng ván khuôn cột, vách cứng → đổ bê tông cột, vách cứng → tháo dỡ ván khuôn cột, vách cứng → lắp đặt dầm và ván khuôn bay → quét lớp chống dính ván khuôn bay, buộc cốt thép sàn, dầm, lắp đặt các đường ống chôn sẵn → đổ bê tông dầm, sàn → bảo dưỡng bê tông → tháo dỡ ván khuôn dầm → tháo dỡ và chuyển ván khuôn bay.

b. Đặc điểm công nghệ thi công ván khuôn bay :

Vì ván khuôn bay dùng phương pháp lắp đặt, tháo dỡ, di chuyển tổng thể, do vậy hiệu suất làm việc cao, tốc độ thi công nhanh, giảm nhiều cường độ lao động và cải thiện điều

kiện lao động, giảm hao phí linh kiện do tháo rời, lắp rời của ván khuôn. Trong quá trình thi công không chiếm đất, có lợi cho việc quản lý thi công hiện tại. Nếu xử lý phẳng bề mặt ván khuôn thì sau khi tháo khuôn, mặt đáy sàn bằng phẳng nên không cần trát vữa. Cấu tạo của nó tương đối linh hoạt, mặt ván khuôn có thể dùng ván khuôn thép định hình, tấm gỗ nhiều lớp, tấm chất dẻo ép. Hệ thống chống đỡ có thể dùng ống thép có khóa, giá đỡ nhiều công năng, hợp kim nhôm. Hiện nay, được dùng tương đối rộng rãi cho thi công nhà cao tầng mà có năng lực thiết bị cấu chuyển nhất định.

c. Những điểm chủ yếu công nghệ thi công ván khuôn bay.

Trình tự ghép, lắp đặt, tháo dỡ ván khuôn :

Dựa vào kích thước quy cách ván khuôn bay, lắp đặt giá đỡ và hệ thống điều tiết ván khuôn bay → lắp đặt tấm mặt và gờ thép liên kết mặt tấm → quét lớp chống dính mặt tấm → ở vị trí lắp đặt sàn, đánh dấu đường viền ván khuôn bay → cấu chuyển ván khuôn bay vào vị trí → Điều chỉnh hệ thống điều tiết để đưa mặt ván khuôn bay đến vị trí cao độ thiết kế → điều chỉnh, làm ngang bằng các thanh kéo, giá đỡ của ván khuôn, đệm chắc bằng nêm → lắp đặt ván khuôn các khe xung quanh tiếp giáp với vách, dầm, cột → buộc cốt thép sàn và đặt các đường ống chôn sẵn → đổ bê tông → bảo dưỡng bê tông tới cường độ tháo khuôn → chuẩn bị hạ ván khuôn, tháo dỡ ván khuôn viền xung quanh liên kết với dầm, cột, vách → tháo dỡ các nêm ở dưới thanh chống giá đỡ → chuyển thiết bị lăn hoặc trượt đặt dưới các giá đỡ → dùng trang bị xoay hệ thống điều chỉnh chuyển động để ván khuôn bay nằm trên hệ thống thiết bị lăn hoặc trượt → Đẩy ván

khuôn bay ra ngoài dùng cần cẩu tháp phối hợp cầu chuyển chuyển ra ngoài tầng.

d. Phương pháp lắp đặt, tháo dỡ ván khuôn bay và các điều chú ý.

Ván khuôn bay sau khi đưa vào vị trí, lúc nâng hoặc hạ ván khuôn cần nhiều người cùng xoay, thao tác thiết bị điều chỉnh, tránh lên xuống không đều làm biến dạng ván khuôn leo.

Cần phải xem xét sau khi ván khuôn bay chịu tải trọng của bê tông đổ, các chi tiết của ván khuôn bay do chịu nén và chuyển vị của các điểm nút mà sinh ra lún. Vì vậy mặt ván khuôn bay sau khi nâng ván khuôn phải cao hơn cao độ thiết kế 3 - 5 cm.

Khi nâng ván khuôn bay, đầu tiên các chân vít me ở bốn góc đồng bộ cùng điều chỉnh lên tới cao độ thiết kế, sau đó đồng bộ cùng điều chỉnh các vít me của các chân ở giữa để tránh giá đỡ hoặc dàn đỡ của ván khuôn leo sinh ra biến dạng xoắn.

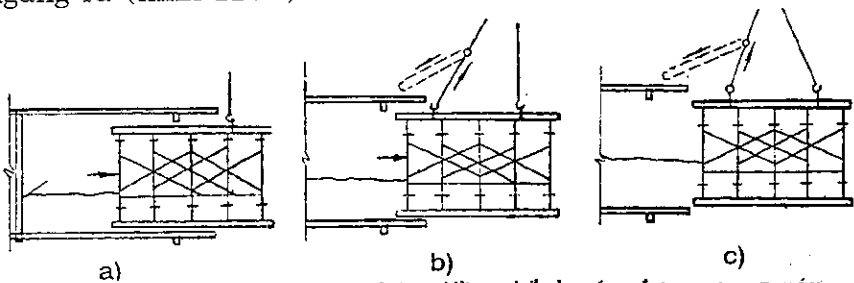
Ván khuôn bay tháo gỡ và hạ xuống. Đầu tiên hạ các chân chống giữa để giá đỡ hoặc dầm cùng mặt ván khuôn tạo thành độ võng mà tách rời khỏi mặt bê tông, sau đó hạ chân chống 4 góc để mặt ván khuôn tách rời khỏi bê tông. Nếu khi hạ chân chống 4 góc mà mặt ván khuôn vẫn chưa tách rời khỏi bê tông thì đầu tiên hạ 2 - 3cm, sau rung động một chút, mặt ván khuôn dưới tác động của trọng lượng bản thân sẽ tách rời khỏi bê tông. Như vậy sau khi tháo dỡ mặt ván khuôn rời ra, toàn bộ ván khuôn bay ổn định hạ xuống các thiết bị lăn, trượt, sau đó chuyển dịch đi.

e. Phương pháp cầu chuyển ván khuôn bay ra và các điều cần chú ý.

Nói chung có 3 phương pháp dùng cầu tháp chuyển ra :

- Một là phương pháp chuyển nghiêng cáp trước cáp sau không bằng nhau, cáp đầu sau của ván khuôn bay dài hơn cáp treo đầu trước, khi đẩy được 1/3 ván khuôn bay ra thì móc cáp vào đầu trước ván khuôn bay, trọng lượng đầu trước dựa vào cáp treo của cầu lại tiếp tục đẩy ván khuôn bay ra 2/3 ; móc cáp vào điểm treo đầu sau của ván khuôn bay, sau đó chuyển toàn bộ ván khuôn bay ra, cầu tháp chuyển toàn bộ ván khuôn bay rời khỏi công trình. Phương pháp này vì chiều dài của cáp trước sau khác nhau và vật treo lệch tâm, ván khuôn bay chuyển ra ở trạng thái nghiêng, vì vậy lúc toàn bộ ván khuôn bay rời khỏi công trình, ván khuôn bay bị chao đảo mạnh, đồng thời cạnh góc trên đầu phía sau của ván khuôn bay dễ đập vào dọc viền ngoài của sàn. Thao tác của phương pháp này đơn giản, nhưng không được an toàn.

- Phương pháp thứ 2 là phương pháp điều chỉnh cáp đưa ngang ra (hình 11.23).



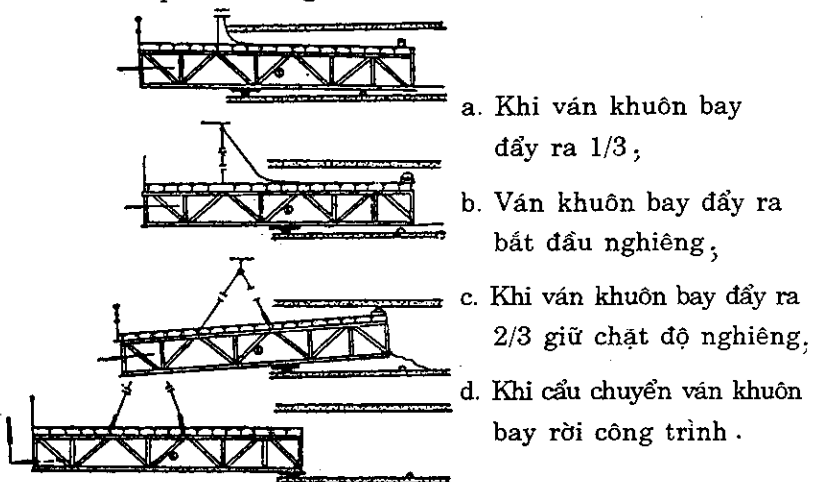
Hình 11.23 : Sơ đồ phương pháp điều chỉnh cáp đưa ngang ván khuôn bay chuyển ra.

1. ròng rọc kéo tay

- a. Khi ván khuôn bay đẩy ra 1/3 ; b. Khi ván khuôn bay đẩy ra 2/3 ;
c. Khi ván khuôn bay rời công trình.

Phương pháp này là cáp cầu sau nối với dòng dọc kéo tay, khi đẩy ván khuôn bay ra ngoài $1/3$; cáp ngăn của cầu tháp móc vào điểm treo đầu trước của ván khuôn bay đồng thời nhích móc cầu để trọng lượng đầu trước ván khuôn bay do cầu tháp cầu giữ. Ván khuôn bay ở trạng thái ngang bằng, tiếp tục đẩy ngang ván khuôn bay ra ngoài $2/3$ để thấy điểm treo sau thì dừng, móc sợi cáp dài sau vào, sau đó dùng thủ công tháo tác ròng rọc kéo tay móc ở sợi cáp sau rút ngắn chiều dài dây cáp để sợi cáp sau rút ngắn bằng sợi cáp trước. Trong quá trình này, cùng với động tác phối hợp hiệp đồng với cầu tháp để ván khuôn bay luôn ở vị trí thẳng bằng, cuối cùng đạt được đường thẳng nối trung tâm điểm treo và trọng tâm ván khuôn bay là đường thẳng đứng. Ván khuôn bay rời công trình ổn định.

- Phương pháp thứ 3 là phương pháp chuyển nghiêng ra : cáp trước và cáp sau bằng nhau (hình 11.24).



Hình 11.24 : Sơ đồ phương pháp chuyển nghiêng ván khuôn bay ra, chiều dài cáp trước cáp sau bằng nhau

Khi đẩy ván khuôn bay ra ngoài 1/3, điểm cầu trước của ván khuôn bay móc vào cáp trước của cầu tháp, sau đó với sự phối hợp của cầu tháp tiếp tục đẩy ra 2/3 đến lúc thấy điểm treo thì dừng, để trọng lượng đầu trước của ván khuôn móc giữ vào cầu tháp, từ từ hạ cáp trước để đầu ván khuôn nghiêng về phía trước và phần sau vồng lên đội chặt vào đáy sàn. Toàn bộ ván khuôn bay do nghiêng mà giữ chặt ở giữa đáy sàn và viền ngoài mặt sàn. Lúc này móc ngay cáp sau, móc cáp của cầu tháp nhích lên trên, làm cho ván khuôn bay ở trạng thái thăng bằng, trọng lượng ván khuôn bay do 4 sợi cáp treo chịu đều. Cùng với sự phối hợp của cầu tháp, lại tiếp tục đẩy ván khuôn bay ra, cho đến khi ván khuôn bay rời ngang khỏi công trình thì dừng.

- Những điều chú ý khi chuyển ván khuôn bay :

Khi dùng phương pháp chuyển ván khuôn bay nào trình bày ở trên thì trong suốt quá trình dịch chuyển ván khuôn bay từ bắt đầu đẩy ra đến lúc kết thúc đều phải dùng dây neo giữ (thường dùng cáp ni lông) buộc chắc phần khung đoạn sau của ván khuôn vào cột vách của kết cấu công trình. Cùng với việc đẩy chuyển ván khuôn ra ngoài, đặc biệt là khi đẩy ra 2/3, cần từ từ nới cáp để tránh trượt ván khuôn bay ra khi chưa móc được vào điểm treo, gây ra sự cố.

3. Thi công kết cấu cột, vách, dầm đỡ tại chỗ ; tấm sàn đúc sẵn có lớp chông.

Thi công kết cấu cột, vách, dầm đỡ tại chỗ, tấm sàn đúc sẵn có lớp chông gồm hai phương pháp thi công chính : lắp đặt tấm sàn đúc sẵn trước đổ bê tông dầm sau và đổ bê tông dầm trước, lắp đặt tấm sàn đúc sẵn sau. Công nghệ thi công của chúng như sau :

a. Công nghệ thi công lắp đặt tấm sàn đúc sẵn trước đổ bê tông dầm sau :

- Trình tự thi công :

Giác móc cột, vách → buộc cốt thép cột, vách → lắp đặt ván khuôn cột, vách → đổ bê tông cột, vách → lắp đặt ván khuôn đáy dầm chính, phụ → buộc cốt thép dầm chính, phụ → lắp đặt ván khuôn thành dầm chính, phụ → lắp đặt tấm sàn đúc sẵn → dựng ván khuôn khe sàn và gia cố cây chống đứng của sàn đúc sẵn → buộc cốt thép và lắp đặt các đường ống chôn sẵn ở lớp chông → đổ bê tông dầm chính, phụ và lớp chông → sau khi bảo dưỡng bê tông đạt tới cường độ tháo khuôn, tiến hành tháo dỡ ván khuôn.

- Đặc điểm công nghệ thi công

Phương pháp này do đổ bê tông một lần cho lớp chông, rút sàn đúc sẵn và dầm đỡ tại chỗ, vì vậy tính liên khối của cấu kiện ngang tốt.

Về trình tự thi công, lắp đặt một lần ván khuôn dầm và tấm sàn đúc sẵn, tiến hành đổ bê tông một lần, đơn giản hóa các công đoạn lắp dựng, tháo dỡ sàn thao tác dùng đổ bê tông và đổ bê tông 2 lần của phương pháp truyền thống, rút ngắn chu kỳ thi công.

Sàn đúc sẵn và các tải trọng thi công ở trên nó do hệ thống chống đỡ dầm gánh chịu không cần cấu kiện dầm, cột gánh chịu, vì vậy cường độ bê tông dầm cột đạt 25 - 30kg/cm² có thể tháo dỡ ván khuôn cột và ván khuôn thành dầm, tăng chu kỳ luân chuyển ván khuôn.

Các điểm chính của công nghệ thi công và các điều chú ý :

Do sàn đúc sẵn là trực tiếp đặt trên ván khuôn thành của dầm hoặc trên giá đỡ của dầm, vì vậy đối với thiết kế khả

năng chịu tải của hệ thống chống đỡ dầm, ngoài việc cần xem xét tải trọng thi công của bản thân tầng đó và gia cường tính ổn định tổng thể thì đồng thời phải xem xét tác động và ảnh hưởng của tải trọng thi công truyền đến do kết cấu các tầng trên liên tục thi công lên cao. Các cột chống của hệ thống chống đỡ các tầng phải thẳng đứng trên cùng một vị trí, đồng thời cần đặt tấm đệm liên các cột chống để tránh sàn chịu cắt lớn mà phá hoại. Sau khi lắp đặt tấm sàn đúc sẵn và trước khi chịu tải trọng thi công, phải gia cố tốt thanh chống đứng tạm thời của sàn để tránh tấm sàn đúc sẵn có độ võng tương đối lớn tạo nên vết nứt ở nút sàn và sàn, sàn và dầm khi cường độ bê tông nút còn chưa cao, hoặc dầm sàn đúc sẵn bị nứt do chịu tải trọng vượt quá thiết kế.

b. Công nghệ thi công đổ bê tông dầm trước lắp đặt tấm sàn đúc sẵn sau :

- Trình tự thi công

Giác mốc cột, vách → buộc cốt thép cột, vách → lắp đặt ván khuôn cột, vách → đổ bê tông cột, vách → lắp đặt ván khuôn đáy dầm → buộc cốt thép dầm → lắp đặt ván khuôn thành dầm → lắp dựng sàn đổ bê tông dầm → đổ bê tông dầm → bảo dưỡng bê tông dầm đạt cường độ chịu nén → tháo dỡ ván khuôn thành dầm → láng phẳng dầm để lắp đặt tấm sàn đúc sẵn → tháo dỡ sàn đổ bê tông → lắp đặt tấm sàn đúc sẵn → dựng ván khuôn khe sàn → buộc cốt thép lớp chông, dầm và lắp đặt các đường ống đặt sẵn → đổ bê tông lớp chông và dầm → sau khi bảo dưỡng bê tông đến cường độ tháo khuôn, tháo dỡ ván khuôn.

- Đặc điểm công nghệ thi công :

Bởi vì cột, vách, dầm thi công trước nên ván khuôn cột, vách và ván khuôn thành dầm có thể tháo dỡ trước, khi cường

độ bê tông đạt 25-30 kg/cm². Vì vậy, có lợi cho việc tăng nhanh luân chuyển ván khuôn, tiết kiệm đầu tư ván khuôn. Khi lắp đặt sàn : Bởi vì bê tông cốt dầm đã có cường độ nhất định, so với công nghệ lắp dựng trước, đổ bê tông sau, hệ thống ván khuôn có tính ổn định lớn, có thể tiết kiệm vật liệu gia cố chống đỡ ổn định bộ phận. Thi công cột, dầm, vách riêng rẽ làm cho thao tác thi công đổ bê tông đơn giản, dễ đảm bảo chất lượng. Nhưng vì lớp chống và dầm chính dầm phụ chia làm hai lần đổ bê tông nên tính liên khối cấu kiện ngang của kết cấu không tốt bằng đổ bê tông một lần.

- Các điểm chính của công nghệ thi công và các điều chú ý :

Vì kết cấu liên tục thi công lên cao nên tải trọng thi công của sàn và tải trọng thi công của tầng trên thông qua dầm đỡ tại chỗ và sàn đúc sẵn truyền đều giá đỡ hoặc cột chống của dầm và tấm sàn đúc sẵn. Vì vậy, việc thiết kế sức chịu tải của giá đỡ dầm và các cột chống gia cố sàn phải xem xét đầy đủ trường hợp này để tránh xảy ra sự cố nứt dầm sàn do sức chịu tải của giá đỡ và cột chống không đủ.

Giá đỡ dầm hoặc cột chống, cột chống gia cố đỡ tạm thời của sàn đúc sẵn thì dưới chân phải có bản đệm liên, để sàn đúc sẵn cùng đồng thời chịu tác động của tải trọng.

184. Có quy định gì về sai lệch cho phép trong thi công kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ ?

TRẢ LỜI : Sai lệch cho phép trong thi công kết cấu khung, khung vách cứng đổ tại chỗ phải phù hợp theo quy định của bảng 11.1. (trang 32, 33)

185. Nguyên nhân chuyển vị lệch sàn của cột khung đỡ tại chỗ và các biện pháp phòng chống ?

TRẢ LỜI : Cột tầng trên và tầng dưới của khung, đặc biệt là cột góc hoặc cột bên dễ bị chuyển vị và lệch sàn. Điều đó có ảnh hưởng xấu tới trạng thái chịu lực của kết cấu.

- Nguyên nhân chuyển vị và lệch sàn là :

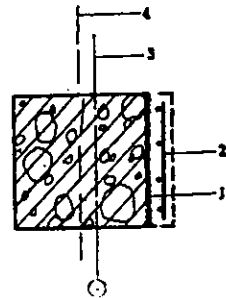
Truyền dẫn chiều đứng của tuyến trục và phóng tuyến vị trí mặt bằng cột của các tầng có sai lệch quá lớn hoặc nhầm lẫn. Đặc biệt càng dễ xảy ra ở cột mà một số tuyến trục thay đổi quá nhiều hoặc tuyến trục và tuyến tim mặt cắt cột không trùng nhau ; ván khuôn cột không thẳng đứng hoặc chống đỡ không chắc, trong quá trình thi công chịu ảnh hưởng của các loại nhân tố đều dễ gây lên chuyển vị đầu trên của ván khuôn cột, đặc biệt là các cột bên, cột góc không thể gia cố thanh chống đối xứng hoặc các cột có mặt cắt tương đối nhỏ và chiều cao tương đối lớn. Cột độc lập dùng phương pháp thi công riêng rẽ cột và dầm, đầu trên của ván khuôn cột càng dễ chuyển vị ; khi lắp đặt ván khuôn cột, biện pháp cố định phần dưới không thỏa đáng, khi đổ bê tông làm cho đầu dưới ván khuôn cột chuyển vị.

- Phương pháp ngăn ngừa chuyển vị và lệch sàn :

Đo lưới trục cột của các tầng phải dùng hệ thống truyền dẫn lưới trục theo chiều đứng thống nhất (hệ thống truyền trục chính và tuyến trục phân đoạn mặt bằng), sai lệch kích thước các gian của tầng phải phân phối đều cho các gian ; khi dựng ván khuôn cột, đầu dưới phải dùng các biện pháp đặt bệ cột trong bê tông hoặc cốt thép đỡ hàn với cốt thép chủ của cột để cố định đầu dưới ván khuôn cột. Phương pháp

bố trí thanh chống đỉnh cột, sau khi hiệu chỉnh ván khuôn cột, cột giữa phải dùng thanh chống đối xứng, chỗ không đối xứng ở cột góc và cột bên phải bố trí thanh chống xiên cứng ; *khi đổ bê tông cột, phải chia từng lớp, từng đợt đổ đều, mỗi đợt không được dày quá 50cm.*

Nếu chuyển vị của cột có sai lệch quá lớn, có thể dựa theo giá trị sai lệch cho phép, từng bước sửa đều theo các tầng. Nếu chuyển vị của cột quá lớn, ảnh hưởng đến tình trạng chịu lực của kết cấu thì khi được sự đồng ý của đơn vị thiết kế, có thể xử lý theo phương pháp bổ sung gia cố tăng mặt cắt cột (hình 11.25).



Hình 11.25 : Xử lý mở rộng mặt cắt cột

Nếu chiều dày tiết diện cột phình ra nhỏ hơn 5cm, thì xử lý như sau : Đục sờm bề mặt cột cân gia cố, tưới ẩm hoặc dùng chất xoa mặt, neo lưới thép vào cột, sau đó dùng vữa xi măng - cát tỷ lệ 1 : 1 trát phẳng từng lớp và tiến hành bảo dưỡng.

1. Đục sờm bề mặt ;
2. Cốt thép gia cố ;
3. Tuyến trục định vị ;
4. Tuyến trục chuyển vị.

186. Nguyên nhân làm chuyển vị thép chờ của cột khung đổ tại chỗ và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : Trong thi công kết cấu bê tông cốt thép đổ tại chỗ, cốt thép chờ của cột rất dễ bị chuyển vị. Nếu cốt thép chủ chuyển vị nghiêm trọng sẽ ảnh hưởng tới trạng thái chịu lực của kết cấu.

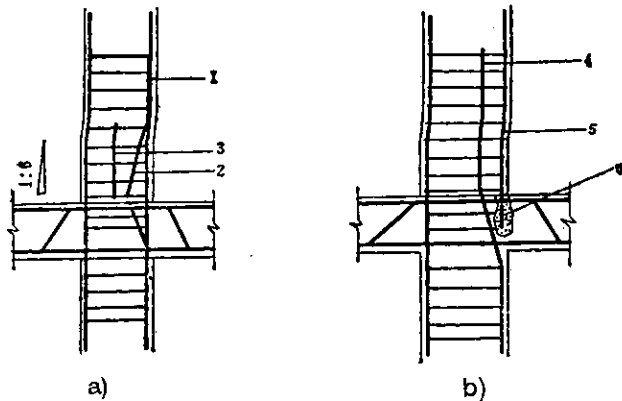
- Nguyên nhân chuyển vị thép chờ của cột :

Do cốt đai của cột buộc không chắc, khi đổ bê tông làm một vài thanh thép chủ chuyển vị ; Độ cứng của miệng trên ván khuôn kém hoặc cốt thép của cột và miệng trên ván khuôn neo không chắc, khi đổ bê tông làm cho thép chờ chuyển vị toàn bộ ; Cốt thép nút cột dầm dầy đặc và cốt thép chủ của cột bị ép cong mà làm cho thép chờ chuyển vị.

- Biện pháp ngăn ngừa chuyển vị thép chủ của cột.

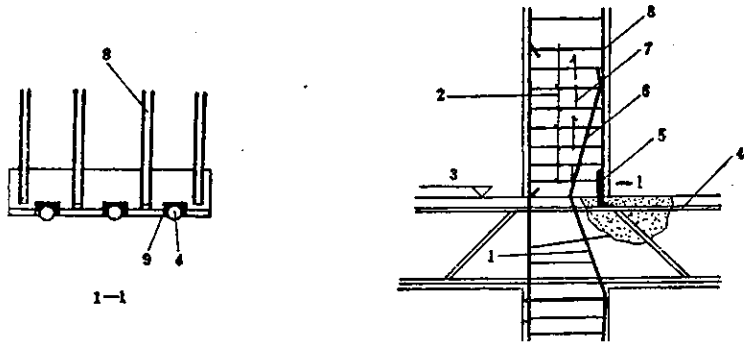
Trước khi đổ bê tông, phải kiểm tra và hiệu chỉnh thép nối và thép chờ của cột. Thép chờ hoặc thép nối của cột phải buộc đủ số lượng cốt đai, buộc phải chắc hoặc hàn điểm vừa phải để giữ cho khung cốt thép có độ cứng tương đối tốt. Cốt thép chủ ở miệng trên ván khuôn phải dùng biện pháp hàn thêm thép đỡ hoặc neo chắc vào ván khuôn để giữ cho thép chờ của cột có vị trí chính xác trong ván khuôn, tránh chuyển vị toàn bộ cốt thép chủ.

Nếu thép chủ chờ của cột có hiện tượng chuyển vị thì có thể dựa theo sự khác nhau của chuyển vị xử lý như sau : trong phạm vi tiết diện chuyển vị ít, nói chung có thể điều chỉnh theo độ nghiêng 1 : 6 để sửa chữa (hình 11.26a) ; nếu cốt thép chủ lệch ra ngoài tiết diện cột tương đối nhỏ có thể đục sờm bê tông, điều chỉnh độ nghiêng 1 : 6 ; nếu thép chủ chờ trong mặt cắt lệch ra ngoài tương đối lớn, có thể dùng phương pháp khoan lỗ ở vị trí chính xác, phun vữa neo, cắm cốt thép mới (hình 11.26b) ; nếu khoan lỗ gặp khó khăn có thể xử lý gia cố như hình 11.27 ; nếu thép chủ chờ sai lệch quá lớn dùng phương pháp gia cố như trên lại gặp khó khăn thì khi được sự đồng ý của thiết kế có thể dùng phương pháp gia tăng tiết diện cột để gia cố bổ sung.



Hình 11.26 : Xử lý chuyển vị cốt thép chính của sàn

- a. Sửa chữa khi kích thước lệch cốt thép chủ không lớn ;
 - b. Sửa chữa khi kích thước lệch của cốt thép chủ quá lớn.
1. Cốt thép chủ của cột ; 2. Thép chờ điều chỉnh theo độ nghiêng 1 : 6 ;
 3. Phạm vi gia tăng cốt đai ; 4. Thép chờ bị lệch quá lớn ; 5. Cốt thép chủ mới đặt ở trên ; 6. Cốt thép neo trong lỗ khoan ($L_m \geq 20d$)



Hình 11.27 : Xử lý chuyển vị thép nối của cột các tầng

1. Cốt thép cắm vào cột (cong, cốt đai biến dạng) ; 2. Khu vực nối mà cốt đai lớn hơn hoặc đặt dày hơn ; 3. Bản sàn ; 4. Cốt thép trên của dầm ; 5. Bê tông đục sờm ; 6. Thép cắm (chỉnh theo 1 : 6) đầu trên hàn chắc với cốt thép ; 7. Thép chủ cắm lệch ; 8. Cốt thép chủ của cột (đầu dưới hàn chắc với thép góc) ; 9. Thép góc (phần dưới cắt khuyết cài vào cốt thép dầm hoặc hàn chắc).

187. Nguyên nhân xuất hiện các vết nứt bề mặt do sàn đổ quá dày, lớp bảo vệ móng và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : Cấu kiện dầm, sàn của kết cấu khung đổ tại chỗ nhà cao tầng thường bố trí cốt thép dày đặc và đường kính lớn. Sàn thường có hai lớp cốt thép và các đường ống chôn sẵn trong sàn tương đối nhiều mà đường kính ống lại lớn, cho nên trong quá trình thi công dễ tạo vết nứt mặt sàn do sàn quá dày hoặc lớp bảo vệ của cốt thép sàn không đủ.

- Nguyên nhân của hiện tượng này :

Trong thiết kế và thi công do xem xét không cẩn thận và bố trí không thỏa đáng đối với việc xếp đặt cốt thép giữa dầm và sàn hoặc giữa cốt thép dầm, sàn với đường ống chôn sẵn làm cho cốt thép phía trên của sàn bị nâng cao đến gần hoặc vượt quá cốt mặt sàn. Để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ của cốt thép phía trên của sàn cần tăng chiều dày sàn, nếu thi công sàn theo chiều dày thiết kế sẽ không đủ chiều dày lớp bê tông bảo vệ của cốt thép bản sàn, ... tạo nên các vết nứt co ngót chạy dọc theo cốt thép phía trên của sàn. Ngoài ra, khi đổ bê tông, khối chế cốt cao độ không chính xác, độ sụt của bê tông quá lớn cũng tạo nên vết nứt co ngót bề mặt do sàn quá dày hoặc lớp bảo vệ không đủ.

- Các biện pháp ngăn ngừa các vết nứt bề mặt sàn :

Trước khi thi công, đầu tiên phải kiểm tra toàn diện bản vẽ thi công, làm rõ mối quan hệ số lớp, bố trí đường kính, hướng đặt, số lượng của cốt thép và các tuyến đường ống chôn sẵn với chiều dày thiết kế sàn từ thiết kế để loại trừ nhân tố làm cho sàn quá dày ; trong thi công, tôn trọng tuyệt đối bản vẽ lắp đặt thiết bị, cốt thép và trình tự lắp đặt cốt

thép, đường ống ; trước khi đổ bê tông sàn, dùng máy thủy bình xác định cốt cao độ mặt bê tông sàn cho từng khu vực.

Nếu lớp bảo vệ sàn không đủ mà sinh ra cái vết nứt co ngót bề mặt thì trước lúc bê tông đông cứng, tiến hành xoa nén thủ công để bê tông miết chặt. Nếu sau khi bê tông ninh kết có vết nứt co ngót có thể dùng phương pháp phụt vữa. Nếu lớp bảo vệ không đủ, nhưng không ảnh hưởng đến thiết kế và sử dụng thì xoa thêm một lớp vữa xi măng để tăng thêm chiều dày lớp bảo vệ.

188. Đặc điểm thi công kết cấu khung, khung-vách cứng liên hợp ?

TRẢ LỜI : Thi công kết cấu khung, khung vách cứng liên hợp có một số đặc điểm và yêu cầu cơ bản sau :

1. Khối lượng công tác lắp đặt lớn : Nói chung, kết cấu khung, khung-vách cứng nhà cao tầng, ngoài giằng thang máy, lớp chống của sàn và dầm chống, vách cứng (cũng có đúc sẵn, nhưng ít), nút của dầm và cột là đổ tại chỗ còn đại bộ phận dầm, cột, sàn, tấm tường vây đều là cấu kiện đúc sẵn lắp đặt tại hiện trường. Thời gian thi công do tốc độ lắp đặt cấu kiện quyết định, vì vậy chọn phương án lắp đặt kết cấu và tổ chức thi công thế nào là vấn đề mấu chốt rút ngắn thời gian thi công kết cấu.

2. Cấu kiện đúc sẵn nhiều chủng loại, quy cách, số lượng nhiều yêu cầu chất lượng lắp đặt cao. Để đảm bảo việc lắp đặt kết cấu thuận lợi, phải làm tốt các mặt công tác tổ chức và quản lý cấu kiện đúc sẵn như gia công, sản xuất, vận chuyển, đưa vào hiện trường theo từng tổ hợp cấu kiện, xếp đống, di chuyển ,...

3. Tính tổng thể của kết cấu khung, khung vách cứng dạng liên hợp là dựa vào cấu tạo điểm nút của cột và dầm, dầm và sàn. Chất lượng kết cấu này hầu như quyết định ở chất lượng lắp đặt cấu kiện và chất lượng thi công điểm nút, vì vậy đòi hỏi chất lượng lắp đặt kết hợp với điểm nút, cấu kiện đúc sẵn, hàn và buộc cốt thép đầu nối, thi công bê tông cường độ cao ở nút đòi hỏi tương đối cao và công tác quản lý yêu cầu chặt chẽ để đảm bảo tính toàn khối của kết cấu.

189. Công nghệ thi công chính và những điểm chủ yếu của kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp ?

TRẢ LỜI : Công nghệ thi công nói chung và những điểm chủ yếu trong thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp như sau :

1. Trình tự công nghệ thi công kết cấu

Trình tự công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp, khác nhau tùy theo sự khác nhau của vị trí đầu nối liên kết theo phương đứng của cột, khung. Nói chung có hai loại sau :

a) Cột và điểm nút liên kết của cột bố trí ở trong điểm nút liên kết của dầm (hình 11-28). Bê tông điểm nút liên kết giữa dầm, cột, vách cứng (nếu vách cứng cũng là cấu kiện đúc sẵn), sàn là đổ một lần thì trình tự thi công như sau : Phóng tuyến vị trí cột, vách cứng (nếu là đúc sẵn) → lắp đặt cấu kiện cột, vách cứng → buộc hàn cốt thép điểm nút phần dưới cột, vách cứng và buộc cốt thép lớp chông, dầm → đổ bê tông một lần điểm nút phía dưới cột, vách cứng và bê tông lớp chông và dầm → bảo dưỡng bê tông → lắp đặt dầm

thép, đường ống ; trước khi đổ bê tông sàn, dùng máy thủy bình xác định cốt cao độ mặt bê tông sàn cho từng khu vực.

Nếu lớp bảo vệ sàn không đủ mà sinh ra cái vết nứt co ngót bề mặt thì trước lúc bê tông đông cứng, tiến hành xoa nén thủ công để bê tông miết chặt. Nếu sau khi bê tông ninh kết có vết nứt co ngót có thể dùng phương pháp phụt vữa. Nếu lớp bảo vệ không đủ, nhưng không ảnh hưởng đến thiết kế và sử dụng thì xoa thêm một lớp vữa xi măng để tăng thêm chiều dày lớp bảo vệ.

188. Đặc điểm thi công kết cấu khung, khung-vách cứng liên hợp ?

TRẢ LỜI : Thi công kết cấu khung, khung vách cứng liên hợp có một số đặc điểm và yêu cầu cơ bản sau :

1. Khối lượng công tác lắp đặt lớn : Nói chung, kết cấu khung, khung-vách cứng nhà cao tầng, ngoài giằng thang máy, lớp chống của sàn và dầm chống, vách cứng (cũng có đúc sẵn, nhưng ít), nút của dầm và cột là đổ tại chỗ còn đại bộ phận dầm, cột, sàn, tấm tường vây đều là cấu kiện đúc sẵn lắp đặt tại hiện trường. Thời gian thi công do tốc độ lắp đặt cấu kiện quyết định, vì vậy chọn phương án lắp đặt kết cấu và tổ chức thi công thế nào là vấn đề mấu chốt rút ngắn thời gian thi công kết cấu.

2. Cấu kiện đúc sẵn nhiều chủng loại, quy cách, số lượng nhiều yêu cầu chất lượng lắp đặt cao. Để đảm bảo việc lắp đặt kết cấu thuận lợi, phải làm tốt các mặt công tác tổ chức và quản lý cấu kiện đúc sẵn như gia công, sản xuất, vận chuyển, đưa vào hiện trường theo từng tổ hợp cấu kiện, xếp đống, di chuyển ,...

3. Tính tổng thể của kết cấu khung, khung vách cứng dạng liên hợp là dựa vào cấu tạo điểm nút của cột và dầm, dầm và sàn. Chất lượng kết cấu này hầu như quyết định ở chất lượng lắp đặt cấu kiện và chất lượng thi công điểm nút, vì vậy đòi hỏi chất lượng lắp đặt kết hợp với điểm nút, cấu kiện đúc sẵn, hàn và buộc cốt thép đầu nối, thi công bê tông cường độ cao ở nút đòi hỏi tương đối cao và công tác quản lý yêu cầu chặt chẽ để đảm bảo tính toàn khối của kết cấu.

189. Công nghệ thi công chính và những điểm chủ yếu của kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp ?

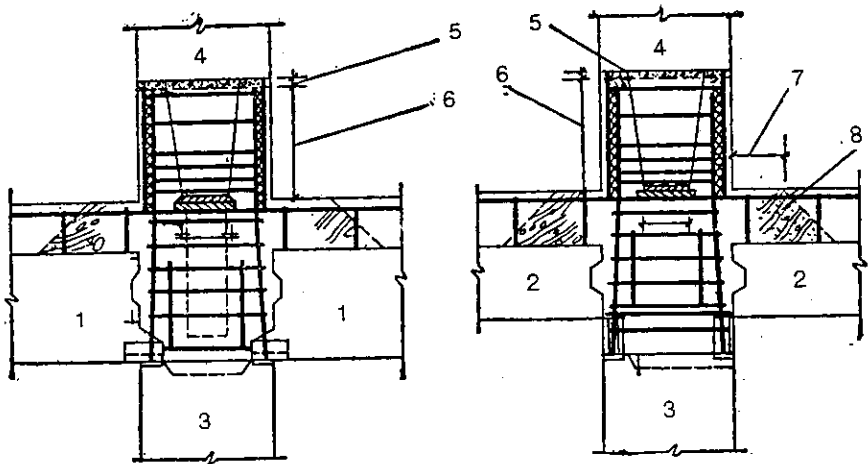
TRẢ LỜI : Công nghệ thi công nói chung và những điểm chủ yếu trong thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp như sau :

1. Trình tự công nghệ thi công kết cấu

Trình tự công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dạng liên hợp, khác nhau tùy theo sự khác nhau của vị trí đầu nối liên kết theo phương đứng của cột, khung. Nói chung có hai loại sau :

a) Cột và điểm nút liên kết của cột bố trí ở trong điểm nút liên kết của dầm (hình 11-28). Bê tông điểm nút liên kết giữa dầm, cột, vách cứng (nếu vách cứng cũng là cấu kiện đúc sẵn), sàn là đổ một lần thì trình tự thi công như sau : Phóng tuyến vị trí cột, vách cứng (nếu là đúc sẵn) → lắp đặt cấu kiện cột, vách cứng → buộc hàn cốt thép điểm nút phần dưới cột, vách cứng và buộc cốt thép lớp chông, dầm → đổ bê tông một lần điểm nút phía dưới cột, vách cứng và bê tông lớp chông và dầm → bảo dưỡng bê tông → lắp đặt dầm

chính, dầm phụ → lắp đặt sàn → lắp đặt tấm treo vách ngoài
 → phóng tuyến vị trí cột, vách cứng tầng trên.



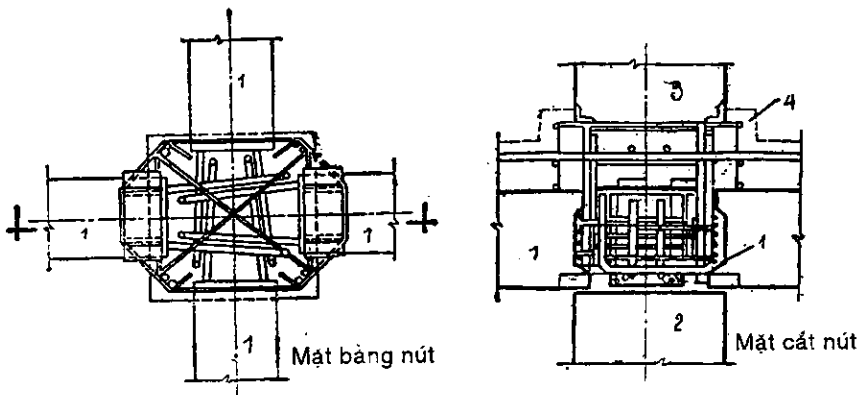
Hình 11-28 : Sơ đồ cấu tạo đầu nối cột bố trí ở nút dầm

1. Dầm chính ; 2. Dầm phụ ; 3. Cột dưới ; 4. Cột trên ; 5. Bê tông đót 2 đầu nối cột ; 6. Bê tông đót 1 đầu nối cột ; 7. Chiều rộng đổ bê tông xung quanh đầu nối cột dầm là 30 - 40cm ; 8. Bê tông nút cột dầm.

b) Nút liên kết cột với cột bố trí ở dầm chông (hình 11-29)

Bê tông nút liên kết cột với dầm đổ hai lần. Trình tự thi công như sau :

Phóng tuyến cột, vách → lắp đặt cột, khung, gia cố tạm và hàn → lắp đặt dầm khung và hàn → lắp đặt sàn → gia cố chống đỡ chiều đứng cho sàn và dầm khung → dựng ván



Hình 11-29 : Sơ đồ cấu tạo nút cột bố trí ở trong nút dầm

1. Dầm ; 2. Cột dưới ; 3. Cột trên ; 4. Bê tông lớp chống.

khuôn nối đầu cột dưới, đổ bê tông hai lần và bịt khe → hàn buộc cốt thép, dựng ván khuôn vách cứng, gian cầu thang, gian thang điện → lắp đặt tám treo vách ngoài → đổ bê tông vách cứng, tường thang điện và thang thường → buộc cốt thép và lắp đặt đường ống chôn sẵn của dầm, tám sàn chống → đổ bê tông dầm, tám sàn chống → bảo dưỡng bê tông đạt mác 100, lắp đặt cột tầng trên.

2. Vận chuyển, đưa vào hiện trường, xếp đóng các cấu kiện đúc sẵn.

a) Đối với các cấu kiện cột khung, dầm, sàn đúc sẵn nếu không có quy định của thiết kế thì cường độ bê tông vận chuyển và cấu lắp không được thấp hơn 70% mác thiết kế. Trong quá trình vận chuyển phải bảo đảm kết cấu ổn định và không biến dạng.

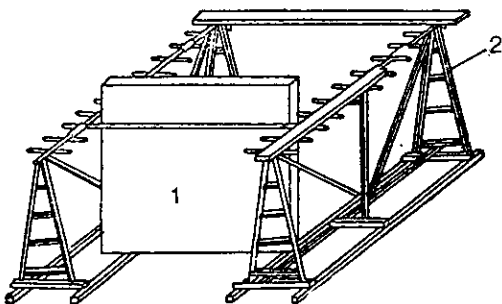
b) Ở mỗi tầng thi công, trước khi cấu lắp, phải dựa vào số lượng cần dùng theo trình tự thi công cuốn chiếu của tầng

thi công, đưa toàn bộ cấu kiện lắp đặt vào hiện trường và xếp theo thứ tự cấu trước, sau. Nếu mặt bằng không đủ, đối với một số cấu kiện dễ bị hỏng và trọng lượng tương đối lớn như tấm vách ngoài (đặc biệt là tấm vách có mặt trang trí) dựa theo quy cách, số lượng, trình tự cấu lắp, ưu tiên đặt ở phạm vi bán kính quay của cầu tháp. Đối với các cấu kiện như dầm, cột khó bị hư hỏng có thể xếp ở nơi vận chuyển hai lần.

c) Việc đặt các tấm vách ngoài lớn, phải dùng giá đặt vách chuyên dụng, đặt theo phương đứng để thuận lợi cấu lắp một lần và tránh hư hỏng (hình 11-30). Tấm vách và giá đặt phải chắc chắn không có được dao động.

d) Mặt bằng đặt cấu kiện phải phẳng, dầm chắc và có biện pháp thoát nước ở mùa mưa để ngăn ngừa sập đổ và đứt gãy cấu kiện do bị lún.

e) Số lượng cấu kiện xếp thành đống chồng lên và số lượng điểm đệm, vị trí và phương pháp phải phù hợp yêu cầu của thiết kế quy định.



Hình 11-30 : Sơ đồ giá cài đặt tấm vách chuyên dụng.

1. Tấm vách ; 2. Giá cài vách.

3. Lắp đặt cột, dầm khung

Lắp đặt cột, dầm chủ yếu có bốn quá trình : nắn thẳng cốt thép chủ, hiệu chỉnh lắp đặt, gia cố cột chống đỡ và hàn cố định tạm, hàn liên kết.

a) Trước khi lắp đặt cột dầm phải nắn thẳng cốt thép chủ để tiện nối chồng chính xác. Trước khi lắp đặt cột, ở đầu trên của cột, gá chắc đồ gá dùng để liên kết thanh chống tạm của cột, đánh dấu đường tim bốn mặt cột.

b) Phóng tuyến tim vị trí đặt cột và đường mép cột để đảm bảo tấm vách ngoài lắp đặt bằng phẳng. Lúc phóng tuyến phải lấy mép ngoài cột làm đường chuẩn và phải kiểm tra.

c) Lắp đặt cột vào vị trí phải căn chỉnh đặt đúng đường vị trí ba mặt và đường tim. Nếu sai lệch kích thước mặt cắt mé trong hay mé ngoài của cột quá lớn, phải lấy mép ngoài cột đặt đúng làm chuẩn để điều chỉnh sai lệch kích thước mặt cắt vào phía trong. Cầu lắp cột vào vị trí, sau khi điều chỉnh cơ bản thẳng đứng, lập tức tiến hành hàn điểm và sau khi làm tốt gia cố thanh chống tạm thời mới được tháo móc cầu.

d. Dùng kinh vĩ quan trắc độ thẳng đứng, chỉnh độ thẳng đứng của cột trong phạm vi sai lệch cho phép bằng cách điều chỉnh thanh chống, sau đó tiến hành hàn nối chồng cốt thép chủ.

e) Khi tiến hành hàn cốt thép chủ, phải hàn đối xứng và tốc độ như nhau để tránh biến dạng nhiệt không đều của cốt thép chủ làm cho cột nghiêng. Trong quá trình hàn nối, phải luôn luôn kiểm tra độ thẳng đứng của cột.

f. Mỗi lần lắp đặt cột theo cách cuốn chiếu xong, cài luôn tấm sàn và hàn nối. Trước lúc dầm, sàn chịu tải trọng thi công, phải tiến hành gia cố chống đỡ tạm thời và dựng ván khuôn nút cột dưới, đổ bê tông hai lần.

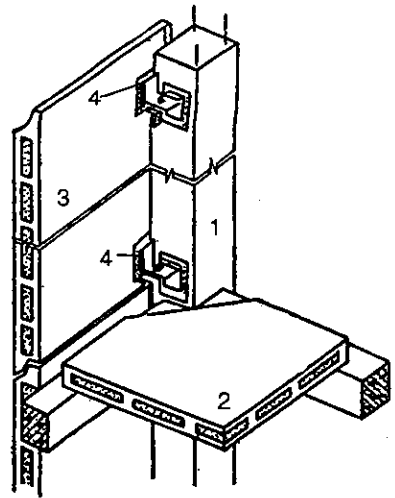
4. Lắp đặt tấm treo vách ngoài

Khung liên hợp, tấm vách ngoài thường dùng dạng treo (hình 11-31). Công nghệ lắp đặt của nó như sau :

a) Dựa vào tuyến trục không chế, trên cột ngoài của khung đánh dấu đường thẳng đứng và đường không chế ngang mép trong tấm vách, đồng thời dựa vào đường không chế ngang đánh dấu tuyến vị trí thép góc liên kết đầu trên đầu dưới cột với tấm vách, hàn chắc thép góc liên kết đầu dưới cột.

b) Trước khi treo tấm vách ngoài, đầu tiên kiểm tra lại quy cách, kích cỡ, kích thước bốn cạnh và đường chéo góc của tấm vách, đục bỏ chi tiết thép chôn sẵn và đánh dấu tuyến vị trí liên kết đầu trên đầu dưới của tấm vách với cột, đồng thời hàn chắc thép góc liên kết phần trên tấm vách với cột.

c) Trước lúc cầu tấm vách phải cầu thử, đối với một số tấm vách trọng tâm bị lệch xuất hiện trạng thái nghiêng, có thể trên sợi cáp của đầu hơi nặng hơn nối với đối trọng phù hợp với sức nâng của cầu, điều chỉnh đối trọng làm cho cáp không bằng nhau, từ đó làm cho tấm vách nặng lệch khi cầu lắp có thể giữ được trạng thái thăng bằng. Góc kẹp giữa cáp cầu và cầu kiện không được nhỏ hơn 60° .



Hình 11-31 : Sơ đồ cấu tạo liên kết tấm treo kiểu conson

1. Cột ; 2. Sàn ; 3. Tấm vách ;
4. Thép góc liên kết.

d) Để đảm bảo góc lớn công trình được thẳng, thường bắt đầu lắp đặt tấm vách ở góc lớn của công trình, góc tiếp giáp của tấm vách ở đây phải là 90° .

e) Sau khi tấm vách ngoài đưa vào vị trí, ở chân dưới tấm vách dùng nêm gỗ đệm trước, dùng nêm gỗ để điều chỉnh cốt cao độ của tấm vách, làm cho tuyến vị trí liên kết đầu trên đầu dưới giữa tấm vách với cột khung khớp nhau. Cùng với việc điều chỉnh cốt cao độ tấm vách, dùng palăng thủ công (một đầu treo ở vòng treo của tấm vách, một đầu móc vào vòng chôn sàn của sàn) tiến hành ổn định tạm thời, điều chỉnh độ thẳng góc của tấm vách trong phạm vi sai lệch cho phép bằng palăng thủ công. Sau đó hàn thép góc liên kết ở đầu dưới tấm vách, và dùng bu lông để cố định với thép góc liên kết đã hàn cẩn thận trước của cột, đồng thời dùng bu lông để cố định thép góc liên kết đã hàn cẩn thận trước của tấm vách.

f) Lắp đặt tấm vách ngoài phải lấy mặt ngoài làm chuẩn, để đảm bảo mặt vách ngoài được phẳng khi lắp đặt tấm vách vào vị trí. Nếu do sản xuất cấu kiện không chuẩn làm cho sai lệch lắp vào vị trí quá lớn thì phải điều chỉnh như sau :

- Nếu tấm vách không vuông vức thì phải dựa theo khe đứng làm chính để điều chỉnh ;

- Nếu sai lệch của khe đứng giữa góc tấm đầu hồi và tấm bên cạnh có mâu thuẫn thì lấy độ thẳng đứng của góc làm chuẩn ; Nếu khe nối không phẳng thì chủ yếu cố gắng làm phẳng mặt tường ngoài.

- Đối với mặt bằng tấm vách, sai lệch độ phẳng xuyên góc tương đối trong phạm vi 15mm, khi lắp đặt, đầu tiên hiệu

chỉnh độ thẳng góc và hàn cố định chắc chắn một đầu, sau đó ở đầu kia dùng phương pháp kéo, kích, hiệu chỉnh cưỡng chế tấm vách đến vị trí mặt bằng thẳng đứng, sau đó hàn cố định.

5. Thi công nối đầu cột dầm đúc sẵn

a) Những điểm chính thi công nối đầu cốt thép

Hiệu chỉnh đối với cốt thép chủ của cột dầm khung : khi lắp đặt cột dầm khung, nếu cốt thép chủ bị vênh không tiếp xúc nối chông được thì không được dùng biện pháp đập gõ mạnh, phải dùng hơi hàn đốt nóng tiến hành hiệu chỉnh từ từ đến khi tiếp nối được. Để không chế vị trí cốt thép chủ chờ của cột dưới và cột cao độ bê tông đổ lần lần thứ nhất thì ở cốt thép dầm chông đều phải bố trí cốt đai $\phi 12$, và hàn chắc với cốt thép dầm chông để đảm bảo cốt thép chủ ở cột dưới sau khi đổ bê tông có thể nối chông khít với cốt thép chủ của cột trên.

b) Thi công tiếp nối bê tông.

- Đổ bê tông nút dầm cột :

Nút dầm cột trước khi đổ bê tông phải vệ sinh, rửa sạch và dùng máy thủy bình kiểm tra, làm phẳng. Chôn chính xác tấm đệm thép móng cột trên đồng thời hàn chắc với cốt thép. Trước khi đổ bê tông dầm, lớp sàn chông, đầu tiên đổ bê tông tiếp nối dầm cột, nếu mác bê tông không có quy định của thiết kế thì thường lấy cao hơn 1 - 2 cấp so với bê tông cột. Nếu cốt thép tiếp nối quá dày đặc có thể đổ bằng bê tông đá nhỏ cùng cấp cường độ. Bê tông điểm nút dầm cột đổ hơi cao hơn mặt lớp chông một chút để đảm bảo vữa bê tông đầy tấm đệm được đầy và chặt.

Sau khi đổ bê tông nối dầm, cột và lớp chông, nếu không có quy định của thiết kế, cường độ bê tông phải đạt được trên mức 100 hoặc có biện pháp gia cố hữu hiệu mới cấu lắp cột tầng trên.

- Đổ bê tông nút cột :

Sau khi lắp đặt cột, dầm và sàn, tiến hành dựng ván khuôn và đổ bê tông lần thứ hai cho đầu nối của đầu dưới cột.

Bê tông tiếp nối , tốt nhất dùng xi măng đông cứng nhanh, cường độ cao và có một chút khả năng trương nở. Bê tông tiếp nối phải đổ từng lớp cuốn chiếu theo đầu cột để trong mỗi một đầu cột, mỗi một lớp đổ đều có thời gian chìm lắng nhất định (khoảng chừng 10 - 15 phút) để giảm tích lũy co ngót của bê tông.

Bê tông tiếp nối đạt mức trên 100 mới có thể tiến hành chèn khe. Dùng bê tông đá nhỏ cứng khô có tỷ lệ 1 : 1 : 1 (xi măng : cát : đá nhỏ) và tỷ lệ nước xi măng 0,3 (bê tông mà tay vê thành cục, bỏ tay bị rời) để chèn chắc từ tìm ra phía ngoài.

Sau khi đổ bê tông tiếp nối và chèn khe phải tăng cường bảo dưỡng, tránh mất nước sớm.

190. Công nghệ thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dầm sàn đúc sẵn, cột đổ tại chỗ và đặc điểm của nó ?

TRẢ LỜI : Thi công kết cấu khung, khung - vách cứng dầm sàn đúc sẵn, cột đổ tại chỗ, nói chung có hai loại công nghệ thi công : đổ bê tông kết cấu một lần và đổ bê tông hai lần.

1. Công nghệ thi công đổ bê tông kết cấu 1 lần

a) Trình tự thi công :

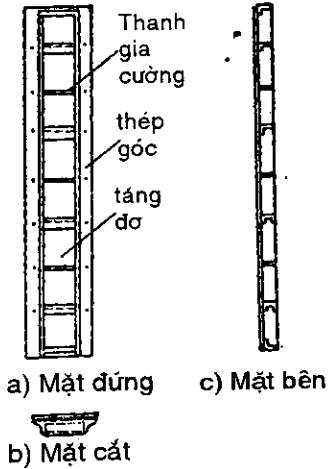
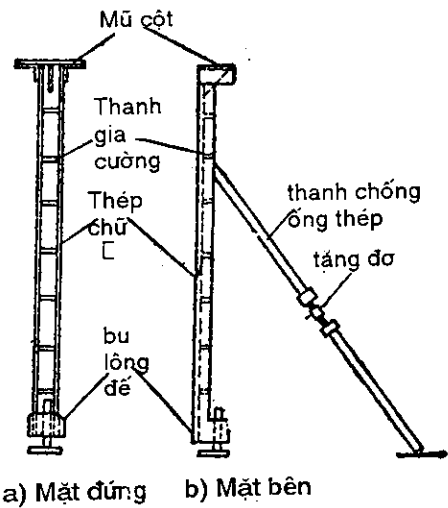
Phóng tuyến cột, vách cứng → buộc cốt thép cột, vách cứng → lắp đặt ván khuôn cột và vách cứng → lắp đặt hệ thống chống đỡ dầm dọc, ngang đúc sẵn → lắp đặt dầm chống dọc ngang đúc sẵn → hàn nối cốt thép dầm và buộc cốt thép vùng lõi → lắp đặt ván khuôn đầu cột, lắp đặt tấm sàn đúc sẵn → buộc cốt thép dầm chống, sàn, lắp đặt các đường ống chôn sẵn → đổ bê tông mác cao cho đầu nối dầm, cột và đổ bê tông dầm chống, sàn → lắp đặt tấm tường ngoài của khung.

b) Đặc điểm công nghệ thi công :

Phương pháp này so với kết cấu khung đúc sẵn toàn bộ thì độ cứng điểm nút dầm, cột và tính liên khối của kết cấu tốt, công tác hàn nối nút dầm, cột ít và giảm công đoạn đổ bê tông cũng như chèn khe nhiều lần, do vậy tốc độ thi công tương đối nhanh.

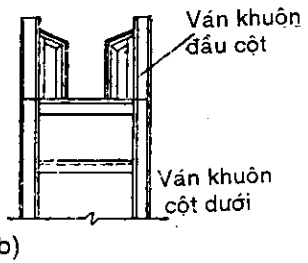
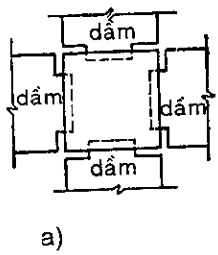
Ví dụ : Dùng ván khuôn cột bằng thép chịu tải trọng và kiểu tháo lắp (hình 11-32 đến 11-35). Ván khuôn cột là ván khuôn tạo hình cho cột và cũng là hệ thống chống đỡ khi lắp đặt dầm đúc sẵn. Việc lắp đặt và tháo dỡ ván khuôn cột hệ thống chống đỡ đều làm một lần, đơn giản hóa công nghệ, nâng cao hiệu suất mặt bê tông tiếp nối phía trên cột phẳng, không có khe nối. Tuy nhiên, trong công nghệ đổ bê tông một lần vì sàn đã lắp sẵn nên ván khuôn cột và vách cứng không thể tháo dỡ, di chuyển liên khối để sử dụng lại mà chỉ có thể tháo rời, vận chuyển rời, do vậy tốn nhiều công sức và không lợi cho việc cơ giới hóa thi công. Ngoài ra, vì chủng loại điểm nút khác nhau nên phải bố trí quy cách và

chủng loại ván khuôn cột tương đối nhiều, do vậy lượng thép sử dụng cho ván khuôn cột làm bằng thép tương đối lớn.



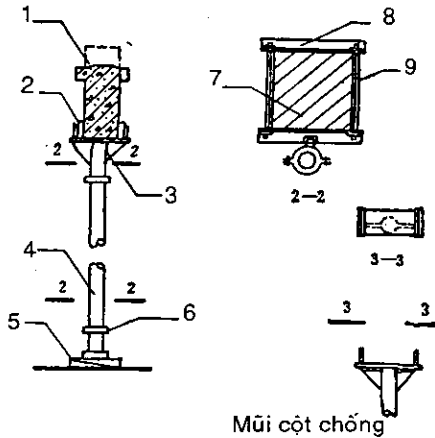
Hình 11.32 : Cột chống chịu tải trọng bằng thép.

Hình 11.33 : Ván khuôn thép tấm lớn dạng tháo lắp.



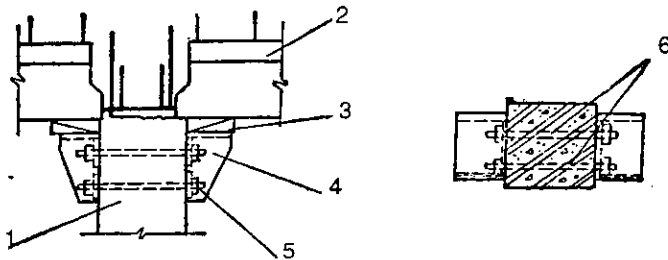
Hình 11.34 : Ván khuôn đầu cột của ván khuôn cột bằng thép chịu tải trọng.

- a. Mặt bằng ván khuôn đầu cột ;
- b. Mặt đứng ván khuôn đầu cột .



Hình 11.35 : Sơ đồ thanh đỡ dầm ngang đúc sẵn

1. Dầm chống đúc sẵn ; 2. Nệm gỗ ; 3. Mũi cột ; 4. Cột chống thép ống ; 5. Nệm chêm gỗ ; 6. Đai thép dẹt ; 7. Cột đỡ tại chỗ ; 8. Thép góc của cột chống gia cố ; 9. Bu lông giằng.

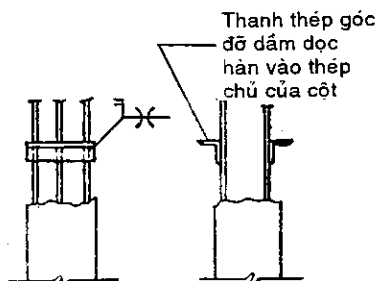


Hình 11.36 : Sơ đồ gờ thép đỡ dầm ngang

- a. Mặt đứng ; b. Mặt bằng.
1. Cột đỡ tại chỗ ; 2. Dầm ngang của khung ; 3. Đệm dầm ; 4. Gờ đỡ bằng thép ; 5. Bu lông giằng xuyên cột ; 6. Lỗ chừa sẵn.

c) Các điểm chủ yếu trong công nghệ thi công :

Bởi vì kết cấu đổ bê tông một lần, cho nên trong quá trình đổ bê tông, để tránh ván khuôn và hệ thống chống đỡ xảy ra chuyển dịch ngang, thì ván khuôn cột, vách cứng và hệ thống chống đỡ các cấu kiện đúc sẵn phải dùng các biện pháp gia cố để tăng cường ổn định tổng thể ; đồng thời khi đổ bê tông cột, vách cứng và các lớp chống đều và phải đổ từng bước từ các phía đối xứng.



Hình 11.37 : Sơ đồ chống đỡ dầm phụ (dầm dọc)

Để tránh bê tông mặt cột ở nơi đặt đáy dầm đúc sẵn có vết nứt (vết nứt co ngót), trước lúc đổ bê tông cột, đầu tiếp nối của dầm đúc sẵn phải tưới ẩm nước. Trong lúc đổ bê tông từng lớp đến mặt đáy của dầm đúc sẵn, cần ngừng 1 - 1,5 giờ để bê tông cột có một thời gian nhất định chìm lắng, sau đó mới tiếp tục đổ tới cốt cao độ mặt sàn.

Khi tháo dỡ ván khuôn cột, cường độ bê tông không được thấp hơn 100.

Ván khuôn cột bằng thép, chủ yếu là ván thành cột, cột chống và thanh đỡ xiên cột tạo thành (hình 11.32 - 11.34), lúc thiết kế cần phải lưu ý ván khuôn cột và hệ thống chống đỡ, ngoài việc xem xét chịu tải trọng của bản thân tầng đó còn phải xem xét việc truyền tải chống đỡ những tầng trên tác động lên nó. Ván khuôn cột bằng thép, ngoài việc đáp ứng yêu cầu độ cứng của bản thân còn phải có độ cứng cầu lắp tổng thể tương đối tốt. Về mặt cấu tạo, các chi tiết chịu

lực phải hợp lý và tiện lợi cho thao tác lắp đặt, tháo dỡ. Tính thông dụng rộng, chủng loại thép ít, phải chọn dùng thép hợp lý.

2. Công nghệ đổ bê tông kết cấu hai lần.

a) Trình tự thi công :

Phóng tuyến cột, vách cứng → buộc cốt thép cột, vách cứng → lắp đặt ván khuôn cột, vách cứng → đổ bê tông cột, vách cứng đến vị trí dầm dúc sẵn → tháo dỡ ván khuôn cột, vách cứng → lắp đặt hệ thống chống đỡ dầm dúc sẵn → lắp đặt dầm sàn dúc sẵn → hàn cốt thép nối đầu dầm, buộc cốt thép vùng lõi → dựng ván khuôn đầu cột và khe sàn → buộc cốt thép dầm sàn chống → đặt các đường ống chôn sẵn → đổ bê tông mác cao nối đầu cột và đổ bê tông lớp chống → Lắp đặt tấm tường ngoài của khung.

b. Đặc điểm công nghệ thi công :

Do tách rời thi công cột, vách cứng và lắp đặt dầm, sàn dúc sẵn nên sau khi bê tông cột, vách đạt được cường độ nhất định có thể tháo dỡ ván khuôn, tăng nhanh việc luân chuyển ván khuôn. Ván khuôn cột, vách có thể dùng ván khuôn tấm lớn tháo lắp toàn khối bằng cơ giới hóa để nâng cao mức độ cơ giới thi công, tiết kiệm nhân lực, tạo hình ván khuôn tương đối linh hoạt, tùy theo vật liệu có để làm.

Với điều kiện bê tông cột vách cần có một cường độ nhất định thì mới lắp đặt hệ thống chống đỡ dùng cho lắp đặt dầm sàn dúc sẵn. Như vậy, trong quá trình thi công lớp chống, tính ổn định tổng thể của hệ thống chống đỡ tương đối tốt, khắc phục được hiện tượng có thể làm cột chuyển dịch ngang

của phương pháp đổ bê tông 1 lần. Tuy vậy, trước lúc đổ bê tông vách, cột cần lắp đặt sàn thao tác đổ bê tông ; trước lúc lắp dựng dầm, sàn phải tháo dỡ sàn thao tác nên công đoạn thi công tương đối nhiều. Do điểm nút dầm cột đổ bê tông 2 lần mà đầu cột phải để khe thi công, vì vậy tính liên khối của điểm nút không bằng đổ bê tông 1 lần.

c) Các điểm chủ yếu trong công nghệ thi công

Để đảm bảo chất lượng chèn khe bê tông ở vùng nối đầu cột, ván khuôn đầu cột nên để lỗ rửa. Trước khi đổ bê tông nối đầu cột, khe thi công phía trong ván khuôn đầu cột phải làm sạch, dùng nước rửa dầm, nếu cốt thép đầu nối dầm, cột dày đặc có thể đổ bê tông đá nhỏ cùng mác.

Trong thiết kế hệ thống chống đỡ dầm, sàn, ngoài việc xem xét chống đỡ tải trọng bản thân tầng đó, còn phải xem xét tác động của tải trọng truyền đến từ hệ thống chống đỡ tầng trên. Chống đỡ dầm ngang đúc sẵn thường dùng 2 cách : nếu chiều cao tầng không lớn, thường chống đỡ bằng cột chống thép (hình 11.35) và hai đầu cột chống nên dùng các thanh giằng liên kết chắc với cột để đảm bảo tính ổn định của cột chống ; nếu chiều cao tầng tương đối lớn, có thể ở phần đỉnh cột lắp đặt gờ thép tạm thời đỡ dầm ngang, truyền tải trọng tầng trên cho cột bê tông thông qua lực ma sát tiếp xúc giữa gờ thép với mặt bên của cột và lực nén ép thông qua bu lông vào bê tông (hình 11.36) ; dầm dọc chống đỡ bằng các thép góc hàn trên thép chủ của cột (hình 11.37) hoặc đỡ bằng cột chống thép. Nếu dùng cột bê tông để truyền lực, phải kiểm tra lại cường độ chống đỡ cục bộ của cột và cường độ thi công của kết cấu.

Để làm cho kích thước của bê tông đầu cột vùng điểm nút dầm cột được vuông vắn và bề mặt bằng phẳng thì đầu cột không nên dùng phương pháp dựng ván khuôn hai lần. Khi lắp đặt ván khuôn cột, về mặt cấu tạo phải tách rời ván khuôn thân cột và đầu cột và phải lắp đặt một lần, còn khi tháo dỡ chỉ tháo dỡ ván khuôn thân cột, còn ván khuôn đầu cột để thi công điểm nút cột - dầm xong mới tháo dỡ.

191. Sai lệch cho phép thi công kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép và những quy định của nó ?

TRẢ LỜI : Sai lệch cho phép thi công kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép phải phù hợp quy định bảng 11-2.

Bảng 11-2 : Sai lệch cho phép của kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép.

Số TT	Hạng mục		Sai lệch cho phép (mm)	Ghi chú	
1	Chuyển vị dọc trục	Cột, dầm, sàn	5	Kiểm tra bằng thước	
		Vách cứng	5		
2	Độ thẳng góc	Tầng	Tầng thấp hơn 5m	5	Kiểm tra bằng thước 2m
			Tầng cao hơn 5m	10	
		Toàn chiều cao	20, H/1000	Kiểm tra bằng kính vĩ	
3	Sai lệch cao độ	Chiều cao tầng	-8	Kiểm tra bằng thước	
		Toàn chiều cao	-20		
4	Chuyển vị trục	Nối cột trên cột dưới	3		

192. Nguyên nhân và các biện pháp ngăn ngừa vắn, chuyển vị, nghiêng của kết cấu khung, khung - vách cứng lắp ghép ?

TRẢ LỜI : Khi lắp đặt cột, tuyến tim và tuyến định vị dọc, ngang không trùng hợp làm cho cột bị vắn hoặc chuyển vị trên vị trí mặt bằng. Sau khi lắp đặt cột, độ thẳng góc có sai lệch lớn thì sinh ra nghiêng. Nguyên nhân chủ yếu của nó là : kích thước gia công, hình dạng và tiết diện của cột đúc sẵn vượt quá sai số cho phép nên cột bị vắn hoặc tiết diện không vuông vắn, mặt ngoài không chuẩn ; tuyến tim mặt cột hoặc tuyến trục định vị cột trên sàn không chính xác ; khi lắp đặt cột, tuyến tim cột không trùng hợp với tuyến trục. Sau khi lắp đặt cột, hàn điểm nút cột không đúng làm cột sai vị trí hoặc do người làm xáo trộn khi lắp đặt dầm, sàn đúc sẵn khiến cho mặt bằng cột bị vắn hay chuyển vị ; độ thẳng đứng vượt quá sai lệch cho phép.

Biện pháp ngăn ngừa là : kích thước, hình dáng gia công cột và tuyến trục định vị cột trên mặt sàn phải khống chế trong phạm vi sai lệch cho phép ; nếu hình dáng và kích thước tiết diện cột sai lệch tương đối lớn, đối với cột ngoài của kết cấu thường lấy mặt phía ngoài của cột làm đường chuẩn xác định tuyến tim lắp đặt để hiệu chỉnh tuyến trục định vị hoặc tuyến tim còn đối với cột trong của kết cấu, lấy tuyến tim mặt cột làm tuyến tim lắp đặt, hiệu chỉnh tuyến trục định vị hoặc tuyến tim ; nếu tiết diện cột sai lệch quá lớn, định vị phải điều chỉnh sai lệch của hai hướng dọc ngang ; nếu kích thước mặt bằng chiều đứng của cột sai lệch quá lớn, phải lấy điểm giữa của mặt đứng ở đầu cột và chân cột để xác định đường tim của mặt cột ; nếu cột khung có kèm đế

cột nhỏ thì phải lấy mặt cột lớn xác định đường tim và lắp đặt đúng, khi lắp đặt cột phải đồng thời dùng dây dọi kiểm tra cả 3 mặt và dùng máy kinh vĩ hiệu chỉnh 2 mặt thẳng góc, sau khi hàn chân cột định vị thì phải theo thứ tự hàn hợp lý để hàn thép chủ và hiệu chỉnh hai lần, cố định tạm đầu trên của cột phải dùng dây chống cứng đầu trên cột góc và cột biên phải đồng thời vừa dùng thanh chống vừa kéo để cố định.

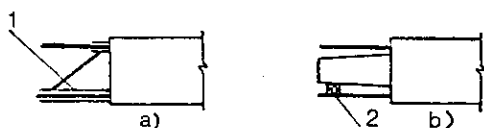
Để tránh hàn cốt thép chủ dưới cột khiến cho cột nghiêng theo chiều đứng, khi hàn, phải đảm bảo trình tự hàn đối xứng, tốc độ đều, hàn đều, trình tự hợp lý. Trong quá trình hàn, phải dùng máy kinh vĩ luôn luôn quan sát sai lệch. Sau khi hàn, nếu cột bị lệch vị trí, bị vắn quá lớn, đầu tiên phải giữ chắc đầu trên cột, dùng hơi hàn làm nóng cốt thép, dùng phương pháp chống, kích điều chỉnh sai lệch vào trong phạm vi cho phép. Nếu sai lệch quá lớn, phải cắt các mối hàn cốt thép để điều chỉnh hàn lại, nhưng cần phải chú ý những chỗ thiếu do cắt bằng hơi tạo nên ; phải được bổ sung khi hàn nối tiếp.

193. Nguyên nhân và biện pháp phòng tránh cốt thép cột đúc sẵn bị cong, cao độ lắp đặt cột không chính xác ?

TRẢ LỜI :

1. Cốt thép chờ đầu dưới của cột đúc sẵn do bị va chạm trong quá trình vận chuyển và bị chèn ép trong lúc xếp đống, hoặc lúc cẩu lắp, thép chờ bị chống xuống đất mà thường hay có hiện tượng thép chờ bị bẻ cong. Sau khi lắp xong cột, trong quá trình thi công công đoạn sau, thép chờ đầu trên của cột cũng dễ bị cong do va chạm. Vì vậy, đối với thép

chờ đầu dưới cột, trước lúc cấu phải có biện pháp gia cố, như dùng giá tam giác đỡ cốt thép hoặc đệm gỗ (hình 11.38).



Hình 11.38 : Biện pháp gia cường thép đầu dưới cột.

a. Giá tam giác bằng ống thép dùng đỡ đầu cột không có đầu cột nhỏ ; b. Đệm gỗ dùng để đỡ đầu cột có đầu cột nhỏ.

1. Giá tam giác ống thép ; 2. Đệm gỗ .

Nếu thép chờ đầu cột bị cong, phải dùng hàn hơi nung nóng để uốn thẳng, không được uốn nguội. Nếu bị cong không lớn lắm, có thể điều chỉnh theo độ nghiêng 1 : 6.

2. Cốt cao độ lắp dựng cột không chính xác thường vì chiều dài cột có sai số tương đối lớn, hoặc cốt cao độ tẩm đệm thép định vị cột chôn sẵn ở tầng đổ tại chỗ không chính xác. Vì vậy, trước lúc cấu cột, phải kiểm tra kích thước chiều dài cột : nếu chiều dài cột vượt quá sai lệch phải đánh dấu vị trí mà cột sai lệch quá lớn cấu lắp trên sàn. Đối với tẩm đệm thép chôn sẵn ở vị trí lắp đặt tương ứng khi chôn cần điều chỉnh cốt cao độ của tẩm đệm thép để loại trừ độ lệch cao độ lắp đặt mà do chiều dài cột vượt quá sai số cho phép tạo nên. Để đảm bảo sự chính xác của cốt cao độ và vị trí tẩm đệm thép định vị của cột, trước lúc đổ bê tông phải hàn chắc tẩm đệm thép định vị với cốt thép dầm và sau khi đổ bê tông xong lại dùng máy thủy bình hiệu chỉnh cốt cao độ tẩm đệm thép một lần nữa.

194. Nguyên nhân và biện pháp ngăn ngừa sàn đúc sẵn xuất hiện vết nứt thi công, lắp đặt không phẳng ?

TRẢ LỜI :

1. Vết nứt thi công xuất hiện ở sàn đúc sẵn phần nhiều sinh ra ở vị trí hướng dọc, hướng ngang và hướng xiên.

Nguyên nhân chính sinh ra các vết nứt thi công ở sàn là do : đệm gỗ đỡ không nằm trên một đường thẳng hoặc độ vượn quá dài ; bãi để tấm sàn bị lún làm thay đổi trạng thái chịu lực chống đỡ của tấm sàn ; khi vận chuyển cấu kiện bị xô và va chạm mạnh.

Biện pháp ngăn ngừa : bãi để tấm sàn phải đầm chặt, đặc biệt phải chú ý thoát nước trong mùa mưa, ngăn ngừa bãi bị lún ; khi xếp tấm sàn, phải dựa vào vị trí kê quy định trong thiết kế : hai đầu dùng thanh đỡ liên, không dùng cách kê 4 điểm ; nếu tấm sàn có vết nứt dọc theo lỗ tấm thì nói chung không xử lý, nhưng nếu vết nứt vượt quá 1/3 chiều dài tấm phải phá lỗ bố trí thêm thép gia cường hoặc bố trí cốt thép gia cường ở khe tấm ; nếu mặt tấm hoặc đáy tấm có vết nứt ngang thẳng góc với lỗ tấm hoặc các vết nứt xiên cắt chéo gân tấm, phải dựa vào tình trạng hư hỏng và gân tấm - chiều dài, chiều rộng, chiều sâu phát triển của vết nứt để phá lỗ, bố trí cốt thép gia cường ; nếu nứt rời ra thì không sử dụng. Ở vị trí lắp đặt, nếu đục lỗ gia cường phải làm tốt gia cố chống đỡ tạm đối với tấm sàn.

2. Nguyên nhân chủ yếu lắp đặt tấm sàn không phẳng là : mép trên cánh dầm không phẳng, trước lúc lắp đặt chưa láng phẳng ; cốt thép neo chờ ở đầu tấm chưa chỉnh thẳng mà vướng lẫn nhau làm cho sau khi lắp đặt mặt tấm bị vắn ; tải

trọng thi công trên sàn quá lớn hoặc dưới tác động của trọng lượng bản thân tấm bị võng theo chiều dài ; bản thân tấm sàn đã bị vênh.

Biện pháp ngăn ngừa : Trước khi lắp đặt tấm sàn phải láng phẳng. Đối với cốt thép neo chờ ở bộ phận đầu tấm sàn, trước hết phải bẻ lên (theo chiều cong) để khi lắp đặt tránh vướng nhau mà làm cho đầu tấm không phẳng. Sau khi đưa tấm sàn vào vị trí, phải kiểm tra ngay đáy sàn có phẳng không, chỗ nào không phẳng phải dùng đệm thép để làm phẳng. Sau khi lắp đặt tấm sàn, đáy sàn nên chống tạm thời (đặc biệt là chiều dài), để tránh tấm sàn bị võng quá lớn hoặc nứt do tác động của tải trọng thi công.

195. Nguyên nhân điểm nút khung không sạch, đầm bê tông điểm nút không kỹ, chèn khe không chắc và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI :

1. Sau khi dựng ván khuôn điểm nút, thường vì trong điểm nút có gỗ vụn, cát, đá, mảnh vụn bê tông hoặc các vật bẩn khác rơi vào trong quá trình thi công, trước khi đổ bê tông điểm nút do chưa dọn mà ảnh hưởng tới chất lượng điểm nút, thậm chí xảy ra sự cố chất lượng. Vì vậy, trước lúc quay kín ván khuôn điểm nút phải làm sạch rác bẩn ở điểm nút, trước lúc cấu lắp cấu kiện phải kiểm tra và đập bỏ vật ngăn cách trở ngại tới dính kết của bê tông ở phần liên kết cấu kiện. Trước lúc đổ bê tông điểm nút vài giờ phải tưới ẩm nước ở điểm nút để đảm bảo đủ nước bảo dưỡng ở mặt tiếp xúc bê tông mới và cũ.

2. Thép chủ và đai thép gia cường dày đặc ở nơi tiếp nối dầm và cột đan xen dọc ngang, nhiều lớp thường tạo ra các

khuyết tật do đầm không chặt. Nguyên nhân chính sinh ra các khuyết tật này là chọn dùng cấp phối và độ sụt của bê tông chưa phù hợp ; không chú ý thao tác đầm, các công đoạn thi công bê tông nút và lớp chông không hợp lý. Vì vậy, với đặc điểm cốt thép ở nút dầy đặc, phải xem xét lựa chọn cấp phối cốt liệu và tỷ lệ nước - xi măng, chọn dùng cấp phối bê tông phù hợp với điểm nút và nâng cao thích đáng cường độ, trong thao tác đổ bê tông phải dùng dùi, tần số cao độ và đầm từng lớp

3 Độ đặc chắc của bê tông ở khe chèn nút cột tương đối kém để làm cho cường độ điểm nút giảm.

Nguyên nhân chủ yếu là : cấp phối tỷ lệ nước - xi măng của bê tông chèn khe quá lớn làm cho khe biến thành khe hở ảnh hưởng nghiêm trọng tới độ đặc chắc và cường độ nút ; trình tự thao tác chèn khe không hợp lý làm giảm độ đặc chắc của khe.

Biện pháp ngăn ngừa là : trước lúc chèn khe, làm sạch các tạp vật ở trong khe và tưới kỹ nước trước ; quản lý chặt chẽ cấp phối và tỷ lệ nước - xi măng của bê tông và chèn khe phải dùng bê tông khô cứng (tính khô cứng dùng tay vờ tròn làm chuẩn) ; khe chèn phải dựng ván khuôn hai mặt, hai người hai bên cùng đồng thời chèn vật liệu vào trong và đầm chặt từ trong ra ngoài.

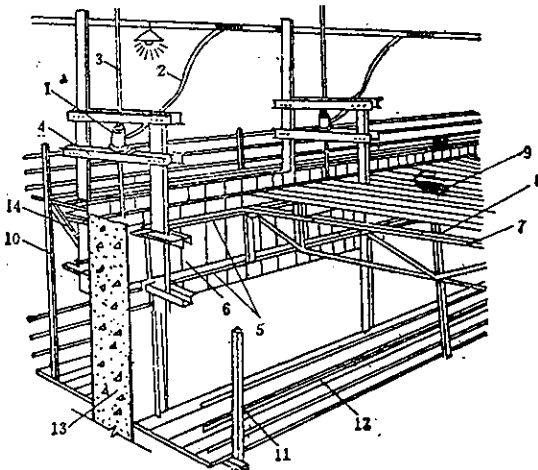
196. Có quy định nào về sai lệch cho phép trong thi công đối với dầm sàn đúc sẵn và khung cột, khung - vách cứng đổ tại chỗ ?

TRẢ LỜI : Sai lệch thi công cho phép của kết cấu dầm sàn đúc sẵn cột đổ tại chỗ có thể tham khảo thực hiện các

quy định sai lệch thi công cho phép tương ứng của kết cấu khung, khung - vách cứng đúc sẵn và đổ tại chỗ.

197. Đặc điểm thi công ván khuôn trượt kết cấu khung, khung - vách cứng và vách cứng ?

TRẢ LỜI : Thi công bằng ván khuôn trượt là một phương pháp thi công trình độ cơ giới hóa cao, tổ chức thi công nghiêm ngặt, tốc độ nhanh và có hiệu quả giống như công trình bê tông đổ tại chỗ. Nó thông qua trạm bơm dầu, lợi dụng mối quan hệ tương hỗ của ván khuôn, ty kích và bê tông mới đổ khiến cho toàn bộ kích đem ván khuôn, sàn thao tác tải trọng thi công trên sàn cùng dịch chuyển lên cao dọc theo ty kích. Khi thi công, một mặt vừa đổ bê tông, một mặt vừa trượt ván khuôn lên trên tạo nên khối tường (hình 11-39).



Hình 11-39 : Sơ họa tổ hợp thiết bị ván khuôn trượt.

1. Kích nâng ; 2. Đường ống dầu cao áp ; 3. Ty kích ;
4. Giá nâng ; 5. Vòng trên dưới ; 6. Ván khuôn ; 7. Dàn ;
8. Thanh chắn ; 9. Tấm lát sàn ; 10. Giá treo ngoài ;
11. Giá treo trong ; 12. Lan can ; 13. Khối vách.

Các cấu kiện như tấm sàn, ban công thì dựa vào những yêu cầu khác nhau của thiết kế và thi công của kết cấu trượt mà có thể dùng phương pháp đổ tại chỗ hoặc lắp ghép. Trượt cột, vách của kết cấu và thi công sàn có thể dùng phương pháp thi công đồng bộ hoặc dị bộ. Công nghệ thi công kết cấu ván khuôn trượt chủ yếu có những đặc điểm sau :

1. Dựa vào kích thước mặt cắt kết cấu mà tổ hợp ván khuôn một lần khi thi công trượt để ván khuôn dịch chuyển đồng bộ. Nói chung không nên tổ hợp lại ở trên cao.

2. Toàn bộ trọng lượng của thiết bị ván khuôn trượt, tải trọng thi công trên sàn thao tác, lực ma sát khi nâng giữa ván khuôn và bê tông là do ty kích gánh chịu và truyền vào khối vách. Vì vậy, bê tông của kết cấu vách sau khi trượt ra phải có một cường độ nhất định có thể giữ ty kích để đảm bảo tính ổn định chống đỡ của ty kích.

3. Trong quá trình ván khuôn khối vách dịch chuyển trượt lên và kết cấu thi công lên cao, phải luôn luôn tiến hành quan trắc độ thẳng đứng và hiệu chỉnh các sai lệch thẳng đứng, vận để đảm bảo sai lệch của độ thẳng đứng kết cấu nằm trong phạm vi cho phép.

4. Trong công nghệ thi công ván khuôn trượt, ván khuôn được nâng đồng thời và lấy việc đổ bê tông làm công đoạn chính. Nghĩa là trong quá trình thi công khối vách phải nắm vững và xử lý tốt mối quan hệ của tính đồng thời đổ bê tông vào khối vách, tính thích hợp của cường độ bê tông ra khỏi ván khuôn và tính kịp thời cung cấp vận chuyển bê tông theo chiều đứng là điều mấu chốt quyết định chất lượng kết cấu khối vách, đảm bảo thuận lợi cho vận hành trượt và an toàn thi công.

5. Thi công ván khuôn trượt khối vách là phương pháp thi công có tính liên khối và cường bức, tính liên tục và tính kỹ thuật tương đối mạnh. Vì vậy, trước lúc trượt phải làm đầy đủ các việc chuẩn bị và trong quá trình trượt cần phối hợp chặt chẽ các loại công việc, các phương diện để thi công nhịp nhàng. Bất kỳ một mắt xích công việc nào trục trặc đều ảnh hưởng đến toàn cục thi công trượt, nghiêm trọng có thể xảy ra sự cố. Vì vậy công tác quản lý tổ chức thi công phải chặt chẽ có hiệu quả.

6. Tốc độ thi công nhanh và nói chung với nhà cao tầng chi cần 5 - 6 là ngày được 1 tầng còn kết cấu vách cứng chi cần 3 - 4 ngày được 1 tầng, tầng của nhà cao tầng càng nhiều thì hiệu quả rút ngắn thời gian thi công càng rõ nét.

7. Từ tầng đáy đến tầng mái, nói chung chi cần một lần lắp dựng ván khuôn, một lần tháo dỡ, vì vậy so với các công nghệ ván khuôn khác tiết kiệm rất nhiều ván khuôn, gỗ và nhân công. Ở hiện trường công dùng để làm kết cấu chính thường khoảng 0,6 - 0,7 ngày công/m², ván khuôn tốn khoảng 0,004 m³/m². Nhưng dùng phương pháp này nếu không có nhân viên quản lý và nhân viên thao tác thành thực thi khó đảm bảo chất lượng, khó khống chế sai lệch kết cấu khối vách.

198. Có yêu cầu cơ bản gì đối với việc bố trí kết cấu và kiến trúc khi cần dùng công nghệ thi công ván khuôn trượt ?

TRẢ LỜI :

1. Đối với việc bố trí mặt bằng và xử lý mặt đứng cần cố gắng chân phương và đơn giản, tránh hiện conson, khung viên bê tông lồi ra, phần giữa nhô ra

2. Đối với bố trí kết cấu yêu cầu : cố gắng bố trí mặt bằng kết cấu tầng như nhau, cố gắng thống nhất cốt cao độ dầm, cửa, cao độ các lỗ cửa, cửa sổ, tuyến trục các dầm, cột vách của các tầng nên trùng hợp, kích thước tiết diện cố gắng như nhau khi cần thay đổi kích thước tiết diện, cột bên của khung nên thay đổi trên cùng một phía, cột giữa nên thay đổi đối xứng và phải cố gắng giảm số lần thay đổi. Đối với các lỗ cửa mở ở các vị trí vách dạng chữ T, vách giao nhau và vách chuyển góc, khoảng cách thông thủy từ mép lỗ đến mép vách tại điểm giao nhau của khối vách trên cùng một tuyến trục không được nhỏ hơn 250mm, trên tuyến trục khác không được nhỏ hơn 700mm, để tiện bố trí giá nâng và bố trí vòng căng. Các chi tiết chôn sẵn và các lỗ chừa sẵn để đặt thiết bị, cố gắng xếp sắp dọc theo phương ngang hoặc theo phương đứng.

3. Phân chia khu vực trượt : độ lớn của vùng trượt xác định theo đặc điểm kết cấu của công trường, tốc độ nâng và khả năng thi công thích hợp (đặc biệt cần chú trọng xem xét năng lực cung cấp bê tông vận chuyển theo chiều đứng để phù hợp với tốc độ nâng). Do vậy, công trình có diện tích lớn có thể thiết kế thành từng vùng để trượt, sự phân chia các vùng phải cố gắng bố trí tại khe biến dạng (khe lún, khe co giãn, khe chống động đất) để tránh xử lý nối tiếp theo chiều đứng của kết cấu, có lợi cho việc đảm bảo chất lượng công trình. Nếu không đảm bảo thì phải xem xét xử lý thiết kế chia khu vực.

199. Có những phương pháp nào liên kết các cấu kiện đứng và cấu kiện nằm ngang của kết cấu công trình ?

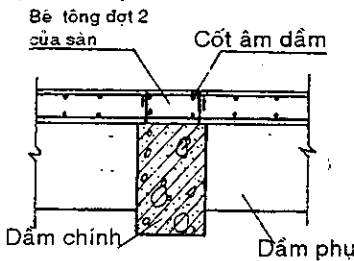
TRẢ LỜI : Với kết cấu xây dựng bằng ván khuôn trượt, phương pháp liên kết tấm vách và sàn, dầm khung và sàn

phải dựa vào tình hình thiết bị và kinh nghiệm thực tiễn thi công của đơn vị thi công, cùng bàn bạc với đơn vị thiết kế để quyết định. Cấu tạo liên kết dầm khung và sàn :

1. Cấu tạo liên kết dầm khung và sàn

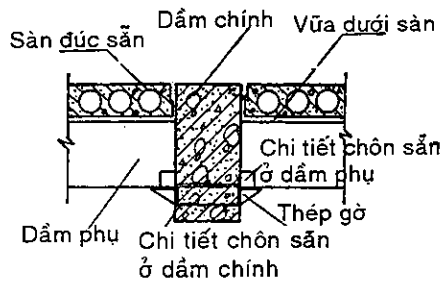
a. Dầm chính dầm phụ dùng ván khuôn trượt, phần trên chừa lại bằng chiều cao sàn, sau đó đổ bê tông lần thứ 2 cùng với sàn (hình 11-40).

b. Dầm chính dùng ván khuôn trượt, đồng thời hàn thép gờ, dầm phụ dùng lắp ghép tấm đúc sẵn, sàn dùng đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ (hình 11-41).



Hình 11-40 :

Ghi chú : Trước lúc đổ bê tông đợt 2, khi cần thiết phải xem xét biện pháp gia cường dầm chống mô men âm.

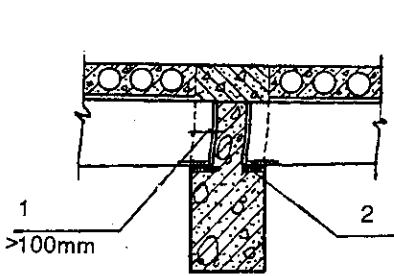


Hình 11-41 :

Ghi chú : Phần thép lộ ra ngoài của dầm phụ phải đáp ứng yêu cầu phòng xâm thực và phòng cháy.

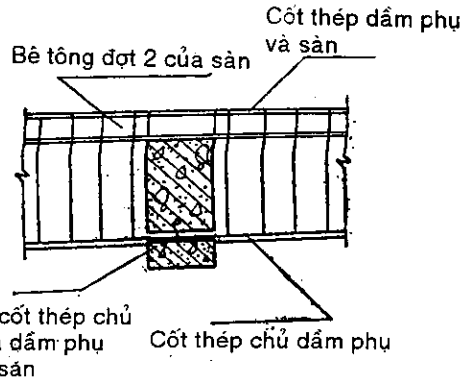
c) Dầm chính dùng ván khuôn trượt, đồng thời chừa lỗ để lắp đặt dầm phụ. Dầm phụ tiến hành lắp đặt tấm đúc sẵn, sàn đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ (hình 11-42).

d) Dầm chính dùng ván khuôn trượt để chừa cốt thép chủ, dầm phụ, các lỗ, rãnh, cốt thép dầm phụ xuyên qua rồi đổ tại chỗ dầm phụ (hình 11-43).



Hình 11.42 :

1. Lỗ khoét dầm phụ > 100 mm
2. Hàn nối chi tiết chôn sẵn dầm

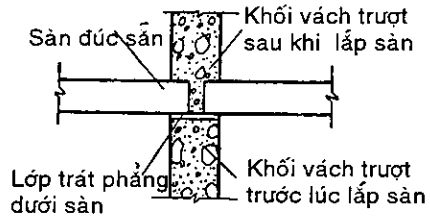


Hình 11.43 :

2. Cấu tạo liên kết sàn và vách

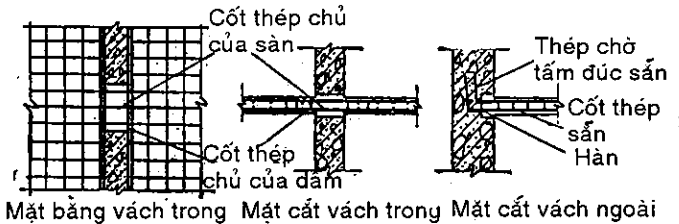
a. Toàn bộ ván khuôn trượt không, sàn đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ (hình 11.44).

b. Vách chừa các lỗ, liên kết với sàn đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ (hình 11.45, 11.46, 11.47, 11.48).

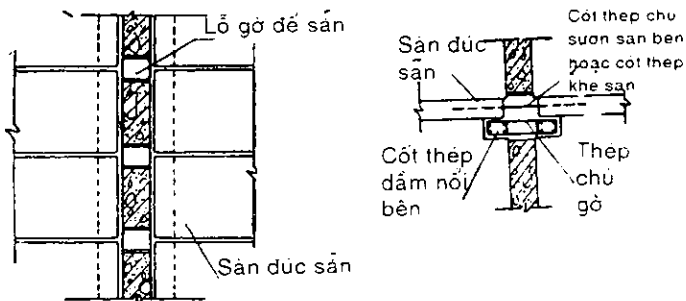


Hình 11.44 :

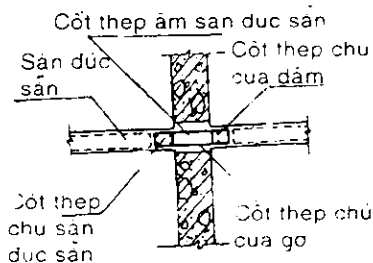
Ghi chú : Chiều dài sàn ngàm vào vách phải lớn hơn 70mm



Hình 11.45 : Liên kết lỗ vách để sàn và sàn đổ tại chỗ

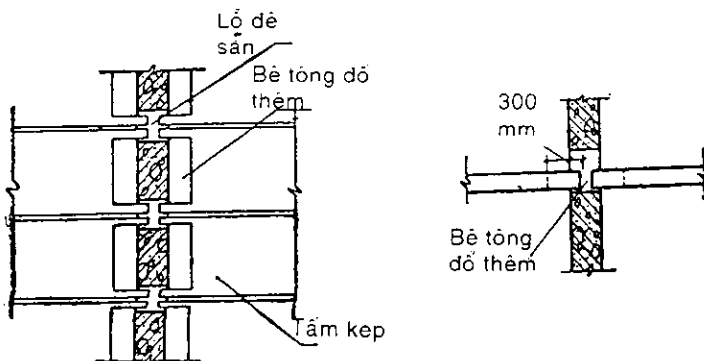


Hình 11.46 : Gờ nổi dờ sàn đúc sẵn



Hình 11.47 : Gờ ngàm dờ sàn đúc sẵn

Ghi chú : Nếu có điều kiện, đầu sàn đúc sẵn nên làm thành mặt nghiêng nhô lên đầu tiên



Hình 11.48 : Lỗ để sàn của khối vách để cài sàn bên

200. Có những yêu cầu thiết kế gì đối với kích thước tiết diện cấu kiện kết cấu và mác bê tông ?

TRẢ LỜI :

1. Yêu cầu thiết kế tiết diện cấu kiện kết cấu

Đặc điểm chủ yếu của công nghệ thi công ván khuôn trượt, là khắc phục lực cản ma sát nâng giữa ván khuôn và bê tông mới đổ thông qua ván khuôn. Nếu kích thước tiết diện cấu kiện quá nhỏ, trọng lượng bản thân của bê tông trong ván khuôn nhỏ hơn lực ma sát trượt giữa chúng thì khi nâng ván khuôn sẽ có khả năng kéo theo bê tông làm cho khối vách bị nứt. Khi dùng ván khuôn thép, thiết kế chiều dày tấm vách bê tông cốt liệu nhẹ không có cốt thép không nên nhỏ hơn 180mm ; tấm vách thiết kế bê tông cốt thép (do có cốt thép đã có tác dụng chống kéo nứt) thì chiều dày không nên nhỏ hơn 150mm. Chiều rộng thiết kế của dầm bê tông cốt thép không nên nhỏ hơn 200mm. Chiều dài cạnh của cột bê tông cốt thép không nên nhỏ hơn 300mm. Kích thước tiết diện nhỏ nhất quy định ở trên chỉ là những yêu cầu xem xét để khắc phục lực cản ma sát trượt và bố trí ty kích. Ngoài ra còn cần xem xét các yêu cầu như tiết diện cột, đỡ sàn dựa trên thiết kế kết cấu.

2. Mác bê tông của kết cấu

Vì tải trọng thi công trên sàn ván khuôn trượt do kết cấu vách cột gánh chịu thông qua ty kích, nên việc thiết kế mác bê tông, ngoài đáp ứng cường độ kết cấu còn phải đảm bảo trong quá trình trượt làm cho vách, cột có đủ cường độ chống đỡ và ổn định đối với sàn thi công để đảm bảo sàn thi công

an toàn. Vì vậy, mức thiết kế bê tông thấp nhất là : đối với dầm, cột có bố trí cốt thép không thấp hơn 200 ; đối với vách, ống có cốt thép mà ty kích phân bố đều thì không được nhỏ hơn 150.

201. Có những yêu cầu gì trong thiết kế bố trí cốt thép kết cấu ?

TRẢ LỜI : Do thiết bị và công nghệ thi công ván khuôn trượt khác với thiết bị và công nghệ thi công ván khuôn thường nên cần phải xử lý một số vấn đề về bố trí cốt thép của kết cấu cho phù hợp yêu cầu thi công cốt thép.

1. Trong thi công ván khuôn trượt, nếu không định thu hồi ty kích thì cố gắng dùng ty kích làm cốt thép chịu lực của kết cấu.

2. Đối với việc bố trí cốt thép xiên của dầm, cần xem xét chiều cao thông thủy đáy dầm ngang của giá nâng có thể bố trí được không. Nếu không bố trí được có thể dùng phương pháp gia tăng cốt đai để thay thế cốt thép xiên hoặc chia thép xiên thành từng đoạn, đọi mặt đáy dầm ngang của giá nâng nâng đến trên cao độ của đỉnh dầm thì hàn liền thành một thanh.

3. Do buộc các cốt thép ngang của kết cấu đứng chỉ có thể buộc trong phạm vi chiều cao thông thủy dưới đáy dầm ngang của giá nâng, nên việc *luồn cốt thép tương đối khó khăn*. Để thuận lợi cho việc buộc cốt thép ngang khi bố trí cốt thép 2 lớp thì cốt thép ngang nên bố trí ở mặt ngoài cốt thép đứng, đồng thời chiều dài không nên vượt quá 7m.

Đối với cốt thép đúng nên cố gắng dùng thép gai để 2 đầu không cần bê móc ; Nếu đường kính thép nhỏ hơn 12mm, thì chiều dài không nên lớn hơn 6m để thuận lợi cho việc *buộc nối chồng cốt thép* và *tránh cho móc câu trở ngại việc trượt nâng ván khuôn*.

Đối với thép chờ chôn sẵn để liên kết với kết cấu sàn. Để thuận lợi việc nắn thẳng thép bị uốn cong sau khi trượt qua thì đường kính không nên lớn hơn 8mm ; nếu không, phải dùng các biện pháp liên kết đặc biệt khác.

Đối với thép đai của cột mặt cắt quá lớn nên dùng thép đai ba mặt mở; đối với các cửa sổ của kết cấu vách, cốt đai nên dùng đai 2 mặt mở.

202. Thiết bị ván khuôn trượt có những bộ phận nào ? Yêu cầu thiết kế nói chung ? Tải trọng thiết kế lấy như thế nào ?

TRẢ LỜI :

1. Thiết bị ván khuôn trượt chủ yếu gồm có : hệ thống ván khuôn, hệ thống sàn thao tác và hệ thống bơm dầu áp lực (hình 11-49). Đối với ván khuôn trượt, yêu cầu thiết kế chung là cần có độ cứng tương đối tốt, có tính năng vận chuyển tốt và đủ độ an toàn để đảm bảo kích thước hình học của kết cấu, kích thước tiết diện và an toàn thi công.

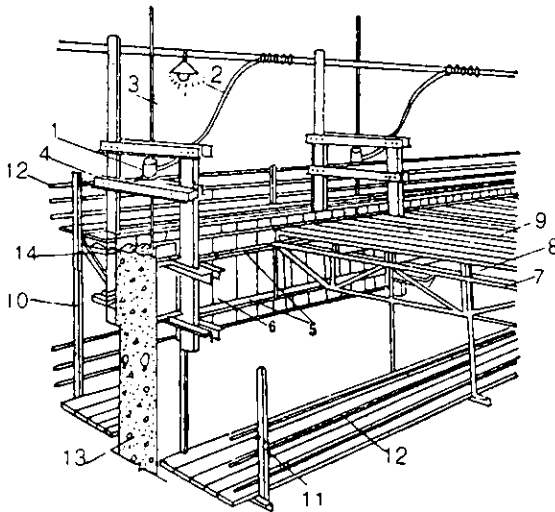
2. Cách lấy giá trị tải trọng thiết kế ván khuôn trượt.

a) Hệ thống ván khuôn (bao gồm ván khuôn, vòng găng, giá nâng). Trọng lượng bản thân, tính toán theo trọng lượng thực tế.

b) Hệ thống sàn (bao gồm sàn thao tác trong, sàn vươn ra ngoài, dàn giáo treo trong ngoài) Trọng lượng bản thân, tính toán theo trọng lượng thực tế.

c) Tải trọng thi công trên sàn, bao gồm người thi công, công cụ và vật liệu đặt trên đó có thể tham khảo các số liệu sau :

Khi thiết kế tấm lát sàn và xà : 2500 N/m^2 ; khi thiết kế dầm của sàn : 1500 N/m^2 ; khi thiết kế vòng găng và giá nâng : 1000 N/m^2 ; khi tính số lượng ty kích : 1000 N/m^2 ; khi thiết kế giá treo trong, ngoài (sửa chữa khối vách, bảo dưỡng thiết bị trượt) : $500 - 1000 \text{ N/m}^2$.



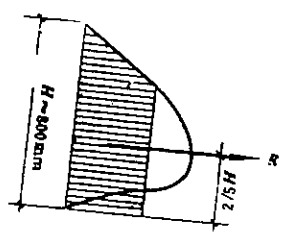
Hình 11.49 : Các bộ phận của ván khuôn trượt.

- 1 Kịch ; 2. Đường ống dầu cao áp ; 3. Ty kích ; 4. Giá nâng ,
5. Vòng găng trên dưới ; 6. Ván khuôn ; 7. Dàn ; 8. Thanh chắn ;
9. Tấm lát sàn ; 10. Giá treo ngoài ; 11. Giá treo trong ;
12. Lan can ; 13. Khối, vách ; 14. Giá tam giác đưa ra.

Nếu trên sàn đặt xe đẩy, thùng treo, trạm điều khiển áp lực dầu, máy hàn điện, thang treo, cầu tháp thì tính tải trọng thiết kế theo trọng lượng thực tế. Nếu muốn dùng sàn thao tác làm ván khuôn sàn đổ tại chỗ (công nghệ hạ khuôn) thì phải tiến hành tính toán lại và gia cố sàn thao tác, về mặt cấu tạo phải xem xét biện pháp tháo dỡ giữa sàn thao tác với vòng găng, bộ phận nâng, giá đỡ.

d. Khi đầm bê tông, ván khuôn chịu áp lực bên nhất định, với chiều cao đổ khoảng 80cm (giai đoạn bắt đầu trượt) thì áp lực bên của ván khuôn phân bố như hình 11-50, hợp lực của áp lực bên lấy 6 kN/m, điểm tác động của hợp lực ở vào điểm khoảng 2/5H.

e) Lực cản ma sát giữa ván khuôn và bê tông do loại ván khuôn khác nhau mà khác nhau. Đối với ván khuôn thép : 1,5-3 kPa (1,5 kPa - Lực cản ma sát ở giai đoạn trượt bình thường ; 3kPa - Lực cản ma sát giai đoạn bắt đầu trượt). Nói chung lấy lực cản ma sát giai đoạn bắt đầu trượt làm tải trọng thiết kế. Đối với các loại ván khuôn khác phải làm thí nghiệm để xác định lực cản ma sát của nó.



Hình 11.50 : Ván khuôn chịu áp lực bên của bê tông

f) Đối với công trình xây dựng tháp cao hoặc thi công bằng biện pháp trượt không, còn nên xem xét tải trọng gió ảnh hưởng đến sàn ván khuôn trượt.

203. Hệ thống ván khuôn bao gồm những bộ phận nào. đặc điểm thiết kế các bộ phận đó ?

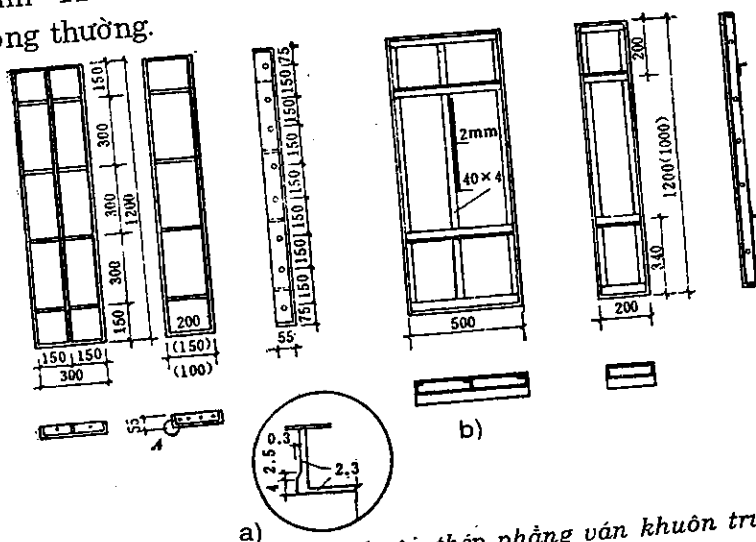
TRẢ LỜI :

1. Hệ thống ván khuôn gồm ba bộ phận : ván khuôn, vòng găng và giá nâng.

2. Đặc điểm thiết kế ván khuôn :

Ván khuôn gồm các bộ phận : ván khuôn sàn, ván khuôn góc, ván khuôn các lỗ cửa. Thiết kế ván khuôn nên cố gắng ít quy cách chủng loại và phải có tính lắp lẫn, tính thông dụng, đủ độ cứng về mặt cấu tạo, cố gắng tháo lắp thuận lợi.

Tấm khuôn thép dùng cho ván khuôn trượt nói chung dùng thép tấm uốn nguội dày 2 - 2,5mm hoặc hàn thêm thép góc (hình 11.51) cũng có thể dùng ván khuôn định hình thông thường.

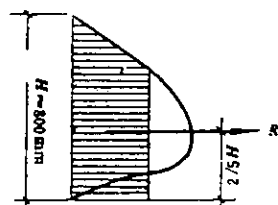


Hình 11.51 : Tấm ván khuôn thép phẳng ván khuôn trượt
a. Sơ họa tấm khuôn thép uốn ; b. Sơ họa tấm khuôn thép hàn.

Nếu trên sàn đặt xe đẩy, thùng treo, trạm điều khiển áp lực dầu, máy hàn điện, thang treo, cầu tháp thì tính tải trọng thiết kế theo trọng lượng thực tế. Nếu muốn dùng sàn thao tác làm ván khuôn sàn đổ tại chỗ (công nghệ hạ khuôn) thì phải tiến hành tính toán lại và gia cố sàn thao tác, về mặt cấu tạo phải xem xét biện pháp tháo gỡ giữa sàn thao tác với vòng găng, bộ phận nâng, giá đỡ.

d. Khi đầm bê tông, ván khuôn chịu áp lực bên nhất định, với chiều cao đổ khoảng 80cm (giai đoạn bắt đầu trượt) thì áp lực bên của ván khuôn phân bố như hình 11-50, hợp lực của áp lực bên lấy 6 kN/m, điểm tác động của hợp lực ở vào điểm khoảng $2/5H$.

e) Lực cản ma sát giữa ván khuôn và bê tông do loại ván khuôn khác nhau mà khác nhau. Đối với ván khuôn thép : 1,5-3 kPa (1,5 kPa - Lực cản ma sát ở giai đoạn trượt bình thường ; 3kPa - Lực cản ma sát giai đoạn bắt đầu trượt). Nói chung lấy lực cản ma sát giai đoạn bắt đầu trượt làm tải trọng thiết kế. Đối với các loại ván khuôn khác phải làm thí nghiệm để xác định lực cản ma sát của nó.



Hình 11.50 : Ván khuôn chịu áp lực bên của bê tông

f) Đối với công trình xây dựng tháp cao hoặc thi công bằng biện pháp trượt không, còn nên xem xét tải trọng gió ảnh hưởng đến sàn ván khuôn trượt.

203. Hệ thống ván khuôn bao gồm những bộ phận nào. đặc điểm thiết kế các bộ phận đó ?

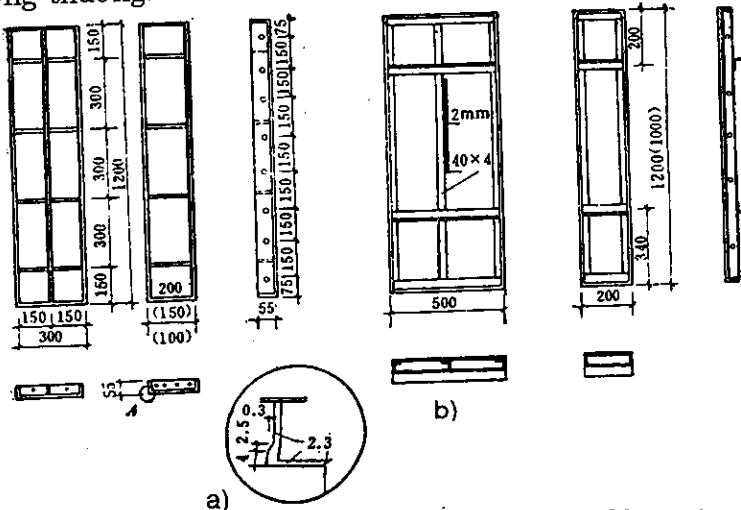
TRẢ LỜI :

1. Hệ thống ván khuôn gồm ba bộ phận : ván khuôn, vòng găng và giá nâng.

2. Đặc điểm thiết kế ván khuôn :

Ván khuôn gồm các bộ phận : ván khuôn sàn, ván khuôn góc, ván khuôn các lỗ cửa. Thiết kế ván khuôn nên cố gắng ít quy cách chủng loại và phải có tính lắp lẩn, tính thông dụng, đủ độ cứng về mặt cấu tạo, có găng tháo lắp thuận lợi.

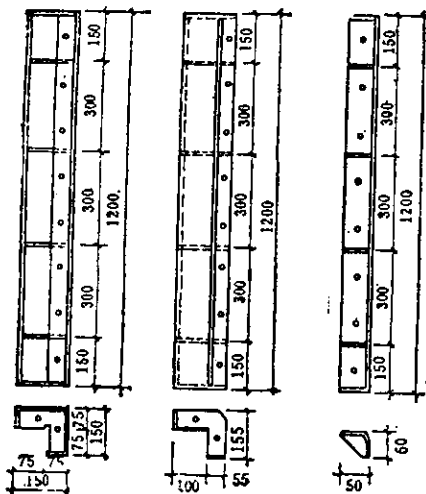
Tấm khuôn thép dùng cho ván khuôn trượt nói chung dùng thép tấm uốn nguội dày 2 - 2,5mm hoặc hàn thêm thép góc (hình 11.51) cũng có thể dùng ván khuôn định hình thông thường.



Hình 11.51 : Tấm ván khuôn thép phẳng và ván khuôn trượt
 a. Sơ họa tấm khuôn thép uốn ; b. Sơ họa tấm khuôn thép hàn.

a) Tán ván khuôn phẳng : Xác định chiều cao ván khuôn phải dựa theo tốc độ trượt và yêu cầu của cường độ thiết kế bê tông khi ra khỏi khuôn. Trong điều kiện và hoàn cảnh thi công trượt bình thường, tốc độ trượt với kết cấu khung và khối vách thường khoảng 20cm một giờ ; bê tông đạt được cường độ thích hợp ra khỏi khuôn là 0,05 - 0,25 MPa và thời gian và khối ván khuôn là 4 - 5 giờ thì chiều cao ván khuôn thường là 1 - 1,2m. Đối với ván khuôn vách ngoài, cột, dầm, để tránh và giảm bê tông rơi ra ngoài khuôn trong lúc đổ bê tông và lúc trượt không, tăng cường tính ổn định của hệ thống ván khuôn, phía trên của thành ván khuôn ngoài (vách ngoài, cột, dầm) cao hơn thành trong 10 - 15cm.

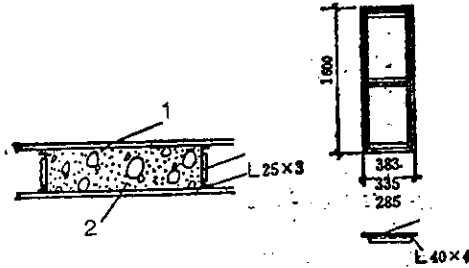
b) Ván khuôn góc lồi lõm : chọn dùng chất lượng vật liệu và thiết kế cấu tạo và cao độ giống như ván khuôn phẳng. Để bê tông góc ít bị dính, sút góc, ván khuôn góc nên dùng ván khuôn góc liền khối có góc tròn (hình 11.52).



- a. Ván khuôn góc trong ;
- b. Ván khuôn góc ngoài ;
- c. Liên kết ván khuôn góc.

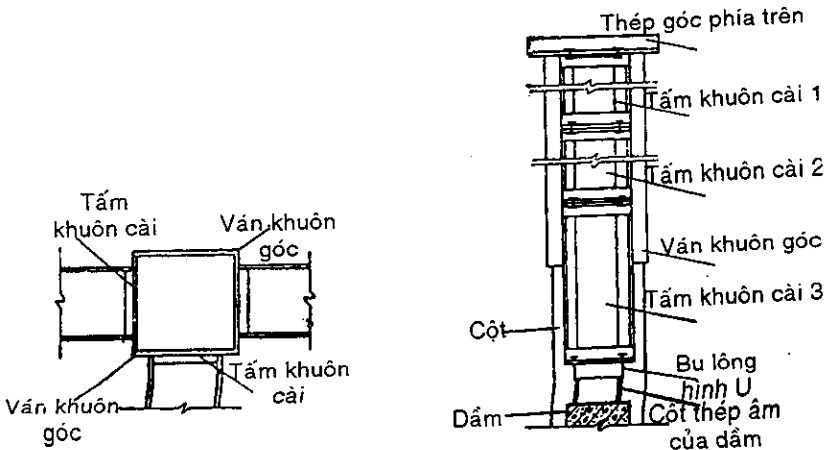
Hình 11.52 : Ván khuôn góc trong ngoài

c) Ván khuôn lỗ cửa : ván khuôn lỗ cửa thường có hai loại : khuôn rút tấm và khuôn khung lỗ cửa. Tấm khuôn cài : ván khuôn làm thành dạng tấm cài có chiều rộng giống như kích thước tiết diện kết cấu (hình 11.53, 11.54, 11.55).



Hình 11.53 : Ván khuôn tường phẳng có tấm bít đầu

1. Ván khuôn trượt ; 2. Khối tường bê tông cốt thép ;
3. Tấm bít đầu ; 4. Ray (L25 × 3) ; 5. Tấm bản dầy.

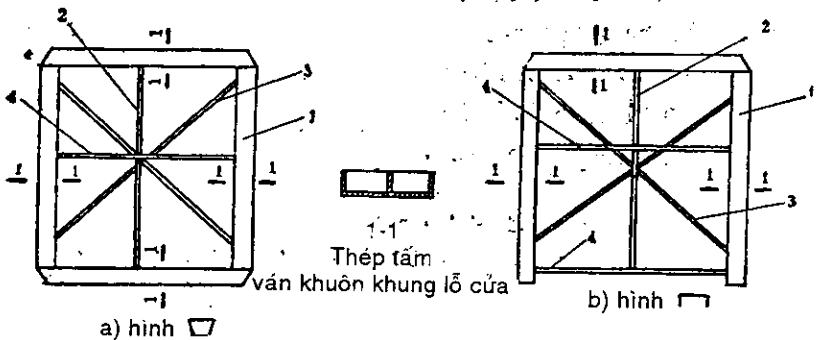


Hình 11.54 : Bố trí tấm khuôn cài cột, khung

Hình 11.55 : Nút cấu tạo tấm khuôn cài cột có đường trượt.

Khi đổ bê tông khối vách, khi đến cốt cao độ lỗ cửa hoặc trước lúc bắt đầu trượt cột khung thì để tấm khuôn cài cùng trượt lên với ván khuôn hoặc cài trước cùng trượt với ván *khuôn*. Khi trượt tới cốt cao độ đáy lỗ cửa hoặc đáy dầm khung thì dựng ván khuôn đáy dầm, sau đó tiếp tục đổ bê tông và trượt, nhưng cùng với việc trượt tiếp theo sau đó, tấm khuôn cài cố định không trượt, sau khi trượt quá cao độ của tấm khuôn cài, bèn rút tấm khuôn cài, như vậy sẽ tạo nên lỗ cửa.

Tấm khuôn khung lỗ cửa : Do những tấm ván khuôn thép và các thanh đỡ liên kết có cùng độ rộng với kích thước tiết diện kết cấu tạo thành khuôn khung hình chữ nhật hoặc có cùng kích thước lỗ cửa và có độ cứng tương đối tốt (hình 11.56), nên khi khối tường trượt đều cốt cao độ đáy lỗ cửa thì đem khuôn khung lắp vào trong ván khuôn, đồng thời giữ chắc tạm thời các chi tiết chôn sẵn của khối vách ở hai thành của lỗ. Khuôn khung không trượt lên cùng ván khuôn, sau khi trượt qua, đợi cho bê tông tường đạt được cường độ nhất định thì tháo dỡ khuôn khung.

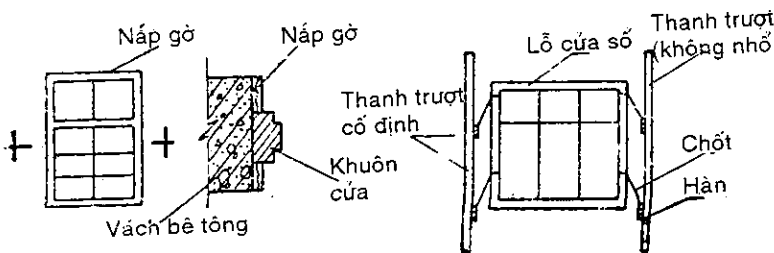


Hình 11.56 : Ván khuôn khung lỗ cửa

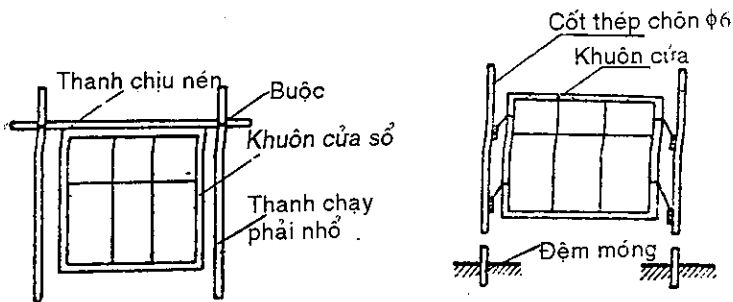
Ngoài ra, trong quá trình trượt lắp đặt trực tiếp cửa đi, cửa sổ thật (hình 11.57, 11.58, 11.59). Cấu tạo của nó là ở hai phía khuôn cửa sổ, cửa đi bằng thép hoặc gỗ, đặt khuôn phụ bằng gỗ hoặc thép hình bằng chiều dày vách, dùng bu lông liên kết tạm với khuôn cửa tạo thành khuôn khung của dạng tổ hợp. Sau khi ván khuôn khối vách trượt qua, đợi cho bê tông khối vách đạt cường độ nhất định thì tháo khuôn phụ bằng gỗ hoặc thép hình, để lại khuôn cửa đã ngàm chắc vào khối vách.

3. Điểm thiết kế vòng găng

Tải trọng đúng mà vòng găng gánh chịu bao gồm trọng lượng ván khuôn và lực ma sát giữa ván khuôn và bê tông, như sàn thao tác và giá treo trong ngoài được treo trực tiếp lên vòng găng. Vòng găng còn chịu trọng lượng riêng của sàn thao tác, giá treo trong, giá treo ngoài và tải trọng thi công tác động trên đó (độ lớn của trọng lượng riêng và tải trọng thi công lấy giá trị như đã nói ở trên). Tải trọng ngang chủ yếu là áp lực bên của bê tông.



Hình 11.57 : Phương pháp gia cố thanh trượt cố định



Hình 11.58 : Phương pháp gia cố nếu phải nhỏ thanh chạy. **Hình 11.59** : Phương pháp gia cố chôn trước cốt thép.

Trong tính toán vòng găng, lấy tải trọng đứng do lực ma sát ván khuôn sinh ra và tải trọng ngang do áp lực bên của bê tông sinh ra, nên lấy theo lực cản ma sát giai đoạn bắt đầu trượt (300 kg/m^2) và áp lực bên (600 kg/m). Vòng găng giữa hai giá nâng, dưới tác động của tải trọng sử dụng thì biến dạng ngang của nó phải nhỏ hơn 3mm . Hình dáng, quy cách và độ lớn tiết diện của vòng găng dựa theo độ lớn tải trọng để tính toán quyết định.

Khoảng cách giữa vòng găng trên và dưới xác định theo chiều cao ván khuôn, nói chung lấy $500 - 700\text{mm}$. Vòng găng trên cách miệng trên ván khuôn không nên lớn hơn 250mm , để đảm bảo ván khuôn của phần nhô ra vòng găng trên không bị biến dạng khi đầm bê tông. Cũng như vậy, vòng găng dưới cách miệng ván khuôn thường không lớn hơn 300mm .

Nối đầu các vòng găng phải dùng thép hình cùng độ cứng để nối và bu lông nối mỗi bên không được ít hơn 2 cái. Vòng găng ở nơi chuyển góc phải làm thành nút cứng và thêm thanh chống chéo để tăng độ cứng.

4. Đặc điểm thiết kế giá nâng

Tác dụng của giá nâng (còn gọi là kích) được thông qua vòng găng liên kết phía trên nó để ngăn chặn biến dạng bên của ván khuôn và chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng trong quá trình trượt, truyền toàn bộ tải trọng đứng cho kích nâng.

Giá nâng nói chung có thể thiết kế thành giá nâng thông dụng phù hợp với nhiều dạng thi công kết cấu. Đối với kết cấu tấm vách và dầm, mặt bằng thường thiết kế thành hình chữ I. Đối với kết cấu cột khung, mặt bằng thường thiết kế thành hình chữ X, Y, Π ; mặt đứng thường thành hình chữ Π , đối với các bộ phận đặc biệt của kết cấu có thể thiết kế thành giá nâng chuyên dụng.

Giá nâng phải có đủ độ cứng, phải dựa vào tải trọng đứng và ngang thực tế để tính toán tình trạng chịu lực như hình 11.60 đứng hai bên giá nâng phải chịu được toàn bộ tải trọng đứng, thông qua gờ trên, gờ dưới vươn ra phía trong của trụ đứng để đỡ vòng găng trên và dưới gờ vươn ra phía ngoài trụ đứng liên kết các dầm (hoặc dàn) của sàn thao tác, hoặc các giáo tam giác vươn ra ngoài với nhau. Trụ hai bên của giá nâng dưới tác động của lực đẩy ngang do vòng găng truyền đến tính theo dầm con son : dầm ngang là gối, liên kết giữa dầm ngang và trụ đứng phải có dây đủ độ cứng. Dưới tác động của tải trọng sử dụng, biến dạng bên của trụ đứng không nên lớn hơn 2mm.

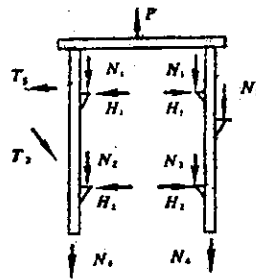
Nếu độ cứng của điểm liên kết dầm ngang và trụ đứng giá nâng hình chữ Π không đủ thì có thể dùng biện pháp tăng chiều rộng mặt bên của trụ đứng hoặc tăng thanh chống góc, hoặc thiết kế thành giá nâng hình chữ để tăng độ cứng liên kết chúng.

Trụ đứng có thể làm bằng thép góc, thép *I* hoặc ống thép. Nếu muốn tăng độ cứng ngang của chúng thì có thể dùng trụ đứng dạng dàn bằng thép hình (hình 11.61).

Trên trụ đứng có thể bố trí cần điều chỉnh thiết bị để thuận lợi cho việc điều chỉnh độ côn của ván khuôn và kích thước tiết diện kết cấu.

Dầm ngang của giá nâng chủ yếu do độ lớn tổng tải trọng nâng thiết kế quyết định, nhưng nói chung nên làm bằng hai thép hình để trên đó lắp kích được thuận lợi. Dầm ngang và trụ đứng nên dùng bu lông liên kết, như vậy có thể thông qua liên kết vị trí các lỗ bu lông khác nhau của trụ đứng và dầm để điều chỉnh khoảng cách giữa hai mặt trụ đứng cho phù hợp yêu cầu chiều dày vách khác nhau.

Trụ đứng và dầm ngang nên liên kết thành góc vuông, đường tim của chúng phải trên cùng một mặt phẳng. Chiều cao thông thủy giữa đỉnh ván khuôn tới đáy dầm ngang của giá nâng không nên nhỏ hơn 500mm đối với kết cấu có cốt thép.



Hình 11.60 : Sơ đồ chịu lực của giá nâng

- P- áp lực gánh chịu khi kích đưa lên, nói chung phải nhỏ hơn tải trọng cho phép của ty kích ;
- N1 - lực thẳng đứng truyền đến từ vòng găng trên ;
- N2 - lực thẳng đứng truyền đến từ vòng găng dưới ;
- N3 - lực thẳng đứng truyền từ sàn thao tác ;
- N4 - lực thẳng đứng truyền đến từ các giáo treo ;
- H1 - áp lực ngang truyền đến từ vòng găng trên ;
- H2 - áp lực ngang truyền đến từ vòng găng dưới ;
- T1, T2 - tải trọng truyền đến từ sàn thao tác ngoài.

204. Hệ thống sàn nâng chủ yếu có bộ phận nào ? Tác dụng và yêu cầu thiết kế của các bộ phận ?

TRẢ LỜI : Hệ thống sàn nâng chủ yếu gồm các sàn thao tác, sàn phụ, giàn giáo treo trong và ngoài. Tải trọng tính toán thiết kế như đã nói ở trên.

1. Sàn thao tác (còn gọi là sàn chính)

Sàn thao tác là mặt bằng dùng để buộc cốt thép, dựng ván khuôn, lắp đặt ván khuôn lỗ cửa, lắp đặt các đường ống điện nước chôn sẵn, đổ bê tông và dự trữ vật tư.

Thiết kế sàn thao tác, phải dựa vào đặc điểm của kết cấu công trình, tình trạng chịu lực của sàn, phương pháp công nghệ thi công kết cấu ván khuôn trượt và điều kiện thi công để chọn mặt bằng cũng như hình thức kết cấu hợp lý.

Nếu khẩu độ của sàn tương đối lớn, dầm chính của sàn có thể thiết kế thành dạng dàn và phải liên kết thành một khối với giá nâng. Giữa các dàn phải bố trí các thanh chống đứng và ngang để tăng độ cứng tổng thể của sàn.

Dựa theo yêu cầu thi công, sàn thao tác có thể thiết kế thành liên khối hoặc chia mảng. Sàn thao tác chia mảng được chia giữa các giá nâng ; sàn thao tác liên khối thì thông qua liên kết cứng giữa dầm dọc, dầm ngang của sàn với giá nâng để liên kết sàn thao tác của toàn bộ công trình thành một khối.

Nếu khẩu độ tương đối nhỏ (kích thước các gian của công trình tương đối nhỏ) sàn thao tác có thể không bố trí dầm chính mà trực tiếp chống trên vòng găng hoặc phần đua của giá nâng.

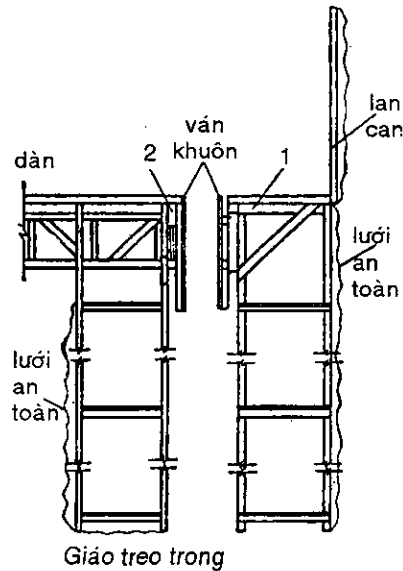
Trong quá trình trượt, phải lắp đặt dầm, sàn đúc sẵn hoặc tiến hành thi công sàn đổ tại chỗ. Tấm lát của sàn thao tác mỗi gian phải thiết kế thành tấm phủ linh hoạt có thể tháo dỡ, để thuận lợi cho việc cấu và lắp đặt cấu kiện đúc sẵn và việc vận chuyển, lắp đặt các vật liệu ván khuôn cốt thép, bê tông và đổ bê tông của tấm sàn đổ tại chỗ.

2. Sàn phụ

Nếu cần bố trí các thiết bị vận chuyển đứng (như cầu tháp, thành chống...) trên sàn còn cần phải đặc biệt bố trí sàn để thiết bị, máy móc, hoặc do sàn thao tác không vững, có yêu cầu vận chuyển vật liệu trên mặt bằng, cần bố trí sàn thao tác phụ (như đường bê tông để vận chuyển ngang cho xe đẩy). Sàn phụ phải dựa vào tải trọng thực tế và đặc điểm chịu lực để thiết kế.

3. Giá treo trong, ngoài (hình 11.62).

Giá treo trong, ngoài chủ yếu dùng trong quá trình trượt, sửa chữa, bảo dưỡng mặt vách sau khi tách ra khỏi khuôn, sửa chữa ván khuôn, kiểm tra chất lượng. Giá trong treo ở giá nâng hoặc dầm sàn thao tác, giá ngoài treo



Hình 11.62 : Giá treo trong, ngoài
1. Giá tam giác ngoài,
2. Vòng găng.

ở giá tam giác sàn của phần vươn ra của giá nâng, chiều rộng ván lát của giá treo thường từ 500 - 800mm. Nếu tường ngoài vừa trượt, vừa xoa mặt, thì có thể thiết kế thành giá treo ngoài hai tầng. Việc thiết kế và tính toán giá treo trong và ngoài phải tham khảo tải trọng nêu ở trên.

205. Những bộ phận chủ yếu và nguyên lý nâng của hệ thống nâng thủy lực ?

TRẢ LỜI : Hệ thống nâng thủy lực bao gồm ty kích, kích áp lực dầu, van điều khiển, đường ống dẫn dầu, bộ phận chia nhánh dầu, van kim, dầu và khóa là bộ phận quan trọng trong thi công ván khuôn trượt. Hệ thống nâng áp lực dầu có động cơ truyền dầu bơm cao áp, dẫn dầu cao áp qua van đổi chiều điện từ, bộ phận chia nhánh dầu, van kim và đường ống chuyển đến các kích thủy lực. Dưới tác động của áp lực dầu, kích nâng đưa hệ thống sàn thao tác trượt lên trên dọc theo các ty kích, khi van đổi chiều chuyển hướng, dầu từ các kích trở về thùng chứa dầu của bơm dầu. Cứ lặp lại như vậy : cấp dầu và thu hồi dầu, kích thủy lực đưa sàn thao tác trượt lên trên liên tục.

206. Chọn và thiết kế ty kích có những yêu cầu cơ bản gì ?

TRẢ LỜI : Ty kích thường dùng thép tròn số 3 có đường kính 25mm, nắn nguội uốn thẳng trước, hệ số kéo dài khống chế trong khoảng 2 - 3%. Nếu dùng kích nâng có tấm nệm thì ty kích có thể dùng thép gai, chiều dài ty kích thường 3 - 5m.

Tải trọng thiết kế của ty kích lấy theo tổng tải trọng thiết kế của thiết bị ván khuôn.

Sức chịu tải cho phép của ty kích, với điều kiện ván khuôn không tách khỏi kết cấu, lực gió hoặc lực ngang do sàn bị nghiêng sinh ra đều do kết cấu gánh chịu, ty kích ở trạng thái chịu lực thẳng đứng, sức chịu tải cho phép lúc này có thể lấy theo công thức Olev sau :

$$P = \frac{\pi^2 EI}{K(\mu L)^2}$$

Trong đó : P - sức chịu tải cho phép của ty kích ;

E - môđun đàn hồi của vật liệu ty kích ;

K - hệ số an toàn, thường lấy lớn hơn 1,8 ;

μ - hệ số hiệu chỉnh độ dài tự do, lấy 0,6 - 0,7;

L - độ dài tự do, lấy chiều dài từ đầu kẹp dưới của kích đến miệng dưới của ván khuôn ;

I - mô men quán tính của tiết diện vật liệu.

Khi toàn bộ ván khuôn đều trượt không, ty kích ở vào trạng thái conson. Ở trạng thái này, ngoài chịu tải trọng đứng, ty kích còn chịu tải trọng ngang, không còn phù hợp với công thức trong điều kiện chịu lực thẳng đứng mà cần phải gia cố hoặc dùng các biện pháp ổn định khác đối với ty kích để đảm bảo an toàn trong thi công.

Nói chung, nên cố gắng dùng ty kích làm cốt thép chịu lực của kết cấu để tiết kiệm thép.

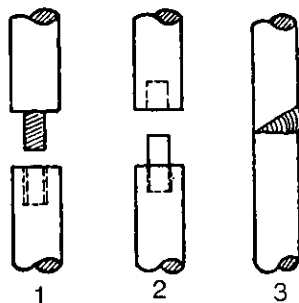
Để tránh phần trên ty kích mất ổn định trong quá trình thi công, trong điều kiện thi công bình thường, chiều dài cho

phép vươn ra ngoài không được vượt quá các giá trị cho ở bảng sau (với ty kích thép tròn $\phi 25\text{mm}$).

Tải trọng của ty kích (kN)	10	12	15	20
Chiều dài vươn ra ngoài cho phép (cm)	152	134	115	94

Ghi chú : Chiều dài vươn ra ngoài cho phép L là khoảng cách cho phép từ đầu dưới kẹp kích đến mặt bê tông. Nó bằng khoảng cách đầu dưới kẹp kích đến miệng trên của ván khuôn cộng với chiều cao một lần nâng của ván khuôn.

Nếu sức chịu tải cho phép của kích nhỏ hơn sức chịu tải cho phép của ty kích thì tính theo sức chịu tải cho phép của kích, ngược lại tính theo sức chịu tải cho phép của ty kích.



Hình 11.63 : Nối ty kích.

1. Nối âm dương,
2. Nối nêm ;
3. Nối hàn.

Phương pháp nối ty kích thường có 3 phương pháp : chốt âm dương, nêm, và nối hàn hình 11.63.

207. Chọn và thiết kế kích nâng có những yêu cầu cơ bản nào ?

TRẢ LỜI : Để giảm tổn thất hành trình mà khi kích nâng đi dần lên sinh ra trượt xuống một chút, khi chọn sức chịu tải cho phép của kích, nói chung không nên vượt quá $1/2$ sức chịu tải quy định. Kích nâng dưới tác động của tải trọng sử dụng thì độ rơ trượt mà khi chốt đầu trên, chốt đầu dưới

thay nhau làm việc quy định như sau : kích dạng chốt cần xoay không được lớn hơn 5mm, kích dạng chốt ngang không được lớn hơn 3mm. Tính năng kỹ thuật của một số kích đang được dùng tương đối rộng rãi ở Trung Quốc hiện nay có thể xem bảng 11-3.

Bảng 11-3. Tính năng kỹ thuật của kích

Hạng mục	Đơn vị	Loại kích và tham số		
		GYD35 Kiểu cần quay	QYD-35 Kiểu nêm	TYD-35 Kiểu phẳng
Hình trình lý thuyết	mm	35	40	35
Hành trình thực tế	mm	> 20	> 20	> 20
Áp lực làm việc lớn nhất	N/mm ²	8	8	8
Áp lực dầu xả	N/mm ²	0,3	0,3	0,3
Sức nâng lớn nhất	t	3,5	3,5	3,5
Sức nâng làm việc	t	1,5	1,5	1,5
Trọng lượng	kg	13	14	13
Kích thước bên ngoài (dài × rộng × cao)	mm	160× 160×245	160 × 160×280	160 × 160×245

Số lượng ít nhất của kích nâng hoặc ty kích tính theo công thức dưới đây :

$$n_{\min} \geq \frac{\sum P}{NK}$$

Trong đó : n_{\min} - số lượng ít nhất của kích nâng hoặc ty kích ;

$\sum P$ - toàn bộ tải trọng đứng trong quá trình nâng (kN) ;

N - sức chịu tải cho phép của một ty kích (kN) ;

K - hệ số điều kiện làm việc, thường lấy $k = 0,8$.

208. Chọn và thiết kế hệ thống áp lực dầu có những yêu cầu cơ bản nào ?

TRẢ LỜI : Hệ thống áp lực dầu chủ yếu bao gồm thiết bị điều khiển áp lực dầu, đường ống dầu và đường dầu, dầu nối, van kim và dầu.

1. Trạm điều khiển tự động áp lực dầu

Áp lực định mức của bơm dầu thường lấy 12 N/mm^2 (120 kG/cm^2), áp lực làm việc thường 8 N/mm^2 (80 kG/cm^2). Lưu lượng của bơm tính toán dựa theo số lượng kích và thời gian một lần cấp dầu. Dung tích hữu hiệu của thùng dầu lớn hơn 3 lần tổng dung tích kích nâng và đường ống dầu. Nếu dung tích thùng dầu không đủ có thể tăng thùng dầu phụ.

Công suất của mô tơ xác định trên cơ sở của bơm dầu, lưu lượng và áp lực của van đổi chiều và van tràn đều nên bằng hoặc lớn hơn lưu lượng và áp lực của bơm dầu. Đường kính trong của van không nên nhỏ hơn 10mm.

2. Ống dầu và đường dầu

Đường ống dầu nói chung dùng hai loại : ống thép cao áp vuốt liền và ống cao su-da cao áp. Đường ống chính nói chung dùng cao áp : ống thép vuốt liền và ống cao su cao áp. Đường ống nhánh dùng ống cao su có hai lớp sợi thép. Đường kính trong đường ống chính thường dùng 10 - 19mm, đường kính trong của đường ống nhánh có thể dùng 6 - 10mm.

Đường ống dầu nên dùng loại chịu được áp lực lớn hơn áp lực bơm dầu 25%. Đường ống vuốt liền dùng loại đường kính trong 8 - 25mm. Áp lực thí nghiệm là 32 MPa. Tiêu chuẩn chịu áp lực của đường ống cao su tham khảo bảng 11-4.

Bảng 11-4. Đường ống cao su dệt sợi thép
(theo HG.406.75)

Kết cấu dệt 1 lớp sợi thép			Kết cấu dệt 2 lớp sợi thép			Kết cấu dệt 3 lớp sợi thép					
Số hiệu ống cao su (đường kính trong - áp lực làm việc)	ϕ trong (mm)	ϕ ngoài (mm)	Áp lực làm việc (N/mm^2)	Số hiệu ống cao su (đường kính trong - áp lực làm việc)	ϕ trong (mm)	ϕ ngoài (mm)	Áp lực làm việc (N/mm^2)	Số hiệu ống cao su (đường kính trong - áp lực làm việc)	ϕ trong (mm)	ϕ ngoài (mm)	Áp lực làm việc (N/mm^2)
6-180	6	15	18	6-280	6	17	28	6-400	6	19	40
8-170	8	17	17	8-250	8	19	25	8-330	8	21	33
10-150	10	19	15	10-230	10	21	23	10-280	10	23	28
13-140	13	23	14	13-220	13	25	22	13-250	13	27	25
16-110	16	26	11	16-170	16	28	17	16-210	16	30	21
19-100	19	29	10	19-150	19	31	15	19-180	19	33	18
22-90	22	32	9	22-130	22	34	13	22-160	22	36	16
25-80	25	36	8	25-110	25	37,5	11	25-140	25	39	14

Bố trí đường dầu có thể dựa vào tình trạng thực tế, có thể dùng đường dầu nối song song hoặc đường dầu hỗn hợp nối tiếp và nối song song. Chiều dài đường ống từ trạm điều khiển áp lực dầu đến các bộ phận chia dầu và từ các bộ phận này đến các kích, khi thiết kế nên cố gắng có chiều dài như nhau.

3. Dầu

Dầu phải có độ nhớt thích hợp, khi áp lực và nhiệt độ thay đổi. Sự thay đổi của độ nhớt không nên quá lớn, nói chung dựa vào điều kiện áp lực và nhiệt độ. Chọn dùng dầu máy số 10, 20, 30, tính năng các loại dầu xem bảng 11-5.

**Bảng 11-5. Một số dầu thủy lực thường dùng
(theo SYB 1104.64)**

Tên dầu	HJ-10	HJ-20	HJ-30
Độ nhớt ở 50°C			
độ nhớt vận động	7 - 13	17 - 23	27 - 33
độ nhớt sus (+E)	1,86 - 2,36	2,6 - 3,31	3,81 - 4,59
mg axít KOH/8 không lớn hơn	0,14	0,16	0,2
% bột không lớn hơn	0,007	0,007	0,007
Xút axít hòa tan trong nước	0	0	0
% tạp chất cơ khí không lớn hơn	0,005	0,005	0,007
% nước	0	0	0
nhiệt độ đông đặc không cao hơn (°C)	- 10	- 10	- 10
Tỷ trọng	0,876-0,891	0,881-0,901	0,886-0,916
điểm cháy °C không thấp hơn	165	170	180

209. Đặc điểm bố trí và lắp đặt thiết bị ván khuôn trượt của kết cấu khung, khung-vách cứng, vách cứng ?

TRẢ LỜI :

1. Đặc điểm bố trí và lắp đặt hệ thống ván khuôn và sàn thao tác

a) Trình tự và đặc điểm lắp đặt hệ thống ván khuôn và sàn thao tác :

- Đánh dấu tuyến tim của vách và cột, tuyến vị trí lỗ cửa, tuyến vị trí dọc, ngang của trụ đứng bên của giá nâng.

Cào bằng và bố trí tấm đệm ngang (hoặc lán xoa phẳng lớp vữa xi măng - cát vàng) mặt đỡ trụ đứng bên của giá nâng.

- Lắp đặt giá nâng ở vị trí giao nhau của trục dọc và ngang, sau khi hiệu chỉnh độ thẳng đứng và thẳng bằng, cố định chắc chắn.

- Lắp đặt vòng găng trên và dưới, đồng thời liên kết thành bộ khung với giá nâng ở vị trí giao nhau của trục dọc và ngang.

- Lắp đặt các giá nâng ở khoảng giữa của tuyến trục, đồng thời sơ bộ hiệu chỉnh độ thẳng đứng và thẳng bằng, gia cố tạm thời chắc chắn.

- Lắp đặt các dầm nối của dầm ngang trên giá nâng tạo thành một hệ thống khung trượt của ván khuôn đồng thời kiểm tra toàn diện và hiệu chỉnh độ thẳng góc và độ thẳng bằng.

- Điều chỉnh thanh đỡ vòng găng trên trụ đứng bên giá nâng, điều chỉnh vòng găng trên, dưới tới độ dày yêu cầu của vách, độ côn của ván khuôn và độ ngang bằng của vòng găng, **vặn chặt các bu lông tnu.** sau đó gia cố chắc vòng găng ở vùng góc lồi, lõm.

- Sau khi lắp đặt ván khuôn góc đồng thời hiệu chỉnh và cố định, dọc tuyến lắp đặt phía ván khuôn đồng thời chèn khe ván khuôn.

- Buộc cốt thép đứng và ngang trong ván khuôn, lắp đặt các đường ống chôn sẵn, khuôn các lỗ cửa.

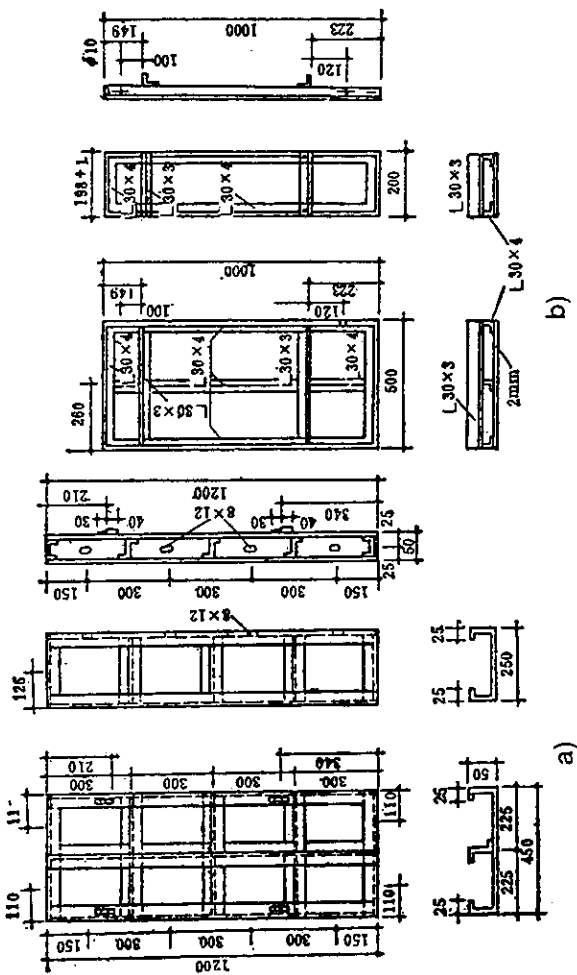
- Sau khi dọn sạch trong ván khuôn, lại dùng phương pháp như trên lắp đặt ván khuôn phía còn lại và chèn khe miệng dưới hai phía ván khuôn.

- Lắp đặt dầm chính sàn thao tác trong và giá đỡ sàn đua ngoài, lắp dựng và gia cố hệ thống thanh chống đứng và ngang sau đó lát hoặc lắp đặt tấm sàn của sàn trong và ngoài.

b. Điểm chính bố trí và lắp đặt hệ thống ván khuôn như sau :

Thiết kế hệ thống ván khuôn nên tham khảo thực hiện theo các quy định có liên quan "Quy định thiết kế và thi công công trình ván khuôn trượt".

Ván khuôn : Ván khuôn nên dùng ván khuôn thép. Nó có độ cứng và cường độ tương đối tốt, khó bị hỏng và biến dạng, lực cản ma sát tiếp xúc giữa mặt tấm và bê tông tương đối nhỏ, dễ làm sạch, tương đối phù hợp với thi công ván khuôn trượt (hình 11.64).



Hình 11.64 : Sơ đồ ván khuôn thép của ván khuôn trượt

a. Ván khuôn thép dập.

b. Ván khuôn bản thép cơ sườn.

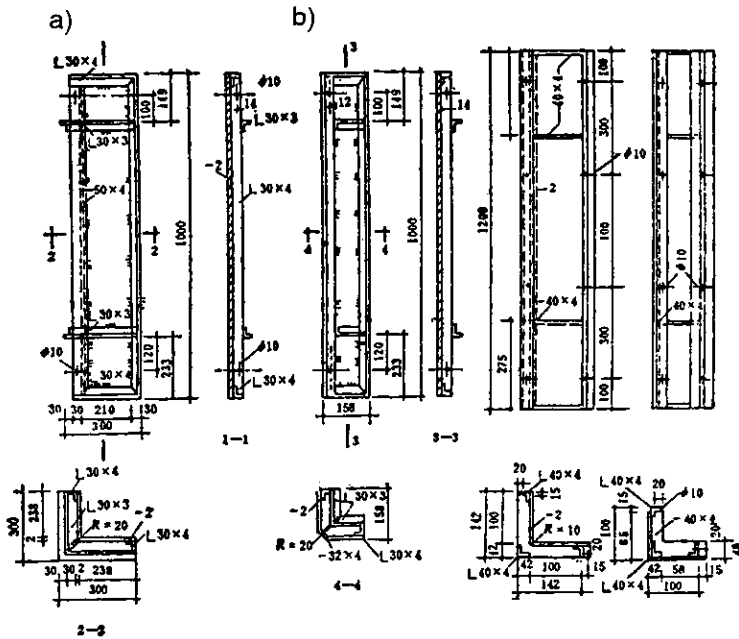
Trong điều kiện tốc độ trượt và bê tông đạt cường độ ra khỏi ván khuôn bình thường, chiều cao ván khuôn thường là 1 - 1,2m. Đối với kết cấu mà phương pháp thi công là các sàn lên theo từng tầng thì miệng dưới, ván khuôn ngoài của vách ngoài hoặc cột dầm ngoài nên dài hơn ván khuôn trong 300 - 400mm để đảm bảo sau khi vách trong và cột trượt không. Sự liên kết của ván khuôn ngoài với khối vách, cột, dầm làm tăng tính ổn định của hệ thống ván khuôn.

Ván khuôn các góc lồi lõm : Ván khuôn các góc lồi lõm có thể làm thành ván khuôn góc toàn khối có góc tròn (hình 11.65) để giảm lực cản ma sát trượt ở góc và các hiện tượng dính bê tông mất góc.

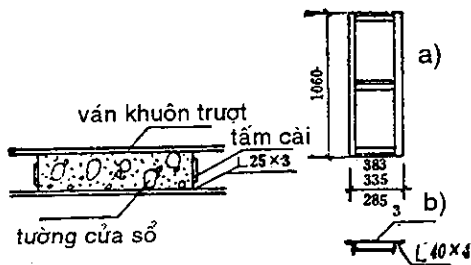
Độ côn ván khuôn và khoảng cách thông thủy : Để ngăn ngừa khối vách bị kéo nứt và để giảm lực cản ma sát trượt, khi lắp dựng ván khuôn, phải tạo độ nghiêng miệng dưới lớn, miệng trên nhỏ, độ nghiêng lấy 0,2 - 0,5% là vừa phải. Khoảng cách thông thủy giữa hai mặt ván khuôn, lấy khoảng cách thông thủy ở độ cao 1/3 cách miệng dưới ván khuôn, làm kích thước tiết diện thiết kế.

Ván khuôn các lỗ cửa. Nếu khẩu độ hoặc diện tích các lỗ cửa của kết cấu tương đối lớn, thì ván khuôn các lỗ cửa nên dùng các tấm khuôn cài rút được (hình 11.66). Nó có ưu điểm thi công đơn giản và tiết kiệm thép, nhưng cần giải quyết tốt vấn đề cấu tạo nối khe, ngăn ngừa trong quá trình trượt, tảo cài biến dạng, chuyển vị và bị rơi. Nếu diện tích lỗ cửa hoặc khẩu độ tương đối nhỏ, nên dùng ván khuôn kiểu \square .

Nó có độ cứng lớn, kích thước lỗ cửa để lại tương đối chính xác hình dáng tương đối vuông vức, khi lắp đặt phải liên kết chắc chắn với các chi tiết chôn sẵn ở 2 phía (nhưng không thuận lợi tháo dỡ) tránh bị kéo theo khi trượt có hiện tượng chuyển dịch, ván lỗ cửa.



Hình 11.65 : Sơ đồ ván khuôn góc trong ngoài
1, 3. Ván khuôn góc ngoài ; 2, 4. Ván khuôn góc trong

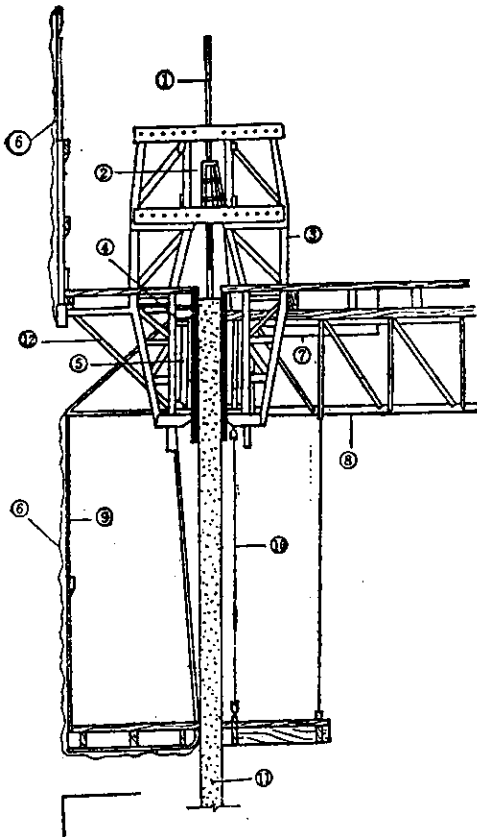


Hình 11.66 : Sơ đồ ván khuôn cài lỗ cửa sổ
a. Mặt đứng tấm khuôn cài
b. Mặt bằng tấm khuôn cài

Vòng găng : Nếu vòng găng chỉ chịu trọng lượng của ván khuôn, lực cản ma sát của ván khuôn với bê tông và áp lực bên của bê tông, nói chung chỉ dùng thép hình tạo thành vòng găng dạng tháo lắp. Nếu sàn thao tác giá treo trong, ngoài trực tiếp tác động vào vòng găng hoặc khoảng cách giữa giá nâng lớn hơn 2,5m thì nên liên kết vòng găng trên, dưới thành một khối, tạo thành vòng găng chịu tải trọng kiểu dàn để tăng độ cứng phương dọc. Vòng găng ở nơi chuyển góc phải bố trí thanh chống xiên nhằm tăng độ cứng.

Giá nâng : Giá nâng nên làm thành giá nâng thông dụng dùng thi công được nhiều dạng kết cấu, liên kết dầm ngang, với trụ đứng bên, trụ đứng bên và thanh đỡ vòng găng nên là dạng lắp ghép, để phù hợp với độ dày vách khác nhau, và điều chỉnh độ côn của ván khuôn. Mặt bằng giá nâng thường có dạng I, đối với cột khung có thể làm thành dạng chữ Y, X, #, mặt đứng của nó thường dùng dạng chữ Π , . Nếu giá nâng chịu áp lực bên tương đối lớn thì trụ đứng bên có thể làm thành trụ đứng kiểu dàn (hình 11.67). Liên kết giữa trụ đứng và dầm ngang phải thẳng góc, đồng thời tuyến tim của chúng phải ở trên cùng một mặt phẳng và điểm liên kết của chúng phải có đủ độ cứng. Dưới tác động của tải trọng sử dụng, biến dạng phương ngang của trụ đứng không nên lớn hơn 2mm.

Ván khuôn có tiết diện thay đổi : Nếu vách, cột trượt đến bộ phận nào đó cần thay đổi tiết diện thì thường có 3 phương pháp : một là không làm thay đổi hệ thống vòng găng hiện có, mé trong vòng găng của phương mặt cắt của kết cấu dùng biện pháp đặt thêm tấm đệm, tiến hành điều chỉnh lại vòng găng và lắp đặt lại ván khuôn phương pháp thay đổi này đơn giản và thao tác tương đối an toàn, khi điều chỉnh có thể



1. Ty kích ;
2. Kịch ;
3. Giá nâng trụ đứng bên kiểu dàn ;
4. Vòng găng kiểu dàn ;
5. Ván khuôn ;
6. Lưới an toàn phía ngoài ;
7. Đường ống dầu ;
8. Sàn thao tác ;
9. Giá treo ngoài kiểu tháo lắp ;
10. Giá treo trong ;
11. Khối bê tông trượt ;
12. Giá vươn ra ngoài.

Hình 11-67 : Sơ đồ thiết bị ván khuôn trượt, vòng găng và giá nâng kiểu dàn

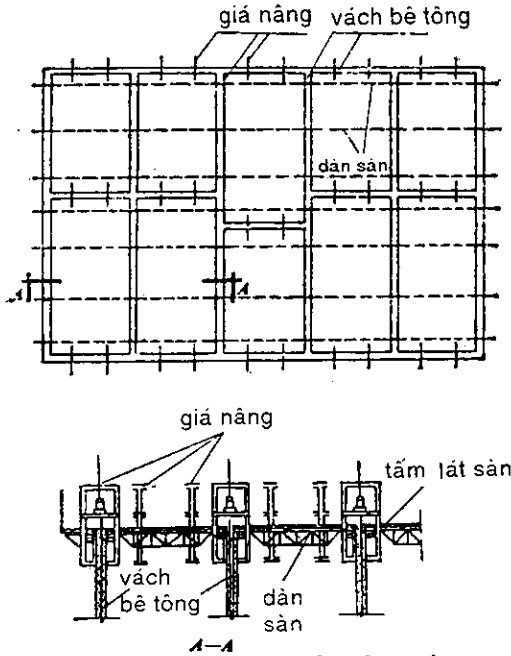
đảm bảo ván khuôn và hệ thống sàn thao tác trong quá trình trượt đã hình thành độ cứng và tính ổn định của khung trong trạng thái hệ thống biến dạng ; Hai là, dùng phương pháp dán thêm mặt trong ván khuôn để thay đổi chiều dày tiết diện, phương pháp này ngoài các ưu điểm đã trình bày ở trên, còn có đặc điểm thay đổi hình dạng nhanh, nhưng rất

tón ván khuôn đệm (tương đối phù hợp với kết cấu khung), trong thiết kế trang bị ván khuôn trượt phải xem xét trước tải trọng phần đệm ván khuôn này ; Ba là, nếu tiết diện thay đổi tương đối lớn (trên 100mm) và mặt tiếp xúc của ván khuôn tương đối lớn có thể trượt không tới vị trí tiết diện thay đổi, lắp dựng lại vòng găng và ván khuôn.

c) Đặc điểm bố trí và lắp đặt hệ thống sàn thao tác :

Sàn chính : nếu khẩu độ tương đối nhỏ, thì dầm chính có thể dùng thép hình ; và nếu khẩu độ tương đối lớn, dầm chính có thể làm thành bộ hàn thụt thò để thuận lợi cho các khẩu độ khác nhau. Dầm chính phải liên kết thành một khối với giá nâng. Giữa các dầm chính phải bố trí các thanh chống ngang và đứng để gia cường độ cứng của hệ thống sàn. Sàn chính có thể làm thành hai kiểu : phân đoạn và liền khối. Sàn kiểu phân đoạn thì dầm phụ và tấm lát có thể làm thành tấm phủ, liền từng mảng cơ động ; tấm phủ đặt trên phần đua ra của dầm chính hoặc giá nâng (hình 11.68). Sàn kiểu liền khối (hình 11.69), dầm dọc và dầm ngang nên liên kết cứng thành một khối với giá nâng, dùng giá nâng liên kết tất cả sàn thành một khối để tăng cường độ cứng tổng thể của chúng. Loại sàn này phù hợp với phương pháp thi công cuốn chiếu phân đoạn theo phương đứng của vách, cột và sàn.

Sàn vươn ra ngoài và giáo treo trong, ngoài (hình 11.67). Giá đỡ của sàn vươn ra ngoài và giá đỡ giáo treo trong nên dùng kiểu tháo lắp để thuận lợi cho việc lắp đặt và tháo dỡ. Giá đỡ tam giác của sàn vươn ra ngoài nên lắp đặt trên giá nâng. Giáo treo trong và ngoài có thể treo trên giá nâng hoặc dầm chính của sàn thao tác. Chiều cao bảo vệ ngoài của sàn vươn ra ngoài phải cao hơn dầm ngang của giá nâng 1,2m



Hình 11.68 : Sơ đồ sàn kiểu phân đoạn

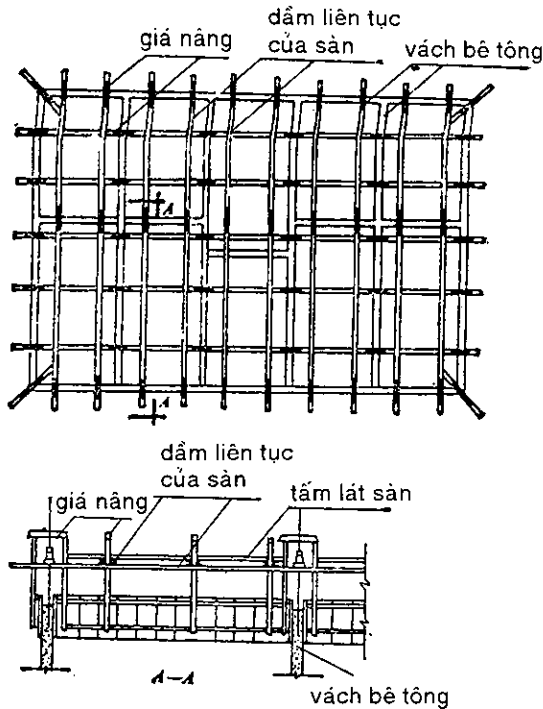
trở lên. Bao che sàn vươn ra ngoài và giáo treo trong ngoài phải dùng lưới an toàn, mắt nhỏ, che kín để tránh các vật rơi từ trên cao.

2. Đặc điểm bố trí và lắp đặt hệ thống nâng áp lực dầu

a) Ty kích :

- Chọn ty kích :

Khi dùng kích kiểu cầu xoay thì ty kích dùng cốt thép cấp I; nếu dùng kích kiểu chốt ngang có thể tùy ý. Ty kích thường dùng phương pháp kéo nguội để nắn thẳng, độ dẫn hạn chế khoảng 2 - 3%. Ty kích nên dùng liên kết chống để tiện lắp đặt, loại, thu hồi. Chiều dài thường bằng 2,5 - 4m.



Hình 11.69 : Sơ đồ sàn kiểu liên khối

Khi lắp đặt, đầu nối phải vặn chặt và phải ở cùng một mặt phẳng ngang không quá 25% .

- Bố trí ty kích :

Số lượng ty kích bố trí phải xem xét công việc thực tế. Các ty kích không chịu tải như nhau và còn chịu tác động của các nhân tố khác (như tiến hành hiệu chỉnh để điều chỉnh độ vênh cao độ sàn khiến cho trạng thái làm việc của ty kích thay đổi, làm cho một số ty kích mất ổn định mà truyền tải trọng cho các ty kích bên cạnh. Như vậy, lần lượt xuất hiện

mất ổn định cục bộ, thậm chí có thể mất ổn định toàn bộ. Vì vậy, khi bố trí tổng số ty kích, còn phải dựa vào các yêu cầu như số lượng tính toán trên cơ sở sức chịu tải, cấu tạo kết cấu công trình, điều kiện thi công, hiệu chỉnh trượt để xác định số lượng ty kích (kích) tối thiểu. Có thể tham khảo công thức tính toán sau :

$$n_{\min} \geq \sum P/NK \quad (11-5)$$

Trong đó : n_{\min} - số lượng ty kích (kích) tối thiểu;
 $\sum P$ - toàn bộ tải trọng đứng khi trượt ;
 N - sức chịu tải cho phép của ty kích ;
 K - hệ số điều kiện làm việc, nên lấy 0,7 - 0,8.

Bố trí ty kích phải cố gắng để tải trọng của chúng như nhau, hai phía đường tim dọc ngang của mặt trượt cố gắng bố trí đều và phải kết hợp xem xét tổng hợp sàn và hệ thống ván khuôn để chúng được sử dụng triệt để. Khi bố trí ty kích phải cố gắng tránh vị trí mở lỗ cửa để giảm công việc gia cố ty kích. Trên phương pháp bố trí cụ thể còn phải xem xét đặc điểm của kết cấu.

Đối với kết cấu khung, khung-vách cứng nên dùng phương thức bố trí tập trung ở cột. Phương pháp này dễ khống chế trượt, đơn giản hóa thi công và có thể dùng ty kích trong cột thay thế một phần cốt thép kết cấu, trong quá trình trượt, hàn ty kích với cốt thép kết cấu thành khung cứng có thể *nâng cao rất nhiều sức chịu tải của ty kích. Nhưng bố trí tập trung làm cho lực cản ma sát mà ty kích gánh chịu thay đổi tương đối lớn. Trong quá trình trượt cột, ty kích chịu lực cản ma sát của ván khuôn cột ; Khi trượt hệ dầm cột, lực cản*

ma sát của ván khuôn dầm cũng tăng. Vì vậy, khi bố trí ty kích tập trung ở cột có thể dùng các biện pháp sau :

+ Nếu vì diện tích tiết diện cột nhỏ mà không bố trí được ty kích, có thể hàn ty kích với cốt thép kết cấu cột và gia cố thành bộ khung tổng thể để nâng cao sức chịu tải của ty kích.

+ Nếu trượt dầm vì lực cản ma sát ván khuôn tăng làm cho sức chịu tải của ty kích không đủ, có thể bố trí một số ty kích (kích) phụ trên dầm. Ty kích có thể truyền lực dọc vào giá đỡ ván khuôn đáy dầm (khi thiết kế giá đỡ ván khuôn phải xem xét tải trọng trượt của bộ phận này).

+ Khi bố trí ty kích cho cột bên, cần xem xét đặc điểm không đối xứng của tải trọng sàn thao tác trong và ngoài tác động lên ty kích của cột, nghĩa là vị trí bố trí và số lượng của ty kích trong cột cố gắng để gần mặt trong, nhằm giảm cho ty kích chịu nén lệch tâm và giảm độ nghiêng của cột và dầm biên trong khi trượt.

Đối với vách cứng (kết cấu ống), ty kích cố gắng bố trí đều dọc tường. Nếu kết cấu tấm tường của vách ngang chịu lực, sau khi trượt không dùng phương pháp thi công lắp đặt tấm sàn đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ thì số lượng kích của vách dọc ngoài không ít hơn 1/3 tổng số kích. Nói chung, khi trượt, lực cản ma sát ở vị trí góc tường, các gian thang máy, cầu thang thường lớn hơn lực cản ma sát của vách các gian lớn. Những bộ phận này, do độ cứng của hệ thống sàn và ván khuôn tương đối lớn, việc nâng không đồng bộ một chút sẽ làm cho ván khuôn bị nghiêng, làm cho lực cản ma sát sinh ra tương đối lớn. Vì vậy, ty kích (kích) ở chỗ ống góc vách, và các gian nhỏ phải bố trí nhiều hơn so với số liệu

yêu cầu của tính toán theo lý thuyết. Để tránh sau khi bê tông ra khỏi ván khuôn, ty kích bị mất ổn định vì bị nhổ khỏi vách, nên cố gắng bố trí ty kích ở vị trí giữa vách. Ty kích bố trí ở cạnh các lỗ cửa và phải cách viền lỗ một khoảng cách nhất định (không ít hơn 250mm).

- Lắp đặt ty kích

Cần đảm bảo hai phía của ty kích lắp vào thẳng góc vì vậy trên mỗi thanh ty kích nên bố trí bộ phận giữ vị trí để khống chế độ vênh chiều cao khi trượt. Khoảng cách của bộ phận giữ vị trí mỗi lần dịch chuyển lên 300mm là vừa. Trong khi trượt, nếu có hiện tượng ty kích mất ổn định, hoặc bị kích kéo theo phải kịp thời tìm biện pháp xử lý, gia cố. Nếu ván khuôn toàn bộ trượt không, ty kích ở vào trạng thái conson thì không nên dùng công thức Olev để tính toán. Khi đó, ngoài việc nghiệm toán theo chiều dài thực tế trượt không và điều kiện chịu lực, còn phải tiến hành gia cố ty kích hoặc dùng các biện pháp ổn định khác để đảm bảo thi công an toàn.

b) Kích

Chọn tải trọng cho phép của kích, nói chung không nên vượt quá 1/2 khả năng định mức để giảm tổn thất hành trình do bị trượt xuống. Chọn chất lượng của kích dùng (chủ yếu là hành trình) cần như nhau, cùng một lô kích, dưới tác động của tải trọng như nhau, hành trình phải gần như nhau. Trước lúc sử dụng phải nén thử và thí nghiệm phụ tải. Lắp đặt kích phải đảm bảo thẳng đứng cả hai phía và đệm phẳng để bảo đảm trạng thái làm việc chịu lực thẳng đứng của ty kích.

c) Hệ thống áp lực dầu

- Trạm điều khiển nâng áp lực dầu : Áp lực định mức của bơm dầu lấy 120 l/cm^2 . Lưu lượng của bơm dầu dựa vào số lượng kích và thời gian một lần cấp dầu để tính toán xác định, nói chung có thể lấy 25 - 50 l/ph. Dung tích hữu hiệu của thùng dầu phải lớn hơn 3 lần dung tích của các kích và đường ống, nếu dung tích thùng dầu không đủ có thể dùng thùng dầu phụ. Đối với mô tơ, van đổi chiều, van lọc, đường ống dầu nên bố trí đồng bộ theo áp lực lưu lượng tính toán.

- Bố trí đường dẫn : Yêu cầu của việc bố trí đường dẫn là cần rút ngắn thời gian cấp và thu hồi dầu, tăng tốc độ trượt rút ngắn tối đa độ vênh thời gian và độ nâng của các kích trước và sau khi trượt, để tránh một số kích trượt lên sớm mà dưới tác động của sàn cứng hoặc hệ thống ván khuôn, xuất hiện trạng thái vượt tải. Bố trí đường dầu thường có mấy cách như sau :

+ Phương pháp nối tiếp : Ưu điểm là dương về đơn giản, nếu lực cản của ống dầu tương đối nhỏ, áp lực của các kích có thể như nhau. Nhược điểm của nó là độ chênh trượt tương đối lớn, dễ tạo nên độ chênh trượt bậc thang, điều chỉnh phức tạp, phải cắt đường dầu khi cần thay đổi kích.

+ Phương pháp nhóm nối song song : Ưu điểm nổi bật là thuận lợi cho việc điều chỉnh độ lệch nâng, khi đổi kích không cần cắt đường dầu. Khuyết điểm của nó là thời gian hồi dầu dài, đường ống dầu tương đối nhiều. Trong nối song song, về đường kính ống, chiều dài ống, phương pháp bố trí các nhóm yêu cầu như nhau để giảm độ lệch khi nâng do tốc độ cấp và hồi dầu không bằng nhau.

+ Phương pháp hỗn hợp nối tiếp và song song : Trong mỗi đường nhánh nối song song, số lượng nối nối tiếp cố gắng giảm ít. Chiều dài đường dầu cần cố gắng như nhau để giảm độ chênh nâng của kích nối nối tiếp. Phương pháp này nên dùng ở hiện trường thi công ván khuôn trượt tương đối lớn. Đường dầu phân cấp bố trí các nhóm chia ra của nó phải đánh dấu rõ ràng, đường ống dầu nên tập trung đặt ở sàn cố định ở mép sàn.

- Dầu thuỷ lực : Dầu thuỷ lực cần có tính trơn và tính ổn định tốt, độ nhớt của nó được xác định dựa vào yêu cầu của áp lực và điều kiện nhiệt độ. Thông thường, trong mùa đông dùng dầu máy số 10; mùa hè dùng dầu máy số 20; khi thời tiết rất nóng bức dùng dầu máy số 30.

Sau khi lắp đặt xong hệ thống áp lực dầu phải vận hành thử, đầu tiên phải bơm dầu xả khí, sau đó tăng áp tới 100 kG/cm², lắp lại 5 lần, tiến hành kiểm tra toàn diện, sau khi các bộ phận làm việc bình thường, cấm ty kích vào.

210. Sai lệch cho phép chế tạo các bộ phận chủ yếu của thiết bị ván khuôn trượt ?

TRẢ LỜI : Chế tạo gia công các bộ phận chủ yếu của trang bị ván khuôn trượt phải phù hợp với quy trình chế tạo kết cấu thép có liên quan. Sai lệch cho phép trong chế tạo các bộ phận chủ yếu xem bảng 11.6

211. Quy định về sai lệch cho phép lắp ráp ván khuôn trượt ?

TRẢ LỜI : Sai lệch cho phép lắp ráp ván khuôn trượt phải phù hợp với quy định của bảng 11.7.

Bảng 11.6 : Sai số cho phép chế tạo các bộ phận

Tên	Nội dung	Sai số cho phép (mm)
Ván khuôn	Độ lồi lõm bề mặt	1
	Chiều dài	2
	Chiều rộng	-2
	Độ phẳng mặt bên	2
	Vị trí lỗ liên kết	0,5
Vòng găng	Chiều dài	5
	Chiều dài $\leq 2m$	2
	Độ cong nếu chiều dài $\geq 3m$	4
	Vị trí lỗ liên kết	0,5
Giá nâng	Chiều cao	3
	Chiều rộng	3
	Vị trí thanh đỡ vòng găng	2
	Vị trí lỗ liên kết	0,5
Ty kích	Độ cong	2/1000
	Đường kính	0,5
	Tìm thanh nối	0,25

212. Công nghệ và đặc điểm thi công trượt kết cấu khung, khung-vách cứng ?

TRẢ LỜI :

1. Trình tự thi công kết cấu :

Công tác chuẩn bị thi công → phóng tuyến → lắp đặt giá nâng, vòng găng → lắp đặt một mặt ván khuôn → buộc cốt thép, đặt các đường ống chôn sẵn → lắp đặt mặt ván khuôn còn lại và ván khuôn các lỗ cửa → lắp đặt sàn thao tác → lắp đặt hệ thống áp lực dầu : kích, đường dầu, bộ phận điều

khiến → lắp đặt các thiết bị điện khí động lực, chiếu sáng
 thi công → vận hành thử toàn bộ đường hầm, bơm dầu xả
 khí → cấm ty kích → đổ bê tông tường cột và bắt đầu trượt
 → lắp đặt ván khuôn các lỗ cửa, buộc cốt thép ngang, đặt
 các chi tiết chôn sẵn, phối hợp đổ bê tông tường cột để trượt
 bình thường → Trượt đến độ cao nhất định, lắp đặt các giá
 treo trong, ngoài và các biện pháp phòng hộ an toàn → Sau
 khi trượt đến bộ phận yêu cầu, tháo ván khuôn dừng trượt
 (kết cấu khung, trượt tới đáy hầm thì dừng trượt buộc cốt
 thép dầm khung, đổ bê tông tiếp tục trượt) → cài kết cấu
 sàn → lắp lại tuần hoàn cho đến khi kết thúc thi công toàn
 bộ kết cấu, tháo dỡ thiết bị ván khuôn.

Bảng 11.7 : Sai lệch cho phép lắp ráp ván khuôn trượt

Số TT	Hạng mục		Sai lệch cho phép (mm)	Ghi chú
1	Xê dịch tim ván khuôn và tim kết cấu vị trí tương ứng		3	Kiểm tra bằng thước
2	Độ ngang bằng của dầm ngang giá nâng lắp đặt kích	Trong mặt bằng Ngoài mặt bằng	2 1	
3	Độ thẳng góc của trụ đứng giá nâng	Trong mặt bằng Ngoài mặt bằng	3 2	Kiểm tra bằng thước 2m
4	Vị trí ván khuôn	Miệng phía trên Miệng phía dưới	-1 +2	Kiểm tra bằng thước
5	Vị trí lắp đặt kích		5	
6	Độ phẳng mặt ván khuôn bên cạnh		2	

Bảng 11.7 (tiếp theo)

7	Độ ngang bằng sàn thao tác	20	
8	Sai lệch phương ngang của vị trí vòng giăng	3	
9	Đường kính ván khuôn tròn, chiều dài ván khuôn vuông	5	

2. Thi công cốt thép

a) Chiều dài gia công cốt thép ngang nói chung không nên lớn hơn 7m ; chiều dài gia công cốt thép đứng khi đường kính nhỏ hơn 12mm thì không nên lớn hơn 6m.

b) Vị trí nối đầu của cốt thép đứng vách cứng, nên để ở trên mặt sàn 1,2 - 1,5m và để so le theo quy phạm.

c) Để đảm bảo sự chính xác của vị trí cốt thép đối với cốt thép đứng, trên giá nâng phải bố trí giá đỡ dẫn hướng định vị cốt thép đứng. Đối với cốt thép ngang, sau mỗi lớp đổ bê tông thì phía trên ít nhất phải có cốt thép ngang hoặc cốt đai đã buộc rồi, để đảm bảo khoảng cách buộc.

d) Cốt thép ngang của khối vách đều buộc ở mặt ngoài cốt thép đứng còn móc cân và nút buộc cốt thép đến hướng vào phía trong để tránh khi trượt vướng vào ván khuôn, sinh ra hiện tượng kéo nút khối vách.

3. Thi công bê tông

a) Bê tông

Tính toán cấp phối bê tông, ngoài việc phù hợp yêu cầu thiết kế, còn phải đáp ứng yêu cầu cường độ thích hợp khi ra khỏi khuôn. Nói chung phải dựa vào mức thiết kế, tốc độ

trượt, đặc điểm kết cấu, tình hình sử dụng nguyên vật liệu, phụ gia và khí hậu hiện trường cũng như điều kiện thi công mà thí nghiệm vài loại cấp phối có tốc độ đông cứng khác nhau để cung cấp hiện trường sử dụng.

Trong điều kiện bình thường, khi vận chuyển đến hiện trường, độ sụt của bê tông 6 - 8 cm là đạt yêu cầu. Cường độ ra khỏi khuôn hạn chế trong khoảng 0,5 - 2,5 kG/cm².

b) Đổ bê tông

Mỗi lớp đổ bê tông, phải nghiêm chỉnh theo tuyến thay đổi đã xác định để đổ bê tông theo vòng. Đổ bê tông cùng một lớp đổ, phải đổ đối xứng nhiều phía để tránh cho công trình nghiêng hoặc vặn. Chiều dày mỗi lớp đổ không chế trong phạm vi 200 - 300mm.

Đối với lỗ, lỗ cửa, khe biến dạng thì bê tông phải đổ đều hai phía và đối xứng.

c) Đầm bê tông

Khi đầm bê tông, nên dùng đầm dùi. Không được trực tiếp làm chấn động ty kích, ván khuôn, cốt thép. Chiều sâu cắm dùi không được vượt quá 50mm của lớp bê tông trước, và khi trượt ván khuôn, thì không được đầm bê tông.

4. Trượt vách, cột :

a) Giai đoạn bắt đầu trượt

Trong giai đoạn bắt đầu đổ bê tông, nói chung bê tông được đổ từng lớp đến 2/3 chiều cao ván khuôn và trước lúc lớp bê tông đổ đầu tiên bắt đầu đông cứng, ván khuôn trượt 1 - 2 hành trình phải thường xuyên quan sát sự làm việc của thiết bị ván khuôn và cường độ ra khỏi khuôn của bê tông :

nếu cường độ ra khỏi khuôn đạt $0,5 - 2,5 \text{ kG/cm}^2$ thì có thể cho trượt bình thường.

b. Giai đoạn trượt bình thường

Ván khuôn trượt vách, cột nên dùng phương pháp xen kẽ : chia lớp đổ bê tông và chia lớp trượt, nghĩa là lúc đổ thì đầm bê tông mỗi lớp mà không trượt; còn lúc trượt ván khuôn của mỗi lớp đổ bê tông thì không đổ, không đầm bê tông để khống chế chiều dày mỗi lớp đổ bê tông và đạt được mục đích đổ bê tông đều. Thời gian gián đoạn hai lần nâng, thường không vượt quá 1 giờ. Nếu vượt quá 1 giờ thì nên cứ cách 1 giờ chạy một hành trình kích. Nếu thời tiết tương đối nóng nên tăng 1 - 2 hành trình kích để đảm bảo bê tông trong ván khuôn trước lúc ra ngoài ván khuôn ở trạng thái không dính.

c) Giai đoạn ngừng trượt :

Nếu do thi công yêu cầu hoặc những nguyên nhân khác mà trượt đến cao độ nhất định không thể tiếp tục trượt, phải dùng các biện pháp ngừng như sau : Bê tông nên đổ tới cùng một mặt phẳng ngang, cách một khoảng thời gian nhất định. Ván khuôn nâng một hành trình cho đến khi ván khuôn và bê tông không bị dính thì dừng, đồng thời làm cho bê tông giữ được cường độ ra khỏi khuôn thích hợp. Nếu thi công cùng với sàn, thì nâng ván khuôn đến độ cao yêu cầu và khi thi công trở lại phải xử lý tiếp nối bê tông như khe thi công.

5. Làm sạch ván khuôn

Vệ sinh ván khuôn trong quá trình thi công trượt là công đoạn quan trọng để đảm bảo ván khuôn nâng thuận lợi, đảm bảo bê tông không bị dính vào ván khuôn, khối vách không bị kéo nứt và mặt tường bằng phẳng.



Khi bê tông chia từng lớp đổ xong, cùng với việc nâng ván khuôn phải luôn luôn làm sạch vữa bám dính ở mặt trong ván khuôn, đặc biệt chú ý vệ sinh ván khuôn góc, tám ván cài và vữa bị kẹp ở khe giữa ván khuôn ngăn và ván khuôn rời.

Nếu dùng phương pháp thi công cùng với sàn, mà theo tầng có trượt không và tạm ngừng thì sau mỗi lần trượt không và tạm ngừng phải làm sạch sẽ vữa xi măng đóng cứng ở trong ván khuôn, sau đó quét dầu chống dính (chú ý không được làm bẩn cốt thép), phải làm sạch vữa thừa nằm ở trong khe thi công ngang của vách.

6. Chữa lệch khi trượt

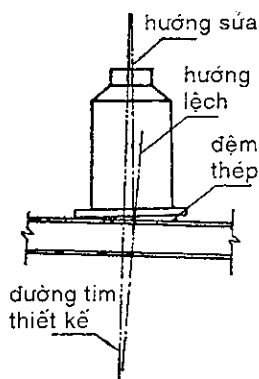
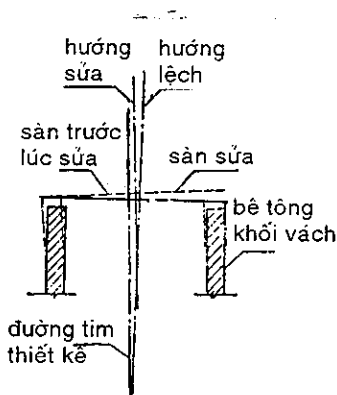
Để tránh ván khuôn trượt có sai lệch về độ thẳng đứng và vắn, nên làm tốt từng khâu công việc trong thi công ván khuôn trượt. Đặc biệt là chất lượng lắp đặt sàn và hệ thống ván khuôn, độ thẳng đứng lắp đặt của kích, độ ngang bằng trong vận hành của sàn và hệ thống ván khuôn. Đó là nhân tố quan trọng dẫn đến sai lệch độ thẳng đứng và bị vắn. Hạn chế "sai lệch" lấy dự phòng làm chính, chữa lệch làm phụ" phải luôn quan sát, luôn điều chỉnh. Nếu cần sửa chữa sai lệch về độ thẳng đứng và vắn, nên từng bước tiến hành từ từ, tránh uốn gập và cột vách bị kéo nứt, thường dùng các phương pháp dưới đây để chữa lệch :

a) Phương pháp làm lệch độ cao sàn (hình 11.70) :

Phương pháp này nâng cao một phía sàn, làm cho hệ thống sàn sinh ra lực ngang hướng về phía cần chữa lệch làm thay đổi hướng lên của hệ thống sàn, như vậy cùng với việc sàn trượt lên mà tự điều chỉnh từ từ theo hướng cần chỉnh để từ

đó đạt được mục đích chữa lệch. Nhưng, độ lệch chiều cao sàn không nên điều chỉnh quá lớn để tránh ván khuôn xuất hiện độ côn ngược. Phương pháp này đơn giản dễ làm, hiệu quả tương đối rõ, sử dụng tương đối phổ biến dùng chữa các sai lệch lớn nhỏ cục bộ hoặc tổng thể.

b) Phương pháp đệm nghiêng kích (hình 11.71).



Hình 11.70 : Sơ đồ sửa bằng phương pháp làm lệch độ cao sàn.

Hình 11.71 : Sơ đồ sửa bằng phương pháp đệm nghiêng kích.

Phương pháp này là đệm cao phía lệch ở đáy kích làm cho kích chữa lệch theo hướng nghiêng, như vậy kích làm cho hệ thống ván khuôn sàn dịch chuyển theo hướng đã định đạt được mục đích chữa lệch. Phương pháp này chỉ dùng cho trường hợp lệch cục bộ không lớn.

c) Phương pháp dẫn dắt : do các nguyên nhân như độ cứng của sàn và của hệ thống ván khuôn lớn, đặc điểm của kết cấu và mặt bằng hoặc sai lệch tương đối lớn nếu dùng các phương pháp chữa lệch trên khó đạt được mục đích, vì vậy

phải dùng phương pháp ngoại lực tiến hành chữa lệch cưỡng bức - phương pháp dẫn dất.

Phương pháp này dùng dây kéo như dây thép có bu lông vặn hoặc tăng đơ. Một đầu dây kéo buộc vào khung của hệ thống ván khuôn theo hướng dịch chuyển, còn đầu kia buộc chắc vào công trình theo hướng chữa lệch hoặc neo vào vật neo trên hiện trường ngoài công trình. Như vậy cùng với trượt kết cấu, hệ thống ván khuôn ở hướng lệch chịu kéo hướng tâm của dây dẫn, đưa hệ thống ván khuôn và sàn theo hướng mong muốn, từ đó đạt yêu cầu chữa lệch. Nhưng, những người dùng phương pháp này cần phải có kinh nghiệm giám sát, thao tác, cùng với việc trượt ván khuôn, khống chế và điều chỉnh chiều dài dây dẫn chữa lệch cho hệ thống ván khuôn và sàn được đều đặn từ từ theo yêu cầu chữa lệch.

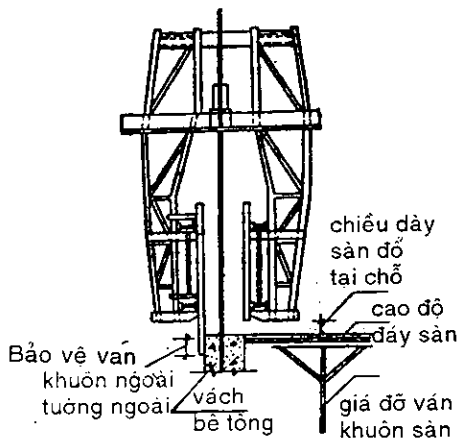
d) Phương pháp hỗn hợp chỉnh độ cao sàn và dẫn dất. Nếu dùng phương pháp dẫn dất cưỡng bức để chữa lệch chưa hiệu quả, thì có thể đồng thời dùng phương pháp làm lệch cao độ sàn để phối hợp tiến hành chữa lệch. Nghĩa là, hệ thống ván khuôn và sàn dùng dây kéo theo hướng lệch cùng đồng thời phối hợp tiến hành nâng cao sàn của bộ phận này để đạt được mục đích chữa lệch.

7. Thi công sàn

Hiện nay phương pháp thi công sàn ván khuôn trượt kết cấu nhà cao tầng, nói chung có 3 phương pháp : sàn thi công theo tầng, sàn thi công cách tầng và thi công hạ ván khuôn sàn. Trong đó thường dùng là phương pháp sàn thi công theo tầng, và sàn thi công cách tầng.

a) Sàn thi công theo tầng (như hình 11.72)

Khi khung hoặc vách cứng trượt đến cốt cao độ đáy sàn thì dừng trượt. Lúc này trừ ván khuôn ngoài của cột, dầm, vách và ván khuôn trong của dạng ống như gian thang máy, gian cầu thang (đoạn chống nối thường là 200 - 300mm), ván khuôn khác đều để không đến cao độ chiều dày để lại của sàn. Sau khi để không, mở các sàn thao tác di động của các gian, lắp vào các sàn đúc sẵn hoặc thi công sàn đổ tại chỗ cho đến khi toàn bộ sàn của tầng thi công xong, sau đó tiếp tục trượt cột, vách.

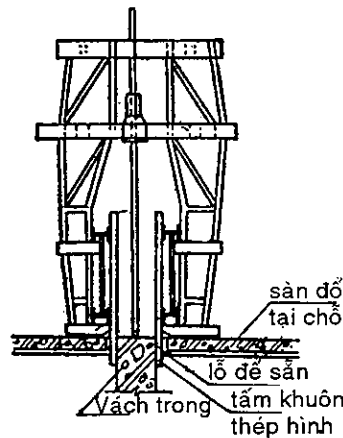


Hình 11.72 : Sơ đồ phương pháp thi công sàn theo tầng

Đặc điểm của phương pháp này là sàn và khối vách liên thành một khối, tính toàn khối của kết cấu tốt, tốc độ thi công nhanh. Do kết cấu làm xong theo từng tầng nên công việc thi công tương đối an toàn. Có thể sử dụng hết không gian nên có lợi cho việc tổ chức thi công. Tạo điều kiện trước cho việc tiến hành trang trí nội thất, thao tác thi công cuốn chiếu theo chiều đứng và rút ngắn thời gian thi công.

Vấn đề cần chú ý : Do phần lớn ván khuôn để không, độ mảnh của ty kích tăng, để tránh cho ty kích bị uốn cong, về mặt bố trí ty kích phải giảm khoảng cách thích đáng, đồng

thời phải gia cố chắc chắn hoặc có biện pháp ổn định khác đối với toàn bộ hệ thống ván khuôn. Biện pháp như sau : đối với kết cấu vách có thể ở hai phía (phía trong) giá nâng của vách trong cứ cách một khoảng cách nhất định dùng ván khuôn thanh thép hình kéo dài (hình 11.73) thay thế cho ván khuôn thép. Sau khi để không ván khuôn vách trong thì khuôn thép hình kéo dài tác động đến sự ổn định của hệ thống ván khuôn. Đối với cột khung có thể chọn một số cột nhất định ở hàng cột dọc trong, cột ngang trong ván khuôn góc của cột này có thể dùng ván khuôn góc tăng thêm gân kéo dài. Sau khi cột trong để không thì ván khuôn góc kéo dài này tác động tới ổn định của hệ ván khuôn.



Hình 11.73 : Sơ đồ biện pháp ổn định kéo dài tấm khuôn thép hình tường trong.

b. Sàn thi công cách tầng

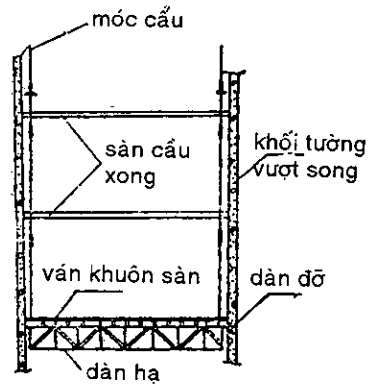
Phương pháp này là cột, dầm chính hoặc khối vách tổ chức thi công độc lập không đồng thời và cách tầng đối với sàn. Cột, dầm chính hoặc khối vách có thể từ đầu đến cuối trượt liên tục hoặc trượt liên tục theo từng đoạn dọc theo chiều đứng. Trong quá trình trượt, khi trượt đến vị trí cốt cao độ

dầm phụ hoặc sàn các tầng, trên dầm chính hoặc khối vách để chờ liên kết với dầm phụ hoặc sàn. Khi trượt đến vị trí không cản trở việc thi công sàn có thể tiến hành thi công sàn.

Phương pháp này vì khối vách trượt liên tục hoặc ngừng rất ít, khối vách tiếp nối ít, tính toàn khối tốt. Hiện tượng nứt của khối vách trong quá trình trượt ít. Thi công khối vách và sàn có thể dùng 2 đội chuyên nghiệp làm cuốn chiếu, tốc độ thi công nhanh, hiệu suất cao có lợi cho việc tổ chức và quản lý chuyên môn hoá thi công, cũng là tạo điều kiện thi công sàn một lần. Ngoài ra trong quá trình trượt, ván khuôn khối vách không cần tháo, do vậy tính ổn định của hệ thống sàn thao tác và ván khuôn tốt.

c) Thi công hạ khuôn sàn

Với Phương pháp này, sau khi khối vách trượt liên tục tới một số tầng nhất định, khối vách tạm dừng trượt, tầng dưới thi công hạ khuôn sàn đổ tại chỗ (hình 11.74). Phương pháp hạ khuôn sàn : đem các sàn hạ khuôn đã lắp ráp tốt ở tất cả các gian, dùng tời nâng hoặc theo ván khuôn trượt đưa tới tầng cao nhất của khối vách đã trượt xong, sàn hạ khuôn sau khi nâng đến vị trí cốt cao độ đỡ khuôn sàn, gác các điểm đỡ của sàn hạ khuôn vào thanh nâng lắp ở các lỗ chừa



Hình 11.74 : Sơ đồ phương pháp hạ ván khuôn

sẵn trong khối vách, sau đó thi công đổ bê tông sàn, đợi cho đến khi bê tông sàn đạt cường độ nhất định, tháo dỡ các thanh nêm tại các điểm đỡ sàn hạ khuôn, dùng dụng cụ hạ khuôn bố trí (ròng rọc kéo tay, đối trọng) hạ sàn khuôn xuống tầng dưới, tuần tự thi công hết sàn của các tầng dưới. Sau khi thi công xong sàn một công đoạn dưới tiếp tục trượt lên thi công một công đoạn trên của cột vách, như vậy ván khuôn trượt và sàn phân đoạn thi công tuần hoàn cho đến khi toàn bộ kết cấu thi công xong.

Phương pháp hạ khuôn sàn, có trình độ cơ giới hoá thi công công trình ván khuôn sàn tương đối cao. Nó không những có thể giảm nhẹ cường độ lao động và tiết kiệm nhân công mà còn tiết kiệm rất nhiều cây chống và ván khuôn các tầng mà phương pháp sàn thi công theo tầng phải dùng, đồng thời tăng chu kỳ sử dụng ván khuôn. Trong toàn bộ quá trình trượt, ván khuôn không cần để không, nên tính ổn định của ván khuôn và hệ thống sàn thao tác tốt. Song dùng phương pháp thi công hạ khuôn sàn, sau khi trượt kết cấu khối vách làm cho kết cấu trở thành kết cấu ống rỗng có chiều cao nhất định. Vì vậy kết cấu ở cao độ phân đoạn theo chiều đứng phải tiến hành kiểm tra lại tính ổn định tổng thể của kết cấu để đảm bảo an toàn cho kết cấu công trình và thi công. Về mặt thi công, do khối vách trượt lên và thi công sàn dùng phương pháp thi công phân đoạn không liên tục nên công tác trang trí nội thất không thể cùng làm, vì vậy chu kỳ thi công tương đối dài. Ngoài ra, thi công hạ khuôn sàn không an toàn tin cậy bằng thi công sàn theo tầng, vì vậy khi dùng phương pháp thi công hạ khuôn sàn phải có các biện pháp an toàn tin cậy.

8. Tháo dỡ thiết bị ván khuôn trượt

Trước lúc tháo dỡ ván khuôn trượt phải lập phương án tháo dỡ, lập các biện pháp an toàn tin cậy để đảm bảo an toàn thao tác. Công tác tháo dỡ phải kết hợp với điều kiện cơ giới hoá cầu lắp, cố gắng dùng phương pháp tháo dỡ toàn bộ theo từng đoạn.

- Trình tự tháo dỡ toàn bộ theo từng giai đoạn là :

a) Xung quanh công trình ở tầng dưới của tầng tháo dỡ thiết bị ván khuôn trượt đặt lưới an toàn có chiều rộng vượt ra 3m ;

b) Dọn sạch các vật liệu thừa, dụng cụ, ... ở trên sàn thao tác và trên giá nâng ;

c) Tháo dỡ tấm lát sàn thao tác ;

d) Toàn bộ hệ thống ván khuôn trượt trượt không đều cao độ yêu cầu để không ;

e) Gia cố thanh chống ổn định ngang của hệ thống ván khuôn ;

f) Tháo dỡ hệ thống thiết bị chiếu sáng thi công, thiết bị điện động lực và trạm bơm áp lực dầu ;

g) Tháo dỡ dầm chính (dàn) của sàn thao tác ;

h) Cắt, tháo dỡ, cầu chuyển toàn bộ ván khuôn ; trượt theo từng đoạn ;

i) Sau khi tháo dỡ cầu chuyển từng đoạn hệ thống ván khuôn trượt xuống mặt đất tiến hành tháo rời.

- Biện pháp chủ yếu tháo dỡ thiết bị ván khuôn trượt :

a) Trước khi bắt đầu công tác tháo dỡ, đặt lưới an toàn rộng 3m bốn xung quanh tầng dưới của tầng tháo dỡ thiết bị

ván khuôn trượt, làm biện pháp bảo vệ an toàn phòng vật rơi từ trên cao xuống ;

b) Độ lớn, phạm vi, trọng lượng tháo dỡ của hệ thống ván khuôn phải dựa vào khả năng cấu, kết hợp đặc điểm của kết cấu và cấu tạo của hệ thống ván khuôn ;

c) Sau khi toàn bộ ván khuôn trượt không, phải làm công tác gia cố chống đỡ tạm thời ;

d) Trước khi cấu chuyển phải ước tính trọng tâm của phần tháo dỡ, chọn điểm móc thăng bằng cho vật cấu để đảm bảo cấu chuyển thăng bằng cho phần tháo dỡ ;

e) Tháo dỡ toàn bộ theo từng phần nên bắt đầu từ đầu khép kín của hệ thống ván khuôn, dùng biện pháp tháo dỡ từng bước, mở rộng phạm vi ;

f) Ở vùng phân chia từng phần, trước khi cắt rời, tháo dỡ, đầu tiên phải móc chắc móc cấu (phải dùng cặp khoá) vào điểm cấu đồng thời làm căng móc cấu sau đó mới tiến hành cắt, tháo dỡ. Sau khi tháo dỡ, cắt rời, đầu tiên phải kiểm tra có gì cản trở vật cấu không, rồi từ từ cấu ra khỏi công trình ;

g) Khi hệ thống ván khuôn chạm đất, phải làm tốt công tác chống đỡ tạm để tránh đổ, sau đó có thể tháo dỡ móc cấu và tiếp tục tiến hành tháo dỡ.

213. Sai lệch cho phép thi công ván khuôn trượt kết cấu nhà cao tầng có những quy định nào ?

TRẢ LỜI : Công trình ván khuôn trượt, trong quá trình thi công trượt phải luôn luôn tiến hành kiểm tra chất lượng

và nghiệm thu phần khuất. Tiêu chuẩn kiểm tra và nghiệm thu, ngoài việc tuân theo các quy định có liên quan hiện hành "Quy phạm thi công và nghiệm thu bê tông cốt thép" còn phải theo các quy định trong bảng 11.8.

Bảng 11.8 : Sai lệch cho phép thi công ván khuôn trượt

Số TT	Hạng mục		Sai số cho phép (mm)	Ghi chú
1	Chuyển vị tương đối giữa các trục		10	Kiểm tra bằng thước
2	Độ thẳng đứng	Cửa tầng	5	Kiểm tra bằng thước 2m
		Toàn chiều cao	H/1000 ; 50	Kiểm tra bằng máy kinh vĩ
3	Kích thước tiết diện	Vách, cột	± 10	Kiểm tra thước
		Dầm	+ 10; - 5	
4	Độ phẳng bề mặt		8	Kiểm tra bằng thước 2m
5	Chuyển vị tim của lỗ cửa		10	Kiểm tra bằng thước
6	Cốt cao độ	Giữa các tầng	10	
		Toàn chiều cao	30	
7	Vị trí chi tiết chôn sẵn		20	

214. Nguyên nhân vắn và lệch tâm khi thi công kết cấu công trình ván khuôn trượt và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : Trong quá trình thi công trượt kết cấu, tim của sàn thao tác thường xảy ra chuyển vị về một phía, hoặc do chuyển dịch nhiều hướng làm cho sàn bị vắn. Nếu không kịp thời chữa lệch và xử lý, sự gia tăng ảnh hưởng lẫn nhau của di chuyển lệch và vắn, cuối cùng dẫn đến tim của kết cấu công trình bị nghiêng và vắn, đặc biệt là các kết cấu xây dựng kiểu tháp càng dễ xảy ra. Di chuyển lệch hoặc vắn của kết cấu sai lệch tương đối lớn không những để lại trên bề mặt ngoài công trình những khiếm khuyết khó khắc phục mà còn làm thay đổi trạng thái chịu lực của cốt thép kết cấu, khiến cho sức chịu tải của kết cấu giảm, ảnh hưởng nghiêm trọng tới chất lượng công trình.

- Nguyên nhân sinh ra lệch và vắn rất phức tạp và đa dạng. Chủ yếu là do :

1. Chất lượng hành trình của kích khác nhau :

Do tải trọng của kích không đều, bố trí đường dầu không hợp lý mà làm thời gian đẩy lên của kích chênh nhau lớn. Những nhân tố này làm cho kích đẩy lên không đồng bộ khiến cho một số kích (ty kích) quá tải mà sinh ra cong hay lệch làm cho sàn thao tác bị cong bị lệch theo.

2. Sàn thao tác trượt chịu tải không đều nên dễ xô về phía sàn chịu tải trọng tương đối lớn.

3. Trong quá trình trượt, mặt phẳng ngang của sàn thao tác vênh quá nhiều làm cho sàn nghiêng, chuyển dịch về phía thấp.

4. Trình tự đổ bê tông vách không hợp lý, toàn đổ theo một hướng làm cho sàn lệch chuyển về phía đầu đổ bê tông đầu tiên.

5. Trong mùa gió, áp lực gió và tốc độ gió lớn, dưới tác động của áp lực chấn động gió làm cho sàn thao tác và hệ thống ván khuôn dịch nghiêng thuận theo chiều gió.

6. Chất lượng tổ hợp lắp ghép sàn thao tác và hệ thống ván khuôn không tốt nên độ cứng kém. Nếu các bộ phận lắp ráp sai lệch tương đối lớn sẽ làm cho sàn thao tác và hệ thống ván khuôn trong vận hành tự sinh ra chuyển dịch lệch về một phía.

- Biện pháp ngăn ngừa vắn kết cấu và chuyển dịch tim :

1. Chất lượng về quy cách tải trọng, hành trình của kích phải chọn tương đối đồng bộ để có thể vận hành đồng bộ. Trong thi công trượt, cần lắp đặt thêm thiết bị khống chế vị trí để giảm hoặc loại bỏ tích tụ nghiêng lệch của sàn thao tác làm cho độ nghiêng lệch của sàn khống chế trong phạm vi sai số cho phép để đảm bảo trạng thái chịu lực bình thường của ty kích.

2. Thiết kế và bố trí đường dầu cho kích cần hợp lý, đặc biệt là chiều dài đường dầu từ trạm điều khiển đến các kích cố gắng bằng nhau, cố gắng tối đa rút ngắn độ vênh thời gian nâng của kích.

3. Phải xác định trình tự đổ bê tông hợp lý, có kế hoạch đều đặn thay đổi trình tự và hướng đổ bê tông. Nghiêm túc thực hiện chế độ đổ bê tông và nâng ván khuôn đã được đề ra.

4. Bố trí tĩnh tải trên sàn thao tác phải đều, các hoạt tải như nhân viên thao tác thi công không được tập trung quá mức.

5. Cần chú ý thiết kế bố trí ván khuôn và hệ thống nâng, chất lượng tổ hợp các bộ phận, đặc biệt là sai lệch độ thẳng đứng của kích, cần khống chế trong phạm vi sai lệch cho phép.

6. Trong toàn bộ quá trình thi công trượt, đối với khả năng có sai lệch của kết cấu, hướng của sàn ván khuôn trượt và hệ thống ván khuôn phải thường xuyên kiểm tra, giám sát, tăng cường khống chế đo, kiểm tra và chữa lệch. Nếu xuất hiện vắn kết cấu hoặc chuyển dịch tìm phải dựa vào độ lớn, phương hướng vị trí dịch chuyển và vắn của kết cấu mà sửa chữa bằng các phương pháp đã nêu ở trên : phương pháp làm lệch cao độ sàn, phương pháp đệm nghiêng kích, phương pháp dẫn dất và phương pháp hỗn hợp. Bất kỳ dùng phương pháp chữa lệch nào đều không được thao tác quá gấp, cần sửa chữa từ từ nếu không sẽ xuất hiện các kết quả xấu như phình to ở giữa, cong, nứt kết cấu.

215. Nguyên nhân sinh ra nứt ngang trong thi công trượt kết cấu công trình và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : Trong quá trình thi công trượt, kết cấu công trình thường xuất hiện các vết nứt ngang đặc biệt càng dễ xảy ra với kết cấu vách, nhẹ thì phá hoại lớp bảo vệ của bê tông, ảnh hưởng đến tuổi thọ sử dụng của kết cấu, nặng thì làm cho kết cấu phá hoại vì nứt gãy.

- Nguyên nhân sinh ra nứt ngang của kết cấu :

Ván khuôn có độ côn ngược, chất dính ở bề mặt trong ván khuôn nhiều làm cho lực dính của ván khuôn và bê tông tăng lên ; sàn ván khuôn trượt bị nghiêng làm cho ván khuôn

ngiêng theo phương ngang từ đó làm tăng áp lực bên của ván khuôn đối với bê tông ; chỉnh độ thẳng đứng quá gấp làm tăng áp lực bên của ván khuôn đối với bê tông; ngoài ra độ cứng của ván khuôn kém, dưới tác động của tải trọng thi công, kết cấu ván khuôn của sàn biến dạng tương đối lớn. Những nhân tố trên làm tăng lực cản ma sát giữa bê tông và ván khuôn dẫn đến khi trượt ván khuôn làm cho kết cấu bê tông kéo nứt, hình thành vết nứt ngang.

- Biện pháp ngăn ngừa nứt ngang :

Nâng cao chất lượng thiết kế và lắp đặt để ván khuôn có đủ độ cứng đảm bảo trong quá trình thi công và chữa lệch không sinh ra biến dạng quá lớn ; tăng cường làm sạch các chất dính ở bề mặt trong của ván khuôn, giảm lực dính kết giữa ván khuôn và bê tông ; nắm vững chính xác thời gian ngừng trượt. để khống chế lực cản ma sát giữa ván khuôn và bê tông trong phạm vi thích hợp đảm bảo cường độ bê tông ra khỏi khuôn thích hợp. Nói chung, cường độ bê tông ra khỏi khuôn thích hợp nên khống chế trong phạm vi 0,05 - 0,25 MPa. Do thi công hoặc những nguyên nhân khác không thể trượt liên tục, phải kịp thời có biện pháp ngừng trượt ; độ nghiêng của sàn thao tác phải khống chế trong phạm vi sai lệch cho phép để giảm áp lực bên của ván khuôn đối với bê tông ; chữa lệch kết cấu bị vặn và chuyển vị ngang, cần từ từ đều đặn, tránh làm cho ván khuôn biến dạng quá lớn làm tăng áp lực bên cho bê tông.

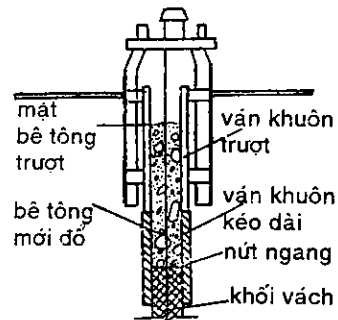
Nếu bê tông kết cấu có vết nứt phải dựa vào tình hình cụ thể dùng các biện pháp xử lý sau :



1. Đối với các vết nứt nhỏ ở bề mặt kết cấu, nếu độ sâu không vượt quá lớp bảo vệ bê tông, thì trước khi bê tông bắt đầu đông cứng thường dùng vữa xi măng tỷ lệ 1 : 1 xử lý bằng nhân công xoa ép bề mặt để lấp vết nứt.

2. Đối với vết nứt nhỏ hơn 0,2mm, nói chung dùng phương pháp bơm vữa lấp kín.

3. Nếu kết cấu có vết nứt lớn hơn 0,2mm khi vết nứt xuất hiện tương đối nghiêm trọng ở phần miệng dưới ván khuôn trượt nên chia đoạn đục bỏ phần bê tông ở phía trên vết nứt (bao gồm bê tông ở trong ván khuôn và ở vị trí ty kích, phải chú ý gia cố lại), làm sạch bê tông trên mặt cắt, sau đó dựng ván khuôn (miệng trên ván khuôn tiếp nối với miệng dưới ván khuôn trượt (hình 11.75) và từ trong ván khuôn trượt đổ bê tông phần này. Đợi khi đổ bê tông ở phần này đến lớp đổ quy định trong ván khuôn trượt lại tiếp tục đổ bê tông và trượt bình thường. Nếu vết nứt xuất hiện ở bộ phận cách xa miệng dưới của ván khuôn trượt, thì phải đục bỏ phần bê tông ở vị trí nứt. Chiều rộng chỗ đục phải đáp ứng yêu cầu đổ bê tông và đầm từ mặt bên. Vị trí tiếp xúc bê tông phải làm sạch và tưới ẩm nước. Sau đó gia cố bình thường : chống mặt ván khuôn có miệng phểu, đổ bê tông có phụ gia nở và mác cao hơn mác thiết kế một cấp.



Hình 11.75 : Xử lý nứt miệng dưới ván khuôn

4. Nếu có các vết nứt làm đứt gãy mặt cắt và dày đặc thì phải xử lý triệt để.

216. Nguyên nhân sạt lở bê tông vách, cột trong thi công ván khuôn trượt và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : *Kết cấu công trình trong quá trình thi công trượt, thường có hiện tượng rơi bê tông cục bộ ở vách, cột. Nếu không kịp thời xử lý, làm bê tông sạt lở càng nhiều, sẽ dẫn đến ở khu vực bê tông sạt lở ván khuôn bong ra, ty kích bị cong, mất ổn định ; nếu nghiêm trọng có thể có sự cố lớn như hệ thống ván khuôn tụt xuống, đổ sập thao tác.*

1. Có nhiều nguyên nhân sạt lở bê tông, song nguyên nhân chủ yếu là : chiều dày đổ bê tông rất không đều, độ chênh chiều cao lớp đổ quá lớn mà làm độ chênh thời gian ở trong ván khuôn của bê tông quá lâu nên khi bê tông ra khỏi ván khuôn thì bê tông ở phần đổ trước đã đạt tới hoặc vượt quá cường độ ra ngoài ván khuôn, trong khi bê tông ở phần đổ sau còn chưa đạt tới cường độ ra khỏi ván khuôn, thậm chí còn ở trạng thái dẻo. Khi ván khuôn trượt lên, bê tông ở phần đổ sau do cường độ ra khỏi ván khuôn quá thấp, không thể giữ được hình dáng mà sạt lở xuống ; ngoài ra còn do tính không đồng nhất của chất lượng nguyên vật liệu của bê tông, tính tỷ lệ cấp phối bê tông không chính xác, độ chênh nhiệt độ của các bộ phận ván khuôn trượt vào mùa hè tương đối lớn làm cho độ tăng trưởng cường độ bê tông trong ván khuôn chênh lệch tương đối lớn cũng làm cho cường độ ra ngoài ván khuôn của bê tông không đều khiến cho bê tông bị sạt lở.

2. Biện pháp ngăn ngừa bê tông sạt lở : cần tôn trọng nghiêm túc trình tự đổ bê tông đã quy định và nguyên tắc phân lớp, phân luồng đổ đều bê tông ; trong quá trình thi công cần kiểm tra chặt chẽ nguyên vật liệu của bê tông, nắm vững tỷ

lệ cấp phối bê tông nghiêm túc ; dựa vào điều kiện thay đổi nhiệt độ phải kịp thời điều chỉnh cấp phối bê tông và trình tự đổ bê tông. Nếu cục bộ bê tông xuất hiện sạt lở nhẹ có thể dùng bê tông cùng mác hoặc cao hơn một cấp, hoặc vữa xi măng - cát sửa chữa cục bộ. Đối với phạm vi lở tương đối lớn, trong tình trạng đảm bảo ván khuôn và bê tông không bị dính, giảm tốc độ nâng, đồng thời ở chỗ sạt lở, sau khi sửa chữa bê tông, ở miệng phía dưới ván khuôn trượt lắp thêm ván khuôn phụ kéo dài, để ngăn chặn bê tông sạt lở, và làm tăng cường độ ra khỏi khuôn của bê tông ở bộ phận này. Đối với tình trạng sạt lở nghiêm trọng, diện tích lớn, phải kịp thời dùng biện pháp tháo khuôn và ngừng trượt, đợi cho bê tông đủ cường độ ra khỏi ván khuôn, mới sửa chữa bê tông ở phần sạt. Ở chỗ kích bị cong, ván khuôn bị tụt xuống phải tiến hành xử lý gia cố. Sau khi kiểm tra toàn diện sàn thao tác và hệ thống ván khuôn mới tiếp tục thi công trượt.

217. Biện pháp ngăn ngừa và nguyên nhân mất góc của lỗ cửa đi, cửa sổ và góc cột, vách trong thi công ván khuôn trượt ?

TRẢ LỜI : Trong quá trình thi công trượt, bê tông ở phần góc cột, vách, các lỗ cửa bị mất góc là vấn đề thường gặp, nếu không kịp thời xử lý, bê tông bị mất góc sẽ phát triển theo sự kéo dài thời gian trượt, cuối cùng làm cho cốt đai và cốt thép của góc kết cấu lộ ra ngoài, thậm chí có hiện tượng trầm trọng bê tông ở ván khuôn góc rơi hết.

- Nguyên nhân bê tông bị mất góc:

1. Do lực kết dính của bê tông ở góc cột, vách, lỗ cửa tương đối nhỏ, khi trượt chịu tác động lực cản ma sát tương

đối lớn của hai mặt ván khuôn ở góc, làm cho bê tông ở góc sau khi nứt sẽ rơi xuống.

2. Trong ván khuôn góc dễ dính bê tông, vữa : Cùng với thời gian, sự tích tụ và biến cứng của vật kết dính làm cho lúc trượt tăng lực dính kết và lực cản ma sát giữa phần góc ván khuôn góc với bê tông, vì vậy rất dễ làm cho bê tông ở phần góc bị phá hoại và rơi xuống, không còn góc.

3. Vật tích tụ trong ván khuôn góc càng nhiều : Trong quá trình nâng lên của ván khuôn, vật tích tụ luôn xáo động, bê tông chưa ra khỏi ván khuôn đã phá hoại liên kết của bê tông góc, nặng thì làm cho bê tông mới đổ ở lớp trên bị rơi theo đà phát triển của rơi góc cho đến lúc có hiện tượng trượt không ở ván khuôn góc.

4. Khi đầm bê tông nếu cốt thép chính ở phần góc bị đầm và phải sẽ làm cho bê tông ở góc bị rơi.

- Biện pháp ngăn ngừa mất góc của bê tông :

1. Góc trong của ván khuôn góc dạng toàn khối phải làm thành nửa đường tròn có bán kính không nhỏ hơn 20 - 50mm, ván khuôn góc có độ côn 0,3 - 0,5%, với tấm khuôn cài vào, phải phối hợp chặt chẽ với ván khuôn trượt, cấu tạo liên kết kiểu rút giữa chúng phải có độ cứng tương đối tốt để tránh vữa chảy vào khe cài trở thành vật tích tụ trở ngại cho việc trượt, phải nâng cao chất lượng thiết kế, chế tạo, lắp đặt ván khuôn góc, không được có hiện tượng độ côn ngược.

2. Tăng cường công việc vệ sinh và bôi dầu ở ván khuôn góc. Sau khi trượt một lớp (tầng) phải làm sạch và bôi dầu chống dính một cách triệt để. Trong quá trình đổ bê tông và

nâng ván khuôn phải luôn luôn vệ sinh vật bám dính, vữa bê tông ở đầu trên ván khuôn góc.

3. Mỗi lần thi công một lớp, đoạn, lúc tạm dừng phải kiểm tra tình hình thay đổi của độ côn và biến dạng của ván khuôn góc, phải kịp thời xử lý khi phát hiện vấn đề.

4. Xử lý mất góc : Nếu bị mất góc tương đối nhẹ, có thể sửa bằng cách dùng bê tông hoặc vữa xi măng có mác cao hơn một cấp, thêm một lượng vừa phải phụ gia đông cứng nhanh. Mất góc liên tục nghiêm trọng phải chỉnh sửa và làm sạch thật kỹ hoặc thay ván khuôn góc, phải loại trừ nhân tố làm mất góc một cách cơ bản.

5. Khi đầm bê tông ở bộ phận góc, máy đầm không được chạm vào cốt thép chủ.

218. Trong thi công ván khuôn trượt, bề mặt bê tông của kết cấu có hiện tượng bị phình ra, nguyên nhân và biện pháp ngăn ngừa ?

TRẢ LỜI : Trong thi công trượt, kết cấu bề mặt bê tông có hiện tượng bị phình ra và vẩy cá, điều đó ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt kết cấu và mỹ quan, mà còn làm dày thêm kích thước tiết diện, làm lãng phí vật liệu và nhân công sửa chữa.

Nguyên nhân hiện tượng bị phình ra chủ yếu do lớp đổ bê tông quá dày, đầm bê tông quá lâu, độ cứng phương ngang của hệ thống ván khuôn tương đối kém làm cho áp lực bên sinh ra trong quá trình đổ và đầm bê tông vượt quá độ cứng phía bên của ván khuôn làm cho ván khuôn nở quá lớn theo phía bên. Ngoài ra, điểm liên kết dưới của ván khuôn với

vòng găng, vòng găng với giá nâng không chặt. Dưới tác động của áp lực bên điểm liên kết chuyển vị làm cho độ cong của ván khuôn tăng lên. Những nguyên nhân này dẫn đến trong quá trình thi công trượt bề mặt bê tông kết cấu có hiện tượng phình ra.

Phương pháp ngăn ngừa hiện tượng phình ra : Thiết kế hệ thống ván khuôn, tải trọng tính toán của độ cứng phía bên nên tính theo hợp lực áp lực bên (khoảng 6 kN/m) của giai đoạn bắt đầu trượt có chiều cao đổ bê tông 80mm. Biến dạng lớn nhất của phía bên phải khống chế trong phạm vi sai lệch cho phép ; bê tông cần phải chia lớp chia đợt đổ đều theo quy định và đầm vừa phải. Nếu có hiện tượng bị phình nghiêm trọng phải tiến hành kiểm tra ván khuôn ở khu vực bị phình, đục bê tông ở nơi bị phình ra, dùng vữa xi măng - cát cùng mác, cùng loại với bê tông để xoa bằng. Đối với nơi phình tương đối nhẹ, thì khi bê tông ra khỏi ván khuôn dùng bàn xoa gờ xoa phẳng.

219. Trong thi công ván khuôn trượt, có những yêu cầu kỹ thuật an toàn nào để phòng vật rơi từ trên cao xuống và tránh va đập ?

TRẢ LỜI : Để đảm bảo thi công ván khuôn trượt an toàn trong thi công, ngoài việc phải tuân theo những quy định kỹ thuật an toàn có liên quan để phòng vật rơi từ trên cao, còn phải tôn trọng các yêu cầu kỹ thuật an toàn dưới đây :

1. Cùng với việc lập phương án thi công ván khuôn trượt, còn phải dựa vào đặc điểm kết cấu công trình và điều kiện thi công, lập biện pháp kỹ thuật an toàn tương ứng.

2. Thiết kế trang bị ván khuôn trượt, phải có độ cứng tổng thể tương đối tốt, an toàn và có tính năng vận hành tốt. Trên tổng thể, đảm bảo thiết bị ván khuôn trượt vận hành ổn định và an toàn. Khi dùng phương án thi công trượt không toàn bộ phải có biện pháp đảm bảo độ ổn định tin cậy của sàn và hệ thống ván khuôn trượt, đảm bảo ổn định của hệ thống sàn.

3. Bốn xung quanh sàn thao tác trượt chính phải bố trí lan can bảo vệ cao hơn phần trên của giá nâng 1,2m (ở vị trí ty kích). Lan can có không ít hơn 4 thanh ngang và có treo lưới an toàn, chân của lan can phải bố trí tám chắn. Tám lát của sàn thao tác chính và sàn giá treo trong, ngoài phải khít và cố định.

4. Sàn thao tác giá ngoài : Mặt ngoài phải bố trí hai hàng thanh chắn và một tám chắn dưới chân ở vị trí cao 1m phía trong của nó phải lắp đặt một hàng thanh chắn và thêm một tám chắn dưới chân. Lưới an toàn treo vào giá phải treo chắc vào mặt ngoài của giá, đồng thời vòng qua đáy của sàn đến lan can phía trong và bọc chắc.

5. Bốn xung quanh từ giá đến sàn thao tác, phải bố trí thang để lên xuống đáp ứng yêu cầu an toàn thi công, miệng thang phải bố trí tám dẫy di động. Nếu dùng hai lớp giá ngoài thì thang lên xuống nên đặt lệch nhau.

6. Ván khuôn trượt đến tầng 2 hoặc độ cao quy định, giá treo trong ngoài và lưới an toàn đều phải kịp thời lắp đặt đầy đủ. Sau khi trượt đến đáy giá treo cách mặt đất 6m phải kịp thời dựng lưới an toàn ngang rộng 6m ở tầng đầu. Nếu vì lưới ngang lắp dựng không theo kịp yêu cầu tiến độ

thi công ván khuôn trượt, cũng có thể dùng biện pháp phòng hộ an toàn hữu hiệu khác.

7. Các lỗ đứng để sẵn của kết cấu như ban công, giếng thang máy, giếng trời, cùng với ván khuôn trượt trượt lên đáy của giá nâng ở vị trí lỗ phải có cơ cấu phòng hộ di động tạm thời, đợi kết thúc trượt kết cấu tầng xây lại theo quy định dùng cơ cấu phòng hộ cố định thay cơ cấu phòng hộ di động để giữ liên tục phòng hộ an toàn của lỗ trong quá trình thi công trượt. Lỗ ngang của kết cấu phải kịp thời bố trí cơ cấu phòng hộ.

8. Tháo dỡ thiết bị ván khuôn trượt, phải lập phương án thi công tháo dỡ, lập trình tự tháo dỡ, phương pháp tháo dỡ và biện pháp kỹ thuật an toàn. Trước khi tháo dỡ thiết bị ván khuôn trượt, bốn xung quanh phía ngoài tầng liền kề ở gần phía dưới giá ngoài phải dựng lưới an toàn ngang rộng 3 mét. Trong quá trình tháo dỡ hệ thống ván khuôn xung quanh, cùng với việc tháo dỡ ván khuôn, dựng hệ thống phòng hộ an toàn dọc bên ngoài (trừ tường hồi). Trong quá trình tháo dỡ ván khuôn phải đảm bảo tính liên tục phòng hộ dọc bên ngoài.

9. Trong quá trình thi công trượt, nếu gặp gió cấp 6 trở lên hoặc thời tiết có mây mù lớn, phải dừng công tác trượt. Sau khi hết gió, mây mù, tuyết, đầu tiên phải kiểm tra thiết bị ván khuôn trượt và biện pháp phòng chống cháy xong mới có thể tiếp tục công việc.

10. Trong quá trình nâng ván khuôn trượt, phải thường xuyên quan sát và kiểm tra cường độ bê tông sau khi ra khỏi ván khuôn, trạng thái làm việc của hệ thống chống đỡ và sàn thao tác, sự thay đổi độ lệch phương đứng của kết cấu công trình, nếu thấy khác thường phải kịp thời xử lý.

11. Nếu dùng phương pháp hạ khuôn thi công sàn đổ tại chỗ phải thiết kế và tính toán điểm treo bố trí trên vách, thanh treo và kẹp liên kết cùng với điểm treo của dàn chính. Việc lắp đặt phải chắc, an toàn tin cậy, các điểm treo phải bố trí dây thép bảo hiểm.

220. Trong thi công ván khuôn trượt, có những yêu cầu kỹ thuật an toàn gì đối với thiết bị điện và phòng cháy ?

TRẢ LỜI : Kỹ thuật an toàn về điện và phòng cháy, ngoài việc tuân theo các quy định kỹ thuật an toàn thi công có liên quan thì trong thi công lắp đặt xây dựng, phải tuân theo các yêu cầu dưới đây :

1. Sàn thi công ván khuôn trượt, phải bố trí các cơ cấu tin cậy về phòng cháy, thông tin, chống sét và đường thoát nhanh cho người thi công. Hệ thống sàn, hệ thống ván khuôn phải làm tốt bộ phận bảo hộ tiếp đất. Trị số điện trở tiếp đất không được lớn hơn 4Ω .

2. Tủ điện chính và tủ phân phối điện bố trí trên sàn thao tác phải cố định vị trí, và dụng lều bảo vệ. Tủ điện và các công cụ điện vừa và nhỏ phải lắp đặt trang bị chống rò điện.

3. Cấp nguồn điện dẫn tới các sàn nâng, phải bố trí ở vị trí thích hợp, cùng với việc nâng của sàn ván khuôn trượt. Cấp điện treo phải thêm dây bảo vệ chịu lực để tránh bị đứt cáp điện.

4. Để tránh sự cố do nguồn điện bên ngoài ngừng cấp làm cho ván khuôn trượt không làm việc, có thể xảy ra mất an toàn, ở hiện trường phải bố trí máy phát điện có đủ khả năng

cung cấp điện tạm thời, máy phát điện phải hòa với nguồn điện bên ngoài.

5. Chiếu sáng trên sàn thao tác nên dùng đèn 220V bóng đèn sợi tóc, đui xoay có chao bằng sứ cột điện dùng ống thép, uốn cong để chống nước và tiếp địa tốt. Đèn chiếu sáng cách sàn thao tác không được nhỏ hơn 2,5m. Dây nguồn của đèn phải dùng cáp vỏ cao su 3 lõi và đặt ngầm ở vị trí khó bị va chạm. Đèn chiếu sáng phải lắp đặt thiết bị chống rò điện, và điều khiển theo từng tuyến.

6. Chiếu sáng của sàn giá treo trong, ngoài, phòng dưới sàn thao tác và gian cầu thang trong nhà phải dùng điện thế an toàn không cao hơn 36V. Dây nguồn phải dùng cáp điện vỏ cao su và cố định trên lan can phòng hộ. Ổ cắm điện áp cao và điện thấp sáng trong phòng phải đánh dấu rõ ràng.

7. Máy hàn bố trí trên sàn phải cố định vị trí và dùng đệm gỗ có bạt che mưa. Máy hàn điện phải bố trí công tắc riêng, dây nối đất phải dẫn tới vật hàn, không được nối dây đất vào thiết bị ván khuôn trượt hoặc vào cốt thép của kết cấu công trình.

8. Phải đặt đủ các dụng cụ dập cháy bằng bột khô và các dụng cụ phòng cháy trên sàn chính thì công ván khuôn trượt và trên sàn treo trong, ngoài. Các ống đứng cấp nước chữa cháy thì công được lắp đặt phải nối cao kịp thời theo sự nâng lên của sàn ván khuôn trượt lên và có đủ van chữa cháy. Khi thi công mùa đông, đường ống cấp nước chữa cháy và gian bơm cao áp phải dùng biện pháp bảo ôn chống đóng băng có hiệu quả. Bơm nước chống cháy phải có đường dây cấp điện riêng.

9. Các việc làm có lửa như hàn điện, hàn hơi trên sàn thao tác phải xác định và phải có các biện pháp phòng cháy hữu hiệu. Thi công mùa đông không được dùng vật liệu dễ cháy. Dầu áp lực trên sàn phải bảo quản tốt.

221. Yêu cầu cơ bản của giáo ngoài trong thi công kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép ?

TRẢ LỜI :

1. Yêu cầu thiết kế và sử dụng giáo ngoài : Giáo ngoài phải đáp ứng yêu cầu sử dụng về thi công và lưu kho. Giàn giáo phải kiên cố, ổn định. Có thể đảm bảo không biến dạng, xô lệch, dao động dưới tác động của tải trọng sử dụng quy định và các nhân tố thời tiết trong thời gian thi công.

Thiết kế giàn giáo phải kết hợp đặc điểm kết cấu, yêu cầu sử dụng và điều kiện thi công, trên nguyên tắc phù hợp thực tế, vật liệu tại chỗ, tháo lắp đơn giản và cố gắng tiết kiệm vật liệu để chọn hình thức giàn giáo hợp lý. Đối với giàn giáo ngoài thi công nhà cao tầng như giáo ống thép kiểu đặt trên đất, treo, chống và các loại đặc biệt khác phải được tính toán kết cấu và lập phương án thi công giàn giáo. Đối với các giáo ống thép đặt trên đất, khi độ cao bắc giáo vượt quá quy định, phải dùng các biện pháp, kỹ thuật như chia đoạn chống dầy, hai thanh để truyền tải trọng giáo và công trình. Phụ tải của giáo không được lớn hơn quy định về phụ tải của thiết kế kết cấu giáo. Thiết kế và tính toán kết cấu giáo tham khảo "Quy phạm thiết kế kết cấu thép" và các quy định có liên quan khác.

Khi thiết kế giàn giáo phải xem xét đầy đủ tác động và ảnh hưởng của các nhân tố bất lợi như chất lượng thao tác lắp dựng của công nhân, tính không đồng đều của chất lượng vật liệu, số lần tháo lắp tương đối nhiều, *tính biến động của tải trọng thi công*, điều kiện khí hậu v.v..., nói chung khi tính theo ứng suất cho phép, phải xem xét một hệ số an toàn chung K. Theo thói quen thường lấy $K = 3$ để đảm bảo an toàn cho giáo trong thời gian thi công.

Giàn giáo ngoài thi công kết cấu nhà cao tầng, nói chung chịu tải loại vừa và nhẹ để thao tác thi công kết cấu và an toàn phòng hộ hoặc một số dùng cho trang trí ở giai đoạn sau, tải trọng sử dụng thường lấy $1500 - 2000 \text{ N/m}^2$.

Đối với các giáo treo, chống, hoặc dạng đặc biệt và các sàn thao tác thi công, trước khi dùng phải tiến hành thí nghiệm tải trọng.

2. Yêu cầu giáo thi công

a. Chọn chất lượng vật liệu ống, liên kết khung kiểu lắp ghép phải phù hợp yêu cầu. Cấu tạo và số lượng, độ bền chắc của điểm liên kết với công trình, sai lệch của độ thẳng đứng trong lắp dựng phải phù hợp với quy định thao tác và yêu cầu thiết kế, để đảm bảo ổn định tổng thể của giàn giáo.

b. Sàn giáo phải lát kín, liên kết phải chắc chắn. Giáo dù là chia đoạn, chia tầng, chia khu vực để đưa vào sử dụng đều phải hình thành hệ thống phòng hộ an toàn.

c. Mặt bên ngoài của giáo và đáy giáo phân đoạn hoặc rời đều cần có lưới an toàn mắt nhỏ che kín. Giữa giáo và công trình phải có lối đi lại cần thiết.

d. Giàn giáo thép phải có tiếp địa tin cậy. Mùa mưa gió, đối với giàn giáo cao hơn công trình mà bốn xung quanh không có chống sét thì phải đặt thiết bị tránh sét.

c. Lắp dựng xong giáo chia thành từng đoạn hoặc từng phần sau khi nghiệm thu đạt yêu cầu mới được tiếp tục tiến hành sử dụng.

f. Trong quá trình lắp đặt và sử dụng giáo phải tăng cường kiểm tra. Trong sử dụng phải luôn luôn dọn sạch rác rưởi và vật liệu thừa trên giáo, chú ý không ché tải trọng sử dụng, cấm tập kết vật liệu tập trung quá nhiều ở trên giáo.

g. Ngày có gió cấp 6 trở lên, mưa lớn, tuyết nhiều, mây mù lớn, phải dừng làm việc trên cao. Sau trời mưa tuyết phải tiến hành kiểm tra giàn giáo, phải kịp thời xử lý khi phát hiện vấn đề.

222. Có mấy loại giàn giáo ngoài, đặc điểm và yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của nó ?

TRẢ LỜI : Giàn giáo ngoài thi công kết cấu nhà cao tầng, nói chung có hai loại giáo : giáo ống thép lắp dựng kín bốn xung quanh suốt chiều cao công trình và giáo ống thép kiểu nâng lắp đặt xung quanh công trình một tầng làm việc. Giáo ống thép lắp dựng kín thường lại chia làm 2 loại : loại lắp mặt đất và kiểu từng đoạn vươn ra. Giáo ống thép kiểu nâng lại thường thường chia làm kiểu vươn ra và kiểu treo.

1. Giáo ống thép kiểu lắp từ mặt đất :

Giáo ống thép kiểu lắp từ mặt đất, phải thiết kế móng của nó. Móng phải bằng phẳng, đầm chặt và có biện pháp thoát

nước. Phần đáy của giáo phải dùng để chuyên dụng cho giáo ống thép và dùng bản đệm chạy suốt để đỡ, trụ đứng trong ngoài của nó phải buộc thêm thanh giằng sát đất. Tấm lát của giáo thường không nhiều hơn 6 lớp, làm việc theo phương đứng thường không nhiều hơn 2 tầng. Liên kết giữa giàn giáo và kết cấu công trình, nói chung với diện tích hình chiếu của giáo cứ 16 - 25m² thì bố trí một hàng neo. Vị trí của nó phải bố trí ở giao điểm của thanh đứng, thanh ngang, và thanh ngang nhỏ. Chi tiết liên kết của neo phải xuyên qua giáo và vỏ ngoài thanh đứng, để liên kết độ cứng của giáo vào kết cấu công trình.

Giáo ống thép kiểu lắp từ mặt đất, dựa theo đặc điểm cấu tạo có thể chia thành giáo ống thép kiểu chốt thông thường, kiểu khoá vòng cố định, kiểu khung lắp ghép (có dạng Π , H, bậc thang).

a) Giàn giáo hai hàng ống thép kiểu chốt thông thường.

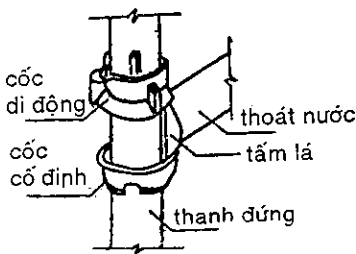
Loại giáo lắp từ mặt đất này dùng tương đối rộng rãi trong thi công kết cấu nhà cao tầng với số tầng không cao lắm, đồng thời phù hợp với việc làm giáo trang trí bên ngoài sau khi thi công kết cấu xong mà hạng mục trang trí bên ngoài tương đối nhiều, kỹ thuật tương đối phức tạp cần nhiều trình tự, chồng chéo công việc tháo tác và thời hạn thi công khẩn cấp. Loại giáo này có sàn thao tác tạo cảm giác an toàn tốt.

- Các điểm chủ yếu lắp đặt giáo ống thép kiểu có chốt : khoảng cách dọc của thanh đứng không lớn hơn 1,5m, khoảng cách ngang không lớn hơn 1,2m. Nối đầu thanh đứng gần nhau không được ở cùng một nấc. Sai lệch độ thẳng đứng của nó không được vượt quá 1/200 ; khoảng cách các thanh

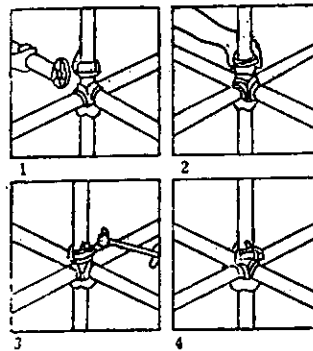
ngang lớn khi thi công kết cấu, không lớn hơn 1,2m; khi thi công trang trí, không lớn hơn 1,8m. Thanh ngang trong ngoài gần nhau không được nối trong cùng một nhịp ; khoảng cách ngang của thanh ngang nhỏ : khi thi công kết cấu, không được lớn hơn 1m; khi thi công trang trí không được lớn hơn 1,5m ; liên kết giữa thanh ngang nhỏ và thanh ngang lớn phải dùng chốt toàn bộ, nếu không lát ván ; không được tháo dỡ các thanh ngang nhỏ để đảm bảo độ cứng của khung giáo ; giáo phải dùng chốt. Nối tiếp các thanh đứng, thanh ngang phải dùng chốt nối đối đầu ; thanh chống cắt hình chữ + bố trí ở mé ngoài giáo, cứ 7 thanh đứng bố trí một nhóm, góc kẹp giữa thanh xiên và phương ngang là $45^{\circ} - 60^{\circ}$;

b) Giáo ống thép hai hàng kiểu chốt khoá vòng

Giáo ống thép kiểu chốt khoá vòng (hình 11.76, 11.77) là giáo dạng tháo lắp (có bán trên thị trường).



Hình 11.76 : Sơ đồ cấu tạo điểm nút giao ống thép có chốt khoá vòng



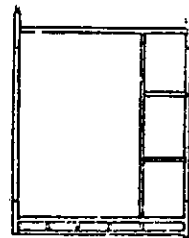
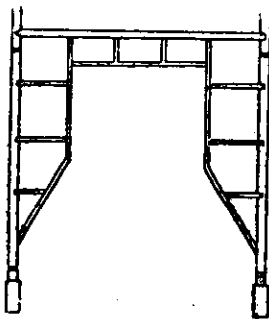
Hình 11.77 . Sơ đồ lắp đặt giáo ống thép kiểu có chốt khoá

Nó có phạm vi sử dụng và đặc điểm sử dụng như của giáo ống thép kiểu chốt thông thường ; mặt khác, vì thanh đứng và thanh ngang của nó dùng nối tiếp kết hợp chốt khoá vòng cố định và di động nên còn có các ưu điểm là độ cứng điểm nối tiếp lớn, tốc độ tháo lắp giáo nhanh, thao tác đơn giản và hiệu quả cao v.v... Ngoài ra chốt cóc vòng ở trên thanh đứng nên tránh mất chốt và hư hỏng để tiết kiệm chi phí sửa chữa. Tuy nhiên phương pháp này giá đắt, tính linh hoạt hơi kém, nhưng có thể dùng phối hợp với giáo chốt thông thường để sử dụng rộng rãi thi công các thể loại công trình.

Chiều cao lắp đặt và yêu cầu kỹ thuật cũng như phạm vi sử dụng, nên tuân theo quy định của thuyết minh xuất xưởng nhà máy.

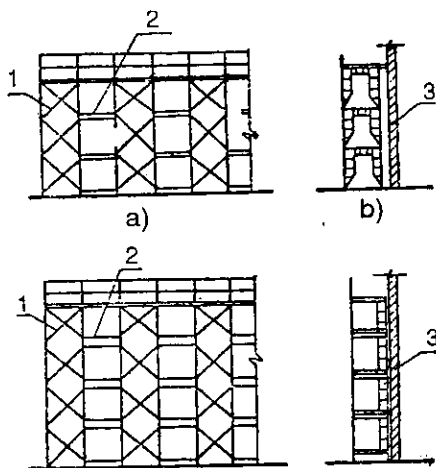
c) Giáo ống thép kiểu khung lắp ghép

Giáo ống thép kiểu khung lắp ghép là giáo dạng tháo lắp có bán trên thị trường, thường có loại Π , H, bậc thang (hình 11.78, 11.79, 11.80). Nó hình thành gồm các bộ phận khung ống thép, đế, thanh chống cứng, thanh chống ngang, giá tam giác và thanh liên kết tường. Sau khi dùng các biện pháp kỹ thuật nhất định, chiều cao lắp đặt có thể đạt tới 40 - 50m.



Hình 11.78 : Sơ đồ giáo hình Π

Hình 11.79 : Sơ đồ giáo hình thang



Hình 11.80 : Sơ đồ lắp đặt giáo kiểu khung
 a. Giáo kiểu khung hình \square ; b. Mặt cắt

1. Thanh chống cát ; 2. Thanh chống ngang ; 3. Vách (hoặc cột).

Giáo kiểu khung lắp ghép, ngoài việc có đặc điểm giống như giáo có hai hàng ống thép, còn có các ưu điểm như tốc độ tháo lắp tương đối nhanh, thao tác đơn giản, độ cứng của giáo tương đối tốt v.v... Do tính lắp ghép của giáo tương đối lớn, để đảm bảo trạng thái chịu lực hợp lý của kết cấu, khung sau khi lắp ghép thì trước khi lắp đặt cần làm tốt công việc định vị, giác móc và làm phẳng nền, lắp đặt đế giáo và khung phải kéo dây thẳng. Mỗi lần lắp xong một tầng, đều phải kiểm tra cẩn thận lắp cấu kiện có chắc chắn không, cột đứng của khung có thẳng đứng và có hiện tượng cong lệch không. Sai lệch độ thẳng đứng của giáo thì phương dọc không vượt quá $1/400$ tổng chiều cao lắp đặt của giáo, phương ngang không vượt quá $1/200$ tổng chiều cao của nó, các yêu cầu kỹ thuật khác phải thực hiện theo quy định sử dụng sản phẩm của nhà máy.

2. Giáo ống thép vươn ra từng đoạn

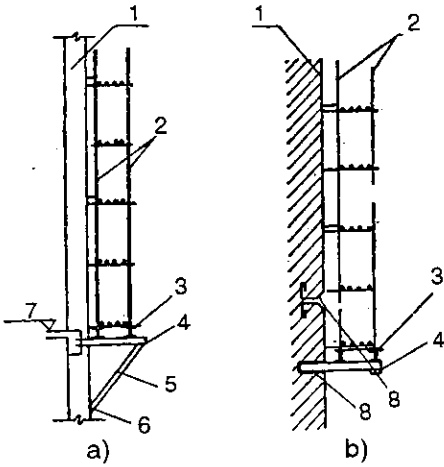
Điểm khác nhau của giáo ống thép vươn ra từng đoạn và giáo ống thép kiểu lắp từ mặt đất là thanh đứng của giáo không trực tiếp chống trên mặt đất mà giáo được chia từng đoạn theo chiều đứng của công trình (chiều cao từng đoạn trong khoảng 20m) đỡ trên kết cấu tạm thời vươn ra của công trình. Kết cấu vươn ra này có thể là tổ hợp hệ thống thép hình hoặc dàn tam giác. Như vậy trọng lượng bản thân giáo và tải trọng thi công được truyền vào công trình.

a) Tổ hợp và cấu tạo.

Giáo ống thép kiểu vươn ra, chủ yếu gồm có dầm ngang vươn ra hoặc dàn tam giác của giáo đỡ và giáo ống thép. Phần giáo ống thép có thể dùng giáo ống thép hai hàng có chốt thông thường, hoặc chốt khoá kiểu vòng và loại khung lắp ghép.

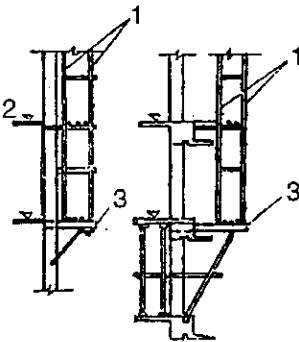
Dầm ngang (dầm chính) của giáo thường dùng thép hình vươn ra từ mặt sàn hoặc mặt vách, ở phương dọc trực tiếp thông qua liên kết dầm dọc và dầm ngang của giáo đỡ tạo thành hệ thống chịu tải của dầm thanh đứng của giáo ống thép được đỡ trên dầm dọc (hình 11.81). Nếu dầm ngang vươn ra bố trí theo khoảng cách trụ đứng của giáo, trụ đứng đỡ trên dầm ngang (hình 11.82) thì chỉ cần bố trí dầm liên kết phương dọc không chịu tải để liên kết dầm chính thành một khối nhằm tăng cường độ cứng ngang của hệ dầm. Nếu tải trọng sử dụng quá lớn, có thể thêm thanh chống chéo ở dưới dầm chính hoặc thêm thanh kéo (hoặc giằng thép) ở bên trên dầm chính, để nâng cao khả năng chịu tải của dầm vươn ra. Nếu độ cao giáo phân đoạn tương đối cao hoặc tải trọng

sử dụng tương đối lớn thì kết cấu đỡ phải thiết kế thành dạng dàn tam giác vươn ra



Hình 11.81 : Sơ đồ giáo ống thép đỡ trên dầm dọc.

- a. Giáo kiểu vươn ra chống ở dưới ;
- b. Giáo kiểu vươn ra treo ở trên .
- 1. Cột bê tông cốt thép ;
- 2. Giáo ống thép ;
- 3. Dầm dọc thép hình ;
- 4. Dầm ngang thép hình ;
- 5. Thanh chéo ;
- 6. Chi tiết chôn sẵn ;
- 7. Mặt sàn ;
- 8. Lỗ chừa sẵn.



Hình 11.82 : Sơ đồ giáo ống thép đỡ trên dầm ngang theo khoảng cách trụ đứng

- 1. Giáo ống thép ;
- 2. Mặt sàn ;
- 3. Dầm ngang thép hình.

Liên kết giữa dầm chính hoặc dàn tam giác vươn ra với kết cấu công trình, thường dùng hai loại phương thức liên kết là hàn với các chi tiết chôn sẵn của kết cấu công trình hoặc neo dạng lắp ghép. Nhưng thường nên liên kết neo dạng lắp ghép với công trình. Giữa dầm dọc dầm ngang của nó

cũng nên dùng bu lông hình chữ U để liên kết sẽ có lợi cho việc tháo lắp và tiết kiệm vật liệu.

b) Đặc điểm của giáo ống thép kiểu vươn ra :

Giáo ống thép kiểu vươn ra là dùng phương pháp theo chiều đứng trên kết cấu công trình chia giáo ra từng đoạn vươn ra ngoài. Như vậy, có thể giải quyết vấn đề chiều cao lắp dựng của công trình cao tầng khi công trình càng cao mà giáo ống thép đặt trên đất không thể đạt được. Nó có thể lắp dựng dọc theo mặt chiều thẳng đứng toàn bộ bốn xung quanh công trình, cũng có thể lắp dựng cục bộ dựa theo yêu cầu kết cấu và trang trí cục bộ bên ngoài.

Cấu tạo của giáo loại này tương đối đơn giản, sử dụng tiện lợi, an toàn khi thao tác thi công. Sau khi thi công kết cấu xong, có thể đồng thời tiến hành sử dụng bàn giao trang trí ngoài cho nhiều tầng. Đặc biệt phù hợp với tình trạng kết cấu công trình cao tầng tương đối cao, hạng mục trang trí bên ngoài tương đối nhiều hoặc tương đối phức tạp, thời gian thi công khẩn cấp, và trình tự thi công đòi hỏi bố trí cuốn chiếu theo phương đứng. Kết cấu vươn ra (dầm hoặc dàn tam giác) của giáo có thể bố trí linh hoạt dựa theo đặc điểm mặt bằng lưới cột, vách của kết cấu công trình và khoảng cách dọc trụ đứng của giáo, có thể đáp ứng yêu cầu kết cấu nhà cao tầng và thi công trang trí mà có yêu cầu mặt bằng khác nhau.

c) Các điểm chính của kỹ thuật thi công giáo ống thép kiểu vươn ra.

Giáo ống thép kiểu vươn ra có yêu cầu giống như giáo ống thép kiểu lắp từ mặt đất đối với việc lắp đặt giáo ống

thép, quy định neo giữa giáo và kết cấu công trình, bố trí an toàn phòng hộ, khống chế tải trọng sử dụng.

Đối với các thanh dầm đỡ ngang (hoặc dàn đỡ) vươn ra và dầm dọc đỡ dọc các trụ đứng của giáo ống thép, phải kiểm tra cường độ, độ cứng và ổn định chung, căn cứ vào trọng lượng giáo đoạn đỡ và tải trọng sử dụng dựa theo những quy định có liên quan trong "Quy phạm thiết kế kết cấu thép". Độ võng của dầm vươn ra nên khống chế dưới $1/250$ nhịp.

Để tránh chuyển vị trụ đứng của giáo, ở vị trí trụ đứng trên dầm dọc, dầm ngang phải có đoạn ống lồng ngấn lồng vào trụ đứng. Chân dưới của trụ đứng trong và ngoài bố trí thêm các thanh giằng dưới đất theo phương dọc và phương ngang để tăng độ cứng ngang ở chân giáo.

3. Giàn giáo kiểu nâng

Giàn giáo kiểu nâng là một loại giáo kiểu tháo lắp có thể nâng theo tầng. Mỗi đơn nguyên giàn giáo có thể tháo để nâng lên, lắp ghép hoàn chỉnh theo từng tầng đáp ứng yêu cầu tháo tác và an toàn phòng hộ của tầng thi công.

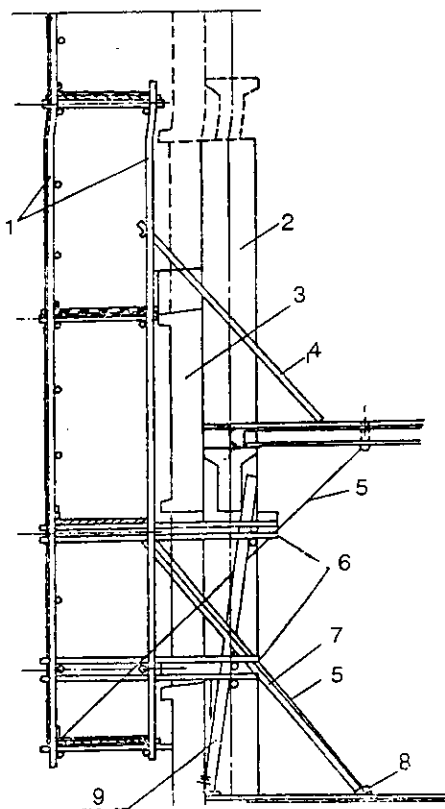
Giàn giáo kiểu nâng chủ yếu có 3 bộ phận tạo thành giáo, kết cấu đỡ giáo (hệ thanh hoặc dàn) và vật neo vào công trình. Khi thiết kế, ngoài đòi hỏi phải tính toán đối với 3 bộ phận này còn phải kiểm tra cường độ kết cấu thi công của bộ phận chống đỡ của kết cấu công trình và tính ổn định của nó. Trước khi dùng, phải tiến hành thí nghiệm tải trọng.

a. Chung loại và đặc điểm của giáo nâng :

Dựa theo phương thức chịu lực, giáo nâng có hai loại :
kiểu vươn ra và kiểu treo :

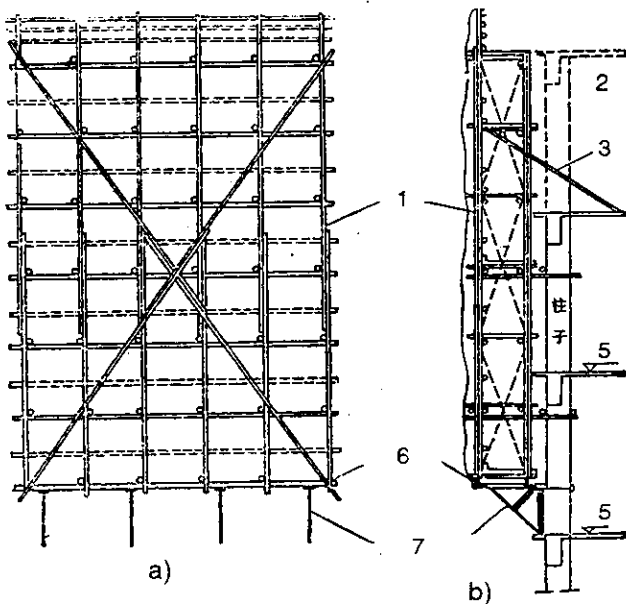
- Giào nâng kiểu vươn ra : giào nâng kiểu vươn ra thường có hai loại kiểu lỗ cài và kiểu đỡ (hình 11.83, 11.84). Đặc điểm cấu tạo của nó là giào và các thanh đỡ giào hoặc dàn tam giác đỡ giào tạo thành một đơn nguyên tổng thể khi lắp đặt. Tiến hành neo, lắp ghép với kết cấu công trình thông qua thanh đỡ hoặc dàn tam giác truyền trọng lượng bản thân giào và tải trọng thi công lên công trình. Giàn giào kiểu lỗ cài tương đối phù hợp với thi công kết cấu tấm vách ngoài kiểu lắp ghép, giào kiểu đỡ tương đối phù hợp với thi công kết cấu khung, khung - vách cứng.

- Giào nâng kiểu treo (hình 11.85) : Loại giào này tương đối phù hợp với thi công kết cấu vách



Hình 11.83 : Sơ đồ giào nâng kiểu lỗ cài

1. Giào ống thép ;
2. Cột bê tông đúc sẵn ;
3. Vách ngoài bê tông đúc sẵn ;
4. Thanh chống ổn định tạm thời ;
5. Dây thép có tăng đơ ;
6. Dầm cài của giào ;
7. Thanh chống ống thép ;
8. Móc neo chôn sẵn ;
9. Thanh chống đứng



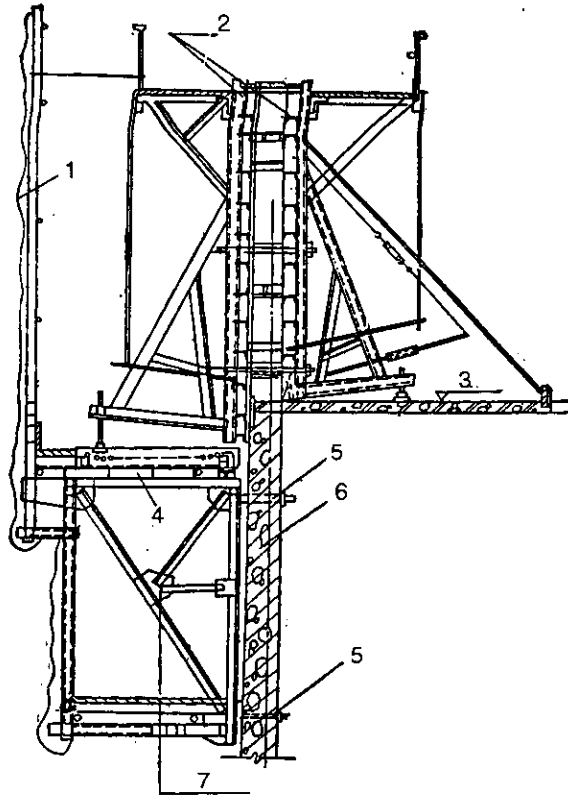
Hình 11.84 : Sơ đồ giàn nâng kiểu đỡ

a. Mặt đứng ; b. Mặt bên

1. Giào thống thép ; 2. Tầng thi công ;
3. Thanh chống ổn định tạm thời ; 4. Cột ;
5. Sàn ; 6. Dầm dọc thép hình ; 7. Dàn đỡ tam giác.

cứng, vách ngoài đổ tại chỗ. Nếu vách ngoài dùng ván khuôn tấm lớn thi công thì ván khuôn tấm lớn sẽ chống lên giào ; nếu vách ngoài dùng ván khuôn thông thường thi công thì ván khuôn và sàn thao tác thi công có thể chống lên giá đỡ. Giá đỡ dạng lắp ghép của giào neo với khối vách bằng bu lông xuyên vách, truyền tải trọng lên vách ngoài của kết cấu công trình.

Giàn giào ngoài kiểu nâng do kết cấu đơn giản, có thể tiết kiệm vật liệu giào ngoài trong thi công kết cấu, trong một



Hình 11.85 : Sơ đồ giàn đỡ kiểu treo

- 1. Lan can an toàn phòng hộ ; 2. Ván khuôn tấm lớn hai phía vách ngoài ; 3. Sàn ; 4. Sàn thao tác ; 5. Lỗ bu lông xuyên tường để sẵn và bu lông giàn giáo ; 6. Bê tông vách ngoài đổ tại chỗ ; 7. Dàn đỡ kiểu treo.

số trường hợp nào đó, sau khi thi công kết cấu xong, có thể dùng làm giáo trang trí mặt ngoài.

Thao tác lắp đặt, tháo dỡ, nâng lên của giáo tương đối thuận lợi, an toàn tin cậy sử dụng linh hoạt tính thích ứng

tương đối cao, dùng tương đối rộng rãi cho thi công kết cấu nhà cao tầng các kiểu và chủng loại kết cấu khác nhau mà có khả năng cấu lắp tương đối tốt.

b. Yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của giàn giáo ngoài kiểu nâng:

Giàn giáo ngoài kiểu nâng phải tiến hành thiết kế và tính toán kết cấu. Khi thiết kế, ngoài việc xem xét trọng lượng bản thân và tải trọng thi công còn phải xem xét tác động tải trọng gió thi công nhà cao tầng. Ngoài ra còn phải kiểm tra cường độ thi công và tính ổn định của neo kết cấu công trình hoặc kết cấu của bộ phận chống đỡ. Trước lúc bắt đầu sử dụng giàn giáo, phải tiến hành thí nghiệm tải trọng.

Đối với bộ phận giàn giáo dùng các chốt tạo thành, vì độ cao tự do tương đối lớn, việc tháo lắp lại nhiều lần, độ cứng và cường độ của nó sẽ bị yếu dần đi, vì vậy sau mỗi lần lắp đặt phải dùng các biện pháp hạ tải tạm thời và ổn định liên kết với kết cấu công trình đối với dàn giáo (như treo, chống, móc).

Toàn bộ mặt đáy và mặt bên ngoài của giàn giáo dùng lưới an toàn mắt nhỏ quây kín. Cầu chuyển giàn giáo, không được dùng móc cầu (móc cầu nhỏ) mà phải dùng khóa chốt. Trước khi tháo dỡ giàn giáo, phải móc chắc khóa chốt, đồng thời để móc cầu hơi căng sau đó mới được tháo dỡ neo của giàn giáo với kết cấu công trình, khi lắp đặt phải đợi sau khi neo liên kết chắc chắn vào kết cấu công trình mới tháo móc cầu. Mỗi lần lắp đặt xong giàn giáo phải nghiệm thu kiểm tra đạt yêu cầu rồi mới được sử dụng.

223. Thi công công trình bê tông mùa đông của kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép, có những yêu cầu cơ bản gì ?

TRẢ LỜI :

1. Thi công công trình bê tông mùa đông phải xuất phát từ tình hình khí hậu trong thời gian thi công, đặc điểm kết cấu và điều kiện thi công, với tiền đề đảm bảo chất lượng công trình và an toàn phòng cháy mùa đông, đẩy nhanh tiến độ thi công, tiết kiệm đầu tư và giảm năng lượng, chọn biện pháp thi công mùa đông thích hợp và làm đầy đủ các loại công tác chuẩn bị thi công mùa đông.

2. Thi công mùa đông, trong thời gian đầu phải ngăn ngừa bê tông bị đóng băng, tuyệt đối đảm bảo chất lượng và cố gắng để bê tông đạt cường độ theo yêu cầu của thi công sớm nhất để có lợi cho việc đẩy nhanh tiến độ thi công. Bê tông đổ vào mùa đông, trước khi chịu lạnh đóng băng, cường độ chịu nén của bê tông không được thấp hơn quy định của cường độ tới hạn chống đóng băng dưới đây :

- Đối với bê tông không có phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm thì cường độ tới hạn chống đóng băng quy định như sau :

Bê tông xi măng poóc lăng và xi măng poóc lăng thông thường bằng 30% của mức thiết kế ; Bê tông xi măng poóc lăng xỉ quặng là : 40% của mức thiết kế ; nhưng với bê tông C10 (mức 100) và dưới C10 không được thấp hơn 5 MPa.

- Đối với bê tông có phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm, cường độ tới hạn chống đóng băng là 4 MPa.

Để xác định thời gian bảo dưỡng bê tông, thời gian tháo dỡ bộ phận giữ nhiệt và tháo dỡ ván khuôn, phải nắm vững

tình hình phát triển cường độ trong thời gian bảo dưỡng. Ngoài việc tiến hành thí nghiệm nén mẫu với điều kiện bảo dưỡng theo quy định giống như kết cấu, còn phải dùng kinh nghiệm thực tế để dự kiến cường độ.

3. Thi công bê tông mùa đông khi dùng phương pháp giữ nhiệt, phương pháp giữ nhiệt tổng hợp hoặc phương pháp bảo dưỡng nhiệt thì phải tiến hành tính toán nhiệt. Nếu hệ số bề mặt kết cấu tương đối nhỏ hoặc nhiệt độ không thấp lắm nên ưu tiên chọn dùng phương pháp giữ nhiệt để thi công. Nếu hệ số bề mặt kết cấu tương đối lớn, hoặc nhiệt độ thời tiết thấp thì nên xem xét dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp thi công hoặc phải bổ sung phương pháp bảo dưỡng nhiệt để thi công. Phạm vi sử dụng phương pháp giữ nhiệt cơ bản theo bảng 11.9.

Bảng 11.9 : Phạm vi sử dụng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp

Nhiệt độ bình quân ngoài trời (°C)	Hệ số bề mặt kết cấu			
	5 - 7,5	7,5 - 10	10 - 12,5	12,5-15
0	A	A	A	A
-2	A	A	A	A
-5	A	A	A	B
-8	A	A	B	
-10	A	B		

A. Phương pháp giữ nhiệt

B. Phương pháp giữ nhiệt tổng hợp

4. Nếu dùng phương pháp thi công bê tông ở nhiệt độ âm, phải dựa theo đặc điểm kết cấu, điều kiện nhiệt độ và yêu cầu thi công để thiết kế bê tông nhiệt độ âm, dùng phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm một cách hợp lý, để nhiệt độ bản thân của bê tông phù hợp với nhiệt độ quy định sử dụng của phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm. Nếu nhiệt độ ngoài trời xuống thấp làm nhiệt độ bản thân của bê tông thấp hơn nhiệt độ quy định sử dụng của phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm, lúc này cường độ chịu nén của bê tông không được thấp hơn cường độ giới hạn chống đóng băng của nó.

5. Để nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng giữ nhiệt của bê tông, rút ngắn thời gian bảo dưỡng thì bê tông thi công mùa đông nói chung nên dùng xi măng poóc-lăng hoặc xi măng poóc-lăng thông thường có mác cao và toả nhiệt lớn. Mác xi măng không thấp hơn 325, lượng sử dụng xi măng cho mỗi mét khối bê tông không thấp hơn 300kg, tỷ lệ nước xi măng không được lớn hơn 0,6.

Nếu bảo dưỡng bê tông bằng phương pháp trung hơi nên dùng xi măng poóc-lăng xỉ quặng. Để nâng cao tính chống đông lạnh của bê tông, lượng nước trong cấp phối bê tông thi công mùa đông nên hạ xuống mức độ thấp nhất, có thể dùng phụ gia giảm nước loại dẫn khí (hàm lượng khí có thể là 3 - 5%) để đạt được độ sụt bê tông mà thi công yêu cầu. Đối với kết cấu bê tông cốt thép dùng phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm có muối clo thì hàm lượng muối clo không được vượt quá 1% trọng lượng xi măng (tính theo trạng thái không có nước) hoặc dùng phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm có chống n

6. Cát, đá, nước, xi măng dùng để trộn bê tông phải đảm bảo nhiệt độ dương và phù hợp nhiệt độ xác định bằng tính toán nhiệt công. Nước để trộn nên xem xét tăng nhiệt trước; xi măng không được trực tiếp tăng nhiệt. Nhiệt độ tăng nhiệt của nước và cốt liệu không được vượt quá quy định ở bảng 11.10.

7. Tốc độ tăng nhiệt và giảm nhiệt của bê tông kết cấu đổ tại chỗ không được vượt quá quy định của bảng 11.11.

Nếu dùng trung hấp trực tiếp tăng nhiệt bảo dưỡng bê tông thì dùng xi măng poóc lăng thông thường. Nhiệt độ bê tông không được vượt quá 80°C; nếu dùng xi măng poóc lăng xi quặng; có thể nâng cao tới 85 - 90°C.

Nhiệt độ bảo dưỡng bê tông bằng điện, nên phù hợp với quy định trong bảng 11.12. Phải đợi bê tông lạnh tới 5°C mới tháo dỡ ván khuôn và lớp giữ nhiệt. Nếu độ chênh của nhiệt độ bê tông và bên ngoài lớn hơn 20°C thì bê tông sau khi tháo dỡ ván khuôn phải đập tạt để lạnh dần dần.

Bảng 11.10 : Nhiệt độ cao nhất của nước trộn và cốt liệu

Loại xi măng	Nước (°C)	Cốt liệu (°C)
- Xi măng poóc lăng thông thường và xi măng poóc lăng xi quặng mác dưới 325.	60	60
- Xi măng poóc lăng và xi măng poóc lăng thông thường mác \geq 325	80	40

Bảng 11.11 : Tốc độ tăng nhiệt giảm nhiệt của bê tông kết cấu đổ tại chỗ

Hệ số bề mặt	Tốc độ tăng nhiệt (°C/h)	Tốc độ giảm nhiệt (°C/h)
≥ 6	15	10
< 6	10	5

Bảng 11.12 : Nhiệt độ bảo dưỡng bê tông bằng điện

Mác xi măng	Hệ số bề mặt		
	< 10	10 - 15	> 15
325	70°C	50°C	45°C
425	40°C	40°C	35°C

224. Đặc điểm thi công mùa đông công trình bê tông dùng ván khuôn thường và các yêu cầu cơ bản, biện pháp kỹ thuật thi công của nó ?

TRẢ LỜI : Thi công ván khuôn trượt, trong điều kiện nhiệt độ và cường độ của bê tông được phát triển bình thường, ván khuôn trượt với tốc độ 15 - 20cm/h, nói chung đều có thể đạt được cường độ ra ngoài ván khuôn 0,2 - 0,3MPa mà công nghệ tự thành hình của bản thân bê tông yêu cầu. Ngoài ra, vì cường độ của nó tăng trưởng theo thời gian và chịu tác động ràng buộc của cốt thép cột vách đối với bê tông nên làm cho phần bê tông ở phía dưới của miệng dưới ván khuôn có tác dụng ngàm chắc ty kích, như vậy, đảm bảo sự làm việc bình thường của công việc thi công ván khuôn trượt. Tuy

nhiên, thời tiết ở vào điều kiện nhiệt độ thấp (nhiệt độ âm) tốc độ tăng trưởng cường độ của bê tông rõ ràng rất chậm, nếu không dùng các biện pháp, vẫn trượt theo tốc độ trượt ở điều kiện nhiệt độ bình thường, với điều kiện thời gian ra khỏi ván khuôn của bê tông như nhau thì cường độ ra khỏi ván khuôn của bê tông sẽ thấp hơn cường độ ra khỏi ván khuôn quy định. Phần bê tông ở phía dưới của miệng dưới ván khuôn cũng không đạt được yêu cầu cường độ ngầm chắc đối với ty kích. Như vậy, bê tông sau khi ra khỏi ván khuôn vì không đủ khả năng giữ hình dáng của mình nên sẽ bị rơi dưới tác động của trọng lượng bản thân. Nếu bê tông rơi phát triển vào phía trong ván khuôn sẽ làm cho ván khuôn trượt không, ty kích bị cong, mất ổn định. Song, trong ván khuôn do tác động của lực ma sát giữa bê tông và ván khuôn, và tác động ràng buộc của ván khuôn và cốt thép đối với bê tông, ty kích trong ván khuôn không bị cong, nhưng phần bê tông ở phía dưới của miệng dưới ván khuôn vì chưa đạt được cường độ giữ ty kích (thường là cường độ giai đoạn mới đông cứng của bê tông) mà bị ty kích chèn rơi, làm cho phía dưới ty kích rỗng, cong, nên mất ổn định.

Để phù hợp đặc điểm công nghệ tiến độ thi công nhanh của ván khuôn trượt (nhANH NHẤT ĐẠT 25h/tầng), đảm bảo chất lượng công trình và an toàn thi công. Đối với thi công mùa đông đặc biệt là thi công ở điều kiện nhiệt độ thấp và luôn thay đổi nhiệt độ lúc âm lúc dương ở đầu và ở cuối mùa đông, ngoài việc phải tuân theo các quy định chung thi công mùa đông, còn phải đáp ứng các điều kiện dưới đây :

1. Với công trình thi công trượt vào mùa đông thì thời kỳ thi công mùa đông phải dựa vào yêu cầu của công nghệ thi công trượt đối với cường độ ra khỏi ván khuôn của bê tông

và yêu cầu của cường độ giữ ty kích của bê tông dưới miệng dưới của ván khuôn, để chuẩn bị các công việc chuẩn bị thi công mùa đông.

2. Xác định tốc độ trượt của kết cấu, không những phải xem xét bê tông sau khi ra khỏi ván khuôn không bị chảy, không bị rơi, không bị nứt, mà còn phải có cường độ ra khỏi ván khuôn đáp ứng yêu cầu có độ dẻo nhất định của công nghệ tạo hình, để tránh cho ty kích trong ván khuôn mất ổn định. Đồng thời còn phải xem xét bê tông ở phía dưới của miệng dưới ván khuôn nên có khả năng giữ chặt ty kích (quyết định ở cường độ bê tông, kích thước tiết diện kết cấu và tình trạng bố trí cốt thép) để tránh ty kích phía dưới ván khuôn bị rỗng, cong, mất ổn định.

3. Khi lập tiến độ thi công ván khuôn trượt, phải xem xét tầng thi công và cấu kiện kết cấu công trình tầng dưới, cường độ bê tông chịu trọng lượng bản thân và tải trọng thi công có đáp ứng yêu cầu thiết kế không.

Công trình thi công trượt mùa đông, phải căn cứ vào giai đoạn khác nhau trong mùa, có thể dùng biện pháp và phương pháp thi công mùa đông như sau :

1. Khi thi công trượt ở vào giai đoạn nhiệt độ dương tương đối thấp trước mùa đông (thường thấp hơn $+10^{\circ}\text{C}$) mặt sau của ván khuôn trượt phải có lớp giữ nhiệt (lớp giữ nhiệt có thể phun bọt nhựa amin dày 5cm hoặc dùng các vật liệu giữ nhiệt độ có hiệu quả cao khác). Bê tông dùng phương pháp tăng nhiệt, giữ nhiệt cho cát và nước để thi công, hoặc dùng biện pháp trộn phụ gia đông cứng nhanh để nâng cao cường độ thời kỳ đầu.

2. Khi thi công trượt ở vào giai đoạn đầu mùa đông hoặc cuối mùa đông (thường nhiệt độ thấp nhất là -5°C , nhiệt độ bình quân khoảng 0°C) có thể dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp thi công.

Biện pháp thi công phương pháp giữ nhiệt tổng hợp :

a. Ngoài việc tăng nhiệt độ nguyên vật liệu của bê tông như cát, nước, còn nên thêm phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm (phụ gia chống đóng băng, tăng cường độ sớm, kỵ nước).

b. Nhiệt độ của vữa bê tông vào ván khuôn phải đảm bảo trên 15°C .

c. Ở mặt sau của ván khuôn trượt làm lớp giữ nhiệt. Mặt đáy của ván khuôn sàn đổ tại chỗ phải có biện pháp giữ nhiệt. Sau khi bê tông sàn thành hình phải đậy bằng lớp giữ nhiệt.

d. Bốn xung quanh sàn thao tác ván khuôn trượt phải bố trí bộ phận chắn gió có tính năng phòng cháy. Mặt phía ngoài và mặt đáy của giáo treo ngoài phải che kín bằng vật liệu giữ nhiệt, phòng cháy, chắn gió. Phải che chắn kỹ toàn bộ lỗ cửa ngoài, cửa sổ, giếng thang, giếng thang điện của tầng đang thi công trượt.

e. Với điều kiện dùng các biện pháp thi công nói trên, giảm tốc độ trượt một cách thích đáng làm cho tốc độ trượt phù hợp với cường độ ra khỏi ván khuôn của bê tông, cường độ giữ ty kích phần dưới ván khuôn và yêu cầu tăng cường độ giới hạn trước lúc đóng băng.

3. Khi thi công trượt ở trong giai đoạn thời tiết lạnh (thường nhiệt độ bình quân khoảng -5 đến -6°C ; nhiệt độ thấp nhất khoảng -10°C đến -13°C), hoặc giai đoạn rất lạnh, có thể

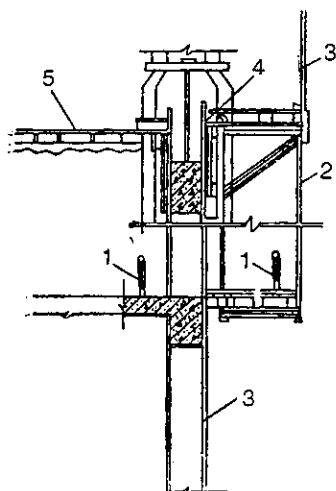
dùng biện pháp giữ nhiệt tổng hợp và biện pháp bổ sung tăng nhiệt bằng lán ấm để thi công, ngoài những điều kiện thi công bằng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp nói ở trên còn phải dùng các biện pháp sau :

a. Mặt đáy của sàn thao tác trượt phải có biện pháp cách nhiệt giữ ấm làm cho hệ thống sàn thao tác và hệ thống giáo treo ngoài của tầng thi công thành lán kín di động lên phía trên cùng với hệ thống ván khuôn như hình 11.86.

b. Trong quá trình trượt, ngoài việc che kín bốn xung quanh tầng thi công ván khuôn trượt, còn phải che kín các lỗ cửa ngoài của tầng dưới tầng thi công, đồng thời tiếp tục đây lớp cách nhiệt ở mặt vách ngoài để đảm bảo tính liên tục bảo vệ giữ ấm mặt vách ngoài như hình 11.87.

c. Việc bố trí nguồn nhiệt trong lán ấm phải dựa vào tính toán nhiệt công, đặc điểm của công trình và điều kiện thi công, lắp đặt nguồn nhiệt ở trong phòng và trên giàn giáo ngoài của tầng trượt (có thể dùng khí nóng bằng điện, quạt gió nóng, thiết bị nhiệt điện tia hồng ngoại xa ...) để nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng trong lán ấm.

d. Trước lúc đổ bê tông, phải mở nguồn nhiệt để cấp nhiệt cho lán ấm trước, để nhiệt độ trong lán ban đầu tương đối cao.



Hình 11.86 : Phương pháp lán hơi nóng

1. Hơi nóng ; 2. Tấm sợi khoáng ; 3. Chấn sợi khoáng ; 4. Bột nhựa amin 3cm ; 5. Sàn trong.

225. Yêu cầu cơ bản và biện pháp kĩ thuật thi công mùa đông của công trình bê tông ván khuôn tấm lớn ?

TRẢ LỜI : Công nghệ thi công ván khuôn tấm lớn, trình độ tháo lắp, cơ giới của công nghệ thi công ván khuôn này tương đối cao và tốc độ thi công cũng nhanh. Ở điều kiện nhiệt độ bình thường, cường độ bê tông của tấm vách đạt 1 MPa (thường sau khoảng 24 giờ) có thể tháo ván khuôn. Khối vách sau khi thành hình, cùng với sự tăng trưởng của cường độ bê tông, đều có thể đáp ứng yêu cầu cường độ lắp sàn và an toàn kết cấu mà tiến độ thi công cuốn chiếu yêu cầu. Nhưng trong điều kiện nhiệt độ thấp (nhiệt độ âm vào mùa đông) vì cường độ bê tông tăng chậm nên để đảm bảo chất lượng công trình thi công bằng ván khuôn tấm lớn (đồng thời phù hợp đặc điểm công nghệ này) phải có những yêu cầu dưới đây đối với công trình bê tông ván khuôn tấm lớn thi công vào mùa đông :

1. Khi nhiệt độ thấp hơn 10°C , công trình ván khuôn tấm lớn nên xem xét theo thi công mùa đông. Phải làm đầy đủ các công việc chuẩn bị thi công mùa đông và thi công theo yêu cầu thi công mùa đông để đảm bảo chất lượng công trình và đáp ứng yêu cầu tiến độ thi công ván khuôn tấm lớn, tránh trời lạnh xuất hiện quá sớm, làm cho bê tông tấm lớn bị đông cứng.

2. Cường độ tháo dỡ ván khuôn của khối vách bê tông, không được thấp hơn cường độ tối hạn chịu lạnh của chủng loại bê tông sử dụng ; cường độ lắp sàn không được thấp hơn 4MPa. Với điều kiện nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm sự tăng trưởng của cường độ bê tông kết cấu phải đáp ứng yêu cầu

cường độ an toàn của kết cấu trong việc đảm bảo quá trình thi công liên tục.

3. Khi ván khuôn tấm lớn dùng phương pháp bảo dưỡng điện nhiệt, tia hồng ngoại, tia hồng ngoại xa để tăng nhiệt. Trước khi thi công nên tiến hành thí nghiệm, xác định biện pháp cụ thể thi công, bảo đảm phòng cháy và an toàn.

Biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông của công trình bê tông ván khuôn tấm lớn :

1. Trong điều kiện nhiệt độ dương tương đối thấp (thấp hơn 10°C) trước đầu mùa đông, nên dùng phương pháp giữ nhiệt để thi công hoặc dùng biện pháp cho phụ gia đông cứng nhanh để nâng cao cường độ thời kỳ đầu của bê tông. Biện pháp kỹ thuật giữ nhiệt như sau :

a. Ở mặt sau của ván khuôn tấm lớn đặt lớp cách nhiệt giữ ấm, lớp giữ nhiệt có thể phun hoặc dán vật liệu hiệu quả cao benzene.

b. Trộn nóng bê tông : làm nóng cát và nước để nhiệt độ bê tông vào ván khuôn đạt 15°C .

2. Khi nhiệt độ ở đầu mùa đông hoặc cuối mùa đông (thường thường nhiệt độ bình quân khoảng 0°C , nhiệt độ thấp nhất khoảng -5°C), có thể dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp để thi công. Biện pháp kỹ thuật giữ nhiệt tổng hợp tiến hành với điều kiện và các biện pháp kỹ thuật như sau :

a. Nhiệt độ bê tông đổ vào ván khuôn nên nâng cao đến $20^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$.

b. Trộn vào bê tông phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm, nâng cao cường độ thời kỳ đầu của bê tông, đồng thời đảm

bảo trong điều kiện nhiệt độ âm, cường độ bê tông vẫn tiếp tục tăng trưởng, đáp ứng yêu cầu thi công.

c. Sau khi đổ bê tông khối vách phải lập tức đập ngay. Sau khi tháo ván khuôn, tiến hành ngay việc lắp đặt tấm sàn hoặc thi công đổ tại chỗ (lắp đặt sàn đúc sẵn, nếu cường độ khối vách quá thấp có thể dùng biện pháp giáo cứng chống đỡ sàn) đồng thời đập kín lỗ cửa, cửa sổ, thang điện, cầu thang, tạo thành không gian bảo dưỡng kín.

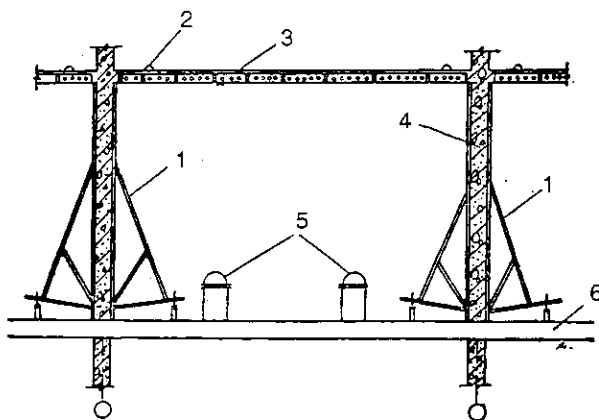
3. Nếu khí hậu lạnh và rất lạnh (nhiệt độ bình quân là -5°C hoặc dưới -5°C) có thể dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp, đồng thời bổ sung phương pháp tăng nhiệt bảo dưỡng để thi công. Khi cần thiết phải nâng cường độ bê tông lên một cấp. Tăng nhiệt bảo dưỡng bê tông ván khuôn tấm lớn, nói chung có hai cách : lán ấm và làm nóng ván khuôn.

226. Có mấy phương pháp bảo dưỡng ấm cho bê tông, ván khuôn tấm lớn thi công mùa đông và nội dung những phương pháp đó ?

TRẢ LỜI : Bảo dưỡng ấm cho bê tông ván khuôn tấm lớn nói chung có hai phương pháp : phương pháp lán ấm và phương pháp làm nóng ván khuôn.

1. Phương pháp lán ấm : Phương pháp lán ấm là sau khi đổ bê tông khối vách, ở mỗi một gian bịt kín bốn xung quanh các lỗ cửa, đỉnh của mỗi gian đập tấm nắp di động có lớp cách nhiệt tạo thành một không gian bảo dưỡng kín. Sau đó trong các gian đặt các thiết bị như thiết bị làm nóng bằng điện, máy quạt gió nóng (hình 11.87), nâng cao nhiệt độ không gian bằng cách tăng nhiệt, từ đó nâng cao được nhiệt

độ bảo dưỡng thời kỳ đầu của bê tông trong ván khuôn tấm lớn. Sau khi bê tông đạt được cường độ tháo ván khuôn và cường độ tới hạn chịu lạnh, chuyển dịch tấm nắp di động giữ *nhật, tháo dỡ ván khuôn tấm lớn*. Sau khi tháo dỡ ván khuôn và lắp đặt tấm sàn (hoặc sau khi đổ tấm sàn tại chỗ) tiếp tục tăng nhiệt bảo dưỡng, để bê tông tấm vách và tấm sàn (nếu là tấm sàn đổ tại chỗ) đạt được cường độ kết cấu mà thi công yêu cầu.



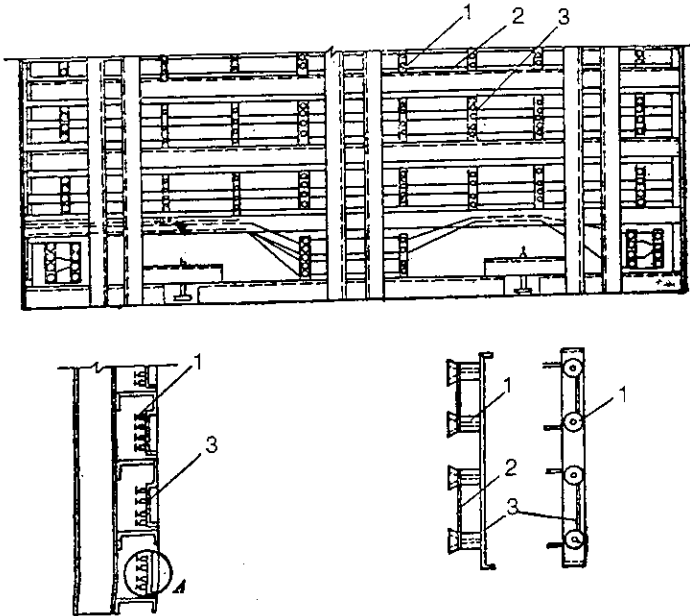
Hình 11.87 : Sơ đồ bảo dưỡng khối vách ván khuôn tấm lớn bằng phương pháp làm ấm.

1. Ván khuôn tấm lớn ; 2. Móc cấu tấm nắp ;
3. Tấm nắp giữ nhiệt di động ; 4. Khối vách bê tông mới đổ ;
5. Nguồn nhiệt ; 6. Tấm sàn.

2. Phương pháp làm nóng ván khuôn : Phương pháp này là nguồn nhiệt trực tiếp làm nóng ván khuôn tấm lớn, thông qua ván khuôn, truyền nhiệt lượng trực tiếp cho bê tông, từ đó nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Phương pháp làm nóng ván khuôn có mấy loại sau :

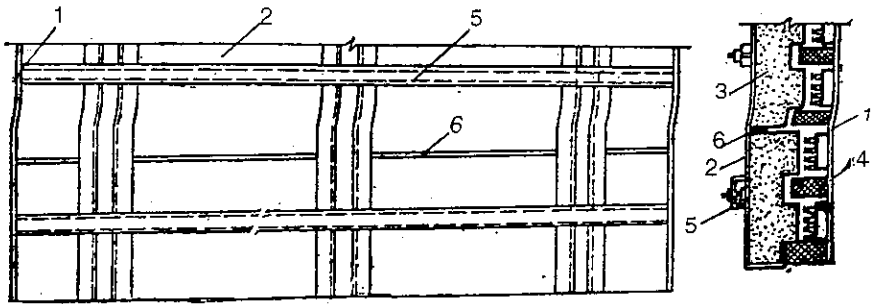
a. Làm nóng ván khuôn bằng điện : Phương pháp làm nóng ván khuôn bằng điện là giữa các xương ngang mặt sau của ván khuôn thép bố trí một lớp kẹp trống, trong lớp kẹp này đặt dây có điện trở, mặt ngoài bọc kín bằng vật liệu giữ nhiệt có hiệu quả cao, dòng điện qua dây điện trở sinh ra nhiệt tạo thành một lớp kẹp nhiệt. Ván khuôn thép được tăng nhiệt nhờ lớp kẹp nhiệt, truyền nhiệt lượng đến bê tông mới đổ, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Sơ đồ cấu tạo dây điện trở tăng nhiệt của ván khuôn tấm lớn như hình 11.88.

Dùng phương pháp này phải chú ý : thiết bị điện ván khuôn tấm lớn, máy biến áp, bàn điều khiển phải có tiếp địa đảm bảo.



Hình 11.88a : Sơ đồ cấu tạo bộ phận tăng nhiệt bằng điện của ván khuôn tấm lớn.

1. Cúc sứ ; 2. Dây điện trở ; 3. Tấm gá đặt

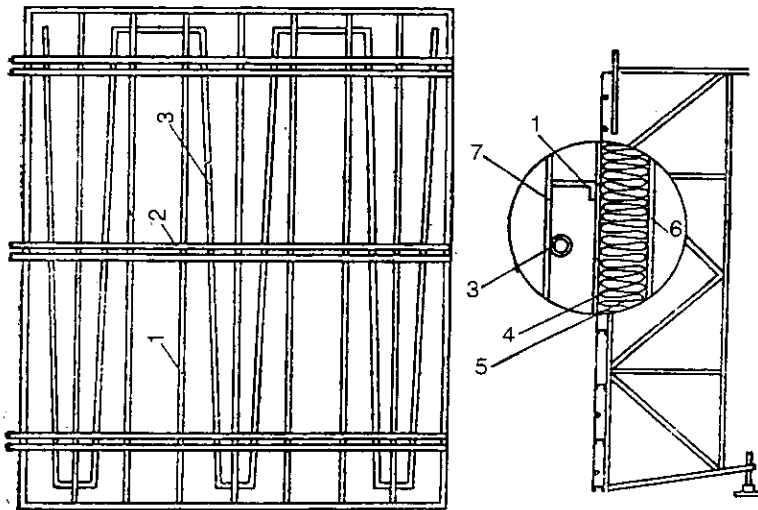


Hình 11.88b : Cấu tạo tấm giữ nhiệt làm sẵn của ván khuôn tấm lớn tăng nhiệt bằng điện

1. Ván khuôn thép ; 2. Tấm giữ nhiệt ; 3. Bông khoáng ;
4. Cục benzene ; 5. Xương tấm cách nhiệt cố định
6. Dai xốp chất dẻo

b. Phương pháp làm nóng ván khuôn bằng hơi nước :

Phương pháp này dùng cho hiện trường thi công có nguồn nhiệt áp lực hơi nước cao. Phương pháp làm nóng ván khuôn bằng hơi nước là giữa các xương mặt sau của ván khuôn tấm lớn lắp đặt dây ống thép hơi nước, để hơi nước từ nguồn nhiệt qua các ống nhánh dẫn đến tầng thi công, đồng thời nối với dây ống thép của ván khuôn, mặt ngoài các xương của ván khuôn tấm lớn dùng tấm giữ nhiệt có hiệu quả tốt bịt kín cả tấm ván khuôn tấm lớn, tạo nên các khe rỗng giữa các xương ngang của tấm ván khuôn. Sau khi dây ống thép được làm nóng nhờ hơi nước nhiệt độ cao, nâng cao nhiệt độ các khe rỗng bằng phương thức tỏa nhiệt có thể làm nóng ván khuôn thép và bê tông mới đổ, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Bố trí dây ống thép hơi nước của ván khuôn tấm lớn như hình 11.89.



Hình 11.89 : Sơ đồ cấu tạo làm nóng ván khuôn bằng hơi nước

1. Sườn ngang ; 2. Sườn đứng ; 3. Ống hơi nước ;
4. Tôn 0,5mm ; 5. Bông khoáng dây 80mm ;
6. Tôn 1mm ; 7. Mặt ván khuôn tấm lớn.

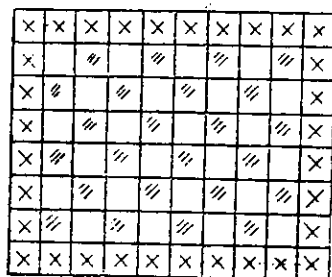
Để tăng nhanh nhiệt độ bê tông, trước lúc đổ bê tông có thể cho hơi nước làm nóng ván khuôn trước. Trong thời kỳ nhiệt độ thấp, thường bảo dưỡng 12 - 16h. Trong thời kỳ lạnh và rất lạnh, dựa vào tình hình khí hậu kéo dài thời gian bảo dưỡng cho phù hợp, làm cho bê tông đạt được cường độ tháo ván khuôn và cường độ tám cài sàn.

Đường ống hơi nước phải luôn luôn giữ nhiệt để tránh đóng băng. Nước lạnh ngưng đọng trong dây ống phải thải ra, cấp hơi nước phải kịp thời và liên tục để tránh đường ống bị đóng băng. Lúc tháo khuôn phải giảm nhiệt độ dựa theo tốc độ giảm nhiệt độ quy định, để tránh bê tông khối vách bị lạnh đột ngột mà nứt nẻ.

c. Phương pháp làm nóng ván khuôn bằng thảm điện nhiệt: Làm nóng ván khuôn tấm lớn bằng thảm điện nhiệt, đặt thảm điện nhiệt trên mặt tấm giữa các xương mặt sau của ván *khuôn tấm lớn; mặt ngoài xương dùng tấm giữ nhiệt che kín* toàn bộ ván khuôn tấm lớn, tạo thành lớp cách nhiệt giữ ấm. Thảm điện nhiệt dùng biến áp như máy hàn điện để cung cấp điện, làm cho thảm điện nhiệt nóng lên và tỏa nhiệt, trực tiếp làm nóng ván khuôn tấm lớn và bê tông, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông.

Phương pháp đặt dán các thảm điện nhiệt nói chung đặt ở các ô vuông bốn xung quanh ván khuôn tấm lớn, còn các ô ở giữa đặt cách ô so le giữa hai tấm ván khuôn để mỗi ô khối vách đều có một thảm nhiệt. Cách đặt như hình 11.90.

Trước lúc đổ bê tông vào ván khuôn, đầu tiên phải cắm điện làm nóng ván khuôn trước. Tốc độ tăng nhiệt độ của thảm điện nhiệt mỗi giờ không lớn hơn 10°C để bảo dưỡng bê tông và thường dùng phương pháp ngắt điện 1 giờ, nối mạch điện 2 giờ để giữ nhiệt độ bảo dưỡng ổn định, đảm bảo nhiệt độ bảo dưỡng đều. Lần nối mạch cuối cùng, phải ngừng trước lúc tháo khuôn 4 - 5 giờ để bê tông của khối vách giảm nhiệt độ từ từ. Khi giảm nhiệt độ tháo khuôn, độ chênh nhiệt độ phải nhỏ hơn 20°C.



Hình 11.90 : Sơ đồ bố trí thảm nhiệt

- X. Đặt kín xung quanh ;
- / Đặt so le cách ô ở giữa.

d. Bảo dưỡng bê tông bằng tia hồng ngoại : Bảo dưỡng bê tông bằng tia hồng ngoại là

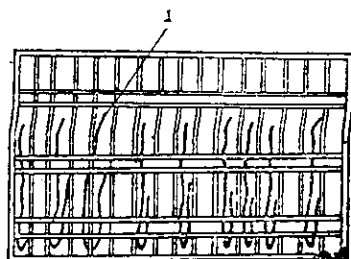
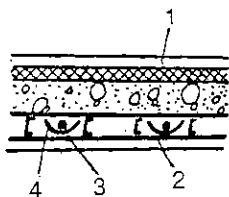
phương pháp bảo dưỡng mới. Tia hồng ngoại là một loại sóng điện từ ứng dụng trong xây dựng. Tia hồng ngoại chia thành 2 loại : tia hồng ngoại gần (chiều dài bước sóng 0,75 - 4 μm) và tia hồng ngoại xa (chiều dài bước sóng 4 - 1000 μm).

Bức xạ của tia hồng ngoại vào trong ván khuôn tấm lớn và bê tông, sau khi bị hấp thụ sẽ chuyển hoá thành nhiệt năng, từ đó nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng của bê tông.

Phương pháp bảo dưỡng bê tông ván khuôn tấm lớn thi công mùa đông bằng tia hồng ngoại thường có hai loại : phương pháp bảo dưỡng tia hồng ngoại xa có ống nóng bằng điện và tia hồng ngoại dùng ga đốt.

- Bảo dưỡng bằng tia hồng ngoại xa có ống nóng bằng điện : Phương pháp này dùng ống bức xạ có công suất khác nhau 0,8 - 2kW, điện áp 220V làm nguồn nhiệt. Lắp đặt ống bức xạ vào các khoang rỗng của xương ở một mặt ván khuôn tấm lớn của khối vách để làm nguồn nhiệt, mặt ngoài xương của ván khuôn dùng vật liệu giữ nhiệt để giữ nhiệt, che kín ; ở mặt bên kia của khối vách, trên ván khuôn tấm lớn không đặt nguồn nhiệt mà chỉ dùng vật liệu giữ nhiệt để giữ nhiệt cho ván khuôn. Bố trí như hình 11.91, 11.92. Tầng nhiệt bảo dưỡng bê tông khe nối chiều đứng của tấm vách ngoài, có thể dựa vào hình dáng của khe nối mà làm các thiết bị bức xạ kiểu tháo lắp có chụp giữ nhiệt, như hình 11.93.

Dùng tia hồng ngoại điện nhiệt bảo dưỡng bê tông, tốc độ giảm nhiệt của nó rất chậm, nói chung, sau khi ngừng cấp điện 2 - 3 giờ, nhiệt độ vẫn tiếp tục tăng. Để lợi dụng hết nhiệt độ bên trong của bê tông, tránh làm nứt nẻ bê tông do chênh lệch nhiệt độ quá lớn, nói chung sau khi ngừng điện 9 giờ, mới tháo ván khuôn.

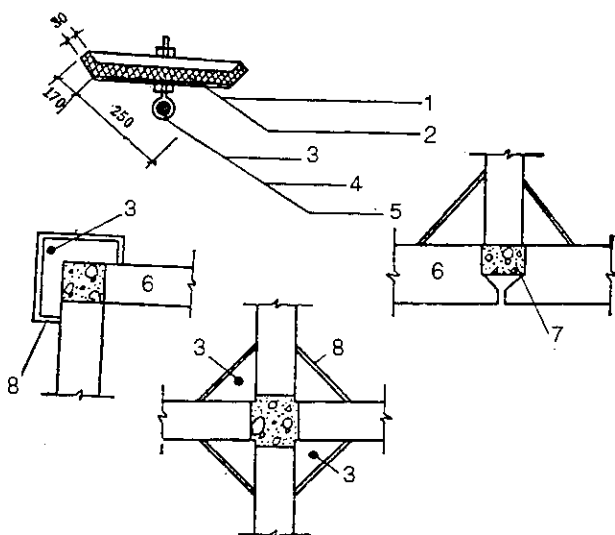


Hình 11.91 : Cấu tạo ván khuôn tấm lớn tia hồng ngoại.

1. Tấm benzene dày 40mm ;
2. Tấm bông khoáng dày 5 ;
3. Ống cấp nhiệt tia hồng ngoại ;
4. Chụp phản xạ hợp kim nhôm ;

Hình 11.92 : Sơ đồ bố trí ống cấp nhiệt tia hồng ngoại xa.

1. Ống cấp nhiệt tia hồng ngoại

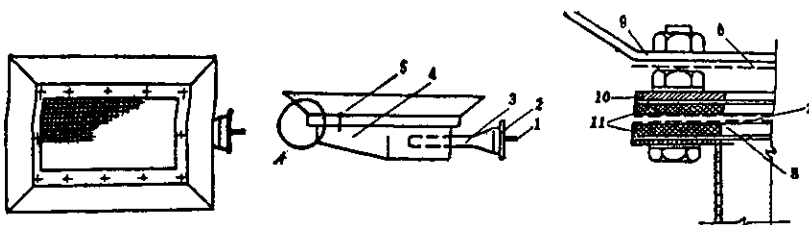


Hình 11.93 : Sơ đồ khe nối đúng công trình ván khuôn tấm lớn.

1. Tấm benzene dày 50mm ;
2. Tấm hợp kim nhôm ;
3. Thiết bị bức xạ ;
4. Đệm bông khoáng ;
5. Móc thép ;
6. Tấm vách ngoài ;
7. Bê tông chèn khe ;
8. Chụp phản xạ.

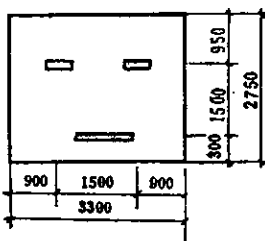
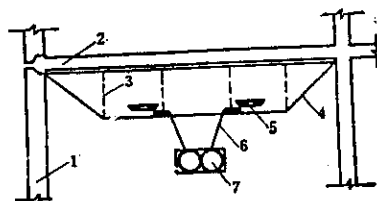
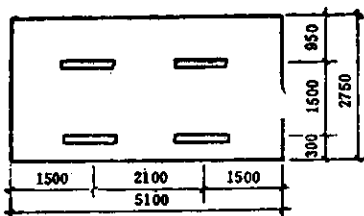
- Bảo dưỡng bằng tia hồng ngoại dùng ga đốt : Bảo dưỡng bằng tia hồng ngoại dùng ga đốt là ván khuôn tấm lớn của một phía khối vách làm thành lồng giữ nhiệt, trong đó lắp đặt một số lượng nhất định thiết bị bức xạ tia hồng ngoại dùng ga đốt (mỗi một thiết bị bức xạ thường là 16747 - 37681 kJ/h). Ga qua ống cao su đến, được đốt cháy trong thiết bị bức xạ, làm cho thiết bị bức xạ trở thành nguồn bức xạ tia hồng ngoại. Trên mặt kia của ván khuôn tấm lớn không đặt nguồn nhiệt mà dùng biện pháp giữ nhiệt bằng vật liệu giữ nhiệt. Thông qua thiết bị bức xạ đốt nóng tăng nhiệt cho tấm ván khuôn thép và sau đó ván khuôn truyền nhiệt cho bê tông, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Sơ đồ bố trí lồng giữ nhiệt, thiết bị bức xạ, bình khí của ván khuôn tấm lớn như hình 11.94.

Bố trí của thiết bị bức xạ, phải làm cho nhiệt độ của khối vách bê tông tương đối đều, nếu độ chênh nhiệt độ quá lớn dễ làm cho khối vách bị nứt. Nhiệt độ của nơi đặt bình khí nén không nên quá thấp, nếu không dung dịch khí nén trong bình khó hoá lỏng. Nhưng nhiệt độ cũng không nên quá cao, nếu không dễ tạo nên sự cố nổ. Nói chung nhiệt độ khoảng 20 - 30°C là vừa. Bảo dưỡng bê tông bằng tia hồng ngoại, vì có đặc điểm là khi ngừng bức xạ, quá trình tăng giảm nhiệt độ của bê tông rất chậm, vì vậy sau khi ngừng bức xạ và trước lúc tháo dỡ ván khuôn bê tông phải chú ý để thời gian giảm nhiệt độ đầy đủ, tránh tháo dỡ ván khuôn quá sớm, làm cho bê tông bị lạnh đột ngột mà sinh ra rạn nứt.



a) Cấu tháo thiết bị bức xạ

1. Vòi phun ; 2. Tấm điều chỉnh gió ; 3. Thiết bị dẫn xạ ;
4. Tấm phân chia dòng ; 5. Chụp phân xạ ; 6. Lưới ngoài ;
7. Lưới trong ; 8. Lưới đỡ ; 9. Khoảng nén lưới ngoài ;
10. Khoảng nén lưới trong ; 11. Đệm bông khoáng.



b) Sơ đồ bố trí vị trí bảo dưỡng

1. Tấm vách ngoài ; 2. Khối vách đỡ tại chỗ ;
3. Dàn của ván khuôn tấm lớn ; 4. Lồng giữ nhiệt đơn giản ;
5. Thiết bị bức xạ ; 6. Ống cao su ; 7. Bình khí nén.

Hình 11.94 : Bố trí bảo dưỡng bằng tia hồng ngoại dùng ga đốt

227. Đặc điểm và biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông bê tông nút kết cấu khung, khung-vách cứng dạng lắp ghép ?

TRẢ LỜI : Bê tông điểm nút của khung không chỉ yêu cầu đông cứng nhanh, cường độ thời kỳ đầu cao, mà còn là công đoạn mấu chốt quyết định chất lượng lắp đặt cấu kiện tầng trên và tiến độ thi công. Với điều kiện thi công nhiệt độ bình thường, bê tông nút dùng xi măng mác cao thông thường, sự tăng trưởng cường độ của nó nói chung đều có thể đáp ứng yêu cầu cường độ lắp đặt kết cấu mà tiến độ thi công yêu cầu. Nhưng thi công trong điều kiện mùa đông, nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm, bê tông nút dùng xi măng thông thường có tốc độ tăng trưởng cường độ rất chậm chạp. Vì vậy, điểm nút thi công trong điều kiện mùa đông nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm phải dùng các biện pháp kỹ thuật dưới đây :

1. Phương pháp giữ nhiệt tổng hợp, bê tông dùng xi măng sunfua alumin, có đặc điểm toả nhiệt thời kỳ đầu (1 - 3 ngày) cao và có tính nở nhỏ. Bê tông trộn với xi măng loại này tiến hành thi công bằng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp trong điều kiện nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm (+5° đến -14°C) tỷ lệ tăng trưởng cường độ của nó là : R_1 : 41 - 50% cường độ bảo dưỡng tiêu chuẩn ; R_3 : 50 - 60% cường độ bảo dưỡng tiêu chuẩn, R_7 : 70 - 80% cường độ bảo dưỡng tiêu chuẩn. Bê tông nút dùng xi măng sunfua alumin, thì biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông như sau : Xi măng sunfua alumin phải xếp đóng bảo quản riêng, cấm dùng chung hoặc xếp lẫn với xi măng phổ thông, công cụ thi công, xe cộ trước lúc dùng thi công phải rửa sạch sẽ :

- Nhiệt độ của bê tông đưa vào ván khuôn không chế 10 - 20°C là vừa. Nhiệt độ quá cao sẽ làm cho bê tông đông cứng sớm mà không thể thi công. Đồng thời trong 3 ngày bảo dưỡng, vì toả nhiệt tập trung, để làm cho bê tông bị nứt. Lượng nitrát Natri thêm vào dựa theo điều kiện nhiệt độ (phạm vi +5 đến -14°C lấy 2 - 4% là vừa ;

- Trước lúc đổ bê tông, có thể tăng nhiệt cho điểm nút trước bằng thanh nhiệt, dây điện đốt nóng quạt gió để nâng cao và kéo dài nhiệt độ dương bảo dưỡng bê tông ;

- Nên trộn bê tông ở địa điểm thao tác. Bê tông trộn ra, trong vòng 15 - 20 phút phải làm xong công việc đổ và đầm bê tông, nhiều nhất không được vượt quá 30 phút. Cấm không được lại đổ nước hoặc đầm sau khi vữa bê tông không còn tính lưu động ;

- Phải che đậy ngay sau khi đổ bê tông điểm nút, trong vòng 3 ngày đầu phải bảo dưỡng giữ ẩm. Để tránh mất nước và bề mặt thành bột trong thời kỳ đầu, có thể đậy một tấm ni lông kín bề mặt bê tông ở trong lớp giữ nhiệt. Sau ít ngày đổ bê tông, khi cần thiết phải tưới nước bảo dưỡng, để tránh toả nhiệt quá cao mà làm cho bê tông mất nước, trơ cát ;

- Bê tông nứt vẫn phải giữ ẩm trong quá trình lạnh đi, để giảm tốc độ lạnh và giảm chênh nhiệt độ giữa bê tông và môi trường, tránh tạo nên rạn nứt nhiệt độ.

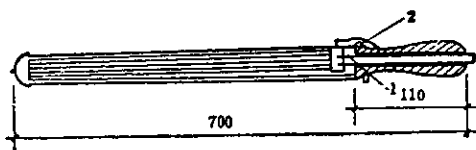
2. Phương pháp giữ nhiệt tổng hợp tăng nhiệt bảo dưỡng điểm nút.

Trong điều kiện nhiệt độ âm, đối với bê tông nút dùng xi măng thông thường, nếu thi công dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp mà vẫn không đáp ứng tiến độ thi công đối với cường độ tới hạn chống đông lạnh và cường độ lắp đặt kết

cấu thì có thể kết hợp bảo dưỡng bằng tia hồng ngoại bằng điện nhiệt để nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông điểm nút. Phương pháp của nó là : khi đổ bê tông điểm nút chừa lỗ $\phi 40$ mm dài 500 mm. Sau khi tạo thành lỗ, đem thiết bị bức xạ kiểu ống lồng cắm vào trong lỗ theo quy định và yêu cầu của phương pháp bảo dưỡng nhiệt bằng điện nhiệt nối mạch tăng nhiệt như hình 11.95.

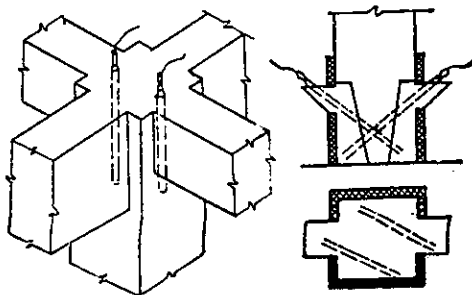
Cũng có thể dùng phương pháp bảo dưỡng bức xạ nhiệt điện ngoài bảo dưỡng để tăng nhiệt cho điểm nút tấm vách ngoài thi công bằng ván khuôn tấm lớn vào mùa đông đã nói ở trên, ngoài ra còn có thể dùng các biện pháp bảo dưỡng điện nhiệt khác.

Đối với hiện trường thi công có nguồn nhiệt hơi nước, bê tông điểm nút có thể dùng phương pháp nhiệt ẩm, nhiệt khô bọc ngoài bằng hơi nước để tăng nhiệt bảo dưỡng.



1. Dây nguồn điện ;
2. Dây trung hoà.

Thiết bị bức xạ kiểu thanh ống lồng nhiệt điện



Hình 11.95 : Sơ đồ bảo dưỡng nút cột-dầm

228. Đặc điểm và biện pháp kĩ thuật thi công mùa đông khi đổ bê tông tại chỗ lớp chông và chèn khe của kết cấu lắp ghép ?

TRẢ LỜI : Bê tông lớp chông đổ tại chỗ và khe tấm của kết cấu lắp ghép, nói chung, chiều dày tương đối mỏng và hệ số bề mặt tương đối lớn, diện tích phân bố cũng lớn nên thi công vào mùa đông giữ nhiệt khó khăn và cũng khó dùng biện pháp tăng nhiệt đáp ứng yêu cầu đối với tốc độ tăng trưởng của cường độ bê tông. Dựa vào những đặc điểm này, trong điều kiện nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm, khe tấm và lớp chông có thể dùng bê tông nhiệt độ âm để thi công. Biện pháp kỹ thuật của nó là :

1. Ưu tiên dùng xi măng poóc lăng phổ thông mác 425 hoặc 525 trở lên. Vật liệu cát đá không được có băng, tuyết và cũng không được lẫn vật liệu hoạt tính như đá trắng.

2. Tăng nhiệt trước cho cát, nước và sau khi bê tông đổ tạo hình, nhiệt độ không được thấp hơn 5°C , khi có điều kiện cố gắng nâng cao nhiệt độ bê tông.

3. Phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm tham khảo bảng 11.13.

4. Bê tông có phụ gia nhiệt độ âm, thời gian trộn phải dài hơn 50% so với bê tông bình thường. Độ sụt của nó phải khống chế chặt chẽ trong phạm vi 1 - 3cm ;

5. Sau khi đổ bê tông, phải lập tức che đậy bảo vệ.

Khi cần thiết phải giữ nhiệt chống lạnh, làm cho nhiệt độ bản thân của bê tông phù hợp nhiệt độ quy định sử dụng của phụ gia đông cứng nhiệt độ âm. Nếu nhiệt độ ngoài trời xuống thấp, làm cho nhiệt độ của bê tông thấp hơn nhiệt độ

sử dụng theo quy định của phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm, cường độ chịu nén của bê tông không được thấp hơn 4 MPa.

6. Phải dựa vào quy định của quy phạm thi công và nghiệm thu, đúc mẫu bê tông có điều kiện bảo dưỡng như kết cấu, bảo dưỡng mẫu 28 ngày trong cùng điều kiện, sau đó chuyển sang bảo dưỡng tiêu chuẩn trong 28 ngày, thì cường độ chịu nén của nó không được thấp hơn cường độ chịu nén của mẫu có cùng cấp phối chỉ bảo dưỡng tiêu chuẩn 28 ngày, đồng thời cũng không được thấp hơn tiêu chuẩn nghiệm thu mà quy phạm thi công và nghiệm thu quy định.

Bảng 11.13 : Bảng tham khảo phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm

Nhiệt độ đông cứng của bê tông (°C)	Tỷ lệ phụ gia (%)
0	<ul style="list-style-type: none"> - Muối ăn 2 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nước tiểu 3 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nitorat natri 3 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nitorat natri thấp 2 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Carbonit kali 3 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25
-5	<ul style="list-style-type: none"> - Muối ăn 5 + Sunlfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nitorat natri thấp 4 + Sunlfat natri 2 + Calcium nước 0,27 - Nitorat natri thấp 2 + Nitorat natri 3 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Carbonit kali 6 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nước tiểu 2 + Nitorat natri 4 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25

Bảng 11.13 (tiếp theo)

-10	<ul style="list-style-type: none"> - Nitơrat natri thấp 7 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Azitcaporic natri 2 + Nitơrat natri 6 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nitơrat natri thấp 3 + Nitơrat natri 5 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25 - Nước tiểu 3 + Nitơrat natri 5 + Sulfat natri 2 + Calcium nước 0,25
-----	--

229. Đặc điểm và biện pháp kỹ thuật hàn nối cốt thép nút khung thi công mùa đông ?

TRẢ LỜI : Lượng hàn nối cốt thép của kết cấu khung đúc sẵn tương đối lớn. Trong điều kiện nhiệt độ âm, tính năng cơ học của cốt thép sẽ bị giòn. Đầu mối nối thép sau khi hàn, trong phạm vi ảnh hưởng nhiệt, tính dẻo bị giảm xuống nếu nắm không vững công nghệ hàn nối sẽ làm cho tính dẻo của cốt thép giảm xuống rất rõ rệt, và do vậy tính năng tổng hợp sẽ kém đi. Nếu đầu mối hàn bị lạnh quá nhanh hoặc tiếp xúc với băng tuyết sẽ làm cho đầu nối biến cứng. Do vậy trong điều kiện nhiệt độ thấp, nhiệt độ âm thi công mùa đông hàn nối cốt thép ở nút phải dùng các biện pháp sau :

1. Nhiệt độ môi trường hàn nối cốt thép không được thấp hơn -20°C , đồng thời phải có biện pháp chống tuyết, ngăn gió. Đầu nối sau khi hàn nối ngăn ngừa chặt chẽ tiếp xúc với băng tuyết.

2. Các tham số hàn nối cốt thép hàn điện hồ quang điện thủ công, tham khảo bảng 11.14

Bảng 11.14. Tham số hàn nối cốt thép hàn nối hồ quang điện ở nhiệt độ âm.

Các kiểu nối	Đường kính cốt thép (mm)	Số lớp khe hàn	Hàn ngang		Hàn đứng		Tốc độ hàn (mm/ph)
			φ que hàn (mm)	Dòng điện hàn (A)	φ que hàn (mm)	Dòng điện hàn (A)	
Thanh buộc, nối chồng	10-14	1	3,2 4,0	130-140 150-170	3,2 4,0	90-110 110-130	90-100
	16-20	2	3,2 4,0	130-140 150-170	3,2 4,0	90-110 120-140	80-90
	22-40	3	4,0 5,0	150-170 180-240	3,2 4,0	100-120 140-180	70-90
Nối tấp	15-20	1	3,2	140-160	3,2	120-130	
	22-40	2	3,2 4,0	140-160 160-180	3,2 4,0	120-130 150-170	

3. Để tránh nhiệt nối đầu làm ảnh hưởng tăng đột ngột nhiệt độ khu vực, khi hàn hồ quang điện nối chồng lớp đầu tiên phải bắt đầu từ ở giữa hàn ra hai đầu ; khi hàn đứng, đầu tiên từ giữa hướng lên trên, sau đó từ dưới chuyển lên giữa, làm cho cốt thép ở phần đầu nối đạt được hiệu quả nhất định tăng nhiệt trước ; khi hàn nối các lớp sau khống chế nhiệt độ từng lớp, khống chế nhiệt độ giữa các lớp 150°C - 350°C để có tác dụng làm nguội dần.

4. Khi hàn nhiều lớp nối đầu cốt thép cấp II, III dùng "phương pháp hàn đường hàn về lửa" nghĩa là chiều dài đường hàn cuối cùng rút ngắn hơn đường hàn lớp trước 4 - 6mm ở

hai đầu, để loại trừ hoặc giảm nhẹ tôi cứng đường hàn trước và khu vực quá nhiệt, cải thiện tính năng hàn nối.

5. Dòng điện hàn nối phải tăng lên một chút, tốc độ hàn giảm chậm đi một chút. Trong quá trình hàn, nối chung hàn đường hồ quang ngắn để tránh đứt đường hồ quang, đồng thời không sinh ra hiện tượng đốt cháy và dẫn hồ quang tới chỗ không cần hàn nối để làm hỏng cốt thép.

230. Biện pháp kỹ thuật thi công mùa đông công trình bê tông kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ ?

TRẢ LỜI : Thi công mùa đông công trình bê tông kết cấu khung, khung-vách cứng đổ tại chỗ, nói chung có thể dựa vào đặc điểm công trình, thời tiết khác nhau và điều kiện thi công, dùng các biện pháp kỹ thuật dưới đây :

1. Nếu thời tiết ở vào giai đoạn đầu mùa đông (nhiệt độ bình quân khoảng 0°C) có thể dùng phương pháp giữ nhiệt để thi công. Biện pháp kỹ thuật như sau :

a. Làm nóng cát, nước của bê tông, trộn bê tông nóng để nhiệt độ trong ván khuôn không thấp hơn 15°C .

b. Ván khuôn của cột, dầm, sàn đổ tại chỗ dùng biện pháp giữ nhiệt. Bề mặt bê tông đã đổ thành hình xong của dầm, sàn phải che đậy giữ nhiệt. Sau khi bảo dưỡng bằng giữ nhiệt làm cho bê tông đạt được cường độ tới hạn chịu lạnh và cường độ thi công đòi hỏi, thì tháo dỡ vật liệu giữ nhiệt và ván khuôn. Tiếp tục bảo dưỡng cấu kiện trong điều kiện nhiệt độ thấp đến cường độ thiết kế.

2. Khi thời tiết ở vào giai đoạn lạnh (thường nhiệt độ trong khoảng 0 đến -10°C), đối với cấu kiện kết cấu như cột, dầm,

sàn có hệ số bê mặt kết cấu tương đối nhỏ, có thể dùng phương pháp giữ nhiệt tổng hợp để thi công. Biện pháp kỹ thuật như sau :

a. Làm nóng cát, nước của bê tông, bê tông trộn nóng, nhiệt độ trong ván khuôn không thấp hơn 20°C.

b. Bốn xung quanh ván khuôn cột, dầm và mặt đáy ván khuôn sàn dùng vật liệu giữ nhiệt có hiệu quả cao giữ nhiệt (như chăn bông khoáng). Sau khi đổ bê tông dầm, sàn đã thành hình, bề mặt phải che dầy ngay bằng vật liệu giữ nhiệt.

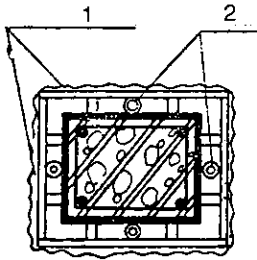
c. Cần phải dựa vào điều kiện thời tiết để xác định trộn vào trong bê tông phụ gia đông cứng ở nhiệt độ âm (phụ gia chống lạnh, cứng nhanh, kỵ nước).

d. Sau khi bê tông của cấu kiện bảo dưỡng đạt tới cường độ chịu lạnh tới hạn và cường độ mà thi công yêu cầu thì tháo dỡ vật liệu giữ nhiệt và ván khuôn. Sau khi tháo gỡ ván khuôn, bê tông của cấu kiện tiếp tục được bảo dưỡng tới cường độ thiết kế ở nhiệt độ âm.

3. Khi thời tiết ở vào giai đoạn rất lạnh (nhiệt độ nói chung dưới -10°C) có thể dùng biện pháp giữ nhiệt tổng hợp nói ở trên và bổ sung phương pháp tăng nhiệt bảo dưỡng để thi công. Bảo dưỡng tăng nhiệt cho cột, dầm, sàn đổ tại chỗ nói chung có thể dùng mấy phương pháp dưới đây :

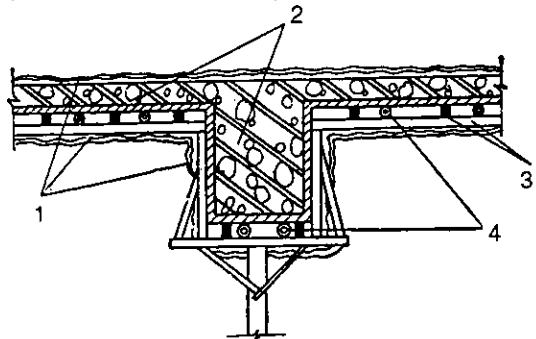
a. Phương pháp bảo dưỡng nhiệt ngoài bằng hơi nước. Phương pháp này là : Ở mặt ngoài xương ván khuôn của bốn xung quanh cột, mặt đáy hoặc mặt bên của dầm, mặt đáy sàn lắp đặt dây ống thép hơi nước, sau đó dùng vật liệu giữ nhiệt (thường dùng chăn bông khoáng) ở mặt ngoài dây ống

thép bọc chắc ván khuôn, tạo lên khe rỗng ở giữa lớp giữ nhiệt và ván khuôn (hình 11.96, 11.97). Sau khi hơi nước đi vào dây ống thép, khe rỗng được đốt nóng, nhiệt lượng truyền qua ván khuôn tới bê tông mới đổ, từ đó nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Cũng có thể dùng phương pháp bảo dưỡng nhiệt ẩm : dây ống thép hơi nước dùng ống thép có lỗ phun, trực tiếp làm nóng ván khuôn và bê tông, tạo thành bảo dưỡng nhiệt ẩm. Khi hơi nước chảy qua, hơi nước phun vào mặt ván khuôn bằng các lỗ bố trí đều dọc chiều dài ống.



Hình 11.96 : Sơ đồ bố trí dây ống mặt cắt cột đổ tại chỗ.

1. Lớp giữ nhiệt ;
2. Dây ống thép hơi nước ;

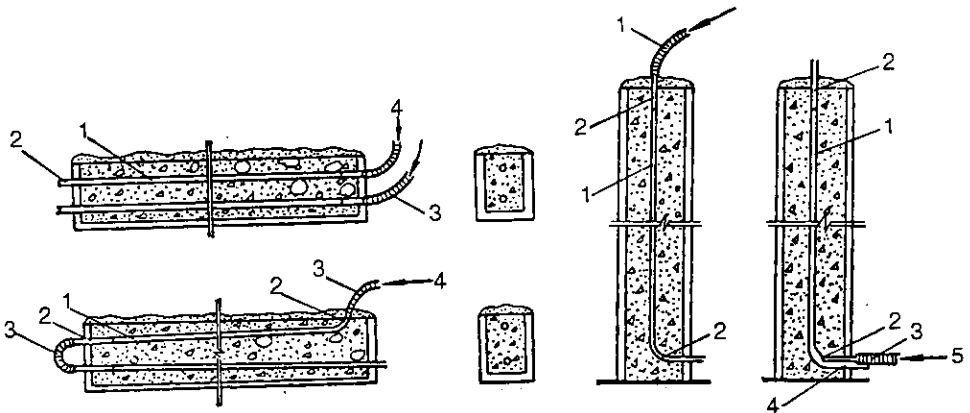


Hình 11.97 : Sơ đồ bố trí dây ống dầm sàn đổ tại chỗ (mặt cắt)

1. Lớp giữ nhiệt ;
2. Bê tông dầm sàn ;
3. Xương ván khuôn sàn ;
4. Dây ống thép hơi nước.

b. Phương pháp bảo dưỡng trong bằng hơi nước : Phương pháp này là trong cấu kiện dầm, cột, trước lúc đổ bê tông, dọc theo chiều dài cấu kiện chôn sẵn các đường ống thép hoặc ống nhựa cứng chạy suốt chiều dài, hoặc sau khi bê tông thành hình, bằng phương pháp rút ruột, làm cho bên trong cấu kiện cột, dầm lỗ chạy suốt tâm. Các đường ống ngang chôn trong dầm hoặc các lỗ do phương pháp rút ruột

tạo thành mà nằm ở trong đầm phải có độ dốc nước về là 5/1000. Như vậy, hơi nước vào các lỗ hoặc các đường ống trực tiếp làm nóng bê tông của cấu kiện cột, đầm, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng bê tông. Sau khi bê tông đạt được cường độ yêu cầu, đợi thải hết nước ngưng tụ trong các đường lỗ chữa sẵn, dùng vữa xi măng có cùng mác với bê tông của cấu kiện đổ chèn cẩn thận. Bố trí các đường lỗ trong cột, đầm như hình 11.98.



Hình 11.98 : Bố trí các đường lỗ trong cột, đầm

a. Hai dạng để lỗ trong đầm

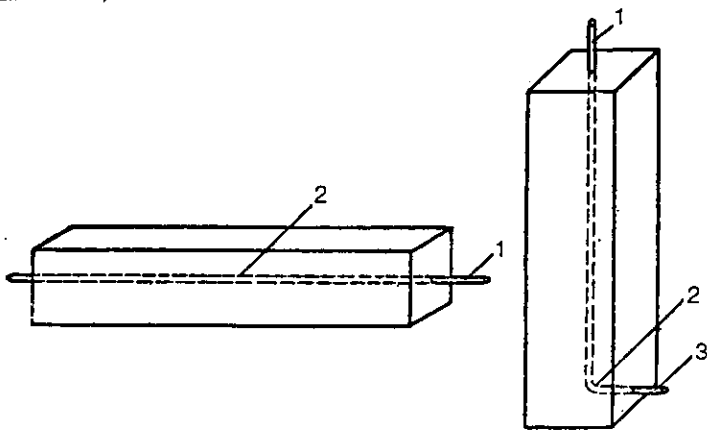
1. Đường lỗ ;
2. Ống ngán ;
3. Ống cao su nối tiếp ;
4. Đường cấp hơi nước.

b. Hai dạng để lỗ trong cột

1. Đường lỗ ; 2. Ống ngán ;
3. Ống nối tiếp cao su ;
4. Đường ống $\phi 18$ để thải nước ngưng tụ ;
5. Đường cấp hơi nước.

c. Phương pháp bảo dưỡng bên trong bằng tia hồng ngoại xa cấp nhiệt bằng điện kiểu đường ống.

Phương pháp này là : trước khi đổ bê tông cột, dầm, chôn sẵn đường ống thép $\phi 58\text{mm}$ trong cột, dầm. Sau khi đổ bê tông thành hình, dùng phương pháp rút ruột để trong cột *dầm có đường lỗ chạy suốt dọc theo chiều dài cấu kiện* (hình 11.99).



Hình 11.99 : Sơ đồ lỗ để trong cột

1. Ống rút ruột ; 2. Đầu cong ; 3. Đường ống ngang gắn.

Sau khi tạo thành các đường lỗ, có thể cắm vào các đường lỗ thiết bị bức xạ tia hồng ngoại xa cấp nhiệt bằng điện kiểu nội bộ, tiếp nối nguồn điện, trực tiếp bức xạ tia hồng ngoại vào bê tông làm cho bê tông tăng nhiệt độ. Nếu mặt cắt cấu kiện quá lớn, có thể dùng nhiều thanh thiết bị bức xạ đồng thời tăng nhiệt. Trong quá trình bảo dưỡng tăng nhiệt, nên bố trí điểm đo trong lòng các cấu kiện để luôn luôn biết được tình trạng nhiệt độ của bê tông.

d. Phương pháp bảo dưỡng bằng lán ẩm : Phương pháp này tương đối phù hợp với kết cấu dạng ống mà bên ngoài kết cấu công trình có vách cứng tương đối nhiều. Phương

pháp này là dưới tiền đề lập các điều kiện của phương pháp giữ nhiệt tổng hợp, trong các gian của tầng thi công đặt các quạt gió nóng cấp nhiệt bằng điện hoặc bằng hơi nước, hoặc bằng các nguồn kiểu toả nhiệt khác, thông qua nguồn tăng nhiệt nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng trong các phòng giữa các tầng, nâng cao nhiệt độ bảo dưỡng của bê tông vách, cột, mái. Phương pháp làm cụ thể của nó cơ bản giống như phương pháp lán ấm của công trình bê tông ván khuôn tấm lớn đã nói ở trên.

231. Trong thi công móng sâu, có mấy loại phương pháp thi công, hãy cho thí dụ nói rõ các điểm chính của các phương pháp thi công đó ?

TRẢ LỜI : Chiều sâu chôn móng của nhà cao tầng tăng lên theo chiều cao công trình. Hiện nay, móng của nhà cao tầng được dùng rộng rãi là móng hộp, móng bè, các loại móng cọc đúc sẵn và đổ tại chỗ hoặc móng phức hợp. Phương pháp thi công tường trong đất và phương pháp thi công ngược đang được phát triển.

Nói chung, chiều sâu chôn móng của nhà cao tầng tương đương 10% chiều cao công trình trên mặt đất, đặc biệt là khi cần bố trí nhiều tầng ngầm thì kỹ thuật tường bảo vệ hố móng sâu trong thi công móng là không thể xem nhẹ được. Vì vậy, phải dựa vào điều kiện cụ thể của công trình, chọn lựa phương pháp thi công móng phù hợp thực tế và hợp lý mới có thể đạt được hiệu quả kinh tế kỹ thuật tổng hợp tốt.

Dưới đây giới thiệu một vài phương pháp bảo vệ hố móng sâu tương đối quen thuộc :

1. Bảo vệ bằng hàng cọc kiểu dây cột

Nếu hố móng không sâu (6 - 10m), dọc theo thành hố, thường đóng cọc bê tông cốt thép đúc sẵn (cạnh dài 30 ~ 40cm) hoặc cọc nhồi bê tông đổ tại chỗ ($\phi 40 - 50$) tạo thành vách cọc chắn đất. Khoảng cách của hàng cọc thường trong phạm vi 1m, chiều sâu chôn cọc dưới đáy hố tương đương 0,5 - 1,5 lần chiều sâu hố, xác định theo tính toán dựa vào điều kiện địa chất. Trên đầu các cọc phải có dầm liên kết để tăng cường tính toàn khối của cụm cọc. Nếu chất đất kém, thường thường còn phải bố trí neo gia cố cọc ngoài hố móng (ngoài mặt trượt của đất). Trong trường hợp hố móng rất sâu, hoặc chất đất rất kém mà cọc nhỏ không đủ sức chống lại áp lực của đất, dùng cọc nhồi bê tông đường kính lớn làm cọc giữ vách càng có hiệu quả. Để tránh đất ở giữa các cọc bị trượt hoặc bị nước mưa làm xói lở khiến cho cọc chấn mất tác dụng khoảng không giữa các cọc phải bịt kín (cài tấm chắn, lớp bảo vệ bằng bê tông đất hoặc xi măng lưới thép). Trong một số công trình lớn còn dùng cọc bản thép hình chữ H để bảo vệ vách. Phương pháp này tuy có ưu điểm sử dụng thuận lợi đơn giản, cường độ cao, tốc độ thi công nhanh, có thể thu hồi được nhưng lượng thép dùng nhiều, giá thành cao nên không thể tùy tiện sử dụng.

Hàng cọc kiểu dây cột giới thiệu ở trên thuộc loại cọc ngầm conson, hàng cọc không cần bố trí thêm neo, trong hố móng không có thanh chống ngang, khoảng không gian dưới đất thoáng đạt sẽ rất có lợi cho việc thi công dưới đất.

2. Bảo vệ bằng hàng cọc có dầm đai

Nếu hố móng rất sâu (trên 10m) để giải quyết vấn đề chống ngang hố móng, trong thi công móng toà nhà Quốc tế

ở Thiên Tân, Cục công nghiệp xây dựng Thiên Tân đã dùng phương án mới, cọc bê tông đúc sẵn thêm dầm đai để bảo vệ vách. Công trình này cao 132,3m, móng chôn sâu 12m mặt bằng xây dựng hình vuông $33,6 \times 33,6\text{m}$.

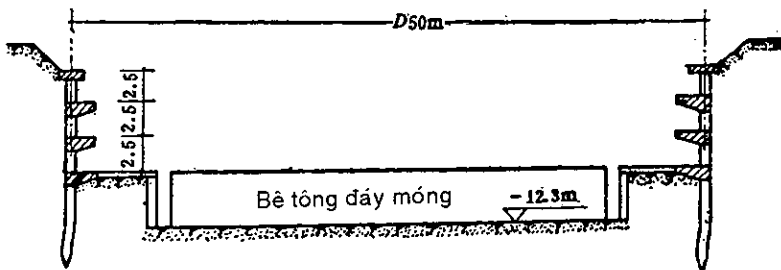
Trình tự thi công hàng cọc có dầm đai như sau :

a. Lấy tim bản đáy làm tim đường tròn, trên chu vi đường tròn có đường kính 50m, cứ cách 1m đóng một cọc dài 14,5m, cọc đúc sẵn tiết diện $40 \times 40\text{cm}$ đưa xuống dưới đáy móng 2m, tất cả đóng 157 cây cọc.

b. Lúc đào hố móng, trước tiên đào đất đến cốt cao độ đầu mũ cọc bảo vệ hố móng, dùng bờ đất làm khuôn, đổ dầm đai quay tròn.

c. Đợi dầm đai đầu tiên đạt được cường độ nhất định và đất đã đào đến cốt cao độ phía trên của dầm đai thứ hai, dùng bờ đất đổ bê tông dầm đai thứ 2. Cọc, dầm tạo thành một khối nhờ liên kết thép chôn sẵn.

d. Phương pháp thi công của đường dầm đai thứ 3, thứ 4 cũng giống như trên, mặt cắt kết cấu bảo vệ vách như hình 11.100.



Hình 11.100 : Mặt cắt cấu tạo bảo vệ hố móng tòa nhà Quốc tế ở Thiên Tân.

e. Ở dưới cốt cao độ dầm đai thứ tư, ngoài nơi có tấm đáy bê tông đào tới -12,3m, các nơi khác vẫn giữ nguyên không đào để tăng chiều sâu chôn của cọc bảo vệ vách. Như vậy, *tỷ lệ chiều sâu chôn và phần conson là 1 : 1, thêm vào tác dụng chống đỡ của nhiều dầm đai đã đảm bảo ổn định của mái dốc.*

f. Để làm công tác đất được thuận lợi, ở dầm đai đầu tiên để chừa chỗ làm đường xe đi lại. Dầm đai ở chỗ này kéo dài 3m ra phía ngoài theo đường kính và liên kết với dầm đai thứ 2.

Ưu điểm của phương pháp chống đỡ bằng dầm đai là tiết kiệm thép và kinh phí, trong hố móng không bị vướng dầm ngang, có lợi cho thi công móng.

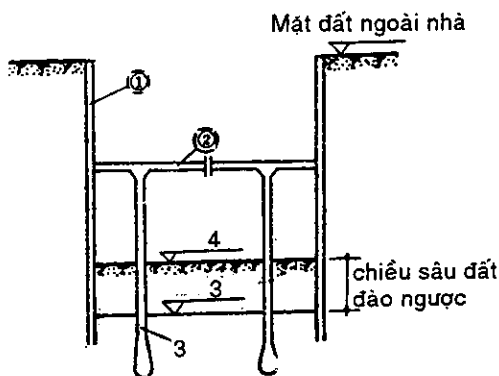
Nhược điểm của nó là lượng bê tông dùng nhiều và đất đào đắp lớn.

3. Bảo vệ bằng hợp nhất cọc-tường làm ngược

Các biện pháp bảo vệ vách nói ở trên, đều bỏ lại dưới đất sau khi móng hoàn thành nên thường có ảnh hưởng tới việc triển khai công trình lân cận và các công trình đường ống dưới đất, vì vậy không hợp lý về mặt kinh tế. Gần đây, một số đơn vị thi công ở Trung Quốc sáng tạo một phương pháp thi công gọi là phương pháp "hợp nhất cọc-tường" dùng cọc bảo vệ vách tạo thành tường ngoài của kết cấu dưới đất. Phương pháp hợp nhất cọc - tường làm ngược giới thiệu ở đây là một loại trong các phương pháp này. Nguyên lý của nó là lợi dụng tấm trên của tường ngầm làm thành thanh chống ngang của cọc, để giảm độ dài conson của cọc nhỏ đạt được mục đích giảm lượng cốt thép tiết kiệm vật liệu,

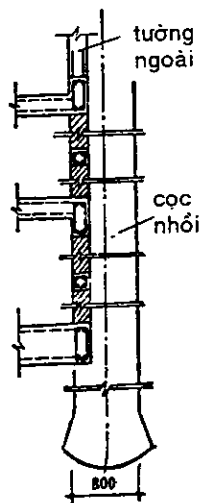
đồng thời chuyển dịch cọc bảo vệ vách nguyên đặt ngoài kết cấu đến vị trí khối tường của kết cấu, để hợp chúng làm một. Cọc thi công trước sẽ có tác dụng bảo vệ hố móng vừa chịu tải của kết cấu. Thay đổi này làm giảm khối lượng đất của móng sâu, giảm rất nhiều chi phí bảo vệ hố móng. Để nói rõ hơn, lấy ví dụ việc thi công móng sâu công trình nhà để xe. Hình 11.101 là sơ đồ cấu tạo liên kết cọc tường sàn và mặt cắt móng của phương pháp làm ngược.

Trình tự công việc của phương pháp làm ngược công trình này không giống các phương pháp thi công thường gặp. Đất chia làm hai đợt đào. Chu trình công việc thể hiện ở hình 11.103.



Hình 11.101 : Mặt cắt hố móng phương pháp đào ngược

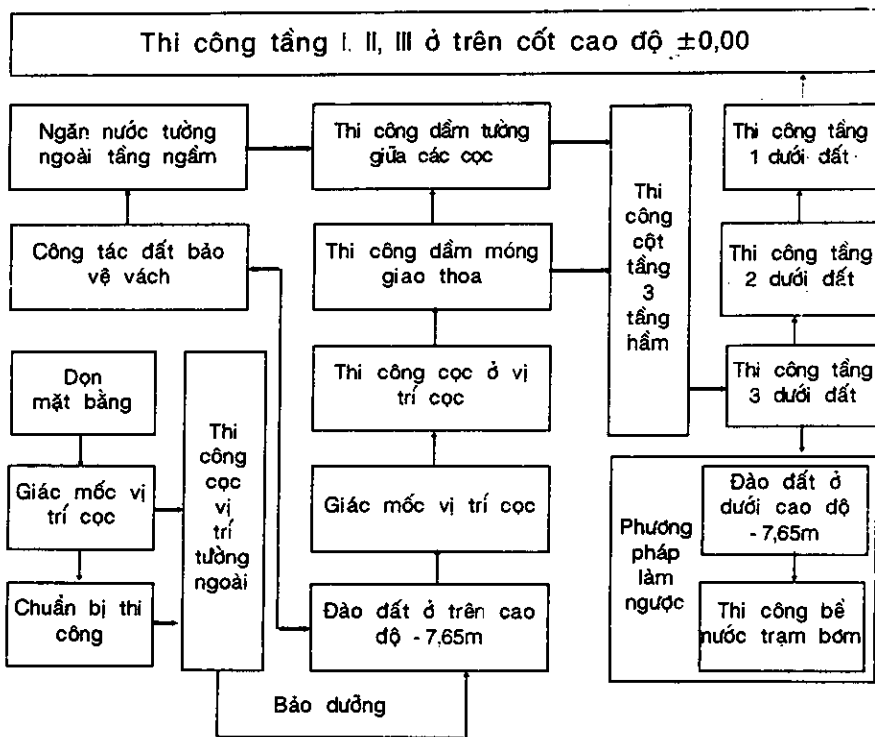
1. Cọc giữ vách ;
2. Tầng trên của tầng ngầm ;
3. Móng cọc ;
4. Đào đất đợt 1 ;
5. Cao độ đáy hố.



Hình 11.102 : Cấu tạo liên kết cọc, tường, vách

a. Thi công cọc bao gồm thi công cọc giữ vách của tường vây ngoài và cọc ở vị trí cột khu vực giữa đều dùng cọc mở rộng đường kính lớn đào thủ công. Công tác phóng tuyến, **đào, giữ vách, hạ lồng cốt thép đổ bê tông đều tiến hành theo công nghệ cọc nhồi đường kính lớn.**

b. Thi công các chi tiết chôn sẵn trong cọc bao gồm chi tiết liên kết cọc và tường, cọc và dầm, cọc và sàn là thứ tự công việc mấu chốt của phương pháp làm ngược. Định vị các chi tiết chôn sẵn cần chính xác, cốt thép chờ ở ngoài cọc phải đáp ứng yêu cầu thiết kế.



Hình 11.103 : Sơ đồ trình tự thi công phương pháp ngược

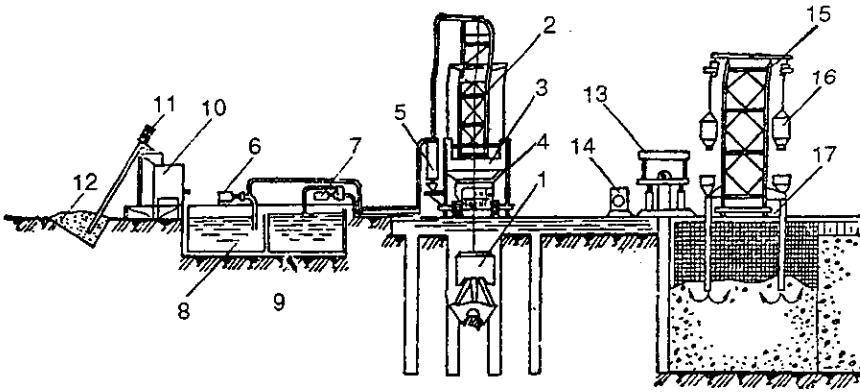
c. Công tác đất tiến hành theo hai đợt : đợt một đào đến vị trí nhất định ở dưới cốt cao độ đáy dầm ở tầng thấp nhất (-7,65m) ; khi kết cấu tấm nắp của tầng cuối cùng thi công xong, sau khi đạt tới cường độ tháo ván khuôn, lập tức tiến hành đào phân đất còn lại. Bởi vì thi công ở dưới tấm sàn nên đất đào thủ công và dùng máy xúc bốc đất, bốc chuyển ra theo đường của nhà xe.

4. Bảo vệ bằng tường liên tục ở dưới đất

Trên mặt đất dùng thiết bị đào rãnh chuyên dụng, đào một đoạn rãnh sàn nhỏ dài, vách được giữ bằng vữa bentonit, đặt lồng thép trong rãnh, sau đó dùng phương pháp ống dẫn đổ bê tông trong nước, cứ như vậy thi công từng đoạn mà tạo thành một bức tường bê tông cốt thép liên tục. Tường này gọi là tường liên tục trong đất. Tường liên tục trong đất có công năng cắt mạch chống thấm, chịu tải trọng và chắn đất. Nó được dùng nhiều ở tường bên hoặc kết cấu giữ vách của các móng rất sâu. Hình 11.104 là sơ đồ công nghệ thi công đào rãnh bằng phương pháp khoan gầu.

a. Xây tường dẫn : đầu tiên dọc theo vị trí tuyến trục, chiều dọc của tường liên tục trong đất đào rãnh dẫn và xây tường dẫn. Tác dụng của tường dẫn là định tuyến, định cốt cao độ của tường liên tục trong đất ; định hướng máy đào rãnh ; giữ ổn định mức vữa bentonit ngăn ngừa đất ở trên sạt lở ; làm điểm đỡ cầu đặt lồng cốt thép, đặt ống dẫn và lắp dựng thiết bị đào rãnh.

b. Đào rãnh : Máy đào rãnh thường dùng có hai loại đào gầu và khoan xoay. Loại trước trực tiếp chuyển đất đá, loại sau dùng vữa bentonit tuần hoàn chuyển đất đá.



Hình 11.104 : Công nghệ thi công phương pháp khoan tạo máng

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Gắn đào có tấm dẫn ; | 2. Giá máy |
| 3. Máng trượt chuyển đất ; | 4. Xe gầu lật |
| 5. Khoan điện nước nông ; | 6.7. Bơm |
| 8. Vữa bê tông ; | 9. Bể lắng bê tông |
| 10. Máy trộn bê tông ; | 11. Máy chuyển xoay |
| 12. Đất nở ; | 13. Giá nâng nổi đầu ống |
| 14. Xe bơm dầu ; | 15. Giá máy nhồi bê tông |
| 16. Gầu vật liệu bê tông ; | 17. Ống dẫn bê tông |

c. Giữ vách bằng bê tông : vữa bê tông gồm đất ướt, nở và chất ổn định hoá học. Trong quá trình tạo rãnh có tác dụng giữ vách, chuyển đất đá, làm mát máy, làm trơn khi cắt đất.

d. Đổ vữa làm sạch rãnh. Sau khi tạo rãnh đặt ống dẫn ép nước sạch liên tục làm loãng vữa bê tông đáy máng, rồi cho vữa tự chảy hoặc hút ra (loãng tới dưới 1,1 - 1,2g/cm³).

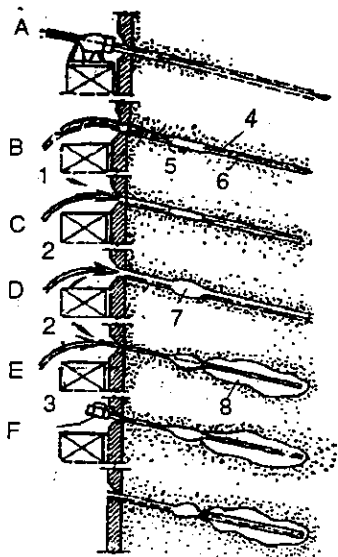
e. Cầu lắp lồng cốt thép : lồng cốt thép làm sẵn, được cầu đi qua tường dẫn đặt dọc xuống rãnh, tại nơi đặt cao độ thiết kế dùng đòn ngang gác trên tường dẫn.

f. Đặt đầu nối : Đầu nối trong rãnh thường là hình trăng non. Trước khi đổ bê tông, ở một đầu đoạn rãnh lắp đặt ống nối đầu hình tròn, đường kính ngoài của ống bằng chiều rộng đoạn rãnh. Đợi sau khi đổ bê tông xong dần dần rút ống nối đầu, tự nhiên hình thành mặt nối đầu hình trăng non.

g. Đổ bê tông : dùng phương pháp ống dẫn đổ bê tông dưới lớp bentônít, về cơ bản, nguyên lý của nó giống như đổ bê tông dưới nước.

5. Giữ bằng thanh neo chắn đất

Thanh neo là thanh chịu kéo kiểu mới một đầu liên kết với kết cấu công trình, như liên kết với cọc giữ vách, cọc cừ thép, hoặc tường liên tục trong đất ; đầu kia neo có định vào trong đất, dùng để gánh chịu áp lực đất, áp lực nước và áp lực của các kết cấu bên trên tạo nên. Nếu hố móng rất sâu, tường chắn đất conson không đủ để giữ áp lực đất và nước, thường thường trên công trình chắn đất phải làm một dãy hoặc nhiều dãy thanh neo. Hình 11.105 là sơ đồ thi công thanh neo kiểu khoan (đóng) ép vữa dùng tương đối rộng rãi ở trong và ngoài nước. Thanh neo thường gồm 3 bộ phận : đoạn neo, đoạn không neo và đầu neo. Đoạn neo là bộ phận truyền lực kéo căng xuống lớp đất ; đoạn không neo còn gọi là đoạn truyền lực kéo, là truyền lực kéo của đầu neo cho bộ phận truyền lực của đoạn neo cứng, đầu neo trực tiếp chịu tải trọng của cọc, tường và truyền cho đoạn không neo. Đầu neo gồm có neo kéo căng, tấm chịu lực và bệ.



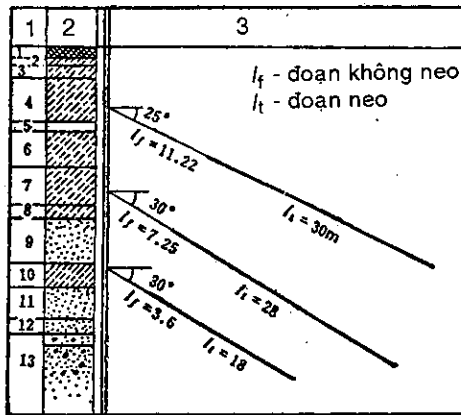
- A. Lỗ khoan ;
- B. Cắm thanh neo, bó sợi thép ;
- C. Nhồi vữa và rút ống lồng ;
- D. Ép vữa vào làm kín ;
- E. Ép vữa vào đoạn neo ;
- F. Kéo căng ;
- 1. Máy khoan ; 2. Bơm vữa
- 3. Kịch ;
- 4. Ống lồng ;
- 5. Đầu nối kín ;
- 6. Bó sợi thép ;
- 7. Ép cao áp vữa xi măng hoặc xi măng cát ;
- 8. Nhồi vữa cao áp.

Hình 11.105 : Sơ đồ thi công thanh neo kiểu khoan (đóng) ép vữa

Trước khi thi công thanh neo phải làm xong tường cọc giữ vách (xem hình 11.105 A-D). Công nghệ tạo neo của thanh neo chia làm 2 loại : phương pháp ướt và phương pháp khô. Phương pháp khô dùng cho lớp đất có nước ngầm sâu và tạo lỗ để ; phương pháp ướt dùng cho lớp đất có mức nước ngầm nông và tạo lỗ khô.

Trình tự thi công chủ yếu của thanh neo có : khoan lỗ, gia công và lắp đặt cốt thép ứng suất trước ; nhồi vữa lần một, kéo căng ; nhồi vữa lần hai và xử lý phòng rỉ.

Ví dụ móng sâu của toà nhà Kinh Thành ở Bắc Kinh, giới thiệu một cách sơ lược kỹ thuật thi công thanh neo (hình 11.106) :



**Hình 11.106 : Sơ hoạ
mặt cắt phân bố 3 lớp thanh neo
ở toà nhà Kinh Thành**

1. Tên lớp đất ;
2. Mặt cắt địa chất hố khoan ;
3. Mặt cắt thanh neo.

Toà nhà Kinh Thành, diện tích móng 4800m², chiều sâu hố móng 23,76m, đất móng thuộc lớp đất hồng tích. Độ sâu mức nước trong lớp đất sét sâu trên 10m là -0,9 đến -3,35m ; mức nước ngầm ở -23 đến -30m trong lớp sỏi cuội, ở phạm vi độ sâu -14,3 đến -19,5m còn có lớp cát mịn dày 1 đến 2m trong đó cũng có nước ngầm.

Qua so sánh, công trình này quyết định dùng phương án giữ bờ chắn đất là cọc cừ thép hình H có thanh neo, dùng 410 cây cọc cừ thép Nhật Bản sản xuất H 488 × 300, cọc dài 27m, phần conson 24m, ngầm 3m, phần conson dùng 3 hàng thanh neo trong đất kéo neo (tham khảo bảng 11-15).

Bảng 11.15 : Tham số thiết kế thanh neo

Số TT	Hạng mục	Đơn vị	Hàng 1	Hàng 2	Hàng 3
1	Chiều dài thanh neo	m	30	25	18
2	góc nghiêng	độ	25	30	30
3	Lực dọc trục	t	55,19	108,5	131,6
4	Thép gai $\phi 15,2$	thanh	4	7	9
5	Độ dài đoạn tự do	m	12	7,5	4
6	Độ dài đoạn neo	m	18	20,5	14
7	Số thanh neo thiết kế	thanh	160	164	186
8	Vị trí thanh neo	Cao độ tuyệt đối (m)	$\frac{-5}{(33.99)}$	$\frac{-12}{(26.00)}$	$\frac{-18}{(20.90)}$

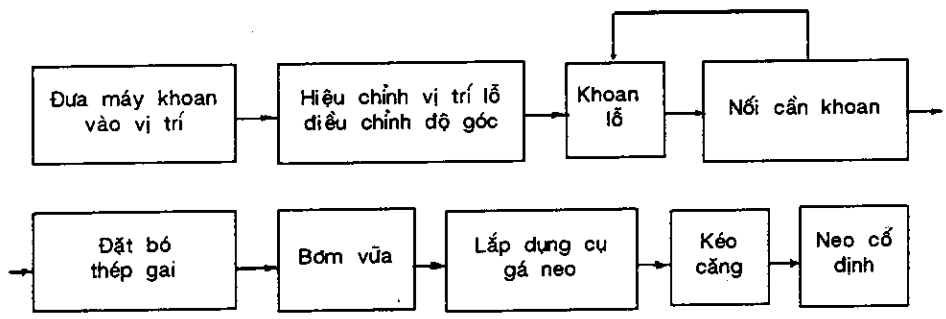
a. Đóng cọc : Đầu tiên dùng máy đóng cọc 60P đóng sâu 18m ở vị trí cọc cũ, nối tiếp thêm 9m dùng máy đóng cọc 6 tấn tiếp tục đóng đến độ sâu dự định.

b. Đào đất : Tổng cộng khối lượng đất đào 16,3 vạn m³, dùng phương án kết hợp đường dốc trong ngoài, toàn bộ dùng gầu xúc ngược và ô tô trực tiếp xuống hố móng chở đất.

c. Thoát nước : Công trình sử dụng máy khoan phương pháp xối nước của Tây Đức và máy khoan xoay phương pháp khô MZ của Trung Quốc, lượng nước từ máy ra nhiều, thêm vào bốn xung quanh hố móng nhiều nước, thấm nước rất nghiêm trọng. Vì vậy đặt rãnh thoát nước 60 × 60cm ở rìa

hố móng, tất cả chỗ cong và ở giữa đều đào hố tập trung nước dùng nhiều máy bơm đẩy cao 30m để hút nước hố móng thải ra ngoài.

d. Thi công thanh neo : đặt 3 hàng thanh neo. Khi đào đất tới vị trí dự kiến các hàng thanh neo thì dừng công tác làm đất, đồng thời theo trình tự dưới đây để làm thanh neo:



232. Nguyên nhân nứt bê tông khối lớn của móng và những biện pháp phòng nứt ?

TRẢ LỜI : Móng hộp và móng bè của nhà cao tầng đều có đặc điểm rất dày, hệ số bề mặt của bê tông bản đáy tương đối nhỏ, cường độ tương đối cao, lượng xi măng dùng nhiều, ngoài ra còn có yêu cầu không thấm, chống xâm thực. Bê tông khối lớn có kích thước của mặt cắt kết cấu nhỏ nhất từ 80cm trở lên. Tỏa nhiệt của bê tông làm cho độ chênh nhiệt độ cao nhất trong bê tông và nhiệt độ bên ngoài vượt quá 25°C. Dựa vào tài liệu thống kê, chiều dày bản đáy của nhà cao tầng Trung Quốc, tuyệt đại bộ phận trong phạm vi 0,7 - 3m. Vấn đề lớn nhất ảnh hưởng đến chất lượng thi công



bê tông cốt thép khối lớn là vấn đề nứt. Trạng thái xuất hiện vết nứt không như nhau. Đối với vấn đề này phải nghiên cứu sâu nguyên nhân của nó và dùng các biện pháp phòng chống tương ứng để giảm sinh ra vết nứt một cách tuyệt đối.

1. Nguyên nhân sinh ra vết nứt.

a. Sự tỏa nhiệt của xi măng : cũng như rất nhiều phản ứng hoá học, phản ứng thuỷ hoá của xi măng là quá trình tỏa nhiệt, nhiệt lượng tỏa ra của mỗi gam xi măng khoảng 356 - 461 J, nhiệt lượng này tích tụ ở trong kết cấu to dày nên không dễ dàng bị mất. Nhiệt độ do sự tỏa nhiệt của xi măng gây ra thường tăng tới 20 - 30°C, có khi còn cao hơn. Trong điều kiện nhiệt độ bình thường, nhiệt lượng tỏa ra trong 3 ngày đầu chiếm một nửa, do vậy, nhiệt độ tăng cao nhất trong bê tông xảy ra trong 3 - 5 ngày sau ngày đổ bê tông. Sự tăng lên của nhiệt độ bên trong làm cho bề mặt có độ chênh nhiệt độ lớn ; khi giảm nhiệt độ, sự co ngót của bên ngoài ràng buộc bên trong, bề mặt sẽ có ứng suất kéo rất lớn. Thời kỳ đầu của bê tông, cường độ chịu kéo không đủ để chống lại ứng suất kéo ràng buộc bên trong thì bắt đầu xuất hiện vết nứt bề mặt.

b. Nhiệt độ bên ngoài : Nhiệt độ bên ngoài càng cao, nhiệt độ đổ bê tông cũng càng cao. Điều đó đối với việc hạn chế sự tăng nhiệt độ là không có lợi. Khi nhiệt độ bên ngoài hạ thấp đột ngột sẽ làm tăng rất nhiều độ chênh nhiệt độ bê tông bề mặt và nội bộ, như vậy cũng không có lợi. Tóm lại, sự thay đổi đột ngột của nhiệt độ sẽ rất nguy hại cho chất lượng bê tông khối lớn.

c. Điều kiện ràng buộc bên ngoài : Các loại kết cấu trong quá trình biến dạng thường sẽ chịu ứng suất ràng buộc phụ

bên ngoài và do nguyên nhân bên ngoài nào đó gây nên. Khi móng bê tông khối lớn đặt trên nền cứng hoặc lớp đệm bê tông cũ to dày, nếu không dùng biện pháp lớp cách ly để giảm sự ràng buộc thì khi bê tông nguội đi do co ngót và móng bị nền ràng buộc sẽ tạo nên ứng suất kéo rất lớn trong lòng bê tông, tạo nên vết nứt co ngót hạ nhiệt độ (khe nứt hạn chế ngoài). Loại vết nứt này thường xuất hiện sau khi đổ bê tông 2 - 3 tháng hoặc lâu hơn, vết nứt tương đối sâu, có lúc xuyên suốt bê tông.

d. Co ngót khô : Nước trộn bê tông có tới 80% nước tự do cần bốc hơi. Tổn thất nước tự do nói chung không làm co ngót, nhưng khi bê tông quá khô làm cho nước hấp thụ bị mất thì co ngót trộn không thể xem nhẹ. Bề mặt của kết cấu dày có co ngót khô nhanh còn co ngót khô ở trung tâm chậm, do vậy co ngót của bề mặt chịu sự ràng buộc của trung tâm sẽ xuất hiện ứng suất kéo ở bề mặt, điều này cũng thường sinh ra nứt.

2. Biện pháp hạn chế nứt :

Phòng nứt nhiệt độ có thể bắt đầu từ các mặt : khống chế nhiệt độ, cải tiến thiết kế và công nghệ thi công, cải thiện tính năng của bê tông, giảm điều kiện ràng buộc... Nói chung, có các biện pháp hạn chế vết nứt như sau :

a. Cố gắng dùng xi măng toả nhiệt thấp hoặc toả nhiệt vừa để trộn bê tông hoặc trộn thêm tro xi, giảm lượng sử dụng xi măng để giảm toả nhiệt, chọn cấp phối cốt liệu tốt, nghiêm khắc khống chế lượng bùn trong cát và đá, tăng cường trộn bảo đảm tính năng cơ học của bê tông. Trong bê tông lớn thường dùng phụ gia kỵ nước chậm ninh kết như bột than.

b. Đổ bê tông phải tiến hành một cách nghiêm khắc theo yêu cầu tính toán nhiệt. Trước tiên phải đo nhiệt độ đổ bê tông T_a và nhiệt độ toả nhiệt bê tông T_b , $T_a + T_b$ là nhiệt độ *cao nhất của bê tông. Phải khống chế độ chênh giữa nhiệt độ cao nhất này với nhiệt độ bề mặt ; giữa nhiệt độ bề mặt với nhiệt độ bên ngoài đều dưới 25°C.* Vì vậy, ngày nóng bức đổ bê tông nên giảm thấp nhiệt độ đổ bê tông, phải dùng biện pháp trộn với nước lạnh ; ngày lạnh đổ bê tông ở mức không bị đóng băng. Thời gian tháo dỡ ván khuôn hoặc thời gian giữ nhiệt của bê tông phải xem xét tình hình môi trường khí hậu, đảm bảo hai độ vênh nhiệt độ và độ ẩm phù hợp yêu cầu.

c. Để đảm bảo bê tông mới đổ có điều kiện đông cứng thích hợp, tránh vì co ngót sớm mà sinh ra nứt thì sau khi đổ xong, phải kịp thời che đậy, và giữ nước bảo dưỡng, đảm bảo bề mặt luôn luôn ẩm ướt. Nhưng cần chú ý nước dùng khi bảo dưỡng cần đảm bảo độ chênh nhiệt độ bề mặt và bên trong không được vượt quá 25°C, nếu không, phải đậy bằng ni lông và vật liệu giữ nhiệt, để đạt được hiệu quả vừa giữ nước vừa giữ nhiệt.

d. Đối với bê tông khối lớn đổ bê tông theo lớp, độ dày mỗi lớp thường là 80 - 100cm. Như vậy có thể tăng nhanh toả nhiệt, giảm toả nhiệt khi bê tông đông cứng, giảm độ chênh nhiệt độ trong ngoài, tránh ứng suất chênh nhiệt độ làm nứt. Thời gian ngắt quãng chia lớp thường 5 - 7 ngày nên phải xử lý khe thi công chia lớp cẩn thận.

e. Khi đổ bê tông khối lớn trên nền đá, hoặc lớp đệm bê tông to dầy, thì ở đáy móng có thể phủ một lớp nhựa đường có rắc cát hoặc dán hai lớp giấy dầu để loại bỏ hoặc giảm nhẹ tác động ràng buộc.

3. Xử lý khe thi công

Bê tông khối lớn đổ tại chỗ không tránh khỏi có khe thi công. Việc để nó ở đâu và xử lý thế nào, phải theo quy định của Quy phạm móng hộp nhà cao tầng. Nếu chiều dài móng hộp trên 40m, phải để khe thi công (có một số vùng để dài hơn giới hạn này) ; có lúc vì yêu cầu phân chia đoạn thi công, cũng để khe thi công. Ví dụ : đổ từng lớp sẽ tạo thành một số khe ngang, khe thi công ảnh hưởng tính toàn khối và tính đặc chắc của bê tông. Cường độ chịu kéo của bê tông ở khe thi công và phương pháp xử lý khe thi công có quan hệ mật thiết (bảng 11-16), vì vậy xử lý tốt khe thi công cực kỳ quan trọng.

Bảng 11.16 : Quan hệ giữa phương pháp xử lý khe thi công và cường độ chịu kéo :

Khe thi công ngang	Khe thi công đứng
Không xử lý $\approx 45\%$	Không xử lý $\approx 57\%$
Bóc đi 1mm bề mặt mặt liên kết $\approx 77\%$	Xoa vữa mặt liên kết $\approx 72\%$
Bóc đi 1mm bề mặt mặt liên kết rồi xoa vữa xi măng $\approx 93\%$	Xoa vữa xi măng mặt liên kết $\approx 77\%$
Bóc đi 1mm bề mặt liên kết rồi xoa vữa xi măng $\approx 90\%$	Bóc đi 1mm bề mặt liên kết rồi xoa vữa xi măng $\approx 83\%$
Bóc đi 1mm bề mặt mặt liên kết, xoa vữa xi măng, 3 giờ sau đầm lại bê tông ninh kết lần 2 $\approx 100\%$	Như bên trái $\approx 98\%$

Ghi chú : Cường độ chịu kéo từ toàn khối bê tông là 100%

a. Phương pháp xử lý khe thi công ngang : sau khi đục xờm bề mặt, làm sạch bề mặt, rửa sạch, rải lớp vữa cát có ít đá nhỏ, tiếp tục đổ lớp bê tông bên trên. Điều quan trọng **nổi khe là phải đục (mài) đi lớp vữa bên ngoài của bê tông cũ.** Có thể đề nghị đơn vị thiết kế điều chỉnh thích đáng thép chống co dãn, như chuyển dịch một phần thép chống co dãn ở lớp trên xuống phía trên của lớp dưới. Thép chống co dãn nên nhỏ và dày.

b. Phương pháp xử lý khe thi công đứng : Nói chung ở nơi lực cắt nhỏ để khe đỡ chèn bê tông sau, cốt thép kết cấu không cắt rời ra, dùng tôn mỏng mạ kẽm có mắt cáo nhỏ độ lồi lõm 10mm làm ván khuôn bên khe thi công. Đợi cho sau khi đại bộ phận bê tông đã co ngót mới đổ khe chèn sau, khe đỡ chèn dùng bê tông hơi nở một chút.

Phải có băng ngăn nước đối với tấm đáy móng ở dưới mực nước, khe thi công đứng của vách ngoài, và khe thi công ngang của vách ngoài.

Hiện nay, một số công trình ở Trung Quốc đã thử dùng băng mềm cao su dạng MW gặp nước nở ra và độ nở cao (sản phẩm của Thường Châu Giang Tô). Băng mềm đặt ở giữa mặt cắt khe thi công khi đổ bê tông, gặp nước, băng nở ra làm cho khe ở nơi đổ bê tông cũ và mới lấy đầy.

233. Ưu điểm của cọc nhồi bê tông đường kính lớn và điểm chủ yếu của thi công loại cọc này ?

TRẢ LỜI : Cọc nhồi đường kính lớn được dùng rộng rãi trong công trình móng nhà cao tầng ở Trung Quốc và nước

ngoài. Cọc nhồi đường kính lớn là chỉ cọc mà đường kính thân cọc lớn hơn 70cm, dùng máy xối lỗ, khoan lỗ hoặc đào thủ công, trong lỗ đổ bê tông. Hiện nay ở Trung Quốc thường dùng công nghệ khoan lỗ làm cọc ; trong lớp đất có mực nước cao, để sạt lở thường dùng phương pháp xối giữ thành bằng bentonít và nhồi bê tông thân cọc dưới nước. Lực chống của lớp chống đầu cọc tương đối lớn, có thể dùng cọc không thay đổi tiết diện ; lực chống của lớp chống nhỏ hơn nhiều so với cường độ thân cọc thì dùng cọc mở rộng đáy sẽ tương đối rẻ, loại cọc này gọi là cọc nhồi đường kính lớn mở rộng đáy.

Do tiết diện thân cọc và đầu cọc khác nhau, phải có đoạn quá độ mở rộng đường kính để tránh đất ở phần đáy mở rộng bị sạt lở, phần đáy cọc phải mở rộng quá độ từ từ (hình 11.107).

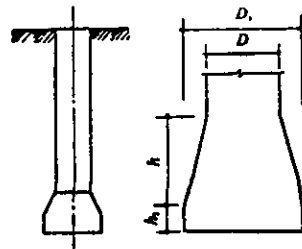
Trong đó :

$$\frac{D_1 - D}{2} : h = 1 : 4 \quad (11.6)$$

$$h_1 \geq \frac{D_1 - D}{4} \quad (11.7)$$

1. Ưu điểm của cọc nhồi đường kính lớn :

a. Sức chịu tải của một cọc cao, có thể đạt hàng trăm đến hàng ngàn tấn, có thể làm mỗi cột một cọc, không cần đài cọc. Ở nền đá nông, sau khi cắm vào nền đá chiều sâu



Hình 11.107 : Cọc nhồi đường kính lớn mở rộng đáy

nhất định, có thể nâng cao rất nhiều khả năng chịu tải đứng và tải ngang. So với cụm cọc nhỏ, nó tiết kiệm thép và bê tông, giảm giá thành công trình.

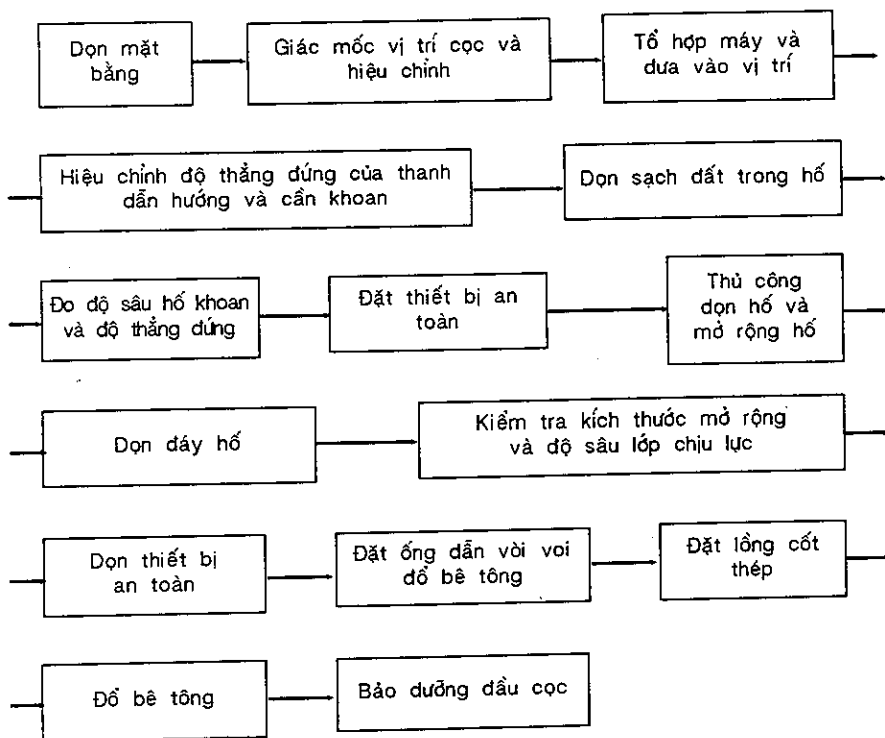
b. Thi công thuận lợi, hiệu quả cao, chất lượng tin cậy. Do đường kính hố lớn để làm sạch đáy và đặt lồng cốt thép thuận lợi, có lợi cho việc nâng cao chất lượng thi công. Khi khoan bằng máy, một ca có thể khoan 20 hố cọc sâu 9m đường kính 80cm ; khi mở rộng đáy thủ công (mở rộng đường kính 200cm), hai người 1 ca mở rộng được một hố.

c. Thi công không ảnh hưởng xung quanh, không có chấn động, không ồn, không phiền dân, không ảnh hưởng đến các công trình hiện có ở xung quanh hiện trường và nói chung cách 2m có thể thi công.

d. Vừa có thể làm cọc công trình lại vừa làm cọc chắn đất, hoặc có thể hợp làm một, công dụng rộng rãi.

2. Thi công máy khoan lỗ thủ công mở rộng đáy

Thiết bị tạo lỗ phù hợp với cọc nhồi đường kính lớn có rất nhiều loại, ví dụ Công ty thi công cơ giới thành phố Bắc Kinh thường dùng giá cọc ba điểm chống, hai dẫn hướng 60P của Nhật Bản, có lắp kèm máy khoan kiểu 45, cần khoan 80 - 100cm và trang bị chuyển đất tự động. Công ty này tự chế máy khoan kiểu K55 (động lực 55kW, mô men xoay lớn nhất 18kN.m. Tốc độ quay của cần khoan 29 - 42 rpm lắp ở giá cọc bánh xích 1001, ngoài ra còn có cần khoan $\phi 80$ cm và trang bị chuyển đất tự động, thi công cũng rất thuận lợi. Sau khi tạo hố khoan cọc đường kính lớn, thủ công làm công việc mở rộng đáy. Trình tự công nghệ khoan máy mở rộng đáy thủ công như sau :



- Những điểm chú ý trong thao tác :

a. Để đảm bảo độ thẳng đứng của cọc, sai lệch độ thẳng đứng của cần khoan từ hai hướng thẳng góc với nhau đảm bảo trong phạm vi 0,5%, để tránh mở rộng đáy lệch tâm phải dẫn tim vị trí cọc xuống đáy hố, dựa vào dấu tim, mở rộng ra xung quanh.

b. Sau khi mở rộng hố, nhân viên kiểm soát phải xuống từng hố cọc kiểm tra kích thước hình học mở rộng hố và hình dáng của nó. Nếu phát hiện không phù hợp thiết kế phải lập tức sửa lại.

c. Để đảm bảo giữa mũi cọc và lớp đáy hố kết hợp tốt, không được để đất thừa ở đáy hố.

d. Sau khi đặt lồng cốt thép vào hố, phải kiểm tra khoảng cách của nó với thành hố, phải đảm bảo lồng cốt thép có lớp bảo vệ đầy đủ.

e. Thời gian hong phơi hố không được để quá lâu tránh lượng nước trong đất bốc hơi hoặc ở nơi mở rộng là lớp cát khô dẫn đến sụt lở. Trước khi đổ bê tông phải dùng đèn điện áp thấp đặt dưới đáy hố để quan sát.

f. Cọc đường kính lớn nên dùng bê tông dẻo và phải dùng ống vôi vôi, khi đổ bê tông ở vùng mở rộng đáy không cần đầm, trong phạm vi 6m ở đỉnh cọc phải đầm theo từng lớp, mỗi lớp đổ là 1m.

- Những điều chú ý an toàn thi công :

a. Sau khi máy đào xong hố, đầu tiên từ trên xuống dưới tiến hành kiểm tra thành hố xem có khả năng sạt, lở hay không. Nếu có khối đất, gạch đá không ổn định phải tiến hành dọn sạch để tránh rơi vào người ; một số vách hố nếu phán đoán có khả năng sạt lở, phải lập tức dùng ống thép bảo vệ cục bộ.

b. Khi mở rộng hố, cố gắng tránh đào quá sâu vào lớp cát khô, nếu gặp sạt lở, có thể dùng gỗ chống hoặc bao tải cát để xử lý.

c. Sau khi khoan lỗ thẳng, phải lập tức dọn đất rời và tiến hành mở rộng hố, nếu không làm được thì phải che kín miệng hố. Trên nguyên tắc yêu cầu hình thành lỗ ngay trong ngày, đổ bê tông ngay trong ngày.

d. Trước khi thợ xuống hố mở rộng đáy hoặc nhân viên kiểm tra xuống hố kiểm tra, phải mở nắp đáy của hố, từ nửa

giờ trở lên, đồng thời dùng quạt gió thông gió xuống đáy hố, làm cho không khí trong hố lưu thông để tránh dưới đáy hố có khí độc gây nên sự cố ngạt thở cho người.

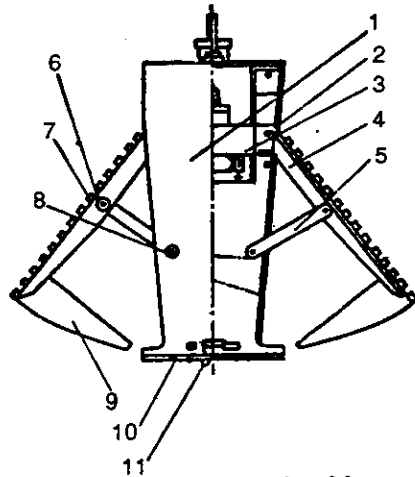
e. Nhân viên thao tác và kiểm tra dưới hố, ngoài việc đội mũ an toàn, còn phải có dây an toàn, công cụ thông tin liên lạc, nếu có vấn đề phải lập tức phát tín hiệu ngay và nhanh chóng kéo lên.

f. Khi có người dưới hố, người làm việc ở miệng hố không được rời khỏi vị trí.

3. Thi công bằng máy đào lỗ mở rộng đáy

Để giải quyết mở rộng đáy bằng máy, Công ty thi công cơ giới xây dựng thành phố Bắc Kinh nghiên cứu chế tạo đầm khoan mở rộng hố 100/260 (hình 11.108) lắp cùng với máy khoan nhập khẩu, tính năng của máy khoan bánh xích thuỷ lực CM.35R của Ý có chiều sâu khoan lớn nhất 28m và đường kính khoan lớn nhất 120m, mô men xoay lớn nhất 45kN.m, tốc độ vòng quay 9 - 36 rpm.

Đầm khoan mở rộng hố gồm : thanh dao mở rộng,



Hình 11.108 : Kết cấu đầm khoan mở rộng đáy

1. Lông khoan; 2. Trục ghim trên;
3. Khối trượt ; 4. Thanh dao ;
5. Giá đỡ ; 6. Trục ghim giữa ;
7. Răng cửa dao ; 8. Trục ghim dưới ;
9. Tấm đáy đất ; 10. Cửa đáy ;
11. Tấm dao, dọn đáy hố.

tám đẩy đất, giá đỡ, khối trượt lồng khoan cửa gầu mở hai phía ; và cơ cấu thanh nén lò xo công tác cửa gầu. Đường kính ngoài đầu khoan 90cm, mỗi lần lấy đất 0,25 - 0,3m³. Nó phù hợp với đất sét ở trạng thái nhão dẻo, dẻo cứng và đất cát hơi chặt, làm xong một hố mở rộng chỉ cần 25 phút.

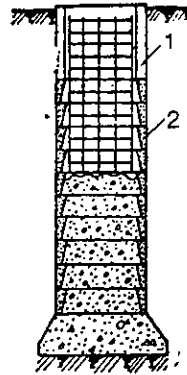
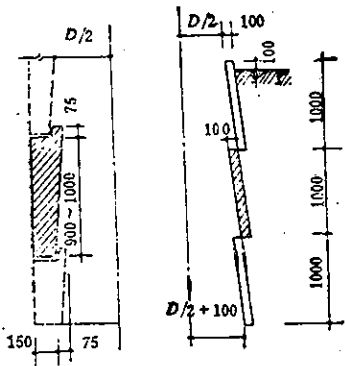
Đặc điểm của đầu khoan mở rộng lỗ này là : có thể làm được các công việc mở rộng hố, gom đất, chuyển đất ra ngoài, kết cấu đơn giản tin cậy, hiệu quả tương đối cao ; có thể cắt đáy phẳng tạo thành đáy lồi hình vòng cung hợp lý để nâng cao sức chịu tải ; dùng cơ cấu thanh nén lò xo đóng mở gầu có thể tự động thái đất không cần người phụ vào, có thiết bị báo mở rộng hố đến vị trí, có thể khống chế kích thước mở rộng hố một cách hiệu quả.

Công nghệ tạo lỗ bằng máy giống như ở mục 2.

4. Phương pháp thủ công tạo lỗ thủ công mở rộng đáy

Trong quá trình đào hố bằng thủ công, để đảm bảo an toàn cho người, phải có biện pháp ngăn ngừa khối đất sạt lở. Khi đào hố trong một số loại đất không tốt như có đất đắp, dòng cát và bùn, có thể dùng các phương pháp giằng chìm, hạ mực nước, bơm vữa. Đối với các loại đất nói chung, có thể dùng bê tông đổ tại chỗ để giữ thành. Hình 11-109 là sơ đồ 2 kiểu cấu tạo bê tông bảo vệ thành hố.

Dụng cụ của công nghệ đào hố và mở rộng hố thủ công đơn giản vận chuyển lên xuống dùng tời điện hoặc sọt đặt giá ở thành hố. Người thao tác chỉ cần có cước, xêng, sọt là được. Trong thi công cần chuẩn bị bơm để bơm nước đọng ở đáy hố, có quạt gió và ống dẫn để thông gió cưỡng bức, có đèn điện áp thấp, dây dẫn bọc cao su để chiếu sáng và chuông điện để báo tín hiệu ở trên và ở dưới.



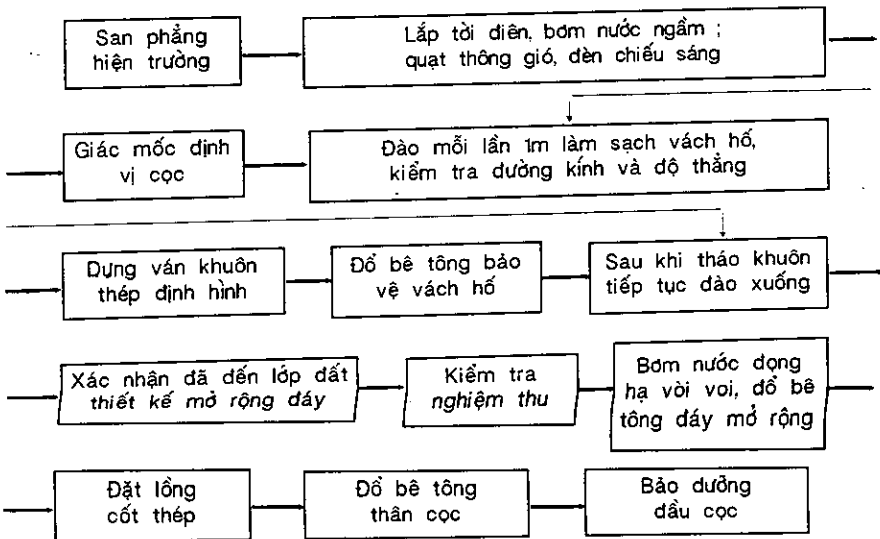
Hình 11.109 : Sơ đồ cấu tạo bảo vệ thành hố bằng bê tông.

- a. Bảo vệ thành hố đường kính ngoài bằng nhau.
- b. Bảo vệ thành hố kiểu vẩy cá.

Hình 11.110 : Sơ đồ thi công cọc thủ công.

- 1. Giếng chìm ;
- 2. Bảo vệ thành hố bằng bê tông đổ tại chỗ.

Trình tự thi công đào mở rộng hố bằng phương pháp khô như sau :



Đào hố và mở rộng hố thủ công xem hình 11.110.

Tiêu chuẩn chất lượng thi công cọc bằng thủ công : Sai lệch tim trên mặt bằng nhỏ hơn 5cm, sai lệch độ thẳng đứng không chế trong phạm vi 0,3% L (chiều dài thực tế), đường kính cọc không nhỏ hơn kích thước thiết kế, ở lớp đất chống mũi cọc nếu gặp lớp kẹp yếu thì phải loại trừ, còn nếu diện tích của nó lớn hơn 10% tiết diện mũi cọc phải tiếp tục đào xuống.

234. Thế nào gọi là công nghệ ván khuôn bản lớn, những điểm chủ yếu công nghệ của nó ?

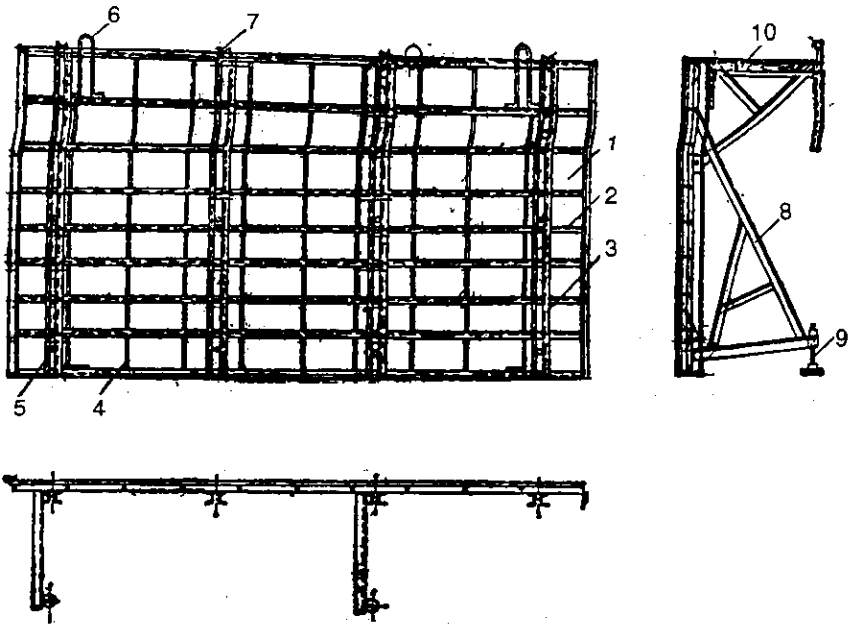
TRẢ LỜI : Công nghệ ván khuôn bản lớn là một dạng công nghệ thi công kết cấu kiểu mới sinh ra do yêu cầu của kết cấu vách cứng. Đặc điểm của công nghệ này là dùng ván khuôn loại lớn, lắp đặt với máy móc thi công tương ứng, thông qua tổ chức thi công hợp lý với phương thức sản xuất công nghiệp hoá đổ tẩm vách bê tông cốt thép ở hiện trường. Vách ngoài của công trình ván khuôn bản lớn cao tầng có thể dùng tẩm vách đúc sẵn lắp đặt, cũng có thể dùng vách ngoài đổ tại chỗ, vách ngăn trong và các kết cấu ngang như sàn, cầu thang, ban công, nói chung có thể đúc sẵn. Công nghệ thi công ván khuôn bản lớn đơn giản, tiến độ công trình nhanh (ít phải sửa chữa), cường độ lao động thấp, chất lượng kết cấu và tính chống động đất tốt, hiệu quả kinh tế kỹ thuật tương đối toàn diện. Nhưng nó phải được tiến hành thiết kế định hình phối hợp các loại cấu kiện đúc sẵn và ván khuôn tẩm lớn, đồng thời yêu cầu tiêu chuẩn hoá thiết kế kết cấu và kiến trúc để làm cho ván khuôn thông dụng lắp lẫn, số lần sử dụng cao chi phí ván khuôn thấp.

Hiện nay, công trình cao tầng ván khuôn tấm lớn sơ lược chia làm hai loại : vách ngoài đúc sẵn, vách trong đổ tại chỗ và vách trong vách ngoài đều đổ tại chỗ.

1. Công nghệ vách ngoài đúc sẵn, vách trong đổ tại chỗ (ngoài treo trong đổ) :

Tấm vách ngoài đúc sẵn bằng một loại vật liệu hoặc vật liệu phức hợp. Khung cửa và mặt trang trí ngoài có thể làm trước ở nhà máy, cũng có thể làm sau ở hiện trường, toàn bộ vách dọc vách ngang trong dựng ván khuôn tấm lớn đổ bê tông tại chỗ. Dùng tấm vách ngoài đúc sẵn thì đơn giản công nghệ thi công, giảm số lượng quy cách ván khuôn tấm lớn mà giải quyết được những vấn đề kỹ thuật như giữ nhiệt, cách nhiệt và trang trí vách ngoài nên có lợi cho việc nâng cao chất lượng và tăng tốc độ thi công.

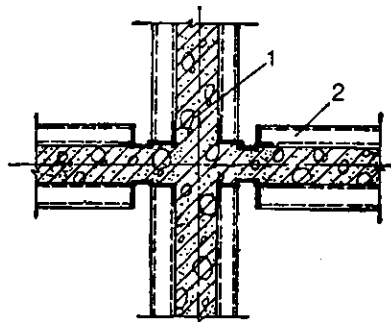
Ván khuôn tấm lớn có thể làm thành liền khối, hoặc lắp ghép. Loại liền khối dùng cho kiến trúc định hình các khối vách liền tấm hoặc cả gian dùng ván khuôn tấm lớn một tấm hoặc một nhóm dạng cố định, có thể dựa vào bố trí mặt bằng công trình phối hợp các loại quy cách chủng loại ; ván khuôn bản lớn ghép dùng dàn hoặc sườn đứng, sườn ngang ghép mặt ván tại hiện trường theo kích thước hình dạng yêu cầu. Đặc điểm của nó là ván khuôn có thể tháo rời và lại lắp lại, đáp ứng được mọi yêu cầu sử dụng khác nhau. Vật liệu của ván khuôn thường dùng tấm thép cán nguội dày 4 - 5mm cũng có thể dùng tấm gỗ dán có nhiều lớp chống thấm hoặc ván ép cứng. Mặt ván có thể dùng các loại vật liệu khác nhau, song ba bộ phận sườn dọc ngang của ván khuôn, hệ thống chống đỡ và sàn thao tác đều phải dùng kết cấu thép (hình 11.111).



Hình 11.111 : Sơ đồ cấu tạo ván khuôn bản lớn

1. Mặt ván dầy 5mm ; 2. Sườn ngang I8 ; 3. Sườn đứng I8 ;
4. Tấm sườn 60 × 6 ; 5. Bu lông xuyên vách $\phi 30$; 6. Móc treo ;
7. Kẹp miệng trên ; 8. Giá đỡ ; 9. Bu lông dưới chân ; 10. Sàn thao tác.

Hệ thống mặt ván bao gồm mặt ván tấm sườn nhỏ, sườn đứng và sườn ngang. Viên mép hai phía của ván khuôn vách ngang có thêm thép góc và đai thép nhỏ, khi dựng ván khuôn phải liên kết với ván khuôn vách dọc và ván khuôn vách ngoài (hình 11.112, 11.113).



Hình 11.112 : Sơ đồ nút tổ hợp vách dọc vách ngang

1. Ván khuôn vách ngang ;
2. Ván khuôn vách dọc.



Hình 11.113 : Nút liên kết vách trong ngoài

- a. Nút liên kết ván khuôn vách ngang và tấm vách ngoài ;
- b. Nút liên kết ván khuôn vách dọc và tấm vách hồi.

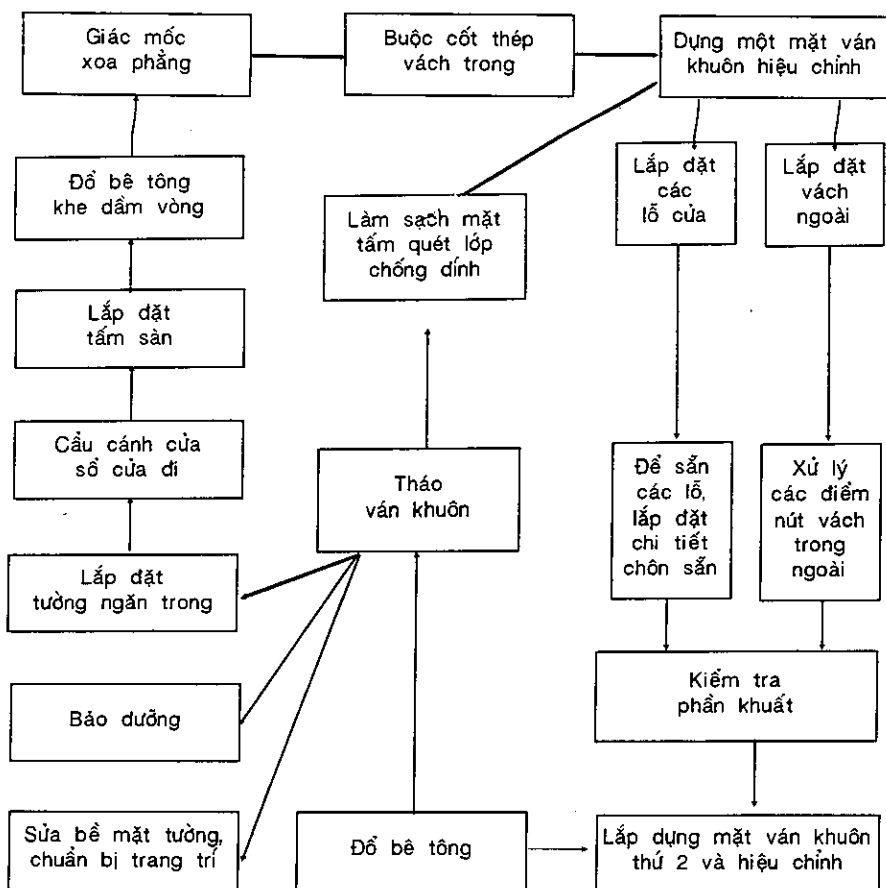
Hệ thống chống đỡ : Mỗi tấm ván khuôn ít nhất đặt hai giá đỡ, dùng bu lông liên kết với sườn đứng. Để điều chỉnh độ thẳng góc của ván khuôn, dưới giá đỡ lắp đặt bu lông dưới chân nối đất. Hệ thống chống đỡ phải chịu được trọng lượng bản thân ván khuôn và tải trọng gió, có tác dụng giữ ổn định ván khuôn.

Sàn thao tác : bao gồm giá sàn, sàn giàn giáo và lan can.

Các phụ kiện : bao gồm bu lông xuyên vách, kẹp miệng trên.

Trình tự thi công "ngoài treo trong đổ" có thể xem sơ đồ dưới đây :

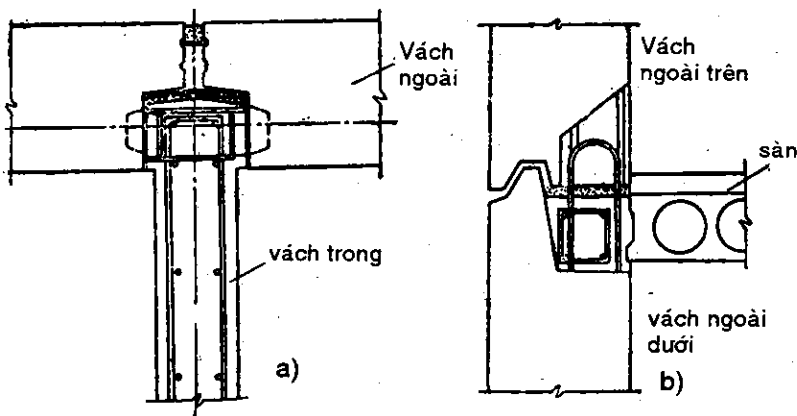
- a. Trình tự lắp đặt ván khuôn : Dựa vào chiều sâu của gian và kích thước nhịp, chọn dùng chủng loại ván khuôn hợp lý, dựa vào kích thước giác móc, đặt ván khuôn vào vị



trí ; điều chỉnh bulông ở chân tiếp đất đồng thời dùng thước kiểm tra hiệu chỉnh độ thẳng góc của ván khuôn ; ở đỉnh ván khuôn đặt kẹp cố định vị trí, lắp đặt và vặn chặt cố định bulông xuyên vách. Sau khi định vị và ván khuôn phải bịt kín khe xung quanh để tránh chảy vữa.

Trình tự tháo dỡ ván khuôn : đầu tiên tháo dỡ chi tiết cố định và liên kết ván khuôn, sau đó nối lỏng bu lông chân nối đất, để ván khuôn bản lớn từ từ tách khỏi mặt vách bê tông ; còn lại tháo dỡ theo trình tự ngược với lắp đặt. Với ván khuôn đã tháo rời phải làm sạch mặt ván khuôn và bôi lớp chống dính.

b. Lắp đặt các cấu kiện đúc sẵn : khi cấu tẩm vách ngoài đưa vào vị trí, phải đảm bảo vị trí chính xác, đặt được ngang bằng sổ thẳng, các khe hở như nhau, tránh xuất hiện hiện tượng lấp khe và hở khe. Trước khi cấu, phải xoa lớp vữa đệm ở vị trí vách ngoài. Sau khi ván khuôn chỉnh vách ngang và ván khuôn đầu góc đưa vào vị trí, gắn chặt tẩm vách ngoài vào ván khuôn góc đầu vách ngang, dùng kẹp cố định ván khuôn ngang. Sau khi hiệu chỉnh kéo hai thanh đỡ liên kết trên mặt sàn, hàn liên kết cốt thép trong nèm phần dưới vách



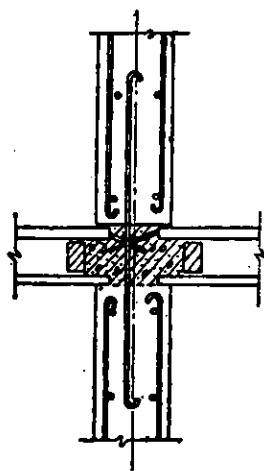
Hình 11.114 : Cấu tạo nút liên kết vách ngoài

a. Nút liên kết vách trong vách ngoài.

b. Nút liên kết tẩm vách ngoài tầng trên tầng dưới.

ngoài với móc cấu đỉnh vách ngoài tầng dưới (cắt và kéo thẳng). Cốt thép kéo bổ sung liên kết cốt thép vách ngang với móc neo tấm vách ngoài. Cuối cùng lắp đặt đai giữ nhiệt và *đai chống thấm kê hở của khe chính vách ngoài*. Hình 11.114 là cấu tạo nút liên kết vách ngoài. Chú ý khi lắp tấm đầu hồi và tấm vách ngoài của phần góc công trình, trên sàn ở chỗ chuyển góc có thể đặt sàn tạm làm công cụ cố định tạm vách đầu hồi và vách ngoài.

Trong lắp đặt tấm sàn, bộ phận sàn ngàm vào vách nên không chế dưới 1/2 mặt cắt khối vách. Cốt thép chờ ở 2 đầu sàn phải có đủ độ dài để tăng tính liên khối của sàn. Hai hàng cốt thép của khối vách trừ vị trí góc sàn ra nói chung phải kéo dài đến tầng trên (như sàn lớn có sườn đỡ). Nếu dùng tấm sàn có lỗ tròn nhỏ khối vách tầng dưới có thể cắt ở vị trí cột cao độ mép dưới tấm sàn, đợi sau khi đổ xong bê tông, cắm luôn cốt thép có mặt cắt giống như tầng dưới, đầu trên đầu dưới cốt thép thò ra 30d. Hình 11.115 là sơ đồ cấu tạo nút đầu sàn



Hình 11.115 : Cấu tạo nút đầu sàn

c. Buộc cốt thép và đổ bê tông : Tấm vách đổ tại chỗ thường dùng tấm lưới cốt thép. Kích thước của lưới, vị trí của nó trong vách, chiều dài nối chồng phải phù hợp với yêu cầu thiết kế. Nối đầu của hai tấm lưới thép phải so le tấm vách đổ tại chỗ, do yêu cầu của công nghệ, đặc biệt nhấn mạnh cường độ tháo ván khuôn và cường độ tấm cài, ở nhiệt độ bình thường, cường độ tháo dỡ ván khuôn yêu cầu lớn

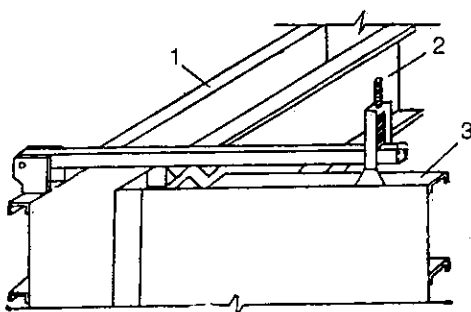
hơn 1 MPa ; cường độ tẩm cài phải lớn hơn 4 MPa. Thi công khối vách ván khuôn bản lớn có đặc điểm là chiều dày mỏng, chiều cao đổ bê tông lớn, đồng thời có yêu cầu nghiêm ngặt đối với chất lượng bề mặt bê tông do vậy nên dùng bê tông có độ lưu động tương đối lớn. Khi dùng gầu đổ bê tông độ sệt 5 - 8cm là vừa. Phương pháp đổ bê tông cơ giới hoá bằng gầu đổ hiện nay là phương pháp hay dùng nhất. Phương pháp này là dùng cầu tháp cầu chuyển gầu vật liệu đến vị trí đổ. Miệng gầu hướng vào ván khuôn, chuyển dịch ngang theo chiều vách. Miệng gầu mở ra trong quá trình di chuyển làm cho vữa bê tông rải đều vào trong ván khuôn. Cũng có thể trước tiên đổ bê tông lên sàn thao tác, dùng xẻng hất vào trong ván khuôn.

d. Bảo dưỡng bê tông : ở nhiệt độ bình thường, sau khi tháo dỡ ván khuôn, phải lập tức tưới nước bảo dưỡng khối vách, một ngày đêm ít nhất tưới 3 lần bảo dưỡng và liên tục 5 - 7 ngày, cũng có thể dùng phương pháp bảo dưỡng quét lớp giữ nước.

2. Công nghệ đổ tại chỗ toàn bộ vách trong, ngoài :

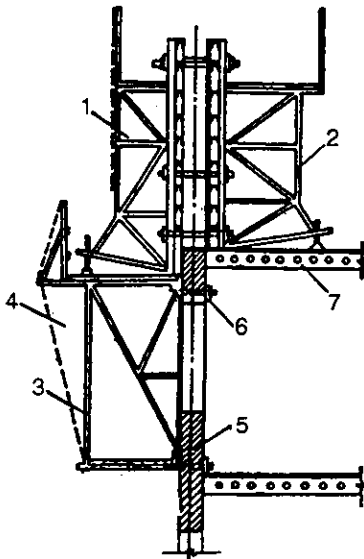
Cấu tạo ván khuôn của công nghệ đổ tại chỗ toàn bộ giống nhau về cơ bản với công nghệ "ngoài treo trong đổ". Với ván khuôn mặt ngoài của vách ngoài công nghệ đổ bê tông tại chỗ toàn bộ có hai phương pháp chống đỡ : đỡ phía ngoài và phương thức treo. Khi dùng ván khuôn ngoài kiểu treo thi công, trước hết lắp đặt ván khuôn vách trong, tiếp đó lắp đặt ván khuôn trong của vách ngoài, sau đó dùng thanh treo treo ván khuôn ngoài của vách ngoài lên ván khuôn trong. Như vậy, sau khi lần lượt tạo nên công đoạn cuốn chiếu, lại đổ

bê tông toàn khối, làm cho vách trong, vách ngoài hình thành kết cấu bê tông cốt thép toàn khối. Khi dùng ván khuôn ngoài kiểu đỡ ngoài thi công, trước tiên lắp đặt ván khuôn ngoài, tiếp đó lắp đặt ván khuôn trong và ván khuôn trong của vách ngoài. Trước lúc chống ván khuôn ngoài, trên vách ngoài của tầng dưới phải lắp đặt giá tam giác ngoài, hệ giá đỡ này cố định trên vách ngoài của tầng dưới đã làm xong bằng bu lông xuyên vách (lợi dụng lỗ xuyên tường để sẵn phía trên, phía dưới của ván khuôn vách ngoài tầng dưới). Lúc này khối vách ngoài tầng dưới phải có đủ cường độ để chịu tải trọng phần trên truyền xuống. Nếu bê tông vách trong, vách ngoài đổ bằng hai loại khác nhau thì trước tiên đổ bê tông nhẹ vách ngoài, sau đó đổ bê tông thường ở vách trong, như vậy có thể tránh được nơi nối tiếp liên kết không tốt. Nơi nối tiếp vách trong vách ngoài, thường bố trí lưới bản thép chỉ có ít vữa bê tông nhẹ xâm nhập vào vách trong nên ảnh hưởng không lớn đối với cường độ vách trong. Hình 11.116 và 11.117 là hai dạng cấu tạo của ván khuôn ngoài.



Hình 11.116 : Ván khuôn ngoài kiểu treo

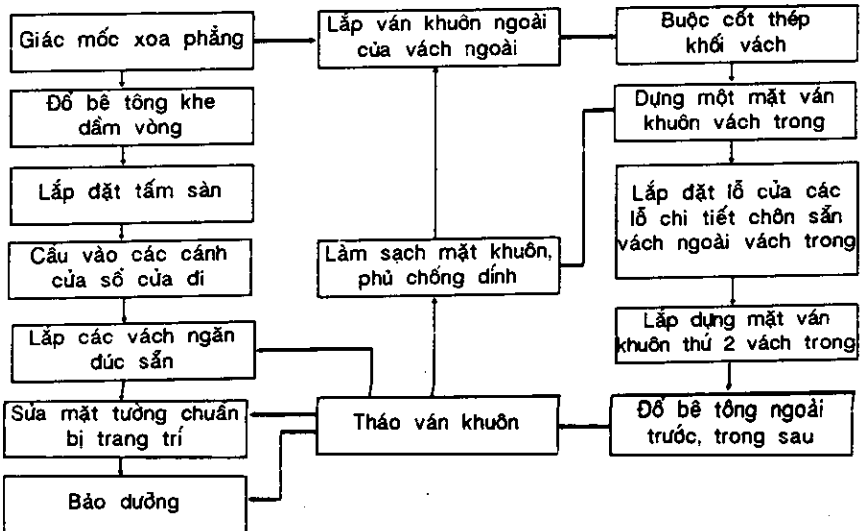
1. Ván khuôn ngoài vách ngoài ;
2. Ván khuôn trong vách ngoài ;
3. Ván khuôn vách trong.



Hình 11.117 : Ván khuôn ngoài kiểu đỡ ngoài

1. Ván khuôn ngoài vách ngoài ;
2. Ván khuôn trong vách ngoài ;
3. Giá đỡ ngoài ;
4. Lưới an toàn ;
5. Vách ngoài đổ tại chỗ ;
6. Kẹp xuyên vách ;
7. Sàn.

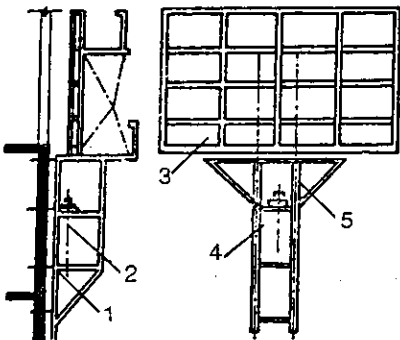
Trình tự thi công ván khuôn bản lớn đổ tại chỗ toàn bộ với ván khuôn dạng chống ngoài như sau :



3. Công nghệ ván khuôn leo

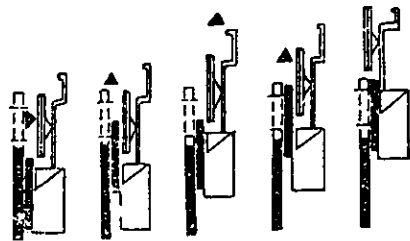
Ván khuôn leo là dạng đặc biệt của ván khuôn tấm lớn. Động tác leo của nó là tự leo đến vị trí nhờ trang bị chuyển động của bản thân ván khuôn. Ván khuôn leo, do có đặc điểm là không cần tháo dỡ và lắp lại nhiều lần, mà trực tiếp dịch chuyển nguyên từ vị trí cũ leo đến cao độ tầng đổ bê tông nên đặc biệt phù hợp với thi công kết cấu nhà cao tầng. Lợi dụng trang bị ván khuôn này còn có thể hạ từ trên xuống, tiến hành công việc trang trí bên ngoài.

Ván khuôn leo điện động gồm trang bị ván khuôn, giá đỡ, thiết bị truyền động và sàn thao tác, dùng các chi tiết phụ liên kết thành một khối (hình 11.118). Quá trình leo lên của ván khuôn leo điện động như hình vẽ 11.119.



Hình 11.118 : Cấu tạo ván khuôn leo điện động

1. Bu lông chôn sẵn ;
2. Bộ phận truyền động ;
3. Ván khuôn ;
4. Giá đỡ trong ;
5. Giá đỡ ngoài.



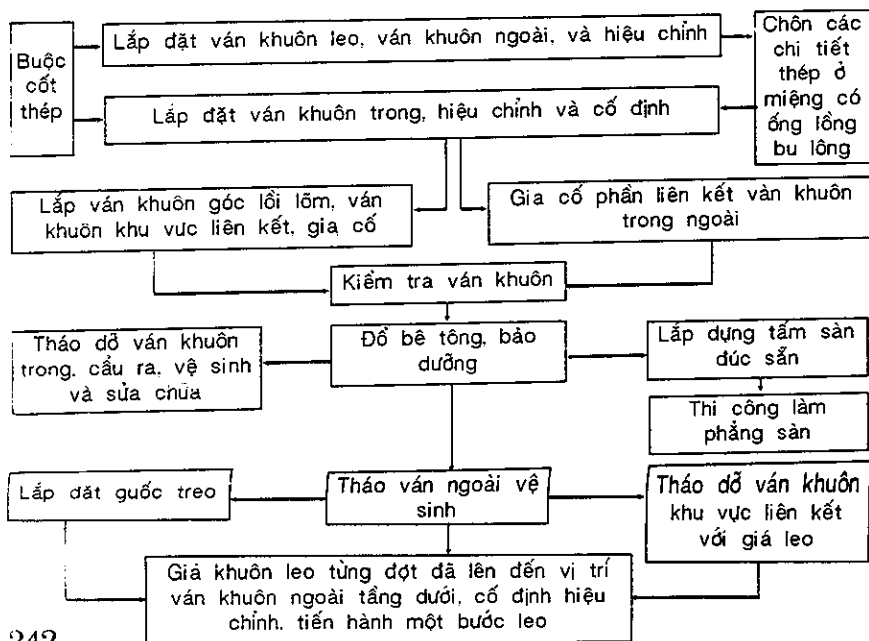
Hình 11.119 : Sơ đồ quá trình leo lên của ván khuôn leo điện động

1. Ván khuôn dịch về phía sau ;
2. Đưa giá nhỏ lên ;
3. Nâng giá lớn lên ;
4. Lại đưa giá nhỏ lên ;
5. Lại nâng giá lớn lên.

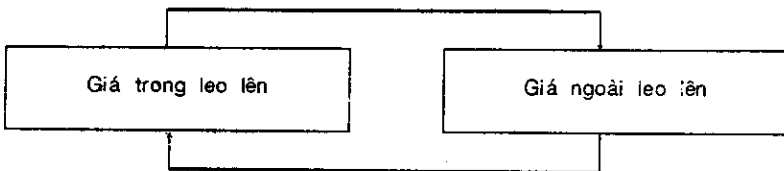
Việc lắp đặt ván khuôn leo theo các bước sau :

Dùng bu lông xuyên vách cố định guốc treo trên vách, phải đạt được guốc treo trên dưới thành đường thẳng và tuyến trục như nhau. Sau khi lắp đặt guốc treo, lắp đặt giá leo, có thể dùng cầu ô tô treo giá vào guốc đưa vào vị trí. Sau khi hiệu chỉnh chính xác, cầu ván khuôn đã ghép xong vào vị trí và liên kết với gia leo ván khuôn và giá leo có thể lắp đặt đan xen. Đầu tiên cố định ván khuôn trên giá leo, sau đó dùng dọi hiệu chỉnh ván khuôn cuối cùng lắp đặt ván khuôn góc lồi lõm làm cho ván khuôn thành toàn khối. Sau khi lắp đặt xong ván khuôn, tiến hành lắp đặt sàn thao tác, gầu treo, lan can. Bởi vì mỗi giá leo là độc lập nên tất cả sàn, gầu treo, lan can cũng đều độc lập, nối với nhau tạm thời trên sàn thao tác. Khi lắp đặt lan can sàn thì bộ phận truyền động được lắp đặt đan xen.

Trình tự công nghệ thi công ván khuôn leo như sơ đồ dưới :



Việc buộc cốt thép khối vách, thực hiện sau khi đổ xong toàn bộ tấm sàn, tiếp theo cho ván khuôn ngoài leo lên, sau khi đến vị trí quy định thì cố định. Lúc này có thể lắp đặt các chi tiết chôn sẵn, lỗ cửa ; ống lồng bu lông. Sau khi kiểm tra không có sai sót thì dùng bu lông xuyên vách liên kết với ván khuôn ngoài đảm bảo chiều dày của vách. Ván khuôn trong của vách ngoài, xét tới việc lắp đặt và vận chuyển bằng thủ công, đều gia công thành cỡ 900 × 1800mm, sau đó dùng gỗ thanh nối thành một khối. Ván khuôn vách trong cùng đồng thời lắp đặt với ván khuôn trong của vách ngoài. Sau khi làm xong các công việc trên, có thể tiến hành đổ bê tông. Khi tháo dỡ ván khuôn, trước tiên tháo dỡ ván khuôn trong, sau đó làm phẳng đỉnh vách, lắp đặt các sàn rông có lỗ kẹp đúc sẵn đổ hoàn chỉnh mặt sàn. Tiếp đó buộc cốt thép khối vách tầng trên trước đồng thời tháo dỡ ván khuôn góc lồi lõm của ván khuôn ngoài. Sau khi kiểm tra không có sai sót, các nhân viên thao tác vào vị trí làm việc, đẩy ván khuôn ngoài ra, lắp guốc treo tầng trên, chuẩn bị leo lên chia ba lần leo một tầng, mỗi lần leo là 1/3 chiều cao tầng nghĩa là lặp lại 3 lần như sau :



Khi leo, 3 người làm một nhóm : một người điều khiển công tác khống chế ; hai người kia mỗi người ở một bên vừa rút chốt, vừa cầm chốt đợi leo lên đến độ cao dự kiến thì tiến hành lại trình tự đó.

235. Trong thi công nhà cao tầng dùng kỹ thuật bơm bê tông như thế nào và nên chú ý vấn đề gì ?

TRẢ LỜI : Lượng bê tông dùng cho nhà cao tầng nói chung đều tương đối lớn. Qua tính toán, trừ kết cấu phần ngầm ra, lượng bê tông của kết cấu chủ thể bên trên thường đạt tới $0,35 - 0,4m^3/m^2$. Lượng vận chuyển chiều đứng của bê tông nhà cao tầng loại vừa (khoảng $30.000m^2$) thường đạt tới $10.000 - 12.000m^3$, có khi còn nhiều hơn.

1. Cơ sở để chọn phương pháp vận chuyển bằng bơm

Tập quán của Trung Quốc dùng phương pháp chuyển bê tông bằng gầu chuyển dùng cầu tháp. Nếu $m < [m]$ chuyển bê tông bằng cầu tháp là có thể được, nếu không phải xem xét chuyển bằng bơm.

$$m = \frac{(H_{\max}/V_1 + H_{\max}/V_2 + t_3 + t_4) Q}{60bcq} \quad (11.8)$$

Trong đó : m- Nếu dùng cầu tháp chuyển bê tông, thời gian cần cho mỗi tầng tiêu chuẩn (d) ;

t_3 - thời gian mỗi lần cầu bốn vòng của cánh tay đòn (ph) ;

t_4 - thời gian treo tháo móc cầu (ph) ;

H_{\max} - cốt cao độ tương đối của tầng cao nhất (m) ;

V_1 - tốc độ cầu lên m/ph ;

V_2 - tốc độ cầu xuống không có hàng m/ph ;

b- thời gian làm việc trong 1 ca (h) ;

c- số ca của mỗi cầu tháp làm trong ngày ;

q- lượng bê tông mỗi lần chuyển lên bằng cầu ($\text{cm}^3/\text{thùng}$) ;

Q- lượng bê tông đổ của tầng tiêu chuẩn mà mỗi cầu tháp chịu trách nhiệm (m^3)

[m]- thời gian thi công bê tông cho phép của một tầng tiêu chuẩn (d) xác định bằng tổng tiến độ thi công.

Ví dụ : Biết $H_{\max} = 95\text{m}$; $V_1 = 28,7 \text{ m/ph}$;

$V_2 = 57,2 \text{ m/ph}$; $t_3 = 0,5 \text{ ph}$; $t_4 = 2 \text{ ph}$; $b = 7\text{h}$;

$c = 3$; $q = 1\text{m}^3/\text{thùng}$; $Q = 360\text{m}^3$; $[m] = 1\text{d}$

có cần phải thay dùng bơm bê tông không ?

Trả lời : Tìm m theo công thức trên :

$$m = \frac{(95/28,7 + 95/57,2 + 0,5 + 2) 360}{60 \times 7 \times 3} = 2,1\text{d} > [m]$$

Cầu tháp không đáp ứng yêu cầu tốc độ đổ bê tông, do vậy cần dùng phương pháp bơm.

Ngoài ra, khi xem xét có cần dùng phương pháp bơm không ? Còn phải tính đến nhân tố kỹ thuật khác chứ không chỉ đơn giản như vậy. Thông thường, cần (ống) vãi của xe bơm có phạm vi hữu hiệu khoảng cách ngang trong vòng 100m và chiều cao 20 - 30m. Nếu cự ly vận chuyển dài thì lắp ống rất phức tạp. Trường hợp vận chuyển bê tông có độ sụt thấp, cấp phối thiếu hoặc bê tông nhẹ, đường ống vận chuyển rất dễ có sự cố. Lúc này, phải theo các bước chỉ dẫn trên hình 11.120 và xem xét cẩn thận vận chuyển bằng bơm có được hay không, đồng thời quyết định chọn phương án cuối cùng.

2. Chọn loại bơm bê tông.

Hiện nay các địa phương ở Trung Quốc dùng nhiều loại bơm nhập, dưới đây giới thiệu một số loại bơm bê tông thường dùng của do Nhật sản xuất (bảng 11.17).

3. Xác định lượng bơm của bơm bê tông và số lượng xe trộn.

Lượng bơm của bơm bê tông phải lớn hơn lượng yêu cầu thực tế :

$$NQ_{\max} \eta > Q_7 \quad (11.9)$$

Trong đó :

N- số lượng bơm;

Q_{\max} - sức bơm của bơm ;

η - hệ số làm việc, thường lấy 0,4 - 0,8.

Số lượng xe trộn phải đáp ứng yêu cầu bơm chuyên có thể tính theo công thức sau :

$$n = \frac{Q_m}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right) \quad (11.10)$$

Trong đó :

$Q_m = Q_p \cdot \eta$ (Q_p - lượng bơm lý thuyết trên áp lực nhất định) ;

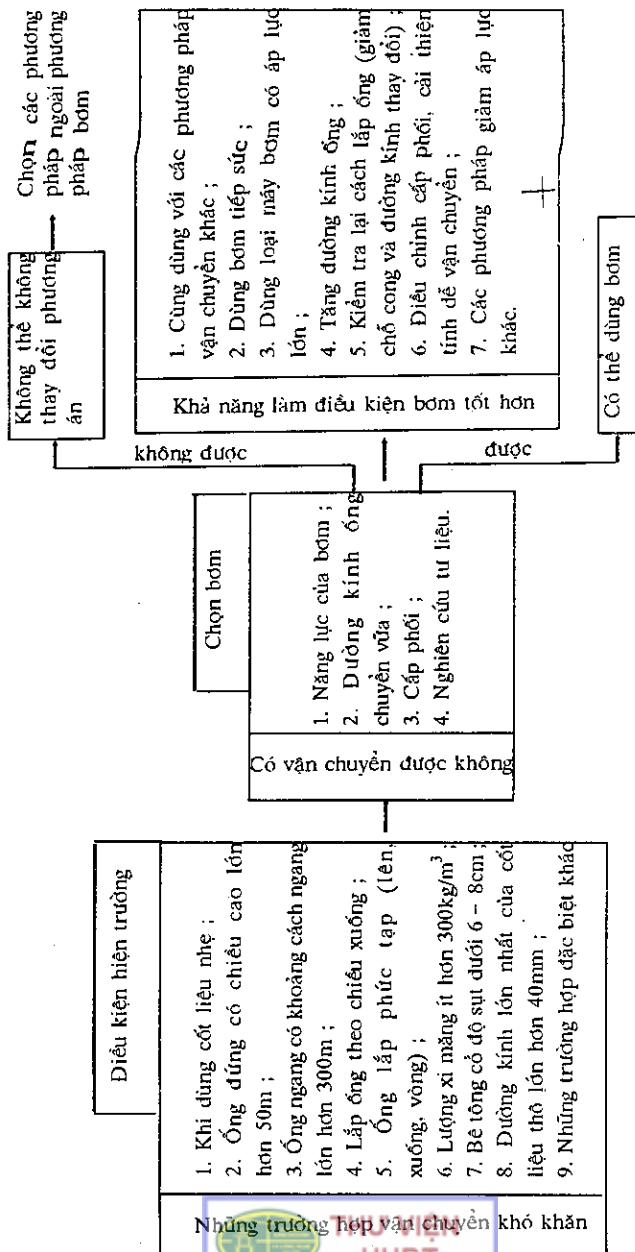
V- dung lượng xe trộn (53,6 m³/h) ;

S- tốc độ xe chạy bình quân ;

L- khoảng cách từ trạm trộn tới hiện trường (km) ;

T- tổng thời gian ngừng việc (h) như nạp liệu, ra liệu, dừng, rửa.

Nguyên tắc bố trí xe bơm : cách điểm đổ bê tông gần nhất, đường lắp ống ngắn nhất, tiện cho xe trộn quay đầu, xung quanh đủ chỗ cho hai xe trộn trở lên.



Bảng 11.17 : Xe bơm bê tông kiểu đưa vật liệu bằng cần (ống) vải

Nơi s/x	Mã hiệu	Loại bơm	Lượng v/c lớn nhất (m ³ .h)	Áp lực lý thuyết (N/cm ²)	Cự ly v/c xa nhất (đòng trên ống 4B, đòng dưới ống 5B) Ngang Đứng	Q _{max} cốt liệu (mm)	Thể tích thùng (m ³)	Cách rửa ống	Chiều cao trên mặt đất lớn nhất của cần (ống) vải	Động cơ công suất/số vòng (kW/tpm)
Nhật	IPF 80B	Xi lanh dầu	80	337	600	40	0,34	Nước	20,7	195/2300
	IPF 55B		55	387	1120	40	0,34	Hơi	13,9	160/3200
	IPF 100B		100	469		40	0,50	Nước	20,7	260/2600
Nhật	NCP 750 FB	Xi lanh dầu	80	450	300	50	0,35	Hơi	21,5(4B) 18,0(5B)	185/2300
	NCP 810 FB		70	450	300	50	0,35	Hơi	26,6(4B) 18,6(5B)	185/2300
	NCP 900 FB		80	450	300	50	0,35	Hơi	20,6(4B) 18,6	220/2300
	NCP 910 FB		90	450	300	50	0,35	Hơi	20,6(4B) 19,1(5B)	185/2300
	DCA 750 B		75	438	300 449	50	0,35	Nước	20,8	215/2200
Nhật	DCA 900 B B	Xi lanh dầu	90	450	470(5B) 670(6B)	50	0,35	Nước	21,3	215/3200
			65	650	640(5B) 910(6B)	50	0,35	Hơi		

Bơm bê tông kiểu cố định

Bảng 11.17 (tiếp theo)

Nước s/x	Mã hiệu	Loại bơm	Lượng v/c lớn nhất (m ³ /h)	Áp lực lý thuyết (N/cm ²)	Cự ly v/c xa nhất dùng trên ống 4B "đười" 5B		d _{max} cốt liệu (mm)	Thể tích thùng (m ³)	Công suất động cơ (kW)	Cách rửa
					Ngang	Đứng				
Nhật	PTC 40 S		40	296	180	28	50	0,9	55	Nước, hơi
	PTF 60 S		60	365	320	55	50	0,9	55	Hơi
	PTF 90 S	Xi lạnh	90	434	280	60	80	1,5	110	Hơi
	PTF 90 SH		60	648	450	80	50	1,5		
Nhật	NCP 700- IS		30/35	290	180	27	50	0,3	45	Nước, hơi
	NCP 700 S-2		45/30	410	300	67	50	0,3	45	Nước
	NCP 700 S-3	Xi lạnh	60/65	440	450	88	50	0,3	75	Nước
	NCP 810 S		65	450	300	67	50	0,3	45	Nước
Nhật	NCP 810 SH		33	900	150	88	50	0,3	45	Nước
	DC 60 M	Xi lạnh	65	41,5	850(6B)	100(5B)	50	0,3	45	Nước
Nhật					1720(6B)	200(5B)	50	0,3	45	Nước
					200	33	40	0,4	45	Nước
					350	62				Hơi

4. Các điểm chính lắp đặt ống vận chuyển

a. Nguyên tắc lắp ống : khi lắp ống, cố gắng ít dùng ống cong và ống mềm để đường lắp ống thực tế ngắn nhất. Đường ống nên lắp ở vị trí thuận lợi cho việc lắp đặt và gia cố. Đường ống chính cố gắng lợi dụng giếng thang điện, gian cầu thang và các lỗ để sẵn khác. Phải gia cố cẩn thận đối với đầu cong, đường ống chính và đường ống gần bơm. Tỷ lệ độ dài đường ống đứng và đường ống ngang nên đảm bảo 2 : 1, mà ống ngang không nhỏ hơn 15m. Tất cả đường ống vận chuyển không được tiếp xúc, với ván khuôn, cốt thép. Khi cố định cùng với kết cấu bê tông cốt thép, cường độ bê tông của kết cấu phải đạt 70% mức thiết kế.

b. Kích thước lắp ống và phương pháp sử dụng : lắp đường ống lỗ to thì lực cản trong nhỏ, có lợi cho việc vận chuyển ; đường kính nhỏ thì trọng lượng nhỏ, dễ vận chuyển. Do vậy phải chọn đường kính cho thích hợp, nói chung đường kính ống phải lớn hơn 3 lần đường kính cốt liệu lớn nhất. Ví dụ đối với đá 40mm, cần ống có đường kính là $40 \times 3 = 120\text{mm}$. Từ đó có thể dùng ống A 125. Bảng 11-18 và bảng 11.19 là các số tham khảo để chọn ống.

Bảng 11.18 Quan hệ độ lớn của cốt liệu với đường kính ống

Độ lớn của cốt liệu (mm)			Đường kính nhỏ nhất của ống
Sỏi	Đá dăm	Cốt liệu nhẹ	
20	20	15	100A (4B)
25	25	20	100A (4B)
40	-	-	125A (5B)

Bảng 11.19 : Chiều ngang chuyển đổi của các loại đường ống chuyển vữa

Hạng mục		Đơn vị	Kích thước cm	Chiều dài ngang chuyển đổi
Ống thẳng đứng hướng lên		Mỗi m	100A (4B)	4
			125A (5B)	5
			150A (6B)	6
Ống hình côn		Mỗi m	175A → 150A	4
			150A → 125A	10
			125A → 100A	20
Ống cong	R = 5 m	90 độ		12
	R = 1,0 m			9
Ống mềm cao su		5 - 3m 1 thanh		30

5. Cấp phối bê tông

Bơm chuyển bê tông, ngoài chỉ tiêu cường độ bê tông ra còn phải có khả năng bơm chuyển tốt, tính đồng đều và tính bền chắc, cấp phối của nó phụ thuộc vào các nhân tố như tính năng vật liệu, độ khó dễ trong vận chuyển, khoảng cách vận chuyển, loại bơm, đường kính ống, điều kiện thời tiết v.v... nên dùng bê tông dẻo. Phạm vi tiêu chuẩn của độ sụt bê tông của cửa ra có thể tham khảo bảng 11.20. Giới hạn của lượng xi măng ít nhất của bê tông, tham khảo bảng 11.21.

Bảng 11.20 : Phạm vi tiêu chuẩn độ sụt của ra

Không đầm				Đầm
Bê tông thường			15 - 21	5 - 15
Bê tông nhẹ	Khoảng cách ngang chuyển đổi (m)	60 <	15 - 21	10 - 15
		60 - 150	18 - 21	
		> 150	19 - 21	

Bảng 11.21 : Lượng dùng xi măng ít nhất (kg/m^3)

Kích thước ống (cm)			Khoảng cách ngang chuyển đổi (m)		
100A	125A	150A	< 60	60 – 150	> 150
300	290	280	280	290	300

Ghi chú : Nếu dùng tro xi. thì cùng tính lượng xi măng và tro xi.

6. Công việc bơm chuyển :

Trước khi tiến hành công tác bơm chuyển phải làm tốt tất cả công tác chuẩn bị, kiểm tra bơm cẩn thận xem bơm có làm việc bình thường không, bố trí và cố định đường ống có phù hợp quy định hay không , đồng thời phải xem xét cấp phối bê tông một cách thực tế. Khi mở máy phải làm trơn đường ống bằng bê tông có nhiều vữa cát.

a. Sau khi làm trơn đường ống, nén vữa từ từ và kiểm tra xem đầu nối có chảy vữa ra không. Sau khi tất cả đều bình thường cho phép chuyển vữa.

b. Trong quá trình bơm chuyển vữa, mặt bê tông trong gầu đảm bảo ở miệng trên 20cm để tránh do cung cấp bê tông không kịp thời mà không khí vào làm tắc bơm.

c. Sau khi lái xe nhận được tín hiệu ngừng bơm, lập tức tắt máy để gầu vật liệu luôn ở trạng thái đầy vật liệu.

d. Nếu có hiện tượng bơm chuyển khó khăn, áp lực tăng, ống dẫn rung thì trước tiên giảm tốc độ bơm chuyển, đập vào ống cong, và bơm ngược ; nếu hiệu quả không cao, phải

lập tức dừng máy để kiểm tra. Trước khi máy trộn đổ vật liệu phải trộn đều vật liệu với tốc độ cao, nếu tình hình đặc biệt, phải dừng bơm thì thời gian dừng không được lớn hơn 15 phút ; nếu vượt quá thì cứ 15 phút đảo một lần, đồng thời tránh đá của bê tông trong thùng lắng xuống nên phải luôn luôn trộn với tốc độ chậm; Nếu ngừng trên 1 giờ phải đổ toàn bộ bê tông trong ống đi, đồng thời rửa ống. Bê tông đã được trộn, trong vòng 90 phút phải bơm chuyển hết.

e. Vận chuyển bê tông cũng có thể dùng ống cao su mềm nối với đường ống trực tiếp rải vữa cũng có thể dùng máy đổ vữa để đổ. Khi đổ bê tông từ gần tới xa, nghĩa là hướng đổ bê tông cùng với hướng bơm, phải nối dài đường ống, vừa đổ vừa nối và mỗi lần nối không dài quá 6m ; nếu đổ từ xa đến gần, nghĩa là hướng đổ bê tông ngược với hướng bơm bê tông, phải tháo ngắn đường ống, vừa đổ vừa tháo, ống tháo ra phải lập tức rửa sạch.

f. Sau khi đổ bê tông xong, phải rửa sạch bơm và ống. Khi rửa, phải ước tính bê tông thừa trong ống để chuẩn bị máng đựng. Dự tính bê tông trong ống sắp bơm hết, có thể đổ vào máng ít vữa thừa và nước rồi đổ đi, không được đổ nước lên mặt sàn thao tác.

g. Những vấn đề dễ xảy ra và cách đối phó trong thi công bơm chuyển vữa có thể xem bảng 11.22.

Bảng 11.22 : Sự cố và cách đối phó trong thi công bơm chuyển

Phân loại	Sự cố	Cách đối phó
1	2	3
Bơm và đường ống	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp ống : thời gian lắp đặt, đổi ống, kiểm tra ống xấu. - Khi chuyển dịch bê tông trong ống bị rơi. - Tìm nơi tắc và khôi phục vận chuyển vữa. - Làm rời cốt thép. - Sửa chữa máy - Vữa rò chảy ra ở đầu nối. - Đường ống hỏng và bị mòn. - Sự cố ở bơm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nối cẩn thận miệng trên dưới, trong ống phải sạch và xác nhận tốt. - Xác nhận loại bỏ, để phòng. - Chuẩn bị đường ống lắp. - Dùng phương pháp cố định đường ống hợp lý. - Chuẩn bị sẵn linh kiện thay thế định kỳ. - Thêm gioăng, xác nhận tốt - Dùng ống có thành dày, chuẩn bị máy hàn. - Chuẩn bị bơm dự trữ.
Kế hoạch vận chuyển	<ul style="list-style-type: none"> - Thao tác bơm chính xác. - Khi bơm vữa, cấm đổ nước. - Ngăn ngừa chất lượng bê tông thay đổi. - Tránh khi ngừng, khả năng chuyển vữa kém. - Cung cấp bê tông thương phẩm kịp thời. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chọn người có năng lực sử dụng. Xác định phương pháp liên lạc. - Hướng dẫn người thao tác tăng cường kiểm tra. - Chuẩn bị máy trộn bê tông. - Thỉnh thoảng phải quay. - Tăng cường điều độ liên lạc.

1	2	4
Thi công	<ul style="list-style-type: none"> - Áp lực bên tăng, ván khuôn phình ra. - Có lẫn cốt liệu lớn. - Đám không kỹ. - Bơm chuyển cốt liệu có tính hút nước (cốt liệu nhẹ, xỉ quặng). - Ngăn ngừa phân ly. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gia cố ván khuôn, điều chỉnh tốc độ đổ bê tông. - <i>Phải có sàng.</i> - Bố trí máy đầm phù hợp với lượng vữa chuyển. - Cho ướt trước, chuyển bằng áp lực thấp. - Phương pháp trộn phù hợp đảm bảo đủ hạt nhỏ.
Môi trường	<ul style="list-style-type: none"> - Rung động - Tiếng ồn - Thái khí, thái khối 	<ul style="list-style-type: none"> - Tách rời bơm và ván khuôn - Tránh đổ bê tông ban đêm - Đổi khí

7. Ví dụ về thi công

a. Một nhà làm việc cao tầng, 2 tầng ngầm, 28 tầng nổi, tổng chiều cao 102m, kết cấu phần ngầm là RC, phần nổi là SRC, sàn là bê tông nhẹ đổ trên ván khuôn thép cán. Đường kính ống là 125A (5B).

b. Cấp phối bê tông nhẹ : cường độ thiết kế 18MPa, tỷ trọng khô 1,8 ; cốt liệu nhỏ là cát sông, cốt liệu thô là gôm xốp. Bộ phận cao tầng (trên 17 tầng) dùng xỉ măng tro xỉ, tỷ lệ nước-xi măng là 53,3 - 54,9%, tỷ lệ thể tích cát là 51,8 - 55%, độ sụt là 18 - 24cm, lượng xi măng sử dụng là 335 - 375 kg/m³.

c. Đường ống : toàn nhà bố trí ống 5B (hình 11.121) để tránh tổn thất áp lực bơm, ống ngang nối giữa máy bơm và đường ống đứng cố gắng đảm bảo ngắn nhất. Từ ống hình chữ Y kéo đường thẳng đến ống cong của ống đứng hướng

lên trên, đồng thời làm giá cố định riêng để cố định đường ống cong. Độ cong của đường ống cong chuyển sang ống đứng rất lớn : $513 \times 1000R \times 90^\circ$, dùng ống cong có đế và cố định nó ở trên sàn. Đường ống đứng dùng ống thép liền vuốt nguội dày 4,5mm, phần tầng trên dùng ống ruột gà 1,6mm. Ống đứng đều cố định trên cột thép bằng các chi tiết liên kết.

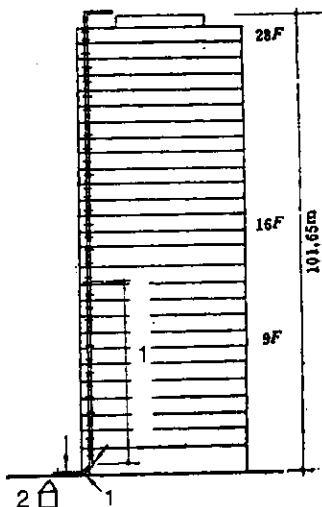
d. Chọn bơm

Dựa theo chiều cao, phân đoạn để chọn các loại bơm khác nhau : tầng 1 - 5 dùng bơm Tân Minh Hòa BPT 60 ; tầng 6 - 9 dùng bơm PC100 ; tầng 10 - 16 dùng bơm Tân Minh Hòa BPT 60 ; tầng 17 trở lên dùng bơm PTF 85TP.

e. Công việc bơm chuyển :

Đối với việc chuẩn bị trước lúc bơm, quá trình bơm và sau khi bơm đều phải kiểm tra cẩn thận, đảm bảo tiến hành thuận lợi ở các giai đoạn. Lượng vận chuyển bình quân là $20 \text{ m}^3/\text{h}$, ở nơi cao cũng không thay đổi nhiều.

f. Tình trạng thay đổi chất lượng bê tông trước và sau khi bơm : đối với mỗi xe trộn xuất phát thì từ trạm trộn (mỗi



Hình 11.121 : Sơ đồ lắp ống đứng

1. Ống thay đổi đường kính 6-5 ;
2. Ống chữ Y 8 - 6 ;
3. Van 5 - 8 ;
4. Trong phạm vi này dùng đường ống khí.

lần 5 xe), phểu xe bơm và từ miệng ống, phải lần lượt xác định tính năng của vữa ở ba khâu này. Ngoài ra, đối với mỗi xe trộn đều phải kiểm tra bằng mắt, tình trạng thay đổi chất lượng bê tông của các tầng xem ở bảng 11.23.

Bảng 11.23 : Bảng tổng hợp tính năng của vữa bê tông

Độ cao đổ bê tông (m)	Độ sụt (cm)			Độ xuyên (cm)		Hàm lượng khí (%)			Độ hút nước của cốt liệu thô (%)	Nhiệt độ bê tông (°C)
	Trước lúc bơm	thay đổi	Sau khi bơm	Trước lúc bơm	Sau khi bơm	Trước lúc bơm	thay đổi	Sau khi bơm		
0 - 35	21,6	- 1,4	20,2	39,7×33,7	36,7×36,7	4,6	- 0,5	4,1	20,2	12
35 - 70	22,7	- 2,0	20,7	40,2×40,2	39,2×39,2	4,4	- 0,7	3,7	22,2	1,3- 24
70 - 120	22,6	- 1,1	21,5	42,9×42,9	41,0×41,0	4,5	- 0,5	4,0	23,1	24- 32

236. Cốt thép đúng của kết cấu nhà cao tầng có những công nghệ nổi mới nào ? Những điểm chính của nó ?

TRẢ LỜI : Lượng cốt thép đúng của kết cấu nhà cao tầng rất lớn, lại có đặc điểm là đường kính tương đối lớn và chủng loại tương đối cao. Vì vậy, việc nối cốt thép trở thành vấn đề rất quan trọng. Nếu dùng phương pháp nối buộc thì không chỉ lãng phí thép khoảng 30% mà tính năng chịu lực lại kém, đồng thời trong "Quy phạm thi công và nghiệm thu công trình bê tông cốt thép" (GBT 204-83), đối với cốt thép có đường

kính lớn hơn 25mm quy định phải nối hàn, và hạn chế việc sử dụng nó ; nếu dùng phương pháp hàn điện hồ quang truyền thống, thì chất lượng đầu nối không ổn định làm cho hiệu suất rất kém khó có thể đáp ứng được yêu cầu của công trình. Vì vậy những năm gần đây ở Trung Quốc đã phát triển rất nhiều kỹ thuật nối mới : đối với cốt thép đường kính lớn dùng tương đối phổ biến kỹ thuật hàn vẩy áp lực, hàn hơi, hàn ép ống lồng, kẹp nguội ống lồng. Dùng phương pháp nối mới, bình quân mỗi đầu nối tiết kiệm 5 kg thép

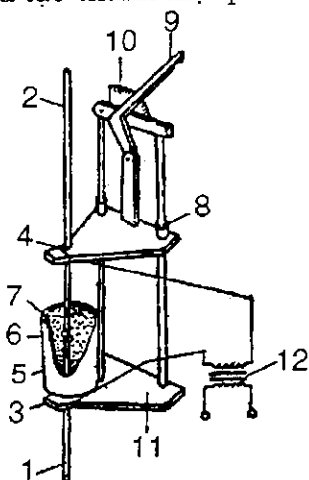
- Hàn vẩy áp lực có ưu điểm là công nghệ đơn giản, hiệu quả sản xuất cao , không có yêu cầu nghiêm ngặt đối với điện áp của lưới. Nhược điểm của nó là dụng cụ kẹp nặng nề và tính thích ứng kém đối với cốt thép dày đặc, chất lượng mối hàn phụ thuộc vào kinh nghiệm thao tác mà kém ổn định, giá thành tương đối cao, hiện nay chỉ dùng cho hàn nối cốt thép cấp I, II.

- Hàn hơi có ưu điểm là thiết bị nhẹ, kết cấu đơn giản phù hợp với mọi vị trí hàn nối, chất lượng tin cậy, không cần nguồn điện. Khuyết điểm của nó là có yêu cầu cao đối với độ phẳng đầu cốt thép, hiệu quả hơi thấp.

- Hàn ép ống lồng và kẹp nguội ống lồng đều thuộc phương pháp nối. Nó có ưu điểm tiết kiệm năng lượng và ở hiện trường không có tia lửa , không chịu ảnh hưởng của thời tiết, không phụ thuộc vào cốt thép có hàn được hay không , đầu nối không có tính giòn. Độ tin cậy của nó tốt hơn nối hàn nhưng đều cần thêm ống lồng thép, vì vậy giá thành cao hơn hàn điện.

1. Những điều chỉnh công nghệ hàn vẩy áp lực.

Phương pháp này lợi dụng khoảng giữa hai thanh cốt thép hàn để hình thành hồ quang điện và vẩy làm cho điện năng trở thành nhiệt năng, nung chảy khu vực bị hàn, lại qua nén ép mà tạo thành một phương pháp hàn nổi đầu (hình 11.122).



- 1,2. Cốt thép ;
3. Điện cực cố định ;
4. Điện cực trượt ;
5. Hộp chất hàn ;
6. Chất dẫn điện ;
7. Chất hàn ;
8. Giá trượt ;
9. Thanh điều khiển ;
10. Thước đo ;
11. Giá cố định ;
12. Máy biến thế

Hình 11.122 :

Sơ đồ hàn vẩy áp lực

Hàn vẩy áp lực gồm hai bộ phận chính là nguồn điện hàn nổi và dụng cụ kẹp. Hàn vẩy áp lực dùng biến áp hàn hồ quang điện xoay chiều hai lần điện áp 80V không tải làm nguồn điện hàn nổi, thường dùng máy hàn hồ quang xoay chiều. Việc chọn dùng máy hàn điện hồ quang có dung lượng bao nhiêu phải xem xét tới độ to nhỏ của đường kính cốt thép. Cốt thép hàn nổi có đường kính $d \leq 22\text{mm}$ thì có thể dùng một máy hàn hồ quang xoay chiều 20 kVA ; hàn nổi cốt thép $d > 22\text{mm}$ thì có thể dùng một máy hàn hồ quang 40 kVA hoặc 2 máy hàn hồ quang 20 kVA nối tiếp.

Kẹp hàn nối gồm có miệng kim trên (điện cực di động), miệng kim dưới (điện cực cố định), cơ cấu tăng áp lực (cần thao tác, thước chuẩn, giá di động) và hộp chất hàn. Một máy hàn có thể dùng cho hai kẹp hàn thay nhau hàn. Nếu mỗi cái thao tác ở một phía thì có thể điều khiển từ xa để chuyển nguồn điện nhằm tận dụng máy hàn.

Sau mỗi điểm nối hàn xong, có thể kẹp thời tự động cắt nguồn điện, tránh tổn thất không tải, tiết kiệm năng lượng.

Trước lúc hàn phải chải sạch gỉ, tạp chất trong phạm vi 120mm ở đầu thanh, lắp cốt thép vào kẹp và kẹp chặt. Ở đầu nối hai thanh cốt thép đặt sợi thép vê tròn (đầu cốt thép tương đối phẳng và công suất máy hàn tương đối nhỏ) hoặc chất dẫn điện (đường kính cốt thép tương đối lớn). Sau đó dùng dây chất hàn trong hộp chất hàn mác Thượng Hải 34 hoặc Thượng Hải 102 ; nếu dùng chất dẫn điện, dùng thêm Thượng Hải 52 hoặc Thượng Hải 122). Khi hàn nối vào nguồn điện làm cho sợi thép vê tròn (hoặc chất dẫn điện), phần đầu cốt thép, và chất hàn kế tiếp nhau nung chảy tạo thành vùng vẩy. Sau vài giây, dùng cần thao tác đưa cốt thép trên từ từ hạ xuống. Sau khi lượng nung chảy đạt đến số trị quy định (dùng thước chuẩn điều chỉnh) cắt nguồn điện, ép mạnh và nhanh ở trên, đẩy vẩy kim loại và kim loại chảy tạo nên mối nối đầu chắc chắn, sau 1 - 3 phút để nguội đi, mở hộp chất hàn, tháo kẹp ra.

Bốn xung quanh đầu nối hàn phải dây thép chảy đều, không nứt, độ lệch trục cốt thép trên và dưới không được vượt quá 0,1d và không lớn hơn 2mm, cần phải lấy mẫu thí nghiệm theo tiêu chuẩn thí nghiệm hàn, nếu đạt yêu cầu mới được phép sử dụng.

Bảng 11.24 là các tham số của hàn vẩy áp lực.

Bảng 11.24 : Tham số hàn nối của hàn vẩy áp lực

Đường kính cốt thép (mm)	Dòng điện hàn (A)	Điện áp hàn (V)	Áp lực nén (N)	Thời gian cấp điện (s)	Lượng thép chảy (mm)	Lượng nén ép cốt thép (mm)
16	200 - 300	20 - 35	1500 - 1800	25 - 30	10 - 15	20
20	300 - 400	20 - 35	1500 - 1800	20 - 30	15	20
25	400 - 450	20 - 35	1800 - 2000	30 - 35	15 - 20	20 - 25
32	450 - 500	20 - 35	1800 - 2000	40 - 50	20 - 25	25 - 30

Ghi chú :

1. Hàn nối cốt thép không cùng đường kính, các tham số lấy theo đường kính cốt thép nhỏ và tăng lên 10 - 20%.

2. Bảng tham khảo này dùng cho cốt thép cấp I - III

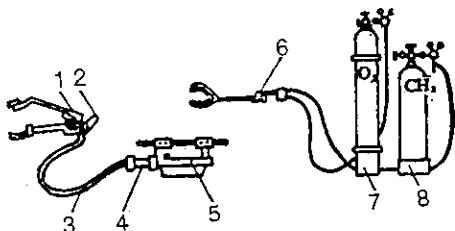
2. Những điểm chính của công nghệ hàn khí nén

Hàn khí nén là dựa vào ngọn lửa của ôxy - axêtilen đốt nóng dầu nối cốt thép, làm cho nó đạt được trạng thái dẻo hoặc trạng thái chảy ở bề mặt, rồi dùng một lực nén nhất định, nén nối hai thanh cốt thép. Phương pháp hàn nối khí nén có hai loại : cốt thép nén ở trạng thái dẻo và hàn khí nén mà bề mặt ở trạng thái chảy. Hàn nối dầu loại trước so với loại sau nhanh và đẹp, nhiệt độ hàn thấp, lượng hơi tổn ít, thời gian hàn ngắn, không bị ảnh hưởng của vị trí hàn nối, do vậy dùng tương đối rộng rãi. Loại phương pháp hàn này phù hợp với hàn cốt thép cấp I, II có đường kính 10 - 32mm.

a. Thiết bị : Gồm 3 bộ phận thiết bị : cấp nhiệt, bơm nén dầu và kẹp (hình 11.123). Thiết bị cấp nhiệt gồm có ống dẫn khí hỗn hợp, mỏ hàn. Để làm cho đầu nối cốt thép chịu nhiệt đều, mỏ hàn làm thành kim vòng. Máy bơm nén dầu gồm



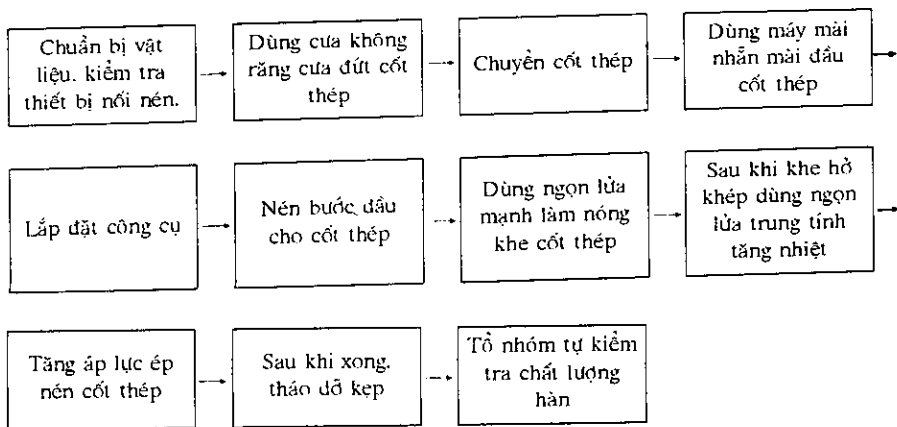
thùng dầu và bơm áp lực dầu đạp chân. Giữa thùng dầu và bơm áp lực có ống dẫn dầu cao áp nối liền, ở bơm lắp đồng hồ áp lực. Kẹp chủ yếu dùng để kẹp chặt, điều chỉnh độ lệch tâm và nén nối cốt thép. Nguồn cung cấp nhiệt cho hàn khí nén dùng trang bị cung cấp hơi của máy hàn hơi.



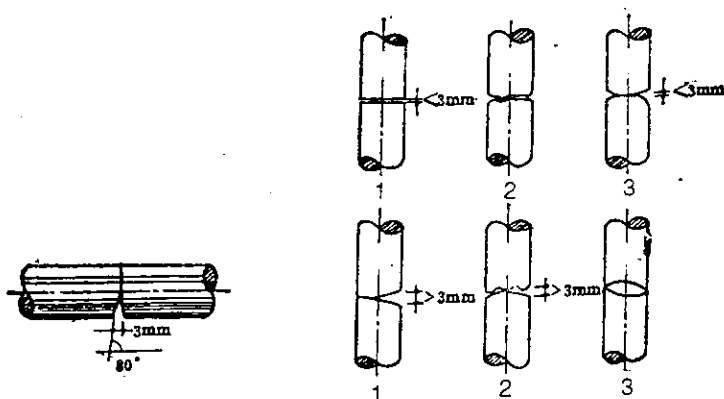
Hình 11.123 : Sơ đồ thiết bị hàn khí nén

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1. Máy bơm áp lực dầu đạp chân ; | 2. Đồng hồ áp lực ; |
| 3. ống cao su ; | 4. Thùng dầu di động ; |
| 5. Kẹp ; | 6. Mô hàn ; |
| 7. Bình khí oxy ; | 8. Bình axêtilen ; |

b. Công nghệ : Quá trình công nghệ hàn khí nén có thể biểu thị bằng sơ đồ dưới đây :



Cốt thép phải dùng cưa không có răng, không được dùng máy cắt thép để tránh mặt cốt thép thành hình móng ngựa không thể nén ép. Đầu cốt thép phải dùng máy mài bóng chiều góc. Trước khi dùng phải mài phẳng và bóng, không cho phép có vết dầu bẩn, mặt cắt nên thẳng góc với trục. Mặt nén có xử lý tốt hay không phải kiểm tra dựa theo hình 11.124.



Hình 11.124 : Hình dạng mặt nén ép cốt thép và trạng thái bề mặt

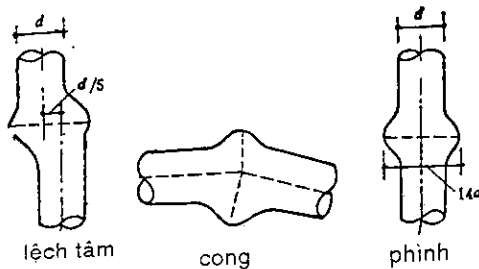
- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Mặt bằng phẳng ; | 2. Lồi lõm ít ; |
| 3. Hơi có mặt lồi ; | 4. Khe hở lớn ; |
| 5. Lồi lõm nhiều ; | 6. Mặt lõm. |
| 1,2,3. Trường hợp tốt ; | 4,5,6. Trường hợp không tốt. |

Lắp đặt kẹp phải chắc, phải đảm bảo cốt thép trên dưới đồng tâm, sau khi lắp kẹp xong phải tạo cho cốt thép có ứng suất ban đầu, khe hở mặt cắt thép phải nhỏ hơn 3mm, khi nén cốt thép có một chút co ngót khoảng 2/3 - 1d.

Khi tăng nhiệt cho cốt thép, đầu tiên dùng ngọn lửa mạnh, trung tâm ngọn lửa ở vị trí trung tâm khe nối, đợi cho khe

nối khép kín thì dùng ngọn lửa trung tính, mục đích để tăng tốc và nâng cao nhiệt độ tăng nhiệt. Lúc ép nén cốt thép, nếu nhiệt độ đạt tới $1320 - 1340^{\circ}\text{C}$ bắt đầu đóng ở đầu, vừa đóng vừa cấp nhiệt. Trước chậm sau nhanh cuối cùng áp lực ép đạt tới trên 3.000 N . Lúc tháo kẹp, phải đợi không còn màu đỏ ở phần phình ra mới tháo tiếp. Những ngày mưa gió, trên nguyên tắc không ép nối.

c. Chất lượng : Kiểm tra chất lượng hàn nối đầu chia làm 2 loại : kiểm tra bên ngoài và kiểm tra phá hoại. Trong quá trình hàn nối phải luôn luôn kiểm tra đầu nối đã ép xong. Đầu nối nào phát hiện không đạt yêu cầu phải cắt đi hàn lại. Hình 11.125 cho thấy : a. Độ lệch trục của hai thanh cốt thép vượt quá $1/5d$, nên phải cắt đi hàn lại ; b. Đầu nối bị cong, nếu góc kẹp của trục lớn hơn 4° thì phải tăng nhiệt sửa lại ; c. Phần phình ra có đường kính nhỏ hơn $1,4d$, thì cũng phải tăng nhiệt ép hàn lại. Cứ 200 đầu nối làm thành một lô, dựa theo tiêu chuẩn lấy mẫu, làm thí nghiệm phá hoại nếu đạt yêu cầu mới cho phép sử dụng.



Hình 11.125 : Bên ngoài đầu nối ép

3. Những điểm chính nối tiếp ép nguội ống lồng

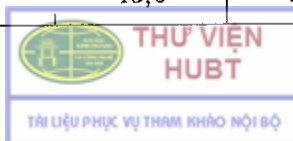
Phương pháp nối tiếp ép nguội là một phương pháp nối *cơ khí* : dùng máy nén ép xách tay ép nén vài lần vào ống lồng được lồng vào hai thanh cốt thép, làm chúng biến dạng dẻo. Mối nối được thực hiện dựa vào ống lồng thép sau khi biến dạng kẹp chặt vào cốt thép.

a. Công cụ : Công cụ chủ yếu gồm máy ép nén và trang bị động lực - máy bơm áp lực dầu siêu cao, thiết bị thắng bằng để treo hạ máy ép nén và xe cầu nhỏ, ngoài ra còn có dụng cụ đánh dấu và tấm kẹp kiểm tra vết ép.

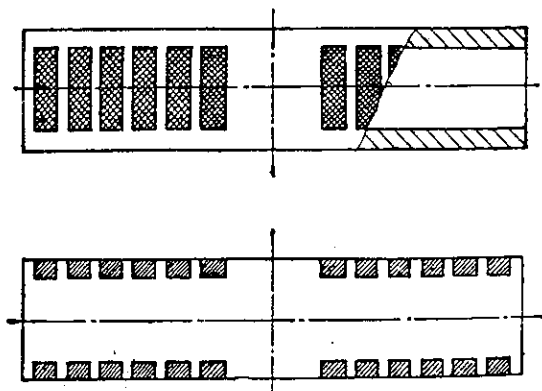
b. Vật liệu và chế tạo ống lồng thép : Dựa vào chiều dài yêu cầu của xe phối liệu cốt thép ở hiện trường dùng cửa không răng để cắt thép, không nên dùng máy cắt để cắt thép nhằm tránh đầu mút cốt thép có dạng hình móng ngựa, ảnh hưởng lắp cốt thép vào ống lồng. Ống lồng thép dùng thép cacbon loại tốt, tính năng của nó phải phù hợp tiêu chuẩn GB1499-84 ; $\sigma_s \geq 225, 4 \text{ MPa}$; $\sigma_b \geq 372.4 \text{ MPa}$; $\delta_5 \geq 27\%$. Quy cách ống lồng thép ở bảng 11.25

Bảng 11.25 : Quy cách ống lồng thép

Đường kính cốt thép nối	Mã hiệu ống lồng	Kích thước ống lồng thép		
		$d_{\text{ngoài}}$ (mm)	d_{trong} (mm)	Dài (mm)
$\phi 32$	G32	55,5	36,5	240
$\phi 28$	G28	50,5	34,0	210
$\phi 25$	G25	45,0	30,0	200



Ống lồng thép có thể cắt từ ống thép không nứt có chiều dài ống hợp quy cách, hoặc dùng thép tròn để tiện gia công. Mặt ngoài và ký hiệu của ống lồng như hình 11.126.



Hình 11.126 : Mặt ngoài và ký hiệu của ống lồng

c. Công nghệ thi công : Ở bộ phận nén ép của cốt thép và ống lồng nếu thép gỉ, có vữa, dầu, các tạp chất thì phải được vệ sinh sạch sẽ. Trước tiên phải lắp thử cốt thép vào ống lồng, nếu đầu cốt thép không phẳng, bị cong hoặc lồi sườn dọc, cần phải uốn thẳng và dùng máy mài mài phẳng. Đầu cốt thép phải dùng thước chuẩn để đo, lấy sơn đánh dấu, đảm bảo chiều dài cốt thép lồng vào ống lồng phù hợp yêu cầu.

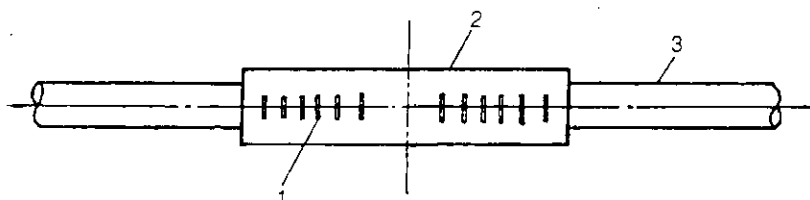
Để giảm khối lượng làm việc ở trên cao, tăng tốc độ thi công ở hiện trường, nói chung đầu tiên nên ép nén nửa đầu nối cốt thép, tập trung chuyển vào khu vực thi công, sau đó đặt đầu rỗng của ống lồng vào thép đứng chờ sẵn ở đầu dưới.

Cốt thép phải lắp vào ống lồng theo ký hiệu một cách nghiêm ngặt, trục cốt thép nối tiếp phải cùng trên một đường

thẳng với trục của ống lồng thép. Tránh lệch tâm hoặc cong rõ nét, bản ép của máy nén ép phải thẳng góc với sườn ngang của cốt thép gai mới tiến hành nén ép.

Số đường nén ép của cốt thép nối như sau : cốt thép $\phi 32$, mỗi đầu ép 6 đường tổng cộng 12 đường ; cốt thép $\phi 28$, mỗi đầu ép 5 đường, tổng cộng 10 đường ; cốt thép $\phi 25$, mỗi đầu ép 4 đường, tổng cộng 8 đường.

Đầu nối nén ép cốt thép như hình 11.127



Hình 11.127 : Sơ đồ nối đầu nén ép

1. Số đường nén ép ; 2. Ống lồng thép ; 3. Cốt thép.

d. Kiểm tra chất lượng : gồm kiểm tra bên ngoài và kiểm tra phá hoại. Bề mặt ngoài của ống lồng cốt thép không được có vết nứt, hàn rỗ, sai lệch kích thước cho phép như sau :

- Chiều dài : $L \leq \pm 2\text{mm}$;
- Đường kính ngoài : $D \leq + 0,5\text{mm}$;
- Đường kính trong : $d \leq \pm 0,2\text{mm}$;
- Độ vênh chiều dày ống ở cùng mặt cắt $\leq 2\text{mm}$.

Yêu cầu và sai lệch cho phép đánh dấu ép mặt ngoài của ống lồng :

- Chiều rộng đường nén 12mm, sai số cho phép $\pm 1\text{mm}$;
- Khoảng cách đường nén 4mm, sai số cho phép $\pm 1,5\text{mm}$.

Khi kiểm tra, nhân viên thao tác đập nén tự kiểm tra trước toàn bộ vết ép không được có khe lõm và nứt, độ cong ở đầu nối không được lớn hơn 4° ; chiều dài cắm vào của cốt thép phải phù hợp quy định, kiểm tra vết ép dùng dụng cụ kẹp tiêu chuẩn. Yêu cầu kỹ thuật vết ép ống lồng thép như bảng 11.26.

Bảng 11.26 : Yêu cầu kỹ thuật vết ép

Quy cách cốt thép nối (mm)	Ký hiệu ống lồng thép	Kích thước cho phép độ sâu vết ép (mm)
$\phi 32$	G32	46,0 - 49,5
$\phi 28$	G28	40,5 - 44,0
$\phi 25$	G25	36,0 - 40,5

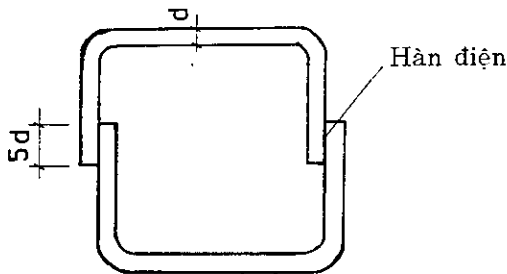
Đầu nối nén ép cốt thép chỉ làm thí nghiệm kéo. Cứ 500 cái ống lồng cốt thép cùng loại là một lô. Mỗi lô thành phẩm lấy 3 mẫu thí nghiệm, đòi hỏi giá trị của cường độ chịu kéo của 3 mẫu thí nghiệm đều phải lớn hơn 500 MPa. Khi đảm bảo yêu cầu, mới cho phép sử dụng.

237. Cốt đai của cột trong phạm vi nút khung, khi khó buột thì biện pháp xử lý thế nào ?

TRẢ LỜI : Trong phạm vi nút khung, do các cốt thép chủ yếu của dầm dọc, dầm ngang và cột cắt nhau theo 3 hướng do vậy ở đây cốt thép dày đặc nên buộc cốt đai ở nút tương đối khó khăn.

Cốt đai ở điểm nút cố gắng dùng đai hình chữ nhật, đồng thời làm móc câu 135° có chiều dài $10d$, để có thể lắp đặt được cốt đai. Khi thi công, trước tiên không lắp đặt ván khuôn thành dầm mà đợi sau khi xử lý xong cốt đai ở nút mới dựng ván khuôn thành.

Nếu thực tế gặp khó khăn cần phải xử lý riêng, có thể dùng 2 cốt đai hình chữ nhật lắp vào hàn thành đai kín, chiều dài mỗi hàn là $5d$ (hình 11.128).



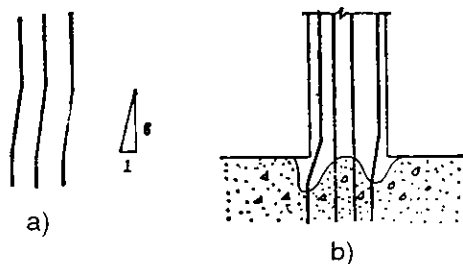
Hình 11.128 : Cốt đai của cột ở khu vực nút

Trong trận động đất ở Đường Sơn, rất nhiều nút khung bị phá hủy. Đặc điểm của nó là đều nút xiên do lực cắt, nén phá hoại bê tông. Do vậy, bê tông ở nút có cốt đai đầy đủ là vô cùng quan trọng.

238. Khi vị trí cốt thép chủ của cột bị sai lệch thì xử lý thế nào ?

TRẢ LỜI :

1. Có thể theo tỷ lệ 1 : 6 hoặc nhỏ hơn nấn thẳng với trình tự thi công có thể theo hình 11.129.



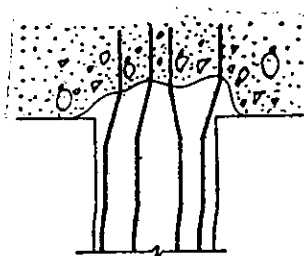
Hình 11.129 : Xử lý cong, xiên của cốt thép cột

2. Tốt nhất nấn nghiêng lại toàn bộ cốt thép cột để cột được thẳng đứng (hình 11.130).

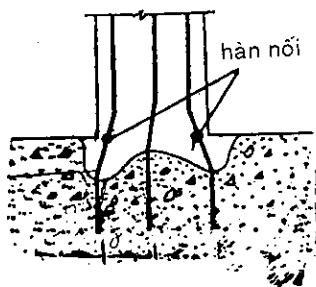
3. Nếu không có điều kiện nấn, có thể xử lý theo cách sau :

a. Cắt toàn bộ cốt thép cột lệch vị trí, sau đó dùng hàn vẩy nén ép hoặc hàn hơi (hình 11.131) ;

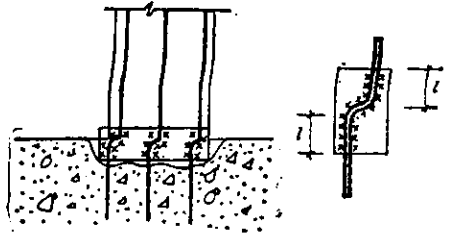
b. Hàn tấm thép vào chỗ cốt thép cột bị cong lớn, chiều dày tấm thép phải lớn hơn 8mm, chiều dài mối hàn phải đáp ứng yêu cầu chịu kéo và chịu nén (hình 11.132).



Hình 11.130 : Nấn toàn bộ cốt thép cột



Hình 11.131 : Hàn nối sau khi cắt cốt thép cột



Hình 11.132 : Hàn tẩm thép ở chỗ thép chủ của cột bị cong

MỘT SỐ THUẬT NGỮ CHÍNH

操作平台	operating platform , operating deck	sàn thao tác
插板	plug board	bản cài , bản cắm
叠合层	laminated veneer	lớp chống
法兰	flange	tăng đơ
爬模板		ván khuôn leo
放线	setting out	giác mốc , phóng tuyến
偏差	deviation , deflection (deflexion) error	sai lệch
工具式模板		ván khuôn kiểu tháo lắp
架子	frame , stand , rach shelf	giá , giáo
截面	section	tiết diện , mặt cắt
脚手架	scaffold , scaffolding , framing saffold	dàn giáo , giáo
回转扣件		khoá vòng
门式架		giáo lồng
模板支架		giáo (giá) đỡ ván khuôn
牛脚	corbel bracket conoole	gờ đỡ
标高	elevation levei	cốt cao độ
液压千斤顶	hydraulic jack	kích thủy lực
设置		bố trí
设施		bố trí , lắp đặt
施测		do đạc , đo đạc thi công
旋转扣件		khoá xoay
设施	facilities , installation	bộ phận , cơ cấu , lắp đặt
台模板		ván khuôn bay
提升模板	<i>chimbing form</i> , chimbing shuttering	ván khuôn nâng
吊脚手架	flying scaffold . swinging scaffold	giáo treo

对接焊	butt welding	hàn nối đầu
投测		chiếu, đo chiếu
误差	error, inaccuracy	sai số
限差		sai số cho phép
滑模		ván khuôn trượt
预留孔	preformed hole, prepared hole	lỗ chừa, lỗ để sẵn
支架	support stand, trestle cradle	giáo, giá đỡ
支杆撑杆	prop stay	thanh chống trụ đứng
支撑	bracing, strutting	chống đỡ
支承杆	bracing, pieec, brace strut	ty kích, thanh chống
直角扣件		khóa vuông góc
轴线		tuyến trục



**THƯ VIỆN
HUBT**

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

HỎI - ĐÁP
THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG
KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG
TẬP II

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :
TRỊNH XUÂN SƠN

Biên tập : KS. TRẦN CƯỜNG
Bìa: KTS. ĐÌNH VĂN ĐỒNG
Trình bày : HỒNG THANH - LÊ HƯƠNG
Sửa bản in : MINH KHÔI - KIM HOÀN - HẢI YẾN
Chế bản : PHÒNG MÁY TÍNH NXBXD

In 200 cuốn khổ 15 x 21cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 36-2013/CXB/151-158/XD ngày 05-01- 2013. Quyết định xuất bản số 102-2013/QĐXB ngày 4-6-2013. In xong nộp lưu chiểu tháng 6-2013.

