

第二部分：

上海造币厂印花改扩建工程
地下、上部结构阶段

施
工
组
织
设
计

编制单位：上海市第七建筑有限公司

编制日期：二〇〇〇年三月

目 录

一、编制依据

二、工程概况

三、地下室结构施工部署

四、上部结构施工部署

五、工程进度计划与施工控制节点

六、测量定位及总体标高控制

（一）建筑轴线控制：

（二）建筑标高引测控制：

七、施工方法及主要技术措施

（一）钢管支撑施工

（二）土方开挖施工方案：

（三）基坑降水及坑内排水方案

（四）基础底板施工

（五）地下室结构施工

（六）后浇带施工技术措施；

（七）地下室外墙防水工程

（八）回填土工程

（九）拆撑工程

（十）70HC 内爬式塔机基础施工技术措施

（十一）压顶圈梁的施工措施

（十二）上部结构钢筋工程

（十三）上部结构模板工程

（十四）上部结构混凝土施工

（十五）拆模工程

（十六）上部结构砖墙砌筑工程

（十七）上部结构施工脚手架工程

（十八）门窗框安装

八、特殊季节施工技术措施

九、土建与安装配合

（一）总体要求

（二）安装专业工种之间的协调配合

（三）安装与土建的协调配合

十、安全生产施工技术措施

十一、现场文明施工措施

十二、质量保证措施

十三、技术节约措施

十四、方案附表

十五、方案附件

一、编制依据

1. 编制依据

《上海市造币厂印花改扩建工程项目施工总承包合同》
《上海市造币厂印花改扩建工程项目招标文件》
《上海市造币厂印花改扩建工程项目投标文件》
《上海市造币厂印花改扩建工程项目土建工程设计图纸》
《上海市造币厂印花改扩建工程施工现场地质勘探报告》
《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204-92）；
《土方与爆破工程施工及验收规范》（GBJ201-83）
《地基与基础工程施工及验收规范》（GBJ202-83）
《地基处理技术规范》（GBJ08-40-94）；
《建筑工程质量检验评定标准》（GBJ301-88）；
《施工现场供用电安全规范》GB50194-93；
《地下防水工程施工及验收规范》GBJ208-83；
《工程测量规范》（GB50026-93）；

上海市标准《钢筋锥螺纹连接技术规程》（GB08-209-93）

《施工现场供用电安全规范》GB50194-93；
《砖结构工程施工及验收规范》GB5024-92；
《砖石工程施工及验收规范》（GB50203-93）
《建筑机械作用安全操作规程》（JGJ33-86）
《建筑地面工程施工及验收规范》（GB50209-95）
《建筑施工高空作业安全技术规范》（JGJ80-91）
《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18-96）

沪建安监总（1999）第 035 号《关于〈建筑施工安全检查标准〉（JGJ59-99）实施要求的通知》；等

政府及上级部门颁发的有关文件和通知。

上海市第七建筑有限公司质量保证手册程序文件 C 版。

2. 编制范围：地下部分挖土、地下室结构、上部结构施工、砖

墙工程。

二、工程概况

1. 工程性质

上海造币厂印花改扩建项目，由上海造币厂投资兴建，华东建筑设计院设计，同济监理咨询有限公司为监理单位，由我上海市第七建筑有限公司中标总承包施工。

2. 工程地理位置及周围环境情况

上海造币厂印花改扩建工程建设基地位于上海市普陀区光复西路 17 号上海造币厂内。

施工基地的中南面为上海市市级保护建筑（厂部办公楼），北侧是生产车间，西侧为综合仓库，东面为厂区与大隆机器厂围墙边界。其中市级保护建筑（厂部办公楼）为独立基础；综合库房基础为钻孔灌注桩；生产车间基础为预制桩基，这些建筑离开拟建大楼较近，尤其是厂部办公楼，它将是本工程施工过程中主要保护对象。

3. 建筑简况

上海造币厂印花改扩建工程基地面积 2050m^2 ，总建筑面积约为 26245m^2 ，室内外高差为 0.6m 。其中，地下一层建筑面积约为 1430m^2 ，地上建筑面积约为 24815m^2 。总高 95.8m 地下 1 层，地上 18 层。地下一层主要为设备用房及车库，一至六层为印花生产车间及其辅助用房，七至十八层为科研开发及教育培训的用房。建成后将成为上海造币厂以印花的工艺生产研究开发、教育培训为一体的综合性智能化大楼。

4. 结构简况

上海造币厂印花改扩建工程地下室结构为全现浇钢筋混凝土框架-剪力墙结构体系，周侧为钢筋混凝土墙，主体抗震等级为二级。基础为 $\phi 700$ 钻孔钢筋混凝土工程灌注桩桩基承载箱形基础，基础底板裙房 1.0m ，主楼 1.8m ，底板下部标高分别为 -6.400m 、 -7.200m ，最深处电梯井芯筒底板下部标高为 -10.200m ，结构层高为 5.4m ，地下

室外墙板厚为 40cm，电梯井芯筒墙厚 30cm，顶层板厚（标高-0.05）18cm，局部厚 40、50cm，主楼柱最大断面 1400×1400，裙房柱最大断面 800mm×900mm，梁最大截面 600mm×800mm。地下室混凝土强度等级：底板 C30S6，地下结构层（柱墙、梁板）C40S6 商品混凝土。地下结构的墙体材料，外墙钢筋混凝土，内墙为 240mm 厚 MU10 多孔承重砖，M10 水泥砂浆砌筑。

上部结构概况：-0.005~78.5 混凝土强度等级 C40，78.500 以上混凝土强度等级 C30。七层框架以下层高 5.1m，以上为 11 层标准层，层高 3.8m，板厚 12cm，局部板厚 15cm。78.5m 以上结构还有 20m 左右四层的屋面楼层和屋顶机房层。电梯井芯筒墙厚和柱断面同地下结构。上部结构±0.000 以上的墙体材料，外墙采用 240 厚 MU10 多孔承重砖，M5 水泥砂浆砌筑；内隔墙为 240、200、120 厚 MU5 加气混凝土砌筑，M5 混合砂浆砌筑。局部具体情况见设计图建施 2。

以下对于将要施工的地下室工程，进行针对性的情况介绍。

5. 地下室基础土层情况：

根据建设单位提供地质资料可知，本工程场地表层为第①层 3.7m 厚杂填土层，往下为第②₁层 0.4m 左右厚褐黄色粉质黏土层，再往下为第②₃层 9.6m 厚灰色砂质粉土层，再下面是第⑤₁层 2.8m 厚灰色黏土层，本工程混凝土灌注桩桩尖持力层位于第⑧₁层灰色黏土层，承载力较好。另，根据地质勘探报告可知，场地内无暗浜存在。本工程地下室基础埋深约为 6.6m，土层为灰色砂质黏土，处于砂性重、透水性大的土体中，有利于排水固结，提高强度，减少固结沉降。

6. 围护、支撑概况：

基坑围护措施由我公司设计，并经过专家论证，基坑围护结构形式主要采用钻孔灌注桩排桩挡土，在钻孔灌注桩外侧设水泥土深层搅拌桩作隔水帷幕，北面和东面因场地狭小，采用套打形式；在 B 轴线上（靠近市重点保护建筑物一厂部办公楼），钻孔灌注桩与水泥土深层搅拌桩间，采用压密注浆，增加基坑、地下室施工时挡水和围护

的效果；压顶围檩选用 1200mm×600mm，压顶围檩设砖砌围墙，以保证现场施工场地的有效利用（支撑形式详见围护设计图纸）。

基坑内设置一道水平预应力钢管支撑，支撑的中心标高为 -2.1，支撑选用 $\phi 609 \times 12$ ，基坑边缘局部深坑处增设一道型钢支撑，规格为 30 号槽钢对拼。

垂直支撑利用工程钻孔灌注桩内插格构式钢立柱，与水平钢管支撑焊接，形成整体支撑结构（在基坑开挖前施工完毕，且达到一定强度）。

对于钢管支撑的安装施工将由专业施工队伍进行施工。

7. 现阶段施工进度情况

根据本工程总体施工进度计划，目前，正在进行工程桩施工，预计，在三月底结束工程桩施工，到四月初进行基坑开挖。

8. 环境及工程施工监测情况

在挖土及地下室施工阶段，建设单位委托专业监测单位（上海市第一测量所），将针对本工程的具体情况，对周边建筑、道路、管线及基坑位移情况出专题方案，进行实时监控。具体方案详见本工程《工程桩、围护桩阶段施工组织设计》相关附件。

三、地下室结构施工部署

1. 施工准备工作

在全面进行开挖基坑土方之前，必须做好基坑降水及工程监测与环境监测工作，尤其是南侧厂部办公楼以及周边地下管线的沉降和位移的监测，做好安全防护和外围配套项目的落实工作。

土方开挖前，应检查井点降水情况，及时向环境监测单位索取有关资料，以掌握其对于邻近建筑、围墙、道路、地下管线等保护对象的影响情况，做好地下水位的监测工作，检查围护桩的强度是否达到设计强度，以便确定挖土机械与作业流程，完成挖土施工方案设计，基坑开挖将严格执行先撑后挖的原则。

在实际挖土施工过程中，对监测单位提供的围护体沉降和位移、

围护桩的测斜、水平钢管支撑的轴力变化和位移、邻近建筑物的沉降和位移、周边道路地下管线的沉降和位移以及地下水位的观测数据，进行分析，并作相应的施工动态调整。

原计划在大底板施工以后再安装 70HC 内爬式塔机，但考虑到施工现场场地狭小，大底板施工后，吊机展臂伸展不到塔机预定位置，无法顺利安装，故在挖土阶段即设置塔机基础，随即安装塔机，用于整个地下室施工阶段。

场地布置：本工程施工场地狭小，总的原则是对施工场地合理利用，分阶段进行布置。在场地内采取明沟排水，即在坑壁四周设一圈 350mm×350mm 明沟（宽×深），并每隔 30m 间距设置 450mm×450mm×500mm（长×宽×深）集水井，排水沟中的水，进三级沉淀池处理后，排入建设单位指定窨井。明沟上面通长加盖 $\phi 22$ 单层双向钢筋网片。

在施工场地内的道路均作 C20 混凝土道路，以满足施工需要。考虑 2 号大门口处的地表土质较差，而又是主要施工场地，因此铺设 $\phi 14$ 单层双向钢筋混凝土路面。

在基坑周围设置一圈围护栏杆，高 1.2m，二道横杆，地面砌 10cm 高挡土砖，立杆 2m 一道，与 10cm×10cm 埋件焊接。埋件放置在混凝土路面上，栏杆的横、立杆均用 $\phi 48$ 钢管，红白漆一度。

2. 施工流程

挖第一皮土→钢管支撑（施加预应力）井点降水→挖至底标高、工程桩凿除→地基验槽→混凝土垫层→工程桩动测、基地放线→砌砖模、回填砂→扎底板下皮钢筋、深坑钢筋→型钢支架→扎底板上皮钢筋→柱墙插筋绑扎→浇捣大底板混凝土→地下室柱墙筋绑扎、搭设排架→柱墙筋验收→封模、梁模铺设→梁钢筋绑扎、平台板铺设→梁钢筋验收、平台筋绑扎→平台筋验收→浇捣地下一层混凝土→拆撑→外墙防水工程→验收→回填土。

四、上部结构施工部署

（一）总施工部署

本工程根据现场施工进度现确定为先进行主体结构施工，上部结构与结构砖墙工程时间差为 84d，即施工至标准层九层时，组织进行流水施工。另上部结构施工阶段现场平面布置将在基础施工阶段场地布置的基础上根据实际情况做局部调整，如增安全防护棚。以下为具体施工现场布置：

1. 结构施工阶段临时用水布置

（1） 本工程施工用水除生活用水外，主要用水是结构施工混凝土养护以及装饰施工砂浆拌制用水，根据计算用水量约 5L/s；总用水量 $Q=10L/s$ 设计，则供水管径为：

$$D=4Q \times 1000 / (\pi V)^{1/2} = [(4 \times 10 \times 1000) / (3.14 \times 1.5)]^{1/2} \\ = 92\text{mm}$$

式中 V —管网中的水流速度（一般取 1.2~1.5m/s）。

故现场建设单位提供的水源管径 100mm，能够满足施工用水量要求。

（2） 本工程临时用水采用建设单位已提供的施工区域东南侧 $\phi 100$ 水源，分二路接出水管，一路为施工用水，另一路为辅助设施用水，用水管道口径为 $\phi 50$ 以组成供水网络，并在各需要用水部位留出水龙头。对于楼层用水，考虑水头损失，故在施工现场内设置一只 10m^3 薄钢板水箱，并配备一台 30m 扬程的增压水泵。（平面布置见详图）

（3） 消防用水管一律使用 $\phi 100$ 管，在整个施工范围内设置两处消防栓，并备足 200m 消防软管。在施工楼层设置两根消防立管，管径采用 $\phi 100$ ，且每一立管在每层设置一只消防龙头。

（4） 楼层用水采用两根 $\phi 50$ 管径水管沿楼层布置至各施工层面，以满足结构及装饰施工用水。施工用水严禁使用消防水源。

（5） 现场所有水管均沿围墙或路下敷设，穿越重载车道需作

加固处理。

2. 施工现场临时用电

3. 施工现场临时排水

(1) 施工区域内沿施工单体及辅助设施前环通布置明排水沟 350mm (宽) × 350mm (深), 在临时厕所边设置地下化粪池, 施工污水及生活污水在排出前均经过三级沉淀池沉淀。

(2) 从二层起均设 $\phi 50$ 污水立管及成品瓷器小便斗与地面化粪池相连。

(3) 经三级沉淀池沉淀处理过的废水可排入厂区地下污水管网。

4. 施工机械配置

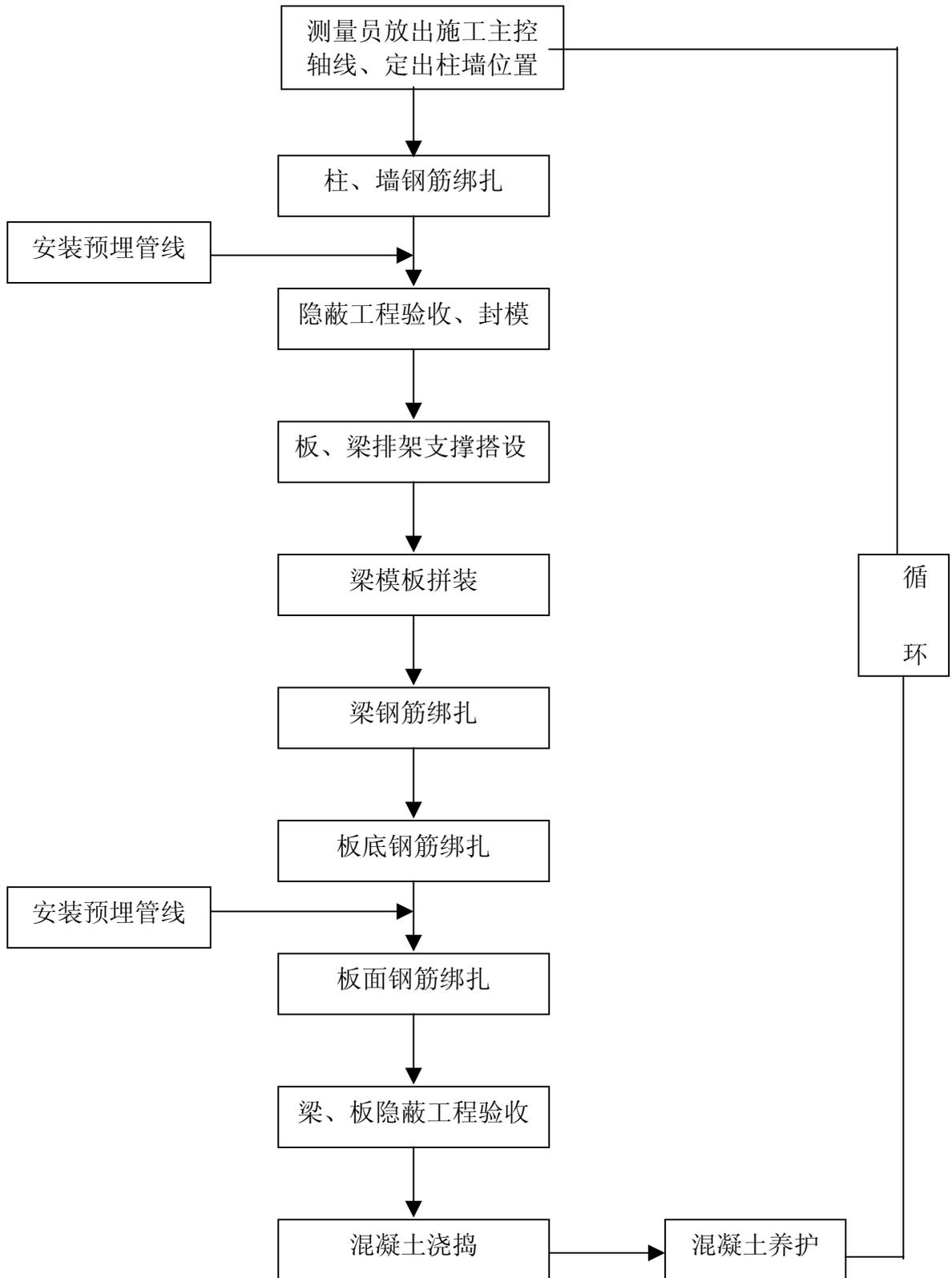
垂直物资输送主要为 70HC 内爬式塔机, 另准备在结构施工至六层时, 在南侧布置 1 台人货两用电梯, 以保证施工人员的及时输送; 当主楼结构施工完后再在人货两用电梯旁布置 1 台高速井架, 供装饰阶段施工材料垂直运输。因场地所限, 人货两用电梯布置于 40cm 厚混凝土车道板位置, 施工安排为车道板后做, 此部分均回填土, 回填土标高为室外地坪。回填土 30~50cm 一层, 用夯实机层层夯实。基础做法见详图。

另考虑到砖墙结构工程需进行少量混凝土垫层、混凝土过梁、预制块等零星混凝土和水泥砂浆拌制, 故须设置 1 台自落式 400L 混凝土搅拌机以供应各单体零星混凝土拌制, 同时布置 2 台砂浆搅拌机负责供应砖墙砌筑及装饰抹灰砂浆供应。

对于楼层中施工材料的正常周转及垃圾的及时清除, 故布置两只钢平台。钢平台每楼层用一只, 上下错开布置。

(二) 施工流程图 (图 4-1)

图 4-1 施工流程图



对于结构楼层施工中的动态操作程序，另做如下补充：

1. 楼层经养护能上人操作，暂停浇水养护。关砌先把主控轴线控制点引至楼层面，经校核无误后，弹出墙柱轴线及根据墙柱截面弹出模板控制线（施工队伍应配合）。同步由施工队伍根据木翻样图弹出排架搭设位置及梁底模位置。（此时外脚手施工应及时跟上）

2. 扎柱墙筋，同步搭设排架及外脚手架，另按梁位置安装底模，相关管理人员进行校对。安装配合同步。

3. 扎柱墙筋结束（检查保护层垫块），验收，同步铺平台模。

4. 扎梁钢筋（放置保护层垫块），同步组装柱模（用钢箍箍紧）和墙模（芯筒模板对拉螺栓内模安装）。质量员对梁钢筋工程检查。

5. 铺平台板下皮筋，封梁侧模，安装配合同步，同时相关管理人员对柱墙模进行校对，并对固定情况检查，督促纠正。

6. 扎平台上皮筋，对于整个支模排架情况进行整体检查、纠正，对于预留洞、预埋件的设置进行检查。

7. 质量验收合格，浇筑柱墙梁板混凝土。

8. 混凝土养护至 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ 强度（混凝土浇筑后约 10h 左右），再由关砌弹线放样。

详见附图 1《施工总平面布置图》；

附图 2《地下室施工阶段平面布置图》；

附图 3《上部结构施工阶段平面布置图》。

五、工程进度计划与施工控制节点

1. 本工程施工总工期为 655 天。即 1999 年 12 月 28 日开工，至 2001 年 10 月 12 日竣工。

2. 进度控制节点

工程桩完成日期为：2000 年 3 月 31 日；

第一次土方开挖完成日期为：2000 年 4 月 4 日；

第二次土方开挖、垫层完成日期为：2000 年 5 月 4 日；

基础底板结构混凝土浇筑完成日期为：2000 年 5 月 31 日；

地下室结构完成日期为：2000年6月30日；

上部1~7层裙房框架结构完成日期为：2000年9月8日；

主楼8~18层框架结构完成日期为：2000年11月24日；

内外墙砌筑完成日期为：2000年12月25日；

屋顶、裙房构架完成日期为：2001年2月3日。

六、测量定位及总体标高控制

（一）建筑轴线控制

1. 本工程的总体测量定位工作根据华东建筑设计研究院设计的总平面图中所确定的座标定位点为依据，由我公司测量队进行总体定位，即引测主控轴线。

2. 定位具体主控轴线为：东西向以1、4、7轴，南北向以A、C、F轴为主控轴线，以主控轴线交点作为轴线控制点，考虑到桩基工程施工中对其影响造成位移，所以将主控轴线控制点均引测至挖土范围以外的厂区建筑、围墙及道路上，并且在墙上采用明显的红漆标注。

3. 本工程分别在垫层施工完成后、大底板施工完成后二个阶段，进行轴线和标高校核，以作为土方开挖、大底板、地下一层的施工依据。轴线及标高控制点均用三角形红漆标注，并由专人保护，标高控制点设置在围护桩上。

4. 公司测量队进行轴线和标高定位后，由现场测量员进行具体施工定位，包括挖土标高、深坑位置、砖模定位、大底板标高、地下一层标高、所有施工轴线、板墙柱位置校对的内容。

5. 上部结构施工时在二层以上的楼层施工中，在楼板上预留200mm×200mm的测量孔，采用经纬仪配线锤层层吊线的方法控制楼层轴线以及垂直度，根据预留控制点，在楼层上弹出控制轴线，从而放出与控制轴线相平行的轴线。以轴线为标准，弹出墙柱的模板位置，组装墙柱模板时，先将墙柱模板按弹线位置就位，然后用垂线将模板校正垂直，详见轴线控制详图。

6. 每层混凝土浇筑结束后，在沿轴线的延长线在施工场地上架设经纬仪，复核建筑物的外墙墙角垂直度，并将该层出现的误差在上一层模板的组装中纠正。

(二) 建筑标高引测控制：

1. 本工程采用建设单位提供的在施工现场外侧的两个水准点，分别为 TP1，TP2，进行控制。标高引测控制以 TP1 为准，TP2 作为校准点。由本公司专职测量队将标高控制引入现场。

2. 从标高控制点或引测点，用同一把钢尺（符合精度要求）量出该层的梁底标高，然后用水准仪或水平塑料管将该标高引至墙柱钢筋上（楼层标高+0.50m），按此标高安装底模。

通过上述逐层控制和纠正措施，使建筑物不出现积累误差。

3. 根据建筑图纸交底记录布置沉降观测点，进行建筑物沉降测量。沉降观测在结构阶段除初始读数外，每层进行一次沉降观测，并做相应沉降观测记录。

轴线标高均应做相应复核记录（原测偏差数据及校对后偏差数据），轴线标高偏差均应控制在允许偏差范围内。

详见附图 4《施工轴线平面控制点布置示意图》。

七、施工方法及主要技术措施

(一) 钢管支撑施工

本工程基坑支撑体系采取一道钢水平预应力钢管支撑，支撑的中心标高为-2.1，支撑选用 $\phi 609 \times 12$ ，钢管须先施加预应力，施加的预应力必须遵照有关规范规定，并还应针对本工程的具体情况和要求，来对钢管支撑的预应力施加流程进行详细安排。

钢支撑拆除顺序必须严格按照拆撑工况图进行。

钢管支撑施工队伍应及时组织进场、合理安排，对各项施工工序的安排应到位，对施工的注意事项应事先对施工人员进行安全、施工技术交底，质量、安全管理，应有专人负责，责任到位。

定位由关切给出主控轴线，施工单位再定出具体位置，再由关切、技术校核。具体布置及做法见围护设计方案。

详见附图 5《钢管支撑平面布置图》。

（二）土方开挖施工方案

本工程基坑挖土总方量约为 15700m^3 ，其中第一次挖土标高 -1.60m ，约为 2380m^3 ；第二次挖土至垫层底标高，裙房 -6.5m ，局部深为 -7.5m ，主楼 -7.3m ，局部 -10.3m ，方量为 13320m^3 。

1. 挖土流程

根据基坑围护方案，基坑开挖将严格执行先撑后挖的原则，总的分为二个阶段进行，在基坑压顶梁施工完并达到一定强度后，先进行第一阶段挖土至第一道支撑面标高上 20cm 后，即进行 $\phi 609$ 钢管支撑施工，同时进行降水工作，将基坑内地下水降至基础底标高 1m 以下，随后进行第二阶段挖土，挖至基底标高以上 20cm ，则改由人工挖土至基底标高，此阶段挖土，对于坑底及电梯井不同标高区域应控制相应的挖土深度，严禁超深、超挖，并且注意对工程桩的保护，严禁挖机碰撞工程桩。挖土采取台阶式开挖，逐步释放土应力。

进行基坑土方开挖后，在其基坑底面暴露 200m^2 左右时随即进行垫层施工，考虑到基底土质较差，先预留电梯井基坑位置，在大面积垫层施工完后，再开挖此处，以确保基础工程施工的顺利进行及施工质量。因基底土体较差，在整体开挖中，如基底土体土质达不到基底验槽验收标准，则考虑挖除再回填或采取加固处理，具体方法见基础底板施工中垫层施工内容。

2. 深坑部位土方开挖

本工程基地挖土动土范围由第①层杂填土层～第②₃层灰色砂质粉土层，坑底置于第②₃层灰色砂质粉土层之中，其水平渗透系数较大，土质较差，

为确保深坑部位土方开挖的顺利进行，深坑部位土方确定采取单独开挖，即先浇捣大面积垫层，预留出深坑部位，待垫层混凝土强

度达到 80%时，组织人工开挖，开挖时，深坑垫层跟同进行，同时护坡随挖随护，不得过夜。

3. 挖土过程中工程桩的凿除

基坑开挖过程中，工程桩的凿除工作与挖土同步进行，工程桩外侧应预留 10cm 土由人工除去，然后由足够的人工及时凿去露桩，凿桩应分段进行，严禁挖机碰撞工程桩。挖机在坑内行走，应架空铺设跑板，严禁在桩上直接行走。

4. 挖土标高控制

机械挖土标高控制在基底 20cm 处，余下土方改用人工去土至底标高，严格控制标高误差和平整度。机械挖土至坑底时，由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至坑底，然后随着挖机逐步向前推进，将水平仪置于坑底，每隔 4~6m 设置一标高控制点，纵横向组成标高控制网，以准确控制基坑底标高。

5. 挖土边坡稳定措施

挖土流程还应根据监测数据作相应的调整，做到分皮放坡开挖，让边坡土应力逐步释放。

附图 6《局部深坑加固详图》；

附图 7《第一阶段基坑开挖流程平面示意图》；

附图 8《第二阶段基坑开挖平面示意图》。

（三） 基坑降水及坑内排水方案

1. 降水措施

根据本工程的基坑典型开挖深度在 5.8~6.6m 左右，局部深坑达 10.2m，且地下水补给丰富，抽水范围地层粉质土水平渗透大的特点及周围建筑、地下管线距离较近的现场实际情况，为确保基坑开挖的顺利进行及对周边建筑的安全，对深坑采取加固措施，详见围护设计图纸。再采用 4 套轻型井点预降水的方式解决基坑的降水问题。井点降水时间视实际降水情况而定，且在基坑开挖前予以撤除。定位由关切给出主控轴线，施工单位再定出具体位置。

降水结束，施工单位应提供地下降水水位测量报告，使挖土和地下室工程有施工依据。

详见附图 9《井点降水平面布置图》。

2. 坑内排水

在人工基底挖土过程中沿坑底纵横向每 10~15m 设置通长 300×400(深) 泛水 1%的盲沟滤水(内填多孔砖侧放)，再排向集水井(尽量利用工程中的深坑)，集水井(500×500×800 深 mm)沿坑壁设置，集水井由专人负责用 15m 扬程潜水泵 1 台进行坑内排水。后浇带处在两边特设 600×600 高 1.8m 的集水井，如具体宽度尺寸不够，采用长度加长至 2m，集水井四周砌砖墙，以保证其稳定性。在基础底板施工过程中，排水应及时充分，做到不影响施工。

(四) 基础底板施工

本工程基础底板混凝土采用 C30 S6 商品混凝土，裙房底板厚 1.0m，主楼底板厚 1.8m，中间设后浇带。

考虑整个地下室施工阶段的材料水平运输，在主楼电梯井布置 70HC 内爬式塔机(回转半径 40m)。

另对于深坑斜坡处的凿桩及接桩加固处理。

详见附图 10《深坑斜坡处桩顶加固示意图》。

1. 垫层施工和接桩

基坑土方开挖后，在其基坑底面暴露 200m² 左右时随即进行地基验槽，然后进行垫层施工。垫层做法为 10cm 道渣，10cm C20 混凝土；深坑部位斜坡及底部，用 20cm C20 混凝土。

本工程根据设计要求，100%的工程桩进行动测承载试验。

垫层以上，桩顶预留 10cm 混凝土，主筋伸入大底板 $\geq 35d$ (根据设计修改单)。

根据土质报告，土层性能较差。如挖土后基底土层未能达到验槽标准，则考虑采用换填土法，后浇捣混凝土。如土层厚度不大，则采用黏性土回填夯实即可；如土层厚度 $> 1m$ ，则挖除后，用砂石垫层

(砂采用中粗砂；卵石碎石径 $<50\text{mm}$ ，重量占砂石垫层的 $30\%\sim 50\%$)每 $30\sim 50\text{cm}$ 为一层，分层夯实至基础底板混凝土垫层底标高，或用 $15\sim 30\text{cm}$ 厚砂垫层先填，以稳固整体土层，然后用 $5\sim 40\text{mm}$ 石子分层填实至基础底板混凝土垫层底标高。

另局部深坑挖土、垫层施工、底板施工阶段加固处理。

2. 砖模施工

本工程底板外围主要采用砖模，隔 3m 设砖墩，砌至围护桩。砖为 240mm 厚 MU10 标准砖(局部 200mm)，用 M7.5 水泥砂浆砌筑；回填砂采用中粗砂。另在靠围护桩处，先设 0.5cm 三夹板(高度为垫层底标高至大底板面标高)进行隔离，随后再回填砂。

(1) 材料控制

砖：砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，边角整齐、色泽均匀；有出厂合格证明及试验单。

水泥：品种与标号应根据砌体部位及所处环境选择，42.5 级普通硅酸盐水泥；应有出厂合格证明和试验报告方可使用。

砂：宜采用中粗砂，不得含有机杂物，砂的含泥量不应超过 5% 。

水：应采用不含有害物质的洁净水。

(2) 砖砌体施工

应设置皮数杆，并根据设计要求、砖块规格和灰缝厚度，在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位；根据皮数杆最下面一层砖的标高，可用拉线或水准仪器进行抄平检查，如砌筑第一皮砖的水平灰缝厚度超过 20mm 时，应先找平。

(3) 砂浆搅拌施工工艺

根据级配单进行配料称量，水泥配料精确度控制在 2% 以内。

砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥，后加水，拌和时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min 。

砂浆应随拌随用，水泥砂浆必须分别在拌成后 3h 内使用完毕。

每 250m³砌体中砌筑砂浆，至少应做一组试块(每组 6 块)，如砂浆强度等级或配料比变更时，还应制作试块。

3. 钢筋工程

本工程大底板横向筋 $\geq \phi 20$ 采用直螺纹接头连接，板墙、柱竖向插筋用点焊焊在底板筋上定位，环箍、横向筋绑扎连接，板墙中间加一道牵拉筋。底板钢筋基本上为 $\phi 32$ ，局部有 $\phi 16$ ；板墙筋竖筋 $\phi 16@200$ ，横筋 $\phi 14@150$ ，拉墙筋 $\phi 8@600$ 。现场 $\phi 32$ 钢筋先由加工厂成型至 13.5m， $\phi 16$ 、 $\phi 14$ 钢筋用 9m 成料。

(1) 钢筋绑扎时，必须严格按设计图纸之规定要求进行，尤其是主筋连接方法，严格按有关钢筋连接规范执行，施工前由钢筋翻样向钢筋班组仔细全面交底。

(2) 钢筋由加工厂成型进场后，应核对品种、规格、尺寸是否符合加工要求，加工数量是否正确，并对钢筋作外观检查，尤其对钢筋的对焊接头是否符合规范要求，不合格的钢筋不准使用。

(3) 工程所用的钢筋，进场时必须具备厂方提供的质保书，并及时收集归档。

(4) 工程上的钢筋不得随意代换，如根据实际情况，确实须调整时，须由技术部门征得设计及监理认可后方可实施。

(5) 在施工过程中，对所有钢筋机械连接结头，应在监理见证下现场取样，送专业测试单位进行复试。

(6) 为了保证大底板上皮钢筋位置、标高正确，上下皮钢筋之间制作钢筋支架：用 -50×5 角钢作支柱（间距裙房 2000mm \times 2000mm；主楼 1500mm \times 1500mm） -50×5 角钢作横杆及剪刀撑。另为增加支柱下部受力支撑截面，截取一段 10cm 左右的角钢与支柱焊接，一起支撑在混凝土垫块上。支柱与横杆连接用上下二道满焊，以做整体连接，横杆与剪刀撑连接同。

详见附图 11《底板上皮钢筋支撑详图》。

(7) 深坑部位钢筋施工

电梯井基坑内垫层施工完后即进行钢筋绑扎，绑扎前先将垫层打扫干净，并由质监员验收后方可绑扎钢筋。

施工时严格防止垃圾杂物落入坑内，为了保证上皮钢筋位置、标高正确，上下皮钢筋之间用 -50×5 角钢作支柱（间距 1500×1500 ） -50×5 角钢作横杆及剪刀撑。

为确保电梯井深坑无渗漏水，在同大底板面标高处，与深坑基础钢筋交接处封闭设置 -3×350 止水钢板一圈。

（8）底板钢筋直螺纹钢筋接头施工技术措施

施工条件：

接头连接套规格必须与钢筋规格一致。

直螺纹连接接头不能用于预应力钢筋，经常承受反复动荷载及承受高压应力疲劳荷载的结构构件。

当直螺纹接头设置在构件受拉区段时，同一截面连接接头数量不宜超过钢筋总数的 50%。

当直螺纹接头设置在构件受压区段时，同一截面连接接头数量可不受限制。

受拉区段内错开布置的螺纹接头，其错开距离应大于 500cm。

直螺纹接头处的混凝土保护层的厚度可比现行混凝土结构设计规范规定的最小厚度小 5mm，但不得小于 15mm。

采用直螺纹接头处的钢筋与钢筋之间的净距应满足测力扳手的操作要求，也不得小于 50mm。

操作工艺：

直螺纹钢筋接头是先在施工现场或钢筋加工厂，用直螺纹钢筋接头采用套丝机，把钢筋连接端头加工成平螺方，然后，通过直螺纹连接套，用测力扳手按规定的力矩值，把钢筋和连接套拧紧在一起。使用测力扳手扳紧接头时，严禁采用接长扳手操作，避免将螺纹拧得过紧而损坏螺纹。直螺纹接头安装拧紧后，应严禁逆转误操作而产生松动，如发现逆向转动，应立即重复将其拧紧达到规定扭矩值要求。

4. 模板及支撑工程

大底板外侧模板由砖模为主，局部采用小钢模，在砖模及围护桩之间回填砂，砖模砌筑至标高-5.700m，以上是 30cm 混凝土板带。

内芯摸板及支撑：电梯井内侧模板采用组合小钢模拼装，下部用 $\phi 16$ 钢筋做搁脚限位。限位钢筋与电梯井底板主筋电焊焊牢，设横、竖 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管围檩，采用 $\phi 14$ 单头螺栓与主筋焊牢。

大底板与外墙的水平施工缝作成企口状，留设在底板面标高以上 25cm 处，中间加 350mm \times 3mm 止水钢板（局部深坑周边、钢立柱同），钢板拼接采用电焊搭接，搭接长度为 10cm，正反两面均为满焊。外墙模板采用吊模，模板用小钢模拼接，底部撑及斜撑均用 $\phi 12$ 钢筋 1m 一道，进行限位。

详见附图 12《水平施工缝剖面详图》。

5. 底板混凝土施工技术措施

底板混凝土 C30 S6，方量为 3100m³。混凝土强度采取利用混凝土后期强度，为 60d 的强度值 ($R_{60}=30\text{N}/\text{mm}^2$)。

振动机及照明设备配备：

高频振动机 12 台，备用 6 台（每台泵车至少有 4 台负责配合振捣）；3 只灯架；12 只小太阳灯，备用 6 只。

（1）混凝土原材料控制

大体积底板混凝土施工，需降低水化热，必须尽可能地减少单方混凝土水泥用量，由于设计级配 C30，等级适宜，故对于原材料的质量控制尤为关键。

所用原材料必须符合现行国家标准及规范的规定，同时在混凝土施工中必须按相应的规范要求进行检查，确保其质量符合要求。

水泥应选用低水化热的水泥品种，本工程宜选用 42.5 级矿渣硅酸盐水泥，以降低水泥自身的发热量。

粗细骨料的选择，粗骨料选用 5~40 碎石连续级配，含泥量指标小于 1%，细骨料采用 $M_x=2.3$ 左右的中粗砂，含泥量指标小于 3%。

外掺剂采用减水缓凝剂，外掺料采用 II 级磨细粉煤灰，减水缓凝剂的掺入，以减少用水量，节约水泥用量，改善混凝土工艺的特性，放慢水泥的水化热释放速度，推迟和降低水化热峰值，与此同时掺用适量比例的粉煤灰，起到降低水泥用量，改善混凝土的和易性，降低水化热的作用，使得混凝土温升峰值得到一定的控制。

现场施工混凝土的坍落度考虑泵送宜为 (14 ± 3) cm。

底板的特定混凝土应先进行试配，符合要求后放能进行正式拌制。

(2) 混凝土浇捣措施

混凝土浇捣第一车为水泥砂浆，用 2m^3 水泥砂浆润混凝土泵管，以有利于浇捣。混凝土浇捣还应对于深坑部位及底板后浇带下做出的肋部先行浇捣。

本工程基础底板混凝土的浇捣根据后浇带位置划分施工段，确保每段混凝土能一次性连续顺利浇捣完成，根据施工进度及混凝土供应能力计算，配备足够的泵车和搅拌运输车辆。

混凝土浇捣施工方法，混凝土浇捣采用按泵送混凝土自然流淌坡度（约 1:5 左右）采用斜面分层推进，一次到顶的方法，每一层厚度控制在 400mm 以下，搭接 50~100mm，每点振捣时间 30s 左右，水平间距 40cm 左右。

根据大体积混凝土浇捣施工过程中的流淌摊铺面，气候环境以及收头养护的因素的考虑，混凝土的初凝时间控制在大于 6h，同时明确混凝土斜面上下层覆盖的时间间隔不得超过 2h，混凝土从搅拌站出站后 4h 内必须下料入模。流淌部分及时跟踪振捣，避免冷缝。

混凝土浇捣施工过程中，按现场浇捣混凝土施工规范的要求，由现场专职试块员抽样制作试块。

混凝土的平仓收头、养护工作：混凝土的平仓工作必须在混凝土初凝前进行，用 2m 长刮尺刮平多余浮浆，再用木蟹打平，在混凝土表面初凝之前，应加强力量集中抹灰工再用木蟹打磨一遍，防止混凝

土表面的收水开裂。

本工程地下室底板混凝土浇捣时，自然温度较低，使得表层混凝土温度损失较快，从而加大内外温差，所以要严格做好混凝土的保温保湿工作，防止混凝土产生温差应力缝和收水裂缝。

浇筑完毕后，12h 内对混凝土加以覆盖和浇水养护，浇水次数应能使混凝土表面处于润湿状态。

底板初凝时，木蟹打磨完成后，即在混凝土表面覆盖二层草包，草包间搭接 $\geq 10\text{cm}$ ，上下二层草包拼缝应错开 $1/2\sim 1/3$ ，并派专人进行浇水养护，并及时做好测温工作，实行信息化控制。此阶段应根据数据加强养护。

本工程共布置 6 组测温孔，为主楼部位 6 组，每组各分上中下 3 层测温。

混凝土初凝后 4h 测第 1 次初始温度，最初一周内每天测两次，每天出一次汇总表，以后每天测一次。当混凝土内部水化热达到最大峰值后回落，内部温差与气温差在 25°C 以内时，测温工作结束。

在关砌弹线过程中，可揭开草包，弹线完成即覆盖草包。此过程在 3d 左右。

详见附图 13《大底板测温孔平面布置图》。

施工缝以下地下室墙板混凝土浇好以后，也要及时跟上浇水养护工作，保证底板混凝土的质量。

（3）电梯井混凝土浇捣

钢筋绑扎完后，清理坑内垃圾杂物，自检后经现场监理工程师验收合格，并做好隐蔽工程验收，随即浇捣混凝土。

此处混凝土浇捣配备 4 台振动机振捣密实。

（4）本工程底板混凝土裂缝控制所必须的理论计算

1) 混凝土浇捣前的裂缝控制计算

在本工程大体积混凝土浇筑前，根据施工拟采取的防裂措施和施工条件，先计算混凝土的水泥水化热的绝热最高温升值、各龄期收缩

变形值、收缩当量温差和弹性模量，然后通过计算，估算可能产生的最大温度收缩应力，如不超过混凝土的抗拉强度，则表示所采取的防裂措施能有效控制裂缝的出现；如超过混凝土的抗拉强度，则可采取措施调整混凝土的入模温度、降低水化热温升值、降低混凝土内外温差、改善施工操作工艺和混凝土拌和物性能、提高抗拉强度或改善约束等技术措施重新计算，直至在允许范围内。对于混凝土浇筑前的裂缝控制计算，是对本工程施工的关键工作，以此确定底板混凝土养护采取的具体措施以及相应的养护周期。

计算如下：（取混凝土 28d 龄期， $t=28$ ）

① 水化热绝热温升值 $T(t)$

$$\begin{aligned} T_{(t)} &= CQ(1-e^{-mt}) / c\rho \\ &= 420 \times 334 \times (1-2.718^{-0.2 \times 28}) \\ &= 60.89 \times (1-0.0037) \\ &= 60.6^\circ\text{C} \end{aligned}$$

② 混凝土收缩变形值 $\varepsilon_y(t)$

$$\text{由公式 } \varepsilon_{y(t)} = \varepsilon_y^0 (1-e^{-0.1t}) M_1$$

式中 ε_y^0 —标准状态下最终收缩值，取 3.24×10^{-4}

M_1 —考虑各种非标准条件下的修正系数，经查表计算， M_1 为 10.39；有：

$$\begin{aligned} \varepsilon_{y(t)} &= 3.24 \times 10^{-4} \times (1-2.718^{-0.1 \times 28}) \times 10.39 \\ &= 0.00316\text{mm} \end{aligned}$$

③ 混凝土收缩当量温度差 $T_{y(t)}$

$$\begin{aligned} T_{y(t)} &= -\varepsilon_{y(t)} / \alpha = -0.000316 / 1.0 \times 10^{-5} \\ &= -3.16^\circ\text{C} \end{aligned}$$

式中 α —混凝土的线膨胀系数，取 1.0×10^{-5} 。

④ 混凝土龄期弹性模量 $E(t)$

$$\begin{aligned} E_{(t)} &= E_0 (1-e^{-0.09t}) \\ &= 3.25 \times 10^4 \times (1-2.718^{-0.09 \times 28}) \end{aligned}$$

$$=2.99 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$$

⑤ 混凝土的温度收缩应力 σ

$$\sigma = E_{(t)} \alpha \Delta T / (1 - \nu) S_{(t)} R$$

式中： ΔT — 混凝土最大综合温差（ $^{\circ}\text{C}$ ）， $\Delta T = T_{(t)} + T_0 - T_h$

已知 $T_{(t)} = 60.6^{\circ}\text{C}$

根据在冬期施工平均气温约为 6.3°C 条件下：

$$\text{有 } \Delta t = 60.6 - 6.3 = 54.3^{\circ}\text{C}$$

$$\begin{aligned} \text{有 } \sigma &= 2.99 \times 10^4 \times 1.0 \times 10^{-5} \times 54.3 / (1 - 0.20) \times 0.5 \times 0.5 \\ &= 5.07 \text{ N/mm}^2 \quad \text{小于 C30 混凝土抗拉强度。} \end{aligned}$$

2) 混凝土浇捣后的裂缝控制计算

在基础底板混凝土浇筑完后，应根据实测温度值和绘制的温度升降曲线，分别计算各降温阶段的混凝土温度收缩拉应力。如果累计的总拉应力不超过同龄期的混凝土抗拉强度，则说明所采取的防裂措施有效，反之，则应采取加强养护，减缓其表层降温速度，提高该龄期的混凝土抗拉强度，以达到控制裂缝的出现。

(5) 混凝土浇捣标高控制

用水准仪将标高引测至基坑内，用红色油漆漆在柱角四周，另用 $\phi 10$ 或 $\phi 12$ 的 60cm 左右短钢筋，电焊在底板表面钢筋上，作为底板面标高控制点，间距 5~7m。

(五) 地下室结构施工

地下室结构层高 5.35m，顶标高 -0.05m，板厚 18cm。地下室板墙、顶板混凝土采用 C40 S6 商品混凝土。

在底板施工阶段架设的二道 4:1 坡度的钢管人行扶梯，直到要封板墙模板时才拆除，然后另搭设从室外地坪到地下一层平台板的钢管扶梯，上铺二道竹笆。

1. 钢筋工程

本工程竖向筋 $\geq \phi 20$ （主要是柱筋和板墙暗柱筋）采用直螺纹钢筋接头连接，其余梁、板、墙和柱箍钢筋均用绑扎。

柱筋和板墙暗柱插筋，应用柱箍在平台筋上，与主筋点焊，进行定位。

工程内拉墙筋和圈梁主筋均预埋，位置尺寸由木翻校对清楚，施工管理人员应配合控制。

针对地下室工程，在外墙与梁交接处，梁底作加筋处理。梁下 80mm 处，在墙内设暗梁，上下排各 4 ϕ 16，钢筋长为梁宽再加 \geq 2000mm，各向两边伸 1000mm，箍筋配 ϕ 8@200。

（1）框架柱、板墙暗柱钢筋连接：

柱钢筋经设计认可，采用直螺纹连接，在直螺纹连接前，均必须在柱周围搭设脚手架，所有操作人员均必须在脚手架上进行施工，以确保钢筋连接时的人员安全。

竖向钢筋的接头按设计及施工要求选用并制定相应的操作控制要点。

下层柱的钢筋露出楼面部分，宜用一柱箍点焊限位，以利上层柱的钢筋连接；当柱截面有变化时，其下层柱钢筋的露出部分，必须在绑扎梁的钢筋之前，先行收缩准确，在绑扎钢筋过程中注意混凝土保护层垫块的设置（一般间隔一段距离，即绑扎同设计规定一样厚度的水泥垫块，水泥垫块标号同 C40 S6 混凝土中水泥设计标号。

竖向钢筋的弯钩应朝向柱心，角部钢筋的弯钩平面与模板面夹角对矩形柱应为 45° 角。

箍筋的接头应交错放置；箍筋转角与竖向钢筋交叉点均应扎牢。

（2）剪力墙板钢筋绑扎

墙板钢筋网的绑扎，四周两行钢筋交叉点应每点扎牢，中间部分交叉点可相隔交错扎牢，但必须保证受力钢筋不位移，双向主筋的钢筋网，则须全部将钢筋相交扎牢。

板墙钢筋内，有 ϕ 8@600 拉墙筋，应交错排列。

钢筋施工时，应结合安装工程交替进行，为安装工程创造良好的工作条件，以利安装方面的埋管、埋件、留洞、留孔顺利进行，确保

安装质量。

所有钢筋工程都应该在严格定位，以能够顺利封模的前提下进行。施工结束后必须开具隐蔽工程验收，由质量员自检合格，报请监理工程师验收认可后方可进入下道工序施工。

（3）板墙直螺纹钢筋接头施工技术措施

施工条件：

接头连接套规格必须与钢筋规格一致。

直螺纹连接接头不能用于预应力钢筋，经常承受反复动荷载及承受高压应力疲劳荷载的结构构件。

当直螺纹接头设置在构件受拉区段时，同一截面连接接头数量不宜超过钢筋总数的 50%。

当直螺纹接头设置在构件受压区段时，同一截面连接接头数量可不受限制。

受拉区段内错开布置的螺纹接头，其错开距离应大于 500mm。

直螺纹接头处的混凝土保护层的厚度可比现行混凝土结构设计规范规定的最小厚度小 5mm，但不得小于 15mm。

采用直螺纹接头处的钢筋与钢筋之间的净距应满足测力扳手的操作要求，也不得小于 50mm。

操作工艺：

直螺纹钢筋接头是先在施工现场或钢筋加工厂，用直螺纹钢筋接头采用套丝机，把钢筋连接端头加工成平螺纹，然后，通过直螺纹连接套，用测力扳手按规定的力矩值，把钢筋和连接套拧紧在一起。使用测力扳手扳紧接头时，严禁采用接长扳手操作，避免将螺纹拧得过紧而损坏螺纹。直螺纹接头安装拧紧后，应严禁逆转误操作而产生松动，如发现逆向转动，应立即重复将其拧紧达到规定扭矩值要求。

（4）结构梁板的钢筋施工

平台板、梁钢筋在施工前，均应先搭好排架，铺好底模，绑扎前由关切弹出控制轴线，然后由施工人员放出排架线及模板线，并作

好标记。

因平台及板的钢筋规格较多，故在施工前，由专人负责核对钢筋的钢号、直径、形状、尺寸和数量，如有差错，要及时纠正增补（同样适用于柱钢筋和板墙钢筋），在绑扎复杂的结构部位时，施工人员应研究逐根钢筋穿插就位的顺序，并与模板工程联系，确定支模和绑扎钢筋的先后次序，避免返工和不必要的绑扎难度。

在梁纵向受力钢筋采用双层排列时，两排钢筋之间应垫以直径 $\geq 25\text{mm}$ 的短钢筋，以保持其设计距离。箍筋的接头（弯钩叠合处）应交错布置。

平台钢筋网绑扎时，四周钢筋交叉点应每点扎牢，绑扎时应注意相邻绑点的钢丝是否漏绑，以免网片歪斜变形，板的钢筋网绑扎还应注意板上部的负筋，要防止被踩下。

节点处钢筋穿插十分稠密时，应留出振动棒头子插入空隙，以利灌筑混凝土。平台钢筋绑扎前必须按图纸划出钢筋间距位置线，尽量做到纵横向一条线。

板、次梁与主梁交叉处，板的钢筋在上，次梁的钢筋在中层、主梁的钢筋在下。

楼板钢筋的弯起点，如加工厂在加工时没有起弯，设计图纸又无特殊注明的，可按以下规定弯起，板的边跨支座跨度 $1/10L$ 为弯起点，板的中跨及连续多跨可按支座中线 $1/6L$ 为弯起点（ L 为板的中→中跨度）。

框架梁节点处钢筋穿插十分稠密时，应注意梁顶面主筋间的净间距要留有 30mm ，以利于灌筑混凝土。

根据设计图纸，结构后浇带部分钢筋不予断开，而且应多放 50% 的钢筋具体内容详见结施说明，结12。（板墙处同）

2. 模板、排架工程

（1）对于框架柱模板采用木模（七夹板外敲 $\text{@}300$ 的 $2^{\sim} \times 4^{\sim}$ 板），方柱子围檩将采用可调式定型柱箍，竖向间距 500mm ，最下一道中心

线距离楼层面 $\leq 200\text{mm}$ ；对于框架柱梁节点、梁梁节点也配置木模。

柱模支撑除设 50cm 一档，（最下面一道距地 20cm）定型钢抱箍以外，对于柱截面 1.0~1.5m 加设双向对拉螺栓，间距 1.5m，最下面一道距地 45cm；柱截面 1.0m 以下不设。柱高 5.4m、5.1m 设三道双向对拉螺栓；标准层柱高 3.8m 的设二道。

对于地下室柱墙交接处，因柱抱箍不能用，此节点又较复杂，故须对其采取加固措施。除增加顶撑斜撑脚手管外，还须增加对拉螺栓，上下间距为 600 \times 600，此部位的模板支撑情况应由技术、施工、质量、安全人员专门监督和指导。

板墙对拉螺栓间距 750（横向） \times 900（纵向）布设。其中内墙用 $\phi 20$ 塑料套筒穿 $\phi 14$ 螺栓，外墙用 $\phi 14$ 止水螺栓。

（2）为保证平台质量，平台均采用七夹板，格栅采用 2 \times 4 \times 板，间距 350mm，木档必须两侧平面刨光轧平，使其断面一致，确保平台平整度同时还必须做到以下几点：① 当梁跨度大于 4mm 时，按跨长 2/1000 起拱。② 平台模板铺设时，不到七夹板模板模数时，采用木模镶嵌严密，防止漏浆。另对于两块七夹板间的 $< 5\text{mm}$ 的镶缝用胶带纸封。③ 平台模板底模格栅设置时，应相互错开接头，并保证搭接，以保证平台排架有足够的强度、刚度及稳定性。

（3）平台排架搭设

排架采用 $\phi 48$ 钢管，间距纵横向@900mm，水平牵管与立管纵横向连接，排架高度范围内设三道间距 2000mm 的水平牵杆，最下面一道牵杆距地面 200mm。排架搭接扣件应错开，搭接长度不小于 200mm，剪刀撑不小于 400mm。立柱管用 3.6m 接 2.6m 的钢管，搭接 $> 40\text{cm}$ ，用双扣件连接。横管与竖管双向搭接时（间距为排架竖管间距 1000mm），必须只扣紧，以保证整体排架受力平衡，满足本工程排架受力计算的计算依据。

（4）为达到加快施工进度以及降低施工成本的目的，结合本工程结构特征，在结构施工中，对于平台模板支撑将采用快速脱模方法进行施工，以加快材

料周转，具体设想如下：

地下室结构平台板跨为 3.75m 和 2.5m，以 2.5m 为主，采用梁边条形板模和梁侧模连成一体，使板跨均控制在 2m 以内，即平台板混凝土强度达到 50%即可拆模，此处的梁边支模竖杆应和平台板脱开，以利平台板早拆，拆模时保留梁底模。

板条下独立支撑体系，梁侧模、板底模及排架拆除后，板条下支撑保留至 75%强度后拆除，梁底下支撑按上述规定拆除。

详见附图 14《柱模详图》；

附图 15《地下室顶板、梁模板排架支撑示意图》；

附图 15-1《早拆模模板排架支撑示意图》；

附图 16《地下室外墙模板支撑示意图》；

附图 17《地下室内外墙对拉螺栓节点及螺栓孔处理示意图》。

（5）主楼电梯井芯筒模板配置

在主楼电梯井芯筒内墙采用定型小钢模散装散拼，内墙脚手采用 [20 号槽钢对拼，上面搭设钢管脚手。

（6）预留洞模全部采用木模，并设好对角撑和必要数量的水平撑，避免预留洞的位移及变形，楼梯踏步板采用 50mm 厚木板，当梯段宽大于 1000mm 时则在其中间加设劲撑，以消除踏步板侧向变形。

（7）楼梯间模板

楼梯间板墙模板采用木模，设置钢管横竖围檩，且 U 型卡满敲，墙与墙之间根据楼梯间高度设置上、中、下三道钢管对撑，特别是上下混凝土接错处，除模板向下覆盖 200mm 以外，还应另加一道横围檩；楼梯梯段板底板模板采用镀塑夹板，格栅 50×1000 木档，下支撑用 $\phi 48$ 钢管搭设满堂排架，间距为 700×700，扶梯踏步板采用 50mm 厚光面木板用两根 50×100 木料作连接支撑。支撑下端必须有硬支撑承点，以防踏步板向下滑动。

详见附图 18《楼梯支模详图》。

（8）支模必须做到接口平直，拼缝严密，特别注意柱与梁板之

间的接搓吻合与方正，必要时尽可能整块模板放在柱的下部，既省工，又节约木材，拆模后又美观，且操作也安全。

(9) 因钢管支撑穿过地下室外板墙，特对此节点作细部处理，包括加止水钢板、配筋加固、混凝土封堵洞口。

详见附图 19《钢管支撑穿板墙节点处理详图》。

(10) 拆模工程

为达到加快施工进度以及降低施工成本的目的，结合本工程结构特征，在结构施工中，对于平台模板支撑将采用快速脱模方法进行施工，以加快材料周转，具体设想如下：

地下室结构平台板跨为 3.75m 和 2.5m，以 2.5m 为主，采用梁边条形板模和梁侧模连成一体，使板跨均控制在 2m 以内，即平台板混凝土强度达到 50%即可拆模，此处的梁边支模竖杆应和平台板脱开，以利平台板早拆，拆模时保留梁底模。本工程的主次梁跨度较大，在 7.5~10m 左右，考虑现行规范要求 and 施工安全、质量要求，梁下在整体排架搭设时，即设置 1500mm 脚手管顶撑，上下三道横管连接，此项设置直至混凝土达到 100%强度，再行拆除。

综上所述，平台模板采用早拆模方式，则拆模强度如下：

模板拆除：

	结构跨度	按设计的混凝土强度标准值的百分率%
板		50%
梁	≤8m	75%
	>8m	100%

为保证地下室工程的防水、混凝土质量要求，需遵守：

在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损时，即可拆除，但应符合设计要求，应轻拆轻放，拆除后必须整理归堆，确保文明施工。

平台模板的拆除，在混凝土施工完毕后，凡不属于提早拆模节点

处的模板，均要求在混凝土强度达到规范规定的强度后拆除。拆除后所有模板应按规格标明轴线位置逐一归堆，尽可能做到上下层模板位置一致，提高施工进度，注意结构后浇带部位，底部排架（左右各两道，纵横间距 1m，隔 3m 设一道剪刀撑）在补浇混凝土前不予拆除。

预留洞的内模拆除，必须在混凝土强度保证构件及孔洞表面不发生坍塌、水裂缝后，方可拆除。楼梯段底模拆除前应在下梯段踏步上放置 50×100 两块木料垫护，保证平台模拆除下坠时不碰坏踏步棱角。

所有模板拆除，除遵守以上规定外，拆除模板的顺序，方法及措施必须按施工技术交底规定操作，墙、梁模板应逐块拆传递，应后装先拆，先装后拆；先拆侧面模板，后拆底模，先拆非承重部分，后拆承重部分。拆模时不得用撬棒重锤硬手分手硬击，拆除后模板应按规定及施工顺序清理，运送至指定位置堆放。严禁拖掷、撞击、脚踩、填衬等损坏模板的行为。

3. 混凝土浇捣技术措施

本工程地下一层混凝土的浇捣根据两条后浇带位置划分施工段，确保每段混凝土能一次性连续顺利浇捣完成，并根据施工进度及混凝土供应能力计算，配备足够的泵车和搅拌运输车辆。

楼梯段混凝土滞后浇捣，但在地下一层混凝土浇捣前，应做好楼梯平台预留插筋及一层 0.5cm 钢丝网片与板墙隔断工作。

在对水平施工缝板墙混凝土浇捣前，应符合下列规定：已浇筑的混凝土，其抗压强度不应小于 1.2N/mm^2 ；在已硬化的混凝土表面上，应清除水泥薄膜和松动石子以及软弱混凝土层，并加以充分湿润和冲洗干净，且不得积水；在浇筑混凝土前，宜先在施工缝处铺一层水泥浆或与板墙混凝土内成分相同的水泥砂浆；混凝土应细致捣实，使新旧混凝土紧密结合。

混凝土原材料控制同大底板混凝土材料控制。

地下室浇捣顺序：墙、柱→梁、板。

振动机及照明设备配备：

高频振动机 12 台，备用 6 台（每台泵车至少有 4 台负责配合振捣）；3 只灯架；12 只小太阳灯，备用 6 只。

（1）混凝土浇捣

混凝土浇捣第一车为水泥砂浆，用 2m^3 水泥砂浆润混凝土泵管，以有利于浇捣。

混凝土的浇捣主要采取插入式振动棒捣固，振动器的操作要做到“快插慢拔”。

在振捣上一皮时，应插入下一皮混凝土的 $5\sim 10\text{cm}$ 左右以消除两层之间接缝，在振捣上层混凝土时，要在下层混凝土初凝之前进行。

板墙混凝土浇捣施工方法，混凝土浇捣采用按泵送混凝土自然流淌坡度（约 $1:5$ 左右）采用斜面分层推进，一次到顶的方法，每一层厚度控制在 40cm 以下，搭接 $50\sim 100\text{mm}$ ，每点振捣时间 30s 左右，水平间距 $40\sim 50\text{cm}$ ，保证振捣密实，以利于地下防水工程。

根据大体积混凝土浇捣施工过程中的流淌摊铺面，气候环境以及收头养护的因素的考虑，混凝土的初凝时间控制在大于 6h ，同时明确混凝土斜面上下层覆盖的时间间隔不得超过 2h ，混凝土从搅拌站出站后 4h 内必须下料入模。

振动器在使用过程中，每一插点要掌握好振捣时间，振动器插点要均匀排列。

在振捣混凝土时，禁止紧靠模板振动，且应尽量避免碰撞钢筋、预埋件等。

柱浇筑过程中，要保证混凝土保护层厚度及钢筋位置的准确性，不得踩踏钢筋，移动预埋件和预留洞的原来位置，如发现偏差和位移，要及时纠正。

当结构平台混凝土开始浇捣时，需配备泥工进行找平工作，在施工中，先用 2m 刮尺将混凝土表面赶平，使表面泛出薄浆（来回至少三遍），再括平表面；局部凹陷处用混凝土填平压实。最后用木蟹抹面，打磨平整（分二次），且对阴角处散落混凝土及浆液及时清理干

净，以确保楼层平台结构混凝土表面平整度。

特别要注意的是混凝土即将初凝时，消除混凝土表面收水裂缝，然后安排专人浇水养护。同时现场做好混凝土试块制作。

楼梯滞后一层浇捣，混凝土浇捣时，采取人工捣固为主，插入式振捣器配合，一次浇捣完成。此时不用混凝土泵车，而改用内爬式塔机吊料斗，混凝土运输车输料进行浇捣。

（2）混凝土养护

在地下室顶板混凝土浇捣完 4h 初凝后立即用一层湿草包覆盖，且每隔 3~4h 浇水一次，确保混凝土养护质量。

混凝土浇好后应及时派专人进行浇水养护，避免出现收水裂缝。楼板混凝土浇捣时，应派足收头人员，避免收头不及时而出现收水裂缝及表面不平整等质量通病。

混凝土表面的弹线工作限在混凝土浇捣完 12h 以后进行。

（3）地下室外墙板裂缝控制施工技术措施

本工程地下室外墙板延长米较长，约为 200m，强度等级 C40，厚度 400mm，设计考虑温度、收缩等因素，虽然在结构 3~4 轴之间设置了一条后浇带，但两段外墙板长度最长仍达到 110m 左右，针对这样一个超长墙体结构，为有效控制裂缝的产生，我们将作为本次施工的关键施工过程，结合以往类似工程施工经验，事先从可能造成裂缝的原因分析到采取针对性的措施入手，做好充分的施工技术准备。

1) 裂缝产生的主要原因

造成地下室板墙裂缝的主要原因有两点：

其一，是由于混凝土中的水泥石的体积变化，其表现为水化过程中水泥浆的化学减缩；由于温湿度的变化造成水泥石的失水收缩；水泥石的碳化收缩；水泥与水相互作用时所放出热量使水泥石热胀冷缩，当冷缩应力大于混凝土抗拉强度时，将造成混凝土开裂，水泥水化热的大小与水泥品种、矿物组成、水泥用量有关，就水泥用量来讲，水泥用量约大水化热约高。

其二，施工措施上的缺陷

由于地下室外板墙的混凝土浇筑是在底板混凝土施工完一个月之后进行，在这一时期内，作为底板混凝土其强度增长、收缩变形等已相对稳定，而在此时浇筑的板墙混凝土又将面临体积变形，一旦变形应力大于约束应力时，地下室墙板必然产生裂缝，其次，由于是在地下，给混凝土早期养护带来一定的困难，从而导致混凝土失水增加，收缩增大而产生裂缝；再有为保证混凝土的工作性能，方便泵送，只有增加混凝土内浆量的体积，而水泥浆量的体积增加，必然导致混凝土变形量的增加，相应的收缩随之增加。

2) 控制板墙裂缝施工技术措施

由于本工程地下室外墙长度较长，高度达 5.4m，厚度仅为 400mm。为避免混凝土在浇捣过程中产生离析而影响墙体自身抗渗能力，因此决定对外墙进行分皮浇捣，确保混凝土自身质量及振捣的密实度，从而来保证地下室外墙抗渗能力。

加强浇水养护，保证混凝土早期不失水。混凝土收缩最大的就是干缩，干缩是由于失水引起的，如果能保证混凝土在饱水状态下养护，则干缩可降低到最小。饱水养护最简单的方法就是浇水养护。针对本工程浇水养护的时间原则上要大于 14d，如果条件允许，也可适当延长。浇水养护在模板拆除后就应进行，拆模时间一般为混凝土浇筑后的 1~2d。早一点浇水养护，也可起到降低水泥水化热峰值的作用，从而减少混凝土的热胀量，冷缩量也相应减少。混凝土水化热的峰值产生在混凝土浇筑后的 3~4d，在此之前浇水养护应该是有利而无弊。

其次，适当喷洒养护剂也可保证混凝土早期不失水。混凝土养护剂是以硅酸盐为主、其他有机材料为辅配制而成的，其养护的原理是：水泥和水作用生成水化硅酸钙和氢氧化钙，当养护剂喷洒在混凝土表面时，其表面 1~3mm 的渗透层范围内发生化学反应。氢氧化钙与养护剂中的硅酸盐作用，生成硅酸盐和氢氧化物。氢氧化物可活化砂的表面膜，加快 C3S 水化，有利于混凝土表面强度的提高。而硅酸

钙是不溶物，能封闭混凝土表面的各种孔隙，并形成一种致密的薄膜，阻止混凝土中的自由水过早过多的蒸发，从而保证水泥水化，达到自养的目的。并避免了混凝土由于干缩而导致的收缩开裂。喷洒的时间还是同浇水养护一样，在混凝土浇筑好后 1~2d 拆模时就可进行。

尽可能早回填砂或土壤也可起到养护的作用。在地下围护桩与外墙板之间尽早地填砂也可达到养护混凝土的目的。因为砂和土均有良好的保水性能，可作为混凝土较佳的养护介质，并能减少外墙板与大气的温度与湿度差异，防止温、湿度差异过大而形成的收缩应力。

（4）混凝土浇捣过程中标高控制

用水准仪将标高标注在 0.5m 处墙板暗柱和柱的插筋上，并间隔 5~7m，用短钢筋焊在楼板钢筋上，同样在 0.5m 处标注标高，作为混凝土面的标高控制点。所有标高控制点均用红漆标注。

（六）后浇带施工技术措施

本工程平面呈矩形，整个建筑体型较大，纵向长度达 50m，主楼与裙房部分垂直荷载有所差异，故为尽量避免由于温度、收缩等因素产生有害裂缝的要求，本工程设计从地下室底板开始，在 3、4 轴之间设有 1000mm 宽后浇带至裙房顶板，针对于此，地下室施工中，拟在后浇带部位做如下处理：

1. 设置措施

整个后浇带的宽度设计为 1m 宽，在底板后浇带混凝土侧面采用专用钢板网隔断。

在后浇带底部均铺设 1mm 厚三元一丙（尚应由设计进一步确定）。

地下一层后浇带的梁板钢筋不必断开，混凝土接触面用 0.5cm 钢丝网二层错孔，用钢丝和钢筋骨架连接牢，保证混凝土浇捣时不漏浆。底部采用 $\phi 48 \times 3.5$ 两边各两排脚手管纵横间距 1m，隔 3m 设一道剪刀撑进行支撑（此部分设置从下至顶）。

在地下室底板面暴露的后浇带，根据施工部署，在补浇混凝土前采取保护措施：加盖 3mm 花纹通长钢板，用 20 cm \times 20cm @2000 预埋

件与钢板焊接固定，以保证后浇带内不受污染。

对于地下一层结构楼板已形成的后浇带，其底部排架支撑体系必须保留，不随其他板底支撑拆除，直至此部分混凝土补浇完，达到强度后再拆除。

后浇带处两边各留设 60 cm×60 cm×50cm（深）集水坑，进行排水。考虑以后回填土，而底板后浇带又未浇筑，故在外墙二侧设 24cm 厚砖墙挡土墙。

详见附图 20《地下室板墙后浇带外侧挡土墙详图》。

为保证在回填土等施工中，外板墙不受影响，外板墙处的 $\phi 48$ 钢管支模斜撑，保持到后浇带浇筑后再拆除。

详见附图 21《底板、地下室外板墙后浇带详图》。

2. 后浇带混凝土浇筑措施

后浇带混凝土，采用其强度等级比原混凝土标号提高一级的微膨胀混凝土浇捣（底板 C35 S6；地下一层 C45 S6），以确保后浇带混凝土密实性。

补浇后浇带应严格按照结构设计图纸要求进行，补浇的时间应与沉降观测成果相结合，在取得设计及现场监理工程师认可后再施工。

在补浇后浇带混凝土时，应先清除后浇带内杂物，并进行冲洗，湿润混凝土接触面后采用水泥浆勾缝处理。

大底板下 40cm 后浇带肋部混凝土在大底板混凝土浇捣前，先浇注完毕；板墙后浇带处 25cm 肋部混凝土，与板墙一起浇注。肋部做法详见结施说明，结 12。

（七）地下室外墙防水工程

地下室外墙根据设计要求需做外防水，但外防水材料未定，故在设计定出后，将编制专业方案报送公司审批。

（八）回填土工程

1. 地下室部分施工完毕，做外墙防水工程，验收合格后，即进行回填土。

2. 基坑土方回填前，必须严格做好隐蔽工程的验收合格，及基础工程的质量评定，回填土必须分层分皮夯实回填（30cm 为一层），严禁用机具直接推土回填。回填土必须严格按照规范要求，做好环刀取样工作，以此检测回填施工质量。

（九）拆撑工程

拆撑工作应考虑围护体、水平及垂直支撑受力变形、周围建筑物及相关管线的位移和施工现场情况。

如在开挖过程中围护体系完好，则在大底板浇筑、第一道换撑达到一定强度后和在板墙施工前，考虑拆除钢管支撑。

具体拆撑流程详见附图 22《拆撑工况示意图（一）》；

附图 22-1《拆撑工况示意图（二）》。

（十）70HC 内爬式塔机基础施工技术措施

项目部在联系了机施单位，对现场的平面布置及工程状况作综合考虑后，定出塔机标高及具体位置。并在桩基施工阶段即设置 4 根工程桩，内插格构钢柱，作为塔机承台的承载桩基，格构钢柱设计同围护支撑设计的格构柱；塔机基础配筋见详图。对于塔机基础的尺寸考虑让开芯筒板墙，由于整个平台不是直接支撑在四根工程桩上，故采用 25 号工字钢作借力件传力。

具体综合依据：大底板面标高为-5.400m。而靠近本工程的生产车间最高点一水箱标高为+27.3m，内爬式塔机吊臂底最大设置高度为 29.2m，现设置塔机基础面标高为-0.90m，满足机械安装要求。

格构柱竖向承载力 130t，最大弯距值=332t。

内爬式 70HC 塔机自重=35t， $m=100t$ 。

满足要求，故格构柱不作为计算对象。

内爬塔机装拆将由专业单位负责施工，并在组织施工前编制专项施工方案。

（十一）压顶圈梁的施工措施

压顶圈梁配筋平面布置详见基坑围护设计图纸，采用小钢模，

钢管支撑，模板支撑见详图。根据施工进度，结合现场条件，在工程桩施工完 1/3 时开始施工压顶梁，从厂部办公楼一侧开始分段施工，以保证在工程桩施工完后压顶梁即可投入使用。

详见附图 23 《围护压顶圈梁施工详图》。

（十二）上部结构钢筋工程

工程内拉墙筋和圈梁主筋均预埋，位置尺寸由木翻校对清楚，施工管理人员应配合控制。

1. 框架柱钢筋绑扎

（1）柱钢筋在绑扎前，均必须要求在柱周围搭设脚手架，所有操作人员均必须在脚手架上进行施工，以确保钢筋绑扎时的人员安全。

（2）竖向钢筋的接头按设计及施工要求选用并制定相应的操作控制要点， $\phi 20$ 以上柱钢筋采用直螺纹接头，直螺纹接头的施工工艺同地下室结构钢筋工程； $\phi 20$ 以下绑扎搭接。

（3）下层柱的钢筋露出楼面部分，用工具式柱箍将其收进一个柱箍直径，以利上层柱的钢筋搭接，当柱截面有变化时，其下层柱钢筋的露出部分，必须在绑扎梁的钢筋之前，先行收缩准确，在绑扎钢筋过程中注意混凝土保护层的设置。

（4）现浇柱与基础连接的其箍筋应比柱的箍筋缩小一个柱筋的直径，以便连接。

（5）竖向钢筋的弯钩应朝向柱心，角部钢筋的弯钩平面与模板面夹角对矩形柱应为 45° 角，截面小的柱用插入振动器时，弯钩和模板所成的角度不应小于 15° 。

（6）箍筋的接头应交错排列垂直放置；箍筋转角与竖向钢筋交叉点均应扎牢（箍筋平直部分与竖向钢筋交叉点可每隔一根互成梅花式扎牢）；绑扎箍筋时，钢螺纹要相互成八字形绑扎。

（7）钢筋施工时，应结合安装工程交替进行，为安装工程创造良好的工作条件，以利安装方面的埋管、埋件、留洞、留孔顺利进行，确保安装质量。

(8) 所有钢筋工程包括埋件，必须开具隐蔽工程验收，由质监部门自检合格后报请监理工程师验收认可后方可进入下道工序施工。

2. 结构梁板的钢筋施工

(1) 平台板的钢筋在施工前均应先搭好排架，铺好底模，绑扎前由关测好中心轴线及模板线并作好标记。

(2) 因平台及板的钢筋规格较多，故在施工前，由专人负责核对钢筋的钢号、直径、形状、尺寸和数量，如有差错，要及时纠正增补，在绑扎复杂的结构部门时，应研究逐根钢筋穿插就位的顺序，并与模板工程联系，确定支模和绑扎钢筋的先后次序，避免返工和不必要的绑扎难度。

(3) 在梁纵向受力钢筋采用双层排列时，两排钢筋之间应垫短钢筋，以保持其设计距离。

(4) 平台钢筋网绑扎时，四周钢筋交叉点应每点扎牢，绑扎时应注意相邻绑点的钢丝要成八字形，以免网片歪斜变形，板的钢筋网绑扎还应注意板上部的架立筋要防止被踩下，特别是雨蓬等悬臂结构要严格控制上部钢筋的位置。

(5) 节点处钢筋穿插十分稠密时，应留出振动棒头子插入空隙，以利混凝土的浇捣。平台钢筋绑扎前必须按图纸划出钢筋间距位置线，尽量做到纵横向一条线。

(6) 板、次梁与主梁交叉处，板的钢筋在上，次梁的钢筋在中层、主梁的钢筋在下，当有圈梁或垫梁时，主梁钢筋在上。

(7) 框架梁节点处钢筋穿插十分稠密时，应注意梁顶面主筋间的净间距要留有 30mm，以利灌筑混凝土之需要。

(8) 后浇带部分混凝土后浇，但此处钢筋不予断开。

(9) 对柱竖向钢筋采用直螺纹接头的施工技术措施同地下室结构工程。

(十三) 上部结构模板工程

1. 模板配置周转计划

为充分利用平台七夹板，以及加快材料周转，在技术上采用快速脱模方法（具体内容同地下室结构工程），在平台混凝土达到 50% 强度要求，平台模（包括排架）一起往上翻，故平台模板配置 2 套，分二批进场，根据模板配置以上结构层模板照翻。其中地下室外板墙钢模板，等到拆模后，一次性退模。柱模配置一套，须增加脚手管斜撑加固及对拉螺栓的布置，向上翻转。

附楼局部及主楼大部分平台及梁底模、侧模上下一致，故计划安排专人对这一部分模板编号，然后进行模板转换，以提高周转效率。

对芯筒内、外墙模板配置一层，施工过程中进行模板编号和记录，翻至上层。

梁底模（包括支模钢管顶撑）一定要设置至混凝土达到规定强度，拆除底模；地下室外板墙厚度较大，为 40cm，须增加脚手管斜撑加固及对拉螺栓的布置；另设计在 3 轴处设一道宽为一米的统长后浇带，至裙房结构顶，因此在结构施工中后浇带排架支撑保留直至补浇混凝土达到强度后拆除。

考虑地下室结构与上部楼层结构的区别（主要为构筑物周边：地下室为板墙，而上部为混凝土梁），附楼梁钢模配置也不同，故在地下室板墙钢模拆下后，留部分钢模往上施工；而主楼木模则相应增配。

2. 框架柱模板采用定制木模，用定型钢抱箍固定，并增设对拉螺栓加固，防止爆模。柱模及支撑同地下室柱模。

3. 为保证平台混凝土质量平台模采用七夹板，格栅采用 50×100 方木，其间距不超过 350mm，木格栅必须两侧平面刨光轧平，使其断面一致，确保平台平整度同时还必须做到以下几点：

当梁跨度大于 4mm 时，按跨长 2/1000 起拱。

平台模板铺设时，不到模板模数时，采用木模镶嵌严密，防止漏浆。

平台模板底模格栅设置时，应相互错开接头，保证平台排架有足够的强度、刚度及稳定性。

4. 在平台排架搭设时，排架采用 $\phi 48$ 钢管，间距纵横向 900mm 钢管水平拉管与扫地管共叁道连接，排架高度范围内设三道水平牵杠，最下面一道牵杠距地面 200mm。

5. 预留洞模全部采用木模，并设好对角撑和必要数量的水平撑，避免预留洞的位移及变形，楼梯踏步板采用 50mm 厚木板，当梯段宽大于 1000mm 时则在其中间加设劲撑，以消除踏步板侧向变形。

6. 楼梯模板：楼梯梯段板底板模板采用七夹板，格栅用 50×100 方木，下支撑用 $\phi 48$ 钢管搭设满堂排架，间距为 700×700 。

（十四）上部结构混凝土施工

1. 机械准备及浇捣方向的确定

本工程为现浇框架结构，上部结构混凝土施工时根据楼高确定全部采用固定泵浇捣。

上部结构混凝土采用商品混凝土。

本工程上部结构框架柱与梁板混凝土标号 $-0.005 \sim 78.5\text{m}$ 为 C40，78.5m 以上为 C30。因工程质量要求高、工期较紧等因素，所以在配置浇捣机械与确定浇捣方向时尽量做到浇捣机械能够全面覆盖，既保证工期又保证混凝土施工质量。

对于楼板钢筋（直径均较细），在浇筑楼板混凝土过程中，不准任意践踏板面负弯钢筋，不准混凝土泵送管直接压在钢筋上，对移位变形的钢筋要有专人及时修复。

2. 结构混凝土浇捣必须按照以下要求进行：

（1） 输送管道的敷设应符合“路线短，弯道少，接头密”的要求。

（2） 浇捣混凝土前，还应对混凝土的运输路线作一周密部署，制定具体运输路线。

（3） 混凝土的运输车辆设专人指挥管理，加强现场调度。

（4） 所有浇混凝土用的机具均应在浇筑前进行检查和试运转，同时配专人随时检修。

3. 混凝土浇捣技术措施

(1) 混凝土的浇捣主要采取插入式振动棒捣固，振动器的操作要做到“快插慢拔”。

(2) 在振捣上一皮时，应插入下一皮混凝土的 5~10cm 左右以消除两层之间接缝，在振捣上层混凝土时，要在下层混凝土初凝之前进行。

(3) 振动器在使用过程中，每一插点要掌握好振捣时间，振动器插点要均匀排列。

(4) 在振捣混凝土时，禁止紧靠模板振动，且应尽量避免碰撞钢筋、预埋件等。

(5) 柱浇筑过程中，要保证混凝土保护层厚度及钢筋位置的准确性，不得踩踏钢筋，移动预埋件和预留洞的原来位置，如发现偏差和位移，要及时纠正。

(6) 当结构平台混凝土开始浇捣时，需配备泥工进行找平工作，在施工中，先用铁撬将混凝土表面赶平、将已振实的混凝土表面拍紧拍实，用滚筒碾压混凝土表面，使表面泛出薄浆（滚筒来回碾压至少三遍），用括尺再括平表面，局部凹陷处用混凝土填平压实。铁板抹面，最后用木蟹打磨，分二次打磨平整，至无木蟹印为止，且对阴角处散落混凝土及浆液及时清理干净，以确保楼层平台结构混凝土表面平整度。

(7) 特别要注意的是混凝土即将初凝时，消除混凝土表面收水裂缝，然后安排专人浇水养护。

(8) 混凝土浇捣过程中，应严格按照规定分批做坍落度试验，如有不满足规定要求时，及时调整配合比。

(9) 楼梯混凝土浇捣，采取人工捣固为主，插入式振捣器配合，一次浇捣完成。

4. 混凝土养护

(1) 楼层平台板混凝土初凝后立即用湿麻袋布覆盖，且每隔 3~

4h 浇水一次, 确保混凝土养护质量。

(2) 由于本工程结构施工有部分时段正逢冬期, 故商品混凝土的输送泵管应覆盖草包并浇水。混凝土浇好后应及时派专人进行浇水养护, 避免出现收水裂缝。楼板混凝土浇捣时, 应派收头人员, 避免收头不及时而出现收水裂缝及表面不平整等质量通病。

(3) 当日平均气温低于 5°C 或绝对温度低于 0°C 时混凝土表面用一层塑料薄膜加二层干草包覆盖, 防止冻坏混凝土表面。

(4) 应注意天气预报, 入有寒流袭击应提前混凝土拌站在混凝土中掺入适量的抗冻剂, 以提高混凝土抗冻能力。

(5) 混凝土表面的弹线工作限在混凝土浇捣完 24h 以后进行。

(十五) 拆模工程

本工程的模板, 框架柱采用木模, 定型钢抱箍固定; 梁、平台板木模现场配制, 内芯筒剪力墙用小钢模散装散拼, 外芯筒用木模。另本工程采用早拆模施工和柱模定型钢抱箍的不同要求, 内容同地下室结构施工。对于特殊部位的模板周转编号 (由下往上翻转), 应由木翻注明, 并交底清楚; 在实际施工中施工管理人员进行控制, 以满足原定周转材料方案编制的有效实施。

1. 对非承重在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损时, 即可拆除。

2. 平台模板的拆除, 房间内基本要求混凝土强度达到设计强度的 75% 以后, 方可拆除, 拆除后应模板应按编号统一归堆。

3. 预留洞的内模拆除, 必须互混凝土强度保证构件及孔洞表面不发生坍塌水裂缝后, 方可拆除。楼梯段底模拆除前应互下梯段踏步上放置 50×100 两块木料垫护, 保证平台模拆除下坠时不碰坏踏步棱角。

4. 所有模板拆除除遵守以上规定外, 拆除模板的顺序, 方法及措施必须按施工说明规定办理, 墙、梁模板应逐块拆传递, 应后装先拆, 先装后拆; 先拆侧面模板, 后拆底模, 先拆非承重部分, 后拆承重部分。拆模时不得用撬棒重锤硬手分手硬击, 拆除后模板应按规定及施

工顺序清理，运送至指定位置堆放，堆放时应平放，如须竖放，应有可靠的安全措施。严禁拖掷、撞击、脚踩、填衬等损坏模板的行为。

5. 拆模后，及时清理模板上残留的砂浆，保持模板的光洁，以便提高混凝土质量。

（十六）上部结构砖墙砌筑工程

本工程为现浇钢筋混凝土框架-剪力墙结构。外围围护墙及框架填充墙的施工质量也是保证整个工程质量的重要环节之一，为保证其砌筑质量，特此拟定如下施工质量控制措施：

上部结构±0.000 以上的墙体材料，外墙采用 240 厚 MU10 多孔承重砖，M5 水泥砂浆砌筑；内隔墙为 240、200、120 厚 MU5 加气混凝土砌筑，M5 混合砂浆砌筑。局部具体情况见设计图建施 2。

1. 施工准备

（1）材料

砖：砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致；用于清水墙、柱表面的砖，应边角整齐、色泽均匀；有出厂合格证明及试验单。

水泥：品种与标号应根据砌体部位及所处环境选择，一般宜采用 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；应有出厂合格证明和试验报告方可使用；不同品种的水泥不得混合使用。

砂：宜采用中砂，根据规范严禁使用细砂，不得含有机杂物，配制 M10 的水泥砂浆或混合砂浆时，砂的含泥量不应超过 5%。

水：应采用不含有害物质的洁净水。

掺合料：

石灰膏：熟化时间不少于 7d，严禁使用脱水硬化的石膏。

其他掺合料：粉煤灰等掺量应经试验室试验决定。

其他材料：拉结钢筋、预埋件、木砖、防水粉剂等均应符合设计要求。

2. 作业条件

(1) 首层砖墙、柱砌筑前应完成室外回填土及室内地面垫层，安装好所有沟、井盖板，并按设计要求及标高，完成水泥砂浆防潮层。

(2) 砌体砌筑前应做好砂浆配合比技术交底及配料的计量准备。

(3) 砖应在砌筑前一天应浇水湿润，湿润后，含水率宜为 10%~15%；不宜采用即时浇水淋砖，即时使用。

(4) 砌体施工应弹好建筑物的主要轴线及砌体的砌筑控制边线，经有关技术部门进行技术复核，检查合格，方可施工，基础砌砖应弹基础轴线和边线、水平标高；首层砌墙，柱砌筑应弹出墙、柱边线、轴线、门窗洞口平面位置线。

(5) 楼层砖墙、柱砌筑墙、外脚手架已按施工要求搭设完成，并经检查验收符合安全和使用要求。

(6) 砌体施工：应设置皮数杆，并根据设计要求、砖块规格和灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位：根据皮数杆最下面一层砖的标高，可用拉线或水准仪器进行抄平检查，如砌筑第一皮砖的水平灰缝厚度超过 20mm 时，应先用细石混凝土找平，严禁在砌筑砂浆中掺填碎砖或用砂浆找平，更不允许采用两侧砌砖中间填心找平的方法。

3. 施工工艺

(1) 拌制砂浆

根据级配单进行配料称量，水泥配料精确度控制在 2%以内；砂、石灰膏和细磨生灰石灰粉配料精确度控制在 5%以内。

砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥、掺合料，后加水、拌和时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min。

砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成后 3h 和 4h 内使用完毕。

每一层楼或 250m³砌体中砌筑砂浆，每台搅拌机至少应做一组试块(每组 6 块)，如砂浆强度等级或配料比变更时，还应制作试块。

(2) 组砌方法

砖墙厚度在一砖或一砖以上，可采用一顺一丁，梅花丁或三顺一丁的砌法。砖墙厚度 3/4 砖时，采用两半一顺的砌法。砖墙厚度 1/2 砖或 1/4 砖时，采用全顺砌法。砖墙(砖砌体)砌筑应上下错缝，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一般为 10mm，不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

砖墙的转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时段处应砌成斜槎，斜槎不应小于高度的 2/3。如临时间断处留斜槎确有困难时，除转角处外，也可留直槎，但必须做成阳槎，并加设拉结筋，拉结筋的数量按 12cm 墙厚放置一根直径 6mm 的钢筋，间距沿墙高不得超过 50cm，埋入长度从墙的留槎处算起，每边均不应小于 50cm，末端应有 90° 弯钩。

隔墙和填充墙与上部结构接触处宜用侧砖或立砖斜砌挤紧。

承重墙的最上一皮砖，梁、梁垫的下面应用丁砖砌筑。一皮砖砌体的台阶上平面以及砖砌体的挑出层(挑檐、腰线等)，应用丁砖砌筑。

(3) 框架填充墙砌筑时，可以不另立皮数杆，通常是选择几根有代表性的竖柱在砌墙的一面画好皮数及标高，作为砌筑操作时控制砌体皮数及砌筑高程的统一依据。砌筑过程中，应将混凝土预留伸出的拉结钢筋埋设在水平缝内。

(4) 砖挑檐要选用边角整齐、颜色均匀、规格一致的整砖砌筑，砌筑时应先从挑檐的两头靠挑檐外边每一挑层底角处拉线，依线砌筑中间部分。挑层的下面一皮砖应为丁砌，挑出宽度每皮应不大于 60mm，总的挑出的宽度应小于墙厚。

(十七) 上部结构施工脚手架工程

根据本工程建筑特点、保护周围建筑物以及质量、进度要求，在结构施工阶段，裙房脚手层层挑，主楼靠厂办公楼侧，采用防护落地脚手。内芯筒内脚手由下部放置 2 道 2 根 20 号槽钢对拼，支起 20m

左右的脚手架（脚手架搭设排距及步距均为 1.8m，因排距较大，中间每隔三步步距四面均设钢管斜撑），然后进行模板施工。沿周围施工道路，设安全脚手防护棚，以保证道路上的行人、车辆的安全。

详见附图 24《层层挑脚手详图》；

附图 25《电梯井芯筒内脚手示意图》。

当结构施工至主楼标准层时，采用整体提升脚手。

1. 裙房脚手架的配置措施

外脚手布置采用层层挑钢管脚手，根据施工要求配置三层，从一层至三层结构，分三次进场；考虑到结构混凝土施工至九月下旬时，裙房外砖墙开始砌筑，须搭设落地脚手。落地脚手三层以下利用结构外脚手的时间差，逐层退下逐层利用，以上层次再分批进场。

采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管搭设的脚手架，脚手架搭设随结构模板、钢筋、混凝土工程一起施工，每次搭设高度应超过结构施工层顶面一排脚手，在离地 20cm 处设置一道扫地杆于脚手架连接。脚手架（立杆采用单立杆）宽 1.0m，立杆纵距 1.8m，步距 1.8m，竖杆离墙 400mm。

地下室 5.4m 层高，配 3.6m+2.6m 的排架竖管。一至七层结构层高 5.1m，排架竖管配置同地下室。至标准层高 3.8m，配单根 3.6m 竖管，退 2.6m 钢管。

斜撑均遵照施工规范及方案要求设；扣件、安全网架与外脚手同步。至八层标准层时，安装整体提升脚手，到屋面机房、水箱层施工时，在屋顶搭设落地脚手。

在结构层转换过程中，除配置足够工程所用外，多退少补。

2. 裙房层层挑外脚手搭设要点

（1）在楼层上设置 $\phi 14$ 预埋铁脚和横向间距为 1.8m 的贴地脚手支撑钢管，对于贴地脚手支撑钢管的布置及固定情况，施工、安全有关人员应负责检查。下层再另加一道间距 1.8m 的斜撑，此斜撑应与排架连接，以保证其固定作用。脚手架搭设阶段必须与构筑物牵拉，

横向每三步、纵向每两步均设一牵拉点，牵拉点设置同落地脚手。

(2) 脚手架外侧，每层均须在外立柱里侧设 1m 高防护栏杆及外铺安全笆。除防护栏杆外，外排竖杆内再满挂绿色密目安全网。脚手架内侧里立杆和框架之间每隔四步铺设统长安全底笆（重叠隔置）。底笆下加两根格栅与牵杠用钢丝扎牢。脚手笆下部设两根格栅与横杆扣牢，脚手笆与格栅绑扎，每笆扎点不少于四点。

(3) 每两层须设安全网，安全网搭设见详图。

3. 落地脚手架搭设要点

采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管搭设的脚手架，每次搭设高度应超过结构施工层顶面一排脚手，在离地 20cm 处设置一道扫地杆于脚手架连接。脚手架（立杆采用单立杆）宽 1.0m，立杆纵距 1.8m，步距 1.8m，竖杆离墙 400mm。

(1) 脚手架搭设顺序：基础平整 → 立杆 → 大横杆、小横杆、格栅 → 剪刀撑 → 脚手笆 → 防护栏杆。

(2) 脚手架搭设在地下室顶板混凝土上的，则其基础采用统长 8 号槽钢，脚手架立柱立于槽钢内，确保脚手架底部均匀受力及稳定性。

(3) 脚手架外侧 500mm 以外必须平整，以确保其周围的排水畅通。

(4) 首步脚手架步高为 1800mm 杆应间隔交叉不同长度的钢管，将相邻立柱的对接接头位于不同高度上，使立柱受荷的薄弱截面错开。

(5) 脚手架外侧，从第二步到第五步，每层均须在外立柱里侧设 1m 高防护栏杆及外铺安全笆。五步以上除防护栏杆外，再满挂绿色密目安全网。脚手架内侧里立杆和框架之间每隔四步铺设统长安全底笆（重叠隔置）。底笆下加两根格栅与牵杠用钢丝扎牢。脚手笆下部设两根格栅与横杆扣牢，脚手笆与格栅绑扎，每笆扎点不少于四点。

(6) 脚手架和框架采用钢管作硬拉连接，与框架上预埋件用电焊连接，水平方向每三根立杆设置一个连接点，垂直方向每二步设置一个连接点，以保证脚手和主体结构的整体性，连接件应尽可能设置在立杆与大小横杆交接处，且必须从第一步横杆开始设置。

(7) 脚手架外侧每隔 9m 必须设置一道剪刀撑，斜杆与地面夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间，自上而下连续设置，搭接长度不少于 40cm。

(8) 材料搬运、车辆出入口及井处两侧，里外立杆应用根钢管加固。出入口处，在外侧上面搭设安全防护棚。

(9) 脚手架应设置避雷接地装置。外脚手进料，扣件、竹笆、安全网架与脚手管同步。

4. 整体提升脚手施工技术措施

本工程施工到标准层后（标高 31.7m），采用整体提升脚手。根据结构平面尺寸 30×30 ，总体上配制 20 榀，每榀长度 6m，高度布置为三层，高度为 14.4m。整体提升脚手架自安装高度始，爬升至结构标高 78.5m，爬升高度为 46.8m，层数为 12 层（顶层层高 4.8m）。

附图 26 《整体提升脚手剖面示意图》；

附图 26-1 《整体提升脚手施工流程示意图》。

对于整体提升脚手架的施工应选择具有专业资质的属于公司合格分包商范围内的专业单位施工，并在组织施工前根据本工程实际情况编制专项施工方案，在施工过程中，尚严格按照国家标准 JGJ59-99 的相关要求执行，主要技术与管理要求如下：

(1) 由于本工程整体提升脚手架的设置排数较多，体量较大，对其施工荷载必须严格控制，脚手架的施工荷载确定为 $2\text{kN}/\text{m}^2$ ，满载排数不得超过总排数的 $2/3$ 。为此，对进入脚手架的施工荷载，严格限于必须的施工人员，以及满足一层施工用的砂浆、窗框、面砖和玻璃等材料，严禁将室内的建筑模板、垃圾、金属管道等杂物，堆放到脚手架上。非经批准，不得允许非操作人员进入脚手架。

(2) 架体及机构安装完毕后，应由专业单位先行验收自检安装

质量，并填写相关验收表，然后报送我总包项目部相关人员审核。

(3) 脚手架在每次升、降作业前应组织检查，填写作业前的检查表，由我总包签发作业指令书方可进行升降作业。升降作业后应及时检查，填写作业后检查表。

(4) 对脚手架在使用过程中应定期维修保养，必须按照有关制度严格执行。每升降作业五层或间隔一个月，需检查所有扣件是否有松动，机构联结是否可靠，并填写定期检查表。对损坏的部件应及时予以更换。对各运动部件、螺纹应定期（每周一次）润滑，螺纹外露部分应用帆布或塑料布包裹。

(5) 葫芦应有防雨、防水措施，链条应定期（每月一次）涂抹防锈油。

(6) 整体提升脚手架施工完毕后，需根据当时现场情况制定拆除方案，报总包批准后方可实行。

(十八) 门窗框安装

本工程门主要为木门和铝合金门，窗为铝合金窗及玻璃幕墙。所有门窗留洞均由关砌从结构主控轴线上引出，并校正以后，弹线弹出具体的位置，并在明显处标明门窗尺寸。施工、质量管理人员应对施工人员砌筑的门窗留设洞口校对，确保留设位置正确。

1. 木门框的安装

木门框的安装采取直接固定法：在砌筑墙体时将木砖预埋；当木门框按入洞口后，用木螺钉直接穿过门框与预埋木砖连接，从而将木门框直接固定在墙体上。为保证其下口尺寸不变形，下口 20cm 处加设一道木杠固定；如有部分木窗框，则安装后用木条设剪刀斜撑固定，防止变形。安装前应预先检查好洞口的尺寸、垂直度及木砖数量；对产品应仔细校对品种，规格，不得随意混用、代用。

木砖在门洞口上下 20cm 处两边各设置一块，木砖应做防腐处理。木门框应用钉子固定在墙内的预埋木砖上，每边的固定点应不少于两点。木门框安装时注意水平及垂直度，安装前纵横均须拉通线、水平

及吊垂吊直校正。

2. 铝合金门窗框的安装

(1) 铝合金门窗质量要求

铝合金门窗及其选用的零附件及固定件，除不锈钢外，均应经防腐处理。

安装前应根据图纸检查其品种、规格、开启方向及组合杆、零附件是否符合要求，并对其外形及平整度进行检查校正，符合后方可安装。

在运输时，应竖立排放并固定牢靠，槿与槿之间应用非金属软质材料隔开，防止相互磨损。

施工中不得在门窗框上安放脚手架、悬挂重物或在框扇内穿物起吊，以防变形和损坏。

(2) 铝合金门窗、百叶窗安装操作要点

首先在洞口上弹出门窗框位置线，根据设计要求，将窗框立于墙的中心线部位，表面与饰面层相适应。

将门窗框临时用木契固定，待检查立面垂直、左右缝隙大小、上下位置一致，均符合要求后再将镀锌锚板固定在洞口内。

门窗框的锚固板与墙体采用膨胀螺钉进行固定。

锚固板应固定牢固，不得有松动现象。

门窗框装入洞口应横平竖直，外框与洞口应弹性连接牢固，不得将外框直接埋入墙体。

横向及竖向组合时，应采取套插，搭接形成曲面组合，搭接长度宜为 10mm，并用密封膏密封。

在安装密封条时应留有伸缩余量，一般比窗的装配边长 20~30mm，在转角处应斜面断开，并用胶粘剂粘贴牢固，以免产生收缩缝。

若门窗框为明螺钉连接时，应用与门窗颜色相同的密封材料将其密封掩埋。

安装后的门窗框必须有可靠的刚性，必要时可增设加固件，并应

作防腐处理。

门窗框与墙体的缝隙填塞，应按设计要求处理，若设计无要求时，我们准备采用发泡剂分层填塞，缝隙外表留 5~8mm 深的槽口，填嵌密封材料。

铝合金门窗安装完毕后，应根据有关规定进行淋水试验，以检验其密封性能。

3. 对于幕墙及特殊防火门的安装

根据具体厂家提供的产品资料，放置预埋铁件和相应预埋件。因设计及建设单位对此部分内容未定，具体施工方案及专业安装方案后附。

4. 门窗框安装完毕后的产品保护

(1) 铝合金窗、百叶窗框安装完毕后应在其表粘贴一层塑料粘纸，使窗框表面不被污染、碰伤。

(2) 各类窗框安装完毕后，均不得再作为内、外脚手管的支点。

(3) 木门框安装完毕后应在其 1.2m 高度以下包三夹板，以免材料或劳动车进出时碰坏木门框，对于狭小的门框，应严禁劳动车通过，并在明显处标注清楚。

(4) 加强楼层监控，对工人进行教育，提高产品保护意识。

八、特殊季节施工技术措施

1. 地下室施工阶段特殊季节施工技术措施：

地下室施工阶段为 4 月份，正值雨期，故在施工中将采取以下具体措施：

(1) 雨期施工前，我项目体将根据现场和工程进展情况制定雨期阶段性计划，然后实施。

(2) 雨期施工时，现场排水系统应贯通，派专人进行疏通，保证排水沟畅通，施工道路不积水，台汛季节随时收听气象预报，配备足够的抽水设备及防台防汛的应急材料。

(3) 混凝土浇捣时，必须事先注意天气情况，尽量避开雨天，

若不得已情况，必须做好防雨措施，准备好塑料薄膜、油布等。

(4) 雨期必须连续施工的混凝土工程，应有可靠的防雨措施，备足防雨物资，及时了解气象情况，选择合适的时间施工。如中途施工应采取覆盖及调整（适当减小）混凝土坍落度等方法。加强与搅拌站的联系，让他们进行计量测试工作，及时准确地测定砂、石含水量，从而准确地调整施工配合比，确保混凝土施工质量。

(5) 雨期前应组织有关人员到现场临时设施、脚手架、机电设备、临时用电线路的保护工作等进行检查，针对查出的具体问题，应采取相应措施，及时整改。

(6) 对塔机、脚手架等必须检查避雷装置是否完好可靠。大风、大雨时，塔机应立即停止使用，大风过后，应对上述设备进行复查试车，有破损应及时采取加固、修理措施。

(7) 应备有一定数量的雨布，及时遮盖防水防潮的材料和设备等，如水泥、机电设备。

(8) 大底板在雨期施工时，加强坑内排水

在人工基底挖土过程中沿坑底纵横向每 10~15m 设置通长 300×400(深) 泛水 1%的盲沟滤水(内填多孔砖侧放)，再排向集水井(尽量利用工程中的深坑)，集水井(500×500×800 深)沿坑壁设置，集水井由专人负责用 15m 扬程潜水泵 1 台进行坑内排水。后浇带处在两边特设 600×600 高 0.5m 的集水井。在基础底板施工过程中，排水应及时充分，做到不影响施工。

2. 上部结构特殊季节施工技术措施

(1) 冬期施工技术措施

1) 当室外日平均温度连续 5d 稳定于 5℃ 时即需按冬期施工措施进行施工。进入冬期后，应与气象台、站保持联系，及时收听天气预报，防止寒流突然袭击。

2) 冬期施工时，现场应备好防冻保暖物品、防冻剂、草包等，临时自来水管应做好防冻保温工作，采用稻草泥纸筋包裹。现场严禁

烤火，宿舍内严禁使用电炉，使用煤炉时，应注意通风换气，防止煤气中毒。

当日平均气温低于 5℃ 或绝对温度低于 0℃ 时混凝土表面用二层干草包覆盖，防止冻坏混凝土表面，必要时在混凝土表面加设加热装置。

3) 冬期来临前，应及早安排做好室外温作业工作，转入室内施工时，在窗口，留洞外做防风御寒工作，对于必须在冬期施工的室外湿作业工作，必须做好围挡封闭等防冻措施。

4) 做好冬期施工混凝土、砂浆外掺剂的试配试验工作，提出施工配合比。混凝土浇捣后，应及时覆盖草包，采取防冻蓄热养护方法，对混凝土强度达到设计标号的 40%，同时亦不低于 $50\text{kg}/\text{cm}^2$ 之前，应保持草包薄膜内混凝土表面温度不低于 5℃，在低温施工时，对于混凝土构件应延长保温养护期，适当延长拆模时间，以保证混凝土的施工质量。

(2) 雨期施工技术措施

1) 雨期施工前，应根据现场和工程进展情况制定雨期阶段性施工计划。

2) 雨期施工时，现场排水系统应贯通，并派专人进行疏通，保证排水沟畅通，施工道路不积水，汛期季节随时收听气象预报，配备足够的抽水设备及防台防汛的应急材料。

3) 混凝土浇捣时，必须事先注意天气情况，尽量避开雨天，若不得已情况，必须做好防雨措施，预备好足够的活动防雨棚，准备好塑料薄膜、油布等。必要时，需严格按施工规范规程允许的方式、方法，留置中止施工缝措施，事后按规程要求处理施工缝后，再进行续浇混凝土。

4) 雨期必须连续施工的混凝土工程，应有可靠的防雨措施，备足防雨物资，及时了解气象情况，选择合适的时间施工。如中途施工应采取覆盖及调整混凝土坍落度等方法。加强计量测试工作，及时

准确地测定砂、石含水量，从而准确地调整施工配合比，确保混凝土施工质量。

5) 雨期前应组织有关人员到现场临时设施、脚手架、机电设备、临时线路等进行检查，针对检查出的具体问题，应采取相应措施，及时整改。

6) 对高耸物如塔吊、脚手架、人货两用电梯等必须检查避雷装置是否完好可靠。大风、大雨时，塔吊应立即停止使用，大风过后，应对上述设备进行复查试车，有破损应及时采取加固措施。

(3) 夏季施工技术措施

1) 根据我国规范 GB50204 并参考美国 ACI305R 技术规范要求，当气温高于 24℃，对混凝土采用夏季施工措施。

2) 高温季节施工应注意操作环境、安全通道，做好防暑降温措施，并在地上设集中茶水棚，各楼层分设茶水筒。

3) 混凝土内应合理掺用缓凝剂以延长混凝土的凝结时间，商品混凝土的输送泵管应覆盖草包并浇水。混凝土浇好后应及时派专人进行浇水养护，避免出现收水裂缝。楼板混凝土浇捣时，应派足收头人员，避免收头不及时而出现收水裂缝及表面不平整等质量通病。

4) 根据气候特点在混凝土中加入外掺剂调节混凝土初凝时间，以适宜的施工参数满足施工操作质量要求。

5) 砖墙砌筑时，应做到隔夜浇水润湿，砂浆应当天拌制当天使用，以增加粘结力，确保砌墙的质量。

6) 夏季施工作业时，必须做好防暑降温工作，作业班组宜轮班作业或尽量避开烈日当空酷暑的条件下进行施工，宜安排早晚或晚间气候条件较适宜的情况下施工。

九、土建与安装配合

(一) 总体要求

1. 安装工程应和土建结构施工紧密结合，交替进行，使土建与安装紧密联系起来。

2. 钢筋施工时，土建施工队为安装施工创造良好的工作条件，如平台板钢筋绑扎时，先将一部分底皮钢筋扎好，让安装人员插上进行各种管道敷设，然后再绑扎上皮钢筋。

3. 建立严密的岗位责任制，实行双向制约制度，互相制约、互相配合。封模或浇混凝土前应由安装方面签署安装验收完毕通知书方可进行封模或浇混凝土，土建应向安装发出限时安装通知书后，安装应在规定时间内完成全部工作内容。

4. 浇混凝土前，土建管理人员将参与检查各种埋管的封口情况以及管道固定情况，避免混凝土浆液进入管道和管道位移。

（二）安装专业工种之间的协调配合

1. 平台配合阶段：电气预埋管走向尽量避开通风管道预留洞、给排水管道预留洞，减少由于预留洞移位造成的损坏。

2. 各类管道在交叉安装中相碰时，应该在下列原则相让：小口径管道让大口径管道；无压力管道让有压力管道；低压力管道让高压管道；一般管道让高温与低温管道；辅助管道让物料管道；支管让主管。

3. 各系统之间排列应充分考虑其维修方便之处，适应考虑由于设计不足之处，建设单位今后增加某些功能而需增设管路的位置空间。

（三）安装与土建的协调配合

1. 安装在地下室平台板的联合接地体施工、预埋管的施工：土建在扎好钢筋后，通知施工单位进行施工，安装施工员在尽量短的时间内完成施工，以便缩短工期，进行下道工序施工。

2. 层面平台配合：根据土建的进度安排和现场实际施工情况，安装进行物料人员的准备工作，同时土建为安装创造施工条件，使安装能从容的施工和验收，相互穿插施工。

3. 砌砖墙阶段：安装进行人员的组织、物料的准备，土建通知安装可以进行施工，土建一边砌砖墙，安装进行接短管和预留洞的开

凿；相互配合，做到管子砌进墙内，同时不破坏砖墙面，以便进行中期阶段验收通过，确保工程质量达标。

4. 对机电、设备安装预埋件埋设及管理的技术措施

安装预埋管和土建配合工作较多，如发电机组、污水处理装置、排水、消防、通讯、空调等设备，针对不同设备基础埋件以及各类设备的不同布局，采取不同的施工方法，同时进一步落实和检查各预留孔洞的位置尺寸、各类管道走向穿墙位置，为今后全面安装提供可靠的质量保证。当土建模板固定，结构钢筋绑扎完毕后随即敷管配合；当土建拆模后，立即对预埋管、留孔位置进行疏通整理，以最大限度的减少日后返工。

土建和安装是相互配合，相互穿插进行施工，任何一方未能及时完成施工，都会造成工期的延长，特别是本工程地下室变电所及学校给水变频调压分项要在工程竣工之前交付使用，因此为确保这一节点进度能够得以实现，土建与安装的施工协调工作尤为关键且具有相当的技巧性。

十、安全生产施工技术措施

1. 施工现场安全管理应严格执行政府、集团等上级单位以及上海造币厂有关部门就安全生产规定和各有关安全生产文件，严格执行沪建安监总（1999）第 035 号《关于〈建筑施工安全检查标准〉（JGJ59-99）实施要求的通知》要求，建立健全和落实本工程安全责任制，切实做好安全生产管理工作。

2. 所参加施工的作业人员必须经安全技术操作培训合格后方可进入现场进行施工。特殊工程必须持有操作证上岗作业，严禁无证上岗作业。各分包工程、工序施工前均应由施工负责人进行书面交底。

3. 项目体专职安全员应根据本工程施工特点，结合安全生产制度和有关规定，经常进行现场检查督促整改，如发现严重的不安全情况时，有权指令停止施工，并立即报告项目经理，经处理后方可继续施工。

4. 在同一供电系统中，不得将一部分电气设备接地，而将另一部分电气设备接零，电气设备的接地点应以单独的接地与接地干线连接，严禁在一个接地线中串接几个接地点。

5. 在低压线路中严禁利用大地作零线供电，不得借用机械本身钢结构作工作零线，保护零线上不得加装熔断器或断路设备。

6. 电气装置遇到跳闸时，不得强行合闸，应查明原因，排除故障后再行合闸。线路故障的检修应挂牌告示并由专职电工负责，非专业人员不得擅自开箱合闸。

7. 气焊钢瓶在存放和使用时，须距明火 10m 以上，并避免在阳光下曝晒，搬动时不能碰撞钢瓶，并戴设盖帽，应注意氧气、乙炔瓶安放间距应大于 5m，且严禁置于厂区高压电线下。

8. 氧气乙炔减压器上应有安全阀和防回火器，高低压表应完好，计量正确。

9. 严格动用明火审批手续，动用明火必须同步做好防护监控措施，施工现场必须建立防火档案，并按施工总人数的 10%比例建立消防组织，并开展正常活动。

本工程三级动火令为厂内标准。

10. 施工现场严禁使用电炉和电加热器具，生活区域更衣，宿舍的照明采用 36 伏低电压。

11. 发生事故或事故苗子，必须做到三不放过原则即事故(苗子)原因分析不清不放过，事故(苗子)责任者和群众没有受到教育不放过，没有防范措施不放过。

12. 施工现场成立以项目经理负责制，由各专业工种队伍或专业分包负责人组成的消防安全工作小组，建立工作制度，定期组织进行消防安全检查，落实制度，消防隐患，尤其是重点部位，更应制度齐全，措施到位，有岗有人，确保消防工作落实至实处。

13. 各类移动机具必须可靠、完好，并设置二级漏电保护装置。

14. 机械、电气设备必须待验收合格挂牌后方可使用。塔机应

标明型号及操作人员名单。

15. 做好定期及不定期的安全检查专业检查和季节性各类检查，做好各类安全管理台帐及资料管理工作。

16. 基坑形成后四周及主要通道应设置好 1.2m 高，漆油漆的防护栏杆。上下基坑须设专用通道或登高措施，并保持夜间有充分照明。

17. 施工现场夜间施工时，必须确保足够亮度的夜间照明灯光，现场电工加强值班巡视及时修复损坏的灯具，确保施工部位的照明需要，选择作上下通道的楼梯，在每层休息平台上设 36V 低压安全照明灯，确保楼梯通道的使用安全。移动照明灯具，必须用手持式专用移动行灯。

18. 对楼梯口、电梯井口和预留洞应设警戒标志，并设置安全护栏，安全员针对现场特点作检查、督促与设置。

详见附图 27《临边洞口安全防护示意图》。

19. 加强对排架连接和模板的支撑检查。

20. 对挖土凿桩过程中，格构桩及围护桩上的安全检查及处理，如松散混凝土块及松散的大块泥土。

21. 必须按规定配备足够的消防器材。

22. 非机械、电器操作人员不得动用机械和电器。

23. 结构楼层预留洞在配筋绑扎时，预留洞口位置仍按设计要求的板内配筋要求进行配筋，作为楼层平台的安全防护措施，同时上口必须用七夹板拼钉的木盖板盖严，待洞口设备管道安装时再撤除，确保楼层平面预留洞口的防护安全。

24. 结构施工模板脚手体系施工时，必须严格按照安全技术规程及特定的操作流程要求，按步就班进行，各级技术管理人员必须层层交底落实，另在实施过程中由专职安全员加以检查监督，有问题必须当即整改解决，不得推脱、拖延。

25. 与楼层有关的临边洞口均应挂设安全告示牌，确保施工人员

的安全。

26. 结构楼层外围设置的材料周转钢平台，必须严格按计算结定的堆载要求进行堆放模板、扣件、管子等物，并挂牌标注。

27. 结构楼层施工时，必须按照用水用电布置要求，每层设置好水笼头及消防灭火器材，竖向层次的设施布置更应到位齐全。确保消防措施落实到实处，确保施工安全。

28. 施工现场各种用电器具及有关机械设备，都必须按安全规程要求安设二级漏电保护装置，每次使用前，尤其是受潮淋雨后，都必须由电工检查，确认性能可靠安全的情况下方可使用。结构楼层竖向及平面水平的供配电电缆都必须严格按电缆机械性能及供电要求进行，选配电缆规格，同时必须时刻注意好电缆的安全保护工作，严防破损，漏电。

29. 结构施工过程，如遇暴雨或六级以上的大风时，必须立即停止施工，应立即对整体提升脚手采取相应的加固、稳固措施，塔吊应停止运转，一次确保高空作业的施工安全。

30. 结构施工阶段，楼层底层出口通道必须严格按照安全规程要求，采用钢管脚手管搭设双层隔离通道防护棚，确保通道行人的安全。

31. 模板支撑安装必须牢固，以防倾覆，楼层拆模时更要小心安全，严禁向下乱丢乱抛，防止向外弹出伤人。

32. 工程施工过程中，专职安全监督人员须经常检查工作面的安全设施，杜绝、消灭有关的违章行为。

33. 脚手架搭设标准：横平竖直，连续牢固，底脚着实，层层拖牢，支撑挺直，畅通平坦，安全设施齐全、牢固。

34. 脚手搭设时，必须与结构设好牢固的拉结点，脚手架上的施工必须及时清理干净，脚手架上砌墙或粉刷不得上下二排脚手同时进行施工，堆载不得超过 $270\text{kg}/\text{m}^2$ ，确保施工安全，脚手的搭拆必须由专职安全员检查合格，挂牌后方可施工。

35. 施工现场必须建立严格的脚手架分阶段验收制度和专人维修保养制度。脚手底座未经验收，不准搭设脚手架；分阶段搭设的脚手架，分阶段同步验收；验收记录应存档备案。

36. 施工现场任何人严禁擅自拆除施工现场的脚手、安全防护设施和施工现场安全标志，如需拆除，须由项目负责人会同技术人员商议后，并采取相应措施后方可由专业工种进行操作。

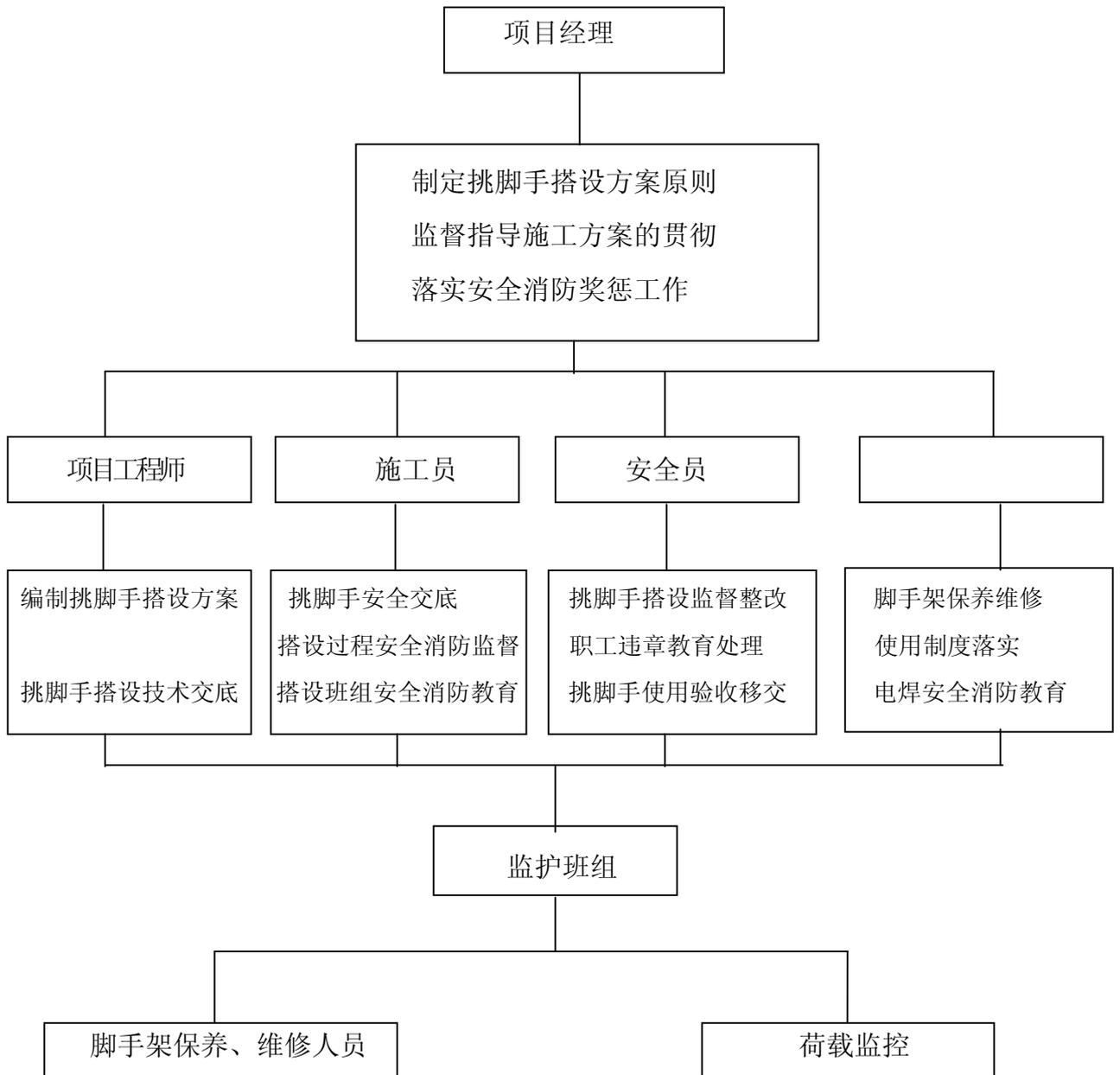
37. 基于本工程脚手架的特殊（层层挑层层翻及整体提升脚手），安全员应加强对此部分的监督力度。对于层层挑脚手的拆除应严格检查施工人员安全防护及安全操作措施，以及及时发现并严令整改整体提升脚手在提升过程中的安全突出问题（如在进行手拉葫芦操作时的安全措施）。具体内容安全员应参照相关的安全施工操作规范，严格监督、执行。

38. 对脚手架的安全设施设置应严格检查。因本工程为高层建筑，还须加强对安全网设置情况的监督。

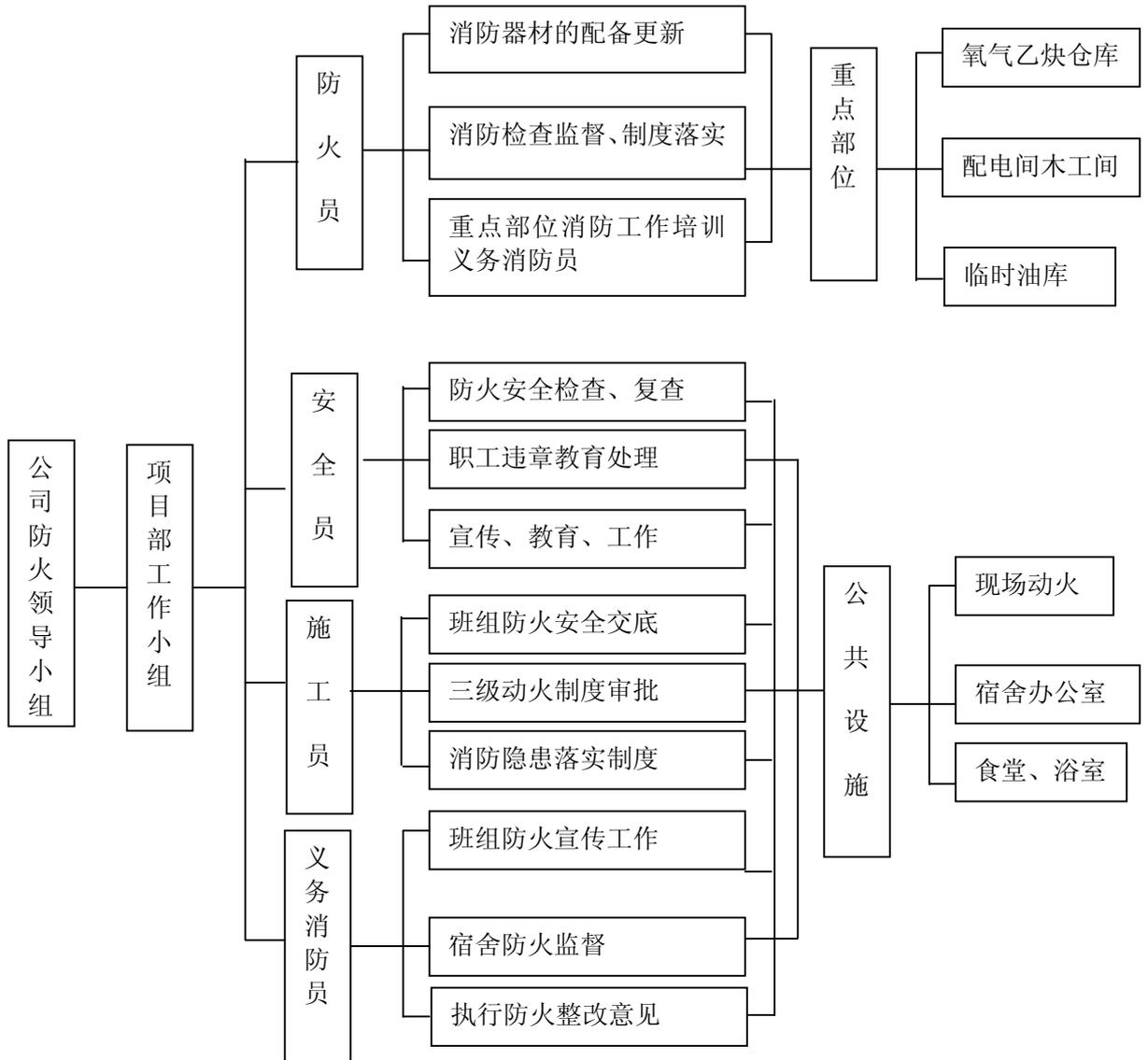
39. 本工程安全保证组织机构图（见后页）。

40. 本工程消防保证组织机构图（见后页）。

安全保证组织机构图



消防保证组织机构



十一、现场文明施工措施

1. 根据公司有关规定，按统一标准做好十牌四图，在工地出入口按标准规定制作，并用白漆刷写文明及安全工作的宣传标语，合理布置现场各种临设，材料的储存、堆放点，组成以项目经理为首的工作班子，实施现场标准化动态管理，确保整个现场在有序的条件下组

织施工。

2. 现场临设及施工道路总体布置时，必须同步考虑工程基地范围内的永久总体道路，避免冲突、影响总体管线的施工，并且所有施工道路均浇筑钢筋混凝土面层，且道路以外的场地，同时浇筑混凝土面层，以便于更好的进行文明施工管理。

3. 进入现场进行施工后，所有施工人员应认真学习上海造币厂有关进厂施工的特殊要求并在施工中严格执行，同时应及时与厂区周边社区、有关部门单位，取得联系，共同联手抓好文明施工的工作。

4. 对于施工区域重点关键部位，一方面需做好安全生产、消防安全等方面警标、宣传及布置相应的设施器材之外，同时必须加强有关文明标化施工的宣传、标识及相应的配套设施。

5. 对于施工区域内设置的排水排污系统总承包部将指定专人疏通。

6. 强调全员管理概念，对进入现场的所有施工人员进行必要的教育及宣传，强化文明施工意识，做到谁施工，谁负责。

7. 大门按标准图规格制作，为四扇拆叠式大门，下装滑轮，门扇一律漆成白色，间隔绘制公司的标志图案和简称。门墩按标准图规格、模数制作，一律为正方形断面，上做正方形悬挑压顶。

8. 工地所设的厕所，报请环保及卫生部门批准，由专人负责管理。

9. 办公室内悬挂卫生、防火制度牌。周围设加盖垃圾箱，安装水斗和下水管。公共场所有专人负责日常清扫，保持干净整洁，并配好有效的灭火器材。

10、厕所分别设置男、女厕所，男厕所设小便槽。隔断贴白磁砖，墙面贴白瓷砖至 1.2m 高，地面贴防滑地砖，定时启动水箱冲洗。

11. 施工现场按标准制作有顶盖茶棚，茶桶必须上锁，茶水和消毒水有专人定时更换，并保证供水。

12. 在明显的正门两侧围墙上分别绘出本工程建设效果图，标

明工程概况、建设单位、设计单位、监理、施工单位名称，项目负责人名字和监督电话。正门一侧围墙后设三根 1m 间距 12m 的金属旗杆，并按标准制作。

13. 对于现场文明施工及标化管理，方面现场项目部有自律的检查考评制度外，公司标化领导小组定期对现场进行检查考核，以督促项目部在文明施工方面有更高层次的提高，以确保达到上海市“市级文明工地”标准。

14. 基坑四周及主要通道设置 1.2m 高防护栏杆，漆红白相间的油漆。

15. 施工过程中，合理编制施工进度安排，采取合理的施工方案，采用性能良好的施工机械，减少和避免噪声、粉尘等对厂区内环境造成影响法。

16. 定期打扫和喷洒工地道路及工地周边厂区道路，工地门口安装冲洗设备，确保离开工地的车辆上不能有泥土、碎片等类似物体带到公共道路上。

17. 本工程文明施工保证组织机构（见后页）。

3. 由项目工程师、质量监督人员协同监理全面负责地下室工程施工质量控制。

4. 每道工序开工前由项目工程师为首的有关技术及质量监督人员进行事先交底,并与被交底人员签好交底记录,做到事先心中有数,事后有据可查。

5. 施工员、关砌、木翻、钢翻应经常深入现场作业点进行巡视检查,做到事先有控制,事后有检查。

6. 各项工序自检合格后及时提供给建设单位、监理单位验收。对建设单位和监理单位提出的整改意见应及时组织人员进行整改,不得延误和敷衍,整改合格后应请监理复验。

7. 对所有材料、成品或半成品在采购前和进场未用前应验收把关。质保书、合格证、试验单、复验报告必须齐全,并装订成册。

8. 及时做好施工记录,随时做好技术和质量资料,装订成册。

(二) 质量保证措施

项目体专职质量员进行施工监督,发现质量苗子或隐患及时查找原因,并落实整改措施。

施工员认真、准确填写施工记录,对施工过程中出现的特殊情况应有详细的记录。

地下室钢筋工程的检验与验收

因地下室钢筋选用直螺纹接头连接,故对它有特殊的质量要求。

1. 直螺纹钢筋接头连接施工

(1) 保证项目

钢材材质符合钢筋(GB1499-91)的标准;接头连接套有质量检验单和合格证;接钢筋接头强度必须达到钢材强度值,按每种规格接头,以300个为一批(不足300个仍为一批)每批三根接头,超过8%为合格,试件长度不小于600mm作拉伸实验;锥螺纹接头安装好以后,检验人员必须使用检验专用测力扳手对拧紧扭距值加以抽检,梁柱构件:每根梁柱抽检总接头的1/4,且最少必须抽检一个接头。板

墙：每 100 个接头为一批，不足 100 个也作为一批，每批接头应抽检 10%，且最少必须抽检三个接头；用于试验的试件，必须与现场安装的接头材料和加工、安装工艺完全相同。

每组三个试件，如有一个试件不及格，应取双倍试件进行试验。如有不及格的，则该批接头为不合格，严禁在工程中使用；试验工作一般应规定在常温下进行，且试件在试验前不得受力。

(2) 基本项目：钢筋套丝质量必须符合要求，要求逐个用月牙形规和卡规检查，要求牙形与牙形规吻合，小端直径不得超过允许值；钢筋螺纹的完整牙数不少于规定牙数，其外露螺纹不得超过一个完整螺纹。

(3) 施工注意事项

应避免的质量通病：连接套规格必须与钢筋量一致；连接钢筋时必须将测力扳手调到规定钢筋接头拧紧值，不要超过扭紧力矩值。

成品保护：被连接的钢筋套丝质量检验合格后，成品用塑料保护盖保护；逐个检验钢筋和连接套的螺纹表面完好性。

安全措施：直螺纹钢筋接头套丝及连接钢筋的人员必须经过培训、考核、持证上岗；进行用电操作人员必须遵守《建筑安装工程安全技术规程》。

2. 钢筋工程技术质量控制措施

(1) 结构钢筋绑扎时，必须严格按设计图纸之规定要求进行，尤其是柱、板、梁的结构主筋连接方法，严格按有关钢筋连接规范执行，施工前由钢筋翻样向钢筋班组仔细全面交底。

(2) 本工程上所有钢筋由加工厂成型，钢筋进场后应核对品种、规格、尺寸是否符合加工要求，加工数量是否正确，并对钢筋作外观检查，尤其对钢筋的对焊接头是否符合规范要求，不合格的钢筋不准使用。检查验收后，所有钢筋应全部上架堆放，规范标识。

(3) 工程所用的钢筋，进场时必须具备厂方提供的质保书，并

及时收集归档。

(4) 对于柱、梁箍筋必须呈封闭箍，开口处设置 135 度弯头，弯钩长度不小于 $10d$ (d 为箍筋直径)；所有板墙、楼板外围的两行纵向钢筋的交接点，用钢丝全部扎牢，其余部分可采用梅花型绑扎。

(5) 严格控制插铁位置，采用增加定位箍及限位筋电焊固定措施。浇捣混凝土时派专人负责看铁，发现有钢筋移位情况，及时纠正。严格控制楼板上下层钢筋的位置，采用设置撑脚方法控制，在混凝土浇捣时应穿挑，或铺板，避免混凝土浇捣时，作业人员踩踏负筋变形而影响工程质量。

(6) 工程上的钢筋不得随意代换，如根据实际情况，确实须调整时，须由技术部门征得设计及监理认可后方可实施。

(7) 在对结构施工过程中，对所有钢筋连接接头(除绑扎外)，应在监理见证下现场取样，送专业测试单位进行复试，合格后方可进行下道施工。

(8) 结构竖向的避雷主筋，必须按设计及规范要求电焊搭接，避雷主筋端部绑焊小规格截头短筋加以标明区别，严防搞错。

3. 对特殊标高尺寸的复核与控制

除挖土、底板面、地下一层平台板面标高控制以外，利用引测的控制轴线和标高控制点，另由关切自行在工程中设置控制线，由技术人员校核，以便有效全面的对以下内容进行复核和控制：

底板砖模的外形尺寸，底板上皮筋标高的控制，以及结构工程中，板墙、柱筋的插筋位置、留设高度（搭接高度），梁模位置及平直度，平台板标高的校对。

4. 模板及支撑技术质量控制措施

(1) 模板体系制作时，必须严格按木工翻样图要求进行加工，运至现场后，必须加强验收环节，进行预拼装工序以确保模板就位前的平整度和刚度，所有的对于周转材料方案中布置的特殊部位模板，都必须分区域进行分别编号，加以区别和充分利用，更有利于于

模板的安拆工作快速、便捷的进行。

(2) 平台梁板排架一般搭设要求：均采用直径 $\phi 48 \times 3.5$ 的脚手管，立杆间距平面尺寸(双向)间距 900mm，水平纵横向牵杆，横楞步高间距 2000mm，离地 200mm 设扫地杆，并沿纵横向间距 3000~5000mm 设置剪力撑，每区格内不少于 2 道，确保支撑排架的刚度和稳定性。

(3) 柱和墙模板在安装前必须在其根部加设直径不小于 14mm 的钢筋限位，以确保其位置的正确。模板下脚采用 1:3 水泥砂浆进行找平，以确保模板标高的统一。

5. 结构混凝土施工技术质量控制措施

(1) 结构混凝土施工时，一方面加强与混凝土搅拌站的原材料质量监控、计量校验及试验级配方面的评审、管理，同时在混凝土浇捣过程加强混凝土质量的监控，严禁向混凝土内任意掺水，必须由搅拌台试验室，严格按气候条件，原材料含水量情况，合理调整级配，以最适宜的施工参数满足现场施工需要。

(2) 加强对混凝土坍落度及试块抽检管理，在现场设立标准养护室，并做好试块的及时送检，确保混凝土软件资料反映准确、及时。

(3) 现场混凝土浇捣，必须严格监控混凝土振捣质量及混凝土的收头质量，确保混凝土结构的施工质量。

(4) 混凝土浇捣时，必须连续一次浇捣完成，不得随意在中间停留而留置施工缝，并按气候条件及时做好恰当的养护措施，确保施工质量；施工现场必须加强材料和机具等方面的组成协调工作，确保混凝土正常连续供应。

(5) 每次柱、梁封模隐蔽前必须清理干净模板内的杂物、浮灰，并经质监人员和现场监理的认可；混凝土浇捣前，必须再用自来水冲洗干净并排清积水。

(6) 墙板混凝土浇捣时，必须正确掌握墙板内混凝土的布料厚度，每层厚度不得超过 500mm 厚，必须进行分层分皮振实密实，同时

密切注意混凝土流淌速度和流淌距离，及时加以振捣，严防漏振。

(7) 平台梁、板混凝土浇捣时，必须严格控制好平台混凝土的面标高及平台板厚度，平台面按双向间距 1500mm 范围由关砌统一抄平的平台面标高控制标记，由收头的人员用 2m 长括尺按控制标志括拍平整，并随混凝土的干硬速度情况，用细木蟹打磨两遍，确保平台板混凝土的收头质量，最后视季节气候条件，及时做好养护措施。

(8) 为保证结构混凝土的外观质量，对每次拆除后应及时清理。

(9) 结构楼层施工阶段，结构混凝土浇捣时，须随时掌握天气的变化趋势和气象预报，准备好足够的防雨保温材料。

6. 板墙混凝土浇捣前，应事先对水平施工缝处浮浆和垃圾清洁，并进行一度纯水泥刮浆处理，保持接缝的严密整体。

7. 土建施工与安装施工协调至关重要，特别是留孔，埋管等必须在施工前与安装施工综合协调，避免事后开凿，影响工程总体质量。

8. 施工及工程中使用产品的保护

对于建设单位方指定或提供的产品，作为施工总承包方一方面协助建设单位对产品进行检查、验证，同时在施工现场提供适宜的存储条件，并负责监管措施，避免受损。

对于施工的已完产品，在施工中将指派专人负责已完及在施产品的保护（如对于混凝土的养护，对于工程和施工材料的专人负责及专设场地、仓库，来进行保护）。

9. 保证模板接缝的严密和平整度，误差应遵照规范中的质量检验评定标准。其中：

轴线及位置偏差（基础、柱墙梁） $\pm 5\text{mm}$ ；

截面尺寸，其中基础 $\pm 10\text{mm}$ ，柱墙梁 $+4\text{mm}$ 、 -5mm ；

垂直度 $\pm 3\text{mm}$ ；

表面平整度 $\pm 5\text{mm}$ ；预埋管预埋孔中心线位移 $\pm 3\text{mm}$ ；

预埋螺栓中心线位移 $\pm 2\text{mm}$ ，外露长度 $+10\text{mm}$ ；

预留洞中心线位移 $\pm 10\text{mm}$ ，截面内部尺寸 $+10\text{mm}$ 。

板墙钢模的 U 形卡应只只敲紧，对拉螺栓和钢管支模情况（柱梁板同）应由施工、质量及安全人员做好时时检查，并指导整改。

10. 钢筋的保护层、搭接长度及接头位置应遵照设计要求和规范要求。

钢筋位置的允许偏差（mm）

项 目		允许偏差
受力钢筋的排距		±5
钢筋弯起点位置		±20
箍筋、横向 钢筋间距	绑扎骨架	±20
	焊接骨架	±10
焊接埋件	中心线位置	±5
	水平高差	+3 -0
受力钢筋 的保护层	基础	±10
	柱梁	±5
	板墙壳	±3

11. 钢筋模板工程中，对柱墙与梁板分开验收。质量员分别对柱、墙钢筋验收以后，才允许封模。

12. 直螺纹连接，应遵照相关规范规定，并针对由专业单位提交的专题施工方案，进行验收和质量控制。

13. 做好混凝土的试配工作。在施工前，让搅拌站提出级配单，并提前试配，级配单提交监理、项目体进行审核。

14. 做好底板测温工作，以便确定养护时间及措施调整，防止混凝土温差裂缝的产生。

15. 为减少地下室外墙板的收缩裂缝，顶板所有洞口要用草包封闭，加强养护。

16. 混凝土浇捣时，由试块员负责坍落度的测试工作，做好混凝土试块，并由专人负责混凝土浇捣的看模、看钢筋以及混凝土的收头养护工作。

17. 混凝土浇捣前还应对模板系统清洁，保证混凝土质量。

18. 对于砖砌工程，应由试块员分别对材料（砖、水泥砂浆），做好试块抽样工作，质量和施工员进行校对。

19. 质量员对材料的质量保证书及试验（或复试）报告资料的及时收集，和对现场施工所用材料的手触、目测，达到对材料质量保证的严格控制目标。

（三） 质量保证计划

本工程地下室结构、上部结构阶段质量保证计划详见本工程《工程桩、围护桩阶段施工组织设计》中所附《质量保证计划》。

十三、技术节约措施

1. 本工程施工脚手采用整体提升脚手架，共布置 20 榀，每榀长度 6m，按市场价每榀 12000 元计： $12000 \times 20 = 240000$ 元；

若采用搭设落地脚手架施工，费用为：

$9420 \text{ m}^2 \times 54.17 \text{ 元/m}^2 \times 1.229 = 627136$ 元

两者相比预计可节约费用： $627136 - 240000 = 387136$ 万元；

2. 在结构施工中采取土法早拆模，即保留板带的早拆模技术措施，以充分利用周转材料，具体费用如下：

原配三层平台模板（七夹板），现配二层，节约一层平台七夹板木模，可节约 $1190 \text{ 张} \times 75 \text{ 元/张} = 89250$ 元；

七层结构以下排架原配钢管 510t，现只需配 340t，节约钢管租赁费约 $170 \text{ t} / 3.5 \text{ kg/m} \times 0.1 \text{ 元/m} \cdot \text{天} \times 70 \text{ 天} = 340000$ 元；

八层结构以上排架原配钢管 330t，现只需配 220t，节约钢管租赁费用约 $110 \text{ t} / 3.5 \text{ kg/m} \times 0.1 \text{ 元/m} \cdot \text{天} \times 77 \text{ 天} = 242000$ 元；

此项技术措施共可节约： $89250 + 340000 + 242000 = 671250$ 元。

3. 综上所述，采用的技术措施预计节约费用总计为

$387136 + 671250 = 1058396$ 元。

十四、方案附表

混凝土、砂浆试块制作计划表

工程名称：上海造币厂印花改扩建项目

C1—6

试块名称	设计标号	试块组数	备注	试块名称	设计标号	试块组数	备注	
地下室底板	C30	S6	/	门架			/	
地下室墙板	C40	S6		梁				
地下室顶板	C40	S6		托架				
基础（箱形）	C30	S6		行架				
防水带				天沟				
地梁（基础梁）				桁架				
圈梁、圈梁节头				基础墙				
雨篷、雨篷梁				砌体	240	标准		砖墙
阳台、阳台梁				砂浆	5	水泥砂浆		
过梁								
楼板				升板				
水箱				应力孔道 灌浆				
楼梯（平台、梁、柱、板）	1. 商品混凝土： 抗压：连续浇筑 1000m ³ ，每 200m ³ 一组，小于 1000m ³ ，每 100m ³ 一组，且每台班做 1 组试块。 抗渗：每 250m ³ ，一组，少于 250m ³ ，一组，且不少于二组，超过 500m ³ ，每增加 250m ³ ，则增加一组； 2. 砂浆抗压：每 250m ³ 墙体，或每一楼层中各种标号的砂浆，及每台搅拌机至少作抗压试块一组，当砂浆标号或配合比有变更时，应另作试块							
框架								
迭合梁								
两次灌浆								
场地、车行道								
墙板								
柱帽								
桩								
桩								
屋架								
天窗架								

填表人：

编制日期：2000.2

混凝土浇灌令签署计划

工程名称：上海造币厂印花改扩建项目

C1—补 1

令 别	工程部位	数量 (m ³)	规格 (内容)	审 批	签 署 人	备 注
挖土令	第一次	2380	挖深 1.0m	项目部	项目工程师	4 月 5 日
挖土令	第二次	13320	挖深 5.5m	公司	总工程师	4 月 24 日
混凝土浇 捣令	基础垫层	220	C20	项目部	项目工程师	4 月 30 日
混凝土浇 捣令	基础底板	3100	C30, S6	公司	总工程师	6 月 1 日
混凝土浇 捣令	地下室板墙、 顶板	1400	C40, S6	公司	总工程师	7 月 19 日
混凝土浇 捣令	1~7 层结构	830	C40	公司	总工程师	
混凝土浇 捣令	8 层以上结构 标准层	780	C40	工管部	技术经理	
混凝土浇 捣令	零星混凝土	300 以下	C40	项目部	项目工程师	

填表人：

编制日期：2002.2

主要施工机械一览表

工程名称：上海造币厂印花改扩建项目

C1—20

序号	机械名称	规格	单位	数量	施工部位、用途
1	挖土机	1m ³	台	2	基坑挖土
2	挖土机	0.4m ³	台	2	基坑挖土
3	轻型井点	V6	套	4	基坑降水
4	固定泵	BSA2110HD	台	3	结构混凝土
5	内爬式塔吊	70HC	台	1	材料运输
6	人货电梯	ALIMAK	台	1	材料、人员运输
7	标准井架	轻型 (角钢)	台	1	材料运输
8	砂浆机	UJ325	台	2	砌筑砂浆拌制
9	空压机	0.6m ³	台	10	凿桩
10	电焊机	交直流	台	4	钢筋焊接
11	木工圆锯	MJ106	台	2	模板加工
12	钢筋切断机	KQ-40	台	1	钢筋加工
13	插入式振捣器	HZ6P-70A	台	12	混凝土浇筑

填表人：

编制日期：2002.2

工艺质量检测计量器具配备一览表

工程名称：上海造币厂印花改扩建项目

C1—22

序号	器具用途	器具名称	型号规格	精度	数量	备注
1	墙、柱、梁 定位放线	经纬仪	WILD	2"	2	瑞士产
2	定位放线	钢卷尺	5m/30m/50m	1/1000	10/3/1	
3	标高控制	水平仪	WILD	±2	2	瑞士产
4	垂直度控制	垂直仪	WILD		2	瑞士产
5	砖墙面、楼地面 垂直度控制	托线板	2000×150×12	1mm/m	10	
6	墙面、楼地面平 整度控制	塞尺			3	
7	砂浆饱满度 控制	百格网			3	
8	混凝土强度测 试	回弹仪	HT225S		1	
9	砂浆拌制计量	台秤		TCF 10Kg	2	
10	测试砂浆稠度	稠度仪			1	
11	测试砂浆密度	天平	200g	感重 0.2g	1	

填表人：

编制日期：2002.2

十五、方案附件

附件一：

现场临时施工用电组织设计

一、现场用电设计

1. 电源：本工程由建设单位在场地的西南角配电间（300kW 电源）接出，采用架空线路沿围墙接至施工区域。施工用电采用三相五线制，施工现场四周约每隔 20m 设一只固定配电箱。

2. 施工用电采用三级用电，即从总配电箱到过路控制箱→分配电箱→开关电箱

3. 施工现场临时用电必须使用五芯电缆。

4. 本工程实施照明、施工动力分路供电的方式，配备施工动力、照明的专用分配电箱。

5. 本阶段主要施工机械设备详见施组附表《主要施工机械一览表》。

6. 地下室施工阶段照明均采用 36V 低压照明。

7. 现场用电量计算：

(1) 针对本工程实际现场条件进行相应的施工区域内施工场地总体布置：

采取封闭施工，搭设临时彩钢板围墙保证材料运输道路通畅，满足施工要求和厂区内交通通畅及环境保护要求；

施工区域与生活区域分开（工人场外住宿，由建设单位解决，主要施工材料堆放，材料驳运），各种生产设施布置便于施工生产安排，满足安全防火、劳动保护的要求。

符合总体施工需要，一旦室外总体道路、绿化施工开始，封闭施工区域内所有施工临设可服从总体绿化施工安排，根据要求进行调整、拆除或移位。

(2) 施工所需用电量依据用电负荷计算：

1) 凿桩阶段:

采用 4 套轻型井点、10 台潜水泵、10 台空压机、1 台钢筋切断机。

计算用电量 (室内外照明用电按总用电量 10% 计算)。

$$\text{有 } \Sigma P_1 = 151 \text{ kW} \quad \Sigma P_2 = 18 \text{ kVA}$$

$$\text{取 } K_1 = 0.6 \quad K_2 = 0.75 \quad \text{COS } \varphi = 0.75$$

$$\text{则 } P = 1.05 \times (K_1 \times \Sigma P_1 / \text{COS } \varphi + K_2 \times \Sigma P_2) \times 1.1$$

$$= 1.05 \times (0.6 \times 151 / 0.75 + 0.75 \times 18) \times 1.1;$$

$$\approx 155.5 \text{ kW}$$

由上述计算结果可知建设单位提供的 300kW 施工电源能够满足施工要求。

2) 主体结构施工阶段

采用 70HC 内爬塔吊 1 台, 交流电焊机 4 台、钢筋切断机 2 台、木工圆锯 4 台。

计算用电量 (室内外照明用电按总用电量 10% 计算)。

$$\text{有 } \Sigma P_1 = 79 \text{ kW} \quad \Sigma P_2 = 36 \text{ kVA}$$

$$\text{取 } K_1 = 0.6 \quad K_2 = 0.75 \quad \text{COS } \varphi = 0.75$$

$$\text{则 } P = 1.05 \times (K_1 \times \Sigma P_1 / \text{COS } \varphi + K_2 \times \Sigma P_2) \times 1.1$$

$$= 1.05 \times (0.6 \times 79 / 0.75 + 0.75 \times 36) \times 1.1;$$

$$\approx 104.2 \text{ kW}$$

由上述计算结果可知建设单位提供的 300kW 施工电源能满足施工要求。

(3) 对于施工现场临时仓库、标养室、加工棚照明等用电均采用降压措施用 36V 低压电。

8. 变压器、电线及电线截面选择:

根据负荷选用 400kVA 变压器, 施工现场临时用电采用 TN-S 保护系统的三相五线制。电源进线为 50 mm^2 塑铜线, 支线 $3 \times 50 + 2 \times 25 \text{ mm}^2$ 橡胶电缆, 分支线选用 $3 \times 35 + 3 \times 16 \text{ mm}^2$ 橡胶电缆, 中钻分路选用 KO 六型分路电箱, 1 号配电箱选用 KO 一型, 照明箱为 KO 三型。

(1) KO 六型分路电箱选用 RC1A/200A 熔断器, DZ10-250/300 型塑壳断路器。

(2) KO 一型 1 号配电箱 KO 一型 1 号配电箱选用 RC1A/200A, RC1A/100A, RC1A/30A, RC1A/60A, RC1A/15A 熔断器, 塑壳断路器使用 DZ10--250/330 型, DZ15L--100/4 90 1 型漏电断路器, DZ10--100/330 型空气开关, DZ15L--40/3 90 2 型漏电断路器, AB62--20/2 型漏电断路器。

(3) KO 二型 3 号动力箱选用 RC1A/30A 熔断器, AB68--40/3 型漏电断路器。

(4) KO 三型照明电箱选用 RC1A/15A 熔断器, DZL18--20/12 型漏电断路器。

二、安全用电技术措施

1. 安全用电应满足上海市建设工程施工安全技术手册中的有关规定。

2. 各部门应按分项工程检查, 对存在隐患的部位、内容应定期检查记录表中, 并按限定的整改完成时间进行复查验收, 跟随定期检查记录中限定的整改完成时间进行。主要是为了检查工程存在的隐患是否得到了整改, 实际整改措施是否符合规定。施工场地每周一次对分项分部的用电方面进行定期检查。

3. 依据施工现场临时用电安全技术规范、法规, 对现场配线设施、高压线路防护、熔丝及开关的选择、现场照明、用电标志、电器消防设备的布置等进行检查。

4. 针对雨期易发生触电伤人事故的特点, 对现场临电的线路、配电箱、设备等可能遭受雨淋、水淹、线路绝缘易损坏等情况, 依据临时用电安全技术规范的有关规定, 雷雨时, 停止露天作业并尽快离开钢丝网等金属物件。高度 20 米以上的建筑物四周的塔吊、脚手架均需做避雷针、防雷接地因下线。

5. 变电所总配电室、总配电箱、供电线路电工要经常巡查、维修及复查保养。

6. 各类电箱及电器设备电工要经常检查维修、保养总配电箱, 分配电箱周围 0.8m 严禁堆物。

7. 电工要经常对接地(接零)系统进行检查, 维修及复查测定。

8. 电工对变电所以及用电重点监控场所部位要加强监控检查。

9. 对移动机具、移动照明灯具、手持电动工具要经常检查维修保养。

10. 建立带电作业及监护制度，监护人员不得离岗。
11. 持证上岗，非专职电工禁止拆装乱弄电器设备。
12. 拆除工程要彻底干净，不留尾巴，断开电源后进行，按照先装后拆，后装先拆的原则。架空拆除要防止腐烂、倒杆伤人、电线坠落伤人。
13. 带电作业时按带电作业制度操作。
14. 施工现场所有电器用具必须经二级漏电保护，电动机具电源线禁止随地拖拉。
15. 在潮湿的场所或金属构架导体性能良好的作业场所，宜使用 12V 电压。
16. 各种电动机械设备必须有可靠的安全接地和防护防雷装置电器绝缘方能使用。
17. 现场树立醒目的安全标志。
18. 有关电器设备要经验收合格后方能投入使用。
19. 完善机械设备安全生产责任制，主要机械的进场，拆除出场必须要有专人监护并严格按各线验收制度定期检查。
20. 本方案未提及之处，各机械电器均应遵守上海市建设工程机械电器安全技术规范。

三、电器防火措施

1. 灭火机的配置

门卫处设置 2 只二氧化碳灭火器，配电间设置 2 只二氧化碳灭火器，每只立配旁设置 1 只二氧化碳灭火器，危险品仓库、食堂配置 2 只 1211 型灭火器，电脑房配置 1 只 1211 型灭火器，乙炔、氧气间各设置一只 1211 型灭火器。

2. 防火职责：项目经理是工地防火第一负责人，层层落实防火责任制，由安全员任兼职消防员，并进行专业技术培训，外包队伍也应设立专职兼职消防员，行使对施工人员的防火监督职能。

3. 对重点防火区域、易燃易爆危险品仓库、木库采取相应的电气防燃、防爆措施。

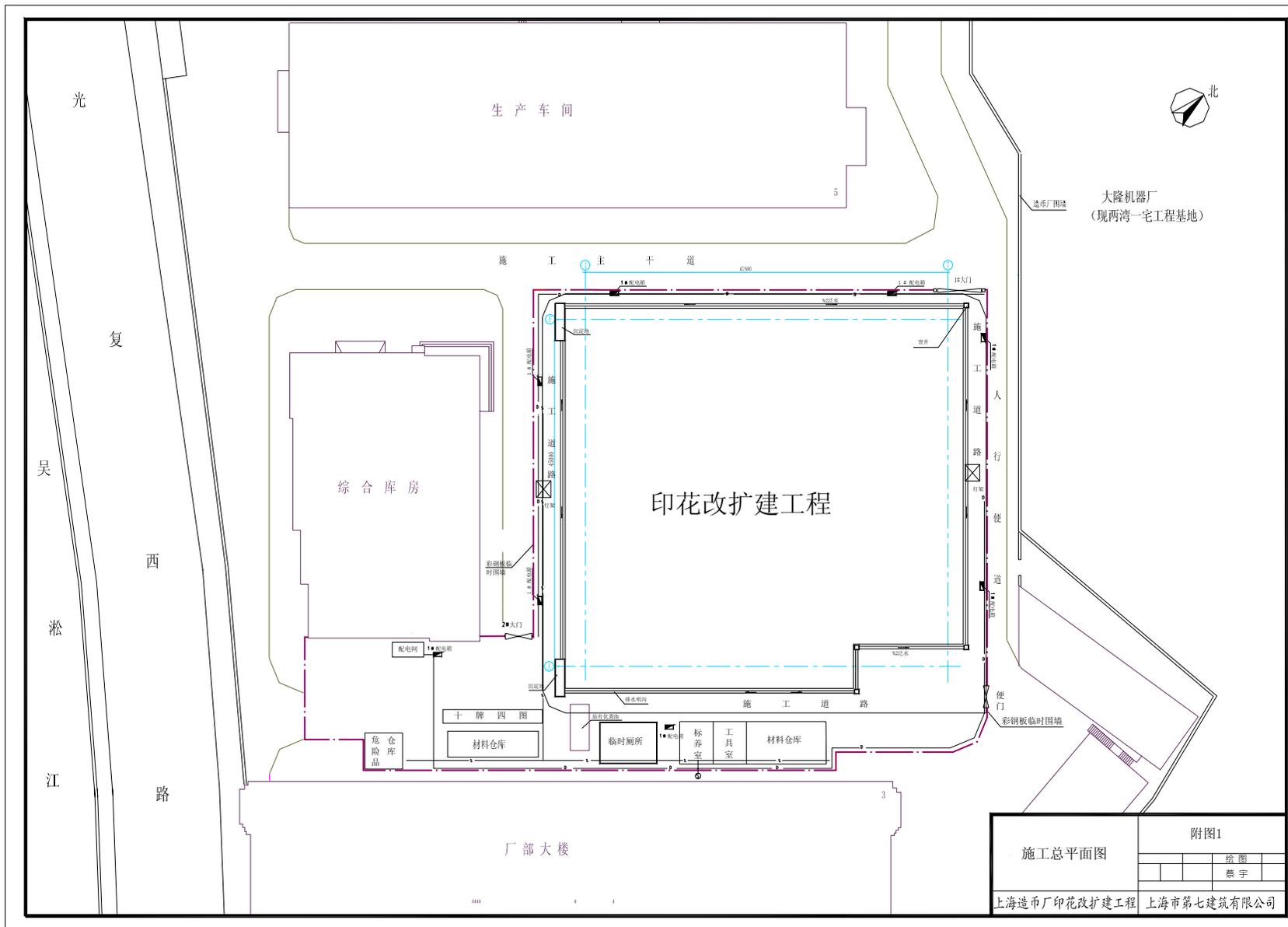
4. 各类电箱、开关板采用阻燃及高强度绝缘材料。

5. 各类电动机要按电机容量配置熔断器及布线。

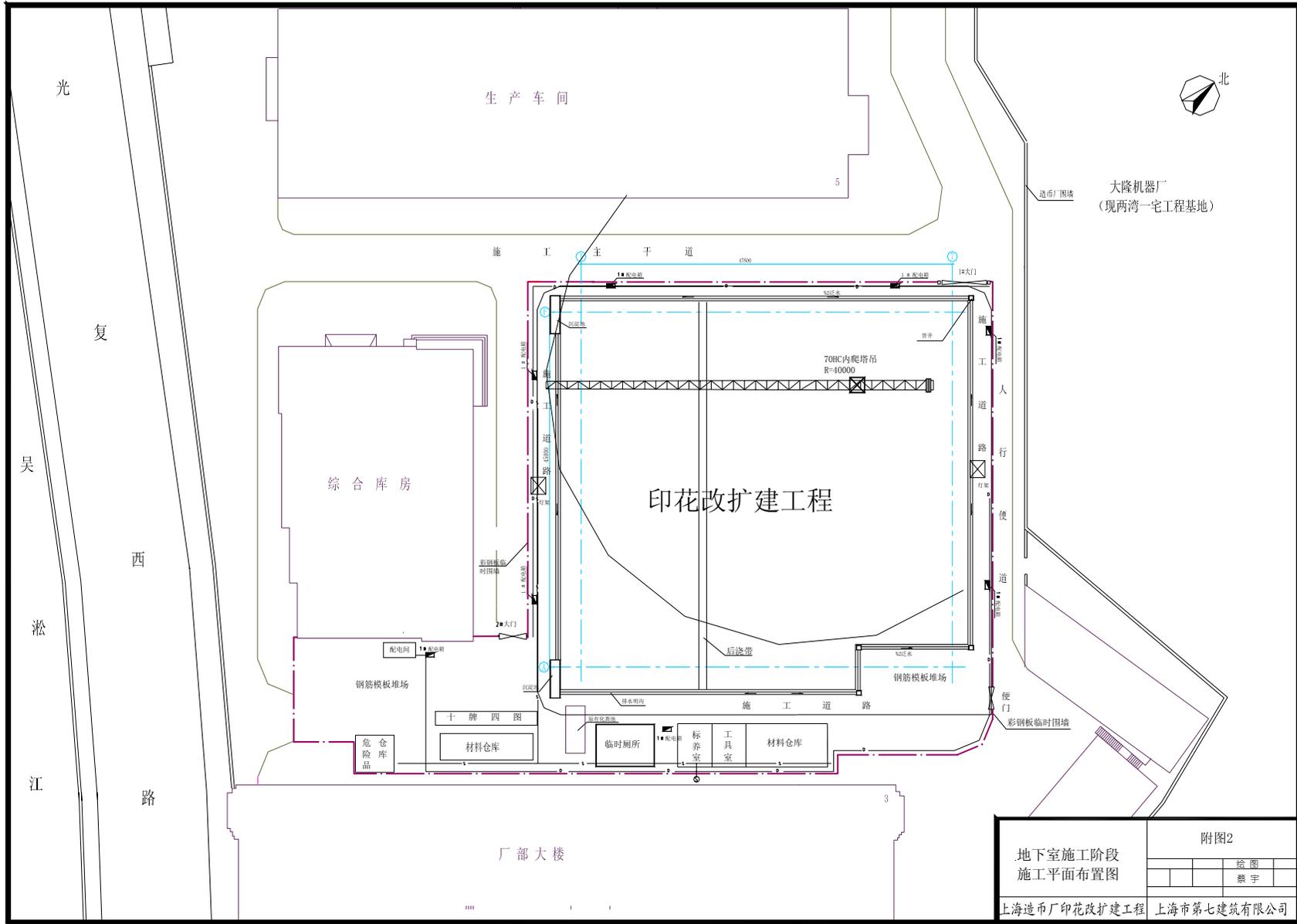
6. 办公室、宿舍、材料用房选择的电线与电气设备容量相匹配，禁止乱拉乱接电线及插座，禁止使用大容量的照明灯具及家用电热设备。

7. 施工需要碘钨灯照明的灯架应放稳定，不得靠近木制品或易燃易爆物品的地方，工作完后应切断电源，收集好灯具。

8. 宿舍内严禁使用电炉、煤气炉、电热杯，严禁用碘钨灯取暖、烘衣服等。宿舍内使用 36V 低电压，不得擅自乱接电线，不准在宿舍内放易燃易爆物品。

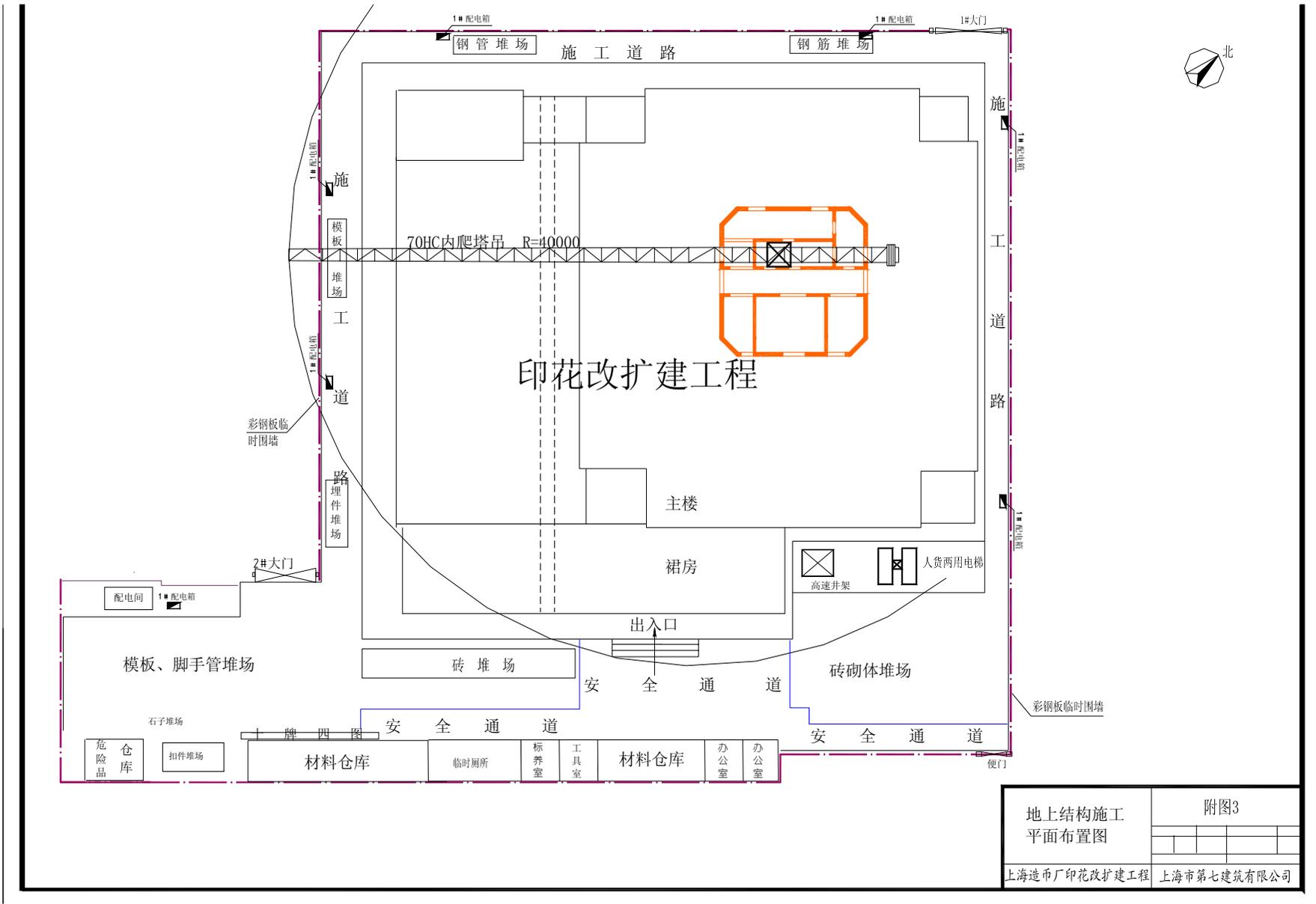


附图 1 施工总平面布置图



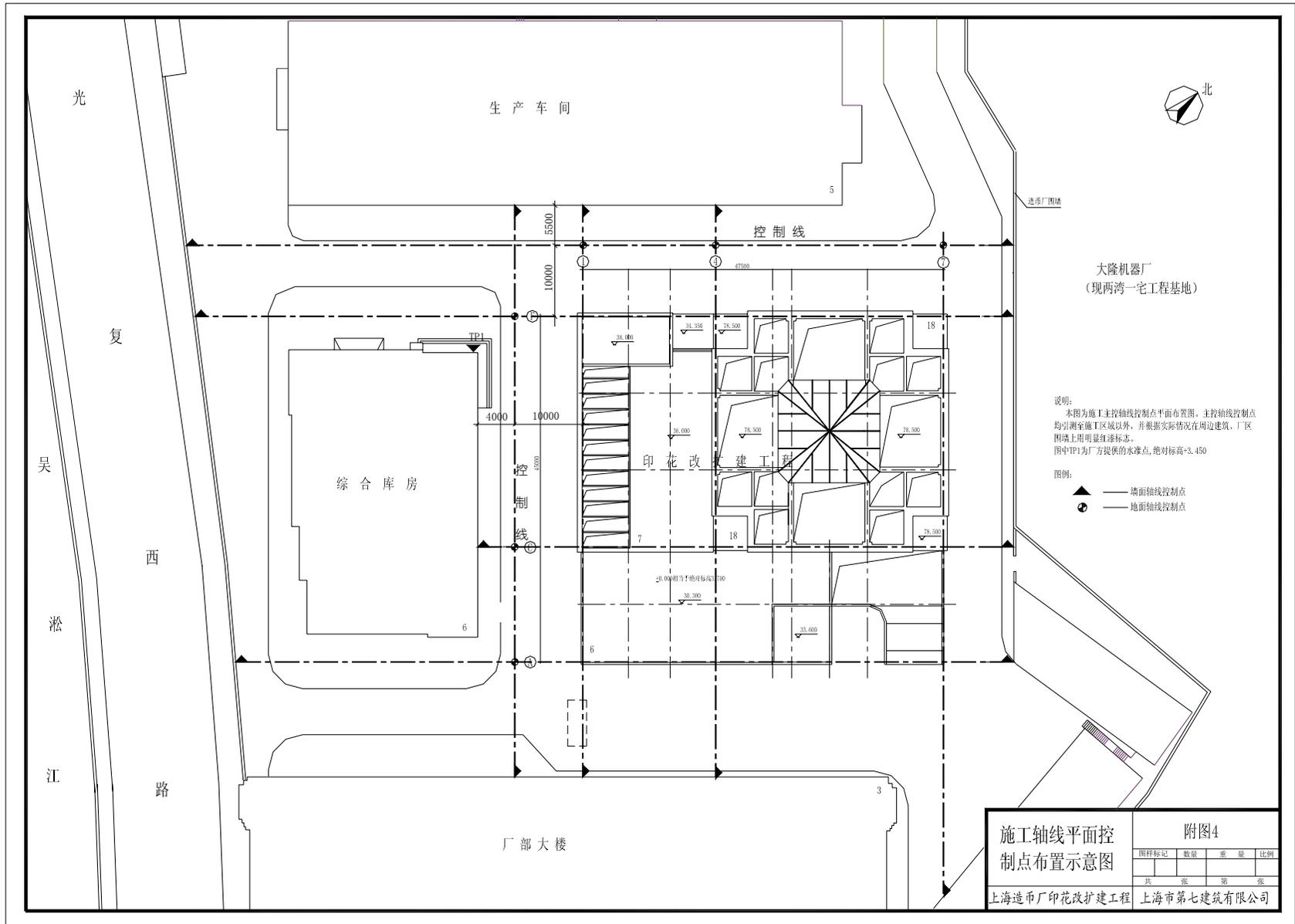
地下室施工阶段 施工平面布置图	附图2	
	绘图	
	签字	
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建设有限公司

附图 2 地下室施工阶段平面布置图

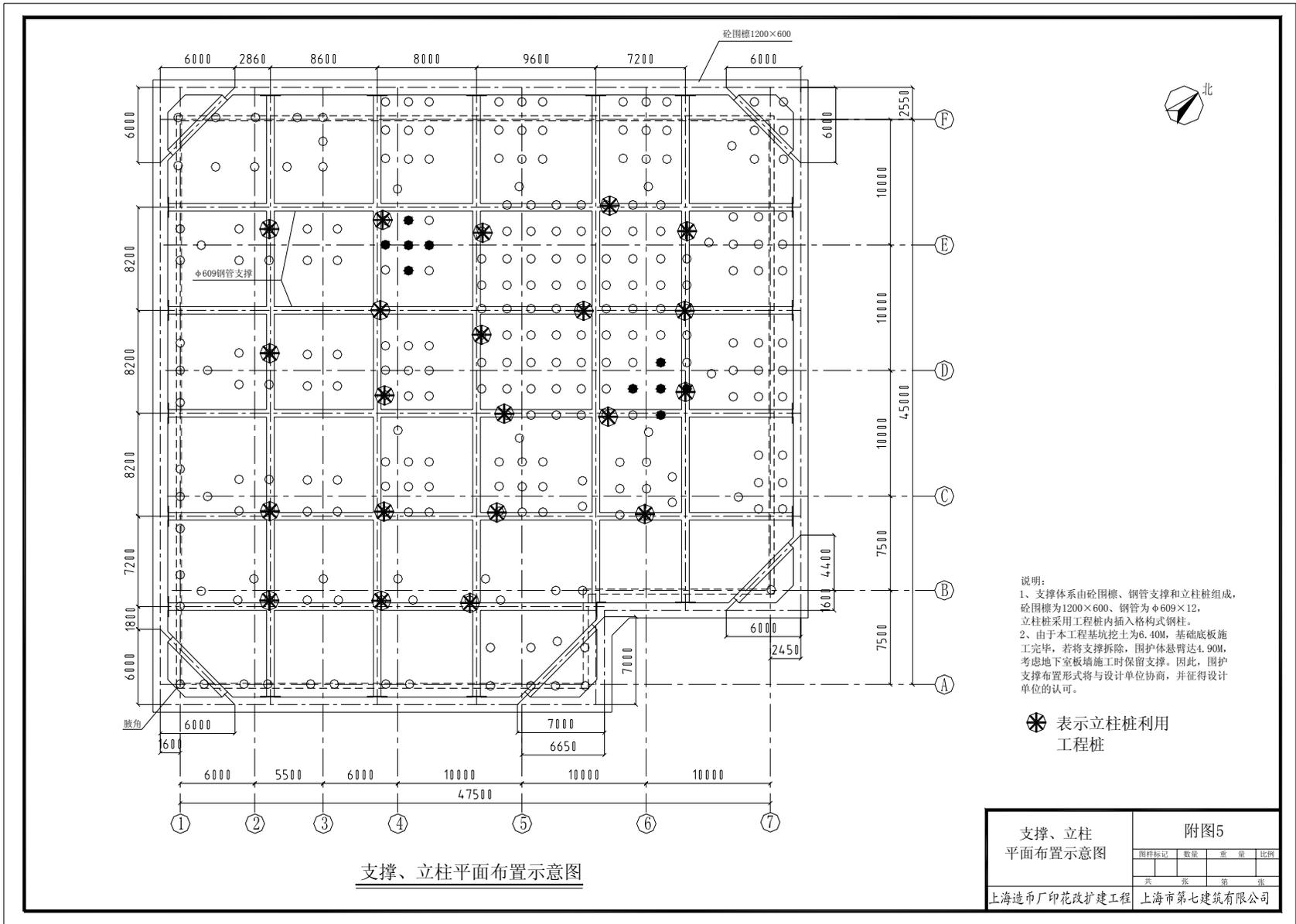


地上结构施工 平面布置图	附图3		
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司	

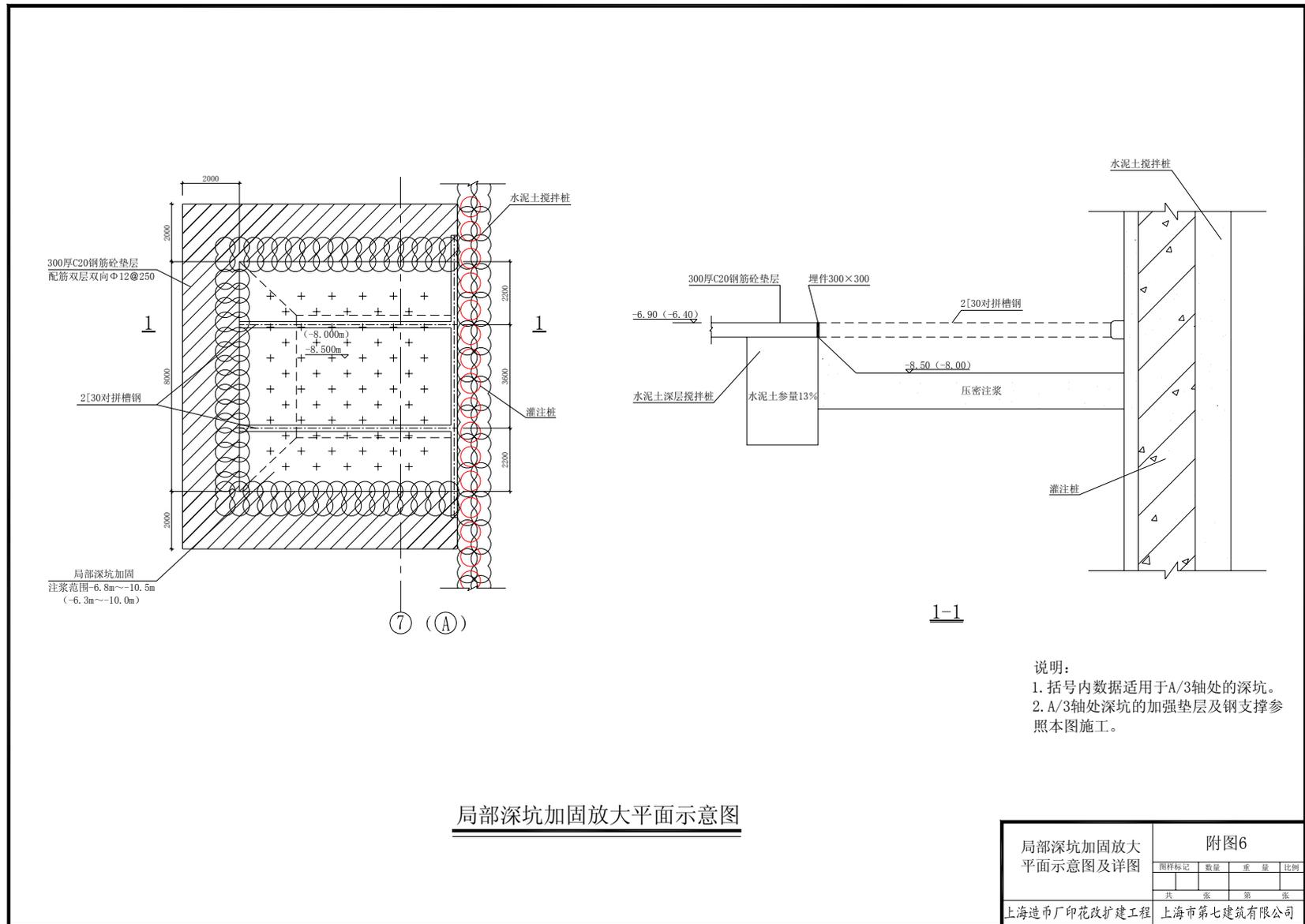
附图 3 上部结构施工阶段平面布置图



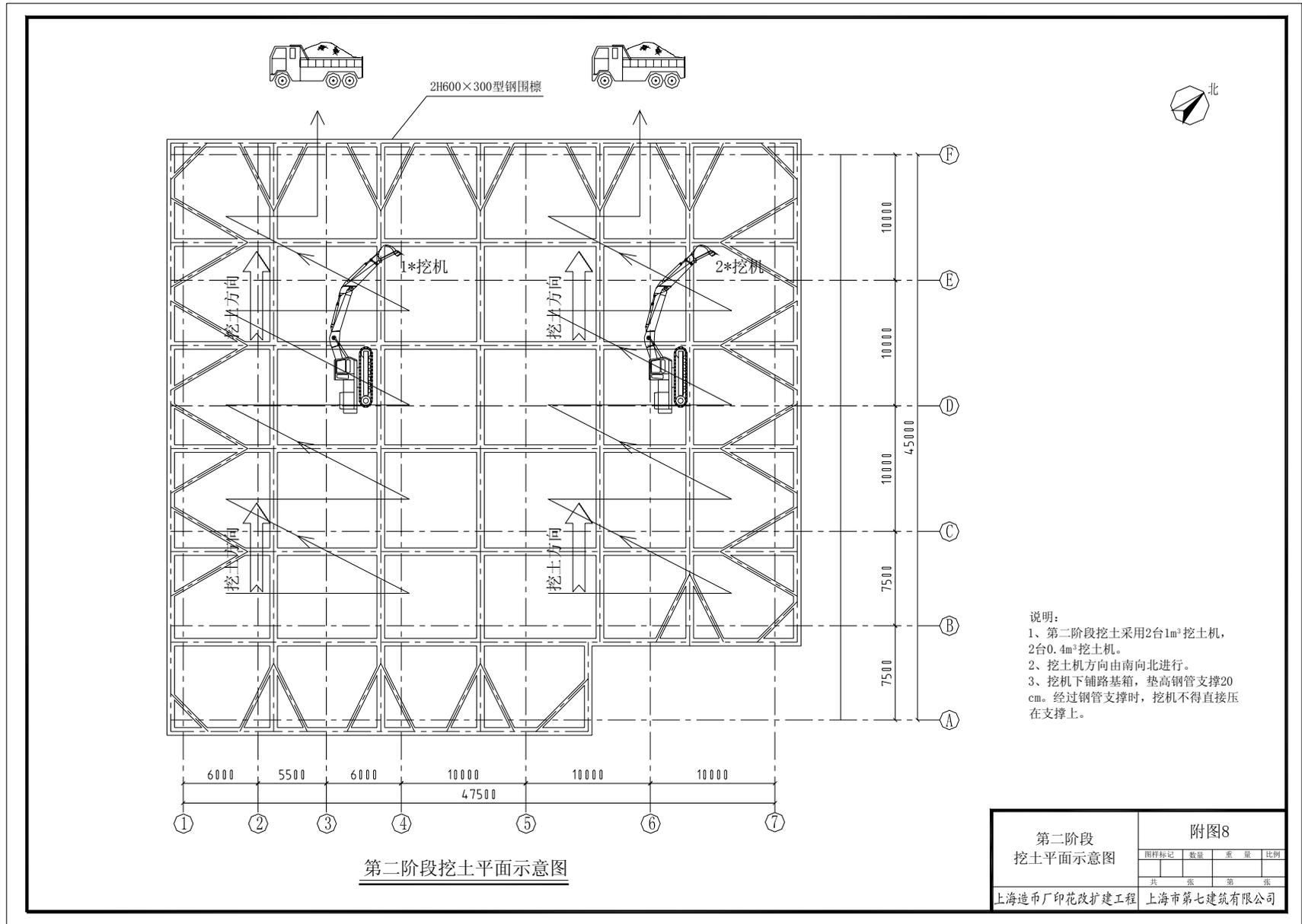
附图 4 施工轴线平面控制点布置示意图



附图 5 钢管支撑平面布置图



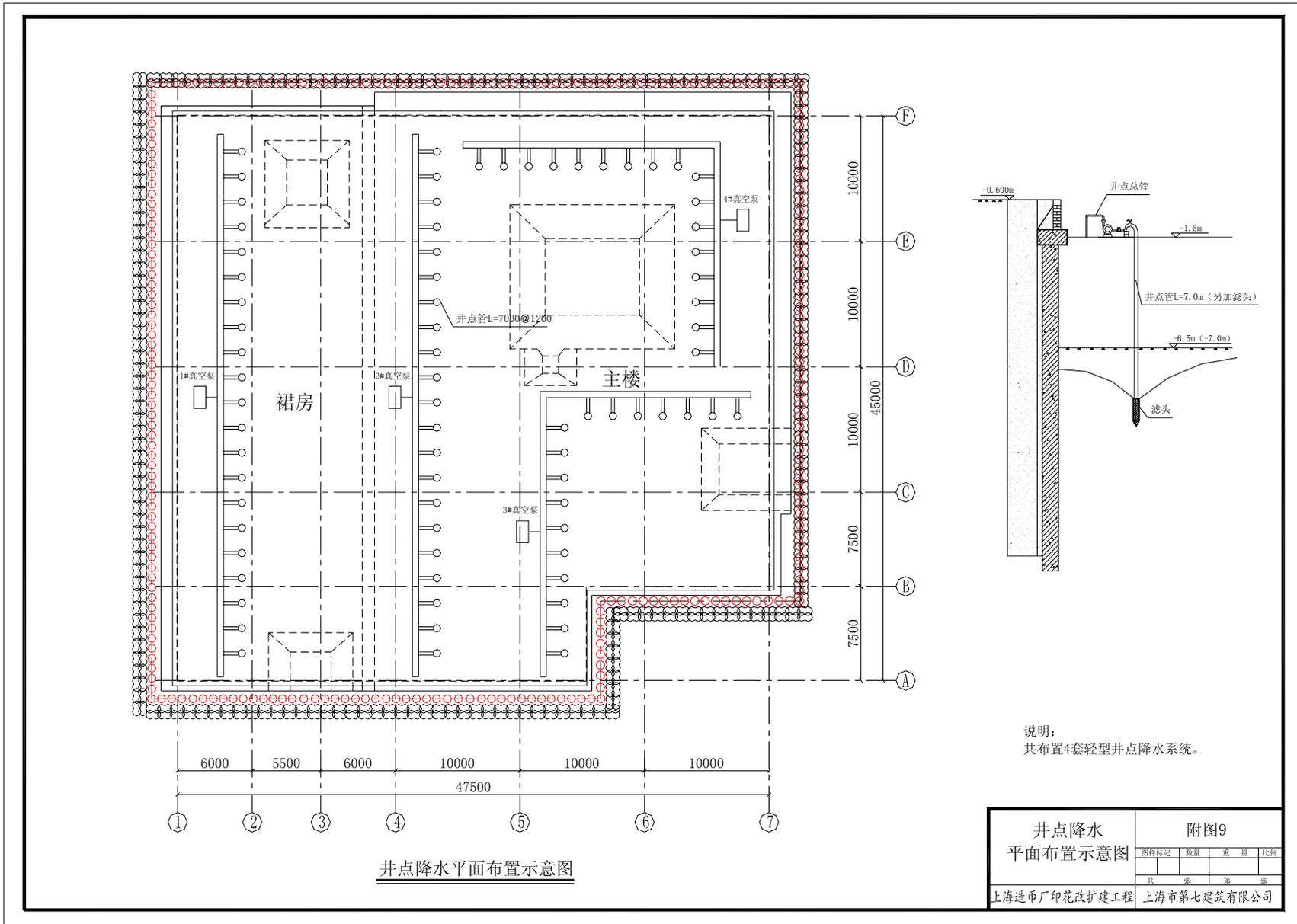
附图 6 局部深坑加固详图



说明：
 1、第二阶段挖土采用2台1m³挖土机，
 2台0.4m³挖土机。
 2、挖土机方向由南向北进行。
 3、挖机下铺路基箱，垫高钢管支撑20cm。经过钢管支撑时，挖机不得直接压在支撑上。

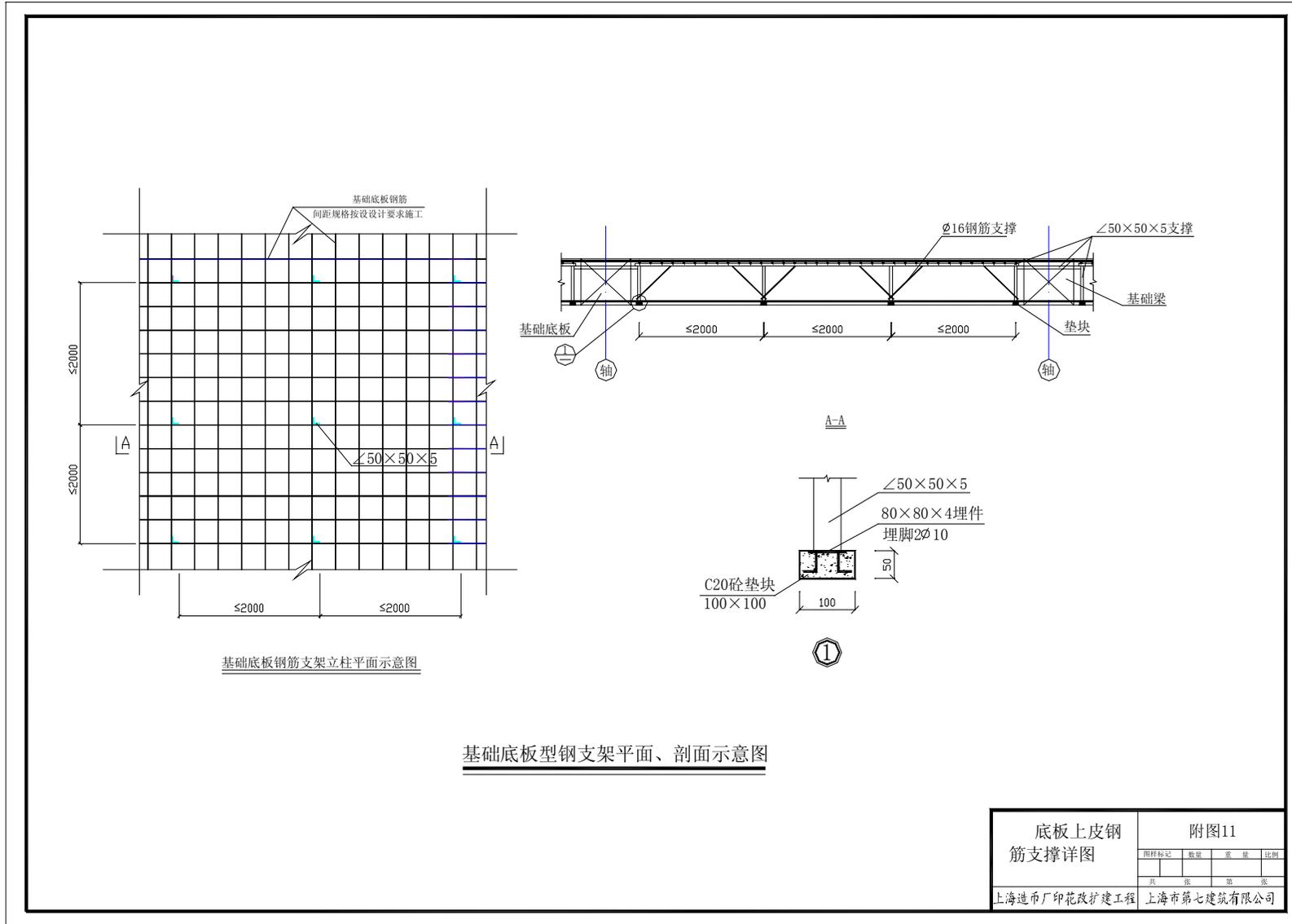
第二阶段 挖土平面示意图		附图8		
		图样标记	数量	重量
共		张	第	张
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司		

附图 8 第二阶段基坑开挖平面示意图

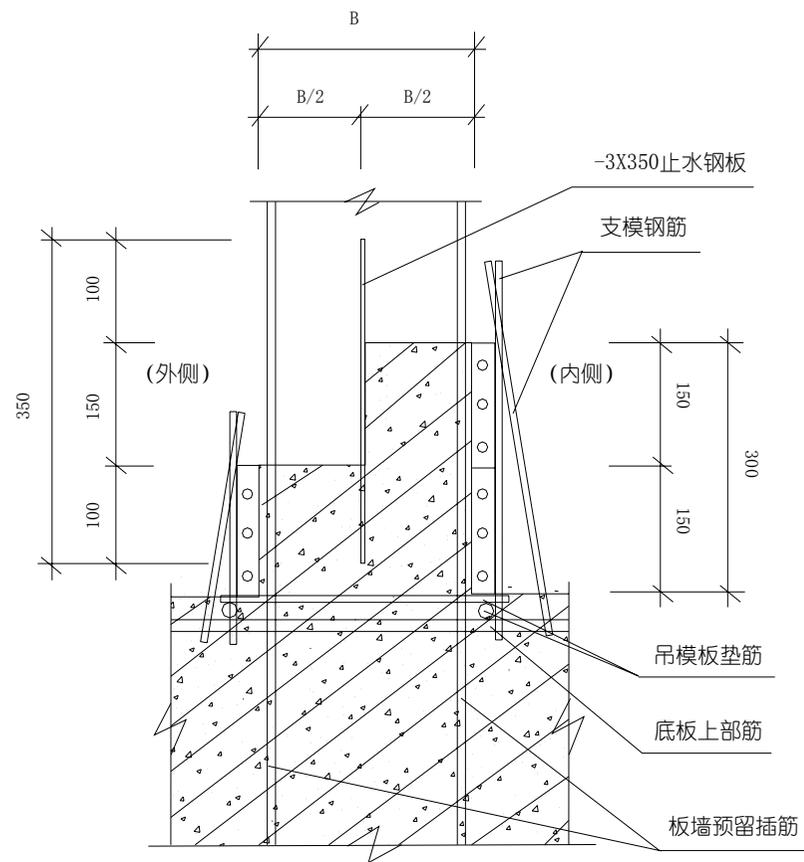


附图 9 井点降水平面布置图

附图 10 深坑斜坡处桩顶加固示意图（略）



附图 11 底板上皮钢筋支撑详图

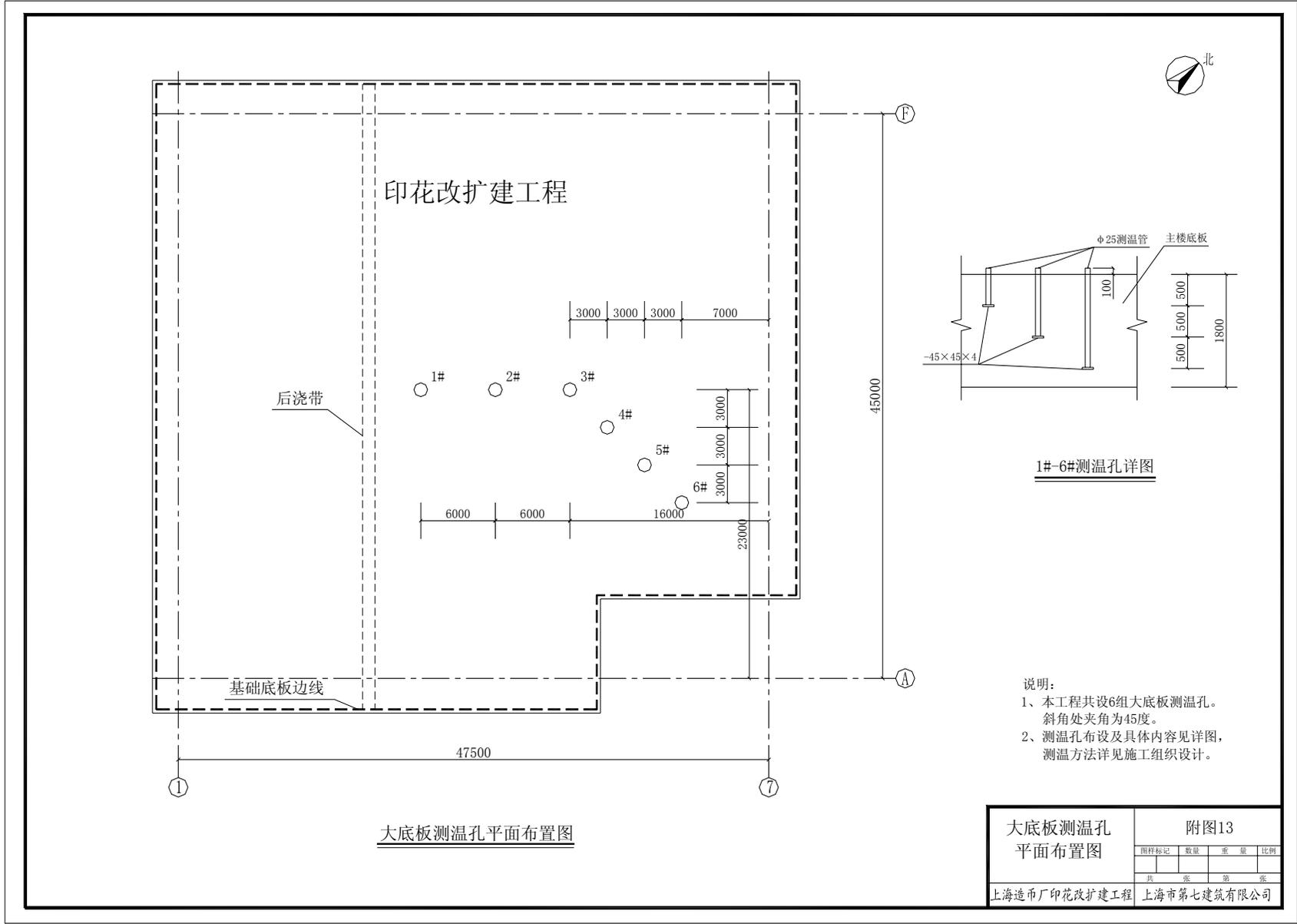


说明:

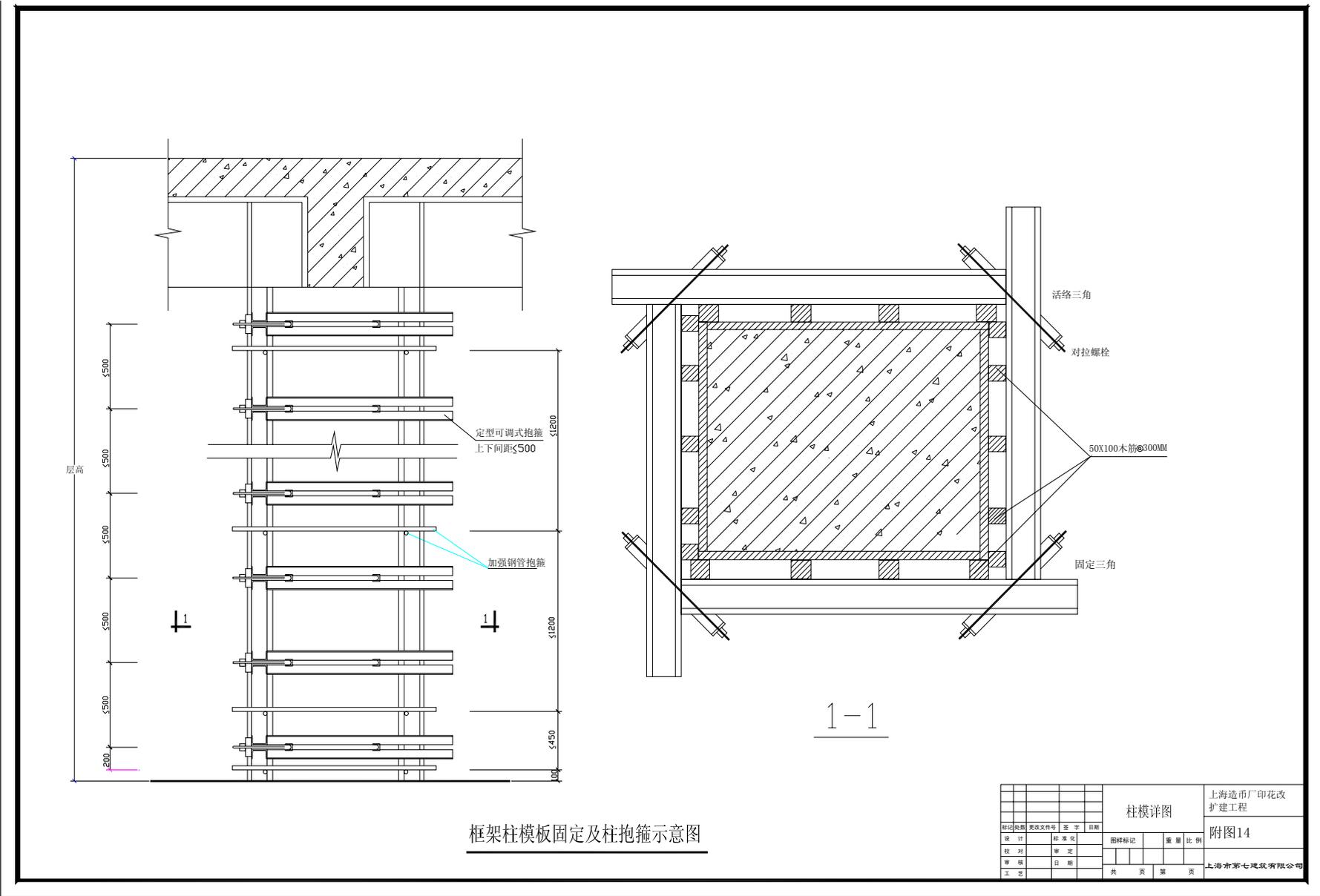
- 1、吊模板垫筋为 $\phi 500$ 一道，支模钢筋为 $\Phi 12@600$ 。钢筋连接均用点焊固定。
- 2、板墙预留插筋，上部与一道板墙横向筋用点焊固定，并加一道牵拉筋，防止混凝土浇筑中板墙筋走动。
- 3、止水钢板可与短钢筋电焊固定，短钢筋点焊在底板筋上，1.5M一道。

水平施工缝 剖面详图	附图12			
	图样编号	数量	重量	比例
	井	空	重	空
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司		

附图 12 水平施工缝剖面详图

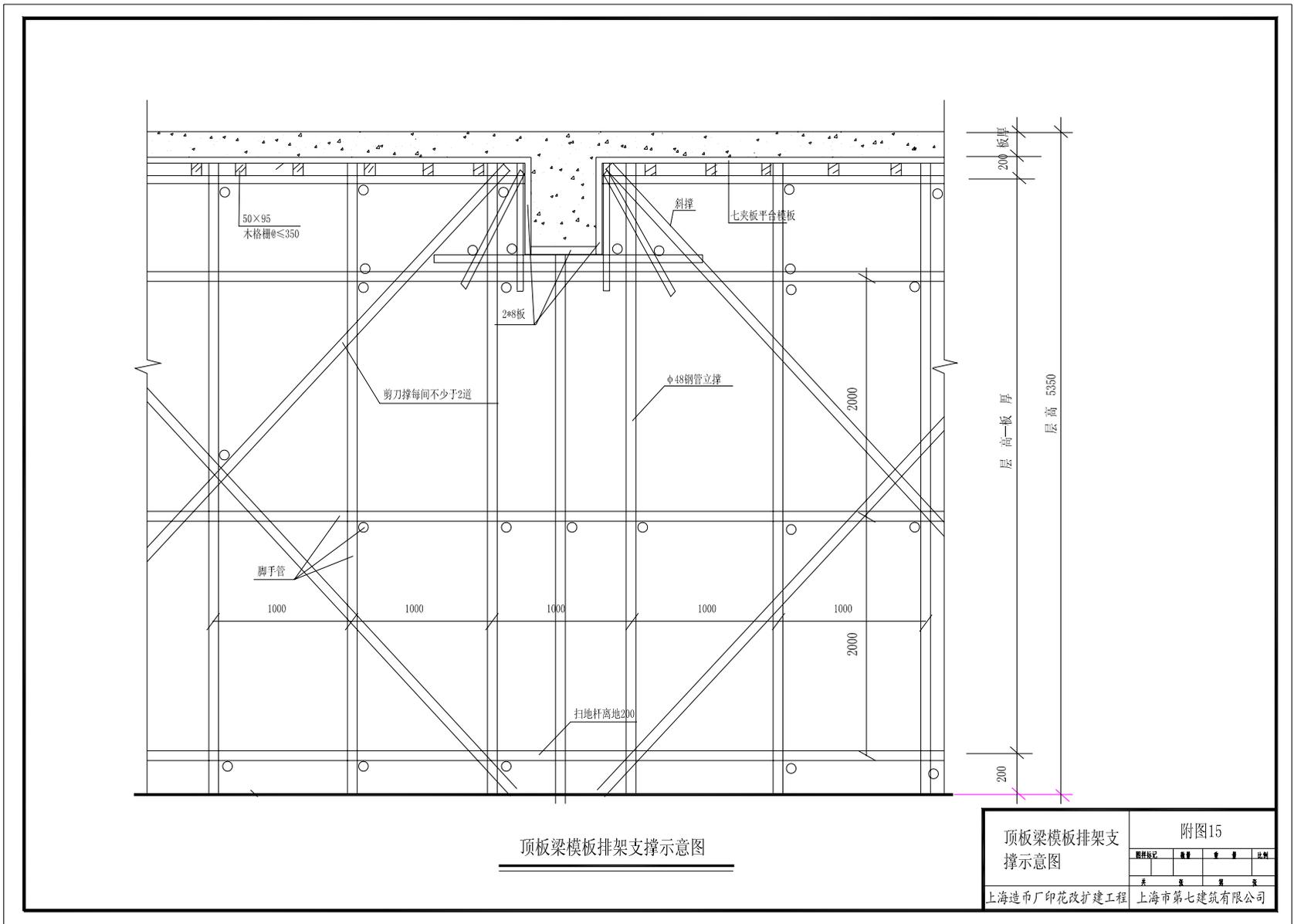


附图 13 大底板测温孔平面布置图

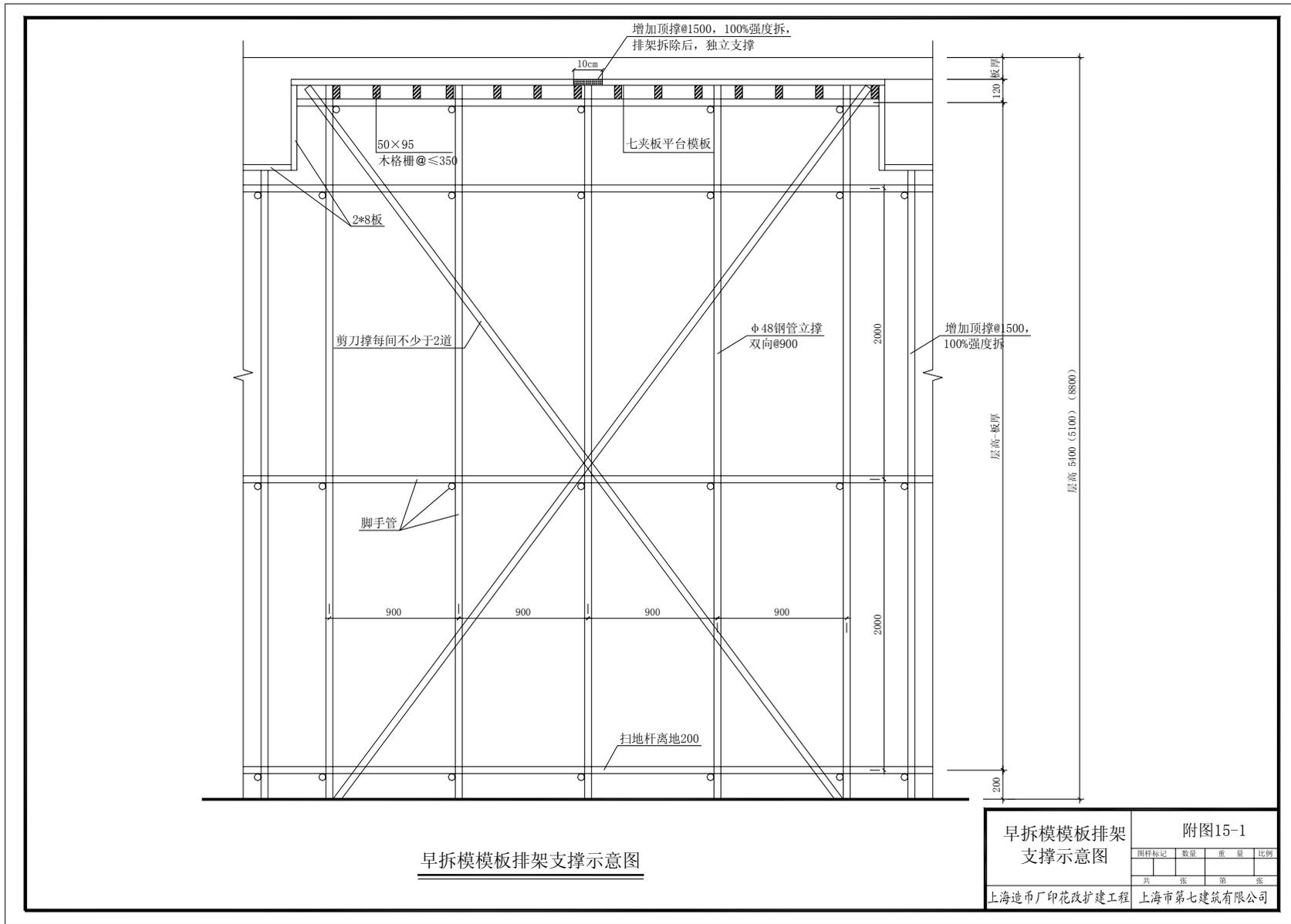


				柱模详图		上海造币厂印花改扩建工程	
						附图14	
设计	审核	日期	图样标记	重量	比例	上海市第七建设有限公司	
校对	审定	日期					
工艺			共	页	第	页	

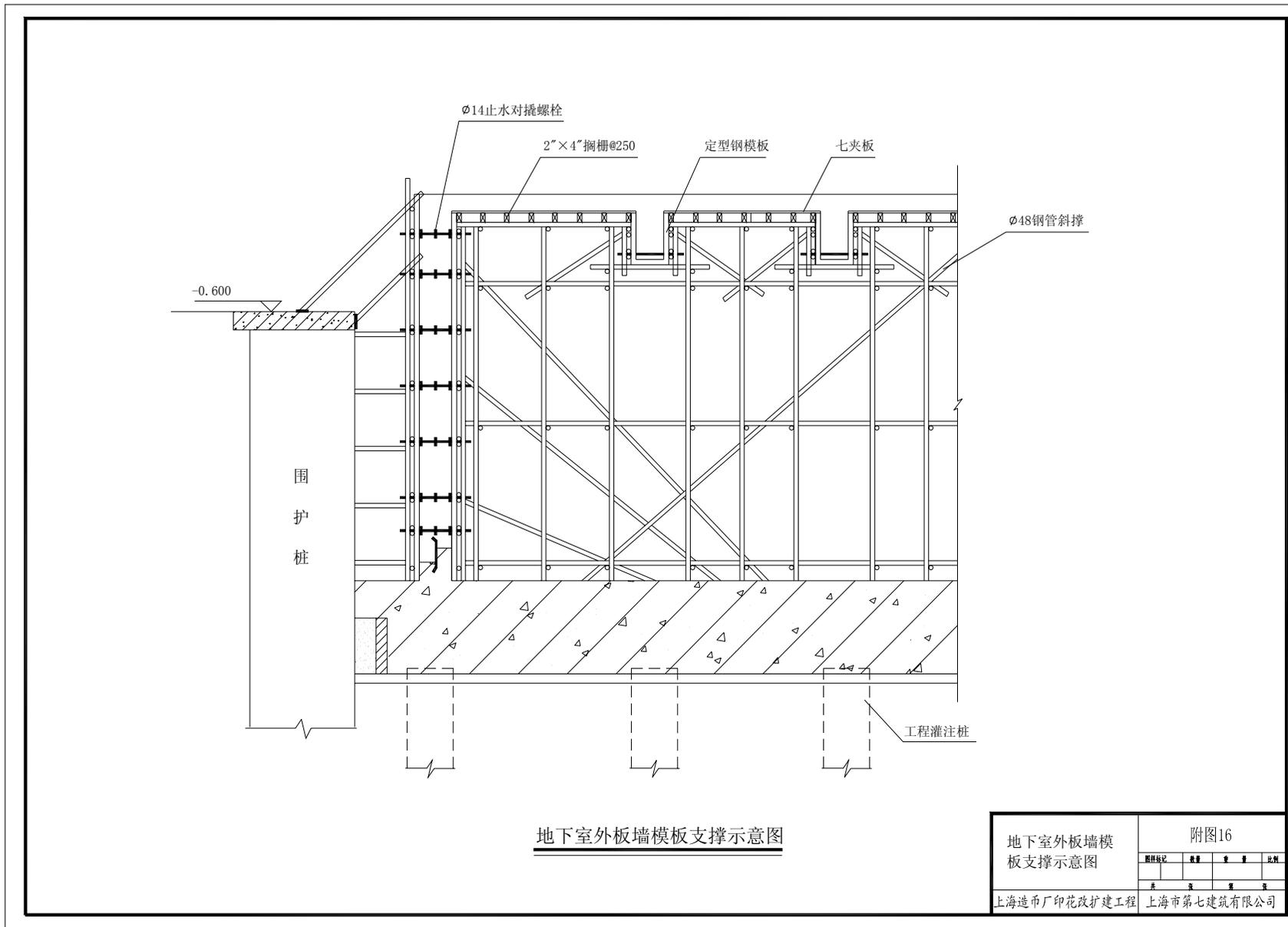
附图 14 柱模详图



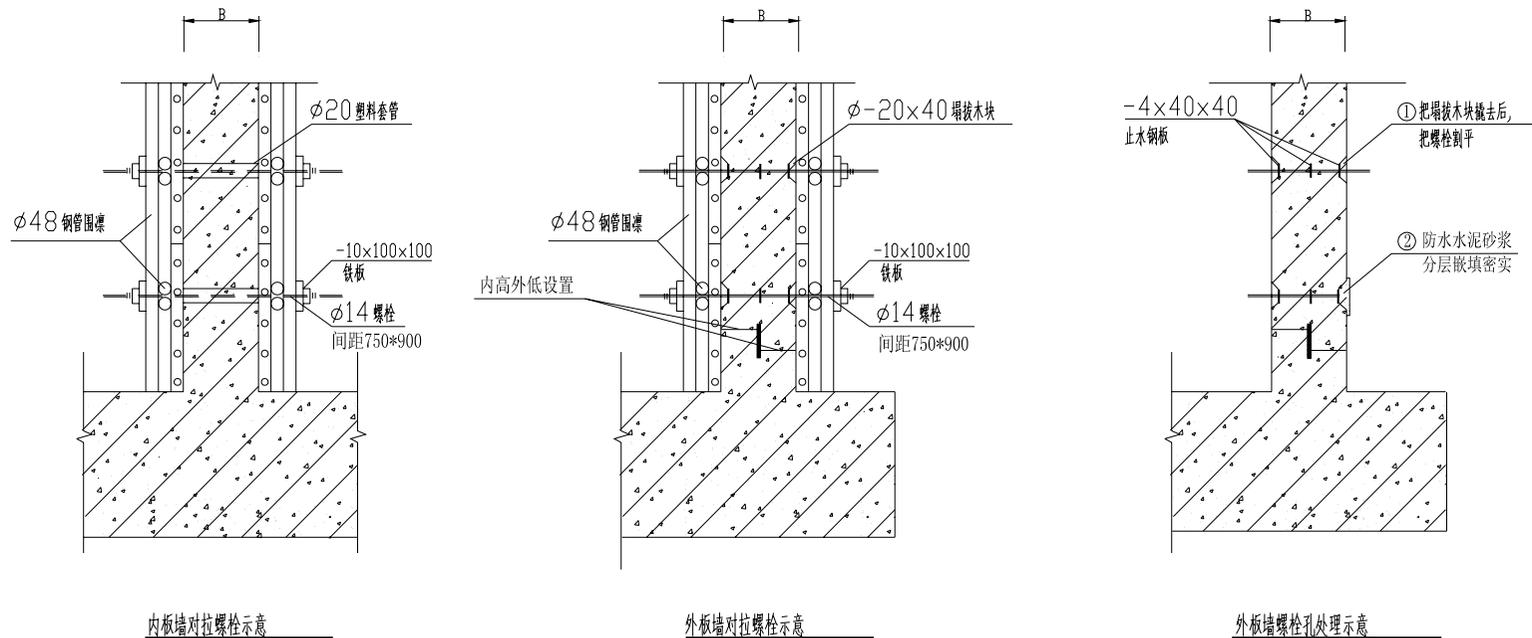
附图 15 地下室顶板、梁模板排架支撑示意图



附图 15-1 早拆模模板排架支撑示意图



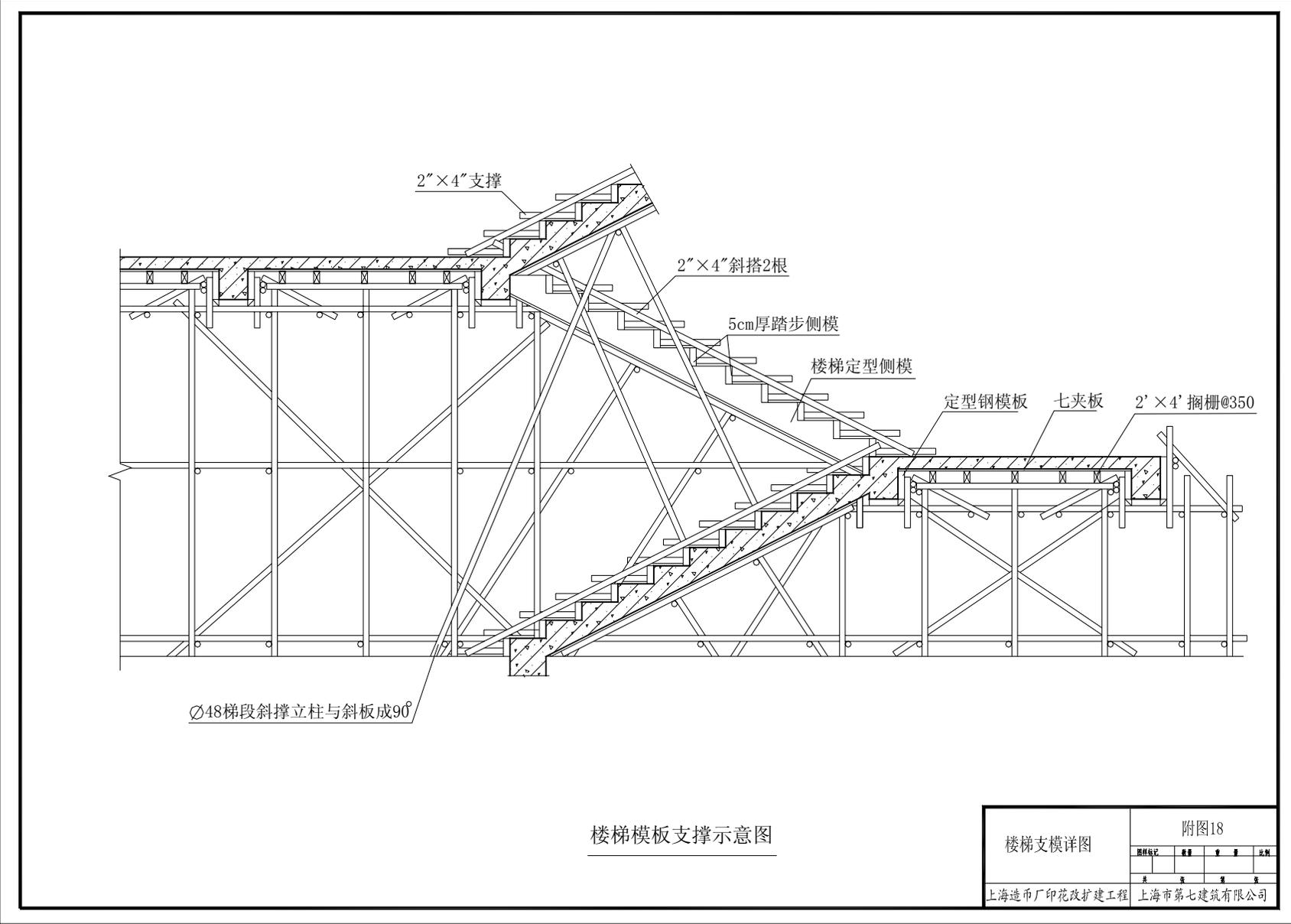
附图 16 地下室外墙模板支撑示意图



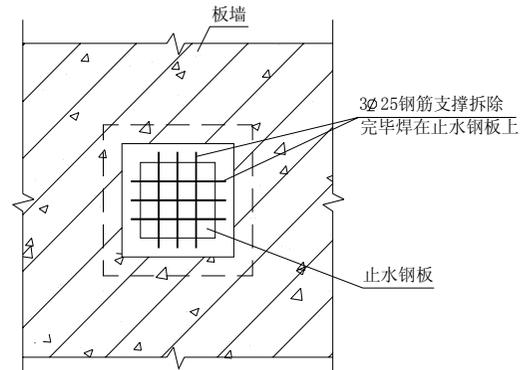
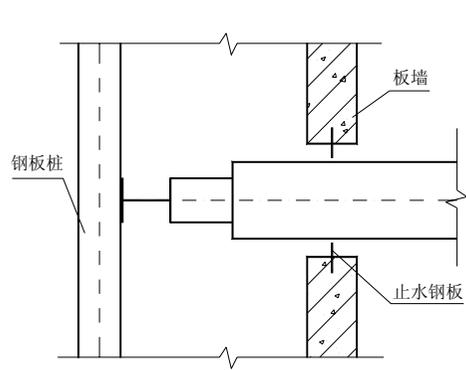
地下室内外板墙对拉螺栓节点及螺栓孔处理示意图

对拉螺栓及螺栓孔 处理示意图	附图17			
	图例标记	数量	单位	比例
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司		

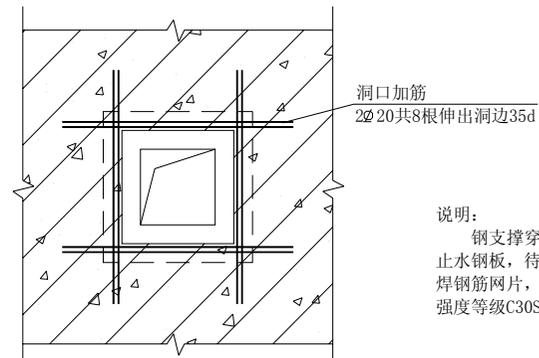
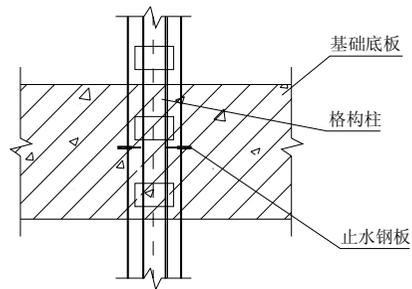
附图 17 地下室内外墙对拉螺栓节点及螺栓孔处理示意图



附图 18 楼梯支模详图



钢管支撑穿墙板墙节点详图



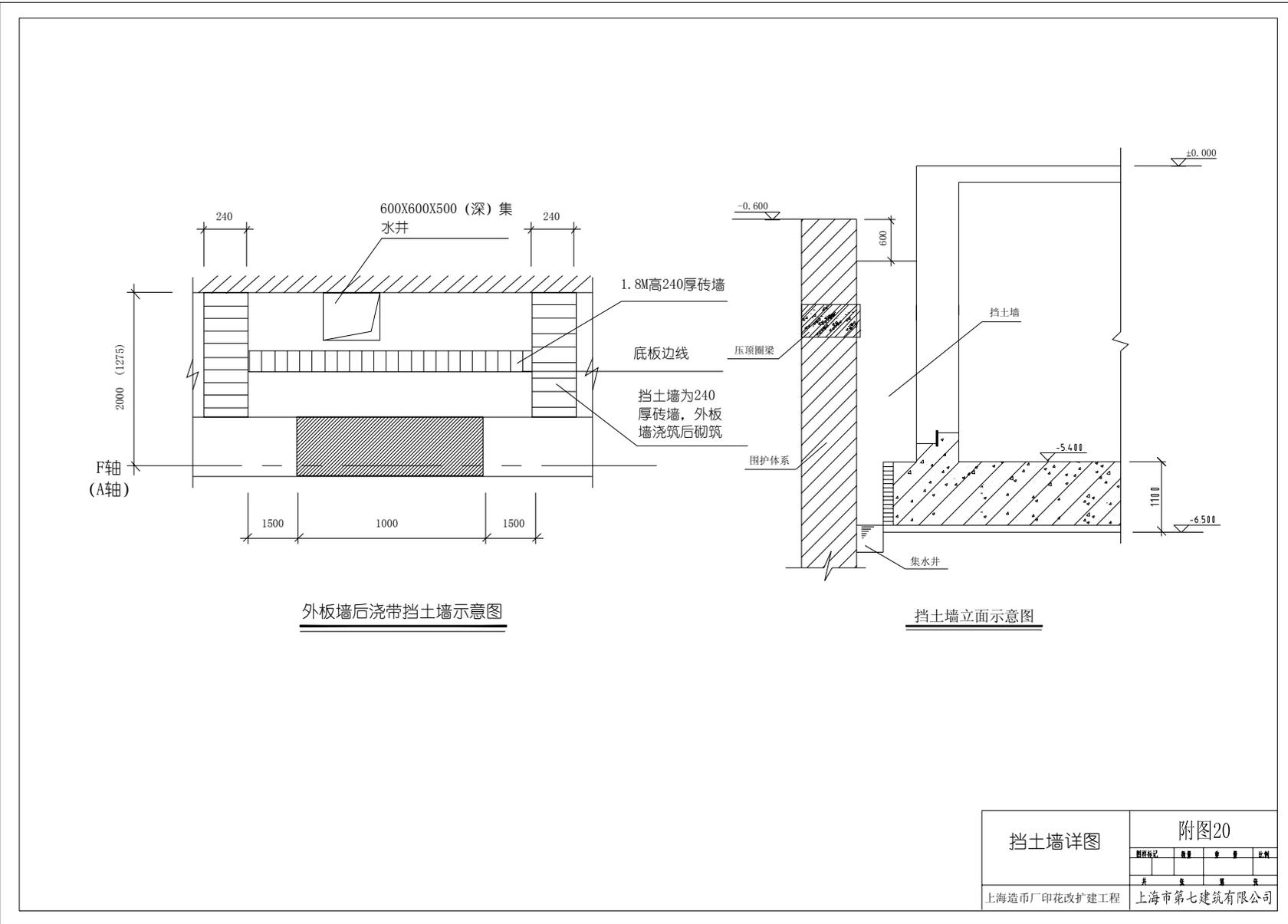
说明：
 钢支撑穿过板墙处采用预留洞，加止水钢板，待支撑拆除后在止水钢板上焊钢筋网片，并采用微膨胀砼浇筑，砼强度等级C30S8。

钢立柱穿底板止水节点处理详图

钢管支撑穿墙板洞口加筋处理详图

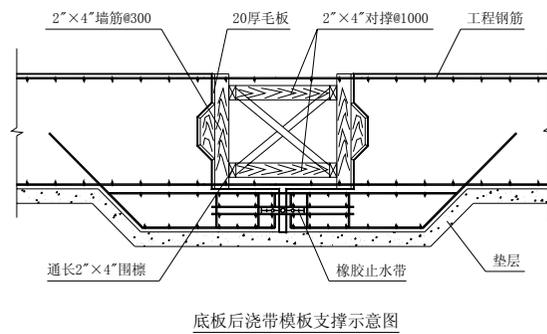
钢管支撑穿越板墙节点处理详图	附图19			
	图样编号	数量	单位	比例
	共	张	张	张
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司		

附图 19 钢管支撑穿板墙节点处理详图

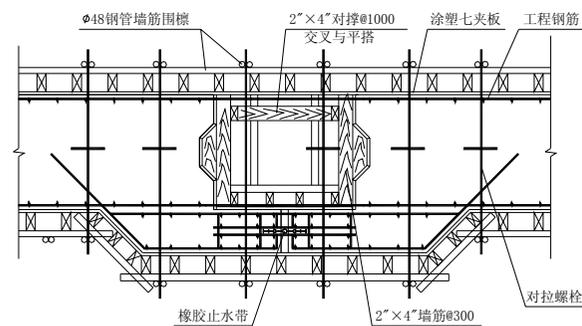


挡土墙详图	附图20			
	图样编号	数量	单位	比例
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司		

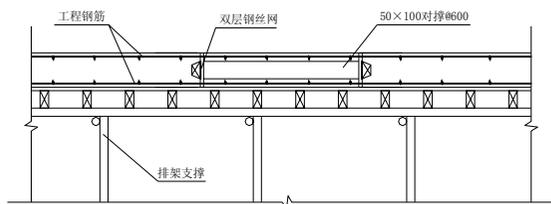
附图 20 地下室板墙后浇带外侧挡土墙详图



底板后浇带模板支撑示意图



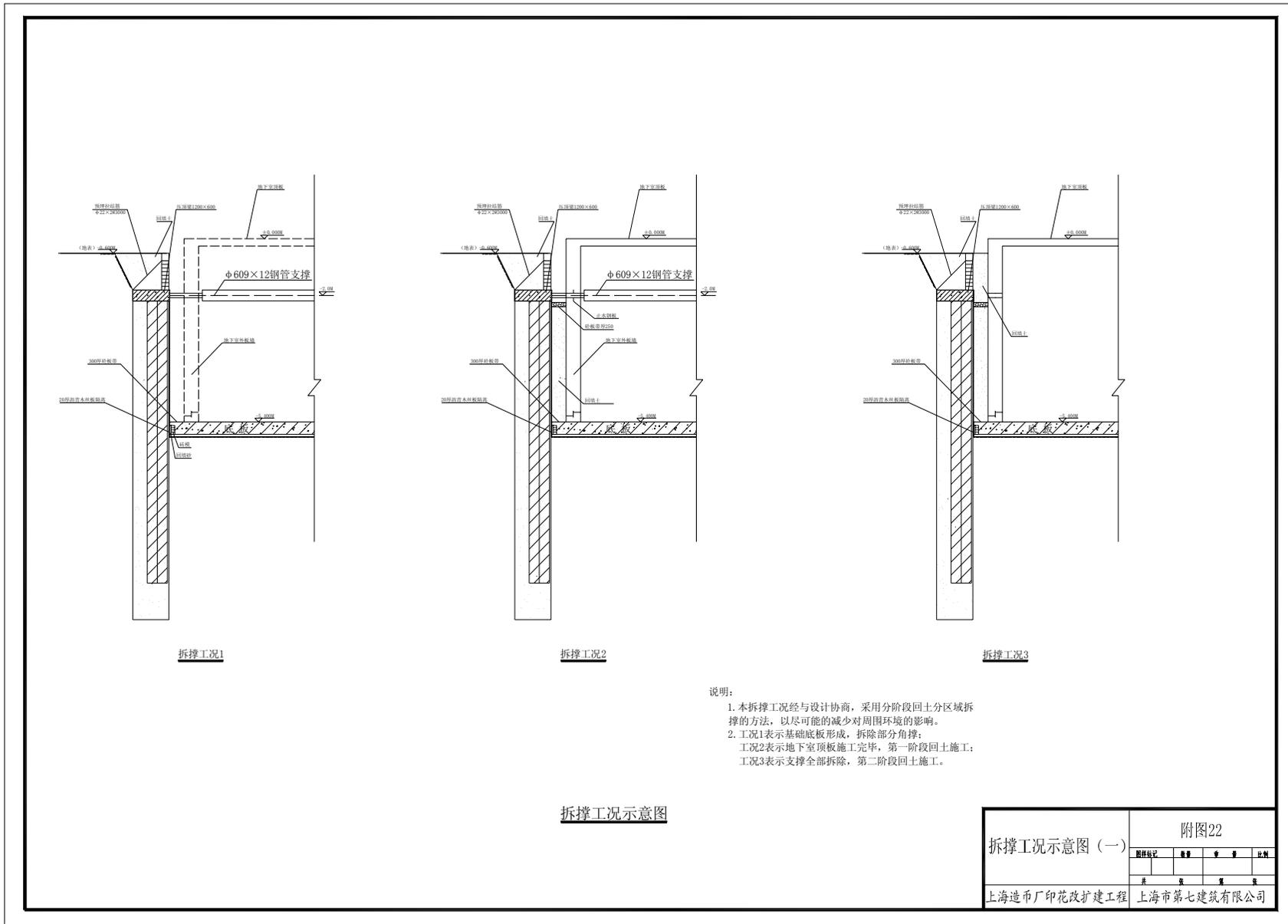
墙板后浇带模板支撑示意图



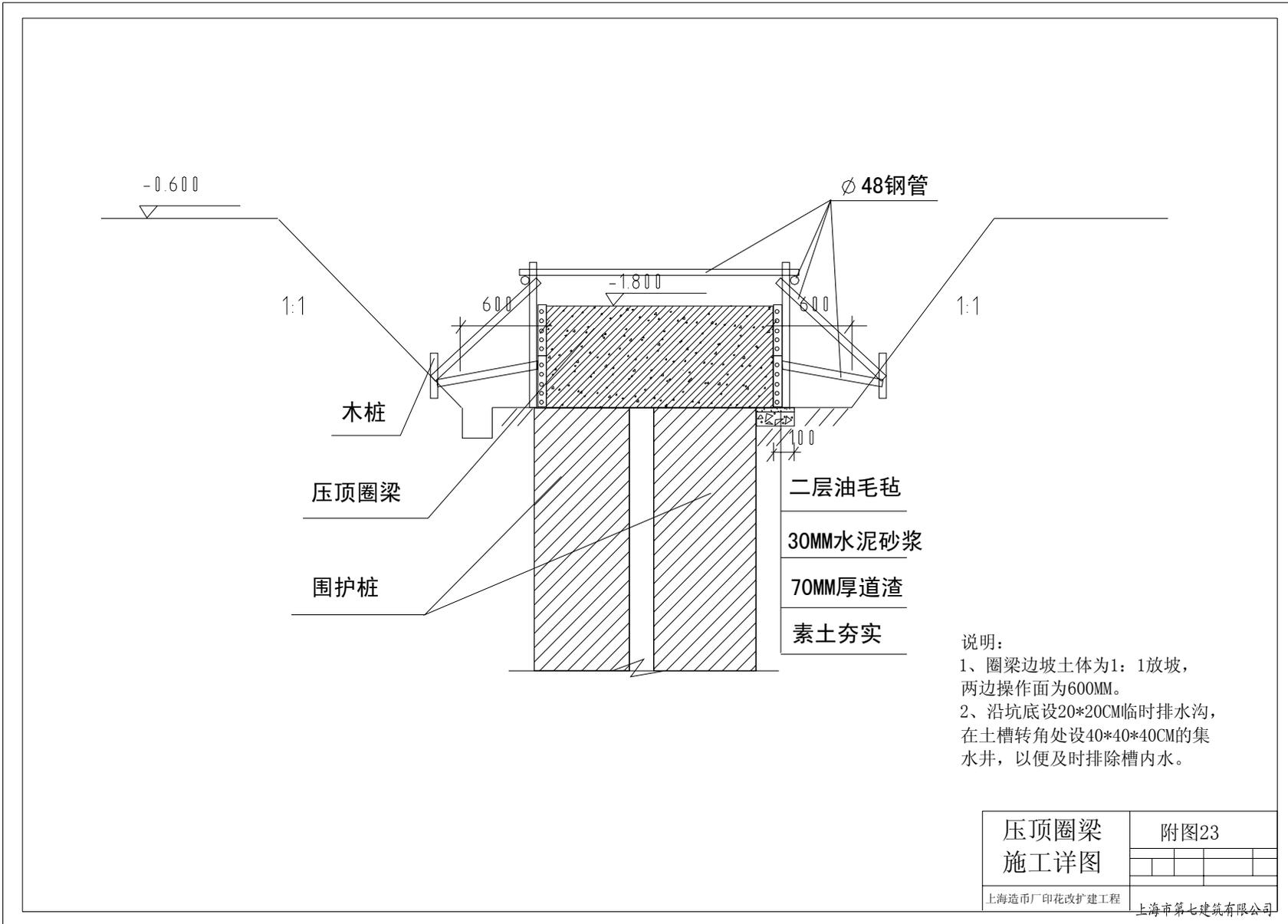
楼板后浇带模板支撑示意图

后浇带支模详图		附图21	
图样名称	数量	重量	比例
上海造币厂印花改扩建工程		上海市第七建筑有限公司	

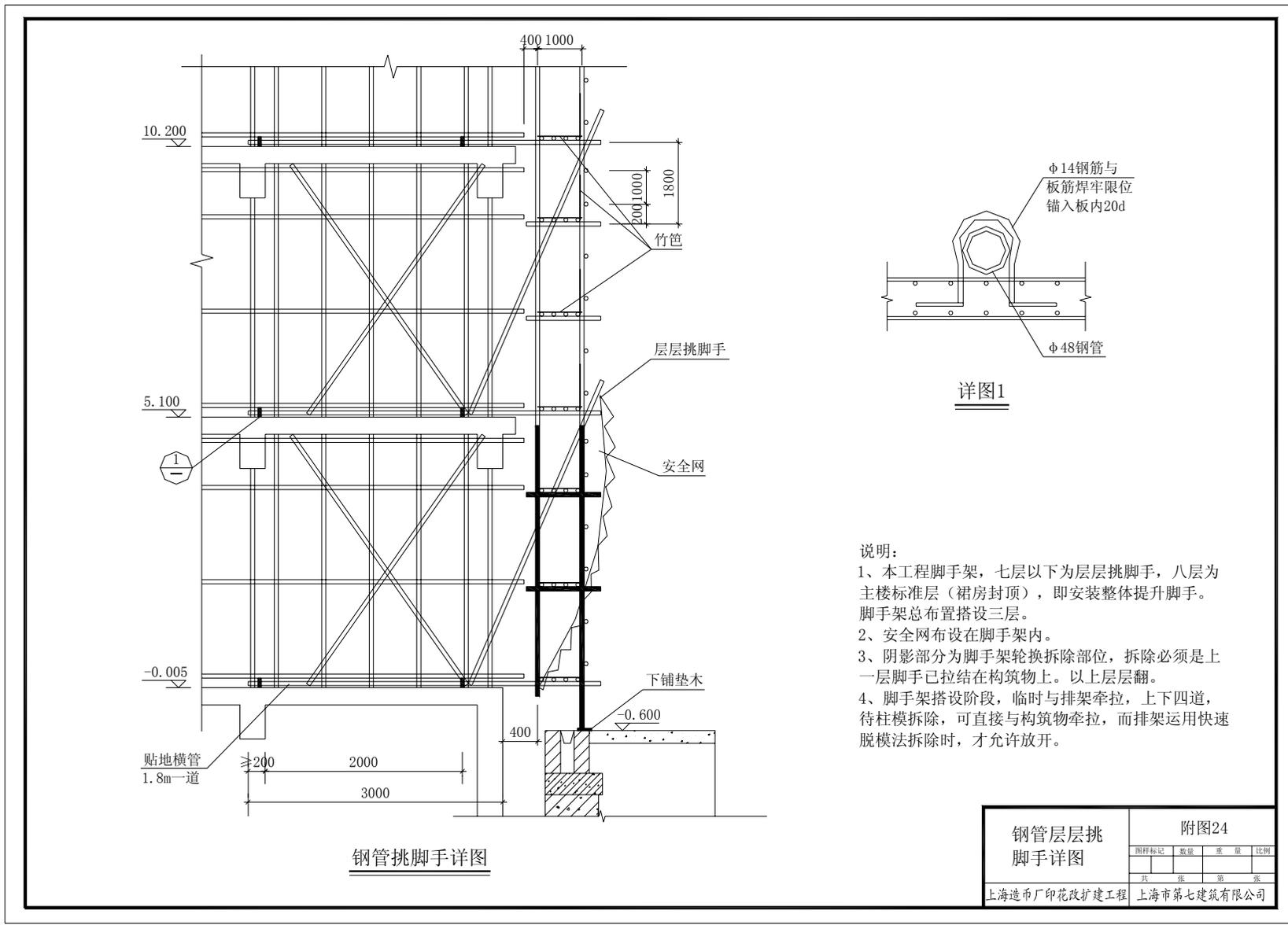
附图 21 底板、地下室板墙后浇带详图



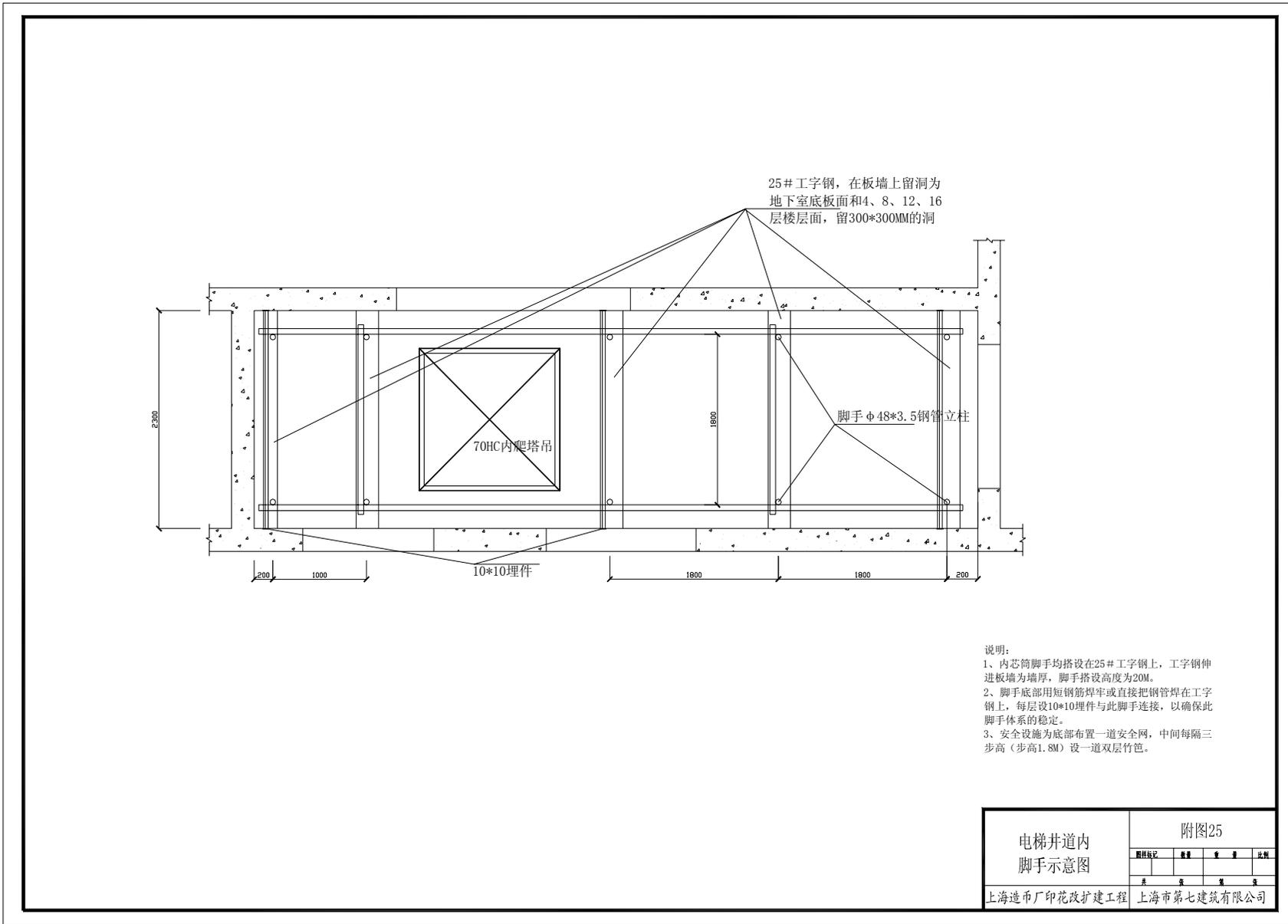
附图 22 拆撑工况示意图（一）



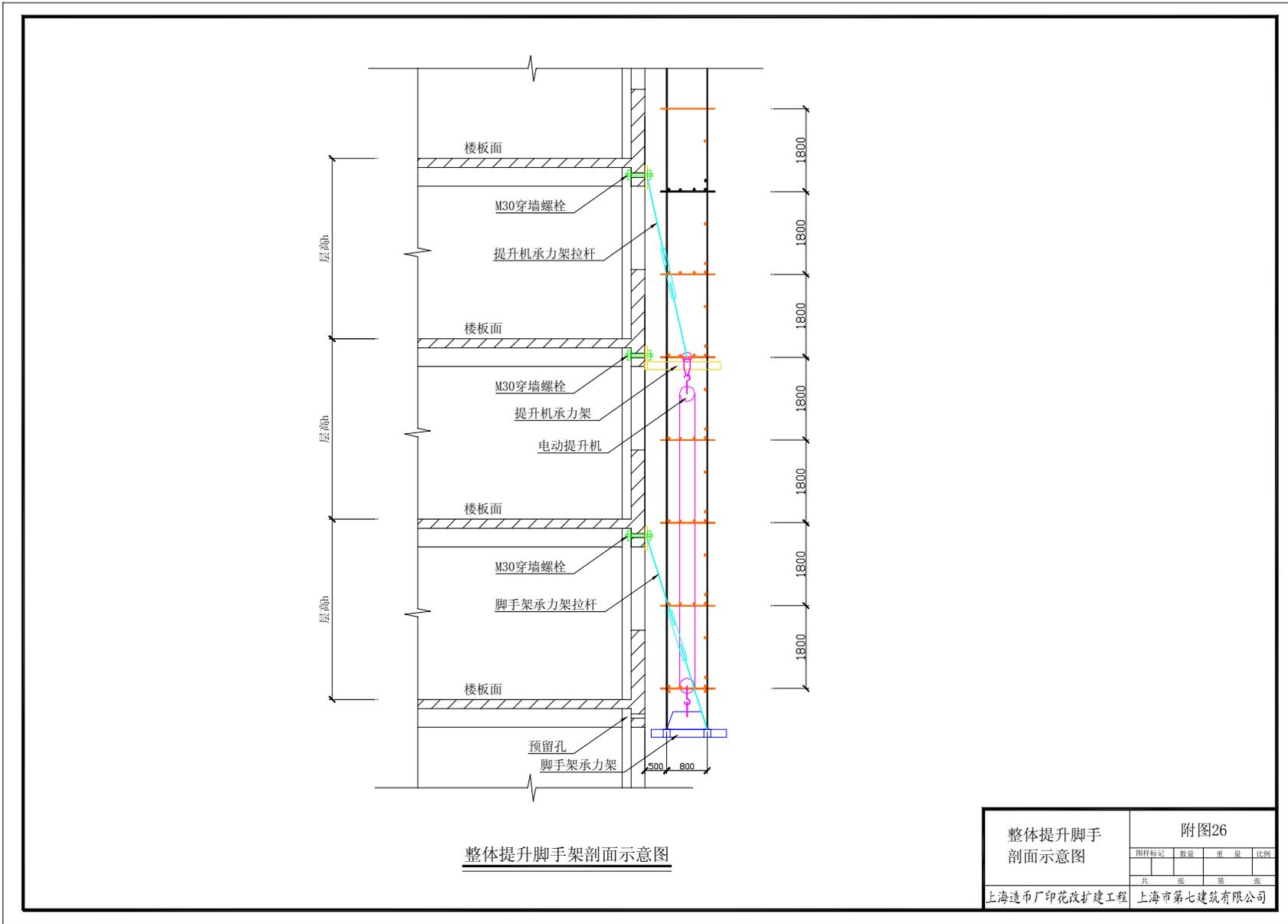
附图 23 围护压顶圈梁施工详图



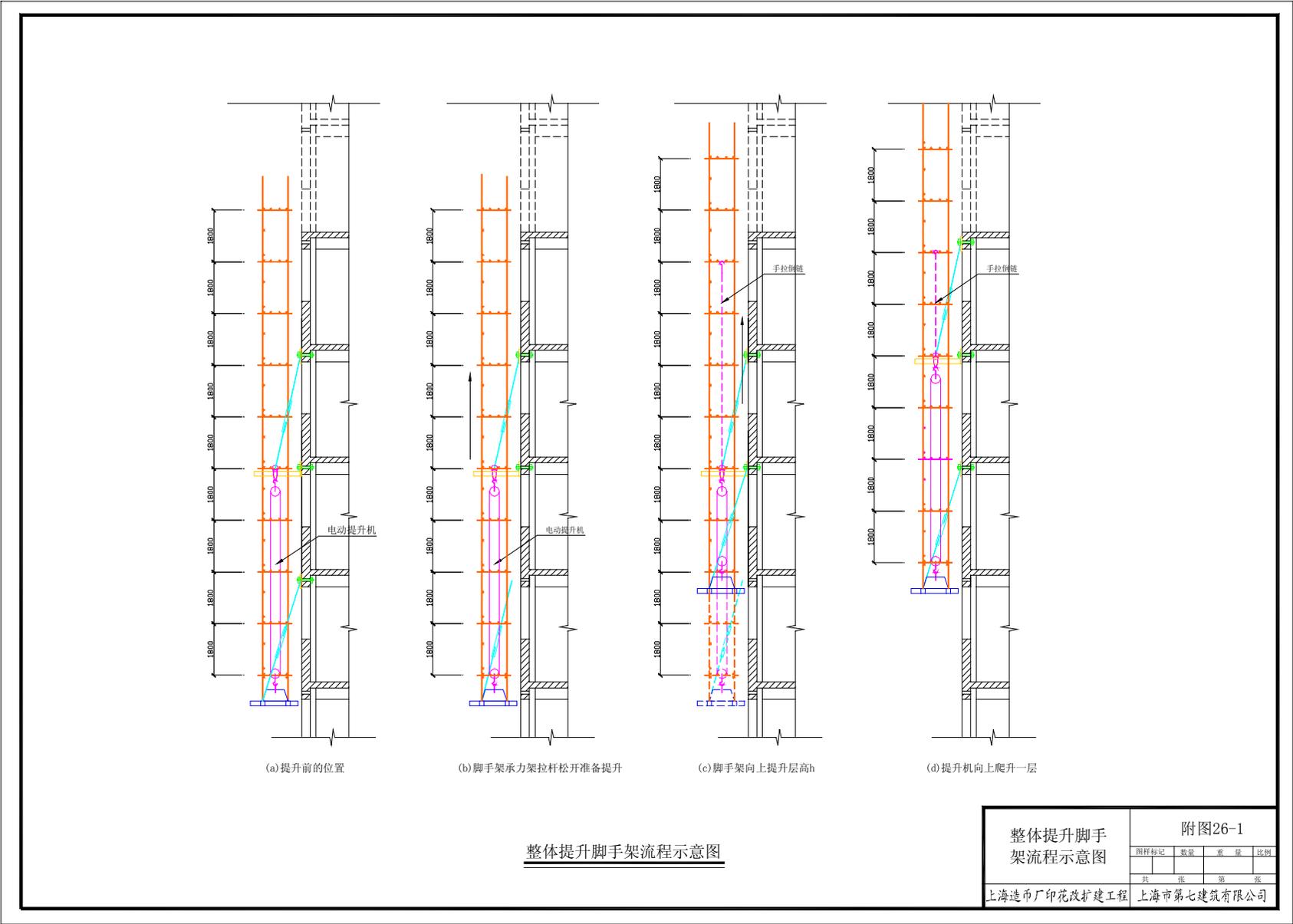
附图 24 挑脚手详图



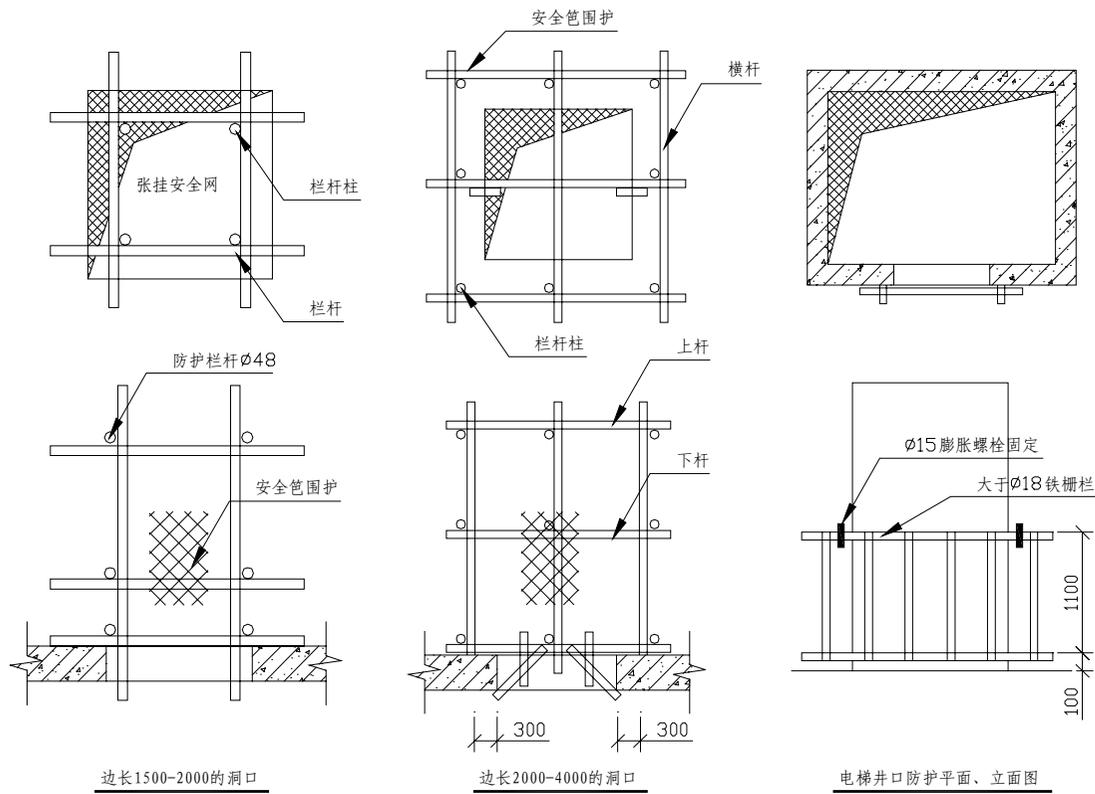
附图 25 电梯井芯筒内脚手示意图



附图 26 整体提升脚手剖面示意图



附图 26-1 整体提升脚手施工流程示意图



边长1500-2000的洞口

边长2000-4000的洞口

电梯井口防护平面、立面图

说明：
井道内尚未进入施工操作阶段时，井口防护翻门下口必须固定。
翻门竖杆红，白漆相间，水平杆每150mm相同刷红白漆。

临边洞口防护示意图

临边洞口安全防护示意图	附图27			
	图样标记	数量	重量	比例
	共	张	第	张

上海造币厂印花改扩建工程 上海市第七建筑有限公司

附图 27 临边洞口安全防护示意图