

1. 基础用工1600工日, 结构用工2400工日, 装修及屋面 3900工日, 水电用工 1660工日。
2. 钢筋总计56t。每平方米用量16.36kg。
3. 水泥用量613t。每平方米用量179.08kg。
4. 结构工期30d, 用塔式起重机75台班, 台班产量为45.6m²/台班。

2.14 全现浇大模板高层住宅楼施工组织设计

2.14.1 工程概况

本工程为某工厂高层住宅楼, 建筑面积6230m², 地上14层, 地下有半地下室和管道层, 顶层设机房及水箱间, 标准层层高2.9m, 总高44.23m。建筑平面见图2-84。

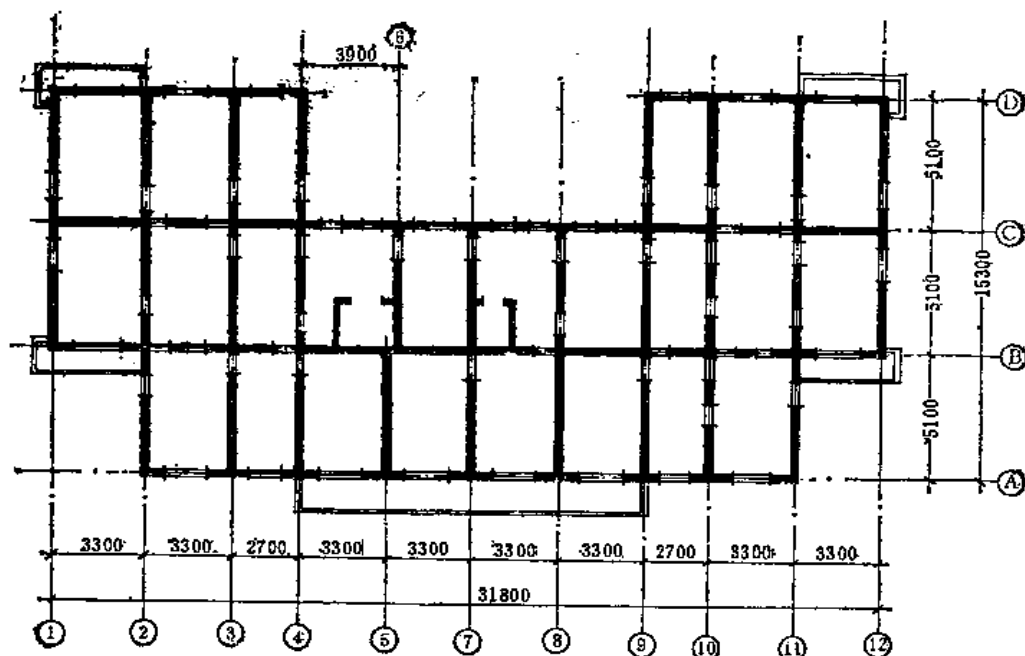


图 2-84 建筑平面示意图

基础采用钢筋混凝土箱形基础。结构设计按地震烈度 8 度设防。外墙28cm厚, C20 现浇钢筋轻质混凝土, 内墙为16cm厚普通混凝土, 首层至5层为C30混凝土, 6层以上为 C20混凝土。内外墙均配双层钢筋网片, 外墙钢筋保护层内侧2cm, 外侧5cm。楼板为预 应力圆孔板。阳台、楼梯、隔墙板均预制, 电梯井现浇。

装修按一般民用住宅要求。外墙为钢门窗, 内部为木门。内墙面与顶板刮腻子喷浆, 豆石混凝土地面, 二毡三油屋面防水。外檐装修在层与层之间有一道34cm宽、3cm深的 凹腰线, 开间轴线处有一条 5 cm宽、3 cm深的竖线条, 东西山墙有装饰性线条花饰。这 些花饰及线条要求在结构施工时一次成型, 外墙面不再抹灰。外墙面首层采用 JOL-82 AR外墙厚质建筑涂料喷涂, 其余墙面用无机涂料喷涂。

综合进度计划

表 2-77

项 目	工 作 天														
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
基 础															
地下室															
结 构															
内装修准备															
室内地面															
室内装修															
水电、油漆、粉刷															
屋 面															
外装修															
室外工程															

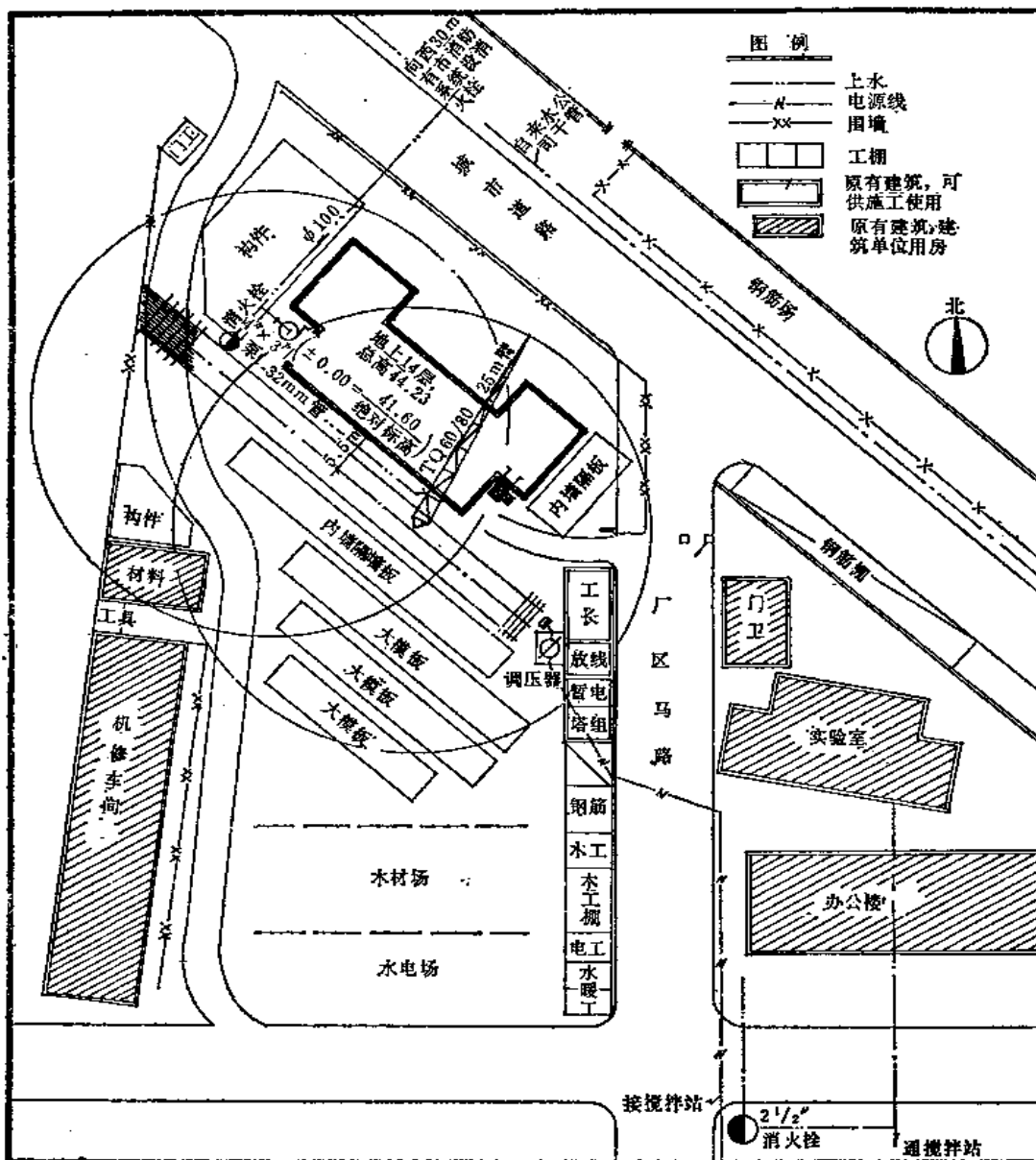


图 2-85 结构施工平面图

2.14.2 施工部署

1. 按先地下后地上的施工顺序组织施工, 在基础回填土施工时插入外线工程, 回填土完成外线工程也做好。

2. 任务划分: 土建总包由土建施工队负责; 电、暖、卫、电梯均由专业队负责施工。

3. 为加快施工进度要立体交叉作业, 结构施工到五层时, 从二层开始插入内装修; 地下设备层及电梯机房结构完成后提前进行内粉刷, 为动力设备和电梯安装提前插入创造条件。

4. 施工工期控制安排见表2-77。

5. 在基础施工阶段组织技术力量, 完成装饰性外墙大模板及其施工工艺设计, 并加工模板。

2.14.3 施工总平面布置

结构施工阶段施工总平面图见图2-85。

由于场地狭小, 结构施工阶段将大模板、预制楼板、隔墙板等主要构件布置在塔吊回转半径内。小型构、配件则安排二次搬运。

1. 因工程施工流水面积及流水段与工序数不适应, 因此大模板堆放区大部分大模板落地堆放。

2. 预制楼板及隔墙板存放区按储备两层构件堆放。

3. 预制钢筋焊接网片存放于马路两侧便道, 需人工二次搬运至塔吊回转半径内, 供使用。

4. 混凝土及砂浆搅拌站设于厂区内, 混凝土、砂浆用机动翻斗车运至塔吊回转半径内斗坑中。

5. 结构施工至4层时, 在建筑物东南角处安装外用电梯一台。

6. 雨施场地排水利用场地与马路自然高差排水, 施工现场做5%排水坡, 将水排进马路边明沟。

2.14.4 施工准备工作

1. 施工场地

平整施工场地并做好排水坡、塔吊路基。大模板及构件堆放区按要求夯实。施工道路铺筑焦渣或级配砂石, 保证雨期施工正常进行。

2. 施工用水

以原有供水干管接进 $\phi 100\text{mm}$ 工程供水管, 作为施工用水干管, 从干管分出一路 $\phi 75\text{mm}$ 管引入暂设泵房, 解决高层施工消防、生产用水, 另一路 $\phi 75\text{mm}$ 管引入施工现场解决现场消防及生产用水。混凝土、砂浆搅拌站用水另从厂区引入。

3. 施工用电

施工用电量见表2-78, 现场及室内照明用电 30kW , 总用电量

$$P = 1.05 \left(0.7 \times \frac{124}{0.75} + 0.6 \times 56 + 30 \right) = 188.3\text{kVA},$$

利用建设单位提供原有一台 320kVA 变压器可满足施工需要。现场设置配电室、按施工、生产、生活分路供电, 并设置调压器一台, 以避免本地区电压不稳而影响施工。

4. 施工机具

施 工 用 电 量

表 2-78

名 称	单 位	数 量	用 电 量 (kW)	名 称	单 位	数 量	用 电 量 (kW)
TQ60/80塔式起重机	台	1	48	$\phi 50$ 、 $\phi 30$ 振捣器	台	4	6
400L搅拌机	台	1	10	气割设备	套	2	
电 焊 机	台	2	56kVA	机动翻斗车	辆	4	
外用电梯	台	1	15	内墙大模板	块	24	
砂轮锯(无齿)	台	2	10	混凝土吊斗(0.8m ³)	个	3	
木工电锯	台	1	8.5	外墙大模板	块	40	
套 丝 机	台	1	4.5	2t手拉葫芦	个	20	
钢筋弯钩、切断机	台	各 1 台	7	3t手压葫芦	个	60	
100m扬程高压水泵	台	1	20	12.5mm钢丝绳(60m)	根	60	

施工主要机具设备见表2-78。

5. 技术准备

(1) 外墙装饰混凝土模板及外支架架设计: 现浇装饰混凝土外墙墙面的质量取决于模板设计, 为此要组织专人进行这项工作。模板及工艺设计的目标是: 现浇外墙不烂根, 层间无错台, 大角顺直, 墙面平整, 门窗洞口方正, 线型和花饰图案一次成型且清晰完整。

外墙模板的构造如图2-86所示。

外墙模板设计要点如下:

- 1) 外墙模板尺寸模数与现有大模基本相同, 仅作局部修改。为保证外墙面的质量, 增加外墙导墙模(图2-86中1、2), 导墙与墙体同时浇筑。
- 2) 为防止错台和侧移, 两模后面设槽钢别杆。
- 3) 为使外墙面上下左右线条对齐, 在模板下方设一滑动装置(图2-86中6、7), 该装置包括垂直墙面的轨道(前后两端各有4个滚轴)和轨枕。装拆模板时可前后左右移动。
- 4) 横竖线条依靠附在模板上的线条模实现。上横线条用3cm厚、17.5cm宽的塑料上线条模, 下横线条用3cm厚的塑料和3.2cm厚的橡胶组成26.5cm宽的下线条模。竖线条用3cm厚塑料模, 逐层倒用。
- 5) 采用反焊在板面上的3cm等边角钢(图2-87), 以形成墙面花饰。
- 6) 外模板采用外支架架支承。外支架架由三角桁架、上下挂钩及平台、吊杆组成(图2-86中8、9、10、12、13), 平台操作荷载按2kN/m²计。另外还须考虑风荷载的影响。

(2) 编制施工组织设计及外墙分项工程施工工艺卡, 并在分项工程施工前进行技术交底和样板交底。组织操作人员熟悉图纸, 了解特点。

(3) 根据混凝土的设计强度、外墙施工流水步距, 为满足外支架架对外墙的强度及装饰混凝土一次成型等要求, 对混凝土配合比及早强减水剂要提前进行试配和选定。

(4) 外支架架使用前应进行荷载试验。

6. 大模板组装

内墙大模板与各种配套配件组装后进场, 外墙大模板提前按程序进行现场组装。平模、线条模、角模、门窗洞口模及其他配件应先清点、核对和编号。

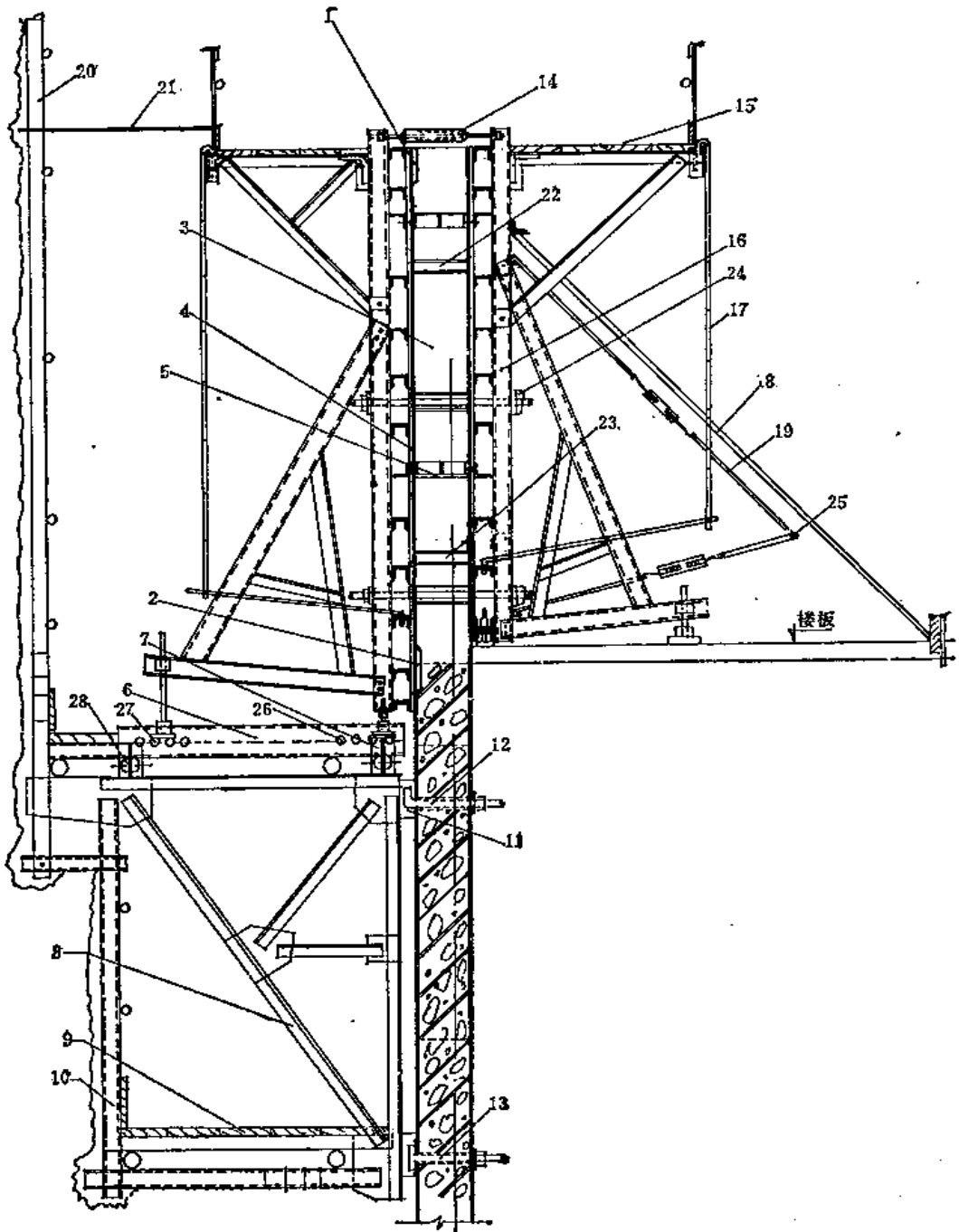


图 2-86 外墙模板系统组装示意

1—上水平线模；2—下水平线模；3—混凝土墙面；4—外钢模；5—窗框；6—滑动轨道；7—轨枕；8—三角桁架；9—下平台；10—平行吊杆；11—上钩盒；12—上挂钩；13—下钩盒及下挂钩；14—上开模螺栓；15—操作平台；16—外墙里钢模；17—爬梯；18—防侧移撑杆；19—防侧移拉接花篮螺栓；20—护身栏；21—临时拉接；22—上挂钩留孔；23—下挂钩留孔；24—穿墙螺栓；25—螺栓孔；26—轨道前滚轴；27—轨道后滚轴；28—轨枕滚轴

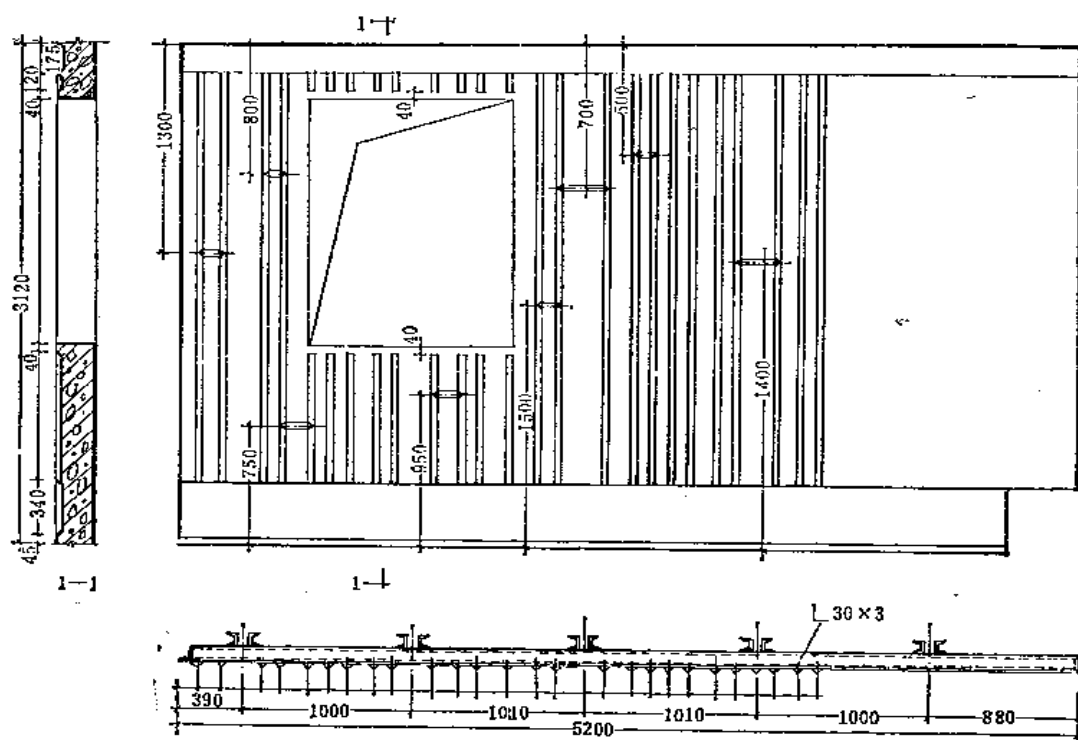


图 2-87 花饰模板

(1) 外墙外模组装由塔吊配合:支搭1m高模板架→模板正面朝上平放于架子上→安装花饰、线条模→板面刮环氧腻子处理→模板翻身背面朝上→安装三角支架及滑动轨道→模板立起, (自稳角 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$)→安装操作平台→模板地脚螺栓与轨道拧紧→吊至模板存放区(模板清点编号)。

拼装模板的架子要求支搭牢固, 加好支撑。线模要按模板规格断料, 安装前先弹好位置线, 偏差不得大于2mm。线条模安装、粘贴要牢固, 两边环氧腻子挤严。竖线条模码放时要顺直, 以免变形。

(2) 门窗洞口模组装, 施工缝堵头模制作, 各种垫块、配件、埋件提前做好准备。

(3) 外墙外支承架连接杆件配件按规格数量进行核对编号组装。

2.14.5 主要施工方法

1. 结构工程

(1) 施工顺序

放线→内墙导墙施工→内墙钢筋架设→立内墙正号模→电管、盒敷设、门洞口模安装→隐检→合内墙反号模→预检、混凝土浇筑申请→浇筑内墙→养护、拆内墙模→墙面养护修理→外墙钢筋架设→立外墙外模→电预埋管、盒敷设、埋件绑扎→隐检→合外墙里模→整体拉接校正加固→验收、混凝土浇筑申请→浇筑外墙→养护、拆外墙模→修理墙面、养护→隔墙安装→预制楼板楼梯安装→放墙位置线→绑墙及板缝钢筋→浇筑板缝混凝土→提升外支承架。

(2) 流水段划分

1) 划分原则: 由于外墙现浇混凝土质量要求较高, 因此不宜分段过多。施工缝多,

立面不易处理。要根据垂直运输和劳动力配备情况,尽量使各段吊次及劳动量较均衡。还要充分利用大模板周转快的特点;施工顺序要合理衔接,还要考虑确保内墙混凝土达到拆模强度及外墙混凝土挂支承架子强度所需的养护时间。还要使各流水段模板型号和数量配置尽量一致。

2) 流水段的划分:本工程预制楼板及外支承架安装按三大流水段划分(图2-88)。每大段划分为内外墙分开施工的2个施工段,共6小段。内外墙采用榫接,内墙深入外墙2cm,通过钢筋连成整体。



图 2-88 流水段划分示意图

(3) 流水施工方法

1) 每个流水大段主要工程量见表2-79。

每流水段主要工程量 表 2-79

流水段号 (130m ²)	混 凝 土 (m ³)			主要预制构件 (件)
	内 墙	外 墙	合 计	
1	20	26	46	50
2	23	14	37	46
3	15	26	41	50

每天施工流水塔吊吊次见表2-80。

塔 吊 吊 次 计 算 表 2-80

工 作 天	1	2	3	4	5	6
项 目	拆模20块 支模20块 构件50件 钢筋等1项 立口12个 混凝土20m ³	拆模24块 支模20块 提架8樘 钢筋等1项 立口10个 混凝土29m ³	拆模20块 支模30块 构件50件 钢筋等1项 立口9个 混凝土23m ³	拆模30块 支模16块 提架13樘 钢筋等1项 立口11个 混凝土17m ³	拆模16块 支模20块 构件46件 钢筋等1项 立口11个 混凝土15m ³	拆模20块 支模20块 提架13樘 钢筋等1项 立口10个 混凝土31m ³
吊 次	108	102	121	92	109	105

2) 流水方法见表2-81。表中连接号前的数字表示施工层序号,连接号后带圈的数字表示流水段序号。每天完成一段墙,6d完成一层。

(4) 水平与垂直运输

本工程施工用地窄小,考虑构配件最大重量及建筑物高度等因素,于建筑物南侧设置1台TQ60/80塔式起重机。在结构施工期间设1台外用电梯,作为运送施工人员和装修材料用,混凝土及砂浆用机动翻斗车水平运输。

(5) 劳动组织

木工18人,混凝土工13人,钢筋工8人,架子工6人,吊装工10人,抹灰工2人,机工5人,电工1人,电焊工2人。

三段流水进度表

表 2-81

项目 \ 时间(d)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
放线、钢筋绑扎	I-①		I-②		I-③		I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		III-③			
内纵横墙拆模、清理、刷油			I-①		I-②		I-③		II-①		I-②		II-③		III-①		II-②		III-③	
内纵横墙支模、混凝土浇筑		I-①		I-②		I-③		II-①		II-①		II-③		II-①		II-②		III-③		
外墙拆模、清理、刷油				I-①		I-②		I-③		I-①		II-②		I-③		III-①		II-②		III-③
外墙支模、混凝土浇筑			I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		I-③		II-①		II-②		II-③	
内隔墙、楼梯、楼板安装				I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		II-③		III-①		II-②		III-③
板缝支模、钢筋、混凝土浇筑					I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		II-③		II-①		III-②	
拆外墙门窗洞口、墙面修理				I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		II-③		III-①		II-②		
外墙支承架于提升安装					I-①		I-②		I-③		II-①		II-②		II-③		III-①		II-②	

(6) 主要分项工程施工方法

1) 模板安装与拆除: 内墙模板安装及拆除方法与一般大模板工程相同, 外墙模板装拆方法如下:

放线及偏差调整: 必须固定外墙轴线, 并以外墙的外皮线为准, 层与层间不得有错动。分轴线排尺时均从外向里排, 在允许范围内把排尺误差均匀调整在内墙各开间内。内墙轴线全部引伸到外墙, 作为外模调整准线。外墙阳角要钉轴线测桩, 随层在大角两面弹出轴线, 作为安装外墙外角模的准线。于外墙外模下口10cm处弹出水平线, 作为外墙外模竖向安装标准线。

外墙模板安装及拆除: 用塔吊将外墙外模吊置在外支承架的轨枕上, 调整地脚螺栓, 将板面垂直调到要求的标高。用撬棍使模板沿轨道轻轻滑向靠近墙面的位置, 模板下线条模入槽后, 往返调整固定。外墙外模安装顺序为先安装阳角模, 定位拉牢, 再安装中间模板。外墙外模全部安装完后再安装里模。以外模为准调整里模, 偏差调在里模, 校正后固定。外墙模板安装后, 在每块外墙外模背面, 从同一方向顺序推出水平槽钢别杆, 将其连成整片, 作二次调整, 上紧对销螺栓及防侧移支撑, 整体调整偏差, 再安装外墙分段接槎模板。安装外墙外模接缝处竖线条模时, 除考虑轴线外, 还应与下层已成型的线条顺直。拆除模板时, 松开对销螺栓、竖线条模、别杆和地脚固定螺栓等, 旋转上口螺杆, 把模板上口顶离墙面。用撬棍上下均匀拨动模板, 使其平行脱离墙面。拆出上口螺栓和竖线条模后, 两边均匀同步将模板拉出墙面10cm, 用塔吊吊走。

2) 外墙装饰混凝土钢筋绑扎及混凝土浇筑: 装饰混凝土钢筋保护层需要加厚, 凡有线条花饰处钢筋的外侧须绑扎砂浆垫块, 此工序在外模安装后进行, 以保证位置准确。混

凝土搅拌时加料按轻骨料、水泥、砂、水的顺序倒入料斗，坍落度 5 ~ 7 cm。不得直接用料斗入模以防碰坏花饰及线条模。分层浇筑，每层高度不超过 50 cm，每层均匀振捣至轻骨料开始上浮时停止。上层振捣时，须将振捣棒插入下层混凝土 1/3 深处，进行二次振捣，以增加混凝土密实性，较好地排除水分及气泡。振捣时棒应从里排钢筋内侧插入，避开外墙面，以免碰坏花饰线条模。

3) 外支承架组装、提升、安装

外支承架组装：按实际尺寸断出平台架的水平钢管、吊杆、斜拉杆，用双卡扣卡好四角吊杆和上下水平杆、斜拉杆，再铺排木、脚手板，挂安全网。组装完毕后试吊。

外支承架提升：提升前解开支承架间的接缝板、立网等连接物，操作人员进入下平台拆除下挂钩并清理杂物。提升时，挂钩人员挂好吊钩并离开平台后，方可发信号，稍绷紧吊绳。操作人从室内将上挂钩螺母松开推出，使钩盒离墙（但不得将螺母全部退出），塔吊起吊时，不得碰撞墙面和其他设施。摘除支承架时，要从角部开始，逐个按顺序进行。

外支承架安装：从墙外向墙里插入挂钩，拧上螺母，外支承架提升到此处时伸出上挂钩，弯钩朝上，使支承架的三角桁架上 2 个钩盒挂在上挂钩上，挂实后拧紧螺母，再挂下挂钩，拧紧螺母后摘掉塔吊挂钩。

待一个流水段的支承架全部安装好后，即可连上支承架间立网。出现层步差时，要绑护身栏。整个支承架提升到同一层时，各流水段防护应连成整体。

2. 装修工程

(1) 内装修

为充分利用空间，缩短总工期，结构施工到 5 层时自下而上相继插入地面、内装修及水电、油漆粉刷。结构到 4 层时，在建筑物南侧安装一台外吊电梯。用以运送施工人员及装修材料。主要房间内装修施工顺序为：隔墙砌筑→门窗框安装→窗台板安装→豆石混凝土地面→养护→顶板勾缝→墙、顶刮腻子喷浆→门窗玻璃、油漆→水电器具、灯具安装→清理。

(2) 外装修

外檐装修采用吊篮架子，顶层结构施工时预埋吊篮挑梁拉接件。施工顺序自下往上时为：吊篮组装→窗口堵缝、抹窗套、阳台栏板修抹→屋面挑檐抹灰。自上往下时：门窗玻璃安装→墙面喷涂→清理、门窗油漆→拆除吊篮架子→首层墙面门头喷涂→散水、台阶→清理。

2.14.6 质量、安全、消防、节约措施

1. 各项指标要求

(1) 工程质量：要求达到外挂内浇工程的质量标准，外墙面花饰线条一次成型，不再抹灰。

大模板安装轴线偏差：±2mm；

大模板垂直偏差：±3mm；

大模板平整偏差：+2mm；

相邻两块外墙外模平整偏差：2mm；

建筑物大角全高垂直偏差：20mm；

(2) 安全生产：不发生重大伤亡事故，一般事故频率不超过 2%。

(3) 工期: 要求实际工期300d (定额总工期为516d)。

(4) 成本降低率为3%。

2. 保证质量技术措施

除遵照大模板工程施工工艺有关质量措施要求外, 尚应采取以下措施:

(1) 外墙外模板面、线条模、花饰模的贴结缝与接头缝要用环氧树脂腻子勾严, 干后要磨平, 棱角处要磨顺, 以防脱模时拉坏花饰。

(2) 模板清理时, 要将线条及花饰模清理干净, 不得留有水泥残浆, 以保证外墙面脱模后成型的线条和花饰清晰、完整。清理时要检查线条模、花饰模、发现损坏或松动现象要及时修理。

(3) 本工程流水段少, 为满足外支架对混凝土墙的强度要求, 改善混凝土流动性, 使墙面及装饰线条易于成型、光滑并节约水泥, 掺入早强减水复合外加剂。10℃以上时掺入三乙醇胺0.03%, 硫酸钠0.5%, FDN减水剂0.5%, 亚硝酸钠0.5%, 0~10℃时掺入三乙醇胺0.03%, 硫酸钠1%, FDN减水剂0.5%, 亚硝酸钠1% (均按水泥重量的百分比计)。水泥选用425号普通水泥。水泥用量为380kg/m³。

(4) 外墙模板在混凝土强度大于1MPa时, 可以拆除, 冬期施工混凝土强度大于5MPa时可以拆除。

(5) 浇筑振捣外墙过程中, 必须派专人检查外模下口水平凹缝是否漏浆, 如出现漏浆应及时清理。外模脱模后, 如发现墙面存在较多气泡或装饰线条有损坏时, 应及时采用同等级水泥砂浆修理。

(6) 外墙装修前, 墙面大模对销孔要预先采用干硬性豆石混凝土捻实, 并做好孔内嵌缝油膏的防水处理。墙面大模采用油性脱模剂时, 局部墙面油迹过重, 应采用火碱溶液洗刷后用清水冲净, 以利涂料施工。

3. 安全消防措施

除严格遵守大模板施工安全操作规定及一般建筑工程施工安全、消防要求外, 尚应采取以下措施:

(1) 外支架安装前, 要做好该安装层外墙混凝土同条件试块养护及试压工作, 墙体强度达到10MPa后方可安装。

(2) 外支架提升时, 挂钩人员必须带好安全带、起钩提升动作要协调一致, 安装时钩盒必须落实, 钩头螺栓要拧紧, 支架安全立网及平台端头接头板要连接牢固, 使用前要派专人进行全面检查。

(3) 支架使用过程中, 要经常检查杆件的连接卡口, 如发现松动应及时修理。

(4) 首层支6m宽安全网, 以上每隔4层支不小于3m宽的安全网。

(5) 雨期施工时塔吊及外用电梯应做好防雷装置, 机电设备做好零线及漏电断电保护装置。

(6) 楼内消防立管随结构层安装, 每隔2层设消防截门栓1个, 并配备配套消防器材。

4. 节约措施

(1) 基础土方开挖时现场储存1500m³土, 节约回填土和灰土的购买及运输费用。

(2) 地下室板墙利用大钢模施工, 节约模板费用。

(3) 改变原设计外墙挂板, 采取全现浇外墙, 节约施工费用。

- (4) 采用半自动搅拌站, 节约用工。
- (5) 混凝土掺减水剂, 每立方米混凝土节约水泥20kg。
- (6) 使用散装水泥每吨节约6元。
- (7) 利用一部分建设单位原有暂设用房, 节约设施费70%。

2.15 内浇外板大模板高层塔式住宅楼施工组织设计

2.15.1 工程概况

本工程为内浇外板大模板高层塔式住宅楼。共二幢, 间距36m, 另有商店及变电室附属房。地下2层(设备层和人防层), 地上为15层, 突出屋顶部分为电梯机房和水箱间, 共2层。建筑面积地上5817m², 地下355m², 每幢建筑面积总计为6173m²。建筑物总高48.7m, 标准层层高2.7m。 ± 0.00 的绝对标高为40.65m, 室内外高差1.4m。图2-89为标准层平面图。

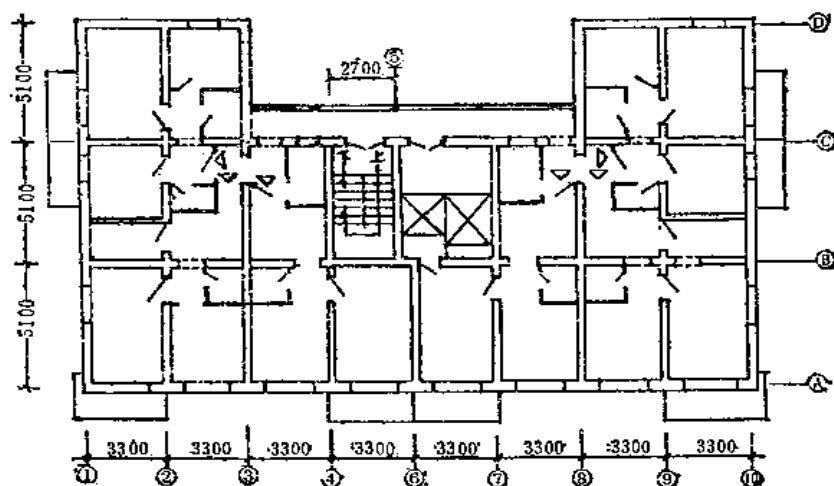


图 2-89 标准层平面图

基础为箱形结构, 满堂地下室, 50cm厚C25密实钢筋混凝土底板。基底标高为-6.15m, 绝对标高34.5m。地下室外墙均为钢筋混凝土墙, 外墙厚30cm, 内墙厚20cm, 顶板为预制叠合板加22cm厚现浇层, 设备层顶板为11cm厚大模板。

土质情况: 地表以下为房渣土, 厚度约3m, 以下依次为亚粘土、轻亚粘土、重亚粘土及重亚砂土, 1号楼基底坐落在重亚砂土上, 地耐力 $[f]=200\text{kN/m}^2$, 2号楼坐落在轻亚粘土上, 地耐力 $[f]=180\text{kN/m}^2$ 。地下水位绝对标高为26.45m, 基底在地下水位以上, 施工中可不考虑降水。

结构类型为外板内浇大模板体系, 内横墙16cm厚, 内纵墙18cm厚。外墙为正打预制外墙板。混凝土1~10层为C30, 11~15层为C20。电梯机房及水箱间内外墙均为现浇混凝土。

楼板采用整间一块的大模板。内隔墙采用5cm厚预制混凝土薄板。为加强屋顶层的整体性, 15层预制大模板上加设4cm厚C20卵石混凝土现浇层。