

唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程

# 水土保持方案报告书

(报批稿)



建设单位：唐山佳华煤化工有限公司

编制单位：河北启源工程咨询有限公司

2023年9月



唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程

# 水土保持方案报告书

(报批稿)



建设单位：唐山佳华煤化工有限公司

编制单位：河北启源工程咨询有限公司

2023年9月







# 营业执照

统一社会信用代码

91130203MA090XB0UJ



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

副本编号: 1-1

名称 河北启源工程咨询有限公司

注册资本 肆佰万元整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2017年09月01日

法定代表人 于宏露

营业期限 2017年09月01日至长期

经营范围 工程管理服务、工程造价咨询业务、水利相关咨询服务、规划设计管  
理、水污染治理、水污染防治服务、新材料技术推广服务、软件开发  
、社会经济咨询服务、财务咨询、环保咨询服务、水文服务、土壤  
污染治理与修复服务、土地整治服务、土地调查评估服务、租赁服务  
(不含许可类租赁服务)、技术服务、技术开发、技术咨询、技术交  
流、技术转让、技术推广、信息技术咨询服务(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)\*\*\*

住所 河北省唐山市路北区清科园220楼112号二  
层



登记机关

2022年4月28日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国  
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

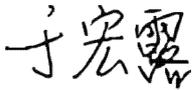


# 唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程

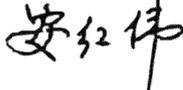
## 水土保持方案报告书

### 责任页

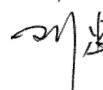
河北启源工程咨询有限公司

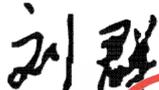
批准：于宏露  (总经理)

核定：李震  (副总经理)

审查：安红伟  (总工)

校核：王宇轩  (工程师)

项目负责人：刘忠强  (工程师)

编写：刘群  (工程师) 第一、二、  
三、四、五、六章

张国文  (工程师) 第七、八章

李秀敏  (助理工程师) 附图附件





# 目录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	5
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 .....	8
1.7 水土流失调查与预测结果 .....	9
1.8 水土保持措施布设成果 .....	10
1.9 水土保持监测方案 .....	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	14
1.11 结论 .....	14
<b>2 项目概况</b> .....	<b>17</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	17
2.2 施工组织 .....	32
2.3 工程占地 .....	36
2.4 土石方平衡 .....	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	39
2.6 施工进度 .....	39
2.7 自然概况 .....	41
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>46</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	46
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	53

<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>55</b>
4.1 水土流失现状 .....	55
4.2 水土流失影响因素分析 .....	55
4.3 土壤流失量调查与预测 .....	56
4.4 水土流失危害分析 .....	61
4.5 指导性意见 .....	61
<b>5 水土保持措施</b> .....	<b>63</b>
5.1 防治分区划分 .....	63
5.2 措施总体布局 .....	63
5.3 分区措施布设 .....	67
5.4 施工要求 .....	73
<b>6 水土保持监测</b> .....	<b>76</b>
6.1 范围和时段 .....	76
6.2 内容和方法 .....	76
6.3 点位布设 .....	80
6.4 实施条件和成果 .....	80
<b>7 水土保持投资估算及效益分析</b> .....	<b>83</b>
7.1 投资估算 .....	83
7.2 效益分析 .....	91
<b>8 水土保持管理</b> .....	<b>94</b>
8.1 组织管理 .....	94
8.2 后续设计 .....	94
8.3 水土保持监测 .....	94
8.4 水土保持监理 .....	94
8.5 水土保持施工 .....	94

8.6 水土保持设施验收.....	95
-------------------	----

## 附表：

单价分析表

## 附件：

- ①水土保持方案报告书编制委托书
- ②《中国铁路太原局集团有限公司关于唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程可行性研究技术审查的意见》（太铁科信函〔2020〕297号）
- ③企业投资项目备案信息
- ④营业执照
- ⑤土方施工协议

## 附图：

- ①项目地理位置图
- ②项目区水系图
- ③项目区土壤侵蚀强度分布图
- ④项目总体布置图
- ⑤项目区水土流失防治责任范围及防治分区图
- ⑥分区防治措施总体布局图（含监测点位）

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设必要性

唐山佳华煤化工有限公司专用铁路现接轨于京唐港站，京唐港站规划要拆除且能力不能满足企业货物增量运输需求。根据企业申请，拟将该专用铁路接轨于东港站，满足企业发展要求和促进地方经济发展，同时为铁路运输提供稳定的货源，符合国家“公转铁”政策。

实施本工程是畅通河钢集团旗下的河钢乐亭钢铁有限公司、唐山中厚板材有限公司、唐山佳华煤化工有限公司对外运输通道，促进企业健康绿色发展的需要，是推动解决铁路运输“最后一公里”问题，打通铁路系统在京唐港区的微循环，促进京唐港区发展的需要。

因此，改扩建本专用铁路是必要的。

#### 1.1.1.2 项目情况

##### (1) 地理位置

本工程位于唐山海港经济开发区，起点中心坐标东经 119°03'24.94"，北纬 39°15'11.56"，终点中心坐标东经 119°02'10.17"，北纬 39°15'51.95"。本工程用地 197.9 亩，为唐山佳华煤化工有限公司租用唐山宝业实业集团有限公司、唐山市通宝焦化有限公司、唐山中浩化工有限公司土地的一部分，目前均已签订相关协议或合同。

##### (2) 建设性质

本工程属改扩建项目。

##### (3) 规模与等级

①正线数目：单线。

②最小曲线半径：300m。

③限制坡度：4‰。

④牵引种类：东港站～佳华交接场采用电力牵引，佳华交接场～佳华装卸场采用内燃牵引。

⑤机车类型：电力机车采用 HXD 系列，内燃机车采用 DF 系列调车机车。

⑥牵引质量：5000t。

⑦到发线有效长度：1050m。

⑧闭塞类型：推荐东港站～佳华交接场、东港站～中润专用线采用自动站间闭塞；佳华交接场～佳华装卸场采用调车办理。

⑨设计轴重：25t。

#### （4）项目组成

本工程铁路专用线总占地为 197.9 亩（13.19hm<sup>2</sup>），铁路专用线中新建正线长度约 2.761km，新建铺轨 16.86km，新建排水涵洞 5 座共 106.64 横延米，新建房屋 3128m<sup>2</sup>，包含东港站改造、应急工程、新建交接场工程及佳华装卸场改扩建工程，并配套建设相应的通信、信号、信息、电力、给排水工程等。项目设计运量近远期到达 1200 万吨/年。

#### （5）工程占地

本工程占地面积 13.49hm<sup>2</sup>，其中 13.19hm<sup>2</sup>为永久占地，0.30hm<sup>2</sup>为临时占地，占地类型为工业用地。

#### （6）建设工期

本项目主体工程于 2020 年 5 月开工，2023 年 9 月完工，总工期 41 个月。后续水土保持措施计划于 2023 年 11 月实施。

#### （7）工程投资

本工程总投资 39231.09 万元，其中土建投资为 27075.04 万元。

#### （8）土石方量

本工程土石方总量 25.28 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3.20 万 m<sup>3</sup>，填方 22.08 万 m<sup>3</sup>。借方 22.08 万 m<sup>3</sup>，余方 3.20 万 m<sup>3</sup>。

#### （9）取土场和弃土场情况

本工程施工期间不设置取土场和弃土场。

#### （10）拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本工程拆迁平房 55m<sup>2</sup>、围墙 20m、普通栅栏 20m、堆场栅栏 40m（高 5m）、厕所 1 座、蓄水池 1 座，凿除铺砖面 1940m<sup>2</sup>、水泥面 6750m<sup>2</sup>、沥青面 1183m<sup>2</sup>，清运垃圾 5193m<sup>3</sup>；改移 110kV 电力线 0.35km、地下通信电缆 0.2km、地下雨水管 0.4km（砼 600mm）、地下污水管 0.4km（砼 600mm）、地下给配水管 0.3km（铸铁 DN500）、地下给配水管 0.5km（PVC DN1000），架高 10kV 电力线 0.1km、

380kV 电力线 0.15km、通信光缆 0.1km，电力线 380V 改地下电缆 0.4km，天然气管线拆改 1km。采用货币补偿的方式，开工前统一由唐山佳华煤化工有限公司组织实施，由施工单位作为建筑骨料综合利用，就近妥善处理，拟用于其他项目的场地垫高回填。

### 1.1.2 项目工作进展情况

#### (1) 项目前期工作

2020 年 4 月 17 日，取得《中国铁路太原局集团有限公司关于唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程可行性研究技术审查的意见》；

2021 年 11 月，中国铁路设计集团有限公司编制完成了《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程初步设计》；

2023 年 7 月 20 日，取得企业投资项目备案信息（备案编号：海审批投资备字〔2023〕91 号）。

#### (2) 方案编制情况

本工程位于唐山海港经济开发区，依据《关于生产建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》（冀水保〔2020〕6 号），为人为集中扰动区，应当编制水土保持方案。本项目主体工程于 2023 年 9 月完工，故本次为补做水土保持方案。

唐山佳华煤化工有限公司委托河北启源工程咨询有限公司承担本工程的水土保持方案编制工作，河北启源工程咨询有限公司接受委托后迅速组织专业技术力量开展工作，充分研读了项目有关设计资料，结合多次实地调查，确定了工程的水土流失预测时段、内容和方法；提出了水土流失防治措施体系总体布局及水土保持监测的内容和方法，进行了水土保持投资估算和效益分析，于 2023 年 10 月编制完成了《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

#### (3) 项目情况

本项目主体工程于 2020 年 5 月开始建设，2023 年 9 月完工。根据调查情况，建设期间防治责任范围内未发生水土流失危害事件，已实施的水土保持措施能够有效地防止水土流失的发生。

项目现状情况见以下照片。



碎石铺盖 (2023年9月5日)



空心六棱砖 (2023年9月5日)



浆砌石护坡 (2023年9月5日)



浆砌石排水沟 (2023年9月5日)

### 1.1.3 自然简况

#### (1) 地貌类型

项目区域地处滦河冲积扇前缘滨海平原，地形平坦，地势开阔，自然坡度为0.5%，海拔1~5m，地面高程1.97~3.72m。

#### (2) 气候类型与主要气象要素

唐山海港经济开发区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。冬受西伯利亚和蒙古冷空气的影响，盛行偏北风，夏季受海洋气团和太平洋副高影响，盛行南风，具有春季干燥多风，夏季闷热多雨，秋季昼暖夜凉，冬季寒冷少雪的气候特点。查询唐山气象局气象资料，多年平均气温10.2℃； $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温3769.6℃；多年平均水面蒸发量为993mm（1981-2009年），蒸发量受气候变化影响，年内四季不等，呈现出季节性；（1956-2009年）多年平均降水量518.5mm，降雨量具有年际变化大，年内分配不均的特点，全年降雨量多集中于每年7、8月份，约占全年总降水量的70%-80%；无霜期175天；平均风速3.7m/s，主导风向受季风控制，冬季多东北风，夏季多西南风，最大风力为东北风，最大冻土深度

0.8m。

### (3) 土壤类型

本工程位于唐山海港经济开发区，该区域主要为滨海盐土。

### (4) 林草植被类型与覆盖率

根据《中国植被区划》，项目所在区域属于暖温带落叶阔叶林带。主要种植作物为玉米、水稻等；乔木主要为杨、柳等；灌木主要有大叶黄杨球，主要草种有芦苇、黄蓍等植物。经调查，项目区林草覆盖率为 15%左右。

### (5) 水土保持区划及容许土壤流失量

根据《全国水土保持区划》，项目区属北方土石山区-华北平原区-津冀鲁渤海湾生态维护区，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

### (6) 土壤侵蚀类型及强度

项目区以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数为 180t/(km<sup>2</sup>·a)。

### (7) 涉及水土流失重点防治区情况

根据《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）和《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保〔2018〕4号）的文件，本工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。

### (8) 涉及水土保持敏感区情况

项目周围无饮用水水源地保护、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持生态敏感区。

## 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》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，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）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日中华人民共和国国务院令 第120号发布，根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

(3) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(1993年2月20日河北省第七届人大常委会第三十二次会议通过,河北省第十二届人大常委会第八次会议于2014年5月30日修订通过,2018年5月31日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议《关于修改部分法规的决定》修正)。

### 1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日,水利部令第53号);

(2) 《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》(2018年7月12日办水保〔2018〕135号)。

(3) 《河北省水利厅关于生产建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》(2020年3月30日冀水保〔2020〕6号)。

### 1.2.3 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(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) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(6) 《生产建设项目水土流失量测算导则》(SL773-2018)。

### 1.2.4 技术资料

(1) 《唐山市水文手册》(唐山市水利局、河北省唐秦水文站,1997年12月);

(2) 《乐亭县水利志(1987-2005)》(乐亭县水务局,2006年10月);

(3) 《乐亭县水资源综合规划报告》(乐亭县水务局、河北省唐秦水文水资源勘测局,2012年8月);

(4) 《唐山市水土保持规划2018-2030年》;

(5) 《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程应急工程施工图》(中国铁路设计集团有限公司,2020年6月);

(6) 《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程可行性研究》(中国铁路设计集团有限公司,2020年8月);

(7) 《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程初步设计》(中国铁路设计集团有限公司, 2021年11月);

(8) 其他与工程相关的设计资料。

### 1.3 设计水平年

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,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。本工程为建设类项目,已于2020年5月开工,2023年9月完工,本工程新增水土保持措施计划于2023年11月实施,确定本方案设计水平年为主体工程完工后的后一年,设计水平年为2024年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任主体为唐山佳华煤化工有限公司。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。结合工程分布和对周围环境影响的特点,确定本工程水土流失防治责任范围总面积13.49hm<sup>2</sup>。在水土流失防治责任范围进行水土流失调查、布设水土保持措施、实施水土保持监测。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

根据《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)和《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(冀水保〔2018〕4号)的文件,本工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。项目区位于唐山海港经济开发区,属于省级开发区域,参考《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,采用北方土石山区一级防治标准。

#### 1.5.2 防治目标

防治目标的制定原则:项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理;水土保持设施安全有效;水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复;水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、

林草植被恢复率、林草覆盖率指标符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

项目区位于唐山海港经济开发区，现状以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度。水土流失防治指标综合考虑项目区降水量、侵蚀强度、地形、是否位于城市区等有关因素后，并根据规范规定对具体防治指标作如下调整：

（1）参考《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第 4.0.7 的相关规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，项目区原始土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比调整为 1.0；

（2）参考《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第 4.0.9，位于县级及以上城市区域的项目，渣土防护率可提高 1%~2%，本工程渣土防护率提高 1%，确定为 98%；

（3）项目区土壤类型为滨海盐土，无可剥离表土，因此对表土保护率不做要求。

（4）项目位于开发区，根据《河北省开发区建设控制指标实施细则（试行）》，开发区范围厂区内绿地总量不超过 10%。根据主体工程设计中绿化率指标，综合确定本工程林草覆盖率取 10%。

修正后的防治指标值为：施工期，渣土防护率 96%；设计水平年，水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 98%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 10%。水土流失防治指标详见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治指标表

防治目标	标准规定		调查指标				采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	侵蚀程度	位于开发区	项目特性	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	95					—	95
土壤流失控制比	—	0.9		+0.1			—	1.0
渣土防护率（%）	95	97			+1		96	98
表土保护率（%）	95	95					—	—
林草植被恢复率（%）	—	97					—	97
林草覆盖率（%）	—	25				-15	—	10

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中约束性规定。主体工程选址不属于水土流失重点预防区和重点治理区,不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;所在区域无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。

从水土保持角度分析,工程选址可行。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

本工程的场地选址已经确定,主体工程已完工。

(1)主体工程选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中相关约束性规定,从水土保持角度分析,工程设计、选址及布局符合水土保持要求。

(2)从工程占地面积、占地性质及占地类型上分析,本工程占地符合水土保持要求,占地合理。

(3)项目占地、施工组织、施工工艺以及北方土石山区特殊规定、平原地区特殊规定、县级及以上城市区域项目特殊规定等方面,均符合水土保持要求。

(4)施工过程中减少了临时堆土占地,缩减了土方倒运次数,减少了临时堆土及倒运土方带来的水土流失,符合水土保持要求。

(5)本工程借方从土方公司购买,未设置取土场;余方交由土方公司综合利用,未设置弃渣场。

(6)通过对主体工程的调查分析和评价,主体工程采取了浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池、混凝土排水沟、雨水管线、编织袋装土拦挡等措施,在一定程度上减少了水土流失。

总的来说,项目建设按照统筹规划、综合平衡、节约用地、有利生产、方便管理和场内外运输以及减少环境不利影响的原则,将工程总平面进行了总体规划,从工程占地面积、占地性质及占地类型上分析,本工程占地符合水土保持要求,占地合理,减少了占压地表面积及工程土石方量,并对场区进行绿化,遏制新生水土流失,符合水土保持要求。

## 1.7 水土流失调查与预测结果

在项目建设过程中,扰动地表面积为 13.49hm<sup>2</sup>。

在防治责任范围内，施工期（含施工准备期）及自然恢复期由于项目建设而产生的土壤流失量 397.84t，同时期原地貌土壤流失量为 88.83t，新增土壤流失量为 309.01t。本工程水土流失防治重点区域主要是路基工程区，发生水土流失严重的时段为施工期。

水土流失主要危害表现在：扰动原土层，破坏土体结构，风天扬尘；使排水系统出现堵塞，淤堵市政管网。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

本工程为线型建设项目，水土流失防治分区按项目布局、施工扰动特点、水土流失因素等综合分析，将项目区划分为路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区 5 个一级防治分区。其中站场工程区划分为新建站场工程区、通站道路区、改造站场工程区 3 个二级分区。

### 1.8.2 分区措施布设

#### 1.8.2.1 路基工程区

##### （1）工程措施

##### ①浆砌石排水沟（主体工程已实施）

在路基护坡外侧设置了底宽 0.6m，深 0.6m 梯形水沟，长度 1873.6m，边坡坡率为 1:1，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 1349m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

##### ②浆砌石护坡（主体工程已实施）

沿路基及桥头 10m 范围内设置了坡面防护，防护面积 35900m<sup>2</sup>，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 10770m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

##### ③空心六棱砖（主体工程已实施）

在路基边坡设置了 C15 六边形空心混凝土块护坡，防护面积 29633.3m<sup>2</sup>，防护体积 4445m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

##### ④碎石铺盖（主体工程已实施）

在铁路轨道及道床进行了碎石铺盖，宽 4.5m，厚 50cm，铺盖面积 95502m<sup>2</sup>，铺盖体积 47751m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

##### ⑤碎石铺盖（水保方案新增）

对铁路轨道间裸露地面进行碎石铺盖，厚 8cm，铺盖面积 8750m<sup>2</sup>，铺盖体积 700m<sup>3</sup>。实施时段 2023 年 11 月。

(2) 植物措施

①撒播草籽（主体工程已实施）

对空心六棱砖内部及铁路沿线进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 20323m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 203.3kg。实施时段 2023 年 3 月至 5 月。

(3) 临时措施

①彩钢板拦挡（主体工程已实施）

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 164m，高度 2m，面积 328m<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月，拆除时段 2022 年 5 月。

②密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 83552m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 2022 年 1 月。

③土质排水沟（主体工程已实施）

沿路基一侧设置了土质排水沟，长 831m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，为梯形断面结构，开挖土方量 266m<sup>3</sup>，收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

④土质沉沙池（主体工程已实施）

排水沟末端设置土质沉沙池 5 座，顶宽 2.5m，底宽 0.5m，深度 1m，为梯形断面结构，开挖土方量 15m<sup>3</sup>。施工结束后，拆除临时排水沟和沉沙池，清理后迹地恢复。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

1.8.2.2 涵洞工程区

(1) 临时措施

①彩钢板拦挡（主体工程已实施）

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 181m，高度 2m，面积 362m<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 10 月，拆除时段 2021 年 5 月。

②密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 1559m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 2021 年 5 月。

### 1.8.2.3 站场工程区

#### (1) 新建站场工程区

##### 1) 工程措施

###### ①混凝土排水沟（主体工程已实施）

在站场与路基之间设置了宽 0.3m，深 0.5mU 形水沟，壁厚 0.2m，为预制混凝土结构，长度 6046m。实施时段 2022 年 10 月至 12 月。

###### ②浆砌石护坡（主体工程已实施）

沿站场四周设置了坡面防护，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 4698m<sup>3</sup>。实施时段 2023 年 3 月至 5 月。

##### 2) 植物措施

###### ①撒播草籽（主体工程已实施）

对交接场周边进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 644m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 6.4kg。实施时段 2023 年 5 月。

##### 3) 临时措施

###### ①密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 5333m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

#### (2) 通站道路区

##### 1) 临时措施

###### ①土质排水沟（主体工程已实施）

沿道路一侧设置了土质排水沟，长 230m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，为梯形断面结构，开挖土方量 73.6m<sup>3</sup>，收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

###### ②土质沉沙池（主体工程已实施）

排水沟末端设置土质沉沙池 1 座，顶宽 2.5m，底宽 0.5m，深度 1m，为梯形断面结构，开挖土方量 3m<sup>3</sup>。施工结束后，拆除临时排水沟和沉沙池，清理后迹地恢复。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

###### ③密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 16600m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000

目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 12 月。

(3) 改造站场工程区

1) 工程措施

①雨水管线（主体工程已实施）

佳华装卸场设置了排入场区内排水系统共 5 处，de315HDPE 管，管道长 625m；排入兴业大街市政雨水系统共 4 处，de160UPVC 管，管道长 51m。实施时段 2023 年 2 月至 3 月。

2) 临时措施

①彩钢板拦挡（主体工程已实施）

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 401m，高度 2m，面积 802m<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月，拆除时段 2023 年 2 月。

②密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 6490m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

1.8.2.4 预留区

(1) 临时措施

①撒播草籽（水保方案新增）

对预留区域进行撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 16400m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 164kg。实施时段 2023 年 11 月。

1.8.2.5 临时堆土区

(1) 临时措施

①编织袋装土拦挡（主体工程已实施）

对临时堆土四周采用了编织袋装土拦挡，拦挡长度 160m，高度 1m，宽度 0.5m，体积 80m<sup>3</sup>。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2023 年 9 月。

②撒播草籽（主体工程已实施）

对临时堆土表面进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 3006m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 30kg。实施时段 2021 年 9 月。

③密目网苫盖（主体工程已实施）

对临时堆土表面进行了密目网苫盖，苫盖面积 3006m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 6 月至 2023 年 9 月。

## 1.9 水土保持监测方案

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积 13.49hm<sup>2</sup>。

根据本工程的特点，监测内容主要包括：占地及扰动地表面积；水土流失面积、数量、程度及危害；防治措施数量和质量；防治措施的防治效果。

项目监测时段从施工期开始至设计水平年结束。

水土保持监测应采取场地巡查、实地量测、查阅资料相结合的方法。

本工程共布设 14 个监测点，分别位于路基工程区 4 个、涵洞工程区 2 个、站场工程区 6 个、预留区 1 个、临时堆土区 1 个。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持方案总投资 4739.81 万元，其中水土保持工程措施费用 4544.97 万元，植物措施费用 24.06 万元，施工临时工程费用 105.01 万元，独立费用 46.88 万元，水土保持补偿费 188906.67 元。总投资包括主体设计水土保持措施投资 4645.05 万元。

通过本方案的实施，方案设计水平年末防治效果：水土流失治理度为 96.59%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率为 98.59%，林草植被恢复率为 98.12%，林草覆盖率为 15.49%。各项水土保持措施发挥作用后，项目区内原有水土流失得到了基本治理和有效控制，基本达到水土流失防治指标。

水土流失治理达标面积 13.03hm<sup>2</sup>，林草植被面积 2.09hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量 0.03t。

## 1.11 结论

(1) 主体工程选址不属于水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；所在区域无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。从水土保持角度分析，工程选址可行。

(2) 建设方案符合规范约束规定，从水土保持角度分析，工程设计、选址及布局可行。

(3) 本项目主体工程已完工，经调查水土流失重点区域主要是路基工程区，

发生水土流失严重的时段为施工期，通过水土保持措施来控制。

(4) 项目主体工程采取了多种水土保持措施，在一定程度上减轻了因项目建设导致的水土流失。

(5) 项目绿化工程既符合国家标准，又美化了环境，对于环境的生态修复起到了一定作用。

水土保持方案相关特性见表 1-2。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程			流域管理机构	海河水利委员会	
涉及省(市、区)	河北省	涉及地市或个数	唐山市	涉及县或个数	唐山海港经济开发区	
项目规模	铁路专用线	总投资(万元)	39231.09	土建投资(万元)	27075.04	
动工时间	2020年5月	完工时间	2023年9月	设计水平年	2024年	
工程占地(hm <sup>2</sup> )	13.49	永久占地(hm <sup>2</sup> )	13.19	临时占地(hm <sup>2</sup> )	0.30	
土石方量(m <sup>3</sup> )	分区		挖方	填方	借方	余(弃)方
	路基工程区		10231	170018	170018	10231
	涵洞工程区		2922	7007	7007	2922
	站场工程区	新建站场工程区	18794	37589	37589	18794
		通站道路区	0	5000	5000	0
		改造站场工程区	0	1224	1224	0
合计		31947	220838	220838	31947	
重点防治区名称		不涉及				
地貌类型		滨海平原	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 <sup>2</sup> )		13.49	容许土壤流失量 t/(km <sup>2</sup> ·a)		200	
土壤流失预测总量(t)		397.84	新增水土流失量(t)		309.01	
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区一级				
防治指标	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(%)		—
	林草植被恢复率(%)		97	林草覆盖率(%)		10
防治措施及工程量	防治分区及面积(hm <sup>2</sup> )	工程措施		植物措施	临时措施	
	路基工程区 9.18	浆砌石排水沟 1349m <sup>3</sup> , 实施时段 2022 年 2 月至 5 月; 浆砌石护坡 10770m <sup>3</sup> , 实施时段 2022 年 2 月至 5 月; 空心六棱砖 4445m <sup>3</sup> , 实施时段 2022 年 2 月至 5 月; 碎石铺盖 47751m <sup>3</sup> , 实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月; 碎石铺盖 700m <sup>3</sup> , 实施时段 2023 年 11 月。		撒播草籽 20323m <sup>2</sup> , 实施时段 2023 年 3 月至 5 月。	彩钢板拦挡 164m, 实施时段 2020 年 5 月, 拆除时段 2022 年 5 月; 密目网苫盖 83552m <sup>2</sup> , 实施时段 2020 年 5 月至 2022 年 1 月; 土质排水沟 831m, 实施时段 2020 年 6 月, 拆除时段 2021 年 9 月; 土质沉沙池 5 座, 实施时段 2020 年 6 月, 拆除时段 2021 年 9 月。	
	涵洞工程区 0.01 (0.03)	—		—	彩钢板拦挡 181m, 实施时段 2020 年 10 月, 拆除时段 2021 年 5 月; 密目网苫盖 1559m <sup>2</sup> , 实施时段 2020 年 5 月至 2021 年 5 月。	
站场工程区 0.22	混凝土排水沟 6046m, 实施时段 2022 年 10 月至 12 月; 浆砌石护坡 4698m <sup>3</sup> , 实施时段 2023		撒播草籽 644m <sup>2</sup> , 实施时段 2023	密目网苫盖 5333m <sup>2</sup> , 实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。		

1 综合说明

程 区		年 3 月至 5 月。	年 5 月。		
	通站道路 区 1.66 (0.07)	—	—	土质排水沟 230m, 实施时段 2020 年 6 月, 拆除时段 2021 年 9 月; 土质沉沙池 1 座, 实施时段 2020 年 6 月, 拆除时段 2021 年 9 月; 密目网苫盖 16600m <sup>2</sup> , 实施时段 2020 年 5 月至 12 月。	
	改造站场 工程区 0.48	雨水管线 676m, 实施时段 2023 年 2 月至 3 月。	—	彩钢板拦挡 401m, 实施时段 2022 年 10 月, 拆除时段 2023 年 2 月; 密目网苫盖 6490m <sup>2</sup> , 实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。	
	预留区 1.64	—	—	撒播草籽 16400m <sup>2</sup> , 实施时段 2023 年 11 月。	
	临时堆土区 0.30	—	—	编织袋装土拦挡 160m, 实施时段 2020 年 6 月, 拆除时段 2023 年 9 月; 撒播草籽 3006m <sup>2</sup> , 实施时段 2021 年 9 月; 密目网苫盖 3006m <sup>2</sup> , 实施时段 2020 年 6 月至 2023 年 9 月。	
	投资 (万元)	4544.97	24.06	105.01	
水土保持总投资 (万元)		4739.81	独立费用 (万元)	46.88	
水土保持监理 费 (万元)	0	水土保持监测费 (万元)	18	水土保持补偿 费 (元)	188906.67
方案编制单位	河北启源工程咨询有限公司		建设单位	唐山佳华煤化工有限公司	
法定代表人	于宏露		法定代表人	张宝会	
地址	河北省唐山市路北区清科园 220 楼 112 号二层		地址	河北省唐山市海港开发区 1 号路南	
邮编	063000		邮编	063600	
联系人及电话	于宏露 19912387887		联系人及电话	董洪超 19931422615	
传真	-		传真	-	
电子邮箱	hbqy2018@126.com		电子邮箱	13613158048@qq.com	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程。

(2) 建设单位：唐山佳华煤化工有限公司。

(3) 建设性质：改扩建。

(4) 工程规模：本工程改接东港站，整体工程分三部分：①佳华专用铁路装卸场改造，东港站接轨方案及改造工程（含开发区走行线电化工程）；②新建佳华交接场；③佳华专用铁路改扩建工程。佳华专用铁路改扩建工程从东港站开发区专用线走行线（未建）接入，与聂庄至东港线并行向北，穿河钢动力管廊后向西与佳华煤化工公司内铁路顺接，起讫里程 DK0+000 ~ DK"2+761，全长 2.761km，为 50kg/m、砵枕 1600 根/km 非电气化单线铁路。

本工程初、近、远期全部为到达货物，分别为 1200 万吨/年，1200 万吨/年，1200 万吨/年。单线铁路通过能力能够满足运输需求，因此正线数目采用单线。

根据本线地形条件、线路走向等情况，最小曲线半径采用 300m。

本线接轨的东港线限制坡度采用 4‰，考虑到本线的地形条件以及与相邻铁路的限制坡度的匹配性，本线限制坡度采用 4‰。

根据推荐的运输组织模式，到达列车经东港线直接进入佳华交接场，办理交接手续后由企业自备机车牵引至佳华装卸场。因此东港站 ~ 佳华交接场采用电力牵引，佳华交接场 ~ 佳华装卸场采用内燃牵引。

电力机车采用 HXD 系列，内燃机车采用 DF 系列调车机车。

根据相邻铁路牵引质量、佳华装卸场站场规模、本线运量水平和运输组织模式等因素，本线牵引质量采用 5000t。

到发线有效长度与相邻铁路及本工程的牵引质量相匹配，采用 1050m。

东港站 ~ 佳华交接场、东港站 ~ 中润专用线采用自动站间闭塞。佳华交接场 ~ 佳华装卸场采用调车办理。

设计轴重与东港线相匹配，采用 25t。

(5) 工程投资

工程总投资 39231.09 万元，其中土建投资为 27075.04 万元。

### (6) 建设工期

本工程于 2020 年 5 月开工，2023 年 9 月完工，总工期 41 个月。后续水土保持措施计划于 2023 年 11 月实施。

### (7) 地理位置与线路走向

唐山佳华煤化工有限公司专用铁路位于河北省东北部，唐山海港经济开发区境内，接轨于东港线东港站。开发区专用线（中润及佳华）走行线从东港站北侧万吨到发场东咽喉引出，沿矿石装车场西侧向北延伸，于文化大街南侧、佳华交接场南咽喉分叉分为中润专用线和佳华专用铁路，其中中润专用线于文化大街南侧及中浩公司之间折向西，基本沿用开发区专用线径路，接入既有中润车场；佳华专用铁路沿矿车装车场继续向北，矿车装车场西侧新建佳华交接场，交接场北咽喉向西引出走行线，连通既有佳华装卸场东端，同时预留向东北引出联络线，连通矿石装车场北咽喉的条件。

## 2.1.2 项目组成

本工程铁路专用线总占地为 197.9 亩，铁路专用线中新建正线长度约 2.761km，新建铺轨 16.86km，新建排水涵洞 5 座共 106.64 横延米，新建房屋 3128m<sup>2</sup>，包含东港站改造、应急工程、新建交接场工程及佳华装卸场改扩建工程，并配套建设相应的通信、信号、信息、电力、给排水工程等。项目设计运量近远期到达 1200 万吨/年。

### 2.1.2.1 东港站改造

东港站改造（含开发区走行线电化工程）主要为通信、信息系统工程、信号软件改造工程。

### 2.1.2.2 应急工程

唐山佳华煤化工有限公司专用铁路接轨于东港线东港站。在东港线增二线施工设计中的开发区专用线走行线中设道岔向北引出，并行矿石装车场西侧南北向设佳华交接场。交接场北端向西引出佳华走行线，沿在建管廊北侧连通既有佳华装卸场，向东预留连通矿石装车场，具备直接发车条件。

应急工程是在专用铁路近期工程总规模基础上，先期修建佳华铁路专用铁路走行线（交接场范围单线穿过）。河钢乐亭钢铁有限公司 2020 年 9 月逐渐有高炉投入生产，原料运需求逐渐增长，先期开工建设应急工程。

应急工程一次修建佳华交接场主要路基，但先只铺 1 股道与两端正线接通。利用开发区专用线走行线（同期建成）形成东港站至既有佳华场的专用线通道，取送车作业按调车办理。中润专用线同期建成并在佳华专用铁路起点（DK0+000 处）设手扳道岔接轨。佳华专用铁路走行线新建正线长度约 2.761km。

### 2.1.2.3 佳华交接场

由于佳华专用铁路运量增加到 1200 万吨/年。佳华装卸场内调车场不具备扩建条件，增加一处交接场，以适应运量的需要。维持中润装卸线自佳华交接场南咽喉区设置的分路道岔至中润装卸场段落不电化，在中润专用线上距离分路道岔后约 1.1km 处设置信号机，该段线路作为佳华交接场的到发线（6 道）使用，纳入佳华交接场统一管理，办理中润专用线列车到发作业，实现中润和佳华的闭塞方式统一。中润专用线到达列车在东港站换挂内燃机车后牵引至佳华交接场 6 道停车，后按调车方式进入中润车场；发车时从中润车场调车办理到佳华交接场 6 道，与佳华交接场统一办理发车作业。

对开发区专用线走行线进行电化，佳华交接场除 6 道以外的其余到发线均电化，主要承担列车到发、技术交接兼列检作业。所有到达佳华专用铁路的 5000t 列车直接由本务机牵引至交接场；万吨列车分解后的前段 5000t 由本务机牵引至交接场，后段 5000t 列车由东港站调机牵引至交接场。佳华专用铁路自备调机完成交接场与装卸场的取送作业。

佳华交接场总规模设 9 条到发线，近期工程新建 5 条，既有中润专用线走行线作为佳华交接场到发线（6 道），有效长度均满足 1050m；交接场北端设机待线 1 条，有效长度满足 100m；中润专用线分叉处及佳华装卸场至佳华交接场间各设安全线 1 条，有效长度均为 50m。

### 2.1.2.4 佳华装卸场改造

佳华装卸场 2015 年至 2019 年期间曾停运，2019 年进行了大修恢复。佳华装卸场大修恢复后调车场 5 条调车线，其中 4 道、5 道有效长度分别为 1045m、1017m，其余调车线有效长度均满足 1050m。既有卸煤系统有翻车机和螺旋卸车机，翻车机为 2 台单翻翻车机，配 2 条重车线和 2 条空车线，有效长度分别为 460m 和 550m；螺旋卸车机配 2 条卸车线，有效长度均为 519m。解冻库 2 座，1#解冻库设 2 条解冻线，有效长度各 253m；2#解冻库设 2 条解冻线，有效长度各 598m。边修线 1 条，有效长度 266m。化工品装车线 2 条，有效长度各 294m。

机车检修库 1 座，设 2 条机车检修库线。

专用铁路的接轨点由场区西端调整为东端，同时根据佳华场区内铁路装卸设施、设备的改建，对既有铁路装卸场也进行了适应性的改建。

佳华装卸场维持 5 条调车线数量不变，1、2、3、4、5 道调车线有效长度分别从 1136m、1136m、1090m、1046m、1017m 缩短为 1041m、1040m、1002m、955m、968m；装卸场西端新建牵出线 1 条（20 道），为减少与市政道路的交叉，调整西端咽喉区布置，使牵出线西端车挡不穿越中材大路，有效长度为 850m；维持既有 6、7、8、9 道两线单翻车机位置不变（其中 1 台翻车机具备接卸 C80 型敞车），将 6、7、8、9 道有效长度分别延长至 811m、803m、809m、818m（重车线有效长为警冲标至翻车机前，空车线有效长为警冲标至迁车台端部）；1#解冻库及 2 条解冻库线 10、11 道维持既有不变；螺旋卸车线 12（14）、13（15）道有效长延长至 798m、757m。2#解冻库线拆除（库内线路同步拆除），利用其中 1 条解冻库线（16 道）线位向东延伸，设置 2 条石料卸车线 17、18 道，装卸有效长度 470m，另 1 条解冻库线位作为预留集装箱焦炭卸车线线位；最南侧新建焦炭卸车线 14 道，有效长度 1393m（设 2 处受焦坑+1 处集装箱卸车间），能够接卸集装箱或敞车焦炭列车；西侧咽喉区新建机车整备线 1 条，有效长度 80m，设检查坑 1 座（设雨棚）；咽喉区延长拆除既有机车检修库，还建 60×18m 机车库 1 座（预留检修边跨），设机车停留线 2 条 21 道、22 道，有效长度满足 140m；化工品装卸线 2 条 23（21）、24（22）道，存车线 25（23）道，边修线 15（12）道既有维持不变。

### 2.1.3 工程布置

主体工程建设内容包括路基工程、站场工程、桥涵工程等 3 个部分。

#### 2.1.3.1 路基工程

##### （1）路基横断面形状及宽度

##### 1) 线路等级

本工程佳华交接场与佳华装卸场间走行线仅办理调车作业，没有行车作业，走行线路基按站线标准进行设计。

##### 2) 路基面形状

路基面形状为三角形，由路基面中心向两侧设 2% 的横向排水坡，曲线加宽

时路基面仍保持三角形形状。

### 3) 路基面宽度

站线中心线至路基边缘的宽度：车场最外侧线路不小于 3m；有列检作业的车场最外侧线路不小于 4m，困难条件下，采用挡砟墙时不小于 3m；最外侧梯线和平面调车牵出线有调车人员上、下车作业的一侧，不小于 3.5m。

站内联络线、机车走行线等单线的路基面宽度，土质路基不小于 5.6m，硬质岩石路基不小于 5m。

车站内最外侧线路最小路肩宽度路堤不小于 0.6m，路堑不小于 0.4m。

### (2) 曲线加宽要求

路基曲线地段路基面宽度，在曲线外侧按表 2-1 的数值加宽，曲线加宽值在缓和曲线内渐变。

**表 2-1 曲线地段路基面加宽值**

曲线半径 R (m)	加宽值 (m)
$250 < R \leq 300$	0.4
$300 < R \leq 400$	0.3
$400 < R \leq 600$	0.2
$600 < R \leq 1200$	0.1

除曲线加宽外，路基面宽度还设置因道岔或限界引起的加宽。

软土地段的路基面宽度进行沉降加宽。

### (3) 基床结构形式

路基基床由表层与底层组成，表层厚度为 0.3m，底层厚度为 0.9m，总厚度为 1.2m。基床底层的顶部和基床以下填料部位的顶部均设 2%的人字排水坡。

### (4) 填料及压实标准

#### 1) 基床部分

本工程未设置取土场，均为外购土源，基床表层及底层采用 AB 组土。基床填料的压实标准符合表 2-2 的规定。

表 2-2 基床填料的压实标准

层位	填料类别 压实指标	细粒土、粉砂	改良土	细砂、中砂、粗砂、砾砂	碎石类土
		表层	压实系数 K	≥0.91	≥0.91
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	≥90		≥100	≥120
	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kpa)		≥350 (550)		
	相对密度 $D_r$	—		≥0.75	—
底层	压实系数 K	≥0.89	≥0.89	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	≥80		≥80	≥100
	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kpa)		≥250		
	相对密度 $D_r$	—		≥0.7	—

注：1、K 为重型击实试验的压实系数，在年平均降水量小于 400mm 地区，K 值可按表列数值减小 0.05。

2、 $K_{30}$  为 30cm 直径荷载板试验得出的地基系数，一般取下沉量为 1.25mm 的荷载强度。

3、括号内数值为严寒地区化学改良土考虑冻融循环作用所需要强度值。

## 2) 基床以下部分

路堤基床以下部位填料选用 C 组及以上填料，采用 D 组填料时采取包心、隔离或加固等措施。

当采用 C 组填料时，细粒土含量大于 30% 的碎石土、砾石土、砂类土，低液限粉土，在年平均降水量大于 500mm 的地区，其塑性指数不大于 12，液限不大于 32%；低液限黏土，其塑性指数不大于 12，液限不大于 32%。

路堤浸水部位，采用渗水土或水稳性好的填料，或采取封闭隔水措施。路堤基床以下部位填料的压实标准符合表 2-3 的规定。

表 2-3 基床以下部位填料的压实标准

填筑部位	填料类别 压实指标	细粒土、粉砂	改良土	细砂、中砂、粗砂、砾砂	碎石类土
		不浸水部分	压实系数 K	≥0.86	≥0.86
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	≥70		≥70	≥80
	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kpa)		≥200		
	相对密度 $D_r$	—		≥0.65	—
浸水部分及桥涵缺口	压实系数 K	≥0.89	≥0.89	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	≥80		≥80	≥100
	7d 饱和和无侧限抗压强度 (kpa)		≥350 (550)		
	相对密度 $D_r$	—		≥0.7	—

注：1、在年平均降水量小于 400mm 地区，压实系数可按表列数值减小 0.05；

2、桥梁缺口指桥台背后上方长度不小于桥台高度加 2m 的范围，涵管缺口指涵管两侧

每边不小于涵管孔径 2 倍的范围。

3、括号内数值为严寒地区化学改良土考虑冻融循环作用所需要强度值。

4、高路堤宜采用基床底层的压实标准。

### (5) 路堤边坡形式及坡度

1)佳华专用铁路走行线路路堤边坡坡率按 1:1.5 进行设计,坡面采取植草防护。

2)佳华交接场路路堤边坡于标高 3.50m 位置设 2.0m 宽护道平台一处,平台至路肩边坡坡率按 1:1.5 设计,平台至坡脚边坡坡率按 1:1.75 设计,平台坡率为 4%。路堤坡面采取植草防护。

### 3) 路基边坡防护

DK0+000~DK"1+800 段护道平台至路肩边坡采用正六边形混凝土空心块护坡,护肩和脚墙采用浆砌片石砌筑。护道平台至坡脚边坡采用 0.3m 厚浆砌片石防护,浆砌片石下设 0.1m 厚中粗砂垫层,垫层中夹铺一层复合土工膜。

DK"1+800~DK"2+650 段路基边坡防护采用正六边形混凝土空心块进行防护,护肩和脚墙采用浆砌片石砌筑。护道平台至坡脚边坡采用 0.3m 厚浆砌片石防护,浆砌片石下设 0.1m 厚中粗砂垫层,垫层中夹铺一层复合土工膜。当路基边坡扣除浆砌片石护肩和脚墙后剩余空间不够放下一整块空心块时,采用浆砌片石满铺。

### (6) 工后沉降控制标准

本工程为铁路专用线工程,软土地基加固处理要满足路堤稳定要求。

软土地基路堤填土速率符合下列规定:路堤中心沉降每昼夜不大于 15mm,边桩水平位移每昼夜不大于 5mm。

### (7) 低路堤

高度小于 1.2m 的低路堤,基床厚度范围内天然地基的土质满足基床填料要求,其密实度满足基床填料相关规定,不满足要求时进行换填、改良或加固处理。

### (8) 浸水路堤

路堤浸水路段,于路堤外侧设草袋围堰,围堰顶高程 3.50m,围堰边坡路堤侧坡度为 1:0.5,另一侧坡度为 1:1。围堰内抽水、挖除淤泥后,回填渗水土至围堰高程。围堰作为永久工程不再拆除。路堤坡面采取植草防护。

### (9) 地基处理

路基进行工后沉降和稳定分析。不满足要求时,按照下列原则进行处理:

1)当软土位于地表范围内较浅时,根据土质及地下水位情况分别采用挖除

换填及冲击碾压等措施处理。

2) 当软弱层位置较深且场地淤泥质粉质黏土夹层较薄时, 采用砂石挤密桩复合地基加固措施。砂石桩按桩径 600mm 设计, 桩间距 1.20m, 正方形布置, 砂石桩桩顶铺设 0.5m 厚砂夹碎石垫层, 并于垫层之间夹铺一层 50-50 钢塑土工格栅。

3) 当软弱层位置较深、场地淤泥质粉质黏土夹层加厚时, 采用旋喷桩复合地基加固措施。旋喷桩按桩径 600mm 设计, 桩间距 1.20m, 正方形布置, 旋喷桩桩顶铺设 0.5m 厚砂夹碎石垫层, 并于垫层之间夹铺一层 50-50 钢塑土工格栅。

### 2.1.3.2 站场工程

#### 1、接轨站改扩建及场区站(线)设计原则

东港站维持聂庄至东港增二线和东港站改造工程中站场设计原则不变, 以下为佳华交接场、佳华装卸场设计原则。

##### (1) 站场平面布置原则

车站改建维持既有站型不变, 不改建部分维持既有。佳华交接场、佳华装卸场均采用横列式布置。

##### (2) 站内正线及站线平面标准

1) 佳华专用铁路从开发区专用线文化大街南侧分叉引出, 沿矿车装车场继续向北, 矿车装车场西侧新建佳华交接场, 交接场北咽喉向西引出走行线, 连通既有佳华装卸场东端。佳华专用铁路走行线新建正线长度约 2.761km, 走行线均按照站线标准设计。

2) 车站设在直线上, 困难条件下可设在曲线上。既有正线不改建时, 维持既有平面标准不变。佳华交接场设在曲线上, 车站平面曲线半径按《铁路专用线设计规范(试行)》(TB10638-2019)执行, 车站最小圆曲线半径为 500m。

3) 到发线有效长度满足 1050m, 焦煤卸车线有效长度具备整列作业条件, 翻车机重、空车线有效长度不小于 800m, 螺旋卸车线装卸有效长度 400m, 石料卸车线装卸有效长度 450m, 牵出线有效长度 850m。

4) 佳华交接场正线及新建到发线进路均按双进路设计, 站内设超限货物列车进路。

5) 全线采用透镜式色灯信号机, 正线出站信号机采用高柱, 到发线出站信号机采用矮型。矮型出站信号机采用双机构, 带表示器。

6) 装卸线的装卸有效长度范围内设在直线上, 并采用便于清洁的道床结构。

7) 装卸线的装卸有效长度范围以外的曲线半径不小于 300m, 在困难条件下, 不小于 250m。

8) 列车到发线上的曲线和连接曲线设曲线超高, 曲线半径小于 600m 时超高采用 25mm, 大于或等于 600m 时超高采用 20mm, 道岔连接曲线超高采用 15mm, 其余站线可不设超高。

9) 通行列车的站线, 两曲线间设置不小于 20m 的直线段。不通行列车的站线, 两曲线间设置不小于 15m 的直线段, 在困难条件下, 可不小于 10m。

10) 位于正线上的车站内每一咽喉区两端最外道岔及其他单独道岔直向至曲线超高顺坡终点之间的长度, 不小于 20m; 专用铁路不小于 14m, 在困难条件下, 且曲线设有缓和曲线时, 可不插入直线段。既有不动部分维持原有标准。

11) 安装轨道衡、货车超偏载检测装置、翻车机等设备的线路平、纵断面根据设备技术要求设计。

### (3) 站内正线及站线纵断面标准

1) 站坪设在平道上, 在困难条件下, 可设在不大于 1.0‰的坡道上。改建车站在特殊困难条件下, 如有充分技术经济依据, 可保留既有坡度。

2) 装卸线装卸有效长度范围内设在平道上。装卸线起讫点距离凸形竖曲线起终点不小于 15m。

3) 进出站线路坡段连接符合相邻路段正线的规定。

4) 车站道岔未布置在竖曲线范围内。

5) 佳华交接场~佳华装卸场间走行线最大坡度为 3‰, 最小坡段长度为 500m, 本线无竖曲线。

### 2、沿线高程控制的要求

本线位于海港经济开发区内, 地属滨海平原, 地势低平, 平均海拔在 2-5m 之间, 地形平坦。控制线路高程的主要因素为既有铁路、河流、道路以及唐山佳华煤化工有限公司在建的管廊(输煤皮带、高炉煤气、焦炉煤气)、唐山中润煤化工有限公司与唐山中厚板材有限公司之间的管廊(高炉煤气、焦炉煤气)和跨越的天然气管线。

线路下钻管廊时, 线路设计高程满足相关规范的要求, 保证管线及铁路运输的安全。跨越本线的桥梁及建筑物按“建限-1”电化净空办理, 净高考虑按 6.55m,

并酌留余量。本线与佳华在建管廊净空 15m，与中润-中厚板间管廊净空 7.51m。

DK"2+663.08 处铁路跨越两处天然气管线，管顶高程分别为 2.20m 和 2.0m，轨顶高程 3.71m。轨顶高程依据《城镇燃气设计规范》和国能油气[2015]392 号文相关条文执行。业主认为本专用铁路为厂区内装卸服务，不采用《铁路工程设计防火规范》中 4.1.5 条中“涵洞顶至路肩不应小于 1.7m”。

### 3、佳华交接场

#### (1) 股道设计

佳华交接场总规模设 9 条到发线，近期工程新建 5 条，既有中润专用线走行线作为 1 条到发线（6 道），有效长度均满足 1050m；交接场北端设电力机待线 1 条，有效长度 100m；中润专用线分叉处设安全线 1 条，佳华装卸场至佳华交接场间设安全线 1 条，有效长度 50m。

#### (2) 货运设备

佳华交接场不办理货运作业，无货设备。

#### (3) 平（立）交、通站道路及排水

##### 1) 平（立）交道

本线与道路交叉共 2 处，其中文化大街在东港线西侧为断头路，规划上跨东港线，按照文化大街上跨本线考虑，本线无工程；其余 1 处为唐山市通宝焦化有限公司出入口，DK"2+640 处设置有人看守道口。

##### 2) 通站道路

站房与文化大街间新建 5.0m 宽通站道路。

由于新建本工程影响矿石装车场装车楼及信号楼的通站道路，本次设计对相关的通站道路进行改移，具体如表 2-4。

**表 2-4 改移道路表**

序号	起讫点里程	改移长度 (km)	净宽×净高 (m)	路面宽度 (m)	附注
1	GD1K0+000 ~ GD1K1+166	1.166		5	矿石装车场装车楼通站道路
2	GD2K0+000 ~ GD2K1+100	1.1		5/7.5	矿石装车场通站道路 通宝出入口改移道路

新建及改移道路路面结构层按 8cm 联锁块+5cm 中粗砂垫层+30cm 二灰碎石采用。

##### 3) 排水设计

站场范围两侧地势平坦，坑塘密布，无排水出口，路堤坡脚外设梯形排水沟，排入周边坑塘内。

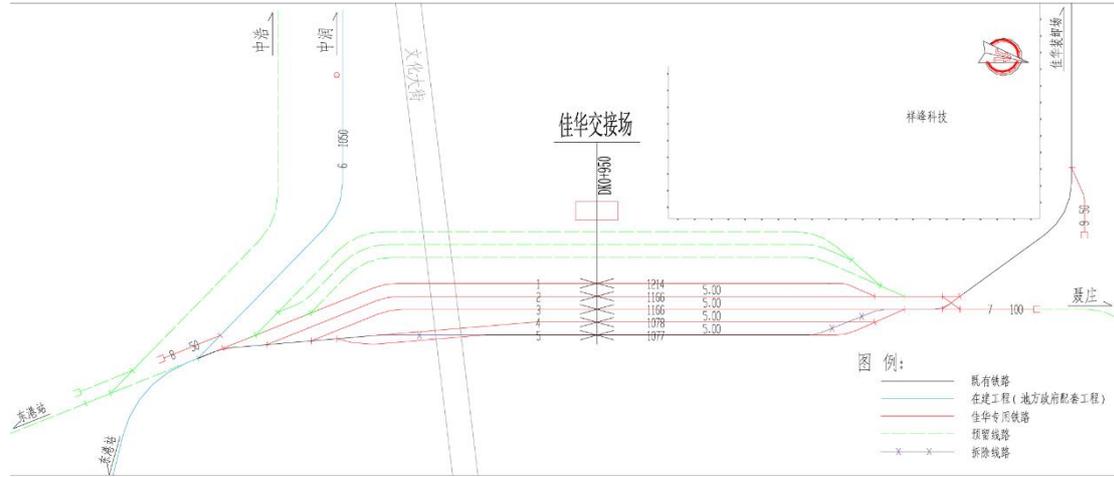


图 2-1 佳华交接场平面布置示意图

#### 4、佳华装卸场

##### (1) 股道设计

佳华装卸场维持 5 条调车线数量不变，1、2、3、4、5 道调车线有效长度分别从 1136m、1136m、1090m、1046m、1017m 缩短为 1041m、1040m、1002m、955m、968m；装卸场西端新建牵出线 1 条（20 道），为减少与市政道路的交叉，调整西端咽喉区布置，使牵出线西端车挡不穿越中材大路，有效长度为 850m；维持既有 6、7、8、9 道两线单翻车机位置不变（其中 1 台翻车机具备接卸 C80 型敞车），将 6、7、8、9 道有效长度分别延长至 811m、803m、809m，818m（重车线有效长为警冲标至翻车机前，空车线有效长为警冲标至迁车台端部）；1#解冻库及 2 条解冻库线 10、11 道维持既有不变；螺旋卸车线 12（14）、13（15）道有效长延长至 798m、757m。2#解冻库线拆除（库内线路同步拆除），利用其中 1 条解冻库线（16 道）线位向东延伸，设置 2 条石料卸车线，17、18 道，装卸有效长度 470m，另 1 条解冻库线位作为预留集装箱焦炭卸车线线位；最南侧新建焦炭卸车线 14 道，有效长度 1393m（设 2 处受焦坑+1 处集装箱卸车间），能够接卸集装箱或敞车焦炭列车；西侧咽喉区新建机车整备线 1 条，有效长度 80m，设检查坑 1 座（设雨棚）；咽喉区延长拆除既有机车检修库，还建 60×18m 机车库 1 座（预留检修边跨），设机车停留线 2 条 21 道、22 道，有效长度满足 140m；化工品装卸线 2 条 23（21）、24（22）道，存车线 25（23）道，边修线 15（12）道既有维持不变。

### (2) 货运设备

1) 佳华装卸场东咽喉 DK"2+770 处新设单台面动态轨道衡 1 座，既有轨道衡拆除。

2) 既有两台单翻车机，其中南侧 1 台改造为具备接卸 C80 型敞车（由中冶焦耐工程技术有限公司设计）。

3) 既有 12（14）、13（15）道螺旋卸车机经大修后已恢复具备使用条件。

4) 14 道焦煤卸车线设置 2 处受焦坑、1 处集装箱卸车间（由中冶焦耐工程技术有限公司设计），办理敞车或集装箱到达的焦炭卸车。

5) 17、18 道石料卸车线，采用轨道式门式起重机进行货物的装卸。配备通用式门式起重机（Gn=40t，S=30m）无悬臂 2 台，走行轨长度 920m。

6) 既有 10、11 道解冻库规模维持不变。

### (3) 平（立）交、通站道路及排水

#### 1) 平（立）交道

佳华装卸场内无平立交道。

#### 2) 通站道路

站房与内部道路之间的通站道路，路面结构暂采用 8cm 联锁块+5cm 中粗砂垫层+30cm 二灰碎石采用，可与中冶焦耐设计的厂区道路结合。

#### 3) 车站排水

佳华装卸场范围内与中冶焦耐设计的厂区排水系统结合，设置纵向排水槽和穿越股道横向排水槽排入厂区排水系统内。

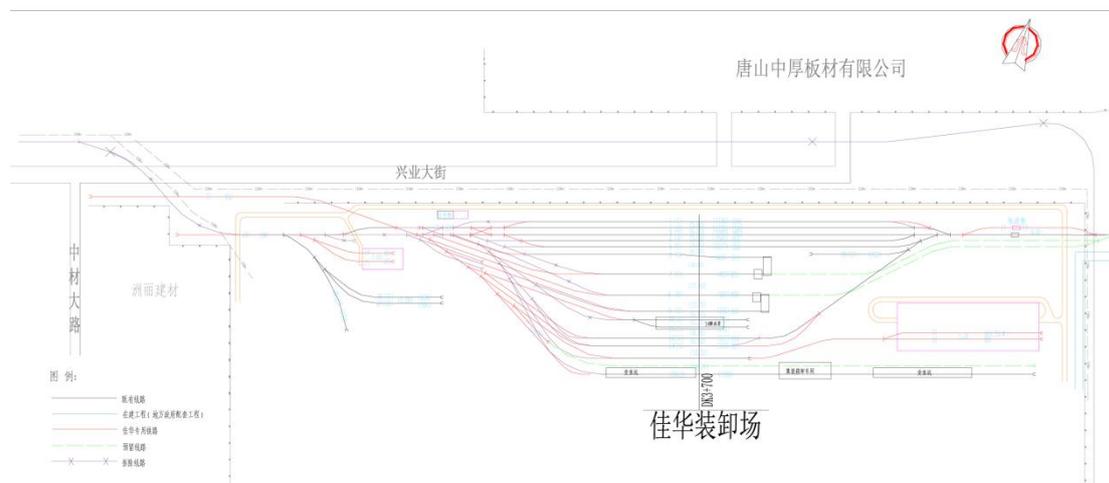


图 2-2 佳华装卸场平面布置示意图

### 2.1.3.3 桥涵工程

本工程处于沿海地区，沿线没有经过通航河道立交道路。本线相邻既有铁路站场，地下管线及其规划管网对应既有涵洞设置；佳华交接场至佳华装卸场范围内，排灌系统已基本与既有铁路相配套，邻近既有线的涵洞与既有桥涵相对应设置，以满足相应的排水功能。新建框架保护涵 1 座，盖板保护涵 1 座，框架排洪涵 5 座。

本工程不涉及既有桥涵利用、加固及改建。

(1) 设计洪水频率、设计活载及桥涵建筑限界

- 1) 采用洪水频率：铁路桥涵采用 1/50。
- 2) 设计活载：采用 ZKH 活载计算。
- 3) 本线跨越的地下管道，按《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气[2015]392 号）的限界要求设置。

(2) 新建桥涵式样、孔径、基础类型

- 1) 根据本线具体情况，新建涵洞采用框架涵及盖板涵。
- 2) 涵洞斜交法向夹角不得大于  $45^\circ$ ，涵洞斜交斜做。
- 3) 排洪涵、保护涵洞孔径根据上序专业提供的资料确定。
- 4) 管道保护涵不得兼作立交、排洪、灌溉之用。
- 5) 涵洞顶至轨底的填方高度不宜小于轨底至路肩高度。
- 6) 当地基承载力不满足要求时，进行地基处理。涵洞地基处理方式原则上与两侧路基地基处理方式相协调。当路基专业处理措施不能满足本专业要求时，则另作处理。
- 7) 软土和软弱土埋置较深，选用深层处理法，如旋喷桩等。

(3) 重点涵洞说明

1) DK"2+643.50-3m 保护涵

线路于 DK"2+641.19 和 DK"2+645.55 处跨越燃气管线，DK"2+641.19 处燃气管线为 DN300，管顶标高 1.81；DK"2+645.55 燃气管线为 DN500，管顶标高 2.13。既有轨面标高 3.71。

本次设计在不移动燃气管线的情况下，采用 2-3m 盖板涵，盖板涵与铁路相交角度为  $92^\circ$ ，盖板涵中心里程 DK"2+643.5，净高 2.1m，基础顶标高 0.22m，顶板底标高 2.63m，DN300 管顶与顶板底的距离为 0.83m，DN500 管顶与顶板底的距离为 0.5m。

## 2) DK"2+663.082-6m 排水涵

线路于 DK"2+648.6~DK"2+668.02 跨越一排干，在 DK"2+663.08 处有燃气管线垂直铁路方向上跨。

设计采用 2-6m 框架涵，框架涵与铁路正交，离涵身出口约 0.9m 处为燃气管线基础，基础四周采用永久钢板桩防护。

沿线桥涵分布情况见表 2-5。

表 2-5 涵洞汇总表

编号	中心里程	孔或联数	桥梁跨度 (m) 涵洞孔径 (m)	采用式样	桥涵长度 (m)	涵洞方向面向大里程 右角	流向	用途
1	DK0+554.83	1	2	框架涵	29.42	90°00'	<—	排水
2	DK0+800.00	1	2	框架涵	30.14	90°00'	<—	排水
3	DK0+819.00	1	2	框架涵	30.32	90°00'		保护
4	DK"1+368.30	1	2	框架涵	30.14	90°00'	<—	排水
5	DK"1+700.00	1	2	框架涵	10.1	130°00'	<—	排水
6	DK"2+643.50	2	3	盖板涵	10.5	92°00'		保护
7	DK"2+663.08	2	6	框架涵	6.84	90°00'	<—	排水

## 2.1.4 配套设施

## (1) 供水

本工程生产、生活用水由河钢乐亭化工园区项目焦化厂供应，接点位于本工程红线附近，就近接入。

## (2) 排水

本工程施工过程中场地排水经土质排水沟收集到沉沙池中沉淀后由潜水泵排入一排干。

## (3) 供电系统

本工程牵引供电采用带回流线的直接供电方式。牵引变电所、开闭所、分区所、AT 所及电力调度所的分布利用东港分区兼开闭所出 1 回馈线为本工程供电。

佳华交接场站由佳华厂区接引两路 10KV 电源，在信号综合楼附近设一座双变压器箱式变电站，馈出低压电缆至用电点，同时为消防泵房及 AEI 探测站供电，在咽喉区设照明。

佳华装卸场由厂区既有 10KV 系统接引 10KV 电源，在石料作业场，设一座 10KV 开关站，馈出一路 10KV 电源为集装箱轨道式龙门吊共 2X530KW 供电，

接建信号楼由附近既有室内 10KV 变电所供电。机修库利用既有电源，新建一座 10KV 箱式变电站，区间道口房由附近各接引一路低压电源。

### 主要技术标准

#### 1) 电力线路

①10kV 电源线路、站馈线路采用电缆线路，电缆线路主要采用直埋敷设方式。

②高压电缆线路采用 YJV22-10 型交联电缆。

③低压电缆线路采用 VV22-1 型电缆。

#### 2) 变（配）电所开关柜类型及保护配置

变压器采用 S13 新型节能变压器。

#### 3) 站场照明及控制方式

①车站的咽喉区采用升降式投光灯塔照明。

②所有灯塔均设时钟控制和手动控制。土挡灯、道岔标志灯兼由灯塔控制开关控制。

#### 4) 无功补偿标准及原则

采用集中补偿方式，在 10kV 配电所高压侧进行集中补偿，补偿后的功率因数不小于 0.9。10kV 以下变电所在低压侧进行集中补偿，补偿后的功率因数不小于 0.85。

#### 5) 备用变压器及其他备品备件配备原则

10kV 备用变压器按全线电力工程新设变压器不同容量台数的 10%~15% 设置，同规格型号的变压器少于 3 台，不再考虑备用。其他专用、通用零配件、易损件、专用工具由设备厂家随设备自带或根据招标文件中的要求配置。

#### (4) 通讯

通讯设施均依托项目所在区域附近已有的通讯设施。

#### (5) 项目内外交通及材料运输

工程位于唐山海港经济开发区内，在唐山佳华煤化工有限公司厂区内部分，东侧为通宝焦化、南侧为中润焦化厂、西侧为沙利玛化工有限公司、北侧为唐钢中厚板厂，线路工程区设临时道路，与唐山海港经济开发区文化大街连通，交通便利。项目所需材料就近购买，涉及土石方水土流失防护责任由施工方负责。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工场地布置

#### (1) 施工生产生活区

本工程布设施工生产生活区 1 处，位于唐山佳华煤化工有限公司东侧，占地面积 0.31hm<sup>2</sup>，为租用当地既有建筑场地。施工期间硬化地面不产生水土流失，本方案对此不进行分析。

#### (2) 临时堆土区

本工程布设临时堆土区 1 处，位于唐山佳华煤化工有限公司院内，占地面积 0.30hm<sup>2</sup>，主要用于土方倒运暂存。

### 2.2.2 施工道路及运输

#### (1) 施工道路

沿路基工程新建混凝土通站道路占地面积约 1.73hm<sup>2</sup>，做到永临结合，其中宽度 2m，长度 17.60m；宽度 4m，长度 2908.78m；宽度 5m，长度 770.08m；宽度 6m，长度 300.86m。

#### (2) 材料运输

本工程对外交通主要解决建筑材料和设备等运输问题，项目区附近公路发达，交通条件便利，既有交通条件能满足建筑材料和设备运输要求。

所需筑路材料通过市场采购解决，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

### 2.2.3 施工用水用电

本工程地处唐山海港经济开发区，考虑规模较小，施工用水采用接引地方自来水方案，施工用电采用接引地方电源，不新增占地。

### 2.2.4 取土场

本工程所需回填土由土方公司外购，不设置取土场。

### 2.2.5 弃土场

本工程土方全部由施工单位负责调配和综合利用，不设置专门的弃土场。

### 2.2.6 施工方法与工艺

#### (1) 路基工程

### 1) 地基处理

施工采用机械施工，施工区段根据采用机械的能力、台数确定，并满足填筑工艺要求，一般在 200m 以上或以构造物为界。主要工序流程：施工准备→地基加固→基床底层及下部填筑→堆载预压→基床表层填筑→整理验收。

①施工前要注意探明地下埋着物，并完成地下管线的迁改或制定专项保护措施。对影响施工安全的架空线应进行改迁或架高，对影响施工的电线应迁改或在施工期停电。

②地基处理施工前应核查地质资料，并进行地基处理的各项工艺性试验。核查或施工过程中发现地质情况与设计不符时，应及时反馈相关单位进行处理。

③地基处理施工前应做好临时排水，清除场内杂物、杂草并平整场地。

④挖除换填、复合地基施工顺序应按照设计要求或施工规范规程要求施工。靠近既有线施工时应从既有侧向外施工，挤土桩和非挤土桩临近地段应后施工非挤土桩，涵洞、框构两侧桩应在涵洞、框构施工之前进行施工。

### 2) 路堤

路堤施工工艺：施工准备→基地处理→路基填筑与压实→路基整修→路基相关附属工程施工→铺设道碴与轨道→整理验收。其中路基填筑压实为水土流失产生主要环节，其施工工艺流程分为“三阶段、四区段、八流程”，三阶段即准备阶段、施工阶段、整修验收阶段，四区段即施工阶段的填土区段、平整区段、碾压区段、检测区段，八流程即：施工准备→基底处理→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基整修。

### 3) 边坡防护

①路堤边坡防护工程应安排在适宜时间进行，软土地基地段的路堤防护工程应在沉降稳定后进行。

②防护设施应在稳定的基脚和坡体上施工，在设有支挡结构地段，应先做好支挡结构物和排水设施，再施工防护工程。防护的坡体表面应修整平顺，防护设施应与坡面密贴结合。

③边坡防护工程所用砂浆、混凝土采用机械拌合。所用石料、混凝土、水泥砂浆的强度等级应符合设计要求并应符合现行《铁路混凝土工程施工技术规程》（Q/CR9207-2017）等相关规定。

④边坡防护工程基础埋深除应符合设计要求外，还应根据现场情况采取必要

措施保护基脚；防护工程的基坑应及时回填、夯填密实，回填土顶面应向外设不小于4%的排水坡。

⑤泄水孔的位置、布置形式、孔径尺寸及泄水孔背后反滤层的材料、设置应符合设计要求，并做到排水通畅。

### 4) 路基防排水

①路基工程施工前，施工单位应核对管段内全线路基排水系统的设计文件，全线的沟、渠、管、桥、涵、隧等构成完整的排水体系，排水系统径路区域地基应处于长期稳定区，其末端结构应与自然沟渠、集水池相互衔接，保持通畅。站场范围的各种排水设施应协调一致，并应与自然水系、城镇规划排水、场坪排水、站内建筑排水形成完整的排水系统。

②路基施工应按照永临结合的原则，具备条件地段应按设计要求做好永久性排水系统以及施工场地附近的临时排水设施，然后再施做主体工程。不具备条件的地段应先做好临时排水设施，永久性排水工程应与路基同步施工，并随路基施工逐步成型。路基排水设施应置于稳定的地基上，基底应密实、平整。且无草皮、树根等杂物，无积水。沟底基础位于人工填土时，应按设计要求夯实。

### (2) 涵洞工程

1) 施工单位应对线路与道路交叉里程、交角、方向、高程、地质和地下管线等资料进行放线核对，核对无误后方可施工。

2) 跨越既有公路、地下管线等的桥梁工程，基础及上部结构施工时，施工单位要具体制定用于工程实际实施的详细的安全防护措施，并征得各相关产权单位的同意后方可施工，施工过程中切实做好对既有公路、地下管线等的安全防护工作，严格执行施工规范等相关规程规定、确保既有公路、地下管线等的正常运营和安全。

### (3) 场地平整

场地平整充分考虑场地标高，综合进行土石方平衡调配。土石方开挖以机械施工为主，人工施工为辅，回填采用机械和人工相结合的施工方法。土方由挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机铺土、推平，分层回填，振动碾压机碾压，边缘压实不到的部分，辅以人工和电动冲击夯夯实。为减少水土流失的发生，应尽量做到随挖、随运、随填，严格控制好松土堆置时间。地平面设0.5%排水坡度。

### (4) 排水沟

排水沟施工主要包括：土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌筑等。

1) 土方开挖分为土方清基和一般土方开挖，部分清基土方采用推土机开挖为主，自卸汽车运输至机场作填料，一般土方开挖以  $0.5\text{m}^3 \sim 1.0\text{m}^3$  挖掘机开挖为主，自卸汽车运输，利用料直接运至填筑点。局部挖掘机难以施工的部位由人工开挖。

2) 土方填筑，取土采用  $0.5\text{m}^3 \sim 1.0\text{m}^3$  挖掘机配自卸汽车从开挖点直接运料至施工点，采用进占法卸料，土料压实机具采用拖拉机，机械难以碾压的边角或结合部位用人工夯实或蛙式打夯机夯实。

3) 混凝土浇筑，混凝土采用  $0.4\text{m}^3$  移动式拌和机拌制，手推胶轮车运至施工作业点附近，人工入仓，人工平仓振捣。

4) 浆砌石砌筑，块石由自卸车运至施工点，移动式砂浆搅拌机拌制砂浆，手推胶轮车运至施工作业点附近，人工砌筑。

### (5) 护坡

工艺流程：测量放线→坡面修整→基础开挖→基础、坡面浆砌→勾缝→养生。

路基填筑成型后，开始边坡的修整，并对坡面进行人工整平。在确保路基边坡坡度准确，坡面平整，即进行护坡的放样。

护坡开挖采用人工与机械进行开挖。

水泥：采用进场合格的 P.O32.5R 水泥，并且保证使用中水泥存放符合要求。

砂子：采用级配良好、质地坚硬、颗粒洁净的中砂。

片石：用于浆砌工程的片石强度不得低于  $30\text{MPa}$ ，片石砌筑前必须浇水湿润，并将表面灰尘、泥土冲洗干净。

施工时须挂线砌筑，并经常对其复核，以保证线型平顺、砌体平整。砌体与坡面紧密结合，砌筑片石咬口紧密、错缝砂浆饱满，不得有通缝、叠砌、贴砌和浮塞，砌体勾缝要牢固美观。根据设计图纸位置设置伸缩缝和沉降缝的尺寸，伸缩缝间距 10-20 米，充填沥青麻絮，按设计分段砌筑。砌缝宽度、错缝距离符合规定，勾缝坚固、整齐，深度和型式符合要求。

勾缝砂浆应采用细砂和较小的水灰比，水灰比控制在 1:1 ~ 1:2 之间。清缝在砌筑 24h 后进行，缝宽不小于砌缝宽度，缝深不小于缝宽的 2 倍，勾缝前必须将槽缝冲洗干净，不得残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。勾缝砂浆必须单独拌制，严禁与砌体砂浆混用。当勾缝完成和砂浆终凝后，砌体表面刷洗干净，至少用浸

湿物覆盖保持 21d，在养护期间，经常洒水，使砌体保持湿润，避免碰撞和振动。

在砂浆初凝后覆盖养生 7d。养护期间应避免碰撞、振动或受压。特别是每个工作班结束时要求整体养生一遍，并用水渗透过的麻袋覆盖。

## 2.3 工程占地

本工程占地面积 13.49hm<sup>2</sup>，其中 13.19hm<sup>2</sup>为永久占地，0.30hm<sup>2</sup>为临时占地，占地类型为工业用地。永久占地包括路基工程区 9.18hm<sup>2</sup>，涵洞工程区 0.04hm<sup>2</sup>，站场工程区 2.43hm<sup>2</sup>，其中新建站场工程区 0.22hm<sup>2</sup>，通站道路区 1.73hm<sup>2</sup>，改造站场工程区 0.48hm<sup>2</sup>，预留区 1.64hm<sup>2</sup>；临时占地包括临时堆土区 0.30hm<sup>2</sup>。工程占地情况详见表 2-6。

表 2-6 项目占地面积表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	建设项目	占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	工业用地
1	路基工程区	9.18	9.18		9.18
2	涵洞工程区	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)		0.01 (0.03)
3	站场工程区	新建站场工程区	0.22	0.22	0.22
		通站道路区	1.66 (0.07)	1.66 (0.07)	1.66 (0.07)
		改造站场工程区	0.48	0.48	0.48
4	预留区	1.64	1.64		1.64
5	临时堆土区	0.30		0.30	0.30
	合计	13.49	13.19	0.30	13.49

注：（）表示与路基工程区重叠面积。

## 2.4 土石方平衡

土石方平衡原则：土石方挖填数量应符合最优化原则；土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则；余方应首先考虑综合利用。

项目区土壤类型为滨海盐土，无可剥离表土，本工程未进行表土剥离。

根据施工单位提供资料，各分区土石方平衡如下：

### (1) 路基工程区

项目施工前进行场地平整，面积 8.83hm<sup>2</sup>，土方开挖 10231m<sup>3</sup>，土方填筑 170018m<sup>3</sup>。

由于受场地限制，项目区范围内无法堆存大量土方，填方全部外购，挖方全部外运，借方 170018m<sup>3</sup>，余方 10231m<sup>3</sup>。

## (2) 涵洞工程区

基坑开挖 2922m<sup>3</sup>，基坑回填 7007m<sup>3</sup>。

由于受场地限制，项目区范围内无法堆存大量土方，填方全部外购，挖方全部外运，借方 7007m<sup>3</sup>，余方 2922m<sup>3</sup>。

## (3) 站场工程区

## ①新建站场工程区

土方开挖 18794m<sup>3</sup>，土方填筑 37589m<sup>3</sup>，借方 37589m<sup>3</sup>，余方 18794m<sup>3</sup>。

## ②通站道路区

无挖方，土方填筑 5000m<sup>3</sup>，借方 5000m<sup>3</sup>，无余方。

## ③改造站场工程区

无挖方，土方填筑 1224m<sup>3</sup>，借方 1224m<sup>3</sup>，无余方。

站场工程区土方开挖 18794m<sup>3</sup>，土方填筑 43813m<sup>3</sup>。

由于受场地限制，项目区范围内无法堆存大量土方，填方全部外购，挖方全部外运，借方 43813m<sup>3</sup>，余方 18794m<sup>3</sup>。

施工期间，预留区、临时堆土区不涉及土石方挖填。

本工程土石方总量 25.28 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3.20 万 m<sup>3</sup>，填方 22.08 万 m<sup>3</sup>。借方 22.08 万 m<sup>3</sup>，余方 3.20 万 m<sup>3</sup>。建设单位与施工单位签订了总承包合同，土石方由施工单位负责调配和综合利用，并明确了水土流失防治责任。

土石方量表见表 2-7，土石方平衡表见表 2-8，土石方流向图见图 2-3。

表 2-7 土石方量表

单位：m<sup>3</sup>

建设项目分区		挖方		填方	
路基工程区		土方开挖	10231	土方填筑	170018
涵洞工程区		基坑开挖	2922	基坑回填	7007
站场工程区	新建站场工程区	土方开挖	18794	土方填筑	37589
	通站道路区			土方填筑	5000
	改造站场工程区	土方开挖		土方填筑	1224
合计		31947		220838	

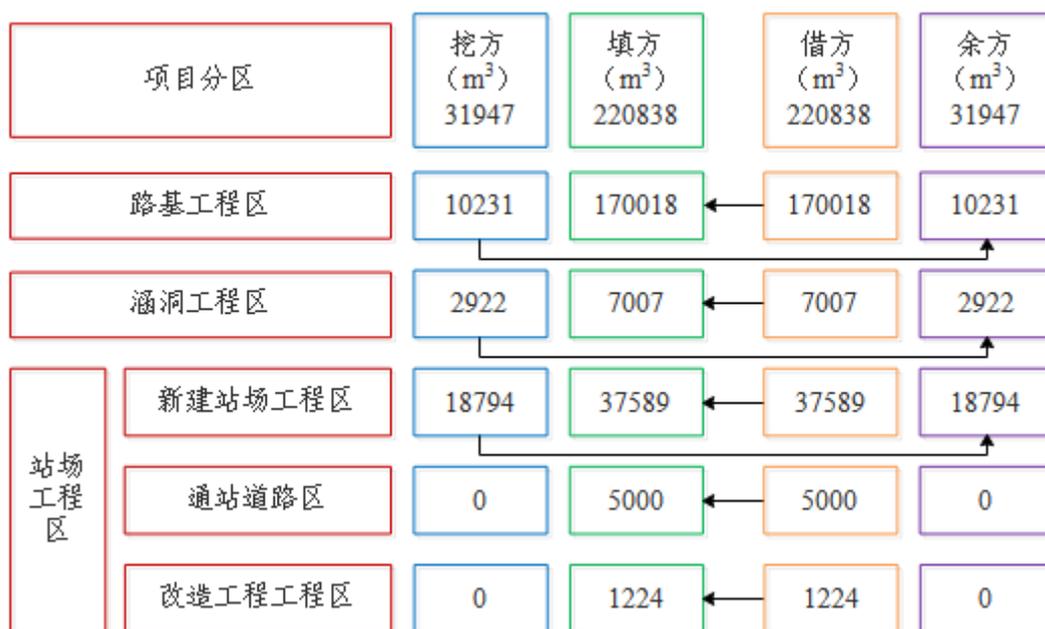


图 2-3 土石方流向图

表 2-8 土石方平衡表

单位: m³

序号	建设项目	挖方	填方	调入		调出		借方		余方		
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
①	路基工程区	10231	170018					170018	土方公司	10231	土方公司	
②	涵洞工程区	2922	7007					7007	土方公司	2922	土方公司	
③	站场工程区	新建站场工程区	18794	37589					37589	土方公司	18794	土方公司
④		进站通道区		5000					5000	土方公司		
⑤		改造站场工程区		1224					1224	土方公司		
	合计	31947	220838					220838		31947		

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程拆迁平房 55m<sup>2</sup>、围墙 20m、普通栅栏 20m、堆场栅栏 40m（高 5m）、厕所 1 座、蓄水池 1 座，凿除铺砖面 1940m<sup>2</sup>、水泥面 6750m<sup>2</sup>、沥青面 1183m<sup>2</sup>，清运垃圾 5193m<sup>3</sup>；改移 110kV 电力线 0.35km、地下通信电缆 0.2km、地下雨水管 0.4km（砼 600mm）、地下污水管 0.4km（砼 600mm）、地下给配水管 0.3km（铸铁 DN500）、地下给配水管 0.5km（PVC DN1000），架高 10kV 电力线 0.1km、380kV 电力线 0.15km、通信光缆 0.1km，电力线 380V 改地下电缆 0.4km，天然气管线拆改 1km。采用货币补偿的方式，开工前统一由唐山佳华煤化工有限公司组织实施，由施工单位作为建筑骨料综合利用，就近妥善处理，拟用于其他项目的场地垫高回填。

## 2.6 施工进度

本工程于 2020 年 5 月开工，2023 年 9 月完工，总工期 41 个月。后续水土保持措施计划于 2023 年 11 月实施。

本工程主要施工内容包括：施工准备、路基工程、涵洞工程、站场工程、绿化工程、铺架工程、三电安装及配套工程、联调联试及安装调试等。

主体工程施工进度见表 2-9。



## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### (一) 地层岩性

经地质调查及综合勘探揭示,本工点地层时代划分为第四系全新统人工堆积层( $Q_4^{ml}$ ),第四系全新统海相沉积层( $Q_4^m$ )、第四系全新统冲洪积层( $Q_4^{al+pl}$ )。各层岩性特征及具体分布详见工程地质剖面图及地质柱状图,各层物理力学指标详见土工试验报告和物理力学指标统计表,各层按照地层时代由上至下的顺序,描述如下:

#### (1) 第四系全新统人工堆积层( $Q_4^{ml}$ )

1) ①<sub>1</sub>层杂填土:杂色,松散,潮湿,以碎石夹粉砂、黏性土为主。层厚 1.1~1.9m。

2) ①<sub>2</sub>层素填土:褐灰色、灰褐色,稍密,潮湿,成分以粉砂、粉土为主,局部成分以粉质黏土为主。层厚 1.1~3.2m。

#### (2) 第四系全新统海相沉积层( $Q_4^m$ )

1) ②<sub>71</sub>淤泥质粉质黏土:褐灰色、灰褐色,流塑,呈层状分布,层厚 1.0~5.8m。

2) ②<sub>11</sub>黏土:黄灰色,灰褐色,褐灰色,流塑~软塑,局部可塑,含灰黑色斑点,呈层状分布,层厚 0.9~6.1m。以高压缩性土为主。

3) ②<sub>21</sub>粉质黏土:黄褐色,灰黄色,褐灰色,灰褐色,流塑~软塑,局部可塑,含粉土夹层,含有机质,呈层状分布,层厚 0.7~6.2m。以高压缩性土为主。

4) ②<sub>31</sub>粉土:灰黄色、褐灰色,稍密,潮湿,偶见贝壳碎屑,呈层状分布,层厚 0.7~2.3m。为中压缩性土。

②<sub>32</sub>粉土:灰黄色、褐灰色,中密,潮湿,偶见贝壳碎屑及锈斑,呈层状分布,层厚 0.9~1.1m。为中压缩性土。

5) ②<sub>41</sub>粉砂:褐灰色,松散,饱和,成份以长石、石英为主,含云母碎屑,局部与粉土互层,呈层状分布,层厚 0.9~2.5m。

6) ②<sub>42</sub>粉砂:灰褐色,褐灰色,稍密,饱和,成份以长石、石英为主,含云母碎屑,呈层状分布,局部与粉土互层,层厚 0.7~6.1m。

7) ②<sub>43</sub>粉砂:黄褐色、褐灰色,中密,饱和,成份以长石、石英为主,呈层状分布,层厚 0.9~4.2m。

8) ②<sub>44</sub>粉砂: 黄褐色、褐灰色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 呈层状分布, 层厚 2.0~3.4m。

9) ②<sub>51</sub>细砂: 黄褐色、褐灰色, 松散, 饱和, 成份以长石、石英为主, 局部夹粉土, 呈层状分布, 层厚 1.3~2.0m。

10) ②<sub>52</sub>细砂: 黄褐色、褐灰色, 稍密, 饱和, 成份以长石、石英为主, 局部夹粉土, 呈层状分布, 层厚 0.7~4.5m。

11) ②<sub>53</sub>细砂: 黄褐色、褐灰色, 中密, 饱和, 成份以长石、石英为主, 呈层状分布, 层厚 0.9~6.7m。

12) ②<sub>54</sub>细砂: 黄褐色、褐灰色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 呈层状分布, 层厚 1.1~8.0m。

13) ②<sub>63</sub>中砂: 黄褐色、褐灰色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 呈层状分布, 层厚 1.0~4.4m。

14) ②<sub>64</sub>中砂: 黄褐色、褐灰色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 呈层状分布, 层厚 1.3~5.2m。

(3) 第四系全新统冲洪积层 (Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)

1) ③<sub>11</sub>黏土: 灰褐色, 灰黄色, 可塑, 含灰黑色斑点, 呈层状分布, 层厚 0.6~1.8m。为中压缩性土。

2) ③<sub>21</sub>粉质黏土: 灰黄色, 灰褐色, 软塑~可塑。含有黑色斑点, 夹粉土薄层, 呈层状分布, 层厚 0.8~3.6m。为中压缩性土。

3) ③<sub>31</sub>粉土: 褐黄色, 灰黄色, 灰褐色, 密实, 潮湿, 具锈斑, 呈层状分布, 层厚 0.5~3.0m。为中压缩性土。

4) ③<sub>43</sub>粉砂: 灰黄色, 中密, 饱和, 成份以长石、石英为主, 含云母碎屑。呈层状分布, 层厚 1.0~3.0m。

③<sub>44</sub>粉砂: 灰黄色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 含云母碎屑。呈层状分布, 层厚 0.8~7.5m。

5) ③<sub>54</sub>细砂: 灰褐色、灰黄色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 含云母碎屑。呈层状分布, 层厚 0.5~14.0m。

6) ③<sub>64</sub>中砂: 灰褐色、灰黄色, 密实, 饱和, 成份以长石、石英为主, 含云母碎屑。呈层状分布, 层厚 1.0~5.6m。

(二) 地质构造

拟建场地位于唐山市乐亭海港开发区，乐亭县地处华北断块内东北部，境地内部主要为中生界、新生界沉积层。地面为燕山褶皱带南缘、渤海北岸滨海平原，其平原为滦河冲击扇和滨海平原两部分所组成。北部平原成土母质为滦河冲击物，南部沿海平原为海相沉积物，两者之间淤积物呈交错沉积。基岩埋深 800-1000m。

### （三）地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为VII度。

### （四）不良地质分布、特征

根据区域地质资料综合分析，本场地地貌属海积冲积低平原区地貌，不存在滑坡、崩塌、岩溶、泥石流等不良地质作用。

## 2.7.2 地形地貌

项目区域地处滦河冲积扇前缘滨海平原，地形平坦，地势开阔，自然坡度为 0.5%，海拔 1~5m，地面高程 1.97~3.72m。



图 2-4 项目地形地貌照片

## 2.7.3 气象

唐山海港经济开发区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。冬受西伯利亚和蒙古冷空气的影响，盛行偏北风，夏季受海洋气团和太平洋副高影响，盛行南风，具有春季干燥多风，夏季闷热多雨，秋季昼暖夜凉，冬季寒冷少雪的气候特点。查询唐山气象局气象资料，多年平均气温 10.2℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3769.6℃；多年平均水面蒸发量 993mm（1981-2009 年），蒸发量受气候变化影响，年内四季不等，呈现出季节性；多年平均降水量 518.5mm（1956-2009 年），降雨量具有年际变化大，年内分配不均的特点，全年降雨量多集中于每年 7、8 月份，约占全年总降水量的 70%-80%；无霜期 175 天；年平均风速 3.7m/s，主导风向受季

风控制，冬季多东北风，夏季多西南风，最大风力为东北风，最大冻土深度 0.8m。

表 2-10 项目区主要气候特征指标

项目	单位	唐山海港经济开发区
多年平均气温	°C	10.2
≥10°C积温	°C·d	3769.6
多年平均降水量	mm	518.5
多年平均蒸发量	mm	993
无霜期	d	175
多年平均风速	m/s	3.7
大风日数	d	28.4
土壤最大冻结深度	m	0.8

### 2.7.4 水文

地下水为第四系孔隙潜水，勘测期间地下水埋深 0.3~2.0m(高程 0.57~1.66)。地下水主要由大气降水补给，水位季节变化幅度 2.0~3.0m。

本工程所在区域的河流水系为海河流域滦河及冀东沿海诸河水系。项目区东、北侧为一排干，西侧为二排干。

一排干属于曹妃甸区境内排水干渠，由柏各庄西灌区二排支倒虹吸，沿三农场、四农场、五农场边界至一排干排水闸，最终入渤海，全长 15km，流域面积 132.7km<sup>2</sup>；二排干发源于唐山海港经济开发区王滩镇南苑庄村，于唐山京唐港海事处南（二排干闸南）汇入渤海，全长 13.37km，流域面积 44.4km<sup>2</sup>，是唐山海港经济开发区境内河流，为唐山海港经济开发区的一条重点排水渠。

项目区水系详见附图 2。

### 2.7.5 土壤

唐山海港经济开发区土壤成土母质属于河流冲积物，受河流冲积物影响较突出，砂、壤、粘层次排列明显，造成了土壤的土种和变种复杂多样。本工程位于唐山海港经济开发区，该区域主要为滨海盐土，无可剥离表土。项目区土壤详见图 2-5。



图 2-5 项目土壤照片

### 2.7.6 植被

唐山海港经济开发区，根据《中国植被区划》，项目所在区域属于暖温带落叶阔叶林区，主要种植作物为玉米、水稻等；乔木主要为杨、柳等；灌木主要有大叶黄杨球，主要草种有狼尾草、藜等植物。经调查项目区域范围林草覆盖率为15%。项目区植被详见图 2-6。



图 2-6 项目植被照片

### 2.7.7 其他

项目区周围无饮用水水源地保护、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持生态敏感区。

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，对本项目主体工程是否符合约束性规定进行分析，见表 3-1。

表 3-1 生产建设项目水土保持技术标准中主体工程约束性规定分析与评价

序号	《标准》约束性规定	本工程执行情况	符合性评价
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	不涉及。	符合
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。	符合
3	选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及。	符合

综上所述，本工程选址已经确定，不存在重大水土保持制约因素，从水土保持角度分析项目可行。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 3.2.1 建设方案评价

表 3-2 主体工程建设方案分析评价表

序号	要求内容	本工程情况	评价结果
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本工程没有高填深挖路段，根据主体设计，进行路基防护。	符合要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本工程不涉及。	符合要求
3	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合：①应优化方案，减少工程占地和土石方量；②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施；提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	本工程不涉及。	符合要求

本工程为线型工程，根据现场地形情况、交通条件等综合考虑竖向布置和功能分区划分。划分为路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区，其中站场工程区划分为新建站场工程区、通站道路区、改造站场工程区。设计高程与现状高程基本一致，全线不存在高填深挖路段，有利于减少土石方开挖、回填量。主体工程设计了浆砌石护坡、空心六棱砖并撒播草籽，采用工程与植物

防护相结合的方式，能够满足行车安全、路基稳定，同时增加绿化率。建设单位注重景观效果，合理选择植物种类，草种采用结缕草，为常见绿化植物。沿线设置浆砌石排水沟，并与涵洞、站场形成完整的排水体系，密切结合当地的排灌系统。

本工程场内布置结构合理，总平面布置基本符合国家现行的相关法令法规的要求，满足防火、安全和卫生要求，功能分区明确，布局紧凑，合理布置了排水等措施，在项目平面布置上不存在水土保持制约因素。

项目竖向规划以场地现状地形地貌、道路的控制标高为依据，竖向布置以减少土方量为原则，综合考虑了地形变化、道路坡度变化和排水等各种因素，竖向布置合理。

项目主体工程采取了浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池、混凝土排水沟、雨水管线、编织袋装土拦挡等水土保持措施，在一定程度上减轻了因项目建设导致的水土流失。

总的来说，项目建设按照统筹规划、综合平衡、节约用地、有利施工、方便管理和场内外运输以及减少环境不利影响的原则，将工程进行了总体平面规划和竖向布置，遏制新生水土流失，通过对水保措施的完善，以保证项目建设符合水土保持要求。

实地调查发现，路基工程区、预留区有裸露地面，易产生水土流失，本方案新增碎石铺盖、撒播草籽措施。

### 3.2.2 工程占地评价

表 3-3 主体工程占地分析评价表

序号	要求内容	本工程情况	评价结果
1	工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求。	工程占地均合理安排，用地指标按照国家有关规定合理规划，未超出用地红线范围。	符合要求
2	临时占地应满足施工要求。	临时堆土区为临时占地，尽量减少工程占地，满足施工要求。	符合要求

本工程占地面积 13.49hm<sup>2</sup>，其中 13.19hm<sup>2</sup>为永久占地，0.30hm<sup>2</sup>为临时占地，占地类型为工业用地。永久占地包括路基工程区 9.18hm<sup>2</sup>，涵洞工程区 0.04hm<sup>2</sup>，站场工程区 2.43hm<sup>2</sup>，其中新建站场工程区 0.22hm<sup>2</sup>，通站道路区 1.73hm<sup>2</sup>，改造站场工程区 0.48hm<sup>2</sup>，预留区 1.64hm<sup>2</sup>；临时占地包括临时堆土区 0.30hm<sup>2</sup>。经分

析评价，主体工程考虑的用地较全面，基本满足工程建设需要。

本工程占地布置合理，不存在漏项，未占用基本农田、水利设施等，不涉及改沟改渠。施工道路充分利用既有交通设施；施工用水、用电、通讯等永临结合，不重复建设；工程不涉及取土场、弃渣场等占地，面积满足施工要求。

本工程占地类型符合现行国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010）的相关规定。经过绿化、地面硬化处理后，基本上不再新增水土流失。

综上所述，工程占地符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求，工程占地符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

表 3-4 主体工程土石方平衡分析评价表

序号	要求内容	本工程情况	评价结果
1	土石方挖填数量应符合最优化原则。	项目设计依照原始地形，减少土方挖填。	符合要求
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	区域内项目有序进行，土方调运按需求分配。	符合要求
3	余方应首先考虑综合利用。	本工程不涉及。	符合要求
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	回填土、石随用随买，建设中所需各种筑路材料，均可在附近或周边市场、生产厂家购买。土方工程开工前，由建设单位与施工单位签订协议，从有正规手续的售土公司外购。同时明确水土流失防治责任，确保不乱堆乱弃、乱采乱挖。	符合要求
5	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本工程不设置专门的弃土场。	符合要求

本工程土石方总量 25.28 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3.20 万 m<sup>3</sup>，填方 22.08 万 m<sup>3</sup>。借方 22.08 万 m<sup>3</sup>，余方 3.20 万 m<sup>3</sup>。土方明确水土流失防治责任，不乱堆乱弃、乱采乱挖。

大规模的挖方及填筑路基，弃土、取土避开雨季；各区域外借土石方采用就近原则，充分考虑运距，未设置取土场；土石方挖填数量符合最优化原则，调运节点适宜、时序可行、运距合理；余方交由土方公司综合利用，未设置弃渣场。

综上所述，工程土方调配合理，符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土场设置评价

本工程不设置取土场，外购材料的水土流失防治责任由供方单位负责。

### 3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场，余方由施工单位负责外运和统一综合利用。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织施工。

(1) 土方开挖严格按照图纸进行，采用机械结合人工的方式进行施工，加快了施工进度，减少了施工过程中产生的水土流失。

(2) 控制土石方工程施工周期，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方案，尽可能减少疏松土壤的裸露时间，及时苫盖现场裸露地面。

(3) 临时堆土区布设编织袋装土拦挡，先拦后弃，防止先流失后治理，减小治理难度。

(4) 涵洞施工在枯水季节进行，水中基础施工先筑围堰，保证在无水环境下施工作业，防止开挖的土石进入河道造成淤积。

项目建设中控制施工场地占地，防止重复开挖和多次倒运，减少地面裸露时间和范围；弃土合理处置，购土符合要求。

综上所述，本工程所采用的施工工艺在确保主体工程顺利实施的同时，考虑了水土保持要求，但应补充施工中的临时防护措施，注重施工结束后及时复耕或恢复植被，有效控制工程建设产生的水土流失。

### 3.2.7 主体工程中具有水土保持功能工程的评价

通过对主体工程的分析评价，具有水土保持功能工程措施的包括浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池、混凝土排水沟、雨水管线、编织袋装土拦挡等，在一定程度上能减少水土流失。

#### 3.2.7.1 路基工程区

##### (1) 工程措施

##### ① 浆砌石排水沟

在路基护坡外侧设置了底宽 0.6m，深 0.6m 梯形水沟，长度 1873.6m，边坡

坡率为 1:1，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 1349m<sup>3</sup>。可有效排出项目区雨水，符合水土保持要求。

②浆砌石护坡

沿路基及桥头 10m 范围内设置了坡面防护，防护面积 35900m<sup>2</sup>，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 10770m<sup>3</sup>。有效减少雨水对铁路坡面的冲刷，符合水土保持要求。

③空心六棱砖

在路基边坡设置了 C15 六边形空心混凝土块护坡，防护面积 29633.3m<sup>2</sup>，防护体积 4445m<sup>3</sup>。采用工程与植物防护相结合的方式，符合水土保持要求。

④碎石铺盖

在铁路轨道及道床进行了碎石铺盖，宽 4.5m，厚 50cm，铺盖面积 95502m<sup>2</sup>，铺盖体积 47751m<sup>3</sup>。可以分散列车和铁轨的重量，将车轮毂与轨道摩擦产生的高热进行降温，碎石之间的缝隙有助于快速排水，符合水土保持要求。

(2) 植物措施

①撒播草籽

对空心六棱砖内部及铁路沿线进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 20323m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 203.3kg。不仅能够美化项目的环境，还能够固土保水，符合水土保持要求。

(3) 临时措施

①彩钢板拦挡

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 164m，高度 2m，面积 328m<sup>2</sup>。限制了扰动范围，避免施工活动对红线外土地造成扰动，具有一定的水土保持功能。

②密目网苫盖

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 83552m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

③土质排水沟

沿路基一侧设置了土质排水沟，长 831m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，为梯形断面结构，开挖土方量 266m<sup>3</sup>，收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。施工期间有效解决场地排水，符合水土保持要求。

④土质沉沙池

排水沟末端设置土质沉沙池 5 座，顶宽 2.5m，底宽 0.5m，深度 1m，为梯形断面结构，开挖土方量 15m<sup>3</sup>。施工结束后，拆除临时排水沟和沉沙池，清理后迹地恢复。施工期间有效解决场地排水，符合水土保持要求。

#### 3.2.7.2 涵洞工程区

##### (1) 临时措施

###### ①彩钢板拦挡

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 181m，高度 2m，面积 362m<sup>2</sup>。限制了扰动范围，避免施工活动对红线外土地造成扰动，具有一定的水土保持功能。

###### ②密目网苫盖

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 1559m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

#### 3.2.7.3 站场工程区

##### (1) 新建站场工程区

###### 1) 工程措施

###### ①混凝土排水沟

在站场与路基之间设置了宽 0.3m，深 0.5mU 形水沟，壁厚 0.2m，为预制混凝土结构，长度 6046m。可有效排出项目区雨水，符合水土保持要求。

###### ②浆砌石护坡

沿站场四周设置了坡面防护，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 4698m<sup>3</sup>。有效减少雨水对铁路坡面的冲刷，符合水土保持要求。

###### 2) 植物措施

###### ①撒播草籽

对交接场周边进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 644m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 6.4kg。不仅能够美化项目的环境，还能够固土保水，符合水土保持要求。

###### 3) 临时措施

###### ①密目网苫盖

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 5333m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

##### (2) 通站道路区

1) 临时措施

①土质排水沟

沿道路一侧设置了土质排水沟，长 230m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，为梯形断面结构，开挖土方量 73.6m<sup>3</sup>，收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。施工期间有效解决场地排水，符合水土保持要求。

②土质沉沙池

排水沟末端设置土质沉沙池 1 座，顶宽 2.5m，底宽 0.5m，深度 1m，为梯形断面结构，开挖土方量 3m<sup>3</sup>。施工结束后，拆除临时排水沟和沉沙池，清理后迹地恢复。施工期间有效解决场地排水，符合水土保持要求。

③密目网苫盖

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 16600m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

(3) 改造站场工程区

1) 工程措施

①雨水管线

佳华装卸场设置了排入场区内排水系统共 5 处，de315HDPE 管，管道长 625m；排入兴业大街市政雨水系统共 4 处，de160UPVC 管，管道长 51m。可以排导截流地表径流，作为雨水收集利用设施使用，符合水土保持要求。

2) 临时措施

①彩钢板拦挡

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 401m，高度 2m，面积 802m<sup>2</sup>。限制了扰动范围，避免施工活动对红线外土地造成扰动，具有一定的水土保持功能。

②密目网苫盖

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 6490m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

3.2.7.4 临时堆土区

(1) 临时措施

①编织袋装土拦挡

对临时堆土四周采用了编织袋装土拦挡，拦挡长度 160m，高度 1m，宽度 0.5m，体积 80m<sup>3</sup>。防止大风及雨雪等天气加剧水土流失，具有一定的水土保持

功能。

#### ②撒播草籽

对临时堆土表面进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 3006m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 30kg。不仅能够美化项目的环境，还能够固土保水，符合水土保持要求。

#### ③密目网苫盖

对临时堆土表面进行了密目网苫盖，苫盖面积 3006m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000目/100cm<sup>2</sup>。避免产生扬尘污染，具有一定的水土保持功能。

### 3.2.7.5 其他

#### ①施工围堰修筑和拆除

施工围堰修筑和拆除可以保证干场作业。

#### ②混凝土路面

混凝土路面能够形成地表硬壳，防治场区土体流失。

#### ③房屋工程建筑排水

房屋工程建筑排水有效收集降水，集中排放，减少降雨冲刷带来的水土流失。

虽具有一定的水土保持功能，但其主要为主体工程设计功能服务，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，此项措施不应界定为水土保持工程的措施。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 水土保持工程的界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，水土保持工程的界定原则主要为：以主体工程设计中以水土保持功能为主的工程，界定为水土保持措施；难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定。

### 3.3.2 界定为水土保持工程的措施

根据水土保持有关技术规范规定，依据水土保持工程界定原则，主体工程界定为水土保持工程的主要有：浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池、混凝土排水沟、雨水管线、编织袋装土拦挡等措施。

主体工程水土保持措施工程量及投资详见表 3-5。

表 3-5 主体工程水土保持措施工程量及投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资 (万元)
	合计			4645.05
一	工程措施			4523.71
1	路基工程区			3231.71
1.1	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1349	131.08
1.2	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	10770	580.03
1.3	空心六棱砖	m <sup>3</sup>	4445	686.39
1.4	碎石铺盖	m <sup>3</sup>	47751	1834.21
2	站场工程区			1292
2.1	新建站场工程区			1272.86
2.1.1	混凝土排水沟	m	6046	1019.84
2.1.2	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	4698	253.02
2.2	改造站场工程区			19.14
2.2.1	DN500 雨水管线	m	676	19.14
二	植物措施			24.06
1	路基工程区			23.33
1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	20323	23.33
2	站场工程区			0.74
2.1	新建站场工程区			0.74
2.1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	644	0.74
三	临时工程			97.27
1	路基工程区			61.66
1.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	328	2.71
1.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	83552	54.89
1.3	土质排水沟	m	1182	3.92
1.4	土质沉沙池	座	5	0.14
2	涵洞工程区			4.01
2.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	362	2.99
2.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1559	1.02
3	站场工程区			26.09
3.1	新建站场工程区			3.50
3.1.1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5333	3.50
3.2	通站道路区			11.69
3.2.1	土质排水沟	m	230	0.76
3.2.2	土质沉沙池	座	1	0.03
3.2.3	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	16600	10.91
3.3	改造站场工程区			10.89
3.3.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	802	6.63
3.3.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6490	4.26
4	临时堆土区			5.51
4.1	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	80	2.25
4.2	撒播草籽	m <sup>2</sup>	3006	1.29
4.3	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3006	1.98

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持区划》，项目区属北方土石山区-华北平原区-津冀鲁渤海湾生态维护区。项目区以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度，容许土壤流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

通过现场勘察，并根据土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等进行综合分析，原地貌土壤侵蚀模数为  $180\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

### 4.2 水土流失影响因素分析

本工程占地范围为永久占地和临时占地。永久占地包括路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区，永久占地将使原地貌的水土保持功能降低或丧失，加剧土壤侵蚀和水土流失。临时占地包括临时堆土区，临时占地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束和原土地功能和植被的恢复，临时占地的水土保持功能可以逐渐得以恢复。

项目区降雨主要集中在汛期，项目区水土流失以水力侵蚀为主。

通过综合分析计算，本工程扰动地表面积  $13.49\text{hm}^2$ 。

根据工程建设特点及水土流失影响所涉及范围，本工程水土流失预测范围包括路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区，水土流失预测面积  $13.49\text{hm}^2$ 。项目区土壤类型为滨海盐土、沼泽化草甸土和砂壤质潮土，无绿化，因此无损毁植被面积。

工程建设具体扰动地表情况详见表 4-1。

表 4-1 扰动地表面积表

单位: hm<sup>2</sup>

序号	建设项目		占地面积	扰动占地属性		扰动地表面积
				永久占地	临时占地	
1	路基工程区		9.18	9.18		9.18
2	涵洞工程区		0.01 (0.03)	0.01 (0.03)		0.01 (0.03)
3	站场工程区	新建站场工程区	0.22	0.22		0.22
		通站道路区	1.66 (0.07)	1.66 (0.07)		1.66 (0.07)
		改造站场工程区	0.48	0.48		0.48
4	预留区		1.64	1.64		1.64
5	临时堆土区		0.30		0.30	0.30
	合计		13.49	13.19	0.30	13.49

注: ( ) 表示与路基工程区重叠面积。

### 4.3 土壤流失量调查与预测

#### 4.3.1 调查与预测单元

根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点,将水土流失预测单元划分为路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区。

#### 4.3.2 调查与预测时段

根据工程特性和生产建设的安排以及所在地区的自然条件,项目水土流失预测分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。

考虑到水土流失主要发生在汛期的特点,在确定预测时间应在工程持续时间的基础上,根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况考虑,跨越雨季(6月~9月)的按1年计算,其他时期按不利因素考虑。项目区处于半湿润区,本方案自然恢复期水土流失预测时段取3年。本工程预测单元的预测时段详见表4-2。

表 4-2 水土流失调查与预测时段划分表

序号	建设项目	施工期 (含施工准备期)				自然恢复期	
		调查面积 (hm <sup>2</sup> )	调查时段	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段
1	路基工程区	9.18	2020年6月~2023年5月	0.88	2023年11月	2.03	3
2	涵洞工程区	0.01 (0.03)	2020年10月~2021年5月				
3	站场工程区	新建站场工程区	0.22	2022年10月~2023年8月		0.42	3
		通站道路区	1.66 (0.07)	2020年6月~12月; 2022年10月~12月			
		改造站场工程区	0.48	2022年10月~2023年8月			
4	预留区	1.64	2020年5月~2023年9月	1.64	2023年11月	1.64	3
5	临时堆土区	0.30	2020年5月~2023年9月				
	合计	13.49		2.52		4.09	

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 土壤流失量调查

本工程已于2020年5月开工,2023年9月完工,总工期41个月。主体工程建设期间产生的土壤流失量采用调查方式进行统计,调查施工期为3.5年,调查范围为13.49hm<sup>2</sup>,原地貌土壤侵蚀模数为180t/(km<sup>2</sup>·a),施工期平均土壤侵蚀模数为1000t/(km<sup>2</sup>·a)。调查时段内主要进行基坑开挖、基坑回填。调查时段内,原地貌土壤流失量为84.99t,调查土壤流失总量为375.30t,新增土壤流失量为290.31t。

#### 4.3.3.2 预测方法

依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)的数学模型法来计算扰动后的侵蚀模数。

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算公式如下:

$$M_{yd}=R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \cdot A$$

式中:

$M_{yd}$ : 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R: 降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h);

$K_{yd}$ : 地表翻扰后土壤可侵蚀因子, t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm);

$L_y$ : 坡长因子, 无量纲;

$S_y$ : 坡度因子, 无量纲;

$B$ : 植被覆盖因子, 无量纲;

$E$ : 工程措施因子, 无量纲;

$T$ : 耕作措施因子, 无量纲;

$A$ : 计算单元的水平投影面积,  $\text{hm}^2$ 。

①降雨侵蚀力因子  $R$  可通过查表获得。

②土壤可侵蚀因子  $K_{ygd}$  计算公式

地表翻扰后土壤可侵蚀因子  $K_{ygd}$  计算公式如下:

$$K_{ygd} = N \cdot K$$

式中:

$N$ : 地表翻扰后土壤可侵蚀因子增大系数, 无量纲;

$K$ : 土壤可侵蚀因子,  $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ 。

③坡长因子  $L_y$  计算公式

坡长因子  $L_y$  计算公式如下:

$$L_y = (\lambda / 20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cdot \cos \theta$$

式中:

$\lambda$ : 计算单元水平投影坡长度,  $\text{m}$ , 对一般扰动地表, 水平投影坡长  $\leq 100\text{m}$  时按实际值计算, 水平投影坡长  $> 100\text{m}$  按  $100\text{m}$  计算;

$\theta$ : 计算单元坡度,  $^\circ$ , 取值范围  $0^\circ - 90^\circ$  (使用 office、WPS 等软件计算时, 需将角度转化为弧度);

$m$ : 坡长指数, 其中  $\theta \leq 1^\circ$  时,  $m$  取  $0.2$ ;  $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$  时,  $m$  取  $0.3$ ;  $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$  时,  $m$  取  $0.4$ ;  $\theta > 5^\circ$  时,  $m$  取  $0.5$ ;

$\lambda_x$ : 计算单元斜坡长度,  $\text{m}$ 。

④坡度因子  $S_y$  计算公式

坡度因子  $S_y$  的计算公式如下:

$$S_y = -1.5 + 17 / (1 + e^{(2.3 - 6.1 \cdot \sin \theta)})$$

式中:

$e$ : 自然对数的底, 可取 2.72。

#### 4.3.3.3 土壤流失量预测

在防治责任范围内, 在施工期及自然恢复期, 由于项目建设而产生的土壤流失量预测值为 22.54t, 同时期原地貌土壤流失量为 3.84t, 新增土壤流失量为 18.70t, 详见表 4-7。其中:

##### 1) 施工期(含施工准备期)土壤流失量

项目区水土流失以水力侵蚀为主, 原地貌土壤流失量详见表 4-3。

项目建设施工期, 破坏了原有地貌, 造成大面积土壤裸露, 使土壤侵蚀模数大大增加, 扰动后土壤流失量详见表 4-4。

施工期(含施工准备期)预测土壤流失量为 0.11t, 原地貌土壤流失量为 0.01t, 新增土壤流失量为 0.10t。

施工期(含施工准备期)土壤流失调查详见表 4-5。

##### 2) 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期土壤流失量为 22.43t, 原地貌土壤流失量为 3.83t, 新增土壤流失量 18.60t。

本工程属于半湿润地区, 自然恢复期为 3 年。

自然恢复期土壤流失量预测详见表 4-6。

表 4-3 地表翻扰型一般扰动地表原地貌各预测单元土壤流失量一览表

序号	名称	代码	计算公式	预测单元	
				施工期	自然恢复期
1	土壤流失量	$M_{yd}$	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	0.014	3.829
2	降雨侵蚀力因子	R	查表	8.2	9636
3	土壤可侵蚀因子	$K_{yd}$	$K_{yd}=NK$	0.0173	0.0173
3.1	增大系数	N		1	1
3.2		K	查表	0.0173	0.0173
4	坡长因子	$L_y$	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.38	1.38
4.1	水平投影坡长度	$\lambda$	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	100	100
4.2	计算单元坡度	$\theta$		0.0175	0.0175
4.3	坡长指数	m		0.2	0.2
4.4	斜坡长度	$\lambda_x$		1180	1602
5	坡度因子	$S_y$	$S_y=-1.5+17/(1+e^{(2.3-6.1*\sin\theta)})$	0.20	0.20
5.1	自然对数的底	e		2.72	2.72
6	植被覆盖因子	B		0.14	0.02
7	工程措施因子	E		1	1
8	耕作措施因子	T		1	1
9	水平投影面积	A		2.52	4.09

表 4-4 地表翻扰型一般扰动地表扰动后各预测单元土壤流失量一览表

序号	名称	代码	计算公式	预测单元	
				路基工程区	预留区
1	土壤流失量	Myd	$Myd=RKy dLySyBETA$	0.039	0.072
2	降雨侵蚀力因子	R	查表	8.2	8.2
3	土壤可侵蚀因子	Kyd	$Kyd=NK$	0.0368	0.0368
3.1	增大系数	N		2.13	2.13
3.2		K	查表	0.0173	0.0173
4	坡长因子	Ly	$Ly=(\lambda/20)m$	1.38	1.38
4.1	水平投影坡长度	$\lambda$	$\lambda=\lambda x \cos \theta$	100	100
4.2	计算单元坡度	$\theta$		0.0175	0.0175
4.3	坡长指数	m		0.2	0.2
4.4	斜坡长度	$\lambda x$		500	1180
5	坡度因子	Sy	$Sy=-1.5+17/(1+e(2.3-6.1*\sin \theta))$	0.20	0.20
5.1	自然对数的底	e		2.72	2.72
6	植被覆盖因子	B		0.516	0.516
7	工程措施因子	E		1	1
8	耕作措施因子	T		1	1
9	水平投影面积	A		0.88	1.64

表 4-5 施工期（含施工准备期）土壤流失量预测表

序号	建设项目	面积 (hm <sup>2</sup> )	实际扰动地表时间 (a)	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
1	路基工程区	0.88	0.08	0.01	0.04	0.10
2	预留区	1.64	0.08		0.07	
	合计	2.52		0.01	0.11	0.10

表 4-6 自然恢复期土壤流失量预测表

序号	预测单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	时间 (a)	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)
1	路基工程区		2.03	1	3.83	7.42	18.60
				1		2.83	
				1		0.88	
2	站场工程区	新建站场工程区	0.42	1		1.53	
				1		0.59	
				1		0.18	
3	预留区		1.64	1		6.00	
				1		2.29	
				1		0.71	
	合计		4.09		3.83	22.43	18.60

表 4-7 项目区土壤流失量预测汇总表

预测时段	原地貌土壤流失量 (t)	施工期土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
施工期（含施工准备期）	0.01	0.11	0.10
自然恢复期	3.83	22.43	18.60
合计	3.84	22.54	18.70

综上，本工程原地貌土壤流失量为 88.83t，调查及预测土壤流失总量为 397.84t，新增土壤流失量为 309.01t。

### 4.4 水土流失危害分析

根据上述水土流失预测结果，并结合项目区的地形地貌及水土流失现状，分析预测工程建设过程中可能造成的水土流失危害，主要危害表现在：

#### (1) 对工程本身可能造成的危害

加剧水土流失，影响工程建设。工程建设中路基工程区、涵洞工程区及站场工程区的开挖平整、排水设施等施工过程中，扰动了原土层，破坏了土体结构，严重影响其稳定性，为水土流失的加剧创造了条件；特别是大面积的裸露地表，以及土石方倒运的临时堆放边坡，若遇到暴雨，在雨滴溅落和地表径流冲刷下，可能导致严重的水土流失，对工程建设的正常进行造成不利的影响。

#### (2) 对周边水系可能造成的危害

工程施工期间导致局部区域水土流失加剧，当挟带泥沙的废水流至周边水系，流速降低时，泥沙就逐渐沉降淤积。沿线施工开挖形成的松散堆积体，遇暴雨等不良天气极易产生水土流失，淤积线路两侧的排水沟等；也可能使沿线河流水系、沟渠、坑塘及水库产生淤积，泥沙含量上升，影响行洪排涝，使工程效益降低，排水系统出现紊乱。因此，施工期间对排水系统若不及时疏通，或对土石方不采取及时有效地拦挡防护措施，遇雨天产生的水土流失将会影响排水系统正常运行。

#### (3) 扰动地表，加剧区域水土流失

路基工程区、涵洞工程区及站场工程区等建设过程中的开挖地表等工程活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力和风力侵蚀的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧项目沿线的土壤侵蚀强度。

因此，工程水土保持措施的实施对控制施工期的水土流失非常关键。

### 4.5 指导性意见

#### 4.5.1 综合分析

(1) 本工程扰动地表总面积 13.49hm<sup>2</sup>。

(2) 本工程土石方总量 25.28 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3.20 万 m<sup>3</sup>，填方 22.08 万 m<sup>3</sup>。借方 22.08 万 m<sup>3</sup>，余方 3.20 万 m<sup>3</sup>。

(3) 本项目主体工程的土壤流失量采用调查方式进行统计, 调查土壤流失总量为 375.30t, 原地貌土壤流失量为 84.99t, 新增土壤流失量为 290.31t; 新增水土保持措施施工期(含施工准备期)、自然恢复期的水土流失量建设期间产生采用预测方法计算, 土壤流失量预测值为 22.54t, 原地貌土壤流失量为 3.84t, 新增土壤流失量为 18.70t。在施工期(含施工准备期)及自然恢复期由于项目建设而导致的土壤流失量为 397.84t, 同时期原地貌土壤流失量为 88.83t, 新增土壤流失量为 309.01t。本工程水土流失防治重点区域主要是路基工程区, 发生水土流失严重的时段为施工期。

### 4.5.2 指导意见

根据水土流失预测结果, 对本工程水土流失的防治及水土保持监测提出以下指导意见:

#### (1) 水土流失防治的指导性意见

施工期站场工程区是新增水土流失量较大的区域。该区在施工期主要是由于土方开挖、回填等施工活动扰动了原地表植被和土壤, 形成了大量的施工裸露面和松散堆积体, 所以可能造成的水土流失量也较大。因此在措施布置上应该注意施工期对临时堆土的防护及施工结束后植物措施的及时跟进。此外, 还应注意优化施工工艺, 尽量减少施工裸露面和临时堆土; 优化施工时序, 缩短裸露时间。

#### (2) 施工进度安排的指导性意见

施工期是新增水土流失较严重的时期, 建议在施工中加速主体工程施工进度, 有效缩短流失时段。在施工准备与施工期, 加强临时防护; 施工时避免雨季与大风季节, 难以避开时, 加强此时段的防护措施。

#### (3) 水土保持监测工作安排的指导性意见

施工期的新增水土流失较为突出, 水土保持监测重点区域为路基工程区, 重点监测铁路沿线施工扰动情况、临时堆土水土流失情况及后期植被恢复情况。

在本工程的建设过程中, 水土流失的防治工作应给予足够重视, 采取切实可行的防治措施, 有效地控制因施工建设而引起的水土流失, 将项目建设对区域产生的负面影响降到最低限度。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治分区划分

按照方案编制的指导思想和原则，在实际调查的基础上，根据地形地貌、水土流失类型、水土流失强度及各工区特点，划分水土流失防治分区。

本方案根据防治责任范围内项目的工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，对本工程的水土流失防治分区进行划分。主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的综合方法，将项目区划分为路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区 5 个一级防治分区。其中站场工程区划分为新建站场工程区、通站道路区、改造站场工程区 2 个二级分区。

水土流失防治分区详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

序号	一级分区	二级分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	施工扰动主要特点	水土流失因素
1	路基工程区		9.18	土方开挖、填筑、场地平整、绿化施工	施工扰动地表、绿化施工等
2	涵洞工程区		0.01 (0.03)	土方开挖、填筑、场地平整	施工扰动地表等
3	站场工程区	新建站场工程区	0.22	土方开挖、填筑、场地平整	施工扰动地表、绿化施工等
		通站道路区	1.66 (0.07)	土方填筑、场地平整	施工扰动地表等
		改造站场工程区	0.48	土方填筑、场地平整	施工扰动地表等
4	预留区		1.64	施工扰动	施工扰动地表、绿化施工等
5	临时堆土区		0.30	临时堆土	施工扰动地表等
	合计		13.49		

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 设计标准与工程等级

设计标准设计标准确定原则：①主体已设计的或主体工程有要求的，采用主体工程的设计标准；②主体工程未设计或没有明确要求的采用水利、水保的相关规范标准。具体措施设计标准见下：

##### (1) 工程措施设计标准与工程等级

1) 坡面截排水工程: 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)有关规定, 路基工程区排水沟级别为 2 级、排水标准 5 年一遇 10min 短历时暴雨, 超高 0.2m。

### (2) 植被恢复与建设设计标准与建设等级

1) 林草工程: 根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)有关规定, II 级及以下铁路项目铁路车站植被恢复与建设工程为 2 级, 路基两侧用地界、铁路桥梁、涵洞、隧道植被恢复与建设工程为 3 级, 按生态公益林绿化标准执行。

### (3) 临时措施设计标准与建设等级

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)有关规定, 临时防护工程包括拦挡、排水、苫盖和绿化等。主要适用于施工期间且易造成水土流失的地段或部位, 主要包括: 工程建设中形成的土质边坡和其他裸露土地、临时堆土(料)场等。

1) 临时拦挡措施: 型式包括袋装土(石渣)、钢围挡等, 工程建设形成的土质边坡、临时堆土(料)场等对周围造成水土流失危害的, 应采取临时拦挡措施。编织袋装土拦挡、彩钢板拦挡施工相对简单, 无需施工机械, 防护效果较好, 防护时间长久, 尤其适用于风速较大地区, 防护费用相对较低, 经济上合理可行, 但需要耗费一定的人工。

2) 临时排水措施: 临时排水沟宜采用梯形断面土质排水沟, 临时排水设施应布设在工程征占地范围内, 并与周边排水沟渠连通。土质排水沟排水设计标准为 5 年一遇, 工程级别为 2 级, 采用最大 1h 设计暴雨。

3) 临时苫盖措施: 密目网苫盖在工程中使用较为广泛, 选用规格为 2000 目/100cm<sup>2</sup>的密目网, 防护效果好, 施工相对简单, 且可回收再利用。

4) 临时绿化措施: 裸露超过 1 年且多年平均降水量 800mm 以上的临时堆土等区域, 宜采取临时绿化措施。可选用适生花灌木和普通绿化用草。

措施总体布局结合工程实际和项目区水土流失特点, 提出总体的防治思路, 明确综合防治措施体系, 做到工程措施、植物措施以及临时措施的有机结合, 因地制宜的布置水土保持措施。

措施总体布局结合工程实际和项目区水土流失特点, 提出总体的防治思路, 明确综合防治措施体系, 做到工程措施、植物措施以及临时措施的有机结合, 因地制宜的布置水土保持措施。

### 5.2.2 主体工程已实施措施总体布局

(1) 路基工程区主要包括：浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池。

(2) 涵洞工程区主要包括：彩钢板拦挡、密目网苫盖。

(3) 站场工程区

①新建站场工程区主要包括：混凝土排水沟、浆砌石护坡、撒播草籽、密目网苫盖。

②通站道路区主要包括：土质排水沟、土质沉沙池、密目网苫盖。

③改造站场工程区主要包括：雨水管线、彩钢板拦挡、密目网苫盖。

(4) 临时堆土区主要包括：编织袋装土拦挡、撒播草籽、密目网苫盖。

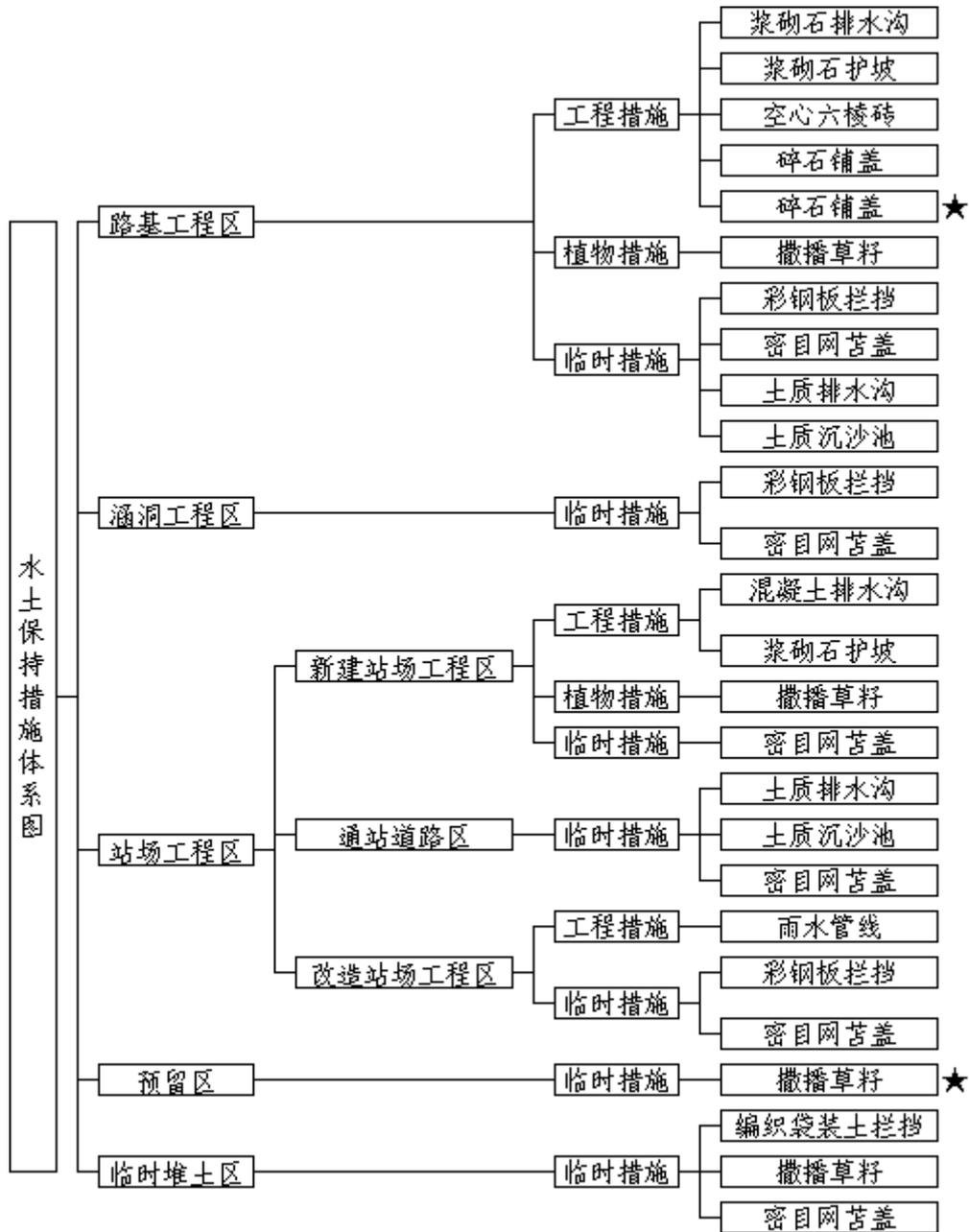
### 5.2.3 水土保持方案新增措施总体布局

实地调查发现路基工程区、预留区有裸露地面，具体见图 5-1。新增水土保持措施为碎石铺盖、撒播草籽。



图 5-1 路基工程区、预留区现状（2023 年 9 月 5 日）

项目水土流失防治措施体系和防治措施总体布局详见图 5-1 及表 5-2。



★—为水保方案新增水土保持措施

图 5-2 水土流失防治措施体系图

表 5-2 水土保持措施总体布局表

防治分区		水土保持措施	水土保持工程	备注	
路基工程区	工程措施		浆砌石排水沟	主体工程已实施	
			浆砌石护坡	主体工程已实施	
			空心六棱砖	主体工程已实施	
			碎石铺盖	主体工程已实施	
			碎石铺盖	水保方案新增	
	植物措施		撒播草籽	主体工程已实施	
	临时措施		彩钢板拦挡	主体工程已实施	
			密目网苫盖	主体工程已实施	
			土质排水沟	主体工程已实施	
			土质沉沙池	主体工程已实施	
涵洞工程区		临时措施	彩钢板拦挡	主体工程已实施	
			密目网苫盖	主体工程已实施	
站场工程区	新建站场工程区	工程措施	混凝土排水沟	主体工程已实施	
				浆砌石护坡	主体工程已实施
		植物措施		撒播草籽	主体工程已实施
	通站道路区	临时措施		密目网苫盖	主体工程已实施
				土质排水沟	主体工程已实施
		工程措施		土质沉沙池	主体工程已实施
				密目网苫盖	主体工程已实施
				雨水管线	主体工程已实施
改造站场工程区	临时措施		彩钢板拦挡	主体工程已实施	
			密目网苫盖	主体工程已实施	
临时堆土区		临时措施	编织袋装土拦挡	主体工程已实施	
				撒播草籽	主体工程已实施
				密目网苫盖	主体工程已实施
预留区		临时措施	撒播草籽	水保方案新增	

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 路基工程区

#### (1) 工程措施

##### ①浆砌石排水沟（主体工程已实施）

在路基护坡外侧设置了底宽 0.6m，深 0.6m 梯形水沟，长度 1873.6m，边坡坡率为 1:1，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 1349m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

##### ②浆砌石护坡（主体工程已实施）

沿路基及桥头 10m 范围内设置了坡面防护，防护面积 35900m<sup>2</sup>，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 10770m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

##### ③空心六棱砖（主体工程已实施）

在路基边坡设置了 C15 六边形空心混凝土块护坡，防护面积 29633.3m<sup>2</sup>，防护体积 4445m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 2 月至 5 月。

④碎石铺盖（主体工程已实施）

在铁路轨道及道床进行了碎石铺盖，宽 4.5m，厚 50cm，铺盖面积 95502m<sup>2</sup>，铺盖体积 47751m<sup>3</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

⑤碎石铺盖（水保方案新增）

对铁路轨道间裸露地面进行碎石铺盖，厚 8cm，铺盖面积 8750m<sup>2</sup>，铺盖体积 700m<sup>3</sup>。实施时段 2023 年 11 月。

（2）植物措施

①撒播草籽（主体工程已实施）

对空心六棱砖内部及铁路沿线进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 20323m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 203.3kg。实施时段 2023 年 3 月至 5 月。

（3）临时措施

①彩钢板拦挡（主体工程已实施）

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 164m，高度 2m，面积 328m<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月，拆除时段 2022 年 5 月。

②密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 83552m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 2022 年 1 月。

③土质排水沟（主体工程已实施）

沿路基一侧设置了土质排水沟，长 831m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，为梯形断面结构，开挖土方量 266m<sup>3</sup>，收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

④土质沉沙池（主体工程已实施）

排水沟末端设置土质沉沙池 5 座，顶宽 2.5m，底宽 0.5m，深度 1m，为梯形断面结构，开挖土方量 15m<sup>3</sup>。施工结束后，拆除临时排水沟和沉沙池，清理后迹地恢复。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2021 年 9 月。

### 5.3.2 涵洞工程区

(1) 临时措施

①彩钢板拦挡（主体工程已实施）

沿征地红线修建了彩钢板拦挡，拦挡长度 181m，高度 2m，面积 362m<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 10 月，拆除时段 2021 年 5 月。

②密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 1559m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 2021 年 5 月。

### 5.3.3 站场工程区

#### 5.3.3.1 新建站场工程区

(1) 工程措施

①混凝土排水沟（主体工程已实施）

在站场与路基之间设置了宽 0.3m，深 0.5mU 形水沟，壁厚 0.2m，为预制混凝土结构，长度 6046m。实施时段 2022 年 10 月至 12 月。

②浆砌石护坡（主体工程已实施）

沿站场四周设置了坡面防护，采用 0.3m 厚 M7.5 浆砌片石砌筑，防护体积 4698m<sup>3</sup>。实施时段 2023 年 3 月至 5 月。

(2) 植物措施

①撒播草籽（主体工程已实施）

对交接场周边进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 644m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 6.4kg。实施时段 2023 年 5 月。

(3) 临时措施

①密目网苫盖（主体工程已实施）

对裸露作业面进行了密目网苫盖，苫盖面积 5333m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

#### 5.3.3.2 通站道路区

(1) 临时措施

①土质排水沟（主体工程已实施）

沿道路一侧设置了土质排水沟，长 230m，顶宽 1.2m，底宽 0.4，净深 0.4m，

为梯形断面结构,开挖土方量 73.6m<sup>3</sup>,收集雨水后经沉沙池用潜水泵排入一排干。实施时段 2020 年 6 月,拆除时段 2021 年 9 月。

### ②土质沉沙池(主体工程已实施)

排水沟末端设置土质沉沙池 1 座,顶宽 2.5m,底宽 0.5m,深度 1m,为梯形断面结构,开挖土方量 3m<sup>3</sup>。施工结束后,拆除临时排水沟和沉沙池,清理后迹地恢复。实施时段 2020 年 6 月,拆除时段 2021 年 9 月。

### ③密目网苫盖(主体工程已实施)

对裸露作业面进行了密目网苫盖,苫盖面积 16600m<sup>2</sup>,网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 5 月至 12 月。

## 5.3.3.3 改造站场工程区

### (1) 工程措施

#### ①雨水管线(主体工程已实施)

佳华装卸场设置了排入场区内排水系统共 5 处,de315HDPE 管,管道长 625m;排入兴业大街市政雨水系统共 4 处,de160UPVC 管,管道长 51m。实施时段 2023 年 2 月至 3 月。

### (2) 临时措施

#### ①彩钢板拦挡(主体工程已实施)

沿征地红线修建了彩钢板拦挡,拦挡长度 401m,高度 2m,面积 802m<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月,拆除时段 2023 年 2 月。

#### ②密目网苫盖(主体工程已实施)

对裸露作业面进行了密目网苫盖,苫盖面积 6490m<sup>2</sup>,网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2022 年 10 月至 2023 年 5 月。

## 5.3.4 预留区

### (1) 临时措施

#### ①撒播草籽(水保方案新增)

对预留区域进行撒播草籽,根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草,撒播面积 16400m<sup>2</sup>,按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种,共撒播草籽 164kg。实施时段 2023 年 11 月。

## 5.3.5 临时堆土区

(1) 临时措施

① 编织袋装土拦挡（主体工程已实施）

对临时堆土四周采用了编织袋装土拦挡，拦挡长度 160m，高度 1m，宽度 0.5m，体积 80m<sup>3</sup>。实施时段 2020 年 6 月，拆除时段 2023 年 9 月。

② 撒播草籽（主体工程已实施）

对临时堆土表面进行了撒播草籽，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种结缕草，撒播面积 3006m<sup>2</sup>，按照草籽 100kg/hm<sup>2</sup>播种，共撒播草籽 30kg。实施时段 2021 年 9 月。

③ 密目网苫盖（主体工程已实施）

对临时堆土表面进行了密目网苫盖，苫盖面积 3006m<sup>2</sup>，网目密度选用 2000 目/100cm<sup>2</sup>。实施时段 2020 年 6 月至 2023 年 9 月。

表 5-3 水土保持措施工程量表

序号	防治分区	水土保持措施	水土保持工程	措施布置			主体工程已列工程量			新增水土保持措施工程量 (考虑扩大系数 10%)		
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	内容	单位	数量
1	路基工程区	工程措施	浆砌石排水沟	路基护坡外侧	m	1873.6	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1349			
			浆砌石护坡	沿路基及桥头 10m 范围	m <sup>2</sup>	35900	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	10770			
			空心六棱砖	路基边坡	m <sup>2</sup>	29633.3	空心六棱砖	m <sup>3</sup>	4445			
			碎石铺盖	铁路轨道及道床	m <sup>2</sup>	95502	碎石铺盖	m <sup>3</sup>	47751			
			碎石铺盖	铁路轨道间裸露地面	m <sup>2</sup>	8750				碎石铺盖	m <sup>3</sup>	770
		植物措施	撒播草籽	空心六棱砖内部及铁路沿线	m <sup>2</sup>	20323	撒播草籽	kg	203.3			
		临时措施	彩钢板拦挡	沿征地红线	m	164	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	328			
			密目网苫盖	裸露作业面	m <sup>2</sup>	83552	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	83552			
			土质排水沟	沿路基一侧	m	1182	土方开挖	m <sup>3</sup>	266			
			土质沉沙池	排水沟末端	座	5	土方开挖	m <sup>3</sup>	15			
2	涵洞工程区	临时措施	彩钢板拦挡	沿征地红线	m	181	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	362			
			密目网苫盖	裸露作业面	m <sup>2</sup>	1559	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1559			
3	新建站场工程区	工程措施	混凝土排水沟	站场与路基之间	m	6046	混凝土排水沟	m	6046			
			浆砌石护坡	站场四周	m <sup>3</sup>	4698	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	4698			
		植物措施	撒播草籽	交接场周边	m <sup>2</sup>	644	撒播草籽	kg	6.4			
		临时措施	密目网苫盖	交接场裸露作业面	m <sup>2</sup>	5333	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5333			
	通道道路区	临时措施	土质排水沟	沿道路一侧	m	230	土方开挖	m <sup>3</sup>	73.6			
			土质沉沙池	排水沟末端	座	1	土方开挖	m <sup>3</sup>	3			
			密目网苫盖	裸露作业面	m <sup>2</sup>	16600	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	16600			
	改造站场工程区	工程措施	雨水管线	佳华装卸场	m	676	雨水管线	m	676			
临时措施		彩钢板拦挡	沿征地红线	m	401	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	802				
	密目网苫盖	装卸场裸露作业面	m <sup>2</sup>	6490	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6490					
4	预留区	临时措施	撒播草籽	预留区域	m <sup>2</sup>	16400				撒播草籽	kg	180.4
5	临时堆土区	临时措施	编织袋装土拦挡	临时堆土四周	m	160	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	80			
			撒播草籽	临时堆土表面	m <sup>2</sup>	3006	撒播草籽	kg	30			
			密目网苫盖	临时堆土表面	m <sup>2</sup>	3006	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3006			

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 水土保持措施进度安排

根据工程建设情况及自身特点,各项水土保持措施应在主体工程的不同施工阶段进行施工防护。

参照本工程各类工程实际工程施工进度,提出各区水土保持措施的实施进度,水土保持措施进度表见表 5-4。



### 5.4.2 施工方法

施工用水、电、柴油、主要材料等水土保持工程的施工交通、施工场地、施工机械设备均可以使用主体工程已有条件，无需单独设立。材料均可按当地市场价格就近购买。本工程水土保持措施主要包括工程措施和临时措施。主要施工方法如下：

#### (1) 工程措施

##### ① 碎石铺盖

在地面裸露区域，将碎石均匀铺盖之后进行整平，达到场地使用条件。

#### (2) 植物措施

##### ① 撒播草籽

种子要进行处理，用高锰酸钾千分之一的溶液进行消毒，消毒以后，种子浸泡2天，地面整理平整，土要翻起来，预先进行施肥操作。并在播种前12小时浇透水浸泡好的种子，用手工或者飞播盘进行撒播。

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

按照《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》（2019年5月31日办水保〔2019〕160号）和《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）》要求，本工程挖填土石方总量为25.28万m<sup>3</sup>，应开展水土保持监测工作。

#### 6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。项目监测范围面积13.49hm<sup>2</sup>，根据本工程设计，对防治责任范围内的水土流失因子、水土流失状况及水土流失防治效果等内容进行动态监测。

#### 6.1.2 监测时段

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求及项目施工期水土流失的特点，将项目的监测时段分为施工准备期、施工期和试运行期。根据本工程的实际情况，本工程施工已全部完成，建设单位应尽快按要求开展项目区域的水土保持监测工作，监测时段为施工期至设计水平年结束，即2020年5月至2024年。

### 6.2 内容和方法

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《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）的要求及项目施工期水土流失的特点确定监测内容和监测方法。

#### 6.2.1 监测内容

生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重

要设施等造成的影响及危害等。

本工程监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土保持危害和水土保持措施监测等。

水土流失影响因素监测的内容包括：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

水土流失状况监测包括下列内容：水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量，其中重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

水土保持措施监测的内容包括：工程措施的类型、数量、分布和完好程度；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；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

水土保持监测的重点包括：水土保持方案落实情况，施工场地使用情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况等。

因项目已完工，水土保持监测的重点是已实施的水土保持措施情况，以及项目设施运行后对周边生态环境发挥的作用和水土保持责任制度落实情况等。

### 6.2.2 监测方法和频次

本项目主体工程已完工，监测单位应当按照不同的时段针对不同监测内容和重点，综合采取地面观测、实地调查、查阅资料等多种方式，对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

#### （1）水土流失影响因素监测

降雨和风力等气象资料通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向。统计日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、

出现的次数或频率。地形地貌状况采用实地调查，整个监测期应监测 1 次。

### (2) 水土流失状况监测

水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。项目水土流失面积监测采用普查法，每季度监测 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水土保持措施，进行定量观测。土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定，监测期末 1 次。

### (3) 水土保持措施监测

#### 1) 植物措施监测

①植物类型及面积在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。至少每季度监测 1 次。

②成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。在栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况。

③林草覆盖率统计林草地面积的基础上分析计算获得。

监测部位、方法、频率详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测重点部位、内容及频率情况表

监测时段	监测区域		监测重点部位	监测方法	监测内容	监测频次
施工期 (含施工准备期)	路基工程区		开挖部位、绿化区域	地面观测、实地量测、查阅资料	①挖、填方数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④植被生长状况、成活率、覆盖度、防治侵蚀效果；⑤防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③工程措施和防治效果每季度调查1次，临时措施施工期调查1次。
	涵洞工程区		开挖部位	查阅资料	①挖、填方数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③临时措施施工期调查1次。
	站场工程区	新建站场工程区	开挖部位、绿化区域	查阅资料	①挖、填方数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④植被生长状况、成活率、覆盖度、防治侵蚀效果；⑤防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③工程措施和防治效果每季度调查1次，临时措施施工期调查1次。
		通站道路区	开挖部位	查阅资料	①挖、填方数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③临时措施施工期调查1次。
		改造站场工程区	开挖部位	查阅资料	①挖、填方数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③工程措施和防治效果每季度调查1次，临时措施施工期调查1次。
	预留区		施工扰动面	地面观测、实地量测、查阅资料	①扰动地表面积；②降雨因子；③防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③临时措施施工期调查1次。
临时堆土区		堆土区域	查阅资料	①堆土数量及面积；②扰动地表面积；③降雨因子；④防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①堆土数量，扰动地表面积及程度，在土建施工期调查一次；②降雨因子监测（6~9月）每月调查一次；③临时措施施工期调查1次。	
试运行期	路基工程区		绿化区域	地面观测、实地量测	①水土流失量变化；②植被生长状况、成活率、覆盖度、防治侵蚀效果；③防治措施数量和效果，减少水土流失量情况、拦蓄效果。	①植被生长、成活率、盖度及防治土壤侵蚀效果在试运行期间监测一次；②植物措施和防治效果设计水平年末监测1次。
	站场工程区	新建站场工程区				
	预留区					

### 6.3 点位布设

根据《水土保持监测技术规程》“建设性项目的水土保持监测点应按临时点设置，生产性项目应根据基本建设与生产运行的联系，设置临时点和固定点”的规定，本工程设置的监测点为临时监测点，共布设 14 个，分别位于路基工程区 4 个、涵洞工程区 2 个、站场工程区 6 个、预留区 1 个、临时堆土区 1 个。

水土保持监测点位布设详见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测点位布设表

监测时段	监测区域		位置	监测点数 (个)	监测方法
施工期	路基工程区		路基边坡、绿化区域	4	地面观测、实地量测、查阅资料
	涵洞工程区		基坑	2	查阅资料
	站场工程区	新建站场工程区	站内区域及排水、绿化区域	3	查阅资料
		通站道路区	路面硬化区域	1	查阅资料
		改造站场工程区	站内区域	2	查阅资料
	预留区		道路边坡	1	地面观测、实地量测、查阅资料
临时堆土区		临时堆土边坡	1	查阅资料	
合计				14	
试运行期	路基工程区		绿化区域	1	地面观测、实地量测
	站场工程区	新建站场工程区		1	
	预留区			1	
合计				3	

### 6.4 实施条件和成果

#### 6.4.1 监测设施设备

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《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)，依据本方案监测设计的监测内容及监测方法要求，结合现场监测点布设情况，水土保持监测所需的设施、设备仪器情况见表 6-3。

表 6-3 水土保持监测主要设备表

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
无人机	1 台
手持 GPS	1 台（精度 5m）
全站仪	1 套（测距 5000m，精度 2+2pm）
罗盘仪	1 套
坡度仪	1 套
电子精密天平	1 套
烘箱	1 台（精度 10mg）
2m 抽式标杆	1 台（带鼓风）
50m 皮尺	2 套
5m 钢卷尺	2 套
环刀	10 个
铝盒	10 个
二、辅助设备及资料	
笔记本电脑	1 台
数码相机	1 台
摄像机	1 台
1: 5000 地形图	1 套
易耗品	玻璃器皿、化学试剂、打印纸等
越野车	1 辆

### 6.4.2 监测人员配备

监测人员项目部为 3 人，监测部设总监测工程师、监测工程师、监测员岗位。其中总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师负责监测数据采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、编制监测季度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

### 6.4.3 监测成果

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，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；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。监测单位应按规定向唐山海港经济开发区农业农村局报送监测季报。

监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成本工程水土保持监测总结报告，在水土保持专项验收前报送建设单位。监测总结报告应包

括监测实施方案的主要内容，同时增加监测数据、监测图件和影像资料、监测结果与分析、监测结论和建议等。图件和照片包括水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局图、监测设施典型设计图和动态监测场景照片等。水土保持监测总结报告深度和详细程度应满足水土保持设施验收要求。

按照《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》（办水保〔2019〕160号）要求，水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，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。

水土保持监测总结报告应按照《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）的要求编写，通过对监测成果分析，明确水土流失防治指标。

## 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) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其投资估算的编制原则、依据、价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率等主要工程单价与主体工程相一致，主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持行业标准编制。

(2) 本方案水土保持总投资包括主体工程设计的纳入本方案水土保持措施体系的措施投资和本方案补充水土保持措施投资两部分。

(3) 已列入主体工程的水土保持投资，不再计算其独立费用中的建设管理费。

##### 7.1.1.2 编制依据

本工程水土保持方案的投资概（估）算依据以下内容编制：

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (2) 《全国统一建筑工程基础定额河北省消耗量定额》（2012）；
- (3) 《工程勘察设计收费标准》（2002修订本，中国物价出版社）；
- (4) 《国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (5) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；
- (6) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、财政厅、水利厅，冀价行费〔2017〕173号，2017年12月25日）；
- (7) 《河北省财政厅等四部门关于印发〈河北省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（冀财非税〔2020〕5号）；
- (8) 《关于发布唐山市2022年下半年综合用工指导价的通知》（唐建价字〔2023〕3号）；
- (9) 《唐山工程建设造价信息》（2023年7月）；

(10) 《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)。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

1、本水土保持方案总投资包括主体工程水土保持投资和水土保持方案新增投资两部分。其中，主体工程水土保持投资由主工程概预算确定；新增水土保持方案投资中主体工程未明确的措施定额根据《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》进行编制。考虑水土保持工程的特点，将投资分为工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用、基本预备费五个部分计列。

2、按照《水土保持工程概(估)算编制规定》第二部分“投资估算的编制”：

(1) 基础单价的编制与概算相同；

(2) 工程措施、植物措施、临时措施单价的编制与概算相同，但考虑设计深度不同，应乘以 10%的扩大系数；

(3) 施工临时工程、独立费用的编制与概算相同；

(4) 本项目主体工程已完工，因此不再计列基本预备费。

3、其他说明：

(1) 基础单价

①人工预算单价

人工预算价格依据主体工程同期价格，参照唐山市工程建设造价管理站《关于发布唐山市 2023 年上半年综合用工指导价的通知》(唐建价字〔2023〕9号)，本方案取综合二类用工 88 元/工日，即人工预算单价为 11 元/工时。

②材料预算价格

项目建设所使用材料的预算价格，主体工程已有的，按主体工程价格；主体工程中没的，按当地市场价加上运杂费及采购保管费计算。运杂费根据项目建设区与所需购买材料厂家的距离实际发生计算。苗木、草籽的采购及保管费率，按运到当地价的 2%计算，其他主要材料的采购及保管费率，按运到工地价的 2%计算。

③水价、电价

水价、电价采用工程材料价格。水价为 8.7 元/m<sup>3</sup>，电价为 1.06 元/kw·h。

④施工机械台时费

施工机械使用费按照水利部水总〔2016〕132号文，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算。

⑤砂石料单价

外购砂、碎石、块石、料石等根据市场价。

(2) 取费标准

①其他直接费，工程措施取直接费的2.6%，植物措施取直接费的1.3%；

②现场经费，工程措施中土石方工程取直接费的5%，混凝土工程取直接工程费6%，基础处理工程取直接费的6%，其他工程取直接费的5%，植物措施取直接费的4%；

③间接费，工程措施中土石方工程取直接工程费5.5%，混凝土工程取直接工程费4.3%，基础处理工程混凝土工程取直接工程费的6.5%，其他工程取直接工程费的4.4%，植物措施取直接工程费的3.3%；

④企业利润，工程措施按直接工程费与间接费之和的7%计算，植物措施按直接工程费与间接费之和的5%计算；

⑤税金，按增值税税率9%计算。

(3) 工程措施估算

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价计算。

(4) 植物措施估算

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①材料费由苗木、草、种子等预算价格乘以数量计算；

②栽（种）植费按设计工程量乘以工程单价计算。

(5) 施工临时措施估算

①临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以工程单价计算；

②其他临时工程

其他临时工程按工程措施费与植物措施费之和的2%计取。

(6) 独立费用估算

①工程建设管理费：按一至三部分投资之和，减去已列入主体工程具有水土保持功能措施，乘以2.0%计算；

②水土保持设施验收费：计取 10.8 万元；

③科研勘测设计费：计取 17.5 万元；

④水土保持监测费：计取 18 万元。

⑤水土保持监理费：参考国家价格主管部门和有关行业的标准，并结合实际情况，计列在主体工程中，此处不再计列。

#### (7) 水土保持补偿费

根据《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅冀价行费〔2017〕173号），本工程水土保持补偿面积为 134933.33m<sup>2</sup>，征收标准按 1.4 元/m<sup>2</sup>计算。

### 7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持方案总投资 4739.81 万元，其中水土保持工程措施费用 4544.97 万元，植物措施费用 24.06 万元，施工临时工程费用 105.01 万元，独立费用 46.88 万元，水土保持补偿费 188906.67 元。总投资包括主体设计水土保持措施投资 4645.05 万元。

详见表 7-1~表 7-9。

表 7-1 总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
第一部分	工程措施	4544.97				4544.97
	主体工程设计	4523.71				4523.71
1	路基工程区	3231.71				3231.71
2	站场工程区	1292.00				1292.00
	水保方案新增	21.26				21.26
1	路基工程区	21.26				21.26
第二部分	植物措施		24.06			24.06
	主体工程设计		23.33			23.33
1	路基工程区		23.33			23.33
2	站场工程区		0.73			0.73
第三部分	施工临时工程	105.01				105.01
	主体工程设计	97.27				97.27
1	路基工程区	61.66				61.66
2	涵洞工程区	4.01				4.01
3	站场工程区	26.09				26.09
4	临时堆土区	5.51				5.51
	水保方案新增	7.74				7.74
1	预留区	7.74				7.74
第四部分	独立费用				46.88	46.88
	一至四部分投资合计	4649.98	24.06		46.88	4720.92
	静态总投资					4720.92
	水土保持补偿费					18.89
	总计					4739.81
	其中主体工程水保措施投资					4645.05

表 7-2 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第一部分	工程措施				45449705.08
	主体工程设计				45237137.96
1	路基工程区				32317108.72
1.1	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	1349		1310823.30
1.2	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	10770		5800291.20
1.3	空心六棱砖	m <sup>3</sup>	4445		6863880.10
1.4	碎石铺盖	m <sup>3</sup>	47751		18342114.12
2	站场工程区				12920029.24
2.1	新建站场工程区				12728592.80
2.1.1	混凝土排水沟	m	6046		10198392.80
2.1.2	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	4698		2530200.00
2.2	改造站场工程区				191436.44
2.2.1	DN500 雨水管线	m	676		191436.44
	水保方案新增				212567.12
1	路基工程区				212567.12
1.1	碎石铺盖	m <sup>3</sup>	770	276.06	212567.12

表 7-3 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第二部分	植物措施				240701.16
	主体工程设计				240701.16
1	路基工程区				233308.04
1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	20323		233308.04
2	站场工程区				7393.12
2.1	新建站场工程区				7393.12
2.1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	644		7393.12

表 7-4 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
第三部分	施工临时工程				1050118.64
	主体工程设计				972727.04
1	路基工程区				616608.43
1.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	328		27092.80
1.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	83552		548936.11
1.3	土质排水沟	m	1182		39161.97
1.4	土质沉沙池	座	5		1417.55
2	涵洞工程区				40137.75
2.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	362		29894.59
2.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1559		10243.16
3	站场工程区				260882.29
3.1	新建站场工程区				35040.00
3.1.1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	5333		35040.00
3.2	通站道路区				116947.19
3.2.1	土质排水沟	m	230		7603.47
3.2.2	土质沉沙池	座	1		283.51
3.2.3	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	16600		109060.21
3.3	改造站场工程区				108895.10
3.3.1	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	802		66253.61
3.3.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	6490		42641.49
4	临时堆土区				55098.57
4.1	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	80		22450.40
4.2	撒播草籽	m <sup>2</sup>	3006		12896.93
4.3	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3006		19751.24
	水保方案新增				77391.60
1	预留区				77391.60
1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	18040.00	4.29	77391.60

表 7-5 独立费用估算表

序号	项目名称	计量单位	工程数量	单价 (元)	合计 (元)
第四部分	独立费用				468799.17
一	建设管理费				113799.17
1.1	建设单位管理费	项	2.00%	289958.72	5799.17
1.2	水土保持设施验收费	项	1	108000.00	108000.00
二	科研勘测设计费	项	1	175000.00	175000.00
三	水土保持监测费	项	1	180000.00	180000.00

1、“建设单位管理费”按新增工程措施费与植物措施费、临时措施费之和的 2%计取。

2、除建设单位管理费以外，其他几项费用按照市场价格估算。

表 7-6 水土保持补偿费估算表

序号	项目名称	计量单位	计费面积	单价 (元)	合计 (元)
一	水土保持补偿费				188906.67
1.1	水土保持补偿费	m <sup>2</sup>	134933.33	1.40	188906.67

表 7-7 工程单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	综合单价 (扩大系数 10%)	单价	其中								
					人工费	材料费	机械 使用费	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	价差	税金
1	撒播草籽	100m <sup>2</sup>	429.37	391.75	275	45.58		3.78	11.62	10.10	15.80		29.87
2	碎石铺盖	100m <sup>3</sup>	27606.12	25096.47	5583.60	6181.20		305.88	588.24	696.24	934.86	8734.26	2072.19

表 7-8 主要材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	单价		
			原价	采购保管费费率	合计
1	草籽	kg	29.27	0.025	30
2	水	m <sup>3</sup>			8.94
3	碎石	m <sup>3</sup>	142.08	0.025	145.63

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土流失防治效果预测

项目建设占地总面积 13.49hm<sup>2</sup>。

方案设计水平年末防治效果：水土流失治理度为 96.59%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率为 98.59%，林草植被恢复率为 98.12%，林草覆盖率为 15.49%。

通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，基本实现防治指标。

#### (1) 水土流失治理度

计算公式：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/水土流失总面积×100%。

本工程到方案设计水平年末，水土流失总面积 13.49hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 13.03hm<sup>2</sup>。水土流失总治理度为 96.59%。

表 7-9 水土流失治理度分析表

单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	水土流失面积	水土流失治理达标面积					
		水土保持措施面积			永久建筑物和硬化面积	合计	
		工程措施面积	植物措施面积	小计			
路基工程区	9.18	6.29	2.03	8.32	0.42	8.74	
涵洞工程区	0.01				0.01	0.01	
站场工程区	新建站场工程区	0.22	0.15	0.06	0.21		0.21
	进站通道区	1.66				1.66	1.66
	改造站场工程区	0.48				0.47	0.47
临时堆土区	0.30				0.30	0.30	
预留区	1.64		1.64	1.64		1.64	
合计	13.49	6.44	3.73	10.17	2.86	13.03	

#### (2) 土壤流失控制比

计算公式：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/治理后每平方公里年平均土壤流失量。

项目区所在地容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)，治理后每平方公里年平均土

壤流失量  $180t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比为 1.11。

### (3) 渣土防护率

计算公式：渣土防护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣和临时堆土总量  $\times 100\%$ 。

工程运行期间由于采取了相应的防护措施，能够有效地防治临时堆土产生的水土流失。施工临时堆土总量为 0.71 万  $m^3$ ，采取措施后实际拦挡的临时堆土数量为 0.70 万  $m^3$ ，渣土防护率达到 98.59%。

### (4) 表土保护率

计算公式：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 / 可剥离表土总量  $\times 100\%$ 。

项目水土流失防治责任范围内，未剥离表土，故表土保护率不计。

### (5) 林草植被恢复率及林草覆盖率

计算公式：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 / 可恢复林草植被面积  $\times 100\%$ ；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 / 总面积  $\times 100\%$ 。

林草类植被面积  $2.09hm^2$ ，可恢复林草植被面积  $2.13hm^2$ ，总面积  $13.49hm^2$ 。经计算，设计水平年末林草植被恢复率达到 98.12%，林草覆盖率为 15.49%。

水土流失防治效果见表 7-10。

表 7-10 水土保持效益分析表

防治指标		计算依据	单位	数量	效果值	计算结果
名称	目标值					
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	$hm^2$	13.03	96.59	达标
		水土流失总面积	$hm^2$	13.49		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	$t/(km^2 \cdot a)$	200	1.11	达标
		治理后的平均土壤侵蚀模数	$t/(km^2 \cdot a)$	180		
渣土防护率 (%)	98	采取措施后实际拦挡的临时堆土数量	万 $m^3$	0.70	98.59	达标
		临时堆土总量	万 $m^3$	0.71		
表土保护率 (%)	—	—	—	—	—	—
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	$hm^2$	2.09	98.12	达标
		可恢复林草植被面积	$hm^2$	2.13		
林草覆盖率 (%)	10	林草植被面积	$hm^2$	2.09	15.49	达标
		总面积	$hm^2$	13.49		

## 7.2.2 生态效益

通过实施有效的水土保持措施，项目区土壤流失量较施工期间有明显降低，新增水土流失量减少，保土效益 0.03t。详见表 7-11~表 7-13。

表 7-11 地表翻扰型一般扰动地表采取措施后各预测单元土壤流失量一览表

序号	名称	代码	计算公式	预测单元	
				路基工程区	预留区
1	土壤流失量	$M_{yd}$	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	0.03	0.05
2	降雨侵蚀力因子	R	查表	8.2	8.2
3	土壤可侵蚀因子	$K_{yd}$	$K_{yd}=NK$	0.0368	0.0368
3.1	增大系数	N		2.13	2.13
3.2		K	查表	0.0173	0.0173
4	坡长因子	$L_y$	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.38	1.38
4.1	水平投影坡长度	$\lambda$	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	100	100
4.2	计算单元坡度	$\theta$		0.0175	0.0175
4.3	坡长指数	m		0.2	0.2
4.4	斜坡长度	$\lambda_x$		500	1180
5	坡度因子	$S_y$	$S_y=-1.5+17/(1+e^{(2.3-6.1*\sin\theta)})$	0.20	0.20
5.1	自然对数的底	e		2.72	2.72
6	植被覆盖因子	B		0.516	0.516
7	工程措施因子	E		0.7	0.7
8	耕作措施因子	T		1	1
9	水平投影面积	A		0.88	1.64

表 7-12 施工期（含施工准备期）土壤流失量预测表

序号	建设项目	面积 (hm <sup>2</sup> )	实际扰动地表时间 (a)	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
1	路基工程区	0.88	0.08	0.01	0.03	0.07
2	预留区	1.64	0.08		0.05	
	合计	2.52		0.01	0.08	0.07

表 7-13 施工期（采取水土保持措施后）土壤流失量调查对比表

预测时段	原地貌土壤流失量 (t)	施工期土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
施工期采取水保措施前	0.01	0.11	0.10
施工期采取水保措施后	0.01	0.08	0.07
可减少水土流失量			0.03

本工程水土保持方案实施后，将使工程周边地区的生态环境得到一定程度的改善，对于保护周边水利设施起到一定作用。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

本方案中的水土保持建设内容已由项目建设单位实施,有效地控制了因工程建设所造成的水土流失。建设单位在工程管理部门配备了专职水土保持工作人员,负责协调组织开展各项水土保持工作。建设单位以后进行项目建设时应按要求在开工前编报水土保持方案。

### 8.2 后续设计

本工程水土保持措施工程基本完工,无后续水土保持设计。

### 8.3 水土保持监测

生产建设单位应当尽快开展水土保持监测工作,监测可自行开展也可委托有能力的机构承担。承担水土保持工程监测工作的单位应针对本工程施工特点进行监测。调查工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设以及水土保持管理等方面的情况,监测应结合资料分析进行;水土保持监测任务完成后,分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果,编制水土保持监测总结报告。监测单位开展监测工作前已实施的工程,由监测单位通过地面观测、实地量测、查阅资料等方法进行监测。监测单位要按规定向唐山海港经济开发区农业农村局报送监测成果资料。

### 8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理已纳入主体工程监理之中,由山西铁建工程监理咨询有限公司、吉林铁道勘察设计院有限公司按照相关规定进行了监理。

### 8.5 水土保持施工

(1) 施工管理:按照减少扰动地表面积、减少扰动裸露时间、先拦后弃、先工程措施再植物措施的原则安排水土保持措施的实施。施工进度保证了各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性;材料、资金、设备等资源的有效配置;考虑了施工顺序、施工季节、施工质量和分期实施。施工过程中,项目建设单位明确施工单位、监理单位防治水土流失的具体责任和义务;水土保持监理监督施工单位落实水土流失防治责任,有效地控制了因本工程建设所造成的水土流失。

(2) 土石方工程：建设单位作为本工程责任主体，建设过程中加强了对土石方工程施工的管理，严格按照土石方挖填数量符合最优化、土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理、余弃方优先考虑综合利用的原则，落实土方内部倒运的水土流失防治责任。本工程土石方量主要为基坑挖填土，确保了土石方工程施工合规合法，不乱堆乱弃、乱采乱挖。

## 8.6 水土保持设施验收

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》（办水保〔2019〕160号）的要求，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，在项目投产使用前组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，组织水土保持设施自主验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告，公示时间不得少于20个工作日。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。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收资料后、生产建设项目投产使用前以及水土保持设施验收通过3个月内，向唐山海港经济开发区农业农村局报备水土保持设施验收材料。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

运行期应加强水土保持措施管护，确保正常发挥效益。

## 生产建设项目水土保持方案专家审查意见表

项目名称		唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程		
专家	姓名	单位	职称	联系方式
	李刚	乐亭县水利局	高工	13933380445
审查结论		通过 <input checked="" type="checkbox"/>	编制单位	河北启源工程咨询有限公司
		不通过 <input type="checkbox"/>		
<p>审查意见:</p> <p style="margin-top: 20px;">经审查,《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程水土保持方案报告书》主要内容符合水土保持法律法规和技术标准要求,可以作为审批的技术依据。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">专家签名: </p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">2023年 9 月 19 日</p>				





# 水土保持方案编制委托书

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，今特委托河北启源工程咨询有限公司编制《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程水土保持方案报告书》。

请贵公司接到委托后，抓紧组织技术力量，及时开展本项目水土保持方案的编制工作。

委托单位（盖章）：唐山佳华煤化工有限公司



2023年8月1日

# 中国铁路太原局集团有限公司

太铁科信函〔2020〕297号

## 中国铁路太原局集团有限公司 关于唐山佳华煤化工有限公司专用铁路 改扩建工程可行性研究技术审查的意见

唐山佳华煤化工有限公司：

你单位《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程可行性研究报告申请技术审查的函》（唐山佳华字〔2020〕006号）收悉。根据《中国铁路总公司关于印发〈铁路专用线接轨管理办法〉的通知》（铁总货〔2019〕53号）和《中国铁路太原局集团有限公司关于公布〈铁路专用线接轨管理实施细则〉的通知》（太铁科信〔2019〕176号）规定，中国铁路太原局集团有限公司会同你单位共同组织有关部门和相关单位的专家对中国铁路设计集团有限公司编制的《唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程可行性研究》进行了技术审查，并经中国铁路太原局集团有限公司专用线（专用铁路）接轨集体审查会签领导小组审查会签，同意对唐山佳华煤化工有限公司专用铁路进行改扩建。有关具体审查意见如下：

### 一、项目实施必要性

唐山佳华煤化工有限公司专用铁路现接轨于京唐港站，京唐港站规划要拆除且能力不能满足企业货物增量运输需求。根据企

业申请，拟将该专用铁路接轨于东港站，满足企业发展要求和促进地方经济发展，同时为铁路运输提供稳定的货源，符合国家“公转铁”政策，因此，改扩建本专用铁路是必要的。

## 二、研究年度和设计运量

近期为 2030 年，远期为 2040 年。

设计运量：近远期到达 1200 万吨/年，主要为煤炭、焦炭、石料等。

## 三、接轨方案

原则同意设计推荐的方案。

### 1. 线路平面

开发区专用线（中润及佳华）走行线从东港站北侧万吨到发场东咽喉引出，沿矿石装车场西侧向北延伸，于文化大街南侧、佳华交接场南咽喉分叉分为中润专用线和佳华专用铁路，其中中润专用线于首钢宝业公司南侧及中浩公司之间折向西，基本沿用开发区专用线径路，接入既有中润车场；佳华专用铁路沿矿车装车场继续向北，矿车装车场西侧新建佳华交接场，交接场北咽喉向西引出走行线，连通既有佳华装卸场东端。

佳华交接场总规模设 8 条到发线，近期工程新建 5 条，有效长度均满足 1050 米；交接场北端设机待线 1 条，有效长度满足 100 米。

佳华装卸场 5 条调车线规模不变，西端新建牵出线 1 条。既有 6、7、8、9 道两线单翻车机位置不变（其中 1 台翻车机改造

具备接卸 C80 型敞车), 装卸场西咽喉向西延伸, 拆除既有机车检修库, 在装卸场西侧还建机车检修库 1 座。2#解冻库拆除, 利用其中 1 条解冻库线 (16 道) 向东延伸, 作为石料卸车线, 装卸有效长度约 500 米。最南侧新建焦炭卸车线, 有效长度约 1516 米 (设 2 处受焦坑+1 处集装箱卸车), 能够接卸集装箱或敞车焦炭列车。

## 2. 线路纵断面。

佳华交接场、佳华装卸场位于不超 1‰的纵向坡道上。

## 四、主要技术标准

正线数目:单线

限制坡度:4‰

最小曲线半径:300 米

牵引质量: 5000 吨

线路有效长: 1050 米系列

## 五、运输组织

专用铁路在佳华交接场办理车辆交接。

## 六、具体审查意见

1.进一步优化线路平、纵断面设计, 夹直线、缓和曲线长度以及设置竖曲线必须满足规范要求。

2.补充佳华装卸场与交接场间安全线设计。

3.佳华交接场-佳华装卸场调车办理。统一东港站-佳华交接场, 东港站-中润专用线闭塞方式。

4.建设单位协调并组织设计单位进一步优化佳华装卸场设计，统筹考虑与市政道路交叉实施可行性，使牵出线和翻车机重车线有效长度满足基本车型整列作业要求。

5.设计要结合东港站改造工程，进一步补充变电所增容设计和优化供电设计内容。

6.新建线路轨枕数量按 1600 根/公里设计。

7.可研不含焦煤卸车线受焦坑、集装箱卸车内的铁路线路及相关设施设计，建设单位要组织对接，做好衔接设计。

## 七、其他

1.建设单位须与唐港铁路有限责任公司就本工程接轨事宜及其他相关事宜签订有关合同和协议。

2.核实地界资料，有关占用铁路用地事宜，按规定到唐港铁路有限责任公司办理相关手续。

3.建设、设计单位与有关单位对接，按照有关文件规定结合实际进一步核定本专用铁路各专业定员人数、备品备件和房屋面积等生产生活设施条件。

4.设计方案要征得地方政府和唐山中润煤化有限公司专用线产权单位同意方可实施。

5.建设单位要协调地方政府加快配套工程建设进度，确保与专用铁路改扩建工程同步建成。

6.原聂庄至东港增建二线和东港站改造工程开发区专用线走行线线位需局部对应调整，由建设单位按规定协调办理。

## 八、投资估算

设计估算投资 35640 万元。本次审查不含投资估算审查，建议由建设单位委托有资质的单位进行审查。

九、本审查意见有效期为三年，自 2020 年 4 月 17 日至 2023 年 4 月 16 日。

中国铁路太原局集团有限公司

2020 年 4 月 17 日



抄送：中国铁路设计集团有限公司,唐港铁路有限责任公司,山西三晋地方铁路开发集团有限公司,大秦车务段,运输部,货运部,机务部,供电部,车辆部,工务部,电务部,企业管理和法律事务部,计划统计部,建设部,土地房产部,经营开发部,科技和信息化部(总工程师室),安全监察室(铁路安全监督管理办公室)。

备案编号：海审批投资备字〔2023〕91号

## 企业投资项目备案信息

唐山佳华煤化工有限公司关于唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程的备案信息如下：

项目名称：唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程。

项目建设单位：唐山佳华煤化工有限公司。

项目建设地点：唐山市海港经济开发区文化大街唐山佳华煤化工有限公司院内。

主要建设规模及内容：本项目铁路专用线总占地为197.9亩，铁路专用线中新建正线长度约2.761km，新建铺轨16.86km，新建涵洞5座共106.64横延米，新建房屋3128m<sup>2</sup>，包含东港站改造、应急工程、新建交接场工程及佳华装卸场改扩建工程，并配套建设相应的通信、信号、信息、电力、给排水工程等。项目设计运量近远期到达1200万吨/年。

项目总投资：39231.09万元，其中项目资本金为11769.33万元，项目资本金占项目总投资的比例为30%。

项目信息发生较大变更的，企业应当及时告知备案机关。

注：项目自备案后2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如果决定继续实施该项目，应当通过河北省投资项目在线审批监管平台作出说明；如果不再继续实施，应当撤回已备案信息

唐山海港经济开发区行政审批局

2023年7月20日



固定资产投资项

2307-130274-89-02-676959



唐山华远煤化工股份有限公司 唐山华远煤化工股份有限公司 唐山华远煤化工股份有限公司

统一社会信用代码

91130200755495849B

# 营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



名称 唐山佳华煤化工有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 张宝会

注册资本 壹拾贰亿零壹佰捌拾玖万元整

成立日期 2004年04月07日

营业期限 2004年04月07日至 2034年04月06日

住所 河北省唐山市海港开发区1号路南

经营范围 焦炭、焦炉煤气、焦油、硫酸、硫酸铵、粗苯、氢气、解析气生产销售（安全条件审查意见书有效期至2021年11月3日）；煤炭（无储存）批发、建材、钢材、机械设备、金属及金属矿、非金属矿及制品批发零售；货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）；金属废料和碎屑、非金属废料和碎屑（危险化学品除外）加工处理、销售；厂房、房屋、场地、机械设备、汽车租赁、正餐服务；新材料技术、节能技术、环保技术、新能源技术推广服务；知识产权咨询服务；电力、热力、自来水生产和供应；污水处理及其再生利用（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

2024年

## 土方施工协议

甲、乙双方就唐山佳华煤化工有限公司专用铁路改扩建工程土方施工内容（挖方 3.20 万 m<sup>3</sup>，填方 22.08 万 m<sup>3</sup>，借方 22.08 万 m<sup>3</sup>，余方 3.20 万 m<sup>3</sup>），达成如下协议，以期共同遵守执行：

1、甲方负责委派专人全过程监管乙方土方施工，积极落实在土方开挖、倒运及回填施工过程中涉及的各项水土保持措施。

2、乙方负责甲方上述工程地块回填土方的采购、运输及回填工作。项目所需回填土从有正规手续的售土公司采购，运输及回填过程中的环境保护、水土保持等一切相关事宜及费用由乙方负责。

3、乙方在土方开挖、运输、采购、回填过程中所采取的临时支护、拦挡、苫盖、排水、沉沙等水土保持措施，包括在土方开挖、倒运及回填的综合单价中，不额外增加费用。

4、乙方必须经甲方同意，并按甲方指定的位置、断面尺寸、标高以及工程进度安排进行开挖。

5、乙方必须服从甲方的统一管理，并自行负责因安全问题所造成的一切损失。

6、本协议一式二份，甲、乙双方各执一份，盖章后生效。

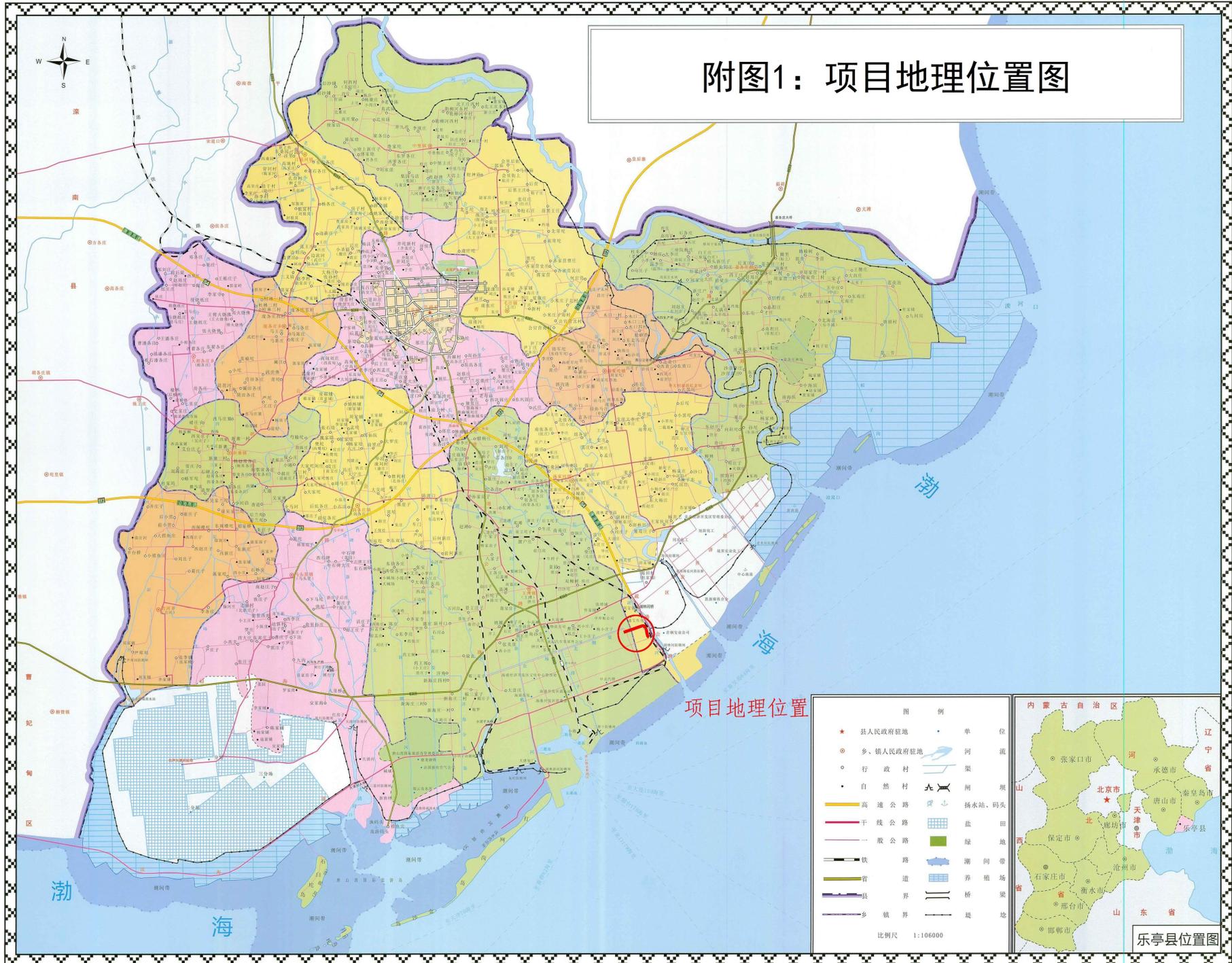
甲方（盖章）：唐山佳华煤化工有限公司

经办人（签章）：  
2022年6月6日

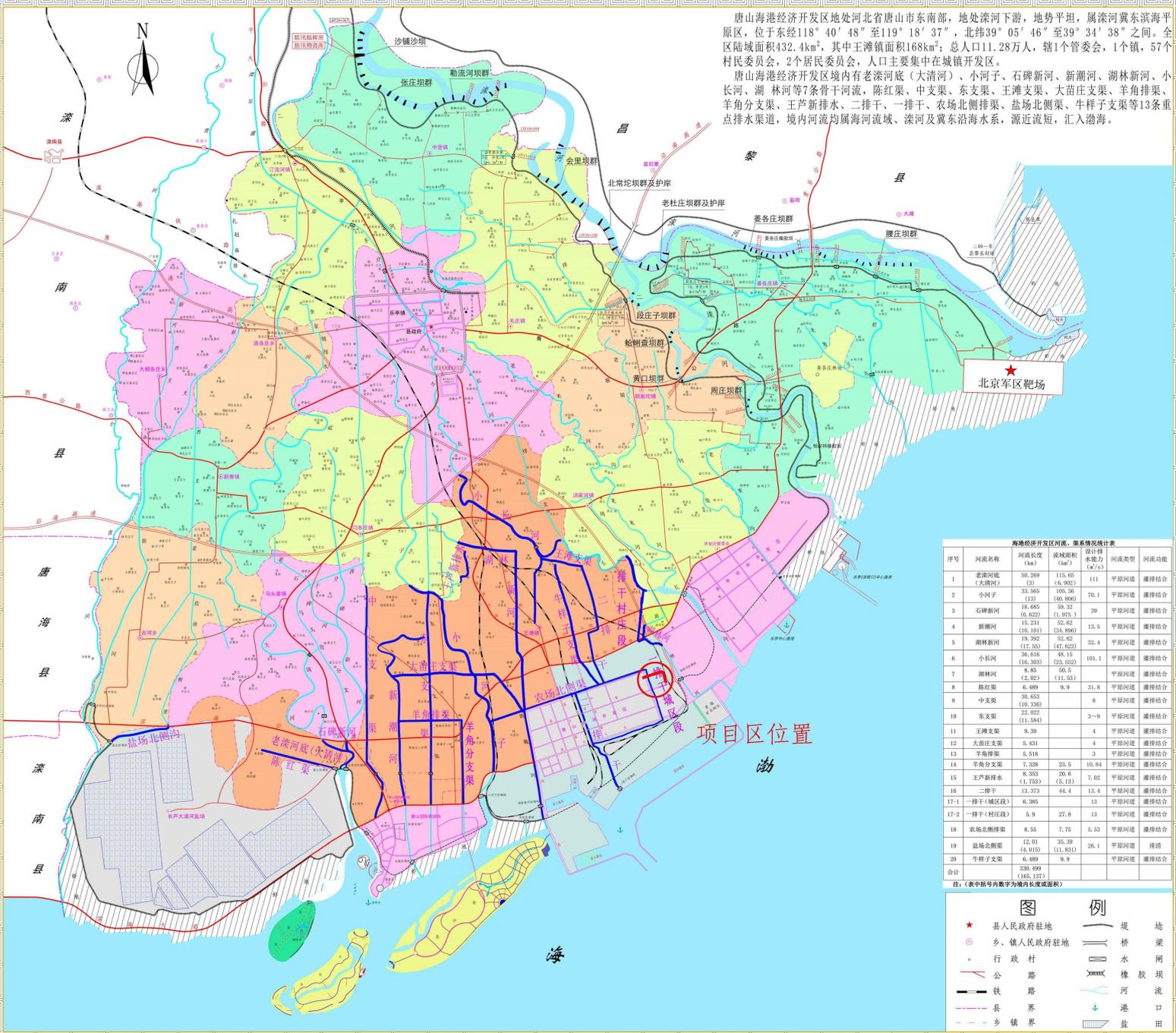
乙方（盖章）：（单位名称）

经办人（签章）：  
2022年6月6日

# 附图1：项目地理位置图



## 附图2：项目区水系图



唐山海港经济开发区地处河北省唐山市东南部，地处滦河下游，地势平坦，属滦河冀东滨海平原区，位于东经118° 40' 48" 至119° 18' 37"，北纬39° 05' 46" 至39° 34' 38" 之间。全区陆域面积432.4km<sup>2</sup>，其中王滩镇面积168km<sup>2</sup>；总人口11.28万人，辖1个管委会，1个镇，57个村民委员会，2个居民委员会，人口主要集中在城镇开发区。

唐山海港经济开发区境内有老滦河底（大清河）、小河子、石碑新河、新潮河、湖林新河、小长河、湖林河等7条骨干河流，陈红渠、中支渠、东支渠、王滩支渠、大苗庄支渠、羊角排渠、羊角分支渠、王芦新排水、二排干、一排干、农场北侧排渠、盐场北侧渠、牛样子支渠等13条重点排水渠道，境内河流均属海河流域、滦河及冀东沿海水系，源近流短，汇入渤海。

海港经济开发区河流、渠系情况统计表

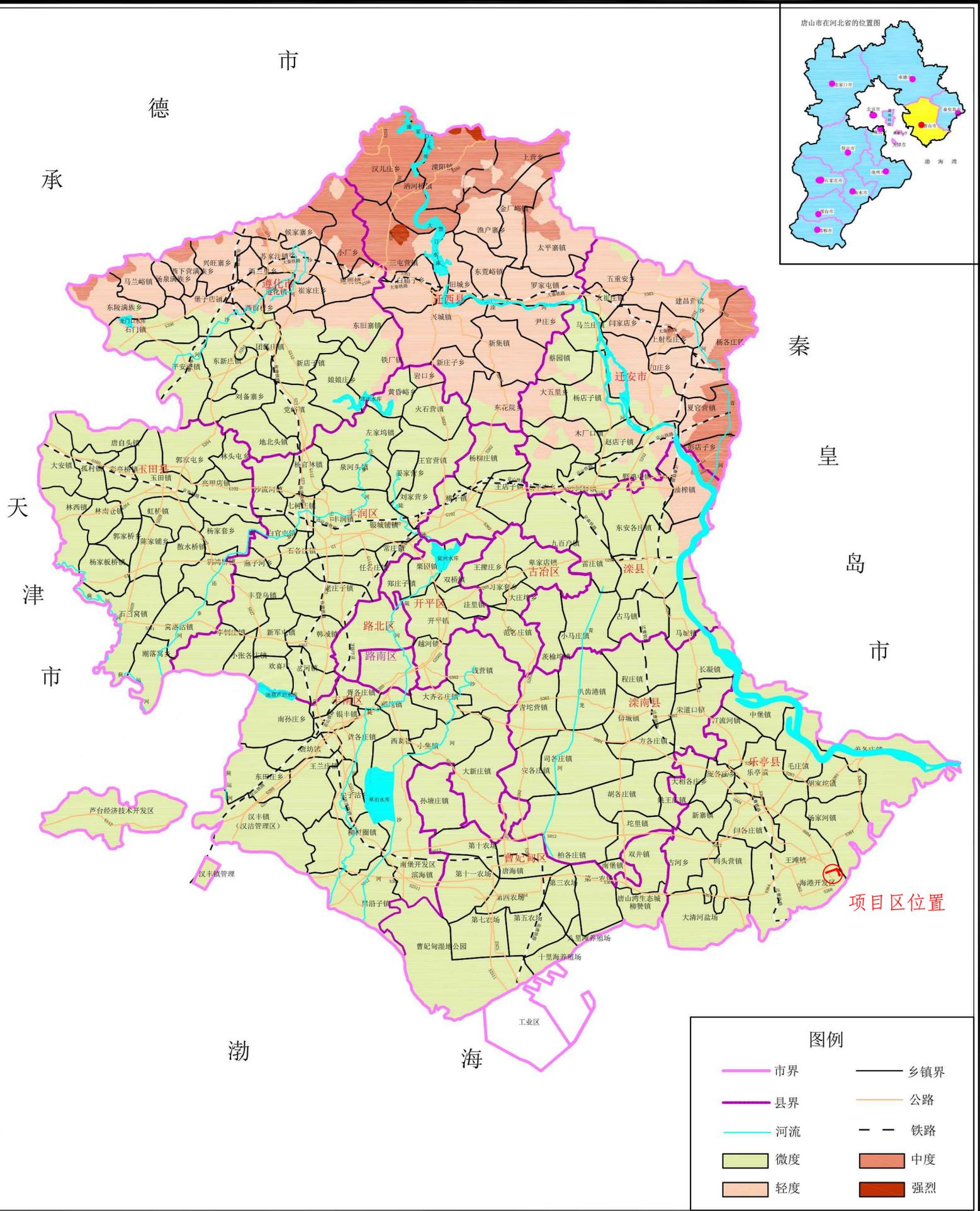
序号	河流名称	河流长度 (km)	流域面积 (km <sup>2</sup> )	设计排洪能力 (m <sup>3</sup> /s)	河流类型	河床底质
1	老滦河底	50.209	115.65	111	平原河道	灌排结合
2	小河子	33.565	106.36	70.1	平原河道	灌排结合
3	石碑新河	18.495	59.32	39	平原河道	灌排结合
4	新潮河	16.231	52.42	13.5	平原河道	灌排结合
5	湖林新河	18.392	52.42	32.4	平原河道	灌排结合
6	小长河	26.616	68.15	101.1	平原河道	灌排结合
7	湖林河	8.85	28.5	8	平原河道	灌排结合
8	陈红渠	6.489	9.9	31.8	平原河道	灌排结合
9	中支渠	20.653	60.29	8	平原河道	灌排结合
10	东支渠	22.622	61.584	3-9	平原河道	灌排结合
11	王滩支渠	4.29		4	平原河道	灌排结合
12	大苗庄支渠	5.431		4	平原河道	灌排结合
13	羊角排渠	5.518		3	平原河道	灌排结合
14	羊角分支渠	7.328	23.5	10.94	平原河道	灌排结合
15	王芦新排水	8.353	20.6	7.02	平原河道	灌排结合
16	二排干	12.373	44.4	13.4	平原河道	灌排结合
17-1	一排干(城区段)	6.385		13	平原河道	灌排结合
17-2	一排干(村庄段)	5.9	27.8	13	平原河道	灌排结合
18	农场北侧排渠	8.55	7.75	5.53	平原河道	灌排结合
19	盐场北侧渠	12.91	35.29		平原河道	排涝
20	牛样子支渠	6.489	9.9		平原河道	灌排结合
合计		330.499	105.137			

注：(表中序号内数字为境内河道长度或面积)

**图例**

- ★ 县人民政府驻地
- ⊙ 乡、镇人民政府驻地
- 行政村
- 公路
- 铁路
- 县界
- 乡镇界
- 堤
- 桥
- 梁
- 水
- 橡胶坝
- 河
- 港口
- 盐田

附图3：项目区土壤侵蚀强度分布图





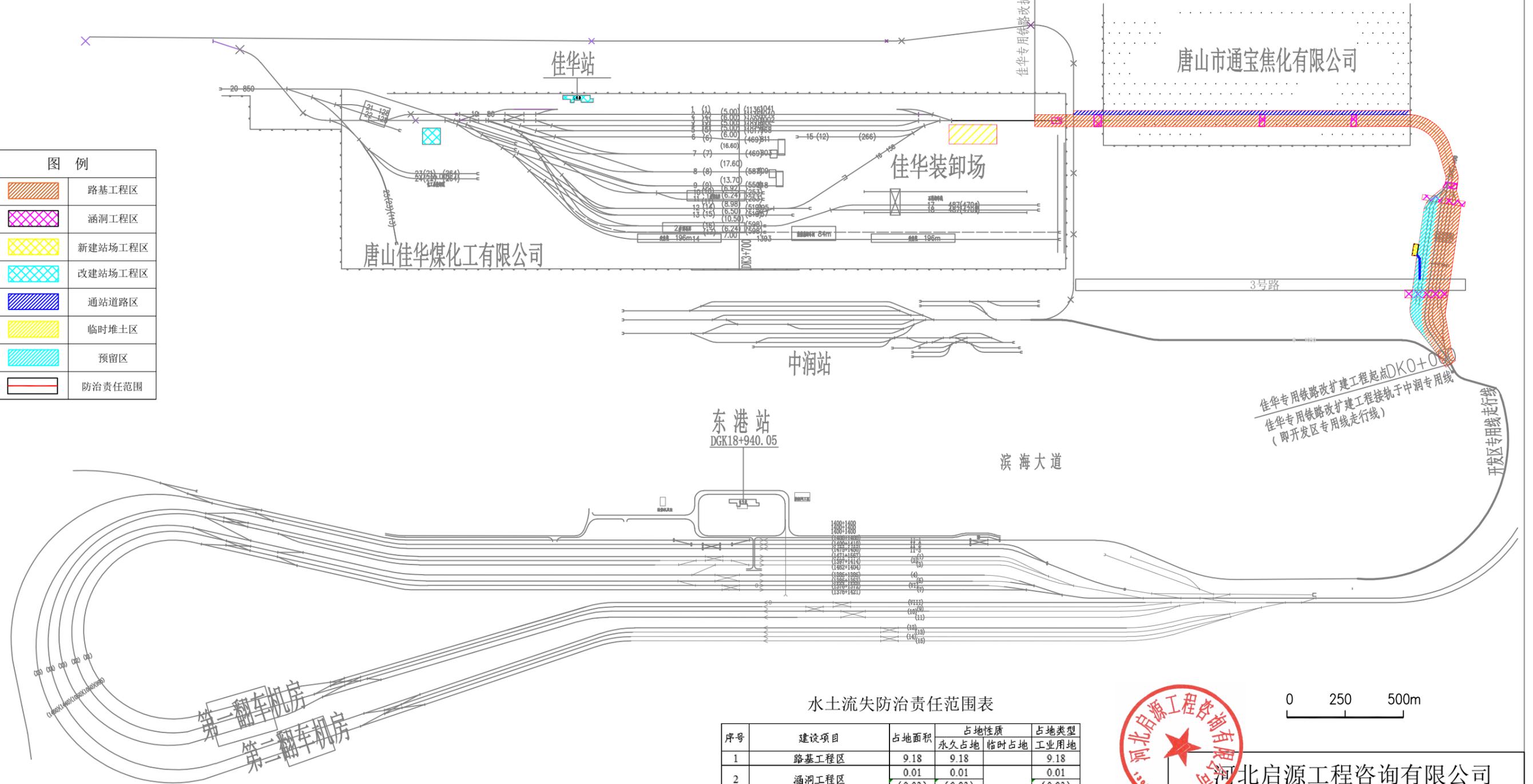
说明:

本工程防治责任范围面积13.49hm<sup>2</sup>, 其中13.19hm<sup>2</sup>为永久占地, 0.30hm<sup>2</sup>为临时占地。

本方案将项目区划分为路基工程区、涵洞工程区、站场工程区、预留区、临时堆土区5个防治分区, 包括路基工程区9.18hm<sup>2</sup>, 涵洞工程区0.04hm<sup>2</sup>, 站场工程区2.43hm<sup>2</sup>, 其中新建站场工程区0.22hm<sup>2</sup>, 通站道路区1.73hm<sup>2</sup>, 改造站场工程区0.48hm<sup>2</sup>, 预留区1.64hm<sup>2</sup>, 临时堆土区临时占用唐山佳华煤化工有限公司院内, 面积0.30hm<sup>2</sup>。



图例	
	路基工程区
	涵洞工程区
	新建站场工程区
	改建站场工程区
	通站道路区
	临时堆土区
	预留区
	防治责任范围



水土流失防治责任范围表

序号	建设项目	占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	
1	路基工程区	9.18	9.18		工业用地
2	涵洞工程区	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)		0.01 (0.03)
3	新建站场工程区	0.22	0.22		0.22
	通站道路区	1.66 (0.07)	1.66 (0.07)		1.66 (0.07)
	改造站场工程区	0.48	0.48		0.48
4	预留区	1.64	1.64		1.64
5	临时堆土区	0.3		0.3	0.3
	合计	13.49	13.19	0.3	13.49

注: ( ) 表示与路基工程区重叠面积。



河北启源工程咨询有限公司

核定	刘群	唐山佳华煤化工有限公司	水保 部分
审核	安红伟	专用铁路改扩建工程	
审查	王河新	水土流失防治责任范围及防治分区图	
设计	李春敬	比例	如图所示
制图		日期	2023.9
		图号	5

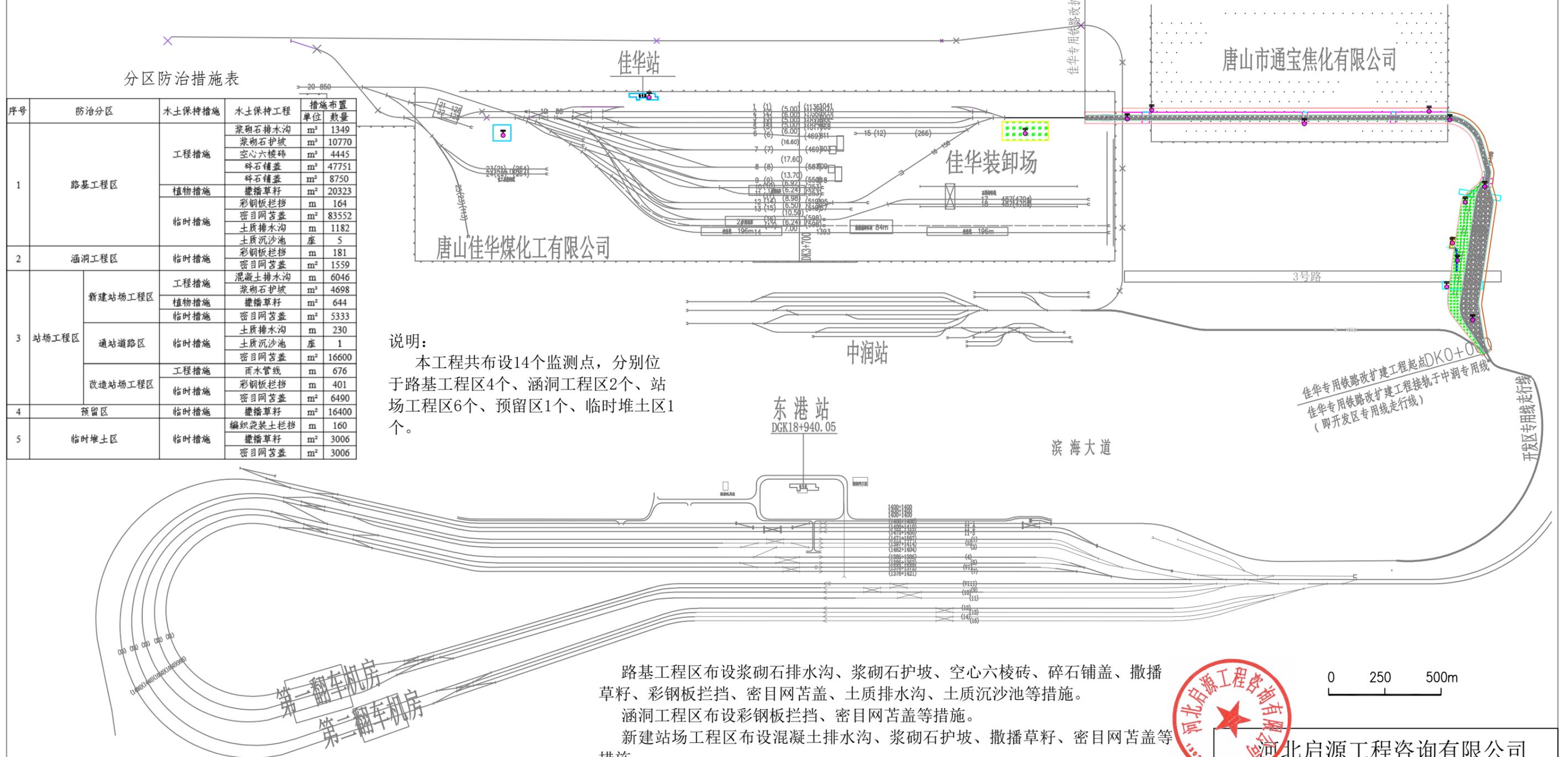
图 例							
	播撒草籽		彩钢板拦挡		浆砌石排水沟		空心六棱砖
	编织袋装土拦挡		土质排水沟		碎石铺盖		浆砌石护坡
	雨水管线		土质沉沙池		混凝土排水沟		监测点位



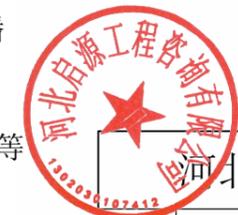
分区防治措施表

序号	防治分区	水土保持措施	水土保持工程	
			措施布置	数量
1	路基工程区	工程措施	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup> 1349
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup> 10770
			空心六棱砖	m <sup>3</sup> 4445
			碎石铺盖	m <sup>2</sup> 47751
			碎石铺盖	m <sup>2</sup> 8750
		植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup> 20323
			彩钢板拦挡	m 164
			密目网苫盖	m <sup>2</sup> 83552
			土质排水沟	m 1182
			土质沉沙池	座 5
2	涵洞工程区	临时措施	彩钢板拦挡	m 181
			密目网苫盖	m <sup>2</sup> 1559
		工程措施	混凝土排水沟	m 6046
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup> 4698
3	新建站场工程区	植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup> 644
			临时措施	密目网苫盖
	通站道路区	临时措施	土质排水沟	m 230
			土质沉沙池	座 1
			密目网苫盖	m <sup>2</sup> 16600
	改造站场工程区	工程措施	雨水管线	m 676
			彩钢板拦挡	m 401
		临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup> 6490
			撒播草籽	m <sup>2</sup> 16400
			密目网苫盖	m <sup>2</sup> 3006
4	预留区	临时措施	撒播草籽	m <sup>2</sup> 16400
5	临时堆土区	临时措施	编织袋装土拦挡	m 160
			撒播草籽	m <sup>2</sup> 3006
			密目网苫盖	m <sup>2</sup> 3006

说明：  
本工程共布设14个监测点，分别位于路基工程区4个、涵洞工程区2个、站场工程区6个、预留区1个、临时堆土区1个。



路基工程区布设浆砌石排水沟、浆砌石护坡、空心六棱砖、碎石铺盖、撒播草籽、彩钢板拦挡、密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池等措施。  
涵洞工程区布设彩钢板拦挡、密目网苫盖等措施。  
新建站场工程区布设混凝土排水沟、浆砌石护坡、撒播草籽、密目网苫盖等措施。  
通站道路区布设土质排水沟、土质沉沙池、密目网苫盖等措施。  
改造站场工程区布设雨水管线、彩钢板拦挡、密目网苫盖等措施。  
预留区布设撒播草籽等措施。  
临时堆土区布设编织袋装土拦挡、撒播草籽、密目网苫盖等措施。



0 250 500m

河北启源工程咨询有限公司			
核定	刘群	唐山佳华煤化工有限公司	水保 部分
审核	安红伟	专用铁路改扩建工程	
审查	王学新	分区防治措施总体布局图 (含监测点位)	
校核	李春敬	比例	如图所示
设计		日期	2023.9
制图		图号	6