

## 1 工程概况

长沙\*\*大学学生公寓建筑施工项目 8 号栋位于长沙市\*\*区\*\*路\*\*号，与现学生生活区溶为一体。施工现场三通一平均已完成，具备开工条件。

### 1.1 工程内容

本工程的工程内容为学生公寓建筑施工项目 8 号栋的下列内容：

1.1.1 宿舍楼全部土建工程：①基础工程；②主体结构工程；③内外装修工程。

1.1.2 宿舍楼安装工程：①给排水工程；②电气工程。

### 1.2 建筑及结构

学生公寓 8 号栋为七层砖混结构，总建筑面积为 9790.56m<sup>2</sup>，檐口标高 20.000m，共有宿舍 242 间，并布置有公厕、洗衣房、值班室、配电间、学生活动室、楼梯间等设施，楼梯间直通屋面。整个建筑设置了三道 110mm 宽伸缩缝。室内外地面高差为 600mm，层高均为 2.90m，墙体厚度除标注者外均为 240mm 厚，学生活动室、配电间、卫生间为现浇钢筋砼楼盖及屋盖，其余为予制钢筋砼空心板楼盖及屋盖，阳台、厕所及盥洗间楼地面比同层楼地面低 30mm。外墙装修主要采用丙烯酸涂料，其中▽ 2.600m 以下部份为灰色面砖，现浇天沟板外侧为红色波形瓦。内墙装修厕所及洗衣房、卫生间及盥洗间做 1800mm 高瓷砖墙裙，1800mm 以上部份做白色 888 仿瓷涂料；其余均为白色 888 仿瓷涂料。顶棚门厅、走廊采用轻钢龙骨石膏板吊顶，其余为白色 888 仿瓷涂料。楼地面均采用防滑磁砖。现浇钢筋砼楼梯。

门有高级夹板门、白色塑钢平开门、防火门及铝合金单开门等。窗为白色铝合金窗。

屋面采用双坡排水，排水坡度为 2%。屋面防水由下至上具体做法为：干铺 100mm 厚珍珠岩板；1:8 水泥膨胀珍珠岩找坡，坡度为 2%；20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层，刷基层处理剂一遍；3mm 厚 APP 改性沥青防水卷材；满铺 0.15mm 厚塑料薄膜一层；40mm 厚 C30 细石砼，内配  $\Phi 4@150$  双向钢丝网，掺 UEA 补偿收缩剂。

地面设置 600mm 高架空层，并设有通风口。

本工程基础基底持力层为强风化含砾砂岩，其承载力标准值为 320kPa，基底埋深应进入持力层 0.3 米。基础采用墙条形基础，基底标高为  $\nabla -3.500\text{m}$ ，且在  $\nabla -0.060\text{m}$  处设置墙身防潮层；门厅柱为钢筋砼独立柱基，基底标高为  $-3.5\text{m}$ ；地圈梁顶标高为  $\nabla -0.120\text{m}$ 。构造柱繁多。砌体  $\nabla \pm 0.000$  以下为 MU10 粘土砖砌体，其余均采用 MU10 混凝土空心砖， $\nabla \pm 0.000$  以下采用 M10 水泥砂浆， $\nabla \pm 0.000$  至 5.80m 为 M10 混合砂浆， $\nabla 5.800\text{m}$  以上为 M7.5 混合砂浆。所有构件混凝土强度等级均为 C20。

### 1.3 给排水工程

给排水工程包括室内生活给水、消火栓给水、生活排水、雨水排水及卫生洁具。

1.3.1 生活给水：水源接自校区内给水主干管上，经计量水表后，沿公寓四周敷设环形给水干管，干管管径采用 DN75；一楼每两户宿舍共用一根进户管，进户管也采用 DN75 管，进户管埋地 0.8 米深，入室后分成两路分别进入一楼每户，形成给水立管，供应该单位一

层至七层用水。立管一至二层采用 DN63 管，然后往上逐层递减管径。

1.3.2 消火栓给水：水源也接至校区内主干管，经计量水表后，沿公寓楼楼梯间敷设一路，DN100 主管，消火栓管道分三处入室，形成三路立管，供应各层消火栓用水。三路立管进入屋面，联成一体，并在屋面上安装试验消火栓一个。消火栓立管、屋面联管采用 DN100 管，消火栓采用 DN65。

1.3.3 生活排水：每宿舍一根排水管，排水出户管采用  $\phi 160$ ，排入就近检查井内，每宿舍一至七层共用一根排水立管，管径  $\phi 110$ 。一楼公厕、洗衣机房生活排水采用单排，其位置的二层至七层另设排水立管出户。另相邻两宿舍一至七层共用一根排水立管将卫生间内洗脸盆排水排至室外检查井。

1.3.4 雨水排水：将屋面雨水及室内阳台积水排出至室外检查井。相邻两宿舍共用一根雨水排水立管。

1.3.5 卫生洁具：主要有蹲式大便器、洗脸盆、冲式小便器、淋浴器、洗涤槽、拖把池等。

1.3.6 用水计量：除室外给水主管总表计量外，宿舍每户单独设表。

## 1.4 电气工程

强电工程主要包括供电干线、照明、防雷接地。

1.4.1 供电干线：采用放射式布线。校内配电室敷设一路 YJV-1kV4 $\times$ 120 交联电缆，供给一楼的配电箱 ZMX，ZMX 箱送出七路供电干线沿墙暗设，穿钢管 SC50，垂直送至一层至七层的电表箱 1MX-7MX；每层 MX 箱送出走廊灯、楼梯灯、疏散灯回路，其余各宿

舍用户电源均接至 MX 箱送出的照明主干线 VV-4×35+1×16；每宿舍设一个 KX 开关箱，用以控制每宿舍电源的通断。每层照明主干线 VV-4×35+1×16 沿走廊吊顶内的桥架敷设。

1.4.2 照明：主要灯具有单管日光灯、半圆吸顶灯、疏散指示应急灯及开关、插座。

1.4.3 防雷接地：接地采用人工接地体扁钢-40×4，引上线和用柱内对角主筋连成可靠电气通路，防雷采用  $\phi 10$  圆钢沿屋面四周明敷，中间用  $\phi 10$  圆钢暗设于屋面，焊成 10（米）×10（米）的网格。

## 1.5 工程特点

1.5.1 本工程为长沙\*\*大学学生公寓建筑施工工程，工程施工的安全、质量及文明施工至关重要，将直接关系到业主和施工双方的社会声誉。

1.5.2 本工程施工场地狭窄，应积极主动协调好与兄弟施工单位的关系。

1.5.3 该工程正值雨期施工，应做好各种材料、成品的保护工作，加强雨季的施工措施。

1.5.4 该工程位于长沙\*\*大学校园内，为保证正常的教学环境，应认真做好施工过程中的防尘、废气控制、废水排放及降低噪音的工作。

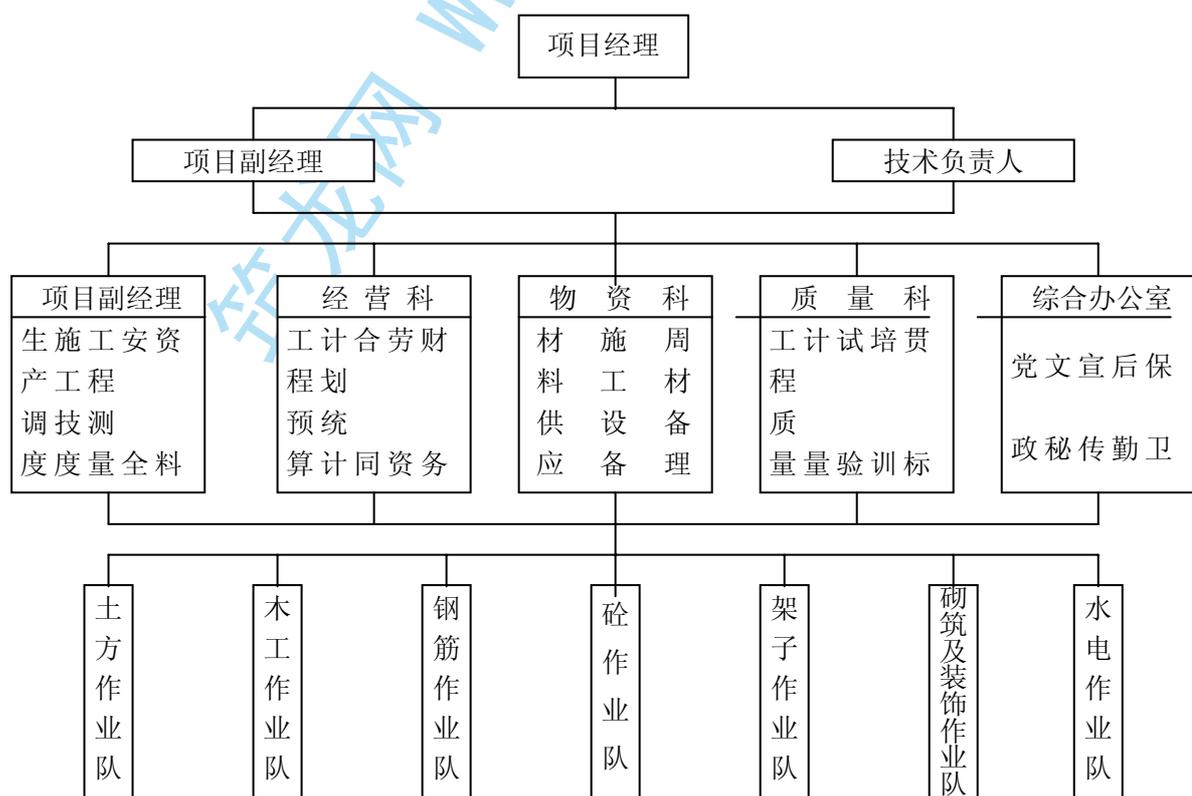
根据以上情况，我司在组织施工过程中，将克服各种不利条件，以饱满的精神，奋力拼搏，创一流的管理水平，超一流的质量，争一流的施工速度，确保本工程达到优良工程标准。

## 2 施工组织及施工部署

## 2.1 施工组织

为加强我司对长沙\*\*大学学生公寓建筑施工工程的统一领导，特成立“长沙\*\*大学学生公寓建筑施工工程项目经理部”。由公司直管，选派曾多次主持类似工程的土建工程师担任项目经理，技术负责人由多次主持类似工程施工技术工作的土建工程师担任，并任命项目副经理主管生产，组成项目领导班子，全面实行项目法施工。项目部管理层下设工程技术科、经营科、物资科、质量科和综合办公室，四科一室统一对内、对外协调，为现场施工提供服务和业务指导。

项目部作业层下设土方作业队、木工作业队、钢筋作业队、砼作业队、架子作业队、砌筑及装饰作业队、水电作业队。七个作业队分别与项目部签定承包责任合同，每个作业队配备一定的管理素质高的人员，负责所承担任务的管\*\*作。施工组织机构图如下。



## 2.2 施工部署

本工程如若我司有幸中标，公司将本工程列为 2003 年度的重点工程，推行项目法施工，贯彻“科学管理建筑精品、诚实守信创一流的质量方针，集公司先进工艺、精良装备及高素质人员，达到如下目标：

2.2.1 质量目标：确保本工程达到优良工程评定等级标准。

2.2.2 工期目标：合理规划施工工序，制订阶段工期，确保在 2003 年 4 月 30 日开工，2003 年 9 月 4 日竣工，即施工工期为 128 日历天。

2.2.3 安全生产目标：在本工程施工过程中，杜绝重大伤亡事故、火灾事故及重大违章指挥行为的发生。

2.2.4 文明施工目标：确保本工程达到“湖南省施工综合考评样板工程”标准。

2.2.5 施工生产安排：

2.2.5.1 土方工程由专业作业队伍承担施工；

2.2.5.2 主体部分施工：混凝土、砂浆、钢筋均安排在现场进行加工，现场运输砌块及砂浆、模板、钢筋及砼等采用一台 60t.m 塔吊，一座 25.0m 高龙门架输送。

2.2.5.3 所有门均采用外委加工，运至作业点安装；白色铝合金窗严格按设计规定的材质，经监理认可后再进行采购。

2.2.5.4 屋面防水由公司专业队伍中技术素质高的人员组成作业班，承担施工。

2.2.5.5 室内外装饰由公司专业装饰队伍中挑选技术素质高的

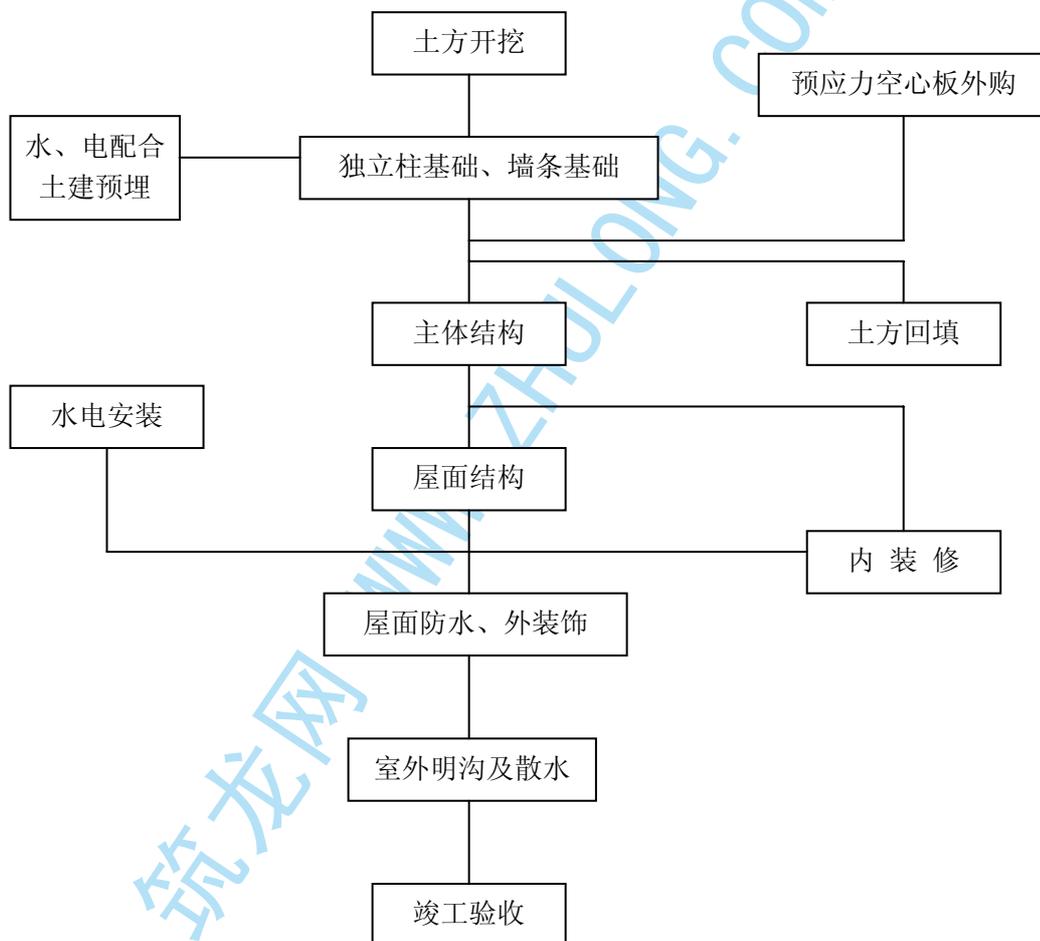
人员承担，特种装饰与特种操作工均由公司统一培训后，持证上岗。

2.2.5.6 予应力空心板外委加工，运至现场安装。

2.2.5.7 给排水工程、电气工程安装由公司专业队伍施工，项目部协调管理，土建予以配合。

2.2.6 施工程序、施工阶段及施工工艺

2.2.6.1 施工程序



2.2.6.2 施工阶段：根据该工程特点。将该工程分为四个阶段，分阶段验收评定后，及时插入下道工序，具体如下：

① ±0.000 以下施工阶段：包括土方开挖、独立柱基础、墙条形基础、土方回填、水、电专业预留预埋；

② ±0.000 以上主体施工阶段：包括主体结构、部分内墙抹底灰

及水、电配合预留预埋；

③水电安装屋面防水及装饰等施工阶段：包括屋面防水、室内外装饰、门窗安装、门厅、室外明沟散水及水、电安装、调试。

④自检整改，交工验收阶段：包括工程收尾、设计修改等。

### 2.2.6.3 施工工艺

① $\pm 0.000$  以下工程：柱基及墙条基础土方人工开挖→垫层→独立柱基础→墙条形基础→基坑土方回填。

② $\pm 0.000$  以上主体结构分中弹线→搭支模架→接绑  $F_n$  层柱筋→装柱模→柱浇砼至  $F_{n+1}$  层梁底下 50mm→装  $F_{n+1}$  层楼盖梁底模、扎钢筋→装梁侧模→浇梁砼→ $F_n$  层墙体砌筑→ $F_{n+1}$  层楼盖予应力空心板安装→ $F_{n+1}$  层厕所楼盖支模、扎钢筋、浇筋砼→砼养护→拆底模。

③内装饰：墙面（顶棚）抹灰→墙面底层、贴面→楼地面工程→门窗安装→油漆、涂料、玻璃。

④外装饰施工工序：改外架→外墙基层处理→外墙粉灰→外墙涂料→外墙面砖。

## 3 工程主要施工方法及技术措施

### 3.1 工程测量定位、放线

#### 3.1.1 高程控制

##### 3.1.1.1 正负零以下基础，基坑高程控制

根据业主提供的原始标高点，作为拟建工程的高程水准控制点，我方用 DS-2200 水准仪核验校对无误后，在本工程附近按规范要求设置，并做好保护，经建设、设计、监理等有关人员核准同意后，

作施工期间的高程标志基准点，据此向基坑内引测设计高程，进行基坑、基础标高的控制。

### 3.1.1.2 正负零以上柱，楼板面高程控制

依据已建立的施工高程标志基准点，用 DS-2200 水准仪将控制点引投到基础上，确定上部柱的起点高程，引测楼面标高和上部柱梁的控制高程，这样往返进行，达到控制楼面、墙体和屋面的设计高度。

### 3.1.2 轴线控制

根据所提供的施工总平面图的坐标，将轴线引出拟建筑物平面图，经建设方、设计方、监理方审核认可后，作施工标志，做好控制桩，再次提请有关方认可，依据标志桩，使用 J<sub>2</sub> 经纬仪，将轴线控制点引测到基坑底，基础上，根据施工图放出基础边线，进行基础施工，基础施工完后，将轴线引测到基础的上部四周，为上部柱施工和上部结构施工提供依据。

## 3.2 基础工程

施工程序：土方开挖、修整→混凝土垫层→独立柱基础、墙条形基础→基坑、基槽土方回填。

3.2.1 本工程独立柱基、墙条形基础基底标高均为-3.500m，土方采用人工开挖，根据现场土质情况确定放坡或作护壁，余土采用自卸汽车运至业主指定点。基坑四周每边或基槽每 5.0 米留一集水坑，采用潜水泵将积水排至现场排水盲沟，使地下水位降至施工面下 500 毫米。

渣土外运期间，出入口及场外道路一律用草袋覆盖，车辆出场

前由专人清扫扶带的渣土。

为防止因车辆无序造成交通堵塞，场内由项目部实行专人调度，以确保安全、有序。

基坑局部软弱土层要挖去，用砂砾、分层回填夯实至基底相平。基槽（坑）内浮土、积水、淤泥、杂物要清除干净。

土方开挖至设计标高，应及时会同设计、业主、质检及监理等有关人员验槽，并立即施工垫层，避免基础扰动。基坑四周设钢管扣件护栏，设警示标志。基坑四周设排水盲水沟。

3.2.2 独立柱基垫层达到一定强度后，在其上划线、支模、铺放钢筋网片。上下钢筋网片间应绑扎牢固，注意将钢筋弯钩朝上，连接柱的插筋，下端用  $90^\circ$  弯钩与基础钢筋绑扎牢固，按轴线位置校核后用木方架成井字形，将插盘固定在基础外模板上；底部钢筋网片应用与混凝土保护厚度相同的水泥砂浆垫块垫塞，以保证位置正确。

3.2.3 独立柱基础采用组合钢模板，钢架管作支撑加固体系。

3.2.4 在浇筑混凝土前，模板和钢筋上的垃圾、杂物、油污等应清除干净，且模板应浇水加以湿润。

3.2.5 浇筑柱下独立基础时，应特别注意柱子插筋位置的正确，防止造成位移和倾斜。在落筑开始时，先满铺一层 50-100 毫米厚的混凝土，并捣实，使柱子插筋下段和钢筋网片的位置基本固定，然后再对称浇筑。

3.2.5 基础混凝土宜分层连续浇筑完成，对于阶梯基础，每一台阶高度内应整分浇捣层，每浇筑完一台阶应稍停 0.5-1.0h，待其初

步获得沉实后，再浇筑上层，以防止下台阶混凝土溢出，在上台阶根部出现烂脖子。每一台阶浇完，表面应随即原浆抹平。

3.2.6 对基础上部柱子后施工时，可在基础上部水平面留设施工缝。

3.2.7 混凝土浇筑完毕，外露表面应覆盖浇水养护。

3.2.8 墙条形基础砌筑前，应用钢尺校核放线尺寸，且允许偏差不得超过规范规定，双面挂线，灰浆满铺满砌。

基础圈梁采用组合钢模板支撑，钢架管作支撑加固体系。

基础墙身防潮层设置于-0.06米处，采用20毫米厚1:2水泥砂浆掺5%防水剂铺设。

3.2.9 基础施工完后应在基础两侧对称分层回填土方，采用机械夯实，分层厚度 $\leq 300$ 毫米。

### 3.3 主体结构

本工程为七层砖混结构，局部为钢筋砼结构。楼盖及屋盖为预应力钢筋砼空心板，其中学生活动室、配电间、卫生间为现浇钢筋砼楼盖。

#### 3.3.1 钢筋工程

3.3.3.1 原材料采购：原材料进场均应会同监\*\*程师共同取样，检验合格后方可用于工程中，并将检验资料存档。

#### 3.3.3.2 钢筋配料

由项目部工程技术科内业技术人员配料，签发加工单，配料必须严格按照施工图及有关规范要求，并结合工程的实际特点，制定本工程适宜的配料原则。

钢筋连接：柱主筋按一层一接方式断开；梁板底筋在支座处断开，梁板上部筋可在梁或板的  $1/3 - 2/3$  跨度内断开。

接头方案：梁、板同一截面接头数量按 JGJ3-91 及设计要求执行。

钢筋接长方法：钢筋车间接长，全部采用闪光对焊。

现场竖向钢筋接长， $\leq \Phi 18$  的钢筋采用搭接， $\Phi 18-25$  的钢筋采用电渣压力焊连接。

水平钢筋接长： $\leq \Phi 22$  采用搭接， $\Phi 22-25$  钢筋接长采用帮条焊或搭接焊。

### 3.3.1.3 钢筋加工

钢筋均在现场加工制作，现场布置原材料和半成品堆放场地，原材料须挂牌对已检验合格材料和未检验材料进行区别，半成品应进行标志堆放，对每种规格的半成品应绑扎标志牌，对其规格、绑扎部位进行说明，并成捆堆放。

3.3.1.4 钢筋运输：钢筋进场卸料、半成品转运尽量采用 8t 汽车吊并辅以人工。

### 3.3.1.5 现场钢筋绑扎

柱筋采用接竖筋→套箍筋→就位绑扎的顺序；

板底钢筋绑扎顺序为模板上分划间距→布板短向或直径较大钢筋→布另一向钢筋→绑扎的顺序。

钢筋保护层控制方法如下：柱和梁侧采用在主筋上绑扎  $50 \times 50 \times 25$  毫米自带铅丝预制水泥砂浆垫块；梁、板底筋垫设预制水泥砂浆块，按 1 米方格距布置。

梁顶双排筋下排筋用单肢箍铅丝扎紧固定，梁底双排筋采用 $\Phi$ 25 螺纹钢垫开；板面筋用 $\Phi$ 12 钢筋马凳，高度按板厚减去保护层和板底筋、面筋直径计算，间距小于 1 米布置。

### 3.3.2 模板工程

3.3.2.1 根据该工程结构情况，学生活动室、配电间、卫生间及楼梯模板按清水构件要求制作、安装，方案如下：

柱模：矩形截面柱采用 18 厚竹胶模板  $60 \times 80\text{mm}$  木方根据柱截面尺寸及层高加工成定型模板，投入一层用量，采用钢架管作柱箍，间距 600mm，编号定位连接翻转。

梁、楼板模板：梁侧模采用 20 厚竹胶模板，投入一层周转，梁、楼板底模采用 18 厚竹胶合板散拼散拆，投入三层周转。

梁、板模板安装：支撑体系采用 $\Phi 48 \times 3.5$  普通钢架管满堂红脚手架体系。支柱间距 $\leq 1200$  毫米，采用钢架管作大龙骨，间距 600 毫米， $60 \times 80$  毫米的木枋作小龙骨，间距 300 毫米；安装时，先拉通线调节支柱高，将大龙骨找平，架设小龙骨；楼面模板铺完后，检查支架是否牢固，模板、梁面、板面清扫干净。支撑体系配套不少于三层的用量投入。

3.3.2 模板拆除：柱侧模：柱模在砼强度能保证其表面及棱角不会受损时拆除。

梁、楼板底模：梁跨度 $< 6\text{m}$  时，在混凝土强度能达到设计的混凝土强度标准值的 75%后方可拆除，梁跨 $> 6\text{m}$  时，砼强度达到设计的 100%方可拆除。

悬臂构件：结构跨度： $\leq 2\text{m}$  在达到设计的混凝土强度标准值 75%

后即可拆除， $>2\text{m}$  的要求达到 100%后方可拆除。

### 3.3.3 混凝土工程

#### 3.3.3.1 混凝土的拌制及运输

现场设置一台 EMS500 强制式混凝土搅拌机生产混凝土，采用一台 60t.m 塔吊、一台 25.00m 高龙门架进行垂直运输。

3.3.3.2 混凝土的强度按 GB50204-92  $f_{cuo}=f_{cuk}+1.645\delta$  配制，其原材料按如下方式选用：

①在现场设水泥库，水泥品种按构件强度及部位选用。

②粗骨料：柱采用 5-40 毫米级配碎石，梁、板采用小于 5-30 毫米级配碎石，含泥量均小于 1%。

③细骨料：中砂细度模数 2.4-2.9，通过 0.135 筛孔不小于 15%，含泥量 $<2\%$ 。

④拌和水：城市自来水。

#### 3.3.3.3 混凝土搅拌与浇筑要求：

①混凝土配料采用重量比，设计量台，配料必须车车过磅。

②投料顺序按砂→石→水泥（外掺剂），混凝土搅拌时间不少于 120s。

③插入振动器为柱、梁、板混凝土的主振捣器，平时板式振动器为板面混凝土振捣器，使用插入式振动器要快插、慢拔，插点均匀，逐点移动，按序进行，移动间距不小于作用半径 1.5 倍。

④浇筑混凝土要连续进行，如必须间歇应在前层混凝土初凝前将次层混凝土浇筑完，超过 2 小时按施工缝处理。

#### 3.3.3.4 施工缝留设与处理

①梁、板混凝土浇筑应一次性浇捣完毕，竖向构件施工缝留在楼面梁底下 50mm 处。

②施工缝处理：封模前将接槎处表面的水泥浮浆、松动石子或软弱混凝土及焊渣清除，用水冲洗干净，继续浇筑前冲水湿润，并仔细振动加强养护。

### 3.3.3.5 混凝土试块留设

混凝土试块按规定留设，现场设标准养护室养护。每层增加一组同构件养护试块，作模板支撑拆除控制用。

### 3.3.3.6 养护方法和养护

①养护方法：各构件采用人工浇水养护，水用城市自来水，楼板砼面用塑料薄膜覆盖，且浇水养护。

②养护制度：混凝土浇筑完毕后，应在 12 小时以内加以覆盖，并浇水养护。混凝土浇水养护日期一般不少于 7 天。每日浇水次数应能保持混凝土处于足够湿润状态，常温下每日浇水两次，气温低于 5℃时，用草袋覆盖即可。

## 3.3.4 砌体工程

### 3.3.4.1 施工条件准备

砌筑所用砌块应有出厂合格证，且进场实验合格，砌筑所用水泥应符合强度、安定性标准，砌筑塑化材料采用石灰膏，熟化期不得少于 7 天。

红砖及混凝土空心砖砌筑前须隔夜湿水，湿水深度为 1~1.5cm，吸水率达到 10~15%，但要避免因过湿而降低强度。

### 3.3.4.2 施工生产组织

砌墙阶段现场机具设置两台 200L 砂浆搅拌机生产砂浆，采用一台 60t.m 塔吊，一台快速卷扬龙门吊运输砂浆及砌体。

### 3.3.4.3 砌体砌筑

1、砌筑工具：灰桶、砌刀、铁铲、皮数杆、线锥及砌墙线。

2、脚手工具：外墙可采用外墙脚手架及工具；内墙砌筑采用工具式移动脚手架。

3、砌筑方法：砌体应上下错缝，内外搭砌，灰缝平直，砂浆饱满，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度为 10mm。偏差要小于±2mm。

4、施工接槎：采用直槎加连接钢筋  $2\Phi 6@500$ ， $L=1000\text{mm}$ 。

5、砌砖时，先对第一皮砖进行试排，立皮数杆，每道墙两端比中间先砌数皮砖高，然后双面挂线砌中间墙，边砌边校正墙面的垂直度、平整度及灰缝平直度，板底下两皮砖采用丁砖砌筑。

6、灰缝厚度、标高：采用皮数杆控制。

垂直度：用 2m 靠尺控制；灰缝平直：用灰线控制。

7、砌砖采用一铲灰一块砖一挤揉的“三一”砌砖法，即满铺、满挤操作法。

墙体砌筑应双面挂线，“上跟线，下跟棱，左右邻要对平”。且应设置皮数杆。

8、外墙转角处应同时砌筑，内外墙交接处应留斜槎，槎子长度不应小于墙体高度的  $2/3$ ，且必须平直、通顺。分段位置应在变形缝或门窗口角处。

9、防腐砖预埋应小头在外，大头在内，数量按洞口高度决定（洞口高在 1.20m 以内，每边放 2 块；高 1.2m 至 2.0m 每边放 3 块；高

2.0 至 3.0m 每边放 4 块)。安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号应准确，坐浆饱满。

10、墙体与构造柱连接处，砌成马牙槎，每一个马牙槎沿高度方向的尺寸 $\leq 300\text{mm}$ （即五皮砖），且马牙槎应先退后进，严格按设计设置拉结筋。

11、墙体砌筑应上下错缝，横平竖直，接槎处灰浆应密实。

每砌筑完一层后，应校核砌体的轴线和标高，偏差在允许范围内，在楼面上校正。

12、预应力钢筋砼空心板采取外购，运至现场安装；安装时墙顶面应找平，用水淋湿，再用 20mm 厚 1:3 水泥砂浆坐砌，板缝先支好吊模，然后用 C20 细石砼灌缝填捣密实。

13、砌体与柱中拉结筋应可靠连接，相接处每边伸入墙内  $2\Phi 6@1000\text{mm}$ ，长度 1000mm。

14、圈梁模板采用组合钢模板，在其底面一皮砖处，每隔 10m 留一孔洞，穿钢架管作扁担，再来条及斜撑将两侧模板支牢。

15、门、窗框应在墙体砌筑时及时就位安装，并进行临时固定，确保其水平、垂直度。

16、上下水管道及设备孔洞、预留套管均应按设计及时准确留设，不得后凿。

17、门过梁现场集中预制，分别按设计要求位置安装。

18、注意事项：

①板底、梁底用丁砖砌筑。

②与构造柱连接按设计留设拉结筋，留马牙槎。

③依照轴线弹墙体中心线，弹线应兼顾已浇筑结构外形尺寸。

④砌墙时铺浆厚度不宜过厚，铺砌时采用挤压揉法，要求横竖灰缝饱满度大于 80%。

⑤混合砂浆在 4 小时内用完，石灰消化期大于 1 周。

⑥各专业预留预埋同步进行。

### 3.3.5 脚手工程及垂直运输

#### 3.3.5.1 脚手架工程

1、针对本工程结构及工期情况，本工程拟采用双排落地外架。外脚手架作业面满铺竹架板，与架子绑扎牢固，外侧满挂密目安全平网和立网全封闭作业，安全网下口与外架连接密实不留空档，脚手架每隔四步架设一道连墙撑。外架的搭设严格按规范及公司有关文件实施，并由专业人员操作实施，外墙两端应按规定开设剪刀撑，中间每隔 15.0m 设一道。

2、临时通道及门式提升机前、底层出入口均应搭设 3×4.0m 安全防护棚，入口处挂安全及消防宣传标牌，设立电脑话箱提示安全规则；场内施工道路搭设安全遮护棚，双层缓冲层全封闭防护。

3、支撑架采用满堂红脚手架，且配备二层的数量。

4、内墙体砌筑及室内装饰脚手架采用活动架凳搭设，顶棚装饰采用钢管搭满堂脚手架或可移动式脚手架平台。

#### 3.3.5.2 垂直运输设施：

采用一台 60t.m 塔吊，一台 25.0m 高快速卷扬龙门架进行。

### 3.4 装饰工程

本工程外墙装饰主要采用丙烯酸涂料，其中▽2.600m 以下为灰色

面砖。内墙装饰厕所及洗衣房、卫生间及盥洗间做 1800mm 高瓷砖，其余为白色 888 仿瓷涂料；窗主要为白色铝合金窗，门有高级夹板门、白色塑钢平开门、防火门及铝合金平开门等，门厅、走廊顶棚采用轻钢龙骨石膏吊顶。楼地面均采用防滑磁砖。

### 3.4.1 施工组织

3.4.1.1 室内装修和主体结构穿插进行，具体穿插时间按施工进行计划进行；外装饰在砌体工程完成后进行。

3.4.1.2 在装饰施工过程中遵守国家《建筑装饰工程施工及验收规范》及与特种装饰有关的各种行业规程、规范。

3.4.1.3 特种装饰操作工经公司统一培训，考核合格后持证上岗。

3.4.1.4 为确保装饰工程质量达到优良标准，将在材料采凤、管理及操作上采取有力措施。

装饰材料比优比价，优先选用质量好、信誉高的厂家的名优产品，把质量放在第一位，价格放在第二位；

室内外装饰由我公司组织高技术水准、高素质的专业施工队伍，举行外装饰比武，比速度、比质量、比美观，以质取胜，并给予其最大任务量。

装饰工程正式施工前，做好样板墙和样板间，以此为标准带动装饰工程的全面质量管理。

### 3.4.2 基本施工程序

室内装饰由下至上逐层进行，先墙面、顶棚后地面，先房间后楼梯走道；外装饰由上至下进行。

### 3.4.3 各分项过程施工工艺

#### 3.4.3.1 抹灰基层处理：

1、基层表面的灰尘、油渍、污垢、隔离剂等杂物要清理干净，基层上的凹凸部分作平整处理。

2、砖、砼等不同基层交接部分钉钢丝网，每侧不少于 10cm。砼表面用水泥素浆兑 10%107 胶作毛化处理。

3、抹灰基层应提前浇水湿润，抹灰前表面不应有可见水珠。

#### 3.4.3.2 操作工艺

1、根据抹灰部位确定抹灰顺序和路线，可按先顶棚后墙面、先上后下的顺序施工。

2、工艺流程：吊垂直→四角视方→做标准灰饼→挂线冲筋→抹底层灰→抹面层灰→搓平压光。

3、根据墙面基层平整度和装饰要求，找出规矩做饼冲筋。横标筋设二道，竖标筋距离不大于 1.5m，标筋宽度为 5cm，采用与抹灰相同的水泥砂浆。

#### 3.4.4 内墙涂料

##### 3.4.4.1 作业条件

室内有关抹灰工种作业已完成，室内木工、水暖工施工项目已完成，管洞口已修补好，墙面已干燥，地面已施工完毕，在做好样板间并经鉴定合格后即可开始大面积施工。

##### 3.4.4.2 操作工艺

1、基层清理：抹灰墙面的灰土、疙瘩等物清理干净，除掉油污；

2、填补缝隙：用石膏腻子将缝隙及坑洼不平处找平，操作时要

横抹竖起，填空填平；

3、满刮腻子：操作时要往返刮平，注意上下接槎保证线角分明；

4、按设计要求顶棚面刮瓷性涂料三遍满刮压光。

### 3.4.5 地面砖铺贴

#### 3.4.5.1 施工准备

##### 1、材料

水泥：425#普通硅酸盐水泥（擦缝用）。

砂：中砂。

块料：地面砖，按设计即甲方的要求选择。

##### 2、作业条件

①墙饰面、天棚粉饰施工完毕。

②门框、各种管线、埋件安装完毕，并经检验合格。

③楼地面各种孔洞缝隙应事先用细石混凝土灌填密实（细小缝隙可用水泥砂浆灌填），并经检查无渗漏现象。

④弹好+50cm 水平墨线，各开间中心（十字线）。

⑤地面砖在铺贴前一天浸透、晾干备用。

#### 3.4.5.2 施工工艺

##### 1、抹结合层

①根据+50cm 水平线，往下量测出面层标高，并弹在墙上，打灰饼、冲筋。

②浇水湿润基层，再刷水灰比为 0.5 的素水泥浆。

③根据冲筋厚度，用 1：3 干硬性水泥砂浆抹铺结合层，结合层用尺及木抹子压平打实。

④对照中心线在结合层面上弹上地面砖料控制线。

## 2、地面砖铺贴

①根据控制线先铺贴好左右靠边基准行的块料，以后根据基准行由内向外挂线逐行铺贴；

②用水泥浆（约 2~3mm）满涂块料背面，对准挂线及缝子，将块料铺贴，用小木锤着力敲击至平正。

### 3.4.6 内墙面瓷砖

3.4.6.1 清理基层，对于残存在基层的砂浆粉渣、灰尘、油污等清理干净，并提前浇水湿透。

3.4.6.2 12mm 厚 1:3 水泥砂浆打底，打底要分层涂抹，每层厚度宜 5~7mm，随即抹平搓毛。

3.4.6.3 待底层灰六、七层干时，按图纸要求，釉面砖规格及结合实际条件进行排砖、弹线。

3.4.6.4 用废釉面砖贴标准点，用做灰饼的混合砂浆贴在墙面上，用以控制贴釉面砖的表面平整度。

3.4.6.5 垫底尺、计算准确最下一皮砖下口标高，底尺上皮一般比地面低 1cm 左右，以此为依据放好底尺，要水平、安稳。

3.4.6.6 贴釉面砖前，应将面砖浸泡水中 2h 以上，然后取出晾干待用。

3.4.6.7 抹 8mm 厚 1:0.1:2.5 水泥石灰膏砂浆结合层，要刮平，随抹随自上而下粘贴面砖。要求砂浆饱满，亏灰时，取下重贴，并随时用靠尺检查平整度，同时保证缝隙宽度一致。

3.4.6.8 贴完经自检无空鼓、不平、不直后，用棉丝擦干净，然

后用白水泥浆或拍干白水泥缝，用布将缝子的素浆擦匀，砖面擦净。

### 3.4.7 外墙面砖

3.4.7.1 工艺流程：施工准备→选料预排→基层处理→弹线找规矩→抹灰找平→双向挂线→面砖镶贴→擦缝→养护

#### 3.4.7.2 施工方法

面砖施工前，先处理好基层，沿室外大角处及转角处以主体施工时测定好的中心线、标高进行标记，分架次做塌饼冲筋，水泥砂浆打底，刷界面处理剂，随即粉 10~15mm 结合层。在结合层上双向挂线，在面砖背满铺 1:2 水泥砂浆，贴于墙上，用小铲轻轻敲击，使灰浆饱满，粘结牢固。在面砖贴完一架经验收合格后，立即用砂浆勾缝，最后用棉纱擦净。

### 3.4.8 外墙丙烯酸涂料

#### 3.4.8.1 作业条件

1、门框必须按设计位置及标高提前安装完毕，并安装牢固，门窗框四周与墙之间的缝隙堵抹应符合规范要求。

2、墙面基层及女儿墙处出水口防水节点应处理完毕，雨落水管卡、设备穿墙管道等安装预埋件工作已做完，并将洞口用水泥砂浆堵实、抹平、晾干。

3、搭设好外墙双排脚手或安设好活动（手动或电动）吊篮，脚手架立杆距墙不少于 50cm，排木（横杆）距墙不少于 20cm，脚手架步高宜与外墙分格条的高度相适，跳板要安设平稳牢固。

4、根据工程量及施工进度计划安排，应提前准备好相应的机械设备，并接通电源试机。

5、根据设计需要提前做好喷涂丙烯酸涂料样板，并经有关部门检查鉴定合格。

6、提前做好不喷部位的遮挡，并应准备齐遮掩板备用。

7、施工现场环境温度不得低于 5℃，也不能在阴雨霏霏的天气情况下进行施工。

### 3.4.8.2 施工操作工艺

1、基层处理：基层处理同一般抹灰。

2、抹底子灰：底子灰采用 1:3 水泥砂浆，厚度为 15~20mm。其施工操作方法同外墙一般抹灰。但应注意以下两点：

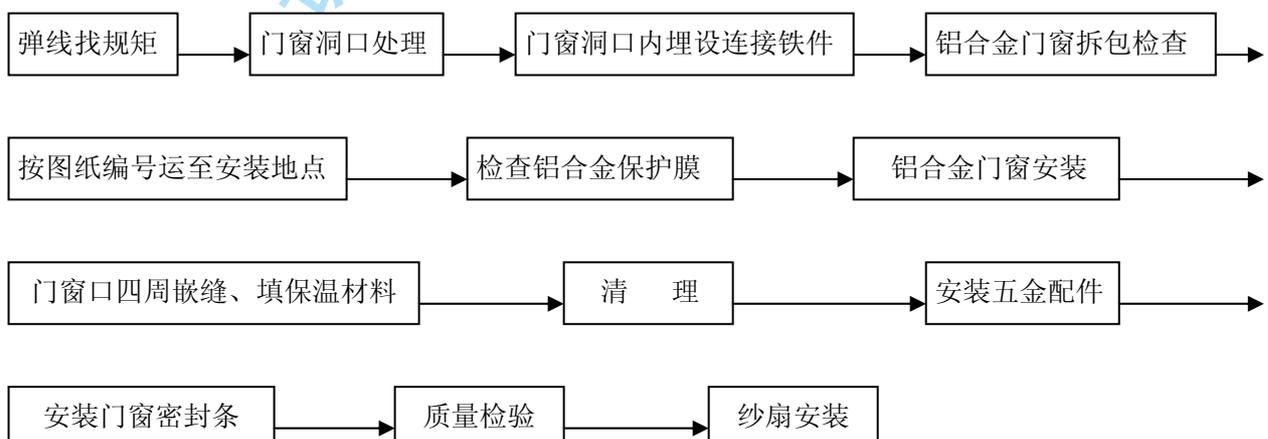
①根据图纸要求分格、弹线，并依据缝子宽窄、深浅选择分格条，粘条位置要准确，要横平竖直。

②打底应由上往下进行，随抹随养护，随往下落架子，一直抹到底后，再将架子升起，从上往下进行喷涂施工，以保证饰面的颜色一致。

3、底层表面清理干净，并待干燥后喷涂。

### 3.4.9 铝合金窗安装

#### 3.4.9.1 工艺流程



3.4.9.2 弹线找规矩：在最高层找出门窗口边线，用大线坠将门窗口边线下引，并在每层门窗口处划线标记，对个别不直的口边应剔凿处理。高层建筑可用经纬仪找垂直线。

门窗口的水平位置应以楼层+50cm 水平线为准，往上反，量出窗下皮标高，弹线找直，每层窗下皮（若标高相同）则应在同一水平线上。

3.4.9.3 墙厚方向的安装位置：根据外墙大样图及窗台板的宽度，确定铝合金门窗在墙厚方向的安装位置；如外墙厚度有偏差时，原则上应以同一房间窗台板外露尺寸一致为准，窗台板应伸入铝合金窗的窗下 5mm 为宜。

3.4.9.4 安装铝合金窗披水：按设计要求将披水条固定在铝合金窗上，应保证安装位置正确、牢固。

3.4.9.5 防腐处理：

1、门窗框两侧的防腐处理应按设计要求进行。如设计无要求时，可涂刷防腐材料，如橡胶型防腐涂料或聚丙烯树脂保护装饰膜，也可粘贴塑料薄膜进行保护，避免填缝水泥砂浆直接与铝合金门窗表面接触，产生电化学反应，腐蚀铝合金门窗。

2、铝合金门窗安装时若采用连接铁件固定，铁件应进行防腐处理，连接件最好选用不锈钢件。

3.4.9.6 就位和临时固定：根据已放好的安装位置线安装，并将其吊正找直，无问题后方可用木楔临时固定。

3.4.9.7 与墙体固定：

沿窗框外墙用电锤打  $\phi 6$  孔（深 60mm），并用  $\Gamma$  型  $\phi 6$  钢筋（40mm

×60mm) 粘 107 胶水泥浆, 打入孔中, 待水泥浆终凝后, 再将铁脚与预埋钢筋焊牢。

### 3.4.10 轻钢龙骨石膏吊顶

#### 3.4.10.1 作业条件

1、现浇楼板或预制板缝中已按设计间距预埋了  $\phi 6 \sim \phi 10$  钢筋吊杆。当设计无间距要求时, 应按大龙骨的排列位置, 预埋钢筋吊杆间距为  $900 \sim 1200\text{mm}$ 。

2、室内墙及楼、地面的抹灰, 吊顶内的各种管线及通风道已施工完毕。灯位、通风口及各种外露孔口位置已确定好。

3、搭好顶棚施工操作平台。

#### 3.4.10.2 施工操作工艺

1、根据房间+50cm 水平线, 用尺竖向量至顶棚设计标高, 沿墙四周弹顶棚标高水平线, 并在墙上划好龙骨分档位置线。

2、弹好顶棚标高水平线及龙骨分档位置线后, 确定吊杆下端的标高, 按大龙骨位置和吊挂间距, 把吊杆无螺丝扣一端与楼板预埋钢筋连接固定。

3、配好吊杆螺母。在大龙骨上预先安好吊挂件, 然后将组装好吊挂件的大龙骨按分档线位置使吊挂件穿入相应的吊杆螺栓, 拧好螺母。装连接件, 连接大龙骨, 拉线调整标高和平直。接着安装洞口附加大龙骨, 参照图纸相应节点构造, 设置及连接卡固。钉固靠墙龙骨。

4、按已弹好的中龙骨分档线, 卡放中龙骨吊挂件。接着按设计规定的中龙骨间距 (设计无要求时, 间距一般为  $500 \sim 600\text{mm}$ ), 将中

龙骨通过吊挂件吊挂在大龙骨上。当中龙骨长度需要多根连续接长时，用中龙骨连接件在吊挂中龙骨的同时相接，并调直固定。

5、按已弹好的小龙骨分档线，卡装小龙骨吊挂件。按设计规定的小龙骨间距（设计无要求时，间距一般为 500~600mm），将小龙骨通过吊挂件吊固在中龙骨上。当小龙骨需要多根连续接长时，用小龙骨连接件在吊挂小龙骨的同时，将端头相连接，调直固定。当采用 T 型龙骨组成轻钢骨架时，小龙骨应在安装罩面板时，每安装一块罩面板先后各装一根卡档小龙骨。

6、按设计要求的型号、规格和固定方式安装罩面板。顶棚罩面板的种类较多，与轻钢龙骨的固定方式一般有以下两种：

#### （1）自攻螺钉钉固法

这是较常用的一种罩面板与轻钢龙骨的固定方法。在已装好并经验收的轻钢骨架下面，根据罩面板的规格、拉缝间缝，进行分块弹线，从顶棚中间顺中龙骨方向开始先安装一行罩面板做为基准，然后向两侧延伸分行安装，固定罩面板的自攻螺钉间距为 200~300mm。螺丝离板边缘为 10~15mm。

#### （2）托卡固定法

当轻钢龙骨为 T 型时，采用此法。T 型轻钢骨架中龙骨安装完毕，经检查标高、间距、平直度和吊挂荷载符合设计要求拍，垂直中龙骨弹分块及小龙骨线。罩面板安装由顶棚中间行中龙骨的一端开始，先装一根边卡档小龙骨，再将罩面板搁置在三面龙骨翼缘上，然后安装另一侧小龙骨，按上述程序分行安装，最后拉线调整 T 型明龙骨。

7、如果设计有压条，当一间罩面板安装完毕后，经过调整位置，使拉缝均匀，对缝平正，进行压条位置弹线后，依线安装压条，然后用自攻螺钉固定。螺钉间距为 300mm。

3.4.11 所有门均外委加工，运至现场分别安装。

### 3.5 屋面防水

3.5.1 干铺 100mm 厚珍珠岩块。

3.5.1.1 清理基层：将预制或现浇混凝土屋面板表面泥土、杂物清理干净。

3.5.1.2 铺设板状保温层

1、干铺 100mm 厚珍珠岩板保温材料，应找平拉线铺设。铺前先将接触面清扫干净，板块应紧密铺设、铺平、垫稳。分层铺设的板块，其上下两层应错开，各层板块间的缝隙，应用同类材料的碎屑嵌填密实，表面应与相邻两块高度一致。

2、保温板缺棱掉角，可用同类材料的碎块嵌补，用同类材料的粉屑加适量水泥填嵌缝隙。

3、板状保温层如需留设排汽槽（道）时，应在做砂浆找层分格缝排汽道处留设，不得遗漏。

4、在已铺完的板状保温层上行走或用胶轮车运输材料，应在其上铺脚手板。

3.5.2 20mm1:2.5 水泥砂浆找平层

3.5.2.1 清理基层

将屋面保温层或隔热层上面的松散杂物清除干净，凸出基层上的砂浆、灰渣用凿子凿去，扫净，用水冲洗干净。当采用预制板屋

面，应将板缝清理干净。

### 3.5.2.2 冲贴或贴灰饼

根据设计坡度要求拉线找坡、贴灰饼，顺排水方向冲筋，冲筋的间距为 1.5m 左右；在排水沟、雨水口处找出泛水，冲筋后即可进行抹找平层。

### 3.5.2.3 抹找平层

无保温层的屋面先在混凝土构件表面上洒水湿润，均匀扫素水泥浆一遍，随扫随铺水泥砂浆，用木杠沿两边冲筋标高刮平，木抹子搓揉、压实。砂浆的稠度应控制在 7cm 左右。

### 3.5.2.4 压实

砂浆铺抹稍干后，用铁抹子压实三遍成活。头遍提浆拉平，使砂浆均匀密实；当水泥砂浆开始凝结，人踩上去有脚印但不下陷时，用铁抹子压第二遍，将表面压平整、密实；注意不得漏压，并把死坑、死角、砂眼抹平；当水泥开始终凝时，进行第三遍压实，将抹纹压平、压实，略呈毛面，使砂浆找平层更加密实，切忌在水泥终凝后压光。

### 3.5.2.5 分格缝留设

找平层宜留置分格缝，分格缝宽一般为 20mm，分格缝的位置宜留在预制构件的拼缝处，其纵缝的最大间距不宜大于 6m。当利用分格缝兼做排汽屋面的排汽道时，缝宽应适当加宽，并应与保温层连通。

### 3.5.2.6 边角处理

沟边、女儿墙拐角、烟囱等根部应抹成圆角。

### 3.5.2.7 养护

砂浆找平层抹平压实后，常温时在 24h 后护盖草袋（垫）浇水养护，养护时间一般不少于 7d；干燥后，即可进行防水层施工。

### 3.5.3 3mm 厚 APP 改性沥青防水卷材

#### 3.5.3.1 复杂部位增强处理

对排水口、管子根、烟囱底部易发生渗漏的薄弱部位，先均匀涂刷一层氯丁胶粘剂，厚度 1mm 左右，随即粘贴一层聚酯纤维无纺布，再在其上涂刷 1mm 厚氯丁胶粘剂，使形成一层增强层。

#### 3.5.3.2 涂刷基层处理剂

在干燥的基层上涂刷氯丁胶粘剂稀释液，涂刷时要均匀一致，无露底，操作要迅速，一次涂好，切勿反复涂刷，亦可用喷涂方法。

#### 3.5.3.3 弹线

基层处理剂干燥（4~12h）后，按现场情况弹出卷材铺贴位置。

#### 3.5.3.4 铺贴卷材

根据卷材性能可选用冷粘贴、自粘贴或热熔贴等方法。

##### （1）冷粘贴

按铺贴程序在基层上涂刷（刮）一层氯丁胶粘剂，边刷边将卷材对准位置摆好，将油毡缓慢打开铺贴在基层上，边用压辊均匀用力滚压反复碾压，排出空气，使卷材与基层紧密粘贴，卷材搭接处用氯磺化聚乙烯嵌缝膏或胶粘剂满涂封口，辊压粘结牢固，溢出的嵌缝膏或胶粘剂，随即刮平封口，接缝口应用密封材料封严，宽度不应小于 10mm。粘贴形式有全粘贴、半粘贴（卷材边全粘，中间点粘）及浮动式粘贴（卷材粘成整体，使之与基层周边粘贴，中间空

铺)。

## (2) 自粘贴

待基层处理剂干燥后，将卷材背面的隔离纸剥开撕掉直接粘贴于基层表面，排除卷材下面的空气，并辊压粘结牢固。搭接处用热风枪加热，加热后随即粘贴牢固，溢出的自粘膏随即刮平封口。接缝口亦用密封材料封严，宽度不应小于 10mm。

## (3) 热熔贴

用丙烷气（汽油）喷灯烘烤卷材底面，使涂盖层熔化（温度控制在  $100\sim 180^{\circ}\text{C}$  之间）后，立即将卷材滚动与基层粘贴，并用压辊滚压，排除卷材下面的空气，不得皱折，并应辊压粘结牢固。搭接缝处要精心操作，喷烤后趁油毡尚未冷却，随即用抹子将边封好，最后再用喷灯在接缝处均匀细致地喷烤压实。采用条粘法时，每幅卷材的每边粘贴宽度不应小于 150mm。

3.5.4 满铺一层 0.15mm 厚塑料薄膜作隔离层。

3.5.5 40mm 厚 C30 细石砼保护层

### 3.5.5.1 作业条件

1、基层表面应平整坚实不是有起砂、裂缝、松动等现象；平整度用 2m 直尺检查，最大空隙不大于 5mm；突出部位应平滑过渡。

2、施工气温宜在  $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，不得在负温或烈日曝晒条件下施工。

3、材料已运到现场，经检查质量符合要求，数量满足需要；试验室根据实际材料情况，通过试验提出细石混凝土施工配合比。

4、备齐机械设备，并维修试运转，搭设好材料垂直运输井架，安装好卷扬提升系统设备。

### 3.5.5.2 施工操作工艺

1、防水层应留置分格缝，一般设在预制屋面板的支承端，屋面转折处，或现浇混凝土屋面板支座处，屋脊及防水层与突出屋面结构的交接处，并应与板缝对齐，每个分格板块以  $20\sim 30\text{m}^2$  为宜，缝内嵌聚氯乙烯胶泥或建筑防水沥青油膏等密封材料。

#### 2、工艺流程

处理、清理基层→铺贴附加层→涂刷隔离层→绑扎钢丝→设置分格缝木条→浇筑细石混凝土→二次压光→覆盖养护→取出分格缝木条→清缝→嵌缝→铺贴板缝保护层→清扫检查和修补→验收。

#### 3、处理、清理基层

①屋面板应安装平稳，坐浆饱满，板缝宽不小于 20mm，相邻板面高差不大于 10mm，板缝应冲洗干净，缝下部灌 1:2 水泥砂浆，高 30mm，上部填筑 C20 细石混凝土与板面平，并插捣密实，覆盖浇水养护不少于 3d。

②基层上的混凝土或砂等浮渣杂物应清理干净。

#### 4、涂刷隔离层

①采用废机油滑石粉作隔离层，板面应干燥，涂刷要均匀，不得漏涂。涂刷后随即撒滑石粉，总厚度不小于 1mm。

②采用乳化沥青作隔离层时，可适量掺入滑石粉，拌合均匀后涂刷，或随涂刷随撒干粉料。

③当采用纸筋灰、麻刀灰或石灰砂浆作隔离层时，基层可不作找平层，但厚度宜控制在 15mm 以内。

#### 5、绑扎钢丝网

① 钢丝网在平面上按常规方法铺设。在立墙转角处亦宜设置钢丝网。钢丝网片在分格缝处应断开，网片应垫砂浆或塑料块，上部保护层厚度应为 10~15mm。

② 放置、绑扎钢丝网时，不得损坏隔离层，并不得使钢筋被隔离层污染。

## 6、留置分格缝

① 分格缝在隔离层干燥后、浇铺防水层前嵌好，其位置一般设在屋面板的支承端，并与屋面板缝对齐，其纵横向间距不宜大于 6m。

② 分格缝木条作成上口宽 20~40mm、下口宽 20mm，高度等于防水层厚度，木条埋入部分应涂刷隔离剂，除屋脊处设置纵向分格缝外，应尽量不设纵向缝。

## 7、浇筑细石砼

① 配制微膨胀混凝土投料顺序为：石子、普通水泥、矾土水泥、石膏粉和砂，搅拌不少于 2min。用膨胀剂拌制补偿收缩混凝土时，在细石混凝土中掺入水泥用量 8%~12% 的 UEA 微膨胀剂，应按配合比准确称量，搅拌投料时，膨胀剂应与水泥同时加入，混凝土连续搅拌时间不应少于 3min。

② 混凝土应分板块浇筑，浇筑前先刷素水泥浆一遍，再将混凝土倒在板面上铺平，使其厚度一致，用平板振动器振实后，用铁辊筒（长 74cm、直径 25cm、重 50kg）十字交叉地往复滚压 5~6 遍至密实，表面泛浆，用木抹抹平压实。待混凝土初凝前再进行二遍压浆抹光，最后一遍待水泥收干时进行。

③ 每个分格板块的混凝土必须一次浇筑完成，不得留施工缝。

④在混凝土抹压最后一遍时，取出分格木条，所留凹槽用1:2.5~3的水泥砂浆填灌，缝口留15~20mm深作嵌缝用。

## 8、养护

混凝土浇筑12~24h后，及时用草袋覆盖浇水养护，不少于14d。

## 9、油膏嵌缝

①细石混凝土经养护并干燥后即可嵌缝。

②嵌缝前应将分格缝中的杂质、污垢清理干净，然后在缝内及两侧刷或喷冷底子油一遍，待干燥后，用油膏嵌缝并压密实，方法详见“14.12油膏嵌缝涂料屋面防水工程”一节的有关部分。

## 10、铺贴板缝保护层

可采用卷材或玻璃布覆盖，铺贴前先将板缝两侧150mm宽的板面清扫干净，再涂刷冷底子油，然后用玛帝脂或冷胶料粘贴200~250mm宽卷材或玻璃布。

## 11、施工注意事项

①细石混凝土浇筑，应注意次序，宜采取先远后近，先高后低的原则逐格进行施工。运输宜搭设脚手马道，手推胶轮车不得直接在找平层、隔离层和已绑扎好的钢丝网片上行走；混凝土应先倒在铁板上，再用铁锹铺设；如用吊斗浇灌时，倾倒高度不应大于1m，且宜分散倒于屋面上，避免集中。

②铺混凝土应注意严格控制钢筋网位置，将钢筋网提至上半部，使钢筋网与基层的距离约为防水层厚度的三分之二。

③混凝土从搅拌出料至浇筑完毕的间隔时间不宜超过2h。

④混凝土压光应在混凝土终凝前进行，抹压时不得在表面洒水、

加水泥浆或撒干水泥，以防起皮。

⑤刚性防水层施工气温宜为  $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，应避免在负温度或烈日曝晒下施工。

### 3.6 给排水工程主要施工方法及技术措施

#### 3.6.1 给水系统

3.6.1.1 材质的确认：室内生活给水采用塑料给水管；室外给水采用球磨铸铁给水管；消防给水采用热镀锌钢管。管道弯头、直通、活接、三通、阀门、管卡等配件，应与主管同材质。管内、外径、不圆度、光洁度均应满足国际技术要求。产品应有出厂合格证，主管权威部门的质量检测合格报告单等规范性文件。

3.6.1.2 管道的连接：塑料管采取胶接，承插口内壁，插入管外壁涂上同材质胶水，插入后，均匀转动两圈，胶水溢出，用破布揩干净即可。钢管采用丝接。铸铁管采用承插连接，水泥砂浆抹口。

3.6.1.3 标高：按配管管中心与 $\pm 0.00$ 的相对标高作为系统定位标高，具体涉及某层按配管标高与该层地面标高之差确定配管高度。

3.6.1.4 安装工艺流程：安装装备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→管道试压→屋面管道保温→管道冲洗。

3.6.1.5 安装准备：认真熟悉图纸，参看有关专业设备和建筑图，核对各种管道的坐标、标高是否有交叉，管道排列所用空间是否合理。

3.6.1.6 预留孔洞及预埋铁件：在混凝土楼板、梁、墙上预留孔、洞、预埋铁件时，有专人按设计图纸将管道及设备的位置，标高尺

寸测定，标好孔洞的部位，将预制好的模盒，预埋铁件在钢筋绑扎前按标记固定牢，盒内塞入锯木灰等物，在浇注混凝土过程中有专人配合校对，看管模盒、埋件，以免移位。预留孔配合土建进行，其尺寸如下表：

管道名称	留孔尺寸（长×宽）mm
给水立管管径小于或等于 25	100×100
给水立管管径 32~75	150×150
给水立管管径 75~100	200×200
给水引入管管径小于或等于 100	300×200
给水支管管径小于或等于 25	100×100

### 3.6.1.7 套管安装：

钢套管：根据所穿构筑物的厚度及管径尺寸确定套管规格长度，把预制的套管穿好，楼板套管上端高出地面 100mm，穿楼板、墙套管按刚性套管加工。

### 3.6.1.8 支架安装：

DN100 钢管，采用角钢 L63×6 支架；DN75 及以下塑管采用管卡固定。

①托架安装：按设计标高计算出两端的管底高度，在墙上放出坡线，上下量出需要的高度，按间距画出托架位置标记，托支架间距尺寸如下：

钢管支架间距垂直按每层一个支架，水平按 4 米间距，塑料管按垂直敷设 1.5 米间距，水平敷设按 1 米间距安装管卡。

②立管卡安装：先将位置找好，其高度是：层高 3m 及以下者为 1.4m。

3.6.1.9 预制加工：按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口、阀门位置等施工草图，在实际安装的结构位置做上标记，

按标记分段量出实际安装的尺寸，记录在施工草图上，然后按草图测得的尺寸预制加工。

3.6.1.10 干管安装：把预制完的管道运到安装部位按编号依次排开，安装前清扫管膛，丝扣连接管道抹上铅油缠好麻，用管钳按编号依次上紧，丝扣外露 2 至 3 扣，安装完后找直找正，复核甩口的位置方向及变径无误。

3.6.1.11 立管安装：每层从上至下统一吊线安装卡件，将预制好的立管按编号分层排开，顺序安装，对好调直时的印记。支管甩口均加好临时堵头。安装完后，用线坠吊直找正，配合土建堵好楼板洞。

3.6.1.12 支管安装：将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装，根据管道长度适当加好临时固定卡，核定不同卫生器具和预留口高度，位置是否正确，找平找正后裁支管卡件，去掉临时固定卡，上好临时堵头。

3.6.1.13 室外给水铸铁管安装：按测量放线，挖沟、修整、放管、接头打灰口、养护、试压、回填土方施工。

3.6.1.14 管道试压及阀门试验：阀门安装前，按 GBJ242-92 作耐压强度试验，强度和严密性试验压力为阀门出厂规定的压力。室内给水管道压力试验按 GBJ242-92，作压力试验，试验压力为工作压力 1.5 倍，水压试验时，在 10 分钟内压力降不大于 0.5Mpa，然后将试验压力将至工作压力，外观检查，以不漏为合格。

3.6.1.15 给水管道安装的允许偏差和检验方法如下表：

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
水平弯曲管每 1m, 管径小于或等于 100mm	0.5	水平尺量
垂直方向弯曲管全长 25m	不大于 13	水平尺量
立管垂直度管每 1m	2	吊线、尺量
立管垂直度管全长 5m	不大于 10	吊线、尺量

3.6.1.16 成品保护：安装好的管道不得用做支撑或放脚手跳板，不得踏压，其支托架不得作为其它用途的受力点；室外管道接口注重养护。

### 3.6.2 排水系统

3.6.2.1 材质的确认：本工程室内排水系统采用 UPVC 排水塑料管，室外排水采用钢筋砼管。管道接头、三通、管箍、管卡等配件应采用同一材质，其材质应满足《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》要求。产品应具备完整的合格证，主管权威部门的质量检测合格报告单等质量证明文件。

3.6.2.2 管道连接：塑管采用承插粘接，砼管采用承插，水泥砂浆抹口连接。

3.6.2.3 标高：以排水管道底部为基准确定相对标高。

3.6.2.4 坡度：按表内数据确定排水坡度、坡向为排水方向。

管径	DN(mm)	50	75	110	160	200	300
坡度	1	0.035	0.03	0.02	0.01	0.008	0.005

3.6.2.5 安装工艺流程：安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→卡件固定→封口堵洞→闭水试验→通水试验。

3.6.2.6 预留孔洞：在混凝土楼板上预留孔洞时有专人按设计图纸将管道及设备的位置，标高尺寸测定，标好孔洞部位，将预制好的模盒，在绑扎钢筋前按标记固定牢，盒内塞入锯木灰等物，在浇

注混凝土过程中有专人配合校对，看管模盒，以免移位。预留孔洞时配合土建进行，其尺寸如下表：

管道名称	留孔尺寸（长×宽）mm
排水立管管径小于或等于 25	150×150
排水立管管径 75~110	200×200
排水主干管管径 160~200	350×300
排水支管管径小于或等于 75	250×200
排水支管管径小于或等于 110	300×250

3.6.2.7 预制加工：根据图纸要求并结合实际情况，按预留口位置测量尺寸，绘制加工草图，根据草图量好管道尺寸，进行断管。断口要平齐，用刮刀除掉断口内外毛刺。粘接前对承插口先插入试验，不得全部插入，一般为承口的 3/4 深度。试插合格后，用棉布将承插口需粘接部位的水位、灰尘擦拭干净。用毛刷涂抹粘接剂，先涂抹承口后涂抹插口，随即用力垂直插入，插入粘接时将插口稍作转动，粘牢后立即将溢出的粘接剂擦拭干净。

3.6.2.8 干管安装：首先根据设计图纸要求的坐标、标高预埋。采用托吊管安装时按设计坐标、标高、坡向做好托、吊架。各管段全部粘连后，管道要直，坡度均匀，各预留口位置准确。干管安装后做闭水试验，出口用充气橡胶封闭，达到不渗漏，水位不下降为合格。

3.6.2.9 立管安装：首先按设计坐标要求，将洞口预留，安装前清理场地将已预制好的立管运到安装部位。清理已预留的伸缩节，将锁母拧下，取出 V 型橡胶圈，清理杂物。复查上层洞口是否合格。立管插入端先划好插入长度标记，然后涂上肥皂液，套上锁母及 V 型橡胶圈。安装时先将立管上端伸入上一层洞口时，垂直用力插入至标记为止（预留胀缩量：夏季 5-10mm，冬季 15-20mm）。然后找正

找直，并测量顶板距三通口中心是否符合要求。管道设置伸缩节按CJJ/T29-98第3.1.19条及3.1.20条，当层高小于或等于4m时，立管每层设一伸缩节，伸缩节设置位置靠近水流汇合管件，插口顺水流方向。立管管件承口外侧与墙饰面的距离为20-50mm。

3.6.2.10 支管安装：首先剔出吊卡孔洞，清理场地，然后将预制好的支管按编号运到现场，清除各粘接部位的污物及水分。将支管水平初步吊起，涂抹粘接剂，用力推入预留管口。根据管段长度调整好坡度，合格后固定卡架，封闭各预留管口和堵洞。

3.6.2.11 支架安装：垂直管道支承件的间距，立管管径为50mm及以下，不大于1.5m，管径大于或等于75mm，不大于2m，横管直线管段支承件间距如下表：

管径 (mm)	40	50	75	110	160
间距 (m)	0.40	0.50	0.75	1.10	1.60

3.6.2.12 器具连接管安装：检查建筑物地面，墙面做法、厚度。找出预留口坐标、标高，然后按准确尺寸修整预留洞口。分部位实测尺寸做记录，并预制加工、编号。粘接时，将预留管口清理干净后粘接。粘牢后找正找直，封闭管口和堵洞。打开下一层立管扫除口，用充气橡胶封闭上部，进行闭水试验，合格后，撤出橡胶堵，封好扫除口。

3.6.2.13 室内塑料排水管道安装的允许偏差和检验方法如下表：

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
水平管道纵横弯曲每 1m	1.5	用水平尺、直尺、拉线、尺量检查
水平管道纵、横弯曲全长 (25m)	不大于 38	用水平尺、直尺、拉线、尺量检查

立管垂直度每 1m	3	吊线、尺量检查
立管垂直度全长 (5m)	不大于 15	吊线、尺量检查

3.6.2.14 室外砼管施工：按测量放线定位，挖管道沟及接头坑，放管道，连接打水泥砂浆灰口，养护，待接口水泥砂浆强度达到 70% 以后，经灌水试验合格后方可回填土。

3.6.2.15 成品保护：安装后的管道严禁攀踏或借作他用，将所有管口封闭严密，防止杂物进入，造成管道堵塞，不允许明火烘烤塑料管，以防管道变形。

### 3.6.3 卫生器具安装

3.6.3.1 材质的确认：卫生器具的外形、结构、规格在满足施工工艺要求下，同样，应满足业主要求，产品应有完整的出厂质量检测合格文件。

3.6.3.2 工艺流程：安装准备→卫生洁具及配件检查→卫生洁具安装→卫生洁具配件预装→卫生洁具安装→卫生洁具与墙、地缝隙处理→卫生洁具外观检查→通水试验。

#### 3.6.3.3 蹲便器安装：

1、首先，将胶皮碗套在蹲便器进水口上，套正，套实。用成品喉箍紧固。

2、将预留排水管口周围清扫干净，把临时管堵取下，同时检查管内有无杂物。找出排水管口的中心线，并画在墙上，用水平尺找好竖线。

3、将下水管承口内抹上油灰，蹲便器位置下铺垫白灰膏，然后将蹲便器排水口插入排水管承口内安好。同时用水平尺放在蹲便器

二侧找平用砖砌好抹光，将蹲便器排水口与排水管承口接触处的油灰压实，抹光，最后将蹲便器排水口用临时堵口封好。

4、延时自闭冲洗阀安装：冲洗阀的中心高度为 1100mm。根据冲洗阀至胶皮碗的距离，断好 90° 弯的冲洗管，使两端合适，将冲洗阀锁母和胶圈卸下，分别套在冲洗管直管段上，将弯管的下端插入胶皮碗内 40-50mm，用喉箍卡牢。再将上端插入冲洗阀内，推上胶圈，调直找正，将锁母拧至松紧适度。

### 3.6.3.4 立式小便器安装

1、检查给排水预留管口是否在一条垂线上，间距是否一致。符合要求后按照管口找出中心线，将下水周围清理干净，取下临时管堵，挂好油灰，在立式小便器下铺垫水泥，白灰膏的混合灰（比例为 1：5）。将立式小便器稳装找平，找正。立式小便器与墙、地面缝隙嵌入白水泥浆抹平、抹光。

2、将八字水门丝扣抹铅油、缠麻，带入给水口，用扳子上至松紧适度。其护口盘应与墙面靠严。八字水门出口对准鸭嘴锁口，量出尺寸，断好铜管，套上锁母及扣碗，分别插入鸭嘴和八字水门出水口内。缠油盘根绳拧紧锁母至松紧适度，然后将扣碗加油为抹平。

### 3.6.3.5 卫生洁具安装的允许偏差和检验方法如下表：

序号	项目	允许偏差(mm)	检验方法
1	坐标 单独器具	10	拉线、吊线、尺量检查
2	坐标 成排器具	5	拉线、吊线、尺量检查
3	标高 单独器具	±10	拉线、吊线、尺量检查
4	标高 成排顺具	±5	拉线、吊线、尺量检查
5	器具水平度	2	用水平尺或尺量检查
6	器具垂直度	3	用吊线和尺量检查

3.6.3.6 成品保护：洁具在搬运和安装时要防止磕碰。安装后洁

具排水口用塑料布包好，镀铬零件用纸包好，以免堵塞和损坏。在釉面砖墙面剔孔洞时，用小锤子轻剔釉面，待剔至砖底灰层处方可用力，但不得过猛。洁具稳装后，加以保护，防止洁具瓷面受损。

### 3.7 电气工程主要施工方法及技术措施

#### 3.7.1 配电干线安装

3.7.1.1 电气配管：干线保护管全部采用热镀锌钢管暗配。总电源进户保护管为 SC100，埋地入室内 ZMX 箱，ZMX 箱至各层 MX 箱采用放射式配电，各穿一根 SC50 管，沿墙垂直暗设。

暗配钢管弯头采用煨弯制作，要求弯曲半径不小于 10 倍配管外径。

钢管连接采用钢套筒，套筒内径比配管外径大 1mm，长度为配管外径的二倍，采用电焊接。焊接前，配管按测量长度下料切断，切口断面应与管轴线垂直，内外无毛刺，套管长度中线与配管接口重合，接口紧密吻合，不允许施焊，套筒两端与配管满焊。

钢管接地：全部钢管与接地系统采用  $\phi 10$  热镀锌圆钢相连。

成品保护：钢管敷设完毕，未穿电缆前，应封闭管口，防止杂物进入管内。管口封闭可采用木塞。

3.7.1.2 电缆桥架安装：每层电气照明主干线采用桥架敷设，桥架沿每层走廊吊顶内暗设，桥架规格有  $300 \times 100\text{mm}$ 、 $200 \times 100$  两种。

桥架定位测量：根据吊顶高度，按施工图走向，以桥架底部高于吊顶 100mm 的高度，定位放线，确定桥架敷设方位。并按实测长度、弯通，画出制作图，作为桥架定货的依据，定位测量应在走廊顶部，墙面粉刷完毕后进行。

固定支架制安：桥架固定采用角钢吊架。角钢长度按桥架宽度加 100mm，吊杆采用  $\phi 12$  圆钢，圆钢两头绞丝，分别与顶棚、钢钢螺栓固定。角钢、圆钢应热镀锌。支架定位应与桥架定位制作图一致，并放线，埋吊架固定膨胀螺栓。

桥架连接采用连接板，螺栓固定。

桥架接地：桥架接头处，采用  $BV-10\text{mm}^2$  铜绞线，西头与连接板螺栓相连。桥架全长两头与接地系统用同法可靠相连。

3.7.1.3 配电箱安装：包括 ZMX 总电源箱、MX 电表箱、户开关箱 KX。其中 ZMX、MX 箱采用明装，KX 箱暗配于每户墙内。

箱体固定：ZMX、MX 箱固定前，安装处墙面已粉刷完毕。固定采用膨胀螺栓  $M12 \times 70$ 。KX 箱随墙体砌筑时按施工图位置、标高埋入。

偏差要求：箱体垂直、水平偏差均小于 1.5%，可采用水平尺、吊线检测。

成品保护：未交工前，配电箱外罩以塑料膜，并锁好箱盖。

3.7.1.4 电缆敷设：配管已整理、桥架已铺设，配电箱、开关箱已安装，即可敷设电缆。

电缆敷设表的编制：根据施工图确定的电缆型号、规格，送受电端位置、几何尺寸，编制内容包括电缆型号、规格、长度、敷设路线、送受电设备的电缆敷设表，作为订购、敷设电缆的依据。

电缆宽的架设：本工程电缆截面积小，长度短，故每根电缆重量轻，可以在公寓外宽敞地坪架盘放出电缆，并根据电缆敷设表内长度、规格，逐根裁切电缆，并在电缆两端贴上电缆标签，标签内容为型号规格，送受电设备名称。

电缆敷设：本工程电缆分沿桥架、钢管内敷设两种。ZMX 总配电箱至 1-7MX 电表箱的七根 VV-4×35+1×16 电缆全部穿钢管，电缆可从 MX 往 ZM 方向敷设，穿管采用 10#镀锌铁丝牵引；各层 MX 送出的照明主干线沿桥架敷设。电缆穿钢管，应保证电缆不被管口刮伤，钢管端头应套保护圈。电缆沿桥架敷设，应无扭结，排放整齐，并间隔 1.5 主用尼龙卡子固定。电缆两头及桥架内转角处应挂牌。

成品保护：电缆出线，应套好管口、箱孔口护圈。

3.7.1.5 接线：电缆敷设完毕后，经核查无误，即可进行接线。

电缆头制作：电缆护套剥切位置应一致，一般进入箱体 100mm 处剥切。电缆头采用干包法，即用无胶塑料带将电缆三叉口包成鸭蛋形状，并在分叉口内压带几个风车，最后用塑料胶带封包一层。电缆芯线留的长度应保证能压三次铜接线端头的余量。

电缆连接：电缆芯线在箱内应排列整齐，相序从左至右、从上至下，按 U、V、W 顺序排列。芯线与箱内元件连接，螺栓压接可靠，接触面紧密，有 0.01×100mm 塞尺应不能插入。

成品保护：配电箱接好线后，应上锁封箱。

接地装置：本工程接地体采用镀锌扁钢，-40×4 沿公寓楼基础四周敷设一圈，并与基础内底板钢筋，柱、梁、对角主筋相焊接，形成接地网络。接地电阻要求小于 4 欧姆。

等电位接地：将建筑物内钢构件、金属管道、金属设施与接地系统相连。其中包括柱、梁、楼板内钢筋，金属门窗、护栏等接地。

卫生间接地：包括卫生洁具金属构件及金属管道接地。

引上线：本工程利用柱内对角主筋可靠电气连接，下接接地装

置，上接屋面避雷网，引上点共 18 点。引上点距地 1.8 米处设测试卡，测试卡用镀锌扁钢-40×4 制作。

避雷网：沿建筑物屋面四周及制高点，用  $\phi 10$  镀锌圆钢明敷成闭环。其固定用预制的 150×150 砼墩上埋  $\phi 10$  圆钢，与避雷网焊接。避雷网距安装点屋面高度 150mm，要求扯线定位，直线段全长水平偏差不大于 5mm，垂直偏差不大于 2mm。四周明设避雷网中间，在刚性屋面内暗设  $\phi 10$  圆钢，形成 10 米×10 米网格。

技术要求：连接全部采用电焊，圆钢与圆钢搭焊长度不小于 6 倍圆钢直径，圆钢与扁钢搭焊长度不小于 6 倍圆钢直径，扁钢与扁钢搭焊长度不小于扁钢宽度的二倍，且满焊缝不少于三遍。

3.7.1.6 照明安装：按配管、穿线、灯具安装、绝缘检测、试灯运行顺序进行。

配管：照明回路中的楼梯、走廊、疏散指示应急灯回路线要用钢管保护，其余室内照明，插座回路全部穿阻燃 PVC 管配线。钢管配线弯曲半径按配管外径 6 倍弯制，采用同材质钢套筒焊接。PVC 管沿楼板缝、墙内、吊顶内敷设，严禁从空心楼板洞内埋管。配管按下述原则设置接线盒：直线段 30 米设盒，一个 90° 弯长度 20 米设盒，两个 90° 弯长度 15 米设盒，三个 90° 弯长度 8 米设盒。配管时一律将牵引铁丝穿入，铁丝采用 14#镀锌件。

穿线：穿线应在配管已整理，接线盒、灯盒、开关盒、插座盒已埋，土建装饰层找平衬筋已定位，方可穿线。穿线采用铁丝牵引，并按相序色标 U——黄、V——绿、W——红、N——黑（紫）、PE——双色配线。导线规格严格按施工图选择。

灯具安装：土建内装饰已完，方可进行灯具安装。日光灯、吸顶灯、应急灯均明装，采用木螺丝埋木砖固定；疏散指示灯、安全出口灯配合土建时留洞（预制木框  $450 \times 250 \times 100$  埋入），安装时暗配。灯具固定要牢固可靠，排列整齐，成排灯具纵横方向偏差不大于 5mm，标高不相差 2mm。暗装灯具、开关、插座、面板应紧贴成品墙面。

绝缘检测：包括相相、相零、零地之间绝缘检测，检测采用 500V 至 1000V 摇表，合格值 0.5 兆欧以上。

试灯运行：灯回路接线无误，绝缘合格，即可通电试运行，以检查照明回路的可靠性，此时，应检查开关位置与灯位置应一致。

成品保护：开关、插座、疏散指示灯位置较低，交工前，应加塑料薄膜封罩。

3.7.1.7 防雷接地：分接地装置、等电位接地、卫生间接地、引上线、避雷网安装。

### 3.8 雨期施工措施

3.8.1 做好现场排水系统，将地面雨水排至校区排水系统，围墙内地面采用素砼封闭。

3.8.2 基础施工时，设排水沟及集水井，备足水泵及时排除积水，将地下水位控制在垫层表面下 60cm。

3.8.3 及时做好材料准备工作，安排好雨具、薄膜、编织布、篷布、砼浇筑时若遇暴雨，应用编织布、篷布将施工处加以覆盖，并按规范要求留设施工缝。

3.8.4 合理安排施工程序，对不适宜雨天施工的有关工序，应结

合当时气象条件合理调整施工部署，以提高效率，保证质量和安全。

3.8.5 做好防雷措施，现场机电设备要做好防雨、防漏电措施。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM