

水保监测（京）字第 20220039 号

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：辽宁省高速公路运营管理有限责任公司

监测单位：交通运输部环境保护中心

2023 年 5 月

<b>目 录</b>	
前 言	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	14
1.3 监测工作实施情况	19
<b>2 监测内容与方法</b>	<b>25</b>
2.1 扰动土地情况	25
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	26
2.3 水土保持措施	26
2.4 水土流失情况	27
<b>3 重点部位水土流失动态监测</b>	<b>29</b>
3.1 防治责任范围监测	29
3.2 取土（石、料）监测结果	31
3.3 弃土（石、渣）监测结果	31
3.4 表土监测结果	32
3.5 土石方流向情况监测结果	32
<b>4 水土流失防治措施监测情况</b>	<b>34</b>
4.1 工程措施监测结果	34
4.2 植物措施监测结果	36
4.3 临时措施监测结果	39
4.4 水土保持措施防治效果	40
<b>5 土壤流失情况监测</b>	<b>46</b>
5.1 水土流失面积	46
5.2 土壤流失量	46
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	51
5.4 水土流失危害	51
<b>6 水土流失防治效果监测结果</b>	<b>52</b>

6.1 扰动土地整治率 .....	52
6.2 水土流失治理度 .....	52
6.3 土壤流失控制比 .....	53
6.4 拦渣率 .....	53
6.5 林草植被恢复率 .....	53
6.6 林草覆盖率 .....	54
6.7 三色评价 .....	54
<b>7 结论 .....</b>	<b>55</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	55
7.2 水土保持措施评价 .....	55
7.3 存在问题及建议 .....	55
7.4 综合结论 .....	56
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>52</b>
8.1 附图 .....	52
8.2 有关资料 .....	56

## 前 言

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程位于辽宁省本溪经济技术开发区内，是开发区与本溪、沈阳联系的重要通道，是保障开发区快速发展的重要运输动脉，对开发区的产业发展具有至关重要的作用。本项目的建设不但改善了原有石桥子互通的通行能力，而且增强了其在辽宁东部的辐射功能，使以高速公路为主干，地方道路为支线的路网更加完善，充分发挥沈阳作为经济区中心城市的地位和作用，为振兴东北老工业基地创造适度超前的交通条件作出重大贡献，对于完善该区域的道路网功能，落实辽宁省公路网总体规划具有重要的意义。

本项目为改扩建工程，互通区段内主线采用高速公路技术标准，设计速度 100km/h，双向八车道，路基宽 41.00m；匝道设计速度 30km/h，标准路基宽为单向单车道 8.50m，单车道出入口双车道匝道路基宽 10.5m，对向双车道 15.50m，收费站四进六出（包括 ETC 车道）。本工程由路基工程区、服务区改造工程区、收费站改造工程区、临时施工场地地区和弃渣场组成，建设主线 2.77km，匝道 9 条，全长 2.6km；分离立交 2 座，通道桥 6 座，涵洞 5 道，收费站 1 处，服务区 2 处；占地面积 32.01hm<sup>2</sup>。项目挖填方总量为 100.44 万 m<sup>3</sup>，其中，挖方 74.45 万 m<sup>3</sup>，填方 26.00 万 m<sup>3</sup>，弃方 48.45 万 m<sup>3</sup>。

工程实际于 2013 年 4 月开工，于 2014 年 9 月完工，历时 18 个月。总投资 1.95 亿元。我中心共编制完成水土保持监测实施方案 1 份、水土保持监测季度报表 7 份、总结报告 1 份，均在水行政主管部门备案。

2012 年 4 月，辽宁省发展和改革委员会以辽发改交通[2012]402 号文批复了本工程项目建议书；2012 年 9 月 29 日，辽宁省发展和改革委员会以辽发改交通[2012]1040 号文批复了本工程可行性研究报告；2012 年 11 月 2 日，辽宁省交通厅以辽交建发[2012]371 号文批复了本工程初步设计；2013 年 3 月 15 日，辽宁省交通厅以辽交建发[2013]67 号文批复了本工程施工图设计。

2012 年 5 月，辽宁地方水电设计研究院编制完成本项目水土保持方案报告书；2012 年 7 月 16 日，辽宁省水土保持局以《关于丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案的复函》（辽水保函[2012]91 号）批复了本工程水土保持方案。

2023 年 4 月，受辽宁省高速公路运营管理有限责任公司委托，交通运输部环境保护中心（以下简称“我中心”）承担丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持

补充监测工作。我中心委托后立即成立项目组，对本工程进行了详细的资料收集和现场调查。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）、《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案报告书》，结合本工程实际情况编制完成《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测实施方案》；2023年4月，项目组依据《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测实施方案》，对本工程进行了资料分析、现场调查、遥感解译等工作，以此为基础完成《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测季度报告表》和《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测总结报告》的编写工作。我中心在开展本项目的监测工作过程中，得到了省水利厅、市水务局等监管单位，建设单位、设计单位、监理单位、施工单位等参建单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程			
建设规模	改扩建主线 2.77km, 匝道 9 条, 全长 2.6km; 分离立交 2 座, 通道桥 6 座, 涵洞 5 道, 收费站 1 处, 服务区 2 处。	建设单位、联系人	辽宁省高速公路运营管理有限责任公司、韩明洋	
		建设地点	辽宁省本溪市高新技术开发区	
		所属流域	松辽流域	
		工程总投资	1.95 亿元	
		工程总工期	18 个月	
水土保持监测指标				
监测单位	交通运输部环境保护中心		联系人及电话	吴震/010-65299760
自然地理类型	辽东山地丘陵		防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标	监测方法(设施)
	1、水土流失状况监测	资料分析、模型计算	2、防治责任范围监测	资料分析、实地调查、遥感监测
	3、水土保持措施情况监测	资料分析、实地调查	4、防治措施效果监测	资料分析、实地调查
	5、水土流失危害监测	资料分析、实地调查	水土流失背景值	908t/km <sup>2</sup> ·a
方案设计防治责任范围		45.59hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量	200t/km <sup>2</sup> ·a
水土保持投资		1068.02 万元	水土流失目标值	200t/km <sup>2</sup> ·a
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	路基工程区	表土剥离 0.68 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.68m <sup>3</sup> , 填方土质边沟 I 型 1953.8m, 填方 C20 现浇砼边沟 II 型 436.6m, 路堑 C20 现浇砼边沟 I 型 2109.7m, 路堑 C30 预制砼边沟 II 型 3238.3m, 路堤 M7.5 浆砌石泄水槽 96 处, M7.5 浆砌石 U 型边沟 37.8m, C20	植物措施面积 3.66hm <sup>2</sup> , 其中种植乔木 3305 株, 种植灌木 585780 株, 种植绿篱 6756m, 种植藤本植物 25900 株, 种植草本植物 36642m <sup>2</sup> ;	临时苫盖 4500m <sup>2</sup> , 编织袋装土 2500m <sup>3</sup> ;

		现浇砼急流槽 1357.2m, C20 现浇砼 集水井 269 座, 纵向渗 沟 5346.7m, 横向盲沟 2164.9m							
	服务区改造工程区	表土剥离 0.49 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆 0.34 万 m <sup>3</sup> ;		植物措施面积 1.13hm <sup>2</sup> , 其中种植乔 木 863 株, 种植灌木 56065 株, 种植草本 植物 11271m <sup>2</sup> ;	临时排水沟 600m;				
	收费站改造工程区	表土回覆 0.15 万 m <sup>3</sup> 。		植物措施面积 0.29hm <sup>2</sup> , 其中种植乔 木 241 株, 种植灌木 21598 株, 种植草本 植物 2875m <sup>2</sup>	临时苫盖 800m <sup>2</sup> , 编织 袋装土 30m <sup>3</sup> , 临时排水 沟 300m;				
	临时施工场地区	/		/	临时苫盖 1800m <sup>2</sup> , 编织 袋装土拦挡 70m <sup>3</sup> ,				
	弃渣场	/		/	临时排水沟 1000m。				
监测结论	分类分级 指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地 整治率	95	99.8	防治措 施面积	6.63h m <sup>2</sup>	永久建筑物 及硬化面积	25.33 hm <sup>2</sup>	扰动地 表面积	32.01h m <sup>2</sup>
	水土流失 总治理度	97	99.8	防治责任范围 面积		32.01hm <sup>2</sup>	水土流失 总面积		32.01hm <sup>2</sup>
	土壤流失 控制比	1.0	1.01	工程措施面积		1.55hm <sup>2</sup>	容许土壤 流失量		200t/km <sup>2</sup> .a
	林草覆盖 率	27	27	植物措施面积		5.08hm <sup>2</sup>	监测土壤 流失情况		198t/km <sup>2</sup> .a
	林草植被 恢复率	99	99.0	可恢复林 草植被面积		5.13hm <sup>2</sup>	林草类植 被面积		5.08hm <sup>2</sup>
	拦渣率	95	95.5	实际拦 挡弃渣量		46.27 万 m <sup>3</sup>	总弃 渣量		48.45 万 m <sup>3</sup>
	水土保持治理 达标评价	本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发, 有针对性的采取适宜的水土保持措施, 水土保持工程总体布局合理, 水土保持效果明显。目前, 各项水土保持措施总体保存完好, 发挥了其水土保持效益, 达到水土保持方案设计要求。							
总体结论	通过对水土保持措施的重视和落实, 有效地控制了施工中可能产生的较大水土流失, 未发生水土流失危害事件, 水土保持指标达标。								
主要 建议	建议建设单位在新项目立项后应严格执行“三同时”要求, 按照项目水土保持方案落实水土保持措施, 将工程施工产生的水土流失降到最低程度; 严格履行水土保持有关法律法规要求, 履行水土保持防治责任。								

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 地理位置

本项目位于丹阜高速公路本溪石桥子镇附近，本溪高新技术产业开发区境内。工程地理位置见图 1.1-1。

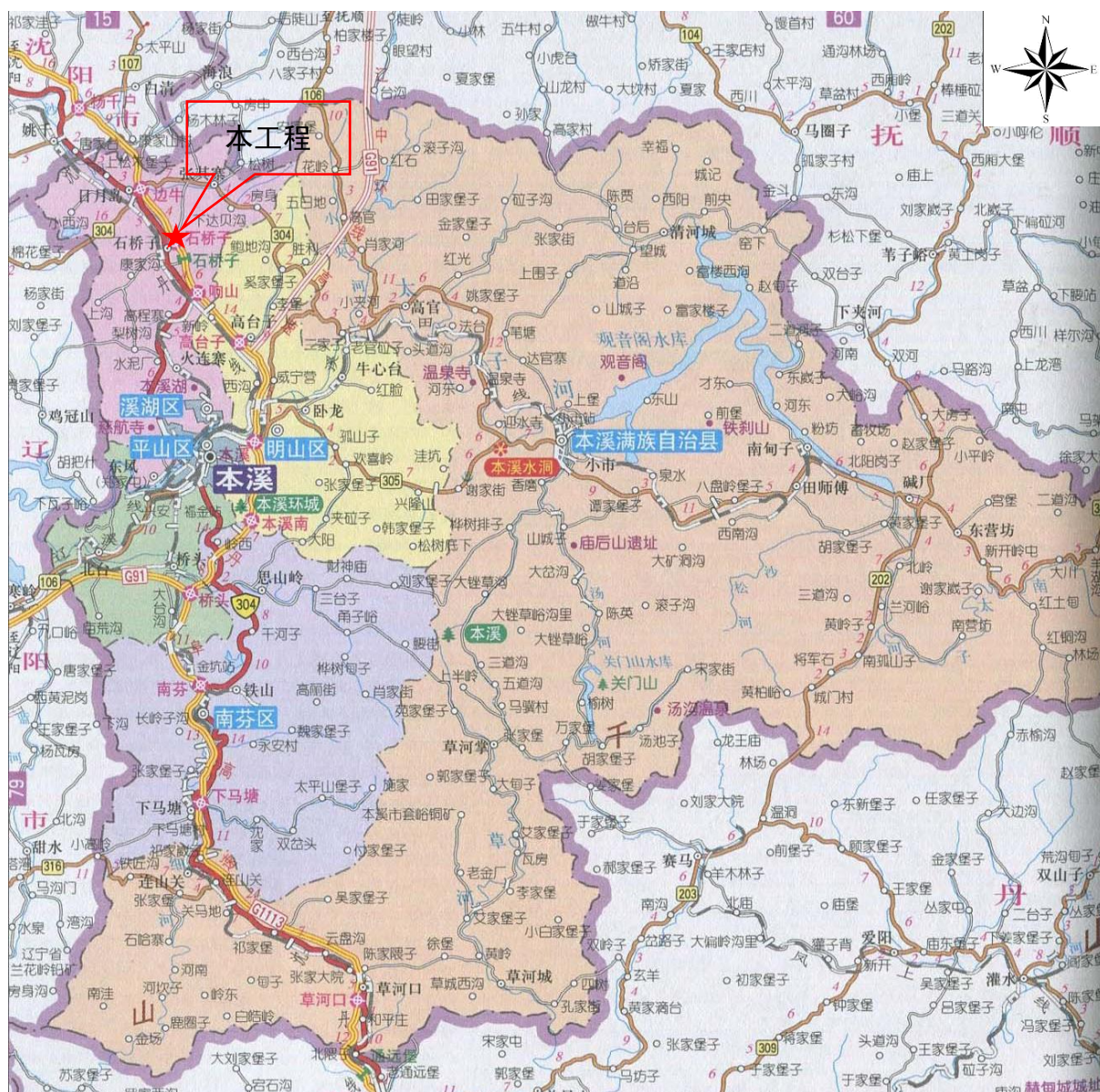


图 1.1-1 地理位置图



## (2) 建设性质

本工程为改扩建工程。

## (3) 工程规模与等级

本工程按照高速公路标准设计，改扩建主线 2.77km，新建、改建匝道 9 条，全长 2.6km；新建、改建桥梁 346.5m/8 座，其中分离立交 170.5m/2 座，通道桥 176m/6 座，涵洞 5 道；改建收费站 1 处，服务区 2 处。

## (4) 项目组成

### 1) 路基工程区

路基工程区占地面积 14.19hm<sup>2</sup>，主要由主线(丹阜高速)工程、匝道工程、交叉工程组成。

#### ① 主线工程

本工程改扩建主线长度为 2.77km，按高速公路双向八车道设计，路基宽 41m。设计速度 100km/h，最小平曲线半径 1020m，最大纵坡 2.274%。

横断面形式为：0.75m 土路肩+3.00m 硬路肩+4×3.75m 行车道+0.75m 路缘带+0.20m 中央分隔带+0.75m 路缘带+4×3.75m 行车道+3.00m 硬路肩+0.75m 土路肩。

公路用地界：填方为边沟外缘 1.0m，挖方为坡顶外 2.0m。

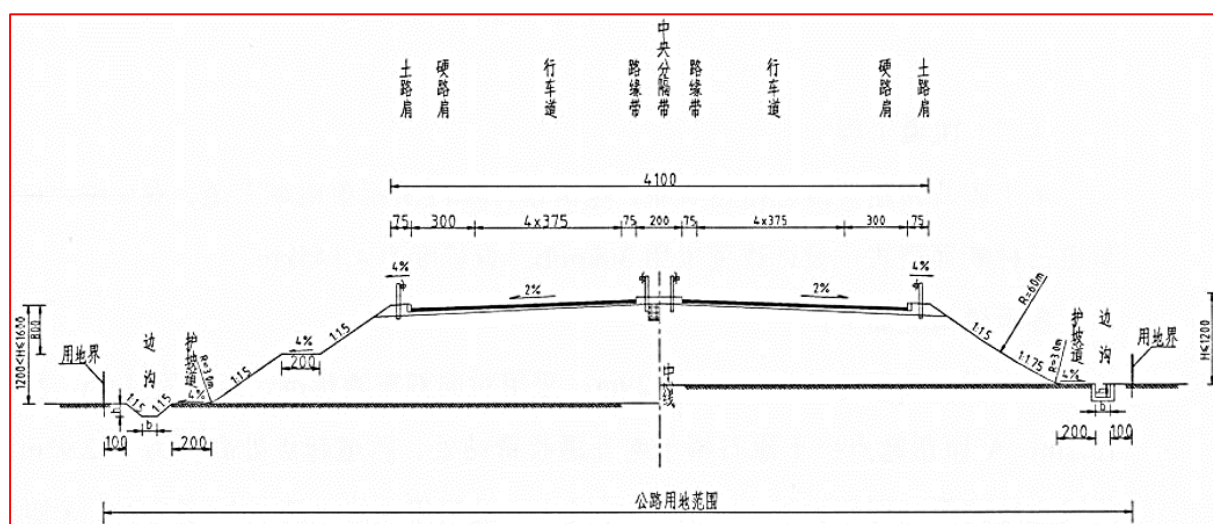
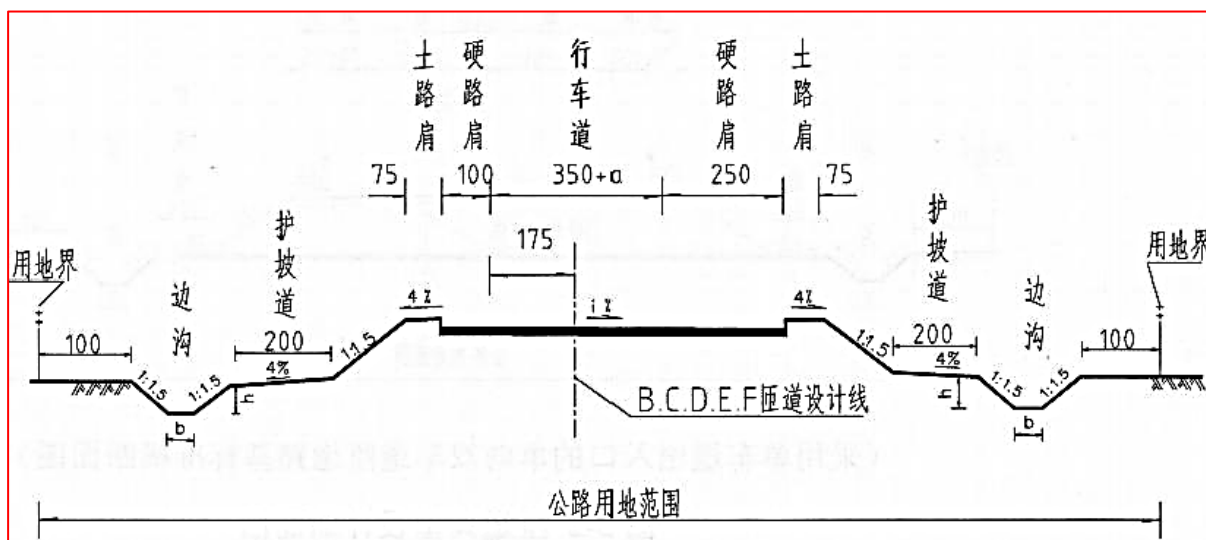


图 1.1-2 路基标准横断面图

#### ② 匝道工程

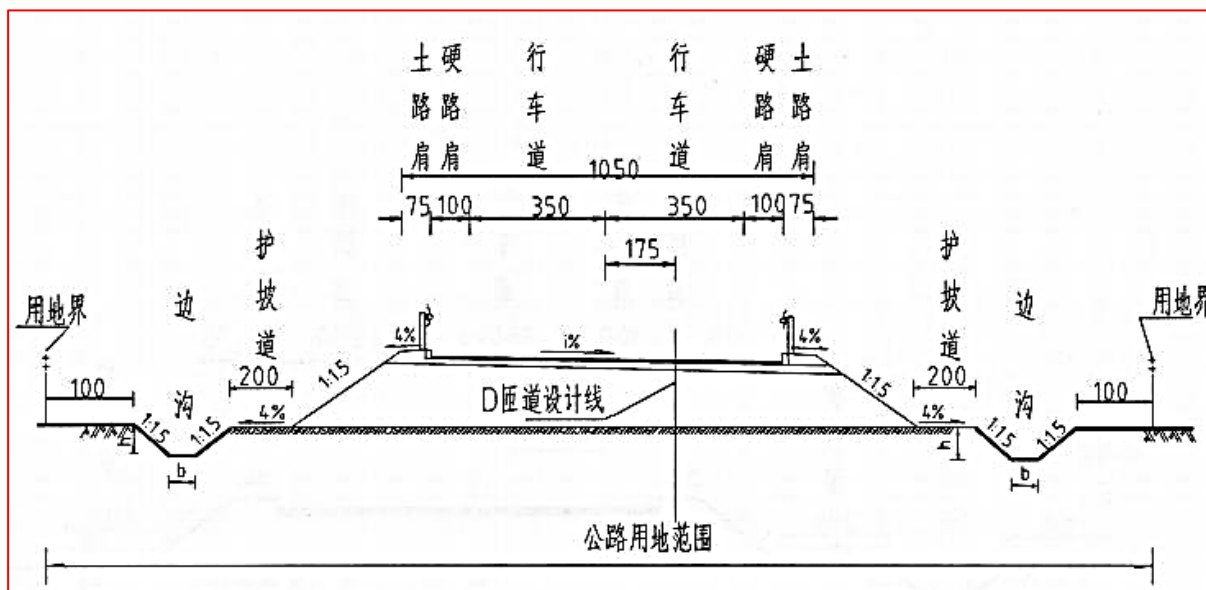
本工程共新建及改建匝道 9 条，匝道设计标准采用单向单车道、双车道，对向双车道三种断面型式，路基宽分别为 8.5m、10.5m 和 15.5m；设计速度采用 30km/h。总长度为 2.6km。



a. 单向单车道匝道路基标准横断面



b. 对向双车道匝道路基标准横断面



c. 采用单车道出入口的单向双车道匝道路基标准横断面图

图 1.1-3 匝道路基标准横断面图

### ③交叉工程

本工程新建、改建桥梁 346.5m/8 座，其中分离立交 170.5m/2 座，通道桥 176m/6 座，涵洞 5 道。



路基工程



互通立交工程

图 1.1-4 路基工程区现状图

### 2) 服务区改造工程区

本项目服务区分为南侧服务区和北侧服务区，总占地面积为 4.47hm<sup>2</sup>，新增建筑面积 3360.93m<sup>2</sup>。



图 1.1-5 服务区改造工程区现状图

北侧服务区占地面积为 2.47hm<sup>2</sup>。服务区内新建综合楼、汽修间、加油站、员工宿

舍楼等；南侧服务区占地面积为  $2.00\text{hm}^2$ ，主要对原有加油站进行拆除新建和路面的处理。服务区雨水排放采用散排方式与污水经处理后一并排入主线边沟。

### 3) 收费站改造工程区

本工程对原南收费站进行改造，改造后为 4 进 7 出形式，与国道丹霍线 (G304) 相接。收费站占地面积为  $0.6\text{hm}^2$ ，收费站内办公楼、综合用房等建筑拆除新建，总建筑面积为  $1200\text{m}^2$ ，收费站雨水排放采用散排方式与污水经处理后一并排入主线边沟。



图 1.1-6 收费站改造工程区现状图

### 4) 弃渣场工程区

弃渣场距收费站改造工程南侧约  $8\text{km}$  处，为原水保方案承诺的开发区百万平方米标准化厂房用地，本工程弃渣量为  $48.45$  万  $\text{m}^3$ ，弃渣平均深度约  $3.8\text{m}$ ，弃渣场面积为  $12.75\text{hm}^2$ 。根据遥感影像资料调查，弃渣场原地貌为山间沟谷地带，地势呈中间低、四周高，较为平坦宽阔，高程在  $144\sim 148\text{m}$  之间，施工前为耕地、林地、宅基地等，但规划用地类型为建设用地。本项目弃方工程主要集中在 2013 年 4 月至 2013 年 12 月完成。

经咨询建设单位及有关单位，并进行现场调查，2012 年 4 月，由荣盛建设工程有限公司和长业建设集团有限公司承建本溪高新区百万平方米标准化厂房项目一期工程，用地面积  $12.75$  万平方米，建筑面积  $22.01$  万平方米，项目总投资约  $6.4$  亿元，共计 10 栋厂房、1 栋综合服务楼。2012 年 4 月~2013 年 3 月，主要落实该工程前期手续和拆除地表建筑物等，2013 年 4 月~2013 年 12 月，主要实施本工程地基回填整平，整平后地面高程为  $148\sim 149\text{m}$  之间；2014 年 1 月~2014 年 10 月基本完成地上建筑物建设。

本项目弃土工程与本溪高新区百万平方米标准化厂房项目地基整平处于同一时段，两工程施工衔接良好，实际建设中不存在两工程建设时序上的空窗期，因此本工程在弃渣过程中未实施临时排水沟和撒播草籽措施；通过现场调查，目前该弃渣场已全部建成本溪高新区百万平方米标准化厂房，基本无水土流失现象发生，无潜在水土流失危害。



图 1.1-7 弃渣场工程区

### 5) 施工生产生活区

本工程临时施工场地区利用服务改造工程区建设，包括拌合站、预制场等，占地面积  $1.15\text{hm}^2$ ，不新增占地。

### 6) 施工便道

本工程施工便道全部利用现有道路和主线施工区域，未新增临时占地。

### (5) 投资

本项目总投资 1.95 亿元，其中土建投资 1.36 亿元，资金申请省补及地方自筹解决。

### (6) 建设工期

工程实际于 2013 年 4 月开工，于 2014 年 9 月完工，历时 18 个月。

### (7) 占地面积

本工程实际占地  $32.01\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $19.26\text{hm}^2$ ，临时占地  $12.75\text{hm}^2$ 。临时占地主要为弃渣场占地。

表 1.1-1 本工程占地面积表

单位: hm<sup>2</sup>

项目	合计	占地性质		占地类型						
		永久	临时	旱地	果园	住宅用地	荒地	林地	公路用地	建设用地
路基工程区	14.19	14.19	/	2.60	0.23	1.99	4.37	3.88	0.83	0.28
服务区改造工程区	4.47	4.47	/	/	/	/	/	1.13	/	3.34
收费站改造工程区	0.60	0.60	/	/	/	/	/	/	/	0.6
弃渣场	12.75	/	12.75	/	/	/	/	/	/	12.75
<b>合计</b>	<b>32.01</b>	<b>19.26</b>	<b>12.75</b>	<b>2.60</b>	<b>0.23</b>	<b>1.99</b>	<b>4.37</b>	<b>5.01</b>	<b>0.83</b>	<b>16.97</b>

注: 临时施工场地位于服务区改造工程区, 不新增占地。

(8) 土石方

本工程土石方开挖量 74.45 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 1.17 万 m<sup>3</sup>), 回填量 26.00 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 1.17 万 m<sup>3</sup>), 弃方量 48.45 万 m<sup>3</sup>。

表 1.1-2 本工程土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	工程分区	挖方量	填方量	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	路基工程区	72.72	18.55	/	/	6.39	(2)	47.77	弃土场
2	服务区改造工程区	1.05	7.29	6.39	(1)	0.15	(3)	/	
3	收费站改造工程区	0.68	0.15	0.15	(2)	/	/	0.68	
合计		74.45	26.00	6.54	/	6.54	/	48.45	

表 1.1-3 本工程表土平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

项目分区	表土剥离量	表土回覆量	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
路基工程区	0.68	0.68	/	/	/	/
服务区改造工程区	0.49	0.34	/	/	0.15	收费站
收费站改造工程区	/	0.15	0.15	服务区	/	/
合计	1.17	1.17	0.15	/	/	0.15



图 1.1-8 项目土石方流向图 万 m<sup>3</sup>

### (9) 主要参建单位

建设单位：辽宁省高速公路运营管理有限责任公司

设计单位：辽宁省交通规划设计院

施工单位：辽宁五洲公路工程有限责任公司

监理单位：丹东诚达公路工程监理咨询有限公司

水土保持方案编制单位：辽宁地方水电设计研究院

水土保持监测单位：交通运输部环境保护中心

水土保持设施验收单位：辽宁省交通科学研究院有限责任公司

## 1.1.2 项目区概况

### (1) 地形地貌

项目区属辽东山地丘陵地形。本溪地处辽宁东部山区，长白山系龙岗支脉和千山支脉自东北向西南斜贯全境，地势东部、中部较高，西部、南部较低。境内山峦相接，连绵起伏，千米以上高峰有花脖子山(1338m)、老秃顶山(1325m)、草帽顶子(1260m)、韭菜顶子(1254m)等，有辽宁屋脊之称。境内平均海拔在 400 至 600m 之间，太子河与细河的汇合处，为全境的最低处，海拔在 85m 左右。

### (2) 地质

本溪地区群山环抱，地质古生物资源十分丰富。地质记录几乎囊括了地球的生命史，从大约 30 亿年前的太古代、一直到新生代的第四纪，地层出露完好，富含古生物化石，是中国最早开展地层古生物研究的地区之一。这里重要的地层古生物记录包括南芬太古代鞍山群、钓鱼台桥头地区寒武系、水洞及望天洞的奥陶系溶洞、牛毛岭石炭系本溪组建组剖面、中三叠世林家组植物群、早—中侏罗世田师傅生物群及含煤地层、五女山早白垩世火山岩以及更新世庙后山古人类遗址等地质景观。项目区地下水分布不均，山区多为岩层裂隙水，充水溶洞较多，河滩冲积层存有潜流地下水。项目区地震基本烈度为 VI 度。

### (3) 气象

项目区属北温带大陆半湿润季风气候区，四季分明。项目区内本溪站的多年平均气温 7.8℃，极端最高气温 37.7℃，极端最低气温 -34.0℃；年均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2750℃，无霜期 150d。多年均降水量为 786.5mm，6~9 月为主要降水时段，最大降水量为 1179.2mm，最小降水量为 518.4mm；多年均年蒸发量 1631.4mm；年平均风速 2.7m/s，最大风速发生在 6 月份，为 21.0m/s(ESE)，主导风向为 E，大风日数 10d；结冰最早日期为 10 月 26

日，最晚日期为12月17日，平均封冻天数为96天；最大冻土深120cm。

表 1.1-4 主要气象统计表

气象特征	项目区	单位	肃州区
本溪市	多年平均气温	°C	7.8
	≥10°C积温	°C	2750
	年蒸发量	mm	1631.4
	年平均降水量	mm	786.5
	无霜期	d	150
	平均风速	m/s	2.7
	主导风向	/	E
	雨季时段	/	6~9月
	风季时段	/	11~3月
	最大冻土深度	m	1.20

#### (4) 水文

项目区周边的主要河流有太子河及其支流细河。径流补给主要来自大气降水，所以两者在地区分布、年内分配上都比较一致。

太子河流域的径流量的年际间变化较大，年内分配也很不均匀。本溪站的多年平均径流量为 17.0 亿  $m^3$ ，径流深 400mm。最大年径流量为 33.68 亿  $m^3$ ，最小年径流量为 8.24 亿  $m^3$ ，7~9 月的年径流量约占全年的 65%左右。细河桥头站的多年平均径流量为 3.93 亿  $m^3$ ，多年平均径流深 380mm。最大年径流量为 7.50 亿  $m^3$ ，最小年径流量为 1.33 亿  $m^3$ ，7~9 月的年径流量约占全年的 66%左右。太子河流域的洪水由暴雨产生，暴雨具有明显的季节特征，相对比较集中，大多集中在汛期 7、8 两月，约占全年的 50%以上。与暴雨的年分配一致，洪水也多发生在 7、8 两月，约占全年的 85.0~97.5%，在 7、8 两月中又以 7 月下旬至 8 月上旬为最多，约占全年的 42.8~60%。洪水历时一般为 7 天。太子河本溪站多年平均洪峰流量为 2120 $m^3/s$ ，P=10%洪峰流量为 5130 $m^3/s$ ，P=2%洪峰流量为 10100 $m^3/s$ 。7 日洪量的均值为 3.92 亿  $m^3$ ，P=10%的 7 日洪量为 8.08 亿  $m^3$ ，P=2%的 7 日洪量为 12.60 亿  $m^3$ 。

#### (5) 土壤

项目区土壤分为四个土类，即暗棕壤、棕壤、草甸土和水稻土，以棕壤为主，占总面积的 88.4%，其次是暗棕壤，占总面积的 7.2%，草甸土和水稻土分布较少。其地面组成物质为土石质，土壤 PH 值接近 7，适合农、林、牧、副业生产。

#### (6) 植被



项目区地处长白植物区系南端，伴有华北区系植物，受华北植物的不断侵入，加入人工引种，森林资源品种十分丰富，共有木本植物 47 科 244 种。受地形、气候等自然因素的影响，森林群落的垂直地带性分布明显：大至呈高山灌木、杜鹃带—亚高山阔叶林带—低山阔叶林带。森林种群可概括分为人工针叶林与天然次生残次阔叶林两大类。针叶林以落叶松为主，其次为油松。阔叶林以柞树为主，分布少量胡桃楸、刺槐等，约有 18 种。木本、草本植物有 80 科 620 种，有林下、林边、荒山等三种分布，优势灌丛有榛子丛、柞树丛、山里红等，优势草本有蒿类、蕨类等，林草覆盖率为 65%。

### (7) 容许土壤流失量、土壤侵蚀类型与强度

根据《全国水土保持区划》，本项目区属于以水力侵蚀为主，属东北黑土区（东北山地丘陵区）——长白山-完达山山地丘陵区——长白山上底丘陵水质维护保土区，以轻度侵蚀为主，土壤容许流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### (8) 国家和省级水土流失重点防治区划

根据《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》（办水保[2013]188 号文），本工程所在区域不在国家级水土流失重点防治区范围内。根据《辽宁省水利厅关于印发〈全省水土保持规划省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》（辽水保[2016]69 号），项目区属于辽东山地丘陵省级水土流失重点预防区和本溪市西北部丘陵水土流失重点治理区。不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持工作管理情况

施工前期，建设单位组织编制了本工程水土保持方案报告书，为本工程施工水土保持工程提供指导。

施工期间，建设单位重视本工程建设过程中的水土保持工作，为贯彻《中华人民共和国水土保持法》及相关法规等文件要求，根据工程建设需要，通过招标方式选择了有资质的监测单位，对监理、监测工作实行合同制管理，并明确了各机构的责任。建设单位制定了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程环境保护、水土保持管理实施细则》，并成立由项目办主任、总监、各参建单位主要负责人组成的环保、水保及文明施工管理委员会，对项目的水保工作进行统一管理。同时，委托监理单位对本项目水土

保持工程开展水土保持监理。

根据省水利厅有关意见，建设单位委托交通运输部环境保护中心开展本工程水土保持补充监测，并积极推进本工程水土保持设施验收工作。

### 1.2.2“三同时”制度落实

本项目在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设。在施工图设计过程中，将水土保持措施与主体工程同步设计；施工过程中，施工单位按照文明施工和水土保持的要求，水土保持措施与主体工程同步施工，采取了一些水土保持临时措施，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时苫盖、临时覆盖等措施；工程建设后期，实施了水土保持工程措施和植物措施，包括排水沟、表土回覆、绿化美化等，有效保障了主体工程安全和项目建设引起的水土流失。目前，建设单位正在组织推进水土保持设施验收相关工作。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

#### (1) 水土保持方案编报情况

为了全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，正确处理工程建设与水土保持的关系，做到工程建设过程中的水土保持工作有序进行，受辽宁省高速公路管理局的委托，辽宁地方水电设计研究院承担了本项目水土保持方案报告书的编制工作，并于2012年5月编制完成《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案报告书》(报批稿)。2012年7月16日，辽宁省水土保持局以《关于丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案的复函》(辽水保函[2012]91号)批复了本工程水土保持方案。

#### (2) 水土保持方案变更情况

根据《水利部生产建设项目水土保持变更管理规定(试行)》(办水保[2016]65号文的)和《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号文)有关规定，本方案逐条进行对比分析，以确定本工程是否属于重大变更。

通过逐条分析，本工程不属于重大变更。

具体变更分析见表1.2-1所示。

1 建设项目及水土保持工作概况

表 1.2-1 本工程变更情况分析一览表

序号	办水保[2016]65 号和水利部令第 53 号文要求	方案阶段	施工阶段	变化情况	是否构成重大变更	备注	
(一)	第三条 水土保持方案经批准后,生产建设项目地点和、规模发生重大变化,有下列情形之一的,生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案,报水利部审批。	(1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区的	涉及国家级水土流失重点监督区、辽宁省水土流失重点监督区。	涉及辽宁省水土流失重点预防区和市级重点治理区。	本工程位置未发生变化,由于相关文件变化,导致项目区划定类型变化	否	/
		(2) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	45.59hm <sup>2</sup> , 其中项目建设区 36.81hm <sup>2</sup> , 直接影响区 8.78hm <sup>2</sup>	40.22hm <sup>2</sup> , 其中项目建设区 32.01hm <sup>2</sup> , 直接影响区 8.78hm <sup>2</sup>	减少 5.37hm <sup>2</sup> , 占原方案面积 11.8%。	否	纳入水土保持设施验收管理
		(3) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	93.54 万 m <sup>3</sup>	100.44 万 m <sup>3</sup>	增加 6.90 万 m <sup>3</sup> , 占原方案总量 7.4%。	否	纳入水土保持设施验收管理
		(4) 线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	改扩建路段两侧	改扩建路段两侧	无变化	否	/
		(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	未设置便道	未设置便道	无变化	否	/
		(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	桥梁总长 204.48m, 无隧道	桥梁总长 346.5m, 无隧道	增加 142.02m	否	/

1 建设项目及水土保持工作概况

序号	办水保[2016]65 号和水利部令第 53 号文要求		方案阶段	施工阶段	变化情况	是否构成重大变更	备注
(二)	第四条 水土保持方案实施过程中,水土保持措施发生下列重大变更之一的,生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案,报水利部审批	(1) 表土剥离量减少 30%以上的	1.21 万 m <sup>3</sup>	1.17 万 m <sup>3</sup>	减少 3.3%	否	纳入水土保持设施验收管理
		(2) 植物措施总面积减少 30%以上的	19.41hm <sup>2</sup>	5.08hm <sup>2</sup>	减少 73.82%, 主要为弃渣场与本溪高新区百万平米标准化厂房项目地基整平工程同步建设, 弃渣结束后即开始该项目建筑物浇筑建设, 无实施撒播草籽绿化的条件和必要性。	否	纳入水土保持设施验收管理
		(3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	/	措施体系与批复方案基本一致, 且有所加强	加强	否	纳入水土保持设施验收管理
(三)	第五条 “在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿等专门存放地 (以下简称“弃渣场”) 外新设弃渣场的, 或者需要	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿等专门存放地 (以下简称“弃渣场”) 外新设弃渣场的	原方案未设取土场, 弃渣场共设置 1 处, 位于本溪高新区百万平米标准化厂房项目地块	未设取土场, 弃渣场设置 1 处, 位于本溪高新区百万平米标准化厂房项目地块	未发生变化	否	/

1 建设项目及水土保持工作概况

序号	办水保[2016]65 号和水利部令第 53 号 文要求		方案阶段	施工阶段	变化情况	是否构成重大 变更	备注
	提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批	或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	原方案弃渣场堆渣量 50.05 万 m <sup>3</sup>	实际堆渣 48.45 万 m <sup>3</sup>	减少 1.64 万 m <sup>3</sup>	否	/

## 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

本项目水土保持监测工作属于补充监测，我中心向建设单位提出，在今后的项目中应严格按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求开展水土保持监测、水土保持监理、水土保持设施验收等建议，建设单位采纳了我中心所提建议。

## 1.2.5 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

2022年12月26日，辽宁省水土保持中心在监督检查中发现该项目并未落实水土保持设施验收报备申请，并敦促建设单位于2023年6月30日前完成本工程水土保持设施自主验收报备工作。目前，建设单位正在组织开展本项工作。

通过走访，施工期间本项目未发生水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

#### (1) 实施方案编制情况

2023年4月，辽宁省高速公路运营管理有限责任公司委托我中心承担本项目水土保持监测工作。接受委托后，我中心立即成立项目组开展现场调查和资料收集。2023年4月下旬，编制完成了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测实施方案》，并报送建设单位存档。

#### (2) 实施方案主要内容

##### 1) 监测时段

根据本工程水土保持方案，监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束。根据本项目实际建设情况，监测时段为施工期2013年4月~2014年9月，试运行期2014年10月~2023年4月。

##### 2) 监测范围

根据本工程水土保持方案，水土保持监测范围同水土流失防治责任范围，共计45.59hm<sup>2</sup>，其中项目建设区36.81hm<sup>2</sup>，直接影响区8.78hm<sup>2</sup>；按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2008），本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围为40.22hm<sup>2</sup>，其中项目建设区32.01hm<sup>2</sup>，直接影响区8.21hm<sup>2</sup>。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围调整为项目建设区面积，水土保持监测范围为项目区实际占地面积，即32.01hm<sup>2</sup>。

##### 3) 监测内容

依据本工程水土保持方案，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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号文）等，本工程水土保持监测内容主要为水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等方面。

4) 监测频次

依据本工程水土保持方案，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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号文）等，同时考虑本项目为补充监测的实际情况，本工程水土保持监测频次按施工期每季度监测1次，试运行期监测1次，共计监测7次。

5) 监测方法

依据本工程水土保持方案，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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号文）等，同时考虑本项目为补充监测的实际情况，本工程监测方法主要采用资料分析法、现场调查法、遥感调查法等。

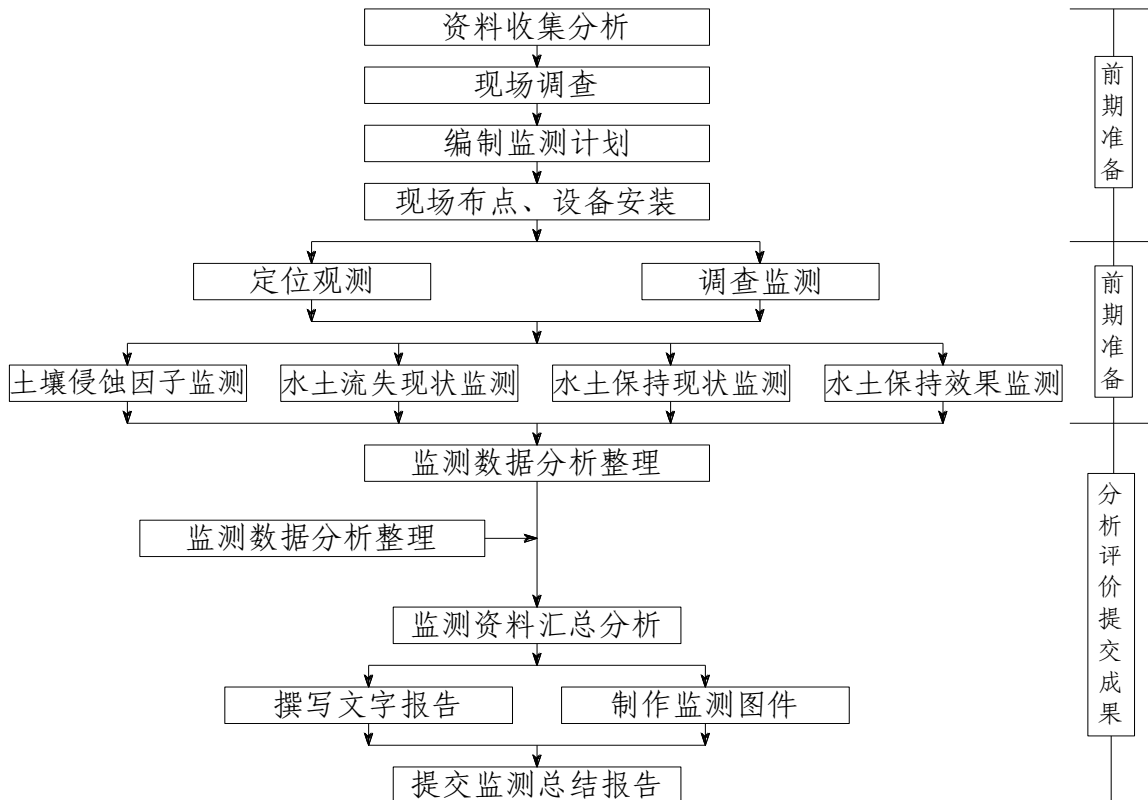


图 1.3-1 监测工作程序图

### 1.3.2 监测项目部设置

为保障本工程水土保持监测工作高质量、高效率完成，我中心专门成立了丹东至阜新高高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测项目组。项目组针对本工程实际情况，按照《丹东至阜新高高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持监测实施方案》，落实各项监测工作，明确责任到人，同时加强与当地水行政主管部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

根据本项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有2名具备水土保持监测工作能力的人员参与监测工作，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统地开展。监测工作人员安排和组织分工见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员表

序号	姓名	职称	专业	分工
1	吴震	高工	水土保持	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。
2	刘丹丹	高工	环境工程	现场踏勘，内业数据整理，报告编制等。
3	李悦红	高工	环境工程	现场踏勘，内业数据整理，报告编制等。
4	魏坤昊	工程师	环境工程	现场踏勘，资料收集等，报告编制等。

### 1.3.3 监测点布设

本工程水土保持监测为补充监测，根据工程实际情况，本工程共设置4处监测点，分别位于路基工程区、服务区改造工程区、收费站改造工程区（含临时施工场地区）和弃渣场区。

表 1.3-2 本工程监测点布设一览表

序号	监测分区	监测点位	监测内容	监测方法
1	路基工程区	E123°43'52" N41°27'40"	土壤流失量、水土保持措施	资料分析、实地调查
2	服务区改造工程区	E123°43'45" N41°27'49"	土壤流失量、水土保持措施	资料分析、实地调查
3	收费站改造工程区	E123°43'41" N41°27'46"	土壤流失量、水土保持措施	资料分析、实地调查
4	弃渣场区	E123°41'20" N41°25'34"	土壤流失量、水土保持措施	资料分析、实地调查

### 1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段



相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备除常规的皮尺、天平等仪器设备外，本单位水土保持监测采取的主要技术装备有无人机、全站仪、地质罗盘仪等。监测设备的投入使用见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设施设备表

序号	设施和设备	单位	数量	备注
一	设施及设备			
1	全站仪	套	1	测多标桩间距
2	手持式 GPS	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
3	地质罗盘仪	个	1	用于定方位、测角度
4	数码照相机	台	1	用于监测现象的图片记录
5	摄像机	台	1	用于拍摄施工现场影像资料
6	无人机	台	1	用于拍摄航片
7	计算机	台	2	用于文字、图表处理和计算
8	皮尺、卷尺、卡尺等	套	1	用于植被生长情况及其他测量
9	监测车辆	辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
二	消耗性设施及其它			
1	地形图	份	1	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	易耗品	份	1	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等若干
3	辅材及配套设备	份	1	用于各种设备安装补助材料、小五金构建及易损配件补充，若干

### 1.3.5 监测技术方法

本工程水土保持监测为补充监测，主要采用的监测方法包括资料分析法、实地调查法、遥感监测法、数学模型法等。

#### (1) 资料分析法

通过查阅主体工程设计、施工资料以及自然因素历史数据，从而掌握本工程水土保持因素中的气象、水文、土壤、土地利用、水土流失类型等情况；通过分析，掌握本工程水土保持措施落实情况以及弃渣进度等；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

#### (2) 实地调查法

对水土保持措施实施效果进行实地调查，并通过实地调查掌握本工程扰动面积；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。同时，通过调查施工资料、搜集施工过程中的照片、视频等资料进行监测。

①林草覆盖率：采用测定典型样方的方法进行监测。草本植物样方为 1m×1m，灌木

样方为 5m×5m，乔木样方为 20m×5m，每一样方重复 3 次，记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及林草覆盖率。

② 防护措施效果及稳定性监测：按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T1577-2008) 规定，采取巡视、实地定点量测和调查相结合的方法，对扰动土地面积及利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、渣土防护率、林草措施覆盖度等效益进行调查监测。

③ 植被状况监测：在水保方案实施后每年春季、秋季各监测一次。主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度等。采用样方和样带进行调查。样方投影面积大小为：乔木 20m×5m，灌木 5m×5m，草本 1m×1m，每个样方调查重复 2~3 次；样带大小为 20m×1m，每个样带调查重复 2~3 次，用于线状植物措施的监测。

### (3) 遥感监测法

遥感监测具有较强的时效性和宏观性，可以快速获得区域土壤侵蚀及其防治状况。针对本工程特点决定依托地理信息系统、遥感解译、统计分析等技术手段，采用空间分辨率为 0.5m 航片及卫星遥感影像，获取监测区内的土地利用、植被盖度等相关数据，通过对比分析、定量计算获得监测区内水土流失情况，对本工程水土流失防治效果进行辅助评价。

利用遥感影像结合地形地貌、地面组成物质和降雨等数据，采取地理信息系统技术的编辑、分析功能，快速查清区域水土流失的面积分布、程度和变化情况，并对典型水土流失类型区进行详细监测。水土流失监测综合应用野外抽样调查、遥感监测、模型计算、资料搜集等多种技术方法和手段进行。主要工作环节包括资料准备、野外调查、数据处理、水土流失现状评价四部分。

本项目在遥感图像的季相选择上，既考虑了遥感信息获取瞬间图像本身的质量，如含云量<10%等技术指标，又考虑了影像的时效性、季节差异，以满足瞬时状态下最大限度地使图像上尽可能丰富地反映地表信息的要求。主要调查以下几方面：

#### ① 扰动土地面积

通过收集施工阶段历史遥感影像，分析不同时段本工程扰动土地面积。

#### ② 地表组成

利用遥感数据，结合自动解译、目视解译和野外调查相结合的方式获取详实的土地利用信息。

## ③植被变化情况监测

利用遥感解译，通过调查检验，得出项目区植被类型和植被覆盖度等空间数据和属性数据。

## ④水土流失状况监测

利用前面得出的土地利用，植被盖度和地形数据等参照《土壤侵蚀分类分级标准》利用 GIS 的分析工具并结合野外调查，分析项目区土壤侵蚀强度状况。

## ⑤水土保持治理措施监测

通过高分辨率影像，解译水保措施完成情况，植被生长状况。

## (4) 数学模型法

按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，在所收集资料的基础上，通过导则中数学模型对本工程 4 个监测分区土壤流失量进行计算分析，从而掌握本工程监测时段内水土流失状况。

## 1.3.6 监测成果提交状况

我中心自接受委托后，及时开展本工程水土保持监测相关工作，并依据监测情况出具了有关监测成果。根据水土保持有关法律、法规、标准要求，截止目前，我中心共编制水土保持实施方案 1 份，监测季报 7 份，监测总结报告 1 份。

表 1.3-3 水土保持监测报告统计表

年份 报告类别	2013 年 (份)	2014 年 (份)	2023 年 (份)	合计 (份)	提交部门
实施方案	0	0	1	1	提交辽宁省高速公路运营 管理有限责任公司、 辽宁省水利厅及属地水 行政主管部门
监测季报	3	3	1	7	
总结报告	0	0	1	1	

## 2 监测内容与方法

本项目监测内容主要包括工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、植被破坏面积、数量、质量、植物措施的成活率、生长情况、工程措施的稳定性、完好性及运行情况。依据《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案》及其批复，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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》（水保办[2015]139号）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187号文）等规定和本工程实际情况，确定本项目水土保持监测内容。

### 2.1 扰动土地情况

#### （1）监测内容

扰动土地情况监测，重点对水土流失防治责任范围面积、工程建设区域土地利用类型及变化情况进行监测。水土流失防治责任范围与项目建设区一致，包括工程永久占地和临时占地，通过对水土流失防治责任范围进行监测，及时发现工程扰动地表是否发生超范围施工；同时根据土地利用类型和变化情况，及时掌握工程施工进度和扰动土地面积的变化情况。

#### （2）监测频次

本工程监测时段为2013年4月~2023年4月，施工期（2013年4月~2014年9月）每季度监测1次，共监测6次；试运行期（2014年10月~2023年4月）监测1次；整个监测时段监测共7次。

#### （3）监测方法

本次监测工作作为补充监测，无法对施工期扰动土地情况进行实际调查监测，因此采取资料分析和遥感监测的方式开展本项工作，通过对监测时段内的遥感影像进行解译、识别，结合施工期监理资料、施工资料，判断本工程不同时段内对地表的扰动情况；试运行期采取现场调查和遥感监测的方式进行监测。

表 2.1-1 扰动土地情况监测表

监测指标	监测频次	监测方法
扰动土地范围和面积	施工期每季度1次，共6次；试运行期1次	施工期采取资料分析和遥感监测进行监测；试运行期采用遥感监测结合现场调查监测。
土地利用类型和变化		

## 2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

### （1）监测内容

本工程未设置取土场，建筑材料全部来自周边正规料场，填方全部来自本工程挖方；本工程设置弃土场 1 处，位于收费站西南侧 8km 处本溪市高新区百万平米标准化厂房建设用地范围，堆渣量 48.45 万 m<sup>3</sup>，占地面积 12.75hm<sup>2</sup>。监测内容主要包括本工程挖填方量、填方数量的变化情况、弃土场的设置情况、弃渣量及扰动范围的变化情况、弃土堆置情况以及防护措施等。

### （2）监测频次

本工程监测时段为 2013 年 4 月~2023 年 4 月，施工期（2013 年 4 月~2014 年 9 月）每季度监测 1 次，共监测 6 次；试运行期（2014 年 10 月~2023 年 4 月）监测 1 次；整个监测时段监测共 7 次。

### （3）监测方法

本次监测工作施工期为补充监测，针对弃土场扰动土地范围采取遥感监测的方式开展本项工作，通过对监测时段内的遥感影像进行解译、识别，结合施工期监理资料、施工资料，判断本工程不同时段内弃土场对地表的扰动情况；工程土石方量变化情况、弃土量变化情况、弃土场堆置情况、防护措施等根据查阅施工资料、监理资料进行分析。试运行期采取现场调查结合遥感影像资料分析进行监测。

表 2.2-1 弃土场情况监测表

监测指标	监测频次	监测方法
工程土石方量变化	施工期每季度 1 次，共 6 次；试运行期 1 次	通过施工资料进行分析
弃土量变化情况及堆置情况		通过施工资料进行分析
弃土场扰动土地范围和变化		通过施工资料结合遥感影像资料进行分析
防护措施		通过施工资料结合遥感影像资料进行分析

## 2.3 水土保持措施

### （1）监测内容

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照批复水土保持方案设计的总体布局，全面监测施工期水土保持工程措施、植物措施和临时措施的施工进度、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

### (2) 监测频次

本工程监测时段为 2013 年 4 月~2023 年 4 月，施工期（2013 年 4 月~2014 年 9 月）每季度监测 1 次，共监测 6 次；试运行期（2014 年 10 月~2023 年 4 月）监测 1 次；整个监测时段监测共 7 次。

### (3) 监测方法

本次监测工作为补充监测，施工期针对工程措施、植物措施、临时措施布置情况、施工进度、规格、尺寸、数量采取资料分析进行监测；针对林草覆盖度采取遥感解译、实地调查和资料分析进行监测；试运行期针对工程措施、植物措施、防治效果、运行状况采取实地调查、布设样方等进行监测。

表 2.3-1 水土保持措施监测表

监测指标	监测频次	监测方法
水土保持措施布置情况、施工进度、规格、尺寸、数量	施工期每季度 1 次，共 6 次；试运行期 1 次	资料分析、实地调查
林查覆盖度		遥感解译、实地调查和资料分析
防治效果、运行情况		实地调查、布设样方

## 2.4 水土流失情况

### (1) 监测内容

主要包括土壤流失面积、流失强度及程度、土壤流失量、弃土潜在土壤流失量和水土流失危害内容。其中，水土流失面积变化主要监测各类水土流失面积的动态变化；水土流失量变化监测监测指标包括：侵蚀强度、程度、影响因子（降雨量、降雨历时、降雨强度、林草植被、土壤含水率、小地形地貌及其坡度组成等）、侵蚀时段、侵蚀量等。对项目区下游和周边造成的危害及其趋势监测主要监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响、造成的危害情况等。

### (2) 监测频次

本工程监测时段为 2013 年 4 月~2023 年 4 月，施工期（2013 年 4 月~2014 年 9 月）每季度监测 1 次，共监测 6 次；试运行期（2014 年 10 月~2023 年 4 月）监测 1 次；整个监测时段监测共 7 次。

### (3) 监测方法

本次监测工作为补充监测，施工期针对水土流失因子采取资料分析进行监测；针对水土流失量采取数学模型法进行监测；针对水土流失危害采取实地调查法进行监测；针

对水土流失面积的动态变化采取遥感解译、资料分析进行监测。

表 2.4-1 水土流失状况监测表

监测指标	监测频次	监测方法
水土流失因子	施工期每季度 1 次，共 6 次；试运行期 1 次	资料分析
水土流失面积		遥感监测、资料分析
土壤流失量		数学模型法
水土流失危害		实地调查

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### (1) 水土保持方案设计的防治责任范围

根据本工程水土保持方案，阜丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程的水土流失防治责任范围 45.59hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 36.81hm<sup>2</sup>，直接影响区 8.78hm<sup>2</sup>。根据按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围经校核为 36.81hm<sup>2</sup>。水保方案防治责任范围详见表 3.1-1。

本工程方案批复防治责任范围表 (hm<sup>2</sup>)

项目分区	项目建设区		直接影响区	合计
	永久	临时		
路基工程区	15.04	/	8.00	23.04
服务区改造工程区	4.47	/	0.22	4.69
收费站改造工程区	0.60	/	0.06	0.66
弃渣场	/	16.70	0.50	17.20
<b>小计</b>	<b>20.11</b>	<b>16.70</b>	<b>8.78</b>	<b>45.59</b>

###### 2) 防治责任范围监测结果

根据水土保持监测结果，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2008)，本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围为 40.22hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 32.01hm<sup>2</sup>，直接影响区 8.21hm<sup>2</sup>。按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围调整为项目建设区面积，水土保持水土流失防治责任范围为项目区实际占地面积，即 32.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.26hm<sup>2</sup>，临时占地面积 12.75hm<sup>2</sup>。工程建设期防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本工程实际防治责任范围表 (hm<sup>2</sup>)

项目分区	项目建设区		直接影响区	小计
	永久	临时		
路基工程区	14.19	/	7.55	21.73
服务区改造工程区	4.47	/	0.22	4.69
收费站改造工程区	0.60	/	0.06	0.66
弃渣场	/	12.75	0.38	13.13
<b>合计</b>	<b>19.26</b>	<b>12.75</b>	<b>8.21</b>	<b>40.22</b>

注：临时施工场地区位于服务区改造工程区。



### 3) 方案批复防治责任范围与实际防治责任范围对比分析

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2008),本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围减少 5.37hm<sup>2</sup>。按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),本工程水土保持方案中水土流失防治责任范围减少 4.80hm<sup>2</sup>。方案批复与实际发生的防治责任范围对比详见表 3.1-3。

表 3.1-3 方案设计与实际发生的水土流失防治责任范围对比 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	方案批复的防治责任范围			建设期防治责任范围			变化情况
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	
路基工程区	15.04	8.00	23.04	14.19	7.55	21.73	-1.31
服务区改造工程区	4.47	0.22	4.69	4.47	0.22	4.69	0
收费站改造工程区	0.60	0.06	0.66	0.60	0.06	0.66	0
弃渣场	16.70	0.50	17.20	12.75	0.38	13.13	-4.07
合计	36.81	8.78	45.59	32.01	8.21	40.22	-5.37

#### 3.1.2 背景值监测

由于本工程水土保持监测为补充监测,因此采用原水土保持方案现场调查和模型计算的土壤侵蚀模数背景值,结合实际占地类型及面积计算本工程水土流失背景值。

表 3.1.4 工程各分区水土流失背景值一览表

序号	工程单元(分区)	占地类型	方案背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)
1	路基工程区	耕地	768	2.60	640
		林地、园地	649	4.11	
		荒地	869	4.37	
		居民点、建设用地	200	3.10	
2	服务区改造工程区	林地	649	1.13	314
		建设用地	200	3.34	
3	收费站改造工程区	建设用地	200	0.60	200
4	弃渣场	建设用地	1448	12.75	1448
5	加权平均值	/	/	32.01	908

#### 3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目共采集 2013 年~2014 年度遥感影像资料 4 期,本工程用地红线矢量文件 1 份,利用 Arc GIS 对本工程遥感影像资料进行分析,遥感影像不足季度采用插值法进行计算;同时结合实地查勘、调查,对工程施工阶段扰动原地貌、损坏土地和植被面积及其变化情况进行测算,建设期扰动土地面积监测结果为 32.01hm<sup>2</sup>。

表 3.1-5 扰动土地面积监测结果 (hm<sup>2</sup>)

防治分区	方案设计	实际监测	扰动面积变化情况	
			2013 年	2014 年
路基工程区	15.04	14.19	11.07	14.19
服务区改造工程区	4.47	4.47	3.49	4.47
收费站改造工程区	0.60	0.60	0.47	0.60
弃土区	16.70	12.75	12.75	12.75
<b>合计</b>	<b>36.81</b>	<b>32.01</b>	<b>27.78</b>	<b>32.01</b>

## 3.2 取土（石、料）监测结果

### 3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据本工程水土保持方案，工可阶段未设计取土场。

### 3.2.2 实际取土（石、料）监测结果

根据监测，本工程实际建设过程中未设置取土场。

## 3.3 弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据本工程水土保持方案，工可阶段共设置弃土场 1 处，位于收费站西南侧 8km 处本溪市高新区百万平米标准化厂房建设用地范围，占地面积 16.70hm<sup>2</sup>，占地类型为建设用地，堆渣量 50.09 万 m<sup>3</sup>。

### 3.3.2 实际弃土（石、渣）监测结果

通过对本工程监理资料、施工资料等进行研究分析，结合对施工单位、建设单位等咨询，工程建设阶段共设置弃土场 1 处，位于收费站西南侧 8km 处本溪市高新区百万平米标准化厂房建设用地范围；通过采集弃土场遥感影像，利用 Arc GIS 软件进行分析，本工程弃渣场占地面积 12.75hm<sup>2</sup>。弃渣场占地类型为建设用地，堆渣量 48.45 万 m<sup>3</sup>。

通过查阅有关资料，并咨询建设单位及相关单位，2012 年 4 月，由荣盛建设工程有限公司和长业建设集团有限公司承建本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程，用地面积 12.75 万平方米，建筑面积 22.01 万平方米，项目总投资约 6.4 亿元，共计 10 栋厂房、1 栋综合服务楼。2012 年 4 月~2013 年 3 月，主要落实该工程前期手续和拆除地表建筑物等，2013 年 4 月~2013 年 12 月，主要实施本工程地基回填整平，整平后地面高程为 148~149m 之间；2014 年 1 月~2014 年 10 月基本完成地上建筑物建设。

根据现场调查，目前本溪市高新区百万平米标准化厂房已全面建成并运行至今，地面建筑物包括 10 栋厂房、1 栋综合服务楼，周边绿化情况良好，未发现明显水土流失。



图 3.3-1 弃土场现状情况

### 3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

项目建设过程中，实际弃土量较方案减少了 1.64 万  $m^3$ 。在工程实际施工过程中，根据工程建设需要，实际增加 1 条匝道，填方量增加，导致弃土量减少。

### 3.4 表土监测结果

水土保持方案设计全线剥离表土总量 1.21 万  $m^3$ ，表土回覆量为 1.21 万  $m^3$ 。

实际表土剥离表土总量 1.17 万  $m^3$ ，回填 1.17 万  $m^3$ 。剥离表土临时堆放在路基工程区和服务区改造工程区内，均位于红线范围，未新增临时占地。

表 3.4-2 表土剥离回覆量对比表（万  $m^3$ ）

工程区	方案阶段表土剥离量		建设阶段		变化情况	
	表土剥离	表土回覆	表土剥离	表土回覆	表土剥离	表土回覆
路基工程区	1.21	0.80	0.68	0.68	-0.53	-0.12
服务区改造工程区	/	0.30	0.49	0.34	0.49	0.04
收费站改造工程区	/	0.11	/	0.15	/	0.04
合计	<b>1.21</b>	<b>1.21</b>	<b>1.17</b>	<b>1.17</b>	<b>-0.04</b>	<b>-0.04</b>

### 3.5 土石方流向情况监测结果

根据本工程水土保持方案，全线土石方挖填总量 93.53 万  $m^3$ ，其中，挖方量 71.81 万  $m^3$ ，填方量 21.72 万  $m^3$ ，弃方 50.09 万  $m^3$ 。

根据本工程施工资料、监理资料、审计资料等，建设阶段土石方挖填总量 100.45 万  $m^3$ ，其中，挖方量 74.45 万  $m^3$ ，填方量 26.00 万  $m^3$ ，弃方 48.45 万  $m^3$ 。

与水土保持方案阶段相比，实际建设过程中，土石方总量增加 6.92 万  $m^3$ ，其中，挖方量 2.64 万  $m^3$ ，填方量增加 4.28 万  $m^3$ ，弃方减少 1.64 万  $m^3$ 。土石变化主要是因为水土保持方案处于工可阶段，勘察深度较浅，同时增加了 1 条匝道所致。

本工程水土保持方案阶段土石方平衡表 3.5-1, 本工程建设阶段土石方平衡表 3.5-2。

表 3.5-1 水土保持方案阶段土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	工程分区	挖方量	填方量	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	路基工程区	69.89	14.58	/	/	5.88	(2)	49.43	弃土场
2	服务区改造工程区	1.26	7.104	5.88	(1)	0.036	(3)	/	
3	收费站改造工程区	0.66	0.036	0.036	(2)	/	/	0.66	
合计		71.81	21.72	5.916	/	5.916	/	50.09	

表 3.5-2 建设阶段土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	工程分区	挖方量	填方量	调入		调出		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	路基工程区	72.72	18.55	/	/	6.39	(2)	47.77	弃土场
2	服务区改造工程区	1.05	7.29	6.39	(1)	0.15	(3)	/	
3	收费站改造工程区	0.68	0.15	0.15	(2)	/	/	0.68	
合计		74.45	26.00	6.54	/	6.54	/	48.45	

## 4 水土流失防治措施监测情况

### 4.1 工程措施监测结果

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持工程措施的监测采用资料分析法和实地调查法，主要监测工程措施的位置、规格、尺寸、数量、实施完成进度、防治效果及运行状况等。

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据本工程水土保持方案，路基工程防治区工程措施主要包括表土剥离 12110m<sup>3</sup>，表土回覆 8000m<sup>3</sup>，泄水槽 686m<sup>3</sup>，急流槽 945m<sup>3</sup>，边沟 4716m<sup>3</sup>，服务区改造工程防治区工程措施主要包括表土回覆 2970m<sup>3</sup>，收费区改造工程防治区工程措施主要为表土回覆 1140m<sup>3</sup>，各防治分区工程措施工程量见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 水土保持方案工程措施一览表

防治分区	工程措施名称	单位	数量
路基工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	12110
	表土回覆	m <sup>3</sup>	8000
	泄水槽	m <sup>3</sup>	686
	急流槽	m <sup>3</sup>	945
	边沟	m <sup>3</sup>	4716
服务区改造工程防治区	表土回覆	m <sup>3</sup>	2970
收费站改造工程防治区	表土回覆	m <sup>3</sup>	1140

#### 4.1.2 工程措施实施及进度

本工程施工阶段按照水土保持方案落实了水土保持工程措施，并根据工程实际情况有所加强，重点增加了排水工程。根据本工程工程监理资料、施工资料、审计资料等，实际建设过程中，路基工程区水土保持工程措施主要包括表土剥离 0.68 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.68m<sup>3</sup>，填方土质边沟I型 1953.8m，填方 C20 现浇砼边沟II型 436.6m，路堑 C20 现浇砼边沟I型 2109.7m，路堑 C30 预制砼边沟II型 3238.3m，路堤 M7.5 浆砌石泄水槽 96 处，M7.5 浆砌石 U 型边沟 37.8m，C20 现浇砼急流槽 1357.2m，C20 现浇砼集水井 269 座，纵向渗沟 5346.7m，横向盲沟 2164.9m；服务区改造工程防治区工程措施主要包括表土剥离 0.49 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.34 万 m<sup>3</sup>；收费站改造工程防治区工程措施主要为表土回覆 0.15 万 m<sup>3</sup>。

水土保持工程措施监测结果详见表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 水土保持工程措施监测结果汇总表

防治分区	工程措施	单位	工程量及施工进度		
			2013 年	2014 年	合计
路基工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	5400	1400	6800
	表土回覆	m <sup>3</sup>	0.00	6800	6800
	填方土质边沟I型	m	0.00	1953.8	1953.8
	填方 C20 现浇砼边沟II型	m	0.00	436.6	436.6
	路堑 C20 现浇砼边沟I型	m	0.00	2109.7	2109.7
	路堑 C30 预制砼边沟II型	m	0.00	3238.3	3238.3
	路堤 M7.5 浆砌石泄水槽	处	0.00	96	96
	M7.5 浆砌石 U 型边沟	m	0.00	37.8	37.8
	C20 现浇砼急流槽	m	0.00	1357.2	1357.2
	C20 现浇砼集水井	座	0.00	269	269
	纵向渗沟	m	4544.7	802	5346.7
	横向盲沟	m	1840.2	324.7	2164.9
服务区改造工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	3700	1200	4900
	表土回覆	m <sup>3</sup>	0.00	3400	3400
收费站改造工程防治区	表土回覆	m <sup>3</sup>	0.00	1500	1500



图 4.1-1 水土保持工程措施照片

## 4.2 植物措施监测结果

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持植物措施的监测施工期采用资料分析法，通过查阅施工资料、监理资料等进行分析；试运行期采用样方监测法。主要监测植物措施的措施类型（乔木、灌木、种草等）、种类、规格、实施完成进度、分布、面积或数量、株行距、成活率、保存率、生长情况等。

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据本工程水土保持方案，路基工程区绿化工程面积 1.34hm<sup>2</sup>，其中边坡绿化一项，补充紫花苜蓿撒播草籽 20.1kg，爬山虎种植 600 株；服务区改造工程防治区绿化工程面积 0.99hm<sup>2</sup>，其中撒播早熟禾 14.8kg，丁香种植 110 株，黄刺玫种植 110 株；收费站改造工程防治区绿化工程面积 0.38hm<sup>2</sup>，其中撒播早熟禾 5.7kg，丁香种植 30 株，黄刺玫种植 30 株，弃渣场绿化面积 16.70hm<sup>2</sup>，紫花苜蓿 250.5kg。

表 4.2-1 水土保持方案植物措施一览表

防治分区	工程措施名称	单位	数量
路基工程防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.34
	紫花苜蓿	kg	20.1
	爬山虎	株	600
服务区改造工程防治区	绿化面积	m <sup>3</sup>	0.99
	早熟禾	kg	29.7
	丁香	株	110
	黄刺玫	株	100
收费站改造工程防治区	绿化面积	m <sup>3</sup>	0.38
	早熟禾	kg	11.4
	丁香	株	30
	黄刺玫	株	30
弃渣场工程防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	16.70
	紫花苜蓿	kg	250.5

### 4.2.2 植物措施实施及进度情况

本工程施工阶段严格按照水土保持方案落实了水土保持植物措施，并根据工程实际情况有所加强，重点增加了植物种类，增加了景观性。根据本工程监测结果表明，实际建设过程中，路基工程区水土保持植物措施面积 3.66hm<sup>2</sup>，其中种植乔木 3305 株，包括云杉 97 株，五角枫 123 株，白蜡 129 株，水曲柳 175 株，京桃 48 株，山杏 118 株，火

炬树 51 株, 刺槐 125 株, 银中杨 2439 株, 种植灌木 585780 株, 包括连翘 58 株, 丁香 111 株, 金叶榆球 50 株, 丹桧球 61 株, 紫穗槐 303541 株, 半风化岩紫穗槐 279866 株, 半风化岩刺槐 3093 株, 种植绿篱 6756m, 包括金叶榆绿篱 5461m, 丁香绿篱 1295m, 种植藤本植物 25900 株, 包括三叶地锦 12950 株, 五叶地锦 12950 株, 种植草本植物无芒雀麦 36642m<sup>2</sup>; 服务区改造工程防治区植物措施面积 1.13hm<sup>2</sup>, 其中种植乔木 863 株, 包括云杉 87 株, 五角枫 70 株, 白蜡 78 株, 水曲柳 53 株, 京桃 100 株, 山杏 120 株, 火炬树 143 株, 刺槐 99 株, 银中杨 113 株, 种植灌木 56065 株, 包括连翘 48 株, 丁香 73 株, 金叶榆球 85 株, 丹桧球 75 株, 紫穗槐 55784 株, 种植草本植物无芒雀麦 11271m<sup>2</sup>; 收费站改造工程防治区植物措施面积 0.29hm<sup>2</sup>, 其中种植乔木 241 株, 包括云杉 28 株, 五角枫 25 株, 白蜡 15 株, 京桃 43 株, 山杏 45 株, 刺槐 85 株, 种植灌木 21598 株, 包括连翘 20 株, 丁香 27 株, 金叶榆球 33, 丹桧球 45 株, 紫穗槐 21473 株, 种植草本植物无芒雀麦 2875m<sup>2</sup>; 弃渣场区未进行绿化, 主要原因是本工程与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程同步建设, 无空窗期, 水土流失防治与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程建设同步进行; 植物措施工程量汇总详见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土保持植物措施监测结果汇总表

防治分区	植物措施	单位	数量		
			2013 年	2014 年	总计
路基工程防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0	3.66	<b>3.66</b>
	(1) 乔木	株	<b>0</b>	<b>3305</b>	<b>3305</b>
	云杉	株	0	97	97
	五角枫	株	0	123	123
	白蜡	株	0	129	129
	水曲柳	株	0	175	175
	京桃	株	0	48	48
	山杏	株	0	118	118
	火炬树	株	0	51	51
	刺槐	株	0	125	125
	银中杨	株	0	2439	2439
	(2) 灌木	株	0	<b>585780</b>	<b>585780</b>
	连翘	株	0	58	58
	丁香	株	0	111	111
	金叶榆球	株	0	50	50
	丹桧球	株	0	61	61



## 4 水土流失防治措施监测情况

防治分区	植物措施	单位	数量		
			2013 年	2014 年	总计
	紫穗槐	株	0	302541	302541
	半风化岩紫穗槐	株	0	279866	279866
	半风化岩刺槐	株	0	3093	3093
	<b>(3) 绿篱</b>	<b>m</b>	<b>0</b>	<b>6756</b>	<b>6756</b>
	金叶榆绿篱	m	0	5461	5461
	丁香绿篱	m	0	1295	1295
	<b>(4) 藤本</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>25900</b>	<b>25900</b>
	三叶地锦	株	0	12950	12950
	五叶地锦	株	0	12950	12950
	<b>(5) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>0</b>	<b>36642</b>	<b>36642</b>
	无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	36642	36642
服务区改造工程 防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0	1.13	<b>1.13</b>
	<b>(1) 乔木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>863</b>	<b>863</b>
	云杉	株	0	87	87
	五角枫	株	0	70	70
	白蜡	株	0	78	78
	水曲柳	株	0	53	53
	京桃	株	0	100	100
	山杏	株	0	120	120
	火炬树	株	0	143	143
	刺槐	株	0	99	99
	银中杨	株	0	113	113
	<b>(2) 灌木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>56065</b>	<b>56065</b>
	连翘	株	0	48	48
	丁香	株	0	73	73
	金叶榆球	株	0	85	85
	丹桧球	株	0	75	75
	紫穗槐	株	0	55784	55784
	<b>(3) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>0</b>	<b>11271</b>	<b>11271</b>
无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	11271	11271	
收费站改造工程 防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0	0.29	<b>0.29</b>
	<b>(1) 乔木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>241</b>	<b>241</b>
	云杉	株	0	28	28
	五角枫	株	0	25	25

防治分区	植物措施	单位	数量		
			2013 年	2014 年	总计
	白蜡	株	0	15	15
	京桃	株	0	43	43
	山杏	株	0	45	45
	刺槐	株	0	85	85
	<b>(2) 灌木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>21598</b>	<b>21598</b>
	连翘	株	0	20	20
	丁香	株	0	27	27
	金叶榆球	株	0	33	33
	丹桧球	株	0	45	45
	紫穗槐	株	0	21473	21473
	<b>(3) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>0</b>	<b>2875</b>	<b>2875</b>
	无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	2875	2875



图 4.2-1 水土保持植物措施照片

### 4.3 临时措施监测结果

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持临时措施的监测采用资料

分析法，通过查阅施工期监理资料、施工资料等，主要监测临时措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

### 4.3.1 临时措施设计情况

根据本工程水土保持方案，路基工程防治区临时措施主要为临时苫盖 4000m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡 2100m<sup>3</sup>；服务区改造工程防治区临时排水沟 600m；收费站改造工程防治区临时苫盖 520m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡 24m<sup>3</sup>，临时排水沟 300m，临时施工场地区临时苫盖 1430m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡 57m<sup>3</sup>；弃渣场临时排水沟 1000m。

表 4.3-1 水土保持方案临时措施一览表

防治分区	临时措施	单位	数量
路基工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	4000
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	2100
服务区改造工程防治区	临时排水沟	m	600
收费站改造工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	520
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	24
	临时排水沟	m	300
临时施工场地区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	1430
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	57
弃渣场工程防治区	临时排水沟	m	1000

### 4.3.2 临时措施实施及进度

临时措施工程量汇总详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持临时措施监测结果汇总表

防治分区	临时措施	单位	工程量及施工进度		
			2013 年	2014 年	合计
路基工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	3100	600	4500
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	2100	400	2500
服务区改造工程防治区	临时排水沟	m	550	50	600
收费站改造工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	650	150	800
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	25	5	30
	临时排水沟	m	270	30	300
临时施工场地区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	1500	300	1800
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	55	15	70
弃渣场工程防治区	临时排水沟	m	1000	0	1000

本工程施工阶段严格按照水土保持方案落实了水土保持临时措施，根据本工程监测

结果表明,实际建设过程中,路基工程防治区临时措施主要为临时苫盖,工程量为 4500m<sup>2</sup>;服务区改造工程防治区临时苫盖 1500m<sup>2</sup>,编织袋装土拦挡 40m<sup>3</sup>,临时排水沟 600m;收费站改造工程防治区临时排水沟 300m;弃渣场工程防治区临时排水沟 1000m。

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 水土保持措施工程量变化情况分析

#### (1) 工程措施工程量变化情况

实际监测结果与方案批复相比,路基工程区表土剥离减少 0.53 万 m<sup>3</sup>,表土回覆减少 0.12 万 m<sup>3</sup>,泄水槽减少 23.6m<sup>3</sup>,实际建设路堤 M7.5 浆砌石泄水槽 96 处,急流槽减少 496.2m<sup>3</sup>,实际建设 C20 现浇砼急流槽 1357.2m,边沟减少 2351.5m<sup>3</sup>,实际建设填方土质边沟I型 1953.8m,填方 C20 现浇砼边沟II型 436.6m,路堑 C20 现浇砼边沟I型 2109.7m,路堑 C30 预制砼边沟II型 3238.3m, M7.5 浆砌石 U 型边沟 37.8m;新增 C20 现浇砼集水井 269 座,纵向渗沟 5346.7m,横向盲沟 2164.9m。服务区改造工程防治区表土剥离增加 0.49 万 m<sup>3</sup>,表土回覆增加 0.043 万 m<sup>3</sup>;收费站改造工程防治区表土回覆增加 0.036 万 m<sup>3</sup>。工程措施工程量对比见表 4.4-1。

表 4.4-1 实际完成与批复方案工程措施工程量对比表

防治分区	工程措施	单位	数量		
			设计量	监测量	变化
路基工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	12110	6800	-5310
	表土回覆	m <sup>3</sup>	8000	6800	-1200
	泄水槽	m <sup>3</sup>	686	662.4	-23.6
	路堤 M7.5 浆砌石泄水槽	处	/	96	/
	急流槽	m <sup>3</sup>	945	448.8	-496.2
	C20 现浇砼急流槽	m	/	1357.2	/
	边沟	m <sup>3</sup>	4716	2364.5	2351.5
	填方土质边沟I型	m	/	1953.8	/
	填方 C20 现浇砼边沟II型	m	/	436.6	/
	路堑 C20 现浇砼边沟I型	m	/	2109.7	/
	路堑 C30 预制砼边沟II型	m	/	3238.3	/
	M7.5 浆砌石 U 型边沟	m	/	37.8	/
	C20 现浇砼集水井	座	0	269	269
	纵向渗沟	m	0	5346.7	5346.7
横向盲沟	m	0	2164.9	2164.9	
服务区改造工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	/	4900	4900
	表土回覆	m <sup>3</sup>	2970	3400	430
收费站改造工程区	表土回覆	m <sup>3</sup>	1140	1500	360

## (2) 植物措施工程量变化情况

实际监测结果与方案批复相比，路基工程区绿化面积增加 2.32hm<sup>2</sup>，其中乔木增加 3305 株，灌木增加 585780 株，绿篱植物增加 6756m，藤本植物增加 25300 株，草本植物增加 23242m<sup>2</sup>；服务区改造工程防治区绿化面积增加 0.14hm<sup>2</sup>，其中乔木增加 863 株，灌木增加 55845 株，草本植物增加 1371m<sup>2</sup>；收费站改造工程防治区绿化面积减少 0.09hm<sup>2</sup>，其中乔木增加 241 株，灌木增加 21538 株，草本植物减少 925m<sup>2</sup>；弃渣场工程区因与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程同步建设，未实施撒播草籽绿化。植物措施工程量对比见表 4.4-2。

表 4.4-2 实际完成与批复方案植物措施工程量对比表

防治分区	植物措施	单位	数量		
			设计量	监测量	变化情况
路基工程防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.34	3.66	2.32
	(1) 乔木	株	0	3305	3305
	云杉	株	0	97	97
	五角枫	株	0	123	123
	白蜡	株	0	129	129
	水曲柳	株	0	175	175
	京桃	株	0	48	48
	山杏	株	0	118	118
	火炬树	株	0	51	51
	刺槐	株	0	125	125
	银中杨	株	0	2439	2439
	(2) 灌木	株	0	585780	585780
	连翘	株	0	58	58
	丁香	株	0	111	111
	金叶榆球	株	0	50	50
	丹桧球	株	0	61	61
	紫穗槐	株	0	302541	302541
	半风化岩紫穗槐	株	0	279866	279866
	半风化岩刺槐	株	0	3093	3093
	(3) 绿篱	m	0	6756	6756
	金叶榆绿篱	m	0	5461	5461
	丁香绿篱	m	0	1295	1295
	(4) 藤本	株	600	25900	25300

## 4 水土流失防治措施监测情况

	爬山虎	株	600	0	-600
	三叶地锦	株	0	12950	12950
	五叶地锦	株	0	12950	12950
	<b>(5) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>13400</b>	<b>36642</b>	<b>23242</b>
	紫花苜蓿	m <sup>2</sup>	13400	0	-13400
	无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	36642	36642
服务区改造工程 防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.99	1.13	0.14
	<b>(1) 乔木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>863</b>	<b>863</b>
	云杉	株	0	87	87
	五角枫	株	0	70	70
	白蜡	株	0	78	78
	水曲柳	株	0	53	53
	京桃	株	0	100	100
	山杏	株	0	120	120
	火炬树	株	0	143	143
	刺槐	株	0	99	99
	银中杨	株	0	113	113
	<b>(2) 灌木</b>	<b>株</b>	<b>220</b>	<b>56065</b>	<b>55845</b>
	黄刺玫	株	110	0	-110
	连翘	株	0	48	48
	丁香	株	110	73	-37
	金叶榆球	株	0	85	85
	丹桧球	株	0	75	75
	紫穗槐	株	0	55784	55784
	<b>(3) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>9900</b>	<b>11271</b>	<b>1371</b>
	早熟禾	m <sup>2</sup>	9900	0	-9900
无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	11271	11271	
收费站改造工程 防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.38	0.29	-0.09
	<b>(1) 乔木</b>	<b>株</b>	<b>0</b>	<b>241</b>	<b>241</b>
	云杉	株	0	28	28
	五角枫	株	0	25	25
	白蜡	株	0	15	15
	京桃	株	0	43	43
	山杏	株	0	45	45
	刺槐	株	0	85	85
	<b>(2) 灌木</b>	<b>株</b>	<b>60</b>	<b>21598</b>	<b>21538</b>

	黄刺玫	株	30	0	-30
	连翘	株	0	20	20
	丁香	株	30	27	-2
	金叶榆球	株	0	33	33
	丹桧球	株	0	45	45
	紫穗槐	株	0	21473	21473
	<b>(3) 草本</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>3800</b>	<b>2875</b>	<b>-925</b>
	早熟禾	m <sup>2</sup>	3800	0	-3800
	无芒雀麦	m <sup>2</sup>	0	2875	2875
弃渣场工程防治区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	16.70	0	-16.70

### (3) 临时措施工程量变化情况

实际监测结果与方案批复相比，路基工程区临时苫盖增加 500m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡增加 400m<sup>3</sup>；服务区改造工程防治区临时排水沟长度不变；收费站改造工程防治区临时苫盖措施增加 280m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡增加 6m<sup>3</sup>，临时排水沟长度不变；临时施工场地区临时苫盖措施增加 370m<sup>2</sup>，编织袋装土拦挡增加 13m<sup>3</sup>；弃渣场工程防治区临时排水沟长度不变；临时措施工程量对比见表 4.4-3。

表 4.4-3 实际完成与批复方案临时措施工程量对比表

防治分区	临时措施	单位	数量		
			设计量	监测量	变化情况
路基工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	4000	4500	500
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	2100	2500	400
服务区改造工程防治区	临时排水沟	m	600	600	0
收费站改造工程防治区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	520	800	280
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	24	30	6
	临时排水沟	m	300	300	0
临时施工场地区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	1430	1800	370
	编织袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	57	70	13
弃渣场工程防治区	临时排水沟	m	1000	1000	0

## 4.4.2 水土保持措施防治效果分析

### (1) 工程措施防治效果

本工程各防治区的工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施，并针对实际情况大幅增加了排水工程。各项工程措施按照设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

### **(2) 植物措施防治效果**

本工程各防治区的植物措施根据实际情况进行了优化设计，且大幅提高了绿化植物种类，优化植物配置，水土流失防治力度进一步增强，路域景观进一步丰富，本工程植物措施起到了良好的水土保持作用，符合水土保持相关标准要求；另外，弃土场区未进行撒播草籽绿化，主要原因是本项目实际建设与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程同步建设，弃土场弃土结束后随即被利用，无空窗期，无需实施绿化措施来进行空窗期水土流失防护，因此符合水土保持相关标准要求。

### **(3) 临时措施防治效果**

本工程各防治区的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施，有根据实际情况有所增加，临时措施水土保持作用充分发挥，能够起到良好的水土保持作用，符合水土保持有关标准要求。



## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据本工程水土保持方案，本工程监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。

本工程实际施工时段为 2013 年 4 月~2014 年 9 月，监测时段为 2013 年 4 月~2023 年 4 月。

根据本工程施工资料，本项目施工准备期为 2013 年 4 月，施工期为 2013 年 5 月~2014 年 9 月，试运行期为 2014 年 10 月~2023 年 4 月。

根据本工程施工图设计，结合遥感影像和实地调查，对本工程各阶段水土流失面积进行分析。监测结果表明，本工程施工准备期水土流失面积为 4.67hm<sup>2</sup>，施工期水土流失面积为 32.01hm<sup>2</sup>，试运行期水土流失面积为 5.72hm<sup>2</sup>。各阶段水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积变化情况

单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	施工准备期	施工期						试运行期
	2013.4	2013.5~12			2014.1~2014.9			2014.10~2023.4
		2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	
路基工程防治区	1.84	2.55	10.22	11.07	11.14	13.48	14.19	3.70
服务区改造工程防治区	0.58	0.80	3.22	3.49	3.51	4.25	4.47	1.14
收费站改造工程防治区	0.08	0.11	0.43	0.47	0.47	0.57	0.60	0.29
弃渣场工程防治区	2.17	3.01	12.02	12.75	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	4.67	6.48	25.89	27.77	15.12	18.30	19.26	5.13

注：临时施工场地区包含于服务区改造工程区内。

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 侵蚀时段

本项目施工准备期为 2013 年 4 月，施工期为 2013 年 5 月~2014 年 9 月，试运行期为 2014 年 10 月~2023 年 4 月。

#### 5.2.2 建设期降水监测结果

通过收集历史资料，本工程所在区域降雨年际变化情况详见 5.2-1。

表 5.2-1 项目区降雨量数据表

年度	季度				小计 (mm)
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2013 年	/	240.9	531.63	101.66	874.2
2014 年	24.1	146.0	322.23	61.62	554.0
2015 年	24.6	148.9	328.63	62.84	565.0
2016 年	35.8	216.6	477.94	91.39	821.7
2017 年	26.6	161.1	355.50	67.98	611.2
2018 年	40.7	246.4	543.84	104.00	935.0
2019 年	32.4	196.0	432.57	82.72	743.7
2020 年	38.3	231.8	511.56	97.82	879.5
2021 年	47.1	285.0	628.88	120.26	1081.2
2022 年	44.3	268.2	591.83	113.17	1017.5
2023 年	1.7	28.7	/	/	30.4
总计					8113.4

### 5.2.3 侵蚀模数监测结果

#### (1) 原地貌侵蚀模数

项目建设的背景土壤侵蚀面积、强度、平均侵蚀模数、平均侵蚀深度、年侵蚀总量以本工程水土保持方案为基础，由于本工程水土保持监测为补充监测，因此采用原水土保持方案现场调查和模型计算的土壤侵蚀模数背景值。

表 5.2-2 工程各分区水土流失背景值一览表

序号	工程单元(分区)	水土流失背景值(t/km <sup>2</sup> ·a)
1	路基工程区	640
2	服务区改造工程区	314
3	收费站改造工程区	200
4	弃渣场	1448
5	加权平均值	908

#### (2) 各防治区地表扰动类型侵蚀模数

本工程为补充监测，根据施工资料、监理资料、遥感解译等，掌握施工期间土壤扰动情况和水土保持措施布置情况；以此为基础，利用《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018)数学模型测算各阶段土壤侵蚀模数。

表 5.2-3 预测单元与数学模型适用对照表

预测期	一级分类	二级分类	预测公式
施工期	路基工程区	上方无来水工程开挖面	上方无来水工程开挖面土壤侵蚀量计算模型
	服务区改造工程区	地表翻扰型一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型
	收费站改造	地表翻扰型一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型

预测期	一级分类	二级分类	预测公式
	工程区		型
	弃渣场区	地表翻扰型一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型
自然恢复期	路基工程区	植被破坏型一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型
	服务区改造工程区	植被破坏型一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型
	收费站改造工程区	植被破坏型一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型
	弃渣场区	植被破坏型一般扰动	植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀量计算模型

①植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数按以下公式计算：

$$M_{yz}=100RKLy Sy BET$$

式中： $M_{yz}$ —植被破坏型一般扰动计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$K$ —土壤可蚀性因子，查表选取  $K$  值；

$L_y$ —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；

②植被翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数按以下公式计算：

$$M_{yd}=100RK_{yd}L_y Sy BET$$

$$K_{yd}=NK$$

式中： $M_{yd}$ —植被翻扰型一般扰动计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$K_{yd}$ —土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$N$ —土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

③上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数按以下公式计算：

$$M_{kw} = 100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$$

式中： $M_{kw}$ —上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$G_{kw}$ —上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$L_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上述计算方法得到各单元施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数，各参数计算详见表 5.2-4~5.2-8。

表 5.2-4 施工期上方无来水开挖面土壤侵蚀模数表

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	G <sub>kw</sub>	L <sub>kw</sub>	S <sub>kw</sub>	M <sub>kw</sub>
施工期	路基工程区	工程开挖面	上方无来水	3838	0.12	0.05	0.66	1508

表 5.2-5 施工期植被翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数表

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	K	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	M <sub>yd</sub>
施工准备期	路基工程区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.03	0.13	0.267	1	1	853
	服务区改造工程区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.03	0.15	0.267	1	1	995
	收费站改造工程区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.03	0.14	0.267	1	1	945
	弃渣场区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.05	0.18	0.267	1	1	1971
施工期	服务区改造工程区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.04	0.11	0.336	1	1	1209
	收费站改造工程区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.04	0.11	0.328	1	1	1179
	弃渣场区	一般扰动地表	植被翻扰型	3838	2.13	0.05	0.16	0.350	1	1	2289

表 5.2-7 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数表

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	K	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	M <sub>yz</sub>
自然恢复期	路基工程区	一般扰动地表	植被破坏型	3838	0.0178	0.55	0.22	0.239	1	1	198
	服务区改造工程区	一般扰动地表	植被破坏型	3838	0.0178	0.55	0.22	0.239	1	1	198
	收费站改造工程区	一般扰动地表	植被破坏型	3838	0.0178	0.55	0.22	0.239	1	1	198

表 5.2-8 地表扰动类型侵蚀模数监测成果表

监测分区	施工准备期		施工期		试运行期	
	土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	监测期 (a)	土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	监测期 (a)	土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	监测期 (a)
路基工程区	853	0.1	1508	1.4	196	8.5
服务区改造工程区	995	0.1	1209	1.4	198	8.5
收费站改造工程区	945	0.1	1179	1.4	198	8.5
弃渣场	1971	0.1	2289	0.65	/	/

### 5.2.4 土壤流失量监测结果

通过对遥感监测、实地调查和模型计算，根据以下公式获得各防治区土壤侵蚀量。详见表 5.2-9 所示。

$$W=F \times M \times T$$

式中：W——土壤侵蚀量（t）；  
 F——侵蚀面积（km<sup>2</sup>）；  
 M——土壤侵蚀模数(t/(km<sup>2</sup>·a)；  
 T——侵蚀时段（a）。

表 5.2-9 各防治分区土壤侵蚀监测成果表

单位：t

工程名称	施工准备期	施工期	试运行期	合计
路基工程区	12	309	62	383
服务区改造工程区	2	79	19	100
收费站改造工程区	0	10	5	15
弃渣场	21	165	0	186
合计	36	563	86	685

### 5.2.5 水土流失监测结果分析

监测结果显示，本工程监测期间土壤侵蚀量为 685t，其中施工准备期 36t，施工期 563t，试运行期 86t；按监测分区统计则其中路基工程区 383t，服务区改造工程区 100t，收费站改造工程区 15t，弃渣场区 186t。

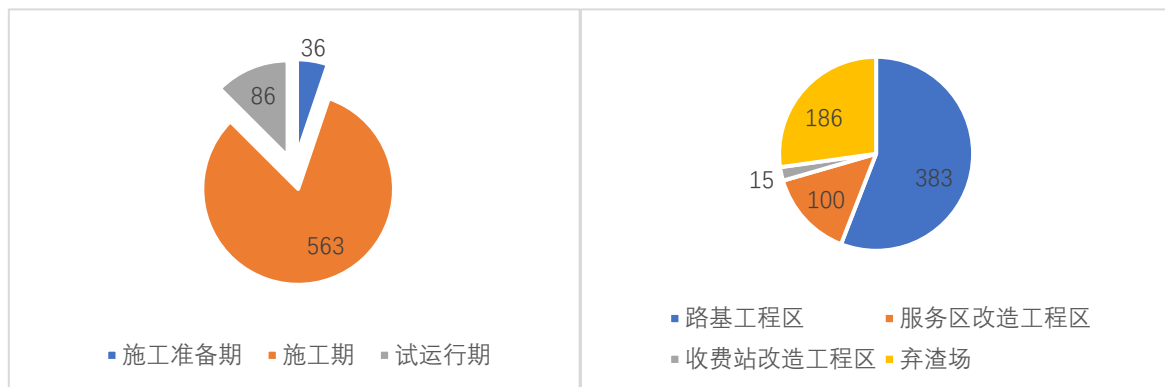


图 5.2-1 水土流失分析图

监测结果表明，本工程施工期为工程水土流失主要发生的主要时段，水土流失重点部位为弃渣场工程区和路基工程区，其主要原因为存在持续的、大量的开挖、回填等生产活动，且占地面积较大、建设时间跨度大。

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程未设置取土场，全线共设置弃渣场 1 处，位于收费站西南侧 8km 处本溪市高新区百万平米标准化厂房建设用地上，目前已为建成区，绿化较好不存在潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

根据现场监测结果，本工程建设期未发生水土流失灾害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程于 2013 年 4 月开始施工准备，2014 年 9 月完工，于 2014 年 10 月开始试运行。至监测期末，本项目工程措施、植物措施相结合的综合防治效果越来越明显，六项指标在自然恢复期逐渐提高，均达到了批复方案的防治目标值。工程水土流失防治目标比较详见表 6-1。

表 6-1 工程水土流失防治目标比较表

指标	防治指标数值		达标情况
	目标值	监测值	
扰动土地整治率 (%)	95	99.8	达标
水土流失总治理度 (%)	97	99.8	达标
土壤流失控制比	1	1.01	达标
拦渣率 (%)	95	95.5	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.0	达标
林草覆盖率 (%)	27	27	达标

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。经监测核查，在工程建设过程中项目建设实际扰动面积 32.01hm<sup>2</sup>，永久建筑物、场地硬化及水面面积 25.33hm<sup>2</sup>，水保措施面积 6.63hm<sup>2</sup>，其中工程措施面积 1.55hm<sup>2</sup>，植物措施面积 5.08hm<sup>2</sup>。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动地 表面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建筑 物、硬化 及水面面 积	治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土 地整治 面积	扰动土地整 治率 (%)
			工程 措施	植物措 施	合计		
路基工程区	14.19	8.94	1.55	3.66	5.21	13.63	99.7
服务区改造工程区	4.47	3.33	/	1.13	1.13	4.42	99.8
收费站改造工程区	0.60	0.3	/	0.29	0.29	0.57	100.0
弃渣场	12.75	12.75	/	/	0	12.75	100.0
合计	32.01	25.33	1.55	5.08	6.63	31.96	99.8

注：临时施工场地区位于服务区改造工程区，设计水平年计算时纳入服务区改造工程区。

弃土场区与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程同步建设，实际无绿化条件；且场区基本硬化。

## 6.2 水土流失治理度

水土流失治理度是项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。根据监测结果，工程建设造成的水土流失面积  $32.01\text{hm}^2$ ，设计水平年水土流失量达到容许土壤流失量或以下的面积为  $31.96\text{hm}^2$ ，因此水土流失治理度为 99.8%，达到了批复水土保持方案的防治指标值。水土流失治理度计算详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度计算表

防治分区	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	治理达标面积 ( $\text{hm}^2$ )				水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理度 (%)
			永久建筑物、硬化及水面面积	工程措施	植物措施	合计		
路基工程区	14.19	14.19	8.94	1.55	3.66	5.21	13.63	99.7
服务区改造工程区	4.47	4.47	3.33	/	1.13	1.13	4.42	99.8
收费站改造工程区	0.60	0.60	0.3	/	0.29	0.29	0.57	100.0
弃渣场	12.75	12.75	12.75	/	/	/	12.75	100.0
<b>合计</b>	<b>32.01</b>	<b>32.01</b>	<b>25.33</b>	<b>1.55</b>	<b>5.08</b>	<b>6.63</b>	<b>31.96</b>	<b>99.8</b>

## 6.3 土壤流失控制比

按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程所在的区域属东北黑土区，容许土壤流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。监测结果显示，各监测分区根据水土流失面积占比加权平均后得到工程设计水平年平均土壤侵蚀模数为  $198\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.01，达到了批复水土保持方案的防治目标值。

## 6.4 拦渣率

本工程施工期共产生弃渣量为  $48.45$  万  $\text{m}^3$ ，全部运往弃渣场堆存，并采取临时排水措施等进行防治。临时堆存表土  $1.17$  万  $\text{m}^3$ ，针对临时堆土采取临时苫盖、临时拦挡等措施，施工期未造成水土流失危害事故，拦渣率为 95.5%，达到了批复水土保持方案的防治目标值。

## 6.5 林草植被恢复率

本工程总占地  $32.01\text{hm}^2$ ，全线采取植被恢复措施的面积为  $5.08\text{hm}^2$ ，其中路基工程区植被恢复面积  $3.66\text{hm}^2$ ，服务区改造工程区植被恢复面积  $1.13\text{hm}^2$ ，收费站改造工程区植被恢复面积  $0.29\text{hm}^2$ 。全线可恢复林草植被面积为  $5.13\text{hm}^2$ ，因此本工程林草植被恢复率为 99.0%，达到了批复水土保持方案的防治目标值。



## 6.6 林草覆盖率

由于弃渣场与本溪高新区百万平米标准化厂房项目一期工程同步建设，弃渣结束后已不具备绿化条件，本工程林草覆盖率计算时不再考虑弃渣场面积，总面积即  $19.26\text{hm}^2$ ，林草类植被面积为  $5.08\text{hm}^2$ ，即工程林草覆盖率为 27%，达到批复水土保持方案的防治目标值 27%，符合水土保持要求。

## 6.7 三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测结果表明，本工程三色评价结果为“绿”色。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程防治责任范围为 32.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.26hm<sup>2</sup>，临时占地面积 12.75hm<sup>2</sup>。随着施工进度的变化，本工程扰动土地面积不断增加，至 2014 年第三季度，工程完工，扰动土地面积达到最大值。

本工程全线土石方挖填总量为 100.44 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 74.45 万 m<sup>3</sup>，填方 26.00 万 m<sup>3</sup>，弃方 48.45 万 m<sup>3</sup>；截止 2013 年第四季度，本工程土建工程基本结束，土石方量达到峰值。

随着扰动地表面积不断增加，土壤流失量随之增加，但在落实水土保持措施的情况下，水土流失量得到有效控制。设计水平年结束，本工程扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度 99.8%，土壤流失控制比为 1.01，拦渣率为 95.5%，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率为 27%，三色评价综合结果为“绿”色。

本工程通过实施工程措施、植物措施、临时措施等各项水土保持措施，有效的防止了工程建设引起的水土流失。工程完工后，由于不再产生扰动地表活动，植物措施逐渐开始发挥作用，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程水土保持措施体系基本与批复的水土保持方案一致，并在后期设计中进一步加强。针对水土流失情况，实施了表土剥离、表土回覆、排水工程等工程措施，同时根据项目需要对绿化工程进行优化，采取栽植乔木、灌木、藤本植物、绿篱、草本植物等进行植被恢复和绿化美化，在施工过程中针对临时堆土及裸露地表实施了临时苫盖和临时拦挡、排水等，水土保持措施总体布局合理，防治措施基本能够满足水土保持的要求。

### 7.3 存在问题及建议

建议建设单位进一步加强工程设施的管理和维护，加强植物措施的抚育、管理和养护，保障各项措施正常运行和长效、稳定地发挥水土保持效益。同时在后期类似工程实施过程中严格按照水土保持法等相关法律法规要求，及时组织开展水土保持监测工作，

## 7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施，扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度为 99.8%，土壤流失控制比为 1.01，拦渣率为 95.5%，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率为 27%，三色评价为“绿”色。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

附图 1 本工程地理位置图

附图 2 监测分区及监测点布设图

附图 3 防治责任范围图