

世行贷款湖北城市环境项目
武汉市**污水处理厂土建工程

施工组织设计

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

武汉**建筑安装工程有限责任公司

二〇〇四年十一月

目 录

第一章 编制说明及编制依据	1
1.1 编制说明	1
1.2 编制依据	2
第二章 工程概况及工程特点	3
2.1 工程概况	3
2.2 主要构筑物设计概况	4
2.3 工程施工特点	7
第三章 指导思想及实施目标	8
3.1 指导思想	8
3.2 实施目标	9
3.2.1 质量目标	9
3.2.2 工期目标	9
3.2.3 OHSMS18000 安全生产管理目标	9
3.2.4 ISO14000 文明施工管理目标	10
第四章 施工准备	10
4.1 技术准备	10
4.2 物资条件准备	12
4.3 劳动力准备	12
4.4 施工现场准备	13
4.5 施工机械选型与准备	14
第五章 施工组织及管理	15
5.1 项目管理机构设置	15
5.2 现场项目管理机构框图	16
5.3 项目经理部管理网络布置计划	16
第六章 总体施工部署	17
6.1 指导思想	17
6.2 施工计划总体安排	18
6.3 施工区域的划分	19
6.4 施工阶段的划分	20
第七章 主要施工方法及技术措施	21
7.1 主要施工方法的确定	21
7.2 工程测量	22
7.3 土建工程施工	26
7.3.1 地基处理	26

7.3.2 1#变配电间粉喷桩复合地基工程	28
7.3.3 综合楼等钻孔灌注桩工程	30
7.4 区域场平与土方填筑	34
7.4.1 施工工艺特征及工艺流程	35
7.4.2 主要施工方法	35
7.5 土方工程	39
7.5.1 土方开挖	39
7.5.2 土方回填	41
7.5.3 降低地下水	42
7.5.4 土方边坡支撑	45
7.5.5 喷射混凝土土方边坡	48
7.6 模板工程	50
7.7 钢筋工程	53
7.8 混凝土工程	55
7.9 砌筑工程	59
7.10 建筑装饰装修工程	61
7.10.1 墙面抹灰	62
7.10.2 顶棚抹灰	63
7.10.3 外墙涂料	64
7.10.4 楼地面工程	65
7.11 屋面卷材防水工程	67
7.12 脚手架工程施工方案	71
7.13 主要构筑物工程施工	73
7.13.1 粗格栅间及进水泵房工程	74
7.13.2 细格栅·曝气沉砂池工程	74
7.13.3 钢筋混凝土池体结构施工	76
7.13.4 现浇钢筋混凝土框架结构施工	79
7.14 水、电及管道专业工程施工	83
7.14.1 室内给排水工程	83
7.14.2 室外管道工程	87
7.14.3 电气工程	97
7.15 附属工程施工	104
7.15.1 道路恢复工程	104
第八章 关键部位施工方法或特殊技术措施	115
8.1 混凝土连续浇筑	115
8.2 施工缝设置与混凝土抗渗	116
8.2.1 变形缝留设及施工措施	116
8.2.2 混凝土抗渗的质量控制	120
8.3 池体满水试验	121
8.4 永凝液 DPS 防腐涂料	123
第九章 施工现场平面布置及施工平面管理	124

9.1 平面布置设想及原则	124
9.2 施工用电计划	125
9.3 施工用水计划	126
9.4 施工道路及排水	126
9.5 施工大临设施	126
9.6 临时用地计划表	126
第十章 工程投入的主要施工机械设备计划	127
10.1 垂直运输机械	127
10.2 混凝土施工机械	128
10.3 拟用于实施本合同的主要施工机械	128
第十一章 工程投入的主要物资计划	130
11.1 周转材料的调配原则	130
11.2 周转材料需用量计划一览表	130
第十二章 劳动力计划安排	131
12.1 劳动力计划编制原则	131
12.2 劳动力配备计划一览表	131
第十三章 确保工程质量的技术组织措施	132
13.1 质量体系建立	132
13.2 质量控制原则	133
13.3 质量控制的主导过程及管理程序	134
13.4 各阶段的质量控制内容	135
13.5 工作质量及工序质量的控制	138
第十四章 确保工期的技术组织措施	141
14.1 工期履约的组织保证措施	141
14.2 工期履约的制度保证措施	142
14.3 工期履约的资源保证措施	143
14.4 工期履约的技术保证措施	143
第十五章 确保安全生产的技术组织措施	144
第十六章 确保文明施工的技术组织措施	151
16.1 创建安全文明标化工地的总旨	151
16.2 创建文明工地的基本内容	152
16.3 环境保护及职业安全保护措施	152
第十七章 季节性施工方案	157
17.1 夏季施工	157
17.2 冬季施工	158
17.3 雨季施工	160

附图:	161
1) 施工网络进度计划图	162
2) 施工总平面布置图	163

第一章 编制说明及编制依据

1.1 编制说明

承蒙武汉市****发展有限公司的信任，接受我公司参加武汉**污水处理厂土建工程项目的投标。借此机会，谨向贵方及关心此项工程建设的有关单位表示最诚挚的谢意。

我公司在认真阅读招标文件、答疑会精神和对现场实地踏勘的基础上，对本工程施工建设进行了充分的研究和论证，编制了本工程施工组织设计，用以指导工程的施工和管理，规范土建、水、电等专业工程的施工、管理与协调，以实现我公司的经营方针和管理目标。力争为武汉**污水处理厂土建工程施工提供完整的纲领性文件，确保“优质、高速、安全、文明”地完成建设任务。本工程如我公司中标，我公司将以达到优质质量等级，争创文明施工样板现场，最短的工期，合理的造价，良好的服务完成该工程建设任务，不负业主对我公司的信任。

通过认真学习和研究武汉**污水处理厂土建工程招标文件、有关图纸、答疑资料，并数次踏勘了施工现场，在分析了各种影响施工的因素和本工程承包的特点、难点后，我们有充分的信心，在工程安全施工前提下，保证以高质量、高速度全面完成本工程招标文件规定的承包范围的全部任务。一旦有幸中标我们将全力以赴，尽快做好施工前期准备和施工现场生产设施的总体规划布置工作。发挥我公司管理优势，建立完善的项目管理组织机构，落实严格的责任制，实施在建设、监理单位的领导和监督管理下的项目总承包管理制度。通过对劳动力、机械设备、材料、技术、方法和信息的优化处置，实现工期、质量、安全及社会信誉的预期目标效果。

1.2 编制依据

- 1) 施工招标文件；
- 2) 招标答疑文件及现场实地踏勘；
- 3) 武汉市**工程设计研究院设计的武汉**污水处理厂土建工程施工图纸；
- 4) 国家及地方现行的技术政策、技术标准、施工及验收规范、工程质量检验评定标准、施工操作规程及强制性条文的规定；
- 5) 湖北省及建委颁发的现行的安全生产、文明施工的规定；
- 6) 《中华人民共和国建筑法》、建设部颁布的《建设工程施工现场管理规定》等现行的国家规范建筑市场的法律法规及行业行政主管部门颁布的有关规范及武汉市建委颁发的有关建筑规程、安全、质量等地方性文件的有关规定外，并参考了以下标准规定及公司内部管理标准文件：《项目经理管理手册》、《武汉市文明标化工地评定规定》、《湖北省文明标化工地评定规定》、《建筑工程技术规程》、《建筑工程施工作业指导书》、《公司企业形象识别手册》、《工程项目管理规范》、《建筑工程施工环境管理程序手册》、《职业安全健康管理程序手册》；
- 7) 我单位颁布的《质量保证手册》、ISO9002《程序文件》及本我单位的企业标准；
- 8) 我单位有关类似工程施工总结及相关资料；
- 9) 我单位的技术力量及装备水平。

第二章 工程概况及工程特点

2.1 工程概况

武汉**污水处理厂土建工程为中华人民共和国湖北省武汉市世界银行贷款工程中期调整项目**40 万吨二级污水处理厂工程，包括机场河自排明渠节制闸及拦污水栅，粗格栅间及进水泵房、细格栅间及曝气沉砂池、初沉池、生物反应池、二沉池、接触消毒池、污泥浓缩脱水构筑物及其他辅助设施。处理后的尾水通过李家墩明渠排入府河。集土建、市政道路、输水管网、高压输电、自动控制、设备安装、水处理工艺多专业于一体，综合性强。本标段工程建设项目构筑物工程多，工期紧，任务重，质量要求高。

本工程主要构筑物包括粗格栅间及进水泵房、细格栅间及曝气沉砂池、氧化沟、综合井及二次沉淀池、出水泵房、污泥泵房、污泥调节池及污泥浓缩脱水机房、流量计井等。本合同号包主要工程内容：进水箱箱及节制闸、机场河自排明渠节制闸及拦污水栅、粗格栅间及进水泵房、细格栅间及曝气沉砂池、曝气沉砂池鼓风机房、初沉池及污泥泵房、污泥浓缩池、污泥均质池、污泥浓缩脱水机房、1#变配电间、综合楼、维修车间等附属构筑物、厂区地下管线、道路、场平、围墙、大门、明渠护坡等工程，以及相关的电气、管道预留预埋等专业工程。

本工程建设场地类别为市政III级，建筑安全等级为三级，场地土类型为中软土，地基基础设计等级为丙级。结构安全等级为二级，工程建（构）筑物合理使用年限为 50 年。框架结构抗震等级为四级，剪力墙为三级。本工程项目施工场区自然地面标高为黄海高程 21.40m。

结构用钢筋分别为： 为HPB235 钢筋， $f_y=210\text{N/mm}^2$ ； 为HRB335 钢筋， $f_y=300\text{N/mm}^2$ 。池体结构混凝土强度等级为C25 S6，内掺水泥重量 2.5%的

JH-2 型复合高效混凝土防水剂，后浇带混凝土强度等级C30，池体抗渗S8。框架主体结构混凝土强度等级为C25～C30 混凝土，砖混结构混凝土C20～C25，池体内部填充混凝土C15。砖混结构砌体采用蒸压粉煤灰砖，框架填充墙砌体为加气混凝土砌块。

楼地面根据不同功能分别采用地面砖和细石混凝土；门窗除钢木门外均为白色塑钢门窗，聚胺脂夹心门 5mm厚白玻；池体内壁面及底板面采用永凝液DPS防腐涂料喷涂；给水管为PPR管热熔连接，排水管采用UPVC管粘接连接。

施工现场有二条南北向的高压线（11 万千伏、22 万千伏），处于二个标段之间走向上，施工过程中应特别加以重视，尤其是机械反铲土方作业期间的安全施工。

2.2 主要构筑物设计概况

1) 粗格栅间及进水泵房

粗格栅间桩基为振动沉管灌注桩，直径 800mm，桩顶标高 19.15m，桩长 18m，池体底板厚 700mm，池体底板面标高 14.20m，池体顶面标高 21.15m。泵房底部池体底板面标高 11.70m，厚度 900mm，池体顶面标高 21.15m，上部进水泵房建筑平面为 $36.55 \times 11.70\text{m}$ ，建筑面积 437m^2 ，为单层框架结构，建筑檐口标高 33.20m。粗格栅间基础采用砂石垫层进行换填，池体与泵房地下池体间设置后浇带。

2) 细格栅间及曝气沉砂池

细格栅间建筑平面 $21.57 \times 20.60\text{m}$ ，基础结构为筏板式，换填厚度 3.5m，泵房地下池体另三方设置封堵墙。上部池体为框架结构架空池体，池体底面标高 19.75m，池底面标高 23.35m，池体顶面标高 25.75m；曝气沉砂

池建筑平面 $25.1 \times 25.6\text{m}$ ，池体底面标高 19.75m 及 17.95m ，池体顶面标高 25.75m 。

3) 初沉池

本工程为幅流式钢筋混凝土初沉池共四座，污泥泵坑二座。沉淀池直径 55m ，后浇带设置为幅射式及环式将池体底板分为 14 块，后浇带混凝土浇筑需待两侧混凝土施工 45 天后进行，后浇带宽 1000mm 。池体底板面标高 $19.00 \sim 20.25\text{m}$ ，中心最深部位标高 17.5m ，池体顶面标高 24.65m ，池底板厚 600mm ，池壁厚 400mm 。污泥泵坑 $10.3 \times 4.8\text{m}$ 。出水口为半圆形池体结构，池底板面标高 17.70m ，池顶面标高 24.20m ，池底板厚 800mm ，墙板厚 500mm 。

4) 1#变配电间

本工程为单层砖混结构， $\pm 0.000=21.70\text{m}$ ，建筑平面 $27.3 \times 16.8\text{m}$ ，建筑檐口高 4.80m 。水泥搅拌桩直径 500mm ，桩长 9m ，桩顶面设 300mm 厚砂石垫层。条形基础埋深 1.50m 。

5) 维修车间、曝气沉砂池供气鼓风机房

本工程为单层钢筋混凝土框架结构，建筑平面 39.25m ，建筑面积 470m^2 ， $\pm 0.000=21.40\text{m}$ ，建筑檐口标高 5.1m ，基础埋深 2.40m ，地基砂石换填厚度 2.20m 。屋面为瓦屋面，给水系统为PPR管，热熔连接，排水管道为UPVC承插管，粘接连接。

6) 综合楼

综合楼工程为框架混合结构，分为四个区组成，A区为四层框架结构；B区为局部三层框架结构；C区为二层框架结构；D区为七层框架结构。 $\pm 0.000=21.800\text{m}$ ，D区钟楼塔尖标高 27.90m 。

基础桩基为钻孔灌注桩，直径 600mm 、 800mm 两种，桩长 16.00m ，共计

116 根，桩顶面标高 20.3m，基础承台高 800mm。屋面为现浇钢筋混凝土坡形瓦屋面。

7) 机场河自排明渠拦污栅及截污闸

拦污栅由底部拦污栅及截污闸组成，截污闸布置于拦污栅上部。拦污栅底标高 14~15m，顶面标高 21.0m，截污闸底板厚 1m，净空高度 6.0m。消力池底板厚度 800mm，侧墙板厚度 600~800mm。挡土墙及渠道护坡为 MU30 浆砌块石，上下游渠道护砌各 50 米长。启闭机房建筑平面 $8.4 \times 4.2\text{m}$ ，座落于拦污栅结构之上，建筑檐口标高 28.6m，建筑面积 64 平方米。

8) 进水箱涵及节制闸

进水箱涵节制闸位于机场河自排明渠截污闸上游左侧岸顶处，闸门及启闭中，闸门孔口尺寸分别为单孔 $4000 \times 2000\text{mm}$ 及双孔 $3000 \times 2000\text{mm}$ 。闸底高程 15.00m，启闭台高程 21.00m。1#闸身长 10m；2#闸身长 6.4m；结合箱长 8.3m。箱涵断面尺寸 $BH=2.0 \times 1.5\text{m} \sim 3.2 \times 2.0\text{m}$ ，沉降缝间距 20m。1#进水箱涵节制闸、结合箱、2#进水箱涵节制闸及箱涵间均设置沉降缝。底板厚 500mm，墙体厚 800mm，箱涵顶板厚 400mm。沉降缝为橡胶止水带。

9) 污泥浓缩池、配泥井、污泥均质池

污泥浓缩池为半径 10 米的圆形钢筋混凝土地下式池体结构，池底部标高 18.36m，底板厚 450mm；中心底部标高 16.628m，板厚 1000mm；池壁厚度 350mm。配泥进为半径 4.5m 圆形钢筋混凝土半地下式池体结构，底板底面标高 17.95m，顶部标高 24.25m，底板厚 350mm。污泥均质池为半径 7.5m 圆形钢筋混凝土半地下式池体结构，池底部标高 19.35m，底板厚 400mm。

10) 污泥浓缩脱水机房及污泥仓

本工程为三层钢筋混凝土框架结构，由两部分组成：污泥浓缩脱水机房与污泥仓，之间采用变形缝处理。建筑平面 $49.8 \times 21\text{m}$ ，建筑面积 2070m^2 ，

$\pm 0.000=21.10\text{m}$ ，建筑檐口标高 13.80m 。基础桩桩基为钻孔桩灌注桩，共 79 根，桩长 23 米，直径 600mm，单桩竖向承载力特征值为 650KN。基础承台底面标高 -2.0m ，承台高 800mm。料仓整板基础厚 800mm，剪力墙厚 500mm。

11) 污泥调节池

为地上式池体结构， $\pm 0.000=21.10\text{m}$ 。地基换填中粗砂厚 1.75m。池体底板面标高 -0.9m ，底板厚 500mm，池壁厚 450mm，池顶标高 4.20m 。

12) 总图附属工程

总图附属工程包括场平、围墙、植草砖、护坡砖、道路、人行道步砖、道路排水管、厂区生产污水箱涵、八字式出水口及结合井、厂区生产污水管线、厂区污泥管、空气管、污泥管、厂区钢筋混凝土承插管雨水管线和生活污水管线、厂区给水、回用水管及煤气管。以及门房照明防雷等工程。

其中，厂区道路为沥青道路采用重交通沥青 AH-70，道路基础为水泥稳定碎石基层（6：94），中间层为粗粒式沥青混凝土（AC-25-I），面层为细粒式沥青混凝土（AC-13-I）；人行道为 60mm 厚预制 30# 混凝土彩色步砖。

2.3 工程施工特点

1) 污水处理构筑物工程工艺管道预留孔、预埋套管多，防水混凝土工程质量要求高。为此，按设备及工艺要求复核预留、预埋各类套管或管件，避免事后打洞；

2) 池体构筑物工程，混凝土质量要求高，设计质量要求达到清水混凝土质量要求；

3) 招标范围内的土建工程，由于施工场地地下土质存在较大差异，存在地基处理及桩基础工程施工，它将直接影响本工程的施工质量和施工工期；

4) 较多的池体结构施工阶段及正常使用阶段对池体的抗浮要求较高，需按设计要求进行池体沉降观测的同时，尚须进行地下水位的观测，确保池体结构在施工阶段和使用阶段的安全；

5) 水池结构混凝土抗渗要求高，池体混凝土结构施工必须严格按设计所要求的混凝土配合比进行施工，同时需加强混凝土配合比的试配工作及现场混凝土的计量工作。

第三章 指导思想及实施目标

3.1 指导思想

以质量为中心，ISO9002 系列标准为基础，按国家标准《建设工程项目管理规范》（GB / T50326 - 221）建立工程质量保证体系，并根据投标前的项目管理规划大纲精神组建施工现场项目经理部，项目经理部根据项目管理规划大纲在开工前由项目经理主持编制项目管理实施规划，以充分体现和预见项目管理中的主要工作，具体内容包括：项目进度控制、项目质量控制、项目安全控制、项目成本控制（即四项目标控制）、合同管理、信息管理、生产要素管理、现场管理（即四项管理）、组织协调（即一协调）。

组建的项目经理部选配高素质的管理人员和技术骨干组成项目班子，选择技术熟练的施工作业队伍，按项目法组织施工，并以ISO9002 质量保证体系、ISO14001 环境管理体系及OSHMS18001 职业安全卫生管理体系为标准，确定本工程为公司的重点创优工程项目之一，现场项目经理部负责本项目工程的具体事务的运作。

3.2 实施目标

针对本工程施工特点，项目部将按照项目法实施项目管理，并积极推广应用新技术、新工艺、新材料、新设备，为工程创优打下坚实基础。在工程施工过程中，项目部将严格贯彻ISO9000 质量管理与保证，ISO14000 环境管理，OHSMS18000 职业健康卫生管理体系标准三大管理体系标准同工程施工相结合，确保项目施工管理规范化、科学化、程序化。

3.2.1 质量目标

在建筑市场竞争日益激烈的环境条件下，工程质量是企业的生命和灵魂。项目部将严格按照ISO9000 质量管理和质量体系保证标准，科学管理、精心组织、精心施工。单位工程一次交验合格率 100%，确保合同质量目标实现，达到国家检验评定合格标准工程。

杜绝重大质量事故。

3.2.2 工期目标

根据招标文件中建设方对工期的要求并结合我公司施工相类似工程经验的基础上，我公司确定的投标工期为 517 个日历天，根据现场勘察工程的进展情况，计划开工 2004 年 12 月 18 日，全部工程计划竣工日期 2006 年 5 月 18 日。

3.2.3 OHSMS18000 安全生产管理目标

项目部将严格按照OHSMS18000 职业安全健康卫生管理体系标准，加强现场安全生产管理，确定工程施工过程中存在危险因素，并制定措施加以控制，确保OHSMS18000 职业安全健康卫生管理体系目标是杜绝重大安全事故，避免小安全事故的发生。确保无重大人身、设备安全事故，年轻伤频率控制在 1.5‰以下。施工现场达到武汉市安全合格工地。

3.2.4 ISO14000 文明施工管理目标

项目部将严格按照ISO14000 环境管理体系标准的要求，加强现场文明施工管理，严格控制现场粉尘、噪音及污水排放量，确定影响工程施工的环境因素，并制定措施加以控制，确保ISO14000 环境管理体系在工程施工过程中的顺利实施。并严格执行建设部及地方性有关施工现场文明施工管理规定。

第四章 施工准备

工程开工前的施工准备工作完成的好坏将直接影响着工程能否如期开工，也将直接影响着施工单位的信誉。为此，我公司中标后，立即投入技术准备、物资条件准备、劳动力准备、施工现场准备及施工机械的准备工作等。

4.1 技术准备

1) 做好调查工作

(1) 气象、地形和水文地质的调查掌握气象资料，以便综合组织全过程的均衡施工。

(2) 各种物质资源和技术条件的调查

A) 由于施工所需物质资源品种多，数量大，故应对各种物质资源的生产和供应情况、价格、品种等进行详细调查，以便及早进行供需联系，落实供需要求。

B) 由于施工用水、用电量均对施工影响较大，用电的起动电流大，负荷变化多，移动式、手动式用电机具多，因此对水泵、电源等的供应情况应做具体落实，包括给水的水源、水量、压力、接管地点、供电的能力、线路距离等。

C) 配备各专业相应的现行国家规范和技术标准，检查现有的技术管理和设备装备能否满足施工需要。

2) 做好与设计的结合工作

(1) 组织各施工专业技术人员，了解设计内容，设计意图熟悉图纸内容，与设计人员一起核对各专业图纸在其坐标、标高、走向、尺寸等是否相互符合。

(2) 通过学习，熟悉图纸内容，了解设计要求施工达到的技术标准，明确工艺流程。

(3) 进行自审，组织各工种的施工管理人员对本工种的有关图纸进行审查，熟悉和掌握图纸中细节。

(4) 组织各专业施工队伍共同学习施工图纸，商定施工配合事宜。

(5) 组织图纸会审，由设计方进行交底，理解设计意图及施工质量标准，准确掌握设计图纸中的细节及关键和特殊工序的施工要求。

3) 认真编制施工组织设计及项目质量计划

(1) 由技术工程部负责组织编制该工程的施工组织设计及作业设计，作为工程施工生产的指导性文件。

(2) 编制本工程项目质量计划，以确保施工每道工序、工程的各个质量要素均能得到有效控制。

(3) 编制单位工程施工组织设计和项目质量计划，编制关键工序和特殊工序的作业设计，并报批。

4) 编制施工图预算和施工预算

由预算部门根据施工图、预算定额、施工组织设计、施工定额等文件，编制施工图预算和施工预算，以便为施工作业计划的编制、施工任务单和限额领料单的签发提供依据。

5) 向班组作业层进行设计交底和质量、技术和安全交底。

6) 各项施工所用的规范、标准及资料表格准备到位。

4.2 物资条件准备

1) 建筑材料的准备

(1) 根据施工组织设计中的施工进度计划和施工预算中的工料分析，编制工程所需的材料用量计划，做好备料、供料工作，并为确定仓库、堆场面积及组织运输的依据。根据施工进度计划，提前 15 天向物资部门提供材料需用量计划，及时组织材料进场，并做好各类原材料的质量检验工作，严把质量关。

(2) 根据材料需用量计划，做好材料的申请、订货和采购工作，使计划得到落实。

(3) 组织材料按计划进场，并做好保管工作。

2) 构配件及半成品的加工订货准备

根据施工进度计划及施工预算所提供的各种构配件半成品数量，编制相应的需用量计划。积极联系供货厂家与货源。

3) 施工材料准备

各种周转材料（钢管、模板、扣件）等施工用料尽快组织进场，清点分类待用。

4.3 劳动力准备

合理而科学的劳动力组织是保证本工程顺利进行的重要因素之一，根据工程实际进度及时调配劳动力。

施工人员按时进场后迅速进入工作状态，各阶段的劳动力分次投入，劳

动力计划始终处于动态控制。本公司拟派到该项目的施工队伍为本公司自己的专业队伍，包括土建工程施工及专业工程施工。派往该项目施工的队伍，对施工人员根据计划进行岗位培训，使得各工种的作业人员都持证上岗，合格后方可进入到现场进行施工。并在施工过程中定期进行复证考核，不合格者不得参与本工程的施工。

根据工程施工需要，组织业务精、能力强的精干管理班子，配备合理的施工人数，确保特殊工种持证上岗，保持工程项目施工的有效运行。在大批施工人员进场前，做好后勤工作的安排，为职工的衣、食、住、行、医等予以全面考虑，认真落实，以充分调动职工的生产的积极性。根据施工进度计划，提前 15 天，管理人员全部就位，分别准备自己的工作。施工生产人员将根据现场需要分批进场，并且在公司准备充足的各类技术专业较强的施工操作人员。挑选与我公司长期合作，具有合格资质等级的劳务队伍参与本工程施工。

其具体人员配备详见本方案相关内容。

4.4 施工现场准备

1) 根据业主给定的坐标和高程，建立施工现场的测量控制网，做好“三通一平”及现场施工和必要的生活大临建设。实施主要临时道路硬化，保持施工区和办公区道路畅通。另在现场布置排水明沟，保证现场雨水、施工废水及时排入市政管道中。规划的建设场区内建立水泥库、木加工房、配电室。为防止机动车带泥上路，在进出现场出入口建立冲洗车台。其施工平面布置及施工平面管理详见本施工组织设计相关内容。

2) 施工现场业主提供 500KVA、400KVA 电源，进场后按施工平面布置组织实施施工用电的引入与布置。根据现场实际情况，采用架空或埋地敷设。

施工用电线路按“三相五线制”敷设，架空线路用杉木杆架设，架设高度4m，间距约25m。同时，业主提供的500KVA的用电量难以满足整个现场两个标段的工程施工，为此施工期间将配备一台柴油发电机予以补充。

3) 施工用水水源由甲方在现场附近指定水源点D250，由施工方与水源点接驳后引至施工现场进行布置，结合施工总平面布置图要求埋设施工用水管线至各施工点。

4) 施工区域临时围墙及大门的设置原则如下：

(1) 按照建筑总平面图及业主给定的控制点进行施工场区测量布网工作，设置永久标桩基础上建立；

(2) 作好三通一平一亮，利用现有的道路、管网、供电设施、施工必要的临时设施，保证现场场地初平，水通、电通，道路畅通，夜间照明放亮；

(3) 建造临时生产、生活设施；

(4) 安装调试机具；

5) 试验计量准备

提前做好混凝土级配及砂石质量检验，各种进场材料检验及钢筋焊接试验工作，为钢筋工程、混凝土工程顺利施工做好准备，并在现场建立实验室设置标准养护池做好混凝土试块养护及各类试验计量工作，各种测量工具提前送检校核，确保计量准确。

4.5 施工机械选型与准备

在综合考虑工程特点、施工条件、工期、质量等因素的基础上，有组织地提前做好各种机械及机具进场的优化调配，以满足优质、高效的施工生产需要，具体施工机械设备表。各种施工机具根据进场时间表及时检查、保养、组织进场，以保证投入使用。施工机械的选型及布置详见本施工组织设计。

计相关内容。

第五章 施工组织及管理

根据总的指导思想及实施目标要求下，公司将组建一个由知识密集型的中青年技术人员组成的项目部。集中技术熟练的施工人员，从施工计划的协调、施工场地的综合安排、施工工期工序搭接、协调、施工质量的控制监督及施工现场的管理各方面进行施工项目管理。在施工全过程虚心接受建设单位、监理及设计人员对工程全方位的监督。公司总部积极参与本工程项目的重大问题的决策，成立本工程专门的指挥部并成立由各方面专家组成顾问组，切实做好重点工程、重点调配、重点管理、重点实施、重点保证、重点指导。

5.1 项目管理机构设置

我公司对本工程非常重视，将把它作为我公司的重点工程项目来组织管理，从各部门抽调优秀工程管理人员进入本项目的组织机构，建立从项目经理部到作业层三个层次的工程项目管理体系，即：

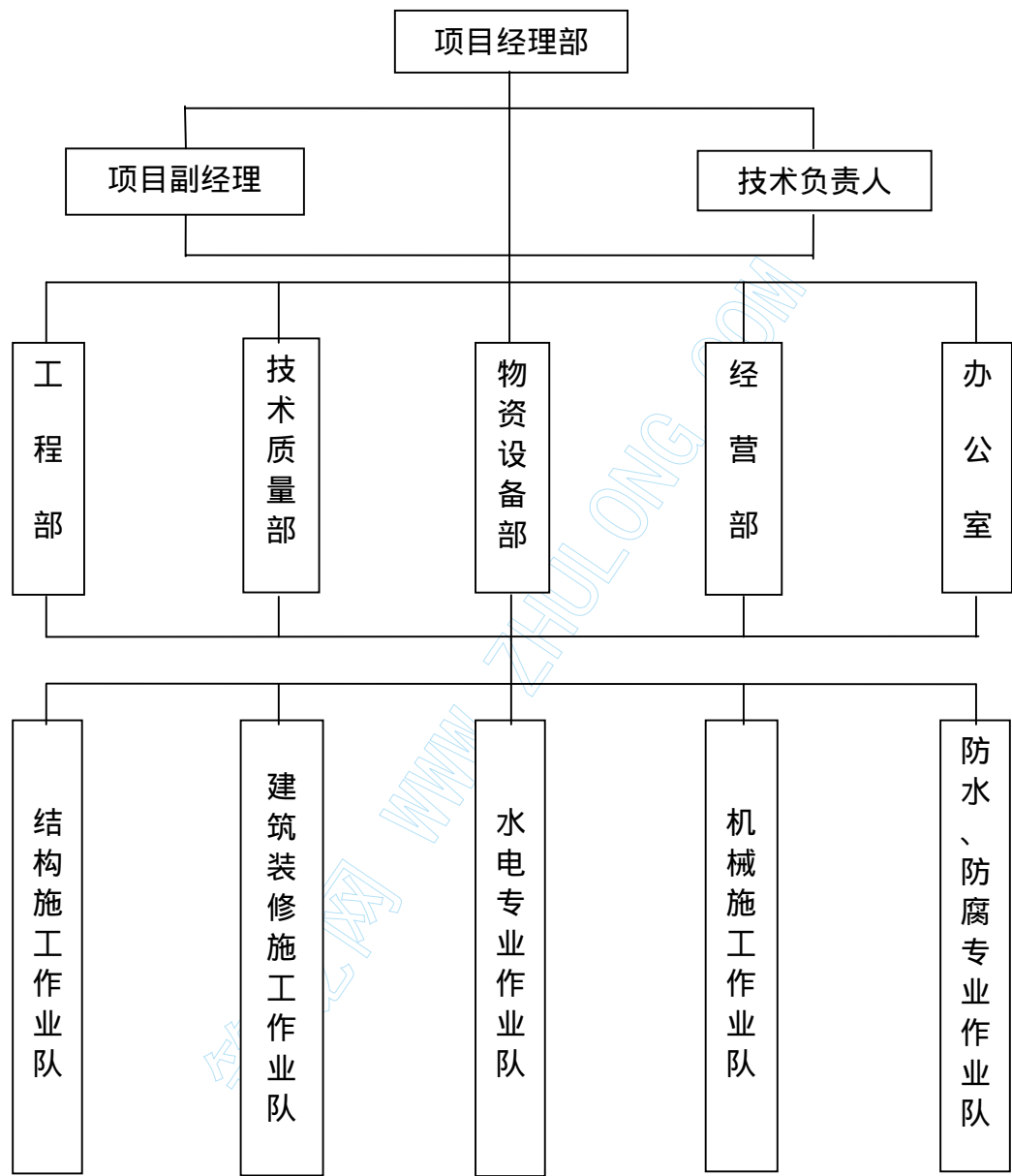
第一层次：工程现场项目经理部领导层。由项目经理、项目副经理和技术负责人组成，其主要职责是在我公司的质量方针指导下，以项目经理为中心，分工负责，代表我公司全权负责本工程的实施工作，圆满实现工程合同的全部内容以及对业主的各项承诺。

第二层次：项目部设立经营部、工程部、技术质量部、物资设备部、办公室等五个项目管理职能部门，具体负责现场项目管理各个要素的全过程管理工作。

第三层次：各专业施工作业队，主要负责各专业项目实施作业过程的管

理工作。

5.2 现场项目管理机构框图



5.3 项目经理部管理网络布置计划

- 1) 根据本工程的建设规模、质量及工期要求，我们把施工现场管理人员划分为四条线进行管理。
- 2) 管理的四条线管理体制

(1) 生产线：设技术负责人1人、施工员 2 人，负责本工程的生产总调度，专抓项目的施工进度，生产线人员的安排调度、安全生产、文明施工等一系列的生产线的综合工作。

(2) 技术线：由公司总部协助现场的技术负责人领导的工程技术部专门负责本工程的施工技术，管理好工地内技术上的难点，同建设单位、监理单位及设计院做好技术问题上的探讨，负责工程项目的工程测量、放线、放样等工作，由技术负责人和土建、安装施工员组成。

(3) 质量安全线：由公司总部协助现场的质安负责人负责本工程的质量安全问题，是施工现场创优和创标化的现场指挥者。

(4) 核算及后勤线：由项目经济师和办公室主任负责本工程的经济核算、工地成本控制、材料供应计划及办公室日常工作、职工生活、工地保安等工作。

第六章 总体施工部署

6.1 指导思想

武汉**污水处理厂土建工程是一条具有国内领先水平的污水处理线。先进的工艺、优良的设备，需要有科学、先进的施工安装工艺和组织管理来实施完成。因此，我公司承担本工程施工时，将把科学性、先进性作为制定本工程施工总方案的指导思想；把本公司在过去承担施工类似工程中积累、总结提炼的科学、先进的施工安装工艺和组织管理方法、理论，与本工程的特点相结合，制定一个科学、先进的施工总方案，指导工程施工建设的顺利进行，保证武汉**污水处理厂土建工程按合同要求全面建成。

在科学性、先进性的前提条件下，选择合理、经济而又能满足本工程施

工技术、质量、进度、安全要求的具体实施方案，达到既能保证质量、工期，又能降低工程成本的目的，因此，合理、经济也是本公司制定本工程总方案的指导思想。

本工程的施工部署将遵循“先深后浅、先下后上、先土建后安装、先结构后装饰”的基本建设程序与原则，有序施工，确保质量。实行平面分区，立体分层，流水施工的施工方法，精心组织各工种、各工序的作业，对工程的施工过程、进度、资源、质量、安全、成本实行全面管理和动态控制。除遵循上述基本建设程序外，仍遵循先主体后辅助，先关键线路后非关键线路的一般施工原则，统筹组织施工，并将本工程按施工图进行分区有序地施工。各施工区段递次展开，分别组织施工，齐头并进，统筹组织施工。

6.2 施工计划总体安排

1) 本合同包工程将根据施工平面特点、施工量大小及地基处理等综合因素确定各单位工程施工区域的划分，最大限度的合理安排工程施工。

2) 施工总体安排上，遵循先地下后地上，先深后浅，先主体后辅助，先关键工期后非关键线路的施工原则，以综合楼、污泥脱水间及进水泵房桩基施工，以及粗格栅间与进水泵房施工为主线，其它单位工程根据施工进度计划安排递次展开，分别组织施工，齐头并进，统筹组织施工。施工中预留预埋各种工艺管道应根据构筑物结构特点穿插施工。

3) 在总体施工计划安排中，首先完成施工区域内的临时道路铺设、场地平整及障碍物拆除等工作，并以桩基工程、地基换填工程施工为前提合理安排相应单位工程施工。

4) 桩基工程施工安排上，按正常施工程序首先安排试桩工程，试桩工程全部结束后进行流水施工各单位工程桩基施工，钻孔桩施工按照综合楼桩

基工程、污泥脱水间及料仓桩基工程及进水泵房桩基工程进行依次流水施工。

5) 池体结构施工中，池体结构施工原则上按二次进行施工：一次是底板；第二次为池壁结构。第二次池壁结构根据结构特点的不同均一次性完成池体内的全部结构构件。

6) 厂区配套工程中的排水工程、道路及厂区照明工程等均在建（构）筑物结构施工完成后进行。其中，道路排水工程施工中，应保证池体试水后的排放管道的铺设，为此，局部排水管道应做必要的提前施工。道路路基工程则应在排水管道及照明线路埋管等地下工程完成后进行。

7) 垂直运输

本合同包工程施工中，框架结构施工中的垂直运输采用井架予以满足，池体结构则布置钢管搭设的斜道进行施工。混凝土垂直运输采用泵送混凝土予以满足。

8) 现场布置

施工现场平面布置中，由于施工平面过于紧张，施工平面按施工区域与办公及生产区域进行分别布置，并按业主指定的施工大临建设区域进行办公及生产大临设施的建设。考虑到业主指定的本标段的大临建设场地较为狭小，职工宿舍就近租用民房，并根据市文明施工要求对生产、生活及办公区域进行规划。

9) 以均衡施工为目的，本工程建设项目共设置二台液压反铲挖掘机进行流水施工作业。

6.3 施工区域的划分

1) 以现场平面构筑物（建筑物）布置特点及桩基、地基处理划分本标

段各单位工程按二个施工区域组织施工，各施工区域按单位工程组织流水作业区。二个施工区同步平行施工，各区分别组织施工，除工程量少的专业项目外，均配备相应的施工人员、施工机械及施工用料等。土建工程、水电、装饰、安装调试等工程，必须统一到一个严密的施工进度网络计划中组织施工，各作业层严格应按总进度计划组织施工。

2) 施工区域划分内容

A区：主要包括粗格栅间及进水泵房、细格栅间及沉砂池、污泥浓缩脱水机房及料仓、污泥浓缩池、均质池、修间、进水箱涵与节制闸、明渠栏污栅等工程；

B区：主要包括初沉池、综合楼、1#变电间、厂内排水及电缆沟、道路工程。

6.4 施工阶段的划分

本工程分四个施工阶段。

第一阶段：桩基及地基处理工程施工阶段

完成本标段范围内工程的全部地基处理，包括桩基工程、地基处理工程及部分建筑物 ± 0.000 以下基础工程。同时安排厂区内相关建筑物主体结构依次进行施工，以达到均衡施工和缩短施工工期的目的。

第二阶段：构筑物及建筑物主体结构工程施工阶段

本阶段以粗格栅间及进水泵房工程主体施工为重点，合理穿插附属工程的建筑装饰装修工程，根据网络进度计划安排将相关附属工程移交专业单位进行设备安装。

该阶段施工过程中，为能尽早上场施工道路工程，在总体安排上，应在大部分地下构筑物 ± 0.000 以下工程完成后立即进行厂区管道、电缆沟等附

属工程施工。

第三阶段：建筑装饰装修工程施工阶段

本阶段主要完成各单位工程的室内外建筑装饰装修工程，以及设备、工艺管道安装后的土建建筑装饰装修工程的收尾施工，并重点完成厂区管道总图等工程内容的施工。

第四阶段：工程竣工收尾阶段

本阶段重点完成土建工程的收尾竣工工作，同时配合专业单位完成各单位工程专业设备的单机试车工作，及无负荷连动试车、负荷试车。便于土建工程能够最终达到全面收尾。主要内容有：整改在工程竣工预检中发现的各类质量问题；收集和整理工程竣工资料，并报监理工程师、业主及质量监管部门的审批，完成对工程质量的自评工作，协助业主组织工程竣工验收，办理优质工程的申报；向业主移交工程实体和工程技术档案资料，最终全面地履行工程施工合同。

第七章 主要施工方法及技术措施

7.1 主要施工方法的确定

- 1) 抗渗混凝土采用混凝土双掺技术；
- 2) 在设计认可情况下，钻孔桩采用长螺旋钻孔灌注桩施工工艺；
- 3) 池体结构混凝土按清水混凝土进行质量控制；

4) 池体结构施工缝采用企口缝及内设BW止水条的防水措施。池体结构施工中池原则上设置一道施工缝：即底板上 300mm处进行设置，并按GBJ141-90规范要求设置。池体池壁结构模板系统中尽量避免使用对拉螺栓，必要时设置止水环对拉螺栓，确保钢筋混凝土池体结构不渗水；

5) 由于本工程建设项目是在近期回填区域内兴建工程，需根据地下水位情况及土方坑开挖深度，以确定土方开挖前是否实施人工降低地下水及土方边坡支护措施。根据现场实地考察分析，在没有得到水文地质资料情况下，本工程仅安排过张公堤沿线管道施工过程中的人工降低地下水，并采用轻型井点降水设备进行降水；

6) 进水渠等钢筋混凝土箱涵结构模板采用箱涵混凝土模板台车；

7) 工程建设项目中，本合同包内的地下池体结构工程较多，池体结构施工工期长，且建于近期回填土上，土方边坡易塌方或易受到雨水冲刷。为此，地下池体结构土方边坡均进行护坡处理，护坡处理将根据池体埋设深度及施工周期分别采取喷射混凝土或混凝土土钉墙两种护坡型式；

8) 本工程混凝土均在现场进行集中搅拌，当因工期进度及其它原因急需大量混凝土时，考虑商品混凝土予以补充。

9) 施工过程中的垂直运输安排上，混凝土的垂直运输采用混凝土泵解决；单层及多层建（构）筑物结构工程施工中的钢筋、模板及其它材料的垂直运输均采用井架予以满足；池体结构施工中的垂直运输则设置钢管脚手架搭设的马道加以解决。

7.2 工程测量

7.1.1 施工测量

(1) 测量依据

工程定位图；

业主提供的测量控制点；

《工程测量规范》（GB50026—93）

(2) 测量原则

整体控制局部，高等级控制低等级。

测量精度标准执行国家技术监督局、建设部联合发布的《工程测量规范》（GB50026-93）所规定的标准、方格网按II级独立网要求测设。

外部施测尽量采用新仪器方法，减少重复劳动降低测量费用。

起始数据在使用前经过核对，各种资料来源应清楚。

桩点的地面下埋设的稳定性要好，便于长期保存或及时恢复。

（3）施工控制网

根据施工设计图纸，按照设计要求，将建（构）筑物的平面尺寸、标高、位置，根据复核业主提出的控制网点，测施到建（构）筑物的实建地上或建（构）构筑物相对应的位置，为施工提供各种放线标志作为按图施工的依据。其关键是建立施工控制网，其方法如下：

接受业主提供的厂区首级测量控制点和有关资料。

检查业主提供的厂区首级测量控制点的精度。

根据施工总平面图上拟建的建（构）筑物的坐标位置、基线、基点的相关数据，控制点或设计图纸上指定的相对标高参照点，用经纬仪、水准仪、钢尺进行网点的测设。

测量按先整体后局部的工作程序进行。

先在整个建筑场地内建立统一的控制网，作为各建（构）筑物的定位、放线的依据。

根据施工控制网进行各建筑物定位测设。

施工控制网点的测量，应进行闭合误差校核，误差值在 $1/5000$ 内，可按比例修正，超出允许误差值时，应复测。

使用经纬仪测设施工控制网点网时，测量应不少于一个测回（往返测为一个测回）。

建立施工平面控制网使用钢尺量度时，应将钢尺两端尽可能保持在同一水平高度后方可进行丈量。

统一的施工控制网点，水准点及建（构）筑物的主轴线等控制点标志设置牢固、稳定，不下沉、不变位，并用混凝土包护，重点的标志和环境保护需要，可加栏围护。

（4）高程控制

根据总平面图上所示的国家水准点标志或勘测设计图纸上指定的水准点相对参照点，用水准仪准确地引测到施工场地附近便于监控的相应位置上，用于监控的水准点位置，应牢固稳定，不下沉，不变形。

高程的引测应进行往返一个测回，其闭合误差值不得大于 等的 \sqrt{n} 值（ n 为引测站数）闭合误差值在允许值范围内，可按水平距离比例相应修正。

高程控制在施工区域内布设稳固的高程点，根据起始点尽量组成闭合水准路线，测量方法按 等水准观测程序进行，平差后各点高程满足施工需要，施工区域内设三个施工专用水准点，除满足施工外，今后作为构筑物沉降观测点。所测点采用现场浇灌混凝土方墩，埋设标板，并在方墩周围设标桩保护。

7.1.2 工序施测作业

测量作业前，对测量仪器的各项限差进行必要的检验、校正。

（1）测量作业方法界定：

平面位置测量作业，用直角坐标法、方向线交会法、轴线交会法。

距离测量用两端确定后的内分法。

标高测量用仪高法，并保证一次后视确定仪器高，不再转置测站确定仪器高，尽量保证前后视距大致相等。

垂直传递高程，使用挂尺法。

设备安装前，根据土建结构的竣工测量点，归化出一条贯穿的主控中心线作设备安装基准线。

(2) 各工序测量作业精度：按《工程测量规范》(GB50026-93)精度要求执行。

土建结构施工精度技术要求

工 序	中心线端点允差	中心线投点允差	标高测定允差
定 位	$\pm 5\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$
垫 层	$\pm 2\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$
模 板	$\pm 2\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$
螺栓安置	$\pm 2\text{mm}$	$\pm 3\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$

土建结构竣工精度技术要求

竣工基础项目	中心线投点允差	标高测定允差
直埋螺栓基础	$\pm 2\text{mm}$	$\pm 3\text{mm}$
预留孔基础	$\pm 5\text{mm}$	$-3\text{mm} \sim -5\text{mm}$

平面测量控制网的精度要求：

项 目	限差要求	备 注
方位角闭合差	$\sqrt{n} \pm 4''$	n：测站数
直线度	$180^\circ \pm 2.5''$	
正交度	$90^\circ \pm 5''$	
轴线的横向精度	$\pm 2\text{mm}$	

本工程使用的测量仪器

名 称	单位	数量	备注
日本普康 311S 全站仪	台	1	
WiLT.T2 经纬仪	台	3	
WiLT.NA2 水准仪	台	2	

蔡司 007 水准仪	台	3	
50m 钢卷尺	把	4	
30m 钢卷尺	把	3	
多功能检测尺	把	2	

7.3 土建工程施工

7.3.1 地基处理

土方换填采用大型机械设备进行碾压压路机碾压，建筑物及构筑物边缘小面积土方换填则采用小型夯实机械进行夯实。

1) 基本要求

(1) 清理基土

铺设换填料前先检验基上土质，清除松散土、积水、污泥、杂质，并夯两遍，使表土密实。

(2) 弹线、设标志

在地面及坑底设标桩，找好标高、挂线，作控制铺填厚度的标准。

(3) 材料要求

砂、石宜采用颗粒级配良好，质地坚硬的中砂、粗砂、砾砂、卵石或碎石、石屑等；也可用细砂，但宜同时掺入一定量的卵石或碎石。砂砾中石子含量按 1.5 : 1 进行控制。石子中均不得含有草根、垃圾等杂物，含泥量不应超过 5%。用作排水垫层时，含泥量不得超过 3%。

(4) 换填料铺设

铺设厚度控制在 300mm，由一端向另一端分段铺设，摊铺均匀，不得有粗细颗粒分离现象。表面空隙应以粒径为 5 ~ 25mm 的细卵石填补。铺完一段，压实前应洒水使表面保持湿润。小面积换填采用蛙式打夯机夯实，不少于四遍（同时换填料的虚铺厚度不得大于 200mm）；大面积采用振动压路机

压实，不少于四遍，均夯（压）至表面平整不松动为止。

2) 施工方法

施工前应验槽，清除基底浮土，两侧应有一定坡度。垫层底面宜设在同一标高上，如深度不同，基坑底土面应挖成阶梯或斜坡搭接，并按先深后浅的顺序进行垫层施工，搭接处应夯压密实。

垫层底面宜铺设在同一标高上，深度不同应按先深后浅的顺序施工，土面应挖成踏步或斜坡搭接。分层铺设时，接头应作阶梯形搭接，每层错开 0.5 ~ 1.0m，并注意充分捣实。

人工级配的砂石，应先将砂石拌和均匀后再铺填捣实。

垫层应分层铺设，分层压密。每层铺设厚度、砂石最优含水量及操作要点为：

（1）平振法：每层铺设厚度为 200 ~ 250mm，施工时的最优含水量为 15 ~ 20%。适用于砂垫层及换填面积较小工程。用平板式振动器往复振捣，往复次数以简易测定密实度（现场钢筋杆探）合格为准。振捣器移动时，每行应搭接三分之一，以防振动面积不搭接。

（2）夯实法：每层铺设厚度为 150 ~ 200mm，施工时的最优含水量为 8 ~ 12%。适用于碎石垫层及换填面积较小工程。机械夯重量不得小于 40kg，夯实过程中，一夯压半夯，全面夯实。

（3）碾压法：每层铺设厚度为 150 ~ 350mm，施工时的最优含水量为 8 ~ 12%。适用于适用于大面积的砂石垫层及换填面积较大工程。施工时采用 6 ~ 10t 压路机往返碾压；碾压次数以达到要求密实度为准，一般不少于四遍，用振动压实机械，振动 3 ~ 5min。

在地下水位高于基坑（槽）底面或在饱和水的软弱地基上铺设垫层时，应采取排水或降低地下水位的方法，使基坑（槽）底保持无水状态。如

采用水撼法或插振法施工时，亦应控制地下水和排水。

采用碎石垫层时，为防止基坑底的表层软土发生局部破坏，应在基坑底部及四侧先铺一层砂框，然后再铺上层碎石垫层。

砂垫层每夯实后的密实度应达到中密标准，即孔隙比不应大于 0.65，干密度不小于 $1.55 \sim 1.65\text{g/cm}^3$ 。测定方法采用容积不小于 200cm^3 的环刀取样。当为砂石垫层时，则在砂石垫层中设纯砂检验点，在同样条件下用环刀取样鉴定。垫层的质量检验必须分层进行。每夯压完一层，应检验该层的平均压实系数。当压实系数符合设计要求后，才能铺填上层。当采用环刀法取样时，取样点应位于每层 $2/3$ 的深度处。

3) 技术措施

(1) 换填铺设前，要进行级配卵石试验，当级配碎石满足设计的密实度要求后，才能铺设。要求砂卵石干密度不小于 1.65g/cm^3 。

(2) 施工前，基土土质应先检验，基土必须平整、坚实、均匀；局部松软土应清除，用同类土分层回填夯实，基土表面应避免受水浸润。

(3) 铺设时每层厚度宜一次铺设，不得在夯实后再行补填或铲削。

(4) 垫层分段铺设，应用挡板留直槎，不得留斜槎。

(5) 每层进行环刀取样，环刀取样采用纯砂置换法进行，且环刀容积不小于 200cm^3 。处理后的地基承载力根据设计或有关要求进行检测，以保证地基承载力标准值不小于 180KPa 。当采用贯入仪或钢筋检验垫层的质量时，检验点的间距应小于 4m 。当取土样检验垫层的质量时，对大基坑每 $50 \sim 100$ 平方米应不少于 1 个检验点；对基槽每 $10 \sim 20\text{m}$ 应不少于 1 个点；每个单独柱基应不少于 1 个点。

7.3.2 1#变配电间粉喷桩复合地基工程

1) 施工准备

粉喷桩施工的场地应事先平整，清除桩处地上、地下一切障碍物（包括大块石、树根和生活垃圾等）。地低洼时应回填粘性土料，不得回填杂填土。基础底面以上宜预留 500mm 厚的土层，粉喷桩施工到地面开挖基坑时，应将上部质量较差桩段挖去。

2) 粉喷桩施工步骤

钻机就位 预搅下沉 喷灰搅拌提升 复搅或复喷下沉 重复搅拌提升 直至孔口 关闭喷灰机械

3) 施工工艺

(1) 施工前应标定粉喷桩施工机械的灰泵输送量、水泥灰经输送泵管到达钻机喷灰口的时间和钻杆提升速度等施工参数，并根据设计要求通过成桩试验，确定粉喷桩的喷灰量和施工工艺。

(2) 施工使用的水泥掺量配合比必须通过加固土室内试验检验方能使用。施工时的水泥喷灰量应严格按预定的配比控制。泵送水泥的时间等应有专人记录。

(3) 应保证起吊设备的平整度和导向架的垂直度，粉喷桩的垂直度偏差不得超过 1.5%，桩位偏差不得大于 50mm。

(4) 钻杆喷灰提升的速度和次数必须符合施工工艺的要求，应有专人记录搅拌机每米下沉或提升的时间，深度记录误差不得大于 50mm，时间记录误差不得大于 5s，施工中发现的问题及处理情况均应注明。

4) 质量检验

(1) 施工过程中应随时检查施工记录，并对每根桩进行质量评定。对于不合格的桩应根据其位置和数量等具体情况，分别采取补桩或加强邻桩等措施。

(2) 粉喷桩应在成桩后 7d 内用轻便触探器钻取桩身加固土样，观察搅拌

均匀程度，同时根据轻便触探击数用对比法判断桩身强度。检验桩的数量应不少于已完成桩数的 2%。

(3) 在下列情况下尚应进行取样、单桩载荷试验或开挖检验：

A) 经触探检验对桩身强度有怀疑的桩应钻取桩身芯样，制成试块并测定桩身强度；

B) 场地复杂或施工有问题的桩应进行单桩载荷试验，检验其承载力；

C) 对相邻桩搭接要求严格的工程，应在桩养护到一定龄期时选取数根桩体进行开挖，检查桩顶部分外观质量。

(4) 基槽开挖后，应检验桩位、桩数与桩顶质量，如不符合规定要求，应采取有效补救措施。

7.3.3 综合楼等钻孔灌注桩工程

拟定本工程考虑采用长螺旋钻机施工CFG桩。

1、施工准备

(1) 材料及主要机具：

a) 水泥：选用 42.5MPa 普通硅酸盐水泥，有出厂证明及复检报告。

b) 砂：采用中砂，细度模数 2.3~3.0，含泥量不大于 5%。

c) 石子：粒径 5-40mm 的碎石，含泥量不大于 2%。

d) 主要机具：锤击打桩机、机动小翻斗车、手推车、砼搅拌机、铁锹等。

根据本工程的地质条件，施工时采用 KLB600 型液压步履式长螺旋钻机，钻杆中心注浆，与混凝土输送泵连接，实现 CFG 桩施工。

(2) 作业条件

a) 地上、地下障碍物都处理完毕，达到“三通一平”。施工用的临时设施准备就绪。

- b) 场地标高按设计要求平整到位，并经过夯实或碾压。
- c) 根据施工图放出轴线及桩位点，抄上水平标高木桩，并经过预检签证。
- d) 选择和确定打桩机的进出路线和钻桩顺序，制定施工方案，做好技术交底。

2、施工工艺

1) 成桩工艺

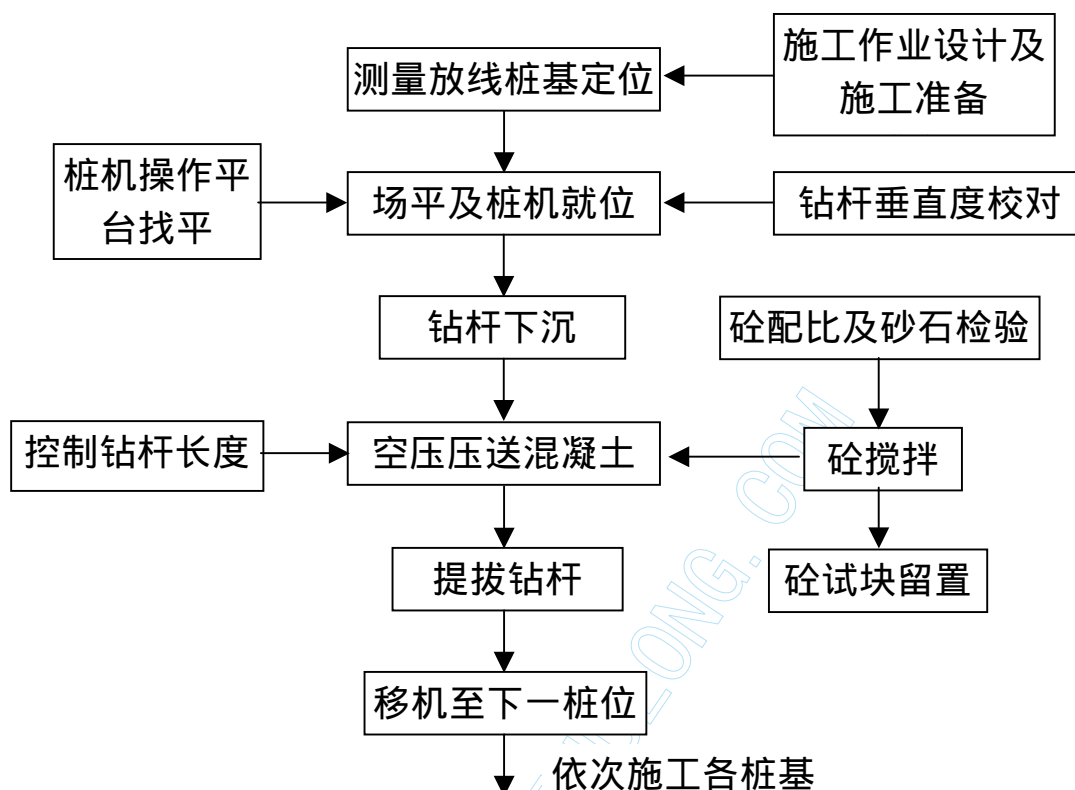
测量定位 场地平整 放桩位线 桩机就位 灌注拌合料提钻杆 成桩检验

2) 拌合料工艺

材质检查 配合比确定 计量投料 拌合料搅拌 试块制作及坍落度检验

3) 操作工艺

(1) 工艺流程



3、质量检验

检测CFG桩的桩身完整性并推定缺陷类型及其在桩身中的位置时，宜采用反射波法进行。检测方法应按现行《基桩低应变动力检测规程》（JGJ/T95-95）有关规定执行。

1) 基本规定

(1)在进行地基基础施工质量检测前，检测机构应完成下列工作：

- a) 收集施工场地工程地质勘察资料及地基基础设计资料等；
- b) 收集地基基础的施工记录，了解地基基础的施工过程；
- c) 拟订检测方案，制定检测计划。

(2)检测点位的布置应遵循如下原则：

- a) 一般情况下宜在整个施工场地均匀布置检测点；
- b) 当施工场地地质条件变化较大时，应在土质较差地段布置检测点；

- c) 当对地基基础的施工质量有异议时，应在异常部位布置检测点；
- d) 应在基础荷载较大及对变形敏感部位布置检测点；
- e) 检测点由设计、监理、检测及建设方共同确定。

(3) 检测使用的计量器具必须定期进行检定并在检定有效期内。

(4) 检测报告应包括下列内容：

- a) 工程名称、工程地点、检测目的和检测日期；
- b) 建设、勘察、设计、施工和监理单位名称；
- c) 场地工程地质概况；
- d) 检测点平面位置图；
- e) 检测方法与采用标准；
- f) 检测结果及结论；
- g) 检测单位名称、检测人员、检测负责人、报告审核人和批准人。

2) 低应变检测

按设计要求对桩检测，其数量占总桩数的 10%且不少于 20 根，进行桩身完整性检测。

检测混凝土灌注桩桩身的完整性并推定缺陷类型及其在桩身中的位置时，宜采用反射波法或声波透射法进行。检测方法应按现行《基桩低应变动力检测规程》（JGJ/T95-95）有关规定执行。

3) 单桩复合地基载荷试验

抽取总桩数 0.5%且不少于 3 个试验点进行复合地基载荷试验。复合地基检测应在桩体强度满足试验荷载条件时进行，在施工结束 15 天后检测。

4、桩基工程质量控制措施

长螺旋钻孔、管内泵压混合料成桩施工除应执行国家现行有关规范外，尚应符合下列要求：

1) 施工时应按设计配比配置混合料，投入搅拌机加水量由混合料塌落度控制，长螺旋钻孔、管内泵压混合料成桩施工的塌落度以为 180 ~ 200mm，成桩后桩顶浮浆厚度不宜超过 200mm。

2) 长螺旋钻孔、管内泵压混合料成桩施工在钻至设计深度后，应准确掌握提拔钻杆时间，混合料泵送量应同拔管速度相配合，以保证管内有一定高度的混合料，遇到饱和砂土或饱和粉土层，不得停泵待料。

3) 施工时，桩顶标高应高出设计桩顶标高，高出长度应根据桩距、布桩形式、现场地质条件和成桩顺序等综合确定，一般不应小于 0.5m。

4) 成桩过程中，抽样做混合料试块，每台机械一天应做一组(3 块)试块(边长为 150mm 的立方体)，标准养护 28d, 测定其抗压强度。

5) 褥垫层铺设宜采用静力压实法，当基础底面下桩间土的含水量较小时，也可采用动力夯实法。

6) 施工中桩长允许偏差为 100mm，桩径允许偏差为 20mm，垂直度允许偏差为 1%，对满堂布桩基础，桩位允许偏差为 0.5 倍桩径；对条形基础，垂直于轴线方向的桩位允许偏差为 0.25 倍桩径，顺轴线方向的桩位允许偏差为 0.3 倍桩径，对单排布桩桩位允许偏差不得大于 60mm。

7.4 区域场平与土方填筑

根据工程规模、特点、填料种类，设计对压实系数的要求，施工机具设备条件等，通过试验确定填料的含水量控制范围，每层铺土厚度和压实遍数等施工参数。其中包括：

- (1) 液限、塑限、塑性指数、天然稠度。
- (2) 颗粒大小分析试验。
- (3) 含水量试验。

- (4) 密度试验。
- (5) 相对密度试验。
- (6) 土的击实试验。
- (7) 土的承载比试验 (CBR 值)。
- (8) 有机质含量及易溶盐含量试验。

7.4.1 施工工艺特征及工艺流程

1) 工艺特征

以挖掘机、推土机、自卸汽车、压路机等相关类型的机械设备为主的机械化施工组合，施工中应严格按照规范及设计要求进行组织施工。

2) 工艺流程

施工准备 地面表层清理、沟渠抽排水及清淤→ 检验土质 分区分层填充 分层碾压密实 检验密实度合格→修整找平验收

7.4.2 主要施工方法

7.4.2.1 原场地表面根植土的铲除

1) 场地表面大部分面积都覆盖着一层根植土，不能在原场地上直接平整碾压，因此，需要铲除这一层。现场所有对工程有害的物质都应清除，包括至少挖 0.3 米深以除去树根、地下的树干和类似的物体。

2) 本工程拟采用推土机进行表面根植土的铲除表面耕植土的场地平整工作。对树根、地下树干等采用液压反铲配合人工进行清除。

3) 推土机清除原地表面根植土方法采用推运作业方式进行作业，清理出的植物土、杂填土、淤泥归堆后利用装载机装车后运至指定地点。

4) 为提高生产效率，推土机水平作业距离按 10 米进行控制。

5) 清除方向采用每作业区的下坡推运土法，以提高生产率。

7.4.2.2 原土碾压

1) 场地根植土清除后，必须进行原土碾压以达到设计要求压实度。

2) 由于场地中根植土下层的粘土含水率过高，因此，必须采取排水、晾晒等措施，使原土含水量下降至允许碾压的含水量，再进行碾压。可在施工范围内挖排水沟，工程范围内再设纵横排水支沟，将水流疏干，再适当晾晒即可进行施工。

3) 对于局部地区含水量达不到要求的原土，采用渗入石灰进行灰土碾压换填的方法进行处理。

4) 为了确保碾压层能达到设计要求，拟采用重型压路机进行碾压，碾压遍数由现场试验决定。

7.4.2.3 干塘及清淤

1) 干塘

(1) 沟渠干塘作业前，施工方积极汇同业主协商干塘顺序和干塘时等相关事宜，以保证干塘作业满足工程进展的需要。

(2) 沟渠干塘抽排水过程中，充分利用现有排水水系进行排水。

(3) 结合沟渠布置特点，干塘采取将相邻的沟渠堤埂掘口进行导流至现状排放水渠，或采用污水泵抽排至现状水渠。

2) 清淤

(1) 干塘后，根据确定的场平填筑方向对沟渠进行清淤处理。

(2) 为方便机械作业和淤泥运输，干塘后的沟渠淤泥进行晾干处理，待淤泥有一定的收水风干后利用反铲装车外运。

(3) 为能尽快的让淤泥收水风干，干塘后的塘底淤泥采用反铲沿场平填筑方向对淤泥进行翻土晾晒。

(4) 根据外来土方运输能力及厂内碾压能力，确定反铲每一次清淤面积，做到完成一片清淤，土方填筑一片的原则进行施工。

(5) 清淤外运前，应首先确定淤泥弃土场，确定运输机械数量和运输方式。运输过程中，除严格遵守卫生与环境保护的相关法律法规外，对淤泥弃

土场按要求进行掩埋处理。

7.4.2.4 填筑工程

原地面经过处理及碾压经监理工程师检查合格后方可进行填方施工。本工程的填方采用自卸汽车卸土，推土机推土、摊平，压路机碾压的施工方

1) 土料的选择控制

(1)本工程土源主要为外来土方，其土质与含水量直接影响到工程的质量，必须严格控制。

(2)在碾压前应先对土的含水率进行试验，以得到符合密实度要求的最优含水量。填土前检验土料含水量是否在控制范围内。当含水量过大，应采取翻松、晾干、风干、换土回填、掺入干土或其它吸水性材料等措施，防止出现橡皮土。

(3)本工程的土的含水量宜控制在最大干密度的 19% ~ 23%之间，土料含水量一般以手握成团，落地开花为适宜。当含水量过大，应采取晾晒方法降低含水率，若土料过干，则应预先洒水润湿。

2) 铺土厚度

本工程的土质压实拟定铺土厚度为 200 ~ 300mm。

3) 压实遍数

(1)为保证填土压实的均匀性及密实度，避免碾轮下陷，提高碾压效率，在碾压机械碾压之前，宜先用轻型推土机低速预压 4 ~ 5 遍，使表面平整，再采用振动平碾压实，压实过程中应先静压，而后振压。

(2)碾压机械压实填方时，应控制行驶速度，一般平碾，振动碾不超过 2km/h，并要控制压实遍数。

(3)用压路机压实过程中，应采用“薄填、慢驶、多次”的方法，填土厚度不应超过 25 ~ 30cm；碾压方向应从两边逐渐压向中间，碾轮每次重叠宽

度约 15 ~ 25cm，避免漏压。运行中碾轮边距填方边缘应大于 500mm，以防发生溜坡倾。边角、边坡边缘压实不到之处，应辅以人力夯或小型夯实机具夯实。压实密实度，除另有规定外，应压至轮子下沉量不超过 1 ~ 2cm 为度，每碾压一层完后，应用人工或机械（推土机）将表面拉毛以利接合。

（4）平碾碾压一层完后，应用人工或推土机表面拉毛。土层表面太干时，应洒水湿润后，继续回填，以保证上、下层接合良好。

（5）在夯实或压实之后，要对每层回填土的质量进行检验。本工程采用环刀法取样测定土的干密度，求出土的密实度，符合设计要求后，才能填筑上层。

填土压实后的干密度应有 90% 以上符合设计要求，其余 10% 的最低值与设计值之差，不得大于 0.08t/m^3 ，且不应集中。

4）场平施工中从最低处开始，由下而上整个宽度水平分层均匀铺填土料的夯（压）实，底层如为松土时，应先夯实，然后再全面填筑，在水沟渠或沟渠上填筑时，应先排水流干挖去淤泥后进行土方填筑。

5）分段填筑时，交接填成阶梯形，分层交接处应错开，上下层接道处距离了小于 1.0m

6）在地形起伏之处填土，应做好接槎，修筑 1:2 阶梯形边坡，每台阶可取 50cm，宽 100cm

7）推土机填土时，应由下而上分层铺填，不得采用大坡度推土，以推代压，居高临下，不分层次和一次推填的方法。推土机运土回填，可采取分堆集中，一次运送方法，以减少运土漏失量，填土程序宜采用纵向铺填顺序，从挖土区段至填土区段，以 40 ~ 60m 距离为宜。

8）用自卸汽车运来的填土，卸下常是成堆的，需用推土机推开摊平，使其每层的铺土厚度不大于 300 ~ 500mm，由于汽车不能在虚土上行驶，因而

卸土推平和压实工作采取分段交叉进行，并可利用汽车行驶作部分压实工作。

7.4.2.5 填筑时的施工排水

(1) 在回填至设计标高前，将回填分层顶面做成 2~3% 的坡度，坡向原自然排水系统和排水沟，并且在靠近自然排水系统设置集水坑收集坡面排水，采用机械强排水方法排至自然排水系统流出场区。达到设计标高后顶面也做成 2~3% 坡势，坡向场区外。

(2) 在回填至设计标高以后，可以将集水坑回填，将坡面水直接流至自然排水系统。

(3) 每分层虚铺完毕要及时压光，防止下雨浸泡填料，同时经常疏通排水沟渠，防止回填土滑落造成自然排水系统堵塞。

(4) 在工程施工期间，为防上工程或附近农田、建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态。

(5) 临时排水设施应与永久性排水设施相结合。施工场地流水不得排入农田、耕地或污染自然水源，也不应引起淤积、阻塞和冲刷。

(6) 施工时，不论挖方或填方，均应做到各施工层表面不积水，因此，各施工层应随时保持一定的泄水横坡或纵向排水通道。挖方顶面或填方基底含水量过大时，应采取措施降低其含水量。

7.5 土方工程

7.5.1 土方开挖

1) 土方开挖原则：独立柱基单个开挖；池体构筑物等基础均采用大开挖或基坑支护；依据施工场地地质情况当深度不超过 5 米时，基坑边坡采取 1:0.75 放坡，基底每边留出 800mm 的施工作业宽度；开挖距设计底标高预留 100mm 以上的土层留待人工清理，人工清理后 24 小时内组织垫层混凝土浇

灌。

2) 深基坑：深基坑土方开挖在井点降低地下水的同时基坑土方采取大开挖方式施工。为保证边坡稳定和施工作业安全，根据土方开挖深度考虑一级放坡或进行二级放坡，深基坑土方边坡采用 $1:0.33 \sim 1:0.75$ 进行放坡。

3) 挖土作业：安排两台 1m^3 反铲根据施工进度计划安排进行同步或流水施工各单位工程的土方开挖。施工中土方堆放应远离基坑顶部边缘不小于 5m ，以保证基坑施工过程中的使用安全。土方基坑内均设集水井；集水井长 \times 宽 \times 深尺寸为 $500 \times 500 \times 600\text{mm}$ ；坑底周边设置 $200 \times 200\text{mm}$ 断面的排水导流沟；导流沟及集水井采用砖砌或者铺筑碎石，以利潜水泵抽排基坑积水。

4) 地基换填及浇灌垫层前的验槽程序：土方挖至设计标高后，先实行钎探，将钎探结果连同隐蔽纪录送勘探、设计、监理审核并会同设计业主代表、监理进行基坑验槽。各方签字认可才能进行垫层浇灌。如果发现地基土有异常问题，在送审资料中同时附上我方的处理意见，但处理建议的采纳以设计人员的意见为准。

5) 土方开挖工艺流程

确定开挖的顺序和坡度 \rightarrow 沿灰线切出槽边轮廓线 \rightarrow 分层开挖 \rightarrow 修整槽边 \rightarrow 清底

6) 根据基础和土质以及现场出土等条件，要合理确定开挖顺序，然后再分段分层平均开挖。

7) 开挖各种槽坑

(1) 浅条形基础。一般粘性土可自上而下分层开挖，每层深度以 60cm 为宜，从开挖端都逆向倒退按踏步型挖掘。碎石类土先用镐翻松，正向挖掘，每层深度，视翻土厚度而定，每层应清底和出土，然后逐步挖掘。

(2) 浅管沟。与浅的条形基础开挖基本相同，仅沟帮不切直修平。标高按龙门板上平往下返出沟底尺寸，当挖土接近设计标高时，再从两端龙门板下面的沟底标高上返 50cm 为基准点，拉小线用尺检查沟底标高，最后修整沟底。

8) 土方开挖一般不宜在雨季进行。否则工作面不宜过大。应分段、逐片的分期完成。

雨季开挖基坑（槽）或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡或设置支撑。同时应在坑（槽）外侧围以土堤或开挖水沟，防止地面水流入。施工时，应加强对边坡、支撑、土堤等的检查。

7.5.2 土方回填

1) 工艺流程：

基坑(槽)底地坪上清理 → 检验土质 → 分层铺土、耙平 → 夯打密实 → 检验密实度 → 修整找平验收

2) 填土前应将基坑（槽）底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；宽槽回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

3) 检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

4) 回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200 ~ 250mm；人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平。

5) 回填土上每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉。

6) 深浅两基坑(槽)相连时,应先填夯深基础;填至浅基坑相同的标高时,再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时,交接处应填成阶梯形,梯形的高宽比一般为1:2。上下层错缝距离不小于1.0m。

7) 基坑(槽)回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多,以免把墙挤歪;较长的管沟墙,应采用内部加支撑的措施,然后再在外侧回填土方。

8) 回填管沟时,为防止管道中心线位移或损坏管道,应用人工先在管子两侧填土夯实;并应由管道两侧同时进行,直至管顶0.5m以上时,在不损坏管道的情况下,方可采用蛙式打夯机夯实。在抹带接口处,防腐绝缘层或电缆周围,应回填细粒料。

9) 回填土每层填土夯实后,应按规范规定进行环刀取样,测出干土的质量密度;达到要求后,再进行上一层的铺土。

10) 修整找平:填土全部完成后,应进行表面拉线找平,凡超过标准高程的地方,及时依线铲平;凡低于标准高程的地方,应补土夯实。

7.5.3 降低地下水

1) 明沟排水

(1) 采取明沟排水施工时,排水井宜布置在沟槽范围以外,其间距不宜大于25m。

(2) 排水井的井壁宜加支撑,当土层稳定、井深不大于1.2m时,可不加支撑。

(3) 合理分流地表水,在沟槽开口线两侧设挡土堤,阻止地表水进入沟槽。

(4) 配合沟槽的开挖,排水沟应及时开挖及降低深度。排水沟的深度不宜小于0.3m。

(5) 沟槽开挖至设计高程后宜采用盲沟排水。当盲沟排水不能满足排水量要求时，宜在排水沟内埋设管径为 150mm ~ 200mm 的排水管。排水管接口处应留缝。排水管两侧和上部宜采用卵石或碎石回填。

(6) 期间应加强抽排设备的维护和管理，保持抽水设备良好的工作状态，以维持开挖范围内长期处于干燥状况，直至施工完成，同时应有备用电源和水泵，作好应急时和暴雨季节的抽排。

2) 轻型井点降水

1) 轻型井点降水设备配备中，每组（套）轻型井点降水设备布置原则为：井点管 50mm 钢管，长 6m，连接管 50mm 钢管，集水总管 75mm 钢管，一组（套）抽水设备配备 V5 型真空泵一台，B 型离心泵一台，额定功率 11.5kw，V5 型真空泵井点。一组抽水设备按集水总管长度不大于 100m 进行控制，井点管 83 根。

2) 轻型井点降水工艺

放线定位 井点管位置冲孔 安装井点管（填粗砂滤料，上部填粘土密封） 铺设总管 用透明塑料管接通井点管与总管 安装射流泵机组 安装集水箱和排水管 开动真空泵排气，再开动离心泵抽水（观测井中地下水变化及维护）降水。

3) 轻型井点降水实施要点

(1) 轻型井点降水效果必须使地下水降至基坑底 400 ~ 500mm 以下，确保基坑内施工始终处于干燥状态。降水停止时间为基础底板施工完为期限。

(2) 连接管与集水总管

连接管用胶皮管、塑料透明管制成，直径为 38 ~ 55mm。每个连接管均设阀门，以便检修井管。集水总管用直径 100 ~ 120mm 的钢管分节连接，每节长 4m，一般每 1.6m 设一个连接井点管的接头。

(3) 井点管的埋设与使用

轻型井点管的施工分为下列几个过程：准备工作、井点系统的埋设、使用及拆除。

a) 准备工作：包括井点设备、动力、水源及必要的材料，排水沟的开挖，附近建筑物防沉降措施等。

b) 井点管的埋设一般用水冲法进行，分为冲孔与埋管两个过程，冲孔时冲管用起重机吊起，插入挖好的坑槽内，另一端用胶皮管与高压水泵连接，开动水泵，高压水由喷嘴喷出，冲成土体圆孔。冲管应垂直，并作上下左右转动摆动。井孔冲成后，随即拔出冲管，孔深应比管深 0.5m 左右，插入井点管，井点管与孔壁之间应立即用粗砂灌实，距地面 0.5 ~ 1.0m 深度内，用粘土填塞密实，以防漏气。井点孔的直径应为井点管外径加 2 倍管外滤层厚度，滤层厚度宜为 10 ~ 15cm。井点孔应垂直，其深度可略大于井点管所需深度，超深部分可用滤料回填。

c) 井点管的安装应居中，并保持垂直。填滤料时，应对井点管口临时封堵。滤料应沿井点管四周均匀灌入；灌填高度应高出地下静水位。

d) 轻型井点的集水总管底面及水泵基座的高程宜尽量降低。滤管的顶部高程，宜为井管处最高水位以下不小于 0.5m。

e) 井壁管长度偏差不应超过 $\pm 100\text{mm}$ ；井点管安装高程的偏差不应超过 $\pm 100\text{mm}$ 。

4) 井点管运行

井点管安装后，可进行单井或分组试抽水、根据试抽水的结果，可对井点设计作必要的调整。井点管运行中应保证连续不断抽水，并备用双电源，以防漏电。

正常的出水规律是“先大后小、先混后清”，如不上水，或水一直较

混，或出现清后又混等情况，应立即检查处理。

值班人员应经常观测井点管真空度，以判断井点系统是否运行良好。若真空度不够，通常是管路漏气，应及时修好。

井点管淤塞，可通过听管内水流声，手摸管壁振动感，管壁冷热潮干等简易方法检查。若井点管淤塞过多，严重影响降水效果时，应逐个用高压水反冲洗井点管或拔出重新埋设。

井点降水过程中应按时观测流量、真空度和观测孔内水位，并做好“轻型井点降水记录”。

池体结构施工时，其井点系统应待基础施工完并进行回填土时方后可拆除井点降水系统。

5) 井点系统的使用注意事项：

井点系统全部安装完毕后，需进行试抽，以检查有无漏气现象。

井点启动后，要求连续工作，应准备双电源。

地下构筑物竣工后，並回填土方完毕，方可拆除井点系统。

水总管全面试抽，然后让工作水循环进行正式工作。各套进水总管均应用阀门隔开，各套回水总管应分开。

7.5.4 土方边坡支撑

本工程建（构）筑物均建于近期填筑的施工场地上，基础土方开挖深度较小，仅对管道土方开挖考虑土方边坡支撑施工。沟槽支撑应根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。支撑的材料可选用钢材、木材或钢材木材混合使用。其中进水压力管道过张公堤段沟槽支撑采用钢板桩支撑，对其它管道埋设深度不大，且沟槽一侧动荷载较小时采用木支撑结构形式。

1) 木撑板支撑

(1) 撑板支撑采用木材时，其构件规格应符合下列规定：

- a) 撑板厚度不宜小于 50mm，长度不宜大于 4m。
- b) 横梁或纵梁宜为方木，其断面不宜小于 150mm×150mm。
- c) 横撑宜为圆木，其梢径不宜小于 100mm。

(2) 撑板支撑的横梁、纵梁和横撑的布置应符合下列规定：

- a) 每根横梁或纵梁不得少于 2 根横撑。
- b) 横撑的水平间距宜为 1.5～2.0m。
- c) 横撑的垂直间距不宜大于 1.5m。

(3) 撑板支撑应随挖土的加深及时安装。

(4) 在软土或其他不稳定土层中采用撑板支撑时，开始支撑的开挖沟槽深度不得超过 1.0m；以后开挖与支撑交替进行，每次交替的深度宜为 0.4～0.8m。

(5) 撑板的安装应与沟槽槽壁紧贴，当有空隙时，应填实。横排撑板应水平，立排撑板应顺直，密排撑板的对接应严密。

(6) 横梁、纵梁和横撑的安装，应符合下列规定：

- a) 横梁应水平，纵梁应垂直，且必须与撑板密贴，联接牢固。
- b) 横撑应水平并与横梁或纵梁垂直，且应支紧，联接牢固。

2) 钢板桩支撑

(1) 采用钢板桩支撑，应符合下列规定：

- a) 钢板桩支撑采用 [24 槽钢。
- b) 钢板桩支撑按单层或多层横撑的钢板桩支撑，并通过计算确定钢板桩的入土深度和横撑的位置与断面。

c) 钢板桩支撑采用槽钢作横梁时，横梁与钢板桩之间的孔隙应采用木板垫实，并应将横梁和横撑与钢板桩联接牢固。

(2) 支撑应经常检查。当发现支撑构件有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象时，应及时处理。

3) 支撑的施工质量

(1) 支撑后，沟槽中心线每侧的净宽不应小于施工设计的规定。

(2) 横撑不得妨碍下管和稳管。

(3) 安装应牢固，安全可靠。

(4) 钢板桩轴线位移不得大于 50mm，垂直度不得大于 1.5%。

4) 拆除撑板支撑时的一般规定

(1) 支撑的拆除应与回填土的填筑高度配合进行，且在拆除后应及时回填；

(2) 采用排水沟的沟槽，应从两座相邻排水井的分水岭向两端延伸拆除；

(3) 多层支撑的沟槽，应待下层回填完成后拆除其上层槽的支撑；

(4) 拆除单层密排撑板支撑时，应先回填至下层横撑底面，再拆除下层横撑，待回填至半槽以上，再拆除上层横撑。当一次拆除有危险时，宜采取替换拆撑法拆除支撑。

5) 拆除钢板桩支撑时的一般规定

(1) 在回填达到规定要求高度后，方可拔除钢板桩；

(2) 钢板桩拔除后应及时回填桩孔；

(3) 回填桩孔时应采取措施填实。当采用砂灌填时，可冲水助沉；当控制地面沉降有要求时，宜采取边拔桩边注浆的措施。

6) 其它

(1) 上下沟槽应设安全梯，不得攀登支撑。

(2) 承托翻土板的横撑必须加固。翻土板的铺设应平整，其与横撑的联

接必须牢固。

(3) 拆除支撑前，应对沟槽两侧的建筑物、构筑物和槽壁进行安全检查，并应制定拆除支撑的实施细则和安全措施。

(4) 待土回填至水平支撑时方能拆除，直至回填至地面，最后拔出钢板桩。因板桩拔出时将部分土随桩带出，须立即用砂回灌，以防止路面出现沉降使周围管网遭破坏。

7.5.5 喷射混凝土土方边坡

地下池体结构土方边坡均进行护坡处理，护坡处理将根据池体埋设深度及施工周期分别采取喷射混凝土或混凝土土钉墙两种护坡型式。当施工周期较长，土方开挖深度较大时采取土钉墙进行边坡处理。

1) 土钉墙施工

(1) 放线：根据设计图纸，确定基坑开挖边线，用木桩和白灰作出开挖线标记；

(2) 土方开挖：边开挖边支护，分层开挖，分层支护，挖完亦支护完。土方开挖必须和支护施工密切配合，前一层土钉完成注浆 1 天以上方可进行下一层边坡面的开挖。开挖时铲头不得撞击网壁和钉头，开挖进程和土钉墙施工形成循环作业；

(3) 修坡：要求坡面修理平整，确保喷射砼质量；

(4) 土钉制作与安装：土钉采用 22 钢筋，钢筋长度根据土方边坡的稳定情况而定，长度控制在 800 ~ 1200mm，土钉按梅花式布置，间距 1.2m。土钉安装采用人工打入方式进行安装，打入的钢筋与土方边坡垂直或通过计算确定；

(5) 编制钢筋网：钢筋网片按照 6@200 × 200 双向间距绑扎。土钉成孔后，端部用 16 螺纹联系筋、井字加强筋焊接压在钢筋网上，使钢筋网片、

土钉连成整体。土钉与加强筋、联系筋之间均焊接联接，焊缝长度符合规范要求。钢筋网编扎接长度及相临搭接接头错开长度符合规范要求，在不能满足规范要求的，必须用电焊焊接牢固。

(6) 喷射砼：在土方开挖、修坡之后，钢筋网编焊完成后，进行混凝土喷射，一次喷射总厚度 100mm，石子粒径 5~10mm，最大粒径 < 12mm，专用喷射混凝土速凝剂掺入量不小于 5%。喷射砼在每一层、每一段之间的施工搭接之前，将搭接处泥土等杂质清除，确保喷射砼搭接良好，保证喷射砼质量，不发生渗漏水现象。砼为C20 机械搅拌。采用 42.5MPa普通水泥，水灰比为 0.45，配合比参照水泥：中砂：碎石为 1:2:2.5。石子粒径为 5~15mm，第一层砼厚度控制在 40~50mm。喷射前应先对机械设备、风、水管路和电线进行全面检查及试运行，埋设好喷射砼厚度的标志。喷射作业应按分段分片依次进行。喷射顺序应自下而上。喷射砼终凝水后及时喷水养护 3 d左右。

(7) 土钉墙泄水孔：土方边坡喷射混凝土前应设置土墙体泄水孔，泄水孔采用 50PVC塑料管，埋入深度 500mm，外漏 50mm。

2) 施工安全措施及规定

施工前应认真检查和处理边坡，施工机具应布置在安全地带。

施工中应定期检查电源线路和设备的电器部件，确保用电安全。

喷射机、水箱、风包等应进行密封性能和耐压试验，合格后方可使用。

处理机械故障时，必须使设备断电、停风。向施工设备送电、送风前，应通知有关人员。

喷射作业中处理堵管时，应将输料管顺直，必须紧按喷头，疏通管路的工作风压不得超过 0.4MPa。

非操作人员不得进入正进行施工作业区。施工中，喷头前方严禁站人。

7.6 模板工程

混凝土结构的模板工程是混凝土构件成型的十分重要的组成部分，采用先进合理的模板技术，对于提高工程质量，加快施工进度，提高劳动生产率，降低工程成本和实现文明施工，具有十分重要的意义。特别是本工程对池体及相应的构筑物结构要求为清水混凝土，其模板工程质量要求高。

针对本工程结构的实际特点，以及本公司的实践经验，对本工程结构模板采用 18 厚胶合板，支撑系统采用 48×3.5 钢管， 80×100 ， 50×100 木枋。

支模顺序：搭设脚手架 安装柱、墙模 安装梁、板模板。内外脚手架均采钢管扣件式脚手架。

1) 模板及其支撑系统，必须满足如下要求：

- (1) 保证结构构件各部分形状、尺寸和相互间位置的准确。
- (2) 必须具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受新浇混凝土的重量和侧压力以及在施工过程中产生的荷载。
- (3) 构造简单、装拆方便，并便于钢筋的绑扎和安装、符合混凝土的浇筑及养护等工艺。模板接缝严密、不漏浆。

根据本工程结构的实际特点，编写如下部位模板方案。

2) 池体结构模板

水池池壁板模和顶板模采用 18 厚胶合板，背枋采用 $50 \times 100\text{mm}$ 木枋，水池墙板外搭双排钢管脚手架支撑。顶板支撑采用满堂脚手架。水池池壁采用 $12@500$ 对拉螺杆，中间设止水片。对拉螺杆属一次性摊消材料。

3) 清水混凝土模板

(1) 模板材料：全部采用全新木夹板（规格为 $1850 \times 915 \times 18$ 、 $1220 \times 2440 \times 18$ 的九夹板），采用 50×80 木方加固以保证清水混凝土横平竖直、

表面平整度、梁、柱几何尺寸和梁、柱接头棱角方正。

(2) 模板制作、裁剪和拼装：在施工方案图中必须有模板拼装大样图，根据模板大样图制作模板。为保证支模进度和降低模板损耗，优化模板拼装和裁剪大样，做到模板损耗最小、标准化和通用性最高，对模板进行统一编号、统一管理。

(3) 模板刷脱膜剂：所有模板均应刷无色脱膜剂，均匀、连续、无漏刷。

(4) 严禁脱膜剂沾污钢筋和后浇带的混凝土接搓部位。

(5) 模板湿水：浇注混凝土前所有木模均应湿水。

(6) 模板接缝处理：

A) 模板接缝必须光滑平整严密，并用电刨刨平。

B) 用水平靠尺检查其平整度。

C) 在接缝处刮石膏腻子，对刮腻子困难处用粘胶带粘接，保证接缝不漏浆、光滑。

D) 在刮腻子处或粘胶带上再补刷无色脱膜剂。

E) 每块模板接缝处至少要钉三个钉子，并且第二块模板的钉子要朝向第一块模板方向斜钉以使拼缝严密。

(7) 模板瑕疵处理：模板上有节疤、缺口等瑕疵部位应放在混凝土的反面或采用刮石膏腻子补平，直至达到清水混凝土的要求。

4) 梁、柱接头控制措施：

(1) 梁、柱接头常出现模板模数不配套时，必须在地面上将异形模板整体成形，加固连接成整体，严禁用小块异形模板在脚手架上临时加补。

(2) 所有梁均拉通长线控制（尤其是和柱相交处），每根梁的两端均投放平面和竖直控制线。

(3) 采用直角尺控制检查，以保证梁、柱正交。

(4) 梁、柱相交处，梁、柱起始端均设加固箍。

(5) 接头处刮石膏腻子，以防漏浆。

(6) 柱模板直接支到梁底标高，以防错台漏浆。

5) 模板加固：为保证清水混凝土的外观光滑、无疤痕，严禁采用对拉螺栓加固梁、柱，必须采用密肋木方加固和钢管箍加固，并在成形后用垂球或拉通长线精调，以保证平整度和垂直度。

6) 柱模板的开窗和加固：

(1) 每根柱下部一侧应留清扫口，开口一侧应留在模板的长边一侧，每层柱浇注混凝土前和每层梁板浇注前，应在接缝处先浇注 50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，水泥品种标号同混凝土用水泥品种和标号。

(2) 因柱中箍筋较多，为保证浇注柱子混凝土时，混凝土不离析，在柱侧模距地面每 2 米应留窗洞以便混凝土的灌入和振捣，柱模开窗的方向应在长模板一边，以便于外模板加固时定位准确和加固牢靠，并上下设两道加固钢管箍。

7) 柱模、梁底模拼装完后，其几何尺寸、平整度、光滑程度以及梁、板、柱接头部位的细部处理，必须经公司内部四级质检体系检查达到省优良标准，最终报业主和监理公司认可后，再进行下一道工序。

8) 拆模：

(1) 拆模时间：，每次浇注的混凝土分别留出 3 天、7 天、28 天试块，每次浇注梁、板混凝土亦分别留出 3 天、7 天、28 天试块，用强度数据来确定拆模时间以保证混凝土不掉角、清水混凝土的质量、结构物安全和施工进度。混凝土强度达到 75% 设计强度才能拆梁、板的模。

(2) 拆模时注意保护棱角。

(3) 拆模时文明施工，严禁将模板乱丢乱放，应按统一编号，分类堆放，以防影响下次周转使用效果。

(4) 拆完模后，立即对少量残留在模板上的杂物清理干净，并立即刷无色脱膜剂。

(5) 拆完模后，立即用磨光机对模板拼缝处的塑料胶带和局部不光滑处进行磨光处理，以确保清水混凝土的平整、光滑。

9) 浇注混凝土时，应留木工和架子工看守模板和支架，发现问题及时处理。

10) 清水混凝土的修补：

混凝土出现质量问题后，经剔凿，采用与混凝土同一品种材料、同一配比的水泥砂浆进行修补，修补面的边缘应略高于原混凝土表面，浇水养护，待强度达到时，采用角向磨光机打磨四周，这样就与原混凝土紧密结合在一起了。

11) 清水混凝土的配合比：

在加大水泥用量的基础上加大砂率（0.42~0.45），以保证混凝土易于振捣成型，表面光滑。

7.7 钢筋工程

(1) 钢筋进场后在现场进行标识，所采用的钢筋必须符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002 及《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001 的要求，并应向项目监理提交厂家的质量合格证书和钢材力学性能的复检报告。

(2) 钢筋加工主要在施工现场加工厂内完成，对于设计要求的长度大于15m的粗钢筋，则在现场设立一台闪光对焊机解决。

(3) 钢筋制作完成后，用脚手钢管搭设临时台架，保证离地储放并防止变形。

(4) 钢筋绑扎过程控制。熟悉图纸，控制作钢筋表编号，定点施工挂牌操作对号摆放，对于特殊搭接和要求，要重点安排，先主梁后次梁，然后扎平台，再自检，而后互检。

(5) 钢筋准备浇筑到永久性工程中，绑扎前，采用自来水冲洗、抹布擦洗，保证干净，无任何损伤，且不带有任何油脂，铁皮和铁锈，未经项目监理批准，不得对浇筑到工程中的弯曲钢筋进行整直或再次弯曲。

(6) 钢筋的保护层厚度应符合设计图纸的要求，并设垫块确定。水泥砂浆垫块应采用与结构相同质量的水泥制成，并与所有镀锌绑扎铁丝嵌入该结构内，设计无要求时应满足施工规范要求。保护层偏差应在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内。

(7) 钢筋的锚固长度应符合设计图纸要求，当受力钢筋因条件限制不能满足规定的锚固长度时，在经征得项目监理同意后，采用专门的锚固措施，如在原钢筋上焊钢板或焊角钢等。

(8) 钢筋的接头

水平钢筋采用搭接接头，有接头的受拉钢筋的截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率不大于 25%；有接头的受压钢筋的截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率不大于 50%；相互错开钢筋直径的 $35d$ 且不小于 500mm 区段内。

钢筋不在最大弯矩处进行搭接，钢筋的搭接长度可按设计院提供的框架结构通用的构造详图选用。

钢筋的接头方式应符合下列规定：

直径 12mm 以上的钢筋，优先采用焊接接头；

受力钢筋直径 $d \geq 22\text{mm}$ ，可采用绑扎搭接。对轴心受压和小偏心受压柱

中的受压钢筋，当钢筋直径 $d \leq 32\text{mm}$ ，可采用绑扎接头，接头位置应设置在受力较小处。

轴心受拉和小偏心受拉杆件的受力钢筋， $d > 22\text{mm}$ 的受拉钢筋和 $d > 32\text{mm}$ 的受压钢筋，不允许采用绑扎接头，宜采取电渣压力焊。

(9) 绑扎钢筋时，对有上、下层钢筋网的板钢筋，按 $1 \times 1\text{m}$ 的间距加设撑筋。未经项目监理的批准，已浇筑的混凝土结构的外伸钢筋不得重复弯曲。

(10) 项目监理对钢筋结构进行核查批准后，方能对该项目结构进行混凝土浇筑。

7.8 混凝土工程

1) 混凝土拟在施工现场进行集中搅拌。现场设两台 0.75m^3 搅拌机，用于砂浆搅拌。

2) 材料的选用

水泥和胶结材料，工程中所采用的水泥在使用时应符合规范的要求。根据工程的实际情况选用不同品种的水泥：

水泥的检测：送交至搅拌站的每一批水泥，厂家应提供质量证书，应按监理的要求，对其细度、抗压强度、初凝时间和终凝时间及其安定性进行测试，对胶结材料也应按相关规范检测，按每 100 吨一批量进行复检，比规范要求严一倍。

粗骨料：选用的青石料；级配良好，按每 400 吨一批量进行复检，比规范从严要求，不用单一粒径配制混凝土，应满足 JGJ53-92 的要求。应按同产地同规格分批验收，并具有产品合格证，对颗粒级配、含泥量、泥块含量、泥块含量及针、片状颗粒含量检验，安定性试验并向项目监理提供产品及质

量检验报告。

细骨料:优先选用天然中粗黄砂,每一批砂(600t)的含泥量及有害物质含量应按照规定JGJ52-92对样本进行测试;安定性试验采用5次硫酸镁溶液浸泡方法,材料损失不得超过10%。砂在运输装卸和堆放过程中,应在底部设水泥砂浆地面防止混入杂质,及时向项目监理提供产品质量检验报告。

外加剂应按其品种并根据使用要求、施工条件、混凝土原材料等因素通过试验确定,并向项目监理提交厂家的说明书,说明标准剂量。

3) 混凝土配合比设计

应保证结构设计所规定的强度等级和施工和易性及坍落度的要求。对本工程中不同强度等级的混凝土按规范JGJ55-81的要求,由专门的试验人员进行配制设计。其每个等级混凝土的试配和测试结果的详细资料提交项目监理,得到批准后,方能在永久性工程中的混凝土采用该配合比,在施工中,不得随意修改配合比。对雨后浇筑混凝土的情况应会同项目监理共同对配合比进行调整。

4) 混凝土的运输

水平和垂直运输,主要通过汽车泵及地泵布管。

混凝土运输应根据运输距离和现场实际情况选用运输工具,混凝土运至浇筑地点应不离析,不分层,组成成分不发生变化,并能保证施工所必须的坍落度,详见下表:

项次	结 构 种 类	坍 落 度
1	垫层及地面	30 ~ 40mm
2	承台(柱)	40 ~ 60mm (60mm ~ 80mm)
3	梁、板和设备基础	140 ~ 160mm

混凝土的泵送:

混凝土泵送前的准备工作:

检查泵与设置处是否坚实可靠,为防止泵倾覆,需将外伸腿支承于坚实

处，并加垫木以扩大其支承面积。

检查混凝土泵的受料斗和输送管线，不允许有堵塞物。

在正式泵送混凝土之前，对输送管道和泵体加水湿润，并首先泵送一车水泥砂浆，以润滑其管道。

在混凝土泵送前应对其先做坍落度试验，如发现其坍落度过小，则按照配合比向混凝土中加入同等水灰比的水泥浆，经充分搅拌后再喂料，在任何情况下都不准向混凝土拌合物中任意加水以增加其坍落度，如发现其坍落度过大或混凝土异常，应及时将其退回混凝土搅拌站。

混凝土泵送前应在柱筋上布设好标高，以作为浇捣混凝土的依据。

混凝土泵送时应注意事项：

正常泵送应连续进行，尽量避免泵送中断。泵送中断时间控制在 1 小时以内。中断时间超过 30min，或出现异常情况时，混凝土泵应间隙进行推动，每隔 4~5min 开泵一次，每次使泵正转和反转各推动两个冲程，防止输送管内拌合物离析和凝结。同时，复料斗中和搅拌器亦搅拌 3~4 转，以防止混凝土离析。

泵送混凝土过程中应派专人巡察泵送管线，如发现泵管脱落破裂等情况，应及时停止泵送，进行修复。

5) 混凝土的浇筑

混凝土浇筑应制定混凝土浇筑的施工方案，并提交项目监理批准。

混凝土浇筑前，模板和隐蔽工程项目应分别进行预检和隐蔽验收，符合要求后，方可进行浇筑；混凝土浇筑时，应分层浇筑，分层浇筑厚度不得大于 500mm。

浇筑过程中的注意事项：

混凝土搅拌物运至浇筑地点后，应立即浇筑入模，以控制混凝土的均质

性和密实性。

混凝土自高处倾落的自由高度，不应超过 2m，以免混凝土发生分层离析；在竖向结构中浇筑混凝土高度不得超过 3m，否则采用串筒，斜槽、溜管等下料。

混凝土应连续浇筑，当必须间歇时，时间应控制在前层混凝土凝结之前，不得产生人为的施工缝。

6) 混凝土的捣实

采用插入式振动棒振捣。振捣时，尽可能采取直插法（即垂直振捣），并做到“快插慢拔”；混凝土分层振捣时，在振捣上一层时，应插入下层中 5cm 左右，在下层混凝土初凝前进行。

振捣时间以表面混凝土不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛起灰浆为准。

振动棒插点要均匀排列，采用“行列式”或“交错式”的次序（不能混用），每次移动位置的距离控制在 500mm 左右。

7) 施工缝的设置

设置原则：应设置在结构受剪力较小且便于施工的部位。

设置部位：除设计图纸标出的施工缝外，应符合下列规定，且应得到项目监理的批准。

柱留置在基础或楼板顶面；

有主次梁的楼板宜顺着次梁方向浇筑，施工缝应留置在次梁跨度的中间 1/3 范围内；

池壁留置在池底板上 500mm 处。

施工缝形式，采取啮合型，池体采取凸缝型或按设计要求布置钢板止水带。外露混凝土充分凝固后，应立即使用硬质刷将施工缝表面打毛，露出大

粒径骨料，不得将骨料刷松。在第二次浇筑时，应清除所有松散材料并用水进行冲洗表面直到完全清理，之后，还应清除所有的积水。

8) 混凝土质量评定

评定混凝土质量的试块应在浇筑地点制作，留置组数应符合下列规定：

(1) 强度试块：

a) 每工作班不应少于一组，每组三块；

b) 每拌制 100m^3 混凝土不应少于一组，每组三块；

(2) 抗渗试块：每池按底板、池壁和顶板留置每一部位不应少于一组，每组六块。

(3) 冬期施工，应增置强度试块两组与水池同条件养护，一组用以检验混凝土受冻前的强度，另一组用以检验解冻后转入标准养护 28d 的强度；并应增置抗渗试块一组，用以检验解冻后转入标准养护 28d 的抗渗标号。

(4) 混凝土的抗压、抗渗试块应按下列规定进行评定：

a) 同批混凝土抗压试块的强度应按国家现行有关标准规范的规定评定；

b) 抗渗试块的抗渗标号不得低于设计规定；

7.9 砌筑工程

1) 砌筑材料

(1) 加气混凝土砌块应满足设计要求的品种，应有出厂合格证及复检报告；

(2) 砌筑砂浆采用 M2.5T 系列加气混凝土专用砂浆，根据产品配比说明由试验室提供配合比，施工时应严格称量准确，以保证砂浆的强度。

(3) 水泥采用 32.5MPa 普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，施工时应在具备合格证及送检合格后才能施工。

(4) 砂：采用中砂，并应过筛，不得含有草根等杂物，砂的含泥量不应超过 5 %。

2) 作业条件

(1) 主体分部中框架承重结构已施工，并经有关部门验收合格。

(2) 弹出轴线、墙边线、门窗洞口线，经复核，办理预检手续。

(3) 按砌筑操作需要，找好标高，立好标尺杆。

(4) 搭设好操作架子。

(5) 砂浆配合比经试验室确定，准备好砂浆试模。

3) 砌筑施工方法

砌块墙墙厚等于砌块宽度，其立面砌长形式只有全顺一种，即每皮砌块均为顺砌，上下竖缝相互错开砌块长度的 $1/3$ 以上，并不小于 150mm，如不能满足时，在水平灰缝中应设置 2 根直径 6mm 钢筋或直径 4mm 钢筋网片加强，加强筋长度不小于 700mm。砌块墙砌筑要点如下：

(1) 砌块自生产之日算起，应放置一个月以后，方可用于砌筑。

(2) 严禁使用干的砌块上墙，一般应提前 2d 浇水，砌块含水率宜为 8%-12% 不得随砌随浇。

(3) 砌筑用砂浆应采用水泥混合砂浆。

(4) 灰缝应横平竖直，砂浆饱满。水平灰缝厚度不得大于 15mm，竖向灰缝宜用内外临时夹板灌缝，在灌浆槽中的灌浆高度应不小于砌块高度，个别竖缝宽度大于 30mm 时，应用细石混凝土灌缝。

(5) 砌块墙的转角处，应隔皮纵、横墙砌块相互搭砌，隔皮纵、横砌块端面露头。在 T 字交接处，隔皮使横墙砌块端面露头。凡露头砌块应用粉煤灰砂浆将其填补抹平。

(6) 砌块墙与普通砖承重墙或柱交接处，应沿墙高 1m 左右设置 3 根直径

4mm拉结钢筋，拉结钢筋伸入砌块墙内长度不小于 700mm。

(7) 砌块墙与半砖厚普通墙长交接处，应沿墙高 800mm左右设置直径 4mm钢筋网片，钢筋网片形状依照两种墙交接情况而定。置于半砖墙水平灰缝中的钢筋为 2 根，伸入长度不小于 360mm；置于砌块墙水平灰缝中的钢筋为 3 根，伸入长度不小于 360mm。

(8) 墙体洞口上部应放置 2 根直径 6mm钢筋，伸过洞口两边长度每边不小于 500mm。

(9) 洞口两侧的粉煤灰砌块应锯掉灌浆槽。锯割砌块应用专用手锯，不得用斧或瓦刀任意砍劈。

(10) 粉煤灰砌块墙上不得留脚手眼。

(11) 砌块墙每天砌筑高度不应超过 1.5m或一步脚手架高度。

7.10 建筑装饰装修工程

按优质工程进行预控定标准，严格按设计图纸、《建筑装饰工程施工及验收规范》要求编制切实可行的作业方案，用于直接指导工程施工。

所有的装饰工程从原材料的采购到现场样板间（块）的实施，均应征得现场项目监理工程师及设计院的认可后方能进行。原材料的订货、验收等严格按投标单位质量保证程序中的相关程序进行办理严把原材料进货关。

建筑装饰装修工程拟定总的施工程序如下：先室内、后室外，上下交叉施工，样板先行，经设计、业主和监理工程师认可后，大面积进行，按总的施工进度计划组织施工。

装饰工程是多项目、多工种、多工序配合施工的复杂系统，施工前制定合理的施工组织程序。各分项装饰工程施工前，编制相应的施工作业设计，其内容包括：施工准备、操作工艺、质量标准、成品保护等。施工时，先做

样板后大面积推广，施工后，严格成品保护措施，预防为主，综合治理，对重点、特殊项目进行重点、特殊保护。

7.10.1 墙面抹灰

1) 墙面抹灰施工工艺

(1) 建筑物内墙面抹灰施工工艺：

基底处理 5 厚 1 : 0.5 : 3 水泥石灰砂浆，刮白 15 厚 1 : 1 : 6 水泥石灰砂浆，分两次抹灰 刷 801 胶素水泥浆一遍，配合比为 801 胶 : 水 = 1 : 4
验收

(2) 外墙喷涂墙面抹灰施工工艺：

基层为加气混凝土砌块墙体：刷 801 胶素水泥浆一遍，配合比为 801 胶 : 水 = 1 : 4 15 厚 2 : 1 : 8 水泥石灰砂浆分两次抹灰 5 厚 1 : 2.5 水泥砂浆 外墙饰面涂料施工

2) 墙面抹灰施工注意事项

(1) 抹灰前必须先找好规矩，四角规方、横线找平、立线吊直、弹出基准线和踢脚板线。

(2) 对基底表面的灰尘、污垢、油渍、碱膜等均应仔细清除干净，并浇水湿润，对不同的墙体表面采用相应的基层处理剂进行粉刷层防空膨处理。

(3) 抹灰应“先上后下”进行，以便做到减少修理，保护成品。

(4) 在墙面上用 2 米托线板进行挂线做塌饼，并洒水湿润墙面，然后做竖筋刮糙。

(5) 底层抹灰应压实粉平，使其与墙体粘结牢固，中层应待底层稍干后才能进行操作，并用刮尺平整。罩面应待中层达到六七成干后进行施工，先从阴角、阳角开始，铁板压光应不少于二遍，厚度不大于 2mm。

(6) 不同材料的墙、柱的结合处在粉刷抹灰时加铺 300 宽小眼钢丝网一

层，阳角做 1.8m 高 1：2 水泥砂浆护角，护中边宽为 50mm。

(7) 室内墙面、柱面的阳角和门洞口的阳角，用 1：2 水泥砂浆抹出护角，护角高度 2m，每侧宽度 50mm。

(8) 利用刷 801 胶素水泥浆一遍进行防空膨处理。801 胶素水泥浆配合比为 801 胶：水=1：4 防止粉刷层的空膨与开裂。

(9) 采用水泥砂浆面层时，须将底子灰表面扫毛，面层注意接槎，表面压光不得少于两遍，罩面后进行洒水养护。

(10) 墙面阳角抹灰时，先将靠尺在墙角的一面用线锤找直，然后在墙角的另一面顺靠尺抹上砂浆。

(11) 室内踢脚线根据高度尺寸弹上线，把八字尺靠在线上用铁抹子切齐，修边清理。

(12) 外墙窗台、雨蓬、阳台、压顶和突出腰线等，根据设计要求做流水坡度，下面做滴水线。

7.10.2 顶棚抹灰

顶棚表面采用混凝土表面处理剂进行防空膨处理，对凹凸不平处进行填平或凿去。

弹水平线 浇水湿润 刷YJ-303 混凝土界面处理剂 抹底层、中层灰 抹面层灰 2 厚石灰纸筋 养护

四周弹出水平基准线，控制粉刷厚度和水平度，顶棚表面应顺平，并压光压实，无抹纹和气泡、接槎不平等现象，顶棚与墙面相交的阴角应顺直方正。在已湿润的顶棚基层上满刷一道YJ-303 混凝土界面处理剂，紧跟着抹底层灰。底层灰抹灰时方向应与楼板接缝及木模板木纹方向相垂直，并用力抹灰，使砂浆挤入细小缝隙内，灰层不宜太厚。随后进行中层抹灰，先进行顶棚四周，再抹大面，木刮尺顺平后用木抹搓平。其中层 6~7 成干时，进行

纸筋灰面层施工。当中层发现过干发白，应适当洒水湿润。面层采用两遍成活，控制灰层厚度不大于 3mm，第一遍尽可能薄，随后进行第二遍，每二遍抹灰方向与第一遍垂直，待第二遍稍干后，用铁抹子满压一遍，然后再按同一方向抹压赶光。顶棚抹灰完成后，关闭门窗，使抹灰层在潮湿空气中养护。

7.10.3 外墙涂料

1) 基层处理及必要条件

(1) 基层水泥砂浆表面必须无酥松、脱皮、起壳、粉化等现象。基层表面的脏物、旧涂料必须清理干净。

(2) 基层要求含水率在 10%以下，PH值在 10 以下。基层碱性太大或太湿，将影响与涂料的粘结，墙面水泥砂浆养护期应在 7d以上。补充内容

(3) 涂料施工待基层处理完毕后进行，要求基层表面必须坚固，无酥皮、脱皮、起壳、粉化等现象；基层表面的油污、灰尘必须清除干净。孔洞和不必要的沟槽应提前进行修补。

2) 外墙涂刷工艺

墙面处理采用 801 胶素水泥浆刮批两遍 墙面腻子干燥后打磨平整 涂刷LT-4 封底漆，以防碱性外溢，造成面漆泛色，同时增加面漆与墙面的附着力 涂刷面漆两遍，第一遍涂刷干燥后再涂刷第二遍。

3) 施工操作

(1) 待基层干燥，清理干净后，即可满刮腻子，第一遍要求横面刮抹平整、均匀、光滑。待干透后用粗砂纸打磨平整，清扫干净，再满刮第二遍腻子，刮抹方向与第一垂直，尽量刮薄，不得漏涂，涂层均匀，一般要干燥 4h 以上。

(2) 第一遍涂料应稍稀，用涂料滚子蘸料涂料，少蘸、勤蘸，避免流

挂。一般先上后下，从左到右，先远后近，先边角、棱角小面，后大面，厚薄均匀。干燥后（一般不少于 6h），用细水砂纸打磨，打磨时用力要轻而匀，并不得磨穿涂层，磨后将表面清扫干净；第二遍涂料应比第一遍稠，其余工序与第一遍施工相同，若遮盖差，由打磨后再涂一遍，涂刷要均匀，不宜太厚，防止漏刷，色调一致，无明显刷痕。

4) 注意事项

（1）涂料在施工过程中，不能随意掺水或加颜料，也不宜在夜间灯光下施工。掺水后，涂层手感易掉粉，掺颜色或在夜间施工，会使涂层色泽不均匀。

（2）在施工过程中，要尽量避免涂料污染门窗等不需涂饰的部位。万一污染，应在涂料未开始揩去。

（3）要防止有水分从深层的背面渗透出来，如遇女儿墙，应在室内墙根处做防水封闭层。否则外墙正面的涂层容易起粉、发花，鼓泡或被污染，严重影响装饰效果。

（4）施工所用的一切机具、用具等，必须事先洗净，不得将灰尘、油垢等杂质带入涂料。施工完毕或间隔时，机具、用具应及时洗净备用。

（5）一段工程所需用的涂料应选用同一批号的产品，尽可能一次备足，以免由于涂料批号不同，颜色和稠度不一致而影响装饰效果。

（6）涂料在使用前要充分搅拌。使用过程中仍需不断搅拌，以防涂料厚薄不匀，填料结块或色泽不一致。

（7）不能冒雨进行施工，预计有雨或风力四级以上时，不能进行施工。

7.10.4 楼地面工程

本工程按楼地面施工前顶棚、墙面抹灰已完成并已验收，屋面已做完防水层。安装好门框并加防护，与地面有关的水、电管线已安装就位，穿过地

面的管洞已堵严、堵实。

1) 水泥楼地面工程施工要点

(1) 施工时，将混凝土基层上杂物清理掉，并用铲子剔掉砂浆落地灰，用钢丝刷刷净浮浆层，如基层有油污时，应用 10% 火碱水刷净，并用清水及时将其上的碱液洗净。基层表面应粗糙，洁净和湿润。地面地砖施工工艺流程与楼面基本相同，在施工前应对地面土进行夯实。

(2) 根据墙上的+50cm水平标高线，往下量测出地面标高，并根据调整后的地面标高及设计要求的坡度进行地面砂浆标块的施工，依据砂浆标块进行地面混凝土层或砂浆层的施工。

(3) 水泥砂浆用机械搅拌，拌合要均匀，颜色一致，搅拌时间不小于 2min。施工时，先刷水灰比为 0.4 ~ 0.5 的水泥浆，随刷随铺随拍实，并在初凝前用木抹搓平压实。

(4) 面层压光用钢皮抹子分三遍完成，逐渐加大用力压光。压光工作在水泥终凝前完成。

(5) 水泥砂浆面层铺好一天内以砂或锯木覆盖，并在 7 ~ 10d 内每天浇水不少于一次。

2) 面砖楼地面施工要点

(1) 基层处理

板块地面铺砌前，应先挂线检查并掌握楼地面的平整度，做到心中有数，并充分湿润，以保证粘结层与基层结合良好。

(2) 找规矩

根据设计要求，确定平面标高位置。将确定好的地面标高位置线从楼道统一往各房间内引进，并弹在墙立面上，根据板块的规格尺寸挂线找中，在地上弹出中心线，并按块料的尺寸放样分砖，铺砌时按分砖位置，每行依次

挂线。

(3) 安装标准块

铺砌时，先安好十字交叉处最中间的一块，作为标准块，以十字线为中缝，可在十字交叉点对角安放两块标准块，作为整个房间的水平标准和经纬标准，用角尺和水平尺细致校正。

(4) 浸水

将块料背面的浮尘杂物清理干净，并经水浸泡后阴干备用。

(5) 粘结层

在基层上均匀地涂刷一遍素水泥浆，并用 1：2.5 的水泥砂浆浆作为粘结层随刷随抹，拍实压平，砂浆厚度为 15～20mm，随抹随铺。

(6) 镶铺

安放时四周同时往下落，用皮锤或木锤敲击块料中部，用水平尺找平，铺完第一块后向两侧及后退方向顺序镶铺，如发现空鼓，应将块料掀起，用砂浆补实再行安装。

(7) 灌缝

板缝先用水泥浆灌 2/3 高度，再用与板颜色相似的水泥浆擦缝，后用干锯末把地面擦拭干净，铺上锯末或草帘进行养护。

其他类型地面做法待中标后详细编制施工作业方案。

7.11 屋面卷材防水工程

1) 施工准备

(1) 施工前认真阅读施工图纸以及熟悉相应的施工规范，并根据施工图纸以及施工规范编制合理详细的施工方案。

(2) 对施工作业人员进行施工作技术交底，使每个施工作业人员都了解

并熟悉每道工序的操作规程。

(3) 按施工蓝图及有关施工验收规范准备屋面防水材料及相关粘结剂。了解并熟悉粘结剂配比，并进行试配。掌握其性能及施工要求。

2) 主要工序施工

(1) 基层处理剂涂刷

基层找平层表面干燥后，按设计要求作基层处理剂的涂刷，且兼作隔汽层，基层处理剂采用与卷材相匹配的处理剂，二次成活的方法进行施工，第一次施工完成后待干燥后方可进行第二道基层处理剂。

(2) 找平层

a) 工艺流程：

基层清理→管根封堵→标高坡度弹线→洒水湿润→水泥砂浆施工找平层→养护→验收

b) 基层清理

将结构层、保温层上表面的松散杂物清扫干净，凸出基层表面的灰渣等粘结杂物要铲平，不得影响找平层的有效厚度。

c) 管根封堵

大面积做找平层前，应先将出屋面的管根、变形缝、屋面暖沟墙根部处理好。

d) 抹水泥砂浆找平层

(a) 洒水湿润：抹找平层水泥砂浆前，应适当洒水湿润基层表面，主要是利于基层与找平层的结合，但不可洒水过量，以免影响找平层表面的干燥，防水层施工后窝住水气，使防水层产生空鼓。所以洒水达到基层和找平层能牢固结合为度。

(b) 贴点标高、冲筋：根据坡度要求，拉线找坡，一般按1~2m贴点标

高（贴灰饼），铺抹找平砂浆时，先按流水方向以间距1~2m冲筋，并设置找平层分格缝，宽度一般为20mm，并且将缝与保温层连通，分格缝最大间距为6m。

（c）铺装水泥砂浆：按分格块装灰、铺平，用刮杠靠冲筋条刮平，找坡后用木抹子搓平，铁抹子压光。待浮水沉失后，人踏上去有脚印但不下陷为度，再用铁抹子压第二遍即可交活。找平层水泥砂浆一般配合比为1:3，拌合稠度控制在7cm。

（d）养护：找平层抹平、压实以后24h可浇水养护，一般养护期为7d，经干燥后铺设防水层。

3）防水卷材施工

（1）工艺流程（热熔法施工）

清理基层 → 涂刷基层处理剂 → 铺贴卷材附加层 → 铺贴卷材 → 热熔封边 → 蓄水试验 → 保护层

（2）清理基层：施工前将验收合格的基层表面尘土、杂物清理干净。

（3）涂刷基层处理剂：高聚物改性沥青卷材施工，按产品说明书配套使用，基层处理剂是将氯丁橡胶沥青胶粘剂加入工业汽油稀释，搅拌均匀，用长把滚刷均匀涂刷于基层表面上，常温经过4h后，开始铺贴卷材。

（4）附加层施工：一般用热熔法使用改性沥青卷材施工防水层，在女儿墙、水落口、管根、檐口、阴阳角等细部先做附加层，附加的范围应符合设计和屋面工程技术规范的规定。

（5）铺贴卷材：卷材的层数、厚度应符合设计要求。多层铺设时接缝应错开。将改性沥青防水卷材剪成相应尺寸，用原卷心卷好备用；铺贴时随放卷随用火焰喷枪加热基层和卷材的交界处，喷枪距加热面300mm左右，经往返均匀加热，趁卷材的材面刚刚熔化时，将卷材向前滚铺、粘贴，搭接部位

应满粘牢固，搭接宽度满粘法为 80mm。

(6) 热熔封边：将卷材搭接处用喷枪加热，趁热使二者粘结牢固，以边缘挤出沥青为度；末端收头用密封膏嵌填严密。

4) 屋面防水施工要点

(1) 基层处理

先进行找平层的抹平压光，按设计要求找坡，不允许有起砂掉灰和凸凹不平缺陷存在，且含水率不大于 9%，含水率用一块卷材进行简易检查，且不应有局部积水现象。

施工前将基层表面的突起物铲除，将找平层与突起物相连接的阴角抹成均匀光滑的小圆角，并将尘土杂物等彻底清理干净。

(2) 涂刷基层处理剂

基层处理剂采用专用与卷材相配套产品，均匀地涂刷在屋面找平层上，一次涂刷完成，待基层处理剂干燥后，先对排水口、管子根部等容易发生渗漏的薄弱部位，在其中心 200mm 范围内，均匀涂刷一度胶粘剂，涂刷厚度 1mm 左右，干燥后即可形成一层无缝和弹塑性的整体增强层。

(3) 铺贴卷材防水层

在流水坡的下坡开始弹出基准线，根据设计所要求的流水坡度确定卷材铺设方向，根据本工程屋面坡度，确定卷材采取与屋脊相平行的铺设方式。防水卷材采用粘贴法铺贴卷材。施工时聚乙烯类胶粘剂涂刷应均匀、不漏底、不堆积。

滚铺卷材时应排除卷材下面的空气，使之平展，不得皱折，并应辊压粘结牢固。卷材采用搭接方法，上下两层及相邻两幅卷材的搭接应错开，各层卷材搭接宽度为 100mm，相邻两幅卷材短边搭接缝应错开 1/2 幅宽，上下两层应错开 1/3 或 1/2 幅宽。

注意在铺贴卷材时不允许拉伸卷材，也不要皱折存在；立面卷材由下向上铺贴，阴角处要粘贴严实，不能出现空鼓现象。

(4) 卷材的接缝粘贴及收头处理

卷材纵横之间的搭接宽度为 100mm。将 100mm 宽卷材接头部位翻开临时用胶粘结，再用油漆刷将粘结剂均匀涂刷在上下卷材的搭接面，待粘结剂干燥后即进行粘结，粘结从一端开始，用手压合并排除空气，不允许有气泡或出现皱折。接缝边缘和收头部位，采用压缝处理，以达到密封防水的目的。

7.12 脚手架工程施工方案

脚手架采用普通双排钢管外脚手架，外脚手架架宽按 1.5m 考虑，以满足水平运输。

脚手架采用直径为 $48 \times 3.5\text{mm}$ 的热轧无缝钢管。钢管用做主柱、小横杆、斜撑等，连接构件回转扣、直角扣、对接扣采用钢制品。回转扣用于连接两根呈任意角度相交的杆件，如主柱和十字撑的连接。直角扣用于连接两根垂直相交的杆件，如主柱与大、小横杆的连接。对接扣和用于两条钢管杆件的对接，如主柱的垫脚。底座用 40 钢管和 4~5mm 钢板制成，用于主柱的垫脚。底座的底板面积不应少于 200cm^2 。

1) 脚手架搭设顺序

地基夯实 铺设木垫板 摆放扫地杆 逐根树立杆，随即与扫地杆扣紧 装扫地小横杆并与立杆随即与扫地杆扣紧 安第一排大横杆（与各立杆扣紧） 安装第二步大横杆 第二步小横杆 第三、四步大横杆和小横杆 与墙体拉接 接立杆 加设剪刀撑 铺设脚手板。

2) 脚手架搭设的基本要求

搭设时先立立柱，立柱架设先立里侧立柱，后立外侧立柱，立立柱时采

用钢管与建筑做临时连接固定。立柱立好后，即架设大、小横杆。当第一步的大、小横杆架设完毕后，在距底部 200mm 外设置一道大、小横杆（扫地杆），以保持脚手架底部的整体性，铺设脚手板，做好固定件，以方便操作者上去架设第二步脚手架。同时，在立柱外侧的规定位置及时设置剪刀撑，以防止脚手架纵向倾倒。剪刀撑的设置应与脚手架的向上架同步进行。脚手架每搭设一层要进行外包安全网布置。

脚手架搭设时，外架立杆纵向间距 1.5 米，横向间距 1.5 米，大横杆第一步距为 1.7 米，以上步距 1.6~1.8 米，小横杆间距 0.6~0.7 米，剪刀撑间距不大于 12 米设一道，搭设到顶，斜杆与水平杆成 45~60 度。

3) 脚手架搭设技术要求

1) 在底部立柱时间隔交叉采用不同长度的钢管，将相邻立柱的对接接头位于不同高度上，使立杆受荷的薄弱截面错开。脚手架的小横杆，上下步应交叉设置于立杆的不同侧面，使立杆在受荷时偏心减少。

2) 立杆、扶手接长采用对接扣件。不得采用旋转扣件。大、小横杆与立杆连接，扶手与立杆连接采用直角扣件。剪刀撑和斜撑与立杆和大横杆的连接采用旋转扣件。剪刀撑的纵向接长采用旋转扣件。所有扣件的坚固力矩应达到 40~70KN.M，过小则扣件容易滑移，过大则会引起扣件的铸铁断裂。在安装扣件时，所有扣件的开口必须向外。这样可以防止闭口缝的螺钩挂操作者的衣裤，影响操作和避免造成安全事故。

3) 搭设脚手架时，每完成一步都要及时校正立柱的垂直度和大、小横杆的标高和水平度，使脚手架的步距、横距、纵距上下始终保持一致。

4) 脚手架安全防范措施

1) 搭设脚手架时，不得单独一人操作，以防钢管失稳下坠伤人。

2) 在搭设操作面应铺设脚手板，钢管扣件应稳拿稳放，以防脱手下坠伤

人。

- 3)搭设施工人员应系好安全带，不得酒后上架施工。
- 4)脚手架搭设进度，应高出主体施工面一步，并在施工层满铺脚手板。
- 5)脚手架外围封闭：双层防护封闭并在每隔 3 层架体内水平布设安全网一道。
- 6)设置可靠的避雷装置。采用 12 钢筋将四周的钢管架与主体避雷引下线焊接。

5) 脚手架验收与保养

- 1)脚手架搭架完毕后班组进行自检，合格后报公司复检。由公司组织安全科进行复检，合格后由公司报区安全站进行验收，验收合格后方可使用。
- 2)脚手架在使用过程中，安排专人进行检修与保养。负责日常检查、保养和定期检查与整修。在每次强风、雷雨过后都要认真检查，整修后方可使用。

7.13 主要构筑物工程施工

本标段构筑物池体工程较为集中，量大，质量要求高。针对这一特点，池体结构施工前，应首先确定水池底板位于地下水位以下时，施工前应验算施工阶段的抗浮稳定性。当不能满足抗浮要求时，必须采取抗浮措施，以确保施工过程中的池体结构安全。同时，对位于水池底板以下的管道，应经验收合格后再进行下一工序的施工。水池的预埋管与外部管道连接时，跨越基坑的管下填土应压实，必要时填灰土或按设计要求浇筑混凝土。为保证本标段池体结构工程施工质量，池体结构均采用留设一道施工缝，即底板面上500mm墙板处留设施工缝外，其它部位均采用一次施工完成。

7.13.1 粗格栅间及进水泵房工程

1) 本着先深后浅的施工原则，进水泵房先行施工。本工程施工难点在于粗格栅间池体及泵房池体实际土方开挖深度达 5-7m 左右。在施工组织上，土方一次开挖成型，并采取先地下池体后施工泵房上部框架主体结构。

2) 施工顺序

测量放线 桩基 粗格栅、进水泵房池体结构 进水泵房池体试水 粗格栅池体土方开挖，泵房基础与粗格栅池体相接处的土方基坑采用 C10 混凝土填充 粗格栅池体结构施工 池体结构渗水试验 工艺管道 土方回填 泵房上部工程 建筑装饰施工

3) 主要分部分项工程施工要点

(1) 本单位工程施工中，按上述常规的施工方法及本施工组织设计相关内容进行施工相应的分部分项工程施工；

(2) 考虑本工程进水泵房与粗格栅间池体埋置深度不一致，土方开挖采取吸水井、泵房地下池体及粗格栅一次性整体大开挖，基坑底部设排水沟进行明排降低地下水。施工中采取先施工吸水井，后施工泵房池体结构及粗格栅间池体，最后进行进水渠结构施工。池体结构施工完毕后，及时进行满水试验，便于回填土及下步工作的展开。

(3) 吸水井施工完成后，在靠近泵房池体、粗格栅间一侧其土方基坑采用 C10 混凝土填充。

(4) 工程施工场地为近期填土场区，土方开挖前视地下水位情况确定人工降低地下水位方式。

7.13.2 细格栅·曝气沉砂池工程

本单位工程实际最大埋置深度为 2m 左右，土方开挖利用进水泵房土方基坑的同时，采用一级放坡一次开挖成形的施工方法。细格栅间与沉砂池施工

中依据设计所设置的伸缩缝为界，分两部分进行分段流水施工，土方开挖则两个施工段同时施工，混凝土垫施工后，各施工区段根据结构特点分别组织施工。细格栅·曝气沉砂池地基换填应在进水泵房池体完成后，并具有一定强度后进行。

1) 施工顺序

测量定位 土方开挖 挡砂墙砌筑 换填施工（挡砂墙外侧同步回填砂） 混凝土垫层施工，池体高低差部位采用C10 混凝土填充 曝气池池底板 池壁结构 池体结构满水试验 土方回填 细格栅独立基础 ±0.000 以上框架结构 曝气池池内局部混凝土填充 建筑装饰及池体附属建筑工程

2) 主要分部分项工程施工要点

（1）本单位工程施工中，按上述常规的施工方法进行施工相应的分部分项工程施工；

（2）根据工程施工的基本原则，施工中采取先深后浅的施工顺序，即先施工曝气池池体结构，后施工细格栅独立基础及框架结构施工。

（3）曝气池池体内部工艺所需的砖墙填充砌体施工前，在池底部、池壁处按设计要求干铺一层油毡进行隔离，为保证砌体施工质量，干铺油毡采用点粘法与池体底板及池壁进行粘结。

（4）曝气池池体内部砌体采用 1：2 防水砂浆进行粉刷处理，粉刷质量严格按《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210-2001 要求进行施工。

（5）为改善池体混凝土抗裂性能，池体混凝土内掺膨胀剂补偿。

（6）加强细格栅与曝气池的衔接工序。设计留置的伸缩缝处采用橡胶止水带，两侧以低发泡双组份聚硫密封胶嵌缝填实，橡胶止水带布设时沿墙板、底板及顶板贯通布置，且布置于板中间部位，止水带接头布置于水压力相对较小的壁高上三分之一处，搭接处采用热压硫化胶合，严禁采用水溶性

粘结剂进行粘接止水带或采用铁丝钻孔连接，以保证接头处不渗漏。

7.13.3 钢筋混凝土池体结构施工

本工程钢筋混凝土池体结构包括泵房地下池体结构、地下水池及半地下式钢筋混凝土池体结构工程。

1) 水池模板工程

本工程模板采用 $\geq 20\text{mm}$ 厚木夹板，支撑加固用 $48 \times 3.5\text{mm}$ 钢管，墙板配 12 对拉螺栓加固，对拉螺栓中间加焊 $-60 \times 60 \times 4$ 止水钢板，支模搭设满堂钢管脚手架。

2) 水池钢筋工程

见本方案“池体钢筋固定及绑扎”。

3) 防水混凝土工程

池体结构防水混凝土采用商品混凝土，防水混凝土具体要求如下：

(1) 材料的选择

a) 水泥选用 42.5MPa 硅酸盐水泥，水泥有出厂合格证，并复检试验合格；

b) 砂子：选用细度模数为 2.3~3.0 的中粗砂，其含泥量 2%。

c) 石子：选用粒径 5-40mm 的级配碎石，含泥量 1%。

d) 外加剂：外加剂选用高效复合防水剂，其掺量为水泥用量的 1%。

(2) 混凝土浇筑

混凝土按底板、顶板分别一次浇筑成型，施工缝留设在距底板顶面 500mm 及距顶板底面以下 500mm 处，墙板混凝土四次浇筑，池壁不得留设垂直施工缝，施工缝做成企口缝，为确保施工缝不渗水，在施工缝处埋设止水条，施工缝处在浇注上层混凝土之前还必须进行凿毛处理，并冲洗干净，先铺一层与混凝土同配合比的砂浆一层接浆。

混凝土浇筑必须分层分段进行，浇筑时由值班工长现场指挥。振捣时振动棒应快插慢拔，振动时间以不冒气泡为止，插入间距为 300mm 呈梅花状布置，插入深度为进入下层 5 ~ 10cm。

浇筑过程中严禁向混凝土内随便加水。

(3) 混凝土养护:混凝土浇筑后 12h 即可进行养成护工作。养护采用覆盖草袋浇水养护，养护时间不少于 14d。

4) 结构施工

(1) 施工缝设置

池体不设垂直施工缝，只设水平施工缝，施工缝采用凸缝形式，具体位置在底板上、顶板下 300mm 处，为确保施工缝不渗水，可在施工缝处埋设 BW 止水条。

(2) 钢筋混凝土结构施工

模板以钢模板为主，设计预埋件较多，精度要求高的部分采用木模，确保预埋件位置准确，大面积的池壁、柱、梁、板采用组合钢模板，穿墙用 12 对拉螺栓中间焊 60 × 60 × 4mm 止水片。钢筋现场加工并绑扎成形，所有钢筋必须有材质保证书，力学试验报告。

(3) 砼浇筑

池体混凝土浇筑见“2.10 节 3) 池体混凝土施工工艺”。

5) 池体表面粉刷

根据设计要求，防水水泥砂浆粉面均要求采用五层做法。

(1) 基层处理

五层抹面防水水泥砂浆施工前，应先检查混凝土表面有无蜂窝麻面及内部是否密实，如有上述情况，应先行凿开，清除表面沉垢，并用清水冲洗，保持湿润，再行修补。

(2) 防水砂浆的配制

配制防水砂浆应用普通硅酸盐水泥，砂应过筛无杂物，其最大粒径应不大于 2.5mm。

配制时，按配合比用量将水泥和砂干拌数次，再加水和防水浆，控制稠度，拌合均匀后即可进行粉刷。

(3) 五层抹面施工的操作程序和操作方法

第一层防水水泥浆（水泥：水：防水浆=1：0.8：0.03）兼有快干作用，操作中应随拌随用，一次拌合量不宜太多，每次以拌制品 1/4 包水泥为宜。涂刷第一层防水水泥浆时要求细致均匀，以看不出细毛孔为宜。

第二层防水砂浆是在第一层完成后约 20mm 进行涂刷，涂抹厚度为 5 ~ 7mm。一次拌制量以一包水泥为宜，用铁板粉平后干湿适宜用软刷扫毛。

第三层防水水泥浆是在第二层防水砂浆完成后 12h 进行涂刷，做法与第一层相同。

第四层防水砂浆是在第三层完成后 20mm 进行粉刷，粉刷厚度为 5 ~ 7mm，做法及配合比同二层，不同处是粉好后要很快用铁板抹平，同时注意前后两层抹灰及刷浆接头要相应交错不要在同一处。

最后一层要在第四层砂浆呈现硬化状态（6 ~ 12h）后再刷一层防水水泥浆，要求横刷一道竖刷一道。

(4) 施工中注意事项：

- a) 外墙防水层施工前须将地下水位降至防水层以下 50cm 处。
- b) 做五层抹灰前，应先将基层表面加以潮湿，然后用 1：2.5（水泥：砂）的砂浆（掺入按水泥重量的 3% 防水浆）整平表面。
- c) 池壁与底板接缝处应特别注意涂抹均匀密实。
- d) 施工完后要及时浇水养护。

e) 安装设备时要防止碰撞损坏防水层。

6) 池体注水试验

池体注水试验详见本方案“池体满水试验质量控制措施”。

7.13.4 现浇钢筋混凝土框架结构施工

整个现浇钢筋混凝土结构工程施工中，均采用 20mm 厚木质九夹板进行支模。混凝土浇筑均采用现场拌制混凝土泵送工艺进行浇筑，各楼层框架柱分区段依次施工，现浇板依次支模，混凝土一次浇筑成型。

7.13.4.1 钢筋工程

1) 钢筋接长

本工程水平钢筋通长筋尽量避免接头，如局部配料出现接头，优先采用焊接接头，焊接点为钢筋受力最小的部位，框架柱钢筋接长优先采用电渣压力焊对焊连接，搭接长度和部位按施工规范及图纸设计要求进行。

为了节省钢筋和提高工效，在不影响工程质量的前提下，征得工程有关方同意，我们拟将扩大焊接接头的数量，减少绑扎接头，采用以下接头形式：

II 级竖向受力螺纹钢筋采用全自动电渣压力焊。

II 级螺纹钢筋半成品加工采用闪光对焊接长。

16 的钢筋现场水平接长采用搭接接头。

18 的钢筋现场水平接长锥螺纹连接接头。

2) 接头检验

钢筋焊接接头均要按规定数量取样，做抗拉和冷弯试验。

3) 钢筋检查

钢筋绑完后，重点检查以下几个方面：

(1) 根据设计图纸检查钢筋的型号、直径、根数、间距是否正确，特别检查支座负弯矩筋的数量。

(2)检查钢筋接头的位置及接头长度是否符合规定。

(3)检查钢筋保护层厚度是否符合要求。

(4)检查钢筋绑扎是否牢固，有无松动现象。

(5)检查钢筋是否清洁。

4) 施工配合

钢筋施工的配合主要与木工及架子工的配合，一方面钢筋绑扎时应为木工支模提供空间，并提供标准成型的钢筋骨架，以使木工支设模板时，能确保几何尺寸及位置达到设计要求；另一方面，模板的支设也应考虑钢筋绑扎的方便，梁板钢筋绑扎时凡梁高大于 700mm时应留出一面侧模不得支设，以供钢筋工绑扎梁底钢筋。待绑扎以及垫块放置均已完成后梁侧模方可封模，另必须重视安装预留预埋的适时穿插，及时按设计要求绑扎附加钢筋，确保预埋准确，固定牢固，更应做好看护工作，以免被后续工序破坏，混凝土施工时，应派钢筋工看护钢筋，保证楼板钢筋保护层厚度符合规范要求，墙、柱插筋位置准确。

5) 质量保证措施及注意事项

在整个钢筋工程的施工过程中，从材料进场、存放、断料、焊接至现场绑扎施工，将实行责任落实到人，制定层层严把质量关的质量保证措施。

6) 其它内容见本方案“钢筋工程”。

7.13.4.2 模板工程

模板施工主要采用 18 厚胶合板，钢木混合支撑，散装模板的形式。办公综合楼模板配两套，梁、板模板配三套，以备周转。

1) 各工序作业要点

1) 预埋墙定位板条。在砼浇筑将要收面层时，在墙四周埋设 50mm宽板条，埋设时必须确保墙的保护层厚度，即板内边离钢筋 $> 30\text{mm}$ 。

2) 支架搭设。

(1) 支架采用可调钢支撑和满堂架。其立杆、横杆、剪刀撑均采用 $\Phi 48$ 钢管搭设，支撑于土层上时，立杆下应加垫 100×100 枋木，以避免基层沉陷。

(2) 支架在该层墙、柱砼浇筑完毕后开始搭设。

(3) 支架搭设实行定点、定位搭设，技术人员提供每层支架布置图，并由放线人员每隔 5m 放出控制线并定出标高，搭设时做到横平、竖直、成线。

(4) 满堂架由于无法调节高度，则要求搭设前根据层高挑选立杆。

(5) 支架拆除。

悬臂构件跨度大于 2m 和梁跨度大于 8m 的模板须在砼达到 100% 强度后方可拆除。

其它构件，跨度 8m 的砼强度达到 75% 后方可拆除。

同时现场做同条件养护的试块。

2) 模板拆除

墙、柱模拆除以不损坏构件棱角和表面为准，跨度大于 8m 的构件须待砼强度达 100% 待上层悬挑构件拆除且上部无施工荷载时再拆除下部临时支顶，其他现浇砼梁板构件（跨度 $\leq 8m$ ）的砼强度达到 75% 之后方可拆模。鉴于废机油作涂抹剂后，影响钢筋与砼之间的粘接，对装修抹灰与墙体之间的粘接有一定影响。经试用表明，干粉脱模效果好，性能稳定，使用储运方便，经脱模后的砼构件不影响二次工程，不污染构件物钢筋。本工程中准备采用此种涂抹剂。

3) 其它内容见本方案“模板工程”。

7.13.4.3 混凝土工程

1) 混凝土施工缝的留设

施工缝只设在各施工层之间，水平施工缝设在各层楼面和梁板下 10 ~ 15cm，浇筑上一层混凝土时，先将施工缝处湿润并清洗干净，并铺 5cm 厚与

混凝土内砂浆同配比的水泥砂浆。

2) 记录

混凝土施工期间，做好混凝土施工记录，填好混凝土施工日记，按规范要求留置试块，并及时将到期混凝土试块送往试验室做混凝土抗压强度检测，及时整理试验报告。

3) 泵送工艺

泵送混凝土工艺具有工期短、节约人工、减少水平和垂直运输环节、速度快，施工质量有保证，施工用地，有利于文明施工等一系列优点。

(1) 泵管布置

合理布设泵管，是保证泵送施工得以顺利进行的条件。混凝土泵管根据路线短、弯头少的原则布置，同时还需满足水平管与垂直管长度之比不小于 1:4 且相差不小于 30 米的要求。由于场地限制及随着楼层高度增加，长度不能满足要求时，为平衡压力，必须在输送泵出料口附近泵管上增加一个逆止阀。室外泵管用 48×3.5 钢管及扣件组成支架予以固定。竖向泵管用钢抱箍夹紧，垂直管的底部接头处受力较大，采用钢架重点加固。

(2) 泵管堵塞及爆管预防措施

由试验室技术人员对混凝土的搅拌质量进行监控，对粗、细骨料进行事前检查，碎石应符合连续的级配，偏粗规格不予使用。黄砂选用中粗砂。砂率控制在 40% 左右，细度模数以 2.5 左右为佳。浇筑混凝土前，对输送泵等机械进行维修，并加强保养。浇完混凝土后，及时冲洗泵管，同时对弯管接头处的密封性进行检查，以免泵管因侧壁受不均匀磨擦而出现局部损坏的现象。气温在 30℃ 以上时，用浸水袋对泵管进行覆盖降温。随泵管高度的增加及天气条件的变化，对混凝土塌落度及外加剂进行适当的调整，以满足不同条件下的施工需要。

7.14 水、电及管道专业工程施工

7.14.1 室内给排水工程

1) 主要施工步骤

配合土建预留、预埋 测量、定位 管道安装（管道预制 管道支架制安 管道阀门安装） 设备安装 系统试压、冲洗 管道保温 卫生设备安装 给排水系统灌水通水试验 交工验收

2) 主要施工方法及技术措施

（1）待工程施工到预留孔部位时，立即按施工图中给定的穿管坐标和标高，在钢筋下方的模板上，按标出的轴线，量尺测出预留孔洞中心至坐标点处的距离并画出“+”字线标记。

（2）将事前制作好的模具中心对准标注好的“+”字进行模具固定安装，用钉子钉牢在模板上或用铁丝绑靠在周围钢筋上，必须考虑模具拆除方便。

（3）遇到较大的孔洞模具与多根钢筋相碰时，须经土建技术人员检验，采取相应措施后再进行安装固定。

（4）模具安装固定后，对不拆除的永久钢制套管，要进行防腐处理，除去表面的锈迹，砖墙套管外刷防锈漆两遍，临时性的模具刷隔离剂，易于拆除。

（5）预留孔中心线位移允许偏差值为 3mm，预留洞中心线位移允许偏差值为 10mm，其截面内部尺寸允许偏差范围为+10 ~ 0mm。

3) PVC管安装

（1）去掉管断口处的毛刺和毛边。

（2）对承插口的配合程度进行检验，将承插口进行试插，自然试插深度以承口长度的 1/2-2/3 为宜，并作出标记。

(3) 涂抹胶粘剂时，先涂承口后涂插口。涂抹承口时，应由里向外。胶粘剂应涂抹均匀，并适量。

(4) 涂抹胶粘剂后，应在 20 秒内完成粘接。若操作过程中，胶粘剂出现干涸，应清除干涸的胶粘剂后重新涂抹。

(5) 粘胶时，应将插口轻轻插入承口中，对准轴线，迅速完成。

(6) 插入深度至少应超过标记，插接过程中，可稍微做旋转，但不得超过 1/4 圈，不得插到底后进行旋转。

(7) 粘接完毕，应即刻将接头处多余的胶粘剂擦拭干净。

(8) 初粘接好的接头，应避免受力，须静置固化一定时间，牢固后方可继续安装。

(9) 断管时，断口应平整，并垂直于管轴线。

(10) 管道粘接不宜在湿度很大的环境下进行，操作场所应远离火源，防止撞击和阳光直射。在 - 20 以下的环境中不得操作。

(11) 用于擦揩承插口的干布不得带有油腻及污垢。

(12) 在零度以下粘接操作时，不得使胶粘剂结冻。不得采用明火或电炉等加热装置加热胶粘剂。

(13) 室内明管敷设应在土建粉饰完毕后进行安装。安装前应首先复核预留孔洞位置是否正确。

(14) 管道安装前，应按要求先设置管卡。位置应正确，埋设应平整、牢固；管卡与管道接触应紧密，但不得损伤管道表面。

(15) 若采用金属管卡固定管道时，金属管卡与塑料管间应采用塑料带或橡胶物隔垫，不得使用硬物隔垫。

(16) 立管安装使用线垂吊法，水平横管安装用拉线法。

(17) 管道敷设严禁有轴向扭曲，穿墙或楼板时不得强制校正。

(18) 排水立管每层设一伸缩节。穿楼板处每层设一个阻火圈。

(19) 排水立管检查口离地 1m 安装，排水透气管伸出屋顶 0.7m。

(20) 排水管安装时，一定要注意其坡度。

4) 管道试压

(1) 冷水管试验压力，应为管道系统工作压力的 1.5 倍，但不得小于 1.0Mpa。

(2) 管道水压试验应符合下列规定：

A) 水压试验之前，管道应固定，接头须明露。

B) 管道注满水后，先排出管道内空气，进行水密性检查。

C) 加压宜用手动泵，升压时间不小于 10 分钟，测定仪器的压力精度为 0.01Mpa。

D) 至规定试验压力在 30 分钟内，允许两次补压，升至规定试验压力，稳压 1h，测试压力降不得超过 0.06Mpa。

E) 在工作压力的 1.15 倍状态下，稳压 2h，压力降不得超过 0.03Mpa，同时检查各连接处不得渗漏。

F) 直埋在地坪面层和墙体内部的管道，试压工作必须在面层浇捣或封堵前进行，达到试压要求后，土建方能继续施工。

5) 清洗、消毒

(1) 给水管道系统在验收前，应进行通水冲洗。冲洗水流速宜大于 2m/s，冲洗时应不留死角，每个配水点水龙头应打开，系统最底点应设放水口，清洗时间控制在冲洗出口处排水的水质与进水相当为止。

(2) 生活饮用水系统经冲洗后还应用含 20—30mg/l 的游离氯的水灌满管道进行消毒。含氯水在管中应滞留 24h 以上。

(3) 管道消毒后，再用饮用水冲洗，并经卫生监督管理部门取样检验，

水质符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》后，方可交付使用。

6) 室内排水管道灌水试验

(1) 生活排水管、雨水管等均需做灌水试验。

(2) 通向室外的排水管道管口，用大于管径的橡胶堵管管胆，放进管口冲水堵严。灌一层立管和地下管道时，用堵管管胆从一层立管检查口处往上部管道堵严，再灌上层时，依次类推，按上述方法进行。

(3) 用胶管从便于检查的管口向管道内灌水。从灌水开始，设专人检查、监视出户排水管口，地下扫除口等易跑水部位，发现堵盖不严或管道出现漏水时，要停止向管内灌水，并立即进行整修，待管口堵塞、封闭严密或管道修复的管道接口达到要求后，再重新开始灌水。管内灌水水面高出地面以后，停止灌水，记下管内水面位置和停止灌水时间，并对管道、接口逐一进行观察。

(4) 停止灌水 15 分钟后，在未发现管道及接口渗漏的情况下再次向管道内灌水，使管内水面回复到停止灌水时的水面位置后第二次记下时间，过 5 分钟后会同建设单位、有关管理人员对管内水面进行共同检查，水面位置如没有下降则为管道灌水试验合格。填写排水管道灌水试验记录，检查人员逐一签字盖章。检查中若发现水面下降则为不合格，对管道及各接口、堵口全面细致的进行逐一检查、修复，排除渗漏因素后，重新按上述方法进行灌水试验，直至合格为止。

(5) 灌水试验全部合格后，放净管内存水。

7) 室内排水系统通水试验

(1) 室内排水系统与室外排水接通，卫生器具与设备安装完，达到使用条件，有满足室内各用水点供水水质和水量的水源。

(2) 检查给水系统全部阀门将配水阀件全部关闭，将控制阀门全部开

启，向给水系统供水，使其压力、水质符合设计要求。

(3) 检查各排水系统，均应与室外排水系统接通，并可以向室外排水。

(4) 从顶层开始每两层分区段做通水试验。

(5) 检查排水系统各排水点及卫生器具，清除污物，开启试验层各配水阀件至最大水量。

(6) 检查室内给水系统，检查同时开放的最大数量的配水点是否达到额定流量。消火栓能否满足组数的最大消防能力。

(7) 室内排水系统，按给水系统的 $1/3$ 配水点同时开放，检查各排水点是否畅通，接口处有无渗漏。

(8) 按上述方法顺序对各排水立管系统进行通水试验，直到排水系统通水系统通水试验全部完毕。

(9) 通水试验全部完毕，经建设单位、监理、施工技术人员等检查后将排水系统通水试验记录填写完整。

7.14.2 室外管道工程

7.14.2.1 工程测量

为保证工程质量便于今后管网的控制和维护管理，必须对平面和高程系统严格控制。因此，采用先进的测量仪器建立平面和高程控制系统，并与业主提供的国家平面和高程控制点进行联测、校核，确保控制网的精度，满足工程技术要求。控制网中的所有控制点均按国家规范规定的技术要求进行选点和埋设，并予以妥善保护。

1) 平面控制测量

(1) 布测场区内全面方格网，网中相邻两点加以连接，组成 40×40 米矩形方格网，如果方格边长大于 40 米，中间加一个补点。

(2) 根据设计施工图管线各点的坐标，测设管道的起点、终点、平面折点和节点。

(3) 进行管道中心线和里程桩的测设，并做好里程主桩和副桩控制点的保护工作。

(4) 沟槽内管道中心线采用坡度板控制，坡度板间距为 50 米。

2) 高程测量

(1) 高程控制系统布设为附合控制网，临时水准点间距为 200 米，其等级为四等水准点。

(2) 开挖沟槽时，严格按设计要求控制高程，在沟槽纵向间距每 20 米增设高程桩。

测量工作严密配合工程工序和检查工程质量，做好施工过程中各工序的测量记录和工程完工后的竣工测量记录。

(3) 对有关部位的沉陷位移和倾斜及经甲方认可设计，临时变更进行测量，并提供误差数据和变更数据，做好记录。

(4) 沟槽成形后，管道铺设时，应校测管道中心线和标高，做好测量记录。

3) 槽口放线

按设计要求测设中心线后，根据管道埋设和土质情况管径大小计算出开槽宽度，根据管道中心桩在地面定出槽边线位置，开槽坡度为施工图设计规定。

7.14.2.2 土石方工程

根据本工程沿线地质、地貌情况、施工现场实际情况及现场土石方量，采用机械施工为主，人工配合清理沟槽为辅。为有利于施工安全，沟槽开挖所放边坡大小要适当，应严格按有关规范执行。管道安装完毕，立即按图纸及工程师要求作好回填工作。

1) 沟槽开挖前准备

沟槽开挖前对地理、水文和地下设施做好必要的调查和勘察工作针对不

同的具体情况，拟订出技术安全措施及方法。按有关规范的规定进行管线测量放线，设置控制桩点及水准桩点。

合理堆放管材及施工用辅材料，各种施工用材料堆放应距沟槽边至少 1 米外。

机械施工前，施工管理人员必须向司机及队长进行详细交底，明确挖槽断面，管材、设备堆放位置，地下设施情况及施工的技术要求等。

2) 堆土及弃土外运

沟槽开挖中必须考虑回填土的余土量及合理的堆放位置，应根据施工现场周边环境做出堆土、弃土外运方案。

根据现场勘察的实际情况，对于淤泥等不符合回填要求的土进行外运，对于符合回填要求的土在管线附近空场地就地堆放，余土堆放应距沟槽边不少于 1 米。堆放高度不超过 1.5 米。管道安装完毕后立刻进行回填及清理。

挖掘土方时，每台挖土机将配备 3 台自卸车，随时将多余的土方转运至本工程需回填土处，以便工程的顺利进行。

在施工不受周边环境的影响，施工条件不受限制的情况下，进行单边堆土。弃土根据业主要求外运。

3) 沟槽的挖掘

机械挖土严格控制中线及边坡比，防止挖偏和超挖，防止破坏槽底原状土。人工开挖时，槽底留 10cm 厚余土，机械开挖时，槽底留 20 ~ 30cm 厚余土，在找平时挖掉。如个别地方超挖时，用原土分层夯实至设计及工程师要求的密实度。

当遇到不适宜做基槽的土质时，立即以书面的形式将情况反映给工程师，然后按工程师的要求进行处理。

4) 回填

根据图纸及工程师的要求进行回填，回填完毕应预留沉降的余量。

充填和回填的土质及材料满足图纸及工程师的要求，回填材料不含有机物或其它一些不适合的土质。

管道及附属设备安装完成，经验收后及时回填。一旦开始回填，必须尽快完成。回填土料应保持其最佳含水率，如有必要，在均匀洒水之后，才开始回填。

管沟的土方回填分两个阶段进行：

第一阶段 从管沟底到管顶分层夯实，每层不超过 200mm，夯实在管道两侧同时进行，避免单侧回填或用推土机从一侧向沟内回填，以免引起管道轴线位移和接口变形。回填土至管顶 1200mm以后，经工程师允许，用机械在上部碾压作业，管区回填土的密实度必须达到设计要求。回填完毕，每 100 延长米采用环刀法测量一次密实度。

第二阶段 从管顶到设计标高。该阶段回填的土质不允许有冻土块或大石块。分层夯实后厚度不超过 200mm，回填的密实度不得低于 90%。最终回填高度稍高于原地面，以作为自然沉实之用。位于道路下的沟槽以中砂回填至路面层，密实度不小于 92%。接近路基时，采用业主指定的材料回填或按原路面结构恢复面层。

7.14.2.3 管道附属构筑物

附属构筑物主要有各种井室、管道支墩和进出水构筑物。是管道工程项目的重要部分，因此应指派有经验的施工管理人员组成一个管理监督小组，严格控制工程质量，并根据安装进度配合好施工。

1) 井室砌筑

(1) 给排水井室多为砖结构，部分用混凝土或钢筋混凝土现浇，对一部分小型构筑物也有用预制装配构件的，如雨水口、圆形井室及井筒、井盖板等。

(2) 井底基础应与管道基础同时浇筑。砌筑井室时，用水冲净基础后，先铺一层砂浆，再压砖砌筑，必须做到满铺满挤，砖与砖间灰缝保持1cm。

(3) 排水管检查井内的流槽，宜与井壁同时砌筑。当采用砖石砌筑时，表面应用砂浆分层压实抹光，流槽应与上下游管道接顺，管内底高程应符合非金属管道基础及安装的允许偏差。

(4) 砖砌圆形检查井时，应随时检测直径尺寸，当需要收口时，如为四面收进，则每次收进不应大于 30mm；如为三面收进，则每次收进不应大于 50mm。砌筑检查井及雨水口的内壁应用原浆勾缝，有抹面要求时，内壁抹面应分层压实，外壁用砂浆搓缝并应压实。

(5) 砌筑井内的踏步应随砌随安，位置准确，踏步安装后，在砌筑砂浆或混凝土未达到规定抗压强度前不得踩踏。混凝土井壁的踏步在预制或现浇时安装。

(6) 砌筑检查井的预留支管应随砌随安，预留管的管径、方向、标高应符合设计要求，管与井壁衔接处应严密不得漏水，预留支管口宜用低标号砂浆砌筑封口抹平。

(7) 如井身不能一次砌完，在二次接高时，应将原砖面上的泥土杂物清理干净，然后用水清洗砖面并浸透。

(8) 检查井接入圆管的管口应与井内壁平齐，当接入管径大于 300mm 时，应砌砖圈加固。管子穿越井室壁或井底，应留有 30 ~ 50mm 的环缝，用油麻-水泥砂浆，油麻-石棉水泥或粘土填塞并捣实。

(9) 检查井采用预制装配式构件施工时，企口座浆与竖缝灌浆应饱满，装配后的砂浆凝结硬化期间应加强养护，并不得受外力碰撞或震动。

(10) 检查井及雨水口砌筑或安装至规定高程后，应及时浇筑或安装井圈，盖好井盖。

(11) 雨季检查井或雨水口，在管道铺设后井身应一次砌起。为防止漂管，必要时可在检查井的井室底部预留进水孔，但还土前必须砌堵严实。

2) 支墩

(1) 管道及闸件的支墩和锚定结构应位置准确，锚定必须牢固。

(2) 支墩应在密实的土基或坚固的基础上修筑。其后背应紧密与承载力相当的原状土或基背相接触。当无条件靠在原状土上时，应采取措施保证在受力情况下，不致破坏管道接口。当采用砌筑支墩时，原状土与支墩间应用砂浆填塞。

(3) 管道支墩应在管道接口做完，管道位置固定后修筑。管道安装过程中的临时固定支架，应在支墩的砌筑砂浆或混凝土达到规定强度后方可拆除。

7.14.2.4 混凝土承插管安装

1) 排水管道现场检验

材料运至工地现场后，指派专人配合管件卸车工作，并尽量使其在管沟沿线上均匀摆顺，以减少二次搬运工作量，同时对管件进行全面检查。在检验管材时，对照合格证编号对管材外观及管身进行检验，保证管子内、外表面应光洁平整，无蜂窝、塌落、露筋、空鼓；混凝土管不允许有裂缝，钢筋混凝土管表面不允许有裂缝，管内壁裂缝宽度不得超过 0.05mm；合缝处不得有漏浆；以避免运输过程中被破坏的管材（件）进入现场。

2) 排水管道基础

管道基础是指管子或支撑结构与地基之间经人工处理过的或专门建造的构筑物，其作用是将管道较为集中的荷载均匀分布，以减少对地基单位面积的压力，或由于土的特殊性质的需要，为使管道安全稳定的运行而采取的一种技术措施。

(1) 基础施工前必须复核坡度板的标高，一般在沟槽底部每隔 4 米左右

打一样桩，用样桩控制挖土面、垫层面和基础面；

(2) 管道基础的砂垫层应按规定的沟槽宽度满堂铺筑、摊平、拍实；

(3) 在砂垫层上安装混凝土基础的侧向模板时，应根据管道中心位置在坡度板上拉出中心线，用垂球和搭马控制侧向模板的位置，搭马每隔 2.5m 安置一个以固定模板之间的间距；

(4) 混凝土基础侧向模板应具有一定的强度和刚度，一般可选用钢撑板、木板和钢模。模板安装应缝隙严密，支撑牢固，并符合结构尺寸的要求；

(5) 碎石垫层上有水时，不得浇筑基础混凝土。混凝土应用拍板或平板振动器拍平。混凝土基础浇筑完毕后，12h 内不得浸水，并应进行养护。混凝土强度达到 2.5MPa 以后方可拆模；

(6) 平基混凝土抗压强度大于 $5.0\text{N}/\text{mm}^2$ ，方可进行安管。

3) 管道敷设

管子安装可采用手扳葫芦进行管子就位。管子插入前，应在橡胶圈表面均匀涂刷中性润滑剂，插入时，管子两侧的手扳葫芦应同步拉动，使橡胶圈正确就位。管子承插过程中，仍用设备吊住管子，待管子拉紧后将管枕击实，管枕的中心线离管端保持 220 ~ 230mm 的距离。

(1) 管道铺设质量标准

管道必须垫稳，管底坡度不得倒流水，缝宽均匀，管道内不得有泥土、砖石、砂浆、木块等杂物；

管座混凝土应捣实，与管壁紧密配合；

管座回填粗砂应密实；

安管底允许偏差参见相关标准。

(2) 排水管道严密性试验

排水管道回填土前应采用闭水法进行严密性试验。

A) 试验准备

管道及检查井外观质量已检查合格；

管道未还土且沟槽内无积水；

全部预留孔洞应封堵不得漏水；

管道两端堵板承载力应经核算并大于水压力的合力；

除预留进出水管外，应封堵坚固不得漏水。

排水管道作闭水试验，宜从上游往下游分段进行，以节约用水。

B) 闭水试验方法

试验分段应按井距分隔，长度不应大于 1km，带井试验；

试验段上游设计水头不超过管顶内壁时，试验水头从试验段上游管顶内壁加 2M 计；

试验段上游设计水头超过管顶内壁时试验水头以试验段上游设计水头加 2m 计；

当计算出的试验水头超过上游检查井井口时，试验水头以上游检查井井口标高为准；

C) 试验步骤

将试验段管道两端的管口封堵，管堵如用砖砌，必须养护 3~4d 达到一定强度后，再向闭水段的检查井内注水；

试验管段灌满水后浸泡时间不少于 24h，使管道充分浸透；

当试验水头达规定水头开始计时，观察管道的渗水量，直至观测结束时，应不断向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得少于 30min；

管道渗水量应不超过相关规范的要求。

7.14.2.5 钢管管道安装

1) 管子、管道附件及阀门的检验

(1) 工艺系统的管件及阀门都是外购件，为了确保工程质量，在安装使用之前，应按设计要求核对其规格、材质型号。同时对这些产品进行外观检查，要求其表面无裂纹、缩孔、夹渣、重皮等缺陷。进场的钢管外径及壁厚、管件及法兰支座、吊装等尺寸偏差应符合国家有关的技术规范及设计要求。

(2) 对所有的阀门要进行抽查检验，每批抽查 10%，且不得少于 1 个，进行壳体压力试验和密封试验。对其不合格的，应加倍抽查，仍不合格的，则该批阀门不得使用，并会同有关部门、供货单位进行协商，并予以更换。

(3) 支架、梯子、平台等的焊缝应进行外观检查，不得有漏焊、欠焊、裂纹、咬肉等缺陷。焊接过程中，应采取防变形措施，消除焊接变形。

(4) 钢结构件制作完后，应进行防锈处理，涂以防锈漆，并妥善保管。

2) 卷管制作

(1) 卷管的放样、下料对于管材厚度大于（等于）6mm应在下料时，打好坡口，半自动切割机打坡口。

(2) 先做压头处理，再进行卷制。

(3) 对接焊缝的焊接，焊缝应尽量采用单面焊，双面成型工艺，当DN 600 时，应在管内进行封底焊。

(4) 卷管的组对焊接时，两纵缝间距应大于 100mm。

(5) 卷制钢管预制完后，应增设临时加固，采用角钢支撑，保证其有足够刚性，不得产生塑性变形。

(6) 为了安装的方便，保证焊接质量，需对管道在地面进行预制，预制好的管段，要有足够的刚性不得产生变形。预制完毕的管段，应将内部清理干净，对一时不装的管段，要封闭管口，严防杂物进入。

3) 管道焊接

(1) 施焊的焊工必须是取得施焊合格资格的焊工，焊接检验技术应符合设计图纸及施工验收规范的要求。

(2) 焊接管道组对的坡口X形式，系统工艺管道的工作压力在 1.6Mpa以下，即可按 级焊缝进行检验，坡口加工采用氧-乙炔及砂轮机加工，要求除净其表面的氧化铁皮，并将影响焊接质量的凹凸不平处，用磨光机磨削平整。

(3) 管子、管件组对时，应检查坡口的质量，坡口表面不得有裂纹、夹层等缺陷，并对坡口及其内外侧进行清理。在施焊前管道对接口处一定要将其油污、锈垢清理干净，锈垢可用砂轮机磨光。

(4) 对于管件、管子的材质相当于Q235A，焊接所用的焊接材料可选用E4303。

(5) 焊条使用前，应按出厂说明书的规定进行烘干，并在使用过程中保持干燥，焊条薄皮应无脱落和显著裂纹。

(6) 管子、管件组对点固焊的工艺措施及焊接材料应与正式焊接一致，对焊缝宽度应每边超过坡口边缘 2mm为宜，管道焊接后，必须对焊缝进行外观检查，表面质量不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷、咬肉深度不得大于 0.5mm，留焊缝的焊脚高度应符合设计要求，其外型应平缓过渡。焊接后，应将妨碍检查的渣皮、飞溅物清除干净。

4) 管道安装

(1) 管道安装应按照设计部门提供的图纸进行，管道的走向应符合系统单线图的坡度要求。法兰连接应与管道同心，并保证螺栓能自由穿入，法兰间应保持平行，管道连接时，不得用强力对口，加偏垫或多层的方法施工。不锈钢管道与支架间应垫入非金属垫片。

(2) 埋地管道试压完后，要进行防腐处理，并办理隐蔽工程记录。

(3) 衬胶管道的安装：方法一，该系统管道应按图纸要求在工厂内预制好，预制完的管道可工厂内做衬胶处理。同时考虑到各系统内管道现场要装到最后，可能出现的安装累计误差，要求预留出系统的最终一段管道在现场配制。然后再做衬胶处理。方法二，该系统需做衬胶处理的管道。可在施工现场，按设计图纸要求全部制作完，再拆下并编号，打好钢印。以免二次安装时混淆。这批系统管道可全部送出做衬胶处理，待衬胶做好后，应做好系统管道的恢复工作。

(4) 地下管道的安装。地下管道，大部分是卷制钢管，是在工厂内制作好。由于现场条件复杂，构件堆放场地狭小，故预制钢管送至现场，使用 25t 液压吊运至安装点，然后用 3t 卷扬机机将所有管道拖至安装位置。

5) 管道的试压

(1) 管道安装完好，经检查应符合设计图纸及有关技术规范的要求。焊缝及其他待检部位尚未涂漆及绝热，试验用压力表应符合规范要求。检验用的液体或气体已齐备，按试验要求，管道已经加固，待试管道与无系统已用盲板或其他措施隔开，待试管道上的安全阀及其他仪表元件等已拆除或隔离，试压方案经批准并进行技术交底。

(2) 液体试验。试验前，注液体时应排尽空气，试验压力为设计压力的 1.5 倍数，且不得低于 0.4MPa，液体试验应缓慢升压，待达到试验压力后，稳压 10min，再将试验压力降至设计压力，稳压 30min 压力不降，无渗漏为合格，试验过程中，出现泄漏时，不得带压处理。并做好试压记录。

7.14.3 电气工程

7.14.3.1 电缆敷设

1) 施工准备

敷设前要检查所要敷设的电缆型号，规格是否与设计相符，外观是否有

扭绞、压扁、保护层断裂等缺陷。高压电缆敷设前做耐压及泄漏试验，低压电缆要用 500V 兆欧表测量其绝缘情况，合格后方可进行敷设。

(1) 电缆盘不应平放运输，平放储存，滚动电缆盘必须顺着电缆的缠紧方向。

(2) 电缆保护管的加工应管口无毛刺和尖锐棱角，管上宜做成喇叭形。

(3) 直埋电缆，埋入前应将沟底铲平夯实，按设计要求，高压电缆埋深为 1100mm，低压电缆埋深为 700mm，电缆上须敷设不小于 100mm 厚的软土或砂层，并盖砖或混凝土保护板，其宽度应超过电缆两侧各 50mm。

2) 敷设方法

敷设时在终端头及接头附近要有预留长度，直埋电缆应在全长留少许裕度，并作波浪形敷设。直埋电缆沿线及其转角处应设置明显的标桩。

(1) 电缆敷设时应采用支撑、滚筒、导板、绞车、托盘等设备和材料，防止损伤电缆。

(2) 敷设时不宜进行交叉，电缆应排列整齐并加以固定，及时装设标志牌。

(3) 电缆终端头和接头制作时，应严格遵守工艺规程，如在室外进行，应在良好的气候下进行，并有防尘和外来污物的措施，当相对湿度高于 60% 以上时，不宜施工。

(4) 电缆终端头与接头从开始剥切到制作完毕，应连续进行，一次完成，以免受潮，剥切电缆时，不得伤及蕊线及绝缘，电缠绝缘时应注意清洁，防止污秽及潮气侵入绝缘层，动缆终端头，电缆接头和外壳与该处的金属护套及铠装层均应良好接地，接地线采用铜绞线，其截面不宜小于 16mm²。

(5) 电缆敷设前、后均需进行绝缘测试和直流耐压并测量泄漏电流，检

查电缆线路的相位。确认合格后，方可进行隐蔽，并做好记录。

(6) 电缆终端头处，应挂设标志牌。

7.14.3.3 室内建筑电气照明

1) 施工流程如下

施工准备 预留预埋 配管配线 配电箱、柜安装 电缆敷设 灯具、开关、插座安装 配电调试

2) 预留预埋

本系统所有管线均为暗设，因此在土建施工中，应及时穿插进行预留预埋管、盒、预留孔洞、预埋件等配合工作。

(1) 施工前对钢管预制加工：在管路敷设前，对工程的管路敷设方式、部位、层高、结构形式等内容有全部的了解。

(2) 根据图纸标注的管材，管径等情况对钢管进行截取。一般常用钢锯、割管器、砂轮切割机进行切管，断口处应平齐、不歪斜，管口要用刮刀铣光滑，管口应无毛刺，管内铁屑除净，G50 以上管用套管连接，套管长度为管外径 1.5~3 倍为宜，套管两端满焊。同样也应对管口进行处理，保证套管的焊接质量。

(3) G40 及以下采用丝接，管端套丝长度应不小于管接头长度的 1/2；在管接头两端应焊跨接地线；采用套管连接，套管长度为连接管外径的 1.5~3 倍；连接管的对口处应在套管的中心，焊口应焊接牢固、严密。

(4) 钢管的煨弯要求管路的弯曲处不应有折皱，凹陷和裂缝现象，弯曲程度不应大于管外径的 1/10，暗配管时，弯曲半径不应小于管外径的 6 倍；埋设于地下或混凝土内，不应小于管外径的 10 倍。

(5) 钢管在砌体内施工时应随主体砌筑在墙的中心，为使盒子平整；标高准确，可以采取先敷管路后固定箱盒的做法，这样可以保证箱盒的标高准确，盒口与饰面平齐。在配电箱处要根据配电箱的宽度进行合理排管，进入

箱体的钢管排列应整齐，管口宜高出箱体 3.5mm且与箱体，接地点连接良好；管与管之间留有间隙。待入箱时，一管一孔，不影响入箱质量，无论箱盒，都应焊好接地跨接线，配电箱、盒进出线端与成排线管的地线连接，必须按要求保证每根线管上的焊接长度。有吊顶时往上引管，管端应煨成 90°弯直进吊顶内。由顶板向下引管不宜过长，以达到开关盒上为准，等先固定箱盒后再接短管。

(6) 钢管在混凝土中敷设时线管应与钢筋绑扎牢固，不得与钢筋主筋焊接固定；现浇混凝土楼板配管时，根据图纸设计的灯位，将堵好的盒子固定牢固，然后敷管。有两个以上的灯时，应先拉直线。管路敷设时应每隔 1m左右用镀锌铁丝将管子固定在底板筋与上层筋之间，当管路不够长需接管时，应按要求采用套管满焊连接，严禁对焊，并在箱盒处做好接地跨接线。

(7) 为确保工程质量，暗设管敷设后应与建筑物、构筑物的表面距离的保护层，不小于 15mm。

(8) 箱、盒的开孔应整齐并与管径相吻合，要求一管一孔，不得开长孔。铁制箱、盒严禁用电焊、用气焊开孔。

(9) 暗装墙体等部位的箱盒，电气专业人员必须随工程进度密切配合土建工程做好预埋和预留工作。

(10) 各种开关、插座盒预埋应与墙体、梁柱、顶板等的装饰面应平齐、平正，箱盒周围必须用高标号砂浆抹平齐。同一室内各种高度的盒子，埋设高度应一致，误差不大于 5mm。电气配管起、止点应配合设备安装工作做到定位准确。

(11) 钢管应做主体接地连接。如果采用跨接方法连接，跨接地线两端焊面不得小于跨接线截面 6 倍。焊缝均匀牢固，焊接处要清除药皮，跨接线截面应随管径的不同而变化。

(12) 多根配线钢管并列敷设时，须用 - 25 × 4 扁铁，将全部管子焊通连成接地整体。

(13) 管线隐蔽前要及时通知现场监理进行验收，做好隐蔽记录。

(14) 钢管暗敷后应及时扫管，发现堵管时及时修复，配管后应及时把管口封堵严实。

3) 配管配线

穿线应在建筑物抹灰及地面工程结束后进行。穿线前应将管内的积水、杂物清除干净，将箱、盒内的杂物清除。

(1) 钢管在穿线以前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏和破损，均应补齐和更换。

(2) 线路分色为：A、B、C三相分别对应黄、绿、红三色，零线一黑色，PE保护线用黄、绿相间色线。

(3) 当管路较长和弯路较多时，要在穿线的同时向管内吹入适量的滑石粉。

(4) 导线在变形缝处补偿装置应活动自如，导线留有一定的余度。穿线完成后，应预留一定长度，便于以后接线。预留长度为接线盒一个周长，配电箱半个周长。穿线中不得损伤导线绝缘层和产生线间扭结。

(5) 用 500V 摇表测量线间及线地绝缘应不小于 0.5 兆欧。

7.14.3.4 盘、箱、柜安装

1) 施工准备

各种屏、柜、箱出库前均需检查型号、规格等与图纸设计是否相符。

(1) 低压开关柜为落地式，在搬运和安装时应采取防震、防潮、防止变形和漆面受损等措施，必要时可将易损元件拆下。开关柜应存放于室内或干燥抗风沙的场所。

(2) 低压开关柜基础采用 10#槽钢制作，底架的安装用预埋件法，将型

钢焊在预埋件上，再用细混凝土找平。且在土建施工时进行配合安置，并可靠接地；其安装不直度及水平度每米分别不应大于1mm，全长不大于5mm。

(3) 低压开关柜待土建具备安装条件时方可安装，其垂直度每米不大于1.5mm。水平偏差：相邻两盘顶不能大于2mm；成排顶部不能大于5mm。盘面偏差：相邻两盘边不能大于1mm；成排盘面不能大于5mm。盘间接缝不能大于2mm。

2) 动力箱、照明箱、插座箱安装

动力箱安装时底标高为1200mm；照明配电箱安装为底标高为1400mm；插座箱安装时底标高为1200mm。

(1) 暗装配电箱，应在墙体砌筑时，先将箱体进行预埋。箱体与建筑物接触部份应刷防锈漆。面板及箱内器材应先拆下，编号妥善保管，防止遗失、损坏。暗装配电箱，其面板四周边缘应紧贴墙面。

(2) 墙面明装配电箱，应将预埋螺丝或安装支架等预埋件准确预埋到位。配电箱安装垂直偏差应不大于3mm，成组箱安装要求按成列配电盘安装要求。

(3) 导线进出配电箱，需在出、入处装橡胶护圈。

(4) 土建提供安装条件后，将面板及箱内器材复原。

3) 电缆敷设

电缆在敷设前，应检查其型号、规格、长度是否符合要求，附件应齐全，外观不应受损。

(1) 电力电缆间及其与控制电缆间平行敷设时，其最小净距为100mm，交叉时采用套管净距为250mm。

(2) 动缆和控制缆分开排列，动缆和控制若敷设于同一侧支架上时，应将动缆放在控制缆的上面。

(3) 塑料电力电缆与控制电缆施工时，其弯曲半径不应小于电缆外径 10 倍。

(4) 引入盘、柜的电缆应排列整齐、编号清晰、避免交叉、固定牢固

4) 灯具、开关、插座安装

灯具安装应在土建天棚、墙面、地面工作结束后，方可进行。安装前应先组装、试亮。

(1) 灯具应按图纸要求，统一放线，认真仔细定位，并按不同型号灯具安装要求，配合土建施工，预埋好预埋件。

(2) 灯具安装应要求横成行、竖成列，固定牢固，中心偏差不大于 5mm。管吊式、链吊式灯具应该成水平状态，安装高度应一致。壁灯安装位置应正确，应平整，不倾斜。

(3) 开关、插座面板应紧贴墙面，四周无缝隙。固定牢固、平整美观，同一室内，高度相差不大于 5mm，成排安装的不大于 2mm。

(4) 开关安装标高为 1300mm，距门框 150 - 200mm 为宜，且通断位置应正确；插座安装标高为 300mm，相线、零线及地线接线应符合要求。

(5) 污水处理厂室外路灯为 250W 高压钠灯，杆高 6 米，施工时，定位要准确，基础采用混凝土支墩预埋螺栓，安装应垂直。其余详见市政系统室外路灯安装一节。

(6) 灯具、配电箱安装完毕，且各条支路的绝缘电阻摇测合格后，方允许通电试运行。通电以后仔细检查和巡视，检查灯具的控制是否灵活、准确，开关与灯具控制顺序相对应，如果发现问题先断电，然后查找原因进行修复。

(7) 灯具试亮为 24 小时，一次合闸必须 100% 全亮。

7.15 附属工程施工

7.15.1 道路恢复工程

7.15.1.1 路床检整施工

由于本工程道路在现状场平基础上新建（沥青）混凝土道路，其道路路床槽底土基处理较为简单，施工时应加强对路床下管道回填土密实度、弯沉值的检测外，重点应对道路标高、与现有混凝土道路顺接情况的控制工作。

1) 路槽底土基整平

(1) 由于本工程道路路槽底土基挖方及填方量均较小，施工中采用堆土机进行路槽底土基的整平工作，并采用人工配合推土机整平到位后，采用振15吨压路机全线全断面探压一遍，发现弹软、松散地段及时作出记号，并采用换土法或掺灰法进行处理，以保证路床压实度符合施工技术规范要求。为使土路床纵横坡度及平整度符合要求，采用在路边及路中每隔10~20米打设钢钎，并测出路面相应标高，采用人工进行检整。整平到位后，再进行弯沉试验，合格后方可进行道路基层的施工。行车道土路床压实度要求达到95%，采用重型击实标准，路槽底土基最大弯沉值300(1/100mm)，土基回弹模量应大于20MPa。

(2) 施工过程中，严格按照规定厚度进行摊铺，一般情况如果用推土机进行摊铺虚铺系数一般1.2~1.3，如果用平地机进行摊铺虚铺系数一般为1.1~1.2。由于土质不同应根据实际情况确定虚铺系数。

(3) 平地机整平。当一段落（50米以上）由推土机摊平并经复测符合要求时就可用地机进行工作。平地机整平方法是由路中开始向道路两侧推进，如此往返三次，一般就可以达到平整度的要求。在平整时注意路基的纵坡和横坡，尤其是在雨季施工时，横坡应该适当加大以利路基排水，一般情况路基横坡要求2%，为利于排水可加大到3%~4%。

2) 施工注意事项

- (1) 在监理工程师验收合格的路基上铺筑垫层材料。
- (2) 在铺筑垫层前，将路基面上的浮土、杂物全部清除，并洒水湿润。
- (3) 采用经监理工程师批准的机械进行垫层材料的摊铺。铺筑时每侧比路面宽 25cm。
- (4) 路段碾压完成以后，按批准的方法做密实度试验。被检验的材料没有达到所需的密实度、稳定性，则应重新碾压及整修。
- (5) 凡压路机不能作业的地方，应采用机夯进行压实，直到获得规定的压实度为止。
- (6) 在已完成的垫层上每一作业段或不大于 2000m² 随机取样 6 次，按《公路路基路面现场测试规程》(JTJ059-95) 规定进行压实度试验，并按规定检验其他项目。所有试验结果均报监理工程师审批。

2.15.1.2 车道水泥稳定碎石基础基层施工

1) 材料

水泥要三证齐全，碎石最大粒径 40mm，其颗粒含量符合《公路路面基层施工技术规范》的级配要求，其无侧限抗压强度为 3~4MPa，水泥稳定碎石配合比 6:94，石屑含泥量不得大于 10%。

2) 拌和

采用机械拌和法：严格按配合比配料，拌合机搅拌，先干拌，后加水搅拌，强制式搅拌机每鼓搅拌时间不少于 90 秒。

3) 摊铺

摊铺前进行试铺，以便掌握松铺系数，按松铺系数控制混合料的摊铺厚度。混合料随拌随铺，铺筑时每侧比路面宽 25cm。混合料摊铺整形后立即进行压实。

4) 碾压

(1) 先用光轮压路机在基层全宽内进行碾压，直线段由两侧路肩向路中心碾压，碾压过程中每次重叠 $1/3$ 轮宽，碾压速度光轮压路机 $30 \sim 40\text{m/min}$ ，振动压路机 $60 \sim 100\text{m/min}$ ，碾压至混合料基层表面无明显轮迹。压实度按重型击实标准：填方区路槽底面下 $0 \sim 80\text{cm}$ 大于 95% ， 80cm 以下大于 93% 。零填及挖方区 $0 \sim 30\text{cm}$ 大于 95% 。

(2) 初压时设人跟机，检查基层有无高低不平之处，高处铲除，低处填平，填补处翻松再铺混合料压实并随时挂线检查，符合设计要求后再进行压实。

(3) 在检查井周围用蛙式打夯机夯实。

(4) 碾压过程中，压路机不得在刚压实或正在碾压的基层上转弯调头或刹车。

(5) 在碾压过程中，若出现“弹簧现象”时则停止碾压，换填混合料，再行压实，碾压时若出现松散堆移现象，则适量洒水，再翻拌、整平、压实。

(6) 分段施工时，衔接处预留混合料不压实段，下段施工衔接处挂线凿除。

5) 养护

压实成型并经检验其厚度、宽度、横坡、标高和平整度符合设计和规范要求的基层，经 $1 \sim 2\text{d}$ 后，保持潮湿状态下麻袋养生，养生期不少于 7d ，洒水养生时，水分次均匀洒布，以在养生期间保持混合基层表面湿润为度，不得有薄层积水，不得用水管直接对表面冲水养生，养生期间封闭交通。

6) 检验

基层需做无侧限抗压强度试验，其 7 天抗压强度必须达到 $3 \sim 4\text{MPa}$ ；当量回弹模量不得小于 100MPa 。基层还须按 CJJ1-90 标准实测平整度、厚度、

宽度、高程、横坡等项目。检验合格后，方可进入下道工序施工。

7) 施工注意事项

(1) 在土路基须具有相应资质的实验检测单位实验，监理和质检部门现场认可后，方可进行路面基层施工。

(2) 基层材料水泥稳定碎石严格按设计要求的重量比进行配制。

(3) 行车道土路床压实度要求达到 93%，采用重型击实标准。路槽底土基最大弯沉值 300(1/100mm)。车道基层为 300mm厚水泥稳定碎石基础(6:94)基层分层摊铺碾压，顶层允许弯沉值 $L_s=100$ 。

(4) 用 15 吨三轮压路机在路基全幅内进行碾压。直线段：由两侧路肩向路中心碾压；平曲线段：由内侧路肩向外侧路肩碾压。碾压时，后轮应重叠 1/3 轮宽，且必须超过两段的接缝处。碾压应进行到要求的压实度为止，严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头或急刹车，以保证稳定土层表面不受破坏。在碾压过程中，如基层出现弹簧、松散、起皮等现象，应及时翻挖重新拌和，并采用一定的技术措施，使其达到质量要求。

(5) 混合料采用机械拌和，从拌合到碾压结束应控制在 2 至 3 小时之内。摊铺系数值应通过试铺确定。车道及人行道一次摊铺成型。

(6) 接缝和接头处理：将已压成段的末端刨切成直线，并具有垂直断面。在第二天摊铺下段基层时，将前一天余留未碾压段添加部分水泥，并与下段一起进行拌和，摊铺碾压。

(7) 基层碾压完成后，立即开始养护，基层表面要始终保持湿润，养护时不能用水柱直冲表面，基层养护时间不得少于 7 天。

(8) 在施工过程中注意每个环节的质量控制，主要项目有：水泥、石灰的质量和剂量、混合料配合比、含水量、拌合均匀性、压实度、抗压、抗折强度等。

(9) 基层施工完成后检查高程、厚度、宽度、横坡和平整度，自检合格后申请质监部门和监理进行验收评定，经签认后方可进行路面施工。

8) 质量保证措施

- (1) 严格按配合比配料。
- (2) 控制混合料含水量略高于最佳含水量。
- (3) 混合料拌合应均匀，无夹心，集料无离析。
- (4) 控制混合料从拌和均匀到压实时间不超过 5 ~ 8h 内完成。
- (5) 养生期不少于 7d，养护期间禁止车辆行驶。

2.15.1.3 道路基层机械碾压的基本要求

路基碾压基本方法是：第一遍用震动压路机静压进行稳压，然后再震动压实，具体要求是：

(1) 直线段和大半径曲线段，应先压边缘，后压中间；小半径曲线段因有较大的超高，碾压顺序应先低（内侧）后高（外侧）。

(2) 压路机碾压轮重叠轮宽的 $1/3 \sim 1/2$ ；

(3) 碾压遍数，震动压路机震约 6 ~ 8 遍，一般就可以达到密实度要求。

(4) 压路机的行驶速度过慢影响生产率，过快则对土的接触时间过短，压实效果差。一般光轮静压压路机的最佳速度为 2 ~ 5 公里/小时，震动压路机为 3 ~ 6 公里/小时。所以各种压路机械的最大速度不应超过 4 公里/小时。

2.15.1.4 路基路面试验检测

自动弯沉仪利用贝克曼梁测定路面回弹弯沉值操作简便，应用广泛，但是，这种试验方法整个测试过程全是人工操作，测试结果受人为因素的影响较大，而且测速慢。自动弯沉仪是测定路面弯沉值的高效自动化设备，可对路面进行高密集点的强度测量，适用于路面施工质量控制、验收及路面养护

管理。

1) 主要设备

自动弯沉仪测定车：洛克鲁瓦型，由测试汽车、测量机构、数据采集处理系统三部分组成。测量机构安装在测试车底盘下面。

自动弯沉仪测定车的主要技术参数如下：

测试车轴距：	6.57m
测臂长度：	1.75-2.40m
后轴荷载：	100kN
测定轮对路面的压强：	0.7MPa
最小测试步距：	4-10m
测试精度：	0.01mm
测试速度：	1.5-4.0km/h

2) 工作原理

自动弯沉仪的基本工作原理与贝克曼梁的原理是相同的，都是采用简单的杠杆原理。

自动弯沉仪测定车在检测路段以一定速度行驶，将安装在测试车前后轴之间底盘下面的弯沉测定梁放到车辆底盘的前端并支于地面保持不动，当后轴双轮隙通过测头时，弯沉通过位移传感器等装置被自动记录下来，这时，测定梁被拖动，以二倍的汽车速度拖到下一测点，周而复始地向前连续测定。通过计算机可输出路段弯沉检测统计计算结果。

3) 使用技术要点

(1) 自动弯沉仪做长距离移动时，应根据路况把一些对通过能力影响大的组件、部件拆下来，待移动到测量工地时，再进行安装调试。

(2) 操作计算机，根据要求输入有关信息及命令。

(3) 为了保证系统A / D转换板与位移传感器的测量精度，应进行自动弯沉仪的标定。

(4) 自动弯沉仪所采集数据以文本方式存储于计算机中，其记录格式分节点数据。输入有关信息和参数后，可显示出左右双侧的弯沉峰值柱状图及峰值、距离和温度等；计算出平均值、标准差和代表弯沉值；显示弯沉盆图形并计算出曲率半径。

应当注意，自动弯沉仪测定的是总弯沉，因而与贝克曼梁测定的回弹弯沉有所不同。可通过自动弯沉仪总弯沉与贝克曼梁回弹弯沉对比试验，得到两者相关关系式，换算为回弹弯沉，用于路基、路面强度评定。

关于自动弯沉仪测定路面弯沉试验方法可详见《公路路基路面现场测试规程》（JTJ059-95）。

2.15.1.5 沥青混凝土面层施工方法

1)基层的检测与修整

基层完成后，应加强养护，控制行车以防出现车辙，如有损坏应在浇筑混凝土前采取相同材料修补压实。在沥青混凝土铺设前，应按照验收规范，对基层的强度、压实度、平整度、宽度、高程、纵坡、横坡进行检验，检验合格后才能铺设沥青混凝土混合料，否则应进行处理，直到达到要求。

2)沥青混凝土质量要求

(1) 施工温度要求

沥青加热温度	150 ~ 170
沥青混合料出厂温度	140 ~ 165
运输到现场温度	不低于 120 ~ 150
摊铺温度	不低于 110 ~ 130 （不超过 165 ）
碾压起始温度	110 ~ 140 （不超过 140 ）
碾压终了温度	不低于 70

开放交通温度

路面冷却后

(2) 沥青混合料必须在沥青拌和厂采用机械拌制，沥青混合料拌和时间应以混合料拌合均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青混合料为度，并经试拌确定，拌和厂拌和的沥青混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求时不得使用，并应及时调整。

(3) 沥青混合料运至摊铺地点后，应检查拌合质量，达不到要求的，一律不得摊铺。

(4) 应严格按照规范摊铺沥青面层。

3)操作要点

(1) 进场的原材料必须按照规定的试验方法、检测频率，进行检测确认，分品种规格储存保管。

(2) 依据设计要求的技术指标和对矿料级配要求，进行矿料级配设计。矿料级配设计，选用设计要求级配曲线中值用矩形法求出不同规格材料的用量，将不同筛孔的筛余量，按中值曲线掺配。

(3) 沥青用量（油石比）用马歇尔试验方法确定，一般可先按设计文件或规范要求的油量范围，在中值与低值之间初步确定沥青用量，按上下每间隔 0.5%（油石比）变化共取 5 种沥青用量，制作马歇尔试验的试件，由试验结果和技术标准决定最佳沥青用量，并应根据实践经验和道路等级气候条件进行适当调整。矿料级配及最佳沥青用量须经反复调整试验，满足各项技术检验标准后综合决定。

4)摊铺程序

(1) 松铺系数的确定：不同的结构层其混合料要求的级配不同、不同的摊铺机的自振效果不同，均会导致松铺系数的不同。其变动范围一般为 1.15 ~ 1.30 之间，在试验路的施工中，经检测计算已确定。

(2) 根据结构及位置，选择摊铺方式：一般表面层宜设专拖杆，以保证厚度及平整度，若控制结构标高以走钢丝为宜。

(3) 将摊铺机置于正确位置，根据摊铺宽度、松铺系数调好熨平板宽度，垫好垫块调试机器，使自动找平仪的传感器机上标尺与坡度一致，并用横向拉线校核。

(4) 将熨平板加热至不小于 65℃，并在摊铺机螺旋器将熨平板下充满混合料后，再次校核，以减小误差。

(5) 摊铺机起步速度应适当放慢，升至施工速度时应匀速摊铺，尽可能减少中途停机再起动产生的波浪，做到拌料速度与摊铺速度一致。

(6) 无特殊，摊铺气温应大于 5℃，混合料摊铺后的温度应根据气候和摊铺厚度而定，一般控制 110℃ ~ 130℃ 之间。

(7) 摊铺过程中注意事项：

汽车司机应与摊铺机手密切配合，避免车辆撞击摊铺机，使之偏位，或把料卸出机外，最好是卸料车的后轮距摊铺机 30cm 左右，当摊铺机行进接触时，汽车起升倒料。

连续供料。当待料时不应将机内混合料摊完，保证料斗中有足够的存料，防止送料板外露。因故障，斗内料已结块，重铺时应铲除。

操作手应正确控制摊铺边线和准确调整熨平板。

检测员要经常检查松铺厚度，每 5 米查一断面，每断面不少于 3 点，并作好记录，及时反馈信息给操作手；每 50 米检查横坡一次，经常检查平整度。

采用双机梯进时，间距不大于 20 ~ 30 米保证做缝时质量不留碾压缝痕。

摊铺中路面工应密切注意摊铺动向，对离析、拥包、波浪、边角缺料

等，均应及时清除（包括摊铺前）找补。对一些机械作业有困难的地方进行处理。

每天结束收工时，禁止在已摊铺好在路面上用柴油清洗机械。

在施工中应加强前后台在联系，避免信息传递不及时造成生产损失。

5) 混合料碾压

(1) 压路机配置

压路机的最佳组合应根据生产能力、天气状况综合考虑。具体安排为 2 台双轮双振，2 台胶轮组合。

(2) 压实原则

碾压方向由路面低处压往高处，第一遍压边时应预留 30cm 左右的边缘不，第二遍将其压实为防止推移和产生纵向裂缝。

二轮压路机每次错半轮，三轮压路机每次错后重轮的半轮，轮胎压路机每次错两个小轮。

在碾压过程中，不得在新铺混合料上突然加速、调头、左右摆动或突然刹车。当倒车回程时应慢停、慢起步。

初压，当混合料不产生推移、发裂等情况下，尽量在摊铺后高温下进行。双钢轮压路机静压，如用振动压路机应关闭振动以 1.5 ~ 2.0Km / h 的速度压 2 遍。复压，在检查初压路拱和平整度是否满足要求，否则应修整后才能进行，复压是紧接初压后的碾压，可采用重型的轮胎压路机、振动压路机和钢筒式压路机，但宜先用轮胎式压路机碾压，尤其是气温低时，更适用轮胎压路机压。压实遍数由试验室确定，一般需 4 ~ 6 遍至达到要求压实度及表面无轮迹为止。采用三轮压路机压重量宜不小于 12t，速度量 2.5 ~ 3.0Km / h；采用轮胎压路机压，总重不小于 15t（厚层沥青混合料宜采用 25t），轮胎充气压力不小于 0.7MPa，速度 3.5 ~ 4.5Km/h。采用振动压路机时，正

常频率为 35 ~ 50Hz 振幅为 0.3 ~ 0.8mm，速度为 4 ~ 6Km/h（层厚较大时，选用较大的频率和振幅）。终压是紧接复压后混合料温下降至 85（石油沥青）前进行，选用双筒式钢轮压路机（振动压路机关闭振动）静压两遍，以消除轮迹。初压、复压、终压三个不同程序的压实段落比前一程序后退 5 ~ 8m，不宜在同一断面上进行。

压路机在改变进退方向时，不宜在相同段落，要考虑在断面前后 1 米左右在范围变化，压路机不得在热铺路面上急转弯、急停。

压路过程中，应设专人用 3 米直尺来回巡视检查测量路面平整度，发现因摊铺机停机或压路机倒车、转向造成路面搓板或凸埂现象应及时用压路机碾压，消除及到满足要求。

2.15.2 挡土墙工程

墙身材料采用 M7.5 水泥砂浆砌片石，片石强度不低于 MU40，墙面用 1 : 2 水泥砂浆勾凸缝。

墙身沿线路方向每隔 10-20 米，并结合墙身高度及地质有变化处设置一条伸缩缝，缝宽 3-5cm，缝内用沥青麻丝填塞 20cm 深。

地面以上的墙身部分每隔 2-3 米上下左右交错布置泄水孔，泄水孔采用 100PVC 管。

墙后施工临时开挖线随不同的土壤和墙高而定，必须保证施工安全，墙身砌筑须待圬工强度达到设计强度的 70% 以上时，墙后方可人工回填，分层夯实。

墙址部分的基坑施工完后，立即回填夯实，以免侧沟发生不均匀沉陷。

浆砌石砌筑应符合下列要求

1) 砌筑前，在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润；

2)采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚宜 3cm ~ 5cm，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实；严禁先堆砌石块再用砂浆灌缝；

3)上下层砌石应错缝砌筑；砌体外露面应平整美观，外露面上的砌缝应预留约 4cm深的空隙，以备勾缝处理；水平缝宽应不大于 2.5cm，竖缝宽应不大于 4cm；

4)砌筑因故停顿，砂浆已超过初凝时间，应待砂浆强度达到 2.5MPa后方可继续施工；在继续砌筑前，应将原砌体表面的浮渣清除；砌筑时应避免振动下层砌体；

5)勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实；勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆；按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝；砌筑完毕后保持砌体表面湿润做好养护；

6)砂浆配合比、工作性能等，按设计标号通过试验确定，施工中应在砌筑现场随机制取试件。

第八章 关键部位施工方法或特殊技术措施

8.1 混凝土连续浇筑

1)首先根据本标段内单位工程混凝土量建立现场混凝土搅拌站，以满足现场混凝土的施工需要。

2)混凝土运输采用混凝土搅拌车运输，混凝土的垂直运输主要采用混凝土输送泵泵送至浇筑至各浇筑点。并根据池体混凝土浇筑量配备混凝土搅拌车及混凝土输送泵。

4)布料方法上，在浇筑墙板时，布料设备的出口离模板内侧面不应小

于 50mm，并且不向模板内侧面直冲布料。

5) 池体混凝土浇筑过程中，为避免产生混凝土冷缝，混凝土浇筑时采用以下原则进行混凝土浇筑及混凝土机械设备的配备：

(1) 当池体平面尺寸不大，底板或池壁采用一台混凝土泵车从一端向另一端进行连续浇筑；

(2) 当池体平面尺寸较大时，除按设计留设的变形缝、后浇带及施工缝进行分段施工外，其它部位均一次浇筑成型。其底板混凝土的浇筑方式则根据底板宽度确定混凝土泵的布置数量，并在池体两侧同时沿一个方向进行混凝土浇筑；池壁混凝土浇筑时，采用两台混凝土泵从一端同时向另一端合拢浇筑；

(3) 混凝土池体浇筑采用“分段定点，一个坡度，薄层浇筑，循序推进，一次到顶”的施工方法。

8.2 施工缝设置与混凝土抗渗

8.2.1 变形缝留设及施工措施

1) 止水带的质量控制

(1) 金属止水带应平整、尺寸准确，其表面的铁锈、油污应清理干净，不得有砂眼、钉孔；接头应按其厚度分别采用折叠咬接或搭接；搭接长度不得小于 20mm，咬接或搭接必须采用双面焊接；金属止水带在伸缩缝中的部分应涂防锈和防腐涂料。

(2) 塑料或橡胶止水带的形状、尺寸及其材质的物理性能，均应符合设计要求，且无裂纹，无气泡。接头应采用热接，不得采用叠接；接缝应平整牢固，不得有裂口、脱胶现象。T字接头、十字接头和Y字接头，应在工厂加工成型。

(3) 止水带安装应牢固，位置准确，与变形缝垂直；其中心线应与变形缝中心线对正，不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位。

2) 橡胶止水带安装质量控制

(1) 严格按设计要求留设池体结构施工缝，

(2) 必须对进场的各种材料进行认真检验，严禁使用不合格产品，检验的内容包括半成品的产品合格证，各项指标的检验报告等，对橡胶止水带尚应检验各部位的断面尺寸、轴线长度、硫化加工的接缝是否均匀一致以及有无破损和断裂等。

(3) 变形缝处混凝土断面的厚度不宜小于橡胶止水带的宽度，橡胶止水带距混凝土表面的距离不宜小于带宽之半。

(4) 橡胶止水带在底板与外池壁、底板与中隔墙结点处必须采用L、T字形接头，在纵横缝相交结点处必须采用十字形接头，且各种接头的每一支长度（从接头连接点至每一支的端点）不宜小于 500mm。

(5) 在特殊情况下，橡胶止水带需弯曲设置时，其转弯半径不得小于下列数值。BC300 型橡胶止水带：300mm。

(6) 橡胶止水带应尽可能按所需尺寸在工厂定制，如必须在现场连接的接头，应采用橡胶止水带生产厂家提供的热压机进行热压硫化胶合，不得采用冷粘接，其接头处外观应平整，抗拉强度不应低于母材的强度。

(7) 必须认真清洗橡胶止水带上的污物，尘泥和积水，以保证橡胶止水带与混凝土紧密贴合。

(8) 在绑扎钢筋和支模时，为确保止水带的位置准确，使中心线与变形缝中心线对正，应铅丝穿过止水带尾部特设的小孔，与 12 通长的附加纵筋绑扎在一起，然后另用铅丝固定此附加纵筋，使其与壁板的内外层钢筋或底板的上下层钢筋连接牢固。

(9) 在支模、拆模及浇筑混凝土的过程中，要注意保护止水带不受损伤，必要时须加隔离保护措施。

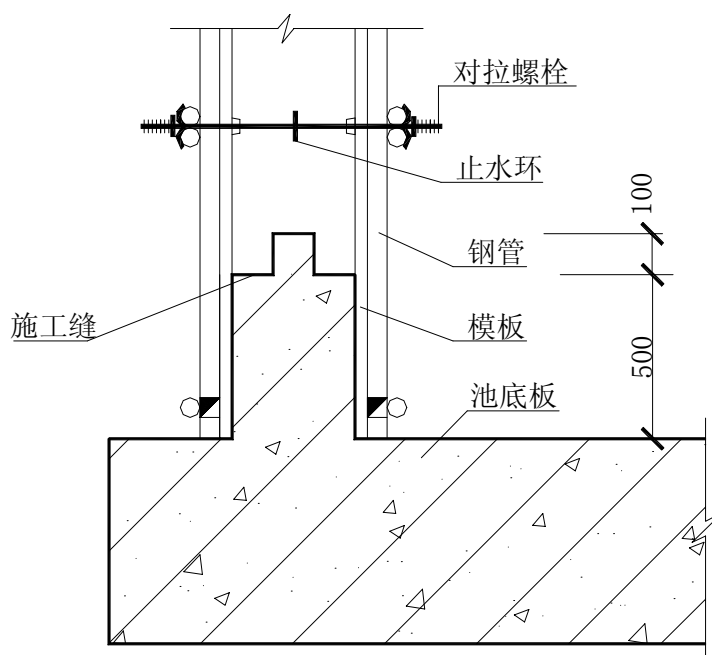
(10) 低发泡聚乙烯嵌缝板应固定牢靠，以免浇筑混凝土时发生挪位。

(11) 变形缝两侧的混凝土不能同时浇筑，必须先浇一侧的混凝土，当一侧混凝土的抗压强度达到其设计值的 70% 时，方可拆除模板，再浇筑另一侧的混凝土，以保证橡胶止水带的位置准确和保证止水带与混凝土结合牢固。

(12) 变形缝处的混凝土必须振捣密实，在浇筑混凝土过程中必须设专人负责止水带附近的捣实和排气，对于水平设置的止水带，固定时必须将止水带端部比设计位置抬高 2—3cm，浇筑混凝土时，第一层混凝土的铺浇厚度要稍高于止水带，使止水带下的混凝土能一次捣实，然后剪断上层铅丝，用圆头木棍在止水带的上部逐点捣实以利排气，对于竖向设置的止水带，应在止水带的两侧同时分层浇筑混凝土。

3) 施工缝的留置

施工缝是防水薄弱部位之一，所以对施工缝处理特别重要。池底板和墙板施工缝采用凸缝进行处理。伸缩缝处按设计要求采用 BC300×6-30 橡胶止水带进行隔离。施工缝处再次支墙板模之前，对缝表面浮粒清除，冲洗干净。在浇筑墙板混凝土时，再次用水冲洗干净，铺上一层 20~25mm 厚与混凝土相同标号的水泥砂浆。混凝土底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝。当设计有变形缝时，宜按变形缝分仓浇筑。池壁的施工缝，底部宜留在底板上面不小于 20cm 处，当底板与池壁连接有腋角时，宜留在腋角上面不小于 20cm 处；顶部宜留在顶板下面不小于 20cm 处，当有腋角时，宜留在腋角下部。池体施工缝留设详见下图：



3)池体细部构造处理

(1) 固定在模板上的预埋管、预埋件的安装必须牢固，位置准确。安装前应清除铁锈和油污，安装后应作标志。混凝土振捣时严禁震动棒直接碰撞预埋套管及预埋件，埋套管必须加设止水环，用于加固模板用的对拉螺栓必须增设止水环。

(2) 混凝土后浇带严格按设计要求的部位进行留设，并在两侧混凝土浇筑后 45d 进行后浇带施工，且浇筑时温度宜低于两侧混凝土浇筑时的温度，在后浇带处继续浇筑混凝土时，应满足下列要求：

a) 在浇筑前将已硬化的混凝土表面的水泥薄膜及混凝土软弱层应清除，冲洗干净并保持充分湿润，然后施工缝处先铺与混凝土成分相同的水泥净浆一层，并采用比原设计高一等级的微膨胀混凝土浇筑后浇带。

b) 后浇带两侧支撑须待后浇混凝土达到强度后方可拆除，避免形成悬臂结构。

(3) 二沉池后浇带施工参照本施工方法及设计要求执行。

8.2.2 混凝土抗渗的质量控制

1)浇筑混凝土应连续进行；当需要间歇时，间歇时间应在前层混凝土凝结之前，将次层混凝土浇筑完毕。混凝土从搅拌机卸出到次层混凝土浇筑压茬的间歇时间，当气温小于 25℃时，不应超过 3h，气温大于或等于 25℃时，不应超过 2.5h；如超过时，应留置施工缝。

2)在施工缝处继续浇筑混凝土时，应符合下列规定：

(1)已浇筑混凝土的抗压强度不应小于 2.5N/mm²；

(2)在已硬化的混凝土表面上，应凿毛和冲洗干净，并保持湿润，但不得积水；

(3)在浇筑前，施工缝处应先铺一层与混凝土配比相同的水泥砂浆，其厚度宜为 15～30mm；

3)混凝土应细致捣实，使新旧混凝土紧密结合。浇筑池壁混凝土时，应分层交圈，连续浇筑。

4)提高混凝土的抗渗性

(1)为改善池体混凝土抗裂性能，池体混凝土内掺 2.5%JH-2 型复合高效混凝土防水剂。

(2)控制水灰比。水灰比过大或过小均不利于防水混凝土的抗渗性。水灰比过大，则多余水分会在混凝土硬化过程中逐渐蒸发出来，使混凝土内部形成孔隙和毛细管道通路，降低混凝土的抗渗性；当水灰比过小，则混凝土施工和易性差，拌合不良而影响混凝土质量，使混凝土内部出现孔隙，同样降低混凝土的抗渗性。

(3)控制水泥用量，选择合适的水泥及水泥标号。当水灰比确定后，水泥用量直接影响混凝土的抗渗性，所以应在确保混凝土的强度要求条件下，寻求一个水泥最小用量。

(4) 控制砂率。选择适宜的砂率，且砂含泥量不大于 30%，泥块含量不大于 1.0%。

(5) 控制坍落度。在选定合适的水灰比的同时，控制坍落度。

5) 加强防水混凝土的养护工作，除按设计指定养护时间进行防水混凝土的养护外，其最短的养护时间不得少于 14d。

6) 穿墙管道防水处理采取套管加焊止水环法

管道穿过防水混凝土结构处，预埋套管，套管上加焊止水环，止水环与套管满焊严密。安装穿墙管道时，先将管道穿过预埋套管，按图将位置尺寸找准，予以临时固定，然后一端以封口钢板将套管与穿墙管焊牢，再从另一端将套管与穿墙管之间的缝隙用防水油膏填满后，用封口钢板封堵严密。

8.3 池体满水试验

水池施工完毕必须进行满水试验。在满水试验中并应进行外观检查，不得有漏水现象。水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土水池不得超过 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；砖石砌体水池不得超过 $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；试验方法详见本方案相关内容规定。

1) 池满水试验前的必备条件

- (1) 池体的混凝土已达到设计强度；
- (2) 现浇钢筋混凝土水池内的二次混凝土浇注完毕、永凝液DPS防腐涂料施工完以及回填土以前；

2) 水池满水试验前的准备工作

- (1) 将池内清理干净，修补池内外的缺陷，临时封堵预留孔洞、预埋管口及进出水口等。并检查充水及排水闸门，不得渗漏；
- (2) 设置水位观测标尺；

- (3) 标定水位测针；
- (4) 准备现场测定蒸发量的设备；
- (5) 充水的水源应采用清水并做好充水和放水系统的设施。

3) 水池满水试验

池体施工完毕后，其混凝土强度达到设计强度后进行水池满水试验，满水试验分四步完成：

(1) 充水

a) 向水池内充水宜分三次进行：第一次充水为设计水深的 $1/3$ ；第二次充水为设计水深的 $2/3$ ；第三次充水至设计水深。

b) 充水时的水位上升速度不宜超过 2m/d 。相邻两次充水的间隔时间不应小于 24h 。

c) 每次充水宜测读 24h 的水位下降值，计算渗水量，在充水过程中和充水以后，应对水池作外观检查。当发现渗水量过大时，应停止充水。待作出处理后方可继续充水。

(2) 水位观测

a) 充水时的水位用水位标尺测定。

b) 充水至设计水深进行渗水量测定时，应采用水位测针测定水位。水位测针的读数精度应达到 $1/10\text{mm}$ 。

c) 充水至设计水深后至开始进行渗水量测定的间隔时间，应不少于 24h 。

d) 测读水位的初读数与末读数之间的间隔时间应为 24h 。

e) 连续测定的时间可依实际情况而定，如第一天测定的渗水量符合标准，应再测定一天；如第一天测定的渗水量超过允许标准，而以后的渗水量逐渐减少，可继续延长观测。

(3) 蒸发量测定

a) 现场测定蒸发量的设备采用直径为 50cm，高约 30cm的敞口钢板水箱，并设有测定水位的测针。水箱应检验，不得渗漏。

b) 水箱应固定在水池中，水箱中充水深度可在 20cm左右。

c) 测定水池中水位的同时，测定水箱中的水位。

(4) 水池渗水量计算

$$q = \frac{A_1}{A_2} [(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2)]$$

式中 q ：渗水量(L/m²·d)；

A_1 ：水池的水面大面积(m²)；

A_2 ：水池的浸湿总面积(m²)；

E_1 ：水池中水位测针的初读数，即初读数(mm)；

E_2 ：测读 E_1 后 24h水池中水位测针末的读数，即末读数(mm)；

e_1 ：测读 E_1 时水箱中水位测针的读数(mm)；

e_2 ：测读 E_2 时水箱中水位测针的读数(mm)。

雨天时不做满水试验渗水量的测定。按上式计算结果，渗水量如超过规定标准，应经检查，处理后重新进行测定。满水试验合格后及时进行土方回填工作。

8.4 永凝液 DPS 防腐涂料

永凝液DPS最突出之处在于能够把新的和旧的混凝土连结起来，可提高池体混凝土结构使用的耐久性。结合本工程项目池体结构多的特点，按设计要求对池体内壁表面及池底板表面进行DPS永凝液的施工，施工中严格按业主指定的产品和使用说明书要求进行施工，聘请生产厂家技术人员进行现场指导施工，以确保永凝液DPS防腐涂料的施工质量。

1) 池体内壁及池底表面喷涂施工的技术措施

(1) 加强混凝土基层表面的清洁工作，其表面不得有灰尘、污垢等；

(2) 混凝土结构表面晾干无积水时，开始喷涂永凝液，如温度超过 35℃ 时，应在喷涂后每 2 小时喷一遍清水，防止永凝液蒸发。喷涂DPS一遍（喷雾器的压力为 30Pa）。

(3) 对预埋套管、转角、墙角等结点部位进行重点加强喷涂处理。

(4) 施工完七天后交付使用。

2) 池体内二次混凝土填充施工的技术措施

(1) 为保证池体内二次混凝土填充与池体结构混凝土的良好结合，施工时采用DPS液接浆处理的施工方法；

(2) 施工前首先加强混凝土基层表面的清洁工作，其表面不得有灰尘、污垢等，随后喷涂DPS一遍；

(3) 等待 24 小时DPS自然风干，控制DPS温度和湿度，相对湿度 25%；

(4) 调匀水泥净浆均匀涂在施工面，再填充二次混凝土；

(5) 在室外例如阳光下，湿度低时水泥净浆不得干燥发白，必要时喷水以保持一定的湿度；

(6) 大面积最施工时水泥净浆涂刷采用分区施工方法。

第九章 施工现场平面布置及施工平面管理

9.1 平面布置设想及原则

平面布置要保证施工运输线路通畅，施工用水用电取接方便，区域排水流畅。现场可利用生产大临位置有限，土建施工工期相对较长，拟定在现场仅布置零星混凝土和砂浆搅拌场，砂、水泥料场，并布置模板、材料临时堆

放场地。各区域设临时仓库，工具房。电源点、供水点由业主给定位置接用，平面布置图见“施工总平面布置图”。

施工总平面布置原则

- 1) 依据招标方发布的文件、资料及现场踏勘。
- 2) 平面布置首先要保证不对生产有影响，其次保证施工用水用电取接方便，施工运输线路通畅，区域物流流畅。避免和尽量减少设备、材料的二次倒运。
- 3) 服从业主对平面的统一协调，统筹安排。
- 4) 现场平面实行专人负责，根据施工不同阶段的要求，调整施工平面，做到有序、动态管理。
- 5) 道路通畅，水、电供应和场地排水正常，保证施工顺利进行。
- 6) 场地安排合理，机械利用率高，减少二次倒运。
- 7) 符合消防、安全、环保的要求。
- 8) 施工用水由业主提供的供水水源接DN50 主管至工地。
- 9) 施工用电由业主提供的电源接至施工配电箱，再由配电箱接至施工点和办公室。施工用电和照明用电分开，现场采用市安检站规定的标准配电箱。现场施工用电采用两个回路进行布置。
- 10) 在现场办公室、设备钢筋加工棚和设备堆放场地设置消防器材，保持消防通道畅通。

9.2 施工用电计划

从业主提供的总电源点引出供电线路，建筑一侧架空布置施工用电电线，线路采用三项五线制，电线采用BLV-3×70+2×35 塑料绝缘线架设，架空布线采用高度不小于 4.5m杉木电杆，间距 25～30m，分支线及引入线均应

由电杆接出，不得由两杆之间接出。本工程的施工用电计划为 300KVA。

9.3 施工用水计划

在业主提供的施工供水点接DN80 镀锌主供水管，装表计量使用，所有水管埋深 0.5m敷设，并兼作消防用水，穿越道路做套管保护。本工程的施工现场总用水量高峰期为 15t/h。

9.4 施工道路及排水

现场施工临时道路利用现有操场跑道作施工道路，并在施工区域内布置必要的施工临时道路，同时应考虑各种运输车辆进出通畅。

道路旁设排水沟，与校园内现有下水道相连，保证排水通畅，接口前设置沉淀池，过马路处均设DN300 钢管。

9.5 施工大临设施

由于施工场地的限制，可利用的施工大临区域十分有限，现场主要布置砂浆搅拌站、材料设备堆场和库房、办公用房。生活大临全部在施工场外解决。施工平面布置见“施工总平面布置图”。

9.6 临时用地计划表

用 途	面 积 (m ²)	备 注
钢筋加工及堆场	360	含冷拉场
材料堆场	1000	含木材加工
办公用房	60	
门 卫	15	
混凝土搅拌站	150	

库 房	300	含水泥库
木材加工	120	
其它用地	500	
总 计	2505	

第十章 工程投入的主要施工机械设备计划

建筑工程施工，建筑机械的选择与使用至关重要，特别是垂直运输机械及混凝土施工机械的合理选择和布置，将直接影响工程的施工进度和质量。在综合考虑工程特点、施工条件、工期、质量等因素的基础上，有组织地提前做好各种机械及机具进场的优化调配，以满足优质、高效的施工生产需要。各种施工机具根据进场时间表及时检查、保养、组织进场，并进行保养和调试，以保证投入使用。

对于小型施工机械设备，如砂浆机、振动器、电焊机、高压水泵等机械则根据工程各施工阶段施工进度实际，需要进行经济、合理地配置，有计划地组织进场。所有机械设备进场后均事先规划适当的位置停放，小型设备则规划房间集中储存备用。

10.1 垂直运输机械

在综合考虑工程特点、施工条件、工期、现场条件等因素的基础上，本工程的垂直运输机械选定如下：

1) 井架

T型综合楼布置二台井架，以满足各施工段的垂直运输要求。井架主要用于钢筋、模板、砌块及砂浆的垂直运输。其它建筑物及构筑物井架布置详见施工平面布置图。

2) 地下池体结构的垂直运输

地下池体结构的钢筋、模板及管道的垂直运输采用 12t 汽车吊或设置垂直拔杆从基坑边运至基坑内工作面。

其它机械设备的配备详见机械设备表及施工总平面布置图。

10.2 混凝土施工机械

1) 混凝土输送泵

本标工程结构用混凝土均采用泵送混凝土施工工艺以满足混凝土的垂直及水平运输。

2) 混凝土搅拌设备

现场混凝土采用二台 JZ750 强制式混凝土搅拌机进行搅拌，并设置计算机配料系统。

10.3 拟用于实施本合同的主要施工机械

设备名称	型 号	制造年份	数量	机械现状	自有或租赁
井 架	JMS-100	2 0 0 0 年	6	良 好	自有
臂架式混凝土泵车	EM32/36	2 0 0 0 年	2	良 好	自有
混凝土拖式泵	EBP7018D/E	2 0 0 0 年	1	良 好	自有
混凝土搅拌输送车	PY5280GJB6	20001 年	3	良 好	自有
钢 筋 切 断 机	GJ5Y-32	2 0 0 0 年	3	良 好	自有
钢 筋 弯 曲 机	GJ7-40	2 0 0 0 年	3	良 好	自有
钢 筋 调 直 机	G J 4 - 4 / 1 4	2 0 0 0 年	3	良 好	自有
潜 水 泵		20001年	8	良 好	自有
混 凝 土 振 动 器	H Z 2 - 2 0	20001年	2 2	良 好	自有
平 板 振 动 器	D Z - 5 0	20001年	8	良 好	自有

蛙式夯土机	HW-60	20001年	16	良好	自有
搅拌机	JZ750	2002年	2	良好	自有
电焊机	DN ₁ -75	2001年	18	良好	自有
对焊机	UN ₂ -100	2001年	3	良好	自有
砂浆机	UJ325	2001年	3	良好	自有
精密水准仪	芬茶 92336	1999年	1	良好	自有
砂轮切割机	φ400	2002年	2	良好	自有
内口磨光机	φ15-40	2002年	2	良好	自有
液压弯管机	D ₁₅ -40	1999年	2	良好	自有
手提木工多用机		2000年	3	良好	自有
木工平刨机	MB104	2000年	3	良好	自有
木工电锯	MJ104	2000年	3	良好	自有
液压反铲挖掘机	YW100/60	2000年	2/1	良好	自有
液压步履式长螺旋钻机	KLB600	2001年	2	良好	自有
粉喷桩钻机	XJ100	2000年	2	良好	自有
压路机	YZ ₁₆ P	1999年	1	良好	自有
	2Y _{10/8}	1999年	1	良好	自有
推土机	T ₁ -100	2000年	1	良好	自有
汽车吊	25t	1999年	1	良好	自有
	12t	1999年	2	良好	自有
载重汽车	10t	1999年	3	良好	自有
自卸汽车	10t	1999年	6	良好	自有
空压机	VV-0.6	1998年	2	良好	自有

第十一章 工程投入的主要物资计划

11.1 周转材料的调配原则

1) 我公司施工周转材料资源充足，各类材料随时可以调运现场，满足绿色新都工程的施工需要。我公司还拥有较先进的钢模板、钢管、卡扣件修理线。常年负责周转材料的维修保养，保证了周转材料的质量良好，从而确保了工程质量。

2) 施工中严格按照施工部署所划分的施工区段进行周转材料的统一调拨与管理，各施工区段按公司管理制度进行周转材料的租赁与保养，确保优质的周转材料用于工程施工。

11.2 周转材料需用量计划一览表

序号	名称	单位	数量	规格
1	钢管	吨	810	48 × 3.5
2	扣件	万个	3.5	直角型
3	扣件	万个	0.3	回转
4	扣件	万个	0.1	对接
5	木质九夹板	m ²	11200	1830 × 915 × 18
6	木枋	m ³	820	50 × 100
	木板	m ³	120	25mm厚
7	安全网	m ²	5200	
8	竹跳板	块	1000	

第十二章 劳动力计划安排

12.1 劳动力计划编制原则

在安排劳动力时，必须满足工期要求，满足总体部署和分段流水要求，同时也要注意夏秋季节、节假日、两班施工等特殊情况的劳动力，原则上劳动力的数量应超过劳动定额数量的 15% 为宜。为了确保本工程施工作业总进度计划目标的实现，达到保障施工进度和施工劳动力投入的需要，劳动力的投入按阶段配备，重点控制基础、主体工程、装饰工程、安装工程的劳力配备。基础及主体结构施工着重安排模板工、钢筋工和混凝土工的劳动力，原则上满足 24 小时作业的要求。安装工程在主体施工和粉刷施工时必须服从土建工程的工期安排。随着土建的速度和工作量的增减及时调动配备施工人员，做到决不影响土建工期。

12.2 劳动力配备计划一览表

序号	工 种	最高峰 人数	按工程施工阶段投入劳动力情况		
			结构施工	建筑装饰	竣工验收
1	木工	60	60	45	15
2	混凝土工	35	35	15	12
3	钢筋工	26	26	12	5
4	泥工	60	40	60	20
5	架子工	22	22	12	9
6	机械工	22	22	12	9
7	油漆工	25	4	25	9

8	电工	12	6	12	6
9	电焊工	16	16	12	6
10	水暖工	16	12	16	6
11	修理工	8	8	8	8
12	其它工种	20	20	20	10
13	普工	60	60	60	20
合计		382	331	309	135

第十三章 确保工程质量的技术组织措施

13.1 质量体系建立

1) 质量管理组织体系

建立由总公司、分公司有关领导指导，项目经理领导；项目副经理、工程管理部经理、项目工程师、技术负责人、安全负责人中间控制；质检员基层检查的三级质量管理体系，形成一个横向从土建安装到分项，纵向从项目经理到生产作业各班组的质量管理网络。

2) 制定质量管理责任制

项目经理部各职能部门及作业层均制定质量管理责任制，明确各工作岗位应承担的责任、达到的质量要求。为实现这一质量目标应有的权限范围、达到质量目标后应获得的利益及达不到质量目标应受到的惩罚。

3) 样板间标准管理制度

(1) 由项目经理、土建部经理、项目工程师、施工员、质安员、各班组长参与对目测观感影响较大及容易出现质量通病的分部分项工程，从原材

料、操作工艺及质量控制等方面，明确质量要求和措施，并做样板间，确认质量和观感达到所定的标准后才大面积的进行施工。

4) 积极开施工工艺创新及展质量管理（QC）小组的活动

（1）工人、技术人员、项目领导“三结合”，针对技术质量关键问题组织攻关；并积极做好QC成果的推广应用工作及施工工艺创新活动。

13.2 质量控制原则

1) 坚持“质量第一，信誉至上”的原则

在工程施工过程中，我公司将始终以业主为重，充分重视业主及监理对工程质量提出的意见或建议。在质量面前，监理和业主具有一票否决权，任何工作均以能够确保施工质量为前提而展开。

2) 以“人为核心”的质量控制原则

各施工人员是质量的创造者，质量控制了必须“以人为核心”，把人作为质量控制的动力，调动人的积极性、创造性、增强人的责任感，树立“质量第一”的观念。提高人的素质，避免人的失误，以人的工作质量保工序质量，促工程质量。

3) “以预防为主”的质量控制原则

“以预防为主”就是从对质量的事后检查把关转向对质量的事前控制、事中控制，从对产品质量的检查转向对工作质量的检查、对工序质量的检查、对中间产品的质量检查。

4) 坚持质量标准，严格检查，一切用数据说话的原则

质量标准是评价产品质量的尺度，数据是质量控制的基础和依据，产品质量是否复核质量标准，必须通过严格检查，用数据说话。

5) 贯彻科学、公正、守法的职业规范的质量控制原则

工程施工当中，任何管理人员在处理质量问题过程中，均应尊重客观事实，尊重科学、正直、公正，不持偏见；遵纪守法、杜绝不正之风。既要坚持原则、严格要求、秉公办事，同时又要谦虚谨慎、实事求是。

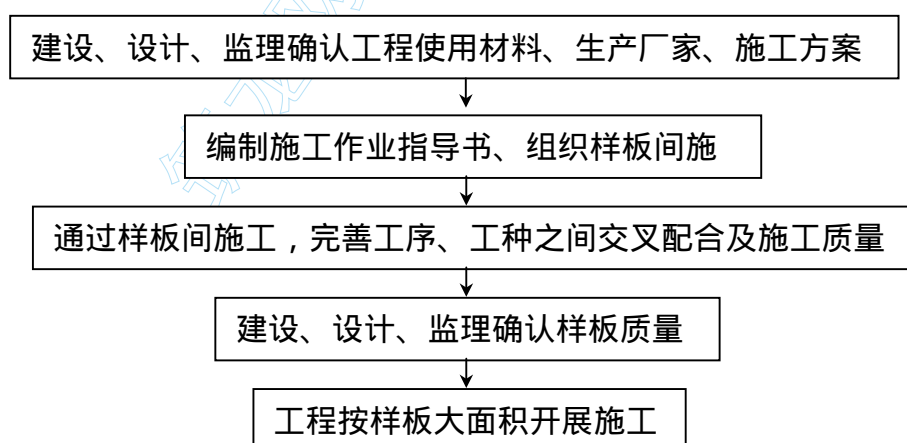
13.3 质量控制的主导过程及管理程序

1) 质量控制的主导过程分：

- (1) 工作质量的控制
- (2) 工序质量的控制
- (3) 分项工程质量控制
- (4) 分部工程质量控制
- (5) 单位工程的质量控制
- (6) 整个建设项目的质量控制

2) 质量控制组织管理程序

(1) 工程质量管理组织程序：



13.4 各阶段的质量控制内容

1) 施工准备过程中的质量控制

(1) 认真作好工人的质量意识教育，以质量是企业的生命为题，宣传质量的重要性，将质量意识贯彻到每个施工员的头脑中。

(2) 优化施工方案，积极采用先进的施工工艺，科学安排施工进度、合理调配劳动力，对总体计划要有周全、细致的安排，对施工中易碰到技术问题要有详细的针对性措施。

(3) 建立由有关人员组成的有效的质量检查机构。

(4) 材料采购力求货比三家，择优选用，进场材料除要有出厂合格证外，还应由公司材料部门或实验室出具的合格证明文件。

(5) 降低材料在运输、装卸过程中的损伤；从材料出厂到材料的最终使用，其中的每一个环节都要严格的控制。

(6) 合理的选择施工机械，搞好维护检修工作，保持机械设备的良好技术状态。

2) 事前质量控制

(1) 在正式施工前的质量控制重点是做好施工准备工作。

(2) 施工准备工作应贯穿于施工的全过程，包括全场性施工准备、单位工程施工准备，分项、分部工程施工准备，项目开工前的施工准备，项目开工后各施工阶段的施工准备。

(3) 所有的施工准备工作均由专人负责，项目管理人员集体参加编制施工准备工作计划，每一计划均落实专人负责，明确最迟应完成的时间。

(4) 每一施工准备计划的编制均包括以下内容：

A) 技术准备工作：含施工新技术的论证工作等。

B) 物质准备工作：包括建筑材料准备、构配件和制品加工准备，施工

机具准备、生产工艺设备的准备等。

C) 组织准备工作：主要是对各阶段参加的施工人员进行包括各项内容在内的入场教育。

D) 施工现场准备工作：针对各阶段施工情况的变化，对现场做出相应的调整，并制定相应的现场管理措施。

3) 事中质量控制

(1) 根据对影响工程质量的关键特点、关键部位及重要影响因素设置管理点的原则，在工期工序、测量放线、模板、管道安装四个管理点设立管理小组。工期工序小组以项目经理和土建、安装部经理为主，其余三小组是以“三结合”为主，以技术负责人牵头的攻克技术难关或质量通病为目的。

(2) 建立高效灵敏的质量信息反馈网络，以专职的质检员和技术员为信息中心负责搜集、整理和传递质量动态信息给决策机构；决策机构对异常情况信息迅速作出反应；并将新的指令信息传给执行机构，调整施工部署，纠正偏差。

(3) 内业技术资料与工程进度同步进行，收集齐全资料便对工程的分部分项进行考核。

(4) 本工程事中质量的策略是：全面控制施工过程，重点控制工序质量。

(5) 对各施工工序之间的交接检查均由专职质量员参加监督。使各专长队伍之间的交接检查养成一种习惯。

(6) 对可能产生质量问题的重点工作：如钢筋工程、模板工程、混凝土工程、砌砖工程等均编制质量预控对策，做到以“预防为主”的原则。

(7) 重点施工项目、均在施工组织设计内单独编制方案及单独的质量保证措施。

(8) 任何单项工程施工前或施工当中均由技术员负责进行书面的技术交底及现场的事物交底。

(9) 所有材料的配合比均由质监站指定的试验室配制。

(10) 隐蔽工程的验收，提前一天通知监理方及建设方，做到有一定的回旋余地。

(11) 计量、测量器具等定期送检测站检测，每次使用前均由测量员仔细复核，做好复核记录。

(12) 任何质量问题的处理均要由责任人填写质量问题处理单，并由专人进行复查，填写复查结果。

(13) 各成品的保护均指定专项的方案，派专人负责定期检查成品保护措施的实施情况。

(14) 由监理、建设方及专职质量员进行质量控制一票否决权，任何人不得干预（如发现质量异常、隐蔽工程未经验收，质量问题未处理、擅自变更设计图纸、擅自代换或使用不合格材料，无证上岗未经资质审查的操作人员等）只要共中一项未按要求做到就可以对质量予以否决，由项目经理签署返工令，进行返工。

(15) 各种质量文件（包括：水准、坐标位置、测量、放线记录、沉降、变形观测记录、图纸会审记录、材料合格证明、试验报告、施工记录、隐蔽工程记录、设计变更记录、水电安装调试、试压运行记录、竣工图等）均编目建档，由资料员专门负责统一保管。

4) 事后质量控制

(1) 每一分部分项完成后，先组织自检、用目测法（看、摸、敲、照），实行主要工种操作者的名字、级别、质量等级上墙制度，奖优罚劣，用实测法（靠、吊、量、套）进行检查。自检之后再由监理、建设方进行检

查，分部工程由质监站进行质量检查。

(2) 对质量检查不合格的产品，进行返工修整直至达到要求为止。

(3) 项目质检员要经常深入施工现场，掌握施工动态、分析质量情况，加强检查验收找出的薄弱环节，提出改进方案，把质量问题控制在萌芽状态，推动工程总体质量水平提高。

13.5 工作质量及工序质量的控制

1) 施工工序质量控制

(1) 主动控制工序活动条件的质量，主要控制影响质量的五大因素（即施工操作者、材料、施工机械设备、施工方法和施工环境）

(2) 及时检验工序活动效果的质量；

(3) 在关键部位或薄弱环节设置工序质量控制点；

为确保各施工人员严格遵守各分项工程的施工工艺规程，在施工展开前，编制施工组织设计时，重点分项工程均列明施工工艺流程，在施工前，由技术员对照既定的工艺流程及相应的施工操作规程现场交底，使每一位职工心领神会。

2) 工序活动条件的质量控制

(1) 施工作业人员的控制

A) 人是质量的创造者，本工程工序活动条件质量的控制重点应抓牢人的控制。

B) 操作工人的骨干选用公司在职技术工人和长期合同工外，向外招收的工人全部经过公司的统一考核，按照公司管理制度重新评定其技术等级，再经过公司、项目部、班组三级教育后持证上岗。

C) 没有规矩，不成方圆，项目部成立后，马上对全体员工进行包括政

治思想教育、劳动纪律教育、职业道德教育、项目管理制度的学习、治安保卫的教育；文明卫生教育等的全面教育，使各施工人员充分了解公司的管理制度，加强自身素养的建设。

D) 为创造好的施工质量；工人的技术水平是关键，为使各技术工人的技术水平在原有的基础上有进一步的提高。项目部定期开展一个月三次的技术培训，聘请公司或兄弟单位的技术标兵到现场传授技艺，并请监理单位及质监部门共同参加指导。

E) 为充分调动工人的工作积极性及加强工人的工作责任。施工现场制定明确的质量奖罚制度，质量好的重奖，质量差的重罚直至除名。并将质量奖罚名单定期张榜公布，以资鼓励或警告在职员工。

F) 为了给职工带来良好的工作环境，宿舍全部按标化。文明工地的要求布置，公司领导定期检查、慰问职工，充分关心职工生活，以给工人创造良好的心情投入到工作中去，创造一流的质量。

G) 对技术复杂、难度大、精度高的工序和操作，操作工人由项目部事前挑选，由技术熟练，经验丰富的工人完成。

H) 动作复杂的机械设备由项目部统一考察选择反映敏捷，应变能力好的工人操作。

I) 对搭设脚手架、高空作业等要求万无一失的工序和操作由专人负责组织班前交底，班后检查，控制职工的思想活动，稳定工人的情绪。

(2) 材料的控制

A) 掌握材料质量、价格、供货能力的信息，选择好供货厂家，尽量获得质量好、价格低的材料资源，从而确保工程质量、降低工程造价。

B) 合理地、科学地组织材料的采购、加工、储备、运输、建立严密的计划、调度体系，加快材料的周转，减少材料的占用量，按质、按量、如期

地满足建设需要，确保施工正常进行。

C) 正确按定额计量使用材料、加强运输、仓库、保管工作，加强材料限额管理和发放工作，健全现场材料管理制度，避免材料损失变质。

D) 材料质量的控制、重点要加强材料的验收，严把材料质量关。

(a) 对用于本工程的材料，进场时必须具备正式的出厂合格证、材质化验单，如不具备或对检验证明有影响时，应补做检验。

(b) 本工程中所有各种构件，必须具备厂家批号和出厂合格证，由于运输、安装等原因出现的构件质量问题，应分析研究，经处理鉴定后方能使用。

(c) 凡标志不清或认为质量有问题的材料；对质量保证资料有怀疑或与合同规定不符的一般材料；需要进行追踪检验，以控制和保证其质量的材料，均派专人负责进行抽检。

(d) 材料质量抽样和检验的方法应符合《建筑材料质量标准与管理规程》，要能反映该批材料的质量性能，对于重要构件或非匀质的材料，还应酌情增加采样的数量。

(e) 在现场配制的材料，如混凝土、砂浆、防水材料、绝缘材料、保温材料等的配合比，应先提出试配要求，经试配检验合格后才能使用。

E) 重视材料的使用认证，以防错用或使用不合格的材料。

(a) 对主要装饰材料及建筑配件，在定货前要求厂家提供样品或看样定货；主要设备定货时，要审核设备清单是否符合要求。

(b) 对材料性能、质量标准、使用范围和对施工的要求必须充分了解。以便慎重选择和使用材料。

(c) 凡是用于重要结构，部位的材料，使用时由专人仔细地核对、认证、其材料的品种、规格、型号、性能有无错误，是否适合工程特点和满足

设计要求等。

(3) 施工方法的控制

施工方案、施工工艺、施工组织设计、施工技术措施等均以书面形式编制；编制好之后，首先由项目工程师审批再进分公司主任工程师审批，分公司主任工程师审批后，再报监理及建设方批准执行。

第十四章 确保工期的技术组织措施

14.1 工期履约的组织保证措施

1) 我公司将对本工程的管理班子重点配备，施工现场外管理人员将由公司的中青年骨干组成，为一个知识密集型的群体，总公司还将成立指挥部和专家组，负责对本工程的重点管理和技术指导，对本项目进行技术、资金和人力资源的支持。

2) 对本工程实施项目经理负责制，对工程行使计划、组织、指挥、协调、实施、监督六项基本职能，并在公司系统内选择成建制的，能打硬仗的，并有过大中型建筑业绩的施工队伍组成作业层，承担本施工任务。

3) 根据业主的使用要求及各工序施工周期，科学合理地组织施工，形成各分部分项工程在时间上、空间上充分利用而紧凑搭接，打好交叉作业仗，从而缩短工程的施工工期。

4) 建立由项目经理、各部门经理、技术负责人、施工员组成的施工工期全面管理小组，针对主要影响工期的工序进行动态管理。实行PDCA循环，找出影响工期的原因，决定对策，不断加快工程进度。

5) 在实行项目管理的基础上，在工程施工中采用工序管理的模式，并根据本公司的ISO9002 的《程序文件》、《项目管理规范》、《质保手册》

制订项目部的贯标具体内容，对项目实行全过程管理。

6) 创造良好的工作环境，提高施工管理人员和现场操作人员的积极性，利用责、权、利相结合的班组目标责任承包制，使目标管理与工人的利益相结合。

7) 在结构施工时，砌体及时跟上，尽可能组织交叉施工。

14.2 工期履约的制度保证措施

1) 建立生产例会制度，每一个星期开一次工程例会，检查上一次例会以来的计划落实情况，布置下一次例会前的计划安排，对于拖延进行计划的工作内容进行分析，并及时采取有效的措施保证计划的完成。

2) 举行与监理、建设单位、设计、专业分包单位、质监等部门的联席办公会议，及时处理施工中的问题。

3) 采用施工进度总计划与月、周计划相结合的各级网络计划进行施工进度计划的控制和管理，在施工生产中抓主导工序、找关键矛盾，组织流水交叉、安排合理的施工程序，做好劳动力组织调动和切、调工作，通过施工网络节点控制目标的实现来保证各控制点工期目标的实现，从而进一步通过各控制点工期目标的实现来确保工期控制进度计划的实现。

4) 下达到班组和分包单位的施工计划均以 1 天计，并有奖惩措施，对各项节点工期重点控制，凡发生不正常情况则须在人员、材料和机械设备等诸要素上及时调整。

5) 在征得质监、监理部门同意并能确保工程质量的前提下，对主体结构实施分段验收，以提早展开内装饰施工。

6) 在施工组织计划策划时，各施工程序建立严格的布控措施，建立快捷的衔接制度。

7) 健全项目部的内部管理制度，明确管理人员和岗位职责，特别是工作程序和各工种、班组之间的工序衔接制度。

14.3 工期履约的资源保证措施

1) 安排充足的劳动力资源，可安排昼夜二班制。安排专业杂工班组结合文明施工，及时清理施工层面现场，做到工完料清，材料堆放有序，减少因场地矛盾引起的停工、窝工。加强生活和后勤管理，尽可能改善职工生活，以稳定队伍。

2) 最大限度的提高机械化施工程度，以精良的装备保证工期目标的顺利完成。

3) 增配模板、钢管等周转材料，拉大作业层面，提高工效。加大材料采购、运输管理力度，抓紧、抓好机械设备的保养维护，避免发生缺料停机造成的停工、窝工。

4) 根据本工程招标文件的要求，公司将在资金上给予支持，以免资金短缺造成物资供应的不及时和工人人心动。

5) 办公室配备现代的办公及通讯化设备、现代化的交通工具。

14.4 工期履约的技术保证措施

1) 利用企业现有钢管进行改造和技术革新，标准层结构支模楼板早拆支撑体系；采用工具式模板，加快模板的周转，减少模板和支撑的一次投入量，提高工效和节约成本。

2) 在主体结构施工中采用多项外掺（早强剂、减水剂、缓凝剂等）技术，以控制施工过程中对混凝土的质量的要求，并在混凝土养护中采用无水养护技术。

3) 合理组织施工，加快施工流程，使各工种间的工序能交叉进行，保证工期的如期完成。

第十五章 确保安全生产的技术组织措施

1) 方针目标

(1) 在施工中，始终贯彻“安全第一、预防为主”的安全生产工作方针，认真执行国务院、建设部、湖北省关于建筑施工企业安全生产管理的各项规定，重点落实湖北省建委、湖北省劳动局发布的《湖北省建筑施工现场安全防护基本标准》，把安全生产工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使安全生产工作与生产任务紧密结合，保证职工在生产过程中的安全与健康，严防各类事故发生，以安全促生产。

(2) 强化安全生产管理，通过组织落实、责任到人、定期检查、认真整改，实现杜绝死亡事故，控制重伤事故在 0.5‰以下，尽量减少轻伤事故的工作目标。

2) 组织管理

(1) 成立由总包项目经理部安全生产负责人为首，各分包施工单位安全生产负责人参加的“安全生产管理委员会”组织领导施工现场的安全生产管理工作。

(2) 根据作业人员情况成立专职的现场“安全纠察队”，“安全纠察队”，队员佩戴项目经理部统一印制的“安全纠察”臂章，开展日常安全生产检查工作。

(3) 项目经理部主要负责人与各分包施工单位主要负责人签订安全生产责任状，施工单位主要负责人再与本单位施工负责人签订安全生产责任状，使立全安全生产工作责任到人，层层负责。

3) 工作制度

(1) 每半月召开一次“安全生产管理委员会”工作例会，总结前一阶段的安全生产情况，布置下一阶段的安全生产工作。

(2) 各施工单位在组织施工中，必须保证有本单位施工人员施工作业就必须有本单位领导在现场值班，不得空岗、失控。

(3) 严格执行施工现场安全生产管理的技术方案和措施，在执行中发现問題应及时向有关部门汇报。更改方案和措施时，应经原设计方案的技术主管部门领导审批签字后实施，否则任何人不得擅自更改方案和措施。

(4) 建立并执行安全生产技术交底制度，要求各施工项目必须有书面安全技术交底，安全交底必须具有针对性，并有交底人与被交底人签字。

(5) 建立并执行班前安全生产讲话制度。

(6) 建立并执行安全生产检查制度。由项目经理部每月组织一次由各施工单位安全生产负责人参加的联合检查，根据检查情况按“施工现场检查记录表”评比打分，对检查中所发现的事故隐患问题和违章现象，开出“隐患问题通知单”，各施工单位在收到“隐患问题通知单”后，应根据具体情况，定时间、定人、定措施予以解决，项目经理部有关部门应监督落实问题的解决情况。若发现重大不安全隐患问题，检查组有权下达停工指令，待隐患问题排除，经检查组批准后方可施工。

(7) 建立机械设备、临电设施和各类脚手架工程设置完成后的验收制度。未经验收和验收不合格的严禁使用。

(8) 基础施工前，根据施工的特点，制定基础施工安全技术方案和季节性防坍塌措施，以确保施工顺利进行。

4) 行为控制

(1) 进入施工现场的人员必须按规定戴安全帽，并系下颌带。戴安全帽

不系颌带视同违章

(2) 凡从事 2 米以上无法采用可靠防护设施的高处作业人员必须系安全带。安全带应高挂低用，不得低挂高用，操作中应防止摆动碰撞，避免意外事故发生。

(3) 参加现场施工的所有电工、信号工、翻斗车司机，必须是自有职工或长期合同工，不允许安排外施队人员担任。

(4) 参加现场施工的所有特殊工种人员必须持证上岗，并将证件复印件报项目经理部安全文明部备案。

5) 劳务用工管理

(1) 各施工单位使用的外施队人员，必须接受建筑施工安全生产教育。经考试合格后方可上岗作业，未经建筑施工安全生产教育或考试不合格者，严禁上岗作业。

(2) 外施队人员上岗作业前的建筑施工安全生产教育，分别由施工单位负责组织实施，总学时不得少于 24 学时。

(3) 外施队人员上岗前须由施工单位劳务部门负责人将外施队人员名单提供给本单位安全部门，由安全部门负责组织安全生产教育，授课时间不得少于 8 学时，安全生产教育的主要内容有：

- A) 安全生产的方针、政策、法规和制度。
- B) 安全生产的重要意义和必要性。
- C) 建筑安装工程施工中安全生产的特点。
- D) 项目施工现场的概况。
- E) 讲解本工程项目施工现场安全生产管理制度、规定。
- F) 建筑施工中因工伤亡事故的典型案例和建筑施工中高处坠落、触电、物体打击、机械（起重）伤害、坍塌等五大伤害事故的控制预防措施。

G) 建筑施工中常用的有毒 有害化学材料的用途和预防中毒的知识。

H) 外施队人员上岗作业前，必须由外施队长（或班组长）负责组织本队（组）学习本工种的安全操作规程和一般安全生产知识。主要内容有：

I) 湖北省建委编写的《危险预知训练》初级教材。

J) 湖北省劳动局颁发的《湖北地区建筑施工人员安全生产须知》

(4) 关于班组安全生产教育的基本要求

A) 施工队中的特种作业人员，如起重工、提升机司机、电焊工、气焊工、架子工等，必须持有原所在地地（市）级以上劳动保护监察机关核发的特种作业证，并换领湖北省临时特种作业操作证，方准从事特种作业。在向外施队（班组）下达生产任务的时候，必须向全体作业人员进行详细的书面安全技术交底并讲解，凡没有安全技术交底或未向全体作业员进行讲解的。

B) 每日上班前，外施队（班组）负责人，必须召集所辖全体人员针对当天任务，结合安全技术交底内容和作业环境、设施、设备状况、本队人员技术素质、安全意识、自我保护意识以及思想状态，有针对性地进行班前安全活动提出具体注意事项，跟踪落实，并做好活动纪录。

C) 强化对外施队人员的管理。用工手续必须齐全有效，严禁私招乱雇，杜绝跨省市违法用工。

6) 安全防护管理

(1) 开挖槽、坑、沟深度超过 1.5 米，应设置人员上下坡道或爬梯。开挖深度超过 2 米的；必须在边沿处设置两道护身栏杆。危险处夜间应设红色标志灯。

(2) 槽、坑、沟边 1m 以内不得堆土、堆料、停置机具。槽、坑、沟边与建筑物、构筑物的距离不得小于 1.5m，特殊情况必须采用有效技术措施。

(3) 各类施工脚手架搭设必须严格执行 JGJ59-99 标准，并搭设有关要

求。按照脚手架安全技术防护标准。

(4) 提升机首层进料口处应搭设长度不小于 3-6 米的防护棚，其它三个侧面必须采取封闭措施，各层卸料平台出入口处均应设有安全门，通道两侧必须设有安全防护栏杆。吊笼定位装置必须安全可靠，任何人不准乘坐吊笼上下。

(5) 提升机的天轮与最高一层上料平台的垂直距离应不得小于 6 米，必须设置超高限位装置，使吊笼上升最高位置与天轮间的垂直距离不小于 2 米。

(6) 结构内 1.5 米×1.5 米以下的孔洞，应预埋通长钢筋网或加固定盖板。1.5 米×1.5 米以上的孔洞，四周必须设两道护身栏杆，中间支挂水平安全网。

(7) 建筑物楼层临边的四周，无围护结构时；必须设两道防护栏杆或一道防护栏杆并立挂安全网封闭。

(8) 建筑物的出入口处应搭设长 3-6 米，宽于出入通道两侧各 1 米的防护棚，棚顶应满铺不小于 5 厘米厚的脚手板；非出入口和通道两侧必须封闭严密。

7) 临时用电管理

(1) 建立现场临时用电检查制度，按湖北省建委关于现场临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

(2) 现场采用双路供电系统，确保电源供应。临时配电线路必须按规范架设，架空线必须采用绝缘导线，不得采用塑胶软线，不得成束架空敷设，也不得沿地面明敷设。

(3) 施工机具、车辆及人员，应与内、外电全路保持安全距离。达不到

规范规定的最小距离时，必须采用可靠的防护措施。

(4) 配电系统必须实行一级配电。现场内所有电闸箱的内部设置必须符合有关规定，箱内电器必须可靠、完好，其选型、定值要符合有关规定，开关电器应标明用途。电闸箱内电器系统须统一式样、统一配制，箱体统一刷涂桔黄色，并按规定设置围栏和防护棚，流动箱与上一级电闸箱的联接，采用外插联接方式。

(5) 独立的配电系统必须按部颁标准采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场的实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。

(6) 在采用接地和接零保护方式的同时，必须设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。漏电保护装置的选择应符合规定。

(7) 各种高大设施必须按规定装设避雷装置。

(8) 手持电动工具的使用应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好，电源线不得任意接长和调换，工具的外绝缘应完好无损，维修和保管应由专人负责。

(9) 施工现场的临时照明一般采用 220V 电源照明，结构施工时，应在定板施工中预埋线管，临时照明和动力电源应穿管有线，必须按规定装设灯具，并在电源一侧加装漏电保护器。

(10) 土方基础施工，内部照明应使用 24 伏低压照明设备，结构施工内部照明使用行灯照明的，其电源电压应不超过 36 伏，灯体与手柄应坚固，绝缘良好，电源线须使用橡套电缆线不得使用塑胶线。行灯变压器应有防潮、防雨水设施。外围的强电照明，必须搭设灯架，灯架高度不得低于 2 米，并做好绝缘。

(11) 电焊机应单独设开关。电焊机外壳应做接零或接地保护。施工现场内使用的所有电焊机必须加装电焊机触电保护器。电焊机一次线长度应小于 5m，二次线长度应小于 30 米。接线应压接牢固；并安装可靠防护罩。焊把线应双线到位，不得借用金属管道、金属脚手架、结构钢筋作回路地线。焊把线无破损，绝缘良好。电焊机设置地点应防潮、防雨、防砸。

8) 施工机械管理

(1) 提升机必须搭设防砸、防雨的专用操作棚。固定机身必须设牢固地锚。传动部分必须安装防护罩；导向滑轮不得用开口拉板式滑轮。操作人员离开卷扬机或作业中停电时，应切断电源，并将吊笼降至地面。

(2) 搅拌机应搭防砸、防雨操作棚，使用前应固定，不得用轮胎代替支撑。移动时，必须先切断电源。启动装置、离合器、保险链、防护罩应齐全完好，安全可靠。从搅拌机停止使用到搅拌机料斗升起时，必须挂好上料斗的保险链。维修、保养、清理时必须切断电源，并设专人监护。

(3) 机动翻斗车在场内行驶时，时速不得超过 5 公里，方向机构、制动器、灯光等应灵敏有效。行车中严禁带人。往槽、坑、沟、卸料时，应保持安全距离并设挡桩。

(4) 蛙式打夯机必须两人操作，操作人员必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋。手柄应采取绝缘措施。打夯机用后应切断电源，严禁在打夯做转时清除积上。

(5) 氧气瓶不得曝晒、倒置、平放使用，瓶口处禁止沾油。氧气瓶和乙炔瓶工作间距不得小于 5 米，两瓶同焊炬间的距离不得小于 10 米。施工现场内严禁使用浮桶式乙炔发生器。如采用二氧化碳气体保护焊焊接，应严格执行各项有关安全规定，应保持通风良好，并不得在密闭场所施工，施工人員与焊接点应保持在安全距离。

- (6) 圆锯的锯盘及传动部位应安装防护罩，并应设置保险档、分料器。凡长度小于 50 厘米；厚度大于锯盘半径的木料，严禁使用圆锯。
- (7) 砂轮机应使用单向开关。砂轮必须装设不小于 180 度的防护罩和牢固的工托架、严禁使用不圆、有裂纹和磨损剩余部分不足 25 毫米的砂轮。
- (8) 平面刨（手压刨）安全防护装置必须齐全有效。
- (9) 吊索具达到报废标准的，必须及时更换，并应注意：
- (10) 钢丝绳应根据用途保证足够的安全系数。凡表面磨损、腐蚀、断丝超过标准的，打死弯、断股、油芯外露的不得使用。
- (11) 吊钩除正确使用外，应有防止脱钩的保险装置。
- (12) 卡环在使用时，应使销轴和环底受力。吊运大模板、大灰斗等大构件时，必须使用卡环。
- (13) 土方基础工程的降、排水施工，必须采用双路供电系统，确保电源供应，加强用电管理并设置警示标志。

第十六章 确保文明施工的技术组织措施

16.1 创建安全文明标化工地的总旨

- 1) 科学组织施工。提倡工程质量优良和施工安全，建造舒适的生产、生活和办公环境，保持施工场地整洁、卫生，创造工地良好的文明气氛；使之成为组织严格、合理管理的日常施工活动。
- 2) 响应国家政策、把社会主义精神文明和物质文明一起抓的结合点，响应建设部“三治一求”、施工现场安全达标，开展城市环境整治、创建文明城市活动。
- 3) 树立良好企业形象，提高企业效益，保证施工安全，保证工程质

量。

4) 改变社会对建筑行业中的“脏、乱、差”、违章施工、野蛮作业的认识；告别简单粗放管理、乱堆放、丢失损坏、浪费严重、危险作业、打架斗殴、嫖赌等不文明行为和愚昧落后管理现象。

5) 创建文明工地，加强自我调整的步伐，增强企业在社会上的知名度、竞争力，提高企业的规范化管理。

6) 抓住公司已通过ISO9002 质量体系、ISO14001 环境管理体系、OHSMS 职业安全管理体系认证和开展CIS形象工程的契机，认真执行各项标准和要求；通过文明工地的创建；使公司管理进一步规范化、标准化。

16.2 创建文明工地的基本内容

1) 施工管理现场规范化内容

内容包括：围挡围护、场容场貌、标识标牌、作业条件环境保护、防火防爆防毒、施工组织设计与管理。

2) 施工安全达标创优管理内容

内容包括：安全管理、脚手架与平台、施工用电、“三宝”与“四口”保护、模板支撑施工荷载核算、吊装设备管理、中小型机械设备安全管理。

3) 办公、生活设施整洁卫生量管理内容

内容包括：办公环境、食堂、宿舍、厕所、卫生与急救、生活环境。

4) 工地具有良好的文明氛围管理内容

内容包括：文明教育、综合治理、宣传娱乐、班组建设。

16.3 环境保护及职业安全保护措施

1) 工作防护棚

地面固定作业机械设备均按要求搭设工作防护棚（如混凝土搅拌台及其它作业等），工作棚由钢管搭设而成，工作棚应满足工作安全、采光、通风、实用等要求。

2) 环境保护

(1) 制定环境保护控制措施

建筑施工工地是一个主要的环境污染源，尤其为噪音、粉尘及废水，而这些环境污染将直接影响社区生活环境。因此，切实做好环境保护工作是保持正常施工、创建文明工地的主要工作之一。

(2) 防止施工噪声污染

A) 人为的噪声控制措施：尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪音扰民的自觉意识。

B) 减少作业时间：严格控制作业时间，尽量安排到白天作业；晚间作业如超过 22：00 时，尽量利用噪声小的机械施工。

C) 易产生强噪声的成品、半成品加工作业，应尽量放在工厂车间内完成。减少因施工现场加工制作产生的噪声，尽量采用低噪声的机械设备。

D) 施工现场的强噪音机械如：搅拌机、电锯、电刨、砂轮机等，施工作业尽量放在封闭的机械棚内；或在白天施工，以致不影响工人与居民的休息时间。

(3) 防止空气污染

A) 建筑施工垃圾较多，应使用封闭的专用垃圾道或利用翻斗车，推拉至地面，严禁随意凌空抛散造成扬尘。施工垃圾要及时清运，清运时，适量洒水减少扬尘。

B) 工程施工中应控制主要的粉尘污染。

C) 零星水泥采用专库室内存放，卸运时要采取有效措施，减少扬尘。

D) 施工现场道路全部用混凝土地面、使其能承受一定的荷载，并随时洒水，防止道路扬尘。

(4) 防止水污染

A) 搅拌机的废水排放控制：施工现场搅拌作业时，在搅拌机前设置“沉淀池”。使投放的废水排入沉淀池，经沉淀后，流入水沟排入市政污水管。

B) 办公区、生活区及施工区设置排水明沟，场地及道路放坡；使整体流水至水沟，然后排入城市排污管网内。

C) 现场存放的各种油料，要进行防渗漏处理。储存和使用都要采取措施，防止污染。

D) 在生活用水及施工作业时，要节约用水，随手关紧水龙头食堂用水排放要合乎要求。

(5) 环境保护的检查工作

工地管理人员，班组长每天进行检查一次，凡违犯施工现场环境保护规定的及时提出整改。项目部进行每月两次的检查，在检查中，对于不符合环境保护要求的采取“三定”原则（定人、定时、定措施）予以整改，落实后及时做好复检工作。

(6) 建筑垃圾

A) 制定《建筑垃圾管理制度》。

B) 建筑垃圾在指定的场所分类堆放，并标以指示牌。废钢筋、铁钉、铁丝、纸张之类的送废品收购回收；落地灰等含砂较高的垃圾应及时过筛回用；无法再用的垃圾在指定的地点堆放，并及时运出工地。垃圾清运出场必须到批准的场所倾倒，不得乱倒乱卸。

C) 建筑物内清除的垃圾渣物，要及时清运，严禁从楼层向外抛掷。施

工现场必须做到“工完场清”，由专人管理现场清洁卫生

3) 防火防爆防毒

(1) 消防管理见相应章节。

(2) 仓库

工地仓库产根据材料分别设置物资仓库、易燃易爆材料专库及有毒材料专库。保证仓库的干燥通风，做好防鼠工作，重点防止仓库内材料自燃与电气起火。仓库内严禁明火与吸烟，并设置禁令标牌；按要求配置灭火器，定时检验、换药。

(3) 易燃易爆材料管理

制定《易燃易爆材料管理制度》、《消防管理制度》及《施工现场消防设施布置示意图》。

(4) 气瓶

A) 各种气瓶应有明显色标和震圈，并不得在露天曝晒。

B) 乙炔表和氧气表应经标准计量所检定合格后方可使用。

C) 乙炔气瓶和氧气瓶距离应大于 5m。

D) 操作人员应经培训合格后持有效上岗证操作。

E) 专门设气瓶房，放在偏僻地方，加门上锁，专人管理。

(5) 其它防火防爆管理

A) 施工现场动火作业需进行审批，动火场所设置动火作业许可证，并指定专人作业与专人监护。动火作业审批有效期为 7 天。

B) 钢材电焊气割场地周围设置防护设施，防止火星乱溅，不得放置易燃、易爆物品，并设置消防器材。

C) 木材堆放在木工棚内，设专人管理，分厚度堆放整齐，离木工房 10m 内不得有明火，并设置灭火器与‘严禁烟火’的警告牌。

D) 做好电气防火防爆工作。在总配电室中，设置干粉灭火器与干砂备用；在使用过程中应保证线路的完好，严禁使用破皮老化的电线或电缆；应保证漏电保护器的完好；严禁以铜丝代替保险丝。

(6) 工地吸烟处

项目部在施工场所禁止吸烟，在建筑物内楼梯附近设置吸烟处，并配置烟灰盆，防止烟蒂乱扔而失火。在吸烟处设置木椅以方便职工的稍微歇息。

(7) 生活区防火

A) 职工宿舍

宿舍内严禁使用电炉、电饭锅等电器，如使用燃气灶等应经项目部审批后方可使用；

严禁私拉电线、严禁使用破皮老化的电线，防止电气失火；

冬季采暖严禁在宿舍内烧火。

B) 食堂

食堂防火工作重点做好煤的防火。煤堆场不得有其它易燃易爆物品，并配置消防器材。在煤的使用中注意煤的自燃。

(8) 有毒材料

A) 有专门库房堆放，专人保管，建立保管制度。

B) 有明显的有毒标志。

C) 材料使用、移放有专人管理。

D) 需要通风的有毒材料库房应设在生活区、办公区的下风口地带。

第十七章 季节性施工方案

17.1 夏季施工

1) 准备工作

(1) 要动员职工，根据施工生产的实际情况，积极采取行之有效的防暑降温措施，充分发挥现有降温设备的效能，添置必要的设施，并及时做好检查维修工作。

(2) 关心职工的生产、生活，注意劳逸结合，调整作息时间，严格控制加班加点；入暑前，抓紧做好高温、高空作业工人的体检，对不适合高温、高空作业的适当调换工作。

2) 技术措施

(1) 钢筋混凝土工程

为了防止夏季钢筋混凝土施工时受高温干热影响，而产生裂缝等现象，施工时应采取以下措施：

A) 认真做好混凝土养护工作，混凝土浇捣前必须使木模吸足水分，遇到面积较大时，要用草包加以覆盖，并浇水保持混凝土湿润，一般养护时间：采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于七昼夜；掺加缓凝型外加剂及有抗渗性要求的混凝土，不得少于十四昼夜。梁柱框架结构，应尽可能采取带模浇水养护；免受曝晒。

B) 根据气温情况及混凝土的浇捣部位，正确选择混凝土的坍落度，必要时掺外加剂，以保持或改善混凝土的和易性，增大流动性、粘聚性，使其泌水性小。

C) 厚度较薄的楼面或屋面，应安排在夜间施工，使混凝土的水分不致蒸发过快而形成收缩裂缝。

D) 遇大雨需中断作业时，应按要求留设施工缝。

(2) 砌体工程

A) 高温季节砌砖，要特别强调砖块的浇水，除利用清晨或夜间提前将集中堆放的砖块充分浇水湿透外，还应在临砌之前适当地浇水，使砖块保持湿润，防止砂浆失水过快影响砂浆强度和粘结力。

B) 砌筑砂浆的稠度要适当增大，使砂浆有较大的流动性；灰缝容易饱满。亦可要砂浆中掺入塑化剂，以提高砂浆的保水性与和易性。

C) 砂浆应随拌随用，对关键部位砌体要进行必要的遮盖、养护。

(3) 抹灰工程

A) 抹灰前应在砌体表面洒水湿润，防止砂浆脱水造成开裂、起壳、脱落，抹灰后要加强养护工作。

B) 外墙面的抹灰，应避免在强烈日光直射下操作。

C) 砂浆级配要准确，应根据工作量有计划地随配随用，为提高砂浆保水性，可按规定要求掺入外加剂。

(4) 屋面工程

无论是刚性还是柔性防水屋面施工，均严禁在高温烈日曝晒下进行操作。

17.2 冬季施工

17.2.1 砖砌体工程

采用掺盐砂浆法，但对使用材料如下：砖及砌块 在砌筑前应将表面积灰等清理干净；水泥宜使用普通硅酸盐水泥，使用时应未遭冻结，不可使用无熟料水泥；石灰膏应经融化并重新拌合后方可使用。受冻而脱水风化的石灰膏不得使用。砂浆的稠度，宜比常温施工时适当增加 8~13cm，或通过增加石灰膏的办法解决。砂浆在使用时的温度不应低于 5℃。为了拌和热砂

浆，可将水、砂加热。水的温度不得超过 80℃，砂的温度不宜超过 40℃。当水温超过规定时，应将水、砂先行搅拌，再加水泥，以防出现假凝现象。水及砂加热时，温度应经常检查，每小时不少于一次，温度计停留在砂内的时间不应少于 3 分钟，在水内时间不应少于 1 分钟。搅拌砂浆的时间应适当延长，一般要比常温期增加 0.5~1 倍。砂浆的搅拌应在采暖的房间或保温棚内进行，环境温度不可低于+5℃，冬期施工砂浆要随拌随用，不可储存和二次倒运。且应缩短运距、运输用手推车应加保温装置。严禁使用已遭冻结的砂浆，不准单以热水掺入冻结砂浆内重新搅拌使用，也不宜在砌筑时向砂浆内掺水使用。砌筑时宜采用“三一”砌砖法，若采用铺灰法，铺灰长度要尽量缩短，防止砂浆温度降低太快。砌体的水平灰缝和垂直灰缝的平均厚度不可大于 10mm，个别灰缝的厚度也不可大于 8mm，施工时要经常检查灰缝的厚度和均匀性。每天下班前，将垂直灰缝填满，上面不铺灰浆，同时用草包等保温材料将砌体上表面加以覆盖。第二天上班时，应先将砖块表面的积霜等打扫干净，然后再继续砌筑。砌体原材料在正温条件下砌筑时，可适量浇水湿润，可用喷壶随浇随砌；在负温条件下砌筑时不得浇水。

17.2.2 混凝土工程

冬季施工混凝土工程，为缩短养护时间，一般选用普通硅酸盐水泥，水灰比 0.6，并掺引气型减水剂，以减少用水量。

冬期施工拌制混凝土用砂、石、水泥和水均应保持正温。拌制混凝土应优先采用加热水的方法。水及骨料的温度应根据计算确定。搅拌混凝土时，严格控制混凝土的水灰比及防冻剂的掺量，搅拌前，应用热水或蒸气冲洗搅拌机，搅拌混凝土的时间应比常温搅拌时间延长 50%，混凝土的出机温度不宜低于 10℃，入模温度不得低于 5℃。

混凝土的运输和浇筑：应正确选择放置搅拌机的地点，尽量缩短运距，

选择最佳运输路线。混凝土浇筑应一次完成，以便形成施工缝产生温度应力而影响结构性能，浇筑完混凝土后，应及时用草包覆盖进行蓄热养护。

17.2.3 抹灰工程

室内抹灰宜采用热作法施工，室外零星抹灰采用冷作法施工。

采用热作法施工时，环境温度应在 $+5^{\circ}\text{C}$ 以上，并且需要保持到抹灰层基本干燥为止。采用火炉加热时，必需装设烟囱，严防煤气中毒，且室内应设置通风口或适当开启窗户，进行定期通风，排除湿空气，抹灰所用的砂浆，应在正温度的室内或临时暖棚中制作，砂浆使用时的温度应在 $+5^{\circ}\text{C}$ 以上。为了获得砂浆应有温度，可采用热水搅拌。且施工过程中应派专人进行测温，以地面50cm处为准。

冷作法施工室外零星抹灰时，采用掺盐法，具体配合比由试验确定。水泥宜采用硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。砂浆应随拌随用。

17.3 雨季施工

武汉地区雨水较多，时常有巨大连续暴雨，所以雨季应雨季也必须做好准备，以防不测。根据本公司经验，应着重做好以下事项：

1) 编制施工组织计划时，要根据两期施工的特点，不宜在雨期施工的分项工程提前或拖后安排。对必须在雨期施工的工程制定有效的措施。

2) 合理进行施工安排。做到晴天抓紧室外工作，雨天安排室内工作，尽量缩小雨天室外作业时间和工作面。

3) 做好现场排水，施工现场的道路、设施必须做到排水畅通，尽量做到雨停水干，尤其要防止地面水排入基槽。

4) 原材料、成品、半成品的防雨。水泥应放在室内按“先收先发”“后收后发”的原则，避免久存受潮而影响水泥的活性。木地板等易受潮变

形半成品应在室内堆放，其它材料也应注意防雨及材料四周排水。

5) 在雨期前应做好现场房屋、设备的排水防雨措施。

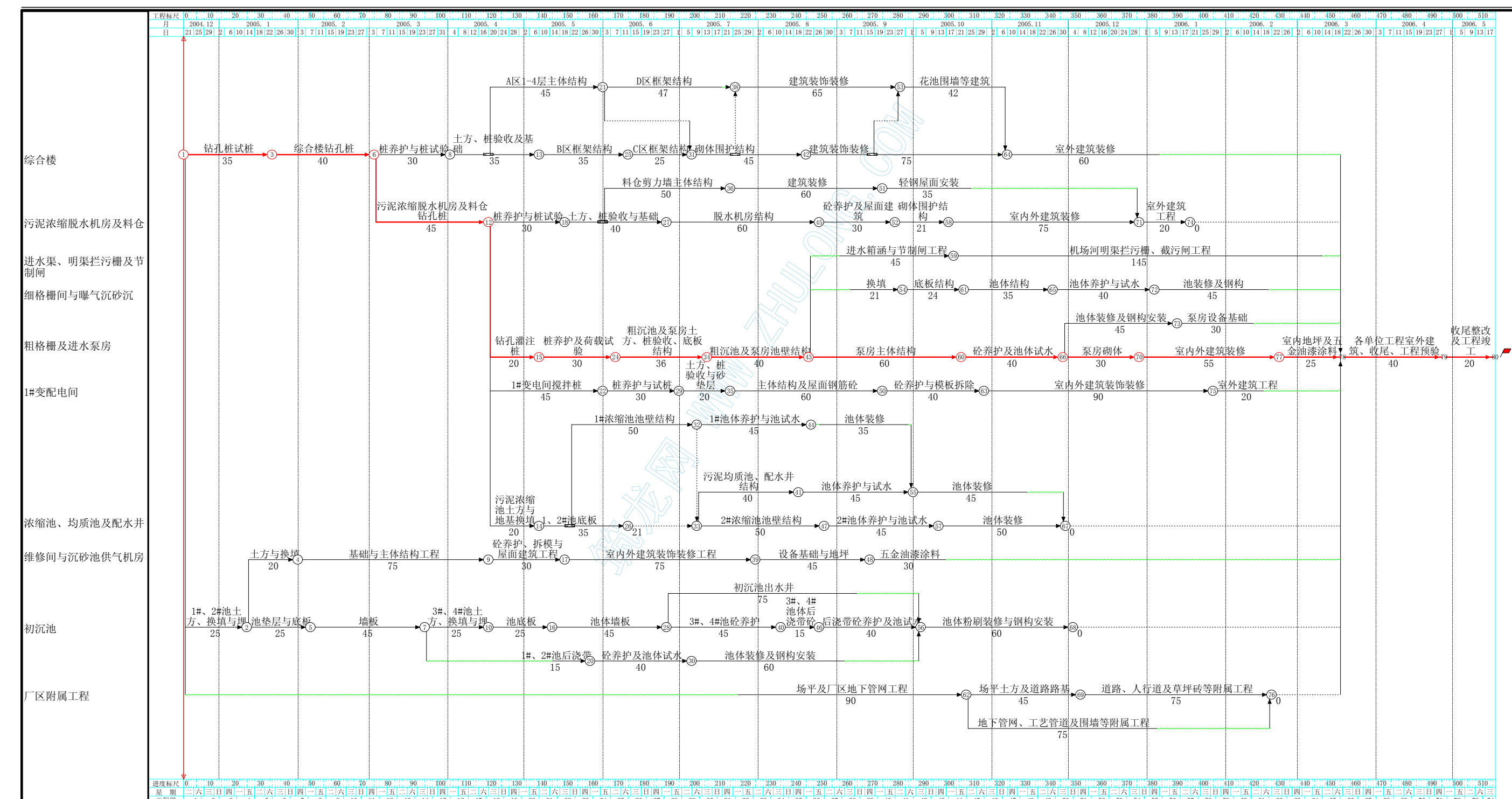
6) 备足排水需用的水泵及有关器材，准备适量的塑料布，油毡等防雨材料。

7) 现场道发生渍水现象，为防地表水进入基坑，将在临近道路做挡水墙。

附图：

1) 施工网络进度计划图

武汉城市污水综合治理工程污水处理厂(WWW11.02)土建工程施工网络进度计划



2) 施工总平面布置图

