

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程

朔州至山阴联络线

水土保持监测总结报告



建设单位：准朔铁路有限责任公司

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)



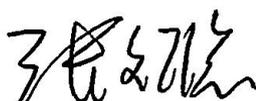
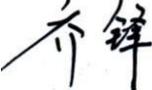
2022年11月

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线

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：	张文聪	正	高	
核	定：	王愿昌	正	高	
审	查：	蔡建勤	正	高	
校	核：	乔 锋	正	高	
编	写：	赵学明	高工（前言、第一章、第三章）		
		李 婧	高工（第二章、第六章）		
		李 晶	高工（第四章、第五章）		
		马 原	工程师（第七章、第八章）		



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：张文聪

单位等级：★★★★（4星）

证书编号：水保监测（京）字第0052号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年08月31日

目 录

前 言	1
1 项目建设及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	13
1.3 监测工作实施情况	17
2 监测内容和方法	24
2.1 扰动土地情况	24
2.2 水土保持措施监测	24
2.3 取土（料、石）监测	25
2.4 水土流失情况	25
2.5 监测方法	26
3 重点对象水土流失动态监测	32
3.1 防治责任范围监测	32
3.2 取土（石、料）监测结果	35
3.3 弃土（石、渣）监测结果	36
3.4 土石方流向情况监测结果	37
4 水土流失防治措施监测结果	39
4.1 工程措施监测结果	39
4.2 植物措施监测结果	43
4.3 临时防护措施监测结果	46
4.4 水土保持措施防治结果	49
5 土壤流失情况监测	50
5.1 水土流失面积	50
5.2 土壤流失量	50
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	57
5.4 水土流失危害	57
6 水土流失防治效果监测结果	58
6.1 扰动土地整治率	58
6.2 水土流失总治理度	58

6.3 拦渣率	59
6.4 土壤流失控制比	59
6.5 林草植被恢复率	60
6.6 林草覆盖率	61
7 结论	62
7.1 水土流失动态变化	62
7.2 水土保持措施评价	62
7.3 存在问题及建议	63
7.4 综合结论	63
8 附图及相关资料	64
8.1 附图	64
8.2 相关资料	68

前 言

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线起自在建北同蒲韩家岭至应县增建四线工程的山阴站，与在建朔州至准格尔铁路店坪南站相接，全部在山西省朔州市境内，经该市的山阴县和朔城区。

中国铁路设计集团有限公司（原铁道第三勘察设计院集团有限公司）于2007年6月完成项目可行性研究报告；2009年11月在可行性研究报告基础上完成朔山线工程方案的I类变更设计。2013年12月，中国铁路总公司以《中国铁路总公司关于北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线调整可行性研究报告的批复》（铁总计统函〔2013〕1174号）对本项目调整的可行性研究报告进行了批复；2014年7月，中国铁路总公司以《中国铁路总公司关于北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线工程初步设计的批复》（铁总办函〔2014〕923号）对本项目初步设计报告进行了批复。

2012年3月2日，水利部以《关于新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线水土保持方案的批复》（水保函〔2012〕39号）批准了本项目的水土保持方案报告书。工程实际于2015年5月开工，2017年7月停工，2020年3月复工，2022年11月完工，建设总工期90个月。工程由准朔铁路有限责任公司负责建设。

调整的可研阶段设计新建单线长度44.2km、山阴疏解线3.2km；初设阶段主体工程发生变更，在可研阶段线路长度的基础上新增大东联络线7.804km；实际实施的线路正线长44.174km，山阴疏解线3.152km，大东联络线7.804km（上联4.828km，下联2.976km）；全线设置桥梁20座，设车站3座，线路所3个。

项目建设期扰动土地面积为247.12hm²，其中永久占地面积186.86hm²，临时占地面积60.26hm²。工程累计挖填方总量625.01万m³，挖方量64.55万m³，填方量560.46万m³，移挖作填64.55万m³，设置取土场5处，取土方量495.91万m³，无弃渣场。

2021年9月，我中心与建设单位准朔铁路有限责任公司签订了项目水土保持监测技术服务合同。合同签订后，我中心组织人员成立了新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持监测项目部，收集项目有关资料。在对项目主体工程进展和水土保持措施完成情况进行摸底统计的基础上，于2021年9月，对项目全线的工程现场和影响区进行全面踏勘和调查。对路基、桥梁、场站、取土场、拌合站等基本全部调查。调查后借助3s技术，对主体工程进展和水土保持相关数据进行了统计分析。根据签订的水土保持监测合同要求，依据生产建设项目水土保持监测规程（试行）和批复的水土保持方案，编制了《新

建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持监测实施方案》。监测实施方案将本项目划分为7个水土流失防治区进行监测，即路基防治区、桥涵防治区、站场防治区、取土场防治区、弃土防治区、施工便道防治区、施工生产生活防治区。

根据批复的《新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线水土保持方案》、《新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线水土保持监测实施方案》以及生产建设项目水土保持监测有关技术要求，我中心组织开展了项目水土保持监测工作。在监测工作过程中，认真进行实地调查监测，采用遥感和无人机等先进技术手段，对项目水土流失和水土保持情况进行监测分析，编制了项目水土保持监测季报和年报。按照水土保持工作要求，项目水土保持监测需要从项目开工建设同步进行，对于进场晚的需要补充开工至进场期间的水土保持监测报告，我单位采用遥感调查手段、收集多期卫星遥感数据，与施工单位沟通当时建设情况，在此基础上补充编制了进场前项目水土保持监测季报和年报。在项目水土保持监测过程中，对于发现的水土保持问题，及时与建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等进行沟通，明确提出改进意见，主要意见得到有关单位采纳和落实。在对该项目水土流失和水土保持工作全面监测分析基础上，经统计分析汇总编制完成了《新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线水土保持监测总结报告》。

根据项目水土保持监测数据，本项目监测三色评价结果为“绿色”，六项结果如下：扰动土地整治率达到99.34%，水土流失治理度达到98.94%，土壤流失控制比1.0，拦渣率达到96.86%，林草植被恢复率达到99.01%，林草覆盖率达到36.88%。根据项目水土保持监测结果，本项目水土保持防治达到了水土保持方案及批复确定的水土流失防治目标。

监测内、外业工作中，得到了水利部海河水利委员会、山西省水利厅以、朔州市及沿线有关区、县水行政主管部门的指导和支持，建设单位准朔铁路有限责任公司给予大力支持和配合，各施工单位、设计单位、监理单位均给予了大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称	新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线									
建设规模	建设单位、联系人		准朔铁路有限责任公司, 李永澍							
	建设地点		山西省朔州市朔城区、山阴县							
	所属流域		海河流域							
	工程总投资		21.55 亿元							
	工程总工期		2015 年 5 月—2022 年 11 月, 共 90 个月							
水土保持监测成果										
监测单位全称		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)			联系人及电话		赵学明, 010-63204366			
自然地理类型		山前倾斜平原、冲洪积平原			防治标准		建设类项目一级			
监测内容	监测指标		监测方法			监测指标		监测方法		
	1、水土流失状况监测		现场调查、典型调查、小区监测			2、防治责任范围监测		遥感监测、现场调查、无人机监测		
	3、水土保持措施情况监测		现场调查、遥感解译、无人机遥测			4、防治措施效果监测		无人机监测、现场调查、典型调查		
	5. 水土流失危害监测		询问调查、现场调查			水土流失背景值		200 t/km ² •a		
方案设计防治责任范围		375.62hm ²			土壤容许流失量		200 t/km ² •a			
水土保持工程投资		8144.74 万元			水土流失目标值		200 t/km ² •a			
防治措施		<p>主体工程区(路基、桥梁、站场): 浆砌片石154444m³, 混凝土15406m³, 桥头锥体防护工程3679m³, 消能池11座, 表土剥离及回覆10.46hm²; 种植乔木 50417 株、灌木138849 株; 挡水埂1.01万m³, 装土编织袋拦挡0.8万m³, 密目网苫盖4.02万m², 临时排水0.16万m³, 泥浆池11 座、沉淀池 22 座。</p> <p>取土场: 浆砌石截排水沟3262.3m³, 沉砂池21.21m³, 场地平整54.53hm², 表土回覆13.26万m³; 栽植乔木64.3千株、灌木192.81 千株、播草籽 774.12kg; 装土草袋拦挡1129.09m³、密目网苫盖3.29万m²。</p> <p>施工生产生活区: 翻垦土地3.50hm², 覆土1.96万m³; 种植乔木1.88千株, 种植灌木5.63 千株; 装土草袋拦挡0.14m³、密目网苫盖1.05万m²。</p> <p>施工便道: 翻垦土地2.23hm²; 种植乔木2.84千株, 种植灌木16.71千株。</p>								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.34	防治措施面积	151.25 hm ²	永久建筑物面积及硬化面积	94.24hm ²	扰动土地总面积	247.12hm ²
		水土流失总治理度	92	98.94	防治责任范围面积	247.12hm ²	水土流失总面积	152.88hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积	60.12hm ²	容许土壤流失量	200 t/km ² •a		
		林草覆盖率	95	96.87	植物措施面积	91.13hm ²	监测土壤流失情况	190 t/km ² •a		
		林草植被恢复率	94	99.01	可恢复林草植被面积	92.04hm ²	林草类植被面积	91.13hm ²		

前言

	拦渣率	22	36.8	实际拦挡弃土 (石、渣)量	-	总弃土(石、渣) 量	-
	水土保持治理 达标评价	该工程七大水土流失防治区布设的水土保持措施总体布局合理,运行状态良好,防治效果明显,达到水土保持方案设计要求。其中,扰动土地整治率达到99.34%,水土流失治理度达到98.94%,土壤流失控制比1.05,拦渣率达到96.87%,林草植被恢复率达到99.01%,林草覆盖率达到36.8%,基本达到已批复水土保持方案设计的目标。					
	总体 结论	本项目建设单位对水土保持工作高度重视,建立了较为健全的水土保持管理体系和制度,能够按照水土保持法律、法规及有关要求,认真落实水土流失防治责任。施工过程中能够严格控制施工范围,最大限度地减少地表扰动破坏,能够合理安排工序,尽量减少开挖土方堆放时间。能够按照水土保持方案,随主体工程的施工对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施,对水土流失防治责任范围内的土壤流失进行了全面整治,工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡和恢复植被,各项水土保持措施布局合理,防治效果明显,有效控制了人为水土流失的发生。监测三色评价结果为“绿”色,总体上满足水土保持设施竣工验收要求。					
	主要 建议	受主体工程进度和季节影响无法正常实施的部分植物措施,按照承诺文件要求2023年春季尽快落实。加强已完成水土保持措施的管护工作,确保护坡、排水系统、植物措施等水土保持工程持续发挥效益,在雨季之前清理淤积的排水设施,保证汛期排水畅通。					

1 项目建设及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线工程，位于山西省朔州市境内，是朔准铁路与韩原线的联络线，线路为东西走向，东起韩原线山阴站，西至店坪南站。线路自山阴站（不含）外包引出后向西依次跨大运高速公路、桑干河、北同蒲既有线，沿大忻公路东侧和洪涛山南麓向西前行，跨平朔专用线后与朔准线店坪南站（不含）西端相接。正线长度44.174km，疏解线长度3.152km，大夫庄至东榆林联络线7.804km。

朔准线与北同蒲线联络线的修建，提供了朔准线的外运通道，将朔准线与北同蒲四线联接起来，既保证了蒙西地方煤炭的外运，也保证了大秦4亿吨煤炭运输的完成。项目建成后将朔准铁路和北同蒲与大秦铁路直接相连，提供了一条东西向的主要煤炭运输通道，使“三西”煤炭外运通路系统能力更加完善、协调，完善了区域铁路网的布局，增加了路网的机动性。

1、地理位置

本项目线路自北同蒲韩家岭起，终点至应县增建四线工程的山阴站，与朔州至准格尔铁路店坪南站相接，经山阴县和朔城区，全部在山西省朔州市境内。

2、工程主要技术指标

- (1) 铁路等级：I级
- (2) 正线数目：单线，预留复线条件
- (3) 限制坡度：上行6‰，下行 14‰
- (4) 最小曲线半径：800m
- (5) 牵引种类：电力
- (6) 机车类型：货车SS4系列机车、客车SS3
- (7) 牵引质量：10000t
- (8) 到发线有效长：1700m
- (9) 机车交路：半循环式机车长交路
- (10) 闭塞方式：站间自动闭塞。

3、项目投资

本项目由中国铁路太原局集团有限公司成立准朔铁路有限责任公司投资建设。工程总投资估算总额为 21.55 亿元，项目水土保持投资估算总额为 7421.53 万元，实际完成水土保持总投资 8144.74 万元。

4、项目组成及布置

朔州至山阴联络线主要包含：路基工程、站场工程、桥涵工程以及其他配套工程。

(1) 线路

1) 正线

新建单线，起讫里程：DK1+300（北同蒲 DK87+300）~DK45+261.74（=朔准线 DK8+400），线路长度 44.174km。

2) 山阴疏解线

SDK1+270~SCK4+387.14，线路长度 3.152km。

大东联络线

大夫庄至东榆林联络线上下行全长 7.804km。

(2) 路基工程

全线路基长 41.93 km，占线路总长度的 76%。其中，正线路基长 34.72 km，疏解线路基长 0.94 km，大东联络线路基长 6.27 km。

(3) 站场工程

朔山联络线共有车站 3 座（东神头站、罗庄站、东榆林站（既有）），线路所 3 座（大夫庄线路所、古城线路所、东膳河线路所）。本线西端接轨站为店坪南站，属准朔线；东端接轨站为山阴站，属北同蒲四线。东神头和罗庄为新建会让站，大夫庄、古城与东榆林为新建线路所。新建车站有效长度均为 1700m。大夫庄（不含）至东榆林联络线共有车站 1 座，线路所 1 座。本线南端接轨于大夫庄线路所；北端接轨站为东榆林站，属既有北同蒲线。东榆林站为改建中间站，东鄯河为新建线路所。改建车站到发线有效长度为 1700m。

全段各站均为横列式布置，详见表 1.1-1。

表 1.1-1 车站设施情况明细表

序号	站名	站中心里程	站房位置	车站性质	改扩建内容
1	东神头站	DK28+050	右侧	会让站/ 新建站	设到发线 2 条（含正线）
2	罗庄站	DK15+200	右侧	会让站/ 新建站	设到发线 2 条（含正线）
3	东榆林站	K95+986	右侧	中间站/ 改扩建站	新增发线 1 条（含正线）。站 台还建
4	大夫庄线路所	DK20+222 4	右侧	新建线路 所	/
5	古城线路所	DK4+300	右侧	新建线路 所	/
6	东膳河线路所	K95+986	右侧	新建线路 所	/

(4) 桥涵工程

1) 朔山线特大桥 7674.17 单延米/6 座，大桥 1434.18 单延米/6 座，中桥 526.82 单延米/6 座，框构 8 座 1249.2 平方米，各类涵洞 121 座，改移涵洞 1 座。

2) 疏解线特大桥 2070.36 单延米/1 座，涵洞 4 座。

3) 大东联络线桥梁 2 座/长度 1.53km

全线桥涵分布见表 1.1-2。

表 1.1-2 正线桥涵分布表

工程概况		正线	疏解线	联络线
特大桥	单延米/座	7674.17/6	2070.36/1	1533/2
大桥	单延米/座	1434.18/6	/	
中桥	单延米/座	526.82/6	/	
框构桥	m ² /座	1249.2/8	/	
涵洞	座	122	4	6

5、主要参建单位

建设单位：准朔铁路有限责任公司

工程设计单位及方案编制单位：中国铁路设计集团有限公司（原铁道第三勘察设计院集团有限公司）

工程施工单位：中铁六局集团有限公司

监理单位：山西铁建工程监理咨询有限责任公司

水土保持监测单位：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)

水土保持监理单位：北京中水润物生态环境技术有限公司

6、取土场

工程建设中所需的混凝土骨料、片（块）石料等天然建筑材料均在本地合法的商品料场采购，填方主要是项目路基挖填方自身综合利用，取土主要是利用当地荒沟取土，详见表 1.1-3。

表1.1-3 项目取土场统计表

序号	名称	行政区划	取土量 (万m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	西膳河取土场	山阴县	41	4.71	未利用地
2	下寨取土场	山阴县	147.91	28.75	未利用地
3	大羊村取土场	山阴县	83	4.42	未利用地
4	杨涧取土场	朔城区	174.4	11.85	未利用地
5	沙疃取土场	朔城区	49.6	4.80	未利用地
合计			495.91	54.53	

7、施工生产生活区

1) 制存梁场、铺轨基地

本工程的制梁场和铺轨基地位于朔州市，全部借用其他铁路项目的制梁场和铺轨基地。目前场地已经复耕。

2) 拌和站

工程施工期共设置拌合站 2 处，占地面积 4.09 hm²。其中 1 处拌和站租用当地拌合站，目前已退租。拌和站设置情况详见表 1.1-4。

表1.1-4 项目拌和站统计情况表

序号	名称	行政区划	位置	占地类型	占地面积 (hm ²)
1	1号拌合站	山阴县白坊村	DK8+500处	未利用地	0.97
2	2号拌合站	朔城区烟墩村	DK21+400处	建设用地	(3.12)
合计					0.97

3) 钢筋加工场

全线共设置钢筋加工场共 3 处，占地 2.53 hm²。施工营地租用当地民房。详见表 1.1-5。

表1.1-5 项目钢筋加工场统计情况表

序号	名称	行政区划	位置	占地类型	占地面积 (hm ²)
1	古城钢筋加工场	山阴县古城镇古城村	DK1+900处	未利用地	1.08
2	西膳河钢筋加工场	山阴县安荣祥西膳河村	DK10+100处	未利用地	0.71
3	一间房部队钢筋加工场	山阴县一间房部队村钢筋加工场	DK5+050处	未利用地	0.74
合计					2.53

8、施工便道区

工程实施过程中全线新建施工便道总共 5.57km，占地 2.23 hm²，占地以旱地、荒草地为主。工程建设中采用永临结合的方式利用既有县、乡、村道路和机耕道等。施工便道已进行植被恢复。

9、施工工期

工程于 2015 年 5 月开工，2022 年 11 月完工，建设总工期 90 个月。工程由准朔铁路有限责任公司负责建设。

10、土石方情况

经查阅施工资料、主体监理资料和现场监测，工程实际施工过程中土石方挖填总量为 625.01 万 m³，其中开挖量 64.55 万 m³，填方量 560.46 万 m³，以挖作填 64.55 万 m³，取土量 495.91 万 m³（来自 5 处取土场）。

11、工程征占地情况

工程占地共计 247.12hm²，其中永久占地面积 186.86hm²、临时占地面积 60.26hm²，建设区占地以荒地为主。工程实际占地情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 工程实际占地情况表

防治分区	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (hm ²)
路基	134.10		134.10
站场	32.45		32.45
桥梁	20.31		20.31
取土场		54.53	54.55
施工便道		2.23	2.23
施工生产生活区		3.50	3.50
合计	186.86	60.26	247.12

12、移民安置和专项设施改（迁）建

本工程为新建工程，移民安置采用货币补偿的形式，通过与地方政府签订协

议，由地方政府统一处理所有拆迁安置事宜。

1.1.2项目区概况

项目区线路沿线主要地貌类型为冲积、冲洪积平原，气候属中温带亚干旱区，按对铁路工程影响的气候分区，该地区为寒冷地区。年平均降水量为369.5~397.3mm，年平均气温为7.0~7.3℃，土壤最大冻土深为1.25~1.5m，年平均蒸发量为2059.5~2146.1mm，24小时最大降雨强度55mm。铁路跨越的主要地表河流有桑干河、源子河及歇马关河，均属海河水系。沿线的土壤主要有四大类，分别为潮土、草甸土、黄绵土、黑垆土等，全线属于暖温带落叶阔叶林区域—暖温带北部落叶栎林地带，主要穿越晋中山地丘陵盆地油松、辽东栎、云杉林区，铁路沿线林草覆盖率为42%。土壤侵蚀类型为水力风力复合侵蚀，以水蚀为主，侵蚀程度为微度和轻度，沿线土壤侵蚀背景值为200t/km²·a，土壤允许流失量为200t/km²·a。

(1) 地形地貌

工程位于山西省西北部，铁路沿线主要地貌类型为冲积、冲洪积平原。

铁路建设起点至桑干河为冲积平原，地形平坦，地势开阔，由东向西地势逐渐升高；桑干河至毛道村为山前冲洪积倾斜平原，地形有所起伏，冲沟发育；毛道村至终点为冲洪积平原，地形平坦，地势开阔。

(2) 地质

沿线出露地层有新生界第四系(Q)新黄土、粉土、粉质黏土、黏土、砂类土、碎石类土等，近山处有二叠系(P)砂岩，页岩，含砾粗砂岩；石炭系(C)页岩、粉砂岩、硬质石英砂岩、灰岩、泥岩、黏土岩及页岩夹煤线，局部煤层可开采；奥陶系下统(O1)白云岩夹白云质灰岩、泥质条带灰岩、竹叶状灰岩、灰岩；寒武系(Є)泥岩、页岩、粉砂岩、白云质灰岩、石英砂岩、鲕状灰岩，灰岩夹少量竹叶状灰岩及生物碎屑灰岩。

线路地处华北地台山西断隆，三级构造体系为山西中、北部多字型构造体系的北端，隆起与凹陷相间，相互平行，本工程均位于大同断陷盆地边缘，南部为恒山隆起的西北部。新生代以来，受NE断裂及山前隐伏断裂的影响，恒山隆起持续上升，风化作用强烈，而大同断陷盆地相对下降接受沉积，因此在盆地内沉积了厚达百米的第四系松散堆积物，并在山前形成由多个洪积扇组成宽阔的冲积

平原及冲洪积平原，沿线地质构造简单，断层大多为第四系覆盖。

(3) 河流水系

沿线表水属海河水系，桑干河为区内一级水系，地表较大河流有桑干河、源子河及歇马关河等，多数河流属季节性河流。

桑干河桑干河属海河流域永定河水系，由上游源子河、恢河在朔城区马邑汇合后为桑干河，流经朔城区、山阴县、应县、怀仁县，在怀仁县古家坡附近进入大同市，经河北省汇入永定河。朔州市界以上流域面积 8618km²，省界以上流域面积为 17744km²，河道长度为 241km，其中朔州段长为 124km。桑干河朔州段河道，具有平原型河道特征，两岸平坦开阔，河床宽浅。河道两岸均有一级阶地分布，一级阶地高出河床 1~2m，在安荣桥上游一带阶地高出河床 3~8m，河宽约 200~1500m，坡降约为 0.6‰左右。河床组成物质主要是沙壤土，泥沙平均粒径 0.2~0.7mm，中小水流河势变化迅速，走弯严重，主流摆动频繁。桥址处河道比降较缓，土质河岸，泥沙质底床，主河道蜿蜒曲折，宽度约 35~40m，深约 2m，边滩长满灌木杂草。

源子河源子河是桑干河的一级支流，起源于大同市左云县马道头乡的截口山，经左云县东古城，从右玉县曾子坊进入朔州市境内，横穿右玉南部山区，从高家堡的大川村东出右玉县，经山阴吴马营乡进入平鲁，在平鲁过榆岭乡下面高乡，从花圪坨乡的高阳坡村西南流入朔城区，最后在朔城区神头镇的马邑村与恢河汇合注入桑干河。源子河流域面积 2083.71km²，河道全长 110km，其中山阴县境内流域面积 470.32 km²，主干流长 16km；朔城区境内流域面积 121.88km²，主干流长 19km。源子河平均河宽为 120~200m，深 2~10m。在山阴县境内基本流向为由东北向西南，平均纵坡 3.0‰~6.2‰，河床糙率为 0.025~0.040，河型为蜿蜒型；在朔城区境内基本流向为由北向南，平均纵坡 2.5‰~5.7‰，河床糙率为 0.040~0.055，河型为顺直型。

(4) 气象

线路经过地区为中温带亚干旱区，按对铁路工程影响的气候分区，该地区为寒冷地区。线路途经气象台（站）主要气象要素见表 1.1-7。

表1.1- 7沿线主要城市气象要素表

项目	山阴	朔州
----	----	----

历年平均最高气温℃	14.5	14.4
历年平均最低气温℃	0.6	0.1
历年年平均气温℃	7.3	7.0
最冷月平均气温(℃)	-11.0	-10.8
历年极端最高气温℃	37.0	35.9
历年极端最低气温℃	-29.5	-32.0
历年平均降水量 mm	369.5	397.3
历年平均相对湿度%	52	54
平均风速(m/s)最多风向	3.0	WNW
最大风速(m/s)	22.0	23.0
最大积雪深度 cm	23	18
历年年平均蒸发量 mm	2146.1	2059.5
24h 暴雨强度值 mm	55	
≥10℃积温	2447	

(5) 土壤

区域土壤现状：工程所在地区的土壤有 4 大类，分别为潮土、草甸土、黄绵土、黑垆土。潮土分布于低洼平地，是发育在河流沉积物上，受潜水作用形成的一类土壤，适耕性强，熟化度高，为工程沿线的地带性土壤类型；草甸土主要分布在河谷低地或林区的低谷坡麓地带，地表径流微弱而排水不畅的部位，母质以淤积物为主，山区多为淤积-洪积物；黄绵土是由黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤，其主要特征是，剖面发育不明显，仅有 A 层及 C 层，且二者之间无明显界限。黑垆土是发育于黄土母质上的具有残积粘化层（俗称黑垆土层）的黑钙土型土壤。

铁路沿线土壤分布：铁路工程沿线分布的土壤类型主要为潮土、黄绵土、黑垆土等。起点~CK32+000 之间为潮土；CK32+000~CK40+000 之间主要为黑垆土+黄绵土；CK40+000~终点之间主要为黄绵土+黑垆土。线路两侧 8km 范围内土壤类型及数量见表 1.1-8。

表1.1-8工程沿线两侧 8km 范围内土壤分布情况

土壤类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
黑垆土+黄绵土	18795.64	20.33

黄绵土	7698.29	8.33
黄绵土+黑垆土	14798.06	16.00
潮土	51170.99	55.34
合计	92462.99	100.00

(6) 植被

根据《中国植被区划》，工程全线属于暖温带落叶阔叶林区域—暖温带北部落叶栎林地带，主要穿越晋中山地丘陵盆地油松、辽东栎、云杉林区。铁路沿线区域的林草覆盖率为 42%，沿线植被可分为天然植被和人工植被 2 种类型，具体分析如下：

天然植被：工程沿线无天然森林植被分布，天然植被主要为三裂绣线菊灌丛、沙棘、白羊草灌草丛、铁杆蒿及蒿类草原以及狗牙根草甸。植被盖度 50%~60%，优势种高 0.4~1.6m，主要的伴生种有碱蓬、剪刀股、茭蒿、菟花、虎榛子、薹草等。

人工植被：人工林工程沿线人工林主要为小叶杨林和刺槐林，多为纯林，小叶杨高 10~15m，胸径 8~12cm 郁闭度 0.6~0.7；刺槐高 8~10m，胸径 6~10cm，郁闭度 0.65 左右。林下伴生种主要有薹草、黄花蒿、绣线菊等；农田在工程沿线分布范围广、面积大，主要的农作物为春小麦、谷子、莜麦、马铃薯、胡麻、甜菜等，伴生的田间杂草主要有狗尾草、牛筋草、铁苋菜、藜、稗、马齿苋等。

(7) 项目区水土流失情况

本工程所经路段，为大同断陷盆地，冲积平原，位于桑干河沿岸，海拔高程 1000m 之间，地面坡度在 30 度以下，其有下湿盐碱，土壤无明显侵蚀，是主要的粮食产区。水土流失比较轻，是微度、轻度侵蚀区，侵蚀类型属于水力风力复合侵蚀，以水利侵蚀为主，项目区属于北方土石山区，土壤侵蚀模数 200t/km².a。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《山西省水土保持规划（2016-2030 年）》，本线经过的山西省朔州市的朔城区、山阴县属于永定河上游国家级和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水土保持管理工作

建设单位重视水土保持工作，且由于工程部分路段地处山区，对土石方开挖、回填的控制属于重点工作。在工程建设之初，为了加强水土保持工作的管理、提高施工单位对水土保持的重视程度，建设单位成立了水土保持工作组。同时施工单位成立对应的工作组与建设单位对接，以保证工作落到实处。

建设单位还制定了一系列规章制度，保证工作的有力执行。先后制定的相关制度涵盖综合管理类、工程管理类、财务管理类等，这些制度中基本上囊括了水土保持工作执行的各个环节，尤其是工程管理中，对于水土保持工程落实的质量、进度、检查等各环节均有详细、严格的规定，为工程的顺利、有效、保质保量地施工提供了有力保障。

1.2.2水土保持方案编报及变更

1、水保方案及批复情况

根据建设单位委托，中国铁路设计集团有限公司（原铁道第三勘察设计院集团有限公司）于2011年1月完成了《新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持方案报告书》（送审稿）。

水利部于2012年3月批复了《新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持方案报告书》（水保函〔2012〕39号）。

2014年7月，中国铁路总公司下发《中国铁路总公司关于北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程初步设计的批复》（铁总办函〔2014〕923号）。

2、水土保持方案变更及批复情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（办水保〔2016〕65号）（试行）规定，结合工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了梳理，根据对比结果，本项目地点、规模、水土保持措施、取土场等不构成重大变化，可纳入水土保持设施验收管理，不需要进行变更报告审批。详见表1.2-1。

表1.2-1 水土保持方案变更对比表

类别	内容	水保方案	工程实际	变化情况	是否构成重大变动
项目地点、规模	(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;	永定河上游国家级水土流失重点治理区	永定河上游国家级水土流失重点治理区	无	否
	(2) 水土流失防治责任范围增加30%以上的;	276.28hm ² (包括铁路建设永久占地和临时占地面积)	247.12hm ² (永久占地186.86hm ² , 临时占地60.26hm ²)	水土流失防治责任范围减少10.55%	否
	(3) 开挖填筑土石方总量增加30%以上的;	工程累计土石方挖填总量为530.27万m ³ (土石方开挖总量为42.13万m ³ , 土石方填筑总量为488.14万m ³)	本工程土石方总量为625.01万m ³ (挖方64.55万m ³ , 填方560.46万m ³)	土石方总量增加17.87%	否
	(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300m的长度累计达到该部分线路长度的20%以上的。	线路途经朔州市朔城区和山阴县境内	正线、疏解线、联络线走向均未发生横向位移, 新增大夫庄至东榆林联络线(上下行线) 共计7.804km	不涉及	否
	(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的;	新建施工便道41.60km。	新建施工便道5.57km。	施工道路长度减少86.61%	否
	(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度20km以上的。	正线路基长38.09km	正线路基长34.72km; 路基长度减少3.37km;	无	否
水土保持措施	(1) 表土剥离量减少30%以上的;	8.29万m ³	10.46万m ³	表土剥离量增加26.17%	否
	(2) 植物措施总面积减少30%以上的;	80.53hm ²	91.63hm ²	植物措施总面积增加13.78%	否
	(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。	重要单位工程如取土场设计了边坡分级、截排水、绿化等措施	与水保方案设计一致	无	否
弃渣场	(1) 新设弃渣场;	水保方案共设置弃渣场1处	工程实际未设置弃渣场	无	否
	(2) 提高弃渣场堆渣量达到20%以上。	不涉及	不涉及		否

1.2.3 水土保持后续设计

本工程水土保持后续设计均纳入主体工程一并设计，初步设计中有水土保持专篇。在主体设计中其中对路基边坡、站场的边坡防护和排水工程分别作了施工图设计，取土场的防护工程、绿化措施也因地制宜进行了施工图设计。取土场开展了后续设计，逐个设计了复垦方案，并进行了专家评审。取土场设计采用多级台阶取土，每级高差 2.5-7.5m，每个台阶均设置马道，马道宽度不小于 4m，边坡比 1:1.5；马道植乔灌木绿化、周边布设截水沟等措施。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

1.2.4.1 监测意见

在水土保持监测工作开展过程中，针对不同时期水土保持工程的施工进度，监测项目组及时发现问题，及时提出监测意见，建设单位均能够及时作出回馈和整改，有效地保证了工程建设中水土保持防治工作的开展。

1.2.4.2 意见落实情况

针对监测建议，建设单位及时组织施工单位进行整改落实。

1.2.5“三同时”制度及监督检查意见落实情况

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程于 2015 年 5 月开工建设，2021 年 9 月委托了水土保持监测任务，在工程施工过程中水土保持工作能够较为及时介入并提出可行性建议，基本落实了“三同时”制度。在工程建设过程中，对于水土保持要求能够积极响应，有效地保证了工程建设的合理、合规、规范。

(1) 监督检查意见

1) 2022 年 8 月，山西省水利厅、朔州市水利局和朔城区水利局根据《朔州市水利局关于开展 2022 年度全市生产建设项目水土保持监督管理相关工作的通知》（朔水函[2022]103 号）要求，组建水土保持检查组，对新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持工作进行了跟踪监督检查，提出了相关的整改意见。

2) 项目建设期间省水利厅多次深入工程建设现场进行督查指导工作，并口头提出了督查意见。

(2) 意见落实情况

1) 根据朔州市水利局下发的文件，建设进行了积极落实，完成了水土保持方案实施情况工作总结及有关资料的上报。

2) 项目建设期间省水利厅现场提出的督查意见，建设单位进行了积极落实。

经监测核实，流域机构和水利厅的相关监督检查意见均得以落实完善，基本满足相关要求。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

1.3.1.1 监测目标

通过对项目施工期、运营初期水土保持防治责任范围内土壤侵蚀量、强度、成因实施动态监测，准确全面地反映土壤侵蚀量及其危害情况和水土保持措施实施情况，及时掌握各时期的水土流失程度，对该工程水土保持方案和水土保持措施的实施效果进行分析评价，并通过对水土保持措施效果的监测，掌握水土流失控制情况，提出相应的对策；水土保持监测反映了建设过程中水土保持“三同时”制度的落实情况，是工程竣工验收的重要依据。在监测工作过程中，积累开发建设项目施工期、运营初期水土保持数据资料和经验，为进一步实施监督管理提供依据，规范管理措施和管理办法。

1.3.1.2 监测原则

(1) 合理划分监测范围，沿线巡查与重点监测相结合

结合铁路工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点观测与沿线全面调查相结合的方式进行。对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查。了解掌握工程建设水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

(2) 科学划分监测时段，展开全过程动态监测

水土保持监测时段的划分,应与项目区水土流失发生的时间和工程建设的阶段相匹配、相适应,并且保证每个监测阶段能够持续一定时间,以便在工程建设扰动的不同阶段及时实施监测,得到工程建设全过程的相关数据,保证监测成果的完整性。

建设项目的不同水土保持防治责任分区,一般具有不同的水土流失特点,因此,在防治水土流失时都采取相应的水土保持工程。为了提高监测工作效率,在监测内容、监测方式、时段上必须能充分反映各个分区的水土流失特点和水土保持要求。

(3) 客观公正原则

监测工作必须遵循客观自然规律,公正监测,保证监测数据的真实性和准确性,不得编造和篡改监测数据,真实地反映工程的水土流失和水土保持状况。

1.3.1.3 监测任务

依据水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》第 10 条及《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015 年 6 月)的规定,并结合项目水土保持方案报告书(报批稿)对对工程水土流失防治责任范围的界定,本工程水保监测日常以巡查为主,在全线设置 5 个监测点,监测站场区的水土流失情况。主要监测任务包括:

(1) 监测工程建设不同阶段、不同防治分区的土地扰动面积变化,并评价其合理性,对于扰动面积超出设计范围的要重点进行查勘,并做出督促落实水土保持措施的合理性建议。

(2) 监测不同施工阶段、不同防治分区的地面扰动形势和水土流失形式,监测土壤侵蚀量和水土流失量的变化情况。

(3) 监测不同阶段、不同防治分区内各项水土保持措施的实施情况和实施效果。针对未能及时实施的措施予以督促,重点监测临时措施的落实情况和实施效果。

(4) 针对工程建设情况,对于工程类型发生变化的区域重点监测,对于原方案中设计的措施实施中遇到制约条件的要提出合理性建议,一切以减少开发建设中水土流失为目的。

1.3.1.4 监测实施方案实施情况

水土保持监测工作开展过程中,技术人员首先需了解和掌握项目区的水土流失背景资料,在获取背景数据的基础上进行调查勘验和水土保持分析与评价,最终提交监测成果。详见本项目水土保持监测技术路线图(图 1-1)。

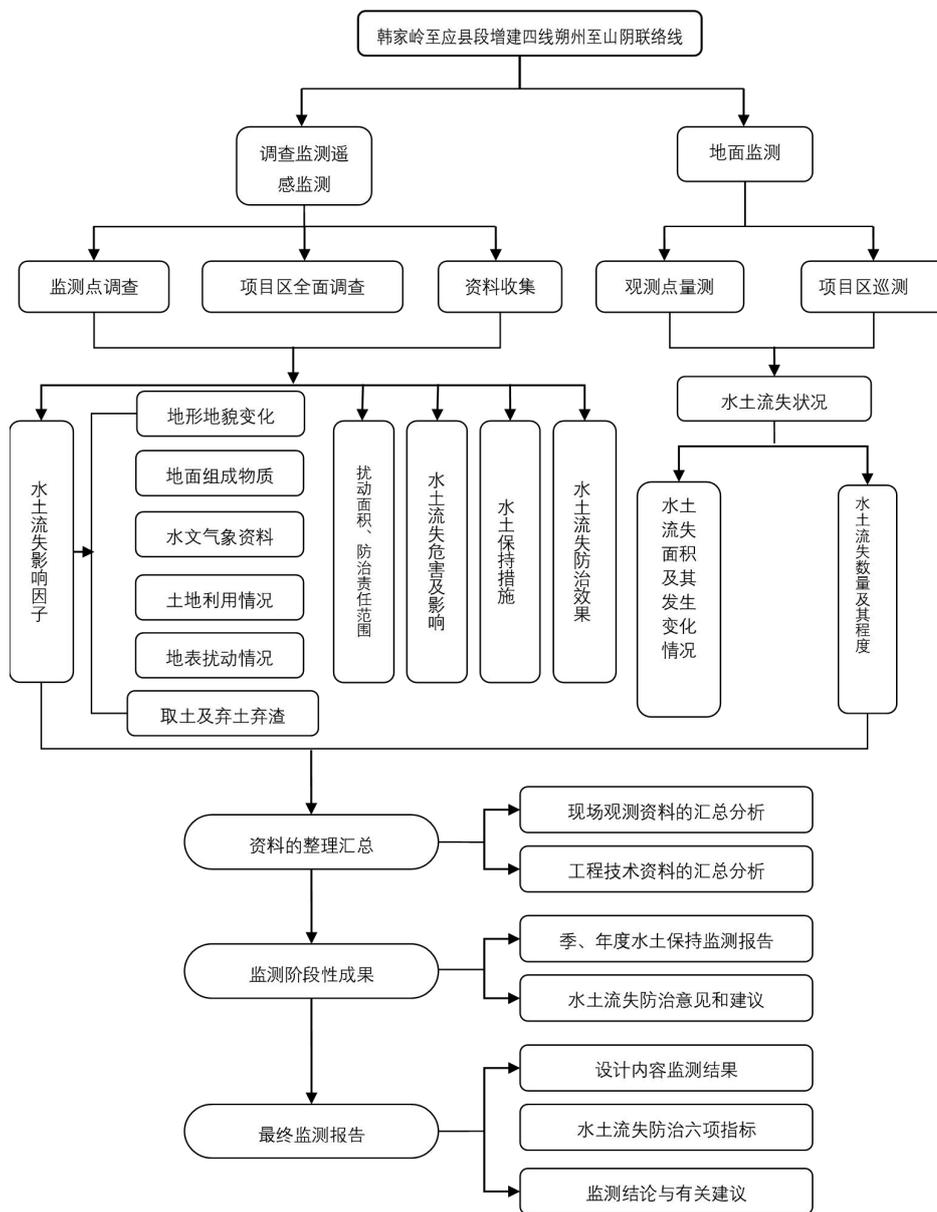


图 1-1 水土保持监测技术路线图

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线监测人员到工程现场进行勘察,制定针对该项目的监测实施方案(2021年9月正式形成)。实施方案对本项目后续施工期直至水土保持设施竣工验收前的水土保持监测工作做出了较为详细的工作计划和安排,对监测制度、人员安排、监测内容、监测

方法、监测成果等按照规范要求提出了具体的论述。监测人员先后进行了多次现场调查完成监测季报和年度报告并报送到相关水行政主管部门。现场调查的内容包括各监测点的扰动土地面积、弃土弃渣量、水土保持工程措施实施情况（包括工程量、质量、效果和保存情况）、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况（包括种类、数量、覆盖度、成活率和成效）、地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及影像资料等。

1.3.2 监测项目设置

新建铁路北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线工程于2015年5月开工建设，2021年9月，建设单位委托我中心开展本工程的水土保持监测工作。接受监测任务后，我中心对该项目高度重视，及时抽调技术骨干和技术人员组成“新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持监测小组”。监测人员见表1.3-1。

表1.3-1 水土保持监测主要技术人员

姓名	性别	职称	职责	任务
乔锋	男	教高	项目组长	制定监测计划，指导和参与地面，质量检查，数据汇总分析，成果编报
李婧	女	高工	参加人员	地面监测数据汇总、分析
赵学明	男	高工	参加人员	地面监测数据汇总、分析
张芳	女	工程师	参加人员	参与地面监测、质量检查等
马原	男	工程师	参加人员	地面监测数据汇总、分析
胡志远	男	工程师	参加人员	档案收集、管理等

项目部技术人员在听取了建设单位关于该工程建设实施情况的介绍后，根据项目相关设计资料，并结合现场实施情况，于2021年9月编制完成水土保持监测实施方案，根据实施方案的监测计划，正式开展监测工作。

2021年9月~2022年11月，项目部技术人员对朔山线工程现场开展了全面的监测工作，包括各监测点的扰动土地面积、弃土弃渣量、水土保持工程措施实施情况（包括工程量、质量、效果和保存情况）、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况（包括种类、数量、覆盖度、成活率和成效）、地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。

监测工作开展期间，项目组还查阅和收集了大量工程建设施工资料，包括工程征地、临时占地、土石方量及弃土弃渣量、水土保持工程量和建设时间以及有关证明材料等。

1.3.3 监测点布设

本项目设置长期监测点 5 处，分别在路堤处（DK11+000）设置 1 处，路堑处（DK32+600）设置 1 处、在东神头站（DK28+250）设置 1 处、下寨取土场设置 1 处、杨涧取土场设置 1 处；临时监测点 7 处。

监测区域为铁路路基填方与挖方地段、站场作业区、取土场等水土流失易发区；水蚀采用简易沟槽法或标桩法；风蚀采用测钎法。监测内容为植被变化情况、水土保持设施和质量、水土流失现状、土壤侵蚀形式、土壤流失量、护坡工程效果、土地恢复整治及绿化工程效果等内容。

监测方法：

采取实地调查监测为主，同时结合地面定位观测的方法，监测采用简易沟槽法或标桩法。监测内容为植被变化情况、水土保持设施和质量、水土流失现状、土壤侵蚀形式、土壤流失量、护坡工程效果、土地恢复整治及绿化工程效果等内容。对定位监测点和正在使用的取土场（含临时堆土场）的取土（石）量，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；定点巡查的频次为每年 5~9 月每月 1 次，主要针对填方边坡以及取土场进行，每次每种单元抽样调查 2~3 个。扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录一次。遇暴雨(12h 降水大于 50mm)等情况应及时加测。

根据扰动地形、结合地面物质组成，在路基区、站场区、取土场区、弃土（渣）监测区中，选择具有代表性的地段或场地，布设临时定位监测点实施监测。

1.路基区

路基区的监测日常以巡查为主，并在高填路段和高挖路段各设置 1 个长期监测点，临时监测点 3 处，监测路基区的各种的水土流失情况。路基工程区长期监测点详见表 1.3-2。

表1.3-2路基区监测点位一览表

监测项目	监测点位置（桩号）	监测部位	监测点数量
路基	DK11+000	路堤	1
	DK32+600	路堑	1

2.站场区

站场区的监测日常以巡查为主，并在东神头站设置 1 个长期监测点，临时监测点 1 处，监测站场区的各种的水土流失情况。主体工程区监测点详见表 1.3-3。

表1.3-3站场区监测点位一览表

监测项目	监测点位置（桩号）	监测部位	监测点数量
站场	DK28+250	东神头站	1

3.取土场区

采取调查监测与定位监测相结合，在取土形成的边坡选择动土方量大的区段，布设监测点，监测取土边坡的稳定性、水土流失情况及植被恢复措施水土保持效果，下寨取土场和杨润取土场共设置 2 处长期监测点，临时监测点 3 处。详见表 1.3-4。

表1.3-4取土场区监测点位一览表

地貌类型区	监测点名称	监测点位置（桩号）	监测点数量
山前倾斜平原	下寨取土场	SLDK2+000	1
丘陵缓坡	杨润取土场	DK39+900	1

1.3.4监测设施设备

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备，配置情况详见表 1.3-5。

表1.3-5水土保持监测设施、设备

分类	监测设施设备	单位	数量
一	简易径流小区设施	个	2
二	小区观测设备		
1	钢钎	支	60
2	皮尺	把	5
3	钢卷尺	把	4
三	降雨观测仪器		
四	植被调查设备		
1	测高仪	个	3
2	测绳、坡度仪	批	4
五	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查		
1	GPS定位仪	套	3
六	其他设备		
1	照相、摄像设备	台	4
2	笔记本电脑	台	5
3	打印机	台	1
4	监测车辆	部	1

5	对讲机	部	2
6	无人机	台	1
7	土壤水分速测仪	台	1

1.3.5 监测成果提交情况

2021年9月开始，项目部技术人员对新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程全线开展了全面的监测工作，自2021年9月~2022年11月，在工程建设过程中，定期、不定期开展现场调查和监测活动，包括监测点的扰动土地面积、临时堆土量、水土保持工程措施实施情况（包括工程量、质量、效果和保存情况）、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况（包括种类、数量、覆盖度、成活率和成效）、地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子以及大量影像资料等。

在监测工作实施过程中，项目部根据工程建设过程持续查阅、积累工程建设资料，自2021年9月开始，开展了现场监测。每月提交月报，并于每年1月、4月、7月、10月10日之前形成监测季度报表，提交建设单位盖章。每年1月10日前提交上一年度监测年度报告，提交建设单位。

按照水土保持工作要求，项目水土保持监测需要从项目开工建设同步进行，对于进场晚的需要补充开工至进场期间的水土保持监测报告，我单位采用遥感调查手段、收集多期卫星遥感数据，与施工单位沟通当时建设情况，在此基础上补充编制了进场前项目水土保持监测季报和年报。

在监测工作开展过程中，针对现场工程建设进展情况及时提出监测意见。书面意见正式向建设单位传达，并由施工单位落实。

在监测工作开展期间，项目组成员参加了各级水行政主管部门的监督检查，并准备了相关汇报材料。

在查阅和收集了大量工程建设施工资料，包括工程征地、临时占地，土石方量及弃土弃渣量，水土保持工程量及建设时间，以及有关证明材料等基础上，监测小组技术人员对监测数据和收集资料进行集中汇总分析，于2022年11月编制完成了《新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求及项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测内容主要包括扰动土地面积、防治责任范围、水土流失因子、水土流失量、水土流失危害、水土保持设施建设情况及水土流失防治效果及其动态变化等。

2.1 扰动土地情况

扰动地表面积监测是确定土壤流失量的基础，是项目水土保持监测的中心内容之一。扰动地表面积监测包括扰动类型判断和面积监测。工程实际扰动土地面积随着工程建设的进展不断发生变化，是个动态变化过程，扰动土地面积动态监测就是对项目建设区分为永久征占地和临时占地进行及时监测，了解其变化情况，确定防治责任范围。本工程扰动土地面积为项目实际建设区面积，对于扰动土地的监测方法是采用卫星遥感数据结合实地调查量测方法，监测频次为每月进行一次当月新开工施工单元扰动土地的量测和统计，每季度进行一次已开工区域扰动土地的详细统计。

2.2 水土保持措施监测

2.2.1 工程措施监测

本工程设计的水土保持工程措施包括边坡防护工程、排水工程和土地整治工程等。按照工程建设实际情况，建设实施的水土保持工程措施类型有边坡防护工程、排水工程、土地整治工程等，具体包括路基区排水工程和边坡防护工程、桥涵区土地整治、施工生产生活区土地整治、施工便道区土地整治、排水工程、土地整治工程等。由于本工程的建设内容空间分布较为分散，每个施工单元规模较小，因此采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类工程措施的类型、开工及完工时间、实施位置、规格尺寸、数量等。

2.2.2植物措施监测

水土保持方案设计的水土保持植物措施包括路基区边坡植物防护撒播草籽、栽植乔灌木以及少量园林绿化的模式，取土场、施工道路、施工场地的植树种草等。由于本工程的建设内容空间分布较为分散，每个施工单元规模较小，因此采取的监测方法是对各点位、各施工单位进行逐项、逐个调查监测的工作方法，详细量测、记录各类植物措施的物种种类、数量、苗木规格、栽植数量、生长势、成活率、开工及完工时间等。

2.2.3临时措施监测

水土保持方案中针对项目特点，提出了施工期间临时防护要求，设计的临时措施表土剥离、临时排水沟、装土编织袋、沉砂池等。临时措施的监测是根据措施的实施部位和进度随机进行监测，监测内容包括措施类型、工程量、开始及结束时间等。

2.3取土（料、石）监测

取土（料、石）情况监测指标包括：取土场、临时堆土场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况。我中心采用卫星遥感和GPS定位观测确定取土位置和面积，实地量测、遥感监测和资料分析结合，核实取土的位置、数量、分布及使用时间。对工程建设中扰动土地面积，挖方、填方数量及占地面积，取土量及堆放情况（面积、坡长、高度）等情况进行监测。

2.4水土流失情况

2.4.1水土流失面积监测

水土流失面积监测内容包括扰动地表面积、工程建设占压面积、硬化面积、产生水土流失的面积等。由于工程建设规模大、空间跨度大，采用遥感监测基本保证合理的精确度，因此本工程水土流失面积的监测主要通过实地量测的方法进行。监测频次是以一个施工单元为一个监测面，开工前监测1次，土建工程全面开展时监测1次，工程完工监测1次。

2.4.2 土壤流失量监测

土壤流失量的监测内容包括工程建设扰动地表植被面积、占用破坏水土保持设施的数量、土石方量及弃土弃渣量、流失面积和流失量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）等方面的监测。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，从而计算出各分区内的土壤侵蚀量。

2.4.3 水土流失危害监测

水土流失危害主要包括工程建设过程产生的水土流失及其对下游河道的影响；工程建设区植被及生态环境变化；工程建设对环境的影响等。本次工程建设中临时堆土场均采用有效的防护措施，因此建设中未产生水土流失危害。

2.5 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》（办水保〔2015〕139号）的规定、批复的《水土保持方案报告书》以及监测任务的要求，为达到监测目的、完成监测任务，本项目水土保持监测工作在开展过程中查阅了相关的档案资料，现场采用了地面定点监测、调查监测和遥感监测等多种监测方法相结合的办法进行。

2.5.1 地面定点监测

2.5.1.1 监测对象

地面定点监测主要对主体工程防治区（即路基、桥涵等线路区、站场区）、大型临时设施防治区（拌合站、施工便道）和取土防治区等重点地段的水土流失状况、危害和水土流失防治及效果进行动态监测。

2.5.1.2 监测方法

（1）GPS（结合RTK）、激光测距仪等仪器测量方法：对弃土场边坡进行

高精度形态变化情况测量。对所监测弃土场边坡，测定一定数量的控制点，组成独立的地貌形态坐标系，测出土壤流失量或弃土量。同时还可测量水土保持措施工程量、扰动土地面积等。

(2) 目测方法：通过巡视调查，对项目区地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被乃至水土流失状况及水土流失侵蚀模数、弃渣量等开展动态监测。

(3) 桩钉法：将直径 2-4cm、长 40-50cm 竹、木钎（竹、木钎通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（间距 1m 左右）分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设，如图 2-1 所示。观测桩应沿坡面垂方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。

通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量（计算公式采用：SL277-2002 水土保持技术规）。计算公式为：

$$A=ZS/1000\times\theta$$

式中：A--土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z--侵蚀厚度（mm）；

S--水平投影面积（ m^2 ）；

θ --斜坡坡度。

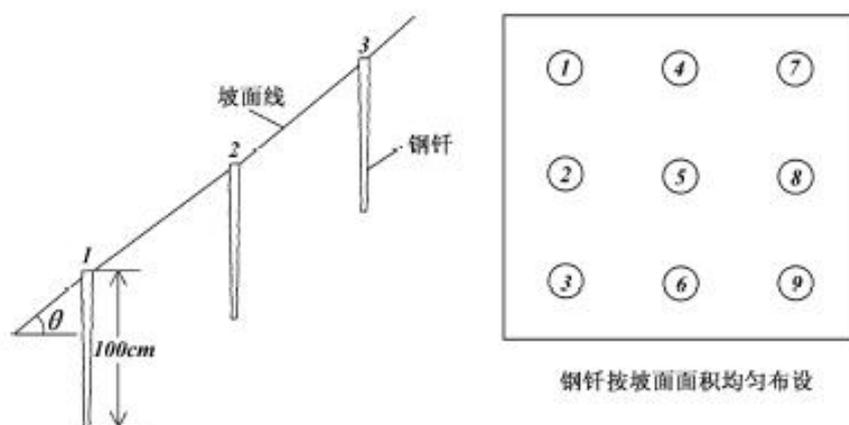


图 2-1 水土流失观测场示意图

(4) 简易坡面量测法：主要适用于路堤路堑边坡、隧道边坡、施工便道、施工场地的土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面水土流失量的测定。在选定坡面，量测坡面的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，量测侵蚀

沟体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀比例（50%~70%），计算水土流失量（图 2-2）。

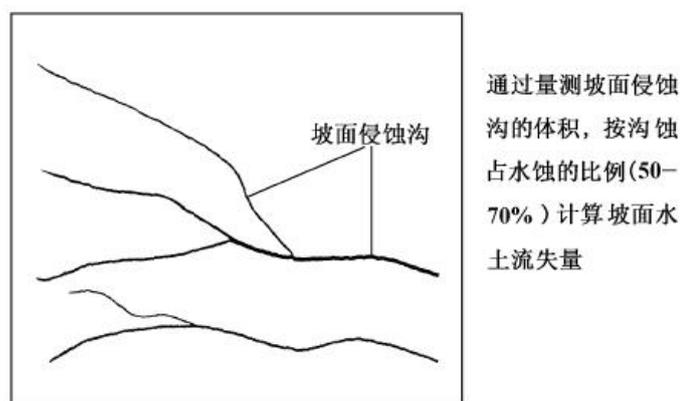


图 2-2 水土流失简易坡面量测场示意图

2.5.2 调查监测

2.5.2.1 调查监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

2.5.2.2 调查监测方法

(1) 调查监测原则

①调查监测，采用实地勘测，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失等进行动态监测。

②各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。具体工作方法，按照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》（办水保〔2015〕139 号）进行调查。数据处理时使用规定的图例、表格、符号、编码等。原始资料应进行分类整理，录入计算机等成册保存。

(2) 调查监测方法

①对施工开挖、弃土堆放进行调查，实地量测并查阅施工设计、监理文件，

通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土量。

②林草的生长情况观测，在堆渣完毕植物措施实施之后的1年内进行。在措施实施的当年按10m×10m的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测地表、边坡、弃土场顶面、坡面的植被结构、覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木大于400m²、草地1-4m²、灌木25-100m²，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。

公路沿线林木生长状况调查，主要是对行道树进行调查，采取随机抽样调查（30-50株）的方式进行，主要调查林木生长情况等，方法同前。

具体方法：

a.林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定20m×20m的标准地，用皮尺将标准地划分为5m×5m的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

b.灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。

灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

c.草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m的小样方，测绳每20cm处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

式中：D--林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

f_d --样方面积，m²；

f_e --样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积，m²。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C--林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F--类型区总面积，km²；

f--类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积，km²。

纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于 20%。样方规格乔木林为 60m×20m，灌木林为 10m×10m，草地为 2m×2m。本次监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

③扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合主体工程的施工与监理资料，实地测量。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

④对新建的水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

⑤调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

⑥水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

a.水土保持防治措施效果监测

调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的工程量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

b.水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草

植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

⑦土壤侵蚀总体监测特征值的估计,根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类型的面积成数,并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状,再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系,最终计算出总体的土壤侵蚀特征值。

⑧新增水土流失量监测,采用沟蚀法进行监测,根据历年来表面冲沟深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

2.5.3 遥感监测

遥感监测的主要内容是在野外考察资料基础上,通过影像解译,建立空间数据库,应用空间分析方法,在地形、植被、土地利用等基础地理资料基础上,对施工开挖、弃土弃渣、扰动地表的土壤侵蚀类型与强度、水土保持工程类型、工程量及部位、植被恢复等)进行解译,从而得到水土保持数据。

通过遥感卫星影像处理,野外建立解译标志,采取人机交互式解译方法,完成土壤侵蚀类型和强度、施工开挖、弃土弃渣、扰动地表的土壤侵蚀类型与强度、水土保持工程类型、工程量及部位、植被恢复等信息识别,判读解译,动态空间分析。操作过程和质量要求遵照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)。

2.5.4 档案资料查阅

有关水土保持数据如防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等主要通过查阅档案资料的方式恢复、了解、掌握和分析,辅以调查监测。

2.5.5 现场监测

在项目建设区和直接影响区,分别对扰动土地面积、防治责任范围、水土流失现状及水土保持措施(植物措施、工程措施和临时措施)数量及其质量进行了现场监测。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据水利部《关于新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持方案报告书的函》（〔2012〕39号文），本项目水土流失防治责任范围为 375.62hm²，其中项目建设区 276.28hm²，直接影响区 99.34hm²。项目建设区包括工程永久性征 176.39hm² 和临时用地 99.89hm²。方案批复的朔山联络线各区水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 方案批复的工程项目建设区面积数量表

序号	项目区	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)
1	路基工程	126.25	38.7	164.95
2	站场工程	31.41	5.67	37.08
3	桥梁工程	18.73	9.94	28.67
4	取土场	70.00	2.31	72.31
5	弃渣场	3.00	0.35	3.35
6	施工便道	19.49	41.6	61.09
7	施工生产生活区	7.40	0.77	8.17
合计		276.28	99.34	375.62

3.1.2 监测的水土流失防治责任范围

根据遥感监测和实地调查，本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 247.12hm²，其中永久占地面积 186.86hm²，临时占地面积 60.62hm²。即项目建设区占地面积，包括铁路建设主体工程的永久性占地区、取土场、施工便道、其他临时工程占地区等。没有在项目建设区外新增土地扰动。各分区的水土保持防治责任范围见表 3-2。

表3-2 实际水土流失责任范围

防治分区	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (hm ²)
路基	134.10	/	134.10
站场	32.45	/	32.45
桥梁	20.31	/	20.31
弃渣场	/	0	0

防治分区	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (hm ²)
取土场	/	54.53	54.53
施工便道	/	2.23	2.23
施工生产生活区	/	3.50	3.50
合计	186.86	60.26	247.12

3.1.3 水土保持方案与监测结果对比变化情况及原因

由于水土保持方案是在主体工程可行性研究阶段编制完成的,与工程实际完成情况相比有一定的变化,造成实际施工过程中占地范围发生变化。从表 3-3 可以看出,水土保持方案批复的项目建设区面积为 276.28hm²,实际项目建设中占地面积为 247.12hm²,较水土保持方案批复面积减少了 29.16hm²。主体工程区包括路基、桥梁、站场等永久占地范围,实际占地面积 186.86hm²,与水土保持方案批复面积(176.39hm²)相比增加了 10.47hm²。取土场区、施工便道区、施工生产生活区等临时占地面积 60.26hm²,与水土保持方案批复面积(99.89hm²)相比减少了 39.63hm²。详见表 3-3。

表 3-3 工程防治面积变化情况

序号	项目区	方案确定的项目建设区 (hm ²)	实际占地面积 (hm ²)	增减情况 (hm ²)
1	路基工程	126.25	134.10	7.85
2	站场工程	31.41	32.45	1.04
3	桥隧工程	18.73	20.31	1.58
	永久占地	176.39	186.86	10.47
4	弃渣场	3.00	0.00	-3
5	取土场	70.00	54.53	-15.47
6	施工便道	19.49	2.23	-17.26
7	施工生产生活区	7.40	3.50	-3.9
	临时占地	99.89	60.26	-39.63
	合计	276.19	247.21	-29.16

工程实际扰动土地面积较方案确定的面积减小,变化原因如下:

(1) 路基区方案设计面积 126.25hm²,实际路基区占地面积 134.10hm²,占地面积增加 7.85hm²。引起路基工程区扰动面积变化的原因是批复的水土保持方案设计正线路基工程长 38.09km,施工图阶段正线路基长度 34.72km,长度累计减少 3.37km,占地面积减少 3.85hm²;初步设计阶段增加大夫庄至东榆林联络线上下行线 7.804km,占地面积增加 11.70hm²,总体来说占地面积增加 7.85hm²。

(2) 站场工程区方案设计面积 31.41hm²,实际站场工程区占地面积 32.45hm²,

占地面积增加 1.04hm²。变化原因为初步设计阶段增加改扩建东榆林站（既有会让站）占地 1.03公顷，新增东膳河线路所，占地 0.21hm²，东榆林既有站改造占地 1.03公顷，东神头站面积减少0.2hm²，导致占地范围增加1.04hm²。

（3）桥梁工程区方案设计面积 18.73hm²，实际桥梁工程区占地面积 20.31hm²，占地面积增加 1.58hm²。变化原因为：（1）方案设计桥梁 6.09km/18 座（单线特大桥 5459m/5 座，单线大桥 7674.17单延米/6 座，大桥 1434.18单延米/6 座，中桥 526.82 单延米/6 座），实际建设桥梁 9.45km/18座，桥梁增加 3.36km/9 座。导致占地面积增加。

（4）弃渣场工程区方案设计弃渣场 1处，占地面积 3.00hm²，弃渣量 11..36万m³，实际施工过程中未设置弃渣场，占地面积减少 3.00hm²。未设置弃渣场主要原因：施工工艺优化，本工程自身利用土石方，进行了工程各分区回填利用和施工便道、施工生产生活区的绿化覆土。

（5）取土场方案设计了 6 处占地面积 70hm²，实际使用 5 处，占地面积 54.53hm²，占地面积减少 15.47hm²。实际启用的 5处取土场取土量可满足工程填方需求，不再新增占地。

（6）施工便道工程区方案设计面积 19.49hm²，实际施工便道工程区占地面积2.23hm²，占地面积减少 17.26hm²。变化原因为：（1）批复的水土保持方案确定的全线设便道 41.60km，施工阶段本项目仅在山阴县桥梁区设置了 5.57km施工便道，相比批复的水土保持方案，施工便道减少36.03km；（2）实际施工期间，通过施工优化，大部分施工便道利用项目区周边既有县、乡、村道路，交通路网、机耕道路较为完善，能够满足施工需求，无需新建施工便道，相应施工便道占地面积减少。

（7）施工生产生活区方案设计面积 7.40 hm²，实际施工生产生活区占地面积 3.50hm²，占地面积减少 3.90 hm²。减少的原因主要是在实际施工期间施工生活区全部租用当地民房，项目部组租用当地学校旧址，没有新建设施工生活区，部分拌合站租用当地既有拌合站等，相应施工生产生活区的占地面积减少。详见表3-4。

表 3-4 施工生产生活区统计情况表

序号	名称	行政区划	位置	占地类型	占地面积 (hm ²)
1	1号拌合站	山阴县白坊村	DK8+500处	未利用地	0.97
2	2号拌合站	朔城区烟墩村	DK21+400处	建设用地	(3.12)

序号	名称	行政区划	位置	占地类型	占地面积 (hm ²)
3	古城钢筋加工场	山阴县古城镇古城村	DK1+900处	未利用地	1.08
4	西膳河钢筋加工场	山阴县安荣祥西膳河村	DK10+100处	未利用地	0.71
5	一间房部队钢筋加工场	山阴县一间房部队村钢筋加工场	DK5+050处	未利用地	0.74
6	项目部驻地	朔城区神头镇	/	建设用地	(0.77)
合计					3.50

备注：带括号的占地面积为租用建设用地，未计入防治责任范围。

3.2取土（石、料）监测结果

3.2.1批复方案设计取土（石）情况

根据水利部批复的水土保持方案，本项目共布设取土场6处，位于朔州市朔城区和山阴县。设计取土量465.66万m³，共占地70hm²。详见表3-5。

表3-5 方案设计取土场情况表

行政区划	取土场	地理位置		可取土量 (万方)	最大取土深度 (m)	取土面积 (hm ²)	占地类型	地貌
山阴县	西沟村取土场	DK14+000右6km	安荣乡西沟村西北侧	90	8	12	旱地	山前倾斜平原缓坡
	下寨村取土场	DK20+000右1km	安荣乡下寨村西侧	85	10	10	旱地	山前倾斜平原缓坡
朔城区	峪沟村取土场	DK22+000右2.5km	峪沟村东北	80	10	11	荒地	山前倾斜平原缓坡
	大玉沟取土场	DK29+000右400m	大夫庄乡马跳庄村北	90	10	12	荒地	山前倾斜平原缓坡
	神西村取土场	DK35+000右100m	朔城区神头镇神西村北	80	10	10	荒地	山前倾斜平原缓坡
	大平易村取土场	DK42+000左500m	小平易乡大平易村西南	60	5	15	旱地	山前倾斜平原缓坡
合计				485		70		

3.2.2实际取土（石）情况

根据现场监测，项目建设过程中，实际使用的取土场共有5处，占地面积54.53hm²，取土量总计为495.91万m³。详见表3-6。

表 3-7 工程实际取土场情况表

行政区划	取土场名称	面积 (hm ²)	占地类型	最大取土深度 (m)	取土量 (万m ³)
朔州市山阴县	西膳河取土场	4.71	未利用地	8.7	41
	下寨取土场	28.75	未利用地	5.15	147.91
	大羊村取土场	4.42	未利用地	18.8	83
朔州市朔城区	杨涧取土场	11.85	未利用地	15.4	174.4
	沙疃取土场	4.80	未利用地	8.8	49.6
合计		54.53			495.91

3.2.3取土场设置对比分析

取土场方案设计了6处占地面积70hm²，取土量465.66万m³。实际使用5处，占地面积54.53hm²，取土量总计为495.91万m³。原因是启用的5处取土量可满足工程填方需求，不再新增占地。

3.3弃土（石、渣）监测结果

3.3.1批复方案设计弃土（渣）场情况

水利部批复水土保持方案中全线弃土（渣）场共设置1处，占地类型主要为荒地等未利用地，占地面积3.00hm²，弃土（渣）量总计为11.36万m³。弃土（渣）场见表3-7。

表 3-7 方案设计渣场情况表

行政区划	弃土场	位置		可弃土量 (万m ³)	填高 (m)	占地面积 (hm ²)	占地类型	地貌
朔城区	大夫庄弃土场	DK24+000右500m	朔城区大夫乡大夫庄村	11.36	5	3	荒地	山前倾斜平原凹地

3.3.2实际弃渣场设置情况

根据遥感监测和现场调查，建设过程中弃土没有使用水保方案设计的弃土场，施工过程中优化了施工组织设计和工艺，将开挖的土方量全部回填利用。

实际无弃方，因此未设置弃渣场。

3.2.3弃土（渣）场设置对比分析

弃渣场区方案设计弃渣场 1 处，占地面积 3.00hm²，弃渣量 11.36 万 m³，实际施工过程中未设置弃渣场，占地面积减少 3.00hm²。未设置弃渣场主要原因：一是施工工艺优化，本工程自身利用土石方，进行了工程各分区回填利用；二是施工便道、施工生产生活区的绿化覆土。

3.4土石方流向情况监测结果

3.4.1设计土石方及流向

全线土石方总量 530.27 万 m³，其中填方 488.14 万 m³，挖方 42.13 万 m³，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 22.48 万 m³。工程借方为 465.66 万 m³，总弃方为 19.65 万 m³，弃方中 8.29 万 m³ 表层土作为绿化用土重新利用，11.36 万 m³ 弃于弃土（渣）场，详见表 3-8。

表 3-8 设计工程土石方数量汇总表

单位：万 m³

项 目	填 方	挖 方	移挖做填	弃方（表土利用）	借方	土石方总量
路基工程	381.51	24.64	12.15	12.49（8.29）	369.36	406.15
站场工程	96.30	0.04	/	0.04	96.30	96.34
桥梁工程	10.33	17.45	10.33	7.12	/	27.78
合 计	488.14	42.13	22.48	19.65（8.29）	465.66	530.27

3.4.2实际实施的土石方及流向

根据现场调查和资料分析，对本项的土石方流向情况进行统计分析，结果详见表 3-9。

表 3-9 实际施工中土石方流向表

单位：万 m³

分区	土石方	挖方	填方	挖填利用	调入		调出		借方	
					方量	来源	方量	去向	方量	来源
路基	一般土石方	17.23	410.06	14.38	/	/	2.85	施工便道绿化覆土0.89万 m ³ ；施工区绿化覆土1.96万 m ³	395.68	取土场

重点对象水土流失动态监测

	表土	10.46	10.46	10.46	/	/	/	/	/	/
	小计	27.69	420.52	24.84	/	/	2.85	/	395.68	/
桥梁	一般土石方	16.17	16.17	16.17	/	/	/	/	/	/
	表土	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	16.17	16.17	16.17	/	/	/	/		
站场	一般土石方	5.64	105.87	5.64	/	/	/	/	100.23	取土场
	表土	1.79	1.79	1.79	/	/	/	/	/	/
	小计	7.43	107.66	7.43	/	/	/	/	100.23	/
施工便道	一般土石方	/	0.89	0.89	0.89	路基区	/	/	/	/
	小计	/	0.89	0.89	0.89	/	/	/	/	/
施工区	一般土石方	/	1.96	1.96	1.96	路基区	/	/	/	/
	小计	/	1.96	1.96	1.96	/	/	/	/	/
取土场区	表土	13.26	13.26	13.26	/	/	/	/	/	/
	小计	13.26	13.26	13.26	/	/	/	/	/	/
合计		64.55	560.46	64.55	2.85		2.85		495.91	

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 工程措施设计情况

本项目水利部批复的水土保持方案中根据不同的防治类型区分别进行了典型设计，工程措施设计具体内容和工程量表如下：

主体工程区：浆砌片石132570m³，混凝土13224m³，桥头锥体防护工程3904m³，消能池10座，表土剥离及回覆8.29hm²。

弃渣场：工程防护浆砌片石挡墙620m³，浆砌片石排水沟321m³。

取土场：取土场取土结束后，浆砌石截排水沟 1631.7m³，沉砂池10.56m³，场地平整70hm²，表土回覆21万m³。

施工生产生活区：施工结束后，翻垦土地7.40hm²，覆土2.22万m³。

施工便道：施工结束后，浆砌石排水沟15300m³，翻垦土地5.85hm²。

具体内容详见表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计水土保持工程措施工程量表

项目内容			单位	合计	
工程措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	边坡防护	浆砌石	m ³	86713
			混凝土	m ³	13224
			土方开挖	m ³	93659
		路基排水	浆砌石	m ³	45857
			土方开挖	m ³	128702
			消能池	座	10
		桥头锥体	铺砌片石	m ³	3904
		表土剥离		万m ³	8.29
	表土回覆		万m ³		
	取土场防治区	截水沟	土方开挖	m ³	1162.21
			浆砌石	m ³	407.78
		沉砂池	基础开挖	m ³	57.12
			浆砌石	m ³	10.56
		排水沟	土方开挖	m ³	2732.14
浆砌石			m ³	1223.92	
表土剥离		万m ³	21		

项目内容			单位	合计	
		场地平整	平整场地及表土回填	hm ²	70
			表土回填	m ³	21
	弃土场防治区	挡渣墙	基础开挖	m ³	310
			浆砌石	m ³	620
		截(排)水及消能设施	基础开挖	m ³	941
			砂垫层	m ³	250
			浆砌石	m ³	321
		回填腐殖土		m ³	12000
	施工便道区	排水沟	土方开挖	m ³	31100
			M7.5浆砌石	m ³	15300
			沙垫层	m ³	6800
	施工生产生活区	平整场地		hm ²	7.4
覆土		万m ³	2.22		

4.1.2 工程措施实施情况

通过遥感监测、实地测量及资料分析，依据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持措施数量、长度、面积、方量、位置和实施时段等情况进行监测。实际完成的水土保持措施主要有场地平整、截排水沟、护坡工程、植被恢复措施。措施体系做到了开发与保护相结合，临时防护与永久防护相结合，工程与植物措施相结合，形成完整的防护体系，有效发挥水土保持作用。

各分区水土保持工程措施工程量如下：

主体工程区：浆砌片石154444m³，混凝土15406m³，桥头椎体防护工程3679m³，消能池11座，表土剥离及回覆10.46hm²。

取土场：取土场取土结束后，浆砌石截排水沟3262.3m³，沉砂池21.21m³，场地平整54.53hm²，表土回覆13.26万m³

施工生产生活区：施工结束后，翻垦土地3.50hm²，覆土1.96万m³。

施工便道：施工结束后，翻垦土地2.23hm²。

工程实际完成的水土保持措施工程量详见表4.1-2。

表 4.1-2 工程实施完成的水土保持工程措施工程量表

项目内容			单位	合计	
工程措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	边坡防护	浆砌石	m ³	101021
			混凝土	m ³	15406
			土方开挖	m ³	109113
		路基排水	浆砌石	m ³	53423
			土方开挖	m ³	149938
			消能池	座	11
		桥头锥体	铺砌片石	m ³	3679
		表土剥离		万m ³	10.46
		表土回覆		万m ³	10.46
	取土场防治区	截水沟	土方开挖	m ³	2342
			浆砌石	m ³	815.56
		沉沙池	基础开挖	m ³	114.24
			浆砌石	m ³	21.21
		排水沟	土方开挖	m ³	5464.28
			浆砌石	m ³	2447.84
		表土剥离		万m ³	13.26
		场地平整	平整场地及表土回填	hm ²	54.53
	表土回填		m ³	13.26	
	弃土场防治区	挡渣墙	基础开挖	m ³	0
			浆砌石	m ³	0
		截（排）水及消能设施	基础开挖	m ³	0
			砂垫层	m ³	0
			浆砌石	m ³	0
	回填腐殖土		m ³	0	
	施工便道区	排水沟	土方开挖	m ³	0
			M7.5浆砌石	m ³	0
			沙垫层	m ³	0
施工生产生活区	平整场地		hm ²	3.5	
	覆土		万m ³	1.96	

4.1.3 方案设计与实际实施工程措施对比分析

主体工程区实施的水土保持措施类型包括：路基区的剥离表土、浆砌片石骨架护坡、浆砌片石排水沟；站场区的浆砌片石骨架护坡、浆砌片石排水沟；桥梁

防护区的桥头浆砌石锥体防护。与方案设计相比，路基区、站场区、桥梁区等主体工程区水土保持工程措施基本上是按照设计要求实施的。经核实，路基区、站场区、取土场区工程量多是增加的，施工便道区、施工生产生活区是减少的。

路基、站场防治区：浆砌石骨架护坡增加14308m³。原因是初设阶段增加大东联络线上下行线路基长6.27km，路基区占地面积增加7.85hm²。站场区增加东膳河线路所和东榆林站改造工程，占地面积增加1.04hm²，相应的浆砌石骨架护坡及排水的工程量增加；增加的大夫庄至东榆林联络线，以路基为主，表土剥离量增加2.17万m³。

桥梁防治区：浆砌片石减少225m³。因为初步设计阶段优化桥梁基础结构，工程量略有减少。

取土场防治区：截排水沟工程量增加，因为取土场占地面积减少15.47hm²，取土量增加30.25万m³，取土场的坡面增加，占地面积减少，表土剥离量减少7.74万m³。

弃渣场防治区：工程实际施工未设置弃渣场，所以工程量没有发生。

施工便道区：项目仅在山阴县新建5.57km施工便道，由于山阴县属于平原区，水保方案未设计排水措施，朔城区属山前倾斜平原区设计了排水沟，但是当地乡道村道等既有道路比较完善，未新建施工便道，所以便道区未修建排水沟。

施工生产生活区：实际施工中朔城区施工驻地租用民房，拌合站与地方合建租用，项目部租用当地废弃学校，仅在山阴县布设1处拌合站，3处钢筋加工场，临时占地面积减少，相应的场地平整面积和覆土量减少。方案设计与实际实施工程措施对比情况详见表4.1-3。

表 4.1-3 方案设计与实际完成的水土保持工程措施量对比表

项目内容		单位	水保方案合计	实际合计	增减变化情况		
工程措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	边坡防护	浆砌石	m ³	86713	101021	14308
			混凝土	m ³	13224	15406	2182
			土方开挖	m ³	93659	109113	15454
			紫穗槐	株	340120	396239	56119
			种沙棘	m ²	1594147	1857181	263034
	路基排水	浆砌石	m ³	45857	53423	7566	
		土方开挖	m ³	128702	149938	21236	
		消能池	座	10	11	1	

项目内容			单位	水保方案合计	实际合计	增减变化情况	
		桥头锥体	铺砌片石	m ³	3904	3679	-225
		表土剥离		万m ³	8.29	10.46	2.17
		表土回覆		万m ³		10.46	2.17
取土场防治区	截水沟	土方开挖		m ³	1162.21	2342	1179.79
		浆砌石		m ³	407.78	815.56	407.78
	沉沙池	基础开挖		m ³	57.12	114.24	57.12
		浆砌石		m ³	10.56	21.21	10.65
	排水沟	土方开挖		m ³	2732.14	5464.28	2732.14
		浆砌石		m ³	1223.92	2447.84	1223.92
	表土剥离			万m ³	21	13.26	-7.74
	场地平整	平整场地及表土回填		hm ²	70	54.53	-15.47
表土回填			m ³	21	13.26	-7.74	
弃渣场防治区	挡渣墙	基础开挖		m ³	310	0	-310
		浆砌石		m ³	620	0	-620
	截(排)水及消能设施	基础开挖		m ³	941	0	-941
		砂垫层		m ³	250	0	-250
		浆砌石		m ³	321	0	-321
回填腐殖土			m ³	12000	0	-12000	
施工便道区	排水沟	土方开挖		m ³	31100	0	-31100
		M7.5浆砌石		m ³	15300	0	-15300
		沙垫层		m ³	6800	0	-6800
施工生产生活区	平整场地			hm ²	7.4	3.5	-3.9
	覆土			万m ³	2.22	1.96	-0.26

4.2植物措施监测结果

4.2.1植物措施设计情况

主体工程区：种植乔木42841株、种植灌木117985株。

弃渣场：绿化植被恢复3.00hm²。

取土场：种植乔木82.5千株，种植灌木247.5千株，撒播草籽植被恢复990kg。

施工生产生活区：种植乔木3.97千株，种植灌木11.9千株。

施工便道：种植乔木16.64千株，种植灌木43.81千株。

具体内容详见表4.2-1。

表 4.2-1 方案设计水土保持植物措施工程量表

项目内容			单位	合计	
植物措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	边坡防护	乔木	株	42841
			灌木	棵	117985
		园林绿化		hm ²	3.14
	取土场防治区	翻垦整地		hm ²	70
		乔木		千株	82.5
		灌木		千株	247.5
		草籽		kg	990
	弃土场防治区	翻垦整地		hm ²	3
		乔木		千株	7.5
		灌木		千株	22.5
		草籽		kg	180
	施工便道区	翻垦整地		hm ²	5.85
		灌木		千株	43.81
		乔木		千株	16.64
	施工生产生活区	翻垦整地		hm ²	7.4
乔木		千株	3.97		
灌木		千株	11.9		

4.2.2植物措施实施情况

根据现场监测和实地调查，结合收集的设计单位、施工单位和监理单位等的相关资料，水土保持植物措施主要包括：3米以下路基边坡实施了银翘、紫穗槐等灌木绿化，3米以上路基边坡实施了混凝土骨架内种植银翘、紫穗槐等灌木的综合护坡，路基两侧区域栽植垂柳、新疆杨等乔木；站场区路基边坡绿化同路基区边坡；取土场平台植乔灌木绿化、边坡撒播草籽，施工便道区、施工生产生活区植乔灌草绿化等。各分区水土保持植物措施工程量如下：

主体工程区：

路基和站场防治区边坡种植乔木 50417 株、灌木138849 株。

取土场区种植乔木64.3千株、灌木192.81 千株、播草籽 774.12kg。取土场复垦方案设计了削坡开级、马道种植乔灌木绿化、边坡撒播草籽，周边布设截排水沟。由于3处取土场于2022年10月份结束取土，现场实施了边坡整治、土质排水沟开挖，平台种植乔灌木等措施，受当地气候影响，浆砌石砌筑与绿化措施未实施，建设单位出具承诺函承诺明年4月份及时足量落实剩余措施，本报告按照

计划实施工程量计列。

施工便道区种植乔木2.84千株，种植灌木16.71千株。

施工生产生活区种植乔木1.88千株，种植灌木5.63千株。

工程实际完成的水土保持植物措施工程量详见表4.2-2。

表 4.2-2 工程实施完成的水土保持植物措施工程量表

项目内容			单位	实际合计	
植物措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	边坡防护	乔木	株	50417
			灌木	株	138849
		园林绿化		hm ²	0
	取土场防治区	翻垦整地		hm ²	54.53
		乔木		千株	64.3
		灌木		千株	192.81
		草籽		kg	771.21
		翻垦整地		hm ²	0
	弃土场防治区	乔木		千株	0
		灌木		千株	0
		草籽		kg	0
		翻垦整地		hm ²	2.23
	施工便道区	灌木		千株	16.71
		乔木		千株	2.84
		翻垦整地		hm ²	3.5
施工生产生活区	乔木		千株	1.88	
	灌木		千株	5.63	

4.2.3 方案设计与实际实施工程措施对比分析

根据现场监测，水土保持植物措施主要包括路基边坡和两侧区域、站场边坡绿化、取土场绿化、施工便道区绿化、施工生产生活区绿化等。路基防治区植物措施是增加的，站场防治区、施工便道区和施工场地区植物措施都明显减少。

路基和站场防治区坡面防护种植小灌木（紫穗槐）增加20864株。路基防治区区间绿化种植乔木增加7576株。原因是路基区方案设计面积126.25hm²，实际路基区占地面积136.30hm²，占地面积增加7.85hm²，路基长度增加6.27km。

站场防治区园林绿化减少3.14hm²。原因是站场工程区方案设计空地实施园林绿化，面积3.14hm²，实际站场工程场内因建设要求空地均采取硬化处理，无可绿化面积，所以未实施。

取土场绿化措施减少，原因是取土方案进行了优化设计，取土场占地面积减

少了15.47hm²，所以植物措施是减少的。

施工便道区种植乔木减少13.80千株，种植灌木减少27.10千株。原因是施工便道工程区方案设计面积19.49hm²，实际施工便道工程区占地面2.23hm²，施工便道减少36.03km，减少86%，占地面积减少17.26hm²。

施工生产生活区种植乔木减少2.09千株，种植灌木减少6.27千株。原因是施工生产生活区方案设计面积7.40hm²，实际施工便道工程区占地面3.50hm²，施工占地面积减少3.90hm²。

具体内容详见下表4.2-3。

表 4.2-3 方案设计与实际完成的水土保持植物措施量对比表

项目内容			单位	水保方案合计	实际合计	增减变化情况	
植物措施	主体工程区(路基、站场、桥梁区)	边坡防护	乔木	株	42841	50417	7576
			灌木	棵	117985	138849	20864
		园林绿化	hm ²	3.14	0	-3.14	
	取土场防治区	翻垦整地	hm ²	70	54.53	-15.47	
		乔木	千株	82.5	64.3	-18.2	
		灌木	千株	247.5	192.81	-54.69	
		草籽	kg	990	771.21	-218.79	
	弃土场防治区	翻垦整地	hm ²	3	0	-3	
		乔木	千株	7.5	0	-7.5	
		灌木	千株	22.5	0	-22.5	
		草籽	kg	180	0	-180	
	施工便道区	翻垦整地	hm ²	5.85	2.23	-3.62	
		灌木	千株	43.81	16.71	-27.1	
		乔木	千株	16.64	2.84	-13.8	
	施工生产生活区	翻垦整地	hm ²	7.4	3.5	-3.9	
乔木		千株	3.97	1.88	-2.09		
灌木		千株	11.9	5.63	-6.27		

4.3临时防护措施监测结果

4.3.1临时措施设计情况

临时措施方案设计主要是集中在施工过程中的临时拦挡、苫盖工程，设计工程量主要有挡水更 0.85 万 m³，草袋防护 1.11 万 m³，密目网苫盖 9.87 万 m²，临时泥浆池 13 个，沉沙池 26 个。

具体内容详见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计水土保持临时措施工程量表

项目内容		单位	合计	
临时措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	挡水埂	万m ³	0.85
		装土编织袋	万m ³	0.68
		密目网覆盖	万m ²	3.42
		泥浆池	座	13
		沉淀池	座	26
		土方开挖	万m ³	0.14
	取土场防治区	装土草袋	m ³	1449.41
		密目网覆盖	万m ²	4.23
	施工生产生活区	装土草袋	m ³	0.29
		密目网覆盖	万m ²	2.22

4.3.2临时措施实施情况

根据现场监测，施工过程中采取了挡水埂、装土编织袋拦挡、密目网苫盖、临时泥浆池、沉淀池等各项临时防护措施。经统计临各防治区实施的临时措施如下：

路基防治区实施了挡水埂1.01万m³，采取了装土编织袋拦挡0.6万m³，密目网苫盖3.01万m²等临时防护措施。站场防治区实施了临时排水0.16万m³。桥梁防治区采取了装土编织袋拦挡0.2万m³、密目网苫盖1.01万m²、泥浆池11座、沉淀池 22 座。取土场区采取了装土草袋拦挡1129.09m³、密目网苫盖3.29万m²。施工生产生活区采取了装土草袋拦挡0.14m³、密目网苫盖1.05万m²。工程实际完成的水土保持临时措施工程量详见表4.3-2。

表 4.3-2 工程实施完成的水土保持临时措施工程量表

项目内容		单位	实际合计	
临时措施	主体工程区（路基、站场、桥梁区）	挡水埂	万m ³	1.01
		装土编织袋	万m ³	0.8
		密目网覆盖	万m ²	4.02
		泥浆池	座	11
		沉淀池	座	22
		土方开挖	万m ³	0.16
	取土场防治区	装土草袋	m ³	1129.09
		密目网覆盖	万m ²	3.29
	施工生产生活区	装土草袋	m ³	0.14
		密目网覆盖	万m ²	1.05

4.3.3 方案设计与实际工程措施对比分析

根据现场监测，路基防治区水土保持临时措施主要包括挡水埂、装土编织袋拦挡、密目网苫盖、临时泥浆池、沉沙池等各项临时防护措施；站场防治区水土保持临时措施主要包括临时排水沟；桥梁防治区水土保持临时措施主要包括装土编织袋拦挡、密目网苫盖泥浆池、沉淀池。取土场区、施工便道、施工生产生活区水土保持临时措施主要包括装土草袋拦挡、密目网苫盖。经核实，路基和站场防护区是增加的，取土场区、施工便道、施工生产生活区是减少的。

路基防治区装土草袋挡土墙、篷布、临时排水沟分别减少 302m³、5304m²、47m³。原因是路基在是施工过程中，垫土增高，不断扰动现场，实际施工中减少了临时防护，造成施工现场水土流失增加，防护效果较差。

站场防治区挡水埂增加0.16万m³，装土编织袋拦挡增加0.12万m³，密目网苫盖增加0.60万m²，桥梁区泥浆池减少2座、沉淀池减少4座，站场区临时排水增加0.02万m³。原因是路基区较方案设面积增加7.85hm²，站场面积较方案增加1.01hm²，因此临时措施增加。

取土场区、施工生产生活区装土草袋拦挡分别减少320.32m³、6763m²、0.15m³。密目网苫盖分别减少0.94万m²、1.17万m²。原因是占地面积较方案设计面积分别减少15.47hm²、3.90hm²。

方案设计与实际实施临时措施对比情况详见表4.3-3。

表 4.3-3 方案设计与实际完成的水土保持临时措施量对比表

项目内容		单位	水保方案合计	实际合计	增减变化情况	
临时措施	主体工程区(路基、站场、桥梁区)	挡水埂	万方	0.85	1.01	0.16
		装土编织袋	万m ³	0.68	0.8	0.12
		密目网覆盖	万m ²	3.42	4.02	0.6
		泥浆池	座	13	11	-2
		沉淀池	座	26	22	-4
		土方开挖	万m ³	0.14	0.16	0.02
	取土场防治区	装土草袋	m ³	1449.41	1129.09	-320.32
		密目网覆盖	万m ²	4.23	3.29	-0.94
	施工生产生活区	装土草袋	m ³	0.29	0.14	-0.15
		密目网覆盖	万m ²	2.22	1.05	-1.17

4.4水土保持措施防治结果

施工初期，工程水土保持防治措施实施情况由主体工程监理单位监督实施，根据工程建设过程控制资料，监测小组进场前期，工程水土保持防治措施根据主体工程进度实施，监测小组进场后，通过巡查和调查的方法，对前期工程水土保持防治水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持防治措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因工程水土保持防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

完成的水土保持工程措施量与水土保持方案相比有变化，工程量的变化也均是在后续设计中根据实际建设需要进行完善和优化，足量实施了边坡防护、排水和场地平整工程，各项措施基本能够按照水土保持方案编制的原则实施。通过现场调查，各项措施均已发挥了较好的水土流失防治效果，能够满足水土保持的要求。

项目区内水土保持植物措施因实际扰动地类类型、实际建设需求等原因，工程量较方案设计发生变化。路基防治区植物措施是增加的，站场防治区、取土场区、施工便道区和施工生产生活区植物措施都明显减少。是因为实际取土场区、施工便道区和施工生产生活区较方案设计占地面积减少了，相应的可绿化面积减少了。实际占地类型变化、后续恢复与客观事实相符。待植物措施全部完工后能起到减少地表植被扰动，防治水土流失的目的，能够满足水土保持的要求。

对于方案报告书中设计的各类临时防护措施，实际建设中落实完成了装土草袋拦挡、装土草袋防护拆除、密目网苫盖、临时排水沟、临时泥浆池、沉沙池等措施，由于工程实际建设中扰动范围、用地类型等的变化，引起临时措施工程量发生了一定量的变化。但在具备布设临时措施条件的区位按照方案设计的原则建设实施，达到控制施工过程中水土流失的目的。基本满足水土保持要求。

以上实施的各项工程措施及植物措施现均保存完好，运行良好，在施工各个阶段发挥了重要的作用，为本工程建设的安全性及稳定性提供了条件。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目建设期各阶段水土流失面积的监测结果,项目建设期扰动的水土流失总面积最大为 247.12 hm²,在扣除主体工程地面硬化和建筑物面积后水土流失总面积为 152.88 hm²。

工程建设期内水土流失面积主要发生在路基区、站场区、桥涵区和取土场区等。到 2015 年底水土流失面积 44.15hm²,到 2016 年底水土流失面积 73.58hm²,到 2017 年底水土流失面积 88.29hm²,项目 2017 年 7 月至 2020 年 3 月停工期间未新增扰动面积,其水土流失面积为 88.29hm²,2020 年 3 月复工后,项目建设过程中逐渐增加扰动面积至 2020 年底水土流失面积 122.3hm²,到 2021 年底水土流失面积最大达到 247.12hm²,2022 年主体工程地面硬化和建筑物已完成,水土流失面积相应的降低到 152.88hm²,施工期各工程分区水土流失面积具体情况见表 5-1。

表 5-1 各分区水土流失面积

序号	分区	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
1	路基区	20.64	34.41	41.29	41.29	41.29	55.05	134.10	68.81
2	站场区	4.69	7.82	9.38	9.38	9.38	12.50	32.45	15.63
3	桥涵区	2.45	4.09	4.91	4.91	4.91	6.54	20.31	8.18
4	取土场区	16.36	27.27	32.72	32.72	32.72	43.62	54.53	54.53
5	施工便道区						1.78	2.23	2.23
6	施工生产生活区						2.80	3.50	3.50
7	合计	44.15	73.58	88.29	88.29	88.29	122.30	247.12	152.88

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀强度

我中心承担项目监测任务后,随即开展项目的水土保持资料收集、遥感监测和现场调查。原生地貌土壤侵蚀模数通过实地调查法,参照水土保持方案以及查阅相关资料最终确定。施工期的土壤侵蚀模数定点监测的方法获取,依据水土保持方案选择路基区、站场区、桥梁区、取土场等具有代表性的位置布设 5 处监测点,按照水土保持监测指标的观测方法和监测频次,定期进行基础数据的采集工

作，并通过分析计算求得不同时期各地面监测小区的实测土壤侵蚀模数，监测结果见表 5-2。

表 5-2 扰动后各监测分区土壤侵蚀模数统计表

施工时间	监测分区	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	实际平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	施工时段 (a)
2015.5-2015.12	路基防治区	200	1600	0.67
	站场防治区	200	1500	0.67
	桥梁防治区	200	1500	0.67
	取土场防治区	200	1500	0.67
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200		
	施工生产生活区	200		
2016.1-2016.12	路基防治区	200	1500	1
	站场防治区	200	1400	1
	桥梁防治区	200	1400	1
	取土场防治区	200	1400	1
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200		
	施工生产生活区	200		
2017.1-2017.6	路基防治区	200	1200	0.5
	站场防治区	200	1200	0.5
	桥梁防治区	200	1000	0.5
	取土场防治区	200	1300	0.5
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200		
	施工生产生活区	200		
2017.7-2020.3	路基防治区	200	1200	2.75
	站场防治区	200	1200	2.75
	桥梁防治区	200	1000	2.75
	取土场防治区	200	1300	2.75
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200		
	施工生产生活区	200		
2020.4-2020.12	路基防治区	200	900	0.75
	站场防治区	200	800	0.75
	桥梁防治区	200	800	0.75
	取土场防治区	200	700	0.75
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200	1300	0.75
	施工生产生活区	200	800	0.75
2021.1-2021.12	路基防治区	200	750	1
	站场防治区	200	800	1
	桥梁防治区	200	700	1
	取土场防治区	200	600	1
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200	500	1

施工时间	监测分区	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	实际平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	施工时段 (a)
	施工生产生活区	200	400	1
2022.1-2022.11	路基防治区	200	190	1
	站场防治区	200	190	1
	桥梁防治区	200	190	1
	取土场防治区	200	200	1
	弃土(渣)场防治区	200		
	施工便道防治区	200	140	1
	施工生产生活区	200	130	1

5.2.2各阶段分区土壤流失量监测结果

依据项目区的地形地貌和自然气候条件，通过监测，确定本工程土壤侵蚀主要以水蚀为主，主要发生在以下部位：

路基区和站场区开挖和填方扰动地表和作业面，取土场使用过程中的开挖和回填，临时堆土占压土地后形成的堆高裸露地表等。

通过资料分析和计算监测点调查数据，获得施工期扰动地貌各监测分区土壤侵蚀模数，并统计路基区、站场区、桥梁区、取土场、施工便道、临时设施区等各监测单元的施工时段，从而确定本工程建设期和植被恢复期土壤侵蚀模数，计算其土壤流失量。

2015年5月-2017年6月和2020年3月-2022年11月为工程主要施工建设阶段。在该阶段工程土建施工活动频繁，场地开挖、回填、场地平整等施工全面展开，项目建设区地表全部被扰动。

2022年11月开始主体工程已全部完成，进入植被恢复期。在该阶段大规模的土建施工活动基本结束，仅有部分剩余收尾工程仍在继续，但产生土壤流失量已大幅度减少。不同时段各监测分区土壤流失量详见表5-3。

表 5-3 扰动后各监测分区土壤流失量统计表

施工时间	监测分区	占地面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	实际平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	计算时段 (a)	背景水土流失量 (t)	实际水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
2015.5-2015.12	路基防治区	20.643	200	1600	0.67	92.2	221.3	129.1
	站场防治区	4.689	200	1500	0.67	20.9	47.1	26.2
	桥梁防治区	2.454	200	1500	0.67	11.0	24.7	13.7
	取土场防治区	16.359	200	1500	0.67	73.1	164.4	91.3
	弃土(渣)场防治区	0	200		0.67	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	0	200		0.67	0.0	0.0	0.0
	施工生产生活区	0	200		0.67	0.0	0.0	0.0
2016.1-2016.12	路基防治区	34.405	200	1500	1	137.6	516.1	378.5
	站场防治区	7.815	200	1400	1	31.3	109.4	78.2
	桥梁防治区	4.09	200	1400	1	16.4	57.3	40.9
	取土场防治区	27.265	200	1400	1	109.1	381.7	272.7
	弃土(渣)场防治区	0	200		1	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	0	200		1	0.0	0.0	0.0
	施工生产生活区	0	200		1	0.0	0.0	0.0
2017.1-2017.6	路基防治区	41.286	200	1200	0.5	68.8	247.7	178.9
	站场防治区	9.378	200	1200	0.5	15.6	56.3	40.6
	桥梁防治区	4.908	200	1000	0.5	8.2	24.5	16.4
	取土场防治区	32.718	200	1300	0.5	54.5	212.7	158.1
	弃土(渣)场防治区	0	200		0.5	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	0	200		0.5	0.0	0.0	0.0
	施工生产生活区	0	200		0.5	0.0	0.0	0.0
2017.7-2020.3	路基防治区	41.286	200	1200	2.75	378.5	1362.4	984.0
	站场防治区	9.378	200	1200	2.75	86.0	309.5	223.5
	桥梁防治区	4.908	200	1000	2.75	45.0	135.0	90.0
	取土场防治区	32.718	200	1300	2.75	299.9	1169.7	869.8
	弃土(渣)场防治区	0	200		2.75	0.0	0.0	0.0

土壤流失情况监测

施工时间	监测分区	占地面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	实际平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	计算时段 (a)	背景水土流失量 (t)	实际水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
	施工便道防治区	0	200		2.75	0.0	0.0	0.0
	施工生产生活区	0	200		2.75	0.0	0.0	0.0
2020.4-2020.12	路基防治区	55.048	200	900	0.75	103.2	371.6	268.4
	站场防治区	12.504	200	800	0.75	23.4	75.0	51.6
	桥梁防治区	6.544	200	800	0.75	12.3	39.3	27.0
	取土场防治区	43.624	200	700	0.75	81.8	229.0	147.2
	弃土(渣)场防治区	0	200		0.75	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	1.784	200	1300	0.75	3.3	17.4	14.0
	施工生产生活区	2.8	200	800	0.75	5.3	16.8	11.6
2021.1-2021.12	路基防治区	134.1	200	750	1	268.2	1005.8	737.6
	站场防治区	32.45	200	800	1	64.9	259.6	194.7
	桥梁防治区	20.31	200	700	1	40.6	142.2	101.6
	取土场防治区	54.53	200	600	1	109.1	327.2	218.1
	弃土(渣)场防治区	0	200		1	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	2.23	200	500	1	4.5	11.2	6.7
	施工生产生活区	3.5	200	400	1	7.0	14.0	7.0
2022.1-2022.11	路基防治区	68.81	200	190	1	137.6	130.7	-6.9
	站场防治区	15.63	200	190	1	31.3	29.7	-1.6
	桥梁防治区	8.18	200	190	1	16.4	15.5	-0.8
	取土场防治区	54.53	200	200	1	109.1	109.1	0.0
	弃土(渣)场防治区	0	200		1	0.0	0.0	0.0
	施工便道防治区	2.23	200	140	1	4.5	3.1	-1.3
	施工生产生活区	3.5	200	130	1	7.0	4.6	-2.5
合计	路基防治区					1186.1	3855.6	2669.5
	站场防治区					273.4	886.6	613.2
	桥梁防治区					149.7	438.4	288.7
	取土场防治区					836.5	2593.7	1757.2
	弃土(渣)场防治区					0.0	0.0	0.0

土壤流失情况监测

施工时间	监测分区	占地面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	实际平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	计算时段 (a)	背景水土流失量 (t)	实际水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
	施工便道防治区					12.3	31.7	19.4
	施工生产生活区					19.3	35.4	16.1
	总计					2477.3	7841.3	5364.1

5.2.3各扰动土地类型土壤流失量分析

本工程地表扰动主要有开挖、回填、场地平整、堆放占压等方式。其中，路基、桥梁和施工便道等属于线状工程，植被破坏、扰动地表及水土流失呈带状分布，以开挖、回填等扰动为主；站场、取土场、临时设施区等属于点状工程，以开挖、回填、场地平整、临时堆放占压扰动为主，植被破坏、地表扰动及水土流失呈点状、片状分布。

根据各监测分区不同时期土壤侵蚀模数及其扰动面积，分别计算各扰动土地类型土壤流失量，结果详见表 5-4。

表 5-4 各监测分区各阶段土壤流失量监测结果统计表

监测分区	扰动面积 (hm ²)	背景水土流失量 (t)	实际水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
路基防治区	134.10	1186.1	3855.6	2669.5
站场防治区	32.45	273.4	886.6	613.2
桥梁防治区	20.31	149.7	438.4	288.7
取土场防治区	54.53	836.5	2593.7	1757.2
弃土(渣)场防治区				
施工便道防治区	2.23	12.3	31.7	19.4
施工生产生活区	3.50	19.3	35.4	16.1
合计	247.12	2477.3	7841.3	5364.1

从表5-3和5-4可以看出，建设期主体工程区的路基新增水土流失量为2669.5 t；站场区新增水土流失量为613.2t；桥梁区新增水土流失量为288.7t；取土场新增水土流失量为1757.2t；施工便道新增水土流失量为19.4t；临时设施区新增水土流失量为16.1t。可见路基区、取土场、站场区等是新增水土流失量的主要来源区；同时也可以看出随着项目水土保持措施实施，各分区的新增水土流失量是减小趋势十分明显，说明工程建设完工后项目的水土保持措施在逐渐发挥作用且运行良好。

5.3取料、弃渣潜在土壤流失量

取土（石、料）弃土（石、渣）潜在水土流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施包括未履行变更手续的取料弃渣。

本项目在实施过程中，取土场设计变更后减少了取土场数量，取土之后实施了植被恢复等水土保持措施，在设计变更之前按规定取土场存在潜在水土流失危险。监测单位进场后提出取土场设计变更建议，建设单位予以采纳，完善了相关手续，由设计单位完成了变更设计，施工单位完善了水土保持措施，避免了潜在水土流失发生。

工程施工建设过程中，优化了施工组织设计和施工工艺，对挖方在线路内进行了移挖作填，没有外弃土，不存在潜在水土流失量。

5.4水土流失危害

本项目建设过程中，建设单位通过建立水土保持工作管理制度、落实水土流失防治责任、强化建设管理、优化施工组织等方式预防和减少水土流失危害。整个项目建设过程中没有发生因为水土流失造成的危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物及硬化占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经监测，

项目建设区扰动的土地面积为247.12hm²，通过各项水土保持措施，共计完成扰动土地整治面积151.25 hm²，其中，工程措施面积60.12 hm²，植物措施面积94.24hm²。项目区平均扰动土地整治率为99.34%。各防治分区扰动土地整治情况详见表6-1。

表 6-1 各监测分区扰动土地整治情况表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)		建(构)筑物面积 (hm ²)	整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施			
路基工程	134.10	36.85	31.26	65.29	68.11	99.48
站场工程	32.45	13.04	2.38	16.82	15.42	99.35
桥梁工程	20.31	8.06	0.00	12.13	8.06	99.41
取土场	54.53	0.89	53.34	0.00	54.23	99.45
施工便道	2.23	0.21	1.92	0.00	2.13	95.52
施工生产生活区	3.50	1.07	2.23	0.00	3.30	94.29
合计	247.12	60.12	91.13	94.24	151.25	99.34

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施、并使土壤

流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立了良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

经监测，项目区共计完成水土流失治理面积151.25hm²，其中工程措施面积60.12hm²，植物措施面积91.13hm²。项目区水土流失总治理度为98.94%，各防治分区水土流失治理情况详见表6-2。

表 6-2 各监测分区水土流失治理情况表

防治分区	建（构） 筑物面积 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)		整治面 积 (hm ²)	水土流失治 理度(%)
			工程措施	植物措施		
路基工程	65.29	68.81	36.85	31.26	68.11	98.98
站场工程	16.82	15.63	13.04	2.38	15.42	98.66
桥梁工程	12.13	8.18	8.06	0.00	8.06	98.53
取土场	0.00	54.53	0.89	53.34	54.23	99.45
施工便道	0.00	2.23	0.21	1.92	2.13	95.52
施工生产生活区	0.00	3.50	1.07	2.23	3.30	94.29
合计	94.24	152.88	60.12	91.13	151.25	98.94

6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土(渣)量，含临时弃土弃渣。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{建设区工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据现场监测，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。

在建设期，由于开挖及临时堆土采取了拦挡、遮盖等措施，能够有效地减少水土流失，经计算本项目拦渣率为 96.87%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内治理后的平均土壤流失强度与容许土壤流失量之比。其计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目建设区容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤流失强度}}$$

根据项目所在地的地形地貌，土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由于实施了一系列的水土保持工程、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效的降低，水土流失情况较原地貌有明显好转。

根据监测结果分析计算，水土流失防治措施实施后，平均土壤侵蚀模数达到 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此土壤流失控制比达到 1.05，土壤侵蚀模数控制到了容许土壤侵蚀量。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕的面积。其计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{项目建设区内林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

根据监测结果，项目区总扰动土地面积为 247.12hm^2 ，除去建筑物及道路硬化、排水沟等工程措施占地，余下的可绿化面积为 92.04hm^2 ，项目完工后已实施人工植物绿化措施面积为 91.13m^2 ，由此计算项目平均林草植被恢复率为99.01%。详见表6-3示。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施面 积 (hm^2)	林草植被恢复率(%)
路基工程	134.10	31.46	31.26	99.36
站场工程	32.45	2.59	2.38	91.89
桥梁工程	20.31	0.00	0.00	/
取土场	54.53	53.64	53.34	99.44
施工便道	2.23	1.92	1.92	100.00
施工生产生活区	3.50	2.43	2.23	91.77
合计	247.12	92.04	91.13	99.01

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{项目防治责任范围内林草面积}}{\text{建设区面积}} \times 100\%$$

根据现场监测，项目区总扰动土地面积为247.12hm²，本项目已完成林草植被建设面积91.13hm²。经计算核定，目前工程建设区林草覆盖率达36.80%。各防治区林草覆盖率情况详见表6-4。

表 6-4 林草覆盖率计算表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率(%)
路基工程	134.10	31.26	23.31
站场工程	32.45	2.38	7.33
桥梁工程	20.31	0.00	/
取土场	54.53	53.34	97.82
施工便道	2.23	1.92	86.10
施工生产生活区	3.50	2.23	63.71
合计	247.12	91.13	36.88

7 结论

7.1 水土流失动态变化

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程。作为生产建设项目，建设过程中不可避免地产生了水土流失，尤其是土建阶段。本次监测采取现场实地调查监测、定点监测、类比法、档案资料查阅等综合手段和方法对工程水土保持开展的动态监测，监测成果反映本工程造成的水土流失随着工程建设的推进逐步得到减弱。2015年5月-2017年6月和2020年3月-2021年12月是工程建设的土建集中期水土流失重点区域水土流失强度也较强。2022年1月，土建工程内容的减少以及完工，并伴随着已实施水土保持措施效果的发挥，项目区大多数区域水土流失基本得到了控制，目前土壤侵蚀模数已降至 $190t/(km^2 \cdot a)$ 。项目建设过程中，项目水土保持监测三色评价为“绿”色。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》和水土保持方案，项目水土流失防治指标达到验收要求。其中，扰动土地整治率达到99.34%，水土流失治理度达到98.94%，土壤流失控制比1.05，拦渣率达到96.87%，林草植被恢复率达到99.01%，林草覆盖率达到36.8%，详见表7-1。

表 7-1 建设期水土流失防治目标对比表

防治指标	方案目标值	实际达到值
扰动土地整治率 (%)	95	99.34
水土流失治理度 (%)	92	98.94
土壤流失控制比	1.0	1.05
拦渣率 (%)	95	96.87
林草植被恢复率 (%)	94	99.01
林草植被覆盖率 (%)	22	36.8

7.2 水土保持措施评价

本工程建设过程中，为保障主体工程安全和防止因建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持措施布设，符合“三同时”的要求。项目建设过程中水土保持措施总体布局为：以工程措施为主，植物措施和土地整治措施为

辅，三者有机结合。临时性措施保证及跟进，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治蓄水保土，实现有效防治水土流失、绿化美周边环境的目的。

针对工程建设过程中的可能引发水土流失危害的关键部位，施工方采取了相应的水土保持措施，总体布局合理，水土保持效果较好。目前，各项水土保持措施总体完好，持续发挥水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.3存在问题及建议

(1) 受主体工程进度和季节影响无法正常实施的部分植物措施，按照承诺文件要求2023年春季尽快落实。

(2) 加强已完成水土保持措施的管护工作，确保护坡、排水系统、植物措施等水土保持工程持续发挥效益，在雨季之前清理淤积的排水设施，保证汛期排水畅通。

7.4综合结论

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程工程建设过程中，建设单位和施工单位对水土保持工作高度重视，能够按照水土保持法律、法规及有关要求，认真落实水土流失防治责任。施工过程中施工组织合理，能够贯彻水土保持的理念，水土保持防治措施规范合理。建设过程中能够严格控制施工范围，最大限度地减少地表扰动破坏，能够合理安排工序，尽量减少开挖土方堆放时间。

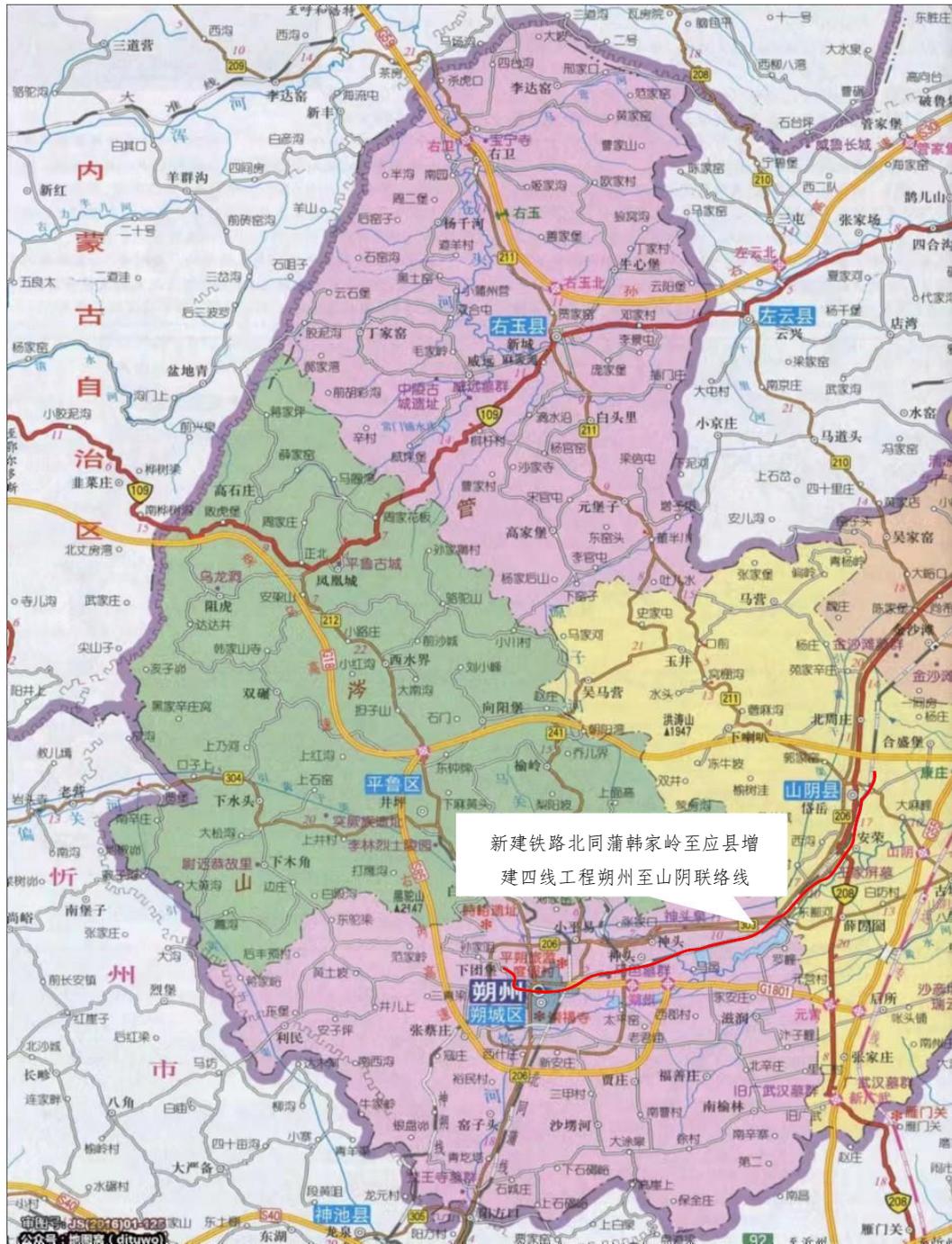
主体工程施工过程中能采取与扰动区相适应的水土保持防治措施，并对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了综合治理。工程各类开挖面、临时堆土、施工场地等都能及时进行土地整治、苫盖、复耕和植被恢复。本项目的水土流失防治分区的水土保持措施布局合理，运行状况良好，水土流失防治效果明显，后期有专人定期维护。

项目建设区扰动土地整治率达到99.34%，水土流失治理度达到98.94%，土壤流失控制比1.05，拦渣率达到96.87%，林草植被恢复率达到99.01%，林草覆盖率达到36.8%。各项指标均达到了批复水土保持方案确定的目标要求，监测三色评价为“绿”色，符合建设项目水土保持设施竣工验收条件。

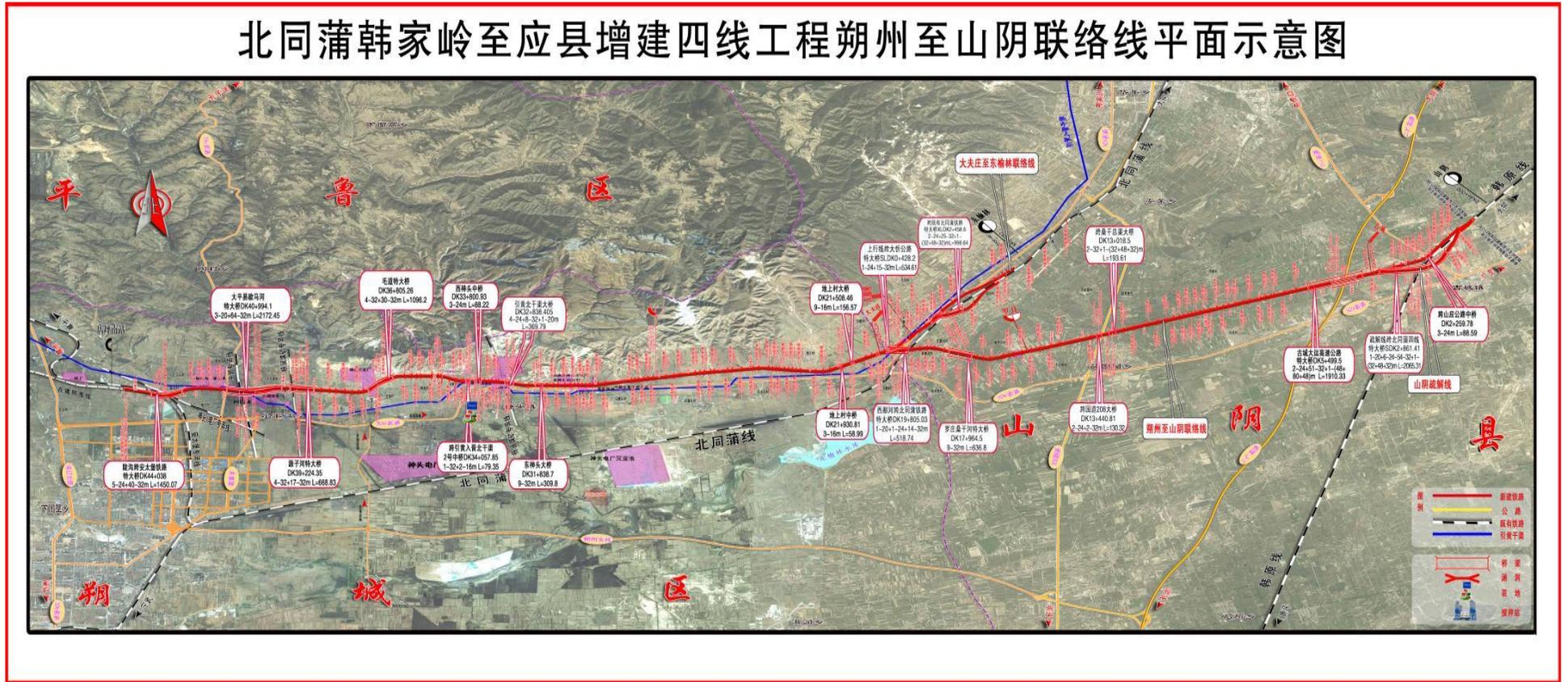
8 附图及相关资料

8.1 附图

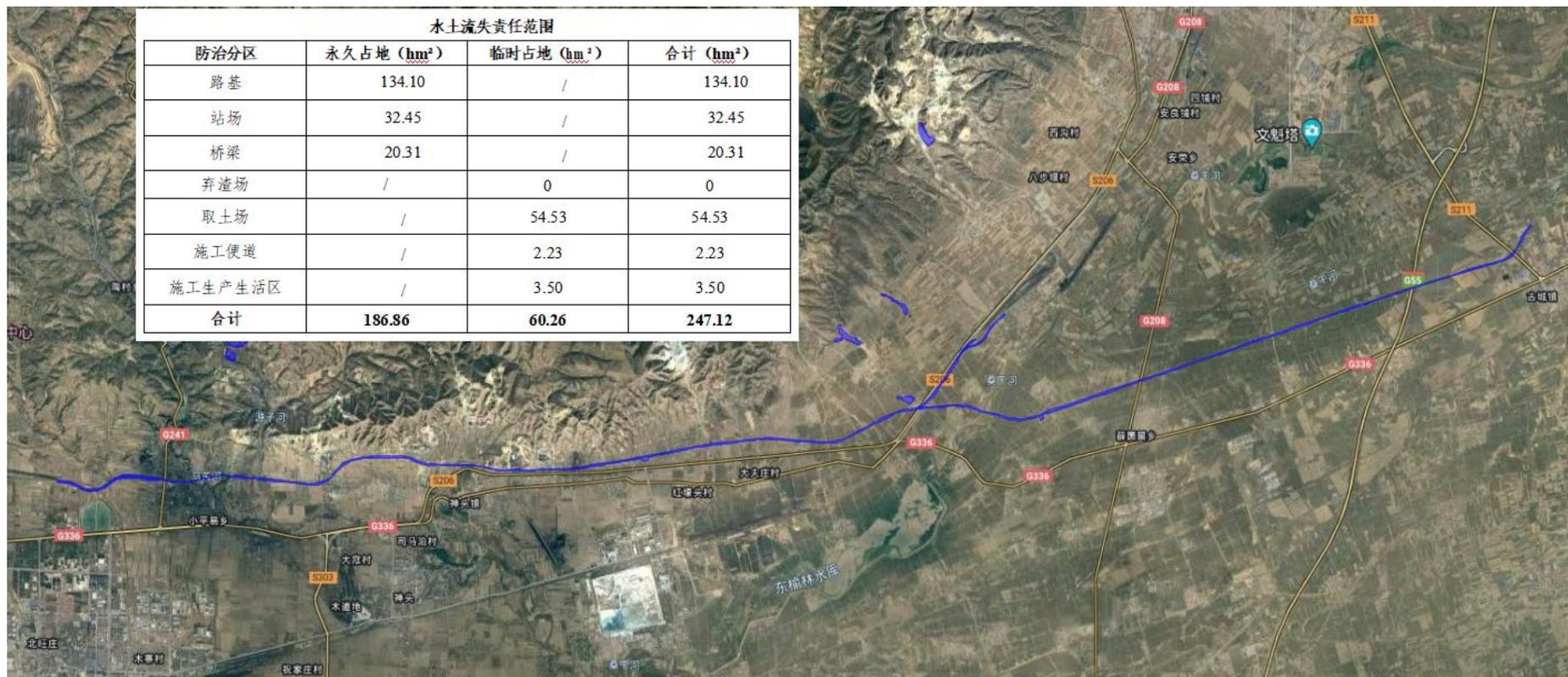
附图 1 项目区地理位置图



附图 2 项目区平面图



附图 3 项目区防治责任范围图



附图 4 项目区监测点布置图

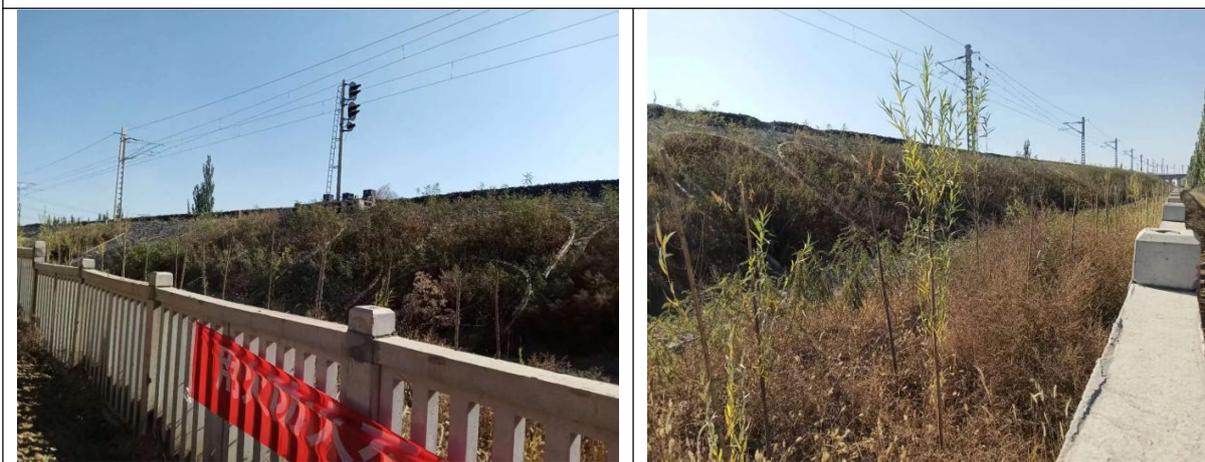


8.2相关资料

附件 1 现场监测照片



路基区拱形骨架综合护坡



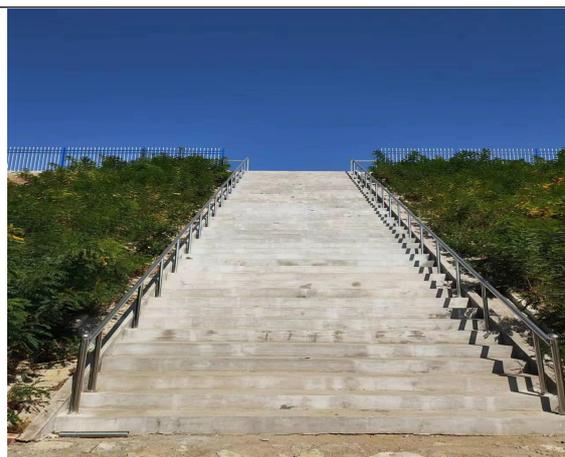
路基区边坡绿化



路基区综合护坡航拍



拌合站-场地平整



站场区-边坡绿化



桥梁区航拍



桥梁区桥下植被恢复



路基区涵洞防护围栏



路基区浆砌石排水沟



大洋村取土场



沙疃取土场



西鄯河取土场绿化



西鄯河取土场排水沟



下寨村取土场场地平整



下寨村取土场排水沟开挖



下寨村取土场边坡整治



杨涧村取土场边坡整治



临时用地密目网苫盖



站场区密目网苫盖



临时堆土密目网苫盖



桥梁区遥感监测



路基区遥感监测



站场区遥感监测



取土场遥感监测

附件 2 项目可研批复文件

中国铁路总公司

铁总计统函〔2013〕1174号

中国铁路总公司关于北同蒲铁路韩家岭至应县段 增建四线调整可行性研究报告的批复

太原铁路局：

你局《关于报送北同蒲线韩家岭至应县增建四线工程调整可行性研究报告的请示》（太铁计〔2013〕578号）收悉。经研究，同意对《关于北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线可行性研究报告的批复》（铁计函〔2005〕708号）的主要工程内容和投资估算调整如下：

一、调整后主要工程内容

（一）北同蒲铁路韩家岭站至应县站新建双线 66.65 公里，新设怀仁东、应县、山阴站（含大同枢纽相关配套工程）。

（二）朔准铁路至北同蒲四线联络线山阴站（不含）至店坪南站（不含），新建单线长度 44.2 公里、山阴疏解线新建单线长度 3.2 公里及引入两端车站相关工程。朔山联络线大夫庄站至北同蒲铁路东榆林站联络线，新建单线 13.7 公里。预留北同蒲铁路袁树林站至朔山联络线罗庄站联络线。

二、主要技术标准

(一) 北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线工程。

1. 铁路等级：I 级。
2. 正线数目：双线。
3. 牵引质量：1 万吨、部分 5000 吨。
4. 限制坡度：6‰。
5. 到发线有效长度：1700 米，部分 1050 米。
6. 牵引种类：电力。
7. 闭塞类型：自动闭塞。

(二) 朔州至山阴联络线。

1. 铁路等级：I 级。
2. 正线数目：单线，预留复线条件。
3. 牵引质量：1 万吨。
4. 限制坡度：重车方向 6‰，空车方向 14‰。
5. 到发线有效长度：1700 米。
6. 牵引种类：电力。
7. 闭塞类型：自动站间闭塞。

(三) 朔山联络线大夫庄站至北同蒲铁路东榆林站联络线技术标准同朔山联络线。

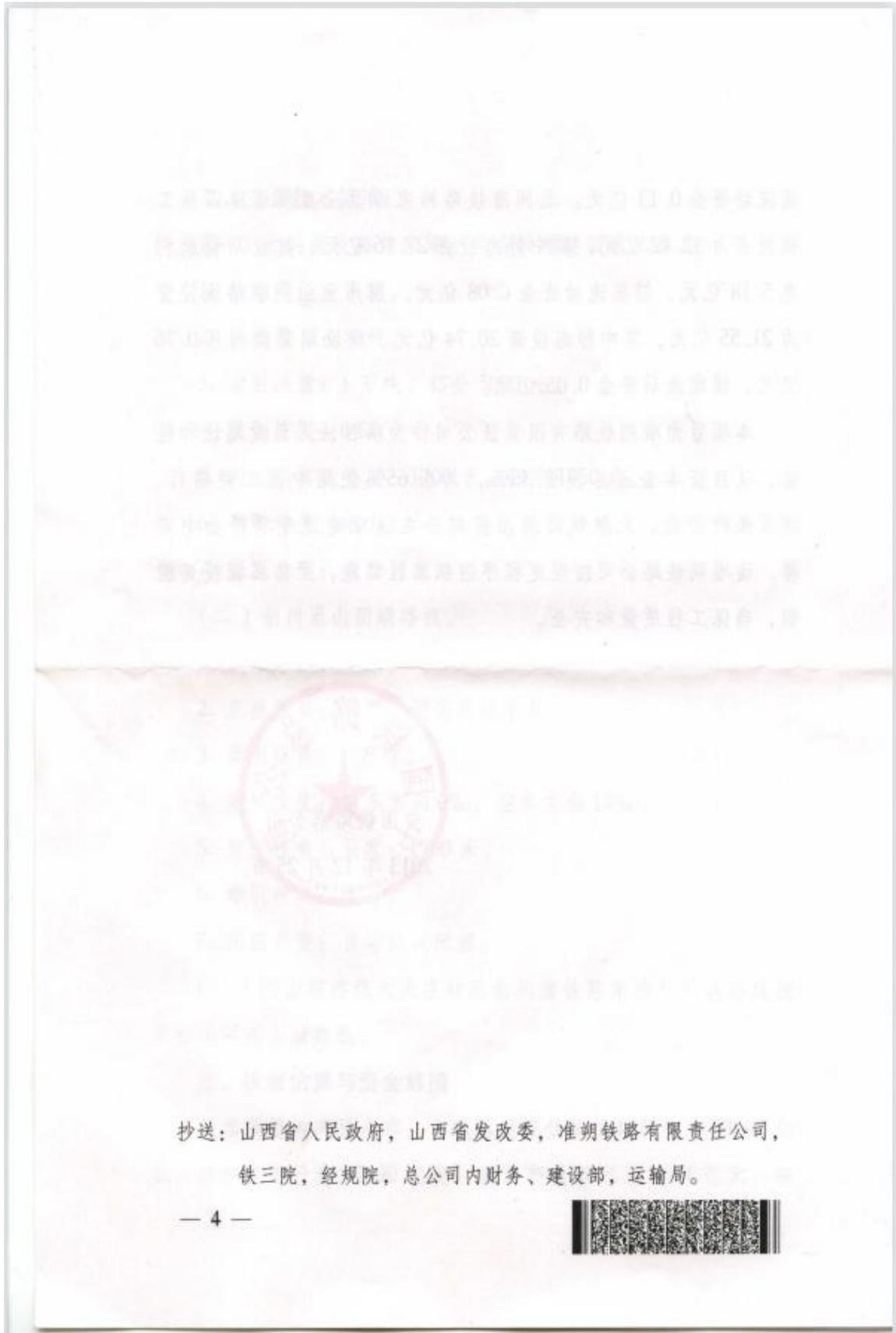
三、投资估算与资金筹措

根据调整的工程内容，本项目投资估算总额调整为 53.97 亿元，其中静态投资 47.90 亿元、建设期贷款利息 5.94 亿元、铺

底流动资金 0.13 亿元。北同蒲铁路韩家岭至应县段增建四线工程投资为 32.42 亿元，其中静态投资 27.16 亿元、建设期贷款利息 5.18 亿元、铺底流动资金 0.08 亿元。朔州至山阴联络线投资为 21.55 亿元，其中静态投资 20.74 亿元、建设期贷款利息 0.76 亿元、铺底流动资金 0.05 亿元。

本项目由准朔铁路有限责任公司作为项目法人负责建设和经营，项目资本金占总投资 35%，其余 65% 使用中国工商银行、建设银行贷款。太原铁路局出资部分在铁路建设专项资金中安排。请准朔铁路公司按规定程序组织工程实施，严格工程投资控制，确保工程质量和安全。





附件 3 项目初步设计批复文件

中国铁路总公司

铁总办函〔2014〕923号

中国铁路总公司关于北同蒲铁路 韩家岭至应县段增建四线朔州至山阴联络线工程 初步设计的批复

太原铁路局：

你局《关于呈报北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线修改初步设计预审意见的请示》（太铁计〔2014〕226号）和铁三院编制的初步设计文件收悉。经研究，现批复如下：

一、审查范围

（一）北同蒲四线山阴站（不含）至准朔铁路店坪南站（不含），新建正线长约 44.174 公里。

（二）山阴下行疏散线，长约 3.152 公里。

（三）大东联络线，大夫庄线路所至东榆林站正线长约 4.828 公里，东榆林下行疏散线长约 3.673 公里。

二、经济运量

（一）旅客列车对数。

同意近期、远期均开行 1 对旅客列车。

（二）区段货流密度。

近期上行 4020 万吨（其中煤 3630 万吨），下行 250 万吨；
远期上行 5260 万吨（其中煤 4655 万吨），下行 380 万吨。

三、运输组织

（一）车站分布。

本线分布店坪南（不含）、东神头、大夫庄、罗庄、古城及山阴（不含）等 6 个站（所），其中：店坪南和山阴为接轨站，东神头和罗庄为会让站，大夫庄、古城为线路所。

（二）车流组织。

本线为在建的准朔线和北同蒲四线的联络线，主要承担去往大秦线的通过列车，以准朔线装车站组织开行的 10000 吨重载循环直达货物列车、鄂尔多斯地区经本线接入的通过列车与部分发往丰沙大的 5000 吨列车为主，并开行少量红进塔与大同西间的沿线摘挂列车。

（三）调度区划分。

本线建成后按委托太原局运营管理开展下阶段设计，采用调度集中，纳入太原局调度所准朔台统一指挥。

四、铁路主要技术标准

（一）铁路等级：I 级。

（二）正线数目：单线，预留双线条件。

（三）设计行车速度：120 公里/小时。

（四）最小曲线半径：一般 800 米，困难条件 600 米。疏解线路曲线半径可结合模拟列车运行速度合理选用。

(五) 限制坡度：重车方向 6‰，轻车方向 14‰。

(六) 牵引种类：电力。

(七) 牵引质量：10000 吨，5000 吨。

(八) 到发线有效长度：1700 米。

(九) 闭塞类型：自动站间闭塞。

五、线路及轨道

(一) 线路方案及平纵断面设计。

1. 同意采用经东神头，符合城市规划的北线方案。

2. 同意 DK36+800 ~ DK45+200 段采用取直方案。

3. 下阶段应按协议和专业意见，逐段找出控制点标高，研究降低控制点标高的方案，减少路基填方工程。重点研究降低 DK18+000 ~ DK21+500 和 DK22+000 ~ DK26+000 等段落填土高度的可能。

4. 尽快与天然气管产权单位协商交叉方案，必要时可采用局部调整线位，不与气管交叉的方案。

(二) 轨道。

同意采用重型轨道结构，预留特重型轨道条件，有砟轨道，铺设 60 公斤/米新轨，一次性铺设区间无缝线路。

(三) 工务行政区划及其他。

1. 按机械化养路设计。不新设线路车间，利用准朔铁路的平鲁西线路车间加强。罗庄和东神头站设线路维修工区，东神头站设路桥工区。

(五)朔州至山阴联络线工程初步设计总概算按 207762 万元控制。其中，静态投资 199714 万元，建设期贷款利息 7600 万元，铺底流动资金 448 万元。

十九、其他

(一)按照本批复，建设单位组织设计单位编制鉴定后修改概算报铁道部工程设计鉴定中心核备。

(二)建设单位应切实履行项目管理主体责任，加强施工图审核工作，优化设计，使设计符合安全适用、技术先进、经济合理要求，并严格控制工程投资。

(三)建设和运营单位协助地方政府，根据《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号)的有关规定，依法限期划定铁路安全保护区并及时向社会公告。建设和运营过程中，应加强管理，线路附近严禁非法取土、挖砂、挖沟、采空作业或者堆放渣土，并监督条例各项规定的贯彻落实，确保工程和运营安全。

(四)项目公司按照《公司法》及公司章程，履行相关程序，保障投资人权益。

附件：概算章节费用组成表



中华人民共和国水利部

水保函〔2012〕39 号

关于新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程 朔州至山阴联络线水土保持方案的批复

准朔铁路有限责任公司：

你公司《关于请求审批〈新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线水土保持方案报告书〉的函》（准朔铁函〔2011〕263 号）收悉。经研究，我部基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、项目概况

新建铁路北同蒲韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线位于山西省朔州市境内，正线全长 44.2 公里，另有疏解线长 3.2 公里，为国铁 I 级单线标准。全线设中间站 2 处、新建桥梁 27 座、涵洞 126 座、隧道 28 座。工程总占地面积 276.3 公顷，土石方挖填总量 530.3 万立方米，估算总投资 13.6 亿元，总工期 18 个月。

二、项目建设总体要求

— 1 —

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(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责任范围为 375.6 公顷。

(四)原则同意取土场和弃土(渣)场场地选取。

(五)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于项目区涉及国家级水土流失重点治理区,下阶段应进一步优化主体工程设计和施工组织,努力减少地表扰动和植被损坏。

1、主体工程防治区:进一步优化设计,细化土石方平衡;做好桥梁施工泥浆防护,严禁向河道排放;施工临时围堰要拆除干净,避免影响河道行洪或造成新的水土流失,施工结束后及时进行迹地整治并恢复植被。

2、弃土(渣)场防治区:合理布设弃土(渣)场;坚持先拦后弃,先行做好拦挡工程和排水沟建设;弃土(渣)要分层堆放并夯实,满足安全稳定和植被恢复要求;弃土(渣)结束后及时进行迹地整治并恢复植被。

3、取土场防治区:进一步优化选址,禁止就近随意取土并严格限定扰动地表范围;取土要分区、分级开挖,控制开采深度和边坡坡度,避免形成高陡边坡,取土结束后要及时进行迹地整治、复耕或恢复植被。

4、大临工程防治区:进一步优化选址,推荐分级布置,减少土石方挖填工程量;坚持永临结合,落实施工便道设计;施工结束后及时进行迹地整治并恢复植被。

(六)基本同意水土保持估算总投资为 7421.5 万元,其中水土保持补偿费 110.5 万元。

(七)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(八)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。下阶段要做好监测设计,突出监测重点,细化监测内容。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理,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、集中堆放、拦挡、排水、苫盖及回覆等措施;施工过程中产生的弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并进行防护,禁止随意倾倒或在河道里堆弃。加强施工组织管理和临时防护,合理安排施工时序,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,并按规定向水利部海河水利委员会及山西省水利厅提交监测实施方案、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。

(五)采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场,明确水土流失防治责任,并向朔州市水行政主管部门备案。

(六)每年3月底前向水利部海河水利委员会及山西省水利厅报告上一年度水土保持方案实施情况,并接受水行政主管部门的监督检查。

(七)本项目的地点、规模发生重大变化,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。



主题词:水利 水土保持 方案 山西 批复

抄送:国家发展和改革委员会,环境保护部,铁道部,中国国际工程咨询公司,水利部海河水利委员会,山西省水利厅,铁道第三勘察设计院集团有限公司。

水利部办公厅

2012年3月5日印发

中华人民共和国国土资源部

国土资函〔2017〕479号

国土资源部关于北同蒲铁路韩家岭至 应县增建四线工程朔州至山阴联络线 工程建设用地的批复

山西省人民政府：

你省《关于北同蒲铁路韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线项目使用土地的请示》（晋政〔2017〕11号）业经国务院批准，现批复如下：

一、同意朔州市朔城区、山阴县将农民集体所有农用地 143.5128 公顷（其中耕地 115.3018 公顷）转为建设用地并办理征地手续，另征收农民集体所有建设用地 3.043 公顷、未利用地 24.2755 公顷；同意将国有农用地 7.534 公顷（其中耕地 3.8536 公顷）转为建设用地，同时使用国有建设用地 4.2347 公顷、未利用地 4.2916 公顷。

以上共计批准建设用地 186.8916 公顷，由当地人民政府以划拨方式提供，作为北同蒲铁路韩家岭至应县增建四线工程朔州至山阴联络线工程建设用地。当地国土资源部门要及时核发划拨决定书并上传土地市场监测与监管系统。

二、督促当地人民政府严格履行征地批后实施程序，按照经

批准的征收土地方案及时足额支付补偿费用，安排被征地农民的社会保障费用，落实安置措施，妥善解决好被征地农民的生产和生活，保证原有生活水平不降低，长远生计有保障。征地补偿安置不落实的，不得动工用地。按照国务院批准征收土地反馈制度的有关规定，征地批后实施情况报国土资源部。

三、你省人民政府负责落实补充耕地。督促补充耕地责任单位认真按照补充耕地方案，补充数量相等、质量相当的耕地，落实建设占用耕地耕作层土壤剥离利用。

四、严格按照国家有关规定使用新增建设用地土地有偿使用费，确保专项用于耕地开发。



公开方式：主动公开

抄送：国务院办公厅、发展改革委、财政部、交通运输部、农业部、
人民银行，国资委，国家林业局，国家土地督察北京局。