

# 综合营业楼基坑支护 工程施工方案

---



方案编号：FA-HB-XTYH-20230922-012

编制单位：中国建筑第八工程局有限公司

编制人：\_\_\_\_\_

审核人：\_\_\_\_\_

审批人：\_\_\_\_\_

日 期：2023年9月20日



**中国建筑第八工程局有限公司**

CHINA CONSTRUCTION EIGHTH ENGINEERING DIVISION.CORP.LTD

---

# 目录

1. 编制依据.....	1
2. 工程概况.....	2
2.1 工程建设情况一览表.....	2
2.2 工程设计概况.....	2
2.3 工程施工条件.....	3
3. 施工安排.....	4
3.1 项目管理组织机构.....	4
3.2 项目管理目标.....	6
3.3 各项设备资源供应.....	7
3.4 施工顺序及工艺流程.....	8
3.5 施工总体部署.....	9
4. 施工进度计划.....	10
5. 施工准备与资源配置计划.....	11
5.1 施工准备.....	11
5.2 资源配置计划.....	13
5.3 技术复核计划.....	13
6. 主要工序及施工方案.....	14
6.1 支护桩施工方案.....	14
6.1.1 设计概况.....	14
6.1.2 施工工艺流程.....	18
6.1.3 施工技术要点.....	18
6.1.4 质量标准.....	21
6.2 预应力锚索施工方案.....	22
6.2.1 设计概况.....	22
6.2.2 锚索施工工艺流程.....	27
6.2.3 锚索施工方法.....	27
6.2.4 成品保护.....	28
6.2.5 质量控制要点.....	28
6.2.6 锚索张拉.....	29
6.2.7 安全及环保措施.....	30
6.2.8 锚索的质量检测.....	30
6.2.9 挂网喷混凝土施工.....	31
6.3 冠梁施工方法及工艺要求.....	32
6.4 土钉墙施工.....	35
6.5 基坑监测保证措施.....	40
6.5.1 监测内容及要求.....	40
6.5.2 基准点的设置原则.....	41
监测.....	42

<b>7 季节施工措施</b> .....	<b>43</b>
7.1 冬季施工措施.....	43
7.1.1 钢筋加工.....	43
7.1.2 混凝土施工.....	43
<b>8 施工安全及环保措施</b> .....	<b>44</b>
8.1 安全管理目标.....	44
8.2 建立安全组织机构，明确安全职责和权限.....	44
8.3 职业健康安全重大危险源.....	46
8.4 职业健康安全资源配置计划.....	48
8.5 安全生产管理制度.....	49
8.6 安全技术措施及文明施工.....	50
8.7 施工环境管理计划.....	50
8.7.1 环境管理目标.....	50
8.7.2 环境管理体系.....	50
8.7.3 环保管控措施.....	50
8.8 安全保证措施.....	53
<b>9 验收要求</b> .....	<b>54</b>
9.1 验收人员.....	54
9.2 基坑支护工程施工验收.....	54
<b>10 应急处理措施</b> .....	<b>54</b>
10.1 应急预案的方针与原则.....	54
10.2 应急策划.....	54
10.2.1 深基坑支护方案.....	54
10.2.2 重大危险源辨识.....	54
10.3 应急预案工作流程图.....	55
10.4 突发事件风险分析和预防.....	56
10.4.1 突发事件、紧急情况及风险分析.....	56
10.4.2 突发事件及风险预防措施.....	56
10.5 应急准备.....	57
10.5.1 机构与职责.....	57
10.5.2 应急小组职责.....	58
10.5.3 应急小组下设机构及职责.....	58
10.5.4 应急资源.....	59
10.5.5 教育、训练.....	59
10.5.6 互相协议.....	59
10.6 基坑坍塌事故预警及预防措施.....	59
10.6.1 坍塌事故预警控制措施.....	59
10.6.2 应急状态下坍塌事故的对策.....	60
10.6.3 水平位移监测频率.....	60
10.7 边坡失稳的应急措施.....	60
10.7.1 失稳的预防措施.....	61
10.7.2 险情处理对策.....	61

10.8 其他事故的应急预案 .....	61
10.8.1 触电事故的应急预案 .....	61
10.8.2 高空坠落、物体打击事故的应急预案 .....	62
10.8.3 机械伤害事故应急预案 .....	62
10.9 发生事故报告的紧急处置措施 .....	62
10.9.1 事故报告原则 .....	62
10.9.2 事故报告的内容 .....	63
10.9.3 事故处理流程 .....	63
10.9.4 现场抢救 .....	63
10.10 应急恢复 .....	68
10.11 应急结束 .....	69
10.12 事故应急救援信号 .....	69
10.13 应急保障措施 .....	69
10.13.1 通信与信息保障 .....	69
10.13.2 应急支援与保障 .....	69
10.13.3 现场恢复 .....	71
10.14 预案管理与评审改进 .....	71

## 1. 编制依据

序号	类别	文件名称	编号
1	国家行政文件	《工程建筑标准强制性条文》	2013 版
2		《建设工程质量管理条例》	国务院第 279 号令
3		《建设工程安全管理条例》	国务院第 393 号
4		《中华人民共和国环境保护法》	国家主席令第 22 号
		住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知	建办制【2018】31 号 令 31 号文
5		《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》	住建部【2018】37 号文
6	地方行政文件		
7		《建设工程施工现场安全管理标准》	DB13(J)/T140-2012
8		《建设工程安全文明工地标准》	DB13(J)/T100-2016
		大的分部分项工程安全管理实施细则》	冀建法改〔2023〕12 号
9	国家行业规范	《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》	GB50086-2015
10		《建筑地基基础工程施工质量验收标准》	GB50202-2018
11		《建筑变形测量规范》	JGJ 8-2016
12		《工程测量规范》	GB50026-2007
13		《建筑基坑工程监测技术规范》	GB50497-2023
14		《建筑深基坑施工安全技术规范》	JGJ311-2013
15		《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33—2012
16		《建筑地基处理技术规范》	JGJ79—2012
17		《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012
18		《施工现场临时用电安全技术规程》	JGJ46-2005
19		《建筑施工土石方工程安全技术规范》	JGJ180-2009
20	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015	
21	设计文件	xx综合营业楼基坑支护图	
22	招投标文件	xx综合营业楼施工招标文件	

序号	类别	文件名称	编号
23		绿色施工评价标	ZJQ08-SGJB005-2017
24	其他	地勘资料	

## 2. 工程概况

### 2.1 工程建设情况一览表

工程名称	xx综合营业楼设计-采购-施工工程总承包（EPC）	工程性质	综合体公共建筑
建设规模	总建筑面积 106000 m <sup>2</sup>	工程地址	北、兴盛街以南、滨河东路以西、松柏路以东
建设单位	xx	承包范围	合同范围内的所有工程
设计单位		主要分包工程	发包人所提供的工程施工图纸范围内的建筑、装饰、安装工程及总包单位竣工验收前所有内容（包括变更）
监理单位	北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司	合同要求	质量 合格标准；确保“安济杯”，争创“鲁班奖”。
总承包单位	中国建筑第八工程局有限公司		工期 1255 日历天
工程主要功能或用途	项目拟建一栋以业务管理为主的塔楼，一栋以经营与服务为主并涵盖营业厅、信贷中心、会议中心、培训中心及后勤服务的 4 层裙房，及包括金库、地下停车场、设备机房等功能的地库。		
		安全	杜绝死亡、重伤和重大机械设备事故，无火灾事故；一般轻伤频率控制在 1.5‰以下。

### 2.2 工程设计概况

xx综合营业楼项目基坑工程，位于邢台邢东新区邢州大道以北、兴盛街以南、滨河东路以西、松柏路以东。拟建项目包括主楼、裙楼及 2 层地下车库等，主楼部分为地上 23 层，地下 2 层，裙楼为地下 2 层，地上 4 层，基础形式拟采用筏板基础。本基坑支护工程±0.00 为 60.6m，主楼基坑开挖深度约 13.2m，裙楼基坑开挖深度约 10.0m，本基坑工程安全等级为一级。计划开工日期为 2023 年 9 月 28 日，完工日期为 2023 年 1 月 31 日。

降水设计：

综合考虑本工程基坑的水文地质条件及基坑周围概况，地下水对基坑开挖基本无

影响，但在电梯井、集水坑等局部降低地段基槽开挖可能受地下水影响，施工时需采取一定的降水、排水措施，设计采用管井法降水，在坑外侧 1 米处施工两眼降水井，水井参数见面层节点详图。。开挖前电梯井、集水坑等水位应降至分层开挖面以下 0.5~1.0m。

基坑支护设计：

基坑支护根据基坑深度、岩土工程条件及周边环境的情况，共划分为 7 个剖面，布置图详见附件：基坑支护平面布置图

7 个剖面的设计参数如下表：

剖面号	支护形式	开挖深度 (m)	桩锚支护部分			
			有效桩长 (m)	桩间距 (m)	桩径 (mm)	锚索长度
1-1	土钉墙+桩锚	10	11.9	1.2	600	22.0+18.0
2-2	土钉墙+桩锚	10	11.9	1.2	600	22.0+17.0
3-3	桩锚支护	10	15.4	1.2	600	20.0+19.0+19.0
4-4	土钉墙+桩锚	12	14.9	1.4	800	24.0+22.0+20.0
5-5	土钉墙+桩锚	13.2	17.1	1.4	800	25.0+23.0+23.0+23.5
6-6	桩锚支护	13.2	17.1	1.4	800	25.0+23.0+23.0+23.5
7-7	放坡	10	1:1.2 放坡、钉T型钉、喷砼			

7-7 剖面土钉墙位置目前占用生活区场地，待工程后期板房拆除后再施工此部位土钉墙。

## 2.3 工程施工条件

### 2.3.1 场地环境

本工程场地内地形基本平坦，场地东侧：场地较开阔，32 米外围规划修建滨河东路；南侧：南侧为邢州大道，，机动车道路宽 64.0|m 宽，支护结构上口线距离邢州大道中心线最近距离约为 133.0m；西侧：紧邻在建顺德大厦工程，该工程基坑已开挖至基底，-15.6m，桩筏板基础，距离为 30 米；北侧：兴盛街，，机动车道路宽 21.0m，支护结构上口线距离兴盛街中心线最近距离约为 44.7m。

### 2.3.2 地层分布

工程地质报告

层号	岩土名称	重度 (kg/m)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
1	素填土	19.1	5.0	8
2	粉质黏土	19	24.0	16.2
2-1	粉土	19.0	17.9	20.1

3	粉土	19.1	20.1	22.0
3-1	粉质粘土	19.4	24.0	15.8
3-2	中粗砂	19.5	0	33
3-3	粉细砂	19.5	0	30
4	中粗砂	19.5	0	33
4-2	粉质粘土	19.4	24.5	16.3
5	粉质粘土	19.4	26.3	15.2

具体地层描述详见本工程岩土工程勘察报告。

### 2.3.3 场地水文条件

在勘察期间, 稳定地下水位埋深为 12.70~13.70m, 为潜水, 主要补给来源为大气降水和区域侧向迳流。水位波动幅度约为 1.00~2.00m。本工程降水要求水位降至基底 1.0m 以下。

#### 主要材料供应

(1) 混凝土: 公开招标确定商品混凝土供应单位, 混凝土抵达现场运输距离宜控制在 20km 以内。

(2) 钢筋: 钢筋采用公开招标确定供应单位, 汽车运输至现场。

## 3. 施工安排

### 3.1 项目管理组织机构

xx综合营业楼项目管理人员及职责分工见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目管理人员及职责分工表

序号	管理职务	姓名	职责和权限
1	项目经理	梁斌	1) 项目管理全面负责, 项目第一负责人。
	项目执行经理	王宇	1) 全面负责施工现场, 项目直接负责人。 2) 明确项目的各项管理目标并分解落实。 3) 明确项目管理机构组织形式, 参与配置项目其他管理人员, 明确相关人员的职责和权限。负责对项目管理人员的考核考评工作。 4) 组织项目管理和产品实现过程的策划。如: 项目管理策划的落实与实施计划编制和实施、施工组织设计、关键施工方案、总平面组织、总计划等。 5) 全面负责项目过程管理, 保证完成项目各项管理目标。 6) 协调好与工程有关的各方关系, 并有效沟通。
2	项目总工	高鲲鹏	1) 负责项目技术部、BIM 组织较大专项方案编制及论证。 2) 主持编制施工组织设计、专项施工方案等策划文件, 组织专家对策划文件进行论证。 3) 组织实施项目危险源辨识、风险评价及控制策划; 组织实施项目环境因素识别、评价及控制策划。 4) 负责项目工程技术文件的控制, 包括图纸、图纸会审记录、设计



序号	管理职务	姓名	职责和权限
			<p>变更、技术交底、作业指导书、标准、规范、规程、图集等的控制。组织对各项技术文件的学习与落实。</p> <p>5) 组织项目各项验收管理工作，负责技术质量工作的相关方沟通工作。</p> <p>6) 负责实施对委托实验室的评价，组织项目的产品监视和测量活动，以及重大的职业健康安全与环境监测。</p> <p>7) 负责与当地质检部门进行对接，组织地基验槽，规划验线、检验批验收等工作。</p> <p>8) 全面负责工程记录和档案管理，负责技术复核工作。</p>
3	生产经理	颜涛	<p>1) 负责项目计划部和劳动部，负责施工总进度的落实。</p> <p>2) 负责施工生产的管理，落实管理手册和各项策划文件的规定。</p> <p>3) 负责现场大型机械设备协调管理。</p> <p>4) 负责现场职业健康安全管理，落实各项管理方案和规章制度。</p> <p>5) 负责现场绿色施工管理，落实绿色施工方案、“四节一环保”措施，进行绿色施工评价，负责绿色施工数据资料的总结对比分析。</p> <p>6) 负责具体对接业主、监理，对现场生产工作进行管理、协调、落实。</p> <p>7) 负责编制总包管理方案、组织落实总包管理工作。</p> <p>8) 负责分包队伍进场管理，落实国家和上级有关政策。</p> <p>9) 负责组织对分包的评价和满意度调查工作。</p> <p>10) 负责管理奖项及综合奖项的组织及过程落实工作。</p>
4	安全总监	彭帅	<p>1) 组织项目的职业健康安全和环境管理教育。</p> <p>2) 负责项目相关职业健康安全、环境管理法律法规的识别、收集和提供。</p> <p>3) 组织项目职业健康安全、环境管理检查，定期进行监测，发现问题下达整改通知单，并对整改情况进行验证。</p> <p>4) 组织进行环境及职业健康安全的合规性评价。</p> <p>5) 负责安全管理的相关方沟通体系的建立与维护。</p>
5	质量总监	贾艳鹏	<p>1) 对项目的工程质量负技术管理责任。</p> <p>2) 严格执行国家、行业的工程质量技术标准、规范。</p> <p>3) 保证施工方案、技术措施满足项目既定的质量目标和分部工程的质量标准，并督促方案、技术措施的落实。</p> <p>4) 保证试验、检测数据反应施工质量的真实状态。</p>
6	商务经理	闫庆国	<p>1) 参与总分包及采购、租赁合同洽谈、合同条款拟定和签订工作；</p> <p>2) 参与劳务、专业分包招标工作，负责分供商资格审查工作。</p> <p>3) 接受公司对项目经理部的投标交底、总包合同一级交底，并负责向项目经理部各具体人员进行总包合同二级交底和分包合同交底。</p> <p>4) 负责履约方案的策划、落实与实施，及时向上级部门报送履约报表，对重大风险隐患及时向上级部门汇报。</p> <p>5) 参与合同纠纷的咨询、调查与处理，负责项目运行中签证、索赔、反索赔、合同变更、及来往函件等履约事件或事项的处理。</p> <p>6) 负责商务资料的收集、整理及其档案管理。</p> <p>7) 负责组织项目施工预算、总包结算的编制和初审，跟踪和督促业主（审价公司）对结算的审核工作。</p> <p>8) 负责追加合同价款、合同价格调整等要求的提出。</p> <p>9) 负责项目总包进度报量的编制和分包进度报量的审核。</p> <p>10) 负责项目劳务及分包工程结算的初审。</p> <p>11) 负责项目劳务、物资、机械租赁及分包工程价款支付的审核。</p>

序号	管理职务	姓名	职责和权限
			12) 负责总包签证事项分析、量化相关费用或工期，并负责审核撰写签证单，及签证谈判、催办和确认。 13) 负责分包签证的费用审核、月度封存。 14) 负责牵头索赔和反索赔事务，收集整理有效证据资料。
7	施工员	徐学智 马超越 陈雄飞	1) 对现场的计划执行与落实、资格的落实进行管理。 2) 协助项目经理、生产经理对施工现场管理。 3) 负责现场安全质量问题的整改落实及时向生产经理或项目经理反馈。 4) 参与产品实现策划，现场进行专业技术交底。按分工做好相关文件和记录的控制。 5) 参按照分工负责项目危险源与环境因素的管理、分管专业(区域)的生产调度与协调；分管专业(区域)的安全。
8	技术员	刘松花	1) 负责栋号内的技术管理和双优化实施。 2) 配合总工、商务经理、项目经理进行双优化工作。 3) 负责栋号内变更、洽商、签证工作的撰写并报预算员进行审核。 4) 与业主、监理对进行变更、洽商、签证的办理并形成台帐。
9	质量员	柴源	1) 负责工程实体质量的监督检测。 2) 参与检验批验收、参加监理组织的分项工程验收。 3) 参与进场材料、半成品、构件的检验工作。 4) 参加隐蔽工程验收和技术复核工作
10	试验员	王浩	1) 负责工程材料的检验试验工作，并编制工程材料实验计划。 2) 按规定对原材料和过程半成品进行取样送检。 3) 负责现场标准养护室的动态监控，满足试块养护要求。 4) 编写整理工程试验资料。 5) 编制填写原材料、过程产品试验台帐及技术资料台帐。
11	物资经理	孙杰	1) 负责进场物资的数量与质量验收，登记入账、做好验收发放记录、标示和现场使用过程管理。 2) 负责 ERP 系统物资采购系统、收发存、盘点等业务数据的录入工作。 3) 负责上报各类物资管理报表，负责保存涉及项目物资管理方面的经济及质量管理资料。 4) 严格按计划控制物资的进场。

### 3.2 项目管理目标

xx综合营业楼基坑支护工程项目管理目标见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目管理目标统计表

序号	内容	管理目标
1	质量管理目标	一次验收合格率 100%，合格；确保“安济杯”，争创“鲁班奖”
2	工期管理目标	基坑支护工程 118 日历天
3	安全生产管理目标	杜绝重伤、死亡事故；轻伤事故率低于 1.5%；杜绝一次 3 人（包括 3 人）以上的群体轻伤、食物中毒事故；杜绝直接经济损失超过 20 万元或影响较大的火灾、机械等非伤亡事故；杜绝有害物质泄漏等影响较大的环境污染事故；杜绝因管理不善导致的媒体

序号	内容	管理目标
		曝光、通报批评和各类投诉事件；不发生其它影响较大的事故及影响安全生产许可证运行的事故、事件。
4	环境保护、CI 目标	符合环境管理体系 GB/T24001-2004 的要求；创建花园式施工环境，营造绿色建筑；做好工程周围公益、环保事业，营造一个良好的施工环境。CI：达标。
5	节能目标	全面贯彻《绿色施工评价标准》，实现“四节一环保”，是本工程达到绿色施工标准中的“满意绿色；提高环境管理绩效，各类环境因素控制在标准规定范围内，杜绝重大环境污染事故；开展绿色施工技术创新，在绿色技术创新及推广上产生明显的经济效益。能源消耗控制在每万元营业额综合能耗在 0.19 吨标准煤一下。

### 3.3 各项设备资源供应

(1) 劳务资源安排见表 3.3-1。

表 3.3-1 劳务资源安排一览表

施工项目名称	专业施工队名称	资质要求	开始施工时间	建设工期 (d)	分包方式	分包商选择方式	责任人
护坡桩	河北东瀚建设工程有限公司	一级		25	专业分包	公开招标	王宇
土钉墙及桩锚	河北东瀚建设工程有限公司	一级		100	专业分包	公开招标	王宇

(2) 工程用大宗物资供应安排见表 3.3-2

表 3.3-2 大宗物资供应安排一览表

序号	物资名称	采购单位	拟选供应商	采购地点	要求进场时间	责任人
1	水泥	河北东瀚	暂定		2023.9	孙杰
2	HPB300/HRB400 钢筋	河北东瀚	/		2023.9	孙杰
3	商品混凝土	河北东瀚	暂定		2023.9	孙杰
4	锚索	河北东瀚	暂定		2023.9	孙杰

(3) 土钉墙采用锚杆钻机、支护桩使用长螺旋钻机，基坑边坡支护所需要的机械设备见表 3.3-3。

表 3.3-3 支护机械设备供应一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别 产地	生产 能力	用于施 工部位	备注
1	长螺旋钻机	CFG28	2	国产	良好	全过程	/

2	汽车吊车	25 吨	1	国产	良好	全过程	/
3	混凝土泵	60 型	1	国产	良好	全过程	/
4	装载机	ZL50	1	国产	良好	全过程	/
5	锚索钻机	HR-300X	2	国产	良好	全过程	/
6	喷锚机	PZ-6	2	国产	良好	全过程	/
7	注浆机	SJ150	1	国产	良好	全过程	/
8	空压机	V-13/10	2	国产	良好	全过程	/
9	电焊机	BX1-400	5	国产	良好	全过程	/
10	钢筋数控调直机	FHG-14	1	国产	良好	全过程	/
11	钢筋弯曲机	GW50	2	国产	良好	全过程	/
12	钢筋切断机	ZC/GQ40	2	国产	良好	全过程	/
13	气动锚索张拉机	15. 24mm	2	国产	良好	全过程	/

3、测量仪器设备见表 3.3-2。

表 3.3-2 测量仪器设备供应一览表

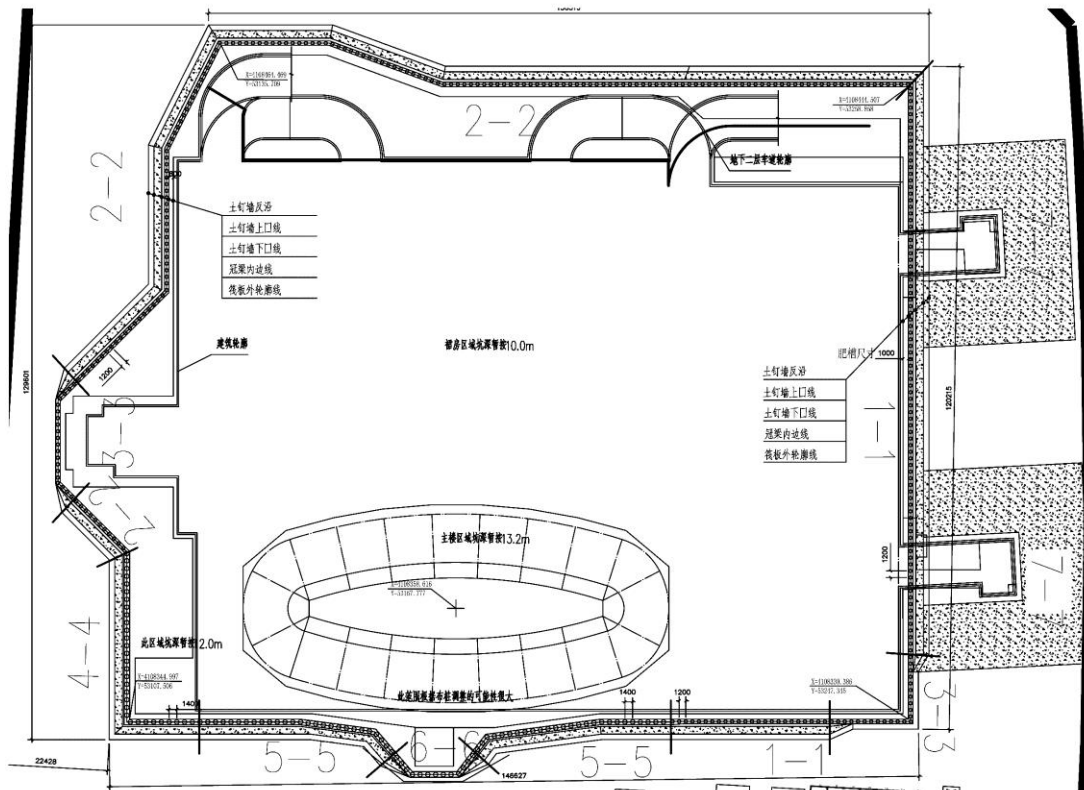
序号	测量设备名称	分类	数量
1	GPS	海兴达 H32	1
2	全站仪	Leica TC402	1
3	水准仪	测量仪器	2
4	经纬仪	测量仪器	1
5	50m 卷尺	测量仪器	1
6	100m 卷尺	测量仪器	1
7	5m 卷尺	测量仪器	6

### 3.4 施工顺序及工艺流程

#### 3.4.1 施工流水段的划分

护坡桩施工分为东西 2 个施工段。

施工采用跳打（打一跳一），第二序次施工必须在紧邻的第一序次的灌注桩成桩 72 小时后才能施工（第二序次的桩在第四天回来施工完成）。



### 3.4.2 施工工艺流程

支护桩、土方开挖与基坑支护的施工流程如下：

支护桩施工→间歇时间→首层土方开挖→土钉墙施工→破桩头及冠梁施工→第一道锚杆施工及桩间土挂网喷浆→第二层土方开挖→第二道锚杆施工及桩间土挂网喷浆→第三层土方开挖至基底→第三道锚杆施工及桩间土挂网喷浆……→人工清槽→验槽

### 3.5 施工总体部署

本基坑项目先进行支护桩基施工，土钉喷锚及锚索施工随土方开挖同步施工。工程施工顺序为：支护桩首先施工，合理布置施工现场，然后进行土方开挖，随着土方开挖的展开进行后续的挂网喷面、锚索等的施工。

土方开挖及后续施工步骤为：

- (1) 按照设计工况要求分步、分段开挖土方，进行锚索、挂钢筋网喷射混凝土面层施工，随护随挖，严禁超挖。
- (2) 土方开挖至锚索标高，进行挂网喷面及锚索施工，待锚索锚固体强度达到设计强度的 75%后，进行锚索张拉锁定，按设计工况要求分层开挖下一步土方。
- (3) 同以上步骤开挖土方，进行桩间挂网喷面及下一道锚索施工。
- (4) 机械开挖至基槽底部以上 300mm 时，采用人工挖土至槽底。

(5) 结合工程进度安排、临时道路布置情况组织楼座周边土方第一阶段开挖工作。

(6) 做好基坑水位及周边建筑物的实时观测，在保证满足设计要求前提下，确保基坑周边建筑物及设施的安全预警。

#### 4. 施工进度计划

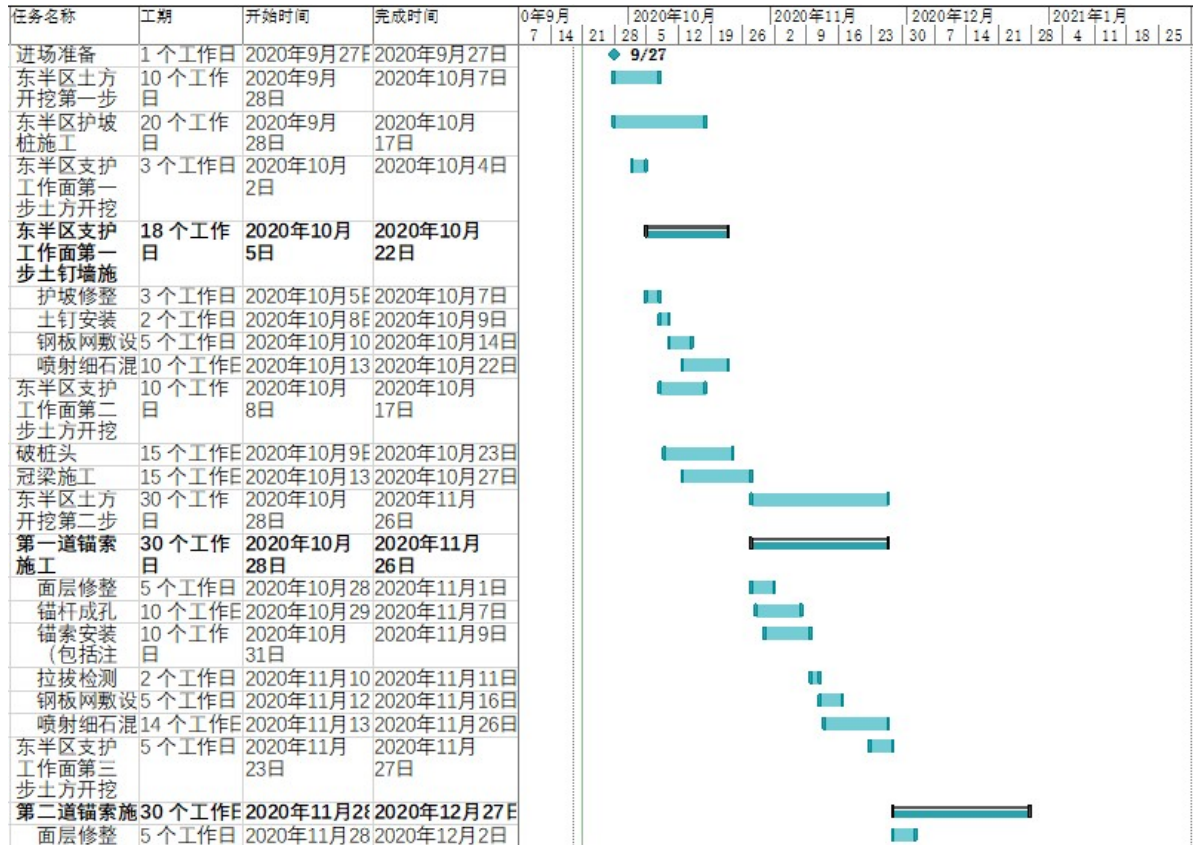
本工程施工进度安排如下：

序号	项目	计划施工时间（天）	备注
1	施工准备	1	
2	支护桩施工	20	支护桩施工完成后需间歇15天左右方可进行基槽开挖，边坡支护随基坑开挖进度随时调配施工人员
3	边坡支护喷锚	98	

根据前期施工完成情况和施工进度情况，支护工程施工日历天数为118天，如遇建设方规划调整、设计变更等，以及政府部门政策规定、雨、雪、大风、地下障碍物等影响导致施工无法进展，工期相应顺延。施工进度计划详见施工进度计划表4.1。

表 4.1

施工进度表





## 技术准备

(1) 熟悉、审查施工图纸和地质勘查资料，明确设计要求及设计参数，调查、勘查桩位地下管线。

### (2) 材料检验计划

本工程所有进入施工现场的原材料必须进行检验，凡是未经检验和检验不合格的原材料不可使用；混凝土施工前，必须有混凝土配合比；材料成品检验必须按要求进行。具体计划如下：

- ① 钢材：每一批进场的各种型号钢筋和钢绞线分别进行原材检验，检验批表数量为 60T。
  - ② 水泥：每 200T 进行一组原材检验。
  - ③ 钢筋连接：每 300 个接头为进行一组检验。
  - ④ 商品混凝土：每台班或每 50m<sup>3</sup> 必须制作不少于一组试块。
  - ⑤ 砂石：每 400m<sup>3</sup> 进行一组原材检验。
- (3) 技术文件准备见表 5.1-1，施工试验计划见表 5.1-2。

表 5.1-1 技术文件准备计划一览表

序号	文件名称	文件编号	配备数量	持有人
1	《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》	GB50086-2015	1	技术部
2	《建筑地基基础工程施工质量验收规范》	GB50202-2018	1	技术部
3	《建筑变形测量规范》	JGJ8-2016	1	技术部
4	《工程测量规范》	GB50026-2007	1	技术部
5	《建筑基坑工程监测技术规范》	GB50497-2023	1	技术部
6	《建筑深基坑施工安全技术规范》	JGJ311-2013	1	技术部
7	《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33—2012	1	技术部
8	《建筑地基处理技术规范》	JGJ79—2012	1	技术部
9	《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012	1	技术部
10	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015	1	技术部
11	《建筑施工土石方工程安全技术规范》	JGJ180-2009	1	技术部



表 5.1-2 施工试验检验计划表

序号	工程部位	检验项目	单位	检验频率	检验时间	责任人
1	水泥	强度、安定性、凝结时间	组	200t/组	随进度	王浩
2	钢筋原材试验	屈服强度、抗拉强度、延伸率、强屈比、弯曲性能	组	60t/组	随进度	王浩
3	喷射混凝土	抗压强度	组	3 个/组（每 500 m <sup>2</sup> 一组）	随进度	王浩
4	钢绞线	拉伸试验、应力松弛试验	组	60t/组	随进度	王浩
	支护桩	桩身完整性	%	10	随进度	王浩

### 5.2 资源配置计划

劳动力配置计划见表 5.2-1。

表 5.2-1 劳动力需求计划表

序号	专业工种	劳动量（人）	备注
1	桩基施工班组	15	
2	喷锚护坡班组	35	

### 5.3 技术复核计划

表 5.3-1 技术复核计划

序号	技术复核部位	复核内容
1	支护桩定位	支护桩位置偏差符合设计要求
2	楼座及车库开挖边线	楼座及车库开挖边线尺寸偏差
3	楼座及车库标高	楼座及车库开挖高程符合
4	锚杆定位	锚杆定位满足设计要求，偏差值在允许限值内
5	锚杆孔深	孔深是否符合设计要求
6	锚杆倾角	倾斜角度是否符合设计要求

### 5.4 基坑支护施工条件

1、已编制基坑支护施工方案且通过专家论证及审批。

2、已核查基坑周边地下管线布置情况，与锚杆支护无冲突。

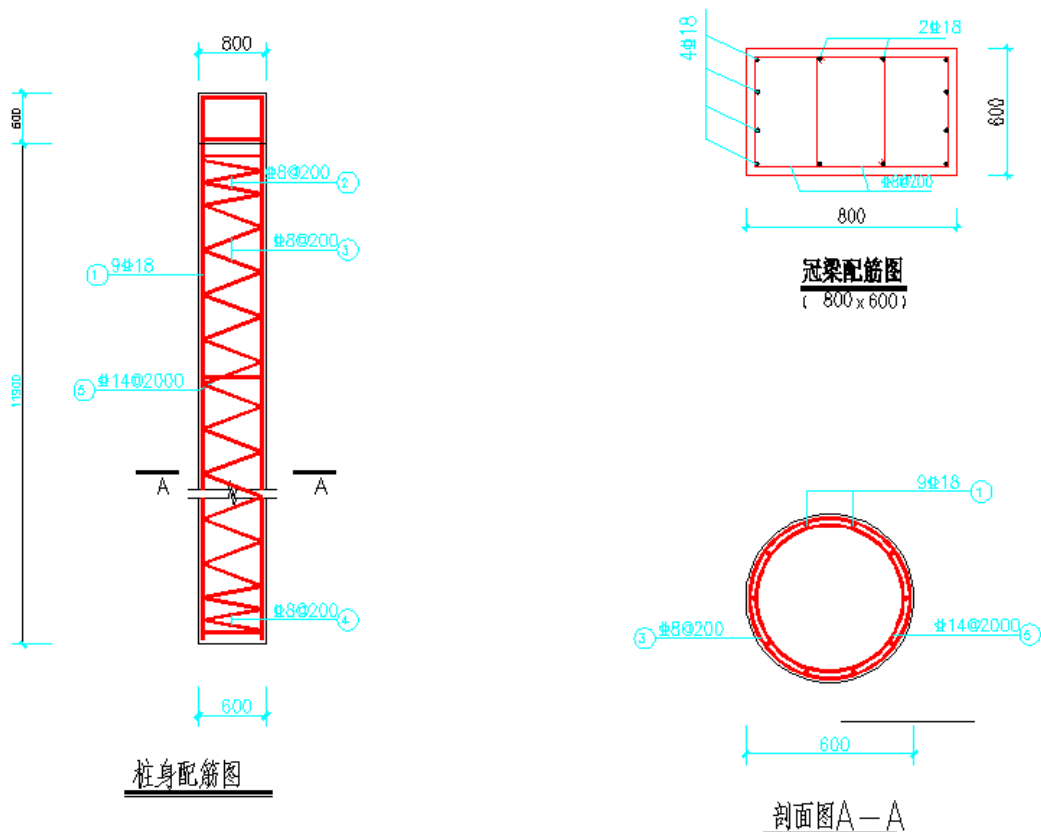
3、已完成基坑支护方案的技术和安全交底，施工图纸且掌握施工工艺及质量标准。

## 6. 主要工序及施工方案

### 6.1 支护桩施工方案

#### 6.1.1 设计概况

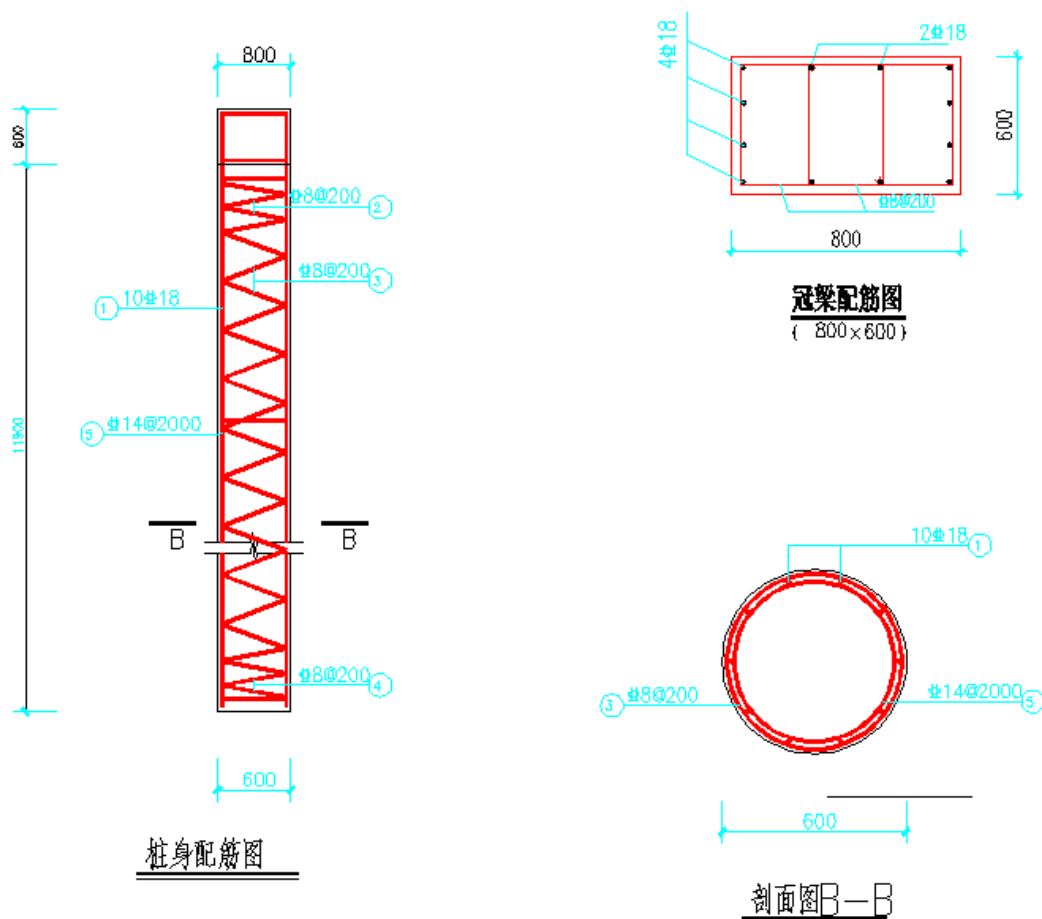
(1) 基坑东南角、东侧为 1-1 剖面，支护桩采用钢筋混凝土灌注桩，混凝土强度 C25，直径 600，桩间距 1.2m，桩长 11.9m。桩间设 2 道锚索。锚索孔径 150mm、倾角 15°。护坡桩配筋：主筋 9C18，加劲箍 C14@2000，螺旋箍筋 C8@200。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 800mm，高 600mm，冠梁混凝土强度 C25，沿排桩横向通长设置，桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 18a 槽钢，钢垫板规格为 200\*200\*15，锚具采用夹片式 QM 型锚头。



1-1 剖面支护桩大样图

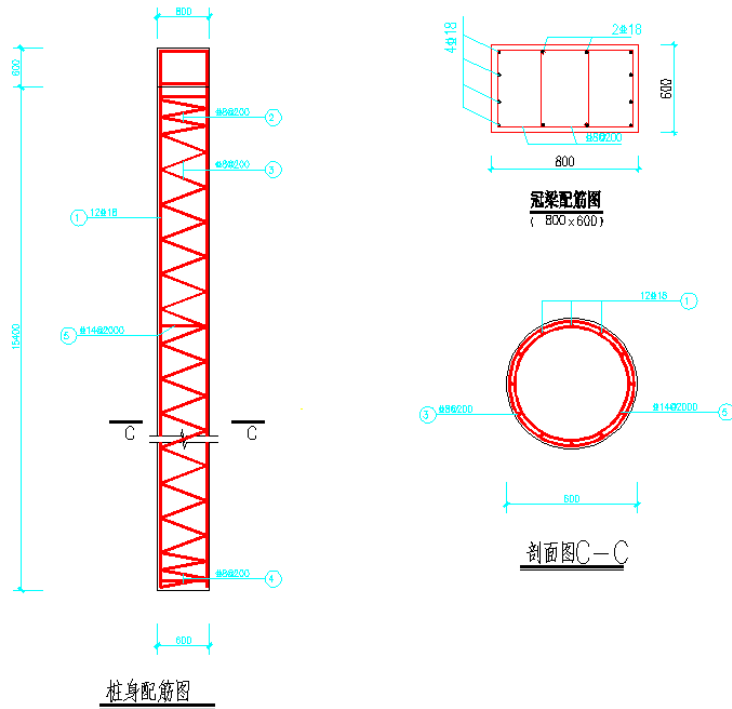
(2) 基坑北侧、西侧大部分为 2-2 剖面，设计桩径 600mm，桩长 11.9m，桩间距 1200mm。

共设2道锚索,锚索孔径 150mm、倾角  $15^\circ$  ;护坡桩配筋:主筋 10C18,加劲箍 C14@2000,螺旋箍筋 C8@200。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 800mm,高 600mm,冠梁混凝土强度 C25,沿排桩横向通长设置,桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 18a 槽钢,钢垫板规格为 200\*200\*15,锚具采用夹片式 QM 型锚头。



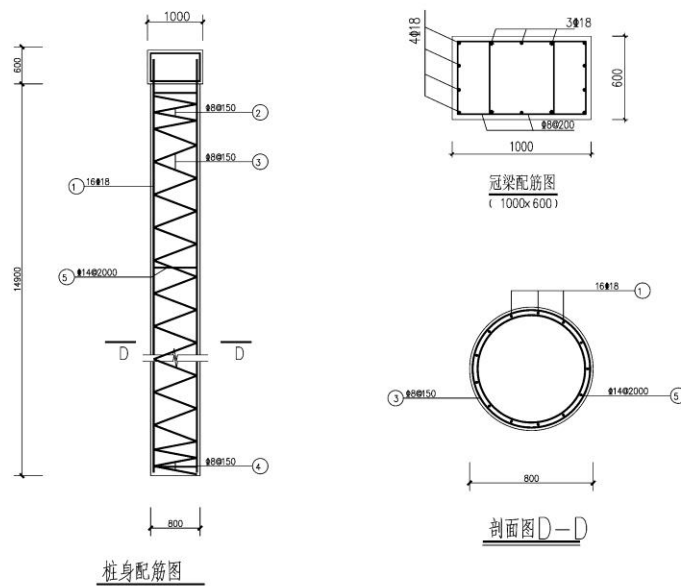
2-2 剖面支护桩大样图

(3) 基坑西侧、东南角人防为 3-3 剖面,设计桩径 600mm,桩长 15.4m,桩间距 1200m。共设 3 道锚索,锚索孔径 150mm、倾角  $15^\circ$  ;护坡桩配筋:主筋 12C18,加劲箍 C14@2000,螺旋箍筋 C8@200。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 800mm,高 600mm,冠梁混凝土强度 C25,沿排桩横向通长设置,桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 18a 槽钢,钢垫板规格为 200\*200\*15,锚具采用夹片式 QM 型锚头。



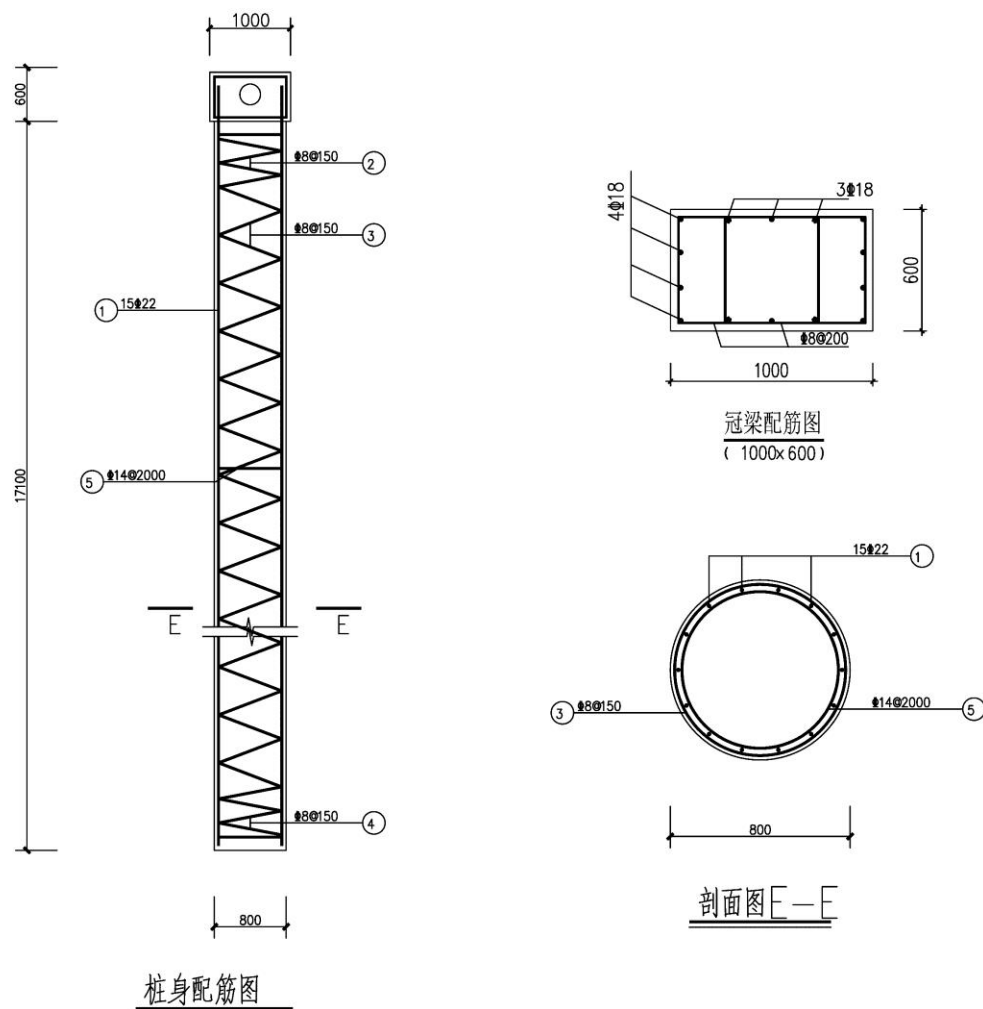
3-3 剖面支护桩大样图

(4) 基坑西南侧 4-4 剖面，设计桩径 800mm，桩长 12.9m，桩间距 1400m。共设 3 道锚索，锚索孔径 150mm、倾角 15°；护坡桩配筋：主筋 16C18，加劲箍 C14@2000，螺旋箍筋 C8@150。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 1000mm，高 600mm，冠梁混凝土强度 C25，沿排桩横向通长设置，桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 20a 槽钢，钢垫板规格为 200\*200\*15，锚具采用夹片式 QM 型锚头。



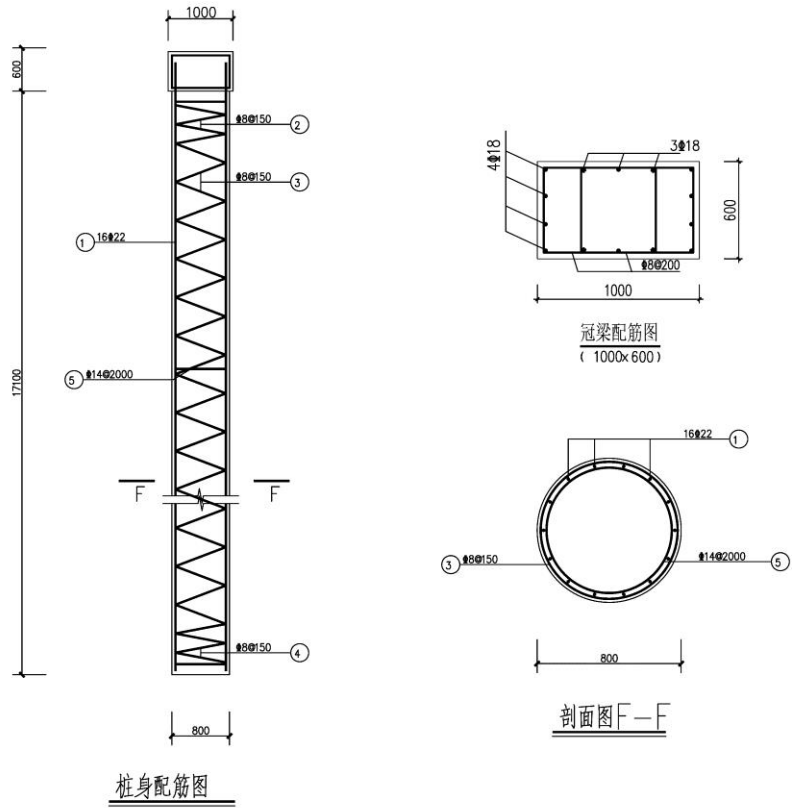
4-4 剖面支护桩大样图

(5) 基坑南侧塔吊两侧部位为 5-5 剖面, 设计桩径 800mm, 桩长 17.1m, 桩间距 1400m。共设 4 道锚索, 锚索孔径 150mm、倾角 15° ; 护坡桩配筋: 主筋 15C22, 加劲箍 C14@2000, 螺旋箍筋 C8@150。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 1000mm, 高 600mm, 冠梁混凝土强度 C25, 沿排桩横向通长设置, 桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 20a 槽钢, 钢垫板规格为 200\*200\*15, 锚具采用夹片式 QM 型锚头。



5-5 剖面支护桩大样图

(6) 基坑南侧塔吊部位为 6-6 剖面, 设计桩径 800mm, 桩长 17.1m, 桩间距 1400m。共设 4 道锚索, 锚索孔径 150mm、倾角 15° ; 护坡桩配筋: 主筋 16C22, 加劲箍 C14@2000, 螺旋箍筋 C8@150。主筋保护层 50mm。桩顶冠梁宽 1000mm, 高 600mm, 冠梁混凝土强度 C25, 沿排桩横向通长设置, 桩身锚入冠梁内 50mm。腰梁采用两根双拼 20a 槽钢, 钢垫板规格为 200\*200\*15, 锚具采用夹片式 QM 型锚头。



6-6 剖面支护桩大样图

### 6.1.2 施工工艺流程

本工程护坡桩采用后插筋钻孔灌注桩工艺，其施工工艺流程见图 6.1-1。

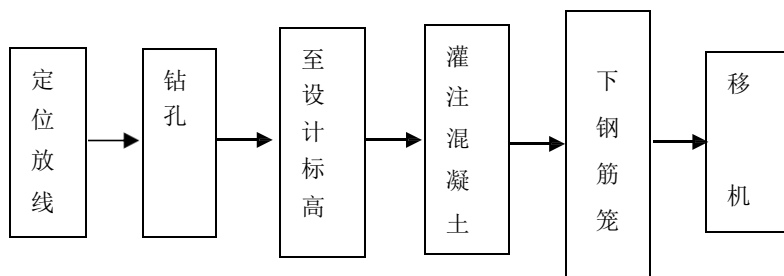


图 6.1-1 护坡桩施工工艺流程图

### 6.1.3 施工技术要点

#### 1. 定位放线

总包提供建筑物定位轴线及外墙线后，双方应共同进行核查，双方在《交接检查记

录》表上签字确认。根据总包单位提供的建筑物定位轴线及外墙线，由专职测量人员按护坡桩平面图准确无误地将桩位放样到现场。现场桩位放样采用插木制短棍加白灰点作为护坡桩桩位标识。

桩位放样允许误差：20mm。

桩位放样后经自检无误，填写《平面放线记录》和《施工测量放线报验表》。经总包单位、监理单位及设计人员共同检验桩位合格并签字后，可进行下道工序。

## 2. 钻孔

桩位验收后，钻机就位并调整机身，应用钻机塔身的前后垂直标杆检查导杆，校正位置，使钻杆垂直对准桩位中心，以保证桩身垂直度偏差不得大于允许偏差。

开钻前，先将混凝土泵的料斗及管线用清水湿润（润滑管线，防止堵管），然后搅拌一定的水泥砂浆进行泵送，并将所有砂浆泵出管外。

封住钻头阀门，使钻杆向下移动至钻头触及地面时，开动钻机旋动钻头。一般应先慢后快，在成孔过程中如发现钻杆摇晃或难钻时，应停机或放慢进尺，遇到障碍物应停止钻进，分析原因，禁止强行钻进。

根据设计桩长，确定钻孔深度并在钻机塔身相应位置作醒目标注，作为施工时控制桩长的依据，当动力头底面到达标志时，桩长即满足设计要求。

钻杆下钻到预定深度，现场施工技术人员根据地质勘察报告以及实际钻孔出土观察分析，是否达到设计要求的土层。如遇特殊地质情况，应由设计人员根据图纸与现场地质实际情况综合确定，并及时通知监理。

在施工过程中，应及时、准确地填写《护坡桩施工记录》。

## 3、泵送混凝土

钻头到达设计标高后，钻杆停止钻动，开始泵送混凝土，泵送量达到钻杆芯管一定高度后，方可提钻（禁止先提钻再泵料）。一边泵送混凝土一边提钻，提钻速率控制必须与泵送量相匹配，保证钻头始终埋在护坡桩混凝土液面以下，以避免进水、夹泥等质量缺陷的发生。成桩过程宜连续进行（应避免商品混凝土供应不及时造成的供料不足、停机待料现象），直至桩体混凝土高出桩顶设计标高以上 600mm。

若施工中因其它原因不能连续灌注混凝土，须根据勘察报告和施工已掌握的场地土质情况，避开饱和砂土、粉土层，不宜在这些土层内暂停泵送混凝土，避免地下水侵入桩体。成桩过程中必须保证排气阀正常工作，防止成桩过程中发生堵管。施工时要始终保持混凝土泵料斗内的混凝土液面在料斗底面以上一定高度，以免泵送时吸入空气，

造成堵管。

本工程投料量的控制，以设计桩顶标高加600mm保护桩长为准，既确保设计桩顶标高内无浮浆。

在混凝土浇注过程中，应及时、准确地填写《护坡桩浇灌记录》。

#### 4. 混凝土的制备

泵送混凝土采用商品混凝土，其强度等级为C25，坍落度为 $200 \pm 20\text{mm}$ ，缓凝时间不少于6小时。

由混凝土供方提供下列资料：

- 1) 配合比通知单；
- 2) 预拌混凝土开盘鉴定单；
- 3) 预拌混凝土出厂合格证；
- 4) 混凝土碱总量计算书；
- 5) 水泥、砂子、石子、外加剂等的合格证及检测报告。

混凝土到达施工现场后，应进行坍落度的检查，实测混凝土坍落度与要求坍落度之间的允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

护坡桩施工期间，来自同一搅拌站的混凝土，每浇筑 $50\text{m}^3$ 至少留置1组试块；当混凝土浇筑量不足 $50\text{m}^3$ ，每连续浇筑12h至少留置1组试块，其规格为 $100 \times 100 \times 100\text{mm}$ ，标准养护，并送检28天强度。

表6.1-1 成孔质量标准

序号	内容	质量标准
1	孔径允许偏差	不小于设计值
2	孔深允许偏差	不小于设计值
3	垂直度允许偏差	<1%
4	孔底沉渣	$\leq 50\text{mm}$
5	桩位水平偏差	$\leq 100 + 0.01H$

#### 5、终孔、验孔

钻孔达到设计深度后，必须核实地质情况，通过钻渣与地质柱状图对照，以验证地质情况是否满足设计要求。如现场取样桩底岩土体的力学指标小于详勘地质报告中相应岩土体的

力学指标，及时通知监理及设计确认处理，采取加长桩长至合适的持力层。如满足



设计要求，立即对孔深、孔径、垂直度进行检查。

对于孔径、孔壁、垂直度等检测项目采用孔规进行检测，并应符合下列要求：

- 1) 桩位允许偏差：50mm。
- 2) 孔径：不小于设计桩径。
- 3) 钻孔斜度：<0.5%。

### 6、钢筋笼制作与放置

- 1) 钢筋笼制作采用加劲箍成型法，保证钢筋的位置与角度准确无误。
- 2) 加劲箍与主筋焊接，螺旋箍筋与主筋之间绑扎牢固。
- 3) 钢筋笼主筋宜采用单面搭接焊，焊接长度 10D，焊条选用要符合《钢筋焊接及验收规程》的要求。同一截面上主筋的接头数量不得超过主筋总数的 50%。
- 4) 钢筋笼在运输吊放过程中严禁高起高落，以防弯曲变形。
- 5) 钢筋笼入孔时，应对准孔位，缓慢轻放，避免碰撞孔壁，下笼过程中如遇阻力，不得强行下放，应查明原因后继续下笼。
- 6) 如果钢筋笼没有下到位，用振动器将钢筋笼振至设计标高。
- 7) 根据《建筑地基基础工程质量验收标准（GB50202-2018）》规定，钢筋笼制作允许偏差见表 6.1-2。

表6.1-2 钢筋笼制作允许偏差

序号	项 目	允许偏差值
1	主筋间距	±10mm
2	螺旋筋螺距	±20mm
3	钢筋笼直径	±10mm
4	钢筋笼长度	±100mm
5	主筋保护层	±20mm

#### 6.1.4 质量标准

支护桩成孔质量标准见表 6.1-3。

表6.1-3 钻孔成孔质量标准

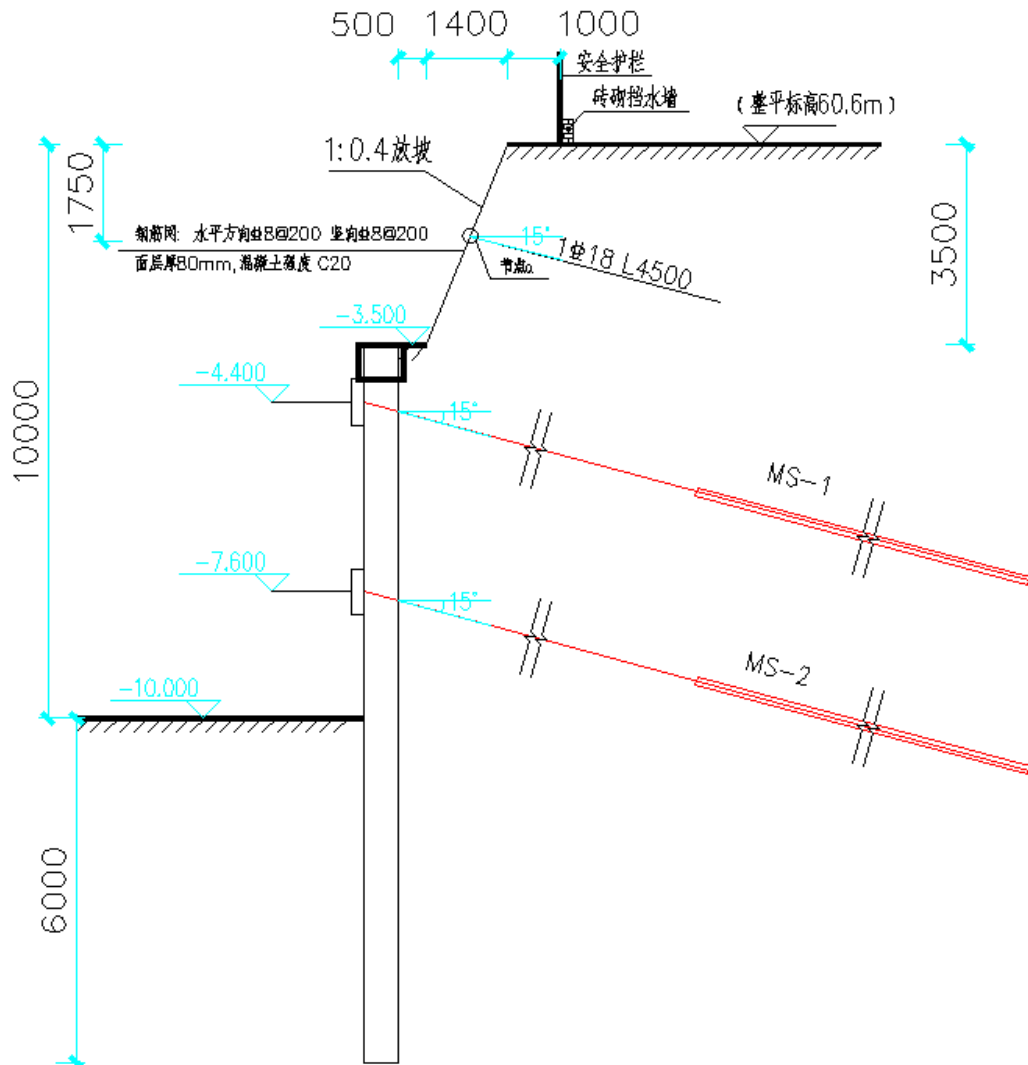
项次	项目	允许偏差
1	孔的中心位置（mm）	≤100+0.01H

2	孔径 (mm)	不小于设计桩径
3	倾斜度	小于 1%
4	孔深	不小于设计值

## 6.2 预应力锚索施工方案

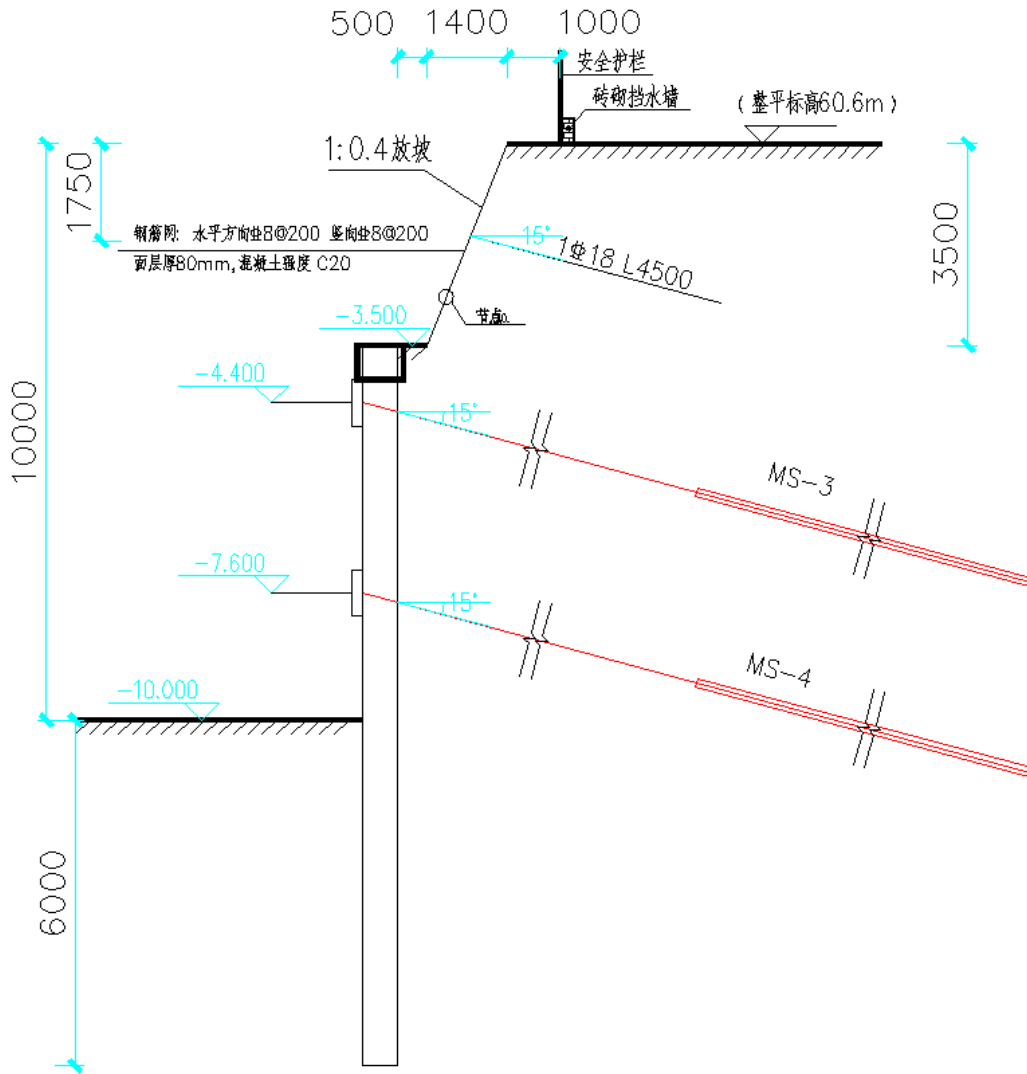
### 6.2.1 设计概况

根据基坑周边地面超载值，基坑东侧（1-1）、基坑北侧（2-2）从上至下各设置 2 道锚索，基坑西侧（3-3）、基坑南侧（4-4）从上至下各设置 3 道锚索，基坑南侧塔吊部位（5-5）、（6-6）从上至下各设置 4 道锚索。



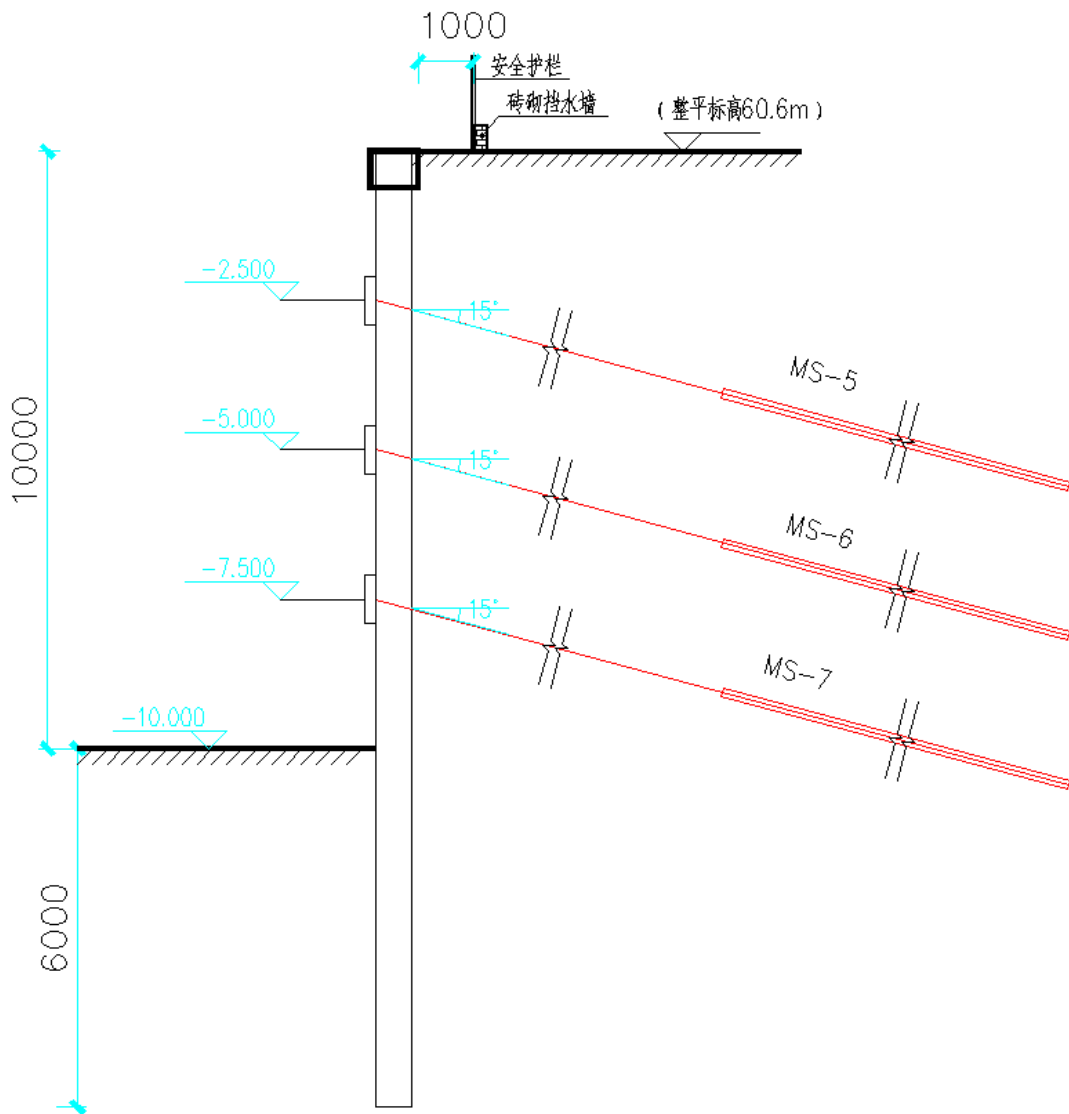
1-1 剖面

编号	杆体 型材	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规 格型号
MS-1	2S15.2	22	6	16	1.2	4.4	185	150	2[18a
MS-2	2S15.2	18	5	13	1.2	3.2	150	150	2[18a



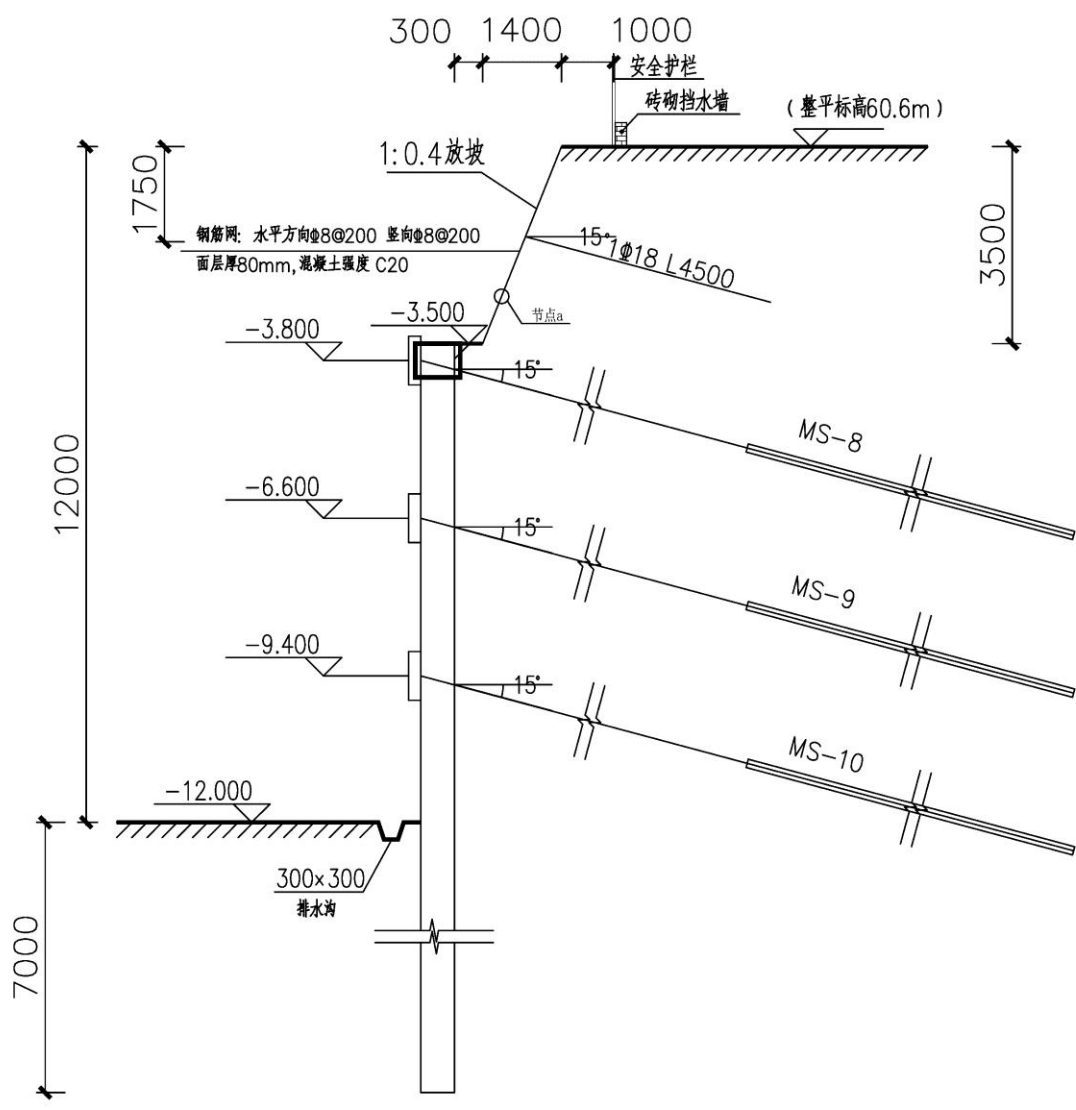
2-2 剖面

编号	杆体 型材	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规 格型号
MS-3	2S15.2	22	6.5	15.5	1.2	4.4	180	150	2[18a
MS-4	2S15.2	17	5	12	1.2	3.2	155	150	2[18a



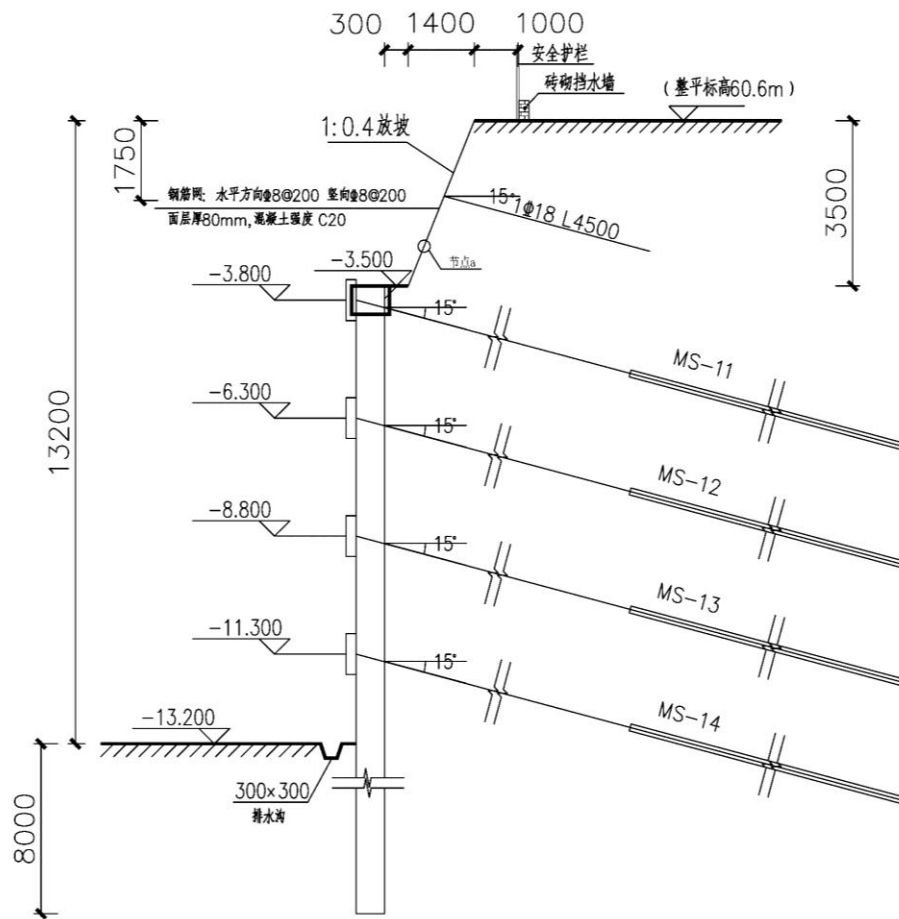
3-3 剖面

编号	杆体 型材	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规 格型号
MS-5	2S15.2	20	7.5	12.5	1.2	2.5	155	150	2[18a
MS-6	2S15.2	19	6	13	1.2	2.5	155	150	2[18a
MS-7	2S15.2	19	5	14	1.2	2.5	155	150	2[18a



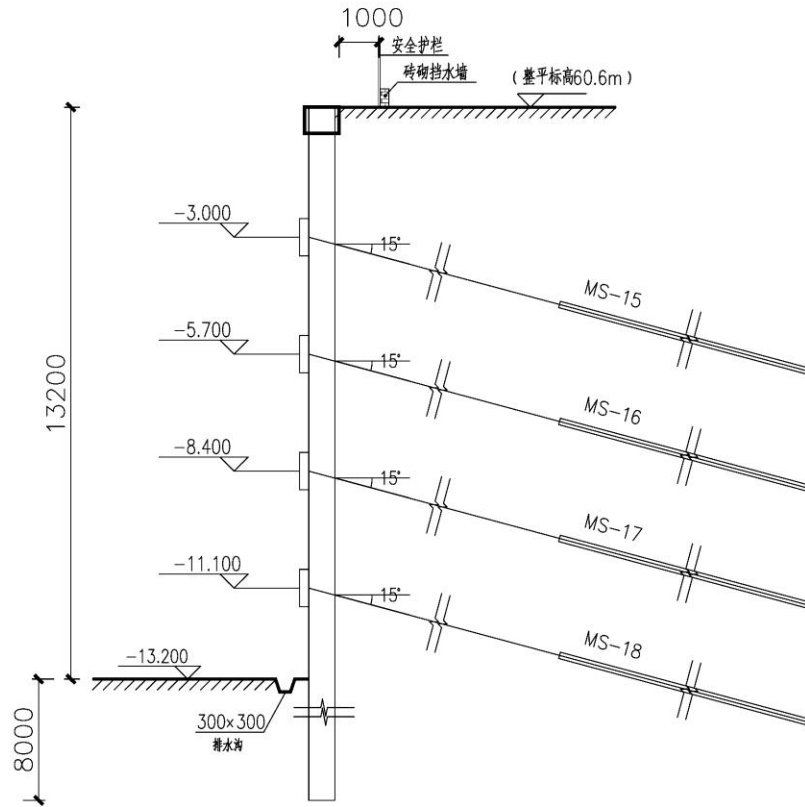
4-4 剖面

编号	杆体材料	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规格型号
MS-8	2S15.2	24	8.5	15.5	1.4	3.8	190	150	2[20a
MS-9	2S15.2	22	7	15	1.4	2.8	175	150	2[20a
MS-10	2S15.2	20	5	15	1.4	2.8	160	150	2[20a
TD	1E18	4.5	---	---	1.5	---	---	150	---



5-5 剖面

编号	杆体型 材	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规 格型号
MS-11	2S15.2	25	10	15	1.4	3.8	180	150	2[20a
MS-12	2S15.2	23	8.5	14.5	1.4	2.5	180	150	2[20a
MS-13	2S15.2	23	6.5	16.5	1.4	2.5	210	150	2[20a
MS-14	2S15.2	23.5	5	18.5	1.4	2.5	205	150	2[20a
TD	1E18	4.5	---	---	1.5	---	---	150	---



6-6 剖面

编号	杆体材料	长度 (m)	自由段 (m)	锚固段 (m)	水平间距 (m)	垂直间距 (m)	锁定值 (KN)	孔径 (mm)	腰梁规格型号
MS-15	2S15.2	25	10	15	1.4	3.0	190	150	2[20a
MS-16	2S15.2	23	8.5	14.5	1.4	2.7	195	150	2[20a
MS-17	2S15.2	23	6.5	16.5	1.4	2.7	230	150	2[20a
MS-18	2S15.2	23.5	5	18.5	1.4	2.7	210	150	2[20a

### 6.2.2 锚索施工工艺流程

钻机就位→校正孔位调整角度→钻头自带锚索钻孔至设计孔深→安放锚索→提升旋喷→养护→安装角度板、锚头→张拉锁定

### 6.2.3 锚索施工方法

#### 1 施工准备

锚索施工紧接基坑土方开挖进行，基坑土方开挖采取分层开挖，当每层土方开挖

至锚索孔位置以下0.5m高程时，平整开挖面后，进行锚索施工。局部条件限制或遇突发情况必要时布设施工钢管机架。

2 锚杆采取跳打施工，降低对地层的扰动，防止造成周边建筑过量沉降。旋喷自带钢绞线锚杆主要工艺是首先用高压旋喷技术对软弱土层进行加固，在旋喷搅拌的同时将钢绞线直接带入土中形成锚杆，根据需要还可形成扩大头。

1) 将高压旋喷技术与地质钻机有机地结合，利用高压旋喷强大的压力将土体和水泥浆（根据需要可适当添加外加剂）就地混合，形成水泥石，得到较大的锚固体，锚固体强度不低于20MPa。

2) 通过钻头和锚固板相互连接，施工时可自带钢绞线。在高压旋喷成锚过程中，一边旋喷一边将钢绞线带入设计要求的位置。

3) 锚端设有锚固体。锚固体是一钢构件，其作用是连接钻头和钢绞线。当旋喷自带钢绞线锚杆施工到设计要求的位置时，钻杆带着钻头自动退出，锚固构件留到设计锚杆端部，完成了锚杆的施工。此时，锚固体在锚杆端与水泥石形成一个很好的锚固端。

4) 锚杆直径可控性好。由于本工艺锚杆直径是通过高压泵调整压力的大小来实现的，故可根据工程土性及工程具体情况随时调整压力大小来达到设计的锚杆体直径。一般直径可达200~800mm。本工程灌浆水泥用PS32.5水泥，水灰比0.5，注浆压力不低于20Mpa，旋喷钻机旋转速度10~20r/min，提升速度8~25cm/min。

5) 1-1、2-2、3-3剖面腰梁采用两根18a槽钢，4-4、5-5、6-6剖面腰梁采用两根20a槽钢，钢垫板规格为200\*200\*15，锚具采用夹片式QM型锚头。

### 3 锚杆张拉

锚杆灌浆后，待锚固体强度达到设计强度75%，即可进行预应力张拉，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。锚索张拉符合要求后方可进行下一步土方开挖。

### 6.2.4 成品保护

1 加工成型的杆体应平整放置并设立标识，防止车辆碾压，避免来回搬运、折弯。

2 注浆完毕应有一定的养护期，养护期内禁止拉拔锚杆。

3 在预应力锚杆的使用期间，严禁机械等碰撞锚头。

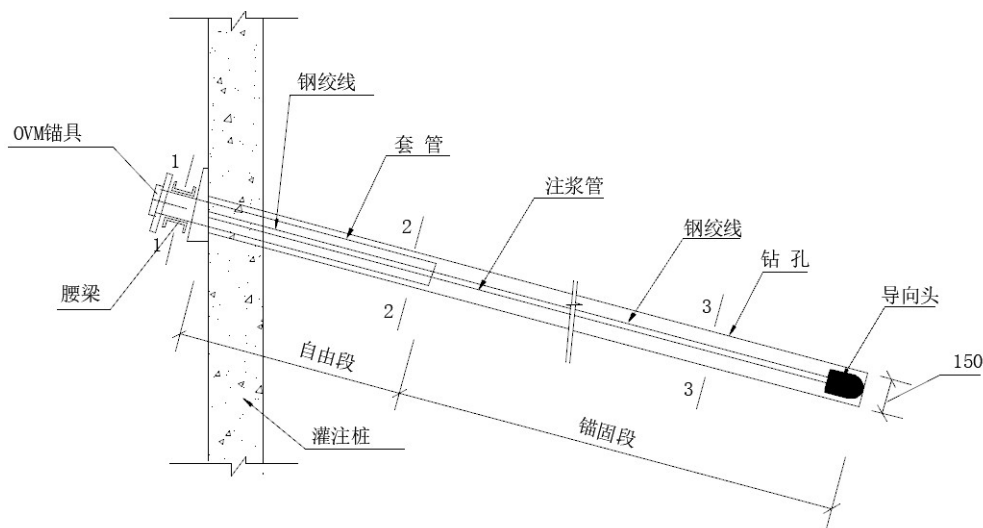
### 6.2.5 质量控制要点.



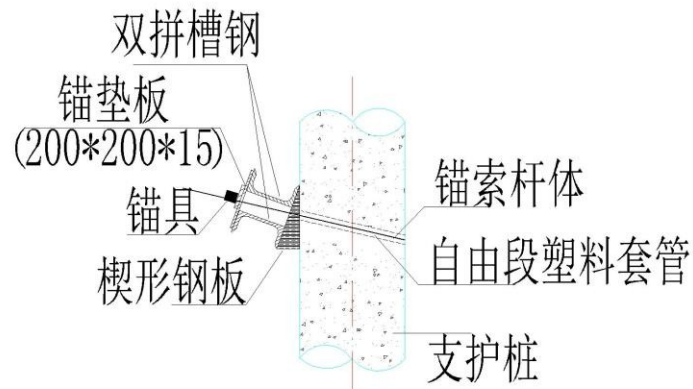
- 1 锚索孔位放线，各方向允许误差±1厘米。
- 2 摆放钻机，用方向架放出锚索方位角，测角仪调整倾角，误差不超过：倾角±0.5度，方位角±1°。
- 3 锚索孔径误差±2mm。
- 4 锚索制作要确保每一根钢绞线始终排列均匀、平直，不扭不叉锈、油污要除净，对有死弯、机械损伤及锈坑者应剔除。
- 5 自由段注浆必须待浆液溢出孔口稳定1~2min后，方可停止注浆，24小时后还需补浆，以确保注浆饱满。
- 6 自由段应采用除锈、防腐、涂黄油、穿套聚乙烯管等措施。

### 6.2.6 锚索张拉

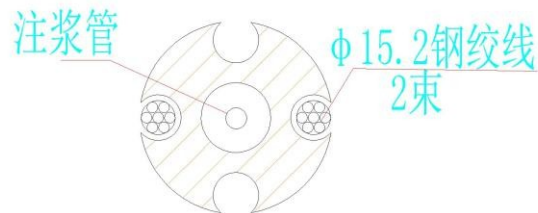
- 1 锚固段强度大于15MPa并达到设计强度等级的75%后方可进行张拉。
- 2 锚索张拉顺序应考虑对临近锚索的影响。
- 3 锚索张拉应平缓加载，加载速率不宜大于 $0.1N_k/\text{min}$  ( $N_k$ 为锚索轴向拉力标准值)；锚索张拉控制应力不应超过锚索杆体强度标准值的0.75倍。
- 4 锁定时的锚索拉力应考虑锁定过程的预应力损失量；预应力损失量宜通过对锁定前、后锚索拉力的测试确定；缺少测试数据时，锁定时的锚索拉力可取锁定值的1.4倍。



锚固大样示意图



桩间锚索节点大样图



锚索托架大样1

### 6.2.7 安全及环保措施

- 1 施工前进行安全技术交底，施工中明确分工，统一指挥。
- 2 各种机械机具机况良好，勤维修、勤保养。
- 3 作好安全检查工作，遵守有关安全操作规程。
- 4 机械、电器设备专人操作。
- 5 张拉高空作业应设安全防护设施。
- 6 注浆管路应畅通，不得堵塞，避免浆液喷甩出伤人。
- 7 张拉机具各部件尤其是高压油管连接点应牢靠，以避免突然断裂喷出伤人，张拉过程中千斤顶前不得站人，以防钢绞线断裂锚具飞出伤人。
- 8 夜间施工应有足够的照明。
- 9 为保证基坑安全，肥槽回填土施工时钢腰梁不得拆除回收。

### 6.2.8 锚索的质量检测

1 检测锚杆或土钉应随机抽样的方法选取；锚索应进行抗拔承载力检测，同一条件下，数量不少于总数的5%，而且不少于3根。支护桩应进行桩身完整性检测，数量不少于总数的20%，且不少于5根。

2 检测试验应在锚杆的固结体强度达到设计强度的75%（大于15MPa）后进行。

3 本工程基坑安全等级为一级，抗拔承载力检测值不应小于锚杆轴向拉力标准值的1.4倍。

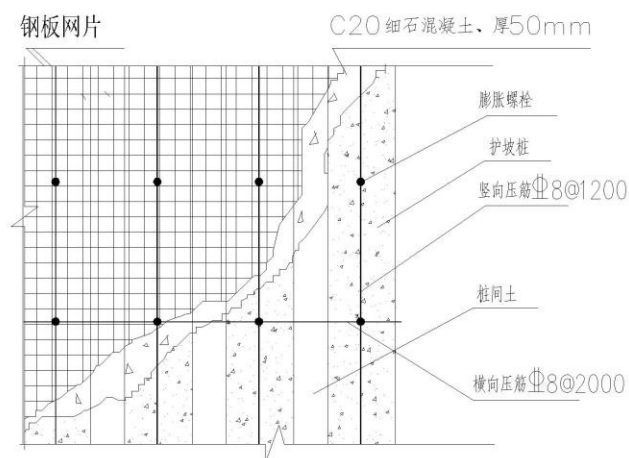
4 锚杆极限抗拔承载力试验宜采用循环加载法，其加载分级和锚头位移观测时间应按下表确定：

循环次数	分级荷载与最大试验荷载的百分比（%）						
	初始荷载	加载过程			卸载过程		
第一循环	10	20	40	50	40	20	10
第二循环	10	30	50	60	50	30	10
第三循环	10	40	60	70	60	40	10
第四循环	10	50	70	80	70	50	10
第五循环	10	60	80	90	80	60	10
第六循环	10	70	90	100	90	70	10
观测时间（min）		5	5	10	5	5	5

注：在每级荷载的观测时间内，当锚头位移增量不大于1.0mm时，可视为位移稳定；当观测时间内锚头位移增量大于1.0mm时，应在该级荷载下观测时间60min，并应每隔10min测读锚头位移一次；当该60min内锚头位移增量小于2.0mm时，可视为锚头位移收敛；当锚头位移稳定或收敛后，方可施加下一级荷载。

### 6.2.9 挂网喷混凝土施工

根据基坑支护设计图纸，支护桩间土采用人工修整，覆盖钢板网片，喷射 50mmC20 细石混凝土。基坑支护桩间土采用喷射混凝土面层，厚 50mm，砼强度 C20，钢板网 PF1.0\*60，搭接长度不小于 300mm。



桩间土挂网喷面混凝土示意图

基坑顶设置向外的散水坡及排水沟，在距坑边 1000mm 处设置宽 240mm、高 300mm 的截水挡墙，防止基坑外部水流入基坑。

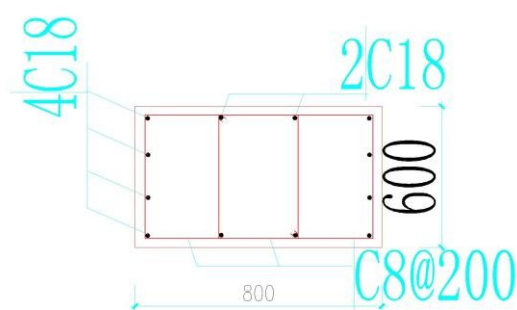
### 6.3 冠梁施工方法及工艺要求

#### 6.3.1 冠梁施工工艺流程

开挖沟槽→凿桩头→放线定位→钢筋绑扎→侧模板安装→浇筑混凝土→拆模→养护

#### 6.3.2 冠梁施工主要施工方法

本工程支护桩桩径均为 800、600mm。冠梁截面尺寸为 1000、800mm（宽）×600mm（高），梁顶标高 57.10m、60.00m，混凝土强度等级均为 C25，冠梁主筋保护层厚度 50mm，支护桩嵌入冠梁不小于 50mm。



冠梁配筋图  
(800×600)

#### (1) 开挖沟槽

1) 土方开挖时，应注意不能碰撞到基坑内已施工的桩，对于桩间土，应使用小挖机掏挖，将土整体清理到规划场地堆放，再进行二次装车转运；

2) 土方挖运时，应由测量人员控制好场地高程。

## (2) 凿桩头:

- 1) 根据设计要求定出冠梁底标高并作出标记。
- 2) 采用风镐进行上部保护桩头的破除工作。
- 3) 桩头破除时不能损坏桩顶部钢筋，不能对桩顶钢筋扭扯、碾压等；
- 4) 风镐破除桩顶混凝土至底部 5cm 左右时，应由人工清理打凿，避免破坏冠梁底部桩混凝土面，造成下部桩体受损；
- 5) 人工打凿至冠梁设计底面时，应对上部露出钢筋进行校正，保证钢筋位置正确，对于有损坏的钢筋应加筋或补强；
- 6) 在桩顶清理干净后，为保证桩体与冠梁的混凝土连接性能，应在交界位置涂刷纯水泥浆，之后再进行钢筋安装工作。

## (3) 放线定位

绑扎前，根据设计要求定出梁顶标高线及设计桩中心线，做出标记。

## (4) 钢筋安装

- 1) 钢筋安装前，应将桩头的浮土清理干净，以防接桩处强度不足。
- 2) 钢筋制作时，应严格按照图纸和规范、标准图集下料，保证钢筋的规格、锚固长度、箍筋尺寸、间距等符合要求；
- 3) 护坡桩桩顶设冠梁，主筋通长对称设置；护坡桩钢筋笼主筋锚入冠梁长度为 500mm。
- 4) 主筋除锈、调直，主筋接头采用单面搭接焊 10D 连接，接头应相互错开，在 35d 的区段范围内，且同一截面接头数目不多于主筋根数的 50%。
- 5) 冠梁主筋与箍筋交点采用火烧丝“八”字扣绑扎，严禁顺绑，每个绑点用单股火烧丝“八”字扣绑扎牢固，丝头朝向内部。钢筋绑扎时，先划好主筋位置线，以确保钢筋位置准确，按要求将主筋摆好并保持水平，然后将箍筋按设计要求套入主筋，并保持与主筋垂直，进行绑扎；钢筋绑扎应全数绑扎，不得跳扎、漏扎，钢筋绑扎连接长度符合规范及图纸要求。
- 6) 钢筋安装完成后应对准标志线，进行整体调整并加以固定，在主筋两侧绑好混凝土垫块，沿箍筋间距方向每 4 跨绑 1 块，竖向绑 2 块，已确保保护层厚度及钢筋位置。

## (5) 侧模板安装

- 1) 侧模安装：侧模加工高度高出梁截面 50mm，以便于混凝土浇筑；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/365131001034012004>