

北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段) 水土保持监测总结报告

建设单位：大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

编制单位：水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)

2019年9月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

法定代表人：赵东晓

单位等级：★★★★★（4星）

证书编号：水保监测（京）字第 0052 号

有效期：自 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：

发证时间：2019 年 04 月 11 日



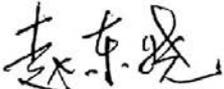
北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）

水土保持监测总结报告

责任页

水利部沙棘开发管理中心

（水利部水土保持植物开发管理中心）

批准：赵东晓 

核定：王愿昌 

审查：孙中峰 

校核：乔锋 

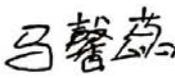
项目负责人：

李晶（高工） 

报告编写人员：

李晶（高工）（参编前言、第4、5章、综合统稿） 

李婧（高工）（参编第2、3、6章） 

马馨蕊（工程师）（参编第1、7章） 

目 录

前 言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目建设概况	1
1.2 水土保持工作情况	10
1.3 监测工作实施概况	16
2 监测内容及方法	26
2.1 扰动土地情况	26
2.2 取土、弃土（渣）情况	26
2.3 水土保持措施情况	27
2.4 水土流失情况	29
3 重点部位水土流失动态监测结果	33
3.1 防治责任范围监测结果	33
3.2 取土（料）监测结果	36
3.3 弃土（渣）监测结果	37
3.4 土石方流向情况监测结果	38
3.5 其他重点部位监测结果	39
4 水土流失防治措施监测结果	40
4.1 工程措施监测结果	40
4.2 植物措施监测结果	42
4.3 临时措施监测结果	44
4.4 水土保持措施防治效果	46
5 土壤流失情况监测	47

5.1	水土流失面积	47
5.2	土壤流失量	47
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量	52
5.4	水土流失危害	52
6	水土流失防治效果监测结果	53
6.1	扰动土地整治率	53
6.2	水土流失总治理度	53
6.3	拦渣率与弃渣利用情况	54
6.4	土壤流失控制比	54
6.5	林草植被恢复率	55
6.6	林草覆盖率	55
6.7	防治效果达标情况	56
7	结 论	57
7.1	水土流失动态变化	57
7.2	水土保持措施评价	58
7.3	存在的问题及建议	59
7.4	综合结论	60
8	附图及有关资料	61
8.1	附图	61
8.2	有关资料	61

前 言

北京至原平铁路电气化改造工程线路起自北京铁路枢纽石景山南站，随即进入山前丘陵地带，沿山谷蜿蜒行进；然后穿行在太行山脉的崇山峻岭中，于艾河招柏间穿过太行山主脉驿马岭；之后线路沿西南方向行经于五台山、恒山间的滹沱河流域，进入忻定盆地，于集义庄、华岩间跨越滹沱河终止于北同蒲线原平站。沿线途经北京市（石景山区、丰台区、房山区）以及河北省（涞水县、易县、涞源县）、山西省（灵丘县、繁峙县、代县、原平市）。既有线路全长 418.64km。本次监测范围为京原线太原局管段，范围从灵丘站至原平站（不含），线路长度 184.69km。

项目主要包括线路电化工程、部分车站改造工程。工程建设内容包括车站进行现状电化改造，部分车站新设接触网工区；新建牵引变电所、开闭所、分区所、AT 所及电力调度所；线路新建接触网进行电气化改造。

工程总征占地面积 8.08hm²，其中永久占地面积 5.04hm²、临时占地面积 3.04hm²，建设期动用土石方总量 18.58 万 m³，其中填方总量 11.07 万 m³，挖方总量 7.51 万 m³，回填利用方 6.80 万 m³，外借土方 3.56 万 m³，表土剥离及回覆利用各 0.71 万 m³。

工程总投资 8.10 亿元，由大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）出资建设。工程于 2016 年 3 月开工建设，2018 年 6 月主体工程完工，总工期 28 个月。

2017 年 6 月，水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）受大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）委托，承担了北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测任务。按照合同约定，监测单位成立了水土保持监测项目部，按照水利部批复的《北京至原平铁路电气化改造工

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

程水土保持方案报告书》中水土保持监测方案，组织监测项目部人员对工程组成、水土保持工程设计与布局、施工组织设计、水土流失防治责任范围生态环境、水土流失及水土保持现状进行了实地勘查和资料收集。2017年7月，对项目区周边原地貌进行了水土流失本底值调查，同时，对项目区现状和工程进展情况等进行了全面调查，在此基础上编写了《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测实施方案》，结合工程防治责任范围内水土流失特点及工程施工进度，划分为不同监测区域、不同监测时段，采取实地调查、场地巡查及地面定点观测相结合的监测方法，对该项目的水土流失、水土保持措施情况等进行了全面监测，并利用遥感图像、无人机航测，对工程线路、站场、施工便道等等的扰动土地情况、水土保持措施实施情况进行了调查监测。

在实施监测的过程中，按照监测制度要求，填写完成了2016年第三季度至2019年第二季度共计12个季度的监测季度报表，并及时报送到了建设单位和水土保持行政主管部门。室外监测完成后，各单项监测数据由现场观测的专题人员整理，经项目负责人检查核定后进行汇总、整理。监测工作全部结束后，对监测结果进行统计分析、综合评价，最终编制完成《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测总结报告》，为项目验收提供依据。

在水土保持监测过程中，大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）提供了良好的工作条件和技术配合，各级水行政主管部门等单位给予了大力支持和帮助，在此诚挚地表示感谢。

开发建设项目水土保持监测特性表 填表时间： 2019 年 9 月

主体工程主要技术指标										
项目名称	北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）									
建设规模	I级单线	建设单位、联系人	大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）；张军 15344049757							
		建设地点	山西省灵丘县、繁峙县、代县、原平市							
		所属流域	海河流域							
		工程总投资	工程总投资 8.10 亿元							
		工程总工期	总工期 28 个月（2016 年 3 月~2018 年 6 月）							
水土保持监测指标										
监测单位		水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）				联系人及电话		乔锋/13693665194		
自然地理类型		北方土石山区				防治标准		建设类 一级		
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		设置定位监测小区，采用侵蚀沟及测钎法。			2.防治责任范围监测		无人机、GPS 测量、现场调查、查阅资料		
	3.水土保持措施情况监测		现场调查、巡查			4.防治措施效果监测		现场调查、样方调查及量测		
	5.水土流失危害监测		扬尘量，周边空气质量。			水土流失背景值		600t/km ² •a		
方案设计防治责任范围		9.45hm ²				容许土壤流失量		200t/km ² •a		
水土保持完成投资		237.02 万元				水土流失目标值		200t/km ² •a		
防治分区	工程措施				植物措施			临时措施		
线路电化工程区	平整场地面积 0.94hm ²				无			防护网苫盖 1000m ²		
站场工程区	表土剥离 2414m ³ ，表土回覆利用 1625m ³ ；排水沟长度共计 2365m；场地平整面积 1.16hm ² ；碎石压盖面积 0.79hm ² 。				绿化面积 0.58 hm ² ，栽植灌木 2870 株			防护网苫盖 1749m ² ，装土编织袋挡墙 316m ³ 。		
临时便道区	表土剥离 4687m ³ ，表土回覆利用 5476m ³				植被恢复面积为 1.44hm ² 。			土质临时排水沟 830m。		
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	98.76	防治措施面积	4.87hm ²	永久建筑物及硬化	3.11 hm ²	扰动土地总面积	8.08hm ²
		水土流失总治理	95	97.99	防治责任范围面积	8.08hm ²	水土流失总面积		4.97hm ²	
		土壤流失控制比	0.8	1.00	工程措施面积	3.72hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² •a	
		林草覆盖率	25	25.00	植物措施面积	2.02hm ²	监测土壤流失情况		200t/km ² •a	
		林草植被恢复率	97	98.54	可恢复林草植被面积	2.05hm ²	林草类植被面积		2.02hm ²	
		拦渣率	97	99	实际拦挡弃渣量	无	总弃渣量		无	
	水土保持治理达标评价		实施工程措施防护面积 3.72hm ² ，植物措施面积 2.02hm ² ，水土保持综合治理面积 4.87hm ² ，六项防治指标均达到方案设计值。							
总体结论		各防治区防治措施基本完成并已发挥防治效果，设计水平年六项防治指标综合指标均满足《开发建设项目水土流失防治标准》，有效控制和逐步降低了新增水土流失的产生。								
主要建议		（1）进一步加强水土保持设施的日常管理与维护，加强林草植被的抚育管理工作。 （2）进入运行期后，加强与当地水行政、技术部门的合作，同时加强水土保持设施的日常管理与维护。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

京原线是晋煤外运的主要通道之一，电气化可提高输送能力，提高铁路市场竞争力，完善路网，改善沿线交通运输条件及组织条件，降低运输成本，有利于能源结构的调整以及环境保护，进一步促进地方经济的发展。京原铁路在电化改造项目能够加强既有路网技术改造和枢纽建设，提高路网既有通道能力。

1.1.1.2 地理位置

京原线线路起自北京铁路枢纽石景山南站，随即进入山前丘陵地带，沿山谷蜿蜒行进；然后穿行在太行山脉的崇山峻岭中，于艾河招柏间穿过太行山主脉驿马岭；之后线路沿西南方向行经于五台山、恒山间的滹沱河流域，进入忻定盆地，于集义庄、华岩间跨越滹沱河终止于北同蒲线原平站。沿线途经北京市（石景山区、丰台区、房山区）以及河北省（涞水县、易县、涞源县）、山西省（灵丘县、繁峙县、代县、原平市）。

京原线（太原局管段）从灵丘站到原平站，主要途经山西省大同市所辖灵丘县、忻州市所辖繁峙县、代县、原平市，共计两市四县。

1.1.1.2 工程规模及特性

京原线既有线线路全长 418.64km，路基长度 311.13km，占线路长度的 74.32%；桥梁 276 座，其中特大桥 2 座，大桥 49 座，中桥 84 座，小桥 141 座，桥梁总长 19.71km，占线路长度的 4.71%；隧道 128 座，长 87.80km，占

线路总长的 20.97%。全线桥隧比 25.68%。既有铁路等级为国铁I级，正线数目为单线，牵引种类为内燃牵引，牵引质量 4500t，到发线长度 850m。

本次水土保持监测项目范围为京原铁路太原局管段，范围从灵丘站至原平站。其中区间正线包括灵丘站（含）至原平站正线长 184.67km 及原平地区京原下行疏解线线路长 7.313km。

工程改造后主要是火车机车牵引种类由内燃机车牵引改为电力牵引，其他主要技术指标不变。

本项目主要技术指标如下：

铁路等级	I级
正线数目	单线
设计速度	维持既有
限制坡度	上行 6‰，下行 12‰
最小曲线半径	维持既有 500 米
牵引种类	电力
到发线有效长度	850 米
牵引质量	4500 吨，超轴 5000 吨
闭塞方式	半自动闭塞

1.1.1.3 项目组成

本次改造工程主要包含：线路电化工程和部分车站改造工程。

(1) 线路电气化工程区

线路电气化工程主要包括接触网改造工程及通信基站及其配套设施。

接触网优先采用全补偿简单链形悬挂，在长大隧道和隧道群中采用柔性悬挂+弹簧补偿器。由接触悬挂、支持装置、定位装置、支柱与基础几部分组成。本线为单线，在线路一侧挖孔架杆，基础规格为 3m（深）×1m（长）×0.8m

(宽)，孔距 50m，挖孔结束后由轨道牵引车、立杆作业车及平板车进行安装装置，安装结束后回填夯实土方。

线路每隔固定距离设置通信基站及其配套设施一处，通信基站及其配套设施包括机房、铁塔、电力设备等占地，土石方工程主要为场地平整、机房基础开挖与回填，土石方量不大。

(2) 站场工程区

本次工程在上万、平裕、奇峰塔、涑源、云彩岭、东河南、五台山、枣林站新设 8 处接触网工区及牵引变电所；部分车站增设接触网工区线、待机线、安全线等。其余车站均进行现状电化改造。

牵引变电所及接触网工区平面布置：房屋采用平房布置，设高压室、二次设备室、通信机械室及辅助房屋；所区周围设 2.5m 高的实体围墙；所内空地配置乔灌草绿化措施，围墙外侧配置浆砌石排水沟顺接至站区既有排水沟。所内设运输道路，便于大型设备的运输。

1.1.1.4 施工用电、用水及施工道路

本工程施工用水、施工用电为利用原有工程中的水电设施，施工道路为部分为临时占用附近荒地和耕地，部分为永临结合的道路。

现场施工通讯采用对讲机及手机联络业务，指挥施工。

根据调查，施工所需的水泥、木材、钢材、砂石骨料、油料等建筑材料均在当地购买。

1.1.1.5 工程征占地

本工程建设总征占地面积 8.08hm²，其中永久占地 5.04hm²，临时占地 3.04hm²。工程征占地情况详见表 1-1。

表 1-1 工程征占地情况表 单位：hm²

防治分区	实际永久占地面积	实际临时占地	合计
线路电化工程区	2.08	0	2.08
站场工程区	2.96	0	2.96

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

施工便道	0	3.04	3.04
合计	5.04	3.04	8.08

1.1.1.6 土石方工程量

全线土石方总量 18.58 万 m³，其中填方 11.07 万 m³（表土 0.71 万 m³），挖方 7.51 万 m³（表土 0.71 万 m³），利用方 6.80 万 m³，借方 3.56 万 m³，无弃方。本工程借方来自于 2 处商业采石场，1 处来源自其他工程的综合利用方量，无新增占地。

表 1-2 土石方情况表 单位：万 m³

项目	土石方总量	挖方			填方			外借方		表土堆存利用	弃方	
		小计	开挖	剥离表土	小计	回填	表土回覆	数量	来源		数量	去向
线路电化工程区	12.74	6.37	6.37	0.00	6.37	6.37	0.00	0.00		0.00	0.00	
站场区	4.9	4.23	3.99	0.24	0.67	0.43	0.24	3.56	外购及利用	0.24	0.00	
施工便道区	0.94	0.47	0.00	0.47	0.47	0.00	0.47	0.00		0.47	0.00	
小计	18.58	11.07	10.36	0.71	7.51	6.8	0.71	3.56	0	0.71	0.00	

1.1.1.7 建设工期及投资

本工程于 2016 年 3 月正式开工建设，2018 年 6 月工程完工。工程实际工期 28 个月。水土保持措施施工期为 2016 年 4 月至 2018 年 6 月。本工程总投资 8.10 亿元。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

京原铁路太原局范围起于灵丘盆地，跨唐河与滹沱河之分水岭-平型关，顺滹沱河而下至原平。

项目区沿线穿越太行山区，沿线地形复杂，冀晋省界至东淤地为中山区及灵丘盆地、东淤地至原平为河谷地貌。河谷及盆地地形相对平坦，丘陵区地形起伏，山顶多为圆秃形，沟谷呈 U 字形。低、中山区地形起伏较大，大部分地区基岩裸露，植被稀少，地形陡峭，多悬崖峭壁，山顶多为尖棱形，河谷呈 V 字形。

太原局管段沿线区域大地构造单元属于山西中台隆Ⅱ级构造单元。历经了吕梁、燕山等造山运动及多次岩浆活动，压性断层比较发育，比较大的有唐峪河-唐河大断裂等断裂带。破碎带宽数米至数百米。区域地质构造线以北东东向为主，从老到新，方向基本一致，具有继承性，与京原铁路行进方向相接近，沿线铁路工程多处受其影响和控制。

线路所经区域，新构造运动亦较明显或强烈，山区处于不断上升剥蚀阶段，山区河流强烈下切，阶地发育。唐河有四级阶地，高出现代河床 50~70m。滹沱河谷则为一断陷谷，两岸山地上升，谷区相对下降。谷区边缘处堆积了一系列冲积与洪积扇。

1.1.2.2 气象

京原铁路沿线属暖温带亚湿润大陆性气候，四季变化明显，冬季寒冷，昼夜温差大。由于沿线最冷月平均气温介于-5℃于-15℃之间，按对铁路工程影响的气候分区，沿线均属寒冷地区沿线主要城市气象要素见表 1-3。

表 1-3 沿线主要城市气象要素

项目 城市	年平均 气温(°C)	极端最 高气温 (°C)	极端最 低气温 (°C)	最冷月 平均气 温(°C)	年平均 降雨量 (mm)	年平均 蒸发量 (mm)	最大 风速 (m/s)	最多 风向
灵 丘	7.1	35.7	-28.1	-9.8	392.8	1952.5	21.0	ESE
繁 峙	7.0	36.6	-27.9	-9.6	388.6	1966.5	20.0	E
代 县	8.7	34.4	-22	-8.1	527.3	1604.2	9	NE
原 平	9.9	34.2	-18.1	-6.7	410.3	1152.5	13.4	NNW

1.1.2.3 水文

京原铁路太原局管段经过唐河和滹沱河。唐河是大清河水系南支上游河流之一。发源于山西省浑源县松风岭，经灵丘县南部流入河北省。

滹沱河是子牙河水系上游两大支流之一。发源于山西省繁峙县的平型关，经代县、原平及忻定盆地，自河边村，穿行约 190km 峡谷，在黄壁庄水库以下进入河北平原。

铁路沿线地下水类型按赋存条件可分为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水和断层水。

第四系孔隙潜水主要赋存于第四系松散堆积层中，主要依靠大气降水补给，局部受基岩裂隙水补给，蒸发排泄为主。地下水埋深受地貌、地形及地层等因素控制，一般河流漫滩、阶地、冲洪积平原地下水埋深 1.0~20.0m，山间盆地及丘陵地区地下水埋深 20~40m。主要含水层为卵砾石及砂层，地下水位变化幅度 2.0~4.0m。

基岩裂隙水主要赋存于基岩的风化裂隙、构造裂隙及成岩裂隙中，主要靠大气降水补给。由于沿线各类岩层的岩性、风化程度、受构造的影响程度以及裂隙本身的连通性不同，基岩裂隙水的埋深、水量及水质变化较大，局部可直接出露成泉水。

断层水主要赋存于断层破碎带中，断层破碎带往往成为地下水富集及渗流的通道。断层水水量的大小与断层破碎带本身的岩性、断层的性质有关，一般正断层的导水性较逆断层导水性好。隧道工程应注意断层水对工程的影响。

由于沿线各类岩层裂隙、断裂带的发育，成为地下水富集及渗流的良好通道，地下水往往在山麓坡脚及沟谷底部以下降泉的形式流出，流量随季节而变化，其运动方向及流速大小与裂隙、构造分布状态有关。

2) 沿线水质对混凝土侵蚀性评价

沿线的主要河流有唐河、滹沱河、阳武河，持续多年的干旱少雨，只有滹沱河常年有水。河水水量变化受气候影响很大。雨季来临，河流水量大增，水位上涨，形成汛期。冬季降水减少，水位逐渐下降，河流普遍形成枯水期。

沿线地表水一般对混凝土结构均不具侵蚀性。

地下水对混凝土结构的侵蚀性：线位 K395+500~K400+100 段具氯盐侵蚀性，环境作用等级为 L1。

地下水水位以上土壤对混凝土结构的侵蚀性：

K235+200~K240+500 段、K255+600~ K259+700 段及 K379+200~K383+600 段具盐类结晶破坏侵蚀，环境作用等级为 Y1；K353+000~K355+350 段具硫酸盐化学侵蚀，环境作用等级为 H1，具盐类结晶破坏侵蚀，环境作用等级为 Y2；K395+500~K400+100 段地下水水位以上土壤对混凝土结构具盐类结晶破坏侵蚀，环境作用等级为 Y2。

1.1.2.4 土壤

京原铁路沿线土地类型主要有褐土、潮土、栗钙土、草甸土、粗骨土和石质土等。其分布如下：

在海拔 1900 米以上的阳坡，海拔 1800 米以上的阴坡的山地平台、缓坡上，植被为杂草草甸，分布着山地草甸土，其下为山地棕壤。

海拔 800—1900 米的中山山地主要分布的是山地棕壤。在阳坡或陡坡，植被差，水土流失严重地区分布有山地生草棕壤及粗骨棕壤。由于受降水量及岩性影响，北部、东部山地雨量较丰富，酸性岩类较多，在阴坡 600 米处即可出现山地棕壤；西部、西北部山地，属半干旱区，钙质岩类较多，在 900—1000 米以上开始出现山地棕壤。

海拔 800 米以下的广大低山地区主要分布山地淋溶褐土及粗骨性淋溶褐土。上接山地棕壤，下接山地普通褐土。在阳坡可直接与粗骨性褐土相邻。但西部山区碳酸岩类及黄土性母质上发育的碳酸盐褐土及普通褐土，可随母岩分布到海拔 800 米以上，与山地淋溶褐土呈交错分布，河谷地带分布有洪冲积的褐土性土及少量人工堆垫的褐土性土；低河漫滩则有冲积物潮土分布；沟谷梯田主要为中厚层普通褐土，是山区的主要耕地。

海拔 350—500 米以下的丘陵及山麓平原中的残丘，直至山前岗台地区主要分布有山地普通褐土、粗骨性褐土及碳酸盐褐土，少部分为山地淋溶褐土。东部丘陵降水量较多，山地普通褐土与山地淋溶褐土的分界线大体在海拔 300—350 米；西部山地丘陵降水量偏少，且多硅质石灰岩类，山地普通褐土与山地淋溶褐土的分界线大体在 400—500 米不等。

1.1.2.5 植被

(1) 区域主要植被类型

根据《中国植被区划》(2001)，工程沿线属于暖温带阔叶落叶林区的暖温带北方落叶栎林地带。东部平原区属于海河平原栽培植被区，西部中低山区属于冀西山地落叶阔叶林、灌丛区。

(2) 工程沿线植被分布

东部平原区植被以栽培植物为主，树种主要包括杨、松、槐、旱柳、柏等。

西部中低山区植物资源比较丰富，根据相关统计，区域共分布有种子植物 92 科 713 种，蕨类植物 15 科 65 种，药用植物更多达 200 余种。其中，野三坡的百草畔森林公园景区内，因其垂直变化大，上下不同天的特殊气候，山上垂直分布 4 种植被类型、15 个植物群系。

区域内植被覆盖率较大，种类丰富，垂直分布明显。800 至 1000 米的低山区为人工、半人工植被带，主要为山楂、山核桃、椿、杨、柳、榆、槐、和灌木荆条、三裂绣线菊等。1000 至 1300 米处为低山灌丛带，主要为毛榛、绣线菊、毛榛灌丛等。1300 至 1600 米处为中山杨、桦木、栎林带。阳坡以辽

东栎为主，伴有少量黄华柳，色木槭、椴树等。该带灌丛繁茂，种类丰富，有毛榛、绣线菊、六道木、红山柳、山刺梅等。地被植物丰富，1600至1850米处为中山桦树林带，主要有红桦，坚桦，黑桦，风桦，还有色木槭，山杨等。工程沿线草种主要有无芒雀麦、披碱草、早熟禾、苜蓿、羊草、高羊茅、小冠花、狗牙根等。

工程沿线林草植被覆盖率为30~40%。

1.1.2.6 水土流失现状及水土保持分区

项目区属于北方土石山区，土壤容许流失量 $200\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度、中度侵蚀为主，项目所经地区水土流失详见表1-4。

表 1-4 项目所在县市水土流失现状表

单位： km^2

行政区	水土流失面积	微度		轻度		中度		强度		极强度		剧烈	
		面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)
灵丘县	1440.57	1282.87	47.08	349.79	12.84	961.68	35.29	129.1	4.74				
繁峙县	1720.2	660.1	27.69	810.94	34.02	907.59	38.08	1.67	0.07				
代 县	1053.33	659.84	38.37	531.81	30.92	520.83	30.28	0.69	0.04				
原平市	1284.89	1256.41	49.27	415.62	16.3	588.66	23.08	277.93	10.9			2.68	0.11

山西省实施有国家水土保持重点建设工程、国家水土流失重点治理工程、坡耕地水土流失综合治理工程、京津风沙源治理工程水土保持项目、国家农业综合开发水土保持项目等5个国家重点水土保持项目，坝滩联合整治工程、沟坝地治理项目、省水土保持生态工程等3个省重点水土保持项目。在太行山土石山区，针对石厚土薄、降雨量相对较大的特点，实施国家水土保持重点建设工程、国家农发水土保持项目等工程项目，重点开展乔木林、经济林建设，并配套小型水利水保工程，改善当地的生态环境和群众的生产生活条件。

根据全国水土保持区划（试行），本工程经过区域的水土保持区划如表1-5所示。

表 1-5 水土保持区划表

一级区	二级区	三级区	线路经过的行政区域
北方土石山区(北方山地丘陵区)	太行山山地丘陵区	太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区	大同市灵丘县；忻州市代县、繁峙县、原平市

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》，项目区所经的北山山西省灵丘县、繁峙县、代县、原平市属于太行山国家级水土流失重点治理区。

根据晋政发[1998]42号《山西省人民政府关于确定水土流失重点防治区的公告》，项目区灵丘县、繁峙县、代县、原平市区域属于山西省水土流失重点治理区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报及变更

(1) 水土保持方案编报

2015年7月，项目建设单位委托铁道第三勘察设计院集团有限公司承担本项目的水土保持方案报告书的编制工作。2015年11月编制完成《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书》。该报告书于2015年11月30日通过了水利部水土保持监测中心组织的专家组的技术评审，水利部于2016年2月以水保函〔2016〕62号文予以批复。

(2) 水土保持方案变更

本工程实际实施过程中，从项目可研阶段的规划，到初步设计阶段的调整，以及后续初步设计进行变更调整，本工程有一些占地面积、土方来源的变化，工程发生变化均在一般变更范围内，不属于水土保持重大变更，根据水利部办公厅《关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）文，将变化部分纳入水土保持设施验收管理，不再单独申报水土保持方案变更。工程变化导致的变更条件分析详见表1-6。

表 1-6 方案变更条件对照表

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
(一)	第三条：水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、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者重点治理区的	未变化	未达到
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	根据相关资料，本工程防治责任范围面积减少 14.5%。	未达到
3	线型工程山区、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	本项目原线路改造，线路不变化。	未达到
4	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	施工道路长度未增加	未达到
5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	不涉及。	未达到
(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	表土剥离量减少 0.21 万 m ³ ，减少百分比为 23.15%。	未达到
2	植物措施面积减少 30%以上的	由于硬化及碎石压盖面积增加，项目区植物措施面积减少 28.68%（除取土场区）。	未达到
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丧失的	经验收组现场核查情况，水土保持重要单位工程措施体系较为完善，措施变化实施均在施工图纸指导下发生，不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。	未达到
(三)	第五条：关于弃渣场。		
1	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（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。	不涉及	未达到
2	其中，新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的，生产建	不涉及	未达到

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
	设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理。		
3	渣场上述变化涉及稳定安全问题的，生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作，按规定程序审查审批。	不涉及	未达到

1.2.2 水土流失防治工作概况

（1）“三同时”制度落实情况

在 2015 年 7 月，建设单位即委托方案编制单位进行水土保持方案的编报。方案编制单位于 2015 年 11 月上报了方案报告书，2015 年 11 月 30 日通过了技术评审，于 2016 年 2 月取得方案批文，保证了水保方案与主体工程同时设计。

在工程建设初期，按照方案批文和批复的水土保持方案报告书，建设单位成立了由指挥长主要负责牵头的水土保持工作领导小组，由工程管理部指派专人负责水土保持工作的实施。工程实行了项目法人责任制、招投标制、工程监理制和合同管理制，同时，与中国铁建电气化局集团有限公司、中铁十二局电气化集团有限公司签订了工程施工合同，2015 年~2017 年实施完成主体工程的施工；2018 年完成五台站轨道车库主体工程施工，同时实施了水保工程措施。根据监测项目部查阅施工资料及跟踪监测的资料，各防治区在主体工程施工的同时，实施落实了水土保持临时措施和主体工程中具有水土保持功能工程的施工，保证了在主体工程与水土保持临时措施、工程措施、植物措施同步实施，并将水土保持工程的建设与管理亦纳入到了整个工程的建设管理体系中。

至 2018 年 6 月，基本完成了方案中设计的各项水土保持措施，2019 年 6 月建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位等相关进行了自查初验。水土保持设施评估的基础上，根据国家的有关法律法规要求，2019 年 11 月，由建设单位主持进行水土保持设施自主验收。

(2) 建设单位水土保持管理

在具体的水土保持工作实施中，建设单位制定了与水土保持工作相关的规章制度和业务流程图，以合同形式对施工单位提出了明确的质量要求，以保证水土保持措施的质量。由工程部负责与水土保持监测单位、监理单位及水土保持设施验收报告编制单位进行具体的工作联系，负责水土保持方案的落实、水土保持监督检查意见落实、水土流失危害事件处理、水土保持监测建议的落实、水土保持措施的实施、水土保持设施的运行管理及维护工作。

建设单位于 2017 年 7 月分别与水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）、北京中水润物生态环境技术有限公司签订了水土保持监测和监理合同，按照合同的约定，监测和监理单位分别开展了水土保持监测和监理工作。

根据本监测项目部记录资料，建设单位从施工组织、施工时序安排等方面进行了管理，施工单位在工程施工前成立了施工总指挥部，成立了水土保持管理工作组，在工程施工过程中，完成了表土剥离、临时堆土的防护苫盖、土地平整、排水、绿化等水土流失防治措施。

(3) 施工中采取的水土流失防治情况

施工单位在施工前制定了施工方案、施工工期以及施工时序安排等。建设单位责成施工单位优化施工工艺，采取先建工业场地围墙的措施，有效地控制了施工扰动的范围，也即控制了因工程建设造成的水土流失范围。

施工单位完成了线路电化工程区、站场工程区、施工便道区各水土保持工程的施工，施工期间剥离表土及基础挖方集中堆放在场区空地内，并进行拦挡、苫盖，基本杜绝了土方乱堆乱弃现象；在满足施工要求的前提下，严格控制场施工机械和人员活动范围，有效控制了扰动范围和施工影响区范围；施工过程中在遇干旱大风时采取了洒水抑尘的措施，及时对已经完工的区域进行了清理。这些均起到了有效控制施工过程中的水土流失范围及水土流失强度的作用。

监测单位在实施水土保持监测过程中，对发现的施工中造成水土流失及其危害现象，及对提出了防治意见，并分别于 2017 年、2018 年多次以书面的

形式向建设单位提交了监测建议，建设单位基本按照监测建议一一进行了落实。

经查阅施工记录，以及本监测小组记录统计，2017年7月至2018年6月，在主体工程施工过程中，根据土料临时堆放时间长短，各防治区对剥离表土及基础开挖土料实施了袋装土挡护、密目网苫盖等临时防护措施。

在各工程施工前期，实施了表土剥离，并按施工时序，在各防治区主体工程完工后，分别及时实施了土地整治；站场工程区进行了雨水截排水设施施工。

2018年3月，在各项主体工程完工后，以及工业场地进入后期施工时，按照工程进度情况，陆续对各防治区进行了水土保持植物措施的实施。分别对站场工程空地实施了绿化工程，对施工道路植被恢复。各项植物措施于2018年6月前完工。

(4) 水土保持督查意见落实情况

在工程建设过程中，各级水行政主管部门多次深入施工现场，督查本工程的水土保持工作，对水土保持工作进行监督检查和指导，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，促使落实了各项水土保持措施的设计、施工和监理，对做好本工程的水土保持工作，起到了积极有效的作用。

2016年海河水利委员会对本工程进行了现场督查，提出督查意见，并发来督查意见《海委关于北京至原平铁路电气化改造工程（山西段）水土保持督查意见的函》

建设单位对工程水土保持工作进行了整改，整改内容包括：

1、指挥部加强了指挥部内部水土保持组织管理工作，落实各施工单位负责水土保持工作的责任人，强化了项目的水土保持组织管理，明确了水土流失防治责任。

2、分别委托水利部水土保持植物开发管理中心和中水润物生态环境技术有限公司开展本项目水土保持监测、监理工作。

3、指挥部对施工单位提出水土保持临时措施施工要求，并根据项目实施进度要求施工单位及时落实水土保持方案确定的各项水土保持植物和工程措施。

4、指挥部与山西省各级水行政主管部门协调缴纳水土保持补偿费的相关事宜。

5、指挥部组织设计、施工及水土保持监测、监理单位按照水土保持法及《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（实行）》的要求进行了自查，未发现重大变更。

2016年12月6日，忻州市水利局组织了对本项目整改情况的跟踪督查，对本项目水土保持工作整改情况予以肯定。

2017年海河水利委员会对本工程进行了文件督查，建设单位按照文件要求编写了自查报告、海河流域生产建设项目水土保持情况督查，并报送海委。

2018年，海河水利委员会对本工程进行了现场督查，并提出督查意见。收到意见后建设单位十分重视，对照监督检查意见进行整改，现将意见落实，落实情况如下：

1、指挥部落实《水土保持法》的有关规定，报送了水土保持监测的实施方案、季报、年报等监测材料，并完善水土保持定期报告制度。

2、水土保持设施补偿费因为山西省财政厅和银行缴费系统因为预算级次不相符的原因已经被退回，我单位在积极协调，保证尽快缴纳。

3、水土保持方案中批复的站场绿化由于在变电站区域，站场内不能种树和实施绿化，根据主体设计的批复已经取消此项设计。绿化措施变更范围未达到《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（实行）》中需要进行方案变更的标准。对临时占地的绿化已经在10月初进行了部分补种工作。

4、水土保持监理单位已着手开展水土保持设施初验，计划按照相应的技术规程，拟定2018年底完成水土保持设施质量评定工作。

2019年海河水利委员会对本工程进行了文件督查，建设单位按照文件要求编写了自查报告、海河流域生产建设项目水土保持情况督查，并报送海委。

工程施工期间，山西省各级水行政主管部门也组织过回头看等督查整改行为，对本项目水土保持工作予以肯定。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2017年6月，大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）委托水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）开展“北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）”的水土保持监测工作。接受任务后，监测单位按照合同约定，成立了项目监测项目部，监测项目部立即进入工程现场，对项目区及周边区域的自然状况、水土流失及水土保持现状等进行了外业实地调查、踏勘，收集了资料，并熟悉了解工程概况、工程组成等，在上述工作的基础上，参照方案报告书中的“水土保持监测”章节内容，编制了《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测实施方案》。以下对照监测实施方案，对具体执行的水土保持监测技术路线、布局、内容和方法等进行说明：

（1）监测分区

本监测根据方案报告书及工程实际情况，分为线路电化工程区、站场工程区、施工便道区3个监测区，与监测实施方案的监测分区保持一致。

（2）监测时段与频次

监测实施方案中监测时段为2017年7月至设计水平年2017年12月，本监测实际时段为2017年7月至2019年5月，较与监测实施方案的监测时段长，含植被恢复期。

（3）监测内容与方法

按照监测实施方案，本次水土保持监测的内容包括了四个方面：①水土流失影响因子监测；②水土流失状况监测；③水土流失危害监测；④水土保持措施及效益监测。

按照监测实施方案，在实际监测过程中采用了调查监测和定位监测的方法。采取以调查、巡视为主，定位观测为辅，全面了解水土流失及防治效果状态。在重点水土流失部位布置定位观测点，针对不同扰动下垫面的水土流失类型及形式、水土流失强度，分侵蚀时段监测水土流失情况。

（4）监测布局

针对重点水土流失部位，监测实施方案设计布设监测点位 4 处。本监测根据施工现场的条件，实际布设监测点位 6 处（其中扰动区 4 处，原地貌 2 处），增加原地貌 2 处监测点位。

（5）监测技术路线

在实际监测过程中，按照监测实施方案制定的技术路线进行监测。监测技术路线如框图 1-1。监测过程分三个阶段：

第一阶段：准备阶段

2017 年 6 月，大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）委托水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）承担了本项目水土保持监测工作，双方签订了《水土保持监测技术服务合同》。我中心承担水土保持监测任务后，及时组织监测人员开展监测工作。

2017 年 6 月 20 日~25 日，成立了水土保持监测工作组，监测项目部进驻工程建设现场，收集项目区背景资料及工程主体及现场技术资料。

2017 年 7 月，编写了《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测实施方案》。

第二阶段：监测实施阶段

2017 年 7 月~2019 年 5 月，按照《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测实施方案》中的监测布局、监测内容、监测方法、监测制度，实施定位及调查监测，全面开展监测工作。

2019 年 6 月对工程现场情况及植物措施的成活、补种情况进行了核查。

第三阶段：提交监测成果

2019年6月，完成室外监测任务，整理监测数据及相关资料。会同水土保持监理单位、技术评估单位对水土保持工程进行了最终核实、统计，对监测资料进行了室内分析计算。

2019年9月，编制完成《水土保持监测总结报告》，完成监测任务。

1.3.2 监测项目部设置

建设单位于2017年6月委托水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)实施水土保持监测，监测单位及时成立了水土保持监测项目部，2017年6月，监测项目部正式进场开展水土保持监测工作。

监测项目部在工程现场设立了项目监测部，监测项目部配备4名监测人员，包括高级工程师1名，工程师3名，分别承担了总监测工程师、监测工程师、监测员岗位。

按监测内容和监测方法的要求，监测人员安排见表1-7。

表 1-7 监测人员数量及工作量表

监测内容		单位	数量	合计
外业工作	①监测查勘、调查②自然状况和社会经济调查 ③水土流失及水土保持现状调查	人	4	4
内业工作	①水土保持监测方案研究②监测资料分析及整理 ③监测报告编制④图件绘制		3	

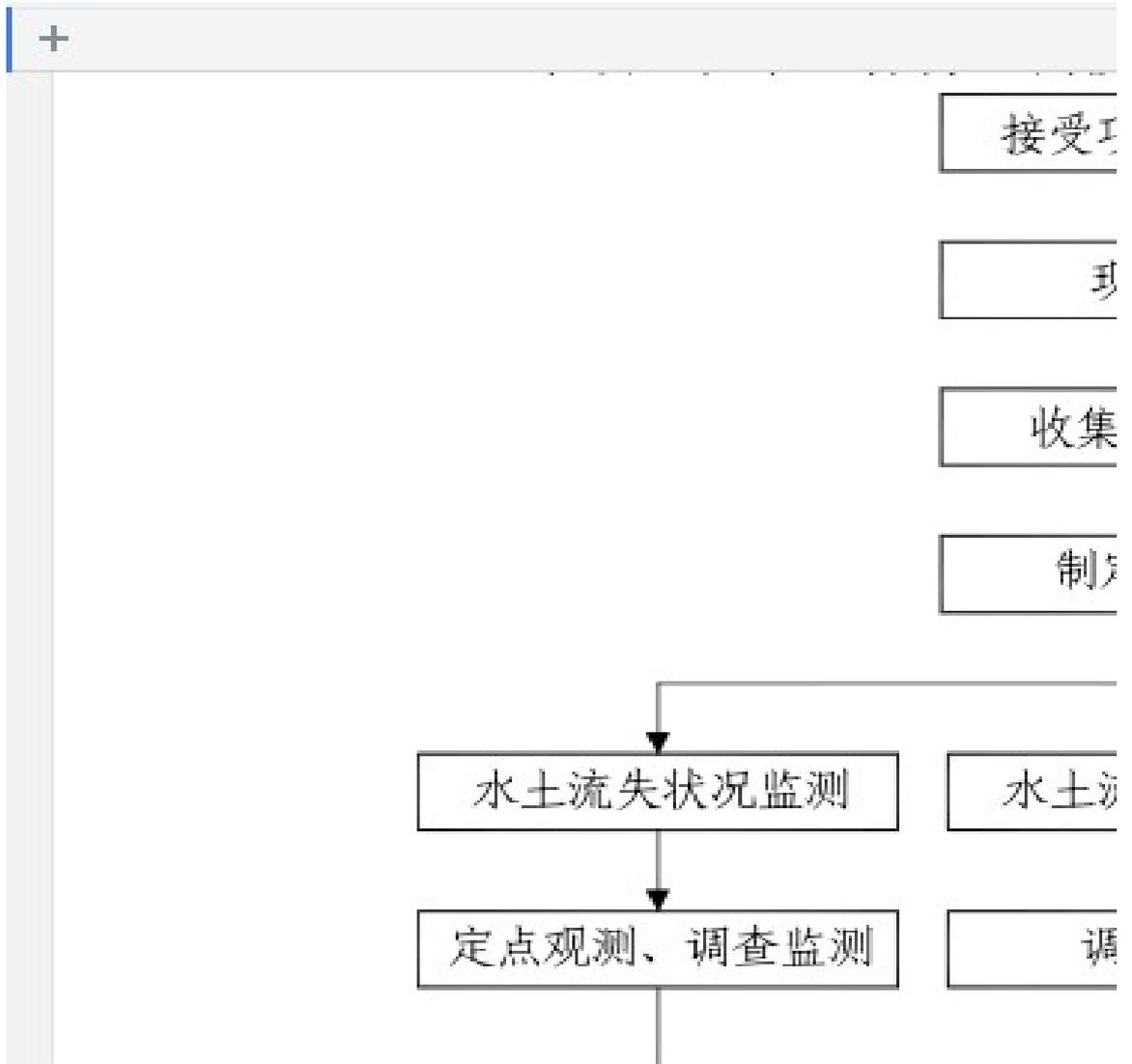


图 1-1 监测技术路线

1.3.3 监测点位布设

本工程共设定位监测点 6 处，其中原地貌布置了 2 处，其余 4 处为扰动区。

(1) 原地貌

2017 年-2019 年，监测项目部在东河南变电所和五台变电所附近的原地貌采用测钎法布置了 2 个监测小区，分别监测、记录原地貌的水土流失状况。

(2) 施工扰动区

① 线路电化工程区

监测项目部在扰动区分别布置 2 处监测点位，一处位于平原区，一处位于丘陵区。

② 站场工程区

在进场道路路基一侧施工扰动区布置 1 处风蚀监测点为，采取测钎法监测；在路基边坡布置 1 处水蚀监测点为，采取侵蚀沟法、桩钉法监测。

③ 施工便道区

监测项目部在东河南变电所施工便道区布设 1 处监测点位，监测便道边坡水土流失量。

监测点位见表 1-12。

表 1-12 监测点位布设

监测时段	监测区域	定点监测点位	监测点点位		监测方法	监测频次
			东经	北纬		
2017年7月—	线路电化工程区	磨坊村直放站	113°1'48.32"	39°6'10.52"	测钎法	监测在雨季 6-9 月，每 1 个月监测 1 次。每逢降雨及时观测；注意暴雨 (≥5mm/10min、≥10mm/30min、≥25mm/24h)的记录与巡查。其它月份发生降水随时监测。
		东於地直放站	113°55'4.92"	39°16'5.05"	侵蚀沟法	
	站场工程区	枣林站	113°5'48.27"	39°8'0.54"	测钎法	
2019年5月	施工便道区	东河南施工便道区	114°2'52.12"	39°22'24.27"	测钎法	
	原地貌	五台变电所附近	113°35'23.09"	39°16'12.12"	测钎法	
		东河南变电所附近	114°2'57.46"	39°22'22.60"	侵蚀沟法	

1.3.4 监测设备和仪器

(1) 监测仪器设备

在监测过程中现场主要使用的监测设备包括：钢尺、皮尺、测钎、测绳、照相机、摄影机、GPS、笔记本电脑、无人机等量测仪器等。

(2) 地面监测设施

在监测点设置 4m×4m 的小区，按 2m×2m 的规格将测钎分别沿垂直方向打入坡面，使测钎布置成三横三竖的网络排布。

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的监测内容和重点的要求、水利部行业标准《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、及已批复的水土保持方案报告书（报批稿），项目部组织编写了《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持监测实施方案》（以下简称实施方案）。

监测过程中，中心按实施方案中确定的监测方法开展水土保持监测，布设监测点位，再根据现场具体情况做合理调整。具体方法如下：

(1) 调查监测

① 水土流失影响因素和背景值调查

采取重点调查和普查的调查方法，对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、植被及其覆盖度、水土流失状况进行实地勘测，最终给出水土流失背景的各指标值，在监测工作组 2017 年 6 月进入工程建设现场时进行一次。

② 施工扰动面积监测

利用 GPS、测绳以及无人机航测 RTK 技术等测量方法和仪器，对施工典型区域扰动面积进行测量，测量施工实际扰动面积，确定防治责任范围。

收集工程区域内的卫星影像资料，收集时段包括开工前、2016 年施工中、2017 年监测进场后，利用监测开展时间之前的卫星影像资料对工程现场等的扰动土地情况进行补充监测，并在监测工作开展后也利用卫星影像资料复核监测防治责任变化情况。

利用无人机，实时监测局部位土地扰动情况，以及临时堆土、占地、等变化情况。

③ 工程措施调查

对于土地整治工程等，依据设计文件，参考监理月报，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性采用不定期巡查和观察法监测。同时，调查道路固化和硬化、裸露地面硬化固化的水土保持功能情况。

利用无人机，实时监测工程措施的实施进度、垂直投影防护面积、外观质量等情况。

④ 植物措施调查

a、植物措施类型、分布和面积

按照监测分区进行分类调查，对分布面积较大的林草措施采用 GPS 测量面积，对于分布面积较小的林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

利用无人机，实时监测植物措施的实施进度、分布部位、措施面积，以及乔、灌、草的生长等情况。

b、林草覆盖度调查

主要包括草地盖度和各分区林草的植被覆盖度，选择有代表性的地块作为样地进行监测。对植被状况的监测采用样方法或标准行法。本工程植物措施较为分散，一般采用 1m×1m 样方测定，每一样方重复 3 次。

c、植被生长情况调查

包括成活率、保存率、种草的有苗面积率和林草生长及管护情况。

⑤ 巡查

根据本工程的实际情况，对施工扰动区域的空间格局和范围，针对临时堆土及变化、临时防护措施实施情况等，对水土保持措施的实施过程按监测频次进行巡查。由于施工场地的时空随着施工的推进不断变化，到了工程后期，定位监测点位布置场地受限，采用了场地巡查的方法，对随机发生的水土流失实时监测。

(2) 定位监测

主要针对水土流失强度变化等指标进行定位、定点观测。根据风、水蚀内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

① 风蚀监测

对风蚀强度采用测钎法进行测定，监测指标为风蚀（积）厚度、风速、土壤含水量、土壤容重等。

测钎法：布置 4m×4m 的监测小区。在选定的监测小区，垂直主风方向按布置测钎，测钎间距为 2m×2m，每支测钎按顺序编号记录。风季结束后量取测钎出露高度，观测记录风蚀（积）厚度，结合土壤容重测定结果即可算得风蚀量。

② 水蚀监测

本项目水蚀多发生在便道边坡、站场施工扰动区域等挖方及填方的边坡部位。水蚀监测采用简易坡面量测方法（侵蚀沟法、测钎法）进行监测。监测

指标包括小区坡度、坡长、坡面土壤流失厚度、侵蚀沟长度及断面、降雨强度及降雨量、土壤容重等。

a、侵蚀沟法：包括固定小区和随机抽样小区

固定小区：按照监测设计及坡面的场地条件，在扰动挖填边坡等坡面，设置长宽一定的固定水蚀监测小区，记录小区的大小尺寸、坡度、坡长、土壤容重等基础数据。当发生侵蚀性降雨后，观测记录小区内侵蚀沟的数量，以及每条沟的长度和断面尺寸，包括上、中、下三处部位的沟顶宽、底宽、沟深，结合土壤容重计算出土壤流失量。

随机抽样小区：在发生了侵蚀的坡面上随机设置若干小区，首先量测记录小区内坡面的坡度、坡长及侵蚀沟的体积，调查坡面形成存在的时间；之后观测记录小区内侵蚀沟的数量，以及每条沟的长度和断面尺寸，包括上、中、下三处部位的沟顶宽、底宽、沟深，结合土壤容重推算土壤流失量。

b、桩钉法：结合侵蚀沟法

结合侵蚀沟法固定小区设置小区。根据坡面面积将直径 0.5cm、长 50cm 的钢钎分上、中、下及左、中、右纵横各 3 排 9 根按品字形布设。雨季结束后观测 1 次。在观测记录侵蚀沟相关数据的同时，观测记录钢钎标示的面蚀相关数据，即观测钢钎顶部露出坡面的距离。根据距离差计算坡面土壤流失厚度，根据公式计算水土流失量。

1.3.6 监测成果提交情况

本次水土保持监测的成果包括监测实施方案、监测记录表、监测整改意见、季度报告表等。

2017 年 6 月在合同签订并开展基本情况调查后，于 2017 年 7 月编写完成了《监测实施方案》；2017 年 7 月至 2019 年 5 月对工程扰动区域进行监测。在实施监测的过程中，按照监测制度要求，编制填写了 2017 年第三季度至 2019 年第一季度共计 7 个季度的监测季度报表，并按照监测制度要求及时报送到了建设单位大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）并上报各级水行政主管部门；在实

施水土保持监测的过程中，对发现的施工中造成水土流失及其危害现象，及对提出了防治意见，并分别 2017 年、2018 年以书面的形式向建设单位大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）提交了监测建议。

2019 年 9 月，根据监测资料，经资料分析、扰动面积和措施统计、水土保持效益计算，完成了《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测总结报告》。

2 监测内容及方法

2.1 扰动土地情况

(1) 监测内容

扰动面积监测内容包括扰动地表（毁坏地表面积、改变地形面积），地表堆存面积、地表堆存面积处的临时性防护措施、被扰动部分能恢复植被的地方恢复情况。对扰动土地（包括永久征占地和临时用地），采取现场巡视、重点地点利用 GPS 对扰动范围进行量测、向施工、监理单位收集资料等方式进行核实、监测。至施工期末，工程建设扰动总面积为 8.08hm²。

永久性占地：永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线范围内的土地认真核查，调查有无超越红线施工的情况及各阶段永久性占地变化情况。

临时性占地：指土地管辖权属不变，但要求在主体工程竣工验收前恢复原貌。监测内容包括是否有超范围使用临时性占地的情况、各种临时性占地的临时水土保持措施、施工结束后原地貌恢复情况。

(2) 监测方法

采用查阅监理记录、开工报告、施工进度等确定工程扰动范围和面积；对于 2016 年、2017 年初扰动面积采用查阅施工记录、主体监理资料确定，2017 年、2018 年扰动面积，利用 GPS、测绳、无人机等测量仪器，按照监测分区，典型地段测量施工实际扰动面积，其它地段采用巡查及查阅涉及资料的方式确定防治责任范围。

利用不同年度的卫星影像资料，并勾绘扰动区图斑界线，监测各防治区的防治责任变化情况。

2.2 取土、弃土（渣）情况

(1) 监测内容

土石方挖、填、弃位置、数量及防治措施监测，堆土堆放情况及防治措

施监测。监测内容包括堆土量及堆放情况（占地面积、高度、坡长、坡度等）、防护措施等。

（2）监测方法

对发生的土石方量采取调查的方法，详细查阅施工单位施工记录及监理单位监理记录，实时监测临时堆土、核对土方开挖、堆弃量及流向。

2.3 水土保持措施情况

2.3.1 监测内容

（1）措施实施情况

① 工程措施

土地整治工程：包括防治责任范围内的剥离表土及回覆，土地平整等。监测指标包括土地整治工程分布、整治类型、整治面积、覆土厚度等。

② 植物措施

防治责任分区内的植被建设工程实施时间生长情况、及养护管理情况，记录同期防治责任范围的绿化面积监测指标包括草种类型、种植方式、措施分布、面积等。

③ 临时措施

施工过程中的临时防护措施包括各施工区域内临时堆土的拦挡苫盖、临时排水、施工道路洒水、合理控制施工占地等。监测指标主要是各种防治措施的工程量、拦挡面积等，通过现场巡查记录分析临时防护措施的防治效果。

（2）措施实施效果

① 防治效果

监测工程措施、植物措施在减少水土流失量、绿化地表改善生态环境、为主体工程运行安全的保证作用。计算水土保持防治指标。

② 林草生长状况

监测林草的成活率、保存率、生长情况、覆盖度及生物量等。通过调查数据计算林地的郁闭度、草地的盖度等指标，计算林草植被恢复率及林草覆盖率。

③ 防护工程运行情况

包括工程的稳定性、完好程度等。主要监测排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等。

④ 拦渣保土效果

通过主要监测各项措施的实施效果，计算拦渣率、水土流失控制率等指标。

2.3.2 监测方法

(1) 工程措施调查

对于土地整治工程、截排水工程等，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性采用不定期巡查和观察法监测。

(2) 植物措施调查

① 植物措施类型、分部和面积

按照监测分区进行分类调查，对林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

② 林草覆盖度调查

主要包括草地盖度和各分区林草的植被覆盖度，选择有代表性的地块作为样地进行监测。对植被状况的监测采用样方法或标准行法。线状采用标准行测定法，人工种草 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每一样方重复 3 次。

③ 植被生长情况调查

包括成活率、保存率、种草的有苗面积率和林草生长及管护情况。查看覆盖度、成活率、保存率等。生长状况、成活率在春季、雨季、秋季造林种草后进行，按植被面积逐季统计。

(3) 临时措施调查

通过场地巡查方法，对临时堆土调查和临时防护措施监测等。

2.4 水土流失情况

2.4.1 监测内容

土壤流失量动态监测涉及项目建设期内所有的施工扰动区域，是水土保持监测的重点，通过实地监测获得的数据分析评价项目建设期内的土壤流失控制比。监测内容包括土壤流失量、土壤流失强度，即水蚀、风蚀强度及流失量。

① 水土流失面积变化

主要监测防治责任范围内各类水土流失面积变化。

② 水土流失量变化监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用插钎法、侵蚀沟样方法进行多点位、多频次监测。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。水蚀量和风蚀量监测指标如下：

水蚀监测指标：水蚀面积、水蚀影响因子（降雨量、降雨历时、雨强、林草植被、地形地貌、土壤等、小地形地貌及其坡度等）、侵蚀、时段、侵蚀量等。

风蚀监测指标：风蚀区面积变化、风蚀影响因子（土壤抗蚀性、降雨、区域坡度、裸露地块长度、植被覆盖等）、风蚀量、风蚀强度、侵蚀、时段，重点监测风蚀量和风蚀强度。

通过水蚀及风蚀监测，同时依据工程水土流失防治动态监测资料，确定各区域硬化面积、绿化面积及植被固土防风效果，参考土壤表皮是否结皮、地表坡度、裸露土地面积等情况，分析各区域水蚀及风蚀模数，从而确定各区域全年侵蚀量和侵蚀强度。

③ 水土流失程度变化监测

主要对原地貌水土流失、新产生的水土流失程度变化、采取各种措施后水土流失程度的变化进行监测。

④ 对项目区周边造成的危害监测

包括对工程安全、稳定、运营产生的负面影响，对附近居民的生活带来的负面影响，对项目区附近河流泥沙含量的影响。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。

2.4.2 监测方法

(1) 风蚀监测

对风蚀强度采用测钎法进行测定，监测指标为风蚀（积）厚度、风速、土壤含水量、土壤容重等。

测钎法：在场地条件许可的情况下，布置监测小区。在选定的监测小区，垂直主风方向按布置测钎。风季结束后量取测钎出露高度，观测记录风蚀（积）厚度，结合土壤容重测定结果即可算得风蚀量。

在室内收集整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法，土壤容重采用环刀法，与风蚀量观测同步进行。按以下公式计算风蚀模数。

$$M_s = 1000 D_s r$$

式中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ ；

D_s —年平均侵蚀厚度， mm/a ；

r —土壤容重， g/cm^3

(2) 水蚀监测

① 监测小区

按照监测设计及坡面的场地条件，在工业场地周边边坡、进场道路边坡、排矸场拦矸坝边坡等坡面，设置长宽一定的固定水蚀监测小区，记录小区的大小尺寸、坡度、坡长、土壤容重等基础数据。当发生侵蚀性降雨后，观测记录小区内侵蚀沟的数量，以及每条沟的长度和断面尺寸，包括上、中、下三处部位的沟顶宽、底宽、沟深，结合土壤容重计算出土壤流失量。

② 桩钉法结合侵蚀沟法

结合侵蚀沟法固定小区设置小区。根据坡面面积将直径 0.5cm、长 50cm 的竹测钎分上、中、下及左、中、右纵横各 4 排 16 根按品字形布设。雨季结束后观测 1 次。在观测记录侵蚀沟相关数据的同时，观测记录钢钎标示的面蚀相关数据，即观测竹测钎顶部露出坡面的距离。依据观测数据，按以下公式计算侵蚀量。

$$W=\rho(zs/1000\cos\alpha)$$

式中：W—土壤侵蚀量，t

ρ —土体容重，t/m³

z—土壤侵蚀深度，mm

s—小区水平投影面积（侵蚀面积），m²

α —小区坡面坡度，（°）

监测内容、方法见表 2-1。

表 2-1 水土保持监测内容及方法表

序号	监测内容		监测方法	监测时段及频次
扰动土地状况	永久、临时征占地、直接影响区变化	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化	实地量测法（采用 GPS 卫星定位系统的 RTK 技术）、卫星影像、无人机	每月固定 1 次
取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石）	弃土弃渣、临时堆土	弃土渣及临时堆土数量、位置、方量、表土剥离情况、防治措施落实情况	实地调查、测量法、无人机	每月固定 1 次；实时监测
水土保持措施情况	临时措施	措施类型、开工及完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度防治效果、运行状况	巡查和观察法、无人机	2017 年、2018 年度每月固定各 1 次；实时监测
	工程措施		量测、巡查和观察法、无人机	工程措施每月 1 次；
	植物措施		量测、样方法、无人机	植物措施 2018 年三月 1 次，2019 年每三月 1 次。
水土流失情况	风蚀强度	水土流失面积、流失量、弃土（堆土）潜在流失量和危害	测钎法	从 2017 年至 2019 年的春秋两季每 3 个月 1 次
	水蚀强度		侵蚀沟法、桩钉法	从 2017 年至 2019 年的夏季每 3 个月 1 次

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

	水土流失危害	对周边水系的影响、对周边的影响	典型调查、居民访谈、无人机	2017年至2019年度 每月固定各1次；实时监测
--	--------	-----------------	---------------	------------------------------

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据水利部关于本工程水保方案的批复（水保函〔2016〕62号），本项目水土流失防治责任范围为9.45hm²，项目建设区7.88hm²，直接影响区1.57hm²，包括线路电化工程区、站场区、取土场区、施工便道区。方案批复的水土流失防治责任范围详见表3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项 目	项目建设区	直接影响区	合计
线路电化工程区	2	0.4	2.4
站场工程区	2.88	0.58	3.46
施工便道	2.6	0.51	3.11
取土场	0.4	0.08	0.48
合 计	7.88	1.57	9.45

(2) 实际发生的防治责任范围

根据监测结果，本项目建设实际发生的水土流失防治责任范围为 8.08hm²，全部为项目建设区。实际发生的水土流失防治责任范围详见表 3-2。

表3-2 实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治区	永久占地	临时占地	总计
线路电化工程区	2.08	0	2.08
站场工程区	2.96	0	2.96
施工便道	0	3.04	3.04
合 计	5.04	3.04	8.08

表 3-3 工程占地面积变化情况 单位: hm^2

项 目	方案设计占地面积			实际发生扰动面积			对比面 积
	永久占 地	临时占地	总计	永久占 地	临时占地	总计	
线路电化工程区	2.00	0.00	2.00	2.08	0.00	2.08	0.08
站场工程区	2.88	0.00	2.88	2.96	0.00	2.96	0.08
施工便道	0.00	2.60	2.60	0.00	3.04	3.04	0.44
取土场	0.00	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	-0.40
合 计	4.88	3.00	7.88	5.04	3.04	8.08	0.20

(3) 水土流失防治责任范围变化情况

根据监测结果,实际发生的防治责任范围比水保方案批复的防治责任范围减少了 1.37hm^2 ,主要是直接影响区面积的核减,项目建设区增加了 0.20hm^2 。

在施工过程中,由施工扰动发生的直接影响区已计入建设区,核减未发生的直接影响区后,直接影响区减少 1.57hm^2 。项目建设区增加主要原因有以下三点:

1、线路电化工程区面积

线路电化工程区面积增加是由于线路施工过程中根据监测单位对部分施工区域进行监测后计算平均占地并汇总所得,较方案设计增加 0.08hm^2 ,占地面积为 2.08hm^2 。较方案设计面积增加 4%。

2、站场工程区

站场工程区永久占地面积根据监测情况和征地资料汇总,占地面积为 2.96hm^2 。较方案设计增加 0.08hm^2 ,较方案设计面积增加 2.78%。

3、施工便道区

施工便道区根据工程施工时所临时占用的面积计算,包括进入场地的施工道路占地面积和临时施工场地面积,占地面积为 3.04hm^2 。其中施工便道长

度没有增加，占地面积也没有变化，增加了临时施工场地面积。较方案设计增加 0.44hm²，施工便道防治区的总面积较方案设计面积增加 16.92%。

4、取土场区

原方案设计中太原局管段由一处取土场，取土场没有施工，工程借方来源两种，一种是小沙河村土地流转多余土方，一种是商业砂石料厂供料。故本工程没有自用取土场，取土场占地面积为零。

工程占地面积变化对比情况见表 3-3，防治责任范围变化见表 3-4。

表 3-4 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：hm²

项 目	方案确定防治责任范围			防治责任范围监测结果			防治责任范围变化情况		
	建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区	小计
线路电化工程区	2.00	0.40	2.40	2.08	0.00	2.08	0.08	-0.40	-0.32
站场工程区	2.88	0.58	3.46	2.96	0.00	2.96	0.08	-0.58	-0.50
施工便道	2.60	0.51	3.11	3.04	0.00	3.04	0.44	-0.51	-0.07
取土场	0.40	0.08	0.48	0.00	0.00	0.00	-0.40	-0.08	-0.48
合 计	7.88	1.57	9.45	8.08	0.00	8.08	0.20	-1.57	-1.37

3.1.2 背景值监测

监测项目部在东河南变电所和五台变电所周边原地貌上布设的 2 处监测小区，对项目区域内的背景值进行监测。

3.1.3 地表扰动面积动态监测结果

本工程 2016 年 3 月正式开工建设，2018 年 6 月主体工程完工。对监测工作开始前的施工扰动面积，通过查阅施工月报和监理月报，对照施工图纸和卫星遥感图像进行核实和比对；监测过程中调查施工场地及施工迹地，查

阅季度及年度测量图确定扰动面积，重点部位配合采用 GPS 跟踪量测、遥感卫星影像及无人机核查的方法。

通过调查监测，查阅施工图纸，按施工进度，确定工程建设期间各季度扰动土地面积情况。详见表 3-5。

表 3-5 工程分年度扰动原地貌、破坏土地和植被面积表 单位： hm^2

监测分区	2016年2季度	2016年3季度	2016年4季度	2017年1季度	2017年2季度	2017年3季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度
线路电气化工程区	1.26	1.96	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
站场工程区	0.62	1.45	2.17	2.17	2.17	2.69	2.69	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
施工便道	2.37	2.37	2.81	2.81	2.81	2.98	2.98	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04
合计	4.25	5.78	7.06	7.06	7.06	7.75	7.75	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08

3.2 取土（料）监测结果

3.2.1 设计取土（料）情况

根据《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书》，京原线太原局管段在水土保持方案设计中土石方总量为 19.65 万 m^3 ，其中挖方 7.82 万 m^3 ，填方 11.83 万 m^3 ，借方 4.01 万 m^3 ，其中表土剥离和回复方量 0.92 万 m^3 。太原局管段工程涉及取土场 1 处。

3.2.2 实际取土（料）情况

根据水土保持监测调查，实际发生的全线土石方总量 18.58 万 m^3 ，其中填方 11.07 万 m^3 ，挖方 7.51 万 m^3 ，利用方 6.80 万 m^3 ，借方 3.56 万 m^3 ，表土剥离和回覆 0.71 万 m^3 ，无弃方。本工程借方来自于 2 处商业采石场，1 处来源自其他工程的综合利用方量，实际没有设置取土场。

3.2.3 取土（料）对比分析

方案设计一处取土场，工程实际未设置的取土（料）场，借方利用当地砂石料厂和利用当地土地流转多余土方，实际没有设置取土（料）场。

3.3 弃土（渣）监测结果

3.3.1 方案弃土弃渣情况

根据《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书》，京原线太原局管段在水土保持方案设计中土石方总量为 19.65 万 m^3 ，其中挖方 7.82 万 m^3 ，填方 11.83 万 m^3 ，借方 4.01 万 m^3 ，没有弃土，未设弃土场。方案设计京原线太原局管段方案设计土石方平衡表见表 3-6。

表 3-6 京原线太原局管段方案设计土石方情况表 单位：万 m^3

项 目	土石方总量	填方			挖方			借方及来源	
		填方总量	工程填方	表土回覆	挖方总量	工程挖方	剥离表土	数量	去向
线路电化工程区	12.91	6.46	6.46	0.00	6.46	6.46	0.00		
站场区	5.39	4.70	4.45	0.25	0.69	0.44	0.25	4.01	
取土场区	0.16	0.08	0.00	0.08	0.08	0.00	0.08		
施工便道区	1.18	0.59	0.00	0.59	0.59	0.00	0.59		
小计	19.65	11.83	10.90	0.92	7.82	6.90	0.92	4.01	

3.3.2 实际弃土弃渣情况

根据水土保持监测调查，工程建设过程中实际动用总土石方总量为 18.58 万 m^3 ，其中挖方 7.51 万 m^3 ，填方 11.08 万 m^3 ，借方 3.56 万 m^3 ，其中表土剥离和回复方量 0.71 万 m^3 。没有弃土，没有设置弃土场。

3.3.3 弃土弃渣对比分析

实际实施与方案设计一致，没有发生弃土，没有弃土场。

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 工程建设土石方流向监测结果

(1) 线路电化工程区

根据线路电化工程区的特点，工程施工特点是多作业面点式施工，整个分区施工时间较长，但施工作业面不是全面铺开，现场工作面小，施工持续时间短。开挖土方就地回填，不存在弃方。

(2) 站场工程区

站场工程区也是分区域、点位分段施工。不存在集中大规模施工的情况，站场部分回填需要外借土方，施工前对工程占地清表，剥离的表土用于后期植被恢复回填。

(3) 施工便道区

施工便道区是施工临时用的施工区和施工便道，基本上是施工过程中临时利用，后期恢复植被或者复耕，施工前对工程占地清表，剥离的表土用于后期植被恢复回填。

表 3-7 工程土石方情况表 单位：万 m³

项 目	土石方总量	填方			挖方			借方及来源	
		填方总量	工程填方	表土回覆	挖方总量	工程挖方	剥离表土	数量	去向
线路电化工程区	12.74	6.37	6.37	0.00	6.37	6.37	0.00		
站场区	4.82	4.15	3.99	0.16	0.67	0.43	0.24	3.56	
施工便道区	1.02	0.55	0.00	0.55	0.47	0.00	0.47		
小计	18.58	11.07	10.36	0.71	7.51	6.8	0.71	3.56	

3.4.2 剥离表土的监测结果

根据监测调查，各防治区在站场工程区和施工便道区在施工前进行了表土剥离，表土剥离及堆放、处置情况如下：

(1) 站场工程区

站场工程区场地平整前实施了表土剥离措施。剥离表土厚度平均为 0.25m，剥离表土量 2414m³。表土分块集中堆放在工业场地的空地处，根据施工时序安排，工程完工清理场地后用于了绿化回覆表土，回覆工程量为 1625m³。

(2) 施工便道区

施工便道在施工前实施了清基及表土剥离措施。剥离表土厚度平均为 0.25 m，剥离表土量 4687m³。表土集中堆放在施工便道两侧内，以待施工便道使用结束后回覆并复耕或恢复植被，回覆工程量为 5476m³。

3.5 其他重点部位监测结果

根据监测调查，施工过程中，各工程区的建构筑挖方遵循了“相对集中、就近堆放、方便使用”的原则，每处的开挖土方就近堆放在附近空地，完工后及时回填基础区域，少量多余土方就近摊平。

根据监测调查，站场工程区和施工便道区在场地平整前均进行了表土剥离，表土堆放分别堆放在各防治区空地处，施工完成后及时回覆，未设专门的集中大型表土堆放场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水保方案设计的工程措施

水保方案设计的工程措施主要包括表土剥离及回覆、土地整治、截排水工程等。

(1) 线路电化工程区

在主体工程施工结束后，平整场地，平整场地面积为 2.00hm^2 。

(2) 站场工程区

施工前对站区占用草地的区域剥离表土，剥离厚度 20cm ，临时堆放在站场占地范围内，用于后期绿化用土。表土剥离及回填量为 0.5万 m^3 。

主体工程设计在牵引变电所及接触网工区设置排水沟及顺接工程，排水尺寸为宽 0.4m ，深 0.6m ，采用 M7.5 浆砌石砌筑，排水沟的出口接引至场区以外的人工排水沟渠。排水沟共长 4235m 。

主体工程施工结束后，平整场地，以利于恢复植被，平整场地面积为 1.26hm^2 。施工结束后，在绿化区域回覆表土。

(3) 取土场区

工程施工前，对取土场进行剥离表层土，剥离的表层土堆置在征地范围内。平整场地后回覆表土，覆土厚度约 30cm 。表土剥离及回填量为 0.08万 m^3 。

截排水沟及顺接消能沉砂设计，在取土场设置排水沟，排水沟用浆砌石衬砌或者土质排水沟顺接至既有排水系统。排水沟长度为 170m 。

取土场施工完毕后进行平整场地，为覆土、植被恢复或者复耕提供条件，平整场地面积为 0.4hm^2 。

(4) 施工便道区

施工前对施工便道剥离表层土，堆放在施工场地范围内。表土剥离及回填量为 0.62 万 m³。施工结束后平整场地、回覆表土，以利于植被恢复、恢复耕地。平整场地面积为 2.60hm²。

水土保持工程措施及工程量汇总详见表 4-1。

表 4-1 方案设计的水土保持工程措施及工程量汇总表

项目内容		单位	工程量	
线路电化工程区	平整场地	hm ²	2	
站场工程区	表土剥离	万 m ³	0.5	
	表土回填	万 m ³	0.5	
	排水沟	长度	m	4235
		挖基土	m ³	1692
		M7.5 浆砌石	m ³	2033
砂砾垫层		m ³	678	
平整场地	hm ²	1.26		
取土场工程区	表土剥离	m ³	800	
	表土回覆	m ³	800	
	排水沟及顺接工程	m	170	
	全面整地	hm ²	0.4	
施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	
	平整场地	hm ²	2.6	
	表土回覆	万 m ³	0.62	

4.1.2 实际完成工程措施监测结果

工程措施主要包括表土剥离量 0.71 万 m³，表土回覆利用量 0.71 万 m³；平整场地面积 4.15hm²，截排水系统 2365m。

(1) 线路电化工程区

主体工程结束后，实际完成平整场地面积 0.94hm²。

(2) 站场工程区

施工前对站区占用草地、旱地、林地等区域剥离表土，表土剥离 2414m³，表土回覆利用 1625m³。

牵引变电所及接触网工区设置排水沟及顺接工程，排水尺寸两种，一种为 U 型预制排水沟，一种为宽 0.4m，深 0.6m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，排水沟的出口接引至场区以外的人工排水沟渠。排水沟长度共计 2365m。

主体工程结束后，平整场地，场地平整面积 1.16hm^2 ，变电站裸露地面采用碎石压盖防护措施，碎石压盖面积 0.79hm^2 。

(3) 施工便道区

施工前对施工便道剥离表层土，实际完成表土剥离 4687m^3 、表土回填量 5476m^3 。施工结束后，对施工便道区进行平整，场地平整面积 2.08hm^2 。

工程措施实际完成情况详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施完成工程量汇总表

项目内容		单位	实际工程量
线路电化工程区	平整场地	hm^2	0.94
站场工程区	表土剥离	万 m^3	0.24
	表土回填	万 m^3	0.16
	排水沟	m	2365
	碎石压盖	hm^2	0.79
	平整场地	hm^2	1.16
临时便道区	表土剥离	万 m^3	0.47
	平整场地	hm^2	2.08
	表土回覆	万 m^3	0.55

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水保方案设计的植物措施

水土保持方案设计的植物措施主要包括站场绿化和施工道路区植被恢复。

(1) 站场工程区

在牵引变电所及接触网工区内靠围墙一侧配置 1 排乔木 2 排灌木，乔木株间距 2m，每行每公里 501 株；灌木穴间距 1m，每行每公里 1001 穴，每穴 3 株；在牵引变电所及接触网工区内其他可绿化区域配置花卉与草坪相结合的园林绿化措施。站场植物措施包括杨树 630 株，灌木 3254 株，花卉 1728 株，种植草皮 8640m^2 。边坡防护绿化灌木 31250 株，种草 10417m^2 。

(2) 施工便道区

回覆表土后，对占地为草地的区域撒播草籽恢复植被，草种为首蓿、早熟禾。植被恢复面积为 1.48hm²。

方案设计的植物措施工程量汇总见表 4-3。

表 4-3 方案设计的水土保持植物措施及工程量汇总表

项目内容		单位	工程量	
站场工程区	站区绿化	杨树	株	630
		灌木	株	1260
		花卉	株	1728
		草皮	m ²	8640
	边坡防护	灌木	株	31250
种草		m ²	10417	
施工便道工程区	撒播草籽	kg	1.48	

4.2.2 实际完成植物措施监测结果

实际完成的植物措施面积 2.02hm²，主要包括站区改造绿化面积 0.58 hm²，栽植灌木 3340 株。施工便道区植被恢复面积 1.44hm²。

(1) 站场工程区

站区改造共完成绿化面积 0.58 hm²，栽植灌木 3340 株。

(2) 施工便道区

在施工便道区回覆表土后，对占地为草地、荒地的区域撒播草籽恢复植被，撒播草籽 89.2kg，植被恢复面积为 1.44hm²。

实际完成的植物措施工程量汇总见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施完成工程量汇总表

项目内容		单位	实际工程量	
站场工程区	站场绿化	灌木	株	130
		种草	m ²	600
	边坡防护	灌木	株	2740
		种草	m ²	5200
临时便道区	撒播草籽	kg/公顷	89.2	

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水保方案设计的临时措施

方案设计的临时措施包括编织袋挡护、密目网临时苫盖、临时排水沟。

(1) 线路电化工程区

临时防护措施为立杆挖孔及架设通信基站时，开挖土方临时堆置期间，采用密目网苫盖，密目网覆盖面积为 1000m²。

(2) 站场工程区

临时措施表土及主体工程开挖土方临时堆置期间，采用密目网苫盖，堆置边坡在 1:1.5 以内，坡脚处采用编织袋装土拦挡。临时堆土量为 0.65 万 m³，装土编织袋挡土墙 314.11m³，密目网覆盖 1659.5m²。

(3) 取土场区

临时措施为：表土临时堆置期间，采用密目网苫盖，坡脚处采用编织袋装土拦挡。临时堆土量为 0.12 万 m³，装土编织袋挡土墙 57.91m³，密目网覆盖 306m²。

(4) 施工便道区

临时措施包括对于靠山体一侧修建的施工便道，为避免雨季坡面径流冲刷道路，方案设计在施工期间靠山体一侧修建土质排水沟，排水沟末端设施沉砂池。临时排水沟 1200m。

方案设计的临时措施工程量汇总见表 4-5。

表 4-5 方案设计的水土保持临时措施及工程量汇总表

项目内容		单位	工程量
线路电化工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ² 1000
		堆土量	万 m ³ 0.65
站场工程区	临时堆土防护	装土编织袋挡土墙	m ³ 314.11
		密目网覆盖	m ² 1659.5
		堆土量	万 m ³ 0.51
取土场工程区	临时堆土防护	装土编织袋挡土墙	m ³ 246.11
		密目网覆盖	m ² 1300.5
		堆土量	万 m ³ 0.12

项目内容		单位	工程量	
施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200
		土方开挖	m ³	480
		沉砂池	座	12
		土方开挖	m ³	36

4.3.2 实际完成临时措施监测结果

施工过程中,实际实施的临时措施包括装土编织袋挡墙 316m³,防护网苫盖 2749m²,临时土质排水沟 830m。

(1) 线路电化工程区

立杆挖孔及架设通信基站时,开挖土方临时堆置期间,采用密目网苫盖,密目网苫盖面积 1000m²。

(2) 站场工程区

表土及主体工程开挖土方临时堆置期间,采用密目网苫盖,防护网苫盖 1749m²,坡脚处采用编织袋装土拦挡,装土编织袋挡墙 316m³。

(3) 施工便道区

对于靠山体一侧修建的施工便道,为避免雨季坡面径流冲刷道路,施工期间靠山体一侧修建土质排水沟 830m。

临时措施工程量详见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施完成情况统计表

项目内容		单位	实际工程量	
线路电化工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000
站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.43
		装土编织袋挡土墙	m ³	316
		密目网覆盖	m ²	1749
施工便道区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	830

4.4 水土保持措施防治效果

在工程开工后和方案批复后，大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部（原大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部）责成各施工单位，对照批复的水土保持方案报告书，在工程施工中逐步实施了具有水土保持功能的工程。工程积极开展水土流失防治工作。至目前，主要已实施完成工程措施包括表土剥离 0.71 万 m^3 ，表土回覆利用 0.71 万 m^3 ，平整场地面积 4.15 hm^2 ，截排水系统 2365m；植物措施面积 2.02 hm^2 ，共栽植灌木 2870 株，种草 2.02 hm^2 ；临时措施包括装土编织袋挡墙 316 m^3 ，防护网苫盖 2749 m^2 。至 2019 年 6 月，各防治区的水土保持相关设施，如排水设施状况良好，碎石压盖防护效果较好；各防治区植物措施为撒播草籽、栽植灌木，植被恢复情况良好。

根据目前各项水土保持设施的运行情况看，通过各项水土保持治理措施实施、不断整改、完善，各项水土保持措施基本落实，水土保持措施布局合理，取得了较好的水土保持效果，起到了防治水土流失的作用，综合防治效益初步显现。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程于 2016 年 3 月正式开工，2018 年 6 月工程完工。水土保持监测人员于 2017 年 6 月入场，2017 年 7 月开始现场监测，在实施监测过程中，通过查阅施工月报和监理月报并根据卫星遥感图像核对监测工作开始前的施工扰动面积，并使用重点部位利用 GPS 量测、及无人机核查的方法对工程扰动面积和水土流失面积进行监测，确定工程扰动面积及水土流失面积。

本工程线路施工点位分散，具有每个点位施工扰动时间短，地表裸露面积时间短的特点。工程扰动范围面积共计 8.08hm²，随着各防治区建构筑物、硬化场地及各项水土保持措施基本完成，水土流失面积在 2017 年中为峰值。通过调查监测、统计各防治分区施工进度和水土保持工程和植物措施进度，确定施工期间各防治区各年度的水土流失面积。详见表 5-1。

表 5-1 各年水土流失面积表 单位：hm²

监测分区	水土流失面积			
	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
线路电化工程区	2.08	1.75	0.94	0.94
站场工程区	2.17	2.69	1.30	1.30
施工便道	2.81	2.98	2.73	2.73
合计	7.06	7.42	4.97	4.97

5.2 土壤流失量

本工程水土流失量监测主要采取简易坡面量测法（侵蚀沟样方法）进行。简易坡面量测法主要用于暂不扰动的土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面土壤侵蚀量的测定，具体做法为在选定的坡面上根据地形坡度及物质组成等情况布设样方，每条沟测定沟长和上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，计算侵蚀沟的体积，通过面蚀与沟蚀的比例关系，推求监测区的土壤侵蚀模数。

5.2.1 原地貌侵蚀模数

原地貌侵蚀模数依据批复的水土保持方案报告书中原地貌侵蚀模数、野外调查及原地貌监测小区结果综合分析确定。

监测项目部通过东河南变电所和五台变电所周边原地貌上布设的 2 处监测小区，分别采用侵蚀沟法进行观测、记录，计算后地貌土壤侵蚀模见表 5-2。

表 5-2 原地貌水蚀实测表

小区编号	小区位置	小区描述	斜面积(m×m)	坡度(°)	侵蚀模数(t/km ² .a)
原貌小区 1	五台变电所附近	原地貌天然草地	2×3	10	283
原貌小区 2	东河南变电所附近	原地貌天然草地	4×3	35	1120

5.2.2 侵蚀模数

本工程于 2016 年 3 月开始施工，我中心在 2017 年 7 月~2019 年 6 月期间对工程实施了水土流失监测，通过建立的水土流失监测小区取得了监测点的水土流失量监测数据。根据场地条件，选择线路区、站场区和临时便道区分别布设 4 处简易坡面小区及多处监测巡查点进行监测。

小区 1：磨坊村直放站监测点。监测时间：2017 年 7 月~2019 年 6 月；监测方法：建立 1 个 3m×2m 的简易坡面小区，采用侵蚀沟测量法、面蚀采用桩钉法，分别进行观测、记录，计算后取得侵蚀模数。

小区 2：东於地直放站监测点。监测时间：2017 年 7 月~2019 年 6 月；监测方法：建立 1 个 4m×3m 的简易坡面小区，采用侵蚀沟测量法，进行观测、记录，计算后取得侵蚀模数。

小区 3：枣林站监测点。场地经过了堆垫、碾压，土体结构相对紧实，但表土裸露。监测时间：2017 年 7 月~2019 年 6 月；监测方法：建立 1 个 4m×10m 的简易坡面小区，采用侵蚀沟测量法，进行观测、记录，计算后取得侵蚀模数。

小区 4：东河南施工便道区监测点。监测时间：2017 年 7 月~2019 年 6 月；监测方法：建立 1 个简易坡面小区，采用侵蚀沟测量法，进行观测、记录，计算后取得侵蚀模数。

表 5-2 监测点水土流失量侵蚀模数

小区编号	监测点坐标		小区位置	斜面积 (m×m)	坡度 (°)	(2017.7-2018.6) 侵蚀模数 (t/km ² .a)	(2018.7-2019.6) 侵蚀模数 (t/km ² .a)
小区 1	113°1'48.32"	39°6'10.52"	磨坊村直放站	3×2	3	2163	189
小区 2	113°55'4.92"	39°16'5.05"	东於地直放站	4×3	10	2249	205
小区 3	113°5'48.27"	39°8'0.54"	枣林站	3×3	10	2614	198
小区 4	114°2'52.12"	39°22'24.27"	东河南施工便道区	5×5	25	3435	219

因施工扰动地表类型不同，同时由于施工工艺等造成水土流失程度不同，所以各地表扰动地表类型侵蚀模数各不相同，在详细调查监测各扰动单元、施工区后，根据监测结果，取整数确定各扰动地表侵蚀模数。

(3) 施工期侵蚀模数确定

由于施工现场对监测小区选择的场地有限，小区的场地条件也不能完全充分体现施工扰动的各种下垫面情况，因此，在取得监测小区的观测数据后，根据各施工区的施工扰动特点、扰动强度、扰动时间，以及施工形成的下垫面条件，经对工程施工前后侵蚀力和抗侵蚀力的变化等进行综合分析，并对本监测项目部对本工程现场小区定位监测数据进行综合分析，经修正、调整后取得本工程各施工区扰动后侵蚀模数。施工扰动后侵蚀模数值详见表 5-3。

表 5-3 施工期各防治分区水土流失量侵蚀模数

防治分区	侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)	施工期侵蚀模数 (t/km ² .a)	植被恢复期侵蚀模数 (t/km ² .a)
线路电化工程区	600	2300	200
站场工程区	600	2600	200
施工便道	600	3000	200

5.2.3 土壤流失量计算方法

土壤流失量计算采用公式法，水蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \quad (\text{式 1})$$

式中： M_s ——水土流失量 (t)；

F ——时段水土流失面积 (km^2)；

K_s ——侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。

5.2.4 各阶段土壤流失量

(1) 各阶段水土流失量计算方法

本工程于 2016 年 3 月开始施工，2018 年 6 月工程完工。监测单位在 2017 年 7 月开始现场监测，因此，水土流失强度通过设置定位监测小区、定时观测记录、分析取得、确定。

(2) 各阶段水土流失监测结果及分析

① 监测结果

经过水土流失面积监测和取值计算(2016 年 3 月至 2017 年 6 月间的侵蚀模数利用后期现场监测的侵蚀模数)，2016 年 3 月至 2019 年 6 月，工程扰动区域内原地貌水土流失量为 130.72t，施工扰动后水土流失量为 432.71t。工程建设期水土流失量详见表 5-4。

② 监测结果分析

根据监测资料，原地貌侵蚀模数为 $600 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。施工过程中各工程区的水蚀模数为 $2300\text{-}3000 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，施工期间的水土流失强度比原地貌有了明显的提高。扰动区与原地貌流失量比较，同一时间段内流失量有较多增加。

施工期水土流失强度明显提高的原因一是建构筑物基础开挖，使大量疏松土质翻出堆于地表，形成人工开挖和堆垫、堆土边坡，为土壤加速侵蚀创造了条件；二是修筑施工道路，造成挖损地表土层，堆放在地表形成临时堆土，同时，由于施工作业，车辆往来、人员和机械频繁扰动，造成土壤加速侵蚀。

表 5-4

工程建设期水土流失量

单位: t

监测分区		2016年2季度	2016年3季度	2016年4季度	2017年1季度	2017年2季度	2017年3季度	2017年4季度	2018年1季度	2018年2季度	2018年3季度	2018年4季度	2019年1季度	合计
线路工程区	扰动面积	1.26	1.96	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
	原地貌水土流失量	1.89	2.94	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12	36.03
	扰动水土流失量	7.25	11.27	11.96	11.96	11.96	11.96	11.96	11.96	11.96	1.04	1.04	1.04	105.36
站场工程区	扰动面积	0.62	1.45	2.17	2.17	2.17	2.69	2.69	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
	原地貌水土流失量	0.93	2.18	3.26	3.26	3.26	4.04	4.04	4.44	4.44	4.44	4.44	4.44	43.17
	扰动水土流失量	4.03	9.43	14.11	14.11	14.11	17.49	17.49	19.24	19.24	1.48	1.48	1.48	133.69
施工便道	扰动面积	2.37	2.37	2.81	2.81	2.81	2.98	2.98	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04
	原地貌水土流失量	3.56	3.56	4.22	4.22	4.22	4.47	4.47	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	51.52
	扰动水土流失量	17.78	17.78	21.08	21.08	21.08	22.35	22.35	22.80	22.80	1.52	1.52	1.52	193.66
合计	扰动面积	4.25	5.78	7.06	7.06	7.06	7.75	7.75	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
	原地貌水土流失量	6.38	8.68	10.60	10.60	10.60	11.63	11.63	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	130.72
	扰动水土流失量	29.06	38.48	47.15	47.15	47.15	51.80	51.80	54.00	54.00	4.04	4.04	4.04	432.71

经过对原地貌、施工扰动后及实施防治措施后的土壤流失量监测计算结果比较，同一时间段内、相同面积情况下，施工中开挖、填筑、堆土等活动使土体结构松散，极易引发新增水土流失，是水土流失最严重时期，施工期土壤流失量比原地貌大幅度增加。在施工扰动结束后，水土流失强度有所降低。陆续实施水土保持措施后，水土流失强度明显降低。随着防治措施的进一步实施，并且逐步发挥水土保持效益，土壤流失量逐渐减少，逐步达到防治标准。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据实际监测情况，本工程未专门设置取料场，工程建设工程挖填方均及时回填利用。

根据统计，全线土石方挖填总量为 18.58 万 m^3 ，其中填方 11.07 万 m^3 （含表土 0.71 万 m^3 ），挖方 7.51 万 m^3 （含表土 0.71 万 m^3 ），利用方 6.80 万 m^3 ，借方 3.56 万 m^3 ，无弃方。仅存在临时堆土堆放时期有潜在流失量。工程土建挖填方均及时回填利用，堆放时间不超过 1 个月，剥离表土临时对方时间不超过 6 个月，对堆土进行了苫盖等临时防护措施。

5.4 水土流失危害

在工程建设中，各类工程、建构筑物基础、道路基础等的开挖、回填、扰动等建设施工活动，导致土壤抗蚀能力降低。加速区域土壤侵蚀，增加水土流失量。在本项目水土保持监测过程中，项目区未出现山体崩塌、滑坡、泥石流等大型地质灾害，工程扰动也未对当地水土流失造成大规模的影响。

6 水土流失防治效果监测结果

经监测核实计算，取得了扰动面积、水土保持措施量、各阶段土壤侵蚀强度等水土保持监测数据及资料，经对上述数据计算，得出 6 项水土流失防治目标值。

6.1 扰动土地整治率

经监测核实，本项目实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 8.08hm^2 。本项目共完成扰动土地治理面积 7.98hm^2 ，扰动土地整治率达到了 98.76 %。各防治区扰动土地面积及扰动土地整治率如表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治情况表 单位： hm^2

防治分区	建设区面积	扰动土地面积	水土流失治理面积		建(构)筑物面积	硬化及道路面积	扰动土地整治率(%)
			工程措施	植物措施			
线路区	2.08	2.08	0.94	0.00	1.14	2.08	100.00
站场区	2.96	2.96	0.70	0.58	1.66	2.94	99.32
施工便道区	3.04	3.04	2.08	1.44	0.34	2.96	97.37
合计	8.08	8.08	3.72	2.02	3.14	7.98	98.76

6.2 水土流失总治理度

经监测统计，本项目共完成水土保持治理面积 4.87hm^2 ，建筑物面积为 3.14hm^2 ，水土流失面积为 4.97hm^2 ，水土流失总治理度达 97.99%。各防治区水土流失治理情况见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理情况表 单位: hm^2

防治分区	建设区面积	扰动土地面积	水土流失治理面积		建(构)筑物面积	水土流失面积	水土流失治理面积	水土流失总治理度(%)
			工程措施	植物措施				
线路区	2.08	2.08	0.94	0.00	1.14	0.94	0.94	100.00
站场区	2.96	2.96	0.70	0.58	1.66	1.30	1.28	98.46
施工便道区	3.04	3.04	2.08	1.44	0.34	2.73	2.62	97.07
合计	8.08	8.08	3.72	2.02	3.14	4.97	4.84	97.99

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测结果,在建设过程中,建设单位和施工单位科学组织、合理施工,对开挖土方就近堆放,本着尽量综合利用的原则,尽量减少堆放量、堆放面积,并做好苫盖等防护措施。

本工程实际土石方总量为 18.58 万 m^3 ,其中填方 11.07 万 m^3 (表土 0.71 万 m^3),挖方 7.51 万 m^3 (表土 0.71 万 m^3),利用方 6.80 万 m^3 ,借方 3.56 万 m^3 ,无弃方。

在施工过程中对于临时堆土场进行了临时防护,根据监测计算统计,本项目实际拦渣率达到 99%。符合开发建设项目关于弃土(渣)的利用与防治要求。见表 6-3。

6.4 土壤流失控制比

根据监测结果分析计算,目前工程建设区平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比达到 1.00,土壤侵蚀模数基本控制到了容许土壤侵蚀量,并低于原地貌的土壤侵蚀量。见表 6-3。

由于建设单位对水土保持工作的重视,施工结束后实施了一系列的水土保持植物措施,同时加强项目区林草植被建设,使项目区平均的侵蚀模数有较大幅度降低,水土流失情况较原地貌有明显好转。

表 6-3 土壤流失控制比及拦渣率表 单位: hm^2

防治分区	建设区面积 (hm^2)	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	容许流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	治理后流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比	拦渣率 (%)
线路区	2.08	2.08	0.94	200	200	1.00	99.9
站场区	2.96	2.96	1.30	200	200	1.00	98
施工便道区	3.04	3.04	2.73	200	200	1.00	99.6
合计	8.08	8.08	4.97	200	200	1.00	99

6.5 林草植被恢复率

根据监测结果,项目区内可恢复植被面积 2.05hm^2 ,实际恢复林草植被建设面积 2.02hm^2 。经计算核定,林草植被恢复率达到 98.54%。各防治区林草植被恢复情况详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率计算表 单位: hm^2

防治分区	建设区面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
线路区	2.08	0.00	0.00	/
站场区	2.96	0.58	0.59	98.31
施工便道区	3.04	1.44	1.46	98.63
合计	8.08	2.02	2.05	98.54

6.6 林草覆盖率

根据监测结果,本项目已完成林草植被建设面积 2.02hm^2 。经计算核定,目前工程建设区林草覆盖率达 25.00%。各防治区林草覆盖率情况详见表 6-5。

表 6-5 林草覆盖率计算表 单位: hm²

防治分区	建设区面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
线路区	2.08	0.00	0.00
站场区	2.96	0.58	19.59
施工便道区	3.04	1.44	47.37
合计	8.08	2.02	25.00

6.7 防治效果达标情况

至设计水平年结束,工程各项指标均达到并超过方案设计的防治标准,具体详见下表:

表 6-7 工程水土流失防治目标完成情况表

水土流失防治	扰动土地 整治率 (%)	水土流失 总治理度 (%)	水土流失 控制比	拦渣率 (%)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
方案目标 值	98.00	88.00	1.00	98.00	97.00	23.00
监测值	98.76	97.99	1.00	99.00	98.54	25.00
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围变化情况

通过监测结果显示，本工程在建设期实际发生的防治责任范围为 8.08hm^2 ，全部为项目建设区。水土保持方案确定的建设期防治责任范围为 9.45hm^2 ，项目建设区 7.88hm^2 ，直接影响区 1.57hm^2 ，包括线路电化工程区、站场区、取土场区、施工便道区。

与水保方案比较，建设区面积增加 0.20hm^2 ，直接影响区减少 1.57hm^2 ，防治责任范围共减少 1.37hm^2 ，减少量占方案的 14.50% 。

7.1.2 水土流失量变化情况

从水土流失监测结果可以看出，工程施工活动不同程度破坏、损坏了原有地貌、土体结构和植被，使其丧失或降低了原来所具有的保持水土的功能，在遇到不利气候条件的情况下，即可产生比较严重的风蚀、水蚀及重力侵蚀。施工过程中采取了临时防护措施，2016年开始实施了水土保持临时和工程措施，各项临时和工程措施及主体中具有水土保持功能工程措施的相继实施，有效拦截了和防止了水土的流失。2018年，各防治区全面实施了植物措施。随着植被覆盖度的逐渐提高，根系固土能力的增强，水土流失量明显降低。

通过对本项目水土流失动态监测结果进行分析，本项目水土流失主要发生在2016~2018年度，随着工程的施工结束，土壤侵蚀强度逐渐降低。2016年至2019年的施工时段内，水土流失总量为 432.71t ，比原地貌新增流失量 301.99t ；实施水土保持措施后的2018年三、四季度和2019年第一季度，水土流失总量为 12.12t ，比原地貌流失量减少 24.24t 。可见采取水土保持措施后比建设期水土流失量明显减少，说明实施的水土保持措施体系合理，效果明显。

7.1.3 土石方动态变化情况

本项目在建设过程中合理调配土石方,实际动用总土石方总量为 18.58 万 m^3 ,其中填方 11.07 万 m^3 (表土 0.71 万 m^3),挖方 7.51 万 m^3 (表土 0.71 万 m^3),利用方 6.80 万 m^3 ,借方 3.56 万 m^3 ,无弃方。借方来源于 2 处商业采石场,1 处来源自其他工程的综合利用方量,无新增占地。

7.1.4 水土流失防治达标情况

工程完工后,不再产生扰动地表的施工活动。经过实施水土流失防治措施后,各项水土保持设施发挥了良好的保持水土作用,工程建设过程中引起的水土流失得到有效控制。在加大植物措施的抚育管护前提下,建设区域生态环境发生明显改善。目前,经过水土流失治理,本项目的 6 项水土流失防治指标均达或超过了水土保持方案设计的目标值。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施及布局评价

本项目水土保持防治措施体系由线路工程防治分区、站场工程防治分区、施工便道防治分区 3 个防治分区组成,根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。工程实施了排水、碎石压盖、土地平整和绿化等水土保持工程。已实施的防洪排导工程完整、畅通,充分发挥了防洪排导的作用;土地整治工程,确保了植物生长和绿化效果。已建设完成的水土保持植物措施实施得当,草、树种选择合理、适宜性好,草、灌木、乔木成活率、覆盖率较高,对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。

水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施三类,总体布局以工程措施控制大面积、高强度流失,为植物措施实施创造条件;同时,以植物

措施、临时措施与工程措施相配套，形成完整、适合于当地和工程特性的水土流失防护体系，提高了水土保持效果、改善了生态环境。

水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原方案设计的框架，根据实际情况对水土保持措施的总体布局和水土保持措施的具体设计进行了适度调整，工程建设单位严格设计管理、施工，做到保证水土保持措施效果、节省工程投资、改善生态环境，以达到防治目标。

目前，已完成的各项工程措施均达到了合格，植物措施也均达到了合格标准。已实施的各项水土保持措施对控制项目区水土流失、改善区域生态环境发挥了重要作用。

7.2.2 运行初期评价

水土保持设施已在 2018 年 6 月前基本完成，在水土保持设施运行初期，在水土保持防治责任范围内，建设单位水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，并对相应的水土保持措施进行管理和维护，水土保持设施运行正常。

目前，水土保持相关设施运行情况良好，有关水土保持的管理责任落实到位，各项水土保持设施运行良好，综合防治效益初步显现。

7.3 存在的问题及建议

建设单位对水土保持工作较为重视，基本按照“三同时”制度开展本工程水土保持工作，工程建设前，依法编报了水土保持方案报告书并取得水行政主管部门的批复，在建设过程中完成了设计的水土保持工程，对保持项目区水土资源、保护生态环境起到了积极作用。根据工程建设情况，在以后的工作中还应从以下几方面完善：

(1) 在运行期加强管护，加强运行期水土保持措施的管护，进一步加强水土保持设施的日常管理与维护，加强林草植被的抚育管理工作，确保各项措施正常运行并发挥水土保持效果；

(2) 本项目水土保持监测工作委托略为滞后,在其他项目建设中及时委托具有相应能力的单位开展水土保持监测工作;同时根据工程建设规模,委托具有水土保持专项监理资质的单位开展水土保持监理工作;在工程发生变化前委托编制水土保持变更报告并报原审批机关审批。

7.4 综合结论

(1) 设计水平年措施效果

各防治区防治措施基本已实施完成并已发挥防治效果,项目扰动土地整治率为 98.76%、水土流失总治理度 97.90%、拦渣率为 99.00%、土壤流失控制比为 1.00、林草植被恢复率 98.54%,林草覆盖率达到 25.00%,设计水平年六项防治指标满足《开发建设项目水土流失防治标准》中相应的防治标准,同时达到水保方案制定的目标值,有效控制了新增水土流失的产生。

(2) 监测期内未观测到由于本项目建设所造成的严重的水土流失灾害事件。

(3) 工程施工期内地表遭破坏后,土壤流失加剧。2018年3月后,通过实施及时有效的植被治理措施,项目区水土流失得到了控制。通过6项防治指标计算,表明实施水土流失防治措施后,有效降低了项目建设区水土流失敏感部位的土壤侵蚀强度,项目区水土流失现象得到了有效控制。随着各项措施的水土保持效益的逐步、充分发挥,目前项目区的水土流失已经低于原地貌,项目区生态环境得到改善。

综上所述,通过对北京至原平铁路电气化改造工程(太原局管段)实施水土保持监测,建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任,积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施。水土保持措施总体布局合理,水土保持设施防治效果显著,有效控制了人为水土流失,随着现有的水土保持设施效益的逐步发挥,水土保持治理效果将进一步巩固和提高。设计水平年项目区水土保持设施6项防治综合指标同时达到水保方案制定的目标值,建设单位基本完成了水土保持方案要求的水土流失防治任务,具备开发建设项目水土保持设施验收的条件。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区图
- (3) 监测点位布设图

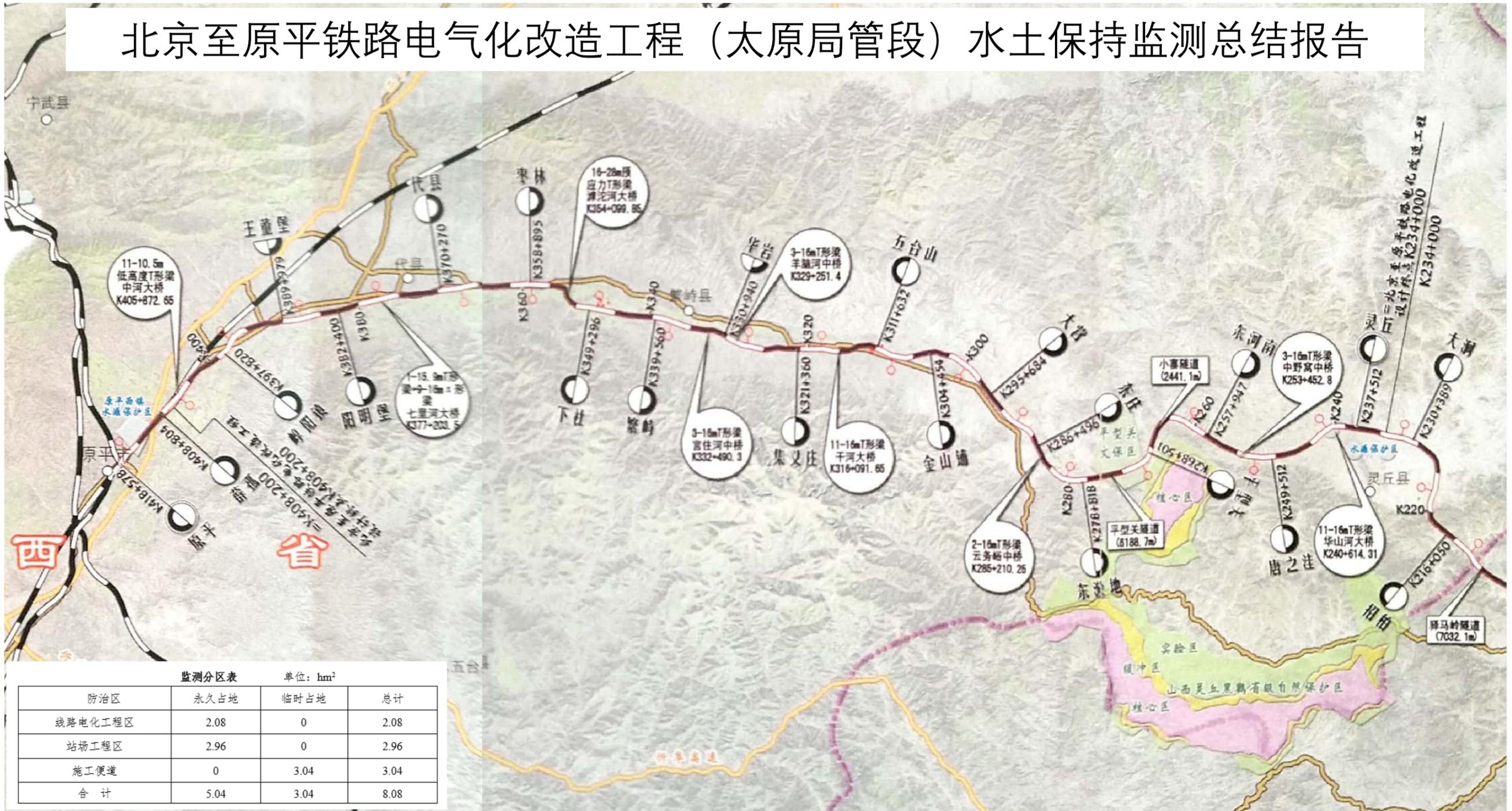
8.2 有关资料

- (1) 方案批复文件
- (2) 监测影像资料
- (3) 监测季度报表

北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）地理位置示意图



北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测总结报告



京原铁路电气化改造工程太原局管段水土保持监测点位图



图例
● 监测点

监测时段	监测区域	定点监测点位	监测点点位	
			东经	北纬
2017年7月 - 2018年6月	线路电化工程区	磨坊村直放站	113°1'48.32"	39°6'10.52"
		东於地直放站	113°55'4.92"	39°16'5.05"
	站场工程区	枣林站	113°5'48.27"	39°8'0.54"
	施工便道区	东河南施工便道区	114°2'52.12"	39°22'24.27"
		原地貌	五台变电所附近	113°35'23.09"
			东河南变电所附近	114°2'57.46"

中华人民共和国水利部

水保函〔2016〕62号

水利部关于北京至原平铁路电气化改造工程 水土保持方案的批复

中国铁路总公司：

《中国铁路总公司关于报送北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书的函》(铁总计统函〔2015〕1119号)收悉。

北京至原平铁路电气化改造工程位于北京市、河北省和山西省境内,既有铁路全长418.6公里。工程总占地面积47.5公顷,土石方挖填总量79.2万立方米,估算总投资30.2亿元,总工期24个月。

我部水土保持监测中心对《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书》进行了技术审查,提出了审查意见(详见附件)。经研究,我部基本同意该水土保持方案。现就水土流失的预防和治理批复如下:

一、水土保持方案总体意见

(一)基本同意建设期水土流失防治责任范围为57.1公顷。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三)基本同意水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 0.8，拦渣率 97%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五)基本同意弃渣场选址方案。初步设计中要严格按照标准规范，复核堆渣容量，进一步查明水文地质条件，深化弃渣场防护措施设计，确保工程安全，不造成新的危害。

(六)基本同意建设期水土保持补偿费为 49.9 万元(河北省 45.8 万元、山西省 4.0 万元)。

二、生产建设单位在项目建设中应全面落实水土保持法的各项要求,并重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计等后续设计,加强施工组织等管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用,建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的弃渣场。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,加强水土流失动态监控,并按规定向水利部海河水利委员会、北京市水务局、河北省水利厅、

山西省水利厅提交监测季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案,报我部审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需作出重大变更的,也须报我部批准。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我部组织的水土保持设施验收。

附件:关于北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书技术审查意见的报告(水保监方案〔2016〕5号)



附件

水利部

水土保持监测中心文件

水保监方案〔2016〕5号

签发人：姜德文

关于北京至原平铁路电气化改造工程水土保持 方案报告书技术审查意见的报告

水利部：

2015年11月~2016年1月，我中心对《北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书》进行了审查，基本同意该水土保持方案报告书，现将技术审查意见报部。

附件：北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案报告书
技术审查意见


水利部水土保持监测中心
2016年1月28日

附件：

北京至原平铁路电气化改造工程水土保持方案 报告书技术审查意见

北京至原平铁路电气化改造工程位于北京市、河北省和山西省境内，线路起于北京铁路枢纽石景山南站，途经北京市丰台区、房山区，河北省涞水县、易县、涞源县，山西省灵丘县、繁峙县、代县，止于北同蒲线原平站。既有铁路全长 418.64 公里，采用国铁 I 级单线内燃铁路设计标准，设桥梁 19.71 公里/276 座、隧道 87.80 公里/128 座、车站 50 座。本次项目改造内容包括线路电化工程、车站改造工程和平改立工程。全线设接触网架杆挂网 425.95 公里、通信基站 207 处、接触网工区 8 处、牵引变电所 8 处、平改立 10 处（其中上跨公路桥 2 处、下穿框构 6 处、改移至桥下通过 1 处、改移支线道路 1 条）。项目施工需新建施工便道 21 公里，设材料厂 6 处。

项目总占地 47.49 公顷，其中永久占地 38.49 公顷，临时占地 9.0 公顷；土石方挖填总量 79.24 万立方米，其中挖方 29.13 万立方米（含剥离表土 4.24 万立方米），填方 50.11 万立方米（含回覆表土 4.24 万立方米），需借方 22.88 万立方米，设取土场 2 处，产生弃方 1.90 万立方米，设弃土场 1 处；估算总投资 30.24 亿元；计划于 2016 年 1 月开工，2017 年 12 月完工，总工期 24

个月。

项目区地貌类型为中低山；气候类型属暖温带亚湿润大陆性气候，年降水量 388.6~500 毫米，年蒸发量 1697.20~1966.50 毫米，年平均风速 2.2~3.4 米/秒；土壤类型主要为褐土、潮土和栗钙土等；植被类型为暖温带阔叶落叶林，林草覆盖率 30~40%；水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主，属太行山国家级水土流失重点治理区。

2015 年 11 月 30 日，我中心在内业初审的基础上，组织有关单位和专家在北京市对该项目水土保持方案报告书进行了技术审查。参加审查的有水利部海河水利委员会，北京市水务局、河北省水利厅、山西省水利厅以及 4 位水利部水土保持方案评审专家，建设单位北京铁路局北京工程项目管理部和大秦铁路股份有限公司大秦线铁路扩能改造指挥部、主体工程设计和水土保持方案编制单位铁道第三勘察设计院集团有限公司的代表到会。与会代表和专家听取了建设单位关于项目前期工作进展情况、主体工程设计单位关于项目概况和水土保持方案编制单位关于水土保持方案报告书内容的汇报，经认真讨论，形成了技术评审意见。之后，建设单位组织编制单位根据评审意见对水土保持方案报告书进行了修改。经审查，我中心基本同意该水土保持方案报告书，现就水土保持方案报告中关于水土流失预防和治理的相关内容提出主要技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

(一)基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。本项目涉及太行山国家级水土流失重点治理区,以及省级水土流失重点治理区,基本同意水土保持方案报告中提出的优化施工工艺、提高防治标准、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

(二)基本同意对项目占地、土石方平衡、取土场设置、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

(三)基本同意本项目弃土场选址方案。

初步设计中要严格按照标准规范,复核堆土容量,进一步查明水文地质条件,深化弃土场防护措施设计,确保工程安全,不造成新的危害。

(四)基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价。

二、水土流失防治责任范围

基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围,其总面积为57.11公顷,其中项目建设区47.49公顷,直接影响区9.62公顷。

三、水土流失预测

同意水土流失预测内容和方法。经预测,本项目建设可能造成新增水土流失量为2572吨。线路电化工程、站场和平改立工程是本项目水土流失防治的重点区域。

四、水土流失防治目标

鉴于项目区涉及国家级水土流失重点治理区，同意本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治目标确定为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 0.8，拦渣率 97%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

五、防治分区及措施总体布局

（一）同意将水土流失防治区划分为线路电化工程区、站场工程区、平改立工程区、取土场区、弃土场区和施工便道区等 6 个区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系及总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意各分区防治措施布设，主要防治措施为：

（一）线路电化工程区

基本同意临时堆土的防护措施和施工迹地恢复方案。

（二）站场工程区

基本同意施工期的表土剥离及保护利用措施，以及主体工程设计提出的场区排水和场地绿化方案。

（三）平改立工程区

基本同意临时堆土的防护措施，以及路基边坡防护和施工迹地恢复方案。

（四）取土场区

基本同意表土剥离及保护利用措施，以及取土场边坡防护和场地恢复方案。

初步设计中应根据取土场地质条件和土质情况，合理确定稳定边坡和开采方案。

（五）弃土场区

基本同意表土剥离及保护利用措施，以及拦挡、边坡防护和场地恢复方案。

初步设计中应进一步论证渣体及拦挡措施的安全稳定性。

（六）施工便道区

基本同意表土剥离及保护利用措施，以及边坡防护和迹地恢复方案。

七、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。本项目主要采用地面监测和调查监测相结合的方法。监测重点区域为线路电化工程、站场和平改立工程。

八、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。基本同意水土保持补偿费 49.88 万元，其中河北省 45.84 万元，山西省 4.04 万元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

抄送：国家发展改革委、环境保护部、交通运输部，国家铁路局，水利部水土保持监测中心、水利部海河水利委员会，北京市水务局，河北省水利厅，山西省水利厅，铁道第三勘察设计院集团有限公司。



崞阳站堆土临时苫盖



施工场地临时苫盖



堆土临时苫盖



堆土临时苫盖



东河南变电所



东河南站改造



场地平整措施



场地平整措施



五台山站变电所施工中的照片



五台山站变电所施工后



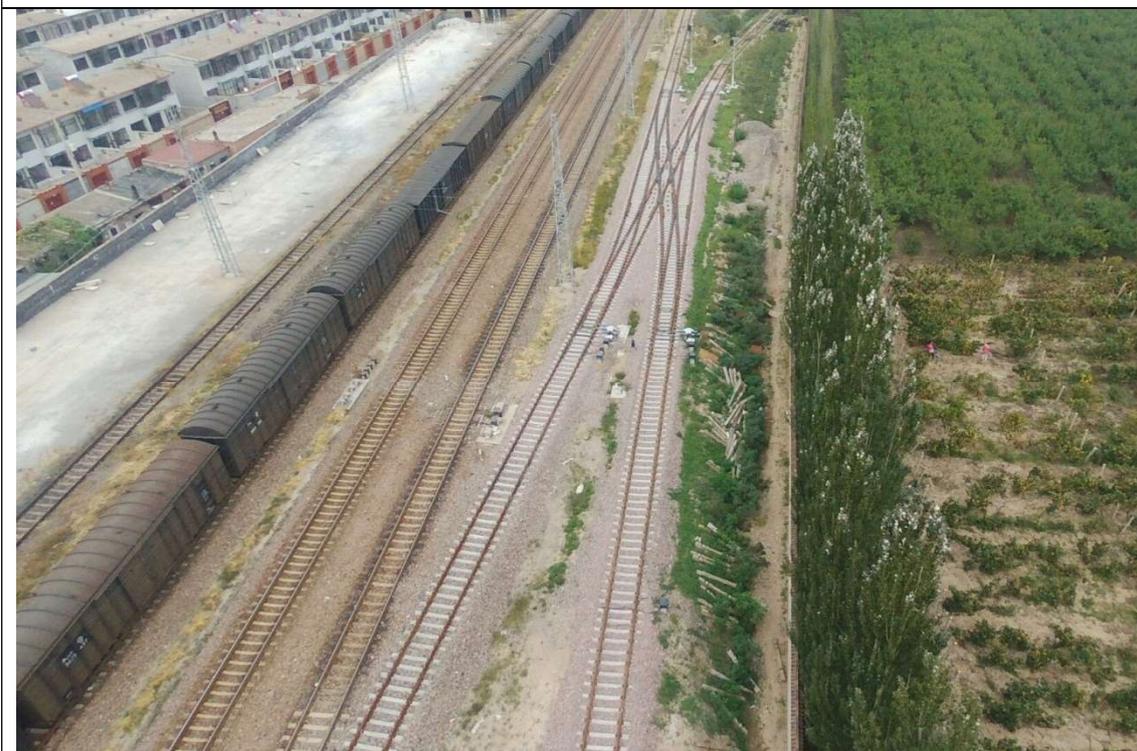
东河南变电所及车站改造工程过程中照片



东河南变电所及车站改造工程施工后照片



车站直放站



五台山站线路改造工程

序号	位置	施工前卫片	施工后卫片
1	繁峙站 直放站		
2	金山铺 站		

3	DK375 直放站		
4	直放站		

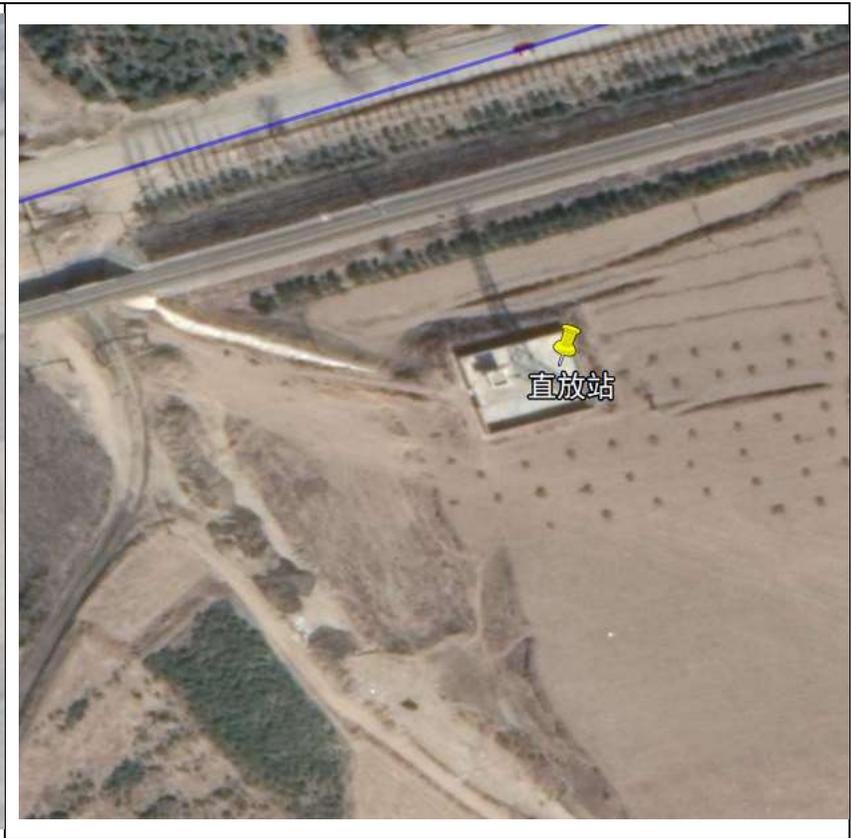
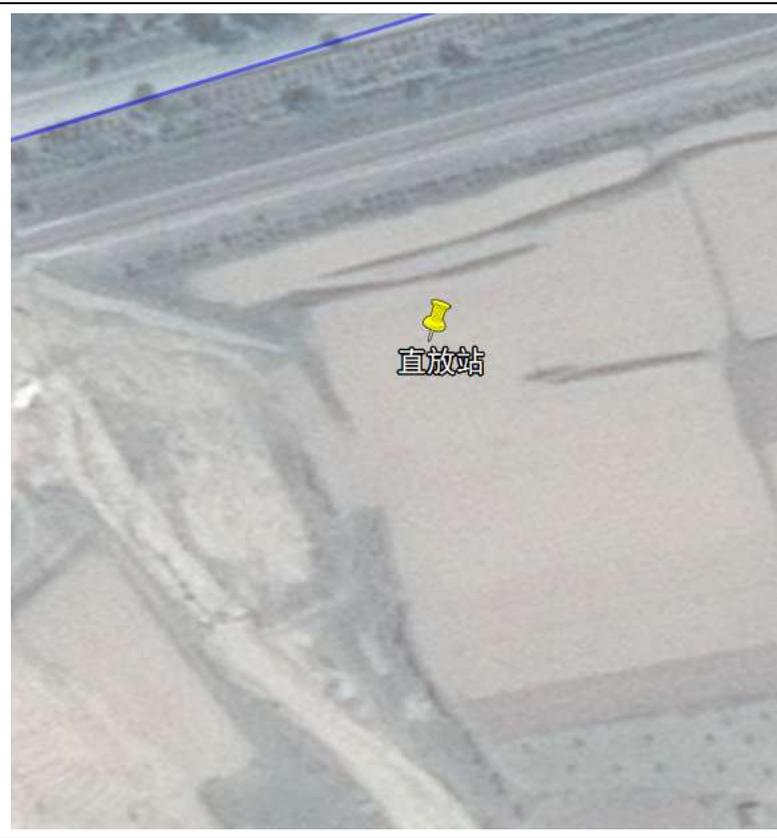
5

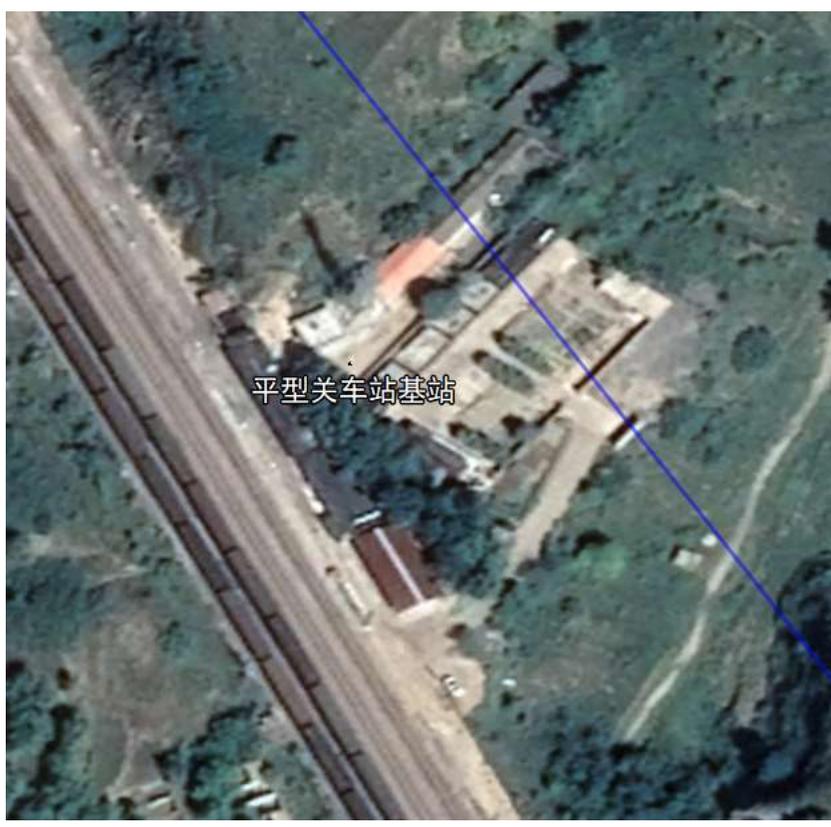
五台站
直放站



6

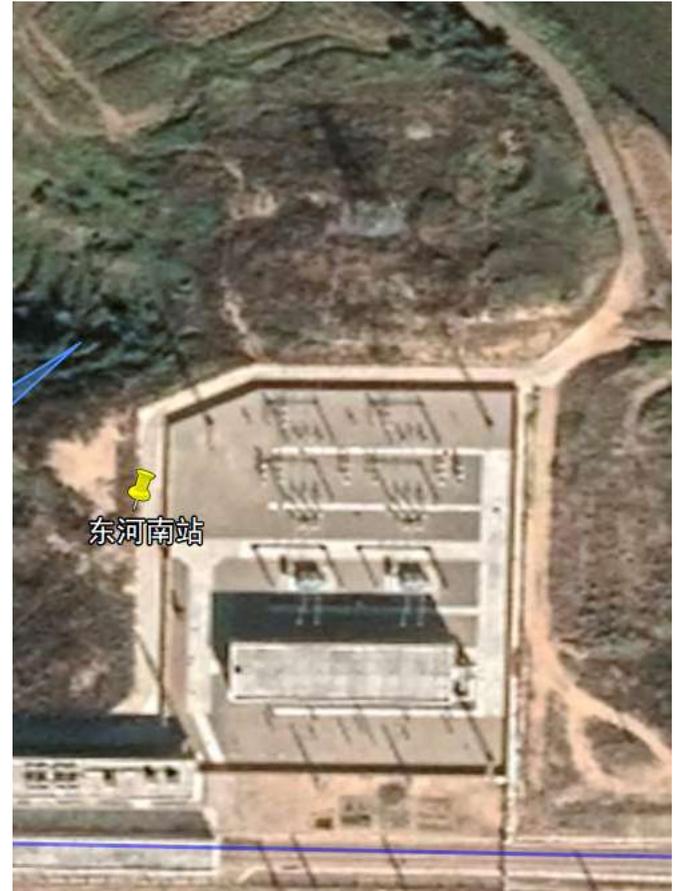
直放站

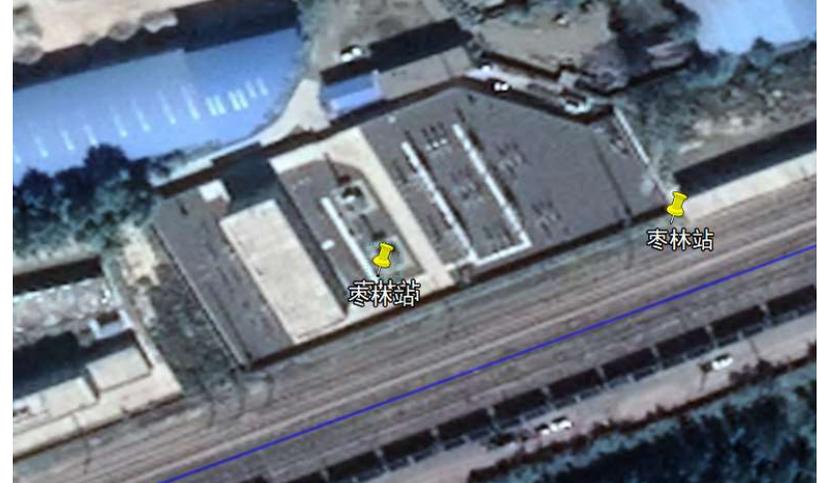


7	平型关 站基站	 <p>平型关车站基站</p>	 <p>平型关车站基站</p>
---	------------	--	---

8

东河南
变电所
及施工
营地



9	枣林站 变电所		
10	五台变 电所		

水保监测甲字第 013 号

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

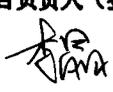
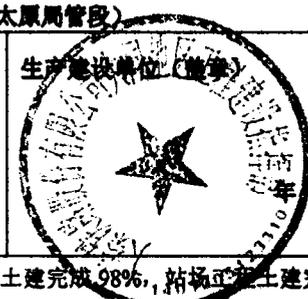
水土保持监测季度报表

(2017 年 7 月-9 月, 第 3 季度)

建设单位: 大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位: 水利部水土保持植物开发管理中心

二〇一七年九月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	宗元 15035210048	监测项目负责人(签字):  2017年9月30日	生产建设单位(盖章)			年 月 日	
	填表人 及电话		张芳 17710627910				
主体工程进度		工程已经全面开工, 线路工程土建完成98%, 站场工程土建完成90%。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	8.34	8.08		
	线路工程区		2	2.04	2.08		
	站场工程区		2.88	3.19	2.96		
	施工便道		2.6	3.11	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积(hm ²)		2.11	2.22	2.22			
取土(石)场数量(个)		2	1	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0.9	0.9	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0.24	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0.15	0.15	
		排水沟	m	2568	1240	1240	
		平整场地	hm ²	1.26	0.4	0.4	
	取土场工程区	表土剥离	m ³	2500	0	0	
		表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
	施工便道工程区	全面整地	hm ²	0.95	0	0	
		表土剥离	万 m ³	0.62	0.47	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	0	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	0	0
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	0	0
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	390	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工程区	撒播草籽	kg	88.8	0	0		
临时措施	线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	1000	1000
	站场工程区	临时堆土防	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43

		护	装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	1749	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	885	830
			沉砂池	座	12	5	5
水土流失影响因子	降雨量(mm)				/	168	/
	最大 24 小时降雨(mm)				/	13.8	/
	最大风速(m/s)				/	18.1	/
水土流失量 (t)					-	11.63	/
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					枣林站围墙外堆土没有临时防护措施，应补充临时苫盖措施； 在东河南变电所工区加强施工过程中临时洒水等降尘措施。		

附件：

北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）

水土保持监测季度报告

本期监测报告为北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）2017 年第三季度水土保持监测季度报告，依据《北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）水土保持监测实施方案》的要求，结合现场实地调查巡查编制完成，反映 2017 年第三季度及之前已经施工的过程的工程建设过程中水土流失情况及治理情况。

1. 项目概况

京原铁路太原局管段电气化改造工程起止里程为京原铁路大涧站（不含）K234+000～薛孤站（不含）K408+200，到发线有效长 850m，正线长度 174.29Km，现状电化改造，同步实施与电化相关的隧道病害整治等。本工程内容涵盖铁路工程所有专业：路基、桥涵、隧道、轨道、通信、信号、信息、电力、电力牵引供电、房屋、给排水、机务、车辆、站场计划 14 个专业，共计 20 站（2 个区段站、16 个中间站、1 个线路所）21 个区间。

本工程由中国铁建电气化局集团有限公司和中铁十二局集团有限公司组成联合体共同承包全部施工任务。

截止目前，中国铁建电气化局集团有限公司的工程进度如下：

一、接触网专业

承导线架设共计 265 个锚段，目前已完成 192 个锚段，剩余 73 个锚段；定位安装完成 151 个锚段，剩余 114 个锚段；吊弦安装完成 109 个锚段，剩余 156 个锚段；悬挂调整剩余 265 个锚段。

二、信号专业

信号专业共 19 个车站施工，目前已完成 8 个车站信号室外设备改造施工，剩余 4 个站场改造车站计划 7 月份进行，7 个新建联锁车站待电力增容完成后进行新建联锁设备开通，其中繁峙站（室内设备 6 月 20 日进场）计划 8 月份新联锁设备开通，具体情况如下：

新建联锁车站：（东淤地、东庄、金山铺、集义庄、崞阳站、白彪线路所、繁峙）共计 7 个。

站改车站：（灵丘、东河南、五台山、枣林）。共计 4 个。

既有联锁车站：（唐之洼、平型关、大营、华岩、下社、代县、阳明堡、王董堡）8 个站。

三、通信专业

（1）铁塔组立设计 47 处，剩余 18 处；天线及馈线安装设计 47 处，剩余 47 处。

（2）设备安装及配线：基站设计 19 处，剩余 7 处；区间设计 31 处，剩余 31 处；所亭设计 4 处，剩余 3 处。

（3）行车室设备安装及配线设计 18 处，剩余 18 处。

（4）信号机房光缆成端设计 19 处，剩余 19 处。

（5）综合布线设计 6 处，剩余 3 处。

（6）既有设备扩容设计 21 站，21 站板件已插到位，未配数据，各板件对应下部线未布放。

（7）隧道漏缆卡具打眼安装及漏缆敷设剩余 3000 米，

(8) 隧道光缆钢绞线剩余 2000 米，隧道光缆敷设剩余 5300 米。

(9) 隧道内电缆及地线各剩余敷设 3000 米。

(10) 太原路局核心网设备扩容，现完成下部线布放及 BSC 软件版本升级，剩余：①、各系统通道规划、数据配置及对应缆线的成端；②、太原电务段、供电段板件扩容及下部线布放、成端；③、路局调度所缆线布放及前台安装调试。

四、电力专业

新建配电所 1 座、改造配电所 2 座，完成新建配电所 1 座，剩余配电所改造 2 座、配电所电源倒接 3 座；箱式变电站安装 23 座，安装完成 23 座，剩余电源倒接 23 座；高压电缆敷设 39.94 公里，完成 32.34 公里、剩余 7.6 公里；低压电缆敷设 106.7 公里，完成 94.6 公里，剩余 12.1 公里；10kV 架空线路 15.2 亘公里，完成 12.2 亘公里、剩余 2.9 亘公里；灯柱安装 159 基，完成 159 基；剩余区间 51 台杆架式变压器安装，剩余灵丘两路 10kV 电源线架设，东河南一路电源线架设，五台山两路电源线架设，枣林一路电源线架设，共计 6 路电源线；电力远动调试 1 个系统。

五、房建专业

房屋共计 59 座，主体完成 49 座，受征地影响未开工 7 座房屋：区间直放站 6 处、枣林给水所 1 座；受房屋拆迁影响五台山轨道车库 1 座，五台山牵引变电所 2 座房屋目前刚进场已完成基础施工。

中铁建十二局完成工程量如下：

(1) 接触网专业：钢柱基础开挖设计量 216 基，开累完成 216 基（完成设计总量 100%），钢柱基础浇注设计量 216 基，开累完成 216 基（完成设计总量 100%），直埋坑开挖设计量 609 基，开累完

成 604 基（完成设计总量 98%），砼支柱组立设计量 609 根，开累完成 592 根（完成设计总量 97%），拉线基础开挖设计量 179 基，开累完成 176 基（完成设计总量 98%），拉线基础浇筑设计量 179 基，开累完成 176 基（完成设计总量 98%），地锚埋设计量 76 基，开累完成 76 基（完成设计总量 100%），接地极计量 77 组，开累完成 59 组（完成设计总量 77%），钢柱组立设计量 216 根，开累完成根 215（完成设计总量 99%），单腕臂安装设计量 491 套，开累完成根 468 套(完成设计总量 95%)，双腕臂安装设计量 147 套，开累完成根 146 套(完成设计总量 99%)，单拉线安装设计量 124 套，开累完成根 102 套(完成设计总量 82%)，双拉线安装设计量 136 套，开累完成根 116 套(完成设计总量 85%)，回流线肩架安装设计量 638 套开累完成根 616 套(完成设计总量 97%)，架空线肩架安装设计量 255 套，开累完成根 248 套(完成设计总量 97%)，回流线架设设计量 43.93 公里，开累完成根 26.1 公里(完成设计总量 59%)，架空线架设设计量 11.7 公里，开累完成根 10 公里（完成设计总量 86%），软横跨上部绳设计量 100 套，开累完成根 100 套(完成设计总量 100%)，软横跨下部绳设计量 100 套开累完成根 100 套（完成设计总量 100%），滑轮补偿设计量 116 套开累完成根 97 套（完成设计总量 84%），中锚计量 47 处开累完成根 40 处（完成设计总量 85%），无补偿设计量 18 套，开累 10 套（完成设计总量 56%），承力索架设计量 78.63 公里，开累完成根 56.03 条公里（完成设计总量 71%），接触线架设计量 78.63 条公里，开累完成根 56.03 条公里（完成设计总量 71%），桥支柱组立设计量 28 根，开累完成根 25 根(完成设计总量 89%)，隧道内回流线肩架安装设计量 849 套，开

累完成根 666 套(完成设计总量 78%)，避雷器设计 18 台，开累 1 台（完成设计总量 6%），隔离开关设计 12 台，开累 1 台（完成设计总量 8%）。

(2) 电力专业：高、低压电缆沟开挖设计量 20 公里开累完成根 19.14 公里(完成设计总量 96%)，高压电缆敷设设计量 9.9 公里开累完成根 13.69 公里(完成设计总量 139%)，低压电缆敷设设计量 52.7 公里开累完成根 47.03 公里(完成设计总量 89%)，箱式变电站基础设计量 6 座开累完成 6 座(完成设计总量 100%)，箱变安装设计量 6 台开累完成 4 台（完成设计总量 66.7%），站台折弯灯安装设计量 58 基开累完成 58 基(完成设计总量 100%)，过轨钢管预埋设计量 46 处开累完成 42 处(完成设计总量 91%)，电杆组立设计量 191 根开累完成 168 根(完成设计总量 88%)，金具安装设计 191 处开累 155 处（完成设计总量 81%），接地安装设计 133 处开累 71 处（完成设计总量 53%）低压架空线路拆除设计量无开累完成 9.2 公里(累计 9.2)，10kV 架空线路架设设计量 3.7 公里开累完成 5 公里（完成设计总量 135%），隧道内电缆支架安装设计量 14000 个开累完成 12004 个（完成设计总量 86%），隔离开关安装设计量 26 组开累完成 23 组（完成设计总量 88%）；高压开关柜安装、低压开关柜安装、调压器安装、干式变压器、油浸式变压器、交流屏安装、高频开关直流电源柜安装、电度表屏安装、微机控制保护屏安装、微机控制台、隧道照明灯、疏散指示灯安装已完成。

(3) 通信专业：缆沟开挖设计量 41.94 公里开累完成 41.94 公里(完成设计总量 100%)，光缆敷设设计量 19.33 公里开累完成 19.33 公里(完成设计总量 100%)，电缆敷设设计量 29.92 公里开累

完成 29.92 公里(完成设计总量 100%)，区间缆沟开挖设计量 24.667 公里开累完成 24.667 公里(完成设计总量 100%)，区间光缆敷设设计量 37.727 公里开累完成 36.627 公里(完成设计总量 97%)，隧道挂件安装设计量 11851 个开累完成 11751 个(完成设计总量 99%)，漏缆敷设设计 12 条公里开累完成 11.82 条公里(完成设计总量 98%)，铁塔基础设计 18 座开累完成 18 座(完成设计总量 100%)，铁塔安装设计 18 座开累 18 座(完成设计总量 100%)，设备安装设计 97 套开累 87 套(完成设计总量 90%)，地线安装 8.7 条公里开累 8.59 条公里(完成设计总量 98%)，过道开挖设计量 18 处开累完成 18 处(完成设计总量 100%)火灾自动报警系统设计量 3 套开累完成 2 套(完成设计总量 67%)直放站设备安装设计 19 处开累完成 17 处(完成设计总量 89%)。

(4) 信号专业：电缆沟开挖设计量 13.768 公里开累完成 13.768 公里(完成设计总量 100%)，电缆敷设设计量 49.136 公里开累完成 49.136 公里(完成设计总量 100%)，设备、电缆摸底调设计量 4 站开累完成 4 站(完成设计总量 100%)箱盒安装设计量 23 开累完成 23 组(完成设计总量 100%)分散接地极设计量 66 组开累完成 66 组(完成设计总量 100%)高柱信号机立杆设计量 9 根开累完成 9 根(完成设计总量 100%)高柱信号机挂机构设计量 9 个开累完成 9 个(完成设计总量 100%)扼流变压器组立设计量 197 台开累完成 197 台(完成设计总量 100%)电缆倒接设计量 74 处开累完成 74 处(完成设计总量 100%)更换既有道岔跳线设计量 62 组开累完成 62 组(完成设计总量 100%)矮柱信号机安装设计量 2 架开累完成 2 架

(完成设计总量 100%) 室内机柜配线 2 架开累 2 架 (完成设计总量 100%)。

(5) 变电专业: 27.5KV 断路器安装设计 8 台未安装, 户外接地端子箱设计 4 台开累 3 台, 牵引变电所安全监控系统安装及配线 1 套未安装, 二次电缆敷设设计 15.71 米未敷设, 全场接地极制作 2260 米开累 2100 米, 一二次设备未实验及调试; 其余牵引变电所基础、一二次设备安装施工已完成。

(6) 房建专业

区间 12 座直放站, 其中 1 座正在安装室内灯具, 其余 11 座及灵丘 10KV 配电所、东河南牵引变电所、接触网轨道车库, 接触网综合楼装饰装修已完成, 等待验收。

站前:

(7) 路基专业: 已完成。

(8) 桥涵专业: 已完成。

(9) 轨道专业: 已完成。

(10) 隧道专业:

西沟 1 号隧道: 钻注浆孔设计 396.023m 开累 710m(完成本隧道 179%), 下钢花管设计 396.023m 开累 710m(完成本隧道 179%), 注浆设计 77.792m³ 开累 602.4(完成本隧道 774%)。

西沟 2 号隧道: 钻注浆孔设计 185.64m 开累 592.5m(完成本隧道 319%), 下钢花管设计 185.64m 开累 592.5m(完成本隧道 319%), 注浆设计 36.465m³ 开累 147.5m³ (完成本隧道 404%)。

西沟 3 号隧道: 钻注浆孔设计 0m 开累 100m, 下钢花管设计 0m 开累 100m, 注浆设计 0m³ 开累 106.3m³。

小寨隧道：钻注浆孔设计 1570.8m 开累 2870m(完成本隧道 183%)，下钢花管设计 1570.8m 开累 2835m(完成本隧道 180%)，注浆设计 308.55m³ 开累 1604.3m³ (完成本隧道 520%)，开槽设计 3.47m 开累 12m (完成本隧道 346%)，裂缝处理设计 0 开累 1 处，腐蚀处理设计 0 开累 13 处。

东长城 1 号：钻注浆孔设计 628.3m 开累 1456.7m(完成本隧道 232%)，下钢花管设计 628.3m 开累 1398.7m(完成本隧道 223%)，注浆 123.42m³ 开累 950.8m³ (完成本隧道 770%)，裂缝处理设计 1 处开累 1 处 (完成本隧道 100%)，腐蚀处理设计 11 处开累 10 处 (完成本隧道 91%)。

东长城 2 号：钻注浆孔设计 2722.72m 开累 4433.7m(完成本隧道 163%)，下钢花管设计 2722.72m 开累 4089.2m(完成本隧道 150%)，注浆设计 534.82m³ 开累 1751.1m³ (完成本隧道 327%)，开槽设计 4.62m 开累 2m (完成本隧道 43%)，腐蚀设计 13 处开累 33 处 (完成本隧道 254%)。

平型关隧道：钻注浆孔设计 10890.88m 开累 15929.5m(完成本隧道 146%)，下钢花管设计 10890.88m 开累 15842.5m(完成本隧道 145%)，注浆设计 2139.28m³ 开累 6620.3m³ (完成本隧道 309%)，开槽设计 31.2m 开累 31.2m (完成本隧道 100%)，腐蚀处理设计 1 处开累 15 处 (完成本隧道 1500%)。

(11) 给排水专业：已完成。

(12) 站场专业：已完成。

三电迁改：

(1) 电力专业：220V/380V 迁改设计 4 处，完成 4 处，完成设计总量 100%；10KV 迁改设计 83 处，完成 83 处，完成设计总量 100%；35KV 迁改设计 30 处，完成 6 处，完成设计总量 20%；110KV 迁改设计 9 处，完成 1 处，完成设计总量 11%；

(2) 油库及输油管道防护共计 10 处，完成 2 处；完成设计总量 20%；代县中心地震台防护共计 1 处，完成 0 处；完成设计总量 0%；代县广播电视台转播台防护共计 1 处，完成 1 处完成设计总量 100%。

(3) 通信专业：通信光缆迁改共计 230 根，累完成 230 根，完成设计总量 100%；通信电缆迁改共计 10 根完成 10 根，完成设计总量 100%。

1. 2 水土保持措施进度

本工程累计完成建设区征地面积 8.34hm²，占水土保持方案设计山西段建设区（包括永久占地和临时占地）面积 8.43hm²，目前，已施工扰动的地表面积约 8.34hm²。方案设计沿线取土场未启用，土方采用外购土方。目前实际已落实的水土保持工程措施有：线路区的平整场地 1.20hm²；站场区表土剥离 0.42 万 m³，表土回填 0.15 万 m³，U 型预制排水沟 1240m，场地平整 0.4hm²；施工便道工程区剥离表土 0.54 万 m³。水土保持临时措施：线路工程区密目网覆盖 12480m²，站场工程区密目网覆盖 1520m²，施工便道工程区临时排水沟 885m，沉沙池 5 个，植物措施暂未实施。

2. 监测结果与分析

2.1 防治责任范围动态监测结果

根据本工程水土保持方案报告书及批复文件，北京至原平铁路电气化改造工程（太原局管段）项目建设区面积 8.08hm^2 （包括永久占地和临时占地）。截止目前，工程建设实际扰动地表面积 8.08hm^2 ，占方案设计总量的 102.5%。

本期实际产生水土流失防治责任面积相比设计面积大的原因主要将临时施工场地占地面积计入施工便道区占地面积使用，土石方填方为对外采购和利用土方，没有涉及取土场。

2.2 弃土弃渣动态监测结果

现阶段工程基础土建已经完工，根据现场调查和工程资料的查阅，该工程完成土石方总量 14.14万 m^3 ，其中填方 9.27万 m^3 ，挖方 5.51万 m^3 ，表土剥离和回覆 0.49万 m^3 ，无弃方。

2.3 扰动土地整治情况动态监测结果

本工程已扰动土地总面积 8.08hm^2 ，占方案设计总量 7.88hm^2 的 102.5%，扰动面积较工程水土保持方案界定的扰动地表面积有所增加的原因在防治责任范围动态监测结果已有阐述（见 2.1 防治责任范围动态监测结果）。

2.4 土壤侵蚀模数动态监测结果

监测工作开始时，工程基础土建基本完工。监测技术人员铁路沿线工程施工情况进行了现场调查，查阅了施工资料，进行了现场调查监测，布设了 3 个固定监测点，2 个巡查监测点。监测点布设如下。

表 2-1 各监测点现场监测情况表

序号	分区	监测区域	监测方法	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
1	站场区	枣林站牵引变电所	侵蚀沟测量法	7800
2	站场区	五台山站牵引变电所	侵蚀沟测量法	9900
3	原始地貌	枣林站牵引变电所周边原始地貌	桩钉法	1600
4	站场区 线路区	崞阳站改造区域	巡查	
5	站场区 线路区	代县直放站	巡查	

2. 5 林草植被恢复情况动态监测结果

本工程站场处于施工期，各站场植物措施还未实施，监测组暂未对该工程进行林草植被恢复率和林草覆盖率进行评价。

3. 结论

截止目前，实际扰动土地面积为 8.08m²，其中包括线路工程、站场工程和施工便道区。已采取水土保持工程、植物、临时措施等区域在内的土地总整治面积为 2.4hm²，扰动土地整治面积占扰动土地总面积的 29.7%。依据监测技术人员现场调查情况，本线路全线实际已落实的具有水土保持功能的措施项目有：线路区的平整场地、站场区表土剥离、U 型预制排水沟、场地平整、施工便道工程区剥离表土；水土保持临时措施：线路工程区密目网覆盖、站场工程区密目网覆盖、施工便道工程区临时排水沟、沉沙池；植物措施暂未实施。

4. 存在的问题与建议

- (1) 枣林站围墙外堆土没有临时防护措施，应补充临时苫盖措施；
- (2) 在东河南变电所工区加强施工过程中临时洒水等降尘措施。

水保监测甲字第 013 号

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

水土保持监测季度报表

(2017 年 10 月-12 月, 第 4 季度)

建设单位: 大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位: 水利部沙棘开发管理中心 (水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一七年十二月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	宗元 15035210048	监测项目负责人(签字): 	生产建设单位(盖章) 				
	填表人 及电话		张芳 17710627910	2017年12月31日	年 月 日		
主体工程进度		工程已经完成静态验收, 剩余部分变电所通、站场配套设施及隧道修整等收尾工程。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08		
	线路工程区		2	0	2.08		
	站场工程区		2.88	0	2.96		
	施工便道		2.6	0	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积 (hm ²)		2.11	0	2.22			
取土(石)场数量(个)		1	0	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0.04	0.94	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0.01	0.15	
		排水沟	m	2568	1125	2365	
		碎石压盖	hm ²	0	0.79	0.79	
		平整场地	hm ²	1.26	0.76	1.16	
		表土剥离	m ³	2500	0	0	
	取土场工程区	表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
		全面整地	hm ²	0.95	0	0	
	施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0.47	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	0	0
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	0	0
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	390	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0	
临时措施	线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失影响因子	降雨量(mm)				/	46
最大 24 小时降雨(mm)				/	5	/	
最大风速(m/s)				/	25.1	/	
水土流失量 (t)					-	11.63	/
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					枣林站围墙外堆土没有临时防护措施，应补充临时苫盖措施；在东河南变电所工区加强施工过程中临时洒水等降尘措施。		

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

水土保持监测季度报表

(2018年1月-3月, 第1季度)

建设单位: 大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位: 水利部沙棘开发管理中心 (水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一八年三月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	宗元 15035210048	监测项目负责人(签字):		生产建设单位(盖章)			
		 2018年3月31日		 年 月 日			
填表人 及电话	张芳 17710627910	主体工程进度					
		工程已经投入使用, 剩余部分变电所、站场配套设施及隧道修整等收尾工程。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08		
	线路工程区		2	0	2.08		
	站场工程区		2.88	0	2.96		
	施工便道		2.6	0	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积(hm ²)		2.11	0	2.22			
取土(石)场数量(个)		1	0	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0	0.94	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0	0.15	
		排水沟	m	2568	0	2365	
		碎石压盖	hm ²	0	0	0.79	
		平整场地	hm ²	1.26	0	1.16	
		表土剥离	m ³	2500	0	0	
	取土场工程区	表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
		全面整地	hm ²	0.95	0	0	
	施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	0	0
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	0	0
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	390	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0	
临时措施	线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失影响因子	降雨量(mm)				/	66
最大 24 小时降雨(mm)				/	12	/	
最大风速(m/s)				/	28	/	
水土流失量 (t)					-	54	/
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					大部分植物措施尚未实施，在第二季度及时完善植物措施。		

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

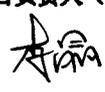
水土保持监测季度报表

(2018年4月-6月, 第2季度)

建设单位: 大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位: 水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一八年六月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	宗元 15035210048	监测项目负责人(签字):  2018年6月30日	生产建设单位(盖章): 				
	填表人 及电话		张芳 17710627910	年 月 日			
主体工程进度		工程已经投入使用, 剩余部分变电所通电、站场配套附属及隧道修整等收尾工程。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08		
	线路工程区		2	0	2.08		
	站场工程区		2.88	0	2.96		
	施工便道		2.6	0	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积(hm ²)		2.11	0	2.22			
取土(石)场数量(个)		1	0	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0	0.94	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0	0.15	
		排水沟	m	2568	0	2365	
		碎石压盖	hm ²	0	0	0.79	
		平整场地	hm ²	1.26	0	1.16	
		表土剥离	m ³	2500	0	0	
	取土场工程 区	表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
		全面整地	hm ²	0.95	0	0	
	施工便道工 程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	2870	2870
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	5200	5200
取土场工程 区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	390	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工 程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0	
临时措施	线路工程区	临时堆土防 护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失影响因子	降雨量(mm)				/	137
最大 24 小时降雨(mm)				/	21	/	
最大风速(m/s)				/	20	/	
水土流失量 (t)					-	54	/
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					将强管护，保证植物措施成活率		

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

水土保持监测季度报表

(2018年7月-9月, 第3季度)

建设单位：大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位：水利部沙棘开发管理中心 (水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一八年九月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)						
建设单位 联系人 及电话	张军 17735208382	监测项目负责人(签字):  2018年9月30日	生产建设单位(盖章): 					
	填表人 及电话		张芳 17710627910	年 月 日				
主体工程进度		已完工.						
指标		设计总量	本季度	累计				
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08			
	线路工程区		2	0	2.08			
	站场工程区		2.88	0	2.96			
	施工便道		2.6	0	3.04			
	取土场		0.4	0	0			
植被占压面积 (hm ²)		2.11	0	2.22				
取土(石)场数量(个)		1	0	0				
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0				
水土保持工程进度								
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计			
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0	0.94		
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24		
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0	0.15		
		排水沟	m	2568	0	2365		
		碎石压盖	hm ²	0	0	0.79		
		平整场地	hm ²	1.26	0	1.16		
		表土剥离	m ³	2500	0	0		
	取土场工程区	表土回覆	m ³	2500	0	0		
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0		
		沉砂池	m ³	52.8	0	0		
		全面整地	hm ²	0.95	0	0		
	施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0	0.47		
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08		
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55		
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0	0
灌木				株	1260	2870	2870	
花卉				株	1728	0	0	
草皮				m ²	8640	5200	5200	
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0		
		栽植灌木	株	390	0	0		
		撒播草籽	kg	78	0	0		
施工便道工程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0		
临时措施		线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失影响因子	降雨量(mm)				/	215
最大 24 小时降雨(mm)				/	20	/	
最大风速(m/s)				/	22	/	
水土流失量 (t)					-	4.04	/
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					将强管护，保证植物措施成活率		

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

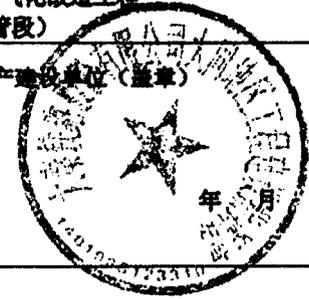
水土保持监测季度报表

(2018年10月-12月, 第4季度)

建设单位：大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位：水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一八年十二月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	张军 17735208382	监测项目负责人(签字):  2018年12月31日	生产建设单位(盖章) 				
	填表人 及电话		张芳 17710627910	年 月 日			
主体工程进度		已完工。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08		
	线路工程区		2	0	2.08		
	站场工程区		2.88	0	2.96		
	施工便道		2.6	0	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积(hm ²)		2.11	0	2.22			
取土(石)场数量(个)		1	0	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0	0.94	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0	0.15	
		排水沟	m	2568	0	2365	
		碎石压盖	hm ²	0	0	0.79	
		平整场地	hm ²	1.26	0	1.16	
		表土剥离	m ³	2500	0	0	
	取土场工程区	表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
		全面整地	hm ²	0.95	0	0	
	施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	2870	2870
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	5200	5200
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	390	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0	
临时措施	线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失量 (t)					-	4.04
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					无		

北京至原平铁路电气化改造工程

(太原局管段)

水土保持监测季度报表

(2019年1月-3月, 第1季度)

建设单位: 大秦铁路股份有限公司大同地区工程建设指挥部

监测单位: 水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)

二〇一九年三月

项目名称		北京至原平铁路电气化改造工程 (太原局管段)					
建设单位 联系人 及电话	张军 17735208382	监测项目负责人(签字):  2019年3月31日	生产单位(盖章): 				
	填表人 及电话		张芳 17710627910	年 月 日			
主体工程进度		已完工。					
指标		设计总量	本季度	累计			
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		7.88	0	8.08		
	线路工程区		2	0	2.08		
	站场工程区		2.88	0	2.96		
	施工便道		2.6	0	3.04		
	取土场		0.4	0	0		
植被占压面积(hm ²)		2.11	0	2.22			
取土(石)场数量(个)		1	0	0			
弃土(渣)场数量(个)		0	0	0			
水土保持工程进度							
措施类型		单位	设计总量	本季度	累计		
工程措施	线路工程区	平整场地	hm ²	2	0	0.94	
		表土剥离	万 m ³	0.5	0	0.24	
	站场工程区	表土回填	万 m ³	0.5	0	0.15	
		排水沟	m	2568	0	2365	
		碎石压盖	hm ²	0	0	0.79	
		平整场地	hm ²	1.26	0	1.16	
		表土剥离	m ³	2500	0	0	
	取土场工程区	表土回覆	m ³	2500	0	0	
		排水沟及顺接工程	m	480	0	0	
		沉砂池	m ³	52.8	0	0	
		全面整地	hm ²	0.95	0	0	
	施工便道工程区	表土剥离	万 m ³	0.62	0	0.47	
		平整场地	hm ²	2.6	0	2.08	
		表土回覆	万 m ³	0.62	0	0.55	
	植物措施	站场工程区	站区绿化	杨树	株	630	0
灌木				株	1260	2870	2870
花卉				株	1728	0	0
草皮				m ²	8640	5200	5200
取土场工程区		栽植乔木	株	1625	0	0	
		栽植灌木	株	370	0	0	
		撒播草籽	kg	78	0	0	
施工便道工程区		撒播草籽	kg	88.8	0	0	
临时措施	线路工程区	临时堆土防护	密目网覆盖	m ²	1000	0	1000

	站场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.65	0	0.43
			装土编织袋挡土墙	m ³	314.11	0	316
			密目网覆盖	m ²	1659.5	0	1749
	取土场工程区	临时堆土防护	堆土量	万 m ³	0.51	0	0
			装土编织袋挡土墙	m ³	246.11	0	0
			密目网覆盖	m ²	1300.5	0	0
	施工便道工程区	临时排水沟及沉砂池	排水沟长度	m	1200	0	830
			沉砂池	座	12	0	5
	水土流失量 (t)					-	4.04
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					无		