

唐山增盛路 220 千伏输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网冀北电力有限公司唐山供电公司

监测单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇一八年十月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)
220 千伏输变电工程

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

法定代表人：赵兵

单位等级：★★★★（4星）

证书编号：水土保持（冀）字第 0018 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：2018 年 1 月 1 日



单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

邮编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

唐山增盛路 220 千伏输变电工程
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）

核定：张 伟（副总经理）

审查：王 富（副总工）

校核：钟晓娟（工程师、注册水保工程师）

项目负责人：耿 培（工程师）

编写：耿 培（工程师）（报告编写、制图）

李旗凯（工程师）（资料收集、外业调查）

前 言

唐山增盛路 220 千伏输变电工程(以下简称“本工程”)位于河北省唐山市路南区。建设内容包括新建增盛路 220 千伏变电站一座及进站道路。

唐山增盛路 220 千伏输变电工程总投资 1.77 亿元，主体工程于 2015 年 6 月开工，2017 年 10 月完工，水土保持措施同时进行。项目由国网冀北电力有限公司唐山供电公司投资建设。

工程累计扰动占地 10921m²，其中永久占地 9521m²，临时占地 1400m²，工程占地类型为建设用地。该工程挖填方总量为 3.40 万 m³，其中土方开挖 1.70 万 m³，填方量 1.70 万 m³，无弃方和外借方。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托唐山市水利规划设计研究院承担唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书编制工作。2012 年 2 月，唐山市水利规划设计研究院完成了《唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，河北省水利厅于 2012 年 3 月 29 日以“冀水保〔2012〕51 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 79.37 万元。

2017 年 1 月，河北环京工程咨询有限公司承担本工程的水土保持监测工作。工作协议签订后，我单位马上组织有关人员组成监测组，多次进行现场调查监测，并编报了 2016 年第三季度~2018 年第二季度季报。根据现场调查监测结果，结合查阅工程施工记录等工程资料，和建设单位、施工单位及监理单位就水土保持监测情况进行了及时的沟通，听取相关单位及当地水行政部门的意见，经过认真整理汇总监测资料，2018 年 10 月完成了监测总结报告。

唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持监测特性表

填表时间：2018 年 10 月

主体工程主要技术指标												
项目名称			唐山增盛路 220 千伏输变电工程									
建设规模	建设内容包括新建增盛路 220kV 变电站 1 座及进站道路。		建设单位、联系人		国网冀北电力有限公司唐山供电公司、杨雪松							
			建设地点		河北省唐山市路南区							
			所在流域		海河流域							
			工程投资		1.77 亿元							
			工程总工期		2015 年 6 月~2017 年 11 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			平原区			防治标准			二级防治标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标			监测方法（设施）			
	1、水土流失状况监测		地面观测、实地量测和资料分析			2、防治责任范围监测			实地量测、资料分析			
	3、水土保持措施情况监测		实地量测和资料分析			4、防治措施效果监测			实地量测和资料分析			
	5、水土流失危害监测		地面观测、实地量测和资料分析			水土流失背景值			150t/（km ² ·a）			
方案设计防治责任范围			11875m ²			容许土壤流失量			200t/（km ² ·a）			
水土保持投资			76.17 万元			水土流失目标值			200t/（km ² ·a）			
防治措施			工程措施： 变电站区： （1）变电站址：站内排水 400m，透水砖 1140m ² ，碎石压盖 2530m ² ，土地整治 3670m ² ，； 植物措施： 变电站区： （1）变电站址：种草 700m ² 。 临时措施： 变电站区： （1）变电站址：纱网遮盖 2750 m ² 。 （2）施工生产生活区：纱网遮盖 310m ² 。									
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量							
		扰动土地整治率	95%	99.98%	措施面积	5550m ²	永久建筑物面积	5369hm ²	水面面积	0hm ²	扰动地表面积	10921m ²
		水土流失总治理度	86%	99.96%	防治责任范围	10921m ²		水土流失总面积		5552m ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	4850m ²		容许土壤流失量		200t/km ² ·a		
		林草覆盖率	5%	6.41%	植物措施面积	700m ²		监测土壤流失量		200t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	96%	100%	可恢复林草植被面积	700m ²		林草类植被面积		700m ²		
		拦渣率	95%	99%	实际拦挡	—		总弃土		—		

					弃土量			
	水土流失治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，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、林草植被恢复率等水土流失防治指标达到方案目标值。					
	总体结论		项目各项水土流失防治措施基本落实到位，能够发挥水土保持防护效益，未发生重大水土流失事件，基本满足开发建设项目水土保持的要求。					
	主要建议		运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。 工程运行维护所必要的施工，建议避开汛期，如无法避开，应及时采取临时遮盖拦挡措施，避免施工急剧增加土壤侵蚀量以及对施工效率和质量的影响。					

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	- 13 -
1.1 建设项目概况.....	- 13 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 19 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 19 -
2 监测内容和方法.....	- 24 -
2.1 扰动土地情况.....	- 24 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	- 25 -
2.3 水土保持措施.....	- 25 -
2.4 水土流失情况.....	- 25 -
3 重点对象水土流失动态监测.....	- 27 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 27 -
3.2 取料监测结果.....	- 31 -
3.3 弃渣监测结果.....	- 31 -
3.4 土石方流向情况监测结果.....	- 32 -
4 水土流失防治措施监测结果.....	- 36 -
4.1 工程措施监测结果.....	- 36 -
4.2 植物措施监测结果.....	- 37 -
4.3 临时措施监测结果.....	- 37 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	- 39 -
5 土壤流失情况监测.....	- 43 -
5.1 水土流失面积.....	- 43 -
5.2 土壤流失量.....	- 43 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	- 44 -
5.4 水土流失危害.....	- 44 -
6 水土流失防治效果监测结果.....	- 46 -
6.1 扰动土地整治率.....	- 46 -
6.2 水土流失总治理度.....	- 46 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	- 47 -
6.4 土壤流失控制比.....	- 47 -
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	- 47 -

6.6 综合说明.....	- 47 -
7 结论.....	- 49 -
7.1 水土流失动态变化.....	- 49 -
7.2 水土保持措施评价.....	- 49 -
7.3 存在问题及建议.....	- 49 -
7.4 综合结论.....	- 50 -
8 附图及有关资料.....	- 51 -
8.1 附图.....	- 51 -
8.2 有关资料.....	- 51 -

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

唐山增盛路 220 千伏输变电工程新建增盛路 220kV 变电站一座及进站道路，变电站位于河北省唐山市路南区南新东道南侧 200m、建设东路东侧 400m 处，紧邻文化路南延，进站道路长度 3m，交通便利。

工程项目地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

本工程为新建 220kV 输变电工程，建设等级为中型。

新建增盛路 220kV 变电站，规划本期 $2 \times 240\text{MVA}$ 。

唐山增盛路 220 千伏输变电工程特性表

表 1-1

序号	类别	项目		主要技术指标	
1	工程概况	项目名称		唐山增盛路 220 千伏输变电工程	
2		项目性质及等级		新建，中型输变电工程	
3		地理位置		河北省唐山市路南区	
4		建设单位		国网冀北电力有限公司唐山供电公司	
5		工程建设期		2015 年 6 月—2017 年 10 月	
6		项目组成及建设规模	变电站	新建增盛路变电站	
				规模：本期2×240MVA	
7		进站道路	进站道路长度 3m，宽度 7m，总占地 21m ²		
8		工程占地	总占地	m ²	10921
9			永久占地	m ²	9521
10			临时占地	m ²	1400
11		土石方量	总量	m ³	34000
12			开挖量	m ³	17000
13	回填量		m ³	17000	

1.1.1.3 项目投资、建设工期

唐山增盛路 220 千伏输变电工程总投资为 1.77 亿元。2015 年 6 月开工, 2017 年 10 月完工。

1.1.1.4 项目组成

1、新建增盛路 220kV 变电站工程

新建增盛路 220kV 变电站位于河北省唐山市路南区南新东道南侧 200m、建设东路东侧 400m 处, 紧邻文化路南延, 交通较便利。

变电站工程总占地面积 10921m^2 , 其中变电站址占地面积 9500m^2 , 进站道路区占地 21m^2 , 施工生产生活区占地面积 1400m^2 。

(1) 变电站

增盛路 220kV 变电站位于平原区, 地面标高 15m 左右, 建成后平均标高 16m。变电站占地 9500m^2 , 占地类型为建设用地, 占地性质永久占地, 主体工程在总体布置上, 以充分利用占地, 分区明确, 且施工方便为原则。

(2) 平面布局

变电站规划设计未全户型无人值班有人值守地上变电站。所有电器设备布置在一栋建筑内，整栋建设南北长 73.9m，东西长 39m，地上二层，地下一层，主要建筑物有变电楼（包括 10kV 开关室、限抗器室、GIS 间等设备房间）和事故储油池等总建筑面积 9500m²，站区围墙中心线退用地红线 1.5m，采用页岩砖砌筑实体围墙，综合烤炉周边环境、进出线方向、进站道路等情况，主厂房布置与站区中部主变间东侧布设，厂房周边设 4.5m 宽的运输及消防道路，道路内转弯半径 12m，事故油池位于站区北侧，站区西侧设一处大门与站外道路相连。

（2）变电站排水采用集中管网式排水，场地雨水通过道路集水井排至市政排水系统。

（3）施工生产生活区：变电站施工生产生活区位于变电站内南侧，占地面积为 1400m²，施工结束后对临建进行了拆除。

（4）进站道路：进站道路设计参照四级厂矿道路标准，为 4.50m 宽水泥混凝土路面，征地宽度为 7m。变电站进站道路引接自站区西侧现有道路，征地长度约为 3m。

1.1.1.5 占地面积

工程扰动占地 10921m²，其中永久占地 9521m²，临时占地 1400 m²，工程占地类型为建设用地。工程占地情况详见表 1-2。

项目占地面积统计表

表 1-2

单位：m²

监测分区		合计	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	建设用地
输变电工程	变电站	9500	9500		9500
	进站道路	21	21		21
	施工生产生活区	1400		1400	1400
合计		10921	9521	1400	10921

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 34000m³，其中土方开挖 17000m³，填方量 17000m³，土石方项目区内平衡，无弃方和借方。

工程土石方情况见表 1-3。

建设期土石方平衡表

表 1-3

单位: m³

监测分区		总量	开挖	回填	调出		调入	
					数量	去向	数量	来源
输变电工程	变电站	32146	16100	16046	54	进站道路		
	进站道路区	54	0	54			54	变电站区
	施工生产生活区	1800	900	900				
合计		34000	17000	17000	54		54	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于冲洪积平原，地势平坦开阔，交通便利。海拔高度 15m 左右；项目区地形地貌见图 1-3。



图 1-3 变电站地形地貌

1.1.2.2 土壤植被

项目区土壤类型主要为褐土，土层较厚，肥力中等，厚度大约 50~200cm，适宜作物生长。植被类型属针叶落叶阔叶混交林，区域内乔木主要为人工种植的杨树、柳树、梧桐等；草类主要有菵草、反枝苋和狗尾草等；农作物以玉米、谷子和豆类等为主。



图 1-4 项目区土壤植被

1.1.2.3 气象水文

(1) 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明。多年平均气温 10.5℃左右，一月份气温最低，月平均温度-7.8℃，极端最低气温-20.7℃；七月份气温最高，月平均气温为 26.5℃，极端最高气温 39.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4237.8℃，无霜期 185d，最大冻土深度 80cm。多年均降雨量 625mm，降水时间主要集中在 6—8 月，占全年降水量的 70%。冬季多西北风，夏季多东南风，年平均风速 3.0m/s。

项目区常规气象条件表

表1-4

序号	项目	单位	路南区
1	多年平均气温	℃	10.5
	极端最高气温	℃	39.7
	极端最低气温	℃	-20.7
2	多年平均降水	mm	625
3	全年主导风向		东南/西北
	年均风速	m/s	3.0
4	无霜期	d	185
5	≥10℃ 积温	℃	4237.8
6	最大冻土深度	cm	80

(2) 河流水文

项目区位于冀东沿海诸河水系。主要河流为陡河和青龙河，陡河发源于燕山南侧山区。位于滦河和潮白蓟运河两大流域之间，流域面积 1340km²，总长 121.5 千米，青龙河发源于唐山市果园乡马驹桥村北，途经唐山市区北新道、新华道、穿越南湖湿地，过京山铁路 69 号桥入丰南王家河，平水期平均流量约 2.47m³/s，该河属于季节性河流，流程短，汇水面积小。项目区水系图见图 1-5。



图 1-5 项目区河流水系图

1.1.2.4 项目区侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程位于唐山市路南区，原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀强度为微度。

项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目区属河北省水土流失一般防治区，水土流失防治目标依照方案设计，执行建设类二级防治标准。

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，国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托唐山市水利规划设计研究院承担唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持方案编制工作。2012 年 2 月，唐山市水利规划设计研究完成了《唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于 2012 年 3 月 29 日以“冀水保〔2012〕51 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 79.37 万元。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。本工程主体工程于 2015 年 6 月开工建设，2017 年 10 月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：变电站站区排水、碎石压盖、透水砖铺设、土地整治、临时遮盖等。

建设单位于 2017 年 1 月委托河北环京工程咨询有限公司进行水土保持监测工作，根据监测单位在施工过程中提出的监测意见，加强施工过程中的临时防护，施工完毕后及时进行土地整治和绿化等。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2017 年 3 月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司开展本工程的水土保持监测工作。接受监测任务后，我公司根据项目实际情况组建了监测工作小

组并及时开展了现场调查监测工作，成立了唐山增盛路 220 千伏输变电工程监测项目部。

依据监测实施方案制定的技术路线、监测布局和方法，开展监测工作。

(1) 2017 年 3 月收集项目前期资料，对现场进行调查。

(2) 自监测工作开始，深入项目区对各监测点设计内容开展监测，对于在监测过程中发现的问题应及时以文字形式反馈给建设单位，以便尽快组织整改和完善。此外，本次监测应着重落实汛前监测相应设计内容和任务。

(2) 汛期（6 月至 9 月），根据降雨情况增加监测频次，监测内容以防治水土流失、保障主体施工安全和减少水土流失危害为中心，重点监测水土保持各项措施落实及发挥防治效益情况。

(3) 10 月下旬，进入项目区开展汛后监测，除完成各监测点设计监测任务外，重点调查监测水土流失量、水土流失危害、水土保持措施完好和发挥效益情况。监测过程中应以监测点为中心，扩大调查范围，掌控汛期降雨对本工程水土流失防治的影响情况，并通过照片、录像、文字材料等形式记录保存。

(4) 2017 年 11 月-2018 年 9 月，多次进行现场监测，查阅施工监理资料，留存影响资料。

(5) 2018 年 10 月，开始汇总统计监测点及现场调查资料，工程技术资料的收集可通过编制资料清单及调查统计表等形式，由各施工单位集中填写。

(6) 监测项目部先后多次进行现场调查，并根据现场勘查情况完成 2015 年第三季度~2018 年第二季度季报，全部水土保持措施完成后，进行现场调查，全面收集资料，并于 2018 年 10 月，监测单位完成了各项监测工作，最终完成《唐山增盛路 220 千伏输变电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 2017 年 1 月接受建设单位委托，2017 年 3 月入场勘查，并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了本工程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

了工作分工，为开展监测工作提供了技术、人员和组织保障。

参与项目水土保持监测的主要人员的监测业务分工内容见表 1-5。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-5

姓 名	职 称	任务安排
张 伟	工程师	工作协调、人员管理
王 富	工程师	工作协调、技术报告审查
钟晓娟	工程师	报告校核
耿 培	工程师	报告编写、外业调查、资料收集
李旗凯	工程师	外业调查、资料收集

1.3.3 监测点布设

项目采用现场调查的方法，水土保持监测点的布设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项目进行布设。本工程各建设区域共布设各类监测点 7 处，监测点选取情况见表 1-6。

监测点位选取情况表

表 1-6

监测分区			位置	数量
输变电工程	变电站区	变电站	站内	4
		进站道路	道路一侧	1
	施工生产生活区		扰动区域	2

1.3.4 监测设施设备

监测过程中所需要的监测设施、消耗性材料详见表 1-7。

监测设备一览表

表 1-7

监测项目	监测设备	数量	用途
监测点定位	GPS 定位仪	1 个	确定监测点位置
土壤情况	取土钻	2 个	监测土壤水分
	铝盒	60 个	
	电子天平(1/100)	1 台	
	烘箱	1 台	
	土壤采样器	3 个	对原状土和扰动土采样
植物生长情况	钢卷尺	2 套	监测植被盖度等
水蚀量	测钎	100 个	监测施工期间水蚀情况
其他设备	相机、摄像机	1 套	获取直观影像资料
	笔记本电脑	2 台	数据存储和处理
	无人机	2 台	监测扰动面积

1.3.5 监测技术方法

本工程开工建设到监测工作开展阶段，主要采用补充调查的方法进行监测，收集施工过程中资料进行分析；监测工作开始后，主要采用遥感监测、实地测量、地面监测等监测方法，结合资料的收集，运用计算、分析等手段开展监测工作。

（1）遥感监测

通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本工程利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

（2）实地测量

通过对变电站内不同工程措施、植物措施、临时措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

（3）地面监测

对于林草措施成活率、保存率等监测内容，应在采用抽样调查的方式确定调

查样地，作为固定监测点；对水土流失情况、水土流失量及变化情况监测内容，应布设适宜的地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。

另外，为了增加观测覆盖面，提高观测数据的代表性和可靠性，随机布设样地，进行林草措施成活率、保存率的监测和侵蚀沟量测。

（4）资料分析

收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，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。对于监测开始之前的情况，采用资料收集的方式进行补充调查。

（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。

1.3.6 监测成果提交情况

监测项目部于 2017 年 1 月开始监测工作，根据现场勘查情况完成 2015 年第三季度~2018 年第二季度季报，并提交至建设单位和水行政主管部门。

监测项目部于 2018 年 10 月完成《唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

等。

监测方法与频次：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、遥感监测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按照实地量测监测频次每季度 1 次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，对施工期间的扰动土地面积采用实地量测法，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地、临时道路长度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，对施工占地的情况进行调查，核实扰动地表面积。2017 年 1 月接受监测工作委托之前的情况采用收集分析资料的方式补充监测，接受委托后实地测量监测。

扰动土地情况监测说明表

表 2-1

单位：hm²

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	采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法	土地扰动面积监测每季度不少于 1 次	<p>1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。</p> <p>2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。</p> <p>3 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。</p>

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 34000m³，其中土方开挖 17000m³，填方量 17000m³，土方项目区内平衡，无弃方和借方。

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、林草覆盖度（郁闭度）、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、遥感测量和资料分析的方法。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、断面尺寸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。

监测频次：工程措施工程量和植物措施生长情况每季度监测一次。2017 年 1 月接受监测工作委托后，接受委托后开展实地测量监测工作。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

单位：hm²

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；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。	工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次。	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。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

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。土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次,土壤流失量应不少于每月 1 次,遇暴雨、大风应加测。

监测方法:水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中,土壤流失面积通过调查监测,结合对扰动地表面积的监测相结合确定土壤流失面积,土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量,针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

水土流失情况监测说明表

表 2-3

单位: hm^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	采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。	土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次,土壤流失量应不少于每月 1 次,遇暴雨、大风应加测。	在监测过程中,土壤流失面积通过调查监测,结合对扰动地表面积的监测相结合确定土壤流失面积,土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量,针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流失量。
			水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作	发现水土流失危害事件,应现场通知建设单位,并开展监测,填写水土流失危害监测记录表,5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

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《唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土流失防治责任范围总面积 11875m²，其中建设区 11200m²，直接影响区 700m²。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

方案批复水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位：hm²

监测分区		占地面积			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
输变电工程	220kV 变电站站	9500		9500	400	9900
	进站道路区	675		675	300	975
	施工生产生活区		1000	1000	0	1000
合计		10175	1000	11175	700	11875

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征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

唐山增盛路 220 千伏输变电工程建设期防治责任范围为 10921m²，建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位: hm^2

监测分区		占地面积			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
输变电工程	220kV 变电站站	9500		9500	0	9500
	进站道路区	21		21	0	21
	施工生产生活区		1400	1400	0	1400
合计		9521	1400	10921	0	10921

3.1.1.3 监测的与方案设计的扰动面积变化情况

经现场实地勘察并结合相关资料, 确定本工程建设期防治责任范围面积 10921m^2 , 与方案相比, 建设区扰动面积减少 279m^2 , 减少的具体变化原因如下:

1、变电站占地: 可研设计增盛路220kV变电站站址占地面积 9500m^2 , 实际建成后站址占地面积 9500m^2 , 占地面积未发生变化。

2、进站道路: 方案设计进站道路路面宽度为4.50m, 长度150m, 占地 675m^2 。实际征地道路宽度7m, 路面宽度4.5 m, 长度3m, 占地 21m^2 , 从新建的文化路南延线引接, 实际比方案设计阶段减少 654m^2 。

3、施工生产生活区: 方案设计变电站施工生产生活区位于变电站站内占地范围内, 占地面积 1000m^2 , 实际由于施工需要, 在变电站外南侧布置施工办公生活区, 占地 1400m^2 , 实际比方案设计阶段增加 400m^2 。

建设期与方案设计阶段防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm^2

监测分区			占地性质	方案设计	建设期	增减情况	备注
输变电工程	变电站区	220kV 变电站	永久占地	9500	9500	0	未变化
		进站道路	永久占地	675	21	-654	可研设计征地长度为 150m, 宽度为 4.5m, 实际征地长度为 3m, 宽度为 7m, 总的占地面积减少 654 m^2 。
		施工生产品生活区	临时占地	1000	1400	+400	方案设计施工临建布设在围墙内, 实际施工布设在变电站围墙外, 建设过程中、机械设备、材料较多, 增加占地面积, 较设计增加 400 m^2 。
	小计			11175	10921	-254	
直接影响区	变电站区	220kV 变电站		400	0	-400	施工全部在围墙范围内, 未对周围环境产生影响, 所以直接影响区未计。
		进站道路		300	0	-300	施工全部在占地范围你, 未对周边环境产生影响, 所以直接影响区未计。
		施工生产品生活区		0	0	0	施工生活全部在围栏范围内, 未对周围产生直接影响。所以直接影响区未计。
	小计			700	0	-700	

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区属北方土石山区, 容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。原地貌土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期 2015 年 6 月—2017 年 10 月施工活动频繁, 施工过程中基础开挖、回填、堆土临时堆放、机械碾压、施工运输以及材料场地等占压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, 各地表扰动区域均产生了不同程度的土壤侵蚀。

通过现场调查, 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, 得出建设期内各工程分区土壤侵蚀模

数统计情况。详见表 3-4。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表 3-4

监测分区		水土流失面积 (m^2)	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
输变电工程	变电站	9500	150	700
	进站道路	21	150	600
	施工生产生活区	1400	150	600

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

2017 年 11 月项目进入试运行期,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。经各项水土保持措施综合防护后,各主要区域土壤侵蚀模数基本恢复原地貌状态。

项目区水土保持措施实施后各侵蚀单元土壤侵蚀模数详见表 3-5。

防治措施实施后项目区土壤侵蚀模数统计表

表 3-5

监测分区		水土流失面积 (m^2)	运行期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
输变电工程	变电站	9500	100
	进站道路	21	100
	施工生产生活区	1400	100

3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2017 年 1 月份监测工作开始,通过补充调查及现场实地测量结合施工资料,统计扰动土地面积。详见表 3-6~3-7。

2015年度扰动土地面积统计

表3-6

单位: m^2

建设内容		合计	永久占地	临时占地
			建设用地	建设用地
输变电工程	变电站	9500	9500	
	进站道路	21	21	
	施工生产生活区	1400		1400
合计		10921	9521	1400

2016年度扰动土地面积统计

表3-6

单位: m²

建设内容		合计	永久占地	临时占地
			建设用地	建设用地
输变电工程	变电站	9500	0	0
	进站道路	21	0	0
	施工生产生活区	1400	0	0
合计		10921	0	0

2017年度扰动土地面积统计

表3-7

单位: m²

建设内容		合计	永久占地	临时占地
			建设用地	建设用地
输变电工程	变电站	9500	0	0
	进站道路	21	0	0
	施工生产生活区	1400	0	0
合计		10921	0	0

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程水保方案未设计建设期取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

水保方案未设计建设期取料场, 实际建设过程中也未进行取料。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

水土保持方案编制时未设计弃渣场(排土场), 方案设计 2680m³ 建筑垃圾制定堆放点。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果

根据水土保持监测结果，本工程建设期无余方，不产生弃方，建设期无弃渣场（排土场）。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方情况

方案设计共动用土方总量 37080m^3 ，其中挖方 19880m^3 ，填方 17200m^3 ，废弃 2680m^3 ，运至建筑垃圾指定堆放点，方案设计土石方情况见表 3-13。

方案设计土石方情况表

表 3-13

单位: m³

监测分区		占地面积			调出		调入		外借		废弃	
		总量	开挖	回填	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
输变电工程	变电站	34950	19200	15750	770	进站道路、施工生产生活区					2680	建筑垃圾指定堆放点
	进站道路区	2050	650	1400			750	变电站				
	施工生产生活区	70	30	50			20	变电站				
合计		37080	19880	17200	770		770					

建设期土石方平衡表

表 3-14

单位: m³

监测分区		占地面积			调出		调入		外借		废弃	
		总量	开挖	回填	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
输变电工程	变电站	32146	16100	16046	54	进站道路						
	进站道路区	54	0	54			54	变电站				
	施工生产生活区	1800	900	900								
合计		34000	17000	17000	54		54					

建设期和方案设计阶段土石方平衡对比表

表 3-15

m³

项目分区		挖方			填方			借方			余方		
		方案设计	实际	变化	方案设计	实际	变化	方案设计	实际	变化	方案设计	实际	变化
输变电工程	变电站	19200	16100	-3100	15750	16046	296	0	0	0	2680	0	-2680
	进站道路	650	0	-650	1400	54	-1346	0	0	0	0	0	0
	施工生产生活区	30	900	870	50	900	850	0	0	0	0	0	0
合计		19880	17000	-2880	17200	17000	-200	0	0	0	0	0	0

3.4.2 土石方监测情况

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 34000m³，其中土方开挖 17000m³，填方量 17000m³，土石方项目区内平衡，无外借方和弃方。

工程土石方情况见表 3-14。

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

变电站施工中优化土石方工程，开挖量较设计减少 3100m³，进站道路长度面积都减少，土石方开挖量减少 650m³，施工生产生活区动土方量较方案增加 870m³，且在施工过程中优化施工工艺，减少土石方开挖，合理控制土石方量，本工程实际设中土石方挖填总量所有减少。土石方对比表见表 3-15。

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

一、变电站

1、变电站址

①铺设透水砖：变电站内全部硬化，站内部分区域铺设透水砖的方式。估算面积 1362m²。

②排水管道：站区围墙内布设排水管道，估算长度 400m。

③土地整治：站内进行土地整治面积 3400m²。

2、进站道路区

①进站道路两侧开挖土质排水沟，用来排除路面雨水等。估算排水沟长度 300m。

4.1.2 工程措施实施情况、监测结果

1、变电站

①铺碎石：变电站内大部分进行铺设碎石，碎石面积 2530 m²，措施实施时间为 2017 年 10 月。

②铺透水砖：变电站部分区域铺设透水砖，透水砖面积 1140m²，措施实施时间为 2017 年 10 月。

③排水管道：站内采用集中排水方式，修建地下排水管 400 m，措施实施时间为 2016 年 6 月-8 月。

④土地整治：站内土地整治面积 3670m²。措施实施时间为 2017 年 9 月。

工程措施实施情况

表 4-1

防治分区		水保措施	措施布置			2016年	2017年	完成时间
			措施位置	单位	数量			
输变电工程	变电站	铺碎石	站区空地	m ²	2530		2530	2017.10
		铺透水砖	站区空地	m ²	1140		1140	2017.10
		站内排水	站内	m	400	400		2016.6-8
		土地整治	站内空地	m ²	3670		3670	2017.9

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

1、变电站

园林绿化：方案设计站内进行园林式绿化，绿化面积估算面积 900m²。

4.2.2 植物措施实施情况

1、变电站

绿化：实际建设中对围墙外占地进行种草绿化，绿化面积为 700m²。措施实施时间为 2017 年 11 月。

植物措施实施情况

表 4-2

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			完成时间
			措施位置	单位	数量	
变电站	植物措施	绿化	站外空地	m ²	700	2017.10

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

1、变电站

①临时拦挡：变电站在施工过程中产生的边坡需要采取临时拦挡措施，采用

编织袋装土拦挡，估算长度约 380m。

②临时遮盖：变电站内临时堆土主要为建筑物基础开挖余方。临时堆土应有序堆放在新建建筑物附近，后期场地平整时可全部用于平整场地。在站内临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用彩条布遮盖。估算遮盖面积 2300m²。

2、施工生产生活区

①临时排水沟：施工生产生活区四周开挖土质排水沟排出雨水，临时排水沟长度 230m。

4.3.2 临时措施实施情况

1、变电站

①临时遮盖：变电站内临时堆土进行临时遮盖，遮盖方式为纱网遮盖，遮盖面积。在站内临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用彩条布遮盖。估算遮盖面积 2750m²。实施时间 2015 年 7 月-2017 年 6 月。

2、施工生产生活区

①临时遮盖：施工生产生活区裸露空地进行临时遮盖，临时遮盖采用纱网进行遮盖，遮盖面积 310m²。实施时间 2015 年 7 月-2017 年 9 月。

临时措施实施情况

表 4-3

防治分区		措施类型	水保措施	措施布置			完成时间
				措施位置	单位	数量	
输变电工程	变电站	临时措施	临时遮盖	堆土区	m ²	2750	2015.7-2017.6
	施工生产生活区	临时措施	临时遮盖	裸露空地	m ²	310	2015.7-2017.9

方案水土流失防治措施工程量表

表 4-4

防治分区		措施类型	水保措施	工程量		
				内容	单位	数量
输变电工程	变电站区	工程措施	铺透水砖	铺设透水砖	m ²	1362
			站内外排水	排水管道	m	400
			土地整治	土地整治	m ²	3400
		植物措施	园林绿化	园林绿化	m ²	900
		临时措施	临时拦挡	编织袋装土	m	380
			临时遮盖	纱网苫盖	m ²	2300
	进站道路	工程措施	排水沟	排水沟	m	300
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	挖土质排水沟	m ²	230

水土保持措施完成情况表

表 4-5

防治分区		措施类型	水保措施	工程量			完成时间
				内容	单位	数量	
输变电工程	变电站区	工程措施	铺碎石	铺设碎石	m ²	2530	2017.10
			铺透水砖	铺设透水砖	m ²	1140	2017.10
			站内外排水	排水管道	m	400	2016.6-8
			土地整治	土地整治	m ²	3670	2017.9
		植物措施	种草绿化	撒播草籽	m ²	700	2017.10
		临时措施	临时遮盖	纱网苫盖	m ²	2750	2015.7-2017.6
	施工生产生活区	临时措施	临时遮盖	纱网苫盖	m ²	310	2015.7-2017.10

4.4 水土保持措施防治效果

唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持措施落实情况与水保方案设计相比有所变化。具体变化如下：

一、变电站址

1、工程措施

①铺设碎石：方案未设计铺设碎石措施，实际施工当中实际建设过程中对除建筑物及透水砖区域外铺设碎石，新增铺设碎石2530m²。

②铺设透水砖：方案铺设透水砖1362 m²，实际建设过程中，部分区域铺设碎石措施，铺设碎石面积1140 m²，铺透水砖措施减少222m²。

③站区排水：变电站内布置混凝土排水沟管400m，实际建设过程中按照设计布置排水管道400m，地面及道路雨水经雨水口排入地下雨水管道，收集处理后，由排水管道排入市政排水系统。工程量与方案设计一致。

④土地整治：方案设计土地整地3400m²，实际建设中对铺设碎石区域全部进行了土地整治，土地整治面积3670m²，较方案设计的3400m²增加270m²。

2、植物措施

园林绿化：方案设计及站内园林绿化900m²，实际建设过程中变电站按文件要求取消绿化措施，未进行园林绿化，变电站外空地进行种草绿化，种草绿化面积700m²绿化面积减少200m²。

3、临时措施

①临时拦挡：方案设计变电站在施工过程中产生的堆土需要采取临时拦挡措施，采用编织袋装土拦挡，长度约 380m，实际施工过程中，全部进行了遮盖措施，未实施临时拦挡，临时拦挡长度减少 380m。

②临时遮盖：方案设计在站内临时堆土裸露面进行临时遮盖措施，采用彩条布遮盖。方案设计遮盖面积 2300m²，实际临时遮盖采用纱网进行遮盖，遮盖面积 2750m²，比方案增加 450m²。

二、进站道路

1、临时措施

临时排水沟：方案设计进站道路两侧布置临时排水沟，用来排除路面雨水。设计排水沟长度 230m，实际道路变短，通过路面直接流入市政管网，临时排水沟道路长度减少 230m。

三、施工生产生活区

1、临时措施

临时排水沟：施工生产生活区四周开挖土质排水沟排出雨水，临时排水沟长度 230m。实际通过硬化道路排出雨水，临时排水沟减少 230m。

临时遮盖：施工生产生活区未设计临时遮盖措施，实际建设中对裸露空地进

行临时遮盖，临时遮盖采用纱网进行遮盖，新增遮盖面积 310m²。

本工程水土保持防治措施变化情况详见表 4-6。

水土保持防治措施对比表

表4-6

防治分区		措施类型	水保措施	工程量				备注
				单位	设计	实际	增减变化	
输变电工程	变电站	工程措施	铺碎石	m ³	0	2530	+2530	方案未设计碎石压盖措施，实际建设过程中对除建筑物及透水砖区域外铺设碎石，新增碎石压盖 2530m ²
			铺透水砖	m ²	1362	1140	-222	实际建设过程中，新增铺碎石措施，铺透水砖措施减少 222m ²
			站内排水	m	400	400	0	与方案设计一致
			土地整治	m ²	3400	3670	+270	需要土地整治面积增加，土地整治面积增加 270m ²
		植物措施	园林绿化	m ²	900	700	-200	站内空地铺设碎石和铺透水砖，未进行绿化，站外空地进行了绿化，绿化面积减少 200m ²
		临时措施	临时拦挡	m	380	0	-380	实施了临时遮盖措施，未实施临时拦挡措施，临时拦挡减少 380m
			临时遮盖	m ²	2300	2750	+450	提高了遮盖量，临时遮盖面积增加 450m ²
	进站道路	工程措施	排水沟	m	300	0	-300	道路变短，且直接排水市政管道，未修建排水沟
	施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	m	230	0	-230	方案设计临时排水沟 230m，实际通过硬化道路排出雨水，临时排水沟减少 230m
			临时遮盖	m ²	0	310	+310	方案未设计临时遮盖措施，实际建设过程中对裸露地表进行了临时遮盖，新增临时遮盖面积 310m ²

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,本工程实际建设期造成水土流失面积为 10921m²,试运行期土壤侵蚀模数达到 0t/km²·a,达到容许土壤流失量,不再计算水土流失面积。项目扰动占地详细情况见表 5-1。

施工准备期和施工期水土流失面积统计表

表 5-1

单位: m²

预测分区		水土流失面积
输变电工程	变电站	9500
	进站道路	21
	施工生产生活区	1400
合计		10921

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤侵蚀量

根据原地貌背景侵蚀模数,项目建设区内原地貌年土壤侵蚀量约 2.46t。原地貌土壤侵蚀量统计见表 5-2。

项目区原地貌土壤侵蚀量统计表

表 5-2

分区		水土流失面积 (m ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段(年)	侵蚀量 (t)
输变电工程	变电站	9500	150	4	5.7
	进站道路	21	150	4	0.01
	施工生产生活区	1400	150	4	0.84
合计		10921			6.55

5.2.2 建设期土壤侵蚀量

唐山增盛路 220 千伏输变电工程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。

项目建设期扰动土地面积 10921m²；建设期产生的土壤侵蚀总量为 22.51t，项目建设期水土流失面积及产生的土壤侵蚀量详情见表 5-3。

建设期土壤侵蚀量统计表

表 5-3

分区		水土流失面积 (hm ²)	建设期侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
输变电工程	变电站	9500	700	3	19.95
	进站道路	21	600	3	0.038
	施工生产生活区	1400	600	3	2.52
合计		10921			22.51

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2017 年 11 月工程进入试运行期，由于工程区内各项水土流失防治措施的实施和水土保持效益的初步发挥，项目区土壤侵蚀量基本不再发生。

2017 年 11 月至 2018 年 10 月项目区不再产生水土流失。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 34000m³，其中土方开挖 17000m³，填方量 17000m³，土石方项目区内调配平衡，无弃方和借方。未设置取土场和弃土场。

5.4 水土流失危害

项目区在工程建设过程中扰动地表，破坏原地表植被，地表裸露造成抗蚀能力降低。经调查，项目区土壤侵蚀的主要表现形式为面蚀。项目建设造成的水土流失危害主要表现为：

(1) 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。变电站在施工过程中，开挖土方扰动地表，临时堆土结构松散，破坏了土壤形态结构。

(2) 工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。

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护措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。工程监理记录表明，建设单位根据工程建设实际情况，较好的落实了水土保持防护措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。在开挖、运输、堆放及回填作业过程中比较重视水土保持，并保证土石及时的回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合来看，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了有效的治理，临时占用土地施工结束后进行了平整，没有对周边的河流水系、城市和村庄造成水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，各防治分区内建(构)筑物占地面积 10921m²，工程共完成土地治理面积 10919m²，扰动土地整治率达到 99.98%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 6-1。

扰动土地整治情况统计表

表 6-1

监测分区		扰动面积 (m ²)	扰动土地治理面积 (m ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
输变电工程	变电站	9500	3450	700	5348	9498	99.98
	进站道路区	21	0	0	21	21	100
	施工生产生活区	1400	1400	0	0	1400	100
合计		10921	4850	700	5369	10919	99.98

6.2 水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计，本工程实际造成水土流失面积为 5552m²，水土保持治理面积 5550m²，水土流失总治理度达到 99.96%，达到了方案设计要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 6-2。

水土流失治理情况统计表

表 6-2

监测分区		水保治理面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	小计	工程占地	建构筑物(含道路)	计算结果	
输变电工程	变电站	3450	700	4150	9500	5348	4152	99.95
	进站道路区	0	0	0	21	21	0	100.00
	施工生产生活区	1400	0	1400	1400	0	1400	100.00
综合指标		4850	700	5550	10921	5369	5552	99.96

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测统计、计算的结果，本工程建设过程中挖填平衡，未产生永久性弃渣，施工过程中对临时堆土采取临时措施，拦渣率达到 99%。

6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，通过对项目区水土流失状况的监测，统计出项目试运行期平均土壤侵蚀模数为 $0\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

计算公式：林草植被恢复率（%）=（林草植被面积/可恢复林草植被面积） $\times 100\%$ 。项目区占地范围为 10921m^2 ，可绿化面积为 700m^2 ，植被恢复面积为 700m^2 ，林草植被恢复率为 100%，达到方案确定的目标值 96%。

计算公式：林草植被恢复率（%）=（林草植被面积/项目建设区总面积） $\times 100\%$ 根据表 6-3，项目区占地面积为 10921m^2 ，植被恢复面积为 700m^2 ，项目区林草覆盖率为 6.41%。

林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

表 6-3

监测分区		林草植被恢复率（%）			林草覆盖率（%）		
		可绿化面积（ hm^2 ）	绿化面积（ hm^2 ）	计算结果	绿化面积（ hm^2 ）	工程占地	计算结果
输变电工程	变电站	700	700	100	700	9500	7.37
	进站道路	0	0	100	0	21	0
	施工生产生活区	0	0	100	0	1400	0
综合指标		700	700	100.00	700	10921	6.41

6.6 综合说明

方案实施后，由本工程建设和生产运行所造成的人为水土流失得到有效防

治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障输变电工程的安全运行。监测目标根据方案目标执行。项目实际达到指标见表 6-4。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 6-4

防治指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
扰动土地整治率(%)	95	水保措施面积+建筑面积	m ²	10921	99.98	达标
		扰动地表面积	m ²	10919		
水土流失总治理度(%)	86	水保措施防治面积	m ²	5550	99.96	达标
		造成水土流失面积	m ²	5552		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² .a	200	1.0	达标
		土壤侵蚀模数平均值	t/km ² .a	0		
拦渣率(%)	95	设计拦渣量	万 m ³		99	达标
		弃渣量	万 m ³			
林草植被恢复率(%)	96	绿化总面积	hm ²	700	100	达标
		可绿化面积	hm ²	700		
林草覆盖率(%)	21	绿化总面积	hm ²	700	6.41	未达标
		扰动地表面积	hm ²	10921		

7 结论

7.1 水土流失动态变化

国网冀北电力有限公司唐山供电公司在项目建设中较重视水土保持工作，积极的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。

唐山增盛路 220 千伏输变电工程累计扰动占地 10921m²，工程占地类型为建设用地，与方案相比，占地面积面积减少 254m²。

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 34000m³，其中土方开挖 17000m³，填方量 17000m³，土方项目区内平衡，无弃方和借方。

7.2 水土保持措施评价

监测单位汇总统计，本工程实际完成的水土保持工程措施主要包括站内排水管道 400 m、铺设碎石 2530m³、铺设透水砖 1140 m³、土地整治 3670m²、临时遮盖 3060m²。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 99.98%；水土流失总治理度达到 99.96%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 99%；林草植被恢复率达到 100%；林草覆盖率达到 6.41%。

综上所述，唐山增盛路 220 千伏输变电工程水土保持工程设计合理，落实到位，能够达到有关技术规范和方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

(1) 运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。

(2) 及时清理变电站排水沟入口杂物，保障雨水顺利排出。

7.4 综合结论

本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重降水蓄渗和美化效果，做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。工程措施、植物措施及临时防护措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，水土流失得到有效控制，达到了防治目标。在运行期内没有发生严重水土流失危害。项目落实的水土保持措施能够发挥水土保持防护效益，水土流失防治指标达到方案设计的要求。项目总体水土保持状况良好。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 监测点、监测分区布设图
- (2) 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

监测影像资料：



施工生产生活区（2017.3.14）



变电站（2017.3.14）



变电站（2017.3.14）



变电站（2018.10.14）



施工生产生活区（2018.10.14）