

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程

方案设计文件 报批稿



江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司

2021 年 4 月

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程

方案设计文件 报批稿

院 长：_____

总工程师：_____

设计负责：_____

江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司

2021 年 4 月

编号 320700000201601190047



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 913207004680485445 (1/2)

名称

江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司

类型

有限责任公司

住所

连云港市海州区朝阳中路108号

法定代表人

季友说

注册资本

600万元整

成立日期

1990年12月07日

营业期限

1990年12月07日至2056年05月28日

经营范围

城市规划编制；市政公用行业（道路、给水、排水、燃气、热力、桥隧、公共交通、风景园林、环境卫生）主导工艺工程设计及咨询；建筑工程设计及相应的工程咨询；室内外装饰设计；建设工程项目管理；建设工程标底编审及招投标代理；园林绿化工程施工；园林养护；苗木销售；工程监理；电脑计算服务、晒图、绘图；复印、打字；建筑材料、电脑耗材、办公用品销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）***



登记机关



2016年 01月 19日

企业信用信息公示系统网址：www.jsgsj.gov.cn:58888/province

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

业	务	范	围
风景园林工程设计专项乙级；市政行业乙级。 可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服 务。 *****			

发证机关(章)

2018年 11月 12日

No.AF 0776381

企业名称	江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司				
详细地址	连云港市新浦区朝阳中路108号				
建立时间	1990年12月07日				
注册资本	600万元人民币				
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	320700000052845				
经济性质	有限公司(自然人投资或控股)				
证书编号	A232001617-6/4				
有效期	至2023年11月12日				
法定代表人	季友说	职务	董事长、 法人代表	董事、 法人代表	正高级
单位负责人	季友说	职务	董事长、 法人代表	董事、 法人代表	
技术负责人	罗海兵	职务	职称或执业资格		
备注	企业名称：连云港市规划市政设计研究院有限责任公司。***** 原发证日期：2013年10月28日				

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程
方案设计专家评审意见

2021年4月19日，徐圩新区建设局组织召开了《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程方案设计》（以下简称“方案”）专家评审会，参加会议的有江苏方洋水务有限公司、中化连云港石化仓储有限公司等相关企业代表及特邀专家（名单附后）。会议听取了设计单位—江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司的成果汇报，经讨论，形成意见如下：

一、“方案”基础资料较详实，基本达到设计深度要求，原则通过。

二、建议：

- 1、根据规划，结合实际供水情况优化管径。
 - 2、进一步比选管道施工方案，优先选择开挖施工和顶管施工。
 - 3、调查和收集现状地下管线资料，优化管道位置。
 - 4、完善管道防腐设计。
- 结合与会代表及专家其它意见，修改完善方案设计。

专家组：

邵峰 赵子强 2021年4月19日
邵峰 张利波

方案评审意见处理情况

- 1、根据优化后的校核平差计算，结合石化基地现状及规划生产用水情况，将港前大道（苏海路-馥山路）之间原方案DN1000管道调整为DN1200。
- 2、结合本工程的工期等要求，根据管道沿线现状情况，将管道施工形式作如下调整：
苏海路、港前大道、复堆河路设计DN1200管道，均采用顶管施工；
苏海路、馥山二道、馥山路、石化七道设计DN800管道，均采用拖管形式施工；
沿复堆河西岸的设计DN800管道，穿越馥山二道、馥山路及深港河的管段采用拖管施工，其他采用开挖施工。
- 3、执行意见，已进一步结合地下管线情况，优化局部管道的位置设计。
- 4、执行意见，对不同施工形式的管道，提出针对性的防腐做法及要求。

目 录

第一章 概述 1

1.1 项目背景 1

1.2 设计依据: 1

1.2.1 有关政策性依据文件..... 1

1.2.2 业主委托书及有关任务书 1

1.2.3 相关规划文件及设计文件依据 1

1.2.3 采用的主要规范和标准 2

1.3 设计范围 2

1.4 编制原则及目的 3

1.5 主要结论 3

第二章 区域概况及现状分析 4

2.1 区域概况 4

2.2 供水现状 5

2.3 仓储区消防罐区情况 6

2.4 供水系统存在问题 6

第三章 工程设计标准 7

3.1 水量、水质和水压目标 7

3.2 各专业主要设计标准 7

3.2.1 管网设计标准 7

3.2.2 结构设计标准 7

第四章 消防罐灌水量计算 8

第五章 管网布置及安全分析 8

5.1 管网安全分析原则 8

5.2 管网布置方案 8

5.2.1 管网布置..... 8

5.2.2 最小管径计算 8

5.3 安全分析 9

5.3.1 水量安全分析 9

5.3.2 水压安全分析 10

5.3.3 可靠性安全分析..... 13

5.4 安全分析结论 13

第六章 工程设计方案 14

6.1 管网布置位置方案 14

6.1.1 苏海路管道断面位置方案 15

6.1.2 港前大道管道断面位置方案 17

6.1.3 复堆河路管道断面位置方案 20

6.1.4 甬山二道管道断面位置方案 23

6.1.5 甬山路管道断面位置方案 24

6.1.6 石化七道管道断面位置方案 25

6.1.7 复堆河西岸管道断面位置方案 26

6.2 管道敷设方案 28

6.2.1 苏海路管道敷设方案 29

6.2.2 港前大道管道敷设方案..... 31

6.2.3 复堆河路管道敷设方案..... 32

6.2.4 甬山二道管道敷设方案..... 33

6.2.5 甬山路管道敷设方案 33

6.2.6 石化七道管道敷设方案..... 34

6.2.7 复堆河西岸管道敷设方案 34

6.3 管材选用方案 35

6.3.1 管材类型 35

6.3.2 管材比较 35

6.3.3 管材评价 36

6.3.4 管材选择 36

6.3.5 内外防腐比选 36

6.4 管件及附属工程设计方案 37

6.4.1 管道配件工程 37

6.4.2 附属工程方案 37

6.5 结构工程设计方案 38

6.5.1 设计原则 38

6.5.2 设计技术标准 38

6.5.3 地勘报告主要参数 38

6.5.4 管道抗浮计算	38
6.5.5 管底基础处理计算	39
7.5.6 顶管设计	39
6.5.7 主要材料	40
6.5.8 构筑物工程	41
第七章 主要工程量	41
第八章 工程投资估算	44
8.1 编制依据	44
8.2 费用说明	44
8.3 投资估算表	44
8.4 资金来源	44
第九章 项目建设必要性	47
9.1 消防安全需求	47
第十章 工程管理机构及进度计划	47
10.1 管理机构	47
10.1.1 实施原则与步骤	47
10.1.2 实施组织机构与分工	47
10.2 建设进度安排	48
第十一章 施工消防及环境保护	48
11.1 消防	48
11.1.1 管材堆放区消防措施	48
11.1.2 施工区消防措施	48
11.2 环境保护	48
11.2.1 工程施工期间对环境的影响	48
11.2.2 环境保护措施	49
第十二章 结论及建议	50
12.1 主要结论	50
12.2 建议	50
附件及附图	51

一、附件：

1. 设计任务书
2. 《关于石化园区仓储罐区消防供水相关情况的报告》
3. 东中西示范区管委会第11 号会议纪要《石化基地仓储区消防供水工作会议纪要》
4. 部分已建、在建企业的“节水评价报告批复”
5. 各管网配置方案平差计算表

二、附图

1. 连云港石化基地总体布局规划图
2. 徐圩新区石化基地仓储区区域位置图
3. 徐圩新区石化基地工业供水规划图
4. 消防管网总平面图布置图
5. 消防管网定位坐标总图
6. 苏海路（石化三路-港前大道）管线断面图
7. 苏海路（港前大道-复堆河）管线断面图
8. 港前大道管线断面图
9. 复堆河路（石化三路-港前大道）管线断面图
10. 馗山二道（港前大道-复堆河）管线断面图
11. 馗山路（港前大道-复堆河）管线断面图
12. 石化七道（港前大道-复堆河）管线断面图
13. 复堆河西岸管线断面图
14. 一般段放坡开挖断面设计图
15. 一般段支护开挖断面设计图
16. 顶管过路断面设计图
17. 拖管过路过河断面设计图
18. 消防管网最不利点校核平差计算图

第一章 概述

1.1 项目背景

徐圩新区作为东中西区域合作示范区的先导区，作为连云港市“一心三极”城市规划布局的重要组成部分，是连云港市拓展港口综合服务功能、开发新的战略增长极的主要载体。经过近年的发展，现已全面拉开基础设施建设框架。

连云港石化产业基地位于徐圩新区，是国家重点发展的七大石化产业基地之一，随着企业的不断入驻，新区生产及生活需水量也不断增加，尤其是保障企业安全的消防供水管线急待完善。

石化基地仓储区位于苏海路以南、港前大道以东，目前盛虹炼化、卫星石化等企业已建成投产，各企业消防水罐也已集中建设形成消防罐区。根据石化基地相关要求，该部分消防管以工业水厂作为水源，利用片区工业管网进行灌水，为满足消防灌水需求，在现有工业管网的基础上，江苏方洋水务有限公司拟启动徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目的建设工作。

1.2 设计依据:

1.2.1 有关政策性依据文件

- 1. 《省政府关于同意连云港石化产业基地总体发展规划的批复》（苏政府[2017]58 号）
- 2. 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年）；
- 3. 建设部建标（2007）第 164 号文“建设部关于颁发《市政工程投资估算编制办法》的通知。

1.2.2 业主委托书及有关任务书

详见附件

1.2.3 相关规划文件及设计文件依据

- 1. 《连云港石化产业基地总体发展规划》（2016-2030 年）（石油和化学工业规划院）
- 2. 《徐圩新区供水专项规划》（江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司在编）
- 3. 《徐圩新区区域发展规划》（南京市城市与交通规划设计研究院股份有限公司）
- 4. 《徐圩新区 XW-10 单元控制性详细规划》（连云港市规划局）
- 5. 《徐圩新区第二水厂及配套管网一期工程（管网工程）》施工图（江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司）（2019.01）
- 6. 《徐圩新区第二水厂及配套管网二期工程（管网工程）》施工图（中国华西工程设计建设有限公司）
- 7. 《徐圩新区石化园区给水管线工程》（复堆河路）施工图（苏交科集团股份有限公司）
- 8. 《徐圩港区输水管道工程设计》（石化七路）施工图（江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司）
- 9. 《苏海路（港前大道—海滨大道）雨水管网完善工程设计施工图图纸》（苏交科集团股份有限公司）2020年12月
- 10. 《徐圩新区石化七道（港前大道—复堆河）新建工程》（苏交科集团股份有限公司）
- 11. 《连云港东斯2E15/2E16线迁改工程选址选线规划路径》
- 12. 《220千伏深港输变电工程-港前大道（馗山路-疏港大道）10kV电缆通道工程》
- 13. 《220千伏深港输变电工程-化工仓储正式电配套外线工程》
- 14. 《220千伏深港输变电工程-深港河南侧（港前大道-石化三路）10kV电缆通道工程》
- 15. 《220千伏深港输变电工程-中化罐区正式电配套外线工程》
- 16. 《瑞桥混凝土10kV电缆线路工程》
- 17. 《徐圩新区石化公共管廊规划》
- 18. 徐圩新区管网普查资料（2016年）
- 19. 徐圩新区石化基地非企业用水统计表
- 20. 建设单位提供地形图及其他资料

1.2.3 采用的主要规范和标准

1. 给排水专业:
- (1) 《给水排水设计手册》

(2) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2018）

(3) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）

(4) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）

(5) 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008, 2018 版）

(6) 《城市给水工程项目建设标准》（建标 120-2009）

(7) 《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246-2008）

(8) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

(9) 05 系列江苏省工程建设标准设计图集《给水排水图集》（以下简称苏 S01-2012）

(10) 《市政给水管道工程及附属设施》（05S506-1）

(11) 《柔性接口给水管道支墩》（10S505）

(12) 《普通流体输送管道用埋弧焊钢管》（SY/T5037-2018）

(13) 《给水涂塑复合钢管 》（ CJ/T120-2016）

(14) 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）

(15) 《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐技术标准》（SY/T0447-2014）
2. 结构专业:
- (1) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015)

(2) 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

(3) 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-2012

(4) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002

(5) 《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002

(6) 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》CECS141: 2002

(7) 《给水排水工程顶管技术规程》CECS246: 2008

(8) 《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》CECS137: 2015

(9) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
3. 造价专业:

- (1) 《江苏省市政工程计价表》（2014 年）；
- (2) 《江苏省安装工程计价表》（2014 年）；
- (3) 《建设工程工程量清单计价规范》GB50500-2013；
- (4) 《江苏省建设工程费用定额》2014 年 6 月版；
- (5) 《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164 号）；
- (6) 《工程勘察设计收费管理规定》2002 年 1 月版；

1.3 设计范围

本工程的设计范围主要为：徐圩新区石化基地内共 6 条道路及 1 条河道沿线的供水管网（如图 1-1 中所示），分别为：

- 1、苏海路（石化三道——复堆河西岸）；
- 2、港前大道（苏海路——复堆河路）；
- 3、馥山二道（港前大道——复堆河西岸；
- 4、馥山路（港前大道——复堆河西岸）；
- 5、石化七道（港前大道——复堆河西岸）；
- 6、复堆河西岸（苏海路——石化七道）；
- 7、复堆河路（石化三道交叉口西侧——港前大道）；

沿上述 6 条道路及一条河道铺设供水管网，与二期管网成环敷设，为徐圩新区石化基地仓储区企业消防罐的灌水提供市政管网。本方案结合工业供水管网进行整体平差计算，同时对管线位置、敷设方式、管材、进行比选，通过对各种方案的技术、经济分析比较，提出推荐方案，汇编成项目方案设计文件。

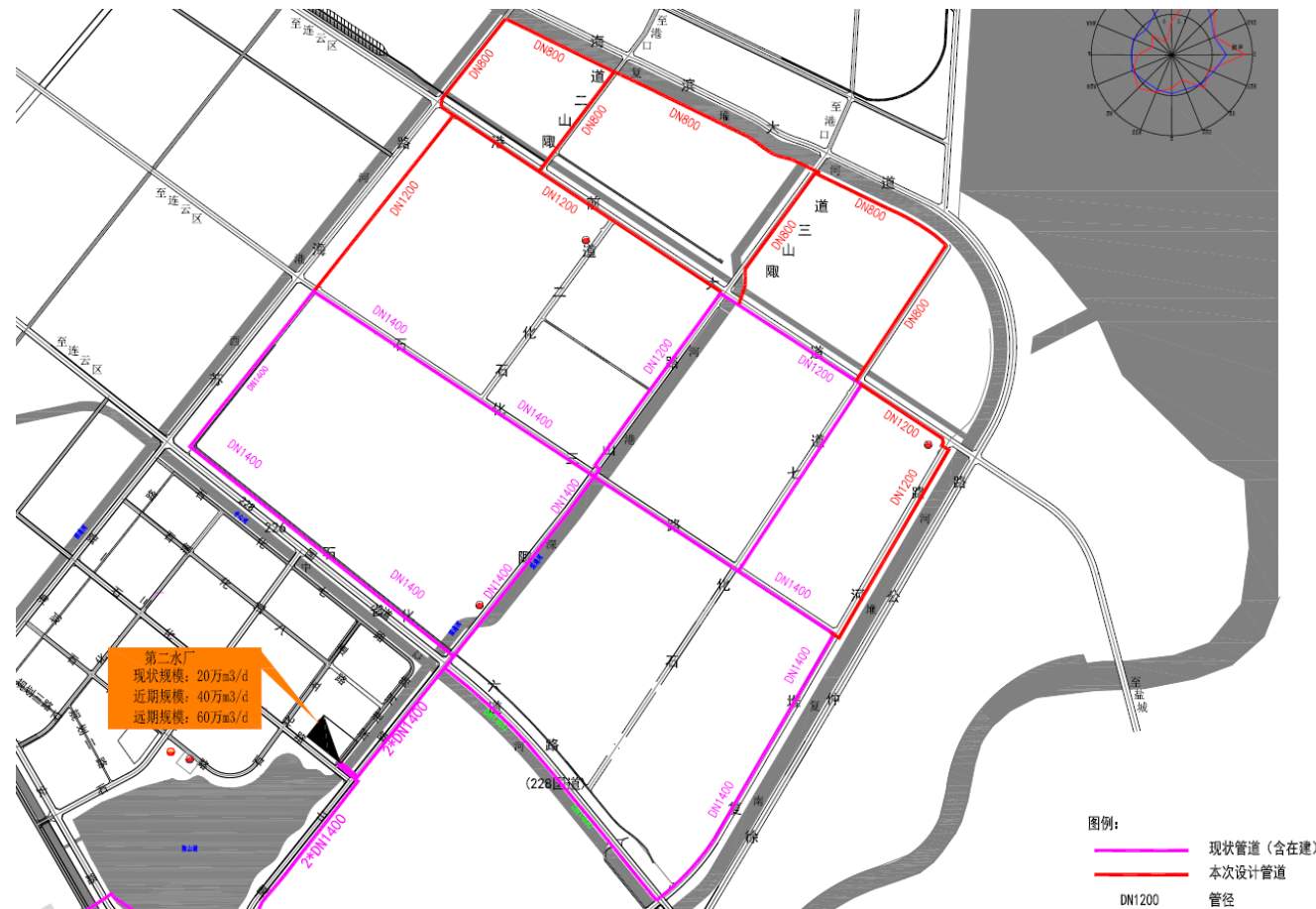


图 1-1 项目总体布置图

3、为下一步开展设计工作，提供依据。

1.5 主要结论

1. 工程建设规模

本工程主要为管网工程，涉及 6 条道路及 1 条河道供水管网铺设，管网长度约 17.6km。

2. 主要工程内容

沿 6 条道路铺设 DN800、DN1000 及 DN1200 消防供水管网 17.6km，其中：开挖施工约 4.3km；顶管施工约 7.9km；拖管施工约 5.4km。管材均采用 Q235B 螺旋埋弧焊钢管。

3. 工程投资

本工程总投资为 17669.88 万元。

1.4 编制原则及目的

1.4.1 编制原则

1、以国家、省、市颁发的有关供水行业的法律、法规、方针、政策和设计标准、相关规范为依据。

2、工程建设与城市规划的发展相协调，最大程度地发挥工程效益。

3、工程建设应符合适用的原则，所采用参数必须可靠，具有经济可行性。

4、工程建设完成后，达到社会效益、环境效益、经济效益的最佳统一。

5、合理确定供水管材，降低漏损率，减少水头损失，降低成本；合理确定供水路线，结合当地习惯做法，采用技术可行的施工方法，确保工程的可实施可操作性。

1.4.2 编制目的

1、选择和推荐优化的供水管网方案。

2、为上级部门决策提供参考方案。

第二章 区域概况及现状分析

2.1 区域概况

2.1.1 区域概况

连云港市地处江苏省东北部，东濒黄海，与朝鲜、韩国、日本隔海相望；北与山东郯城、临沭、莒南、日照等县市接壤；西与徐州新沂市、淮阴市沐阳县毗邻；南与淮安市涟水、盐城市响水 2 县相连，东西长 129 公里，南北宽约 132 公里，土地总面积 7444km2，水域面积 1759.4km2。连云港市是陇海铁路的东部起点，为西北、中原九省(自治区)路途最短的出海口，有“亚欧大陆桥 的东端桥头堡”之称，其海陆交通发达，是我国连接南北和沟通东西的重要交通枢纽。在经济区 位上，连云港市是江苏省沿东陇海产业带的核心城市，也是江苏省近期提出的沿海产业带北端起点城市。

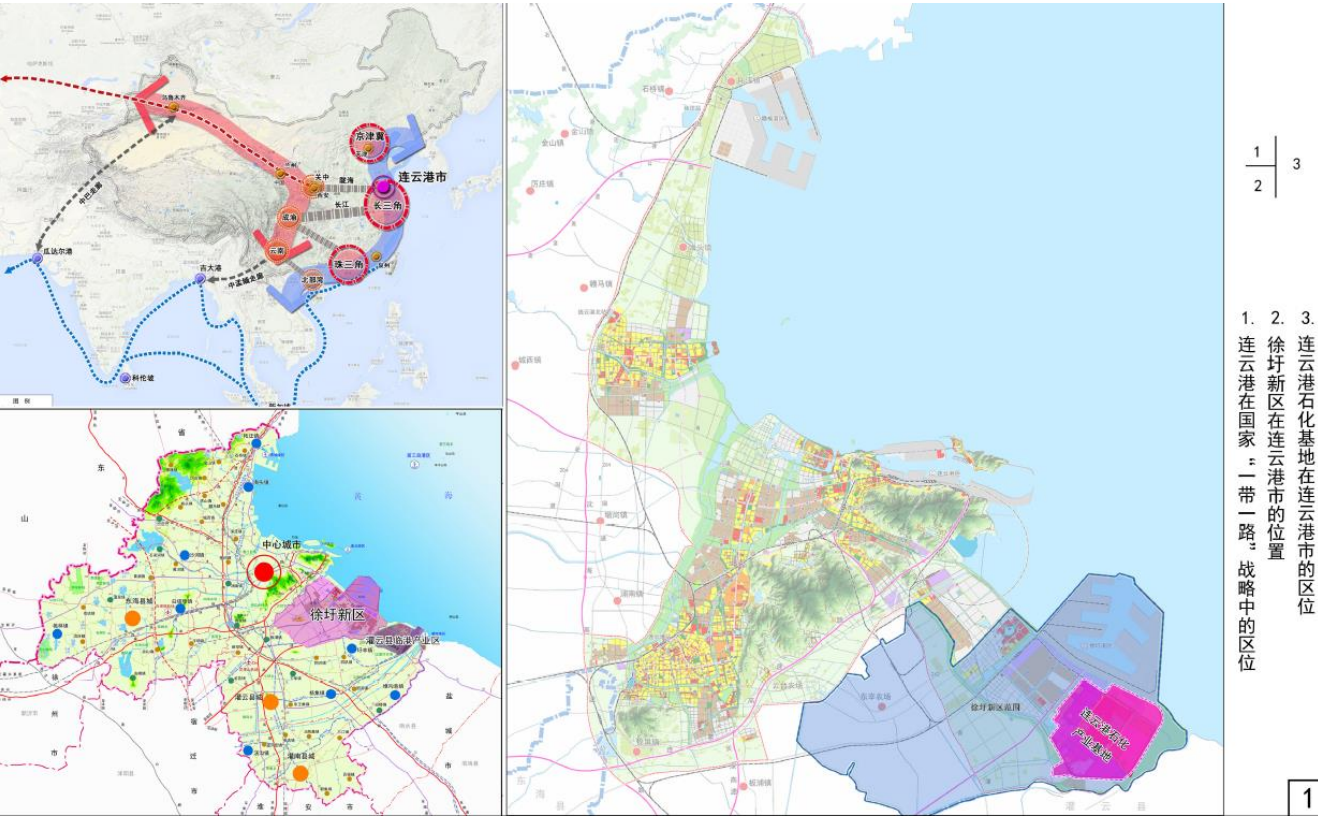


图 2-1 连云港石化产业基地总体规划区域位置图



图 2-2 连云港石化产业基地用地规划图

2.1.2 区划范围

徐圩新区位于连云港市东部、云台山南侧、烧香支河与海堤之间，呈南北带状，现状多为盐田和海水水库，部分区域（板桥工业园）正在开发建设。徐圩新区是连云港市“一体两翼”产业布局中的核心区域之一，随着江苏沿海开发上升为国家战略，徐圩新区迎来了千载难逢的战略机遇，成为国家战略棋盘上的“马前卒”。伴随徐圩深水大港及航道建设的开展，徐圩新区将有望成为江苏沿海经济带发展的龙头和最重要的产业基地之一。

2.1.3 地质地貌

徐圩新区地貌类型属于滨海相沉积地貌，地势较为平坦，地面高程 1.41~4.18 米，地表略有起伏。沿线场地以鱼（虾）塘、盐田为主，整体地形相对较为开阔。徐圩新区大部分地区上部分布为第四系松散沉积层，下伏基岩为元古代片岩，片麻岩系。主要地层为：

（1）全新统海积、冲洪积层（Q4m、Q4a1+p1）：以黏性土、淤泥（间砂）为主，土层强度低，高压缩性，工程地质条件较差。

（2）上更新统冲积层（Q3a1+p1）岩性为黏性土为主，土层强度较高，为中低压压缩性土，工程地质条件一般较好。

（3）元古代片麻岩（Pt）：工程性能好。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010(2016 年版)），本区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，属第三组。

2.1.4 气候条件

连云港市徐圩新区气候湿润，四季分明，全年七八月份气温最高，月平均气温 26.8℃，年平均气温 13.7℃，最高气温可达 40℃，大于 35℃ 的高温天气平均每年 8.7 天，一月份最冷，月平均气温-0.2℃，最低气温为-18.1℃，小于-10℃ 的日数平均每年不到 6 天。

年降水量为 939.6mm，冬夏季降水不均，6~8 月份降水量占全年总降水量的 63%。全年有降水日数为 94.4 天，7 月份最多，达 15 天，1 月份最少，为 4 天，年蒸发量 1250mm。冬季有积雪日数 7.2 天，最大积雪深度 28cm。

全年平均风速为 3.1m/s，30 年一遇最大风速 25.3m/s。4~8 月及 10 月多吹东南风，其余月份多静风或东北偏北风。全年空气湿润，相对湿度在最热月份为 80%以上，最冷月份为 66%，日照充足，平均每天近 7 个小时，5、6 月份每天平均在 8 小时以上。

徐圩新区东侧约 6Km 为黄海，每昼夜涨落潮各两次，涨潮规律为初一、十五 为正点潮，初二、十七潮最短，涨五、退六停三刻，每日递增 0.8。连云港最高年平均海平面出现在 1991 年，为 0.3048m（废黄河口基面）；最低年平均海平面出现在 1980 年，为 0.1301m（废黄河口基面），可以看出海平面为上升趋势，平均上升速率为 2.70mm/a。对工程整体影响较小。

2.1.5 河流、水资源

徐圩新区现状生活和工业用水均取自善后河水源地。除此之外，徐圩新区已建设香河湖应急备用水源地。善后河属淮河流域沂沭泗水系，是沂北地区的排涝干河，该河道在沭阳县境内承泄的主要为沂北灌区和古泊灌区的灌溉回归水。2013 年 1 月 5 日，省水利厅正式批复连云港市徐圩新区给水处理厂一期工程以善后河地表水和徐圩新区送水工程外调水为取水水源，取水口设置于善后河善后新闻上游约 1000m 处左岸，下距徐圩新区送水工程引河口约 230m。徐圩新区应急备用水源工程位于徐圩水厂南侧，东侧紧邻烧香支河，南侧为中通道，占地面积 2986 亩。设计库容 450 万 m³，设计应急供水天数 10 天，应急供水量 45 万 m³/d。近期利用现有取水泵站取水。

2.2 供水现状

2.2.1 供水现状概况

徐圩新区用水量包括工业原水用水和徐圩自来水厂出厂水两部分组成，相应原水均有现状善后河取水泵站供应。

徐圩新区目前有两座水厂：徐圩水厂和第二水厂，其中：

徐圩水厂的现状已建成一期工程处理规模 9 万 m³/d；

第二水厂为工业用水水厂，规划规模为 60 万 m³/d，分三期建设，其一期工程的供水规模为 20 万 m³/d，目前已经正常生产运行；其二期工程规模也是 20 万 m³/d，目前正在建设阶段，计划今年底建成投产。其三期工程规模也是 20 万 m³/d，目前正在前期筹备阶段，计划 2022 年底建成投产。

第二水厂的配套管网一起工程以及完成，二期工程目前正在施工，详见图 2-3，绿色线条为第二水厂配套管网一期及二期工程。建成后可进一步为石化基地的后续用水需求提供工业用水。

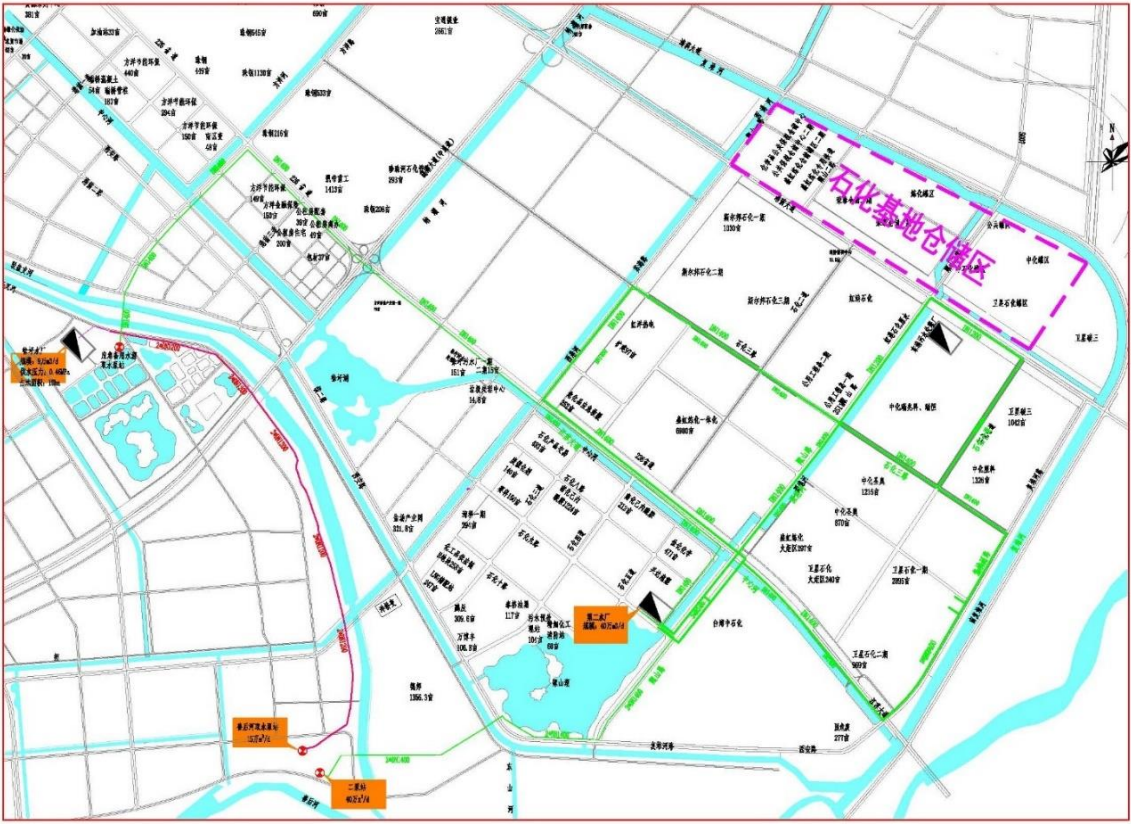


图 2-3 徐圩新区石化产业基地工业供水系统现状图

2.3 仓储区消防罐区情况

根据《关于中化连云港循环经济产业园罐区项目申请提高配套市政给水的请示》（中化仓储请字〔2020〕7号）等企业的消防资料，罐区的企业消防水管详细情况见表 2.1

表 2-1 罐区企业消防水罐详细情况汇总表				
	企业名称	消防罐容积 （m³）	罐子高度（m）	需求水压 (MPa)
1	卫星石化罐区	2*7500	19	0.25
3	中化罐区	2*22500	20	0.25
4	公共罐区	2*3000	16	\
5	荣泰仓储一期	2*4000	16	\
6	荣泰仓储二期	2*4000	16	\
7	荣泰仓储三期	2*4000	16	\
8	荣泰仓储四期	2*9250	18	\
9	炼化罐区	2*10000	\	\
10	化学品公共保税仓储中心	2*1225	3.7	\
	中石化罐区	未成立		
	公共保税仓储中心二期	未建成		

2.4 供水系统存在问题

根据徐圩新区前期相关调研报告的要求，本次消防罐的灌水水源采用的是第二水厂的工业水，根据工业供水管网的布局以及石化基地仓储区的位置，而目前在仓储区附近仅有港前大道部分路段（堰山路至石化七道）有 DN1200 的供水管网，《石油化工企业设计防火标准》及《消防给水及消火栓系统技术规范》等相关规范提出：

- 消防水池（罐）应采用两路消防供水；
- 火灾延续时间内的连续补水流量应按照消防水池最不利进水管供水量计算；
- 给水管的平均流速不宜大于 1.5m/s。消防水罐补水时间不宜大于 48 小时；

消防供水管网应采用环状供水管网等要求，同时，向环状管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防用水给水设计流量。

根据上述要求及相关规定，目前的；片区管网不满足罐区的消防要求。

第三章 工程设计标准

3.1 水量、水质和水压目标

1. 水量：满足消防水罐补水时间不大于 48 小时（本次按 48 小时计），同时保证企业的正常生产用水需求。
2. 水质：供水水质应符合《石油化工给水排水水质标准》生产给水的主要水质指标要求。
3. 水压：保证最不利点供水压力不低于 0.25Mpa。

3.2 各专业主要设计标准

3.2.1 管网设计标准

1. 管网及其附件的设置
 - （1）管网必需形成环状，保证消防安全；管线走向尽量沿现有交通道路或规划道路敷设；施工运行和维护方便，投资省。
 - （2）输水管的设计流量，应按两处消防罐同时补水的供水量确定，并计入输水管的漏损水量。
 - （3）在输水管需设置检修闸阀，其间距需根据事故抢修允许的排水时间确定，一般情况下，输水管阀门间距可按 800~1000m 选用。
 - （4）在管道的凸起点和平直管段的必要位置上，应设置自动排气阀，以便于及时排除管内空气，使其不发生气阻，以及在放空管道或发生水锤时可以引入空气，防止管道产生负压。
 - （5）在管道低点或平直管段上每隔一定距离处应设置泄水阀。
 - （6）室外管道上的排气阀、闸阀、泄水阀、法兰等均应设置在井内，并有防冻、防水措施。
 - （7）当输水管道穿越道路和其它构筑物时，管道与其水平净距、垂直净距，应根据相关规范要求，按建筑物基础的结构、路面种类、卫生安全、管道埋深、管径、管材、施工条件、管内工作压力、管道上附属构筑物的大小及有关规定等条件确定。
2. 输配水管道埋深
输水管道埋设应符合以下要求：

（1）管顶覆土应根据冰冻情况、外部荷载、管材强度、与其他管道交叉等因素确定，本工程管顶覆土一般情况下不宜小于 1.0m。

（2）根据周边相关工程地勘报告，现状地基承载力为 45~55KPa，不能满足敷设要求，需进行地基处理。地基的具体处理形式将根据下阶段的地质勘察报告针对性确定。

3. 土方开挖

（1）应根据施工放样中心线和标明的槽底设计标高进行开挖，不得挖至槽底设计标高以下。如局部超挖则应用相同的土填补夯实到接近天然密实度。沟槽的底宽应根据管道的直径与材料材质及施工条件确定。

（2）在含水地层或软土、不稳定地层内开槽时，必须进行施工排水。

（3）本工程部分输水管径较大，管道一侧工作面宽度为 0.7~0.8m，管道沟槽开挖边坡为 1:1.5，施工时施工单位可以根据施工方案、施工条件进行相应调整。

3.2.2 结构设计标准

- 1、结构的安全等级：永久结构 II 级。设计使用年限：永久结构和管道 50 年。
- 2、管道结构重要性系数：单管 1.1，双管 1.0。
- 3、抗震设防类别：根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区抗震设防烈度为 7 度，属第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g，特征周期值为 0.90s。
- 4、结构设计标准
抗浮稳定性系数：管道 $K \geq 1.10$ ；构筑物使用阶段 $K \geq 1.05$ ；构筑物施工阶段 $K \geq 1.00$ 。
抗滑稳定性系数： $K \geq 1.50$
钢管环向截面稳定性抗力系数： $K \geq 2.0$
管道最大竖向变形值：内防腐为涂料时 0.03~0.04 倍管道计算直径。
温度作用标准值：钢管闭合温差 250℃。顶管闭合温差 200℃。

第四章 消防罐灌水量计算

本次管网服务的石化基地仓储区面积为 500 多公顷，根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008.2018 版）的相关要求：

- 消防水罐的有效容积需满足火灾延续时间内消防用水总量；
- 片区区同一时间内的火灾处数按2处且用水量最大处考虑；
- 为保证消防用水安全，消防水管的补水时间，不宜超过48小时。本项目消防水管的补水时间按48小时。

通过对罐区企业消防水罐相关信息（详见表 2-1），需要补水量最大的两处消防水罐分别为中化罐区消防水罐（设计容积为 $2 \times 22500 = 45000\text{m}^3$ ，罐高 20 米）和炼化罐区的消防水罐（设计容积为 $2 \times 10000 = 20000\text{m}^3$ ，罐高未知），灌水扬程按 25 米，灌水流量计算如下：

$$V1 = 45000 + 20000 = 65000\text{m}^3;$$

$$T = 48 \text{ 小时}$$

$$Q1 = V/T = 65000/48 = 1354.2\text{m}^3/\text{h} \quad \text{换算为日流量为 } 3.25 \text{ 万 } \text{m}^3/\text{d}。$$

第五章 管网布置及安全分析

5.1 管网安全分析原则

- 消防给水管网应采用环状给水管网；
- 向环状管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防用水给水设计流量。
- 市政供水管网按环状管网布置；
- 尽量利用现有管道，新建管道在满足消防功能的基础上，尽量兼顾企业生产用水；
- 为保证供水压力（0.25MPa），给水管的平均流速不宜大于1.0m/s；

5.2 管网布置方案

5.2.1 管网布置

按照上述布置原则，结合现状管网的具体情况，仓储区的消防供水管网按以下方案布置：

一个环线：在仓储区外围，以苏海路、港前大道、石化七道及复堆河西岸线为四边，形成环状管网，

三根主干管：以现状陂山路 DN1200 工业水管，以及在苏海路和复堆河路新建输水主干管，形成向环状消防管道的三根输水主干管；

两根连通管：在陂山二道和陂山路新建消防管，以连通港前大道和复堆河西岸的供水管。

5.2.2 最小管径计算

1、理论依据

采用海曾威廉公式：

$$V = 0.44 * C * (Re/C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$$

$$Re = V * D / \nu$$

$$\text{计算温度: } 20^\circ\text{C} \quad \nu = 0.000001$$

式中：V——管内的平均流速，米 / 秒；

D——管段直径，米；
g——重力加速度，米／秒平方；

一般来说，给水管网中的局部水头损失一般不超过沿程水头损失的 5～10%，本工程按照 10%进行计算。

2、最小管径计算

消防水管最小管径按满足片区同一时间内的 2 处最大灌水量 Q1=1354. 2m³/h, 且应计入管网漏水 10%，则 Q=Q1 × （1+10%），经计算：

最小管径为 DN800, 平均流速 V=0. 82 米／秒，千米水头损失 1. 34 米。

5.3 安全分析

5.3.1 水量安全分析

1、基地生产用水需求

目前，根据石化基地已有、在建及拟建的企业（具体分布见右图 5-1）的“节水评价”、“环评”等相关资料，对其生产用水进行了相关统计，见表 5-1，根据统计结果可见，至今年底，基地的企业工业水需求将达到 52. 29 万 m³/d，至 2022 年达到 62. 62 万 m³/d，另据相关规划，基地远期的企业工业生产用水量约为 101m³/d。

2、基地生产供水

根据相关规划，除了生活用水以外，向徐圩新区供水的水厂（泵站）的分别为徐圩水厂、徐圩第二水厂、徐圩原水泵站站以及徐圩再生水厂。

- 1）徐圩水厂：现状供水能力9万m³/d，规划规模30m³/d，其中工业水21m³/d；
- 2）徐圩第二水厂（含脱盐水厂）：第二水厂为工业用水水厂，规划规模为60万m³/d，分三期建设。其一期工程的供水规模为20万m³/d，目前已经正常生产运行；二期规模20万m³/d，目前正在建设阶段，计划今年底建成投产。三期规模也是20万m³/d，目前正在前期筹备阶段，计划2022年底建成投产。
- 3）徐圩原水泵站：现状用水企业有虹港石化、斯尔邦石化、虹洋热电，供水规模为9. 17万m³/d，远期供水规模为15万m³/d。
- 4）徐圩再生水厂：现状在建，建成出水规模为7万m³/d。远期规划规模20m³/d。

表 5-1 各企业用水统计表

各企业近期生产用水量统计表（万吨/天）						
企业名称	分期	水源	2021年6月底	2021年11月初	2021年12月底	2022年
盛虹炼化	炼化	工业水	6	6	2. 53	12. 3
	优化	工业水				2. 9
虹港石化	一期	原水	4. 87	4. 87	4. 87	4. 87
	二期	工业水	2. 53	2. 53	2. 53	2. 53
		再生水	0. 81	0. 81	0. 81	0. 81
斯尔邦石化	一期	原水	2. 3	2. 3	2. 3	2. 3
	二期	工业水			4. 3	4. 3
		再生水			0. 43	0. 43
虹洋热电	一期	原水	2	2	2	2
	二期	工业水	9. 8	9. 8	9. 8	13. 1
卫星石化		工业水	10. 1	12	14. 4	14. 4
瑞恒	一期	工业水	1. 07	1. 07	1. 07	1. 07
		再生水	0. 32	0. 32	0. 32	0. 32
	二期	工业水	3. 9	3. 9	3. 9	3. 9
		再生水	1. 08	1. 08	1. 08	1. 08
圣奥		工业水	0. 45	0. 45	0. 45	0. 45
瑞兆科		工业水	0. 01	0. 01	0. 01	0. 01
聚合物		工业水				0. 43
德邦		原水	4. 5	4. 5	4. 5	4. 5
		再生水	0. 37	0. 37	0. 37	0. 37
公用工程岛		工业水	4. 8	4. 8	4. 8	4. 8
		再生水	0. 83	0. 83	0. 83	0. 83
企业生产用水总计		工业水	38. 66	40. 56	43. 79	60. 19
		再生水	3. 41	3. 41	3. 84	3. 84
		原水	13. 67	13. 67	13. 67	13. 67
		总计	55. 74	57. 64	61. 3	77. 7

本次石化基地仓储区的消防水罐灌水用水采用工业水，水源为徐圩第二水厂，接水点为第二水厂供水主管网，根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008. 2018 版）的要求：

8.3 消防水源及泵房

8.3.1 当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两条。当其中一条发生事故时，另一条应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水总量的要求。消防用水由消防水池(罐)供给时，工厂给水管网的进水管，应能满足消防水池(罐)的补充水和100%的生产、生活用水总量的要求。

远期水量安全分析：

远期片区的生产用水需求为约 100 m³/d；

石化仓储基地的最大灌水量为 3. 25 万 m³/d；

而片区的城市工业水的供水能力为 116 万³/d；

可以得出远期城市工业水的供水能力在消防罐灌水时满足 100%的生产用水要求；

近期水量安全分析：

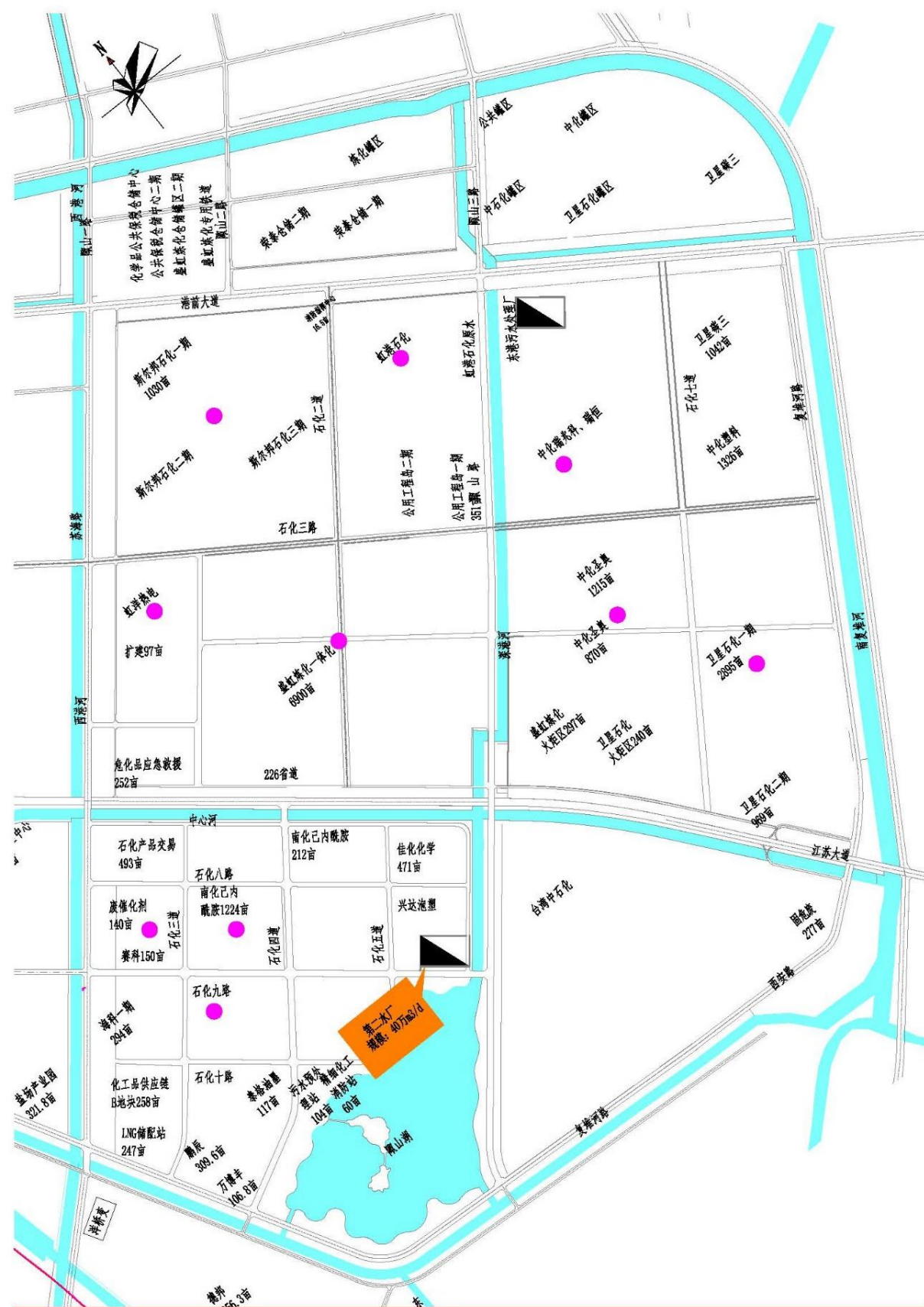


图 5-1 已有、在建拟建企业位置图

考虑到徐圩第二水厂的二期工程为在建工程，且计划今年年底建成投产，故本方案在水量安全分析方面的近期按今年年底为期限，用水量按供水范围内各企业的“节水评价报告”中申请的用水量为统计依据见表 5-1，根据相关资料，各个方面的水量分别为：

近期片区的企业生产用水需求为约 43.79 万 m³/d；

石化仓储基地的最大灌水量仍按 3.25 万 m³/d；

片区的城市工业水的供水能力为第二水厂+再生水厂，其近期为 40+7=47 万 m³/d；

水量分析结论：

综上：近期城市工业水的供水能力在消防罐灌水时基本能够满足 100%的生产用水要求。

5.3.2 水压安全分析

1、安全分析基础及标准

- 鉴于本次消防管道接工业用水管网，水源为第二水厂，故本次仅对第二水厂的供水管网进行消防供水安全分析；
- 消防罐灌水时供水系统能够满足100%的生产用水要求；
- 考虑到工程投资，将采用不同管径配置方案进行校核验算，分别以反算水源压力计算的成果进行安全评价；
- 以水厂近期（40万m³/d）供水规模为基础校核；
- 二水厂出厂水压力0.35MPa；最不利点供水压力不低于0.25Mpa；
- 管网计算采用采用海曾威廉公式；
- 局部水头损失按沿程损失的10%计算；

2、供水管网水力平差计算分析

给水管网中有两类基本水力要素：流量与水头，包括管段流量、管段压降、节点流量、节点水头等。它们之间的关系反映了给水管网的水力特性。当给水管网各管段特性已知且处于恒定流状态时，流量与水头两类要素的关系由恒定流方程组确定。在这种情况下，只要适当地给出部分流量和水头值，其它流量与水头值可以由恒定流方程组解出。本次设计根据供水管网布置，由于各个企业已提供用水量数据，因此管网平差采用集中流量计算管段流量。

平差计算管网布置简图见下图 5-2

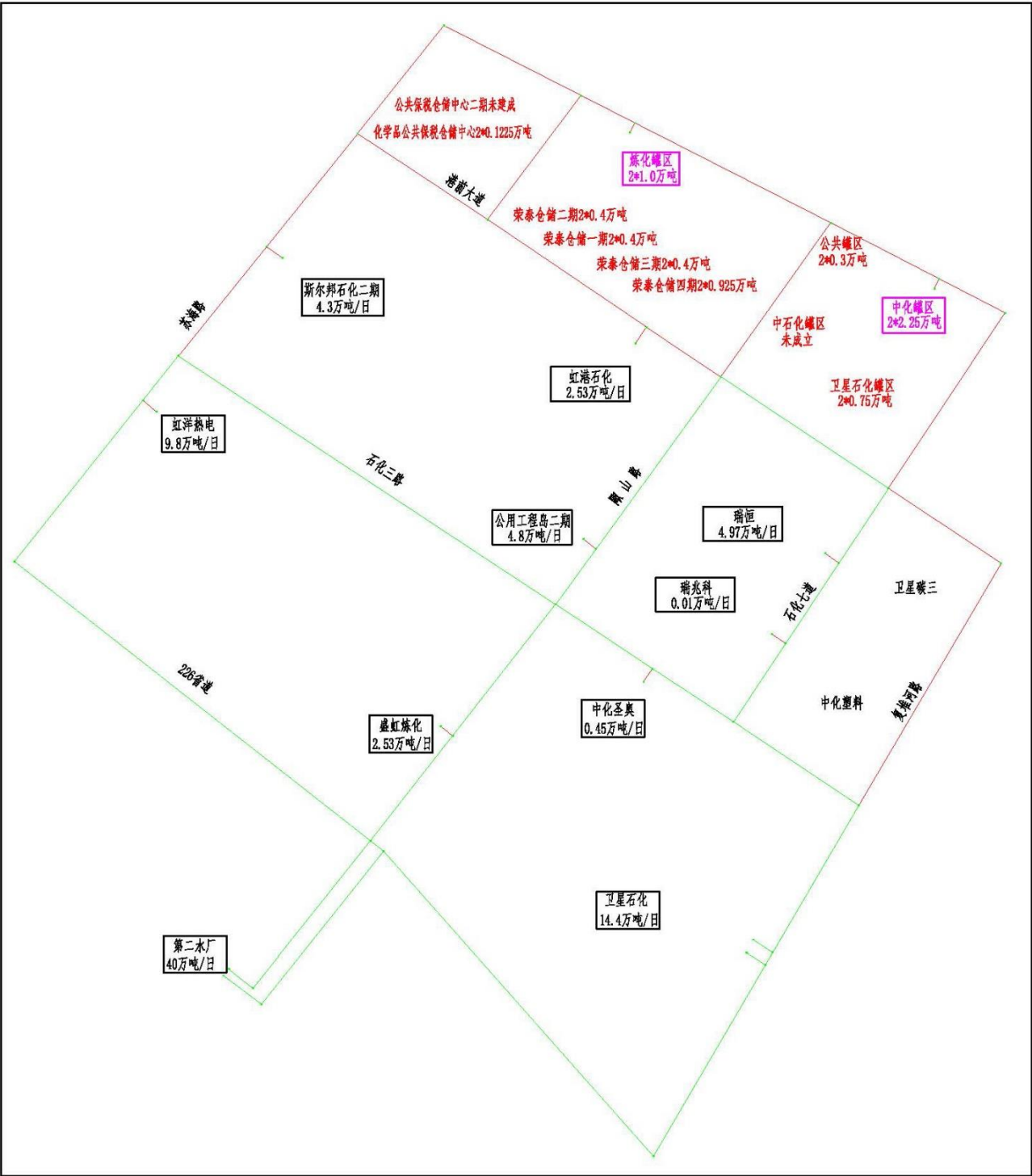


图 5-2 管网布置计算图

1) 管网配置方案一:

新建主管网:

苏海路（石化三路-港前大道）DN1200;

港前大道(苏海路-隄山路)DN1200;

复堆河路（石化三路-港前大道）DN1200;

新建支管网: DN800.

校核计算: 根据计算, 最不利点编号 11, 为中化罐区水罐灌水取水节点。

反算水源压力应不小于 35 米, 校核通过。

详见表 5-2。

表5-2 方案一平差结果

平差计算依据和结果		
1、平差类型		
反算水源压力		
2、计算公式		
海曾威廉公式		
$V=0.44 * C * (Re / C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$		
$Re = V * D / \nu$		
计算温度: 15℃ $\nu = 0.000001$		
3、局部损失系数: 1.10		
4、水源点水泵参数:		
无参数		
5、管网平差结果特征参数		
水源点编号	节点流量 (L/s)	节点压力 (m)
48	-5444.440	35.0
最大管径 (mm): 1400.00		最小管径 (mm): 200.00
最大流速 (m/s): 1.828		最小流速 (m/s): 0.032
水压最低点 11		压力 (m): 25.00
自由水头最低点 11		自由水头 (m): 25.00

2) 管网配置方案二:

新建主管网:

- 苏海路 (石化三路-港前大道) DN1200;
- 港前大道 (苏海路-瓊山路) DN1000;
- 复堆河路 (石化三路-港前大道) DN1200;

新建支管网: DN600.

校核计算: 根据计算, 最不利点编号 11, 为中化罐区水罐灌水取水节点。
反算水源压力应不小于 35.96 米, 大于第二水厂出水压力 0.35MPa, 校核不通过。
详见表 5-3。

表5-3 方案二平差结果

平差计算依据和结果		
1、平差类型		
反算水源压力		
2、计算公式		
海曾威廉公式		
$V=0.44 * C * (Re / C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$		
$Re = V * D / \nu$		
计算温度: 15℃ $\nu = 0.000001$		
3、局部损失系数: 1.10		
4、水源点水泵参数:		
无参数		
5、管网平差结果特征参数		
水源点编号	节点流量 (L/s)	节点压力 (m)
48	-5444.440	35.96
最大管径 (mm): 1400.00		最小管径 (mm): 200.00
最大流速 (m/s): 1.828		最小流速 (m/s): 0.035
水压最低点 11		压力 (m): 25.00
自由水头最低点 11		自由水头 (m): 25.00

3) 管网配置方案三:

新建主管网:

- 苏海路 (石化三路-港前大道) DN1000;
- 港前大道 (苏海路-瓊山路) DN1000;
- 复堆河路 (石化三路-港前大道) DN1000;

新建支管网: DN800.

校核计算: 根据计算, 最不利点编号 11, 为中化罐区水罐灌水取水节点。
反算水源压力应不小于 35.36 米, 大于第二水厂出水压力 0.35MPa, 校核不通过。
详见表 5-4。

表 5-4 方案三平差结果

平差计算依据和结果		
1、平差类型		
反算水源压力		
2、计算公式		
海曾威廉公式		
$V=0.44 * C * (Re / C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$		
$Re = V * D / \nu$		
计算温度: 15℃ $\nu = 0.000001$		
3、局部损失系数: 1.10		
4、水源点水泵参数:		
无参数		
5、管网平差结果特征参数		
水源点编号	节点流量 (L/s)	节点压力 (m)
48	-5444.440	35.36
最大管径 (mm): 1400.00		最小管径 (mm): 200.00
最大流速 (m/s): 1.828		最小流速 (m/s): 0.014
水压最低点 14		压力 (m): 25.00
自由水头最低点 14		自由水头 (m): 25.00

4) 管网配置方案四:

新建管网中, 苏海路、港前大道及复堆河路 DN1000, 其他 DN600.

校核计算: 根据计算, 最不利点编号 11, 为中化罐区水罐灌水取水节点。

反算水源压力应不小于 36.15 米, 大于第二水厂出水压力为 0.35MPa, 校核不通过。

详见表 5-5。

表5-5 方案四平差结果

平差计算依据和结果		
1、平差类型		
反算水源压力		
2、计算公式		
海曾威廉公式		
$V=0.44 \cdot C \cdot (Re/C)^{0.075} \cdot (g \cdot D \cdot I)^{0.5}$		
$Re=V \cdot D / \nu$		
计算温度: 15℃ $\nu=0.000001$		
3、局部损失系数: 1.10		
4、水源点水泵参数:		
无参数		
5、管网平差结果特征参数		
水源点编号	节点流量 (L/s)	节点压力 (m)
48	-5444.440	36.15
最大管径 (mm): 1400.00		最小管径 (mm): 200.00
最大流速 (m/s): 1.828		最小流速 (m/s): 0.009
水压最低点 11		压力 (m): 25.00
自由水头最低点 11		自由水头 (m): 25.00

上述方案详细水力计算表格见附件 5: 各管网配置方案平差计算表

水压安全分析结论:

采用管网配置方案一, 即新建管网中, 苏海路、港前大道及复堆河路管径采用 DN1200, 其他消防灌水管道采用 DN800, 水源的水压能够满足灌水时的压力需求, 若缩小管径则反之, 且考虑到远期片区地块的供水需求, 不建议采用缩小管径的方案。本次确定方案一为最终设计方案。

5.3.3 可靠性安全分析

当发生火灾时, 补水管网能否保证向水罐连续补水, 与市政供水管网的供水可靠性、消防罐进水管数量、补水水源等因素有关, 需要对齐供水可靠性进行分析判断。根据布置原则, 结合管网布置, 对其进行补水系统的可靠性分析, 见表 5-5

表 5-5 补水可靠性分析

	水源	管网	水源可靠性	进水管	补水可靠性
1	市政工业供水管网	枝状	不可靠	一条	不可靠
2		环状	可靠	一条 两条及以上	不可靠 可靠

如果市政供水管网为环状, 且由两个及以上水厂供水, 则认为市政供水管网可靠;

如果环状市政供水管网由一个水厂供水, 且该水厂采用双回路双电源的供水方式, 则可认为市政供水管网供水可靠。

可靠性分析结论:

根据徐圩第二水厂的相关资料, 结合本次管网布置, 以及水量、水压等安全分析, 可认为本次仓储区的消防供水管网是为可靠的。

5.4 安全分析结论

根据上述分析, 可认为本次仓储区的消防供水管网设计方案在水量、水压及管网供水可靠性等方面是安全的。

第六章 工程设计方案

6.1 管网布置位置方案

根据前章节的相关计算分析，本次工程共涉及到 6 条路和 1 条河道的管道敷设，分别有干管网：苏海路（石化三路——复堆河）、港前大道（苏海路-复堆河路）、复堆河路（石化三路——港前大道）；支管网：馥山二道（港前大道——复堆河）、馥山路（港前大道——复堆河）、石化七道（港前大道——复堆河）和复堆河西岸（苏海路——石化七道）管道，详见图 6-1，本次设计对每条道路及河道的现状进行现场踏勘，结合片区相关规划，对各管线位置就行方案设计。项目区域卫星航拍图见图 6-2。

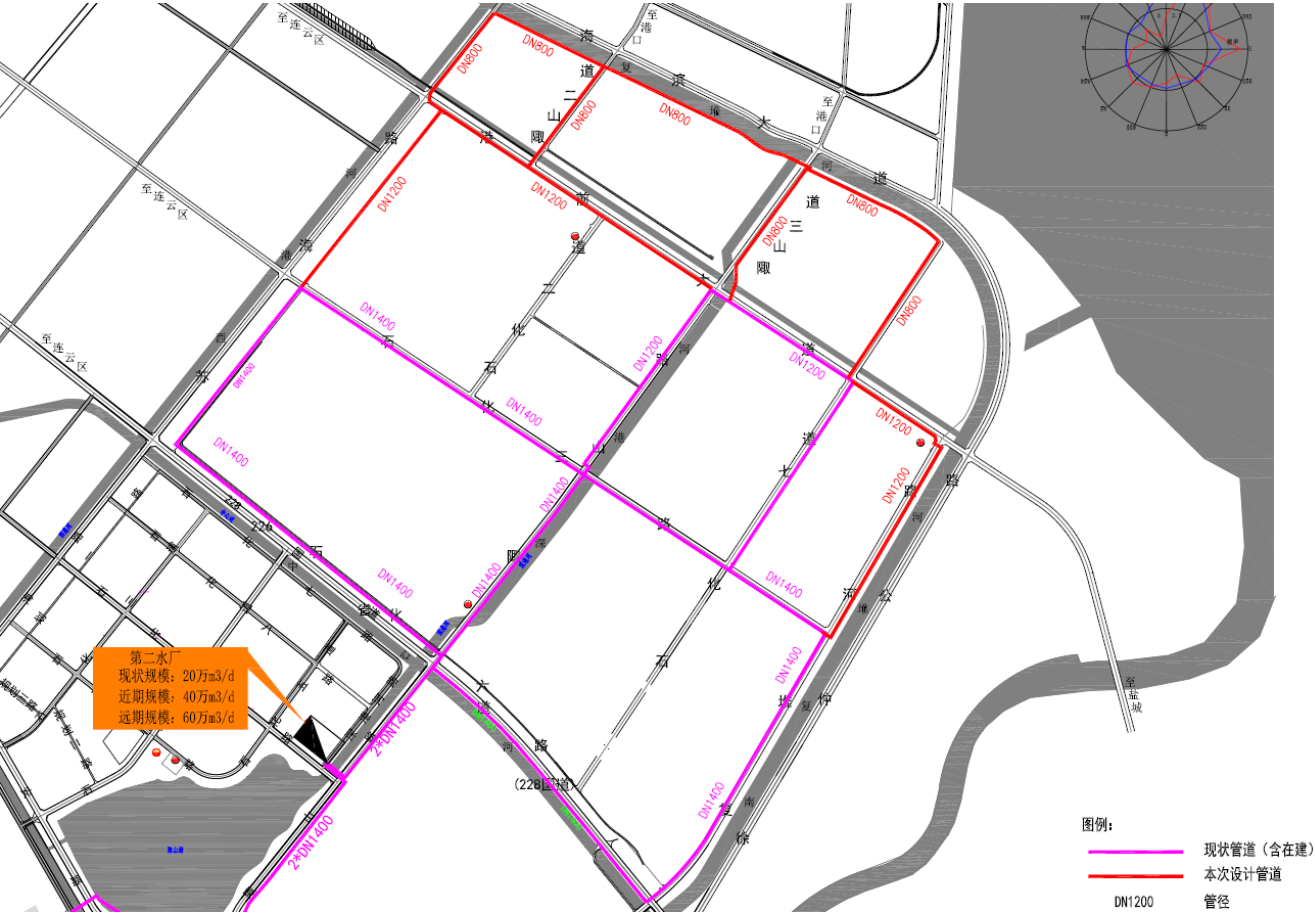


图 6-1 管网布置图



图 6-2 项目区域卫星航拍图

6.1.1 苏海路管道断面位置方案

根据现场及规划情况，本次设计苏海路管道以港前大道为界分两段设计：

1 苏海路（石化三路——港前大道）

1) 道路及两侧现状：

苏海路该段道路红线宽50米，机动车道已经建成通车，道路北侧为西港河，道路南侧为宽度在200米的公共用地，该范围内目前有220KV高压杆线，其他为沟渠及荒地。在石化三路交叉口位置在建干散货输送栈桥及泵站等附属设施。详见图6-3至图6-6。



图 6-3 苏海路与石化三路交叉口现状



图 6-4 苏海路斯尔邦（1/4）出入口现状



图 6-5 苏海路斯尔邦（2/4）出入口现状

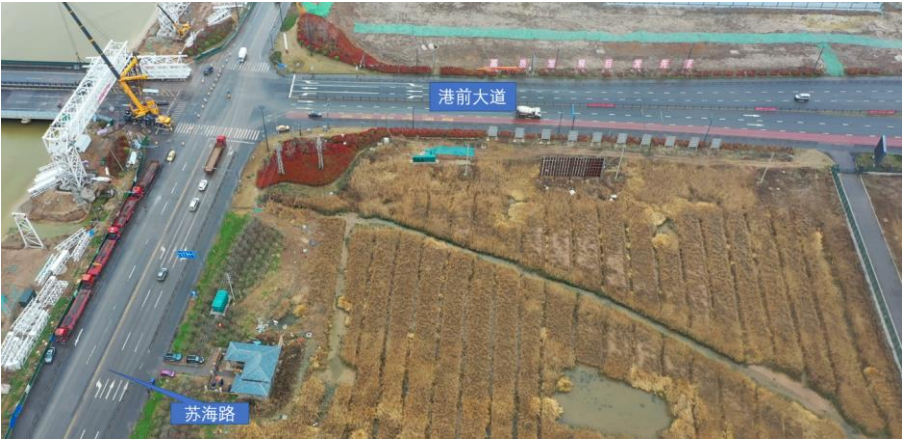


图 6-6 苏海路与港前大道交叉口现状

2) 管线情况：

道路北侧：已经实施雨水及电力管线，

道路南侧：红线内已实施雨水、给水管线，红线外5米已经实施燃气管线，道路红线以南现状有三路110-220KV（含规划）的高压线，再向南为7米宽的现状沥青道路及企业斯尔邦地块围栏。

《徐圩新区第二水厂及配套管网二期工程（管网工程）》在苏海路段的管道位置位于道路南侧距离道路红线160.5米处，详见图6-7。

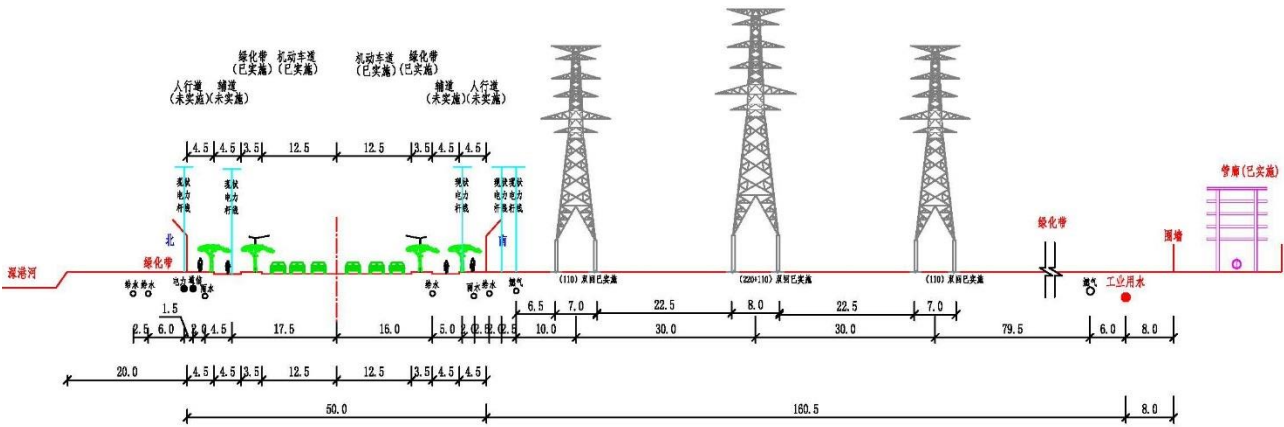


图6-7 苏海路（226省道-石化三路）管线断面图

3) 管线管线位置方案：

本次设计管段不仅承担消防供水的功能，还将负责向道路南侧的斯尔邦企业供水，并与港前大道连通形成环状管网。为便于企业供水，建议管道铺设于道路南侧。道路南侧靠近路边现状多种管线较多，障碍物较多，施工空间不足，而靠近厂区围墙现状只有一路燃气管线，障碍较少，有管线铺设空间，且施工也比较方便。故本段苏海路设计管线建议与配套管网二期工程一致，位于道路南侧距离道路红线 160.5 米处，距离企业围栏 8 米。

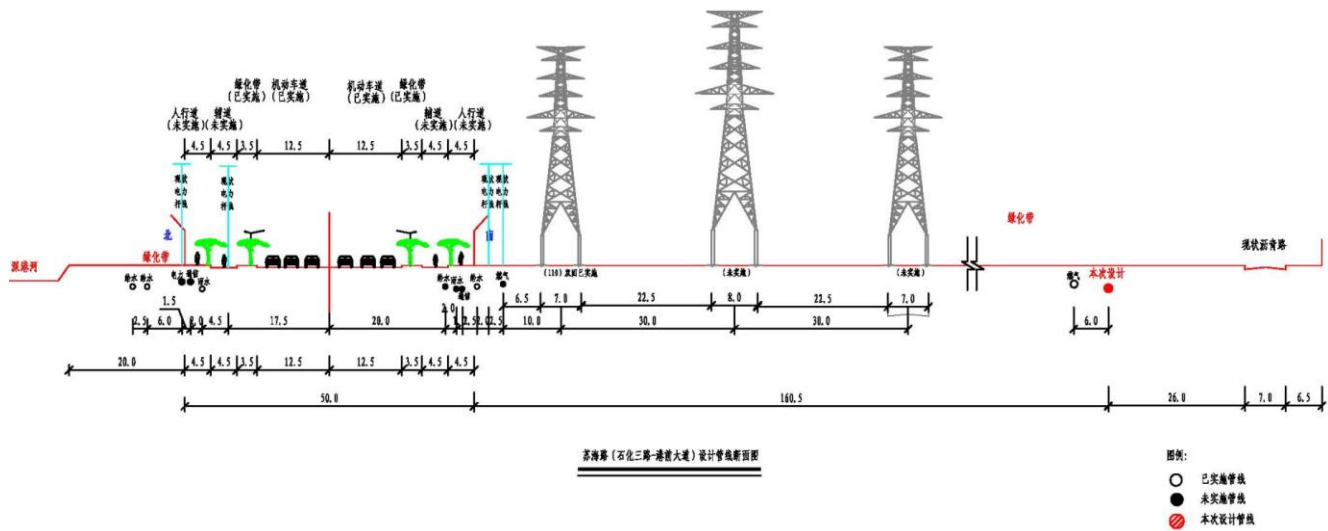


图6-8 苏海路（石化三路-港前大道）设计管线断面图

2 苏海路（港前大道——复堆河）

1) 道路及两侧现状：

苏海路该段道路红线宽35米，机动车道已经建成通车，道路北侧为西港河，道路南侧沿线分别为危化品运输综合服务中心和安全环保管理中心，企业地块用地距离道路红线40米，该范围内现状为新建绿化、企业出入口及少量荒地。该段苏海路在安全环保管理中心出入口东侧向东，已建机动车道宽度由15米突变为35米。详见图6-9、图6-10。



6-9 苏海路（港前大道——复堆河）现状图1



6-10 苏海路（港前大道——复堆河）现状图2

2) 管线情况：详见图6-11

道路北侧：地面有两趟电力杆线及在建的干散货输送栈桥；

道路南侧：地面有两路电力杆线（10KV东墩线），地下已经实施给水管道，距离红线0.5米。

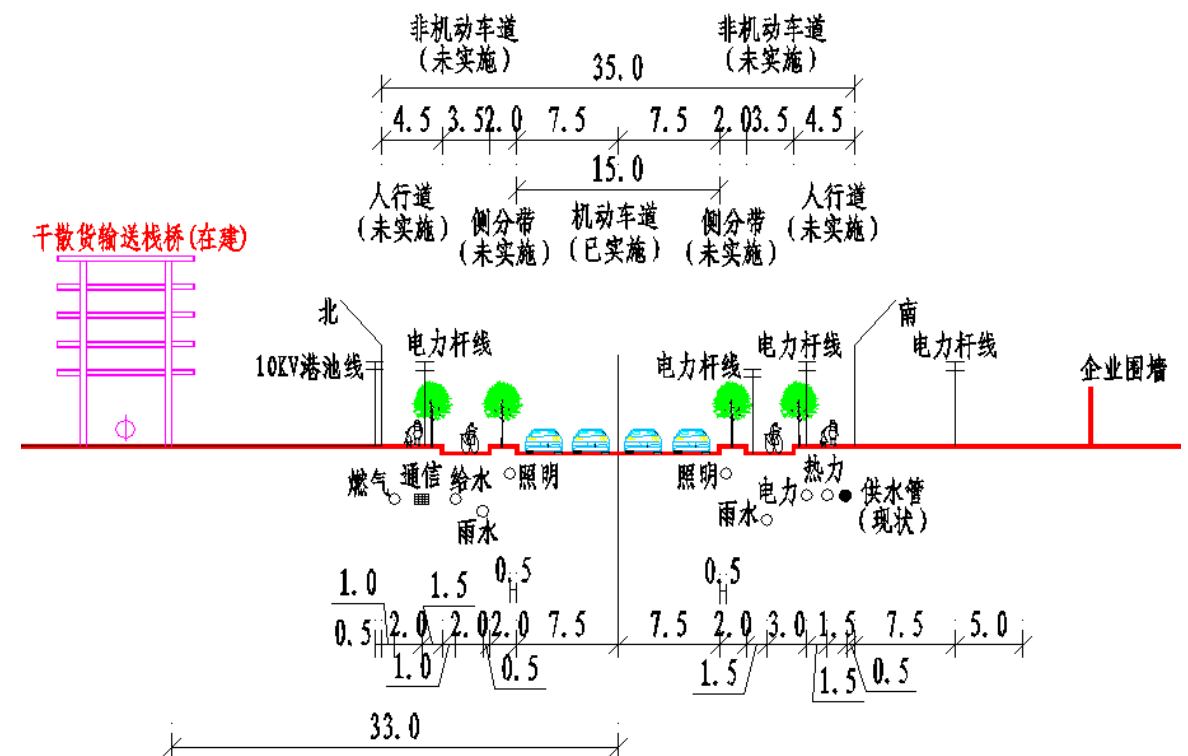


图6-11 《苏海路（港前大道——海滨大道）管线规划及现状断面图

3) 管线管线位置方案：

本段道路红线相对较窄，而地下规划管线较多，考虑到该段道路的雨水管道即将实施，

为建议将该段道路的管道布置在红线外，距离道路中心线 30 米，位于 10KV 东隅线电力杆线与现状地块围墙中间位置，见图 6-12。

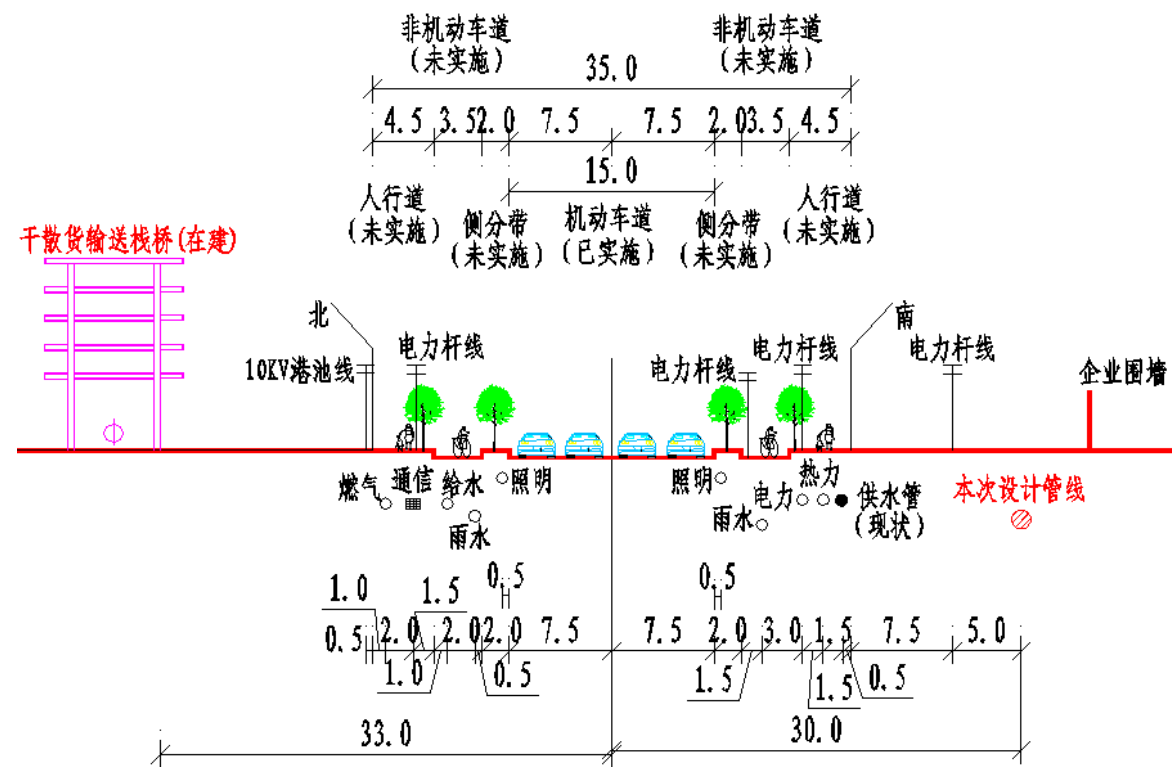


图 6-12 苏海路（港前大道-复堆河）设计管线断面图



6-13 港前大道现状图 1

6.1.2 港前大道管道断面位置方案

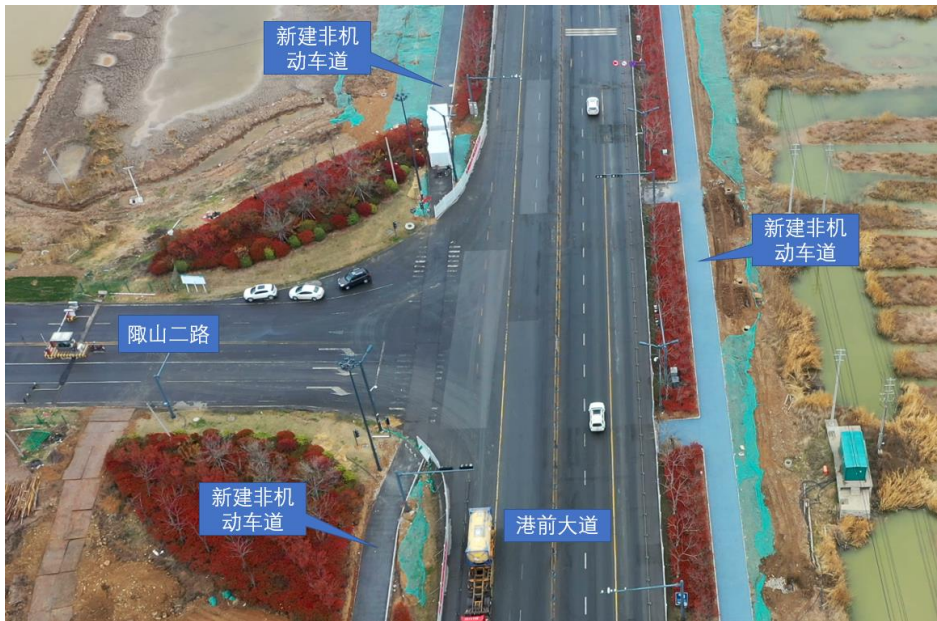
港前大道在隅山路与石化七道之间的工业供水管道属于《徐圩新区第二水厂及配套管网二期工程（管网工程）》的一部分，目前已实施。本次设计管段包括苏海路至隅山路之间及石化七道至复堆河路之间的路段。

1. 道路及两侧现状：

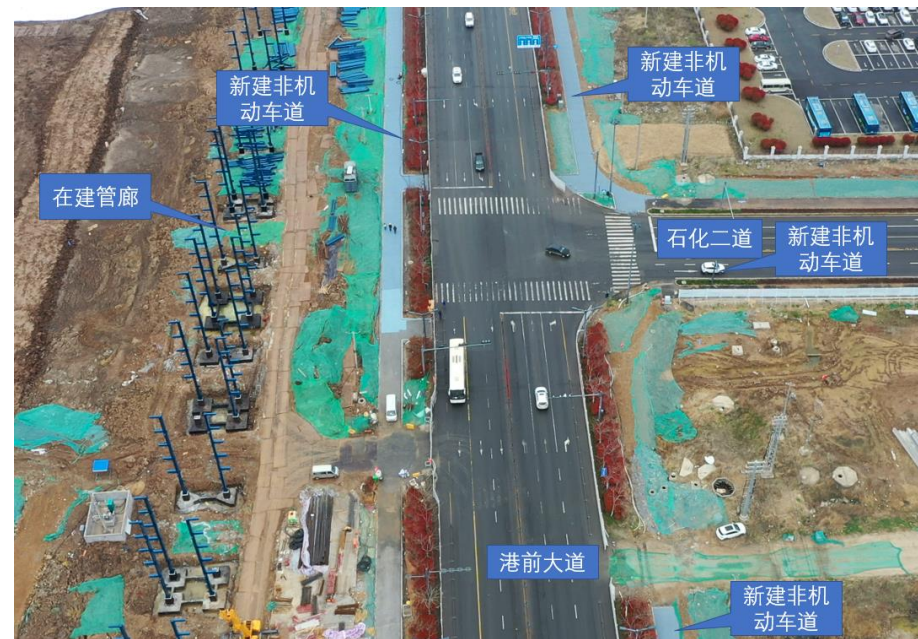
港前大道该段机动车道已经建成通车，部分非机动车道（人非共板）工程亦即将完工，道路红线宽60米，

东侧：道路东侧为绿化区域及新复堆河；

西侧：沿道路已建企业均位于道路西侧，其中，从石化二道至隅山路之间，道路红线至地块红线间距20米，现状为绿化。其他路段，道路红线至地块红线间距120米，为规划生态湿地用地，该范围内石化二道以北段现状为荒地及滩地，石化七道交叉口至复堆河路之间为在建“东港污水处理厂达标尾水净化工程”。详见图6-13至6-20。



6-14 港前大道现状图 2--与隅山二道交叉口现状图



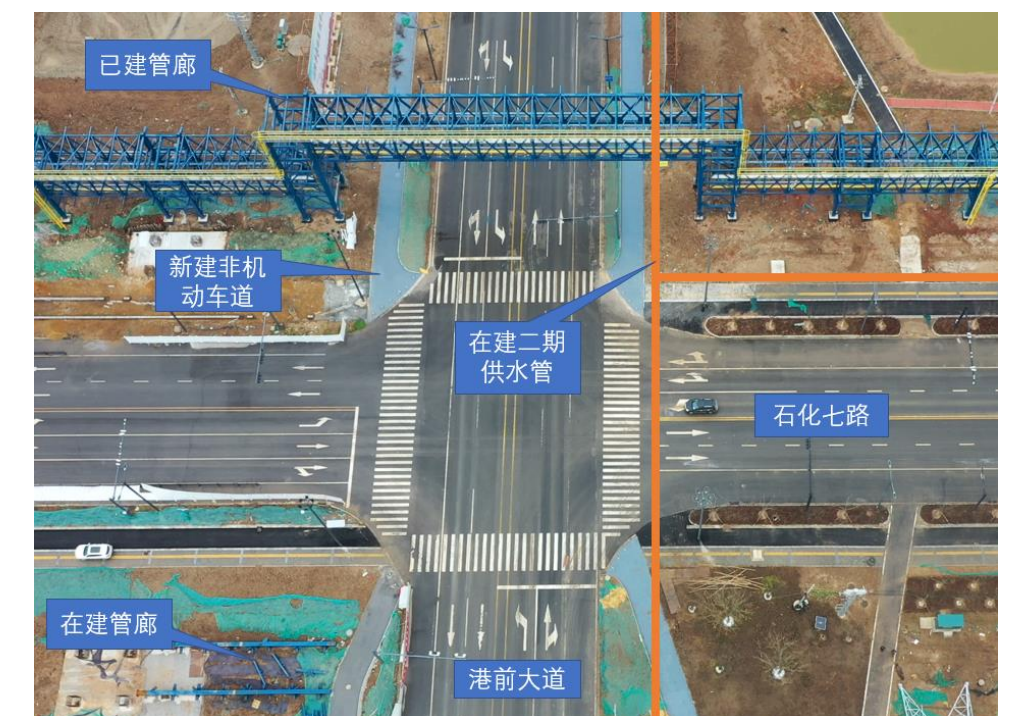
6-15 港前大道现状图 3--与石化二道交叉口现状图



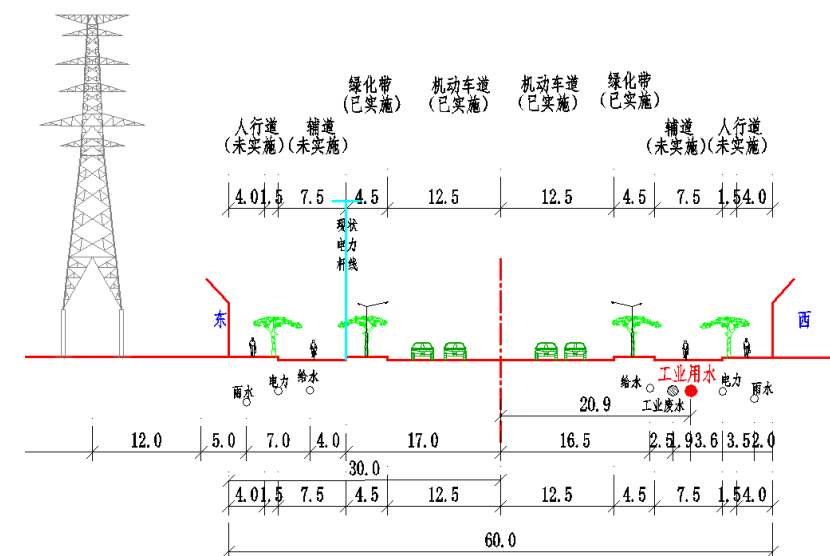
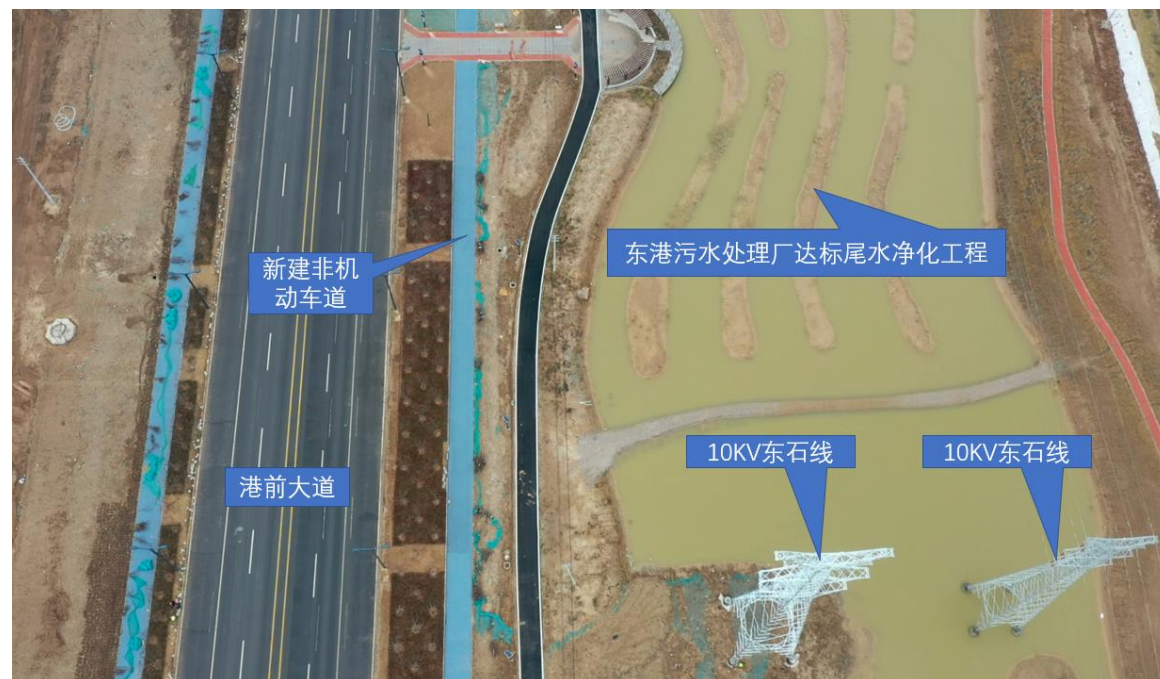
6-16 港前大道现状图 4--与隍山路交叉口现状图



6-17 港前大道现状图 5—石化七道交叉口



6-18 港前大道现状图 6—石化七道交叉口



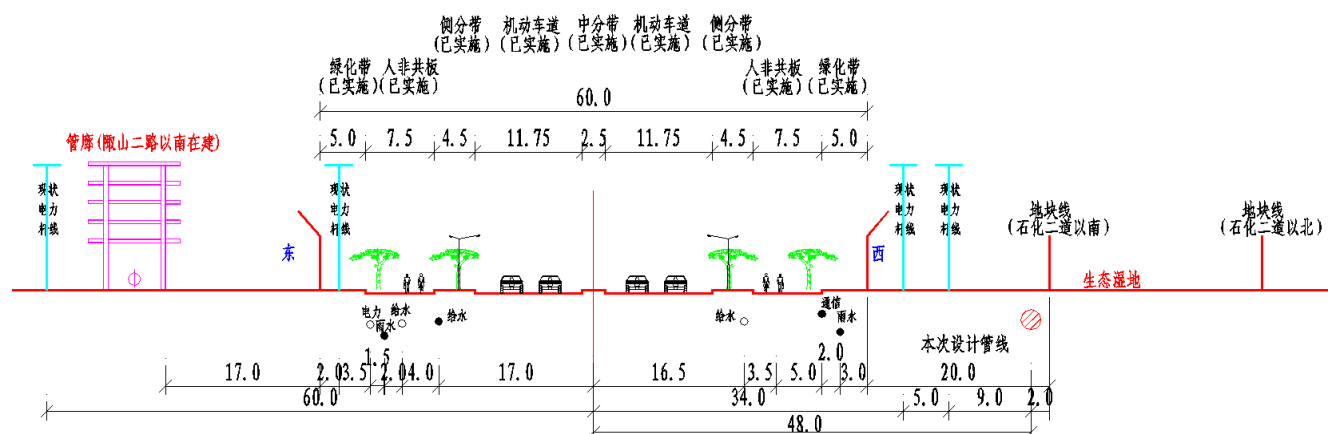


图 6-23 港前大道（苏海路-隍山路）管线设计横断面图

在石化七道以南段：该段道路红线内管线较为复杂，且非机动车道刚建成，综合考虑，该段管道布置在道路西侧的红线外规划湿地内，距离道路中心线 41 米，该位置位于现状为在建“东港污水处理厂达标尾水净化工程”东侧临近位置。见图 6-24

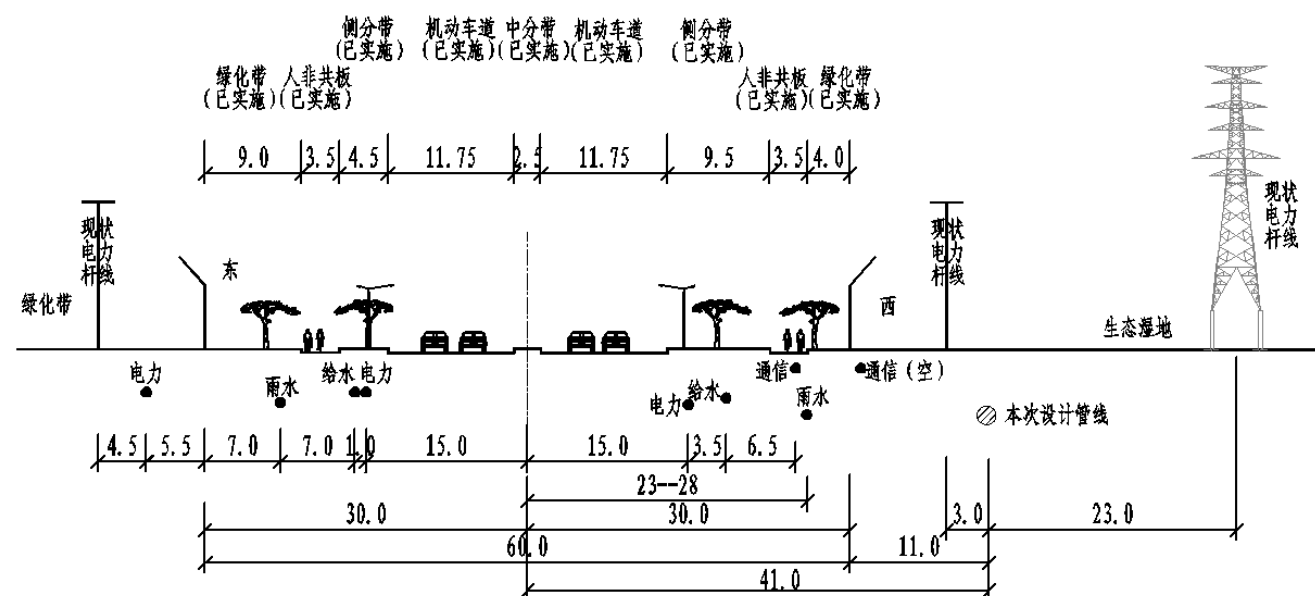


图 6-24 港前大道（石化七道-复堆河路）管线设计横断面图

6.1.3 复堆河路管道断面位置方案

1. 道路及两侧现状：

复堆河路道路红线宽56米，机动车道已经建成通车，非机动车道未实施。相关规划中中央绿化分隔带的宽度为8米，实际现场宽度为2.5米。

道路南侧为绿化带及复堆河，道路北侧现状为及建筑垃圾堆放场地及荒地，沿道路拟建企业均位于道路北侧，详见图6-25至图6-26。



6-25 复堆河路现状图 1—石化三路交叉口



6-26 复堆河路现状图 2—雨水过路涵洞

2. 管线情况：

道路北侧：现状已经实施雨水及通信管线工程；地面上距离道路中心线约18米有10KV东

化线卫星石化杆线，

道路南侧：现状已经实施雨水及电力管线工程；

根据《徐圩新区第二水厂及配套管网一期工程（管网工程）》的相关资料及现场情况，复堆河路在江苏大道至石化三路之间已实施了工业供水干管，管径DN1400，位于道路北侧距离道路中心线19米的规划非机动车道下方，详见图6-？。管道终点位于复堆河路与石化三路交叉口西侧，终点处由于避让现状管线，管道距离道路中心线约22米。

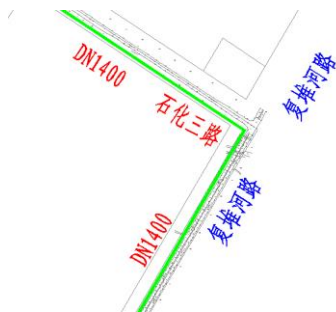


图 6-27 复堆河路（江苏大道—石化三路）已建供水管平面图

根据《徐圩新区石化园区给水管线工程》（苏交科集团股份有限公司）施工图设计资料，复堆河路已设计给水管道位于道路北侧红线外，距离道路中心线33.5米，

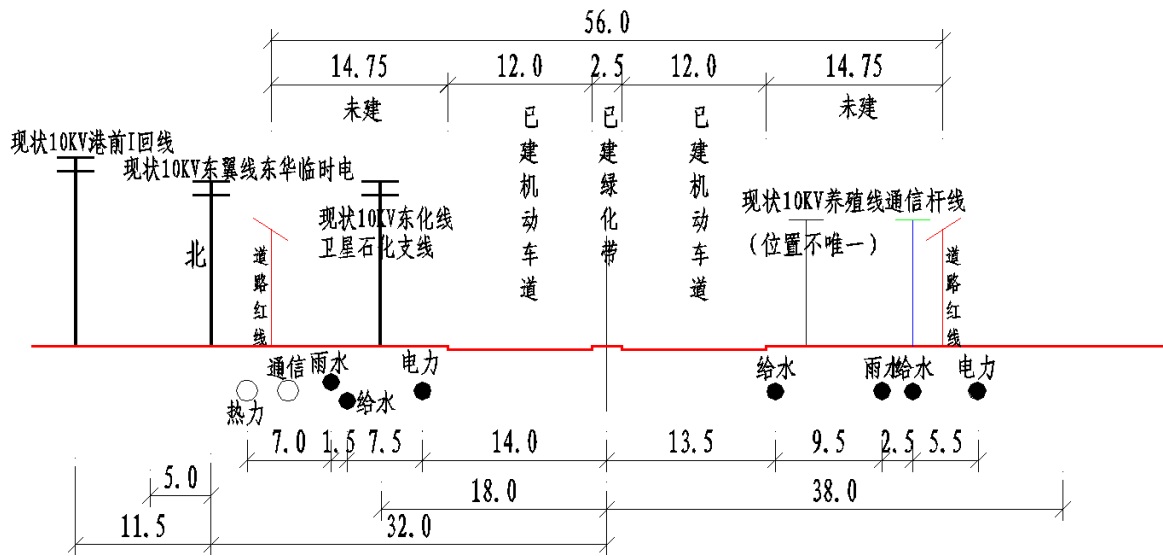


图 6-28 复堆河路（江苏大道—石化三路）现状管线断面图

3. 管线管线位置方案：

方案一：北侧

由于沿线用水企业均位于道路北侧，为方便接管，方案一将本次设计复堆河路路段的供水管道位置定在道路北侧，考虑到与地面10KV东化线卫星石化杆线的位置安全，本次设计供水管道位置置于杆线北侧5米，位于道路红线外，距离道路中心线37米，见图6-29。

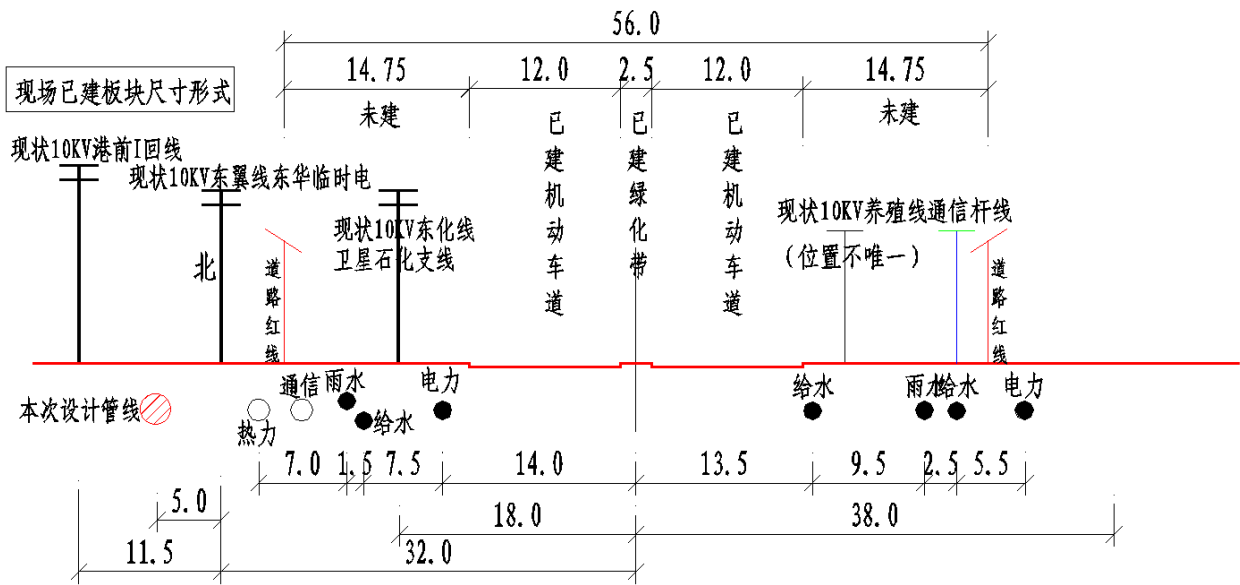


图 6-29 复堆河路（石化三路—港前大道）管线布置方案一断面图（北侧）

优点：1）与石化三路以西段的工业供水管道同侧；

2）方便复堆河路北侧地块用水接管；

缺点：1）与现状 10KV 高压电杆线距离较近，施工期间的沟槽支护、顶管操作井平面空间等有安全影响；需要避让现状配电箱（3 处）。

方案二：南侧

为避免与沿线其他管线及杆线冲突，方案二将本次设计供水管线确定与道路南侧，距离中心线 45 米。见图 6-30。

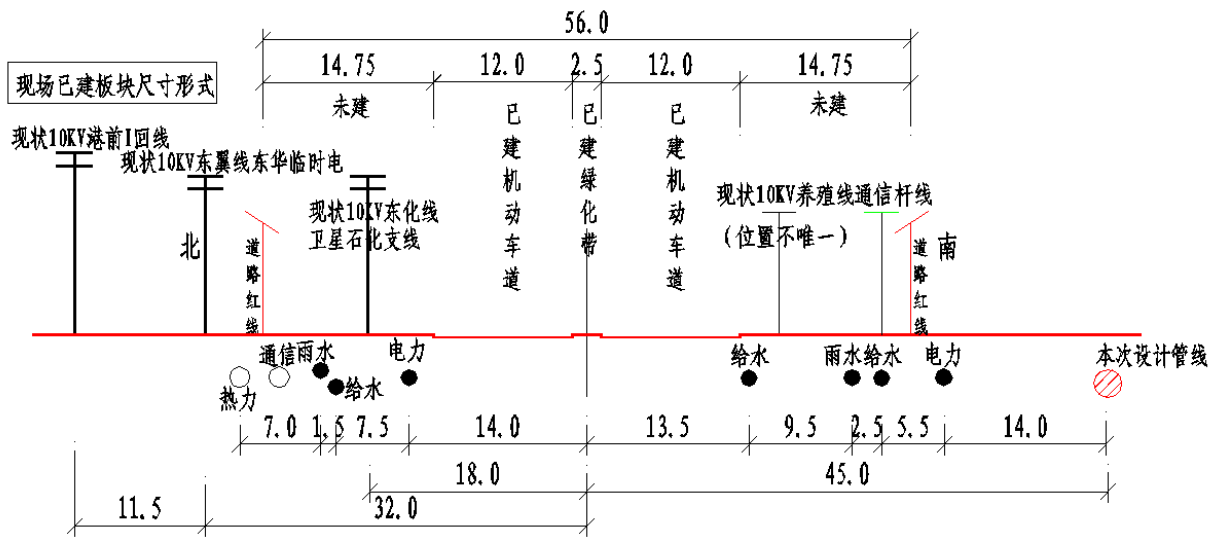


图6-30 复堆河路（石化三路—港前大道）管线布置方案二断面图（南侧）

优点：现状除了一趟现状 10KV 养殖线（位置不唯一）外，周边无障碍；

缺点：主管位于道路南侧，北侧地块接水需设过路管；

本段造价估算：

方案一：造价估算表

复堆河路（石化三路--港前大道）方案一：北侧造价估算						
序号	项目	单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）	备注
1	管板桩支护	m	1960	50	9.8	
2	DN1200×12mm 钢管	m	1960	4200	823.2	
4	施工排水	项	5	80000	40	
5	DN1200×16mm 钢管顶管	m	90	5500	49.5	
6	φ12m×8m 顶管工作井	座	1	500000	50	
7	φ6m×8m 顶管工作井	座	1	300000	30	
合计					1002.5	

方案二造价估算表：

复堆河路（石化三路--港前大道）方案二：南侧造价估算						
序号	项目	单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）	备注
1	管板桩支护	m	1960	50	9.8	
2	DN1200×12mm 钢管	m	1960	4200	823.2	
4	施工排水	项	5	80000	40	
5	DN1200×16mm 钢管顶管	m	150	5500	82.5	
6	φ12m×8m 顶管工作井	座	2	500000	100	
7	φ6m×8m 顶管工作井	座	2	300000	60	
8	过路支管 φ820×10mm 钢管拖管	m	60	3500	21	
合计					1136.5	

综上，两个方案造价相差不大，综合考虑施工难度及现场高压电杆的安全影响，本段复堆河路推荐方案二，即管道布置于道路南侧距离中心线38米。

6.1.4 隄山二道管道断面位置方案

1. 道路及两侧现状：

隄山二道该段道路红线宽35米，机动车道已经建成通车，宽度15-19米。未按规划断面（6.5+3.5+15+3.5+6.5）实施。道路南侧为已建荣泰仓储区，道路北侧为盛虹炼化待建仓储区，现状为荒地，详见图6-31、6-32。



6-31 隄山二道现状图 1—新复堆河交叉处



6-32 隄山二道现状图 2—复堆河交叉处

2. 管线现状：

道路北侧：红线内已建施工雨水管线，红线外有通信及电力杆线；

道路南侧：红线内已建实施通信、雨水管线，并存在一趟10KV深东线大瑞支线港口分支电力杆线。红线外距离中心线22米处已实施给水管线。详见图6-33

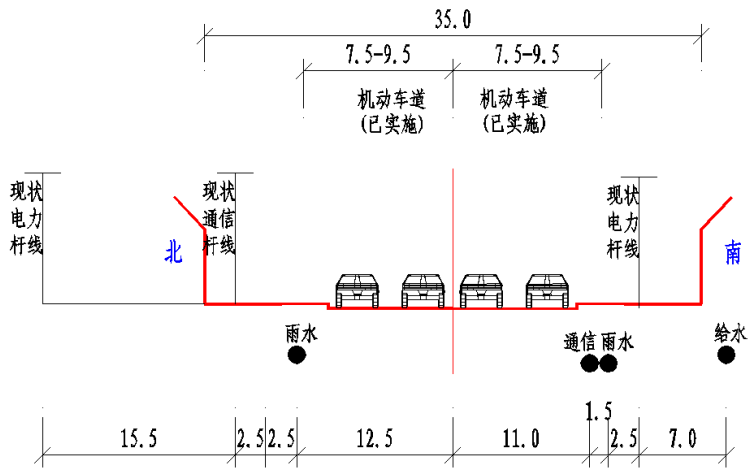


图6-33隄山二道（港前大道-复堆河）管线现状断面图

3. 管线管线位置方案：根据现场道路及管线位置情况，本次设计隄山二道消防管道布置与道路北侧，距离道路中心线15米。详见图6-34

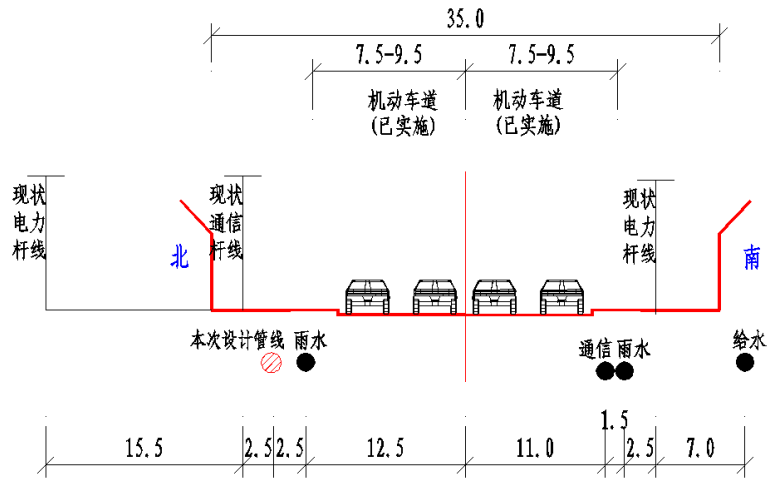


图 6-34 隄山二道（港前大道-复堆河）管线设计横断面图

6.1.5 隄山路管道断面位置方案

1. 道路及两侧现状：

隄山路该段道路红线宽50米，机动车道已经建成通车非机动车道暂未实施。道路南侧为拟建中石化罐区及公共罐区，道路北侧由北向南依次为在建公共管廊和深港河。详见图6-35、6-36。



6-35 隄山路现状 1-常规现状



6-36 隄山路现状 2-新复堆河交叉处

2. 管线现状：

道路北侧：红线内已实施电力、雨水管线，且在红线内有10KV嘉盛临时线电力杆线距离路中19米，红线外1米处有10KV深东线大瑞支线搅拌站分支电力杆线，红线外11米为已建石化公共管廊。

道路南侧：红线内已实施电力、雨水管线，红线外3.1米处有10KV港前11回深港支线电力杆线。详见图6-37

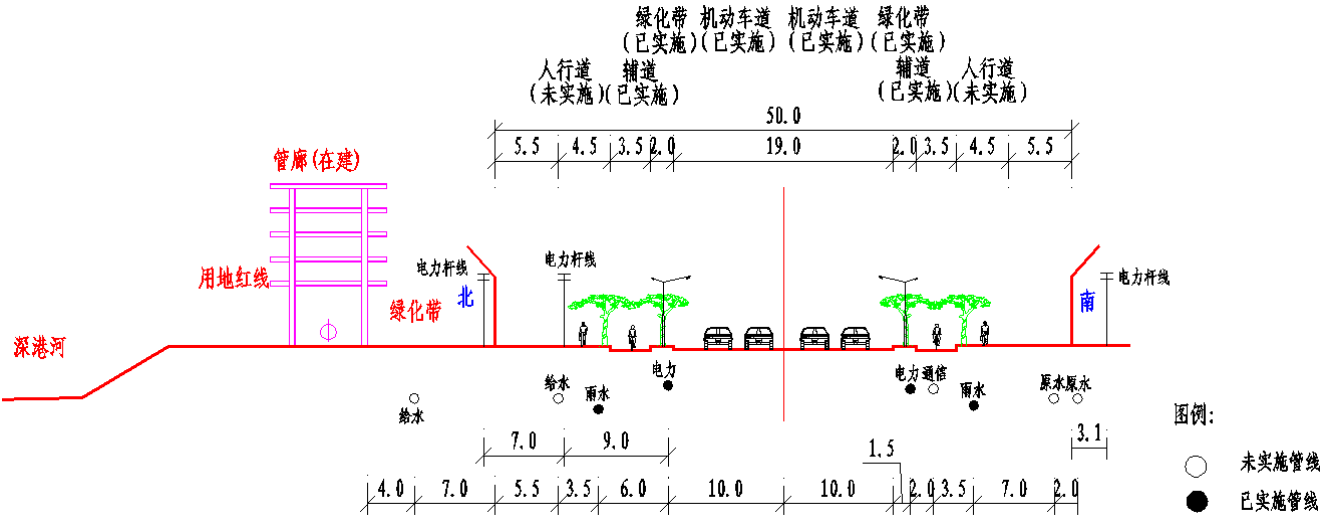


图6-37 隄山路（港前大道-复堆河）管线现状断面图

根据《徐圩新区第二水厂及配套管网一期工程（管网工程）》，在港前大道以西段的隄山路，已经设计DN1200工业供水主管道，位于道路北侧红线外距离中心线29米，目前正在实施。

3. 管线管线位置方案：

考虑到隄山路北侧有深港河，若考虑北侧地块的用水，则管道需多增加过河措施，增加工程难度及投资，故本隄山路消防管道仅考虑服务于道路南侧的中石化罐区及公共罐区消防灌区，该段管道布置于道路南侧绿化带下，距离道路中心线 20 米。详见图 6-38。

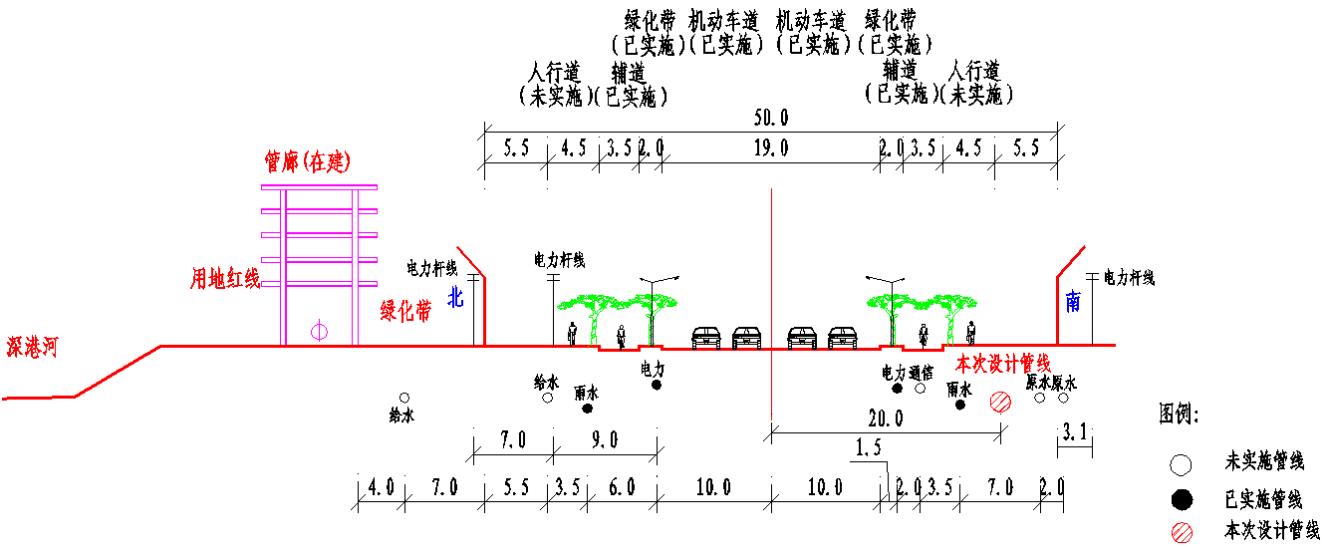


图6-38 隄山路（港前大道-复堆河）管线设计横断面图

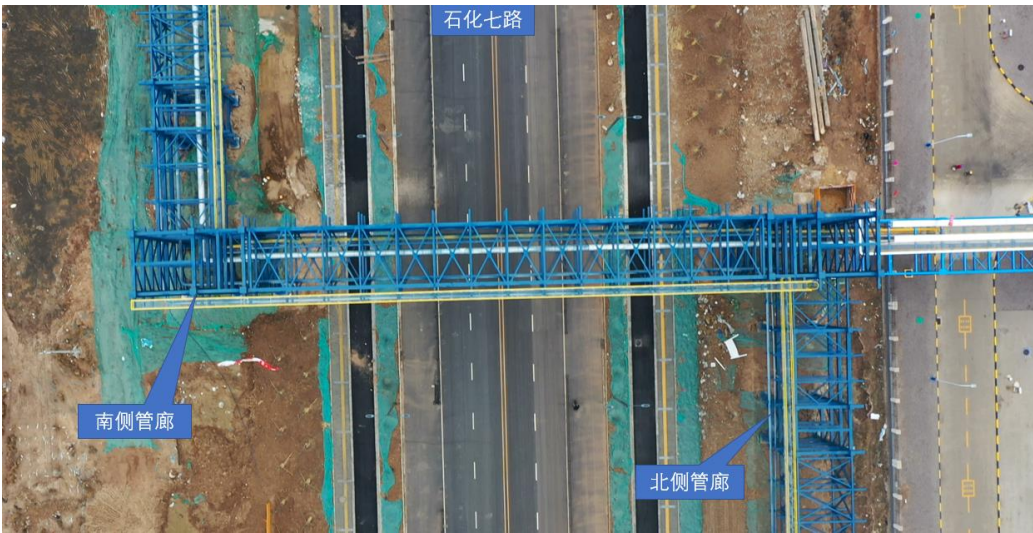
6.1.6 石化七道管道断面位置方案

1. 道路及两侧现状：

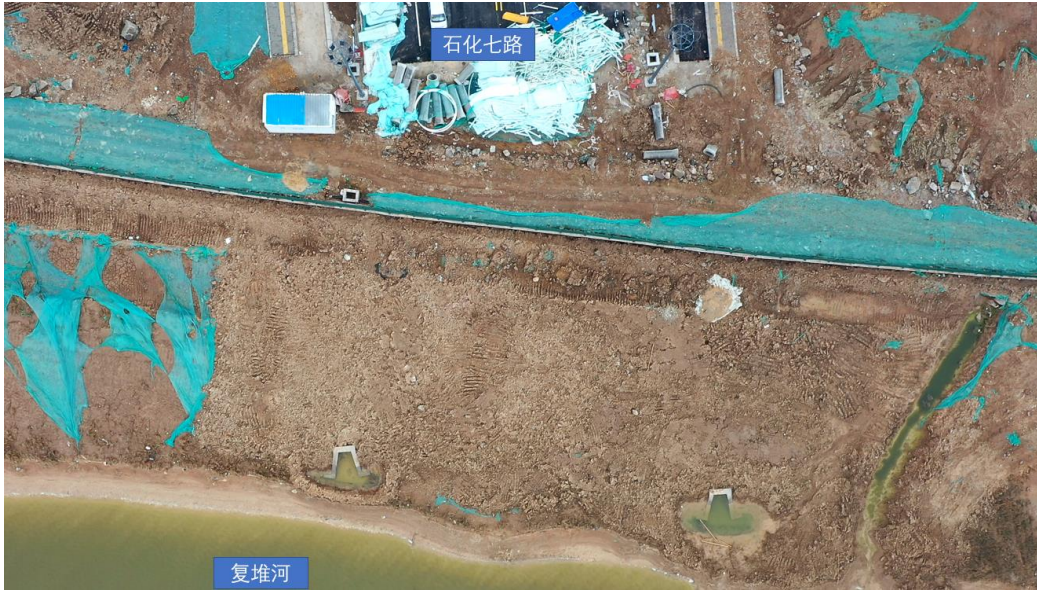
石化七道该段道路红线宽50米，机动车道已经建成通车，非机动车道及人行道（人非共板）正在实施。道路南侧为待建地块，道路北侧为卫星石化罐区和待建石化罐区，详见图6-39至6-41。



6-39 石化七道现状图 1—石化七道交叉口



6-40 石化七道现状 2-石化管廊转侧交叉处



6-41 石化七道现状 3-东端复堆河终点现状

2. 管线现状：

道路北侧：红线内已建雨水及给水及通信管线；红线外距离中心线 30.8 米已建石化公共管廊；管廊在卫星石化地块位置附近（桩号 0+403）以西段转侧至道路南侧；
道路南侧：道路南侧已建通信、雨水、给水管道；详见图 6-42

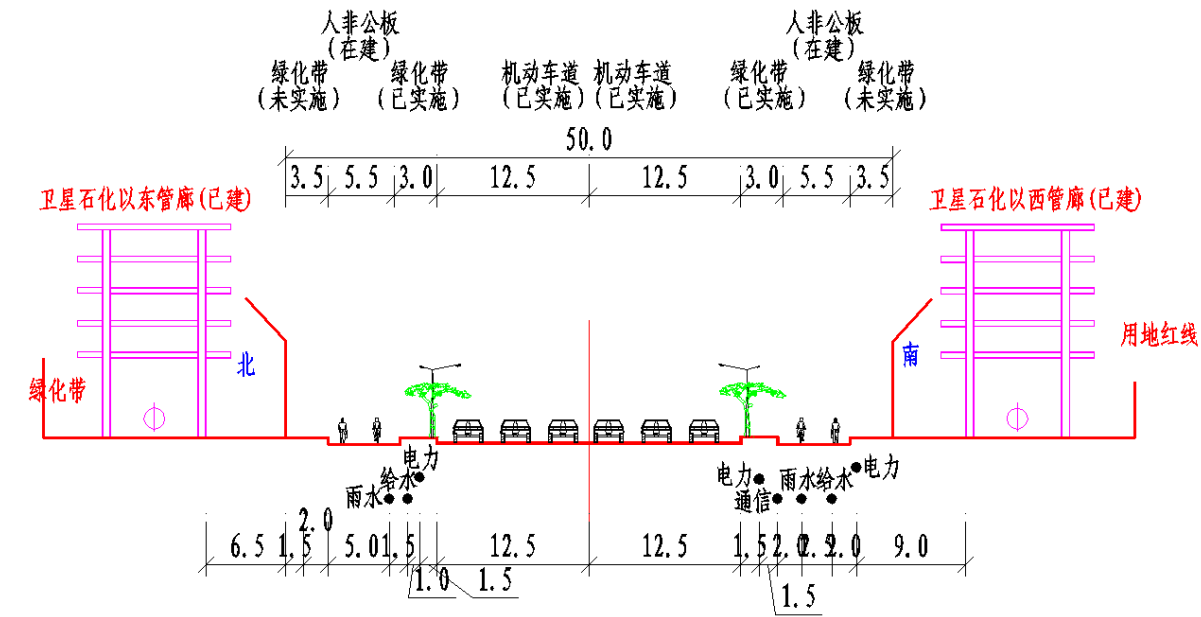


图 6-42 石化七道（港前大道-复堆河）管线现状断面图

根据《徐圩新区第二水厂及配套管网一期工程（管网工程）》，在港前大道以西段的石化七道，已经设计 DN1200 工业供水主管道，位于道路南侧距离中心线 22 米，目前正在实施。

3. 管线管线位置方案：

根据消防灌区布局，本工程服务罐区基本位于石化七道北侧，为便于接水，根据现场情

况，确定将石化七道的消防供水管道布置与道路北侧，距离道路中心 23.5 米，距离在建人非共板 2 米，距离北侧已建管廊 8 米。详见图 6-43

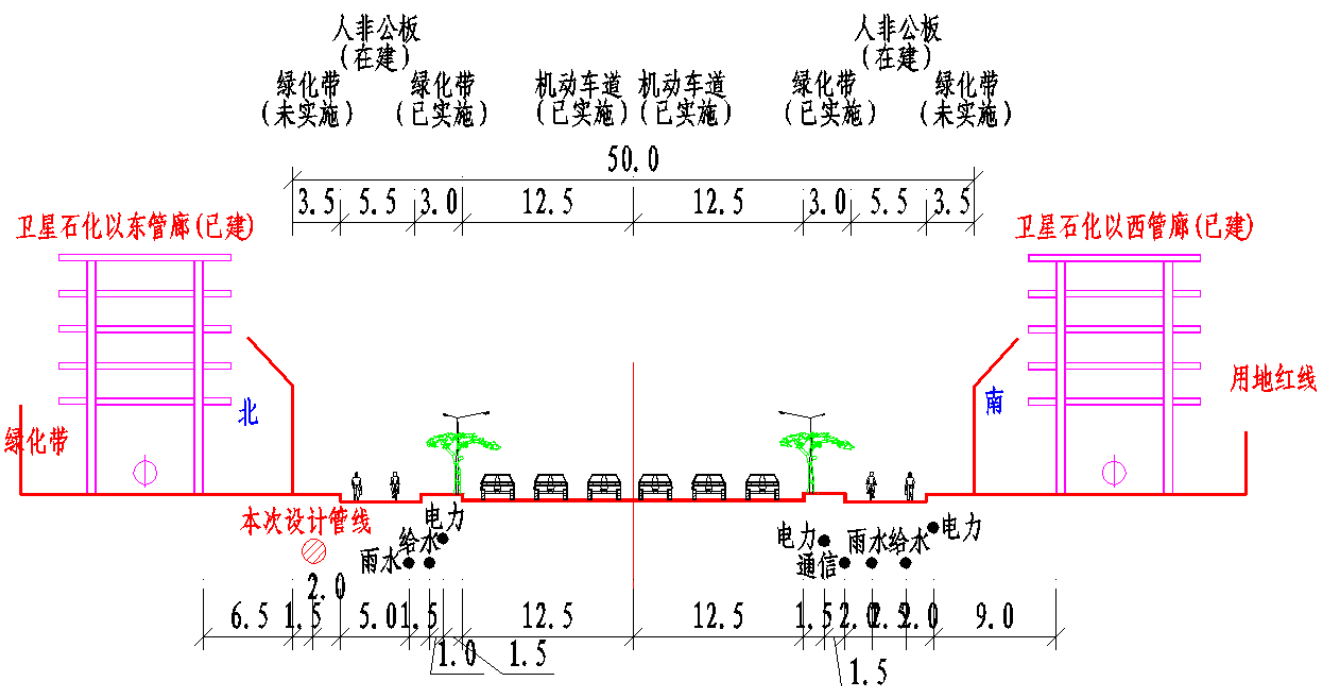


图 6-43 石化七道（港前大道-复堆河）管线设计横断面图

6.1.7 复堆河西岸管道断面位置方案

1. 地面规划及现状:

苏海路至陂山二道之间:

规划: 河道与地块之间距离为30米, 规划有道路及绿化, 其中道路红线宽度18米;

现状: 现状除了苏海路南侧已实施了绿化外, 其他均为河滩、企业围栏及荒地, 其中围栏并未按规划地块边线实施。

陂山二道至陂山路之间:

规划: 河道与地块之间距离为30至38米, 规划有道路及绿化, 其中道路红线宽度9米, 道路形式为9米混合车道; 该段道路在炼化罐区范围, 已进入企业地块。

现状: 均为河滩、企业围栏及荒地, 其中围栏并未按规划地块边线实施。

陂山路至石化七道之间:

规划: 河道与地块之间距离为66米, 规划有道路及绿化, 其中道路红线宽度26米, 道路形式为16米混合车道+两侧各5米绿化带;

现状: 均为河滩、企业围栏、公共石化管廊及荒地, 现场围栏基本未按规划地块边线实施, 向外偏出10.5米至48米。见图6-44至6-47



图6-44 复堆河西岸炼化罐区位置规划图



图 6-45 复堆河西岸现状 1-苏海路交叉口



图 6-46 复堆河西岸现状 2



图 6-47 复堆河西岸现状 3

2. 管线现状：详见图6-46。

现状河道沿线有炼化临 II 线及其他企业的电力电杆，隍山路至石化七道之间有已建石

化公共管廊。

3. 管线管线位置方案：

结合片区控规，综合考虑地块边线、规划道路红线、现场围墙及管廊和电杆位置等情况，复堆河西岸各段消防供水专用管道布置详见图 6-48 至 6-50。

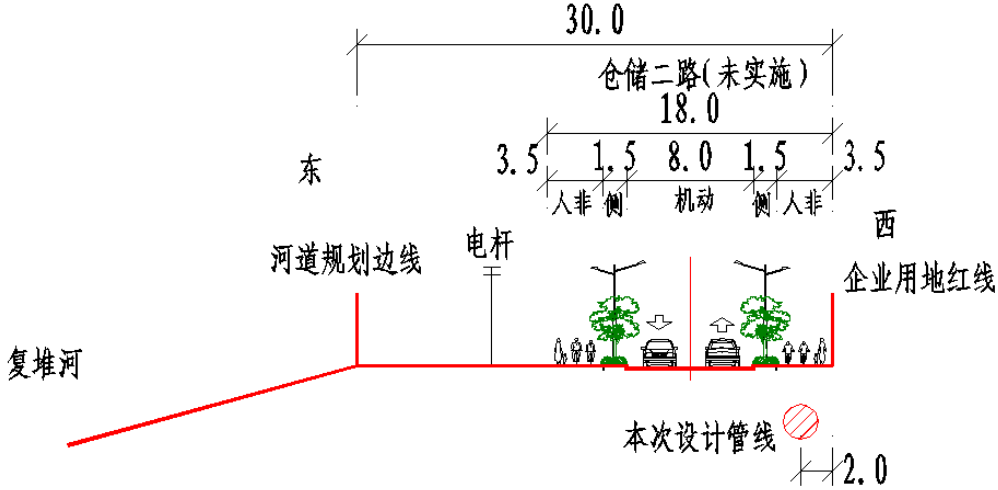


图 6-48 复堆河西岸（苏海路-隍山二道）管道设计横断面图

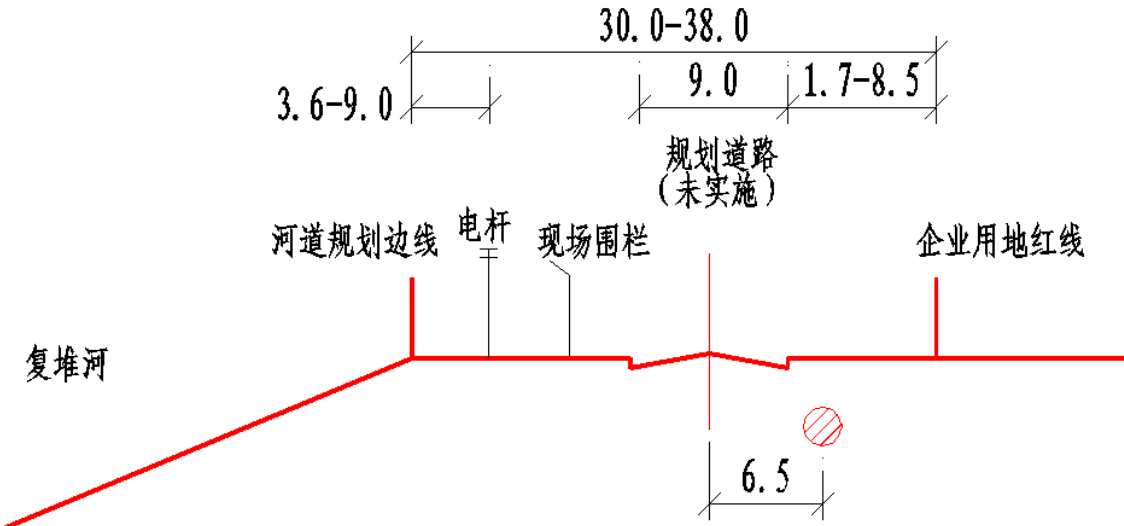


图 6-49 复堆河西岸（隍山二道-隍山路）管道设计横断面图

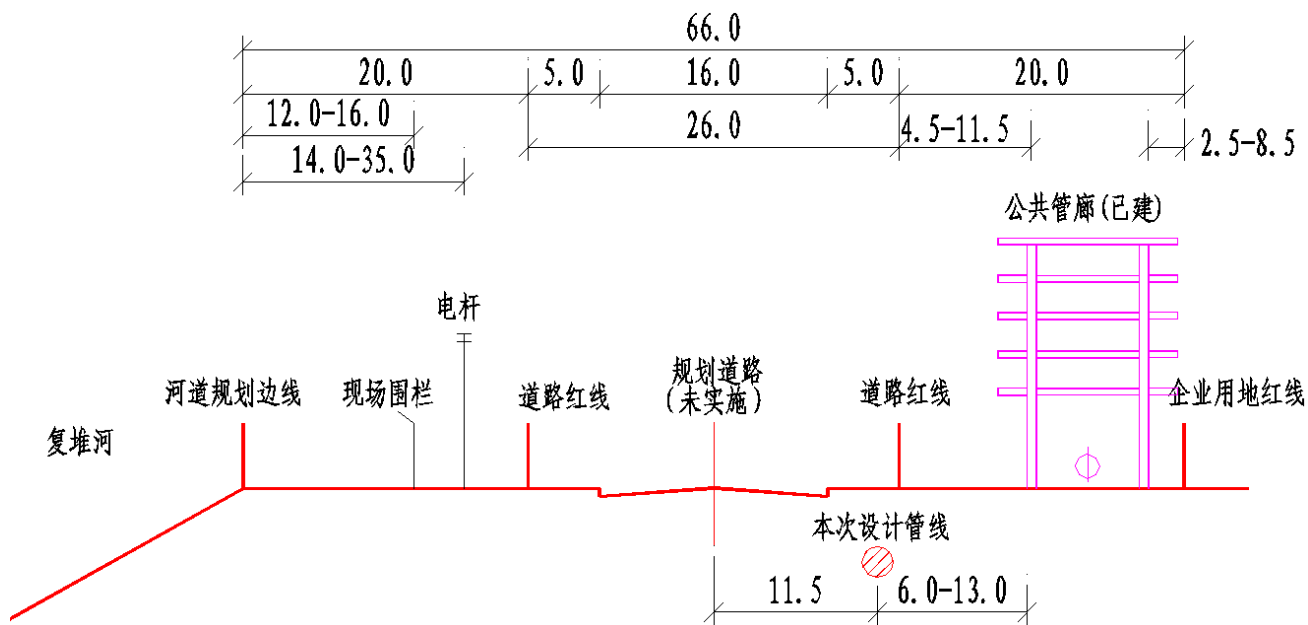


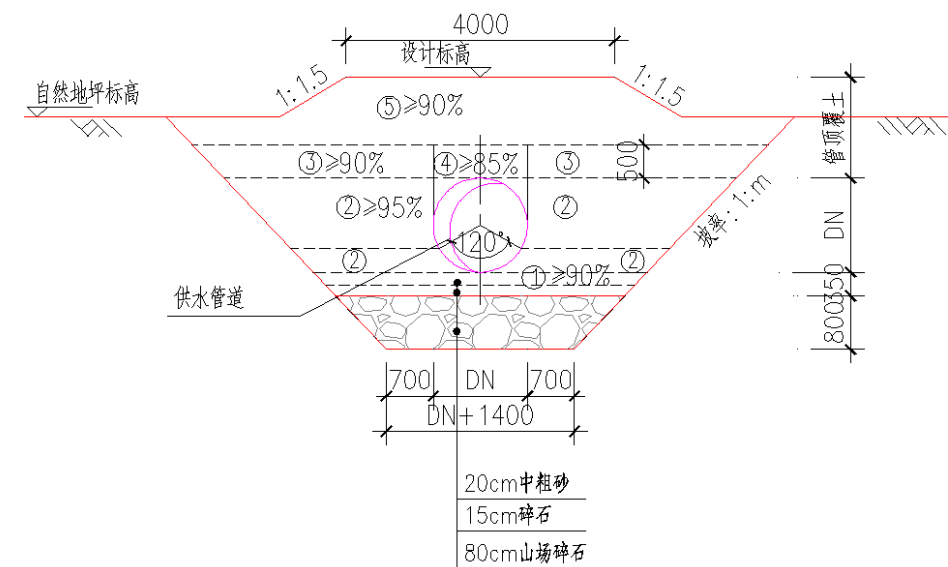
图 6-50 复堆河西岸（陬山路-石化七道）管道设计横断面图

6.2 管道敷设方案

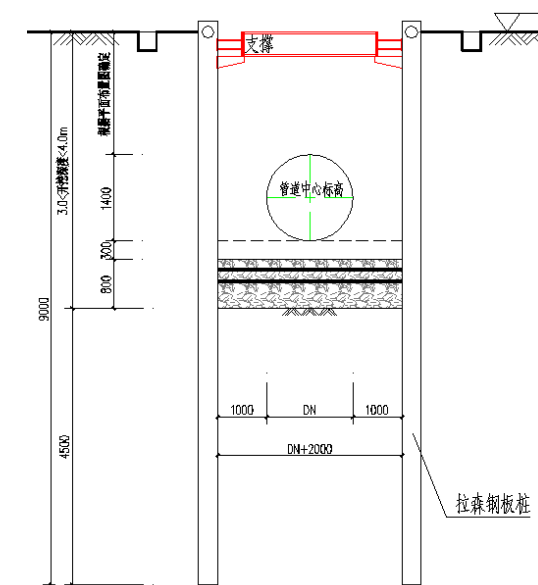
考虑到本工程地质情况、地面环境及地下管线情况，本工程工采用三种施工形式：

放坡开挖形式；拉森钢板桩支护开挖方式；顶管施工形式。沟槽或方案示意如下图：

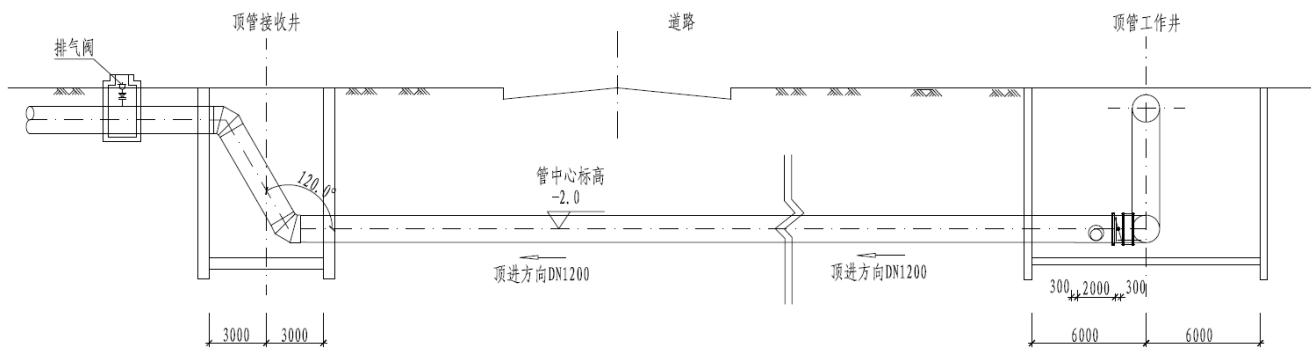
- 1、放坡开挖形式: 本施工形式主要用于常规段，地面情况为绿化、荒地、水塘等位置，且管道两侧无其他障碍物影响的管道。工后管顶覆土厚度1.0米。示意图如下：



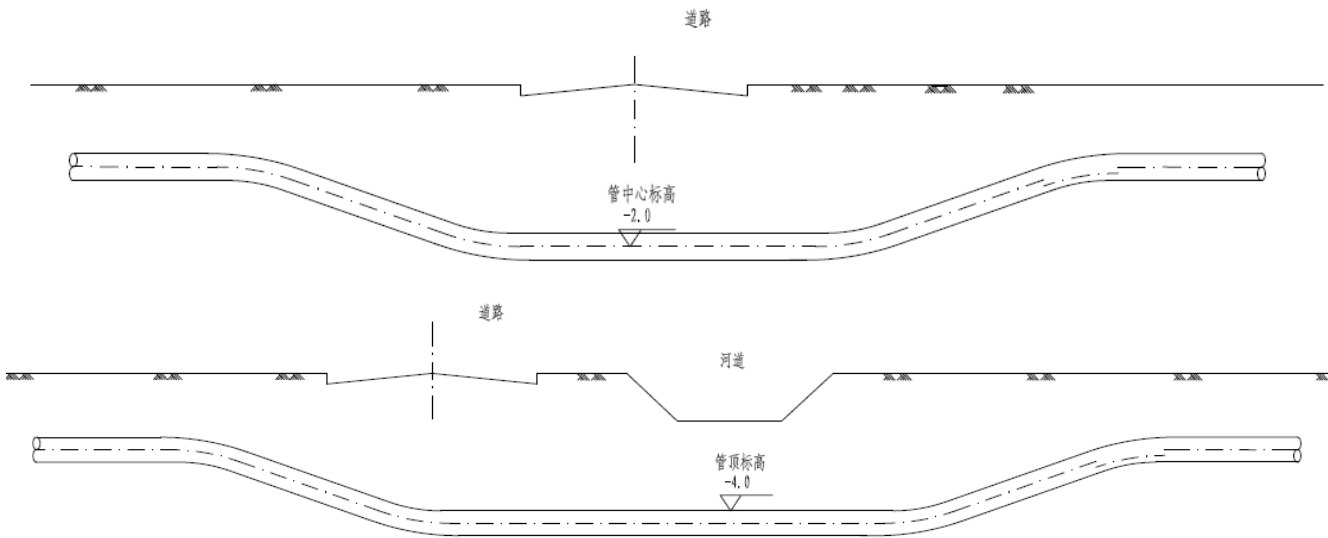
- 2、拉森钢板桩支护开挖方式: 本施工形式主要用于常规段，地面情况为绿化、荒地、水塘等位置，但管道两侧有其他管道、桩基等障碍物影响的管道。工后管顶覆土厚度1.0米。拉森钢板桩长度根据后期详细地勘报告确定。示意图如下：



3、顶管施工形式：本施工形式主要用于穿越现状道路位置。根据道路下方现有管道资料，本次设计管道中心标高-2.0米。管道示意图如下：



4、拖管施工形式：本施工形式主要用于小口径（DN800）穿越现状道路、河道等位置，且现场具备施工条件的的小口径（DN800）管道。过路管道中心标高-2.0米，过河管道管顶标高-4.0米，距离规划河底3米。示意图如下：



6.2.1 苏海路管道敷设方案

1、港前大道以西段：本段管道管径DN1200,需穿越石化三路交叉口、4处斯尔邦企业地块内部环线在苏海路的出入口及港前大道交叉口，其他为常规段。

1) 常规段：本段拟铺设管道两侧区域现状为沼泽及荒地，除部分路口外，无特殊障碍物，故该段常规段采用拉森钢板桩支护开挖方式施工，

2) 穿越路口段：管道需穿越石化三路路口、斯尔邦企业地块出入口4处，穿越方案：

(1) 石化三路路口：由于石化三路是石化基地的主要出入道路之一，承担着比较大的交通任务，断路施工难度较大，徐圩新区干散货输送栈桥项目亦于此处正在进行栈桥的桩基施工，故此处敷设方式确定为顶管施工。

(2) 斯尔邦企业地块出入口：

方案一：开挖方案：优点：造价相对低，施工简单；缺点：影响企业正常生产车辆出入；

方案二：顶管方案：优点：不影响企业正常正常生产；缺点：造价相对较高。

考虑到该4个出入口均为斯尔邦地块内部环线苏海路出入口，建议采用方案一，及开挖施工，企业可根据管道的施工安排，针对性的调整进出车辆进的通行方式。

(3) 港前大道交叉口：

由于港前大道是石化基地的主出入道路，承担着比较大的交通任务，断路施工难度较大，此处设计管径为DN800,该段管道的敷设方式确定为拖管施工。

2、港前大道以东段：

本段管道管径DN800,拟铺设管道地面区域现状大部分为绿化、沿路企业出入口等，及荒地，除部分路口外，现状有一变电站，故该段管道开挖施工的难度较大，本次设计确定该段管道采用拖管施工。

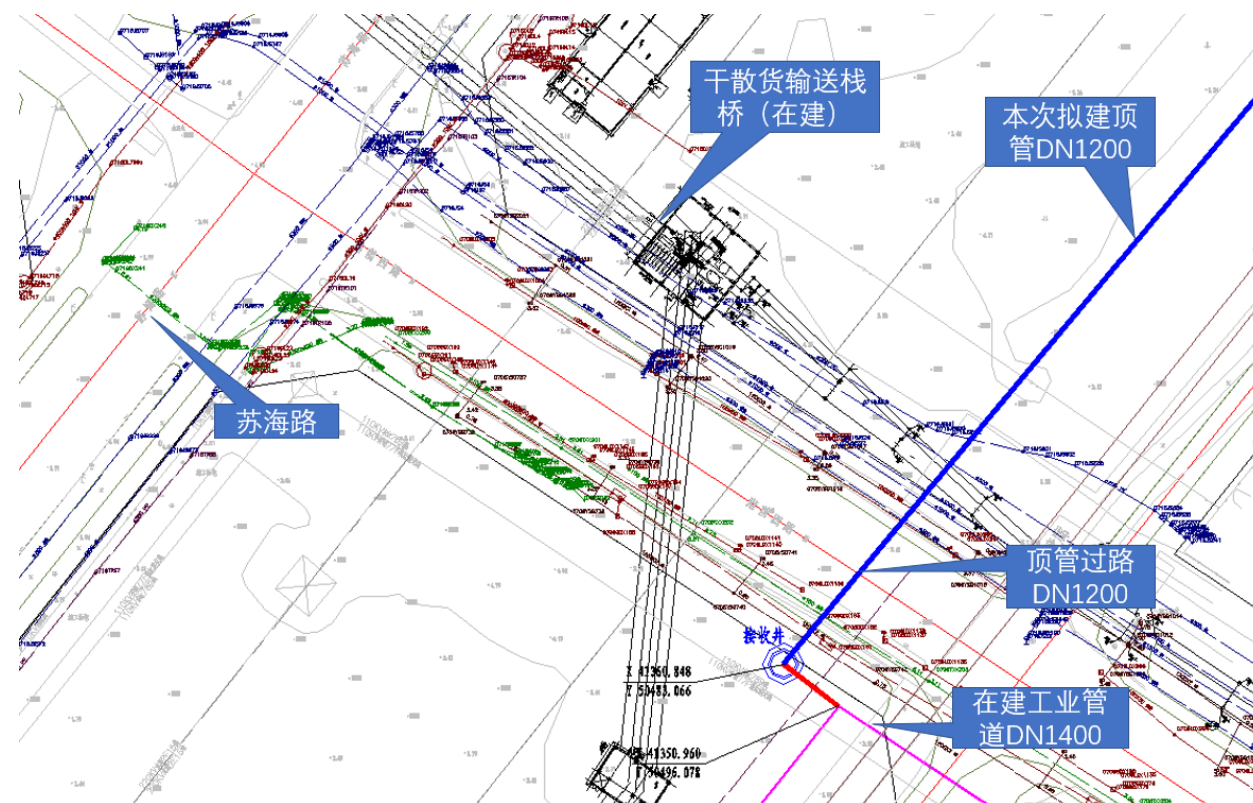


图 6-51 苏海路管道过石化三路平面位置图



图 6-52 苏海路管道过石化三路航拍示意图

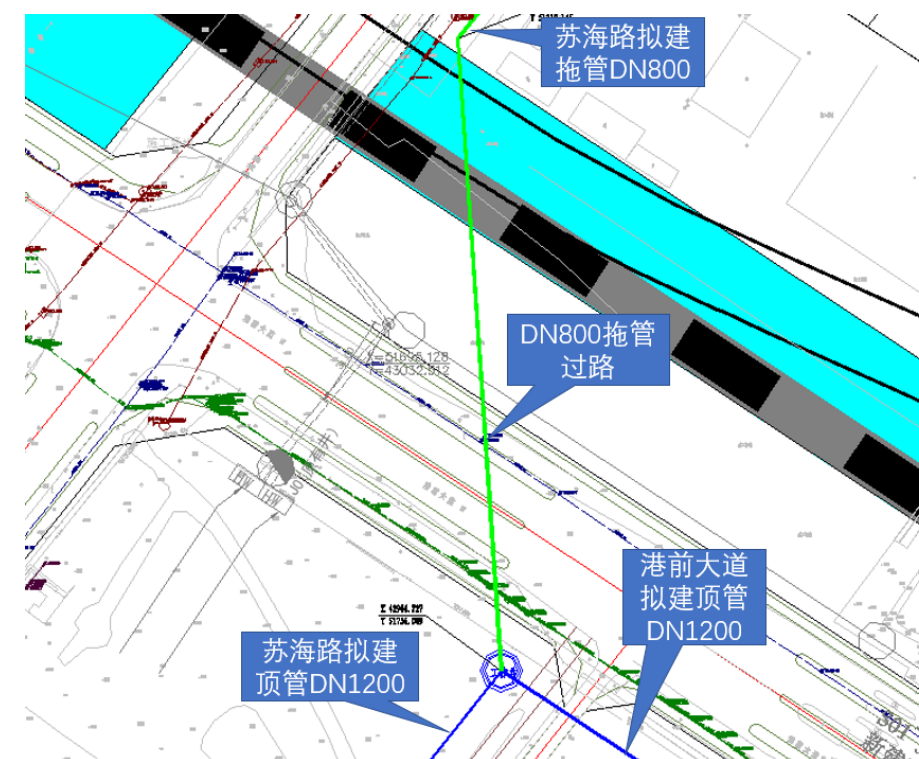


图 6-53 苏海路管道过港前大道平面位置图

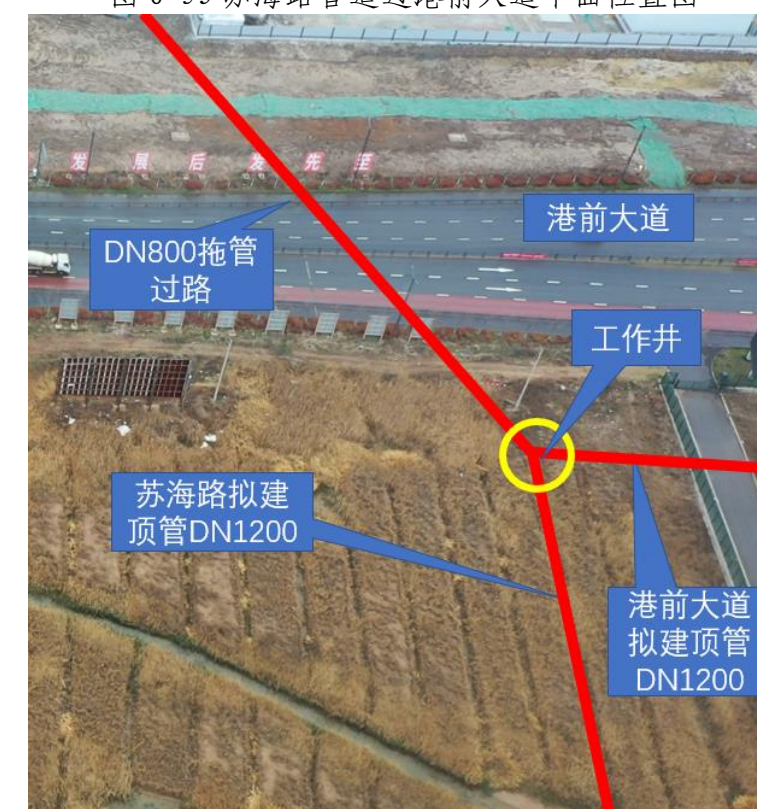


图 6-54 苏海路管道过港前大道航拍示意图

6.2.2 港前大道管道敷设方案

1、港前大道（苏海路至廂山路）：

本段管道管径 DN1200,需穿越斯尔邦地块内部环线港前大道出入口 3 处、石化二道、江苏虹港石化有限公司出入口 2 处，现状地面多为沟塘及绿化，以及穿越港前大道现状雨水过路管涵。

方案一：本段全线顶管方案

港前大道（苏海路--廂山路）全线顶管方案造价估算						
序号	项目	单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）	备注
1	φ 1220 × 16mm 钢管顶管	m	2876	5500	1581.8	
2	φ 12m × 8m 顶管工作井	座	3	500000	150	
2	φ 6m × 8m 顶管工作井	座	3	300000	90	
合计					1821.8	

注：单次拖管按500米左右计，管道深度暂按6米计。

方案二：绿化带位置采用拉森钢板桩支护开挖方案（1970米），主要出入口及新建非机动车道下方采用顶管方案（5处共914米），其中主要出入口为石化二道、江苏虹港石化有限公司主出入口。

港前大道（苏海路--廂山路）支护开挖+顶管 综合方案造价估算						
序号	项目	单位	工程量	综合单价（元）	合价（万元）	备注
1	管板桩支护	m	1966	50	9.83	
2	绿化拆除并恢复	m²	80	6881	55.048	
4	φ 1220 × 12mm 钢管	m	1966	4200	825.72	
5	施工排水	项	5	80000	40	
6	φ 1220 × 16mm 钢管顶管	m	910	5500	500.5	
7	φ 12m × 8m 顶管工作井	座	5	500000	250	
8	φ 6m × 8m 顶管工作井	座	5	300000	150	
合计					1831.098	

比选：

港前大道（苏海路--廂山路）施工方案比选表			
项目	方案一	方案二	
方案	全线顶管方案	支护开挖+顶管 综合方案	
投资	1821.8	1831.1	
优点	对现场其他设施影响较小；投资最低；	对现场其他设施影响较小；	
缺点	后期检修难度相对较大。	投资最高 后期检修难度相对较大。	

经过比选，考虑到工程施工影响及施工难度，该段管道建议采用全线顶管方案。

2、港前大道（石化七道至复堆河路）：

本段管道沿线需穿越一处新建非机动车道、一处景观出入口外和三处港前大道现状雨水过路管涵，其他现状均为绿化带，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道采用顶管方案实施。

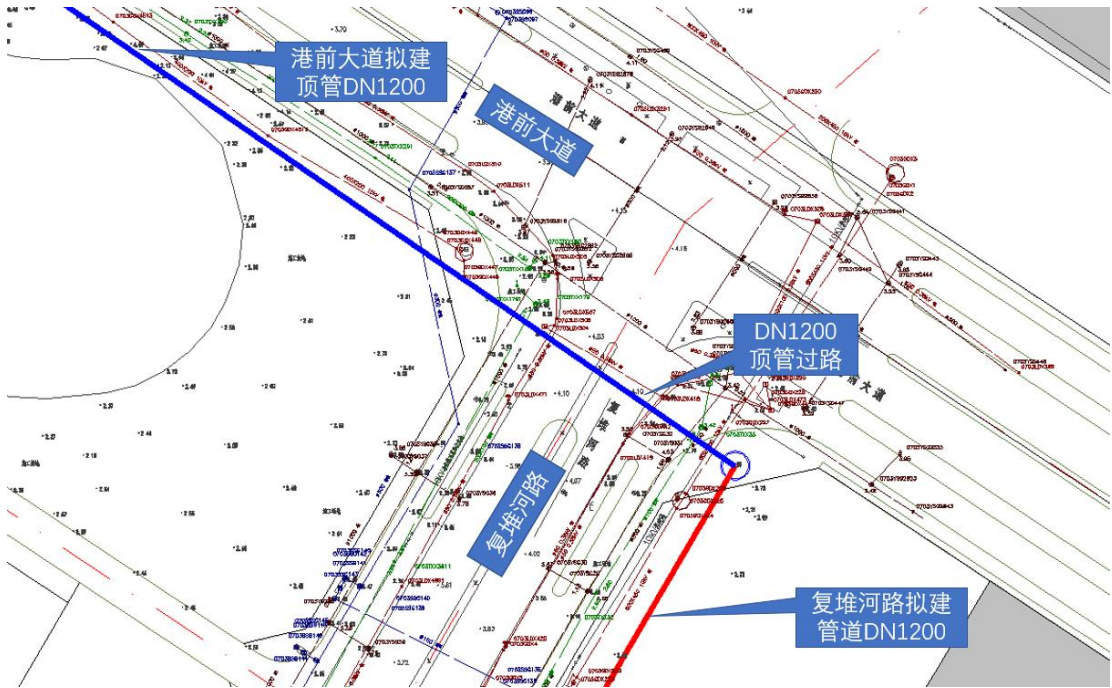


图 6-55 港前大道顶管及过复堆河路管道过路管平面位置图

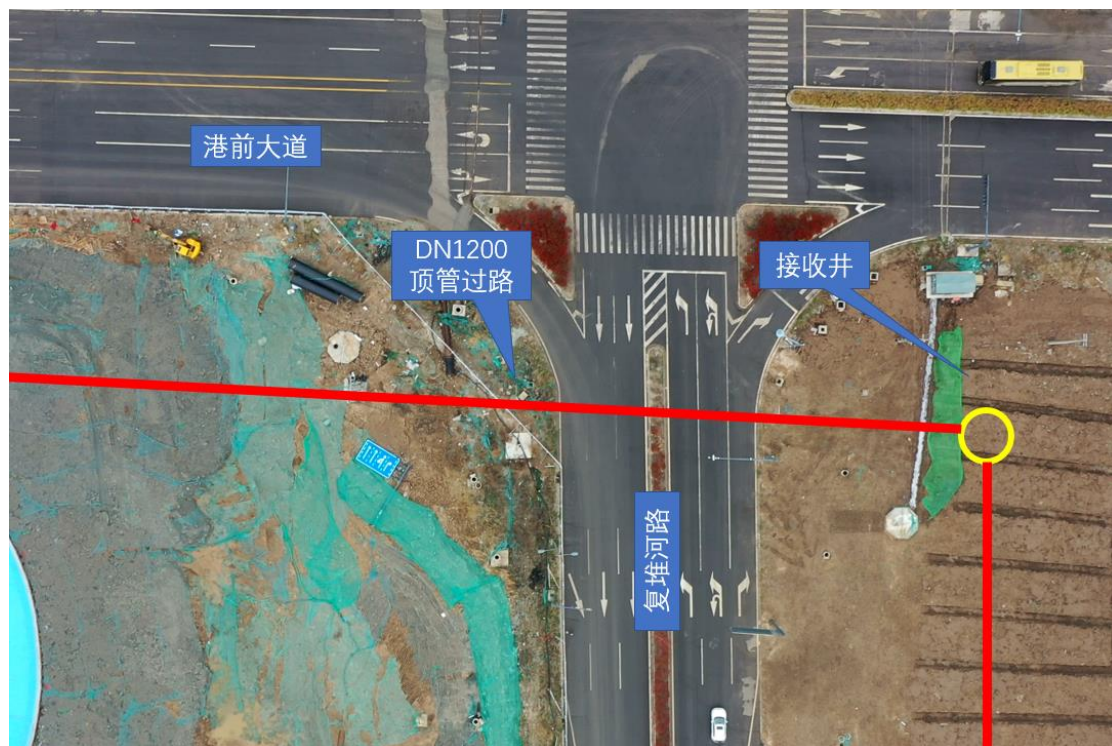


图 6-56 港前大道顶管及过复堆河路管道过路管航拍示意图

6.2.3 复堆河路管道敷设方案

本段管道沿线需穿越两次复堆河路及一处现状雨水过路方涵，其他现状均为回填荒地，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道施工方案为：顶管

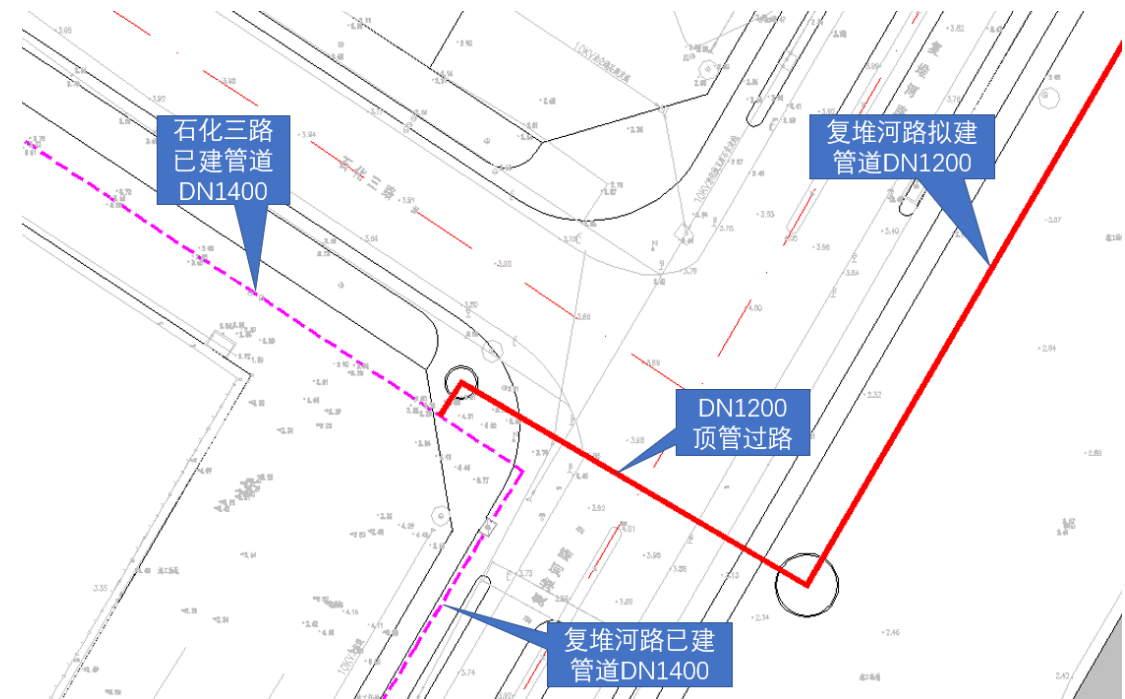


图 6-57 复堆河路管道过石化三路平面位置图



图 6-58 复堆河路管道过石化三路航拍示意图

6.2.4 陂山二道管道敷设方案

陂山二道管道需要穿越港前大道及道路两侧的部分地下管线、新复堆河，其他路段现状为绿化，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道施工方案为：拖管。

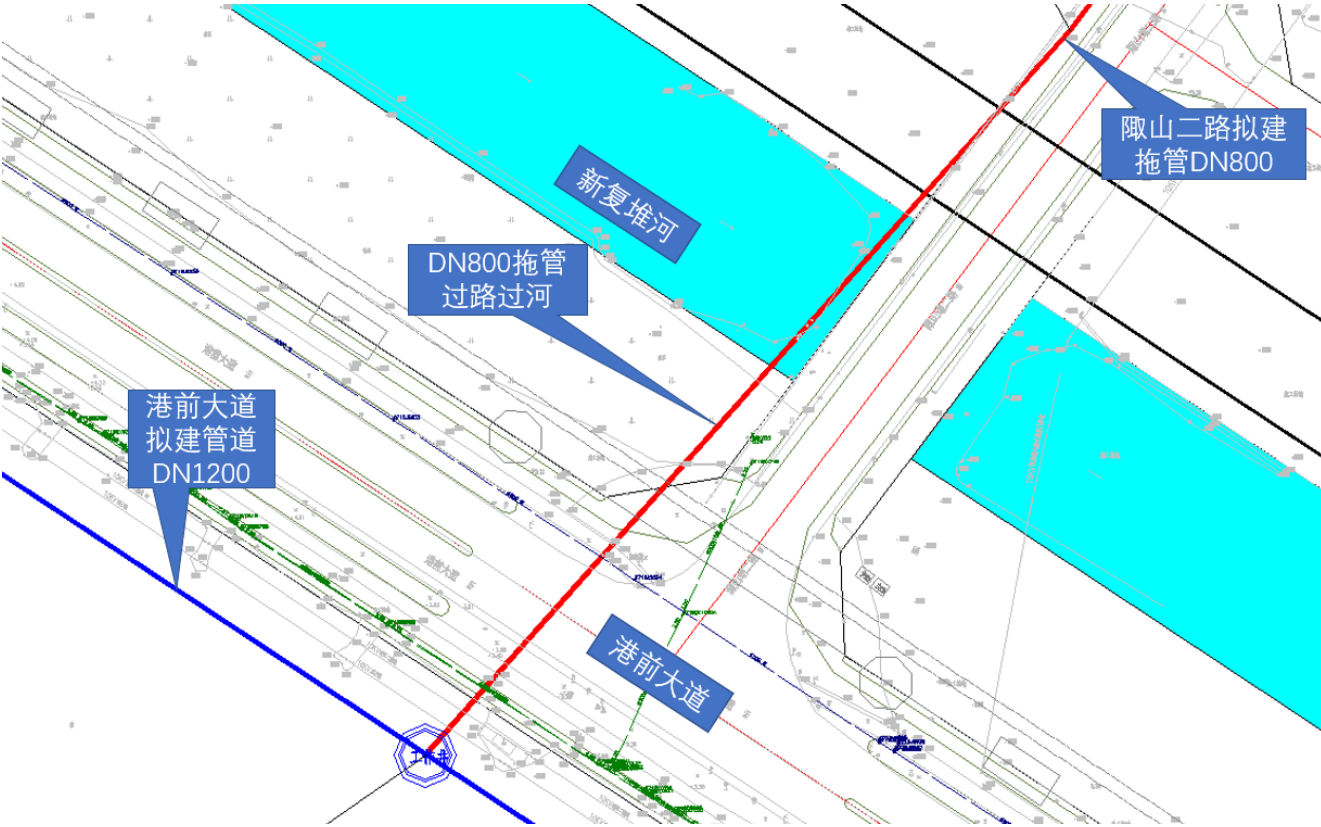


图 6-59 陂山二道管道过港前大道、新复堆河平面位置图

6.2.5 陂山路管道敷设方案

陂山路管道需要穿越港前大道及道路两侧的部分地下管线、新复堆河，其他路段现状为绿化，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道施工方案为：拖管。

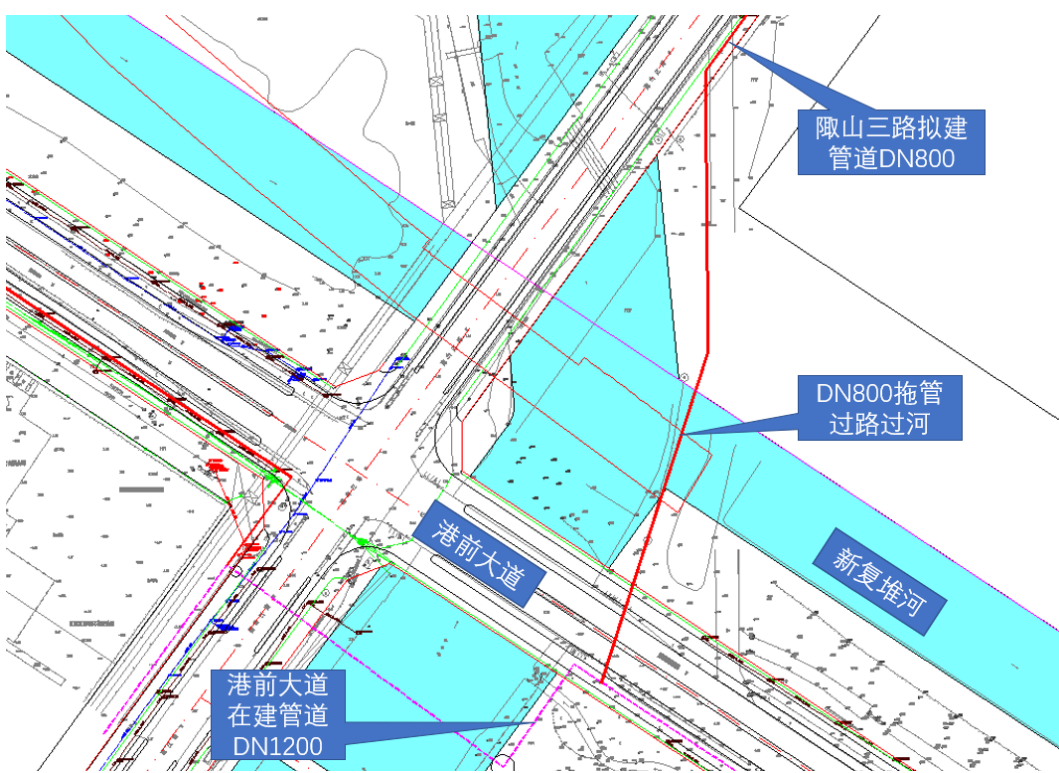


图 6-60 陂山路管道过港前大道、新复堆河平面位置图

6.2.6 石化七道管道敷设方案

石化七道管道需要穿越港前大道及道路两侧的部分地下管线、新复堆河，其他路段现状为绿化，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道施工方案为：拖管。

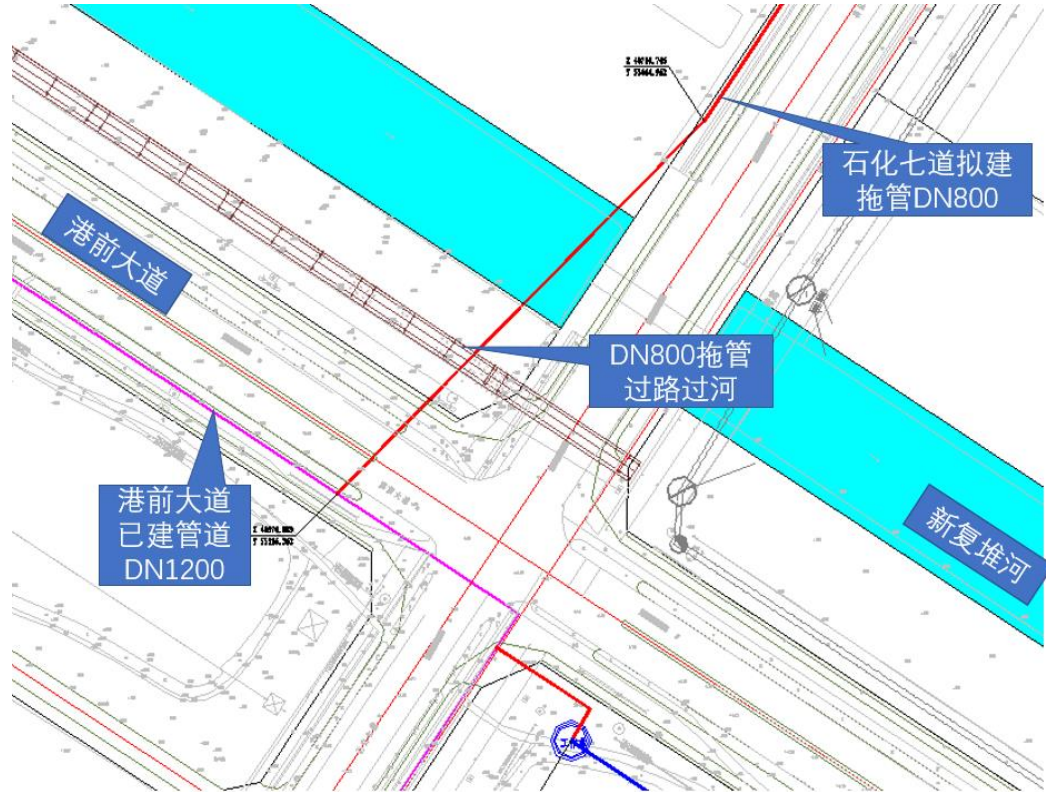


图 6-61 石化七道管道过港前大道、新复堆河平面位置图

6.2.7 复堆河西岸管道敷设方案

复堆河西岸管道需要穿越现状陬山二道及其部分管道、深港河、陬山路及其部分管道，以及两处公共石化管廊，其他管段现状为绿化及荒地，考虑到施工难度、工期要求以及投资等因素，本次建议该段管道施工方案为：

- 穿越陬山二道、深港河及陬山路：拖管；
- 其他管段：采用拉森钢板桩支护开挖方案实施。

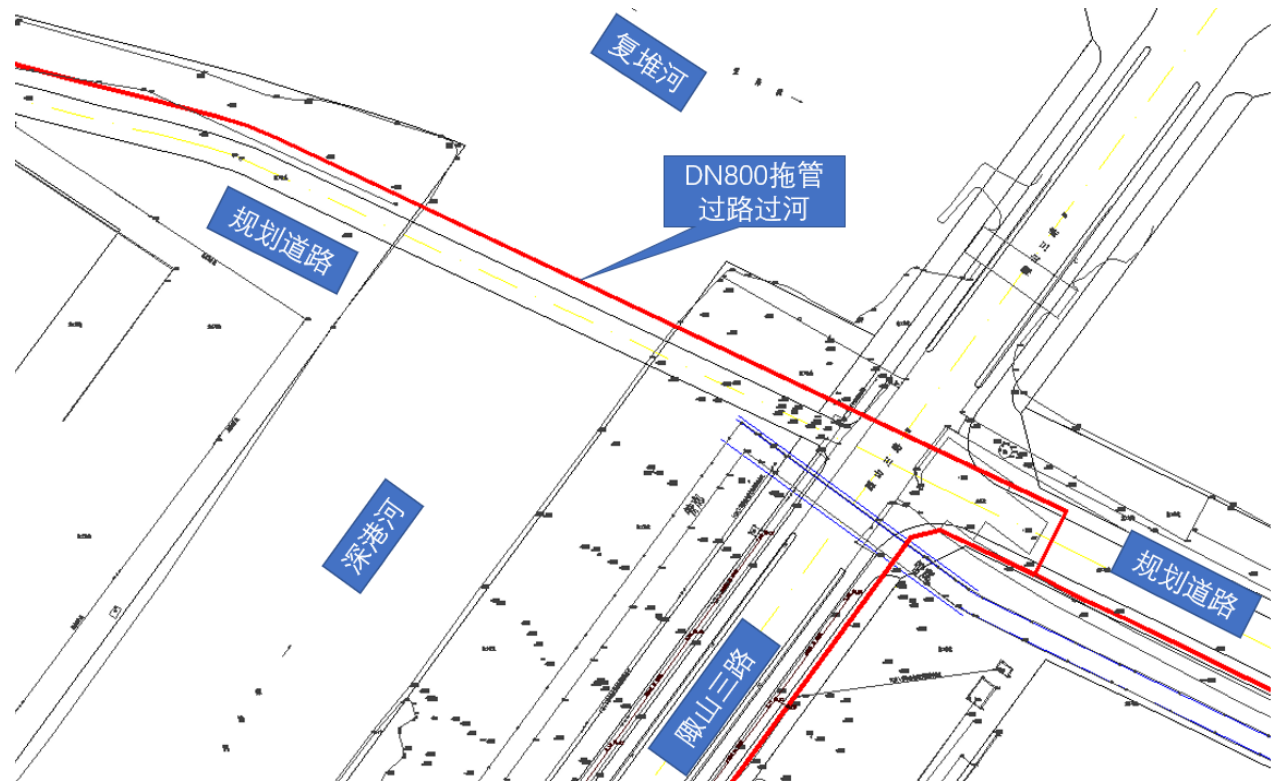


图 6-62 复堆河西岸管道过深港河及陬山路平面位置图

6.3 管材选用方案

供水管道工程的管材选择非常重要，它直接关系着供水的安全性和经济性。供水管道材料的选择，其性能首先必须满足下列要求：

- 1、有足够的强度，可以承受各种内外荷载。
- 2、水密性，它是保证管网有效而经济地工作的重要条件。
- 3、水管内壁面应光滑以减小水头损失。
- 4、价格较低，使用年限较长，并且有较强的防止水和土壤的侵蚀能力。
- 5、水管接口应施工简便，工作可靠。此外，还要考虑到水管承受的水压、外部荷载、埋管条件、供应情况等。

6.3.1 管材类型

给水工程中传统供水管道以球墨铸铁管、钢管为主。近年来随着经济的发展，科学技术的进步，人民生活水平的提高，为满足安全供水，减少管网漏失率的需要，各地开始的管网新建与改扩建工程中采用各种新型管材，如PE塑料管，PE管管材重量轻，承压能力好，耐腐蚀，内壁光滑，水力条件好，管道接口采用熔接，密封性好，管基础简单，施工周期短，但管道施工时对回填的要求高，且大管径的PE管的价格较贵，所以不宜用在大管径的供水管网工程中，适宜用在小管径的供水管网工程中，故本设计不考虑采用PE管。以下就球墨铸铁管、钢管两种管材进行比选。

- 1. 球墨铸铁管
球墨铸铁是一种铁、碳、硅的合金，其中碳以球状游离石墨存在，具有较高的耐久性能以及防腐性能。其外表喷涂沥青或其他防腐材料，内壁采用水泥砂浆衬里，其使用寿命为70年以上。球墨铸铁管兼有钢管和铸铁管的双重性能，具有强度高、塑性好、耐腐蚀、使用寿命长、接口严密、施工方便、施工费用较低等优点，是近年来较为常用的输配水管道，但是其大口径管材的价格比钢管高。
- 2. 钢管
钢管钢材具有极好的力学性能，可以承受较高的内压和外压。其适用于覆土深、地面荷载大的地段。钢管和密封性好，和其它管材的承插式接口相比较，钢管的焊接口密封性最高，而且钢管可制成各种折线型，可很方便地与各种闸阀连接，尤其在穿越障碍较多、地形复杂的地

段时，钢管具有很强的适应性。一般情况下，钢管还能够靠自身抗拉强度来抵消轴向力，这是其它管材所不具备的优势。

钢管在使用过程中也存在较大弊端。它的施工工艺较复杂，不仅要在现场进行接口焊接，而且还需要增加内、外防腐及阴极保护工艺，若内、外壁防腐处理不当，将严重影响管道的使用寿命，所以钢管的使用寿命很大程度上取决于内外防腐层的材料和施工质量。

螺旋埋弧焊钢管是近十几年来引进的流水线设备，生产的焊缝成螺旋状的钢管，较好钢板为SS400 型，该管延伸率较大不易爆管，钢管进行流水线生产，从切边自动焊、超声波x 射线检查、切割、倒棱一次连续性生产，焊缝质量高。由于钢管本身均已达到国家标准合格，因此现场焊接时，容易达到钢管施工验收标准，重量较轻，但价格较直缝钢管贵。

6.3.2 管材比较

球墨铸铁管及钢管都属于金属管道，其价格随钢材价格波动，且球墨铸铁管波动幅度较大，针对本工程所涉及的管径，根据目前市场行情，球墨铸铁管与钢管价格见下表。

表 6-1 不同管材价格（时价）

管 材	管 径	单 价（元/米）
球 墨 铸 铁 管	DN1200	3560
	DN800	1340
钢 管	DN1200	3200
	DN800	1150

注：以上价格为管材单价，主要包括管材、运输、防腐、接口，不含管道安装、阀门及井等附属构筑物的价格。

表 6-2 不同管材性能

管 材	钢 管	球 墨 铸 铁 管
接口形式	焊接	柔性
粗糙系数 n	0.012～0.013	0.012～0.013
抗拉强度 Mpa	≥420	420
屈服强度 Mpa	230	≥300
延伸率（%）	21	10
耐腐蚀性能	差	较好
重量	较轻	较轻
安装劳动强度	较小	较小
故障率情况	低	低

6.3.3 管材评价

1、水力特性分析

钢管和球墨铸铁管水力条件相当。

2、管基分析

钢管和球墨铸铁管自身重量较大，由于本工程地质情况不好，管道底都需要进行地基处理，两种管材基础处理要求基本相当。

3、从接口上分析

钢管基本采用焊接连接，施工程序及难度相对较大，但因为钢材本身的变形能力强，接口强度高，具有很好的整体性，对地基不均匀沉降的适应性较强。

球墨铸铁管采用橡胶圈柔性接口，施工程序及要求相对简单. 对于地基的不均匀沉降，接口通过借转角进行适应，其适应能力有限。此外，采用橡胶圈接口的管道虽然管材本身使用寿命长，但其接口的严密性受到橡胶圈的质量限质，橡胶圈老化、损坏而导致其使用年限可能远小于管材本身的使用寿命，从而产生接口漏损。

4、安全性分析

钢管一般不易发生爆管事故，管道漏损后的修补也较其它管材容易。球墨铸铁管爆管后一般需要更换管段，因此维修工期相对较长。。

5、经济性分析

从每米管材价格来看，钢管比球墨铸铁管相对稍低。

6.3.4 管材选择

本工程输水管道具有距离长、压力高、土壤及地下水有腐蚀性、地质条件较不好、输水安全性要求较高的特点，综合管材价格、接口性能、管道安全等因素分析，本工程管材拟采用钢管，Q235B 螺旋埋弧焊钢管，焊接连接。

管道壁厚:

开挖施工：DN1200, 壁厚 12mm; DN800, 壁厚 8mm。

拖管施工：DN800, 壁厚 12mm

顶管（拖管）施工：DN1200, 壁厚 16mm

6.3.5 内外防腐比选

埋地钢管会受到土壤的化学和电化学腐蚀，若不予以良好的防腐保护，则会很快腐蚀穿孔，造成漏水等。根据国内外管道事故的调查，因腐蚀造成管道损坏的事故居各类事故的第二位，占 30%~35%，由此可见管道防腐的重要性，特别是接口处的焊接质量及防腐要求应该严格控制，要求出厂前即完成管道内外壁的防腐

埋地钢管防腐蚀的经济可靠办法一般是采用涂层保护和阴极保护，涂层保护是基本措施，阴极保护则是附加措施，因此如何选择防腐涂层的材料尤为重要。

1 内防腐

钢管的内防腐常用的方法有防腐涂料、水泥砂浆内防腐层、环氧树脂内防腐层等形式。

1) IPN8710 防腐涂料

由脂肪族聚氨酯预聚物与环氧树脂、优质颜料、助剂、溶剂组成。专用于食品、饮用水等所接触的设备、输配水管道、饮水舱表面的防腐。该漆为接技型互穿网络聚合物，在常温下引发聚合，两网络能互相取长补短，产生协作效应，涂膜无毒性，高固体、低粘度，是一种强附着、高强度、耐冲磨、耐水解、耐腐蚀和耐水、耐候性非常优良的新型防腐涂料，使用温度可在-20~120℃范围内。是目前供水行业常用的防腐涂料之一。

2) 水泥砂浆内防腐层

水泥砂浆内防腐层，避免管道内壁腐蚀锈垢的产生，使管道长期保持良好的输水状态。由于衬里涂层的隔绝，水体不与金属管道接触，保证了水质。管道内壁由水泥砂浆的防腐，防止了腐蚀穿孔，延长了管道使用寿命。水泥沙浆涂层的材料取材方便，施工周期短，防腐效果好。但是增加了管壁粗糙度，水力条件不是最优。

3) 环氧树脂内防腐层

环氧树脂内防腐层是由环氧树脂为主剂的一种双组分、高固体分的涂料。分底漆和面漆。环氧树脂固化后的漆膜坚韧耐水、涂膜无毒，对水无污染。附着力强，漆膜与漆膜之间都有很好的附着力。防锈耐水性能优异，采用优良的防锈原料，能保证其防锈性能。具有很好的机械强度、漆膜坚韧，具有耐磨和耐冲击性能。但是该涂料抗老化性较差，涂层较薄，抵御外力能力较差，在运输和施工中应该注意保护。

通过综合比较，本工程内防腐做法推荐采用 IPN8710 型给水管高分子防腐涂料，二底二面；底漆采用 IPN8710-G1 型防腐涂料，涂层厚度 35~45 μm/道；面漆采用 IPN8710-G3 型防腐

涂料，涂层厚度 40~50 μm/道。内防执行 IPN8710 涂料技术要求。

2 外防腐

钢管的外防腐主要有石油沥青涂料外防腐层、环氧煤沥青涂料外防腐层、环氧树脂涂料外防腐层、聚乙烯涂料外防腐层等几种方式。

1）石油沥青防腐

石油沥青防腐用作管道防腐材料已有很长历史。由于这种材料具有来源丰富、成本低、安全可靠、施工适应性强等优点，在我国应用时间长、使用经验丰富、设备定型，不过和其它材料相比，已比较落后。其主要缺点是吸水率大，耐老化性能差，不耐细菌腐蚀。

2）环氧煤沥青涂料

由环氧树脂、煤沥青、固化剂及防锈颜料所组成的环氧煤沥青所组成的环氧煤沥青涂料，具有强度高、绝缘好、耐水、耐热、耐腐蚀介质、抗菌等性能，适用于水下管道及金属结构防腐。同时具有施工简单（冷涂工艺）、操作安全、施工机具少等优点，漆膜具有优良附着力、耐冲击性、耐水性。干燥性能超群。高防锈性能和良好的抗化学品性及耐油性，良好的耐磨性能。采用高压无气喷涂易形成厚膜涂层。

表 2.0.1 防腐层结构及厚度

等级	结构		厚度（μm）
	溶剂型	无溶剂型	
普通级	底漆 + 多层面漆	单层或多层	≥400
加强级	底漆 + 多层面漆	单层或多层	≥600
	底漆 + 多层面漆 + 纤维增强材料 + 多层面漆	多层涂料 + 纤维增强材料 + 单层或多层涂料	≥700

注：环氧煤沥青涂料的底漆和面漆可为“底面合一”型涂料。

3）聚乙烯涂料外防腐（3PE）

三层 PE 防腐是目前世界上较先进的一种涂层，其底层为熔结环氧粉末，中间为一层共聚黏结剂，外面缠绕一层挤出聚乙烯，因此它具有熔结环氧粉末和挤出缠绕聚乙烯的优点，又能克服它们的缺点，是一种各项性能优异的涂层。涂层坚韧耐磨，抗冲击性及抗弯曲性优良，能有效防止施工中的机械损坏及使用过程中的植物根系和土壤环境应力的损坏。

通过综合比较，本工程钢管防腐：

钢管外壁防腐采用三层结构聚乙烯（3PE）加强级防腐涂层，外防腐严格按照《GB/T23257-2017 埋地钢质管道聚乙烯防腐层》的要求执行。底层为环氧粉末涂层，其厚度不得小于 150 μm，中间层为胶粘剂层，其厚度不得小于 170 μm，外层为聚乙烯层，其厚度不得

小于 3.7mm。钢管的内外防腐需在厂家完成后再运送至工地。焊接钢管表面喷有厂家标识、产品标准、产品出厂信息（生产日期、管号等）；

防腐执行标准：

《普通流体输送管道用埋弧焊钢管》GB/T 3091-2015

《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447-2014

《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017

《给水排水工程顶管技术规程》CECS：246-2008

《钢管的验收、包装、标志和质量证明书》GB/T 2102-2006

《焊接钢管尺寸及单位长度重量》GB/T 21835-2008

3 牺牲阳极保护

根据周边相关工程的地勘报告，本场地土壤视电阻率测试成果（ ρ =8.6 ~ 18.4Ωm），综合判定本场地地基土对钢结构具强腐蚀性。因此本次设计管线设置牺牲阳极保护措施，牺牲阳极保护需厂家进行二次设计，并指导安装。

6.4 管件及附属工程设计方案

6.4.1 管道配件工程

主管阀门：DN800、DN1200 阀门均蝶阀，法兰连接；阀门材质具体为：阀前设置钢制限位接头；排泥管阀门采用闸阀，法兰连接；

排气阀采用复合式排气阀，法兰连接。

阀门公称压力为 1.0MPa。

6.4.2 附属工程方案

1、管道三通处及 ≥22.5° 转弯处均设置混凝土支墩。支墩不应修筑在松土上；利用土体被动土压承受推力的水平支墩的后背必须为原状土，并保证支墩和土体紧密接触，如有空隙需用支墩相同材料填实。

2、主管线每隔 50m 设置一个管道标志桩，在转弯及三通处增加设置，在穿越道路及河道时两边设置。

- 3、阀门井：阀门井采用钢筋混凝土矩形卧式蝶阀井。
- 4、排气阀井：采用钢筋混凝土矩形排气阀井。
- 5、排泥阀井：排泥闸阀井采用钢筋混凝土矩形立式闸阀井。
- 6、盖采用钢筋混凝土井盖，给水井盖上标“给”字，并标注产权单位名称，以与其他井盖相区分。

6.5 结构工程设计方案

6.5.1 设计原则

本项目结构设计遵循国家基本建设有关方针、政策，按照现行的有关规范、规定及标准，进行设计，力争做到工程技术先进、安全可靠、经济适用、布局合理、质量优秀，达到同行业先进水平。

6.5.2 设计技术标准

- 1、设计使用年限
根据《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018），本项目设计使用年限为 50 年。
- 2、构筑物安全等级
根据《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）本项目所有建构筑物安全等级为二级；结构重要性系数 $r_0=1.0$ 。
- 3、管道结构设计：管道结构重要性系数：单管 1.1。
- 4、结构沉降控制标准：附属构筑物基础最大沉降 $\leq 200\text{mm}$ 。构筑物严格控制不均匀沉降。

6.5.3 地勘报告主要参数

本工程的地质勘察工作正在进行，本次借鉴项目地点临近且项目类型类似的《徐圩新区第二水厂及配套管网二期工程（管网工程）》的相关工程的地勘报告：勘察深度范围内，地基土自上而下分述如下：

①层素填土：灰黄色，松散，稍湿，以黏性土为主，夹少量植物根系及少量碎石，均匀性较差。压缩性不均且高，工程性能差。场区普遍分布，厚度：0.40~3.10m, 平均 0.97m; 层底标

高：-0.25~2.48m, 平均 1.69m; 层底埋深：0.40~3.10m, 平均 0.97m。

②层黏土：灰黄色，软~可塑，土质均匀，切面光滑，干强度高，韧性高。压缩性较高，工程性能较差。场区局部缺失，厚度：0.90~2.50m, 平均 1.57m; 层底标高：-0.70~0.79m, 平均 0.15m; 层底埋深：1.50~4.30m, 平均 2.51m。

③层淤泥：浅灰色，流塑，土质较均匀，中下部夹薄层粉土，有轻微淤臭味。压缩性高，工程性能极差。场区普遍分布，厚度：13.50~15.80m, 平均 14.27m; 层底标高：-15.65~-12.99m, 平均-14.13m; 层底埋深：15.50~18.70m, 平均 16.79m。

④层粉质黏土：粉质黏土：灰黄色，可塑，土质均匀性一般，夹粉土及粉砂薄层，局部夹钙质结核。压缩性中等，工程性能一般。场区普遍分布，厚度：0.80~2.90m, 平均 1.43m; 层底标高：-17.08~-14.61m, 平均-15.70m; 层底埋深：17.00~19.70m, 平均 18.33m。

⑤层粉土：黄褐色，稍湿~湿，中密~密实，土质均匀性一般，局部夹粉质黏土薄层。压缩性中等，工程性能一般。场区普遍分布，厚度：0.60~3.50m, 平均 1.43m; 层底标高：-17.66~-14.84m, 平均-16.86m; 层底埋深：17.40~19.80m, 平均 19.25m。

⑤层粉砂：灰黄色，饱和，密实，颗粒级配一般，主要由石英长石组成，局部夹粉土、粉质黏土薄层。压缩性中等，工程性能较好。场区普遍分布，该层未钻透。

⑥层粉质黏土：黄褐色，可塑~硬塑，土质均匀性一般，夹粉土薄层。场区普遍分布。压缩性中等，工程性能一般。该层未钻透。

6.5.4 管道抗浮计算

- 1、计算公式
计算公式采用《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》（CECS141-2002）中的公式。

$$F_{GK}=K_fF_{fw,k}$$

F_{GK} 为各种抗浮作用标准值之和， $F_{fw,k}$ 为浮托力标准值， K_f 为抗浮稳定性抗力系数，取 $K_f=1.1$ 。

- 2、计算工况
地下水位至地面高程，管内无水。
- 3、计算参数
主要计算参数，包括：
回填土浮容重 = 10kN

水容重 = 10kN
钢管容重 = 78.5kN
钢管外径 (D) = 1.22m
钢管壁厚 12mm。
钢管内径 (d) = 1.22-0.012×2 = 1.196m

4、计算方法

取 1 延米管道进行计算。

$F_{GK}=G_{\pm}+G_{\text{管}}$ (G_{\pm} 为管顶上土重, $G_{\text{管}}$ 为管材自重)

经计算, 管道覆土 0.76m 即可满足抗浮要求。本工程覆土统一按 1.0m 的标准进行设计, 局部特殊地段可减少覆土。

6.5.5 管底基础处理计算

1、管道常规开挖段基础处理

经计算可知, 当管道铺设于第二层黏土中时, 对管底换填 0.8m 山场碎石垫层即可达到设计要求的承载力。当管道铺设于第三层淤泥中时, 则需要对管底换填 1.4m 山场碎石垫层才能达到设计要求的承载力。本工程管道多位于第二层黏土中, 管底换填按 0.8m 计, 特殊地段另行处理。管道基础处理如图 7-2 所示。

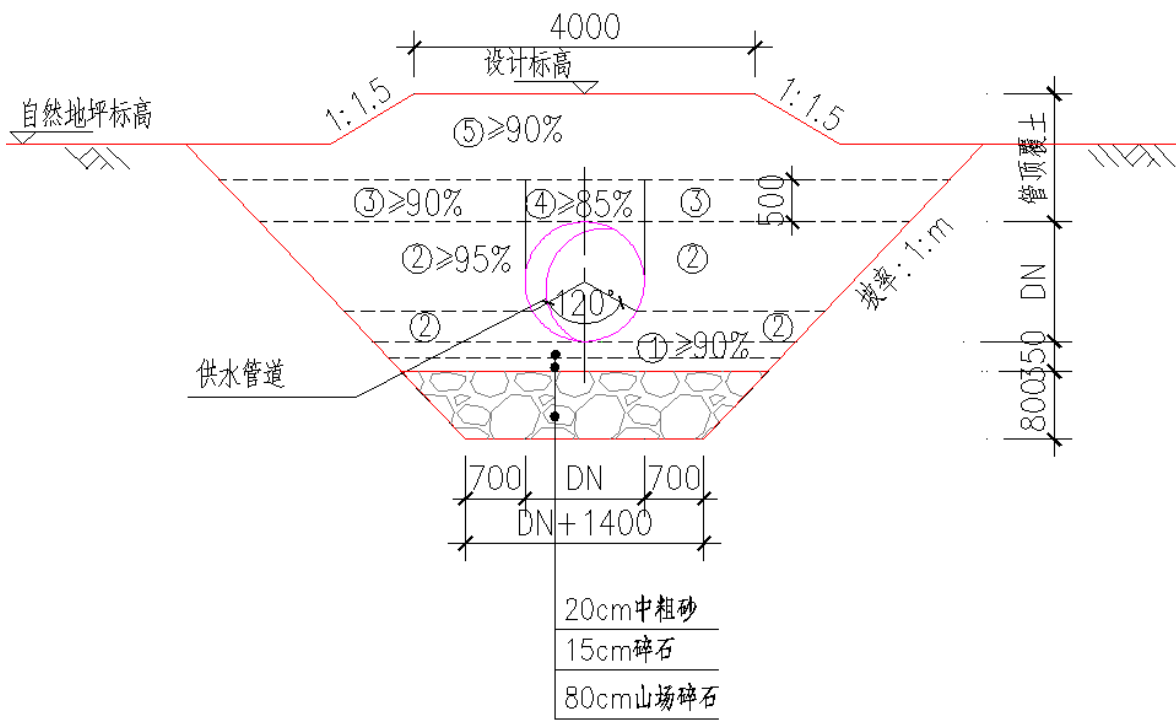


图 6-63 常规开挖段管道横断面图

7.5.6 顶管设计

1 顶管工作井尺寸确定

(1) 工作井长度: 按下井管节长度确定工作井的内净长度:

$L \geq l_1+l_2+l_3+k$

式中: L-----工作井的最小内净长度 (m);

l_1 -----下井管节长度 (m), 本工程为钢管, 取 2m;

l_2 -----千斤顶长度 (m), 取 2.5m;

l_3 -----留在井内的管道最小长度 (m), 取 0.5m;

k-----后座和顶铁的厚度及安装富余量 (m), 取 1.56m。

经计算, 工作井最小内净长度为 $L=2+2.5+0.5+1.6=10.6m$ 。

(2) 工作井宽度

深工作井内净宽度可按以下公式计算:

$B=3D_1+(2.0-2.4)$

式中: B-----工作井的最小内净宽度 (m); D_1 -----管道的外径 (m)。

经计算，工作井最小内净宽度为 $B=3 \times 1.2+2.4=6.0\text{m}$ 。

由于工作井内进井管道与出井管道在井内有竖向高差，考虑到管道安装、千斤顶后背墙厚度以及掘进机头的安装等因素，本工程工作井采用圆形沉井，内直径 12m。

2、接收井

（1）接收井宽度

接收井内净最小宽度应按下式计算：

$$B=D_1+2 \times 1$$

式中：B-----接收井内净最小宽度（m）；D1-----管道的外径（m）。

经计算，接收井内净最小宽度 $B=1.2+2.0=3.2\text{m}$ 。

（2）接收井长度

由于接收井内进井管道与出井管道在井内有竖向高差，考虑到管道安装以及掘进机头的拆除等因素，本工程接收井采用圆形沉井，内直径 6.0m。

7.5.6.2 顶管顶力估算

1、总顶力可按下式估算： $F_0=\pi D_1 L f_k + N_F$

式中： F_0 -----总顶力标准值（KN）；

D_1 -----管道的外径（m）；

L-----管道设计顶进长度（m）；

f_k -----管道外壁与土的平均摩阻力（KN/m²），本工程取 4.0KN/m²；

N_F -----顶管机的迎面阻力（KN）。

2、本工程顶管机的迎面阻力按下式计算：

$$N_F=\pi/4 Dg^2 \gamma s H_s$$

式中： N_F -----顶管机的迎面阻力（KN）；

Dg -----顶管机外径（m），取 1.26m；

γs -----土的重度（kN/m³），取 16kN/m³；

H_s -----覆盖层厚度 m。

3、管道的允许顶力计算

$$F_{ds}=K_{ds} f_s A_p$$

式中： F_{ds} -----钢管的允许顶力（N）；

K_{ds} -----钢管综合系数，一般可取 0.277；顶管长度小于 300m，且土层均匀时可取

0.346；

f_s -----钢管轴向抗压强度设计值（N/mm²）；

A_p -----管道的有效传力面积（mm²），壁厚取 16mm。

6.5.7 主要材料

1、水泥

水泥采用普通硅酸盐水泥，水泥强度等级不低于 42.5 级，其水泥组分、材料、技术性能应符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）国家标准。

2、骨料

配制混凝土骨料应选择质地均匀坚固、粒径和级配良好，粗骨料粒径不应大于 40mm，且不超过最小断面厚度的 1/4，不得大于钢筋最小净距的 3/4，含泥量重不得超过 1%，吸水率不应大于 1.5%；细骨料含泥量及云母含量按重量计不得超过 3%；其质量应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ52-2006）的要求。

3、配合比

（1）混凝土配合比应通过配比实验确定。

（2）水胶比：构筑物不应大于 0.4。

（3）胶凝材料用量应根据混凝土的抗渗等级、强度等级和耐久性条件等选用，其总用量不应小于：构筑物 330kg/m³；钻孔灌注桩 370kg/m³；

（4）胶凝材料用量应通过实验调整。掺合料不得含有放射性物质、可溶性有毒物质和对混凝土性质有害物质，并严格控制碱含量。

（5）在满足混凝土抗渗等级、强度等级和耐久性条件下，水泥用量不宜小于 330kg/m³。

（6） 耐久性基本要求（设计使用年限 50 年）混凝土结构的环境类别三 B 类，混凝土最大碱含量 3kg/m；最大氯离子含量 0.1%。

4、钢结构的钢材：

（1） 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于 0.85；

（2） 钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于 20%；

（3） 钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

5、钢管：管道用钢材采用 Q235B 镇静钢。钢材应具有抗拉强度、延伸率、屈服强度和

硫、磷含量的合格保证，同时应具有含碳量的合格保证。

6、钢筋：钢筋的强度标准值应具备不小于 95 % 的保证率。其质量分别符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》（GB13013）及《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》（GB1499）。钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1. 25，且钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1. 3，且钢筋在最大拉力下的总伸长总伸长率限值：HPB300 不应小于 10 %、HRB400E 不应小于 9 %。

7、混凝土保护层厚度
对井壁、墙、板，混凝土保护层最小厚度为 40mm；对梁、柱，最小厚度为 50mm。

6.5.8 构筑物工程

- 1、构筑物混凝土施工
- 浇筑混凝土应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）规定进行，储水构筑物及地下构筑物的底板在设计浇筑区段内应连续浇筑，不得中断。混凝土浇筑要求密实。
- 2、混凝土养护
- 混凝土浇筑完毕终凝前，经表面抹压后应及时进行遮盖，硬化后浇水养护；对混凝土壁板，必须覆盖养护，养护不得小于 14d，混凝土应始终保持湿润状态。拆模不宜少于 4d。冬季浇筑混凝土应按冬季施工要求进行养护，以防受冻，拆模不应少于 7d。
- 3、施工缝
- 构筑物下部结构的水平施工缝位置不宜低于底板与壁板交接处以上和顶板与壁板交接处以下不小于 200mm 处，并按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）第 6.2.14 条执行。为防止施工缝渗漏，宜设置-3×300 钢板止水带。不得设置竖直施工缝。
- 4、穿墙管件贯穿钢筋混凝土墙体的管件、预留孔洞及固定模板用的螺栓，应事先预埋（留）。穿墙管件和预留孔洞，除按设计要求加固外，钢筋应尽量绕过并相应加长。必须截断的钢筋其端部应留有 10d 直钩以便与加固筋或加固环筋焊接。
- 5、构筑物粉刷
- 各类阀门井等构筑物的内侧采用 1：2 防水水泥砂浆粉面厚 20mm；外壁：采用聚合物水泥砂浆表面防护，厚度≥10mm。

第七章 主要工程量

徐圩新区石化基地仓储区消防供水管网工程：
苏海路主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN1200×16mm 螺旋埋弧焊钢管（顶管）	1990	Q235B	m	
2	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	1039	Q235B	m	
3	DN500×9mm 螺旋埋弧焊钢管	5	Q235B	m	排泥管
4	DN800 蝶阀(含伸缩节)	3	球墨铸铁	个	
5	DN1200 蝶阀(含伸缩节)	4	球墨铸铁	个	
6	DN500 闸阀(含伸缩节)	2	球墨铸铁	个	（排泥阀）
7	DN200 复合式排气阀	1	球墨铸铁	个	
8	DN150 复合式排气阀	2	球墨铸铁	个	
9	DN200 排气闸阀	1	球墨铸铁	个	
10	DN150 排气闸阀	2	球墨铸铁	个	
11	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	3	钢筋混凝土	座	
12	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	2	钢筋混凝土	座	
13	管道标志桩（含基础）	61	预制成品	个	
14	φ12m×9m 顶管工作井（沉井）	2	钢筋混凝土	座	
15	φ6.0m×9m 顶管接收井（沉井）	2	钢筋混凝土	座	
16	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
17	地面及绿化恢复	200		m²	
18	施工便道	400		m²	

港前大道主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN1200×12mm 螺旋埋弧焊钢管（开挖）	85	Q235B	m	
2	DN1200×16mm 螺旋埋弧焊钢管（顶管）	3833	Q235B	m	
3	DN500×9mm 螺旋埋弧焊钢管	20	Q235B	m	排泥管
4	DN1200 蝶阀(含伸缩节)	4	球墨铸铁	个	
5	DN500 闸阀(含伸缩节)	4	球墨铸铁	个	（排泥阀）
6	DN200 复合式排气阀	2	球墨铸铁	个	
7	DN200 排气闸阀	2	球墨铸铁	个	
8	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	2	钢筋混凝土	座	
9	管道标志桩（含基础）	78	预制成品	个	
10	φ12m×9m 顶管工作井（沉井）	5	钢筋混凝土	座	
11	φ6.0m×9m 顶管接收井（沉井）	4	钢筋混凝土	座	
12	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
13	路面及绿化恢复	200		m²	

复堆河路主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN1200×16mm 螺旋埋弧焊钢管（顶管）	2082	Q235B	m	
2	DN500×9mm 螺旋埋弧焊钢管	5	Q235B	m	排泥管
3	DN1200 蝶阀(含伸缩节)	1	球墨铸铁	个	
4	DN500 闸阀(含伸缩节)	1	球墨铸铁	个	（排泥阀）
5	DN200 复合式排气阀	1	球墨铸铁	个	
6	DN200 排气闸阀	1	球墨铸铁	个	
7	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	1	钢筋混凝土	座	
8	管道标志桩（含基础）	42	预制成品	个	

9	φ12m×9m 顶管工作井（沉井）	2	钢筋混凝土	座	
10	φ6.0m×9m 顶管接收井（沉井）	3	钢筋混凝土	座	
11	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
12	路面及绿化恢复	100		m²	

陂山二道主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	1134	Q235B	m	
2	DN800 蝶阀(含伸缩节)	3	球墨铸铁	个	
3	DN150 复合式排气阀	2	球墨铸铁	个	
4	DN150 排气闸阀	2	球墨铸铁	个	
5	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	3	钢筋混凝土	座	
6	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	2	钢筋混凝土	座	
7	管道标志桩（含基础）	23	预制成品	个	
8	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
9	路面及绿化恢复	200		m²	
10	企业接口	/			

陂山路主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	1412	Q235B	m	
2	DN800 蝶阀(含伸缩节)	3	球墨铸铁	个	
3	DN150 复合式排气阀	2	球墨铸铁	个	
4	DN150 排气闸阀	2	球墨铸铁	个	

5	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	3	钢筋混凝土	座	
6	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	2	钢筋混凝土	座	
7	管道标志桩（含基础）	31	预制成品	个	
8	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
9	路面及绿化恢复	200		m²	
10	企业接口	/			

石化七道主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	1458	Q235B	m	
2	DN800 蝶阀(含伸缩节)	3	球墨铸铁	个	
3	DN150 复合式排气阀	2	球墨铸铁	个	
4	DN150 排气闸阀	2	球墨铸铁	个	
5	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	3	钢筋混凝土	座	
6	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	2	钢筋混凝土	座	
7	管道标志桩（含基础）	32	预制成品	个	
8	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
9	路面及绿化恢复	200		m²	
10	企业接口	/			

复堆河西岸主要工程数量表

编号	名称	数量	材质	单位	备注
1	DN800×8mm 螺旋埋弧焊钢管（开挖）	4186	Q235B	m	
2	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	288	Q235B	m	

3	DN300×8mm 螺旋埋弧焊钢管（开挖）	60	Q235B	m	排泥管
4	DN800 蝶阀(含伸缩节)	5	球墨铸铁	个	
5	DN300 闸阀(含伸缩节)（排泥阀）	4	球墨铸铁	个	
6	DN150 复合式排气阀	5	球墨铸铁	个	
7	DN150 排气闸阀	5	球墨铸铁	个	
8	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	5	钢筋混凝土	座	
9	1.3*1.3 矩形排泥阀井（DN300）	4	钢筋混凝土		
10	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	5	钢筋混凝土	座	
11	管道标志桩（含基础）	89	预制成品	个	
12	拉森钢板桩支护	2093		m	
13	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个	
14	施工便道	12552		m²	
15	路面及绿化恢复	2000		m²	
16	企业接口	/			

第八章 工程投资估算

8.1 编制依据

1. 本工程文字说明及其图纸
2. 《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164号）；
3. 《给排水工程设计手册-技术经济第二版》2001
4. 《市政工程投资估算指标》2007
5. 《工程勘察设计收费管理规定》2002年1月版；
6. 材料价格参照连云港市建设工程造价信息
7. 类似工程的技术经济指标
8. 国家及地方有关政策法规等。

8.2 费用说明

1. 工程费用：根据方案中的工程量，参照类似工程有关资料，参照《市政工程投资估算指标》进行编制。主要材料价格、设备价格、人工工资均按地区实际情况进行，以符合当地现行的价格水平。
2. 工程建设其他费取费标准及说明：
 - （1）前期工作咨询费执行计价格(1999)1283号文；
 - （2）建设单位管理费执行财建(2002)394号文；
 - （3）工程监理费执行发改价格〔2007〕670号文；
 - （4）招标代理费执行计价格(2002)1980号文；
 - （5）工程造价咨询服务费执行苏价服(2004)483号文；
 - （6）工程勘察费按第一部分工程费用的0.8%计算；
 - （7）工程设计费执行计价格(2002)10号文；
 - （8）竣工图编制费执行计价格(2002)10号文，按照设计费的8%计取；
 - （9）工程保险费按第一部分工程费用的3‰计算；
3. 预备费：

- （1）基本预备费按第一部分+第二部分费用之和的8%计算；
- （2）涨价预备费执行计投资(1999)1340号文规定按10%计算；

8.3 投资估算表

工程总投资由第一部分工程直接费，第二部分工程建设其它费，第三部分预备费三个部分组成，工程总投资17669.88万元，总投资估算详表见表8-1。

8.4 资金来源

资金来源：自筹。

徐圩新区石化基地仓储区消防供水管网工程 投资估算表									
	项目名称	技术经济指标			估算金额（万元）				备注
		数量	材质	单位	综合单价	其他费用	预备费	小计	
I	第一部分 建安工程费及设备购置费								
1	DN1200×16mm 螺旋埋弧焊钢管（顶管）	7905	Q235B	m	0.62			4901.1	
2	DN1200×12mm 螺旋埋弧焊钢管（开挖）	85	Q235B	m	0.59			50.15	
3	DN800×12mm 螺旋埋弧焊钢管（拖管）	5331	Q235B	m	0.38			2025.78	
4	DN800×8mm 螺旋埋弧焊钢管（放坡开挖）	2093	Q235B	m	0.37			774.41	
5	DN800×8mm 螺旋埋弧焊钢管（支护开挖）	2093	Q235B	m	0.42			879.06	
6	DN500×9mm 螺旋埋弧焊钢管	30	Q235B	m	0.15			4.5	
7	DN300×8mm 螺旋埋弧焊钢管（开挖）	60	Q235B	m	0.11			6.6	
8	DN1200 蝶阀(含伸缩节)	9	球墨铸铁	个	11			99	
9	DN800 蝶阀(含伸缩节)	17	球墨铸铁	个	5			85	
10	DN500 闸阀(含伸缩节)	7	球墨铸铁	个	3.5			24.5	
11	DN300 闸阀(含伸缩节)（排泥阀）	4	球墨铸铁	个	1			4	
12	DN200 复合式排气阀	4	球墨铸铁	个	0.2			0.8	
13	DN150 复合式排气阀	13	球墨铸铁	个	0.15			1.95	
14	DN200 排气闸阀	4	球墨铸铁	个	0.2			0.8	
15	DN150 排气闸阀	13	球墨铸铁	个	0.15			1.95	
16	3.0*2.2 矩形卧式蝶阀井（DN800）	17	钢筋混凝土	座	2			34	
17	1.6×2.0 矩形排气阀井（DN150、DN200）	16	钢筋混凝土	座	1			16	
18	1.3*1.3 矩形排泥阀井（DN300）	4	钢筋混凝土	座	1.5			6	
19	φ12m×9m 顶管工作井（沉井）	9	钢筋混凝土	座	260			2340	
20	φ6.0m×9m 顶管接收井（沉井）	9	钢筋混凝土	座	180			1620	
21	管道标志桩（含基础）	356.518	预制成品	个	0.01			3.57	

22	配套三通、弯头、套管等及配套支墩	/	Q235B	个				885.96	
23	路面及绿化恢复	3100		m²	0.04			124	
24	施工便道	12952		m²	0.008			103.616	
	企业接口	/						200	
	第一部分费用小计							14192.74	
II	第二部分 建设工程其他费用								
1	建设单位管理费					141.93		141.93	
2	工程建设监理费					113.54		113.54	
3	生产准备费					113.54		113.54	
4	设计费					113.54		113.54	
5	勘察费					113.54		113.54	
6	工程保险费					42.58		42.58	
7	环评费					42.58		42.58	
8	工程招标管理费					28.39		28.39	
9	项目前期工作费					42.58		42.58	
10	施工图预算编制费					9.08		9.08	
11	标书编制费					11.35		11.35	
12	竣工图编制费					9.08		9.08	
	第二部分费用小计					781.74		781.74	
III	第三部分 预备费								
1	基本预备费						1197.96		
2	涨价预备费						1497.45		
	第三部分费用小计						2695.41		
IV	建设项目总投资							17669.88	

第九章 项目建设必要性

9.1 消防安全需求

徐圩新区作为连云港市“一心三极”城市规划布局的重要组成部分，是连云港市拓展港口综合服务功能、开发新的战略增长极的主要载体。随着企业的不断入驻，新区生产及生活需水量也不断增加，尤其是保障企业安全的消防供水管线急待完善。目前盛虹炼化、卫星石化等企业已建成投产，各企业仓储区消防水罐也已集中建设形成消防罐区，消防水罐的灌水水源及供水管网急需配套完善。

第十章 工程管理机构及进度计划

10.1 管理机构

10.1.1 实施原则与步骤

1. 本工程项目的实施首先应符合国内基本建设项目的建设和审批程序。同时，积极配合有关单位，创造良好条件，为工程顺利进行打下基础。
2. 建立专门的机构作为项目执行单位，负责项目的实施、组织、协调和管理工作。
3. 委派专人担任项目的法人代表，项目实施过程中的决策、指挥执行等均由项目实施负责人代表负责。
4. 项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续，违约责任应按照国家的相关法律法规执行。
5. 项目执行单位协商制定项目实施计划表，并于履行前提前通知有关各方。

项目执行单位应为履行单位开展工作而积极创造有利条件，项目履行单位也应服从项目执行单位的指挥和调度。

10.1.2 实施组织机构与分工

根据工程项目实施的惯例，专门组建的项目执行单位，由建设单位有关部门领导担任组长（项目实施负责人），领导主持日常工作的办公室，办公室下设四个职能部门。

1. 施工技术组

负责项目的土建施工与安装工程的协调与指挥，施工进度与计划安排，同时负责施工质量与施工安全的监督检查以及工程的验收工作。负责项目的技术文件，技术档案的管理工作，协助有关技术专家来现场工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题及组织上岗职工的专业技术培训，技术考核等工作。

2. 计划财务组

负责项目的财务计划和实施计划安排，与项目履行单位办理合同协议等手续，以及资金使用安排及收支手续。

3. 材料设备供应组

负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨等工作。
4. 行政后勤组

负责施工期间、施工涉及借用道路及有关事务协调处理，施工期间生活服务供应。

10.2 建设进度安排

本项目共分为方案设计、初步设计、施工图设计三个阶段，方案正式批复后，尽快着手进行开工前的前期准备工作。在施工图设计阶段应同时进行必要的设备、材料考查。

根据建设项目的特点及项目服务对象的需求，工程建设进度计划拟作如下安排（见表10-1）。

表 10-1 项目进度计划安排表

工作内容	进度计划												
	2021 年									2022 年			
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
方案、立项	——												
初设、审查		——											
施工图、审查			——										
工程招标				——									
工程施工					——	——	——	——	——	——	——		
工程预验收													——
竣工验收、投产													——

第十一章 施工消防及环境保护

11.1 消防

11.1.1 管材堆放区消防措施

- 1、管材应分类集中放置在远离居民区的仓库室内或院内；应严禁烟火带入。
- 2、在管材仓库内应设置多个灭火器，并及时检查、更新；
- 3、在管材仓库附近设置消防水池，并保证有足够的水量；
- 4、加强管理，严禁非工作人员进入仓库，建立仓库24 小时值班制度；
- 5、对仓库管理人员进行消防知识和技能培训。

11.1.2 施工区消防措施

- 1、逐级落实安全责任制。逐级签订安全责任书，充分发挥各部门的作用，做到人人防火，处处防火，时时防火，确保安全。
- 2、坚持先培训，后上岗的原则。切割电焊人员必须持证上岗，绝对禁止无证上岗现象。
- 3、施工现场配备消防器材，并配备继(断)点保护措施，对施工生活区加强管理，安排专人值班巡视，杜绝火灾隐患。
- 4、做好安全教育，掌握救灾、避险、逃生方法。

11.2 环境保护

11.2.1 工程施工期间对环境的影响

1. 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露、旱季风致扬尘，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物、居家等蒙上尘土，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。

2. 噪声的影响

(1) 主要噪声源

噪声是施工期主要污染因子，主要来自土建类施工机械、运输车辆等产生的噪声，噪声强度一般在75－105dB(A)。实际施工过程中往往多种设备同时工作，各中噪声源辐射迭加，噪声级将更高，辐射影响范围亦更大。

(2) 噪声评价标准

施工活动噪声环境影响评价采用《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)标准。

(3) 噪声环境影响分析

施工过程所产生的噪声主要属中低频噪声，随距离自然衰减较快，昼间施工设备噪声超标的范围为100米以内；夜间在不使用打桩机、冲击式钻机情况下，噪声超标的范围为200-300米。实际施工过程中往往多种设备同时工作，各种噪声源辐射叠加，噪声级将更高，辐射影响范围亦更大。施工期噪声的影响是不可避免的，但也是暂时的，施工结束后就可恢复正常。

3、生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员体力下降，尤其是夏天，施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

4、弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多导致沿途泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

11. 2. 2 环境保护措施

1、扬尘控制措施

- (1) 施工工地边界应当设置高度 1.5 米以上的封闭式或者半封闭式路栏；
- (2) 施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的，应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏或者覆盖。
- (3) 管线施工堆土超过 48 小时的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施；
- (4) 使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当向地面洒水；
- (5) 工程项目完工后 30 日内，施工单位应当平整施工工地，并清除积土、堆物；
- (6) 不得使用空气压缩机清理车辆、设备和物料的尘埃，使用机械开挖、拆除作业的，应当配备水喷淋等防尘设施；
- (7) 产生大量泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢；
- (8) 施工单位应当使用预拌砂浆、混凝土，禁止现场搅拌，需要现场搅拌的，应当依法报经散装水泥管理机构批准，并采取相应的扬尘防治措施。

2. 加强施工期环境管理，制定施工环保手册，施工废水就地综合利用，不得排入水体，施工垃圾交环卫部门处理；送水管线基坑开挖应按基坑支护结构设计要求施工，按照排水设计要求设置排水设施，防止水土流失，并尽量减少施工对生态环境的影响，施工结束后必须及时进行生态修复。

2. 选用低噪声设备，合理布局，并采取有效的减振、降噪措施。

3. 落实制水污泥安全处置和综合利用措施，不得随意堆放，生活垃圾由环卫部门统一收集处置。

4. 按有关法律法规要求划定水源地一级、二级保护区和准保护区，并设置明显标志；并加强农业面源污染控制及过往船舶的事故风险防范，制定应急预案、落实备用水源，同时建立完善的水原水、出厂水水质监测及厂界噪声、氯气监控制度，确保供水安全及厂界污染物达标。

第十二章 结论及建议

12.1 主要结论

1. 工程建设规模

本工程主要为管网工程，涉及 6 条道路及 1 条河道供水管网铺设，管网长度约 17.6km。

2. 主要工程内容

沿 6 条道路铺设 DN800、DN1000 及 DN1200 消防供水管网 17.6km。管材均采用 Q235B 螺旋埋弧焊钢管。

3. 工程投资

本工程总投资为 17669.88 万元。

12.2 建议

1、下阶段设计中，局部管道的具体位置还需进一步根据现状及规划管线、公共管廊的位置适当微调；

2、供水管网二期工程中，与本次设计管道衔接处，需提前预留支管接口；

3、石化基地仓储区个企业消防罐接管位置，需在下阶段设计前提供，以便于消防管网预留接口支管。

4、拖管施工的管材，后期会根据地质条件、施工技术、现场情况等因素合理调整管材选择。

附件及附图

一、附件：

1. 设计任务书
2. 《关于石化园区仓储罐区消防供水相关情况的报告》
3. 东中西示范区管委会第11 号会议纪要《石化基地仓储区消防供水工作会议纪要》
4. 部分已建、在建企业的“节水评价报告批复”

1、设计任务书

徐圩新区石化基地仓储区消防供水管网工程 设计任务书

一、项目背景

徐圩新区作为连云港市“一心三级”城市规划布局的重要组成部分，是连云港市拓展港口综合服务功能、开发新的战略增长极的主要载体。徐圩新区规划范围总面积 467.0km2。

随着企业的不断入驻，新区生产及生活需水量也不断增加，尤其是保障企业安全的消防供水管线急待完善。

目前盛虹炼化、卫星石化等企业已建成投产，各企业仓储区消防水罐也已集中建设形成消防罐区，位于港前大道东侧、苏海路南侧、海滨大道西侧、石化七道北侧范围。

各企业已建成消防水罐详细情况汇总如下表所示：

罐区企业消防水罐详细情况汇总表					
	企业名称	消防罐容积（m3）	罐子高度（m）	火灾发生时用水时间（h）	需求水压（MPa）
1	卫星石化罐区	2*7500	19	6	0.25
2	中化罐区	2*22500	20	6	0.25
3	公共罐区	2*3000	16	6	\
4	荣泰仓储一期	2*4000	16	6	\
5	荣泰仓储二期	2*4000	16	6	\
6	荣泰仓储三期	2*4000	16	6	\
7	荣泰仓储四期	2*9250	18	6	\
8	炼化罐区	2*10000	\	\	\
9	化学品公共保税仓储中心	2*1225	3.7	2	\
10	中石化罐区	未成立			
11	公共保税仓储中心二期	未建成			

消防水罐由工业供水管网供水。

二、设计依据及基础资料

4. 由于现场地形复杂，设计人须进行现场踏勘、管线调查、资料收集及必要的测量工作，包括高程测量。

5. 设计人要按最新最严格的国家（或行业）标准规范要求及项目所在地的法律、法规及标准进行工程设计、采购，并要向招标人提供各专业项目执行的标准规范文件目录。

6. 招标人协助设计人搜集基础资料及现场外部条件调查，协助设计人单位间以及相关部门间的协调工作。

7. 成果版权归招标人所有。

8. 如对本任务书有疑问，可在接到本任务书后致电或取阅招标人，招标人将做出口头或书面形式答复。

9. 设计人应协助招标人完成与项目设计文件相关的报批和审批工作，施工招标期间，设计人应协助招标人进行技术解释、设备采购技术文件、招标技术文件编制等工作。

10. 设计人应提供施工过程中的交底、中间及竣工验收、竣工验收、技术指导、咨询等配合服务。

11. 设计人应提供以下服务：包括但不限于参加专家评审、配合各阶段图纸报审等以及法律、法规、规范规定的应由设计人承担的工作。

七、成果文件

1. 项目建议书送审稿、审批文件各 8 套（含 Word、PDF 文件）。
2. 可行性研究报告送审稿、审批文件各 8 套（含 Word、PDF 文件）。
3. 方案设计应包括消防供水管线的管线平面图、横断面图、选址、方案技术经济比较、

管径、管材、基础形式等内容，并通过审查。

方案设计应提供图纸及文本各 12 套（含 Word、可编辑 CAD 设计文件）。

4. 初步设计包含消防供水管线初步设计说明、图纸。

初步设计应提供图纸及文本各 12 套（含 Word、可编辑 CAD 设计文件）。

5. 施工图设计包括消防供水管线的管线总图、结构等专业设计成果，施工图设计应通过审查。

施工图设计阶段成果包括施工图说明、施工图纸等内容。

施工图设计应提供图纸及文本各 12 套（含 Word、可编辑 CAD 设计文件）。

6. 各设计阶段成果应按照招标人要求提供设计文本（必要的效果图）及相应的电子版。电子文件的格式满足以下要求：文字部分为 DOC 格式，效果图等彩图为 JPG 或 PDF 格式，图纸部分为 AutoCAD 格式。

《连云港石化产业基地总体规划》（2016-2030 年）；

《连云港石化产业基地总体规划环境影响报告书》（2020-2030 年）；

《徐圩新区供水专项规划修编》；

注：除上述资料由招标人提供外，其余由投标人自行收集。

三、设计内容

本次设计包含徐圩新区石化基地仓储区消防供水管网工程建设所需所有内容，包括但不限于总图、平面、纵断、横断面、节点大样、结构等。由于现场地形复杂，需设计院进行现场踏勘、管线调查、资料收集及必要的测量工作，并明确各管段施工工艺方式。

设计单位应根据业主要求，在相应时间节点提交通过审批的项目建议书、可行性研究报告、方案设计、初步设计和施工图设计图纸，施工阶段提供配合及技术服务。

四、管线建设思路

本项目参考消防供水管线走线加附件 2 所示：

（1）沿苏海路新建消防供水管道，从苏海路现状 DN1400 供水管道接出，敷设至新复塘河东侧；

（2）沿港前大道新建消防供水管道，与港前大道现状 DN1200 供水管道相连接；

（3）在仓储区范围内，沿苏海路、隔山路、隔山二路、石化七道以及海滨大道新建消防供水管道，形成环路，为各企业消防水罐补水；

（4）沿复塘河路新建消防供水管道，与港前大道现状 DN1200 供水管道相连接。

管道路由由设计单位根据规划、现场调研等情况并考虑管线铺设的安全性、经济性后综合确定。

五、项目进度计划

该项目确定中标单位后续工作计划如下：合同签订后 20 天内提交项目建议书及方案设计报批稿；项目建议书获批后 10 天内提交可研报告报批稿（且不迟于合同签订 35 天内）；可研批复后 15 天内提交初步设计报批稿（且不迟于合同签订 50 天内）；初设审查后 15 天提交施工图送审图中心审查（且不迟于合同签订 70 天内）。

六、设计要求

1. 设计人按照招标人要求，完成设计并确保人员足量满足设计要求。
2. 设计人应对管线路由进行比选。考虑管线铺设的安全性、经济性，综合考虑管线的管径、材质、耐腐蚀性等。
3. 设计人需为地勘工作提出地勘布点及技术要求。

2、《关于石化园区仓储罐区消防供水相关情况的报告》

关于石化园区仓储罐区消防供水相关情况的报告	
2020 年 12 月 31 日,中化仓储有限公司向新区管委会提交了《关于中化连云港循环经济产业园罐区项目申请提高配套市政给水的请示》(中化仓储请字〔2020〕7 号),提出市政给水无法保障消防水罐补水需求。根据领导批示,建设局首先联合方洋水务、中化仓储、城建公司相关人员赴南京化工园区实地调研消防用水问题,随后又多次分析会商,现将相关情况汇报如下:	
一、南京化工园区考察情况	南京化工园区共有 2 路给水管网且均成环状,分别供应自来水和工业水。当前主水源供水能力约 17 万吨/日,实际需水量约 15 万吨/日,尚有富余水量满足消防需求。企业内部消防补水从工业水管接入,压力不低于 0.4MPa,消防水量通过与企业签订保底水量约定。
同时,园区内沿南河(长江引流支河)共设置 20 个消防码头取水点,火灾事故发生时消防车可直接从消防码头取水,或利用消防水泵为 5 公里范围内供水,单台消防水泵供水量约 1200 吨/小时,水压大、水量不受限,是重要的消防救援补充水源。	
二、相关规范要求	按照《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008,2018 版)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)等规范要求也对消防水池(罐)补水提出明确要求。
消防水池应采用两路消防给水;火灾延续时间内的连续补水	
- 1 -	
3.消防救援水供水能力有待提升	
在园区供水能力及管网建设不完善的情况下,需要从其它途径增强消防应急供水能力,丰富的地表水资源是园区得天独厚的优势,但是目前园内地表水消防取水设施建设仍为空白。	
四、下一步工作建议	
1.协调水务公司完善中化罐区、周边供水管廊建设,将港前大道的工业供水管道向罐区延伸形成环状管网,为中化罐区及周边卫星石化、公共罐区、荣泰仓储、炼化罐区提供满足其消防救援和补水需求的供水条件,保证中化仓储按时顺利投产。	
2.安排洋井集团委托规划设计、市政公司负责实施,在仓储区周边天然水源适当位置建设消防取水码头,增强突发情况下救援供水能力。	
3.安排应急部门牵头修编突发石化火灾事故供水应急预案,通过预案明确事故企业可采用负压方式从市政管网内取水,其他企业应在保证安全的前提下暂时主动适当降低用水量,以满足救援用水、消防补水需求。	
4.督促洋井集团立即着手全面统计现有项目、充分估计未来发展产生的消防用水、补水需求,结合自来水、工业水需求,委托编制消防专项规划、供水专项规划,并根据规划分步建设,逐步提升园区供水保障和消防救援能力。	

流量应按照消防水池最不利进水管供水流量计算且给水管的平均流速不宜大于 1.5m/s。消防水罐补水时间不宜大于 48 小时	
下列消防给水应采用环状给水管网:向两栋或两座及以上建筑供水时,向两种及以上水灭火系统供水时。同时,向环状管网供水的输水干管不应少于两条,当其中一条发生故障时,其余的输水干管应仍能满足消防用水给水设计流量。	
三、新区石化园区供水现状及存在问题	
1.供水系统能力不足	园区供水系统规划时未考虑消防用水需求。当前徐圩水厂(自来水、9 万吨/日、0.14MPa)已经满负荷运转,第二水厂(工业水、20 万吨/日、0.25MPa)采用合同定制方式为石化基地提供工业用水,再生水厂已建成规模 5 万吨/日,但出水量极少,且管道尚未铺设,均无富余水量。远期规划供水能力 60 万吨/日,企业上报用水量 100 万吨/日,存在较大缺口。
2. 管网建设不完善	罐区现有供水管网(详见附件 1)铺设时未考虑消防用水需求。中化罐区、卫星石化、公共罐区、荣泰仓储、炼化罐区周边自来水管网未形成环状,不符合消防给水相关规范要求。
通过对罐区企业消防水罐相关信息(详见附件 2)调研,需要补水量最大的消防水罐即为中化罐区消防水罐,设计容积为 45400m³,远超其余各家企业,按照规范要求,其消防补水量至少应为 950m³ /h、最小压力应为 0.25MPa。但目前罐区周边仅有一根支状 DN500 自来水管道接入,管网形式,供水水量、水压均无法满足规范要求,影响项目 9 月投产的计划。	

3、东中西示范区管委会第11 号会议纪要《石化基地仓储区消防供水工作会议纪要》

会 议 纪 要	
第 11 号	
东中西示范区管委会	2021 年 2 月 24 日
石化基地仓储区消防供水工作会议纪要	
2021 年 2 月 4 日上午,东中西示范区管委会副主任马冬梅同志在产业服务中心 713 会议室召开会议,专题研究石化基地仓储区消防供水设施及新区供水能力建设等工作。现将会议议定事项纪要如下:	
会议认为,目前,中化罐区周边市政管网无法满足项目验收及消防应急救援需要,石化基地仓储区消防供水能力亟需提升。会议原则同意进一步完善仓储区消防供水管网、启动消防取水码头建设。会议要求,相关部门和单位要尽快开展消防专项规划和供水专项规划编制工作,全面提升新区消防救援和供水保障能力。	
—1—	
—2—	
参会人员: 马冬梅 何 亮 胡晨旭 陆 波 杜 易 唐卫超 李祥昌	
记 录: 张 浩	
东中西示范区建设局整理 2021 年 2 月 24 日	
4、部分已建、在建企业的“节水评价报告批复”	
1. 虹港二期（虹港一期用原水）	2. 斯尔邦一期
四、基本同意《报告》提出的供水方案,该建设项目由江	四、基本同意《报告》提出的供水方案,该建设项目由江
- 1 -	- 1 -
苏方洋水务有限公司供水,本项目工业取水量 922.1 万 m³/年的取水规模基本合理;中水回用量为 297.4 万 m³/年,外购蒸汽量为 46.8 万吨/年。	
斯尔邦二期	
四、基本同意《报告》提出的供水方案,该建设项目由江	
- 1 -	
苏方洋水务有限公司供水,本项目工业取水量 1290.87 万 m³/年的取水规模基本合理;中水回用量为 428.16 万 m³/年,除盐水 126.37 万 m³/年,外购蒸汽量为 314.68 万吨/年。	
3. 盛虹炼化一体化（盛虹炼化一期）（二期在苏海路以北）	
四、基本同意《报告》提出的供水方案,该建设项目由江苏方洋水务有限公司供水,本项目工业取水量 922.4 万 m³/年的取水规模基本合理;外购蒸汽量为 290.4 万吨/年。	
苏方洋水务有限公司供水,本项目工业取水量 1579.44 万 m³/年的取水规模基本合理;中水回用量为 156.96 万 m³/年,外购蒸汽量为 336.6 万吨/年。	

4. 瑞恒新材料一期十二期

四、基本同意《报告》提出的供水方案，该建设项目由江

- 1 -

--

苏方洋水务有限公司供水，其中一期项目工业取水量 392.2 万 m³/年的取水规模基本合理，外购蒸汽量为 167.3 万吨/年，中水回用量为 117.1 万 m³/年，自来水用量为 2.9 万 m³/年；二期项目工业取水量为 1422.3 万 m³/年的取水规模基本合理，外购蒸汽量为 439.4 万吨/年，中水回用量为 394.1 万 m³/年，自来水用量为 9 万 m³/年。

6. 虹洋热电二期（一期节水评价重新做）

四、《报告书》对区域和本项目已建一期工程节水简述基

- 1 -

--

本合适。基本同意《报告书》提出的建设项目由江苏方洋水务有限公司供水的方案，本项目年取水总量 3566.225 万 m³ 的取水规模基本合理。

五、《报告书》提出的单位供热取水量 1.253t/m³、单位发电取水量 0.487m³/MWh、循环冷却水排污水回用率 100%、全厂废水回用率 96.4%等主要用水指标符合相关规范要求，节水评价内容基本齐全，用水水平合理，节水评价通过审查。鉴于本地区水资源较为紧缺，建设项目在设计、建设和运行过程中，应进一步采用节水新技术、新工艺，尽可能减少取用水量。

5. 公用工程岛一期

四、基本同意《报告》提出的供水方案，该建设项目由江苏方洋水务有限公司供水，本项目工业取水量 1759.6 万 m³/年的取水规模基本合理；中水回用量为 301.8 万 m³/年，自来水用量为 4 万 m³/年。

五、《报告》提出的平均单位供热取水量为 1.21m³/t、平均单位发电取水量为 0.72m³/MWh、工业用水重复利用率 97.7%、再生水回用率 70%、循环冷却水补水率 1.5%等主要用水指标符合节水型社会建设及连云港石化产业基地相关规划的要求，节水评价内容基本齐全，用水水平合理，节水评价通过审查。鉴于本地区水资源较为紧缺，建设项目在设计、建设和运行过程中，应进一步采用节水新技术、新工艺，尽可能减少取用水量。

7. 德邦（江苏大道以西）

四、基本同意《报告》提出的供水方案，该建设项目由江苏方洋水务有限公司供水，本项目工业水为 1076.87 万 m³/年（含再生水 135.93 万 m³/年）、自来水为 9.65 万 m³/年的取用水规模基本合理。

五、《报告》提出的合成氨、真空盐、轻质纯碱、重质纯碱、尿素氨、复合肥、小苏打单位产品取水量分别为 14m³/t、2.5m³/t、4.5m³/t、5.3m³/t、2.6m³/t、0.3m³/t、4.5m³/t、工业用水重复利用率 97.81%、再生水回用率 70%、循环冷却水补水率 1.6%等主要用水指标符合节水型社会建设及连云港石化产业基地相关规划的要求，节水评价内容基本齐全，用水水平合理，节水评价通过审查。鉴于本地区水资源较为紧缺，建设项目在设计、建设和运行过程中，应进一步采用节水新技术、新工艺，尽可能减少取用水量。

5、各管网配置方案平差计算表：

(1)管网配置方案一： 主管DN1200,支管DN800

平差计算依据和结果				
1、平差类型				
反算水源压力				
2、计算公式				
海曾威廉公式				
$V=0.44 * C * (Re / C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$				
$Re = V * D / \nu$				
计算温度: 15℃ $\nu = 0.000001$				
3、局部损失系数: 1.10				
4、水源点水泵参数:				
无参数				
5、管网平差结果特征参数				
水源点编号		节点流量 (L/s)		节点压力 (m)
48		-5444.440		35.00
最大管径 (mm): 1400.00			最小管径 (mm): 200.00	
最大流速 (m/s): 1.828			最小流速 (m/s): 0.032	
水压最低点 11			压力 (m): 25.00	
自由水头最低点 11			自由水头 (m): 25.00	
平差计算节点参数				
节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
1	0.000	0.000	25.411	25.411
2	0.000	0.000	25.370	25.370
3	0.000	0.000	25.302	25.302
4	115.740	0.000	25.056	25.056
5	0.000	0.000	25.448	25.448
6	0.000	0.000	25.426	25.426
7	0.000	0.000	25.296	25.296
8	0.000	0.000	25.490	25.490
9	497.670	0.000	25.235	25.235
10	0.000	0.000	25.158	25.158
11	260.420	0.000	25.000	25.000
12	0.000	0.000	25.237	25.237
13	0.000	0.000	25.421	25.421
14	292.820	0.000	25.062	25.062
15	0.000	0.000	25.956	25.956
16	0.000	0.000	25.465	25.465

17	0.000	0.000	25.982	25.982		
18	1134.260	0.000	25.831	25.831		
19	0.000	0.000	25.462	25.462		
20	555.560	0.000	25.465	25.465		
21	0.000	0.000	25.723	25.723		
22	575.230	0.000	25.285	25.285		
23	0.000	0.000	27.358	27.358		
24	0.000	0.000	25.444	25.444		
25	0.000	0.000	25.525	25.525		
26	0.000	0.000	26.147	26.147		
28	1.160	0.000	25.579	25.579		
29	0.000	0.000	25.581	25.581		
30	0.000	0.000	25.898	25.898		
31	52.080	0.000	25.578	25.578		
32	0.000	0.000	25.715	25.715		
33	292.820	0.000	27.958	27.958		
34	0.000	0.000	28.244	28.244		
35	0.000	0.000	25.657	25.657		
37	0.000	0.000	30.377	30.377		
38	0.000	0.000	30.436	30.436		
39	833.330	0.000	25.383	25.383		
40	833.330	0.000	25.419	25.419		
41	0.000	0.000	25.652	25.652		
42	0.000	0.000	25.679	25.679		
45	0.000	0.000	34.484	34.484		
46	0.000	0.000	34.239	34.239		
47	0.000	0.000	27.355	27.355		
48	-5444.440	0.000	35.000	35.000		
平差计算管道参数						
管道编号	管径 (mm)	管长 (m)	流量 (L/s)	流速 (m/s)	千米损失 (m)	管道损失 (m)
1-2	800	1087.800	60.544	0.120	0.038	0.041
1-5	800	977.100	60.544	0.120	0.038	0.037
2-3	800	426.200	132.057	0.261	0.160	0.068
3-7	800	1553.700	16.317	0.032	0.003	0.005
4-3	400	73.900	115.740	0.885	3.320	0.245
5-8	1200	1023.100	182.776	0.162	0.041	0.042
5-6	1200	1100.900	122.232	0.108	0.020	0.022
6-2	800	1097.100	71.513	0.142	0.051	0.056
6-13	1200	1355.100	50.719	0.045	0.004	0.005
7-10	800	860.500	132.456	0.262	0.161	0.138
8-15	1200	991.600	680.446	0.602	0.470	0.466

9-8	800	137.200	497.670	0.985	1.860	0.255
10-12	800	525.300	127.964	0.253	0.151	0.079
11-10	600	75.900	260.420	0.885	2.083	0.158
13-16	1200	631.800	242.101	0.214	0.069	0.044
14-13	600	138.800	292.820	0.995	2.588	0.359
15-26	1400	3189.600	333.224	0.217	0.060	0.191
16-21	1200	1500.800	395.722	0.350	0.172	0.259
16-7	800	1335.900	116.139	0.230	0.126	0.168
17-15	1400	400.400	347.222	0.226	0.065	0.026
18-17	1200	125.000	1134.260	1.003	1.210	0.151
19-16	1200	1421.500	37.482	0.033	0.002	0.003
19-12	800	1487.700	127.964	0.253	0.151	0.224
20-21	800	113.300	555.560	1.100	2.280	0.258
21-26	1200	484.500	951.282	0.841	0.874	0.423
22-24	900	115.800	575.230	0.900	1.375	0.159
23-17	1400	1455.600	1481.482	0.965	0.945	1.376
24-19	1200	631.600	145.869	0.129	0.027	0.017
25-19	1200	955.100	236.351	0.209	0.066	0.063
26-34	1400	1179.000	2085.086	1.358	1.779	2.097
28-29	200	114.500	1.160	0.035	0.018	0.002
29-24	1200	680.500	429.361	0.380	0.201	0.136
30-26	1400	822.100	800.580	0.522	0.303	0.249
31-30	300	109.800	52.080	0.694	2.917	0.320
32-29	1200	666.400	430.521	0.381	0.202	0.134
32-30	1400	683.600	748.500	0.488	0.267	0.183
33-34	600	110.400	292.840	0.995	2.588	0.286
34-37	1400	940.600	2377.926	1.549	2.268	2.134
35-41	1400	1201.900	81.629	0.053	0.004	0.005
35-32	1400	1062.900	317.979	0.207	0.055	0.058
35-25	1200	1983.200	236.351	0.209	0.066	0.132
37-23	1400	3194.900	1481.482	0.965	0.945	3.020
37-45	1400	1333.000	2805.810	1.828	3.081	4.106
38-37	1400	116.200	1053.598	0.686	0.503	0.058
40-42	1000	158.300	833.330	1.057	1.640	0.260
41-42	1400	101.600	751.701	0.490	0.269	0.027
41-39	1000	163.900	833.330	1.057	1.640	0.269
42-47	1400	1564.900	1585.031	1.033	1.071	1.676
46-38	1400	1383.200	2638.630	1.719	2.750	3.803
47-38	1400	2876.600	1585.031	1.033	1.071	3.081
48-45	1400	216.200	2805.810	1.828	3.081	0.666
48-46	1400	331.200	2638.630	1.719	2.750	0.911

(2) 管网配置方案二：主管DN1000-DN1200, 支管DN600

平差计算依据和结果				
1、平差类型				
反算水源压力				
2、计算公式				
海曾威廉公式				
$V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$				
$Re=V*D/\nu$				
计算温度: 15℃ $\nu=0.000001$				
3、局部损失系数: 1.10				
4、水源点水泵参数:				
无参数				
5、管网平差结果特征参数				
水源点编号		节点流量 (L/s)		节点压力 (m)
48		-5444.440		35.96
最大管径 (mm): 1400.00			最小管径 (mm): 200.00	
最大流速 (m/s): 1.828			最小流速 (m/s): 0.035	
水压最低点 11			压力 (m): 25.00	
自由水头最低点 11			自由水头 (m): 25.00	
平差计算节点参数				
节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
1	0.000	0.000	26.111	26.111
2	0.000	0.000	25.962	25.962
3	0.000	0.000	25.700	25.700
4	115.740	0.000	25.455	25.455
5	0.000	0.000	26.246	26.246
6	0.000	0.000	26.189	26.189
7	0.000	0.000	25.675	25.675
8	0.000	0.000	26.290	26.290
9	497.670	0.000	26.035	26.035
10	0.000	0.000	25.158	25.158
11	260.420	0.000	25.000	25.000
12	0.000	0.000	25.450	25.450
13	0.000	0.000	26.176	26.176
14	292.820	0.000	25.817	25.817
15	0.000	0.000	26.762	26.762
16	0.000	0.000	26.279	26.279
17	0.000	0.000	26.788	26.788
18	1134.260	0.000	26.637	26.637

19	0.000	0.000	26.276	26.276		
20	555.560	0.000	26.277	26.277		
21	0.000	0.000	26.536	26.536		
22	575.230	0.000	26.099	26.099		
23	0.000	0.000	28.165	28.165		
24	0.000	0.000	26.258	26.258		
25	0.000	0.000	26.339	26.339		
26	0.000	0.000	26.957	26.957		
28	1.160	0.000	26.392	26.392		
29	0.000	0.000	26.394	26.394		
30	0.000	0.000	26.709	26.709		
31	52.080	0.000	26.389	26.389		
32	0.000	0.000	26.528	26.528		
33	292.820	0.000	28.768	28.768		
34	0.000	0.000	29.054	29.054		
35	0.000	0.000	26.469	26.469		
37	0.000	0.000	31.187	31.187		
38	0.000	0.000	31.246	31.246		
39	833.330	0.000	26.195	26.195		
40	833.330	0.000	26.232	26.232		
41	0.000	0.000	26.464	26.464		
42	0.000	0.000	26.491	26.491		
45	0.000	0.000	35.294	35.294		
46	0.000	0.000	35.049	35.049		
47	0.000	0.000	28.166	28.166		
48	-5444.440	0.000	35.960	35.960		
平差计算管道参数						
管道编号	管径(mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千米损失(m)	管道损失(m)
1-2	600	1087.800	59.858	0.203	0.137	0.149
1-5	600	977.100	59.858	0.203	0.137	0.134
2-3	600	426.200	134.633	0.458	0.615	0.262
3-7	600	1553.700	18.893	0.064	0.016	0.025
4-3	400	73.900	115.740	0.885	3.320	0.245
5-8	1200	1023.100	187.510	0.166	0.043	0.044
5-6	1000	1100.900	127.652	0.162	0.051	0.056
6-2	600	1097.100	74.775	0.254	0.207	0.227
6-13	1000	1355.100	52.877	0.067	0.010	0.014
7-10	600	860.500	132.975	0.452	0.601	0.517
8-15	1200	991.600	685.180	0.606	0.476	0.472
9-8	800	137.200	497.670	0.985	1.860	0.255
10-12	600	525.300	127.445	0.433	0.555	0.292

11-10	600	75.900	260.420	0.885	2.083	0.158
13-16	1000	631.800	239.943	0.304	0.164	0.104
14-13	600	138.800	292.820	0.995	2.588	0.359
15-26	1400	3189.600	337.292	0.220	0.061	0.195
16-21	1200	1500.800	393.552	0.348	0.171	0.256
16-7	600	1335.900	114.082	0.388	0.452	0.604
17-15	1400	400.400	347.888	0.227	0.065	0.026
18-17	1200	125.000	1134.260	1.003	1.210	0.151
19-16	1200	1421.500	39.527	0.035	0.002	0.003
19-12	600	1487.700	127.445	0.433	0.555	0.826
20-21	800	113.300	555.560	1.100	2.280	0.258
21-26	1200	484.500	949.112	0.839	0.870	0.421
22-24	900	115.800	575.230	0.900	1.375	0.159
23-17	1400	1455.600	1482.148	0.966	0.946	1.377
24-19	1200	631.600	147.289	0.130	0.028	0.017
25-19	1200	955.100	235.207	0.208	0.066	0.063
26-34	1400	1179.000	2084.920	1.358	1.778	2.097
28-29	200	114.500	1.160	0.035	0.018	0.002
29-24	1200	680.500	427.941	0.378	0.199	0.136
30-26	1400	822.100	798.516	0.520	0.301	0.248
31-30	300	109.800	52.080	0.694	2.917	0.320
32-29	1200	666.400	429.101	0.379	0.200	0.133
32-30	1400	683.600	746.436	0.486	0.266	0.182
33-34	600	110.400	292.840	0.995	2.588	0.286
34-37	1400	940.600	2377.760	1.549	2.268	2.133
35-41	1400	1201.900	82.128	0.054	0.004	0.005
35-32	1400	1062.900	317.335	0.207	0.055	0.058
35-25	1200	1983.200	235.207	0.208	0.066	0.131
37-23	1400	3194.900	1482.148	0.966	0.946	3.022
37-45	1400	1333.000	2805.818	1.828	3.081	4.106
38-37	1400	116.200	1054.090	0.687	0.504	0.059
40-42	1000	158.300	833.330	1.057	1.640	0.260
41-42	1400	101.600	751.202	0.489	0.269	0.027
41-39	1000	163.900	833.330	1.057	1.640	0.269
42-47	1400	1564.900	1584.532	1.032	1.070	1.675
46-38	1400	1383.200	2638.622	1.719	2.750	3.803
47-38	1400	2876.600	1584.532	1.032	1.070	3.079
48-45	1400	216.200	2805.818	1.828	3.081	0.666
48-46	1400	331.200	2638.622	1.719	2.750	0.911

(3) 管网配置方案三：主管DN1000, 支管DN800

平差计算依据和结果				
1、平差类型				
反算水源压力				
2、计算公式				
海曾威廉公式				
$V=0.44 * C * (Re / C)^{0.075} * (g * D * I)^{0.5}$				
$Re = V * D / \nu$				
计算温度: 15℃ $\nu = 0.000001$				
3、局部损失系数: 1.10				
4、水源点水泵参数:				
无参数				
5、管网平差结果特征参数				
水源点编号		节点流量 (L/s)		节点压力 (m)
48		-5444.440		35.36
最大管径 (mm): 1400.00			最小管径 (mm): 200.00	
最大流速 (m/s): 1.828			最小流速 (m/s): 0.014	
水压最低点 14			压力 (m): 25.00	
自由水头最低点 14			自由水头 (m): 25.00	
平差计算节点参数				
节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
1	0.000	0.000	25.345	25.345
2	0.000	0.000	25.323	25.323
3	0.000	0.000	25.283	25.283
4	115.740	0.000	25.037	25.037
5	0.000	0.000	25.365	25.365
6	0.000	0.000	25.358	25.358
7	0.000	0.000	25.288	25.288
8	0.000	0.000	25.391	25.391
9	497.670	0.000	25.135	25.135
10	0.000	0.000	25.170	25.170
11	260.420	0.000	25.011	25.011
12	0.000	0.000	25.261	25.261
13	0.000	0.000	25.359	25.359
14	292.820	0.000	25.000	25.000
15	0.000	0.000	26.232	26.232
16	0.000	0.000	25.521	25.521
17	0.000	0.000	26.256	26.256
18	1134.260	0.000	26.105	26.105

19	0.000	0.000	25.521	25.521		
20	555.560	0.000	25.606	25.606		
21	0.000	0.000	25.864	25.864		
22	575.230	0.000	25.357	25.357		
23	0.000	0.000	27.613	27.613		
24	0.000	0.000	25.516	25.516		
25	0.000	0.000	25.625	25.625		
26	0.000	0.000	26.342	26.342		
28	1.160	0.000	25.699	25.699		
29	0.000	0.000	25.701	25.701		
30	0.000	0.000	26.078	26.078		
31	52.080	0.000	25.757	25.757		
32	0.000	0.000	25.883	25.883		
33	292.820	0.000	28.164	28.164		
34	0.000	0.000	28.449	28.449		
35	0.000	0.000	25.840	25.840		
37	0.000	0.000	30.592	30.592		
38	0.000	0.000	30.650	30.650		
39	833.330	0.000	25.567	25.567		
40	833.330	0.000	25.603	25.603		
41	0.000	0.000	25.835	25.835		
42	0.000	0.000	25.863	25.863		
45	0.000	0.000	34.698	34.698		
46	0.000	0.000	34.454	34.454		
47	0.000	0.000	27.550	27.550		
48	-5444.440	0.000	35.364	35.364		
平差计算管道参数						
管道编号	管径(mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千米损失(m)	管道损失(m)
1-2	800	1087.800	43.644	0.086	0.021	0.022
1-5	800	977.100	43.644	0.086	0.021	0.020
2-3	800	426.200	99.137	0.196	0.094	0.040
3-7	800	1553.700	16.603	0.033	0.003	0.005
4-3	400	73.900	115.740	0.885	3.320	0.245
5-8	1000	1023.100	86.018	0.109	0.025	0.025
5-6	1000	1100.900	42.374	0.054	0.007	0.007
6-2	800	1097.100	55.493	0.110	0.032	0.035
6-13	1000	1355.100	13.119	0.017	0.001	0.001
7-10	800	860.500	121.933	0.241	0.138	0.119
8-15	1000	991.600	583.688	0.740	0.849	0.841
9-8	800	137.200	497.670	0.985	1.860	0.255
10-12	800	525.300	138.487	0.274	0.175	0.092

11-10	600	75.900	260.420	0.885	2.083	0.158
13-16	1000	631.800	305.939	0.388	0.257	0.162
14-13	600	138.800	292.820	0.995	2.588	0.359
15-26	1400	3189.600	247.398	0.161	0.034	0.110
16-21	1200	1500.800	460.441	0.407	0.228	0.342
16-7	800	1335.900	138.536	0.274	0.175	0.233
17-15	1400	400.400	336.289	0.219	0.061	0.024
18-17	1200	125.000	1134.260	1.003	1.210	0.151
19-16	1200	1421.500	15.966	0.014	0.000	0.001
19-12	800	1487.700	138.487	0.274	0.175	0.260
20-21	800	113.300	555.560	1.100	2.280	0.258
21-26	1200	484.500	1016.001	0.898	0.987	0.478
22-24	900	115.800	575.230	0.900	1.375	0.159
23-17	1400	1455.600	1470.549	0.958	0.932	1.357
24-19	1200	631.600	69.632	0.062	0.007	0.004
25-19	1000	955.100	192.152	0.244	0.109	0.104
26-34	1400	1179.000	2090.621	1.362	1.787	2.107
28-29	200	114.500	1.160	0.035	0.018	0.002
29-24	1200	680.500	505.598	0.447	0.271	0.185
30-26	1400	822.100	827.221	0.539	0.322	0.264
31-30	300	109.800	52.080	0.694	2.917	0.320
32-29	1200	666.400	506.758	0.448	0.272	0.182
32-30	1400	683.600	775.141	0.505	0.285	0.195
33-34	600	110.400	292.840	0.995	2.588	0.286
34-37	1400	940.600	2383.461	1.553	2.278	2.143
35-41	1400	1201.900	76.230	0.050	0.004	0.005
35-32	1400	1062.900	268.383	0.175	0.040	0.043
35-25	1000	1983.200	192.152	0.244	0.109	0.215
37-23	1400	3194.900	1470.549	0.958	0.932	2.979
37-45	1400	1333.000	2805.726	1.828	3.080	4.106
38-37	1400	116.200	1048.285	0.683	0.498	0.058
40-42	1000	158.300	833.330	1.057	1.640	0.260
41-42	1400	101.600	757.100	0.493	0.273	0.028
41-39	1000	163.900	833.330	1.057	1.640	0.269
42-47	1400	1564.900	1590.430	1.036	1.078	1.687
46-38	1400	1383.200	2638.714	1.719	2.750	3.804
47-38	1400	2876.600	1590.430	1.036	1.078	3.100
48-45	1400	216.200	2805.726	1.828	3.080	0.666
48-46	1400	331.200	2638.714	1.719	2.750	0.911

(4) 管网配置方案四：主管DN1000, 支管DN600

平差计算依据和结果				
1、平差类型				
反算水源压力				
2、计算公式				
海曾威廉公式				
$V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$				
$Re=V*D/ v$				
计算温度: 15℃ $v=0.000001$				
3、局部损失系数: 1.10				
4、水源点水泵参数:				
无参数				
5、管网平差结果特征参数				
水源点编号		节点流量 (L/s)		节点压力 (m)
48		-5444.440		36.15
最大管径 (mm): 1400.00			最小管径 (mm): 200.00	
最大流速 (m/s): 1.828			最小流速 (m/s): 0.009	
水压最低点 11			压力 (m): 25.00	
自由水头最低点 11			自由水头 (m): 25.00	
平差计算节点参数				
节点编号	流量 (L/s)	地面标高 (m)	节点水压 (m)	自由水头 (m)
1	0.000	0.000	26.023	26.023
2	0.000	0.000	25.903	25.903
3	0.000	0.000	25.668	25.668
4	115.740	0.000	25.422	25.422
5	0.000	0.000	26.130	26.130
6	0.000	0.000	26.124	26.124
7	0.000	0.000	25.658	25.658
8	0.000	0.000	26.159	26.159
9	497.670	0.000	25.904	25.904
10	0.000	0.000	25.158	25.158
11	260.420	0.000	25.000	25.000
12	0.000	0.000	25.460	25.460
13	0.000	0.000	26.131	26.131
14	292.820	0.000	25.771	25.771
15	0.000	0.000	27.016	27.016
16	0.000	0.000	26.315	26.315
17	0.000	0.000	27.040	27.040
18	1134.260	0.000	26.889	26.889

19	0.000	0.000	26.315	26.315		
20	555.560	0.000	26.396	26.396		
21	0.000	0.000	26.654	26.654		
22	575.230	0.000	26.151	26.151		
23	0.000	0.000	28.398	28.398		
24	0.000	0.000	26.310	26.310		
25	0.000	0.000	26.418	26.418		
26	0.000	0.000	27.130	27.130		
28	1.160	0.000	26.491	26.491		
29	0.000	0.000	26.493	26.493		
30	0.000	0.000	26.867	26.867		
31	52.080	0.000	26.547	26.547		
32	0.000	0.000	26.673	26.673		
33	292.820	0.000	28.951	28.951		
34	0.000	0.000	29.237	29.237		
35	0.000	0.000	26.631	26.631		
37	0.000	0.000	31.380	31.380		
38	0.000	0.000	31.438	31.438		
39	833.330	0.000	26.357	26.357		
40	833.330	0.000	26.394	26.394		
41	0.000	0.000	26.626	26.626		
42	0.000	0.000	26.654	26.654		
45	0.000	0.000	35.486	35.486		
46	0.000	0.000	35.241	35.241		
47	0.000	0.000	28.339	28.339		
48	-5444.440	0.000	36.152	36.152		
平差计算管道参数						
管道编号	管径(mm)	管长(m)	流量(L/s)	流速(m/s)	千米损失(m)	管道损失(m)
1-2	600	1087.800	53.195	0.181	0.110	0.120
1-5	600	977.100	53.195	0.181	0.110	0.108
2-3	600	426.200	126.969	0.432	0.551	0.235
3-7	600	1553.700	11.229	0.038	0.006	0.010
4-3	400	73.900	115.740	0.885	3.320	0.245
5-8	1000	1023.100	91.824	0.116	0.028	0.028
5-6	1000	1100.900	38.629	0.049	0.006	0.006
6-2	600	1097.100	73.775	0.251	0.202	0.222
6-13	1000	1355.100	35.146	0.045	0.005	0.006
7-10	600	860.500	130.594	0.444	0.581	0.500
8-15	1000	991.600	589.494	0.748	0.864	0.857
9-8	800	137.200	497.670	0.985	1.860	0.255
10-12	600	525.300	129.826	0.441	0.575	0.302

11-10	600	75.900	260.420	0.885	2.083	0.158
13-16	1000	631.800	327.966	0.416	0.292	0.185
14-13	600	138.800	292.820	0.995	2.588	0.359
15-26	1400	3189.600	252.516	0.165	0.036	0.114
16-21	1200	1500.800	457.887	0.405	0.226	0.339
16-7	600	1335.900	119.364	0.406	0.492	0.657
17-15	1400	400.400	336.977	0.220	0.061	0.024
18-17	1200	125.000	1134.260	1.003	1.210	0.151
19-16	1200	1421.500	10.557	0.009	0.000	0.000
19-12	600	1487.700	129.826	0.441	0.575	0.855
20-21	800	113.300	555.560	1.100	2.280	0.258
21-26	1200	484.500	1013.447	0.896	0.982	0.476
22-24	900	115.800	575.230	0.900	1.375	0.159
23-17	1400	1455.600	1471.237	0.958	0.933	1.358
24-19	1200	631.600	71.866	0.064	0.007	0.005
25-19	1000	955.100	191.136	0.242	0.108	0.103
26-34	1400	1179.000	2090.507	1.362	1.787	2.107
28-29	200	114.500	1.160	0.035	0.018	0.002
29-24	1200	680.500	503.364	0.445	0.269	0.183
30-26	1400	822.100	824.544	0.537	0.320	0.263
31-30	300	109.800	52.080	0.694	2.917	0.320
32-29	1200	666.400	504.524	0.446	0.270	0.180
32-30	1400	683.600	772.464	0.503	0.283	0.194
33-34	600	110.400	292.840	0.995	2.588	0.286
34-37	1400	940.600	2383.347	1.553	2.278	2.143
35-41	1400	1201.900	76.804	0.050	0.004	0.005
35-32	1400	1062.900	267.940	0.175	0.040	0.042
35-25	1000	1983.200	191.136	0.242	0.108	0.213
37-23	1400	3194.900	1471.237	0.958	0.933	2.981
37-45	1400	1333.000	2805.735	1.828	3.080	4.106
38-37	1400	116.200	1048.849	0.683	0.499	0.058
40-42	1000	158.300	833.330	1.057	1.640	0.260
41-42	1400	101.600	756.526	0.493	0.273	0.028
41-39	1000	163.900	833.330	1.057	1.640	0.269
42-47	1400	1564.900	1589.856	1.036	1.077	1.685
46-38	1400	1383.200	2638.705	1.719	2.750	3.804
47-38	1400	2876.600	1589.856	1.036	1.077	3.098
48-45	1400	216.200	2805.735	1.828	3.080	0.666
48-46	1400	331.200	2638.705	1.719	2.750	0.911