



综合管廊工程（一期）

主线桥承台基坑开挖及支护安全专项施工方案



编制人：_____ 职务： 项目技术负责人 职称： 高级工程师
审核人：_____ 职务： 公司技术部负责人 职称： 高级工程师
审批人：_____ 职务： 公司总工 职称： 高级工程师



中国建筑第八工程局有限公司

2023 年 5 月



目录

1、编制依据	6
2、工程概况	7
2.1 工程建设概况	7
2.1.1 基本概况	7
2.1.2 工程建设信息	7
2.2 危大工程概况和特点	7
2.3 施工平面布置	10
2.3.1 总体布置	10
2.3.2 施工便道	11
2.3.3 基坑截排水	11
2.3.4 基坑临边防护	11
2.3.5 临时用水、电	11
2.4 工程施工条件	12
2.4.1 周边环境条件	12
2.4.2 气象条件	12
2.4.3 工程地质及水文条件	13
2.5 施工要求	15
2.5.1 基坑设计概况	15
2.5.2 施工准备	16
2.5.3 施工保证条件	16
2.5.4 技术保证条件	16
3、施工安排	17
3.1 项目管理目标	17
3.2 各项资源供应方式	17
3.3 施工流水段的划分	18
3.4 工程施工重点和难点分析及应对措施	18
4、施工计划	20
4.1 施工进度计划	20
4.2 施工准备计划	20



4.3 资源配置计划	21
5、施工工艺技术	22
5.1 钢板桩施工工艺技术	22
5.1.1 技术参数	22
5.1.2 工艺流程	22
5.1.3 施工方法及操作要点	23
5.2 放坡开挖施工工艺技术	28
5.2.1 技术参数	28
5.2.2 施工工艺流程	28
5.2.3 施工方法及操作要点	28
5.2.4 检查要求	29
6、基坑监测方案	29
6.1 基坑监测内容	30
6.2 监测点布置	30
6.3 监测方法	32
6.3.1 监测要求	32
6.3.2 肉眼观察	33
6.4 监测预警值、控制值	33
6.5 监测频率	33
6.6 监测资料整理	35
6.7 监测施工技术措施	35
6.8 监测管理	35
6.9 监测内容说明	36
7、各项保障措施	36
7.1 安全保证措施	36
7.1.1 安全管理组织机构	36
7.1.2 安全管理职责	37
7.1.3 施工安全措施	39
7.1.4 支护工程及土方开挖危险源辨识及预防措施	43
7.2 质量保证措施	46



7.2.1	质量目标	46
7.2.2	质量管理组织机构	46
7.2.3	质量管理制度	50
7.2.4	工程质量保证控制流程	51
7.2.5	质量保证措施	52
7.3	进度保证措施	54
7.4	绿色施工保证措施	54
7.4.1	施工作业	54
7.4.2	施工现场保洁	55
7.4.3	露天材料堆放管理	55
7.5	季节施工保证措施	55
7.5.1	雨季施工保证措施	55
7.5.2	冬期施工保证措施	56
7.6	成品保护保证措施	56
8	施工管理及作业人员配备和分工	57
8.1	管理人员	57
8.2	专职安全生产管理人员	57
8.3	其他作业人员	57
9	验收要求	57
9.1	验收程序	57
9.2	验收内容	58
9.3	验收人员	59
10	应急预案	59
10.1	应急救援组织机构及职责	59
10.2	应急路线	61
10.3	应急工作流程及要求	62
10.4	应急措施	67
10.4.1	基坑支护应急预案	67
10.4.2	基坑排水应急预案	67
10.4.3	其他重大事故、事件发生应急措施	67



10.4.4 其它情况下的应对措施..... 70

1、编制依据

序号	类别	文件名称	编号
1	国家标准	《建筑地基基础工程施工质量验收标准》	GB50202-2018
2		《建筑基坑工程监测技术标准》	GB50497-2019
3		《工程测量标准》	GB50026-2023
4		《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015
5		《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2023
6		《建设工程施工现场消防安全技术规范》	GB50720-2011
7	行业标准	《公路桥涵地基与基础设计规范》	JTG3363-2019
8		《城市桥梁设计规范》	CJJ 11-2011(2019版)
9		《公路桥涵设计通用规范》	JTG D60-2015
10		《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ46-2005
11		《公路桥涵施工技术规范》	JTG/T3650-2023
12		《建筑深基坑工程施工安全技术规范》	JGJ311-2013
13		《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012
14		《建筑与市政工程地下水控制技术规范》	JGJ111-2016
15		《建设工程施工现场环境与卫生标准》	JGJ 146-2013
16		《建筑基坑工程技术规程》	JGJ120-2012
17		《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ180-2016
18	地方标准	《建筑基坑支护技术规程》（河北地标）	DB13（J）133-2012
19		《建筑施工安全管理标准》	DB13(J)/T 8377-2023
20		《河北省建筑地基承载力技术规程（试行）》	DB13（J）/T48-2005
21	其他	《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》	住建部 37 号令
22		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	建办质[2018]31 号
23		《河北省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》	冀建法改（2019）12 号
24		《雄安新区建设工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》	雄安规建办（2023） 86 号
25		雄东片区 A 社区对外 N9 综合管廊工程（一期）岩土工程勘察报告	2023 勘察 125-2-2

序号	类别	文件名称	编号
26		雄东片区 A 社区对外道路工程（一期）施工图	
27		xxx 综合管廊工程（一期）施工组织设计	
28	企业管理文件	雄安新区建设工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则	/

2、工程概况

2.1 工程建设概况

2.1.1 基本概况

雄东片区 A 社区对外道路工程（一期）包括 1 条主干路 N9 路，主路设计起点位于雄东 E14 路，由南向北，上跨 E1 路、右堤路、新盖房分洪道、左堤路、沿河路，终点与咎岗片区 K1 快速路辅路平交，全长 2289m 在 N9 与 E1 路节点设置一条右转匝道与 E1 路连接，匝道长 467m，宽 7.5m。同时设置 2 条慢行系统环形匝道与 E1 路衔接，匝道总长约 720m，宽 5.5m。

2.1.2 工程建设信息

工程建设信息表 表 2.1.2

工程名称	
工程地址	
建设单位	
设计单位	
监理单位	
施工单位	
质量监督单位	

2.2 危大工程概况和特点

本工程深基坑为承台深基坑，为单个基坑，周边为荒地，空旷，无地下管线及建筑物，单个基坑使用时间为一个月。基坑深度为 0-10.2m，基坑个数为 135 个；MP07、MP08、MP38、MP39 号墩靠近大堤承台净尺寸为 13.9*10.1m，当基坑边缘

离大堤坡脚小于 10m 时，在临堤身坡脚线侧需要采用钢板桩支护，大于 10m 时采用 1:1.5 放坡开挖。本项目根据现场实测如下图 2.2-1、2.2-2 所示 MP7、PM08、PM38、PM39 号墩距离大堤坡脚的距离分别为 26.06m、0.54m、6.19m、1.8m，故 MP08、PM38、PM39 号墩需采用钢板桩支护；同时根据土质情况，PM38 和 PM39 号墩采用单侧钢板桩支护，基坑尺寸分别为 51.4*19.6m，48.6*18.2m，安全等级为二级，PM08 号墩采用双侧钢板桩支护，基坑尺寸为 37.2*11.65m，安全等级为二级。PM09-PM37 在河道内，当开挖深度 ≤ 5 m 时，采用 1:1.25 一级放坡开挖，安全等级为三级；当开挖深度 > 5 m，采用 1:1.25 二级放坡开挖，放坡平台 2m，安全等级为二级；其余承台在河道外，开挖深度 < 5 m，采用 1:1.5 一级放坡开挖，安全等级为三级，基坑 4 米范围内无机械及堆载。根据地勘报告，承台基坑底均位于地下水位以上，无地下水处理问题。具体特点如下：

各承台开挖方式				
道路	墩号	开挖深度 (m)	坡比	放坡形式
N9 道 路	PM1-PM6、A0-PM06'、B0-PM06'、 C0-PM06、D0-PM06	0-5	1:1.5	一级放坡
	PM14-MPM32、PM39-MPM44	0-5	1:1.25	一级放坡
	PM11-PM13、PM33-PM37	5-10.2	1:1.25	二级放坡
	PM7	5-10.2	1:1.5	二级放坡
	PM9、PM10	5-10.2	1:1.25	二级放坡
	PM8	6.5	1:1.5	双面钢板 桩支护
	PM38	5.52	1:1.5	单面钢板 桩支护
	PM39	5.98	1:1.5	单面钢板 桩支护

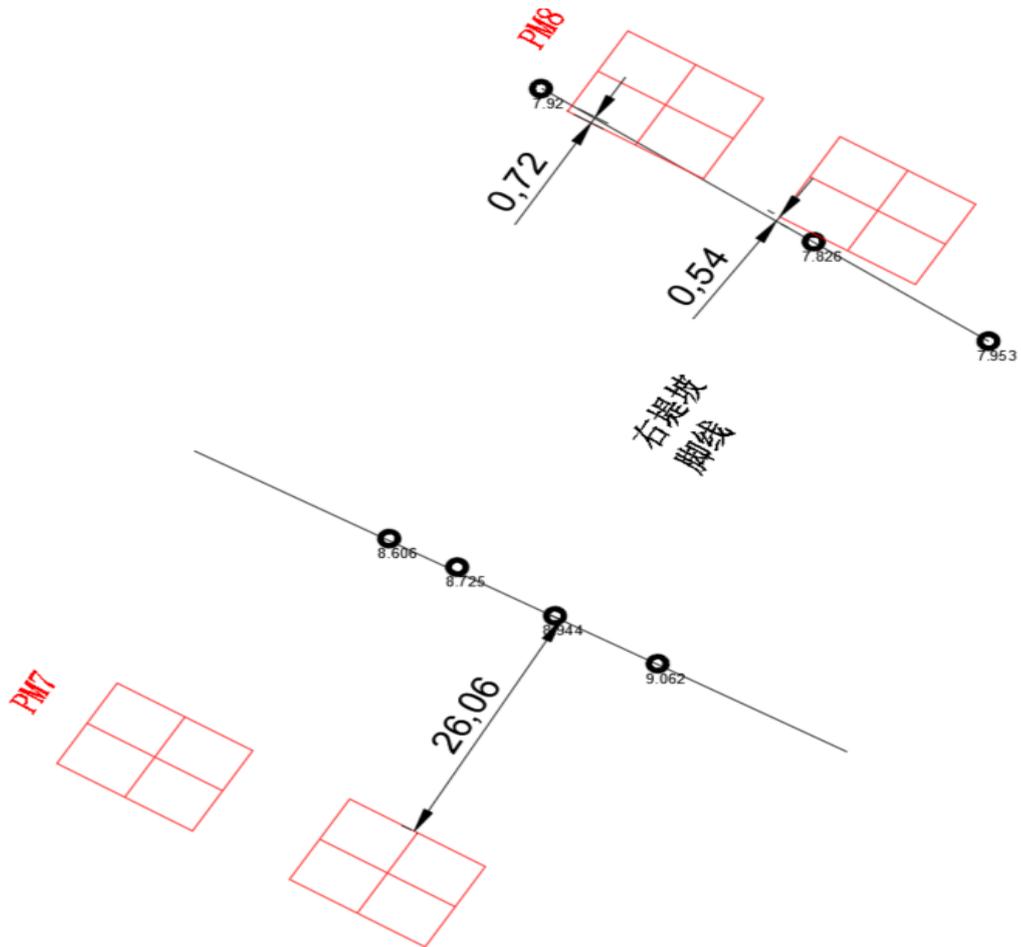


图 2.2-1 MP7、MP8 距大堤坡脚线具体位置

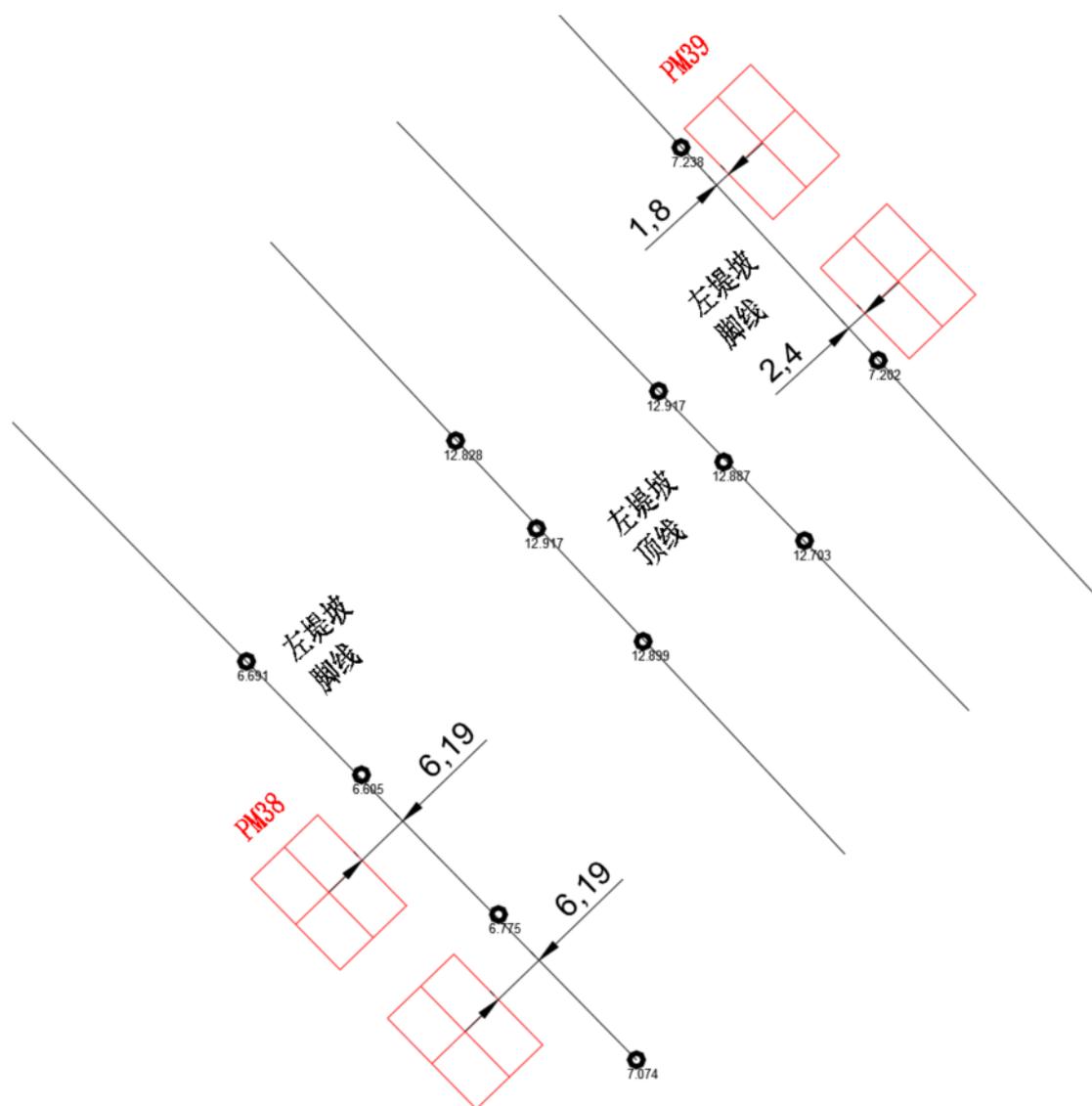


图 2.2-2 MP7、MP8 距大堤坡脚线具体位置

2.3 施工平面布置

2.3.1 总体布置

根据建设单位对施工场地总体布置的要求，结合现场的实际情况，我公司在本工程施工场地布置时，平面布置图详见附件一，严格落实如下布置原则：

- 1) 按施工阶段划分施工区域和场地，保证道路交通的畅通和施工堆场的合理布局，以及在施工各阶段满足材料运输方便，尽量减少材料的二次运输；根据土方平衡原则，合理开挖使用，减少土方运距。
- 2) 符合施工流程要求，减少对各专业工种交叉作业和其它方面施工的干扰。
- 3) 施工区域与生活区分开，且各种生产设施布置便于施工生产安排，符合交叉施工要求，减少对各专业工种干扰且满足安全防火、劳动保护的要求。

4) 符合总体施工环境的施工要求, 进行封闭施工, 避免或减少对周围环境和市政设施的影响

5) 遵循节约原则, 降低生产成本。

2.3.2 施工便道

本工程基坑开挖期间出土通道主要借用桥梁东侧设置的临时施工道路, 道路为7m宽通道。施工便道采用钢板路与管廊临时便道连接, 形成支状主干临时路。同时, 便道上每隔100m加设一段20m长, 4m宽砖渣错车道以便车辆回车时让车以及提供卸料时临时停靠点。主要用于桥梁工程及后期道路工程施工。

2.3.3 基坑截排水

基坑顶设置2m宽向外3%倾斜的平台, 铺设塑料薄膜, 并开挖排水沟, 保证水不侧向流向基坑内, 底部根据情况可设排水沟、集水井。为防止雨量过大3%倾斜平台不足以截挡雨水回流的现象出现, 在平台端部设置挡水墙作为补充截水措施。

2.3.4 基坑临边防护

沿基坑顶1.2m处安装定型化防护栏杆立杆高度1.5m, 栏杆高度1.37m, 长2m每档, 刷警示漆并在中间位置设置180mm高警示标语牌。底部设200mm高踢脚板。临边防护栏杆增加LED自发光夜间显示灯, 防止人员坠落。临时便道与通道连接处设夜间安全警示灯, 提醒来往车辆注意行车安全。

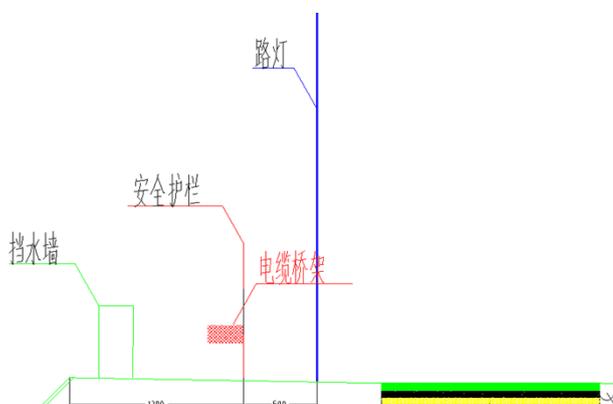


图 2.3.4-1 定型围挡布置示意图

特点: 网片通透式围挡, 醒目的红白色搭配, 背面预留喷淋装配穿管, 干净整齐。

基本要求: 固定式栅栏围挡宜选用镀锌钢立柱, 整体高度1.5m, 其中底部0.2m为镀锌钢板警示踢脚板。用于临边防护时, 栅栏高度不低于1.2m。

使用场景: 一般工程项目内部区域隔离, 片区项目围挡。

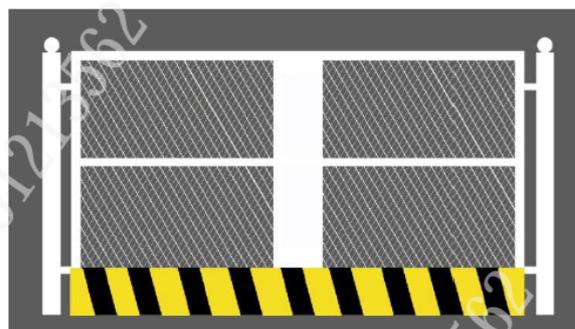


图 2.3.4-2 定型装配式围挡示意图

2.3.5 临时用水、电

据现场水源，施工用水接驳业主指定给水点，供施工期间生活和生产用水，接入后加水表计量；临时用水采用生产、消防合用一个系统，施工现场用水从水源引入后沿干路布置，施工现场总管拟采用 DN100 的焊接钢管，埋深不小于 1m，消火栓每 120m 布置一个。每个消火栓设置 DN32 取水口，为施工取水点，管线穿越临时道路时加设钢套管，或采用洒水车送水。

项目部计划在本工程不同区域共设置 1 台 500KVA 箱式变压器作为临时用电接驳点，以满足临时用电需求。另外本工程可能有用电提供量不够的情况及防止施工过程中市政供电线路突然断电，造成现场重要机械停止运行及重要部位的无照明等情况。现场配备 1 台 400kW 和 5 台 70kW 的发电机组作为备用电源，给可能提供用电不足及重要施工部位供电。

2.4 工程施工条件

周边环境条件

雄东片区位于雄县县城东侧，西起京港台高铁防护绿带，东北至新盖房分洪道，东南至油井风光绿带，南至大清河防护绿带。规划范围用地面积约 18 平方公里，规划建设用地约 12 平方公里。组团共划分为六个单元，即 A~F 单元，其中，A 单元主要为生活服务区，主要为高铁沿线居民回迁区域，位于雄安新区雄东组团内的北部，总用地面积约 286.42 公顷。拟建道路起点位于雄东 A 社区，向北连接雄安高铁站片区 N9 路，拟建场场地现状主要为村庄、荒地，临近在已完工雄安站枢纽片区 N9 管廊、K1 快速路，场地平坦，局部分布有墓穴。场地内分布堆土，高约 5.0~6.0m。拟建道路在里程 K0+680~K2+020 处跨越现状防洪渠，现状无河水。

墓穴和土堆在施工前已迁移，施工场地内无任何障碍物。

2.4.2 气象条件

雄安新区处于北温带半湿润半干旱气候区，主要为暖温带及温带大陆性季风气候。春季风多雨少；夏季多为炎热干旱，降水较多；秋季干旱少雨；冬季受西伯利亚气团控制，寒冷且干燥。多年平均气温约 12.3℃，历年中极端最高气温出现在 1961 年 6 月 12 日，约 43℃。历年中极端最低气温则出现在 1972 年 1 月 26 日，约 -24.8℃。多年平均日照时数约为 2750 小时。

区内四季分明，季间温差变化显著，降水特点是年内分布不均，年际变化大。汛期一般为6-9月，12月至来年2月降水较少。平均年降水量为522.9毫米，多年平均水面蒸发量为1746mm，约为降水量的4倍。受季风影响，多年平均降水量由东至西递减，雄县东部为460mm，至容城、安新西部地区减少为380mm。根据历史观测数据，白洋淀初冰期在11月末，冰期至翌年3月中旬，冰厚0.19~0.42m。

本区灾害以旱涝为主，其中旱灾最为突出，又以春旱、初夏旱、秋旱频率最高。夏涝主要在低洼易渍地，危害重。

根据国标《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录F：《中国季节性冻土标准冻深线图》，容城县冻土标准冻深为0.60m，属季节性冻土。

2.4.3 工程地质及水文条件

1、工程地质

《雄东片区A社区对外道路、综合管廊项目N9管廊部分岩土工程勘察(详细勘察阶段)》，本次勘察揭露地层最大深度为36m，根据钻探资料及室内土工试验结果，按地层沉积年代、成因类型，将本工程勘探范围内的土层划分为人工堆积层(Q4m1)、第四系新近沉积层(Q4-2+3a1+p1)、第四系全新统冲洪积层(Q41a1+p1)，第四系上更新统冲洪积层(Q3-a1+p1)、第四系中新统冲洪积层(Q2a1+p1)五大层。各地层的结构特征自上而下如下所述：

1) 人工堆积层

粉质黏土素填土①2层：黄褐色~褐黄色，表层为耕植土，主要是粉土填土、粉质黏土填土，含砖渣、灰渣、植物根系。该层连续分布，层厚0.30m~7.40m，层底标高4.95~8.49m。

2) 第四系新近沉积层

粉质黏土②1层：灰黑色~黄褐色，液性指数 $IL=0.46$ ，可塑，含云母、氧化铁、有机质，夹黏土、粉土薄层， $E_{s1-2}=5.2\text{MPa}$ ， $1-2=0.40\text{MPa}$ ，中压缩性；连续分布，层厚0.60~7.0m，层底标高-1.65~6.49m。

粉土②2层：灰褐色~褐黄色，孔隙比 $e=0.750$ ，中密~密实，含水量 $w=20.5\%$ ，稍湿湿， $E_{s1-2}=8.1\text{MPa}$ ， $1-2=0.24\text{MPa}$ ，中压缩性，含云母、氧化铁、有机质，夹粉质黏土薄层，该层连续分布，层厚0.50~7.70m，层底标高-1.93~7.39m。

粉细砂②71层

灰褐色~褐黄色,湿, $N=9\sim 17$ 击,稍密~中密,中压缩性,矿物成份以石英、长石为主;该层局部分布,层厚 $0.80\sim 5.50\text{m}$,层底标高 $-1.55\sim -4.19\text{m}$ 。

3) 第四系全新统冲洪积层

粉质黏土②4层:浅灰色~灰黑色,液性指数 $IL=0.30$,可塑,含云母、氧化铁、贝壳、有机质,夹黏土、粉土薄层,局部为有机质土(ZK035、ZK038),有机质含量为 $5.6\sim 8.7\%$, $E_{s1-2}=6.3\text{MPa}$, $1-2=0.28\text{MPa}$,中压缩性;该层连续分布,层厚 $0.60\sim 7.90\text{m}$,层底标高 $-7.00\sim -1.70\text{m}$ 。

粉土②5层:浅灰色~黄褐色,孔隙比 $e=0.635$,中密~密实,含水量 $w=17.9\%$,湿, $E_{s1-2}=7.8\text{MPa}$, $1-2=0.2\text{MPa}$,中压缩性,含云母、氧化铁、有机质,夹粉质黏土薄层;该层连续分布,层厚 $0.40\sim 6.50\text{m}$,层底标高 $-7.98\sim -0.97\text{m}$ 。

4) 第四系上更新统冲洪积层

粉质黏土④1层:黄褐色~褐黄色,液性指数 $IL=0.31$,可塑,局部硬塑,含云母、氧化铁、姜石,夹黏土、粉土薄层, $E_{s1-2}=7.3\text{MPa}$, $1-2=0.24\text{MPa}$,中压缩性;该层连续分布,部分钻孔未穿透该层。

粉土④2层:灰黄色~褐黄色,孔隙比 $e=0.623$,密实,含水量 $w=18.5\%$,湿, $E_{s1-2}=8.8\text{MPa}$, $1-2=0.20\text{MPa}$,中压缩性,含云母、氧化铁,夹粉质黏土薄层;该层透镜体分布,部分钻孔未穿透该层。

粉质黏土⑤4层:黄褐色~褐黄色,液性指数 $IL=0.33$,可塑,局部为硬塑,含云母、氧化铁、姜石、贝壳,夹粉土、细砂薄层, $E_{s1-2}=7.1\text{MPa}$, $1-2=0.25\text{MPa}$,中压缩性;该层连续分布,部分钻孔未穿透该层。

粉土⑤5层:黄褐色~褐黄色,孔隙比 $e=0.670$,密实,含水量 $w=20.5\%$,湿, $E_{s1-2}=8.2\text{MPa}$, $1-2=0.22\text{MPa}$,中压缩性,含云母、氧化铁;该层透镜体分布,部分钻孔未穿透该层。

粉质黏土⑥1层:黄褐色~褐黄色,液性指数 $IL=0.33$,可塑,局部硬塑,含云母、氧化铁, $E_{s1-2}=7.4\text{MPa}$, $1-2=0.24\text{MPa}$,中压缩性;该层连续分布,部分钻孔未穿透该层。

粉土⑥2层:黄褐色~褐黄色,孔隙比 $e=0.644$,密实,含水量 $w=20.5\%$,湿, $E_{s1-2}=7.5\text{MPa}$, $1-2=0.18\text{MPa}$,中压缩性,含云母、氧化铁;该层透镜体分布,部分钻孔未穿透该层。

粉细砂⑦1层:黄褐色~褐黄色,湿, $N=31\sim 49$ 击,密实,中低压缩性,矿物成

份以石英、长石为主;该层局部分布,部分钻孔未穿透该层。

本场地浅层土对混凝土结构具微腐蚀性;对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

土层支护设计参数表

土层类型	土厚度 h(m)	土重度 $\gamma(\text{kN/m}^3)$	粘聚力 c(kPa)	内摩擦角 $\varphi(^{\circ})$	饱和土重度 $\gamma_{\text{sat}}(\text{kN/m}^3)$	水土分算
填土	0.5	17.5	12	17	18	否
粉土	7.7	18.8	14	25	18	否
粉细砂	5.5	18.5	0	25	19	否
粘性土	4	16.4	27	15	20.1	否

2、水文地质

1) 地下水位

地下水类型为潜水(二),潜水(二)水位埋深约 20.50~23.40m,水位标高约为-17.68~-13.65m,含水层为粉细砂⑥1层、粉质黏土⑥4层、粉土⑤5层、粉细砂⑥4层,黏性土中含粉土、砂上薄夹层导致含水。

本次勘察未发现上层滞水,对结构施工不产生影响。

2) 场地地下水腐蚀性评价

潜水(二)对混凝土结构具微腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具微腐蚀性,在干湿交替条件下具有微腐蚀性。

根据收集资料该场地历史最高水位埋深为地表下 2.0m,建议抗浮设防水位为地表下 2.0m。

雄安新区平原地区标准冻结深度为 0.6m。

2.5 施工要求

本工程基坑深度较深,为了保障基坑安全、加快施工进度,基坑工程施工时应合理安排施工顺序,以满足侧壁安全稳定为准。

2.5.1 基坑设计概况

对于现状场地标高高于设计地面标高段,应先整平至设计地面标高,基坑深度从设计地面起算;对于现状场地标高低于设计地面标高的,应暂时保留原样,基坑深度从现状场地标高起算。

MP7、MP8、MP38、MP39 靠近大堤,当在有效大堤坡脚线侧 10m 范围内开挖承台时,在临堤身坡脚线侧需要采用钢板桩支护,大于 10m 时采用放坡开挖;

PM09-PM37 在河道内，当开挖深度小于等于 5m 时，采用 1:1.25 一级放坡开挖，当开挖深度大于 5m，采用 1:1.25 二级放坡开挖，平台 2m；其余承台在河道外，开挖深度小于 5m，采用 1:1.5 一级放坡开挖，具体开挖深度如下：

各承台开挖方式				
道路	墩号	开挖深度 (m)	坡比	放坡形式
N9 道 路	PM1-PM6、A0-PM06'、B0-PM06'、 C0-PM06、D0-PM06	0-5	1:1.5	一级放坡
	PM14-MPM32、PM39-MPM44	0-5	1:1.25	一级放坡
	PM11-PM13、PM33-PM37	5-10.2	1:1.25	二级放坡
	PM7	5-10.2	1:1.5	二级放坡
	PM9、PM10	5-10.2	1:1.25	二级放坡
	PM8	6.5	1:1.5	双面钢板 桩支护
	PM38	5.52	1:1.5	单面钢板 桩支护
	PM39	5.98	1:1.5	单面钢板 桩支护

2.5.2 施工准备

- 1) 严格根据围护设计图纸及专家评审意见制定详细的施工组织设计，并通过监理单位审核。
- 2) 施工前应探明基坑支护影响范围内的地下管线，若存在影响基坑支护施工的地下管线应及时联系设计单位。
- 3) 施工前应探明现场有无厚填土及地下障碍物等，并进一步核实分布范围和深度，如有砖块等建筑垃圾或其他障碍物，应先挖除，确保围护的施工质量及连续性。
- 4) 施工准备过程中，应制定相应的基坑工程应急预案和季节性施工措施。

2.5.3 施工保证条件

- 1) 土方开挖前施工单位应编制详细的土方开挖施工组织设计，且经过相关部门评审通过后方可开挖。
- 2) 土方开挖时应严格按照设计要求进行开挖。土方开挖应自上而下分层进行，充分应用“时空效应”理论严禁超深开挖。大堤坡脚线侧 10cm 范围内时，应采用

钢板桩支护。

3) 挖出的土方须及时外运不得在基坑四周堆放。施工期间基坑周围 4m 范围内严禁车辆行走及坑边堆载。

2.5.4 技术保证条件

1) 由项目技术负责人组织质检员、施工员、技术员等熟悉图纸。在施工中严格按照要求施工。

2) 编制材料、设备、工具、用具及人员计划。

3) 引进坐标、水准点、设置控制桩，做好保护措施。

4) 做好安全技术交底及操作规程教育。

5) 施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。

6) 对于超过一定规模的危大工程，应组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。专家论证前专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。

7) 专家应当从地方人民政府住房城乡建设主管部门建立的专家库中选取，符合专业要求且人数不得少于 5 名。

8) 专家论证会后，应当形成论证报告，对专项施工方案提出通过、修改后通过或者不通过的一致意见。

3、施工安排

3.1 项目管理目标

项目管理目标名称	目标值
工 期	263
质量目标	合格
安全文明目标	杜绝重大安全、机械险肇事故；无重伤及以上事故，负伤率小于 1‰；无中毒、无火灾事故；无重大治安保卫事件。达到中国雄安集团建设项目“五新精致管理”优秀级。
绿色施工目标	实施“五节一环保”，绿色低碳施工，达到国家《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T50640）合格及以上标准，无重大污染环境事件。
科技目标	论文 2 篇

3.2 各项资源供应方式

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	分包方式	分包商选择方式	责任人
土方工程	劳务工程队	劳务资质	2023/10/29	263	劳务	项目选择 公司批准	
支护工程	劳务工程队	劳务资质	2023/10/29	263	劳务	项目选择 公司批准	

2) 工程用大宗物资供应安排一览表

物资名称	采购单位		采购地点	要求进场时间
钢支撑	雄东社区 A 社区	/	雄安新区	2023/10/27
工字钢	雄东社区 A 社区	/	雄安新区	2023/10/27
钢板桩	雄东社区 A 社区	/	雄安新区	2023/10/27

3) 大型机械设备采购供应安排一览表

机械设备名称	拟选供应商	要求进场时间	计划出场时间
挖掘机	劳务租赁	2023/10/27	2023/6/10
装载机	劳务租赁	2023/10/27	2023/6/10
自卸汽车	劳务租赁	2023/10/27	2023/6/10
汽车吊	劳务租赁	2023/10/27	2023/6/10

3.3 施工流水段的划分

本段承台施工划分为四个流水段。

第一个流水段：承台 PM0 开始自南向北依次开挖、支护；

第二个流水段：承台 PM9 开始自南向北依次开挖、支护；

第三个流水段：承台 PM37 开始自北向南依次开挖、支护；

第四个流水段：承台 PM44 开始自北向南依次开挖、支护；

开挖的土方沿施工便道运至 N9 临时路进行道路路基回填。

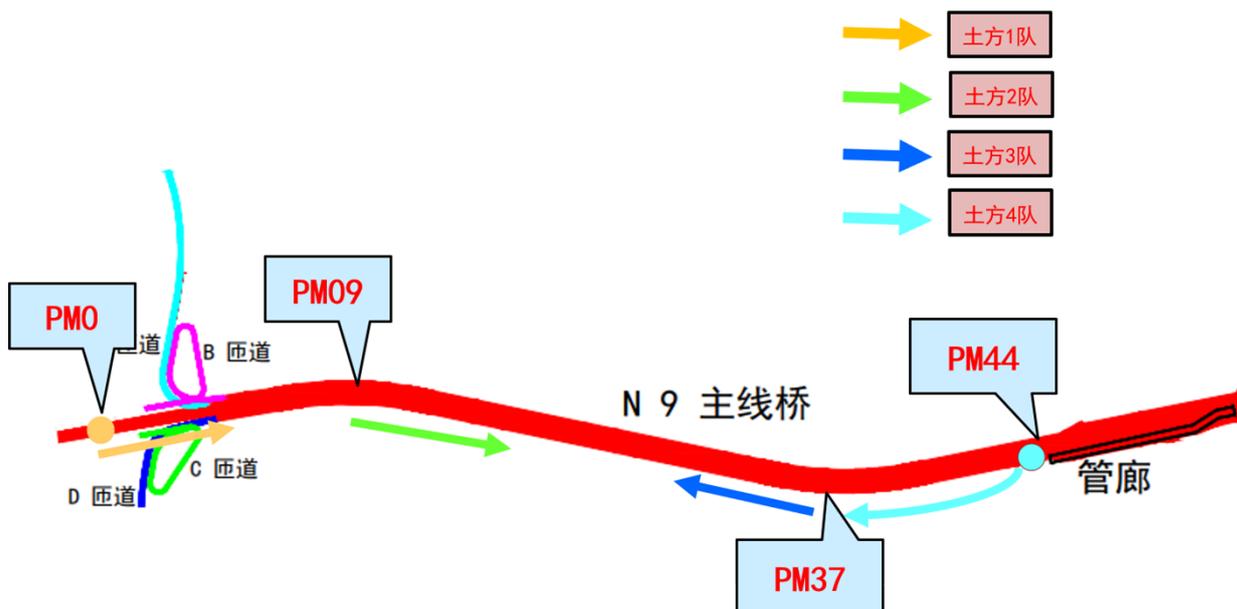


图 3.3-1 施工段划分示意图

3.4 工程施工重点和难点分析及应对措施

序号	重点和难点	具体分析	责任人
1	文明施工及环境保护要求高	按河北省、雄安新区标准实施安全文明施工及环保、水保管理，科学合理的组织施工。 采用智能环境监测系统，可实现对（pm2.5、pm10）风速、温度、湿度、噪音等环境指标的实时监测。当扬尘值达到设定上限时自动启动一处或者多处（雾炮）喷淋系统的开启，对现场环境进行雾化喷淋降尘措施，当扬尘值达到设定下限值时自动关闭喷淋系统。	
2	工期紧、任务重	按照“大平行、小流水”的原则，遵循“精细计划、精准执行、有序推进、均衡生产”的方针，见缝插针、科学高效组织施工。	
3	总承包管理与协调难度大	雄安新区管委会、中国雄安集团公司及各分公司、交通、环保、相邻标段、设计、监理单位协调难度大。采用“智慧工地”，对项目全方位掌控，个人工作待办一目了然；同时责任到人，超期预警。	
4	钢板桩杂填土地段挤进过程中受到石块等侧向挤压作用力大小不同容易发生偏斜	在发生偏斜位置将钢板桩往上拔 1.0~2.0 米，再往下锤进，如此上下往复振拔数次，可使大的块石被振碎或使其发生位移，让钢板桩的位置得到纠正，减少钢板桩的倾斜度。	
5	钢板桩沿轴线倾	采用异形桩来纠正，异形桩一般为上宽下窄或宽度大于或等于标准宽	

序号	重点和难点	具体分析	责任人
	斜度较大	度的板桩，异形桩可根据实际倾斜度进行焊接加工	
6	打桩过程中有遇上其他不明障碍物，导致钢板桩打入深度不够	采用转角桩或弧形桩绕过障碍物。	
7	在基础较软处，会发生施工时将邻桩带入现象	把相邻的数根桩焊接在一起，并且在施打当桩的连接锁口上涂以黄油等润滑剂减少阻力。	
8	钢板桩矫正、除泥除锈	在吊机配合下，使用千斤顶，大锤和氧气、乙炔等工具材料完成包括端部修整、桩体浇曲、扭曲及局部变形矫正、锁口变形矫正等矫正内容。	

4、施工计划

4.1 施工进度计划

• 桥梁承台	64 days	2021年10月29日	2021年12月31日
• 现浇连续梁施工	43 days	2021年10月29日	2021年12月10日
• 第三联PM37-PM40 (72+95+58. 8)	51 days	2021年10月1日	2021年11月20日
承台土方开挖	9 days	2021年10月29日	2021年11月7日
桩头破除、垫层施工	9 days	2021年11月1日	2021年11月10日
承台钢筋绑扎	13 days	2021年11月6日	2021年11月19日
模板安装、混凝土浇筑	10 days	2021年11月8日	2021年11月18日
承台回填	8 days	2021年11月13日	2021年11月20日
• 第二联PM06-PM09 (52. 5+83+62. 5)	51 days	2021年10月1日	2021年11月20日
承台土方开挖	9 days	2021年10月29日	2021年11月7日
桩头破除、垫层施工	9 days	2021年11月1日	2021年11月10日
承台钢筋绑扎	13 days	2021年11月6日	2021年11月19日
模板安装、混凝土浇筑	10 days	2021年11月8日	2021年11月18日
承台回填	8 days	2021年11月13日	2021年11月20日
• 第一联PM03-PM06 (34. 5+55. 34. 5)	51 days	2021年10月1日	2021年11月20日
承台土方开挖	9 days	2021年10月29日	2021年11月7日
桩头破除、垫层施工	9 days	2021年11月1日	2021年11月10日
承台钢筋绑扎	13 days	2021年11月6日	2021年11月19日
模板安装、混凝土浇筑	10 days	2021年11月8日	2021年11月18日
承台回填	8 days	2021年11月13日	2021年11月20日
• 匝道	42 days	2021年10月10日	2021年11月20日
承台土方开挖	9 days	2021年10月29日	2021年11月7日
桩头破除、垫层施工	9 days	2021年11月1日	2021年11月10日
承台钢筋绑扎	13 days	2021年11月6日	2021年11月19日
模板安装、混凝土浇筑	10 days	2021年11月8日	2021年11月18日
承台回填	8 days	2021年11月13日	2021年11月20日
• 简支梁	64 days	2021年10月29日	2021年12月31日
承台土方开挖	48 days	2021年10月29日	2021年12月15日
桩头破除、垫层施工	46 days	2021年11月3日	2021年12月18日
承台钢筋绑扎	48 days	2021年11月8日	2021年12月25日
模板安装、混凝土浇筑	49 days	2021年11月10日	2021年12月28日
承台回填	46. 88 days	2021年11月15日	2021年12月31日

本工程基坑支护及土方工程暂定开工日期 2023 年 10 月 29 日，完工时间 2023

年 12 月 31 日。

4.2 施工准备计划

(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	《建筑地基基础工程施工质量验收规范》	GB50202-2018	1	韦浩
2	《建筑基坑工程监测技术标准》	GB50497-2019	1	韦浩
3	《工程测量标准》	GB50026-2023	1	韦浩
4	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015	1	韦浩
5	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2023	1	韦浩
6	《公路桥涵地基与基础设计规范》	JTG3363-2019	1	韦浩
7	《城市桥梁设计规范》	CJJ 11-2011(2019版)	1	韦浩
8	《公路桥涵设计通用规范》	JTG D60-2015	1	韦浩
9	《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ46-2005	1	韦浩
10	《公路桥涵施工技术规范》	JTG/T3650-2023	1	韦浩
11	《建筑深基坑工程施工安全技术规范》	JGJ311-2013	1	韦浩
12	《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012	1	韦浩
13	《建筑与市政工程地下水控制技术规范》	JGJ111-2016	1	韦浩
14	《建设工程施工现场环境与卫生标准》	JGJ 146-2013	1	韦浩
15	《建筑基坑支护技术规程》（河北地标）	DB13（J）133-2012	1	韦浩
16	《建筑施工安全管理标准》	DB13(J)/T 8377-2023	1	韦浩
17	《河北省建筑地基承载力技术规程（试行）》	DB13（J）/T48-2005	1	韦浩

4.3 资源配置计划

1) 劳动力配置计划

序号	专业工种	劳动量 (工日)	2023年												责任人	
			7	8	9	10	11	12								
			1	普工	500	/	/	/	200	200	200					
2	司机	500	/	/	/	200	200	200								刘忠萍
3	支护工	30	/	/	/	30	30	30								刘忠萍
4	电工	9	/	/	/	3	3	3								刘忠萍

2) 材料配置计划

序号	材料名称	规格	需要量		11月						
			单位								
					2	3	1	2	3		
1	钢支撑	Φ426 (t=6)	t	200	/	100	100	100	/		
2	型钢围檩	HM400×300	t	150	/	50	50	50	/		
3	钢板桩	400×170×15.5	t	300	/	100	/	100	/		

3) 机械设备配置计划

序号	设备名称	单位	数量	型号	备注
1	挖掘机	台	4	PC-120	
2	装载机	台	4	CLG856	
3	打桩机	台	2	360	
4	长臂挖机	台	4	PC200-8	
5	自卸汽车	台	20	德龙新 M3000	
6	汽车吊	台	2	25t	
7	电焊机	台	6	37 KW	
8	雾炮车	台	4	5m ³ /h	
9	发电机组	台	1	150KW	
10	千斤顶	个	4	100t	

4) 计量设备配置计划

序号	测量设备名称	型号	精度	数量
1	Trimble RTK GPS	R6	静态: 水平(3mm+0.1ppm); 垂直 (3.5mm+0.4ppm); RTK: 水平(10mm+1ppm); 垂直(20mm+1ppm)	1套
2	Trimble RTK GPS	R10	静态: 水平(3mm+0.5ppm); 垂直 (5mm+0.5ppm); RTK: 水平(10mm+1ppm); 垂 直(20mm+1ppm)	1套
3	Leica 水准仪	Leica Sprinter250m	1mm/km	2台
4	Leica 全站仪	Leica-TS30	0.6mm+1ppm	1台
5	索佳高精度激	LV1	±5"	3台

	光水准仪			
6	钢卷尺	5m	/	6
7	塔尺	5m	/	6

5、施工工艺技术

5.1 钢板桩施工工艺技术

5.1.1 技术参数

跟据图纸设计 MP07、MP08、MP38、MP39 靠近大堤，当在有效大堤坡脚线侧 10m 范围内开挖承台时，在临堤身坡脚线侧需要采用钢板桩支护，大于 10m 时采用 1:1.5 放坡开挖。但根据现场实际勘察及复测，PM07 离大堤的有效距离大于 10m，故采用放坡开挖。经验算 PM38、PM39 只需要按照设计进行单面钢板桩支护，PM08 因地下存在砂层，受力较弱需采用双面钢板桩及钢支撑支护。

支护全部采用 12mHRSP-U-2270(400×170×15.5) 钢板桩，支撑系统采用由单根 HM400×300 型钢围檩和直径 $\Phi 426 \times 6$ 厚钢管支撑制作组成的框架结构，竖向设置一道，距地面高度 1m，水平间距 3m。

5.1.2 工艺流程

钢板桩位置的定位放线→打钢板桩→基坑开挖（钢支撑支护）→结构施工→回填土（拆除钢支护）→钢板桩拔除

5.1.3 施工方法及操作要点

5 钢板桩打入施工方法及操作要点

(1) 施工方法

本工程基坑采用 12 米 HRSP-U-2270(400×170×15.5) 钢板桩支护，围檩控制钢板桩垂直度，以便使打设后的板桩墙有足够的刚度和良好的防水作用，且板桩墙面平直，以满足基础施工的要求，封闭合拢。根据现场施工条件，采用单独打入法。此法是从一角开始逐块插打，每块钢板桩自起打到结束中途不停顿。因此，桩机行走路线短，施工简便，打设速度快。主要要求如下

- 1、由测量员放出钢板桩围护的轴线，每隔一定距离设置导向桩，导向桩直接使用钢板桩，然后挂绳线作为导线，打桩时利用导线控制钢板桩的轴线。
- 2、准备送桩:打桩机吊起钢板桩，人工扶正，将钢板桩下端锁口对入、就位。
- 3、单桩逐根连续施打，注意桩顶高程不宜相差太大。出现带桩等情况应先将前一根钢板桩拔出一段再施打此根钢板桩，反复调整以使打设完成的钢板桩桩顶标

高达到施工要求。

4、在插打过程中随时测量监控每块桩的斜度不超过 1/300，当偏斜过大不能用拉齐方法调正时，拔起重打。

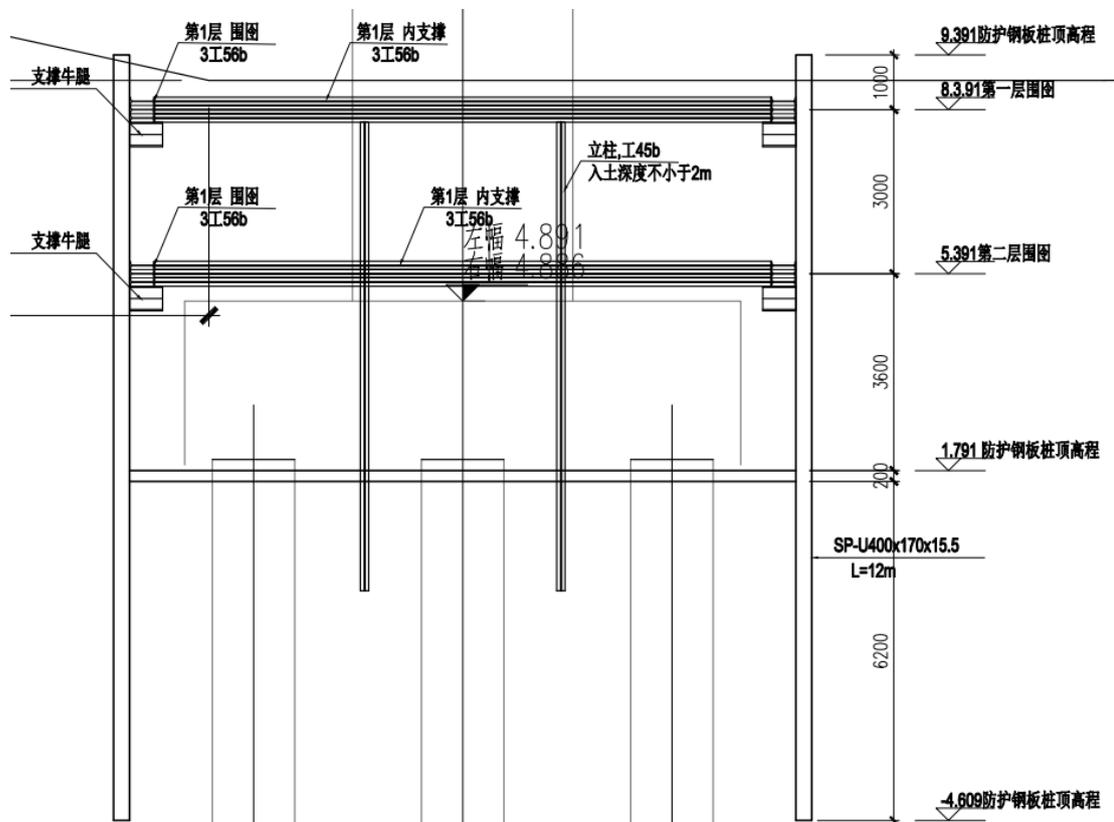


图 5.1.3-1 双侧钢支撑安装图

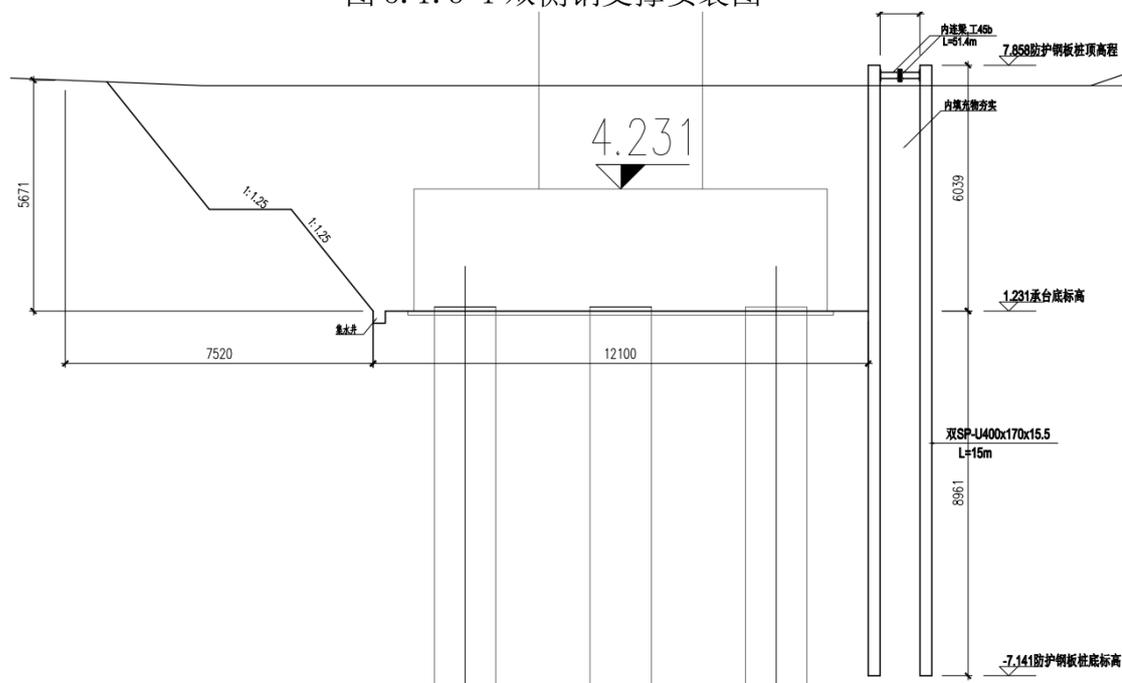


图 5.1.3-2 单侧钢支撑安装图

(2) 检查要求

- 1、采用单根打入法施打钢板桩。相对桩长的垂直度允许偏差一般不得超过 2%，闸前段不超过 2.5%；钢板桩上部吊孔需进行处理，使之不漏水；桩顶高程允许偏差为+5cm、-10cm。
- 2、对距离堤坡及已有建筑物近的位置，单根钢板桩打桩持续时间应小于 20min，打桩的顺序首先从据建筑物最近点附近开始。
- 3、工程施工过程中应加强施工检测，为钢板桩施工及工程验收提供依据。
- 4、采用密扣拉森钢板桩，施打前一定要熟悉地下管线、构筑物的情况。
- 5、打桩前对钢板桩逐根检查，剔除连接锁口锈蚀、变形严重的钢板桩。不合格的钢板桩待修整后才可使用。
- 6、密扣且保证开挖后入土不小于 5m，保证钢板桩顺利合拢。
- 7、钢板桩施工允许偏差。

钢板桩施工允许偏差

板桩轴线偏差	±10cm
桩顶标高	±10cm
板桩垂直度	1%
支撑位置偏差	±20cm

5.1.3.2 支撑系统施工方法及操作要点

(1) 支撑的安装

钢板桩插打完毕后，开挖至支撑下 1 米处，靠近钢板桩 30cm 采用人工清理，每隔 3m 焊接一个 L125*12*550 角钢托架，托架必须距钢板桩顶同一高度，焊接完毕后安装围檩再安装支撑。支撑有 6m/段、2m/段、1m/段，由法兰盘连接，螺丝扣紧。

应遵循“开槽支撑、先撑后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则，采用退挖法进行施工，土方开挖应分层分区连续施工，并对称开挖，土方开挖至板桩顶以下 1 米处，进行围檩支撑施工。然后开挖下层土，至开挖至基坑设计标高。

围檩转角处必须做加强，焊接三角形的钢板在围檩内角处。并且在钢围檩转角和围檩支撑交点处增设加劲板，防止钢围檩受集中应力变形。再次开挖前必须检托架和钢支撑的稳定性，详图如下：

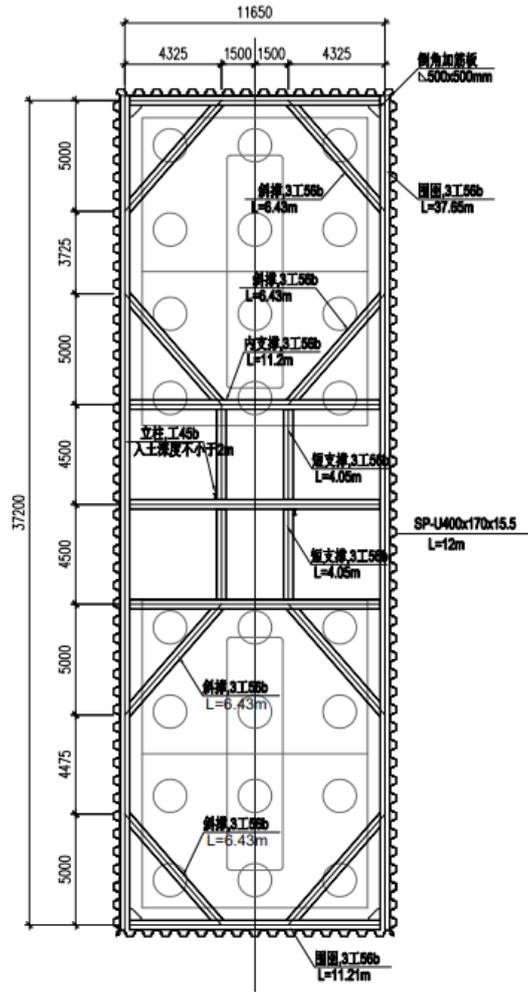


图 5.1.5-3 四侧钢板桩围檩支撑平面图

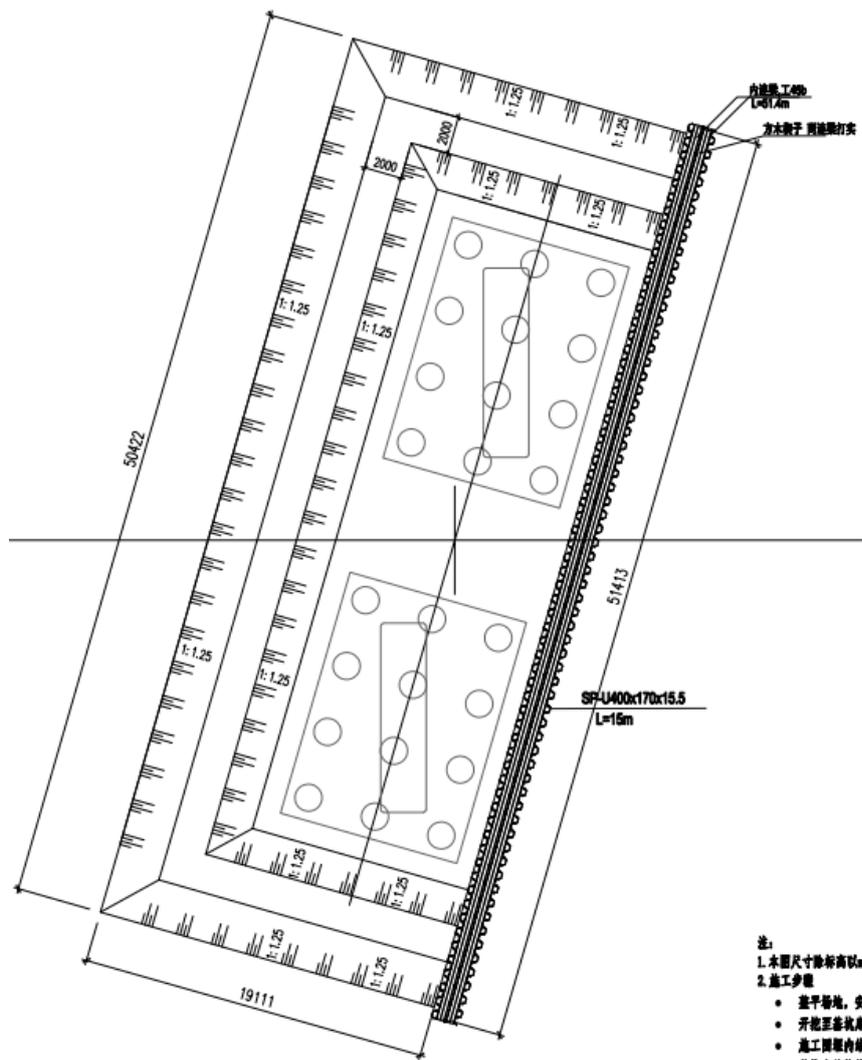


图 5.1.5-4 单侧钢板桩围堰支撑平面图

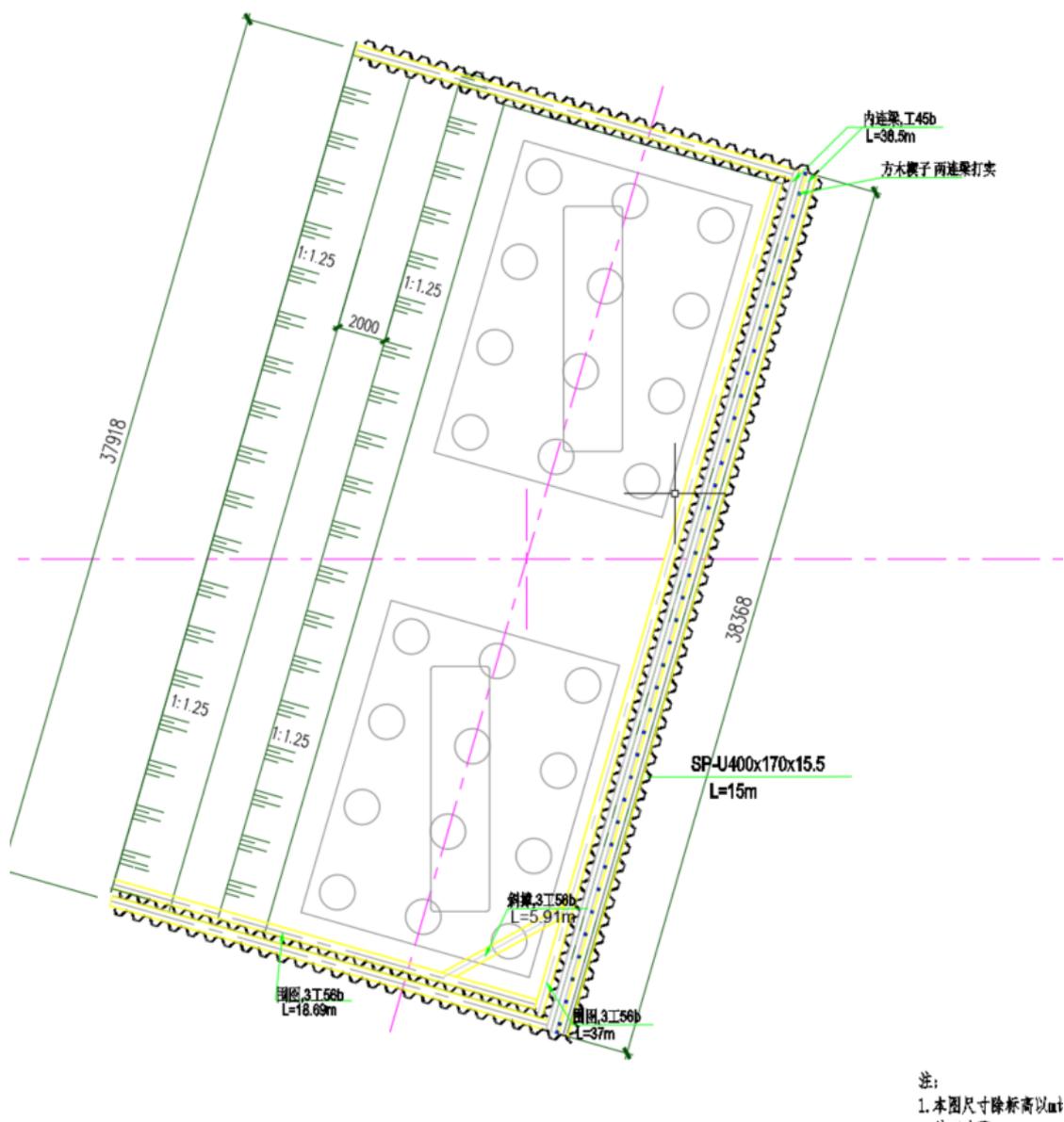


图 5.1.5-5 三侧钢板桩围檩支撑平面图

(2) 支撑的拆除

当基坑内结构施工完成后应分层回填，依据土方回填方案要求夯实。当回填土填至支撑下 0.5 米处，先拆除当层内支撑、再拆钢围檩、最后割掉托架。拆撑应根据总包方要求进行施工，严禁在土方回填不实或回填高度不到位的情况下拆除支撑。

(3) 支撑防碰撞措施

钢板桩施打完成后，在土方开挖过程中，应按平行钢板桩方向逐步开挖，一段开挖完成后进行钢板桩支撑安装，支撑安装完成的部位严禁大型机械施工，防止支

撑被破坏。土方回填过程中，支撑应逐步拆除，回填随拆随填。

5.1.3.3 钢板桩拔除施工方法及操作要点

(1) 支撑的拆除

基坑回填后，要拔除钢板桩，以便重复使用。拔除钢板桩前，应仔细研究拔桩方法顺序和拔桩时间，否则，由于拔桩的振动影响，以及拔桩带土过多会引起地面沉降和位移，会给已施工的地下结构带来危害，并影响临近原有建筑物、构筑物或地下管线的安全。设法减少拔桩带土十分重要，目前主要采用灌水、灌砂措施。先用打拔桩机夹住钢板桩头部振动 1min~2min，使钢板桩周围的土松动，产生“液化”，减少土对桩的摩阻力，然后慢慢的往上振拔。拔桩时注意桩机的负荷情况，发现上拔困难或拔不上来时，应停止拔桩，可先行往下施打少许，再往上拔，如此反复可将桩拔出来。

(2) 拔除注意事项

1、拔桩起点和顺序：对封闭式钢板桩墙，拔桩起点应离开角桩 5 根以上。可根据沉桩时的情况确定拔桩起点，必要时也可用跳拔的方法。拔桩的顺序最好与打桩时相反。

2、振打与振拔：拔桩时，可先用振动锤将板桩锁口振活以减小土的粘附，然后边振边拔。对较难拔除的板桩可先用震动锤将桩振下 100—300mm，再与振动锤交替振打、振拔。

3、对引拔阻力较大的钢板桩，采用间歇振动的方法，每次振动 15min，振动锤连续不超过 1.5h。

4、拔桩机应随振动锤的启动而逐渐加荷，起吊力一般略小于减振器弹簧的压缩极限。

(3) 钢板桩土孔处理

对拔桩后留下的桩孔，必须及时回填处理。桩每拔高 1m 后暂停引拔，振动几分钟让土孔填实。钢板拔出桩孔后，剩余的空隙应及时用 1:1 水泥砂浆填实。

(4) 土方开挖

土方开挖拟投入 200 挖掘机 1 台，PC120 小反铲挖掘机 2 台，运土车 5 辆。挖机位于基坑两侧，支护完成有小挖机将挖出的土方短驳至深基坑两端，用大挖机装车外运。施工过程中要求专人指挥，挖机斗不碰撞钢管撑。

(1) 基坑开挖按照先撑后挖、限时、对称、分层、分区的开挖方法确定开挖顺

序，严禁超挖，减小基坑无支撑暴露开挖时间和空间。混凝土支撑应在达到设计要求的强度后，进行下层土方开挖；钢支撑应在质量验收并按设计要求施加预应力后，进行下层土方开挖。

(2) 挖土机不应停留在水平支撑上方进行挖土作业，当在支撑上部行走时，应在支撑上方回填不少于 300mm 厚的土层，并采取铺设路基箱等措施。

(3) 立柱桩周边 300mm 土层采用人工挖除。

5.2 放坡开挖施工工艺技术

5.2.1 技术参数

对于现状场地标高高于设计地面标高段，应先整平至设计地面标高，基坑深度从设计地面起算；对于现状场地标高低于设计地面标高的，应暂时保留原样，基坑深度从现状场地标高起算。

PM0-PM7、MPM38-MPM44 在河道外，采用 1:1.5 一级放坡开挖；PM09-PM37 在河道内当开挖深度小于等于 5m 时，采用 1:1.25 一级放坡开挖，当开挖深度大于 5m，采用 1:1.25 二级放坡开挖，平台预留 1 米。PM38 和 PM39 号墩采用单侧钢板桩支护，基坑尺寸分别为 51.4*19.6m，48.6*18.2m，安全等级为二级，PM08 号墩采用双侧钢板桩支护，基坑尺寸为 37.2*11.65m，安全等级为二级。

5.2.2 施工工艺流程

场地平整→测量放线→基坑开挖→刷坡

5.2.3 施工方法及操作要点

5.2.3.1 基坑开挖

首先根据设计图纸，测量人员进行实地放样，并标出承台基坑开挖界面线，按设计要求进行开挖。开挖深度≤5 米采用普通挖机单层开挖，开挖深度>5 米的部分采用长臂挖机分层开挖，平台预留 1m，挖土要遵循“竖向分层先支后挖”的原则进行。土方采用自卸汽车运输。

土方开挖必须严格要求分层进行，基坑开挖前进行安全技术交底，现场及测量人员负责监督旁站，不得任意开挖。

基坑采用机械分层、对称、平衡开挖，分层厚度不得大于 2.0m。在开挖至第一道围檩下 0.5m 处，停止开挖，进行围檩施工，围檩施工完毕后继续开挖，严禁支撑前超前开挖。

由于弃土过多，开挖时土随挖随运，将土方运至弃土场，确需临时存放时，存土位置需距基坑外侧 2m 以上，且高度不超过 2m。

在开挖过程中，随时观测土体及钢板桩情况，如钢板桩发生变形时，立即停止开挖，增加围檩。

弃土不得妨碍施工，弃土堆坡脚距基坑顶缘的距离不小于基坑深度，本段桥梁的基坑开挖弃土采用随挖随运的措施，不在施工现场设弃土场。

基底应避免超挖，松动部分应清除。使用机械开挖不得破坏基底土层的结构，应在设计高程以上保留 20~30cm 的厚度由人工开挖。基底超挖部分应回填混凝土。基坑开挖完成后，根据设计要求用 10cm~30cm 厚度的混凝土封底，基坑内设置集水坑

分层开挖示意图如下：

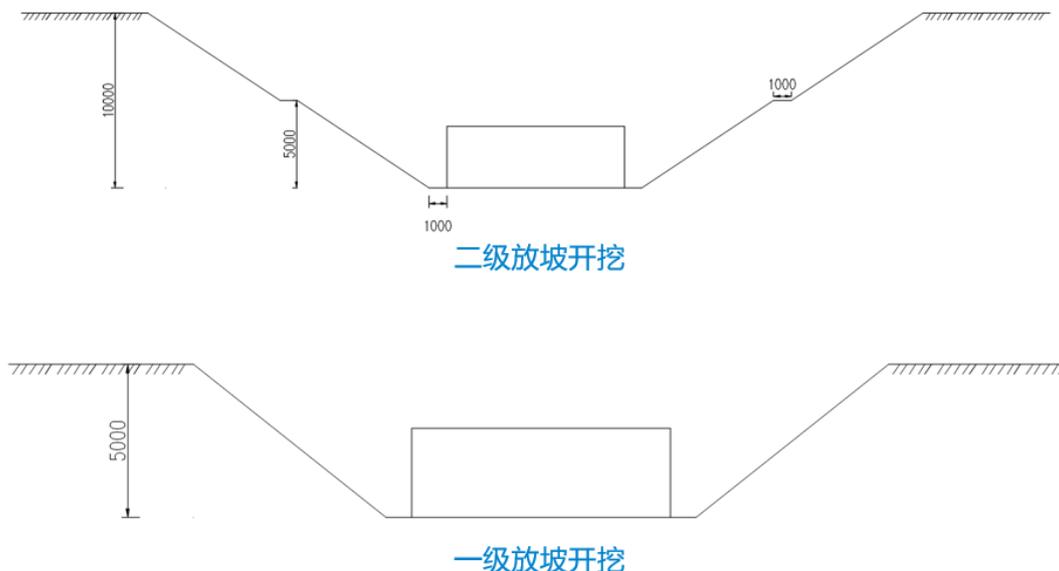


图 5.2.3-1 分层开挖示意图

5.2.4 检查要求

5.2.4.1 土方开挖质量检查及验收要求

- 1、土方工程施工，应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度。平面控制桩和水准控制点采取可靠的保护措施，定期复测和检查。
- 2、施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、，并随时观测周围的环境变化。
- 3、土方工程验收必须确保坡结构安全和周围环境安全为前提。开挖标高、长度、宽度、边坡坡度，均应满足施工要求。并严禁扰动基底土层。

4、控制好基坑表面平整度及基土标高。

5、土方开挖工程质量检验标准：

项目	序号	项目	允许偏差或允许值 (mm)					检验方法
			柱基 基坑基槽	挖方场地平整		管沟	地(路)面基层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	-50	0至-30	0至-50	-50	-50	水准仪
	2	长度、宽度(由设计 中心线向两边量)	+200 -50	+300 -100	+500 -150	+100		经纬仪、用钢尺量
	3	边坡	设计要求					观察或用坡度尺检查
一般项目	1	表面平整度	20	20	50	20	20	用2m靠尺和楔形塞尺检查

6、基坑监测方案

基坑监测由建设单位委托有相应资质的第三方进行。第三方检测单位需编制监测方案，明确基准点、监测点布置原则、监测频率、监测报警值、控制值（位移和变化速率）等上报业主及监理确认。

同时项目部也成立以测量部为主的基坑监测小组，按时进行检测，并将数据统计存档，发现问题时及时会同检测单位进行复测，早发信早解决，避免危险发生。

6.1 基坑监测内容

按照《建筑基坑工程检测技术标准》GB50497-2019有关要求，为确保施工安全及周边建(构)筑物和地下管线设施的安全，在基坑开挖和地下结构阶段需进行以下监测：

(1) 单边钢板桩监测内容

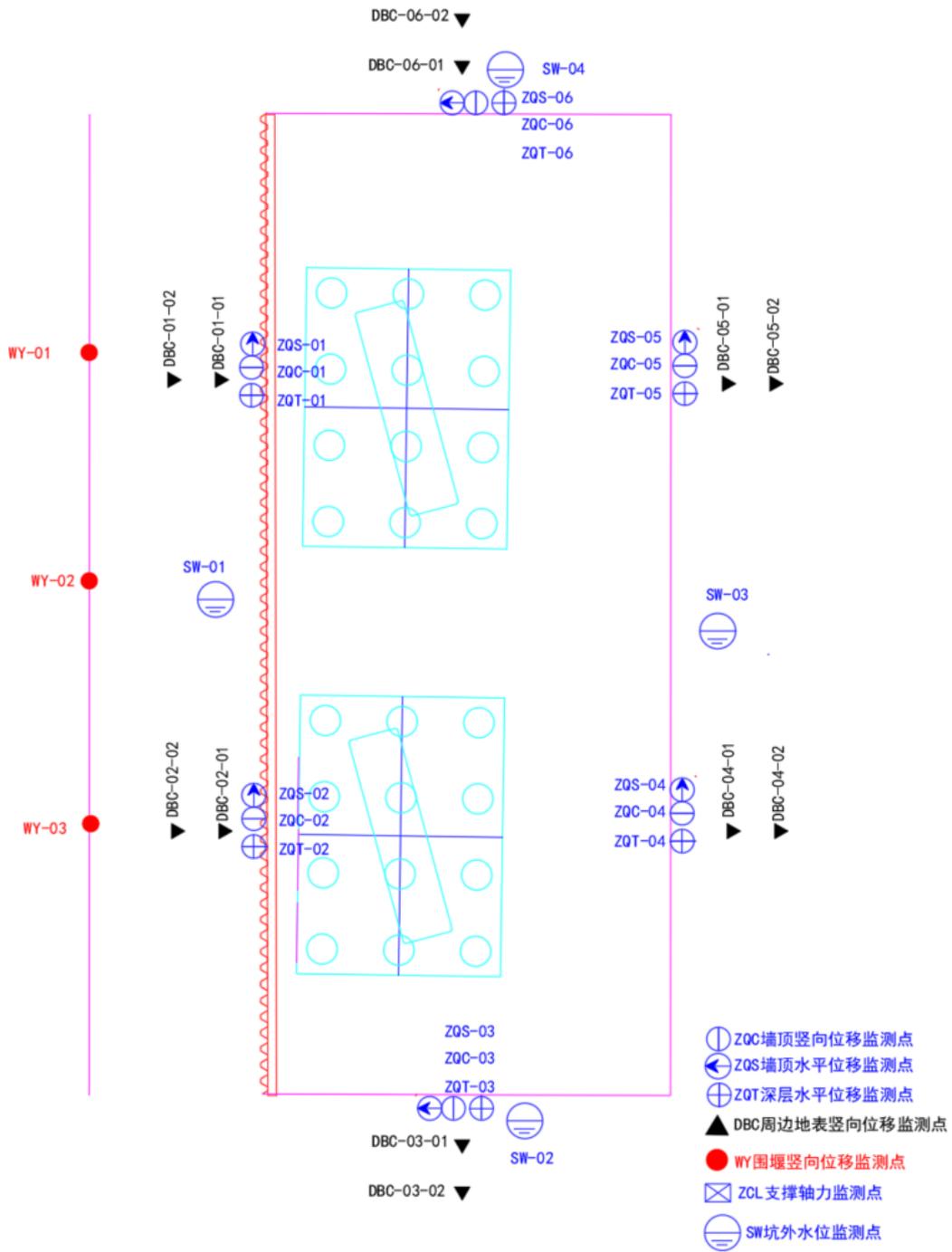
- a. 支护结构顶部水平位移。
- b. 支护结构顶部竖向位移。
- c. 基坑深层水平位移。
- d. 基坑周边地表竖向位移。
- e. 基坑周边围堰竖向位移。
- f. 地下水位观测。
- g. 在基坑开挖及运行过程中，还应进行安全巡视。

(2) 双边钢板桩监测内容

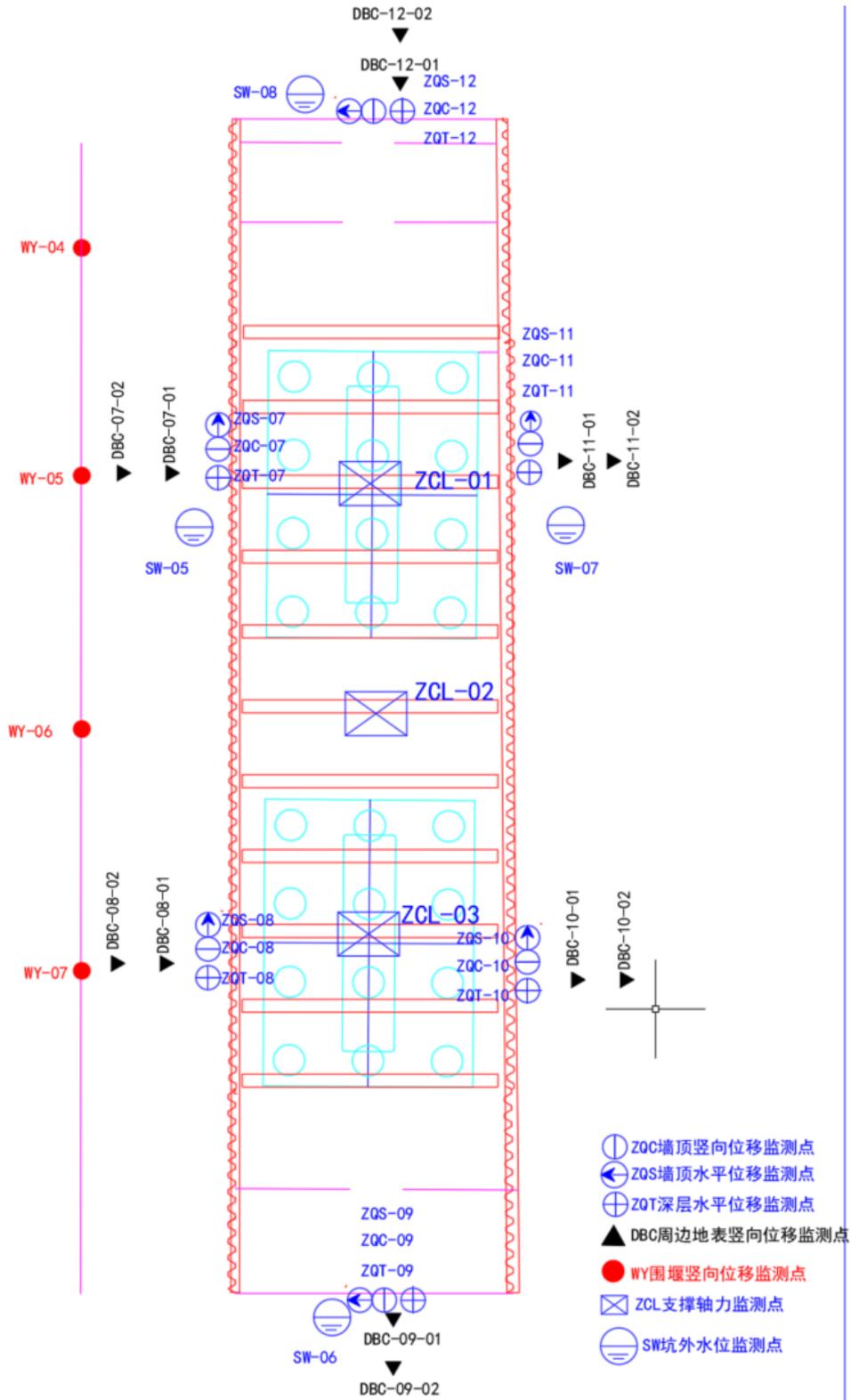
- a. 支护结构顶部水平位移。
- b. 支护结构顶部竖向位移。
- c. 基坑深层水平位移。
- d. 基坑周边地表竖向位移。
- e. 基坑周边围堰竖向位移。
- f. 支撑轴力监测点。
- g. 地下水位观测。
- h. 在基坑开挖及运行过程中，还应进行安全巡视。

6.2 监测点布置

在支护结构顶部设置监测点，具体如下：



6.1-1 两侧支护基坑监测布置图



6.1-2 钢板桩支护基坑监测布置图

6.3 监测方法

6.3.1 监测要求

- 1) 基坑监测工作须按照计划进行。计划性是监测数据完整性的保证。
- 2) 监测数据须是真实可靠的。数据的可靠性由测试元件安装或埋设的可靠性、监测仪器的精度、可靠性以及监测人员的素质来保证。监测数据真实性要求所有数据须以原始记录为依据，原始记录任何人不得更改、删除。
- 3) 监测数据必须是及时的。监测数据需在现场及时计算处理，计算有问题可及时复测，尽量做到当天报表当天出。因为基坑开挖是一个动态的施工过程，只有保证及时监测，才能有利于及时发现隐患，及时采取措施。
- 4) 埋设于结构中的监测元件应尽量减少对结构的正常受力的影响，埋设水土压力监测元件、测斜管和分层沉降管时的回填土应注意与岩土介质的匹配。
- 5) 对重要的监测项目，应按照工程具体情况预先设定预警值和报警制度，预警值应包括变形或内力量值及其变化速率。
- 6) 基坑监测应整理完整的监测记录表、数据报表、形象的图表和曲线，监测结束后整理出监测报告。

6.3.2 肉眼观察

肉眼观察是不借助于任何量测仪器，而用肉眼凭经验观察获得对判断基坑稳定和环境安全性有用的信息，这是一项十分重要的工作，需在进行其他使用仪器的监测项目前由有一定工程经验的监测人员进行。主要观察围护结构和支撑体系的施工质量、围护体系是否有渗漏水及其渗漏水的位置和多少、施工条件的改变情况、坑边堆载的变化、管道渗漏和施工用水的不适当排放以及降雨等气候条件的变化等对基坑稳定和环境安全性关系密切的信息。同时需密切注意基坑周围的地面裂缝、围护结构和支撑体系的工作失常情况、邻近建筑物和构筑物的裂缝、流土或局部管涌现象等工程隐患的早期发现，以便发现隐患苗头及时处理，尽量减少工程事故的发生。这项工作由项目专人每天两次早晚进行巡检，并将观测到的内容详细地记录在监测日记中，同时记录施工进度与施工工况，重要的信息则需要写在监测报表的备注栏内，发现重要的工程隐患则要专门出监测备忘录。

6.4 监测预警值、控制值

监测项目	基坑各支护区域
------	---------

	预警值累 (mm)	控制值累 (mm)	变化速 (mm/d)
周边地面沉降	28	35	3
深层水平位移	40	50	3
周边地下管线、道路沉降	30	40	3
地下水位变化	800	1000	500

6.5 监测频率

1) 监测频率的确定应满足能系统反映监测对象所测项目的重要变化过程而又不遗漏其变化时刻的要求。

2) 监测工作应贯穿于基坑工程和地下工程施工全过程。监测工作应从基坑工程施工前开始，直至地下工程完成为止。对有特殊要求的基坑周边环境的监测应根据需要延续至变形趋于稳定后结束。

3) 仪器监测频率应符合下列规定：

应综合考虑基坑支护、基坑及地下工程的不同施工阶段以及周边环境、自然条件的变化和当地经验确定。

对于应测项目，在无异常和无事故征兆的情况下，开挖后监测频率可按下表确定。

基坑设计安全等级	施工进度		监测频率
一级	开挖深度 h	$\leq H/3$	1次/(2~3)d
		$H/3 \sim 2H/3$	1次/(1~2)d
		$2H/3 \sim H$	(1~2)次/d
	底板浇筑后时间 (d)	≤ 7	1次/d
		7~14	1次/3d
		14~28	1次/5d
		> 28	1次/7d
二级	开挖深度 h	$\leq H/3$	1次/3d
		$H/3 \sim 2H/3$	1次/2d
		$2H/3 \sim H$	1次/d
二级	底板浇筑后时间 (d)	≤ 7	1次/2d
		7~14	1次/3d
		14~28	1次/7d
		> 28	1次/10d

注：1、 h ——基坑开挖深度； H ——基坑设计深度。

2、支撑结构开始拆除到拆除完成后3d内监测频率加密为1次/d。

3、基坑工程施工至开挖前的监测频率视具体情况确定。

4、当基坑设计安全等级为三级时，监测频率可视具体情况适当降低。

5、宜测、可测项目的仪器监测频率可视具体情况适当降低

当基坑支护结构监测值相对稳定，开挖工况无明显变化时，可适当降低对支护结构的监测频率。

当基坑支护结构、地下水位监测值相对稳定时，可适当降低对周边环境的监测频率。

基坑监测的频率要随土方开挖进度和基坑变化情况作调整，基坑监测点布置后开始读测原始值，开挖期间每天测量两次或每开挖 2m 观测一次，开挖完成后仪器监测频率按每天 1 次进行监测。当基坑边坡位移出现突变量或下雨等恶劣天气时，增加到一天四次甚至两小时观测一次。当边坡位移趋于稳定时，测量间隔时间可延长至 2~5 天。基坑的监测时间为从基坑开挖至基坑回填完成，观测结果务必全面、真实、整洁，并整理成册

监测人员：专业的基坑监测机构

6.6 监测资料整理

1) 意外原因造成基坑变形过大处理措施

通过监测发现各项监测值大于规范允许或计算值时，应加强观测，必要时应采取加固措施。如加斜钢支撑、补加锚杆加固阻止位移继续扩大，确保基坑及周围建筑物的安全。

2) 资料整理和分析反馈

监控资料按照图表格式进行整理，凡在当天监测得到的数据，必须当天处理完毕。如支护结构的变形量-时间曲线，并将数据和分析结果当天公布。监测人员必须在当天向施工单位技术工程主管人员进行口头提醒，如有必要应向其主管部门进行通报。每周将本周的报表进行处理，做成分析成果表进行周报，上报监理。

6.7 监测施工技术措施

序号	关键点	分析及措施
1	基坑顶位移监测	<p>分析：本工程基坑开挖采用分层开挖方式，均为深基坑形式，基坑位移活动不仅关系到工期质量，更加会对施工安全生产产生重大影响，因此该部分的监测工作最为重要。</p> <p>措施：基坑开挖施工过程中，每天对支护结构水平位移、沉降；支护结构侧向变形；地下管线水平位移、沉降；建（构）筑物水平位移、沉降及锚杆拉力进行监测。甲方还应委托具有相应资质的第三方监测单位进行监测。测量数据必须真实有效，接近报警值时必须及时向各相关施工方进行通报，测量方法采用</p>

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/298105050004007010>