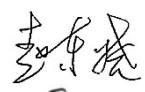

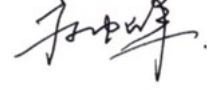
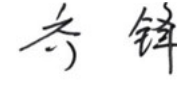






张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国网冀北电力有限公司
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)
2021 年 6 月

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程
水土保持设施验收报告
责任页

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

批	准：	赵东晓	
核	定：	王愿昌	
审	查：	孙中峰	
校	核：	乔 锋	
项目	负责人：	李 晶	高 工 
编	写：	李 晶	高 工（前言、第一章、第三章、第六章） 
		王明刚	工程师（第二章、第四章） 
		张 芳	工程师（第五章、第七章） 

目 录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 项目区概况.....	9
2 水土保持方案和设计情况.....	11
2.1 主体工程设计.....	11
2.2 水土保持方案.....	11
2.3 水土保持方案变更.....	11
2.4 水土保持方案后续设计.....	12
3 水土保持方案实施情况.....	13
3.1 水土流失防治责任范围.....	13
3.2 弃渣场设置.....	16
3.3 取土场设置.....	16
3.4 水土保持措施总体布局.....	16
3.5 水土保持设施完成情况.....	19
3.6 水土保持投资完成情况.....	30
4 水土保持工程质量.....	36
4.1 质量管理体系.....	36
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	36
4.3 弃渣场稳定性评估.....	42
4.4 总体质量评价.....	42
5 工程初期运行及水土保持效果.....	44
5.1 运行情况.....	44
5.2 水土保持效果.....	44
5.3 公众满意度调查.....	46
6 水土保持管理.....	48
6.1 组织领导.....	48
6.2 规章制度.....	48
6.3 建设过程.....	48
6.4 水土保持监测.....	49
6.5 水土保持监理.....	52
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	53
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	53

6.8	水土保持设施管理维护.....	53
7	结论.....	54
7.1	结论.....	54
7.2	遗留问题安排.....	54
8	附件及附图.....	55
8.1	附件.....	55
8.2	附图.....	55

前言

张北可再生能源柔性直流电网示范工程的建设,用利于满足张家口市可再生能源示范区新能源送出需要,示范利用柔性直流电网实现新能源和储能互补,满足北京负荷中心用电需求,提高非化石能源消费比例,推动能源系统结构优化升级。张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程作为张北可再生能源柔性直流电网示范工程的配套工程,是柔性直流电网示范工程中必要的一环。

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程属大型输变电建设类项目,位于河北省张家口市张北县境内。项目由一个点式工程和一条线路工程组成,包括张北 1000kV 特高压变电站(以下称为张北 500kV 开关站)扩建工程,即扩建 1 个至张北换流站 500kV 出线间隔;张北换流站~张北 500kV 开关站 500kV 线路工程,即新建 1 回 500kV 线路,线路长度 23.201km。由国网冀北电力有限公司负责建设。

工程总占地 7.45hm²,其中永久占地 0.98hm²,临时占地 6.47hm²;土石方总量为 2.98 万 m³,挖方总量为 1.49 万 m³,填方总量为 1.49 万 m³,塔基区剥离及回填表土 0.13 万 m³。

2016 年 10 月,中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司《张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程可行性研究报告》。

2016 年 11 月 30 日,电力规划设计总院以电规规划〔2016〕296 号文件印发《关于印发张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》。

2017 年 12 月 7 日,本项目取得了《河北省发展和改革委员会关于张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程项目核准的批复》(冀发改能源〔2017〕1589 号)。

2018 年 1 月,张家口市行政审批局在张家口市主持召开了《张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》技术评审会,并根据评审意见修改完成报告书。

2018 年 2 月 5 日,张家口市行政审批局以张审批字〔2018〕44 号文对本工程水土保持方案进行了批复。

2018 年 4 月,国家电网公司以“国家电网基建〔2018〕355 号”对本工程初步设计予以批复。

张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程 2018 年 7 月开工,2019 年 11 月带

电试运行。工程总投资 7137 万元。2020 年 7 月完成水土保持工程单位、分部工程的验收。水土保持监测单位于 2020 年 8 月提交了监测总结报告。

从本项目建设开始，国网冀北电力有限公司同时组织实施了水土保持工作，主要有土地整治、碎石压盖、植被恢复、临时防护等水土保持措施，基本做到了与主体工程同步，有效控制了水土流失。

在工程前期准备阶段，国网冀北电力有限公司即委托工程建设过程中，委托水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）对本工程建设过程的水土流失进行了监测，积极落实批复水土保持方案报告书的要求，确保了各项水土保持工程的实施。2020 年 7 月完成水土保持工程单位、分部工程的验收。水土保持监测单位于 8 月提交了监测总结报告。水土保持监理工作由主体监理单位北京华联电力工程监理有限公司完成，2020 年 7 月完成水土保持工程单位、分部工程的验收。水土保持监理单位于 2020 年 8 月提交了监理总结报告。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等有关法律、法规的要求以及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等规程规范的规定，根据批复水土保持方案报告书的要求，建设单位委托水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）作为第三方机构承担本工程水土保持设施验收报告的编写任务。

接受委托后，我公司成立了验收调查组，对项目基本情况及水土保持方案进行初步了解和熟悉，分配了工作任务并迅速展开验收报告编写工作。根据建设情况，验收调查组对本工程变电站及线路进行实地查勘和资料查阅，检查了工程建设扰动区内的水土流失现状，详查了各分区水土保持工程措施和植物措施的数量和质量，完成了验收报告编写工作。

在调查工作过程中，国网冀北电力有限公司、国网冀北电力有限公司经济技术研究院、张家口供电公司、张北县供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，河北省水利厅、张家口市市水务局给予了支持和帮助，在此表示感谢。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

张北 500kV 开关站位于河北省张家口市以北 71km 张北县二泉井乡，距张北县城约 32km，进站道路从站区南侧乡级公路接引，长度约 5.5km。

张北换流站位于河北省张家口市西北 64km 的张北县公会村西南约 200m 处。站址北侧紧贴 S344 省道（四级公路，张家口-商都），交通情况良好。

新建张北换流站~张北 500kV 开关站 500kV 线路工程，起自张北县公会镇张北换流站，止于张北县二泉井乡张北 500kV 开关站，线路路径均位于张北县境内。沿线有 G511、S245、S344 等公路可供利用，还有不少乡村水泥路和大车路，坝上高原区交通情况较好，但为了满足施工需要，线路所经部分地段需新建道路。

1.1.2 主要技术经济指标

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程，是张北柔性直流电网示范工程的一部分，换流站配套工程的建设实现了张北换流站交直流并列运行能力，有利于满足张家口可再生能源示范区新能源送出需要和满足首都重要负荷中心用电需要，将大力促进张家口地区可再生能源的有序开发、高效送出、灵活消纳，并对探索未来电网形态、推动能源革命起到科技引领示范作用。

（1）张北 500kV 开关站

张北 500kV 开关站为原来的张北 500kV 站开关站，升压扩建为 1000 千伏变电站工程。本期线路占用 500kV 交流出线中西起第 2 个间隔，单回终端塔出线。

主变规模：终期 4×1200MVA 主变，本期规模 2×1200MVA 主变。

出线规模：1000kV 出线：规划 8 回，其中：至锡盟 2 回、北京西 2 回、备用 4 回；本期出线 2 回，至北京西。

500kV 出线：规划 10 回，其中：至解放 2 回、尚义 3 回、康保 2 回、莲花滩 2 回、备用 1 回；本期出线 4 回，至解放 1 回、尚义 2 回、康保 1 回。

（2）500kV 输电线路

本工程线路自张北换流站向西北出线（G1），跨越 S344 省道向东北走线，

在公会镇西北侧右转(G5)向东北架设至杨十五村东南(G11), 右转后跨越 S245 省道。随后继续向东北方向前进, 其间跨越黑水河(G21-G22)后前进至袁家营村西侧(G28), 左转后向北架设, 跨越 500kV 尚家一线(G29-G30)。

线路跨越 500kV 尚家一线后前进至 G31, 然后右转向东走线至五百顷村西南(G47), 其间跨越 110kV 张康线 1 次(G33-G34), 跨越 220kV 康满线 1 次(G37-G38)。随后, 线路右转向东南方向架设至张家口开关站。

输电线路总长度 23.201km, 全线按单回路设计, 导线为 4×JL/G1A-630/45, 导线截面采用 4×630mm²。地线为 2 根 24 芯的 OPGW。全线铁塔共 62 基铁塔, 其中: 单回路直线塔 51 基, 单回路耐张塔 10 基, 双回路终端塔 1 基。牵张场 8 处, 施工道路 10.25km。除张家口开关站终端塔采用同塔双回架设单侧挂线外, 其余均为单回路架线。

项目工程组成及技术指标见表 1-1。

表 1-1 项目工程组成及技术指标表

一、主体工程概况					
1	项目名称	张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程			
2	建设单位	国网冀北电力有限公司			
3	建设管理单位	国网冀北电力有限公司工程管理分公司			
4	投资单位	国网冀北电力有限公司			
5	系统组成	张北 500kV 开关站扩建 1 个至张北换流站 500kV 出线间隔; 新建张北换流站~张北 500kV 开关站 500kV 线路, 线路长度 23.201km。			
6	站址位置	张北 500kV 开关站位于河北省张家口市张北县二泉井乡			
7	线路路径	新建张北换流站~张北 500kV 开关站 500kV 线路工程, 起自张北县公会镇张北换流站, 止于张北县二泉井乡张北 500kV 开关站, 线路路径均位于张北县境内。			
9	电压等级	500kV	8	规划容量	4×1200MVA
10	工程等级	大型工程	10	工程性质	新建工程
11	线路杆塔数量	全线塔基总数量 51 基			
12	工程建设期	2018 年 7 月~2019 年 11 月			
13	工程总投资	7137 万元			
二、项目组成					
项目组成		占地面积 (hm ²)		主要工程项目名称	
扩建张北 500kV 开关站	站址	0.05		出线间隔扩建	
	塔基占地	0.93		新建塔基 51 基	
新建 500kV 线路	塔基施工区	4.29		塔基施工区临时占地	
	牵张场	0.60		牵张场	
	跨越施工区	0.32		跨越施工区	
	施工道路	1.26		施工道路	

合计	7.45	
----	------	--

工程主要参建单位:

项目法人: 国网冀北电力有限公司

建设管理: 国网冀北电力有限公司工程管理分公司

运维单位: 国网冀北电力有限公司检修分公司

设计单位: 国核电力规划设计研究院

施工单位: 华东送变电工程有限公司

监理单位: 北京华联电力工程监理有限公司

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)

1.1.3 项目投资

张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程动态投资 7137 万元。本项目由国网冀北电力有限公司投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程由扩建张北 500kV 开关站、新建 500kV 输变电线路两部分组成。具体包括: 张北 500kV 开关站扩建 500kV 出线间隔 1 个, 新建张北换流站~张北 500kV 开关站 1 回 500kV 线路 23.201km

工程项目包括永久性工程和临时性工程, 其中永久性工程包括张北 500kV 开关站扩建工程、500kV 输变电线路塔基等; 临时性工程包括塔基施工区、牵张场、施工道路、跨越施工区等。

(1) 张北 500kV 开关站扩建工程

张北 500kV 开关站已投运。500kV 配电装置布置在站区南侧, 向南出线; 主控通信楼布置在站区中部, 从东侧进站。本期工程为该站扩建 1 个至张北换流站 500kV 出线间隔, 在站区南侧, 占地面积 0.05 hm², 扩建工程在原有围墙内预留场地进行, 不需新征用地。

(2) 输电线路工程

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程中的线路工程为新建张北换流站~张北 500kV 开关站 500kV 线路, 全线按单回路设计。线路起自张北县公会镇张北换流站, 止于张北县二泉井乡张北 500kV 开关站。除张北 500kV 开关站终端塔采用为双回架设单侧挂线外, 其余均为单回路架设。沿线海拔高度为

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)

1300-1400m。线路路径均在张北县境内。全线地貌类型为坝上高原。

本项目需要跨越主要公路、电力线路等工程。重要工程的总跨越次数为13次。详见表1-2。

表1-2 线路主要交叉跨越情况统计表

序号	位置		所属区域	跨越类型
	塔基号	塔基号		
1	G1	G2	公会镇公会村	一般公路
2	G1	G2	公会镇公会村	10kV 线路
3	G6	G7	公会镇公会村	10kV 线路
4	G7	G8	公会镇公会村	10kV 线路
5	G7	G8	公会镇公会村	35kV 线路
6	G8	G9	公会镇公会村	10kV 线路
7	G12	G13	公会镇汽车桥村	一般公路
8	G28	G29	二泉井乡大利营村	35kV 线路
9	G33	G34	二泉井乡大利营村	110kV 线路
10	G39	G40	二泉井乡大利营村	10kV 线路
11	G44	G45	二泉井乡阴家坊村	35kV 线路
12	G45	G46	二泉井乡阴家坊村	一般公路
13	G47	G48	二泉井乡阴家坊村	10kV 线路

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 工程管理

输变电工程施工单位具有丰富的大型变电站施工经验和管理经验,曾经施工过同等规模变电站的施工单位。

- 1) 选用专业施工队伍,采用机械化施工方法,保质保进度保安全;
- 2) 解决好征地及拆迁问题;
- 3) 合理组织施工材料和机械的调配工作。

(2) 交通运输

换流站主要设备的运输为公路运输。本期新建输电线路在利用原有道路的基础上,将大大减少新建道路的建设长度,工程施工道路长度为 7.19km。

(3) 施工场地

本方案补充施工场地设计。输电线路塔基施工区,均位于每处塔基附近,塔基施工区共 51 处,占地面积总计 4.29hm²;跨越施工区 13 处,占地面积 0.32hm²。

(4) 牵张场

工程设置 4 处牵张场地，占地面积 0.6hm²。

(5) 建筑材料

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料当地均能大量生产，数量和质量均能满足本工程的建设需要，建筑材料通过公路运输。

(6) 施工用水

变电站施工用水利用变电站内原有水源。线路基础施工用水使用附近村镇水源或河流水源，距离水源较远时，采用汽车拉水以保证施工用水。

(7) 施工用电

站区施工用电采用变电站内原有电源。线路施工用电采用移动电源方式。

1.1.5.2 工期

工程于 2018 年 7 月开始施工准备，于 2019 年 11 月带电试运行，总工期 17 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程方案设计土石方总量为 3.28 万 m³，其中挖方总量为 1.64 万 m³，填方总量为 1.64 万 m³，无外借方，无弃方。工程土石方平衡见表 1-3。

表 1-3 方案设计土石方情况统计表

项目组成		挖方			填方			外借方		表土临时堆存	弃方
		表土	方量	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源		
张北开关站扩建工程	站址区		0.26	0.26		0.26	0.26				
	塔基区	0.05	0.77	0.82	0.05	0.77	0.82			0.05	
输电线路工程	塔基施工区		0.23	0.23		0.23	0.23				
	牵张场		0.15	0.15		0.15	0.15				
	跨越施工区		0.10	0.10		0.10	0.10				
	简易道路		0.02	0.02		0.02	0.02				
	人抬道路		0.06	0.06		0.06	0.06				
	小计	0.05	1.33	1.38	0.05	1.33	1.38			0.05	
合计		0.05	1.59	1.64	0.05	1.59	1.64	0		0.05	0

本工程实际施工期总土石方量为 2.8 万 m³，其中挖方总量 1.4 万 m³、总填方量 1.4 万 m³，无外购方，塔基及变电站扩建区余土在塔基处堆存，无弃方，表

土挖方、填方分别为 0.04 万 m³。

表 1-3 工程实际土石方情况统计表

项目组成		挖方			填方			外借方		表土临时堆存	余方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源		
张北 500kV 开关站扩建工程			0.26	0.26		0.26	0.26				塔基堆存
输电线路工程	塔基区	0.04	0.76	0.8	0.04	0.76	0.8			0.04	塔基堆存
	塔基施工区		0.23	0.23		0.23	0.23				
	牵张场		0.06	0.06		0.06	0.06				
	跨越施工区		0.03	0.03		0.03	0.03				
	施工道路		0.02	0.02		0.02	0.02				
	小计	0.04	1.1	1.14	0.04	1.1	1.14	0	0	0.04	0
合计		0.04	1.36	1.4	0.04	1.36	1.40	0	0	0.04	0

经对比，工程土石方总计减少了 0.48 万 m³，较原方案按减少了 14.63%。其中表土剥离及防护方量减少了 0.01 万 m³，较原方案按减少了 20%。主要原因是实际塔基数量较方案设计阶段塔基数量减少，其相应的挖方填方均减少。

1.1.7 工程占地

本项目实际扰动面积共计 7.45hm²。项目实际占地详见表 1-4。

表 1-4 项目实际占地面积表 单位：hm²

项目区		项目建设区	其中的	
			永久占地	临时占地
张北 500kV 开关站	扩建区	0.05	0.05	0.00
输电线路区	塔基区	0.93	0.93	0.00
	塔基施工区	4.29	0.00	4.29
	牵张场	0.60	0.00	0.60
	跨越施工区	0.32	0.00	0.32
	施工道路	1.26	0.00	1.26
	小计	7.40	0.93	6.47
合计		7.45	0.98	6.47

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设期内无拆迁及专项设施改建工程。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本项目建设地点位于河北省张家口市张北县境内。推荐路径的起点为张家口市张北县公会镇张北 500kV 换流站，终点为张北县二泉井乡张北 500kV 开关站。整体路径自东北向西南渐低，沿线海拔高度为 1300-1400m，沿线途经的地貌单元主要为平地，属于坝上高原区。沿线地层岩性主要有第四系冲洪积土层、第三系玄武岩及太古界片麻岩等。

1.2.1.2 气象

本项目所在区域为河北省张家口市的张北县。项目区属温带大陆性季风气候，四季分明，年均气温为 3.2℃，年均降水量 397mm，年均风速在 3.3m/s。气象数据如表 1-5。

表 1-5 当地主要气候特征指标

序号	项目名称	单位	张北县
1	多年平均气温	℃	3.2
	极端最高气温	℃	36.7
	极端最低气温	℃	-34.6
2	多年平均降水量	mm	397
	10 年一遇 24h 最大降水量	mm	54.2
3	多年平均风速	m/s	3.3
	全年主导风向		NW
	年均大风日数	d	63.3
	最大风速	m/s	29.2
	起沙风速	m/s	6
4	年平均日照时数	h	2897.8
5	无霜期	d	90-110
6	≥10℃积温	℃	2448
7	最大冻土深度	mm	2700

1.2.1.3 水文

张北县地处内陆河水系，属海河水利委员会管辖，工程所经区域无蓄、滞洪区。本工程沿线跨越黑水河，河流宽度在 300m 以内，一档跨过，无河中立塔。跨越河流时需根据情况采用灌注桩基础、高塔跨越方式等。黑水河河水由西向东

流过，河道宽约 25m，最终流入黄盖淖水库。河道周围草原为湿地保护区，含土层比较浅，土质较软。

1.2.1.4 土壤

线路所经过的地区土壤质地疏松酸碱度适中，pH 值在 6.5-7.5 范围内，土壤主要为栗钙土、草甸土、风砂土等。

1.2.1.5 植被

项目区植被类型主要为草原植被，兼有温带落叶阔叶林与常绿针叶混交林植被。主要树种有：杨树、油松、云杉、白榆等乔木；柠条、沙棘等灌木；冰草、碱茅等草类。项目区林草植被覆盖率为 30%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合 2000 年《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》结果和外业实地调查情况，该区侵蚀方式以轻度风力侵蚀为主，侵蚀模数在 1000~1500t/km².a 之间。项目区容许土壤流失量 1000t/km².a。

根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和《河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，工程建设区域属国家京津风沙源项目重点治理区及河北省水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)规定，确定该项目执行建设类项目水土流失防治一级标准。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2016 年 10 月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司完成了《张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程可行性研究报告》。

2016 年 11 月 30 日，本项目取得了《关于印发张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2016〕296 号）。

2017 年 12 月，河北省发展和改革委员会以“冀发改能源[2017]1589 号”对本工程建设予以核准。

2018 年 4 月，国家电网公司以“国家电网基建[2018]355 号”对本工程初步设计予以批复。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律法规的规定，建设单位于 2017 年委托水利部水土保持植物开发管理中心与山合林（北京）水土保持技术有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作。2018 年 2 月 5 日，张家口市行政审批局以张审批字〔2018〕44 号文对本工程水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）要求，本项目不存在重大变更。

表 2-1 方案变更条件对照表

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
(一)	第三条：水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批	项目地点、规模未发生重大变化	
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以	根据相关自验报告，本项目水	否

水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
	上的	土流失防治责任范围面积由 13.49hm ² 减少到 7.45hm ² ，减少 44.77%。	
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	根据监测报告，本项目土石方总量减少 14.63%。	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	无山丘区线路横向位移超过 300m 的区域	否
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	项目周边交通系统完善。施工道路长度减少 37.48%	否
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20% 以上的	本项目不涉及。	否
(二)	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批		否
1	表土剥离量减少 30% 以上的	工程实施表土剥离量比方案设计减少 20%。	否
2	植物措施面积减少 30% 以上的	项目区植物措施面积由 7.62hm ² 减少到 5.73hm ² ，减少 24.80%。	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	经评估组现场核查情况，水土保持重要单位工程措施体系较为完善，不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。	否
(三)	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。	本工程没有新增渣场。	否

2.4 水土保持方案后续设计

2018 年 4 月，国家电网公司以国家电网基建〔2018〕355 号《国家电网有限公司关于冀北电网张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程初步设计的批复》对本工程初步设计进行批复。

主体后续设计中对变电站和输电线路进行了细化设计，水土保持纳入其中，本工程未进行专项水土保持初步设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案设计水土流失防治责任范围

根据张审批字〔2018〕44号文《张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程的防治责任范围总面积为 13.49hm²，其中项目建设区面积为 9.08hm²，直接影响区面积为 4.41hm²。

本工程项目建设区占地面积为 9.08hm²，其中永久占地 1.27hm²，临时占地 7.81hm²。工程永久性占地指变电站区、塔基区，根据可行性研究资料和本方案设计分析可知，本工程永久性占地面积为 1.27hm²。施工临时性占地包括塔基施工区、牵张场、跨越施工区、简易道路和人抬道路。本工程施工临时性占地为 7.81hm²。

直接影响区是在建设过程中可能对建设区以外造成水土流失危害的地域。方案设计水土流失防治责任范围面积详见表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项目区	项目建设区	直接影响区	合计
站址区	0.05	0	0.05
塔基区	1.22	0.52	1.74
塔基施工区	1.77	0.85	2.62
牵张场	1.8	0.89	2.69
跨越施工区	0.84	0.42	1.26
简易道路	2.2	0.75	2.95
人抬道路	1.2	0.54	1.74
拆迁安置区	0	0.44	0.44
合计	9.08	4.41	13.49

3.1.2 建设期实际扰动土地面积

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，加之线路工程空间跨度大，造成实际施工过程中占地

范围发生变化。本次自验范围的确定以工程实际扰动土地面积为依据。

根据自验核查、征占地资料,确定该项目建设期实际扰动土地面积为 7.45hm²。其中站点区扰动面积为 0.05hm²,线路区扰动面积为 7.4hm²。

表 3-2 工程实际扰动面积统计表 单位: hm²

项目组成		占地类型				合计
		耕地	草地	林地	建设用地	
张家口 500kV 开关站	扩建区				0.05	0.05
输电线路区	塔基区	0.23	0.53	0.17	0	0.93
	塔基施工区	1.00	2.75	0.54	0	4.29
	牵张场	0	0.6	0	0	0.6
	跨越施工区	0	0.32	0	0	0.32
	施工道路	0.23	0.88	0.15	0	1.26
	小计	1.46	5.08	0.86	0	7.4
	合计	1.46	5.08	0.86	0.05	7.45

3.1.3 水土流失防治责任范围变化与分析

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,确定实际占地面积详见表 3-3。

表 3-3 工程实际扰动占地面积 单位: hm²

项目组成		占地性质	合计
张家口 500kV 开关站	扩建区	永久	0.05
输电线路区	塔基区	永久	0.93
	塔基施工区	临时	4.29
	牵张场	临时	0.6
	跨越施工区	临时	0.32
	施工道路	临时	1.26
	小计		7.4
	合计		7.45

工程实际占地面积中永久占地面积为 0.98hm²,临时占地面积为 6.47hm²,表 3-4 为本工程验收的防治责任范围中实际扰动范围和直接影响区面积情况。验

收的防治责任范围将工程实际扰动面积全部纳入，扰动面积均计入项目建设区，直接影响区面积为零。

表 3-4 防治责任范围分区占地情况 单位：hm²

项目区		项目建设区	直接影响区	合计
张北 500kV 开关站	扩建区	0.05	0.00	0.05
输电线路区	塔基区	0.93	0.00	0.93
	塔基施工区	4.29	0.00	4.29
	牵张场	0.60	0.00	0.60
	跨越施工区	0.32	0.00	0.32
	施工道路	1.26	0.00	1.26
	小计	7.40	0.00	7.40
合计		7.45	0.00	7.45

表 3-5 实际扰动范围与水土保持方案批复的工程分区占地对比 单位：hm²

项目区		方案设计防治责任范围			实际工程防治责任范围			对比		
		项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
张北 500kV 开关站扩建区		0.05	0	0.05	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
输电线路区	塔基区	1.22	0.52	1.74	0.93	0.00	0.93	-0.29	-0.52	-0.81
	塔基施工区	1.77	0.85	2.62	4.29	0.00	4.29	2.52	-0.85	1.67
	牵张场	1.8	0.89	2.69	0.60	0.00	0.60	-1.20	-0.89	-2.09
	跨越施工区	0.84	0.42	1.26	0.32	0.00	0.32	-0.52	-0.42	-0.94
	简易道路	2.2	0.75	2.95	1.26	0.00	1.26	-0.94	-0.75	-1.69
	人抬道路	1.2	0.54	1.74	0.00	0.00	0.00	-1.20	-0.54	-1.74
	拆迁安置区	0	0.44	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.44	-0.44
	小计	9.03	4.41	13.44	7.40	0.00	7.40	-1.63	-4.41	-6.04
合计		9.08	4.41	13.49	7.45	0.00	7.45	-1.63	-4.41	-6.04

根据表 3-5 工程验收防治责任单位与原方案批复防治责任范围面积对比面积减少，变化情况如下。根据现场复核和卫星影像资料复核，工程实际扰动面积为 7.45hm²，比方案设计工程项目建设区占地面积减少 1.63hm²，比方案设计防治责任范围面积减少 6.04hm²。

1) 方案设计塔基为 59 基，实际实施塔基 51 基，铁塔数量进行了优化，其相应的占地面积减少。

2) 方案设计中设计塔基施工区占地面积为 1.77hm²，工程施工过程中，根据

土地所属人不同。地形等其他现场原因，占地面积与设计略有偏差，根据占地资料、现场复核和卫星影像资料复核，本工程塔基施工区共占地 4.35hm²，较方案设计面积增加 2.52hm²。

3) 牵张场区根据工程实际占地情况，占地面积较方案设计减少 1.2hm²，实际占地面积为 0.6hm²。

4) 跨越施工区主要根据工程施工现场的实际使用面积进行计列，较方案设计的项目建设区面积略有减少，减少到 0.32hm²；减少面积为 0.52hm²。

5) 施工道路区主要根据工程施工现场的实际使用面积进行计列，较方案设计的项目建设区面积略有减少，减少到 1.26hm²；减少面积为 0.94hm²。

6) 张北开关站站内改造面积为围墙内预留面积，其面积没有变化。

7) 直接影响区在验收阶段不再计入防治责任范围，实际防治责任范围面积相应减少。

工程实际占地面积符合实际情况，过程中面积变化原因合理，满足验收要求。

3.2 弃渣场设置

本工程无弃方，余方均为线路塔基余方，全部堆填在塔基区进行平整，因此水土保持方案及主体设计文件中未设计弃渣场，实际建设与设计方案一致，未产生弃渣场。

3.3 取土场设置

由于工程建设不涉及取土，因此水土保持方案及主体设计文件中未设计取土场，实际建设与设计方案一致，未产生取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

水土保持方案中根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以临时措施为主，控制大面积、高强度水土流失，为植物措施与植被自我修复创造条件；同时以植物措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，该工程在水土保持方案设计中水土流失防治总体布局如下：

(1) 张北 500kV 开关站扩建区

施工前：剥离表土集中堆放；施工中：采取防尘网苫盖等临时防护措施，布

设泥浆池；施工结束后：部分区域进行碎石压盖。

工程措施：碎石压盖面积 0.02hm^2 ，铺设厚度约 30cm ，铺筑碎石工程量为 60m^3 ；

临时措施：防尘网苫盖面积 1000m^2 。

(2) 塔基区

施工中：临时堆土采取防尘网苫盖等临时防护措施；施工结束后：进行土地整治、植草护坡、道路两侧绿化。

工程措施：剥离表土 0.16hm^2 ，表土回覆 480m^3 ，布设排水沟 130m ，整治土地面积 1.02hm^2 ，复耕面积 0.14hm^2 。

植物措施：植被恢复面积 0.88hm^2 ，撒播密度 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽 88kg 。

临时措施：草袋土填筑 320m^3 ，泥浆池挖土方 50m^3 ，防尘网苫盖 2000m^2 。

(3) 塔基施工区

施工中：临时堆土采取防尘网苫盖等临时防护措施；施工结束后：部分区域进行土地整治。

工程措施：整治土地面积 1.77hm^2 ，复耕面积 0.28hm^2 。

植物措施：植被恢复面积 1.49hm^2 ，共需杨树 1022 株、沙棘 2207 株、草籽 149kg 。

临时措施：土工布覆盖 5900m^2 。

(4) 牵张场区

施工中：临时堆土采取防尘网苫盖等临时防护措施；施工结束后：部分扰动区域进行土地整治、植被恢复。

工程措施：整治土地面积 1.77hm^2 ，复耕面积 0.28hm^2 。

植物措施：植被恢复面积 1.68hm^2 ，共需沙棘 7466 株、草籽 168kg 。

临时措施：土工布覆盖 2160m^2 。

(5) 跨越施工区

施工中：临时堆料采取防尘网苫盖等临时防护措施；施工结束后：扰动区域进行土地整治、植被恢复。

工程措施：整治土地面积 0.84hm^2 ，复耕面积 0.29hm^2 。

植物措施：植被恢复面积 0.55hm^2 ，共需杨树 156 株、沙棘 2044 株、草籽 55kg 。

临时措施：土工布覆盖 2350m²。

(6) 道路施工区

施工中：对临时堆土采取防尘网苫盖等临时防护措施，并对部分路基布设临时排水沟、植物护坡措施；施工结束后：进行土地整治，复耕或植被恢复。

工程措施：整治土地面积 3.40hm²，复耕面积 0.38hm²。

植物措施：植被恢复面积 3.02hm²，共需杨树 1154 株、沙棘 8799 株、草籽 198kg。

临时措施：临时排水沟 618m，临时堆土苫盖 17000m²。

方案设计的各项水土保持措施布局图详见图 3-1。



图 3-1 方案设计水土流失防治措施体系框图

工程实际中完成防治措施包括碎石压盖、土地整治、复耕、植被恢复、防尘网覆盖、拦挡等防护措施。具体工程措施为站区碎石压盖 60m³，防尘网覆盖 800m²，输电线路区土地整治面积 7.2hm²，表土剥离面积 0.13hm²，复耕面积 1.46hm²，

植被恢复 5.73hm², 撒播野牛草籽 573kg, 防尘网苫盖 9000m², 草袋土填筑 400 m³, 泥浆池 5 座, 土工布覆盖 41510 m²。

工程实际实施的总体布局详见图 3-2。



图 3-2 实际实施水土流失防治措施体系框图

对比图 3-1 和图 3-2, 工程实际实施的各防治分区水土保持措施布局基本上与方案设计一致, 水土保持措施体系合理的。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

一 工程措施设计情况

在水土保持方案中, 设计单位完成了土地整治、复耕、表土剥离、碎石压盖等水土保持工程措施的设计, 水土保持工程措施设计工程量如下。

(1) 张北 500kV 开关站扩建区

工程措施: 碎石压盖面积 0.02hm², 铺设厚度约 30cm, 铺筑碎石工程量为

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)

60m³;

(2) 塔基区

工程措施：剥离表土 0.16hm²，表土回覆 480 m³，布设排水沟 130m，整治土地面积 1.02hm²，复耕面积 0.14hm²。

(3) 塔基施工区

工程措施：整治土地面积 1.77hm²，复耕面积 0.28hm²。

(4) 牵张场区

工程措施：整治土地面积 1.77hm²，复耕面积 0.28hm²。

(5) 跨越施工区

工程措施：整治土地面积 0.84hm²，复耕面积 0.29hm²。

(6) 道路施工区

工程措施：整治土地面积 3.40hm²，复耕面积 0.38hm²。

表 3-6 方案设计水土保持工程措施工程量汇总表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	数量
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	60.00
输电线路	塔基区	表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.16
			人工倒运土	m ³	480
		土地整治	人工平整	hm ²	1.02
		复耕	全面整地	hm ²	0.14
			人工挖土	m ³	560
			人工倒运土	m ³	560
	塔基施工区	土地整治	人工平整	hm ²	1.77
		复耕	全面整地	hm ²	0.28
			人工挖土	m ³	1120
			人工倒运土	m ³	1120
	牵张场	土地整治	人工平整	hm ²	1.80
		复耕	全面整地	hm ²	0.12
			人工挖土	m ³	480
			人工倒运土	m ³	480
	跨越施工区	土地整治	人工平整	hm ²	0.84
		复耕	全面整地	hm ²	0.29
			人工挖土	m ³	1160
			人工倒运土	m ³	1160
施工道路区	土地整治	人工平整	hm ²	3.40	
	复耕	全面整地	hm ²	0.38	

项目组成	防治区	措施	分项	单位	数量
			人工挖土	m ³	1520
			人工倒运土	m ³	1520

二、工程措施完成情况

(1) 张家口 500kV 开关站扩建区

工程措施：完成设计的碎石压盖 60m³；

(2) 500kV 线路工程

①塔基区

工程措施：土地整治 0.73hm²，复耕 0.23hm²，表土剥离 0.13hm²；

②塔基施工区

工程措施：土地整治 4.29hm²，复耕 1.00hm²；

③牵张场区

工程措施：土地整治 0.6hm²；

④跨越施工区

工程措施：土地整治 0.32hm²；

⑤施工道路区

工程措施：土地整治 1.266hm²，复耕 0.23hm²；

表 3-7 实际实施的水土保持工程措施

项目组成	防治区	措施	分项	单位	实际工程量	完成时间	
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	60	2019.7	
输电线路区	塔基区	表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.13	2018.9-2019.5	
			人工倒运土	m ³	390	2018.11-2019.9	
		土地整治	人工平整	hm ²	0.73	2018.11-2020.6	
			复耕	hm ²	0.23	2019.4-2020.6	
			人工挖土	m ³	920	2019.4-2020.6	
			人工倒运土	m ³	920	2019.4-2020.6	
			塔基施工区	土地整治	hm ²	4.29	2018.11-2020.5
				复耕	hm ²	1.00	2019.4-2020.6
			人工挖土	m ³	4000	2019.4-2020.6	
			人工倒运土	m ³	4000	2019.4-2020.6	
	牵张场	土地整治	人工平整	hm ²	0.6	2019.9-2019.11	
	跨越施工区	土地整治	人工平整	hm ²	0.32	2019.9-2019.11	
	施工道路区	土地整治	人工平整	hm ²	1.26	2018.11-2020.5	

		复耕	全面整地	hm ²	0.23	2019.4-2020.6
			人工挖土	m ³	920	2019.4-2020.6
			人工倒运土	m ³	920.00	2019.4-2020.6

三、工程措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施，措施完成情况具体见表 3-8。

表 3-8 水土保持工程措施工程量对比变化表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	工程量对比	
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	60	60	0	
输电线路区	塔基区	表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.16	0.13	-0.03	
			人工倒运土	m ³	480	390.00	-90	
		土地整治	人工平整	hm ²	1.02	0.73	-0.29	
		复耕	全面整地	hm ²	0.14	0.23	0.09	
			人工挖土	m ³	560	920	360	
			人工倒运土	m ³	560	920	360	
	塔基施工区	土地整治	人工平整	hm ²	1.77	4.29	2.52	
			复耕	全面整地	hm ²	0.28	1.00	0.72
			人工挖土	m ³	1120	4000	2880	
			人工倒运土	m ³	1120	4000	2880	
	牵张场	土地整治	人工平整	hm ²	1.8	0.6	-1.2	
			复耕	全面整地	hm ²	0.12	0	-0.12
			人工挖土	m ³	480	0	-480	
			人工倒运土	m ³	480	0	-480	
	跨越施工区	土地整治	人工平整	hm ²	0.84	0.32	-0.52	
			复耕	全面整地	hm ²	0.29	0	-0.29
			人工挖土	m ³	1160	0	-1160	
			人工倒运土	m ³	1160	0	-1160	
	施工道路区	土地整治	人工平整	hm ²	3.4	1.26	-2.14	
			复耕	全面整地	hm ²	0.38	0.23	-0.15
人工挖土			m ³	1520	920	-600		
人工倒运土			m ³	1520	920.00	-600		

根据表 3-8 工程实际实施工程措施面积与原方案批复水土保持设计工程措施量对比，变化分析如下。

塔基区水土保持工程包括土地整治、复耕和表土剥离等，由于工程占地面积变化其相应的工程措施土地整治、复耕和表土剥离的工程量变化。

牵张场区和跨越施工区水土保持工程主要是土地整治。此区域扰动实际占地类型中没有耕地，相应的复耕面积减少。

施工道路区水土保持工程包括土地整治、复耕。方案估算此区域占地面积较大，实际占地面积较水土保持方案设计减少，相应的土地整治减少。但由于施工道路占地类型的变动，复耕面积增大。

张家口开关站内水土保持工程为碎石压盖，站内改造面积没有变化，实施工程量没有变化。

与原方案设计措施相比，水土保持工程措施实际实施虽然与水土保持方案设计略有变化，但各项措施均已实施，变化的主要是应为工程占地面积发生变化而发生的工程措施量的变化，各项变化合理，各项工程措施均具有水土流失防治效果，水土保持功能没有降低。

3.5.2 植物措施完成情况

一、植物措施设计情况

在水土保持方案中，乔灌木种植、草籽撒播等水土保持植物措施的设计，水土保持植物措施设计工程量如下。

(1) 塔基区

植物措施：植被恢复面积 0.88hm²，撒播密度 100kg/hm²，共需草籽 88kg。

(2) 塔基施工区

植物措施：植被恢复面积 1.49hm²，共需杨树 1022 株、沙棘 2207 株、草籽 149kg。

(3) 牵张场区

植物措施：植被恢复面积 1.68hm²，共需沙棘 7466 株、草籽 168kg。

(4) 跨越施工区

植物措施：植被恢复面积 0.55hm²，共需杨树 156 株、沙棘 2044 株、草籽 55kg。

(5) 道路施工区

植物措施：植被恢复面积 3.02hm²，共需杨树 1154 株、沙棘 8799 株、草籽

198kg。

方案设计水土保持植物措施工程量详见表 3-9。

表 3-9 方案设计水土保持植物措施工程量汇总表

项目组成		措施	分项	单位	数量		
输电线路	塔基区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.88		
			撒播草籽	hm ²	0.88		
			草籽	kg	88		
	塔基施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	1.49		
			穴状整地 80cm×80cm	个	1022		
			穴状整地 60cm×60cm	个	2207		
			撒播草籽	hm ²	1.49		
			栽植杨树	株	1022		
			栽植沙棘	株	2207		
			草籽	kg	149		
			杨树	株	1022		
			沙棘	株	2207		
			牵张场	植被恢复	全面整地	hm ²	1.68
					穴状整地 60cm×60cm	个	7466
					撒播草籽	hm ²	1.68
	栽植沙棘	株			7466		
	草籽	kg			168		
	沙棘	株			7466		
	跨越施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.55		
			穴状整地 80cm×80cm	个	156.00		
			穴状整地 60cm×60cm	个	2044.00		
			撒播草籽	hm ²	0.55		
			栽植杨树	株	156		
			栽植沙棘	株	2044		
			草籽	kg	55		
			杨树	株	156		
			沙棘	株	2044		
			施工道路区	植被恢复	全面整地	hm ²	3.02
					穴状整地 80cm×80cm	个	1154.00
					穴状整地 60cm×60cm	个	8799.00
撒播草籽	hm ²	3.02					
栽植杨树	株	1154					
栽植沙棘	株	8799					
		杨树	株	1154			

项目组成	措施	分项	单位	数量
		沙棘	株	8799
		草籽	kg	302

二、植物措施完成情况

植物措施主要在线路工程实施实施的植物措施包括以下措施。

①塔基区

植物措施：植被恢复 0.44hm²。

②塔基施工区

植物措施：植被恢复 3.71hm²。

③牵张场区

植物措施：植被恢复 0.42hm²。

④跨越施工区

植物措施：植被恢复 0.3hm²。

⑤施工道路区

植物措施：植被恢复 0.86hm²。

表 3-10 实际实施的水土保持植物措施

项目组成	措施	分项	单位	实际完成数量	完成时间	
输电线路	塔基区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.44	2019.5-2020.6
			撒播草籽	hm ²	0.44	2019.5-2020.6
			草籽	kg	44	2019.5-2020.6
	塔基施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	3.71	2019.5-2020.6
			撒播草籽	hm ²	3.71	2019.5-2020.6
			草籽	kg	371	2019.5-2020.6
		栽植灌木	柠条	株	1600	2019.5-2020.6
			穴状整地	个	1600	2019.5-2020.6
			苗木栽植	株	1600	2019.5-2020.6
	牵张场	植被恢复	全面整地	hm ²	0.42	2019.5-2020.6
			撒播草籽	hm ²	0.42	2019.5-2020.6
			草籽	kg	42	2019.5-2020.6
	跨越施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.3	2019.5-2020.6
			撒播草籽	hm ²	0.3	2019.5-2020.6
			草籽	kg	30	2019.5-2020.6
施工道路区	栽植乔木	柠条	株	3200	2019.5-2020.6	
		穴状整地	个	3200	2019.5-2020.6	

项目组成		措施	分项	单位	实际完成数量	完成时间
		植被恢复	苗木栽植	株	3200	2019.5-2020.6
			全面整地	hm ²	0.86	2019.5-2020.6
			撒播草籽	hm ²	0.86	2019.5-2020.6
			草籽	kg	86	2019.5-2020.6

三、植物措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施，措施完成情况对比具体见表 3-11。

表 3-11 水土保持植物措施工程量对比变化表

项目组成		措施	分项	单位	方案设计工程量	完成数量	对比
输电线路	塔基区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.88	0.44	-0.44
			撒播草籽	hm ²	0.88	0.44	-0.44
			草籽	kg	88	44	-44
	塔基施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	1.49	3.71	2.22
			穴状整地 60cm×60cm	个	1022		-1022
			穴状整地 30cm×30cm	个	2207	1600	-607
			撒播草籽	hm ²	1.49	3.71	2.22
			栽植杨树	株	1022		-1022
			栽植沙棘/柠条	株	2207	1600	-607
			草籽	kg	149	371	222
			杨树	株	1022		-1022
	牵张场	植被恢复	全面整地	hm ²	1.68	0.42	-1.26
			穴状整地 30cm×30cm	个	7466		-7466
			撒播草籽	hm ²	1.68	0.42	-1.26
			栽植沙棘	株	7466		-7466
			草籽	kg	168	42	-126
			沙棘	株	7466		-7466
	跨越施工区	植被恢复	全面整地	hm ²	0.55	0.3	-0.25
			穴状整地 60cm×60cm	个	156		-156
			穴状整地 30cm×30cm	个	2044		-2044
			撒播草籽	hm ²	0.55	0.3	-0.25
			栽植杨树	株	156		-156
			栽植沙棘	株	2044		-2044
			草籽	kg	55	30	-25
杨树	株	156		-156			

项目组成	措施	分项	单位	方案设计 工程量	完成 数量	对比
施工道路区	植被恢复	沙棘	株	2044		-2044
		全面整地	hm ²	3.02	0.86	-2.16
		穴状整地 60cm×60cm	个	1154		-1154
		穴状整地 30cm×30cm	个	8799	3200	-5599
		撒播草籽	hm ²	3.02	0.86	-2.16
		栽植杨树	株	1154		-1154
		栽植沙棘/柠条	株	8799	3200	-5599
		杨树	株	1154		-1154
		沙棘/柠条	株	8799	3200	-5599
		草籽	kg	302	86	-216

根据表 3-11 工程实际实施植物措施面积与原方案批复水土保持设计植物措施量对比，变化分析如下。

输电线路区施工结束后恢复迹地，占地类型为草地的撒播草籽进行绿化，占地类型为林地的在撒播草籽的基础上栽植灌木进行绿化。植物措施面积主要是依据防治分区面积的大小。在塔基区、牵张场区、跨越施工区和施工道路区完成植被恢复面积较方案设计植物措施面积减少；塔基施工区由于占地面积较方案设计增加，绿化措施面积增加。

另外由于牵张场区和跨越施工区占地避开了林地，后期植被恢复措施不需要林地标准恢复，其植被恢复措施仅为撒播草籽没有栽植灌木。

塔基施工区和施工道路区由于考虑线路运行安全，植被恢复以草灌结合为主，减少乔木措施的实施。

工程占地类型以草地和耕地为主，植物措施以撒播草籽为主，虽然乔灌木措施减少，但植物措施实施后有效的减少裸露地面的水土流失，实施的植物措施水土保持功能没有显著降低措施。

3.5.3 临时措施完成情况

一、临时措施设计情况

在水土保持方案中，设计单位完成了防尘网苫盖、挖筑泥浆池、土工布覆盖等水土保持临时措施的设计，水土保持临时措施设计工程量如下。

(1) 张北 500kV 开关站扩建区

临时措施：防尘网苫盖面积 1000m²。

(2) 塔基区

临时措施：草袋土填筑 320m³，泥浆池 12 座，防尘网苫盖 2000m²。

(3) 塔基施工区

临时措施：土工布覆盖 5900m²。

(4) 牵张场区

临时措施：土工布覆盖 2160m²。

(5) 跨越施工区

临时措施：土工布覆盖 2350m²。

(6) 道路施工区

临时措施：临时堆土苫盖 17000m²。

方案设计水土保持临时措施工程量详见表 3-12。

表 3-12 方案设计水土保持临时措施工程量汇总表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	数量
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	防尘网苫盖		m ²	1000
输电线路	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	320
			草袋土拆除	m ³	320
		泥浆池	泥浆池	座	12
			人工挖土方	m ³	300
		防尘网苫盖		m ²	2000
	塔基施工区	土工布覆盖		m ²	5900
	牵张场	土工布覆盖		m ²	2160
	跨越施工区	土工布覆盖		m ²	2350
	施工道路区	临时堆土苫盖		m ²	17000
		临时排水沟	排水沟长	m	618
人工挖沟槽			m ³	121	

二、临时措施完成情况

(1) 张家口 500kV 开关站扩建区

临时措施：防尘网苫盖 800m²。

(2) 500kV 线路工程

①塔基区

临时措施：堆土拦挡 400m³，防尘网苫盖 9000m²，泥浆池 5 个。

②塔基施工区

临时措施：土工布覆盖 13600 m²。

③牵张场区

临时措施：土工布覆盖 1850m²。

④跨越施工区

临时措施：土工布覆盖 4260m²。

⑤施工道路区

临时措施：防尘网苫盖 21800m²。

工程实际完成水土保持临时措施详见表 3-13 。

表 3-13 工程实际完成水土保持临时措施表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	完成数量	完成时间
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	防尘网苫盖		m ²	800	2019.5-7
输电线路	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	300	2018.9-2019.11
			草袋土拆除	m ³	300	2018.9-2019.11
		泥浆池	泥浆池	座	5	2018.9-2019.9
			人工挖土方	m ³	60	2018.9-2019.9
		防尘网苫盖		m ²	1500	2018.9-2019.11
	塔基施工区	土工布覆盖		m ²	10608	2018.9-2019.11
	牵张场	土工布覆盖		m ²	1419	2018.9-2019.11
	跨越施工区	土工布覆盖		m ²	1632	2018.9-2019.11
	施工道路区	土工布覆盖		m ²	14040	2018.9-2019.11
		临时排水沟	排水沟长	m	105	2019.5-2019.9
人工挖沟槽			m ³	32	2019.5-2019.9	

三、临时措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施，措施完成情况具体见表 3-14。

表 3-14 水土保持临时措施工程量对比变化表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	方案设计工程量	完成数量	对比
张北 500kV 开关站扩建区	站址区	防尘网苫盖		m ²	1000	800	-200
输电线路	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	320	300	-80

项目组成	防治区	措施	分项	单位	方案设计工程量	完成数量	对比
			草袋土拆除	m ³	320	300	-80
		泥浆池	泥浆池	座	12	5	-7
			人工挖土方	m ³	300	60	-240
		防尘网苫盖		m ²	2000	1500	-500
	塔基施工区	土工布覆盖		m ²	5900	10608	4708
	牵张场	土工布覆盖		m ²	2160	1419	-741
	跨越施工区	土工布覆盖		m ²	2350	1632	-718
	施工道路区	土工布覆盖		m ²	17000	14040	-2960
		临时排水沟	排水沟长	m	618	105	-505
			人工挖沟槽	m ³	121	32	-89

由于本工程临时措施与方案设计临时措施相比,水土保持临时措施实际实施虽然与水土保持方案设计略有变化,其中防尘网苫盖由于工程变电站区合理安排施工工序,减少临时土方堆放量并缩短临时土方堆置时间,相应防尘网苫盖面积减少;输电线路区由于后续路径优化,临时堆土量减少,且合理控制了土方堆高,防尘网苫盖措施、草袋土临时防护措施量相应减少;土工布苫盖根据工程实际占地面积和施工顺序安排有所调整;泥浆池数量变化是由于线路中灌注桩基础的塔基由原来设计的 12 座变为 5 座,泥浆池数量也有相应减少;临时排水沟数量变化是由于线路塔基施工工期分散,不是同时开工,部分工程施工时期不在雨季等原因,实施的临时排水沟工程量减少。整体上来说有各项措施具有水土流失防治效果,水土保持功能没有降低。

3.6 水土保持投资完成情况

一、水土保持设计投资

根据张审批字〔2018〕44 号文批复《张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土保持方案报告书》(报批稿),张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土保持措施的总投资 203.31 万元,其中工程措施 30.78 万元,植物措施

27.83 万元，临时措施 34.80 万元，独立费用 86.78 万元（其中水土保持监测费 18.92 万元，监理费 16.00 万元），基本预备费 10.79 万元，水土保持补偿费 12.642 万元。

表 3-15 水土保持总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施		设备 费	独立费用	合计(万 元)
			栽种 费	种苗 费			
第一部分	工程措施	30.78					30.78
1	张北 500kV 开关 站区	0.71					0.71
2	塔基区	4.23					4.23
3	塔基施工区	6.10					6.10
4	牵张场	5.14					5.14
5	跨越施工区	3.90					3.90
6	施工道路区	10.70					10.70
第二部分	植物措施		12.47	15.36			27.83
1	塔基区		0.95	1.23			2.17
2	塔基施工区		2.49	3.80			6.29
3	牵张场		2.89	2.73			5.62
4	跨越施工区		0.97	1.12			2.09
5	施工道路区		5.17	6.48			11.65
第三部分	临时措施	34.49					34.49
一	临时防护工程	33.61					33.61
1	张北 500kV 开关 站区	0.57					0.57
2	塔基区	4.72					4.72
3	塔基施工区	6.08					6.08
4	牵张场	2.23					2.23
5	跨越施工区	2.42					2.42
6	施工道路区	17.58					17.58
二	其他临时工程	0.88					0.88
	一至三部分合计	65.27	12.47	15.36			93.10
第四部分	独立费用					86.78	86.78
1	建设管理费					1.86	1.86
2	工程建设监理费					16.00	16.00
3	科研勘测设计费					50.00	50.00
4	水土保持监测费				3.32	18.92	18.92
	一至四部分合计						179.88
	基本预备费						10.79
	补偿费						12.64
	总投资						203.31

二、工程实际总投资

通过对工程水土保持实际完成投资的核实统计，项目共完成水土保持总投资

170.98 万元，其中完成水土保持工程措施投 30.97 万元，植物绿化措施投资 8.45 万元，临时措施投资 40.58 万元，独立费用支出 78.34 万元。水土保持设施补偿费 12.64 万元。完成情况详见表 3-16 ~ 3-18。

表 3-16 水土保持工程措施实际完成投资表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	实际完成工程量	投资(万元)
张北特高压站扩建区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	60	1.08
	塔基区	塔基区	表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.13
			人工倒运土	m ³	390.00	0.39
		土地整治	人工平整	hm ²	0.73	1.91
		复耕	全面整地	hm ²	0.23	0.29
			人工挖土	m ³	920	0.41
			人工倒运土	m ³	920	0.92
塔基施工区		土地整治	人工平整	hm ²	4.29	11.25
			复耕	全面整地	hm ²	1.00
			人工挖土	m ³	4000	1.80
			人工倒运土	m ³	4000	4.00
牵张场		土地整治	人工平整	hm ²	0.6	1.57
			复耕	全面整地	hm ²	0
			人工挖土	m ³	0	0.00
			人工倒运土	m ³	0	0.00
跨越施工区		土地整治	人工平整	hm ²	0.32	0.84
			复耕	全面整地	hm ²	0
			人工挖土	m ³	0	0.00
			人工倒运土	m ³	0	0.00
施工道路区	土地整治	人工平整	hm ²	1.26	3.30	
		复耕	全面整地	hm ²	0.23	0.29
		人工挖土	m ³	920	0.41	
		人工倒运土	m ³	920.00	0.92	
合计					30.98	

表 3-17 水土保持植物措施实际完成投资表

项目组成	措施类型	单位	实际完成数量	实际投资
塔基区	植被恢复	hm ²	0.49	4.86
塔基施工区	植被恢复	hm ²	3.27	0.72
牵张场	植被恢复	hm ²	0.6	0.89

跨越施工区	植被恢复	hm ²	0.32	0.48
施工道路区	植被恢复	hm ²	1.01	1.5

表 3-18 水土保持临时措施实际完成投资表

项目组成	防治区	措施	分项	单位	实际完成数量	实际投资		
张北特高压站扩建区	站址区	防尘网苫盖		m ²	800	0.52		
输电线路	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	400			
			草袋土拆除	m ³	400			
		泥浆池	泥浆池	座	5			
			人工挖土方	m ³	60			
			防尘网苫盖		m ²		1800	5.26
	塔基施工区	土工布覆盖		m ²	4850		4.61	
	牵张场	土工布覆盖		m ²	1750		1.66	
	跨越施工区	土工布覆盖		m ²	1460		1.39	
施工道路区	土工布覆盖		m ²	14000	14.69			

工程完成水土保持总投资 170.98 万元，其中完成水土保持工程措施投 30.98 万元，植物措施投资 8.45 万元，临时措施投资 40.58 万元，独立费用支出 78.34 万元。水土保持设施补偿费 12.64 万元。较方案设计水土保持投资有些变化，变化原因分析如下。

本工程水土保持投资变化对比表详见表 3-19。

表 3-19 水土保持投资对比分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	投资对比
第一部分	工程措施	30.78	30.98	0.20
1	张北特高压站区	0.71	1.08	0.37
2	塔基区	4.23	4.26	0.03
3	塔基施工区	6.1	18.3	12.2
4	牵张场	5.14	1.57	-3.57
5	跨越施工区	3.9	0.84	-3.06
6	施工道路区	10.7	4.92	-5.78
第二部分	植物措施	27.83	8.45	-19.38

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	投资对比
1	塔基区	2.18	4.86	2.68
2	塔基施工区	6.29	0.72	-5.57
3	牵张场	5.62	0.89	-4.73
4	跨越施工区	2.09	0.48	-1.61
5	施工道路区	11.65	1.5	-10.15
第三部分	临时措施	34.49	40.58	6.09
一	临时防护工程	33.61	12.05	-21.56
1	张北特高压站区	0.57	0.52	-0.05
2	塔基区	4.72	5.26	0.54
3	塔基施工区	6.08	4.61	-1.47
4	牵张场	2.23	1.66	-0.57
5	跨越施工区	2.42	1.39	-1.03
6	施工道路区	17.58	14.69	-2.89
二	其他临时工程	0.88	0.4	-0.48
	一至三部分合计	93.1	80	-13.1
第四部分	独立费用	86.78	78.34	-8.44
1	建设管理费	1.86	6.81	4.95
2	工程建设监理费	16	22	6
3	科研勘测设计费	50	28	-22
4	水土保持监测费	18.92	21.53	2.61
	一至四部分合计	179.88	158.34	-21.54
	基本预备费	10.79	0	-10.79
	补偿费	12.64	12.64	0
	总投资	203.31	170.98	-32.33

水土保持投资变化原因分析如下。

塔基区由于工程占地面积变化其相应的工程措施土地整治、表土剥离的工程量减少，复耕措施量增加，其相应的投资发生增减，但整体投资变化不大，仅增加 0.03 万元；塔基施工区由于其相应的土地整治、复耕工程量增加，投资也相应增加；牵张场区、跨越施工区、施工道路区由于水土保持工程措施量减少，投资也减少。由于增加投资比减少投资增加，整体水土保持工程措施投资与方向相比增加 0.2 万元。

植物措施面积增加，但由于措施类型发生变化，乔木未实施，灌木实施面积减少，整体水土保持工程植物措施投资减少，植物措施减少金额为 19.38 万元。

根据临时措施实施情况，土工布覆盖面积增加，防尘网苫盖及临时排水沟长

度减少，临时措施工程整体投资比方案设计略有增加，临时措施的金额增加了 6.09 万元。

独立费用按照实际费用计列，变化不大；补偿费按照方案批复缴纳，没有变化。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

建设单位从始至终重视施工管理和施工质量，在工程建设初期就提出了保证工程优良，力争优质工程的目标。为此，建立了以项目经理为中心的技术管理体系和施工单位、监理单位、建设单位、质检部门四级质量监督管理安全体系，层层签订了工程质量终身责任制，制定了质量管理制度和岗位责任制，形成了“建设单位总负责”、“监理单位质量控制”、“设计、承包单位质量保证”和“政府部门质量监督”相结合的质量管理体系。

主体监理单位承担工程线路区、变电站的主体监理工作，同时也承担了本项目水土保持监理工作。监理单位制定了针对项目的监理实施细则，对承包单位和监理单位的资质、质量管理体系及特殊执业人员的资格进行检查和监督；参与对工程建设过程中关键点的控制；负责对关键隐蔽工程、重要分部工程、单位工程验收及质量等级审查和核定；监督质量缺陷与事故处理；对项目划分进行认定，主持外观质量评定，编写施工质量评定报告。

建设单位从设计到施工都将水土保持工程建设纳入到主体工程建设之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理（主体），对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

4.2.1.1 项目划分的依据

(1) 规范标准

《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）

《开发建设项目水土保持设施验收规范》（GB/T22490-2008）

《水土保持工程施工质量评定规程》（SL336-2006）

《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）

(2) 设计文件

项目水土保持方案报告书，主体工程设计补充文件；
主体工程设计文件。

(3) 合同文件

施工合同。

4.2.1.2 项目划分基本规定

依据《水土保持工程施工质量评定规程》(SL336-2006)，水土保持工程项目划分基本规定如下：

1) 水土保持工程一般划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。

2) 生产建设项目水土保持工程作为工程项目，在单元工程、分部工程、单位工程质量评定的基础上，进行项目的质量评定。

3) 工程关键部位、重要隐蔽工程的确定，应由项目法人或委托监理单位组织设计、承建单位于工程开工前共同研究确定。

4) 开发建设项目的水土保持工程项目划分应与主体工程的项目划分相衔接，当主体工程对水土保持工程项目的划分不能满足水土保持工程质量评定要求时，应以本标准为主进行划分。

4.2.1.3 项目划分的原则

(1) 水土保持项目划分充分依据《水土保持工程施工质量评定》(SL336-2006) 的基本规定。单位工程应按照 SL336-2006 中附录 A 相关表格-表 A-2 中八项单位工程，结合本工程的实际进行确定；分部工程按照具体措施类型、功能独立的原则，结合本工程水土保持工程各类措施进行确定；单元工程按照类型及施工方法相近或一致，便于进行质量控制和考核的原则，结合工程特点，按每处相应措施进行划分。

(2) 本工程水土保持项目划分工作由建设单位组织，监理、施工参与共同确定。单位工程、分部工程应由建设单位会同监理确定，施工单位做好单元工程划分。

4.2.1.4 项目划分方法、过程

依据本工程水土保持方案报告书的防治分区，结合《水土保持工程施工质量评定》(SL336-2006) 的规定，其单位工程主要有斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程。其划分方法、过程如下：

(1) 防洪排导工程

- 1) 防洪排导工程划分一个统一的一个单位工程。
- 2) 分部工程划分为一个塔基区排水。
- 3) 单元工程基本按照实施措施的塔基数量划分。

(2) 土地整治工程

- 1) 土地整治工程划分一个统一的一个单位工程。
- 2) 分部工程划分为土地整治、复耕、表土剥离、碎石压盖等。
- 3) 单元工程基本按照防治分区划分。

(3) 植被建设工程。

- 1) 植被建设工程划分一个统一的一个单位工程。
- 2) 分部工程划分为一个分部工程。
- 3) 单元工程基本按照防治分区划分。

(4) 临时防护工程。

- 1) 每标段临时防护工程为一单位工程，
- 2) 临时拦挡、苫布覆盖、临时排水。植物护坡等各做为一个分部工程。
- 3) 单元工程基本按照防治分区划分。

工程实施的水土保持措施主要集中在变电站区、塔基区、塔基施工区、跨越施工区、牵张场区等，措施主要包括防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程共 3 个单位工程，8 个分部工程，25 个单元工程。见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分结果表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	个数	名称	个数	名称	个数
土地整治工程	1	碎石压盖	1	张北开关站碎石压盖	1
		表土剥离	1	塔基表土剥离	1
		土地整治	1	塔基土地整治	1
				塔基施工区土地整治	1
				牵张场土地整治	1
				跨越施工区土地整治	1
				施工道路区土地整治	1
		复耕	1	塔基复耕	1
				塔基施工区复耕	1

单位工程		分部工程		单元工程	
				施工道路区复耕	1
植被建设工程	1	植被恢复	1	塔基区植被恢复	1
				塔基施工区植被恢复	1
				牵张场植被恢复	1
				跨越施工区植被恢复	1
				施工道路区植被恢复	1
临时防护措施工程	1	土工布、防尘网覆盖	1	站区防尘网苫盖	1
				塔基区防尘网苫盖	1
				塔基施工区土工布覆盖	1
				牵张场土工布覆盖	1
				跨越施工区土工布覆盖	1
				施工道路区土工布覆盖	1
	堆土拦挡	1	1	塔基区堆土拦挡	1
				塔基区堆土拦挡	1
				站区泥浆池	1
临时排水设施	1	1	塔基区泥浆池	1	

4.2.2 各防治区工程质量评价

4.2.2.1 质量评定的组织管理

(1) 单元工程质量在施工单位自检自评的基础上，报工程监理单位核定。

单元工程完成后首先由施工单位进行自检，合格后填报单元工程报验单、单元工程评定表，报监理工程师审查。监理工程师在收到施工单位的报验单后，进行抽检或全检，做好详细记录，并对工程质量进行确认，签发《单元工程质量评定表》。《单元工程质量评定表》是单元工程验收的重要依据。

(2) 重要隐蔽工程及工程关键部位在施工单位自评合格后，报工程监理单位复核。

(3) 分部工程质量评定应在施工单位自评的基础上，报工程监理单位复核，建设单位核定。

分部工程完成后，监理工程师应根据施工单位提交的分部工程验收单以及本分部所有单元工程质量评定结果，进行分部工程审查，由总监理工程师确认，核

定分部工程质量等级，签发《分部工程质量评定表》。《分部工程质量评定表》是分部工程验收的重要依据。

(4) 单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由监理单位初核，水保监理复核，项目法人复核定。

单位工程由施工单位负责人组织自验，监理单位组织现场监理工程师进行逐项检查复核。由施工单位报送工程质量监督站进行等级核定。《单位工程质量评定表》是单位工程验收的重要依据。

(5) 工程项目的质量等级报该项目质量监督机构在单位工程质量评定的基础上进行核定。

(6) 质量事故处理后按处理方案的质量要求，重新进行工程质量检测和评定。

4.2.2.2 质量评定的标准

(1) 单元工程

1) 单元工程质量等级标准按相关技术标准规定执行。

2) 单元工程质量达不到合格标准时，必须及时处理。处理后其质量等级应按下列规定确定：

①全部返工重做的，可重新评定质量等级。

②经加固补强并经鉴定能达到设计要求，其质量可按合格处理。

③经鉴定达不到设计要求，但建设单位、监理单位认为能基本满足防御标准和使用功能要求的，可不加固补强，其质量可按合格处理，所在分部工程、单位工程不应评优；或经加固补强后，改变断面尺寸或造成永久性缺陷的，经建设单位、监理单位认为基本满足设计要求，其质量可按合格处理，所在分部工程、单位工程不应评优。

3) 建设单位或监理单位在核定单元工程质量时，除应检查工程现场外，还应对该单元工程的施工原始记录、质量检验记录等资料进行查验，确认单元工程质量评定表所填写的数据、内容的真实和完整性，必要时可进行抽检。同时，应在单元工程质量评定表中明确记载质量等级的核定意见。

(2) 分部工程质量

1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格：

①单元工程质量全部合格。

②中间产品质量及原材料质量全部合格。

2) 同时符合下列条件的分部工程可确定优良:

①单元工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良,主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位单元工程质量优良,且未发生过质量事故。

②中间产品和原材料质量全部合格。

(3) 单位工程质量

1) 同时符合下列条件的单位工程可确定合格:

①分部工程质量全部合格。

②中间产品质量及原材料质量全部合格。

③大中型工程外观质量得分率达到 70%以上;

④施工质量检验资料基本齐全;

2) 同时符合下列条件的单位工程可确定优良:

①分部工程质量全部合格,其中有 50%以上达到优良;

②中间产品和原材料质量全部合格;

③大中型工程外观质量得分率达到 85%以上;

④施工质量检验资料齐全;

4.2.2.3 质量评定

(1) 质量检测检验

1) 原材料及构配件

对于所有用于施工的原材料都要求施工单位进行检验并报工程监理工程师确认合格后,才能进场使用,否则不能用于施工。本工程使用的水泥、沙子、石料、钢筋、混凝土等材料,施工单位按要求报相关有资质单位进行了检验试验,并经监理工程师见证,质量全部合格,经现场抽查质量检验报告,水土保持工程措施采用的水泥、沙子、混凝土、砂石等质量合格符合要求。

2) 工程质量检测检验

施工过程中,严格按规范要求控制单元工程质量,设置待检点、见证点控制节点,施工单位每完成一单元工程,在自检合格的基础上,报监理单位进行验收。对验收合格的,监理工程师按照监理要求签发工程质量合格证;对于验收不合格的,通过指令文件要求施工单位进行了整改;确保了工程质量。

工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格,建筑物结构尺寸规则,外表

美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格，水土保持工程措施质量总体达到验收标准。验收结果详见表 4-2，所有分部工程和单位工程验收签证资料详见附件。

表 4-2 水土保持工程项目质量评定结果表

单位工程		分部工程		单元工程	
单位工程	检验结果	分部工程	检验结果	单元工程	检验结果
土地整治工程	合格	碎石压盖	合格	张北开关站碎石压盖	合格
		表土剥离	合格	解放站区表土剥离	合格
		土地整治	合格	进站道路区土地整治	合格
				其他用地区土地整治	合格
				35kV 站外电源区土地整治	合格
				施工生产生活区土地整治	合格
				塔基土地整治	合格
		复耕	合格	塔基复耕	合格
				塔基施工区复耕	合格
				施工道路区复耕	合格
其他地区植被恢复	合格				
植被建设工程	合格	植被恢复	合格	35kV 站外电源区植被恢复	合格
				施工生产生活区植被恢复	合格
				塔基区植被恢复	合格
				牵张场植被恢复	合格
				站区防尘网苫盖	合格
临时防护措施工程	合格	土工布、防尘网覆盖	合格	塔基区防尘网苫盖	合格
				塔基施工区土工布覆盖	合格
				牵张场土工布覆盖	合格
				跨越施工区土工布覆盖	合格
				施工道路区土工布覆盖	合格
		堆土拦挡	合格	塔基区堆土拦挡	合格
				塔基区堆土拦挡	合格
		临时排水设施	合格	站区泥浆池	合格
				塔基区泥浆池	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未产生弃渣场，不涉及渣场的稳定性评估。

4.4 总体质量评价

按照《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定，经评估组检查及

查阅质量监督单位的评定资料，所有工程检查结果表明：工程措施覆土整治符合设计要求；各项水土保持工程措施管护措施到位，总体质量良好，已初步发挥了工程运行期防治水土流失的作用。

工程区已采取的造林绿化树种适合当地的自然条件，整地规格、造林密度、播种量、苗木规格等技术参数选用合理，造林植草技术基本符合技术规范要求，林草成活率、保存率较高，对防治水土流失效果较为明显。符合工程建设实际情况，目前已实施的植物措施总体效果良好，植物措施总体评定为合格。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土保持设施在运行期间管理工作由国网冀北电力有限公司检修分公司执行。

工程自建设完成以来,运行期间线路运行正常。线路绿化效果经过试运行期间的恢复期也已经发挥了固土、保土、绿化的作用,不存在安全问题;对于植物措施或成活率不高的植物措施均反复补植补种,加强管护。

总之,工程在试运行期间各项水土保持措施未发生安全稳定问题,基本能够安全度汛,对于现场出现的问题也能够做到最快地回应和维修。

5.2 水土保持效果

根据项目的特点、项目建设运行过程对水土流失的影响、区域自然条件、各单项工程功能差异以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素,确定水土流失防治分区。根据水利部批复的水土保持方案,确定本项目水土保持方案防治目标如下:扰动土地整治率达到 95%,水土流失总治理度达 96%,林草植被恢复率达 98%,林草覆盖率 26%,拦渣率 95%,土壤流失控制比 1.0。

(1) 扰动土地治理情况

项目区施工扰动的土地面积为 7.45hm²。通过各项水土保持措施,共计完成治理面积 7.40hm²,其中完成植物措施 5.73hm²,工程措施 1.47hm²;工程建筑物、场地道路硬化等 0.2hm²。项目区平均扰动土地整治率为 99.33%。计算情况详见表 5-1。

(2) 水土流失总治理度

工程在施工中采取相应的水土保持工程防护措施,同时实施植物措施,加强林草植被建设,使水土流失得到一定程度控制。经监测单位核定,各防治分区内实际扰动土地范围除去建(构)筑物占地、道路和场地硬化面积,经调查核实,共计完成水土流失治理面积共计完成水土流失治理面积 7.2m²,水土流失面积为 7.25hm²,工程水土流失总治理度为 99.31%。计算情况详见表 5-1。

表 5-1 各防治分区扰动土地整治率及水土保持流失治理情况表 单位: hm²

序号	项目区	扰动面积	水保措施面积				永久建(构)筑物	防治面积
			林草措施	工程措施	复耕面积	合计		
1	张家口 500kV 开关站	0.05		0.05		0.05	0	0.05
2	塔基区	0.93	0.49	0	0.23	0.72	0.2	0.92
3	塔基施工区	4.29	3.27		1	4.27		4.27
4	牵张场	0.6	0.6		0	0.6		0.6
5	跨越施工区	0.32	0.32		0	0.32		0.32
6	施工道路区	1.26	1.01		0.23	1.24		1.24
	合计	7.45	5.69	0.05	1.46	7.2	0.2	7.4
水保措施面积		7.2						
扰动土地治理率(%)						99.33		
水土流失总治理度(%)						99.31		

(3) 土壤流失控制情况

根据监测所取得数据, 根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及项目水土保持方案报告书相关内容, 项目区容许土壤流失量为 1000t/km²·a, 根据监测单位土壤流失量监测结果, 通过水土流失治理后项目建设区内平均单位面积土壤流失量为 980t/km²·a, 项目建设区年度土壤流失控制比为 1.02, 达到水土保持方案设计要求的要求。

(4) 拦渣率

根据监测统计、计算的结果, 项目区施工期间的临时弃土弃渣均采取了防护措施, 项目存在少量弃土, 一般施工结束后置于塔基下, 无弃渣场。工程平均拦渣率为 99%。

(5) 生态环境恢复情况

经监测单位统计, 项目区人工恢复植被 5.73hm²。林草覆盖率平均达到 98.28%, 林草植被恢复率平均达到 76.91%。详见表 5-2。

表 5-2 项目区植被恢复情况计算表 单位: hm²

项目区		可绿化面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
张家口 500kV 开关站		0	0	0.05	\	0.00
输电线路	塔基区	0.5	0.44	0.93	88.00	47.31
	塔基施工区	3.73	3.71	4.29	99.46	86.48
	牵张场	0.42	0.42	0.6	100.00	70.00
	跨越施工区	0.3	0.3	0.32	100.00	93.75
	施工道路	0.88	0.86	1.26	97.73	68.25
	小计	5.83	5.73	7.4	98.28	77.43
合计		5.83	5.73	7.45	98.28	76.91

(6) 指标达标情况

对比方案设计和工程实际六项防治指标见表 5-4 所示。

表 5-3 防治指标达标情况表

评价指标		方案目标值	实际值	评价结论
1	扰动土地整治率 (%)	95%	99.33	达标
2	水土流失总治理度 (%)	96%	99.31	达标
3	土壤流失控制比	1	1.02	达标
4	林草植被恢复率 (%)	98%	98.28	达标
5	林草覆盖率 (%)	26%	76.91	达标
6	拦渣率 (%)	95%	99	达标

5.3 公众满意度调查

为全面调查工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等,施工单位组织人员对工程建设的弃土弃渣管理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面,向当地群众进行了细致认真地了解,并走访了当地水行政主管部门。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响,多数民众有怎样的反响,共向周围群众发放 25 张水土保持公众调查表,返回有效调查表 25 张。

所调查的对象主要有老年人、中年人还有青年人,其中男性 14 人,女性 11 人。

在被调查的人中,88%的人认为工程对当地经济有促进,72%的人认为项目对当地环境有好的影响,76%的人认为项目区林草植被建设搞的好,有 84%的人

认为项目对所扰动的土地恢复的好。

表 5-4 项目区水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年	男		女
人数(人)	8		12		5	14		11
调查项目	好		一般		差		说不清	
评价	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总人 数(%)	人数 (人)	占总 人数 (%)	人数 (人)	占总 人数 (%)
项目对当地经济影响	22	88.00	3	12.00	0	0.00	0	0.00
项目对当地环境影响	18	72.00	6	24.00	0	0.00	1	4.00
项目林草植被建设	19	76.00	5	20.00	0	0.00	1	4.00
土地恢复情况	21	84.00	4	16.00	0	0.00	0	0.00

通过满意度调查，可以看出，建设单位在张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程建设实施过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为确保完成工程建设任务，国网冀北电力有限公司工程管理分公司特成立了张家口张北换流站配套 500 千伏输变电工程项目管理部同时配备充足的项目管理人员和设施，以满足工程建设管理需要。项目管理部负责现场项目的建设管理及监理工作。

为了加强水土保持工作，项目部成立了水土保持管理领导小组，组长由项目经理担任，项目副经理兼总监任副组长，安全工程师、施工单位项目经理、总工及设计总体任成员，由项目管理部负责日常工作。

6.2 规章制度

建设过程中，建设单位国网冀北电力有限公司和建设管理单位国网冀北电力有限公司工程管理分公司采取各项措施大力规范现场管理，推进工作流程标准化，狠抓施工作业标准化，积极落实“四化”手段和工程质量安全闭合管理，严格把控工程技术管理，重点实施接口管理等，为工程的顺利施工提供了有力保障。

建设过程中坚持“严”字当头，实施严格管理，做到严厉、严肃、严谨。一是严在标准。不折不扣地执行行业建设技术标准和管理标准，杜绝“失之毫厘”现象，做到不留遗憾、不留隐患、不当罪人。二是严在过程。卡死工艺工序，以作业质量确保工程质量；严把原材料招标、检验、加工关口，以材料质量确保实体质量；严格按照法律法规和有关政策规定程序办事，确保经得起历史检验。三是严在公道。对参建单位不考虑承担任务性质、单位级别和标段大小，在严格管理中保证公开公平公正。四是严在考核。严格落实质量、安全、工期、投资、环境保护和技术创新，加大检查处理，实行重奖重罚，严格信誉评价。

6.3 建设过程

建设单位在工作中时刻树立标准化管理的思想意识，认真贯彻执行国家和行业有关项目建设管理的各项法规，并以建设管理的法规体系为依据，结合工程实际情况，建立健全内部建设管理规章制度，在实践中不断完善，形成了科学的管理制度体系。根据项目实际需要，组织编写了《作业指导书》、《作业要点卡片》、《安全操作规程、主要工种及设备操作规定》，以进一步规范各项作业活动。

建设单位按照本项目标准化管理的需要而编制了一套标准化管理文件。

制度汇编成册，分别是：

综合管理类：部门及岗位职责、信息管理、文明施工管理、党建管理、党风廉政建设、文物保护管理、宣传报道工作管理、保密管理、项目例会、架子队管理、文件资料管理、印章介绍信使用管理、监督检查与整改。

工程管理类：工程质量试验、隐蔽工程检查、质量例会、样板引路、成品保护、质量事故报告和调查处理、质量回访与保修、质量数据资料管理、施工图核对及优化管理、施工准备与开工报告申请、变更设计管理、基础技术资料管理、工程进度与工期管理、混凝土管理、安全生产责任制、危险源识别与控制、安全教育培训、特种作业人员持证上岗、安全技术交底、环保水保、职业健康管理、意外伤害保险管理、事故应急救援预案管理、消防安全管理等。

计划财务管理类：工程项目合同管理、计划与统计管理、财务管理、安全生产资金使用管理、资金管理、财务报销管理、成本管理、验工计价管理、分包与劳务管理、分配与奖罚。

物质设备管理类：物资计划管理、物资采购管理、物资供应管理、物资进场验收、检验管理、物资仓储管理、物资发放与消耗管理、周转料具管理、安全防护设施与劳动防护用品管理、火工品及其他危险化学品采购、仓储及发放管理。

分册包括：《规章制度标准化》、《人员配备标准化》、《现场管理标准化》《过程控制标准化》、《作业指导书》、《作业要点卡片》和《安全操作规程、主要工种及机具设备操作规定》。

6.4 水土保持监测

2019年1月，受国网冀北电力有限公司委托，水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）对张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程建设过程中的水土流失情况进行了监测。接受委托后，监测单位成立了工作组，开展水土保持监测工作。

地面观测的同时，还采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映工程建设中的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

根据委托要求编制了《水土保持监测工作实施方案》。依据《水土保持监测实施方案》，采取调查监测、定位监测、巡查相结合的监测方法，对建设各区域水土流失防治责任范围、扰动地表、弃土弃渣、水土保持措施、土壤流失等进行全面监测。并在实地踏勘和外业监测的基础上编写完成了本项目的水土保持监测报告。

一、监测方法

水土保持监测采取了地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测主要采取侵蚀沟量测法测定土壤流失量，另外，选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。沿公路的走向进行全面调查和巡查，监测工程对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为 1 次/季，调查监测以不定期调查巡查为主。

(1) 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

外业调查采用定期与不定期现场巡查法，动态监测工程措施、植物措施以及临时工程实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡墙、截排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小 2m×2m，统计林草覆盖度和成活率等。另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动和弃土弃渣也以现场动态调查监测为主。

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积，防治措施工程量等。

(2) 临时监测

在土质开挖面或临时堆土(石)区域，通过量测坡面形成初期的坡度、坡长、坡面组成物质的物理性状，并定期记录坡面侵蚀沟的发育情况，包括侵蚀沟的密度、长度、侵蚀沟体积等，从而得出坡面沟蚀量。

(3) 巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况进行定期巡查，一般为 1-2 次/季，现场调查、量测并记录，在监测报

告中予以反映。

二、监测时段

根据水土保持监测合同及工程建设特点,水土流失监测时段为工程试运行初期。

三、监测结果

监测结果主要包括水土流失防治责任范围动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、水土流失防治措施动态监测结果、防治效果监测结果等。监测单位根据查阅工程施工记录和现场测算,工程建设期间对临时堆土进行防护,拦渣率为 99%。通过采取工程措施、临时措施等水土流失防治措施,工程建设扰动占压的土地全面进行了整治,有效控制住了土壤侵蚀的加剧。根据监测结果,工程所在地土壤容许侵蚀模数为 $1000t/km^2.a$,监测结果显示,工程区土壤平均侵蚀强度降至 $980t/km^2.a$ 。工程土壤流失控制比为 1.02,满足方案防治目标的要求。

四、主要监测成果

2019 年 1 月至 2020 年 8 月,监测单位多次深入工程现场,编制完成监测实施方案 1 期,监测季报 6 期,监测意见 2 期,以上报告均按照水土保持监测规程以及相关规范要求,提交各级水行政主管部门。

五、监测评价

监测单位及时组织成立了监测组,并多次进入工程施工现场。验收组认为监测单位接受委托后即进入监测现场,基本符合工作实际。

监测人员针对本工程在项目建设施工期进行了较为全面的水土流失综合调查,主要对项目建设现状情况、项目区水蚀水土流失状况、项目区扰动面积、水土流失面积、项目建设过程中水土流失治理措施实施情况及水土流失潜在危害进行了调查监测。其中,项目建设情况采用咨询主体工程建设和具体业主负责人的方式进行;项目区侵蚀状况采用现场巡查、调查;项目区阶段扰动面积、水土流失面积采用 GPS 定点测量和小班登记;土壤流失量监测主要利用现场调查、定点测量(侵蚀沟断面测量法和测钎法)进行了定量监测;项目建设过程中水土保持治理工程采用 GPS 定点测量、样地调查;水土流失潜在危害监测采用调查、巡查。

监测结果经统计分析计算形成阶段性监测成果分析报告,监测单位在总结各阶段监测资料的基础上编制了工程水土保持监测总结报告,为整个项目在建设过

程中产生的水土流失影响提供了量化数据，因此，本工程监测结果是真实、可信、合理的。

由于水土保持监测工作开展滞后，在开始进行水土保持监测时，工程建设已结束，监测单位通过调查监测和定点监测方法获得监测数据可行，但监测结果不能较全面地反映工程建设过程中的水土流失情况。

6.5 水土保持监理

根据国网冀北电力有限公司工程管理分公司成立了张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程项目管理部的文件，项目管理部负责现场项目的建设管理及监理工作。由于本项目占地面积未超过 20 公顷，土方量未超过 20 万方，本工程水土保持监理工作未单独委托，水土保持监理工作由项目管理部负责实施。

（一）监理工作方法及制度

为水土保持工程监理提出的要求，针对监理项目进行系统的具体的策划。深入研究项目的技术和施工特点、施工条件、监理合同和工程承包合同，形成项目监理机构质量体系文件，包括监理规划、监理细则和记录体系。监理项目部按照监理规划的要求，建立其质量控制保证体系，原材料、构配件检验制度，工程计量付款签证制度等制度。

（二）监理工作时段

监理工作从项目开始即随机开始，并跟随整个项目完工。

（三）监理结果

项目实施过程中，监理工程师在确保工程质量的原则下，采用动态进度控制监理方法，对施工单位的资源投入状态、资源过程利用状态和资源使用后与目标值的比较状态三方面进行控制。

监理单位实行总监负责制，完善职能结构，健全规章制度，严格工程质量的事前、事中和事后控制。监理部重视事前策划，制定质量管理重点开展质量控制，认真审查施工单位的施工方案、施工组织设计；严格事中工序质量控制，加强旁站监理和“三检制”的验收；规范事后单元、分部工程质量验收等。加强施工过程质量监控，采取巡视检查、平行检验，对重点工程、关键工序实施旁站监理。同时，加强监理人员内部培训，较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责，发挥了工程质量的监控作用。对土地整治、植被建设等工程实施全过程监理，工程完

工后并进行质量评定，监理单位监理资料齐备，基本符合规范要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在本工程建设过程中，国网冀北电力有限公司积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督，主动上报水土保持工作情况。

2019年5月、2019年12月、2020年4月，本工程接受张家口水务局及张北县水保站的文件督查，按照文件要求，将本项目的基本情况上报。

2020年9月，张家口市水务局组织张北县水行政主管部门对本项目组织督查，现场查勘了部分塔基、塔基施工区和牵张场，了解了水土保持后续设计情况，对本项目明确提出本项目需要尽快验收，建设单位应推进验收程序，进行水土保持设施专项验收，在后续其他项目施工设计时充分考虑乔灌木措施的设计和投资建议。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

批复方案中水土保持补偿费为 12.64 万元。建设单位已与张家口市水务局沟通后完成缴纳，实际缴纳的水土保持补偿费 12.64 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程建设期主体工程中具有水土保持功能的工程措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已完成。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网冀北电力有限公司检修分公司执行。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，工程运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

国网冀北电力有限公司高度重视水土保持工作,按照国家水土保持相关法律法规和技术规范的要求,编报水土保持方案报告书;工程建设期委托水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)对本工程建设过程的水土流失进行了调查监测。同时,委托北京吉北电力工程咨询有限公司在承担主体监理工作的同时承担本工程水土保持监理工作;施工期间,主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作,切实落实监督检查意见。

工程水土保持工程质量管理体系健全,运行有效。设计、施工和监理的质量责任明确,管理严格。积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作,并对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。经过各参建单位协同努力工作,地方水行政主管部门的支持和协作,使防治责任范围内的水土流失得到了有效治理。经过调查,工程在试运行后,各项水土保持设施运行正常。水土保持设施的管理维护责任明确,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

工程建设以来,国网冀北电力有限公司认真组织落实水土保持方案,及时实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施,工程质量达到了设计标准,实现了保护工程安全,控制水土流失,恢复和改善生态环境的目的。水土流失防治指标达到了方案确定的目标值,扰动土地整治率达到 99.33%,水土流失总治理度为 99.31%,土壤流失控制比为 1.02,拦渣率为 99%,林草植被恢复率为 98.28%,林草覆盖率为 76.91%。

本工程水土保持设施工程质量总体合格,未发现重大质量缺陷,运行情况良好,已具备较强的水土保持功能。水土保持设施符合水土保持设施竣工验收合格条件。

运行期水土保持设施的管理维护工作分段由国网冀北电力有限公司检修分公司负责,水土保持管护制度健全,管护责任明确,管护经费落实,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

7.2 遗留问题安排

建议工程运行管理单位认真作好经常性的水土保持设施管护工作,明确组织机构、人员和责任,防止新的水土流失发生。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程项目建设及水土保持大事记;
- (2) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程立项核准文件;
- (3) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土保持方案批复文件;
- (4) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程初步设计审批文件;
- (5) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程补偿费缴纳凭证;
- (6) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程重要水土保持单位工程验收照片;
- (7) 单位、分部工程质量评定资料。

8.2 附图

- (1) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程线路走向图;
- (2) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- (3) 张家口张北换流站配套 500kV 输变电工程项目建设前后遥感影像对比分析图。