

2. 现场构件吊装前应仔细检查, 其裂缝部位、长度、宽度超过允许范围者, 不得安装。安装好的构件产生裂缝时, 对每层墙、楼板、裂缝部位, 宽度, 长度、处理方法均须做出详细记录存档。

3. 墙板楼板抄平、放线、安装、电焊、钢筋、板缝等均应有分部、分项验收记录, 签证存档。

### 2.10.10 安全措施

1. 塔吊在雨期施工时, 须有防雷设施, 接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

2. 塔轨下, 堆放区地基要坚实、平整, 雨期施工要注意排水、防止坍塌、倒板。

3. 安全网的支设由二层开始。随吊装逐层往上提升。安全网宽度要求  $1.7\sim 2\text{m}$ , 靠墙缝不大于  $20\text{cm}$ 。要与楼内拉紧。

4. 夜间进板卸车应有足够的照明。

5. 定期检查吊具、索具。墙板等构件起吊应进行试吊, 吊离地面  $30\text{cm}$  应停车或缓慢行驶, 检查刹车是否灵敏, 吊具是否安全可靠。

6. 吊装构件时, 在塔吊回转半径范围内, 禁止行人通行。

7. 墙板固定之后不准随便撬动, 如需要再校正时, 必须回勾。墙板固定器在焊接完毕方准拆除。

8. 严禁在外墙及水平拉杆上走动。吊移电焊机棚、操作平台时, 上边不准站人; 起吊的楼板上不准放小车; 如放少量零星材料, 则必须牢稳, 防止滑动。

9. 吊装楼层内水电, 装修材料时, 每块楼板上堆放材料的重量不得超过设计使用荷载。

10. 塔吊上的电缆, 设有滚筒时, 要设专人看管。电焊机棚的电缆走安全网的里边, 电焊工负责逐层将其固定好。

11. 电焊机棚要有专人管理, 焊把线要经常检修, 要有专人拉线及清理易燃物。

## 2.11 盒子结构多层住宅楼施工组织设计

### 2.11.1 工程概况

本工程系一幢三个单元的 6 层钢筋混凝土盒子结构住宅楼, 层高  $2.7\text{m}$ , 总高  $16.24\text{m}$ , 建筑面积  $3108\text{m}^2$  (图 2-65)。共用 174 个盒子, 每层 29 个。A 型盒子用作居室 (图 2-66), B 型盒子由内隔墙板分隔成厨房、厕所和起居厅, T 型盒子为楼梯间。盒子型号、规格、数量见表 2-61、表 2-62。此外, 尚有预制楼梯段、山墙保温板、内隔墙板、挑檐板等附属构件, 数量见表 2-63。

所有盒子均为四角承重的整浇无底五面体。其外墙系钢筋混凝土与聚苯乙烯板的复合墙, 厚  $150\text{mm}$ 。内墙为  $50\text{mm}$  厚的钢筋混凝土, 并向内凹进  $70\text{mm}$ 。这样, 相邻盒子之间的内墙厚  $240\text{mm}$ , 其间有  $140\text{mm}$  的空气隔层, 以利隔音。盒子顶板为钢筋混凝土与加气混凝土块的组合楼板, 厚  $150\text{mm}$  (顶层盒子顶板厚  $125\text{mm}$ ), 所有盒子混凝土均为 C30, 其他构件混凝土为 C20。

本工程结构按 8 度抗震设防, 并经模拟抗震试验。同一楼层盒子之间的联结采用盒子四角顶部的预埋件与连接钢板焊接, 上下楼层盒子之间的联结为榫接。

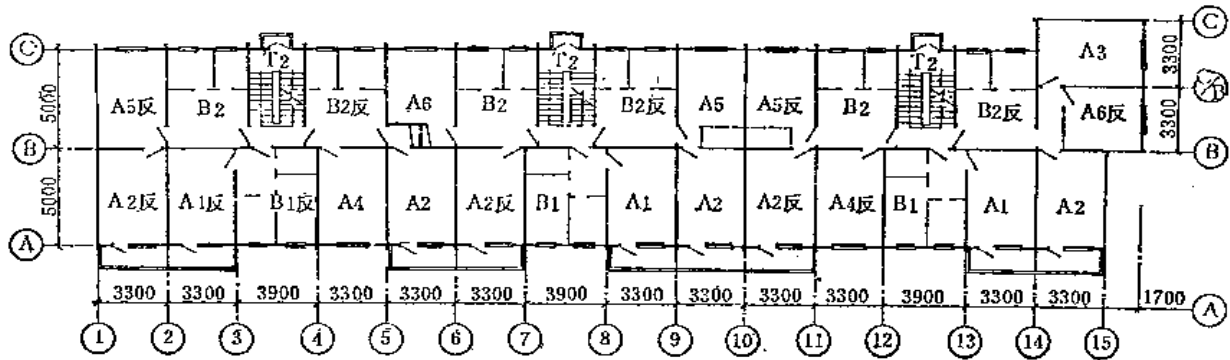


图 2-65 标准层平面

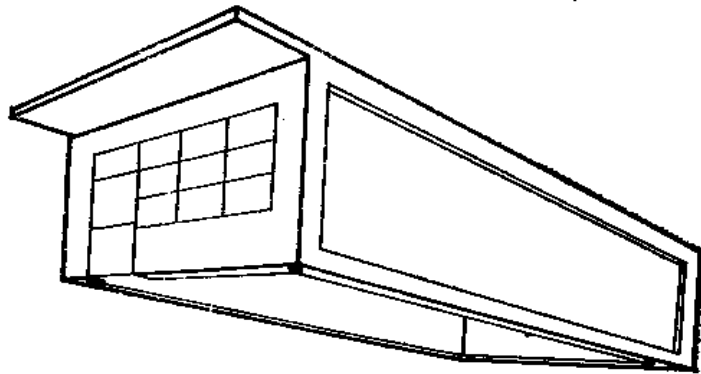


图 2-66 带阳台的A2盒子仰视图

鉴于盒子系四角承重,本工程采用 $520 \times 520$ mm钢筋混凝土独立基础,双向设 $260 \times 400$ mm(宽 $\times$ 高)钢筋混凝土联系梁。基础埋深2m,其顶面预埋钢板,以便与首层盒子四角柱底部的埋件焊接。柱基及其联系梁混凝土均为C20。

本工程为民用住宅,装修作法为:顶棚和内墙面刮腻子喷大白浆,水泥地面(厨房、厕所为豆石混凝土,水泥砂浆抹面),镶板木门,空腹钢窗。外装修做法:所有盒子之间的水平接缝和竖向接缝均抹水泥砂浆。整个外墙面及阳台隔板、栏板喷JH-801绿色无机涂料。水泥砂浆抹缝带为白色,在立面上形成水平的和竖向的装饰线条。

表 2-61

型 号	平面尺寸(m)		单 重 (t)
	开 间	进 深	
A	3.3	5.0	10.5
B	3.9	5.0	13.0
C	2.7	5.0	8.0

盒子型号、规格、数量表

表 2-62

型 号	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	T2	A1 <sub>上</sub>	A2 <sub>上</sub>	A3 <sub>上</sub>	A4 <sub>上</sub>	A5 <sub>上</sub>	A6 <sub>上</sub>	B1 <sub>上</sub>	B2 <sub>上</sub>	T2 <sub>上</sub>
数量	正	10	10	5	5	5	10	15	15	2	2	1	1	1	1	2	3	3
	反	5	20	5	10	5	5	15		1	4	1	2	1		1	3	

屋面做法:盒子顶板之上是平均40mm厚的1:6水泥焦渣,2%找坡,再做20mm厚的1:3水泥砂浆找平层,最后是二毡三油防水层,其上用推铺粘结3~6mm的绿豆砂

一层。

除水电和暖卫设备安装外,本工程尚有煤气管道自场地西侧原有住宅接入。

现场施工的主要工程实物量见表2-63。

表 2-63

序号	项 目	单 位	工 程 量	序号	项 目	单 位	工 程 量
1	现浇钢筋混凝土基础	m <sup>3</sup>	83	10	木门安装	樘/m <sup>2</sup>	315/603
2	盒子安装	个	174	11	钢窗油漆	樘/m <sup>2</sup>	189/347
3	山墙保温板安装	块	36	12	内墙面喷白	m <sup>2</sup>	6258
4	内隔墙板安装	块	156	13	顶棚喷白	m <sup>2</sup>	2825
5	楼梯段安装	段	30	14	外墙接缝抹灰	m <sup>2</sup>	1390
6	挑檐板安装	块	36	15	外墙喷浆	m <sup>2</sup>	1570
7	屋面保温防水	m <sup>2</sup>	589	16	水、暖、气、卫安装	(管)m/套	1031/144
8	水泥地面	m <sup>2</sup>	2095	17	散热器安装	组	288
9	豆石混凝土地面	m <sup>2</sup>	437	18	电气配线和灯具	(线)m/套	6423/264

### 2.11.2 盒子生产与供应

#### 1. 盒子生产与供应

所有盒子和其他混凝土构件均由加工厂生产。盒子浇筑使用定型模具,固定模位,露天生产,整体成型。由龙门起重机安装模具,浇筑和脱膜。然后进入装修场地。

盒子和其他构件均从加工厂堆场直接运往施工现场堆放。盒子由25t挂车运输,挂车身长13m,每次运2个盒子。其他构件用普通载重汽车运输。运输分三批,每批28个盒子,连同配套构件,用于两个楼层的吊装。考虑到施工现场的道路布置,每批运输都应先运附属构件,后运盒子。

#### 2. 装修工程和水电安装任务的划分

在加工厂盒子生产线进行如下工作:内墙面和顶棚腻子刮涂2遍,钢窗安装和清油2遍,窗台板安装;单个盒子的电气线路,开关和线盒插座安装。所有预埋铁件和预留孔洞必须在盒子浇筑时解决,不得遗漏。

施工现场进行如下工作:钢窗刷调和漆和玻璃安装,木门安装和油漆,内墙面和顶棚喷大白浆,外墙接缝抹灰,外墙面喷涂,水电和暖气煤气管线安装,散热器安装,灯具安装,卫生洁具安装。

### 2.11.3 施工准备

#### 1. 施工准备

(1) 施工用电:为与原有住宅用电分开,不互相干扰,在场地北侧专设180kVA变压器1台,供施工用电。为便于吊装作业,用50mm<sup>2</sup>橡套软电缆埋地接至现场,不设架空线。

(2) 施工用水:为满足消防用水的需要,干管管径100mm,支管管径40mm。上水管埋地深度须超过本地区冻土线(埋深90cm)。

#### (3) 施工机械:

1) 按照工程需要,并考虑到本公司设备情况,选用45t液压汽车起重机1台,或QL<sub>3</sub>-40型轮胎起重机1台,用于第五、六层盒子的吊装。另准备较小的日产KATO25t

液压汽车起重机 1 台, 用于一至四层盒子的吊装。

2) WY40 型履带式液压挖掘机 1 台, 用于土方开挖。

以上由本公司起重运输站安排落实。

3) 30kV 交流弧焊机 2 台, 用于盒子联结和其他焊接。

4) 蛙式夯土机 2 台, 用于土方回填。

5) 1t 门式起重架 1 台, 用于屋面材料和装修材料的垂直运输。

6) HZ 6 高频振动器 4 台, 用于基础混凝土浇筑。

7) 0.6m<sup>3</sup> 移动式空气压缩机 1 台, 用于外墙面喷浆。手动压浆泵 3 台, 用于内墙面和顶棚喷白。

以上机具由本公司机具租赁站安排供应。

(4) 专题制定盒子吊装质量评定标准。

#### 2.11.4 施工总平面布置

工程占地和施工用地共约 2500m<sup>2</sup>。现场西侧和南侧为已建住宅, 北侧为公路。进场道路在东侧 (图 2-67)。拟建盒子楼南北两侧作为盒子和其他构件堆放场地, 堆放场地与盒子楼间是起重机作业和行走通道。盒子分两层堆放, 各种型号的盒子应当堆放在各个楼层中相对应位置, 以便吊装作业。第三次供应盒子时, 必须把带“上”字的盒子 (用于第 6 层) 堆放在上层。内隔墙板、阳台隔板和栏板、山墙保温板、挑檐板等构件, 也应按指定地点做钢管架立放, 并在每两块之间垫以木楔, 以防碰撞。

考虑到盒子重量大, 堆放场地和道路必须碾压密实。

#### 2.11.5 主要施工方法

##### 1. 基础工程

根据地质勘察资料, 本工程所在地段静止地下水位 -3.20m, 地基持力层为粉砂层, 在地下水位以上, 无需采取降水措施。

土方开挖用 WY40 型履带式液压挖掘机 (斗容量 0.4m<sup>3</sup>), 反铲作业, 人工清底。要认真做好轴线定位和标高的测量。

独立基础及其联系梁采用组合钢模板、钢管支撑, 同时浇筑。混凝土由附近的集中搅拌站用机动翻斗车运至现场。

施工中必须注意基础顶部预埋钢板底下的混凝土的密实度, 要确保预埋钢板位置和标高的准确。

##### 2. 盒子吊装工艺

(1) 盒子吊装必须逐层进行。每层盒子吊装时, 起重机沿建筑物四周环行移动, 如图 2-67 箭头所示, 使盒子逐个对号入座。吊装不得间隔进行。

(2) 吊装第五、六层盒子时, 使用 KATO45t 液压汽车起重机或 QL<sub>3</sub>-40 型轮胎起重机。取 27m 臂杆, 8.0~8.2m 回转半径, 仰角 72°, 这两种起重机都可胜任工作 (图 2-68)。但从表 2-64 可知, 使用前者更为合理, 同时汽车起重机行走移动也较为方便, 应优先选用。

为充分发挥机械效能, 吊装 1~4 层盒子时拟选用 KATO25t 液压汽车起重机。

(3) 标准层单个盒子吊装工序: 下层盒子四角顶面找平弹线→调整预埋件标高→下层盒子四角顶部水平连接板焊接→吊运内隔墙板和阳台隔板→吊装盒子→



校正盒子——本层盒子四角底部埋件与连接板焊接。

其中,内隔墙板和阳台隔板栏板也可在吊装下一层盒子时置于顶板之上,随同盒子吊运,并用钢管架临时就位固定,然后吊装上一层盒子。盒子吊装校正后,再将内隔墙板与盒子内墙面的埋件焊接(此项工作另组织人员进行,不占用起重机作业时间)。一个盒子的有效吊装时间约20min。

楼梯段、楼梯平台及山墙保温板在盒子吊装时插入作业。待全部盒子吊装完毕后再吊装挑檐板。吊装挑檐板时,仍沿房屋四周进行。

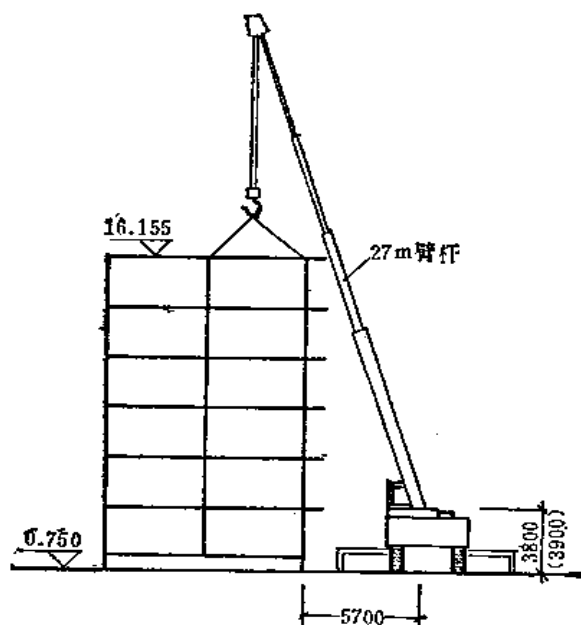


图 2-68 第六层盒子吊装作业示意图

表 2-64

项 目	KATO-NK450	QL <sub>3</sub> -40
臂 长(m)	27	27
回转半径(m)	8.2	8.0
仰 角	72°	72°19′
起 重 量(t)	13.3	18.9

### 3. 装修施工

#### (1) 装修阶段的施工顺序:

屋面——外墙接缝抹灰和喷浆——室外工程楼地面——木装修和玻璃油漆——室内喷白——水、电、暖、卫、煤气安装。

(2) 屋面材料和装修材料由门式起重架作垂直运输。为方便装修施工,拟沿楼房四周搭设双排钢管脚手架。为有利于吊装施工的安全,脚手架在盒子吊装时逐层搭设。

(3) 各项装修工程的施工和质量检查均按有关施工规范和《建筑安装分项工程工艺标准》办理。

(4) 厨房、厕所地面施工之前,水、暖、煤气的安装应密切配合,做好地漏,上下水和暖气、煤气管道的埋设和校正工作,穿过楼板的孔洞用掺膨胀剂的混凝土堵塞严密,经检查合格后,方可进行地面施工。

#### 2.11.6 施工进度与劳动力组织

##### 1. 施工进度计划

盒子建筑是一种快速建房的建筑工业化技术。一方面进度安排应体现施工速度快、工期短的特点;另一方面又要认真考虑施工条件,做到均衡施工,保证工程质量。按照前述施工方法,根据实际情况,安排工期100d。同其他结构形式的工程相比较,工期可大大缩短(表2-65)。

施工进度计划见图2-69。这个计划的编制,未考虑超额因素,也未考虑气候和节假日的影响。

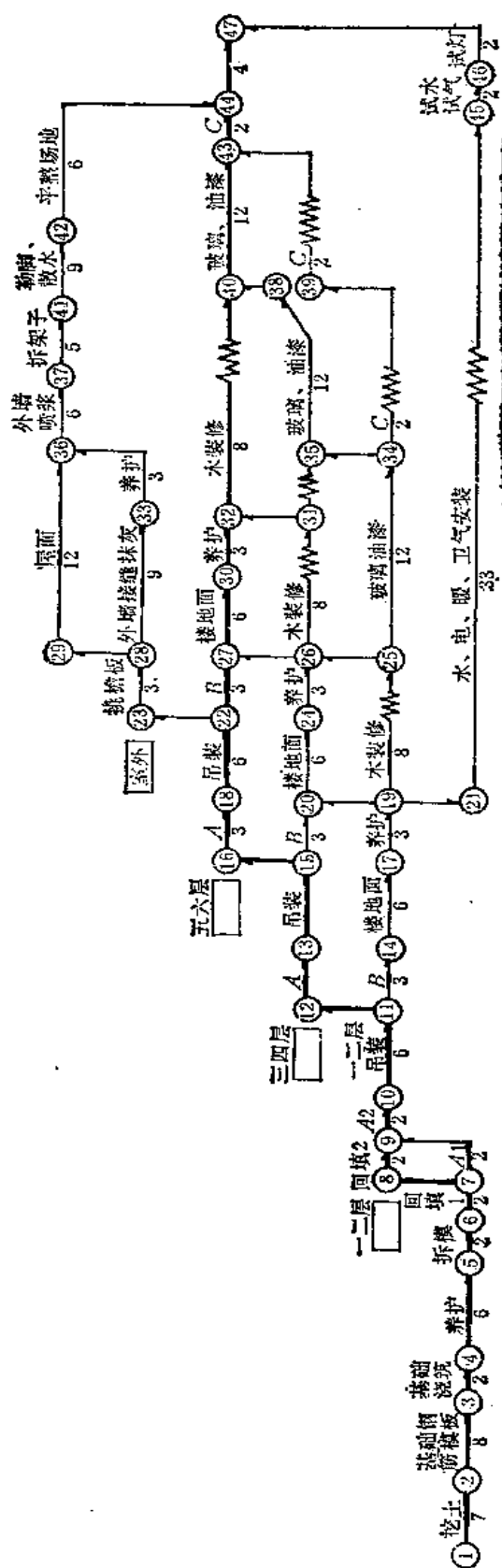


图 2-69 施工进度计划网络图

A—盒子构件进场; B—内隔墙板安装; C—内墙、顶棚喷白

表 2-65

工 种	工程项目		基础工程		屋面工程		楼地面工程		室内工程		外墙装修		水电卫生	
	水工	钢筋工	混凝土工	混凝土工	抹灰工	防水工	抹灰工	混凝土工	油漆工	抹灰工	油漆工	水暖工	电工	
定额工日	50	20	38	14	42	25	149	12	55	119	93	335	49	
劳动人数	10	7	19	7	21	12	10	4	10	14	15	10	4	

表 2-65

顺 序	结 构 形 式	层 数	建 筑 面 积 ( $m^2$ )	定 额 工 期 (d)
1	砖 混	6	3000以内	195
2	内 浇 外 砌	6	3000	220
3	全 现 浇	6以下	3000	220
4	墙 板 全 装 配	6	3000	175
5	盆 子	6	3108	100

## 2. 施工组织和劳动力安排

(1) 吊装工程劳动力组织: 吊装施工由16人组成。其中起重工4人, 负责吊装指挥和构件挂钩; 起重机司机2人; 电焊工2人, 负责盒子和其他构件的焊接工作; 辅助工6人, 配合盒子吊装和校正, 负责内隔墙板和阳台隔板的临时固定; 测量工3人, 负责轴线弹线和预埋钢板的抄平, 配合盒子校正。

(2) 其他分项工程的主要工种定额工日数和所需劳动力人数见表2-66。

### 2.11.7 质量和安全措施

#### 1. 保证质量措施

(1) 会同加工厂有关人员, 按设计单位制定的盒子构件质量暂行标准, 对盒子及其他构件的质量进行严格检查。混凝土强度须达到设计要求的70%, 否则不得运往现场安装。

(2) 施工前要敷设轴线控制桩和水准点, 并妥为保护, 以便控制轴线位移和楼房标高。

(3) 盒子起吊前, 要检查门洞下口的临时联结是否可靠, 以保证盒子在吊装过程中的整体性, 防止变形。

(4) 盒子安装以外墙平齐为准, 进深误差在⑧轴线调整, 开间误差由盒子纵墙接缝(即楼房横墙)调整。

(5) 内隔墙板正式安装前, 要在盒子内墙面弹垂线, 以保证内隔墙板位置准确, 墙面平齐。

(6) 外墙涂料要采用同一批原材料, 配制时要计量准确, 以使墙面色调一致。喷浆时要调好空气压缩机气压, 喷枪与墙面垂直并保持距离一致, 以使喷点均匀。大风天气和雨天不得进行外墙喷浆, 以免尘土和雨雪污染墙面。

#### 2. 安全措施

要加强安全教育, 严格执行前国家建工总局关于安全生产的十项技术规定, 以及各有关工种的安全操作规程。考虑到本工程的特点, 还须注意以下问题:

(1) 每班吊装作业前, 对起重机技术状况、吊装索具、预埋吊环等进行检查, 发现问题及时解决, 不留隐患。

(2) 整个吊装过程由指定的起重工组长统一指挥, 各工种协同作业, 密切配合。

(3) 起吊时, 吊索与盒子顶板所构成的夹角不得小于45°。起吊和下降安放要平稳, 避免冲击。

(4) 脚手架要随盒子的吊装逐层接高, 并在第二、四层加设3m宽小眼安全网。

(5) 用钢管架设楼梯临时栏杆。

(6) 消火栓要有规定标志, 消防用具不得移作他用。

### 2.11.8 冬期施工措施

#### 1. 盒子生产

严冬时节进行钢筋混凝土盒子的生产, 应充分利用盒子生产时六面封闭的有利条件, 采取早强型水泥、热混凝土掺外加剂并外加热源的综合蓄热保温措施。

(1) 使用525号普通硅酸盐早强型水泥。

(2) 掺用NC早强剂和FDN高效减水剂, 经试验后确定掺量。



(3) 根据热工计算, 拌合水加热至 $50^{\circ}\text{C}$ , 骨料加热至 $30^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 在盒子模具内安放两组 $\phi 150\text{mm}$ 钢管组成的简易暖气管。若蒸汽来源不便解决, 则安装3~4个LA~II型红外线两用炉。这两种措施, 均可提供 $8100\sim 9300\text{W}$  ( $7000\sim 8000\text{kcal/h}$ ) 的热量。

(5) 四面外模板敷设 $150\text{mm}$ 厚的半硬矿棉板保温。顶板和阳台顶面, 在浇筑混凝土后, 即覆盖塑料薄膜一层, 并加 $100\text{mm}$ 厚矿棉板保温。

当混凝土成型温度控制在 $15^{\circ}\text{C}$ 上下, 采取上述措施后, 则模内新浇筑混凝土将可保持在 $25^{\circ}\text{C}$ 上下, 养护6~7d, 即可达设计强度的60~70%, 满足混凝土构件脱模吊运的要求, 然后缓慢降温拆模。

雪天和大风天不得浇筑混凝土。

## 2. 基础施工

寒冷季节进行基础混凝土浇筑, 采取早强型水泥、热混凝土掺外加剂并覆盖保温材料的措施。混凝土浇筑后即覆盖塑料薄膜一层, 再加 $150\text{mm}$ 厚的矿棉板保温。考虑到混凝土掺抗冻早强剂, 在正温条件下养护, 早期强度发展很快, 要求受冻前达到 $6\text{MPa}$ 的临界强度当不成问题。

回填土土源要有覆盖保温措施。

## 3. 吊装施工

吊装作业不受气温影响, 不必采取专门措施。但雪天不得施焊, 以免焊缝接触冰雪。刮风天气焊接时, 应有挡风措施。

## 4. 装修施工

(1) 严寒季节进行室内湿作业, 应关好门窗, 并在每间室内安设红外线两用炉一个, 使室内保持正温。楼地面施工时, 因未安装玻璃, 拟用塑料薄膜将门窗封闭。

(2) 室外气温低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时, 不得进行外墙面装修, 以免涂料浆膜受冻。

# 2.12 内浇外砌大模板多层住宅楼施工组织设计

## 2.12.1 工程概况

本工程采用80MD1内浇外砌大模板通用住宅标准图纸, 由甲、乙、丙、丙、丙、甲<sub>六</sub>单元组合, 建筑面积为 $6235.85\text{m}^2$ , 共六层, 全楼长 $96.59\text{m}$ , 宽 $10.76\text{m}$ , 层高 $2.7\text{m}$ 。开间有 $2.7\text{m}$ 、 $3.3\text{m}$ 两种, 进深为两个 $5.1\text{m}$ 。结构抗震设计按8度设防, 在二、三单元之间设抗震缝一道, 每层设有圈梁、构造柱。屋顶板及各层楼板为 $110\text{mm}$ 厚双向预应力实心大模板, 外墙为 $370\text{mm}$ 厚砖墙, 内横墙厚 $140\text{mm}$ , 纵墙为 $160\text{mm}$ 厚现浇C20钢筋混凝土墙, 内隔墙为 $50\text{mm}$ 厚预制混凝土板。楼梯、阳台、雨罩、挑檐、过梁均为预制构件。内装修混凝土墙均为刮腻子喷浆, 砖墙为普通抹灰刮腻子喷浆。外装修以清水墙为主, 配以抹灰窗套刷白乳胶漆, 檐口、窗间墙为干粘石, 首层门头、勒脚为水刷石饰面。

## 2.12.2 施工部署

本工程要求通过合理安排施工工序, 解决手工砌砖与机械化大模板施工的矛盾, 砌砖与大模板两条流水线分别组织流水施工, 做到连续均衡生产。

### 1. 部署安排