

(7) 钢筋集中配料每立方米混凝土可节约0.17元, 10888m³混凝土可节约1850元。

(8) 混凝土掺加减水剂, 每立方米混凝土可节约1.1元, 10888m³混凝土可节约11977元。

总计节约资金193553元。

降低成本率 = 节约金额/总造价

$$= 193553 / 7057704$$

$$= 2.7\%$$

节约木材333m³, 水泥218t, 钢筋3t。

4. 装修工程:

(1) 结构阶段做到墙面平整抹灰厚度减薄后, 可节约水泥砂浆150m³, 合4200元。

(2) 外檐装修采用吊篮架子, 可节约脚手架费用4113元。

(3) 使用散装水泥每吨节约6元, 需用水泥2000t, 共节约12000元。

(4) 石膏板及墙纸合理下料, 减少下脚料节约原材料。

(5) 垂直运输利用自制的高层龙门架, 节约机械费。

2.21 混合结构多层教学楼施工组织设计

2.21.1 工程概况

本工程为24班中学建筑(图2-131), 总建筑面积5286m², 其中包括四层教学楼1栋(5076m²), 锅炉房1栋(90m²), 传达室和自行车棚120m², 以及砖砌围墙、上下水、暖气外线、院路等附属项目。

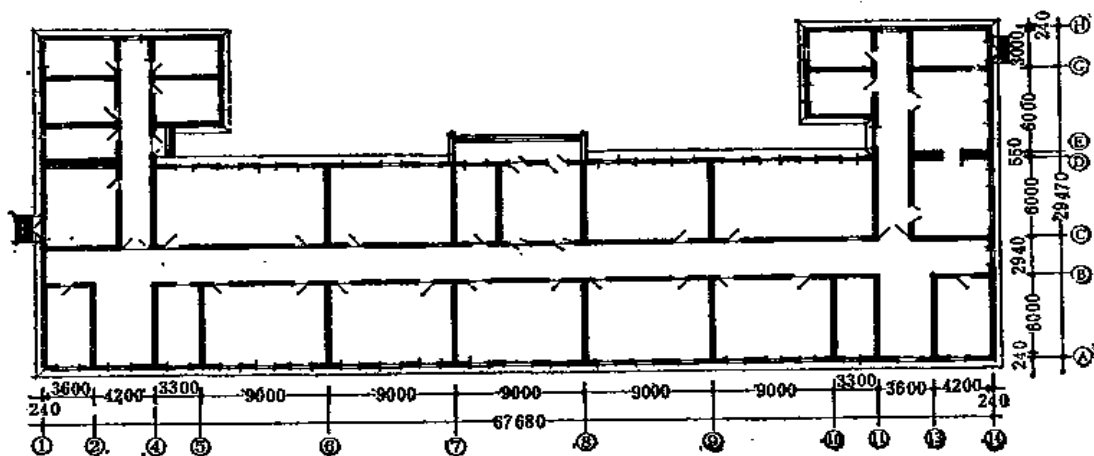


图 2-131 首层建筑平面图

教学楼长67.68m, 宽24.97m, 总高15.13m, 层高3.60m。混合结构, 天然地基条形基础, 层层设置圈梁加抗震组合柱, 预应力圆孔楼板, 平屋顶防水卷材屋面, 外窗为钢窗, 门为木门。

外檐: 一层为水刷石, 二层以上除窗间墙为清水墙外, 其余全部为干粘石。内墙为普通中级抹灰, 教室、办公室和通道加乳胶漆墙裙。门厅处雨篷作水刷石, 花岗石台阶。

设备有上下水、暖气、照明和广播五个系统。在主楼东南角设单层锅炉房, 内装往复

炉排采暖锅炉1台及水泵、鼓风机、引风机等相应设备,附墙烟囱高19.65m。

本工程为一般多层混合结构,由于采用墙加筋、组合柱、圈梁等抗震构造措施,施工工序较多;室内墙裙也多,故工期较长。

2.21.2 施工部署

1.按照先地下后地上的施工顺序组织施工。在基础回填土的同时完成室外管线工程,以免重复挖填土方。

2.施工顺序是,先开教学楼,在教学楼挖槽的同时,组织力量完成围墙。自行车棚、传达室、锅炉房、场地临时施工道路等,待教学楼进入装修阶段时施工。

3.教学楼定额工期为245d。计划安排为239d,其中基础工程70d,结构工程95d,装修工程74d。按合同定于9月底开工。冬期施工前完成基础工程,冬期进行结构施工,当结构进入四层时插入装修做地面,进入常温施工后全面进行装修工程。

2.21.3 综合进度计划

综合进度计划详见表2-133。

2.21.4 施工总平面布置

施工现场布置见图2-132。

现场存砖16万块,为一层用量的半数以上,可使用10d,故要求按计划上料。在塔臂工作范围内存放200块楼板和构件,可供一层使用,要按层配套供应。现场有循环道路4m宽。上水作临时管线,并设消火栓1处。施工用电按计算配线,暂设工棚原则上利用活动工棚。

结构施工期间,在楼南侧安装TQ60/80塔吊1台。四层砌砖时,室内插入做地面,楼北侧安装2台自立式起重平台架。

2.21.5 施工准备工作

1.平整场地

教学楼南侧原有的机关食堂、家属宿舍、车间仓库等应在开工前全部拆迁完毕,并完成场地平整。

2.修筑道路

在平整场地的同时,根据施工平面布置图完成道路施工,采用级配砂石作路面。

3.接通水源

施工期间现场用水计算:

(1)施工用水:为了简化计算,按用水量较大的砌砖日用水量考虑:

$$q_1 = K_1 \sum \frac{Q_1 N_1 \cdot K_2}{8 \times 3600}$$

式中 K_1 采用1.15, K_2 采用1.5。

$$q_1 = 1.15 \times \frac{(10 \times 360 + 13.5 \times 500) \times 1.5}{8 \times 3600} = 0.62 \text{ L/s}$$

(2)施工机械用水 q_2 :因无特殊用水机械,故 q_2 略去不计。

(3)现场生活用水 q_3 :按150人计算。

$$q_3 = \frac{P_1 N_3 K_4}{f \times 8 \times 3600}$$

式中 P_1 ——施工现场高峰昼夜人数;

N_3 ——施工现场生活用水定额20L/人·班;

表 2-133

取古制如鑑

[illegible]

K_4 ——用水不均衡系数，取1.5；

t ——每天工作班数（班）。

$$q_3 = \frac{150 \times 20 \times 1.5}{8 \times 3600} = 0.16 \text{ L/s}$$

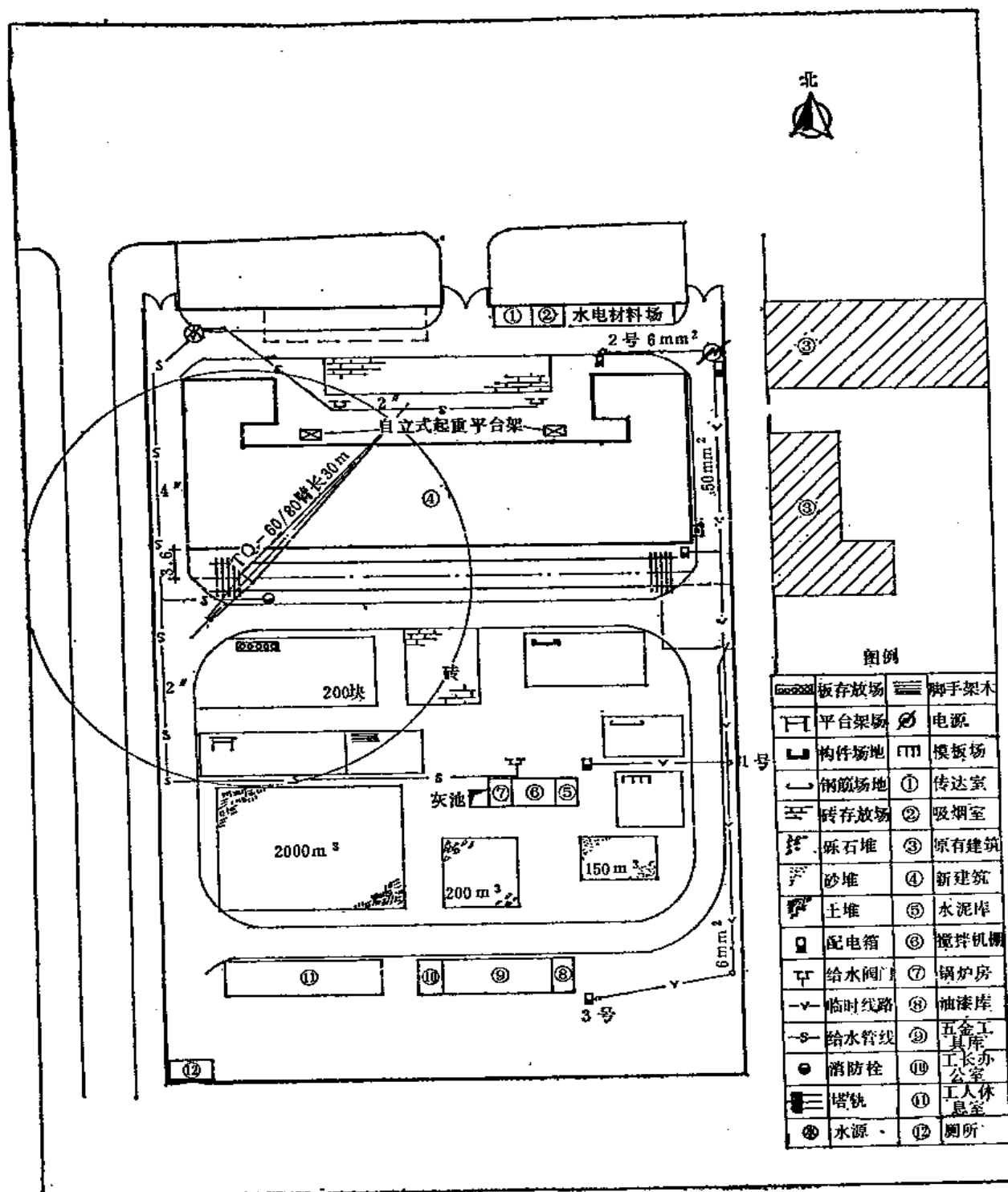


图 2-132 施工总平面布置图

(4) 施工现场不设生活区, 故 q_4 略去不计。

(5) 消防用水 q_5 : 现场面积在25ha以内者, 消防用水定额按10~15L/s计。本工程现场面积9360m², 合0.94ha, 故选用 $q_4 = 10\text{L/s}$ 。

(6) 总用水量 Q : 按照 $q_1 + q_2 + q_3 + q_4 < q_5$, 现场面积小于5ha时 $Q = q_5$ 的原则, 总用量 $Q = 10\text{L/s}$ 。

(7) 供水管径计算:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot V \cdot 100}} \quad (\text{m})$$

式中流速 V 选用1.5m/s, 则:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{0.0084} = 0.091\text{m}$$

选用 $\phi 100\text{mm}$ 上水钢管。消火栓处管径为 $\phi 63.5\text{mm}$ 。

4. 施工用电

(1) 施工设备用电量计算:

TQ60/80塔式起重机 1 台	48kW
混凝土搅拌机 1 台	10kW
自立式起重平台架 2 台	14kW
电焊机 1 台	32kVA
振捣器、套管机、电锯等	12kW
0.4t/h立式锅炉 1 台	4.5kW

$$\sum P_1 = 48 + 10 + 14 + 12 + 4.5 = 88.5\text{kW}$$

室内外照明总容量按15kVA计算。

$\cos\varphi = 0.68$, $K_1 = 0.7$, $K_2 = 0.6$ 。

总用电量

$$P = 1.10 \left(\frac{88.5}{0.68} \times 0.7 + 32 \times 0.6 + 15 \right) = 137.8\text{kVA}$$

(2) 根据当地电源为三相1000V, 施工动力用电为三相380V电源, 照明为单相220V电源, 选用国产SJL₁-160/10变压器1台。

(3) 场内暂设电源干线断面选择:

1) 北路动力用电: 总配电盘至2号电杆线路供2台自立式起重平台架用电。

$$I = \frac{KP}{\sqrt{3} \cdot U_n \cos\phi}$$

$$I = \frac{0.7 \times 14 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.68} = 21.9\text{A}$$

选用6mm²铝芯橡皮线。

2) 南路动力用电: 总配电盘至1号电杆线路供塔式起重机、混凝土搅拌机、电焊机、立式锅炉用电:

$$P = 48 + 10 + 32 \times 0.6 + 4.5 = 81.7\text{kW}$$

$$I = \frac{0.7 \times 81.7 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.68} = 127.6\text{A}$$

选用50mm²绝缘聚氯乙烯护套铝芯电力电缆,埋入地下。

3) 照明线: 1号至3号电杆为现场电线末端,只供照明用,故选用6mm²铝芯橡皮线。

5. 搭建临时设施

搭建临时设施按该工程直接费2%取费,为此临时设施费用必须控制在直接费的2%以内。

本工程临时设施控制在330m²以内。为降低成本,采用定型周转暂设用房,现场搭建活动工棚2栋,作为办公、五金、油料库及工人休息室。水泥库房、搅拌机棚、水房、锅炉房、传达室、吸烟室各1间,共计284m²。

2.21.6 主要项目施工方法

1. 基础工程

(1) 条形基础坐落在老土上,埋深2.95m。使用机械挖土至-2.50m, -2.50m以下用人工挖土。

(2) 基础施工顺序为:

定位放线→机械挖土→人工挖土→清槽钎探→验槽处理→条槽灰土→地圈梁→基础砌砖→暖气沟→回填土及室外管线

(3) 教学楼挖土方2556m³,除留回填用土2000m³外,其余杂土均作为操场平整场地之用,基本不外运。

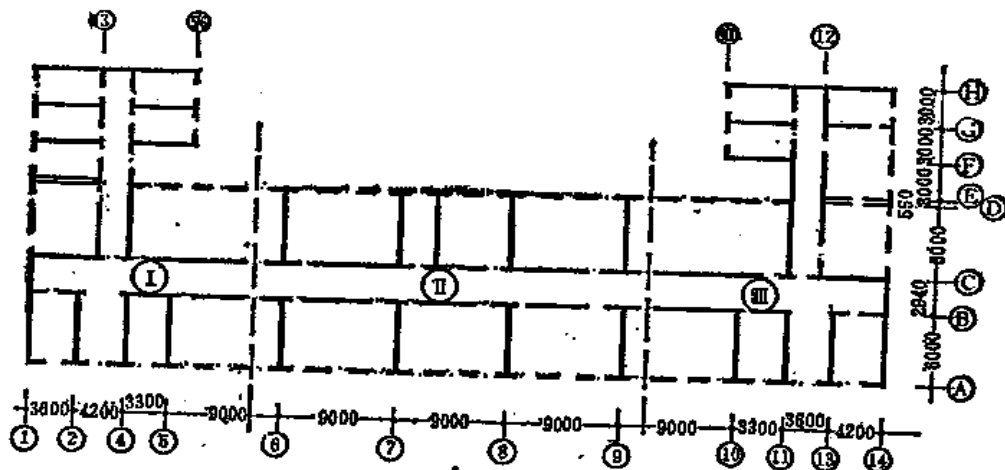
(4) 组合柱生根在地圈梁上。组合柱插铁按轴线固定在模板上或与地圈梁钢筋点焊牢固,以防浇筑混凝土时移位。

(5) 基础砌砖496m³,用MU10机砖、M5砂浆砌筑。在组合柱两旁按设计留直槎,砌至±0.00处抹2cm防潮层。

(6) 回填土方1500m³。每步虚铺30cm,分层夯实,干容重不得小于1.65g/cm³。条槽灰土440m³,干容重按验收规范控制。

2. 结构工程

(1) 结构工程以瓦工砌砖为主,从中部门窗口处划分为3个流水段(图2-133)。



砌砖1.47万块,每段工期6d,每层18d。每段施工顺序为:

放线——→砌砖(6d)——→圈梁支模(1d)——→圈梁钢筋(1d)——→安装楼板等(1.5d)——→板缝支模(0.5d)——→板缝钢筋(1d)——→组合柱、圈梁、板缝混凝土(1d)——→养护

(2)结构工程砌砖使用MU7.5红机砖。除四层为M5砂浆外,其余均为MU10砂浆。各层现浇混凝土均为C20。

(3)垂直运输利用教学楼南侧的TQ60/80塔式起重机,塔吊中心线距南墙外墙皮3.6m,使用30m回转半径综合吊装,构件最大重量1.8t,可基本满足施工需要。北外墙组合柱浇筑混凝土时,每吊只允许吊0.5m³的混凝土,不得超过60t·m起重能力。

因采用硬架支模,楼板为长向板,每一吊次只允许吊装1块楼板,以防冲击模板。吊砖、砂浆、模板、钢筋、混凝土、楼板、过梁等,每台班约80吊左右,平均每小时10吊,可满足使用要求。每天安排一个台班。

(4)现场搅拌混凝土用0.5m³的小翻斗车作水平运输,直接浇筑。砂浆使用铁制吊斗直接往大桶内投灰,不作二次倒运。

(5)砌砖使用定型平台架子作里脚手。外墙使用单排钢管外脚手,随楼层升高,作为勾缝、外檐抹灰、挂安全网用。

(6)设计要求在墙大角及纵横墙交接处、局部横墙、内外墙交接处等部位采取加筋抗震措施,施工时要严格按图纸要求施工,不得遗漏。360mm墙双面挂线,240mm墙外手挂线,采用满丁满条砌法,统一排砖撂底,经验收合格后方可开始砌筑。240mm砖墙与外墙同时砌筑。120mm内隔墙及加气墙后砌,不随结构层砌筑。

(7)由于施工流水段的划分及操作顺序的安排使砖墙不能同时连通砌筑时,必须留斜槎交接。

(8)为了保证组合柱不移位,砖墙在撂底排砖时要服从组合柱,砌砖时组合柱直槎要垂直,以保证组合柱位置准确。

(9)砌墙到圈梁底时,最上一皮砖要砌条砖,以便圈梁模板贴紧墙面,减少跑浆现象。

(10)圈梁支模采用硬架支模工艺。

(11)楼板进场后,按规定作好板端堵孔。安板前弹好排板位置线,对号入座,确保板缝宽度不得小于4cm,圆孔板按设计要求在跨中作好支顶。

(12)组合柱、圈梁及板缝混凝土一律为C20。组合柱每层高分3次循环浇筑,以防砖墙外鼓。4cm板缝浇筑豆石混凝土,并保证密实。组合柱采用工具式钢模板,支模要牢,防止外墙鼓胀。

3.屋面工程

(1)屋面用1:6水泥焦渣找坡,必须符合2%坡度的要求,要特别注意挑檐板上及雨水口的部位应有足够的泛水。屋面转角处、烟囱、出人孔等处阴阳角找平层要抹成平缓的半圆弧形。

(2)防水层按《屋面工程施工及验收规范》(GBJ207—83)施工。沥青胶结材料按有关规定取样作试配。铺贴时在雨水口、檐沟、烟囱根、出入口等部位附加玻璃布油毡一层。防水层铺好后不应有积水。

(3) 豆石必须过筛(筛孔0.5cm), 清洗干净, 干燥后使用。要摊铺均匀, 粘结牢固。

4. 装修工程

(1) 装修阶段的施工, 垂直运输利用2台自立式起重平台架。装修程序为: 先屋面后地面, 先水泥活后石灰活, 先外檐后室内, 防止颠倒工序造成返修。

(2) 内装修施工顺序:

立门窗口→门窗洞口、墙面冲筋作口塞缝→清理地面→厕所间防水层→楼层地面→地面养护→水泥墙裙及踢脚→内墙砂子灰→石灰罩面→板底勾缝→安门窗扇、炉片→安玻璃→油漆粉刷→灯具→楼梯踏步

(3) 外装修施工顺序:

屋面防水层→外檐干粘石及清水墙勾缝→一层水刷石→拆除外架子→勒脚散水

(4) 厕所间防水层及地面作好, 安完厕所隔断板方可做水泥墙裙。安完立管地漏和蹲坑后, 用豆石混凝土把孔洞灌实堵严, 找泛水抹找平层。对管根进行处理, 加铺油毡。墙根防水层卷起10cm, 铺出门口30cm。地面完成后不准有渗漏水现象发生, 要做蓄水试验。

(5) 内墙面在抹灰前必须冲筋。门、窗框与墙面交接处缝隙用水泥砂浆堵严。墙面阳角作水泥包角。

(6) 为保证通道与各房间门口处地面平整, 标高一致, 宜先做通道地面后做房间地面。如先作房间地面时, 必须事先定好标高以确保通道与房间标高一致。

为防止地面空鼓、裂缝, 基层表面必须清理干净, 提前一天浸水湿润, 并弹好地面标高墨线, 将地面标高控制准确, 做水泥浆结合层后再做地面。

(7) 外檐施工前应安装好喇叭线、电铃箱、通风孔、垃圾道、出灰门等零星设施。空内抹灰前预埋好黑板、布告栏等木砖, 以免事后剔凿。

(8) 外檐、挑檐、腰线、外窗台下的滴水线要按要求施工, 不得遗漏。

5. 水暖、电气安装工程

(1) 在基础回填土的同时, 完成下水及管沟内管线。楼层管道先行预制, 按土建进度配合安装。电气管线立管随砌墙进度安装, 水平管在安装楼板时配合埋设, 避免剔墙凿洞。

(2) 厕所下水管穿过预制楼板时, 凿洞要小心, 严禁用大锤自上而下凿孔。每块圆孔板只允许损伤一根肋, 严禁未经设计同意任意切断受力钢筋。

2.21.7 主要机具计划

主要机具计划见表2-134。

表 2-134

机 具 名 称	数 量	机 具 名 称	数 量
TQ60/80塔式起重机	1 台	0.4t/h立式横水管筒易煤气锅炉	1 台
400L混凝土搅拌机	1 台	0.5m³翻斗车	2 台
BX ₃ -300电焊机	1 台	套 管 机	1 台
蛙式打夯机	4 台	脚手架钢管及扣件	40t
插入式振捣器	4 台	自立式起重平台架	2 台
0.6m³/min空压机	1 台	喷 浆 机	2 台
定型平台架子	42个		

2.21.8 劳动组织

劳动组织按原施工队专业队组安排,不打乱工种界线,并根据综合进度安排用工。

(1) 瓦工:基础结构及围墙砌砖共计 2782m^3 ,安排2个瓦工组砌砖,每组17人(包括壮工)。

(2) 混凝土工:挖填土方及混凝土工程安排1个组。回填土方时因工作量较大,临时增加1个组。每组18人。

(3) 抹灰工:地面及外檐工程1个组,室内抹灰2个组,共需3个抹灰组,每组14人。

(4) 木工:结构施工1个木工组,装修阶段增加1个组,每组12人。

(5) 钢筋工:安排1个组,共7人。

(6) 吊装:构件吊装及信号指挥由1个吊装组负责。

2.21.9 各项管理措施

1. 工程质量

(1) 基础、主体结构、地面、门窗、装饰、屋面、水暖、电气各分部及分项工程优良品率要求达到90%以上。

(2) 施工前作好分工种书面技术交底,施工中认真检查执行情况,及时处理各道工序隐、预检。

(3) 推行样板制和瓦工、木工、抹灰工三大工种“三上墙”制度(名字、等级、质量挂牌上墙),贯彻自检、互检、交接检制度,分层分段进行验收评定。坚持按工序、程序组织施工,不得任意颠倒工序。

(4) 砂浆及混凝土要按配合比认真配料,保证计量准确。各种原材料及构件均应使用合格产品。

2. 安全生产

(1) 杜绝重大伤亡事故,减少轻伤事故,轻伤事故频率控制在1.5%以内。

(2) 一层固定一道6m宽双层安全网,南侧在单排外架子上立挂安全网。

(3) 进入现场要戴安全帽。出入口要搭设防护棚。教学楼东西两侧为居民道路,需搭设防护棚。

(4) 严格执行安全生产制度及安全操作规程的各项规定。

3. 成品保护

(1) 门口安装后,为防止手推车运料碰撞门口,在木制门口上应装钉护铁。

(2) 水泥地面完成后,严禁在其上拌灰,如需拌灰时,应在铁盘上进行。

4. 节约措施

(1) 作好土方平衡,如果槽内挖出的土符合使用要求,回填土和灰土均应利用。

(2) 砌筑砂浆掺塑化剂和粉煤灰,以增加和易性并节约水泥。

(3) 混凝土加木质磺酸钙或建1型减水剂,以节约水泥。

(4) 合理选用砂浆及混凝土配合比,充分利用水泥活性。

(5) 圈梁模板采用硬架支模,重复使用,节约木材。

(6) 外檐脚手架使用单排钢管脚手架,重复使用。

(7) 严格要求墙面平整度,减少抹灰厚度。

(8) 设计需作变更时,应办理洽商手续后方可施工。

(9) 控制计划进料, 材料进场应量方点数。砂石清底使用, 水泥等按限额领料, 逐项结算。

(10) 各工种要活完脚下清, 不再用工清理。

2.21.10 冬期施工

热源使用0.4t/h立式横水管简易煤气锅炉1台, 用作加热水及砂子。

1. 砌筑工程

(1) 冬施用混合砂浆采用热砂浆, 上墙温度不低于 $+5^{\circ}\text{C}$, 并掺氯化钠。

(2) 在正温度条件下, 砖要适当浇水湿润。在负温条件下不浇水, 适当加大砂浆稠度, 一般控制在10~12cm。砖在砌筑前表面不得有冰霜。

(3) 严冬时期每日砌筑的砌体要覆盖保温。

(4) 砌体内加筋应涂刷防锈漆。

2. 钢筋混凝土工程

(1) 圈梁、组合柱及板缝混凝土采用复合防冻剂。

(2) 局部现浇混凝土楼板采用综合蓄热法, 掺加早强减水抗冻复合外加剂, 使用草帘覆盖保温, 使混凝土在温度降到冰点前达到受冻临界强度。

(3) 复合外加剂由公司统一加工成袋包装。每袋水泥按要求掺量加入1小袋复合外加剂。混凝土搅拌时间不少于2min, 使外加剂搅拌均匀。

2.22 混合结构多层旅馆工程施工组织设计

2.22.1 工程概况

本工程为一混合结构中级旅馆, 总建筑面积12340m², 建筑物最高点24.5m, 分为4段(图2-134)。I、II段是本工程的主体, 各段长度分别是62.4m和50.7m, 宽度是13.5m和14.7m。首层, I段为接待、客体大厅、电话机房、办公用房, II段为中西厨房、备餐、仓库、工作人员用房。2~6层为标准客房层, 每层设有电梯厅、会议室、阅览室、单间客房41套、套间客房1套, 全楼共计单间客房205套, 套间客房5套。客房开间3.9m, 进深为5.7m和6.9m两种, 层高2.9m。I段局部有7层, 作机房和水箱间用, III、IV段为单层建筑, 设中西餐厅、邮电、银行小卖部、理发等。

本工程按8度烈度抗震设防。I、II段 ± 0.00 以下为300mm厚C15钢筋混凝土条形基础。基底-2.7m。混凝土条基上砌砖, 砂浆为M7.5, 砖为MU10。-0.50m处设C20钢筋混凝土圈梁一道。 ± 0.00 以上内外墙砂浆为M7.5, 砖MU10加组合柱到顶。为满足抗震要求, 首层顶板为100mm厚C20现浇钢筋混凝土板。接待厅, 中西厨房部分为C30钢筋混凝土内框架。二层以上全为预应力圆孔板。层层设置圈梁与组合柱紧密连接。III段 ± 0.00 以下为人防及机房地地下室(局部两层)。 ± 0.00 以上为M5砂浆MU7.5砖墙, 组合柱与屋面圈梁及现浇屋面板连通。IV段 ± 0.00 以下为C10混凝土垫层(基底-2.2m)上砌M5砂浆MU7.5砖条形基础。 ± 0.00 以上为M5砂浆MU7.5砖加组合柱到顶(组合柱下入地梁, 上入屋面圈梁)。

本工程各段屋面为三毡四油一砂不上人的保温屋面。各段走道 ± 0.00 以下有地沟以走暖卫、通风等管线。