

北京某工程基坑支护、降水、开挖设计和施工技术方案

秦皇岛 XX 基础工程公司
2005. 4

目 录

第一部分 施工设计.....	1
一、编制依据.....	5
1.1 甲方提供资料.....	5
1.2 建筑规范、规程.....	5
1.3 安全施工规范.....	5
二、工程概况.....	5
2.1 基本情况.....	5
2.2 工程概况.....	5
2.3 场地条件.....	6
2.4 水文与气象.....	6
2.5 工程地质条件.....	6
2.6 场区水文地质条件.....	6
2.7 工程特点及施工难点.....	7
2.8 工程施工总目标.....	7
三、基坑边坡支护设计方案.....	7
3.1 支护方案设计的原则.....	7
3.2 适用于本工程基坑特点的常用支护型式对比.....	8
3.3 支护结构设计思路及结构初选.....	8
四、基坑降水设计方案.....	9
4.1 场区水文地质特征.....	9
4.2 场区水文工程地质条件分析.....	9
4.3 基坑降水设计方案.....	10
4.4 降水管井的布置.....	12
4.5 基坑降水辅助措施.....	13
4.6 基坑降水对周边环境的影响与防治.....	13
4.7 建立地下水动态监测网.....	13
五、土方挖运施工设计.....	13
5.1 土方挖运施工难点和重点.....	13
5.2 土方挖运施工强度计算.....	13
5.3 土方运出入口及预选卸土点.....	14
5.4 土方开挖与其它工序衔接施工.....	14
第二部分 施工组织.....	15
六、施工总体布置.....	15
6.1 项目管理机构.....	15
6.2 施工现场平面布置.....	15
6.3 主要施工机械设备计划.....	16
6.4 劳务计划.....	16
6.5 材料计划.....	16
七、施工准备.....	17
7.1 施工技术准备.....	17
7.2 施工人员准备.....	17
7.3 施工机械准备.....	17
7.4 工程原材料准备.....	17

7.5 施工用水、用电及交通准备.....	17
7.6 公共关系协调.....	18
7.7 测量放线.....	18
7.8 现场照明.....	18
八、基坑边坡支护施工工艺.....	18
8.1 桩锚支护结构体系施工工艺.....	18
8.2 土钉墙支护施工组织.....	20
九、基坑降水施工方案.....	22
9.1 施工组织.....	22
9.2 施工准备阶段.....	22
9.3 施工工艺流程.....	22
9.4 管井降水主要施工方法及技术要求.....	22
9.5 施工进度及预期疏干进度.....	23
十、土方施工方案.....	23
10.1 施工准备.....	23
10.2 施工控制.....	24
10.3 土方挖运施工顺序及要求.....	24
10.4 质量要求.....	24
10.5 土方施工机械及人员配置.....	24
10.6 土方开挖中安全文明施工措施.....	24
十一、基坑边坡及周围建筑物变形观测方案.....	25
11.1 基坑边坡变形观测方案.....	25
11.2 支护结构应力、应变测试.....	26
11.3 监测仪器设备选型.....	27
11.4 技术总结报告及信息反馈系统.....	27
十二、目标工期及保证措施.....	27
12.1 主要工程量一览表.....	27
12.2 总体施工顺序安排.....	27
12.3 各分项、分部工程进度计划.....	27
12.4 施工计划网络图.....	27
12.5 总工期及各节点工期保证措施.....	27
十三、工程质量目标及保证措施.....	28
13.1 质量管理目标与程序.....	28
13.2 质量保证体系.....	29
13.3 施工质量管理保证措施.....	31
13.4 施工过程中的重点、难点质量控制措施.....	32
13.5 施工资料管理保证措施.....	34
13.6 工程竣工验收交付.....	34
13.7 工程回访与保修服务.....	35
十四、安全生产保证措施.....	35
14.1 安全生产目标制度.....	35
14.2 安全组织体系.....	35
14.3 安全管理组织机构及主要职责.....	35
14.4 安全管理制度及办法.....	38
14.5 主要危险作业安全控制.....	42
14.6 西侧高压线处的安全施工及保护.....	42
十五、雨季施工措施.....	42

15.1 冬、雨季基本情况.....	42
15.2 雨季施工措施.....	42
十六、环境保护与文明施工管理.....	43
16.1 环境保护体系.....	43
16.2 文明施工保证措施.....	43
16.3 管线和文物保护措施.....	45
十七、施工应急预案.....	45
17.1 质量事故的应急预案.....	45
17.2 生产安全事故应急救援预案.....	45
十八、降低成本措施.....	45
18.1 建立项目成本核算体系.....	45
18.2 管理节约措施.....	46
18.3 施工技术解决措施.....	46
支护设计计算书.....	47
后附表.....	54
附图.....	81

第一部分 施工设计

一、编制依据

1.1 甲方提供资料

- 1 《xx 国家会议中心配套设施岩土工程勘察报告》
- 2 《xx 国家会议中心配套设施水文地质勘察与设防水位咨询报告》

1.2 建筑规范、规程

- 《建筑地基基础设计规范》(GB5007-2002)
 - 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002)
 - 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)
 - 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)
 - 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-99)
 - 《建筑与市政降水工程技术规范》(JGJ/T111-98)
 - 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-96)
 - 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-94)
 - 《建筑基坑工程技术规范》(YB9258-97)
 - 《基坑土钉支护技术规程》(CECS96: 97)
 - 《土层锚杆设计与施工规程》(CECS22: 90)
 - 《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB50086-2001)
 - 《供水管井工程施工及验收规范》(GBJ13-66)
 - 《水文地质计算》1957 年
 - 《工程测量规范》(GB50026-93)
 - 《建筑变形测量规程》(JGJ/T8-97)
 - 《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》(DBJ01-501-92)
- #### 1.3 安全施工规范
- 《建筑施工安全检查评分办法》(JGJ59-88)
 - 《建筑施工高处作业安全技术规程》(JGJ80-91)
 - 《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33-2001) (J119-2001)
 - 《施工现场临时用电安全技术规程》(JGJ46-88)
 - 《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB50194-93)
 - 《建设工程安全生产管理条例》

二、工程概况

2.1 基本情况

- (1) 工程名称: 北京 xx 国家会议中心配套设施项目土方开挖、降水、基坑围护工程
- (2) 项目编号: xxxxxx
- (3) 建设地点: 北京 xxxxxx 公园 x 区 (xx、xx 地块)
- (4) 项目性质: 自筹
- (5) 招标单位: 北京 xx 实业股份有限公司
- (6) 设计单位: 北京市 xx 设计研究院、香港 xxx 设计公司
- (7) 施工范围: 土方、降水和护坡工程
- (8) 计划开工与基坑交付时间: 计划于 2005 年 5 月 30 日开工, 基坑交付时间不得超过 2005 年 7 月 18 日

2.2 工程概况

拟建北京 xx 国家会议中心配套设施工程作为北京 2008 年第 29 届奥运会的新闻发布中心的配套设施为北京 2008 年第 29 届奥运会会展中心的附属建筑。本工程建筑占地范围很大, 建筑平面南北向总长度约 400m, 东西向总宽度约 100m。总占地面积约 4.15 公顷, 总建筑面

积约 26 万平方米，其中地上约 20 万平方米，地下约 6 万平方米。按建筑使用功能划分，主要由 17 层三星级酒店（A 栋）、14 层办公楼（B、C 栋）、16 层五星级酒店（D 栋）、1~3 层裙房和中部 1 层屋顶平台及纯地下部分组成，整个建筑物均设有 2 层地下室，并且拟采用同一基础底板。本工程上部结构体系为框架—剪力墙结构体系，各栋酒店和办公楼（A、B、C、D 栋）的建筑总高度均为 60m。项目建设工期拟定为 2005 年 5 月~2008 年 1 月。

设计室内 ± 0.00 绝对标拟定为 45.40m，自然地坪平均标高按 45.20m 考虑，整个基础底板埋深分为 3 个区域：1 区开挖底标高为 -11.40m；2 区开挖底标高为 -13.50m；3 区开挖底标高为 -15.60m。基坑边坡形式依据招标文件要求，3 区边坡及其余的西侧部位采用砖墙桩锚支护体系，北侧 3 区以外部分及南侧采用斜坡土钉墙支护，东侧基坑边坡采用大放坡的形式。土钉墙支护面积约 2158m^2 ，桩锚支护面积约 3819m^2 ，桩顶砖墙支护面积 581m^2 。土方挖运按现支护形式挖槽方量约 401428m^3 ，降水面积为基坑底面积 45496m^2 。东侧地下通道放坡面积为 5011m^2 。

2.3 场地条件

2.3.1 场地周围环境

拟建场地已全部拆迁完毕，地面地势平坦，场地开阔。本工程拟建场地位于北京奥林匹克公园 B 区的西北部，即 B19、B20 地块。东侧为景观西路及 B 区的 B21、B22 地块（在建的国家会议中心），西侧为北辰西路，南侧为中一路，往南为拟建国家体育馆，北邻大屯路。西侧距居民区较远，但施工噪音及扬尘对周围居民有一定影响。

2.3.2 场地周边交通情况

拟建场区东南角及东北角各有一个大门，可为设备及原材料、土方运输车辆进出口，在场区内可形成运行环路，基坑北侧外围的大屯路道路顺畅，交通便利。

2.3.3 场区内地表、地下障碍物及管线情况

拟建场地东侧地下室结构边线距红线约 5 米的距离，且有通往市政路的地下坡道距红线约 2 米。配套部分西侧、南侧、北侧已有现状道路（北辰西路、中一路、大屯路）且地下管线已基本铺设完毕，B19、B20 地块中间及东侧的道路（规划四路、景观西路）未施工，但道路端头留有市政管线甩口。

配套部分西侧红线内有一排（8 根）南北向的 10KV 高压电线杆，距离红线最近的约 1 米，最远的约 4.5 米，线高约 6 米。北侧红线外 3 米有一排（3 根）东西向的 10KV 高压电线杆，线高约 8 米。

配套部分的箱变及电缆已施工完毕，箱变集中在场地南侧。两路电缆分别由会议中心部分东侧的主配电室引出，电缆距离红线约 1.6 米，埋深约 1.0 米。

2.4 水文与气象

北京市区属典型暖温带、半湿润~半干旱大陆性气候，夏季比较炎热，冬季比较寒冷干燥。年平均气温为 $11^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ ，7 月份平均气温 $25^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，1 月份平均气温约 $-4^{\circ}\text{C}\sim -5^{\circ}\text{C}$ 。北京地区属季风气候区，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，春秋为南北风向转换季节；风速季节变化明显，春季平均风速最大，年最大风速可达 22m/s 。北京地区多年平均降水量在 $550\sim 660\text{mm}$ 之间，降水量不稳定、季节性和年变化较大，年内降水量分配不均。施工期自 5 月底至 2005 年 7 月中旬，要进入雨季施工，给临时支护的土钉墙施工造成严重的影响，因此雨季施工措施一定要有保障。

2.5 工程地质条件

根据勘察报告提供的地层资料，结合本次招标内容，与支护、降水有关的地层按照自上而下的顺序对各土层的基本特征综述见后附《地层岩性特征一览表》（表 2-1）。

2.6 场区水文地质条件

勘察报告提供 4 层地下水位，地下水类型分别为：

第 1 层地下水为台地潜水，含水层为第 4 大层中的粉土、砂土层，该层地下水水位连续分布。

第 2 层地下水为台地潜水，该层水主要赋存于埋深约 $10\sim 13\text{m}$ ，颜色为黄灰（显白）色

的粉质粘土、重粉质粘土为主的第 5 层局部地层（含粗颗粒及少量姜石）中，该含水层在场区范围内赋存较为普遍，且含水层位于基础底板之上，因此施工中应采取有效的防治措施，保证基坑能干槽作业。

第 3 层地下水为层间水，赋存于第 7 层（局部为第 6 层）中的薄层和透镜体状粉土、粉细砂层中，当前该层水具有较高的承压性，也是本工程重点降排的含水层。

第 4 层地下水为承压水，赋存于具强透水性的第 9 层卵砾石层及砂层中，局部为 8 层砂层中，地下水位较低，是最合适接受引渗降水水量的含水层。

2.7 工程特点及施工难点

根据建筑物结构设计方案、岩土工程地质勘察报告及施工场区周边条件，本工程具有以下特点：

(1) 本工程施工规模大，基坑边长约 400m×100m，深度较深-11.40~-15.60m，结构底板标高变化较多，共有 3 个区，3 个不同结构标高，基坑支护面积较大，对长边控制变形不利。

(2) 土方施工工作量大，本工程需挖运土方约 40.14 万 m³，能否如期完工与土方施工组织、机械设备的配置、弃土点位置及运行效率有直接关系。土方施工需合理分区，科学安排土方开挖施工顺序，协调土方施工与各施工工序有机配合，提高土方施工机械效率，是保证土方施工按期完工的关键。

(3) 上部填土及下部砂卵石层厚度较大，降水管井成井具有一定难度。

(4) 场地上部层的局部地段可能存在外来水及台地潜水，其赋存在粘质与砂质粉土层及粉细砂层中，水位埋藏浅，渗透性较弱，对上部层地下水的降水疏干难度较大，且对支护结构可能产生较大影响。

(5) 场区下部承压水，赋存在含水性、透水性强的卵石、圆砾层中，水位埋藏较深，透水性强，下部承压水的水头较高，具有引渗降水消纳上部含水层大部分水量的条件，但是引渗消纳含水层埋藏深度较大，相应增加引渗降水管井的深度，增加了施工难度。

(6) 本工程施工采取多种工法交叉进行施工，各工法之间必须密切配合方能保证施工顺利进行。

(7) 基坑施工完毕后，主体结构需经过较长时间才能施工至地面，基坑使用周期较长

（近 1 年），基坑支护、降水不能按临时工程进行设计施工，要求基坑支护结构安全、可靠，具有较高的稳定性，基坑降水要有良好效果，满足长时期内主体结构施工需要。

(8) 土方施工与降水井施工、土钉墙施工、护坡桩施工及为桩基础施工提供平台配合合理，提高施工工效及施工进度。

(9) 本工程工程量大，施工内容多，工期短（仅 50 日历天），如何保证工期为工程能否顺利进行的关键。

(10) 实现绿色奥运，贯彻《奥运工程绿色施工指南》的宗旨，对施工中的安全、场容、环境、保卫消防提出了更高的要求。

2.8 工程施工总目标

(1) 质量目标：本工程的施工质量，按质量检验评定标准和其他相关评定，全部达到合格。

(2) 工期目标：土方、护坡工程控制在 50 日历天竣工。

(3) 安全目标：杜绝重大伤亡事故。

(4) 文明施工目标：创北京市文明施工标准化工地。

(5) 环境保护目标：达到奥运工程绿色施工指南要求。

三、基坑边坡支护设计方案

3.1 支护方案设计的原则

(1) 根据基坑开挖深度、槽底标高的变化情况、周边建筑物情况及地下障碍物位置、埋深、使用情况，来确定支护设计方案。力求支护设计科学合理，切实可行，确保基坑边坡支护的

安全可靠；

(2) 按照招标文件要求，控制基坑边坡变形，设计确保万无一失；

(3) 支护设计必须与土方工程一体化安排，为土方挖运工程的顺利施工创造快捷、便利的条件，保证如期完工；

(4) 支护结构与降水工程结合，发挥基坑降水效果，采用安全可靠、低造价的支护结构；

(5) 护坡工程在确保为后续施工创造出良好的施工作业面的同时，还要尽可能地减少不必要的土方回填；

(6) 土钉、锚杆长度以尽量利用红线内空间施工，不影响周边拟建物的正常施工为目的。

3.2 适用于本工程基坑特点的常用支护型式对比

桩锚支护、土钉墙支护对比表后附见表 3-1。

3.3 支护结构设计思路及结构初选

3.3.1 支护设计总思路

本工程基坑支护的主要特点有：1、基坑深度较大，最深处为-15.60m；2、基坑面积大，对长边变形控制不利；3、基底标高区块变化多；4、基坑开挖深度范围内有三层含水层位，支护设计必须与降水设计综合考虑。5、支护设计时应充分考虑现场场地条件的限制问题。

在认真分析了本工程坑深、工程地质、水文地质条件，结合施工经验、可选择支护形式、工程造价、施工组织、工期等因素，对本次基坑支护方案得出总的思路。根据基坑内 3 个区不同开挖标高，将基坑周边支护分为两大类：有特殊需要段——桩锚支护区（BC 段、CD 段）和土钉支护区（除 AB、DE 段）。选择土钉墙及砖墙+桩锚支护相结合的形式进行支护。见《基坑支护、降水设计平面布置图》。

整个基坑支护型式的确定主要以下几点考虑因素：

(1) 招标文件要求 3 区及西侧采用桩锚支护，东侧大放坡。

(2) 南侧及北侧 3 区以外部分根据本场区地层土质情况、基坑深度、场地情况及经济合理方面考虑在桩锚支护与土钉支护的设计比选过程中，选定采用 80 度放坡的土钉墙支护形式。

3.3.2 支护结构设计计算及分段结果

根据以上分析而采用的支护模式，分区段进行支护设计参数的计算。根据招标文件的设计要求，计算中考虑了支护结构土体稳定性、抗倾覆、抗滑、抗变形、抗隆起变形等性能，以其均能达到规范要求的安全系数为原则进行设计计算。

设计时分别采用已经多个工程验证的“大力神”深基坑计算软件计算（设计分区见《基坑支护、降水设计平面布置图》，计算书附后。）

按基坑边不同基底标高的区段及特殊处理部位分段计算，最终形成三个不同的支护剖面。周边支护形式分三大类，土钉墙、砖墙+桩锚、大放坡。由于基坑周边一倍深度范围内无地表建筑物，因此在设计计算时，基坑顶部载荷主要考虑地面坡顶外 3m 行驶车辆，按 20kPa 计入，宽度为 8m。

(1) AB、DE 段土钉墙支护（-11.40m）

此处为基坑南北两侧基坑开挖深度为-11.40m 范围的基坑边坡，该部位基坑深度较浅，周边无建筑物且有一定的放坡空间，因此确定为放坡角度为 80 度的土钉墙支护形式。计算书后附。《AB、DE 段土钉墙支护结构设计参数表》后附见表 3-2。

(2) BC 段砖墙+桩锚支护（-15.60m）

此段为基坑西北角（3 区），基坑开挖底标高-15.60m，为本基坑最深部位，根据招标文件要求，该部位采用桩锚支护，经过反复设计比较，确定采用砖墙+桩锚支护体系，该体系能最大限度的节约周边场地空间，且边坡安全稳定，其中桩顶上部砖墙支护高度为 3.5m，下部桩锚支护高度为 11.9m（地面平均标高为-0.20m）。计算书后附。设计结果见后附《BC 段砖墙+桩锚支护结构设计参数表》表 3-3

(3) CD 段砖墙+桩锚支护（-11.40m）

此段为基坑西侧 1 区部分，基坑开挖底标高-11.40m，为本基坑最浅部位，根据招标文件

要求,该部位采用桩锚支护,其中桩顶上部砖墙支护高度为 3.5m,下部桩锚支护高度为 7.7m (地面平均标高为-0.20m)。计算书后附。设计结果见后附《CD 段砖+桩锚支护结构设计参数表》表 3-4。

(4) 依据招标文件的要求,基坑东侧采用大放坡的形式,放坡角度经反复核算,确定为 55 度,可以达到安全经济的目的。放坡安全角度核算附后计算书。

四、基坑降水设计方案

4.1 场区水文地质特征

4.1.1 依据拟建场区岩土工程勘察报告及设防水位咨询报告,勘察深度 50.50m 以内存在 4 层地下水位,2004 年 12 月至 2005 年 1 月岩土勘察及设防水位咨询报告有关各层水位埋深、标高及变幅状态统计结果列表见后附表 4-1:

由于基坑设计中开挖深度为-13.50m(标高为31.90m)两侧为-11.40m(标高为34.00m)西北局部段为-15.60m(绝对标高28.90m)与地下连通道为-14.40m(标高为31.00m),基坑开挖深度均在第三层水位以下,必须进行基坑降水抽排疏干台地潜水及层间潜水,才能达到基坑开挖干槽作业的目的。

4.1.2 场区台地潜水对混凝土结构均无腐蚀性,但在干湿交替作用下对钢筋混凝土结构中心的钢筋具弱腐蚀性,层间水无腐蚀性,承压水对钢筋结构具弱腐蚀性。

4.1.3 在基坑开挖深度范围内涉及的第四系松散沉积含水层可归纳为上、中、下三组含水层(组),根据场区6~16工程地质剖面的72个岩土勘察孔统计其岩性厚度及富水性、透水性特征评述见后附表4-2:

4.1.4 场区历年最高地下水位标高为1959年的44.60~44.20m(自西向东逐渐降低),近3~5年地下水位最高标高为44.60~44.30m(自西向东逐渐降低),低洼地面处接近自然地面。因此基坑开挖、基建施工周期较长的条件下,尚应考虑雨季及高水位的影响因素。

4.2 场区水文地质条件分析

4.2.1 基坑存在的台地潜水,由于含水层为粘质粉土、砂质粉土及粉砂细砂层,含水层较薄,透水性能弱~较弱~中等,要进行有效的基坑降水,其降水管井间距不宜过大。

4.2.2 场区勘察孔水位资料说明,场区地下水有自西向东逐渐加深的总特征,结合北京区域水文地质条件特征,地下水的流向均具有自西北流向东南的特征,说明场区基坑进水方向为西北部,出水方向为南东部,因此基坑降水管井应按“西部、北部较密,东部、南部较稀”的原则布设。

4.2.3 场区地下水水力坡度(I)依据场区南部 31 号勘察孔与场区南部 15 号勘察孔水位标高资料概算,下部砂卵石砾石层地下水水力坡度:

$I=(13.71-13.60)/27.6=0.004=0.4\%$, 场区中部 70 号与 71 号孔水力坡度 $I=(13.54-13.25)/25.2=0.0115=1.15\%$, 场区北部 51 号与 35 号孔水力坡度 $I=(14.28-13.93)/25.2=0.014=1.4\%$ 。说明下部砂卵石砾石层地下水水力坡度平缓,具有透水性富水性强~极强的特征,地下水位埋藏在基坑开挖深度以下,具有通过降水管井引渗消纳上部含水层水量的条件。

4.2.4 为了有效达到后期地下连通道施工能干槽安全作业,本次基坑东部地下连通道范围布设疏干降水管井,确保后期有效基坑降水效应。

4.2.5 场区上部层组含水层中的台地潜水是基坑开挖必须采取疏排、降渗等方法进行处理的地下水,其主要来源是大气降水补给、生活用水排放渗水积水,地下排水管道渗漏水及管网破损渗水,具有含水性、透水性、富水性极不均一的特征。

4.2.6 本场区具有四层不同埋深及标高的地下水位,含水层的透水性及富水性具有上弱下强,单层厚度上薄下厚的特点,特别是引渗消纳含水的卵石、圆砾层厚度最大,单层最大厚度达6.10m(24号孔)。上部含水层组水位埋藏浅,下部含水层组水位埋藏较深。根据基坑开挖设计深度和护坡施工深度及要求,基坑降水可充分利用场区浅深的水位压差及下部含水层组能消纳上部含水层组水量能力的特定水文地质条件,因此基坑降水设计“引渗为主、渗

抽结合的管井降水”方案，可以达到基坑安全干槽作业的目的，也是场区最为优化的基坑降水方案。

4.2.7 由于基坑开挖深度范围内的上部③、③₂、④及④₁与⑤₃层及中部⑥₁、⑥₂、⑦₂、⑦₃层间潜水层厚度变化较大，并以粘质粉土及砂质粉土与粉砂细砂含水层为主，且上下均为较厚的相对隔水的⑤层与⑧层粉质粘土层。因此，疏降排渗该含水层组地下水应以较小降水井间距才能起到应有降水效果，同时应确保降水井导正与填砾厚度（严防缩径影响填砾厚度）及填砾后及时洗井，方能使降水管井达到预期渗抽降低基坑地下水位的效应。

4.2.8 由于中部及上部含水层以粘质粉土层为主，且具有不连续性，透水性弱。因此考虑中部含水层组降水难度较大的特点，特在基坑内设计必要的疏干降水管井，以利于加快基坑降水效果。

4.2.9 本基坑东侧一期会议中心已施工布设有降水管井，本次拟继续加以应用，作为本基坑引渗降水管井，因此本基坑东侧不再布设降水管井。

4.3 基坑降水设计方案

根据建筑场区水文地质工程地质条件和周边环境因素及建筑设计对基坑开挖的要求，综合基坑支护设计方案，拟建场地地面标高为44.25m~45.60m，平均标高45.20m，基底开挖深度为-11.40m~-13.50m~-14.40m~-15.60m，基础边线内包降水面积为45496m²（其中地下连通道降水面积为10355m²），按基坑中心点水位降低达坑底以下0.50~1.00m规范要求，则基坑开挖具有较大的水位降低值。为达到“设计上优化、技术上先进、施工上可行，经济上合理”，在充分研究北京东北部场区水文地质条件和周边基坑环境因素的基础上，基坑降水设计“引渗为主，渗抽结合的管井降水”方案，利用信息动态施工管理，强化质量管理体系，加强降水期间对基坑周围建筑环境的监控，可以达到基坑安全干槽作业的目的。

4.3.1 “引渗为主，渗抽结合的管井降水方案”的特点及其优越性：

(1) 引渗降水管井可以一边施工一边就可以达到引渗降低地下水位的目的；

(2) 由于引渗管井降水是以天然水位压力差为主达到引渗地下水，比抽水降低地下水位具有时间长的效应，对未来地下室干槽作业具有相当长的时间效果，这与抽水降低地下水位停抽后水位立即恢复具有较大的差别。

(3) 引渗管井降水是靠水位差压力达到降低地下水位的目的，具有比抽水降深影响半径小，对周边建筑物影响小的效应。

(4) 引渗为主的基坑降水方案原则上靠施工井、孔使上下含水层连通引流下渗达到基坑降水的目的，具有原则上省抽水、省用泵、少花电费及排水管路及电路。比利用抽水降低地下水位省电、省泵、省线路、省人力有利场区施工管理等，解决了基坑内排水管路、电路复杂，抽水难度大的问题。因此，引渗为主的基坑降水费用比定额抽水降低地下水位具有较大幅度的下降，是设计上先进、施工上合理、经济上节约、效果上显著的特定水文地质条件下的优化基坑降水方案。

(5) 引渗为主的降水管井可以作为抽水管井的消纳水量的注水管井，把大部分抽排水回灌消纳在场区引渗深管井中，有利场区环境的环保管理。

(6) 我单位利用引渗管井降水和渗抽结合的基坑降水方案在北京市多项地下基坑工程施工中均取得极为良好效果，深受业主和监理的赞誉。

4.3.2 基坑降水设计计算

设计中有关基坑涌水量概算中的渗透系数(k)值，在利用场区水文地质勘察资料的基础上，参考北京城区东北已往基坑降水资料及有关经验理论值，结合采用岩土工程勘察期间有关水文地质参数进行基坑涌水量概算，然后根据概算的基坑涌水量及计算的单井比排渗水能力，计算管井数目，在土钉墙施工的开挖边线以外3m护坡桩以外4m布设渗抽降水管井，设计总的抽降排渗水量大于概算的基坑涌水量，达到基坑干槽作业的目的。

基坑涌水量概算公式，依据场区水文地质条件，“台地潜水”及“层间潜水”的水量计算，拟选地下水动力学等代大井无压水完整井群计算公式。其计算公式如下：

$$Q=1.366k \frac{(2H-S)S}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

$$r_0 = \eta \frac{a+b}{4}$$

$$R=2S\sqrt{Hk}$$

$$R_0=R+r_0$$

有关单井比排降水能力，拟采用下式计算：

$$q=2\pi rl\sqrt{k}/15$$

则降水管井数目可用下式计算：

$$n=\frac{Q+Q*20\%}{q}$$

基坑开：⑨细砂、中砂层及⑨卵石圆砾含水层消纳上部台地潜水及层间潜水水量后抬高水位值（ Δh ）利用下式计算：

$$\Delta h = \frac{Q^3 (\lg R - \lg r)}{2.73kM}$$

上列各式中有关参数说明如下

Q--基坑涌水量

q--单井比排水能力

k--渗透系数

H--含水层厚度

M--承压含水层厚度

S--水位降低

l--过滤器长度

R--影响半径

R_0 --等代大井引用半径

r_0 --基坑引用半径

r--降水井半径

a--基坑外扩布井线短边长度

b--基坑外扩布井线长边长度

η --几何图形系数

n--管井数目

代入有关参数值（Q、K、M、R、r）概算水位抬高值 Δh 在11cm左右。

基坑涌水量概算结果见后附表4-3

计算结果说明场区地下水位准确无误的条件下，场区基坑降水采用“引渗为主，渗抽结合的管井降水”方案是可行的。降水管井引渗以后，使下部层地下水位相应抬高，但仍在基坑底板以下，局部基坑开挖深度高水位地段降水初期仍须进行抽降，因此，渗抽结合的方案在本场区水文地质条件下是技术上最为优化的方案。

根据场区内赋存有上下多层含水层，其含水性、透水性上弱下强，各层水位在垂向上深浅不一，且具有含水层随埋藏深度增加水位埋深加深的特定水文地质条件，结合基坑开挖深度以下具有水位较深，透水性较好，下层水赋存于厚度较大的砂卵砾石层中的特点，因此场区基坑降水拟设计的“引渗为主，渗抽结合的管井降水”方案是具备条件的，设计基坑周边深、浅管井间隔布设的渗抽降水方案，当地下水位高于基坑底板时，利用潜水电泵抽排降低地下水位，达到抽降排水应用管井的目的，一般条件下利用含水层深浅水位差，通过降水管井将上部“台地潜水”及“层间潜水”消纳引渗到下部砂卵砾石含水层中达到引渗降低场区地下水位的目。

根据基坑开挖设计及场区岩土工程地质层及地下水位观测结果，概化场区典型地层、地下水分布及基础埋置情况图见后附图。

注：图中地层划分数据取自岩土工程勘察报告（2004 技 254）；地下水位取自场区设防水位咨询报告资料，水位观测时间为 2004 年 12 月至 2005 年 1 月的实测水位统计值。

4.3.3 基坑内地下水储量概算

计算公式： $Q_{\text{储}}=H \times F \times u$

其中：H……疏干含水层厚度（m）

F.....基坑开挖面积 (m²)

μ.....给水度 (经验理论值)

按基坑设计开挖最大深度-15.60m, 减去地下水位埋深5.10m计算, 则基坑开挖深度为10.50m, 按岩土工程勘察剖面各含水岩土层基坑开挖厚度的地下水储存量概算结果见后附表4-4:

概算基坑内地下水储存量达58835.42m³, 因此大面积基坑内部必须布设疏干降水管井。一是为加快基坑降水疏干速度, 尽快达到基坑干槽以利开挖; 二是在基坑周边降水管井抽排引渗实施以后, 可以作为基坑开挖降水的水位监测管井, 一旦基坑开挖以后基坑内部的疏干降水管井除认为有必要保留作水位观测的管井外, 基坑内疏干管井均应用砂砾料回填。

依据基坑内地下水储存量值, 设计47眼疏干降水管井, 单井疏排渗水量为1251.82m³, 由于一半为引渗疏干管井, 一半属于抽排管井, 则抽排水量为地下水储存量的1/2, 单井抽排水量按采用6~10m³/h潜水电泵抽排疏干时间约为5~8.5天。

4.3.4 基坑开挖范围内大气降水直接降入量概算

大气降水直接降入量对于小面积浅基坑一般在基坑疏排水量计算中不作为主要因素计量, 但本基坑面积达到35141m² (不包括地下连通道), 且基坑深度最大达到-15.60m, 基坑土、护、降施工周期长达50天, 再加上工程桩及基础地面以下结构施工期, 其延续基坑降水期将达到更长时间, 因此大气降水直接降入量的附加排水措施不容忽视。

(1) 大气降水直接降入量概算:

计算公式: $Q_{\text{降}} = \omega A / t$

式中 ω —基坑开挖面积 35141m²

A—年降水量 0.66m

t—疏干时间 365天

$Q_{\text{降}} = \omega A / t = 35141 \times 0.66 / 365 = 63.54 \text{ m}^3/\text{d} = 2.65 \text{ m}^3/\text{h}$

即平均每天应有1台3m³/h的电泵抽排大气降水直接降入基坑开挖面积的水量。

(2) 由于气候因素影响, 场区范围内80%的大气降水量集中在6~9月, 因此大气降水集中的突出影响构成雨季集中排水的问题:

$Q_{\text{降}} = 35141 \times (0.66 \times 80\%) / 120 = 154.62 \text{ m}^3/\text{d} = 6.44 \text{ m}^3/\text{h}$

说明雨季平均每天有154.62m³大气降水进入基坑, 雨季的大气降水量在660mm×80%降水量的基础上应有1~2台6m³/h电泵连续抽排大气降水降入量。此外, 在连续降水或暴雨时, 还应视实际情况, 增加泵数、换大功率水泵。

(3) 由于基坑面积大, 基坑周边均应设置排水沟及集水坑, 排水沟应低于基坑, 并有一定坡度, 集水坑内应安装浅井管过滤器, 以便疏排大气降水直接降入量。

4.4 降水管井的布设

按“引渗为主、渗抽结合的管井降水”方案, 拟设计基坑周边的西部及北部地下水进水方向, 渗抽降水管井间距7.0m, 基坑南部地下水出水方向渗抽降水管井间距为8.0m。由于下部引渗消纳承压含水砂卵石层产状具有由南向北倾斜加深的点, 坡降达2.27%~2.89%, 因此设计南部深降水管井较浅, 北部深降水管井较深。依据工程地质剖面资料11轴线以北深管井按平均深度43.5m计算, 11~29轴线之间深管井平均深度按40m计算, 29~48轴线间深管井平均深度按38m计算, 总的深管井井深设计37~45m, 进入引渗卵石含水层2~3m为止, 浅降水管井井深25m, 按深浅降水管井间隔布设。合计周边布设深浅渗抽降水管井为95眼, 总进3111m。为加快基坑降水疏干速度和有效的控制大面积基坑降水效果, 设计在基坑内部按30m×30m间距布置疏干深浅疏干降水管井47眼, 其中浅疏干管井24眼, 深疏干管井23眼。深管井设计深度37~45m, 浅管井设计深度为25m。合计疏干渗抽降水管井总进尺1521.5m。整个场区共设计渗抽降水管井及疏干管井142眼, 总延米数为4632.5m。(详见基坑降水管井平面布置图)。

《基坑降水管井及疏干管井数量统计表》见后附表4-5

降水管井及疏干降水管井设计井径为600mm, 下置300mm~400mm井管及透水性好的带孔眼包网滤水井管, 井壁与井管间填1~4mm混合砾料。(见基坑支护、降水设计平面布置图)

4.5 基坑降水辅助措施

(1) 为达到基坑干槽安全作业,同时考虑雨季高水位期充水影响因素及大气降水对大面积基坑开挖积水排水,应在基坑底板周边留设排水明沟和集水井,排水明沟宽 0.3~0.5m 深 0.5~0.7m 并有一定坡度,间隔 30.00~50.00m,设集水井(坑),深度 1.00~1.20m,井径 0.70~0.80m,集水井内可下置钢筋包尼龙网过滤器,排水明沟内可填粗径碎石砾料防止淤积又可导水,以利集水。

(2) 对于坑壁局部渗水可在开挖过程中插入周边带孔眼的包网塑料排水管,把局部渗水通过暗埋在土钉坡面内的塑料排水管引入基坑周边排水沟及集水井中,利用电泵定时抽排,达到干槽作业。

4.6 基坑降水对周边环境的影响与防治

本基坑降水工程采用“引渗为主,渗抽结合的管井降水”方案,基坑周边疏降台地潜水及层间潜水均以引渗管井降水方案疏渗,管井成井以后,管井内水位在地下水位压差的作用下,基坑周边的台地潜水、层间潜水由高水位流向低水位含水层,近似天然流场的条件下,引渗降水管井不断的把台地潜水及层间潜水引渗流入下部承压含水层中加以消纳,进入区域地下水迳流场,使基坑周边地下水得以疏干降低水位,达到基坑干槽目的。基坑内部的储存量依靠疏干降水管井把水引降至下部承压水含水层或抽排出基坑,达到基坑预定深度的储存量疏干目的。整个基坑周边地下水流向滤水管井疏排带动砂土颗粒是极为微弱的,加上引渗降水管井外充填 1~4mm 砾料厚度达 10cm,滤管还外包 60~100 目尼龙网,因此不会产生大量砂土流失问题。通过降水沉降计算,由于降水引起的地面沉降值为 19mm,对周边的影响很小。

采取相应的防治措施是:(1)加强对管井的施工质量监控,特别加强对填砾规格、填砾厚度、包网、井管导正、井管连接严密度检查等的达标监控,做到井管下置、填砾、包网必须有质检工程技术人员在现场监控,做到质量达标;(2)对渗抽降水管井、疏干管井发现抽水有混浊现象时,应立即停止该管井的抽水,找出原因采取相应措施;(3)抽降水管井保持抽降水的连续性,尽量避免间歇性和反复性的不连续管井抽降水。(4)必要时在基坑抽降水管井的外侧施工回灌水管井。

4.7 建立地下水动态监测网

由于基坑降水周期较长,降水使场区及其外围地下水流场发生变化,为了准确掌握地下水动态变化,做到以信息动态指导基坑降水工程及采取必要的措施。在降水工程实施过程中,对场区建立并进行场区地下水位监测,拟利用原有水文地质勘察期间施工在基坑外的 16 个水位监测孔,继续进行地下水位监测,现将观测点位置、孔号、孔深、观测地下水类型分别列表见后附表 4-6:

五、土方挖运施工设计

5.1 土方挖运施工难点和重点

(1) 本工程土方挖运工程量大,施工所需机械设备多,运土道路较拥挤;基坑坑底标高变化较多,在不同标高上土方开挖还必须给土钉或灌注桩和锚杆施工工序创造出更多作业面并配合其施工。

(2) 边坡土质含水量较大,基本处于饱和状态,为确保土方运输,在边坡土质较软段必须采用干性渣土回填。

(3) 本场区为拆迁区,有可能存在原有建筑物基础,必须配备液压破碎锤。

(4) 土方分区开挖必须考虑到现场施工条件。

(5) 场地内土方运输道路要设置合理,否则降低挖运效率。

(6) 土方施工必要满足“绿色施工”要求。

(7) 土方开挖施工过程中必须对边坡西侧、北侧现有高压电杆实施有效保护。

5.2 土方挖运施工强度计算

(1) 按每天挖运土 20 小时计,效率按 75%考虑,铲斗容量按 1m^3 计,挖掘机作业循环时

间 50 秒，计算一台挖掘机的挖土能力。

出土量计算： $20 \times 60 \times 60 \text{ 秒} \div 50 \times 0.75 \times 1 = 1080 \text{ m}^3$

(2) 每台拉运 19.5T，往返运距 15km，每天往返 10 次，每台车每天共出土 100 m^3 。

每台挖掘机配自卸车数量： $1080 \div 100 = 11$ 台

施工过程中考虑设备完好率、场地的特殊性，按高峰日出土量 15000 m^3 计（日平均出土量为 10000 m^3 ），拟配 11 台挖掘机（保证平均每天有 10 台正常挖土），120 辆自卸车（保证平均每天至少有 110 台车正常拉运土方）。

按照以上设计配备土方施工机械，土方施工约需要 42 天完成，50 天总工期内有先期进行护坡桩和降水管井的施工期及配合土钉分层施工期。

5.3 土方运输出入口及预选卸土点

本次基坑土方特点是工程量大、工期紧、所需配备的机械设备多，出土口及道路较拥挤、狭窄，同时要为护坡桩、锚杆及土钉墙施工创造条件。由于土方施工车辆多，为避免车辆拥挤影响施工工效，利用现场区的北侧、南侧大门各设立一个土方坡道（见施工现场总平面图。）

本次拟定三个弃土点消纳本次施工的 40.1 万方土方：其中昌平北七家运距 15 公里；昌平回龙观运距 15 公里；洼里运距 5 公里。

出土路线：

国家会议中心配套设施（本工程）→大屯路（景观路、中一路）→安立路（北苑路）→昌平北七家卸土场

国家会议中心配套设施（本工程）→大屯路（景观路、中一路）→八达岭高速辅路（立汤路）→昌平回龙观卸土场

国家会议中心配套设施（本工程）→大屯路（景观路、中一路）→林翠路→洼里卸土场

5.4 土方开挖与其它工序衔接施工

(1) 首先在周边预留 15~20m 宽的降水井施工作业面，中间以避开降水井施工为原则挖运，随着降水井施工完成，南北侧开挖至 -2 米，护坡桩施工区开挖 -3.0 米，满足护坡桩及第一道土钉施工要求。中部采取大面积开挖形式进行，深度为不揭露地下水为准，土方开挖量约 5.8 万 m^3 ，可在 6 天内完成。

(2) 降水井、护坡桩、锚杆、连梁及第一道土钉施工结束后，土方主要集中在与 2m 以下各层土钉施工及二层锚杆施工的配合上，挖土方量集中在基坑内大面积区域。每层土钉施工期内土方可挖运 5.5 万 m^3 （包括中部区域量），配合土钉施工平均在 5 天内完成一层土。

(3) 初期在基坑东侧设置两个 8 米宽土方出入坡道，土方收坡坡道设置在东南角。

第二部分 施工组织

六、施工总体布置

6.1 项目管理机构

根据本工程特点,我方组织精干人员组成项目经理部进驻现场进行管理施工,项目经理部由五部一室(技术质量部、工程管理部、安保部、物资设备部、经营财务部和综合办公室)组成,项目组织管理机构图见后附表 6-1。

项目经理部各部门职能:

(1) 技术质量部

编制和贯彻工程施工组织设计、施工工序,组织技术培训,材料检验、试验和施工试验,办理工程变更,调整工序设计,汇集整理工程技术资料档案,试验、检验、和测量设备计量,负责组织检查监督工序质量,并及时解决施工中出现的质量和技术问题,在项目总工指导下负责对施工所运用的新工艺、新材料的实施、技术检查和技术总结等活动。

由部门主任、施工监督员、质检员、技术管理员、试验员、资料员、计量员组成。

(2) 工程管理部

负责制订生产计划,完成工程统计,进行机械设备调度管理,组织实施现场各阶段的平面布置,劳动力及生产安排,工程施工质量管理等工作。

由部门主任、工程调度、计划统计员等组成。

(3) 安保部

负责现场安全文明生产、文明施工、施工人员上岗安全教育及安全设施监督检查与保卫工作,现场安全、消防设施布置。

由部门主任、专职安全员组成。

(4) 物资设备部

负责工程材料及施工材料和机械、工具的购置、运输,编制并实施材料使用计划,监督控制现场各种材料的使用情况。

由部门经理、材料计划员、材料采购员、材料保管员组成。

(5) 经营财务部

负责工程期间合同财务管理。

由部门经理、统计员、财务会计员组成。

(6) 综合办公室

负责文件管理、档案管理、对外关系、后勤供应、环境保护、劳动保护等工作。

由部门主任、后勤管理人员组成。

6.2 施工现场平面布置

临时用地表后附(表 6-2)

6.2.1 办公及临建

为便于施工和管理,施工期间项目部管理人员进驻现场,现场西侧南部设置项目部办公室及管理人员值班用房,用房主要考虑移动式活动房,办公室面积 125m^2 (其中会议室面积 50m^2 ,技术室面积 25m^2 ,工程室面积 25m^2 ,经理室面积 25m^2)。见《施工现场总平面布置图》。

施工人员及管理人员外租生活区,生活区面积共 2000m^2 。租住地位于兰西村大队部,已与村委会谈妥。

6.2.2 通讯及交通

为方便对内对外联络,项目部办公室安装电话机三部,同时为现场施工主要负责人和现场主要管理人员配置手机或对讲机。现场配备办公用汽车一台。

6.2.3 水、电设置

6.2.3.1 施工用水

现场施工用水主要为土钉墙施工用水、搅拌水泥浆液、降水井施工、冲洗土方运输车轮

胎用水，现场施工用水施工前期从北侧现场已有供水井取用。基坑降水后利用基坑地下水进行施工，生活用水从现场北侧 DN100 自来水管接至办公区。

6.2.3.2 施工用电

在施工前期用电量较集中，主要用电设备为 10 台套成井反循环钻机、土钉墙施工喷射机、浆液搅拌机及一些零星用电、电焊机等钢筋笼制作设备。

以最大用电量计算：10 台套反循环用电+2 台长螺旋钻机+4 台洗井空压机+5 台抽水泵+2 台电焊机：

$10 \text{ 台（反循环）} \times 60 + 2 \text{ 台长螺旋钻机} \times 60 + 2 \text{ 台套（土钉墙设备）} \times 55 + 4 \text{（空压机）} \times 45 + 4 \text{（电焊机）} \times 30 = 1240 \text{（kVA）}$

场内现有供电能力满足施工之用，另为安全起见，备用两台小型发电机供砼灌注和降水之用。

6.2.4 排水

由于基坑降水采用深浅井结合方案，整个浅降水井抽排出的水量可直接回灌入深降水井中，因此，整个场区可不用设置总排水管路。

6.2.5 与总承包的配合

为了保证整个工程顺利进行，不仅按质、按量如期完成土方、降水、支护施工，还要加强同总承包方的良好配合，使得后续工作尽快进行，提前进入后期结构施工。与总承包的配合工作主要有以下几个方面：（1）对甲方提供的点、控制线进行妥善保护，为结构施工提供原始依据。（2）土方施工在保证支护施工情况下，为总承包尽快提供作业面，保证工程桩尽早进行。（3）基坑施工结束后，作好后期基坑降水、基坑边坡位移观测、沉降观测等工作，根据观测结果为结构施工提供安全施工作业环境。（4）机械配合总承包方进行桩基施工作业面的清理。（5）配合总承包方塔吊位置选定而采取支护措施的调整。

6.3 主要施工机械设备计划

本工程共设计降水管井 142 根，利用会议中心西侧降水井 16 眼。深降水管井施工须穿越较厚的土层进入砂、卵石层，拟采用 10 台反循环钻机进行施工，平均每天完成 10 眼水井，共需 15 天可以完成前期降水管井施工任务。土钉墙设计支护约，选用 2 台套土钉墙施工设备，平均每天施工 $150 \sim 200 \text{m}^2$ 。护坡桩共设计 374 根，拟选用两台长螺旋钻机进行施工，使用长螺旋钻机具有在粘性土及细粒砂性土层施工速度快，成孔质量好等特点，钻机平均每天施工 34 根，12 天完成护坡桩施工任务。施工设备见后附表 6-3。

6.4 劳务计划

（见后附表 6-4）

6.5 材料计划

6.5.1 工程材料用量计划

主要施工原材料根据施工进度要求计划分批进入，遵照材料供应能够满足工程进度需要，并有一定数量的贮备原则，合理进行计划。主要施工材料供应计划表见后附表 6-5。

6.5.2 工程物资试验计划

（1）物资设备部根据质量部的有关要求和现行规范规定，对进场材料取样送检和进行试验。

（2）技术质量部负责检验试验结果的审定，对其不合格提出评定和处理意见，并报项目部批准实施。

（3）对业主要求认可的检验、试验结果，由技术质量部负责，会同物资设备部选样、报验或实地检查。

（4）物资设备部按规格、批量记录试验结果并保存有关资料。

6.5.3 供应计划保证措施

（1）材料采购是根据合同文件中规定的采购物资的范围以及相应的供应商的范围选择物价、确认、验收、保管、结算等。

（2）项目经理部的物资设备部根据质量标准和公司《采购手册》，对所需采购和分供方应

供应的物资进行严格的质量检验和控制。材料的及时供应是确保施工工期和建立正常施工秩序的重要因素。

(3) 项目技术质量部须随时掌握工程进度情况，由项目总工负责编制严密的材料使用计划。

(4) 项目物资设备部根据物资采购计划选择多家合格分供方，并通过对其材料规格、性质、服务及价格等多方面考察或试验后报业主和监理审批择优选择。

(5) 除特殊注明外，本工程所用材料、材质、规格、施工及验收等按国家批准的现行规范、规程办理，所采购的材料或设备必须有出厂合格证、材质证明和使用说明。

(6) 工程所用材料如需要用其他规格材料代替，须经过核算，并需总包、监理工程师、设计单位认可。进场的材料须按规范要求取样试验，合格后方可使用，严禁不合格和无证材料用于工程施工。所有材料的取样试验和保管、发放，项目经理部派专人负责。

七、施工准备

7.1 施工技术准备

(1) 收集准备本工程适用的国家及地方规范规程，收集与本工程条件类似的工程资料。

(2) 组织项目施工技术、管理人员学习国家及地方规范规程相关条文，了解各项参数指标和有关施工强制性规定。

(3) 组织项目技术人员熟悉图纸，了解工程情况和工程施工内容，理解施工图各种设计技术要求和各项指标。

(4) 组织全体施工人员熟悉本工程各项操作规程，了解以往类似工程施工情况，学习以往工程施工经验。

(5) 分部、分项编写详细的施工组织设计，为进场正式施工做好指导性技术文件。

7.2 施工人员准备

(1) 根据工程需要制定各工序劳动用工计划，按各工序、各岗位进行用人计划统计，确定施工人员数量。

(2) 通过公司技术质量部和人力资源部，遵照“择优选用”的原则，选择能力强的施工管理人员和技术人员组成项目部。

(3) 确定各工种用人用工数量，确定人员名单，组织工人进行技能操作和安全培训，为随时进入施工现场做好准备，确保安全责任制落实到位。。

7.3 施工机械准备

(1) 按照工程设计情况，分析本工程地质情况和施工环境，精心进行设备选型，确定工程用设备型号及数量，并制定详细的施工设备需用计划。

(2) 对工程设备进行检查、维修和保养，并预备足够数量的易损零部件。

(3) 所有工程施工用机械设备在进场前进行试运转，保证机械设备状况良好。

(4) 落实土钉及桩锚支护监测系统使用的仪器设备。

7.4 工程原材料准备

(1) 根据统计的工程量计算原材料用量，编制原材料用量明细表。

(2) 根据原材料用量明细表对原材料进行分类，确定采购计划和步骤。

(3) 按采购计划对原材料生产厂家进行价格、产地、质量状况、运输距离等情况的调查，综合比较，确定采购地点和方式，订立采购合同。

(4) 根据工程进度计划，针对每种原材料的采购情况，制定各种原材料供应计划。

7.5 施工用水、用电及交通准备

(1) 根据工程量和设备数量，进行水、电需用量的测算，制定用水、用电计划表。

(2) 对施工现场及周围进行水、电、交通状况进行详细考查，初步确定施工用水的供应点、电力的供应计划、交通工具的选用计划。

(3) 根据考察情况和水、电、交通工具的计划，组织施工设备和运输车辆，并对运输车辆和发电机等设备进行试运转，保证其状况良好。

(4) 对进场路线进行考察,规划设备和物资进场路线和置放地点,同时施工现场做好准备工作,施工设备和材料的进场做到有条不紊,井然有序。

7.6 公共关系协调

- (1) 及时办理好交通、城管、市政、市容、环卫等有关手续。
- (2) 办理好白天运输车辆的通行证件。
- (3) 积极主动配合建设单位做好周围单位的工作,取得谅解和支持。
- (4) 预先选好卸土点,并办理相关手续。

7.7 测量放线

施工测量放线根据甲方提供基点施放,由于施工场地较大,基坑外形尺寸较大,采用高精度仪器施放,建筑物轴线采用全站仪施放,水准点采用水准仪导至施工现场,各点采取“一次施放、二次校合、三次复查、四次验收”原则。一次施放是指一次将建筑物轴线、水准点施放完毕,施放完毕后第二次进行施放点位校合,校合结果满足要求后,经项目部质检人员进行第三次复查,复查无误报监理单位进行验收。基坑开挖边线、护坡桩桩位中心线根据建筑物轴线点采用经纬仪、钢尺施放,基坑边坡位移、护坡桩位移采用经纬仪、钢板尺进行测量观测。基坑开挖标高采用水准仪、塔尺进行抄测。

7.8 现场照明

为了保证工程安全顺利进行,现场配备足够照明设施,计划于基坑周边设置十盏镝灯,灯架采用脚手架搭,架高 5m,东西侧各设置三盏,南北各设置两盏,施工现场局部采用防爆碘钨灯加强照明,每个施工机台每套机械配置防爆碘钨灯一盏,钢筋加工场、料场、洗车池区域配备防爆碘钨灯照明,一级配电柜设白炽灯照明。施工办公区采用荧光灯管照明。

八、基坑边坡支护施工工艺

8.1 桩锚支护结构体系施工工艺

8.1.1 施工设备选型及工艺流程

护坡桩均为钢筋混凝土灌注桩,拟采用长螺旋钻机钻进成孔。

工艺流程图见后附表 8-1。

8.1.2 护坡桩主要施工方法

采用长螺旋钻机施工具有以下特点:

- (1) 在粘性土层中施工,钻进进尺快,施工效率高。
- (2) 钻机调节钻塔垂直度后,钻杆具有较大刚度,成孔垂直度好。
- (3) 钻进中无泥浆排放,施工现场干净,污染小。
- (4) 履带式钻机移动灵活。

8.1.2.1 钻进成孔

(1) 钻机就位时,必须保持平衡,钻杆应对准桩中心,不能发生倾斜、位移。为准确控制钻孔深度,应在桩架或桩管上作出控制标尺,以便在施工中进行观测、记录。

(2) 采用长螺旋钻机,钻孔与常规方法相同,边钻进边排土。

(3) 测量孔深。钻孔深度严禁小于设计深度。钻深不符合设计要求时应再次钻进。

(4) 采用长螺旋钻进工艺无泥浆,成孔弃渣随钻具提升自动撒落集中在孔口,及时安排专人清理集中孔口弃渣。

(5) 局部因采用压浆工艺或泥浆循环工艺,在成孔及浇注混凝土时,孔内泥浆应按事先挖好的泥浆沟排放,排放时应由专人进行疏导。

8.1.2.2 钢筋笼制作及安放

(1) 钢筋笼在施工现场进行制作,在加工台上绑扎。

(2) 钢筋笼焊接接头采用双面搭接焊,搭接长度为 5d,同一截面上,焊接接头不超过主筋的 1/2。

(3) 加强筋与主筋点焊牢固,在钢筋笼吊点处应加强,避免吊放时开焊。

(4) 箍筋与主筋在每个交点处均应绑扎牢固。

(5) 保证钢筋笼保护层厚度不小于 4cm,在钢筋笼上每 4.0m 绑扎一道混凝土垫块。

(6) 起吊点位置设置在笼两端的 1/4 处，以防钢筋笼起吊变形过大。

(7) 吊放钢筋笼时，注意主筋方向，钢筋笼绑扎时要在钢筋笼同一侧涂有明显标志。钢筋笼要求垂直入孔，不得碰孔壁。

8.1.2.3 砼灌注

(1) 开始灌注前要认真检查孔底沉渣，沉渣厚度应小于 20cm。

(2) 整个灌注过程中应认真做好各项记录，包括灌注起止时间、停待料时间、天气及灌注中的非正常因素等，记录要完整、准确、及时。砼灌注的整个过程中要高度重视，人人负责，紧密配合，对灌注中的有关问题绝对不能隐瞒不报，而贻误处理时间。

(3) 混凝土采用长螺旋中心压灌，边提钻边灌注砼。

(4) 混凝土灌注至桩顶时，应适当超过桩顶设计标高 30cm，以保证在凿除浮浆后，桩顶标高和质量能符合设计要求。

(5) 混凝土灌注必须连续不间断，并保证单桩灌入量。

(6) 砼的检测试验，每一批商品砼进入施工现场后，除搅拌站按规范出据砼试件报告、施工现场复验外，必须对混凝土塌落度进行检测，检测方法采用目测配合塌落度筒测试法。每施工 11 根桩应制备砼试件 1 组，以供检验需要，并提交试验报告，原件存档。

8.1.2.4 冠梁施工

(1) 将桩顶浮浆凿净，使桩头保持一个水平线。

(2) 桩顶钢筋伸入冠梁中的长度应符合要求，如果部分未达到设计要求采用搭接焊工艺接至设计长度，并绑扎砖墙构造柱。

(3) 冠梁钢筋采用梅花绑扎，每个绑扎点必须绑扎牢固。

(4) 模板安装应平整、牢固、严防灌注中变形或混凝土外泄。

(5) 浇筑桩顶连梁混凝土前，桩顶必须清理干净残渣、浮土和积水，以保证护坡桩与桩顶连梁连接牢固。

(6) 浇混凝土前应由工程师进行全面检查，合格后方可浇注，浇注中边浇边振捣。

8.1.2.5 桩间土护壁

为保证坡顶稳定，防止桩间土自然坍落，对桩间土进行挂网喷砼处理，钢丝网规格为 4cm×4cm，喷 50mm 厚 C20 碎石混凝土。在土方开挖时，桩壁面禁止机械挖方，用人工清除，以避免桩间土坍塌及超挖；在挂网喷砼，从基坑桩顶至坑底全面控制，保证壁面的垂直度及平整度。

8.1.3 锚杆施工

施工工艺流程：

根据场区地层条件，锚杆施工采用锚杆钻机长螺旋干孔排渣钻进施工。

钻机就位→校正孔位调整角度→钻孔至设计孔深→安放锚索→灌浆→二次注浆→养护→安装腰梁、锚头→张拉锁定。

8.1.3.1 杆体制作

按照设计要求制作锚杆体，保证杆体长度；注浆管与锚杆体绑扎牢固；锚索要顺直，自由段要套以聚乙烯防护套。锚索的表面应设置定位器，定位器的间距，在锚固段为 2.0m，在自由段为 4.0m。

8.1.3.2 灌浆

灌浆水泥采用 425#普通硅酸盐水泥，水灰比 0.4~0.5。采用二次灌浆法，注浆管端距孔底 150mm，灌注时，管口要始终埋在浆中，待浆液灌满后，封堵孔口，以 0.4~0.6MPa 压力补浆，稳压数分钟。

8.1.3.3 锚杆张拉

(1) 加工异型支撑板，调整角度，使腰梁承压面在同一平面上，保证与锚杆作用力方向垂直。承压面应平整并与锚杆轴线方向垂直。

(2) 锚杆灌浆后 7 天待锚固体强度达到设计强度的 80%，即可进行预应力张拉试验，锚杆张拉试验荷载为锚杆设计最大轴向拉力的 110%，锚杆张拉试验逐级加载进行，只有当本级

荷载达到稳定后，方可进行下一级加载试验，张拉加荷分级及加荷速率按规范进行。锚杆张拉试验中荷载分级及观测时间见后附表 8-2：

(3) 锚杆张拉锁定，锚杆张拉试验合格后即可进行锚杆张拉锁定，锚杆张拉预应力值一般为设计锚固力的 75—80%，分级加载，当锚索预应力没有明显衰减时，可锁定锚杆。锁定后如有明显应力损失时，应进行补偿张拉。

(4) 各支护段锚杆张拉锁定值见后附表 8-3

8.1.4 主要工序质量控制标准

8.1.4.1 护坡桩

桩径偏差	±50mm
垂直度允许偏差	1%
桩位允许偏差	50mm
桩长偏差	+200mm

8.1.4.2 钢筋笼制作允许偏差

主筋间距	±10mm
箍筋间距	±20mm
钢筋笼直径	±10mm
钢筋笼长度	±50mm

8.1.4.3 锚杆

水平方向误差	<100mm
垂直方向误差	<100mm
锚孔斜度	<3%
孔 深	>设计长度0.5m
钢绞线长度误差	>50mm

8.1.5 桩锚支护质量保证措施

(1) 护坡桩桩位由专人进行测量施放，施工用测量仪器经过有关检定部门检定合格后使用，施放桩位经质检员检查无误后，做好预检纪录，保证护坡桩桩位施放准确。

(2) 钻机对位准确，每次对位要开启自动调节装置确保钻塔垂直，施工时根据仪器现实钻孔倾斜情况对钻具进行调整，保证钻孔垂直度满足规范要求。

(3) 成孔过程中取出的土体特征应按土钉编号逐一加以记录并及时与初步设计时所认定的相对比，发现有较大出入时应及时反馈，必要时调整土钉的设计参数。

(4) 钢筋要有材质单，并做复验，复检合格后方可进行加工，钢筋加工人员经培训后上岗操作，特殊工种持证上岗，保证钢筋加工质量满足规定要求。

(5) 商品混凝土供应商经有关部门考察后选用，资质等级满足要求，检验设施齐全，保证施工用混凝土供货及时，质量稳定。

(6) 护坡桩桩头剔凿干净，保证连梁与桩体良好结合，保证支护体系整体强度。

(7) 锚杆用钢绞线、锚具质量证明文件齐全，进场后进行复检，复检合格后用于施工。

(8) 锚杆锚固体的强度应大于 20N/mm^2 ，注水泥浆水灰比不宜超过 0.5，并宜加入适量的速凝剂等外加剂以促进早凝和控制泌水。注浆时要严格按配比搅浆。必要时要进行二次、三次补浆直到注满。

(9) 预应力锚杆施工完毕后 5~7 天方可进行张拉，张拉设备经检定部门检定合格方可进行施工，预应力锚杆先作张拉试验，试验结果满足设计要求后，再进行张拉锁定。张拉结束后才可进行下一步土方开挖。

8.2 土钉墙支护施工组织

8.2.1 土钉墙边坡支护施工工艺流程（见后附表 8-4）

8.2.2 主要施工方法

8.2.2.1 修坡

基坑开挖作业用挖掘机，对挖掘后的边坡需用人工进行修整，确保边坡的立面角和壁面

的平整度。当遇有上层滞水影响时或土层分界处，要在坡面上每隔 2m 插放一个塑料污水管，疏导滞水以免其影响坡面的稳定。

8.2.2.2 编扎钢筋网

(1) 面网钢筋在制网前均应拉伸调直，严格按设计尺寸布网，网点分别用绑丝扎牢或焊接，筋体与斜拉筋和上层面网接触部位均应焊接牢固。

(2) 钢筋网在每边的搭接长度至少不小于一个网格边长。网格允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

(3) 最底层钢筋网应插入坑底 20cm。

(4) 地表下 2.0m 范围内以杂填及素填土为主，开挖后若杂填土有掉块现象，先喷射一薄层碎石混凝土，而后按正常顺序编网。钢筋接头宜用焊接。

8.2.2.3 造孔

本工程采用人工洛阳铲成孔，成孔直径 110mm。

(1) 钻孔前应根据施工设计图确定孔位，误差不大于 100mm，遇有其它特殊情况时，孔位调整应由项目工程师审定。

(2) 采用人工洛阳铲成孔，钻孔允许偏差：成孔间距 $\pm 100\text{mm}$ ；成孔深度 $+200\text{mm}$ 、 -50mm ；成孔直径 $+20\text{mm}$ 、 -5mm ；钻孔倾角误差不大于 3° 。

(3) 对局部孔中出现的渗水塌孔或掉落松土，应立即清除。

(4) 钻孔过程有施工记录，随时掌握土层情况。

8.2.2.4 土钉制作与安放

(1) 土钉由水泥浆和土钉筋体组成，其结构见土钉墙支护立面图，土钉筋体长度 = 土钉孔深 $+0.2\text{m}$ 。

(2) 每隔 2~3m 焊接对中支架，形成锥形滑撬，保证钢筋处于钻孔中心部位。

(3) 水泥浆强度标号为 M_{20} ，水灰比 ≤ 0.5 。

(4) 采用两次注浆工艺，分注浆和压浆两个阶段。注浆压力为 0.4MPa。注浆时应采用底部注浆方式，注浆导管底端应先插入孔底，在注浆同时将导管缓慢地以匀速撤出，导管的出浆口应始终处在孔中浆体表面以下，保证孔中气体能全部逸出。

(5) 土钉端头应避免敲击碰撞，三天内不得悬挂重物。

8.2.2.5 土钉端部焊接（锚固）

土钉筋体为钢筋，端部加强筋、钢筋网相互焊接。各钢筋的位置由里向外是：钢筋网、水平垂直加强筋、土钉端头弯勾锁定筋。

8.2.2.6 喷砼

(1) 喷砼的强度标号为 C20，粗骨料最大粒径不宜大于 12mm，配比为——水泥：砂：碎石：水 = 1：2：2：0.5。并根据作业环境条件加入适量外加剂。

(2) 喷射手均应持有培训合格证，射距宜在 0.8—1.5m 的范围内，粘性土层可先挂网后喷砼，并从底部逐渐向上部喷射，先喷填钢筋后方，然后再喷填钢筋前方；对于易坍塌土层，土钉安制好后随修坡随喷砼，修坡高度控制在 30cm 左右。

(3) 为使施工搭接方便，每层下部 0.2m 暂时不喷射，并作成 45° 的斜面形状，并用风或水清洗喷层接触部位。

(4) 喷浆气压应根据喷浆距离适当调整。喷射时应控制好水灰比，保持混凝土表面平整、无干斑和滑移流淌现象。

(5) 喷射砼的厚度误差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。喷射混凝土回弹率控制在 15% 以内。

(6) 喷射混凝土完成后应至少养护七天。

8.2.2.7 土钉施工对土方开挖的要求

本工程基坑支护采用土钉墙，土方开挖需逐层分段开挖与土钉施工默契配合，仔细计划，精心施工。开挖拟采用“中心岛”式开挖，即先沿基坑边线指定位置开挖，基坑中间的土便自然形成了“孤立岛”，这样给土钉墙的施工创造出作业面，然后再配合土钉墙分步开挖。每次开挖深度及范围应以施工方便为原则。挖至土钉位置的 0.3~0.5m 以下，严禁边坡超挖。若发现挖完后，在未进行支护前，有坑壁坍塌现象，即采取分段跳挖的形式来施工，以提高

土体自稳高度，保证土钉墙质量，在基坑内“中心岛”附近，为中心开挖区，可自由开挖。土钉施工受限或滞后时，可在相应区段预留适应工作宽度的工作台，以不影响土方外运。预应力土钉灌浆完毕后 5~7 天方可进行张拉。

8.2.3 质量保证措施

(1) 修坡时专人进行测量，确保不吃槽。喷射混凝土时，由专人检查钢筋网长及标志杆的安装。

(2) 成孔前，根据设计要求定出孔位并作出标记和编号。孔位的允许偏差不大于 150mm，成孔的倾角偏差不大于 $\pm 3^\circ$ ，孔径允许偏差+20mm、-5mm，孔深允许偏差+200mm、-50mm。成孔时遇障碍物需调整孔位时，不得损害支护原定的安全程度，由现场技术负责人决定。

(3) 成孔过程中取出的土体特征应按土钉编号逐一加以记录并及时与设计时所认定的相对比，发现有较大出入时应及时反馈，必要时调整土钉的设计参数。

(4) 钢筋、水泥进场要有材质单，并做复验。

(5) 水泥浆体的强度应大于 20N/mm^2 ，水灰比不宜超过 0.5，并宜加入适量的速凝剂等外加剂以促进早凝和控制泌水。注浆时要严格按配比搅浆。必要时要进行二次、三次补浆直到注满。

(6) 水泥浆体的试块每层做二组，每组试块不应少于 3 个。

(7) 为了保证施工时的喷射混凝土厚度达到规定值，可在边壁面上垂直打入短钢筋段作为标志。当继续进行下部喷射混凝土作业时，应仔细清除施工缝结合面上的浮浆层。

(8) 每 500m^2 喷射混凝土面层取试块一组，每组试块不应少于 3 个。

(9) 预应力土钉灌浆完毕后 5~7 天方可进行张拉，张拉设备经检定部门检定合格方可进行施工，预应力土钉作张拉试验，试验结果满足设计要求后，进行土钉张拉锁定。

九、基坑降水施工方案

9.1 施工组织

按项目管理要求组织施工，实行项目经理负责制，配备有经验的施工技术管理人员组成项目管理班子，指挥协调工程施工，并按基坑降水质量达标要求，由主任工程师或专业工程师进行技术监督与管理把关，管理班子下设技术组、钻井组、洗井安泵组、抽降水值班组、电工组、安全保卫行政管理组等组成基坑降水疏干组织。

9.2 施工准备阶段

(1)资料：仔细研究分析同设计有关的图件及文字说明，编制基坑降水施工方案，准备有关记录表格、工具等，参加技术交底。

(2)场地：组织现场踏勘，协助甲方做好“三通一平”工作，要求甲方提供地下障碍及管线的准确位置，以防意外事故发生，进行场区施工规划，布置施工井孔泥浆配置要求及循环途径。

(3)设备：检查设备配套情况，对设备进场后开工前应进行试运转。

(4)人员：开工前进行分岗、分班、进行施工工艺交底答疑；明确工作要求及标准，说明施工重点、难点及应急措施，并应对参与施工的管理人员进行安全及文明生产教育。

(5)材料：订购材料，进场检查验收，不合格产品不许购用。

9.3 施工工艺流程

流程图见后附表 9-1

9.4 管井降水主要施工方法及技术要求

9.4.1 钻进成井

(1)放线定点：根据甲方给定的基坑开挖边线，用仪器及钢尺进行放线定井点位置，定完后应会同甲方或监理代表签字认可后，方可进行施工，井孔中心定位误差不得大于 5cm。

(2)钻机就位：钻机安装要求平稳牢固，钻机就位，偏差不许大于 5cm。

(3)泥浆护壁：开钻前应准备一定量的红粘土，配制泥浆指标应控制其比重为 1.2~1.4，粘度为 25~35 秒，含砂量不大于 4%，胶体率应达 90~95%。

(4)钻井：经专业工程师与甲方或监理代表现场检查合格后，方可开钻，施工中应保持井

内应有水头压浆高度，防止井壁坍塌。

(5) 管井钻进达到设计深度以后，需报请专业工程师进行检查，验井深度抵达成井要求深度后冲捞沉渣，复验井深及钻头直径，合格签字后，方可进行清井下井管及滤管。

(6) 下井管及带孔眼或缝状包网水泥滤管时应检查接井管部位有无缺损裂纹，严禁“带伤”井管下入井内，下管时必须每隔5m下入导正扶中器，确保井管居中不歪斜，接管部位应包扎纱网或尼龙布，防止泥砂等进入井内，下管后应立即进行填砾，以防由于拖延填砾产生井内缩径，填不进砾料，造成引渗效果差的废井。

(7) 砾料应保证规格质量，含泥粉的砾料必须过筛后再用，填砾时应沿井壁与井管间缓慢投入，严禁车装冲填，以免冲撞井管产生歪斜及中间堵塞，经洗井发现砾料下沉时，应及时补填砾料，不许产生井壁与井管间空洞，以免造成填砾不实，后期涌泥涌砂掩埋井泵后患。

(8) 填砾成井后应立即进行洗井，不许停拖不洗井形成缩径引渗效果差的废井，采用移动式空压机或污水泵洗井，达到水清砂净以后，方可下入潜水泵进行试抽水运转，如发现经洗井后仍不出水或渗水量不好，水位不达标而死井，应按达标要求检查，及时进行补井，不能待全面降水实施后再进行补井，耽误施工进度，每个管井施工完成后应填写管井施工记录及验收单。降水管井若经彻底洗井后发现水位仍高于基坑底板，可按抽排降水实施泵抽排水，若管井水位在基坑底板以下，按引渗降水要求定时观测水位变化即可不再下泵。

9.4.2 降水的电泵安装及排水

对于须抽降排水疏干的浅管井，若须抽排降水则按一井一泵的原则下置潜水电泵，每个降水疏干管井按设计要求下置抽水量为 $6\sim 10\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程30m的潜水污水电泵，排水通过布设有一定坡度的集水管排入市政雨水管道排至场区外，每个管井应加盖保护，同时保证场区内道路通畅。

各项工序工程完成以后，先进行试抽运转排水，在此期间要全面检查降水设备、排水管路、电器安装设备(闸箱、开关、线路)等有无不达标的地方，如有应立即排除，待质量达标以后，即可开始连续降水，并定期观察记录水位、流量的动态变化，也应观察了解周边建筑物的安全状况，所测及所了解情况应及时汇总研究，发现问题及时解决调整，做到掌握管井疏、降、排、渗降水全过程动态，保质保量保安全地完成基坑降水疏干任务，降水井施工运转过程应监控基坑锚杆施工，严防锚钉穿越管井的事故发生。

9.5 施工进度及预期疏干进度

实行项目经理负责制，上岗按目标管理达标要求施工，严格质量标准，做到依据设计要求和规程规范进行管理，层层把关，责任到人，严格监理，预计14台开动反循环钻机每天24小时两班作业，每天完成20眼降水管井，预计12天完成降水管井的施工任务，再加洗井、安装、降水疏干全面开泵以后5—7天，总计20天左右可以达到基坑干槽作业之要求。土建正常施工及招标文件要求考虑疏干降水延续。

十、土方施工方案

10.1 施工准备

10.1.1 机械设备准备

(1) 按照工程设计情况，分析本工程地质情况和施工环境，根据土方施工设计，精心进行设备选型，确定工程用设备型号及数量，并制定详细的施工设备需用计划(见土方机械配置表)。本工程拟采用斗容量 $1.5\sim 2.0\text{m}^3$ 反铲挖土机，配备20t自卸汽车，分区、分步施工。

(2) 对工程设备进行检查、维修和保养，并预备足够数量的易损零部件。

(3) 所有工程施工用机械设备在进场前进行试运转，保证机械设备状况良好。

10.1.2 公共关系协调

(1) 及时办理好交通、城管、市政、市容、环卫等有关手续。

(2) 办理好白天运输车辆的通行证件，配合建设单位办理夜间施工许可证。

(3) 积极主动配合建设单位做好周围单位的工作，取得谅解和支持。

(4) 预先选好卸土点，并办理相关手续。

10.1.3 施工技术准备

- (1) 搜集开挖资料及设计图纸、开挖边线测量放线、开挖技术交底。
- (2) 施工前进行场地平整,按 5m×5m 方格网测量场地标高。
- (3) 熟悉土方开挖设计图,根据设计图按基坑标高进行土方开挖分区,配合降水井、护坡桩及土钉施工分段施工。

10.2 施工控制

(1) 基坑降水工程、土方开挖、土钉墙支护、护坡桩施工全面开工,工程量大、工序多、机械设备多、要求日产量高,为提高生产效率,施工采用工序间平行流水作业,每个工作面都采用定机械设备、定日产量、定工期等三定措施,确保工程顺利进行。

(2) 各分项工程采用分区、分层、分步流水作业。各道工序严格按进度要求完工,及早为下一步创造工作面。基坑中部按坑底标高的不同划分为多个大面积开挖区。在开挖深度内,分层、分步及中心岛开挖布置挖土机械,多台挖掘机齐头并进。

(3) 根据土方运输要求及现场平面布置,拟在施工现场东侧南北两角各设置一条出土坡道。根据现场条件土方运输坡道可采用外坡道,坡道采用 1:6 放坡,坡道宽 8.0m。

10.3 土方挖运施工顺序及要求

(1) 土方挖运分层标高根据各工序施工要求合理安排。清理场区内地下障碍物,除给降水井、护坡桩,施工预留 15m 宽的作业面,其余部位开挖至第一道土钉或锚杆位置下 0.5m,为施工土钉和锚杆创造作业面。

(2) 土方开挖首先应满足护坡桩施工的条件,基坑西侧及北侧 3 区部位土方开挖至标高-3.7m 施工护坡桩、锚杆、连梁;同时施工桩顶砖墙。

(3) 随土钉第二道、第三道、第四道、第五道、第六道、第七道,作业深度挖土至土钉下 0.3~0.5m,严禁超挖,并保证锚钉作业区 15m 宽度。中心岛为自由开挖区,可集中出土。

(4) 基坑 BC 段待土方挖至-10.3m 时施工 BC 段第二道锚杆。

(5) 待支护全面完成,可大面积出土,挖深至基础底板标高以上 1.0m,给总承包施工单位创造桩基作业面,由西向东,中间向两边坡道出土。

(6) 为防止超挖,人工清底时应设 10m×10m 方格网,在各方格网上做临时控制短钢筋作标识,拉水平控制线,作为坑底标高复核依据。开挖深度见《基坑挖槽结果剖面图》

10.4 质量要求

(1) 机挖土槽底标高与设计标高允许偏差+200mm,不得扰动老土。

(2) 各层间标高允许偏差±150mm。

(3) 边坡部位严格按支护结构设计进行开挖,允许偏差+200mm,严禁亏坡。

(4) 挖土机严禁碰土钉、锚杆、连梁。

(5) 测量员随时测量,保证基底标高和基坑线。

(6) 第一阶段挖土过程中应注意地下管线、地下文物等情况,发现问题应及时汇报处理

(7) 做好基坑排水、降水工作及道路的环保工作

(8) 土方车外出时必须加盖和清理槽帮边散土,清洗车轮,以防遗撒。

(9) 由于本工程地处市区,施工严格按北京市及“奥运绿色施工”有关规定进行。

10.5 土方施工机械及人员配置

10.5.1 土方开挖机械设备配置

土方机械配置见后附表 10-1

10.5.2 土方开挖人员配置

土方施工人员配置见后附表 10-2

10.6 土方开挖中安全文明施工措施

(1) 混凝土支护结构须待混凝土养护到 28 天后方可进行基坑土方开挖。

(2) 开挖时,基坑边不得堆放重物(如土方、材料等)及长时间停放重型机械。超载必须小于支护结构计算所取用的地面堆载数值。

(3) 土方开挖完成后应能立即对基坑进行封闭。

(4) 土方机械除坡道口外,均不得进入基坑坡顶靠近土钉墙 3.0m 以内范围,以免加剧坑

周地表变形。

(5) 各车辆均应专人驾驶, 加强备件品管理和现场维修, 以确保机械车辆正常运行。

(6) 为保证夜间施工安全, 应有充分照明条件, 挖掘机周围配备 2~3 个活动灯架, 场内土方出口、入口均应设置照明灯, 出入口设醒目标志。

(7) 各车辆司机禁止酒后作业, 疲劳驾驶, 车辆出场外要保证不撒土, 不带泥水。

(8) 土方出入口设置洗车台, 出场之前必须将车帮轮轮胎冲洗干净, 严禁将泥土带至场外道路。

(9) 施工时应注意保护周边环境, 如防止扬尘污染, 防止水源污染和降低施工噪音等。

(10) 施工现场设专门安全员, 以负责现场的道路交通安全及场地车辆进出口的交通安全。

(11) 挖掘机臂下及其回转半径范围内严禁站人。

(12) 施工现场应设专人进行指挥车辆, 运输司机服从现场人员管理。

(13) 当场外道路发生拥堵现象时, 在土方车辆出入口有专人负责交通安全及疏导。

十一、基坑边坡及周围建筑物变形观测方案

为了确保基坑降水、土方开挖过程中和支护结构使用中, 基坑边坡的稳定及周围建筑物的安全, 需对基坑边坡、支护结构、基坑底部隆起及周围建筑物、地下管线等采取多种方式的变形观测。观测点分布见《基坑变形观测点平面布置图》。

11.1 基坑边坡变形观测方案

11.1.1 变形观测内容及目的

本工程中变形观测的内容包括: 基坑边坡的变形观测。

通过对监测数据及时分析, 可以及时了解土方开挖及支护设计在实际应用中的偏差, 能及时了解基坑土体变形状况、地下管线的变形情况。对设计中存在的偏差, 在下部施工中及时校正设计参数, 对已施工的部位采取恰当的补救和控制措施, 对地下管线的变形及时采取保护措施, 以确保地下管线的正常使用。为此要求现场变形观测的数据必须准确、可靠、及时; 要求变形观测人员严格按照预定设计方案精心测量、认真负责, 保证观测质量。

11.1.2 观测对象和工作量布置原则

本次变形观测主要是深基坑边坡支护结构及土体的侧向位移。

工作量布置原则包括:

(1) 水准基点布设: 基准点是变形观测的起始数据基本点, 要求埋设于车辆行人少, 通行方便, 宜保护之处, 同时基准点应设置在影响区外, 距基坑开挖位置距离大于2倍基坑深度的地方。本次基准点布置在场区东侧通视好的部位, 共布置3个基准点, 并将城市高程引至基准点上, 作为观测的基准点。水准基点采用钢管深埋, 各基准点间距20~40m, 埋设后应砌井并加盖加以保护, 现场施工单位不得在其上堆放物品, 保证水准基点随时可正常使用。

(2) 基坑侧向位移观测点的布设: 在基坑四周支护结构的坡顶每隔20m布置一个观测点。坡顶共布置38个位移观测点。(见边坡位移观测点平面布置图)。

11.1.3 执行标准和规范

(1) 工程测量规范 GB50026-93

(2) 国家一、二等水准测量规范 GB12897-91

(3) 建筑变形测量规程 JGJ/T8-97

11.1.4 观测精度要求及警戒值

根据本工程位移观测点和规范要求, 变形等级定为三等, 采用二等水准精度施测, 土方开挖之前, 初测基准点及观测点三次, 土方开挖初期每天一次, 初步稳定时2~3天观测一次, 实测精度按后附表11-1执行。

11.1.5 观测方法

监测所用仪器沉降及基坑隆起观测使用Wild AN2补偿式自动安平精密水准仪配合2米钢板尺进行, 按国家二等水准测量的技术要求进行操作。位移观测采用J2级经纬仪和配合钢板尺进行, 进行沉降观测时要首先对基准点进行检测, 然后对观测点与基准点的闭合测量, 路

线不能闭合时必须进行往返测量。

11.1.6 成果计算及分析反馈

每次观测结束后，应认真检查全部外业观测记录，经严密平差法进行平差计算和处理之后，计算各观测点的位移量，并填写成果表，计算一个观测周期内的位移量，并及时通知有关人员进行分析，做出预报，具体计算过程如下。

(1) 首先对三个基准点进行闭合联测，假设J1的高程为H基，然后对基准点与沉降观测点进行联测，所取得的数据进行整理，计算闭合差，闭合差符合规范要求时，经严密平差计算出各沉降观测点高程H0，确定为原始值。

(2) 闭合水准路线的高差闭合差 f_h 等于该路线上各点间高差代数和 $\sum h$ ，即 $f_h = \sum h$ 。符合水准路线的高差闭合差 f_h 等于所测各点间高差的代数和 $\sum h$ 减去终点与起点已知高程之差，即 $f_h = \sum h - (H_{终} - H_{起})$ 。往返测水准路线的高差闭合差 f_h 等于往返高差代数和绝对值 $|\sum h_{往}| = |\sum h_{往}| - |\sum h_{返}|$ 。

(3) 严密平差计算

将高差闭合差按测站数成正比例反号进行分配，即 $V_i = -f_h / N \cdot n_i$

式中： n_i 为某测段的测站数

N 为水准路线的总测站数

f_h 为水准路线闭合差

V_i 为各观测点所分配的平差数

(4) 基坑边坡位移观测点的水平位移量

$W = W_0 - W_i$

式中： W_0 为观测点的原始值， W_i 为每次观测计算后观测点的数值。

11.2 支护结构应力、应变测试

土钉和锚杆的抗拔试验拟采用山东科技大学洛赛尔测试传感技术有限公司研制的 MGH 型振弦式锚索测力仪进行测试试验，具体操作如下：

(1) 测试系统组成

MGH 型振弦式锚索测力仪由 MGH 型振弦式锚索应力传感器和 GSJ-2A 型多功能电脑检测仪组成。

(2) 测试系统原理及特点

原理：将锚索应力传感器安装于锚具与钢梁之间，当进行张拉时，锚索应力通过锚具对锚索测力计的作用力进行反映，利用 GSJ-2A 型检测仪直接进行测量。

(3) 测量的步骤和注意事项

①对传感器进行编号（01、02、……），在对应的编号地址输入该传感器的常数（A、B、 f_0 ）（传感器常数由生产厂家进行标定，每个传感器一份，从标定记录表上可查知各常数及主要性能指标）。

②对各传感器测频调零后，将 MGH 型振弦式锚索应力传感器安装在锚具与锚具之间，并与 GSJ-2A 型多功能电脑检测仪连接。

③用穿孔液压千斤顶加载，土钉（锚索）、锚索应力传感器、千斤顶、测力杆四者应在同一轴线上，土钉（锚索）位移量百分表量程不小于 50mm。

④测量锚索应力

GSJ-2A 型检测仪开机后，按任意键进入主菜单，按 2 键选择测压（CE YA），显示“CE YA BIAN HAO?（测压编号）”，输入该传感器的编号，显示 P: $\times \times \cdot \times \times$ 即应力值，单位为 Mpa。可记录于记录本上，也可按一次 C 键（需按 2 秒以上）将数据存入相应编号的存贮区。

⑤测试钉进行抗拔试验时的注浆体抗压强度不低于 20MPa。试验分级连续加载，首先施加设计荷载的 1/10，使加载装置保持稳定，以后每级荷载增量不超过设计荷载的 20%，直到测试钉被破坏。用 GSJ-2A 型检测仪记录每次施加荷载所产生的锚杆应力。

⑥张拉结束后，拆除张拉设备及相关仪器，将所收集数据输入电脑计算，并反算设计时地层参数的取值是否合理，及时对设计进行修改，指导后续土钉（锚杆）的施工。

⑦张拉时需注意极限荷载下的总位移必须大于测试钉非粘结长度段土钉弹性伸长理论计算值的 80%，否则测试数据无效。

11.3 监测仪器设备选型

检测仪器配置表见后附表 11-2

11.4 技术总结报告及信息反馈系统

全部观测工作完成之后，认真检查全部观测成果，并结合开挖、地质、气象等外界相关因素分析成果，绘制各种图表，按要求编写正式监测技术总结报告书，提交全部技术资料和报告。

根据观测成果数据和图表，分析预测支护结构的受力情况、基坑变形、周围建筑物沉降、地下管线的变形趋势，及时反馈信息，对场地地层参数、支护结构进行相应调整，对周围建筑物及地下管线等采取相应的安全措施。

十二、目标工期及保证措施

12.1 主要工程量一览表

主要工程量一览表见后附表 12-1

12.2 总体施工顺序安排

本工程具有工程量大、基坑开挖标高多、多种工序穿插进行，相对工期短等特点。因此，能否合理安排好施工顺序使本工程有条不紊的进行是确保工程如期完成的前提。

在综合分析了本工程特点及水文地质特性的基础上，施工顺序拟定如下：

(1)首先进行基坑周边及基坑内降水管井施工，首先集中力量施工护坡桩部位的降水管井，为以后护坡桩长螺旋施工创造干成孔的作业条件。管井施工完毕应立即下井管、填滤料、洗井，然后进行降水作业。降水井施工同时施工回弹监测点的施工。

(2)土方开挖及土钉墙施工

土方施工必须为土钉墙施工创造条件，土方与土钉墙施工合理配合为本工序能否顺利进行的关键。由于本工程基坑面积大，因此，土方施工有足够的空间并能够为土钉墙施工及时提供有效作业面。降水井施工第 3 天时可进行土方开挖。

(3)当降水井施工完毕，上部土钉已有作业面，可进行土钉施工，同时也具备 BC、CD 段护坡桩、首层锚杆施工条件，共需 16 天，待锚杆 7 天后强度达到设计要求后进行张拉锁定。

(4)其余部位土方配合土钉施工，平均每 5 天一层土，并完成一道土钉的施工与养护。

(5)当基坑开挖到-10.30m 标高时，进行 BC 段护坡桩的第二道锚杆施工，共 7 天完成。

(6)随着土方开挖至-10.4m 时已完成六道土钉的施工，这时的支护的主要工作量只剩下 AB、DE 段的第七道土钉，可开挖宽 2m 深 0.8m 的槽施工最后一道土钉然后回填至标高-10.40m。

(7)基坑中间 2 区及西北角的 3 区开挖标高分别为-12.50、-14.60m，最后进行土方收坡。

至此，主要施工内容基本完成，部分基坑支护由于受基坑开挖标高所限制，还未能完成，主要有 1m 最下土钉坡面处理工作及部分桩间土护壁工作，后期降水作业。这些工作需要与总包单位密切配合来完成。

12.3 各分项、分部工程进度计划

本工程计划开工日期为 2005 年 5 月 30 日，计划竣工日期为 2005 年 7 月 18 日，总工期 50 日历天。

各分项、分部工程进度计划表见后附表 12-2

12.4 施工计划网络图

后附《北京 xx 国家会议中心配套设施施工项目土方开挖、降水、基坑围护工程网络计划》

12.5 总工期及各节点工期保证措施

本工程施工过程中，我们将按照“快速度、高效益、高质量、有秩序”的原则进行均衡施工，按照工期和质量要求，合理安排，精心施工、在保证质量的前提下，采取如下措施：

(1)为保证本工程总工期的顺利实现，项目经理部进场后根据实际情况认真编制实施性进度网络计划，并严格按照此组织施工，制订单项作业计划。

(2)每天召开生产调度例会，由项目经理负责，召集各职能部门人员和专业施工负责人检

查当日完成情况，对第二天可能出现的问题及早采取对策，对物资供应和劳动力做好充分准备，对于农忙季节提前落实劳动力，保证施工生产的正常进行。

(3)以网络科学组织施工，提高时空利用率，推行立体、平行、交叉作业法、实现上下左右，前后内外、多种工序相互穿插，紧密衔接，最大限度地缩短工期，提高工效。

(4)合理安排劳动力，执行日夜轮流作业，节假日不休息，积极关注并搜集气象资料，对天气情况提前考虑，早做安排。

(5)积极采用各种新工艺、新技术施工（如砼内掺入复合掺加剂，使早期强度增长快，以利于早日进入下道工序），提高机械化程度，提高工效。

(6)各种材料保证及时充足供应，各种周转材料储备充足，各类型机械设备保养运转良好，保证施工在最优状态下进行。

(7)加强同甲方驻地代表及监理联系，对变更图纸疑问、社会因素等问题提前考虑，积极协商解决。

(8)加强结构施工与预制件安装施工的协调，从总体布置上合理安排，保证工期。

(9)按照 ISO9001 质量体系，进行严密的科学化、程序化管理，保证工程质量达到优良标准，杜绝工程缺陷，减少浪费，使原材料进场，材料投入使用，工序检查，质量评定和检验等环节有序无误。

(10)安全是施工生产的主题，必须安全生产，落实安全生产责任制，根据安全保证体系，针对本工程特点，制定各岗位安全生产责任制，使安全生产思想深入到各员工的心理，确保施工生产的顺利进行。

(11)狠抓重点控制工程和关键工序，对于控制工期的工程和工序，应组织精锐队伍，增加资源投入，组织先期施工，保证工程衔接有序，接口顺畅。

(12)合理计划施工段，注意减少不同单位的交叉施工，给施工单位统筹安排施工作业，优化资源利用，组织规模生产，创造最佳的施工条件。

(13)项目经理部工程控制的主要措施：

①按总体计划工期 90%的日历天数，制订各单位工程目标计划和相应措施。

②全面编制各项总工期、阶段工期和工序作业工期三级网络计划，并向所设计工期的直接、间接施工队伍分解落实。

③强化施工过程中的劳动力、机械设备、材料供应等资源平衡协调、监督指导。

④预先制订网络计划，制订如不能按计划实施时的调整和补救措施。

⑤不断优化、调整项目技术方案，促进工期提前。

⑥充分利用网络计划的自由时差，均衡资源利用，实现最优生产。

⑦建立工期控制的各项资料收集、记录制度，并严格实行。

⑧提前编制报送周转料、施工材料及半成品计划，提前联系材料的进场供应情况，保证施工的正常进行。

十三、工程质量目标及保证措施

工程质量目标及保证措施

若本工程中标，我们将根据我单位 ISO9001 质量标准建立的程序文件、质量手册、作业指导书来施工、控制本工程。建立质量保证体系，制定质量保证措施，对施工过程的各个环节，实行严格的质量控制和监督，争创精品优质工程，给业主提交一个满意的工程。

13.1 质量管理目标与程序

信守合同，优质高效是我单位一贯的经营宗旨，以质量求生存，以质量求效益，以质量求发展是我单位职工必须遵循的工作准则，确保质量创优关系着企业的生存、发展和信誉。对本工程我们的质量目标是：分项工程合格率 100%；工程验收一次合格率 100%；分项工程优良率 100%；杜绝重大质量安全事故。

13.1.1 质量管理程序

质量管理程序表见后附表13-1

13.1.2 过程质量执行程序

质量管理程序表见后附表13-2

13.2 质量保证体系

为保证高质量地完成本工程所要求的各项工作，将全面贯彻质量保证体系，严格执行ISO9002标准，以《质量手册》及程序文件为质量控制基础，对文件资料、材料和工程设备、工程验收以及试验、纠正和预防措施、质量记录等进行全过程控制。

13.2.1 质量保证体系框图（见后附表 13-3）

13.2.2 质量保证机构及各部门职责

建立全面的质量管理系统是保证质量措施的核心所在。本工程建立项目经理部，作为本工程管理系统的指挥机构，下设七个施工作业队，负责各自的具体施工部署，施工作业队下设若干作业班组，负责具体的各分项、分部工程的施工工作，本工程专门组织一个质量、安全检查部门，负责监督检查各工种的施工检查，做到分工合作，各负其责，使施工全过程始终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，提高全体施工人员的质量意识。

13.2.2.1 项目经理部的质量职责

- (1) 基本职责：分解指标，强化管理，宏观控制，服务现场，搞好协调。
- (2) 实施项目法施工管理。对本工程实行动态管理，按项目的实际要求，组织资源，保证项目生产要素的合理投入，以项目为单位对工程成本进行总体控制。
- (3) 加强对施工作业队监督检查，保证各单位工程质量达到优良标准。
- (4) 编制和落实职工教育培训计划，不断提高职工队伍的整体素质，选聘合格的操作人员上岗。
- (5) 重合同，守信誉，认真履行合同负责对各项目提供物资保障和技术支持。
- (6) 负责工程结算，搞好资金管理和成本核算。按月考核项目成本，组织经济活动分析，及时掌握经营状况，采取相应措施，保证工程质量。
- (7) 编制和实施项目的总体管理方案和施工计划，制定和落实技术、质量、工期、降低成本、安全生产、文明施工，组织和调度进入现场的生产要素，保证项目质量、工期、效益、安全等目标的实施。
- (8) 及时办理、收集变更签证、材料代用等各种工程结算资料和工程各项竣工资料。
- (9) 认真执行国家及企业的各项规章制度和管理办法，抓好各项基础管理工作。加强对工程质量和管理的，对施工进行有效的监督控制和管理。
- (10) 项目质量管理的主要内容
 - ① 针对工程特点和合同要求，根据本工程的《施工组织设计》和《质量计划》，设计项目质量目标。
 - ② 编制以质量为首要素的项目《施工组织设计》。
 - ③ 正确设立质量管理点。
 - ④ 明确项目内部质量职能分配，建立质量责任制及考核制度。
 - ⑤ 严格执行各工序操作的工艺标准。
 - ⑥ 根据设计要求和国家施工及验收规范，对各分项工程质量进行检验、控制。
 - ⑦ 对外加工、外协作单位的生产过程的质量进行延伸管理。
 - ⑧ 完成质量记录，建立质量档案，做到可靠追踪。
 - ⑨ 制定落实质量奖惩办法，实行质量一票否决制。
 - ⑩ 对进场的设备、材料质量和数量进行严格验收，妥善保管，合理利用。
 - ⑪ 建立质量成本制度，提高产品工序一次合格率和一次优良率。

13.2.2.2 项目总工程师质量职责

- (1) 对本工程质量和工程质量负全面技术责任，督促各级人员行使质量责任。
- (2) 组织贯彻技术规程、施工规范、质量标准，负责组织分级编制审定工程施工组织设计、质量计划、特殊工程的施工方案。
- (3) 组织科技规划和新材、新工艺、新技术、新设备在本工程施工中的应用。
- (4) 不断改进施工方案和施工方法，采取有效技术措施，确保工期、进度、质量满足合

同规定的要求。

(5) 对检测、试验机构设置,人员技能配备,设备、仪器、仪表的配置、测试手段、管理制度,承担技术指导和领导责任。

(6) 重视用户意见和投诉处理,负责组织不合格工程的原因分析、评定和纠正、预防措施的制定、实施;主持重大质量事故和重要质量问题的调查处理与改进。

13.2.2.3 施工管理工程师质量职责

(1) 负责施工准备工作,认真符合设计图纸。审核施工组织设计及开工报告。

(2) 检查测量符合情况,对工程组织测量复测。

(3) 负责测量、试验器具的使用情况检查、配置能力分析。

(4) 对工程质量不合格品进行处置。

(5) 负责施工管理的各项技术交底工作,负责现场人员材料、机械、环境、施工方法的检查工作。对不合格施工下发整改通知单。

(6) 参加质量策划,安排施工顺序,负责施工组织设计的实施工作。

(7) 下达冬雨季施工措施,并组织实施。

(8) 负责采购文件的检查、指导工作。

(9) 负责半成品、结构件的标识管理、检查工作,负责标识文件的制定。

(10) 负责关键和特殊过程的控制管理工作,收集各种资料,进行过程能力的认可。

13.2.2.4 技术管理工程师质量职责

(1) 负责图纸会审和技术交底工作。

(2) 负责实施性施工组织设计、安全设计、各种技术组织措施的制定工作。

(3) 负责竣工文件的指导审查归档工作。

(4) 负责工程技术总结、科研和新工艺、新材料应用的收集、整理、总结工作。

(5) 负责《项目质量计划》的管理、修定、更改、和执行工作。

(6) 负责施工管理和技术管理中的作业指导书编制、更改、实施工作。

(7) 负责统计技术的运用管理和指导工作。

13.2.2.5 资料工程师质量职责

(1) 负责施工技术管理文件、资料、图集、标准、空白表的打印、建帐、登记、造册、保管、标识和收发工作。

(2) 负责竣工资料收集、整理和建档工作。

(3) 负责合理化建议和科研项目的资料整理。

(4) 负责绘图、出图、晒图及各种台帐的建立工作。

13.2.2.6 试验工程师质量职责

(1) 负责原材料、构配件和施工过程的检验、试验工作,保管试验报告。对试验不合格的产品,及时上报总工、质检工程师,分析原因,通知施工班组改正。

(2) 负责纠正措施所必须的试验工作,保管试验报告。

(3) 负责试验设备的校准、标识、保养、和管理。

13.2.2.7 计量工程师质量职责

(1) 认真执行国家和企业有关计量法规、法则和各项管理制度。

(2) 负责检查、测量、试验设备的控制、校准、检定、维修、管理、监督工作。

(3) 负责计量器具管理办法和维修保养规则的实施,确保量值传递准确,测试误差符合国家标准。

13.2.2.8 安检工程师质量职责

(1) 负责项目施工的安全检查记录

(2) 经常分析安全状况,掌握工程的安全动态。

(3) 负责本单位检验器具的建档、定期校准、标识工作。

(4) 负责施工项目上的特殊工种人员上岗工作。

(5) 参与质量事故的调查处理工作。

通过工程项目经理部的协调指挥，经理部的实施动作，严格按质量体系要求进行质量管理。这是质量保证措施的关键所在。

13.3 施工质量管理保证措施

质量是企业的生命，是施工企业的立足之本，更是一个施工企业在市场经济条件下搏击市场、公平竞争、击败对手、以求生存、求兴旺、求发展的信誉之剑。本单位多年来牢固树立了“百年大计，质量第一”的思想和积极求上、求进态度，经过科学组织、合理安排，用忠实的行动创造一个个优质工程，从而取得了效益，赢得了荣誉，为企业的持续、稳步、健康发展奠定了良好的内部和外部环境条件。

13.3.1 明确质量奋斗目标

- (1) 保证质量的原则：上道工序不合格决不允许进行下道工序，质量具有否决权。
- (2) 质量方针：满足业主要求为宗旨，实现质量承诺为准则，以行业标准为目标。
- (3) 质量目标：本工程各类原料符合设计要求，合格率达 100%，为确保工程的优良目标奠定坚实的基础。

13.3.2 建立严格的质量保证制度

为了实现质量目标，队伍进场后，从管理上确保计划质量目标的落实，本单位将认真进行质量意识教育，做到人人明白质量要求，个个清楚质量标准 and 目标。实施领导把关，文明施工，建立健全奖惩制度，在人员、机械、技术力量配备和物资保障上满足施工质量标准的要求。

13.3.3 施工过程中的质量管理制度

为了确保工程质量，本单位将在开工之前，根据工程建设的需要，建立起系统完善的质量管理制度，并在施工过程中严格执行。这些制度概括起来可分为两类，一类是根据质量管理需要，针对某些施工环节和问题直接建立管理制度；另一类是由于某些施工和工作程序对保证质量具有重要影响，必须将它们“制度化”。这两类制度的具体内容如下：

(1) 各分项工程开工前，除了对该分项的工艺流程，质量要求等作详细交底外，还必须强度对重点、难点部位，须按全面质量管理方法，建立质量管理点，定期作施工质量分析，实施工程质量动态管理。

(2) 建立“五不施工”、“三不交接”制度。“五不施工”即：未进行技术交底不施工；图纸和技术要求不清楚不施工；测量桩和资料未经复核不施工；材料不合格不施工；工程环境污染未检查签证不施工。“三不交接”即无自检记录不交接；不经专业人员验收合格不交接；施工记录不全不交接。

(3) 对工序实行严格的“三检”

“三检”即：自检、互检、交接检。上道工序不合格，不准进入下道工序，确保各道工序的工程质量。

(4) 建立严格的隐蔽工程签证制度

凡属隐蔽工程项目，首先由班、组、项目部逐级进行自检，自检合格后，会同业主驻现场代表或监理单位一起复检，检查结果填验收表格，由双方签字并签发隐蔽工程验收证明书。

(5) 建立严格的材料、成品和半成品验收制度

对所有入场材料，必须按技术规范要求进行检查，质量检查记录和试验报告保存备查。对检查验收不合格的材料、成品、半成品不得用于本工程中。

(6) 建立原始资料的积累和保存制度

本工程中各部分分项工程必须由专职质检人员作好质量检测记录，工程结束时交档案资料员负责整理装订成册归档。

(7) 建立质量保证奖惩制度，奖励先进，督促后进，直至处罚。

总之，我单位将严把工程质量关，采取一切可以采取的措施，确保工程质量达到优良等级。

13.3.4 施工进程的质量控制

- (1) 按优化的施工组织设计和方案进行施工准备工作。

(2) 搞好图纸会审和技术培训工作,对于推广应用的新技术、新工艺要组织有关人员认真学习。

(3) 按施工组织设计和工程总平面图布置进行场地布置。项目经理部全部管理人员配齐并履行自己的质量职责。

(4) 做好技术交底工作,对于总的施工控制,各分项、分部工程都做好技术交底工作。使各级管理人员和施工人员做到心中有数。

(5) 对于钢筋焊接等特殊工程,制定好《作业指导书》,推行全面质量管理,分别建立QC小组,各小组均制定自己的管理目标,以便遵照执行和检查,开展群众性的攻关活动。

(6) 材料采购力求货比三家择优选,并建立合格分供方档案备查,对不合格品杜绝使用。进场材料不仅要有出厂合格证明文件,并要有专人、专帐、专库管理,建立相应的管理制度。

(7) 根据施工组织设计,合理选用施工机械,搞好维护检修工作,保持机械设备的良好状态。本工程所选机械设备的均为性能优良、运转良好的设备。

(8) 做好各工种、各工序的接口工作,根据施组总进度计划,明确控制工程的开工时间和要求完成时间,并明确其质量要求和施工技术要领。

13.4 施工过程中的重点、难点质量控制措施

13.4.1 钢筋质量控制措施

(1) 钢筋进场检验采用 I、II 级钢,原材料有施工准备阶段自行组织采购,供应商提供具有出厂证书和检验报告的合格钢材,并按规定取样送单位试验室进行试验,鉴定质量合格后方可使用。

(2) 钢筋绑扎与安装

钢筋的交叉点采用 22# 铅丝绑扎。

搭接长度的末端距钢筋弯折处,不得小于钢筋直径的 10 倍,接头不宜位于构件最大弯矩处,受拉区, I 级钢筋绑扎接头的末端应做弯钩。钢筋搭接处,在中心和两端用铁丝扎牢。

13.4.2 混凝土质量控制措施

13.4.2.1 混凝土原材料的质量控制

(1) 水泥由业主提供,进场必须有出厂合格证或进场试验报告,我单位将配合供货单位对以上内容进行检查验收,当对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时,进行复查试验,并按试验结果确定能否使用。

(2) 水泥在运输和贮存时不得受潮和混入杂物,不同品种和标号的水泥进行分别贮存、不得混放,对所有进场水泥均必须进行标识。

(3) 砂石料除符合现行的《普通砼和砂质量标准和验收方法》和《普通砼用碎石或卵石质量标准及验收方法》的规定外,石方粒径最大不超过 40mm,所含泥土符合规范要求并不得呈现块状或包裹石子表面,吸水率不大于 1.5%。

(4) 骨料按品种、规格分别堆放,不得混杂。

(5) 混凝土拌合用水须经检验,只有当水的 pH 值、不溶物、氯化物、硫酸盐、硫化物的含量符合规范要求的方可使用。

(6) 各种外加剂必须有试验报告,使用时按试验室提供的参数以适宜的状态掺入。

13.4.2.2 混凝土搅拌质量控制

(1) 拌制前对原材料质量进行检查。

(2) 配合料混合均匀,颜色一致,计量准确,其允许偏差水泥、水均为 1%,砂石为 2%。

(3) 水的计量必须在搅拌机上配置水箱或定量水表。

(4) 混凝土搅拌时间不允许过短或过长,搅拌时间以规范标准为基础,使混凝土各种材料混合成匀质体为准。

(5) 为加强对砼生产过程的控制,现场派监督员检查计量情况,搅拌时间等。安排试验人员抽样,测定塌落度。

13.4.2.3 混凝土运输的质量控制

(1) 混凝土运输采用混凝土搅拌车以避免混凝土在运输过程中产生离析象。

(2) 施工过程中，严禁加水搅拌。

13.4.2.4 混凝土浇筑的质量控制

(1) 对模板、钢筋、预埋件的质量、数量、位置逐一检查，并作好录。

(2) 与混凝土直接接触的模板清除淤泥和杂物，用水湿润。模板中的缝隙和孔隙应堵严。

(3) 混凝土的自由倾落度不大于 2m。

(4) 混凝土浇筑施工应连续进行，所以尽量混凝土浇筑一次完成，当必须间歇时，应尽量缩短间歇时间。

(5) 采用振捣器捣实混凝土时，每一振点的振捣时间，应将混凝土捣实至表面呈现浮浆和不再沉落为止。

(6) 实行混凝土质量抵押金制度。按部位，逐层分清责任人，出现质量问题除无偿纠错外，质量检验部有权进行处罚。

(7) 坚持质检人员跟班作业，监督并及时纠正施工出现的问题。

13.4.2.5 混凝土表面施工质量控制

(1) 模板在支立前应清除表面污物，并涂以合适的隔离剂。

(2) 模板安装的结构尺寸要准确，模板支撑稳固，接头紧密平顺，不得有离缝、左右错缝和高低不平等现象，接缝、平整度必须满足规范要求，以减少因混凝土水分散失而引起的干缩，影响砼表面光洁。

(3) 模板与基层表面接触处均不得漏浆，模板与混凝土接触表面涂隔离剂。

13.4.3 变形观测工程施工质量控制

监测工程施工质量控制主要是设备本身的质量和埋设的施工质量。

13.4.3.1 仪器采购质量控制框图（见后附表 13-4）

(1) 对工程所使用的测量仪器，均需按仪器操作规程规定操作、管理、滤定及维护，并制定年度检定计划，以保证仪器能按规定的周期或使用前得到校准和调整。

(2) 保存仪器的检定证书或检定记录。

(3) 仪器操作严格按照操作规程进行，防止因操作不当而失效。

13.4.3.2 埋设及施工期观测质量控制要点

(1) 熟悉设计图纸及现场施工环境、条件。

(2) 及时校验、率定仪器设备，并报工程师批准后使用，确保仪器满足质量要求，充分做好埋设安装前的准备工作。

(3) 严格按照有关规范、施工组织措施及有关技术要求进行埋设安装，并作好埋设安装过程及施工环境的记录。

(4) 数据采集时，实行一人测读，一人记录，并互相校核。记录员负责对近期读数进行比较，对读数差异大的数据在现场及时进行复测，若读数差异确实过大，采集人员返回室内后及时向内业工程师通报。

(5) 观测资料异常情况的处理：反复自检、报相关部门、监理工程师等。

13.4.4 材料、设备的检验控制

根据材料采购计划，对物资供应厂商进行评价、选择，并与合格的物资供应厂商签订采购合同，购入的材料应具有材质证明及出厂合格证。在会同监理人员进行检验和交货检收，合格后入库，并做好检收记录。对施工过程中所采用的原材料应按规定进行抽查、取样实验。

13.4.5 施工期间对隐蔽工程质量保证措施

(1) 检查及验收制度

隐蔽工程检查采用班组与专业相结合的方式，及施工班组在每道工序完工之后，首先进行自检，自检不符合质量要求的予以纠正，然后再由专业检查人员进行检查。

各工序完成后，有施工管理人员、质量检查工程师会同各工班长，按技术规范进行检验，凡不符合质量标准的，坚决予以返工处理，直到再次验收合格。

工序中间交接时，必须有明确的质量合格交接意见，每个工班在进行工序施工时，都严

格执行“三工序”制定，即检查上工序，作为本工序，服务下工序。

隐蔽工程在完成上述工作后，有现场监理工程师检查验收，我方作好验收记录，签证及资料整理工作；检查未获监理工程师验收通过的，必须返工重做，否则不得进行下道工序的施工。

隐蔽工程必须有严格的施工记录，将检查项目、施工技术要求扩检查部位等填写清楚，记录上必须有技术负责人、质检检查人签字。

(2) 岗位责任制为保证隐蔽工程质量，必须对上述检查验收制度予以贯彻落实，对有关人员定岗定责制定措施如下：

各主管工程师须详细审查施工图纸，熟悉设计意图、技术要求等，对图纸中标识不清或有误之处及时报监理工程师及设计院进行修改或变更。

做好技术交底，技术交底必须实行复核制，交底资料上须有主管部工程师及时复核签字。

对各分项工程，设一名主管工程师及一名施工员专职负责。发现问题共同及时处理。

隐蔽工程质量检查验收程序（见后附表 13-5）

13.5 施工资料管理保证措施

13.5.1 文件管理保证措施

(1) 项目综合办公室负责建立和组织实施文件控制程序和相应的管理制度，统一管理文件的制定、编号、批准、发布、更改、保存、归档、处理等工作。

(2) 根据项目经理授权，施工生产类文件（施工生产计划、设备更新计划、工程及现场管理制度等）由项目工程部报项目经理批准后签发；技术质量类文件（如施工组织设计、项目质量计划、技术质量类文件、各项试验报告和工艺、标准等文件）由总工程师审批；预算物资类（如物资与设备平衡采购计划、经营管理文件等）由项目副经理审核，报公司有关部门认可后签发；财务资金类文件（如资金计划、财务制度、费用标准等）由项目经理签发；劳动人事类文件由项目副经理审核，报项目经理批准后签发。

13.5.2 技术资料管理保证措施

(1) 工程全过程采用计算机管理资料，编制整个工程网络计划、月计划、周计划及各种工程报表。进行施工详图排版设计、节点设计，绘制平、立、剖面图，同时进行各种技术资料、竣工资料的归档与管理，进行工程总结。

(2) 技术资料工作按照“统一领导、分级管理”的原则进行网络管理。施工期间设置专职档案员，在工程施工过程中及时收集、汇总、整理工程档案，保证资料的连续、通畅。

(3) 在工程建设中，制定档案工作和管理办法，明确总工负责制，并制定相应的岗位责任，负责所承包范围内的资料的收集、整理、编制，在竣工验收后 30 天内将完整的施工技术文件、竣工文件、竣工图等提交建设单位。提供一式六份工程档案资料。

(4) 现场项目总工负责协调相关部门，疏通好各部门业务工作，要求原始资料准确及时，并督促资料编制人员，定期检查资料的达标情况，确保资料齐全。

(5) 资料员全面负责技术资料的收集、整理、注册、归档等日常工作，并了解施工质量及进度情况，及时督促资料的到位，保证资料与工程同步。

(6) 现场技术质量部负责管理技术资料，各种技术资料的内容齐全，字迹清楚，结论明确，签字齐全。技术质量部负责质量审核，严把质量关，按评定标准核定等级。

(7) 工程部是单位工程质量保证资料的直接提供者，要做到内容清楚，反映真实，应保证所提供的原始资料的准确、完整、连贯及交接。

(8) 物资部负责提供各种材料的材质证明，料到材质到，并保证材质的真实性和准确性。材料进场后组织有关部门验收，技术部及时委托试验。

(9) 科技示范工程总结应随工程进度同步编制，工程照片和工程录像也应同步进行，并具有连续性。

13.6 工程竣工验收交付

工程验收交付指按施工合同文件规定的内容完成并交付业主（或转入下一步施工）。竣工验收由总工程师组织准备有关文件资料，并报监理人员。

- (1) 竣工验收程序及资料准备与阶段验收基本相同。
- (2) 竣工验收前对阶段验收中验收小组提出的问题进行认真处理，并在竣工报告中作详细说明。
- (3) 各阶段验收的工程项目，在竣工验收时不再进行复验。
- (4) 竣工验收通过，并对验收过程中存在的问题进行了最后处理，履行了工程移交手续，即完成了工程交付。程序见后附表 13-6

13.7 工程回访与保修服务

工程项目在竣工验收交付使用后，我单位按照有关规定，在保修期限和保修范围内，将主动对工程进行回访，听取建设单位或用户对工程质量的意见，对属于施工过程中的质量问题，负责维修，不留隐患，如属其他原因造成的质量问题，在征得建设单位和设计单位认可后，积极协助修补。

十四、安全生产保证措施

14.1 安全生产目标制度

安全目标：施工期内达到无重大伤亡事故、无灾害工地，轻伤频率控制在 3‰之内。

消防目标：杜绝火灾发生，预防为主，防消结合。

保卫目标：严防治安灾害事故的发生，确保工程顺利进行。

- (1) 每月召开一次安全、文明、消防、保卫的总结大会，总结上月情况，布置本月工作重点、难点及预防措施。
- (2) 每周组织一次安全、文明、消防、保卫大检查和隐患整改。
- (3) 施工队伍进场由经理部组织进行入场教育，签定安全文明施工协议。
- (4) 专业工长必须进行分项施工前的技术交底和安全交底，并在日常施工中时时提醒，经常强调，以提高和加强施工人员的安全及自我防护意识。
- (5) 专职安全员、消防保卫人员必须坚持每天巡视施工现场情况，发现问题或隐患及时处理，并做好记录。
- (6) 制定安全值班制度，坚持月工程进度安全碰头会，掌握实际情况，实施安全预控。

14.2 安全组织体系

项目安全组织，应该包括决策层（项目部）、管理层（职能部门）、作业层（施工队），构成一个封闭的组织体系。项目部设主管安全副经理 1 人，安保部设专职安全工程师若干，各施工队根据实际情况设若干名安全员。在项目经理的领导下，在地方政府安全监察机构及业主、工程监理的指导下进行安全工作。其主要任务是：根据国家安全生产方针、政策、规划和北京市奥运场馆建设指挥部办公室[2003]5 号文，关于做好奥运场馆建设工程“安全生产、文明施工”等有关工作的通知内容，实施“科技奥运、绿色奥运、人文奥运”的理念：全面落实“安全生产、文明施工”、“环境保护”、“保卫消防”等各项规章制度提出项目部的执行方案，组织施工作业队贯彻执行。结合工程实际情况制定安全文明施工细则，安全生产目标，采取各种对策及时排除事故隐患，有计划地开展安全教育和安全技术培训，提高各级人员的安全技术水平。在推进日常安全工作时，可以做到权威大、指挥灵、行动快，减少扯皮推诿，促进协调配合，使各项安全技术措施迅速落实，使事故隐患尽快消除。

安全组织体系见后附表 14-1

14.3 安全管理组织机构及主要职责

14.3.1 安全生产组织机构

针对该工程的规模和特点，以项目经理为首，由副经理、专职安全员、专业责任工程师，各项工程的管理人员组成安全保证体系。认真贯彻执行安全责任制和各项规章制度，坚持经常性的施工安全教育、检查及监督指导。保证体系框图见后附表 14-2：

14.3.2 主要职责

14.3.2.1 项目经理职责

- (1) 项目经理是本工程的安全生产第一责任人，对本工程的安全生产以及各部门安全生产责任制的建立、健全与贯彻落实负全面的领导责任。

(2) 认真贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》和北京市有关安全生产的法律、法规及各项规章制度，保障安全生产，依法承担安全生产责任。

(3) 制定年度安全目标计划，审定有关安全生产的重大活动和重大措施。按本单位安全控制重伤和一般事故的目标、层层落实，分级控制，确保年度安全目标的实现。

(4) 负责建立和完善安全生产保证体系，搞好安全生产工作。

(5) 主管并建立独立有效的安全监察专职机构，按规定配备充足合格的安全监察人员，健全安全监察体系，完善监察手段，支持监察人员认真履行监察职责，听取安全环保等部门的工作汇报，并保证监察人员与生产人员享受同等待遇。

(6) 审定安全技术措施、安全文明施工措施计划，并保证所需费用的落实。每季主持召开一次安全工作情况分析会，及时研究解决安全生产中存在的问题，组织消除重大事故隐患。至少每季度参加一次生产施工安全检查，每月随时深入施工现场，了解掌握一线实际情况，听取职工对安全工作的意见和建议。

(7) 贯彻重奖重罚的原则，审批奖惩办法。按照生产事故调查规定，参加或主持有关事故的调查分析会和提出预防事故重复发生的措施。及时掌握各类事故情况，必要时召开事故现场会，解决处理存在的事故隐患。

14.3.2.2 主管安全副经理职责

(1) 认真贯彻执行国家有关安全方针、政策、法规和上级有关规定，在执行中提出具体意见，组织落实。

(2) 组织编制安全目标计划，经项目经理审批后组织实施。

(3) 强化安全生产，健全、落实各施工队安全生产责任制。

(4) 主持编制好安全技术措施、安全文明施工措施计划，做到项目、时间、负责人及费用落实，并负责督促实施。

(5) 协助项目经理负责日常安全管理工作，充分发挥安全管理体系作用，经常听取安全部门的汇报支持安全监察人员的工作。对事故统计报告的及时性、准确性负领导责任。

(6) 协助项目经理具体组织定期的安全生产大检查活动和开展“安全周”、“安全月”活动，对自检和上级检查发现的问题及重大事故隐患的治理工作，及时提出整改措施，落实到项目、部门或专人，限期完成。

(7) 参加或主持本单位每月一次的安全分析会，主持定期召开的安全生产例会，及时确定解决安全生产中存在的问题，经常深入施工现场、班组，掌握安全生产情况，及时制止违章行为，总结安全生产经验，落实奖惩办法。

(8) 参加事故调查分析会及时掌握情况对事故责任者提出处理意见和建议，对事故做到“四不放过”。（事故原因分析不清不放过、事故责任者及群众没有受到教育不放过、没有防范措施不放过、责任不清不放过）。

14.3.2.3 总工程师职责

(1) 总工程师对本单位的安全技术工作负领导责任。

(2) 认真贯彻执行国家有关安全生产的方针、政策、法规和上级有关规定。及时审批危险作业措施方案和重大施工项目的安全技术措施。

(3) 领导技术监督和技术管理工作。负责组织编制并审批现场规程和规定，根据情况的变化及时组织修改、补充完善。

(4) 参加协助主管安全副经理召开每月一次的安全情况分析会和每周一次的安全例会，经常听取安全部门的安全工作汇报，参加研究重大隐患的治理工作和安全生产中遇到的问题。对自己签发的事故统计报告的及时性、准确性负责。

(5) 负责组织岗位技术培训、安全规程培训及特种作业人员的培训、考试、评分工作，主持本单位的反事故、反习惯性违章培训。

(6) 参加安全生产大检查，经常深入生产现场，检查指导安全工作，制止违章行为，及时组织解决安全生产中出现的重大技术问题。

(7) 参加事故调查分析，对事故原因提出分析意见，参与处理责任者意见。

14.3.2.4 施工队队长职责

(1) 施工队队长职责是本施工队安全生产第一责任人,对本施工队安全生产负直接领导责任。

(2) 认真贯彻执行国家安全工作方针、政策、法规及项目部有关安全工作规定,并根据本队的安全管理分解目标、计划,组织制订本队安全工作目标计划的具体措施,按本队控制轻伤和生产障碍,班组控制异常和未遂事故的安全目标层层落实责任,确保本队安全目标的实现。

(3) 组织编制本施工队的安全技术措施、安全文明施工措施,经审批后组织实施。

(4) 支持本施工队安全人员工作,督促本队各班组开好“周一”安全活动会,抽查班组活动情况,并做出批示。

(5) 领导本队各班组开展好每日安全检查,对查出的不安全因素积极进行处理。严肃查处违章违纪行为。

(6) 做好新上岗工人的安全教育工作,协调所属各班组之间的安全生产关系,做好临时工的安全管理,保证安全生产顺利进行。

14.3.2.5 班组长职责

(1) 班组长是本班组的安全第一责任人,对本班组作业人员在生产劳动中的安全和健康负责,对班组使用的设备安全负责。

(2) 控制班组未遂事故异常问题,保证分解控制指标的实现。带领班组所属人员,认真贯彻落实各项安全操作规程和规章制度,及时制止违章违纪行为,主持班组人员开好“周一安全会”做好会议记录。

(3) 做好新上岗工人的安全技术岗位培训工作,经常进行安全思想教育。带领班组人员,做好当日安全检查工作,对班组所使用的安全设施、设备、工器具的安全状况要经常检查,对于查出的不安全因素,本班能处理的应及时处理。对本班组作业人员使用劳保用品情况进行监督检查。

(4) 本班发生的异常、未遂事故,要认真做好记录,保护现场及时上报,分析原因,落实改进措施。

(5) 认真进行每天的班后安全小结。

(6) 组织本班组人员分析事故原因,吸取教训,及时改进班组安全工作。

14.3.2.6 工程师、技术员职责

(1) 负责本项目的安全技术工作。经常深入现场、班组监督检查安全技术措施及规章制度的贯彻执行情况,指导班组做好各项安全技术管理工作。

(2) 根据各个时期不同的工作任务及出现的安全技术问题,及时提出现场规程和解决处理技术措施。对新工艺、新技术和重要施工项目的技术措施,要对班组进行技术交底和措施交底、布置、指导,检查履行情况。

(3) 参加本作业队组织的安全生产检查,协助经理做好隐患整改措施。负责施工作业队安全技术培训、规章制度的学习考试工作。

(4) 参加人身轻伤事故和记录事故中严重未遂事故的调查分析,提出技术性防范措施。

14.3.2.7 作业工人职责

(1) 自觉遵守项目部的各项安全生产制度和本工种的安全技术操作规程,不违章作业。

(2) 爱护和正确使用生产设备工具和个人安全防护用品,加强对使用设备工器具的维护和保养,搞好施工作业现场的文明施工安全生产。

(3) 积极参加本单位组织的各项安全活动,有权拒绝违章指挥行为。

(4) 作业前检查工作场所,做好安全防护措施,以确保不伤害自己,不伤害他人,不被他人伤害。下班前及时清扫整理作业场所。

(5) 正确使用与爱护安全设施,未经工地专职安全员批准,不得拆除或挪用安全设施。

(6) 不操作自己不熟悉的或非本专业使用的机械设备及工器具。

14.3.2.8 安保部职责

(1) 贯彻执行安全生产和劳动保护方针、政策、法规、条例及企业的规章制度。

(2) 做好安全生产的宣传教育和管理工作，总结交流推广先进经验，负责进入现场参观、旅游观光人员、新闻媒体人员的安全保护措施。

(3) 经常深入施工队，掌握安全生产情况，调查研究生产中的不安全问题，提出改进意见和措施。

(4) 制止违章指挥和违章作业，遇有严重险情，有权暂停生产，并报告领导处理。

(5) 进行工伤事故统计、分析和报告，参加工伤事故的调查和处理。

14.3.2.9 工程部职责

(1) 负责在组织、管理施工活动及进行生产调度的同时，把施工安全放在首位，安排有关施工安全工作。

(2) 负责在编制施工组织设计的同时，组织编制安全施工措施，并在施工中组织贯彻落实。

(3) 参加安全大检查，并督促整改安全隐患。

(4) 负责现场总平面的规划、布置与管理。

14.3.2.10 设备、物资部职责

(1) 贯彻执行项目部有关施工机械管理安全工作规程的有关规定，负责做好施工机械用、管、修、租过程中的安全管理工作。

(2) 负责组织编制施工机械安全操作规程，负责组织机械操作、安全、维修、检验及管理等部门的安全技术教育、培训、考试及取证工作。

(3) 组织施工机械的定期技术检验和性能实验。参加大、中型起重机械的负荷实验工作。

(4) 负责施工机械选型购置、修理改造、报废处理过程中的审查、鉴定工作。

14.4 安全管理制度及办法

为了保证安全保证体系的有效进行，建立以安全生产责任制为核心的各级人员安全生产责任制和管理办法。建立有效的安全教育和安全技术制度。项目施工前，做好安全措施的编制和落实工作，做到施工技术措施与施工安全措施同步。施工过程中，自始至终地开展安全教育工作，技术交底的同时进行安全交底，施工安排的同时进行安全生产安排，施工检查的同时进行安全检查。

14.4.1 层层签订安全生产责任书制度

采用签订安全生产责任书来强化各施工队加强安全管理，控制班组出现生产障碍、未遂和其它事故，是一项较成熟有效的好办法。项目部安全生产第一责任人同下属各施工作业队安全第一责任人，按考核内容要求，签订安全生产责任书，明确责、权、利的关系。各施工队安全第一责任人在同下属各作业班组签订安全责任书。这样层层落实责任，形成一个横向到边，纵向到底的安全网络，使各级领导直至每个作业职工都充分感到所承担的压力和义务，能有效地克服只求生产进度，忽视安全工作的倾向，使全体职工能进一步地认识到，安全生产就是最大的经济效益。

14.4.2 安全生产奖惩制度

安全生产奖惩制度所遵循的原则是“以责论处”和重奖重罚，制定的制度应合理、合法。在奖惩时要分级管理，实行一级管一级，下级对上级负责。对于认真履行安全生产责任和遵守安全操作规程、规章制度、避免生产过程发生事故的有功集体和个人，其奖励方式可分为表扬、记功、发奖金、增加工资。对于忽视安全生产不认真履行安全工作职责，工作失职、渎职或严重违反规章制度、盲目施工、野蛮施工、违章指挥、违章作业、违反劳动纪律造成事故的集体、个人都将给予惩罚。处罚办法可分为：行政处罚包括警告、记过、记大过、降级、撤职，留用察看、开除、下岗、解除劳动合同。通过落实安全奖惩制度来不断增加安全监察的约束力，安全工作一票否决，从根本上重视安全工作。

14.4.3 安全生产教育制度

14.4.3.1 安全教育的内容

(1) 安全思想意识教育。就是通过说教训，清除人们头脑中那些不正确的判断思想，而灌输新的正确思想、愿望和安全行动，树立人们的安全意识。对全体职工进行安全生产方针、

政策、法规、规章制度、操作规程的教育，并结合本单位的具体情况，通过各种教育方式使全体职工掌握、了解各项方针、政策和规章制度的内涵，使之得以贯彻落实、执行，安全生产才有保证。

(2) 劳动纪律教育。主要是使全体职工懂得严格执行劳动纪律对安全的重要性，加强劳动纪律教育，不仅是提高单位管理水平、合理组织劳动，提高劳动生产效率的重要条件，也是减少或避免伤亡事故和职业危害，保障安全生产的必要前提。多年实践证明，重视纪律教育，严格执行劳动纪律，安全生产就有保证，反之安全生产就难以实现。

(3) 安全知识教育。主要包括：一般生产技术知识、一般安全常识、专业安全技术知识的教育，要掌握安全知识，就必须同时掌握相应的生产技术知识，了解单位的基本生产概况、生产技术过程、作业方法或工艺流程，与生产技术过程和作业方法相适应的各种机具、设备的构造质量、规格性能、操作技能和使用方法，还要使职工了解掌握本单位危险作业区域及其生产中使用的有毒有害原材料，可能散发有毒有害物质的安全防护常识和消防规章制度、个人防护用品的正确使用方法、伤亡事故报告方法等。

(4) 专业安全技术教育。是指对某一工种的岗位职工，必须具备的专业安全知识专门教育。使岗位职工熟悉了解掌握单位根据有关专业制定各种安全操作技术规程。

(5) 安全技能教育。主要对职工进行安全操作技能，安全防护技能、安全避险技能、安全救护技能、安全应急技能技术知识的教育。这种教育以班组为基础，依赖有优秀技能经验的实践者做监督的保证。

(6) 事故案例教育。通过对一些典型事故，进行原因分析、事故教训及预防事故发生所采取的措施，来教育职工，使他们引以为戒，不蹈覆辙。

14.4.3.2 安全教育形式

为了保证工程建设安全管理工作的需要，我们采取的安全教育形式是：

(1) 会议形式。如安全知识讲座、座谈会、报告会、先进经验交谈会、事故教训现场会、展览会、知识竞赛。

(2) 报刊形式。订阅安全生产方面的书报杂志，企业自编自印的安全刊物及安全宣传小册子。

(3) 张挂形式。如安全宣传横幅、标语、图片、黑板报等。

(4) 固定场所展示形式。劳动保护教育室、安全生产展览室等。

(5) 现场观摩演示形式。如安全操作方法、消防演习、触电急救方法演示等。

14.4.3.3 三级安全教育

(1) 入厂教育

新工人入场后，由安保部、人力资源部负责，安保部安监人员进行讲解党和国家有关安全生产方针、政策、法令、法规及水电施工建设的有关安全规章制度。讲解劳动保护的意义、任务和安全生产有关要求。介绍本企业安全生产情况、企业施工特点、机械设备状况（机械性能、作用、注意事项）和生产危险要害部位。介绍一般安全生产防护知识、用电、起重、架设等其他作业常识。介绍本企业安全组织机构，结合同行业常见事故案例进行分析，阐明事故原因及事故处理程序，最后提出具体要求然后进行方针、政策、法规、制度规定等安全知识考试，考试不合格者先不予安排工作岗位，待补考合格后，登记册存档保存。

(2) 施工作业队生产特点、作业内容不同，在进行安全教育时，要结合各施工队具体生产特点进行教育。重点讲解本施工队生产特点、性质、生产方式、人员组成，安全活动情况和作业中对安全生产的要求，施工作业队关于安全生产的规章制度、劳动防护用品的穿戴和维护保养。生产作业中常见的事故原因和采取的避险措施以及文明施工、安全生产经验，还要讲解，施工队的施工任务、消防、用电安全知识等。使新职工对本施工作业队安全生产内容及重要性进一步了解和较深的印象，然后再分配到生产作业班组的具体岗位。

(3) 岗位教育

为了使上岗人员尽快适应新的环境必须进行岗位教育。岗位教育着重讲解：第一，本项目安全生产概况、工作性质及职责范围；第二，要从事的生产作业性质、必要的安全知识以

及岗位所使用的各种机具设备及其它安全防护措施的性能和作用、安全操作规程、规章制度等；第三，本岗位安全技能训练；第四，作业场地具体地点、环境保护、清洁卫生、防火安全知识；第五，讲清楚容易发生事故或有毒有害危险区域；第六，讲解个人安全防护用品用具的穿戴和保管使用方法。

14.4.3.4 “五新”安全教育

随着科学技术的发展，机械化程度越来越高，施工过程所采用的新工艺、新技术、新材料、新产品、新设备日益得到广泛利用。由于“五新”作业未知因素多，人们对“五新”的危险因素了解得少，缺乏操作知识和经验，容易发生事故，因此必须对操作者和有关人员加强安全教育和培训。一般可采取下列办法进行教育：

(1) 确定生产过程中的危害、危险因素，收集有关安全资料。

(2) 确定主要危害，针对具体情况加强劳动保护和改善作业环境。

(3) 通过对“五新”工艺在生产过程中产生各种不利因素予以评估，在充分研究试验的基础上，制订切合实际的安全生产管理制度、安全操作规程，再对操作者和有关人员进行专业教育和培训。

经严格考试合格后，才允许使用或操作。

14.4.3.5 特种作业安全技术教育

特种作业，是指对操作者本人，尤其对他人及周围设施的安全有重大危害的作业，如电气、锅炉、起重、压力容器、焊接、厂内机动车、卷扬、登高架设等。对于特种作业人员的培训教育必须经过专门培训和教育，经过地方劳动部门培训教育考试合格后，发给安全操作许可证者方可上岗作业。对特种作业人员的复训，一般两年进行一次，复审不合格者必须重新参加培训考试，否则一律不安排其上岗从事特种作业。

14.4.4 组织安全活动制度见后附表14-3

14.4.5 安全生产检查制度

14.4.5.1 安全检查的内容

(1) 查思想

检查各级领导和全体职工，是否以党和国家安全生产方针、政策、法规、规章制度为依据，领导是否把安全生产纳入工作议事日程，是否认真贯彻落实安全生产责任制度。各个职能部门是否执行各项制度，是否真正做到了齐抓共管。工人是否认真执行了各项管理制度和安全操作规程。是否有违章和违反劳动纪律现象。

(2) 查制度

查各施工作业队安全生产规章制度是否健全，是否按项目部要求建立健全了安全组织机构；各级人员安全生产职责；特种作业人员管理制度；违章、违纪及安全奖惩制度；安全检查及隐患整改制度；班组、个人防护用品保管制度；是否制订了各种安全技术操作规程。

(3) 查措施

查各施工作业队是否编制安全技术措施、计划和施工方案；措施和计划是否有针对性；是否认真执行了安全技术交底，是否有隐瞒事故行为；对生产过程中发生的障碍，未遂事故是否及时报告和采取了防范措施。

(4) 查安全教育培训

对新上岗的工人是否做了安全教育和岗位培训；从事特种作业的人员是否是持证上岗；现场各类宣传标志、警示牌是否按规定挂到有效、醒目区域等。

(5) 查现场、查隐患

这种检查从施工现场开始，查运输道路；查水、电；查支护安全；查降水井井口的保护措施；查生产常用机电设备和各种工器用具；查各种保险装置；查所用各种起重设施的制动装置、信号、通讯设施的可靠灵敏度；查个人安全防护用品的使用情况；查各种可能发生事故的各类事故隐患。在检查过程中对于查出的各类事故隐患逐项做好文字记录，能当场解决的，立即处理，当场解决不了的，现场作出警示标志，然后立刻形成检查纪要或发隐患整改通知，限定处理时间，落实到单位和负责人进行处理。

14.4.5.2 安全检查形式见后附表 14-4

(1) 项目部每月组织一次全面性的安全文明生产大检查，由项目部主要领导负责，相关业务部门和专业人员参加，对项目部各个施工部位进行现场检查。通过检查，找出存在的问题、事故隐患和各类可能发生事故的隐患，然后按“三定”（定人、定时间、定项目）的原则逐项整改。

(2) 施工作业队每周组织一次安全检查。由施工队队长负责，组织工程师、技术员、安全员、施工员、班组长参加，对施工队作业范围的安全生产进行检查，重点查的内容根据本施工队的生产内容作业性质具体情况而定。

(3) 班组每天进行二次安全文明施工检查。作业前班组长组织作业骨干，对当天施工任务、现场环境及作业过程可能出现的不安全状态进行检查、分析，哪些部位是薄弱环节要充分估计到，采取相应的防护措施来避免可能发生的事故，还要对班组所使用各种机具、安全防护设施、个人防护用品进行检查，堵塞一切不安全的漏洞，保证生产作业过程的人身安全和设备财产安全。下班前班组必须再进行一次详细检查，查出不安全因素能现场处理的不准推给下一班，当班处理不了的，必须向下一班班组长做清楚详细的交待，并做好文字记录以备检查核实。

14.4.6 安全防火责任制度

(1) 治安消防工作必须坚持“预防为主、以消为辅”的指导思想，保证本工程建设过程和安全。

(2) 施工现场成立消防委员会、义务消防队，负责日常消防工作。

(3) 对进场的操作人员进行安全防火知识教育，并充分利用板报和醒目标语等多种形式宣传防火知识，签定防火协议，从思想上使每个职工重视安全防火工作，增强安全防火意识。

(4) 施工现场应配备充足的灭火器，消防物品周围不得堆放其它材料，以保持消防道路畅通。在附近要写上 119 火警电话醒目标志。

(5) 专职消防员要每天巡视现场情况，做好消防记录，经常检查消防器材，以保证其使用时的灵敏有效。

(6) 施工中的电气设施的安装、维修，均由正式电工负责。严禁私自拉照明线、点电炉，避免电气引起火灾事故。

(7) 材料库房内易燃、易爆物品与料具不能混放，完善领料手续，经常查看库房。

(8) 施工现场严禁私点明火，如确因工程需要，则必须报安全员备案，领取用火证，并经安全系数员检查，确保安全后方可用火。

(9) 严格控制施工区及附近生活区的吸烟等易引起火灾的行为，在安全地带设置吸烟专区。

14.4.7 安全保卫责任制度

(1) 现场成立治安委员会，负责现场治安工作。

(2) 建立保卫制度，加强夜间巡逻保卫工作，同时对在施人员进行遵纪守法教育，并与其签定治安协议。

(3) 专职保卫人员要每天巡视保卫工作情况，做好治安记录。

14.4.8 职工劳动防护用品发放标准和管理制度

劳动防护用品各单位必须严格执行发放，项目部主管部门不准随意扩大发放范围，提高标准和降低防护用品质量和使用期限。从严掌握，严禁滥行发放。发放原则是根据项目部规定现行劳动保护用品发放标准，如工种变动，要待前期护具到期或折价之后，再按新标准发放，临时变动工作或从事多种作业的人员，应以经常从事的工种为准发给防护用品在短期内从事某项作业，需补加防护用品时，要经单位领导批准。对于生产中必须配戴的安全帽、安全带、绝缘用品、防毒面具，防尘口罩等，职工个人特殊防护用品，必须根据特殊工程要求配备齐全，并保证使用产品的质量，建立定期产品质量检验制度，此项工作由物资、技术、安全等部门参加对每次购进的防护用品进行检测，凡未经国家检验机关批准，生产的防护用品，不准采购，凡检验不合格，失效的防护用品一律不准发放、使用。高处作业，电工用的

安全带、绝缘鞋等，可按实际需要随时发给使用者。

14.5 主要危险作业安全控制

14.5.1 运输作业

(1) 汽车驾驶员及车辆应取得公安机关核发的合格有效证件，随时出示给安全检查人员检查，运输车辆配备倒车时会自动显示的倒车灯或倒车警笛。

(2) 驾驶员出车前必须对所驾车辆进行检查，在确认各安全装置齐全、有效状态良好后才能进行作业，确保安全。

(3) 加强对机械设备和操作人员的管理。严禁违章作业，加强挖装和运输作业信号联络。

(4) 为保证交通运输安全，施工区两端设置明显的限速标志，限速 5km/h 以内。

(5) 加强交通法规的宣传，严禁酒后开车和无证驾驶。

14.5.2 钻孔作业

钻机平台坚实牢固，满足最大负荷 1.3~1.5 倍的承载安全系数，钻架周边保持 50~100cm 的安全距离；安装、拆卸钻架严格遵循拆装原则；开钻前，认真检查水接头丝扣紧固、水平移动刹车装置楔合、机身平衡、各操作手柄、油路系统、传动机构、动力系统的灵活可靠和绝缘良好；带液压装置的钻机，对机械管路进行认真检查，还必须进行耐压试验；运行中，安全阀必须确保额定负荷，经校正后，不得随意转动，调节高压阀门和检查各缸阀门时，必须减压进行。

14.5.3 脚手架搭设

保证作业人员全部持证上岗。脚手架上的栏杆、挡脚板、安全网、剪刀撑、垂直通道等安全防护设施一应俱全；作业层脚手片铺满、铺稳，不得有探头板；使用前经过检查验收，挂牌施工，使用中经常清理脚手架上的垃圾，并注意控制使用荷载；遇 6 级以上大风或大雪、大雾、大雨天气暂停作业；高于四周建筑物的钢管脚手架有良好的防电、避雷装置。

14.5.4 高处作业

临边作业、攀登作业、悬空作业及交叉作业等高处作业严格按照中华人民共和国《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ80—91)的要求，做好临边防护，高空作业应设置防护栏、安全网等安全防护设施。作业人员必须戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋，并保证登高设施的完好，同时对作业人员的个人劳动防护用品、及操作中使用的工具经常检查，遇六级以上大风时，禁止从事高处作业。

14.6 西侧高压线处的安全施工及保护

基坑西侧红线范围内北侧红线外有高压电线杆，高压线高 8 米。施工时应注意保护高压线杆，定时对高压线杆进行沉降观测和线杆倾斜观测，防止在基坑开挖过程中出现变形。同时，在施工中注意保持安全距离，在高压线杆 8 米范围内禁止施工车辆靠近，同时超过 4 米高度的施工设备禁止从高压线下经过。

十五、雨季施工措施

15.1 冬、雨季基本情况

根据招标文件提供的资料，本工程地处北京，属典型暖温带半湿润半干旱大陆性气候区，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥。多年平均降水量 640mm，降雨量季节性变化大，年降雨量 80% 以上集中在汛期（6-9 月份），此段时间施工为雨季施工。

由于本工程占地面积大，基坑工程内容多，要经历雨季施工。雨季由于降水量较大、降水日数较多，将会对本工程的支护安全及土方挖运施工产生较大影响，因此，必须采取切实可行的保护措施，以保证施工的质量和施工的工期。进入冬季施工时，由于气温在零度以下，排水管内的水被冻结，影响到排水出水效果，必须对排水管道，尤其是排水总管路进行保温处理，可采用草袋包裹防冻。

15.2 雨季施工措施

15.2.1 一般措施

(1) 为保证雨季施工顺利安全，成立专门雨施领导小组。

(2) 施工现场作好排水坡度，布置排水沟、集水井，设置水泵，下雨时将水排到指定地点。

(3) 在场施工人员注意收听天气预报，并保证现场有足够的覆盖材料，以保证材料不被雨水淋湿，以减小材料损失。

(4) 现场所有机械棚要搭设严密，防止漏雨；机电设备要采取防雨、防淹措施；漏电接地保护装置应灵敏有效，定期检查线路的绝缘情况。

(5) 组织机构的成员要经常检查雨施方案的落实情况，各个部门责任落实到人，发现问题及时解决处理。

(6) 加强变形观测，发现异常现象及时上报，采取相应处理措施，保证坡体安全。

(7) 雨季施工时，特别是雷暴天气，加强对供、配电设施及用电器材等的维护管理，防止因雷击，漏电等发生人员伤亡或设备损坏等事故。

15.2.2 土方开挖

(1) 雨期开挖注意边坡稳定，加强对边坡的监测。

(2) 基坑开挖施工时，及时排出工作场地内的积水，采取挖集水坑、设截水沟、修挡水埂，加大抽水设备排量等方法解决。

(3) 修拦水堰、排水沟等设施，防止周围的雨水流入坑内。

15.2.3 雨季安全措施

(1) 随时检查施工架的牢固程度，防止因雨造成施工架着力点的滑移、下陷等变化，造成施工架失稳，形成安全隐患。

(2) 加强对施工架在用和将用材料的检查，发现有影响安全的材料立即弃用、替换，并做好遇雨易降低强度种类材料的保护工作。

(3) 加强对施工场区的检查、巡视，坚决杜绝非施工人员进入施工区及非施工区危险地段。有险情的地点，除了排除人员外其他人员严禁入内。

(4) 加强对处于施工状态的设备、机具的安全检查，防止因雨滑造成安全事故。

(5) 防止漏电、触电措施

(6) 下雨时用塑料布包裹电箱和设备。

(7) 配电箱内必须安装合格的漏电保护器，随时关好电箱门。

(8) 施工现场的机电设备做好零线及漏电断电包换装置。施工临电所用电缆和电线要架空敷设，其绝缘保护层经常检查是否破损漏电。

(9) 在潮湿和腐蚀介质场所需采用防溅型漏电保护器。

(10) 雨后要对电气设备进行检查，防止触电事故的发生。

十六、环境保护与文明施工管理

根据本工程特点，结合公司 ISO14000 环境管理认证体系，严格执行“奥运工程绿色施工指南”的通知，在项目部内把“绿色施工”创建标准分解到环境管理体系目标中去，认真实施。组建由项目经理总负责的环保体系及环保网络，工地设 4 名“绿色工地”监督员，负责环境保护和文明施工工作。

16.1 环境保护体系

见后附表 16-1

16.2 文明施工保证措施

16.2.1 施工场地管理规范化

(1) 施工场地达到雨天施工不积水，道路及作业场地不起泥，保证现场清洁。

(2) 现场排水畅通。按施工组织设计布置合理的排水系统。

(3) 大堆料堆放场地要做硬化地面。

16.2.2 材料堆放整齐化

(1) 材料按平面图分类堆放整齐，整洁有序。

(2) 易燃易爆、有毒材料要专库存放，并建立保管制度。

16.2.3 施工现场标识标齐全化

- (1) 施工区域安全标志醒目，危险区域禁令标志明显。
- (2) 机械设备要设一机一牌，上标机械操作规程，责任人等内容。
- (3) 现场设“六牌一图”，即施工现场标示牌、岗位责任牌、十项安全技术牌、施工现场技术牌、施工现场管理要求牌、施工现场防火规定牌、施工现场平面布置图。
- (4) 施工现场的水准点、轴线控制点、埋地电缆、架空电线、安全通道、施工作业层等，均设置显著的标志牌。现场材料、半成品及构件必须按有关要求标识控制，标识牌整齐划一；生活区宿舍、办公室也必须挂牌。

16.2.4 办公、生活设施整齐化

- (1) 办公室宿舍墙面刷白、内管整齐。
- (2) 食堂锅台、水池等用白瓷片贴面，生熟食品分开存放，食堂操作人员必须有卫生健康证，现场及生活开水供应充足，用具符合卫生标准，餐具有消毒、防蝇、防鼠措施。
- (3) 施工现场配备常用的医药用品。
- (4) 生活垃圾定点堆放，及时清理，有专人负责。

16.2.5 施工场地文明化

- (1) 对现场的职工、民工及协作人员进行文明职工教育、法制教育，帮助施工人员树立文明、安全、质量意识。
- (2) 加强现场综合治理，对施工现场的外部人员建立档案卡，有目标管理，指定落实。
- (3) 指定作业班组、民工包工队，创建文明班组的计划和措施，保证无打架、酿酒、赌博等不文明行为。
- (4) 教育施工人员讲究个人卫生、衣冠整齐，不准赤身光脚，不准穿拖鞋进入作业区。
- (5) 现场主要入口处设门卫房，并在场区设专业保安，实行施工现场封闭式管理，张挂出入制度，场容管理条例、工程简介和的安全管理制度，教育职工维护良好的工作秩序和纪律。职工一律佩带出入证件挂于胸前，外部人员进出要登记。

16.2.6 环境保护措施

- (1) 严格控制人为噪声，进入施工现场不得高声喊叫、乱吹哨，杜绝高音喇叭的使用，最大限度地减少噪声扰民。
- (2) 严格控制作业时间，本工程施工时间定为白天施工（早晨 6 时至夜间 22 时），除规范要求连续施工外，一般不进行夜间施工。施工现场噪音按照有关的规定进行控制。
- (3) 从声源上降低噪声，尽可能选用低噪音设备和工艺替代噪音设备与加工工艺，例如采用长螺旋钻机成桩孔，用人工洛阳铲施工锚杆。对不可避免的噪声实施消声及隔音的保护措施。如钢筋加工场地搭设钢筋棚。
- (4) 水泥、砂石运输应按有关规定进出现场，加强扬尘保护措施。现场搭设临时料库，对水泥、砂石进行遮盖保管。使用过程中的运输及搅拌应有防尘措施。
- (5) 施工中产生大量的废弃物，按照 ISO14001 体系运行文件进行分类，分为可回收垃圾和不可回收垃圾，不可回收垃圾定期清运至环保部门指定清回收点，减少污染。清理施工垃圾搭设封闭式临时专用垃圾或采用容器吊运，严禁随意凌空抛撒。施工垃圾应及时清运，适量洒水，减少扬尘。
- (6) 确因条件限制需露天存放的必须用苫布等遮盖材料进行遮盖，在使用、运输时要做到轻拿轻放文明施工，防止遗洒、飞扬，防止人为因素造成扬尘污染。
- (7) 做好施工现场的道路硬化，减少扬尘。运输车驶出施工现场要保持车身清洁，在出口处设冲洗车辆设备，防止车轮将泥土带出现场，开挖渣土出入时泄露物应由专人及时清扫。
- (8) 除设有符合规定的装置外，施工现场食堂采用石油液化气作为燃料，避免燃烧木料对大气造成污染。禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料皮革、树叶、枯草等以及其它会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。从而保持空气清洁。
- (9) 机动车都安装 PVC 阀，对那些尾气排放超标的车辆要安装净化消声器，确保不冒黑烟。进出场车辆要有尾气排放合格证，尾气超标者严禁进入施工现场。

(10) 现场搅拌喷射混凝土时,在进料仓安装除尘器,使水泥、砂、石中的粉尘降低 90% 以上。工地采用普通搅拌机,先将搅拌机封闭严密,不使粉尘外泄,减少扬尘污染环境。

(11) 施工过程中收集并做好环保工作台帐、环保工作日记和考核记录。收集如环境保护管理工作的检查记录、噪声和其它环境指标监测值等,有问题的及时加以改正。

16.3 管线和文物保护措施

施工不得危及周边建筑物、构筑物 and 电力、通信、给排水、天然气等城市基础设施安全。

(1) 施工前,先对施工区域及其周围的地下管线和建筑物进行调查,会同其产权、维护单位共同确认地下管线位置、走向,并划定需要施工防护的范围,需要拆迁的地下管线及建筑物,及时与产权单位签订拆迁协议,并尽早拆迁。需保留的地下管线和建筑物,与产权单位商定加固防护方案,采取切实可行的措施,保证施工中正常使用及以后的使用维修。

(2) 开挖施工前,在已查明的地下管线路径上设立标志或洒灰线,并向施工人员技术交底。地下管线路径两侧各 2.0 米范围内不用机械开挖,人工作业时,禁止使用铁镐,做到逐层轻插浅挖,同时请产权单位或维护单位人员到现场监护,一旦发生损坏,及时组织抢修。挖出的电缆、管线按监护人员的要求进行保护或迁移,保证既有设备的正常使用。

(3) 对地上各种管线、建筑物采取措施加强防护,保证其安全使用。

(4) 开展学习和教育,贯彻执行《文物保护法》。在施工中发现文物或有考古、地质研究价值的物品时,立即停工封闭现场,在派人保护现场的同时,派人迅速通知建设单位和当地文物部门。经过文物部门处理后,再进行施工,确保祖国文化遗产不受侵害。避免对发现文物私自占有或非法转卖。

十七、施工应急预案

17.1 质量事故的应急预案

按有关规程规范要求及标准,工程实施前将对各类质量事故进行同一等级划分和明确划分标准。另外,将质量事故的处理与经济和法律紧密挂钩,在施工中,技术质量部会同工程管理部对各类事故进行了解、调查,并提出处理办法。

对于日常发生的诸如土方超挖、降水管井质量不满足出水要求、灌注桩断桩等记录性事故,由技术质量部会同工程管理部调查清楚,工程管理部提出处理方案,报监理人员批准后技术质量部监督执行,对一般事故由监理人员监督执行,若发生重大质量事故报请业主批准后处理。质量事故处理程序图见后附表 17-1

17.2 生产安全事故应急救援预案

(1) 工程开工后成立应急救援领导小组,建立应急救援组织,设置专职的应急救援人员。配备必要的应急救援器材、设备,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。所有应急救援人员必须通讯畅通。

(2) 根据可能出现的不同性质的安全事故,制定详细的应急救援方案,包括各救援人员职责、救援实施办法,救援车辆的保证措施和行车路线,急救设施的种类、数量要求等。必要时组织应急救援演习,检查救援效果。

(3) 发生生产安全事故后,事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人,启动相应的应急救援预案。

(4) 单位负责人接到事故报告后,应当迅速采取有效措施,组织抢救,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失,并按照国家有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门,不得隐瞒不报、谎报或者拖延不报,不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据。

十八、降低成本措施

18.1 建立项目成本核算体系

(1) 实行工程成本核算制及责任承包制,包工期、包质量、包材料消耗、包人工消耗、包管理费用,制定相应的奖罚措施,调动各级人员的积极性。

(2) 施工前对工程项目进行成本核算,用定量分析和定性分析方法计算出项目成本,与现场项目经理部签订承包责任书。

- (3) 利用成本核算书有计划地进购材料，避免材料多购浪费或场内二次倒运增加费用。

18.2 管理节约措施

施工现场的用料在保证施工的前提下，要加强材料管理，厉行节约是降低工程成本不可忽略的重要工作，因此，必须建立严格的材料管理制度和领发手续。

- (1) 进料有计划，用料有申请，发料有手续，减少现场材料的积压，加快资金周转。
- (2) 建立进发料台帐，严格控制定额用料，超额有原因，浪费有罚，节约有奖。
- (3) 露天材料，如砂、水泥等，要严格控制进料手续，保证质量，按平面布置堆放，随用随清，防止只用不管的现象。
- (4) 周转材料，做到随拆随清随修理并分类堆放整齐，需涂油的涂油，做到以用取材，严禁大材小用，优材劣用。
- (5) 一次性摊销材料，必须计划周到，标号品种定量准确，合理利用。使用现场搅拌水泥浆时，必须有专人负责，运筹每天水泥浆用量，严格控制搅拌后的浪费现象。
- (6) 加强机械维修保养，提高作业率，节省费用。
- (7) 建立钢筋统一加工场地，统一管理，合理配料，提高用材率。
- (8) 建立回收小组，专门负责回收零星材料，以供利用。
- (9) 材料保管必须注意防雨、防潮、防冻、防火等，措施一定要齐全有效，料库搭设要符合规定。

18.3 施工技术解决措施

- (1) 认真会审图纸，制定合理的施工方案，明确质量标准，减少返工浪。
- (2) 深化图纸设计，向管理要效益，各工种施工前应编制指导作业书，确定技术要求，细化至每个操作步骤，以保证每道工序的准确性，最大限度地减少施工中交叉作业中的重复工作量。
- (3) 合理划分流水段，合理安排生产，提高进度，减少窝工现象。
- (4) 严格按照图纸设计尺寸及施工规范要求对钢筋进行加工下料，以节省钢材和加工费用。
- (5) 利用钢筋下脚料制作各种支架或作短钉。
- (6) 混凝土现场搅拌及喷射时严格按控制耗损量。

支护设计计算书

CD 段桩锚支护计算书

-----原始数据-----

基坑深度[桩顶距坑底距离]/(m)=7.7

邻土面水位距桩顶距离/(m)=9

邻坑面水位距桩顶距离/(m)=9

地面均布荷载/(KPa)=68

条形荷载/(KPa)=20

条形荷载距桩距离/(m)=2

条形荷载宽度/(m)=8

条形荷载深度[距桩顶距离]/(m)=0

基坑超载/(KPa)=0

桩嵌固深度安全系数=1

桩背与土的摩擦角系数[0-2/3]=.5

锚撑道数=1

锚杆钢筋安全系数=1.5

锚固长度安全系数=1.4

锚杆抗拉强度/(MPa)=1860

锚杆钻孔直径/(m)=.15

锚杆层号	锚杆距桩顶距离/(m)	锚杆与水平面夹角/(°)	锚固体与土体粘结强度/(MPa)
1	.2	18	.07

土层编号	深度[距桩顶距离]/(m)	γ /(KN/m ³)	C/(KPa)	Φ /(°)	
1	2.7975			19.9	36
20.2					
2	4.79			20.2	12
30					
3	9.89			19.8	21
13					
4	15.7425			20.5	31
24.4					
5	23.4075			20.1	32
24.4					

水土合算

规程土压力

-----计算结果-----

桩嵌固深度=4.81(m)

最大弯矩点距桩顶距离=5.39(m)

纵向每延米最大弯矩值=499.68(KN.m)

土压力零点距桩顶距离=9.00(m)

抗滑安全系数=1.70

设计最大弯矩=479.69(KN.m)

桩径=600[mm]

桩距=1.2[m]

按等效矩形双面配筋:

无需双面配筋,按单面配筋为:

等效矩形长和宽=525.60(mm)
 配筋面积=39.82[cm²]
 配筋数=9Φ25
 箍筋直径Φ6, 间距 200mm
 加强筋直径Φ12, 间距 2000mm
 底部隆起值=0.91[cm]
 地基承载力安全系数=3.69
 三桩两锚
 锚杆水平间距=1.8(m)
 纵向每延米水平向计算锚固力=123.02(KN)
 锚杆轴向设计拉力值 $N_t=232.82$ (KN)
 锚杆与水平线的夹角=18(°)
 锚杆钢筋面积=1.88(cm²)
 需要 2 束 15.0(7Φ5) 钢绞线
 锚杆自由段长=5.11(m)
 锚杆锚固段长=9.40(m)

BC 段桩锚支护计算书

-----原始数据-----

基坑深度[桩顶距坑底距离]/(m)=11.9
 邻土面水位距桩顶距离/(m)=13
 邻坑面水位距桩顶距离/(m)=13
 地面均布荷载/(KPa)=68
 条形荷载/(KPa)=20
 条形荷载距桩距离/(m)=2
 条形荷载宽度/(m)=8
 条形荷载深度[距桩顶距离]/(m)=0
 基坑超载/(KPa)=0
 桩嵌固深度安全系数=1
 桩背与土的摩擦角系数[0-2/3]=.5
 锚撑道数=2
 锚杆钢筋安全系数=1.5
 锚固长度安全系数=1.4
 锚杆抗拉强度/(MPa)=1860
 锚杆钻孔直径/(m)=.15

锚杆层号	锚杆距桩顶距离/(m)	锚杆与水平面夹角/(°)	锚固体与土体粘结强度/(MPa)	
1	.2	18	.07	
2	6.3	18	.07	
土层编号	深度[距桩顶距离]/(m)	γ /(KN/m ³)	C/(KPa)	Φ /(°)
1	2.7975		19.9	36
20.2				
2	4.79		20.2	12
30				
3	9.89		19.8	21
13				

4	15.7425	20.5	31
24.4			
5	23.4075	20.1	32
24.4			
水土合算			
规程土压力			

-----计算结果-----

基坑深度=11.9(m)

土压力零点距桩顶距离=11.91(m)

桩嵌固深度=4.45(m)

最大弯矩点距桩顶距离=8.65(m)

纵向每延米最大弯矩值=519.16(KN.m)

抗滑安全系数=1.47

设计最大弯矩=498.39(KN.m)

桩径=600[mm]

桩距=1.2[m]

按等效矩形双面配筋:

无需双面配筋,按单面配筋为:

等效矩形长和宽=525.60(mm)

配筋面积=41.85[cm²]

配筋数=9Φ25

箍筋直径Φ6,间距200mm

加强筋直径Φ12,间距2000mm

总桩数=0

桩材料造价=0.00元

底部隆起值=4.14[cm]

地基承载力安全系数=2.86

第1道锚撑:

两桩一锚

锚杆水平间距=2.4(m)

纵向每延米水平向计算锚固力=81.72(KN)

锚杆轴向设计拉力值 $N_t=206.21$ (KN)

锚杆与水平线的夹角=18(°)

锚杆钢筋面积=1.66(cm²)

需要1束15.0(7Φ5)钢绞线

锚杆自由段长=6.81(m)

锚杆锚固段长=8.32(m)

第2道锚撑:

一桩一锚

锚杆水平间距=1.2(m)

纵向每延米水平向计算锚固力=354.84(KN)

锚杆轴向设计拉力值 $N_t=447.72$ (KN)

锚杆与水平线的夹角=18(°)

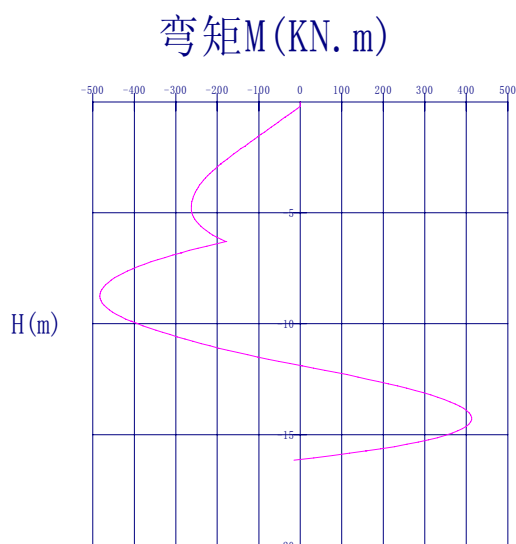
锚杆钢筋面积=3.61(cm²)

需要3束15.0(7Φ5)钢绞线

锚杆自由段长=3.26(m)

根据规范要求,若锚杆自由段长度小于5m,设计自由段长度取5m

锚杆锚固段长=17.9(m)



AB、DE 段土钉墙支护计算书 水土合算

*****土坡及土钉墙稳定性分析的瑞典条分法*****

本程序以坡脚为坐标原点, 横轴向右为正, 纵轴向上为正,
坡面向左倾.

土层参数为国际单位 (m, KN).

坡高=11.200 坡角= 80.00

满布荷载值= .00

坡顶条形荷载值= 20.00

条形荷载左端点距坡面及坡顶交点的距离=2.00

条形荷载宽度= 8.00 条形荷载深度= .00

地下水埋深= 26.907

土钉排数= 7 土钉水平间距= 1.500

钻孔直径= .11

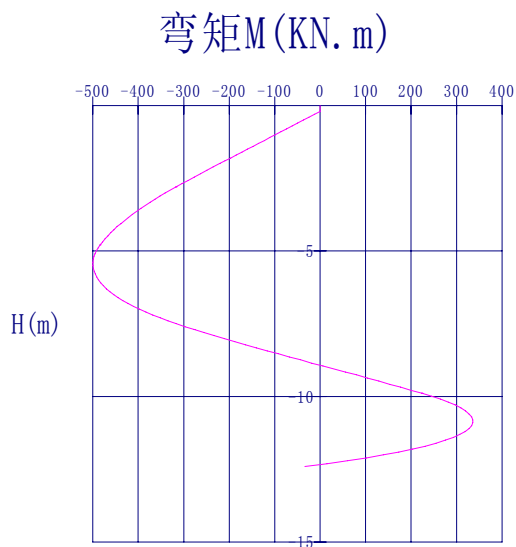
第 1 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 1.600	长度= 11.000
第 2 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 3.100	长度= 9.000
第 3 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 4.600	长度= 8.000
第 4 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 6.100	长度= 7.000
第 5 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 7.600	长度= 8.000
第 6 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 9.100	长度= 11.000
第 7 排土钉的倾角= 10.00	埋深= 10.600	长度= 9.000

地层总数= 6 土条数= 80

土体密度	土体粘结力	土体内摩擦角:
19.200	12.000	14.000
19.900	36.000	20.200
20.200	12.000	30.000
19.800	21.000	16.000
20.500	31.000	24.400
20.100	32.000	24.400

园心横坐标	纵坐标	半径	安全系数
XC=-12.758	YC= 19.177	R= 22.960	FS= 1.504
XC= -.271	YC= 18.750	R= 12.040	FS= 2.385
XC= -7.353	YC= 19.955	R= 33.880	FS= 2.954
XC= -2.285	YC= 26.333	R= 17.500	FS= 3.590
XC= -7.354	YC= 19.946	R= 28.420	FS= 2.296
XC= -1.713	YC= 18.062	R= 20.230	FS= 1.297
XC= -9.207	YC= 18.068	R= 25.690	FS= 2.226
XC= -6.860	YC= 25.057	R= 18.865	FS= 1.903
XC= -5.565	YC= 14.441	R= 21.595	FS= 1.986
XC= -7.547	YC= 24.059	R= 19.547	FS= 2.883
XC= -9.639	YC= 17.620	R= 20.913	FS= 2.121
XC=-10.638	YC= 21.171	R= 19.889	FS= 2.561
XC= -8.217	YC= 19.291	R= 20.571	FS= 1.482
XC=-11.722	YC= 19.520	R= 20.059	FS= 1.917
XC= -2.653	YC= 18.497	R= 20.401	FS= 1.305
XC=-10.226	YC= 21.278	R= 20.145	FS= 2.139
XC= -4.664	YC= 18.453	R= 20.315	FS= 1.360
XC=-11.141	YC= 19.335	R= 20.187	FS= 1.969
XC= -4.664	YC= 18.453	R= 20.273	FS= 1.361
XC=-11.069	YC= 19.439	R= 20.209	FS= 1.967
XC= -1.949	YC= 18.136	R= 20.251	FS= 1.303
XC= -1.831	YC= 18.037	R= 20.219	FS= 1.297
XC= -2.225	YC= 18.130	R= 20.241	FS= 1.303
XC= -1.831	YC= 18.037	R= 20.219	FS= 1.297

当园心横坐标= -1.831 纵坐标= 18.037 半径= 20.219
 园弧与坡面(或坡底)交点横坐标= -10.967 纵坐标= .000
 园弧与坡顶交点横坐标= 17.198 纵坐标= 11.200 时
 土钉墙的安全系数= 1.297
 抗滑力= 2643.722
 下滑力= 2038.680
 滑弧与坡顶交点距坡面和坡顶交点的距离= 15.223
 滑弧与坡面交点穿过坡脚!



EA 段 55 度放坡稳定性计算

水土合算

*****土坡及土钉墙稳定性分析的瑞典条分法*****

本程序以坡脚为坐标原点, 横轴向右为正, 纵轴向上为正,
坡面向左倾.

土层参数为国际单位 (m, KN).

坡高=11.200 坡角= 55.00

满布荷载值= .00

坡顶条形荷载值= 20.00

条形荷载左端点距坡面及坡顶交点的距离=2.00

条形荷载宽度= 8.00 条形荷载深度= .00

地下水埋深= 26.907

地层总数= 6 土条数= 80

土体密度

土体粘结力

土体内摩擦角:

19.200

12.000

14.000

19.900

36.000

20.200

20.200

12.000

30.000

19.800

21.000

16.000

20.500

31.000

24.400

20.100

32.000

24.400

园心横坐标

纵坐标

半径

安全系数

XC= -1.586

YC= 21.312

R= 22.960

FS= 1.254

XC= 3.772

YC= 19.837

R= 12.040

FS= 1.606

XC= -2.792

YC= 33.114

R= 33.880

FS= 1.476

XC= 3.772

YC= 19.837

R= 17.500

FS= 1.517

XC= -2.338

YC= 26.455

R= 28.420

FS= 1.374

XC= .854

YC= 27.299

R= 20.230

FS= 1.515

XC= 1.839	YC= 22.984	R= 25.690	FS= 1.558
XC= -1.816	YC= 20.004	R= 21.595	FS= 1.243
XC= -1.570	YC= 24.746	R= 24.325	FS= 1.212
XC= -1.879	YC= 21.707	R= 23.642	FS= 1.271
XC= 1.191	YC= 22.847	R= 25.007	FS= 1.329
XC= -.758	YC= 22.545	R= 23.984	FS= 1.263
XC= -2.232	YC= 24.584	R= 24.666	FS= 1.158
XC= -1.694	YC= 24.556	R= 24.496	FS= 1.176
XC= -1.273	YC= 24.969	R= 24.837	FS= 1.189
XC= -1.936	YC= 24.536	R= 24.581	FS= 1.157
XC= -.336	YC= 24.883	R= 24.752	FS= 1.236
XC= -1.337	YC= 24.604	R= 24.538	FS= 1.179
XC= -1.639	YC= 24.668	R= 24.624	FS= 1.170
XC= -1.936	YC= 24.536	R= 24.581	FS= 1.157

当园心横坐标= -1.936 纵坐标= 24.536 半径= 24.581
 园弧与坡面(或坡底)交点横坐标= .028 纵坐标= .034
 园弧与坡顶交点横坐标= 18.712 纵坐标= 11.200 时
 天然土坡的安全系数= 1.257
 抗滑力= 1134.960
 下滑力= 902.912
 滑弧与坡顶交点距坡面和坡顶交点的距离= 9.314
 滑弧与坡面交点位于坡脚之上!

***** 结束计算*****

后附表

地层岩性特征一览表

表 2-1

大类编号	地层序号	岩性	各大大层顶标高变化范围(m)	颜色	湿度	稠度	压缩性
1	①	粘质粉土填土、粉质粘土填土	44.25~45.60 (地面标高)	黄褐	湿~饱和	/	/
	① ₁	房渣土、碎石填土		杂	稍湿~湿	/	/
2	②	粉质粘土、粘质粉土	39.55~43.72	黄褐~褐~灰黑	湿~饱和	可塑	高~中高压缩性
	② ₁	粘土、重粉质粘土		褐~灰黑	湿~饱和	可塑~软塑	高~中高压缩性
	② ₂	粘质粉土、砂质粉土		褐黄~褐黄(暗)	湿~饱和	/	低~中低压缩性
	② ₃	粉砂		褐黄(暗)~灰	湿~饱和	/	中低压缩性
3	③	粘质粉土、粉质粘土	39.49~43.79	褐黄~褐黄(暗)	湿~饱和	/	中~中低压缩性
	③ ₁	重粉质粘土、粘土		褐黄~褐黄(暗)	湿~饱和	可塑	中高压缩性
	③ ₂	砂质粉土、粘质粉土		褐黄(暗)	饱和~湿	/	中低~低压缩性
4	④	砂质粉土	36.67~40.61	褐黄~灰~灰黄	湿~饱和	/	低压缩性
	④ ₁	粉砂、细砂		褐黄~灰	湿~饱和	/	低压缩性
	④ ₂	粉质粘土		褐黄~灰	湿~饱和	可塑	中高压缩性
5	⑤	粉质粘土、重粉质粘土	35.62~38.25	灰~灰黄	湿~饱和	可塑~软塑	中高~中压缩性
	⑤ ₁	粉质粘土、粘质粉土		灰~灰黄	湿~饱和	可塑	中~低压缩性
	⑤ ₂	粘土		灰~灰黄	湿~饱和	可塑	中~低压缩性
	⑤ ₃	砂质粉土		灰~灰黄	湿~饱和	/	低压缩性
6	⑥	粉质粘土、粘质粉土	29.98~33.63	褐黄~黄灰	湿~饱和	可塑~硬塑	中~低压缩性
	⑥ ₁	砂质粉土		褐黄~黄灰	湿~饱和	/	低压缩性
	⑥ ₂	粉砂、细砂		褐黄	湿~饱和	/	低压缩性
	⑥ ₃	重粉质粘土		褐黄	湿~饱和	可塑	中压缩性

桩锚支护、土钉墙支护对比表 表 3-1

	桩锚支护	土钉墙支护
施工方法	地面下 3.5m 开始作钢筋混凝土灌注桩，桩顶设置一道钢筋混凝土连梁，从护坡桩顶往下做一道或两道预应力锚杆并用钢腰梁与护坡桩锚固，设计时给土建施工留 1000mm 的作业面，地下结构防水做完后回填。	从地面向下 1.60m~2.0m 施工第一道土钉，向下每 1.50m 施工一道土钉，可考虑周边场地条件选择适当的土钉坡面角度，坡面挂网喷混凝土。
地层适用情况	适用于各种地层条件，配合不同的施工机械选型可在任何地层中施工护坡桩及锚杆，如较厚层杂填土或密实的卵砾石地层，施工手段易与设计计算结构配合，均能实现土层条件不好的特殊情况下的支护目的	适用于粘性土、粉土及有一定密实度的砂土，要求地下水位应低于土坡开挖段；对标贯击数小于 10 的砂土（松散）或塑性指数 I_p 大于 20 的土要慎用
施工组织及工期	首先在地表施工护坡桩，可以集中安排施工设备，护坡桩施工工期短，但有多层锚杆的施工工程，施工工序复杂，土方出土受各工序制约，造成土方挖运强度不均，前松后紧，总工期受最后出土强度控制	土方开挖配合紧密，施工次序排列简单，尤其是在大面积基坑施工组织中分区划施工有利于工期控制
基坑深度要求	基坑深度在 30m 范围内均可适用，目前北京地区施工较深的基坑在 23~25m；浅基坑可采用悬臂桩支护	在场地土层较好时可到 16m 左右，当基坑深度较大时可将基坑变形较大部位增加预应力锚钉或在场区允许时坡面角度放缓，利于安全及变形控制
安全稳定性	该支护型式在北京地区是一种比较成熟的基坑支护方法，基坑边坡的侧向位移较好控制，在基坑安全要求较高的情况下经常被采用，边坡顶部位移可控制在 10~40mm 之间，对周围建筑物、附加荷载及土层的适应性较好	计算满足整体稳定性，基坑顶部侧向位移均能控制在 5% 深度范围内；基坑周围有重要建筑物距坑在一倍坑深范围内，或基坑周围行驶混凝土罐车、钢筋运输车等重车时，安全系数应适当增加
环保	机械施工噪音、粉尘、污水等污染较大，采用长螺旋钻机施工时，可避免	采用人工洛阳铲施工，噪音低、粉尘污染少，利于环保
经济造价对比	同等基坑深度下，比土钉支护方法造价高 2~3 倍	材料用量少，施工费中主要为人工费，机械使用费少，总体造价低
缺点	因环保城管等方面的要求，对施工设备选型、排浆控制、现场施工组织管理要求较高，支护要求与降水相结合	需要地下空间大，有时受地下障碍物干扰难以正常施工，不宜作为永久性结构，否则需考虑其锈蚀等

AB、DE 段土钉墙支护结构设计参数表

表 3-2

土钉墙支护	地面荷载	条形荷载 20KPa, 距坡顶 2.0m, 作用宽度 8m
	基坑深度 (m)	11.20
	坡面角度 (°)	80
	土钉层数	7
	长度 (m)	11、9、8、7、8、11、9
	土钉直径 (mm)	Φ 110
	筋体	1~4 排 1Φ 18, 5 排 1Φ 20 6、7 排 1Φ 25
	锚固体	M ₂₀
	土钉倾角 (°)	10
	间距 (m)	S _v =1.6、1.5; S _h =1.5
	布式	梅花型
	加强网 (横、纵)	1Φ 12 双向
	钢筋网片	Φ 6.5@200×200
	坡面厚度 (mm)	100
	喷射材料	C ₂₀
	泛水面宽度 (m)	1.0

土钉墙顶间隔 3 米设置背拉筋, 长 12 米 1Φ 20。

BC 段砖墙+桩锚支护结构设计参数表

表 3-3

砖墙+桩锚支护结构设计参数及结果		
护坡桩	周边荷载	条形荷载 20KPa, 均布荷载 68 KPa
	基坑深度负标高 (m)	-15.60
	梁顶标高 (m)	-3.70
	桩径 (mm)	Φ 600
	桩距 (m)	@1.20
	桩长 (m)	16.40
	嵌固深度 (m)	4.50
	配筋	主筋 8Φ25 通长+4Φ25×9m+2Φ25×5m 加强筋 Φ16@2000, 绕筋 Φ8@200
	砼等级	C ₂₅
	桩数 (根)	72
第一道锚杆	锚头位置 (m)	-3.9
	锚孔直径 (mm)	Φ 150
	锚距 (m)	@2.40
	锚杆倾角 (°)	18
	锚筋体	2×7Φ5
	锚固体	M ₂₀
	长度 (Lf+Lm) (m)	6.5+9=15.5
	最大轴向设计拉力值 (KN)	206.21
	根数	36
第二道锚杆	锚头位置 (m)	-10.00
	锚孔直径 (mm)	150
	锚距 (m)	@1.20
	锚杆倾角 (°)	18
	锚筋体	3×7Φ5
	锚固体	M ₂₀
	长度 (Lf+Lm) (m)	5+18=23
	最大轴向设计拉力值 (KN)	447.72
	根数	72
	腰梁	双 25B
	锚固体	M ₂₀
冠梁	截面面积 (m ²)	0.6×0.4
	配筋	主筋 6Φ25 绕筋 Φ8@200
	砼强度	C ₂₅
桩间土护壁: 挂钢丝网, 上下间距每 1.0m 射钉固定在桩上, 桩与桩之间击入 0.8m 钢筋固定钢丝网片, 喷射 5cm 厚 C20 混凝土面层。		
砖墙高 3.5m, 厚 370mm, 压顶梁 0.2×0.4m 通长配置, 构造柱 0.37×0.40m ² , 柱间距 3.0m, 砼 C25, 配筋 4×Φ14, <u>Φ6.5@200</u> (见 BC、CD 段护坡桩连梁顶砖墙图)		

CD 段砖+桩锚支护结构设计参数表

表 3-4

砖墙+桩锚支护结构设计参数及结果		
护坡桩	周边载荷	条形荷载 20KPa, 均布荷载 68 KPa
	基坑深度负标高 (m)	-11.40
	梁顶标高 (m)	-3.70
	桩径 (mm)	Φ600
	桩距 (m)	@1.20
	桩长 (m)	12.50
	嵌固深度 (m)	4.80
	配筋	主筋 8Φ25 通长+4Φ25×6.5m 加强筋 Φ16@2000, 绕筋 Φ8@200
	砼等级	C ₂₅
	桩数 (根)	302
第一道锚杆	锚头位置 (m)	-3.9
	锚孔直径 (mm)	Φ150
	锚距 (m)	@1.80
	锚杆倾角 (°)	18
	锚筋体	2×7Φ5
	锚固体	M ₂₀
	长度 (L _f +L _m) (m)	5+9.5=14.5
	最大轴向设计拉力值 (KN)	232.82
	根数	200
	锚固体	M ₂₀
冠梁	截面面积 (m ²)	0.6×0.4
	配筋	主筋 6Φ25 绕筋 Φ8@200
	砼强度	C ₂₅
桩间土护壁: 挂钢丝网, 上下间距每 1.0m 射钉固定在桩上, 桩与桩之间击入 0.8m 钢筋固定钢丝网片, 喷射 5cm 厚 C20 混凝土面层。		
砖墙高 3.5m, 厚 370mm, 压顶梁 0.2×0.4m 通长配置, 构造柱 0.37×0.40m ² , 柱间距 3.0m, 砼 C25, 配筋 4×Φ14, Φ6.5@200 (见 BC、CD 段护坡桩连梁顶砖墙图)		

各层水位埋深、标高及变幅状态统计结果列表 表 4-1

层序	地下水类型	水位 (m)		变幅 (m)
		埋深	标高	
1	台地潜水	5.10~7.40 (岩) 5.98~6.91 (水)	37.82~40.66 (岩) 38.52~39.23 (水)	2~4
2	台地潜水	8.30~11.70 (岩) 6.60~9.77 (水)	33.34~36.89 (岩) 35.65~38.41 (水)	2~3
3	层间潜水	16.20~19.80(岩) 10.49~11.88(水)	25.28~28.71 (岩) 33.22~34.92 (水)	2~3
4	承压水	30.40~33.20(岩) 29.75~30.84(水) 32.04~32.67(水)	11.86~14.73 (岩) 14.12~15.21 (水) 12.60~13.00(水)	4~5

岩性厚度及富水性、透水性特征评述 表4-2

含水层组	含水层岩性	层厚变化 (m)	平均厚度 (m)	富水性透水性
上部层组	② ₃ 粉砂	0.30~0.90	0.67	较弱
	③粘质粉土	0.30~0.60	0.47	弱
	③ ₂ 砂质粉土、粘质粉土	0.25~1.00	0.54	较弱
	④砂质粉土	0.20~2.50	0.87	较弱
	④ ₁ 粉砂、细砂	0.40~2.70	1.44	中等
	⑤ ₃ 砂质粉土	0.40~1.30	0.86	较弱
中部层组	⑥ ₂ 粉砂、细砂	0.40~1.10	0.75	中等
	⑥ ₁ 砂质粉土	0.30~1.60	0.75	较弱
	⑦ ₂ 砂质粉土、粘质粉土	0.30~3.40	1.33	较弱
	⑦ ₃ 粉砂、细砂	0.30~2.40	1.33	中等
下部层组	⑧ ₁ 砂质粉土、粘质粉土	0.60~4.30	1.98	较弱
	⑧ ₂ 细砂、粉砂	0.40~4.50	1.40	中等
	⑨ ₁ 细砂、中砂	0.40~8.30	2.47	中强
	⑨卵石、圆砾	1.20~6.10	2.85	强
	⑨砂质粉土	0.90~1.00	0.95	较弱

基坑涌水量概算结果表 表4-3

含水层段	H_{cp} (m)	S (m)	R (m)	r_0 (m)	k_{cp} (m/d)	R_0 (m)	Q (m ³ /d)	$Q(1+20\%)$ (m ³ /d)
上部含水层组②~⑤ ⑤~⑥层	4.85	4.85	34.97	201.18	2.68	236.15	1236.93	1484.32
中部含水层组⑥~⑦ ⑦~⑧层	4.16	4.16	28.12	201.18	2.75	229.30	1145.58	1374.70
合计	9.01	9.01	28.12~34.97	201.18	2.68~2.75	229.30~236.15	2359.10	2859.02

地下水储量概算结果 表4-4

砂土层名称	H (m)	F (m ²)	μ	$Q_{储}$ (m ³)
② ₃ 粉砂	0.67	45496	0.17	5181.99
③粘质粉土	0.47		0.11	2352.14
③ ₂ 砂质粉土	0.54		0.14	3439.50
④砂质粉土	0.87		0.14	5541.41
④ ₁ 粉砂细砂	1.44		0.17	11137.42
⑤ ₃ 砂质粉土	0.86		0.14	5477.72
⑤粉质粘土	5.65		0.10	25705.24
合计				58835.42

基坑降水管井及疏干管井数量统计表 表4-5

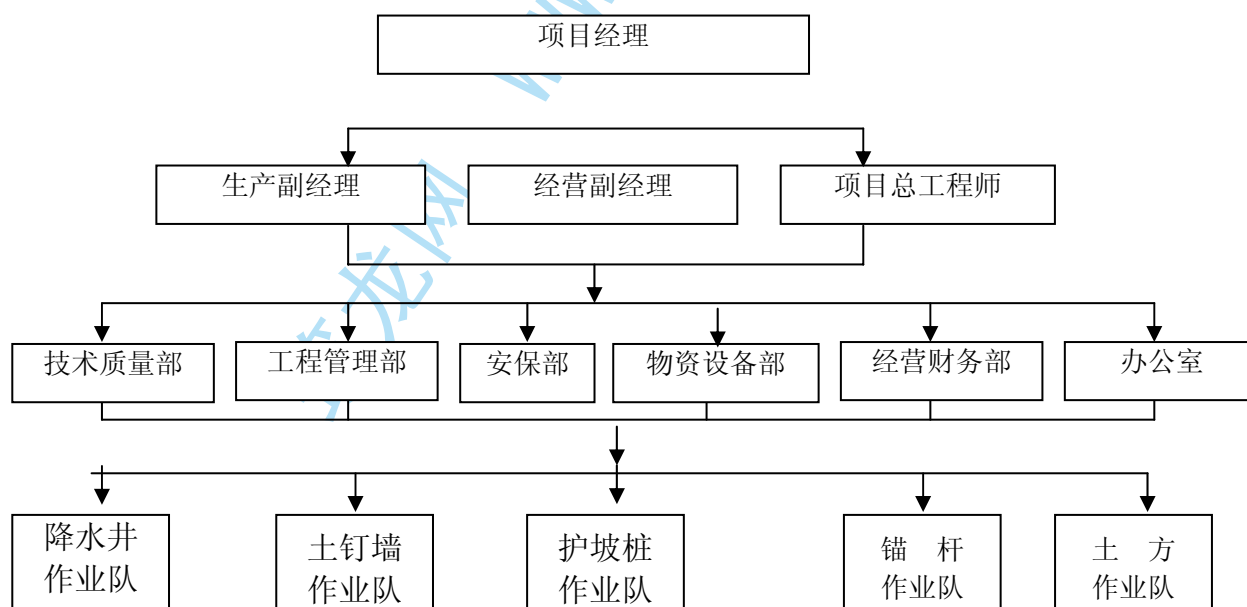
施工内容	类别	井径 (mm)	井深 (m)	井数	井间距	总延米 (m)
周边渗抽降水管井	浅管井	600	25	47	西、北 7.0 m	1175
	深管井	600	37~45	48	南 8.0 m	1936
坑内疏干降水管井	浅管井	600	25	24	30m×30m	600
	深管井	600	37~45	23	30m×30m	921.5
合计		600	25~45	142		4632.5

地下水动态检测表

表 4-6

位置	孔号	孔深 (m)	观测地下水类型	观测时间
A 组场区东北部	A ₁	42.00	承压水	每天观测一次, 雨后加密再观测一次
	A ₂	23.00	层间潜水	
	A ₃	12.00	台地潜水	
	A ₄	9.00	台地潜水	
B 组场区西南	B ₁	38.00	承压水	
	B ₂	20.00	层间潜水	
	B ₃	12.50	台地潜水	
	B ₄	7.00	台地潜水	
C 组场区西部	C ₁	38.00	承压水	
	C ₂	20.00	层间潜水	
	C ₃	12.00	台地潜水	
	C ₄	9.50	台地潜水	
D 组场区东北	D ₁	42.00	混合层水	
	D ₂	32.50	层间潜水	
	D ₃	12.00	台地潜水	
	D ₄	7.30	台地潜水	

项目组织管理机构图 表 6-1



临时用地表 表 6-2

项目名称：北京 xx 国家会议中心配套设施土方开挖、降水、基坑围护工程招标项目

招标编号：xxxxxx

表 6-2

用途	面积 (m ²)	位置	需用时间
施工人员生活区	2000 m ²	场区外租用	50 天
管理人员生活区	150 m ²	场区外租用	50 天
办公区	125 m ²	基坑西侧南部	50 天
钢筋加工区	500m ²	基坑西侧中部	50 天
库房	30m ²	基坑西侧南部	50 天
厕所	6m ²	基坑南侧	50 天
料场 (水泥、砂、石)	3×400m ²	西侧中部、东侧南部	50 天
洗车池	2×40m ²	基坑东北角、东南角	50 天

日期：2005 年 5 月 16 日

拟投入的主要施工机械设备

项目名称: 北京 xx 国家会议中心配套设施配套设施项目土方开挖、降水、基坑围护工程

表 6-3-1

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kw)	生产能力	用于施工部位	备注
1	液压反铲	PC-400/EX-320	5	日本	1999/2000 年	300 KW	1500m³/d	土方施工	
2	液压反铲	EX-300	6	日本	2000 年	300 KW	1200m³/d		租赁
3	推土机	D85	2 台						
4	装载机	50 型	2 台						
5	自卸汽车	19.5t	60 辆	青岛	2000 年	220 KW	100m³/d		
6	自卸汽车	20t	60 辆	东风/解放	2000 年	220 KW	100m³/d		租赁
7	风镐		2	柳州	2001 年				
8	砼破碎炮	日立 EX220	1	日本	2001 年	250 KW			租赁
9	长螺旋钻机	KLB	2 台	新河	2000 年	60 KW	34 根/天	护坡桩成孔	

拟投入的主要施工机械设备

项目名称: 北京 xx 国家会议中心配套设施配套设施项目土方开挖、降水、基坑围护工程

表 6-3-2

10	锚杆钻机	YL—6	2	宜昌	1998 年	30KW	4 根/天	锚杆成孔	
11	张拉机	100t	2	北京	2001 年	3.0KW	10 根/天	锚杆张拉	
12	空压机	VY-12 9~12m ³	3	沈阳	1999 年	45	4 眼/天	洗井、土钉墙	
13	反循环钻机	GPS—15	10	河北	1998 年	60KW	1-2 眼/天	降水井/护坡桩	
14	水泵	QY-10-26	150	杭州/ 天津	2002 年	2.2~3		抽水	
15	混凝土喷射机	PS—5	2	洛阳	2002 年	7.5Kw	100m ² /d	混凝土喷射	
16	浆液搅拌机	JJS-2B 200 升	2	杭州	2000 年	3.0KW	200l/h	水泥浆制作	
17	注浆机	UBJ—18	2	温州	2002 年	3.0KW	100 孔/天	土钉锚杆注浆	
18	注浆机	BW—250	2	衡阳	1995 年	7.5KW	20 根/天	土钉锚杆注浆	
19	人工洛阳铲	Φ 110~150	60	洛阳	1998 年		4 根/天	土钉成孔	
20	起重机	QY—16/ KOTO—25	2	徐州/ 日本	1999 年	75KW (柴油 机)	10 根/天	下笼、 砼灌注	

拟投入的主要施工机械设备

项目名称: 北京 xx 国家会议中心配套设施配套设施项目土方开挖、降水、基坑围护工程

表 6-3-3

21	交流电焊机	BX3-300	8	山西	2000 年	30	5 根/天	钢筋加工/土 钉墙	
22	弯曲机	DD-1	2	山西	2000 年	7.5KW			
23	钢筋切割机	GQ-40	2	山西	2000 年	3.0KW			
24	全站仪	莱卡 650	1	德国	2000 年			施工测量、沉 降变形观测	
25	经纬仪	蔡司 T2	2	德国	1997 年				
26	水准仪	北光 S ₂	2	北京	2001 年				
27	小车	桑塔纳	1	上海	2001 年				
28	计算机	联想 P4	2		2002 年				
29	复印机	施乐	1	上海	1999 年				
30	打字机	EPSON-A ₃	1	日本					
31	工具车		1						
32	发电机	120KW	2					备用电源	

日期: 2005 年 5 月 16 日

劳务计划表

 项目名称：北京奥林匹克国家会议中心配套设施土方开挖、降水、基坑围护工程
 表 6-4

工 种		按工程施工阶段投入劳动力情况		
		2005 年 5 月份	2005 年 6 月份	2005 年 7 月份
项目班子人员		4	4	4
技术管理人员		12	12	12
生产、后勤管理人员		8	8	8
专职安全员		4	4	4
电工		3	3	3
土方施工 工人员	挖掘机司机		30	30
	运输车司机		240	240
土钉墙施工人员			60	60
钻机 机组 人员	降水管井施工	88	88	
	护坡桩施工		24	12
	锚杆施工		40	40
钢筋制作			30	30
混凝土灌注			24	0
浆液搅拌			26	26
土方开挖配合人员		0	40	40
保安人员		8	8	8
其它人员		10	10	10
合计		137	651	527

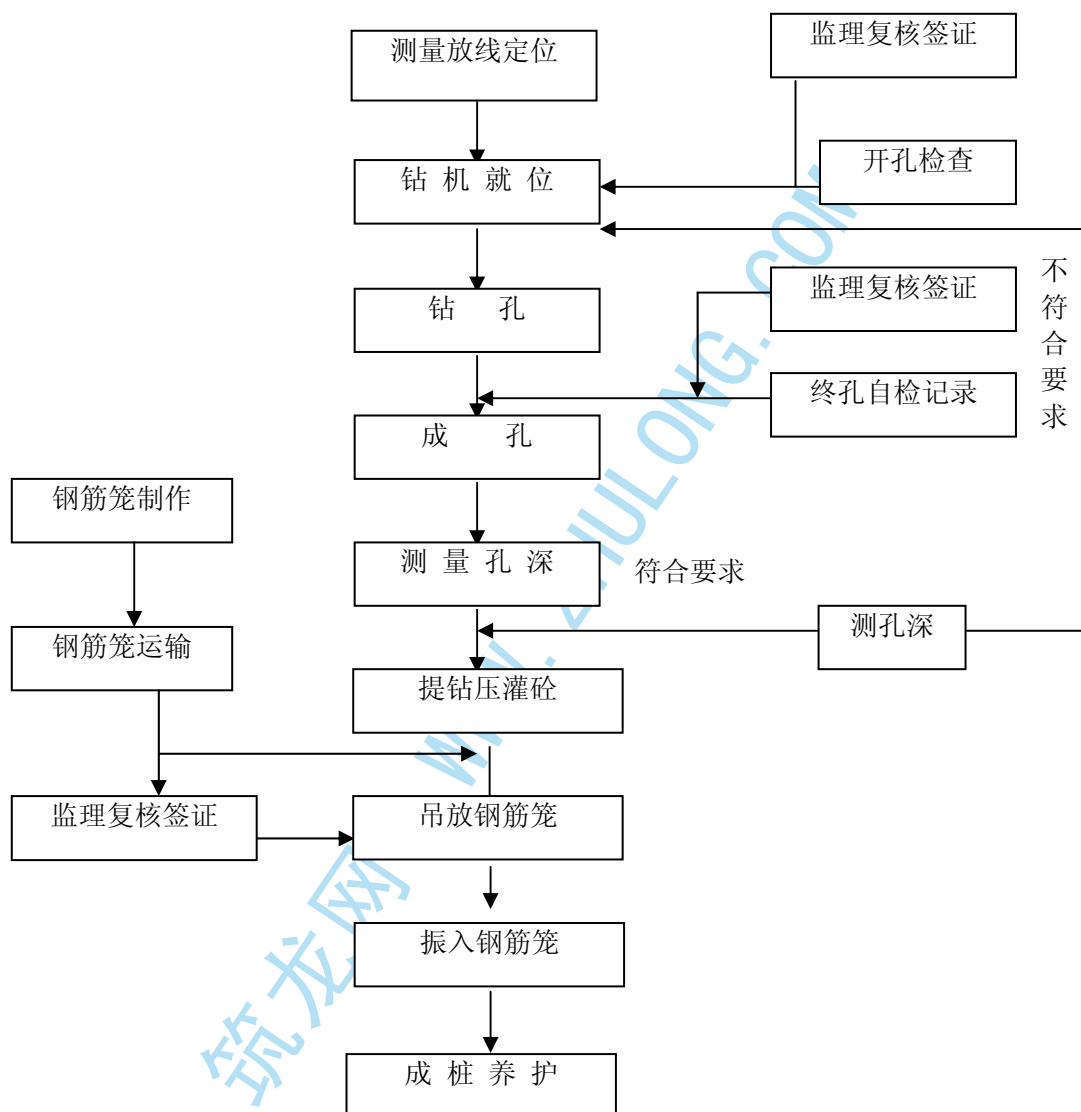
日期：2005 年 5 月 16 日

主要施工材料供应计划表 表 6-5

名称	规格	单位	数量	备 注
钢筋	II 级	t	273	土钉墙、护坡桩
水泥	P032.5	t	609	喷射混凝土、锚杆
砂	中砂	m ³	181	喷射混凝土
碎石	0.5-1.0	m ³	181	喷射混凝土
混凝土	C25	m ³	1907	护坡桩、连梁
钢绞线	1860MPa	t	14.7	预应力土钉墙、桩锚支护
工字钢	25B	t	8.53	BC 段护坡桩
砾料	0.5-1.0	m ³	945	降水管井
降水井管	Φ 400	m	4680	降水管井

长螺旋钻机施工工艺流程图

表 8-1



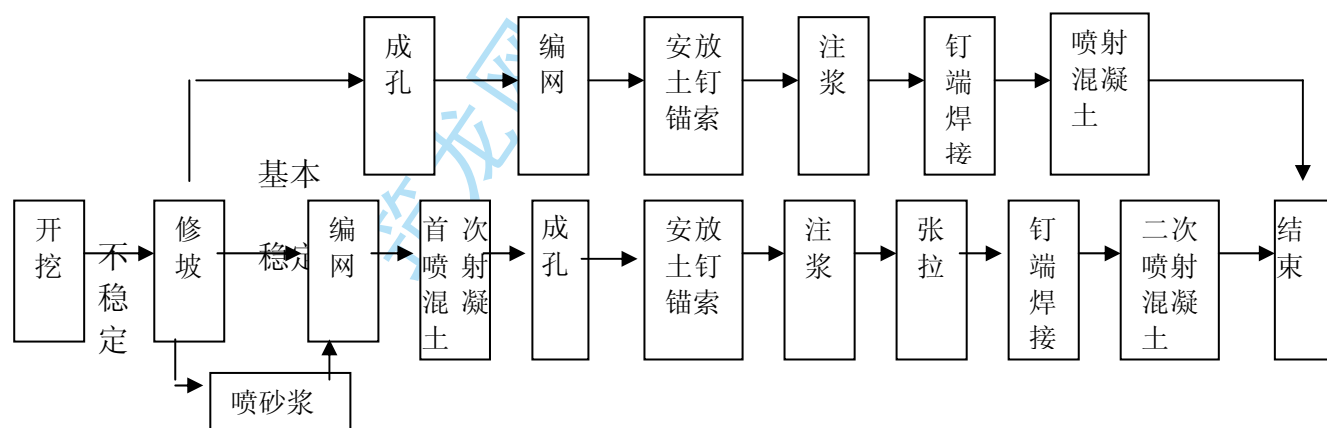
锚杆张拉试验荷载分级及观测时间表 表 8-2

张拉荷载分级	观测时间 (min)
0.10 Nt	5
0.25 Nt	5
0.50 Nt	5
0.75 Nt	5
1.00 Nt	5
1.10 Nt	10
0.70 Nt	10

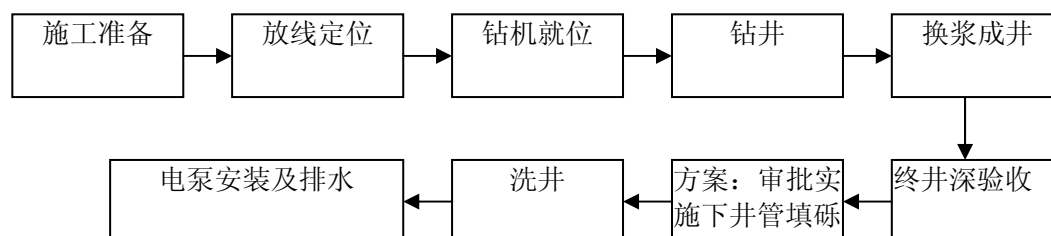
各支护段锚杆张拉锁定值 表 8-3

	0.1Nt	0.25Nt	0.50Nt	0.75Nt	备 注
BC 段	20.6KN	51.5KN	103KN	154.5KN	第一道锚杆
	44.8KN	112KN	224KN	336KN	第二道锚杆
CD 段	23.3KN	58.25KN	116.5KN	174.75KN	第一道锚杆

土钉墙边坡支护施工工艺流程表 8-4



降水井施工工艺流程 表 9-1



土方机械配置表 表 10-1

序号	机械名称	型号	数量	备注
1	反铲挖土机	PC-400	5 台	
		EX-300	6 台	
2	推土机	D85	2 台	卸土区配备
3	装载机	50 型	2 台	
4	自卸汽车	19.5t	120 辆	正常运转及备用
5	风镐		3	
6	砼破碎炮		1	破碎钢筋混凝土基础等

土方开挖人员配置 表 10-2

序号	工种	人数(人)	备注
1	现场总指挥	1	
2	工长	2	
3	现场指挥	2	
4	现场协调员	2	
5	车辆总调度	1	
6	卸土区总指挥	1	
7	司机	240	含机械修理人员
8	清洁环保	30	

观测精度及警戒值 表11-1

项目	变形中 高程中 误差	基辅分 划读数 的差	基辅分 划所测 高差的 差	检测已测 高差较差	往返校 差符合 或环线 闭合差	前后 视距 差	任一测 站上前 后视距 差积累
单位	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m)	(m)
允许偏差	±1.0	±0.4	±0.6	±0.8√n	0.6√n	≤1.0	≤3.0

位移量的警戒值按以下标准执行

水平侧向位移警戒值	累 积 值	≥2.5‰H(H为开挖深度)
	速率	连续三天2.5-5.0mm/d

检测仪器配置表 表 11-2

序号	仪器名称	型号	台数	备注
1	自动安平水准仪	WILD An2	2	沉降及回弹测量
2	铟钢尺		1	标高测量
3	经纬仪	J2	2	基坑位移观测
4	自动报警水位计		2	水位监测
5	振弦式测力仪	MGH	1	土钉及锚杆抗拉测试
6	电脑检测仪	GSJ-2A	1	土钉及锚杆抗拉测试

主要工程量一览表 表 12-1

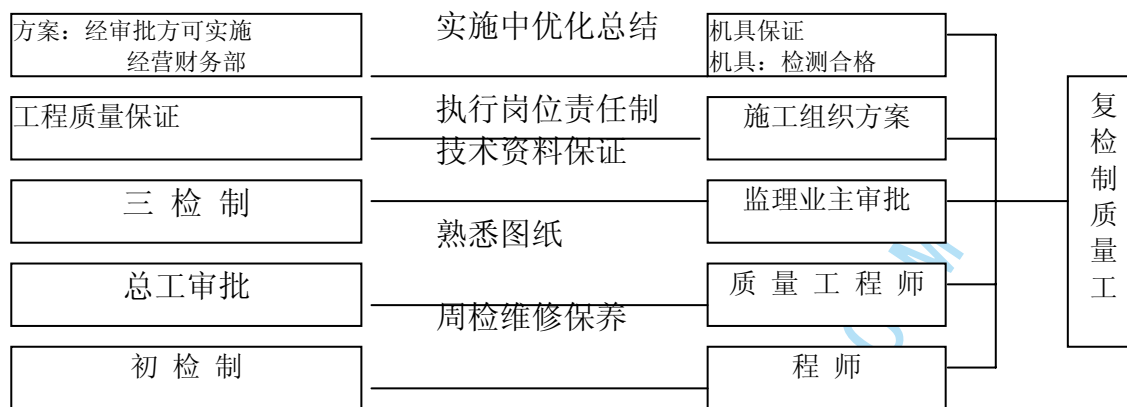
工程项目	施工内容	计量单位	工程量	工作内容说明			
基坑支护	砖墙	m ³	581	砌筑 37 砖墙			
	土钉墙	m ²	2158				
	桩锚	m ²	3819	护坡桩	桩数	桩径	总延米
					374	600mm	5852. 8m
				锚杆	根数	孔径	总延米
309					150mm	5236. 5m	
基坑降水	降水面积	m ²	45496	管井	数量	孔径	总延米
					142	600mm	4680
				基坑降水	工期内降水		延期降水
					50 天		16 个月
土方	土方挖运	m ³	401428	运距 15Km			

各分项、分部工程进度计划表 表 12-2

序号	分项工程	工程量	工期	时间段
1	基坑降水管井	142 眼	15	2005. 5. 30-2005. 6. 13
2	第一步土方开挖	58000m ³	6	6. 2-6. 7
3	第一步土钉墙施工	304m ²	4	6. 8-6. 8
4	土方开挖	55000m ³	5	6. 7-6. 11
5	第二步土钉施工	295m ²	4	6. 10-6. 13
6	护坡桩施工	374 根	12	6. 10-6. 21
7	首层锚杆施工	237 根	10	6. 16-6. 25
8	桩顶连梁施工	90m ³	7	6. 21-6. 27
9	梁顶砖墙	581	7	6. 26-7. 2
10	首层锚杆张拉	237 根	8	6. 26-7. 3
11	土方开挖	54000m ³	5	6. 12-6. 16
12	第三步土钉施工	295m ²	4	6. 15-6. 18
13	土方开挖	5300m ³	5	6. 17-6. 21
14	第四步土钉施工	290m ²	4	6. 20-6. 23
15	土方开挖	52000m ³	5	6. 22-6. 26
16	第五步土钉施工	285m ²	4	6. 25-6. 28
17	土方开挖	5100m ³	5	6. 27-7. 1
18	第六步土钉施工	285m ²	4	6. 30-7. 3
19	土方开挖	70000m ³	8	7. 2-7. 9
20	第七步土钉施工	280m ²	4	7. 5-7. 8
21	BC 段二层锚杆施工	72 根	7	7. 5-7. 11
22	BC 段锚杆张拉	72 根	5	7. 12-7. 16
23	土方收坡及场地平整	5000m ³	5	7. 13-7. 18
24	需与总包配合进行的其余支护、降水工作			未定

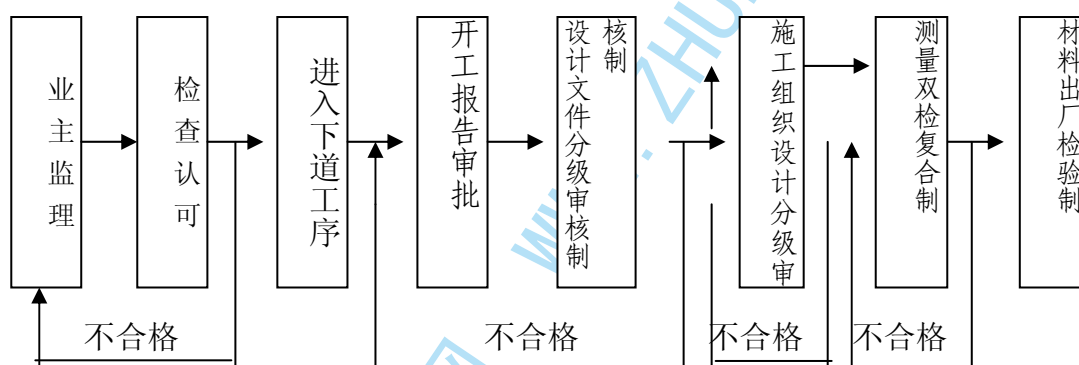
质量管理程序表

表13-1

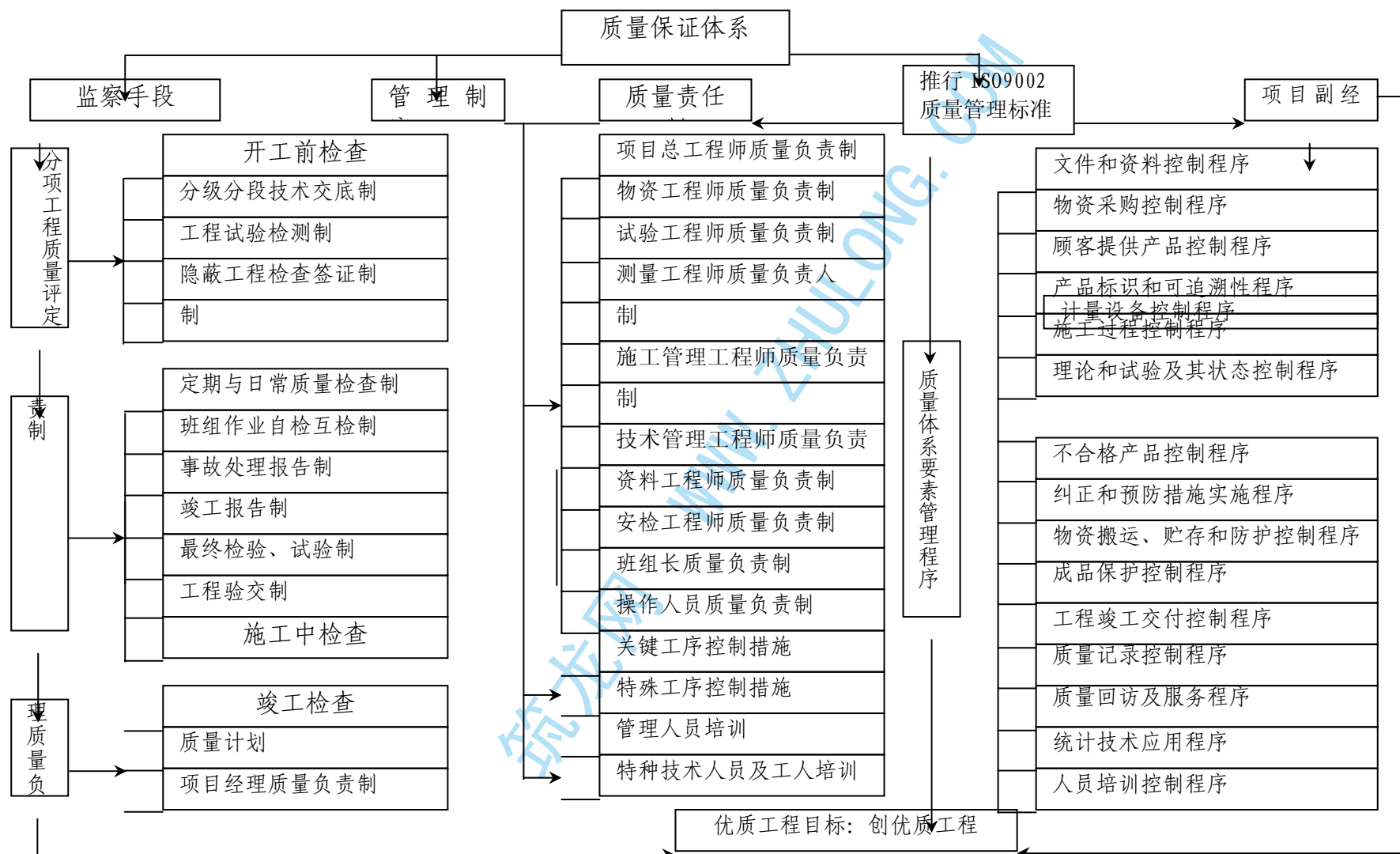


过程质量执行程序

表13-2

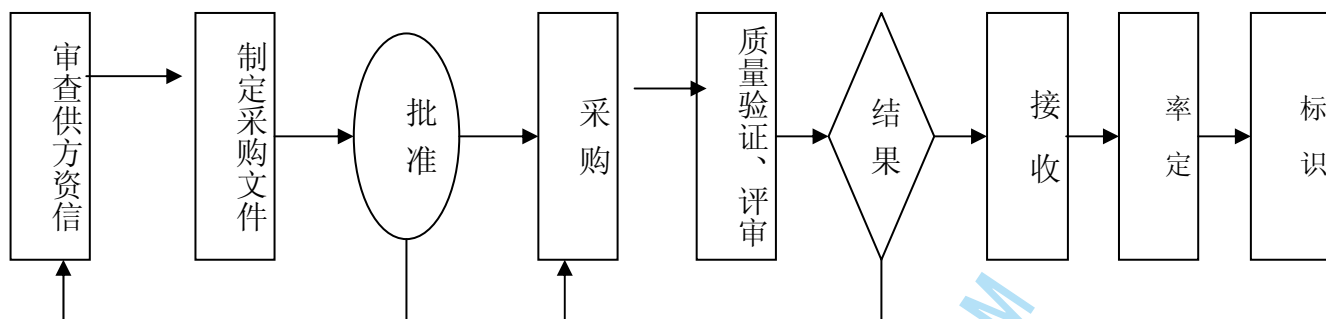


质量保证体系框图 表 13-3



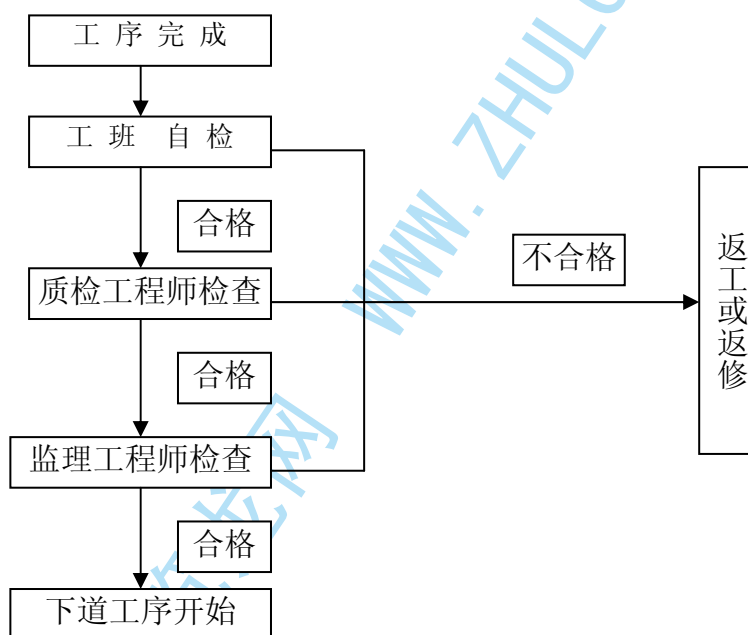
仪器采购质量控制框图

表 13-4

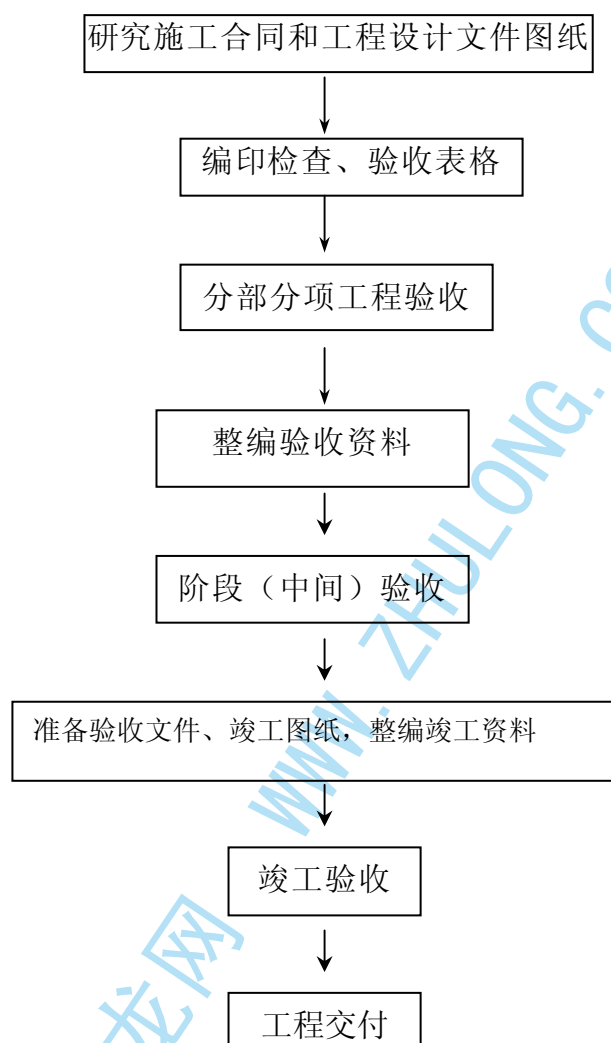


隐蔽工程质量检查验收程序

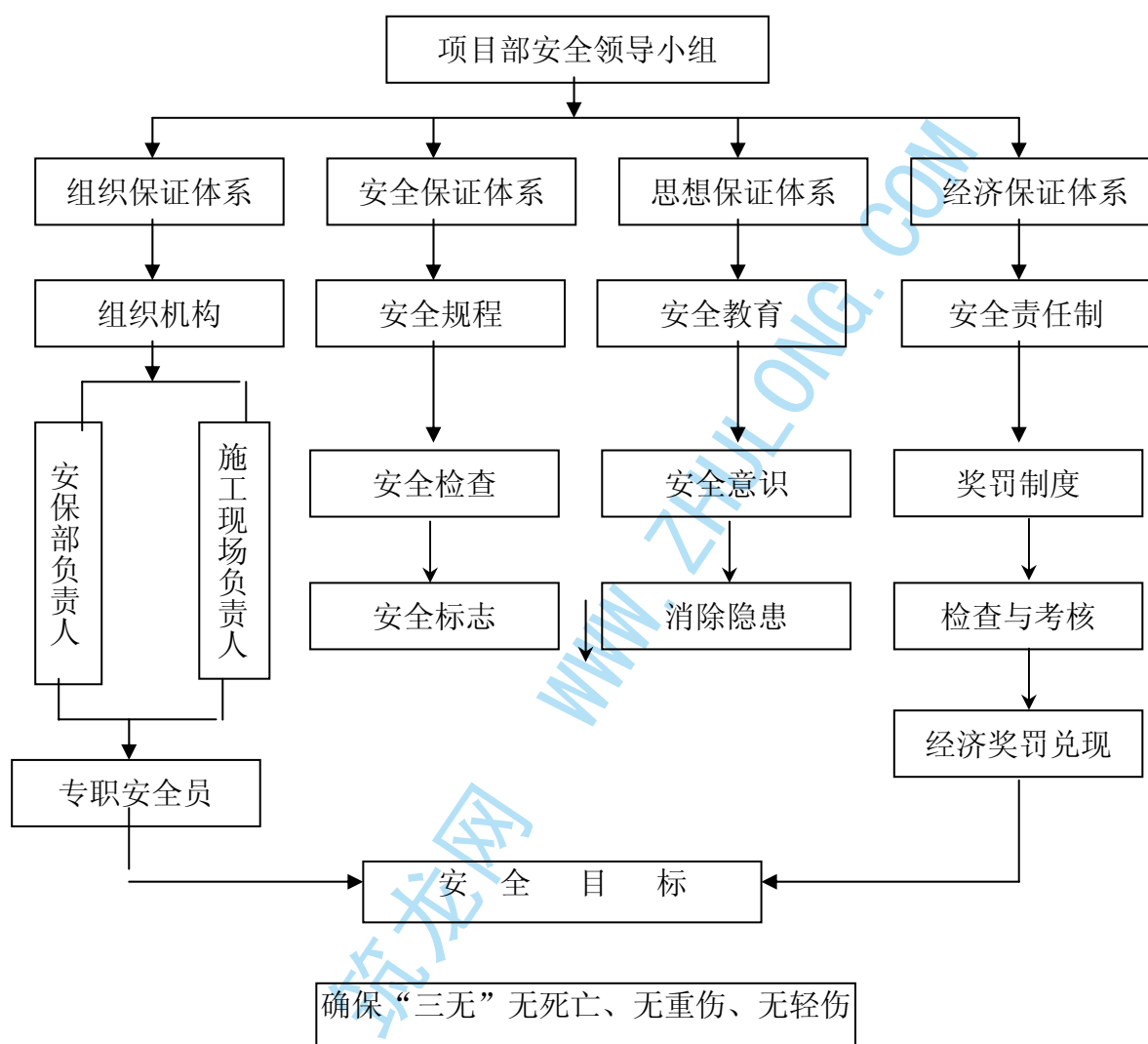
表 13-5



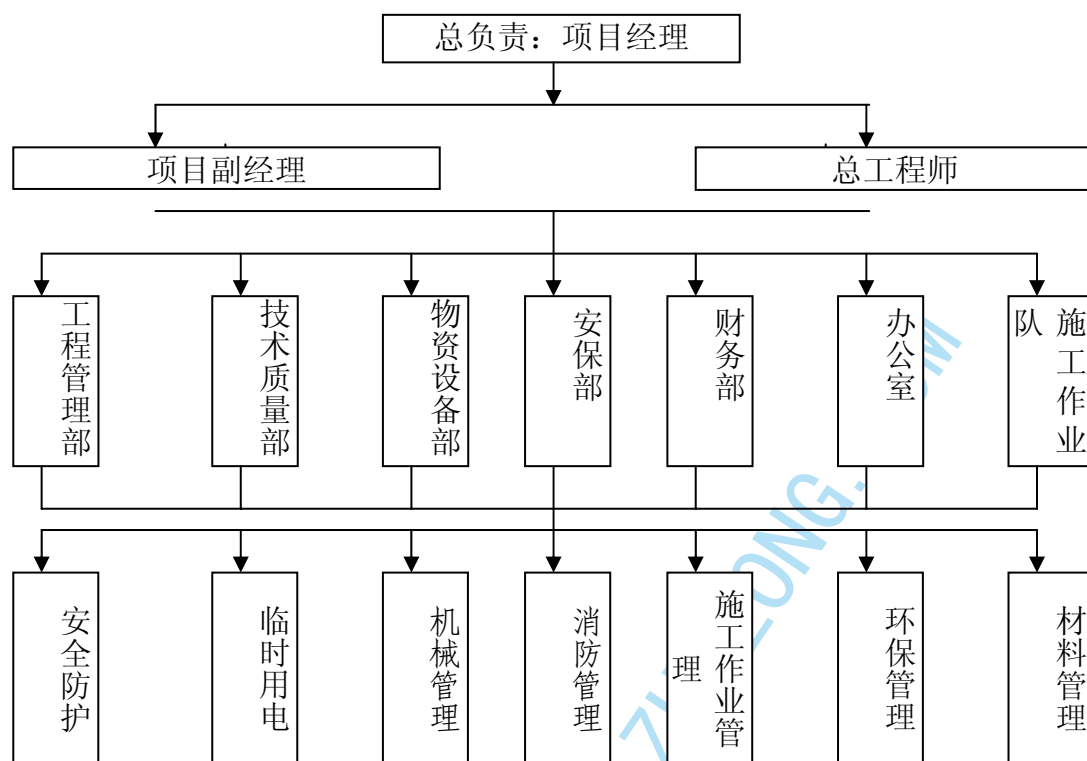
工程验收交付程序图 表 13-6



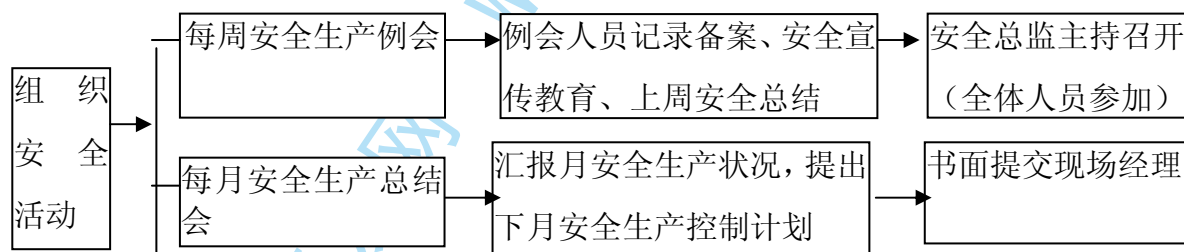
安全组织体系 表 14-1



安全生产保证体系框图 表 14-2



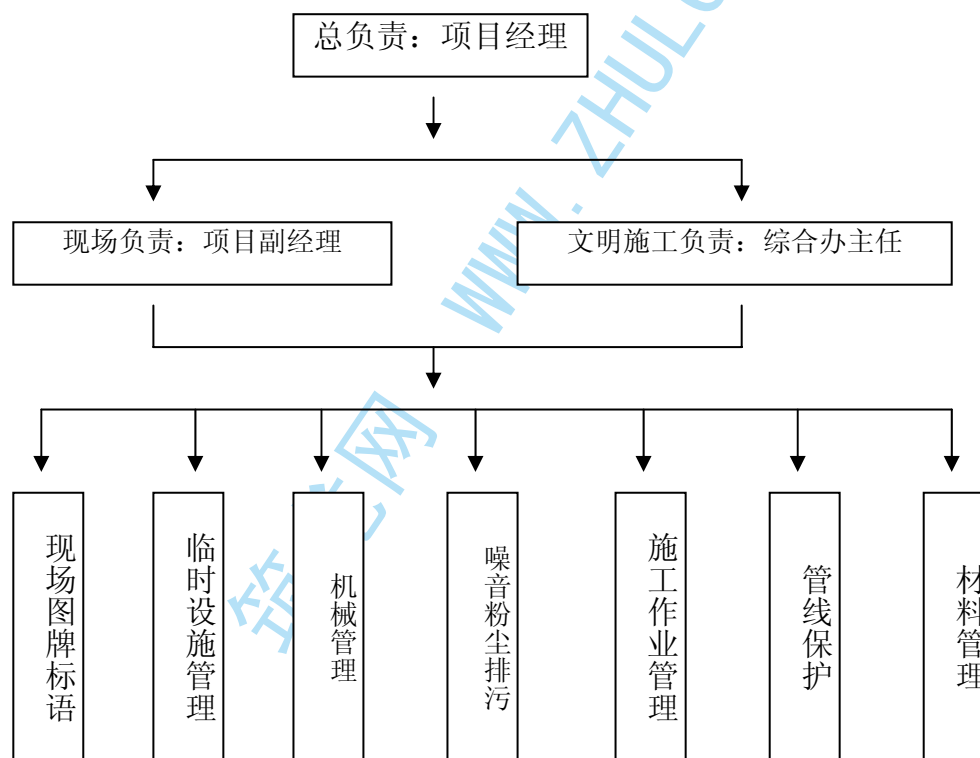
组织安全活动制度 表14-3



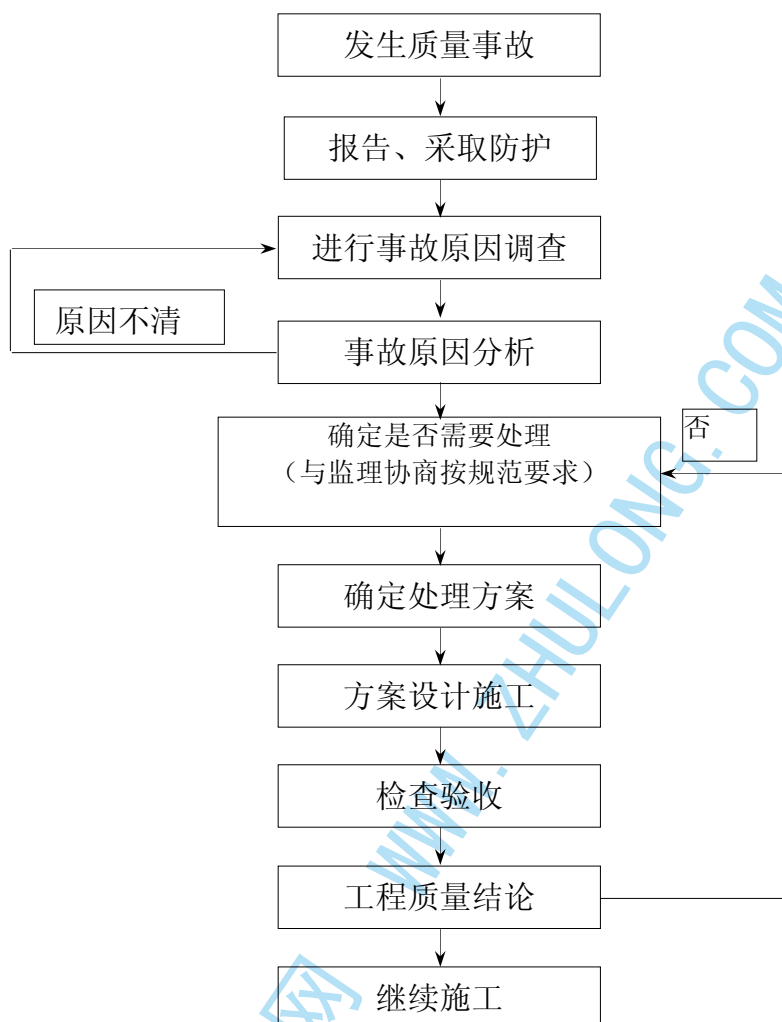
安全检查形式 表 14-4

检查内容	检查形式	参加人员	考 核	备 注
分层安全管理	定 期	项目副经理	月考核记录	检查各作业队自检记录
分项工程	定 期	项目副经理会同责任工程师	周考核记录	
施工用电	定 期	项目副经理会同各作业队责任人	周考核记录	日检
作业人员的行为和施工作业层	日 检	责任工程师会同各作业队专职责任人	日检查记录	现场指令期限整改
施工机具	日 检	各作业队自检	日检查记录	责任工程师检查作业队检查记录
明火管理	日 检	责任工程师会同各作业队专职责任人	日检查记录	现场指令立即整改

环境保护体系图 表 16-1



质量事故处理程序图 表 17-1



附图

基坑施工总平面布置图
基坑支护、降水设计平面布置图
工程场区典型剖面 and 基坑埋置情况示意图
深层引渗降水示意图
AB、DE 段支护结构立面图
BC 段支护结构立面图
CD 段支护结构立面图
BC、CD 段护坡桩连梁顶砖墙图
EA 段支护结构立面图
基坑挖槽结果剖面示意图
基坑位移观测点平面布置图
施工进度计划网络图