

北京市政府采购项目

公开招标文件

项目名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）
（深基坑监测）

项目编号：11011725210200009424-XM001

采购人：北京市平谷区城市管理委员会

采购代理机构：北京博陆恒信工程咨询有限公司

目 录

第一章 投标邀请	2
第二章 投标人须知	6
第三章 资格审查	19
第四章 评标程序、评标方法和评标标准	21
第五章 采购需求	27
第六章 拟签订的合同文本	258
第七章 投标文件格式	266

注：采购文件条款中以“■”形式标记的内容适用于本项目，以“□”形式标记的内容不适用于本项目。

第一章 投标邀请

一、项目基本情况

1. 项目编号：11011725210200009424-XM001
2. 项目名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测）
3. 项目预算金额：269.92 万元
4. 采购需求：包括对平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）提供深基坑监测技术服务，包括但不限于管线深基坑支护结构顶部水平位移、竖向位移监测，基坑周边地表竖向位移监测，水平位移、竖向位移基准网监测，地下水位监测，竖井锁口梁及井壁水平位移监测；锁口梁垂直位移监测；竖井周边地表沉降监测，附近建筑物的沉降及位移监测，安全巡视检查等，并编制深基坑监测报告。（详见招标文件）
5. 合同履行期限：自合同签订之日起至工程竣工验收合格之日止。
6. 本项目是否接受联合体投标：是 否。

二、申请人的资格要求（须同时满足）

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：
 - 2.1 中小企业政策
 - 本项目不专门面向中小企业预留采购份额。
 - 本项目专门面向 中小 小微企业 采购。即：提供的货物全部由符合政策要求的中小/小微企业制造、服务全部由符合政策要求的中小/小微企业承接。
 - 本项目预留部分采购项目预算专门面向中小企业采购。对于预留份额，提供的货物由符合政策要求的中小企业制造、服务由符合政策要求的中小企业承接。预留份额通过以下措施进行：_____。
 - 2.2 其它落实政府采购政策的资格要求：_____。
3. 本项目的特定资格要求：
 - 3.1 本项目是否属于政府购买服务：
否
是，公益一类事业单位、使用事业编制且由财政拨款保障的群团组织，不得作为承接主体。
 - 3.2 其他特定资格要求：
 - (1) 供应商须具备有效的工程勘察综合资质，或具备岩土工程（物探测试检测监测）专业资质乙级及以上和工程测量专业资质乙级及以上资质；

(2) 供应商拟派项目负责人须具备注册土木工程师（岩土）资格。

三、获取招标文件

1. 时间：2025年11月17日至2025年11月21日，每天上午08:30至11:30，下午14:00至17:00（北京时间，法定节假日除外）。
2. 地点：北京市政府采购电子交易平台和北京市平谷区政府采购交易系统
3. 方式：供应商持CA数字证书登录北京市平谷区政府采购交易系统、持CA数字证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台同时获取电子版招标文件。
4. 售价：0元

四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

投标截止时间、开标时间：2025年12月08日09时30分（北京时间）。

地点：北京市平谷区政府投资采购招投标交易平台开标区（北京市平谷区府前西街17号社会服务中心后配楼4层）

五、公告期限

自本公告发布之日起5个工作日。

六、其他补充事宜

1. 本项目需要落实的政府采购政策：节约能源、保护环境、促进中小企业及监狱企业发展、促进残疾人就业、支持乡村振兴等，政府采购政策具体落实情况详见招标文件。

2. 本项目采用全流程电子化采购方式，请供应商认真学习北京市政府采购电子交易平台（网址：<http://zbzg-bjzc.zhongcy.com/bjczj-portal-site/index.html#/home>）和北京市公共资源交易服务平谷区分平台（网址：<http://www.bjggzy.gov.cn/ggzy/>）发布的相关操作手册，办理CA数字证书或电子营业执照、进行北京市政府采购电子交易平台和北京市平谷区政府采购交易系统注册绑定，并认真核实CA数字证书或电子营业执照情况确认是否符合本项目电子化采购流程要求。

2.1 北京市政府采购电子交易平台

CA数字证书服务热线 010-58511086

电子营业执照服务热线 400-699-7000

技术支持服务热线 010-86483801

2.1.1 办理CA数字证书或电子营业执照

供应商登录北京市政府采购电子交易平台查阅“用户指南”——“操作指南”——“市场主体CA办理操作流程指引”/“电子营业执照使用指南”，按照程序要求办理。

2.1.2 注册

供应商登录北京市政府采购电子交易平台“用户指南”—“操作指南”—“市场主体注册入库操作流程指引”进行自助注册绑定。

2.1.3 驱动、客户端下载

供应商登录北京市政府采购电子交易平台“用户指南”—“工具下载”—“招标采购系统文件驱动安装包”下载相关驱动。

2.1.4 获取电子招标文件

供应商使用 CA 数字证书或电子营业执照登录北京市政府采购电子交易平台获取电子招标文件。未在规定期限内通过北京市政府采购电子交易平台获取招标文件的**投标无效**。

2.2 北京市平谷区政府采购交易系统

CA 数字证书服务热线 400-700-1900、010-65389389、010-62340312

技术支持服务热线 13522360984

2.2.1 办理 CA 数字证书

供应商登录北京市公共资源交易服务平谷区分平台查阅“服务指南”—“关于 CA 数字证书办理的相关说明”，按照程序要求办理。

2.2.2 注册

供应商登录北京市公共资源交易服务平谷区分平台查阅“服务指南”—“平谷区政府采购交易系统—新用户注册手册”，按照程序要求办理。

2.2.3 客户端下载

供应商登录北京市公共资源交易服务平谷区分平台“下载中心”—“平谷区公共资源交易平台政府采购电子开评标系统—投标文件编制工具”下载相关客户端。

2.2.4 获取招标文件

供应商持 CA 数字证书登录北京市平谷区政府采购交易系统获取招标文件。未在规定期限内通过电子交易平台获取招标文件的**投标无效**。

在获取招标文件的时间内，供应商须登录北京市平谷区政府采购交易系统，按照系统操作提示进行项目关注并上传营业执照及资质证书。供应商完成上述操作后，须及时联系采购代理机构进行确认。确认完成后，供应商方可获取招标文件。

2.3 未按上述方式同时在北京市政府采购电子交易平台和北京市平谷区政府采购交易系统下载招标文件的**投标无效**。

2.4 编制电子投标文件

供应商应使用“平谷区公共资源交易平台政府采购电子开评标系统—投标文件编制工具”编制电子投标文件并进行线上投标，供应商电子投标文件需要加密并加盖电子签章，如无法按照要求在电子投标文件中加盖电子签章和加密，请及时通过技术支持服务热线联系技术人员。

2.5 提交电子投标文件

供应商应于投标截止时间前在北京市平谷区政府采购交易系统提交电子投标文件，上传电子投标文件过程中请保持与互联网的连接畅通。

2.6 电子开标

供应商在开标地点使用 CA 数字证书登录平谷区公共资源交易平台政府采购交易电子开评标系统进行电子开标。如因供应商问题，解密不成功，则**投标无效**。

3. 评审办法和评审标准：本项目评审采用综合评分法，详细的评审因素和标准见招标文件。

4. 发布媒介：本次招标公告在北京市政府采购网、中国政府采购网和北京市公共资源交易服务平谷区分平台上发布。

5. 本公告中采购人信息名称“北京市平谷区城市管理委员会本级”指“北京市平谷区城市管理委员会”。

七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系。

1. 采购人信息

名 称：北京市平谷区城市管理委员会本级

地 址：北京市平谷区府前西街 17 号

联系方式：李家逸 010-69961141

2. 采购代理机构信息

名 称：北京博陆恒信工程咨询有限公司

地 址：北京市平谷区平谷镇府前街 36 号西侧临街 4 层

联系方式：赵荣雪、王英 010-89993477

3. 项目联系方式

项目联系人：赵荣雪、王英

电 话：010-89993477

第二章 投标人须知

投标人须知资料表

本表是对投标人须知的具体补充和修改，如有矛盾，均以本资料表为准。

条款号	条目	内容
2.2	项目属性	项目属性： <input checked="" type="checkbox"/> 服务 <input type="checkbox"/> 货物
2.3	科研仪器设备	是否属于科研仪器设备采购项目： <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
2.4	核心产品	<input checked="" type="checkbox"/> 关于核心产品本项目不适用。 <input type="checkbox"/> 本项目_包为单一产品采购项目。 <input type="checkbox"/> 本项目_包为非单一产品采购项目，核心产品为：_____。
3.1	现场考察	<input checked="" type="checkbox"/> 不组织 <input type="checkbox"/> 组织，考察时间：/年/月/日/点/分 考察地点：/。
	开标前答疑会	<input checked="" type="checkbox"/> 不召开 <input type="checkbox"/> 召开，召开时间：/年/月/日/点/分 召开地点：/。
4.1	样品	投标样品递交： <input checked="" type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要，具体要求如下： (1) 样品制作的标准和要求：_____； (2) 是否需要随样品提交相关检测报告： <input type="checkbox"/> 不需要 <input checked="" type="checkbox"/> 需要 (3) 样品递交要求：_____； (4) 未中标人样品退还：_____； (5) 中标人样品保管、封存及退还：_____； (6) 其他要求（如有）：_____。
5.2.5	标的所属行业	本项目采购标的对应的中小企业划分标准所属行业： 标的名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测） 中小企业划分标准所属行业：其他未列明行业
11.2	投标报价	投标报价的特殊规定： <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/> 有，具体情形： <u>投标人可参考《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）及《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》发改价格【2015】299号，并按招标文件给定的资料及现行规范的相应规定，在充分考虑服务期限、实际工作量、技术含量、难易程度、复杂性等因素的基础上进行报价。投标人所报报价包括但不限于监测费用、成果文件编制费用以及工作中产生的交通费、住宿费、差旅费、会议费和专家咨询费等为</u>

条款号	条目	内容
		<p>完成本工作所需的全部费用。(最终监测费以结算评审为准,以合同价与结算评审审定费用二者中较低金额为准)。</p> <p>本工程受交通导行、地下管线情况、天气及政策性停工等多方面因素影响,虽提供初步的交通导行方案,但具体施工分段情况、每批次开工路段、各路段施工工期等,均存在不确定性,需要投标人根据参照类似项目经验,按照国家相关规范编制实施方案,提前做好资源规划,充分考虑工作难度及工作量,综合考虑可能存在的降效及费用增加情况。合同签订后,采购人不再因以上不确定因素导致的监测单位费用变化予以签证或变更。</p>
12.1		本条款不适用。
12.8	投标保证金	<p>投标保证金可以不予退还的其他情形:</p> <p><input type="checkbox"/>无</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>有, 具体情形:</p> <p>(1) 中标人不按规定与招标人签订合同的;</p> <p>(2) 中标人不按规定提交履约保证金的;</p> <p>(3) 中标人擅自放弃中标的。</p>
13.1	投标有效期	自提交投标文件的截止之日起算 90 日历天。
18.2	解密时间	解密时间: <u>30</u> 分钟
22.1	确定中标人	<p>中标候选人并列的,采购人是否委托评标委员会确定中标人:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>是</p> <p>中标候选人并列的,按照以下方式确定中标人:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>得分且投标报价均相同的,以技术部分得分高者为中标人</p> <p><input type="checkbox"/>随机抽取</p>
25.5	分包	<p>本项目的非主体、非关键性工作是否允许分包:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>不允许</p> <p><input type="checkbox"/>允许, 具体要求:</p> <p>(1) 可以分包履行的具体内容: _____;</p> <p>(2) 允许分包的金额或者比例: _____;</p> <p>(3) 其他要求: _____。</p>
25.6	政采贷	为更大力度激发市场活力和社会创造力,增强发展动力,按照《北京市全面优化营商环境助力企业高质量发展实施方案》(京政办发〔2023〕8号)部署,进一步加强政府采购合同线上融资“一站式”服务(以下简称“政采贷”),北京市财政局、中国人民银行营业管理部联合发布《关于推进政府采购合同线上融资有关工作的通知》(京财采购〔2023〕637号)。有需求的供应商,可按上述通知要求办理“政采贷”。
26.1.1	询问	询问送达形式:以加盖投标人公章的书面文件提出,直接送达采购代理机构。
26.3	联系方式	<p>接收询问和质疑的联系方式</p> <p>联系部门: 北京博陆恒信工程咨询有限公司;</p>

条款号	条目	内容
		联系电话：010-89993445； 通讯地址：北京市平谷区平谷镇府前街 36 号西侧临街 4 层。
27	代理费	收费对象： <input type="checkbox"/> 采购人 <input checked="" type="checkbox"/> 中标人 收费标准：以中标价（成交金额）为基数计取，参考国家计委【2002】1980 号文、发改办价格【2003】857 号文、发改价格【2011】534 号文收费标准。 缴纳时间：中标供应商在领取中标通知书前。
其他需要补充的内容		
1	提交投标文件截止时间和地点	截止时间：2025 年 12 月 08 日 09 时 30 分（北京时间） 递交地点：北京市平谷区政府采购交易系统
2	开标时间及地点	时间：2025 年 12 月 08 日 09 时 30 分（北京时间） 地点：北京市平谷区政府投资采购招投标交易平台开标区（北京市平谷区府前西街 17 号社会服务中心后配楼 4 层）
3	参加开标会需注意事项	(1) 投标人除通过北京市平谷区政府采购交易系统递交投标文件外，还须将上传的最终版投标文件（加密）单独密封（以 U 盘作为载体），在参加开标会时递交。 (2) 投标人代表参加开标会时应携带加密投标文件的加密锁，用于现场解密投标文件。由于投标人忘记携带、错带加密锁，造成投标文件无法解密的， 视为投标无效 ，由此产生的后果由投标人自行承担。 (3) 出席开标会时，投标人代表为投标人法定代表人的，应携带身份证件原件和法定代表人（单位负责人）身份证明，投标人代表非投标人法定代表人的，应携带身份证件原件和授权委托书。格式见第七章。
4	采购预算	2699200.00 元。投标报价超出采购预算视为无效投标。
5	中标后须提供纸质版投标文件份数	中标人须向采购人提供纸质版投标文件 4 份。 纸质投标文件和中标人提交的电子投标文件内容务必保证一致。
6	代理费收款信息	账户名称：北京博陆恒信工程咨询有限公司 开户行：中国建设银行北京平谷支行 账号：11001008600059261096

投标人须知

一、说明

1 采购人、采购代理机构、投标人、联合体

- 1.1 采购人、采购代理机构：指依法进行政府采购的国家机关、事业单位、团体组织，及其委托的采购代理机构。本项目采购人、采购代理机构见第一章《投标邀请》。
- 1.2 投标人（也称“供应商”、“申请人”）：指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。
- 1.3 联合体：指两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加政府采购。

2 资金来源、项目属性、科研仪器设备采购、核心产品

- 2.1 资金来源为财政性资金和/或本项目采购中无法与财政性资金分割的非财政性资金。
- 2.2 项目属性见《投标人须知资料表》。
- 2.3 是否属于科研仪器设备采购见《投标人须知资料表》。
- 2.4 核心产品见《投标人须知资料表》。

3 现场考察、开标前答疑会

- 3.1 若《投标人须知资料表》中规定了组织现场考察、召开开标前答疑会，则投标人应按要求在规定的时间和地点参加。
- 3.2 由于未参加现场考察或开标前答疑会而导致对项目实际情况不了解，影响投标文件编制、投标报价准确性、综合因素响应不全面等问题的，由投标人自行承担不利评审后果。

4 样品

- 4.1 本项目是否要求投标人提供样品，以及样品制作的标准和要求、是否需要随样品提交相关检测报告、样品的递交与退还等要求见《投标人须知资料表》。
- 4.2 样品的评审方法以及评审标准等内容见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

5 政府采购政策（包括但不限于下列具体政策要求）

5.1 采购本国货物、工程和服务

- 5.1.1 政府采购应当采购本国货物、工程和服务。但有《中华人民共和国政府采购法》第十条规定情形的除外。
- 5.1.2 本项目如接受非本国货物、工程、服务参与投标，则具体要求见第五章《采购需求》。
- 5.1.3 进口产品指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自境外的产品，包括已经进入中国境内的进口产品。关于进口产品的相关规定依据《政府采购进口产品管理办法》（财库〔2007〕119号文）、《关于政府采购进口产品管理有关问题的通知》（财办库〔2008〕248号文）。

5.2 中小企业、监狱企业及残疾人福利性单位

5.2.1 中小企业定义：

5.2.1.1 中小企业是指在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。关于中小企业的相关规定依据《中华人民共和国中小企业促进法》、《关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》（财库〔2022〕19号）、《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）、《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）、《金融业企业划型标准规定》（〔2015〕309号）等国务院批准的中小企业划分标准执行。

5.2.1.2 供应商提供的货物、工程或者服务符合下列情形的，享受中小企业扶持政策：

- (1) 在货物采购项目中，货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；
- (2) 在工程采购项目中，工程由中小企业承建，即工程施工单位为中小企业；
- (3) 在服务采购项目中，服务由中小企业承接，即提供服务的人员为中小企业依照《中华人民共和国劳动合同法》订立劳动合同的从业人员。

5.2.1.3 在货物采购项目中，供应商提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受中小企业扶持政策。

5.2.1.4 以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

5.2.2 在政府在购活动中，监狱企业视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购促进中小企业发展的政府采购政策。监狱企业定义：是指由司法部认定的为罪犯、戒毒人员提供生产项目和劳动对象，且全部产权属于司法部监狱管理局、戒毒管理局、直属煤矿管理局，各省、自治区、直辖市监狱管理局、戒毒管理局，各地（设区的市）监狱、强制隔离戒毒所、戒毒康复所，以及新疆生产建设兵团监狱管理局、戒毒管理局的企业。

5.2.3 在政府在购活动中，残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。残疾人福利性单位定义：享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位应当同时满足以下条件：

5.2.3.1 安置的残疾人占本单位在职职工人数的比例不低于 25%（含 25%），并且安置的残疾人人数不少于 10 人（含 10 人）；

5.2.3.2 依法与安置的每位残疾人签订了一年以上（含一年）的劳动合同或服务协

议；

5.2.3.3 为安置的每位残疾人按月足额缴纳了基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险和生育保险等社会保险费；

5.2.3.4 通过银行等金融机构向安置的每位残疾人，按月支付了不低于单位所在区县适用的经省级人民政府批准的月最低工资标准的工资；

5.2.3.5 提供本单位制造的货物、承担的工程或者服务（以下简称产品），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）；

5.2.3.6 前款所称残疾人是指法定劳动年龄内，持有《中华人民共和国残疾人证》或者《中华人民共和国残疾军人证（1至8级）》的自然人，包括具有劳动条件和劳动意愿的精神残疾人。在职职工人数是指与残疾人福利性单位建立劳动关系并依法签订劳动合同或服务协议的雇员人数。

5.2.4 本项目是否专门面向中小企业预留采购份额见第一章《投标邀请》。

5.2.5 采购标的对应的中小企业划分标准所属行业见《投标人须知资料表》。

5.2.6 小微企业价格评审优惠的政策调整：见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

5.3 政府采购节能产品、环境标志产品

5.3.1 政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单管理。财政部、发展改革委、生态环境部等部门根据产品节能环保性能、技术水平和市场成熟程度等因素，确定实施政府优先采购和强制采购的产品类别及所依据的相关标准规范，以品目清单的形式发布并适时调整。依据品目清单和认证证书实施政府优先采购和强制采购。

5.3.2 采购人拟采购的产品属于品目清单范围的，采购人及其委托的采购代理机构依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书，对获得证书的产品实施政府优先采购或强制采购。关于政府采购节能产品、环境标志产品的相关规定依据《关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）。

5.3.3 如本项目采购产品属于实施政府强制采购品目清单范围的节能产品，则投标人所报产品必须获得国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，否则**投标无效**；

5.3.4 非政府强制采购的节能产品或环境标志产品，依据品目清单和认证证书实施政府优先采购。优先采购的具体规定见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》（如涉及）。

5.4 正版软件

5.4.1 各级政府部门在购置计算机办公设备时，必须采购预装正版操作系统软件的计算机产品，相关规定依据《国家版权局、信息产业部、财政部、国务院机关事务管理局

关于政府部门购置计算机办公设备必须采购已预装正版操作系统软件产品的通知》（国权联〔2006〕1号）、《国务院办公厅关于进一步做好政府机关使用正版软件工作的通知》（国办发〔2010〕47号）、《财政部关于进一步做好政府机关使用正版软件工作的通知》（财预〔2010〕536号）。

5.5 网络安全专用产品

5.5.1 根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》（2023年第1号），所提供的产品属于列入《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品时，应当按照《信息安全技术网络安全专用产品安全技术要求》等相关国家标准的强制性要求，由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求。

5.6 推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）

5.6.1 为全面推进本市挥发性有机物（VOCs）治理，贯彻落实挥发性有机物污染治理专项行动有关要求，相关规定依据《北京市财政局北京市生态环境局关于政府采购推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）有关事项的通知》（京财采购〔2020〕2381号）。本项目中涉及涂料、胶黏剂、油墨、清洗剂等挥发性有机物产品的，属于强制性标准的，供应商应执行符合本市和国家的VOCs含量限制标准（具体标准见第五章《采购需求》），否则**投标无效**；属于推荐性标准的，优先采购，具体见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

5.7 采购需求标准

5.7.1 商品包装、快递包装政府采购需求标准（试行）

为助力打好污染防治攻坚战，推广使用绿色包装，根据财政部关于印发《商品包装政府采购需求标准（试行）》、《快递包装政府采购需求标准（试行）》的通知（财办库〔2020〕123号），本项目如涉及商品包装和快递包装的，则其具体要求见第五章《采购需求》。

5.7.2 其他政府采购需求标准

为贯彻落实《深化政府采购制度改革方案》有关要求，推动政府采购需求标准建设，财政部门会同有关部门制定发布的其他政府采购需求标准，本项目如涉及，则具体要求见第五章《采购需求》。

6 投标费用

6.1 投标人应自行承担所有与准备和参加投标有关的费用，无论投标的结果如何，采购人或采购代理机构在任何情况下均无承担这些费用的义务和责任。

二、招标文件

7 招标文件构成

7.1 招标文件包括以下部分：

- 第一章 投标邀请
- 第二章 投标人须知
- 第三章 资格审查
- 第四章 评标程序、评标方法和评标标准
- 第五章 采购需求
- 第六章 拟签订的合同文本
- 第七章 投标文件格式

7.2 投标人应认真阅读招标文件的全部内容。投标人应按照招标文件要求提交投标文件并保证所提供的全部资料的真实性，并对招标文件做出实质性响应，否则**投标无效**。

8 对招标文件的澄清或修改

- 8.1 采购人或采购代理机构对已发出的招标文件进行必要澄清或者修改的，将在原公告发布媒体上发布更正公告，并以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人。
- 8.2 上述书面通知，按照获取招标文件的潜在投标人提供的联系方式发出，因提供的信息有误导致通知延迟或无法通知的，采购人或采购代理机构不承担责任。
- 8.3 澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分，并对所有获取招标文件的潜在投标人具有约束力。澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，将在投标截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人；不足 15 日的，将顺延提交投标文件的截止时间和开标时间。

三、投标文件的编制

9 投标范围、投标文件中计量单位的使用及投标语言

- 9.1 本项目如划分采购包，投标人可以对本项目的其中一个采购包进行投标，也可同时对多个采购包进行投标。投标人应当对所投采购包对应第五章《采购需求》所列的全部内容进行投标，不得将一个采购包中的内容拆开投标，否则其对该采购包的投标将被认定为**无效投标**。
- 9.2 除招标文件有特殊要求外，本项目投标所使用的计量单位，应采用中华人民共和国法定计量单位。
- 9.3 除专用术语外，投标文件及来往函电均应使用中文书写。必要时专用术语应附有中文解释。投标人提交的支持资料和已印制的文献可以用外文，但相应内容应附有中文翻译本，在解释投标文件时以中文翻译本为准。未附中文翻译本或翻译本中文内容明显与外文内容不一致的，其不利后果由投标人自行承担。

10 投标文件构成

- 10.1 投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应由《资格证明文件》、《商务技术文件》两部分构成。投标文件的部分格式要求，见第七章《投标文件格式》。
- 10.2 对于招标文件中标记了“实质性格式”文件的，投标人不得改变格式中给定的文字所表达的

含义，不得删减格式中的实质性内容，不得自行添加与格式中给定的文字内容相矛盾的内容，不得对应当填写的空格不填写或不实质性响应，否则**投标无效**。未标记“实质性格式”的文件和招标文件未提供格式的内容，可由投标人自行编写。

- 10.3 第四章《评标程序、评标方法和评标标准》中涉及的证明文件。
- 10.4 对照第五章《采购需求》，说明所提供的货物和服务已对第五章《采购需求》做出了响应，或申明与第五章《采购需求》的偏差和例外。如第五章《采购需求》中要求提供证明文件的，投标人应当按具体要求提供证明文件。
- 10.5 投标人认为应附的其他材料。

11 投标报价

- 11.1 所有投标均以人民币报价。
- 11.2 投标人的报价应包括为完成本项目所发生的一切费用和税费，采购人将不再支付报价以外的任何费用。投标人的报价应包括但不限于下列内容，《投标人须知资料表》中有特殊规定的，从其规定。
 - 11.2.1 投标货物及标准附件、备品备件、专用工具等的出厂价（包括已在中国国内的进口货物完税后的仓库交货价、展室交货价或货架交货价）和运至最终目的地的运输费和保险费，安装调试、检验、技术服务、培训、质量保证、售后服务、税费等；
 - 11.2.2 按照招标文件要求完成本项目的全部相关服务费用。
- 11.3 采购人不得向供应商索要或者接受其给予的赠品、回扣或者与采购无关的其他商品、服务。
- 11.4 投标人不能提供任何有选择性或可调整的报价，否则其**投标无效**。

12 投标保证金

- 12.1 投标人应按《投标人须知资料表》中规定的金额及要求交纳投标保证金。投标人自愿超额缴纳投标保证金的，投标文件不做无效处理。
- 12.2 交纳投标保证金可采用的形式：政府采购法律法规接受的支票、汇票、本票、网上银行支付或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式。
- 12.3 投标保证金到账（保函提交）截止时间同投标截止时间。以支票、汇票、本票、网上银行支付等形式提交投标保证金的，应在投标截止时间前到账；以金融机构、担保机构出具的纸质保函等形式提交投标保证金的，应在投标截止时间前将原件提交至采购代理机构。未按上述要求缴纳投标保证金的，**其投标无效**。
- 12.4 投标人除需在投标文件中提供“投标保证金凭证/交款单据电子件”，还需在投标截止时间前，通过电子交易平台上传“投标保证金凭证/交款单据电子件”。
- 12.5 投标保证金有效期同投标有效期。
- 12.6 投标人为联合体的，可以由联合体中的一方或者共同提交投标保证金，其交纳的投标保证金对联合体各方均具有约束力。
- 12.7 采购人、采购代理机构将及时退还投标人的投标保证金，采用银行保函、担保机构担保函等

形式递交的投标保证金，经供应商同意后采购人、采购代理机构可以不再退还，但因投标人自身原因导致无法及时退还的除外：

- 12.7.1 投标人在投标截止时间前撤回已提交的投标文件的，自收到投标人书面撤回通知之日起 5 个工作日内退还已收取的投标保证金；
 - 12.7.2 中标人的投标保证金，自采购合同签订之日起 5 个工作日内退还中标人；
 - 12.7.3 未中标投标人的投标保证金，自中标通知书发出之日起 5 个工作日内退还未中标人；
 - 12.7.4 终止招标项目已经收取投标保证金的，自终止采购活动后 5 个工作日内退还已收取的投标保证金及其在银行产生的孳息。
- 12.8 有下列情形之一的，采购人或采购代理机构可以不予退还投标保证金：
- 12.8.1 投标有效期内投标人撤销投标文件的；
 - 12.8.2 《投标人须知资料表》中规定的其他情形。

13 投标有效期

- 13.1 投标文件应在本招标文件《投标人须知资料表》中规定的投标有效期内保持有效，投标有效期少于招标文件规定期限的，其**投标无效**。

14 投标文件的签署、盖章

- 14.1 招标文件要求签字的内容（如授权委托书等），可以使用电子签章或使用原件的电子件（电子件指扫描件、照片等形式电子文件）；要求第三方出具的盖章件原件（如联合协议、分包意向协议、制造商授权书等），投标文件中应使用原件的电子件。
- 14.2 招标文件要求盖章的内容，一般通过投标文件编制工具加盖电子签章。

四、投标文件的提交

15 投标文件的提交

- 15.1 本项目使用北京市平谷区政府采购交易系统。投标人根据招标文件及“北京市公共资源交易服务平谷区分平台（<http://www.bjpg.gov.cn/ggzy/>）—服务指南—平谷区公共资源交易平台政府采购交易电子开评标系统工作指引”相关要求编制、生成并提交电子投标文件。
- 15.2 采购人及采购代理机构拒绝接受通过电子交易平台以外任何形式提交的投标文件，投标保证金除外。

16 投标截止时间

- 16.1 投标人应在招标文件要求提交投标文件截止时间前，将电子投标文件提交至北京市平谷区政府采购交易系统。

17 投标文件的修改与撤回

- 17.1 投标截止时间前，投标人可以通过电子交易平台对所提交的投标文件进行补充、修改或者撤回。投标保证金的补充、修改或者撤回无需通过电子交易平台，但应就其补充、修改或者撤

- 回通知采购人或采购代理机构。
- 17.2 投标人对投标文件的补充、修改的内容应当按照招标文件要求签署、盖章，作为投标文件的组成部分。

五、开标、资格审查及评标

18 开标

- 18.1 采购人或采购代理机构将按招标文件的规定，在投标截止时间的同一时间和招标文件预先确定的地点组织开标。
- 18.2 本项目开标使用平谷区公共资源交易平台政府采购交易电子开评标系统。投标人应在规定的时间内对投标文件进行解密，因非系统原因导致的解密失败，视为**投标无效**。
- 18.3 开标过程将使用平谷区公共资源交易平台政府采购交易电子开评标系统宣布投标人名称、投标价格和招标文件规定的需要宣布的其他内容并进行记录，并由参加开标的各投标人代表确认。
- 18.4 投标人代表对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。采购人、采购代理机构对投标人代表提出的询问或者回避申请将及时处理。
- 18.5 投标人不足3家的，不予开标。

19 资格审查

- 19.1 见第三章《资格审查》。

20 评标委员会

- 20.1 评标委员会根据政府采购有关规定和本次招标采购项目的特点进行组建，并负责具体评标事务，独立履行职责。
- 20.2 评审专家须符合《财政部关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库〔2016〕125号）的规定。依法自行选定评审专家的，采购人和采购代理机构将查询有关信用记录，对具有行贿、受贿、欺诈等不良信用记录的人员，拒绝其参与政府采购活动。

21 评标程序、评标方法和评标标准

- 21.1 见第四章《评标程序、评标方法和评标标准》。

六、确定中标

22 确定中标人

- 22.1 采购人将在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人，中标候选人并列的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定中标人；招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。采购人是否委托评标委员会直接确定中标人，见《投标人须知资料表》。中标候选人并列的，按照《投标人须知资料表》要求确定中标供应商。

23 中标公告与中标通知书

- 23.1 采购人或采购代理机构自中标人确定之日起 2 个工作日内，在北京市政府采购网、中国政府采购网和北京市公共资源交易服务平谷区分平台公告中标结果，同时向中标人发出中标通知书，中标公告期限为 1 个工作日。
- 23.2 中标通知书对采购人和中标供应商均具有法律效力。中标通知书发出后，采购人改变中标结果的，或者中标供应商放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

24 废标

- 24.1 在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：
 - 24.1.1 符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商不足三家的；
 - 24.1.2 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
 - 24.1.3 投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
 - 24.1.4 因重大变故，采购任务取消的。
- 24.2 废标后，采购人将废标理由通知所有投标人。

25 签订合同

- 25.1 中标人、采购人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件和中标人投标文件的规定签订书面合同。所签订的合同不得对招标文件确定的事项和中标人投标文件作实质性修改。
- 25.2 中标人拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评标报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一候选人为中标人，也可以重新开展政府采购活动。
- 25.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与采购人签订合同，就中标项目向采购人承担连带责任。
- 25.4 政府采购合同不能转包。
- 25.5 采购人允许采用分包方式履行合同的，中标人可以依法在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作采取分包方式履行合同。本项目的非主体、非关键性工作是否允许分包，见《投标人须知资料表》。政府采购合同分包履行的，应当在投标文件中载明分包承担主体，分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包，否则**投标无效**。中标人就采购项目和分包项目向采购人负责，分包供应商就分包项目承担责任。
- 25.6 “政采贷”融资指引：详见《投标人须知资料表》。

26 询问与质疑

26.1 询问

- 26.1.1 投标人对政府采购活动事项有疑问的，可依法向采购人或采购代理机构提出询问，提出形式见《投标人须知资料表》。
- 26.1.2 采购人或采购代理机构对供应商依法提出的询问，在 3 个工作日内作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。

26.2 质疑

- 26.2.1 投标人认为采购文件、采购过程、中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人、采购代理机构提出质疑。采购人、采购代理机构在收到质疑函后 7 个工作日内作出答复。
- 26.2.2 质疑函须使用财政部制定的范本文件。投标人为自然人的，质疑函应当由本人签字；投标人为法人或者其他组织的，质疑函应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。
- 26.2.3 投标人委托代理人进行质疑的，应当随质疑函同时提交投标人签署的授权委托书。授权委托书应当载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。投标人为自然人的，应当由本人签字；
- 26.2.4 投标人应在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑，法定质疑期内针对同一采购程序环节再次提出的质疑，采购人、采购代理机构有权不予答复。
- 26.3 接收询问和质疑的联系部门、联系电话和通讯地址见《投标人须知资料表》。
- 27 代理费
- 27.1 收费对象、收费标准及缴纳时间见《投标人须知资料表》。由中标人支付的，中标人须一次性向采购代理机构缴纳代理费，投标报价应包含代理费用。

第三章 资格审查

一、资格审查程序

- 1 开标结束后，采购人或采购代理机构将根据《资格审查要求》中的规定，对投标人进行资格审查，并形成资格审查结果。
- 2 《资格审查要求》中对格式有要求的，除招标文件另有规定外，均为“实质性格式”文件。
- 3 投标人《资格证明文件》有任何一项不符合《资格审查要求》的，资格审查不合格，其投标无效。
- 4 资格审查合格的投标人不足3家的，不进行评标。

二、资格审查要求

序号	审查因素	审查内容	格式要求
1	满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条 规定	具体规定见第一章《投标邀请》	
1-1	营业执照等证明 文件	投标人为企业（包括合伙企业）的，应提供有效的“营业执照”； 投标人事业单位的，应提供有效的“事业单位法人证书”； 投标人是非企业机构的，应提供有效的“执业许可证”、“登记证书”等证明文件； 投标人是个体工商户的，应提供有效的“个体工商户营业执照”； 投标人是自然人的，应提供有效的自然人身份证明。 分支机构参加投标的，应提供该分支机构或其所属法人或其他组织的相应证明文件；同时还应提供其所属法人或其他组织出具的授权其参与本项目的授权书（格式自拟，须加盖其所属法人或其他组织的公章）；对于银行、保险、石油石化、电力、电信等行业的分支机构，可以提供上述授权，也可以提供其所属法人或其他组织的有关文件或制度等能够证明授权其独立开展业务的证明材料。	提供证明文件的电子件或电子证照
1-2	投标人资格声明 书	提供了符合招标文件要求的《投标人资格声明书》。	格式见《招标文件格式》
1-3	投标人信用记录	查询渠道：信用中国网站和中国政府采购网（ www.creditchina.gov.cn 、 www.ccgp.gov.cn ）； 截止时点：投标截止时间以后、资格审查阶段采购人或采购代理机构的实际查询时间； 信用信息查询记录和证据留存具体方式：查询结果网页打印页作为查询记录和证据，与其他采购文件一并保存；	无须投标人提供，由采购人或采购代理机构查询

序号	审查因素	审查内容	格式要求
		信用信息的使用原则：经认定的被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人，其投标无效。联合体形式投标的，联合体成员存在不良信用记录，视同联合体存在不良信用记录。	
1-4	法律、行政法规规定的其他条件	法律、行政法规规定的其他条件。	/
2	本项目的特定资格要求	见第一章《采购邀请》	
2-1	本项目对于联合体的要求	本项目不接受联合体投标，投标人不得为联合体。	
2-2	其他特定资格要求	见第一章《投标邀请》。	提供证明文件的电子件或电子证照
3	获取招标文件	在规定期限内通过北京市政府采购电子交易平台和北京市平谷区政府采购交易系统同时获取所参与项目的招标文件。	

第四章 评标程序、评标方法和评标标准

一、评标方法

1 投标文件的符合性审查

- 1.1 评标委员会对资格审查合格的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。
- 1.2 评标委员会根据《符合性审查要求》中规定的审查因素和审查内容，对投标人的投标文件是否实质上响应招标文件进行符合性审查，并形成符合性审查评审结果。投标人《商务技术文件》有任何一项不符合《符合性审查要求》要求的，**投标无效**。

符合性审查要求

序号	审查因素	审查内容
1	授权委托书	按招标文件要求提供授权委托书；
2	投标完整性	未将一个采购包中的内容拆开投标；
3	投标报价	投标报价未超过招标文件中规定的项目采购预算；
4	报价唯一性	投标文件未出现可选择性或可调整的报价（招标文件另有规定的除外）；
5	投标有效期	投标文件中承诺的投标有效期满足招标文件中载明的投标有效期的；
6	签署、盖章	按照招标文件要求签署、盖章的；
7	实质性格式	标记为“实质性格式”的文件均按招标文件要求提供；
8	★号条款响应	投标文件满足招标文件第五章《采购需求》中★号条款要求的；
9	报价的修正	不涉及报价修正，或投标文件报价出现前后不一致时，投标人对修正后的报价予以确认；
10	报价合理性	报价合理，或投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，能够应评标委员会要求在规定时间内证明其报价合理性的；
11	公平竞争	提供了有效的投标书，投标人声明遵循公平竞争的原则，不存在恶意串通，妨碍其他投标人的竞争行为，不存在损害采购人或者其他投标人的合法权益情形的；
12	串通投标	不存在《政府采购货物和服务招标投标管理办法》视为投标人串通投标的情形：（一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；（二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；（三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；（四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；（五）不同投标人的投标文件

		相互混装；（六）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出；
13	附加条件	投标文件未含有采购人不能接受的附加条件的；
14	其他无效情形	投标人、投标文件不存在不符合法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

2 投标文件有关事项的澄清或者说明

- 2.1 评标过程中，评标委员会将以书面形式要求投标人对其投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，作出必要的澄清、说明或者补正。投标人的澄清、说明或者补正应当采用书面形式，并加盖公章，或者由法定代表人（若投标人为事业单位或其他组织或分支机构，可为单位负责人）或其授权的代表签字。投标人的澄清、说明或者补正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。澄清文件将作为投标文件内容的一部分。
- 2.2 评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，有权要求该投标人在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；若投标人不能证明其报价合理性，评标委员会将其作为**无效投标处理**。
- 2.3 投标报价须包含招标文件全部内容，如分项报价表有缺漏视为已含在其他各项报价中，将不对投标总价进行调整。评标委员会有权要求投标人在评标现场合理的时间内对此进行书面确认，投标人不确认的，视为将一个采购包中的内容拆开投标，其**投标无效**。
- 2.4 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：
- 2.4.1 招标文件对于报价修正是否另有规定：
有，具体规定为：_____
- 无，按下列规定修正。
- 2.4.2 单独递交的开标一览表（报价表）与投标文件中开标一览表（报价表）内容不一致的，以单独递交的开标一览表（报价表）为准；
- 2.4.3 投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- 2.4.4 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；
- 2.4.5 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；
- 2.4.6 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。
- 2.4.7 同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。
- 2.4.8 修正后的报价经投标人书面确认后产生约束力，投标人不确认的，其**投标无效**。
- 2.5 落实政府采购政策的价格调整：只有符合第二章《供应商须知》5.2 条规定情形的，可以享受中小企业扶持政策，用扣除后的价格参加评审；否则，评审时价格不予扣除。

- 2.5.1 对于未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，对小微企业报价给予 10%的扣除，用扣除后的价格参加评审。
- 2.5.2 对于未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，且接受大中型企业与小微企业组成联合体或者允许大中型企业向一家或者多家小微企业分包的采购项目，对于联合协议或者分包意向协议约定小微企业的合同份额占到合同总金额 30%以上的联合体或者大中型企业的报价给予 4%的扣除，用扣除后的价格参加评审。
- 2.5.3 组成联合体或者接受分包的小微企业与联合体内其他企业、分包企业之间存在直接控股、管理关系的，不享受价格扣除优惠政策。
- 2.5.4 价格扣除比例对小型企业和微型企业同等对待，不作区分。
- 2.5.5 中小企业参加政府采购活动，应当按照招标文件给定的格式出具《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。
- 2.5.6 监狱企业提供了由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件的，视同小微企业。
- 2.5.7 残疾人福利性单位按招标文件要求提供了《残疾人福利性单位声明函》的，视同小微企业。
- 2.5.8 若投标人同时属于小型或微型企业、监狱企业、残疾人福利性单位中的两种及以上，将不重复享受小微企业价格扣减的优惠政策。

3 投标文件的比较和评价

- 3.1 评标委员会将按照招标文件中规定的评标方法和标准，对符合性审查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较与评价；未通过符合性审查的投标文件不得进入比较与评价。
- 3.2 评标方法和评标标准
 - 3.2.1 本项目采用的评标方法：
 - 综合评分法，指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为中标候选人的评标方法，见《评标标准》，招标文件中没有规定的评标标准不得作为评审的依据。
 - 最低评标价法，指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人的评标方法。
 - 3.2.2 采用最低评标价法时，提供相同品牌产品（单一产品或核心产品品牌相同）的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照下述方法确定一个参加评标的投标人，其他**投标无效**。
 - 随机抽取
 - 其他方式，具体要求：_____

3.2.3 非政府强制采购的节能产品或环境标志产品，依据品目清单和认证证书实施政府优先采购。优先采购的具体规定（如涉及） 。

4 确定中标候选人名单

- 4.1 采用综合评分法时，提供相同品牌产品（单一产品或核心产品品牌相同）且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，评标委员会按照下述规定确定一个投标人获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。
- 随机抽取
其他方式，具体要求：_____
- 4.2 采用综合评分法时，评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分且投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。评分分值计算保留小数点后两位，第三位四舍五入。
- 4.3 采用最低评标价法时，评标结果按本章 2.4、2.5 调整后的投标报价由低到高顺序排列。投标报价相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求且投标报价最低的投标人为排名第一的中标候选人。
- 4.4 评标委员会要对评分汇总情况进行复核，特别是对排名第一的、报价最低的、投标或响应文件被认定为无效的情形进行重点复核。
- 4.5 评标委员会将根据各投标人的评标排序，依次推荐本项目（各采购包）的中标候选人，起草并签署评标报告。本项目（各采购包）评标委员会共（各）推荐 3 名中标候选人。

5 报告违法行为

- 5.1 评标委员会在评标过程中发现投标人有行贿、提供虚假材料或者串通等违法行为时，有向采购人、采购代理机构或者有关部门报告的职责。

二、评标标准

序号	评分因素	分值	评分标准
一 技术部分			
1	监测方案	15 分	<p>方案科学、合理、可行、针对性强、重点和难点的相关内容突出，难点把握准确，组织严密，能很好的满足需求，得15分；方案有针对性，能指出难点，内容较完整，方案合理可行，较好的满足服务需求，得10分；</p> <p>方案基本合理可行，基本满足服务需求，得5分；未提供，得0分。</p>
2	服务工作的重点与难点分析	10 分	<p>分析透彻，对难点、重点把握准确，处理措施科学合理，有效可行，得10分；</p> <p>分析较透彻，对难点、重点把握较准确，处理措施合理可行，得6分；</p> <p>分析一般，对难点、重点把握一般，处理措施基本合理基本可行，得3分；</p> <p>未提供，得0分。</p>
3	质量保证措施	10 分	<p>质量体系完善，措施有力，得10分；</p> <p>质量体系较完善，措施合理，得6分；</p> <p>质量体系及措施欠完整，得3分；</p> <p>未提供，得0分。</p>
4	安全保证措施	10 分	<p>安全措施全面详细、针对性强，切实可行，得10分；</p> <p>安全措施全面详细、有针对性，基本可行，得6分；</p> <p>安全措施全面，但不够详细、缺乏针对性，实施难度较大，得3分；</p> <p>未提供，得0分。</p>
5	进度保证措施	10 分	<p>进度安排合理、保障措施可靠，得10分；</p> <p>进度安排基本合理、有保障措施，得6分；</p> <p>进度安排基本合理，得3分；</p> <p>未提供，得0分。</p>
6	应急预案	5 分	<p>突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案详尽完整，应急方案细致合理、针对性强，得5分；</p> <p>突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案较完善，应急方案较合理、针对性较强，得3分；</p> <p>突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案基本完善，应急方案较简单、针对性欠妥，得1分；</p> <p>未提供，得0分。</p>
7	项目负责人	1 分	<p>具有工程类高级职称，得1分；</p> <p>具有工程类中级职称，得0.5分；</p> <p>无职称，得0分。</p> <p>①须提供项目负责人职称证的电子件或电子证照作为有效证明文件。（有效证明文件须加盖投标人印章）</p> <p>②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将</p>

序号	评分因素	分值	评分标准
			不予以认定。
		1 分	承担过 3 项（含）以上与本项目同类或类似的业绩，得 1 分；承担过 2 项（含）与本项目同类或类似的业绩，得 0.5 分；无业绩，得 0 分。 ①投标人须提供合同协议书（至少须包含合同首页、合同内容及双方签字盖章页等）或其他证明材料的电子件作为有效证明文件（须体现项目负责人姓名）。（有效证明文件须加盖投标人印章） ②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将不予以认定。
		1 分	工作年限 10 年（不含）以上，得 1 分； 工作年限 5（不含）-10 年（含），得 0.5 分； 工作年限 5 年（含）以下，得 0 分。
8	拟派团队人员情况	2 分	技术人员队伍配置数量充足、监测工程师人数 3 人（不含）以上，专业合理，得 2 分； 技术人员队伍配置数量不充足、监测工程师人数不足 3 人（含）以上，专业不合理，得 0 分。
小计		65 分	
二	商务部分		
1	类似项目业绩	5 分	近五年（2020 年 11 月 01 日至投标文件提交截止时间）每承担过 1 项与本项目同类或类似的业绩得 1 分，最多得 5 分（以合同签订时间为准）。 ①投标人须提供合同协议书（至少须包含合同首页、合同内容、合同签订时间及双方签字盖章页等）的电子件作为有效证明文件。（有效证明文件须加盖投标人印章） ②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将不予以认定。
小计		5 分	
三	价格部分		
1	报价评审	30 分	报价得分=评标基准价/评标价*100*报价分值权重；评标基准价等于有效投标单位中价格扣除后报价的最小值，评标价等于价格扣除后的报价。
小计		30 分	
合计		100 分	

第五章 采购需求

一、采购标的

1. 标的名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测）
2. 标的内容：包括对平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）提供深基坑监测技术服务，包括但不限于管线深基坑支护结构顶部水平位移、竖向位移监测，基坑周边地表竖向位移监测，水平位移、竖向位移基准网监测，地下水位监测，竖井锁口梁及井壁水平位移监测；锁口梁垂直位移监测；竖井周边地表沉降监测，附近建筑物的沉降及位移监测，安全巡视检查等，并编制深基坑监测报告。

3. 标的预算：269.92 万元

4. 采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：其他未列明行业

二、落实政府采购政策需满足的要求

1. 本项目采购产品不接受进口产品（进口产品是指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自境外的产品）；
2. 本项目不专门面向中小企业采购。
3. 根据《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库【2017】141号），残疾人福利性单位视同小微企业；
4. 根据《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库【2014】68号），监狱企业视同小微企业。
5. 在性能、技术、服务等指标同等条件下，优先采购节能环保产品（注：项目实施中供应商提供的材料设备在政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单范围内，且具有国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书）。

三、商务要求

★1. 服务期限：自合同签订之日起至工程竣工验收合格之日止。

★2. 付款条件（进度和方式）

合同签订后 7 日内，支付合同总价款的 30%；后期服务费按工程进度支付，累计支付至合同金额的 80%停止支付；剩余服务费在项目竣工验收且结算评审完成后，以结算评审结果为准一次性支付。已支付服务费超过最终评审审定金额的，监测人需无条件退回，产生的税费由监测人承担。（支付进度以发包人资金到位情况为准，若因本项目资金拨付延迟而导致发包人不能按期拨付相应服务费，不构成发包人的违约，监测人不得因此追究发包人的违约责任。）

四、技术标准和要求

1. 项目概况

1. 1 工程名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

1. 2 工程地点：平谷区平谷新城。

1. 3 建设规模及内容：沿北环路（谷芳西路—谷丰东路）、谷丰东路等 5 条道路新建雨水管沟约 5.3 公里，新建污水管道约 7.4 公里。

其中：雨水工程：新建 D500 毫米-D1800 毫米雨水管道 2367.6 米，其中干线长 769 米，支线长 1598.6 米，管材采用钢筋混凝土管；新建 2000 毫米×1800 毫米-2 孔 4000 毫米×2800 毫米钢筋混凝土雨水方沟 2921.7 米，其中干线长 2874.7 米，支线长 47 米；设置雨水检查井 213 座等；污水工程：新建 D400 毫米-D1000 毫米污水管道 7369.4 米，其中干线长 5382 米，支线长 1987.4 米，管材采用钢筋混凝土管；设置污水检查井 239 座等。

2. 监测内容

2. 1 监测内容和监测频次参照基坑支护设计图纸，包括如下内容：

(1) 监测内容：包括但不限于管线深基坑支护结构顶部水平位移、竖向位移监测，基坑周边地表竖向位移监测，水平位移、竖向位移基准网监测，地下水位监测，竖井锁口梁及井壁水平位移监测；锁口梁垂直位移监测；竖井周边地表沉降监测，附近建筑物的沉降及位移监测，安全巡视检查等。

(2) 监测频次：满足相关规范标准和文件的要求。

注：监测人对图纸中要求的监测内容和监测频次可进行优化。

2. 2 监测点布置和监测次数：

按照设计文件以及相关规范标准的要求布置测点，测点的布置和监测频率须满足相关规范标准和文件的要求。（当遇到特殊情况，如连续降雨或发现变形发展较大时，必须加大监测频率；当变形急剧发展或出现破坏预兆时，必须对变形连续监测。监测数据的分析和反馈。监测单位对所测各项目数据应进行分析，包括总量和增量变化，对可能的变化趋势进行预测并作出警示。监测成果资料应及时反馈，对于异常情况首先口头通知后立即以书面报告形式通知并签字确认）。

2. 3 预计监测工作量

投标人根据采购人提供的《深基坑支护及土方开挖专项施工方案》（后附）、《污水顶管专项施工方案》（另附）及平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）超 5m 基坑汇总表，综合考虑工作内容进行工作量。具体工作量以实际需要监测点位为准。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）超 5m 基坑

道路名称	类型	超 5m 路段	长度 (m)	雨污水 总长度 (m)	备注 (基坑类型)	预计工期 (天)
------	----	---------	--------	----------------	--------------	-------------

	雨水	干线：YC1~YC49；支线：YC3~YC3-3、YC48-1~YC47；	1922. 6		方沟、直埋管道	150
	污水	干线：WC1~WC43；支线：WC40-1~WC40、WC40-6~WC40~2、WC38-1~WC38、WC36-1~WC36、WC34-1~WC34、WC33-1~WC33、WC35-7~WC36-6、WC30-2~WC30-1、WC29-1~WC29、WC27-1~WC27、WC25-1~WC25、WC23-2~WC23、WC22-1~WC22、WC20-1~WC20、WC17-1~WC17、WC15-1~WC15、WC15-3~WC15-2、WC12-1~WC12、WC8-1~WC8、WC6-2~WC6、WC3-1~WC3、WC3-3~WC3-2、WC40~WC41；支线（微顶管）：WC41-2~WC41、WC35-1~WC35、WC30-1~WC30、WC27-2~WC27、WC23-1~WC23、WC21-2~WC21、WC20-2~WC20、WC18-1~WC18、WC15-2~WC15、WC11-1~WC11、WC8-2~WC8、WC3-2~WC3	2611. 8		直埋管道、顶管	
谷丰东路	雨水		790. 6		直埋管道	105
	污水	WP1~WP200				
谷芳中路	雨水		6. 2		直埋管道	285
	污水	W013-W014				
平乐街	雨水					120
	污水					
平谷大街	雨水	YA1~YA17	1027	2516. 2	方沟	240
	污水	干线：WA1~WA21；支线：WA3-1~WA3、WA5-1~WA5~WA5-2、WA7-1~WA7~WA7-2、WA1-1~WA1~WA1-2、WA9-1~WA9、WA1-3、WA11-1~WA11~WA11-2、WA13-1~WA13、WA18-1~WA18~WA18-2、WA19-1~WA19~WA19-2、WA16-1~WA16~WA16-2、WA20-1~WA20、WA9~WA10	1489. 2		直埋管道	

3. 监测周期及要求

3. 1 监测周期

自合同签订之日起至工程竣工验收合格之日止。

3. 2 监测要求

3.2.1 监测单位应在本合同签订后 5 日内向采购人提交监测方案，采购人应在收到后的 5 日内对监测方案进行确认并签章。

3.2.2 监测单位根据经签章的监测方案对本项目基坑进行布控点位监测。

3.2.3 严格按照监测方案中的布点位置及数量进行测量。若在施工过程中出现特殊情况需监测单位进行补测或增加项目或测点，监测单位必须服从采购人的安排和指挥，其费用已含在合同总价之中。

3.2.4 本合同生效后，依据采购人施工进度配合监测，以不延误施工进度为原则，及时向采购人提供每次监测的结果，并在收到采购人的有关材料之日起 3-5 天内提交正式监测报告。当有达到预警值等特殊监测数值时，监测单位应立即通知采购人、工程施工单位、监理单位等相关方。

3.2.5 监测单位在项目服务期内，应当积极与项目建设各方积极沟通，保证基坑监测工作的顺利开展。若现场实际情况发生变化或基坑设计图纸进行了修改，监测单位应当根据现场实际情况调整监测方案并完成相应的工作。

4. 适用规范标准

本工程的监测应符合国家、行业、地方现行的规范和规定执行。

序号	标准名称	标准代号
1	《建筑基坑工程监测技术标准》	GB50497-2019
2	《建筑基坑支护技术规程》	DB11/T 489-2024
3	《建筑变形测量规范》	JGJ/T8-2016
4	《建设工程第三方监测技术规程》	DB11/T1626-2019
5	《穿越既有道路设施工程技术要求》	DB11T716-2019
6	《工程测量标准》	GB50026-2020
7	《工程测量通用规范》	GB55018-2021
8	《测绘作业人员安全规范》	CH 1016-2008
9	北京市建委关于基坑监测文件 435 号文件	

上述规范规程如有最新版本，以最新版本为准。

5. 成果文件要求

基坑变形监测严格按照方案设计和相关规范规定实施，测量数据和成果严格按照“两级检查一级验收”制度，在保证监测数据和计算过程正确无误的前提下，按监测项目分类编制监测成果及图表。监测成果按当次成果和总结报告两种形式提交。

（1）当次成果

每次监测完成后，在下次监测时提交本次监测正式纸质成果。

当次报表内容包括：当日天气情况和施工进度情况；本次监测的变形数据表、监测点布置图等；对监测项目的正常、异常和危险的判断性结论；对达到或超过报警值的监测点要有报警标示并加以分析和建议。

（2）总结报告

变形监测完成后提交。内容包括工程概况、监测依据及目的，监测点的布设、监测方法、频率和设备；监测报警值；基准点布设及稳定性评价；变形过程发展变化分析，变形监测成果表、图；结论及建议等。

（3）成果文件的提交形式

监测报告纸质版 5 份，电子版【PDF/Word】1 份。

6. 其他

6. 1 投标人拟投入本项目项目负责人须具有工程类中级职称及以上职称、至少承担过 2 项（含）与本项目同类或类似的工作的项目负责人；需为本项目配备技术、监测人员至少 3（含）人。

6. 2 投标人需为本项目配备合理的机械设备和工具，保证项目的顺利实施，需提供机械设备和工具配备情况。

6. 3 为保证项目的顺利实施，投标人需根据采购需求编制监测方案、服务工作的重点与难点分析、质量保证措施、安全保证措施、进度保证措施、应急预案等内容。

6. 4 本工程受交通导行、地下管线情况、天气及政策性停工等多方面因素影响，虽提供初步的交通导行方案，但具体施工分段情况、每批次开工路段、各路段施工工期等，均存在不确定性，需要投标人根据参照类似项目经验，按照国家相关规范编制实施方案，提前做好资源规划，充分考虑工作难度及工作量，综合考虑可能存在的降效及费用增加情况。合同签订后，采购人不再因以上不确定因素导致的监测单位费用变化予以签证或变更。

附：专项施工方案

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)
污水顶管专项施工方案

第1章 工程概况

1.1 工程概况

1.1.1 本项目位于北京市平谷区平谷新城范围内，为改善城区排水能力不足、减轻污水处理厂处理压力、解决城市内涝、污水污染河体等问题，平谷新城计划对新城按东部片区、北部片区、南部片区进行分区雨污合流管网改造，本项目改造范围为新平北路以北、洳河以东、平蓟路以西、平瑞街及平谷南街以南围合的北部片区。本次申报本项目一期工程，包括北环路（谷芳西路~谷丰东路）、谷丰东路、谷芳中路、平乐街和平谷大街 5 条道路新建雨污水管线。

本工程包括北环路（谷芳西路~谷丰东路）、谷丰东路、谷芳中路（新平西路）、平乐街和平谷大街 5 条道路新建雨污水管线。新建 D600~D1400×2800 毫米雨水管道约 5.3 公里，新建 D400-D1000 毫米污水管道约 7.4 公里。

1.1.2 根据设计方案，由于本工程本工程管线设计管底埋深约 2.5~7.0m，存在边坡稳定性问题，由于管道基槽主要沿道路开挖，两侧建筑密集，现状道路狭窄，不具备开挖施工条件，建议局部路段污水干管采用顶管施工，雨污水同槽施工，污水支管随雨水支管同步合槽开挖施工。



1-1 改造路线图

1.2 涉及超危大的工程范围

1.2.1 本工程北环路排水管道顶管工程

拟建排水管线设计条件一览表

表 1.1-2

管线名称	起点桩(井)号	终点桩(井)号	长度(m)	管径或管廊断面尺寸(m)	管材或管廊结构形式	管内底埋深(m)	开挖方式	荷载(kPa)
北环路污水主线	WC1	WC43	1866.4	D=600~1000		5.70~6.50	明挖	100
北环路污水支线	WC41	WC41-1	17.0	D=400	钢筋混凝土承插口管	5.18~5.45	顶管	100
北环路污水支线	WC35	WC35-1	32.5	D=400		5.35~5.63	顶管	100
北环路污水支线	WC30	WC30-1	32.5	D=400		5.29~5.71	顶管	100
北环路污水支线	WC27	WC27-2	32.5	D=400		5.26~5.55	顶管	100
北环路污水支线	WC23	WC23-1	32.5	D=400		5.23~5.44	顶管	100
北环路污水支线	WC18	WC18-1	32.5	D=400	钢筋混凝土	5.23~5.34	顶管	100

管线名称	起点桩(井)号	终点桩(井)号	长度(m)	管径或管廊断面尺寸(m)	管材或管廊结构形式	管内底埋深(m)	开挖方式	荷载(kPa)
北环路污水支线	WC15	WC15-2	32.5	D=400	承插口管	5.67~5.72	顶管	100
北环路污水支线	WC11	WC11-1	32.5	D=400		5.61~5.94	顶管	100
北环路污水支线	WC8	WC8-2	32.5	D=400		5.71~6.10	顶管	100
北环路污水支线	WC3	WC3-2	32.5	D=400		5.94~6.16	顶管	100
北环路雨水主线	YC1	YC49	1873.7	2200×2000~2800×2000	钢筋混凝土方沟	4.66~5.87	明挖	100
北环路雨水支线			645.1	D=800~1200	钢筋混凝土承插口管	2.3~4.74	明挖	100

1、北环路

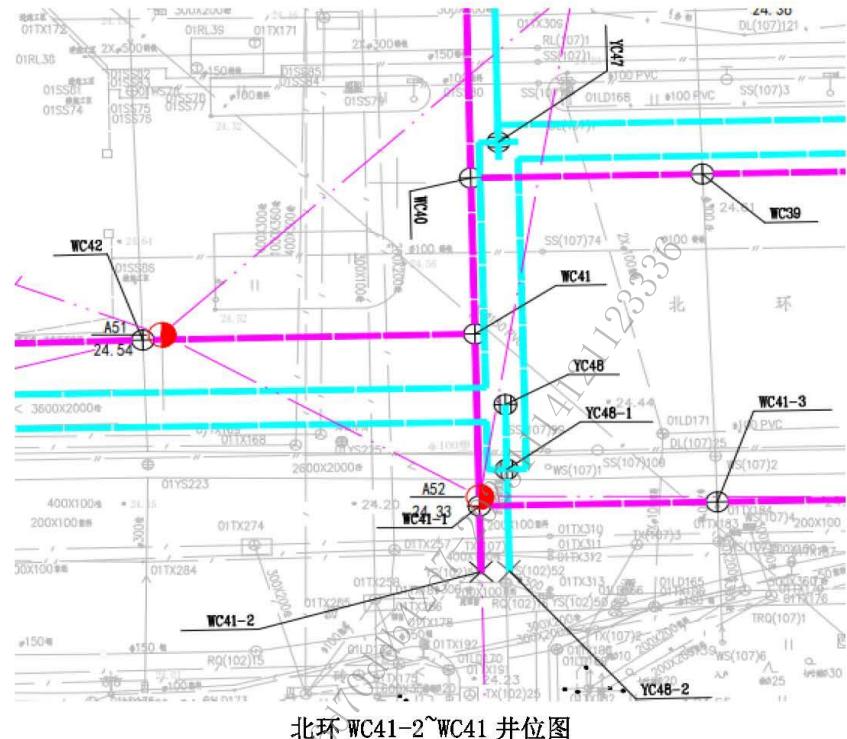
南侧穿越现状合流沟段支线采用微顶管施工，WC41-2~WC41、WC35-1~WC35、WC30-1~WC30、WC27-2~WC27、WC23-1~WC23、WC21-2~WC21、WC20-2~WC20、WC18-1~WC18、WC15-2~WC15、WC11-1~WC11、WC8-2~WC8、WC3-2~WC3，工作井 4mx5m，接收井 3mx3m。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

2、管道顶管施工涉及超过一般规模的危大工程工作面剖面地质报告图（剖面图见下图）

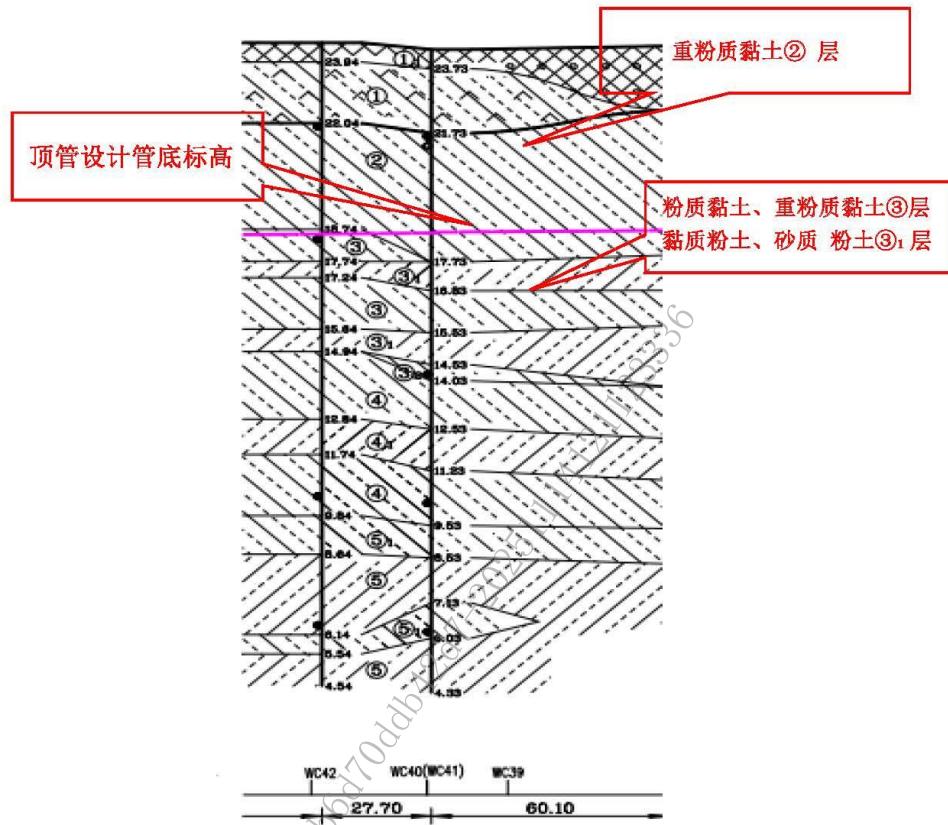
(1) WC41-2~WC41



北环 WC41-2~WC41 井位图

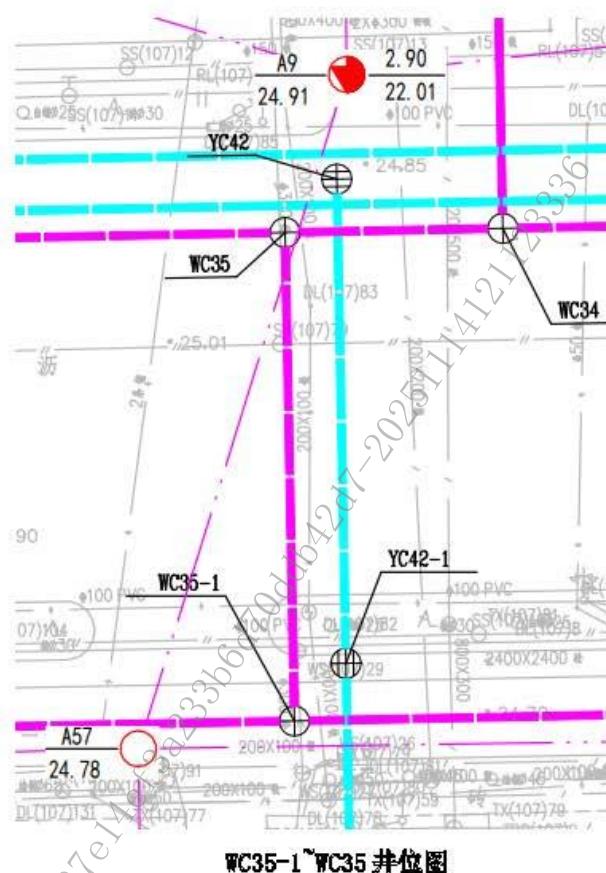
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



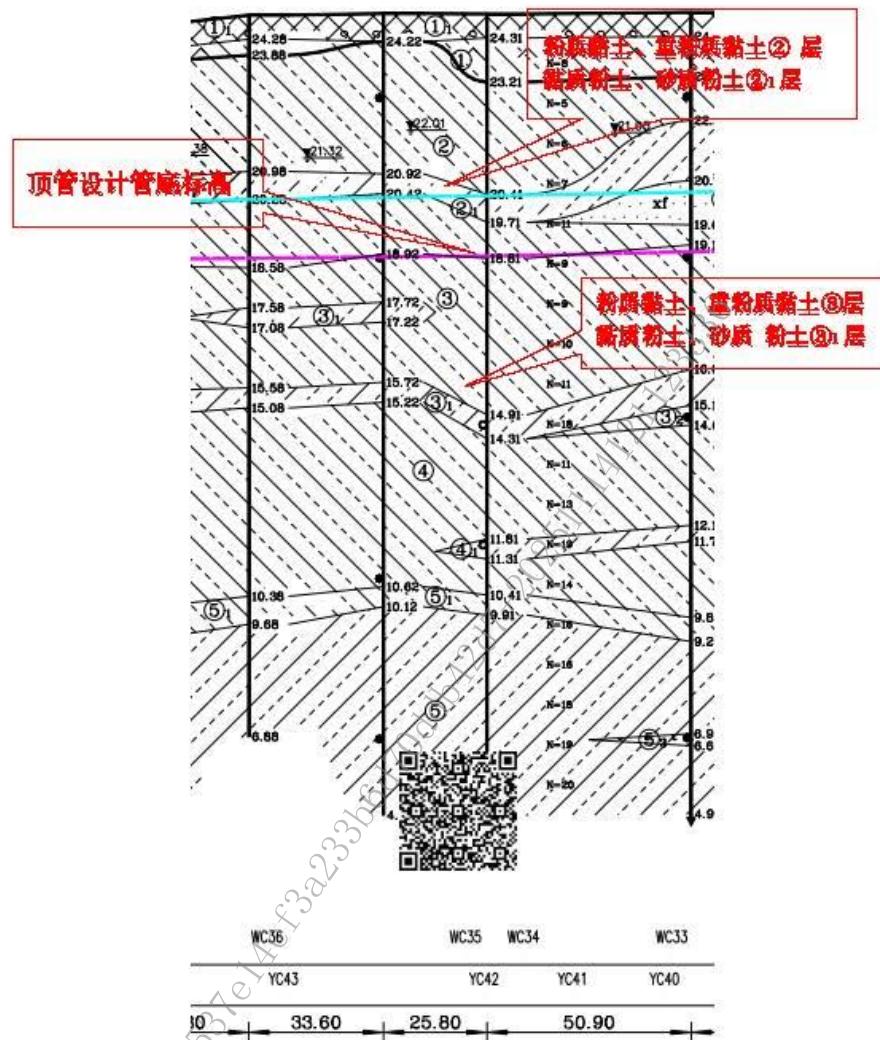
北环 WC41-2~WC41 (第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土② 层。)

(2) WC35-1~WC35



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案

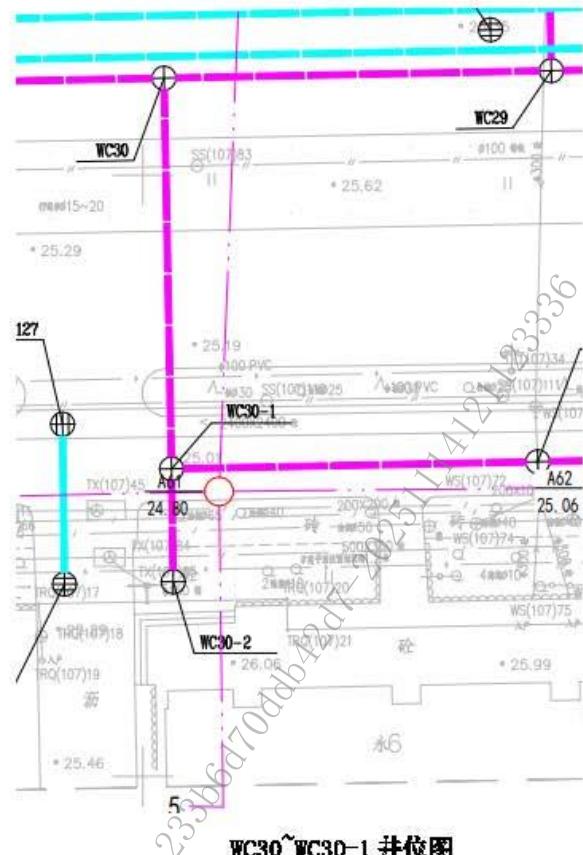


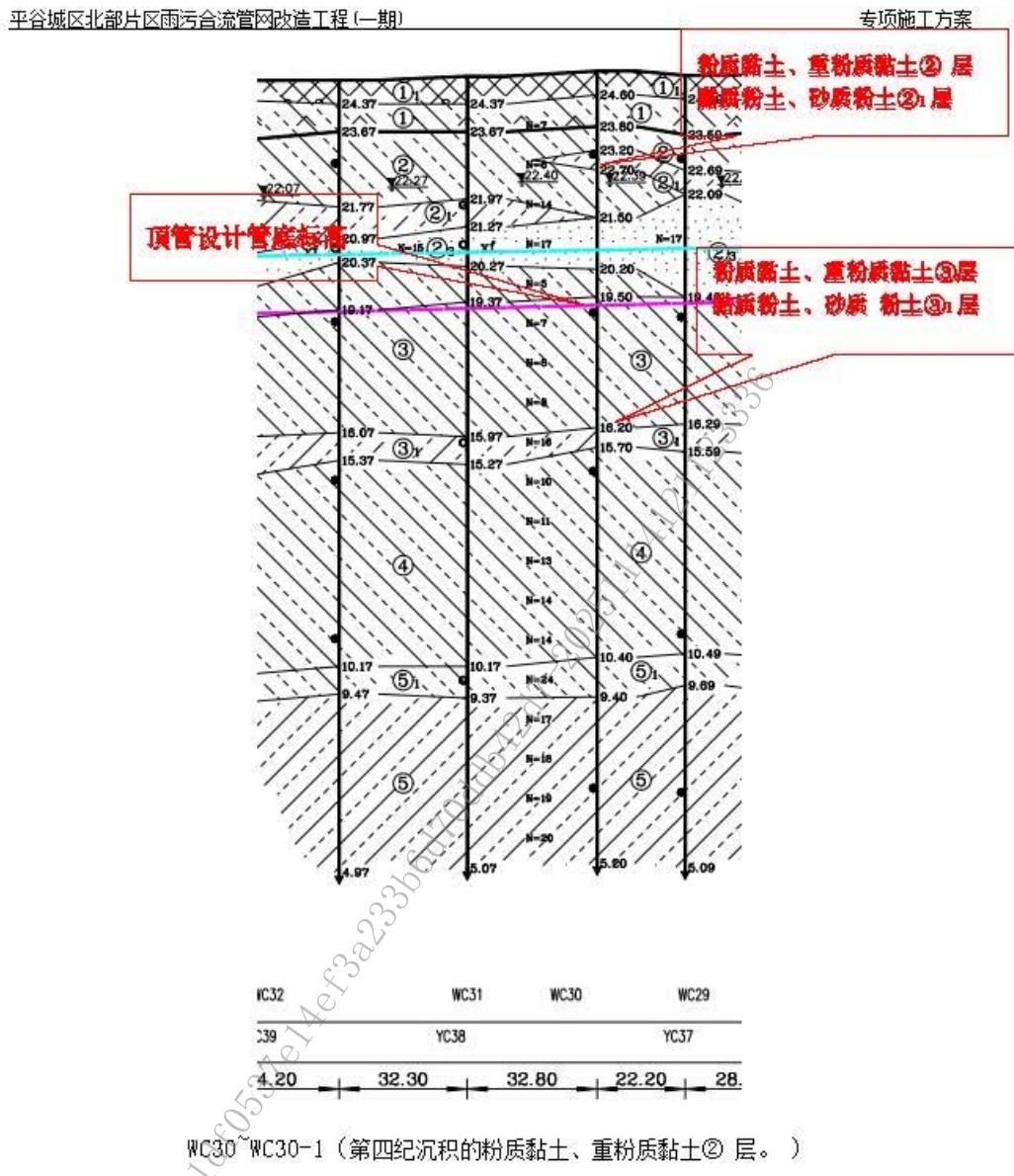
WC35-1~WC35 (第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

(3) WC30~WC30-1

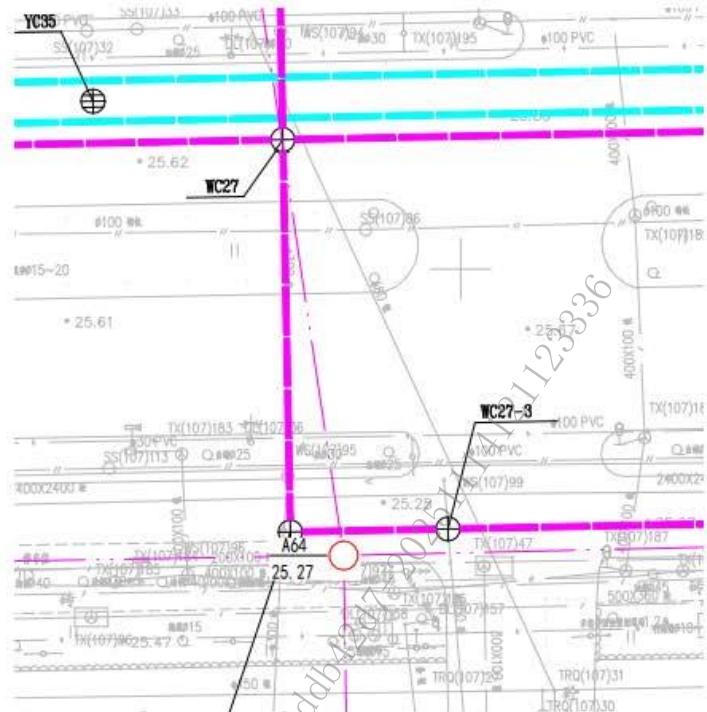




平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

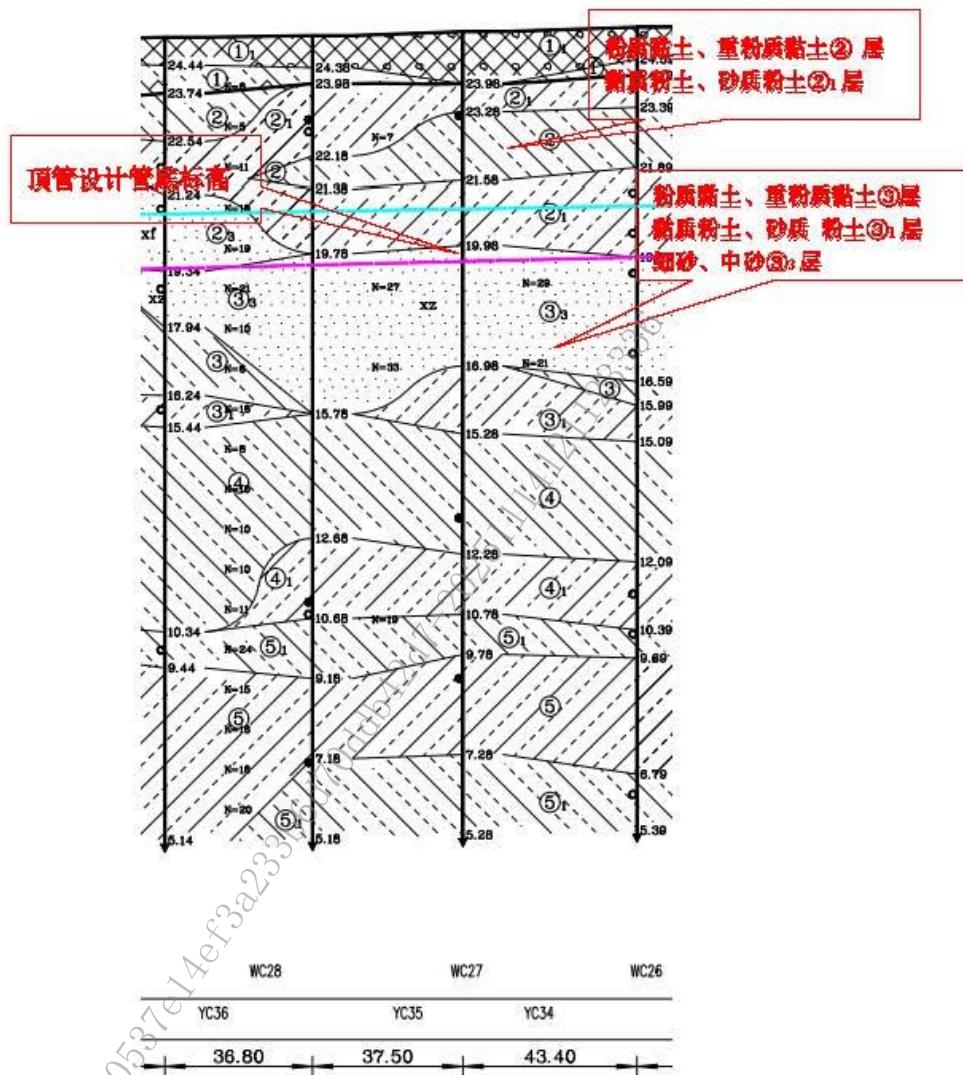
(4) WC27~WC27-2



WC27~WC27-2 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案

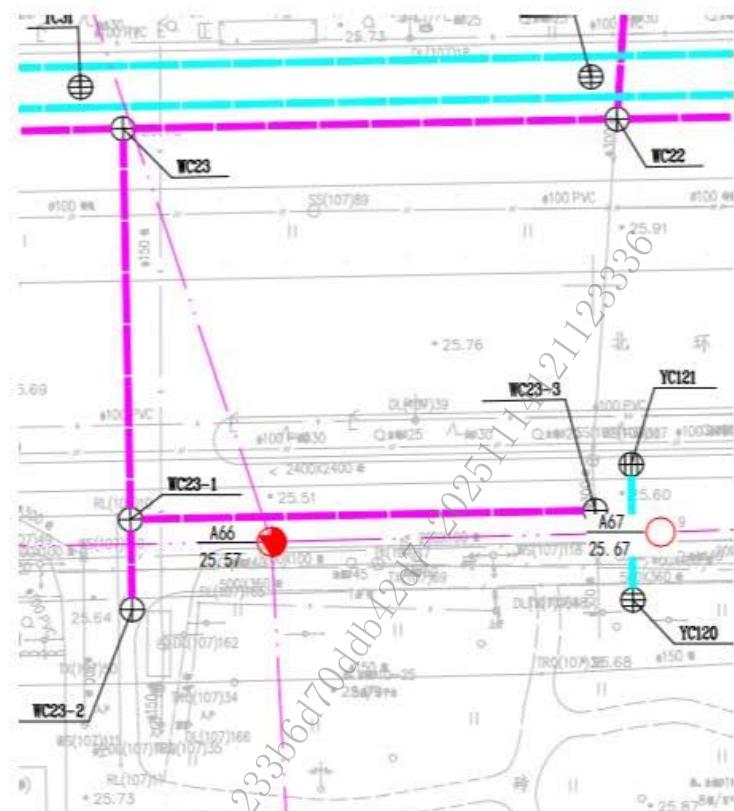


WC27~WC27-2 (第四纪沉积的细砂、粉砂⑤3层及黏质 粉土、砂质粉土④1层。)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

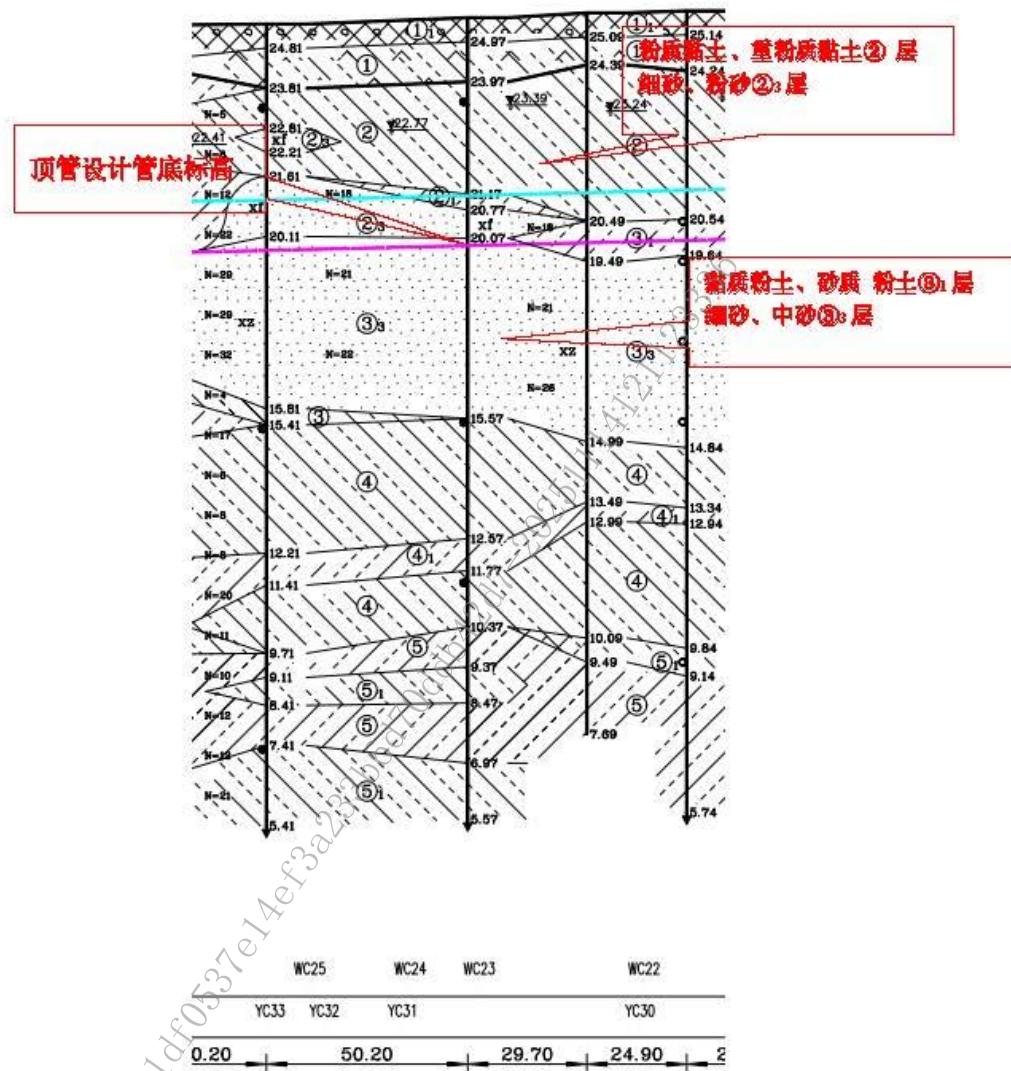
(5) WC23~WC23-1



WC23~WC23-1 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



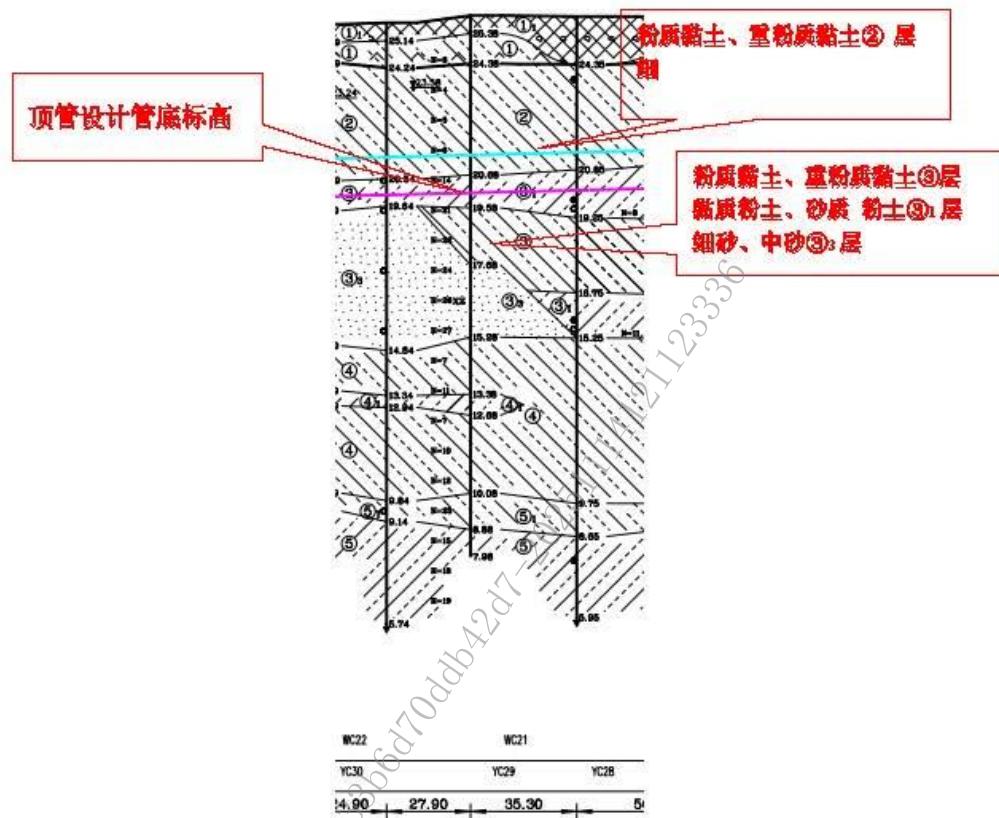
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

(6) WC21~WC21-2



WC21~WC21-2 井位图



WC21~WC21-2 (粉质黏土、重粉质黏土②层, 粉质黏土、重粉质黏土③层, 黏质粉土、砂质粉土③1层, 细砂、中砂③3层)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

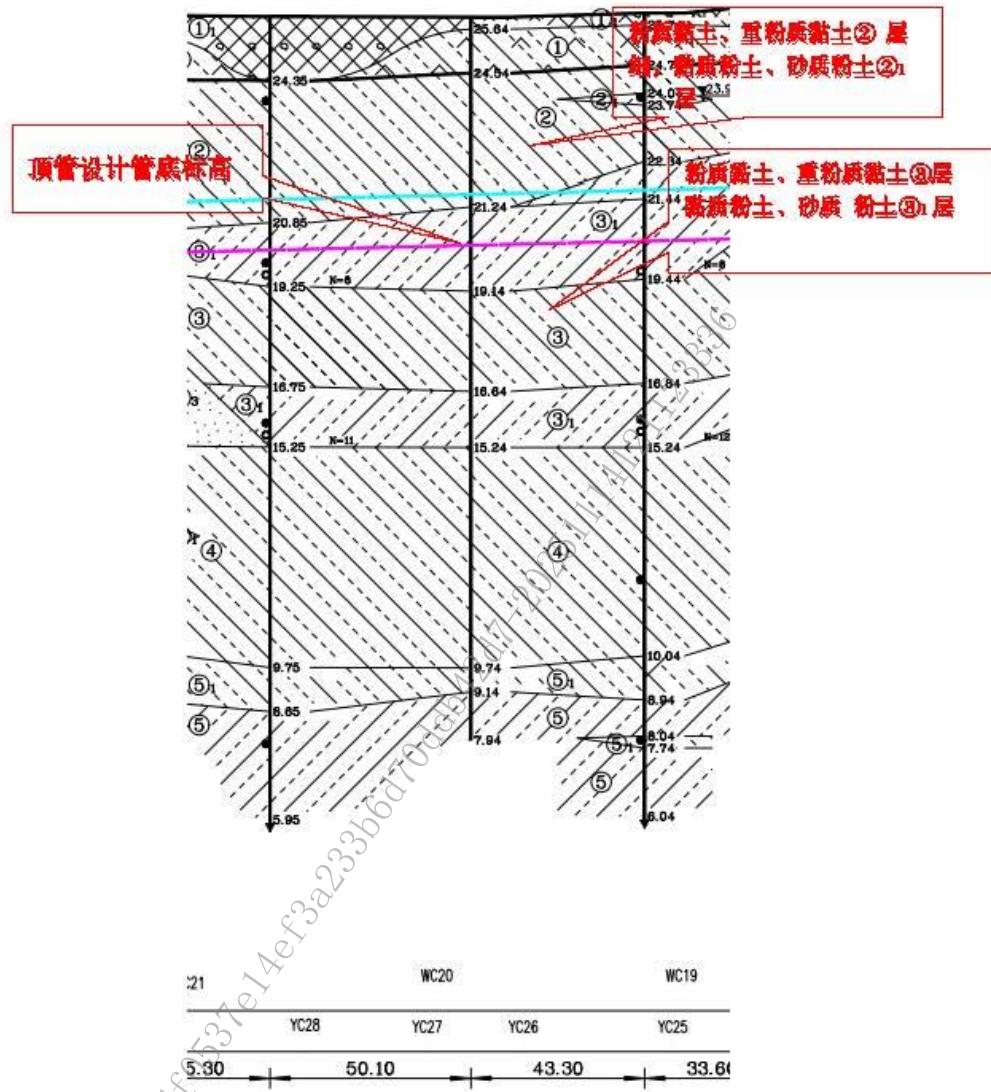
(7) WC20~WC20-2



WC20~WC20-2 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案

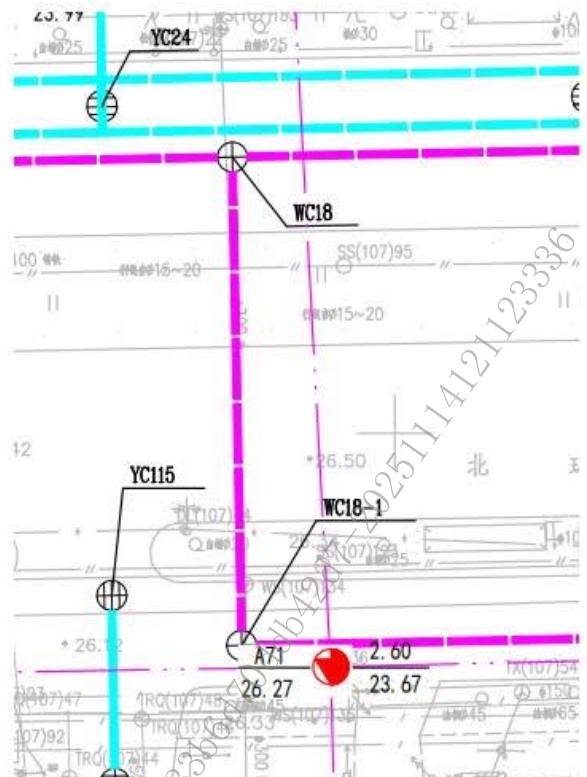


WC20~WC20-2 (粉质黏土、重粉质黏土② 层细, 黏质粉土、砂质粉土②1 层, 粉质黏土、重粉质黏土③层)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

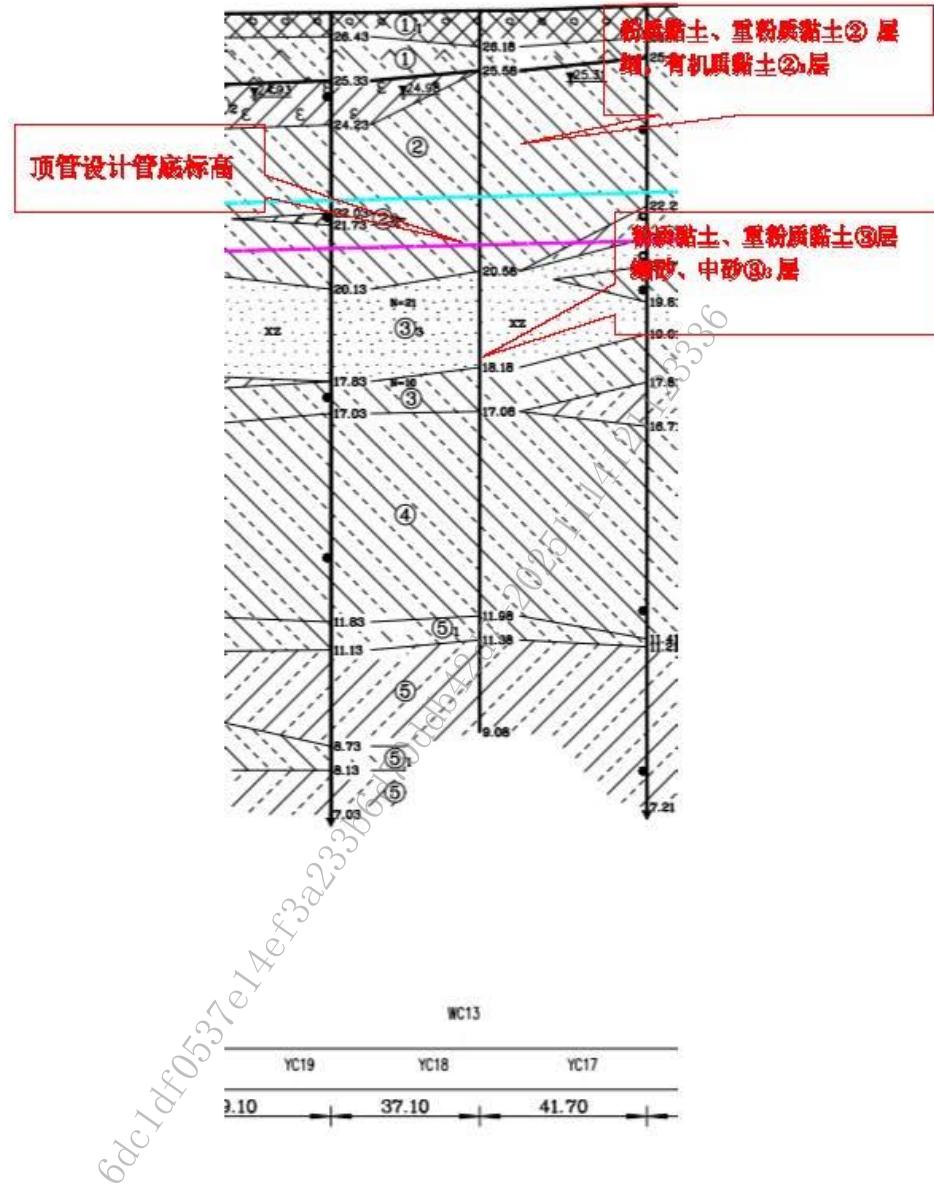
(8) WC18~WC18-1



WC18~WC18-1 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

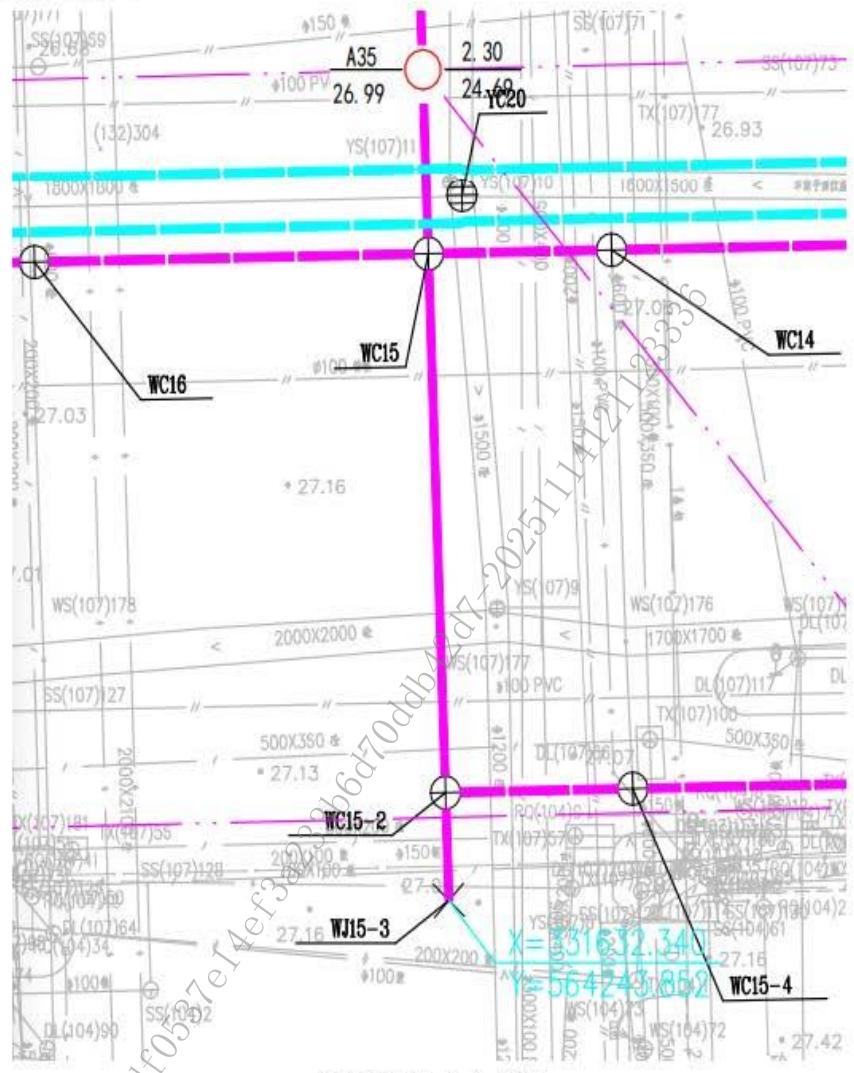


WC18~WC18-1 (粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土②₁层, 有机质黏土②₂层及细砂、粉砂②₃层。)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

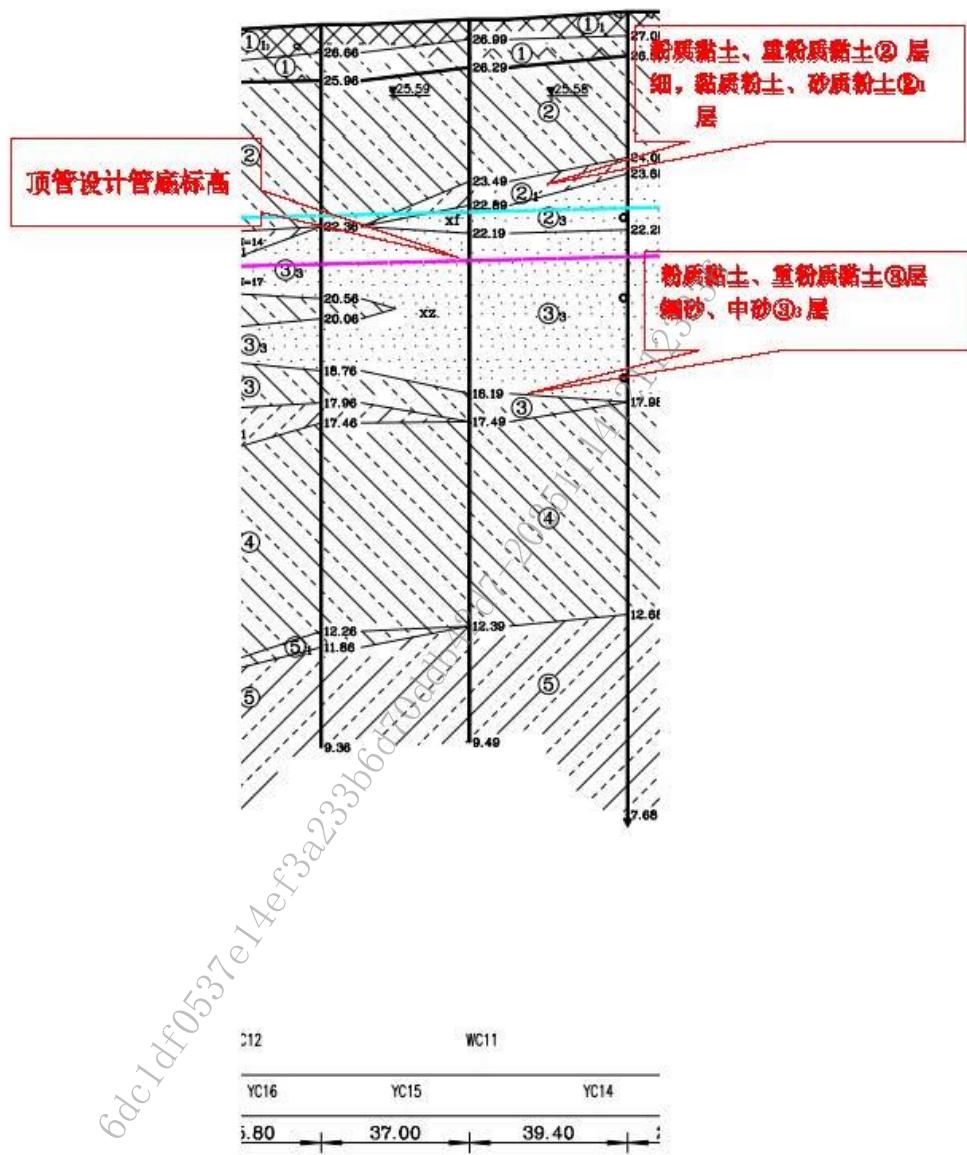
(9) WC15~WC15-2



WC15~WC15-2 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

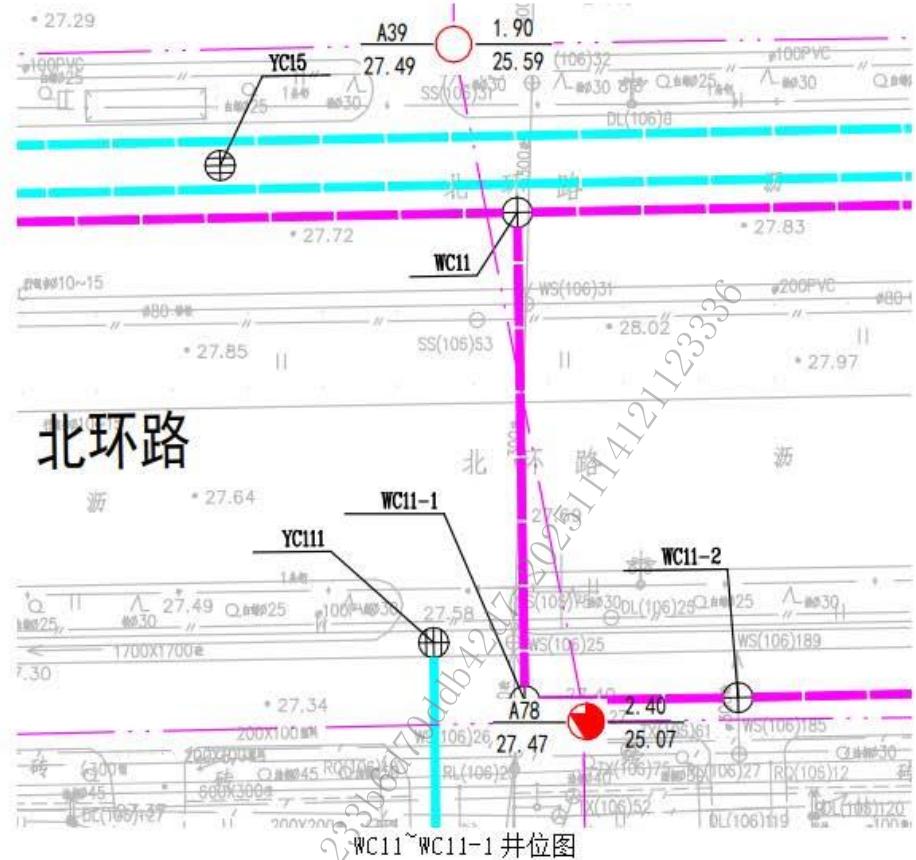
专项施工方案



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

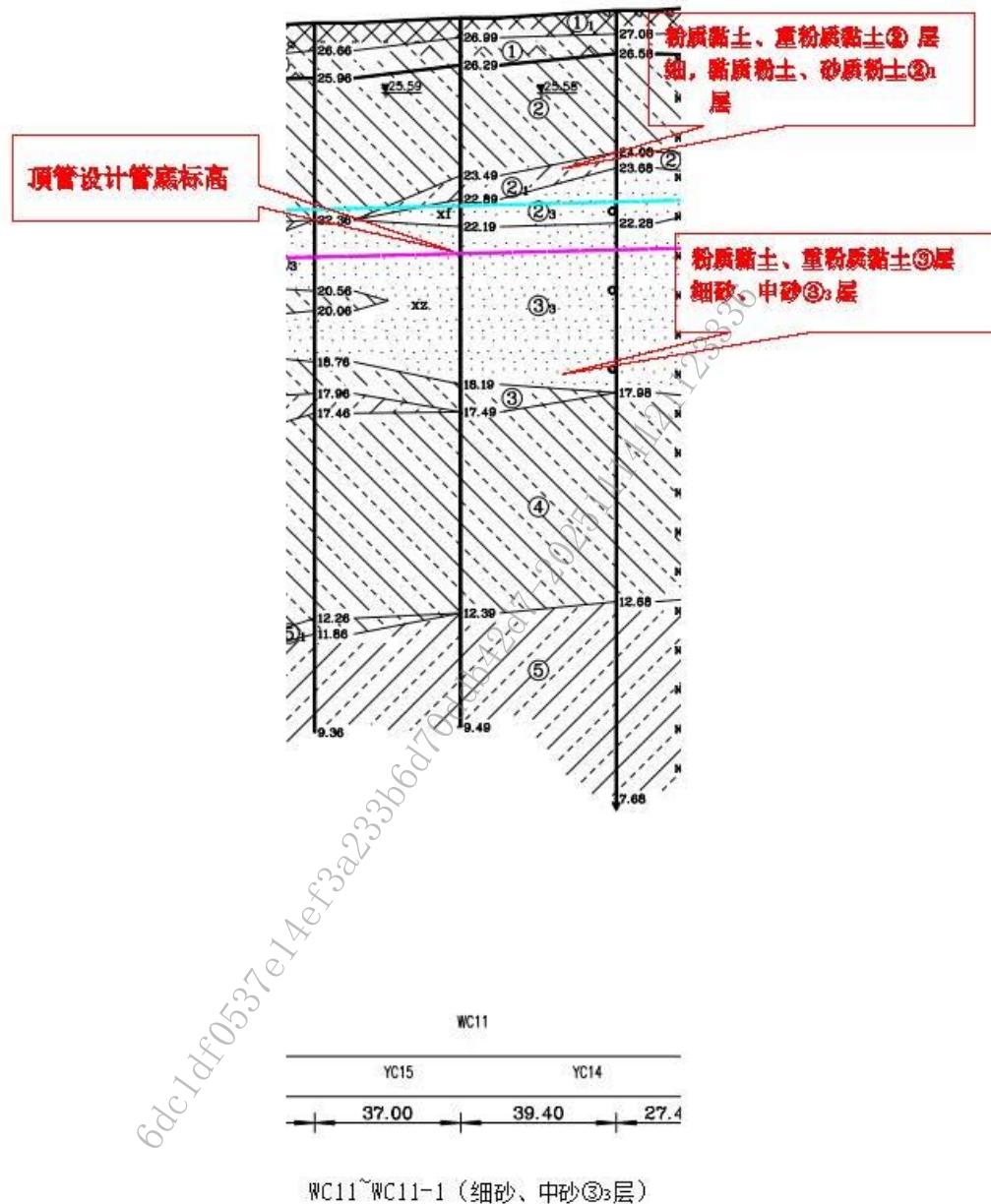
专项施工方案

(10) WC11~WC11-1



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

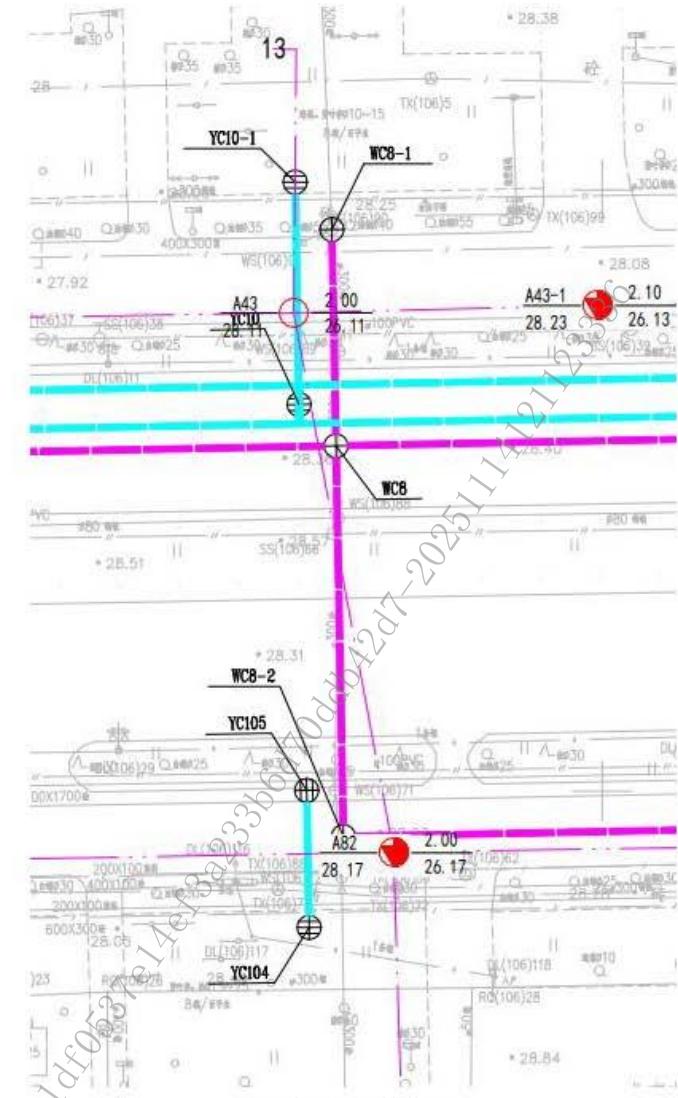
专项施工方案



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

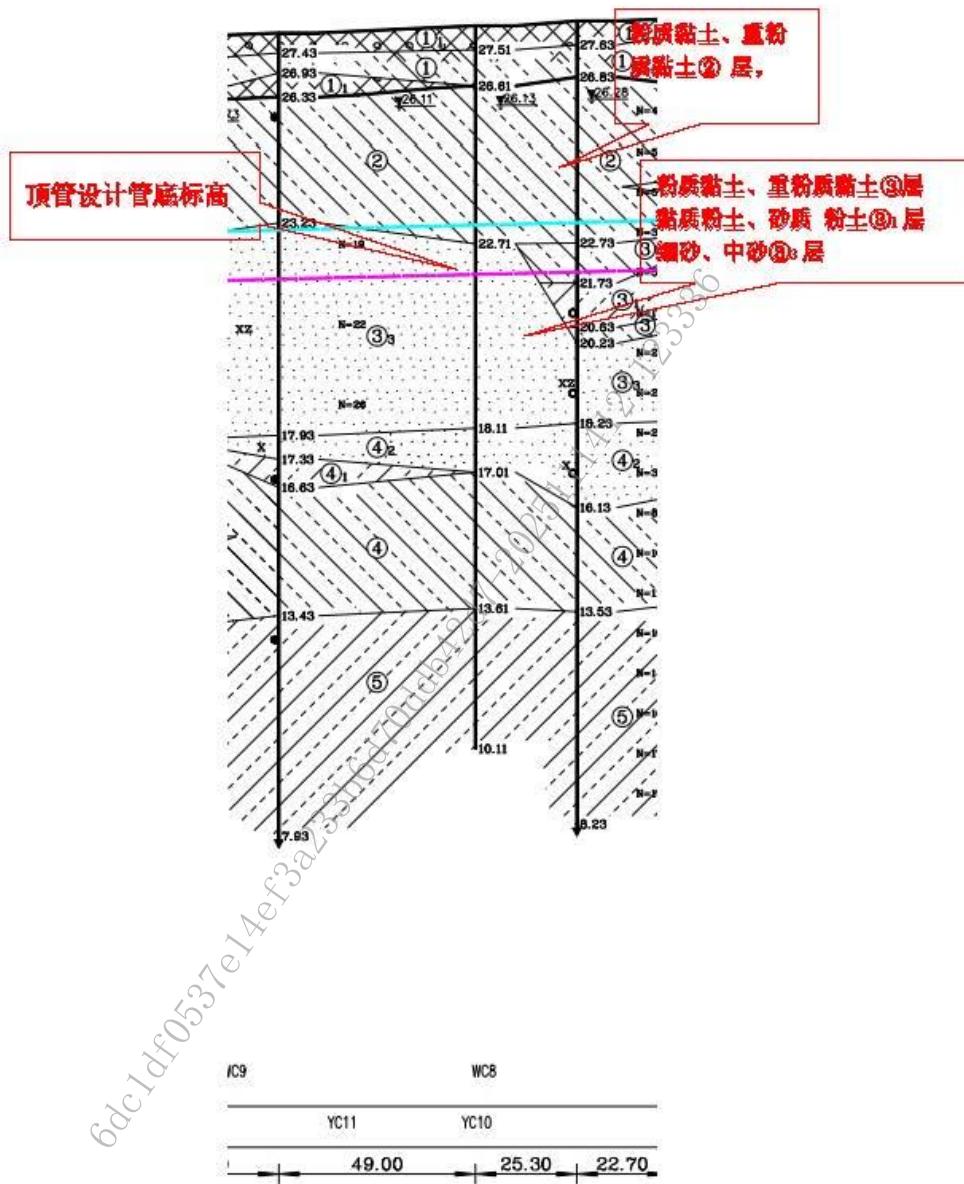
专项施工方案

(11) WC8~WC8-2



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

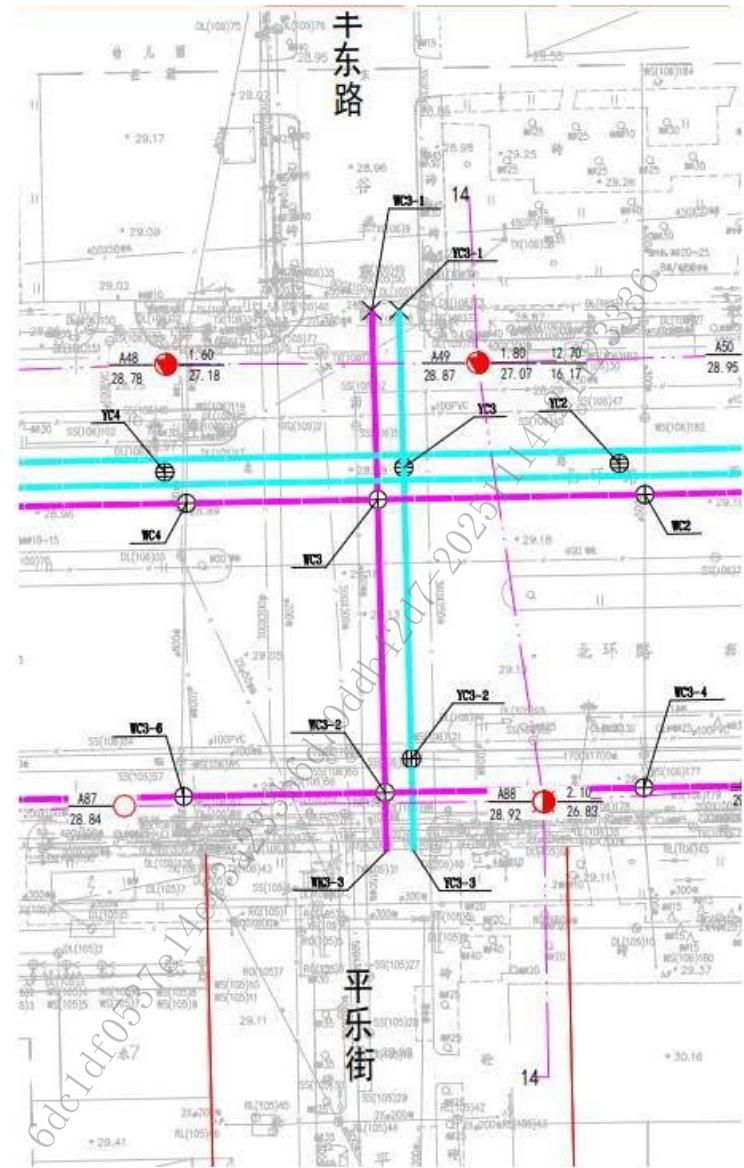


WC8~WC8-2 (粉质黏土、重粉质黏土③层, 细砂、中砂⑤层。)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

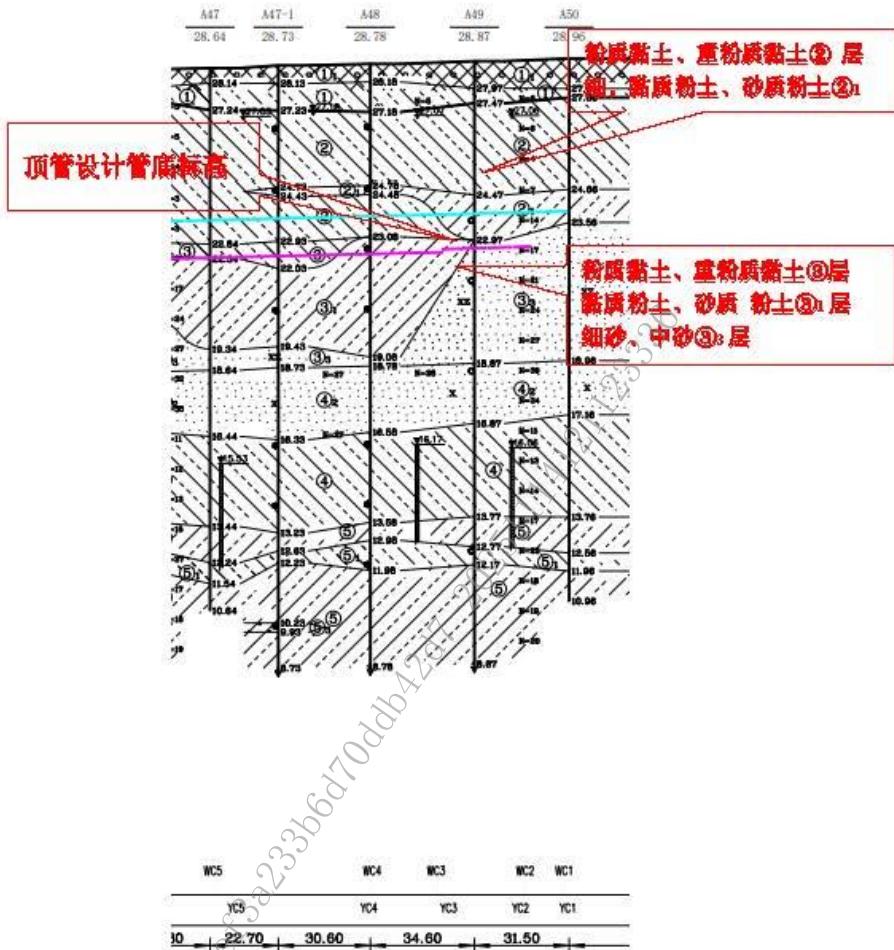
(12) WC3~WC3-2



WC3~WC3-2 井位图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



WC3~WC3-2 (粉质黏土、重粉质黏土③ 层, 黏质粉土、砂质粉土②1层, 细砂、 中砂③2层。)

1.3 工程地质与水文地质条件

1.3.1 工程地质条件

平谷区位于北京市的东北部，西距北京市区 70km，东距天津市区 90km，是连接两大城市的纽带。南与河北省三河市为邻，北与北京市密云区接壤，西与北京市顺义区接界，东南与天津市蓟州区、东北与河北省承德市兴隆县毗连。

根据勘察报告，场地内有市政雨水管、污水管、给水管、电力、通讯光缆、燃气管通过，工程施工时，部份管道需进行迁移，然后进行基坑支护施工和土方开挖。

根据现场勘探、原位测试及室内土工试验成果，按沉积年代、成因类型将本工程勘察最大 勘探深度(20.00m)范围内的地层，划分为人工堆积层和第四纪沉积层两大类，并按地层岩性及 工程特性进一步划分为 5 个大层及亚层，现分述如下：

表层为一般厚度为 0.70m~2.60m 的人工堆积层之黏质粉土素填土、粉质黏土素填土①层，房渣土、杂填土①₁ 层。人工堆积层以下为第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层，黏质粉土、砂质粉土②₁ 层，有机质黏土②₂ 层及细砂、粉砂②₃ 层；粉质黏土、重粉质黏土③层，黏质粉土、砂质粉土③₁ 层，黏土③₂ 层及细砂、中砂③₃ 层；粉质黏土、重粉质黏土④层，黏质粉土④₁ 层及细砂④₂ 层；粉质黏土、重粉质黏土⑤层，黏质粉土⑤₁ 层，细砂⑤₂ 层及有机质黏土⑤₃ 层。

1.3.2 气候水文条件

北京地区地处中纬度欧亚大陆东侧，属暖温带大陆性季风气候，受季风影响形成春季干旱多风、秋季秋高气爽、夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，四季分明的气候特点。年平均气温为 12.5 ℃~13.7℃，7 月份平均气温 25℃~26℃，1 月份平均气温约-4℃~-5℃。根据南郊观象台观测资料，2000 年~2021 年北京极端最高气温为 41.1℃(2002 年 7 月 14 日和 2014 年 5 月 29 日)；极端最低气温-19.6℃(2021 年 1 月 7 日)。北京地区年平均日照数 2662 小时，无霜期 211 天。北京地区降雨量空间分布不均匀，东北部和西南部山前迎风地区为相对降水中心，在 600mm~700mm 之间，西北部和北部深山区少于 500mm，平原及部分山区在 500mm~600mm 之间，夏季降水量约在全年降水量的 75%。全市多年平均降水量一般在 550mm~650mm 之间，降水量的年变化大，具体统计数据可参见图 2.2-1(“北京地区 1949-2023 年降雨量直方图”)。最大降雨量出现在 1959 年，降雨量为 1406.00mm，最小降雨量出现在 1965 年，仅为 261.80mm。降水量年内分配不均，每年降雨多集中在 7、8 两月，占总降雨量的 60%~70%，1、2 月份降雨量最小。2023

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

年 7 月 29 日 20 时至 8 月 2 日 7 时，受台风“杜苏芮”影响，北京市遭遇了历史罕见特大暴雨。全市平均降雨量达到 331mm，83 小时内降雨是常年年均降雨量的 60%。永定河 流域卢沟桥最大洪峰流量是 1925 年以来的最高值，从 1000m³ / s 上涨到峰值 4650m³ /s 仅 2 个小时。

地下水水位量测情况一览表

序号	道路名称	地下水稳定水位(承压水测压水头)		主要赋水地层	备注
		第一层： 潜水(m)	第二层：层间 水(具承压 性)深(m)		
1	北环路	1.60~3.60	12.70~13.20	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、砂质粉土②1 层	降水水头 3.3m
2	谷丰东路	1.80~3.30	5.10~8.40	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、砂质粉土②1 层	降水水头 2.6~5m
3	谷芳中路 (新平西路)	2.80~5.00	6.30~12.60	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、砂质粉土②1 层	降水水头 3.60m
4	平乐街	1.50~2.10	10.40~12.30	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、砂质粉土②1 层	降水水头 3.90m
5	平谷大街	1.80~3.30	5.10~8.40	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、砂质粉土②1 层	降水水头 3.7m

工程场区潜水主要接受大气降水入渗、地下水侧向径流及管道渗漏等方式补给，以蒸发和地下水侧向径流为主要排泄方式，其地下水动态类型属渗入—蒸发、径流型；其水位年动态变化规律一般为：6月份~9月份水位较高，其它月份水位相对较低，其水位年变幅一般为 1m~2m。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

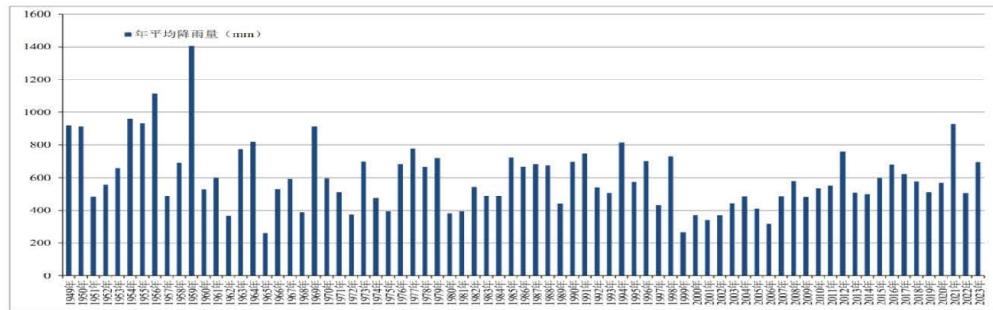


图 2.2-1 北京地区 1949-2023 年降雨量直方图

1.3.3 地下水水位量测情况

1、北环路

地下水水位量测情况一览表

表 2.7.2

水位层号	地下水类型	初见水位		稳定水位		主要赋水地层
		水位埋深 (m)	水位标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	
第1层	潜水	2.30~4.50	19.92~26.28	4.60~3.60	20.92~27.18	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层中的砂土、粉土夹层，黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层，细砂、粉砂② ₃ 层，黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层，细砂、中砂③ ₃ 层，黏质粉土④ ₁ 层，细砂④ ₂ 层
第2层	承压水	16.10~18.60	6.40~12.77	12.70~13.20	12.16~16.17	第四纪沉积的黏质粉土⑤ ₁ 层，细砂⑤ ₂ 层

2、谷丰东路、平乐街

地下水水位量测情况一览表 表 2.7.2

水位层号	地下水类型	初见水位		稳定水位		主要赋水地层
		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
第1层	潜水	1.80~4.00	25.23~27.94	1.50~2.10	27.13~28.49	第四纪沉积之粉质黏土、重粉质黏土②层中的粉土、细砂夹层，黏质粉土② ₁ 层，细砂、粉砂② ₃ 层，黏质粉土③ ₁ 层，细砂、粉砂③ ₃ 层，黏质粉土④ ₁ 层，细砂、粉砂④ ₂ 层
第2层	承压水	14.80~15.80	13.12~14.29	10.40~12.30	16.80~18.74	第四纪沉积的黏质粉土⑤ ₁ 层，细砂、粉砂⑤ ₂ 层

3、平谷大街、谷芳中路

地下水水位量测情况一览表 表 2.7.2

水位层号	地下水类型	地下水稳定水位(承压水测压水头)		主要赋水地层
		水位埋深(m)	水位标高(m)	
第1层	潜水	1.80~3.30	22.04~24.97	第四纪沉积的粉质黏土②层及黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层
第2层	承压水	5.10~8.40	17.49~22.82	第四纪沉积的黏质粉土③ ₁ 层

1.4 工程周边环境条件

拟建场地现状地形平坦，地势东高西低。主要为居民小区。拟建场地地形地物情况参见图 1-2（“拟建场地典型地形、地物照片”）。

1.4.1 拟建场地周边环境

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



1.4.2 拟建场地周边环境

因本工程为改建施工拟建场地内既有管线众多，北环路设计纵断图既有管线标注明显。经走访调查及勘探孔周边探测，场地内分布有电信、热力、雨水、污水、燃气等地下管线，施工前应进一步调查，并进行妥善处理，施工时涉及现状管线保护，确保施工及管

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

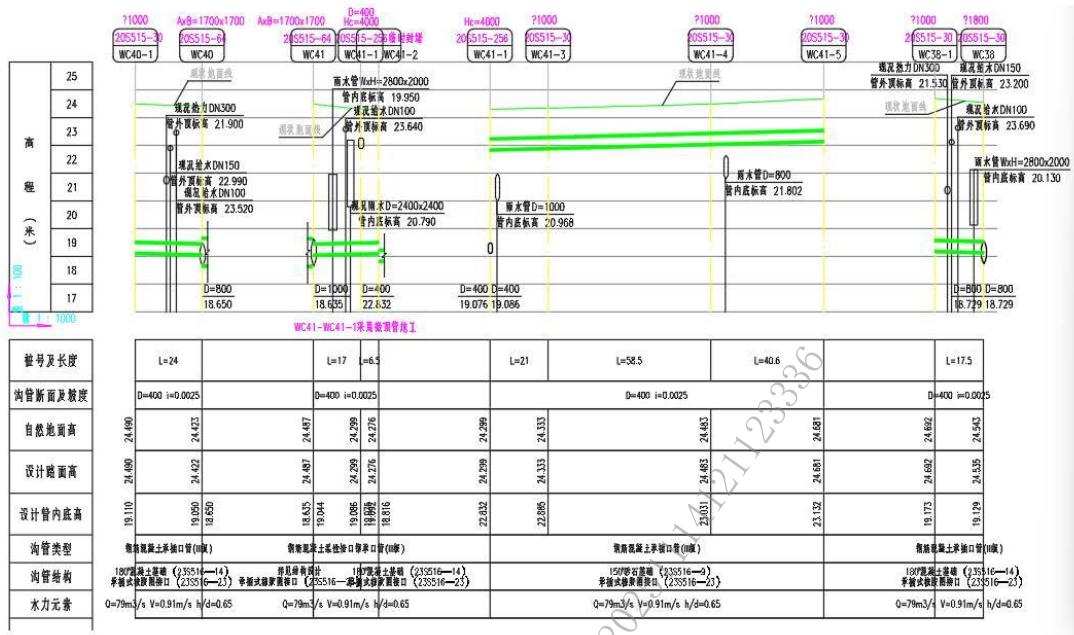
专项施工方案

线安全。北环路新建排水管线竖井及顶管穿越与横向既有地下管线之间关系见下表。

北环路新建排水管线竖井及顶管穿越与横向既有地下管线之间关系。

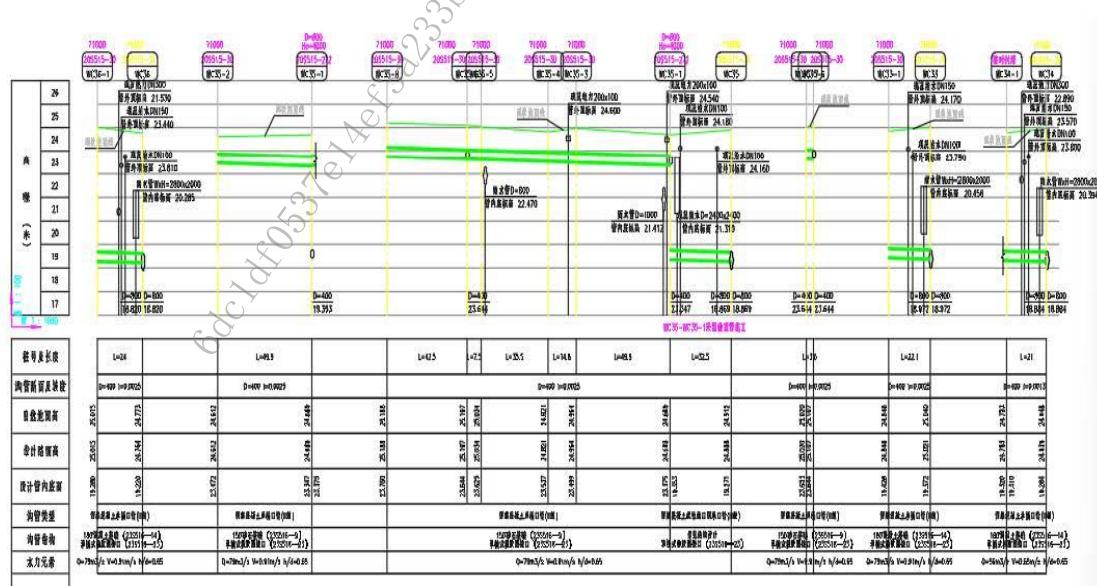
序号	污水桩号	管线名称	规格	既有管线标高(m)	与拟建管线的关系(净距m)	处理方案
1	WC41-2~WC41	现况雨水方沟	2800*2000 2400*2400	管内底高 19.95 管内底高 20.79	位于拟建管线上 0.41m	顶管可以通过,保护
2	WC35-1~WC35	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 21.31	位于拟建管线上 1.51m	顶管可以通过,保护
3	WC30-1~WC30	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 21.55	位于拟建管线上 1.35m	顶管可以通过,保护
4	WC27-2~WC27	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 21.78	位于拟建管线上 1.29m	顶管可以通过,保护
5	WC23-1~WC23	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 22.01	位于拟建管线上 1.18m	顶管可以通过,保护
6	WC21-2~WC21	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 22.87	位于拟建管线上 1.71m	顶管可以通过,保护
7	WC20-2~WC20	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 22.81	位于拟建管线上 1.65	顶管可以通过,保护
8	WC18-1~WC18	现况雨水方沟	2400*2400	管内底高 22.94	位于拟建管线上 1.44m	顶管可以通过,保护
9	WC15-2~WC15	现况雨水方沟	2800*2200	管内底高 22.22	位于拟建管线上 0.39m	顶管可以通过,保护
10	WC11-1~WC11	现况雨水方沟	1700*1700	管内底高 24.14	位于拟建管线上 1.78m	顶管可以通过,保护
11	WC8-2~WC8	现况雨水方沟	1700*1700	管内底高 24.94	位于拟建管线上 0.51m	顶管可以通过,保护
12	WC3-2~WC3	现况雨水方沟	2200*2000	管内底高 23.822	位于拟建管线上 0.52m	顶管可以通过,保护

北环路(WC3-WC41段及支线)涉及超过一般规模的危大工程拟建管线顶管工程现状管线关系纵断图



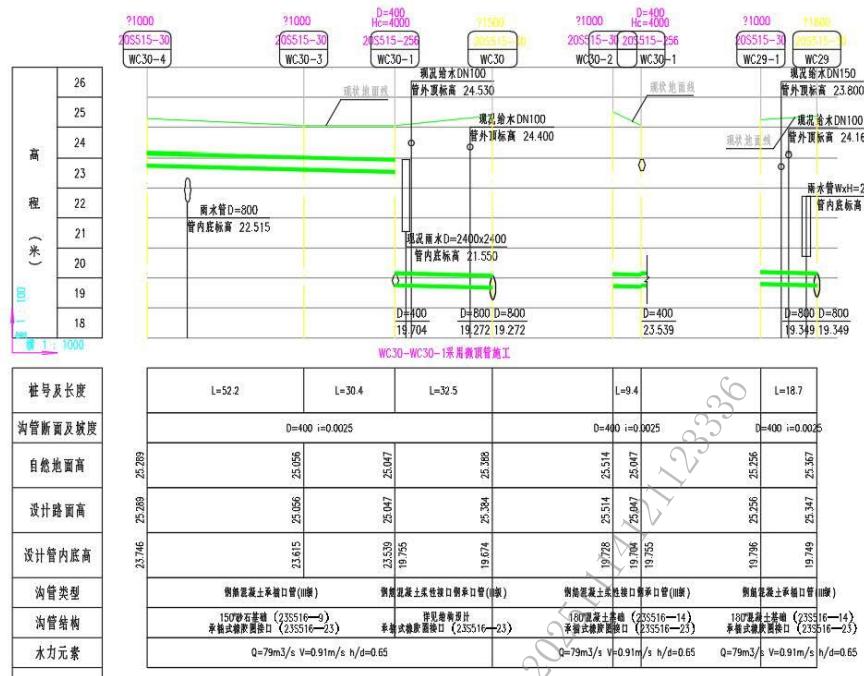
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



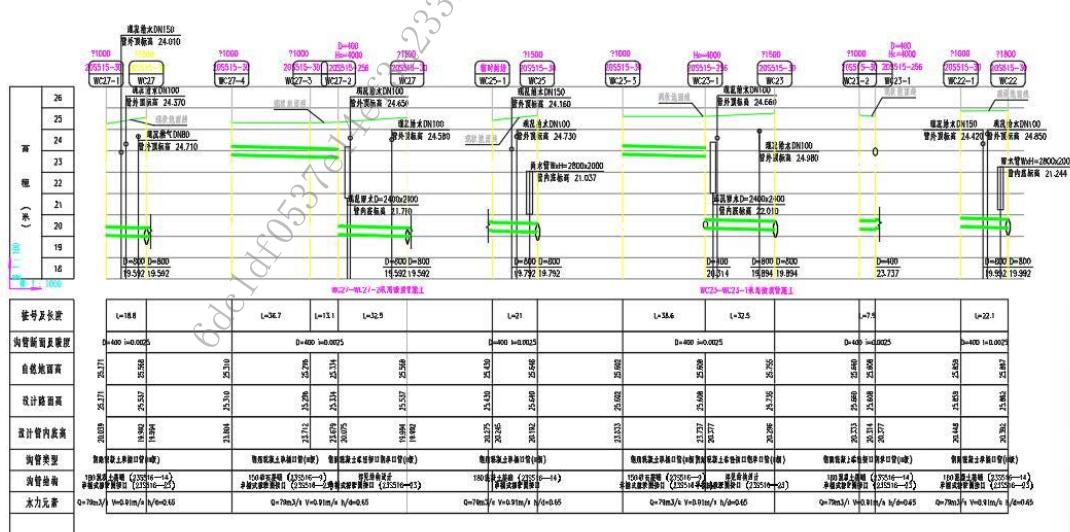
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



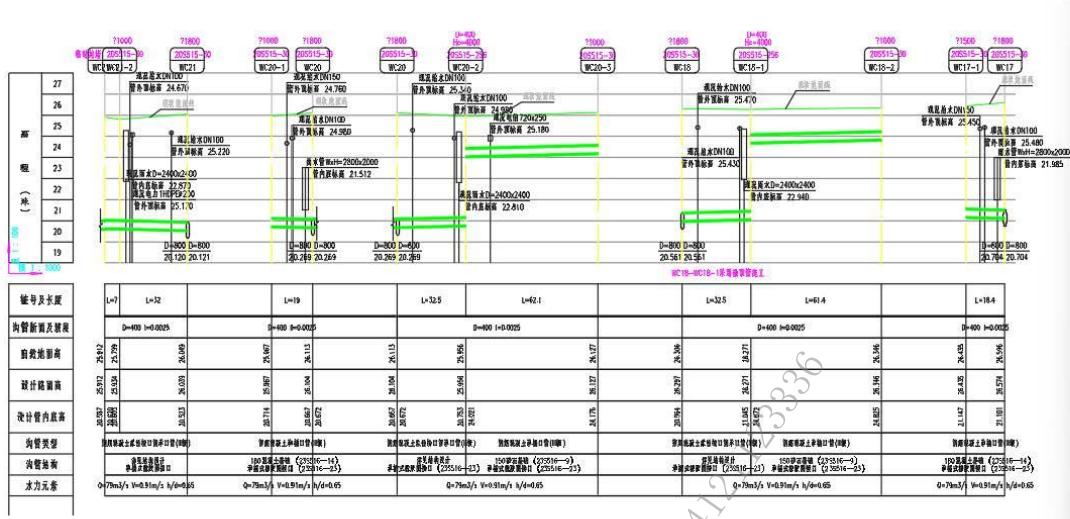
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



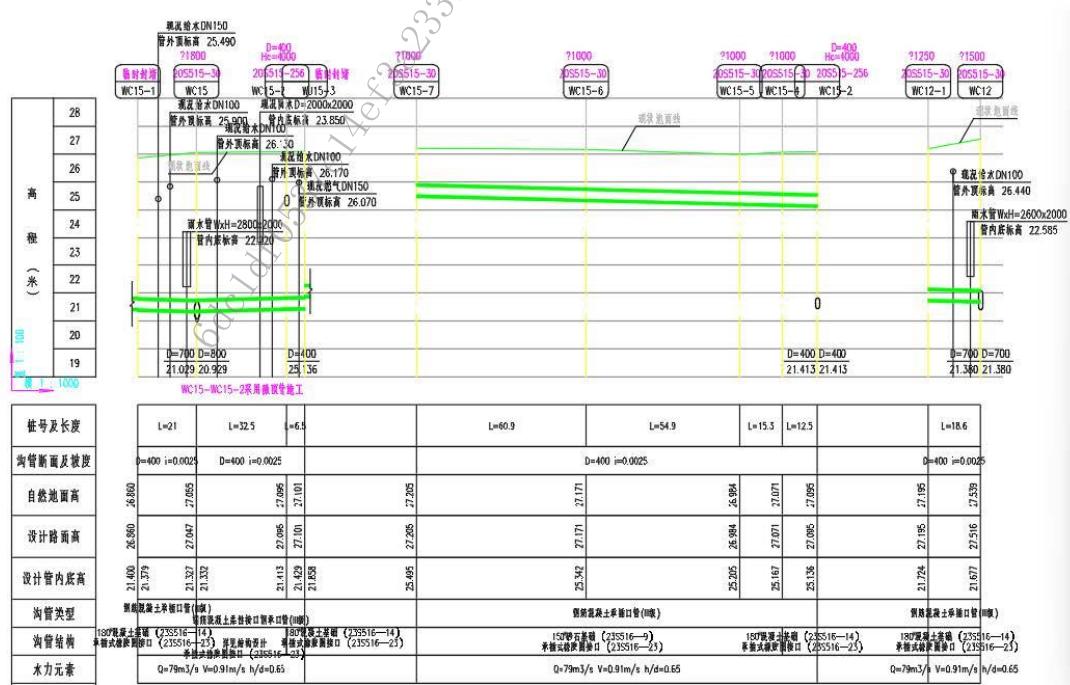
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



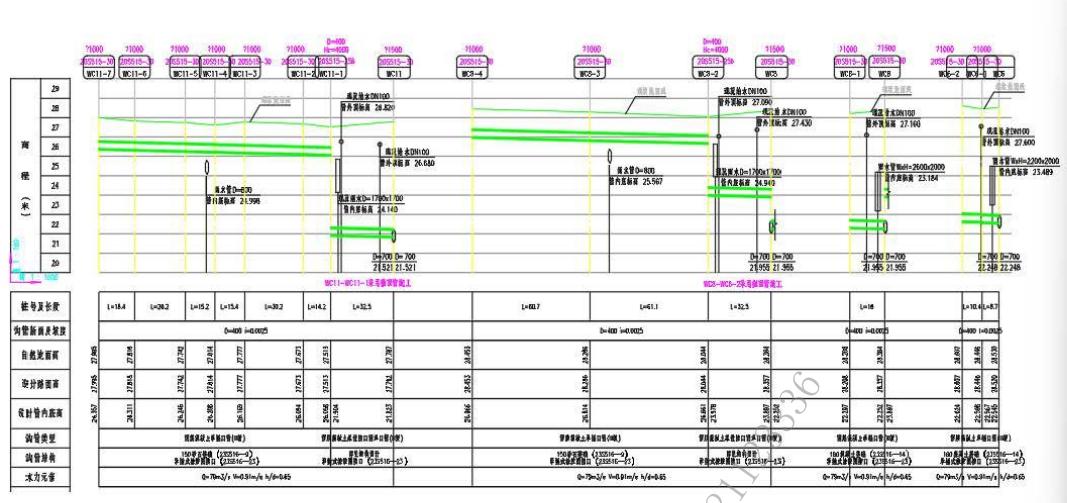
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



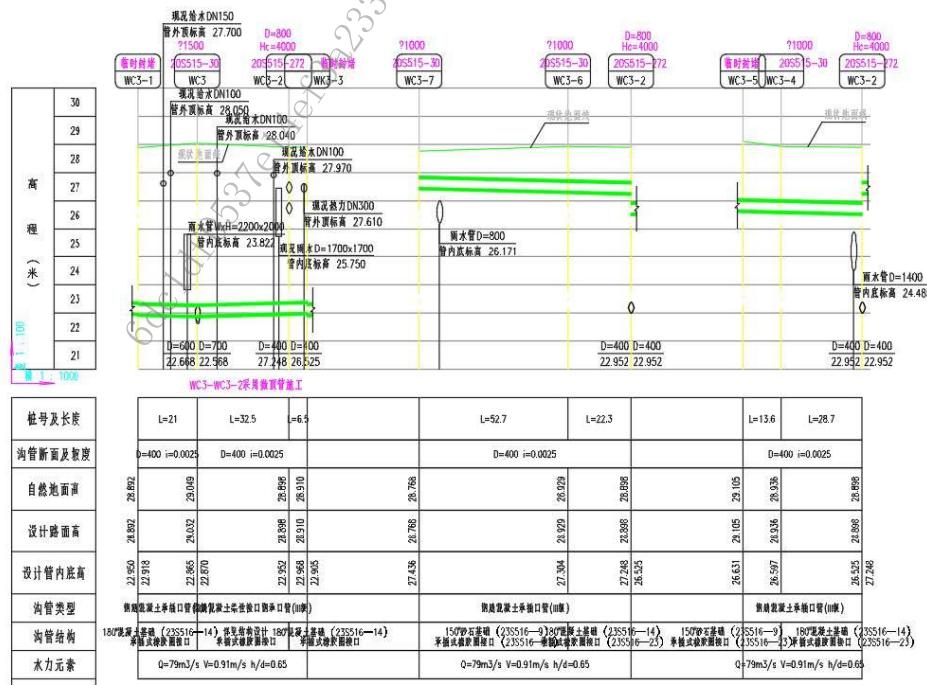
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

专项施工方案



1.5 顶管工程设计概况

本工程顶管法施工，沿线设若干工作井与接收井。

根据检查井尺寸及管线施工工艺，北环路（谷芳西路~谷丰东路）工作井有平面内净空尺寸：

4m（宽）x5m（长）×5.2~6m（深）11座、

4m（宽）x5m（长）×4m（深）1座、

3m（宽）x3m（长）×5.2~6m（深）接收井11座，

3m（宽）x3m（长）×4.1m（深）接收井1座。

接收井作为检查井12座

工作井均为临时结构，只设初期支护，初期支护采用倒挂井壁法施工，井壁及底板厚均为300mm。待工作井内永久检查井施工完成后，将初衬与永久检查井之间的空隙进行回填。

1、竖井结构型式

(1) 工作井与接收井均采用倒挂井壁法施工，井壁及底板采用300mm厚C25喷射混凝土+钢格栅。工作井井口设置1000mmx600mm的C30现浇钢筋混凝土锁口圈梁，圈梁上设240mm厚砖墙，高于地表500mm。

(2) 微顶管主井(WC41-2、WC35-1、WC30-1、WC27-2、WC23-1、WC21-2、WC20-2、WC18-1、WC15-2、WC11-1、WC8-2、WC3-2，)工作坑为钢板桩支护，设计净空4m*5m，深度5.6m—6.4m(40cm厚度平台及安装机械设备)。

(3) 微顶管接收井(WC41、WC35、WC30、WC27、WC23、WC21、WC20、WC18、WC15、WC11、WC8、WC3，)接收坑为钢波纹板支护工艺施工，设计净空为3m*3m，深度5.2~6m。

(4) 微顶管接收井都在主线上，结合主线检查井同步施工。

(5) 根据地勘资料，工作井进入地下水范围内。施工前根据工作井位置，施打钢板桩，在钢板桩范围内施打疏干井，以保证顶管坑内无水施工。若无明排集水条件，则止水具体措施为工作井开挖时需采用竖井侧壁周圈超前注浆止水及井底注浆，注浆材料采用水泥水玻璃双液浆，工作井注浆范围为从潜水水位标高以上0.5m开始，工作井侧壁外及井底以下1.5m。小导管长度为3.0m，梅花形布置，水平倾角10°~15°，隔榀打设，水平间距600mm(井底间距均为600mm)，注浆压力不大于0.5MPa，注浆止水后土体的渗透系数不大于 1×10^{-6} cm/s。注浆后的土体无侧限抗压强度不小于0.8MPa。

2、顶管结构型式

顶管采用钢筋混凝土III管，直径DN400，坡度0.0025。

3、微顶拉管结构型式

顶管采用钢筋混凝土III管，直径 DN400，坡度 0.0025。

4、地下水控制：竖井坑外设置应急井。

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

1.6 施工要求

1、工期目标

项目总体工期为 2025 年 8 月 31 日开工，2027 年 8 月 31 日竣工。

2、质量目标

确保工程质量合格。

3、安全目标

确保不发生重大安全事故。

4、文明施工目标

达到北京市区级安全文明工地。

5、环境保护承诺

防止环境污染，美化施工周边环境，营造绿色工程。

1.7 相邻工程概况

顶管工程应先于相邻明挖段施工，明挖段与工作井及接收井预留 20m 距离，待竖井回填后再进行相邻明挖段施工，使明挖管线与顶管管线连接贯通。

1.8 风险源识别及风险管理

在平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）建设过程中确保工程周边建（筑）物、地下管线、道路及公众环境安全是每一个建设者的首要责任。一方面我们要坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，采取各种有效措施，防范各类安全事故的发生。另一方面我们也必须具备有效应对各类突发事故的能力，以防止事故的扩展，将事故损失降到最低点，切实保障人民群众的生命安全，最大限度地减少财产损失和社会影响。

1.8.1 保证平谷城区北部片区的施工道路正常运行：

本工程北环路顶管施工区段现况路交通繁忙，车流量大，施工期间需要严格控制地层沉降避免施工影响道路表面结构和行车安全，同时施工车辆运输路线合理布置，减少对现况交通的影响，确保平谷城区北部片区的道路交通正常运行。

1.8.2 保证平谷城区北部片区排水管网改造工程的安全：

本工程施工所开挖路段的地下管线复杂，水位浅地质条件复杂，北环路道路部分施工段开挖深度涉及超过一般规模的危大工程施工，竖井开挖与顶管施工前需要编制专项施工方案，应当由专家评审通过后方可进行施工。

1.8.3 本工程主要风险点如下表：

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

序号	风险工程名称	位置、范围	风险基本状况描述	风险工程等级	备注
1	北环路顶管施工	WC3-WC41 支线	顶管施工涉及超过一般规模的危大工程	一级	设计阶段定级
2	工作井、接收井、后做井、支线井施工	WC3-WC41 支线	施工深度超过 5 米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	一级	设计阶段定级

1.8.1 风险管理

- 1、开工前项目部应对安全管理部和技术管理部进行安全技术交底。
- 2、施工前项目部安全管理部和技术管理部检查该项目专项施工方案编制、审批、论证情况。
- 3、监理单位检查项目专项施工方案编制审、批论证情况。
- 4、施工前对操作人员进行安全技术交底和班前教育。
- 5、按照方案设计要求进行基坑开挖、支护、支撑拆除等施工。
- 6、施工时操作人员进行自检。
- 7、项目安全管理人员全程检查，安全工具、机械等使用前验收。
- 8、项目部安全管理部全过程检查、验收。
- 9、施工时现场监理需要全过程检查、验收，并旁站监督。

第3章 施工计划

3.1 计划安排

考虑工期要求，结合（平谷区）北区改造道路区域位置，根据微顶管工艺施工工艺及现场勘察情况，北环路顶管工程施工计划 453 天工期。

考虑工期要求，结合（平谷区）北区改造道路区域位置，根据微顶管工艺施工工艺及现场勘察情况，顶管施工计划 453 天工期。

顶管计划开始时间：2026 年 3 月 15 日，2027 年 6 月 10 日竣工。

后期污水整体工程到 2027 年 8 月 31 日全部竣工验收完成。

序号	污水桩号	计划开始时间	计划完成时间	完成时间（天）
1	WC41-2~WC41	2026.3.25	2026.4.30	46
2	WC35-1~WC35	2026.5.1	2026.5.31	31
3	WC30-1~WC30	2026.6.1	2026.6.30	30
4	WC27-2~WC27	2026.7.1	2026.7.31	31
5	WC23-1~WC23	2026.8.1	2026.8.31	31
6	WC21-2~WC21	2026.9.1	2026.9.30	30
7	WC20-2~WC20	2026.10.1	2026.10.31	31
8	WC18-1~WC18	2026.11.1	2026.11.30	30
9	WC15-2~WC15	2026.12.1	2026.12.31	31
10	WC11-1~WC11	2027.3.1	2026.3.31	31
11	WC8-2~WC8	2026.4.1	2026.4.30	30
12	WC3-2~WC3	2026.5.1	2026.6.10	41

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 顶管工程进度计划表

编号	工作名称	持续时间	开始时间	结束时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	
1	前期施工准备工作	10	2026-03-15	2026-03-24	前期施工准备工作														
2	导行围挡施工	5	2026-03-15	2026-03-19	导行围挡施工														
3	路面铣刨施工	5	2026-03-20	2026-03-24	路面铣刨施工														
4	顶管施工	350	2026-03-25	2027-03-09	顶管施工														
5	顶管坑钢板桩施工	30	2026-03-25	2026-04-23	顶管坑钢板桩施工														
6	疏干井、排水管道施工	30	2026-04-24	2026-05-23	疏干井、排水管道施工														
7	顶管坑开挖	50	2026-05-24	2026-07-12	顶管坑开挖														
8	微顶管施工	180	2026-07-13	2027-01-08	微顶管施工														
9	管道安装及检查井施工	60	2027-01-09	2027-03-09	管道安装及检查井施工														
10	检查井施工	50	2027-03-10	2027-04-28	检查井施工														
11	管道安装施工	20	2027-03-10	2027-03-29	管道安装施工														
12	检查井施工	30	2027-03-30	2027-04-28	检查井施工														
13	附属工程	38	2027-04-29	2027-06-05	附属工程														
14	闭水施工	10	2027-04-29	2027-05-08	闭水施工														
15	回填施工	28	2027-05-09	2027-06-05	回填施工														
16	竣工验收	5	2027-06-06	2027-06-10	竣工验收														
月					2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	2026.3.15	
工程月					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

第4章 施工工艺技术

4.1 顶管施工设计

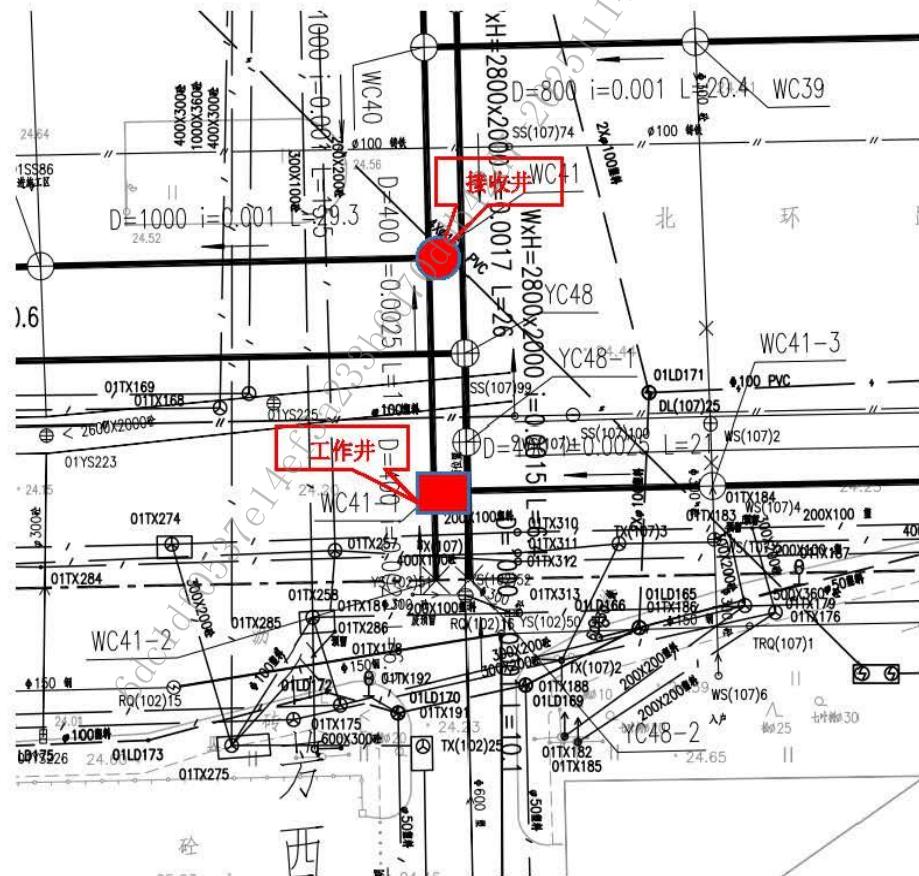
竖井位于现状北环路道路范围内，工作井、接收井开挖会对现状沥青路面产生破坏，路面破除面积依据顶管工作井、接收井尺寸及位置确定。

北环路排水干线 D=400 顶管施工，总长度 380.5m，管材采用钢筋混凝土III级管，由于顶管地层含水量大，考虑施工技术问题，故使用微顶管工艺施工工艺施工，故使用螺旋微顶管施工工艺施工。

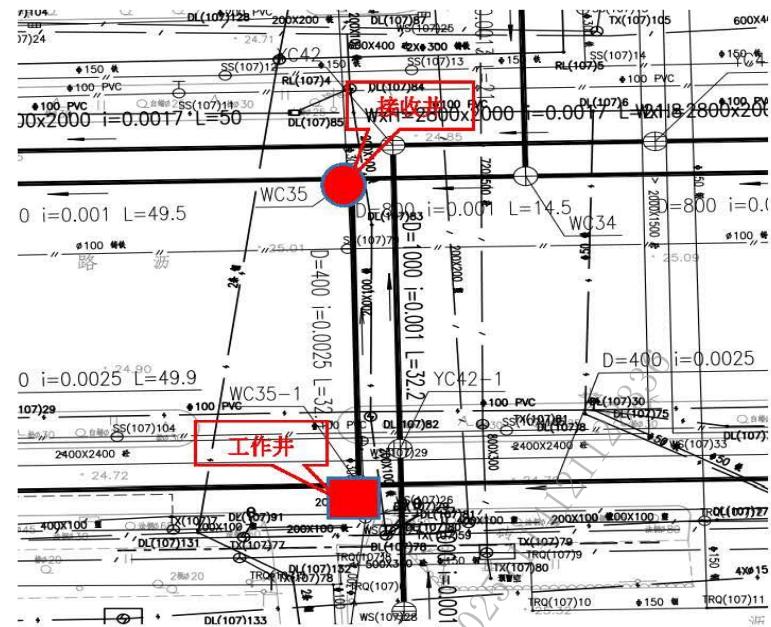
具体设计工作井及接收井位置以检查井为中心，有支线井井位的为工作井及接收井。

工作井及接收井设计平面、剖面图及主要工程数量表。

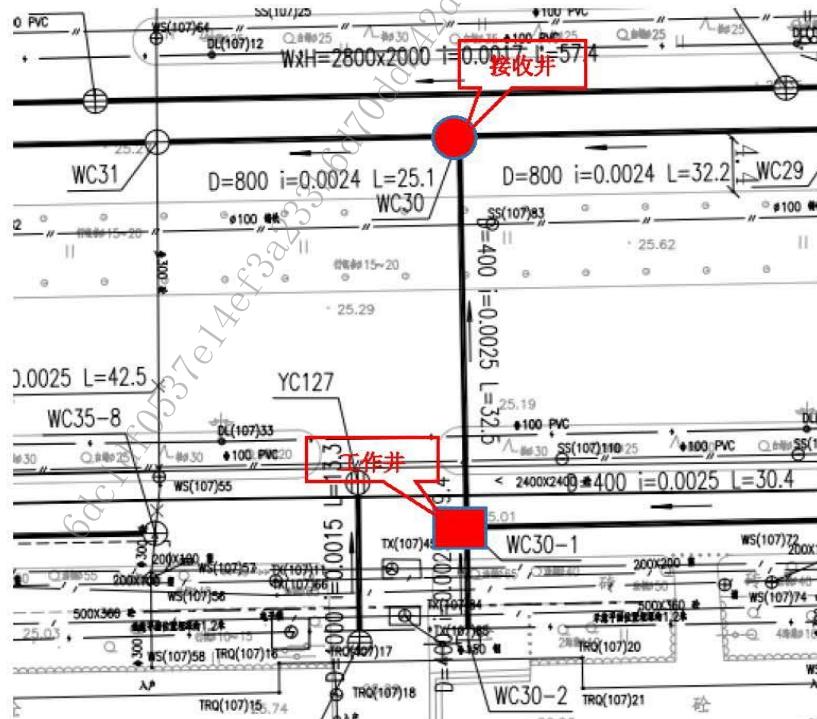
4.1.1 北环路顶管工作井、接收井布置图



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 专项施工方案

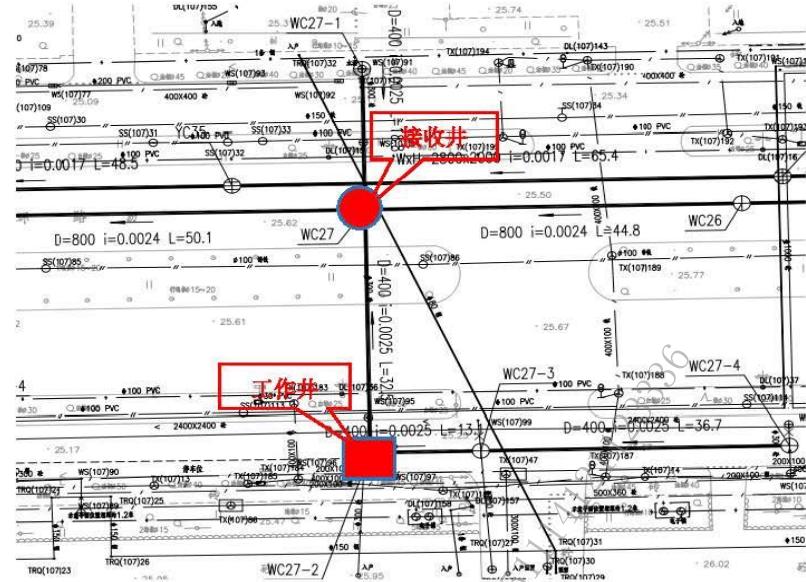


WC35-1~WC35 井段

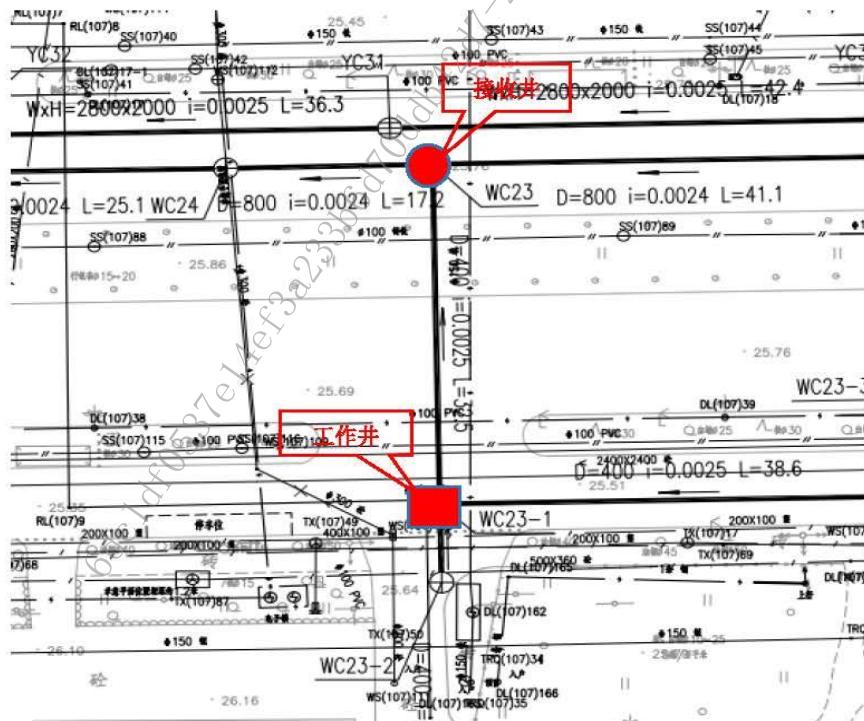


WC30-1~WC30 井段

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 专项施工方案

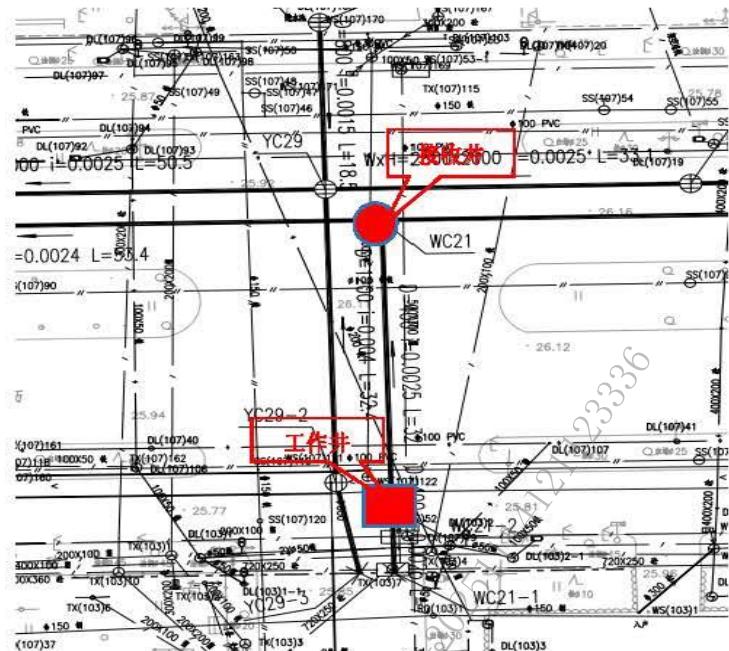


WC27-2~WC27 井段

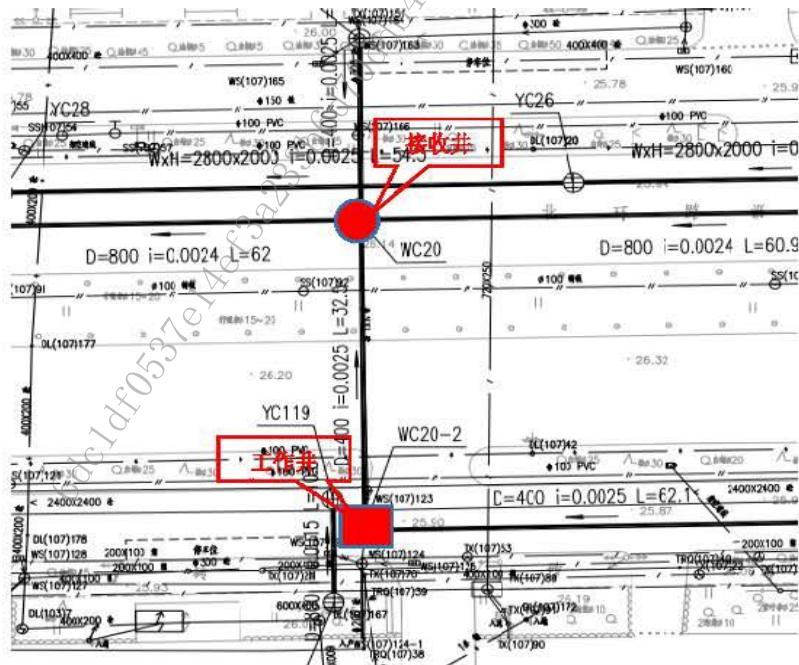


WC23-1~WC23 井段

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 专项施工方案

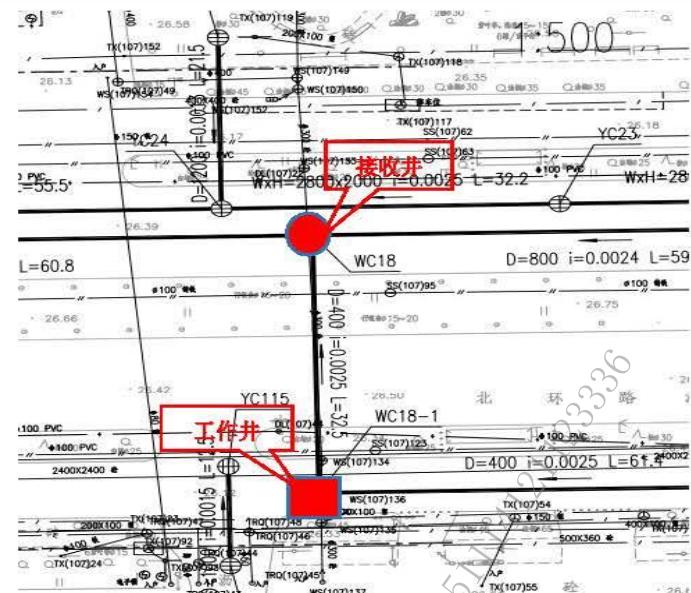


WC21-2~WC21 井段

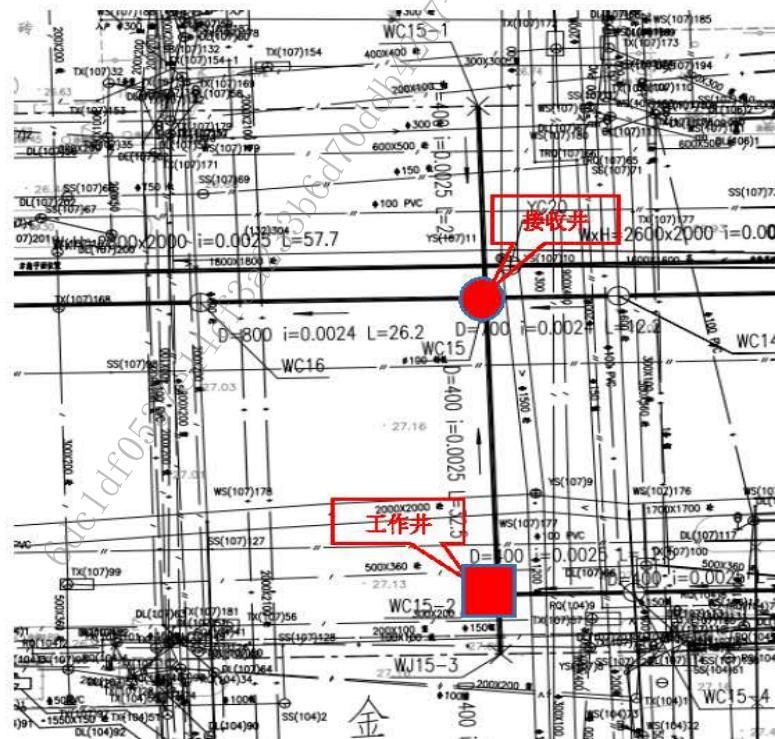


WC20-2~WC20 井段

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 专项施工方案



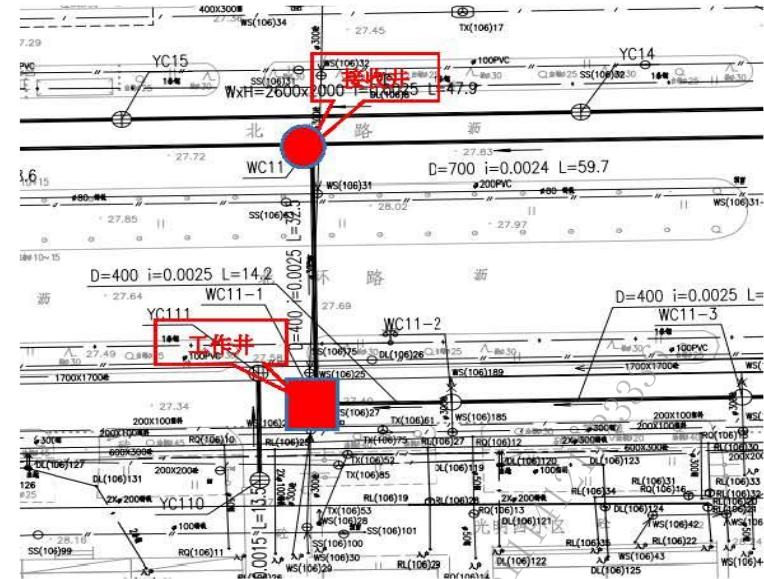
WC18-1~WC18 井段



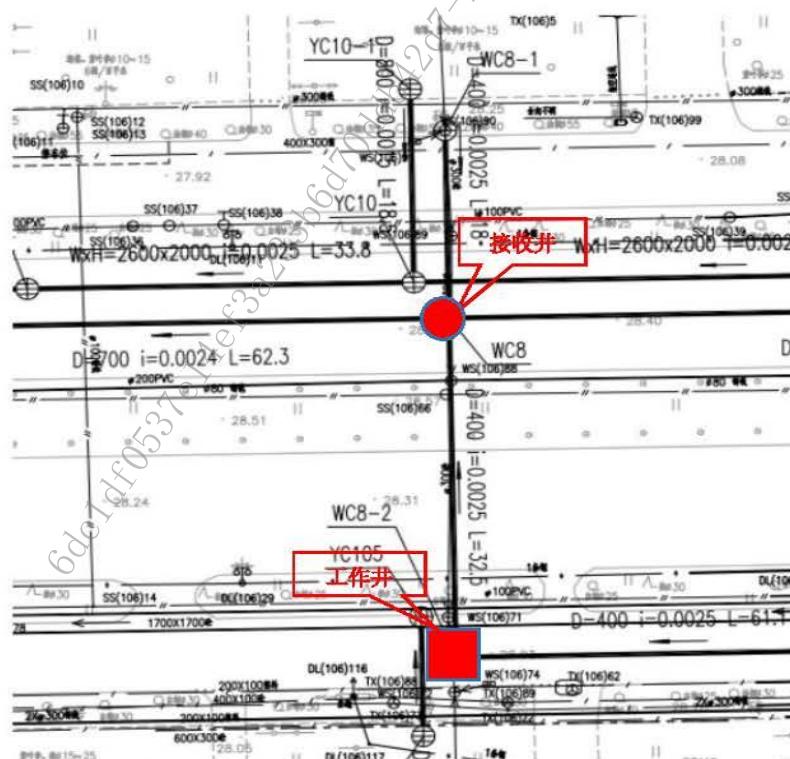
WC15-2~WC15 井段

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

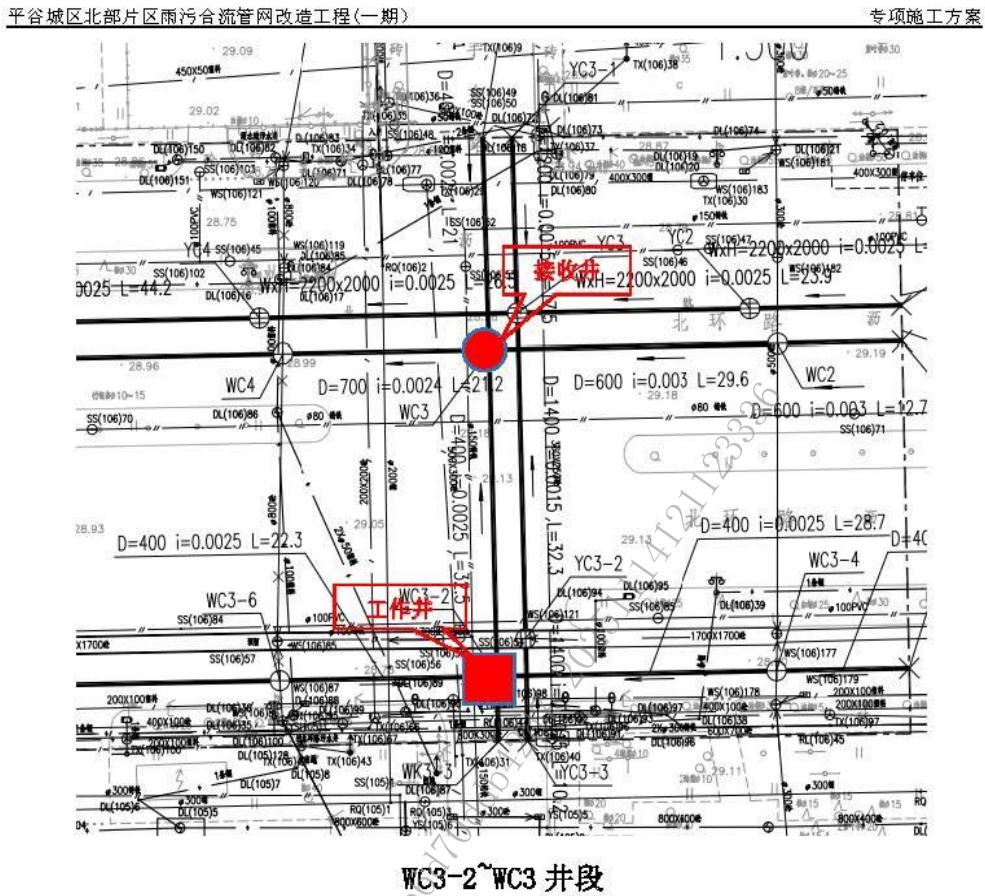
专项施工方案



WC11-1~WC11 井段



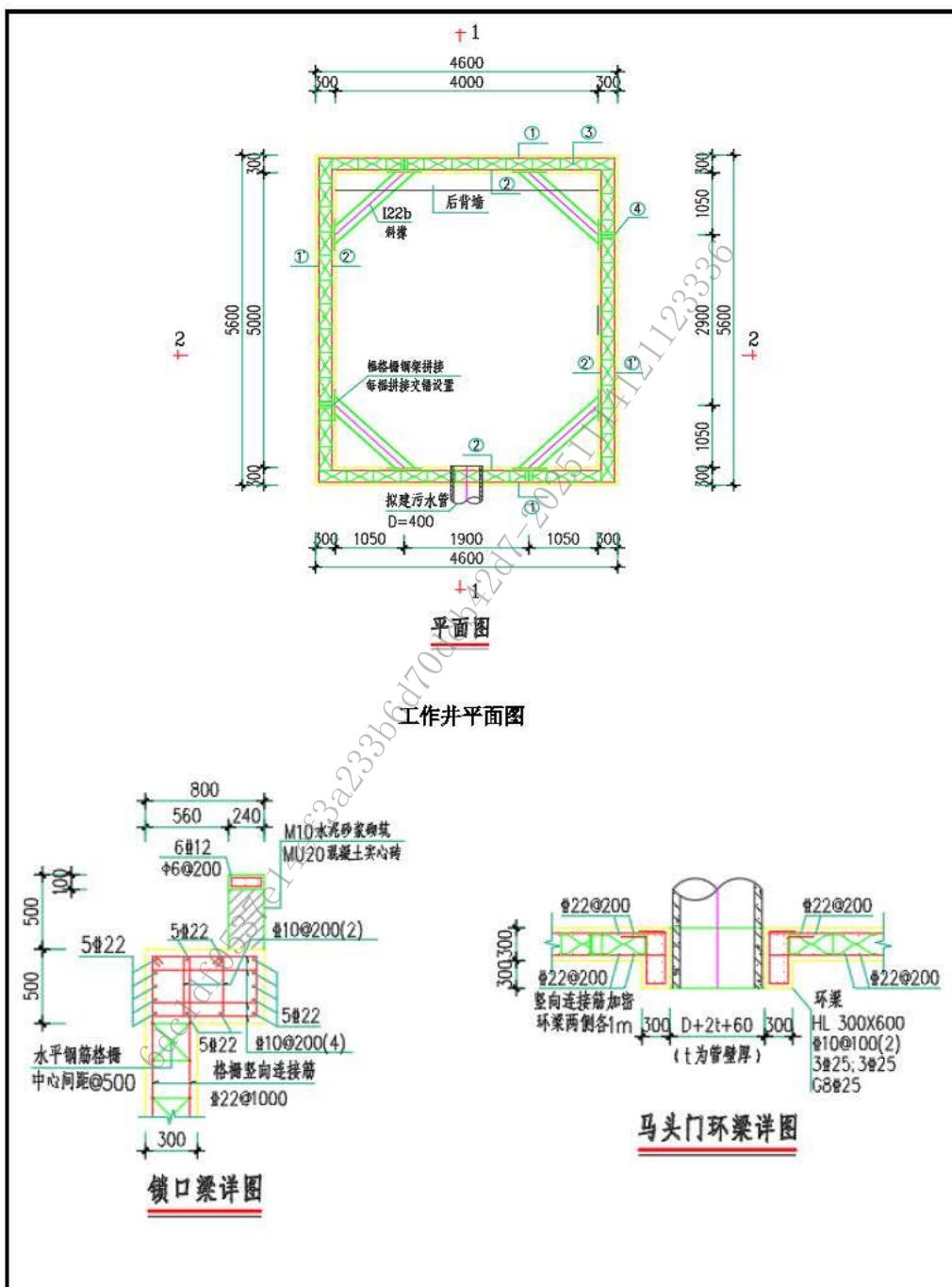
WC8-2~WC8 井段



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

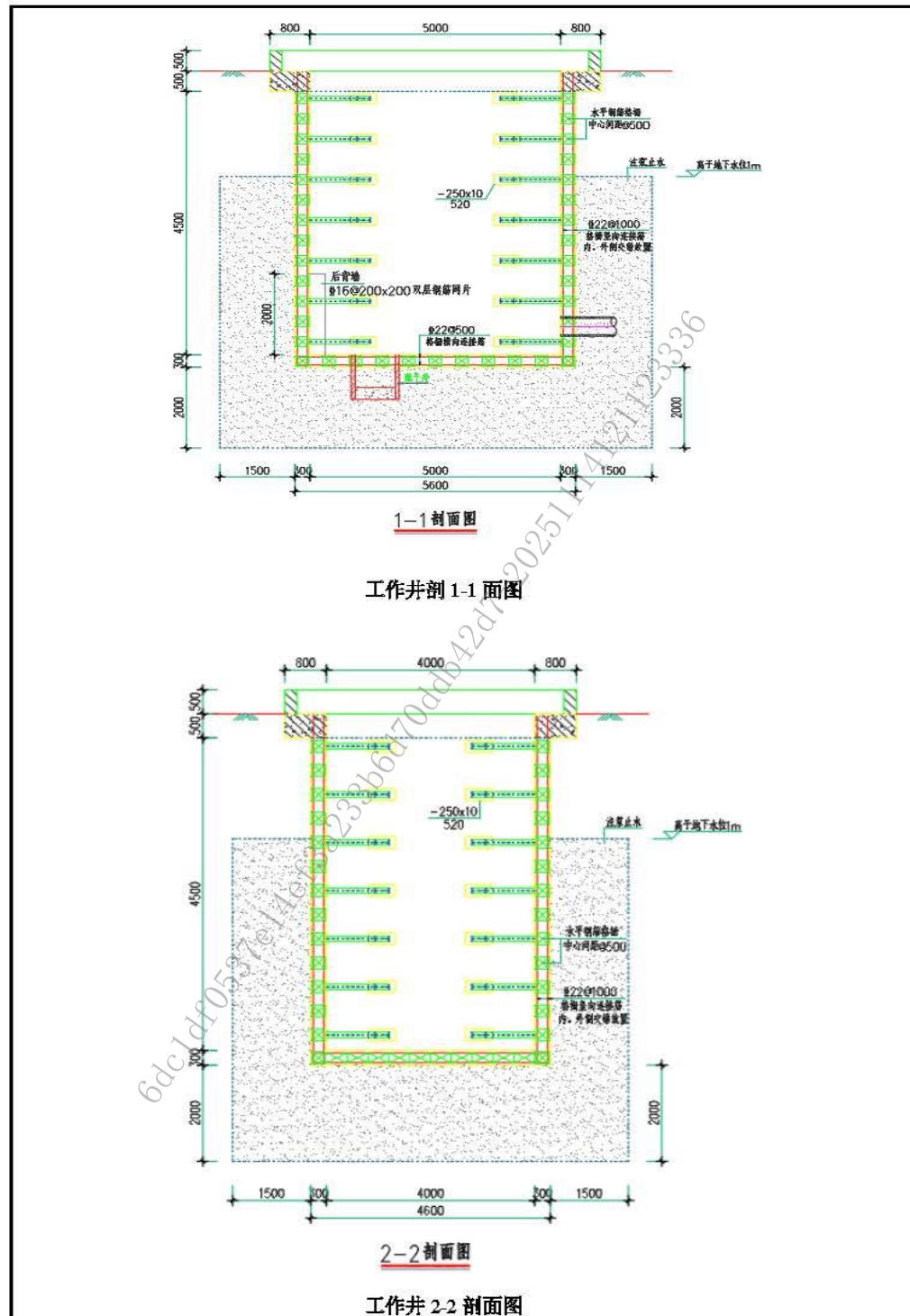
专项施工方案

4.1.2 工作井(4*5m)与接收井((3*3m))支护设计平面及剖面图详见下图。



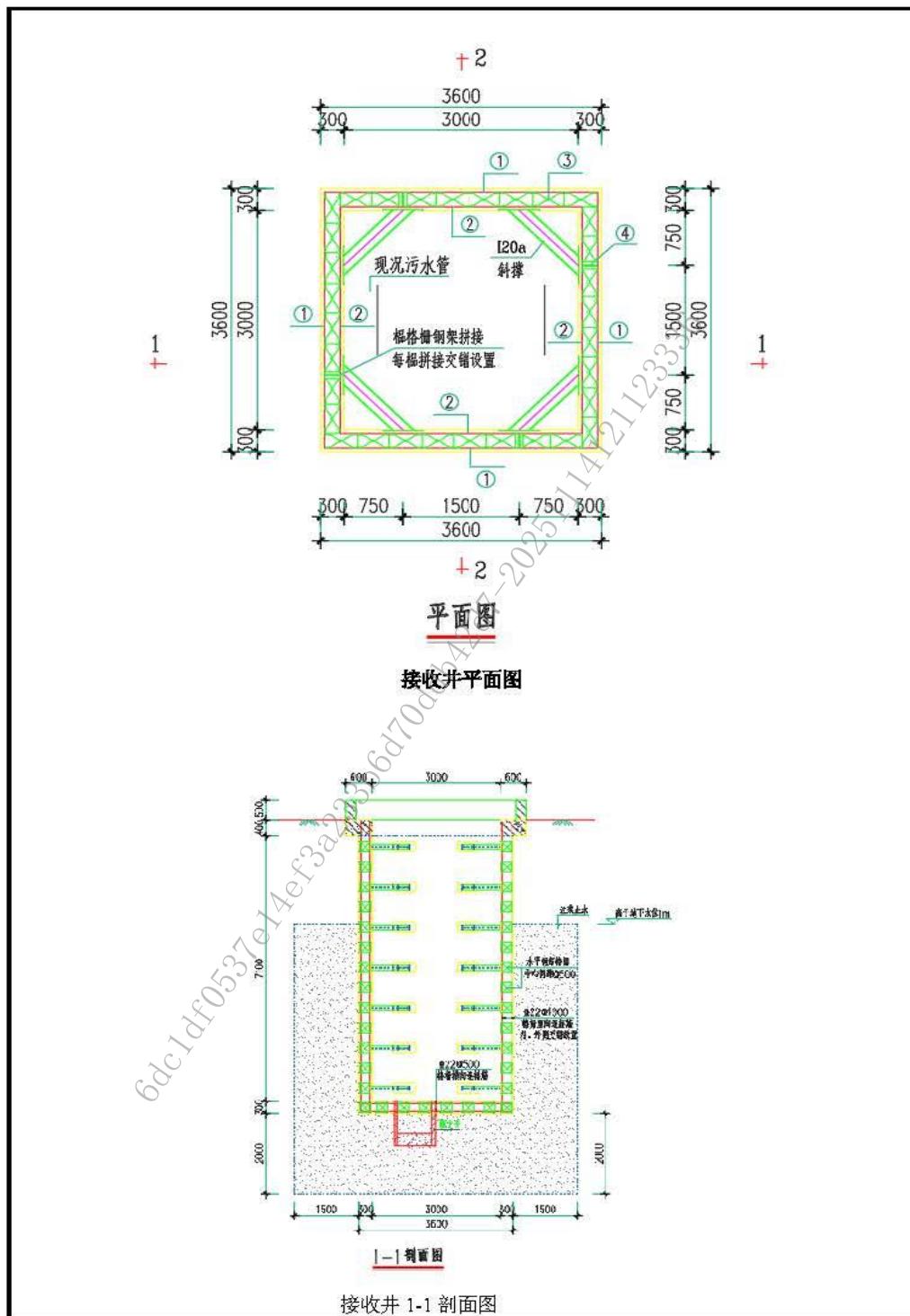
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



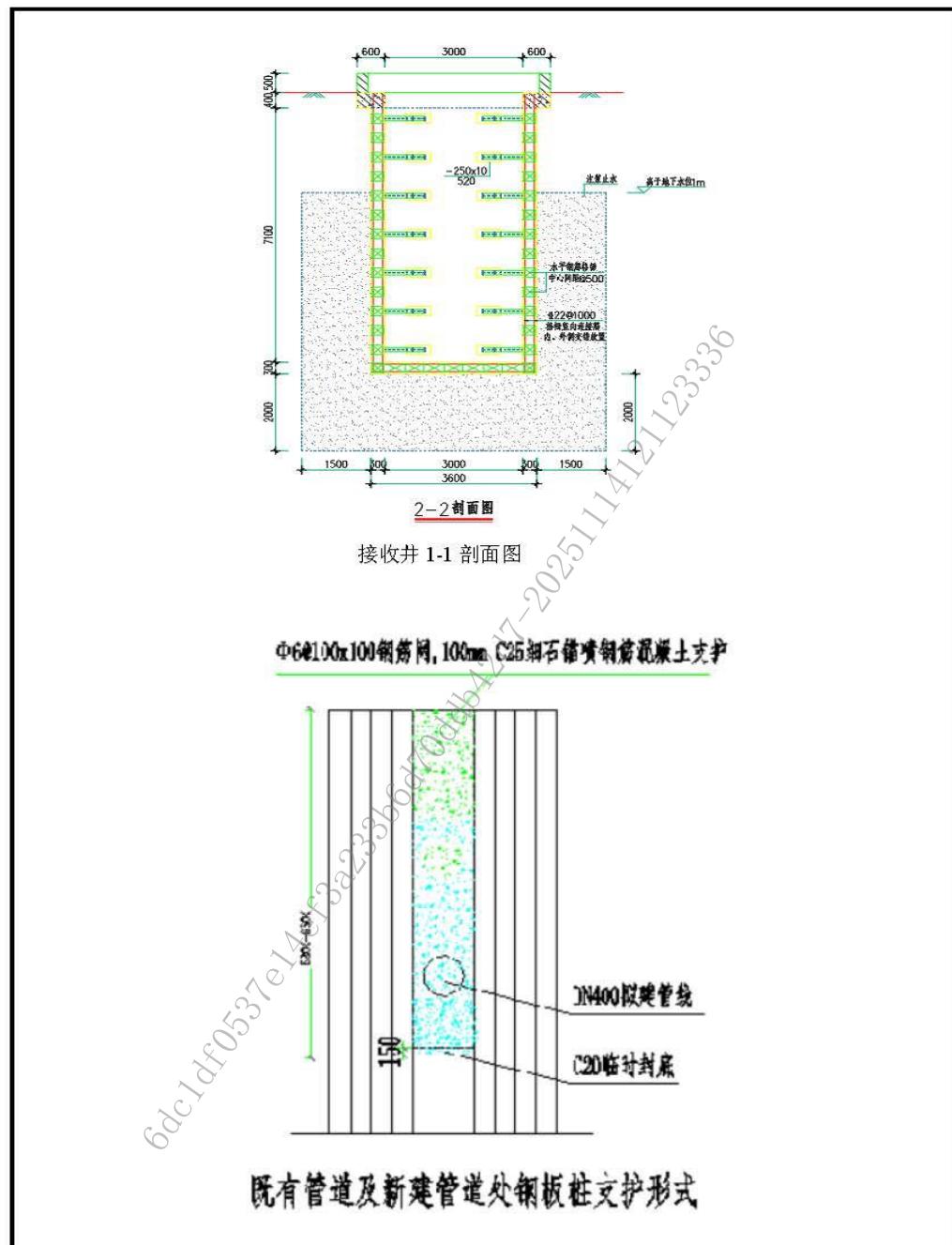
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

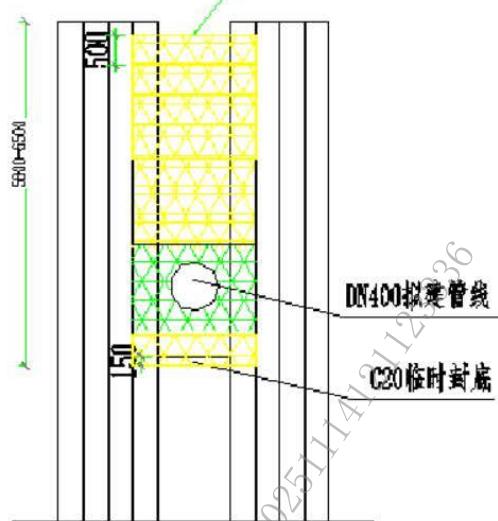
专项施工方案



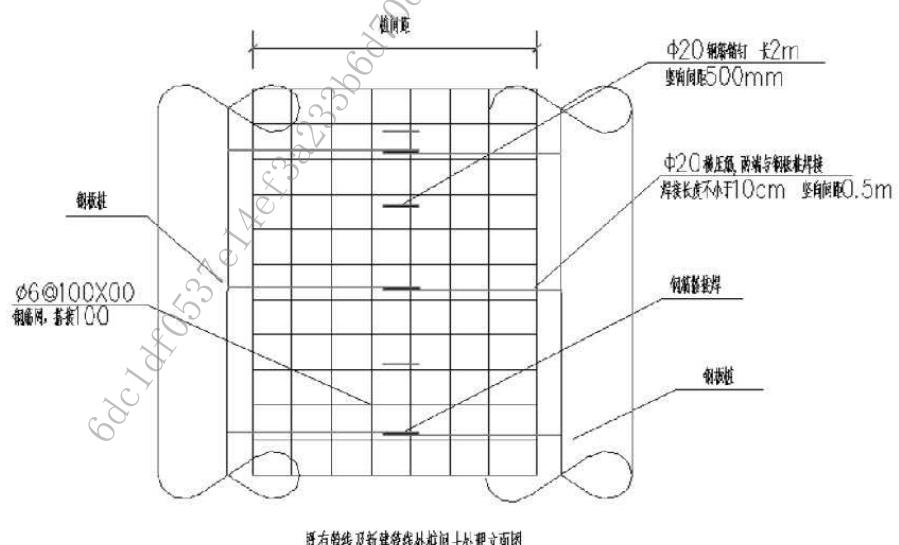
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

Φ6@100x100钢格网, 100mm C25细石钢筋混凝土支护



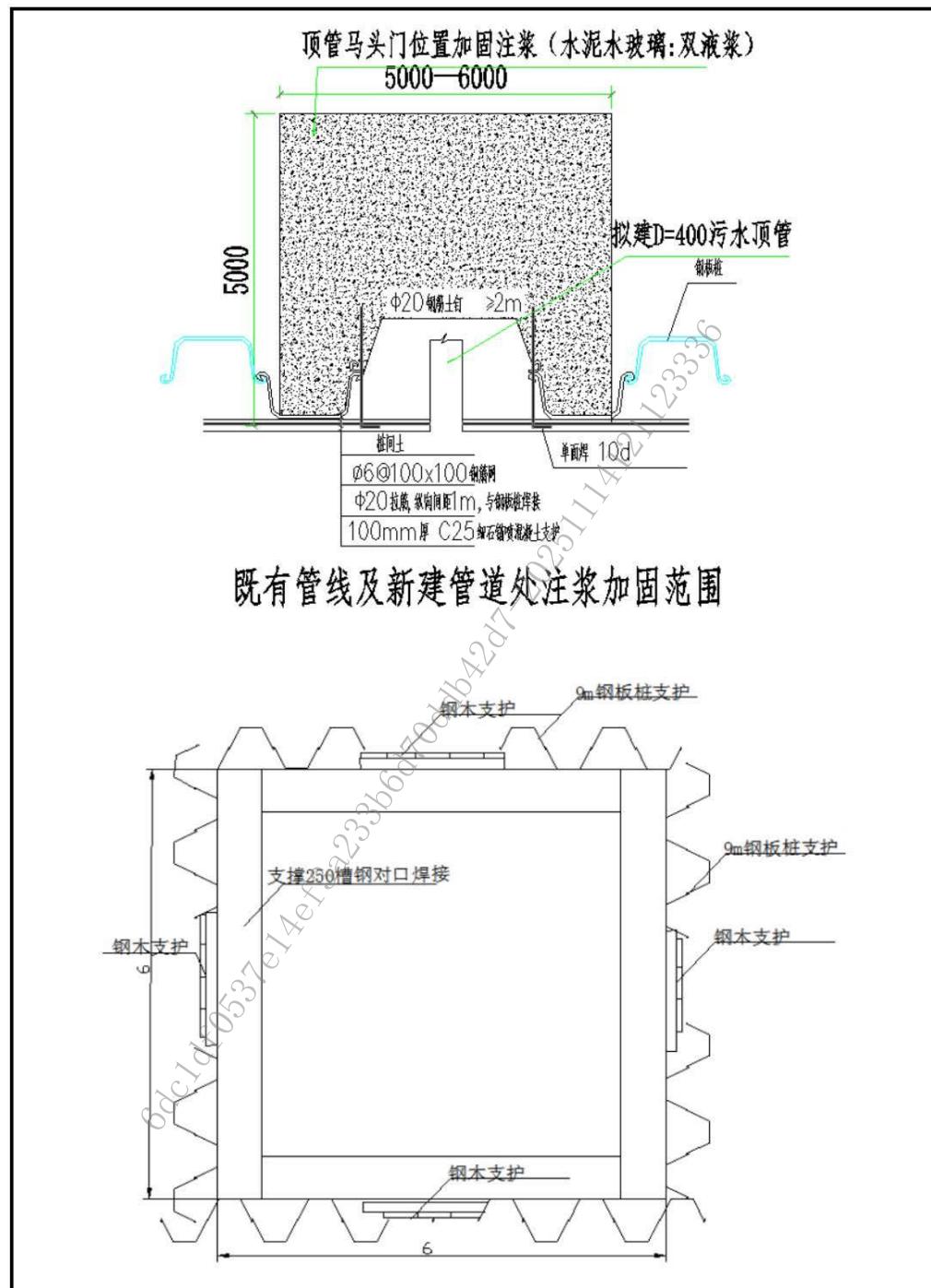
既有管道及新建管道处钢板桩支护形式



既有管线及新建管线处桩间土处理立面图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



钢板桩顶管接收井简图



支线井支护平面布置图

北环路 DN400 顶管工程数量表

序号	井号	平面尺寸 (m)	深度 (m)			顶进方向	长 度 (m)
			地面高程	管内底高程	井深度		
1	WC41-2	4×5m (工作井)	24.276	19.092	5.18	向北顶进至 WC41	23.5
2	WC35-1	4×5m (工作井)	24.699	19.353	5.35	向北顶进至 WC35	32.5
3	WC30-1	4×5m (工作井)	25.047	19.755	5.29	向北顶进至 WC30	32.5
4	WC27-2	4×5m (工作井)	25.334	20.075	5.26	向北顶进至 WC27	32.5
5	WC23-1	4×5m (工作井)	25.608	20.377	5.23	向北顶进至 WC23	32.5
6	WC21-2	4×5m (工作井)	25.799	20.603	5.2	向北顶进至 WC21	32
7	WC20-2	4×5m (工作井)	25.956	20.753	5.2	向北顶进至 WC20	32.5
8	WC18-1	4×5m (工作井)	28.208	22.279	5.93	向北顶进至 WC18	32.5
9	WC15-2	4×5m (工作井)	27.095	21.413	5.68	向北顶进至 WC15	32.5
10	WC11-1	4×5m (工作井)	27.513	21.904	5.61	向北顶进至 WC11	32.5
11	WC8-2	4×5m (工作井)	28.044	23.978	4.066	向北顶进至 WC8	32.5
12	WC3-2	4×5m (工作井)	28.898	22.952	5.95	向北顶进至 WC3	32.5

4.1.3 微顶管部分根据主线为主的原则，每个主线井均为工作坑，工作坑按照图纸标高及方向排序顶管。

4.2 地下水处理设计

由于本工程顶管工程均遇到地下水，因此，根据设计图纸要求，所有的工作井及接收井均采用竖井侧壁小导管注浆止水，工作井及接收井外设置应急井，顶管工程采用泥浆平衡顶管施工工艺施工，始发端及接收端采用注浆加固。应急井设计具体如下：

工作井设置管井应急井 6 眼，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米。（应急井管井位置见下面配置图）

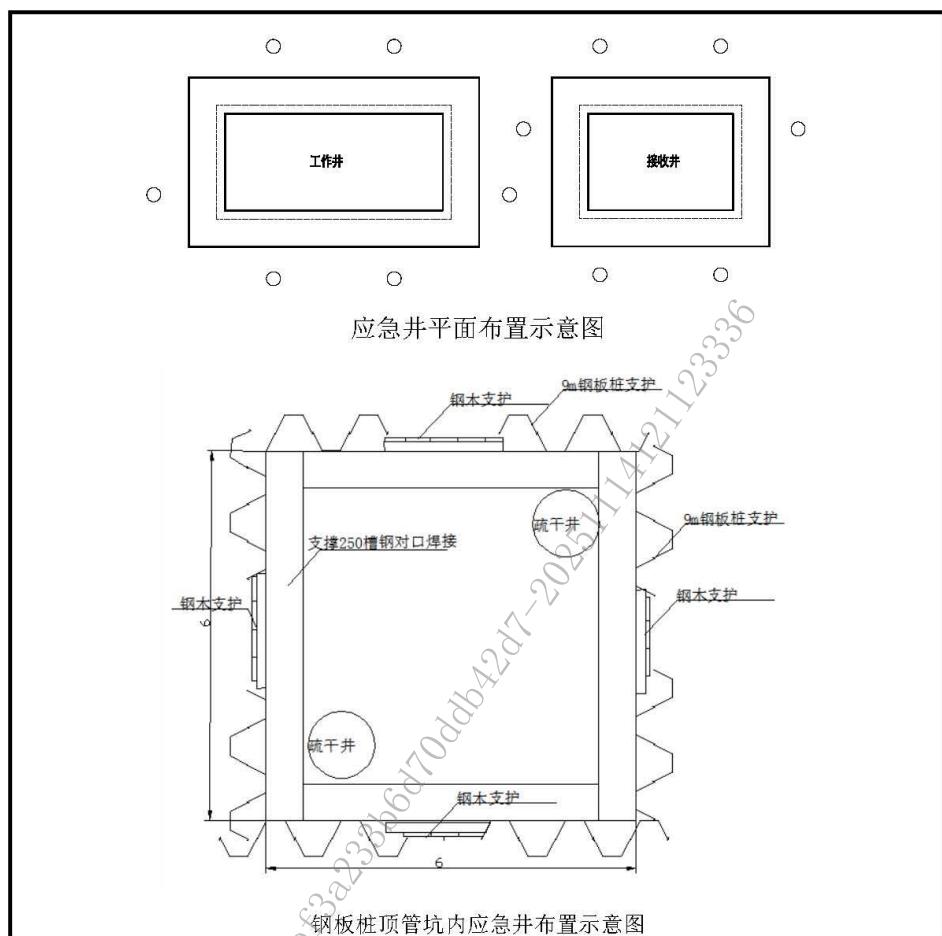
接收井设置管井应急井 4 眼，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米。（应急管井位置见下面配置图），后做井应急井设置同接收井。

选用高效能潜水泵，配备自动化控制系统，实现远程监控与调节，每个应急井内配

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

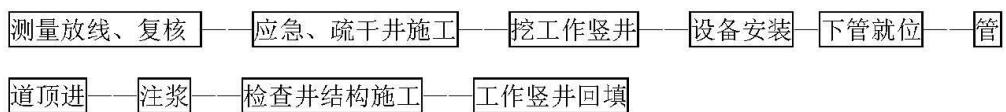
泵 1 台，泵型 25QDX1.5-16，泵功率 1.5kW。



4.3 微顶管施工方案

4.3.1 顶管施工工艺流程

顶管施工工艺流程图如下：



4.3.2 施工测量放线

顶管施工测量是顶管施工中一个十分重要的工作环节，为保证施工中管道位置的准确性，结合该工程的特点，采取地面控制测量及井下控制测量。为满足施工需要，现场组建测量组，专职负责控制测量及日常的施工测量。

根据提供的测量控制点的坐标和高程，布置现场的测量控制点，并设永久性测量控制桩。导线两端点依附于高一级的控制点。在始发井及接收井附近适当加密导线点，以利于井下投点。

1、平面控制

根据工程实际情况，该工程的平面控制采用地面导线形式控制，导线等级为三级。各导线点需选择在合适的位置。导线点埋设要严格执行规范中有关埋点造标的的规定。导线点在使用前要进行复核经确认无误后方可使用。导线边长选择在 500m，导线环上的个点均布设于施工影响范围以外，避免损坏及丢失。导线的测设在工程开工前完成，地面导线布设采用三级导线。导线测量依据规范中三级导线的标准进行，并对测量成果用相关软件进行平差。

导线测量精度达到三级导线的主要技术要求：

三级导线测量技术要求表

等 级	导线 长度 (Km)	平均 边长 (Km)	测 角 中误差 (“)	测 距 中误差 (“)	测距相对 中误差	测回数			方 位 角 闭合差 (“)	相 对 闭合差
						DJ1	DJ2	DJ3		
三 级	1.2	0.1	12	15	≤1/7000	-	1	2	24 √ n	≤ 1/5000

注：n — 测站数。

四等水准测量技术要求表

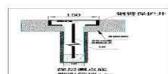
等 级	每 千 米 高 差 全 中 误 差 (mm)	路 线 长 度 (Km)	水 准 仪 的 型 号	水 准 尺	观 测 次 数		往 返 较 差 、 附 合 或 环 线 闭 合 差
					与 已 知 点 联 测	复 合 或 环 线	
四 等	10	≤16	DS3	双面	往返各 一 次	往一次	20 √ L 6 √ n

注：n — 测站数。

2、地上、井下联系测量

顶管施工的中线及高程控制点，均设在始发井的底板上，这就需要采用地上、井下联

系测量的方法，把地面控制点传递到井下。联系测量采用一井定向的几何方法，即联系三角形法。为了提高测量精度，由井上向井下投点采用投点仪，或垂线进行垂点，测角使用J2型经纬仪，采用全圆观测9测回，测角中误差为±1.8”，半测回归零差限差12”，各测回互差限差为12”。量边要用检验合格的钢尺，量距时要使用标准拉力，并记录温度，每条边串尺十二次，读数估读至0.5mm，同一条长各次丈量之差不得大于1mm，符合要求后取算术平均值作为丈量结果，并求出算术平均中误差为：



式中：

n —— 每边丈量次数

v —— 算术平均值与每次丈量结果之差

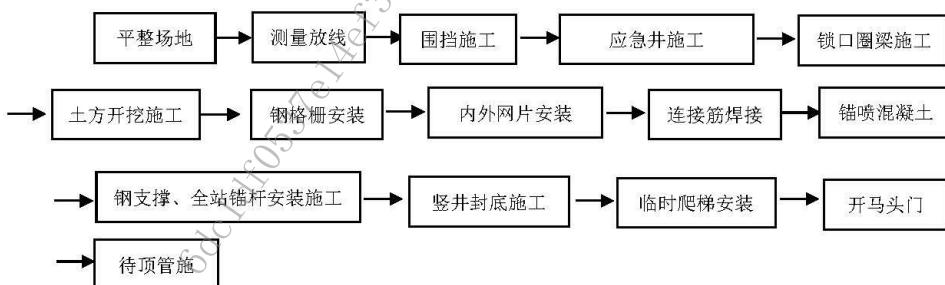
3、井下高程点的设置

井下高程点是由地面控制点经竖井导入的，首先在地面建立近井水准点3个，并在井上向井下悬挂钢卷尺，井上与井下分别架设的两台水准仪同时进行观测，需进行3次独立观测，每次错动钢尺3cm~5cm，当高差误差不大于3mm时，取其平均值使用。地下水准点可于导线点设在一起。

4.3.3 钢筋混凝土工作井、接收井施工方案

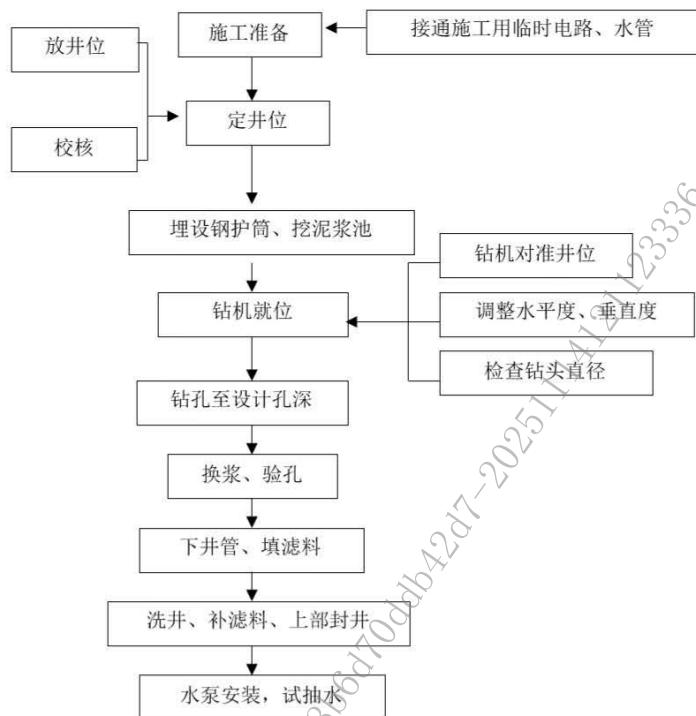
竖井的施工原则：快开挖、强支护、小分块、短进尺、早成环。

1、钢筋混凝土竖井施工流程为：



2、应急井施工

(1) 应急井施工流程为：

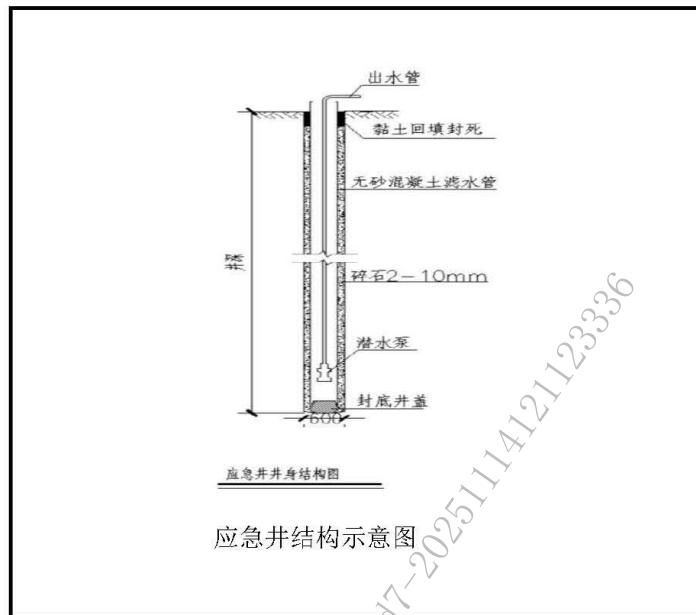


(2) 施工方法及技术要求

a 成孔：采用直径 $\phi 600\text{mm}$ 反循环钻机成孔。钻孔至设计深度下管，下管前保证井底沉渣厚度不大于 20cm，方可下放滤管。

b 井管安装：井管安放严格按现场技术交底进行，井管采用混凝土管，选择透水性良好的滤管安装于含水层对应部位。

c 填砾：填砾前井管必须居中，使填砾厚度均匀，滤料应从井管两侧慢慢对称填入，以防滤料中途卡塞及井管错位，填至井口 1—2m 米时用粘土填实。在填砾时如发生井口反砾现象，应及时停止填砾，查明原因进行处理。（下图：疏干井结构图）



d 洗井：洗井为关键性工艺，在滤料充填完之后，要立即进行洗井，洗井采用井管外注清水循环法工艺，抽、停交替，直至水清砂净为止。洗井结束前测量井深，清理井底，使井底沉淀小于 0.3~0.5m。

e 下泵抽水：下泵深度距井底 0.5~1.0m 左右，将水连接主排水管，有主排水管排至沉淀池，经过沉淀池沉淀后用水泵排至指定位置或外运；井点疏干设备正常工作后，应设置专人 24 小时不间隔值班，以防出现异常应及时修复。

f 井点保护：疏干井成井施工完成后，疏干井井管应高于自然地坪 20~50cm，并加井盖予以保护，避免杂物落入井内，以免破坏。

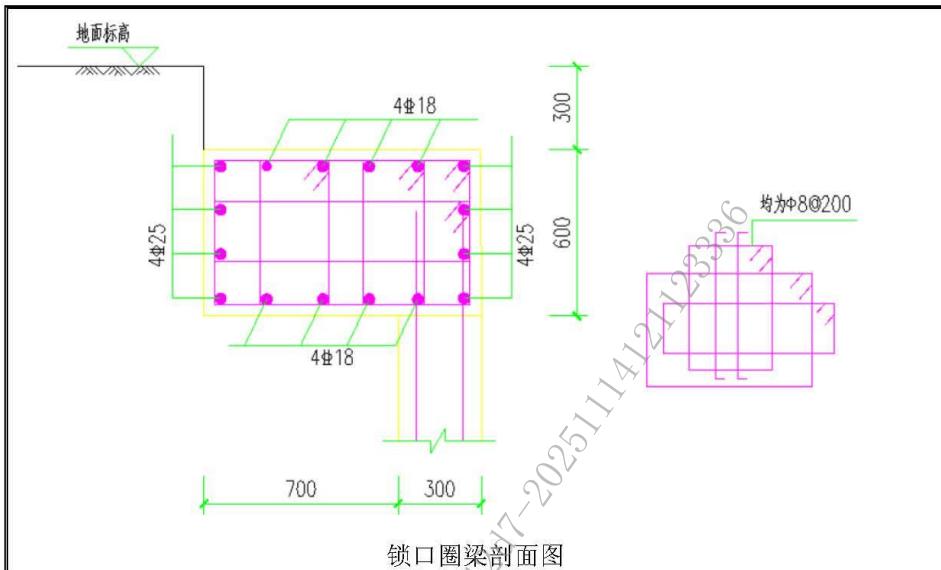
j 观测记录：应及时、准确地记录观测井水位，以次检验施工方案的正确性。必要时对方案作适当调整，以确保始发井疏干水效果。

3、锁口圈梁施工

锁口圈梁为钢筋混凝土结构，截面尺寸 1000mm×600mm，混凝土强度等级为 C30，锁口圈梁开挖采用人工开挖施工，开挖前要探明地下管线，并进行保护。锁口圈梁应嵌入现况地面以下 900mm。土方开挖完成，经检查合格后，方可进行钢筋施工。锁口梁钢筋采用加工厂预先加工，现场组装；锁口圈梁钢筋主要型号有：主筋 8 根 $\varnothing 25$ 、8 根 $\varnothing 18$ 、箍筋 $\varnothing 8$ 、连接筋为 $\varnothing 25$ 。钢筋加工组裝必须按规范要求进行施工。钢筋绑扎完成后，经监理检

查合格后，进行锁口圈梁混凝土浇注，圈梁混凝土为 C30 商品混凝土。

(下图为：锁口圈梁剖面图)



锁口圈梁顶面甩筋 $\text{12} @ 200$ ，锚入挡水墙内。沿锁口圈梁上面四周砌筑 0.24 米宽，0.50 米高砖混挡水墙。挡水墙上方设置护栏，护栏必须焊接牢固，自地面起，高度不小于 1.2m，水平护栏不少于 2 道，所用护栏均刷红白漆，两种颜色间距 50cm，并设置绿色护网。护网底部必须固定牢固。

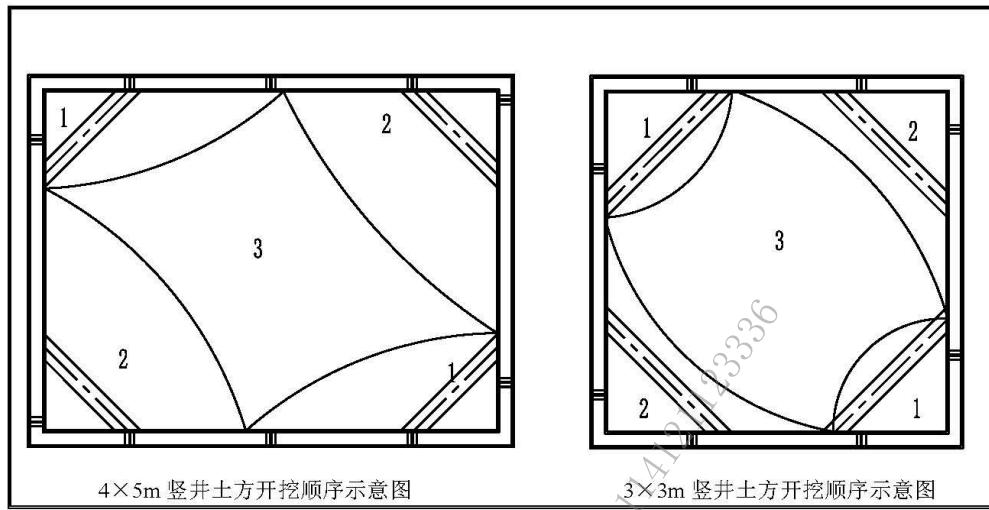
3、土方开挖

开挖前，竖井范围进行地下物探，探测内容包括空洞、水囊、管线和软弱层，以便为选择开挖加固措施提供依据。

竖井锁口圈梁及井口提升设备完成后采用人工配合机械开挖，由上而下分段施工，采用对角法人工开挖，每次开挖进尺按照格栅榀距 (0.6m) 施工。渣土由机械同人工装入吊桶，通过起重机提升至地面渣土场，挖掘机装车，自卸汽车运输至渣场。

开挖时，严格按照结构外缘线进行开挖，锁口梁底和井底均须严格按设计高程开挖，不得超挖扰动原状土，榀架间距要严格按设计要求施工。

根据设计榀架连接板位置，开挖顺序图如下：



- (1) 开挖遵循“自上而下、分层、分步、支护紧跟土方开挖和连续作业”的原则。
- (2) 土方采用人工配合机械开挖。因为竖井施工时间短，所以土方竖向运输使用 25T 吊车。
- (3) 土方分层开挖时必须严格按照设计榀距 0.6m 进行，严禁超挖。
- (4) 竖井分层、分步开挖过程中，每开挖完一层，即刻安装钢筋环梁，挂钢筋网喷护混凝土，并做到墙体周围尽快封闭，土壁外露的时间不得大于 3 小时。
- (5) 分层、分步开挖过程中，不得将上部已经完成井壁底全部挖空，分步进行，先挖空二分之一或三分之一，待此部分支护完成后，再开挖其余部分。
- (6) 坚井从地面至基底位置，发现过大位移和变形，支护出现裂缝，及时采取有效措施。
- (7) 开挖、支护过程中，加强监控量测，发现问题及时采取处理措施。

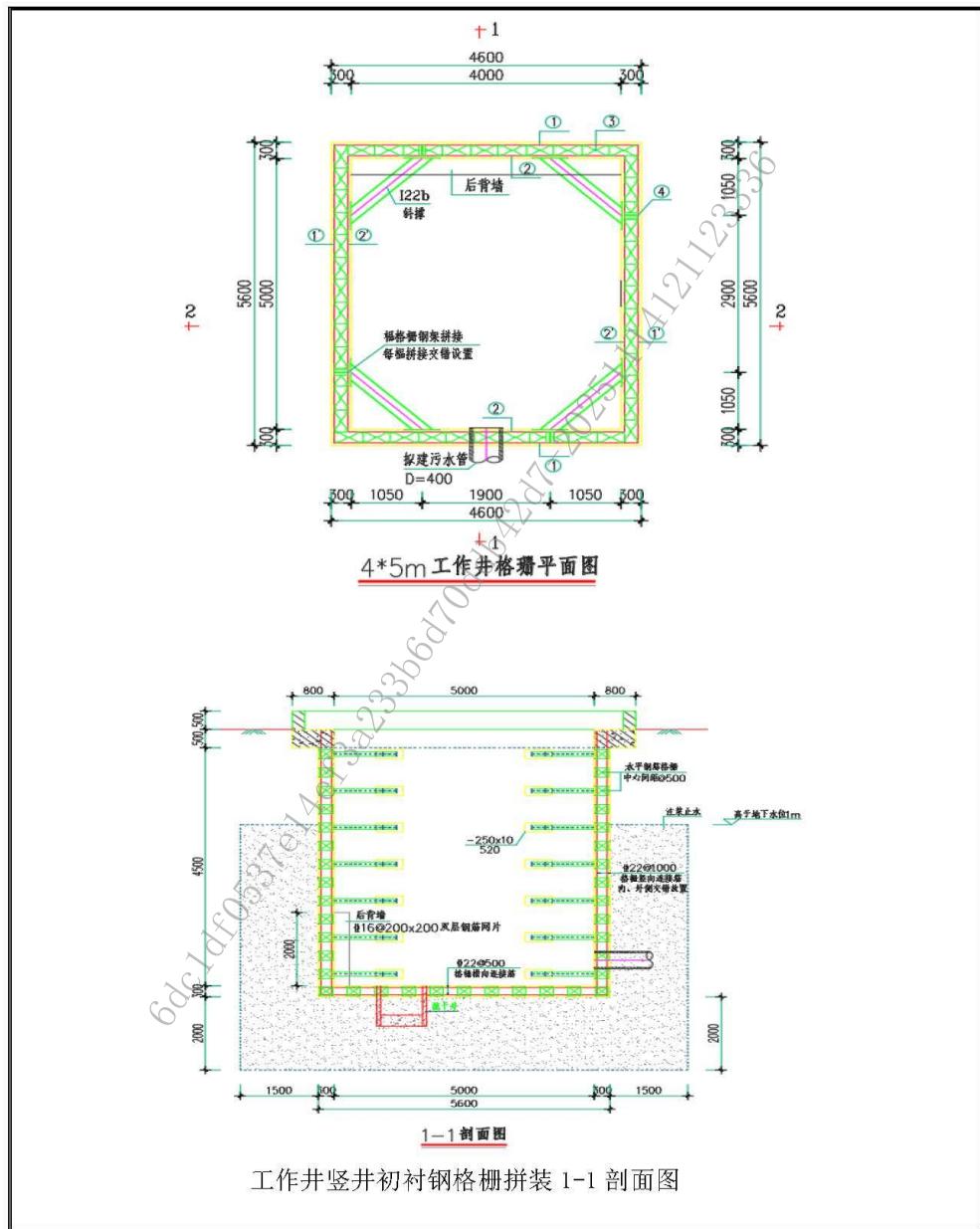
4、格栅锚喷混凝土支护

工作竖井钢格栅主筋为 $\varphi 25$ ，连接主筋 Z 字型钢筋及 U 字型钢筋为 $\varphi 14$ ，主筋与 Z 字型钢筋及 U 字型钢筋焊接，Z 字型钢筋及 U 字型钢筋、主筋与连接角钢之间均采用 E43 焊条双面施焊。竖向 $\varphi 25$ 连接筋沿钢格栅内、内外主筋外缘环向每米一根，竖向连接筋与主筋之间点焊焊接，连接筋与连接筋之间搭接长度为双面焊 5d、单面焊接 10d，采用焊条为 E43。内外双层网片 $\varphi 6 @100 \times 100$ ，水平格栅为 600mm。竖井侧壁采用钢格栅挂钢筋网片倒挂逆作法，分层开挖、分层锚喷混凝土进行支护，工作井结构厚度为 300mm，锚喷混凝

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

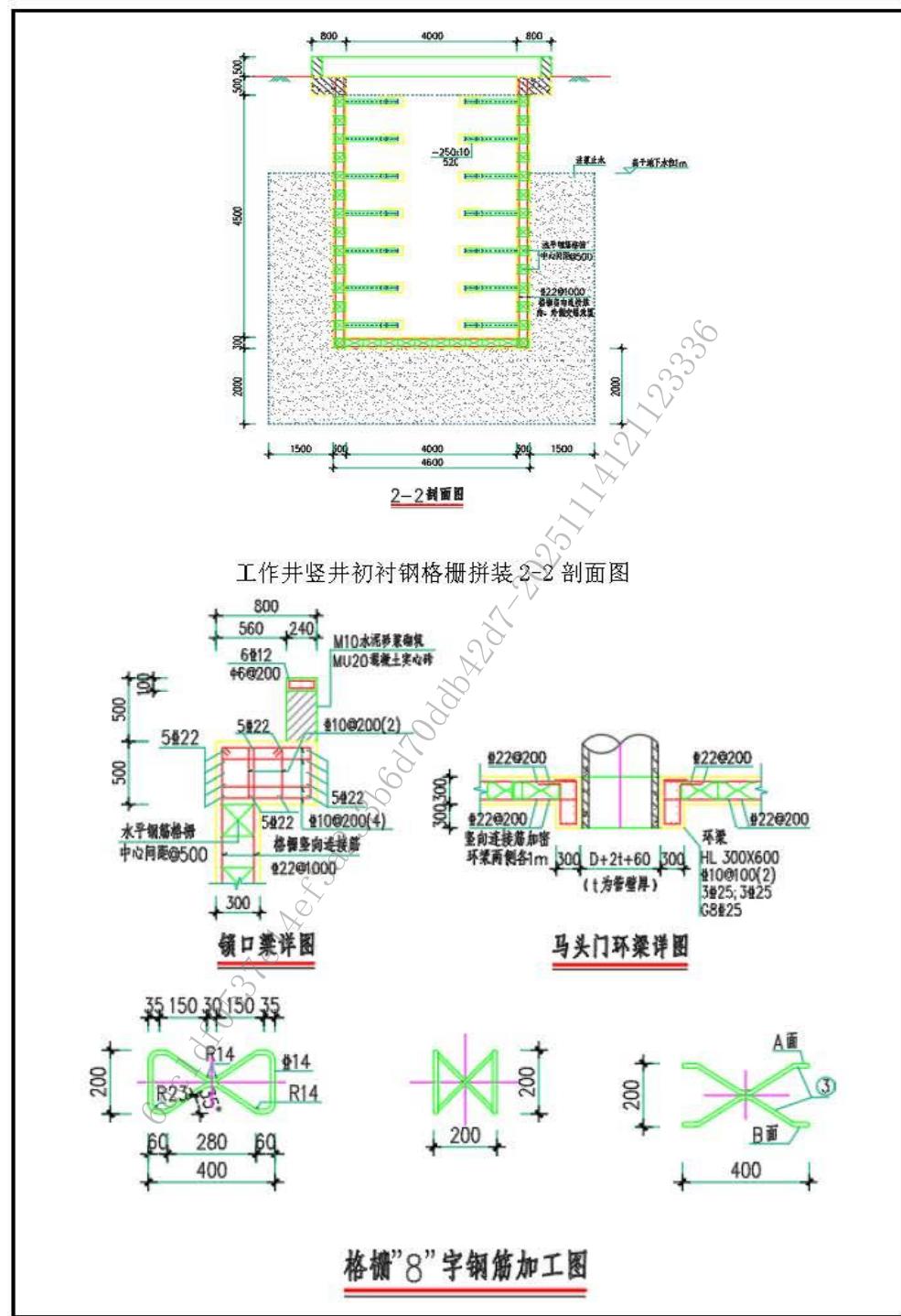
专项施工方案

土强度等级 C25。锁口圈梁下间隔 200mm 设置 1 道水平钢格栅，第 1 道水平钢格栅以下竖向连接筋@25 内外平均间距 1m 梅花状布设，直至坑底。其间顶管马头门位置两侧加密，另外马头门以上钢格栅密排三榀。竖井初衬钢格栅拼装见下图：



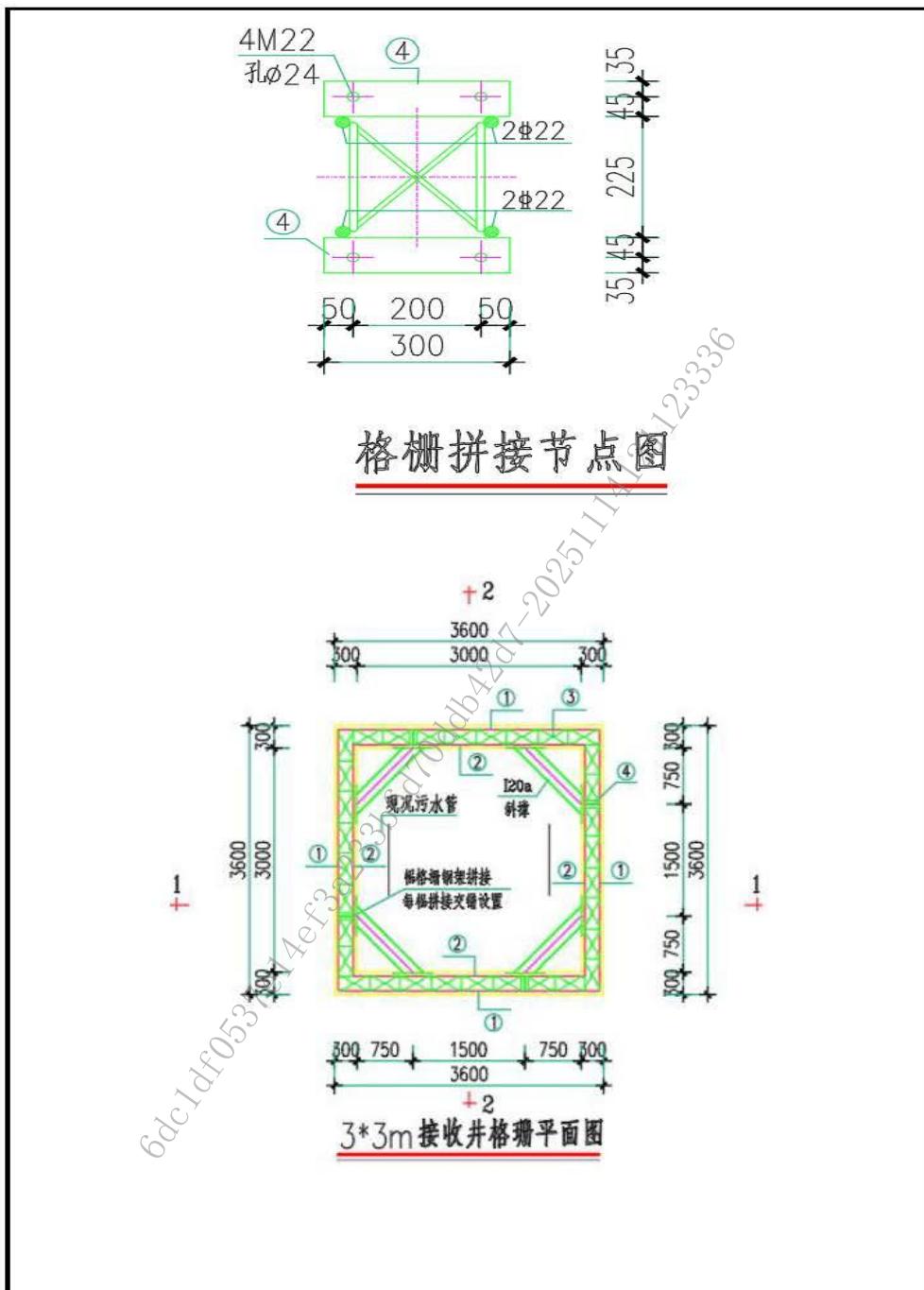
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



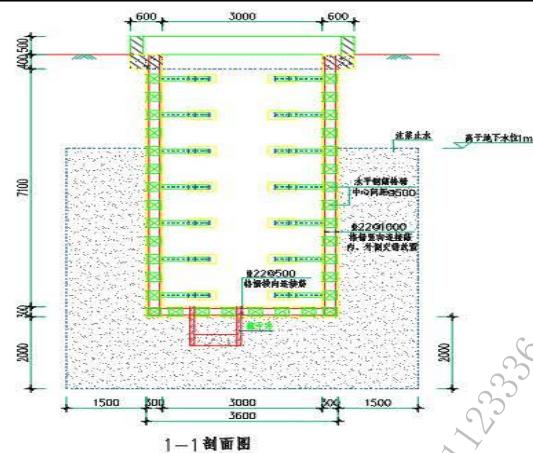
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

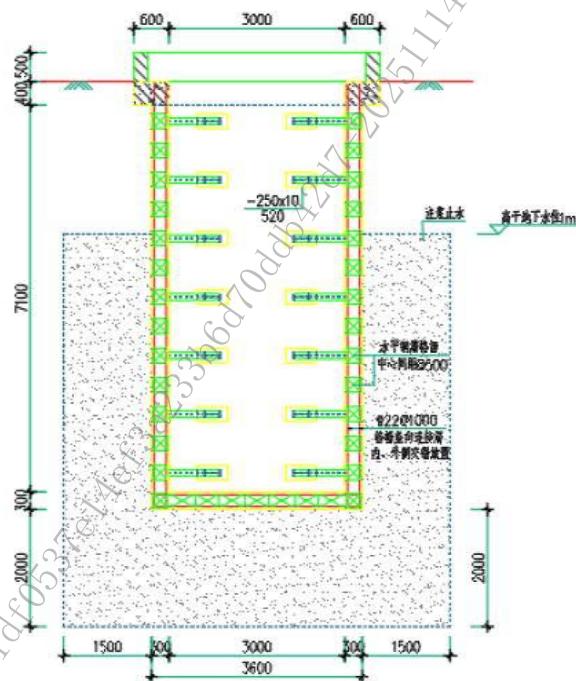


平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



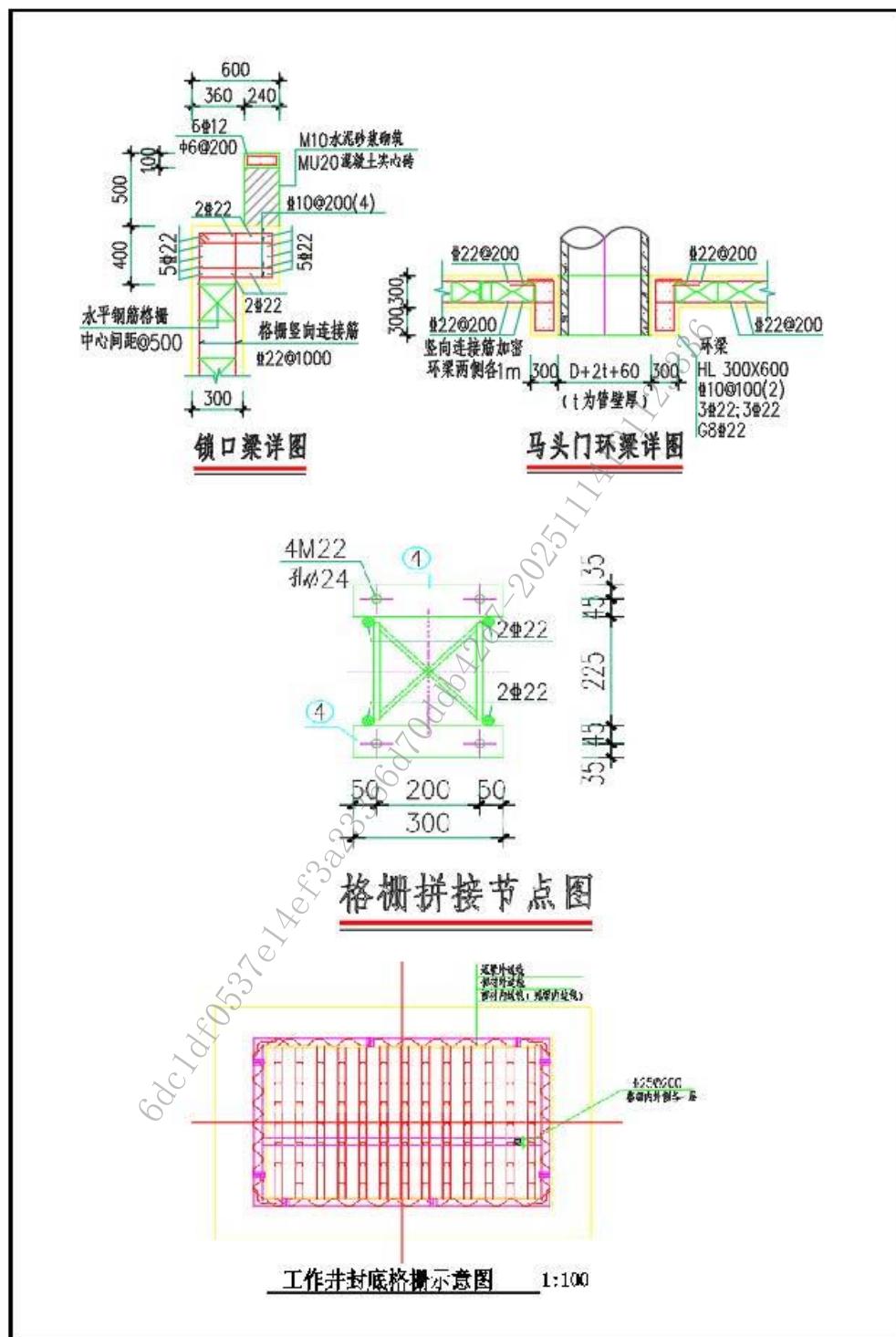
接收井竖井初衬钢格栅拼装 1-1 剖面图



接收井竖井初衬钢格栅拼装 2-2 剖面图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



5、竖井喷射混凝土施工

(1) 喷射机安装好后，先注水、通风、清除管道内杂物。

(2) 保证上料连续，严格按施工配合比配料。

(3) 原材料的要求

水泥：采用不低于P.O 42.5普通硅酸盐水泥，使用前做强度复查试验，其性能符合现行的GB175-2023水泥标准。

细骨料：采用硬质、洁净的中砂或粗砂，细度模数大于2.5。

粗骨料：采用坚硬耐久的5~10mm碎石，粒径不大于15mm，级配良好。使用碱性速凝剂时，不得使用含有活性二氧化硅的石料。

水：采用不含有影响水泥正常凝结与硬化有害杂质的饮用水。

速凝剂：使用前与水泥做相容性试验及水泥凝结效果试验，其初凝时间不得大于5min，终凝时间不得大于10min。掺量根据初凝、终凝试验确定，一般为水泥用量的5%左右。

(4) 搅拌混合料采用普通混凝土搅拌机，搅拌时间不小于3分钟。原材料的称量误差为：水泥、速凝剂±2%，砂石±5%；混合料随拌随用。

(5) 混凝土喷射机具性能良好，输送连续、均匀，技术性能满足喷射混凝土作业要求。

(6) 喷射混凝土作业前，清洗受喷面并检查断面尺寸，保证尺寸符合要求。喷射混凝土作业区有足够的照明，作业人员佩戴好作业防护用具。

(7) 选择一段做试验段，记录施工参数，查看止水效果，达到止水效果后在全面施工。

(8) 喷射混凝土作业分段分片进行。喷射作业自下而上，先喷格栅钢架及拱壁间隙部分，后喷两钢架之间部分。

(9) 喷射混凝土分层进行，后喷一层在先喷一层凝固后进行，若终凝后或间隔一小时后喷射，喷层表面用清水清洗干净。

(10) 喷射混凝土终凝2小时后开始洒水养护，洒水次数以能保证混凝土具有足够的湿润状态为度；养护时间不得少于14天。喷射混凝土由专人喷水养护，以减少因水化热引起的开裂，发现裂纹用红油漆作标记，进行观察和监测，确定其是否继续发展，若在继续发展，找出原因并作处理，对可能掉下的喷射混凝土撬下重新喷射。

(11) 喷射混凝土表面密实、平整，无裂缝、脱落、漏喷、空鼓、渗漏水等现象，平整度允许偏差为±2cm。

6、竖井喷射混凝土质量标准

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

- (1) 拌制混合料时，称量（按重量计）的允许偏差为：水泥和速凝剂均为±2%；砂、石均为±5%。
- (2) 喷射混凝土时不允许出现滴水和淌水现象，当喷射表面出现流水等情况时查找原因根治（例如可采取引排后补喷混凝土的办法）。
- (3) 喷射混凝土不允许有大于 0.5mm 的贯通裂缝及大面积（≤400cm²）的空鼓现象，当出现时凿除重喷或采用背后注浆补强。
- (4) 在网构钢架连接板和预埋件处，其背后喷射混凝土必须密实，不可留有孔洞，当出现时必须补喷密实。
- (5) 喷射混凝土基面无遗留残渣堆积物

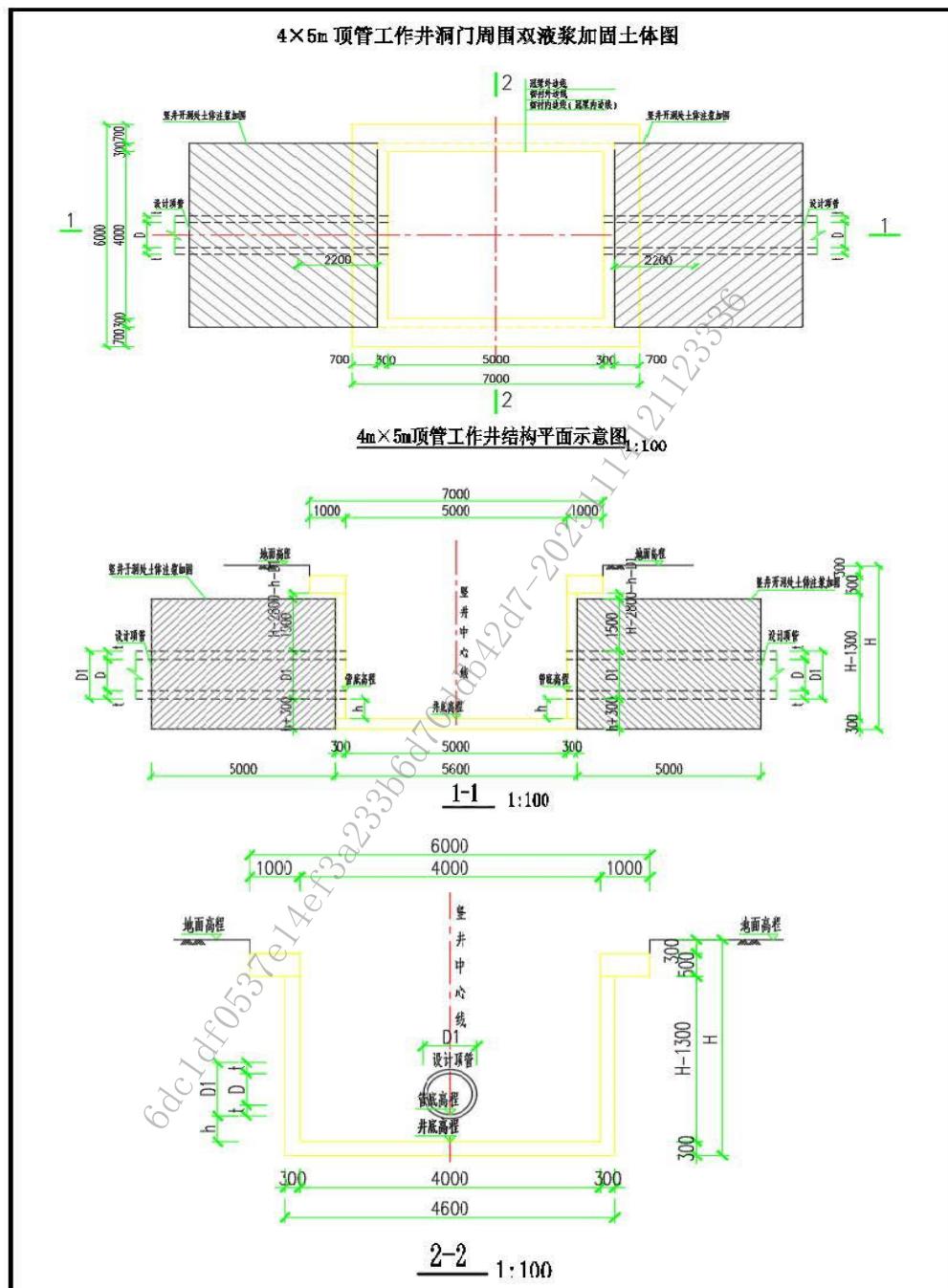
7、竖井封底施工

根据竖井设计图封底钢格栅，连接筋间距 200±25 上下双层布置，采用 C25 喷射混凝土，封底混凝土 300mm 厚，底部四周设置一道扫地钢格栅架。封底混凝土浇筑前一定要复核井底高程，准确无误后才能进行封底钢格栅布置焊接、混凝土喷射，底板钢筋与侧墙钢格栅主筋、连接筋焊接一起，最后一幅钢格栅与底板混凝土同时进行浇筑，使其底板成为一体。

8、顶管施工完成后，需将工作井地面-1 米以下回填级配砂石，-1 米以上结构进行拆除，原状土回填。

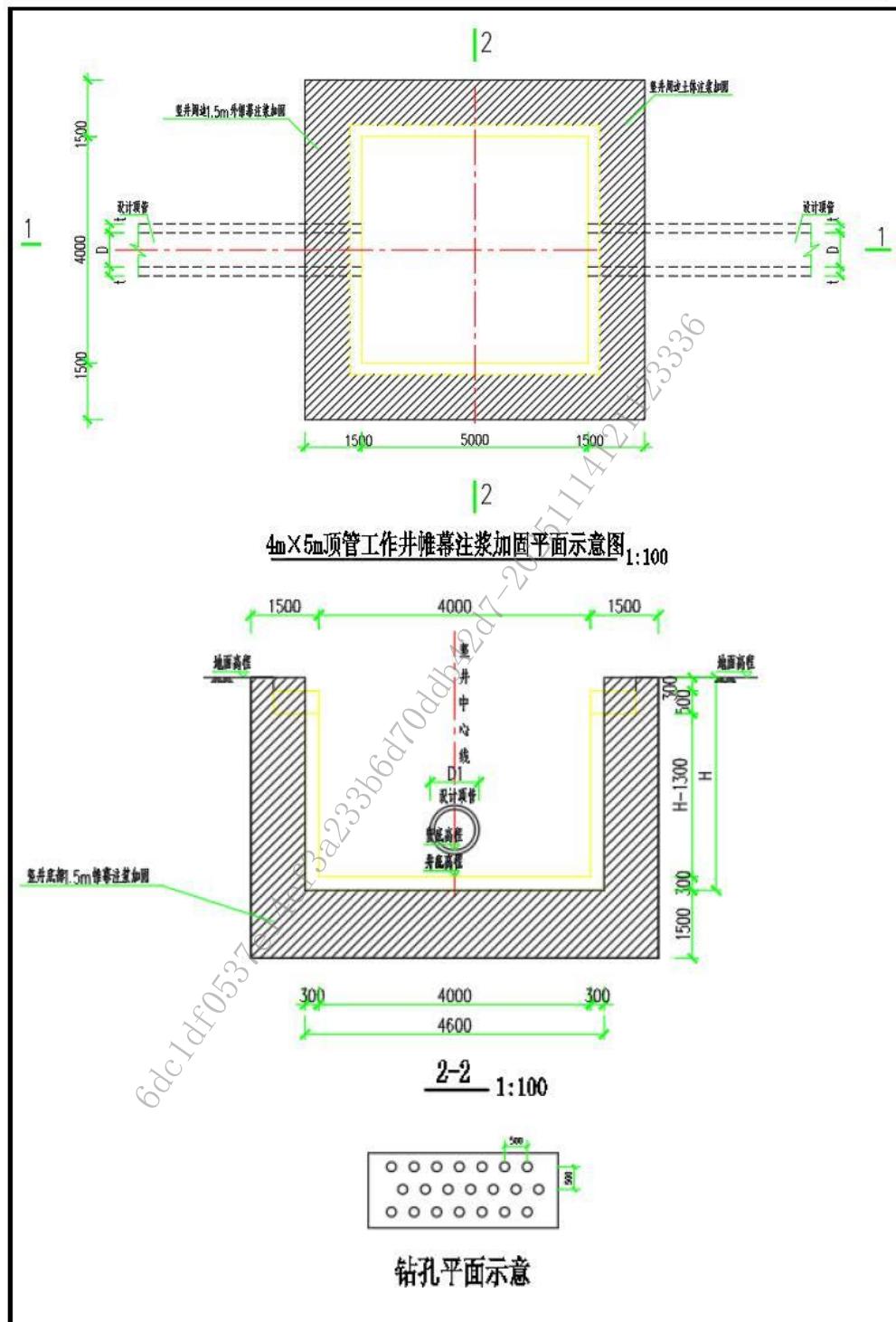
4.3.4 工作井及接收井马头门加固施工

马头门加固采用水平小导管（双液浆）注浆，土体加固及止水设计见下图：



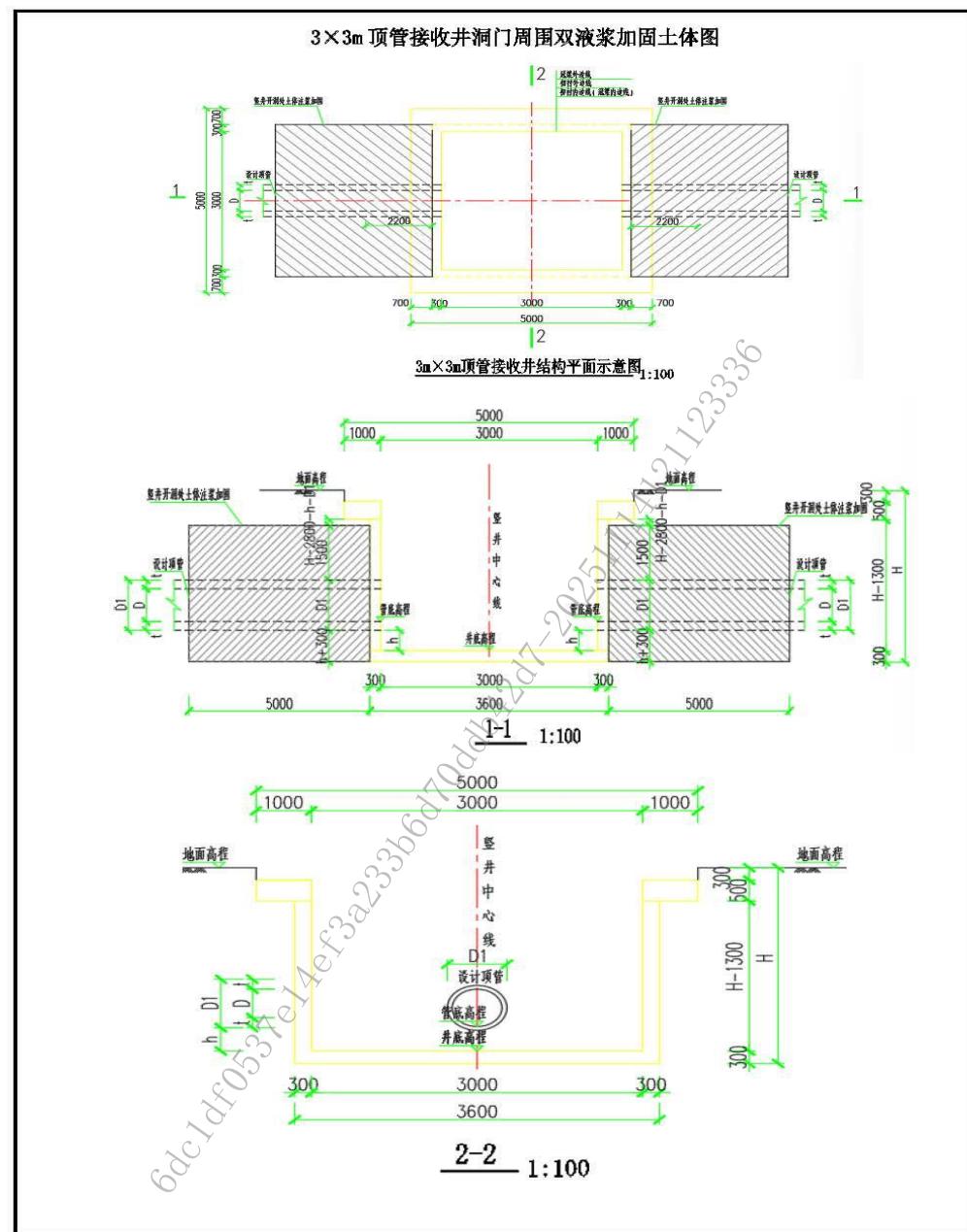
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



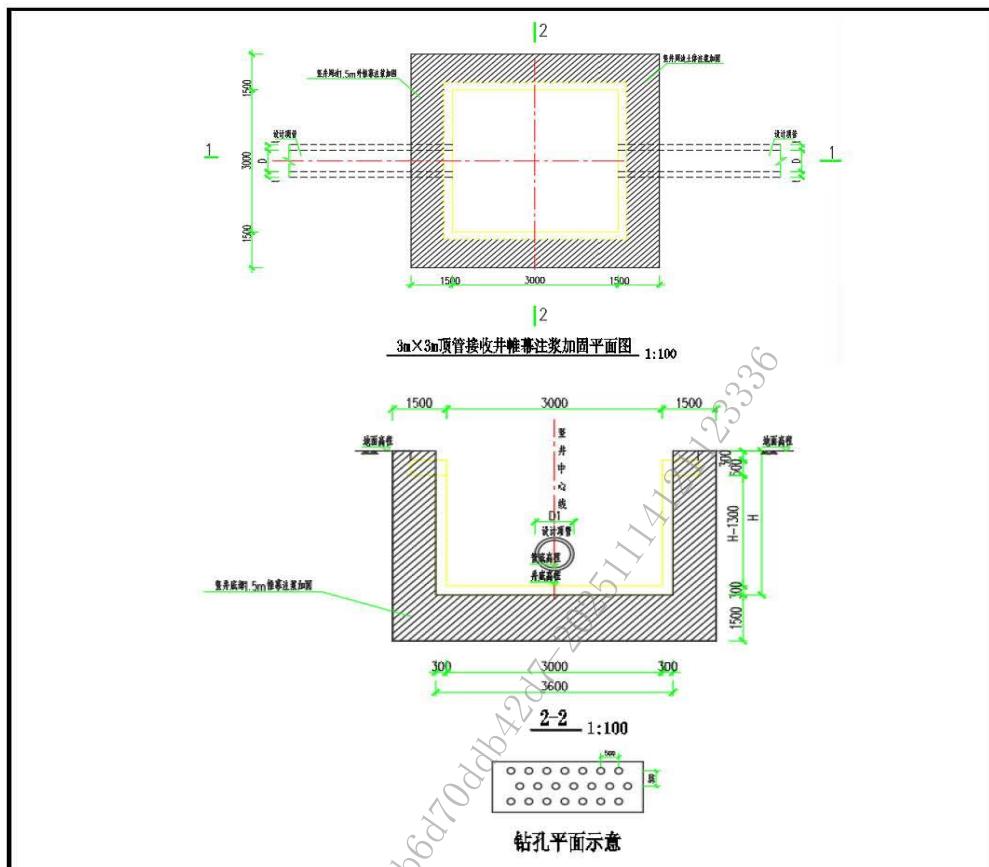
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



马头门小导管孔注浆材料采用水泥—水玻璃双液浆。具体方法为：用钻机直接钻入，以小导管作为注浆管进行压力注浆。

双液注浆注浆从竖井初衬内向外延伸 5m，上至顶管顶以上 1500mm，下至竖井底板，宽度 6m。

1、注浆材料：根据所处地层条件合理选择注浆材料，采用水泥—水玻璃浆液，用双液注浆泵压注水泥—水玻璃浆液。

(1) 注浆原材料

水泥：强度等级不低于 42.5

水玻璃：模数 2.2~2.8，浓度不低于 35Be'

缓凝剂：磷酸氢二钠（工业品）

(2) 配合比

水泥浆：水灰比（1~1.5）：1（重量比），缓凝剂掺量1~3%（根据凝胶时间而定）
水玻璃35Be'

双液浆配合比：水泥浆：水玻璃浆=1: 1~1: 0.6。

2、主要注浆参数

- (1) 注浆孔直径Φ46mm。
- (2) 浆液扩散半径：管道外皮各1m。
- (3) 浆液凝结时间：20s~30s。
- (4) 注浆压力的确定

注浆压力是注浆施工中的重要参数，它关系到注浆施工的质量以及是否经济。因此，正确确定注浆压力和合理运用注浆压力有着重要的意义。

注浆压力与地层孔隙发育程度、涌水压力、浆液材料的黏度和凝胶时间长短等有关，目前均按经验确定。通常情况下按如下经验式计算：

A、按已知的地下水静水压力计算，设计的注浆压力（终压值）为静水压力的2~3倍，最大可达到3~5倍，即

$$(2\sim 3)P' < P < (3\sim 5)P'$$

式中：P——设计注浆压力（终压值）(Mpa)

P'——注浆处静水压力(Mpa)

本工程根据地下水位埋深2.5m，加固深度约为6.4m~7.7m，静水压力约为0.04~0.063MPa，取5倍静水压力的注浆压力为0.12~0.16MPa。

B、根据注浆处地层深度计算

$$P = KH$$

式中：P——设计注浆压力（终压值）(Mpa)

H——注浆处深度(m)

K——由注浆深度确定的压力系数

压力系数K的取值如表示：

注浆深度 (m)	<8	10~12	12~16	16~20	>20
压力系数 K	0.023~0.021	0.021~0.020	0.020~0.018	0.018~0.016	0.016

(5) 注入率取值：注浆范围内土质为砾砂、级配砂石层，根据以往类似工程经验和理论计算，取 0.45。根据现场实际地质情况，注浆流失量较大，估算损失率取 1.1。

(6) 注浆加固土体体积

由于浆液的扩散半径与土层孔隙很难精密确定，为准备注浆材料，本计算原则参考注浆设计根据有关隧道工程地质、水文条件和所选择的注浆材料，进行注浆量的估算。

注浆量的估算公式按下式进行

$$\text{加固土体注浆量计算式: } Q = A \ln \alpha \beta$$

式中：A——加固土体面积（平方米）

L——加固土体长度、深度（米）

n——地层空隙率（根据地勘报告，本工程隧道取 0.46）

α ——地层填充系数（0.8）

β ——浆液消耗系数（1.1）

土壤孔隙率参数表

序号	地质条件	填充率%
1	冲积中、粗、砾砂	33-46
2	粉砂	33-49
3	亚粘土	28.6-50
4	粘土	41-52.4

计算工作井与接收井单一端头加固注浆量 $Q = A \ln \alpha \beta = 3.26 \times 6 \times 5 \times 0.42 \times 0.8 \times 1.1 = 36.15 \text{m}^3$

(7) 注浆效果检测

无侧限抗压强度不低于 0.8MPa；

渗透系数不小于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ；

3、注浆设备

注浆用双液注浆机施工。注浆机械见下图：



双液注浆机



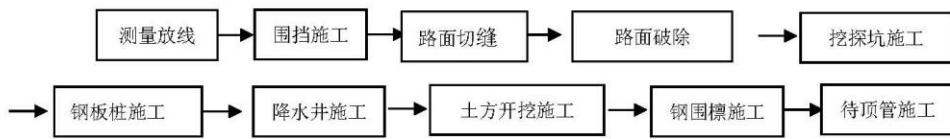
注浆打孔钻机

4.3.5 钢板桩工作井施工

本工程微顶管段，D=400 微顶管段，主线为钢板桩支护工作坑；支线因绿化及周边环境影响，上部操作空间有限，无法施工钢板桩，故设计为钢波纹支护接收坑。

1、工作井钢板桩工作坑

钢板桩顶管坑施工流程为：



平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

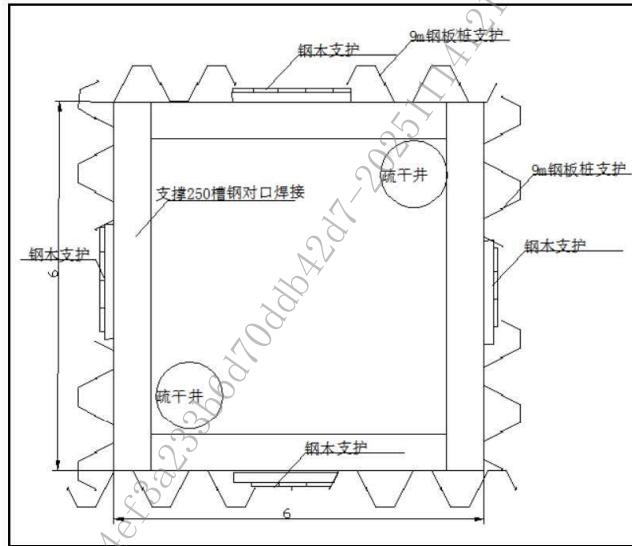
专项施工方案



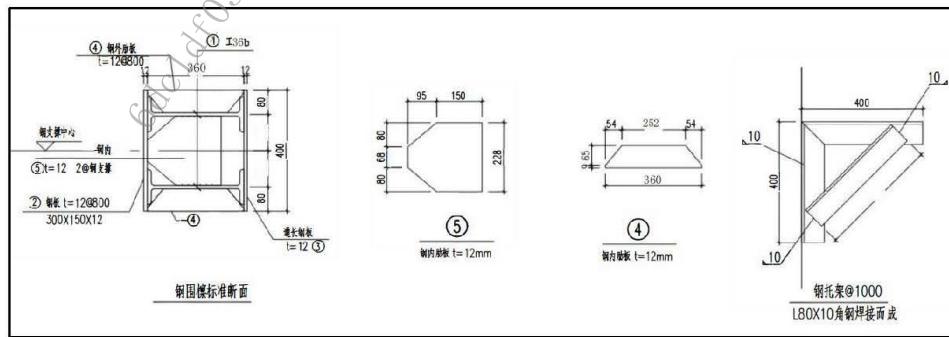
- (1) 根据设计进行顶管坑放线,根据导行放方案进行围挡搭设;
 - (2) 细化顶管坑打桩边线,路面用路面切割机进行切缝并用挖掘机炮锤破除路面;
 - (3) 由于本施工队在北环路主路上,地下管线众多,应对开挖的顶管坑人工探挖后方可钢板桩施工。探挖顶管坑必须以人工为主,机械辅助施工。

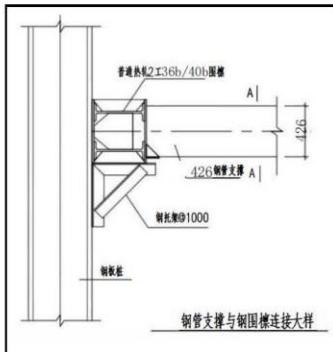
(4) 钢板桩及降水井施工

待探挖完成后，按照设计施工钢板桩及降水井，具体施工顶管坑见下图：



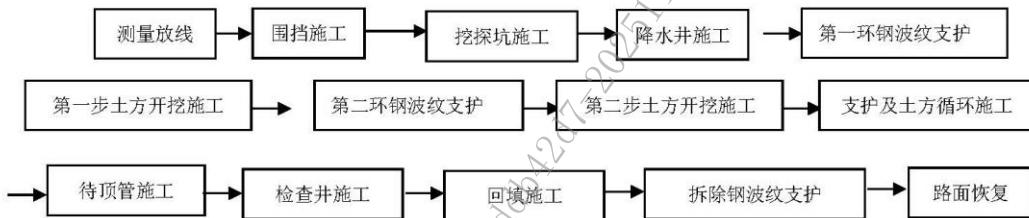
钢板桩顶管坑





2、接收井钢波纹顶管坑

钢波纹顶管坑施工流程为：



- (1) 根据设计进行顶管坑放线、围挡搭设、现场绿化拆除；
- (2) 绿化带及辅路现况管线分布广，必须探坑开挖，探挖顶管坑必须以人工为主，机械辅助施工。

(3) 降水井施工

由于现场施工范围狭小，每个支线顶管接收井施工钢波纹竖井，每座支护井外施打1座1眼降水井，降水井施工完成后，及时洗井、及时降水。

(4) 钢波纹顶管坑施工

钢波纹支护系统是由多片波形截面的薄钢板拼装而成，每片宽度为500mm，长度1570mm，每片质量在30kg，直径4.5米支护井单层由9块钢衬板拼接而成，采用螺栓为M16×50, 8.8级高强螺栓紧固，上下连接模板螺栓间距为155mm，相邻模板螺栓间距为140mm。根据地基条件挖掘深度在0.5m，组装1块衬板。钢波纹板顶管接收坑见下图：



3、钢波纹板拼装支护施工步骤

(1) 工艺流程

- 施工准备，管线探测
- 测量方向，基坑定位，探坑开挖
- 开挖至首层深度（1.5米）
- 拼装钢衬板 3 层
- 开挖下一层深度（1.0米）并安装钢衬板支护
- 逐层开挖并安装钢衬板支护到设计深度
- 浇筑混凝土封底

(2) 定位测量

a 导线(水准)点引测

导线点根据交桩图，从现有桩位引测至竖井处，采用三级测量精度要求，各桩位用混凝土墩保护。

竖井后视点距离 $\leq 200m$ 且两竖井控制点保持通视。核对时，使方位角及坐标闭合差均满足精度要求，方可进行下一步的测量工作。

地面高程测量主要是为道路沉降观测和顶进高程提供基准，采用复核水准测量，使用DS3 级水准仪按照三等水准测量的技术要求施测。

b 竖井井位及高程测量

根据导线测量成果，测量出两竖井的位置并在竖井附近埋设坐标控制点，作为地面与地下控制点的连接点。采用直接导入法将坐标点导入竖井，即以井口坐标点和首级控制点为起算数据，以支导线的形式，建立掘进用控制点，井口连接点后视距离不小于 200m，以提高起始精度。

井下高程点采用悬挂钢卷尺法，导入标高时，用两台水准仪同时进行，并独立导入三次，其互差不超过井深的 1/8000。

每竖井内导入两个水准点，设置在不易碰撞及不遮挡测量视线的地方。

(3) 开挖支护

a 探槽

顶管井施工须先开挖探槽，开挖环形闭合探槽，沿顶管井圆形外沿，以确保顶管井开挖范围无不明管线，深度的确定须配合地下管线调查资料，通常在 2 米左右。

b 支护

顶管井井身采用分层开挖，分层支护，随挖随支的方法。施工中严格按照顶管井尺寸开挖，根据土质情况，顶管竖井上部采用机械挖土，下部采用人工挖土，每步挖土深度 1.0m，待支护完成后再继续向下开挖，对于杂填土层适当辅以电镐。

挖土至井底预定高程以上 300mm 后，由人工清底，井底部严禁超挖，并及时施工封底。

施工出渣土使用吊车将渣土提升至井口临时渣场堆放。

c 安装规则

钢衬板安装原则为：安装螺栓（螺栓为 M16×25mm），拧紧螺栓，每层之间采用梅花状安装，错开接口，每块钢衬板不低于 6 颗螺栓连接，避免应力集中。

(4) 封底

工作坑混凝土封底在挖深达到设计管底高+管壁厚+设备底座安装尺寸进行。底板采用 C20 混凝土封底，厚 150mm。打底板混凝土要注意与微顶设备高度相配合。

(5) 周边管线保护措施

根据设计图纸及现场状况，与拟建管线近平行的既有管线与地表沉降共用监测点。对与拟建管线存在交叉情况的既有管线进行重要管线沉降监测，在电力、电缆管线与拟建管线交叉位置附近布置 1 个重要管线监测点；对带水、带压既有管线，在其与拟建管线交叉位置处附近布置 2 个重要管线监测点，同时进行不均匀沉降监测。

(6) 竖井提升

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

顶管井内设一个交通爬梯，爬梯上下与钢承板和底板连接牢固，上部用铁丝固定在钢波纹板上。用以施工人员上下通行，井壁施工时要预埋好钢筋以便爬梯安装。

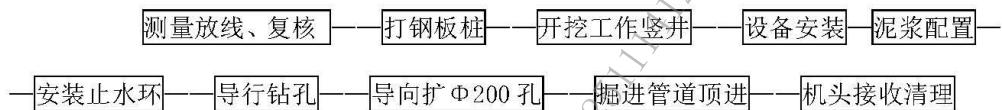
(7) 钢波纹板支护拆除方法及安全措施

微顶管完成后，及时在井内施做检查井，检查井施工完成后，从最下层开始逐层拆除钢衬板支护，每层0.5m，由吊车运到地面码放整齐，以备下次使用。每拆除一步完成后及时进行土方分层回填，每步分2层，人工进行夯实，保证压实度符合设计及规范要求，严禁从上向下拆除钢波纹板支护，拆除过程中，派专门人员进行指挥，安全员进行监护。

(8) 钢波纹顶管井计算公式见附件

4.3.6 微顶管工艺施工方案

1、微顶管施工工艺流程



由于顶管地层含水量大，故选择微顶管工艺施工工艺，本工程顶管施工为排水管线D=400钢筋混凝土III级管，竖井支护采用钢格栅、钢筋网片、锚喷混凝土支护施工。

2、微顶管工艺机工艺参数

NPD400 微顶管工艺机工艺参数表:

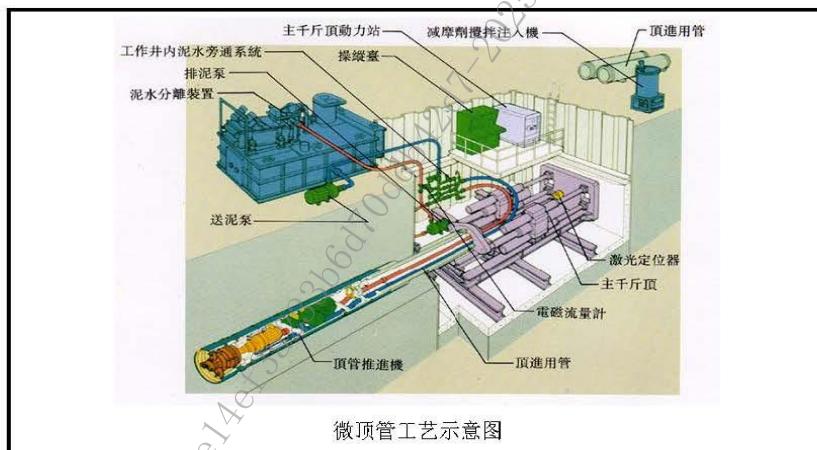
型号	外径×总长度 mm	重量 T	切削刀盘			纠偏油缸		纠偏角度	纠偏泵站 kw	进排浆管径 mm
			扭动电机 kw ×set	扭矩 KN·m	转速 rpm	推力 T	数量			
NPD400	Φ500×3300	4	11×2	52	4.2	30	4	2.5	1.5	100

3、微顶管工艺方式概述

顶管机被主顶油缸向前推进，顶管机头进入止水圈，穿过土层到达接收井，电动机提供能量，转动切削刀盘，通过切削刀盘进入土层。挖掘的土质，石块等在转动的切削刀盘内被粉碎，然后进入泥水舱，在那里与泥浆混合，最后通过泥浆系统的排泥管由排泥泵输送至地面上。在挖掘过程中，采用复杂的土压平衡装置来维持水土平衡，以至始终处于主动与被动土压之间，达到消除地面的沉降和隆起的效果。顶管机完全进入土层以后，电缆、泥浆管被拆除，吊下第一节顶进管，它被推到顶管机的尾套处，与顶管机连接管顶进以后，挖掘终止、液压慢慢收回，另一节管道又吊入井内，套在第一节管道后方，连接在一起，

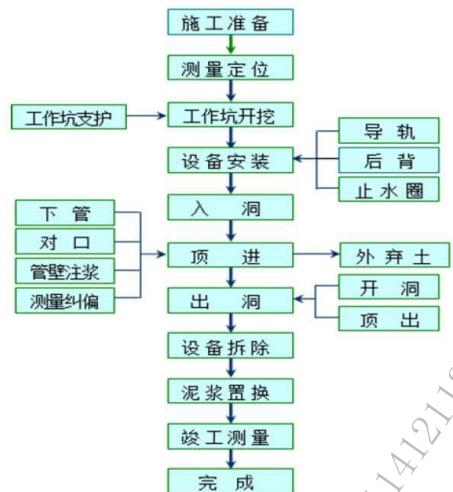
重新顶进，这个过程不断重复，直到所有管道被顶入土层完毕，完成一条永久性的地下管道。

顶管机在掘进过程中，采用了激光导向控制系统。位于施工竖井后方的激光经纬仪发出激光束，调整好所需的标高及方向位置后，对准顶管机内的定位光靶上，激光靶的影像被捕捉到机内摄像机的影像内，并输送到挖掘系统的电脑显示屏内。操作者可以根据需要开启位于顶管机内置式油缸进行伸缩，为达到纠偏的目的，调整切削部分头部上下左右高度。在整个掘进过程中，甚至可以获得控制整个管道水平、垂直向 30mm 内的偏离精度。当施工竖井完成以后，经调试完毕的液压系统，顶管机便通过运输至工地，并安装就位至导轨上，顶进设备还包括，操纵室和遥控台、液压动力站、后方主顶、泥水循环装置，激光定位装置，减摩剂搅拌注入装置，泥水处理装置；其他辅助装置包括起重机，发电机、卡车、电焊机等，详见微顶管工艺示意图。



3、

4、微顶管施工工序



微顶管施工工序图

5、顶力计算

北环路顶管最长段为 $L=32.5\text{m}$, $D=400\text{mm}$

依据【给水排水工程顶管技术规程 CECS246—2008】

$$F_0 = \pi D_1 L f_k + N_f$$

式中：

F_0 ——总顶力标准值 (kN)

D_1 ——管道的外径 (m); 取 0.5

L ——管道设计顶进长度 (m); 取 33

f_k ——管道外壁与土的平均摩阻力 (kN/m²), 取 11

N_f ——顶管机的迎面阻力 (kN)

顶管机的迎面阻力计算：

$$N_f = \pi / 4 \times D_g^2 \times r_g \times H_g$$

式中： D_g ——顶管机外径 m; 取 0.695

r_g ——土的重度 kN/m³; 取 1.91

H_g ——覆土层厚度 m; 取 3

由此，

顶管机迎面阻力：

$$N_f = 3.14 / 4 \times 0.695^2 \times 1.91 \times 3 = 2.173 \text{ (kN)}$$

顶力值 F_0 ：

$$F_0 = 3.14 \times 0.695 \times 33 \times 11 + 2.173 = 794.4 \text{ kN}$$

土的种类		软粘土	粉性土	粉细土	中粗砂
触变泥浆	混凝土管	3.0~5.0	5.0~8.0	8.0~11.0	11.0~16.0
	钢管	3.0~4.0	4.0~7.0	7.0~10.0	10.0~13.0

经计算顶力 F_0 为 794.4kN，折合 79.44t，因此，本次采用 QYS320 型的千斤顶两台。

6、后背墙计算复核

本工程是将混凝土墙加垫钢板作为千斤顶的后背墙。后背作为千斤顶的支撑结构，要有足够的强度和刚度，且压缩变形要均匀。所以，进行强度和稳定性计算。

(1) 后背计算 (该后背计算为排水管最长段 $L=32.5$, $D=400$) 依据【给水排水工程顶管技术规程 CECS246—2008】

设计给定后背墙厚度为 500mm，高度为 1500mm，后背计算依据【顶管法管道工程技术规程 CSPSTC78—2021】进行验算如下：

$$R_c = (K_p \gamma B_h H / 2 \eta) (h_1 + 2h_2 + h_3)$$

式中：

B_h —后座的宽度 (m)，取 1.5m；

γ —土壤的重度 (kN/m^3)；取 19.8KN/m^3

H —工作井深度 (m)，取 6 m

K_p —被动土压力系数；(粉质黏土取 2.46)

η —安全系数，通常取 ≥ 1.5 ；

h_1 —地面到后背墙顶面的土体高度 (m)，取 4m；

h_2 —后背墙的高度 (m)；取 1m；

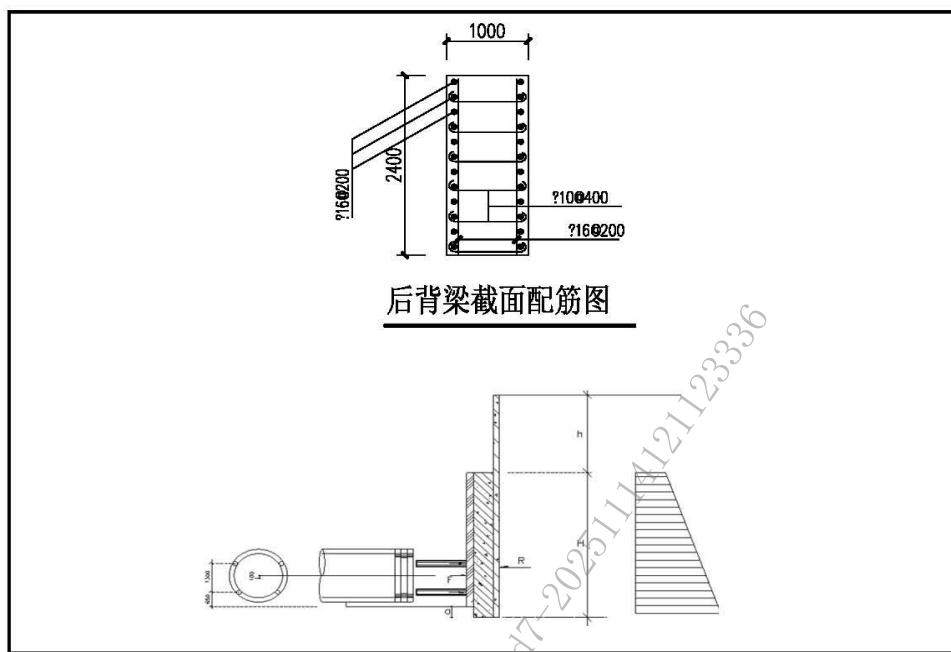
h_3 —后背墙深入基坑底部深度 (m)；取 0m。

$$R_c = (2.46 \times 19.8 \times 1.5 \times 6 / 2 \times 1.5) (4+1 \times 2+0) = 1972.67\text{KN}$$

后背墙反力 $1972.67\text{KN} > 794.4 \text{ kN}$ 顶力，满足规范要求。

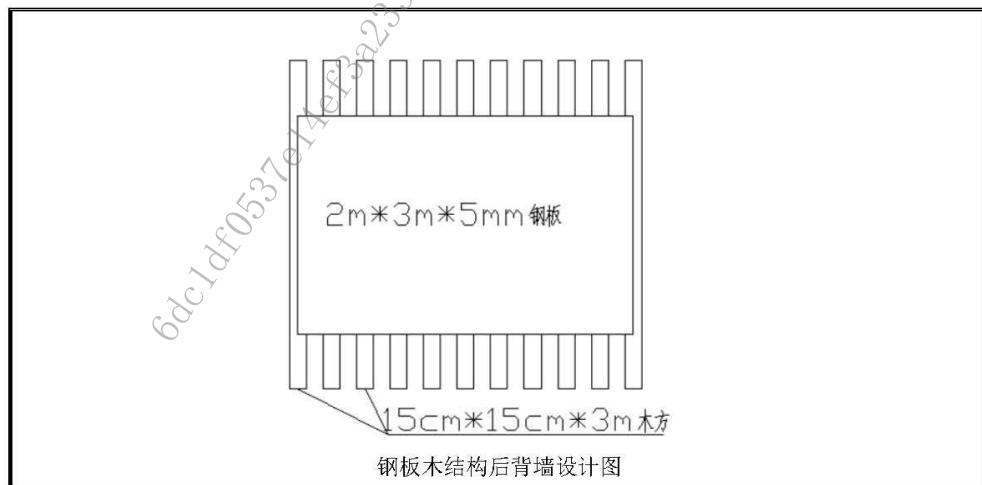
(2) 钢筋混凝土后背墙设计

根据计算管道直径，选择厚 50cm 的钢筋混凝土后背墙，宽度 1.5m，高度 1m，内置 $\Phi 16$ 双排主筋，间距 20cm。外侧以预制钢后背为模板，两侧支模，内浇筑混凝土。顶混凝土管穿越钢筋混凝土后背范围，为便于调头顶进，采用膨胀水泥打眼处理。调头顶进时，用已顶进管子做后背，管前增设外加工特殊整体边圈，参见后背墙设计图。



(3) 钢板木结构后背墙设计

图纸设计另一种方式为 $2m \times 3m \times 50mm$ 钢板，钢板后加竖向 $150mm \times 150mm \times$ 高 $3m$ 木方为后背。见下图：



7、顶管允许顶力复核

$$F_{de} = 0.5 \frac{\phi_1 \phi_2 \phi_3}{\gamma_{Qd} \phi_4} f_c A_p =$$

式中：

F_{de} ——允许最大顶力设计值，单位 N（牛顿）；

ϕ_1 ——混凝土受压强度折减系数，取 0.9；

ϕ_2 ——偏心受压强度提高系数，取 1.05；

ϕ_3 ——材料脆性系数，取 0.85

ϕ_4 ——混凝土强度标准调整系数，取 0.79；

γ_{Qd} ——顶力分项系数，取 1.3；

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值，单位 N/mm²，取 45；(GB/T11836-2023 规定顶进用管混凝土强度等级不低于 C45)

A_p ——管子最小有效传力面积，单位 mm²。

本工程 D400 钢筋混凝土管设计壁厚 ≥ 50mm，取外径 500mm，内径 400mm，计算传力面积为 $A_p = 250^2 \times 3.14 - 200^2 \times 3.14 = 70650 \text{ mm}^2$ 。

经按上式计算： $F_{de} = 1243297.26 \text{ N} = 1243.28 \text{ KN}$ ，大于实际顶力 794.4 KN，满足要求。

8、顶管施工准备

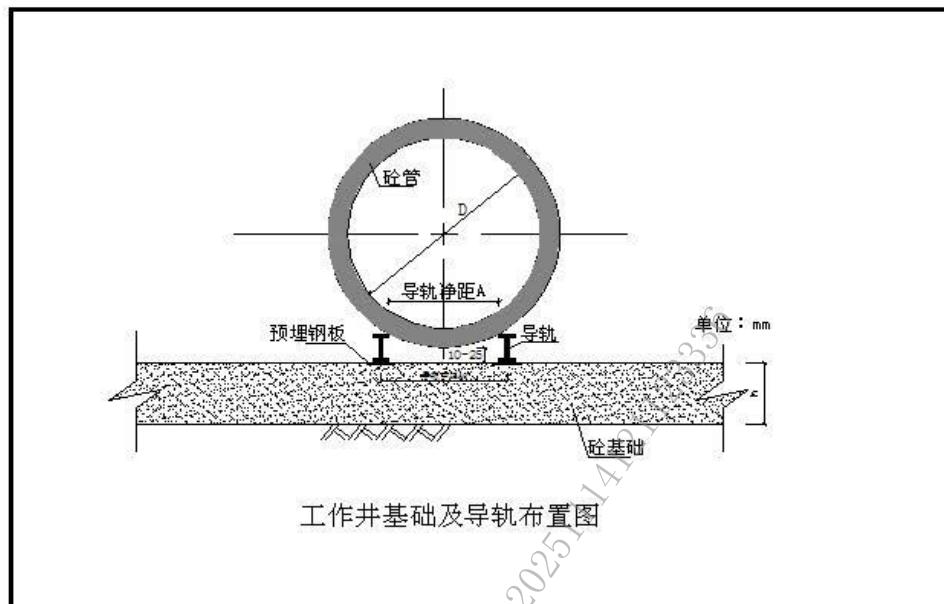
(1) 顶管导轨安装

D=400 泥浆平衡顶管导轨安装是顶管施工中一项重要的工作，安装的准确与否直接影响管道的顶进质量。

a 将导轨直接平铺接收井底部，测量导轨的中心位置与高程偏差，其允许偏差为：导轨内距：±2mm；中心线：3mm；顶面高程：0~10mm。

b 使用 22#工字钢稳固导轨，工字钢一端须牢牢抵在接收井侧墙上，另一端与导轨焊接，每根导轨不小于 3 根工字钢。

c 安装后导轨要牢固，不得在顶进施工中产生位移，且需设专人经常进行检查。



(2) 导轨计算及选型

$$A=2\sqrt{(D-h+e)(h-e)}$$

其中：A—两导轨内距（mm）

D—管外径（mm） D=500mm

h — 导轨高（mm）， h=220mm；

e — 管外底距枕铁面的距离， 20mm。

直顶混凝土管： $A=2 \times \sqrt{(500-220+20) \times (220-20)} = 489.90 \text{ (mm)}$

导轨安装内距为 489.90mm。

两导轨要平行、等高，其纵坡与管道设计坡度一致；

使用 22#工字钢稳固导轨，工字钢一端须牢牢抵在接收井侧墙上，另一端与导轨焊接，每根导轨不小于三根工字钢。

两导轨要平行、等高，其纵坡与管道设计坡度一致；

使用 20#工字钢稳固导轨，工字钢一端须牢牢抵在接收井侧墙上，另一端与导轨焊接，每根导轨不小于三根工字钢。

安装后导轨要牢固，不得在顶进施工中产生位移，且需设专人经常进行检查。

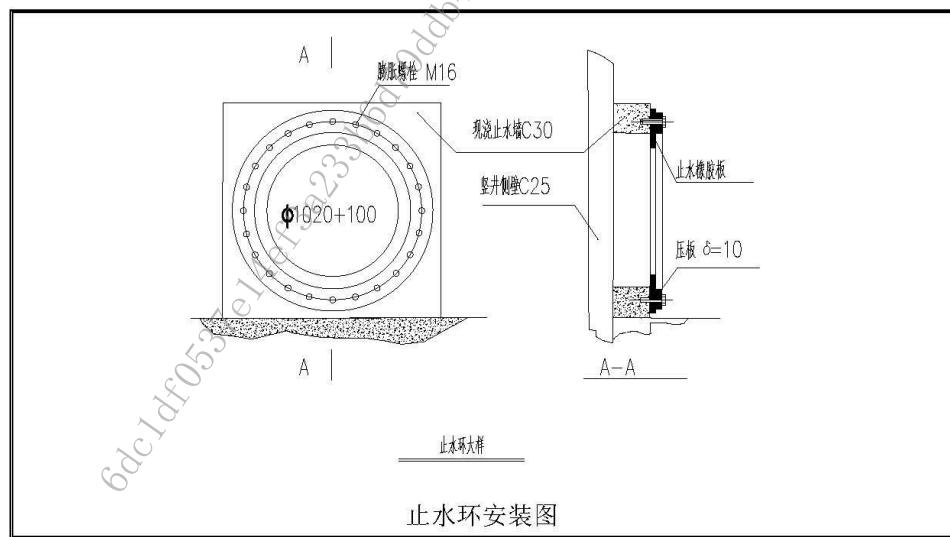
9、止水环安装

为防止推进机入洞时泥砂涌入竖井，在顶进方向的墙壁上需安装止水环。首先，进行测量，确定止水环安装的位置；其次，将止水环底圈固定到墙壁上，用混凝土封闭底圈与墙壁之间的缝隙；然后，在底圈上固定防水橡胶板；最后，安装止水圈压板。在推进机入洞之前才允许将止水环内的墙壁凿除。

穿墙止水环组成部分为：预埋钢板环；橡胶圈；钢压板；钢压环；螺栓。

止水环结构采用钢法兰加压板，中间夹装 20mm 厚的橡胶止水环。止水圈里平面与井壁要密实，以防漏浆，影响注浆效果。

如果水量很大，单层止水圈效果不好，可设双层止水圈，前边一道可充气，它象自行车内胎一样，它与管子不直接接触。平时，前面一道止水圈不充气，只有当后面一道止水圈损坏需更换时，前面的那一道充气止水圈起止水作用，更换完毕后，把前一道气放掉。止水圈橡胶质量应达到：拉伸度 $\geq 300\%$ ，邵氏硬度在 50 $\pm 5^\circ$ 范围之内。具体止水环安装图如下图：



10、回镐下管

顶管机进坑时，做好接收轨道，以保证其方向及高程；第一节顶管经吊车吊至坑内导轨上，用千斤顶推至机头后端，并与之连接。在安装以后的管子时，主要注意对管材接口

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)专项施工方案

的施工。本次顶管采用钢承口接口，施作顺序为在管子吊至轨道之前，将橡胶圈，胶合板衬垫安装好（与管壁有粘结剂），再涂上润滑剂（工业石蜡），待前节管完全顶入土体前，将后接管先顶至钢套环内，尽量挤严，此时先检查橡胶圈是否由于摩擦作用跑出槽外，致使防水措施失效。

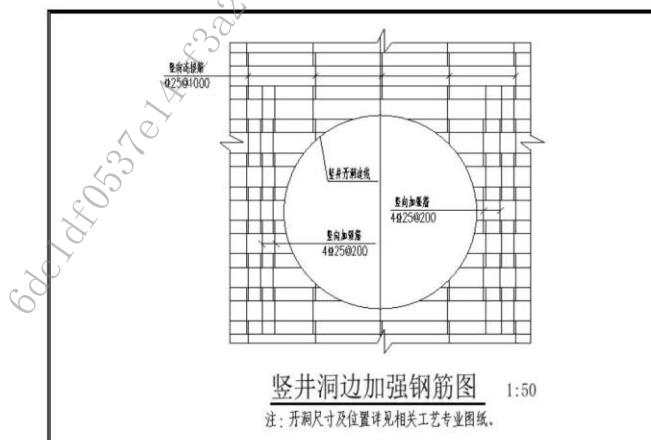
下管由专人指挥。下管插口朝前，承口朝后。在插口安装胶圈时要涂硅胶，以使开镐顶紧管接口时胶圈均匀被压缩，不被扭曲、翻转，防止漏浆漏水。

11、接管、下顶铁、出镐顶进

管子稳定好后，顶进前检查接口尺寸，橡胶圈和衬垫板的外观和质地，确认合格后方可使用，接管前要将橡胶圈和衬垫板用硅胶牢牢粘在管材上，保证接管时橡胶圈不移位，不翻转，不露出管外。上好胶圈后下护口铁，再下U型顶铁，后开镐顶进，在将前一节管道顶入后，再继续下一节管，将刚稳定好的管与前一节管顶严。同时连接好各种注浆管路、行灯电路、机头连接电路，随后重复上述步骤依次进行。

12、马头门破除

完成顶管始发端及接收端加固后，开始穿墙洞口施工：首先，在穿墙洞口位置放线出一个内环直径大于混凝土套管外径的圆环，圆环宽度0.3m；其次，分4段人工凿除圆环内混凝土、割除始发井钢格栅及网片、安装圆形格栅（圆形格栅与原格栅焊接牢固）、喷射C25混凝土并安装预埋件；人工凿除穿墙位置的混凝土，将厚20mm的钢板与洞口周边预埋件焊接牢固用于挡土。井壁开洞施工示意图如下：



先施做洞门受力体系转换加强筋，并架竖井格栅采用“L”型Φ25螺纹钢连接筋连接，

挂双层网片，喷射 C25 混凝土，封闭成环。

人工凿除穿墙位置的混凝土，将厚 20mm 的钢板与洞口周边预埋件焊接牢固用于挡土。

加强监控量测此部位的沉降、收敛数值，及时调整支护方式，确保受力体系转换过程的结构稳定。

接收井井壁开洞与始发井工序完全相同，只是为安装喇叭口，开洞尺寸稍大。

13、顶管顶进

(1) 顶进调试

a 顶管下井前应作一次安装调试，油管安装先应清洗，防止灰尘等污物进入油管，电路系统应保持干燥，机头运转调试各部分动作正常，液压系统无泄漏。

b 机头下井后刀盘应离开马头门 1m 左右，放置平稳后重测导轨标高，高程误差不超过 5mm，既可开始凿除洞门并应尽量凿除干净，不要遗留块状物，同时可进行土体取样，验证端头加固效果，使用Φ100，L=500mm 的两根钢管在洞口上下部各取长 400mm 的土样，取样工作完成后随既顶机头，使机头刀盘贴住前方土体。

c 机头属于刀盘不可伸缩型，土压力表所显示的土压力为泥水仓土压，显示的土压力与实际顶进的土压力存在一个压力差 ΔP ，此值一般取 15-30KPa，由于进泥口是衡定的，机头的土压控制主要通过顶速来调节，每次初顶时先调节好送水压力，然后打开机内止水阀，转动刀盘，关闭机内旁道，待流量达到额定值的 80%时既可开始顶进，送水压力可通过机内压力调节既可完成。

(2) 机械顶进

泥水平衡顶进实际图如下：



(1) 初始顶进

- a 顶管始发前应做好顶管机械、设备的相关检查和联动试运转，无故障始发；
- b 拆除封门后，顶管机连续顶进，直至洞口及止水装置发挥作用为止；
- c 顶管始发时，顶管机与后方 2 节~3 节机头管采用硬连接方式相连，机头入土后不得沉；
- d 顶管机刀盘全部进洞后，调整洞口止水圈位置，使其与顶管机的间隙均匀、密封良好，同时及时将洞口密封与首节管子外壁贴紧，能完全封闭地下水和泥浆浆液；
- e 顶管始发阶段，当地下水压过大时，采取止退措施；
- f 顶管始发缓慢进行，在进入土层 0m~2m 阶段时，顶进速度应控制在 5 mm/min 以下，同时加密监测次数，各接触部位密贴后，方可正常顶进；
- g 顶管始发阶段，控制顶进的速度和方向，及时纠偏，采取防转措施；
- h 顶管始发阶段，顶管机头土仓压力升到 0.1MPa 左右后，进行排土操作；
- i 顶管始发阶段，收集实际水文地质条件、地层变形、竖井变化等监控量测数据，同时应控制顶力，并监控刀盘扭矩、旋转、电流及土仓土压等数据。
- j 顶进纠偏：顶管掘进机由前、后两节组合而成，两节之间安装有8个千斤顶，分为上、

下、左、右四组，靠这四组千斤顶，可以进行四个方向的纠偏操作。连续观察光靶上激光点的行走轨迹，如发生偏移大于 20 毫米，预测机头又有向偏差大的方向发展的趋势时，要采取纠偏措施。纠偏时开动纠偏千斤顶，千斤顶顶出最大不超过 1.5° 。纠偏时每 1 米测量一次，并做机头和机尾的数据比较，有回归趋势时，保持一段顶进距离后，要停止纠偏，防止左右摆动。纠偏的原则是勤纠、微纠，每次纠偏量不要过大，而且要注意发展趋势，当上下、左右均发生偏差时，先纠上下、后纠左右。

k 顶进速度控制在 30mm~50mm/分钟，入洞后的前 10 米以及纠偏时用较低速度，以后视出土情况、刀盘扭矩情况适当加快顶进速度。

l 出土外运：掘进机刀盘切削破碎土体，由螺旋输送机将泥土输入到管道内部，直接装入土车，通过管道将泥土运到工作井中，使用吊车运到地面，倒入泥土暂存区，定期外运。

现场指定专人量测排出的土体体积，核算管道推进的体积与排土体积，当排土体积过大时，须减少排土，增加管道推进速度；当排土体积过小时，须加快排土，减慢管道推进速度，将出土率始终保持在 95% 左右。

m 管节下井前先进行外观检查，包括管端面是否平直、管壁表面是否光洁、管体上有无裂缝等等，检查合格的管子用吊车放到工作井内的导轨上，进行顶进。

n 掘进机在停止顶进的状态下，刀盘转 3~5 分钟，在停机的同时，螺旋输送机出土的情况下，关闭排土液压闸门，保证泥水仓压力不得小于 0.08MPa。下管工序完成，再顶进时，应先开刀盘，再依次开螺旋输送机、推进系统。

若出现顶进管段回弹的现象，需要在顶进油缸回收前加方木支撑，或者超前顶进 100~200 毫米，使前几节管的回弹，不影响后面管节的安放。

（2）正常顶进

a 根据土质条件、周围环境控制要求、顶进方法、各项顶进参数和监控数据、顶管机工作性能等，通过试验段（30 米）确定顶进参数；

b 掘进过程中进行量测监控，并实施信息化施工；

c 管道顶进过程中，要遵循“勤测量、勤纠偏、微纠偏”的原则；

d 千斤顶的推进速度、行程和各千斤顶同步性要符合施工要求；

e 主顶站和中继间均安装设有计量的油压表；

f 顶管机旋转校正采用纠偏千斤顶进行调整；

g 管道两端露在接收井中的长度不小于 0.5m，且不得有接口；

h 当在软土层中顶进钢筋混凝土管时，将前 3 节~5 节管体与顶管机联成一体；

i 钢筋混凝土管接口的橡胶圈应正确就位，橡胶圈就位前应涂抹润滑剂，楔形橡胶圈安装不得装反；

j 顶进前在钢筋混凝土管道外壁周围涂刷热熔化的石蜡；

k 顶管过程中要进行相应记录，包括日期、时间、顶进长度、顶进总长度、启动顶力、正常顶力以及中继间油压记录等；

l 经较长时间停顿的管道，在启动前要加大补浆量、连续补浆及增加补浆点，直至顶管启动；

m 顶进过程中应统一指挥，协调顶进、管内水平运输、顶进和竖向运输等各个环节的关系；

n 每班作业前，要对机械、设备进行检查和试运行，确认合格并记录后，方可作业；

o 顶进过程中，施工人员不得在顶铁上或两侧停留；

p 顶进过程中，严禁在接收井内进行竖向运输作业；

q 顶进过程中，对监控量测情况随时分析，当发现异常时，及时调整施工方法或采取安全技术措施；

顶进开始后，连续作业，实行交接班制度，并应形成记录文件；

r 一个顶进段结束后，管道与周边土壤间的缝隙，要及时填充注浆；

s 严格控制管道线形，对于柔性接口管道，其相邻管间转角不得大于该管材的允许转角。

t 顶进施工中，遇有特殊情况，会停止顶进施工。为防止停顶时发生抱管现象，每停顶五小时，对管外壁进行润滑泥浆补注一次，注浆自掘进机后第一节管开始，依次向后进行。每停顶十小时开动主顶千斤一次，缓慢向前推进100毫米。

u 按地质变化及顶管机埋深变化对土仓压力进行调整，管顶覆土大时，需增加土仓压力，管顶覆土变小时需减小土仓压力，遇有砂砾石层、下穿道路、离构筑物较近时，土仓压力设定适当加大到 10%左右，以提高安全系数。本工程土仓压力控制在 0.08~0.10MPa 之间，掘进机在距地下管线前、后约 5 米内，压力调低，但不得小于 0.08MPa。

（3）接收顶进

a 顶管进入接收阶段，对管道周围一定长度范围内不良土体加固。

b 拆除洞口封门时应采用静力方法，并减少对土体的扰动；

c 顶管进入接收阶段应加大测量频率和精度，减慢顶进速度，顶管机以良好姿态进井；

d 顶管机进井前，将接收井清理干净，准确测量底板标高。接收装置预先准备好，就

位固定并调整至适当标高。接收装置、临时支撑的强度、刚度和稳定性经过验算合格后方可使用；

e 为防止顶管机出洞止水效果不理想，改进穿墙止水环的结构，在井体侧墙施工时，先预埋圆台形（喇叭形）钢盒，上圆（背土）直径比管径大 20cm，下圆（靠土）直径比管径大 60cm，采用单边封板（上圆口），内填重量比为 1: 5 的水泥黄粘土拌和料。当顶管机穿越预留孔时，顶管机外壳带到穿墙钢盒内的土体及周边的土体往喇叭口挤压，使到管壁与预留口间的缝隙挤实土体，防止泥水从缝隙喷涌。

穿墙是顶管施工中的一道重要工序。穿墙时，要防止井外的泥水大量涌入井内，严防塌方和流砂，因此必须做好洞口止水环节。首先在预埋钢盒上焊接钢套环（法兰），然后在套环上安装 25mm 厚橡胶法兰，用 10mm 厚钢压板通过 M20 螺栓压紧。当发现有地下水和泥砂流入施工竖井内时，可以收紧橡胶法兰和压板上的螺栓，达到止水效果。

f 当顶管机到达接收井端头加固段时，逐渐降低掘进速度、调整进泥量降低泥水仓压力至 0MPa 或适时停止土压平衡的加泥、停止注浆，并应加强接收井周围地面变形观测。当变形超过预定值时，采取有效措施后方可继续顶进；

g 机头推进到距接收井约 5 米处，拆除接收井洞口处的墙壁，使用与主筋同径的钢筋进行内外双排斜向连接钢格栅，焊接牢固后，将钢格栅割断。洞口处，人工挖土，将混凝土、钢筋及其它杂物清除干净。

h 刀盘在旋转的状态下，慢慢顶进，此时掘进机的土仓压力也会随之消失，没有土压，螺旋输土机停止出土。仔细测量机头上、下、左、右的四个方向，与出洞口的大小、位置合适时，启动主顶油缸继续推进，至中心刀露出时，停止推进。安置机头接收托架，然后，慢慢将机头推入接收井内。

i 顶管机进入接收井到达预定位置后，及时封堵洞口与管节的缝隙，并同时进行填充注浆，控制洞口周围土体沉降。

（4）姿态控制：

a 进洞前要验收导轨高程、中线，调整好顶管机进洞姿态，并记录初始值。

b 控制前进姿态，贯通水平偏差为±30mm，高程偏差为±20mm。

c 每顶进一节管节测量一次顶管机的姿态偏差，在出洞进洞以及纠偏过程中根据实际情况加大测量频次。

e 施工过程中，严禁出现顶管姿态突变，应尽早进行“蛇形”修正。每次纠偏角度不得大于 0.5°。

f 顶管姿态控制应采取下列措施：

安装“机头管”或平衡翼；小角度纠偏及预判；改变刀盘转动方向；压浆纠转。

顶进中发现管位偏差 5mm 左右，即应进行校正。纠偏校正应缓缓进行，使管节逐渐复位，不得猛纠硬调。校正方法采用顶管机自身纠偏法：控制顶管机的状态（向下、向上、向左、向右），这种纠偏方法良好，每次纠偏的幅度以 5mm 为一个单元，再顶进 1m 时，如果根据顶管机的测斜仪及激光经纬仪测量偏位趋势没有减少时，增大纠偏力度（以 5mm 为一个单元），如果根据顶管机的测斜仪及激光经纬仪测量偏位趋势稳定或减少时，保持该纠偏力度，继续顶进，当偏位趋势相反时，则需要将纠偏力度逐渐减少。

g 纠偏应在顶进过程中纠偏，边顶边纠偏；

h 纠偏应用小角度来逐渐进行，不能急拐或突升突降；

i 每纠偏均要仔细记录过程纠偏值。

顶管允许偏差见下表：

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查频率		检查方法
			范围	点数	
1	中线位移	≤50	每管节	1	测量并检查测量记录
2	管内底高程	+40 -50	每管节	1	用水准仪检查
3	相邻管间错口	≤2mm	每管节	1	用尺量

开始顶进 5~10m 的范围内，允许偏差为：轴线位置 3mm，高程 0~+3mm。当超过允许偏差时，采取措施纠正。

（5）顶进测量

在顶进井后座位置设置测量机座，测量基座由地面引入地下，避免始发井的变形引起的误差，将激光经纬仪放置在其上调平后，使激光经纬仪发射的激光沿着顶进方向水平射出，打在顶管机的测量靶位上，通过望远镜读出顶管机的偏差（包括轴线偏差和旋转量）。

初始顶进时，每 30cm 记录一次；正常顶进时，每 50cm 顶进记录一次；纠偏时每 30cm 记录一次；每顶进三节管，核对经纬仪及水准点是否出现移位，水平角、竖直角是否出现偏差；每顶进三节管，对顶进的管道进行复测，检测管道偏差情况，管控住顶进尺度和出渣量的平衡。

顶进过程中随时观察中心、高程变化，做好顶进工况记录，内容包括管道的顶进长度，

顶管顶进机的水平偏差、高程偏差、注浆状况等等。

顶进记录时，要注意管道运动中的轨迹，出现异常及时发现及时纠正。纠偏时先确定偏差量，纠偏要防止大起大落，根据顶进延长线推算出顶进速度和顶进长度恢复理想轴线的距离和时间，随时预测前进趋势。

顶管机进入接收井前的复核应测量顶管机所处的方位，当机头推进到距接收井约2m处，拆除接收井洞口处的墙壁，从接收洞口中心部位打进一根钢钎寻找机头，洞口处的土体开裂并向外凸出，仔细测量机头上、下、左、右的四个方向，与出洞口的大小、位置合适时，启动主顶油缸继续推进，至中心刀露出时，停止推进。安置机头接收托架，然后，慢慢将机头推入接收井内。

14、泥水系统控制

(1) 泥水系统

泥浆系统有两个作用：送走被挖掘的渣土和平衡地下水。泥浆系统是由密封的管道组成，通过机头循环，形成泥浆混合物，由排泥管送走，最后沉淀在地面上的泥浆池内，泥浆通过众多的排泥泵被排出。再由进水泵进水送入机头，排泥由变速的排泥泵进行控制。机井旁通装置可控制进排泥浆的速度、方向，以防止泥渣堵塞管道，淤积现场。当挖粘土时，可能使普通粘土，有一定的粘合度，可以直接将泥浆排入泥浆池内，但是当挖沙土时，泥浆中必须添加一定的粘合剂（诸如膨润土等）以增加泥浆粘度，以达到排渣的最终目的。夹带泥砂的泥浆，可通过振动筛、循环沉淀器、干燥器等，处理分离渣质，泥浆被再用，渣质被积累后处理。处理渣土用翻斗车，泥浆用罐车运出场区，堆置于杂土场，处理时注意不得污染路面等环境。

(2) 注浆控制

a 本工程以管径D=400计算，每1米注浆量按照地质条件。一般压浆量为定额的150%~200%，本工程在粉质粘土中顶进，按照160%进行注浆量控制。

b 为防止地面沉陷和地上、地下构筑物不受扰动，顶管结束后，及时对管体四周的缝隙充填水泥浆，使其密实坚固，填充水泥所用设备与触变泥浆设备相同。逐孔注浆，水泥浆液需搅拌均匀，无结块，无杂物，注浆结束后，要及时清理注浆设备，以防堵塞。

c 注浆压力根据管道深度H和土的天然重度 γ 而定，经验为 $2\sim3\gamma H$ ，本工程注浆压力为0.2~0.5MPa。

d 压浆填充材料：在管顶间隙较小管段，采用管内注浆，压浆材料为纯水泥浆，配比为，水灰比：1：1；在管顶间隙较大管段，采用管内注浆和地面注浆相结合，压浆材料为水泥沙浆，配比为，水泥：细砂=1：4。

e 管内注浆布孔方式：沿管线纵向每2.5m设一处注浆孔。布孔方式宜采用左上方、右上方、左上方的顺序。

f 注浆顺序：每段注浆从第一孔开始，直注至下一孔出浆，依次注完。每段注浆后，静止6~8小时后进行第二次注浆。第二次注浆压力不变，直至压不进为止。

根据本工程特点，初步设计每2节管布设1节注浆管，依次调整注浆孔的位置，确保每个方向都能注浆润滑。

总注浆量不小于管外环形空间体积的2倍，考虑到泥浆的漏失，必须经常性地连续补浆，确保泥浆套的完整。

g 注浆减阻要点：

顶管过程中，须同步注入减阻泥浆，它是减少顶进阻力、提高顶进速度的重要一环，减阻泥浆采用膨润土配制而成。膨润土一般要求胶质价在80以上。

a 选择优质的触变泥浆材料，膨润土进场后，先测定其胶质价，根据胶质价确定配合比。对膨润土取样测试。主要指标为造浆率、失水量和动塑比。

h 在管子上预留注浆孔，注浆孔的设置要有利于浆套的形成。

i 膨润土的贮藏及浆液配制、搅拌、膨胀时间，听取供应商的建议但都必须按照规范进行，使用前必须先进行试验。将定量的水放入搅拌罐内，放入定量的碱粉，碱完全融化后。在搅拌机转动的情况下，将定量的膨润土徐徐加入搅拌罐内，一般10至20分钟就可搅拌均匀。泥浆制备后，须静置24小时才能使用。使其充分吸水、膨润成胶体状态，使用比重计测其比重，约在1.2 g/cm³为宜。

膨润土泥浆重量配合比

序号	膨润土胶质价	膨润土	水	碱
1	60~70	100	524	2~3
2	70~80	100	524	1.5~2
3	80~90	100	614	2~3
4	90~100	100	614	1.5~2

j 压浆方式要以同步注浆为主，补浆为辅。在顶进过程中，要经常检查各推进段的浆

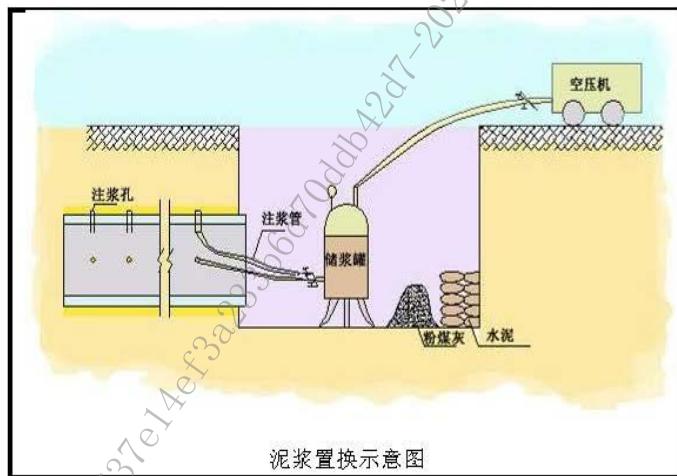
液形成情况。在机头尾部设有触变泥浆注浆孔，顶进施工的同步注入触变泥浆，以形成原始浆套；每节混凝土管均有三个注浆孔，顶进过程中，通过注浆孔持续补浆。注浆使用挤压式注浆泵，注浆口压力控制在0.06~0.10 MPa。视储浆池内触变泥浆下降的速度及顶镐压力表读数随时调节注浆压力。

k 注浆设备和管路要可靠，有足够的耐压和良好的密封性能。在注浆孔中设置一个单向阀，使浆液管外的土不能倒灌而堵塞注浆孔，从而影响注浆效果。

l 注浆工艺由专人负责，质量员定期检查，填写注浆记录表。

15、泥浆置换填充

在顶进过程中，管壁外的土体受到扰动，上层土体易形成松动或与管外壁形成空隙，引起地面沉降或塌陷。顶管工序结束后，从混凝土管内部通过注浆孔向管外土体注入加固浆液置换触变泥浆，对土体进行加固，可最大限度地消除因顶管施工造成的地面沉降。



注浆所需的设备有：空压机、搅拌机、压力罐、注浆管等。注浆设备加装隔膜型压力表，现场根据土质及覆土深度确认注浆压力，参考注浆压力为0.15~0.2MPa。

管道内部的注浆孔压注，注浆次数不少于三次，两次间隔时间不大于24小时。

每两节混凝土管编为一组，第一节管注浆孔注浆，第二节管注浆孔排浆，从管道一端开始，依次进行。将注浆泵清洗干净，吸浆龙头放入灰浆池内，开启注浆泵，打开第一组注浆口，当第一组排浆口冒出灰浆后，关闭阀门，再打开第二组，以此类推，直到全线完

成。再关闭所有阀门，保压一小时。待一次注浆初凝后疏通注浆管，进行二次注浆。

注浆工作从开始至结束，都应有专职人员全过程控制，并随时到管内检查注浆管路、接头以及管内有无裂缝等情况，如发现异常要立即停止注浆，并将情况反馈。

为将管道在顶进中的沉降幅度控制在可接受范围内，注入浆体时需连续有效，如无异常不得随意停断。

如果从管内压浆孔加固效果不好，可采用从地面打孔的方法压浆固结。

泥浆置换完成后，应拆除主通道浆管和管内弧形浆管就地清洗，以免浆液凝固堵塞。

16、管节接缝的防渗漏水、雷达检测

本工程管材采用钢承口管，具有转角可靠，端面接触面较大，所承受顶力大，前后两管节张角可达 3° 。

浆液置换，顶管结束后，用水泥砂浆并掺入适量粉煤灰，利用管节预备注浆孔对泥浆套浆液进行全线置换，待浆液凝固后拆除压浆管路并用闷盖将孔口封堵。

接缝嵌填，在确保整条管道无渗漏水现象的前提下，用双组分聚硫密封膏对管节接缝进行嵌填，抹平接口。

换填注浆完毕后，立即进行地探雷达检测，检测顶管过程中对土体的扰动情况，确定土体松散、空洞的位置与规模。

对雷达检测有空洞的地方，及时对土体再一次充填固体。泥浆置换完成后，拆除主通道浆管和管内弧形浆管，就地清洗，以免浆液凝固堵塞。

4.3.6 微顶管施工过程控制

1、施工测量放线

顶管施工测量是顶管施工中一个十分重要的工作环节，为保证施工中管道位置的准确性，结合该工程的特点，采取地面控制测量及井下控制测量。为满足施工需要，现场组建责，专职负责控制测量及日常的施工测量。

根据测绘院提供的测量控制点的坐标和高程，布置现场的测量控制点，并设永久性测量控制桩。导线两端点依附于高一级的控制点。在始发井及接收井附近适当加密导线点，以利于井下投点。

(1) 平面控制

根据工程实际情况，该工程的平面控制采用地面导线形式控制，导线等级为三级。各导线点需选择在合适的位置。导线点埋设要严格执行规范中有关埋点造标的的规定。导线点

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

在使用前要进行复核经确认无误后方可使用。导线边长选择在 500m，导线环上的个点均布设于施工影响范围以外，避免损坏及丢失。导线的测设在工程开工前完成，地面导线布设采用三级导线。导线测量依据规范中三级导线的标准进行，并对测量成果用相关软件进行平差。

导线测量精度达到三级导线的主要技术要求：

三级导线测量技术要求表

等级	导线 长度 (Km)	平均 边长 (Km)	测 角 中误差 (“)	测 距 中误差 (“)	测距相对 中误差	测回数			方位角 闭合差 (“)	相对 闭合差
						DJ1	DJ2	DJ3		
三级	1.2	0.1	12	15	≤1/7000	-	1	2	24√n	≤1/5000

注：n —— 测站数。

四等水准测量技术要求表

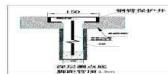
等级	每 千 米 高 差 全 中 误 差 (mm)	路 线 长 度 (Km)	水 准 仪 的 型 号	水 准 尺	观 测 次 数		往 返 较 差、附 合 或 环 线 闭 合 差
					与 已 知 点 联 测	复 合 或 环 线	
四等	10	≤16	DS3	双面	往返各 一次	往一次	20√L 6√n

注：n —— 测站数。

(2) 地上、井下联系测量

微顶管施工的中线及高程控制点，均设在始发井的底板上，这就需要采用地上、井下联系测量的方法，把地面控制点传递到井下。联系测量采用一井定向的几何方法，即联系三角形法。为了提高测量精度，由井上向井下投点采用投点仪，或垂线进行垂点，测角使用 J2 型经纬仪，采用全圆观测 9 测回，测角中误差为±1.8”，半测回归零差限差 12”，各测回互差限差为 12”。量边要用检验合格的钢尺，量距时要使用标准拉力，并记录温度，每条边串尺十二次，读数估读至 0.5mm，同一条边长各次丈量之差不得大于 1mm，符合要

求后取算术平均值作为丈量结果，并求出算术平均中误差为：



式中：

n —— 每边丈量自数

v —— 算术平均值与每次丈量结果之差

(3) 井下高程点的设置

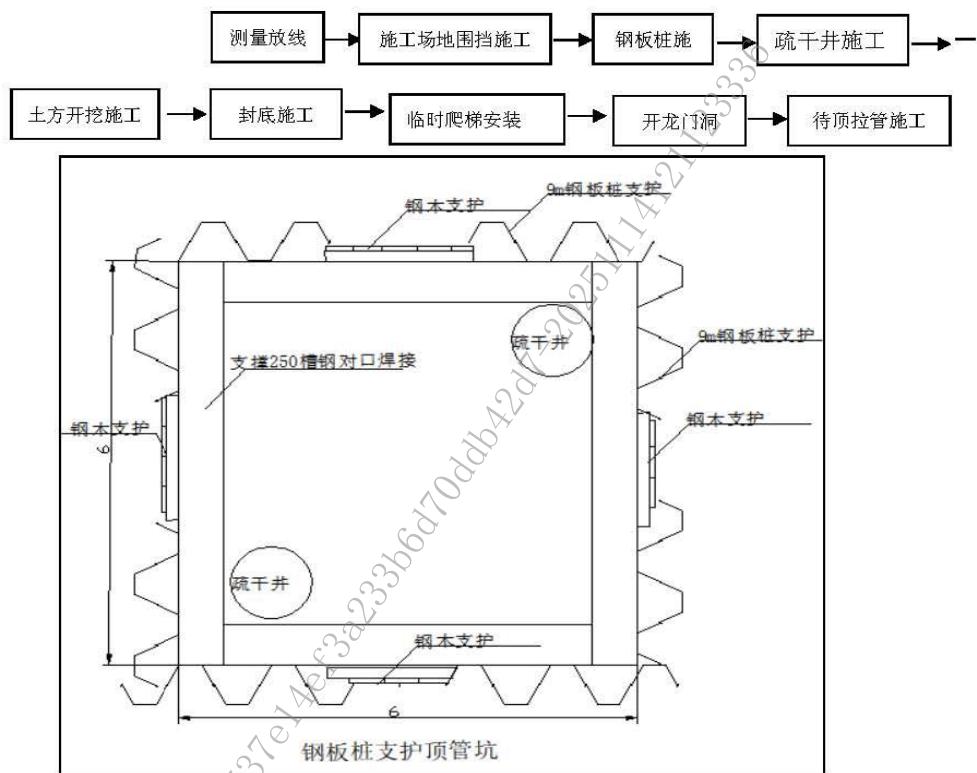
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

井下高程点是由地面控制点经竖井导入的，首先在地面建立近井水准点3个，并在井上向井下悬挂钢卷尺，井上与井下分别架设的两台水准仪同时进行观测，需进行3次独立观测，每次错动钢尺3cm~5cm，当高差误差不大于3mm时，取其平均值使用。地下水准点可于导线点设在一起。

2、钢板桩顶管坑施工控制

(1) 竖井施工流程为：



(2) 降水施工

A、疏干井施工流程为：

钢板桩施工完毕 → 测量工作井位置 → 测量放出疏干点位置 → 钻机就位
成孔 → 下放井管 → 充填滤料 → 洗井 → 下放水泵抽水

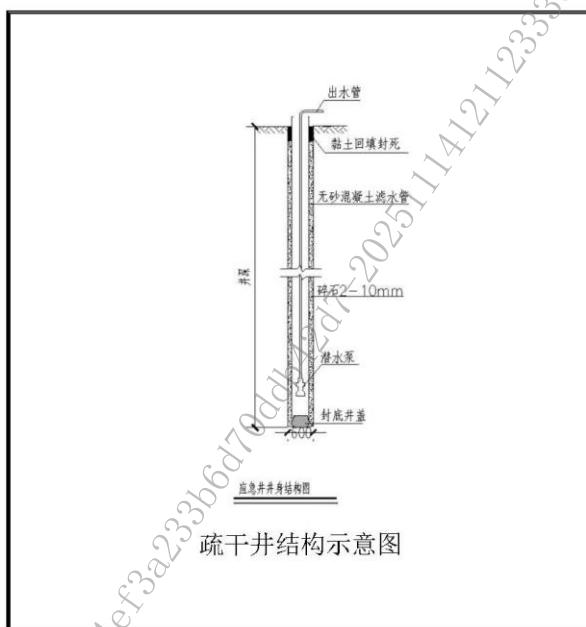
B、施工方法及技术要求

a 成孔：采用直径 $\phi 600\text{mm}$ 反循环钻机成孔。钻孔至设计深度下管，下管前保证井底沉

渣厚度不大于 20cm，方可下放滤管。

b 井管安装：井管安放严格按现场技术交底进行，井管采用混凝土管，选择透水性良好的滤管安装于含水层对应部位。

c 填砾：填砾前井管必须居中，使填砾厚度均匀，滤料应从井管两侧慢慢对称填入，以防滤料中途卡塞及井管错位，填至井口 1—2m 米时用粘土填实。在填砾时如发生井口反砾现象，应及时停止填砾，查明原因进行处理。（下图：疏干井结构图）



d 洗井：洗井为关键性工艺，在滤料充填完之后，要立即进行洗井，洗井采用井管外注清水循环法工艺，抽、停交替，直至水清砂净为止。洗井结束前测量井深，清理井底，使井底沉淀小于 0.3-0.5m。

e 下泵抽水：下泵深度距井底 0.5-1.0m 左右，将水连接主排水管，有主排水管排至沉淀池，经过沉淀池沉淀后用水泵排至指定位置或外运；井点降水设备正常工作后，应设置专人 24 小时不间隔值班，以防出现异常应及时修复。

f 井点保护：降水井成井施工完成后，降水井井管应高于自然地坪 20—50cm，并加井盖予以保护，避免杂物落入井内，以免破坏。

j 观测记录：应及时、准确地记录观测井水位，以次检验施工方案的正确性。必要时对方案作适当调整，以确保始发井降水效果。

（3）钢板桩施工

全向采用 9 米长密扣拉森钢板桩，采用履带式挖机（带振动锤）施打，施工前要熟悉地下管线的情况，并精准放出中线。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，不合格者待修整后才可使用。施打前板桩咬口处宜涂抹黄油以保证施打的顺利和提高防水效果。钢板桩按设计要求施工完成后进行土方开挖，在下挖 1.5 米后采用盘撑对钢板桩加固。土方开挖根据设计流水面高程下 800mm 为封底面，土方开挖完成后用 C20 素混凝土进项封底。顶管完成后，新建检查井底板厚度尺寸为流水面向下工作面尺寸（含图集底板尺寸），管道包封基础也按照现况基坑深度施工，以保证检查井及管道包封的基础稳定。

既有管线及新建管线位置无法施打钢板桩，根据设计进行桩间锚喷护坡施工，即：

4、钢波纹板顶管坑施工控制

针对本工程拟采用的钢波纹板支护工艺，日本、台湾已经广泛应用，已有约 80 年的历史，技术成熟、质量可靠。根据本工程地质水文条件、基坑周围环境和设计图纸对工作的尺寸要求，通过与其他支护方式比选，本支护工艺的环保性、安全性和经济性优势明显，故本工程基坑采用“钢波纹板支护技术”施工支护结构。



本工程支线接收坑采用的钢波纹板型号为 CP-3.0m 及 CP-4.0m。接收坑内径为 4.0m 圆形或 3.0m 圆形。

形状尺寸：长径形状尺寸：直径：D=4.0m 深度： $H_1=4.50\text{m}-4.9\text{m}$

形状尺寸：直径：D=3.0m

深度： $H_1=4.50m-4.90m$

钢波纹支护顶管坑计算书件附件

钢波纹支护顶管坑计算书见附件

(2) 单块钢衬板尺寸与型号

钢衬板支护系统是由多片波形截面的薄钢板拼装而成，每片宽度为500mm，长度1570mm，每片质量在30kg，单层由6块钢衬板拼接而成，采用螺栓为M16×50,8.8级高强度螺栓紧固，上下连接模板螺栓间距为155mm，相邻模板螺栓间距为140mm。根据地基条件挖掘深度在0.5m，组装1块衬板。

(3) 工艺流程

施工准备，管线探测

测量方向，基坑定位，探坑开挖

开挖至首层深度（1.5米）

拼装钢衬板3层

开挖下一层深度（1.0米）并安装钢衬板支护

逐层开挖并安装钢衬板支护到设计深度

浇筑混凝土封底

(4) 导线(水准)点引测

a 导线点根据交桩图，从现有桩位引测至竖井处，采用三级测量精度要求，各桩位用混凝土墩保护。

b 竖井后视点距离 $<200m$ 且两竖井控制点保持通视。核对时，使方位角及坐标闭合差均满足精度要求，方可进行下一步的测量工作。

c 地面高程测量主要是为道路沉降观测和顶进高程提供基准，采用复核水准测量，使用DS3级水准仪按照三等水准测量的技术要求施测。

(5) 竖井井位及高程测量

a 根据导线测量成果，测量出两竖井的位置并在竖井附近埋设坐标控制点，作为地面与地下控制点的连接点。采用直接导入法将坐标点导入竖井，即以井口坐标点和首级控制点为起算数据，以支导线的形式，建立掘进用控制点，井口连接点后视距离不小于200m，以提高起始精度。

b 井下高程点采用悬挂钢卷尺法，导入标高时，用两台水准仪同时进行，并独立导入

三次，其互差不超过井深的 1/8000。

c 每竖井内导入两个水准点，设置在不易碰撞及不遮挡测量视线的地方。

(5) 开挖支护

a 探槽

工作竖井施工须先开挖探槽，开挖环形闭合探槽，沿工作竖井圆形外沿，以确保工作竖井开挖范围无不明管线，深度的确定须配合地下管线调查资料，通常在 2 米左右。

b 支护

工作井井身采用分层开挖，分层支护，随挖随支的方法。施工中严格按照工作井尺寸开挖，根据土质情况，工作竖井上部采用机械挖土，下部采用人工挖土，每步挖土深度 1.0m，待支护完成后再继续向下开挖，对于杂填土层适当辅以电镐。

挖土至井底预定高程以上 300mm 后，由人工清底，井底部严禁超挖，并及时施工封底。

施工出渣土使用吊车将渣土提升至井口临时渣场堆放。

c 安装规则

钢衬板安装原则为：安装每个螺栓（螺栓为 M16×50, 8.8 级高强螺栓），拧紧螺栓，每层之间采用梅花状安装，错开接口，避免应力集中。

当井深超过 5 米时，增加工作坑环形钢梁，位置为距地面 3 米处。

(6) 封底

工作坑混凝土封底在挖深达到设计管底高+管壁厚+设备底座安装尺寸进行 600mm。底板采用 C20 混凝土封底，厚 150mm。打底板混凝土要注意与微顶设备高度相配合。顶管完成后，新建检查井底板厚度尺寸为流水面向下工作面尺寸（含图集底板尺寸），管道包封基础也按照现况基坑深度施工，以保证检查井及管道包封的基础稳定。

(7) 周边管线保护措施

根据设计图纸及现场状况，与拟建管线近平行的既有管线与地表沉降共用监测点。对与拟建管线存在交叉情况的既有管线进行重要管线沉降监测，在电力、电缆管线与拟建管线交叉位置附近布置 1 个重要管线监测点；对带水、带压既有管线，在其与拟建管线交叉位置处附近布置 2 个重要管线监测点，同时进行不均匀沉降监测。

(8) 工作井内设一个上下爬梯，爬梯上下与钢承板和底板连接紧固，上部用铁丝固定在钢衬板上。用以施工人员上下通行，井壁施工时要预埋好钢筋以便爬梯安装。

(9) 钢衬板支护拆除方法及安全措施

微顶管完成后，及时在井内施做检查井，检查井施工完成后，从最下层开始逐层拆除

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

钢衬板支护，每层 0.5m，由吊车运到地面码放整齐，以备下次使用。每拆除一步完成后及时进行土方分层回填，每步分 2 层，人工进行夯实，保证压实度符合设计及规范要求，严禁从上向下拆除钢衬板支护，拆除过程中，派专门人员进行指挥，安全员进行监护。

5、微顶管施工控制

(1) 微顶管方式的选择

本次选用 TY-L600-1250 型螺旋顶管设备施工，技术参数见下表：

编号	项 目	参 数	备注
1	顶管机外径	580mm	
2	顶管机长度	1250mm	
3	刀盘切削外径	600mm	
4	刀盘转矩	205kN.m	
5	刀盘驱动电机	1×37kW	
6	刀盘转速	12r/min	
7	最大顶进速度	100mm/min	
8	顶管机重量	3.5T	
9	总功率	85kW	

(2) 顶力计算

结合本工程特点，顶力计算取 DN400 管，最长 30m，管顶覆土为 4m。具体计算如下：

顶力按公式估算： $FP = \pi D_0 L f_k + NF$

式中：FP——总顶力 (KN)

D0——管道外径 (m)

L——管道设计顶进总长度 (m)

f_k ——管道外壁与土的单位面积平均摩阻力 (KN/m²)，通过试验确定，本工程暂取 9 (KN/m²)。

NF——顶管机的迎面阻力 (KN)， $NF = \pi (D_g - t) t R = 3.14 * (0.6 - 0.01) * 0.01 * 400 = 7.41$ KN

式中：Dg---顶管机的外径，0.6m；

t 工具管刃脚厚度 (m) : 0.01mm

R——挤压阻力 (kN/m²)，取 R=300~500kN/m²

计算： $FP = \pi D_0 L f_k + NF = 3.14 * 0.6 * 30 * 9 + 7.41 = 515.82$ KN

0.102T/KN*515.82KN=52.61T

本段将采用2台最大顶力为100T的顶镐并行顶进。

根据以上计算得出顶力为515.82KN合计52.61T,

选择螺旋顶管设备

螺旋顶管设备技术参数

液压机组HA1000，推进力1500千牛顿，

满足顶进要求。

在距离顶管坑2米左右处安置动力泵箱，并搭设防雨棚。用吊车将主顶机组吊进工作坑进行安装固定。

(3) 进、出洞口加固措施

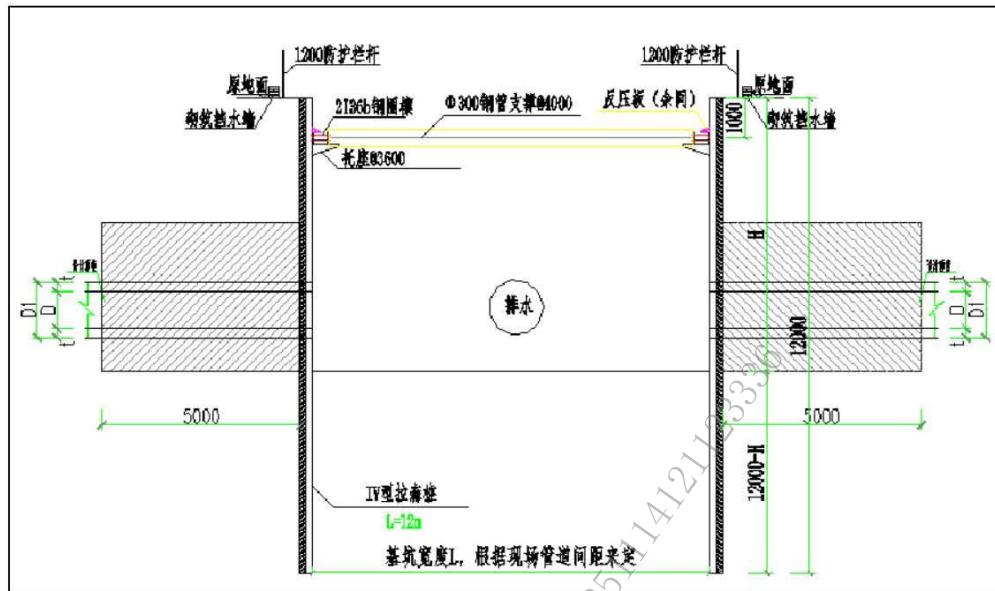
为防止洞口处土体塌陷，对管道洞口处采用注浆加固措施。

在开设洞门前，采用超前小导管（导管间隔0.5米）注浆预加固措施，对洞门前地基土壤进行改良加固，具体施工方案：在竖井洞口壁外1m范围内，顺顶管方向长4m范围为，采用Φ32*3.25的注浆超前小导管，小导管出浆孔间距为500mm，采用风动凿岩机或夯管机，将花管打入土中，花管倾角为5°~8°适宜。注浆前用压缩空气将管内积物吹净，并将管尾部及孔口周边空隙封堵严实，注浆利用预埋的花管向土内注入浆液，浆液采用水泥+水玻璃浆液现场配置，已配置制好的浆液需在规定时间内用完，注浆中随时检查各连接管件的状态，防止跑浆，对注浆速度严格控制，注浆压力维持到0.15~0.20Mpa。

洞口加固注浆详见下图：

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

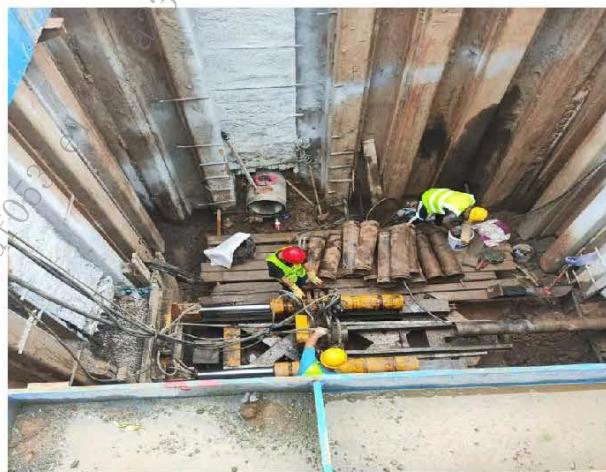


(4) 后背安装

a 后背

本工程采用螺旋微型顶管机，后背为预制靠铁，靠铁尺寸 $2.5 \times 2.5\text{m}$ ，前后板为 50mm 厚钢板，施工前在钢板桩支护面前立 50mm 钢板，钢板与钢板桩之间用碎石填充找平，可以满足施工需要。

顶管机与钢后背



b 后背安装

基坑验收合格后，安装顶管设备。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

机械顶管后背结构为：钢板桩、锚喷墙+碎石填充后背+50mm 后背铁。

在后背铁垂直工作坑地面放置后背铁与钢板桩平行焊接，后背铁与钢板桩之间的空隙以碎石填充。

后背墙以后背铁为准表面平顺，并且垂直于顶进管道的轴线，避免产生偏心受压。

后背的安装允许偏差为：

垂 直 度：0.1% H

水平扭转变度：0.1% L

其中 H 为后背的高度，L 为后背的宽度。

c 挖进机就位

使用 25 吨吊车吊装，将掘进机轻轻放入顶进坑内的导轨上，前端距井壁约 600 毫米。

就位后检查掘进机的轴线是否与顶进坑轴线、导轨轴线以及主顶油缸的轴线保持一致，发现偏差立即调整。

一切正常后再进行电路、油路、注浆系统的连接、调试。

d 洞门处理

为防止顶管入洞时土体滑塌，涌入基坑，洞门外土体采用 DN25 小导管水平注浆加固。

注浆孔之间间隔 0.3m，加固注浆孔的范围 $\phi 1.3m$ 。浆液为水泥+水玻璃浆，现场配制，注浆压力维持到 0.1~0.2Mpa。

注浆 24 小时后，使用风镐将洞门处的混凝土凿除，洞门处的钢筋需进行侧向连接后，再将其割断。洞口处，人工向前挖土 300 毫米，将混凝土、钢筋及其它杂物清除干净。

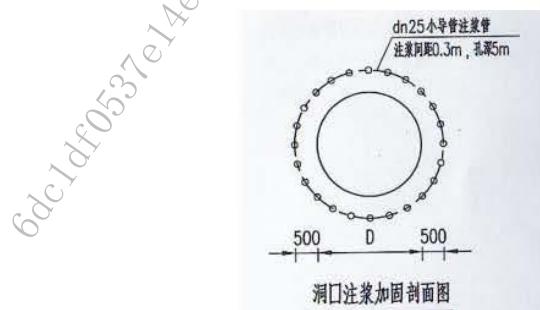
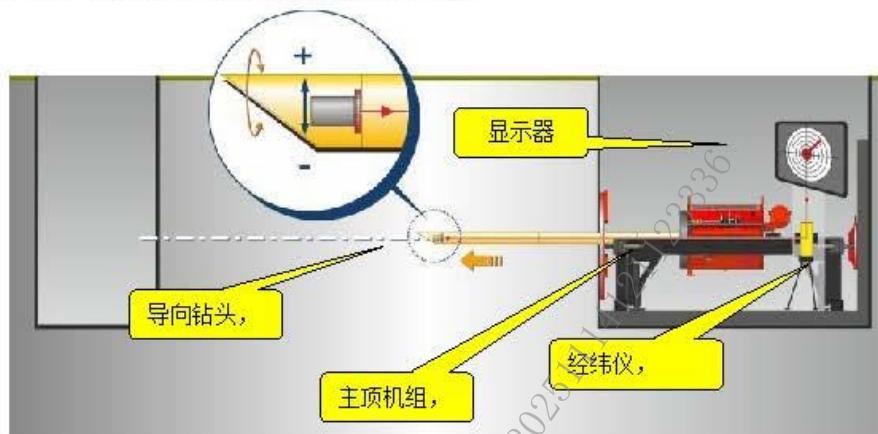


图 5-4 洞口注浆加固图

(5) 导向钻孔

将校正显示器安置在操作人员能够清楚目视的位置。在机组后方架设经纬仪，根据设

计高程及坐标调整经纬仪高度、角度及位置，调至导向孔位置并进行固定。安装导向钻头，开启红外激光靶，反射至经纬仪测镜，根据校正显示器反馈信息进行钻头调整，调整至设计导向孔位置，启动机器开始进行导向钻进。钻进过程中注意观察显示器上钻头钻进位置与经纬仪十字线是否偏离，发生偏离及时调整。



（6）扩孔、套筒安装

导向孔钻孔完成后，钻杆留在土层中。将与主顶机组连接的最后一跟钻杆拆卸掉，然后安装扩孔设备。铰刀与第一节螺旋排泥杆连接后，装入套筒内，用吊车吊进工作坑进行安装，将留着土中的导向钻杆套进铰刀中空部分，套筒安装在主顶机组套筒机轴（外环），螺旋杆安装在主顶机组导向杆机轴。

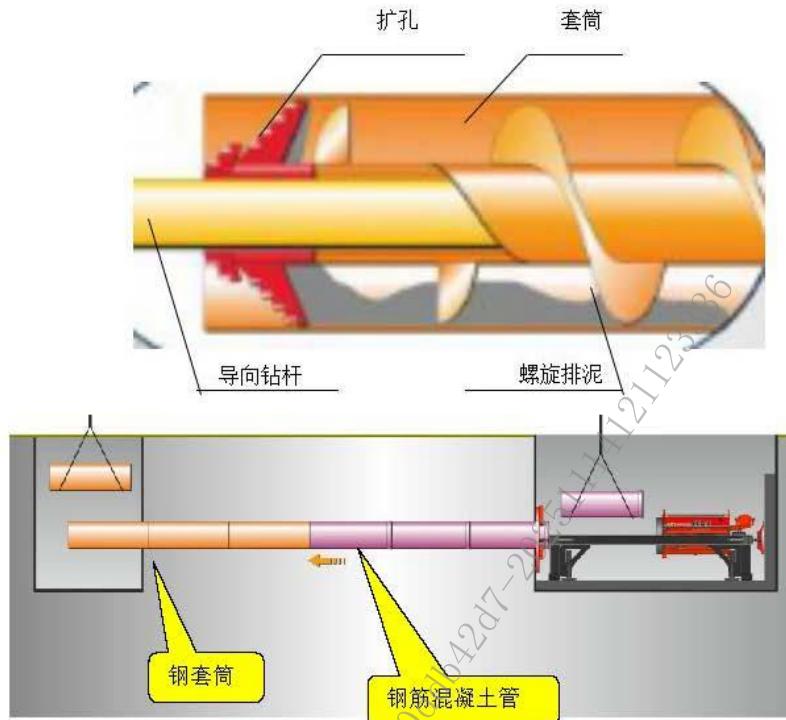
扩孔设备安装完成后，开启机器开始扩孔掘进工作。铰刀在掘进过程中，将土壤绞成沫状，通过螺旋排泥杆，排至工作坑内安置的装土吊斗。顶进一根扩孔套筒后，打开螺旋杆与主顶机组连接，后退主顶油缸，将吊斗中土用吊车调出工作坑，安装连接下一根扩孔设备（两螺旋杆间用螺丝连接，两套筒间焊接连接），继续扩孔掘进，直至掘进到接收坑。扩孔掘进系统工作原理见下图。

套筒全部进入土层中后，将螺旋钻杆及嵌套进螺旋杆中空部分的导向钻杆一根根后撤至顶管工作坑，进行拆卸，并吊出工作坑。

（7）主体管道顶进

用吊车将钢筋混凝土管吊进工作坑，一端嵌套在主顶机组上，一端与土层中钢套筒预留插口嵌套。安装稳固后，开启机组油缸开始进行顶进，每顶进一米管道，会有一节刚套筒进入管道接收坑，及时将刚套筒拆卸，吊出坑外。当一根管完全进入土孔中后，后退主

顶机油缸，安装下一根管继续顶进。工作原理见下图：



(8) 进洞

在掘进机进洞前，做好以下工作：

洞口土体加固完成。

安置好接收轨道，主要防止出洞后的前面几节管子扭曲、磕头。

掘进机快顶进至接收井预留洞口时，顶力明显上升时，放慢推进速度，同时开始从接收井内破除锚喷混凝土墙，减少前方阻力。

顶管机头进洞时竖井内严禁有人，避免由于机头突然失去前方顶力造成前窜。

顶管机推入接收井内已铺设好的接收轨道上，用 25 吨起重机从接收井中吊出顶管机。

(9) 出洞

出洞前要做好以下工作：

导轨按管道设计坡度铺设并修正。

在出洞孔混凝土上安装延伸导轨，其坡度和标高与道轨一致。

破除出洞孔处的锚喷墙，将掘进机切入土体。

顶管机出入洞口后，橡胶圈束在机头或管子上，将洞口内外隔开，起到止水密封作用。

在顶管机出洞过程中设专业测量人员进行竖井墙面变形监测，每顶进一镐测量一次，直至顶管机全部入洞。

（10）顶管试验段的选择

选定污水顶管长度 25m 为试验段，取得检测数值、顶力以及地面沉降数值等各项数据，以保证整体顶进质量及施工安全。试验取得如下各项数据：

竖井井壁收敛及竖井周边地表沉降值；

地面沉降数值；

管道顶力大小、速度快慢、偏差、纠偏等数值；

（11）形成报告

试验段期间由施工单位联系甲方、监理单位及设计单位，经试验取得各项数据，经过分析形成文字报告，及时汇报参建单位，并报告专家组，经过专家审核同意后进行后续施工。

6、闭水试验控制

本工程采用机械顶管，根据北京市大口径污水管道闭水试验标准（暂行）：采用泥水平衡盾构（顶管机）施工的管道工程，当管道位于地下水位以下者，采用外闭水试验。

外闭水试验检查标准：

（1）管道内径大于 700mm 时，可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验；试验不合格时，抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。

（2）不开槽施工的内径大于或等于 1500mm 钢筋混凝土管道，设计无要求且地下水位高于管道顶部时，可采用内渗法测渗水量；渗漏水量测方法按附录 F 的规定进行，符合下列规定时，则管道抗渗性能满足要求，不必再进行闭水试验：

管壁不得有线流、滴漏现象。

对有水珠、渗水部位进行抗渗处理；

管道内渗水量允许值 $q \leq 2 [L/(m^2 \cdot d)]$ 。

整体管段与检查井施工完毕后，进行整体闭水试验，采用内闭水，执行《北京市给水排水管道工程施工技术规程》要求。闭水段管道两端管堵采用砖砌，必须养护 3-4 天达到一定强度后，开始向管段串水，并在灌满浸泡 24 小时后开始进行试验。渗水量的测定时间不小于

于 30 分钟，根据井内水面的下降值计算渗水量，渗水量不超过规定的允许渗水量为合格。

7、其他施工控制

（1）管道漏水

对管道渗水和漏水点，首先检查橡胶密封圈是否出现问题，要确保管道接口橡胶密封圈处于正常状态，在局部管材有问题处，先从内壁凿毛，埋入导水管引水，用快硬水泥封闭四周，待水泥一定强度后，用手动泵压入水泥水玻璃浆液封堵。

（2）管内通风

进管之前需要通风，采用压入强制性通风措施，用风机通过 1.5 英寸铁管向顶管机压风。

（3）用电及照明

施工用电主干线采用 380V 三相五线制，接通地面、接收井、管道内、顶管机，管道内照明采用 36V 低压电源供电，如遇管内潮湿和易触带电体的照明电源电压都不得大于 24V。

（4）混凝土与砌块检查井施工

本工程在每个井点两侧顶管施工完毕后，即进行检查井施工。

根据北京市住房和城乡建设委员会等 4 部门关于发布《北京市禁止使用建筑材料目录(2023 年版)》的通知（京建发〔2024〕10 号），禁止使用砖砌检查井。

本工程污水检查井采用钢筋混凝土排水检查井。排水管线施工标准图选用中国建筑设计研究院编制的 20S515《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》和 06MS201《市政排水管道工程及附属构筑物》。

a 检查井：选用钢筋混凝土式检查井。井筒直径选用 $\Phi 800\text{mm}$ ，检查井应安装防坠落装置，承重能力 $\geq 100\text{kg}$ ，并具备较大的过水能力；踏步采用热处理球墨铸铁踏步；做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 35 页；井盖采用具有多防功能的五防井盖，应具备防响、防跳、防盗、防坠落、防位移功能，井盖和井座应满足所处环境所需承载力和稳定性要求，材质为球墨铸铁，做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 31 页，设置在道路范围内的检查井采用重型井盖，型号为 D400，设置在绿化带及人行道范围内的检查井盖型号为 C250，检查井盖应满足国家标准《检查井盖（GB/T23858-2009）》；设置在盲道范围内的检查井应采用双层井盖，应依据《城市道路空间规划设计规范》DB11/1116-2014 第 10.4.7 条规定要求进行处理，

并应确保上层井盖有明确标识。污水检查井井墙及底板混凝土强度为 C30, P6; 预制混凝土盖板的混凝土强度为 C30。检查井井盖上应有属性标识(雨水/污水/合流)。

b 钢筋： HPB300 级钢筋，HRB400 级钢筋。

c 钢筋混凝土承插口管与检查井连接时，应选用半长节管。同时混凝土承插口管承口部分不得与检查井相接。该管段基础做法采用 180° 混凝土基础，做法详见图集 06MS201-1-19，混凝土强度等级为 C20。其余管段基础、接口做法见纵断设计图。

（5）竖井回填施工

本工程施工竖井待施工完成后需要按照图纸要求进行回填，工作井地面-1 米以下回填级配砂石，-1 米以上结构进行拆除，原状土回填。

项目范围内地下水位较高，工作井范围内挖土含水率较大，若原状土回填容易出现橡皮土的情况，较难压实，因此为满足道路结构以下回填土压实度，避免不均匀沉降，顶管施工完成后，需将工作井地面-1 米以下回填级配砂石，-1 米以上结构进行拆除，原状土回填。

土方填筑前取样在试验室做击实试验，根据试验测得的在最佳含水量下的最大干密度进行现场碾压试验。

a 回填料采用开挖料，回填料须符合设计要求，回填料中不得夹杂草根、树枝、建筑垃圾、工业废料和生活垃圾等杂质，不合格的填筑料，一律不准使用。

b 建筑物回填施工在基础处理经监理工程师验收合格后进行，回填前清除填筑范围内残留存的树根、杂草、工程残渣等垃圾，并排除竖井积水。

c 施工前根据工程特点、填筑料种类、压实度要求、施工条件及碾压机械等，通过碾压试验合理确定铺土（砂石）厚度和压实遍数等参数，报送监理工程师审批。

d 回填工作自基底往上分段、分层采用机械辅以人工的方法进行回填。建筑物回填土（砂石）前，清除建筑物表面浮皮、粉尘及油污等，对表面的外露铁件割除，必要时对铁件残余露头需用水泥砂浆覆盖保护。

e 需回填的竖井及时排水。若无法排除竖井积水时，则采用砂砾材料回填，并在水中分薄层铺筑，直到回填进展到该处的水全部被回填的砂砾材料所掩盖并达到能充分压实的程度时，再进行充分夯实。

f 每一填土层按规定参数施工完毕，并经监理人检查合格后才能继续铺筑上一层。在继续铺筑上层新土之前，对压实层表面残留的、半压实土层进行处理（包括含水量的调整），

以免形成土（砂石）层间结合不良的现象。

g 压实土体不出现漏压虚土层、干松土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象。监理人检查认为不合格时，有权要求返工至监理人认可为止。

4.4 对既有的管线保护

4.4.1 管道保护原则

施工过程中必须设专人对地下管线进行监测，随时检查、维护加固设施、保持完好，必要时进行沉降和变形观测并记录，确认安全，遇到管线现状与交底内容不符等异常情况时，立即停止施工并通知现场管线保护人员，采取行之有效的安全技术措施，待重新勘察复核管线的具体位置并设立警示标志，才能继续施工。施工现场如发现其它不明管线，应及时向相关主管部门及设计单位汇报，并积极联系管线的产权单位，经研究后参照共同制定的管线保护方案进行包封加固或迁移改造。

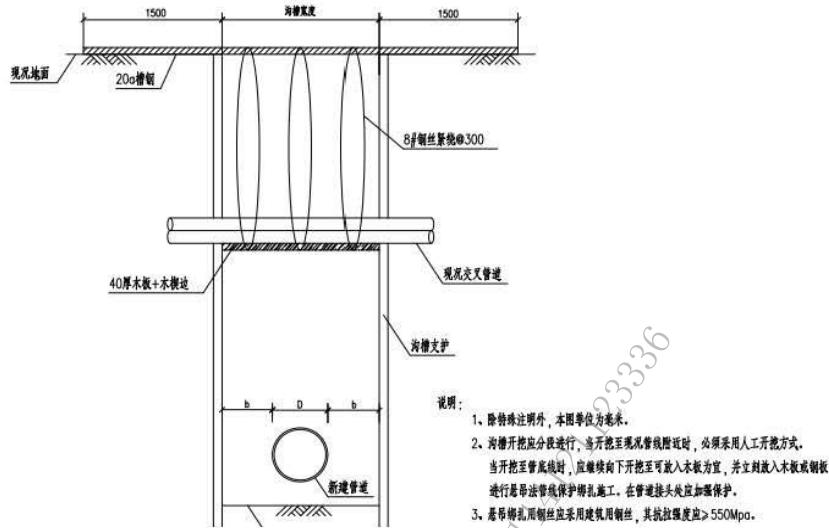
- 1、首先请专业队伍进行现场盲探，确定现状管线的大致定位及走向；
- 2、通过业主联系相关管线的产权所属单位，现场确认管线位置；
- 3、原有路面铣刨后，安排做人工探挖，找出现状管线位置。
- 4、对每条路做好现况管线记录，现场做好标记，做好保护。

4.4.2 上水、热水、燃气、电力管道悬吊保护

- 1、在施工前，首先根据管线图，标识出管线的位置和走向。
- 2、在围护结构施工完成后，土方开挖至管线位置处时，停止开挖，开始清理管线周边土，两侧土方挖至管底齐平，每隔 1.5 米垂直于管线挖一道小沟槽(能穿过扁钢即可)。
- 3、采用 20a 槽钢横跨沟槽悬吊，槽钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧横放 40 厚木板+木楔边，工字钢与木板中间用 8#钢丝紧绕@300 使用桁架梁悬吊管道。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



4、悬吊过程中，使用丝杆长度调节悬吊钢筋长度保证管道平直并保证其原有的管道坡度。

5、悬吊完成后做好安全警示标记。

6、悬吊加力，对悬吊杆件加力时，应由中间向两边逐渐加力，保证各悬吊杆件受力均匀，避免突然加载。

7、在悬吊梁上每隔 4 米布置监测点，为在以后的施工中监测梁的变形，在有异常的情况下能对梁的受力做出正确的分析，及时采取有效补救措施提供依据。

4.4.3 通信管线悬吊保护

1、在施工前，首先根据管线图，标识出管线的位置和走向。

2、在围护结构施工完成后，土方开挖至管线位置处时，停止开挖，开始清理管线周边土，两侧土方挖至管底齐平，每隔 1.5 米垂直于管线挖一道小沟槽(能穿过扁钢即可)。

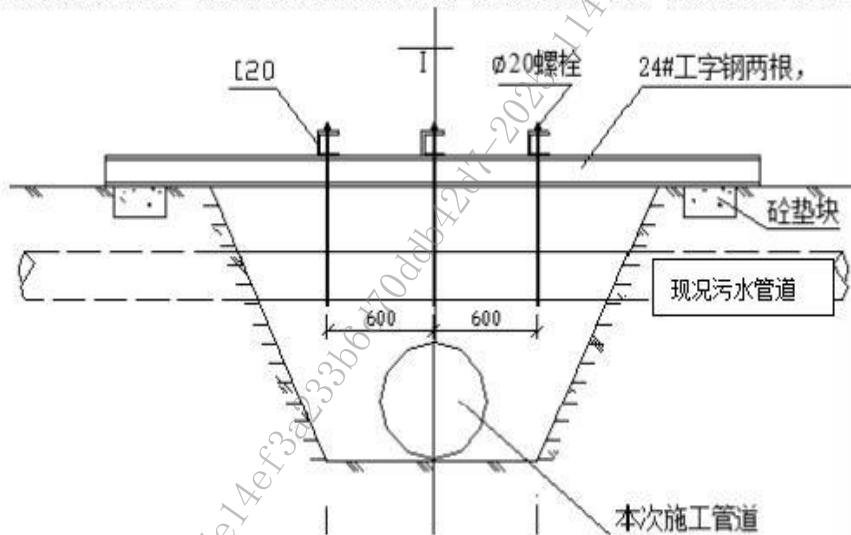
3、采用 20a 槽钢横跨沟槽悬吊，槽钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧横放 40 厚木板+木楔边，工字钢与木板中间用 8#钢丝紧绕@300 使用桁架梁悬吊管道，将原有水泥管道进行加固包封处理，然后工字钢悬吊，槽钢上下用吊杆连接，管道外裹防火石棉布。

4、悬吊过程中，使用丝杆长度调节悬吊钢筋长度保证管道平直并保证其原有的管道坡度。

- 5、悬吊完成后做好安全警示标记。
- 6、悬吊加力，对悬吊杆件加力时，应由中间向两边逐渐加力，保证各悬吊杆件受力均匀，避免突然加载。
- 7、在悬吊梁上每隔4米布置监测点，为在以后的施工中监测梁的变形，在有异常的情况下能对梁的受力做出正确的分析，及时采取有效补救措施提供依据。

4.4.4 现况污水管道保护

1、对能使用的管道采取支撑，悬吊保护措施。在沟槽开挖至地下管线附近时，则停止机械开挖，采用人工开挖探坑，详细、彻底的印证和明确各种管线的特性特征，在管线分布图上进行标注，同时采取可行措施在施工现场予以标注明示。特别是在机械挖土前，必须将可能预见的在动工范围内的各种管线用人工挖坑探明，否则不得使用机械作业。



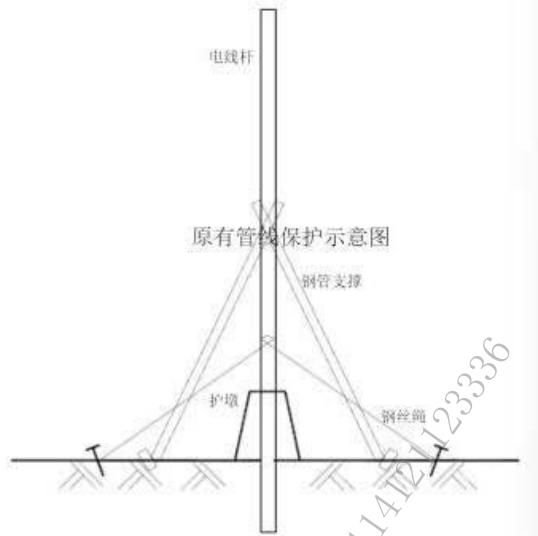
- 2、对于现况管道，检查发现破损严重，可采用截断管道，施工临时管道（钢管，PE管，双壁波纹管）导流，待管道施工完成后，再恢复现有的污水管道。

4.4.5 电线杆保护措施

- 1、将根据管线具体情况采取包裹、悬吊或顶托的方法进行支撑保护。所有管线位置，都将设立管线保护警示标牌，确保管线不被破坏。

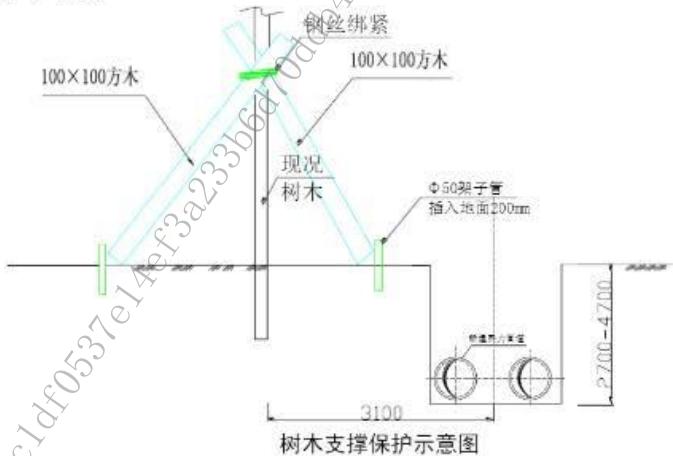
2、电线杆保护示意图

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期） 专项施工方案



4.4.6 树木保护措施

1、树木保护示意图



2、临时围栏：在施工现场周围设置临时围栏，避免施工机械和人员对树木造成伤害。

3、树木保护带：在树木周围设置专门的保护带，限制施工人员和机械的活动范围，以避免对树木造成影响。

4、树木支撑：与树木绑扎位置使用软垫片垫好方木，支撑方木斜撑大于45度，不少于三根方木分布均匀支撑。在树木周围两个或三个方向用100mm*100m木方做斜撑，将

木方顶部用钢丝绑紧，底部用中 50 架子 300mm 管插入地面 200mm 顶住木方，以免木方滑移，

5、防破坏措施：在施工过程中，对树木进行针对性的防破坏措施，确保树木的完整和生长。

6、文明施工：加强对施工人员的教育和管理，确保施工的文明施行和环保措施得到落实。

4.5 地下水控制措施

4.5.1 地下水控制设计参数

根据《工程勘察报告》，地下水位埋深在基底垫层上部，需对地下水位进行控制。

根据土层及地下水特点，并结合我公司在周边地区的施工经验，拟采用“管井+围幕”对地下水进行疏干处理；同时采用“坑壁导流管”对管井井点难以疏干的少量的层间残留水进行导流，以达到较为理想的疏干效果。最终达到基坑中心部分（包括局部加深的集水坑等处）的地下水位，控制在基底以下 500mm。

1、钢板桩支护体系降水设计

坑内沿基坑纵向设置疏干井，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米，井间距 15m，管井设置于基坑中部，并应避开管线位置。

基坑外两侧设置应急疏干井，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米，井间距 30m。

选用高效能潜水泵，配备自动化控制系统，实现远程监控与调节，每个管井内配泵 1 台，泵型 25QDX1.5-16，泵功率 1.5kW。

沿线设置观测井，井型 150mm，井管外径 105mm，壁厚 5mm，井管材质为 PVC 管，井深 10 米，井间距 40m。

2、钢木支撑支护体系降水设计

钢木支撑体系基坑内设置疏干井，疏干井设置于两侧肥槽内，间距 10m，沿基坑两侧肥槽交错布置，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米。

钢木支撑体系中疏干井需要持续运行，施工中应进行妥善保护，确保施工期间能够持续疏干降水。

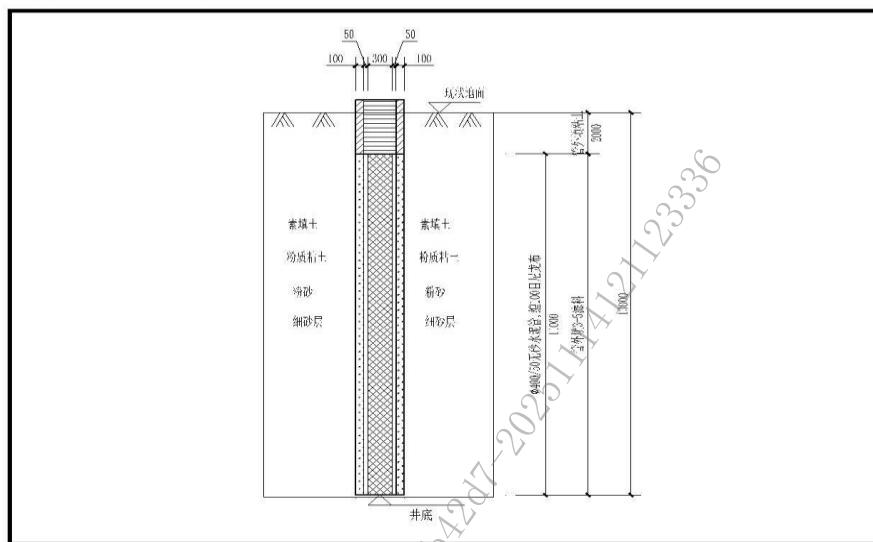
井管与井孔之间选用 3~5mm 碎石填充至井口，井内设置扬程大于 25m，排量大于 1.5t/h

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

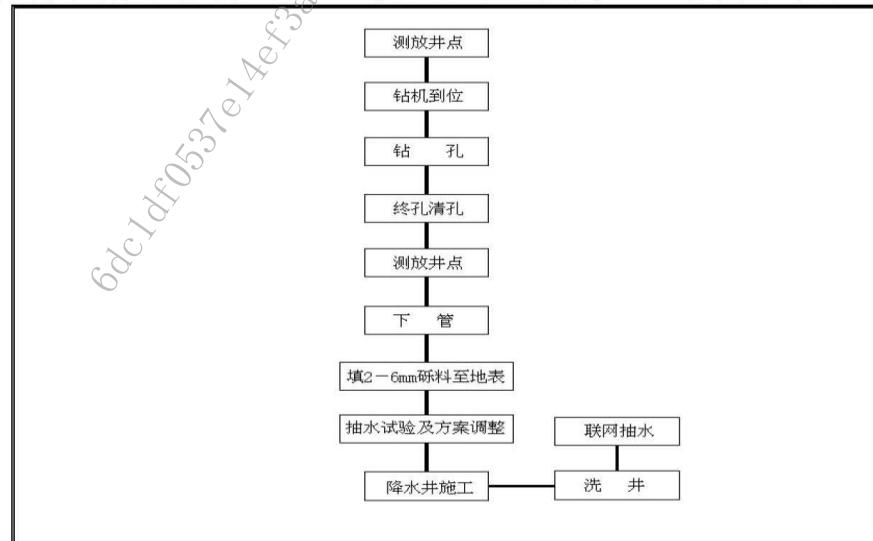
的潜水泵。可根据现场实际情况适当增减，导水管的布置可根据现场的具体情况，沿基坑边缘进行布置，每隔 100m 左右设置一个沉淀池，并且可以作为集水井使用，将基坑内抽出的水先汇聚到沉淀池内，然后经过沉淀后排放到指定的排水位置。

疏干井剖面示意图见下附图。



4.5.2 疏干井施工工艺流程

疏干井施工采用循环钻机泥浆护壁成孔的工艺，坑内施工疏干井，疏干井施工在围护结构完成其土方开挖前进行，宜在正式开挖前一周进行疏干。工艺流程图见下图：



4.5.3 施工用电用水

1、施工用电

本工程根据施工计划进行阶梯式施工方式，降水用电负荷有：钻机成井施工、潜水泵抽水、排水系统敷设施工用电等，配电系统均设三级配电，即总配电箱（室）、分配电箱、开关箱；配电系统应符合安全用电规程等有关规定。现场配电系统在道路两侧分两路布置。

施工开挖工作面以 100m*3 个工作面计算，施工期间每个工作面用电量约≤50KW，抽水期用电量约 40~45KW。电源选择网电根据现场需求分路段提供的一级配电箱。在施路段施工现场各用 50KW 发电机一台，以备降水时工作面突然停电用。

(1) 接各疏干井的电缆与排水管铺设，要求排列整齐。电缆应留有适量的长度，但不能将太多剩余电缆盘绞在基坑内或井室内。

(2) 电缆敷设遇过路口或穿越场区道路时，必须穿厚度为 2mm 以上的钢管加以保护，保护钢管内径大于电缆外径的 1.5~2 倍以上为宜。

(3) 配电系统所用的开关柜、配电箱必须要垫高、固定，并按施工用电规范要求设防雨、防护围栏，在围栏上挂警示标志。

(4) 配电系统设有三级保护装置。电力开关柜中设有过流、短路、过热保护的自动开关。动力配电箱中设有过流、漏电保护的自动开关。

2、施工用水

主要成井施工工艺为反循环钻进，用水量较大，因此施工前需引进 2 处Φ50mm 的供水管，用水量约 50m³/小时。或用其它供水方式提供足够施工用水，成井后抽水供给其它疏干井施工用，疏干井排水管线即可作为供水管线。

4.5.4 疏干井施工

1、施工准备要求

详细调查地下管线分布情况（走向及埋深），关闭、阻断渗漏水源。

调查场地周围雨、污水管线，清除管道淤泥，安排排水通道。

组织项目人员进行开工前教育和安全、技术交底。

水、电齐备，场地平整后，人员、材料、设备进场。

连接水、电，安装调试设备。

规划现场平面布置，合理安排成井施工设备和施工顺序。

2、定井位

按设计要求和井位平面图布设井位并测量地面标高，井位与设计要求偏差 $\geq 300\text{mm}$ ，井位遇有地下障碍物需进行破碎，当因障碍物影响而偏差过大时，应与设计人员协商。

定井位应由专业测量人员进行，井位应设置显著标志，必要时采用钢钎打入地面下300mm，并灌入石灰粉，定位完毕请监理组织验收。

3、埋设护筒、挖泥浆池

为保证钻进过程中水流循环及保存钻孔出渣，施工现场根据施工场地条件设置的泥浆贮存池，每3~4眼井外弃泥浆一次。为避免钻进过程中循环水流将孔口回填土冲塌，钻孔前必须埋设护筒，在护筒上口设进水口，并用粘土将护筒外侧填实。护筒必须安放平整，护筒中心即为疏干井中心点。

4、成孔

管井采用反循环钻进工艺成孔，地层自然造浆护壁。根据第一口井成孔情况，确定局部钻进到砂卵石地层时，是否采用膨润土护壁成孔。孔径不小于600mm，钻孔应保持圆正垂直，孔深不小于设计深度，正偏差 $\geq 200\text{ mm}$ 。

5、换浆

井管下入前应注入清水置换，用水泵抽出沉渣，使井内泥浆比重保持在1.05~1.10g/cm³。

6、吊放井管

井管采用无砂砼管，在混凝土预制井托上放置井管，在底部中间设导中器，四周栓8号铁丝，缓缓下放，当管口与井口相差200mm时，接上节井管，接头处用玻璃丝布粘贴，以免挤入泥砂淤塞井管，竖向用2~4条30mm宽竹条绑扎井管管身，固定井管。底端井管作为沉砂管，以上3.0m井管外包一层80目尼龙网，作为过滤管段。在粉土、粉细砂地段也应缠一层80目尼龙网，避免堵塞井壁。为防止上下管节错位，在下管前将井管依方向立直。吊放井管要垂直，并保持在井孔中心，为防止雨、泥砂或异物进入井中，井管要高出地面300mm，并口加盖。

7、填滤料

井管下入后立即填入滤料。滤料采用水洗砾料，粒径为3~5mm，管井底部进入砂层为防止细砂涌入井底应在井管外缠滤网，滤料含泥量 $<5\%$ ，滤料沿井孔四周均匀填入，宜保持连续，将泥浆挤出井孔。填滤料时，应随填随测滤料填入高度，当填入量与理论计算量不一致时，及时查找原因，不得用装载机直接填料，应用铁锹下料，以防不均匀、避免滤料冲击井壁。

8、洗井

成井后，借助空压机清除孔内泥浆，至井内完全出清水止，再用污水泵反复进行恢复性抽洗，抽洗次数不得少于 6 次。洗井应在成井 4 小时内进行，以免时间过长，护壁泥皮逐渐老化难以破坏，影响渗水效果。洗井后可进行试验性抽水，确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求。

9、降水抽降运行

井口地面以下 2m 范围内用粘土回填压实。

4.5.5 排水线路

1、排水管网采用钢管或硬塑料管做为排水主管路，排水管直径 150mm，必要时可采用多向排水。排水管线布置在疏干井外侧，每 5~8m 砖砌托台，排水管居中放置，井口设置保护砌衬并加盖。排水管网向水流方向的倾斜度以 3% 为宜。在排水管网末端设置沉淀池，沉淀池采用砖砌或钢板焊接，尺寸为长*宽*高=1.5m*1m*1m，中间设置两道格挡，水先排入第一个格池中，水面高于 0.8m 后流入另一个格池中，水面高于 0.6m 后流入最后一个池中，这样疏干降水中的砂便可沉淀在进水的沉降池中，再根据现场实际情况进行合理利用。

2、地下水是一种宝贵的资源，而工程疏干降水往往造成大量的水源流失，对此应进行合理的利用，本工程井内抽出地下水经沉淀池后优先做合理利用，主要用于施工现场各路段的循环洒水降尘、各段施工场地内进出车辆的冲洗、铣刨路面及钢板桩施工时的降尘、砼养护施工用水等，以及工人生活区内的场地洒水降尘、车辆冲洗、厕所冲洗、绿化养护、洗衣洗漱等日常生活用水。根据我司“四节一环保理念”及长期节水经验，对抽出地下水采取合理利用措施。

3、为保护水资源，施工期间合理控制抽水运行时间，减少抽出水量，并将抽排地下水充分利用与其他工序及施工期间各个需水环节，尽量将抽排出地下水循环利用。

4、结合现场实际水位情况及管道埋深，合理安排施工筹划，尽可能减少排水周期，预估本项目工程总取水量约 1 万 m³，其中通过合理安排进行施工及生活用水约 0.7 万 m³，其余约 0.3 万 m³ 地下水经沉淀达到排放标准后就近排入市政雨水井。

4.5.6 排水设备安装与调试

1、水泵安装

潜水泵（动力为 1.5kw，流量 1.5m³/h）用尼龙绳吊放。安装并接通电源，做到单井单控电源。

2、铺设排水管网

排水管网采用 $\Phi 400\text{mm}$ PVC 管作为主管路，排水管直径 $\Phi 400\text{mm}$ ，必要时可采用多向排水。排水管线布置在疏干井外侧，每 $6\sim 12\text{m}$ 砖砌托台，排水管居中放置，井口设置保护砌衬并加盖。在排水管转角连接处、排水管网进入市政管线，每隔 100m 左右设置沉淀池，沉淀池采用钢板焊接而成即 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}\times 4\text{m}$ 沉淀池。排水管网向水流方向的坡度不小于 3‰。

3、排水经三级沉淀后排入市政雨水管道。

4.5.7 试抽水

开启潜水泵进行试抽水，观察疏干效果，调整设备参数。

管井联网抽降后应根据基坑开挖深度及观测井水位变化情况分阶段控制潜水的降深。水泵、井管维修应逐一进行。开始抽水时，因出水量大，为防止排水管网排水能力不足，可有间隔的逐一启动水泵。

抽水开始后，应逐一检查单井出水量及井底沉渣变化。当井底沉渣变大时，可将水泵上提，如井底沉渣继续变大，应重新洗井。

现场保证有不少于 20 台备用潜水泵，现场降水人员对不能正常工作的水泵必须及时更换，保证抽降效果。降水人员分两班轮流进行值班，每班 4 人。电工每天须有电工记录，每天早晚检查现场降水线路，保证现场降水用电安全。定期清理降水管线、沉淀池里的泥沙，保证排水线路畅通。

4.5.8 正式疏干水位观测

根据施工进度启动疏干降水系统持续监测地下水位变化。

每个工点均布置水位观测孔。抽水前应进行静止水位的观测，抽水初期（一星期内）每天观测水位 1 次，水位稳定后（一星期后）每天观测 2 次，基坑开挖至槽底后，每天观测 2 次，直至基础施工完毕。特殊情况下的观测频率：雨季期间、雨后等特殊情况下加强观测，每日观测 2 次以上，至特殊情况结束。

4.5.9 疏干结束后的疏干井回填

施工疏干降水为结构工程施工的辅助工程，属临时工程范畴，因此疏干降水工程结束（竣工）后，应予以拆除或采取适当处理措施。本工程施工围挡、明敷排水管线、临时供电线路、临时建筑设施等，应在工程竣工或完成其使用目的后立即拆除，疏干井和其它地下临时工程应按有关规定进行处理，所有疏干井进行回填，其目的是使原有井身空间与地层连成一体，保证井室与路面、井身与周围地层的整体性和稳定性。

暗埋排水管线、电缆应按市政管理的有关规定，将暗埋的排水管、电缆等挖出之后，分层回填级配砂石，并分层夯实到规定的高度后，填 300mm 厚的无机料，然后铺柏油，恢复地面原貌。

1、疏干井回填方法

疏干井的回填方法根据疏干井所处的位置而定。

(1) 沥青、方砖路面上的疏干井

每眼井需分二步回填。

①石屑回填

井深范围内 2m 以下回填石屑。

②混凝土回填

地面上 2.0m 内（包括人井井室）用 C20 砼回填，回填到路面，与路面平齐。混凝土应在回填石屑后间隔 3 天再回填。

(2) 土路及绿化带内疏干井

每眼井需分二步回填。

①石屑回填

井深范围内 2m 以下回填石屑。

②地面上 2.0m 内回填粘性土，以便植被生长。

2、施工工序

围挡→提泵→测井深→回填卵砾石→回填级配砂石→浇筑混凝土（或填粘性土）→混凝土养护→恢复路面

3、技术要求

(1) 每眼井回填前需测量井深，了解井筒是否完整，井内有无卡堵或落物，如有卡堵需通井，如有落物，必要时要打捞。

(2) 回填石屑时要人工均匀填入，防止蓬堵现象发生，如发生蓬堵，要用人工振捣或用水冲落。

(3) 为保证井孔回填密实，回填石屑 3 天后方可回填混凝土，回填混凝土时，要人工振捣密实，混凝土需打到与路面基本平齐。每眼井回填完后需围挡养护 7 天。

(4) 在沥青路面上的疏干井，在凿井前已支付掘路费，回填后及时通知市政补油。

(5) 绿地恢复：按要求表层回填粘性土，根据以往做法，一般在凿井前与园林协商好

交纳的费用中含植被恢复费，回填后要及时通知园林部门恢复植被，以保持优美环境。

(6) 疏干井回填后，要求疏干井周圈无沉陷，回填面与原路面平齐。

4.10 明排降水方法

开槽过程中，在预留出施工作业面的同时，对开槽断面进行加宽处理，沿管线纵断面方向由高向低在槽两侧挖排水沟，并在排水沟由内分层填充级配砂石，埋设盲沟，盲沟宽40cm，深槽底以下50cm。在槽纵向低点处挖简易排水井，若集水井间距较远，则沿盲沟每50米设置一个简易排水井。这样，槽两侧土层中渗出的孔隙水将沿槽壁流入盲沟，由盲沟将水引向集水井。在槽边设置抽水泵将集水井内的地下水通过集水管排出并采取合理利用措施。

4.5.10 地表水控制

基坑周边设置高度不低于300mm的挡水墙，防止施工期间雨水汇集流入基坑。

4.5.11 配电设计

抽水井的供电电缆于排水管一侧，与排水管合槽敷设。电缆铺设及配电安装：

1、配电系统采用TN-S系统，配电线路采用放射式供电方式，三级配电，逐级漏电保护。

2、各疏干井的电缆铺设要求穿塑料管加以保护并排列整齐。电缆应留有适量的长度，但不能将太多剩余电缆盘绞在沟槽内或井室内。

3、电缆敷设必须穿厚度为2mm以上的钢管加以保护，保护钢管内径大于管内全部电缆外径之和的1.5~2倍以上为宜。

4、电力开关柜及动力配电箱要上锁，应做好防雨、防砸等防护工作，并须安装围栏，并在围栏不同方向悬挂警示标志，其放置地点要安全、平整，周围无杂物堆放。

5、为保证干槽水治理工程连续运行，需备足10%用电设备备件，以便及时换修用电设备。

6、排水管线铺设执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；电缆敷设及配电系统安装执行《建筑工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）。

7、配电系统采用TN-S系统，配电线路采用放射式供电方式，三级配电，逐级漏电保护，形成分级保护（即在总配电柜内设漏电保护器作第一级漏电保护，开关箱内设漏电保护器作第二漏电保护器）。

8、电源采用漏电保护器做分级保护时，应满足上、下级开关动作的选择性。一般上一

级漏电保护器的额定漏电电流不小于下一级漏电保护器的额定漏电电流，应根据保护范围、人身设备安全和环境要求确定漏电保护器的电源电压、工作电流、漏电电流及动作时间等参数。

9、配电室采用砖砌筑或彩钢板，做到三防一通，防砸、防雨雪、防小动物进入的设施，能自然通风。门向外开关设有配电标志，室内外高差 500mm，防止雨水流入室内。配电柜内不得有带电体明露，否则，用绝缘板材隔离或屏护。开关线路标示齐全，配电室设置正常照明和事故照明，室内配备砂箱和用于扑灭电气火灾的灭火器材，保护室内卫生整洁。

10、基坑内疏干井电缆与排水管一起沿着围护结构引至地表后，通过预埋在挡墙内的穿线管铺设至地面配电箱内，基坑外测疏干井电缆采取切槽暗埋方式敷设至配电箱内。

11、如有些疏干井在抽水期间由于受外界环境的限制不易观察，对疏干降水用水泵在井下的工作状况不能及时掌握，需加装自动监控系统，对总出水量、井内水位、水泵电机运行等及时进行监控。为防止在抽水期间发生意外停电事故，现场需有备用电源，配备满足疏干水泵功率要求的发电机。

第 5 章 施工安全保证措施

5.5 基坑监测监控措施

5.5.1 监测等级

竖井施工基坑安全等级按三级考虑，重要性系数取 1.1，检测项目包括：锁口梁及井

壁水平位移监测；锁口梁垂直位移监测；竖井周边地表沉降监测；地下水位监测及人工巡视检测等。锁口梁及井壁监测点同时作为水平位移及沉降监测施工使用，布置在梁顶上。位移控制值为水平方向不大于30mm，垂直方向不大于20mm。水位观测：抽水前应进行静止水位的观测，抽水初期每天观测2次，水位稳定后应每天观测一次，水位观测精度 $\pm 2\text{cm}$ ，并绘制地下水水位降深曲线。

5.5.2 监测目的

地下工程开挖后，地层中的应力扰动区延伸至地表，围岩力学形态的变化在很大程度上反映于地表沉降，且地表沉降可以反映地下工程施工过程中围岩变形的全过程。尤其是对于城市地下工程，若在其附近地表有建筑物时就必须对地表沉降情况进行严格的监测和控制，保证施工安全。

5.5.3 监测点布设

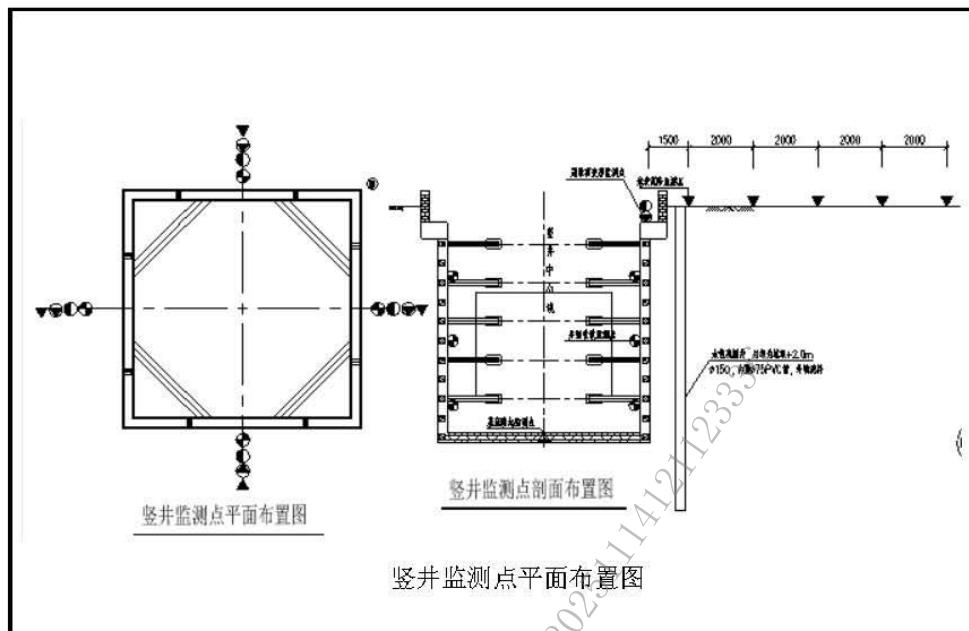
鉴于岩土工程的复杂性及本基坑工程的重要性，本工程采用信息化施工方法，边施工边监测，及时反馈监测结果，掌握基坑边坡及周边建筑物的情况，做到心中有数，确保基坑及周边环境的安全。基坑工程施工及地下结构施工期间，应对基坑支护结构受力和变形、周边建筑物、重要道路及地下管线等保护对象进行系统的监测。通过监测，及时掌握基坑开挖及施工过程中支护结构的实际状态及周边环境的变化情况，做到及时预报，为基坑边坡和周边环境的安全与稳定提供监控数据，防患于未然；通过监测资料与设计参数的对比，可以分析设计的正确性与合理性，科学合理地安排下一步工序。必要时，通过及时修改设计，使之更加合理，施工也更加安全。

1、竖井水平位移及竖向位移的监测点设置在始发井和接收井的圈梁之上。

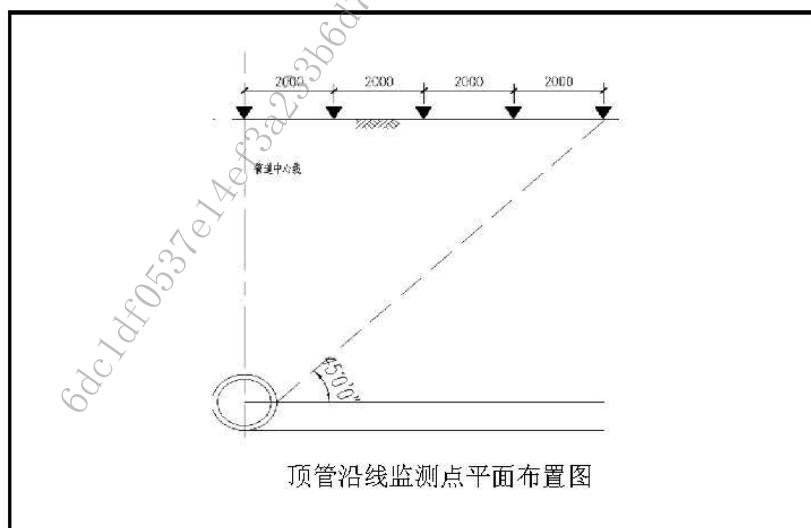
竖井周边地表竖向沉降监测点的布置范围为竖井深度的1—3倍，监测线设在竖井中轴线上，竖井四面各设一条监测线，共计四条监测线，每个监测线上监测点间距依次为1.5米、2米、2米、2米、2米。进、退水管线顶管接收井、接收井监测测点布置情况详见下图。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

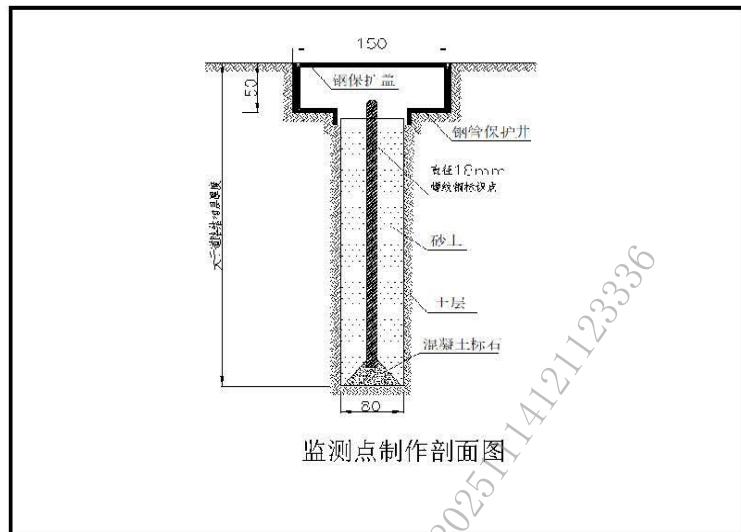


2、顶管沿线地表监测点布置在顶管轴线上方，纵向每30米布置一个断面，每个断面布置七个点，轴线上一个，两侧各对称布置四个点，距离轴线分别为：2米、2米、2米、2米。



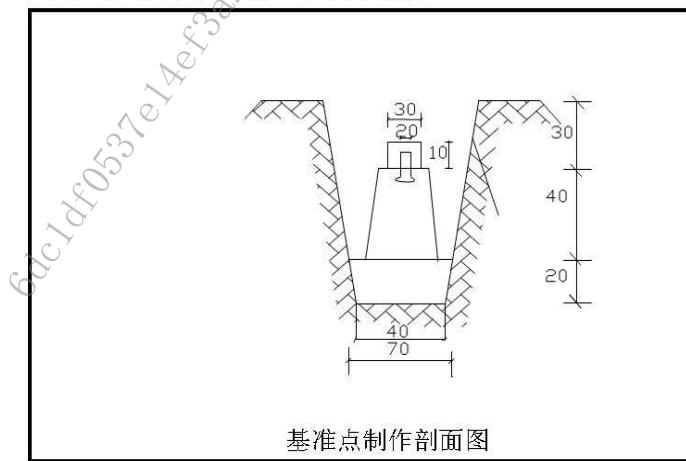
路面沉降测点采用水钻测点。施工时先用水钻成孔，孔深应大于路面结构层厚度，孔中放置钢测点，底部浇筑混凝土标石，标石以上部分填充砂或木屑、碎石等，使测点与孔

壁土层隔离，以便能够直接反应所监测土体的沉降位移变化。监测点顶部安装带有保护盖的保护钢管，以保护测点，并做好明显标志和编号（见下图）。



3、基准点制作及布设

(1) 基准点应埋设在沉降影响范围以外的稳定区域内；本工程污水管线拟埋设 8-9 个基准点，以便基准点互相校核；基准点的埋设要牢固可靠，必须将其埋入原状土。在坚硬的道面上埋设基准点，应凿出道面和路基，将基准点埋入原状土，或钻孔打入 1 米以上的螺纹钢筋做基准点，并同时打入保护钢管套。基准点应和附近二等水准点联测取得原始高程，基准点应埋设在视野开阔的地方，以利于观测。



(2) 洞内外观察

在工程施工中对地表、周边建筑和管线变化情况随时进行观察，并做详细记录。

4、监测报警值

(1) 根据北京市地方标准《建筑竖井工程监测技术规范》(GB50497-2019)的规定，本工程监测项目宜包括：

- 对工作井水平位移及沉降进行监测；
- 地表开裂状态（位置、裂宽）的观测；
- 周边道路的变形及沉降监测；
- 现况地下管线的位移及沉降监测；
- 基坑渗、漏水和基坑内外的地下水位变化。

由于施工期间位于北京地区雨季期间，因此应特别加强雨天和雨后的监测，以及对各种可能危及支护安全的水害来源进行仔细观察。

(2) 本工程基坑较深，开挖范围不大，周边没有重要的建筑物，按一级基坑进行监测管理。

根据建筑基坑工程污水监测技术规范(HJ91.1—2019)的规定，参照工程的具体情况，确定本工程工作井及周边环境监测变形的允许值如下表：

顶管工作井支护结构及顶管管道上方地表沉降监测容许值

竖井变形监测项目表			
监测项目	报警值 (mm)	变形控制值 (mm)	平均速率 (mm/d)
竖井锁口圈梁水平位移	25	36	5
竖井锁口圈梁竖向位移	19	27	3
竖井周边地表沉降	19	27	3
顶管上方地表沉降	19	27	3
地下水位	2000		500
周边道路	12	15	3

(3) 监测仪器

序号	监视测量装置名称	型 号	精 度	数 量	状 态
1	经纬仪	DT-02/ET-02	2"	1	良好
2	水准仪	DSZ2+FS1	0.5mm	1	良好
3	钢卷尺	5.0m	1.0mm	1	良好
4	钢卷尺	50.0m	1.0mm	1	良好

5.5.5 监测方法

1、水平位移监测，测定特定方向上的水平位移，可采用视准线法、小角度法、投点法

等，当测点与基准点无法通视或距离较远时，可采用 GPS 测量法或三角、三边、边角测量与基准线相结合的综合测量方法。

2、地下管线的水平位移监测精度宜不低于 1.5mm。

3、巡视检查基本要求：设立专职巡视检查员一名，在工作井施工及顶管施工过程中每天不间断地进行巡视，巡视检查以目测为主，辅以量尺、照相机等器材进行。检查情况须进行详细记录，如发现异常，应及时报告。检查记录应及时整理，并与仪器观测数据相结合，进行综合分析。

4、巡视检查内容：支护结构的巡视包括：支护结构成型质量；地圈梁、侧墙有无裂缝、较大幅度变形；工字钢支撑有无较大变形；墙后土体有无沉陷、裂缝及滑移现象；工作井底部及侧墙有无涌土、流砂、管涌、进水等现象。

5、施工工况的巡视包括：开挖后暴露的土质情况与岩土勘察报告有无差异；工作井开挖分段长度及分层厚度是否与设计要求一致，有无超长、超深开挖；地表水、地下水排放状况是否正常；工作井降水设施是否运转正常；工作井周围地面堆载情况，有无超堆荷载。

6、工作井周边环境的巡视包括：地下管线有无破损、泄露情况；周边构筑物有无裂缝出现；周边道路及地面有无裂缝、沉陷。

7、监测设施的巡视包括：基准点、测点的完好状况；有无影响观测工作的障碍物；监测设施的完好及保护情况。

5.5.6 竖井收敛观测

1、竖井开挖净空收敛监测是一项必不可少的监测内容。由于地下工程自身固有的错综复杂性和变异性，传统的设计方法仅凭力学分析和强度验算难以全面、适时地反映出各种情况下支护系统的受力变化情况。围岩应力及环境条件发生变化，周边围岩及支护随之产生位移，该位移是围岩和支护力学行为变化最直接的综合反映，因此，竖井开挖净空收敛位移观测具有十分重要的作用。

2、监测仪器

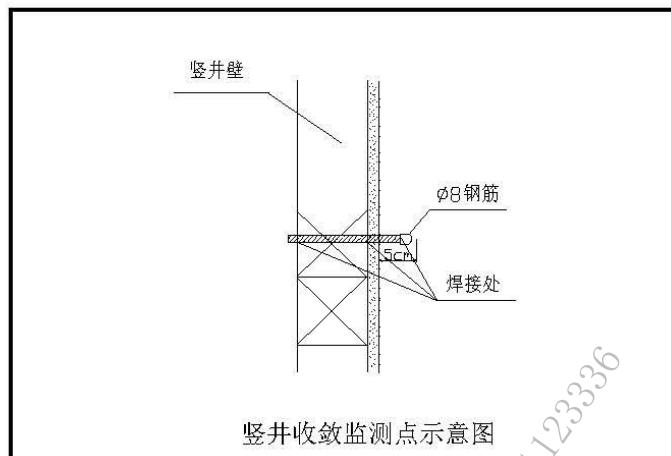
数显收敛计，精度 0.01mm。

3、监测点布设

竖井收敛监测点布设在竖井壁中间位置，每个竖井布设两组监测点，监测点的制作同沉降观测点相同，如下图。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

**4、监测方法**

利用数显收敛计量测两测点间距离，根据距离变化判断竖井收敛情况。

5、监测控制值为 0.4%H (26mm)，预警值为 18mm，变化速率 5mm/天。

5.5.7 监测周期与频率

1、基坑工程监测工作应贯穿于基坑工程和地下工程施工全过程。监测期应从基坑工程施工前开始，直至地下工程完成为止。

2、根据中华人民共和国国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497-2019，监测周期确定如下：

竖井施工监控量测表

序号	监测项目	方法和工具	监测范围	监测频率						监测值		图例	备注
				工作井开始或贯通中 (H 为开挖深度)		内支撑物沉降 (臂线施工) 后时间							
H≤5m	5m < H ≤ 10m	10m < H	0~7天	7~14天	14~28天	28天后	累计	变化速率					
1	竖井内、外沉降	数显收敛	井内墙面、井内地脚螺栓 预留孔、井壁定位							0.3%H	3mm/d	▼	
2	工作井周围地表沉降	水准仪								0.3%H	3mm/d	▼	
3	悬臂上部垂直沉降	水准仪								0.43%H	5mm/d	●	
4	横口梁水平往移	经纬仪、水准仪		1次/2天	1次/1天	2次/1天	2次/1天	1次/1天	1次/2天	1次/3天		0.3%H	3mm/d
5	横口梁垂直往移	经纬仪、水准仪										0.43%H	5mm/d
6	井壁收敛	测距仪										●	报警布置
7	管线及构筑物沉降	水准仪										●	
8	地下水位	电测水位计、PVC管	基坑周边									●	

监测频率视施工现场情况，依据工程进度和沉降变化程度，适当增减观测频率。

变形稳定判断的标准应依据《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019) 及其它相关标准相关内容确定，即“当最后 100d 的沉降速率小于 0.01~0.04mm / d 时可认为已经进入稳定阶段”。变形稳定后，即可向委托方发出“结束监测申请”，经批准后结束监测。

5.5.8 现场安全巡视的技术要求

1、现场安全巡视的目的与要求

现场安全巡视是基坑工程监测工作的重要组成部分。通过现场的巡视，可对现场的安全总体情况有一个全面的了解，现场巡视所记录的数据，与其它监测数据结合，为基坑工程的信息管理提供基础数据，对施工过程及周边环境实施全面监控和有效控制管理。现场安全巡视工作，应以严谨、细致、高效为原则，以全面、快速、可靠为目的。

针对不同的环境条件及施工条件，确定巡视的工作内容及重点部位，并保证施工期间每 2-4 天巡视一次，特殊情况下加密巡视频率，日常巡视中尽量与现场监测工作同时进行，以便及时获得监测数据与现场情况的结合资料，初步判断巡视对象的安全状态。

2、现场安全巡视的内容

工程基坑施工主要为明挖。其现场的安全巡视包含工程自身和周边环境两个方面。具体内容见下表。

工程自身和周边环境巡视内容

序号	类别	巡视对象	巡视内容
1	周边环境	道路（路面）	①地面开裂。包括裂缝宽度、深度、数量、走向、发生位置、发展趋势等。 ②地面沉陷、隆起。包括沉陷深度、隆起高度、面积、位置、距墩台的距离、距基坑（或隧道）的距离、发展趋势等。 ③地面冒浆/泡沫。包括出现范围、冒浆/泡沫量、种类、发生位置、发展趋势等。
2		周边临近施工情况	工程周边开挖、堆载、打桩等可能影响工程安全的其他生产活动。
3		基准点、监测点	基准点、监测点、监测元器件的完好状况、保护情况。
4	工程自身	基坑开挖	施工工况： ①开挖面岩土的类型、特征、自隐性，渗漏水量大小及发展情况。 ②开挖长度、分层高度及坡度，开挖面暴露时间。 ③基坑侧壁及周边地表截排水措施及效果，坑边或基底有无积水。 ④支护桩（墙）后土体有无裂缝、明显沉陷，基坑侧壁或基底有无涌土、流砂、管涌。 ⑤基坑周边有无超载。 ⑥放坡开挖的接基坑边坡有无位移、坡面有无开裂。 支护结构： ①支护结构成型质量。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

序号	类别	巡视对象	巡视内容
			②基坑有无涌土、流沙、管涌。

注：

- (1) 对重要的周边环境对象应在施工影响前采用图表、影像、视频等方式记录初始状况；
- (2) 现场巡视按要求填写巡视成果表；
- (3) 对周边环境巡视范围应不小于 $2H$ (H 为基坑开挖深度) 范围，特殊情况下应适当扩大巡视范围。

3、现场安全巡视的范围

(1) 周边环境巡视范围：

距离基坑 2 倍开挖深度范围内的周边环境（建（构）筑物、围墙、地下管线上方地表及检查井、道路地表等）为重点现场安全巡视检查的工作范围。

距离基坑 2 倍开挖深度范围以外的周边环境（建（构）筑物、围墙、地下管线上方地表及检查井、道路地表等）为一般安全巡视检查的工作范围。

(2) 支护结构体系巡视范围

土方开挖施工、基坑围护结构体系以及地下结构施工等均为现场安全巡视检查的工作范围。

4、现场安全巡视的周期

现场安全巡视同现场安全监测同时进行，相互配合，所以，它们的服务周期是一致的。

5、安全巡视预警参考值

依据现场巡视表，根据预警参考值，做出预警判断，预警标准见基坑变形控制值、报警值。

6、巡视用具的配备

巡视工作前，根据预定的巡视方案，为巡视员配备好游标卡尺、裂缝读数显微镜、钢卷尺、手电筒、照相机、记录本、报告表格等必须的巡视器具及用具。并检查所用设备的可靠性，为巡视做好准备。

5.5.9 现场安全巡视成果报送

整理现场巡视成果，编写巡视报告。巡视报告内容包括：巡视时间、巡视地点、巡视

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

对象、巡视内容、存在问题描述、原因分析、安全状态评价、采取措施建议等。现场安全巡视风险工程过程中所拍摄的照片进行存档，并将其附在文字报告之后。巡视报告作为预警快报、日报、周报、月报和最终成果报告的一部分，按照审核、报送程序报送。

5.6 有限空间作业施工安全措施

5.6.1 有限空间施工工序

5m 以下竖井及管道内部气体检测→安装通风装置→管道内部气体检测

5.6.2 有限空间内危险有害物质情况

顶管管道内及 5m 以下竖井可能含有可燃气体、一氧化碳、硫化氢、氧气浓度超限，具体标准如下：

氧气：在 19.5---23.5%VOL 之间属于合格范围；可燃气：应小于 10%LEL；硫化氢：应小于 10PPM；一氧化碳：应小于 25PPM。

5.6.3 有限空间作业审批制度

作业审批有利于安全管理部或主管领导对危险作业将采取的人力资源、安全防护措施等内容进行有效把关，对不合格事项在作业前能够及时调整，从而保障作业人员安全。从事有限空间作业的相关单位应按制度办理《有限空间作业审批表》。

该审批表至少一式两份，一份交作业人员保存，作为有限空间作业的凭证以备检查，另一份由授权单位或安全管理部保存，审批表不得涂改且要求存档时间至少一年。未经审批，任何人不得独自进入有限空间作业。

填写《有限空间作业审批表》时，应注意以下要点：

- 1、设施名称：填写详细，应写到具体设施、设备。任何人无权扩大或更改作业对象。
- 2、作业内容：指作业的具体内容，如对作业对象进行清理、检修、电焊、涂刷防腐涂料等作业种类。任何人无权更改作业内容。
- 3、作业人员：指直接进入有限空间作业的人员姓名，有几人就填写几人，进去几人，出来几人，要相互一致。
- 4、监护人员：监护人员自始至终必须在作业现场，对作业前必须落实的安全措施进行检查，然后签字确认。作业中密切注意作业安全状况，然后清点人员和器材，确认安全后方可离开。并按事故应急救援，携带好相应的救援器材，以备急用。
- 5、气体检测人员：气体检测人员必须详细的填写检测时间、检测地点、气体名称、检测结果，并对检测的气体的代表性和准确性负责，然后签字确认。

6、作业负责人：作业负责人应为现场作业负责人，对整个作业安全负直接领导责任，自始至终在现场直接指挥、参与作业。现场作业负责人应对安全措施给予确认，有权补充完善。

5.6.4 有限空间作业安全作业规程及措施

1、作业人员应携带经过生产经营单位相关负责人签字审批的有限空间作业审批单到达现场。

2、观察作业现场周边环境，是否接近燃气管线。

3、设置有限空间作业安全告知牌

4、必须实施检测的气体种类为：氧气、沼气、硫化氢、一氧化碳。

5、井下缺氧，或有毒有害气体浓度超标时，对作业环境进行通风。

6、选择防爆型照明灯具、通讯设备。

7、气体检测结果显示合格时，作业人员佩戴便携式气体检测报警仪及应急逃生器下井作业。作业过程中进行实施检测，一旦发出报警，使用应急逃生器逃生。

8、有毒有害气体浓度小于 IDLH 值，且氧气含量合格时，选择送风式长管呼吸器。

9、有毒有害气体浓度始终大于 IDLH 值时，或一直为缺氧环境时，首选不下井作业，如果必须实施作业的话，应选择配有备用气源的送风式长管呼吸器或正压式空气呼吸器。

10、作业人员根据实际需要，选择安全帽、安全带（绳）、防护手套、防护服、防护鞋等防护设备。

11、作业负责人签字同意后作业人员方可下井作业。

12、作业过程中，地面人员（作业人员）进行实时检测，并使用通讯工具保证井下作业人员与地面人员沟通顺畅，一旦报警，现场负责人下达撤离命令。

作业完成后，清点仪器设备，清理现场，封闭好井口，撤警示设施。

5.6.5 有限空间安全操作注意事项

1、严格执行作业审批制度，经作业负责人批准后方可作业。

2、坚持先检测后作业的原则，在作业开始前，对危险有害因素浓度进行检测。

3、必须采取充分的通风换气措施，确保整个作业期间处于安全受控状态。

4、作业人员必须配备并使用安全带（绳）、隔离式呼吸保护器具等防护用品。

5、必须安排监护人员。监护人员应密切监视作业状况，不得离岗。

6、发现异常情况，应及时报警，严禁盲目施救。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

作业场所浓度要求：

硫化氢作业场所最高允许浓度：10 mg / m³

空气中氧含量：不低于 19.5%

甲烷爆炸下限 5%

一氧化碳爆炸下限 12.5%，作业场所最高允许浓度 20 mg / m³

5.6.6 作业审批表

有限空间作业审批表，见下表

有限空间作业审批表

编号				作业单位				
所属单位				设施名称				
主要危险有害因素	有毒、有害气体、粉尘、易燃易爆等							
作业内容							填报人员	
作业人员							监护人员	
进入前检测数据	检测项目	氧含量	易燃易爆物质浓度	有毒有害气体（粉尘）浓度			检测人员	
				C0	O2	H2S		
	检测结果	合格	合格	1	20.3	0	0	检测时间
作业开工时间	年 月 日 时 分							
序号	主要安全措施			确认安全措施符合要求（签名）				
				作业者			作业监护人员	
1	作业人员作业安全教育							
2	连续测定的仪器和人员							
3	测定用仪器准确可靠性							
4	呼吸器、梯子、绳缆等抢救器具							
5	通风排气情况							
6	氧气浓度、有害气体检测结果							
7	照明设施							
8	个人防护用品及防毒用具							
9	通风设备							

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)		专项施工方案	
10	其它补充措施:		
作业负责人意见:			
签名:		时间: 年 月 日 时 分	
工作结束 确认人和结束 时间	作业负责人签名:	年 月 日 时 分	

注: 该审批表是进入有限空间作业的依据, 不得涂改且要求安全管理部存档时间至少一年

5.7 现状管线保护安全保证措施

本工程的与现况管线保护原则为: 施工过程中以加固保护为主, 避免拆、改、导项目的发生。进场后与各管理单位及业主协商确定详细的保护方案。

项目部设专职施工人员配合, 建立由项目部、施工队和各班组的兼职管线保护员组成的地下管线和现况构筑物保护体系, 把保护措施落到实处。

开工前到有关管线单位了解管线和现况构筑物情况, 根据有关单位的要求周密的组织施工。

施工过程中请有关部门到现场监护, 有问题及时协商。

基坑开挖前, 向工长和机手进行详细交底。在有现况管线位置采取检测。

施工过程中发现管线实际情况与交底内容、档案资料不符或直接出现危及管线安全等异常情况时, 立即通知项目经理和有关管线单位到现场研究, 未有结论前不擅自处理。

一旦发生管线事故, 立即上报并通知有关管线单位要求抢修, 同时积极组织力量协助抢修工作。

顶管顶进过程中, 通过提高触变泥浆的稠度, 可以起到控制触变泥浆的流失, 有效的填充管外壁的间隙, 防止管线上方障碍物及地面发生沉降。为了更好的控制障碍管线及地面沉降, 在顶管结束以后, 在用水泥粉煤灰把原注入的触变泥浆置换, 可有效的控制地面的沉降。

5.8 消防、保卫措施

5.8.1 严格执行现场消防、保卫管理制度, 成立消防、保卫组织, 职责明确, 按规定设专职保卫、消防人员。

5.8.2 建立门卫及巡逻护场制度, 警卫人员穿制服, 佩戴执勤标志, 昼夜值班, 材料堆放场地要派人看管。

5.8.3 加强对工人的管理，掌握进场人数，办理施工人员的施工场地出入证，并签订消防、保卫协议。

5.8.4 对全体职工（包括外地民工）加强法律知识教育，新上岗的民工要先教育，后上岗，每半年组织一次法制教育，每季度召开一次治保会，每半月组织一次保卫工作检查。

5.8.5 按规定建立义务消防队，有专人负责，订出教育培训计划和管理办法。

5.8.6 重点部位（危险仓库、油漆间、油库、木工间等）必须建立有关规定，有专人管理，落实责任。按要求设置警告标志，配置相应消防器材。

5.8.7 建立动用明火审批制，按规定分级别，明确审批手续，并有监护措施。

5.8.8 非重点仓库及宿舍，明确明火手续，并有监护措施。

5.8.9 危险品押运人员，仓库管理人员和特点工程必须经培训和审证，做到持有效证上岗。

5.8.10 施工场地布置时明确留出消防通道，配齐现场消防器材，并有专人监督检查。

5.9 井室临边界限控制方法

5.9.1 物理防护措施

防护栏杆：采用红白相间警示漆的钢管或方管搭建护栏，高度不低于180mm，设置踢脚板并挂密目安全网。

警示标识：栏杆和踢脚板刷红白相间安全警戒色，夜间施工时设置照明灯具。

5.9.2 防冲撞设施：若竖井邻近车辆通道，需设置型钢支撑（如I250工字钢）加固围挡防止车辆冲撞坠入基坑。

5.9.3 结构加固

防雨棚与防汛墙：井口周围设置防雨棚，避免雨水淹没隧道，防汛墙高度根据设计要求确定。

5.9.4 支撑系统：网构钢架与圈梁连接牢固，钢架平面偏差小于20mm，确保结构稳定性。

5.9.5 安全管理

明确开挖、支护、提升设备等关键环节的管控措施，设置照明设施，夜间警示灯，指示灯，专人值守。

5.9.6 信号系统

竖井上下施工需设置联络信号，确保作业安全。

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期) 深基坑支护及土方开挖专项施工方案

6dc1df0537e14ef3a233b6d70db42d7-2025111412112333C

第一章 工程概况

1.1 工程概况

1.1.1 本项目位于北京市平谷区平谷新城范围内，为改善城区排水能力不足、减轻污水处理厂处理压力、解决城市内涝、污水污染河体等问题，平谷新城计划对新城按东部片区、北部片区、南部片区进行分区雨污合流管网改造，本项目改造范围为新平北路以北、洳河以东、平蓟路以西、平瑞街及平谷南街以南围合的北部片区。本次申报本项目一期工程，包括北环路（谷芳西路~谷丰东路）、谷丰东路、谷芳中路、平乐街和平谷大街 5 条道路新建雨污水管线。

本工程包括北环路（谷芳西路~谷丰东路）、谷丰东路、谷芳中路（新平西路）、平乐街和平谷大街 5 条道路新建雨污水管线。新建 D600~2-D4400×2800 毫米雨水管道约 5.3 公里，新建 D400-D1000 毫米污水管道约 7.4 公里。

1.1.2 根据设计方案，由于本工程本工程管线设计管底埋深约 2.5~7.0m，存在边坡稳定性问题，由于管道基槽主要沿道路开挖，两侧建筑密集，现状道路狭窄，不具备开挖施工条件，建议局部路段污水干管采用顶管施工，雨污水同槽施工，污水支管随雨水支管同步合槽开挖施工。



1-1 改造路线图

1.1.2 工程地质情况

平谷区位于北京市的东北部，西距北京市区 70km，东距天津市区 90km，是连接两大城市的纽带。南与河北省三河市为邻，北与北京市密云区接壤，西与北京市顺义区接界，东南与天津市蓟州区、东北与河北省承德市兴隆县毗连。

根据勘察报告，场地内有市政雨水管、污水管、给水管、电力、通讯光缆、燃气管通过，工程施工时，部份管道需进行迁移，然后进行基坑支护施工和土方开挖。

根据现场勘探、原位测试及室内土工试验成果，按沉积年代、成因类型将本工程勘察最大 勘探深度(20.00m)范围内的地层，划分为人工堆积层和第四纪沉积层两大类，并按地层岩性及 工程特性进一步划分为 5 个大层及亚层，现分述如下：

表层为一般厚度为 0.70m~2.60m 的人工堆积层之黏质粉土素填土、粉质黏土素填土①层，房渣土、杂填土①₁ 层。人工堆积层以下为第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层，黏质粉土、砂质粉土②₁ 层，有机质黏土②₂ 层及细砂、粉砂②₃ 层；粉质黏土、重粉质黏土③层，黏质粉土、砂质粉土③₁ 层，黏土③₂ 层及细砂、中砂③₃ 层；粉质黏土、重粉质黏土④层，黏质粉土④₁ 层及细砂④₂ 层；粉质黏土、重粉质黏土⑤层，黏质粉土⑤₁ 层，细砂⑤₂ 层及有机质黏土⑤₃ 层。

1.1.3 气候水文条件

北京地区地处中纬度欧亚大陆东侧，属暖温带大陆性季风气候，受季风影响形成春季干旱多风、秋季秋高气爽、夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，四季分明的气候特点。年平均气温为 12.5 ℃~13.7℃，7 月份平均气温 25℃~26℃，1 月份平均气温约 -4℃~-5℃。根据南郊观象台观测资料，2000 年~2021 年北京极端最高气温为 41.1℃(2002 年 7 月 14 日和 2014 年 5 月 29 日)；极端最低气温-19.6℃(2021 年 1 月 7 日)。北京地区年平均日照数 2662 小时，无霜期 211 天。北京地区降雨量空间分布不均匀，东北部和西南部山前迎风地区为相对降水中心，在 600mm~700mm 之间，西北部和北部深山区少于 500mm，平原及部分山区在 500mm~600mm 之间，夏季降水量约在全年降水量的 75%。全市多年平均降水量一般在 550mm~650mm 之间，降水量的年变化大，具体统计数据可参见图 2.2-1(“北京地区 1949~2023 年降雨量直方图”)。最大降雨量出现在 1959 年，降雨量为 1406.00mm，最小降雨量出现在 1965 年，仅为 261.80mm。降水量年内分配不均，每年降雨多集中在 7、8 两月，占总降雨量的 60%~70%，1、2 月份降雨量最小。2023 年 7 月 29 日 20 时至 8 月 2 日 7 时，受台风“杜苏芮”影响，北京市遭遇了历史罕见特大暴雨。全市平均降雨量达到 331mm，83 小时内

降雨是常年年均降雨量的 60%。永定河 流域卢沟桥最大洪峰流量是 1925 年以来的最高值，从 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 上涨到峰值 $4650\text{m}^3/\text{s}$ 仅 2 个小时。

地下水水位量测情况一览表

序号	道路名称	地下水稳定水位(承压水测压水头)		主要赋水地层	备注
		第一层： 潜水(m)	第二层：层间水 (具承压性)深 (m)		
1	北环路	1.60~3.60	12.70~13.20	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、 砂质粉土②1 层	降水水头 3.3m
2	谷丰东路	1.80~3.30	5.10~8.40	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、 砂质粉土②1 层	降水水头 2.6~5m
3	谷芳中路 (新平西路)	2.80~5.00	6.30~12.60	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、 砂质粉土②1 层	降水水头 3.60m
4	平乐街	1.50~2.10	10.40~12.30	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、 砂质粉土②1 层	降水水头 3.90m
5	平谷大街	1.80~3.30	5.10~8.40	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质 黏土②层(粉土夹层)，黏质粉土、 砂质粉土②1 层	降水水头 3.7m

工程场区潜水主要接受大气降水入渗、地下水侧向径流及管道渗漏等方式补给，以蒸发和地下水侧向径流为主要排泄方式，其地下水动态类型属渗入—蒸发、径流型；其水位年动态变化规律一般为：6月份~9月份水位较高，其它月份水位相对较低，其水位年变幅一般为 $1\text{m} \sim 2\text{m}$ 。

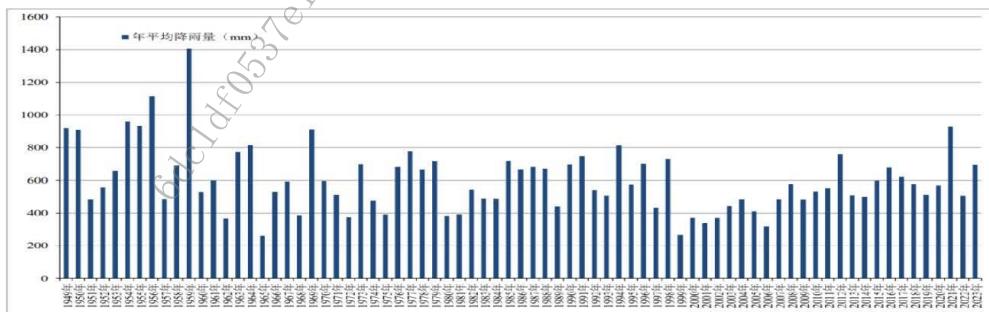


图 2.2-1 北京地区 1949~2023 年降雨量直方图

1.1.4 地下水水位量测情况

1、北环路

地下水水位量测情况一览表

表 2.7.2

水位层号	地下水类型	初见水位		稳定水位		主要赋水地层
		水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	
第1层	潜水	2.30~4.50	19.92~26.28	1.60~3.60	20.92~27.18	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层中的砂土、粉土夹层，黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层，细砂、粉砂② ₃ 层，黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层，细砂、中砂③ ₃ 层，黏质粉土④ ₁ 层，细砂④ ₂ 层
第2层	承压水	16.10~18.60	6.40~12.77	12.70~13.20	12.16~16.17	第四纪沉积的黏质粉土⑤ ₁ 层，细砂⑤ ₂ 层

2、谷丰东路、平乐街

地下水水位量测情况一览表

表 2.7.2

水位层号	地下水类型	初见水位		稳定水位		主要赋水地层
		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
第1层	潜水	1.80~4.00	25.23~27.94	1.50~2.10	27.13~28.49	第四纪沉积之粉质黏土、重粉质黏土②层中的粉土、细砂夹层，黏质粉土② ₁ 层，细砂、粉砂② ₃ 层，黏质粉土③ ₁ 层，细砂、粉砂③ ₃ 层，黏质粉土④ ₁ 层，细砂、粉砂④ ₂ 层
第2层	承压水	14.80~15.80	13.12~14.29	10.40~12.30	16.80~18.74	第四纪沉积的黏质粉土⑤ ₁ 层，细砂、粉砂⑤ ₂ 层

3、平谷大街、谷芳中路

地下水水位量测情况一览表

表 2.7.2

水位层号	地下水类型	地下水稳定水位(承压水测压水头)		主要赋水地层
		水位埋深(m)	水位标高(m)	
第1层	潜水	1.80~3.30	22.08~24.92	第四纪沉积的粉质黏土②层及黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层
第2层	承压水	5.10~8.40	17.49~22.82	第四纪沉积的黏质粉土③ ₁ 层

1.1.5 拟建排水管线地基方案一览表

1、平谷大街、谷芳中路

管线类型	管内底设计标高(m)	施工方式	基底直接持力层	地基均匀性	建议地基方案	综合考虑的地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)
平谷大街 雨水管线 YA17~YA1	20.580~ 23.522	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层	均匀	天然地基	100
平谷大街 污水管线 WA21~WA1	19.207~ 22.508	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层, 粉质黏土、重粉质黏土③层	均匀	天然地基	100
谷芳中路雨 水管线 YP6~YP1	22.086~ 23.300	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层	均匀	天然地基	100
谷芳中路 污水管线 WP21~WP1	18.985~ 20.056	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层, 粉质黏土、重粉质黏土③层	均匀	天然地基	100

2、谷丰东路、平乐街

道路名称	管线类型	管内底设计标高(m)	基底直接持力层	地基均匀性	建议地基方案	综合考虑的地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)
谷丰 东路	雨水管线 YO1~YO11	26.07~26.95	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层	均匀	天然地基	100
	污水管线 WO1~WO14	22.95~26.05	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 局部为粉质黏土、重粉质黏土③层, 黏质粉土③ ₁ 层, 细沙、粉砂③ ₂ 层	均匀	天然地基	100
平乐 街	雨水管线 YK1~YK20	25.94~27.91	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 局部为黏质粉土② ₁ 层及细沙、粉砂② ₂ 层	均匀	天然地基	100
	污水管线 WK1~WK18	23.94~26.75	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 局部为黏质粉土② ₁ 层及细沙、粉砂② ₂ 层	均匀	天然地基	100

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

3、北环路

管线类型	管内底设计标高(m)	施工方式	基底直接持力层	地基均匀性	建议地基方案	综合考虑的地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)
雨水主线 YC49~YC1	19.9~23.9	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层及细砂、粉砂② ₃ 层; 粉质黏土、重粉质黏土③层, 黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层及细砂、中砂③ ₃ 层。	均匀	天然地基	100
污水主线 WC43~WC1	18.6~22.8	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层, 有机质黏土② ₂ 层及细砂、粉砂② ₃ 层; 粉质黏土、重粉质黏土③层, 黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层及细砂、中砂③ ₃ 层。	不均匀	天然地基+局部人工换填	100(换填后)
污水支线 WC41-WC41-2	19.0~19.1	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC35-WC35-1	19.2~19.3	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC30-WC30-2	19.7~19.8	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC27-WC27-2	20.0~20.1	顶管	第四纪沉积的细砂、粉砂② ₃ 层及黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层。	均匀	天然地基	130
污水支线 WC23-WC23-2	20.3~20.4	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层及细砂、粉砂② ₃ 层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC18-WC18-1	21.0~21.1	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层, 有机质黏土② ₂ 层及细砂、粉砂② ₃ 层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC15-WC15-3	21.3~21.4	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层。	均匀	天然地基	100
污水支线 WC11-WC11-1	21.8~21.9	顶管	第四纪沉积的细砂、中砂③ ₃ 层。	均匀	天然地基	170
污水支线 WC8-WC8-2	21.3	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土③层, 细砂、中砂③ ₃ 层。	均匀	天然地基	120
污水支线 WC3-WC3-2	22.9~23.0	顶管	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土③ ₁ 层, 细砂、中砂③ ₃ 层。	均匀	天然地基	120
雨水支线	19.96~26.21	明挖	第四纪沉积的粉质黏土、重粉质黏土②层, 黏质粉土、砂质粉土② ₁ 层及细砂、粉砂② ₃ 层;	均匀	天然地基	100

1.2 主要工程量清单

本工程为超过 5 米深的雨水及雨污水合槽段基坑工程,选用的钢板桩+内支撑支护段工程量见下表:

序号	工程道路名称	支护范围	支护方式	工程量
1	北环路(谷丰东路-谷芳西路)	雨水干线: YC1~YC49, 埋深约 5.5 米, 雨污同槽	钢板桩支护	开槽长度约 1880.2 米, 桩长 9 米双侧支护
		污水干线: WC1~WC40, 埋深约 6.5 米, 钢板桩支护, 雨污同槽; WC40~WC43, 钢板桩支护;	钢板桩支护	开槽长度约 1535.6 米, 桩长 9 米双侧支护
		雨水支线: 5 米以下自然放坡, 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
		机动车道副管, 埋深约 3 米, 自然放坡; 污水支线: 5 米以下自然放坡, 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
2	谷丰东路(平谷南街-北环路)	雨水干线: 原设计 Y01~Y010 明挖放坡, 变更为钢板桩支护, 雨污同槽; 污水干线: 原设计 W01~W013 明挖放坡, W013~W014 钢板桩支护, 变更为 W01~W014 均钢板桩支护, 雨污同槽;	钢板桩支护	开槽长度约 350 米, 桩长 9 米双侧支护
		雨水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
		污水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
3	谷芳中路(平谷大街-北环路)	污水干线: WP1~WP18, 埋深 5.5~7.5 米, 钢板桩支护;	钢板桩支护	开槽长度约 900 米, 桩长 12 米双侧支护
		污水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	开槽长度约 546.0 米, 桩长 9 米双侧支护
		雨水干线: 不新建雨水干线; 雨水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
4	平乐街(新平北路-北环路)	污水干线: WK1~WK18 钢板桩支护; 埋深 3.6~5 米, 钢板桩支护;	钢板桩支护	开槽长度约 800 米, 桩长 9 米双侧支护
		雨水干线: YK1~YK2 明挖放坡; 雨水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
		污水支线: 5 米以下自然放坡; 5 米及以上锚喷支护;	自然放坡锚喷支护	
5	平谷大街(谷丰路-谷芳西路)	污水干线: WA1~WA21 钢板桩支护; 埋深 5~6 米, 钢板桩支护;	钢板桩支护	开槽长度约 970 米, 桩长 9~12 米双侧支护

	雨水干线：YA1~YA8 钢板桩支护； 雨水支线：5米以下自然放坡；5米及以上 锚喷支护； 污水支线：5米以下自然放坡；5米及以上 锚喷支护；	自然放坡锚 喷支护	
--	---	--------------	--

1.1.6 涉及超危大的雨水管网基坑工程范围

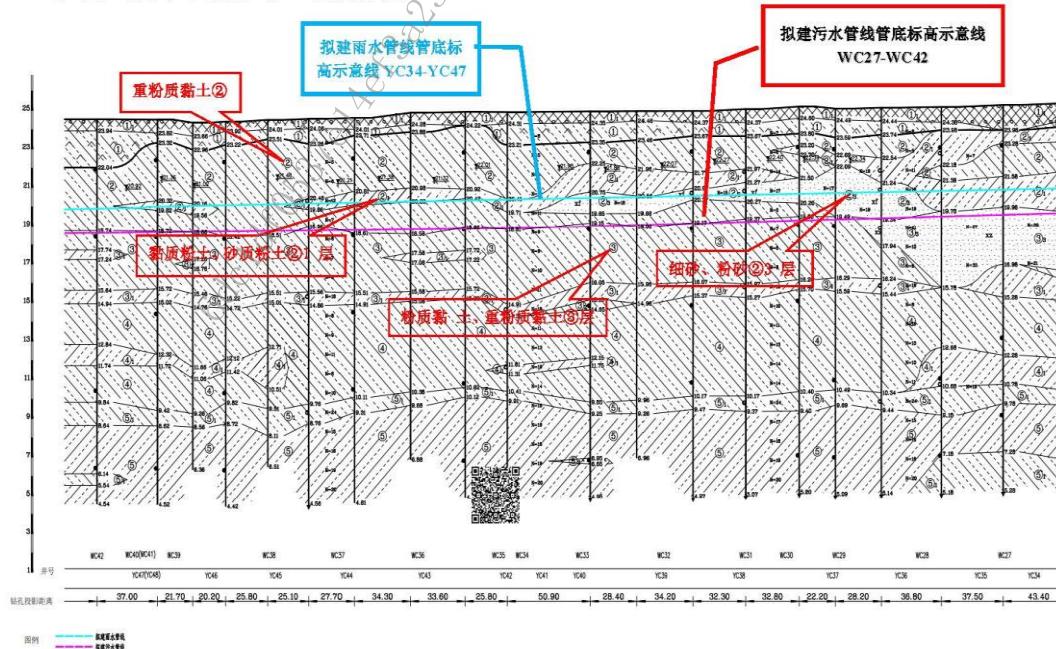
1、本工程超过一定规模的雨水管道（包括雨污水合槽）基坑工程范围见下表：

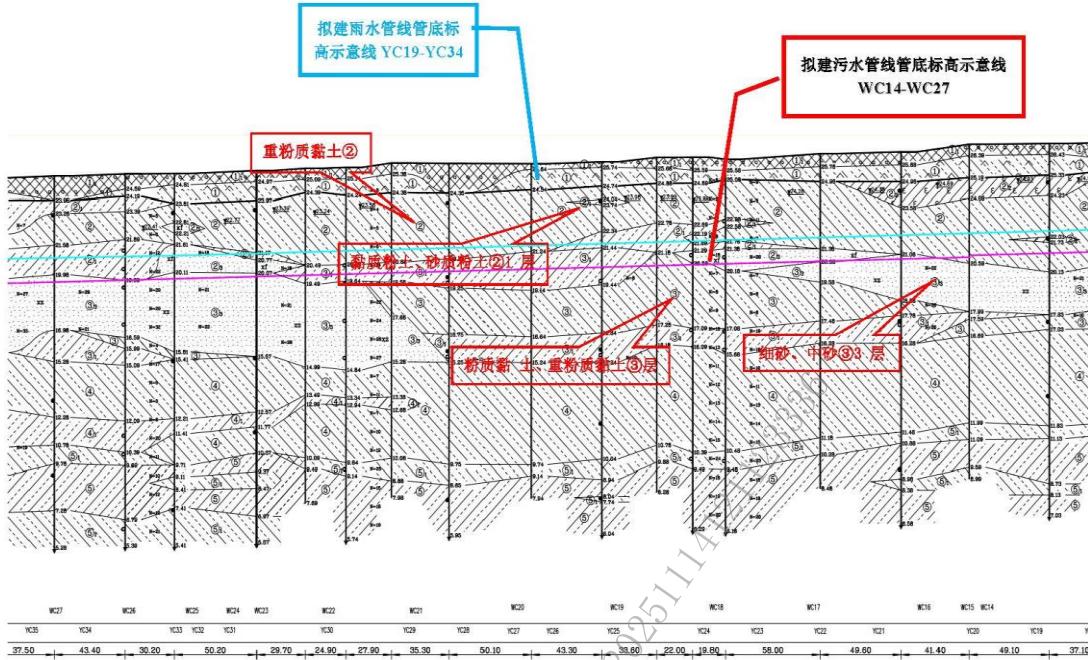
超过一定规模的雨水管道（包括雨污水合槽）基坑工程

序号	路名	起点里程 (米)	终点里程 (米)	范围	长度 (米)	基坑深度 (米)	基坑宽度 (米)	备注
1	北环路(谷丰东路-谷芳西路)	0	1875	雨水干线: YC1~YC49, 埋深约 5.5 米, 雨污同槽 污水干线: WC1~WC40, 埋深约 6.5 米, 钢板桩支护, 雨污同槽; WC40~WC43, 钢板桩支护;	1900	5.5-6.5	9	
2	谷丰东路(平谷南街-北环路)	0	390	雨水干线: 原设计 Y01~Y010 明挖放坡, 变更为钢板桩支护, 雨污同槽; 污水干线: 原设计 W01~W013 明挖放坡, W013~W014 钢板桩支护, 变更为 W01~W014 均钢板桩支护, 雨污同槽;	350	3.5-6.2	7	
3	谷芳中路(平谷大街-北环路)	0	890	污水干线: WP1~WP18, 埋深 5.5~7.5 米, 钢板桩支护;	910	5.5-7	5	
4	平乐街(新平北路-北环路)	0	520	污水干线: WK1~WK10 钢板桩支护; 埋深 3.6~5 米, 钢板桩支护;	810	3.6-5	7	
5	平谷大街(谷丰路-谷芳西路)	0	1080	污水干线: WA1~WA21 钢板桩支护; 埋深 5~6 米, 钢板桩支护;	980	5~6	8	

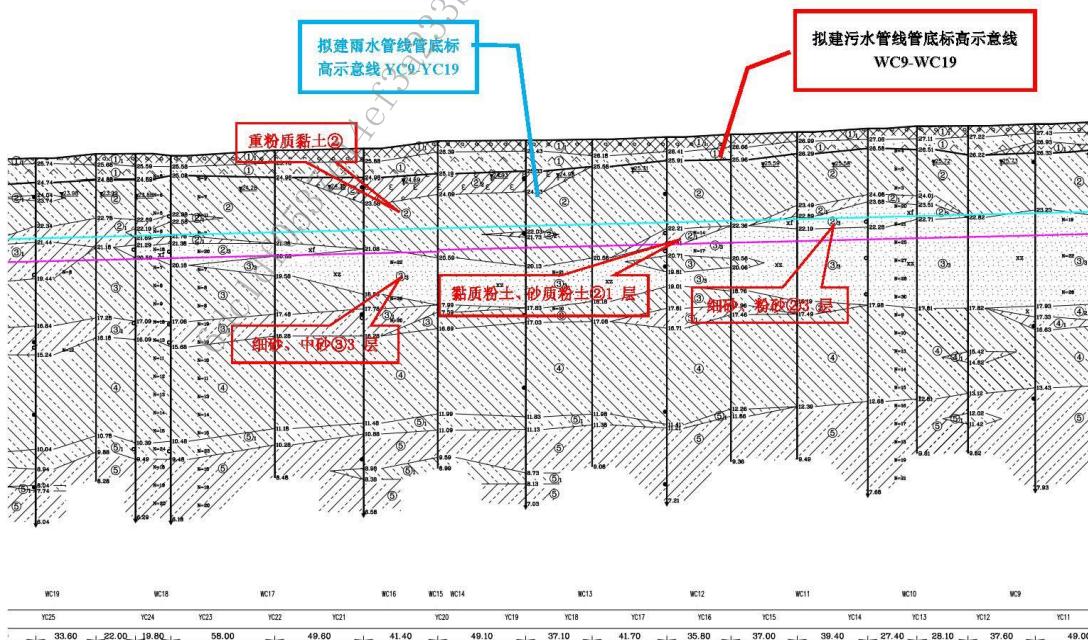
2、本工程超过一定规模的雨水管道（包括雨污水合槽）基坑工程地质纵剖面图见下图：

(1) 北环路(谷丰东路-谷芳西路) 地质纵剖面图：

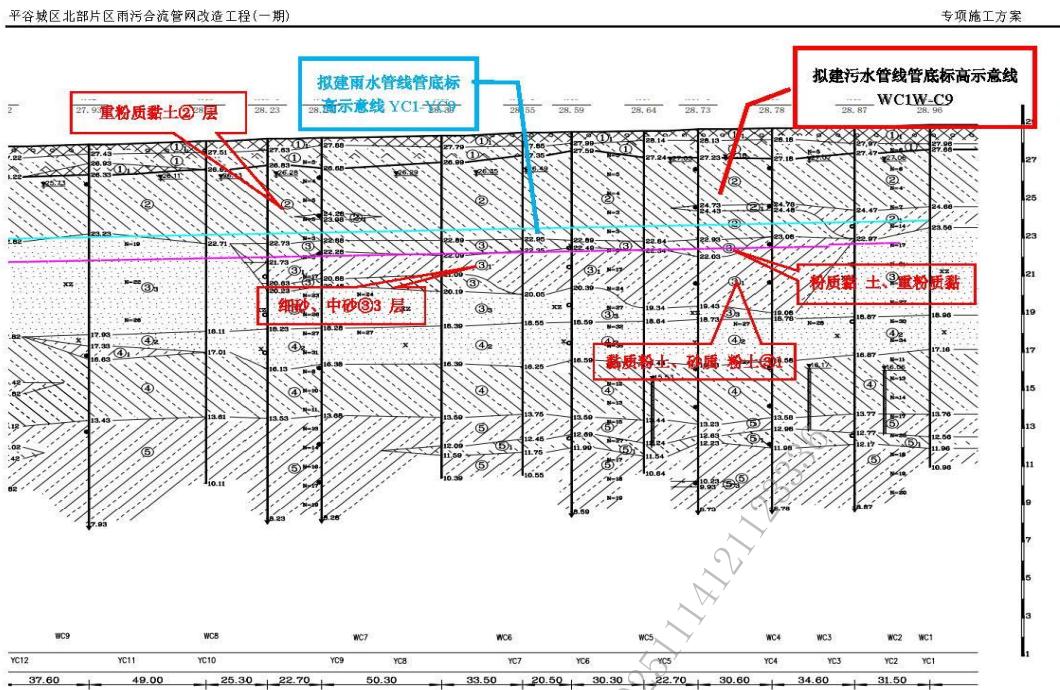




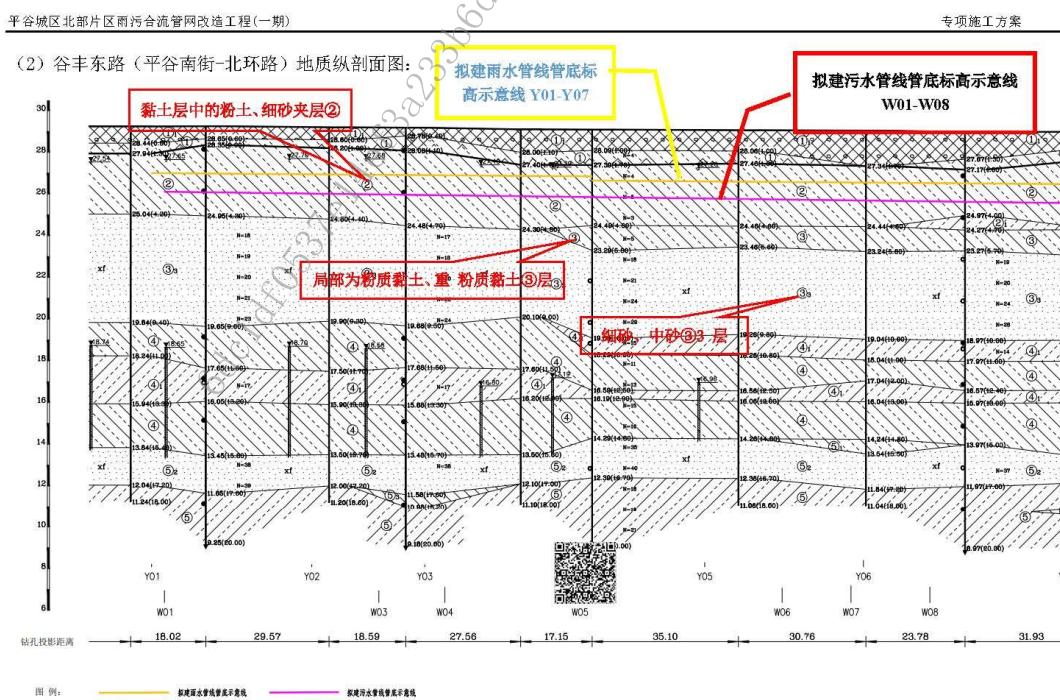
11



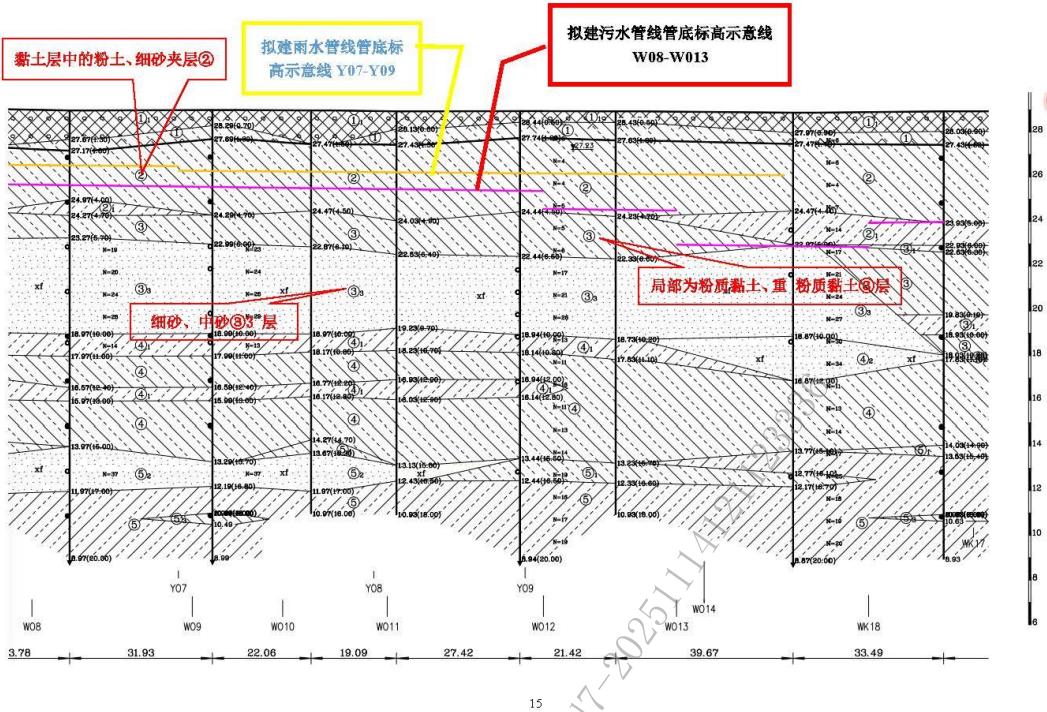
12



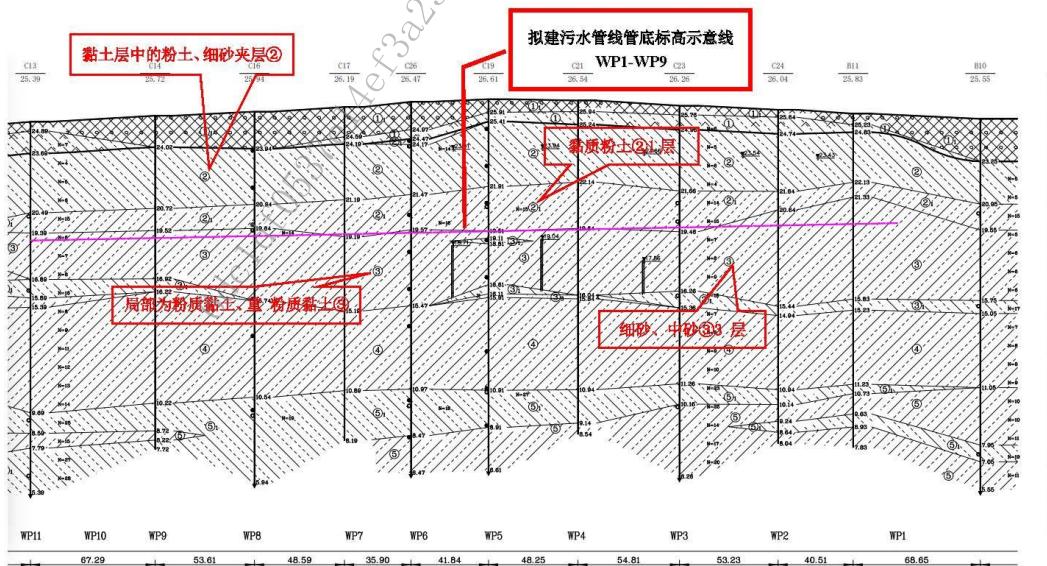
13



14

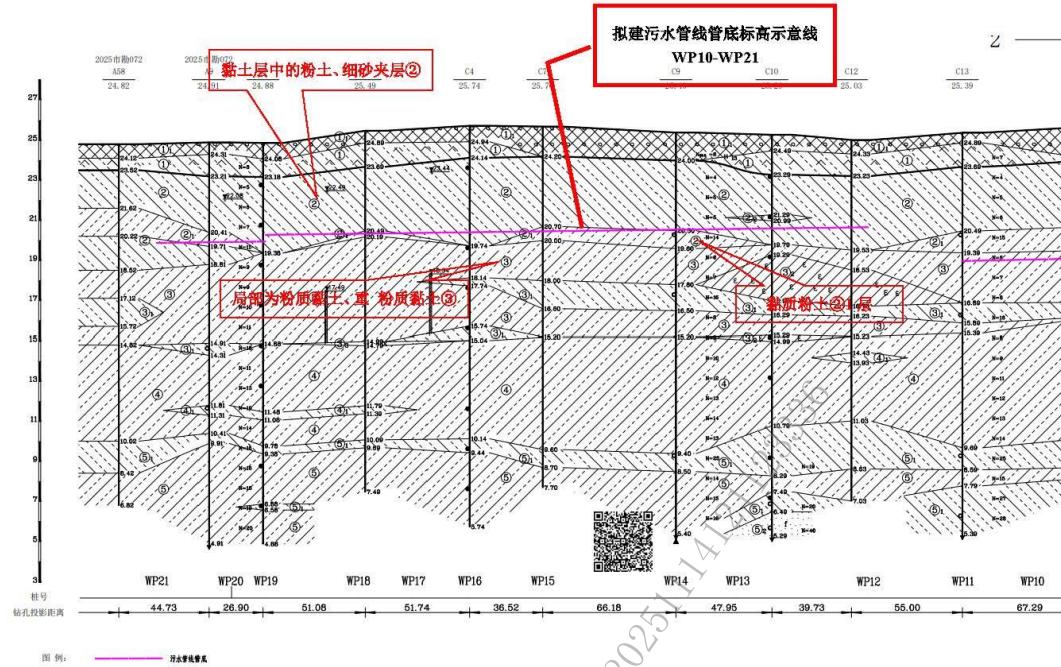


(3) 谷芳中路(平谷大街-北环路)地质纵剖面图:



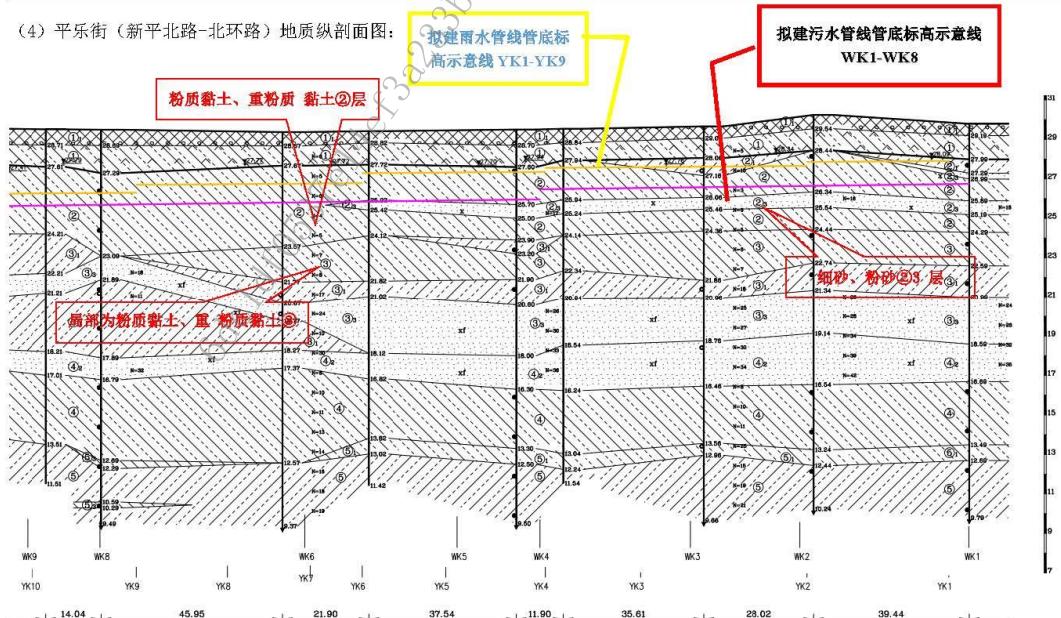
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

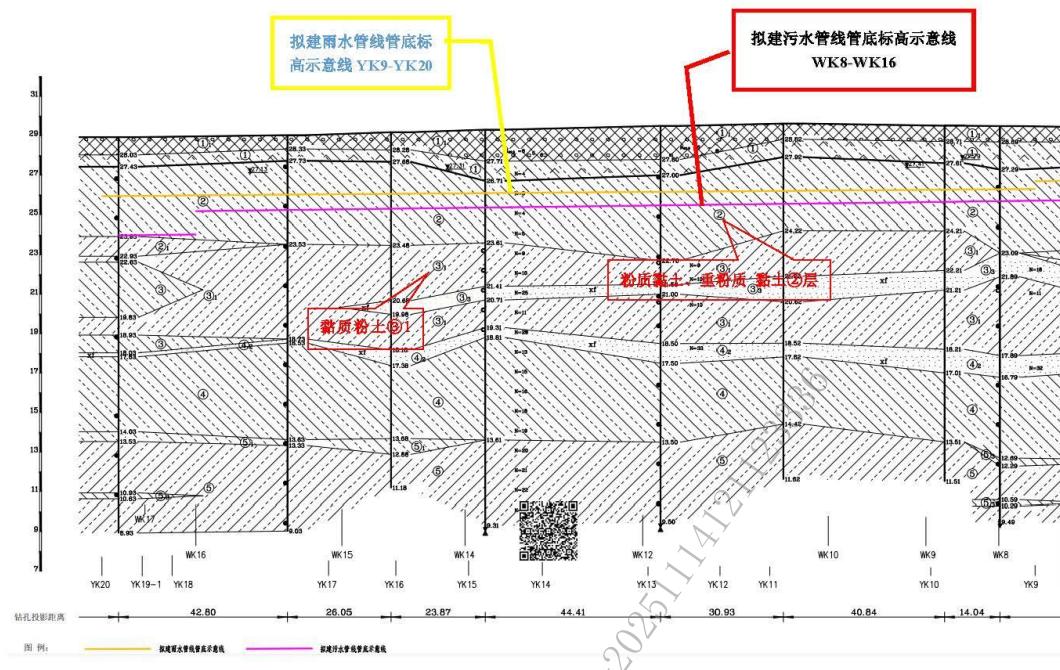
专项施工方案



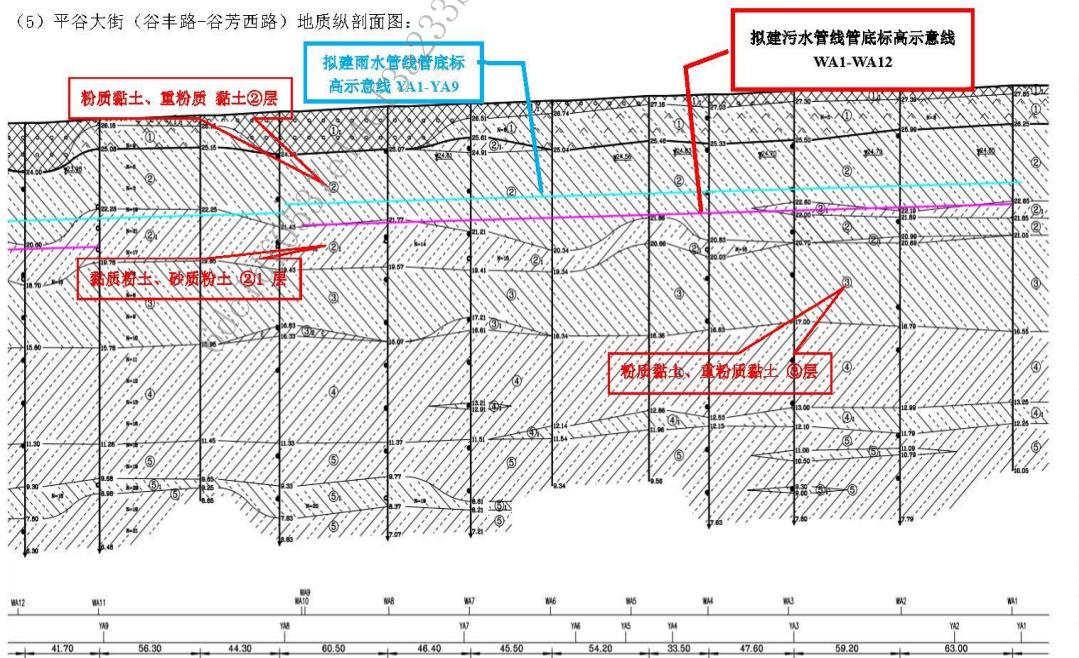
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

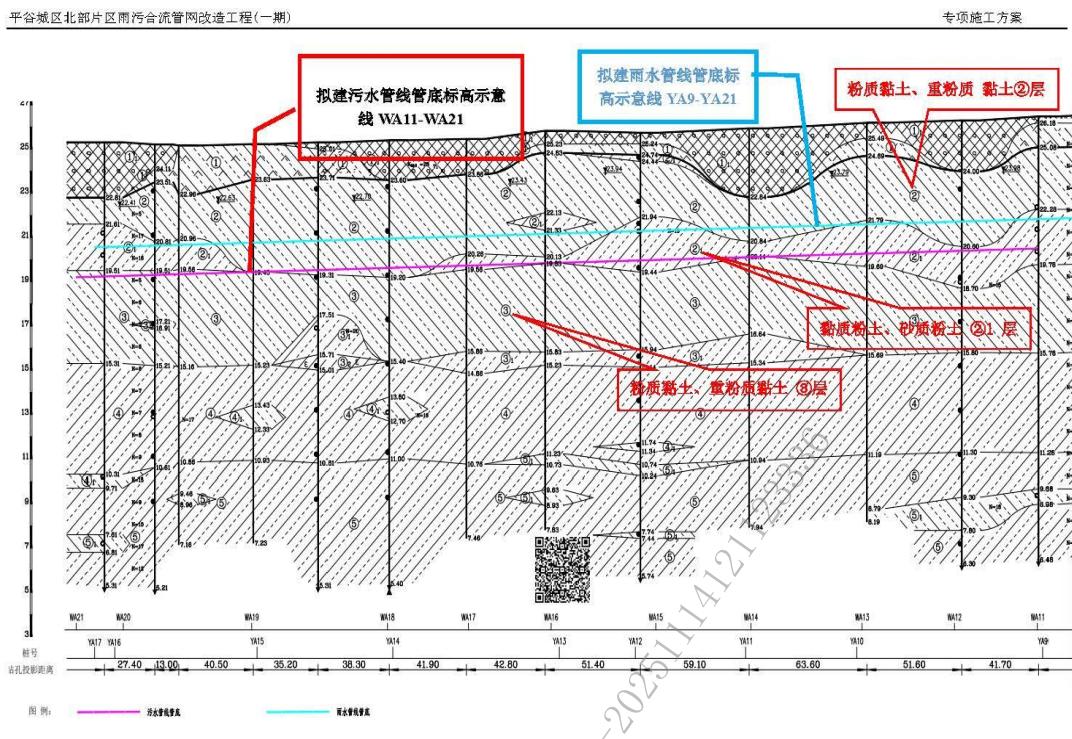
专项施工方案





(5) 平谷大街（谷丰路-谷芳西路）地质纵剖面图：





1.3 工程周边环境条件

1.3.1 拟建场地典型地形、地物

拟建场地现状地形平坦，地势东高西低。主要为居民小区。拟建场地地形地物情况参见下图（“拟建场地典型地形、地物照片”）。



1.3.2 与相邻工程的衔接处理

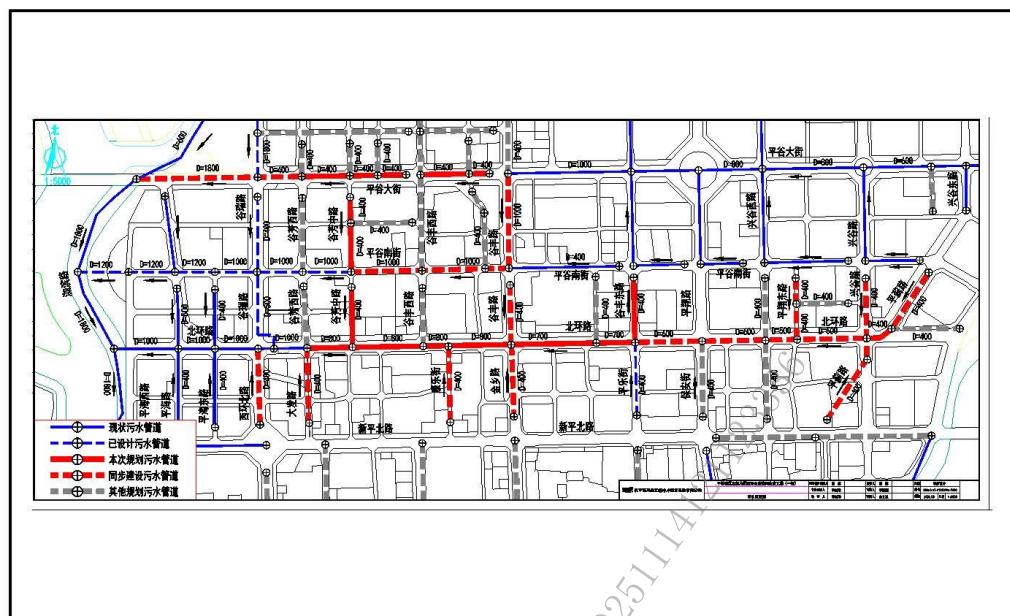
两侧基坑变浅，基坑工程施工时应遵循先深后浅的施工原则。

1.3.3 拟建场地周边环境

因本工程为改建施工拟建场地内既有管线众多，每条道路设计纵断图既有管线标注明显。

经走访调查及勘探孔周边探测，场地内分布有光缆、电力、雨水、污水、燃气等地下管线，施工前应进一步调查，并进行妥善处理，施工时涉及现状管线保护，确保施工及管线安全。施工平面图及各条新建雨水管线（含雨污合槽）基坑涉及超过一定规模的危大工程与现状管线关系纵断面图、施工总平面图见下图：

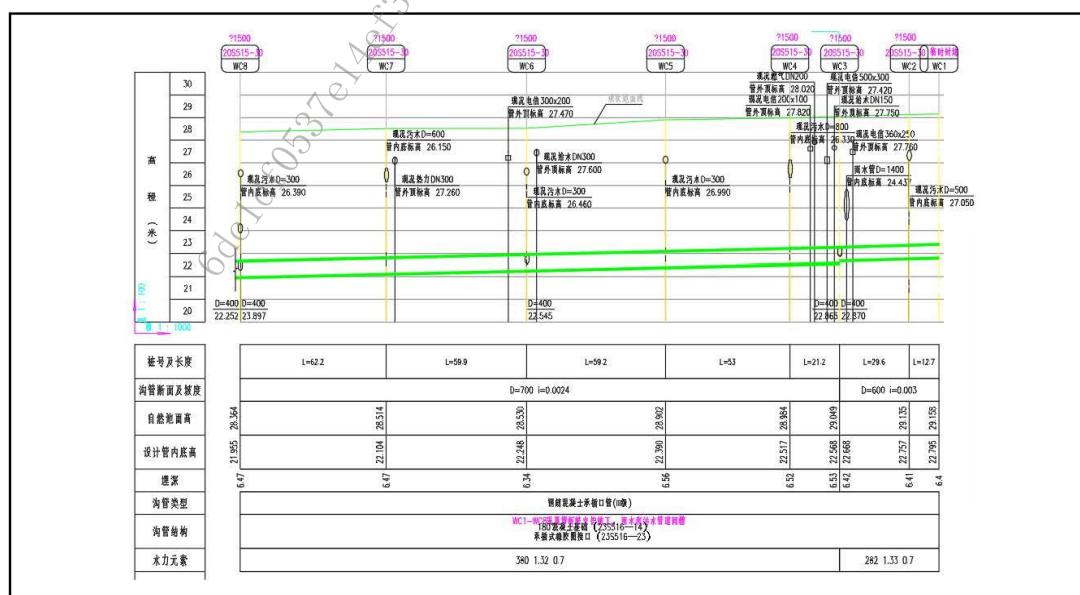
1、施工总平面图



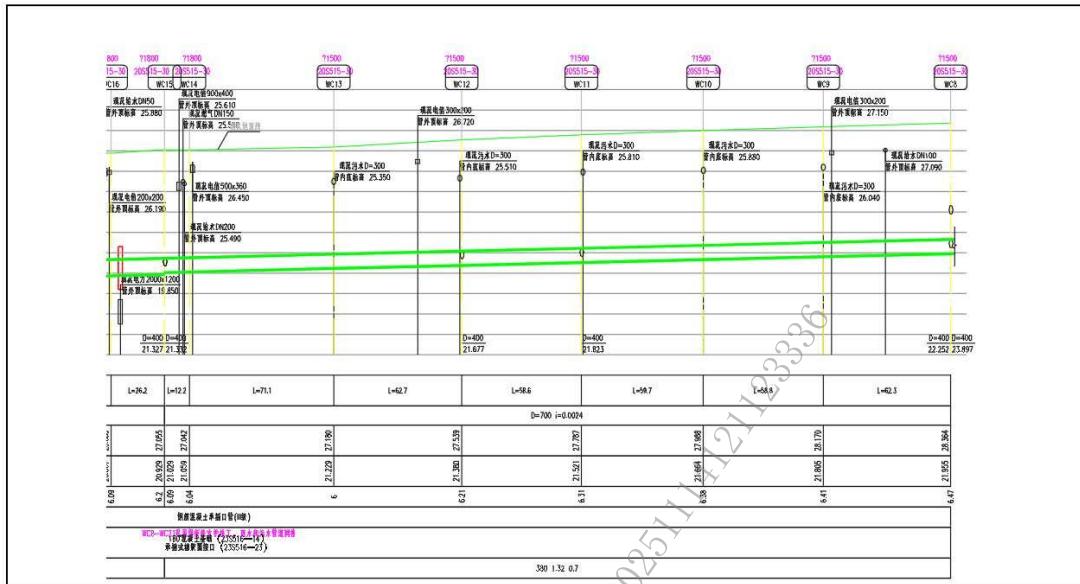
24

2、纵断面图

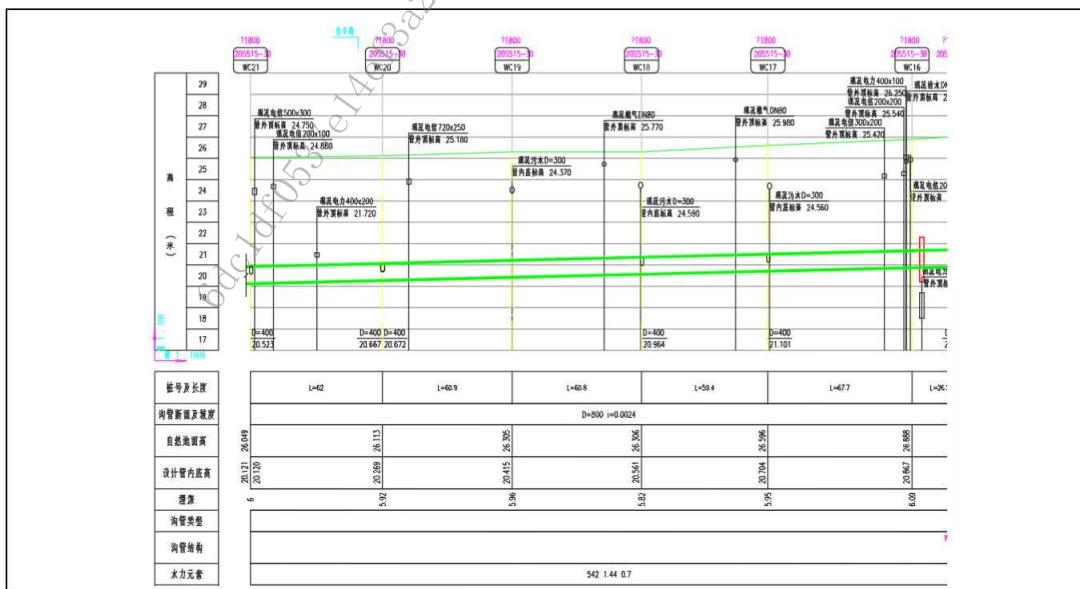
(1) 北环涉及超过一定规模的危大基坑工程拟建管线与现状管线关系纵断图:



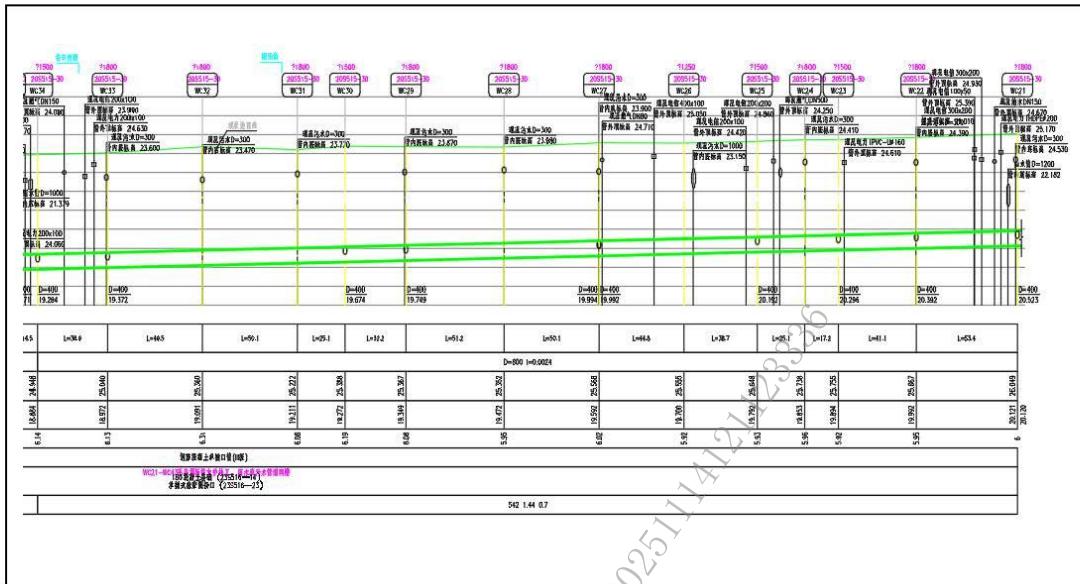
25



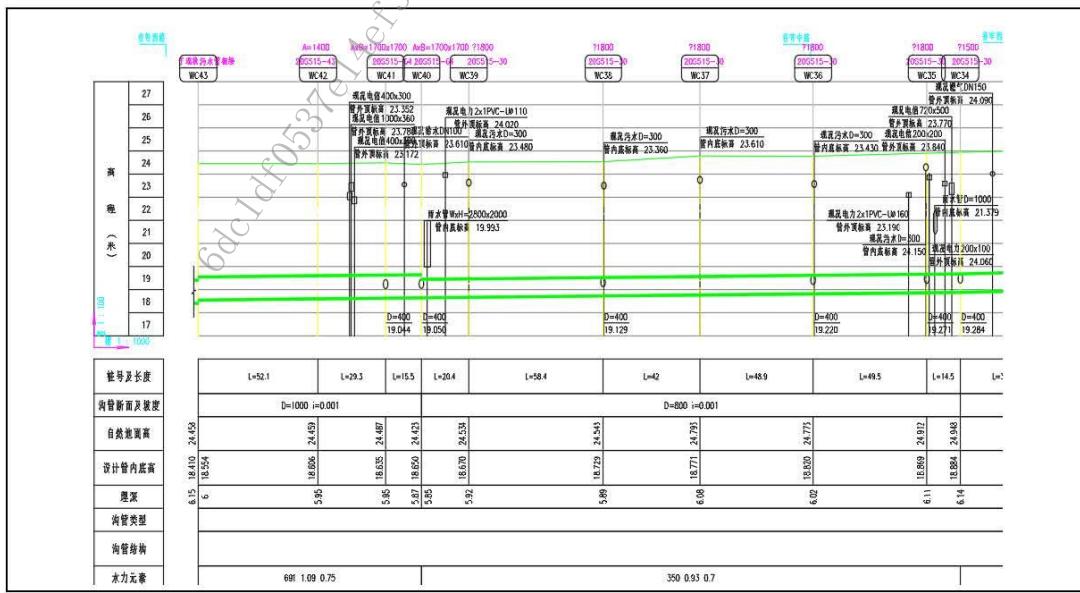
26



27

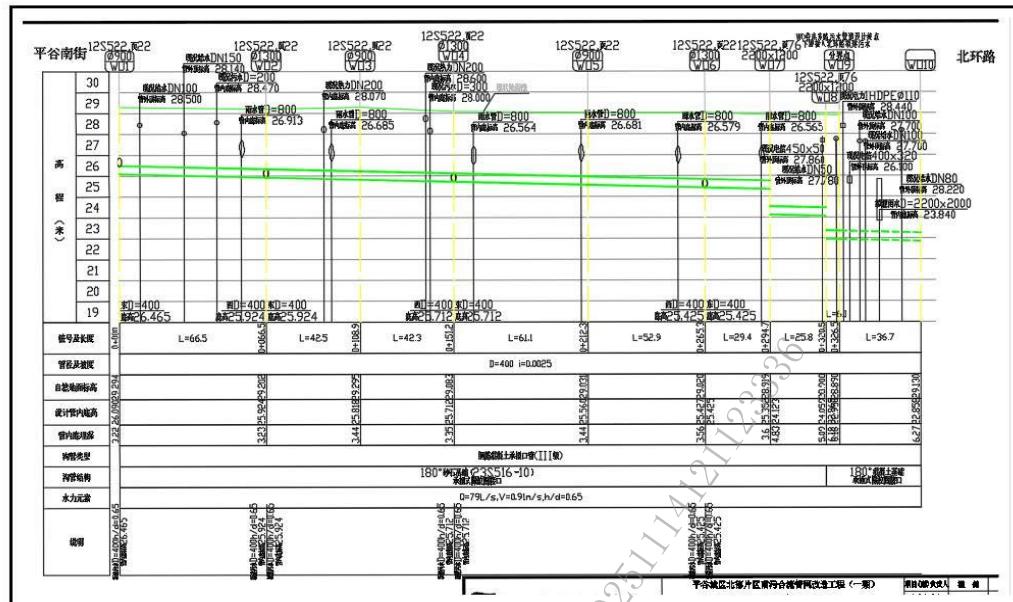


28



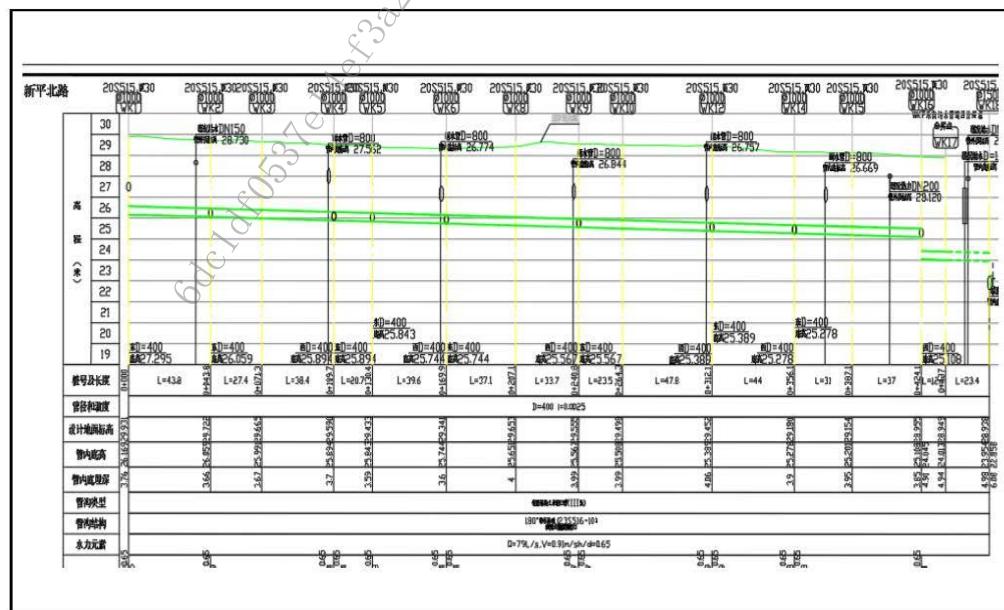
29

(2) 谷丰东路涉及超过一定规模的危大基坑工程拟建管线与现状管线关系纵断图:



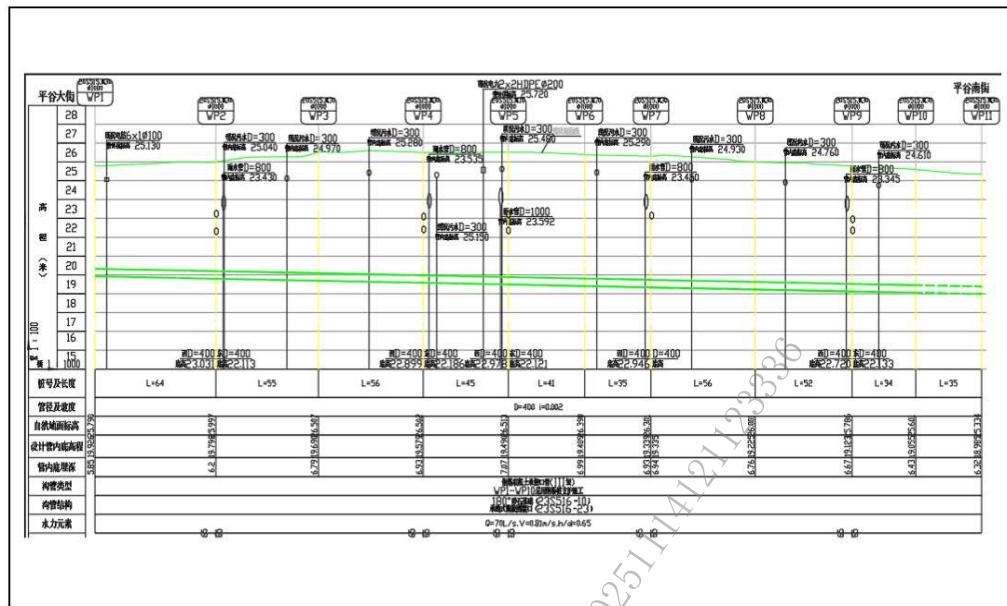
30

(3) 平乐街涉及超过一定规模的危大基坑工程拟建管线与现状管线关系纵断图:

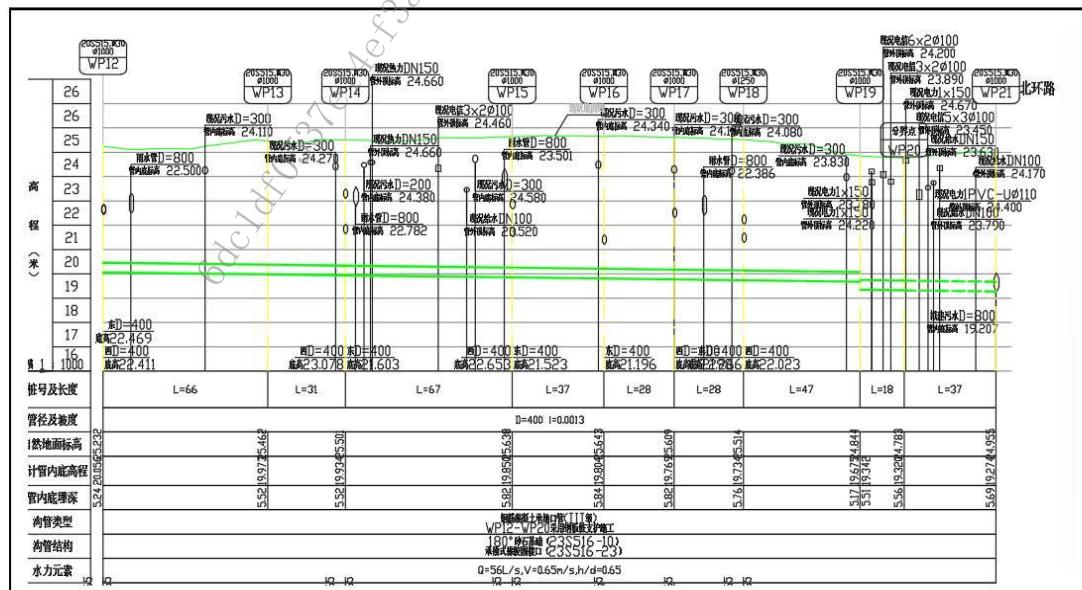


31

(4) 谷芳中路涉及超过一定规模的危大基坑工程拟建管线与现状管线关系纵断图:

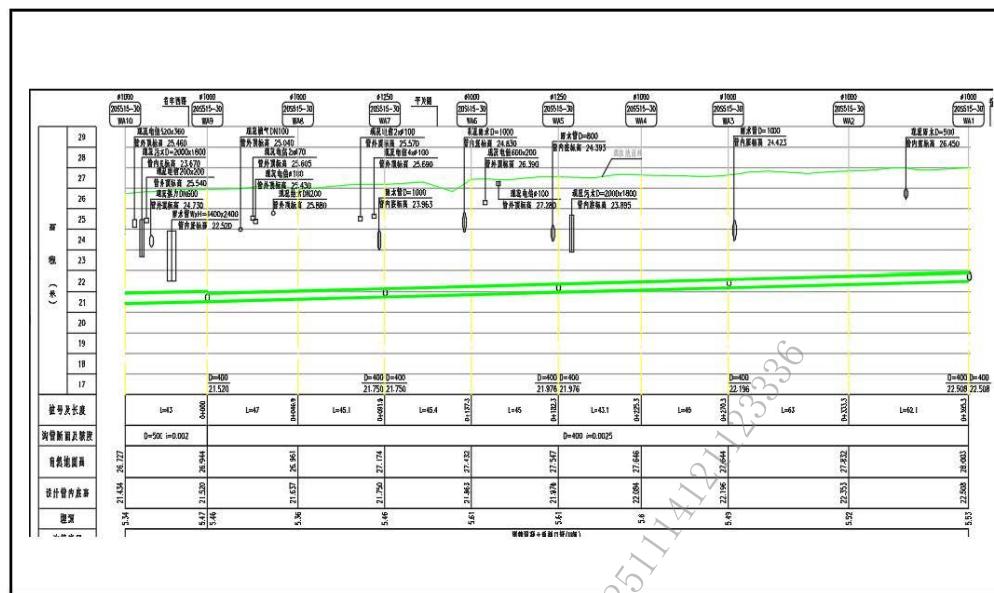


32

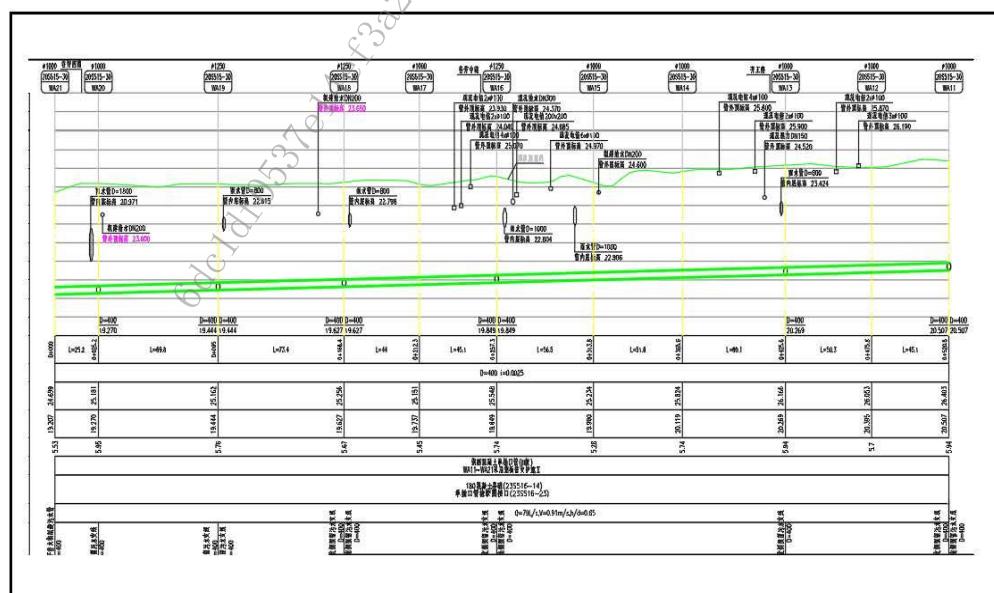


33

(5) 平谷大街涉及超过一定规模的危大基坑工程拟建管线与现状管线关系纵断图:



34



35

1.4 基坑支护与土方开挖设计

1.4.1 本支护段为临时性支护结构，设计使用年限为1年，基坑支护结构安全等级为三级。采用“拉森桩+内支撑”支护体系，钢板桩采用拉森IV型钢板桩，桩长9m、12m长三种长度规格，开挖深度 $5m < H \leq 6m$ 时，拉森桩长度为9m，开挖深度 $6.0m < H \leq 7.5m$ 时，拉森桩长度为12m，若钢板桩无法沉桩到位，可采取引孔措施。

1.4.2 开挖深度 $H > 6.5m$ 时（包含管底换填土层厚度0.20m，换填作业应分段边挖边填，尽量缩短坑底暴露时间），采用拉森IV型钢板桩+1道对撑支护。

1.4.3 对撑采用Q235材质的Φ426*10钢管，水平间距4.0m；围檩采用Q235材质的36b工字钢双拼焊接。

1.4.4 土方须按支撑分层开挖，不得超挖，土方开挖至支撑下方0.5m，支撑安装完成后方可开挖下一道土方，当对撑安装高度影响雨水方沟盖板安装时，可视现场情况适当抬高对撑安装高度，但不超过钢板桩上顶。

1.4.5 基坑开挖后应先进行标高相对较低的管道敷设，回填至相应标高后，再进行标高相对较高的管道敷设，回填要求依据管道设计相关要求。

1.4.6 基坑开挖后，基坑边2.0m范围内应避免施工附加荷载，2.0m外施工附加荷载不得大于20kPa，1倍基坑深度范围内不得行驶重型载货汽车。

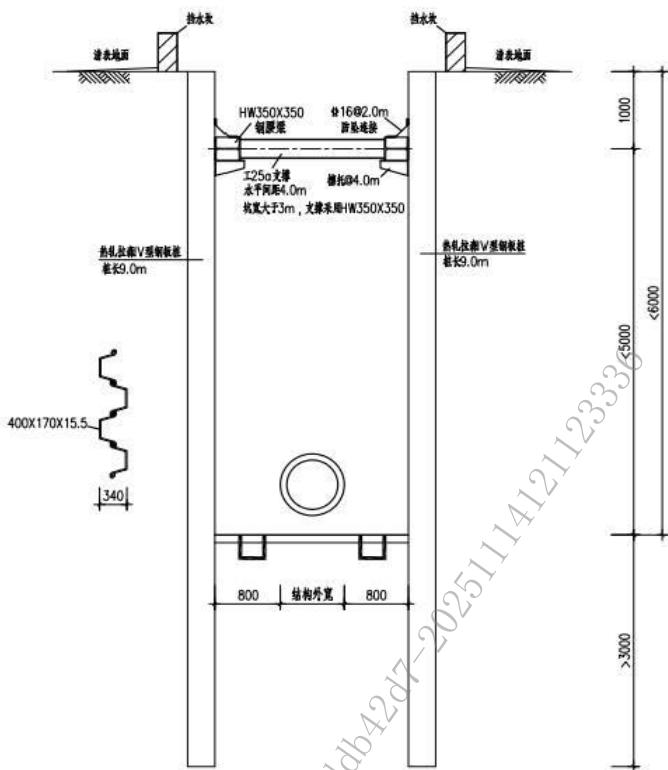
1.4.7 各条道路选用钢板桩支护段工程设计长度

各条道路钢板桩长度标准为： h_1 为沟槽开挖设计深度，当开挖沟槽设计 $5m < H \leq 6m$ 时，拉森桩长度为9m，当开挖沟槽设计 $6.0m < H \leq 7.5m$ 时，拉森桩长度为12m。

基坑支护设计详见下图：

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）

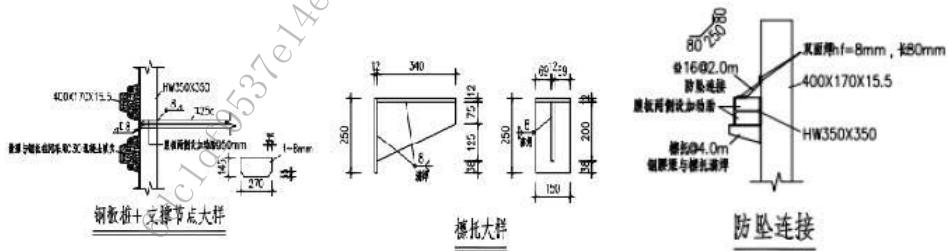
专项施工方案



钢板桩+支撑沟槽支护断面

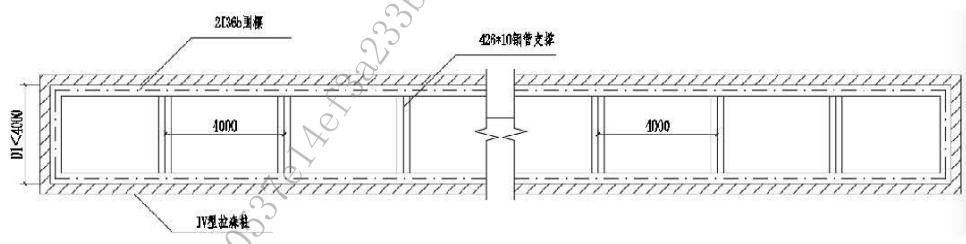
(支护范围：基坑深度5.0~6.0m)

挖深度 5m < H ≤ 6m 时



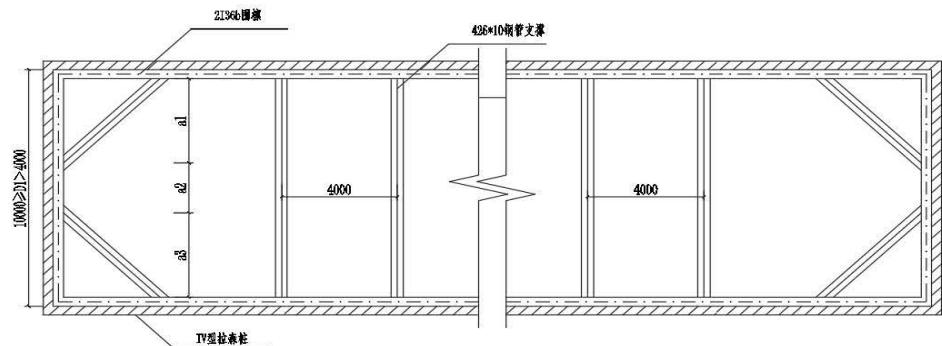
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

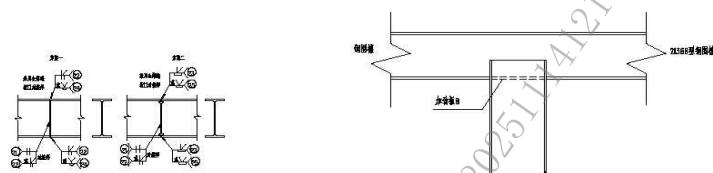


平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

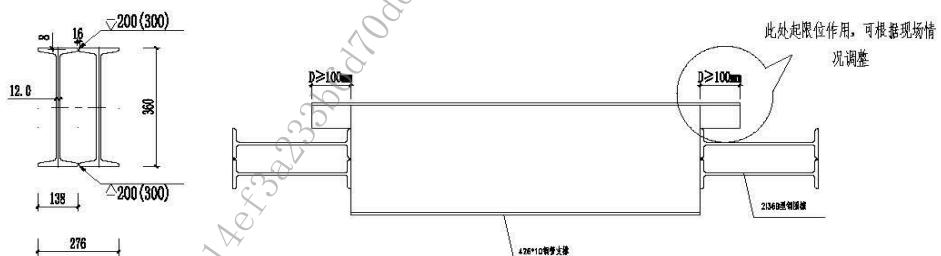


基坑宽度大于 4m 小于 10 米时，设置角撑



工字钢围檩拼接详图

支撑围檩连接节点正交详图(俯视)

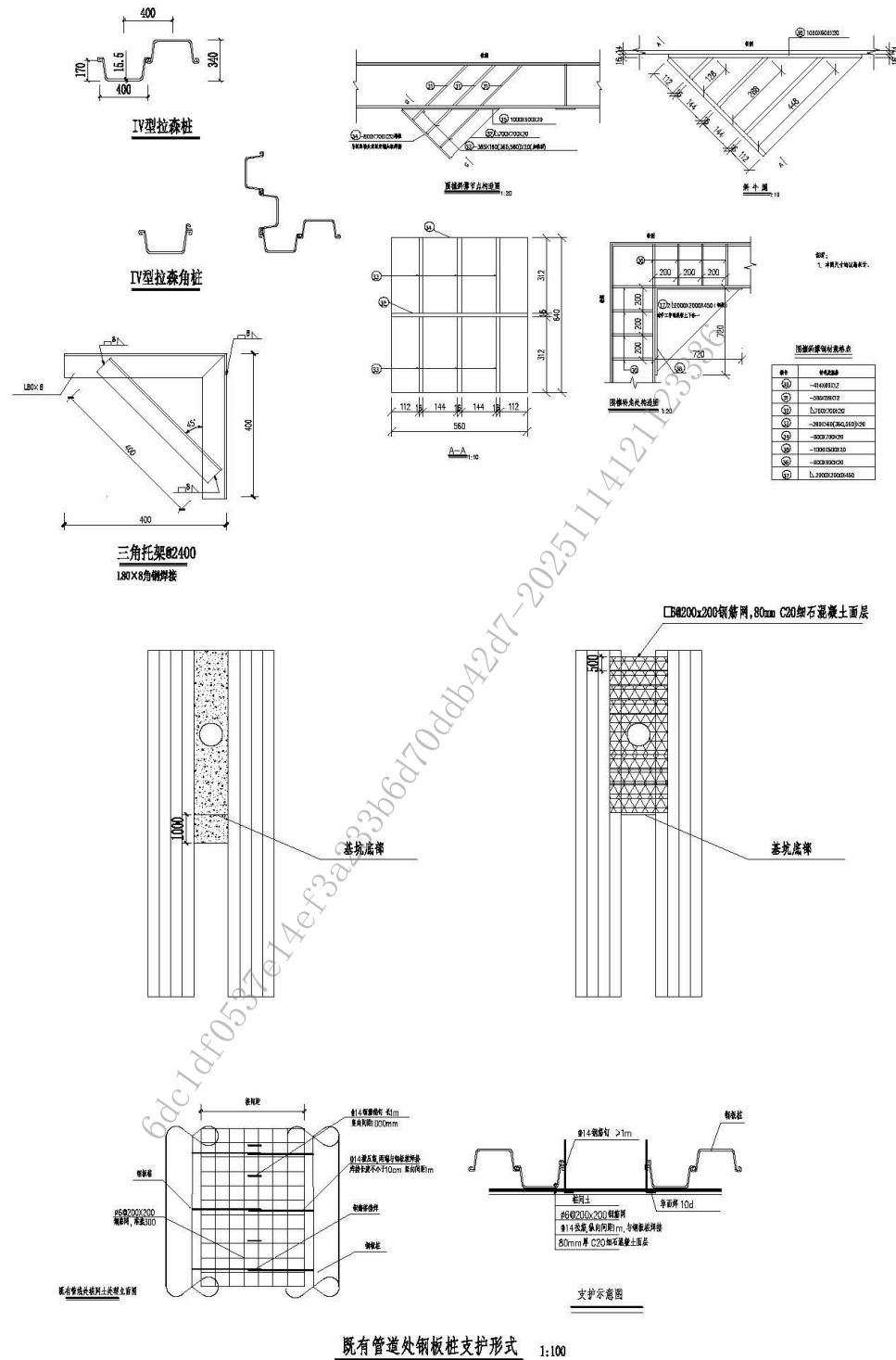


围檩焊接坡口示意图

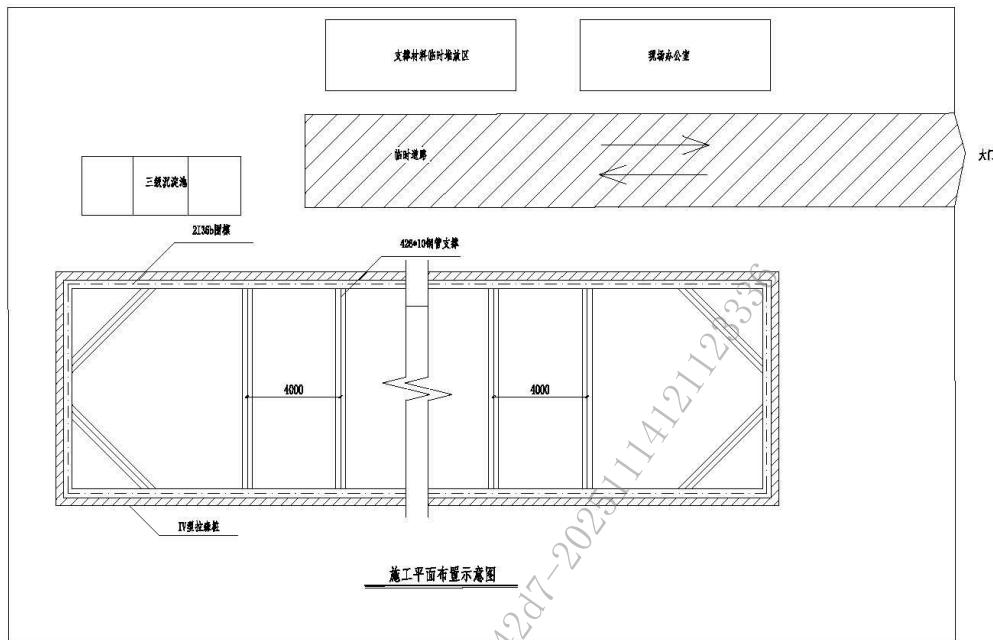
支撑围檩连接节点正交详图(正视)

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案



1.5 施工平面布置



1.6 施工要求

1、工期目标

项目总体工期为 2025 年 8 月 31 日开工，2027 年 8 月 31 日竣工。

2、质量目标

确保工程质量合格。

3、安全目标

确保不发生重大安全事故。

4、文明施工目标

达到北京市区级安全文明工地。

5、环境保护承诺

防止环境污染，美化施工周边环境，营造绿色工程。

1.7 风险源识别及分级

1.7.1 风险源识别及分级

在平谷城区北部片区雨水管网改造工程建设过程中确保工程周边建（筑）物、地下管线、道路及公众环境安全是每一个建设者的首要责任。一方面我们要坚持“安全第一，预防为主”的方针，采取各种有效措施，防范各类安全事故的发生。另一方面我们也必须具备有效应对各类突发事故的能力，以防止事故的扩展，将事故损失降到最低点，切实保障人民群众的生命安全，最大限度地减少财产损失和社会影响。

1、保证平谷城区北部片区的施工道路正常运行：

本工程主要明开挖北环路、谷丰东路、平乐街、谷芳中路、平谷大街等5条路，现况路交通繁忙，车流量大，施工期间需要严格控制地层沉降避免施工影响道路表面结构和行车安全，同时施工车辆运输路线合理布置，减少对现况交通的影响，确保平谷城区北部片区的道路交通正常运行。

2、保证平谷城区北部片区雨水管网改造工程的安全：

本工程施工结构所开挖路段的地下管线复杂，水位浅地质条件复杂，北环路、谷丰东路、平乐街、谷芳中路、平谷大街等五条道路部分施工段开挖深度涉及超过一般规模的危大工程施工，沟槽开挖前需要编制专项施工方案，应当由专家评审通过后方可进行施工。

3、本工程主要风险识别与分级如下表：

序号	风险工程名称	位置、范围	风险基本状况描述	风险工程等级	备注
1	文化北街	雨水干线：YC1~YC49，埋深约5.5米，污水干线：WC1~WC40，埋深约6.5米；WC40~WC43	明开沟槽施工深度超过5米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	二级	设计阶段定级
2	文化南街	W012~W013（后修改图纸桩：W08~W010）	明开沟槽施工深度超过5米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	二级	设计阶段定级
3	林荫南街	污水干线：WP1~WP18，埋深5.5~7.5米	明开沟槽施工深度超过5米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	二级	设计阶段定级
4	平东路	污水干线：WK17~WK18 埋深3.6~5米	明开沟槽施工深度超过5米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	二级	设计阶段定级
5	沟河西路	污水干线：WA1~WA21 钢板桩支护；雨水YA8-YA9, YA16-YA17 埋深5-6米	明开沟槽施工深度超过5米以上，涉及超过一般规模的危大工程施工。	二级	设计阶段定级

1.7.2 风险管理

- 1、开工前项目部应对安全管理部和技术管理部进行安全技术交底。
- 2、施工前项目部安全管理部和技术管理部检查该项目专项施工方案编制、审批、论证情况。
- 3、监理单位检查项目专项施工方案编制审、批论证情况。
- 4、施工前对操作人员进行安全技术交底和班前教育。
- 5、按照方案设计要求进行基坑开挖、支护、支撑拆除等施工。
- 6、施工时操作人员进行自检。
- 7、项目安全管理人员全程检查，安全工具、机械等使用前验收。
- 8、项目部安全管理部全过程检查、验收。
- 9、施工时现场监理需要全过程检查、验收，并旁站监督。

第二章 编制依据

2.1 法律依据

序号	名 称	编 号
1	给水排水管道工程施工及验收规范	GB50268-2008
2	建筑地基基础工程施工质量验收标准	GB50202-2018
3	城镇雨水系统规划设计暴雨径流计算标准	DB11/T969-2016
4	工程测量通用规范	GB5018-2021
5	建筑与市政地基基础通用规范	GB55003-2021
6	建筑工程施工质量控制通用规范	GB55032-2022
7	建筑工程施工质量验收统一标准	GB50300-2013
8	建设工程施工现场供用电安全规范	GB50194-2014

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

序号	名 称	编 号
9	建筑基坑工程监测技术标准	GB50497-2019
10	建筑地基基础设计规范	GB50007-2011
11	建筑施工安全技术统一规范	GB50870-2013
12	建筑基坑支护技术规程	JGJ120-2012
13	建筑深基坑工程施工安全技术规范	JGJ311-2013
14	建筑与市政工程地下水控制技术规范	JGJ111-2016
15	建筑地基处理技术规范	JGJ79-2012
16	建筑机械使用安全技术规程	JGJ33-2022
17	建筑施工安全检查标准	JGJ59-2011
18	建筑变形测量规范	JGJ8-2016
19	施工现场临时用电安全技术规范	JGJ46-2005
20	地基与基础工程施工工艺标准	ZJQ00-SG-008
21	住房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号文
22	《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》	住房城乡建设部令第37号
23	危险性较大的分部分项工程安全管理规定	建办质〔2009〕87号文
24	危险性较大的分部分项工程安全管理 规定(2019 年修订)	住建部令〔2019〕47号文
25	北京市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	京建法〔2019〕11号文
26	《危险性较大的分部分项工程专项施工方案》编制指南	建办质〔2021〕48号

第三章 施工计划

3.1 基坑工程施工计划

考虑工期要求，结合（平谷区）北区改造道路区域位置，根据“自下而上、就近分片、区域联动、总体平衡”的原则，土方及深基坑支护计划安排 730 天时间，从 2025 年 8 月 31 日至 2027 年 8 月 31 日。具体详见下表：

平谷城区北部片区雨水（污水）管网改造工程-土方工程及深基坑支护工程进度计划表

序号	道路名称	分项工程名称	平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)											
			15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30
1	平谷东路（平谷南环路-北环路）	准备工作、管道探测												
2	中路-平谷东路	管道（污水）回填及路面恢复												
3	中路-北环路	准备工作												
4	中路-北环路	管道（污水）回填及路面恢复												
5	中路-平谷西路	准备工作												
6	中路-平谷西路	管道（污水）回填及路面恢复												
7	第一、二施工段	管道（污水）回填及路面恢复												
8	第一、二施工段	管道（污水）回填及路面恢复												
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)														
序号	道路名称	分项工程名称	2026年3月	2026年4月	2026年5月	2026年6月	2026年7月	2026年8月	2026年9月	2026年10月	2026年11月	2026年12月	2027年1月	2027年2月
			15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30
1	平谷大街（谷丰中路-西环路）第1段	准备工作、管道探测												
2	平谷大街（谷丰中路-西环路）第2段	管道探测、开挖施工												
3	平谷大街（谷丰中路-北环路）	准备工作、管道探测												
4	平谷大街（谷丰中路-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
5	平谷大街（平关路-北侧河涌水闸）	准备工作、管道探测												
6	平谷大街（平关路-北侧河涌水闸）	管道（污水）回填及路面恢复												
7	北环路	准备工作、管道探测												
8	北环路	管道（污水）回填及路面恢复												
9	谷河西中路（平谷大街-平谷南街）	准备工作												
10	谷河西中路（平谷大街-平谷南街）	管道探测、管道挖孔												
11	北环路	管道探测、管道挖孔												
12	北环路	管道（污水）回填及路面恢复												
13	谷河西中路（平谷大街-平谷南街）	准备工作												
14	北环路（平谷大街-平谷南街）	管道探测、管道挖孔												
15	北环路（平谷大街-平谷南街）	管道（污水）回填及路面恢复												
16	南环路	管道（污水）回填及路面恢复												
17	北环路（谷丰中路-北环路）第1段	准备工作、管道探测												
18	北环路（谷丰中路-北环路）第2段	管道探测、开挖施工												
19	北环路（谷丰中路-北环路）第3段	管道（污水）回填及路面恢复												
20	北环路（谷丰中路-北环路）第4段	管道（污水）回填及路面恢复												
21	北环路（谷丰西路-北环路）	准备工作、管道探测												
22	北环路（谷丰西路-北环路）	管道探测、开挖施工												
23	北环路（谷丰西路-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
24	北环路（谷丰西路-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
25	北环路（康乐街-北环路）	准备工作、管道探测												
26	北环路（康乐街-北环路）	管道探测、管道挖孔												
27	北环路（康乐街-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
28	北环路（康乐街-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)														
序号	道路名称	分项工程名称	2027年3月	2027年4月	2027年5月	2027年6月	2027年7月	2027年8月	2027年9月	2027年10月	2027年11月	2027年12月	2028年1月	2028年2月
			15	30	15	30	15	30	15	30	15	30	15	30
1	北环路（谷丰西路-北环路）	准备工作												
2	北环路（谷丰西路-北环路）	管道探测、开挖施工												
3	北环路（谷丰西路-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
4	北环路（谷丰西路-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
5	北环路（康乐街-北环路）	准备工作、管道探测												
6	北环路（康乐街-北环路）	管道探测、管道挖孔												
7	北环路（康乐街-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												
8	北环路（康乐街-北环路）	管道（污水）回填及路面恢复												

第四章 施工工艺

4.1 支护结构技术参数

4.1.1 本工程设计采用IV型拉森钢板桩支护，IV型桩长分9m、12m，同时设Φ426*10钢管钢支撑及配套双拼36b工字钢钢围檩控制钢板桩变形。

4.1.2 钢板桩采用Q295Bz，焊条采用E43型。

4.1.3 钢围檩采用Q235B钢，焊条E43，所有焊缝满焊，未注明焊缝厚度均为10mm。钢围檩下设置三角架托座，间距3600mm，由L80×8角钢焊接而成。

4.1.4 钢支撑采用426*10钢管制作，支撑间距均为4000mm；

4.1.5 对管线应力区域，基坑开挖后及时对柱间土采取防护措施，防护措施采用内置钢筋网片的喷混凝土面层。钢筋网采用横向压筋与钢板桩连接，横向压筋竖向间距1.0m，设置HRB400直径14横压筋，与钢板桩连接不小于100mm，面层混凝土强度等级为C20，喷射混凝土面层平均厚度为80mm，采用HPB300-Ø6绑成200x200mm钢筋网片。

4.2 基坑支护与土方工程施工

根据本基坑工程施工流程的安排与分部工程的具体施工内容，全部工程的工作内容可以分为下两个施工阶段：

1、钢板桩施工阶段；

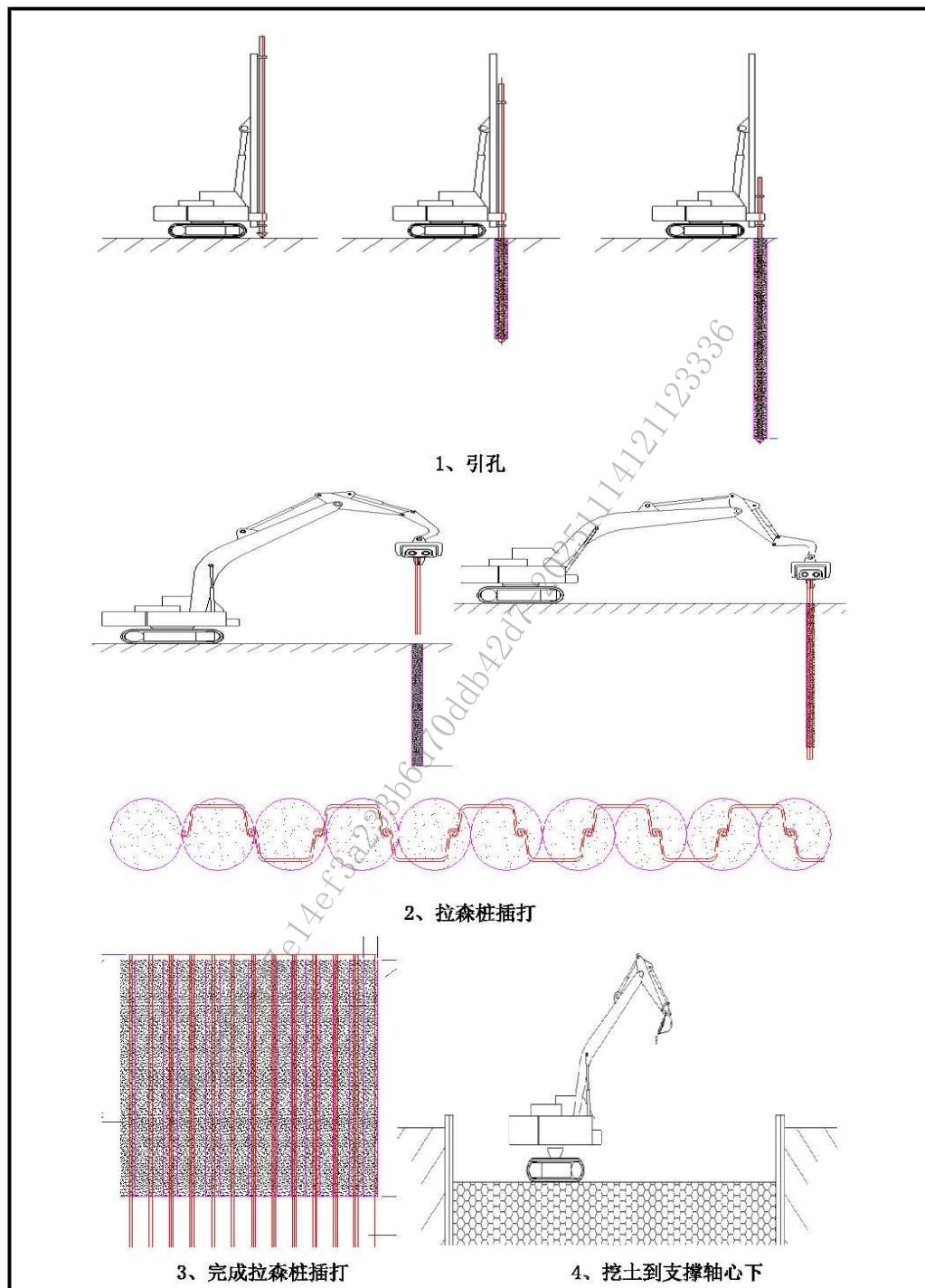
2、基坑土方开挖采取分段，分成开挖，严禁超挖。

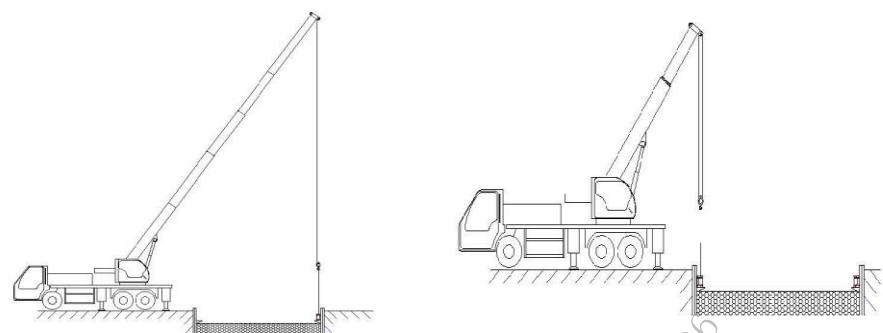
4.2.1 工艺流程

1、基坑工程工艺流程如下：

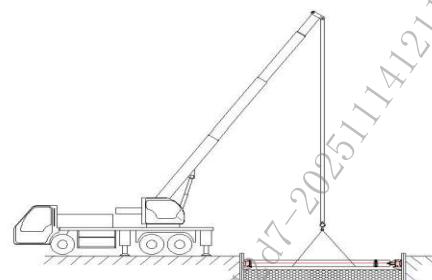
场地整平→测量放线→引孔/打设拉森钢板桩→首层土方开挖至支撑下500mm→第一道围檩、支撑施工→土方开挖至基底→砂基础施工→管周回填→基坑回填→拔除钢板桩（桩孔同步注浆）

整个基坑支护工程施工工艺流程示意图如下：

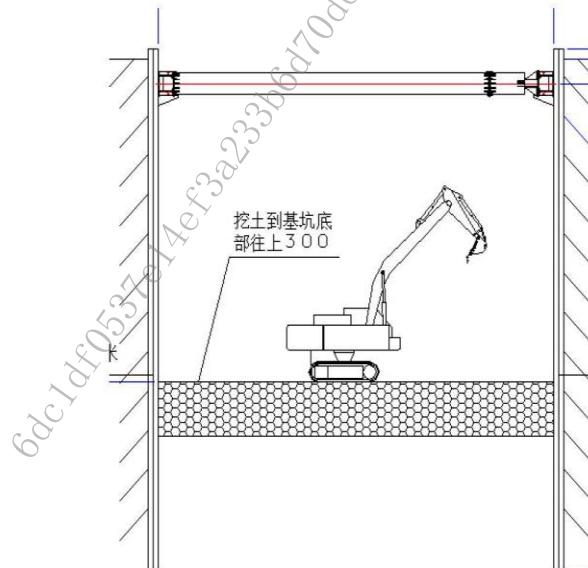




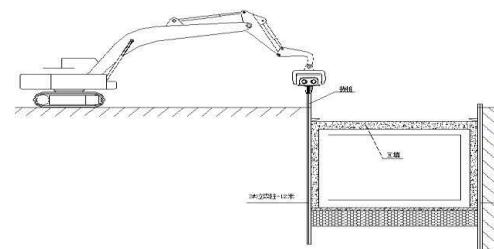
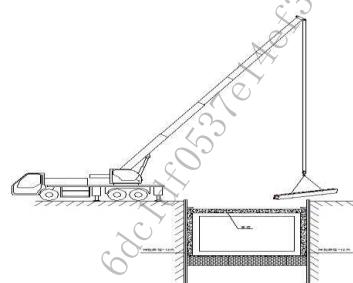
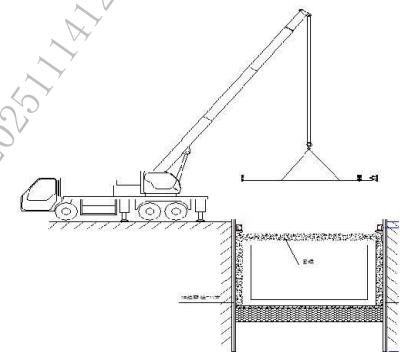
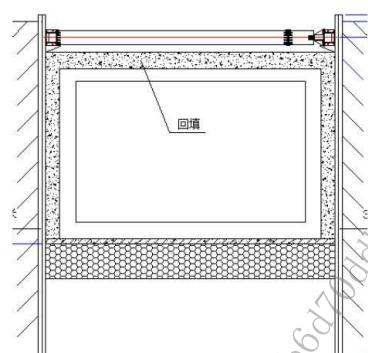
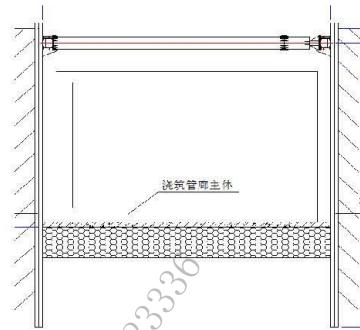
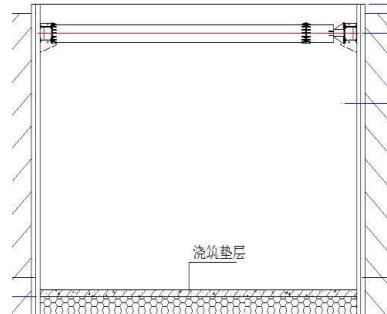
5、定位安装钢牛腿、吊装钢围檩



6、依次分层拼装、吊装钢支撑



7、挖土到设计深度标高以上



4.2.2 钢板桩施工

1、施工准备

地下原有管线挖探坑：安排专人对需要打桩位置进行物探，物探出有管线位置，采用机械配合人工探挖，将管线亮明位置，并在明显处做明显标识，安排专人交底给打桩人员，打桩人员打桩前要与探挖负责人进行交接，打桩人员打桩时遇到原有管线，严格按照燃气管线两侧各 2 米、电力两侧各一米跳桩的原则进行打桩，打桩时注意观察，如有扰动管线等情况及时停止打桩并立即汇报总包单位沟通相关部门解决。

2、测量方案

(1) 测量准备

a 测量仪器校准

为了保证测量结果的准确，本工程所用测量工具必须经过法定计量单位检验校准，并确保使用时在有效检测周期内。

b 复核水准点及坐标点

根据业主在施工现场提供的水准点和坐标点，并进行复测，确保基准数据的准确性。水准点和坐标点设置不少于三个。

c 对在施工现场内影响施测的各种障碍进行处理，以确保通视良好及施工测量的顺利进行。

(2) 平面控制

根据本工程的施工总平面图中给出的拟建工程城市坐标及建筑轴线尺寸，选用极坐标法进行建筑物定位放线测量。为提高定位放线的精度，采用电子全站仪，具体叙述如下：

a 为便于施工测量，根据甲方提供的结构外边线，我方施工围护体系：控制围护体系的内边线与结构的外边线净距离控制在 1.0m 以上。

b 控制点设置应避开施工用水、用电线路、料场等地方，沿施工循环道边缘布置控制点，控制点用混凝土固定，必要时设防护栏杆。

(3) 高程控制

本工程高程控制采用水平仪 2 台以及钢卷尺等测量器械。在红线内设置 3 个高程控制点，并读取读数，在施工前，首先应对上述 3 个高程控制点进行复测，准确无误后方可使用。在基坑挖土成型后以及整个基础结构施工完毕后应分别复核校正。

3、钢板桩支护施工

(1) 钢板桩的设置位置要符合设计要求，便于地下管线施工，即在基础最突出的边缘外留有方沟及管线作业的余地。

(2) 基坑护壁钢板桩的平面布置形状应尽量平直整齐，避免不规则的转角，如遇现有构筑物需要转角区域需要采用施打直接角钢板桩以便标准钢板桩的利用和支撑设置。各周边尺寸尽量符合板桩模数。

(3) 整个基础施工期间，在挖土、管道吊运、管道安装、方沟砌筑等施工作业中，严禁碰撞支撑，禁止任意拆除支撑，禁止在支撑上任意切割、电焊，也不应在支撑上搁置重物。

(4) 钢板桩施工的顺序

根据施工图及高程放设沉桩定位线→实施表层回填土剥离→根据定位线控设沉桩导向槽→整修平整施工机械行走道路→打设钢板桩。

(5) 钢板桩的检验、吊装、堆放

1) 钢板桩的检验

①钢板桩运到工地后，需进行整理。清除锁口内杂物(如电焊瘤渣、废填充物等)，对缺陷部位加以整修。

a 锁口检查的方法：用一块长约 2 米的同类型、同规格的钢板桩作标准，将所有同型号的钢板桩做锁口通过检查。检查采用卷扬机拉动标准钢板桩平车，从桩头至柱尾作锁口通过检查。对于检查出的锁口扭曲及“死弯”进行校正。

b 为确保每片钢板桩的两侧锁口平行。同时，尽可能使钢板桩的宽度都在同一宽度规格内。需要进行宽度检查，方法是：对于每片钢板桩分为上中下三部分用钢尺测量其宽度，使每片柱的宽度在同一尺寸内，每片相邻数差值以小于 1 为宜。对于肉眼看到的局部变形可进行加密测量。对于超出偏差的钢板桩应尽量不用。

c 钢板桩的其它检查，对于桩身残缺、残迹、不整洁、锈皮、卷曲等都要做全面检查，并采取相应措施，以确保正常使用。

d 锁口润滑及防渗措施，对于检查合格的钢板桩，为保证钢板桩在施工过程中能顺利插拔，并增加钢板桩在使用时防渗性能。每片钢板桩锁口都须均匀涂以混合油，其体积配合比为黄油：干膨润土：干锯沫=5: 5: 3。

②钢板桩吊运

装卸钢板桩宜采用两点吊。吊运时，每次起吊的钢板桩根数不宜过多，并应注意保护锁口免受损伤。吊运方式有成捆起吊和单根起吊。成捆起吊通常采用钢索捆扎，而单

根吊运常用专用的吊具。

③钢板桩堆放

钢板桩堆放的地点，要选择在不会因压重而发生较大沉陷变形的平坦而坚固的场地上，并便于运往打桩施工现场。堆放时应注意：

- 1) 堆放的顺序、位置、方向和平面布置等应考虑到以后的施工方便；
- 2) 钢板桩要按型号、规格、长度分别堆放，并在堆放处设置标牌说明；
- 3) 钢板桩应分层堆放，每层堆放数量一般不超过 5 根，各层间要垫枕木，垫木间距一般为 3-4 米，且上、下层垫木应在同一垂直线上，堆放的总高度不宜超过 2 米。

④钢板桩打设

钢板桩施工要正确选择打桩方法、打桩机械和流水段划分，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。

钢板桩施工顺序如下：

- a 先由测量人员定出钢板桩的轴线，可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，在轴向法向要求高的情况下，采用导向架。
- b 准备送桩：打桩机吊起钢板桩，人工扶正就位。
- c 单桩逐根连续施打，注意桩顶高程不宜相差太大。
- d 在插打过程中随时测量监控每块桩的斜度不超过 2%，当偏斜过大不能用拉齐方法调正时，拔起重打。

⑤钢板桩的拔除

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，会给已施工的地下管线结构带来危害，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，目前主要采用灌砂或注浆措施。

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。

⑥拔桩时注意事项

- a 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柴油锤将桩振下 100~300mm，再与振动锤交替振打、振动拔。

b 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。

4.2.3 沟槽土方开挖

沟槽开挖基于降水措施后，经验观测降水观察井水位合格报业主监理批准后方可开始开挖。钢板桩支护段待钢板桩施打完毕后，随开挖随支撑。基坑围护和基坑加固达到设计强度，降水已经达到预期效果，验收合格，经过安全、技术、质量交底后基坑才开挖。在开挖过程中掌握好“分段、分层、分块、对称、平衡、限时”六要点，遵循“竖向分层、纵向分段、开槽支撑、先撑后挖、严禁超挖”的施工原则。

1、开挖前的准备

挖槽断面应按底宽、挖深、槽深、与相邻构筑物关系及排管方式等因素确定。挖槽断面应符合管道结构施工方便、保证质量和安全，以少挖方、少占地为宜。挖槽前，现场施工员向司机及土方工详细交底（沟槽的断面、开挖的次序）。在开挖过程中由管理人员在现场指挥并经常检查沟槽的槽底高程和宽度，防止超挖及亏挖。雨水口、支管须按设计图中的边线高程设线挖槽，控制位置、方向和高程。再按道路设计边线及支管位置，定出雨水口中心线桩使雨水口长边必须重合道路边（弯道部分除外）。按雨水口中心线桩，沟槽开挖要留有 30cm 的肥槽，如对雨水口位置有误差时以支管为准，平行于路边修正位置，并挖至设计深度，槽底夯实，坡向检查井。

2、施工工艺流程

机械分层分段开挖→钢支撑架设→继续开挖至设计底标高 0.1~0.2m→人工开挖、修坡→检查验收。

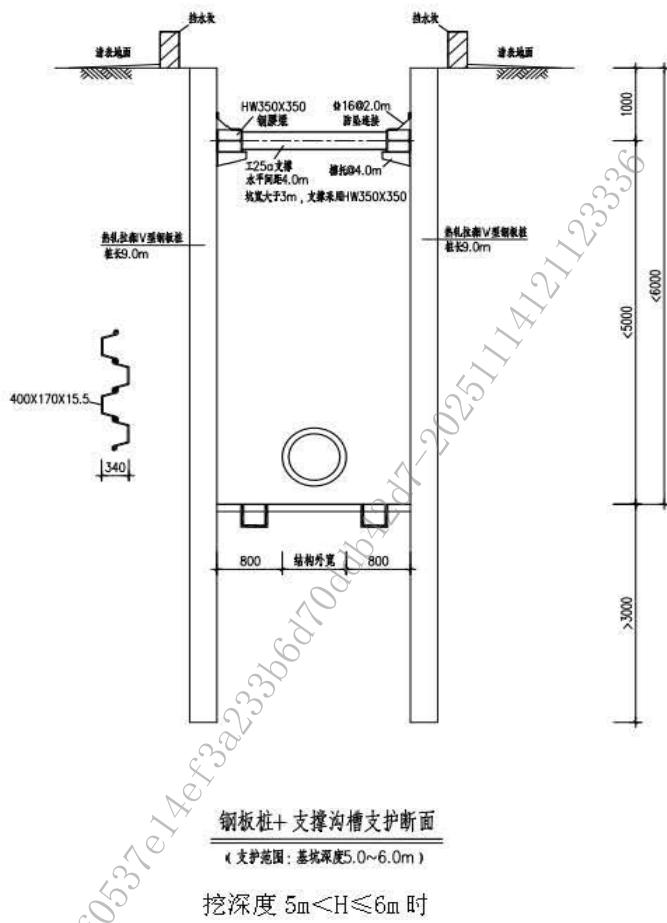
3、施工工艺

(1) 沟槽开挖采用机械开挖与人工修整相结合的方法，使用反铲挖掘机。挖土遵循市政工程施工的一般原则，即：先深后浅，先下游后上游的原则，挖土时应由边到中，利于排水。挖掘机挖至距沟槽设计底标高 0.1~0.2m，采用人工修坡并挖至沟槽设计标高。槽底宽度必须在管基两侧留有必要的工作面及排水沟。当开挖至接近管基时，应根据土质情况注意放坡。开挖出的渣土应及时外运，挖土过程中应保留一定的纵、横坡度，以利排水。沟槽在开挖过程中，若遇管基以下是软弱地层时需再向下开挖 50cm，并用 1:1 砂石回填。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

(2) 为保证直立壁的稳定, 防止开挖时钢板桩失稳倾斜、土方坍塌, 开挖至 4m 长, -1.5m 深时, 于-1.0m 处设置支撑, 支撑采用 Φ426*10 钢管, 双拼 I36b 工字钢做围檩。见下图。





挖深度 $6m < H \leq 7.5m$ 时

(3) 沟槽滞水或围护结构渗水排水采用集水井排水法，在沟槽的单侧挖出排水明沟，其断面为 $40 \times 40 \times 40\text{cm}$ 深，以 3% 的坡度坡向集水井，集水井每隔 50m 设一个，断面为 $1.0m \times 1.0m \times 1.5m$ (槽底以下)，集水井内水用潜水泵抽出。

(4) 管沟槽底层开挖的宽度按本次管槽需要保证的工作面进行开挖。开挖时，随时测量监控，保证开挖边坡、基坑尺寸，轴线、槽底的高程应达到沟槽验收规定的要求。

(5) 在雨季施工，应尽量缩短开槽长度，并做好防排水措施，如果雨水泡槽以后，要尽快采取措施，抽排雨水，清除淤泥，用砂石料回填湿槽，达到稳定即可，不宜铺垫过厚，造成基础沉陷不均匀。深槽不宜被积水泡槽太久，否则极易造成塌方，危及其它。基槽底部的开挖宽度，除基础底部的宽度外，应根据施工需要增加工作面、排水设施和支撑结构宽度。

4、沟槽开挖采用分层、分段开挖，不得超挖

(1) 开槽支撑：指开挖前需先做好支护结构，确保基坑稳定。

- (2) 先撑后挖：强调支护结构安装完成后方可进行下层土方开挖。
- (3) 分层开挖：要求按设计要求分层分段开挖，控制每次开挖深度。
- (4) 严禁超挖：禁止开挖超过设计要求的深度，防止边坡失稳。
- (5) 明确具体的开挖方式、开挖顺序、放坡坡度、电梯井坑、集水井坑等，开挖作业必须按照顺序分层开挖，严禁超挖或掏挖。
- (6) 土方开挖前，应对开挖范围内的管线进行调查，应符合设计规定，对应施工的围护结构质量进行检查，检查合格后方可进行土方开挖。
- (7) 每个工序施工结束后，应对该工序的施工质量进行检查，检查中发现的问题应进行整改，整改合格后方可进入下道施工工序。
- (8) 在挖土过程中要加强监测，如发现异常要立即停止开挖，根据基坑支护体系和周边环境的监测数据，调整基坑的施工顺序和施工方法，严禁冒险施工。
- (9) 土方开挖深度范围内有地下水时，应采取有效的降排水措施，确保地下水在每层土方开挖面以下 50cm，严禁有水挖土作业。
- (10) 基坑周边应设置排水沟，必须安装防护栏杆，防护栏杆高度不应低于 1.2m，并在基坑内设置上下通道。
- (11) 施工现场平面、竖向布置应与支护设计要求一致，布置的重大变更应经设计认可。
- (12) 基坑周边 1.2m 范围内不得堆载，3m 以内限制堆载。
- (13) 坑边严禁重型车辆通行。当支护设计中已考虑堆载和车辆运行时，必须按设计要求进行，严禁超载。
- (14) 在基坑的危险部位、临边、临空位置设置明显的安全警示标识或 警戒，提倡在基坑边 1.2m 范围内划警戒线，警戒线范围内书写“严禁堆载”的警示语。

5、机械开挖沟槽时注意事项：

- (1) 为保证槽底土壤不被扰动或破坏，在用机械挖土时，要防止超挖，若有超挖，应将扰动部分清除，并必须用中砂或石屑回填，并用平板震动器振实。开挖要保证连续作业，衔接工序流畅，同时要注意边坡土体变化，出现问题及时处理，减少意外事故。
- (2) 对地下管线和各种构筑物应尽量能临时迁移，如无法迁移，必须挖出使其外露，须采取吊、托等加固措施，同时对挖掘机作详细交底，如无把握，应改为人工挖土。
- (3) 在工作量不大、地面狭窄、地下有障碍物或无机械施工条件等情况下，采用人工开挖。人工开挖沟槽，应集中人力尽快挖成，转入下一工序施工。

6、人工开挖沟槽时注意事项：

(1) 沟槽应分段开挖，并应确定开挖顺序和分层开挖深度，若有坡度，应由低向高处进行。

(2) 开挖人员不应分布过密，以间隔 5m 为宜，在开挖过程中和敞沟期间应保持沟壁完整，防止坍塌，必要时应加支撑保护。

(3) 开挖沟槽遇有管道、电缆或其它构筑物时，应严加保护，并及时与有关单位联系，会同处理。

7、沟槽检查验收：

沟槽开挖完成后，进行检查验收。检查项目包括开挖断面、槽底标高、轴线位置、沟槽边坡等。沟槽开挖允许偏差和检查方法见下表：

沟槽开挖允许偏差和检查方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查频率		检查方法
			范围	点数	
1	槽底高程	0, -30	两井之间	3	用水准仪测量
2	槽底中线每侧宽度	不小于规定		6	挂中心线用尺量每侧 3 点
3	沟槽边坡	不陡于规定		6	用坡度尺检验每侧计 3 点

4.2.4 钢支撑安拆施工方案

1、安装施工准备

1) 作业人员进场，并满足作业需求。

2) 施工机械、施工材料准备到位，进场材料必须验收，对不合格构配件做好标记，严禁投入使用。

3) 对作业人员进行安全、技术交底。

2、安装施工工艺流程

测量定位→开挖沟槽→安装钢围檩托架（钢牛腿）→钢围檩安装→钢支撑安装→施加预应力→塞铁垫紧→移除千斤顶。

3、钢围檩安装

1) 钢围檩配料

a 钢围檩采用标准件，确定钢围檩长度，将标准件进行预拼装，若不是标准件应确定其所需长度，备好材料。

b 备好角钢三角架数量。

2) 安装

a 安装前应进行标高放样，在钢板桩上进行标记；

b 根据标记位置，焊接角钢三角架；

c 根据起吊能力，在地面进行钢围檩的拼接，拼接需保证等强度连接；

d 将拼接好钢围檩起吊安放在托架上，并使钢围檩与钢板桩紧密接触，若不能接触处应设置槽钢进行传力；

e 钢围檩安装时，对接接头不得设置于支撑处或跨中，宜设置于 $1/3L \sim 1/4L$ 处（ L 为钢支撑的跨度）。

4、钢支撑拼装

1) 钢支撑配料

2) 钢支撑采用钢管支撑，焊接连接。

3) 钢支撑根据测量的长度进行配料。

5、钢支撑安装

1) 基坑开挖前，应先将支撑轴线和支撑中心标高进行放样，并在围檩上标记，支撑的平面位置由轴线引测控制，标高由绝对标高引测控制。

2) 根据测出的支撑轴线位置，进行沟槽开挖。

3) 钢支撑必须采用两点吊装

4) 钢支撑安装允许偏差应符合以下规定：

支撑轴线水平偏差： $\pm 30\text{mm}$

支撑中心标高偏差： $\pm 30\text{mm}$

支撑两端标高偏差：不大于 20mm 和 $L/600$ (L 为支撑长度)

支撑纵向弯曲：不大于 $L/1500$ 且不大于 15mm (L 为支撑长度)

6、钢支撑、钢围檩拆除

钢支撑拆除前必须在土方回填夯实，并达到设计要求后方可拆除支撑。

4.3 检查要求

4.3.1 对基坑工程所用的钢板桩、钢支撑、混凝土、钢筋等进场质量进行检查。钢板桩检查成品外观。所有材料均需提供质量合格证明文件，报监理单位验收，并按要求取样复试，检测合格后方可投入施工。

4.3.2 钢板桩检验内容及检验标准。见下表：

钢板桩围护质量检验标准

项	序	检查项目	允许值或允许偏差		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩长	不小于设计值		用钢尺量
	2	桩身弯曲度	mm	$\leq 2\%l$	用钢尺量
	3	桩顶标高	mm	± 100	水准测量
一般项目	1	齿槽平直度及光滑度	无电焊渣或毛刺	用 1m 长的桩段做通过试验	
	2	沉桩垂直度	$\leq 1/100$		经纬仪测量
	3	轴线位置	mm	± 100	经纬仪或用钢尺量
	4	齿槽咬合程度	紧密		目测法

4.3.3 钢支撑检验内容及检验标准，见下表：

钢支撑质量检验标准

项	序	检查项目	允许值或允许偏差		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	外轮廓尺寸	mm	± 5	用钢尺量
	2	预加顶力	kN	$\pm 10\%$	应力监测
一般项目	1	轴线平面位置	mm	≤ 30	用钢尺量
	2	连接质量	设计要求		超声波或射线探伤

4.3.4 锚喷混凝土检查要求

- (1) 钢筋的品种和质量，焊条的牌号、性能及接头中使用的钢板和型钢均必须符合设计要求和有关标准的规定。钢筋和型钢的规格、形状、尺寸、数量、接头设置必须符合设计要求。
- (2) 混凝土拌合料必须搅拌均匀，各种原材严格按照配合比进行投料。
- (3) 喷射混凝土表面应密实、平整、无裂缝、脱落、漏喷、漏筋、空鼓、渗漏水等现象。
- (4) 喷射混凝土搅拌料严禁受潮，大块石等杂物不得混入，装入喷射机前应过筛，

混合料应随拌随用，存放时间不得超过 20min。

(5) 分层喷射混凝土时，应在前一层混凝土终凝后在进行，如终凝 1h 后再喷射，应清洗喷层表面。

(6) 检验标准：

土钉长度：不小于设计值

土钉位置：±100mm

土钉直径：符合设计要求

钢筋网间距：±30mm

土钉面层厚度：±10mm

面层混凝土强度：不小于设计值。

4.4 地下水控制措施

4.4.1 地下水控制设计参数

根据《工程勘察报告》，地下水位埋深在基底垫层上部，需对地下水位进行控制。

根据土层及地下水特点，并结合我公司在周边地区的施工经验，拟采用“管井+围幕”对地下水进行疏干处理；同时采用“坑壁导流管”对管井井点难以疏干的少量的层间残留水进行导流，以达到较为理想的疏干效果。最终达到基坑中心部分（包括局部加深的集水坑等处）的地下水位，控制在基底以下 500mm。

1、钢板桩支护体系降水设计

坑内沿基坑纵向设置疏干井，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米，井间距 15m，管井设置于基坑中部，并应避开管线位置。

基坑外两侧设置应急疏干井，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，井深 13 米，井间距 30m。

选用高效能潜水泵，配备自动化控制系统，实现远程监控与调节，每个管井内配泵 1 台，泵型 25QDX1.5-16，泵功率 1.5kW。

沿线设置观测井，井型 150mm，井管外径 105mm，壁厚 5mm，井管材质为 PVC 管，井深 10 米，井间距 40m。

2、钢木支撑支护体系降水设计

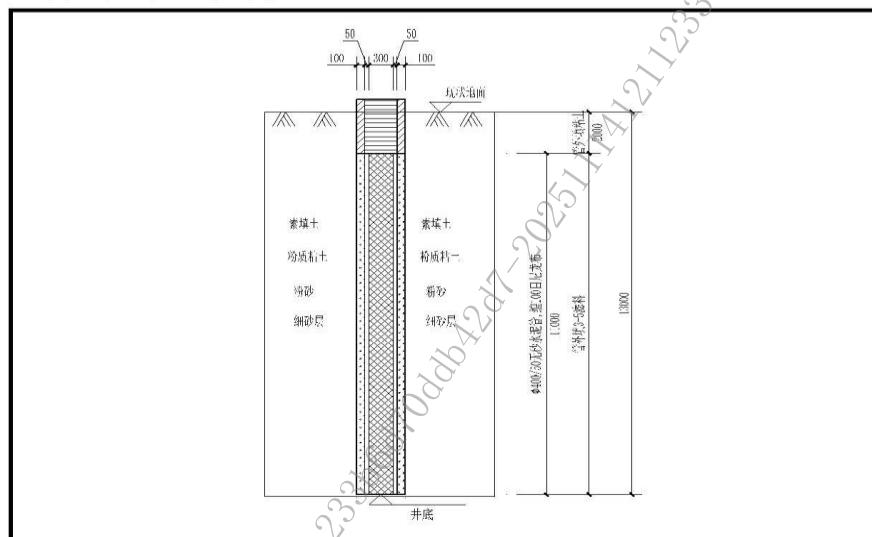
钢木支撑体系基坑内设置疏干井，疏干井设置于两侧肥槽内，间距 10m，沿基坑两侧肥槽交错布置，井型 600mm，井管外径 400mm，壁厚 50mm，井管材质为无砂水泥管，

井深 13 米。

钢木支撑体系中疏干井需要持续运行，施工中应进行妥善保护，确保施工期间能够持续疏干降水。

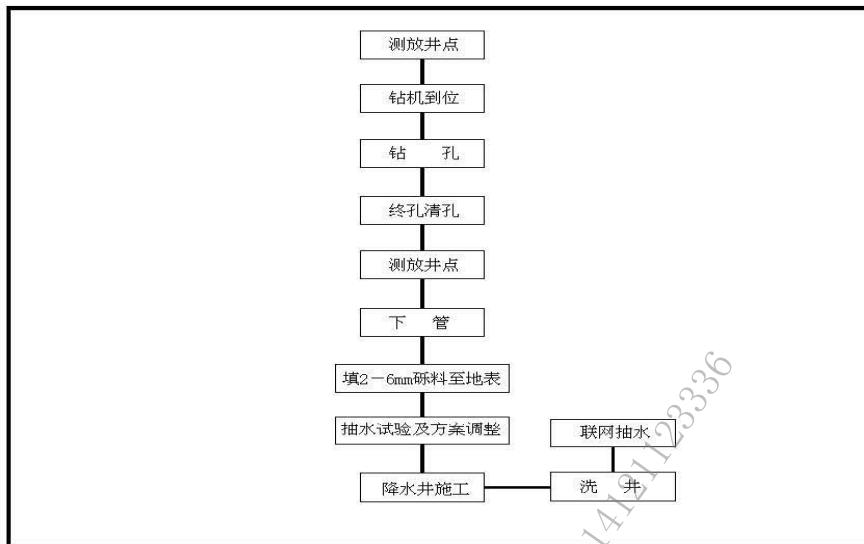
井管与井孔之间选用 3~5mm 碎石填充至井口，井内设置扬程大于 25m，排量大于 1.5t/h 的潜水泵。可根据现场实际情况适当增减，导水管的布置可根据现场的具体情况，沿基坑边缘进行布置，每隔 100m 左右设置一个沉淀池，并且可以作为集水井使用，将基坑内抽出的水先汇聚到沉淀池内，然后经过沉淀后排放到指定的排水位置。

疏干井剖面示意图见下附图。



4.4.2 疏干井施工工艺流程

疏干井施工采用循环钻机泥浆护壁成孔的工艺，坑内施工疏干井，疏干井施工在围护结构完成其土方开挖前进行，宜在正式开挖前一周进行疏干。工艺流程图见下图：



4.4.3 施工用电用水

1、施工用电

本工程根据施工计划进行阶梯式施工方式，降水用电负荷有：钻机成井施工、潜水泵抽水、排水系统敷设施工用电等，配电系统均设三级配电，即总配电箱（室）、分配电箱、开关箱；配电系统应符合安全用电规程等有关规定。现场配电系统在道路两侧分两路布置。

施工开挖工作面以 100m*3 个工作面计算，施工期间每个工作面用电量约 $\leq 50\text{KW}$ ，抽水期用电量约 40~45KW。电源选择网电根据现场需求分路段提供的一级配电箱。在施路段施工现场备各用 50KW 发电机一台，以备降水时工作面突然停电用。

- (1) 接各疏干井的电缆与排水管铺设，要求排列整齐。电缆应留有适量的长度，但不能将太多剩余电缆盘绞在基坑内或井室内。
- (2) 电缆敷设遇过路口或穿越场区道路时，必须穿厚度为 2mm 以上的钢管加以保护，保护钢管内径大于电缆外径的 1.5~2 倍以上为宜。
- (3) 配电系统所用的开关柜、配电箱必须要垫高、固定，并按施工用电规范要求设防雨、防护围栏，在围栏上挂警示标志。
- (4) 配电系统设有三级保护装置。电力开关柜中设有过流、短路、过热保护的自动开关。动力配电箱中设有过流、漏电保护的自动开关。

2、施工用水

主要成井施工工艺为反循环钻进，用水量较大，因此施工前需引进 2 处 $\Phi 50\text{mm}$ 的供

水管，用水量约 50m³/小时。或用其它供水方式提供足够施工用水，成井后抽水供给其它疏干井施工用，疏干井排水管线即可作为供水管线。

4.4.4 疏干井施工

1、施工准备要求

详细调查地下管线分布情况（走向及埋深），关闭、阻断渗漏水源。

调查场地周围雨、污水管线，清除管道淤泥，安排排水通道。

组织项目人员进行开工前教育和安全、技术交底。

水、电齐备，场地平整后，人员、材料、设备进场。

连接水、电，安装调试设备。

规划现场平面布置，合理安排成井施工设备和施工顺序。

2、定井位

按设计要求和井位平面图布设井位并测量地面标高，井位与设计要求偏差 $\geq 300\text{mm}$ ，井位遇有地下障碍物需进行破碎，当因障碍物影响而偏差过大时，应与设计人员协商。

定井位应由专业测量人员进行，井位应设置显著标志，必要时采用钢钎打入地面下 300mm，并灌入石灰粉，定位完毕请监理组织验收。

3、埋设护筒、挖泥浆池

为保证钻进过程中水流循环及保存钻孔出渣，施工现场根据施工场地条件设置的泥浆贮存池，每 3~4 眼井外弃泥浆一次。为避免钻进过程中循环水流将孔口回填土冲塌，钻孔前必须埋设护筒，在护筒上口设进水口，并用粘土将护筒外侧填实。护筒必须安放平整，护筒中心即为疏干井中心点。

4、成孔

管井采用反循环钻进工艺成孔，地层自然造浆护壁。根据第一口井成孔情况，确定局部钻进到砂卵石地层时，是否采用膨润土护壁成孔。孔径不小于 600mm，钻孔应保持圆正垂直，孔深不小于设计深度，正偏差 $\geq 200\text{ mm}$ 。

5、换浆

井管下入前应注入清水置换，用水泵抽出沉渣，使井内泥浆比重保持在 1.05~1.10g/cm³。

6、吊放井管

井管采用无砂砼管，在混凝土预制井托上放置井管，在底部中间设导中器，四周栓

8号铁丝，缓缓下放，当管口与井口相差200mm时，接上节井管，接头处用玻璃丝布粘贴，以免挤入泥砂淤塞井管，竖向用2~4条30mm宽竹条绑扎井管管身，固定井管。底端井管作为沉砂管，以上3.0m井管外包一层80目尼龙网，作为过滤管段。在粉土、粉细砂地段也应缠一层80目尼龙网，避免堵塞井壁。为防止上下管节错位，在下管前将井管依方向立直。吊放井管要垂直，并保持在井孔中心，为防止雨、泥砂或异物进入井中，井管要高出地面300mm，井口加盖。

7、填滤料

井管下入后立即填入滤料。滤料采用水洗砾料，粒径为3~5mm，管井底部进入砂层为防止细砂涌入井底应在井管外缠滤网，滤料含泥量<5%，滤料沿井孔四周均匀填入，宜保持连续，将泥浆挤出井孔。填滤料时，应随填随测滤料填入高度，当填入量与理论计算量不一致时，及时查找原因，不得用装载机直接填料，应用铁锹下料，以防不均匀、避免滤料冲击井壁。

8、洗井

成井后，借助空压机清除孔内泥浆，至井内完全出清水止，再用污水泵反复进行恢复性抽洗，抽洗次数不得少于6次。洗井应在成井4小时内进行，以免时间过长，护壁泥皮逐渐老化难以破坏，影响渗水效果。洗井后可进行试验性抽水，确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求。

9、降水抽降运行

井口地面以下2m范围内用粘土回填压实。

4.4.5 排水线路

1、排水管网采用钢管或硬塑料管做为排水主管路，排水管直径150mm，必要时可采用多向排水。排水管线布置在疏干井外侧，每5~8m砌筑托台，排水管居中放置，井口设置保护砌衬并加盖。排水管网向水流方向的倾斜度以3%为宜。在排水管网末端设置沉淀池，沉淀池采用砖砌或钢板焊接，尺寸为长*宽*高=1.5m*1m*1m，中间设置两道格挡，水先排入第一个格池中，水面高于0.8m后流入另一个格池中，水面高于0.6m后流入最后一个池中，这样疏干降水中的砂便可沉淀在进水的沉降池中，再根据现场实际情况进行合理利用。

2、地下水是一种宝贵的资源，而工程疏干降水往往造成大量的水源流失，对此应进行合理的利用，本工程井内抽出地下水经沉淀池后优先做合理利用，主要用于施工现场各路段的循环洒水降尘、各段施工场地内进出车辆的冲洗、铣刨路面及钢板桩施工时

的降尘、砼养护施工用水等，以及工人生活区内的场地洒水降尘、车辆冲洗、厕所冲洗、绿化养护、洗衣洗漱等日常生活用水。根据我司“四节一环保理念”及长期节水经验，对抽出地下水采取合理利用措施。

3、为保护水资源，施工期间合理控制抽水运行时间，减少抽出水量，并将抽排地下水充分利用与其他工序及施工期间各个需水环节，尽量将抽排出地下水循环利用。

4、结合现场实际水位情况及管道埋深，合理安排施工筹划，尽可能减少排水周期，预估本项目工程总取水量约 1 万 m³，其中通过合理安排进行施工及生活用水约 0.7 万 m³，其余约 0.3 万 m³ 地下水经沉淀达到排放标准后就近排入市政雨水井。

4.4.6 排水设备安装与调试

1、水泵安装

潜水泵（动力为 1.5kw，流量 1.5m³/h）用尼龙绳吊放。安装并接通电源，做到单井单控电源。

2、铺设排水管网

排水管网采用 Φ 400mmPVC 管作为主管路，排水管直径 Φ 400mm，必要时可采用多向排水。排水管线布置在疏干井外侧，每 6~12m 砖砌托台，排水管居中放置，井口设置保护砌衬并加盖。在排水管转角连接处、排水管网进入市政管线，每隔 100m 左右设置沉淀池，沉淀池采用钢板焊接而成即 1.5m*1.5m*4m 沉淀池。排水管网向水流方向的坡度不小于 3‰。

3、排水经三级沉淀后排入市政雨水管道。

4.4.7 试抽水

开启潜水泵进行试抽水，观察疏干效果，调整设备参数。

管井联网抽降后应根据基坑开挖深度及观测井水位变化情况分阶段控制潜水的降深。水泵、井管维修应逐一进行。开始抽水时，因出水量大，为防止排水管网排水能力不足，可有间隔的逐一启动水泵。

抽水开始后，应逐一检查单井出水量及井底沉渣变化。当井底沉渣变大时，可将水泵上提，如井底沉渣继续变大，应重新洗井。

现场保证有不少于 20 台备用潜水泵，现场降水人员对不能正常工作的水泵必须及时更换，保证抽降效果。降水人员分两班轮流进行值班，每班 4 人。电工每天须有电工记录，每天早晚检查现场降水线路，保证现场降水用电安全。定期清理降水管线、沉淀池里的泥沙，保证排水线路畅通。

4.4.8 正式疏干水位观测

根据施工进度启动疏干降水系统持续监测地下水位变化。

每个工点均布置水位观测孔。抽水前应进行静止水位的观测，抽水初期（一星期内）每天观测水位 1 次，水位稳定后（一星期后）每天观测 2 次，基坑开挖至槽底后，每天观测 2 次，直至基础施工完毕。特殊情况下的观测频率：雨季期间、雨后等特殊情况下加强观测，每日观测 2 次以上，至特殊情况结束。

4.4.9 疏干结束后的疏干井回填

施工疏干降水为结构工程施工的辅助工程，属临时工程范畴，因此疏干降水工程结束（竣工）后，应予以拆除或采取适当处理措施。本工程施工围挡、明敷排水管线、临时供电线路、临时建筑设施等，应在工程竣工或完成其使用目的后立即拆除，疏干井和其它地下临时工程应按有关规定进行处理，所有疏干井进行回填，其目的是使原有井身空间与地层连成一体，保证井室与路面、井身与周围地层的整体性和稳定性。

暗埋排水管线、电缆应按市政管理的有关规定，将暗埋的排水管、电缆等挖出之后，分层回填级配砂石，并分层夯实到规定的高度后，填 300mm 厚的无机料，然后铺柏油，恢复地面原貌。

1、疏干井回填方法

疏干井的回填方法根据疏干井所处的位置而定。

(1) 沥青、方砖路面上的疏干井

每眼井需分二步回填。

①石屑回填

井深范围内 2m 以下回填石屑。

②混凝土回填

地面下 2.0m 内（包括人井井室）用 C20 砼回填，回填到路面，与路面平齐。混凝土应在回填石屑后间隔 3 天再回填。

(2) 土路及绿化带内疏干井

每眼井需分二步回填。

①石屑回填

井深范围内 2m 以下回填石屑。

②地面下 2.0m 内回填粘性土，以便植被生长。

2、施工工序

围挡→提泵→测井深→回填卵砾石→回填级配砂石→浇筑混凝土（或填粘性土）→混凝土养护→恢复路面

3、技术要求

- (1) 每眼井回填前需测量井深，了解井筒是否完整，井内有无卡堵或落物，如有卡堵需通井，如有落物，必要时要打捞。
- (2) 回填石屑时要人工均匀填入，防止蓬堵现象发生，如发生蓬堵，要用人工振捣或用水冲落。
- (3) 为保证井孔回填密实，回填石屑 3 天后方可回填混凝土，回填混凝土时，要人工振捣密实，混凝土需打到与路面基本平齐。每眼井回填完后需围挡养护 7 天。
- (4) 在沥青路面上的疏干井，在凿井前已支付掘路费，回填后及时通知市政补油。
- (5) 绿地恢复：按要求表层回填粘性土，根据以往做法，一般在凿井前与园林协商好交纳的费用中含植被恢复费，回填后要及时通知园林部门恢复植被，以保持优美环境。
- (6) 疏干井回填后，要求疏干井周围无沉陷，回填面与原路面平齐。

4.4.10 明排降水方法

开槽过程中，在预留出施工作业面的同时，对开槽断面进行加宽处理，沿管线纵断面方向由高向低在槽两侧挖排水沟，并在排水沟由内分层填充级配砂石，埋设盲沟，盲沟宽 40cm，深槽底以下 50cm。在槽纵向低点处挖简易排水井，若集水井间距较远，则沿盲沟每 50 米设置一个简易排水井。这样，槽两侧土层中渗出的孔隙水将沿槽壁流入盲沟，由盲沟将水引向集水井。在槽边设置抽水泵将集水井内的地下水通过集水干管排出并采取合理利用措施。

4.4.11 地表水控制

基坑周边设置高度不低于 300mm 的挡水墙，防止施工期间雨水汇集流入基坑。

4.4.12 配电设计

抽水井的供电电缆于排水管一侧，与排水管合槽敷设。电缆铺设及配电安装：

- 1、配电系统采用 TN-S 系统，配电线路采用放射式供电方式，三级配电，逐级漏电保护。
- 2、各疏干井的电缆铺设要求穿塑料管加以保护并排列整齐。电缆应留有适量的长度，但不能将太多剩余电缆盘绞在沟槽内或井室内。
- 3、电缆敷设必须穿厚度为 2mm 以上的钢管加以保护，保护钢管内径大于管内全部

电缆外径之和的 1.5~2 倍以上为宜。

4、电力开关柜及动力配电箱要上锁，应做好防雨、防砸等防护工作，并须安装围栏，并在围栏不同方向悬挂警示标志，其放置地点要安全、平整，周围无杂物堆放。

5、为保证干槽水治理工程连续运行，需备足 10% 用电设备备件，以便及时检修用电设备。

6、排水管线铺设执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；电缆敷设及配电系统安装执行《建筑工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）。

7、配电系统采用 TN-S 系统，配电线采用放射式供电方式，三级配电，逐级漏电保护，形成分级保护（即在总配电柜内设漏电保护器作第一级漏电保护，开关箱内设漏电保护器作第二漏电保护器）。

8、电源采用漏电保护器做分级保护时，应满足上、下级开关动作的选择性。一般上一级漏电保护器的额定漏电电流不小于下一级漏电保护器的额定漏电电流，应根据保护范围、人身设备安全和环境要求确定漏电保护器的电源电压、工作电流、漏电电流及动作时间等参数。

9、配电室采用砖砌筑或彩钢板，做到三防一通，防砸、防雨雪、防小动物进入的设施，能自然通风。门向外开关设有配电标志，室内外高差 500mm，防止雨水流入室内。配电柜内不得有带电体明露，否则，用绝缘板材隔离或屏护。开关线路标示齐全，配电室设置正常照明和事故照明，室内配备砂箱和用于扑灭电气火灾的灭火器材，保护室内卫生整洁。

10、基坑内疏干井电缆与排水管一起沿着围护结构引至地表后，通过预埋在挡墙内的穿线管铺设至地面配电箱内，基坑外测疏干井电缆采取切槽暗埋方式敷设至配电箱内。

11、如有些疏干井在抽水期间由于受外界环境的限制不易观察，对疏干降水用水泵在井下的工作状况不能及时掌握，需加装自动监控系统，对总出水量、井内水位、水泵电机运行等及时进行监控。为防止在抽水期间发生意外停电事故，现场需有备用电源，配备满足疏干水泵功率要求的发电机。

4.5 对施工现场残留水处理措施

4.5.1 施工残留水的来源与危害

1、施工残留水主要来源于施工过程中的各类作业活动。像土方挖掘时，地下水渗出形成的施工残留水；建筑材料的冲洗，比如砂石、水泥等在使用前冲洗会产生大量施

工残留水；还有混凝土养护阶段产生的施工残留水等。

2、这些施工残留水如果未经处理直接排放，危害可不小。它会污染周边的地表水，导致水体发黑发臭，影响水生动植物的生存。里含有的大量悬浮物和泥沙等，还会造成土壤板结，影响周边土壤的透气性和肥力，对周边的生态环境造成严重破坏。

3、施工残留水处理的基本原则

施工残留水处理得遵循几个重要原则。首先是减量化原则，能通过节水措施减少施工残留水产生量的，尽量去做。比如优化施工工艺，减少不必要的水冲洗环节。其次是无害化原则，要让处理后的施工残留水达到排放标准，不对环境造成危害。还有就是资源化原则，尽可能地将处理后的水进行回用，比如用于工地的降尘、绿化灌溉等，提高水资源的利用率，降低施工成本。

4.5.2 施工残留水处理的常见方法

1、沉淀法

沉淀法是处理施工残留水最常用的方法之一。在施工现场设置沉淀池，施工残留水流入沉淀池后，由于流速降低，水中的悬浮物和泥沙等较重的物质就会沉淀到池底。沉淀池可以根据施工规模和施工残留水产生量来设计大小和数量。沉淀后的上清液可以排放到指定的受纳水体或者进行进一步处理，而沉淀下来的泥沙等可以定期清理，运到指定地点进行处置。沉淀法简单易行，成本较低，能有效去除施工残留水中大部分的悬浮物和泥沙。

2、过滤法

过滤法也是很实用的一种方法。可以在沉淀池之后再设置过滤装置，比如用砂滤池。砂滤池内填充一定厚度的石英砂等滤料，施工残留水通过滤料层时，其中的细小颗粒物质会被截留在滤料表面，从而进一步去除水中的杂质。过滤后的水质会更加清澈，减少了后续处理的难度。对于一些对水质要求较高的回用场景，过滤法能起到很好的预处理作用。

3、生物法

生物法适用于一些含有机物较多的施工残留水。可以采用生物接触氧化法，在处理池中设置填料，填料上附着大量的微生物。施工残留水流经填料时，微生物会分解施工残留水中的有机物，将其转化为二氧化碳和水等无害物质。生物法处理成本相对较低，而且处理效果稳定，但处理周期相对较长，需要一定的场地和设备来维持微生物的生长和代谢。

4.5.3 施工残留水处理设备与设施

为了有效地处理施工残留水，需要配备一些相应的设备和设施。除了前面提到的沉淀池、过滤池等，还需要水泵来实现施工残留水的输送。水泵的选型要根据施工残留水的流量和扬程来确定，确保能将施工残留水顺利地输送到各个处理环节。对于化学法处理，需要有药剂投加装置，能准确地投加各种化学药剂。在回用环节，可能还需要设置储水池，储存处理后的回用用水，以及相应的输水管道和阀门等，方便将水输送到需要使用的地方。

4.5.4 施工残留水处理的管理与监督

施工残留水处理需要严格的管理和监督。施工单位应当制定详细的施工残留水处理方案，明确处理流程、设备设施的操作规范等。安排专人负责施工残留水处理设施的运行和维护，定期检查设备是否正常运行，清理沉淀池、过滤池等，确保处理效果。建设单位和相关监管部门要加强对施工残留水处理情况的监督检查，不定期地进行抽查，发现问题及时督促施工单位整改。对于未按要求处理施工残留水的施工单位，要依法予以处罚，以确保施工残留水处理工作能真正落到实处，保护环境。

4.6 对既有的管线保护

4.6.1 管道保护原则

施工过程中必须设专人对地下管线进行监测，随时检查、维护加固设施、保持完好，必要时进行沉降和变形观测并记录，确认安全，遇到管线现状与交底内容不符等异常情况时，立即停止施工并通知现场管线保护人员，采取行之有效安全技术措施，待重新勘察复核管线的具体位置并设立警示标志，才能继续施工。施工现场如发现其它不明管线，应及时向相关主管部门及设计单位汇报，并积极联系管线的产权单位，经研究后参照共同制定的管线保护方案进行包封加固或迁移改造。

- 1、首先请专业队伍进行现场盲探，确定现状管线的大致定位及走向；
- 2、通过业主联系相关管线的产权所属单位，现场确认管线位置；
- 3、原有路面铣刨后，安排做人工探挖，找出现状管线位置。
- 4、对每条路做好现况管线记录，现场做好标记，做好保护。

4.6.2 上水、热水、燃气、电力管道悬吊保护

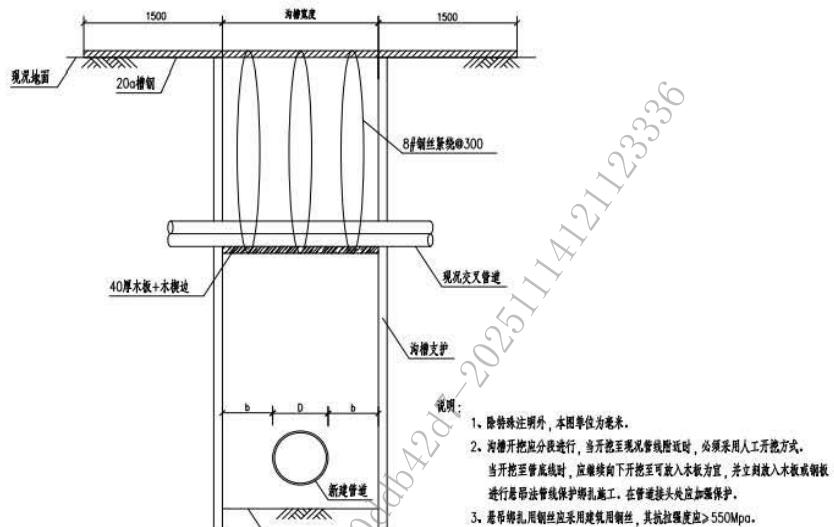
- 1、在施工前，首先根据管线图，标识出管线的位置和走向。

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

2、在围护结构施工完成后，土方开挖至管线位置处时，停止开挖，开始清理管线周边土，两侧土方挖至管底齐平，每隔 1.5 米垂直于管线挖一道小沟槽(能穿过扁钢即可)。

3、采用 20a 槽钢横跨沟槽悬吊，槽钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧横放 40 厚木板+木楔边，工字钢与木板中间用 8#钢丝紧绕@300 使用桁架梁悬吊管道。



4、悬吊过程中，使用丝杆长度调节悬吊钢筋长度保证管道平直并保证其原有的管道坡度。

5、悬吊完成后做好安全警示标记。

6、悬吊加力，对悬吊杆件加力时，应由中间向两边逐渐加力，保证各悬吊杆件受力均匀，避免突然加载。

7、在悬吊梁上每隔 4 米布置监测点，为在以后的施工中监测梁的变形，在有异常的情况下能对梁的受力做出正确的分析，及时采取有效补救措施提供依据。

4.6.3 通信管线悬吊保护

1、在施工前，首先根据管线图，标识出管线的位置和走向。

2、在围护结构施工完成后，土方开挖至管线位置处时，停止开挖，开始清理管线周边土，两侧土方挖至管底齐平，每隔 1.5 米垂直于管线挖一道小沟槽(能穿过扁钢即可)。

可)。

3、采用 20a 槽钢横跨沟槽悬吊，槽钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧横放 40 厚木板+木楔边，工字钢与木板中间用 8#钢丝紧绕@300 使用桁架梁悬吊管道，将原有水泥管道进行加固包封处理，然后工字钢悬吊，槽钢上下用吊杆连接，管道外裹防火石棉布。

4、悬吊过程中，使用丝杆长度调节悬吊钢筋长度保证管道平直并保证其原有的管道坡度。

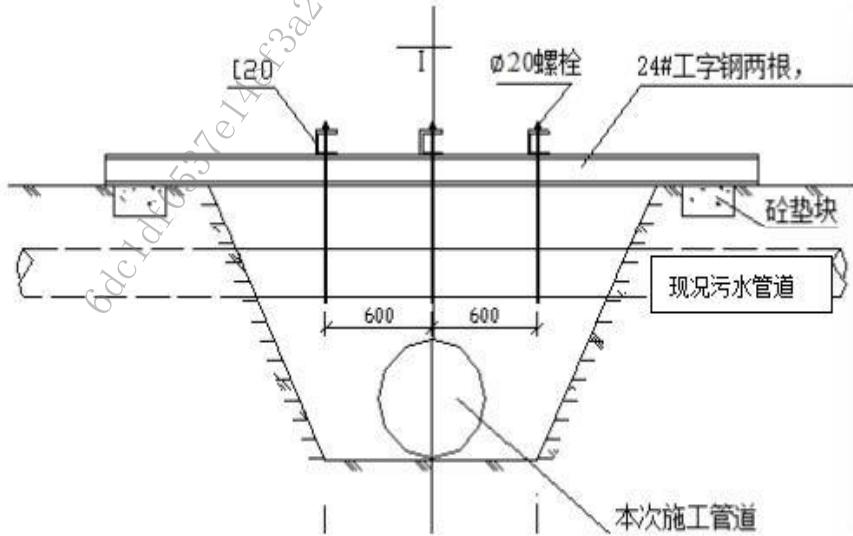
5、悬吊完成后做好安全警示标记。

6、悬吊加力，对悬吊杆件加力时，应由中间向两边逐渐加力，保证各悬吊杆件受力均匀，避免突然加载。

7、在悬吊梁上每隔 4 米布置监测点，为在以后的施工中监测梁的变形，在有异常的情况下能对梁的受力做出正确的分析，及时采取有效补救措施提供依据。

4.6.4 现况污水管道保护

1、对能使用的管道采取支撑、悬吊保护措施。在沟槽开挖至地下管线附近时，则停止机械开挖，采用人工开挖探坑，详细、彻底的印证和明确各种管线的特性特征，在管线分布图上进行标注，同时采取可行措施在施工现场予以标注明示。特别是在机械挖土前，必须将可能预见的在动工范围内的各种管线用人工挖坑探明，否则不得使用机械作业。

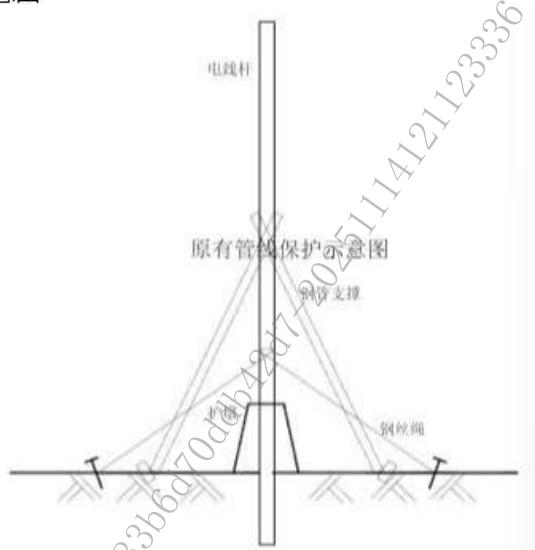


2、对于现况管道，检查发现破损严重，可采用截断管道，施工临时管道（钢管，PE管，双壁波纹管）导流，待管道施工完成后，再恢复现有的污水管道。

4.6.5 电线杆保护措施

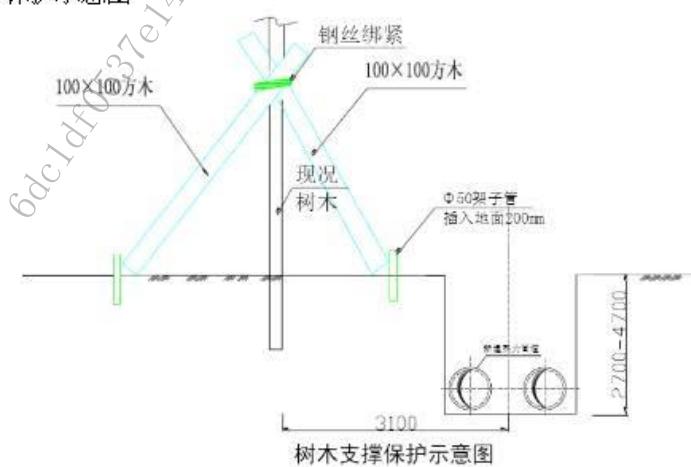
1、将根据管线具体情况采取包裹、悬吊或顶托的方法进行支撑保护。所有管线位置，都将设立管线保护警示标牌，确保管线不被破坏。

2、电线杆保护示意图



4.6.6 树木保护措施

1、树木保护示意图



2、临时围栏：在施工现场周围设置临时围栏，避免施工机械和人员对树木造成伤害。

3、树木保护带：在树木周围设置专门的保护带，限制施工人员和机械的活动范围，以避免对树木造成影响。

4、树木支撑：与树木绑扎位置使用软垫片垫好方木，支撑方木斜撑大于 45 度，不得少于三根方木分布均匀支撑。在树木周围两个或三个方向用 100mm*100mm 木方做斜撑，将木方顶部用钢丝绑紧，底部用中 50 架子 300mm 管插入地面 200mm 顶住木方，以免木方滑移，

5、防破坏措施：在施工过程中，对树木进行针对性的防破坏措施，确保树木的完整和生长。

6、文明施工：加强对施工人员的教育和管理，确保施工的文明施行和环保措施得到落实。

第五章 施工安全保证措施

5.3 基坑监测监控措施

5.3.1 基坑监测目的

1、通过监控量测，了解施工阶段土层与支护结构的动态变化，明确工程施工对地层、周边环境的影响程度及其可能产生失稳的薄弱环节，把握施工过程中围护结构所处的安全状态。确保基坑工程安全、稳定，施工影响区域内的已有建(构)筑物、地下管线安全稳定。

2、用现场实测的结果弥补理论分析的不足，并把监控量测结果反馈到设计和施工中，在施工过程中，及时掌握土层和围护结构的变位与受力信息，以便采取相应的施工技术措施。

3、对工程施工可能产生的环境影响进行全面监控，判断基坑施工、浅埋暗挖法施工对周围环境(建筑物、地下管线、地铁等)的影响程度，寻求预防办法。

5.3.2 钢板桩围护基坑监测范围及项目

结合本工程周围环境特点，本基坑工程应设置（包括但不限于）以下几个方面的监测内容：

- 1、围护墙（边坡）顶部水平及竖向位移；
- 2、深层水平位移；
- 3、立柱竖向位移；
- 4、周围地面及建筑物竖向位移；
- 5、支撑轴力监测；
- 6、周边地面及建筑物裂缝。

5.3.3 监测方法

1、监测点布置

(1) 观测点类型和数量的确定应结合工程性质、地质条件、设计要求施工特点等因素综合考虑。

(2) 为验证设计数据而设的测点应布设在设计中最不利位置和断面上为结合施工而设的测点要布设在相同工况下最先施工的部位，其目的是及时反馈信息、指导施工。

(3) 变形测点的位置既要反映监测对象的变形特征，又要便于应用仪器进行观测，还要有利于测点的保护。

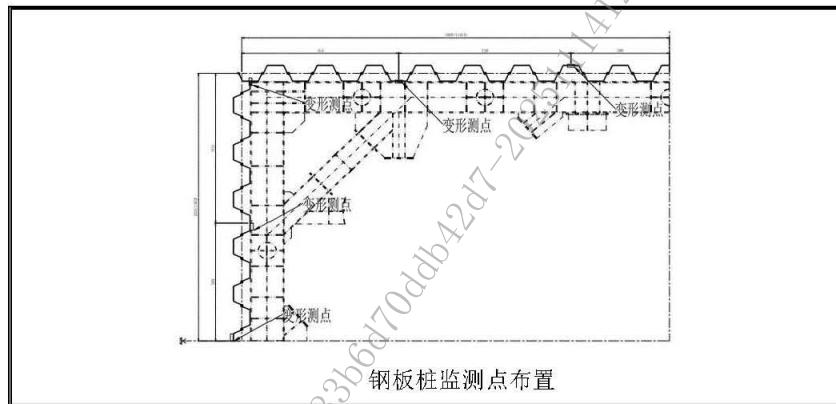
(4) 各类测点的布置在时间和空间上应有机结合，力求使同一监测部位能同时反映不同的物理变化量，找出其内在的联系和变化规律

2、监测方法原理

(1) 监测基准

为保证所有监测工作的统一，提高监测数据的精度，使监测工作有效的指导整个工程施工，监测工作采用整体布设，分级布网的原则。即首先布设统一的监测控制网，再在此基础上布设监测点。

在远离施工影响范围以外布置 3 个以上稳固高程基准点，这些高程基准点与施工用高程控制点联测，沉降变形监测基准网以上述稳固高程基准点作为起算点，组成水准网进行联测。观测使用 NA2 水准仪往返实施作业。



(2) 监测点垂直位移测量

按建筑变形测量规范二级水准测量规范要求，历次沉降变形监测是通过工作基准点间联测一条水准闭合或联合线路，由线路的工作点来测量各监测点的高程，各监测点高程初始值在监测工程前期三次测定（三次取平均值），某监测点本次高程减前次高程的差值为本次垂直位移，本次高程减初始高程的差值为累计垂直位移。

(3) 监测点水平位移测量

监测点水平位移利用全站仪进行坐标测量，比较坐标变化计算出水平位移量。

(4) 围护结构侧向位移监测

在维护结构上设立监测点全站仪进行坐标测量，比较坐标变化至计算出侧向位移量。

(5) 坑外地下水观测

为了使浅层地下水位及承压水水位保持一适当的水平，以使周边环境处于相对稳

定可控状态，加强对水位的动态观测和分析。在基坑降水前测得各水位孔孔口标高及各孔水位深度，孔口标高减水位深度即得水位标高，初始水位为连续三次测试的平均值。

每次测得水位标高与初始水位标高的差值即为水位累计变化量。□

5.3.4 监测内容及报警值

基坑监测项目及报警值

序号	监测项目	控制值 (mm)	变化速率 (mm/d)	检测频率	预警值 (mm)
1	围护墙（边坡）顶部水平位移	30	5	基坑开挖至结构底板浇注完成 7 天：1 次 /d；结构底板浇筑完成 7~28 天：1 次/3d；	24
2	围护墙（边坡）顶部竖向位移	30	5		21
3	周边地表竖向位移	30	5		21
4	邻近建（构）筑物位移	30	2		21
5	地下管线	20	2		14
6	地下水位	1000			500

注：当监测项目的变化速率达到表中规定值或连续 3d 超过该值的 70%则应报警。

5.3.5 巡视检查

基坑工程施工和使用期间，应有专人按要求进行巡视检查，本工程基坑巡视检查宜包括以下内容：

1、支护结构：

钢板桩成型质量

基坑侧壁渗、漏水情况

钢板桩结构的变形与变化量

2、施工情况

开挖土质与岩土勘察报告的差异情况；

基坑分段开挖长度及分层厚度是否与设计要求一致；

地表水、地下水排放状况是否正常，基坑降水设施是否运转正常

基坑周围地面堆载情况

3、基坑周边环境

地下管道破损、渗漏情况

周边建构筑物变形或裂缝情况

周边道路（地面）裂缝、沉陷情况

4、监测设施

基准点、工作基点、测点完好情况

是否存在影响监测的障碍物

监测原件的完好及保护情况

巡视检查应进行详细记录，如发现异常，应及时通知建设方和相关单位。

5.3.6 信息反馈

1、监测负责人安排专人上报规定的监测信息，确保及时准确和真实有效。

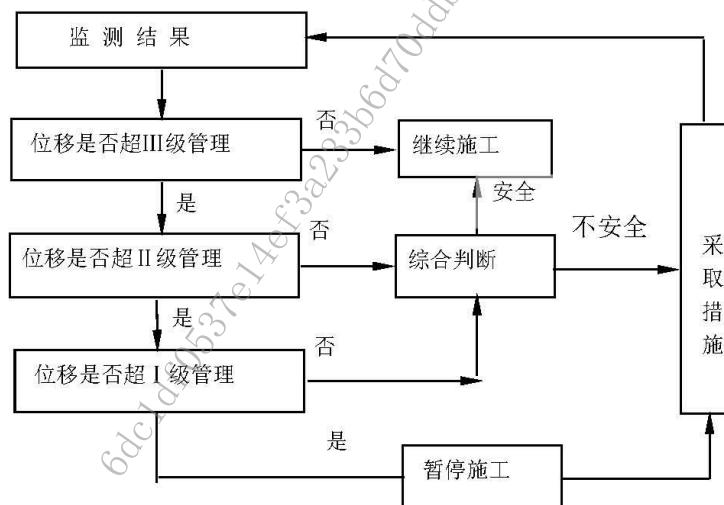
2、当日 16: 00 前，通过信息平台上报监测日报，必要时书面报送驻地监理和设计代表；每周四 16: 00、每月 28 日前，以书面和上传信息平台的形式上报监测周报和月报，同时报送驻地监理和设计代表。

3、出现预警时，通过信息平台、电话或短信以快报形式报送监控管理分中心和设计单位。

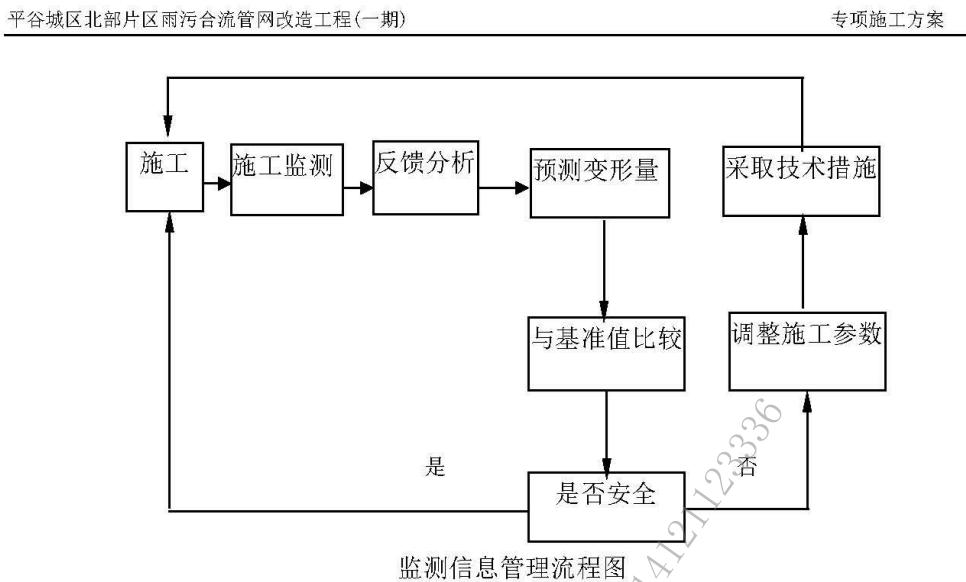
4、施工监测成果定期组卷、存档，同时接受第三方监测单位、监理单位的检查。

5、预警响应人员保证手机 24 小时开机，出现预警时，启动预警响应程序。

监测资料的反馈程序见下图所示，监测信息反馈流程见下图所示。



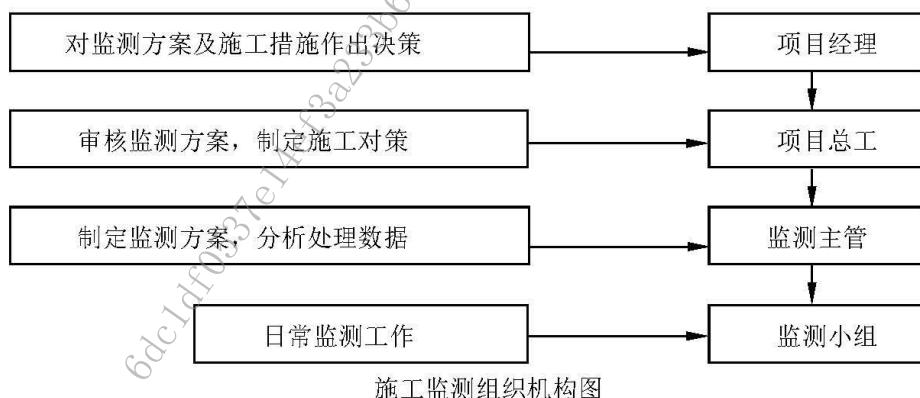
监测资料的反馈程序图



5.3.7 监测组织机构

针对本工程监测项目的特点建立专业组织机构，由我单位派驻现场4-5人组成监控量测及信息反馈小组，负责地面和地下日常监测工作及资料整理工作。成员由多年从事地下工程施工及监测经验的技术人员组成，组长由具有丰富施工经验，具有较高结构分析和计算能力的工程师担任。

监测组织机构图如图所示：



5.3.8 监控量测质量保证措施

为保证量测数据的真实可靠及连续性，特制定以下各项质量保证措施：

- 1、监测组与监理工程师密切配合工作，及时向监理工程师报告情况和问题，并提供相关切实、可靠的数据和记录。

2、测点布置力求合理，应能反映出施工过程中结构的实际变形和应力情况及对周围环境的影响程度。

3、测试元件及监测仪器必须是正规厂家的合格产品，测试元件要有合格证，监测仪器要定期校核、标定。

4、测点埋设应达到设计要求的质量。并做到位置准确，安全稳固，设立醒目的保护标志。

5、监测工作由多年从事监测工作及有类似工程监测经验的工程师负责，小组其它成员也是有监测工作经历的工程师或测工，并保证监测人员的相对固定，保证数据资料的连续性。

6、监测数据应及时整理分析，一般情况下，应每周报一次，特殊情况下，每天报送一次。监测报告应包括阶段变形值、变形速率、累计值，并绘制沉降槽曲线、历时曲线等，作必要的回规分析，及对监测结果进行评价。

7、检测数据均现场检查、室内复核后方可上报；如发现监测数据异常，应立即复测，并检查监测仪器、方法及计算过程，确认无误后，立即上报给单位主管及业主、监理，以便采取措施。

8、各监测项目在监测过程中必须严格遵守相应的测试实施细则。

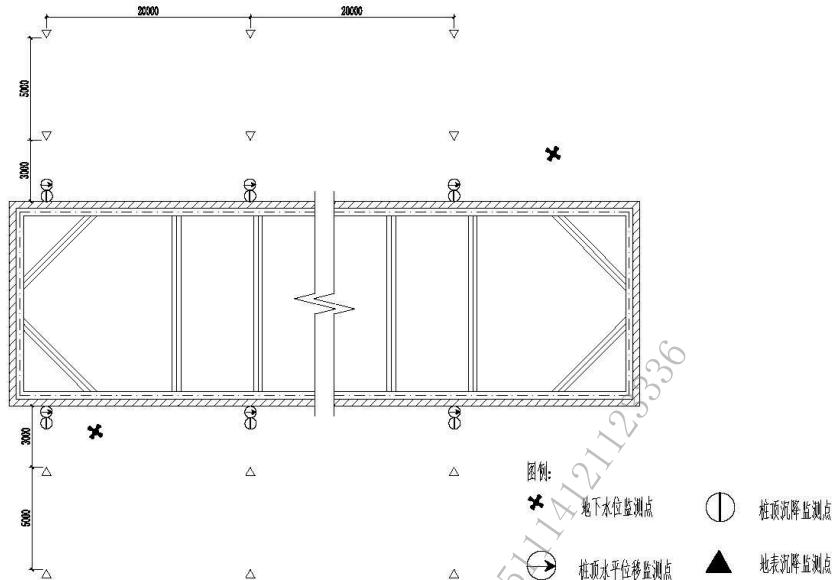
9、雨期是施工的不利情况，地下渗水比较严重。因此雨期在保证正常的监测频率的情况下，应加强一些薄弱环节和主要管线的量测频率，同时，应根据监测结果，加强一些不利区域的监测，以保证整个工程始终处于监控状态。

5.3.9 监测点布置图

监测点布置示意图如下：

平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程(一期)

专项施工方案

**5.3.10 钢板桩围护基坑监测与应急措施****1、钢板桩围护基坑监测**

- (1) 按基坑支护规范规定进行基坑位移监测。在基坑四边中点布置水平位移和沉降监测点。并及时提供基坑监测的情况及数据以便采取相应措施。
- (2) 发现异常情况及时通知甲方、监理和施工技术人员，以便及时采取对策。
- (3) 基坑水平位移预警值为基坑深度的 3%，允许值为基坑深度的 4%。
- (4) 监测频率为土方开挖每天监测 1 次，直至土方回填。若出现暴雨、基坑及周边建筑物位移超过预警值等异常情况，应适当加大监测频率。

2、异常情况与应急措施**(1) 基坑开挖**

- a 施工前应对周边工程桩等进行巡查摸底，施工过程中应经常对坑中坑周围地表裂缝、坑底部回填和隆起、渗漏水状况进行巡查，发现情况及时采取措施。
- b 若坑顶水平位移或沉降超过警戒值，应立即停止开挖，并回填至上一级开挖深度，并通知设计采取措施加固。
- c 在坑中坑支护过程中，挖土机操作人员应保证随叫随到，挖机设备应保证不少于两台在现场，以备不时之需。
- d 在现场应配备一定数量的沙包和工人，保证在出现异常情况如管涌时，可及时进

行抢险工作。

e 在分层开挖土方过程中，测量坑底部隆起量，如发现坑底面向上移位的情况，马上停止开挖，并及时通知技术人员，以便及时采取对策。

(2) 渗水

a 坑中坑开挖过程中若坑壁出现少量渗水，要进行疏导或堵漏。

b 若在开挖过程中出现大量渗水现象，应立即停止施工，并回填土方，并及时报知设计方采取其他措施，严禁不顾安全野蛮施工。

c 降水量较大时，要合理组织地表水排放，并安排足够的排水设备对汇集的地表水进行抽排。同时在基坑的四周，应对地表水进行疏导，避免大量的地表水集中涌人坑内。

d 对较严重的渗水现象应增加坑内降水措施，使地下水位降至坑底以下 0.5~1.0m 以下。

5.4 基坑临界界限控制方法

5.4.1 物理防护措施

防护栏杆：采用红白相间警示漆的钢管或方管搭建护栏，高度不低于 180mm，设置踢脚板并挂密目安全网。

警示标识：栏杆和踢脚板刷红白相间安全警戒色，夜间施工时设置照明灯具。

5.4.2 防冲撞设施：若竖井邻近车辆通道，需设置型钢支撑（如 I250 工字钢）加固围挡防止车辆冲撞坠入基坑。

5.4.3 结构加固

防雨棚与防汛墙：井口周围设置防雨棚，避免雨水淹没隧道，防汛墙高度根据设计要求确定。

5.4.4 支撑系统：网构钢架与圈梁连接牢固，钢架平面偏差小于 20mm，确保结构稳定性。

5.4.5 安全管理

明确开挖、支护、提升设备等关键环节的管控措施，设置照明设施，夜间警示灯，指示灯，专人值守。

5.4.6 信号系统

基坑内施工需设置联络信号，确保作业安全。

5.5 基坑临边限载制方法

5.5.1 基坑边缘的堆载限制

基坑周边1米内严禁堆土、堆放物料。这是为了防止坑壁滑坡，确保基坑的安全。在此距离（1米）外堆土时，堆土高度不得超过1.5米。若堆土高度超过此限制，应验算边坡的稳定性，以确保不会因堆土过高而导致边坡失稳。

5.5.2 采取基坑边限载措施的原因

1、基坑周围的土壤可能因为挖掘而处于一种比较不稳定的状态。如果在边上施加过多的荷载，这很容易打破土壤原本的受力平衡，导致基坑壁发生坍塌。不仅会破坏正在进行的工程，还可能危及周围人员和建筑物的安全。

2、确定限载区域

(1) 使用明显的标记把基坑边的限载区域给划分出来。设置护栏，挂上“基坑边限载区域，严禁超重”提示牌。

(2) 限载重量的设定

限载重量清楚地标识出来。在围栏上安装限重提示牌。

3、限制车辆和设备进入

-对于重型车辆，像大卡车、起重机之类的，要严禁进入限载区域。可以在通往限载区域的道路上设置一些路障，比如说那种可移动的铁栏杆。如果有车辆要进入工地，得先有专人检查车辆的重量和用途，如果是超重或者没有必要进入限载区域的车辆，就坚决不让进。

一些小型的施工设备，如果重量在限载范围内，那可以进入，但是也要规定好停放的位置和行驶的路线。小型的装载机如果要在限载区域作业，必须沿着预先规划好的路线行驶，而且不能长时间停留在一个地方，防止局部压力过大。

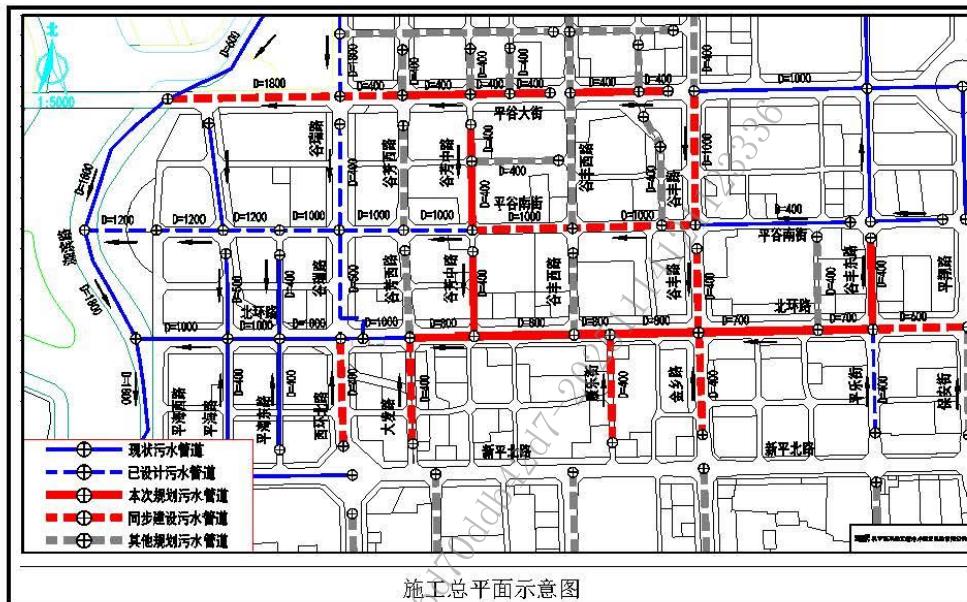
4、物料堆放的管理

对物料的堆放要进行严格管理。首先，要选择合适的物料堆放地点，尽量远离基坑边的限载区域。如果实在要在附近堆放，那也要按照限载重量来控制堆放的高度和重量。比如说，一堆沙子，要根据沙子的密度和限载区域的承受能力，计算出最多能堆多高、多宽。

第九章 相关施工图纸

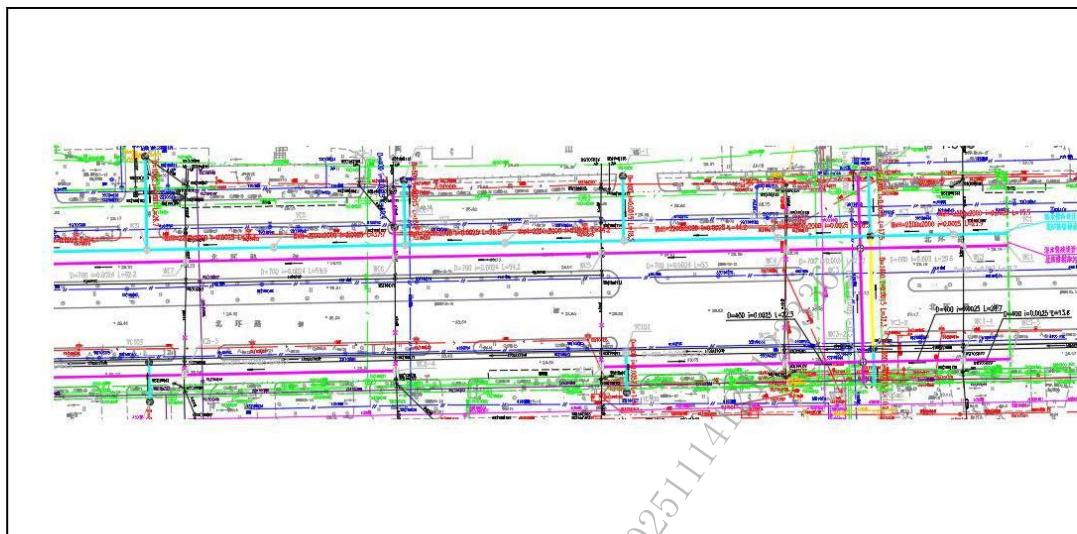
基坑周边环境平面图、监测点平面图、基坑施工顺序示意图、基坑马道收尾示意图等。

9.1 施工总平面示意图

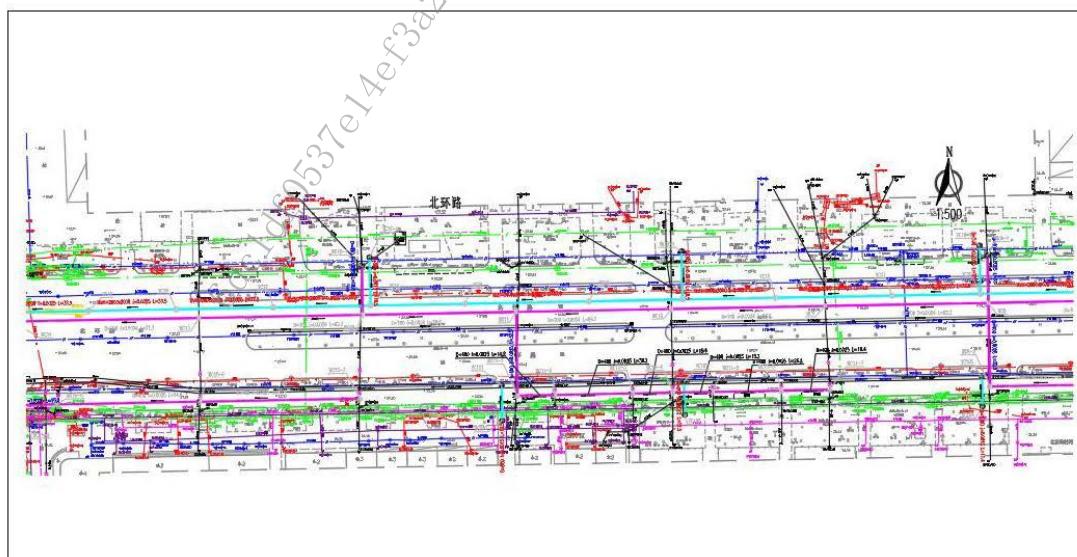


9.2 支护设计平面图见下图：

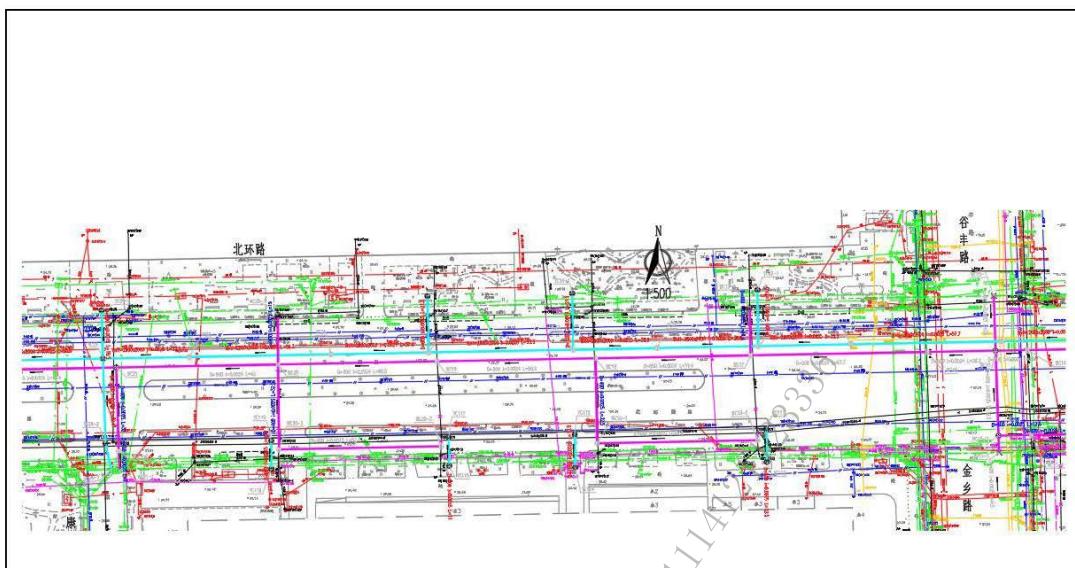
9.2.1 北环路



86



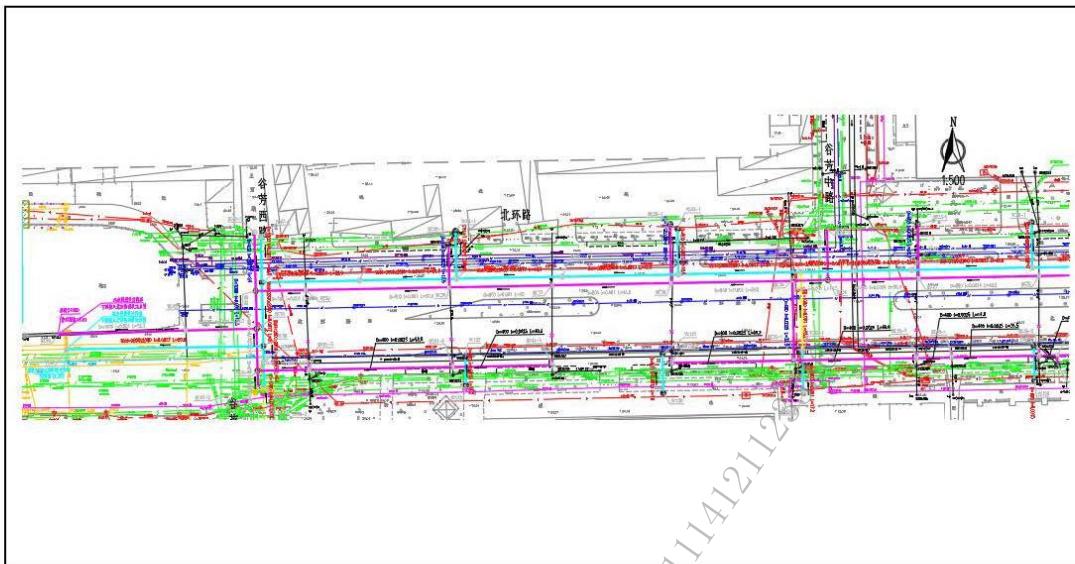
87



88



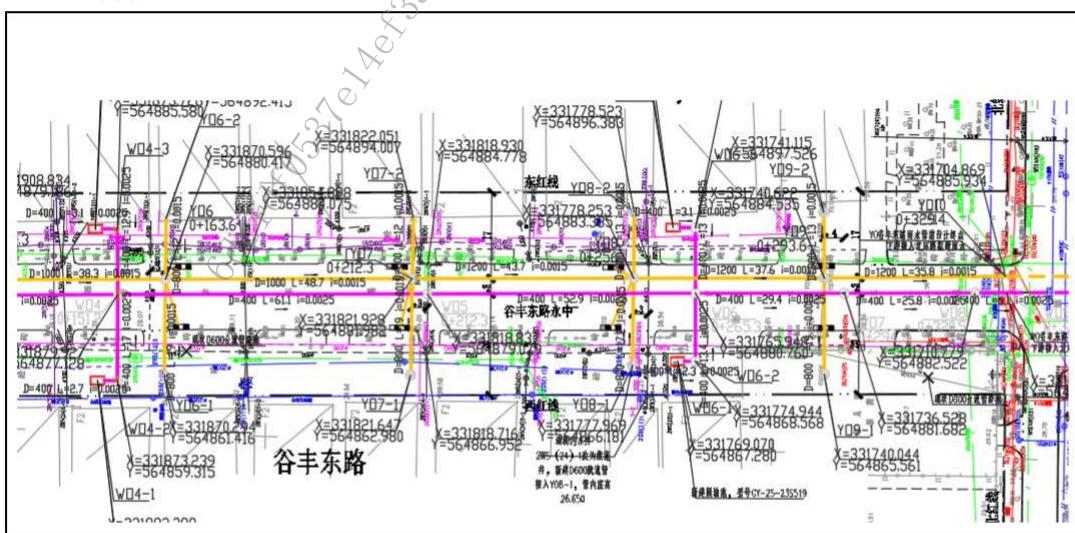
89

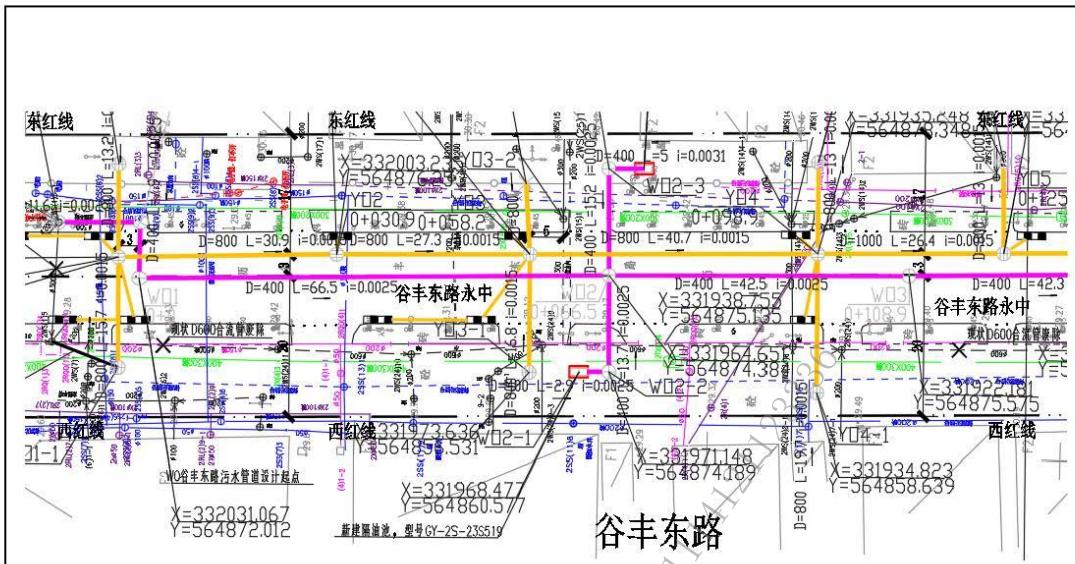


平谷城区北部片区雨污水管网改造工程

专项施工方案

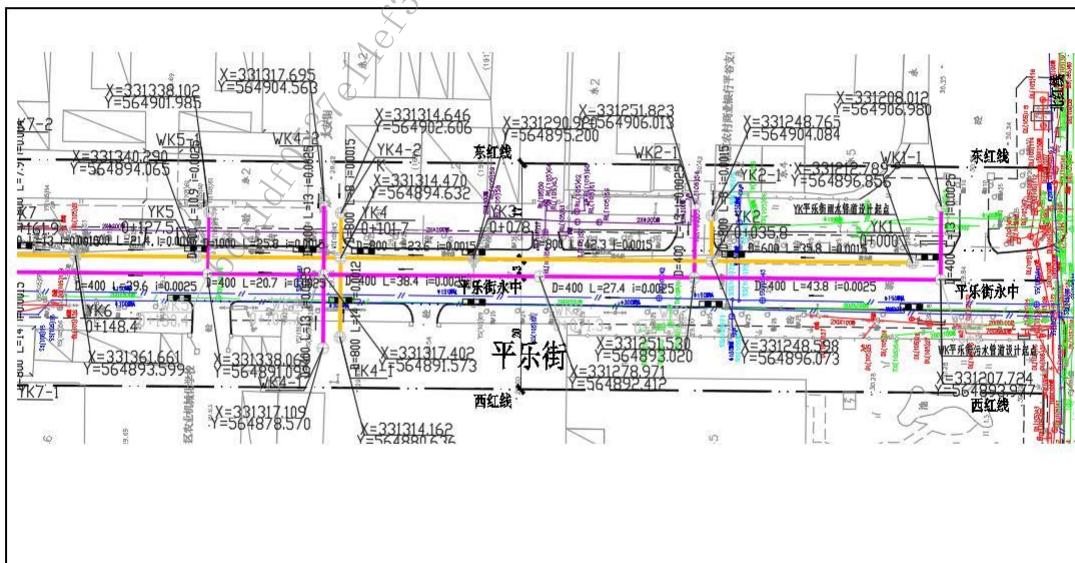
9.2.2 谷丰东路



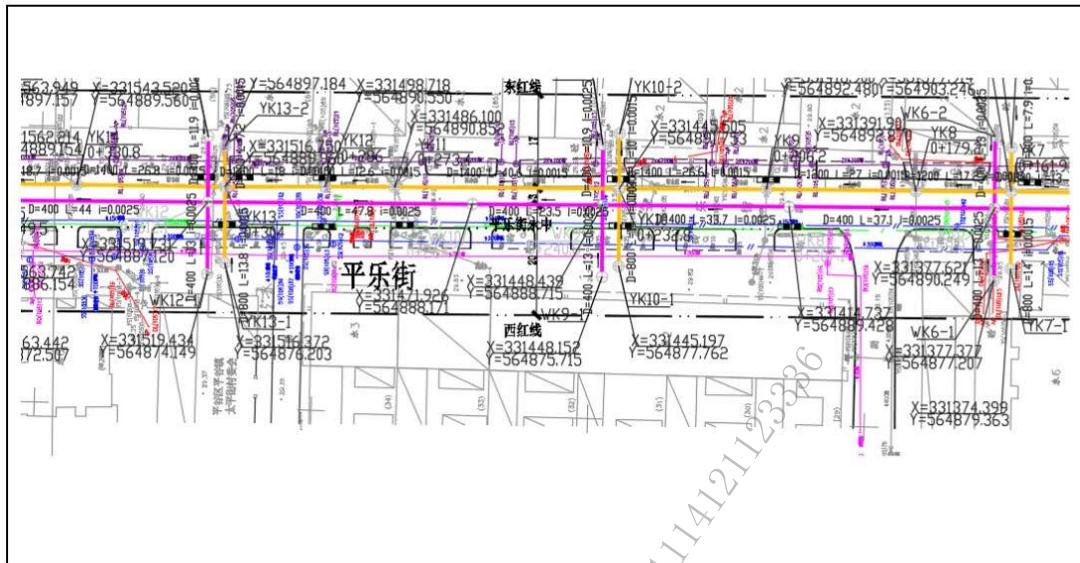


92

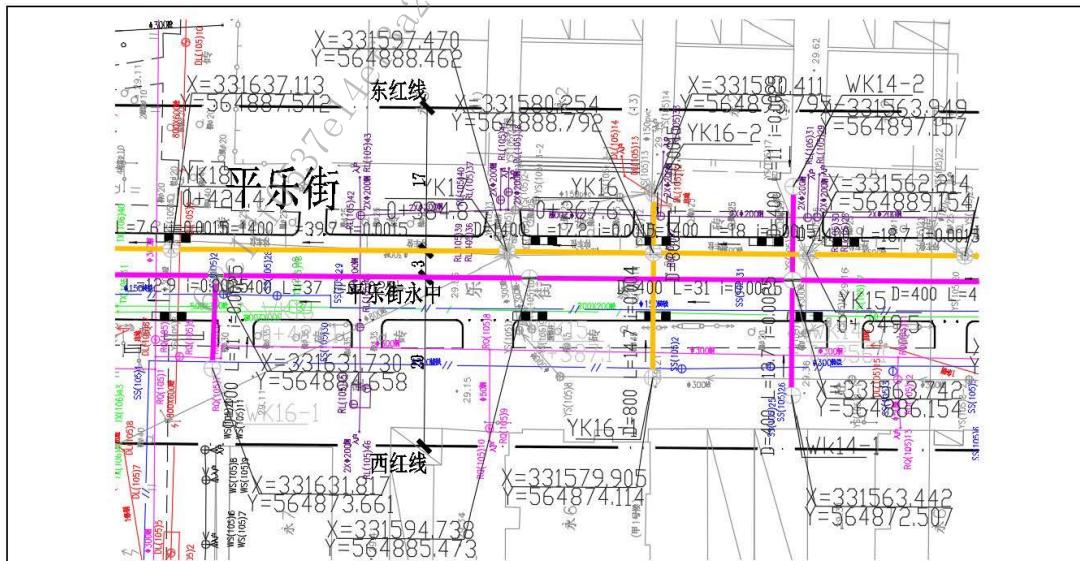
9.2.3 平乐街



93



94

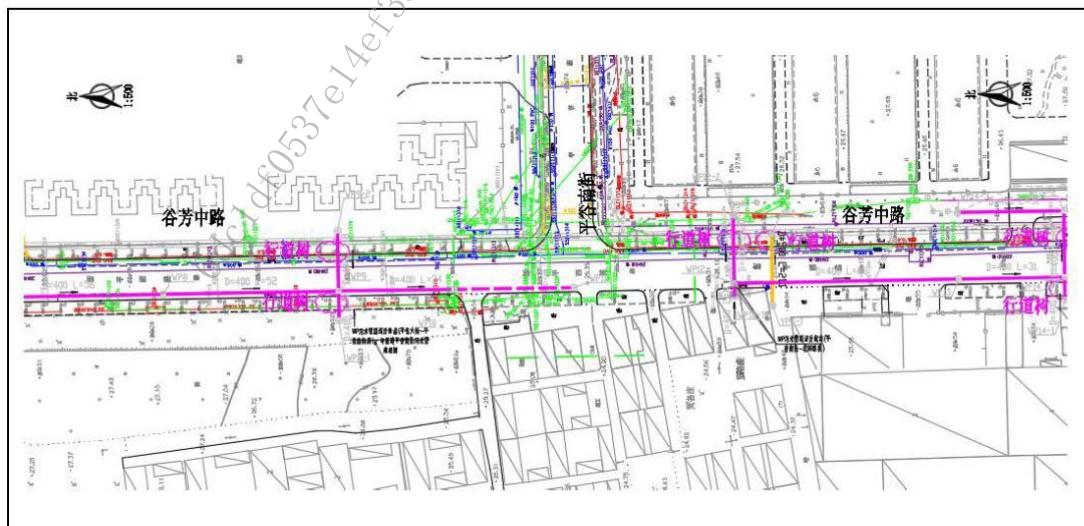


95

9.2.4 谷芳中路



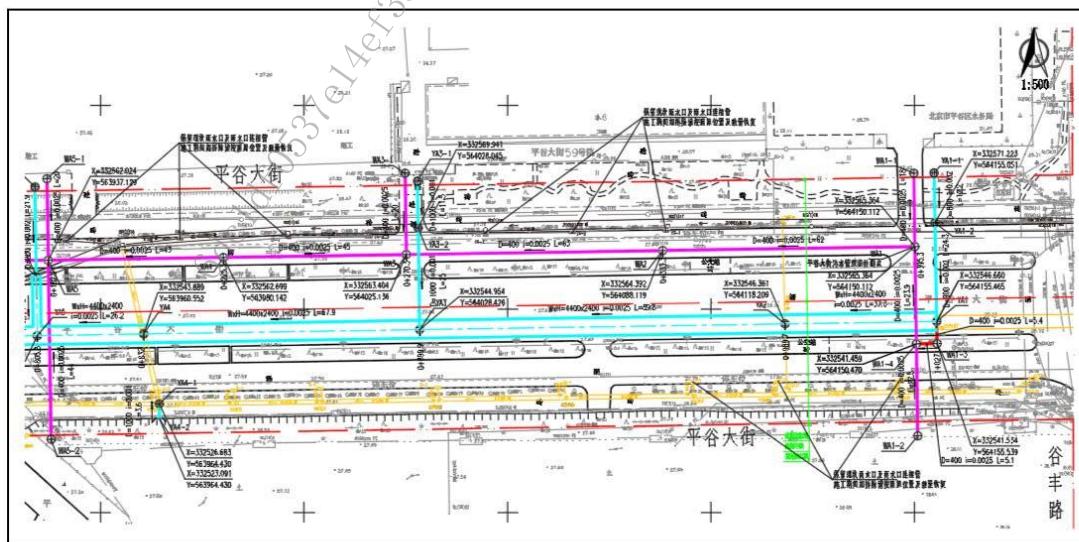
96

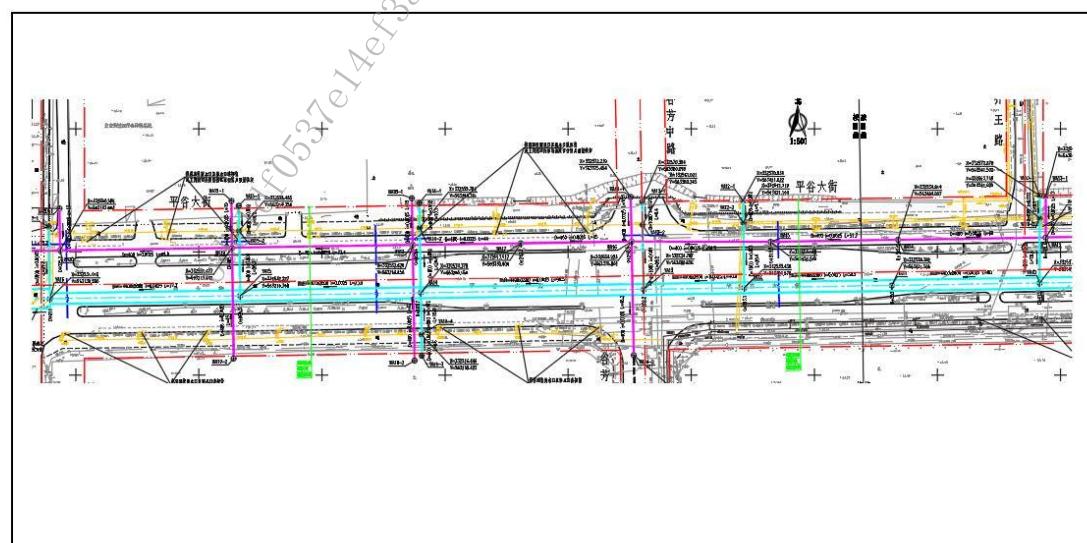
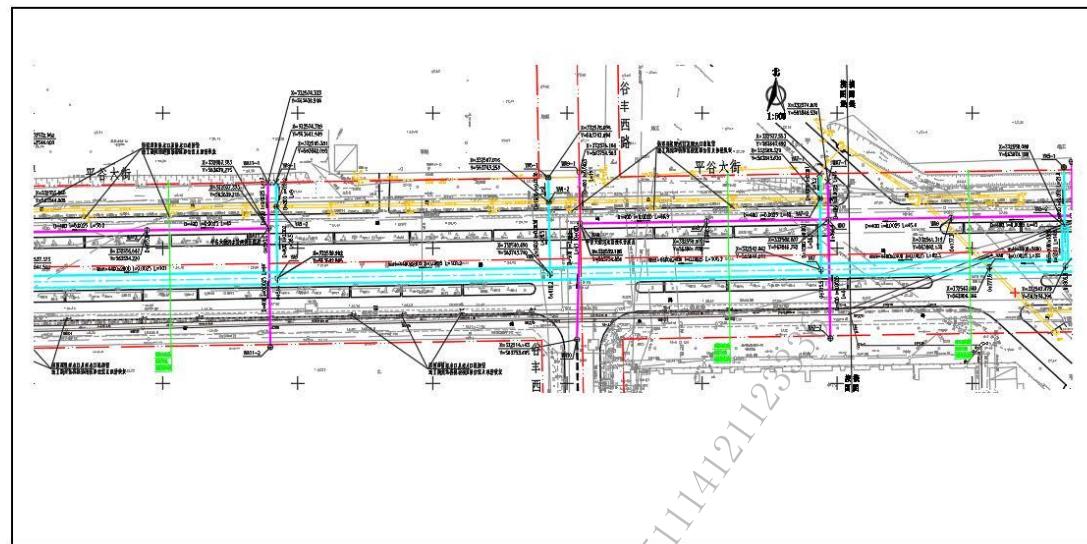


97



9.2.5 平谷大街





第六章 拟签订的合同文本

（本合同为参考文本，最终以采购人实际签订为准。）

建设工程监测合同

工程名称：平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）
(深基坑监测)

工程地点：

合同编号：

证书等级：

发包人：

监测人：

签订日期： 年 月 日

合同书

发包人（甲方）：

监测人（乙方）：

发包人委托监测人承担基坑监测任务，根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法规规定，结合本工程的具体情况，为明确责任，协作配合，确保工程监测质量，经发包人、监测人协商一致，在北京市签订本合同，共同遵守。

第一条：工程概况

1.1 工程名称：_____

1.2 工程建设地点：_____

1.3 工程规模、特征：_____

1.4 工程监测任务委托文号、日期：_____

1.5 工程监测任务（内容）与技术要求：包括对平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）提供深基坑监测技术服务，并编制深基坑监测报告等工作。监测人应根据勘察资料、深基坑工程设计文件、《建筑基坑支护技术规程》（DB11/489-2016）、《工程测量标准》（GB50026-2020）、本合同及相关规范标准等编制方案，并严格按方案开展监测工作；及时处理、分析数据，向发包人提交监测数据和分析报告；发现异常时，应立即向发包人反馈；基坑监测分析报告应有注册土木工程师（岩土）签章。

1.6 预计监测工作量：详见招标文件第五章采购需求。

第二条：发包人向监测人提供的有关文件资料

2.1 提供工程监测技术要求、基坑止水、支护设计图纸、总平面图、岩土工程勘察报告、施工组织方案及附图等内容电子版。

2.2 提供监测工作范围已有的技术资料及工程所需的坐标与标高资料。

2.3 发包人应在监测单位进场后提供，对向监测人提供文件资料的准确性、可靠性负责。

第三条：监测技术要求

3.1 监测内容和监测频次参照基坑支护设计图纸，包括如下内容：监测内容包括但不限于管线深基坑支护结构顶部水平位移、竖向位移监测，基坑周边地表竖向位移监测，水平位移、竖向位移基准网监测，地下水位监测，竖井锁口梁及井壁水平位移监测；锁口梁垂直位移监测；竖井周边地表沉降监测，附近建筑物的沉降及位移监测，安全巡视检查等。

注：监测人对图纸中要求的监测内容和监测频次可进行优化。

3.2 监测周期：自合同签订之日起至工程竣工验收合格之日止。

3.3 监测点布置和监测次数：

按照设计文件以及相关规范标准的要求布置测点，测点的布置和监测频率须满足相关规范标准和文件的要求。（当遇到特殊情况，如连续降雨或发现变形发展较大时，必须加大监测频率；当变形急剧发展

或出现破坏预兆时，必须对变形连续监测。监测数据的分析和反馈。监测单位对所测各项目数据应进行分析，包括总量和增量变化，对可能的变化趋势进行预测并作出警示。监测成果资料应及时反馈，对于异常情况首先口头通知后立即以书面报告形式通知并签字确认）。

第四条：监测人应向发包人交付的报告、成果、文件

4.1 开工及提交监测成果资料的时间

4.1.1 本工程的监测工作开始时间：具体进场时间以发包人通知为准。

4.1.2 监测人按发包人的要求时间、地点提交监测成果资料，成果文件的提交形式：监测报告纸质版5份，电子版【PDF/Word】1份。由于发包人或监测人的原因未能按期开工或提交成果资料时，按本合同第六条规定办理。

4.1.3 监测成果资料：

中间监测应按发包人的要求随时提供监测资料，全部监测结束后提交最终监测报告。最终监测报告内容包含但不限于：工程概况及监测目的；监测项目及测点布置；采用的仪器型号、精度；监测资料的分析处理；监测结论。

4.2 如遇特殊情况（设计变更、工作量变化、不可抗力因素影响以及非监测人原因造成的停、窝工等）时，工期顺延，但费用不另行增加。

第五条：发包人、监测人权利义务

5.1 发包人权利

5.1.1 有权要求监测人按照本合同约定提交技术服务成果；

5.1.2 有权随时对监测人的服务进行监督检查；

5.1.3 有权要求监测人对其服务过程中存在的问题进行整改；

5.1.4 有权要求监测人提供相关的技术资料和必要的技术指导；

5.2 发包人义务

5.2.1 发包人按本合同第二条规定内容，在规定的时间内向监测人提供资料文件；发包人提供上述资料、文件超过规定期限15天以内，监测人按合同规定交付报告、成果、文件的时间顺延，规定期限超过15天以上时，监测人有权与发包人重新确定交付报告、成果、文件的时间。

5.2.2 发包人委托任务时，必须以书面形式向监测人明确监测任务及技术要求。

5.2.3 发包人应为监测人现场工作人员提供必要的生产、生活条件；

5.2.4 发包人应承担工作现场周围建筑物、构筑物、古树名木和地下管道、线路的保护责任，对监测人提出书面具体保护要求（措施），并承担费用。

5.2.5 发包人应保护监测人的投标书、监测方案、报告书、文件、资料图纸、数据、特殊工艺（方法）、专利技术和合理化建议，发包人不得向第三人转让或用于本合同外的项目。

5.3 监测人权利

5.3.1 接受发包人提供的技术资料、数据、材料、样品；

5.3.2 监测人按本合同第三条规定的内容、时间、数量向发包人交付报告、成果、文件，并对其质量负责；

5.3.3 发现发包人提供的技术资料、数据、样品、材料或工作条件不符合合同约定时，有权在接到上述资料或开始工作的5天内，通知发包人改进或者更换。超过上述期限不提出改进或更换要求的，视为发包人提供的资料和工作条件已符合合同约定。

5.4 监测人义务

5.4.1 监测人应按国家技术规范、标准、规程和发包人的技术要求进行工程监测，并具备相应资质。按发包人的要求时间、地点提交质量合格的监测成果资料，并对其质量负责。

5.4.2 在工程监测开工前5日内，编制监测纲要或监测组织设计报发包人审核，并在发包人审核通过后5日派人与发包人一起验收发包人提供的相关材料。

5.4.3 监测过程中，根据工程的岩土工程条件（或工作现场地形地貌、地质和水文地质条件）及技术规范要求，向发包人提出增减工作量或修改监测工作的意见。并办理正式变更手续。如在监测过程中，出现监测数据超出规定范围时，应第一时间通知发包人，并作出预测。

5.4.4 监测人对报告、成果、文件出现的遗漏或错误负责修改补充；由于监测人的过失造成的工程质量事故，监测人除应减收或免收受损失部分的监测费、负责采取修补措施外，还应当赔偿因此给委托人造成其他损失。

5.4.5 监测人不得向第三人提供、披露、泄露、扩散、转让发包人提供的技术资料、文件。发生上述情况，监测人应负法律责任，发包人有权索赔。

5.4.6 遵守国家及当地有关部门对工程现场的有关管理规定，做好工作现场保卫和环卫工作，并按发包人提出的保护要求（措施），保护好工作现场周围的建、构筑物，古树、名木和地下管线（管道）、文物等。

5.4.7 监测人应确保提交的测绘成果不侵害第三人知识产权及其他合法权利，否则监测人须承担由此而引起的全部法律责任，并赔偿发包人的全部损失（包括但不限于任何第三方对发包人的索赔、处罚和其它权利要求）。

5.4.8 监测人在履行合同过程中应注意安全，若监测人在监测工作中造成自身或第三人人身、财产损害的，由监测人承担相关的责任，与发包人无关。

5.4.9 监测人要完全遵守《中华人民共和国妇女权益保障法》中关于劳动和社会保障权益的有关要求。

第六条：违约责任

6.1 由于发包人提供的资料、文件错误、不准确，造成的工期延误或返工时，工期顺延。

6.2 在合同履行期间，发包人要求终止或解除合同，监测人已进行工作的，发包人应按照实际完成的工作量支付监测人工程费。

6.3 发包人未按合同规定时间（日期）拨付监测费，每逾期一日应偿付逾期支付监测费的万分之五逾期违约金，逾期违约金最高限额为合同价款的 5%，但由于财政未拨款或查账、封账等原因，致发包人未按期付款的，发包人不承担违约责任。

6.4 监测人延误工期或未按规定时间交付报告、成果、文件，每延误一日应承担以工程费万分之五计算的违约金，逾期违约金最高限额为合同价款的 5%。

6.5 交付的报告、成果、文件达不到合同约定的部分，发包人可要求监测人返工，监测人按发包人要求的时间返工，直到符合约定条件，因监测人原因达不到约定条件，由监测人承担返工费。

6.6 监测人要对本项目指定专门的项目负责人以协调与本项目有关的事宜，并保持团队的稳定，如需更换项目负责人和主要的人员，需经过发包人批准同意。监测人擅自更换项目负责人的，每发生一次，应向发包人支付违约金 20000 元。如发包人认为团队成员不合规要求监测人进行更换的，监测人应在接到甲方通知后【10】日内予以更换，监测人未及时更换的，每发生一次，应向发包人支付违约金 20000 元。

第七条：本合同未尽事宜或合同内容需变更的，经发包人与监测人协商一致，签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

第八条：合同价款及支付方式

8.1 合同价款

合同额总计￥_____元（人民币大写：_____），其中增值税金额为_____元，税率____，不含税金额为_____元。上述款项为监测人依约履行本合同项下全部义务应取得的全部费用，发包人无须向监测人支付本合同额以外的其它任何费用。（最终监测费以结算评审为准，以合同价与结算评审审定费用二者中较低金额为准）。监测人在发包人付款前提供等额发票，否则发包人有权拒绝付款且不承担逾期付款的违约责任。

8.2 支付方式

(1) 合同签订后 7 日内，支付合同总价款的 30%；后期服务费按工程进度支付，累计支付至合同金额的 80%停止支付；剩余服务费在项目竣工验收且结算评审完成后，以结算评审结果为准一次性支付。已支付服务费超过最终评审审定金额的，监测人需无条件退回，产生的税费由监测人承担。（支付进度以发包人资金到位情况为准，若因本项目资金拨付延迟而导致发包人不能按期拨付相应服务费，不构成发包人的违约，监测人不得因此追究发包人的违约责任。）

(2) 每次付款时，监测人应按规定及时向发包人开具发包人主管税务机关认可的同等金额的增值税专用发票（税率）。如监测人提供的发票不符合税务部门的要求，发包人有权顺延付款期限且不承担违约责任。

(3) 发包人以签订合同的监测人单位名称及合同中监测人提供的开户银行、银行账号付款信息进行付款，若监测人的开户银行账号信息发生改变，监测人应在发包人付款前书面告知发包人。若因监测人的以上信息错误或不合规，发包人有权顺延付款期限且不承担违约责任。

监测人账户信息：

账号：

开户行：

开户名：

第九条：合同争议的解决

本合同履行过程中发生的争议，由双方当事人协商解决，协商不成时，应向本工程所在地的人民法院起诉。

第十条：不可抗力

10.1 下列事件可认为是不可抗力事件：战争、动乱、地震、飓风、洪水等不能预见、不能避免并不能克服的客观情况；

10.2 由于不可抗力事件致使一方当事人不能履行本合同的，受不可抗力影响方应立即通知另一方当事人，采取积极措施减少不可抗力造成的损失，并在不可抗力发生后 7 日内，提供事件详情及合同不能履行、或者部分不能履行、或者需要延期履行的理由的有效证明文件。

10.3 由于不可抗拒的原因，致使合同无法按期履行或不能履行的，所造成的损失由双方各自承担。受不可抗力影响一方未履行通知义务，和/或任一方未积极采取减损措施，致使损失扩大的，该方应就扩大的损失向另一方承担赔偿责任。不可抗力事件结束或其影响消除后，如本合同目的仍可实现，双方应立即继续履行合同义务，合同有效期和/或合同有关执行期间应相应延长。

第十一条：其他

11.1 乙方提交的监测报告等成果的知识产权归甲方所有。

11.2 本合同自发包人、监测人法定代表人或委托代理人签章及加盖公司公章或合同专用章后生效；发包人、监测人履行完本合同规定的义务后，本合同终止。

11.3 双方确定，在本合同有效期内，发包人指定为本合同项下的联系人_____，联系方式_____；监测人指定为本合同项下的联系人_____，联系方式_____。双方联系人负责协调本合同项下相关工作及移交签收相关资料。一方变更联系人的，应当及时以书面形式通知另一方。否则视为对上述联系人的指定依然有效。

11.4 监测人负责按规定到北京市平谷区建设行政主管部门规定的审查部门备案。

11.5 发包人、监测人认为必要时，到本工程所在地工商行政管理部门申请鉴证。

11.6 本合同一式捌份，发包人陆份、监测人贰份，具有同等法律效力。

（以下无正文）

（签署页）

发包人: _____

（盖章）

监测人: _____

（盖章）

法定代表人:（签章）

法定代表人:（签章）

或

或

委托代理人:（签字）

委托代理人:（签字）

住所:

住所:

邮政编码:

邮政编码:

电话:

电话:

传真:

传真:

开户银行:

开户银行:

银行账号:

银行账号:

合同签订日期: 年 月 日

第七章 投标文件格式

投标人编制文件须知

- 1、投标人按照本部分的顺序编制投标文件（资格证明文件）、投标文件（商务技术文件），编制中涉及格式资料的，应按照本部分提供的内容和格式（所有表格的格式可扩展）填写提交。
- 2、对于招标文件中标记了“实质性格式”文件的，投标人不得改变格式中给定的文字所表达的含义，不得删减格式中的实质性内容，不得自行添加与格式中给定的文字内容相矛盾的内容，不得对应当填写的空格不填写或不实质性响应，否则**投标无效**。未标记“实质性格式”的文件和招标文件未提供格式的内容，可由投标人自行编写。
- 3、全部声明和问题的回答及所附材料必须是真实的、准确的和完整的。

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

一、资格证明文件格式

投标文件（资格证明文件）封面（非实质性格式）

投 标 文 件

（资格证明文件）

项目名称：

项目编号：

投标人名称：

1、满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定

1-1 营业执照等证明文件

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

1-2 投标人资格声明书

投标人资格声明书

致：采购人或采购代理机构

在参与本次项目投标中，我单位承诺：

- (一) 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- (二) 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- (三) 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- (四) 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录（重大违法记录指因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚，不包括因违法经营被禁止在一定期限内参加政府采购活动，但期限已经届满的情形）；
- (五) 我单位不存在为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后，再参加该采购项目的其他采购活动的情形；
- (六) 与我单位存在“单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系”的其他法人单位信息如下（如有，不论其是否参加同一合同项下的政府采购活动均须填写）：

序号	单位名称	相互关系
1		
2		
...		

上述声明真实有效，否则我方负全部责任。

投标人名称（加盖公章）：_____

日期：____年____月____日

说明：供应商承诺不实的，依据《政府采购法》第七十七条“提供虚假材料谋取中标、成交的”有关规定予以处理。

2、本项目的特定资格要求

2-1 其他特定资格要求

- (1) 供应商须具备有效的工程勘察综合资质，或具备岩土工程（物探测试检测监测）专业资质乙级及以上和工程测量专业资质乙级及以上资质；
- (2) 供应商拟派项目负责人须具备注册土木工程师（岩土）资格。

提供证明文件的电子件或电子证照

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

3、投标保证金凭证/交款单据电子件（本项目不适用）

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

二、商务技术文件格式

投标文件（商务技术文件）封面（非实质性格式）

投 标 文 件

（商务技术文件）

项目名称：

项目编号：

投标人名称：

1、投标书（实质性格式）

投标书

致：（采购人或采购代理机构）

我方参加你方就_____（项目名称，项目编号）组织的招标活动，并对此项目进行投标。

1. 我方已详细审查全部招标文件，自愿参与投标并承诺如下：

- (1) 本投标有效期为自提交投标文件的截止之日起_____个日历日。
- (2) 除合同条款及采购需求偏离表列出的偏离外，我方响应招标文件的全部要求。
- (3) 我方已提供的全部文件资料是真实、准确的，并对此承担一切法律后果。
- (4) 如我方中标，我方将在法律规定的期限内与你方签订合同，按照招标文件要求提交履约保证金，并在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务。

2. 其他补充条款：

我方声明：将在本次招标活动中严格遵守《中华人民共和国政府采购法》等国家和北京市政府采购相关法律法规的规定，遵循诚实信用、公平竞争的原则，没有弄虚作假行为，不存在恶意串通、妨碍其他投标人的竞争行为，不存在损害采购人或者其他投标人的合法权益情形。如出现弄虚作假和恶意串通等违法违规行为，我方自愿接受监督管理部门的处罚，并依法承担法律责任。政府采购合同已签订的，我方同意采购人视情况保留无条件撤销或终止合同的权利；给采购人造成损失的，我方依法承担赔偿责任。

与本投标有关的一切正式往来信函请寄：

地址_____ 传真_____

电话_____ 电子函件_____

投标人名称（加盖公章）_____

日期：____年____月____日

2、授权委托书（实质性格式）

授权委托书

本人_____(姓名)系_____(投标人名称)的法定代表人(单位负责人),现委托_____ (姓名)为我方代理人。代理人根据授权,以我方名义签署、澄清确认、提交、撤回、修改_____(项目名称)投标文件和处理有关事宜,其法律后果由我方承担。

委托期限:自本授权委托书签署之日起至投标有效期届满之日止。

代理人无转委托权。

投标人名称(加盖公章):_____

法定代表人(单位负责人)(签字或签章):_____

委托代理人(签字或签章):_____

日期:____年____月____日

附:法定代表人(单位负责人)及委托代理人身份证明文件电子件:

说明:

1. 若供应商为事业单位或其他组织或分支机构,则法定代表人(单位负责人)处的签署人可为单位负责人。
2. 若投标文件中签字之处均为法定代表人(单位负责人)本人签署,则可不提供本《授权委托书》,但须提供《法定代表人(单位负责人)身份证明》;否则,不需要提供《法定代表人(单位负责人)身份证明》。
3. 供应商为自然人的情形,可不提供本《授权委托书》。
4. 供应商应随本《授权委托书》同时提供法定代表人(单位负责人)及委托代理人的有效的身份证证或护照等身份证明文件电子件。提供身份证件的,应同时提供身份证件双面电子件。

法定代表人（单位负责人）身份证明

致：（采购人或采购代理机构）

兹证明，

姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人（单位负责人）。

附：法定代表人（单位负责人）身份证或护照等身份证明文件电子件：

投标人名称（加盖公章）：_____

法定代表人（单位负责人）（签字或签章）：_____

日期：____年____月____日

3、开标一览表（实质性格式）

开标一览表

项目编号：_____

项目名称：_____

序号	投标人名称	投标报价	
		大写	小写

说明：此表中，投标报价应和《投标分项报价表》中的总价相一致。

投标人名称（加盖公章）：_____

日期：____年____月____日

4、投标分项报价表（实质性格式）

投标分项报价表

项目编号: _____ 项目名称: _____

报价单位: 人民币元

序号	分项名称	单价(元)	数量	合价(元)	备注/说明
1					
2					
3	...				
总价(元)					

说明: 如果不提供分项报价将视为没有实质性响应招标文件。

投标人名称(加盖公章): _____

日期: ____年____月____日

5、合同条款偏（实质性格式）

合同条款偏离表

项目编号：_____ 项目名称：_____

序号	招标文件 条目号 (页码)	招标文件要求	投标文件内容	偏离情况	说明
对本项目合同条款的偏离情况（应进行选择，未选择投标无效）：					
<input type="checkbox"/> 无偏离（如无偏离，仅选择无偏离即可；无偏离即为对合同条款中的所有要求，均视作供应商已对之理解和响应。）					
<input type="checkbox"/> 有偏离（如有偏离，则应在本表中对偏离项逐一列明，否则 投标无效 ；对合同条款中的所有要求，除本表列明的偏离外，均视作供应商已对之理解和响应。）					

注：“偏离情况”列应据实填写“正偏离”或“负偏离”

投标人名称（加盖公章）：_____

日期：____年____月____日

6、采购需求偏离表（实质性格式）

采购需求偏离表

项目编号: _____ 项目名称: _____

序号	招标文件条目号(页码)	招标文件要求	投标响应内容	偏离情况	说明

说明:

1. 对招标文件中的所有商务、技术要求，除本表所列明的所有偏离外，均视作投标人已对之理解和响应。此表中若无任何文字说明，内容为空白的，**投标无效**。
2. “偏离情况”列应据实填写“正偏离”或“负偏离”。如采购需求没有偏离，表格中只在偏离情况中填写“无偏离”，其余内容无需填写。

投标人名称（加盖公章）: _____

日期: ____年____月____日

7、中小企业声明函

说明：

- 1) 中小企业参加政府采购活动，应当出具《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件，以证明中小企业身份。《中小企业声明函》由参加政府采购活动的投标人出具。联合体投标的，《中小企业声明函》可由牵头人出具。
- 2) 对于联合体中由中小企业承担的部分，或者分包给中小企业的部分，必须全部由中小企业制造、承建或者承接。供应商应当在声明函“标的名称”部分标明联合体中小型企业承担的具体内容或者中小企业的具体分包内容。
- 3) 对于多标的采购项目，投标人应充分、准确地了解所提供货物的制造企业、提供服务的承接企业信息。对相关情况了解不清楚的，不建议填报本声明函。
- 4) 温馨提示：为方便广大中小企业识别企业规模类型，工业和信息化部组织开发了中小企业规模类型自测小程序，在国务院客户端和工业和信息化部网站上均有链接，投标人填写所属的行业和指标数据可自动生成企业规模类型测试结果。本项目中小企业划分标准所属行业详见第二章《投标人须知资料表》，如在该程序中未找到本项目文件规定的中小企业划分标准所属行业，则按照《关于印发中小企业划型标准规定的通知(工信部联企业(2011)300号)》及本项目文件规定的中小企业划分标准所属行业执行。

中小企业声明函（服务）格式

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，服务全部由符合政策要求的中小企业承接。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；承接企业为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元¹，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；承接企业为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元¹，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：_____

日期：_____

¹从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

残疾人福利性单位声明函格式

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位（请进行勾选）：

不属属于符合条件的残疾人福利性单位。

属属于符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：_____

日期：_____

8、企业业绩表

企业业绩表

项目名称			
采购人名称			
采购人地址			
采购人联系人		联系电话	
合同价格			
合同签订时间			
采购内容			
备注			

投标人名称（加盖公章）：_____

日期：____年____月____日

9、服务方案

（服务方案应包括但不限于评分表中技术部分打分内容）

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

附表

拟派团队人员情况

10、招标文件要求提供或投标人认为应附的其他材料

10-1供应商信息采集表

供应商名称	供应商所属性别	外商投资类型

注：

1. 供应商如为联合体，则应填写联合体各成员信息。
2. 供应商所属性别请填写“男”或“女”，指拥有供应商 51%以上绝对所有权的性别；绝对所有权拥有者可以是一个人，也可以是多人合计计算。
3. 外商投资类型请填写“外商单独投资”、“外商部分投资”或“内资”。

10-2 招标文件要求提供或投标人认为应附的其他材料

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336

评标办法前附表

1、项目基本信息

项目编号: 11011725210200009424-XM001

项目名称: 平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测）

采购方式: 公开招标

PPP项目: 否

2、标包信息

【平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测）】

基本信息

标包编码: 第一包

标包名称: 平谷城区北部片区雨污合流管网改造工程（一期）（深基坑监测）

评标办法: 综合评分法

是否专门面向中小企业: 否 是否考虑政策性加分: 否

资格审查方式: 资格后审 是否接受联合体: 否

是否缴纳投标保证金: 否 中标方法: 推荐中标候选人

核心产品名称: /

报价评审: 有 报价方式: 金额报价

预算金额(元): 2699200.00

是否设定最高限价: 否

评标参数

价格折扣设置

1、当供应商为小微企业时, 折扣后报价=投标报价-小微企业产品价格 * 10 %

2、当供应商为微型企业时, 折扣后报价=投标报价-小微企业产品价格 * 10 %

监狱、福利性企业视同小型企业

评标分值组成

序号	评审步骤	是否报价 评审	分值
1	资格性审查	否	0
2	符合性审查	否	0
3	商务评审	否	5
4	技术评审	否	65
5	报价评审	是	30

前附表

资格性审查

序号	评审因素	评审标准
1	营业执照等证明文件	投标人为企业（包括合伙企业）的，应提供有效的“营业执照”； 投标人为事业单位的，应提供有效的“事业单位法人证书”； 投标人是非企业机构的，应提供有效的“执业许可证”、“登记证书”等证明文件； 投标人是个体工商户的，应提供有效的“个体工商户营业执照”； 投标人是自然人的，应提供有效的自然人身份证明。 分支机构参加投标的，应提供该分支机构或其所属法人或其他组织的相应证明文件；同时还应提供其所属法人或其他组织出具的授权其参与本项目的授权书（格式自拟，须加盖其所属法人或其他组织的公章）；对于银行、保险、石油石化、电力、电信等行业的分支机构，可以提供上述授权，也可以提供其所属法人或其他组织的有关文件或制度等能够证明授权其独立开展业务的证明材料。 。 提供证明文件的电子件或电子证照

2	投标人资格声明书	提供了符合招标文件要求的《投标人资格声明书》。 格式见《投标文件格式》
3	投标人信用记录	查询渠道：信用中国网站和中国政府采购网（www.creditchina.gov.cn、www.ccgp.gov.cn）； 截止时点：投标截止时间以后、资格审查阶段采购人或采购代理机构的实际查询时间； 信用信息查询记录和证据留存具体方式：查询结果网页打印页作为查询记录和证据，与其他采购文件一并保存； 信用信息的使用原则：经认定的被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信行为记录名单的投标人，其投标无效。联合体形式投标的，联合体成员存在不良信用记录，视同联合体存在不良信用记录。 无须投标人提供，由采购人或采购代理机构查询
4	法律、行政法规规定的其他条件	法律、行政法规规定的其他条件。
5	本项目对于联合体的要求	本项目不接受联合体投标，投标人不得为联合体。
6	其他特定资格要求	见第一章《投标邀请》。 提供证明文件的电子件或电子证照
7	获取招标文件	在规定期限内通过北京市政府采购电子交易平台和北京市平谷区政府采购交易系统同时获取所参与项目的招标文件。

符合性审查

序号	评审因素	评审标准
1	授权委托书	按招标文件要求提供授权委托书；
2	投标完整性	未将一个采购包中的内容拆开投标；
3	投标报价	投标报价未超过招标文件中规定的项目采购预算；
4	报价唯一性	投标文件未出现可选择性或可调整的报价（招标文件另有规定的除外）

5	投标有效期	投标文件中承诺的投标有效期满足招标文件中载明的投标有效期的；
6	签署、盖章	按照招标文件要求签署、盖章的；
7	实质性格式	标记为“实质性格式”的文件均按招标文件要求提供；
8	★号条款响应	投标文件满足招标文件第五章《采购需求》中★号条款要求的；
9	报价的修正	不涉及报价修正，或投标文件报价出现前后不一致时，投标人对修正后的报价予以确认；
10	报价合理性	报价合理，或投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，能够应评标委员会要求在规定时间内证明其报价合理性的；
11	公平竞争	提供了有效的投标书，投标人声明遵循公平竞争的原则，不存在恶意串通，妨碍其他投标人的竞争行为，不存在损害采购人或者其他投标人的合法权益情形的；
12	串通投标	不存在《政府采购货物和服务招标投标管理办法》视为投标人串通投标的情形：（一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；（二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；（三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；（四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；（五）不同投标人的投标文件相互混装；（六）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出；
13	附加条件	投标文件未含有采购人不能接受的附加条件的；
14	其他无效情形	投标人、投标文件不存在不符合法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

商务评审

序号	评审因素	评审标准	分值
1	类似项目业绩	近五年（2020年11月01日至响应文件提交截止时间）每承担过1项与本项目同类或类似的业绩得1分，最多得5分（以合同签订时间为准）。①投标人须提供合同协议书（至少须包含合同首页、合同内容、合同签订时间及双方签字盖章页等）的电子件作为有效证明文件。（有效证明文件须加盖投标人印章）②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将不予认定。	5

技术评审

序号	评审因素	评审标准	分值
1	监测方案	方案科学、合理、可行、针对性强、重点和难点的相关内容突出，难点把握准确，组织严密，能很好的满足需求，得15分； 方案有针对性，能指出难点，内容较完整，方案合理可行，较好的满足服务需求，得10分； 方案基本合理可行，基本满足服务需求，得5分； 未提供，得0分。	15
2	服务工作的重点与难点分析	分析透彻，对难点、重点把握准确，处理措施科学合理，有效可行，得10分； 分析较透彻，对难点、重点把握较准确，处理措施合理可行，得6分； 分析一般，对难点、重点把握一般，处理措施基本合理基本可行，得3分； 未提供，得0分。	10

3	质量保证措施	<p>安全措施全面详细、针对性强，切实可行，得10分；</p> <p>安全措施全面详细、有针对性，基本可行，得6分； 安全措施全面，但不够详细、缺乏针对性，实施难度较大，得3分； 未提供，得0分。</p>	10
4	安全保证措施	<p>安全措施全面详细、针对性强，切实可行，得10分；</p> <p>安全措施全面详细、有针对性，基本可行，得6分； 安全措施全面，但不够详细、缺乏针对性，实施难度较大，得3分； 未提供，得0分。</p>	10
5	进度保证措施	<p>进度安排合理、保障措施可靠，得10分； 进度安排基本合理、有保障措施，得6分； 进度安排基本合理，得3分； 未提供，得0分。</p>	10
6	应急预案	<p>突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案详尽完整，应急方案细致合理、针对性强，得5分； 突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案较完善，应急方案较合理、针对性较强，得3分； 突发事件的应急保障、临时性保障工作的方案基本完善，应急方案较简单、针对性欠妥，得1分； 未提供，得0分。</p>	5
7	项目负责人		3
7.1	项目负责人	<p>具有工程类高级职称，得1分； 具有工程类中级职称，得0.5分； 无职称，得0分。 ①须提供项目负责人职称证的电子件或电子证照作为有效证明文件。（有效证明文件须加盖投标人印章） ②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将不予以认定。</p>	1

7.2	项目负责人	<p>承担过3项（含）以上与本项目同类或类似的业绩，得1分；承担过2项（含）与本项目同类或类似的业绩，得0.5分；无业绩，得0分。①投标人须提供合同协议书（至少须包含合同首页、合同内容及双方签字盖章页等）或其他证明材料的电子件作为有效证明文件（须体现项目负责人姓名）。（有效证明文件须加盖投标人印章）②不符合上述要求或未按要求提供有效证明文件在评审时将不予认定。</p>	1
7.3	项目负责人	<p>工作年限10年（不含）以上，得1分；工作年限5（不含）-10年（含），得0.5分；工作年限5年（含）以下，得0分。</p>	1
8	拟派团队人员情况	<p>技术人员队伍配置数量充足、监测工程师人数3人（不含）以上，专业合理，得2分；技术人员队伍配置数量不充足、监测工程师人数不足3人（含）以上，专业不合理，得0分。</p>	2

报价评审

序号	评审因素	评审标准	分值
1	报价评审	<p>报价得分=评标基准价/评标价*100*报价分值权重；评标基准价等于有效投标单位中价格扣除后报价的最小值，评标价等于价格扣除后的报价。。</p>	30

开标一览表

序号	唱标名称	唱标内容
1	投标人名称	
2	投标总价小写金额	

3	投标总价大写金额	
4	备注	

6dc1df0537e14ef3a233b6d70ddb42d7-20251114121123336