

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交
改造工程
水土保持设施验收报告

建设单位：辽宁省高速公路运营管理有限责任公司
编制单位：辽宁省交通科学研究院有限责任公司
编写年月：2023年5月

目录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	12
2 水土保持方案和设计情况.....	17
2.1 主体工程设计.....	17
2.2 水土保持方案.....	17
2.3 水土保持方案变更.....	18
2.4 水土保持后续设计.....	21
3 水土保持方案实施情况.....	22
3.1 水土流失防治责任范围.....	22
3.2 弃渣场设置.....	22
3.3 取土场设置.....	23
3.4 水土保持措施总体布局.....	23
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况与变化分析.....	34
3.6.1 水土保持投资完成情况.....	34
4 水土保持工程质量.....	36
4.1 质量管理体系.....	36
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	37
4.3 弃渣场稳定性评估.....	40
4.4 总体质量评价.....	40
5 项目初期运行及水土保持效果.....	41
5.1 初期运行情况.....	41

5.2 水土保持效果.....	41
5.3 公众满意度调查.....	44
6 水土保持管理.....	45
6.1 组织领导.....	45
6.2 规章制度.....	45
6.3 建设管理.....	46
6.4 水土保持监测.....	47
6.5 水土保持监理.....	50
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	50
6.7 水土保持设施管理维护.....	50
7 结论.....	52

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 100 km/h，双向八车道，路基宽 41.00 m；匝道设计速度 30 km/h，标准路基宽为单向单车道 8.50 m，单车道出入口双车道匝道路基宽 10.5 m，对向双车道 15.50 m，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、临时施工场地区和弃渣场组成，建设主线 2.77 km，匝道 9 条，全长 2.6 km；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 32.01 hm²。项目挖填方总量为 100.44 万 m³，其中，挖方 74.45 万 m³，填方 26.00 万 m³，弃方 48.45 万 m³。

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。

2012 年 4 月 14 日，辽宁省发改委批复项目建议书（辽发改交通[2012]402 号）；2012 年 9 月 29 日，辽宁省发改委批复项目工可报告（辽发改交通[2012]1040 号）；2012 年 11 月 2 日，辽宁省交通运输厅批复项目初步设计（辽交建[2012]371 号）；2013 年 3 月 15 日，辽宁省交通运输厅批复项目施工图设计（辽交建[2013]67 号）；2012 年 8 月 16 日，辽宁省环保厅批复项目环境影响报告书（辽环函[2012]327 号）；2012 年 7 月 16 日，辽宁省水利厅批复项目水保方案（辽水保函[2012]91 号）；2012 年 9 月 11 日，辽宁省国土资源厅批复项目建设用地（辽国土资规审[2012]41 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律、法规规定，辽宁省高速公路运营管理有限责任公司委托辽宁地方水电设计研究院于 2012 年 5 月完成《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》，并于 2012 年 7 月 16 日获得辽宁省水利厅“辽水保函[2012]91 号”文批复。

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。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等的相关规定，在工程建设期间，监理单位对本项目进行了自查初验工作。丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程共划分为 5 个单位工程，17 个分部工程，897 个单元工程，经监理自验小组验收，所有单元、分部、单位工程全部合格，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初步评定为合格工程。

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）的规定，受辽宁省高速公路运营管理有限责任公司委托，辽宁省交通科学研究院有限责任公司对丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持设施验收报告编制工作。

接受评估工作后，辽宁省交通科学研究院有限责任公司成立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设施验收技术评估组，多次深入项目区对该项目水土保持设施进行现场查勘。

2023 年 5 月，验收组完成了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持设施验收报告》。

在评估过程中，得到建设单位辽宁省高速公路运营管理有限责任公司及各级水土保持部门的大力支持和配合，在此表示衷心感谢！

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持设施验收评估特性表

验收工程名称	丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程	验收工程地点	辽宁省本溪市
验收工程性质	改扩建	设计水平年	2014年
动工时间	2013年4月	完工时间	2014年9月
所在流域	松辽流域	所属省级水土流失重点防治区	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
水土保持方案批复部门、时间及文号	辽宁省水土保持局、辽水保函[2012]91号、2012年7月16日		
工期	18个月		
水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案界定的防治责任范围 (hm ²)		实际发生的水土流失防治责任范围 (hm ²)
	45.59		40.22
防治目标	目标值 (%)	防治目标	实际值 (%)
扰动土地整治率	95	扰动土地整治率	99.8
水土流失总治理度	97	水土流失总治理度	99.8
土壤流失控制比	1.0	土壤流失控制比	1.01
拦渣率	95	拦渣率	95.5
林草植被恢复率	99	林草植被恢复率	99.0
林草覆盖率	27	林草覆盖率	27
主要工程量	工程措施	路基工程区：表土剥离 0.68 万 m ³ ，表土回覆 0.68 m ³ ，填方土质边沟I型 1953.8 m，填方 C20 现浇砼边沟II型 436.6 m，路堑 C20 现浇砼边沟I型 2109.7 m，路堑 C30 预制砼边沟II型 3238.3 m，路堤 m7.5 浆砌石泄水槽 96 处，m7.5 浆砌石 U 型边沟，37.8 m，C20 现浇砼急流槽 1357.2 m，C20 现浇砼集水井 269 座，纵向渗沟 5346.7 m，横向盲沟 2164.9 m； 服务区改造工程区：表土剥离 0.49 万 m ³ ，表土回覆 0.34 万 m ³ ； 收费站改造工程区：表土回覆 0.15 万 m ³ 。	
	植物措施	路基工程区：植物措施面积 3.66 hm ² ，其中种植乔木 3305 株，种植灌木 585780 株，种植绿篱 6756 m，种植藤本植物 25900 株，种植草本植物 36642 m ² ； 服务区改造工程区：植物措施面积 1.13 hm ² ，其中种植乔木 863 株，种植灌木 56065 株，种植草本植物 11271 m ² ； 收费站改造工程区：植物措施面积 0.29 hm ² ，其中种植乔木 241 株，种植灌木 21598 株，种植草本植物 2875 m ² ；	
	临时措施	路基工程区：临时苫盖 4500 m ² ； 服务区改造工程区：临时苫盖 1500 m ² ，编织袋装土拦挡 40 m ³ ，临时排水沟 600 m； 收费站改造工程区：排水沟 300 m； 临时施工场地区：临时苫盖 1800 m ² ，编织袋装土拦挡 70 m ³ 弃渣场：临时排水沟 1000 m。	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格

前言

投资 (万元)	水土保持方案投资 (万元)		815.55
	实际投资 (万元)		1068.02 万元
工程总体评价	水土保持措施总体布局较为合理, 工程及植物措施按照国家水土保持法律法规要求落实完成, 水土保持设施质量合格, 总体达到水土保持设施验收标准。		
方案编制单位	辽宁地方水电设计研究院	监理单位	东诚达公路工程监理咨询有限公司
设计单位	辽宁省公路勘测设计公司 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
水土保持监测单位	交通运输部环境保护中心	水土保持监理单位	丹东诚达公路工程监理咨询有限公司
水土保持设施验收编制单位	辽宁省交通科学研究院有限责任公司	建设单位	辽宁省高速公路运营管理有限责任公司
地址	沈阳市沈河区文萃路 81 号	地址	辽宁省沈阳市和平区十三纬路 19 号甲
联系人	张杰	联系人	金勇
电话	18742421249	电话	024-82364330

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目为“丹东至阜新高速公路石桥子互通立交”，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。本工程地理位置图 1-1。

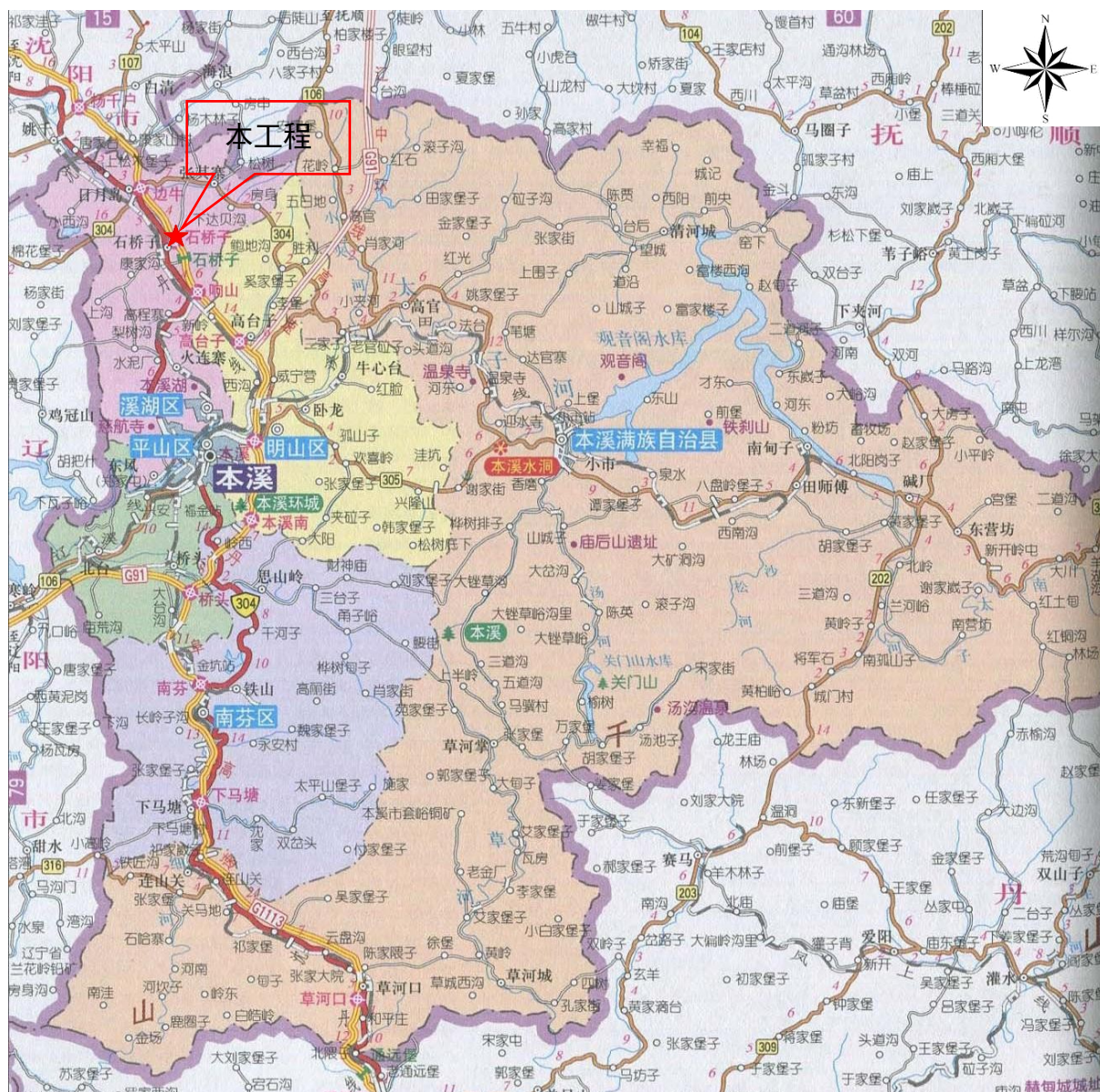


图 1-1 本工程地理位置图

1.1.2 主要技术指标

本项目为互通立交改造工程，将原互通南北站改造为单喇叭互通型式。

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

工程建设主要技术指标详见表 1-1。

表 1-1 工程建设主要技术指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
	一、基本指标			
1	公路等级	级	高速公路	
	设计速度	km/h	100	主线(丹阜高速)
			30	匝道
3	总金额	亿元	1.95	
4	主线(丹阜高速) 路线长度	km	2.77	
5	匝道长度	km	2.6	
6	主线(丹阜高速) 平曲线最小半径	m	1195	
7	匝道圆平曲线最小半径	m	50	
8	主线(丹阜高速) 最大纵坡	%	2.274	
9	匝道最大纵坡	%	4.0	
10	主线(丹阜高速) 曲线最小半径	m	凸：19000、凹：6700	
11	匝道竖曲线最小半径	m	凸：1160、凹：1009	
12	主线(丹阜高速) 路基宽度	m	41	立交区
13	匝道路基宽度	m	8.5(10.5)	单向单(双)车道
			15.5	对向双车道
14	边沟	m ³	4716	
	二、涵洞			
1	涵洞	道	5	
	三、路线交叉			
1	分离式立体交叉	米/处	170.5/2	

序号	指标名称	单位	数量		备注
2	通道桥	米/座	176/6		
四、工程占地					
1	路基工程区	hm ²	14.19		
2	服务区改造工程区	hm ²	4.47		
3	收费站改造工程区	hm ²	0.60		
4	弃渣场	hm ²	12.75		
5	合计	hm ²	32.01		
五、土石方量					
			开挖	回填	
1	路基工程区	万 m ³	72.72	18.55	
2	服务区改造工程区	万 m ³	1.05	7.29	
3	收费站改造工程区	万 m ³	0.68	0.15	
5	合计	万 m ³	74.75	26.00	

1.1.3 项目投资

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。

1.1.4 项目组成及总体布置

本项目主要由路基工程区、服务区改造工程区、收费站改造工程区和弃渣场等部分组成。

1.1.4.1 路基工程区

路基工程区占地面积 14.19 hm²，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 41 m。设计速度 100km/h，最小平曲线半径 1020 m，最大纵坡 2.274 %。

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

公路用地界：填方为边沟外缘 1.0 m，挖方为坡顶外 2.0 m。

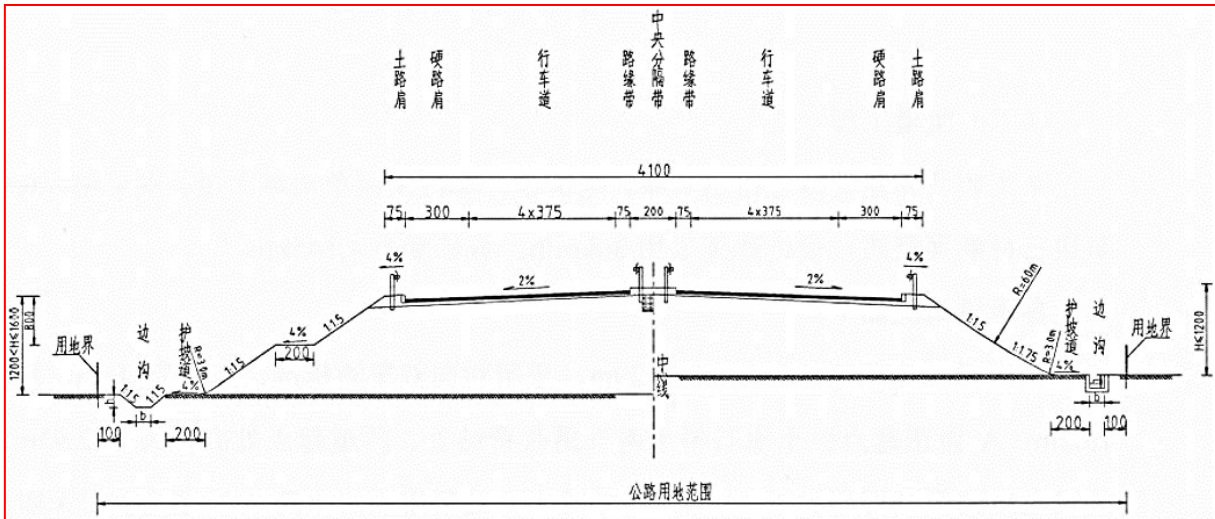
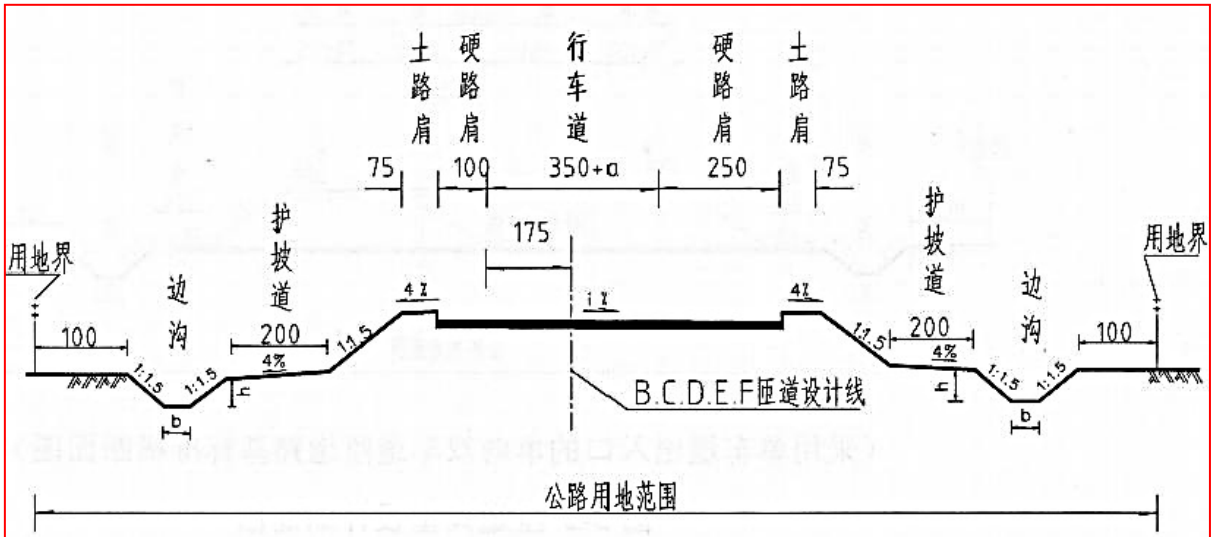


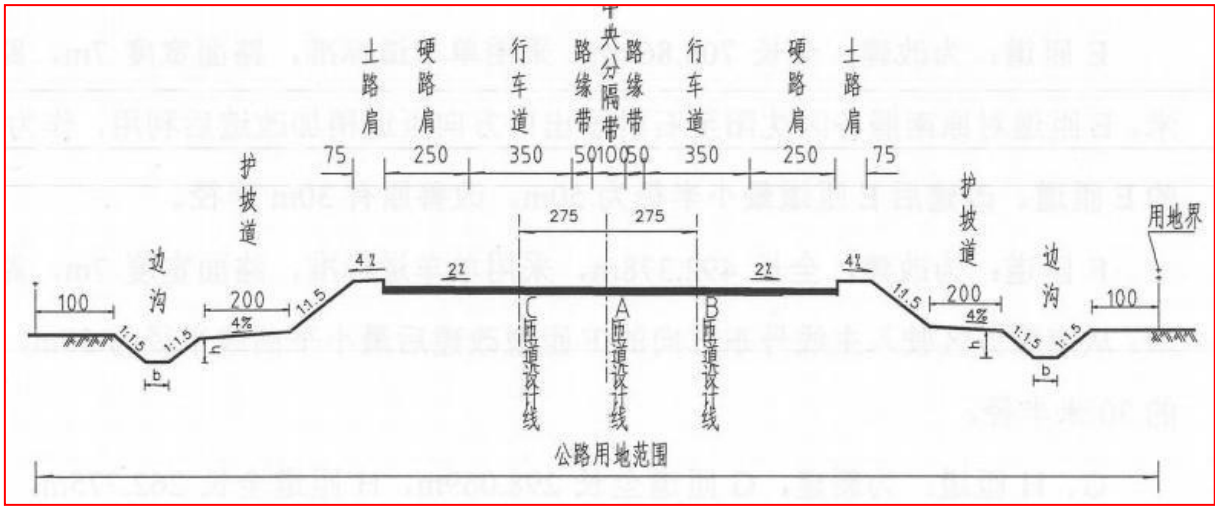
图 1-2 路基标准横断面图

(2) 匝道工程

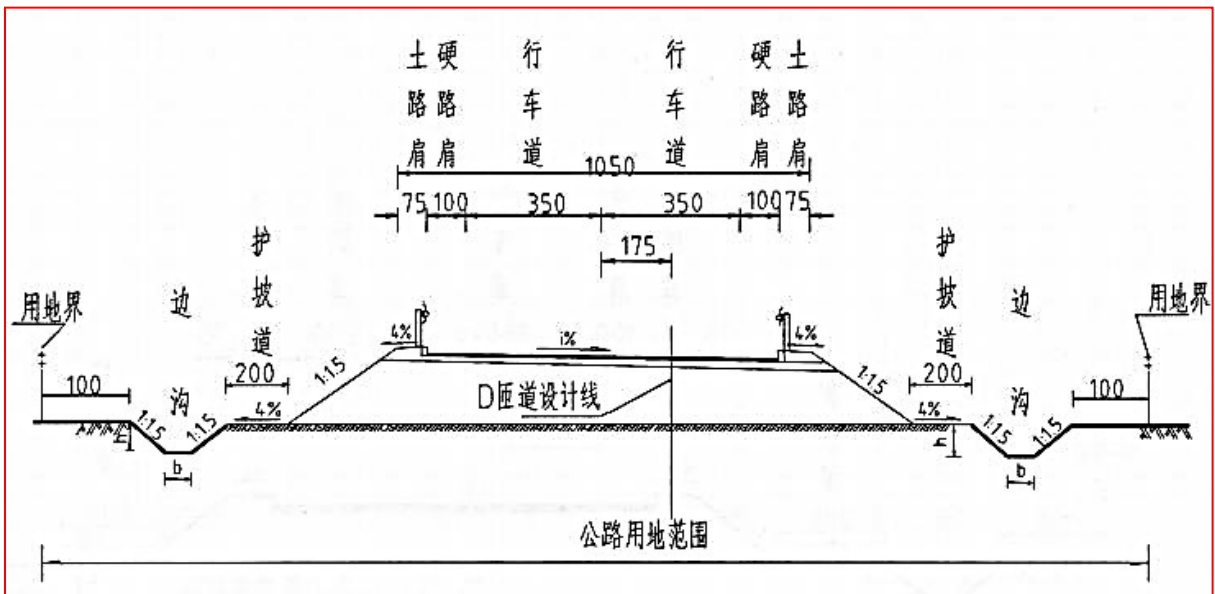
本工程共新建及改建匝道 9 条，匝道设计标准采用单向单车道、双车道，对向双车道三种断面型式，路基宽分别为 8.5 m、10.5 m 和 15.5 m；设计速度采用 30km/h。总长度为 2.6km。



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 1-3 匝道路基标准横断面图

(3) 交叉工程

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

1.1.4.2 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 4.47 hm²，新增建筑面积 3360.93 m²。北侧服务区占地面积为 2.47 hm²。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 hm²，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。

1.1.4.3 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 hm²，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 m²，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。

1.1.4.4 弃渣场工程区

弃渣场距收费站改造工程南侧约 8 km 处，为原水保方案承诺的开发区百万平米标准化厂房用地，本工程弃渣量为 48.45 万 m³，弃渣平均深度约 3.8 m，弃渣场面积为 12.75 hm²。

1.1.4.5 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 hm²，不新增占地。

1.1.4.6 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。

1.1.5 施工组织及工期

主要参建单位如下：

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：辽宁省公路勘测设计公司、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

水土保持监理单位：丹东诚达公路工程监理咨询有限公司

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

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。

1.1.6 土石方情况

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

表 1-2 本工程土石方平衡表

单位：万 m^3

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 1-3 本工程表土平衡表

单位：万 m^3

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 1-4 项目土石方流向图万 m^3

1.1.7 征占地情况

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

表 1-4 本工程占地面积表

单位： hm^2

项目	合计	占地性质		占地类型						建设 用地
		永久	临时	旱地	果园	住宅 用地	荒地	林地	公路 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
合计	32.01	19.26	12.75	2.60	0.23	1.99	4.37	5.01	0.83	16.97

注：临时施工场地位于服务区改造工程区，不新增占地。

1.1.8 拆迁与移民安置

本项目总共拆迁面积约为 0.45 hm^2 ，包括各种房屋约 1067 m^2 、围墙 40 m 、电力电讯线杆 22 根等。移民安置工作全部由本溪高新区技术产业开发区政府负责。

1.2 项目区概况

1.2.1 地貌

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(1338 m)、老秃顶山(1325 m)、草帽顶子(1260 m)、韭菜顶子(1254 m)等，有辽宁屋脊之称。境内平均海拔在 400 至 600 m 之间，太子河与细河的汇合处，为全境的最低处，海拔在 85 m 左右。在低山丘陵地区，有些小面积平原。境内有浑江、太子河、草河、细河 4 条水系。太子河和浑江两大水系通过的地方，形成一些河谷盆地。项目区属辽东山地丘陵地形。

1.2.2 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。

1.2.3 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℃，月平均气温超过 20℃的月份有 6、7、8 月，月平均气温低于 0℃的月份有 12、1、2 月。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，最大冻土深 120cm。多年均降水量为 786.5 mm，降水的年内分配很不均匀，6~9 月约占全年的 70%左右，其中 7 月约占全年的 30%左右，历年最大降水量为 1179.2 mm，年最小降水量为 518.4 mm。多年均年蒸发量 1631.4 mm，以 5~6 月份最大约为全年的三分之一。年平均风速 2.7 m/s，最大风速发生在 6 月份，为 21.0 m/s(ESE)，全年最多风向为 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。封冻最早日期为 11 月 20 日，最晚日期为 12 月 31 日。解冻最早日期为 2 月 20 日，最晚日期为 3 月 29 日。融冰最早日期为 3 月 8 日，最晚日期为 4 月 3 日。平均封冻天数为 96

天。

项目区气象特征详见表 1-5。

表 1-5 项目区气象特征值表

序号	气象参数		单位	特征值
1	气温	年平均气温	°C	7.8
		极端最高气温	°C	37.7
		极端最低气温	°C	-34.0
2	无霜期		d	150
3	降水量	年平均降水量	m m	786.5
		年最大降水量	m m	1179.2
		年最小降水量	m m	518.4
4	年平均蒸发量		m m	1631.4
5	风	多年平均风速	m/s	2.7
		最大风速	m/s	21.0
		全年最多风向		E
6	≥10°C 积温		°C	2750
7	最大冻土深		c m	1.20

1.2.4 水文

项目区周边的主要河流有太子河及其支流细河，同属一个气候区。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 m³，径流深 400 m m。最大年径流量为 33.68 亿 m³，最小年径流量为 8.24 亿 m³，7~9 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 m³，多年平均径流深 380 m m。最大年径流量为 7.50 亿 m³，最小年径流量为 1.33 亿 m³，7~9 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 m³/s，P=10% 洪峰流量为 5130 m³/s，P=2% 洪峰流量为 10100 m³/s。7 日洪量的均值为 3.92 亿 m³，P=10% 的 7 日洪量为 8.08 亿 m³，P=2% 的 7 日洪量为 12.60 亿 m³。

1.2.5 土壤

本溪市土壤分为四个土类，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。

1.2.6 植被

本溪市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。

1.2.7 水土流失及防治情况

1.2.7.1 水土流失现状

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。

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 $200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.2.7.2 水土流失防治情况

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理、监测单位，对监理、监测工作分别实行合同制管理，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。

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。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程工程项目严格执行公路建设程序，依法依规，规范运作，各阶段审批情况如下：

2012年4月14日，辽宁省发改委批复项目建议书（辽发改交通[2012]402号）；

2012年9月29日，辽宁省发改委批复项目工可报告（辽发改交通[2012]1040号）；

2012年11月2日，辽宁省交通运输厅批复项目初步设计（辽交建[2012]371号）；

2013年3月15日，辽宁省交通运输厅批复项目施工图设计（辽交建[2013]67号）；

2012年8月16日，辽宁省环保厅批复项目环境影响报告书（辽环函[2012]327号）；

2012年7月16日，辽宁省水利厅批复项目水保方案（辽水保函[2012]91号）；

2012年9月11日，辽宁省国土资源厅批复项目建设用地（辽国土资规审[2012]41号）。

2.2 水土保持方案

2012年5月，辽宁省高速公路运营管理有限公司委托辽宁地方水电设计研究院开展本项目的水土保持方案编制工作，2012年6月编制完成了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2012年6月，辽宁省水土保持学会在沈阳市主持召开了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》审查会，形成了评审意见。根据评审意见，对“送审稿”进行了修改和完善，于2012年7月完成了《丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2012年7月16日，辽宁省省水保局以辽水保函[2012]91号文批复了该项目水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 主体工程变更情况分析

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 2-1。

表 2-1 工程变更情况分析一览表

序号	办水保[2016]65号要求	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	45.59 hm ² ,其中项目建设区 36.81 hm ² ,直接影响区 8.78 hm ²	40.22 hm ² ,其中项目建设区 32.01 hm ² ,直接影响区 8.78 hm ²	减少 5.37 hm ² ,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 ³	100.44 万 m ³	增加 6.91 万 m ³ ,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 204.48 m,无隧道	桥梁总长 346.5 m,无隧道	增加 142.02 m	否	/
(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	(1)表土剥离量减少30%以上的	1.21 万 m ³	1.17 万 m ³	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	19.41 hm ²	5.08 hm ²	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	否	纳入水土保持设施验收管理

2 水土保持方案和设计情况

序号	办水保[2016]65号要求	方案阶段	施工阶段	变化情况	是否构成重大变更	备注	
	水土保持方案，报水利部审批			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。			
	(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	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	/
	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 ³	实际堆渣48.45万 m ³	减少1.64万 m ³	否	/	

2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持后续设计包含于主体设计的各个阶段中，主体设计单位在初步设计和施工图设计中囊括了水土保持方案中设计的边沟、急流槽，坡面防护工程，排水防护工程，绿化措施等。施工中采取了临时排水沟、临时覆盖等临时措施。后续设计基本落实了水土保持方案中提出的各项水土保持措施。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据本工程水土保持方案, 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 45.59 hm², 其中项目建设区 36.81 hm², 直接影响区 8.78 hm²。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 36.81 hm²。

验收单位对完建工程现场勘察, 并核查建设单位提供的征占地数据资料, 确定了实际扰动面积及对周边的影响情况, 最后核定本项目水土流失防治责任范围经校核为 40.22 hm², 其中项目建设区 32.01 hm², 直接影响区 8.21 hm²。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 32.01 hm², 其中永久占地 19.26 hm², 临时占地面积 12.75 hm²。项目建设产生的防治责任范围与水保方案批复情况对比见表 3-1:

表 3-1 项目建设产生的防治责任范围与水保方案批复情况对比(单位: hm²)

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	16.7	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

从上表可以看出, 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 5.37 hm²。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 4.80 hm²。发生变化的主要原因是主线延长 2.2 km, 桥梁增加 3 座, 后期优化施工图设计, 收缩路基边坡, 减少了项目区工程占地面积。

3.2 弃渣场设置

根据方案批复, 本工程共设置弃土场 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区域，占地面积 16.70 hm²，占地类型为建设用地，堆渣量 50.09 万 m³。

根据现场踏勘及查阅监测、监理、施工档案资料，弃渣场距收费站改造工程南侧约 8m 处，为原水保方案承诺的开发区百万平米标准化厂房用地。本工程弃渣场实际弃渣量为 48.45 万 m³，弃渣平均深度约 3.8 m，弃渣场面积为 12.75 hm²。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 144~148 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 148~149 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项目建设过程中，实际弃土量较方案减少了 1.64 万 m³。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。

3.3 取土场设置

根据本工程水土保持方案，工可阶段未设计取土场。

根据现场踏勘及查阅监测、监理、施工档案资料，本工程实际建设过程中未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

根据本工程防治责任范围内主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等，本工程水土保持防治区共划分为路基工程防治区、服务区改造工程防治区、收费站改造工程防治区及弃渣场工程防治区共计 4 个分区。

根据上述分区,针对各分区造成的水土流失的特点,工程水土保持措施布局实际与方案设计对照见表 3-2。

表 3-2 工程水土保持措施布局实际与方案设计对照表

防治分区	措施类型	方案设计措施布局	实际措施布局	变化情况
路基工程防治区	工程措施	表土剥离,表土回覆,泄水槽,急流槽,边沟	表土剥离,表土回覆,泄水槽,急流槽,边沟,集水井,纵向渗沟,横向盲沟;	新增:集水井,纵向渗沟,横向盲沟; 对植物措施的品种、规格和数量进行优化
	植物措施	种植灌木,种植草本	种植灌木,种植乔木,种植绿篱,种植藤本,种植草本	
	临时措施	临时苫盖,编织袋装土拦挡	临时苫盖,编织袋装土拦挡	
服务区改造工程防治区	工程措施	表土回覆	表土剥离,表土回覆	新增:表土剥离; 对植物措施的品种、规格和数量进行优化
	植物措施	种植灌木,种植草本	种植乔木,种植灌木,种植草本	
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	
收费站改造工程防治区	工程措施	表土回覆	表土回覆	新增: 对植物措施的品种、规格和数量进行优化
	植物措施	种植灌木,种植草本	种植乔木、种植灌木、种植草本	
	临时措施	临时苫盖,编织袋装土拦挡,临时排水沟	临时苫盖,编织袋装土拦挡,临时排水沟	
弃渣场工程防治区	植物措施	种植草本	无	减少:弃渣场绿化面积
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	

从表 3-3 可以看出,工程维持了批复的水土保持方案确定的水土保持措施总体布局,建设单位根据主体工程优化、结合实际情况对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜。根据监测成果,并经实地抽查复核,工程建设过程中没有造成水土流失危害事故,工程水土流失防治总体布局基本符合实际,与项目区周边景观基本协调,防治措施基本能够满足水土保持的要求,工程水土保持措施总体布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施实施情况

3.5.1.1 工程措施实施完成工程量

本工程实际采取的工程防护措施主要有表土剥离、表土回覆、泄水槽、急流

槽、边沟等。实际落实水土保持工程措施情况见表 3-3。

表 3-3 实际落实水土保持工程措施工程量汇总表

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 ³	5400	1400	6800
	表土回覆	m ³	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 ³	3700	1200
表土回覆		m ³	0.00	3400	3400
收费站改造工程防治区	表土回覆	m ³	0.00	1500	1500

3.5.1.2 工程措施工程量变化分析

建设期本工程实际完成水土保持工程措施工程量为，路基工程防治区表土剥离 0.68 万 m³，表土回覆 0.68 m³，填方土质边沟I型 1953.8 m，填方 C20 现浇砼边沟II型 436.6 m，路堑 C20 现浇砼边沟I型 2109.7 m，路堑 C30 预制砼边沟II型 3238.3 m，路堤 m7.5 浆砌石泄水槽 96 处，m7.5 浆砌石 U 型边沟 37.8 m，C20 现浇砼急流槽 1357.2 m，C20 现浇砼集水井 269 座，纵向渗沟 5346.7 m，横向盲沟 2164.9 m；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 m³，表土回覆 0.34 万 m³；收费站改造工程防治区工程措施主要为表土回覆 0.15 万 m³。

较批复方案，本工程实际路基工程防治区表土剥离减少 5310 m³，表土回覆减少 1200 m³，边沟增加 3060.2 m，泄水槽增加 288 m³，急流槽增加 412.2 m，增加集水井 269 座，增加纵向渗沟 5346.7 m，增加横向盲沟 2164.9 m；服务区改

造工程防治区工程表土剥离增加 4900 m³，表土回覆增加 430 m³；收费站改造工程防治区工程表土回覆增加 360 m³。

建设期实际完成较方案批复变化情况详见表 3-4。

表 3-4 工程措施实际完成与方案设计对比表

防治分区	工程措施	单位	设计工程量	实际工程量	工程量变化情况
路基工程防治区	表土剥离	m ³	12110	6800	-5310
	表土回覆	m ³	8000	6800	-1200
	填方土质边沟I型	m	4716	1953.8	-2762.2
	填方C20现浇砼边沟II型	m	/	436.6	436.6
	路堑C20现浇砼边沟I型	m	/	2109.7	2109.7
	路堑C30预制砼边沟II型	m	/	3238.3	3238.3
	路堤 m7.5浆砌石泄水槽	m ³	686	974	288
	m7.5浆砌石U型边沟	m	/	37.8	37.8
	C20现浇砼急流槽	m	945	1357.2	412.2
	C20现浇砼集水井	座	/	269	269
	纵向渗沟	m	/	5346.7	5346.7
横向盲沟	m	/	2164.9	2164.9	
服务区改造工程防治区	表土剥离	m ³	/	4900	4900
	表土回覆	m ³	2970	3400	430
收费站改造工程防治区	表土回覆	m ³	1140	1500	360

注：+为工程量增加，-为工程量减少

表土剥离减少：较批复方案，表土剥离减少410 m³，主要原因是路基工程防治区的总体布置后续进行优化设计，相应占地减少，导致开工前适宜剥离表土的面积减少。

表土回覆增加：较批复方案，表土回覆增加410 m³，主要原因是方案设计阶段未考虑表土回覆，后续设计时根据后期绿化覆土需要，增加了表土回覆。

排水工程增加：较批复方案，急流槽增加412.2 m，泄水槽增加288 m³，边沟增加3060.2 m，增加集水井29座，增加纵向渗沟5346.7 m，增加横向盲沟2164.9 m。主要原因是后续设计中根据现场地形条件对路基工程的排水措施布置进行了优化调整，增强了水土保持功能。

3.5.2 植物措施实施情况

3.5.2.1 植物措施实施完成工程量

根据现场实际监测结果，本工程主要在路基工程区、服务区改造工程防治工程区、收费站改造工程区、弃渣场工程区采取了植物措施，实际实施的植物措施主要有植草、乔木、灌木、绿篱、藤本护坡，绿化等。

路基工程区进行了水土保持植物措施，种植乔木，包括云杉、五角枫、白蜡、水曲柳、京桃、山杏、火炬树、刺槐、银中杨。种植灌木，包括连翘、丁香、金叶榆球、丹桧球、紫穗槐、半风化岩紫穗槐、半风化岩刺槐。种植绿篱，包括金叶榆绿篱、丁香绿篱。种植藤本植物，包括三叶地锦、五叶地锦。种植草本植物无芒雀麦；服务区改造工程防治区植物措施，其中种植乔木，包括云杉、五角枫、白蜡、水曲柳、京桃、株、山杏、火炬树、刺槐、银中杨。种植灌木，包括连翘、丁香、金叶榆球、丹桧球、紫穗槐。种植草本植物无芒雀麦；收费站改造工程防治区植物措施，其中种植乔木，包括云杉、五角枫、白蜡、京桃、山杏、刺槐。种植灌木，包括连翘、丁香、金叶榆球、丹桧球、紫穗槐。种植草本植物无芒雀麦；弃渣场区未进行绿化。植物措施工程量汇总详见表 3-5。

表 3-5 水土保持植物措施实施情况汇总表

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 ²	0	3.66	3.66
	(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

防治分区	植物措施	单位	数量		
			2013年	2014年	总计
	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	0	25900	25900
	三叶地锦	株	0	12950	12950
	五叶地锦	株	0	12950	12950
	(5) 草本	m²	0	36642	36642
	无芒雀麦	m ²	0	36642	36642
服务区改造工程 防治区	绿化面积	hm ²	0		1.13
	(1) 乔木	株	0	863	863
	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
	(2) 灌木	株	0	56065	56065
	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
	(3) 草本	m²	0	11271	11271
	无芒雀麦	m ²	0	11271	11271
收费站改造工程 防治区	绿化面积	hm ²	0		0.29
	(1) 乔木	株	0	241	241
	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

防治分区	植物措施	单位	数量		
			2013年	2014年	总计
	山杏	株	0	45	45
	刺槐	株	0	85	85
	(2) 灌木	株	0	21598	21598
	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
	(3) 草本	m²	0	2875	2875
	无芒雀麦	m ²	0	2875	2875

3.5.2.2 植物措施工程量变化分析

建设期本工程实际完成水土保持植物措施工程量为：路基工程区水土保持植物措施面积 3.66 hm²，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 6756 m，包括金叶榆绿篱 5461 m，丁香绿篱 1295 m，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 36642 m²；服务区改造工程防治区植物措施面积 1.13 hm²，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 11271 m²；收费站改造工程防治区植物措施面积 0.29 hm²，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 2875 m²；弃渣场区未进行绿化。

较批复方案，本工程路基工程防治区绿化面积增加 2.32 hm²，乔木增加 3305 株，灌木增加 585180 株，绿篱增加 6556 m，藤木增加 25900 株，草本增加 36642

hm²；服务区改造工程防治区绿化面积增加 1.13 hm²，乔木增加 863 株，灌木增加 56065 株，草本增加 11271 hm²；收费站改造工程防治区绿化面积增加 0.29 hm²，乔木增加 241 株，灌木增加 21598 株，草本增加 2875 hm²；弃渣场工程防治区与其它工程时序衔接较好，随弃随用。本工程建设期水土保持植物措施实际完成较方案批复变化情况详见表 3-6。

表 3-6 植物措施实际完成与方案设计对比表

防治分区	植物措施	单位	设计量	实际量	变化量
路基工程防治区	绿化面积	hm²	1.34	3.66	2.32
	(1) 乔木	株	/	3305	3305
	云杉	株	/	97	97
	五角枫	株	/	123	123
	白蜡	株	/	129	129
	水曲柳	株	/	175	175
	京桃	株	/	48	48
	山杏	株	/	118	118
	火炬树	株	/	51	51
	刺槐	株	/	125	125
	银中杨	株	/	2439	2439
	(2) 灌木	株	600	585780	585180
	连翘	株	/	58	58
	丁香	株	/	111	111
	金叶榆球	株	/	50	50
	丹桧球	株	/	61	61
	紫穗槐	株	/	302541	302541
	半风化岩紫穗槐	株	/	279866	279866
	半风化岩刺槐	株	/	3093	3093
	爬山虎	株	600	/	-600
	(3) 绿篱	m	/	6756	6756
	金叶榆绿篱	m	/	5461	5461
	丁香绿篱	m	/	1295	1295
	(4) 藤本	株	/	25900	25900
	三叶地锦	株	/	12950	12950
	五叶地锦	株	/	12950	12950
	(5) 草本	/	/	/	/
无芒雀麦	m ²	/	36642	36642	

防治分区	植物措施	单位	设计量	实际量	变化量
	紫花苜蓿	kg	20.1	/	-20.1
服务区改造工程 防治区	绿化面积	hm ²	0.99	1.13	0.14
	(1) 乔木	株	/	863	863
	云杉	株	/	87	87
	五角枫	株	/	70	70
	白蜡	株	/	78	78
	水曲柳	株	/	53	53
	京桃	株	/	100	100
	山杏	株	/	120	120
	火炬树	株	/	143	143
	刺槐	株	/	99	99
	银中杨	株	/	113	113
	(2) 灌木	株	/	56065	56065
	连翘	株	/	48	48
	丁香	株	110	73	-37
	黄刺玫	株	100	/	-100
	金叶榆球	株	/	85	85
	丹桧球	株	/	75	75
	紫穗槐	株	/	55784	55784
	(3) 草本	/	/	/	/
	无芒雀麦	m ²	/	11271	11271
早熟禾	kg	29.7	/	-29.7	
收费站改造工程 防治区	绿化面积	hm ²	0.38	0.29	-0.09
	(1) 乔木	株	/	241	241
	云杉	株	/	28	28
	五角枫	株	/	25	25
	白蜡	株	/	15	15
	京桃	株	/	43	43
	山杏	株	/	45	45
	刺槐	株	/	85	85
	(2) 灌木	株	/	21598	21598
	连翘	株	/	20	20
	丁香	株	30	27	-3
	黄刺玫	株	30	/	-30
	金叶榆球	株	/	33	33

防治分区	植物措施	单位	设计量	实际量	变化量
	丹桧球	株	/	45	45
	紫穗槐	株	/	21473	21473
	(3) 草本	/	/	/	/
	无芒雀麦	m ²	/	2875	2875
	早熟禾	kg	11.4	/	-11.4
弃渣场工程区	绿化面积	hm ²	16.7	0	-16.7
	紫花苜蓿	kg	250.5	/	-250.5

注：+为工程量增加，-为工程量减少

路基工程防治区、服务区改造工程防治区、收费站改造工程防治区的建设期实际完成较水土保持方案批复植物措施工程量增加，增加的主要原因为：后续设计对工程进行了专门的绿化设计，根据建设单位对工程整体景观绿化的要求、与自然环境协调一致及因地制宜的原则，结合工程实际情况，将部分乔灌木、乔木、绿篱、藤本、草本种类和数量进行了增加，扩大了绿化面积，增强了局部的立体景观效果，增强了其水土保持功能。弃渣场工程区未进行绿化，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。

3.5.3 临时措施实施情况

3.5.3.1 临时措施实施完成工程量

根据监测结果，结合查阅施工、监理资料，本工程水土保持临时措施主要是路基工程防治区为临时苫盖，编织袋装土拦挡；服务区改造工程防治区为临时排水沟；收费站改造工程防治区为临时苫盖，编织袋装土拦挡，临时排水沟；临时施工场地区为临时苫盖，编织袋装土拦挡；弃渣场为临时排水沟等。丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程完成水土保持临时措施实施情况汇总详见表 3-7。

表 3-7 水土保持临时措施实施情况汇总表

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 ²	3100	600	4500
	编织袋装土拦挡		2100	400	2500

防治分区	临时措施	单位	工程量及施工进度		
			2013年	2014年	合计
		m ³			
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 ²	650	150	800
	编织袋装土拦挡	m ³	25	5	30
	临时排水沟	m	270	30	300
临时施工场地区	临时苫盖	m ²	1500	300	1800
	编织袋装土拦挡	m ³	55	15	70
弃渣场工程防治区	临时排水沟	m	900	100	1000

3.5.3.2 临时措施工程量变化分析

本工程建设期临时措施实际完成的工程量为：路基工程防治区临时措施主要为临时苫盖 4000 m²，编织袋装土拦挡 2100 m³；服务区改造工程防治区临时排水沟 600 m；收费站改造工程防治区临时苫盖 520 m²，编织袋装土拦挡 24 m³，临时排水沟 300 m；临时施工场地区临时苫盖 1430 m²，编织袋装土拦挡 57 m³；弃渣场临时排水沟 1000 m。

较批复方案，本工程实际路基工程防治区临时措施主要为临时苫盖增加 500 m²，编织袋装土拦挡增加 400 m³；服务区改造工程防治区临时排水沟按照方案完成；收费站改造工程防治区临时苫盖增加 280 m²，编织袋装土拦挡增加 6 m³，临时排水沟按原方案完成；临时施工场地区临时苫盖增加 370 m²，编织袋装土拦挡增加 13 m³；弃渣场临时排水沟按方案完成。本工程建设期水土保持临时措施实际完成较方案批复变化情况详见表 3-8。

表 3-8 临时措施实际完成与方案设计对比表

防治分区	临时措施	单位	设计值	实际值	变化情况
路基工程防治区	临时苫盖	m ²	4000	4500	500
	编织袋装土拦挡	m ³	2100	2500	400
服务区改造工程防治区	临时排水沟	m	600	600	0
	临时苫盖		520	800	280

防治分区	临时措施	单位	设计值	实际值	变化情况
收费站改造工程防治区		m ²			
	编织袋装土拦挡	m ³	24	30	6
	临时排水沟	m	300	300	0
临时施工场地区	临时苫盖	m ²	1430	1800	370
	编织袋装土拦挡	m ³	57	70	13
弃渣场工程防治区	临时排水沟	m	1000	1000	0

注：+为工程量增加，-为工程量减少

建设期实际完成较方案批复，工程施工期间，对临时开挖土方集中堆放，表土在各个防治分区集中堆放，通过合理调配施工时序和工期，增加编织袋拦挡和彩条布临时覆盖使用量，增强水土保持功能。

3.5.4 总体评价

根据监测成果，并经实地抽查复核，建设单位根据主体工程优化、结合工程实际对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜，调整后的水土流失防治措施基本符合工程水土流失防治的工作实际，维持了方案设计各项措施的水土保持功能，水土保持整体效果基本满足方案批复的要求。

3.6 水土保持投资完成情况与变化分析

3.6.1 水土保持投资完成情况

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实际完成水土保持设施总投资为 1068.02 万元，其中：工程措施投资 528.23 万元，植物措施投资 288.88 万元，临时措施投资 61.08 万元，独立费用投资 80.36 万元，水土保持补偿费 109.48 万元，详见表 3-9。

表 3-9 水土保持设施实际完成投资与批复方案投资对比表

编号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	变化情况
一	第一部分工程措施	540.83	528.23	-12.60
1	路基工程防治区	535.57	509.85	-25.72
2	服务区改造工程防治区	3.80	14.99	11.19
3	收费站改造工程防治区	1.46	3.38	1.92
二	第二部分植物措施	31.07	288.88	259.40

编号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	变化情况
1	路基工程防治区	28.27	212.87	184.60
2	服务区改造工程防治区	0.94	58.02	57.08
3	收费站改造工程防治区	0.27	17.99	17.72
4	弃渣场工程防治区	0.00	0.00	0.00
三	第三部分临时工程	45.30	61.08	15.78
1	路基工程防治区	41.21	53.97	12.76
2	服务区改造工程防治区	0.17	0.98	0.81
3	收费站改造工程防治区	0.95	1.71	0.76
4	临时施工场地区	2.24	2.79	0.55
5	弃渣场防治区	0.29	1.63	1.34
	其他临时工程	0.44	0.00	-0.44
	一至三部分合计	617.20	974.37	357.17
四	第四部分独立费用	80.04	80.36	0.32
1	建设管理费	1.34	17.56	16.22
2	工程建设监理费	24.00	24.00	0.00
3	科研勘测设计费	20.00	20.00	0.00
4	水土流失监测费	24.70	8.00	-16.70
5	水土保持验收费	10.00	10.80	0.80
	一至四部分合计	697.24	958.54	262.89
五	基本预备费	8.83	0.00	-8.83
六	水土流失补偿费	109.48	109.48	0.00
七	总投资	815.55	1068.2	254.06

本项目总投资较方案设计增加 254.06 万元，投资变化主要产生在植物措施投资和临时措施投资上。

具体变化原分析如下：

(1) 工程措施投资相较方案阶段减少 12.60 万元，主要是因为部分边沟变更为土质边沟所致。

(2) 植物措施投资相较方案阶段增加 259.40 万元，主要是由于在实际施工阶段对植物措施进行了全面优化，增加了大量乔木、灌木等。

(3) 临时措施投资相较方案阶段增加 15.78 万元，主要是实际施工阶段根据现场情况对临时措施工程量进行了调整，增加了部分费用。

(4) 独立费用投资相较方案阶段增加了 0.32 万元，主要是在实际施工过程中管理费用按照全部水土保持工程计列，因此该部分费用增加。

4 水土保持工程质量

本项目水土保持工程包括工程措施、植物措施和临时措施。按照水土保持方案制定的水土保持措施布局，结合工程实际情况进行了优化与调整，实施了表土剥离工程、土地整治工程、排水工程、植被建设工程和临时防护工程，这些水土保持措施的实施对工程建设过程中产生的水土流失起到了有效的遏制。

4.1 质量管理体系

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程质量管理实行“建设单位总负责”、“监理单位质量控制”、“设计单位、施工单位质量保证”、和“质量监督机构监督”相结合的质量管理体系，各参建单位建立了健全的质量保证体系，落实了责任制。

4.1.1 建设单位质量管理体系和管理制度

建设单位对工程质量负总责，为工程质量的第一责任人，公司董事会会同公司技术协调部负责协调工程建设质量管理，现场质量管理人员具体负责施工现场质量管理。

依法招标选择承建单位，并实行合同管理；负责检查、监督承建单位建立健全质量体系；负责对工程质量进行监督检查，完工后组织有关单位进行分部工程验收、阶段验收、单位工程验收和竣工验收，建立及安全建设项目档案管理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和管理制度

本设计单位实行项目负责人制度，对所承担的工程设计质量负直接责任。

设计单位严格按照工程建设法规、工程建设强制性标准和合同要求进行设计，按规定履行设计文件的审核、会签批准制度，加强设计过程质量控制；并按批准的供图计划和工程进度要求提供设计文件，做好设计文件的技术交底工作；对施工过程中提出的设计问题及时进行处理，参加单位工程验收、阶段验收和竣工验收，并对施工质量提出评价意见；参与施工质量缺陷、质量事故分析，并提出相应的技术处理方案。

4.1.3 监理单位质量管理体系和管理制度

工程监理单位受业主委托对工程质量进行全面控制，实行总监理工程师负责

制；对监理工程的施工质量承担建立责任。监理单位严格执行法律、法规、规章及合同文件；审查承建单位的质量体系，督促承建单位进行“三检”制；审查承包人编制的施工组织设计或措施计划；对原材料、中间产品、金属结构、启闭机及机电产品质量进行检验；对生产工序及单元工程质量进行检验和评定。组织隐蔽工程、分部工程验收及缺陷责任制期满验收；组织质量缺陷及一般质量事故的调查与备案，并督促处理对施工图纸及设计文件进行检查与签发；监理单位通过例会制度以及现场巡视、旁站等方式，形成了较完整的质量控制体系。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

设计单位实行项目负责人制度，对所承担的工程设计质量负直接责任。

设计单位严格按照工程建设法规、工程建设强制性标准和合同要求进行设计，按规定履行设计文件的审核、会签批准制度，加强设计过程质量控制；并按批准的供图计划和工程进度要求提供设计文件，做好设计文件的技术交底工作；对施工过程中提出的设计问题及时进行处理，参加单位工程验收、阶段验收和竣工验收，并对施工质量提出评价意见；参与施工质量缺陷、质量事故分析，并提出相应的技术处理方案。

4.1.5 施工单位质量管理体系和管理制度

施工单位实行项目管理，实行项目经理负责制，对所承担的工程施工质量负直接责任。

施工单位按照规程、规范、技术标准及合同文件要求进行施工，严格执行“三检”制度，对施工质量全过程严格管理；按规范对工程材料、设备进行试验、检测和验收；对单元工程质量进行检验和评定；及时整理技术资料，试验检测成果及有关资料，并按档案资料要求及时归档。施工单位按有关规定向监理报告质量事故和质量缺陷，并认真进行处理；对职工加强技术培训和质量意识教育。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

通过查阅了与水土保持工程有关的分部分项工程验收报告、施工档案、监理档案及建设单位的自查初验等资料，项目建设过程中根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及主体工程相关规程规范，结合本项目的特点将项目实施的水土保持工程划分为5个单位工程，17个分部工程，897个单元工程。项目

划分详见表 4-1。

表 4-1 单元分方法

单位工程	分部工程	单元工程
斜坡防护工程	填方土质边沟I型	40个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	填方C20现浇砼边沟II型	9个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	路堑C20现浇砼边沟I型	43个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	路堑C30预制砼边沟II型	65个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	路堤 m7.5浆砌石泄水槽	96个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	m7.5浆砌石U型边沟	1个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	C20现浇砼急流槽	28个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	纵向渗沟	107个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
土地整治工程	横向盲沟	44个,按施工面长度划分单元工程,每30~50m划分一个单元工程,不足30m的可单独作为一个单元工程
	表土剥离	2个,每个单元工程为0.1~1hm ² ,不足1hm ² 按一个单元工程计。
降水蓄渗工程	表土回覆	3个,每个单元工程为0.1~1hm ² ,不足1hm ² 按一个单元工程计。
	C20现浇砼集水井	269个,每个单元工程30~50m ³ ,不足30m ³ 的可单独作为一个单元工程,大于50m ³ 的可划分为两个以上单元工程
植被建设工程	线网状植被	68个,按长度划分,每100m为一个单元工程,不足100m按一个单元工程计。
	点片状植被	7个,以设计的一个独立的绿化地块作为一个单元工程,每个单元工程面积0.1~1hm ² ,大于1hm ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	临时拦挡	6个,每个单元工程量为50~100m,不足50m的可单独作为一个单元工程,大于100m的可划分为两个以上单元工程。
	临时排水	38个,按长度划分,每50~100m作为一个单元工程。
	临时覆盖	71个,按面积划分,每100~1000m ² 为一个单元工程,不足100m ² 的可单独作为一个单元工程,大于1000m ² 的可划分为两个以上单元工程。
5	17	897

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006),工程质量评定主

要以单元工程评定为基础，其评定等级分为优良、合格两级。

分部工程质量评定要求进行评定，合格标准为：①单元工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过任何质量事故；②中间产品质量全部合格。

单位工程质量评定，合格标准为：①分部工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格；③外观得分率达到70%以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过重大质量事故；②中间产品质量全部合格，原材料产品质量合格；③外观得分率达到85%以上；④施工质量检验资料齐全。

质量评定合格标准为分部工程质量全部合格；优良标准为分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，且主要分部工程质量优良。

建设单位组织对丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程进行了质量验收评定。评估组检查了5个单位工程，评定等级全部为合格工程；17个分部工程和897个单元工程，评定等级全部合格。其工程质量检查评定、验收结果均满足有关规范要求。质量评定结果情况见表4-2。

表4-2 水土保持工程质量评定结果统计表

序号	单位工程	分部工程	质量情况				
			单元工程数	合格数量	分部工程质量等级	单位工程质量等级	工程质量等级
1	斜坡防护工程	填方土质边沟I型	40	40	合格	合格	合格
		填方C20现浇砼边沟II型	9	9	合格		
		路堑C20现浇砼边沟I型	43	43	合格		
		路堑C30预制砼边沟II型	65	65	合格		
		路堤 m7.5浆砌石泄水槽	96	96	合格		
		m7.5浆砌石U型边沟	1	1	合格		
		C20现浇砼急流槽	28	28	合格		
		纵向渗沟	107	107	合格		
		横向盲沟	44	44	合格		
2	土地整治工程	表土剥离	2	2	合格	合格	

序号	单位工程	分部工程	质量情况				
			单元工程数	合格数量	分部工程质量等级	单位工程质量等级	工程质量等级
		表土回覆	3	3	合格		
3	降水蓄渗工程	C20现浇砼集水井	269	269	合格	合格	
4	植被建设工程	线网状植被	68	68	合格		
		点片状植被	7	7	合格		
5	临时防护工程	临时拦挡	6	6	合格	合格	
		临时排水	38	38	合格		
		临时覆盖	71	71	合格		

4.3 弃渣场稳定性评估

根据本工程水土保持监测总结报告，工程建设阶段共设置弃土场 1 处，位于收费站西南侧 8 km 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 12.75 hm²，占地类型为建设用地，堆渣量 48.45 万 m³。本项目弃渣场为临时占地，为开发区百万平米标准化厂房建设用地的一部分，已建设标准化厂房等工程。

该渣场属于填坑型弃渣场，原地貌平坦，堆渣量未超过 50 万 m³ 且最大堆高为 3 m，因此该弃渣场不需开展稳定性评估。

4.4 总体质量评价

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程建设过程中，建立了完善的质量保证体系，设计、监理和施工等单位都建立了相应的质量保证体系，使得工程质量得到了有效保证。

工程实施的工程措施结构尺寸符合设计要求，外形整齐，经初步运行，效果良好，工程措施质量合格；草种选择比较合适，种草季节及技术措施得当，管理措施落实，成活率和保存率高，对照质量标准，植物措施质量合格；项目水土保持工程的质量检验资料基本齐全，自查初验联合验收小组对水土保持工程质量的验收结论为合格，工程总体质量达到了设计要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在工程的运行过程中，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

本项目自竣工以来，各项水土保持工程措施已经受度汛，未出现损坏，安全运行情况良好。水土保持植物措施对扰动后恢复的立地条件适应良好。

各项水土保持工程措施暂未出现破损和需要维修补植的问题，水土保持植物措施局部补植整改后，长势良好。

从目前运行情况来看，水土保持措施运行正常，林草长势较好，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

本报告所用占地面积、扰动范围面积、水土保持措施面积、及建构物占地面积数据以水土保持监测单位提供的数据为基础。用于核算治理达标面积的水土保持工程量主要以水土保持监理资料为基础。

5.2.1 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 32.01 hm^2 ，永久建筑物、场地硬化及水面面积 11.99 hm^2 ，水保措施面积 23.33 hm^2 ，其中工程措施面积 25.33 hm^2 ，水保措施面积 6.63 hm^2 ，其中工程措施面积 1.55 hm^2 ，植物措施面积 5.08 hm^2 。根据计算公示得到扰动土地整治率为 98.2 %。各分区水土流失治理率计算结果见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动地表面积 (hm^2)	永久建筑物、硬化及水面面积	治理达标面积 (hm^2)			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

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	永久建筑物、硬化及水面面积	治理达标面积 (hm ²)			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		
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。

5.2.2 水土流失总治理度

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 hm²，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 hm²，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 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理面积 (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
合计	32.01	32.01	25.33	1.55	5.08	6.63	31.96	99.8

5.2.3 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 $200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据监测结果报告显示，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。

5.2.4 拦渣率

本工程施工期共产生弃渣量为 48.45 万 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 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。

5.2.5 林草植被恢复率

本工程总占地 32.01 hm^2 ，全线采取植被恢复措施的面积为 5.08 hm^2 ，其中路基工程区植被恢复面积 3.66 hm^2 ，服务区改造工程区植被恢复面积 1.13 hm^2 ，收费站改造工程区植被恢复面积 0.29 hm^2 。全线可恢复林草植被面积为 5.13 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。

5.2.6 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 hm^2 ，林草类植被面积为 5.08 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。

5.2.7 达标情况

经过查阅设计、施工档案、水土保持设施验收资料和水土保持监测报告及实地查勘，本工程在落实水土保持方案过程中，根据主体工程的优化设计和征占地变化，对水土保持工程进行了优化，各防治区的水土保持措施基本按照设计要求进行了实施，完成的水土保持工程数量和质量符合设计要求，建设期间未发生水土流失危害事故，水土流失防治布设总体上是合理的，符合实际情况。

本工程由于进行设计优化和强化施工管理，及时采取有效的水土保持临时防护措施，施工期间的人为水土流失得到了有效控制。实施的水土保持设施运行效

果良好，防治责任范围内的水土流失得到有效控制，林草覆盖率较高，使项目建设区域的生态环境得到了保护和改善。各项防治指标均达到了批复水土保持方案的防治目标值。详见表 5-3。

表 5-3 方案批复与完成防治标准对比表

序号	防治指标	方案批复目标值 (%)	实际达到值 (%)	达标情况
1	扰动土地整治率	95	99.8	达标
2	水土流失总治理度	97	99.8	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.01	达标
4	拦渣率	95	95.5	达标
5	林草植被恢复率	99	99.0	达标
6	林草覆盖率	27	27	达标

5.3 公众满意度调查

本工程的建设，对促进当地经济快速发展起到了较大的作用，但工程建设不可避免地对其所在区域及附近的生态环境产生了一定的影响。为了解工程建设期及运行期受影响区域居民意见和要求，弥补水土保持工程在设计、建设过程中的不足，进一步改进和完善该工程水土保持工作，在项目建设区周边进行了公众意见调查。本次公众意见调查主要采取问卷抽样调查，主要是调查单一人员的意见，被调查对象按给定的表格选择答案填写，抽样调查人数为 20 人。被调查人员的基本情况和公众意见调查结果见附表 8.2 和附表 8.3。

公众参与调查结果表明，本工程所在地区周边居民对修建该工程总体上是赞同的，90%的被调查对象认为工程的建设促进了当地经济的发展。工程在施工过程中采取了有效的防护措施，85%的被调查对象认为适时的防护措施使得因工程施工造成的水土流失的影响程度减至最小。88%的被调查对象认为工程建设期间，施工队伍规范施工，无乱弃乱堆现象。95%的被调查对象认为项目防治责任范围内的林草措施得到了极大的恢复，生态环境得到了保护。80%的被调查对象认为工程对扰动的土地恢复得较好。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程工程建设过程中，较全面的实行了项目法人负责制，招标投标制，建设项目监理制和合同管理制。对工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制。

本工程建设单位是辽宁省高速公路运营管理有限责任公司，负责包括水土保持方案在内的整个项目的落实，建设指挥部的总指挥为直接责任人，副指挥具体负责项目的水土保持工作，项目水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

水土保持工程监理和质量监督工作是依托在主体工程监理、监督的基础上完成的。主体工程委托丹东诚达公路工程监理咨询有限公司对工程进行全过程监理和水土保持监理工作，在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

6.2 规章制度

为了加强工程的建设管理，建设单位全面实行了招标投标制，并在工程建设初期建立健全了各项规章制度，并将水土保持工程纳入主体工程的管理中。在项目计划及合同管理上依据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》、《评标手册》等规定，在合同管理、施工管理、财务管理过程中以合同文件、技术规范、设计文件及概预算为依据，着重做了以下几方工作：①招标文件编写力求规范、科学和高水平；②面向国内公开招标；③制定科学的评标办法；④开标、评标和定标严格依照程序进行；⑤合同签订认真严格，以择优、合理价格中标、专家评审结果为原则。逐步建立了一整套适合本工程的制度管理体系，并严格依据制度建设管理工程。工程建设指挥部作为业主的职能部门牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络，将水土保持工作纳入主体工程建设。推进质量宣传活动和质量评比活动，决定质量奖罚，对参建各方质量体系进行检查和评价。

监理单位制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程

序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；承包商亦建立了健全的强有力的环保管理体系和具体的环保措施，成立以项目经理、项目总工程师、质量检验员等为主的施工质量管理体系。在此基础上又建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，设计技术交底制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本项目严格执行国家招标投标管理法律法规和公司招标管理规定，通过公司集中招标采购平台公开、公平、公正地确定参建队伍。

根据工程核准文件要求，按照非物资类，通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、主体监理单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位、水土保持验收技术咨询单位。

通过公开招标，确定了初步设计及施工图设计单位、施工单位、主体监理单位。并分别与主体工程监理、水土保持监测、水土保持设施验收单位签署技术服务合同。

6.3.2 合同执行情况

(1) 水土保持监测合同执行情况

水土保持监测单位为交通运输部环境保护中心。

水土保持监测单位根据合同要求，按照国家相关法律法规、规章、规范、标准等要求开展水土保持监测工作，编写了水土保持监测实施方案、实施细则等文件，监测工作结束后编写了《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总结报告》。

目前，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

(2) 水土保持监理合同执行情况

本工程水土保持监理工作由丹东诚达公路工程监理咨询有限公司。

监理单位与建设单位签订了监理合同，双方自觉遵守合同约定。在合同执行过程中，双方均没有发生任何违约行为，也未发生合同纠纷。

合同执行期间，在各参建单位的大力支持和密切配合下，圆满地完成了合同约定的各项监理业务，实现了合同目标。

(3) 水土保持设施验收单位合同执行情况。

水土保持设施验收单位为辽宁省交通科学研究院有限责任公司。

水土保持设施验收单位在签署合同后,根据合同要求积极推进项目水土保持设施验收工作。技术咨询单位依据水土保持法律法规,对项目本身的变更问题进行了筛查,并向建设单位及时提出了处理建议,协助建设单位及时履行了相关的水土保持手续;技术咨询单位依据合同要求,协助建设单位开展工程水土保持设施自查验收工作;技术咨询单位在建成的水土保持设施满足方案报告书要求且达到合格水平后,协助完成了本报告即水土保持设施验收报告;在技术咨询单位的协助下,对项目存在的水土保持问题进行查漏补缺,对各项水土保持设施质量进行了复核,确保本项目水土保持工作能满足方案报告书及法律法规的要求。

目前,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

(4) 设计、施工、施工单位合同执行情况

本项目水土保持设施根据方案报告书要求,纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施内容纳入主体工程设计合同、施工合同和监理合同。合同执行良好,目前各项设施已经建成投产。

6.3.3 自查过程

在现场各分部工程验收工作结束后,辽宁省高速公路运营管理有限责任公司组织水土保持监理单位、水土保持监测单位、各标段施工单位、监理单位、设计单位,共同完成了本项目水土保持设施分部工程和单位工程的质量评定工作。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测过程与情况

2023年4月,建设单位委托交通运输部环境保护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。交通运输部环境保护中心接受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》。

6.4.2 监测时段

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，监测小组按照《监测方案》的部署和计划，布设了监测小区，并定期开展项目区调查和监测小区的观测。

6.4.3 监测范围与监测点位

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 45.59 hm²，其中项目建设区 36.81 hm²，直接影响区 8.78 hm²；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 40.22 hm²，其中项目建设区 32.01 hm²，直接影响区 8.21 hm²。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 32.01 hm²。

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。监测点位情况详见表 6-1。

表 6-1 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

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.4.6 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。

6.4.7 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。

6.5 水土保持监理

按照《水利部关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水保〔2003〕89号文）等文件的精神要求，建设单位委托丹东诚达公路工程监理咨询有限公司对丹东至阜新高速公路石桥子互通立交改造工程全面实行监理制，并于2013年2月签订合同。接受委托后，丹东诚达公路工程监理咨询有限公司立即组成水土保持工程监理部，于2013年4月进驻工程施工现场，依据方案设计的要求以及依照水土保持工程监理规范的要求开展水土保持监理工作，对工程质量、进度、投资和安全生产等方面进行监理控制，协调参建各方关系，并对施工和运行过程中出现的水土保持问题及时提出意见和建议，使水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。

经过水土保持监理工作，主体监理程序规范，各项规章制度健全，管理措施到位，施工单位管理规范，内业资料健全，资金足额到位，工程质量合格。主体监理单位的专职水土保持监理工程师根据批复的水土保持方案对水土保持工程量进行了核定，对其质量进行评定，对水土保持工程进度进行控制，并根据主体工程结算确定了水土保持投资。监理单位、建设单位和施工单位的密切协作，顺利完成了本项目水土保持工程建设任务，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理总结报告》，并报送建设单位备案。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

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。

6.7 水土保持设施管理维护

工程水土保持工程完成后，将移交辽宁省高速公路运营管理有限责任公司使用、管护。建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。另外，项目运行期，建设单位将继续根据实际运行需要，加强工程的水土保持建设。

在工程的运行过程中，加强水土保持措施的维修管护工作，确保设施的运行正常，加强对高速公路线路防治区及弃土场区的植被后期抚育管理，使其发挥保持水土等生态效益，避免水土流失情况的发生。

目前各项水土保持设施运行情况良好。暂未出现水土保持设施损坏现象，植物措施长势良好，满足水土保持要求。

7 结论

建设单位非常重视工程建设中的水土保持工作，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并上报辽宁省水利厅审查、批复。之后将水土保持内容纳入到主体工程的招标投标、施工组织设计中，明确了建设过程中项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的职责。同时加强设计和施工监理，强化设计、施工变更管理，使水土保持工程设计随主体工程的设计优化而不断优化，确保了水土保持方案的实施，有效地防治了工程建设期间的水土流失。工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，确保了水土保持设施的施工质量。水土保持设施的管理维护责任基本明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

在工程建设期间，主体工程中具有水土保持功能的措施实施后起到了积极的水土流失防治作用，新增的水土保持措施也随主体工程施工同步实施，防治工程建设可能产生的水土流失。水土流失防治责任范围内均得到了及时有效的治理，工程建设区的水土保持工程标准较高，质量合格，工程水土流失防治责任范围的水土流失得到了较为有效的治理，项目区的生态环境较工程施工期有所改善，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

综上所述，本工程水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案的要求，本验收报告认为该工程达到水土保持方案要求，具备验收条件。