

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网河北省电力有限公司石家庄供电公司
编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二二年八月

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程

水土保持监测总结报告

责任页

(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵兵（总经理）

赵兵

核定：王富（副总工）

王富

审查：张伟（副总经理）

张伟

校核：李旗凯（工程师）

李旗凯

项目负责人：钟晓娟（高级工程师）

钟晓娟

编写：钟晓娟（高级工程师）（报告编写、外业调查）

钟晓娟

耿培（工程师）（资料收集）

耿培

贾志刚（工程师）（制图）

贾志刚

前 言

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程,位于河北省石家庄市平山县境内,建设内容为新建平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程(线路全长 5.211km, 新建铁塔 15 基)、西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程 (线路全长 9.664km, 新建铁塔 21 基)。线路沿线经过太行山低山区、丘陵区, 线路附近有高速公路、省道以及县乡各级道路, 交通便利。

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程占地面积 2.10hm^2 , 其中永久占地面积 0.39hm^2 , 临时占地面积 1.71hm^2 , 占地类型为耕地、林地。项目总投资 2543 万元, 主体工程 2015 年 10 月开工建设, 2017 年 4 月完工, 总工期 18 个月。项目由国网河北省电力有限公司石家庄供电公司负责建设。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定, 国网河北省电力有限公司石家庄供电公司委托河北省电力勘测设计研究院(现更名为中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司)编制本项目的水土保持方案报告书。2015 年 5 月 11 日, 石家庄市水务局以“石水〔2015〕274 号”批复了该水土保持方案报告书。

2022 年 6 月, 河北环京工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。我单位组织相关技术人员组成监测组, 查阅和收集大量工程建设施工资料, 并根据现场调查结果, 于 2022 年 8 月完成了《西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程水土保持监测总结报告》。

在本项目水土保持监测工作开展过程中得到了项目区各级水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位等相关单位的大力支持, 在此深表感谢!

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程水土保持监测特性表

填表时间：2022年8月

主体工程主要技术指标										
项目名称		西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程								
建设规模	新建平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程（线路全长 5.211km，新建铁塔 15 基）。 西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程(线路全长 9.664km，新建铁塔 21 基)。			建设单位、联系人		国网河北省电力有限公司石家庄供电公司、姜志忠				
				建设地点		河北省石家庄市平山县				
				所属流域		海河流域				
				工程总投资		2543 万元				
				工程总工期		2015 年 10 月至 2017 年 4 月 (总工期 18 个月)				
水土保持监测指标										
监测单位		河北环京工程咨询有限公司			联系人及电话		张伟 0311-85696305			
自然地理类型		暖温带半湿润大陆性季风气候			防治标准		一级标准			
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		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		600-800t/km ² a			
方案设计防治责任范围		2.84hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² a				
水土保持投资		82.38 万元		水土流失目标值		200t/km ² a				
防治措施		1、山地区 (1) 塔基区：完成工程措施包括表土剥离 0.06hm ² ，表土回铺 126m ³ 。 (2) 施工便道区：完成工程措施包括整地 0.12hm ² 。 2、丘陵区 (1) 塔基区：完成工程措施包括表土剥离 0.33hm ² ，表土回铺 990m ³ ；完成植物措施包括种草 0.07hm ² 。 (2) 施工区：完成工程措施包括表土剥离 1.04hm ² ，表土回铺 3120m ³ ；完成临时措施包括临时遮盖 3100m ² 。 (3) 施工便道区：完成工程措施包括整地 0.55hm ² 。								
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	扰动土地整治率		95%	97.98%	防治措施面积	2.03hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.03 hm ²	扰动土地总面积	2.10hm ²
	水土流失总治理度		95%	97.95%	防治责任范围面积	2.10hm ²	水土流失总面积		2.07hm ²	
	土壤流失控制比		1.0	1.2	工程措施面积	1.96hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² a	
	林草覆盖率		2.5%	3.33%	植物措施面积	0.07hm ²	监测土壤流失情况		172t/km ² a	
	林草植被恢复率		97%	97.22%	可恢复林草植被面积	0.072hm ²	林草类植被面积		0.07hm ²	
	拦渣率		93%	95%	实际拦挡弃渣量	—	总弃渣量		—	
	水土保持治理达标评价		水土流失防治指标达到方案设计的防治目标。							
总体结论		项目各项水土流失防治措施基本落实到位，能够发挥水土保持效益，监测期间未发生重大水土流失事件，基本满足生产建设项目水土保持要求。								
主要建议		进一步加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。								

目录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	7
1.3 监测工作实施情况.....	8
2 监测内容与方法	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	11
2.3 水土保持措施.....	11
2.4 水土流失情况.....	12
3 重点对象水土流失动态监测	13
3.1 防治责任范围监测.....	13
3.2 取料监测结果.....	16
3.3 弃渣监测结果.....	17
3.4 土方流向情况监测结果.....	17
3.5 其他重点部位监测结果.....	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果.....	19
4.2 植物措施监测结果.....	22
4.3 临时防护措施监测结果.....	23
4.4 水土保持措施防治效果.....	24
5 土壤流失情况监测	27
5.1 水土流失面积.....	27
5.2 土壤流失量.....	27
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	29
5.4 水土流失危害.....	29
6 水土流失防治动态监测结果	30
6.1 扰动土地整治率.....	30

6.2 水土流失总治理度.....	30
6.3 土壤流失控制比.....	31
6.4 拦渣率.....	31
6.5 林草植被恢复率.....	31
6.6 林草覆盖率.....	31
6.7 防治效果.....	32
7 结论	33
7.1 水土流失动态变化.....	33
7.2 水土保持措施评价.....	33
7.3 存在问题及建议.....	33
7.4 综合结论.....	33
8 附图及有关资料	35
8.1 附图.....	35
8.2 有关资料.....	35

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程位于河北省石家庄市平山县境内。

工程项目地理位置详见表 1-1，图 1-1。

项目地理位置表

表 1-1

工程名称		地理位置	沿线地貌
西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程	平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程	石家庄市平山县	低山、丘陵
	西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	石家庄市平山县	丘陵



图 1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 建设性质、规模与等级

(1) 建设性质：建设类新建项目。

(2) 工程规模：新建平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程、西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程。

平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程：线路全长 5.211km，新建铁塔 15 基，其中耐张塔 9 基、直线塔 6 基。

西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程：线路全长 9.664km，新建铁塔 21 基，其中耐张塔 5 基、直线塔 16 基。

工程等级：中型。

工程特性表见表 1-2。

工程特性表

表 1-2

序号	项目		主要技术指标	
1	项目名称		西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程	
2	项目性质及等级		新建，中型输电线路	
3	地理位置		石家庄市平山县	
4	建设单位		国网河北省电力有限公司石家庄供电公司	
5	项目组成及建设规模	平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程		线路全长 5.211km，新建铁塔 15 基，其中耐张塔 9 基、直线塔 6 基。
6		西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程		线路全长 9.664km，新建铁塔 21 基，其中耐张塔 5 基、直线塔 16 基。
7	工程占地	总占地	hm ²	2.10
8		永久占地	hm ²	0.39
9		临时占地	hm ²	1.71
10	土方总量	总量	万 m ³	2.54
11		开挖	万 m ³	1.27
12		回填	万 m ³	1.27
13		外借方	万 m ³	0
14		余方	万 m ³	0

1.1.1.3 项目组成

1、平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程

起自西柏坡站 220kV 架构，南破口止于原平山-南甸线路 N11 大号侧和北破口止于原平山-南甸线路 N16 小号侧。北破口位于平山-南甸线路 G16 以南，南破口位于 G11 以北，原平山-南甸线路中的 G12, G13, G14, G15 拆除。西柏坡-南甸 I 回线路，西柏坡变电站向南出线，设 J1 左转向东至王家村北设 J3 左转，向北出线至尤家村南至平山-南甸线路 G16 以南设分支塔 J5，接入原平山-西柏坡线路，进入南甸站。西柏坡-平山线路自西柏坡变电站向南出线，设 J1 左转向东至王家村东北设 J3 左转，向东出线至东郭苏村北平山-南甸线路 G11 以北设分支塔 J5，接入原平山-南甸线路进入平山变电站。

线路长度为 5.211km，全线架空。全线使用铁塔基数 15 基，其中耐张塔 9 基，直线塔 6 基。

塔基基础采用 3 种型式：刚性台阶式基础、直柱柔性基础、斜插式基础。
线路塔型有 2E3-SZC1-24 (2 基)、2E3-SZ1-24 (1 基)、2E3-SZC2-30 (1 基)、
2E3-SZ2-24 (1 基)、2E3-SZ3-42 (1 基)、2E5-SDJC-21 (1 基)、2E5-SDJC-24 (2
基)、2E5-SJC2-18 (1 基)、2E5-SJC2-30 (1 基)、2E5-SJC3-30 (1 基)、SDF-18 (1
基)、2B5-J4-18 (1 基)、2B5-JC4-18 (1 基)。

线路沿线为低山区、丘陵地貌。线路占地 1.01hm²。
2、西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程
线路起点为西柏坡 500kV 变电站 220kV 架构，止于南甸变电站。线路自西柏坡站向南出线设 J1 左转向东，从尤家庄和王家庄之间经过，在王家庄村北设 J3，左转向东北方向走至尤家村东南设 J5，左转向西北平行于已建平山-南甸线路南侧钻越侯廉 I 回 500kV 线路，而后平行于已建平山-南甸 220kV 线路西侧走线，经近掌村东，跨滹沱河，西洞村西，秘家岸村东，至程口河村东北，向北平行于原平山-南甸接入

南甸站。

线路长度为 9.664km，全线架空。新建铁塔 21 基，其中耐张塔 5 基、直线塔 16 基。

塔基基础采用 3 种型式：刚性台阶式基础、直柱柔性基础、斜插式基础。

线路塔型有 2B3-ZM1-24（1 基）、2B3-ZM1-27（2 基）、2B3-ZM1-30（1 基）、2B3-ZM2-27（1 基）、2B3-ZM2-30（1 基）、2B3-ZM2-36（1 基）、2B3-ZMC2-36（1 基）、2B3-ZM2-42（1 基）、2B3-ZM3-30（1 基）、2B3-ZM3-42（2 基）、2B3-ZM3-45（1 基）、2B3-ZMK-42（1 基）、2B3-ZMK-48（1 基）、2B3-ZMK-51（1 基）、2B5-J3-18（1 基）、2B5-JC4-18（1 基）、JB43-18（2 基）、2B5-DJ2-18（1 基）。

线路沿线为丘陵地貌。线路占地 1.09hm²。

1.1.1.4 项目投资、建设工期

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程总投资 2543 万元，2015 年 10 月开工建设，2017 年 4 月完工，总工期 18 个月。

1.1.1.5 占地面积

工程总占地面积 2.10hm²，其中永久占地面积 0.39hm²，临时占地面积 1.71hm²，占地类型为耕地、林地。

项目占地情况详见表 1-3。

项目占地面积统计表

表 1-3

单位：hm²

项目分区			永久占地			临时占地	合计
			耕地	林地	小计		
平山-南甸 220kV 线路 破口进西柏 坡工程	山地	塔基	0.06		0.06		0.06
		施工便道				0.12	0.12
	丘陵	塔基	0.12	0.01	0.13		0.13
		施工区等				0.53	0.53
		施工便道				0.17	0.17
		小计	0.18	0.01	0.19	0.82	1.01

项目分区			永久占地			临时占地 耕地	合计
			耕地	林地	小计		
西柏坡-南甸 II回 220kV 线 路工程	丘陵	塔基	0.14	0.06	0.20		0.20
		施工区等				0.51	0.51
		施工便道				0.38	0.38
		小计	0.14	0.06	0.20	0.89	1.09
总计			0.32	0.07	0.39	1.71	2.10

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填方总量为 2.54 万 m³, 其中挖方量为 1.27 万 m³, 填方量为 1.27 万 m³, 土石方挖填平衡。

工程土石方情况见表 1-4。

建设期土石方平衡表

表 1-4

单位: 万 m³

项目	挖填方总量	挖方	填方
平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程	1.80	0.90	0.90
西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	0.74	0.37	0.37
合计	2.54	1.27	1.27

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区地处河北省太行山低山区、丘陵区, 地势起伏较大, 地面标高 150-650m, 工程沿线以耕地为主。



图 1-2 项目区地形地貌

1.1.2.2 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候。区内地势高差悬殊，立体气候明显，光照充足，四季分明。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，降温较快，冬季寒冷干燥。多年平均气温 12.9℃左右，极端最低气温-18.2℃；极端最高气温 43.3℃。年日照时数约 2700h/a，全年无霜期 185 天（县城周围最长约 200 天，驼梁附近最短不足 100 天）。最大冻土深度 0.62m，年均降雨量 551mm，降水时间主要集中在 6-8 月，约占全年降水量的 70%。

1.1.2.3 水文

项目区属于海河流域子牙河水系，线路沿线主要河流有滹沱河。

滹沱河是子牙河上游重要支流，流域面积 24774km²。在平山县和鹿泉市境内河道上有岗南和黄壁庄两座大型水库，两库联合调度运用，形成滹沱河梯级开发。滹沱河发源于山西省繁峙县境内，流经代县、原平县及忻定盆地后，在盂县活川口下游流入河北省平山县，在平山县城与冶河汇合后入黄壁庄水库，在石家庄市穿京广铁路，至献县与滏阳河汇流后称子牙河。

西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路跨越滹沱河，跨河段河道宽约 2.5km，需河中立塔 7 基，各塔位均避开主槽，位于河滩地上，其中耕地 6 基，林地 1 基。

30 年一遇一次洪水主槽最大冲刷深度为 4-6m、滩地最大冲刷深度 2-4m，最大垂线平均流速 5.0m/s。

1.1.2.4 土壤植被

项目区土壤类型以褐土为主。线路沿线跨越低山区、丘陵地貌类型，土层厚度不一，丘陵土层较厚，土壤肥沃，山地耕作条件一般，土层较薄，一般 20-30cm，土质较疏松，易发生水土流失。

本地区属于暖温带落叶阔叶林带，植物类型以杨树、刺槐、柳树、荆条、酸枣为主。

1.1.2.5 项目区侵蚀现状

根据《河北省水土保持规划(2016-2030年)》，平山县属太行山中南部山地丘陵土壤保持与水源涵养区。项目区原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀；土壤侵蚀强度为轻度，现状土壤侵蚀模数 $600\text{-}800\text{t/km}^2\text{ a}$ ；根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—2007)，项目所处区域容许土壤流失量为 $200\text{t/km}^2\text{ a}$ 。

本项目位于河北省石家庄市平山县，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕第188号)，项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，按照《开发建设项目建设水土流失防治标准》(GB 50434—2008)的规定，项目水土流失防治标准执行一级标准。

1.2 水土保持工作情况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司石家庄供电公司委托河北省电力勘测设计研究院（现更名为中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司）编制本项目的水土保持方案报告书。2015年5月11日，石家庄市水务局以“石水〔2015〕274号”批复了该水土保持方案报告书。水土保持方案无变更。

建设单位将水土保持工程作为主体工程的一个重要组成部分，设定专门机构和人员具体负责组织，落实水土保持工程后续设计和施工管理。本项目主体工程于2015年10月开工建设，2017年4月完工，与主体工程同步完成的水土保持措施有：表土剥离、表土回铺、整地、绿化、临时遮盖等。

2022年6月，河北环京工程咨询有限公司承担该项目的水土保持监测工作。监测过程以补充调查、统计分析施工资料为主，查阅工程施工资料，调查水土保持措施实施情况、水土流失防治效果。项目建设期间，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施情况

河北环京工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。接受监测任务后，成立西柏坡500kV变电站220kV线路切改工程监测项目部，及时开展了现场调查监测工作，监测过程中采用以补充调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的全面调查、普查和访问调查等调查方法，获得施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析。

2022年8月，在查阅和收集大量工程建设施工资料，包括工程征地、临时占地、土石方量、水土保持工程量，以及有关证明材料等基础上，监测项目部技术人员对监测数据和收集资料进行集中汇总分析，最终编制完成《西柏坡500kV变电站220kV线路切改工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

本工程水土保持监测工作由河北环京工程咨询有限公司承担。监测单位根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计、施工、竣工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开该项目监测实施研讨会进行技术交底，配备相关监测技术人员，明确工作分工，为开展监测工作提供技术、人员和组织保障。

参与项目水土保持监测主要人员监测业务分工等内容见表 1-5。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-5

姓名	职务或职称	职责分工
王富	副总工	技术报告核定
张伟	副总经理	工作协调、制定监测计划、技术报告审查
李旗凯	工程师	报告校核
钟晓娟	高级工程师	报告编写、外业调查
耿培	工程师	资料收集
贾志刚	工程师	图件制作

1.3.3 监测点布设

水土保持监测点按主体工程水土流失防治分区和实施的水土保持措施类型等进行布设。监测以调查为主，包括土石方挖填、土石方流向、土地整治、植被建设及各种水土流失等情况。本项目各建设区域共布设各类监测点 6 处。

监测点位布置情况见表 1-6。

监测点位布置情况表

表 1-6

监测分区		监测点数	选取标准	监测方法
山地区	塔基区	2	水土保持措施运行情况及效果	调查监测、遥感监测
	施工便道区	1	水土保持措施运行情况及效果	调查监测、遥感监测
丘陵区	塔基区	1	水土保持措施运行情况及效果	调查监测、遥感监测
	施工区	1	水土保持措施运行情况及效果	调查监测、遥感监测
	施工便道区	1	水土保持措施运行情况及效果	调查监测、遥感监测

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，监测单位配备先进的监测设备，监测过程中所需要的监测仪器设备详见表 1-7。

监测设备一览表

表 1-7

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
手持 GPS	1 台(精度 10m)
50m 皮尺、5m 钢尺	2 套
无人机	1 台
测距仪	1 台
二、辅助设备及资料	
电脑、数码照相机	2 台
摄像机	1 台
降雨资料	邻近气象站采集
笔记本电脑	2 台
三、交通设备	
越野车	一部

1.3.5 监测技术方法

本项目2022年6月开始监测工作，监测工作主要采用调查监测、遥感监测和收集相关资料等方法，监测内容包括扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土流失防治效果、有无水土流失危害等方面。通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等进行土壤流失量补充监测。

(1) 资料收集。收集项目地形地貌变化、开挖和回填土石方量等情况，收集施工设计、招投标、监理、质量评定、竣工决算等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

(2) 现场勘测。通过对项目区内不同水土保持设施实地测量，核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 典型调查。选择有代表性的典型区域，监测统计项目区地形变化、植被恢复等情况。

(4) 遥感调查。收集项目区施工前、施工中和工程完工后卫星遥感影像，分析工程建设前后扰动面积及水土流失变化情况。

(5) 访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(6) 图像采集。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

1.3.6 监测成果提交情况

本项目由于监测委托滞后，监测委托之前主要采用补充调查的方法，通过调查监测、遥感调查、资料分析和实地量测等手段，2022年6月监测委托后采用实地调查、无人机监测等监测方法，于2022年8月完成本项目《水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

监测方法：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法，并依据工程设计文件、施工记录、征占地协议、监理资料等资料并进行现场调查核实。

扰动土地情况监测说明表

表 2-1

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
扰动土地情况监测	扰动范围、面积、土地利用类型及变化情况等。	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	/	1、通过卫星遥感影像获取，并依据工程设计文件、施工记录、征占地协议等资料并进行现场调查核实； 2、分析汇总扰动情况监测结果，编写监测总结报告。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、砾石、尾矿等）

本工程挖填方总量为 2.54 万 m³，其中挖方量为 1.27 万 m³，填方量为 1.27 万 m³，土石方挖填平衡。不涉及取料和弃渣。

2.3 水土保持措施

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。在监测过程中，主要针对项目区内的水土保持措施进行了重点监测，水土保持措施工程量主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的数量、临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。	/	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。 2、查阅施工相关资料，调查措施数量，实施时间，调查其质量评定材料等。 3、进行现场调查，分析汇总水土保持措施监测结果，编写监测总结报告。

2.4 水土流失情况

监测内容：水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

监测方法：水土流失情况监测采用资料分析的方法。

水土保持措施监测说明表

表 2-3

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土流失情况监测	水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容	采用资料分析的方法。	/	土壤流失面积通过调查监测，土壤流失量通过查阅施工过程中影像资料、遥感、施工记录、监理记录等材料分析获得。

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 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

依据批复的《西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程水土保持方案报告书(报批稿)》，水土流失防治责任范围总面积 2.84hm^2 ，其中项目建设区面积 2.09hm^2 ，直接影响区面积 0.75hm^2 。

方案确定的水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位： hm^2

项目分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
山地区	塔基区	0.06	0.08	0.14
	施工便道区	0.12	0.09	0.21
丘陵区	塔基区	0.32	0.09	0.41
	施工区	1.05	0.10	1.15
	施工便道区	0.54	0.39	0.93
合计		2.09	0.75	2.84

3.1.1.2 监测的防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设的永久占地和临时占地以及其他使用与管辖区域等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

西柏坡 500kV 变电站 220kV 线路切改工程建设期防治责任范围为 2.10hm^2 。

监测的建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位： hm^2

项目分区		项目建设区	防治责任范围
山地区	塔基区	0.06	0.06
	施工便道区	0.12	0.12
丘陵区	塔基区	0.33	0.33
	施工区	1.04	1.04
	施工便道区	0.55	0.55
合计		2.10	2.10

3.1.1.3 监测的与方案确定的防治范围变化情况

为便于对比,本项目仅对比项目建设区面积,经现场实地勘察并结合相关资料,本项目监测的项目建设区面积为 2.10hm^2 ,较水土保持方案确定的项目建设区增加 0.01hm^2 。具体变化如下:

1、山地区

塔基区:监测的项目建设区面积为 0.06hm^2 ,与方案确定的项目建设区面积一致。

施工便道区:监测的项目建设区面积为 0.12hm^2 ,与方案确定的项目建设区面积一致。

2、丘陵区

塔基区:监测的项目建设区面积为 0.33hm^2 ,较方案确定的项目建设区面积增加 0.01hm^2 。

施工区:监测的项目建设区面积为 1.04hm^2 ,较方案确定的项目建设区面积减少 0.01hm^2 。

施工便道区:监测的项目建设区面积为 0.55hm^2 ,较方案确定的项目建设区面积增加 0.01hm^2 。

监测与方案确定的项目建设区面积变化情况见表 3-3。

监测的与方案确定的项目建设区面积对比表

表 3-3

单位: hm^2

项目分区		项目建设区面积		
		方案设计	监测结果	增减情况 (监测结果-方案设计)
山地区	塔基区	0.06	0.06	0
	施工便道区	0.12	0.12	0
丘陵区	塔基区	0.32	0.33	+0.01
	施工区	1.05	1.04	-0.01
	施工便道区	0.54	0.55	+0.01
合计		2.09	2.10	+0.01

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌侵蚀模数

项目区原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀；土壤侵蚀强度为轻度，原地貌土壤侵蚀模数 $600\text{-}800\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期施工过程中塔基基础开挖与回填、施工区临时堆土、施工场地平整等扰动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受降雨冲刷等影响，扰动区域均产生了不同程度的土壤侵蚀。通过现场调查、专家咨询，结合查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，参考类似项目的侵蚀情况，塔基基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数为 $1000\text{-}2600\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

建设期内各监测分区土壤侵蚀模数统计情况。详见表 3-4。

建设期土壤侵蚀模数统计表

表 3-4

监测分区		土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)
山地区	塔基区	2600
	施工便道区	2000
丘陵区	塔基区	1600
	施工区	1000
	施工便道区	1000

3.1.2.3 防治措施实施后侵蚀模数

项目完工进入试运行期，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。经水土保持措施综合防护后，各区域土壤侵蚀模数均基本恢复到原地貌状态。综合测算，本工程实施水土流失防治措施后平均土壤侵蚀模数约为 $172\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

防治措施实施后各监测分区土壤侵蚀模数统计情况。详见表 3-5。

防治措施实施后各土壤侵蚀模数统计表

表 3-5

监测分区		土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
山地区	塔基区	200
	施工便道区	200
丘陵区	塔基区	160
	施工区	150
	施工便道区	150

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目主体工程于 2015 年 10 月开工建设，2017 年 4 月完工。经调查，建设期扰动土地面积为 2.10hm²。

建设期扰动土地面积情况见表 3-6。

建设期扰动土地面积统计表

表 3-6

单位: hm²

项目分区			扰动土地面积		合计
			永久占地	临时占地	
平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡 工程	山地	塔基	0.06		0.06
		施工便道		0.12	0.12
	丘陵	塔基	0.13		0.13
		施工区等		0.53	0.53
		施工便道		0.17	0.17
	小计		0.19	0.82	1.01
西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	丘陵	塔基	0.20		0.20
		施工区等		0.51	0.51
		施工便道		0.38	0.38
	小计		0.20	0.89	1.09
总计			0.39	1.71	2.10

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

未设计取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

实际施工过程中，土石方挖填平衡，不需要取料，未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

未设计弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目建设期无弃方，无弃渣场。

3.4 土方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方情况

根据水土保持方案批复文件，主体工程总挖填量为 2.44 万 m^3 ，其中挖方 1.30 万 m^3 ，填方 1.14 万 m^3 ，余方 0.15 万 m^3 （土方在塔腿之间平铺，石方在塔基附近依地势堆存）。

方案设计土石方平衡表

表 3-7

单位：万 m^3

项目	挖填方总量	挖方	填方	余方
平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程	1.80	0.95	0.85	0.10
西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	0.64	0.35	0.29	0.05
合计	2.44	1.30	1.14	0.15

3.4.2 土石方监测情况

本工程挖填方总量为 2.54 万 m^3 ，其中挖方量为 1.27 万 m^3 ，填方量为 1.27 万 m^3 ，土石方挖填平衡。工程土石方情况见表 3-8。

建设期土石方平衡表

表 3-8

单位：万 m^3

项目	挖填方总量	挖方	填方
平山-南甸 220kV 线路破口进西柏坡工程	1.80	0.90	0.90
西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	0.74	0.37	0.37
合计	2.54	1.27	1.27

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

本工程实际建设中土石方挖填总量较方案设计阶段增加 0.10 万 m³。主要由于实际建设塔基数量增加。

土石方开挖与回填对比情况见表 3-9。

建设期与方案设计阶段土石方对比情况表

表 3-9

单位：万 m³

项目	方案设计			监测结果			增减情况 (+/-)		
	开挖	回填	总量	开挖	回填	总量	开挖	回填	总量
平山-南甸 220kV 线路破 口进西柏坡工程	0.95	0.85	1.80	0.9	0.90	1.80	0	+0.05	0
西柏坡-南甸 II 回 220kV 线路工程	0.35	0.29	0.64	0.37	0.37	0.74	+0.02	+0.08	+0.10
合计	1.30	1.14	2.44	1.27	1.27	2.54	-0.03	+0.13	+0.10

3.5 其他重点部位监测结果

本项目塔基开挖土石方临时堆放采取临时遮盖措施，不涉及大型开挖填筑区，未发生较大的水土流失问题。

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 水土保持方案设计

1、山地区

(1) 塔基区

表土剥离：剥离范围为塔基基础及其之间占地，剥离面积 0.06hm^2 ，表土剥离量 125.7m^3 ，堆放在基础区内。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在塔基基础之间占地进行回覆，回铺量为 125.7m^3 ，耕地恢复原有土地功能，恢复耕作条件。

浆（干）砌石挡土墙：稍陡山坡或山脊立塔时，在塔位下游设置浆砌石挡土墙；平缓山坡塔基下游布设干砌石挡土墙。浆砌石挡土墙长度为 150m ，干砌石挡土墙长度为 70m 。

(2) 施工便道区

土地整治：施工完毕后，对施工便道占地进行全面整地，对土地进行疏松摊平施肥等一系列措施，为复耕做准备，整地面积 0.12hm^2 。

2、丘陵区

(1) 塔基区

表土剥离：剥离范围为塔基基础及其之间占地，剥离面积 0.31hm^2 ，表土剥离量 933m^3 ，堆放在基础施工区附近。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在塔基基础之间占地进行回覆，回铺量为 933m^3 ，耕地恢复原有土地功能，恢复耕作条件。

(2) 施工区

表土剥离：剥离范围为各牵张场地等施工临时占地，剥离面积 1.05hm^2 ，表土

剥离量 3150m³, 堆放在各施工区边角。

表土回铺: 工程结束, 将收集的表土在各施工占地进行回覆, 回铺量为 3150m³, 耕地恢复原有土地功能, 恢复耕作条件。

(3) 施工便道区

土地整治: 施工完毕后, 对施工便道占地进行全面整地, 对土地进行疏松摊平施肥等一系列措施, 为复耕做准备, 整地面积 0.54hm²。

水土保持方案设计水土保持工程量表

表 4-1

项目分区		水保措施	水土保持工程量		
			措施位置	单位	数量
山地区	塔基区	表土剥离	塔基征地范围	hm ²	0.06
		表土回铺		m ³	125.71
		干砌石挡土墙	平缓坡面	m ³	168.75
		浆砌石挡土墙	陡峭坡面	m ³	315
	施工便道区	整地	征地范围	hm ²	0.12
丘陵区	塔基区	表土剥离	塔基征地范围	hm ²	0.31
		表土回铺		m ³	933.15
	施工区	表土剥离	牵张场地、材料站	hm ²	1.05
		表土回铺		m ³	3150
	施工便道区	整地	征地范围	hm ²	0.54

4.1.2 实施情况

1、山地区

(1) 塔基区

表土剥离: 剥离范围为塔基基础及其之间占地, 剥离面积 0.06hm², 表土剥离量 126m³, 堆放在基础区内, 实施时间为 2015 年至 2016 年。

表土回铺: 工程结束, 将收集的表土在塔基基础之间占地进行回覆, 回铺量为 126m³, 耕地恢复原有土地功能, 实施时间为 2017 年。

(2) 施工便道区

土地整治：施工完毕后，对施工便道占地进行全面整地，对土地进行疏松摊平施肥等一系列措施，为复耕做准备，整地面积 0.12hm^2 。实施时间为 2017 年。

2、丘陵区

(1) 塔基区

表土剥离：剥离范围为塔基基础及其之间占地，剥离面积 0.33hm^2 ，表土剥离量 990m^3 ，堆放在基础施工区附近，实施时间为 2015 年至 2016 年。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在塔基基础之间占地进行回覆，回铺量为 990m^3 ，耕地恢复原有土地功能，实施时间为 2016 年至 2017 年。

(2) 施工区

表土剥离：剥离范围为各牵张场地等施工临时占地，剥离面积 1.04hm^2 ，表土剥离量 3120m^3 ，堆放在各施工区边角，实施时间为 2015 年至 2016 年。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在各施工占地进行回覆，回铺量为 3120m^3 ，耕地恢复原有土地功能，实施时间为 2016 年至 2017 年。

(3) 施工便道区

土地整治：施工完毕后，对施工便道占地进行全面整地，对土地进行疏松摊平施肥等一系列措施，为复耕做准备，整地面积 0.55hm^2 ，实施时间为 2017 年。

实施水土保持工程量情况表

表 4-2

项目分区		水保措施	水土保持工程量			实施年度		
			措施位置	单位	数量	2015 年	2016 年	2017 年
山地区	塔基区	表土剥离	塔基征地 范围	hm^2	0.06	0.02	0.04	
		表土回铺		m^3	126			126
	施工便道区	整地	征地范围	hm^2	0.12			0.12
丘陵区	塔基区	表土剥离	塔基征地 范围	hm^2	0.33	0.04	0.29	
		表土回铺		m^3	990		300	690
	施工区	表土剥离	牵张场 地、材料 站	hm^2	1.04	0.14	0.90	
		表土回铺		m^3	3120		950	2170
	施工便道区	整地	征地范围	hm^2	0.55			0.55

4.1.3 监测结果

本项目完成的工程措施包括表土剥离 1.43hm^2 ，表土回铺量为 4236m^3 ，整地 0.67hm^2 。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案设计

1、丘陵区

(1) 塔基区

绿化：林地塔基施工完毕经表土回覆后种草，种草面积为 0.07hm^2 。

水土保持方案设计水土保持植物措施工程量表

表 4-3

项目分区		水保措施	水土保持工程量		
			措施位置	单位	数量
丘陵区	塔基区	种草	林地塔基占地	hm^2	0.07

4.2.2 实施情况

1、丘陵区

(1) 塔基区

绿化：林地塔基施工完毕经表土回覆后种草，种草面积为 0.07hm^2 。实施时间为 2017 年。

实施水土保持植物措施工程量情况表

表 4-4

项目分区		水保措施	水土保持工程量			实施年度
			措施位置	单位	数量	
丘陵区	塔基区	种草	林地塔基占地	hm^2	0.07	2017 年

4.2.3 监测结果

本项目完成的植物措施包括绿化 0.07hm^2 。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案设计

1、丘陵区

(1) 塔基区

临时拦挡：丘陵段基础施工时，将剥离的表土装入编织袋，作其他开挖土石方临时拦挡之用，临时拦挡的长度共计约 525m，土方 367.5m^3 。

(2) 施工区

临时遮盖：施工期间对线路施工区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，估算遮盖面积 3000m^2 。

水土保持方案设计水土保持临时措施工程量表

表 4-5

项目分区		水保措施	水土保持工程量		
			措施位置	单位	数量
丘陵区	塔基区	临时拦挡	堆土四周	m^3	367.5
	施工区	临时遮盖	物料及堆土区	m^2	3000

4.3.2 实施情况

1、丘陵区

(1) 施工区

临时遮盖：施工期间对线路施工区内的建材、堆料进行抑尘网临时遮盖，遮盖面积 3100m^2 。实施时间为 2015 年至 2017 年。

实施水土保持临时措施工程量情况表

表 4-6

项目分区		水保措施	水土保持工程量			实施年度		
			措施位置	单位	数量	2015 年	2016 年	2017 年
丘陵区	施工区	临时遮盖	物料及堆土区	m^2	3100	360	2550	190

4.3.3 监测结果

本工程完成临时遮盖 3100m²，项目完工后临时措施基本全部清理完毕。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况

本工程完成水土保持措施包括：

1、山地区

(1) 塔基区：完成工程措施包括表土剥离 0.06hm²，表土回铺 126m³。

(2) 施工便道区：完成工程措施包括整地 0.12hm²。

2、丘陵区

(1) 塔基区：完成工程措施包括表土剥离 0.33hm²，表土回铺 990m³；完成植物措施包括种草 0.07hm²。

(2) 施工区：完成工程措施包括表土剥离 1.04hm²，表土回铺 3120m³；完成临时措施包括临时遮盖 3100m²。

(3) 施工便道区：完成工程措施包括整地 0.55hm²。

已完成水土保持措施工程量汇总表

表 4-7

项目分区		措施类型	水保措施	完成措施工程量			实施时间
				措施位置	单位	数量	
山地区	塔基区	工程措施	表土剥离	塔基征地范围	hm ²	0.06	2015 年-2016 年
			表土回铺		m ³	126	2017 年
	施工便道区	工程措施	整地	征地范围	hm ²	0.12	2017 年
	丘陵区	工程措施	表土剥离	塔基征地范围	hm ²	0.33	2015 年-2016 年
			表土回铺		m ³	990	2016 年-2017 年
		植物措施	种草	林地塔基占地	hm ²	0.07	2017 年
	施工区	工程措施	表土剥离	牵张场地、材 料站	hm ²	1.04	2015 年-2016 年
			表土回铺		m ³	3120	2016 年-2017 年
		临时措施	临时遮盖	物料及堆土区	m ²	3100	2015 年-2017 年
	施工便道区	工程措施	整地	征地范围	hm ²	0.55	2017 年

4.4.2 水土保持措施防治效果

本工程在建设过程中，以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施体系为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，落实了表土剥离、表土回铺、整地、绿化、临时遮盖等水土保持措施，相互补充结合，相得益彰，形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

4.4.3 实际完成与方案对比情况分析

本项目落实水土保持措施与水土保持方案设计相比有一定程度的变化，按照监测分区对比分析如下，详见表 4-8。

1、山地区

(1) 塔基区：实际完成表土剥离 0.06hm^2 ，表土回铺 126m^3 ，与方案设计基本一致；方案设计的干砌石挡墙、浆砌石挡墙未实施，原因是山地区塔基均位于地势开阔平坦的山顶、山坡，无陡峭山坡立塔。

(2) 施工便道区：实际完成整地 0.12hm^2 ，与方案设计一致。

2、丘陵区

(1) 塔基区：实际完成表土剥离 0.33hm^2 ，表土回铺 990m^3 ，较方案设计增加 0.02hm^2 、 56.85m^3 ，原因是塔基数量较方案设计增加；实际完成种草 0.07hm^2 ，与方案设计一致。

(2) 施工区：实际完成表土剥离 1.04hm^2 ，表土回铺 3120m^3 ，较方案设计减少 0.01hm^2 、 30m^3 ，原因是施工过程在满足施工要求情况下尽量减少扰动面积。实际完成临时遮盖 3100m^2 ，较方案设计增加 100m^2 ，原因是施工区裸露面均进行了临时遮盖。

(3) 施工便道区：实际完成整地 0.55hm^2 ，较方案设计增加 0.01hm^2 ，原因是实际施工便道区占地面积增加。

水保方案与实际完成水土保持措施工程量对比表

表 4-8

项目分区		措施类型	水保措施	工程量			
				单位	方案设计	实际完成	实际完成-方案设计(+/-)
山地区	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.06	0.06	0
			表土回铺	m ³	125.71	126.00	+0.29
			干砌石挡土墙	m ³	168.75	0	-168.75
			浆砌石挡土墙	m ³	315	0	-315
	施工便道区	工程措施	整地	hm ²	0.12	0.12	0
丘陵区	塔基区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.31	0.33	+0.02
			表土回铺	m ³	933.15	990	+56.85
		植物措施	种草	hm ²	0.07	0.07	0
		临时措施	临时拦挡	m ³	367.5	0	-367.5
	施工区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.05	1.04	-0.01
			表土回铺	m ³	3150	3120	-30
		临时措施	临时遮盖	m ²	3000	3100	+100
	施工便道区	工程措施	整地	hm ²	0.54	0.55	+0.01

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目主体工程于 2015 年 10 月开工建设，2017 年 4 月完工。表土剥离、表土回铺、整地、绿化、临时遮盖等水土保持措施于 2015 年 10 月开工，2017 年 4 月完成。

根据监测调查统计，本项目总占地面积 2.10hm^2 ，水土流失面积 2.10hm^2 。项目区水土流失面积变化情况见表 5-1。

水土流失面积情况表

表 5-1

单位： hm^2

监测分区		水土流失面积
山地区	塔基区	0.06
	施工便道区	0.12
丘陵区	塔基区	0.33
	施工区	1.04
	施工便道区	0.55
合计		2.10

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

据监测调查，原地貌土壤侵蚀总量 19.44t 。详见项目区原地貌土壤流失量统计表 5-2。

项目区原地貌土壤侵蚀量统计表

表 5-2

监测分区		土壤侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模 数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)
山地区	塔基区	0.06	800	1.5	0.72
	施工便道区	0.12	800	1.5	1.44
丘陵区	塔基区	0.33	600	1.5	2.97
	施工区	1.04	600	1.5	9.36
	施工便道区	0.55	600	1.5	4.95
合计		2.10			19.44

5.2.2 建设期土壤流失量

施工期间现场机械活动剧烈，施工过程中基础开挖、施工运输、材料压占等施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受降雨冲刷等影响，极易发生水土流失。

通过补充监测调查统计，项目建设期土壤侵蚀面积 2.10hm^2 ，项目建设期间共产生土壤侵蚀量 37.71t，详见建设期土壤侵蚀量表 5-3。

项目区建设期土壤侵蚀量统计表

表 5-3

监测分区		土壤侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模 数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)
山地区	塔基区	0.06	2600	1.5	2.34
	施工便道区	0.12	2000	1.5	3.60
丘陵区	塔基区	0.33	1600	1.5	7.92
	施工区	1.04	1000	1.5	15.60
	施工便道区	0.55	1000	1.5	8.25
合计		2.10			37.71

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

工程区内各项水土流失防治措施的实施，初步发挥水土保持效益，当年项目区土壤侵蚀量降低。

试运行期项目区土壤侵蚀量 16.37t。试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表 5-4。

项目区试运行期土壤侵蚀量统计表

表 5-4

监测分区		土壤侵蚀面积 (hm^2)	土壤侵蚀模 数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)
山地区	塔基区	0.06	200	5	0.60
	施工便道区	0.12	200	5	1.20
丘陵区	塔基区	0.33	160	5	2.64
	施工区	1.04	150	5	7.80
	施工便道区	0.55	150	5	4.13
合计		2.10			16.37

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填方总量为 2.54 万 m³，其中挖方量为 1.27 万 m³，填方量为 1.27 万 m³，土石方挖填平衡。不涉及取料弃渣场。本项目临时堆土采取临时措施，减少土壤流失。

5.4 水土流失危害

工程建设破坏表土层土壤结构，造成土体抗蚀力和抗冲力下降，加剧土壤侵蚀。线路在施工过程中，塔基开挖扰动地表，临时堆土结构松散，破坏土壤形态结构。

工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。工程施工在表土剥离、开挖、回填过程中将会改变土壤理化性质，降低土壤肥力，造成土地生产力下降。

调查表明，建设单位在工程施工过程中采取了必要的水土流失防治措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。建设单位根据工程建设实际情况，较好地落实了水土保持措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。在开挖、堆放及回填作业过程中比较重视水土保持，并保证土石方及时回填转移，避免了水土流失进一步加剧。

综合以上，水土流失发生在工程建设区内，建设过程中造成的水土流失得到有效治理，临时占地施工结束后进行了平整，没有对周边的河流水系和村庄造成水土流失危害。

6 水土流失防治动态监测结果

6.1 扰动土地整治率

经调查监测，扰动土地面积为 2.10hm^2 ，扰动土地治理面积 2.06hm^2 （其中工程措施面积 1.96hm^2 ，植物措施面积 0.07hm^2 ，硬化面积 0.03hm^2 ），扰动土地整治率达到 97.98%。项目扰动土地整治情况详见表 6-1。

扰动土地整治情况统计表

表 6-1

监测分区		扰动面 积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土 地整治 率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
山地 区	塔基区	0.06	0.05	0	0.01	0.06	95.00
	施工便道区	0.12	0.11	0	0	0.11	91.67
丘陵 区	塔基区	0.33	0.23	0.07	0.02	0.32	97.17
	施工区	1.04	1.03	0	0	1.03	99.04
	施工便道区	0.55	0.54	0.00	0	0.54	98.18
合计		2.10	1.96	0.07	0.03	2.06	97.98

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。

经监测，项目建设区内水土流失总面积为 2.07hm^2 ，水土流失治理达标面积为 2.03hm^2 ，水土流失总治理度为 97.95%。详见表 6-2。

水土流失总治理度统计表

表 6-2

监测分区		扰动面 积(hm ²)	建筑物、 硬化 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
					植物措 施	工程措 施	小计	
山地 区	塔基区	0.06	0.01	0.05	0	0.05	0.05	94.00
	施工便道区	0.12	0	0.12	0	0.11	0.11	91.67
丘陵 区	塔基区	0.33	0.02	0.31	0.07	0.23	0.30	96.99
	施工区	1.04	0	1.04	0	1.03	1.03	99.04
	施工便道区	0.55	0	0.55	0	0.54	0.54	98.18
	合计	2.10	0.03	2.07	0.07	1.96	2.03	97.95

6.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区属于北方土石山区, 项目区容许土壤流失量为 200t/(km²•a)。通过对项目区水土流失状况的监测, 该项目治理后的平均土壤侵蚀强度为 172t/(km²•a), 土壤流失控制比为 1.2, 达到了方案设计要求。

6.4 拦渣率

工程建设期间, 土石方挖填平衡, 工程建设期间临时堆土等没有造成水土流失危害, 拦渣率为 95%, 符合水土流失防治要求。

6.5 林草植被恢复率

本项目丘陵区塔基区林草类植被面积为 0.07hm², 可恢复植被面积 0.072hm², 林草植被恢复率为 97.22%。详见表 6-3。

林草植被恢复率统计表

表 6-3

监测分区		林草植被恢复率(%)		
		可恢复植被面积(hm ²)	林草类植被面积(hm ²)	计算结果
丘陵区	塔基区	0.072	0.07	97.22
	合计	0.072	0.07	97.22

6.6 林草覆盖率

本项目林草类植被面积为 0.07hm², 项目建设区面积 2.10hm², 林草覆盖率

为 3.33%。详见表 6-4。

林草覆盖率统计表

表 6-4

监测分区		林草覆盖率(%)		
		林草类植被面积(hm ²)	项目建设区面积	计算结果
山地区	塔基区	0	0.06	0
	施工便道区	0	0.12	0
丘陵区	塔基区	0.07	0.33	21.21
	施工区	0	1.04	0
	施工便道区	0	0.55	0
合计		0.07	2.10	3.33

6.7 防治效果

本项目各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，全部水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标。见表 6-5。

水土流失防治指标对比分析表

表 6-5

序号	评价指标	目标值	防治效果	是否达标
1	扰动土地整治率(%)	95	97.98	达标
2	水土流失总治理度(%)	95	97.95	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.2	达标
4	拦渣率(%)	93	95	达标
5	林草植被恢复率(%)	97	97.22	达标
6	林草覆盖率(%)	2.5	3.33	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

建设单位在项目建设中较重视水土保持工作，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

建设期防治责任范围为 2.10hm^2 ，较水土保持方案确定的项目建设区面积增加 0.01hm^2 。实际建设挖填方总量为 2.54 万 m^3 ，其中挖方量为 1.27 万 m^3 ，填方量为 1.27 万 m^3 ，土石方挖填平衡；本工程实际建设中土石方挖填总量较方案设计阶段增加 0.10 万 m^3 。

7.2 水土保持措施评价

项目建设过程中本项目实际完成的水土保持工程措施包括表土剥离 1.43hm^2 ，表土回铺量为 4236m^3 ，整地 0.67hm^2 ；完成的植物措施包括绿化 0.07hm^2 ；临时措施包括临时遮盖 3100m^2 。

水土保持措施实施效果明显，项目防治责任范围内扰动土地整治率为 97.98%，水土流失总治理度为 97.95%，土壤流失控制比为 1.2，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 97.22%，林草覆盖率为 3.33%，全部指标达到了方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

进一步加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。

7.4 综合结论

自启动监测工作以来，监测单位积极开展了现场调查勘查、资料收集、资料分析汇总，获得了较为详实的监测数据，达到了监测工作的预期目标，按期完成了合同要求的监测任务。

通过对监测结果分析，可以得出如下结论：

1、经监测指标三色评价认定为“绿色”，工程施工过程中，建设单位重视水

土保持工作，积极实施了水土流失防治措施，防治效果显著。

2、施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，工程建设新增的水土流失也得到了有效控制。

3、工程建设期间，没有出现因扰动引发的较大规模水土流失，各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，全部水土流失防治指标达到水土保持方案水土流失防治目标。

4、项目水土保持方案设计的水土保持措施基本得到了落实，其数量、规格等符合相关要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围图

8.2 有关资料

- 1、监测影像资料
- 2、监测季度报告

1、监测影像资料



临时遮盖



临时遮盖



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



整地



种草