

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目

# 水土保持方案报告书



建设单位：江苏方洋水务有限公司

编制单位：连云港固源生态环境咨询有限公司

2021 年 6 月

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目

# 水土保持方案报告书

建设单位：江苏方洋水务有限公司

编制单位：连云港固源生态环境咨询有限公司

2021 年 6 月

# 徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目

## 水土保持方案报告书

### 责任页

(连云港固源生态环境咨询有限公司)

**批准:** 徐 坚 水土保持培训证(苏水保)字第(16099)

**核定:** 程新义 水土保持岗培(丙)级证(苏)字第(0045)

**审查:** 伏庆敏 水土保持培训证(苏水保)字第(10077)

**校核:** 陈庆玉 水土保持培训证(苏水保)字第(160100)

**项目负责人:** 尚梦南 水土保持培训证(苏水保)字第(16129)

**编写人员:** 尚梦南 (第 1、2、8 章节、附图)

孙忠晓 (第 3、4、5 章节、附件)

李安侠 (第 6、7 章节)

## 徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目区照片

	
<p>顶管施工 复堆河路</p>	<p>开挖施工 复堆河西岸</p>
	
<p>托管施工 峨山二道</p>	<p>港前大道与苏海路交叉口</p>

## 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简介.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.11 结论.....	11
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.2 施工组织.....	29
2.3 工程占地.....	32
2.4 土石方平衡.....	33
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	37
2.6 施工进度.....	37
2.7 自然概况.....	38
3 项目水土保持评价.....	41
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	41
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	43
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	45
4 水土流失分析与预测.....	47
4.1 水土流失现状.....	47
4.2 水土流失影响因素分析.....	47

4.3 土壤流失量预测.....	48
4.4 水土流失危害分析.....	52
4.5 指导性意见.....	52
5 水土保持措施.....	54
5.1 防治区划分.....	54
5.2 措施总体布局.....	54
5.3 分区措施布设.....	55
5.4 施工要求.....	59
6 水土保持监测.....	63
6.1 范围和时段.....	63
6.2 内容和方法.....	63
6.3 点位布设.....	67
6.4 实施条件和成果.....	70
7 水土保持投资估算及效益分析.....	72
7.1 投资估算.....	72
7.2 效益分析.....	80
8 水土保持管理.....	84
8.1 组织管理.....	84
8.2 后续设计.....	85
8.3 水土保持监测.....	85
8.4 水土保持监理.....	86
8.5 水土保持施工.....	87
8.6 水土保持设施验收.....	87

**附表:**

附表：水土保持投资估算单价分析表

**附件:**

附件 1：水土保持方案委托书

附件 2：《关于徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目核准的批复》（示范区经复[2021]52 号）

附件 3：《关于徐圩新区石化基地罐区消防管道工程路由的意见》

附件 4：弃渣承诺书

附件 5：水土流失防治责任承诺书

**附图:**

附图 1：项目地理位置及走向图

附图 2：项目区水系图

附图 3：徐圩新区水土流失现状图

附图 4：项目区总平面布置图

附图 5：项目区水土流失防治措施总体布局图

附图 6：项目区水土流失监测点位布置图

附图 7：水土保持措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简介

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设必要性

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。

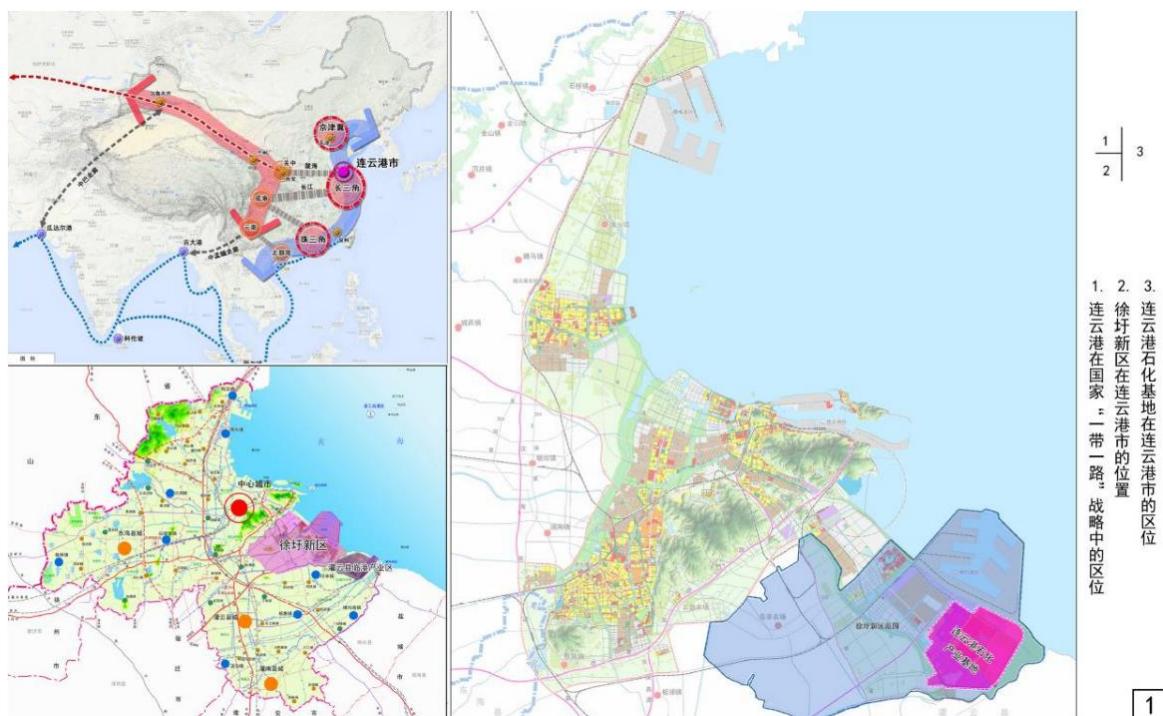


图 1-1 石化产业基地地区位图

## (2) 项目概况

项目名称：徐圩新区石化基地罐区消防管道工程。

项目位置：项目位于江苏省连云港市连云区徐圩新区徐圩街道，为线型工程。

建设性质：新建建设类项目。

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。

项目组成：工程干管网为苏海路（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）；支管网为陬山二道（港前大道——复堆河）、陬山路（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）。管道选用直径 DN800 和 DN1200 两种型号，材质为 Q235B 螺旋埋弧焊钢管。管线敷设约 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。

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，目前在仓储区附近仅有港前大道部分路段（陬山路至石化七道）有 DN1200 的供水管网。



图 1-2 消防供水管网布置图

工程占地面积：本项目占地面积  $9.7\text{hm}^2$ ，均为临时用地。

工程土石方情况：工程总挖填方 14.18 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 7.67 万  $\text{m}^3$ （包括表土量 0.76 万  $\text{m}^3$ 、一般土石方量 5.75 万  $\text{m}^3$ 、弃渣量 1.16 万  $\text{m}^3$ ），土石方回填总量 6.51 万  $\text{m}^3$ （包括表土量 0.76 万  $\text{m}^3$ 、一般土石方量 5.75 万  $\text{m}^3$ ），弃方 1.16 万  $\text{m}^3$ 。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本工程无拆迁。

工期：计划于 2020 年 6 月开工，2021 年 11 月底完工，总工期 6 个月。

总投资与土建投资：总投资为 17669.9 万元，其中土建投资约 7000 万元。资金来源为江苏方洋水务有限公司自筹。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2021 年 4 月，江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司完成《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目申请报告》；2021 年 4 月，江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司完成《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》；2021 年 5 月，江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司完成《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程施工图设计文件》。

2021 年 5 月 12 日，国家东中西区域合作示范区（连云港徐圩新区）建设局核发了《关于徐圩新区石化基地罐区消防管道工程路由的意见》。

2021 年 5 月 25 日，国家东中西区域合作示范区经济发展局下发了《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目核准的批复》（示范区经复[2021]52 号），项目代码：（2105-320720-04-01-802232）。

2021 年 6 月，我公司受江苏方洋水务有限公司委托，承担《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目水土保持方案报告书》的编制任务。成立水土保持方案编制专题项目组，对工程设计资料进行了全面分析研究，并进行了现场踏查，对项目附近的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状等进行了调查，同时征求了相关部门的意见，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），在充分利用已有的水土保持治理经验，结合主体工程设计与施工特点的基础上，于 2021 年 6 月编制完成了《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

徐圩新区地貌类型为海积平原，属暖温带季风气候，四季分明，光照充足，雨热同季。常年平均气温  $13.7^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温  $-0.4^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温  $27.4^{\circ}\text{C}$ ，最高气温  $40.2^{\circ}\text{C}$ ，最低气温  $-18^{\circ}\text{C}$ ，冬季最大冻土厚度  $0.22\text{m}$ 。春冬两季多北风、西北风，夏秋两季则东南风居多，平均风速  $3.1\text{m/s}$ 。全年平均降水量  $896.7\text{mm}$ （1956-2019 年），降雨量年内分布不均，70%以上集中在 6-9 月。多年平均蒸发量  $855.1\text{mm}$ 。多年平均日照  $2450.2\text{h}$ 。全年无霜期  $215\text{d}$ 。

项目管线位于连云港市连云区（徐圩新区）徐圩街道，根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48 号），徐圩街道属于江苏省省级水土流失易发区。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区；依照《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512 号），项目区属于北方土石山区（北方山地丘陵区）下的秦沂及胶东山地丘陵区，三级区划为鲁中南低山丘陵土壤保持区。项目区背景侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数约为  $180\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目区容许土壤流失量  $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自 2011 年 3 月 1 日实施）；

（2）《江苏省水土保持条例》（江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议于 2013 年 11 月 29 日通过，自 2014 年 3 月 1 日起施行，2017 年 7 月 1 日修正）。

### 1.2.2 相关规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令 5 号，1995 年 5 月 30 日；水利部令第 49 号修改，2017 年 12 月 22 日）；

- (2) 《水行政许可实施办法》（水利部令第 23 号，2005 年 7 月 8 日）；
- (3) 《水利工程建设监理规定》（水利部令第 28 号，2006 年 12 月 18 日通过，2007 年 2 月 1 日实施）；
- (4) 《水利工程建设监理单位资质管理办法》（水利部令第 29 号，2006 年 12 月 18 日；水利部令第 47 号修改，2015 年 12 月 16 日）；

### 1.2.3 规范性文件

- (1) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；
- (2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）；
- (3) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；
- (4) 《江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法》（苏财综〔2014〕39 号）；
- (5) 《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）；
- (6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）；
- (7) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；
- (8) 江苏省水利厅关于印发《江苏省生产建设项目水土保持设施验收管理办法》的通知》（苏水农〔2018〕4 号，2018 年 7 月 1 日起施行）；
- (9) 《江苏省水利厅关于贯彻落实水利部〈关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见〉的通知》（苏水农〔2019〕23 号）；
- (10) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复〔2003〕29 号）；
- (11) 《省政府关于印发〈生态红线区域保护规划〉的通知》（苏政发〔2013〕113 号）；
- (12) 《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水保监督函〔2019〕23 号）；
- (13) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的

通知》（办水保〔2020〕157号）；

(14)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）；

(15)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）。

#### 1.2.4 技术规范与标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(4)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

(5)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(6)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

(7)《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

(8)《水土保持综合效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

(9)《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

(10)《防洪标准》（GB50201-2014）；

(11)《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）；

(12)《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）。

#### 1.2.5 相关文件资料

(1)《全国水土保持规划（2015-2030）》（水规计〔2015〕59号）；

(2)《江苏省水土保持规划（2015-2030年）》（苏政复〔2015〕137号，2015年12月1日）；

(3)《连云港市水土保持规划（2016-2030）》（连政复〔2017〕5号）；

(4)《连云港徐圩新区水土保持规划（2016-2030）》（示范区复〔2020〕1号）；

(5)《连云港市城市防洪规划（2008-2030）》，（连云港市水利局，2010年5月）；

(6)《江苏省水土保持公报（2018年）》（江苏省水利厅，2019年）；

(7)《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）；

（8）《徐圩新区石化基地罐区消防管道工程施工图设计文件》（江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司，2021年5月）；

（9）其它相关资料。

### 1.3 设计水平年

本工程属建设类项目，施工期共计6个月（2021年6月～2021年11月）。按照“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定”的规定，本工程水土保持设计水平年为2022年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治范围的确定，根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，通过现场查勘与调查研究，经与项目所在地县级以上水土保持监督管理机构协商后确定。水土流失防治责任范围是生产建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，包括项目开发建设的永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

根据主体工程方案设计文件和现场实地踏勘结果，确定项目水土流失防治范围（即项目建设区）为9.7hm<sup>2</sup>，均为临时用地，防治责任主体为江苏方洋水务有限公司。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

项目区位于连云港市连云区（徐圩新区）徐圩街道。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48号），徐圩街道属于江苏省省级水土流失易发区。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。徐圩街道属于县级及以上城市区域，故该项目水土流失防治标准应执行北方土石山区水

土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

水土流失防治目标的定性要求：①项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；②水土保持设施应安全有效；③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；④水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434 的规定。

项目区位于北方土石山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，考虑本工程和基准值的差异，对基准值作如下调整，水土流失防治目标具体见表 1-1。

表 1-1 水土保持方案防治目标值

防治指标	一级标准值		按土壤侵蚀强度调整的防治目标值	本方案采用的目标值	
	施工期	设计水平年		施工建设期	试运行期
水土流失治理度 (%)	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.9	≥1	-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	+1	95	98
表土保护率 (%)	95	95		95	95
林草植被恢复率 (%)	-	97		-	97
林草覆盖率 (%)	-	25	+1	-	26

本项目的防治目标取值遵循了以下规定：

1、生产期新增扰动范围的防治指标值不应低于施工期指标值，其它区域不应低于设计水平年指标值。

2、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

3、按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，对土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0；位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1~2%。根据基准指标调整后，确定本项目水土流失防治目标为：水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 26%。

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目不属于国家级水土保持重点防治区；未占用河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于水土流失严重、生态脆弱的地区；不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；本工程在建设过程中的影响，避让重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等，同时在项目的建设满足严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺的要求；本方案执行相应的水土流失防治标准，以满足水土流失防治需要。

综合以上分析，本工程选址不存在重大的水土保持制约因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

主体工程主要对临时占地实施了临时拦挡、临时苫盖措施，符合水土保持要求。本方案从水土保持角度考虑，补充土地平整、撒播草籽、临时排水、拦挡、苫盖等措施，对工程的水土流失防护进行完善，在施工过程中严格实施管理措施，施工过程中所产生的水土流失可以得到有效的控制。工程建设优化施工工艺，缩短工期，从而减少水土流失。

经分析，工程不存在水土流失制约性因素，建设合理可行。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目扰动原地貌面积  $9.7\text{hm}^2$ ，工程挖方量 7.67 万  $\text{m}^3$ ，填方量 6.51 万  $\text{m}^3$ ，弃渣 1.16 万  $\text{m}^3$ ，无借方。

(2) 经预测，工程建设期间将产生土壤流失总量 498.5t，其中背景土壤流失量 17.5t，新增土壤流失量 481t；施工期是本工程土壤流失最为严重的阶段。

(3) 根据工程特点，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失重点时段为施工期，水土流失的重点区域为管道作业带区。

(4) 水土流失危害表现为：影响建设项目施工进度，影响项目区周边的生态环境质量。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据工程的总体布局、项目特性、水土流失特点，以及各区段地形地貌条件、水土流失特征的相似性、水土保持措施的一致性，将项目区划分为 2 个防治分区：管道作业带区、施工临时道路区。各防治分区水土保持措施布局和工程量如下：

(1) 管道作业带区：工程措施包括土地整治  $8.5\text{hm}^2$ ，表土剥离  $2.54\text{hm}^2$ ，表土回覆  $2.54\text{hm}^2$ ；植物措施包括撒播草籽  $8.5\text{hm}^2$ ；临时措施包括彩条布苫盖  $1.3\text{hm}^2$ ，临时措施包括收集池 18 座。

(2) 施工临时道路区：工程措施包括土地整治  $1.2\text{hm}^2$ 。

## 1.9 水土保持监测方案

监测内容：包括项目建设区水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害和水土保持措施等方面。

监测时段：监测时段从施工准备期至设计水平年，工程监测期为 19 个月，即 2021 年 6 月至 2022 年 12 月。

监测方法：主要采用调查（巡查）法、无人机监测、定点监测、资料查阅等。

监测频次：水土流失类型及形式监测应每年监测不少于 1 次；水土流失面积监测应每季度进行 1 次；土壤侵蚀强度监测在施工准备期和监测末期各监测 1 次、施工期间应每年监测 1 次；土壤流失量监测应每月监测记录 1 次。水土流失危害面积及水土流失危害监测均应每季度监测 1 次。正在实施的水土保持工程措施、植物措施、临时措施及措施实施情况均每季度监测记录 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用及水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应监测应在汛期前后及大风、暴雨后进行。

监测点位：共设置 4 处水土保持监测点位，其中管道作业带区 3 处（开挖段 1 处、顶管作业区 1 处、托管作业区 1 处）、施工临时道路区 1 处。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

水保方案总投资 198.77 万元（主体工程已有水土保持投资 28.18 万元，方案新增水土保持投资 170.59 万元）。其中，工程措施 57.47 万元，植物措施 54.14 万元，临时工程 22.92 万元，独立费 43.22 万元（其中监测费 15.00 万元，监理费 10.73 万元），基本预备费 11.32 万元，水土保持补偿费 9.7 万元。

通过本方案实施，能有效地控制项目建设造成的水土流失及水土流失危害，保护生态环境、促进区域经济可持续发展。经计算分析，至设计水平年结束本项目六项指标情况达标情况如下：水土流失治理度为 98.96%；土壤流失控制比为 1.0；渣土防护率 98.26%；表土保护率达到 99.99%；林草植被恢复率 98.8%；林草覆盖率 87.6%，六项指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》的规定。

## 1.11 结论

经分析评价，本项目从选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施相关水土保持措施后能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。本水土保持案提出了有针对性的水土保持临时防护措施等，与已有措施相结合，大大降低了新增的土壤流失量，按本方案设计、实施，坚持水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，可以基本消除项目建设对当地水土资源的不利影响。经分析论证，本项目的建设是可行的。

本方案从水土保持角度对建设单位、工程设计、施工、水土保持监理、水土保持监测和“第三方”验收机构提出建议如下：

(1) 严格按照批复的水保方案及其后续设计落实水土保持措施。在施工过程中，应加强施工管理，规范施工行为，对开挖土方实行“先拦后弃”，重视临时防护措施。

(2) 施工过程中应开展水土保持监测工作，建设单位可自行监测或委托水土保持监测单位进行监测，完成水土保持监测报告。

(3) 经水行政主管部门批复后的水土保持方案，须开展水土保持监理工作，工程水土保持监理工作由主体工程监理单位一并开展，施工现场配备专业水土保持监理工程师和工程监理员。

(5) 建设单位在生产建设项目投产使用前，依据经批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。验收程序和标准按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》要求办理。

(6) 建设单位和施工单位应与批复方案的水行政主管部门密切联系，积极向水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

(7) 在本水土保持方案审批后，发生变更或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更的，建设单位应当修改或者变更水土保持方案，并报方案原审批水行政主管部门审批。

## 徐圩新区石化基地罐区消防管道工程水土保持方案特性表

项目名称	徐圩新区石化基地罐区消防管道工程		流域管理机构		淮河水利委员会
涉及省(市、区)	江苏省	涉及地市或个数	连云港市	涉及县	徐圩新区
项目规模	管网工程共涉及沿 6 条道路及 1 条河道供水管网铺设, 管网长度约 17.6km	总投资(万元)	17669.88	土建投资(万元)	7000
动工时间	2021 年 6 月	完工时间	2021 年 11 月	设计水平年	2022 年
工程占地( $hm^2$ )	9.7	永久占地( $hm^2$ )	0	临时占地( $hm^2$ )	9.7
土石方量 (万 $m^3$ )	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	7.67	6.51	/	1.16	
重点防治区名称		江苏省省级水土流失易发区			
地貌类型		海积平原	水土保持区划		北方土石山区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积( $hm^2$ )		9.7	容许土壤流失量(t/ $km^2 \cdot a$ )		200
土壤流失预测总量(t)		585.8	新增土壤流失量(t)		515.8
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区一级标准			
防治目标	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率(%)	98	表土保护率(%)		95
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)		26
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施
	管道作业带区	工程措施包括表土剥离 0.76 万 $m^3$ 、表土回覆 0.76 万 $m^3$ 、土地整治 8.5 $hm^2$	撒播草籽 8.5 $hm^2$		彩条布苫盖 1.3 $hm^2$ 、泥浆收集池 18 座
	施工临时道路区	土地整治 1.2 $hm^2$	/		/
	投资(万元)	57.47	54.14		20.69
水土保持总投资(万元)		198.77	独立费用(万元)		43.22
监理费(万元)		10.73	监测费(万元)	15.00	补偿费(万元) 9.7
方案编制单位	连云港固源生态环境咨询有限公司			建设单位	江苏方洋水务有限公司
法定代表人	仲雨			法定代表人	郭磊
地址	连云港市海州区通灌南路 108 号			地址	徐圩新区江苏大道 499 号
邮编	222000			邮编	222042
联系人及电话	王迎强 13851277555			联系人及电话	王贝贝 18710937762
传真	/			传真	/
电子信箱	gyst1688@163.com			电子邮箱	1565759696@qq.com

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

- (1) 项目名称：徐圩新区石化基地罐区消防管道工程。
- (2) 建设单位：江苏方洋水务有限公司。
- (3) 建设地点：江苏省连云港市连云区（徐圩新区）徐圩街道。
- (4) 建设性质：新建建设类项目。
- (5) 建设目的：保障徐圩新区石化基地企业安全消防供水需要。
- (6) 项目规模：本工程主要为管网工程，涉及沿 6 条道路及 1 条河道供水管网铺设，管网长度约 17.6km。开挖施工约 4.3km；顶管施工约 7.9km；拖管施工约 5.4km。
- (7) 建设工期：计划 2021 年 6 月开工，2021 年 11 月完工，工期 6 个月。
- (8) 工程总投资：17669.88 万元，其中土建投资 7000 万元。



图 2-1 项目区域卫星航拍图

### 2.1.1 项目组成

项目组成主要包括：管道作业带区、施工临时道路区等。

本工程特性表见表 2-1。

表 2-1 工程特性表

一、基本概况			
项目名称	徐圩新区石化基地罐区消防管道工程	工程性质	新建
建设单位	江苏方洋水务有限公司	建设期	6 个月
建设地点	连云港市徐圩新区	总投资	17669.88 万元
工程规模	敷设消防供水管线 17.6km	土建投资	7000 万元
二、项目组成			
(1) 管道开挖作业带	4.4km	(2) 管道顶管作业带	7.9km
(3) 管道托管作业带	5.3km	(4) 施工临时道路	1.2hm <sup>2</sup>
三、占地面积 (hm <sup>2</sup> )			
项目组成	永久占地	临时占地	小计
管道作业带区	/	8.5	8.5
施工临时道路区	/	1.2	1.2
合计		9.7	9.7
四、项目土石方工程量 (万 m <sup>3</sup> )			
项目组成	挖方	填方	借方
管道 作业 带区	4.69 2.45 0.53	4.69 1.56 0.26	/ / /
施工临时道路区	/	/	/
合计	7.67	6.51	/
			1.16

### 2.1.2 工程布置

#### (1) 总体平面布置

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：陬山二道（港前大道——复堆河）、陬山路（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。

#### 2.1.2.1 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 2-2、2-3。



图 2-2 苏海路与石化三路交叉口现状

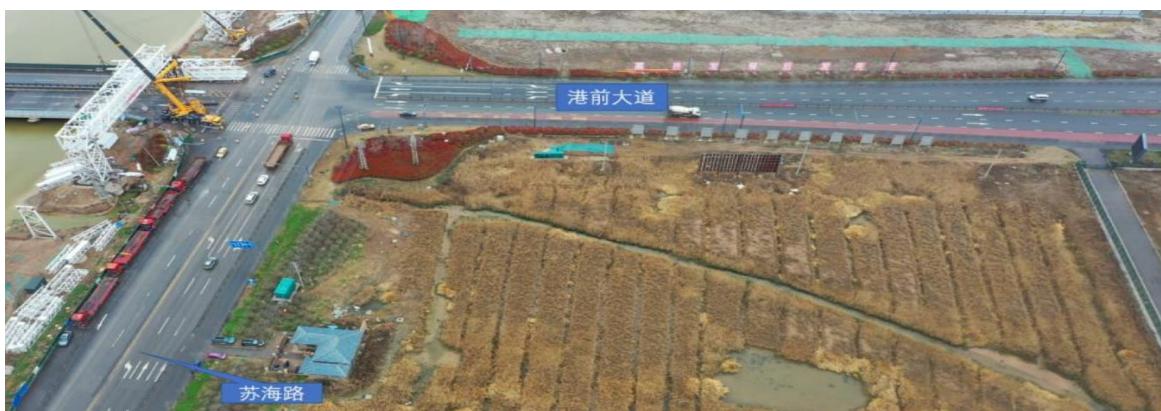


图 2-3 苏海路与港前大道交叉口现状

### 2) 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，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位于道路南侧距离道路红线 160.5 米处，距离企业围栏 8 米。详见图 2-4。

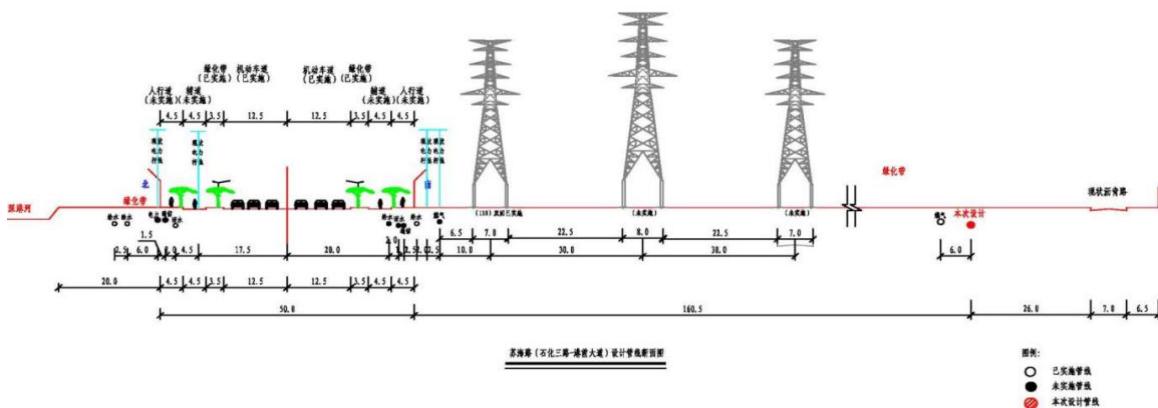


图 2-4 苏海路（石化三路-港前大道）设计管线断面图

## 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 2-5。



图 2-5 苏海路（港前大道——复堆河）现状

### 2) 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，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 东隙线电力杆线与现状地块围墙中间位置，见图 2-6。

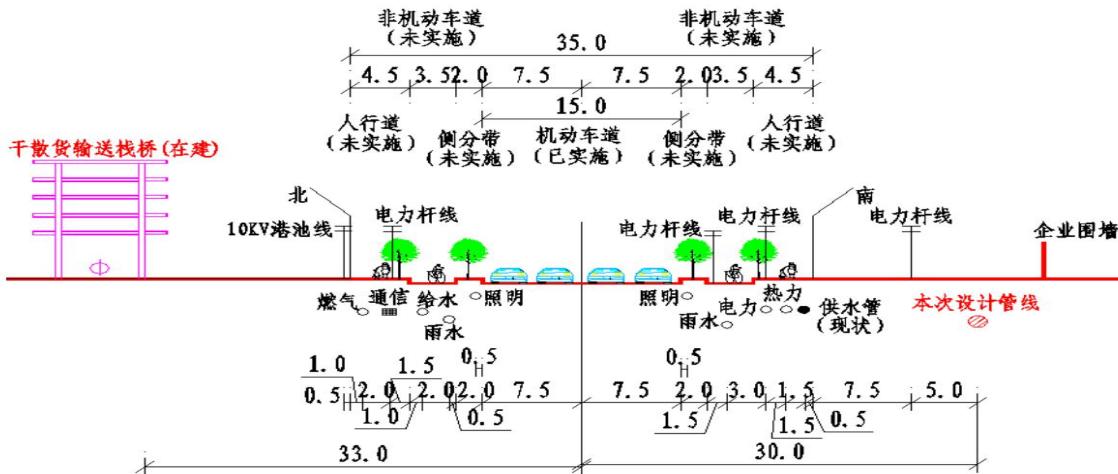


图 2-6 苏海路（港前大道-复堆河）设计管线断面图

### 2.1.2.2 港前大道管道断面位置方案

港前大道在陬山路与石化七道之间的工业供水管道目前已实施。本次设计管段包括苏海路至陬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，从石化二道至陬山路之间，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 2-7。

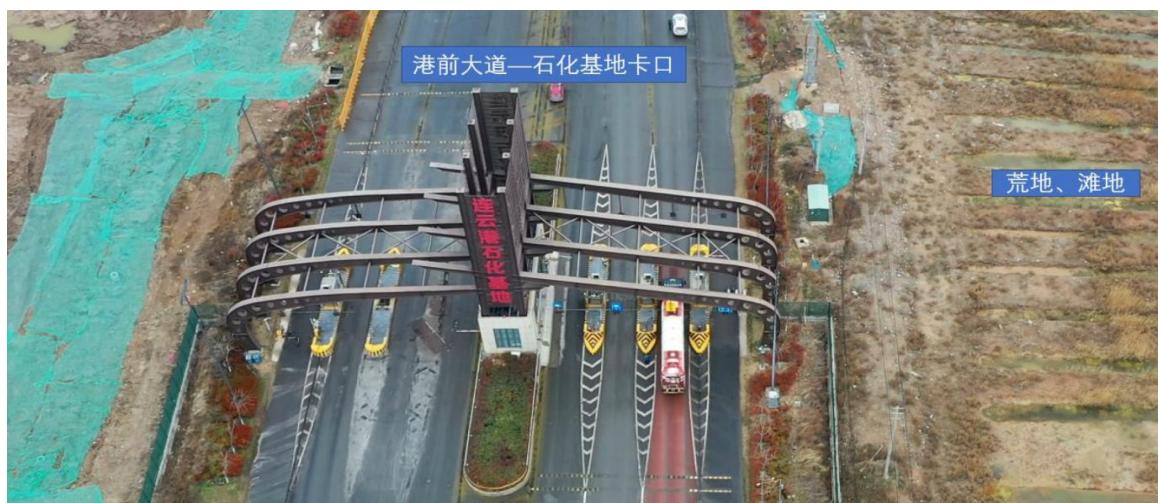


图 2-7 港前大道现状

## 2) 管线管线位置方案:

本次设计港前大道路段的供水管道位置，结合规划情况，根据实际的不同，分两段论述：

陬山路以北段：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48米，该位置规划为湿地，现状为荒地及滩地和部分绿化，基本无施工障碍。见图2-8。

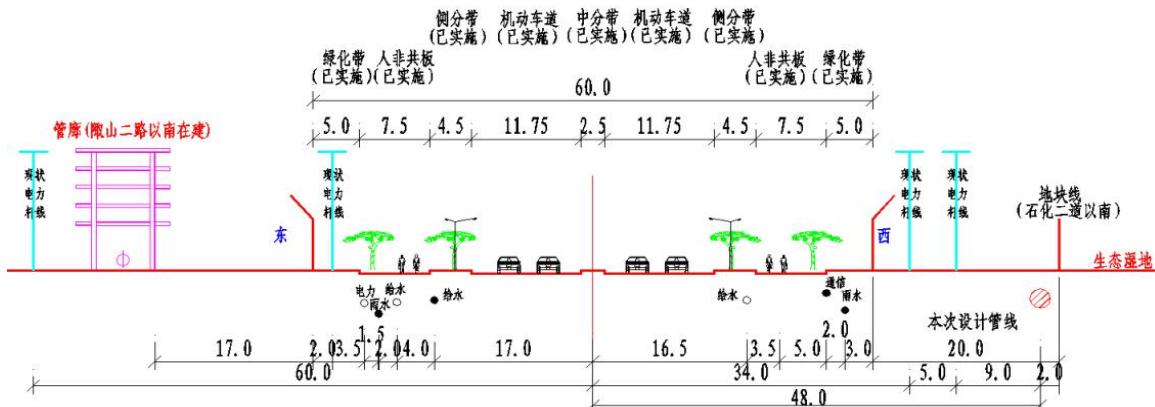


图 2-8 港前大道（苏海路-陬山路）管线设计横断面图

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2-9。

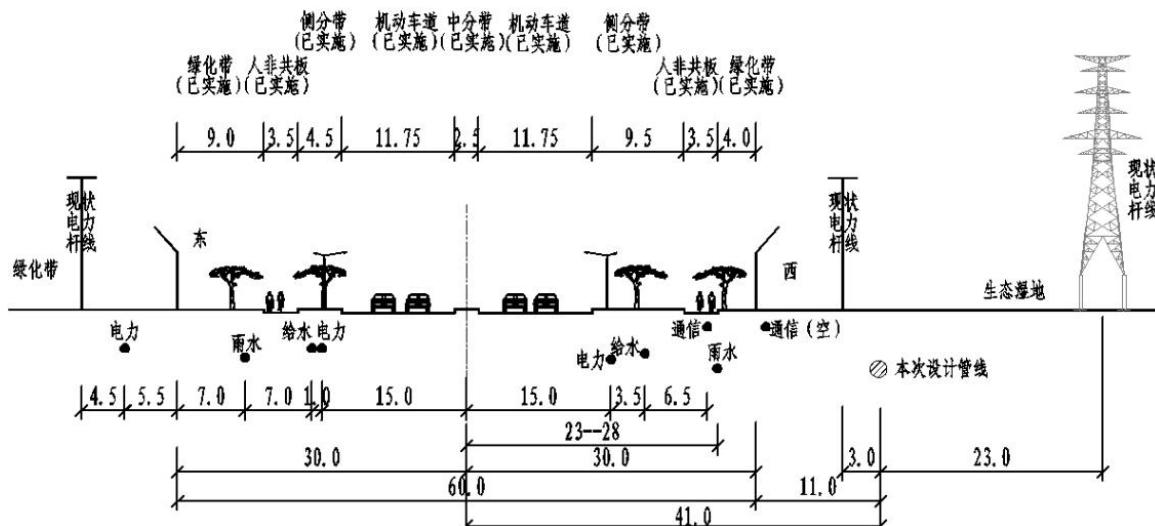


图 2-9 港前大道（石化七道-复堆河路）管线设计横断面图

### 2.1.2.3 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。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 2-10。



图 2-10 复堆河路现状图

#### 2) 管线管线位置方案:

为避免与沿线其他管线及杆线冲突，将本次设计供水管线位于道路南侧，距离中心线 45 米。现状除了一趟现状 10KV 养殖线（位置不唯一）外，周边无障碍。见图 2-11。

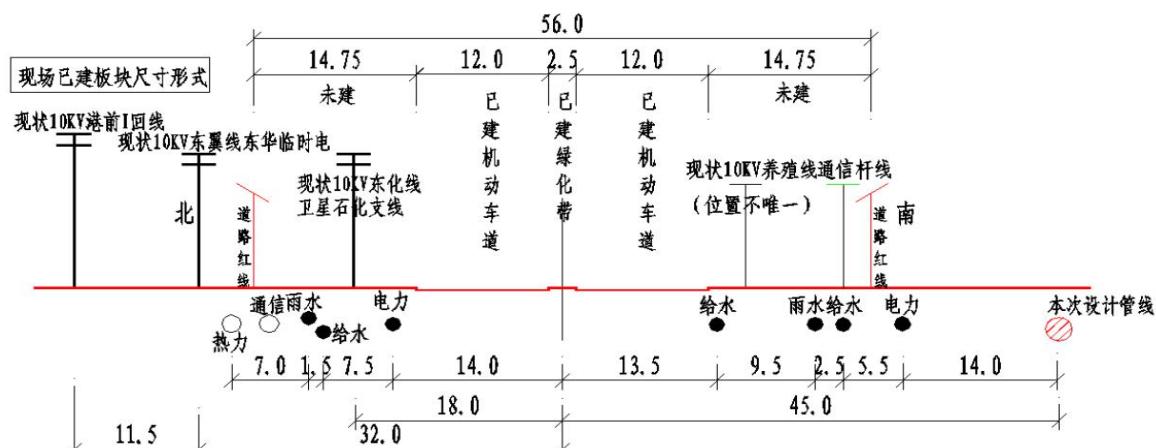


图 2-11 复堆河路（石化三路—港前大道）管线布置断面图（南侧）

### 2.1.2.4 厥山二道管道断面位置方案

#### 1) 道路及两侧现状:

陬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。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 2-12。

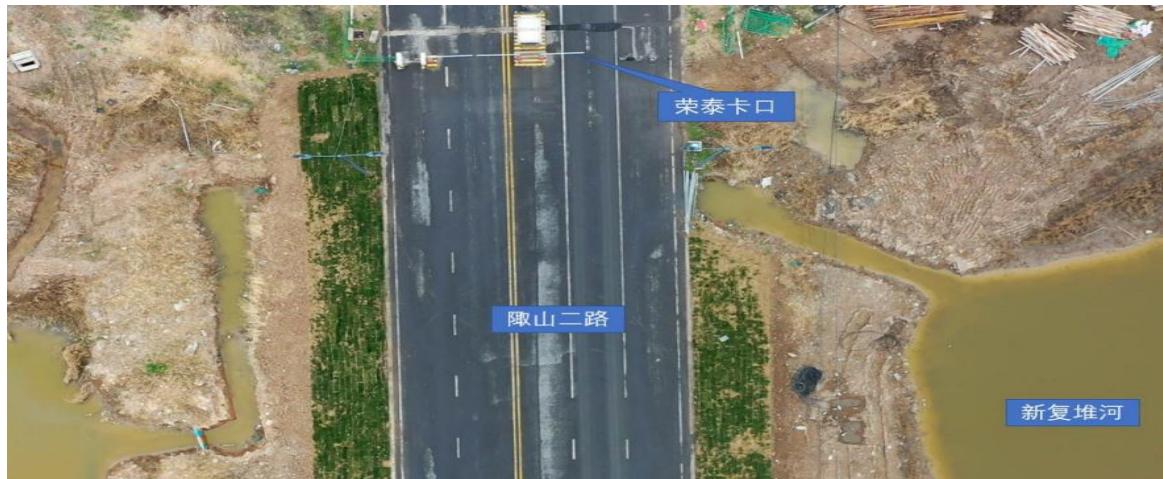


图 2-12 隅山二道现状图

## 2) 管线管线位置方案：

根据现场道路及管线位置情况，本次设计陬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 2-13。

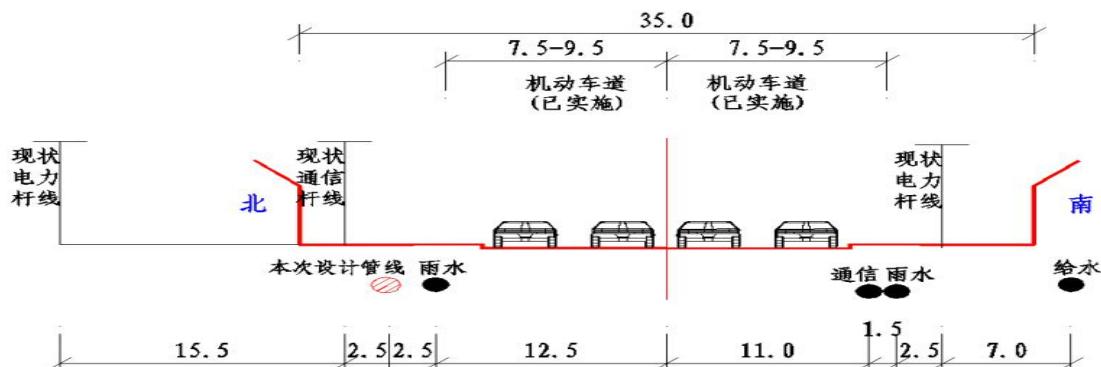


图 2-13 隅山二道（港前大道-复堆河）管线设计横断面图

### 2.1.2.5 隅山路管道断面位置方案

#### 1) 道路及两侧现状：

陬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 2-14。



图 2-14 隅山路现状图

## 2) 管线管线位置方案:

考虑到陬山路北侧有深港河，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，故陬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 2-15。

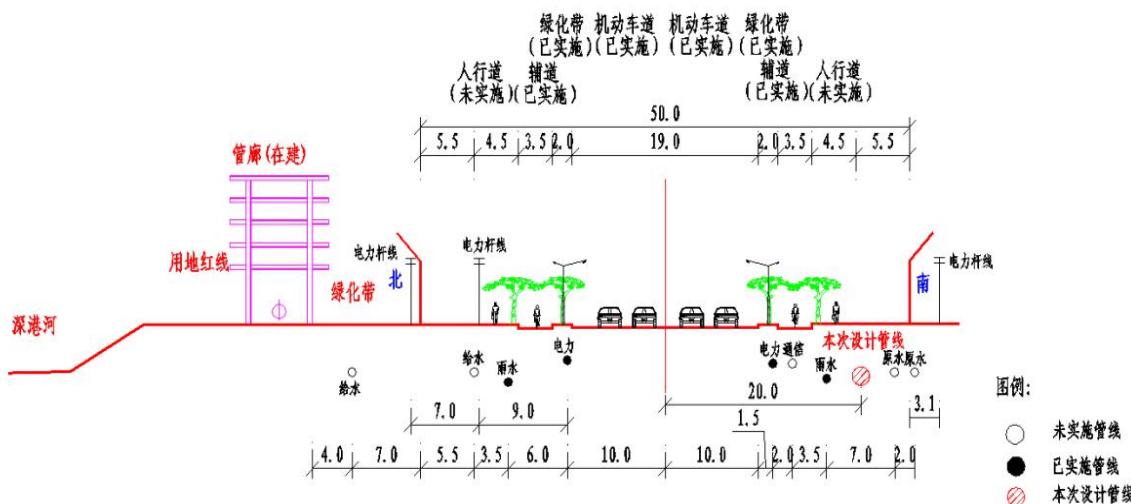


图 2-15 隅山路（港前大道-复堆河）管线设计横断面图

## 2.1.2.6 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 2-16。



图 2-16 石化七道现状图

## 2) 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,石化七道的消防供水管道布置于道路北侧,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 2-17。

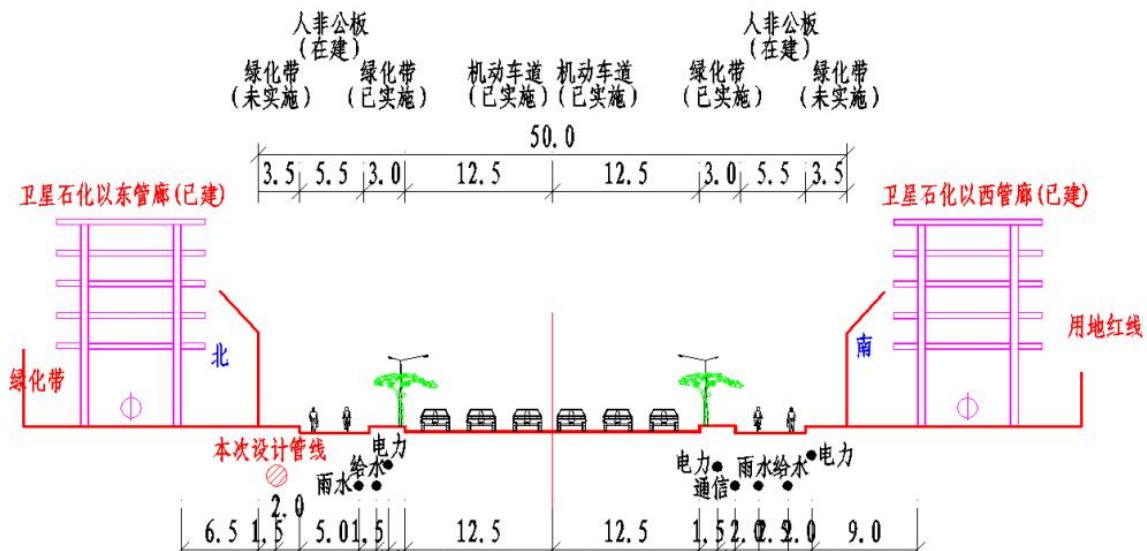


图 2-17 石化七道 (港前大道-复堆河) 管线设计横断面图

## 2.1.2.7 复堆河西岸管道断面位置方案

### 1) 地面规划及现状:

#### 苏海路至陬山二道之间:

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。

陬山二道至陬山路之间：

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。

陬山路至石化七道之间：

规划：河道与地块之间距离为 66 米，规划为道路及绿化，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。见图 2-18。



图 2-18 复堆河西岸现状图

2) 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 2-19 至 2-11。

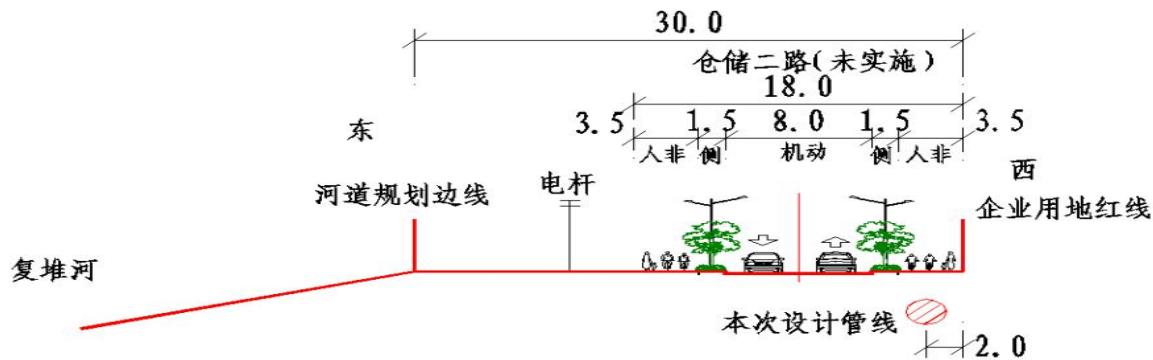


图 2-19 复堆河西岸（苏海路-陬山二道）管道设计横断面图

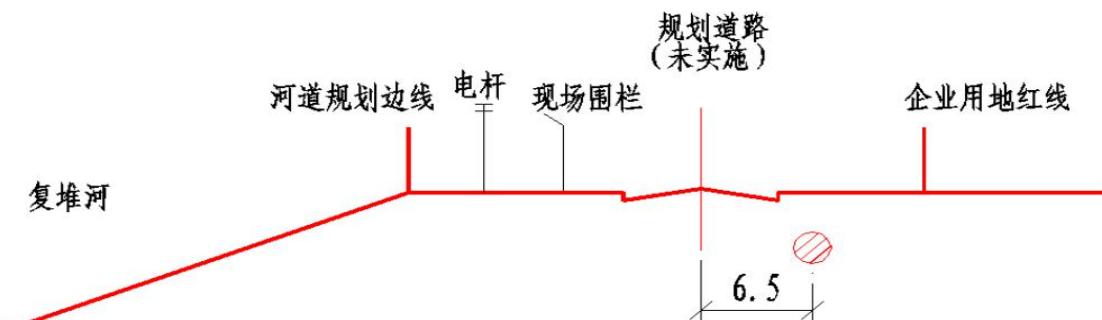


图 2-20 复堆河西岸（陬山二道-陬山路）管道设计横断面图

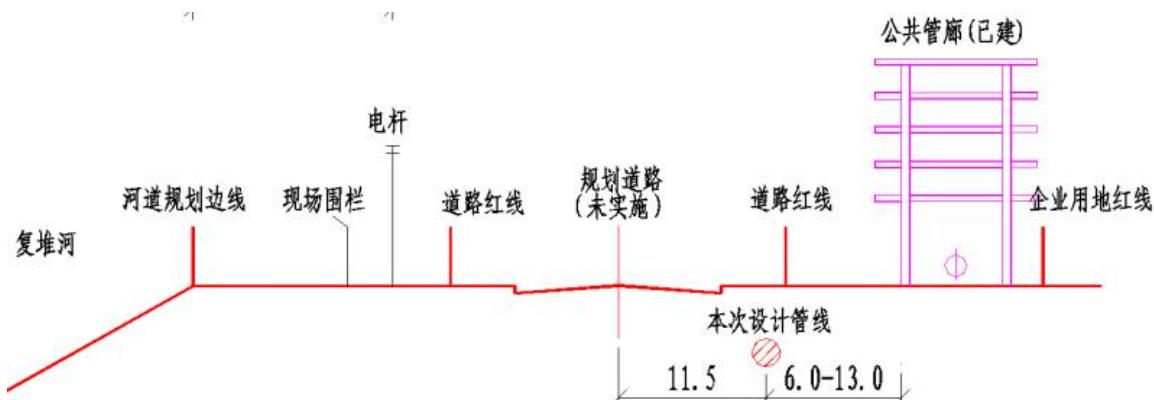


图 2-21 复堆河西岸（陬山路-石化七道）管道设计横断面图

## (2) 坚向布置

本次设计管道施工形式由放坡开挖、拖管、顶管等，各段管道的施工形式见平面图，其中，开挖施工的工后管顶覆土为 0.8~1.0m，详见管道纵断面图，设计地面标高按 3.6m (1985 国家高程，下同) 计，现状地面标高约 2.8~4.3，一般路段按现状地面标高且不低于 3.6m 标高回填。

### 2.1.3 管道作业带区

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。其中：开挖施工约 4.4km；顶管施工约 7.9km；拖管施工约 5.3km。各段管网施工形式及长度详见表 2-2。

表 2-2 管道作业带区施工形式统计表 (m)

工程区	开挖 (m)	顶管 (m)	托管 (m)
复堆河西岸	3907		602
港前大道北段	56	2882	
港前大道南段	50	951	
苏海路	16	1990	1054
陬山二道	46		1088
陬山路	126		1335
石化七道	215		1241
复堆河路	7	2093	
合计	4423	7916	5320

### 2.1.3.1 管道开挖段

经计算可知，当管道铺设于第二层黏土中时，对管底换填山场碎石垫层即可达到设计要求的承载力。本工程管道多位于第二层黏土中，DN1200 管底换填按 0.8m 计，DN800 按 0.5m 计，特殊地段另行处理。管道基础处理如图 2-22。

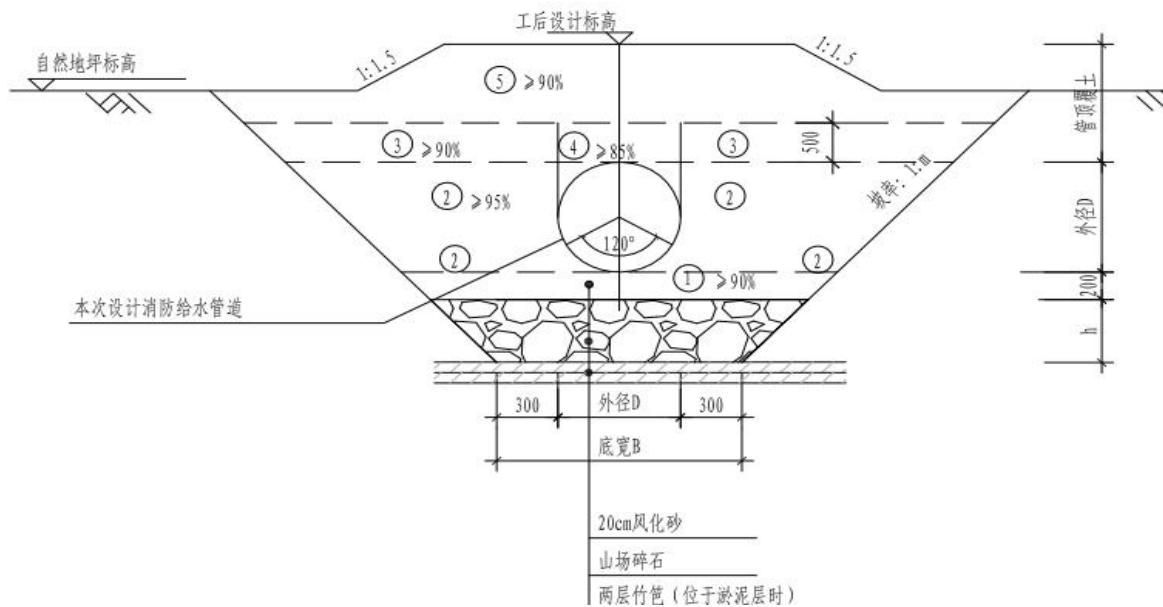


图 2-22 开挖段管道横断面图

管道开挖段长度共计 4423 米，其中 DN1200 管道段 129 米，DN800 管道段 4294 米。管道开挖采用梯形断面，规模为：底宽（mm）=300+DN+300，管沟深（mm）=h+200+DN+1000，开挖边坡 1:1。

DN1200 管道左侧堆放临时堆土，堆土临时占地宽度 6 米，管沟右侧留有 3 米宽的施工空间（包括机械运输、吊放、管道焊接占地等）。DN1200 管道开挖施工总宽度为  $6.5 + 8.2 + 3 = 17.7$  米，临时占地面积约为  $0.23\text{hm}^2$ ；DN800 管道左侧堆放临时堆土，堆土临时占地宽度 4 米，管沟右侧留有 3 米宽的施工空间（包括机械运输、吊放、管道焊接占地等）。DN800 管道开挖施工总宽度为  $4 + 6.4 + 3 = 13.4$  米，临时占地面积约为  $5.75\text{hm}^2$ 。

### 2.1.3.2 管道顶管段

管道顶管段施工涉及港前大道、苏海路和复堆河路 3 条路，顶管长度共计 7916 米。根据主体工程方案设计，经计算，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 12 米，井深 9 米；接收井采用圆形沉井，内直径 6.0 米，井深 9 米。顶管施工区施工情况统计表详见 2-3。

表 2-3 顶管施工区施工情况统计表

工程区	顶管段	工作井（个）	接收井（个）
港前大道北段（苏海路-陬山路）	0+000-2+882	3	3
港前大道南段（石化七道-复堆河路）	0+050-1+001	1	2
苏海路（石化三路-港前大道）	0+016-2+006	2	2
复堆河路（港前大道-石化三路）	0+007-2+099	2	3
合计		8	10

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。管道示意图见 2-23：

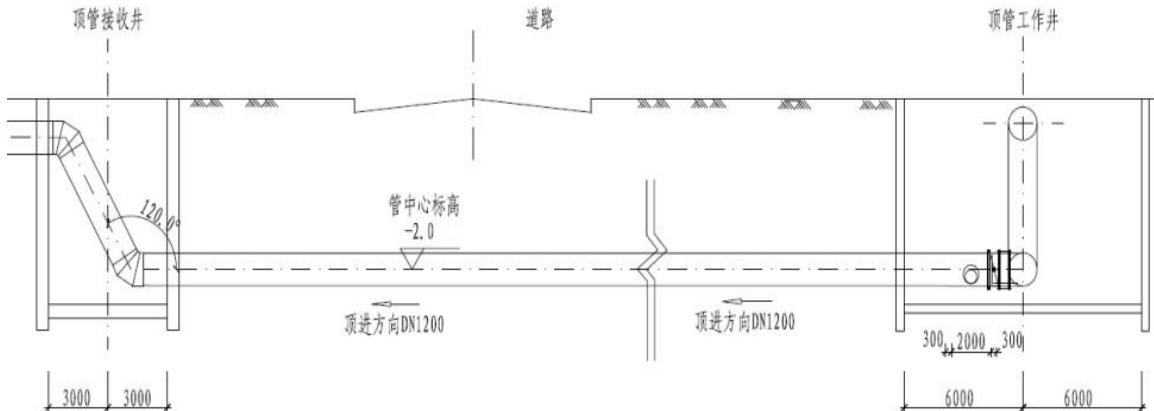


图 2-23 顶管施工示意图

### 2.1.3.3 管道拖管段

管道托管段施工涉及苏海路、陬山二道、陬山路、石化七道和复堆河西岸，托管长度共计 5320 米。托管每处入土点布设钻机场地和泥浆池等，总用地约 20m×25m，出土点及施工场地总用地约 20m×20m。拖管施工详细参数见表 2-4。

表 2-4 拖管施工详细参数统计表

工程区	管径 (mm)	设计起点坐标		设计终点坐标		水平段长度 (m)
		X	Y	X	Y	
苏海路	800	42906.727	51736.009	43785.149	52235.536	1054
复堆河西岸	800	43772.707	52260.653	43685.876	52437.943	215
	800	43315.546	53192.536	43171.667	53495.449	153
	800	42526.005	54793.264	42411.391	55036.116	234
	800	42412.129	52485.124	42575.924	52633.246	221
陬山二道	800	42612.835	52661.067	43305.361	53183.037	867
	800	41221.130	54293.080	41543.890	54360.330	359
陬山路	800	41637.409	54428.683	42426.037	55005.083	976
	800	40582.962	55304.001	40710.745	55464.962	196
石化七道	800	40747.068	55489.097	41647.185	56067.246	1045

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。管道示意图见 2-24：

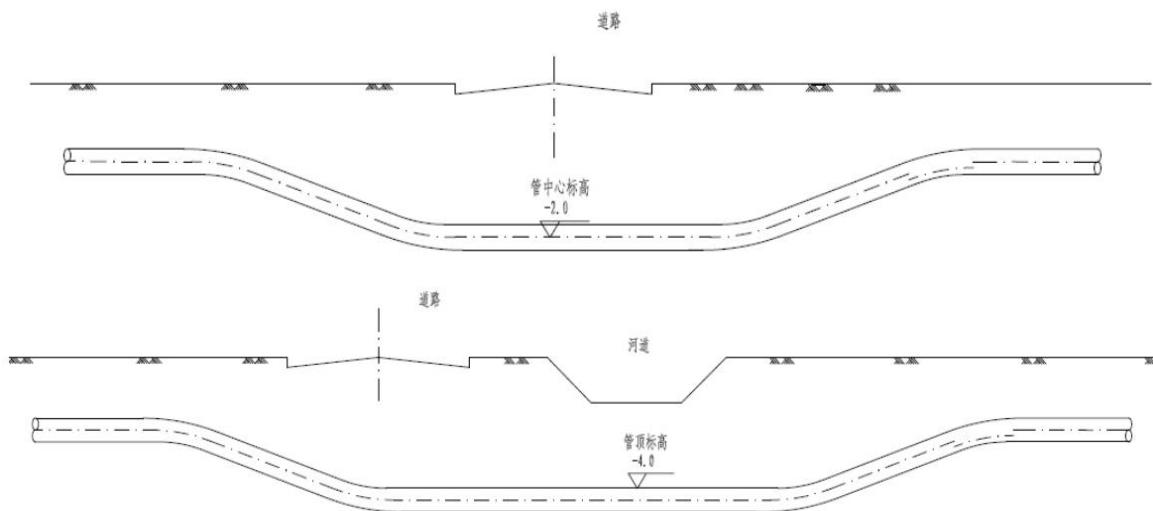


图 2-24 托管施工示意图

#### 2.1.4 施工临时道路区

施工中，车辆运输主要依托拟建消防供水管道周边生产路和施工作业带。但局部地段线路，管线两侧并无平行的主干道，施工车辆在进入施工场地时，需修筑一定长度的施工便道。本工程新建施工便道长度 3km，路宽 4 米。对现状地表进行夯实，作为施工临时便道。主体工程施工完成后，进行土地整治。

## 2.2 施工组织

#### 2.2.1 开挖段管道施工

1、沟槽开挖时，槽壁应平整，边坡坡度应符合施工设计的规定，槽底高程的偏差不得大于+20mm。

2、管道开挖：沟槽堆土距沟槽边缘不小于 0.8m，且高度不应超过 2.5m。

3、管道及附件安装完成，经检验合格后，及时进行沟槽回填，回填土密实度要达到设计要求。施工单位应加强施工组织设计和选用适当回填机具设备，采用机械回填土时，机械不得在管道上方行驶。采取各种有效技术措施，加强检测手段，监理单位设专人负责沟槽回填土工作的监督和检查。

4、沟槽回填时槽内不得有积水，压实应逐层进行，且不得损伤管道，管道两侧和管顶以上 50cm 范围内，应采用轻夯夯实，管道两侧压实面的高差不应超过 30cm，具体回填材料及压实度要求详见管道基础设计图。

5、回填土中不应含有机物、砖头、冻土、石子。回填土过程中要求槽内无积水，不允许带水回填。沟槽回填应从管线，检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管线及构筑物不产生位移。

6、各种井与其他井室周围的回填，应符合以下规定：

①现场浇筑混凝土或砌体的水泥砂浆强度应达到设计规定。

②井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行，当不便同时进行时应留台阶型接茬。

③井室周围的回填应沿井室中心对称进行，且不得漏夯，回填材料压实后应与井壁紧贴。

7、管道安装前应进行外观检查，外观合格后方可使用。管段内外应清扫干净，安装时严禁用金属绳索钩住两端管口安装，管内底标高应严格符合设计规定。管槽基础位于检查井底槽跨空处，安装时管下必须处理填实；管节安装后应复核管节中心高程，合格后方可进行下一工序的安装。

8、管道距离周边现有设施如电线杆、检查井等，应采用相应的保护措施，建议采用9m高拉森钢板桩支护。

9、雨期施工应采取以下措施：

①合理缩短开槽长度，及时砌筑检查井，暂时中断安装管道及与河道连通管的管口应临时封堵；已安装的管道应及时回填土。

②做好槽边雨水径流疏导路线设计、槽内排水及防止漂管事故的应急措施。

③雨天不宜进行接口施工。

10、冬季施工不得使用冻硬胶圈。

11、冬期施工块石不得用水湿润，砂浆应采用抗冻砂浆，砂浆砌体不得在冻结土上施工。

12、各种井井壁必须互垂直，不得有通缝；必须保证灰浆饱满，杜绝空鼓现象，管与井壁衔接处应严密不得漏水。

13、其他未尽事宜应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)

14、绿化与道路破坏后按原貌恢复。

## 2.2.2 顶管施工

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法，不需要开挖面层，并且能够穿越公路、铁路、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等。施工速度较快、机械化程度较高、安全性较好，减小路基沉降。

施工前，在穿越构造物两端分别建造一个工作井和一个接收井，采用沉井法施工。借助工作井内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力，以机头开路将工具管一节一节压入土中，反复循环顶进至预定长度，到达接收井内，与顶进相配合，刀盘切泥仓的土体，被搅拌成泥浆后，通过管道送出井外，顶管完成后在工具管内敷设、安装管道。

## 2.2.3 拖管施工

### (1) 施工准备

根据现场地形条件，在施工管道的两端开挖工作坑和下管坑，将钻机及附属配套设备锚固在预定位置，并进行调试，根据穿越土层地质情况，配制泥浆，泥浆配置可在车载箱体中进行。

### (2) 钻导向孔

钻导向孔是按照设计的穿越曲线，连线钻一小孔，钻杆连通到对岸出土端。方法由钻机产生的推力和扭矩通过钻杆传动使钻头转动，钻头预留两个喷水嘴为泥浆通道，泥浆一部分渗入周围土壤，一部分从钻杆和孔壁间返回。通过计算机完成位置测定、造斜和纠偏三项措施控制，使钻头按设计方向前进，形成一条曲线。

### (3) 预扩孔

导向孔完成后，按照穿越段管径的大小和穿越地层性质进行一次或多次扩孔，一直扩到适合管子回拖为止。扩孔方法是出土点端卸掉钻头及方向测量仪器后，在钻杆上连接合适的扩孔器进行扩孔，使扩孔器边旋转边喷出泥浆，从出土点端向入土点端回拖。在钻机端每卸掉一根钻杆，在出土端接上一根钻杆，保证在任何时刻在钻孔中都是完整的钻柱。按此方法继续下去，直到钻孔达到所要求的直径为止。

### (4) 回拖

扩孔完毕之后，进行管线的回拖，套管组装在出土端进行。为了进行管道回拖，这时扩孔器呈旋转状态，一边喷泥浆一边向入土点端回拖。管道借助与旋转接头的连接，使之只受回拖力而不旋转，管道在钻杆的拉动下被回拖至钻机前的入土坑。

#### 2.2.4 施工临时道路

施工临时道路做法为推土机铲平，并回填素土压实（密实度达到90%以上），在某些地段也可加用砂石垫层加固。施工便道应进行临时征地，施工完毕后，应根据需要，恢复原来的地形、地貌。

#### 2.2.5 施工用水

由于管道线路较长，工程施工水源利用地方现有的供水设施解决，生活用水可在自来水系统中取用。

#### 2.2.6 电力供应

沿线电力资源较为丰富，电网较密，工程用电也可用施工单位自备发电机设备。

#### 2.2.7 施工通讯

施工现场对外通信可采用手机通讯或无线对讲机等通讯方式。

### 2.3 工程占地

徐圩新区石化基地罐区消防管道工程项目总占地面积 $9.7\text{hm}^2$ ，均为临时占地。工程总占地中，管道作业带区占地面积 $8.5\text{hm}^2$ ，其中，开挖段DN1200管道施工临时占地面积为 $0.23\text{hm}^2$ ，DN800管道施工临时占地面积为 $5.75\text{hm}^2$ ，临时占地面积为 $0.23+5.75=5.98\text{hm}^2$ ；顶管段每个工作井或者接收井施工临时占地面积为 $30\text{m}\times 30\text{m}$ ，顶管段工作井和接收井共18个，顶管段施工临时占地面积为 $30\times 30\times 18/10000=1.62\text{hm}^2$ ；托管段施工每处出土点布设钻机场地和泥浆池等，总用地约 $20\text{m}\times 25\text{m}$ ，出土点及施工场地总用地约 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 。拖管施工共计10处，托管段施工占地面积为 $10\times (20\times 25+20\times 20)/10000=0.9\text{hm}^2$ 。施工临时道路区施工便道长度约3km，路宽4米，施工临时道路区临时占地面积 $1.2\text{hm}^2$ 。

工程占地类型中：占用生产防护绿地 $2.54\text{hm}^2$ ，水域及水利设施用地 $7.06\text{hm}^2$ ，其他土地 $0.1\text{hm}^2$ 。工程占地情况详见表 2-5。

表 2-5 工程占地面積統計表

项目组成	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	现状地貌			合计
			生产防 护绿地	水域及水 利设施用地	其他 土地	
管道作业 带区	/	8.5	2.54	5.96		8.5
施工临时 道路区	/	1.2		1.1	0.1	1.2
小计		9.7	2.54	7.06	0.1	9.7

## 2.4 土石方平衡

本项目在建设过程中，土地平整、基础开挖等不可避免会产生水土流失。在建设过程中，尽可能做到合理堆放开挖土方，是防治水土流失的重要环节，因此挖、填施工程序衔接，尽量减少临时堆放时间和碾压地面，尽量做到随挖随填随时处置。

### 2.4.1 管道作业带区开挖段

(1) 一般土石方：根据现场勘查，DN1200 管道开挖长度为 129m，开挖断面面积 16m<sup>2</sup>，开挖量为 0.21 万 m<sup>3</sup>；DN800 管道开挖长度为 4294m，开挖断面面积 9.75m<sup>2</sup>，开挖量为 4.18 万 m<sup>3</sup>。管道敷设好后管沟开挖土方全部用于回填，剩余部分土方分摊至管沟上部地面。

(2) 表土剥离和表土回覆：开挖段施工前需进行表土剥离，表土可剥离范围约为 1.01hm<sup>2</sup>，主要位于生产防护绿地区域，剥离厚度 30cm，可剥离表土量 0.3 万 m<sup>3</sup>，表土应该靠作业带边界线堆放，后期全部作为场地覆土利用。

综上，管道作业带区开挖段挖方量 4.69 万 m<sup>3</sup>（一般土石方 7.67 万 m<sup>3</sup>，表土 0.3 万 m<sup>3</sup>），填方量 4.69 万 m<sup>3</sup>（一般土石方 7.67 万 m<sup>3</sup>，表土 0.3 万 m<sup>3</sup>）。详见表 2-5。

表 2-5 管道作业带区（开挖段）土石方明细表

项目组成	开挖范围/长度	剥离厚度/ 开挖断面面积	开挖量 (万 m <sup>3</sup> )	处置方式	回填量 (万 m <sup>3</sup> )
一般土 石方	129m (DN1200)	16m <sup>2</sup>	0.21	回填	0.21

	4294m (DN800)	9.75m <sup>2</sup>	4.18	回填	4.18
表土	1.01hm <sup>2</sup>	0.3m	0.3	回填	0.3
合计			4.69		4.69

#### 2.4.2 管道作业带区顶管段

(1) 一般土石方：顶管段的一般土石方主要包括顶管穿越工作井及接收井，以及泥浆收集池的开挖和回填。

顶管施工需开挖工作井 8 个，接收井 10 个，工作井采用圆形沉井，内直径 12 米，井深 9 米，开挖土方为 0.78 万 m<sup>3</sup>（已扣除表土剥离厚度 0.3m）；接收井采用圆形沉井，内直径 6.0 米，井深 9 米，开挖土方为 1.2 万 m<sup>3</sup>（已扣除表土剥离厚度 0.3m）。需布置 8 座泥浆收集池，泥浆收集池上口尺寸为 8m×8m，深 2m，泥浆收集池开挖一般土石方 0.1 万 m<sup>3</sup>，回填一般土石方 0.1 万 m<sup>3</sup>。一般土方集中堆放在施工场地内，并进行临时苫盖，施工结束全部回填。

顶管施工长度共计 7916m，管径 DN1200，共计产生泥浆 0.89 万 m<sup>3</sup>，泥浆暂存于泥浆收集池内，后期交由第三方土石方公司槽罐车运走，进行综合处理利用。

(2) 表土剥离和表土回覆：顶管工作井和接收井施工区域，施工前需进行表土剥离，表土可剥离范围约为 1.17hm<sup>2</sup>，主要位于生产防护绿地区域，剥离厚度 30cm，可剥离表土量 0.35 万 m<sup>3</sup>，表土剥离单独堆放在施工场地内，并进行临时苫盖，施工结束，表土全部回覆场地。

综上，管道作业带区顶管段施工，共计开挖土方 2.45 万 m<sup>3</sup>（一般土石方 1.21 万 m<sup>3</sup>，表土 0.35 万 m<sup>3</sup>，弃渣 0.89 万 m<sup>3</sup>），回填一般土石方 1.56 万 m<sup>3</sup>（一般土石方 1.21 万 m<sup>3</sup>，表土 0.35 万 m<sup>3</sup>），弃渣 0.89 万 m<sup>3</sup>。详见表 2-6。

表 2-6 管道作业带区（顶管段）土石方明细表

项目组成	开挖范围 (hm <sup>2</sup> )	剥离、开挖 (m)	开挖量 (万 m <sup>3</sup> )	回填数量 (万 m <sup>3</sup> )	外运数量 (万 m <sup>3</sup> )
表土工程	1.17	0.3	0.35	0.35	
一般土石方			1.21	1.21	
钻渣泥浆		7916	0.89		0.89
合计			2.45	1.56	0.89

### 2.4.3 管道作业带区托管段

(1) 一般土石方：托管段的一般土石方主要包括托管穿越工作坑、下管坑以及泥浆收集池的开挖和回填。管道作业带托管施工共 10 处，穿越时在施工管道的两端开挖工作坑和下管坑，工作坑及下管坑尺寸均为  $4\text{m} \times 4\text{m} \times 1.5\text{m}$  (长  $\times$  宽  $\times$  深)，工作坑及下管坑共计开挖土方 0.05 万  $\text{m}^3$ ，回填一般土石方 0.05 万  $\text{m}^3$ 。需布置 10 座泥浆收集池，泥浆收集池上口尺寸为  $8\text{m} \times 8\text{m} \times 2\text{m}$  (长  $\times$  宽  $\times$  深)，泥浆收集池开挖一般土石方 0.1 万  $\text{m}^3$ ，回填一般土石方 0.1 万  $\text{m}^3$ 。一般土方集中堆放在施工场地内，并进行临时苫盖，施工结束全部回填。

托管施工长度共计 5320m，管径 DN800，共计产生泥浆 0.27 万  $\text{m}^3$ ，泥浆暂存于泥浆收集池内，后期交由第三方土石方公司槽罐车运走，进行综合处理利用。

(2) 表土剥离和表土回覆：托管施工区域，施工前需进行表土剥离，表土可剥离范围约为  $0.36\text{hm}^2$ ，主要位于生产防护绿地区域，剥离厚度 30cm，可剥离表土量 0.11 万  $\text{m}^3$ ，表土剥离单独堆放在施工场地内，并进行临时苫盖，施工结束，表土全部回覆场地。

综上，管道作业带区托管段施工，共计开挖土方 0.53 万  $\text{m}^3$  (一般土石方 0.15 万  $\text{m}^3$ ，表土 0.11 万  $\text{m}^3$ ，弃渣 0.27 万  $\text{m}^3$ )，回填一般土石方 0.26 万  $\text{m}^3$  (一般土石方 0.15 万  $\text{m}^3$ ，表土 0.11 万  $\text{m}^3$ )，弃渣 0.27 万  $\text{m}^3$ 。详见表 2-7。

表 2-7 管道作业带区（托管段）土石方明细表

项目组成	开挖范围 ( $\text{hm}^2$ )	剥离、开挖 ( $\text{m}$ )	开挖量 (万 $\text{m}^3$ )	回填数量 (万 $\text{m}^3$ )	外运数量 (万 $\text{m}^3$ )
表土工程	0.36	0.3	0.11	0.11	
一般土石方			0.15	0.15	
钻渣泥浆		5320	0.27		0.27
合计			0.53	0.26	0.27

### 2.4.4 施工临时道路区

本工程临时道路对现状地表进行夯实，作为临时便道。管道施工完成后，进行土地整治，恢复原状。本区不涉及土石方的开挖与回填。

### 2.4.5 土石方汇总

项目区共开挖土石方 7.67 万 m<sup>3</sup>, 其中一般土石方 6.91 万 m<sup>3</sup>(包括钻渣 1.16 万 m<sup>3</sup>) , 表土 0.76 万 m<sup>3</sup>; 回填土石方 6.51 万 m<sup>3</sup>, 其中一般土石方 5.75 万 m<sup>3</sup>, 表土 0.76 万 m<sup>3</sup>; 产生弃渣 1.16 万 m<sup>3</sup>。建设单位将与相关单位签订弃渣综合利用协议, 满足水土保持要求。

本工程在土石方平衡过程中采用就近移挖作填的原则, 填方充分利用现有的挖方量。项目总土石方平衡表、一般土石方平衡表、表土平衡表见表 2-8~2-10, 项目总土石方、表土流向见框图 2-25、2-26。

表 2-8 工程总土石方平衡分析表 单位: 万 m<sup>3</sup> (自然方)

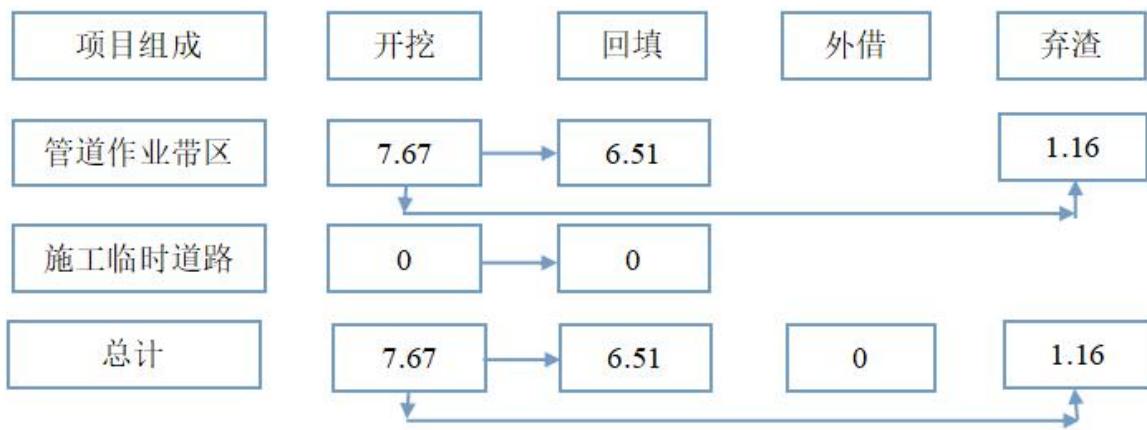
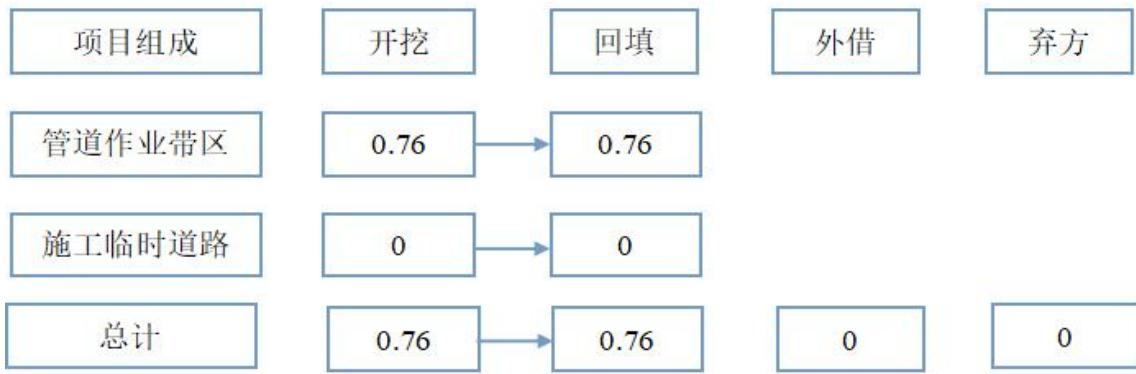
序号	项目组成	开挖	回填	借方	弃渣
(1)	管道作业带区	7.67	6.51	0	1.16
(2)	施工临时道路区	0	0	0	0
	合计	7.67	6.51	/	1.16

表 2-9 工程一般土石方平衡分析表 单位: 万 m<sup>3</sup> (自然方)

序号	项目组成	开挖	回填	调入		调出		借方	弃渣
				数量	来源	数量	去向		
(1)	管道作业带区	6.91	5.75	/	/	/	/	/	1.16
(2)	施工临时道路区	/	/	/	/	/	/	/	/
	合计	6.91	5.75	/	/	/	/	/	1.16

表 2-10 工程表土平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	项目组成	开挖	回填	调入		调出		弃方
				数量	来源	数量	去向	
(1)	管道作业带区	0.76	0.76			/	/	/
(2)	施工临时道路区	0	0	/	/	/	/	/
	合计	0.76	0.76		/		/	/

图 2-25 总土石方平衡流向框图 单位: 万 m<sup>3</sup>图 2-26 表土平衡流向框图 单位: 万 m<sup>3</sup>

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

本工程计划 2021 年 6 月开工建设，2021 年 11 月完工，总工期为 6 个月。  
主体工程施工进度见表 2-11。

表 2-11 工程计划实施进度表

工作内容	进度计划							
	2021							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
方案设计	——							
项目立项		——						
项目施工			——	——	——	——	——	——
项目完工								—

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

连云港市地形总体呈现西北高东南低，西北部为山地和丘陵，东南部为海积平原，全市大部分地区海拔高度在2~60m之间，位于市区的云台山玉女峰海拔624.4m，为全市也是全省最高峰。连云港地区沿岸宏观上属于废黄河水下三角洲北缘的一部分，历史上受黄河夺淮入海期泥沙扩散淤积的影响，大量黄河入海泥沙的不断堆积，形成了以黄河入海口为中心的进积型水下三角洲；沿海淤泥岸滩甚为宽阔，普遍沉积了厚度不等的粉砂-粘土质淤泥沉积层，最厚达30~40米，岸滩呈现淤泥质海岸特点。自1855年黄河下游改道经山东利津归入渤海后，泥沙来源枯竭，废黄河三角洲淤积过程结束，转而进入冲刷期，原迅速淤涨的三角洲海岸转变为在海洋动力作用下海岸侵蚀后退。海州湾海域由于接受海州湾南部至废黄河口一带岸滩的冲刷物质，在湾内潮流运动的输移作用下，海州湾进入相对缓慢的发育过程。从而构成本地区连云港南部的侵蚀型岸滩和连云港北部的淤积型岸滩同时并存的格局。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。

### 2.7.2 地质

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、Q4al+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(Q3al+p1) 岩性为黏性土为主，土层强度较高，为中低压缩性土，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。

### 2.7.3 气象

徐圩新区地貌类型为海积平原，属暖温带季风气候，四季分明，光照充足，

雨热同季。常年平均气温  $13.7^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温  $-0.4^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温  $27.4^{\circ}\text{C}$ ，最高气温  $40.2^{\circ}\text{C}$ ，最低气温  $-18^{\circ}\text{C}$ ，冬季最大冻土厚度  $0.22\text{m}$ 。春冬两季多北风、西北风，夏秋两季则东南风居多，平均风速  $3.1\text{m/s}$ 。全年平均降水量  $896.7\text{mm}$ （1956-2019 年），降雨量年内分布不均，70%以上集中在 6-9 月。多年平均蒸发量  $855.1\text{mm}$ 。多年平均日照  $2450.2\text{h}$ 。全年无霜期  $215\text{d}$ 。

#### 2.7.4 水文

连云港市位于淮河流域沂沭泗水系最下游，主要河流有新沐河、新沂河、蔷薇河、灌河、盐河、善后河、青口河、龙王河、烧香河等。

连云港市境内的新沐河和新沂河作为沂沭泗东调南下工程的主要泄洪通道，承泄上游近  $8\text{万 km}^2$  汇水面积的来水，号称“洪水走廊”。紧傍城区的蔷薇河又直接受新沐河高水位行洪顶托影响，形成城市外有流域性、区域性洪水包围，内有云台山、锦屏山区洪水的进逼，东有黄海的潮汐顶托影响和海洋风暴潮的威胁，城市处在洪潮的四面包围之中，造成城市防洪和排涝压力十分严重，“因洪致涝”问题突出，防洪排涝和防台御潮形势相当严峻。

徐圩新区境内有烧香支河、驳盐河、中心河、复堆河、西港河、纳潮河、东干河、中干河、新沟河等，是片区排水和提供农田灌溉水源的重要河流。

#### 2.7.5 土壤

徐圩新区土壤类型主要分为盐碱土和水稻土两大类，项目区可剥离表土面积为  $2.54\text{hm}^2$ ，主要位于生产防护绿地内，剥离平均厚度为  $0.3\text{m}$ ，表土剥离量约为  $0.76\text{ 万 m}^3$ 。

#### 2.7.6 植被

连云港地处暖温带南缘，植被类型属于常绿针叶、落叶阔叶混交林。项目区内省东辛农场盛产水稻、小麦等粮食作物。徐圩街道、徐圩新区主要植被类型为抗盐碱的碱蓬等草本植物。全区林木覆盖率 17%左右。

#### 2.7.7 水土保持敏感区

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），项目区未列入全国水土流失重点防治区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土

流失重点预防区和重点治理区>的公告》（苏农水[2014]48号），项目区位于江苏省省级水土流失易发区。

经调查，项目区不属于泥石流易发区、坍塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的生态恶化地区，也不属于生态脆弱区，项目不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站；项目区内亦无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目属于建设类项目，位于连云港市连云区（徐圩新区）徐圩街道，建设单位已取得国家东中西区域合作示范区经济发展局的核准批复，本方案对主体工程选址选线的制约性因素分析评价从有关法规、规范文件等方面进行对照说明。

##### （1）《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

本工程选址应符合《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，本工程与其制约性分析见表 3-1。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》水土保持制约性因素分析表

序号	条款	法律内容	本项目情况
1	中华人民共和国水土保持法第十七条	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不涉及料场。
2	中华人民共和国水土保持法第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、地衣等。	不涉及
3	中华人民共和国水土保持法第十九条	水土保持设施的所有权人或者使用权人应当加强对水土保持设施的管理与维护，落实管护责任，保障其功能正常发挥。	水土保持设施的所有权为建设单位，管护责任已落实。
4	中华人民共和国水土保持法第二十四条	建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	不涉及
5	中华人民共和国水土保持法第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本方案已考虑表土剥离，剥离表土用于后期绿化覆土。
结论：符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求			

##### （2）《江苏省水土保持条例》的约束性分析

本工程选址应符合《江苏省水土保持条例》的相关要求，本工程与其制约性分析见表 3-2。

表 3-2 《江苏省水土保持条例》水土保持制约性因素分析表

序号	条款	法律内容	本项目情况
1	江苏省水土保持	不得违反法律、法规的规定从事取土、挖砂、采	本项目不存在取

序号	条款	法律内容	本项目情况
	条例第十五条	石等可能造成水土流失的活动。	土、挖砂、采石等活动。
2	江苏省水土保持条例第十七条	在水土流失重点预防区、重点治理区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、房地产开发、旅游开发等生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，在项目开工前报水行政主管部门审批。	建设单位已经开展水土保持方案编制工作，并将按程序进行报批。
3	江苏省水土保持条例第十九条	水土保持方案报告形式分为水土保持方案报告书和水土保持方案报告表。用地面积五万平方米以上或者挖填土石方总量五万立方米以上的生产建设项目，应当编报水土保持方案报告书；其他生产建设项目应当编报水土保持方案报告表。	本方案符合编制水保方案报告书的范畴。
4	江苏省水土保持条例第二十一条	经批准的生产建设项目水土保持方案中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目主体已经考虑部分水土保持措施，本方案的内容将会纳入到设计文件中，做到“三同时”。
5	江苏省水土保持条例第二十七条	开办生产建设项目或者从事其他生产活动造成水土流失的，应当负责治理。损坏水土保持设施、地貌、植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本项目水土流失的防治主体为建设单位，水土保持补偿费已经计入项目总投资中，符合规定要求。
6	江苏省水土保持条例第三十一条	编制水土保持方案的生产建设项目，用地面积五万平方米以上或者挖填土石方总量五万立方米以上的，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测工作相应能力和水平的单位，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况每季度上报水行政主管部门。	业主已经将水土保持监测费用列入预算范围内，工程施工准备期即委托。
结论：符合《江苏省水土保持条例》有关要求			

### (3) 《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析

工程选址还应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求。本工程与《生产建设项目水土保持技术标准》规定的对比情况见表 3-3。

表 3-3 《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》规定	本工程情况	制约性因素分析
1	3.2.1 主体工程选址(线)应避让下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程所在区域不涉及左栏中区域。	无制约性因素
2	3.2.1 主体工程选址(线)应避让下列区域： 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程所在区域不涉及左栏中区域。	无制约性因素
3	3.2.1 主体工程选址(线)应避让下列区域： 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定	本工程所在区域不涉及左栏中区域。	无制约性因素

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》规定	本工程情况	制约性因素分析
	位观测站。		
4	3.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	本工程不设置取土(石、砂)场。	无制约性因素
5	3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣、灰、砾石、尾矿)场。	本工程不设置弃土(石、渣、灰)场。	无制约性因素

综上，本工程主体工程设计基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求，不存在水土保持制约性因素，工程建设是可行的，但是对于部分工程措施、植物措施以及施工过程中的临时防护措施等考虑不足，本方案将进一步完善、补充，形成完整的防治措施体系，防治水土流失。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本消防供水项目在路线方案的选择中，考虑顺应地势、合理布局；结合地形布设互通，降低造价；合理确定纵断面，少占农田，减少对地形的破坏。工程建设区域属于江苏省省级水土流失易发区，因此建设单位施工过程中产生的临时堆土必须做好防护措施，加强施工管理。

从水土保持角度分析，工程建设方案合理可行。

### 3.2.2 工程占地评价

本工程占地  $9.7\text{hm}^2$ ，均为临时占地。项目区占地面积较大，在施工过程中可能引发较大的水土流失，需要做好水土保持防护措施，防止水土流失的发生和发展。建设单位在施工过程中充分利用原有路面，减少开挖，最大程度避免了水土流失。

本期工程临时占地面积  $9.7\text{hm}^2$ ，临时占地比重较大，临时占地区域经过土地整治、绿化后可恢复原功能，可以在一定程度上减轻工程建设对当地生态环境的影响。项目区建设用地布局合理、用地节约，工程总体布局节约了用地，减少了对原地貌的扰动和破坏，符合水土保持、生态保护的要求，方案合理可行。

### 3.2.3 土石方平衡评价

根据“移挖作填”、“经济运距”等原则对项目土石方进行合理调配，充分利用开挖土石方回填，以减少弃方。项目区共开挖土石方 7.67 万  $m^3$ ，其中一般土石方 6.91 万  $m^3$ （包括钻渣 1.16 万  $m^3$ ），表土 0.76 万  $m^3$ ；回填土石方 6.51 万  $m^3$ ，其中一般土石方 5.75 万  $m^3$ ，表土 0.76 万  $m^3$ ；产生弃渣 1.16 万  $m^3$ 。工程土方调配方案合理，尽量缩短运距，减少中期周转堆存，减少了可能造成的水土流失，符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、砾石、尾矿）场设置评价

通过 2.4 节分析，管道作业带区顶管和托管施工产生弃渣量约为 1.16 万  $m^3$ ，建设单位将与相关单位签定弃渣综合利用协议。

本工程不设置永久弃渣场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工主要采用机械化施工，机械化施工便于加快工程进度，减少土面裸露时间，从而减少一定的水土流失量，但机械施工会增加扰动面积，造成水土流失影响范围较大，施工过程中机械的来回运输也会增加地表的扰动频次和扰动范围，对占地造成水土流失影响。

项目施工合理安排施工工序，减少人力物力等资源浪费，项目区场地平整结束后立即组织安排好各项工程的施工，尽量减少扰动地面的裸露时间。

综上所述，主体工程通过合理安排施工时序，尽量安排交叉施工，以缩短施工工期。从水土保持的角度来评价，有利于减少施工过程中的水土流失；施工组织、施工方法及施工工艺等尽量从减少水土流失及保护生态环境等方面考虑，基本合理。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

为了项目区的水土流失防治措施能形成一个全面、有效、系统的综合防治体系，水土保持方案编制在对主体工程具有水土保持功能的工程进行分析与评价的基础上，布设完整的水土流失防治体系，以达到有效预防、控制和防治工程建设造成的水土流失与生态破坏，同时避免重复设计带来的人力、物力资源的浪费。对主体工程中水土保持措施评价如下：

### (1) 管道作业带区

该区已考虑表土剥离、表土回覆、泥浆收集池，需补充土地整治，施工过程中增加撒播草籽、彩条布苫盖。

### (2) 施工临时道路区

该区需补充土地整治。

**表 3-4 主体已有水土保持措施评价表**

防治分区	措施类型	主体工程总具有水保功能工程		本方案新增水保措施
		主体设计内容	问题及不足	
管道作业带区	工程措施	表土剥离、表土回覆	未考虑土地整治	新增土地整治
	植物措施	/	未考虑绿化	撒播草籽
	临时措施	泥浆收集池	未考虑临时苫盖	新增彩条布苫盖
施工临时道路区	工程措施		未考虑土地整治	新增土地整治
	植物措施		/	/
	临时措施		/	/

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### (1) 具有水土保持功能但不纳入水土保持方案的工程

#### ① 围挡

顶管、托管施工区四周设置彩钢板围挡，可以减小施工区内地表的风蚀和水蚀，减少水土流失，具有水土保持功能。

该措施虽具有一定的水土保持功能，但以主体工程功能为主，按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，其工程量和投资不纳入本水土保持方案。

### (2) 以水土保持功能为主并纳入水土保持方案的工程

根据水土保持工程界定原则，主体工程设计中界定为水土保持工程的项目有表土剥离、表土回覆、泥浆收集池。

根据水土保持工程界定原则，主体工程设计中界定为水土保持工程的项目有管道作业带区表土剥离、表土回覆、泥浆收集池等。该措施纳入本方案水土流失防治体系，其投资纳入水土保持工程总投资。据统计，主体设计中具有水土保持功能的总投资直接费为 16.86 万元，具体见下表 3-6：

**表 3-6 主体工程设计中具有水土保持功能措施工程量统计表**

分区	措施分类	项目		单位	数量	单价(元)	投资(万元)
管道作业带区	工程措施	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.76	40000	3.04
		2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.76	60000	4.56
	临时措施	1	泥浆收集池	座	18	5147	9.26
合计							16.86

## 4 水土流失分析与预测

徐圩新区石化基地灌区消防管道工程属线型建设类项目，工程线路长、扰动范围广，施工工艺多样，在施工中将不可避免的扰动地表，破坏原有的水土资源，降低当地土地生产力，降低原地表抗蚀能力，在暴雨和大风作用下，人为加剧水土流失，因此科学准确的预测施工准备期、施工期的水土流失成因、类型、分布、数量及其危害，对于正确合理的制定水土保持方案以及有效的防治水土流失具有十分重要的意义。

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等因素进行全面调查分析，结合拟建工程特点，确定管道作业带区为水土流失预测的重点部位。同时根据工程具体布局，着重对工程施工过程中可能造成的地表扰动、破坏植被情况，以及各施工单元的新增水土流失量及其危害进行预测和评价，并掌握工程建设过程中新增水土流失发生重点时段和重点部位，为制定水土流失防治总体布局和单项防治措施设计提供可靠的理论依据。

### 4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030）》项目区一级区划为北方土石山区（北方山地丘陵区），二级区划为泰沂及胶东山地丘陵区，三级区划为鲁中南低山丘陵土壤保持区。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》项目区为连云港低山丘陵土壤保持农田防护区，根据《连云港市水土保持规划（2016-2030）》主城区丘陵平原人居环境维护区。根据《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》，项目区属江苏省省级水土流失易发区。根据全国土壤侵蚀第二次普查，连云港市徐圩新区土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，水土流失类型以水力侵蚀为主，主要侵蚀形式为面蚀、沟蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。按照《江苏省土壤侵蚀遥感调查报告》的土壤侵蚀水蚀强度分级面积统计表和《江苏省水土保持公报》（2018年），并结合现场调查，确定项目区土壤侵蚀程度为微度侵蚀，背景土壤侵蚀模数约为  $180\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，项目区属微度水力侵蚀。

## 4.2 水土流失影响因素分析

工程建设对原地貌的扰动、土地及植被的破坏主要是由工程占地、开挖和回填引起的，具体内容为管线开挖，托管、顶管穿越工程施工等。

根据工程设计报告、设计图纸、技术资料以及征占地范围，结合施工要求，测算和统计施工过程中扰动原地貌、破坏土地和植被的面积。本工程扰动地表面积  $9.7 \text{ hm}^2$ ，损坏水土保持设施面积  $9.7 \text{ hm}^2$ 。本工程共产生弃渣约  $1.16 \text{ 万 m}^3$ 。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，水土流失预测范围为工程水土流失防治责任范围，本工程水土流失预测范围为  $9.7 \text{ hm}^2$ 。

根据工程总体布局、建设期间土地植被扰动方式和程度、不同施工区域的土壤流失特点，对整个预测范围进行分区。本工程划分为管道作业带区、施工临时道路区。水土流失预测单元如下表 4-1。

表 4-1 水土流失预测单元划分

序号	预测单元	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	
		施工期	自然恢复期
1	管道作业带区	8.5	8.5
2	施工临时道路区	1.2	1.2
	合计	9.7	9.7

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），建设类项目的水土流失量按照建设期、自然恢复期进行预测。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算，项目区每年雨季为 6~9 月。

### 1) 施工期

根据主体工程进度计划，本工程于 2021 年 6 月开工，预计 2021 年 11 月完工。在施工期，由于各分区的土石方开挖、填筑等活动破坏工程区原有地貌和植被，扰动地面结构，降低原地面的抗蚀能力，加剧侵蚀，同时土石方的开挖、回填和临时调运过程中造成的水土流失量也较大。

### 2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。项目区处于半湿润区，自然恢复期按 3 年计。

根据工程建设进度安排及工程区自然生态条件，本工程水土流失预测时间段详见表 4-2。

表 4-2 水土流失预测时段表

序号	预测单元	裸露时间	施工期预测时段 (a)
1	管道作业带区	2021. 6 ~ 2021. 11	1. 0
4	施工临时道路区	2020. 6 ~ 2021. 11	1. 0

注：考虑到施工准备期和施工期扰动程度相差无几，故预测时段施工准备期和施工期一并考虑。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 扰动前土壤侵蚀模数

根据 4.1 节分析，项目区土壤侵蚀模数背景值为  $180\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

#### (2) 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后土壤侵蚀模数取值依据类比工程土壤侵蚀模数确定。经现场调查及类比分析，类比工程选用已验收的徐圩新区地下综合管廊一期工程，两个项目工程特性、气象、土壤、植被、项目区水土流失特点等类比条件对比见表 4-3。

表 4-3 类比工程条件对比表

序号	项目名称	类比工程	本工程	类比结果
		徐圩新区地下综合管廊一期工程	徐圩新区石化基地罐区消防管道工程	
1	地理位置	江苏省连云港市	江苏省连云港市	一致
2	地形地貌	地处海积平原，地形平坦	地处海积平原，地形平坦	一致
3	气象条件	暖温带季风性季风气候，年平均气温 13.7℃，平均风速 3.1m/s。年均降水量 896.7mm	暖温带季风性季风气候，年平均气温 13.7℃，平均风速 3.1m/s。年均降水量 896.7mm	一致
4	占地性质	工业用地，主要为盐田等	工业用地，主要为盐田等	一致
5	水土流失类型	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主	一致
6	土壤	潮土	潮土	一致
7	植被	暖温带落叶阔叶林	暖温带落叶阔叶林	一致
8	项目区允许值	200t/km <sup>2</sup> •a	200t/km <sup>2</sup> •a	一致
9	工程造成水土流失的主要环节	土方挖填、施工场地等	土方挖填、施工场地等	一致
10	施工特点	施工以机械为主，人工为辅，施工内容包括土方挖填、设备安装。	施工以机械为主，人工为辅 工内容包括土方挖填、设备安装	相同
11	水土流失主要影响	以地形坡度、降雨、植被等因素为主	以地形坡度、降雨、植被等因素为主	相同

通过对比分析，本工程与徐圩新区地下综合管廊一期工程在项目类型、地貌、气象水文、植被、土壤类型及工程可能造成水土流失等方面基本一致，因此以徐圩新区地下综合管廊一期工程监测成果来类比本项目是比较合适的。

类比工程徐圩新区地下综合管廊一期工程各分区土壤侵蚀模数见下表所示。如表 4-4 所示。

表 4-4 徐圩新区地下综合管廊一期工程扰动后土壤侵蚀模数

项目区	侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> . a)]	
	施工期	自然恢复期
厂区及配套服务区	1350	165
道路工程区	1983	165
管线工程区	2658	165
备用发展用地区	1350	165

综合考虑，本工程河道作业带区和施工临时道路区施工期修正系数取 2.0，自然恢复期修正系数取 1.2，各防治分区施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数取值如表 4-5。

表 4-5 本工程建设期土壤侵蚀模数取值表

区域	土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]				
	原地貌	土建施工期	自然恢复期		
			第一年	第二年	第三年
管道作业带区	180	5300	400	300	200
施工临时道路区	180	4000	400	300	200

#### 4.3.4 预测结果

##### (1) 预测方法

扰动地表可能造成新增水土流失量的预测，采用经验公式法。扰动地表新增流失量，依据造成加速土壤侵蚀的面积、施工扰动前后土壤侵蚀模数和流失年限，采用经验公式法预测。计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量 (t)；

j——预测时段，j=1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

i——预测单元，i=1, 2, 3, ……, n-1, n;

F<sub>ji</sub>——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km<sup>2</sup>)；

M<sub>ji</sub>——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [t/km<sup>2</sup> · a]；

T<sub>ji</sub>——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

##### (2) 水土流失预测结果

根据以上分析确定水土流失预测的结果：徐圩新区石化基地罐区消防管道工程背景流失量数值为 70t，建设过程中扰动后水土流失总量为 585.8t；项目建设可能产生的新增水土流失量为 515.8t。预测详见表 4-6。

## 4.4 水土流失危害分析

在本项目工程建设过程中，由于地表扰动使项目区内的水土流失加剧，在不采取任何防护措施的条件下，新增水土流失量将对工程所在区域的水土资源、生态环境带来不利影响，影响工程运行安全，其水土流失危害主要表现在：

(1) 在一定程度上改变、破坏原有地貌植被，造成原有水土保持设施的破坏，形成的再塑地貌土层松散、地表裸露，土壤失去了原有固土抗蚀能力。

(2) 工程建设过程中将破坏原生地貌和植被，打破原有生态系统形成的相对平衡。

(3) 破坏土地资源、降低土地生产力。扰动和破坏原相对稳定的土层和地表土壤，降低了土地生产力，加剧了沿线及周边区域水土流失。

(4) 破坏沿线及周边地区的生态环境，剧烈的水土流失还将直接威胁到道路的安全正常运行。

## 4.5 指导性意见

项目施工可能造成新增水土流失总量为 515.8t，其中建设期（施工期）新增水土流失量 481t，自然恢复期新增水土流失量 34.8t。新增水土流失总量主要发生在施工期，水土流失的重点区域为管道作业带区。因此，应将项目的施工期作为水土流失防治的重点时段，管道作业带区作为重点预防区域。

表 4-6 水土流失量预测表

预测时段	工程部位	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	背景值侵蚀模 数 (t/km <sup>2</sup> .a)	预测期 (年)	水土流失背 景值 (t)	加速侵蚀模 数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水土流失量 (t)	新增水土流 失量 (t)	
施工期	管道作业带区	8.5	180	1.0	15.3	5300	450.5	435.2	
	施工临时道路区	1.2	180	1.0	2.2	4000	48.0	45.8	
	小计	9.7			17.5		498.5	481	
自然恢复期	管道作业带区	第一年	8.5	180	1.0	15.3	400	34	18.7
	施工临时道路区		1.2		1.0	2.2	400	4.8	2.6
	管道作业带区	第二年	8.5		1.0	15.3	300	25.5	10.2
	施工临时道路区		1.2		1.0	2.2	300	3.6	1.4
	管道作业带区	第三年	8.5		1.0	15.3	200	17	1.7
	施工临时道路区		1.2		1.0	2.2	200	2.4	0.2
	小计	9.7			52.5		87.3	34.8	
合计					70		585.8	515.8	

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区的目的和意义

水土流失防治分区的目的是根据各区的水土流失类型和特点，合理布设水土保持措施，控制水土流失及危害，分区进行典型设计，计算工程量。

#### 5.1.2 防治分区划分原则

- (1) 各区之间应具有显著差异性。
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然概况，防治区可划分为一级或多级。
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.3 防治分区结果

因本项目区地貌属一个地貌特征，本方案以工程类别、建设内容、施工工艺等为主要依据，划分成2个水土流失防治分区，详见表5-1。

表5-1 工程水土流失防治分区表

水土流失防治分区	侵蚀类型	防治区面积( $hm^2$ )	包括的主要工程区	重点防治项目
管道作业带区	水力侵蚀	8.5	管道开挖、顶管、托管施工作业带	施工区临时堆土
施工临时道路区	水力侵蚀	1.2	施工便道	施工便道
合计		9.7		

### 5.2 措施总体布局

本工程水土流失的防治，从总体上讲，应采取工程措施和植物措施有机结合，永久措施与临时措施、预防保护措施有机结合，全面防治及重点治理相结合。

合，建设水土流失综合防治体系。以工程措施为先导，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时间内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草措施涵水保土。本工程水土保持防治措施总体布置为：

### (1) 管道作业带区

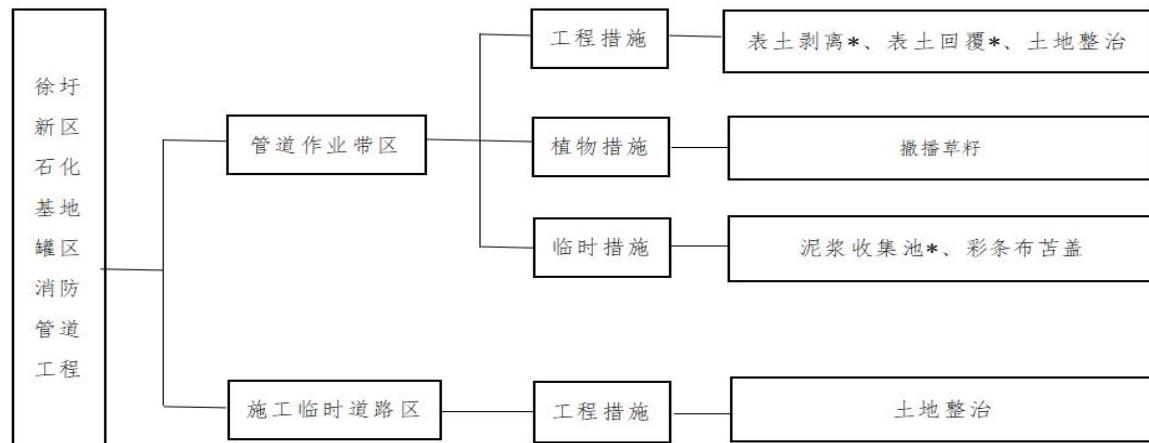
该区已考虑表土剥离、表土回覆、泥浆收集池，需补充土地整治，施工过程中增加撒播草籽、彩条布苫盖。

### (2) 施工临时道路区

该区需补充土地整治。

表 5-2 工程各分区水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	主体工程已有水保措施	本方案新增水保措施
管道作业带区	工程措施	表土剥离、表土回覆	土地整治
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	泥浆收集池	彩条布苫盖
施工临时道路区	工程措施	/	土地整治
	植物措施	/	/
	临时措施	/	/



注：\*号表示主体已有的水土保持措施

图 5-1 工程水土流失防治措施体系图

## 5.3 分区措施布设

水土保持工程的类型有工程措施、植物措施和临时措施三大类，根据建设项目水土保持设计方案深度的要求，本方案需从水土保持角度出发，针对主体设计中的

不足设置相应的水土保持措施，且对主体工程中部分措施进一步细化。

### 5.3.1 设计原则

#### (1) 工程措施设计原则

①工程措施设计应确保设施自身稳定和满足水土保持功能。

②截排水系统的设计应满足设计洪水的要求。

#### (2) 植物措施设计原则

①适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失。所选草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

②植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥各种立地条件的土地生产力，以获得最大的水土保持效益，提高工程建设取得生态环境效益。

#### (3) 临时防护措施设计原则

①施工期间，临时剥离的表土应集中就近堆放，并对堆放场地采取临时防护措施，减少水土流失。

②尽快实施临时防护措施，减轻水土流失。

### 5.3.2 管道作业带区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离及覆土

管道作业带区面积  $8.5\text{hm}^2$ ，可剥离表土主要位于生产防护绿地，面积约  $2.54\text{ hm}^2$ 。施工前进行表土剥离措施，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，表土剥离量  $0.76\text{ 万 m}^3$ ，后期全部作为场地绿化覆土。该区共表土剥离量  $0.76\text{ 万 m}^3$ ，施工结束后回覆表土量  $0.76\text{ 万 m}^3$ 。

##### ②土地整治

施工结束后对管道作业场地进行土地平整，以便恢复植被，整地采用机械力，土地平整面积  $8.5\text{hm}^2$ 。

#### (2) 植物措施

管道作业带区土地回覆平整后，对扰动区域撒播草籽进行绿化，面积为  $8.5\text{hm}^2$ 。

绿化措施能起到保护环境、防治污染、维持生态平衡，对于防止降雨引起的裸露地表的击溅侵蚀和面蚀也有着很好效果，具有良好的水土保持功能。

### (3) 临时措施

#### ①临时苫盖

对剥离的表土及泥浆池、工作坑、工作井等开挖产生的临时堆土表面采用彩条布苫盖，避免水流直接冲刷。共需彩条布  $1.3\text{hm}^2$ ，编织布可以反复利用。

#### ②泥浆收集池

管道顶管、托管施工过程会产生泥浆，主体工程共计设计 18 座泥浆收集池，泥浆收集池泥浆收集池上口尺寸为  $8\text{m} \times 8\text{m} \times 2\text{m}$ ，为防止泥浆外流，在泥浆池壁设警戒水位，警戒线位于池顶下 50cm 处，当泥浆达到此警戒线时，及时安排泥浆车外运。沿泥浆池四周设置 1.2m 高防护栏杆，外挂安全网封闭，并张挂安全警示标志。泥浆收集池前期开挖土方堆放在本区一角，管施工结束后用于泥浆收集池回填。

### (4) 管道作业带区水土保持工程量汇总，见表 5-3。

表 5-3 管道作业带区水土保持措施工程量汇总表

	项目名称	单位	数量	备注
一	管道作业带区			
1	工程措施			
(1)	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.76	主体已有
(2)	表土回覆	万 $\text{m}^3$	0.76	主体已有
(3)	土地整治	$\text{hm}^2$	8.5	
2	植物措施			
(1)	撒播草籽	$\text{hm}^2$	8.5	
3	临时措施			
(1)	临时苫盖	$\text{hm}^2$	1.3	
(2)	泥浆收集池	座	18	主体已有

### 5.3.3 施工临时道路区

#### (1) 工程措施

##### 土地整治

本工程需新建施工临时道路长 3km、宽 4.0m。临时道路对现状地表进行夯实，

作为施工临时便道，主体工程施工完成后，进行土地整治，恢复为原状地貌。土地整地面积  $1.2\text{hm}^2$ 。

(2) 施工临时道路区水土保持工程量汇总，见表 5-4。

表 5-4 施工临时道路区水土保持措施工程量汇总表

	项目名称	单位	数量
一	施工临时道路区		
1	工程措施		
(1)	土地整治	$\text{hm}^2$	1.2

### 5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量汇总见表 5-5。

表 5-5 水土保持措施工程数量汇总表

措施类型	措施内容	单位	分区		总计
			管道作业带区	施工临时道路区	
工程措施	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.76	/	0.76
	表土回覆	万 $\text{m}^3$	0.76	/	0.76
	土地整治	$\text{hm}^2$	8.5	1.2	9.7
植物措施	撒播草籽	$\text{hm}^2$	8.5	/	8.5
临时措施	泥浆收集池	座	18	/	18
	临时苫盖	$\text{hm}^2$	1.3	/	1.3

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织形式

#### (1) 实施计划

水土保持工程与主体工程同步实施、同步完工、同时竣工验收。本工程施工计划自 2021 年 6 月至 2021 年 11 月，建设期 6 个月。

#### (2) 组织管理

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立专职机构，负责方案的实施。项目法人必须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。

#### (3) 实行招投标制

将水土保持工程项目及要求纳入主体工程同时实施招投标，确保水土保持工程按期、按质、按要求完工，与主体工程同时进行竣工验收。选择资质高、专业性强、机械化程度较高的施工队伍进行施工，保证工程的顺利实施。

招标文件中应明确水土保持工程的施工应由专职工程技术人员负责，地方水行政主管部门和水保工程监理单位对工程质量实行监理监督，并与水土保持工程的施工方签订施工责任书，建章立制，明确施工责任，提出水保工程验收的标准细则，确保水土保持工程的施工质量。对水保方案中水土保持工程的设计变更应及时按规定报批，另外施工方应在本方案划分的水土流失防治责任范围内进行施工，不得随意扩大施工范围。同时施工方应建立和完善内部相关管理制度，对水土保持工程的施工过程中的突发问题及时进行解决，对工程的施工质量及时自检，并随时修正，确保工程质量。

### 5.4.2 施工条件

本工程建设区附近有机耕道、生产路、城市道路等，沿线交通比较便利，可以满足水土保持工程交通要求。施工用水来自周边供水管网，满足水土保持工程施工用水的要求。

### 5.4.3 材料来源

水土保持工程所需主要材料在主体工程建设购买材料地采购，主要的草种在拟建工程周边区、园林苗圃基地优先采购。

柴油、砌块、水泥、黄沙等均可从市场采购，施工设备和主要建筑材料可直接通过陆路交通运抵工地。

#### 5.4.4 施工方法

规范施工程序，施工前应先布设好相应的拦挡、排水措施；施工中要严格控制开挖面，开挖前进行放线；施工完毕后，施工场地及时进行土地整治和恢复植被。控制场地平整的填筑边坡。区内的临时堆土应及时采取临时防护措施，对于开挖较为严重的敏感地区的施工要避开雨季，不能避开的要采取临时拦挡、苫布覆盖等措施，防止雨水冲刷边坡和侵蚀地基土壤。

##### (1) 土地整治工程

土地整治工程一般包括平整土地、坑凹回填等。坑凹回填应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽。回填时根据凹坑与废弃土石体积的具体情况，合理安排土、石料的运行路线，提高回填工效。凹坑回填后进一步平整地面，为植物措施布设创造条件。具体需要注意的事项如下：

①根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划分挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配及机械化施工。

②土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地，需进行表土回覆，回覆厚度根据布设的植物种类和以后的发展方向来确定。

##### (2) 防护措施

在工程开工建设前，做好各类临时防护措施，做到“先拦后弃”，尤其是各类拦挡工程、排水工程等，必须在施工准备期就先行实施。对施工开挖的土方，安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

根据水土保持工程设计图纸，按施工有关规范施工。首先进行测量放样。开挖采用人工开挖的方法进行施工，施工时严格按照标高、轴线控制桩进行检查，其标高、断面几何尺寸、坡度应符合设计要求，并在接近沟底标高时采用人工进行修整，

以免超挖。

### (3) 植物措施施工

杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

浇水：对撒播草籽区域浇一次透水，对草种发芽非常有利。

## 5.4.5 水土保持措施进度安排

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程进度与主体工程同步实施。施工过程中，最易引发水土流失阶段的为土方施工阶段，因此在进行开挖和回填的过程中要先安排好各种临时防护措施；主体工程竣工验收时，对水土保持工程同时验收。

根据本项目水土保持工程的规模、项目所在地区的自然条件、主体工程施工的总进度等，提出本工程方案实施安排，见表 5-6。

表 5-6 水土保持措施实施进度表

分区	措施类型	2021					
		6	7	8	9	10	11
管道作业带区	主体工程	——					
	工程措施	.....	.....				.....
	植物措施				- - - - -	- - - - -	
	临时措施	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
施工临时道路区	工程措施						.....
	植物措施						
	临时措施						

主体工程 ———

工程措施 .....

植物措施 - - - - -

临时措施 - - - - -

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，水土保持监测范围为本项目的防治责任范围。监测范围包括管道作业带区和施工临时道路区，各防治分区的监测单元区域和监测面积总计 9.7hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。工程计划于 2021 年 6 月开工，2021 年 11 月完工，设计水平年为 2022 年，因此确定监测时段为 2021 年 6 月～2022 年 12 月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

水土保持监测内容包括：项目建设区水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害和水土保持措施等方面的内容。

##### （1）水土流失影响因素监测内容

主要包括：①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的压占和损毁情况；③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；⑤项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式等。

##### （2）水土流失状况监测内容

主要包括：①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### （3）水土流失危害监测

主要包括：①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；③对高等级公路、铁路、输变电、输油气管线等重大工程造成的危害；④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有

可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

#### （4）水土保持措施监测

主要包括：①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；③临时措施的类型、数量和分部；④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 6.2.2 监测方法

按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本项目监测采用地面观测和实地调查相结合，以调查和巡查为主，重点区段定点观测。监测期的降雨量等气象要素不进行现场观测，拟通过向当地气象站收集同期实测资料等方式解决。

#### 6.2.2.1 地面观测

（1）降雨量：雨量资料采用与项目区邻近气象站资料。

（2）水土流失量：设简易小区，采用沉沙池法进行监测。

根据现场地形条件，布设侵蚀监测小区，进行土壤流失量监测。定期观测沉沙设施中的泥沙沉积量，通过采样、分析泥沙含量，推算水土流失量。计算公式采用：

$$M = \sum_{i=1}^n \left( \frac{a_i \times v_i + Y_i}{S} \right)$$

式中：M—土壤侵蚀模数（t/km<sup>2</sup>）；

a<sub>i</sub>—单次监测取样单位体积水样泥沙含量，（t/m<sup>3</sup>）；

V<sub>i</sub>—水样总体积（m<sup>3</sup>）；

Y<sub>i</sub>—沉沙池内淤积物质量，（t）；

S—监测小区面积，（km<sup>2</sup>）。

本工程临时排水沟拦截泥沙用的沉沙池兼作水保监测用沉沙池，降雨前后进行观测分析。

#### 6.2.2.2 实地调查

调查监测以实地量测为主，场地巡查为辅，通过定期的实地量测和场地巡查，了解整个项目区的临时拦挡、排水和沉沙措施的运行状况和植物措施的实施效果，包括成活率、保存率、覆盖率及生长状况等。

- (1) 调查、记录各施工单元在施工过程中的地形地貌地表扰动等因子的变化情况。气象动态资料可通过当地气象站收集。
- (2) 实地丈量施工过程中的土方周转场堆放量。
- (3) 开挖坡面的坡度控制情况。
- (4) 用抽样方法(10m×10m)调查林草成活率、保存率、生长情况及覆盖率。
- (5) 水土流失对周围环境影响。
- (6) 检查水土保持措施运行情况、完好率。

### 6.2.3 监测频次

#### (1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

#### (2) 临时堆土

正在使用的临时堆土监测频次每 10 天监测记录 1 次，其他时段每季度监测 1 次。

#### (3) 扰动土地

地表扰动情况：全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段至少每月监测 1 次。

#### (4) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

#### (5) 水土流失防治成效

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

#### (6) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

### 6.2.4 监测技术路线

本项目水土保持监测可按图 6-1 所示的技术路线实施。

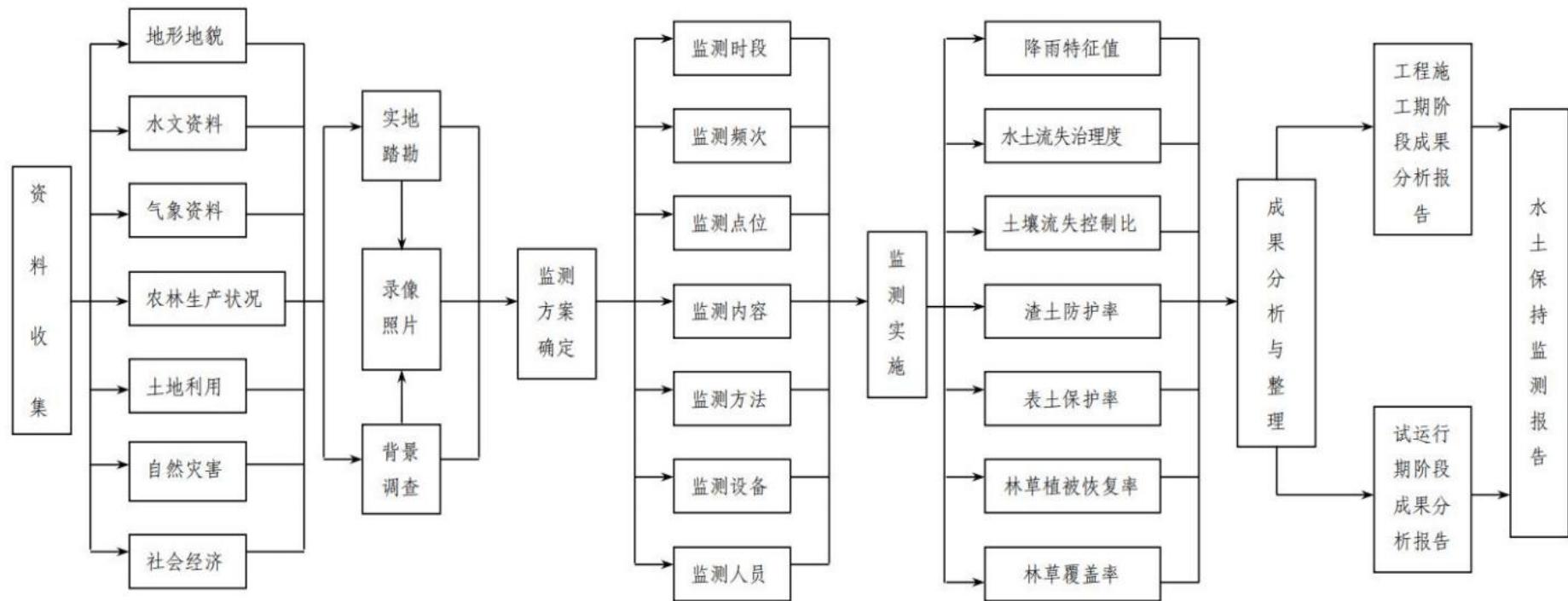


表 6-1 水土保持监测路线

### 6.3 点位布设

本项目监测区域为防治责任范围区域。监测单元以防治分区为一个监测单元，根据水土流失预测的结果分析，水土流失主要发生在施工建设期。

#### (1) 监测站点布设原则

监测点位场地选择应满足下列要求：

- 1) 监测样点应有代表性，可集中或突出反映所处水土流失类型区和防治责任分区的特点，同时可选择类似的样点作为对比监测样点。
- 2) 不同监测项目应尽量结合。

尽量避免人为活动的干扰。

#### (2) 监测站点布设

水土保持监测站点的布设根据上述原则及考虑建设项目工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局等条件综合确定。

本工程共布设 4 个定位监测点，其中管道作业带区 3 处（管道开挖 1 处、顶管施工 1 处、托管施工 1 处）、施工临时道路区 1 处。工程重点监测区域水土保持定点监测项目和方法详见表 6-1。

**表 6-1 项目水土保持监测点位一览表**

监测区域	监测点位	监测项目	监测方法	监测频次
管道作业带区 (1)	堆土坡面	水土流失强度、水土流失量、防护措施	测钎法	雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于 50mm 加测。
管道作业带区 (2)	堆土坡面	水土流失强度、水土流失量、防护措施	测钎法	雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于 50mm 加测。
管道作业带区 (3)	堆土坡面	水土流失强度、水土流失量、防护措施	测钎法	雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于 50mm 加测。
施工临时道路区	施工便道	水土流失强度、水土流失量、防护措施	调查、巡查	雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于 50mm 加测。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定，调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；弃渣量、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持措施生长情

况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

表 6-2 本项目监测内容、监测要求及监测程序

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
扰动土地情况监测	包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。	采用实地量测和资料分析的方法。	实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设 项目防治责任范围。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录 表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。 3、分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和 年度报告。
水土流失情况监测	包括土壤流失面积、土壤流失量等内容。	采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。	1、土壤流失面积监测应不少于每月 1 次。 2、土壤流失量监测应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。	1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。 2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次， 监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。 3、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流 失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。 4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度 和年度报告。
水土保持措施监测	包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。	采用实地量测和资料分析的方法。	1、工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。 2、植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。 3、临时措施不少于每月监测记录 1 次。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。 主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记 录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季 度和年度报告。

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 实施条件

监测工作量主要为外业实地监测和内业资料整编及监测报告编写，根据本项目实际，监测工作需配备3名监测人员，所需监测设备及材料见表6-3。

表6-3 水土保持监测设备表

监测项目	仪器设备	用途
植物生长情况	植物根系采样器	监测植物生长情况
	土壤水分测定仪	监测植物生长环境
	钢卷尺	监测植物高度、覆盖面积等
土壤情况	土壤采样器	对原状土及扰动土采样
水蚀量	雨量桶、集中槽、蒸发器、径流瓶	监测土壤水蚀情况
监测点位现场情况	专用摄像设备	记录监测点位现状及变化情况
	便携式电脑	记录所监测到的各类数据并加以分析
	全球卫星定位仪（GPS）	
	全站仪	
	精密水准仪	
	颗粒分析仪器	
	采样瓶、采样器	
易耗材料	钢钎	定位
	滤纸	过滤
	记录纸	记录

### 6.4.2 监测成果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季报；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

- (1) 监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。
- (2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、弃土场分布图等。附图应按相关制图规范编制。

(5) 影像资料包括照片照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

**表 6-4 水土保持监测成果资料清单**

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
1	监测委托合同	*	√
2	监测实施方案	√	√
3	原始监测记录表	√	√
4	监测季度报告表	√	√
5	监测年度报告	√	√
6	水土保持监测意见	√	√
7	检查汇报材料	√	√
8	监测总结报告		√
9	监测照片集	*	√
10	其他有关监测成果	*	*

注：1、符号“√”表示应提供，符号“\*”表示宜提供。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

- (1) 对主体工程设计中具有水土保持功能的措施费用计入本工程水土保持方案总投资估算中；
- (2) 水土保持方案作为主体建筑工程的一个重要组成部分，投资估算的编制依据、价格水平年、人工预算单价、材料价格、工程单价、费用计取等都与主体工程相一致，不足部分采用[2003]水总 67 号定额，植物措施采用市场价格；
- (3) 损坏水土保持设施面积应征收水土保持补偿费，属行政性收费，在本方案水土保持投资中单列，并计入总投资中；
- (4) 水土保持投资估算编制价格水平年与主体工程一致。

##### 7.1.1.2 编制依据

- (1) 《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）；
- (2) 《水利部关于颁发<水土保持工程概（估）算编制规定和定额>的通知》（水总[2003] 67 号）；
- (3) 《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》（计价格[2002]10 号）；
- (4) 《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）；
- (5) 《省住房城乡建设厅关于调整建设工程计价增值税税率的通知》（苏建函价〔2019〕178 号）；
- (6) 国家和地方其它有关政策和法规；
- (7) 业主提供的其他相关工程资料。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 编制说明

###### 1、编制方法

水土保持工程建设投资分为水土保持工程和水土保持补偿费两大类。

根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，开发建设项目水土保持工程建设费用由工程措施及植物措施费、独立费、预备费等组成。工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。独立费由建设管理费、工程建设监理费、勘测设计费、水土保持监测费和水土保持验收费组成。预备费为基本预备费。

### （1）项目划分

本工程水土保持工程投资估算费用由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用等组成。

### （2）估算编制

- ①工程措施费=工程量×单价；
- ②植物措施费=工程量×单价（苗木、草、种子等材料费+种植费）；
- ③施工临时工程费=临时防护费用+其它临时工程费，临时防护费用=临时防护工程量×单价，其它临时工程费按工程措施费和植物措施费之和的百分比计；
- ④独立费用=建设管理费+工程建设监理费+勘测设计费+水土保持监测费+水土保持验收费；
- ⑤预备费=（第一部分～第四部分之和）×费率；
- ⑥水土保持补偿费，按《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112号）计列。

## 2、基础单价

人工预算单价：本次水土保持工程人工单价与主体工程一致。

水、电价按主体工程用水、电价格计算。

苗木、草及种子预算价格按到工地价格（当地市场价格加运杂费）加采购及保管费计算，采购及保管费率按到工地价格的2%计。

施工机械台时费按《水土保持施工机械台时费定额》计算。

## 3、费率标准

### （1）工程措施和植物措施

①其他直接费：直接费×其他直接费费率

工程措施按直接费费率为2%；植物措施按直接费费率为1%；

②现场经费=直接费×现场经费费率

工程措施中土方工程按直接费工程费的 5%计；砼工程按直接费工程费的 6%计；植物措施按直接费工程费的 4%计；

### ③间接费

工程措施中土方工程按直接费工程费的 5%计；砼工程按直接费工程费的 4%计；植物措施按直接费工程费的 3%计；

### ④企业利润

企业利润是指按规定应计入工程措施及植物措施的利润。企业利润按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。工程措施按直接工程费和间接费支和的 7%计；植物措施按直接工程费和间接费之和的 5%计。

### ⑤税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

税金按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计算。

## （2）施工临时工程

鉴于水土保持工程与主体工程同时施工，砂石料加工系统、混凝土拌和浇筑系统、施工供水工程等大部分临时工程可借助主体工程原有设施和施工条件，本期工程临时防护工程按设计方案的工程量乘以单价计算；其他临时工程按工程措施与植物措施投资的 2.0%计算。

## （3）独立费用：

①建设管理费：指建设单位从工程项目筹建到竣工期间所发生的各种管理性费用。参照同类工程计列。与主体工程建设管理费合并使用；

②工程建设监理费：按《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）计列，参照同类工程调整；

③勘测设计费：按参照《工程勘测设计收费标准》（国家计委、建设部计价格[2002]10 号）计列，参照同类工程调整；

④水土保持监测费：土保持监测费包括监测设施费、监测设备折旧费、消耗性材料费和工程建设期监测人工费。其中，水土保持监测设施费、监测设备折旧费、消耗性材料费按工程水土保持监测实际发生的费用计列，监测人工费参考同类工程并结合水土保持监测实际工作量计列；

⑤水土保持验收费：参照同类工程编制费计列。

## （4）水土保持补偿费

根据《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112号)，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征水土保持补偿费。经过实际调查，确定计列水土保持补偿费的征占用土地面积共计9.7hm<sup>2</sup>，本工程水土保持补偿费按1元/m<sup>2</sup>计算，则本工程水土保持补偿费为9.7万元。

表 7-1 水土保持补偿费

项目	水土保持补偿费征收面积(hm <sup>2</sup> )	补偿费标准(元/m <sup>2</sup> )	补偿费(万元)
数量	9.7	1.0	9.7

#### 4、预备费

(1) 基本预备费：按投资估算第一至第四部分合计的6%计算。

(2) 价差预备费：按零计算。

##### 7.1.2.1 估算成果

水保方案总投资198.77万元（主体工程已有水土保持投资28.18万元，方案新增水土保持投资170.59万元）。其中，工程措施57.47万元，植物措施54.14万元，临时工程22.92万元，独立费43.22万元（其中监测费15万元，监理费10.73万元），基本预备费11.32万元，水土保持补偿费9.7万元。详见表7-2。

表 7-2 水土保持投资估算总表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	方案新增投资	主体工程已有投资	投资合计
			裁(种)植费	苗木草种子费				
1	第一部分 工程措施	57.47				49.87	7.6	57.47
(1)	管道作业带区	51.3				43.7	7.6	61.92
(2)	施工临时道路区	6.17				6.17		6.17
2	第二部分 植物措施	54.14				54.14		54.14
(1)	管道作业带区	54.14				54.14		54.14
3	第三部分 施工临时工程	22.92				13.66	9.26	22.92
3.1	临时防护工程	20.69				11.43	9.26	20.69
(1)	管道作业带区	20.69				11.43	9.26	20.69
3.2	其他临时工程	2.23				2.23		2.23
4	第四部分 独立费用	43.22			43.22	43.22		43.22
4.1	建设管理费	2.69			2.69	2.69		2.69
4.2	工程建设监理费	10.73			10.73	10.73		10.73
4.3	勘测设计费	4.8			4.8	4.8		4.8
4.4	水土保持监测费	15			15	15		15
4.5	水土保持验收费	10			10	10		10
5	一至四部分合计	177.75			43.22	160.89	16.86	177.75
6	基本预备费	11.32					11.32	11.32
7	静态总投资	189.07						189.07
8	水土保持补偿费	9.7				9.7		9.7
9	总计	198.77				170.59	28.18	198.77

表 7-3 水土保持工程措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
				(元)	(万元)
	第一部分 工程措施				
一	管道作业带区				51.3
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.76	40000	3.04
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.76	60000	4.56
3	土地整治	100m <sup>2</sup>	850	514.22	43.7
二	施工临时道路区				
1	土地整治	100m <sup>2</sup>	120	514.22	6.17

表 7-4 水土保持植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
				(元)	(万元)
	第二部分 植物措施				
一	管道作业带区				54.14
1	撒播草籽	100m <sup>2</sup>	850	637.04	54.14

表 7-5 水土保持临时措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
				(元)	(万元)
	第三部分 临时措施				
一	管道作业带区				20.69
1	彩条布(苫盖)	100m <sup>2</sup>	130	879.97	11.43
2	泥浆收集池	座	18	5147	9.26
二	其他临时工程	%	111.61	2.00%	2.23

表 7-6 水土保持独立费用投资估算表

编号	工程或费用名称	计算依据	合价
			(万元)
	第四部分 独立费用		43.22
1	建设管理费	(第一~第三部分) ×2.00%	2.69
2	工程建设监理费		10.73
3	勘测设计费		4.8
4	水土保持监测费		15.00
5	水土保持验收费		10.00

表 7-7 水土保持补偿费汇总表

编号	工程或费用名称	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )	单价 (万元/hm <sup>2</sup> )	合价 (万元)
1	管道作业带区	8.5	1	8.5
2	施工临时道路区	1.2	1	1.2
小计		9.7	1	9.7

表 7-8 水土保持分年度投资汇总表

编号	工程或费用名称	总投资 (万元)	分年度投资(万元)	
			2021 年	2022 年
一	第一部分 工程措施	57.47	57.47	0
1	管道作业带区	51.3	51.3	0
2	施工临时道路区	6.17	6.17	0
二	第二部分 植物措施	54.14	54.14	0
1	管道作业带区	54.14	54.14	0
三	第三部分 临时措施	22.92	22.92	0
1	管道作业带区	20.69	20.69	0
2	其他临时工程	2.23	2.23	0
四	第四部分 独立费用	43.22	25.72	17.5
1	建设管理费	2.69	2.69	0
2	工程建设监理费	10.73	10.73	0
3	勘测设计费	4.8	4.8	0
4	水土保持监测费	15	7.5	7.5
5	水土保持验收费	10	0.00	10.00
五	第五部分 基本预备费	11.32	11.32	0
六	第六部分 水土保持补偿费	9.7	9.7	0.00
合计		198.77	181.27	17.5

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土流失防治效益

水土保持方案中的各项水土保持措施实施以后，到设计水平年，项目区防治责任范围面积、水土保持措施防护面积等详见表 7-9。

表 7-9 项目区扰动和防治措施统计表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动 面积	水土保持措施面积			复耕 面积	未治理 面积
		植物措施	工程措施	小计		
管道作业带区	8.5	8.5	/	8.5	/	0.1
施工临时道路区	1.2	/	/	/	/	0
合计	9.7	8.5	/	8.5	/	0.1

#### (1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

水土流失治理度 = (工程措施 + 植物措施 + 复耕面积) / 扰动面积 = 9.6 / 9.7 = 98.96%，达到一级标准（95%）。

#### (2) 土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

防治责任范围内容许土壤侵蚀模数为 200 t/(km<sup>2</sup>·a)，至设计水平年结束，各项措施充分发挥效益，防治责任范围内平均土壤侵蚀模数可恢复到 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

土壤流失控制比=容许土壤侵蚀模数/治理后平均土壤侵蚀模数=200/200=1.0，达到一级标准（1.0）。

#### (3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占

永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

采取临时覆盖等措施后，弃渣和临时堆土均能得到有效挡护，渣土防护率可达到 98. 26%。

#### (4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可表土剥离总量的百分比。

项目区内表土基本完全剥离，采取临时覆盖等措施后，项目区剥离的表土能够得到有效保护，表土保护率可达到 99. 99%。

#### (5) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

林草植被恢复率=植物措施/(扰动面积-工程措施-硬化面积)=8. 4/8. 5=98. 8%，达到一级标准（97%）。

#### (6) 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除。

林草覆盖率=植物措施/防治责任范围=8. 5/9. 7=87. 6%，达到一级标准（26%）。

#### (7) 水土流失防治目标实现情况评估

通过以上对工程设计水平年 6 项水土流失防治指标计算，6 项水土流失防治指标均可满足目标值要求。详见表 7-10。

表 7-10 防治目标值实现情况评估表

序号	六项指标	防治目标 (驼峰乡段)	防治目标 (牛山街道、白塔埠镇、 平明镇段)	实现 值	达标 情况
1	水土流失治理度 (%)	92	95	99.79	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	95	97	98.26	达标
4	表土保护率 (%)	92	95	99.99	达标
5	林草植被恢复率 (%)	95	97	97.4	达标
6	林草覆盖率 (%)	22	25	97.4	达标

### 7.2.2 保水效益

(1) 采取水土保持措施后，增加了土壤入渗，降低了径流系数，减少暴雨对项目区可能产生的危害。

(2) 通过平整土地，恢复植被，提高了项目区土壤植被涵养水源能力，减少了项目区土壤流失，有效地提高土地生产力。

### 7.2.3 保土效益

保土效益是指在采取了有效的水土保持措施后，和土壤流失预测总量相比，减少的土壤流失量。根据水土流失预测结果，若不采取防护措施，工程在施工期（包括施工准备期）及自然恢复期土壤流失总量为 498.5t，在采用本方案各项水土保持措施后，侵蚀模数降到 200 t/km<sup>2</sup>.a，保土效益显著。

### 7.2.4 生态环境效益

方案中对可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，这样使得被治理地面的拦截径流蓄水能力、以及保护坡面土壤不受侵蚀的能力都会逐年增强，从而使项目区内重塑地面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的主动控制。另外随着项目区内植被覆盖度及郁闭度的提高，对于工程沿线及周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的影响。

### 7.2.5 社会效益

水土保持方案实施后，其社会效益主要表现在以下几方面：

(1) 通过实施本水土保持方案规划设计的工程措施和植物措施，减轻水土流失

对土地生产力的破坏，提高土地生产率，使环境保护与经济发展和谐统一；同时，对促进生态环境建设，改善当地投资环境，加快工程建设和发展地方经济具有重要的意义。

(2) 在减少工程建设对环境破坏的同时，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到保护和改善，体现出建设单位较高的生态环境意识，改善了当地的自然景色，为整个项目区创造了良好的环境和舒适的视觉空间。塑造项目工程的生态优先、社会和谐发展的良好形象。

#### 7.2.6 经济效益

方案水土保持工程施工后，不存在直接经济效益的问题，主要是会增加一些间接经济效益。主要表现在：

(1) 通过水土保持措施的实施，有效地控制了建设区域内的水土流失，减少工程建设对环境的破坏，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与开发建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目。

(2) 项目区水土流失得到有效控制，其间接经济效益主要体现在保证该项目的运营安全。另外，通过对项目区一些原有土地利用类型的改变及对土地的整治，无疑将有效的提高土地的生产力，这也将间接地促进当地和周边地区的经济发展。

## 8 水土保持管理

水土保持方案实施的保障措施是保证水土保持方案顺利实施的重要程序，因此也是编制开发建设项目建设水土保持方案的重要内容。根据水土保持相关法律法规政策的规定和要求，经批准的水土保持方案，应严格执行“三同时”制度、方案实施进展定期报告制度，在主体工程竣工验收时应同时验收水土保持设施，否则主体工程不得投产使用。

为保证工程水土保持方案的顺利实施、使新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质保量实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益，实现方案确定的防治目标，应建立健全水土保持领导协调的组织、机构，落实方案实施的技术手段和资金来源，严格资金管理，实行全方位管理，确保水土保持方案的顺利实施。

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织领导及责任

得力的组织领导是水土保持方案顺利实施的关键。为此，在工程建设的同时，建设单位应做好如下工作：

(1) 建立健全本项目水土保持组织领导体系，确保各项水土保持措施的贯彻落实当出现重大水土流失问题时积极组织力量解决，并配合水行政主管部门对本建设项目水土保持措施实施情况进行监督和管理，搞好本工程的水土保持工作。

(2) 加强有关水土保持法律、法规的学习、宣传工作，提高各级技术人员水土保持意识。参建各单位应加强《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规的学习和宣传工作，建设单位应积极配合地方水行政主管部门开展此项工作，使水土流失防治变成每一位建设者的自觉行为，使项目实施真正依据有关法律、法规进行。

#### 8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位加强以下管理措施：

(1) 把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施管理，定期检查，接受监督。

---

(2) 将水土保持工作纳入工程招投标日常管理范畴。

(3) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(4) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同步完成，同步验收。

## 8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，应将方案的措施内容和投资纳入主体工程中。施工过程中可按照相应设计变更及时完善措施优化工作，以便水土保持措施能按详细的设计要求顺利实施。

水土保持方案经批准后，生产建设项目因规模发生重大变化的，生产建设单位应当补充、修改水土保持方案，并报原审批机关重新审批。水土保持方案实施过程中水土保持措施等发生重大变化的，生产建设单位应当报经原审批机关批准。

## 8.3 水土保持监测

编制水土保持方案的项目，应当依法开展水土保持监测工作。水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

(1) 承担监测任务的监测单位应满足以下条件：

- 1) 按方案中的监测要求编制监测计划并实施。
- 2) 监测成果定期向水行政主管部门报告。
- 3) 水土保持设施竣工验收时应提交监测专项报告。

(2) 水土保持监测工作要求如下：

- 1) 水土保持监测工作应按《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)以及批复的水土保持方案报告书开展，及时编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，并进行科学论证。

---

2) 分时段制定监测计划，开展水土保持监测，及时向有管辖权的水行政主管部门提交季度报告，监测工作完成后，应当提交监测总结报告，作为水土保持设施验收的依据。

3) 分析整理监测数据，监测检查水土保持设施运行情况，确定采取水土保持措施后，水土流失控制效果是否满足开发建设项目水土流失防治要求。

4) 发生水土流失危害事件时，应及时上报。

## 8.4 水土保持监理

加强水土保持工程的建设监理工作，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程的施工质量。

凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。征占地面积  $20\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在 20 万  $\text{m}^3$  以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在  $200\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在 200 万  $\text{m}^3$  以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目可由主体监理单位开展水土保持监理工作，主体监理单位应配备水土保持专业监理资格的工程师。

监理单位应对施工单位的水保措施进行全面全过程的监督管理。对于土建工程监理设立专职水土保持监理工程师，负责现场过程控制，按月向总指挥部报告水保措施的执行情况，每季度提出水保工程评价意见，作为验工计价的依据；单位工程开工后和竣工前，监理单位要签认《水土保持计划报审单》和《水土保持竣工验收单》；监理技术交底管理制度，及时开展现场水土保持监理工作；认真落实批复的水土保持方案报告书设计，结合水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)的通知(办水保[2016]65号)，发现存在重大变更时，及时报建设单位、水行政主管部门决策；工程完工后，提供水土保持监理总结报告。

## 8.5 水土保持施工

施工单位在水土保持工程建设过程中，要严格规范内部管理，通过建立健全工作规划、财务管理办法、工作人员守则、学习制度、档案管理制度以及组织施工人员进行水土保持方面的业务学习，提高业务水平，确保实现施工成本控制、施工进度控制、施工质量控制三大控制目标，并做好施工安全管理、合同管理以及信息管理。

工程施工单位与配合业主，做好水土保持措施实施的管理和落实工作，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。施工中应特别注重以下几点：

- 1) 水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。
- 2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。
- 3) 为了保证水土保持工程的质量，施工单位应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏。
- 4) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到清基、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。
- 5) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育和管护工作，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。
- 6) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 验收程序及相关要求

---

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）以及《江苏省生产建设项目水土保持设施验收管理办法》（苏水规[2018]4号），本项目水土保持设施验收由建设单位自主开展，项目水土保持设施未验收或者验收不合格的，不得投产使用。

水土保持验收程序如下：

（1）工程完工后，建设单位应该根据水土保持方案及批复文件，组织“第三方”机构依法编制水土保持设施验收报告。

（2）水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范等要求，组织验收工作，形成验收鉴定书，明确验收结论。

（3）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、验收报告编制单位和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

#### 8.6.2 验收后水土保持管理要求

工程验收后进入运行期，相应防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施应由建设单位（或后期运营管理单位）继续负责管理维护，发现问题及时补缺，确保水土保持工作落实到位。

---

## 附 表

## 附表：水土保持投资估算单价分析表

### 单价分析（土地平整）

定额依据：部水保概（2003）定额编号 08045			定额单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：用铁锹、锄头清楚施工场地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价元
一	直接工程费				385.40
(一)	直接费				367.05
1	人工费	工时	19.00	15.75	299.25
2	材料费				67.80
	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	1	60	60
	其他材料费	%	13.00	60	7.8
(二)	其他直接费	%	2.00	367.05	7.34
(三)	现场经费	%	3.00	367.05	11.01
二	间接费	%	4.00	385.40	15.42
三	企业利润	%	7.00	400.82	28.06
四	税金	%	9.00	428.88	38.60
五	估算扩大系数	%	10.00	467.47	46.75
	合计	元			514.22

### 单价分析（绿化覆土）

定额依据：部水保概（2003）定额编号 01146			定额单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：挖土、人工装胶轮车倒运					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价元
一	直接工程费				101.36
(一)	直接费				96.53
1	人工费	工时	0.70	15.75	11.03
2	零星材料费	%	17.00	11.03	1.87
3	机械费				83.63
	推土机 74kw	台时	0.49	170.68	83.63
(二)	其他直接费	%	2.00	96.53	1.93
(三)	现场经费	%	3.00	96.53	2.90
二	间接费	%	4.00	101.36	4.05
三	企业利润	%	7.00	105.41	7.38
四	税金	%	9.00	112.79	10.15
五	估算扩大系数	%	10.00	122.94	12.29
	合计	元			135.24

### 单价分析（撒播草籽）

定额依据：部水保概（2003）定额编号：08061 定额单位：100m <sup>2</sup>					
工作内容：撒播					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				489.84
(一)	直接费				466.52
1	人工费	工时	25.00	15.75	393.75
2	材料费	元			72.77
	草籽	kg	1.00	60.00	60.00
	水	m <sup>3</sup>	1.50	6.20	9.30
	其它材料费	%	5.00	69.30	3.47
(二)	其他直接费	%	1.00	466.52	4.67
(三)	现场经费	%	4.00	466.52	18.66
二	间接费	%	3.30	489.84	16.16
三	企业利润	%	5.00	506.01	25.30
四	税金	%	9.00	531.31	47.82
五	估算扩大系数	%	10.00	579.12	57.91
	合计	元			637.04

### 单价分析（临时苫盖）

定额依据：部水保概（2003）定额编号：03005 定额单位：100m <sup>2</sup>					
工作内容：覆盖土壤、砂石					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				657.00
(一)	直接费				614.02
1	人工费	工时	10.00	15.75	157.50
2	材料费	元			456.52
	彩条布	m <sup>2</sup>	113.00	4.00	452.00
	其它材料费	%	1.00	452.00	4.52
(二)	其他直接费	%	2.00	614.02	12.28
(三)	现场经费	%	5.00	614.02	30.70
二	间接费	%	4.40	657.00	28.91
三	企业利润	%	7.00	685.91	48.01
四	税金	%	9.00	733.92	66.05
五	估算扩大系数	%	10.00	799.98	80.00
	合计	元			879.97

# 附 件