



上海市水利工程设计研究院有限公司

工程编号 2024PS0020

设计阶段 | 施工图

施工图总说明(一)

1. 工程概况

昆明路(江浦路—兰州路)排水管道预防性修复工程，主要设计内容为在管道结构性缺陷发展为事故之前，通过研读管道CCTV检测报告，对管道的现状情况进行评价，原则上利用非开挖修复手段对排水管道存在的结构性缺陷进行修复，完善地区现状排水管道功能，保障地区排水安全。

昆明路(江浦路—兰州路)位于上海市杨浦区，隶属于昆明排水系统。2022年4月，杨浦区委托上海杨浦市政养护建设工程有限公司对昆明路(江浦路—兰州路)合流管道进行全面检测，根据CCV检测结果，该管段存在腐蚀、渗漏等问题。

昆明路(江浦路—兰州路)属于昆明排水系统。昆明排水系统排水体制为雨污合流制，系统服务范围为：北起控江路，南至长阳路，西起大连路，东至杨树浦港，服务面积2.19km²。排水系统为已建合流制排水系统，设计雨水重现期为P=1a，综合径流系数η=0.6。

昆明路(江浦路—兰州路)合流管道为混凝土管，管道接口为承插式，管道基础采用C20混凝土基础；昆明路江浦路口以西合流管道为PVC管，管道接口为承插式。开槽埋管法施工，本段管道深2.8~3.5米。本路段近几年无道路积水情况，经复核本段管道能够满足现状P=1a标准。根据《杨浦区雨水排水规划(2020—2035)》，昆明路(江浦路—兰州路)属于昆明系统，规划重现期=5a，根据指标方案，结合规划指标方案即模型验证成果，待周边绿色分散调蓄设施和下游排水系统中排水总管的指标改造等措施实施完成后，在5年一遇降雨条件下，昆明路(江浦路—兰州路)道路不积水。本路段规划合流管道保留利用，现状管道符合规划要求。

2025年2月，本工程取得了初步设计批复，批复原则同意对昆明路(江浦路—兰州路)现状合流管道进行预防性修复，修复工艺采用热水固化修复技术，存在腐蚀的管道先采用无机盐防腐砂浆喷涂处理，修好之后并对渗漏严重的管段采用土体注浆加固措施。沿线检查井采用聚氨酯裂缝嵌补+无机防腐砂浆喷涂法修复。

2. 设计依据

1)《昆明路(江浦路—兰州路)排水管道预防性修复工程可行性研究报告(初设深度)》上海市水利工程设计研究院有限公司(2024年11月)

2)《昆明路(江浦路—兰州路)排水管道预防性修复工程可行性研究报告(初设深度)复函》(沪建综计[2025]90号 2025年2月)

3)《昆明路(江浦路—兰州路)合流管道评估报告》上海杨浦市政养护建设工程有限公司 2022年10月

4)《上海市城镇排水管道非开挖修复技术实施指南》

5)《排水管道测量成果》

6)本工程设计范围内的地形图等相关资料

3. 规范及规程

1)《室外排水设计标准》(GB50014—2021)

2)《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》(CJJ68—2016)

3)《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ181—2012)

4)《城镇排水管道非开挖修复技术标准》(DG/TJ08—2354—2021)

5)《城镇排水工程施工质量验收规范》(DG/TJ 08—2110—2012)

6)《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》(DB31/T444—2009)

7)《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJ/T 210—2014)

8)《上海市排水管道封堵临时排水方案编制导则》

9)《城镇排水工程项目规范》(GB55027—2022)

10)其他相关法律、法规、规范、标准等

4. 对初设评审专家意见的响应

1. 采用的规范标准：补充《给水排水管道原位固化法修复工程技术规程》T/CECS559—2018，和《给水排水管道内喷涂修复工程技术规程》T/CECS602—2019。

回复：同意专家意见，已补充上述规范，详见1.4.2章节。

2. 排水管道及道路现状：本工程排水管道为系统上游经复核满足排水的需求，建议补充道路路面状况及检查井的位置信息。

回复：同意专家意见，昆明路(江浦路—兰州路)现状为沥青路面，雨水检查井位于机动车道(现状道路车行道中线北侧约0.2m)，详见2.4.3章节。

3. CCTV 检测报告情况：建议补充地质资料或者管道周边土质情况的依据，另管道修复建议在其中建议不要列入，本次设计主要依据了城镇排水管道非开挖修复技术标准》

DG/TJ08—2354—2021。在CCTV检测结果汇总表中补充缺陷等级。

回复：本工程采用非开挖修复，未进行地质勘察，参考本工程临近周边工程岩土勘察报告《杨浦区道路排水管道损伤工程岩土工程勘察报告》，上海山南勘测设计有限公司，2022年01

月》，昆明路周边除表层土壤或人工填土外，自上而下依次为褐色粘土、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；原管道修复建议在其中已取消；已在CCTV检测结果汇总表中补充缺陷等级，详见4.1章节。

4. 补充主要设计标准章节：补充修复管道的设计年限和内衬管壁厚设计的主要参数。

回复：排水管道按照第I类内衬修复的设计使用年限为20年，按照第II类内衬修复的设计使用年限为50年。内衬管壁厚设计的主要参数的相关内容，详见6.6.2章节。

5. 设计原则：修复原则建议采用《城镇排水管道非开挖修复技术标准》DG/TJ08—2354—2021的内容进行确定，1. 同一管段的结构性缺陷小于3处且结构性缺陷等级小于3级时，宜采用局部修复。2. 同一管段的结构性缺陷大于等于3处时，宜采用整体修复。3. 管道结构性状况评定结果修复指数 RI > 7 或评定等级为三级时，宜采用整体修复。”第I类内衬修复”等术语在最新的《城镇排水管道非开挖修复技术标准》中已调整为第I类内衬、第II类内衬、第III类内衬，结构设计年限根据三类内衬进行设计。

回复：同意专家意见，原设计原则已取消，修复原则采用《城镇排水管道非开挖修复技术标准》DG/TJ08—2354—2021的内容进行确定，详见第五章节。依据最新的《城镇排水管道非开挖修复技术标准》，原半结构、结构内衬，已分别改为第I类内衬、第II类内衬，详见6.6.2章节。

6. 修复工艺比选内容中的术语等均是使用的《上海市城镇排水管道非开挖修复技术实施指南》中的内容，建议与《城镇排水管道非开挖修复技术标准》统一，后面修复材料统一采用《标准》内容。补充局部修复方案比选和检查井喷涂修复方案比选。

回复：同意专家意见，已按《城镇排水管道非开挖修复技术标准》统一，详见6.4.2、6.6章节。本工程全管段选用整体修复方案，暂不考虑局部修复方案。检查井喷涂修复方案比选已补充，详见6.4.3章节。

7. 排水管道修复设计：同意本次采用热水原位固化法对缺陷进行整体修复，论证无机盐防腐砂浆喷涂在整体修复中的作用。

回复：根据本工程排水管道CCTV检测报告，本工程DN1200钢筋混凝土排水管道腐蚀严重，有钢筋裸露的情况。采用无机防腐砂浆喷涂，一个是可以作为原钢筋混凝土管道钢筋腐蚀具有显著的防护作用。另一方面原管道腐蚀后管道凹凸不平，对后续的原位固化内衬修复会造成一定的影响。通过无机防腐砂浆找平，可以优化原位固化内衬修复质量。

施工图总说明(一)

5. 本图单位及坐标

1) 本设计图尺寸单位：管径、检查井平面尺寸为毫米，其余为米。

2) 本设计图标高采用吴淞高程，平面坐标采用上海市城市坐标系。

6. 修复管道预处理要求

本工程排水管道在修复施工前应做好管道内冲洗和清淤等预处理工作(包括管道封堵、抽水清淤、有毒气体检测与防护、复核管道渗漏破损位置、对渗漏点采用快速堵水砂浆止水堵漏等)。

管道预处理完成后，管内表面应无影响修复施工的附着物、尖锐毛刺、突起及渗水现象；管道内无沉积物、垃圾及其他障碍物；管道内表面应洁净，管内不应有积水；并经CCTV检测复核以确保管道内可以进行内衬施工。

内表面应洁净，管内不应有积水；并经CCTV检测复核以确保管道内可以进行内衬施工。

本工程施工前，应结合CCTV管道检测报告复核现状排水管道情况，包括管道尺寸及高程情况，与设计图纸出入较大时应及时与相关单位联系。

7. 管道修复技术选用原则

1) 管道修复须确保修复后的管道满足原有的排水能力及所在地区管道疏通车要求。

2) 综合考虑工程地质情况、管道建设年代、管道接口及基础形式及所在地区管道养护部门对于管道养护的要求，并结合各修复方式的适用条件、修复效果以及综合造价等特点，选择高效、合理、经济的修复方案。

3) 非开挖修复主要用于沉管抢修和结构性损坏的预防性修复。

4) 对于局部损坏严重，非开挖局部修复技术无法修复的管道，如缺口过大、管型变形量大等管道需采用开挖翻新。

5) 参照相关非开挖修复技术规程及以往非开挖修复工程实践经验，第I类内衬修复管道设计使用寿命不低于20年，本工程管道修复设计使用年限按30年复核确定。第II类内衬修复管道设计使用寿命不低于50年。

6) 整体修复工艺选择：a. 有进场条件，有市政用水或河水可以利用，优先选用技术成熟，经济性较好的热水翻转法内衬修复技术进行整体修复；b. 有进场条件，但无法长时间停水，周边又无可利用的市政用水或河水，考虑配合泵站夜间停水，采用停水时间较短的紫外线光固化法施工；c. 无进场条件，或无法长时间停水，且无架设临时泵站条件，采用管片模块法工艺进行修复。

7) 检查井修复工艺选择：a. 重力检查井采用铝酸盐防腐砂浆喷涂快速修复技术结合压注灌浆的方法进行修复；b. 河两岸检查井修复采用内衬修复工艺；c. 压力检查井采用新建井的形式。本工程检查井均采用快速修复工艺，完好的和内翻刷脱漆的检查井，仅采用无机防腐砂浆喷涂法；破裂的检查井，根据CCTV检测情况，仅为局部裂缝，未出现贯穿等结构性损坏，采用聚氨酯裂缝修补工艺进行修复，再用无机防腐砂浆喷涂法，喷涂厚度2cm。

8) 铝酸盐无机防腐砂浆喷涂采用材料的性能要求：氧化铝含量(%)不小于55%；抗压强度(1d)不小于15MPa，抗压强度(28d)不小于30MPa；抗折强度(1d)不小于3.0MPa，抗折强度(28d)不小于5.0MPa；

材料初凝时间不小于45min，终凝时间不大于360min。

9) 根据方案比选：本工程管道修复工艺DN1200管道采用无机盐防腐砂浆喷涂处理+热水固化修复技术，DN1350管道采用热水固化修复技术。管道腐蚀处无机盐防腐砂浆喷涂厚度按14mm。铝酸盐的检查井采用聚氨酯裂缝嵌补+铝酸盐防腐砂浆喷涂法修复，检查井铝酸盐防腐砂浆喷涂厚度按20mm。

8. 施工流程及施工要求

1) 热水固化修复技术

a. 热水固化修复技术施工流程如下图所示：



b. 热水翻转法整体修复材料性能要求：

聚酯纤维毡必须符合：与热固性树脂有良好的相容性；有良好的耐酸碱性；有足够的抗拉伸、抗弯曲性能，有足够的柔韧性以确保能承受安装压力，翻转时适应不规则管径的变化或弯头；有良好的耐热性，能够承受树脂固化温度；

热固性树脂材料必须符合：固化后须达到相应的弯曲强度；具有良好的耐久性、耐腐蚀、抗拉伸、抗裂性；与聚酯纤维毡内衬管材有良好的相容性；热水翻转法整体修复法的内衬管短期力学性能指标应符合下列要求：弯曲强度≥31MPa，弹性模量≥3000MPa，抗拉强度≥21MPa。

对于修复材料，其各项性能指标应能满足相关技术标准、规程中的规定，同时供应商应确保所提供的材料能适应于本工程的工况。

根据《城镇排水管道非开挖修复技术标准》(DG/TJ 08—2354—2021)，本工程DN1350合流管道采用CIPP热水固化修复损坏管道时采用第I类内衬修复，管道整体修复后使用年限不小于20年，本工程按管道设计使用年限30年计算相应内衬管材的厚度，内衬管壁厚计算值为19.39mm，实际取值为20.0mm。

根据本工程CCTV检测报告，本工程修复的管径DN1200钢筋混凝土排水管道腐蚀情况较为严重，存在粗骨料和钢筋完全裸露的情况，其管道结构性可能已经存在一定缺陷，因此本工程按结构性修复即第II类内衬修复考虑。经计算，本工程昆明路DN1200排水管道修复厚度为25.78mm，取值按26mm。

c. 管道的树脂浸渍及运输应符合下列规定：

树脂可采用热固性的聚酯树脂、环氧树脂或乙烯树脂；

树脂应在热水、蒸汽作用下固化，且初始固化温度应低于80度；

在浸渍软管之前应计算树脂的用量，树脂的各种成分应进行充分混合，实际用量需比理论用量多5%~15%；树脂和添加剂混合后应进行浸渍，停留时间不得超过20min，当不能及时浸渍时，应将树脂冷藏，冷藏温度应低于15摄氏度，冷藏时间不得超过3h；

盖章

华建集团 ARCPLUS		上海市水利工程设计研究院有限公司	
批 准	核 定	审 查	校 核
设 计	制 图	项 目 经 球	比 例
会 签 专 业	会 签 者	日 期	图 号
		证 号	S2024PS0020-102T-01
		A231004588	

施工图总说明(一)

施工图总说明(二)

- 软管需在抽成真空状态下充分浸渍树脂，且不得出现干班或气泡；
浸渍过树脂的软管应储存在不高于20摄氏度的环境中，运输过程中应记录软管暴露的温度和时间。
- d. 采用水压的方法将浸渍树脂的软管翻转置入原有管道，施工过程应符合以下规定：
当翻转时，应将软管的外层防渗塑料薄膜向内翻转成内衬管的内膜，与软管内水或蒸汽相接触；
翻转压力应控制在使软管充分扩展所需最小压力和软管所能承受的允许最大内部压力之间，同时应能使软管翻转到管道的另一端点，相应压力值应符合产品说明书的规定；
翻转过程中宜用润滑剂减少翻转阻力，润滑剂应为无毒的油基产品，且不得对软管和相关设备等产生影响；
翻转完成后，浸渍树脂软管伸展原有管道两端的长度宜大于1米。
- e. 翻转完成后采用热水或热蒸汽对软管进行固化，并应符合下列规定：
热水供应装置和蒸汽发生装置应装有温度测量仪，固化过程中对温度进行跟踪测量和监控；
在修复段起点和终点，距离端口大于300mm处，在浸渍树脂软管与原有管道之间安装监测管壁温度变化的温度感应器；
热水从标高较低的端口通入，蒸汽从标高较高的端口通入；
固化温度均匀升高，固化所需的温度和时间以及温度升高速度应根据树脂材料说明书的规定，并根据修复管段的材质、周辺土体的热传导性、环境温度、地下水位等情况进行适当调整；
固化过程中软管内的水压应使软管与原有管道保持紧密接触，并保持压力值直到固化结束；
可通过温度感应器监测的树脂放热曲线判定树脂固化的状况。
- f. 固化完成后内衬管的冷却应符合下列规定：
先将内衬管的温度缓慢冷却，热水宜冷却至38摄氏度，蒸汽宜冷却至45摄氏度，冷却时间应根据树脂材料说明书的规定；
采用常温水替换软管内的热水或蒸汽进行冷却，替换过程中内衬管内不得形成真空；
待冷却稳定后方可进行后续施工。
- g. 内衬新管内壁检测必须符合：表面无鼓胀，无未固化现象；表面不得有裂纹；表面不得有严重的褶皱和纵向棱纹。内衬新管端部切口与井壁平齐，封口不渗漏水。当端口处内衬管与原有管道结合不紧密时，应在内衬管与原有管道之间充填树脂混合。
- h. 施工过程中对树脂用量、软管浸渍停留时间和使用长度、气囊压力、软管固化温度、时间和压力以及内衬管冷却温度、时间、压力等进行记录和检验。
- 2) 检查井修复
检查井喷浆修复方法如下：将井壁裂缝按V型凿齐清理，用聚氨酯及双A水泥堵漏封缝后，凿除检查井壁粉刷层，凿除检查井井壁粉刷层，然后用铝盐防腐混凝土对井壁进行喷涂，混凝土厚度为20mm；并同时修复检查井底面或流槽。
检查井周边压实注浆加固范围为井底部基础向下2.0m，井壁周边墙体外四周各1.5m。

3) 土体注浆

- 本工程管道土体注浆采用管内外钻孔的方式进行，检查井注浆在检查井底部开设注浆孔。土体注浆应符合以下要求：
- a. 钻孔注浆范围：
管道：底板以下2m，管道外径两侧各1.5m，上侧1m；检查井：底板以下2m，管井基础四周外侧各扩伸1.5m。
- b. 管节纵向注浆孔布置（地面向下）：注浆孔间距一般为1.0m~2.0m，能使被加固土体在平面和深度范围内连成一个整体。
- c. 管节横断面注浆孔布置：
管径≤1600mm：布置四点，分别为时钟2、5、7、10处。
管径>1600mm：布置五点，分别为时钟位置1、4、6、8、11处。
- 注浆料性能如下：

填充料的配制(每1立方米)

42.5级水泥 (kg)	特细粉煤灰 (kg)	水玻璃 (kg)
80	56	0.8

填充料管理值

管 理 项 目	管 理 值
注浆抗压强度等级	>C30
流动度	>270mm

9. 临时排水

本工程排水管道预处理及修复时需对现状排水管道进行短时封堵，为保证施工期间沿线地区正常排水，需采取临时排水措施，拟采用“敷设临管+水泵抽水”的临时排水措施。
具体临排方案由施工方结合具体施工方案确定，临时排水方案应得到有关主管部门批准，管道封堵前申请办好有关封堵手续，为了保证下施工人员人身安全，在下井前摸清管道的流量流速情况，并与泵站主管部门密切配合并采取相应保护措施及准备。

10. 质量验收要求及其他

1) 本工程质量验收要求应符合《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJ/T210-2014)及《城镇排水管道非开挖修复技术标准》中的要求，工程材料进场前检测合格率100%。

2) 本工程采用的内衬树脂材料性能应委托具有工程质量检测资质的第三方进行测试，达到施工图说明中要求的性能指标。

3) 施工完成后需用CCTV检测设备对修复后管道进行外观检测。要求使用现场固化内衬管整体修复的排水管道在整个区域连续，无剥落，无凹凸和流通堵塞。

11. 安全生产

1) 确保用电、用水、高温和人员井下作业的安全防范措施和应急措施，应按《城镇排水管道维护安全技术规程》(CJJ6-2009)和《城镇排水管道与泵站维护技术规程》(CJJ68-2007)相关规定执行，确保生产安全：

a. 下井作业必须履行审批手续，执行上海的下井许可制度，持证下井作业，委托专业潜水公司封拆管道，下井封、拆头子首先用大功率鼓风机，在修理段的两端向井下送风，净化管内空气，然后再用多功能气体检测仪对管内气体进行检测，所测数据必须为安全数值后才能下井施工，井下作业时，必须进行连续气体检测，且井上监护人员不得少于两人。

b. 密闭空间内会有很多危险因素，包括缺氧，存在硫化氢等有毒有害或者易燃易爆的气体，有时候还存在物理危害，如挤压、活塞或者漏水，另外由于密闭空间进出口狭窄，会令出入密闭空间加倍困难，增加了应急救援的难度，因此在进入密闭空间作业前，必须由专业人士进行现场评估，下井作业人员必须经过专业安全技术培训、考核，具备下井作业资格，并掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。

c. 锅炉等特种设备存在触电、火灾等风险，因此工人在作业前受过正规训练，持证上岗，严格遵守安全作业的规程；加强教育，加强员工的防范意识，加强应急救援措施，井内水泵运行时严禁人员下井。

12. 其他要求及注意事项

1) 排水工程实施前，设计单位将会同建设单位、监理单位、施工单位对施工图纸进行设计交底，各方确认后方可施工。此外施工前各项手续必须齐全，施工前的各项程序办理完整后方可实施。手续必须齐全，施工前的各项程序办理完整后方可实施。

2) 施工期同应做好施工组织方案，对各种可能出现的情况要做好应对预案，在确保安全的前提下方可施工。

3) 本工程施工在现状排水管道中进行，应注意避免硫化氢等有害气体中毒事件发生。施工前应做好通风工作，下井作业前做好对施工人员有害气体方法的教育及安全施工规程的宣教工作，并做好相关的应急预案。

4) 内衬管安装完成、内衬管冷却到周围土体温度后，应进行管道严密性检验，具体施工应按照《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJ/T210-2014)相关规定执行。

5) 施工作业时，需对周边公用管线进行纵向保护，减少对周边交通的影响，确保快速、安全施工。

6) 本工程施工验收应按照《市政排水管道工程施工及验收规程》(DBJ08-2110-2012)及《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJ/T210-2014)、《城镇排水管道非开挖修复技术标准》相关规定执行。

7) 未尽事宜详见《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJ/T210-2014)、《城镇排水管道非开挖修复技术标准》(DG/TJ08-2354-2021)及相关施工规范。

13. 工程量表

昆明路(江浦路—兰州路)工程量				
编 号	内 容	规 格	工 程 量	备 注
1	热水固化修复	Φ1350	14m	
2	热水固化修复	Φ1200	387.7m	
3	无机盐防腐砂浆喷涂		1460.9m ²	按实际
4	聚氨酯裂缝嵌补+无机防腐砂浆喷涂		6座	按实际
5	土体注浆		1033m ³	按实际
6	临时排水(泵排)		190m	DN100钢管
7	水利机械冲洗		401.7m	多次冲洗
8	机械清洗废水外运处理		1项	
9	交通配合		1项	

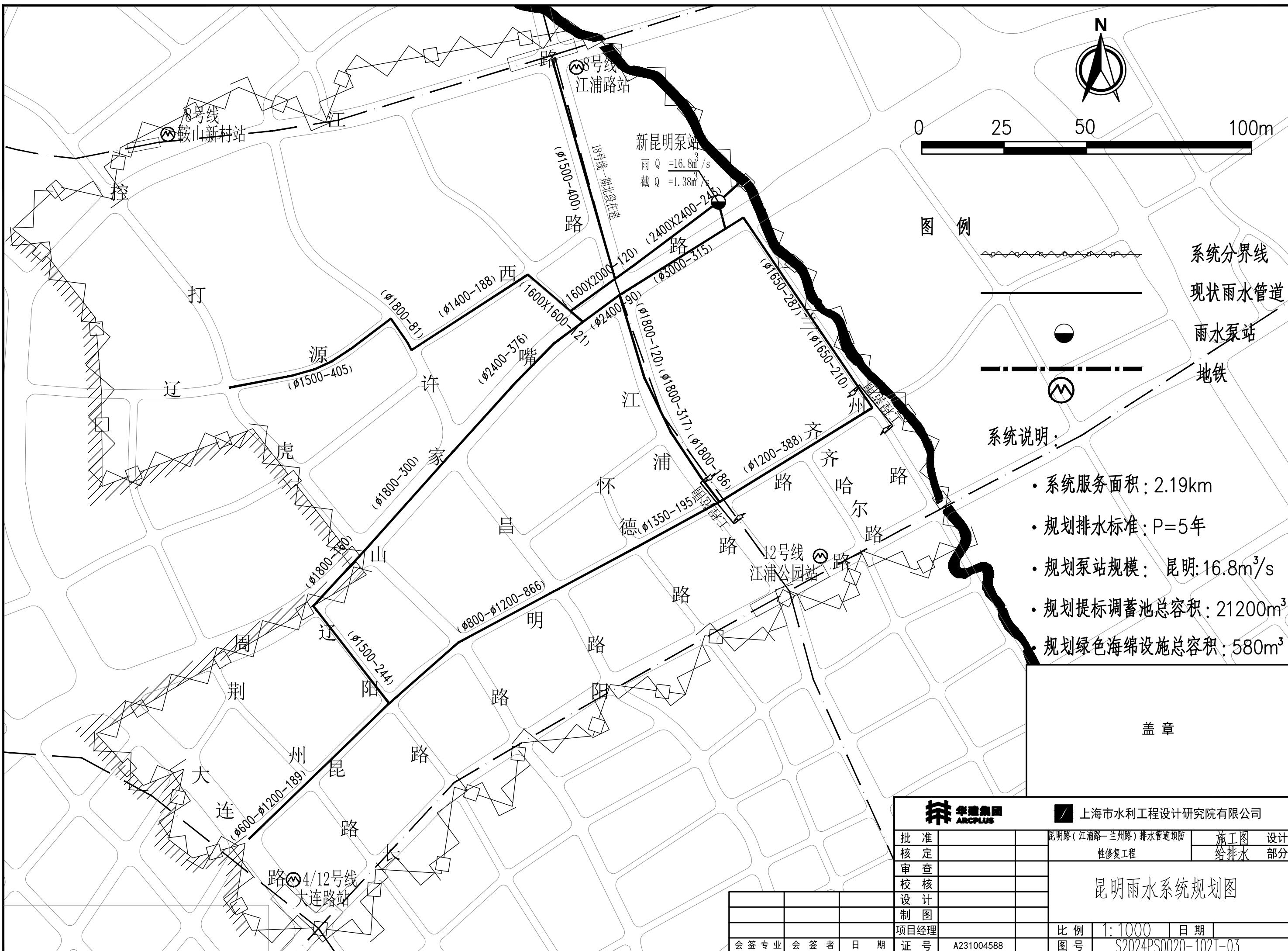
盖 章

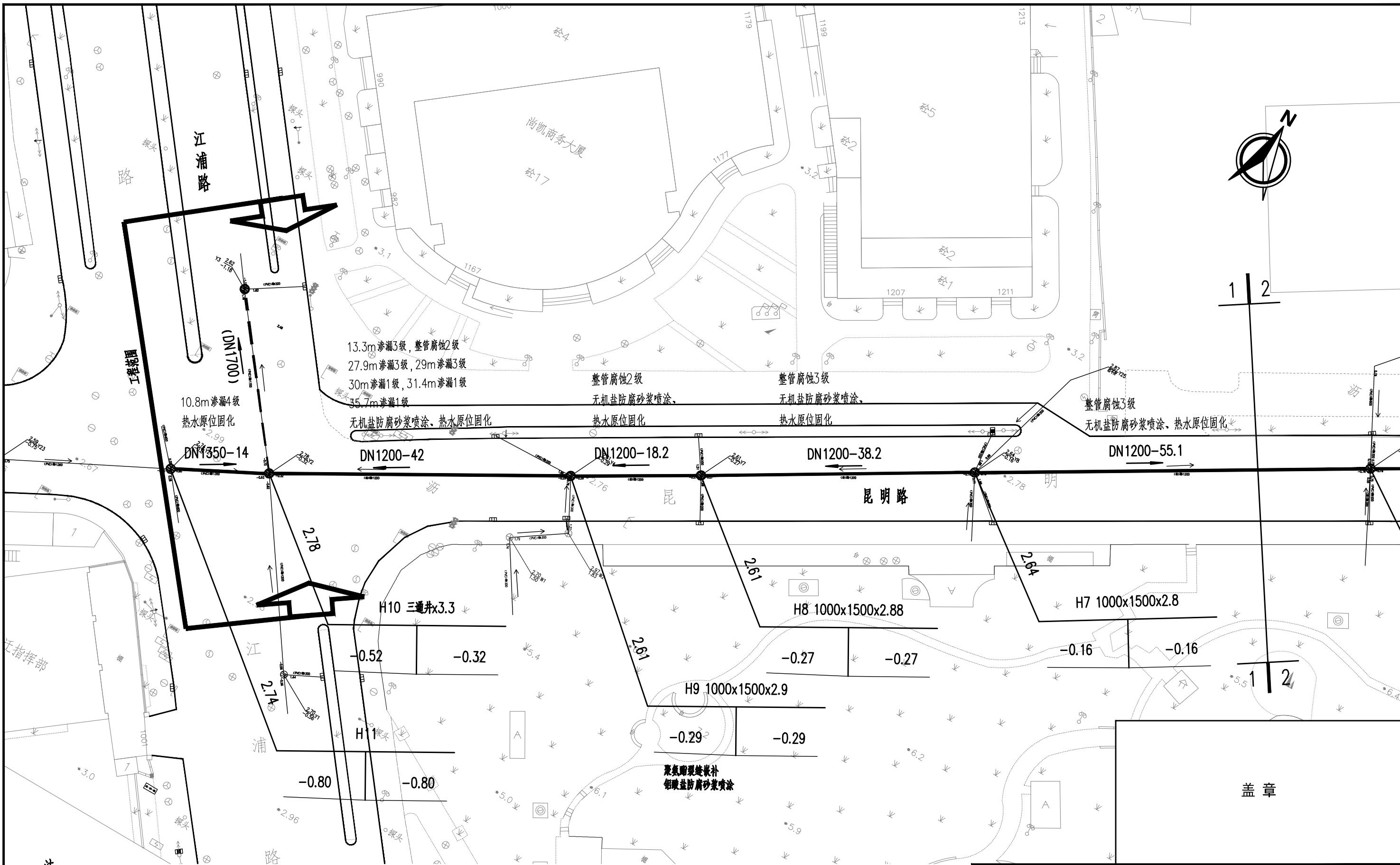


华建集团
ARCPLUS

上海市水利工程设计研究院有限公司

批 准		明路(江浦路—兰州路)排水管道预防性修复工程	施 工 图 设 计
核 定			给 水 部 分
审 查		施工图总说明(二)	
校 核			
设计			
制 图			
项目经理			比例
会签专业	会签者	日期	图号
		证号	S2024PS0020-102T-02
		A231004588	





注

- 本图尺寸均以米计。
- 坐标：上海独立坐标系统。高程系：吴淞高程系。
- 图例：

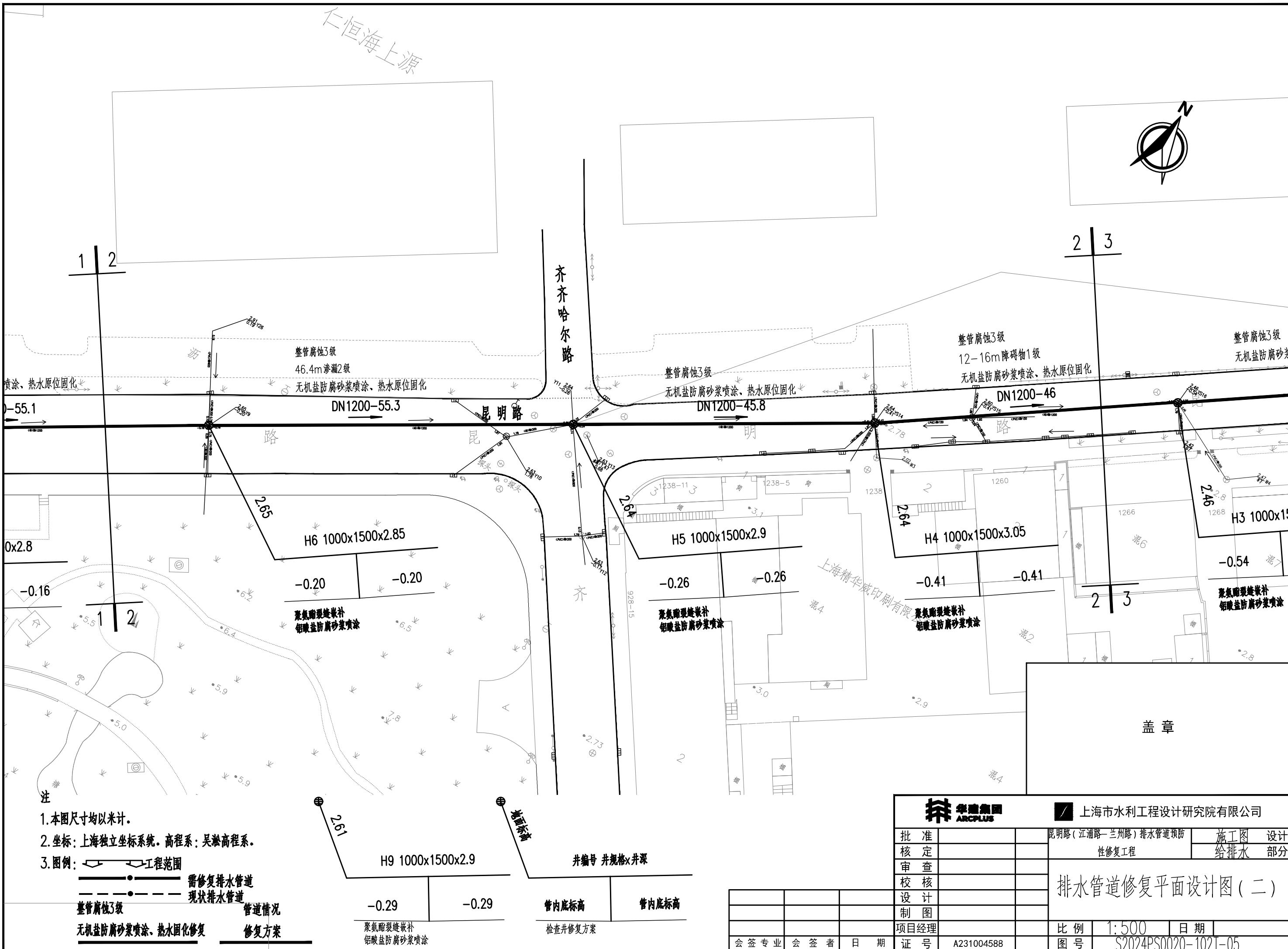
————— 工程范围
 ————— 需修复排水管道
 - - - 现状排水管道
 整管腐蚀3级
 无机盐防腐砂浆喷涂、热水固化修复
 管道情况
 修复方案

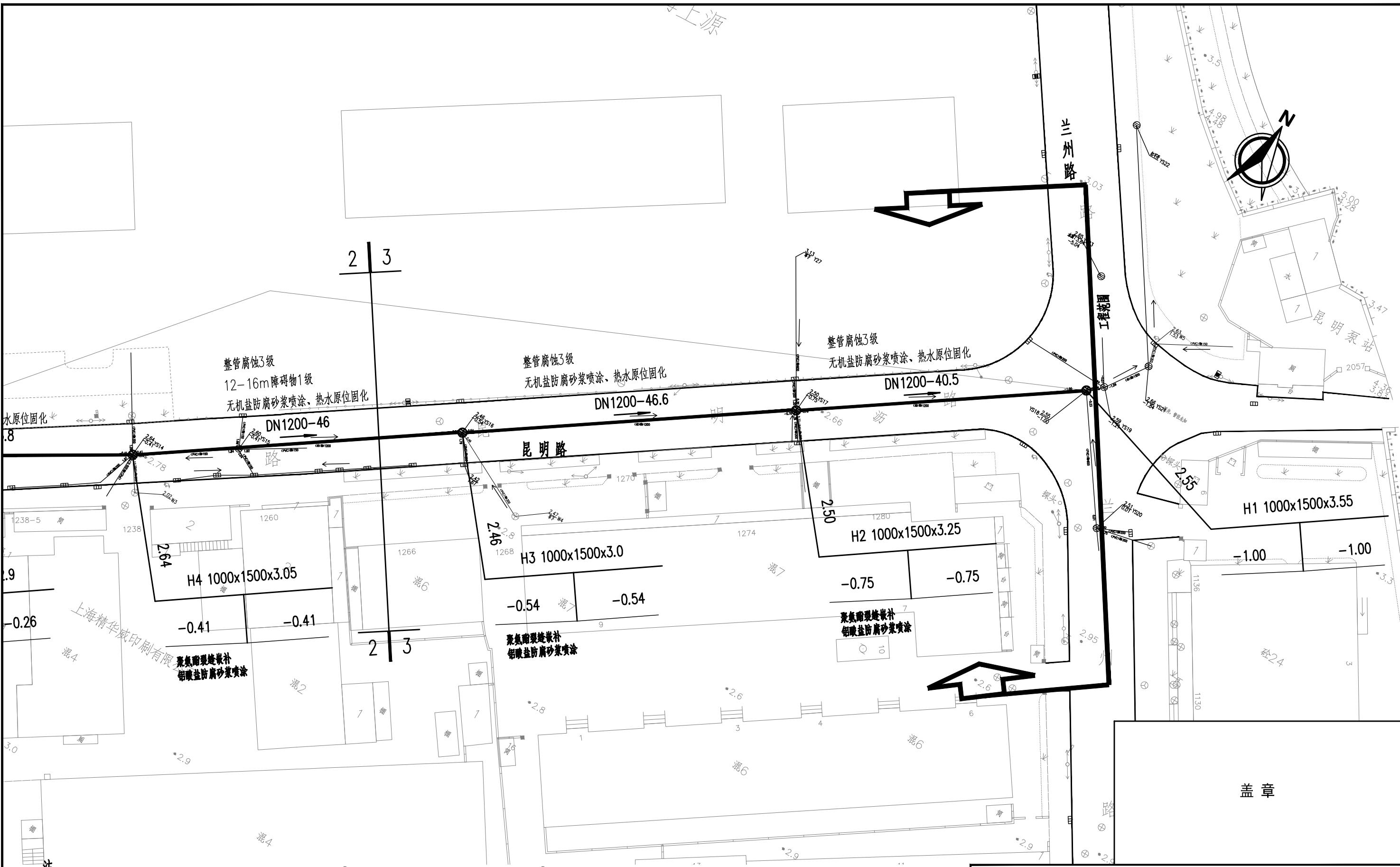
井编号 井规格x井深
 检查井修复方案
 管内底标高 管内底标高

聚氨酯裂缝嵌补
铝酸盐防腐砂浆喷涂

上海市水利工程设计研究院有限公司

批准			昆明路(江浦路-兰州路)排水管道预防性修复工程	施工图	设计
核定					
审查					
校核					
设计					
制图					
项目经理					
会签专业	会签者	日期	证号	A231004588	比例 1:500 日期
图号 S2024PS0020-102-04					





注

- 本图尺寸均以米计。
- 坐标: 上海独立坐标系统。高程系: 吴淞高程系。
- 图例: 工程范围

需修复排水管道	管道情况
整管腐蚀3级	DN1200-46, DN1200-46.6
无机盐防腐砂浆喷涂、热水固化修复	DN1200-40.5

井编号 井规格x井深	
管内底标高	管内底标高
-0.29	-0.29

检查井修复方案

上海市水利工程设计研究院有限公司		施工图设计	
批准		昆明路(江浦路—兰州路)排水管道预防性修复工程	
核定			
审查			
校核			
设计			
制图			
项目经理			
会签专业	会签者	日期	比例
			1:500
			图号
			S2024PS0020-102T-06
			证号
			A231004588