

闵行区 2025 年防汛积水点改造工程（华漕镇）

可行性研究报告暨项目建议书

工程编号：SJ-34221



中土大地国际建筑设计有限公司
ZHONGTU INTERNATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN CO., LTD.

2024 年 11 月

闵行区 2025 年防汛积水点改造工程（华漕镇）

可行性研究报告暨项目建议书

工程编号：SJ-34221

总 经 理： 曹 吉 庆
总 工 程 师： 阮 巧 根

项目负责人：
审 核：
校 对：
编 制：



中土大地国际建筑设计有限公司
ZHONGTU INTERNATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN CO., LTD.

2024 年 11 月

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：中土大地国际建筑设计有限公司
住 所：石家庄市裕华区青园街255号
统一社会信用代码：91130100104366584J
法定代表人：齐建伟 技术负责人：赵会永
证书编号：91130100104366584J-18ZYY18
业 务：建筑， 水利水电， 市政公用工程



发证单位：河北省工程咨询协会

2021年12月31日



目录

第一章 概述	1
1.1项目背景	1
1.2建设目的及主要设计内容	2
1.2.1建设目的	2
1.2.2主要设计内容	2
1.3编制依据	2
1.3.1规划条款	2
1.3.2相关文件及批文	3
1.3.3项目基础资料	3
1.4采用的规范和标准	4
1.5设计原则	5
1.6工程范围及主要经济指标	6
1.6.1工程范围	6
1.6.2主要经济指标	6
第二章 项目概况	7
2.1 自然条件	7
2.1.1 地理位置	7
2.1.2 地形地貌	9
2.1.3 气象和水文	9
2.2 相关规划摘要	10
2.2.1 《上海市城镇雨水排水规划（2020—2035年）》	10
2.2.2 《上海市防洪除涝规划（2020~2035）》	11
2.2.3 《闵行区城镇雨水排水规划（2020—2035年）》	13
2.2.4 《闵行区水利规划（2021-2035）》（征求意见稿）	15
2.2.5 《闵行区海绵城市规划（2017~2035）》	17
2.3常见积水原因	20
2.4排水现状及分析评估	21
2.4.1积水点1：金色西郊城西区积水点	21
2.4.2积水点2：许浦村	26
第三章 项目建设的必要性及可行性	33
3.1项目建设必要性分析	33
3.2项目建设可行性分析	34
3.3项目建设的重要意义	34
第四章 设计标准及水量预测	35
4.1设计标准	35
4.1.1排涝标准	35
4.1.2排水标准	35
4.2雨水量预测	36
4.2.1雨水集水范围	36
4.2.2管道设计标准	36
4.2.3雨水量设计参数	36
第五章 改造方案论证	41
5.1改造原则	41
5.1.1 积水点改造原则	41
5.1.2 管道布置原则	42
5.2改造思路	43
5.3纳管方式论证	43
5.4纳管容量论证	44
5.5改造方案比选	44
5.5.1 积水点1（金色西郊城西区）方案比选	44

5.5.2 积水点2（许浦村钱家湾）方案比选	48
5.6主要设备形式论证	51
5.6.1管材比选	51
5.6.2检查井材质选择	55
5.6.3雨水口	56
5.6.4雨水泵站	57
第六章 改造方案设计	60
6.1雨水量计算	60
6.1.1雨水管设计重现期	60
6.1.2综合径流及降雨历时	60
6.1.3雨水管径及坡度取值	60
6.1.4管道设计流速	61
6.1.5检查井最大间距	61
6.1.6其他设计参数	61
6.2雨水管道设计方案——“一点一策”	62
6.2.1积水点1（金色西郊城西区）改造方案	62
6.2.2积水点2（许浦村）改造方案	64
6.3附属设施设计	66
6.3.1管材及接口设计	66
6.3.2雨水口	66
6.3.3检查井	67
6.3.4雨水泵站	71
6.3.5雨水排放口	73
6.4线性排水沟	73
6.5拖拉管设计	74
6.6综合管线工程	74
6.7主要工程量表	75
第七章 结构设计	79
7.1设计依据及原则	79
7.1.1设计依据	79
7.1.2结构设计原则	79
7.2结构设计标准	80
7.3 结构设计内容	81
7.3.1沟槽开挖	81
7.3.2沟槽支护	82
7.3.3不良地基处理	82
7.3.4基坑开挖及支护	82
7.3.5管道覆土	83
7.3.6泵站结构设计	84
7.3.7路面修复	84
第八章 电气设计	86
8.1设计采用的规范及标准	86
8.2电气设计	86
8.2.1工程范围	86
8.2.2设备控制	86
8.2.3设备接地	86
8.2.4电缆敷设	87
8.2.5施工要求	87
第九章 施工及交通组织实施方案	88
9.1施工条件	88
9.1.1场地条件	88

9.1.2施工用电、用水条件	88
9.2施工技术措施	88
9.2.1管道基础及施工	88
9.2.2检查井施工	89
9.2.3管道及检查井回填	91
9.2.4埋地管道安管、接口	94
9.2.5闭水试验	94
9.2.6一体化泵站提升井施工	94
9.3交通组织实施方案	98
9.3.1市政道路交通组织	98
9.3.2市政道路交通组织	98
第十章 环境保护	99
10.1设计依据	99
10.2工程施工期对环境的影响及保护措施	99
10.2.1施工期间对环境的影响	99
10.2.2对不利影响的防治措施	100
10.3工程运行期对环境的影响及保护措施	102
第十一章 节能	103
11.1节能政策	103
11.2节能措施	104
第十二章 消防设计	105
12.1设计依据	105
12.2消防设计	105
第十三章 劳动保护、职业安全与卫生	106
13.1编制依据	106
13.2编制原则	106
13.3劳动保护及职业安全	106
13.4工业卫生	110
第十四章 工程风险分析及规避措施	112
14.1工程地质影响及防范措施	112
14.2自然环境影响及防范措施	112
14.3建设方案影响及防范措施	113
14.4外部设施影响及防范措施	114
14.5工程组织实施影响及防范措施	115
第十五章 社会及经济效益	118
第十六章 投资估算	119
16.1工程概况	119
16.2编制依据	119
16.3人工及主要材料价格	119
16.4建安工程取费标准	119
16.5工程建设其它费计算标准	120
16.6预备费	120
16.7工程总投资	120
第十七章 长效管理	125
17.1系统养护标准和内容	125
17.1.1养护标准	125
17.1.2养护工作内容	125
17.2运行管理	125
第十八章 结论及建议	126
18.1结论	126
18.2建议	126

第一章 概述

1.1 项目背景

随着深度化城市建设的加快，近年来全球气候变化带来的短历时、强降雨和灾害性气候出现频率加快，现有排水标准已经不能满足区域排水需求，为此上海市水务局和上海市规划和国土资源管理局于 2020 年联合编制了《上海市城市雨水排水规划 (2020-2035) 》并得到了批复，这进一步提高本市防灾减灾能力和安全保障水平，加快构建与新型城镇化相适应的综合排水防涝体系。但上述规划的实施需要时间，且规划提出了近期目标和远期目标。

2021年6月，上海市水务局关于印发《上海市城市内涝治理实施方案（2021—2025年）》的通知，方案提出至2025年，基本形成绿色源头削峰、灰色过程蓄排、蓝色末端消纳、管理提质增效的现代化内涝治理体系，排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效。主城区重点道路小时降雨58毫米不积水，严重影响生活秩序的易涝积水点100%消除。超标准降雨条件下少积水、退水快，基本保障城市安全运行。

目前，闵行区尚有部分城中村、低洼地区雨水排水系统不完善受开发建设的影响部分区域排水系统遭受破坏，部分区域新的排水系统没有及时建设，或者由于区域建设开发周边排水水体之间无法沟通，造成上述区域内暴雨时发生厂房、居住区和低洼区域的积水情况。为确保闵行区城市公共安全，确保城市安全度汛，近年来闵行区水务部门积极加强与有关部门和各街镇的沟通协作，大力实施区内居民区、道路、下立交、城中村和低洼区域的防汛积水点改造。

据了解，全区自 2014 年开始实施防汛积水点改造工程，累计已实施205个积水点，防汛积水点的改造工程有效地提高了容易积水区域的排水标准，提高了部分居民区、低洼区域和城中村等的薄弱排水系统，提高了防汛除涝能力，消除了上述区域城市排水系统防汛安全隐患，极大地保障了居民的财产安全。根据已完工积水点改造项目建成后运行情况来看，原积水点在经历强降雨和汛期期间，区域汇集雨水能够及时安全地得到排出，区域积水问题得到根本的解决。

受闵行区水务局委托，我公司在接受闵行区 2025年防汛积水点改造的设计委托后，与闵行区及各镇水务部门对今年需要改造的积水点进行现场实地踏勘与

调研，确定莘庄镇、颀桥镇、梅陇镇、华漕镇、七宝镇及浦江镇共计7个镇积水点改造工程，本报告为华漕镇积水点，共2处。

通过对道路排水不畅、易内涝积水的区域进行了全面排查，并按照“一点一策”的工作原则，对易积水点进行全方位“诊疗”，分析查找积水原因，制定科学的改造方案。

1.2 建设目的及主要设计内容

1.2.1 建设目的

根据已完工积水点改造项目建成后运行情况来看，原积水点在经历强降雨和汛期期间，区域汇集雨水能够及时安全地得到排出，区域积水问题得到根本的解决。积水治理是完善城市内涝治理体系、提升城市防汛减灾能力的重要环节，也是事关群众切身利益的民生工程。

闵行区2025年防汛积水点改造工程以建设排水工程为指导思想，以安全、畅通、有效、节约四个方面为主要工程措施，从而达到排除积水、消除城市除涝体系中“死角”和“盲点”、改善周边生活环境为目的，实现水的生态功能和可持续利用。

1.2.2 主要设计内容

根据委托书要求，本工程的主要设计内容包括：

1、以现状周边雨水市政管网及河道为收集雨水排入方向，结合积水点实际情况提出工程总体实施方案，进行管网及河渠的平面布置；

2、了解和分析项目内积水起因及现状，汇水面积，合理设计管网及河渠形式，进行工程设计；

3、拟定设计施工方案，进行施工组织设计；

4、拟定工程管理方式；

5、编制工程投资估算，并分析工程经济效益；

6、对工程环境的影响进行评价，提出环境保护对策。

1.3 编制依据

1.3.1 规划条款

(1) 《上海市城市总体规划（2017-2035）》

——上海市人民政府 2018年1月；

(2) 《上海市水系统治理“十四五”规划》

——沪府办发〔2021〕9号；

(3) 《上海市城镇雨水排水规划（2020~2035）》

——上海市水务局 上海市规划和国土资源管理局（2020年9月）；

(4) 《闵行区水系统治理十四五规划》

——上海市闵行区人民政府 [闵府发〔2021〕35号]；

(5) 《闵行区城镇雨水排水规划（2021-2035 年）（报批稿）》；

——上海市水务规划设计研究院（2023年9月）；

1.3.2 相关文件及批文

(1) 《上海市水务局关于印发〈上海市城镇雨水排水设施规划和设计指导意见〉的通知》

——沪水务〔2014〕1063号；

(2) 《上海市水务局关于进一步强化本市排水管道设施养护监督管理工作的通知》

——沪水务〔2013〕158号；

(3) 《水污染防治行动计划》（即“国家水十条”）（2015年04月）；

(4) 《上海市排水与污水处理条例》

——上海市人民代表大会常务委员会（2019年12月19日）；

(5) 上海市城市内涝治理实施方案（2021—2025年）

——沪水务〔2021〕415号；

1.3.3 项目基础资料

(1) 积水区域调查测量、物探报告及CCTV检测资料；

(2) 项目区的市政管线资料；

(3) 现场踏勘、调研资料；

(4) 有关协商的会议精神；

(5) 前期雨水改造项目的相关资料；

- (6) 《闵行区水旱灾害风险普查调查报告》；
- (7) 业主提供的相关资料及其他相关技术资料。

1.4 采用的规范和标准

- (1) 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）；
- (2) 《城市排水工程规划规范》（GB50138-2017）；
- (3) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (4) 《埋地用硬聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》（GB/T 19472.2-2017）；
- (5) 《钢纤维混凝土检查井盖》（GB26537-2011）；
- (6) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (7) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (8) 《治涝标准》（DB31/T1121-2018）
- (9) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》（DG/TJ08-308-2018）；
- (10) 《上海市埋地塑料排水管道应用技术指南》（DB31 SW/Z002-2020）；
- (11) 《上海市雨水口截污过滤装置技术规程》（DB31 SW/Z015-2021）；
- (12) 《暴雨强度公式与设计雨型标准》（DB31/T1043-2017）；
- (13) 《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》（DB31/T444-2022）；
- (14) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）；
- (15) 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68-2016）；
- (16) 《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6-2009）；
- (17) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》（CJJ143-2010）；
- (18) 《塑料排水检查井应用技术规程》（CJJ/T209-2013）；
- (19) 《一体化预制泵站工程技术标准》（CJJ/T285-2018）；
- (20) 《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》（CECS122:2001）；
- (21) 《建筑小区塑料排水检查井应用技术规程》（CECS227:2007）；
- (22) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；
- (23) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- (24) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）；
- (25) 《地下结构抗震设计标准》（GB/T51336-2018）

- (26) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (27) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2012）；
- (28) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）；
- (29) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- (30) 《地基基础设计标准》（DGJ08-11-2018）；
- (31) 《地基处理技术规范》（DG/TJ08-40-2010）；
- (32) 《基坑工程技术标准》（DG/TJ08-61-2018）；
- (33) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (34) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120—2012）；
- (35) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- (36) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (37) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (38) 《城镇排水工程施工质量验收规范》（DG/TJ08-2110-2012）；
- (39) 《城镇排水管道塑料检查井施工及验收规范》（沪水务〔2009〕5号）；
- (40) 《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）；
- (41) 《上海市排水管道通用图集》（PSAR-D-01-1992）；
- (42) 《道路检查井通用图集》（DBJT08-119-2015）；
- (43) 《上海市排水检查井塑料防坠落格板应用技术规程》（SSH/Z 10018-2018）；
- (44) 《排水管道图集》（管材成品系列、管道基座、接口）（DBJT08-123-2016）；
- (45) 《雨水口标准图》（DBJT08-120-2015）；
- (46) 上海市工程建设地方标准现行强制性条文；
- (47) 其他相关的现行强制性条文、标准及规范。

1.5 设计原则

1、根据闵行区排水规划要求，本工程采用雨污分流的排水体制。设计标准按照《闵行区城镇雨水排水规划（2021-2035 年）（报批稿）》及相关的排水系统规划的标准取值；

2、在充分考虑排水现状的基础上，按照经济合理和现实可行的原则，力求经济和科学；

3、在对现有管线调查的基础上，充分论证拟建管道的必要性、实施的可行

性；

4、对雨水管道收集系统采用严格的标高控制，合理设置检查井、雨水口等附属设施，并处理好与其他地下管线的关系，以策安全。

1.6 工程范围及主要经济指标

1.6.1 工程范围

华漕镇积水点共计2处，积水点1为金色西郊城西区小区内中心活动区域；积水点2为许浦村，包含钱家湾及夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）2个零散点位。改造点位见图1.6-1所示。



图1.6-1 改造点位图

1.6.2 主要经济指标

本工程总投资326.02万元。其中工程费用257.86万元，工程建设其它费52.64万元，预备费15.52万元。

本次工程实行区财政与镇财政各自承担部分建设资金（区级财政占35.0%，镇级财政占 65.0%），工程量、工程建设资金各点位独立统计。

第二章 项目概况

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

闵行区位于上海的地域腹部，形似一把“钥匙”，黄浦江纵贯其南北，分为浦东、浦西两部分，东与徐汇区、浦东新区相接；南靠黄浦江与奉贤区相望；西与松江区、青浦区接壤；北与长宁区、嘉定区毗邻；虹桥国际机场位于区境边沿。闵行区是上海市主要对外交通枢纽，西南地区重要的工业基地、科技及航天新区。全区土地总面积约 373km²，约占全市总面积的6%，下辖4街道、9镇、1个工业区。



图2.1-1 上海市闵行区地理位置示意图



图 2.1-2 闵行区行政区划图

华漕镇位于上海市西郊，西北部，东与长宁区和闵行龙柏街道相接，西与青浦区相连，南与闵行七宝镇相邻，北以吴淞江与嘉定区为界。华漕镇距外环线6公里，内环线11.5公里，市中心人民广场约15公里。镇区范围内公路、铁路、河流纵横交错，交通便利。华漕镇区位图见图2.1-3。



图2.1-3 华漕镇地理位置图

2.1.2 地形地貌

闵行区地处长江三角洲前缘河口和杭州湾之间，为长江三角洲冲积平原，全区总体地势低平，平均高程约4.45m，其中低于3.6m的地面占约1.2%，3.6~4.0m占约14.5%，4.0~4.4m占约46.7%，4.4~5.0m占约29.4%，高于5.0m的约占8.2%。较低的集中在马桥镇西部地区。区域内第一砂层、第一硬土层普遍缺失，表土层在区内广泛分布，主要为冲海积相地层，一般厚度为3m左右，再向下依次为褐黄色粘土、灰色淤泥质粉质粘土、灰色淤泥质粘土、灰色粘性土、暗绿色粘性土和粉性土。闵行位于华北地震区的东南边缘，地震强度中等，频度较低，基本烈度6~7度，属非地震活性区，区域稳定性较好。境内河网密布，为典型的平原感潮河网地区。地下水位较高，潜水位埋深一般在0.5~1.5m（上海吴淞基面，下同）。

2.1.3 气象和水文

闵行区位于上海市东南部，黄浦江东流北折处。位于北亚热带东亚季风盛行地区，四季分明，冬夏长、春秋短，雨量充沛，光照较足，年平均光照时间1962.0h。年平均气温15.7℃，极端最高气温40.2℃，极端最低气温-12.1℃。

多年平均降雨量1191mm，平均降雨日约132天，全年总降雨量的60%集中在5~9月。9月份雨量最多，占全年的14.9%。汛期最大值为886.4mm（1980年），最小值为160.1mm（1967年）。历年最大年降雨量为1774.3mm（1985年），最小年降雨量为728.1mm（1978年）。每年影响上海的热带气旋平均有两个，多发生在7、8、9三个月，受热岛效应等因素影响，汛期上海常会出现突发性强对流天气而引发暴雨灾害。

夏季盛行东南及偏南风，冬季盛行西北及偏北风，各风向平均风速2.9~4.9m/s，由于冷暖空气交替影响，天气变化较复杂，灾害性气候大多出现在7~9月，为台风多发季节。年平均降雪日4.3天，积雪3~4天，最大积雪深度140mm，最大冻结深度在自然地面下80mm。

水利控制片外围控制工程已基本建成，是有控制的平原河网，但片外河网水系的水文状况仍将影响片内的引排条件和水位。同时各区域的降雨、潮汐、泵闸调控等因素也将影响控制片内的内河水位。本地区主汛期一般为6~9月，6

月中旬至7月上旬为梅雨期，7月至9月因受台风影响形成第二个汛期。三个水利片内河常水位一般在2.5~2.8m之间。

“淀北片”除涝设计面平均高水位3.80m，常水位2.50~2.80m，预降控制面平均低水位在2.00m。“淀南片”除涝设计面平均高水位3.60m，常水位2.50~2.80m，预降控制面平均低水位在2.00m。“浦东片”除涝设计面平均高水位3.75m，常水位2.50~2.80m，预降控制面平均低水位在2.00m，设计低水位取2.00m。闵行区雨水排水按区域分为淀北、淀南、浦东水利控制片，雨水排放模式主要采用生态型缓冲式排水模式。缓冲式排水模式指外河口有泵闸控制，雨水通过内河的调蓄削峰，经河口泵站排入外界水体。由于可以对内河水位进行控制，区内地面高程可以适当降低，区内雨水可以分散、多头、就近、均匀排入河道水体。经管网、河网、水闸、泵站共同完成区域除涝安全保障体系。华漕镇属于淀北片。

2.2 相关规划摘要

2.2.1 《上海市城镇雨水排水规划（2020—2035年）》

- 根据《上海市城镇雨水排水规划（2020—2035年）》，规划摘要如下：
- 1、规划期限
2020—2035年，近期至2025年。
 - 2、规划目标
规划形成布局合理、安全可靠、环境良好、管理有效、智慧韧性的现代化雨水排水体系。排水系统基本达到3~5年一遇能力，50~100年一遇内涝可控，溢流污染物控制率达到80%。
 - 3、规划标准

表2.2-1 规划指标

标准名称	标准值
排水系统设计重现期	主城区（含中心城）及新城5年一遇
	其他地区3年一遇
地下通道和下沉式广场设计重现期	≥30年一遇
内涝防治设计重现期	50-100年一遇
强排系统初期雨水截流标准	合流制≥11毫米、分流制≥5毫米

注：内涝防治设计重现期的地面积水设计标准为：居民住宅和工商业建筑物底层不进水，道路中一条车道积水深度不超过15厘米。

规划采用的暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{1600 (1 + 0.846 Lg P)}{(t + 7.0)^{0.656}}$$

式中：

Q—设计暴雨强度（L/s·ha）

p—设计暴雨重现期（年）

t—设计降雨历时（min）

4、排水体制、分区

规划排水体制以分流制为主、合流制为辅，其中新建地区采用分流制；建成区维持现有排水体制，并对分流制地区持续推进雨污混接改造，对已建合流制采用截流调蓄处理等措施进行完善。

按规划水利分片边界，将本市雨水排水划分为14个排水分区，并按照排水模式不同，将各分区内的城镇用地进一步细分为若干强排系统和自排地区。其中，中心城 主要涉及嘉宝北片、蕴南片、淀北片和浦东片，该区域以强排模式为主、自排模式为辅。其他地区以自排模式为主、强排模式为辅。

5、近期建设目标

至2025年，规划范围25%左右面积达到3~5年一遇排水能力（小时降雨量51—58毫米），其中中心城35%左右面积达到3~5年一遇排水能力，雨水设施入河污染物明显减少。

2.2.2 《上海市防洪除涝规划（2020~2035）》

《上海市防洪除涝规划（2020~2035）》作为配合全市总规修编的上海市水务系统规划的重点专题规划，与总规及其他专项、专题规划同步编制、同步推进。规划编制于2020年完成，市水务局以沪水务〔2020〕1093号文进行了行业审核。规划水平年为 2035 年。该规划确定了新的防洪除涝标准，对城市防洪（潮）工程、除涝工程进行了系统性安排，优化了除涝格局，总体上提出了全市及各片的规划河湖水面率、规划外围泵闸规模、除涝最高水位等要素。防洪标准包括流域防洪、区域防洪和城市防洪三个层次。

流域防洪工程：达到流域防洪50年一遇标准，重点工程建设与防御流域100年一遇洪水的标准相衔接。

区域防洪工程：区域达到防御50年一遇洪水标准。

城市防洪工程：黄浦江干流城区段按1000年一遇高潮位设防。

主城区等重要地区采用30年一遇、其他地区采用20年一遇最大24小时面雨量，1963年9月设计暴雨雨型及相应同步潮型，24小时排出，不受涝。

闵行区规划河湖水面率为10.46%。规划涉及闵行区的有三个水利分片。淀北片河湖水面率 3.56%（不含外河），常水位 2.5~2.8m，除涝最高水位 3.8m，外围水闸规模不小于 155m，外围泵站规模约 380m³/s；淀南片河湖水面率 8%，常水位 2.5~2.8m，除涝最高水位 3.6m，外围水闸规模不小于140m，外围泵站规模约300.0m³/s；浦东片河湖水面率9.33%，常水位2.5~2.8m，除涝最高水位 3.75m，外围水闸规模不小于1060m，外围泵站规模约1600m³/s。全市规划的外围水闸、外围泵站规模是作为大范围的统计和匡算，具体规模需要在各片、区的规划中进一步细化明确。



图2.2-1 上海市防洪规划布局图

2.2.3 《闵行区城镇雨水排水规划（2020—2035 年）》

1、规划范围与规划目标

规划范围为闵行区行政范围内的城镇建设区，面积约为276.9km²，研究范围为闵行行政辖区范围。

规划目标为：至2035年，排水系统基本达到3~5年一遇排水能力，50~100年一遇内涝可控，溢流污染负荷应与《上海市城镇雨水排水规划（2020—2035 年）》（以下简称《全市规划》）一致，控制率达到80%。

2、排水体制、排水模式和排水标准

规划排水体制为分流制。规划维持“强排为主、自排为辅”的排水模式：规划范围内约49个强排系统，其中闵行区内服务面积约95平方公里；其余地区为自排区域、控规未覆盖区域或自建系统（10个），服务面积约182平方公里。

按城市区域除涝规划分片原则，闵行区的雨水排水可分成淀北片、淀南片、浦东片三个水利控制片进行规划。强排系统、自排系统、河网、水闸、泵站共同完成各片区雨水的排放。

淀北片规划以强排水模式为主，缓冲式自流排水模式为辅（如北部的华漕地区等）。淀南片规划以缓冲式自流排水模式为主，以强排水模式为辅，已建和在建排水系统维持原有模式。浦东片规划排水模式以缓冲式自流排水模式为主，个别地势较低、接近河道规划水位的城市化地区，可采取强排水模式。

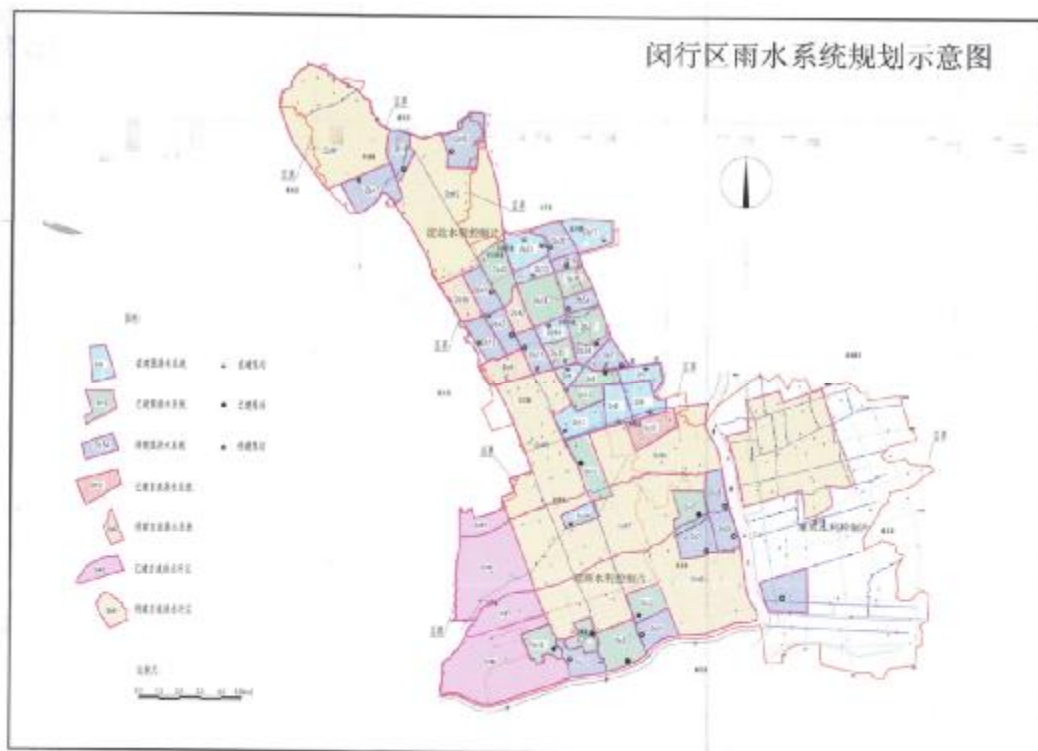


图2.2-2 闵行区雨水系统规划示意图（2004 年）

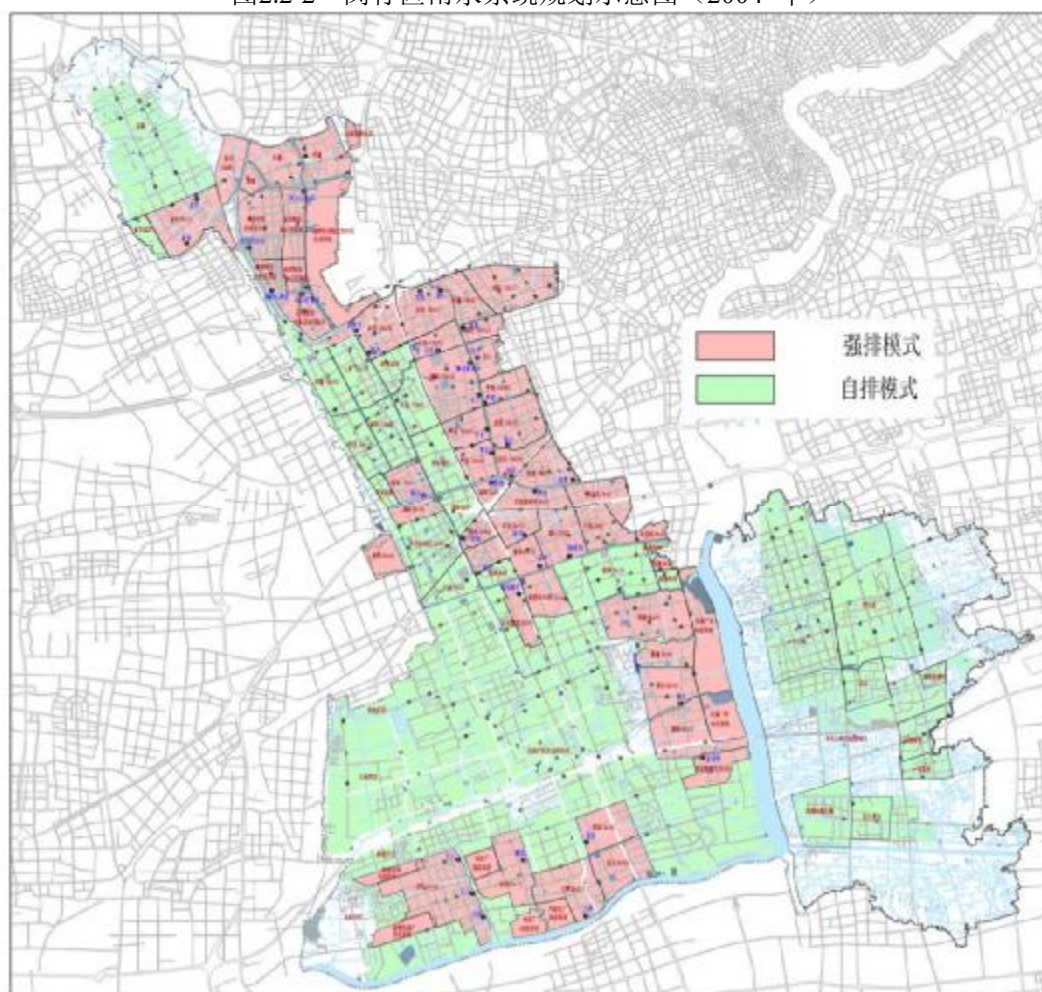


图2.2-3 闵行区现状排水模式示意图

3、规划方案

各排水系统以绿色设施为主,通过联合提标或单系统提标或新建达标等途径完成提标要求,以灰色设施为主完成控污要求。建议进一步落实《全市规划》分配指标,完善排水系统方案。

初期雨水出路以各污水厂片为界,分别经各污水系统内污水总管进入污水处理厂处理后排放。其中,虹桥枢纽核心区北等7个排水系统初期雨水进入虹桥污水处理厂,其余48个系统初期雨水进入白龙港污水处理厂。

2.2.4 《闵行区水利规划(2021-2035)》(征求意见稿)

1) 规划除涝标准

规划标准与《上海市防洪除涝规划(2020~2035)》保持一致,防洪分为流域、区域、城市三个层次,除涝为单独一个层次。即:

(1) 防洪标准

流域防洪:防御太湖流域不同降雨典型100年一遇的洪水标准。

区域防洪:防御区域50年一遇洪水标准。

城市防洪:黄浦江市区段防汛墙按1000年一遇高潮位设防。

(2) 除涝标准

闵行区浦西区采用30年一遇治涝标准。即主城区等重要地区30年一遇、其他地区20年一遇最大24小时面雨量,1963年9月设计暴雨雨型及相应同步潮型,24小时排除,不受涝。

2) 规划河湖水面率

闵行区河湖水面率的确定以保障除涝安全为底线,结合全市规划河湖水面率10.5%左右,考虑实施的可行性和上一轮规划的延续性,闵行区规划总河湖水面率与《闵行区河道蓝线专项规划》一致,为10.46%。

3) 河网水系规划布局

闵行区规划骨干水系格局为“六纵十二横”,分别为:

六纵:北沙港、北竹港~小涑港~西界河~青虬江、北横泾~南虹港、淡水河~梅陇港~新泾港、黄浦江、三鲁河~泰青港;

十二横：苏州河、蟠龙港～张正浦、蒲汇塘、杨树浦～庙桥港～横新港～漕河泾港、张家塘港、淀浦河、春申塘、六磊塘～周浦塘、女儿泾～俞塘、姚家浜、盐铁塘、黄浦江～大治河。

闵行区支级河道共 305 条段，长度约 541km。本次规划在原规划及相关镇域水利规划的基础上，将支级河道划分为一级支河和二级支河。考虑河网结构的完整性，将镇、区管河道及区域主要引排水通道列为一级支河。经梳理，一级支河包括河湖 180 余条段（个）。



图2.2-4 闵行区防洪工程规划布局示意图

表 2.2-2 闵行区各水利片外围泵站规划情况统计表

序号	水利片	外围水闸孔径 (m)			外围泵站规模 (m³/s)		
		现状	原规划	规划	现状	原规划	规划
1	淀北片	94.5	121	149	96.4	186.4	146.4
2	淀南片	137	252	238	28	298	298
3	浦东片	133	164	184	33	48	33
合计		364.5	537	571	157.4	532.4	477.4

5) 规划除涝控制水位

闵行区地形高差差异较大，不同水利片和不同圩区的除涝水位控制要求各不相同。详见下表。

表 2.2-3 闵行区相关水利片规划水位情况表

序号	水利片	常水位 (m)	预降最低水位 (m)	除涝最高水位 (m)
1	淀北片	2.5~2.8	2	3.8
2	淀南片	2.5~2.8	2	3.6
3	浦东片	2.5~2.8	2	3.75

2.2.5 《闵行区海绵城市规划（2017~2035）》

1) 总体目标

以海绵城市理念引领城市建设发展，改善水环境、修复水生态、缓解城市内涝、治理黑臭水体，促进水资源集约利用，有效保护自然生态本底格局，提高城市韧性和宜居性。

2) 总体思路

(1) 水生态修复

通过低影响开发，建设高品质的公共海绵空间，在海绵指标和海绵设施的总体控制下，确保海绵理念在规划、设计、施工和运行的全过程中得到落实。通过提升水面率、建设生态岸线，修复水生态系统。

(2) 水环境提升

按照“控源截污、内源治理；活水循环、清水补给；水质净化、生态修复”的基本技术路线，治理河湖水面，实现水质达标，提升水环境。

(3) 水资源利用

在常规水资源集约利用的基础上，因地制宜，鼓励非常规水资源开发利用，包括污水再生利用、雨水收集利用，通过控制供水管网漏损率，有效利用水资源。

（4）水安全保障

通过排水系统提标建设、防洪能力提升、区域除涝保障、内涝防治等四方面的措施，保障水安全。

3）海绵城市空间格局

►生态本底

（1）河湖水系

闵行区现有河道1803条，总长度1171.75km，河湖水域总面积30.83km²，河湖水面率8.32%。

（2）林地

闵行区现状林地面积14.75km²，其中森林面积4.9km²，主要分布于浦江镇、马桥镇、华漕镇，以及沿5号线形成的局部林带。

（3）农田

闵行区现状耕地总面积约34.8km²，主要位于华漕镇北部、马桥镇西南部、浦江镇大治河南部、浦江镇黄浦江东侧、浦江镇同浦东新区接壤区域等。

✎ 空间格局

结合城市生态敏感性、水系格局和绿地格局，构建闵行区“多绿生态基质-多楔生态廊道-多点生态斑块”的海绵城市空间格局。

生态基质：城市绿色空间，主要是成片的绿地公园、农林空间以及主要的防护绿带等；

生态廊道：包括黄浦江生态廊道、大治河生态廊道等；

生态斑块：包括浦江郊野公园生态斑块、大治河生态斑块、华漕生态斑块等。

► 蓝绿空间

（1）骨干河道

闵行区骨干河道包括黄浦江、淀浦河、苏州河等30条段，河道长度约262.7千米，水面率为5.4%，其中主干河道15条段，长度约173.1公里，次干河道15条段，长度约89.6公里。

（2）蓝线划定

规划河道蓝线分为刚性控制和弹性控制两种。刚性控制的河道（不含湖泊）共346条段，总长约805.2公里，其中，主干河道15条段，长度约173.1公里；次干河道15条段，长度约89.6公里；支级河道 316 条段，长度约542.5公里；刚性控制的湖泊共22个。弹性控制的河道主要是位于地块内部的现状公园、集中绿地内人工开挖的景观湖和调蓄河道。

（3）公园体系

规划构建“郊野公园—城市公园—地区公园—社区公园—口袋（线性）公园”的五级城乡公园体系。4处郊野公园，即浦江郊野公园、苏州河郊野公园、马桥郊野公园及吴泾郊野公园，总规划面积40平方公里；15个城市公园，规划面积9平方公里。包括：南虹桥中央公园、七宝文化公园、马桥森林体育公园等；地区公园100处，面积14平方公里；若干社区公园，面积约6平方公里；若干口袋公园、线性公园，面积约10平方公里。

（4）绿线划定

公园绿地、防护绿地、生产绿地纳入绿线控制范围，附属绿地、其他绿地（郊野公园等）不纳入。现状闵行区已建绿地21.9km²，按照总规，规划绿地47.9km²，还有26km²的绿地待建设，其中22km²为已批规划中的绿地。

4）建设指标

以海绵城市理念引领城市建设发展，改善水环境、修复水生态、缓解城市内涝、治理黑臭水体，促进水资源集约利用，有效保护自然生态本底格局，提高城市韧性和宜居性。

表 2.2-4 闵行区海绵城市规划指标一览表

类型	指标名称	规划指标值		性质
		2020 年	2035 年	
水生态	年径流总量 控制率	集中新、改建区域≥70%	≥70%	强制性
	生态岸线防 护率	/	≥75%	强制性
	河湖水面率	≥8.9%	≥10.46%	指导性
	重要水功能区水质达标率	≥70%	≥99%	强制性
	污水收集处 理率	≥93%	100%	指导性

类型	指标名称	规划指标值		性质
		2020 年	2035 年	
水环境	年径流污染控制率	45%（以 SS 计）	浦西区域 50%，浦东区域 55%（以 SS 计）	强制性
水资源	雨水资源利用率	/	浦西区域≥2%，浦东区域≥5%	强制性
			（集中新、改建区域）	
水安全	区域除涝	/	20 年一遇	指导性
	雨水系统设计重现期	浦东区域3 年一遇，浦西区域5 年一遇（新、改建区域）	浦东区域 3 年一遇，浦西区域5 年一遇	强制性
	防洪标准	苏州河未达标段改造达标	区域防洪50 年一遇，流域防洪 100 年一遇，黄浦江 达到千年一遇	强制性

2.3 常见积水原因

1、城市排水设施建设滞后于城市化建设发展

据资料显示，积水严重区域基本以城市化进程较快区域为主，尤其向城市化过渡的“城中村”最为显著。在城市化进程中，排水设施网络化建设需要一个过程，目前排水泵站和雨水管道数量较少，覆盖面不够广泛。外围泵站建设部分尚未完善，河道强排能力不足，台风、暴雨、高潮侵袭下的水体倒灌的危险仍然存在。

城市中存在的“城中村”是较为典型的代表，“城中村”区域开发建设，尤其是道路的建设较为随意，无规划可依，大部分以方便当地居民出行而自筹资金建设，市政管网无法覆盖此处范围，造成区域排水不畅。

2、部分路段、居民区内部雨水管网不完善，标准不到位

一些建设较老的路段，由于建设标准低，内部雨水管网不完善，雨污混流，造成排水不畅。部分路段地势较周围地区低，且周边开发建设，造成排水环境改变，排水管道虽接入市政管网，但由于外高内低，反而形成倒灌。部分居民区内部由于分期建设，不同的建设单位、设计单位、施工单位之间没有很好的沟通和

衔接，造成同一居民区雨水管网不连通、标准不一致，有些区域由于上一期施工原因造成局部地区管网被破坏。

3、受开发建设影响，水系被破坏

本区建设发展施工中容易形成局部水系暂时排水不畅，一下暴雨就造成河水暴涨，造成地区性积水受淹，也容易形成地区性积水。

4、排水设施管理养护工作不够到位

目前道路排水管网没有统一管理，有区管的、镇管的也有单位、小区自管的，管理不到位。某些路段的排水管道淤积和窨井阻塞很严重，个别市政道路因技术原因，长期管道满流，暴雨时无法排出积水。

结合上述问题，需对原有排水系统做科学改造，新建排涝泵站、排水管，提高排水能力，消除积水。

2.4 排水现状及分析评估

据调查，华漕镇共2处积水点。其中，金色西郊城西区中心活动区域由于地势低于小区路面，且缺少排水设施而造成积水问题。

许浦村钱家湾因村内道路路面地势低，且雨天排河口标高低于河道常水位而无法顺畅排出，造成雨天区域性积水受淹；许浦村夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）因雨水口混接道路污水主管，市政管管径较小，而产生积水问题。

2.4.1 积水点 1：金色西郊城西区积水点

1、基本情况

积水点1位于金色西郊城西区小区，主要积水区域为小区中心活动区域。该区域未设置雨水排水设施，原雨水通过漫流至周边绿化区域，下渗排水。中雨及以上天气雨水来不及排除，造成雨天积水问题。

积水区域范围见图2.4-1所示：

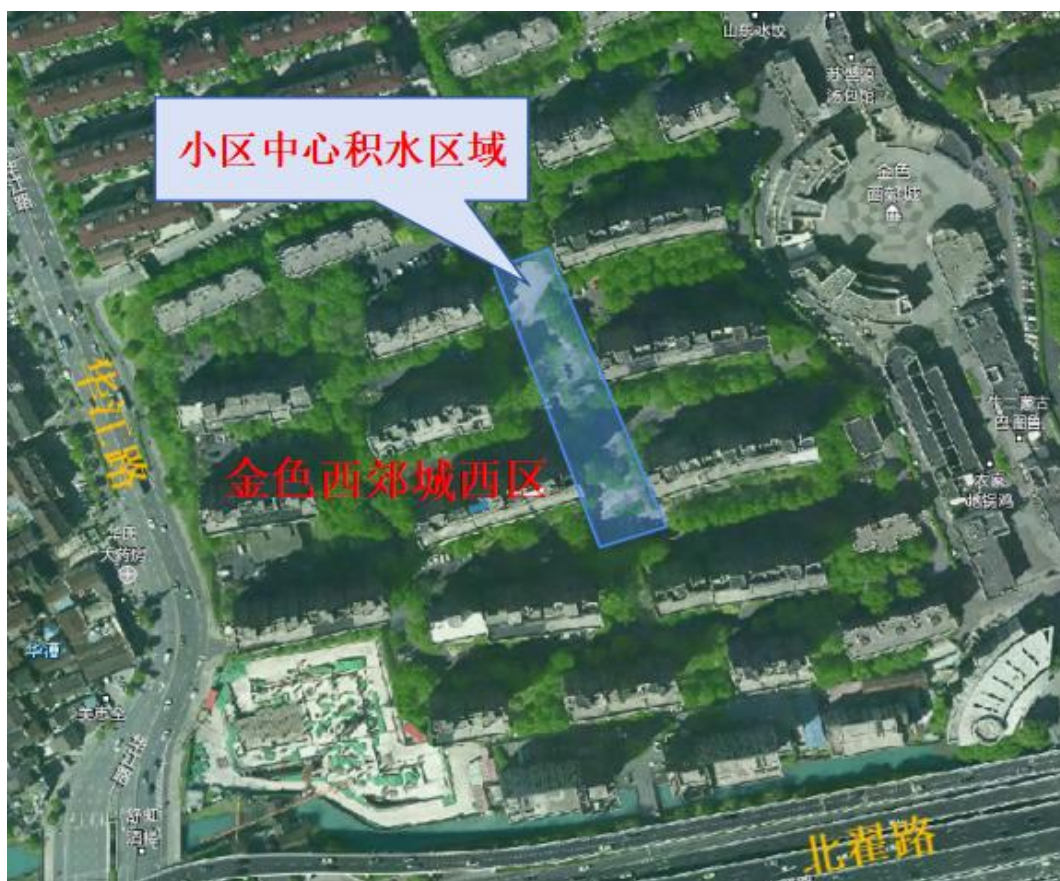


图2.4-1 积水点1主要积水区域示意图

2、地势分析

如图2.4-2所示，金色西郊城西区小区中心活动区域由于地势较低，区域内绿化、石材及塑胶地面标高为3.60~4.00m左右，而小区建筑前后道路及绿化路面标高为4.00~4.40m。中心形成类似洼地区域，并且两侧道路路面在雨天也存在部分雨水涌向中心区域，加剧积水产生。

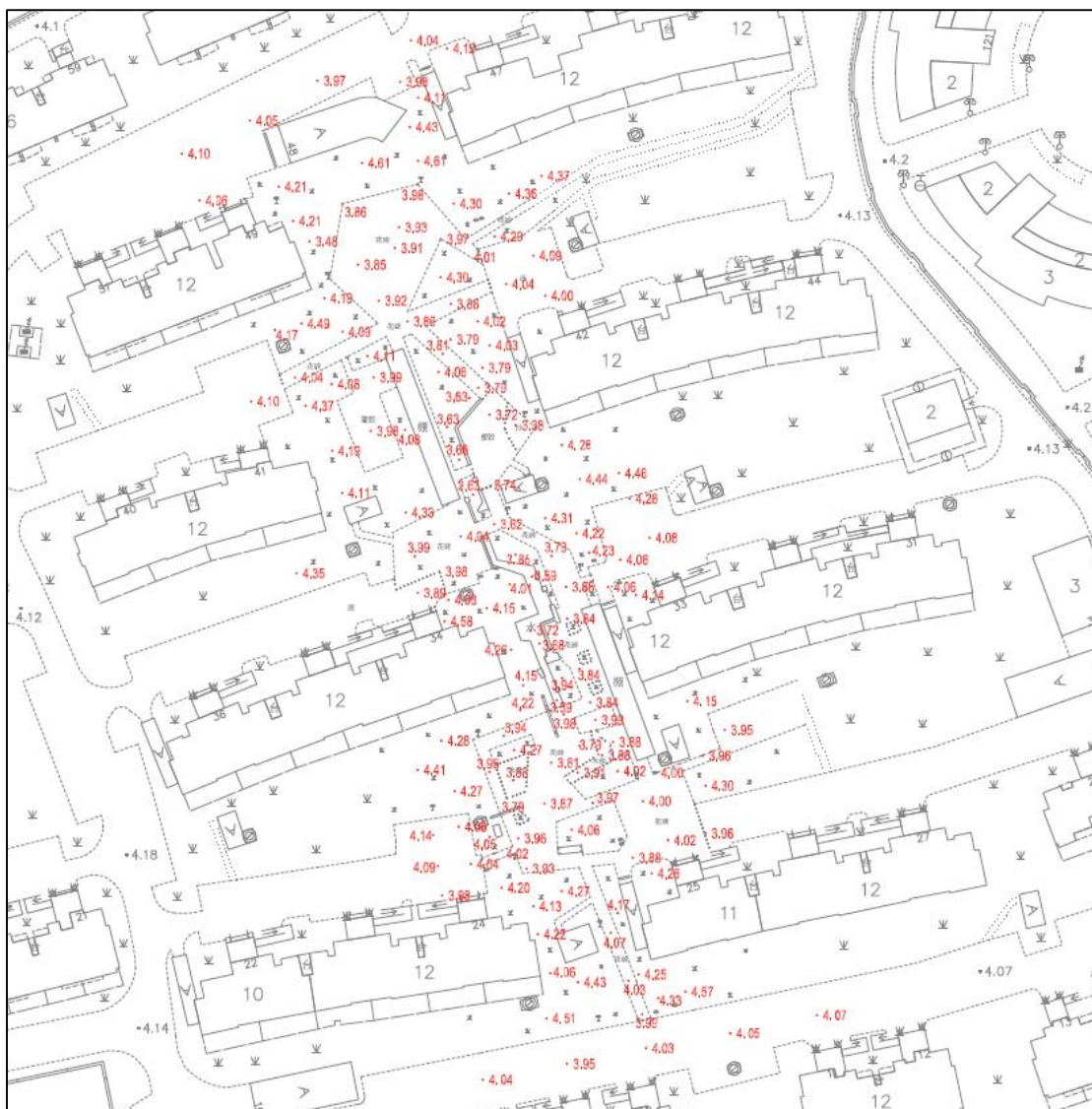


图2.4-2 积水点1高程点示意图

3、现状排水情况

(1) 项目区现状排水管网

根据现状资料显示，金色西郊城西区小区共纳入两条市政雨水管网。一处为小区西侧华江路DN800雨水管道，另一处为小区东侧西郊城中心道路DN1000~DN1200雨水管道。

小区内雨水排水分为两块汇水区域，其中中心活动区域西侧雨水采用DN300~DN600雨水管网接入华江路DN800市政雨水管道；东侧区域雨水采用DN300~DN600雨水管网接入西郊城中心道路下游DN1200雨水管道。

市政及小区内排水走向见图2.4-3所示：



图2.4-3 积水点1现状雨水管道示意图

(2) 积水情况

如图2.4-4~5所示，为现场运动区域及铺装石材路面照片。其中运动区域塑胶路面因之前雨天积水，腐蚀破损严重。



图2.4-4 现场照片（1）



图2.4-5现场照片（2）

如图2.4-6~9所示，为大雨天气积水情况。据现场调查，大雨时积水深度能达到40cm左右，小区整个中心区域均会产生积水而无法及时排泄，存在安全隐患且严重影响通行及区域使用功能。



图2.4-6 积水照片（1）



图2.4-7 积水照片（2）



图2.4-8 积水照片（3）



图2.4-9 积水照片（4）

（3）积水原因分析

根据现场调查及测量资料分析，造成该区域积水的主要原因为以下几个方面：

①区域内未设置雨水排水设施，仅依靠地表径流至两侧地势低处绿化处下渗排水，无法满足雨水排泄需求；

②中心活动区域与小区内道路路面标高地势高差较大，中心形成类似洼地
区域；且两侧开放式道路路面在雨天也存在部分雨水涌向地势低处现象，加剧积
水产生；

③东侧西郊城中心道路市政雨水管雨天存在高水位及满管现象，小区内雨
水排不出去产生倒灌。



图2.4-10 小区两侧道路与中心积水区域连通处（存在高差）

2.4.2 积水点 2：许浦村

2.4.2.1 零散单位 1：许浦村钱家湾积水点

1、基本情况

如图2.4-11~13所示，许浦村钱家湾地块采用重力流排水，雨水收集汇总后
向东接入夏华路主管而后排入墙华湾。雨天水位低于河道水位时，雨水管道无法
及时排泄从而产生较为严重的积水问题。



图2.4-11 积水点2区域1位置示意图



图2.4-12 墙华湾排口处



图2.4-13 钱家湾村内道路

2、地势分析

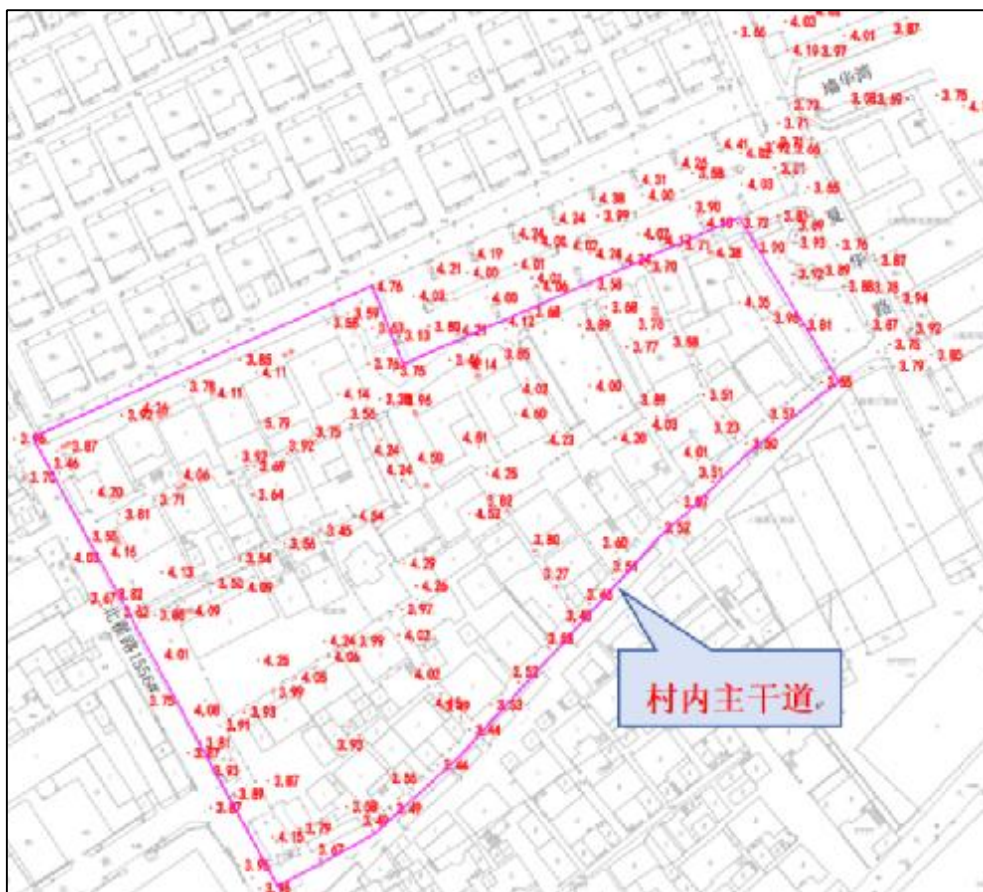


图2.4-14 积水点2区域1高程点示意图

如图2.4-14所示，许浦村钱家湾地块村内道路路面高程主要在3.4m~3.7m。尤其南侧主干道积水严重区域，高程为3.5m左右。暴雨时因内河墙华湾河道水位暴涨，雨水无法自流排出，造成积水。

3、现状排水情况

(1) 项目区现状排水管网

如图 2.4-15 所示，许浦村钱家湾地块采用重力流排水。村内雨水通过 DN200~DN300 雨水连管及管道收集汇总后，接入两条 DN500 主管道，而后向东接入夏华路 DN400~600 市政管道排入墙华湾。



图2.4-15 现状排水走向

2019 年《闵行区华漕镇消除劣V类中小河道整治工程》项目中，在墙华湾西北侧新建污水截流提升井，当雨水管有旱天流水及初期雨水时，通过 DN300 管道截流至提升井内；当雨水量大时，通过 DN600 排河口接至墙华湾。停车场区域雨水也采用两路排水，1 路接入墙华湾，另 1 路通过 DN300 管道接至污水截流提升井。



图2.4-16 现状截流提升井（1）



图2.4-17 现状截流提升井（2）

（2）积水情况：

现场调查发现钱家湾在前期进行过管道及路面改造工程。据村民反映，小雨时道路积水情况较少，但降雨量大时，地势较低的道路上仍会产生10~20cm的积水。



图2.4-18 钱家湾村内道路（1）



图2.4-19 钱家湾村内道路（2）

（3）积水原因分析

根据现场踏勘，造成积水问题主要源于以下几个方面：

①排河口高程低于内河墙华湾河道常水位。雨天重力流管内雨水无法顺畅排出，造成区域性积水受淹；

②排河口上游一段主管管径为DN600，管径纳管能力无法满足汇水区域内雨水量要求；

③村内道路路面地势低，高程主要在3.4m~3.7m。暴雨时因内河墙华湾河道水位暴涨，雨水无法自流排出，造成积水。

2.4.2.2 零散点位 2：许浦村夏华路（华尔润环保工程公司~北华路）积水点

1、基本情况及排水现状

如图 2.4-20 所示，夏华路（华尔润环保工程公司~北华路）存在雨天积水现象。根据现场调查，发现夏华路设置有两条主管，西侧为 DN300 雨水管道，东侧为 DN300 污水管道。东侧人行道设置多座雨水口，雨水口混接入道路污水检查井内。现场情况见图 2.4-21~2.4-22。

积水区域东侧绿化内建设有一路DN400雨水管，向东排入许浦港。管道地面标高4.50m左右，管底标高3.20m。



图 2.4-20 积水点 2 区域 2 示意图



图 2.4-21 夏华路雨水口照片



图 2.4-22 夏华路企业门口照片

2、地势分析

项目区域内夏华路路面高程为4.0~4.4m，其两侧绿化区域及厂区地面高程超过4.5m。

3、积水原因分析

根据现场调查，造成夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）积水的原因主要为：

- ①现状道路东侧雨水口混接入污水管道，存在混接问题；
- ②道路西侧雨水DN300主管排入下游夏华路DN600雨水管道后排入内河墙华湾，当河道水位高时，管内雨水排不出而造成路面积水。

第三章 项目建设的必要性及可行性

3.1 项目建设必要性分析

1、完善防洪除涝安全体系

近年来，闵行区城市建设如火如荼，经济、社会发展迅速，同时开发建设中也存在一些不足，如河道水面积减少、雨水管网设施落后等，极大地影响了地区防汛除涝安全，汛期暴雨季节压力极大。

本次工程区域由于地势等影响，加之雨水管道收水能力不足，导致暴雨期间雨水无法及时排出，出现内涝积水现象。本次工程通过修建雨水管网、排涝泵站等排水设施，提高区域除涝能力，完善区域防洪除涝安全体系，保证水安全，工程建设非常有必要。

2、确保城市公共安全建设

为有效解决本区防汛安全，依据《中华人民共和国防洪法》《上海市防汛条例》《中共中央一号文件》和上海市、闵行区贯彻落实中央一号文件的精神，从而确保我区城市公共安全建设，确保全区安全度汛。

近几年，闵行区深度城市化建设、重大工程建设、大型居住区建设范围广，工程项目多，动拆迁的基地多，区域内原有的防汛排水体系被打破，结合部的外围受到一定的影响，暴雨时，造成区域内的居民、厂房和道路积水，给城市安全运行带来影响。

按照上海市防汛指挥部“积水少、退水快、不死人、少伤人”的防汛工作要求，通过积水点工程改造，有效消除上述区域的防汛隐患，在暴雨和台风来临时，确保人民生命和居民财产安全，确保城市安全运行，提高了闵行区的防汛安全能力建设，发挥出有效的防汛工程效益。

3、建设生态环境

闵行区是“全国环境保护模范城区”和“国家生态区”。近年来，闵行区不断加大投入，加强环境基础设施，兴建了一批大型公共绿地、道路绿化带和水源涵养林，实现绿化覆盖率 39.0%，人均公共绿地面积 15.0m²。生态环境质量正在不断改善。与历年相比，河道水质改善率达到 23.5%；跨区河道监测也表明，闵行区境内的水质优于相邻区域的水质。积水点工程区域或多或少存在环境面貌差，

违章搭建现象，管道接入混乱等现象，针对积水点改造中出现一系列问题，需对原有排水系统做科学改造，有必要通过建设改造结合环境整治，做到理顺管道，沟通河道，畅通水系，从而消除积水。

从建设上措施上加强区域工程改造，从管理上落实细化工作要求，提高区域环境面貌，充分体现以人为本、可持续发展的要求。

3.2 项目建设可行性分析

1、地方政府和广大群众的支持

闵行区政府和有关部门高度重视防汛工作，防汛功能完善工程将直接提高道路通行安全性，降低内涝风险引发的生命危险和财产损失，地方水务部门能够配备有经验的工作人员并有效开展设施建设工作。海绵城市理念进行支撑，民众积极性普遍较高，愿意配合工程建设的推进。

2、技术条件的成熟

闵行区水务部门积累了大量的经验，在防汛工作方案、施工方法方面，在理论上、技术上和实践中成熟，完全具备可行性。

3、施工可行性

本工程位于闵行区，当地路网发达，周边市政排水管网较为完善。雨水均采取就近排入河道或者纳入市政雨水管道，采取的施工技术都十分成熟可靠，并且广泛应用于上海各地积水点改造项目建设中，完全具备可行性。施工期间的用水用电，均可从小区或者居住点接取。经现场调查，项目区的电网均能满足建设施工用电要求；施工用水能够满足建设要求。项目区地处上海，通讯条件良好，中国移动、中国联通、中国电信均在周边区域设立了移动基站，无线通讯信号可覆盖整个项目区。整个区域均已通程控电话和无线电话，并配备有线网络。

3.3 项目建设的重要意义

积水点改造是一项重要民生工程，是保障群众出行安全、提高城市排水能力、缓解城市内涝的重要举措。通过积水点改造，能解决路面积水问题，让市民出行方便安全，减少交通堵塞。同时，积水点改造工程让排水设施更加完善，排水能力得到加强。

第四章 设计标准及水量预测

4.1 设计标准

4.1.1 排涝标准

根据上海市地方规范《治涝标准》（DB31/T 1121-2018），主城区等11重要地区所属的水利片（如“淀北片”和“淀南片”等）设计暴雨重现期不小于30年一遇；城镇化程度较高的水利片（如“浦东片”）设计暴雨重现期不小于 20 年一遇。故此确定本工程“淀北片”和“淀南片”设计暴雨重现期为30年一遇，“浦东片”设计暴雨重现期为 20 年一遇。查《治涝标准》（DB31/T 1121-2018）附表 A 可知：

“淀北片”设计暴雨重现期30年一遇最大24小时面雨量为 223.2mm；“淀南片”设计暴雨重现期30年一遇最大24小时面雨量为 218.3mm；“浦东片（南）”设计暴雨重现期30年一遇最大24小时面雨量为222.5mm。

故本工程除涝标准为：“淀北片”采用设计暴雨重现期30年一遇最大24小时面雨量为223.2mm，24.0小时排除，不受涝。

4.1.2 排水标准

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，超大型城市中心城区雨水管渠中心城区设计重现期采用3~5年一遇，非中心城区采用2-3年一遇标准，中心城区重要地区采用5~10年一遇标准，中心城区地下通道和下沉式广场采用30~50年一遇标准。

《上海市城市雨水排水规划》（2020-2035）指出，近期排水系统达到1 年一遇以上标准，其中外环线以内 20.0%的已建强排系统达到 3-5 年一遇排水能力。至 2035 年，排水系统达到规划标准，即至 2035 年雨水排水标准达到主城区和新城≥5 年一遇，其他地区达到≥3 年一遇的标准。

闵行区分属上海市水利片区中“淀北片”“淀南片”和“浦东片”。目前，“淀北片”和“淀南片”现状排水标准在3年一遇，而“浦东片”则为1年一遇标准。

根据上述规划和标准并结合现状实际排水标准以及本工程特点，兼顾了规划与实际情况，遵循减少废弃工程量原则，本工程新建管网的积水点，其设计流量

根据区域汇水面积，按照 5 年一遇标准进行设计；仅新建提升泵站区域，其设计流量按已有管网过流能力设置。

4.2 雨水量预测

4.2.1 雨水集水范围

居住区雨水的汇水范围除居住区路面雨水外，还包括房屋屋面雨水等；本方案设计按支管汇入干管，最终排至市政雨水管网或河道的管线布置方式，同时考虑雨水口的布置以及管道施工的可行性等，以地块为单位对雨水系统进行汇水面积划分。

市政雨水的汇水范围包括市政路面及市政道路两侧的小区、居民私宅、企事业单位、公共设施用地、厂房等。根据汇水范围及相关雨水规划对排水系统进行划分。

4.2.2 管道设计标准

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定：雨水管渠设计重现期应根据汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素确定。同一排水系统可采用同一重现期或不同重现期。重现期应采用1年～3年，重要干道、重要地区或短期积水即能引起严重后果的地区，应采用3年～5年，并应与道路设计相协调。经济条件较好或有特殊要求的地区宜采用规定的上限。特别重要地区可采用10年及以上。

4.2.3 雨水量设计参数

1、暴雨设计重现期

根据《上海市城镇雨水排水规划（2020-2035 年）》、闵行区规划城乡体系划分，规划雨水排水标准如下。

表 4.2-1 闵行区规划雨水排水标准一览

标准名称	标准值
排水系统设计重现期	主城区及中心城（即闵行浦西地区）5 年一遇
	浦江镇不低于 3 年一遇
地下通道和下沉式广场设计重现期	≥30 年一遇

标准名称	标准值
内涝防治设计重现期	50~100 年一遇
强排系统初期雨水截流标准	分流制≥5 毫米

注：内涝防治重现期的地面积水设计标准为，居民住宅和工商业建筑物底层不进水，道路中一条车道积水深度不超过 15 厘米。

根据《闵行区城镇雨水排水规划（2020-2035 年）》规定华漕镇的设计重现期为5年。故本次设计雨水排水管道的设计标准为5年。

2、径流系数

径流系数根据汇水面积内地面种类按规范值选取，范围0.10~0.90，详见下表4.2-2，综合径流系数根据表格中的地面径流系数按面积加权法平均计算得到。

表 4.2-2 径流系数

地面种类	Ψ
各种屋面、混凝土和沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石和碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土地面	0.25~0.35
公园或绿地	0.10~0.20

当缺少资料时，可按表4.2-3综合径流系数取值：

表 4.2-3 综合径流系数

区域情况	Ψ
城市建筑密集区	0.60~0.70
城市建筑较密集区	0.45~0.60
城市建筑稀疏区	0.20~0.45

综合径流系数根据表格中的地面径流系数按面积加权法平均计算得到。

$$y_{av} = \frac{\sum F_i y_i}{F}$$

3、水力计算

（1）雨水设计流量计算公式

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中Q：雨水设计流量（L/s）；

Ψ ：径流系数；

q: 设计暴雨强度 (L/s.hm²) ;

F——汇水面积 (hm²) 。

(2) 暴雨强度公式

本项目设计暴雨强度计算方法参照《城镇排水管道设计规程》
(DG/TJ08-2222-2016)，具体计算公式如下：

$$q = \frac{1600 (1 + 0.846 Lg P)}{(t + 7.0)^{0.656}}$$

其中：

q——设计暴雨强度 (L/s•hm²) ；

P——设计重现期 (a) ；

t——设计降雨历时 (min) ， t=t₁+t₂；

(3) 暴雨强度公式中的降雨历时，按下式计算：

$$t = t_1 + t_2$$

式中：

t——降雨历时 (min) ；

t₁——地面集水时间 (min) ；

t₂——管渠内雨水流行时间 (min) 。

地面集水时间t₁应根据汇水距离、地形坡度、地面种类和暴雨强度等因素通过计算确定，可采用5min—15min。

对于地面汇水距离较近，不超过90m，可按下式计算：

$$t_1 = \frac{0.13(n \cdot L)^{0.6}}{q^{0.4} S^{0.3}}$$

t₁——地面集水时间 (min) ；

n——粗糙系数；

L——地面集水距离 (m) ；

S——地面坡度 (m/m) ；

(4) 设计雨型

设计短历时降雨应采用芝加哥设计雨型，瞬时降雨强度公式按下式推求：

$$i(t_b) = \frac{9.581(1+0.846 \log P) \left(\frac{1-0.656}{r} t_b + 7.0 \right)^{0.656+1}}{\left(\frac{t_b}{r} + 7.0 \right)^{0.656+1}}$$

$$i(t_a) = \frac{9.581(1+0.846 \log P) \left(\frac{1-0.656}{1-r} t_b + 7.0 \right)^{0.656+1}}{\left(\frac{t_b}{1-r} + 7.0 \right)^{0.656+1}}$$

式中：

t_b ——峰前降雨历时，单位为分min；

t_a ——峰后降雨历时，单位为分min；

$i(t_b)$ ——峰前瞬时强度，单位为毫米每分（mm/min）；

$i(t_a)$ ——峰后瞬时强度，单位为毫米每分（mm/min）；

r ——综合雨峰位置系数，本工程 r 取值0.405。

进行内涝防治设计重现期校核时，由于需要计算渗透、调蓄等设施对雨水的滞蓄作用，因此宜采用较长历时降雨，且应考虑降雨历程，即雨型的影响。发达国家采用的降雨历时一般为3h—24h，由于缺乏合适的雨型资料，且汇水区域面积相对较小，本工程采用在降雨历时 $T=120\text{min}$ 情况下，重现期 $P=5$ 年的雨型，设计雨型见表4.2-4，图4.2-1。

表 4.2-4 重现期 $P=5$ 年 120min 设计雨型表

t/min	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
i/(mm/min)	1.255	1.362	1.49	1.66	1.89	2.22	2.72	3.61	5.70	13.8	9.85	5.63
			6	7	6	0	1	2	9	69	9	9
t/min	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
i/(mm/min)	4.050	3.213	2.69	2.33	2.07	1.87	1.71	1.58	1.47	1.38	1.30	1.23
			2	5	4	4	5	5	7	6	8	9

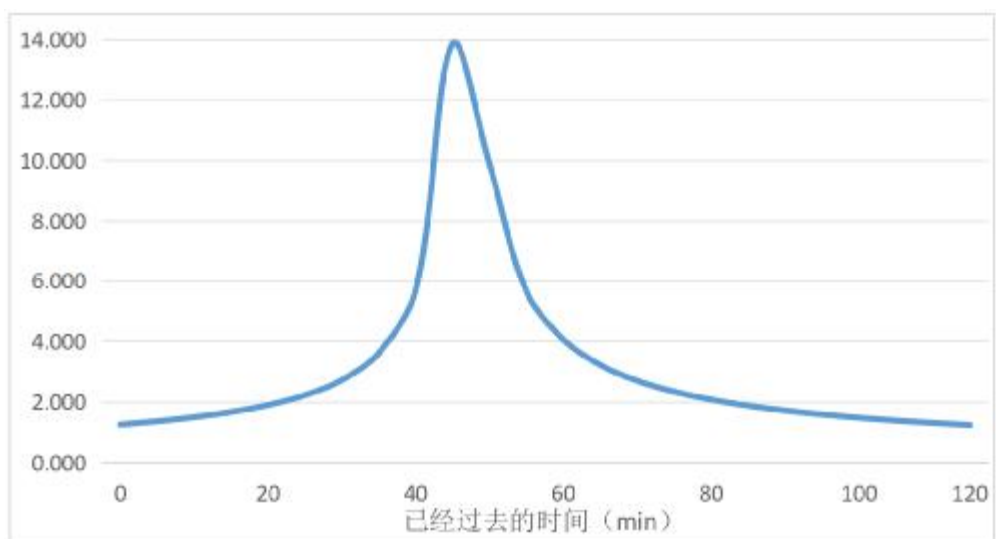


图 4.2-1 重现期 $P=5$ 年 120min 设计雨型图

第五章 改造方案论证

5.1 改造原则

5.1.1 积水点改造原则

1、考虑地质条件。雨水管网全部埋于地下，线路较长，水文工程地质条件往往变化很大，要根据不同的地质情况，对管道基础处理分别进行设计，采取最有效的施工方法保证雨水管道的施工质量，为雨水管网的良好运行和管理打下基础。

2、摸清地下其他公共管线设施埋设情况。城市道路下各种不同功能的管线错综复杂，在平面或立面上经常发生冲突。需要对雨水管线沿途的地下设施埋设情况通过物探或挖样沟的方法调查清楚，使管线设计更合理、更科学，达到设计雨水排放能力。

3、采用先进新型管材。传统的市政雨水管道多采用混凝土管，管体自重大施工难度大、强度小、管壁粗糙，易引起管道流水不畅甚至堵塞。采用新型管材，可以大大提高雨水管网的过水能力。

4、充分利用原有雨水设施。雨水管网在满足排放暴雨水量的要求及考虑施工维修方便的前提下，应节省造价，减少投资。

5、符合改造规划。旧城雨水管网的改造设计要强调逐年实施的可能性。根据政府部门对旧城改造规划的具体实施计划（如路网改造等），确定逐年改造安排，做好经济估算，保证管网改造落到实处。

6、实施雨污分流。暴雨时，合流制排水管水量过大，会给污水处理厂带来额外的负担，严重影响处理质量，污染河流水质。一旦产生积水，将不可避免地导致路面污水四溢，使居民出行状况恶劣。而且，实施雨污分流也可减轻雨水管负担，使排水更顺畅。

7、严格控制改造工程工期。应在雨季汛期之后开始施工，并在次年汛期来临之前完工。

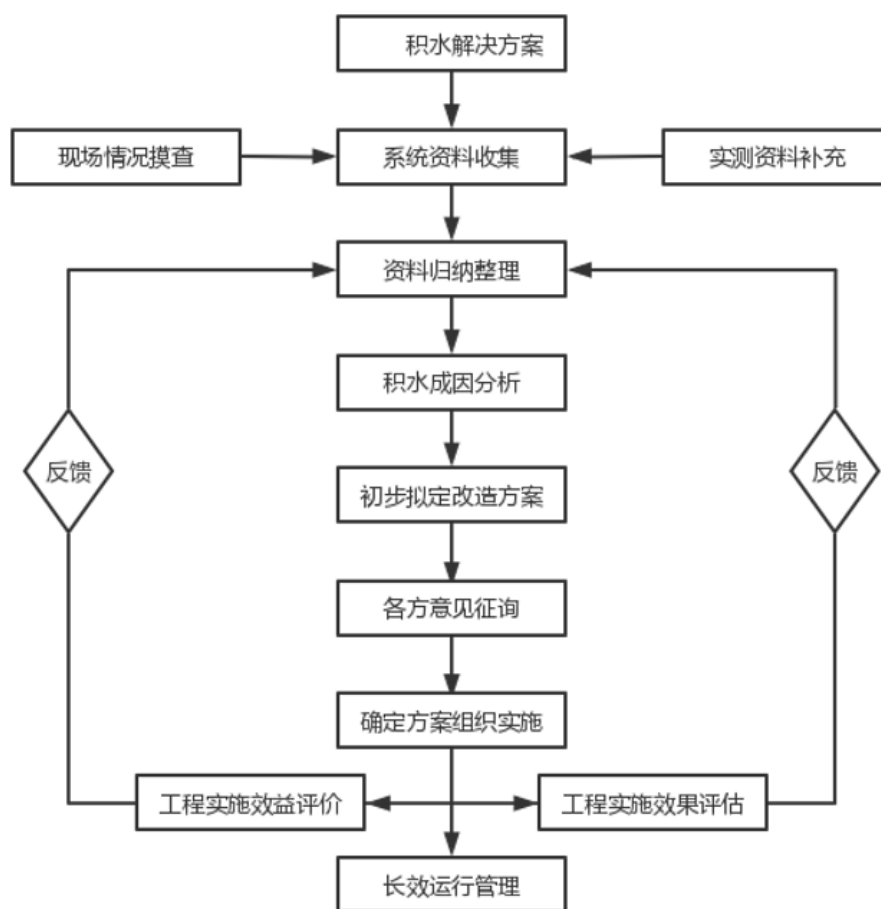


图5.1-1 积水点改造技术路线

5.1.2 管道布置原则

积水点改造工程既要满足防洪、除涝、生态环境的要求，又要充分考虑现实接入点条件的限制情况，重点解决积水出路问题，在工程选址上，力争做到安全、环保、简洁、经济、施工方便。主要布置原则如下：

1、一些建设年代久远的城市支路、市政公路、等级外道路（含居民区内部道路），有些建设标准低、管径偏小，有些道路翻修或者开发建设造成部分段管道损坏；有些道路下管网排水方向不明，同一管道高程一段抬高一段降低，造成管内积水无法有效排出。对于这些道路雨水管网不完善、不合理的问题，采用铺设新建雨水管道，排除暴雨期间积水。

2、对于一些城市支路、市政公路、等级外道路（含居民区内部道路）没有雨水管网的地方，采用铺设雨水管道、明沟等，排除积水，并就近排水河道中。

3、本工程地势低洼的地区或者采取重力流方式无法解决出水问题区域，结合积水点改造，重新铺设雨水沟、管道等，新建泵站排入附近河道或市政雨水管道中。

4、部分居住区内部由于分期建设，不同的建设单位、设计单位、施工单位之间沟通欠缺，造成居住区雨水管网不连通、标准不一致，有些区域由于上一期施工原因造成局部地区管网被破坏。对于该部分区域积水问题，对积水区域管道系统采用埋管的方法，统一标准，修复管网。

5、部分路段地势较周围地区低，且周边开发建设，造成排水环境改变，排水管道虽接入市政管网，但由于外高内低，反而形成倒灌。对于该部分区域积水问题，一方面就近另寻出口，引出居住区积水；另一方面，采取强排措施，快速消除积水。

结合以往闵行区积水点改造的实际运行情况，通过对较老的市政道路、少部分未动拆迁的居民、重大工程建设周边区域、低洼区域、居住区管网的防汛积水点改造，已完工的积水点工程其改造后的积水点区域能够防御“5年一遇”排水标准造成的降雨积水。如遇到特大暴雨时，也可以做到“积水少、退水快、少损失”的防汛工作要求，消除该区域的防汛安全隐患。

5.2 改造思路

根据现场调查及测量成果，针对现存积水问题，采取因地制宜的改造方案。主要改造方案思路如下：

- 1、增设雨水算子、增加雨水管网，加快雨水泄流速度，保持排水畅通。
- 2、若重力流无法排出时建设雨水提升泵，将雨水进行强排，避免倒灌。
- 3、新建雨水出路尽量排至项目区域附近的外河或纳入接外河的市政雨水管道。

通过这样的思路解决项目区积水内涝的发生率。

5.3 纳管方式论证

本工程对雨水采用纳管处理及排河处理方式进行比选论证。从经济合理及技术可行的角度出发，根据2个积水点的排水现状，采用经济合理的纳管方式。

积水点1金色西郊城西区设计采用接入管网的纳管方式；积水点2许浦村钱家湾采用就近排入河道的纳管方式；夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）雨水管道设计采用接入管网的纳管方式。

5.4 纳管容量论证

本次工程中沿线范围内雨水排放采用就近排河与排市政管道相结合的方式，经复核，各河道及市政雨水管道可基本满足区域内雨水的排放需求。

5.5 改造方案比选

5.5.1 积水点1（金色西郊城西区）方案比选

针对积水点1（金色西郊城西区）存在的问题，结合周边管网情况，进行技术经济方案比选。

5.5.1.1 方案一：新建雨水管道接至小区雨水主管

根据现状资料显示，小区内雨水排水分为两块，其中中心活动区域西侧雨水采用DN300~DN600雨水管网接入华江路DN800市政雨水管道；东侧区域雨水采用DN300~DN600雨水管网接入西郊城中心道路DN1200雨水管道。

本次设计将积水区域雨水收集汇总后，单独敷设DN300~DN400重力管道向西接至小区内DN500雨水管道。

同时，在中心活动区域内及两侧道路末端设置雨水口、雨水连管及线性排水沟增加雨水收集能力。

改造方案示意图见下图所示。



图 5.5-1 金色西郊城西区方案一改造平面示意图

5.5.1.2 方案二：新建雨水管道+强排泵站

采用敷设重力管+压力管的方式，在纳管点前设置一体化雨水泵站。将积水区域雨水收集汇总后，单独敷设管道接至西郊城中心道路DN1200雨水管。通过强排确保雨水能及时排除且不造成市政雨水管道倒灌问题。重力流管道采用DN300~DN400管径，压力管道采用DN250管径。

同时，在中心活动区域内及两侧道路末端设置雨水口、雨水连管及线性排水沟增加雨水收集能力。

改造方案示意图见下图所示。

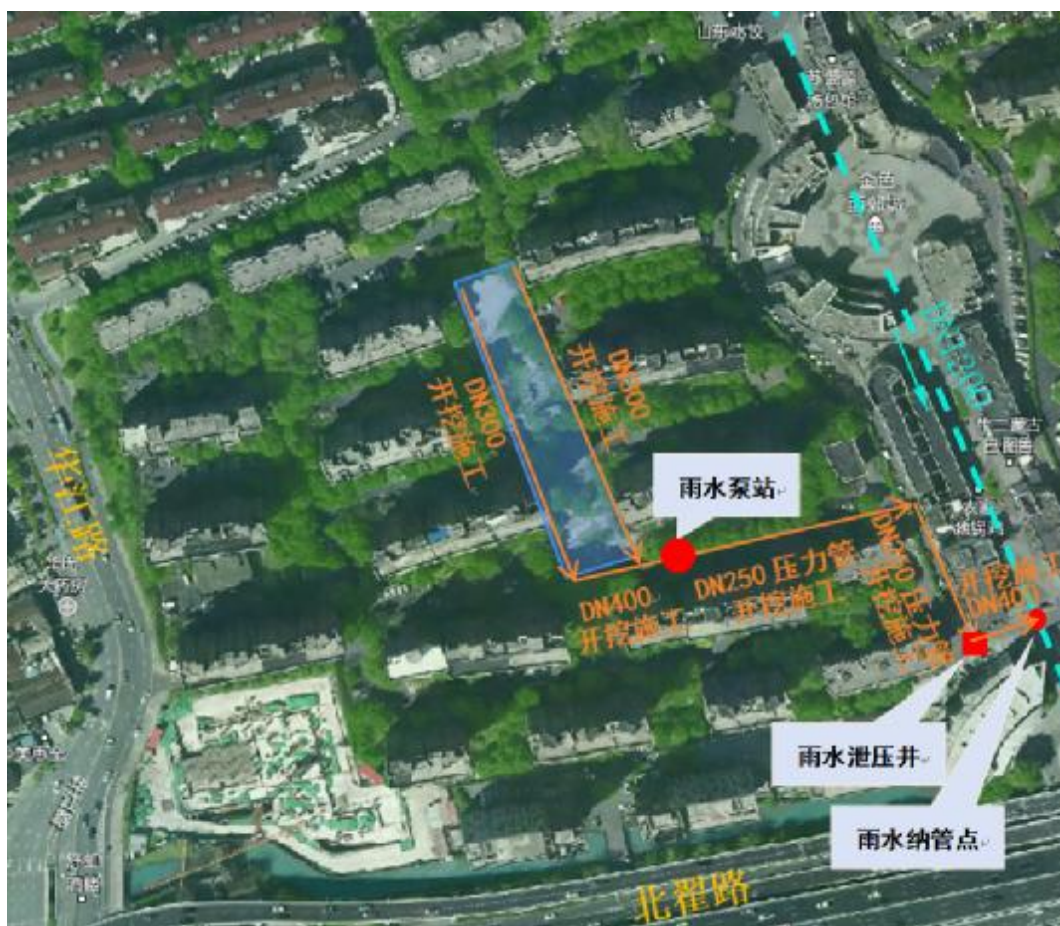


图 5.5-1 金色西郊城西区方案二改造平面示意图

5.5.1.3 方案三：新建雨水支管接至小区两侧道路雨水管道

小区中心活动区域两侧为开放式道路，两侧建筑前后均敷设有DN300雨水管道。设计在积水区域新建DN200~DN300雨水支管、雨水口及连管等设施，分别向两侧接至建筑前后雨水管道。

小区现状支管上游管底标高为3.20~3.50m，而中心积水区域低处路面高程3.70m左右，大部分新建管道埋深及检查井、雨水口深度无法满足要求。

改造方案示意图见下图所示：

比选内容	方案一（新建主管自排）	方案二（新建主管+强排泵站）	方案三（新建支管）
缺点	雨天管内排水速度不如强排系统	施工费用高；施工周期长；影响范围大；泵站基坑开挖影响大且后期运行维护较繁琐	因标高问题，部分支管无法接入；现状小区内部分雨水管道纳管能力不足，若将小区中心区域雨水接入现状管网，可能造成小区内其它区域产生新的积水问题

方案一采用敷设重力管道的方式，将项目区域内雨水接至小区雨水主管，可避免直接接入市政管网过路开挖以及接入小区现状支管可能产生新的积水问题。施工费用、周期及影响范围均适中；方案二采用新建管道+泵站的方式，将项目区域内雨水接至西郊城中心道路，能在雨天快速排水，减少积水时间。但施工费用高，周期长，影响范围大；方案三采用新建支管接至小区现状管道的方式，施工周期短，影响范围小且费用低，但技术可行性低，解决问题不彻底。

综上所述，从技术可行性、经济性及合理性角度考虑，推荐采用方案一。

5.5.2 积水点2（许浦村钱家湾）方案比选

根据现场调查，积水点2（许浦村钱家湾）区域内的雨水管网在2023年进行过改造，积水区域存在主要问题为雨天排河口管底标高低于墙华湾河道常水位而造成排水不畅。结合周边管网情况，设置雨水泵站对区域雨水进行强排。

5.5.2.1 方案一：仅考虑钱家湾地块雨水强排

如图5.5-3所示，将钱家湾现状两根DN500主管连接，收集汇总钱家湾地块雨水后接入新建一体化雨水提升泵站。在泵站前端新建闸门井，通过液位控制闸门开启。闸门井与夏华路现状DN600雨水主管设置重力管道连接。

小雨时闸门关闭，雨水通过重力流管道排入夏华路雨水管道，利用现状雨水排河口排入墙华湾；大雨及暴雨时，墙华湾河道水位暴涨，重力流无法排出雨水。此时闸门开启，雨水进入新建泵站通过水泵提升后迅速排水至墙华湾，在新建排河口前设置消能井进行泄压。



图5.5-3 钱家湾积水改造方案一平面示意图

5.5.2.2 方案二：考虑夏华路市政排河管收集的所有雨水强排

如图5.5-4所示，在现状截流提升井东侧新建一体化雨水提升泵站，将夏华路市政雨水管道收集的所有雨水进行提升。同时在排河口前端新建闸门井，通过液位控制闸门开启。

现状污水截流提升井对初期雨水及早流污水进行截流。小雨时闸门关闭，雨水通过重力流管道排入墙华湾；大雨及暴雨时，墙华湾河道水位暴涨，重力流无法排出雨水。此时闸门开启，雨水进入新建泵站通过水泵提升后迅速排水，在排河口前设置消能井进行泄压。



图5.5-4 钱家湾积水改造方案二平面示意图

5.5.2.3 方案比选

表5.5-2 许浦村钱家湾方案比选表

比选内容	方案一（汇水面积仅考虑钱家湾地块）	方案二（汇水面积考虑夏华路市政雨水管道收水范围）
施工影响	较小	较大
施工周期	短	长
工程费用	130.81万元	166.58万元
优点	保证钱家湾地块迅速排水，减少积水时间；泵站开挖面小，施工周期短，影响小	保证夏华路市政雨水管道沿线汇水范围迅速排水
缺点	汇水范围没有方案二考虑的全面，同时保障夏华路其它范围不产生积水问题	工程费用高，施工影响大；水泵功率大，后期用电费用投入高

本工程设计新建一体化雨水提升泵站，方案一汇水面积仅考虑钱家湾地块，保证钱家湾地块迅速排水。所设计泵站开挖面及开挖深度小，施工周期短，影响范围小；方案二汇水面积考虑夏华路市政雨水管道收水范围，避免除钱家湾地块外其余区域产生积水问题。但设计泵站较大，施工周期及影响大，工程费用高，后期用电费用投入高。

考虑到目前夏华路市政雨水管道沿线收集范围内，仅钱家湾地块存在积水现象，且泵站施工区域位于停车场，故积水点2（许浦村钱家湾）推荐采用方案一，即新建一体化雨水提升泵站，汇水面积仅考虑钱家湾地块。

5.6 主要设备形式论证

5.6.1 管材比选

（1）管材选取原则

为更好地完成积水点改造的工作，在选取建材方面应遵循以下原则：

1、施工快速，能适应居民生活排污的同时进行施工作业，并且开挖后能快速覆土填平，基本满足“便民、利民、少扰民”原则；

2、应尽可能减少工程车辆进出及大量建材堆放；

3、施工作业面积越小越好，尽可能减少对居民生活的影响；

4、无渗漏，同步均匀沉降，使用寿命长；

5、排水系统维护清通方便、经济；

6、排水系统环保节能，排通效果良好。

（2）管材选取

常用的排水管材有以下几种：

1）钢筋混凝土管（PCP）

这种管道，制作方便，造价低，在排水管道中应用很广。但缺点是抗渗性能差、管节短、接口多和搬运不便等。混凝土管内径不大于600mm，长度不大于1m，适用于管径小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在500mm 以上，长度在1m~3m。多用在埋深大或地质条件不好的地段。其接口形式有承插式、企口式。

2）玻璃钢夹砂管（FRPMP）

国内玻璃钢夹砂管起源于20 世纪80年代，90年代后期随着材料和技术的重大改进，工程质量全面提高，玻璃钢夹砂管在全国市政行业中得到广泛应用。按其工艺成型分两类：一类是长纤维在内模上缠绕成型，另一类是短纤维用外模离心浇铸成型。推荐使用长纤维缠绕管。其主要特点如下：

- 耐腐蚀性好：能抵抗酸、碱、盐、海水、污水腐蚀性土壤的侵蚀；

- 防污抗蛀性好：不饱和聚酯树脂的表面洁净光滑，不会被甲贝、菌类等微生物玷污蛀附，以致增大糙率；

- 耐热性、抗冻性好：在-30℃状态下，仍具有良好的韧性和极高的强度，可在-50℃~ 80 ℃的范围内使用；

- 自重轻、强度高、运输安装方便；

- 摩阻力小、输送能力高；玻璃钢管内壁非常光滑，糙率系数为0.009~0.010，所以和砼管相比，在输送能力相同时，可选用内径较小的管道，从而节省工程投资。

- 耐磨性好：耐磨性好于砼管、钢管；

- 维护费用低：玻璃钢管由于上述的耐腐、耐磨和抗冻、抗污等性能，因此，工程不需要进行防锈、防污等措施。玻璃钢夹砂管重量轻，运输安装方便、内阻小、耐腐蚀性强，使用寿命可达50 年以上。但价格略高。国外已有广泛使用，给水压力管大多采用d1000 以下管道。无压管已有采用大于d3600 直径的例子。目前，玻璃钢夹砂管已生产顶管管材，广州市排水干管d2500 穿越珠江已有很成功的经验，是一种很有发展前途的管材。

3) 高密度聚乙烯管（HDPE）

HDPE管是20世纪90年代发展起来的新型塑料排水管材，包括双壁波纹管以及缠绕结构壁管、缠绕圆形中空肋壁管。其主要特点如下：

- 抗冲击性好：聚乙烯管是一种柔韧性管材，其断裂伸长率一般超过500%，对管基不均匀沉降的适应能力非常强，也是一种抗震性能优良的管道；

- 耐老化：在管材设计过程中，充分考虑了50 年设计使用年限时材质性能的衰减等因素；

- 适应温度范围广：在零下80 C到零上60 C的环境下，管子不会冻破或膨胀漏水；

- 重量轻：是水泥管重量的1/13（在同等输水效率下），便于运输，施工方便，不需大型施工设备；

- 连接方便：管材可先在沟外连接，在城市排水工程建设中，可减少施工时间和工程费用；

- 耐磨性优越：比钢管、水泥管耐磨，设计使用寿命可达50 年；

- 输水量大：排水流通性优越，内壁光滑，粗糙系数仅为0.010。因此，相对同内径水泥管在同等条件下，输水量可提高40%；

- 经济性较好：施工、管理、维修费用低，特别是在软土地基中，由于其施工速度较快，且不需设置砼基础，故可大大减少基坑倒塌的危害；

- 环保性：HDPE是无毒性管材，对土地无害，对任何微生物都是非营养源，且完全能再生利用，是环保绿色型产品。

4) PE 直壁管

- 长久的使用寿命——在额定温度、压力状况下，可安全使用 50 年以上。

- 卓越的耐腐蚀性能——除少数强氧化剂外，可耐多种化学介质的侵蚀，无电化学腐蚀。

- 优异的抗磨损性能——在输送矿砂泥浆时，耐磨性是钢管的4倍以上。

- 良好的卫生性能——加工时不添加重金属盐稳定剂，材质无毒性，无结污层，不滋生细菌，较好地解决了城市用水的二次污染。

- 较好的耐冲击性——韧性好，耐冲击强度高，重物直接压过管道，不会导致管道破裂。

- 可靠的连接性能——热熔电熔接口的强度高于管材本体，接缝不会由于土壤移动或活载荷的作用而断开。

- 良好的施工性能——管道质轻，焊接工艺简单，施工方便，工程综合造价低。

5) UPVC平壁管

- 较高的抗内压能力。

- 产品内壁光滑。

- 环刚度较高。

- 承插式连接，橡胶圈密封，便于安装和维修。

- 由于管壁为实壁结构，同样等级的环刚度，其材料用量最高。

该管材适用于市政工程、公共建筑室外、住宅小区的埋地排污、排水、排气、通讯线缆穿线用，也适用于系统工作压力不大于0.2MPa、公称尺寸不大于300mm的低压输水灌溉用，在考虑到材料的耐化学性和耐温性后，也适用于工业排水排污工程用。

综合以上多方面考虑，结合本工程项目实际情况，重力流管道可在钢筋混凝土管、HDPE缠绕结构壁管、HDPE双壁波纹管、玻璃钢夹砂管中进行对比选择，见表5.6-1。

表5.6-1 常用管材性能比较表

管材性能	钢筋混凝土管	玻璃钢夹砂管	HDPE缠绕结构壁管	HDPE双壁波纹管	PE直壁管	UPVC平壁管
使用寿命	较长	长	长	长	长	较短
抗渗性能	较弱	强	强	强	强	强
防腐能力	较强	强	强	强	强	强
承受外压	能承受较大外压	受外压较差易变形	能承受较大外压	受外压较差易变形	能承受较大外压	受外压较差易变形
施工难易	较难	方便	方便	方便	较难	方便
施工场地	一般	较小	较小	较小	较小	较小
施工方法	大开挖、顶管	大开挖、顶管	大开挖	大开挖	大开挖、定向钻	大开挖
施工进度	一般	较快	较快	较快	一般	较快
接口形式	承插式橡胶圈止水	套管橡胶圈止水	承插式橡胶圈止水	承插式橡胶圈止水	热熔连接	橡胶圈止水或粘接
粗糙度（n）值 水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.010 水头损失较小	0.010 水头损失较小	0.010 水头损失较小	0.010 水头损失较小	0.010 水头损失较小
重量管材运输	重量较大 运输不便	重量较小 运输方便	重量较小 运输方便	重量较小 运输方便	重量较小 运输方便	重量较小 运输方便
对基础要求	较高	较低	较低	较低	较低	较低
适用场地	地下水位低，无腐蚀性土壤	适用于地下水位高，不均匀沉降较严重的松软地质和地下管线复杂区域	适用于地下水位高，不均匀沉降较严重的松软地质和地下管线复杂区域	可适应轻微的地基沉降，适用于中、小管径	多用于压力管道、排水管道穿越障碍物及非开挖施工	多用于农户排出管及接户管

钢筋混凝土管是最传统的输水管材，其价格较便宜，但它的管内粗糙系数高，水力性能差，管道基础为混凝土基础，施工周期较长，不利于在建成区施工。本工程排水管道埋深较浅（≤4m），管自重轻、输送液体阻力小、耐化学和电腐

蚀性能好运输安装方便、造价适中、维护成本低、施工简便、接口密封性好，管道系统不易渗漏、堵塞。在国家大力推广采用新型材料管道的推动下，塑料管道得到了广泛的应用。HDPE结构壁管在近期也大量使用，其综合造价与钢筋混凝土管相当，但它的水力性能好，在同等水量条件下较混凝土管水力坡度小，减小管道埋深，且它的抗震性、延展性优于钢筋混凝土管道，同时根据其管道特点，施工周期短，很适合在建成区施工。

综合以上所述，根据管道特点和上海地区近期使用管材情况，以及管道现场的具体施工条件，本工程方案设计管材选用如下：

重力管：开槽埋管采用承插式HDPE缠绕结构壁管（扩口加强型），连体型止水弹性密封橡胶圈扩口加强型承插接口。在不同覆土深度环刚度要求分别为：覆土≤4.0 m，环刚度≥8KN/m²；4.0m<覆土≤6.0m，环刚度≥12 KN/m²。

压力管及拖拉管：采用PE100级管，PN=1.0MPa。

5.6.2 检查井材质选择

目前，排水检查井的按材质分，大致可分为钢筋混凝土井、砖砌井及塑料成品检查井三大类。其中钢筋混凝土井多用于埋深较深的大型市政工程中，砖砌检查井在城镇，农村埋深浅的工程中都有应用；塑料检查井主要用于建筑小区的排水工程。根据对项目的适用条件、环境要求、管理维护要求等情况等，对几种检查井进行比较。以确定推荐的检查井材质。

表5.6-2 塑料检查井与传统井的综合性能对比

	项目	塑料检查井	传统砖砌井	钢筋混凝土检查井	对比分析
工程性能对比	施工条件	不受任何气候、环境影响	受气候、环境影响（如下雨、高温、严寒）	受气候、环境影响（如下雨、高温、严寒）	塑料检查井可全天施工
	施工速度	至少 20 个/天	5 个/天	2 个/天	钢筋混凝土检查井受天气制约
	安全性	无需下井疏通，避免作业人员沼气中毒	每年都有因作业人员下井疏通引起的事故（沼气中毒）	每年都有因作业人员下井疏通引起的事故（沼气中毒）	塑料检查井疏通方式采用国际流行专用清理工具：子推进水枪等
	材料性能	耐酸、碱腐蚀	不耐酸、不耐腐蚀	耐酸、耐腐蚀	塑料检查井原材料中含有聚氯乙烯，本身就耐

	项目	塑料检查井	传统砖砌井	钢筋混凝土检查井	对比分析
					腐蚀
	密封性	无渗透、泄漏	易破损脱漏、严重渗透、泄漏	水泥凝固后为刚性材质，严重渗透、泄漏	塑料检查井防止雨水污水渗透泄漏，防止地下水二次污染
	连接方式	柔性连接，与管道均匀沉降	刚性连接，易脱落渗漏	刚性连接，易脱落渗漏	塑料检查井密封良好，不渗漏
	排水能力	好（光滑导向流槽）	水泥砂浆粉刷内阻大	混凝土结构，内阻大	塑料检查井排污能力是钢筋混凝土检查井的 3 倍
	维护清通	清通、简单维护量小	不定期维护、疏通复杂，经常堵塞	不定期维护、疏通复杂，经常清通	塑料检查井维护方便，无需清理碎石、砖块、杂物等
	使用寿命	至少 50 年	5~10 年	40 年	新型塑料本身材料寿命 ≥50 年
	作业面积	占地面积小	占地面积大	占地面积大	塑料井排管更紧凑、节省开挖费用，在狭小空间更具优越性
经济性能（按照 10 口井算）	施工人数	2 人	20 人	20 人	做 10 个井可节省 18 个人工
	耗时天数	半天	2 天	5 天	做 10 个井可节省 1、3 天
	开挖费用	开挖量减少	开挖量大	开挖量大	井越深，塑料检查井性价比越明显
	人工为用	100 元	400 元	1000 元	人工费用分别多出 300、900 元
	综合造价	低	高	高	施工周期短，大量节约人工

综上所述，针对华漕镇积水点改造的现场情况，采用塑料检查井，消能井采用钢筋混凝土检查井。

5.6.3 雨水口

雨水口分为道路雨水口、高架雨水口与线性横截沟三种类型，分别适用于地面市政道路、高架道路，以及下穿式地道与隧道的路面排水，根据工程类型、设计标准以及排水要求，经计算后选择使用。

道路雨水口适用于地面市政道路的路面排水。按算式分为立式、平式、联合式三种。按算数分为单算、双算两种，选用应结合道路车道及雨水口间距计算确定。结构型式分预制钢筋混凝土、预制塑料两种；按功能分为一般型和带水封型（仅限预制塑料）两种，合流制区域应采用带水封型雨水口，防止臭气从雨水口外溢，道路雨水口宜加装截污挂篮，本工程采用雨污分流制，可采用一般型即可。

雨水口过流量宜按下表采用：

表5.6-3 雨水口设计泄水能力表

雨水口形式		泄水能力 (L/s)
平算式雨水口	单算	30
	双算	50
联合式雨水口	单算	40
	双算	70
立算式雨水口	单算	20
	双算	40

5.6.4 雨水泵站

本工程在积水点改造中，根据开挖深度及现状排水情况，金色西郊城及许浦村钱家湾两处点位在雨水主管道上设置雨水泵站，大雨及暴雨时雨水经过水泵迅速排除，解决雨天积水问题。

5.6.4.1 泵站选址原则

- （1）符合城市总体规划。
- （2）靠近排水系统需要提升的管段。
- （3）靠近下游的受纳水体或排水系统。
- （4）尽量减少拆迁、少占农田。
- （5）结合城市防涝规划，选择地势较低的位置，以便减少挖深，但不得位于可能发生积水或受洪水威胁的地段，防洪标准不应低于城镇防洪标准。
- （6）具有比较良好的工程地质条件。
- （7）交通便利，附近有可以利用的电源、水源、热源。
- （8）位于城镇夏季最大频率风向的下风侧，并应满足环境保护的要求。

(9) 排水泵站宜设计成单独的建筑物。为了减少臭味、噪声的污染，应结合当地的环境条件，与住宅和公共建筑保持必要的距离。单独设置的泵站与居民住宅和公共建筑物的距离，应满足规划、消防和环保等相关部门的要求。

5.6.4.2 占地面积指标

泵站占地面积与泵站性质、规模大小以及所处区域位置有关。根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）规定：规划指标按下表选取：

表 5.6-4 雨水泵站规划用地指标

建设规模（L/s）	>20000	10000~20000	5000~10000	1000~5000
用地指标	0.4~0.6	0.5~0.7	0.6~0.8	0.8~1.1

注：有调蓄功能的泵站，用地宜适当扩大。

5.6.4.3 排水泵站形式比选

排水泵站有一体化泵站及混凝土泵站 2 种类型，其占地面积、使用情况及适用条件等进行对比分析。

表 5.6-5 排水提升泵站工艺比选表

项目	一体化预制泵站	传统混凝土泵站
占地面积	一体泵站高度集成市政污水、雨水泵站系统，占地面积小	混凝土湿式泵站需要各供应商和土建方的相互配合，系统集成度低
施工周期	预制好的一体化设备便于运输吊装，只要完成基坑开挖、预制好泵站底板，1 周内即可完成安装。施工量小，安装工期短。	传统混凝土泵站为钢砼结构，泵站底板、池壁、顶板分步施工，浇注和养护需要 2-3 个月工期，工期长。
控制系统	一体泵站为智能化泵站，配有先进的专用监控系统，可实现泵站远程控制、无需人员值守	传统湿式泵站可实现智能化管理，需人员值守
组件配合度	在工厂组装和预制，责任方为工厂一家，各部件之间高度匹配，确保泵站系统在正常工况下有较高的工作效率	不同品牌的不同部件组装在一起，匹配程度较差，不总满足泵站最优的水力条件
使用寿命	玻璃钢材质有较强的抗化学腐蚀能力	混凝土为多孔材料，可与土壤中的气体和酸性物质发生反应，易腐蚀、泄漏
防渗漏	出厂前进行防渗漏压力测试，100%不渗漏	由于地层不稳定产生裂缝，不防漏

项目	一体化预制泵站	传统混凝土泵站
噪音	先进的泵站设计理念和高品质的水泵确保预制泵站在运行中仅仅产生极低的噪音，可放心安装在人口密度集中的住宅区和商业建筑等对环境要求较高的场合	各个部件之间匹配程度较差，水泵启停和运行会产生较大噪音，影响周边环境
臭气	设计的自清洁底部，最大程度地降低泵站底部的淤积，减少臭气产生	平坦的泵坑底部设计、较长的水力停留设计易产生淤积和臭气
抗压	集成泵站具有超强的抗压能力，可根据需要设置在具有动荷载的市政道路下	无
维护	采用预旋转系统，有效移除水中的浮渣、油脂、沉积物，不需要停泵维护	有机污物时需要停泵清理维护
造价	一体化泵站设备造价较贵，但是土建造价很低，综合造价和传统湿式泵站相当	传统湿式泵站设备造价较低，但是土建造价很高，另外因为施工周期较长，容易因为不可预见因素增加工程造价，项目不可控因素较多
室外安装要求	可广泛安装于室外、绿化带、道路等场所。尤其在施工作业面小、人口密度大、建筑集中的地方更有优势	可广泛建设于室外、绿化带、道路等场所。尤其在施工作业面小、人口密度大、建筑集中的地方更有优势

为减小施工影响，缩短施工时间同时节约投资，本设计根据积水点的具体改造情况设置雨水泵站。积水点2（许浦村钱家湾）雨水泵站位于停车场区域，需控制施工工期，降低影响，故采用一体化预制泵站。

第六章 改造方案设计

6.1 雨水量计算

6.1.1 雨水管设计重现期

根据《闵行区城镇雨水排水规划（2020-2035 年）》及《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等规划及标准，确定本项目雨水管设计暴雨重现期P采用5年一遇。

6.1.2 综合径流及降雨历时

综合径流系数按服务范围内下垫面实际计算，并结合地区改造提出径流控制要求。具体计算遵循国家标准《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中相关规定，按不同地面种类的汇水面积和径流系数的加权平均计算。

按照加权平均核算，金色西郊城西区项目范围内综合径流系数 ψ 为0.55；许浦村钱家湾项目范围内综合径流系数 ψ 为0.81；许浦村夏华路项目范围内综合径流系数 ψ 为0.85。

降雨历时取值： $t=t_1+t_2$

其中： t_1 —地面集水时间（取5~15min）；

t_2 —管内雨水流行时间（min）。

地面集水时间 t_1 ：根据道路汇水距离、地形坡度和地面种类通过计算确定，本项目地面集水距离范围均控制在50m，采用的集水时间为5min。

地面集水时间 t_2 ：通过管道内流速计算确定。

6.1.3 雨水管径及坡度取值

根据《城镇排水管道设计规程》（DG/TJ08-2222-2016），雨水管道按满流计算，考虑到上海地区地势平坦且土质较松软等原因，本次设计雨水管道按不同管径相应最小设计坡度取值，常用管径的最小设计坡度。

表6.1-1 常用管径的最小设计坡度

管径（mm）	最小设计坡度
400	0.0015

管径 (mm)	最小设计坡度
500	0.0012
600	0.001
800	0.0008
1000	0.0006
1200	0.0006
1400	0.0005
1500	0.0005

按上述原则，参考闵行区雨水系统规划情况，对本工程新建雨水管道的流量及管径进行了复核计算，水力计算时，本次工程雨水管采用的设计坡度参照上表。

6.1.4 管道设计流速

根据《城镇排水管道设计规程》（DG/TJ08-2222-2016），非金属管道最大设计流速宜为3.0m/s；雨水管道在满流时最小设计流速为0.75m/s。水泵出水管流速宜为0.8m/s~2.5m/s。

6.1.5 检查井最大间距

检查井在直线段最大间距参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），采用下表取值：

表6.1-2 雨水检查井最大间距

管径 (mm)	检查井井距 (m)
160	30
200~300	40
400	50
≥500	70

6.1.6 其他设计参数

- （1）综合雨峰位置系数 r 取值0.405；
- （2）管道粗糙系数：UPVC管、PE管、玻璃钢管粗糙系数 $n=0.009\sim0.010$ ；钢筋砼管材，粗糙系数 $n=0.013\sim0.014$ ；
- （3）管道连接：雨水管道在检查井内的连接采用管顶平接。

6.2 雨水管道设计方案——“一点一策”

6.2.1 积水点 1（金色西郊城西区）改造方案

金色西郊城西区小区西侧雨水主管采用 DN600 排至华江路，小区内主管地面标高为 4.00m 左右。

经雨水水力计算，项目区域汇水面积约 4200m²，径流系数为 0.55，重现期取 5 年，雨水设计流量为 306.85m³/h。设计采用 DN300~DN400 雨水重力管道收集项目区域内雨水向西敷设，接入小区内 DN500 雨水主管。纳管点处接入管管底标高为 2.44m，小区现状管管底标高为 2.32m。

主管线改造平面示意图如下：



图 6.2-1 积水点 1（金色西郊城西区）新建主管示意图

在中心活动区域内及两侧道路末端设置雨水口、雨水连管及线性排水沟增加雨水收集能力，具体布置如图 6.2-2~3 所示。

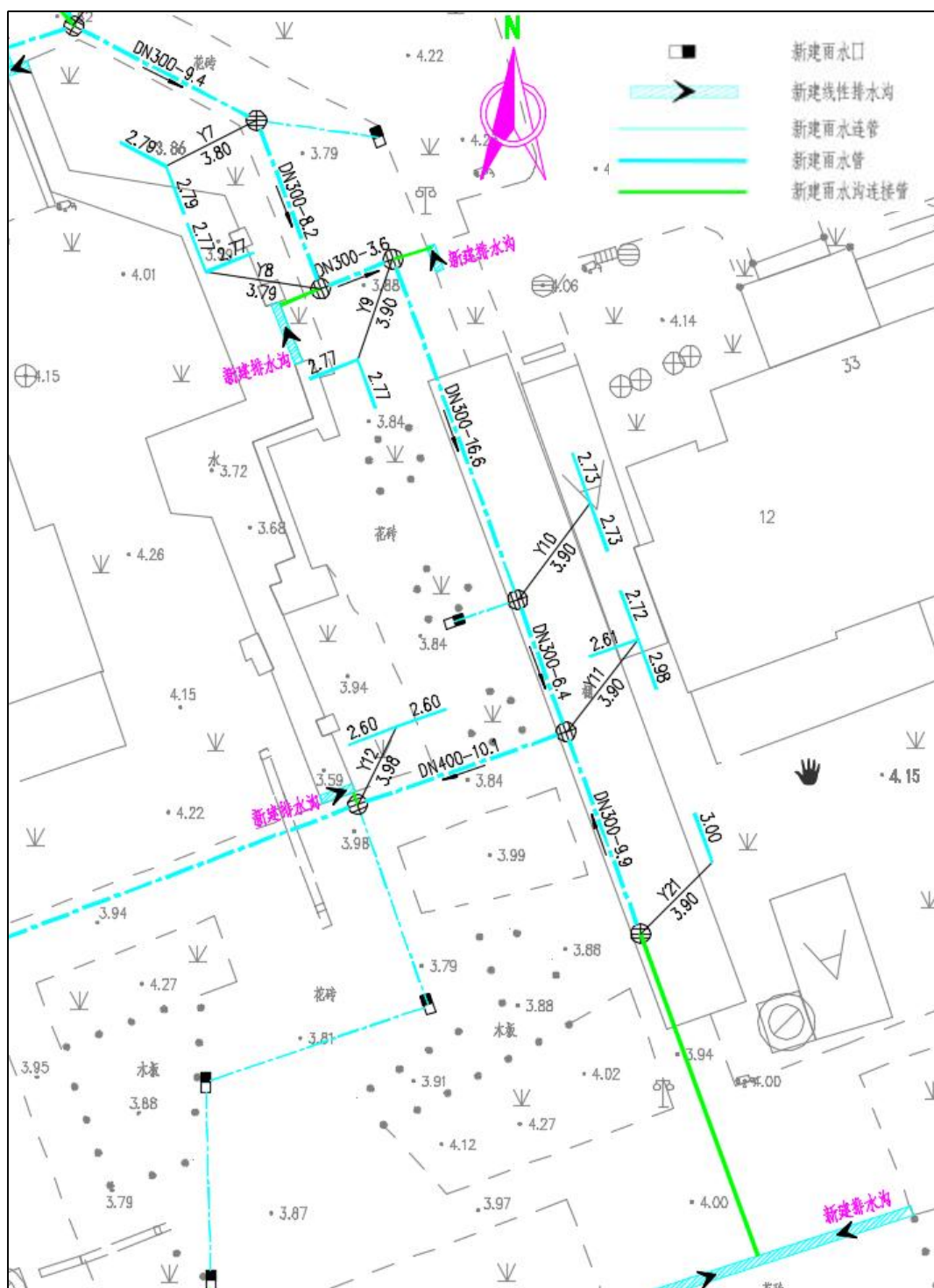


图 6.2-2 积水点 1 (金色西郊城西区) 改造平面布置详图 (1)

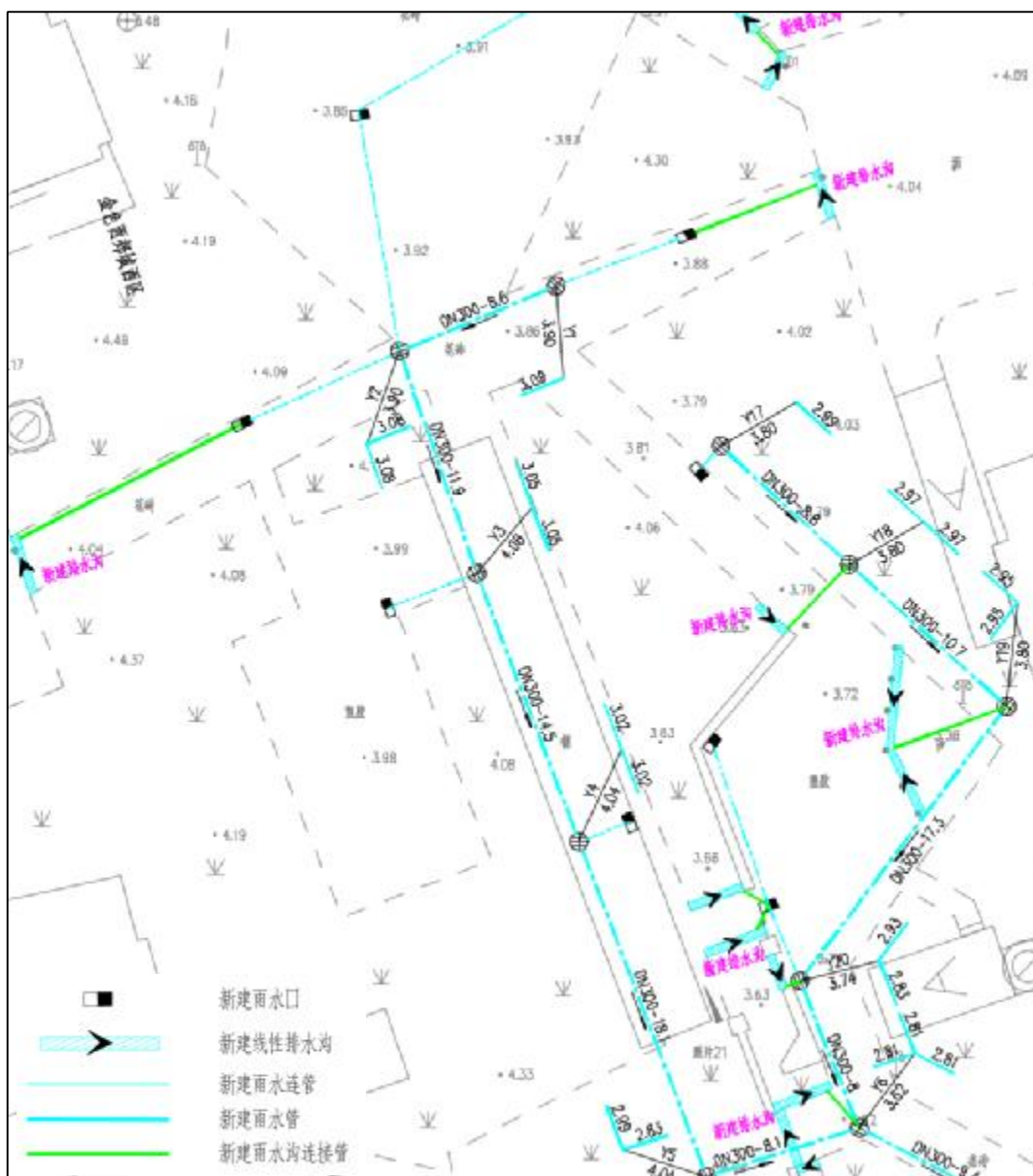


图6.2-3 积水点1（金色西郊城西区）改造平面布置详图（2）

6.2.2 积水点 2（许浦村）改造方案

6.2.2.1 许浦村钱家湾改造方案

如图6.2-4所示，新建DN600管道，将钱家湾现状两条 DN500主管内雨水收集，接入新建雨水泵站。在泵站前设置闸门井，小雨时闸门关闭，雨水通过 DN600重力流管道接入夏华路现状管；大雨时闸门开启，雨水通过压力提升至墙华湾迅速排水。设计排口高度为2.80m，高于河道常水位。

本次设计钱家湾地块汇水面积为 21700m²，设计采用一体化雨水提升泵站，井筒直径φ=3.0m，井深 3.9m。内设 2 台水泵 2 用，单泵参数为 Q=720m³/h，H=5.5m，

N=22kW。雨水经泵提升后采用 dn450 压力管道接入墙华湾，在排河口前设置消能井进行泄压。

在改造平面示意图如下：



图6.2-4 许浦村钱家湾改造平面布置图

6.2.2.2 许浦村夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）改造方案

根据水力计算，夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）汇水面积约2820m²，雨水量为318.41m³/h。设计将现状DN300雨水管道接入新建DN400雨水主管，向东敷设接入现状雨水井，最终接至外河许浦港。

同时，将道路东侧雨水口连接，采用DN300管道接入新建检查井。现状接入污水管道的雨水连管进行封堵。



图6.2-5 夏华路（华尔润环保工程公司～北华路）积水改造方案平面示意图

6.3 附属设施设计

6.3.1 管材及接口设计

1、管材

雨水连接管：采用HDPE双壁缠绕管，环刚度取 8KN/m^2 ；

雨水重力管采用HDPE双壁缠绕管，环刚度取 8KN/m^2 ；管径DN300~DN800，各规格管径满足相应最小设计坡度。

雨水压力管：采用PE100，PN=1.0MPa。

2、接口

HDPE双壁缠绕管采用“F”型橡胶密封圈承插式接口，UPVC直壁管采用粘接。

6.3.2 雨水口

根据《城镇排水管道设计规程》（DG/TJ08-2222-2016）及《雨水口标准图》（DBJT08-120-2015），本工程采用联合式单算雨水口，内径尺寸 750×450 ，根据道路纵坡合理设置雨水口位置。雨水口间距约 $\leq 20\text{m}$ ，雨水口进水处路面标高比周边道路标高低5cm。



图6.3-1 联合式单算雨水口

新建雨水口均设置截污挂篮，选用不锈钢托架，塑料挂篮。雨水口截污挂篮是一种具有控制面源污染功能的实用新型装置，其原理是在常规雨水口内安装一个内衬截污网袋的金属或PVC多孔框，外框支撑网袋，网袋截留污染物。带有固体颗粒污染物或悬浮性污染物的污水进入雨水口，在截污篮中被拦截过滤，过滤后的雨水通过截污挂篮的孔或槽汇入雨水管道流走。

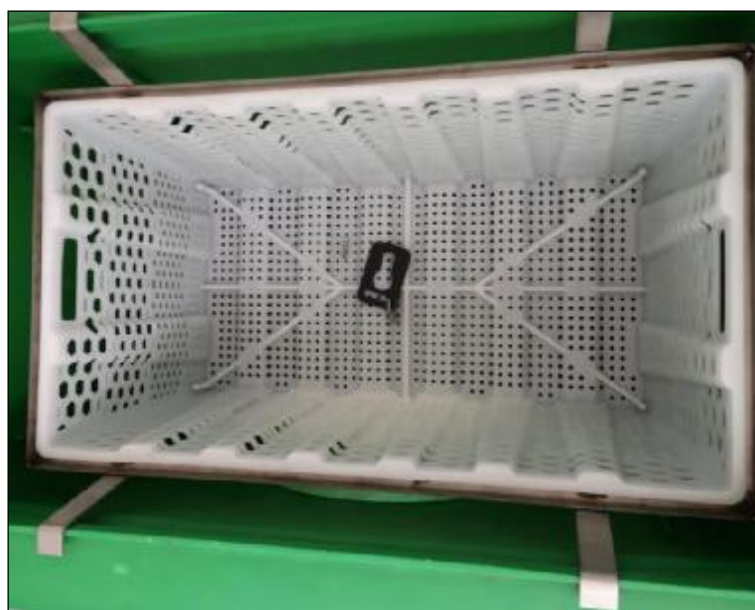


图6.3-2 雨水口截污挂篮

6.3.3 检查井

1、检查井设置

本工程从检查井本身的优缺点及项目区现状情况考虑，此次改造管道管径为200mm—800mm，范围较大，因此本工程除泄压井，其余均采用塑料排水检查井。

(1) 检查井设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处及直线管段上每隔一定距离处。设计干管检查井最大间距为40m，支管为30m。

(2) 检查井规格：根据管道管径、埋深选择相应尺寸的检查井，做法详见《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）、《上海市排水管道通用图集（第一册）》（PSAR-D01-92）；尺寸选择见下表：

塑料检查井构成形式可分为直壁式和收口式两种。直壁式由井座、井筒、井盖组合而成，收口式由井座、井室、偏置收口、井筒、井盖组合而成。其中井座部分采用高分子树脂（PPB）为原料一次注塑成型，壁厚均匀密实，质量稳定可靠。本工程采用直壁式。

表 6.3-2 塑料检查井规格表

构造	代号	井座连接 井筒外径d	汇入 管径	流出 管径	井座长				井座高				
					L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅
有流槽 L	直通 Z	200	160	160	230	230	230	—	240	250	240	—	—
			200	200	230	230	230	—	280	290	280	—	—
		315	160	160	340	340	340	—	260	270	260	—	—
			200	200	340	340	340	—	310	320	310	—	—
			250	250	340	340	340	—	350	360	350	—	—
			315	315	340	340	340	—	410	420	410	—	—
		450	250	250	480	480	—	—	390	400	—	—	—
			315	315	480	480	—	—	450	460	—	—	—
			400	400	480	480	—	—	520	530	—	—	—
		630	400	400	680	680	—	—	550	560	—	—	—
			500	500	680	680	—	—	650	660	—	—	—
			630	630	—	—	—	680	—	—	—	770	780
			710	710	—	—	—	680	—	—	—	860	870
			800	800	—	—	—	680	—	—	—	950	960



图 6.3-3 检查井成品图

2、防坠落装置

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）和《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68-2016），排水系统检查井应安装防坠落装置，具备防坠落功能。

本工程对砌块检查井采用防坠落格板，其承重能力 $\geq 200\text{kg}$ ，并具备较大的过水能力及抵抗排水管道涌水反冲的功能。格板过水孔详见图集《塑料排水检查井（井筒直径 $\phi 700\sim\phi 1000$ ）》（16S524）及防坠格板选用及安装参见《上海市排水检查井塑料防坠格板应用技术规程》（SSH/Z 10018-2018）中塑料防坠格板的相关内容。

塑料检查井设置防坠落网，防坠网网体、边绳为高强度聚乙烯等耐潮防腐材料制成；检查井防坠网网体的网绳直径6毫米—8毫米；防坠落网承重能力要求 $\geq 100\text{Kg}$ 。污水检查井盖座制作时应预埋 $\phi 8$ 圆钢挂钩，挂钩间距以 16 等分盖座内圆周确定。

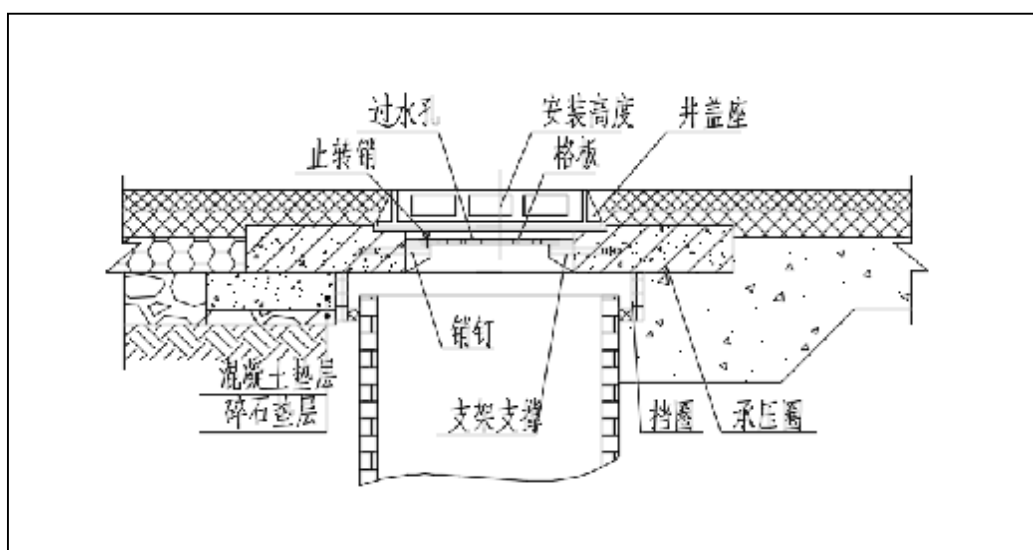


图6.3-4 防坠落格板安装示意图



图 6.3-5 防坠落格板示意图

表 6.3-4 防坠格板选型

序号	检查井规格 (mm×mm)	防坠格板选用规格	直径 (mm)	板面最小结构厚度
1	600×600	De 550 型	540±10	≥14.2mm
2	750×750 1000×1000	De 650 型	640±10	≥14.2mm

1、防护盖座

a、塑料检查井：车行道下井盖采用防护井盖，材质为钢纤维混凝土，井座材质为球墨铸铁；绿化带内的井盖，砖砌井可采用非防护井盖，塑料井的井筒≥450mm 时，采用车行道上的井盖，但不做混凝土基础。车行道下井盖承载等级不低于 D400，非车行道下井盖承载等级不低于 C250。

b、道路砖砌检查井采用防沉降井盖。

c、污水井采用有流槽井座，雨水井采用沉泥式的井座；

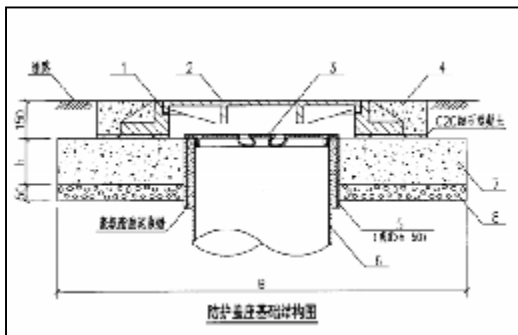


图 6.3-6 塑料检查井防护井盖

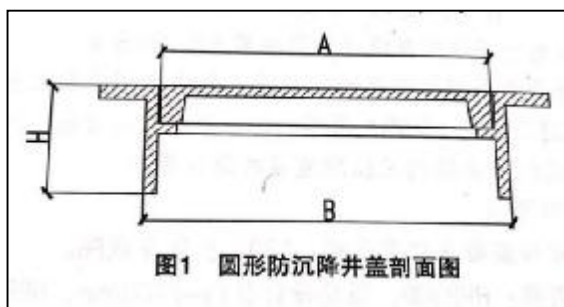


图 6.3-7 砌块检查井防沉降井盖

6.3.4 雨水泵站

根据现场情况，结合泵站选址，结合建设方需求，从经济性角度出发，本工程积水点2（许浦村钱家湾）雨水泵站采用一体化预制泵站。

6.3.4.1 集水池有效容积

雨水泵站集水池有效容积不小于最大一台水泵 30s 的出水量，入水泵机组为自动控制时，每小时启泵次数不得超过 6 次。雨水一体化预制泵站集水池有效容积，也可按每小时启泵次数采用下式进行校核：

$$V_{\min} = \frac{T_{\min} Q_p}{4}$$

式中： $V_{\min}$ ——集水池最小有效容积（ m^3 ）；

Q_p ——水泵流量（ m^3/s ）；

$T_{\min}$ ——水泵最小工作周期（s）。

雨水泵站集水池有效容积不小于最大一台水泵 30s 的出水量。

6.3.4.2 积水点 2 雨水泵站设计

1、泵站流量计算

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）雨量计算公式及现状管道管径反推计算得：

积水点 2（许浦村钱家湾）雨水设计流量为 $1332.72\text{m}^3/\text{h}$ ，采用一体化预制泵站，选用 2 台水泵，单台水泵流量取 $720\text{m}^3/\text{h}$ 。根据潜水泵外形尺寸兼顾筒内检修及操作空间，筒体直径暂取 3.0 米。

2、水泵扬程计算

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），雨水泵站的有效容积不小于最大一台水泵 30s 的出水量。

泵站的有效容积为： $720 \times 30 / 3600 = 6\text{m}^3$ ；

有效水深高度为 $6 / (3.14 / 4 \times 3.0 \times 3.0) = 0.85\text{m}$

进水管底至最低水位高度为：0.4m

进水管底至地面高度为：2.24m

出水管管顶至地面高度为 0.70m

停泵液位至水泵出水管顶高度为： $H_1 = 2.24 + 0.4 - 0.7 = 1.94\text{m}$

出水总管管道直径为 dn450，则流速 $V = 2.33\text{m/s}$ ；

沿程及局部水头损失为 $H_2 = 1.5\text{m}$ ；

取泵站安全水头 $H_3 = 2.0\text{m}$ ；

水泵扬程为： $H = H_1 + H_2 + H_3 = 1.94 + 1.5 + 2.0 = 5.45\text{m}$ ，取泵站扬程 $H = 5.5\text{m}$ 。

3、泵站筒体高度

泵站筒体高度按下式确定：

$$H_T = h_b + h_x + h_s$$

式中： H_T ——泵站筒体高度（m）；

h_b ——潜污泵有效保护水位高度（mm）；

h_x ——集水池有效容积对应的筒体高度（mm）；

h_s ——有效容积对应的标高顶至筒体顶部之间的高度（mm）；

经计算，泵站筒体高度为 3.9m。

6.3.4.3 泵站设置

根据计算，本工程新建雨水泵站的规格参数见表6.3-4：

表6.3-4 泵站规格选型表

序号	设置点位	规格参数表	备注	水泵台数	备注
1	积水点 2	井筒直径 $\varphi=3.0\text{m}$ ，井筒高度 $H=3.9\text{m}$	单泵参数 $Q=720\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=5.5\text{m}$ ， $N=22\text{kW}$	2 台	一体化预制

6.3.5 雨水排放口

本工程有积水点2许浦村钱家湾雨水管道改造设计排放河道，设计在河道上新建排口。雨水出水口位于河道常水位以上，为防止河水倒灌，在排河口设置拍门。

排河口的位置选择，应避让桥梁等水中构筑物。排河口及护底、护坡结构应满足河道管理部门的要求，不得影响航道。出水口处流速应小于0.5m/s，并取得航运、水利部门的同意。

6.4 线性排水沟

本工程金色西郊城西区内积水区域设置线性排水沟进行收水，如图6.4-1所示。排水沟设置宽度 $B=300\text{mm}$ ，深度 $H=400\text{mm}$ ，采用D400级球墨铸铁箅子。

设置在浅草沟内的线性排水沟，一侧沿道路侧石布置，另一侧铺装鹅卵石固定，防止泥土在雨天进入雨水沟内。

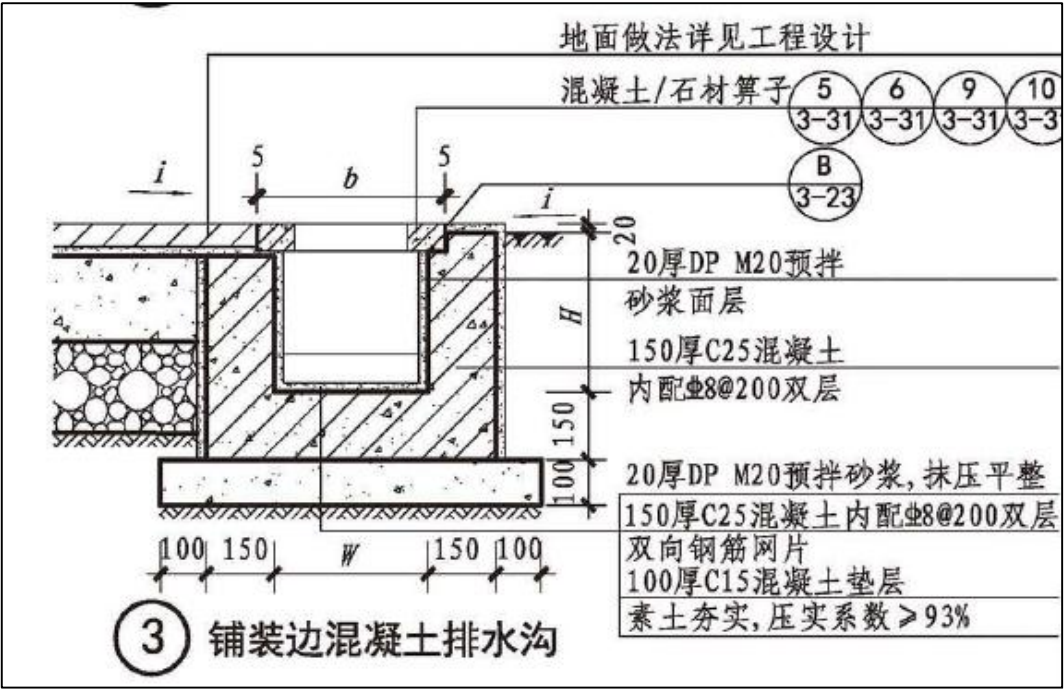


图 6.4-1 室外有算子明排水沟

6.5 拖拉管设计

未必让现状体育设施，并且降低管道开挖对停车场区域的影响，本工程钱家湾新建泵站上游管道采用拖拉施工，具体设计长度参照《管线定向钻进技术标准》（DG TJ08-2075-2022）要求。

经计算，拖拉管长度为94m。

6.6 综合管线工程

1、管线竖向交叉一般规则

- (1) 各种管线不应在垂直方向上重叠敷设。
- (2) 通常将照明和电力电缆、通信、联通、闭路电视放在上层，燃气、给水走中层，雨水、污水及其较大管线的重力管线走下层。
- (3) 设计中遇到新建管交叉时，为了保证交叉处结构稳定，互不影响使用和维修，道路路面不致因管道交叉处不稳定而沉陷，以及解决由于管道本身埋深、坡度、结构或道路标高造成管道在交叉处高程立面的矛盾，在管线交叉处采取适宜的处理措施。

2、各种管线竖向交叉时处理原则

- (1) 压力管道让重力管道。

- (2) 小口径管道让大口径管道。
- (3) 可弯曲管道让不易弯曲管道。
- (4) 分支管道让主管。
- (5) 设计管道让现状管道。

3、现状综合管道保护

(1) 管线的保护程序一般：收集管线资料—实地勘探—开挖深沟—情况报告—人工开挖—保护；综合管线处理方式一般有原地保护处理、迁移、废除等三种，根据业主实际要求采用相应处理方式。

(2) 自来水管保护：在安全控制范围内，人工开挖；施工时管线交叉处进行架空加固处理，管线部位用中粗砂填实至路基，人工压实；配备专职水电工。

(3) 移动、电信等管线保护：与有关生产部门确认管线具体位置、走向、大小；树立管线保护标示牌，对于较浅横穿管进行混凝土方包处理；对一般性质的管道靠管侧进行支撑保护，在允许沉降范围内，主要采用钢板桩支护。

6.7 主要工程量表

6.7-1主要工程量表

序号	项目	规格	材质	单位	工程量	备注
积水点一:金色西郊城西区						
一	小区雨水系统改造					
1.1	新建雨水连管	DN200, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	170	埋深1.0m
1.2	新建雨水管道	DN300, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	134	埋深1.0m
1.3	新建雨水管道	DN300, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	27	埋深1.5m
1.4	新建雨水管道	DN400, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	11	埋深1.5m
1.5	新建雨水管道	DN400, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	104	埋深2.0m
1.6	新建雨水拦截沟	B=300mm, H=400mm	混凝土	m	63	含D400篦子
1.7	新建雨水口	680×380	混凝土砌块	座	14	平篦式雨水口, 球墨铸铁箅子
1.8	新建雨水检查井	Φ450, SN8, H=1.5m	成品塑料(含防护井盖)	座	17	钢纤维井盖, 球墨铸铁井座, 含防坠格板
1.9	新建雨水检查井	Φ450, SN8, H=2.0m	成品塑料(含防护井盖)	座	3	钢纤维井盖, 球墨铸铁井座, 含防坠格板
1.10	检查井修复		混凝土砌块	座	1	接入小区雨水纳管点
二	其它					
2.1	临时排水			项	1	

序号	项目	规格	材质	单位	工程量	备注
2.2	管线保护			项	1	
2.3	交通维护			项	1	
2.4	老路翻挖			m ²	409.6	
2.5	铺装路面修复	石材		m ²	356.1	按原材质
2.6	沥青路面修复	17cm水泥稳定碎石+18cm水泥稳定碎石+15cm碎石	混凝土	m ²	22	
		4cmAC-10C细沥青+7cmAC-20C中沥青	沥青罩面	m ²	35.2	
2.7	绿化破除及修复			m ²	141.7	
2.8	鹅卵石			m ³	5.2	
2.9	道路侧平石修复			m	15	按原材质
2.10	健身区域塑胶地面修复	聚氨酯		m ²	260	仅表面塑胶材质铲除更新
积水点二:许浦村-钱家湾						
1.1	新建雨水管道	DN600, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	2.5	埋深1.5m
1.2	新建雨水管道	DN600, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	14	埋深2.0m
1.3	新建雨水管道	DN600, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	4	埋深2.5m
1.4	新建雨水管道	DN600, PN=1.0MPa	PE100级	m	94	拖拉管施工,埋深2.0m
1.5	新建雨水压力管	dn450, PN=1.0MPa	PE100级压力管	m	20	埋深1.0m
1.6	新建雨水检查井	Φ630, SN8, H=2.0m	成品塑料(含防护井盖)	座	4	钢纤维井盖,球墨铸铁井座,含防坠格板
1.7	新建雨水排放口	DN600		座	1	含玻璃钢拍门
1.8	新建闸门井	1500×1500, H=2.0m	钢筋混凝土	座	1	含铸铁闸门,手电两用
1.9	检查井修复		混凝土砌块	座	1	接入夏华路雨水井
1.10	拖拉管工作坑			处	2	
1.11	新建雨水泵站	井筒φ=3.0m, 井深3.9m		套	1	2台2用,单泵参数Q=720m ³ /h, H=5.5m, N=22kW
1)	一体化预制泵站		成品玻璃钢	座	1	
2)	基坑支护			处	1	
3)	外接电			处	1	两路用电

序号	项目	规格	材质	单位	工程量	备注
4)	基础及盖座			套	1	
5)	新建雨水格栅井		钢筋混凝土	座	1	
6)	新建雨水泄压井		钢筋混凝土	座	1	
二	其它					
2.1	临时排水			项	1	
2.2	管线保护			项	1	
2.3	交通维护			项	1	
2.4	管道废除	DN500		m	10	
2.5	老路翻挖			m ²	57.8	
2.6	沥青路面修复	17cm水泥稳定碎石+18cm水泥稳定碎石+15cm碎石	混凝土	m ²	49.8	
		4cmAC-10C细沥青+7cmAC-20C中沥青	沥青罩面	m ²	81.8	
2.7	铺装路面修复	按原材质		m ²	8	人行地砖
2.8	绿化破除及修复			m ²	10	
2.9	围墙修复			m	2	
积水点二:许浦村-夏华路(华尔润环保工程公司~北华路)						
一	小区雨水系统改造					
1.1	新建雨水连管	DN300, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	45	埋深1.0m
1.2	新建雨水管道	DN400, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	63	埋深1.5m
1.3	新建雨水管道	DN400, SN8	HDPE缠绕结构壁管	m	72	埋深2.0m
1.4	新建雨水检查井	Φ450, SN8, H=1.5m	成品塑料(含防护井盖)	座	5	钢纤维井盖, 球墨铸铁井座, 含防坠格板
1.5	检查井修复		混凝土砌块	座	3	接入市政雨水纳管点
1.6	雨水口翻建	750×450	钢筋混凝土	座	4	立篦式雨水口, 球墨铸铁篦子, 平均埋深1.0m
二	其它					
2.1	临时排水			项	1	
2.2	管线保护			项	1	
2.3	交通维护			项	1	
2.4	围墙修复			m	2	
2.5	管道封堵	DN300		处	2	
2.6	老路翻挖			m ²	104.05	
2.7	铺装路面修复		按原状	m ²	27.5	人行地砖

序号	项目	规格	材质	单位	工程量	备注
					5	
2.8	道路平侧石破除修复		混凝土	m	23	
2.9	沥青路面修复 (红线外)					
1)	道路沟槽结构层修复	17cm水泥稳定碎石+18cm水泥稳定碎石+15cm碎石	混凝土	m ²	76.5	
2)	道路沥青罩面修复	4cmAC-10C细沥青+7cmAC-20C中沥青	沥青	m ²	154.5	
2.10	绿化破除及修复			m ²	147.55	

第七章 结构设计

7.1 设计依据及原则

7.1.1 设计依据

- (1) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- (2) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- (6) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- (7) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2016）；
- (8) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- (9) 《地基基础设计标准》（DGJ08-11-2018）；
- (10) 《地基处理技术规范》（DG/TJ08-40-2010）；
- (11) 《基坑工程技术标准》（DG/TJ08-61-2018）；
- (12) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (13) 《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- (14) 《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204-2002）；
- (15) 《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203-2011）；

7.1.2 结构设计原则

(1) 结构设计需满足工艺处理要求，遵循结构安全可靠、施工快捷方便、造价经济合理的原则。

(2) 结构设计需根据拟建场地的工程地质、水文资料及当地施工技术水平，优化结构设计，选择合理的方案。

(3) 结构设计需遵循现行国家和上海市设计规范和标准，使（建）构筑物在施工阶段和使用阶段均能满足承载力、稳定性和抗浮等承载能力极限状态要求、变形和抗裂度等正常使用极限状态要求以及结构耐久性要求。

(4) 结构设计按照《建筑工程抗震设防分类标准》及配套规范进行抗震设计。

7.2 结构设计标准

(1) 本工程中混凝土构筑物和管道的设计使用年限为 50 年。构筑物的重要性系数采用 $\gamma_0=1.0$ ，混凝土构筑物结构安全等级为二级，地基基础设计等级为丙级。

(2) 永久混凝土构筑物的环境类别为二 a 类，最大裂缝宽度的限值为 0.20mm。混凝土最大碱含量 $3\text{kg}/\text{m}^3$ ；最大氯离子含量 0.2%，最大水胶比 0.50。

(3) 本工程所处的建筑场地均为 IV 类场地，构筑物抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

(4) 结构荷载标准

根据《建筑物结构荷载规范》(GB50009-2012)

风载：基本风压 0.55kPa；

雪载：基本雪压：0.20kPa；

地面荷载：绿化中按 $4.0\text{kN}/\text{m}^2$ ，地面堆积荷载 $10\text{kN}/\text{m}^2$ ，道路按道路级别选取；

钢筋混凝土按重度 $\gamma=25\text{kN}/\text{m}^3$ 计算；

水、土荷载，施工、检修、汽车、设备等荷载按实际情况采用；

(5) 材料

①混凝土：

管道基础：C30，水泥品种为普通硅酸盐水泥，强度等级不低于 42.5；

其他素混凝土：除特殊注明外，采用 C20 混凝土；

钢筋混凝土：C30；

混凝土抗渗等级：P6。

②钢筋：钢筋直径 ≤ 8 为 HPB300 级钢筋， $f_{yk}=300\text{N}/\text{mm}^2$ ， $f_y=270\text{N}/\text{mm}^2$ ；钢筋 ≥ 10 为 HRB400 级钢筋， $f_{yk}=400\text{N}/\text{mm}^2$ ， $f_y=360\text{N}/\text{mm}^2$ ，其中钢筋净保护层厚度除底板为 40mm 外，均为净 35mm，同时应满足不小于钢筋直径的要求。

③排水检查井做法参见《上海市排水管道通用图》。其中材料的选用如下：砖砌体采用 MU15 非黏土砖，Mb10 砂浆砌筑；底板及条形盖板采用钢筋混凝土结构，厚度在通用图基础上增加 50mm，混凝土强度等级采用 C30，抗渗等级为

P6, 钢筋净保护层底板 40mm, 其他构件为 35mm。钢筋应符合最新规范要求, 其中 HPB235 级钢筋改为 HPB300 级钢筋。

(6) 管道稳定性设计

1) 管道抗浮安全系数 K

整体抗浮: $K \geq 1.10$;

2) 抗滑稳定性安全系数 K

滑动安全系数: $K \geq 1.50$ 。

材料温控标准

混凝土浇筑时最高温度不得超过 28℃, 混凝土养护时最大温差不宜超过 25℃。

(7) 混凝土结构耐久性设计

1) (建) 构筑物中普通钢筋混凝土最大裂缝宽度限值雨水环境为 0.25mm。

2) 根据原位地勘资料确定地下水、土壤等介质对管线(钢筋混凝土、素混凝土、砖砌体)腐蚀性, 采取相应处理措施;

3) 雨水对钢筋混凝土池体和砖砌体腐蚀未达弱腐蚀等级, 参考《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046-2008) 弱腐蚀等级采取防腐措施;

4) 混凝土结构耐久性同时应满足《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) 中各项规定。

7.3 结构设计内容

7.3.1 沟槽开挖

沟槽开挖时, 根据实际土质情况合理采用开挖断面, 保证沟槽施工质量。防止沟槽超挖或扰动基底面, 应保留基底设计标高以上 0.2m~0.3m 的原状土, 待敷管前用人工开挖至设计标高。如局部超挖或发生扰动, 应换填 10~15mm 天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石, 并整平夯实, 其密实度应达到基础层密实度要求, 严禁用杂土回填。槽底如有坚硬物体必须清除, 用砂石回填处理。沟槽边堆土距沟槽边 1.5m 以外不宜过高, 以免因土压力过大引起塌方, 构筑物处堆土应满足有关规定。

7.3.2 沟槽支护

管道开挖过程中距离房屋过近、对周边建筑物造成影响及不良土质地段沟槽开挖时，需采取一定的护坡和防止沟槽坍塌的安全技术措施。

本项目当管道开槽埋管埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 或者距离房屋较近时，采用 40#槽钢支护，当埋深 $\geq 4\text{m}$ 的沟槽两侧打钢板桩加 2 道水平支撑或者横列板加水平支撑，排水沟及集水井排除地表水或地下水。开槽深度 $> 3.0\text{m}$ 并且 $< 6.0\text{m}$ 时，打轻型井点降水。

7.3.3 不良地基处理

管道地基应符合设计要求，管道天然地基的强度不能满足设计要求时应按设计要求加固。

槽底局部超挖或发生扰动时，处理应符合下列规定：

(1) 超挖深度不超过 150mm 时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；

(2) 槽底地基土壤含水量较大，不适于压实时，应采取换填等有效措施。

排水不良，造成地基扰动时，可按以下方法处理：

(1) 扰动深度在 100mm 以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理；

(2) 扰动深度在 300mm 以内，但下部坚硬时，宜填卵石或块石，再用砾石填充空隙并找平表面。

7.3.4 基坑开挖及支护

7.3.4.1 沟槽基坑设计原则

(1) 基坑设计应符合安全适用、技术先进、经济合理、确保质量的要求。

(2) 基坑设计应满足排水工艺、施工和使用等要求。

(3) 基坑设计应选用现行有效合适的设计规范，执行国家、地区有关强制性设计标准；且应根据拟建场地的工程地质、水文地质条件及周围环境条件选择合适的沟槽基坑围护形式和施工方法，同时建立相应的结构计算模型，采用合理的参数。

(4) 沟槽基坑设计确定围护墙嵌入深度时，应进行墙体抗倾覆、整体稳定

性以及墙前基底土体的抗隆起、抗渗流稳定性计算，支护体系应进行强度、变形、稳定性等验算。

(5) 充分考虑施工时对环境的影响并采取相应的环境保护措施，最大限度地减少工程建设对现有环境的影响。

7.3.4.2 基坑设计标准

根据周边环境、基坑深度和地质情况，遵循上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》（DG/TJ08-61-2018），基坑安全等级为三级，周边环境保护等级均为二级。

7.3.4.3 基坑设计

根据周边环境、基坑深度和地质情况，遵循上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》（DG/TJ08-61-2018）中规定，基坑安全等级为三级，周边环境保护等级均为二级。一体化预制泵站基坑采用热轧U型钢板桩（SP-U型钢板桩400×170×15.5）支护，钢板桩小锁扣连接。采用2个H型钢（HM400×400×13×21）围檩对拼焊接作为支撑结构。

基础采用钢筋混凝土结构，混凝土强度等级为C30，钢筋强度等级为HPB400，基础垫层采用C15素混凝土。

7.3.5 管道覆土

管道的最小覆土厚度根据外部荷载条件和管材强度条件确定。本工程排水管道管顶最小覆土深度为：在车行道下0.7m，在人行道下0.6m。在绿化带或庭院内的管道覆土厚度可根据具体情况适当减少，但不应小于0.4m。当覆土深度不满足要求时，进行结构加固措施，采用C20混凝土全包封。同时雨水管需满足建筑屋顶雨落水管的接入要求。

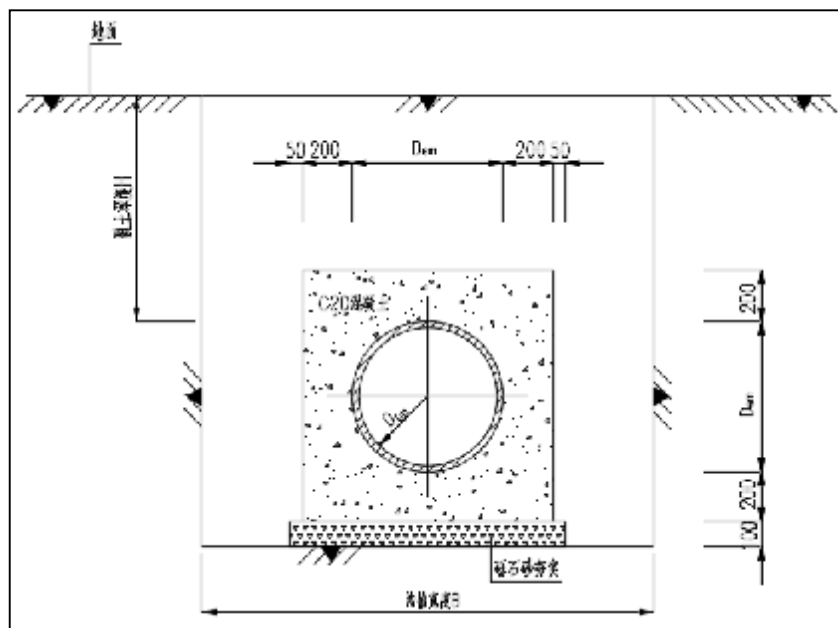


图 7.3-1 覆土深度过小管道加固措施

7.3.6 泵站结构设计

泵站的主体结构设计使用年限不应低于50年。主体结构的顶盖、侧壁和底座应满足承载能力极限状态和正常使用极限状态的验算要求。

一体化泵站底座的设计应符合下列要求：

- (1) 质量不应小于水泵总质量的1.5倍；
- (2) 当质量达不到要求时，应与底板钢筋连接并进行二次浇筑；
- (3) 应设置防震构件。

7.3.7 路面修复

7.3.7.1 沥青道路修复

本工程施工中，因翻排雨水管道和窨井，临时占用小区场地等造成绿化、路面及地砖等损坏情况，需按原状进行恢复，恢复后的路面材质与现状路面材质一致。

雨水管道施工破坏的市政道路，按原状道路进行修复。本次设计参照图集《城市道路—沥青路面》（15MR201）。其路面结构层为：

4cm 细粒式透水沥青混凝土（PAC-10）

改性乳化沥青防水封层

7cm 中粒式透水沥青混凝土（AC-20）

0.6cm 稀浆封层

透层油

17cm 水泥稳定碎石 3.0MPa

18cm 水泥稳定碎石 2.0MPa

15cm 级配碎石

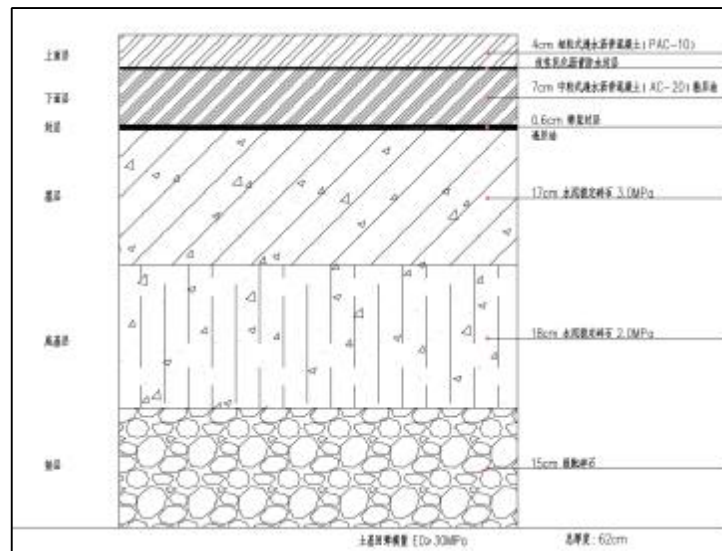


图 7.3-2 道路沥青路面修复结构图

7.3.7.2 人行道修复

破坏的人行道按原状修复，修复结构图如下：

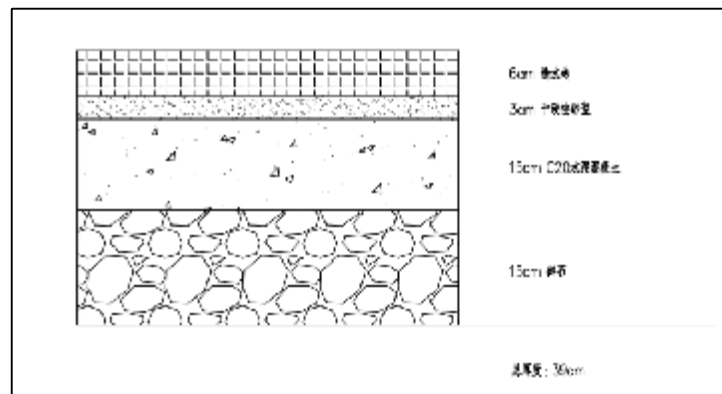


图 7.3-3 人行道修复结构图

7.3.7.3 绿化修复

工程施工中，因翻排雨水管道和检查井，临时占用绿化场地等造成草坪、灌木等绿化损坏的情况，需按原状进行恢复。施工过程中破坏的或者移位的绿色植物，在施工结束后应原位修复。

第八章 电气设计

8.1 设计采用的规范及标准

- (1) 《20kV 及以下变配电所设计规范》（GB50053-2013）；
- (2) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (4) 《系统接地的形式及安全技术要求》（GB14050-2008）；
- (5) 《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008）；
- (6) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (7) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）；
- (8) 《泵站设计规范》（GB/T50265-2010）；
- (9) 上海电网若干技术原则的规定；
- (10) 本工程各相关专业提供的设计资料。

8.2 电气设计

8.2.1 工程范围

供配电设计包括雨水泵站的供配电系统、接地等内容。

8.2.2 设备控制

用电设备负荷等级为三级。采用 1 路电源供电，由 0.38kV 就近电源供电，计量方式为低供低计。设备采用直接启动方式，可手动和自动控制，控制箱面板上设就地操作按钮。

8.2.3 设备接地

1. 配电系统采用 TN-C-S 接地系统。

2. 工作接地与保护接地合用接地体，要求接地电阻不大于 4 欧，若不满足要求，可增设人工接地体，直至满足要求为止。配电线路大于 30 米以上 PE 线重复接地，接地电阻不大于 10 欧。

3.所有正常不带电的电气设备金属外壳，穿线钢管，电缆铠装层及电缆支架等均需可靠接地。

4.本工程所有正常不带电的电气设备金属外壳均需进行总等电位联接，见《建筑物防雷设施安装图集》（15D501）及《等电位联接安装》（02D501-2）。

8.2.4 电缆敷设

电缆敷设室内主要采用电缆预埋管敷设方式，电缆穿墙需穿钢管保护。电缆引至电气柜、控制柜的开孔部位，均应实施阻燃封堵。室外电缆主要采用直埋或电缆预埋管敷设方式。

8.2.5 施工要求

1.电气安装应与土建密切配合：包括配合进行电气配管的预制、预埋工作，检查土建的电气预埋件、预埋孔及电缆沟。

2.进行设备安装时应仔细阅读设备安装手册及图纸资料，核对接线。

3.电缆表中所列电缆长度仅作参考，不作落料依据。

4.电气安装工程应严格按照国家有关的施工及验收规范进行。

5.本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测中心的测试合格证书；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

6.施工时应按照图集要求实施，如《民用建筑电气设计与施工室外布线》（08D800-7）、《民用建筑电气设计与施工防雷与接地》（08D800-8）、《常用水泵控制电路图》（16D303-3）等。

7.泵站内所有的钢管，电缆支架采用的角钢，接地装置采用的扁钢和钢管均为热镀锌钢材，安装加工后应做防腐处理。

第九章 施工及交通组织实施方案

9.1 施工条件

9.1.1 场地条件

本工程积水点改造采用开槽埋管法为主，对于穿越农田及纪鹤公路段采用非开挖施工。

9.1.2 施工用电、用水条件

施工用水可采用河水或自来水。各个工作面用电，可当地电网接入，再由施工单位根据现场实际条件进行现场布置，另外为了预防临时停电等意外情况，配备柴油发电机，作电网停电时应急之用。

9.2 施工技术措施

9.2.1 管道基础及施工

1、管道基础

本工程排水管道施工方法按《埋地塑料排水管道工程技术规程》（DG/TJ08-308-2018）和《上海市排水管道通用图》（1992年版 第一册）的相关规定执行。

本工程采用砂石基础。管道基础垫层根据土质决定。当地基承载力 $f_{ak} \geq 80\text{Kpa}$ 时，垫层厚度为150mm，分为两层，下面铺一层50mm厚砂垫层（中、粗砂），当地基承载力特征值 $60\text{Kpa} \leq f_{ak} < 80\text{Kpa}$ 时，垫层厚度为200mm，下面铺150mm厚的碎石或沙砾石，上面再铺一层50mm厚砂垫层（中、粗砂），当地基承载力特征值 $f_{ak} < 60\text{Kpa}$ 时，应对现场施工使用实际情况分析核算后，对地基进行加固处理，达到规定地基承载力后，再采用上述基础形式。基础表面应平整，其密实度不应小于90%。碎石的粒径为5mm~40mm，砾石砂的粒径 $\leq 40\text{mm}$ 。

2、管道覆土：

管顶最小覆土深度要求：一般情况下，宜执行最小覆土深度的规定，人行道下0.6m，车行道下0.7m。不能执行上述规定时，需对管道采取加固措施。

3、管道施工

管道埋深小于1.0m，采用直立式沟槽；埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 或者距离房屋较近时，采用40#槽钢支护，当埋深 $\geq 4\text{m}$ 的沟槽两侧打钢板桩加2道水平支撑或者横列板加水平支撑，排水沟及集水井排除地表水或地下水。开槽深度 $> 3.0\text{m}$ 并且 $\leq 6.0\text{m}$ 时，打轻型井点降水。

9.2.2 检查井施工

1、塑料检查井施工

(1) 塑料检查井基础

塑料检查井基础施工应符合下列规定：

应按地基承载力进行基础设计，基础施工应符合设计要求；

地基质地良好时，应采用中粗砂基础，砂层高度应为100mm；

软土地基应采用卵石层基础，并在卵石层上铺设中、粗砂垫层，卵石层和砂层的厚度应各不小于100mm；

当检查井的基础土质为垃圾填埋或暗浜等较差土质时，检查井基础应由设计单位根据实际土质情况进行设计，必要时可采用浇筑混凝土或浇筑钢筋混凝土。

(2) 塑料检查井施工

1) 塑料检查井的施工应按照如下规定：

①检查井的安装应符合现场情况，应根据设计图纸进行施工；

②检查井所选用的材料，其种类、规格和性能应符合设计和相关标准规定；

③工地现场应检查产品合格证书、性能检查报告、现场验收记录等；

2) 检查井的运输和储存应符合下列规定：

①检查井部品件搬运时不得抛、摔；

②检查井应储存在室内，当储存在室外时，应避免阳光直射、并保持通风；

③检查井施工安装应符合现行国家标准的规定，具体安装方法如下：

先从接户管上游段起始安装，逐渐向下游支管、干管延伸，以井—管—井—管顺序安装；

井座接头管道连接施工方法应与同类型接头的管道连接的施工方法一致；

井座安装后立即安上井筒，上口应做临时封堵；

当整个排水系统实施分段施工，检验与验收时，对连接下一段管道的接口，应做临时封堵；

检查井的埋深需要在成品管材上切割的井筒，切口应平整，且与管轴线垂直；井筒插接时，不得使用重锤敲打，应采用专用收紧工具。

2、砌体检查井施工

(1) 砌体检查井基础

- 1) 砌块井井底需素土夯实，密实度达97%以上。
- 2) 砌块井底板根据不同的地质条件决定是否采用钢筋砼，需要采用钢筋砼时，在砾石砂垫层上浇筑C10砼50mm。

(2) 砌体检查井施工

- 1) 砌块的砂浆标号和砖性能应符合设计要求；
- 2) 砖封中砂浆均饱满，不得有通缝，并做到夹角对齐、上下错缝、内外搭接；
- 3) 砖墙砌筑至一定高度时，采用1:2水泥砂浆进行墙体抹面，粉刷前将砖墙洒水湿润，抹面工作分二道工序进行；
- 4) 检查井砌至要求的高度后即可安放窨井盖板；
- 5) 砌块检查井需进行防腐处理，砌块井内外应用1:2水泥砂浆粉刷，以达到不渗不漏要求，覆土时应保证外粉刷完好。

3、混凝土模块式检查井施工

(1) 墙体材料：混凝土模块砌体强度等级为 MU10，砌筑砂浆为 M10 水泥砂浆。

(2) 灌孔混凝土强度等级与抗渗等级：雨水检查井：灌孔混凝土为C25，S4；

严寒、寒冷地区处于冰冻线以上部分的墙体灌孔混凝土采用C30。灌孔混凝土采用高流动性低收缩性混凝土，其骨料的最大粒径：当墙厚为300mm时，不大于20mm；当墙厚为400mm时，不大于30mm。塌落度应控制在160+20mm范围内。

(3) 墙体不足半块模块尺寸处均用灌孔混凝土浇筑。

(4) 流槽采用C15混凝土浇筑或用M10水泥砂浆砌MU10流槽专用砖，20厚M10水泥砂浆抹面。

(5) 底板混凝土强度等级：当为雨水检查井时为C25 S4；垫层混凝土强度等级：C15(C10)。

(6) 预制混凝土盖板的混凝土强度等级：C30。

(7) 钢筋：采用中-HPB300虫-HRB335级钢筋：钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

(8) 混凝土净保护层厚度：井底板和预制盖板均为40mm。

9.2.3 管道及检查井回填

1、管道开挖及回填

(1) 沟槽开挖

沟槽开挖时，根据实际土质情况合理采用开挖断面，保证沟槽施工质量。防止沟槽超挖或扰动基底面，应保留基底设计标高以上0.2m~0.3m的原状土，待敷管前用人工开挖至设计标高。如局部超挖或发生扰动，应换填10~15mm天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石，并整平夯实，其密实度应达到基础层密实度要求，严禁用杂土回填。槽底如有尖硬物体必须清除，用砂石回填处理。沟槽边堆土距沟槽边1.5m以外不宜过高，以免因土压力过大引起塌方，沟槽处堆土应满足有关规定。

(2) 埋管回填

埋管回填具体做法为：

a.管道两侧范围内（管顶以下部分）可采用碎石屑、粒径小于40mm的砂砾、中粗砂等，密实度不小于95%。回填时分层回填密实，夯实后每层100mm~200mm厚。

b.管顶上500mm范围内可采用原土或碎石、粒径小于40mm的砂砾、中粗砂、粉煤灰回填，其中两侧密度不应小于90%，管道上部密实度不应小于85±2%。

c.管顶以上500mm至地面可采用原土分层回填，密实度按地面或道路要求，路基范围内管道沟槽回填土密实度按道路工程相关要求执行。

d.管区（沟槽底至管顶以上1.0m范围内）禁止采用推土机等大型机械进行回填，回填时可采用人工手动机械进行夯实。

回填土压实度、检测量、检测频率均按《城镇排水工程施工质量验收规范》（DG/TJ08-2110-2012）执行，详见表9.2-1及图9.2-1。

表 9.2-1 柔性管道沟槽回填土压实度

槽内部位		压实度 (%) 轻型击实标准	回填材料	检查井数量		检查方法
				范围	点数	
管道基础	管底基础	≥ 90	中粗砂	每 100m		用环刀法 检查或采
	管道有效支撑角 范围	≥ 95				
管道两侧		≥ 95	中粗砂、最大粒径	两井之 间或每 1000 m ²	每层每侧 一组（每 组 3 点）	用《土工试 验方法标 准》（GB/T 50123）中 其他方法
管顶以上 500mm	管道两侧	≥ 90	小于 40mm 的砂 砾或符合要求的 原土			
	管道上部	$85\pm 2\%$	原土			
管顶上 500mm 至地面或道 路结构层下		≥ 90	原土或按设计要 求			

注：1.回填土的压实度，除设计要求用重型击实标准外，其他以轻型击实标准试验获得最大干密度为100%；管顶500mm以上的，若管道处于绿化或农田下且设计未要求时，以原土回填；若管道处于道路下，回填压实度应按道路标准执行；柔性管道沟槽回填部位与压实度见标准图集；采用中粗黄沙回填时可采用钢钎贯入度法检验，其贯入度标准值应根据所用黄沙、所做击实功，通过实验确定。

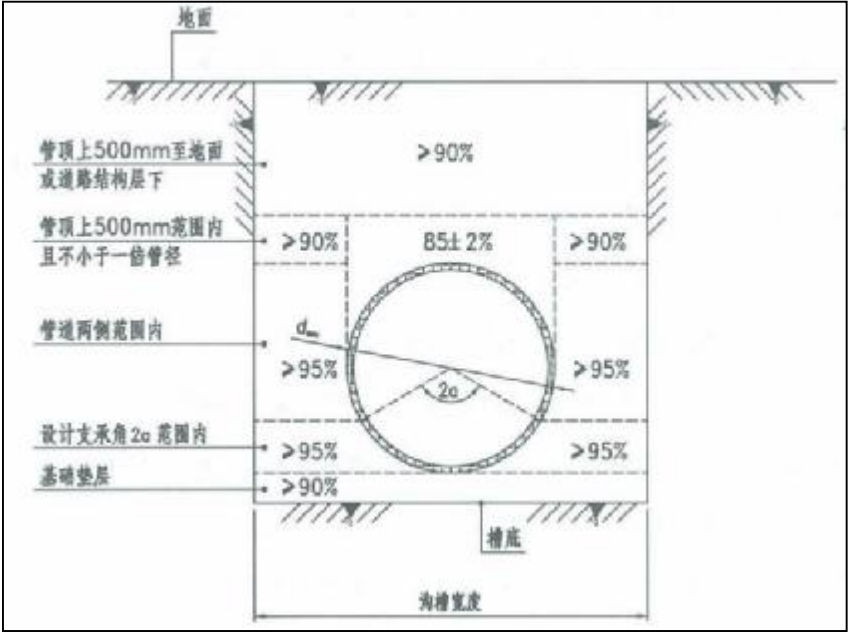


图 9.2-1 化学建材管沟回填示意图

2、检查井回填

检查井回填施工应符合下列规定：

- (1) 回填应在排水管线（含管道及检查井等）验收合格后进行；
- (2) 回填土应使用砂和优质土，回填后应用土夯、捣实棒等分成几层夯实，每层填土厚度300mm。夯实至200mm的厚度，并应回填至与地面相平；
- (3) 夯实应均匀、对称，其密实度应与管道回填土密实度一致；
- (4) 回填土不得回填淤泥、垃圾和冻土，不得夹杂石块，砖及其他带有棱角的硬块物质；回填时应保证井筒不致倾斜。
- (5) 道路下砖砌井四周采用砾石砂回填，且符合道路工程设计要求，其宽度不小于40cm，井筒周边500mm周围以内不得采用机械回填，在压实时沿井室中心对称填筑及夯实不得漏夯，压实后应与井壁紧贴。
- (6) 回填压实度要求按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）标准执行。塑料检查井回填示意图见图9.2-2~9.2.3，具体做法见图集《建筑小区塑料排水检查井》（08SS523）。

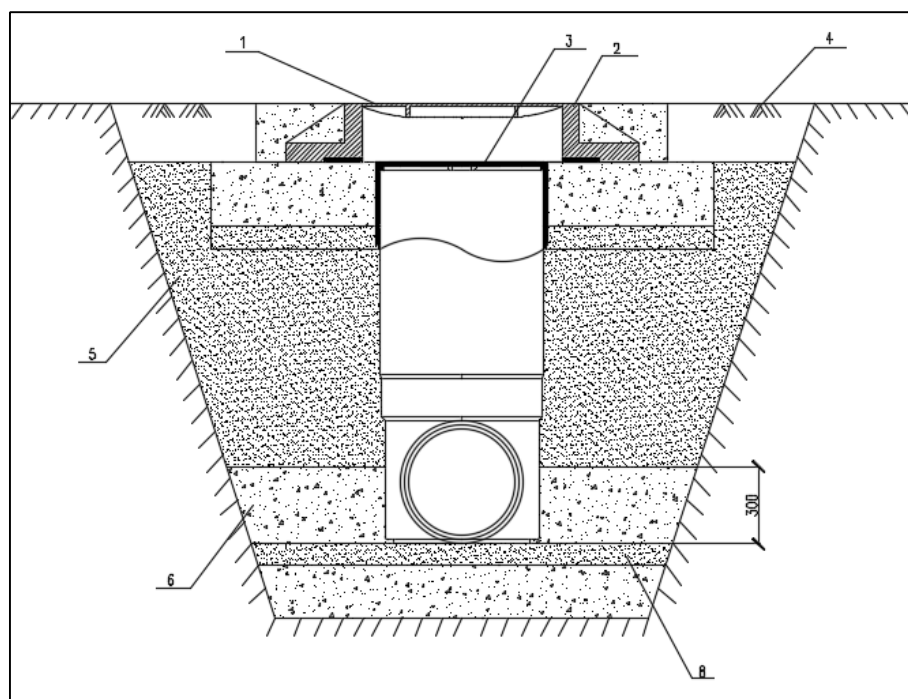


图9.2-2 塑料检查井回填示意图（防护井盖）

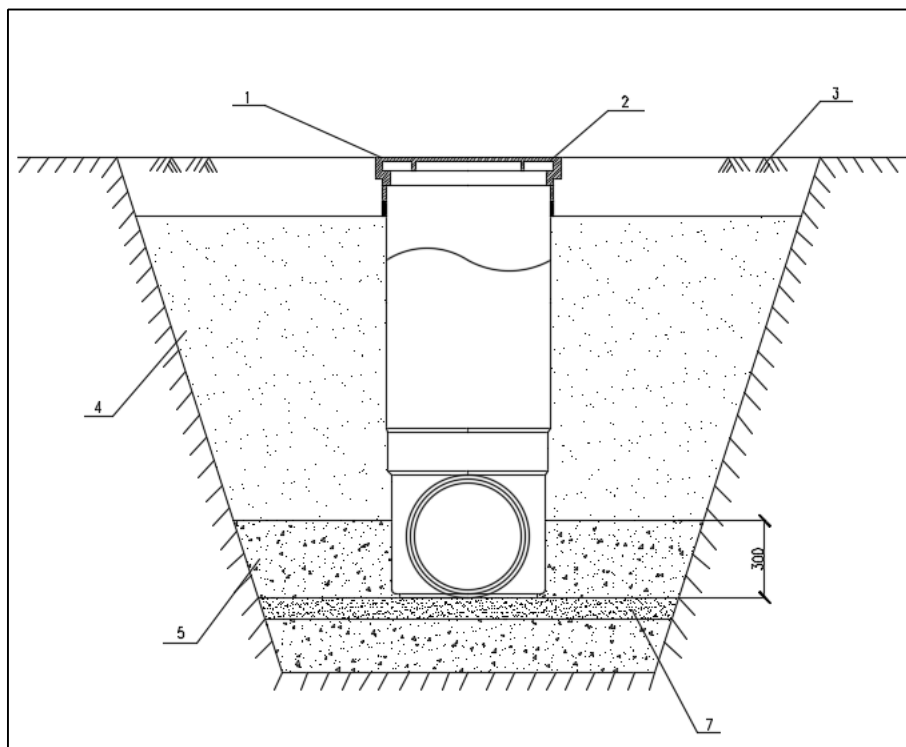


图9.2-3 塑料检查井回填示意图（非防护井盖）

9.2.4 埋地管道安管、接口

采用人工配合机械下管，管节下入沟槽时，不得与槽壁、支撑及槽下管道相互碰撞。管道采用橡胶圈接口，管道接口前须将管口及胶圈清洗干净，利用接口专用工具将胶圈均匀套入槽内，并不得出现胶圈扭曲、变形等现象。

9.2.5 闭水试验

本工程排水管道应按设计要求和技术规范规定进行闭水试验。管道闭水试验前，应做好水源引接及排水疏导路线设计。灌水应从下游缓慢灌入，并且试验段所有的敞口必须堵严，不得有渗水现象。管道闭水试验时，必须待管道两端堵封的承载力大于水压力的合力，方可进行闭水，并按规定的水头压力，试验不小于30min。试验时应进行外观检查，管接口处不得有泛潮现象，且实测渗水量必须在允许渗水量范围之内。

9.2.6 一体化泵站提升井施工

1、工艺流程

施工工艺流程，如下图：

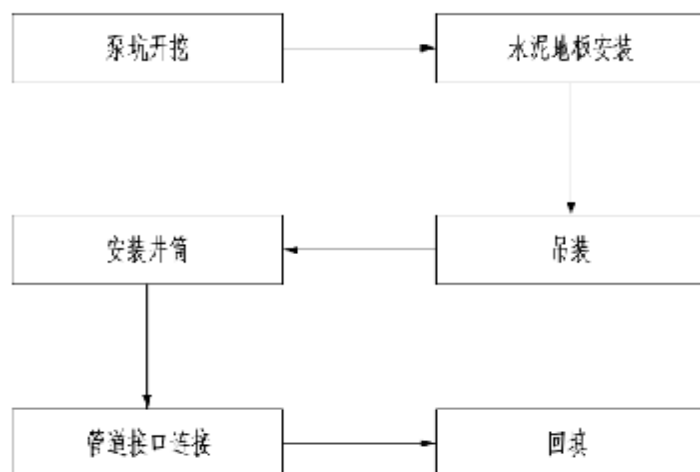


图9.2-4 施工流程图

2、操作要点

(1) 泵坑开挖

必须按设计图纸开挖，并制定开挖方案，在开挖时要密切关注基坑的安全。泵坑底部必须是干爽的，不允许有水，如有，必须采取适当的降水措施。采取合适的基坑支护方式，避免泵坑坍塌。坑底要挖平，如果有需要，铺上一层无石卵石层，用夯实机压实，压实程度达到90%的压实试验结果。基坑开挖结束后，确认泵站进水管连接管以及电缆等现场条件具备，才能进行泵站安装。

(2) 水泥底板安装

水泥底板安装必须是水平位置，安装在水泥底板上的地脚螺栓要先于泵体的放置。底板的上平面必须打磨光滑。地脚螺丝在一圈内均匀分角度安装。水泥底板上安装的地脚螺栓最少要用4个，地脚螺丝要均匀安装。水泥底板尺寸应满足泵站抗浮的需要。

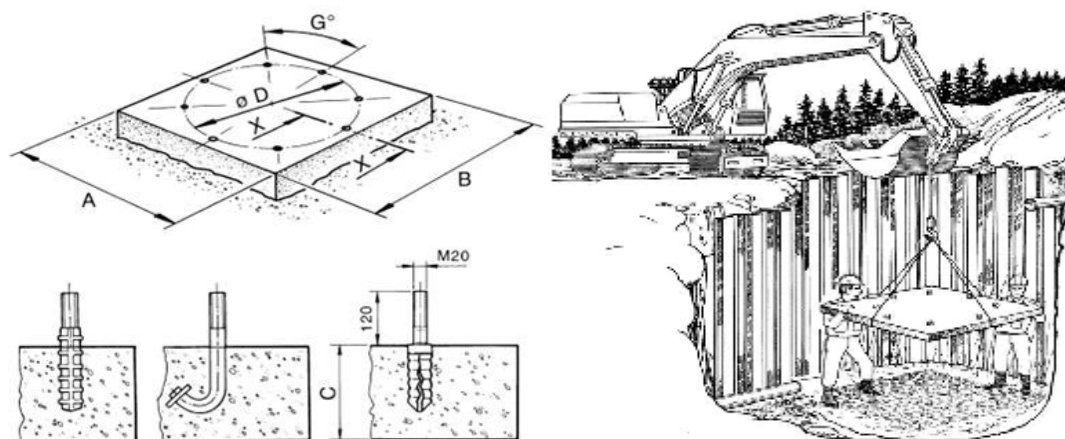


图9.2-5 水泥底板安装示意图

（3）吊装

用升降套索把泵站井筒从水平位置起吊到垂直位置。在这个工作阶段，壳体上的吊钩是不允许使用的。

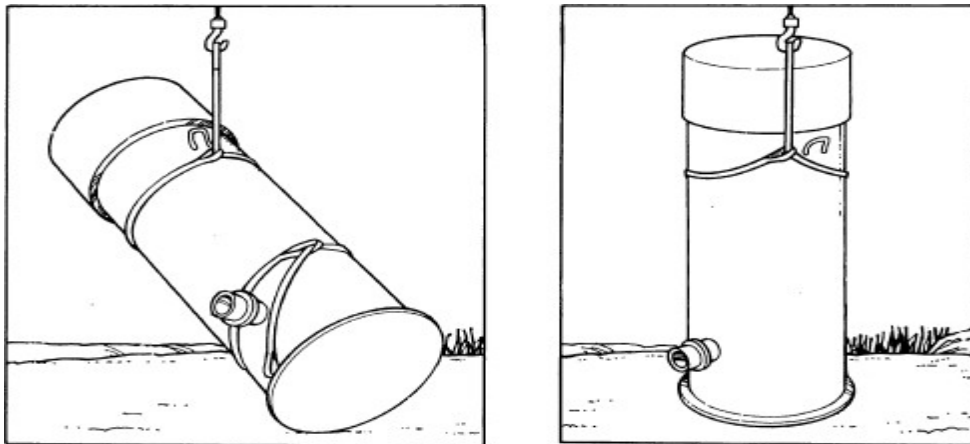


图9.2-6 泵站井筒套索固定位置示意图

垂直起吊集装式泵站井筒，垂直起吊的时候，要把重量均匀分配到4个吊钩上。起吊时，可使用横木来保证吊绳垂直。用起吊套索或吊绳来保护泵站和泵盖以免夹坏。



图9.2-7 泵站吊装图

（4）安装井筒

用毛刷清洁水泥底板表面，确保安装面和泵安装法兰之间没有泥土等杂物。用起重吊钩吊起泵体，放在水泥底板上的地脚螺丝圈中间。操作时，不要把泵体碰到地脚螺丝，因为地脚螺丝易碰坏泵体表面。注意确认罐体的进出口方向正确性。检查泵站是否垂直。安装固定支架和拧紧螺母。



图9.2-8 安装井筒图

(5) 管道接口连接

连接前，要在泵站井筒四周用鹅卵石或者沙子回填到连接管的最低面，并压实。进口端安装应检查：管和密封圈必须干净，进水管对准连接处，连接的地脚螺丝要固紧。法兰节要确保密封严实，对准管（无压力），对称均匀紧固。

(6) 回填

回填前，要检查泵站没有经受结构性破坏。回填材料一定要是鹅卵石或者沙子，颗粒最大尺寸不能超过32mm，避免回填材料颗粒超过规定的最大尺寸。在冬季填坑时，要检查回填材料融在一起，一层一层地填，每层不许超过50cm。坑内的进出水管要压实。回填层到泵罐壁30cm附近，严禁使用夯土机等设备。顶部的部件要安装在泵站的筑堤，泵站的顶盖要保持在地面的上部。



图9.2-9 回填及回填后效果图

9.3 交通组织实施方案

9.3.1 市政道路交通组织

为尽量减少施工期间对交通产生的影响，考虑如下施工及交通组织方案。

a.直路排管施工

直路排管段在白天交通流量较小的 10:00~14:00 时进行路面粉碎，减少夜间粉碎道路造成的噪声扰民现象。排管采用夜间一体化施工方法，安排在 20:00 一次日 3:00 时实施沟槽开挖、管道敷设，3:00~5:00 时回填土供市政部门修复道路，对未及时修复的路段加盖钢板恢复交通。施工时对施工区域用护栏封闭，设置施工告示牌和交通指示牌，在交通部门许可的情况下，采用安全护栏对道路进行临时隔离，以保证夜间施工的安全和交通畅通。管道敷设完成后及时通知道路修复单位恢复道路，在交通早高峰来临之前，停止一切施工，保证车辆通行。

b.过路排管施工

过路施工采用局部道路封闭的交叉换位施工方式。采用夜间一体化施工方式，自晚上 21:00 至次日 4:30 时进行夜间施工，第一段完毕后由市政部门进行路面恢复，修复结束后进行第二段过路施工，直至三段过路全部完工，清洗路面，如不能按时完工，采用钢板覆盖施工路段，5:30 时恢复正常交通。施工时要求交警部门予以配合，施工区域用护栏封闭，保证夜间施工安全，确保现场交通组织有序。

9.3.2 市政道路交通组织

拟改造雨水管道位于现状小区、农村道路下，现状路幅宽度较窄，为尽量减少施工期间对交通的影响，建议在施工期间合理安排施工进度，保留通道供小区、农村的小型车辆通行。排水管道应采用分段施工、快速施工、文明施工，施工时作业区域以移动式护栏全封闭围护，分段管道敷设后，跟进实施沟槽路面修复，并在沟槽路面结构层养护期内覆盖钢板确保车辆行驶安全。施工期间应委派1~2名施工员维持现场交通秩序。

第十章 环境保护

10.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2014 年 4 月；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》2000 年 4 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2018 年 10 月 26 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2008 年 2 月 28 日修订；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018 年 12 月 29 日修订；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》2017 年 7 月 16 日修订；
- (7) 《上海市环境保护条例》2018 年 12 月 20 日修正。

10.2 工程施工期对环境的影响及保护措施

本项目的主要内容为积水点改造工程，施工期间主要的环境影响有对交通的影响、扬尘、废气影响、噪声及弃土外运的影响等。

10.2.1 施工期间对环境的影响

(1) 对交通的影响

本工程周边交通较繁忙，因此工程建设时，会引起有些道路被横穿、有些须沿路开挖，常会造成车辆运输被阻，同时由于堆土、建筑材料的占地，使道路变得狭窄，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，使交通变得拥挤和混乱，极易造成交通事故。这种影响将随着工程的结束而消失。

工程配套的各种辅助工程施工亦将使交通受到短期影响。

(2) 扬尘、废气

施工期产生的粉尘和扬尘（特别是在干旱季节），机械、车辆排放的废气，对局部空气质量产生一定的影响，影响人群健康。由于施工活动属短期行为，因此施工活动所排放的大气污染物不会对当地的大气环境产生较大影响。对现场人员的影响则可以采取适当的防护措施予以减免。挖掘的泥土通常堆放在施工现场，直至管道埋设完成，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，旱土风致，以致车辆

过往，满天飞扬，使大气中悬浮颗粒含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（3）对声环境的影响

施工期间，各类施工机械如推土机、挖掘机、打桩机、翻斗车、搅拌机等产生的噪声对作业环境及邻近的居民区产生不利影响。不同的施工阶段，施工机械设备使用得不同，其噪声影响也不同。除固定设备噪声源之外，施工运输车辆频繁进出工地，对沿途交通噪声及施工场地噪声也有较显著的影响。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

根据城市区域环境噪声标准（GB3096—2008）4 类标准（施工期执行标准）要求：昼间 70dB（A）、夜间 55 dB（A），管线施工在昼间的影响范围为 60m 左右，在夜间的影响范围在 150m 左右。根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—2011）不同施工阶段作业噪声限值列于下表：

表10.2-1 建筑施工场界噪声限值等效声级dB（A）

主要噪声源		噪声限值（dB）（夜间）
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	55
打桩	各种打桩机等	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯	55
装修	吊车、升降机等	55

10.2.2 对不利影响的防治措施

（1）交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地与一些道路交叉。道路的开挖严重影响该地区的交通。项目开发者在制定实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

（2）减少扬尘

工程施工中沟渠挖出的泥土堆在路旁，旱季风致扬尘和机械扬尘对沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面撒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运过程中不要超载，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。施工人员的办公生活区应尽量安排在施工粉尘作业点处主导风向的上风侧；爆破和砂石料加工尽可能采取湿法施工。

（3）施工噪声的控制

为了减少施工对周围居民的影响，施工场址应进行合理规划，统一布局，施工机械尽可能远离施工场界及噪声敏感点。合理安排工期，尤其要控制夜间噪声，不在夜间进行打桩或其他高噪声的作业，当必须连续作业而不得不扰民时，须报市环保局批准，并尽可能集中时间突击施工。对夜间一定要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。施工运输车辆在市區行驶应根据地方政府规定禁鸣喇叭，进出施工现场也应同样遵守规定，避免可控制的噪声污染。

（4）施工现场废弃物处理

管线工程施工时可能被分成多段同时进行，工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时膳宿。项目开发者和工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱扔废弃物，保证工人工作环境卫生质量。施工生产废水的成分比较单一，主要污染物为悬浮物，含量较高，可采用沉淀池进行初步沉降处理后再向河中排放；混凝土浇筑、养护水的pH值较高，可集中储存经中和处理后排放；生活污水尽可能排入当地的市政下水道。

（5）倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

10.3 工程运行期对环境的影响及保护措施

本工程实施后，增加了闵行区的排涝防汛能力，同时通过对不良地基进行加固治理，可减少工程区的水土流失，对该地区的生态环境改善是十分有利的。

第十一章 节能

节能是国家发展经济的一项长远战略方针，综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。我国经过近二十年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了法治化。1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于 1998 年 1 月 1 日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上了有序轨道。

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。

本工程是积水点改造工程，基建费用较大，所以在设计施工时，需要在保证质量的情况下，考虑降低工程造价，降低建设期间对原有道路路面的开挖减少能量消耗，以达到节约工程投资、节约能源的目的。重视施工期的环境保护工作，尤其重视施工期夜间作业的噪声扰民，严格执行有关规定，同时要求建设单位加强文明施工，尽量缩短工期，最大限度减小建设施工对周围环境的不利影响。

11.1 节能政策

节能是国家发展经济的一项长远战略方针，综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过近二十年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了“法制化”。1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于 1998 年 1 月 1 日

开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。

第四条进一步指出：节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构，推进节能技术进步，降低单位产值能耗和单位产品能耗，改善能源的开发、加工转换、输送和供应，逐步提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展。国家鼓励开发、利用新能源和可再生能源

近年来，上海对降低能耗的要求更加严格，因此迁建工程的建设节能要求也更高。

11.2 节能措施

根据《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015），采取以下节能措施：

1、设计方案——设计方案中力求雨水水流流畅、少转折及迂回，较少不必要的倒虹管，以减少沿程水头损失。

2、结构设计优化——严格执行有关设计规范，选取经济合理的结构尺寸，充分利用拆除旧料，尽量降低能源损耗和对环境的影响。

3、施工组织——因地制宜制定切实可行的施工方案、浆砌石拆除废料结合水土保持措施选址弃渣场地，尽量缩短运距，合理安排机械台班运输，尽量避免倒运和施工干扰。

4、管理运用——工程管理车辆应严格节能管理，尽量采购小排量、低油耗、低排放的车辆，淘汰环保不达标、油耗高的车辆，做好能源量化管理、油耗统计，建立长效机制。

加强施工管理工作，普遍实行责任制，将工程材料，能源损耗降至最低。

第十二章 消防设计

12.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (2) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (3) 《农村防火规范》（GB50039-2010）；
- (4) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；
- (6) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (7) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）。

12.2 消防设计

为了保证工程实施人员、运行管理人员的安全、卫生，降低施工过程中对周边环境造成的影响，必须采取足够的必要的安全措施，同时采取必要的消防安全措施。为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，施工期间应采取防范措施。

(1) 排水管线在项目运行过程中由于埋置在地下且内部均为水体，发生火灾的可能性较小，不存在较大的火灾隐患。因此，只需在施工过程中注意防火。

(2) 施工期间的电气设备应具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

第十三章 劳动保护、职业安全与卫生

13.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国劳动法》（2019 年修订）；
- (2) 《水利水电工程劳动安全与卫生设计规范》（GB 50706-2011）；
- (3) 其他有关劳动安全与工业卫生方面的技术规定、规范。

13.2 编制原则

贯彻“安全第一、预防为主”的方针，保障工程建设、管理运行，检修人员在劳动过程中的安全与健康。参照《水利水电工程劳动安全与卫生设计规范》，结合本工程的具体情况，针对工程施工中基坑开挖及支护、钢筋制安、模板制安、混凝土浇筑、大型设备安装等重点部位、关键环节，提出防范生产安全事故的指导意见。在劳动安全保护上，从防机械伤害、防电气防雷击伤害、防坠落伤害、防洪防淹、交通安全、防火防爆炸伤害等几方面提出意见。在工业卫生上，从防噪声防震动、采光与照明、通风及温度与湿度控制、防毒防泄漏、防止放射性和有害物质危害、防尘防污、环境保护方面提出指导性意见。

13.3 劳动保护及职业安全

(1) 防机械伤害

1) 检修机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度。机械断电后，必须确认其惯性运转已彻底消除后才可进行工作。机械检修完毕，试运转前，必须对现场进行细致检查，确认机械部位人员全部彻底撤离才可取牌合闸。检修试车时，严禁有人留在设备内进行点车。

2) 人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，该制动钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；各人孔、投料口等部位必须有盖板、护栏和警示牌；作业环境保持清洁卫生。

3) 各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备。

4) 对机械进行清理积料等作业时, 应遵守停机断电挂警示牌制度。

5) 严禁无关人员进入危险因素大的机械作业现场, 非本机械作业人员因事必须进入的, 要先与当班机械作者取得联系, 有安全措施才可同意进入。

6) 操作各种机械人员必须经过专业培训, 能掌握该设备性能的基础知识, 经考试合格, 持证上岗。上网作业中, 必须精心操作, 严格执行有关规章制度, 正确使用劳动防护用品, 严禁无证人员开动机械设备。

(2) 防电气防雷击伤害

工程施工生产、建成运行的过程中, 触电事故是对人身伤害中比较常见的事故, 为了降低触电事故的发生概率, 以防范为主, 因此提出防电气防雷击的防范措施有:

1) 配电装置电气安全净距应符合现行行业标准的有关规定, 当配电装置电气设备外绝缘最低部位距地面小于 2.5m (室内 2.3m) 时, 应设置固定遮拦。

2) 采用敞开高压配电装置的独立开关站, 其场地四周应设置高度不小于 2.2m 的围墙。

3) 对人员易触及的初期投运配电装置的带电部位, 应设置相应的防护围栏和安全标志。

4) 独立避雷针不应设在人经常通行的位置旁。避雷针接地装置与道路或出入口的距离, 不宜小于 3m。小于 3m 时应采取均压防护措施。

5) 误操作可能导致人身触电或伤害事故的设备或回路, 应设置电气闭锁装置或机械闭锁装置等防护措施。

(3) 防坠落伤害

1) 对基坑临边设置防护栏杆, 立杆间距 2m, 水平杆设置 2 道, 第一道距离地面 600mm, 第二道距离地面 1.2m。防护栏杆牢固可靠。钢管栏杆有统一的黑黄相间的色标。坡道应防滑, 设置通道标志。

2) 脚手架全部采用钢管材质, 钢管材质符合相关标准的要求, 每平方米不得超过 270kg/m²。所有脚手架按要求搭设后, 均需经搭设班组负责人、使用班组负责人和使用班组所在的专职安全员三方验收合格, 确认载重量、使用期限并挂牌后方可使用, 在使用期限内任何人未经书面批准均不得拆除或割断脚手架, 使用班组如需延长使用期需重新申请并由专职安全员更换挂牌。大面积和重点部位

搭设的脚手架还需经专职安全员验收合格。

3) 因施工需要临时拆除栏杆的应通过专职安全员, 并由拆除人指定专人监护, 施工结束或施工终止时立即恢复。

4) 进入施工区域须在离每层地面 2m 以上施工或可能造成坠落的区域内施工的人员必须佩戴安全带, 施工时安全带必须挂钩在可靠处。

5) 从事高处(空)作业人员, 要定期做体检, 凡有高血压、心脏病、贫血病、精神病等不适应于高处作业的人员, 禁止攀高作业。

6) 距地面 2m 以上, 工作面坡度大于 45 度, 工作地面没有平稳的立脚地方或有移(振)动地方应视为高处作业。

7) 防护用品穿戴整齐, 裤脚要扎住, 戴好安全帽, 不穿光滑的硬底鞋, 要有足够强度的安全带, 并将绳子牢系在坚固的建筑物上或金属结构架上。

8) 检查所用的工具(如安全帽、安全带、梯子、跳板、脚手架、防护板、安全网等)必须安全可靠, 严禁冒险作业。

9) 如有靠近电源线路作业时, 应先联系停电, 确认停电后方可工作, 并设置绝缘挡板, 作业者最少离开电线 2m 以外。

10) 高处作业所用的工具、零件、材料等必须装入袋内, 上下途中不得疏忽, 不得在高空往下投扔材料或工具等, 不得将易滚滑的工具、材料堆在脚手架上, 不准打闹, 工作完毕, 应及时清理工具、零星材料等。

11) 要处处注意警示标志、危险地段夜间作业必须配置足够的照明设施, 否则禁止作业。

12) 严禁上下同时垂直作业者, 若特殊情况必须垂直作业, 应经由有关领导批准, 并在上下两层中间设置专用防护棚或其他隔离措施。

13) 严禁坐在高处无遮拦处休息、睡觉, 防止坠落。

14) 在石棉瓦屋面工作时, 要用木板、梯子等物垫在石棉瓦上面, 才能走人, 防止石棉瓦坠落。

15) 脚手板、斜道板、跳板的交通运输道、楼梯等应随时清扫。

16) 进行高空焊接、气割时必须事先清理火星飞溅范围内的易燃物, 或采取可靠的隔离措施才能施工。

17) 遇有六级风力时, 必须禁止露天高处作业。

18) 使用梯子时, 必须检查梯子是否坚固, 是否符合安全要求, 立梯坡度以 60 度为宜, 梯底宽度不小于 50cm, 并应设防滑装置。梯顶无搭钩, 梯脚不能稳固时, 须有人员扶梯, 人字梯拉绳必须牢固。

(4) 防洪防淹

施工期应重视防洪防淹工作, 搞好施工期导流, 备好排水泵, 做好地面排水等。

(5) 交通安全

工程施工过程中常有大宗设备材料运输, 针对当前人、车、路的现状, 对视距不良、急弯、陡坡等路段设置路面线及必需的视线诱导标志。路侧有悬崖、深沟的路段, 应设置路侧护栏, 防护敦。平面交叉应设置标志和必需的交通安全设施。连续长陡坡下坡路段、危及行车安全路段, 应设置避险车道。

(6) 防火防爆炸伤害

本工程主要建筑物为土石方、钢筋混凝土等, 但施工期间临时仓库保存较多的木材、燃油和其他易燃易爆材料。因此, 首先应根据生产场所的性质, 确定其火灾危险类别和耐火等级, 然后选定建筑物各构件的燃烧性能和耐火等级均不低于规程的规定值。提出防火防爆炸的防范措施有:

1) 建立健全防火安全生产责任制、群防群治制度、施工现场动火审批制度、现场动火监护制度、消防安全检查制度。

2) 各个作业班组配备一名义务消防员, 每个作业班都应有防火人员巡查细看。

3) 定期开展防火安全措施、设施和器材安全检查, 及时消除火险隐患。

4) 按规定落实各项防火安全措施费用, 做到费用专款专用并建立台账。

5) 定期对施工现场管理人员和作业人员进行防火安全生产教育培训。

6) 制定施工现场消防设施平面布置图, 建立防火安全应急救援系统, 编制防火应急救援预案, 并定期组织消防应急救援演练。

7) 工地的主要出入车道的宽度为 6m, 其他消防车道的宽度 $\geq 4\text{m}$, 当临时消防车道上空遇有障碍物时, 路面与障碍物之间的净空 $\geq 4\text{m}$ 。临时消防车道要确保畅通, 在临时消防车道上禁止堆物、堆料或停放车辆。

8) 临时消防给水系统须配置两台 (一用一备) 加压设备, 加压设备选型应

根据用水量及总压确定，加压水泵的流量每小时应不小于 36m^3 ，加压水泵扬程不小于 30m 。

9) 消防水源应满足火灾延续时间内消防用水量的要求，消防水池的有效容积应不小于 10m^3 ，水池深度均应不低于 1.2m ；临时消防用水的总管管径应不小于 100mm ；消防水池的水位应定期检查，水量应有保证，消防水池内泥沙、杂物应及时清理。

10) 施工现场入口处、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口以及存放易燃易爆危险物品等部位，应设置明显的符合国家标准消防安全警示标志。

11) 施工现场必须建立使用明火及电、气焊作业审批制度，并严格履行施工现场动火申请审批手续。进行电、气焊作业的人员应经建设主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业人员操作资格证书后，方可上岗从事作业。

12) 作业人员使用明火，应当清除周围可燃物及其他易燃危险物质，并按规定配备充足的灭火器材。专职安全员应负责落实监护人员和监护措施。在高空实施电、气焊切割作业时，必须对作业的周围和下方实施防护遮挡，焊渣应有容器接装；作业后，必须确认无火源危险后方可离开作业现场。

13) 施工现场使用的安全网必须符合国家标准或行业标准，使用合格的阻燃式密目安全立网。凡是不符合规定的安全网，不得进入施工现场使用。

14) 施工单位应当建立施工现场临时用电安全管理制度，加强临时用电安全管理。电工应经建设主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业人员操作资格证书后，方可上岗从事作业。临时用电必须安装过载保护装置，施工现场动力线路与照明线路必须分开设置，并分别安装相应功率的保险装置。

13.4 工业卫生

(1) 防震动防噪声

值班室、生活区和人员较为集中的地方应防噪音及防振动，所有房间门窗均采用隔音效果较好的塑钢门窗，施工期混凝土拌和站和钢筋木工厂应尽量远离，隔开设置。工作人员每天在其中工作连续接触时间不超过 8 小时情况下噪音 A 声级限制为 85dB 。

(2) 采光与照明

在有天然采光条件的建筑物内，天然光均加以充分利用；不能完全达到天然采光度的要求时加以人工照明。人工照明创造了良好的视觉作业环境，各类工作场所要求的最低照明度符合《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）。

（3）通风及温度与湿度控制

温度和湿度控制：施工期间混凝土拌和站和钢筋木工加工厂采用自然通风方式。施工临时建筑采用自然通风、如果需要可安装空调，以调节室内温度。

通风控制：水厂采用二氧化氯消毒，其消毒间内应设有每小时换气 8—12 次的通风装置。

（4）防尘防污

（1）配电装置室地面应采用不易起尘埃的硬质材料。

（2）机械通风系统进风口宜设置在室外空气比较洁净的地方，并设置排风口的上风侧。

（5）环境保护

施工现场生产管理区、生活区、废渣垃圾堆放场、生活污水排放点的选择应在总体布置中确定。生产管理区与生活区之间宜保持一定的安全、卫生防护距离，并应设置绿化。

第十四章 工程风险分析及规避措施

14.1 工程地质影响及防范措施

1、地形

项目用地位于闵行区，工程地块较为平整，对工程质量不会造成不良影响。

2、地貌

所在地区地势较平坦开阔，在拟建工程附近为居民楼及道路。

3、水文、地质

项目地块属滨海平原地貌类型。海拔高程 3.4~3.5 米，潜水位较高，土壤湿度较大。由于潜水与大气降雨量和地表水的关系十分密切，故水位呈季节性波动，因此潜水水位高低主要取决于降雨量的大小和雨期持续时间。第 I 承压含水层在场址区内与下伏第 II 承压含水层沟通，2003 年度水位标高在-4m~-7m 之间，承压水位呈年变幅 1~3m 季节性起伏变化规律。地下水对混凝土无腐蚀性，对钢结构为弱、中腐蚀性。地质勘探时应按相关规范和标准，合理布置勘测点，选用恰当的勘探方法和手段，防范可能产生的流沙对基础施工的不利影响。施工时需严格控制地下水，保持基槽干燥。对于浅基槽采用明沟加集水井排水。对于深基槽，视施工季节及地下水位情况而定，当水量丰富、地下水位较高、明沟排水有困难时，采用井点或其他有效降水措施，确保地下水降至槽底以下 0.5m。

14.2 自然环境影响及防范措施

1、地震

上海属于中国地震活动分区中的地震活动程度弱、频度低的地区之一。拟建场地地基土类型为软弱场地土，场地类别为IV类，位于抗震设防烈度 7 度区，设计地震基本加速度为 0.1g，所属的设计地震分组为第一组。

2、台风与潮汛

本地区属季风地区，各月盛行风向随季节有明显的变化。最大风速大多发生在夏季台风袭击期。设计参照自然条件、建筑分类等级，采用有关国家设计规范、规程进行建筑设计，可以抗拒台风影响。本工程不临近江河，不存在潮汛影响。

3、暴雨

考虑到近年来极端性降水频繁发生，为避免暴雨导致地面积水，影响建筑正常运行，适当提供设计标准，设计重现期选用 $P=3$ 年。雨水量按上海市暴雨强度公式计算。屋面雨水及地面雨水经雨水斗及路旁雨水口收集后通过基地雨水管道排至市政雨水管。采取以上一系列措施后，可以避免暴雨带来的影响。

4、雷电

本工程低压配电系统接地拟采用TN-S系统。本工程采用共用接地方式，接地电阻应满足所有接地设备中最小接地电阻的要求。

14.3 建设方案影响及防范措施

1、地基与基础

由勘察单位对场地作地震评估，并对场地范围地质情况作详细勘察为设计单位提供基地设计可靠依据。地基基础设计确保变形、强度满足国家及上海市有关规范。基础设计为避免不均匀沉降，应要求建筑设计体型简单规则。

2、主体结构

主体结构可以将体型复杂结构用抗震缝分割为较规则结构。

主体结构设计必须满足国家规范所规定的强度、变形、稳定的要求。

本工程为乙类抗震设防建筑须按7级地震计算，按提高抗震等级一级进行结构设防。

3、给排水

给排水设计和施工按照国家有关的给排水设计规范条例严格执行。

4、用电

(1) 强弱电设计和施工按照有关的设计规范条例严格执行。

(2) 所有硬件设备的用电全部接地与防雷设计实施，保证设备的用电安全。

(3) 施工现场严格执行总配电箱、分配电箱、开关箱、总保护器、分保护器的“三级配电二级保护”。

(4) 对施工现场的电气设备、绝缘工器具和绝缘防护用品等，定期进行的直流电阻、绝缘电阻、耐压、泄漏等国家规定的电气预防性试验。

(5) 严格按照《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46—88)明确规定：每台用电设备应有各自专用的配电箱，必须实行一机一箱一漏电保护一闸的“四

个一”规定，严禁用同一开关箱控制两台及以上用电设备（含插座），并做好开关箱、配电箱的防雨防潮以及保护接地等措施。

（6）安装合格的漏电保护开关。所有用电点，都安装触电保安器，实行分级保护，总保护，分支线保护，末端保护，部分独立设备安装单相漏电保护开关。

（7）设备控制间地板采用防静电地板，保护设备用电安全。

（8）施工用的电缆及电源线应架空妥善固定，符合有关规定。

（9）各种机电设备及各种手持电动工具，临时用电其电源必须统一经过漏电装置、安全敷设、专人保养。不准任意乱接乱拉电源线，管井照明、行灯必须采用低压电源（36V）。

（10）正确使用漏电保护装置，随时检查漏电开关的有效性，若失效应立即更换。

（11）使用电动工具时，电动工具线壳必须按要求进行接地保护，接电线必须单设，不允许借用工作零线。使用电动工具必须戴好 500V 橡皮绝缘手套。

（12）局部狭小部位，吊平顶内或线槽内使用临时工作照明，应使用低压照明。

（13）施工现场的临时电源及电焊接线、搭铁线应随时整理，并与氧气、乙炔管分开，电焊时，搭铁线要直接搭在焊接件上。

（14）送电之前必须做好质量自检互检，确认合格后方可送电，试运转时各方要互相配合，确保安全。送电时要有一套停送电制度，防止出现短路和触电事故。

（15）工地现场用电执行《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB50194-2014）。

14.4 外部设施影响及防范措施

1、外部基本情况

本项目地块距离高架道路较远。目前无在建或规划的广播电视、城市道路、轨道交通、铁路和桥梁等城市基础设施。

2、外部影响分析

1) 交通影响

本项目对周边交通影响均在可以接受的交通影响阈值范围内，不构成显著交

通影响。车辆在进出基地时，实施必要的交通组织、警示标识等一系列手段，出入基地的车辆可从最大程度上降低对城市主要道路车流的影响。

2) 噪音影响

本工程采用的施工机械噪音小，采用分时施工措施，以保证对小区环境的影响降到最低。

14.5 工程组织实施影响及防范措施

1、项目组织机构

一个高效、完整的工程管理机构，在现场施工管理中起着十分关键的作用。本项目将设置精干有力的管理班子，落实各个岗位的管理职责，通过一定的措施，增强管理人员的责任心。同时，将定期检查项目部的工作，及时解决、协调施工过程中出现的新问题，从组织上确保项目的各项目标如期实现。

关键岗位设置：项目组织机构实施项目经理负责制，在项目经理的指导下，安排各分项负责人落实各项任务。本项目主要管理及技术力量配备及具体责任分工如下：

1) 项目经理

项目经理是项目实施的核心人物。项目经理全权负责项目在实施过程中与建设方、设计师及土建、机电设备、装饰等工程承包商、分包商、发货商之间的协调、沟通及订货等，处理所有相关系统的审批，负责对工程项目进行进度、质量、成本的全面管理与控制。

2) 现场执行经理

现场经理对项目范围内的各项工程进度、质量、安全、成本及场容进行监督管理，并全面负责。编制工程项目施工组织设计，包括工程进度计划和技术方案。在现场与土建、机电设备、装修等工程承包商、分包商的施工队伍进行协调，对项目施工进度进行有效控制，严格执行有关技术规范和标准，严把质量关。

3) 质量安全员

按质量文件和合同要求，实施施工全过程质量控制的检查与监督工作。负责对分部、分项及最终产品的检验，参与最终产品质量评定工作，独立行使施工过程中的质量监督权力，具有对不恰当施工管理的否决权。负责项目的安全生产和施工现场的安全、消防、保卫工作。负责施工现场的成品保护工作。负责各种质

量记录资料的填制、收集、立卷工作。

2、合理控制施工进度

项目建设的工期及实施进度、关键路线进度计划的设计对工程质量安全的影响分析。根据实际情况科学安排工程进度，制定合理、可行的总控时间进度表。增加中间节点，以便纠偏。根据政府报批程序，合理区分各阶段报批成果文件与实际使用成果文件的深度，满足甲方合理的进度要求。

3、加强与各方的配合

在项目施工始末，施工方应与建设方密切合作，遵守建设方的各项要求，在质量、安全、工程进度及文明施工方面，共同维护建设方的利益，以协商解决因工程而引起的各种问题。

4、完善施工方法

坚持质量第一，确保安全施工，在施工安装完成阶段，根据合同、施工工期、进度安排，成立与之适用的工程现场实施小组，配备工程所需技术力量及施工力量，组织施工人员熟悉学习工程建设施工图各项资料，组织培训工程施工中的新技术，新的施工方法、新工艺，组织施工人员熟悉各系统技术关键点，教育施工人员在施工中认真负责，精心施工，创造一流的设备、一流的设计、一流的安装。严格执行基本建设程序，使系统能够可靠运行。在设备间进行设备安装时，要充分考虑设备布局的合理性，统一规划，统一布置，利于管理，利于操作。

在安装过程中将遵循以下安全原则，安全包括人身安全和设备运行的安全，这就要求在工程实施过程中要注意安全，遵守各项安全操作规程，严格按照施工图、施工规范和产品说明书的规定进行，确保产品的安全及运行安全。

5、工程质量保证措施设想

要保证施工的质量，主要从以下几个方面进行：一是要有完善的组织体制，二是要严格按技术实施方案实施，三是要符合工程实施规范，四是认真进行现场记录，发现问题及时解决。现场实施的空间安排、工序安排都要与相关施工单位协调后合理安排，才不会产生矛盾，保证工期如期完成，必须对工程实施制定有详尽的施工流程，以便于对工程施工的管理。

6、安全施工保证措施设想

在工程实施的过程中，为了保证工程项目建设的安全高效地施工，主要有以

下一些措施：

- 1) 有专门的安全施工监督员；
- 2) 严格遵守安全施工准则；
- 3) 所有工程人员进入施工现场均需佩戴出入证；
- 4) 施工用电搭接工作必须由有相应资质的专业技术人员完成；
- 5) 严格检查进场设备材料质量，杜绝“三无”产品进场；
- 6) 现场管理人员保证物料供应，随时调整施工安排及人员调配；
- 7) 加强实施人员的质量意识，加强自检，提高质量，力求 100%优良。

第十五章 社会及经济效益

为了改善地区的居住环境，推动闵行区经济进一步持续稳定发展，改善投资环境，实现社会、经济、环境效益的统一，建设本工程有重要意义。由于排水系统工程为城市基础涉及项目，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是改善环境的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的环境效益和社会效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善，与工业农业生产的加速发展等宏观效益相结合在一起来评价。

本工程系社会公益性质的水务建设项目，具有多方面的难以定量计算的社会效益和环境效益，工程实施后，闵行区人民群众的居住环境将大大改变，工程的防汛、除涝等综合效益可充分发挥，较大程度地促进地区经济发展。具体体现在以下几个方面：

1、工程实施后，可提高管道的过水能力和区域防汛排涝能力，减少因暴雨造成的洪涝灾害直接损失及间接损失，确保周边地区居民生命、财产安全，确保城市环境面貌，使居民能集中精力安心工作，有利于促进社会稳定，促进经济发展。

2、进一步完善了各自水利片的防汛、排涝、水资源调度体系。工程实施后，可以充分发挥工程的引水调度作用，加快水体置换，调活水体，促进水体良性循环。同时，积水现象的消除改善了环境，提高了政府的公信力，保障了人民的生活水平，为未来发展创造了基础条件，具有无法估量的潜在效益。

3、改善投资环境，进一步促进地区经济发展，具有极大的社会经济效益。

由此可见，本工程具有较大的经济效益、社会效益和环境效益，从经济评价的角度分析，工程建设是可行的。

第十六章 投资估算

16.1 工程概况

本项目为华漕镇2025年防汛积水点改造工程，主要为积水区域的雨水管道进行改造，工程内容主要包括：翻排雨水管道及雨水支连管、翻建检查井及雨水口、新建雨水泵站及道路破除及恢复等。

16.2 编制依据

- (1) 《上海市城镇给排水工程预算定额》（2016年版）；
- (2) 《上海市市政工程预算定额》（2016版）；
- (3) 上海市现行的有关取费标准及文件规定；
- (4) 上海市市政工程造价信息；
- (5) 类似工程技术经济指标。

16.3 人工及主要材料价格

表16.3-1 主要材料价格表

序号	名称	单位	除税价
1	综合人工（含规费）	工日	235.5
2	碎石5-25	m ³	142.72
3	砾石砂	t	86.41
4	黄砂（中粗）	t	172

16.4 建安工程取费标准

表16.4-1 取费费率表

序号	费率名称	市政工程（%）
1	零星工程费	3.00
2	企业管理费和利润	27.81
3	安全防护、文明施工措施费	2.58
4	施工措施费	3.75
5	增值税	9.00

16.5 工程建设其它费计算标准

(1) 建设单位管理费：根据财政部关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知（财建〔2016〕504号文）按差额定率累进计算；

(2) 前期咨询费：按照《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知（计价格〔1999〕1283号文）计算；

(3) 设计费：根据国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（审计价格〔2002〕10号）规定计算；

(4) 预算编制费：按设计费的10%计算；

(5) 勘察费、测量费、物探费：按勘察单位报价计列；

(6) 概算审核费：根据《上海市建设工程造价服务和工程招标代理服务收费标准》的通知沪建计联〔2005〕834号、沪价费〔2005〕56号计算。

(7) 招标代理服务费、工程量清单编制费：根据《上海市建设工程造价服务和工程招标代理服务收费标准》的通知沪建计联〔2005〕834号、沪价费〔2005〕56号计算。

(8) 工程建设监理费：根据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670号文）计算；

(9) 财务监理费：根据上海市发展改革委、市财政局关于印发《上海市市级建设财力项目部分专业服务费用支出标准管理规定》的通知（沪发改投〔2016〕70号）计算。

16.6 预备费

预备费为工程费用和独立费用之和的5%。

16.7 工程总投资

本工程总投资326.02万元。其中工程费用257.86万元，工程建设其它费52.64万元，预备费15.52万元。

表16.7-1 工程投资估算表

序号	工程或费用名称	概算金额 (万元)				技术经济指标		
		建安工程	设备及工器具购置费	其它费用	合计(万元)	单位	数量	单位价值 (元)
一	工程费用	217.86	40.00		257.86			
	积水点一:金色西郊城西区	88.34			88.34			
(一)	小区雨水系统改造	55.51			55.51			
1	新建雨水连管DN200, SN8HDPE缠绕结构壁管	5.82			5.82	m	170.00	342.48
2	新建雨水管道DN300, SN8HDPE缠绕结构壁管	12.32			12.32	m	134.00	919.62
3	新建雨水管道DN300, SN8HDPE缠绕结构壁管	2.78			2.78	m	27.00	1029.16
4	新建雨水管道DN400, SN8HDPE缠绕结构壁管	1.45			1.45	m	11.00	1316.40
5	新建雨水管道DN400, SN8HDPE缠绕结构壁管	16.56			16.56	m	104.00	1592.22
6	新建雨水拦截沟 B=300mm, H=400mm混凝土	7.56			7.56	m	63.00	1200.00
7	新建雨水口680×380混凝土砌块	2.86			2.86	座	14.00	2039.51
8	新建雨水检查井Φ450, SN8, H=1.5m成品塑料 (含防护井盖)	5.15			5.15	座	17.00	3029.00
9	新建雨水检查井Φ450, SN8, H=2.0m成品塑料 (含防护井盖)	0.97			0.97	座	3.00	3227.00
10	检查井修复混凝土砌块	0.05			0.05	座	1.00	500.00
(二)	其它	32.83			32.83			
1	临时排水	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
2	管线保护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
3	交通维护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
4	老路翻挖	3.54			3.54	m ²	409.60	86.54
5	铺装路面修复	15.95			15.95	m ²	356.10	447.96
6	沥青道路路面修复(沟槽)	0.69			0.69	m ²	22.00	315.55
7	沥青道路罩面修复(面层)	0.76			0.76	m ²	35.20	216.15
8	绿化破除及修复	1.70			1.70	m ²	141.70	120.00

序号	工程或费用名称	概算金额 (万元)				技术经济指标		
		建安工程	设备及工器具购置费	其它费用	合计(万元)	单位	数量	单位价值 (元)
9	道路侧平石修复	0.23			0.23	m	15.00	151.41
10	浅草沟内鹅卵石铺砌	0.65			0.65	m³	5.20	1247.79
11	健身区域塑胶地面修复聚氨酯	7.80			7.80	m²	260.00	300.00
	积水点二:许浦村-钱家湾	92.66	40.00		132.66			
(一)	雨水系统改造	86.57	40.00		126.57			
1	新建雨水管道DN600, SN8HDPE缠绕结构壁管	0.54			0.54	m	2.50	2147.39
2	新建雨水管道DN600, SN8HDPE缠绕结构壁管	3.43			3.43	m	14.00	2451.08
3	新建雨水管道DN600, SN8HDPE缠绕结构壁管	1.06			1.06	m	4.00	2655.54
4	新建雨水管道DN600, PN=1.0MPaPE100级	31.97			31.97	m	94.00	3401.36
5	新建雨水压力管dn450, PN=1.0MPaPE100级压力管	3.61			3.61	m	20.00	1804.82
6	新建雨水检查井Φ630, SN8, H=2.0m成品塑料(含防护井盖)	1.98			1.98	座	4.00	4951.00
7	新建雨水排放口DN600	0.80			0.80	座	1.00	8000.00
8	新建钢筋混凝土闸门井1500×1500, H=2.0m	3.24			3.24	座	1.00	32444.97
9	检查井修复混凝土砌块	0.05			0.05	座	1.00	500.00
10	拖拉管工作坑	5.00			5.00	座	2.00	25000.00
11	新建雨水泵站井筒φ=3.0m, 井深3.9m	34.88	40.00		74.88	套	1.00	748816.84
(1)	一体化预制泵站成品玻璃钢	4.00	40.00		44.00	座	1.00	440000.00
(2)	基坑开挖及支护	5.78			5.78	处	1.00	57770.38
(3)	外接电	20.00			20.00	处	1.00	200000.00
(4)	基础及盖座	1.10			1.10	套	1.00	11046.46
(5)	新建雨水格栅井钢筋混凝土	2.00			2.00	座	1.00	20000.00
(6)	新建雨水泄压井钢筋混凝土	2.00			2.00	座	1.00	20000.00

序号	工程或费用名称	概算金额 (万元)				技术经济指标		
		建安工程	设备及工器具购置费	其它费用	合计(万元)	单位	数量	单位价值 (元)
(二)	其它	6.09			6.09			
1	临时排水	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
2	管线保护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
3	交通维护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
4	管道废除DN600	0.19			0.19	m	10.00	193.55
5	围墙修复	0.20			0.20	m	2.00	1000.00
6	老路翻挖	0.50			0.50	m2	57.80	86.54
7	沥青道路路面修复(沟槽)	1.57			1.57	m²	49.80	315.55
8	沥青道路罩面修复(面层)	1.77			1.77	m²	81.80	216.15
9	铺装路面修复	0.24			0.24	m²	8.00	297.40
10	绿化修复	0.12			0.12	m²	10.00	120.00
	积水点二:许浦村-夏华路(华尔润环保工程公司~北华路)	36.86			36.86			
(一)	雨水系统改造	25.25			25.25			
1.1	新建雨水连管DN300, SN8HDPE缠绕结构壁管	2.05			2.05	m	45.00	456.11
1.2	新建雨水管道DN400, SN8HDPE缠绕结构壁管	8.29			8.29	m	63.00	1316.40
1.3	新建雨水管道DN400, SN8HDPE缠绕结构壁管	11.46			11.46	m	72.00	1592.22
1.4	新建雨水检查井Φ450, SN8, H=1.5m成品塑料(含防护井盖)	1.51			1.51	座	5.00	3029.00
1.5	检查井修复混凝土砌块	0.15			0.15	座	3.00	500.00
1.6	翻建雨水口750×450钢筋混凝土	1.78			1.78	座	4.00	4448.14
(二)	其它	11.60			11.60			
1	临时排水	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
2	管线保护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
3	交通维护	0.50			0.50	项	1.00	5000.00
4	围墙修复	0.20			0.20	m	2.00	1000.00

序号	工程或费用名称	概算金额 (万元)				技术经济指标		
		建安工程	设备及工器具购置费	其它费用	合计(万元)	单位	数量	单位价值 (元)
5	管道封堵DN300	0.31			0.31	处	2.00	1564.22
6	老路翻挖	0.90			0.90	m2	104.05	86.54
7	铺装路面破除及修复	0.82			0.82	m2	27.55	297.40
8	道路平侧石破除修复混凝土	0.35			0.35	m	23.00	151.41
9	路面修复（红线外）	5.75			5.75			
(1)	道路沟槽结构层修复	2.41			2.41	m²	76.50	315.55
(2)	道路沥青罩面修复	3.34			3.34	m²	154.50	216.15
10	绿化修复	1.77			1.77	m²	147.55	120.00
二	工程建设其它费			52.64	52.64			
1	建设单位管理费			6.39	6.39			
2	前期咨询费			2.05	2.05			
3	设计费			11.30	11.30			
4	预算编制费			1.13	1.13			
5	勘察费			5.11	5.11			
6	测量费			5.57	5.57			
7	物探费			6.91	6.91			
8	概算审核费			0.99	0.99			
9	招标代理服务费			1.54	1.54			
10	清单编制费			0.92	0.92			
11	工程建设监理费			8.51	8.51			
12	财务监理费			2.22	2.22			
三	预备费			15.52	15.52			
1	基本预备费			15.52	15.52			
四	总投资	217.86	40.00	68.16	326.02			

第十七章 长效管理

17.1 系统养护标准和内容

根据“改管并重，确保实效”的原则，根据本区排水系统的特点，对容易产生雨水管网堵塞等的主要问题，定期进行巡视检查、维修养护，确保系统的正常运行。

17.1.1 养护标准

管道与窨井：管道完好通畅，无渗漏、违章占压、私自接管等；窨井与井盖完好无损，井底无沉积物，无冒溢等现象。

17.1.2 养护工作内容

1、日常检查

日常检查养护采取巡查的方法，由管理人员每天对整个工程系统或重点部位进行巡视检查，及时发现问题并解决。主要检查内容如下：

（1）检查工程外观及相关警示标志是否完好，窨井盖是否盖好，并随时更换损坏的井盖；

（2）检查提升泵运行是否正常，配电设施是否完好安全。

对日常检查养护应做好相应记录，对发现的问题应及时处置；若出现较大问题（渗漏、破损、出水有明显异常等）应及时反映，以便进行维修。

2、周期性养护

在日常检查的基础上，养护队伍须定期检查并做好以下内容：

每年检查一次管道窨井，清除井内积聚的垃圾及沉积物。

17.2 运行管理

在运行过程中，排水管道需不定期疏通，故需投入一定量的运行管理费。运行费用主要包括人工费，即定期对管道系统巡查、疏通。

第十八章 结论及建议

18.1 结论

本工程的实施是非常必要的，一方面有效地沟通了易积水区域的排水系统，完善闵行区的防汛除涝安全体系；另一方面消除了城市排水系统的安全隐患，确保城市公共安全建设，保障该地区人民群众的人身和财产安全；改善本地区的灌溉供水条件，而且改善本区域河网水质，美化生态环境，提高人民生活质量。总的来说，本工程不仅技术上可行，而且经济上也是合理的，新建本工程有利影响是主要的，不利影响是次要的、局部的，同时本工程所带来的防汛排涝经济效益也是非常明显的，因此建设本工程刻不容缓。

工程内容主要包括：翻排雨水管道及雨水支连管、新建检查井及雨水口、新建雨水泵站、道路破除及恢复等。

本工程总投资326.02万元。其中工程费用257.86万元，工程建设其它费52.64万元，预备费15.52万元。

18.2 建议

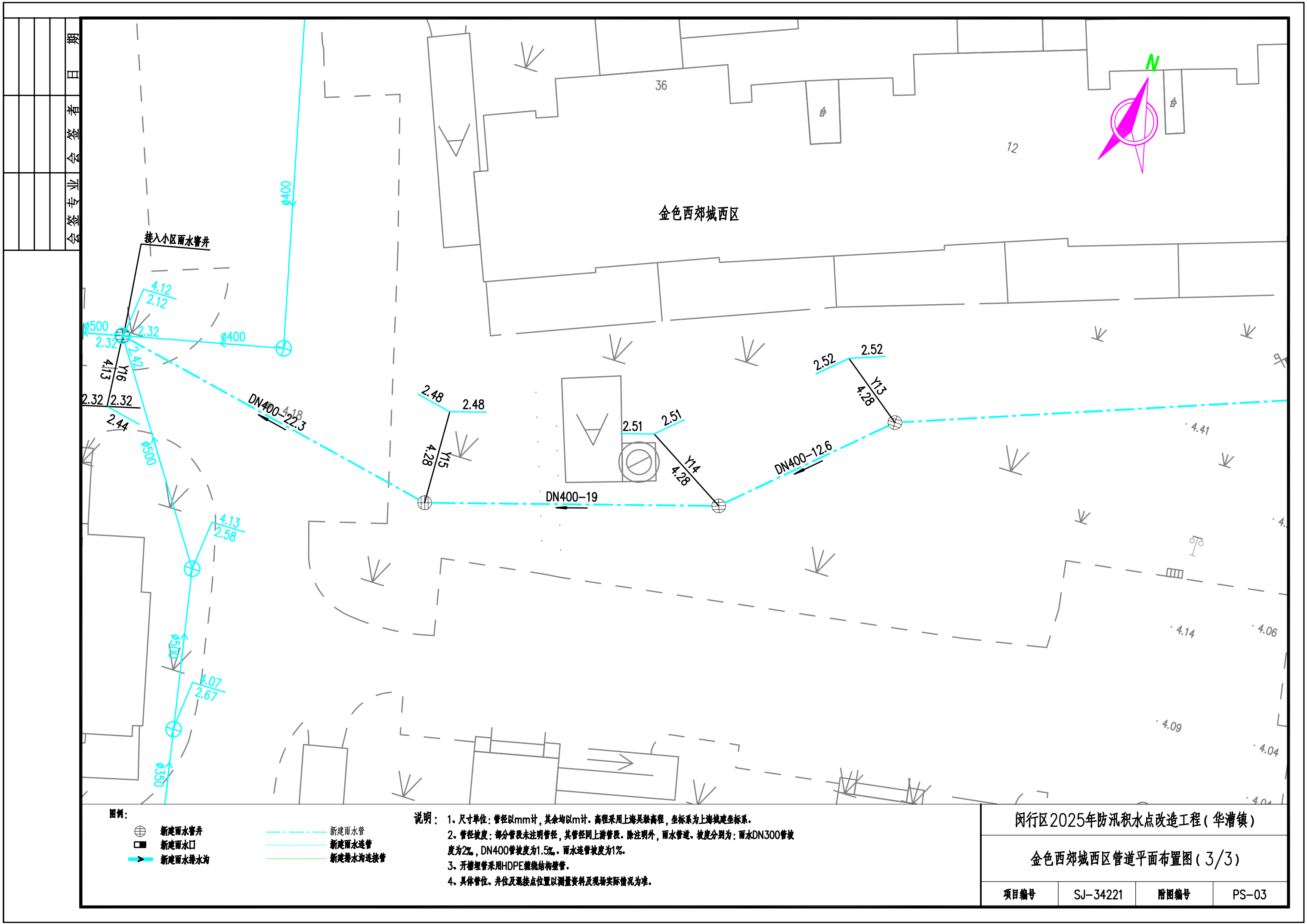
1、建设雨水管网的地区周边居住区、企事业单位以及沿线穿路管线多，建议施工前对沿线的管线进行详细排摸，科学、合理地安排施工工序，尽可能地减少对周边环境的影响。

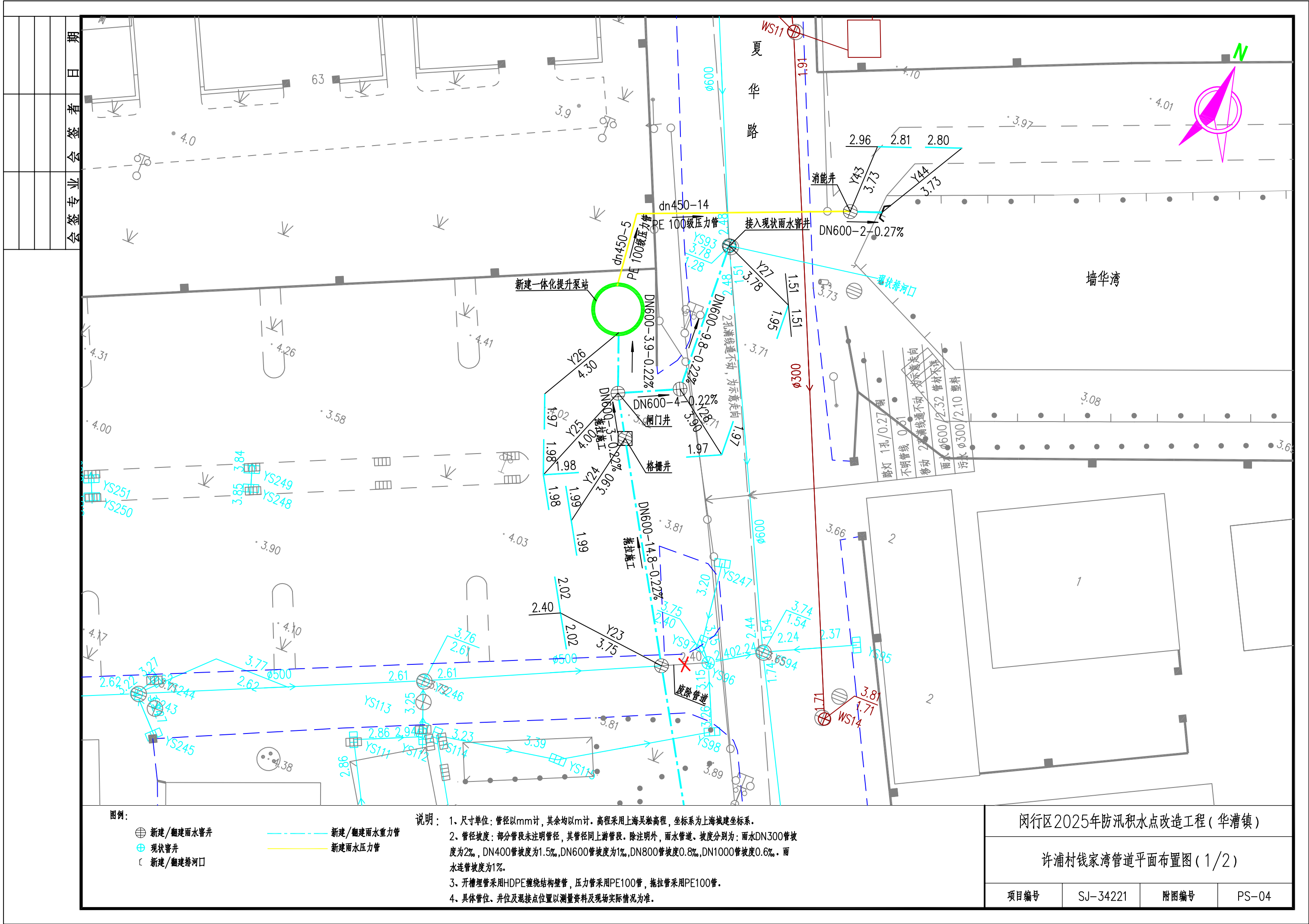
2、部分工程地附近绿化较好，建议施工时对草皮采取转移复种方式，尽量避免破坏现有绿化，减少损失。

3、工程建成后，建议对管网、泵站加强长效管理，保障设施顺利运行及区域防汛安全。

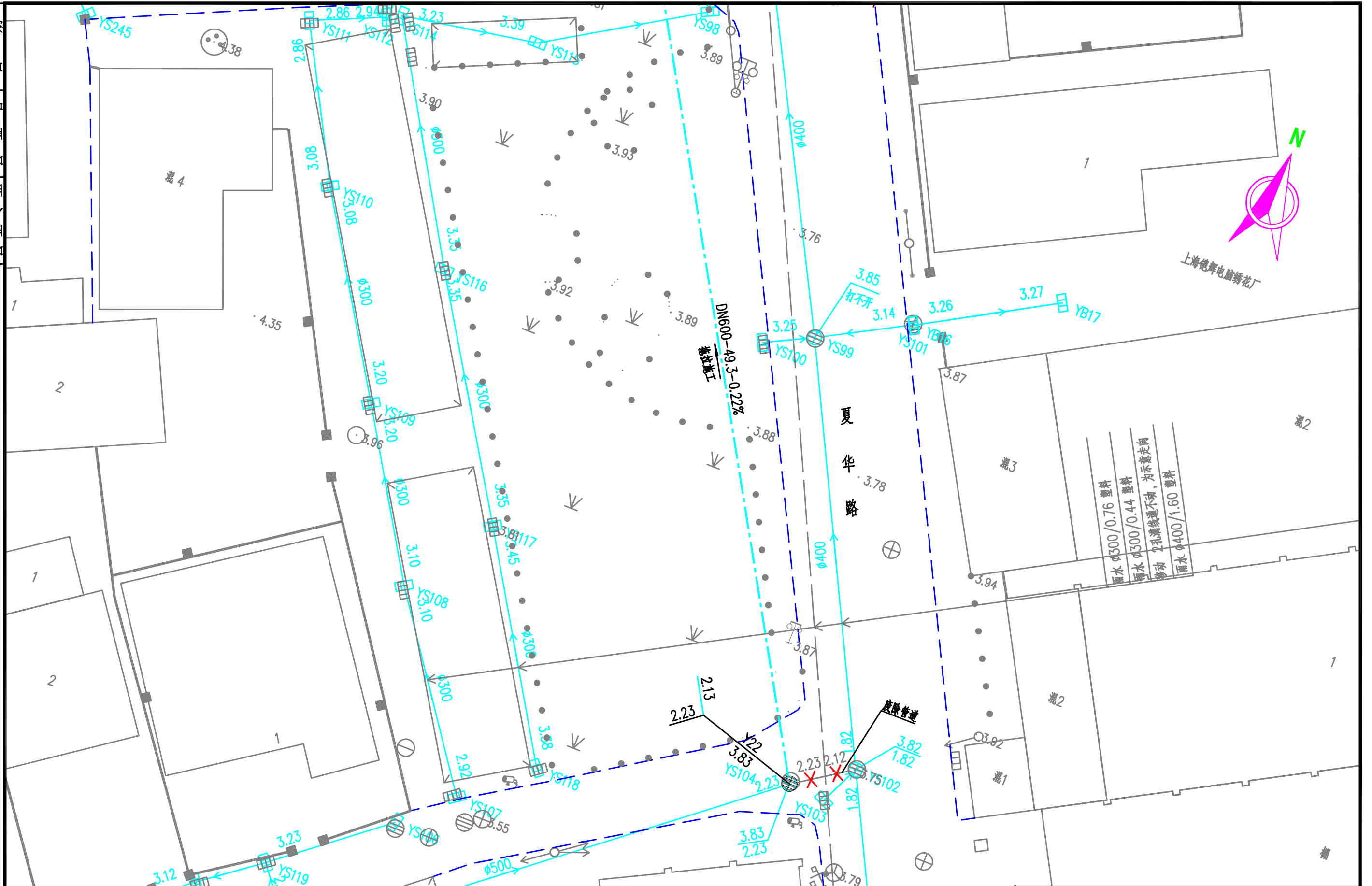
4、建议定期对泵站的机电设备等维修养护，保证设备的正常运行。

5、本工程是针对现状区域除涝状况，解决局部积水点而采取的一种应急措施，后期还需对整个区域按照城镇排水规划和区域水系规划的要求进行综合整治。





日期	
会签者	
专业	
会签	



图例:

- 新建/改建雨水管井
- 现状管井
- 新建/改建排河口

- 新建/改建雨水重力管
- 新建雨水压力管

说明: 1. 尺寸单位: 管径以mm计, 其余均以m计。高程采用上海吴淞高程, 坐标系为上海城建坐标系。
2. 管径坡度: 部分管段未注明管径, 其管径同上游管段。除注明外, 雨水管道、坡度分别为: 雨水DN300管坡度为2%, DN400管坡度为1.5%, DN600管坡度为1%, DN800管坡度0.8%, DN1000管坡度0.6%。雨水连管坡度为1%。
3. 开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管, 压力管采用PE100管, 拖拉管采用PE100管。
4. 具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村钱家湾管道平面布置图(2/2)

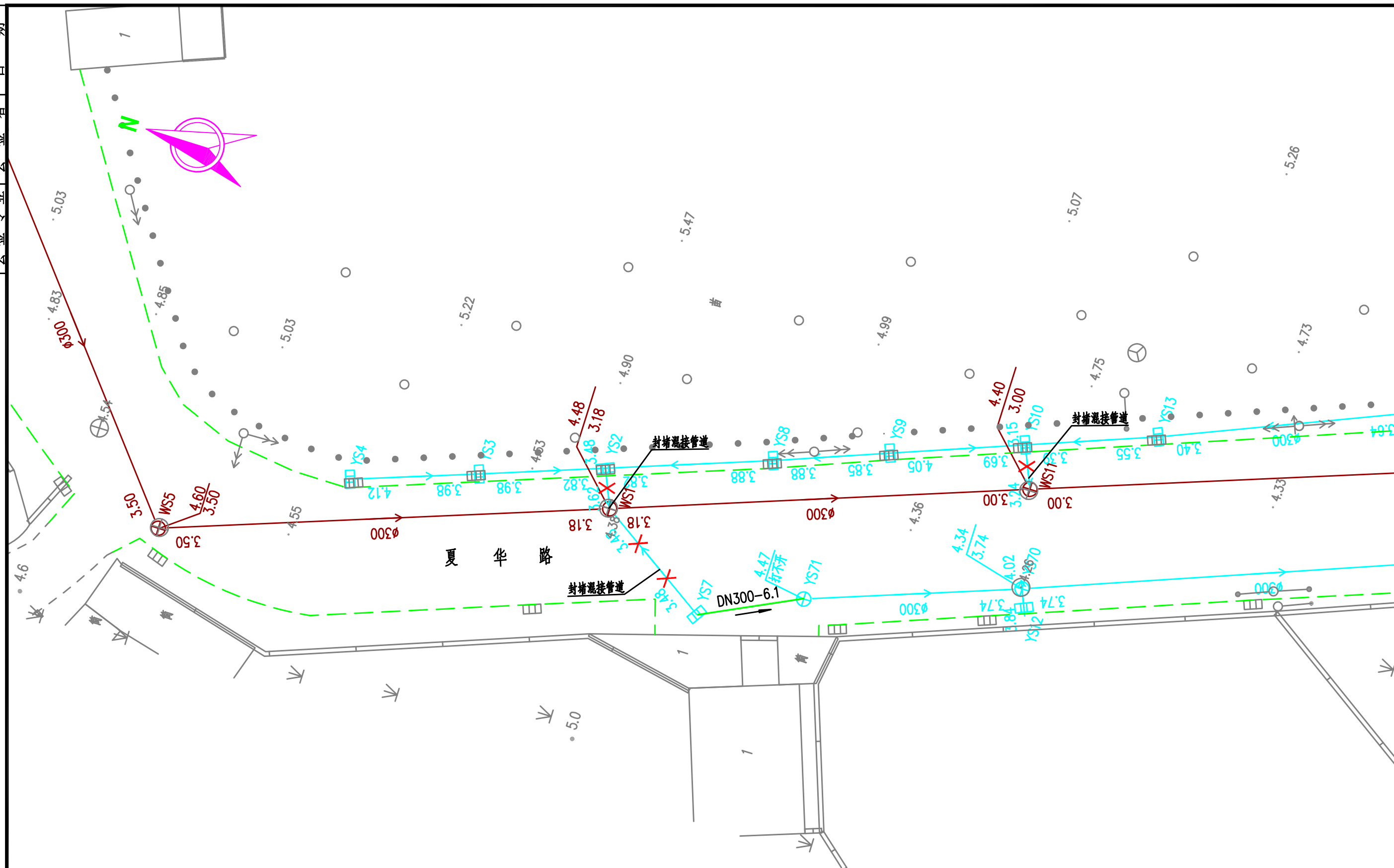
项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-05

会签专业	会签者	日期



图例：

-  新建/翻建雨水窖井
 现状窖井
 新建/翻建排河口

- 新建/改建雨水重力管
——新建雨水压力管

说明：

1. 尺寸单位：管径以mm计，其余均以m计。高程采用上海吴淞高程，坐标系为上海城建坐标系。
2. 管径坡度：部分管段未注明管径，其管径同上游管段。除注明外，雨水管道：坡度分别为：雨水DN300管坡度为2%，DN400管坡度为1.5%，DN600管坡度为1%，DN800管坡度0.8%，DN1000管坡度0.6%。雨水连管坡度为1%。
3. 开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管，压力管采用PE100管，拖拉管采用PE100管。
4. 具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村夏华路管道平面布置图(1/5)

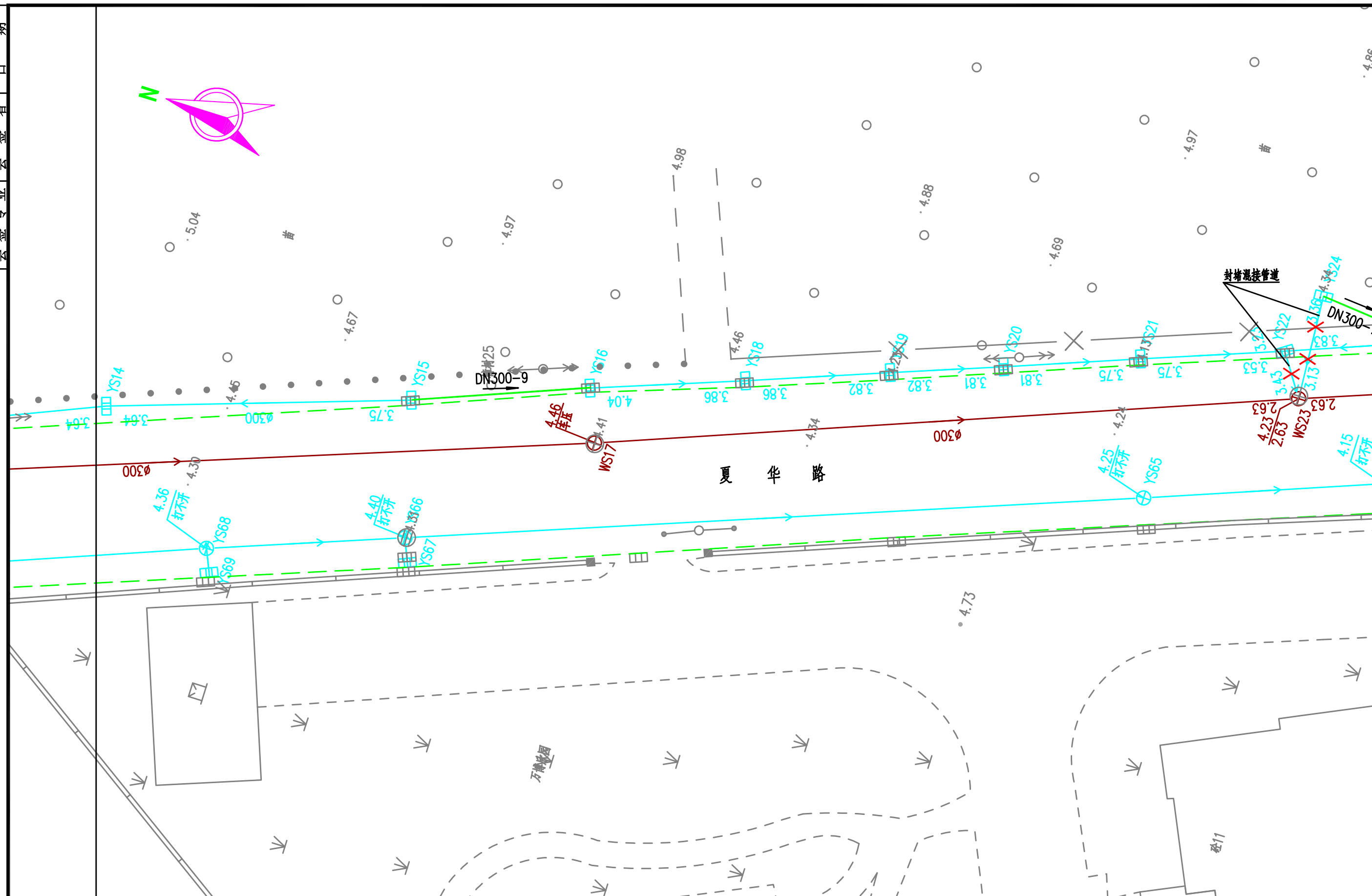
项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-06

会签专业	会签者	日期



图例：

-  新建/翻建雨水窖井
 现状窖井
 新建/翻建排河口

- 新建/改建雨水重力管
——新建雨水压力管

说明：

- 1、尺寸单位：管径以mm计，其余均以m计。高程采用上海吴淞高程，坐标系为上海城建坐标系。
- 2、管径坡度：部分管段未注明管径，其管径同上游管段。除注明外，雨水管道、坡度分别为：雨水DN300管坡度为2%，DN400管坡度为1.5%，DN600管坡度为1%，DN800管坡度0.8%，DN1000管坡度0.6%。雨水连管坡度为1%。
- 3、开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管，压力管采用PE100管，拖拉管采用PE100管。
- 4、具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村夏华路管道平面布置图(2/5)

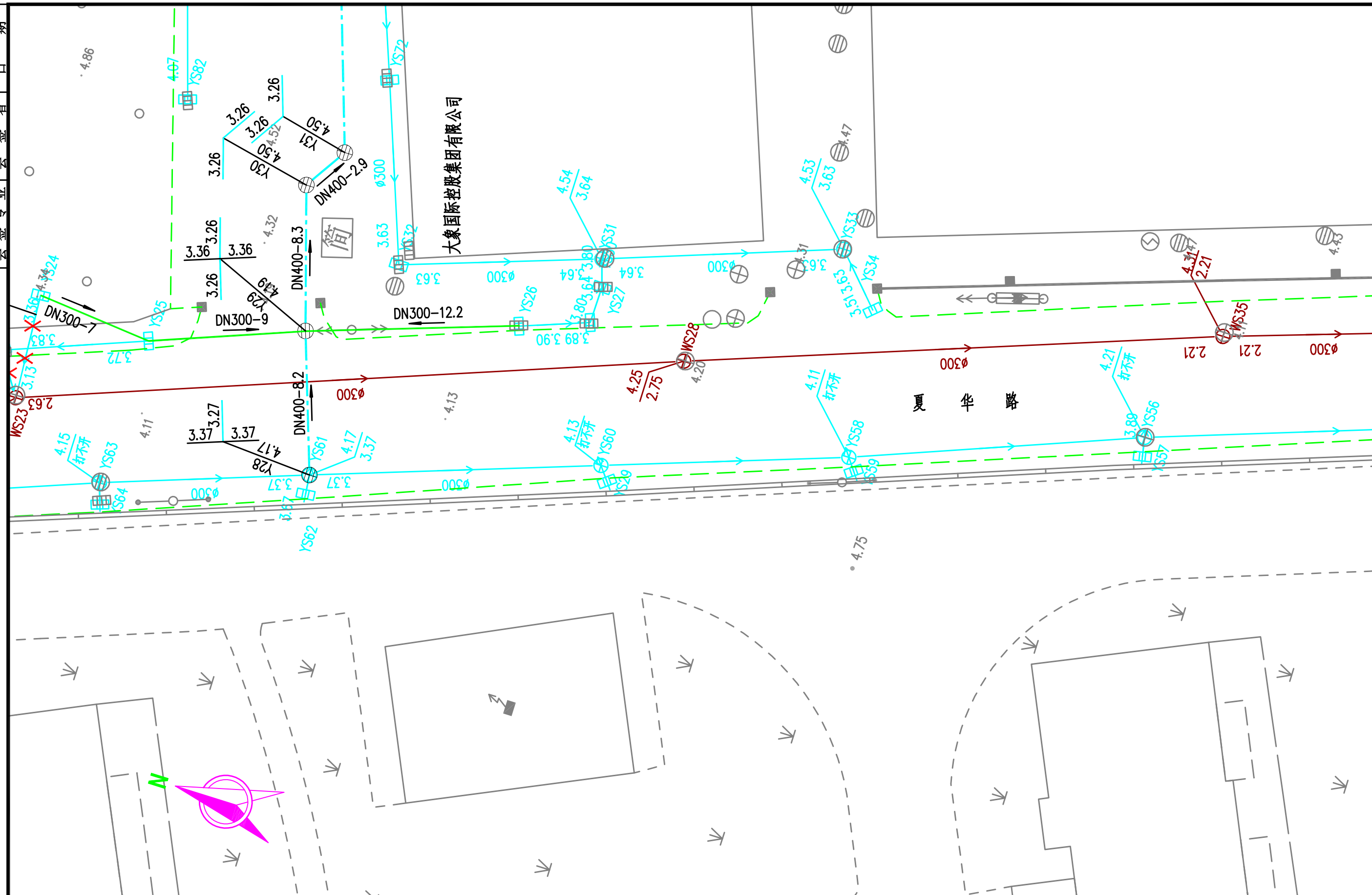
项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-07

会签专业	会签者	日期



图例：

-  新建/翻建雨水窖井
 现状窖井
 新建/翻建排河口

- 新建/改建雨水重力管
——新建雨水压力管

说明：

1. 尺寸单位：管径以mm计，其余均以m计。高程采用上海吴淞高程，坐标系为上海城建坐标系。
2. 管径坡度：部分管段未注明管径，其管径同上游管段。除注明外，雨水管道、坡度分别为：雨水DN300管坡度为2%，DN400管坡度为1.5%，DN600管坡度为1%，DN800管坡度0.8%，DN1000管坡度0.6%。雨水连管坡度为1%。
3. 开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管，压力管采用PE100管，拖拉管采用PE100管。
4. 具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村夏华路管道平面布置图(3/5)

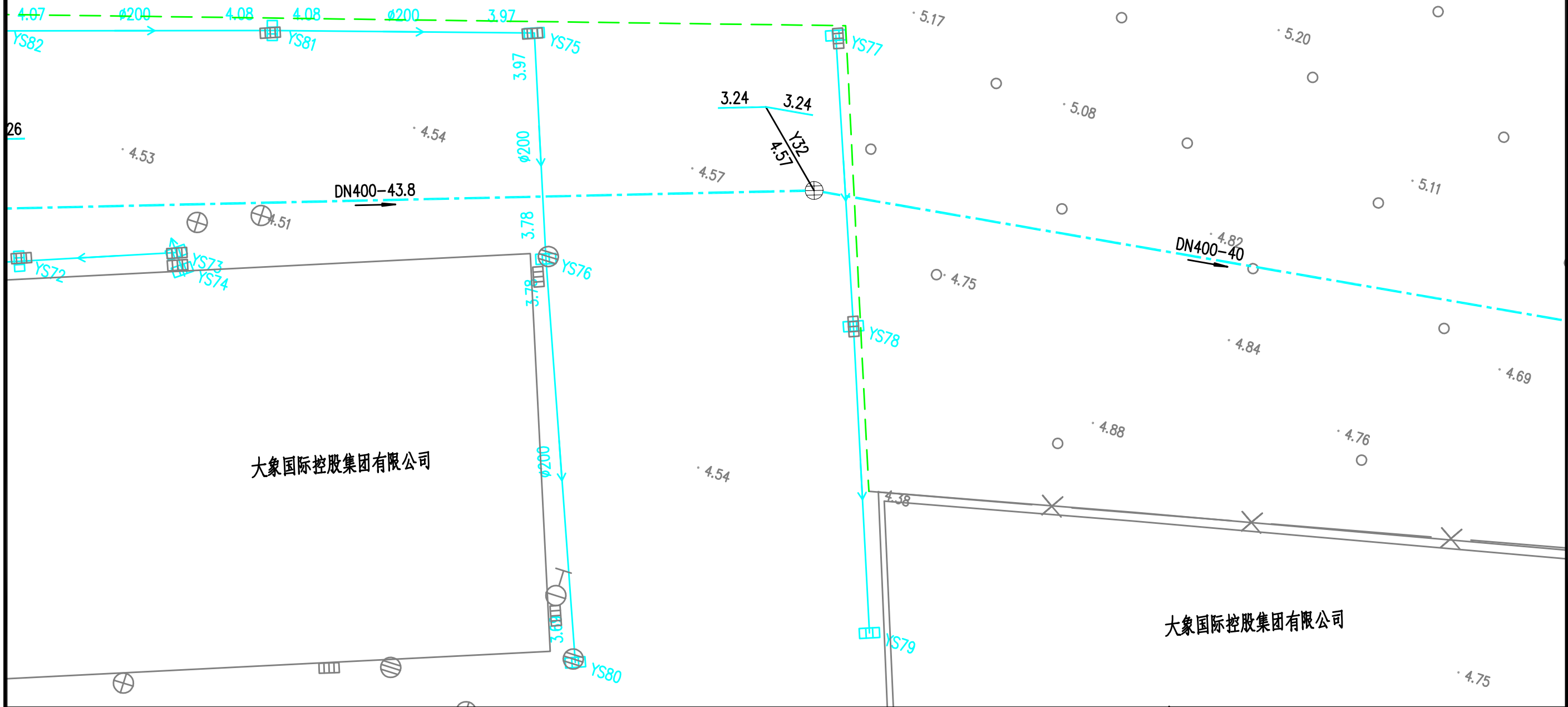
项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-8

			日期
			会签者
			会签专业



图例:

- 新建/改建雨水管井
- 现状管井
- 新建/改建排河口

- 新建/改建雨水重力管
- 新建雨水压力管

说明:

1. 尺寸单位: 管径以mm计, 其余均以m计。高程采用上海吴淞高程, 坐标系为上海城建坐标系。
2. 管径坡度: 部分管段未注明管径, 其管径同上游管段。除注明外, 雨水管道、坡度分别为: 雨水DN300管坡度为2%, DN400管坡度为1.5%, DN600管坡度为1%, DN800管坡度为0.8%, DN1000管坡度为0.6%。雨水连管坡度为1%。
3. 开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管, 压力管采用PE100管, 拖拉管采用PE100管。
4. 具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村夏华路管道平面布置图(4/5)

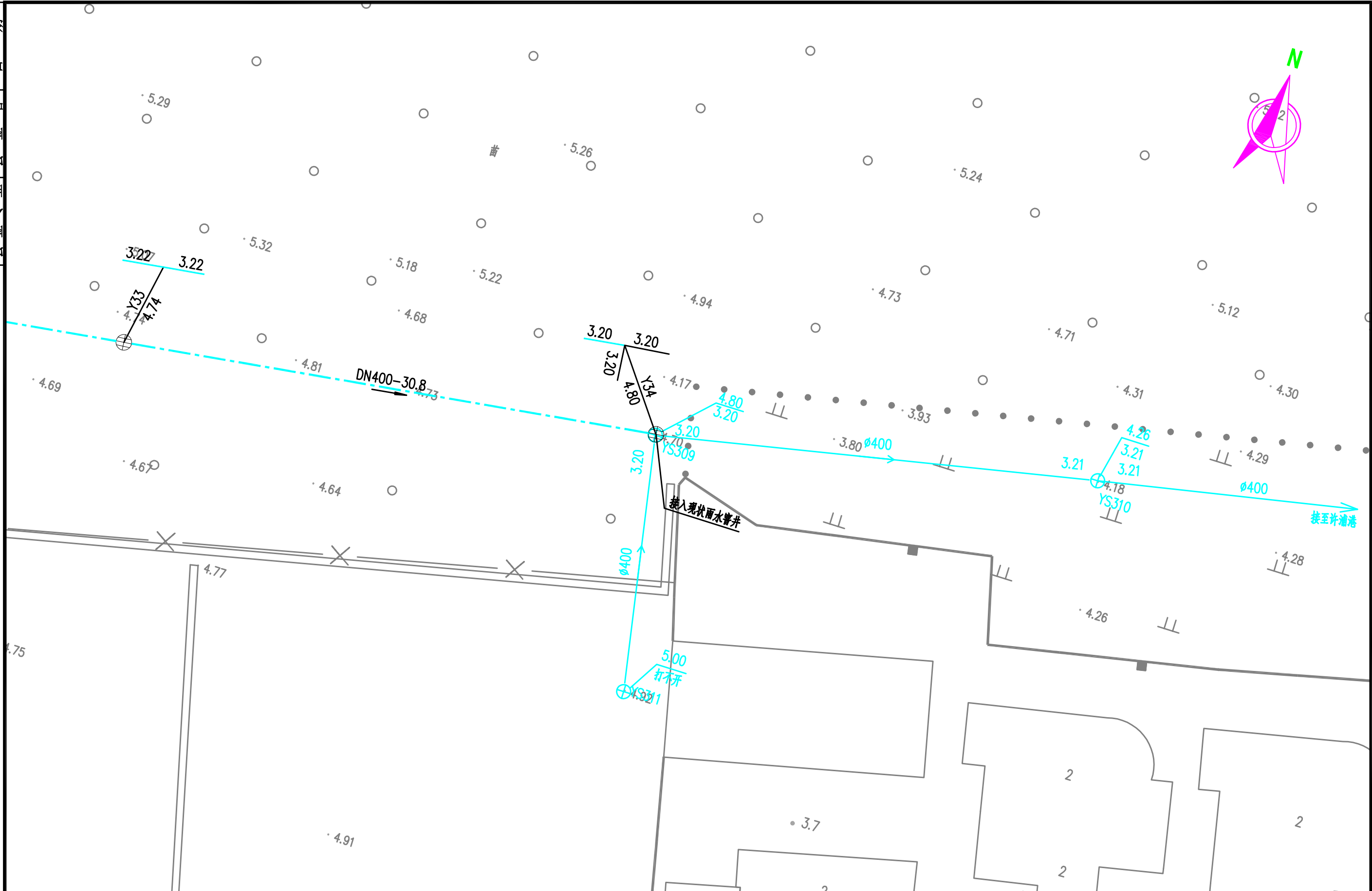
项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-9

					日期
					会签者
					专业
					会签



图例:

- 新建/改建雨水管井
- 现状管井
- 新建/改建排河口

- 新建/改建雨水重力管
- 新建雨水压力管

说明:

1. 尺寸单位: 管径以mm计, 其余均以m计。高程采用上海吴淞高程, 坐标系为上海城建坐标系。
2. 管径坡度: 部分管段未注明管径, 其管径同上游管段。除注明外, 雨水管道、坡度分别为: 雨水DN300管坡度为2%, DN400管坡度为1.5%, DN600管坡度为1%, DN800管坡度0.8%, DN1000管坡度0.6%。雨水连管坡度为1%。
3. 开槽埋管采用HDPE缠绕结构壁管, 压力管采用PE100管, 拖拉管采用PE100管。
4. 具体管位、井位及连接点位置以测量资料及现场实际情况为准。

闵行区2025年防汛积水点改造工程(华漕镇)

许浦村夏华路管道平面布置图(5/5)

项目编号

SJ-34221

附图编号

PS-10