

国华尚义北石塄风电场一期工程

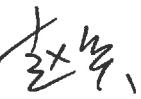
水土保持设施验收报告

建设单位：国华（河北）新能源有限公司
编制单位：河北环京工程咨询有限公司
2020年10月



国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持设施验收报告责任页

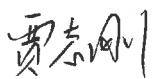
(河北环京工程咨询有限公司)

批准: 赵 兵 (董事长) 

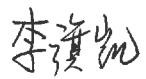
核定: 王 富 (工程师) 

审查: 张 伟 (工程师) 

校核: 钟晓娟 (工程师) 

项目负责人: 贾志刚 (工程师) 

编写: 贾志刚 (工程师) (报告编写、外业调查) 

李旗凯 (工程师) (资料收集、外业调查) 

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	15
2 水土保持方案和设计情况	20
2.1 主体工程设计	20
2.2 水土保持方案	20
2.3 水土保持方案变更	20
2.4 水土保持方案设计内容	20
2.5 水土保持后续设计	24
3 水土保持方案实施情况	28
3.1 水土流失防治责任范围	28
3.2 水土保持措施总体布局	30
3.3 水土保持设施完成情况	30
3.4 水土保投资完成情况	37
4 水土保持工程质量	42
4.1 质量管理体系	42
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	45
4.3 总体质量评价	47

5 项目初期运行及水土保持效果	48
5.1 初期运行情况	48
5.2 水土保持效果	48
5.3 公众满意度调查	50
6 水土保持管理	51
6.1 组织领导	51
6.2 规章制度	51
6.3 建设管理	51
6.4 水土保持监测	52
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	52
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 建议.....	54
8 附件及附图	55
8.1 附件.....	55
8.2 附图.....	55

前 言

(1) 项目背景、前期立项和建设过程

本工程所处地区风能资源较丰富，项目的建设符合我国 21 世纪可持续发展的能源战略规划，有助于调整能源结构，增加当地财政收入，提高当地人民的生活质量，社会效益、环保效益显著，因此建设本工程是十分必要的。

2010年7月，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制完成了该工程可行性研究报告，建设单位对可行性研究报告进行了评审修订。2010年12月，建设单位取得河北省发展和改革委员会对本项目增资的核准，核准文号为冀发改外资[2010]2006号。2011年3月，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制完成了该工程初步设计报告，建设单位对报告进行了评审修订。2012年3月12日，神华集团以神华工[2012]147号进行了批复。

工程建设单位为国华（河北）新能源有限公司。本期主体工程实际开工时间为2011年5月开工，2012年10月建成，建设总工期17个月。装机规模为49.5MW，安装33台1500kW风力发电机组。工程年上网电量为1.16亿kWh。工程总投资55864.23万元，其中土建投资4255万元。依据建设单位提供资料，通过对比可行性研究阶段，项目规模、风机位置等未发生重大变化。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省水利技术试验推广中心编制了《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持方案报告书》。2010 年 10 月 18 日获河北省水利厅的批复，批准文号为冀水保[2010]189 号。批复的该工程水土保持工程总投资 326.75 万元，其中工程措施投资 83.34 万元，植物措施投资 123.44 万元，施工临时工程投资 4.36 万元，独立费用 69.22 万元(其中监理费 16.00 万元，监测费 24.00 万元)，基本预备费 15.91 万元，水土保持设施补偿费 30.47 万元。水土保持工程主要工程量：表土清理 5.81hm²，覆土平整 1.74 万 m³，土地平整 15.96hm²，站区排水 600m，干砌石护坡 2000m，干砌石护底排水 1000m，铅丝笼坝挡墙 70m，绿化 21.02hm²，临时苫盖 1000m²。

2019 年 3 月，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司对本项目进行后续水保专项治理设计，设计单位以批复的水土保持方案设计目标为依据，通过对各个分区实地现场测量和合理化的措施设计，最终在 2019 年 5 月编制了《国华尚

义北石塄风电场一期工程水土保持专项施工方案》，建设单位组织专家进行了技术评审，并在 2019 年 7 月 17 日，取得张家口市水务局的报备函。2020 年，建设单位以《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持专项施工方案》为依据，委托相关施工单位进行了专项施工。根据水土保持专项施工方案设计，工程总投资 201.12 万元，其中工程措施投资 59.39 万元、植物措施投资 73.72 万元、独立费用 62.16 万元。本工程水土保持专项实施方案设计的主要工程量包括：水土保持工程主要工程量：碎石清理 2600m³，外购耕植土 7356m³，覆土平整 7356m³，种草 2.58hm²，栽植油松 3064 株，栽植山樱桃绿篱 560m，栽植果树 50m，栽植黄刺玫 600 株，栽植四季玫瑰 600 株。

本工程实际完成水土保持总投资 313.58 万元，水土保持措施投资 218.11 万元，其中工程措施投资 140.32 万元，植物措施投资 77.62 万元，临时措施投资 0.17 万元，独立费用 65 万元，水土保持补偿费 37.59 万元。

完成水土保持工程工程量：表土剥离 4.69hm²、表土回铺 1.41 万 m³、浆砌石护坡 1800m³、排水 600m、土地整治 7.18hm²，碎石清理 2580m³、外购种植土 0.73 万 m³、覆土平整 0.73 万 m³、种草 16.2hm²、栽植油松 3241 株、栽植果树 50 株、栽植黄刺玫 600 株、栽植山樱桃绿篱 560m、临时遮盖 400m²。

（2）水土保持监测

2013 年 10 月，受建设单位委托，河北省水利技术试验推广中心承担本项目水土保持监测工作。监测单位组织相关水土保持监测人员进入施工现场，对水土保持措施数量和效果进行监测。水土保持监测工作结束后，监测单位对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，2020 年 10 月编制完成水土保持监测总结报告。依据水土保持监测资料对本项目水土流失监测防治情况的评价，三色评价结论为绿色。

经综合分析认为：本工程监测内容全面，监测方法正确可行，监测点位置基本合理，水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，水土保持监测结果基本可信。

（3）水土保持监理

2020 年 4 月，山西晔通工程项目管理有限公司承担监理任务，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标

准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作，最终完成水土保持监理总结报告。

验收组审阅了水土保持监理总结报告及监理单位提供的监理实施方案、监理记录、单位（分部）工程质量评定等相关材料，综合分析认为水土保持监理过程资料较齐全，监理内容较全面，监理方法得当、技术可行，水土保持监理结果基本可信。

（4）水土保持分部工程、单位工程验收情况

通过水土保持监理单位对项目建成的水土保持措施进行监理，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

受建设单位委托，我公司承担了本工程的水土保持设施验收报告编制工作，我公司接受任务后，随之组织成立了验收组。验收组认真勘察了现场，梳理审阅了设计、施工、监理、监测、财务相关成果资料，于 2020 年 10 月编制完成了水土保持设施验收报告。

本验收报告的编制得到了建设单位的大力支持和协助，以及各级行政主管部门的技术指导，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持设施验收特性表

验收工程名称		国华尚义北石塄风电场一期工程	验收工程地点	河北省张家口市尚义县	
验收工程性质		新建	验收工程规模	49.5MW	
所在流域		内陆河流域	所属省级水土流失重点防治区	国家级重点治理区	
水土保持方案批复部门时间及文号		河北省水利厅, 2010年10月18日, 冀水保[2010]189号			
工期		主体工程	2011年5月--2012年10月		
水土流失防治责任范围 (hm ²)	方案中确定		35.97		
	项目建设区		30.47		
	直接影响区		5.5		
方案确定的防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成防治指标	扰动土地整治率	97.7%
	水土流失治理度	95%		水土流失治理度	96.5%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	95%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	97.5%
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	56.9%
主要工程量	工程措施	表土剥离 4.69hm ² 、表土回铺 1.41 万 m ³ 、浆砌石护坡 1800m ³ 、排水 600m、土地整治 7.18hm ² , 碎石清理 2580m ³ 、外购种植土 0.73 万 m ³ 、覆土平整 0.73 万 m ³ 。			
	植物措施	种草 16.2hm ² 、栽植油松 3241 株、栽植果树 50 株、栽植黄刺玫 600 株、栽植山樱桃绿篱 560m。			
	临时措施	临时遮盖 400m ² 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定		
	工程措施	合格	合格		
	植物措施	合格	合格		
投资(万元)	方案投资		326.75		
	实际投资		313.58		
	投资变化原因		施工生产生活区和弃渣场的措施量减少。		
工程总体评价		水土保持措施建设符合国家水土保持法律法规及规程规范、技术标准的有关规定和要求, 已实施的水保工程安全可靠, 质量合格, 总体工程质量合格, 工程建设完成后水土流失可达到《开发建设项目水土流失防治标准》的一级防治标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。			
水土保持方案设计单位		河北省水利技术试验推广中心	主要施工单位	张家口宏垣电力公司、江苏吉顺水利建设工程有限公司	
水土保持监测单位		河北省水利技术试验推广中心	监理单位	山西晔通工程项目管理有限公司	
水土保持设施验收编制单位		河北环京工程咨询有限公司	建设单位	国华(河北)新能源有限公司	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

尚义县位于河北省西北部，内蒙古高原的南缘，是冀晋蒙、冀京津经济圈的交汇处，东与张北县接壤，西北与内蒙古自治区商都县、兴和县交界，南与怀安县、万全县毗连，西南与山西省天镇县相邻，是内地沟通西北和内蒙古的黄金地带。

国华尚义北石塄风电场一期工程位于河北省张家口市尚义县东部的炕塄乡北石塄村。风电场地理位置东经 $114^{\circ} 11.86'$ ，北纬 $41^{\circ} 11.96'$ ，平均海拔高程1520m。

尚义县公路交通较为发达，张尚公路连接尚义和张北两县，张北县至张家口有高速公路和G207国道通过，尚义至张家口82km，张家口至北京有G110国道和京张高速；境内公路纵横连通，对外交通运输方便，省道341到达满井村后可通过省道341乡间路支线向北直达本项目区。

项目区地理位置图见附图1。

1.1.2 主要指标

建设单位在本地区规划8个风电场，其中北石塄风电场一期和炕塄风电场一期同时开发。北石塄风电场一期范围面积 14.60km^2 ，装机规模为49.5MW，安装33台1500kW风力发电机组。工程年上网电量为1.16亿kWh。主体工程2011年5月开工建设，2012年10月建成发电，总工期17个月。

2010年12月，建设单位取得河北省发展和改革委员会对本项目增资的核准，核准文号为冀发改外资[2010]2006号。

项目主体主要技术指标

表 1-1

序号	类别	项目	主要技术指标		
1	工程概况	项目名称	国华尚义北石塄风电场一期工程		
2		项目性质及等级	新建，中型风电场		
3		地理位置	河北省张家口市尚义县炕塄乡		
4		建设单位	国华（河北）新能源有限公司		
5		建设规模	49.5MW		
6		工程投资	55864.23 万元		
7		工程建设期	17 月		
8		工程占地	总占地	hm ²	25.66
9			永久占地	hm ²	3.58
10			临时占地	hm ²	22.08
11		土石方总量	总量	万 m ³	54.12
12			开挖	万 m ³	27.06
13			回填	万 m ³	27.06
14	项目	升压站	中控楼、高低压配电房、主变基础、库房及车库、泵房及消防水池等。总占地面积为 2.18hm ² 。		
15		风机区	包括风电机组基础和临时吊装场地，其中风电机组基础占地 0.83hm ² ，临时吊装场占地 5.49hm ² ，施工结束后进行植被恢复。		
16		集电线路	集电线路为塔杆架空线路，长 20.84km，占地 0.79hm ² 。		
17		道路	进站道路长 300m，新建施工检修道路长 15.19km，路面宽 4m，临时占地宽 6m。进站道路和施工检修道路共占地 15.37hm ² 。		
18		施工生产生活区	包括临时生活区和生产区，临时占地 1.00hm ² 。		

1.1.3 项目投资

本工程总投资 55864.23 万元，其中土建投资 4255 万元，由国华（河北）新能源有限公司投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

本期项目建设一座 220kV 升压站和 33 台风力发电机组。升压站出线工程不在本次验收范围内。

本工程主要建设内容包括升压站、风机区、道路、集电线路、施工生产生活区。

（1）升压站

本期建设 220kV 升压站一座，占地面积 2.18hm²。为方便两个风电场共用一个变电站，220kV 变电站布置在整个风电场的中心位置，后三岔口村西侧。地势

较平坦，海拔高度1549.5m左右，站址中心坐标为 $41^{\circ}11'12.67''$ 、 $114^{\circ}14'19.48''$ ，距离省道341乡间路支线约1500m。

220kV升压站南北向布置，站内分东、西两大区，西区为变电区；东区为站前区。变电站区由北向南布置为无功补偿装置、35kV屋内配电装置、主变压器、220kV变电架构，出线方向向南。站前区布置有集控综合楼、备品备件库、汽车库、综合水泵房、污水处理设备、深井泵房等，集控综合楼前设有小广场。进站大门设在站前区东围墙处，进站道路引接至省道341乡间路支线。

站内主变建设规模1台。围墙长725m；站内建设完整的排水系统。原设计站内绿化面积 0.51hm^2 ，目前因建设其它项目，站内扩建不进行绿化。

供排水情况：

供水：在220kV变电站内打机井1眼，并在水井处建1座泵房。机井打好前，施工用水先从附近村庄拉水解决，运行期间机井能够满足220kV变电站内日常生活生产用水。机井施工前须办理相关取水许可手续。220kV变电站运行期间日最大用水量 $28.27\text{m}^3/\text{d}$ ，同时考虑消防用水量每次 180m^3 的要求。若供水系统发生故障，采用水车到附近村庄运水。

变电站内的雨水沿地面坡度汇集至围墙排水口，收集起来用于灌溉和道路洒水。生活污水汇集在站内的化粪池，经设在站内的生活污水处理一体化设备处理后达到《污水再生利用工程设计规范》GB50335-2002规定的城市杂用水水质标准，用于厂区的绿地浇灌、道路冲洗，多余的中水提升后用于道路洒水。

（2）风机区

风机区主要建设内容包括风电机组和吊装场地，占地面积 6.32hm^2 。

1) 风电机组

本工程总装机容量49.5MW，安装33台单机容1500kW风电机组，轮毂高度为65m，风轮直径为70m。风机及箱变基础用占地 0.83hm^2 。

风电机组与箱变的接线方式采用“一机一变”的单元接线方式，发电机升压变压器采用箱式变电站，容量为1600kVA，放置在风机塔筒15m以外位置。低压侧电缆穿管敷设出风机基础后直埋，穿管进入箱式变压器低压室。箱式变压器高压侧35kV高压电缆直埋至35kV集电线路，送至升压站35kV侧。

风电机组基础采用天然地基，采用直径约为17.0m的圆形扩展基，基础埋

深拟为3.0m（自然地坪以下）。基础混凝土采用C35F100混凝土，垫层为150mm厚C20素混凝土，风机基础占地 0.764hm^2 。

箱式变基础形式为钢筋混凝土箱型结构，单台箱变基础用地面积 20m^2 。基础埋深拟为1.8m（自然地坪以下），基础采用C30混凝土，垫层为100mm厚C20素混凝土，箱变基础占地 0.066hm^2 。



风机区情况

2) 吊装场地

根据风机布置情况及施工吊装的要求，并依托施工道路布置施工吊装平台，风电设备到货后采用一次运输到位的方案，避免重复搬运与工期延误。因此，每台风电机组吊装场地范围按 1600m^2 考虑，其中，吊装平台主吊作业面 $15\text{m} \times 14\text{m}$ ，辅吊作业面为 $11\text{m} \times 9\text{m}$ ，吊装场地临时占地 5.49hm^2 。具体吊装场地布置，结合各机位地形情况确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方用的场地。经现场勘查，吊装场地大部分已被复耕。

（3）集电线路

本工程集电线路采用架空形式。根据 35kV 线路输送能力、场区装机规模、升压单元布置和升压站位置等因素，将33台箱式变压器分为2个回路，线路路径总长度 20.84km ，其中双回路长 4.24km 。第一回路路径长 11.75km ，第二回路路径长 13.33km 。

杆塔数量：本期共121基，其中铁塔65基（单回路铁塔44基，双回路铁塔21

基），钢筋混凝土直线杆56基。架空线路总占地 0.79hm^2 。



杆塔基础恢复现状

(4) 道路区

1) 进站道路

新建升压站进站道路长约300m，连接至现有省道341乡间路支线，道路路面宽5m，征地宽6m，建设水泥混凝土路面。永久占地 0.18hm^2 ，占地类型为草地。

2) 施工检修道路

风电场的施工检修道路按通向各风机位置修建。施工检修道路长15.19km，征地宽10m，占地 15.19hm^2 。施工检修道路利用原有的山间小路进行扩宽裁弯取直，道路最大纵坡为12%。道路转弯半径应不小于35m。施工结束后施工检修道路中间4m做为检修道路。其余部分进行植被恢复。道路占地面积 15.19hm^2 。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工布置

(1) 施工生产生活区

为便于施工及生产管理，施工期间在升压站东北侧集中设置一个施工生产生活区，设置砂石存放场、钢筋加工场、材料堆放等施工临建生产设施。此外，还需设置生产用办公室、生活用临时住房等临建设施。施工临时生产生活区临时占地 1.0hm^2 ，目前已被其它项目所利用。

(2) 施工道路

项目区现有道路交通网络发达，周围有省道S241、国道G335及县乡级道路，场外交通运输条件便利。施工期间充分利用周围现有道路，施工检修道利用由现

有道路接引，能够满足施工需求。

1.1.5.2 参建单位

主要参建单位

表 1-3

序号	建设单位	国华（河北）新能源有限公司
1	设计单位	河北省电力勘测设计研究院
2	水土保持专项施工方案设计单位	河北环京工程咨询有限公司
3	专项绿化监理单位	山西晉通工程项目管理有限公司
4	主体施工单位	张家口宏垣电力公司
5	专项绿化施工单位	江苏吉顺水利建设工程有限公司
6	水土保持方案编制单位	河北省水利技术试验推广中心
7	水土保持监测单位	河北省水利技术试验推广中心
8	水土保持设施验收报告编制单位	河北环京工程咨询有限公司

1.1.5.3 施工力能

风电场的施工场地地势较为开阔，风电机组的安装有足够的场地供施工使用。施工所需水源、电源、通讯以及工程所需建材，当地可以满足供应。

(1) 施工用电

现场施工生产、生活用水可从国华满井升压站取水。较远的施工点可用水罐车运输。

(2) 施工用水

风电场施工用水自附近村庄购买，其中生产用水 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。各风机位施工用水由附近水源用罐车运输。

(3) 建筑材料

本区域交通优越，各种建筑材料生产量及储量充足，风电场建设所需的建筑材料，如钢材、少量砂石水泥、木材、油料等均在本地市场购买，比较方便。本项目混凝土工程采用商品混凝土。

1.1.5.4 施工工艺

(1) 升压站

本期工程新建 1 座 220kV 升压站。站内有主控楼、综合办公楼、综合用房、事故油池等。

1) 基础施工

升压站场地清理，采用推土机或挖掘机，人工配合清理。然后用 10t 振动碾，

将场地碾平，达到设计要求。升压站内所有建筑物的基础开挖均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后序施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电室、中控楼的地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。

升压站设备基础的施工。先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。

2) 建筑施工

综合办公楼和主控楼均为二层框架结构。施工的工序为：施工准备→基础开挖→地基处理→基础混凝土浇筑→基础回填→混凝土柱、梁、板浇筑→墙体填充→室内外装修及给排水系统施工→电气设备入室安装调试。

墙体为人工砌筑，建筑材料和楼板吊装采用塔吊或者升降机。混凝土拌和用 $0.8m^3$ 搅拌机，用插入式振捣棒人工振捣混凝土。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

综合用房为单层砖混结构。施工的工序为：施工准备→基础开挖→地基处理→基础混凝土浇筑→基础回填→墙体砌筑→混凝土构造柱、梁、板浇筑→室内外装修及给排水系统施工。

升压站的设备基础施工后，进行构架吊装就位。构架就位后，用缆绳找正，螺栓固定后再进行混凝土二次灌浆。然后进行电器设备安装施工。升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。

围墙为 240mm 厚的砖体砌筑墙，采用人工砌筑。

(2) 风机区

1) 基础开挖前，按照图纸设计要求进行测量、放线，准确定位后进行土方开挖。

机组基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑。基础土方开挖选用 $0.8m^3$ /斗的反铲挖掘机，挖至距设计底标高 0.3m 处后，用人工清槽，避免扰动原状土。

成形后须验槽，基础持力层是否符合设计要求。根据情况进行加强处理。验槽合格后，进行下一道工序的施工。预留回填土堆放再施工场地处，多余弃土用于修筑检修道路及施工场地和填土。

2)基坑清槽、绑筋、支模及预埋地脚螺栓模板及螺栓，须经监理验收合格后，进行基础混凝土浇注。在施工场地集中设置出力为 $50m^3/h$ 的临时混凝土搅拌站，进行混凝土搅拌。混凝土浇注用混凝土罐车运输，混凝土泵车浇灌，插入式混凝土振捣棒振捣（配一台平板振捣器用于基础上平面振捣）。每个基础的混凝土浇注采用连续施工，一次完成，确保整体质量。

3)基础混凝土浇注完成，进行覆盖和运水车洒水养护，三天后可以拆模及回填。待混凝土达到设计强度后才允许设备吊装。

4)用推土机分层覆盖灰土砂石料，并碾压密实。若填土潮湿需晾晒或回填级配砂石料。

5)风力发电机组采用分件吊装的形式，应选择在良好的天气情况下进行安装，下雨或风速超过 $12m/s$ 时不允许安装风力发电机。吊装车辆采用 $500t$ 履带吊作为风机及塔架的主力吊装机械， $150t$ 汽车吊一台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮。另外，还需配备 $1\sim2$ 台 $5t$ 的卡车吊车，用于在设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。

6)箱变安装前的准备：箱变开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后，方可按厂家技术要求进行安装。

箱式变电站的安装：箱式变采用汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要即时调整加固。确保施工安全及安装质量。在安装完毕后，按国家有关试验规程进行交接试验。

(3) 集电线路

1) 塔基施工工艺：

基坑开挖：施工前进行表土剥离，然后进行基坑的开挖，基坑的开挖方式主要为人工开挖或机械开挖辅助以人工修整的方式。

浇筑混凝土基础及养护：在挖好的的基坑里放置钢筋笼、支好钢模板后，进

行混凝土浇筑。在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。基础埋深应大于本区域最大冻土深度 0.6 m。

回填：基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。基坑土壤的回填夯实，是基础稳定运行的根本前提条件，必须认真分层夯实，即每回填 300mm 厚的土夯实一次。

2) 架线施工工艺

架线施工一般选用张力放线法，利用牵引机、张力机等机械组织放线，原则上每 5~8km 选择一处牵张场。

(4) 道路区

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案，对土方路段施工，应控制土壤最佳含水量，以确保路基压实度符合规定要求，施工前先剥离表层土再进行道路的建设。

场内交通在路线布设过程中，尽量利用原有道路，避免大填大挖现象，减少取、弃土占地，最大限度的减轻对现有地表的破坏，结合对外交通的接入点，优化利用地形地貌条件进行布置。

1.1.5.5 施工工期

依据批复的水土保持方案报告书：本工程计划工期为 2011 年 1 月开工，2011 年 12 月完工，计划建设总工期 12 个月。

工程实际于 2011 年 5 月开工，2012 年 10 月建成，建设总工期 17 个月。专项绿化施工时间 2020 年 6 月开工，2020 年 10 月完成。

1.1.6 土石方情况

依据项目建设施工、监理等资料，工程建设实际土方情况如下：

本工程施工建设过程中共动用土方总量 54.12 万 m^3 ，其中土方开挖 27.06 万 m^3 ，土方回填 27.06 万 m^3 ，场内调运 1.7 万 m^3 。

升压站土方开挖 5.2 万 m^3 ，回填土方 5.2 万 m^3 ，土方挖填平衡。

风机区土方开挖 10.4 万 m^3 ，回填土方 8.7 万 m^3 ，调运至检修道路 1.7 万 m^3 。

道路区土方开挖 9.09 万 m^3 ，回填土方 10.79 万 m^3 ，由风机区调入 1.7 万 m^3 。

集电线路土方开挖 2.27 万 m^3 ，回填土方 2.27 万 m^3 ，土方挖填平衡。

施工生产生活区土方开挖 0.1 万 m^3 ，回填土方 0.1 万 m^3 ，土方挖填平衡。

建设期土方情况统计表

表1-4

单位: 万m³

项 目	土方总量	开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
升压站	10.4	5.2	5.2				
风机区	19.1	10.4	8.7			1.7	检修道路
道路区	19.88	9.09	10.79	1.7	检修道路		
集电线路	4.54	2.27	2.27				
施工生产生活区	0.2	0.1	0.1				
合计	54.12	27.06	27.06	1.7		1.7	

1.1.7 占地情况

本工程总占地面积25.66hm², 其中永久占地3.58hm², 临时占地22.08hm², 其中升压站占地、风机及箱变基础占地、杆塔基础占地、进站道路占地为永久占地, 吊装场地、塔基施工区、施工检修道路、施工生产生活区为临时占地。工程占地类型为草地。

工程占地面积统计表

表 1-5

单位: hm²

建设项目	占地面积	占地性质		占地类别
		永久占地	临时占地	
升压站	2.18	2.18		2.18
风机区	风电机组基础	0.83	0.83	0.83
	临时吊装场地	5.49		5.49
	小计	6.32	0.83	5.49
道路	进站道路	0.18	0.18	0.18
	施工检修道路	15.19		15.19
	小计	15.37	0.18	15.19
集电线路	0.79	0.39	0.4	0.79
施工生产生活区	1		1	1
合计	25.66	3.58	22.08	25.66

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁和移民安置问题。工程占用农用地通过与地方政府签订协议, 采用货币补偿方式, 由地方政府统一协调。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

北石塄风电场一期所在地区位于坝上高原的南缘。海拔高度一般在1520m左右，风电场地貌属坝上舒缓丘陵地貌，地势比较平坦，项目区地表多裸露岩石，风机区位于地势较高处。



地形地貌现状

(2) 土壤植被

风电场区域内土壤类型为草原栗钙土，土壤母质为基性岩类残坡积物，表土质地为轻壤质，土层厚度一般30cm左右，腐殖质含量3.0% ~ 4.5%，有机质2.88%，含氮0.1433%，土体反应弱碱性。

项目区植被类型属于欧亚大陆草原区系，地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生。适宜当地生长的树种有云杉、柠条、落叶松、沙棘等；低缓梁地以阿尔泰针茅 + 披碱草 - 冷蒿群落为主，其它植被有苜蓿、羊茅、沙打旺、无芒雀麦、早熟禾、沙打旺、羊草、百里香、达呼里胡枝子、小叶锦鸡儿、其间混有狼毒。坡梁地以小叶锦鸡儿 + 杂类草群落为主，主要有阿尔泰针茅、冰草、翻白萎陵菜、高原早熟禾等。主要农作物有小麦、莜麦、胡麻、谷子、马铃薯、豆类等。植被覆盖率达30%左右。



项目区土壤植被

(3) 气象

项目区属东亚大陆性季风气候中温带半干旱区，气温低且温差大，热量资源不足。春季干旱、多风少雨；夏季短暂、凉爽多雨；秋季晴朗、寒霜早临；冬季漫长、严寒少雪。多年平均气温为 3.80℃，累年极端最高气温 35.7℃，累年极端最低气温 -34.60.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2200℃；平均气压为 862.9hPa；多年平均降水量 418.5mm，多年平均短历时最大降雨量 1h、8h、24h 分别为 24.2mm、34.8mm、44.8mm；无霜期 108d 左右；最大冻土深度 2.80m；多年平均风速 3.5m/s，年平均大风日数 55.3d，70m 高度年平均风速 7.70m/s，各月均有发生，其中以春季最多。

常规气象要素

表 1-6

项目		单位	指标	发生时间
气温	多年平均	℃	3.80	
	累年极端最高气温	℃	35.7	1982 年
	累年极端最低气温	℃	-34.60	1980 年
积温	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	℃	2200	
气压	多年平均	hPa	862.9	
	多年平均水气压	hPa	6.1	
降水量	多年平均年总量	mm	418.5	
最大冻土深度		cm	280	1984 年
多年平均风速		m/s	3.5	
多年平均大风		d	55.3	
70m 高度年平均风速		m/s	7.70	
注：统计年份 1978 ~ 2002 年。多年极大风速为张家口多年气象资料统计				

(4) 地质地震

根据工程地质钻探与现场工程地质踏勘，拟建场区主要分布为晚第三纪中新世火山喷发汉诺坝玄武岩，局部在火山喷发间隙期沉积有泥岩；其上部分布有较薄的耕植土和玄武岩风化残积物，在低洼处分布有风、坡积和洪积物，在场地地表多见有玄武岩孤石。对于风电机基础，基岩的工程性能良好，当埋深较浅时，风电机基础可采用天然地基。

风电场所在地区地震活动较弱，主要受区外地震影响，当地地质构造比较简单，发生中强震的可能性较小，据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2010)，风电场地震动峰值加速度为0.10g，相应地震基本烈度为VI度，设计地震分组为第一组。

(5) 河流水系

尚义县境内坝上区有大清河、二龙河两条内陆河和鸳鸯河；坝下区有三级支流一条（东洋河），四级支流12条，五级以下河道114条，均属海河水系。

项目区属于内陆河流域，本区内未分布有常年性河流，只在雨季在地形低洼处形成暂时性汇流。因此本场区不考虑地下水对建筑材料的腐蚀性问题。

项目区河流水系见附图2。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 项目区水土流失现状

项目区为河北省北方风沙区，水土流失现状调查采用现场调查的方法，通过综合分析，确定项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度，现状平均侵蚀模数在 $1100\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 左右。

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〕188号)和根据河北省水土保持区划分成果。

尚义县属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。根据河北省水土保持区划分成果，项目属于北方风沙区-内蒙古中部高原丘陵区-蒙冀丘陵保土蓄水区-冀西北坝上高原防风固沙与生态维护区。

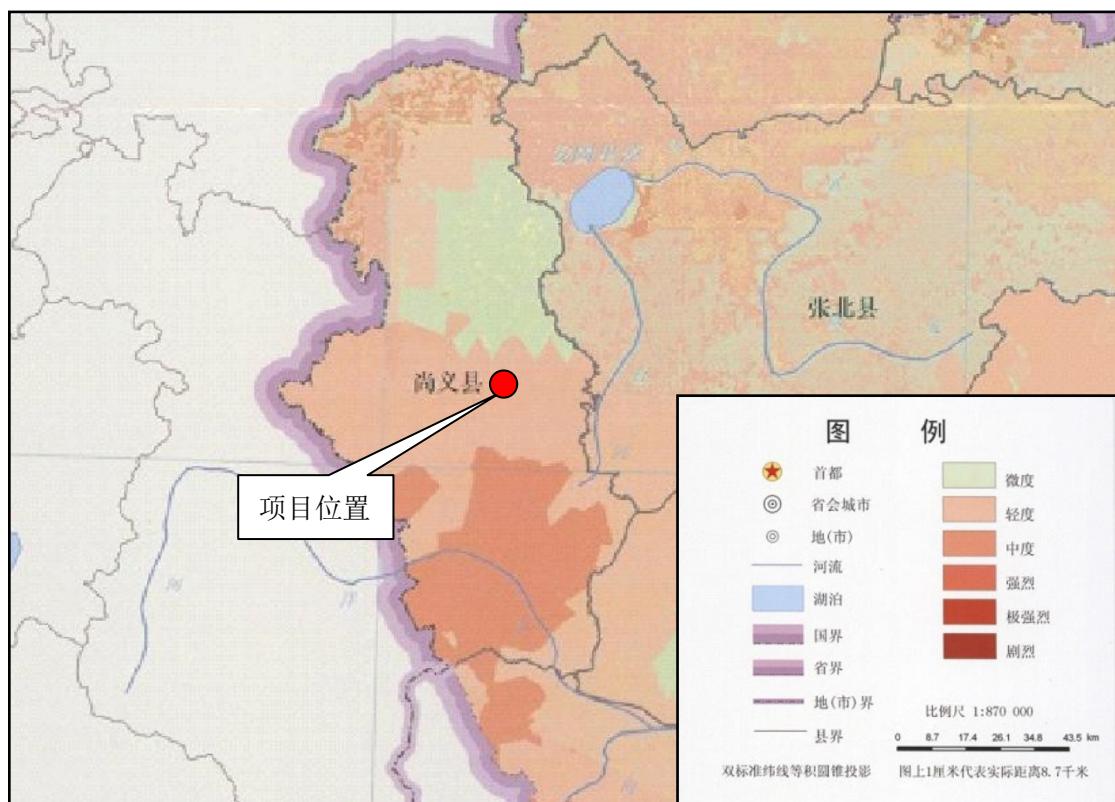
根据项目建设的特点，工程建设扰动范围广，工程兴建对当地水土流失的影响

响主要表现为工程施工期的土方施工活动。施工期主要是松散土方开挖、回填、平整、重复施工碾压，施工生活临时场地的平整与清理，均会使地表植被受到破坏，失去固土防冲的能力，造成水土流失。从而造成生态破坏、环境污染，并且会对周边环境造成不良影响。工程建设过程中开挖、回填的土方量大，工程挖方量大于填方量，实际施工中，挖填土方的临时堆存在裸露的情况下遇大雨或大风天气，将产生一定程度上的水土流失。

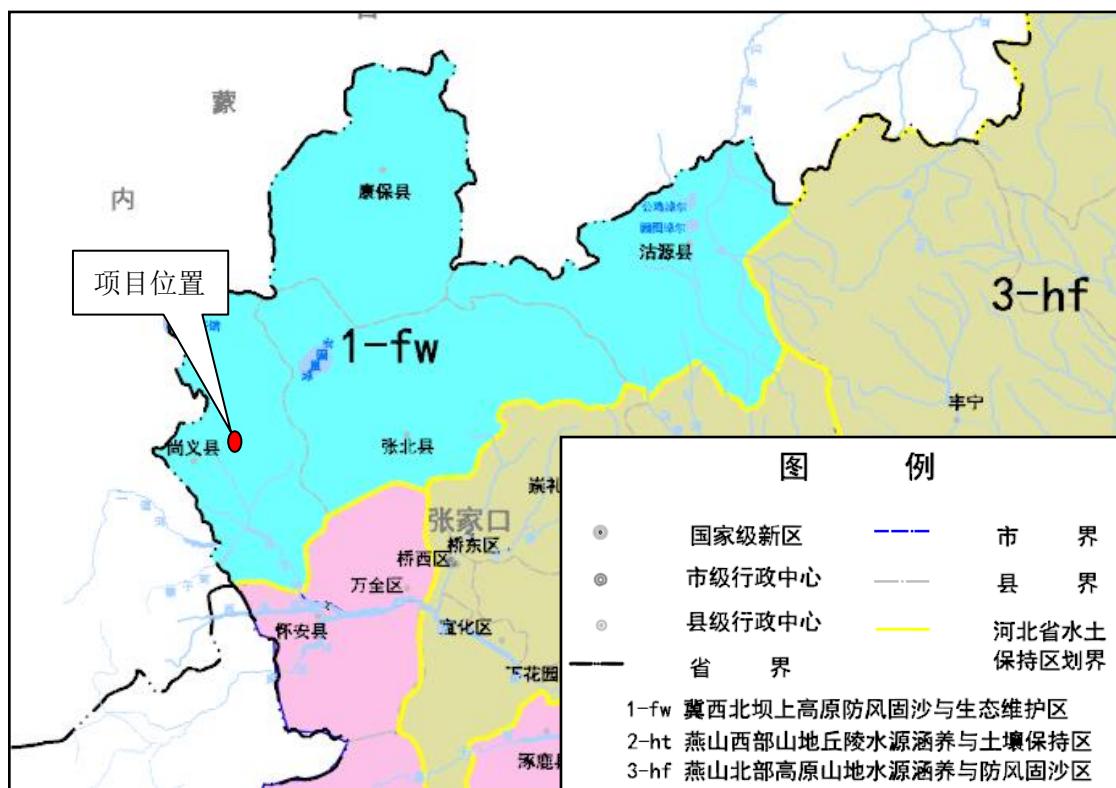
工程建设完工后，工程建设区被硬化、部分恢复植被，但风机区边坡、道路两侧碎石裸露，未得到有效治理，治理效果不能满足方案设计目标，所以进行了专项治理设计和施工。建设单位按专项治理设计施工后，现场满足了方案设计目标。扰动范围内产生的水土流失逐渐减缓，可恢复到该区域原生土壤侵蚀模数以下。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方风沙区，水土流失类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。



河北省水土流失现状图



河北省水土保持区划

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2010年7月，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制完成了该工程可行性研究报告，建设单位对可行性研究报告进行了评审修订。

2010年12月，建设单位取得河北省发展和改革委员会对本项目增资的核准，核准文号为冀发改外资[2010]2006号。

2011年3月，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制完成了该工程初步设计报告，建设单位对报告进行了评审修订。2012年3月12日，神华集团以神华工[2012]147号进行了批复。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省水利技术试验推广中心编制了《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持方案报告书》。2010年10月18日获河北省水利厅的批复，批准文号为冀水保[2010]189号。

2.3 水土保持方案变更

本项目未发生水土保持重大变更。本项目相比可研阶段的项目规模、风机位置等未发生重大变化，水土流失防治责任范围减少17.74%，开挖回填土石方总量减少31.4%，施工检修道路长度减少14.3%，表土剥面积减少19.3%，植物措施总面积减少22.9%，水土保持措施体系未发生重大变化。

所以，根据“水利部 办水保[2016]65号文”变更管理规定，不符合变更条件无需变更。

2.4 水土保持方案设计内容

2.4.1 防治目标

本工程处于属国家京津风沙源重点治理区和河北省水土流失重点治理区，本项目水土保持方案根据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定水土流失防治标准采用一级标准。设计水平年末应达到以下防治指标：

方案水土流失防治目标

表 2-1

防治目标	规范标准	修正因素		采用标准
		降水量	土壤侵蚀强度	
扰动土地整治率(%)	95			95
水土流失总治理度(%)	95			95
土壤流失控制比	0.8		+2	1.00
拦渣率(%)	95			95
林草植被恢复率(%)	97			97
林草覆盖率(%)	25			25

2.4.2 防治分区

本工程地貌类型单一，工程建设内容即有点状工程又有线型工程。根据工程各功能区的特点划分为升压站、风机区、集电线路、道路区、施工生产生活区和弃渣场六个一级分区，在此基础上细化为风机及箱变基础、吊装场地、施工检修道路、进站道路等二级分区，分别布置水土保持措施。

方案确定防治分区

表 2-2

一级分区	二级分区
升压站	升压站
风机区	风机及箱变基础
	吊装场地
集电线路	集电线路
道路区	施工检修道路
	进站道路
施工生产生活区	施工生产生活区
弃渣场	弃渣场

2.4.3 升压站水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

表土剥存：220kV 变电站清理的表土用作站区后期绿化，清表面积 0.51hm²，表土清理厚度按 30cm 考虑，表土清理量约 1530m³，堆放在 220kV 变电站内空地。

覆土平整：220kV 变电站施工结束，地表无机械扰动后，将收集的表土回铺于绿化地表，表土回铺量约 1530m³。

排水沟：主体设计 220kV 变电站内排水沟 600m。

(2)植物措施

根据 220kV 变电站平面布局特点，合理进行绿化措施的搭配，主要在综合楼前的广场内布置花坛，广场周围种植低矮灌木，配电装置场地局部铺设植草砖，站区绿化面积 0.51hm^2 。

(3)临时措施

临时遮盖：对临时堆土堆料进行遮盖，面积 400m^2 。

2.4.4 风机区水土保持措施及工程量

(1)工程措施

表土剥存：施工前对风电机组基础及临时吊装场地等扰动区域进行表土剥存，表土清理面积 3.80hm^2 。表土清理厚度按 30cm 计算，表土剥存量约 11387m^3 ，堆放在各吊装场地不影响施工的区域，用于施工结束后吊装场地的覆土；临时吊装场地高于原地面 50cm 以上的进行干砌石护坡，干砌石厚度 0.50m，估算 1000m^2 (500m^3)；

覆土平整：主体施工结束，将风机区收集的表土回铺于风机区扰动区域，吊装场地面积 3.13hm^2 ，风机基础周围 0.67hm^2 ，合计覆土平整面积 3.80hm^2 ，为后续植被恢复做好准备，表土回铺量 11387m^3 。

(2)植物措施

施工完毕，经覆土平整后采用种草方式进行植被恢复，植被恢复面积 3.80hm^2 。草种选择适合当地种植的苜蓿或披碱草。

2.4.5 集电线路水土保持措施及工程量

(1)工程措施

施工结束后对集电线路塔基及周围进行土地平整，面积 0.40hm^2 。

(2)植物措施

集电线路施工结束后，对杆塔基础周边的施工占地进行植被恢复，采用种草的方式，估算植被恢复面积 0.40hm^2 。草种选择适合当地种植的苜蓿或披碱草。

2.4.6 道路区水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

施工结束后对道路两侧进行土地平整，施工检修道路长 22.26km，两侧共 6.00m，面积为 13.36hm^2 ；弃渣道路 1.20hm^2 ；道路部分土地平整面积合计 14.56hm^2 。在施工检修道路坡度大于 1:2 处，修筑干砌石护底排水沟，估算长度 1000m (37.50m^3)；干砌石护坡，估算长度 1000m (550m^3)；

(2) 植物措施。

进站道路长 305m，宽 5.5m，面积 0.17hm^2 。施工结束后两侧绿化，绿化面积 0.05hm^2 。

施工检修道路和弃渣道路临时占地部分经土地平整后，选择适宜的季节及时植被恢复。施工检修道路两侧各栽植灌木 1 行，弃渣道路 2 行，株距为 1m，估算栽植灌木 93840 株，种草 14.56hm^2 ，灌木品种选择沙棘或拧条，草种选择苜蓿或披碱草。

2.4.7 施工生产生活区水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

表土清理。使用前先进行表土清理，表土清理面积 0.80hm^2 ，清理厚度按 30cm 计算，表土清理总量约 2400m^3 ，堆放在施工区内部，用于施工结束后植被恢复的覆土来源。

土地平整：施工结束后，将施工生产生活区进行土地平整，平整面积 1.00hm^2 ，为后续植被恢复做好准备。

(2) 植物措施

使用结束后进行植被恢复，采取灌草结合的方式，估算种草面积 1.00hm^2 ，株行距按 $0.50*0.50\text{m}$ 计算栽植灌木 80000 株，草种选择披碱草或苜蓿，灌木选择沙棘或拧条。

(3) 临时措施

临时遮盖：对临时堆土堆料进行遮盖，面积 600m^2 。

方案设计水土保持工程布置表

表 2-3

防治分区	措施类型	水土保持措施	措施布置		
			措施位置	单位	数量
升压站	工程措施	表土清理	站内扰动区域	hm ²	0.51
		覆土平整	站内扰动区域	m ³	1530
		排水系统	变电站内	m	600
	植物措施	场区绿化	变电站内	hm ²	0.51
	临时措施	临时遮盖	临时堆土堆料	m ²	400
风机区	工程措施	表土剥存	风机基础、吊装场地	hm ²	3.8
		覆土平整	吊装场地、风机周围	m ³	11387
		干砌石护坡	吊装场地高陡边坡	m	1000
	植物措施	种草	吊装场地、风机周围	hm ²	3.8
道路	工程措施	土地平整	施工检修道路两侧	hm ²	14.56
		干砌石护底	施工检修道路坡度较陡部分	m	1000
		边坡防护		m	1000
	植物措施	种草	进站道路	hm ²	0.05
		种草	施工检修道路两侧	hm ²	14.56
		栽植灌木		株	93840
集电线路	工程措施	土地平整	塔杆周围	hm ²	0.4
	植物措施	种草	塔杆周围	hm ²	0.4
施工生产生活区	工程措施	表土剥存	施工生产生活区	hm ²	0.8
		土地平整	施工生产生活区	hm ²	1
	植物措施	种草	施工生产生活区	hm ²	1
		栽灌木		株	80000
	临时措施	临时遮盖	表土堆放区	m ²	600
弃渣场	工程措施	表土剥存	弃渣场	m ³	2100
		覆土平整		hm ²	0.7
		铅丝网笼坝		m	70
	植物措施	种草		hm ²	0.7
		灌木		株	56000

2.5 水土保持后续设计

2019年3月，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司对本项目进行后续水保专项治理设计，设计单位以批复的水土保持方案设计目标为依据，通过对各个分区实地现场测量和合理化的措施设计，最终在2019年5月编制了《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持专项施工方案》，建设单位组织专家进行了技术评审，并在2019年7月17日，取得张家口市水务局的报备函。

2020年，建设单位以《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持专项施工方

案》为依据，委托相关施工单位进行了专项施工。

2.5.1 风电场现状概况

水土保持方案设计措施中已实施的有：1、220kV变电站表土剥存、覆土平整、排水系统、站内绿化、临时遮盖；2、风机区表土剥存、覆土平整、种草，3、道路土地平整、施工检修道路两侧栽植灌木、种草、植树，4、集电线路土地平整、种草5、施工生产生活区表土剥存、覆土平整、临时遮盖、临时排水。220kV变电站和集电线路区两个分区已按照方案设计实施水土保持措施，已满足水土流失防治要求，与水土保持方案阶段分区相比，实际未使用弃渣场，故专项施工设计只针对风机区、道路区和施工生产生活区。

(1) 风机区

工程区域共33台风机，根据现场勘察，工程区地势较平坦，风机平台均无边坡。风机平台经过覆土种草多数植被恢复较好，其余部分平台内少土多碎石，自然恢复较难；还有少部分平台存在着施工中开挖的碎石堆放在风机平台上的现象。



风机区碎石裸露



风机平台边缘碎石散落

(2) 道路区

道路区施工建设中未形成边坡，故不考虑道路区的边坡防护。但部分路段植被恢复欠佳，需进行绿化。路边有四个路边坑，需填平覆土绿化。

(3) 施工生产生活区

施工生产生活区已平整，但植被恢复不理想，需进行绿化。

2.5.2 水土保持措施布置

专项施工方案主要针对风机区、检修道路区、集电线路区，分别布置水土保持措施。以批复水土保持方案为依据，结合已经实施的部分措施及现场情况，进一步完善项目区水土保持措施，加快恢复项目区生态环境，提出具体、详尽的生态恢复施工设计。为了更好的恢复生态环境，建设单位计划追加水土保持投资，

根据本工程各区的现状，结合水土流失治理的原则和目标，提出以下措施。

(1) 工程措施。为恢复风机区平台、边坡，减少裸露地表，提供植被恢复条件，达到与自然环境协调一致，针对平台、上下边坡、堆渣，采取的工程措施包括削坡、碎石清运、边坡客土、覆土平整、碎石摆砌；风机区平台客土、覆土平整；为了保证道路运行安全、排水顺畅，采取的工程措施在汇水面积较大路段修建土质排水沟，路边取土点和部分边坡覆土；为了使集电线路区恢复植被，采取的工程措施为客土覆土平整。

(2) 植物措施。为了使风机区、道路区、集电线路区减轻水土流失，达到保水、固土特点，风机区和集电线路区采取的植物措施为种草，道路区栽植乔灌木和边坡灌草结合。

为了准确、全面掌握项目现状，针对项目特点实施水土保持措施，我公司对全部风机区、集电线路区和道路区分别逐个、逐段进行了准确测量、记录、绘图、拍照等现场详细的勘察工作，因地制宜地布置水土保持措施。

专项施工方案措施布置表

表 2-4

防治分区	措施类型	水土保持措施	水保工程量		
			内容	单位	数量
风机区	工程措施	碎石清理	碎石清理	m ³	2421
		覆土平整	覆土平整	m ³	7229
		外购种植土	种植土	m ³	7229
	植物措施	恢复植被	种草	m ²	25803.9
道路区	工程措施	覆土平整	覆土平整	m ³	127
		外购种植土	种植土	m ³	127
		碎石清理	碎石清理	m ³	179
	植物措施	恢复植被	栽植油松	株	2165
			栽植油松	株	279
			栽植山樱桃绿篱	m	560
			栽植果树	株	50
			栽植黄刺玫	株	600
施工生产生活区	植物措施	绿化美化	栽植四季玫瑰	株	600
			栽植油松	株	620

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 方案批复的防治责任范围

根据批复的《国华尚义北石塄风电场一期工程水土保持方案报告书》及批复，方案设计水土流失防治责任范围区面积 35.97hm^2 ，其中项目建设区面积 30.47hm^2 ，直接影响区面积 5.5hm^2 。防治责任范围见表 3-1。

方案水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

序号	建设项目	项目建设区	直接影响区	合计
1	升压站	2.18	0.15	2.33
2	风机区	3.96	0.73	4.69
3	道路	21.84	4.25	26.09
4	集电线路	0.79	0.2	0.99
5	施工生产生活区	1	0.02	1.02
6	弃渣场	0.7	0.15	0.85
	合计	30.47	5.5	35.97

3.1.2 建设期的防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 29.59hm^2 ，其中项目建设区 25.66hm^2 ，直接影响区 3.93hm^2 。建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

单位: hm^2

序号	建设项目	项目建设区	直接影响区	合计
1	升压站	2.18	0.15	2.33
2	风机区	6.32	1.16	7.48
3	道路	15.37	2.4	17.77
4	集电线路	0.79	0.2	0.99
5	施工生产生活区	1	0.02	1.02
	合计	25.66	3.93	29.59

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

与方案阶段相比，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少

6.38hm², 其中项目建设区减少 4.81hm², 直接影响区减少 1.57hm²。具体分析如下:

与方案阶段水土流失防治责任范围对比

表 3-3

单位: hm²

项目分区		方案设计	实际发生	增减变化
项目建设区	升压站	2.18	2.18	0
	风机区	3.96	6.32	2.36
	道路区	21.84	15.37	-6.47
	集电线路	0.79	0.79	0
	施工生产生活区	1	1	0
	弃渣场	0.7		-0.7
	小计	30.47	25.66	-4.81
直接影响区	升压站	0.15	0.15	0
	风机区	0.73	1.16	0.43
	道路区	4.25	2.4	-1.85
	集电线路	0.2	0.2	0
	施工生产生活区	0.02	0.02	0
	弃渣场	0.15		-0.15
	小计	5.5	3.93	-1.57
合计		35.97	29.59	-6.38

(1) 升压站占地面积与设计一致。

(2) 风机区

与设计阶段相比, 风机基础和箱变基础与设计一致, 但原设计吊装场地平均约 950m²不能满足施工需求, 所以施工阶段吊装场地面积平均增加到约 1600m²。故风机组区占地面积增加 2.36hm²。

(3) 集电线路占地面积与设计一致。

(4) 道路区

进站道路与设计相比占地面积基本一致。主要变化是: 施工检修道路设计长度 22.26km, 而实际场区检修道路长度 15.19km。故道路区占地面积减少 6.47hm²。

(5) 施工生产生活区与设计相比位置和面积一致。

(6) 弃渣场

水保方案设计预留一处弃渣场, 施工阶段通过场内调运, 未产生弃渣, 所以未利用弃渣场。故占地面积减少 0.7hm²。

3.2 水土保持措施总体布局

本项目在建设过程中，以批复的水土保持方案和后期设计中的水土流失防治分区和措施安排为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，基本落实了各项水土保持措施，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。

(1) 工程措施：项目占地类型为草地，实施了表土剥离、表土回铺、土地整治等土地整治工程。但风机区平台及边缘、道路两侧及路边坑碎石裸露或存在随意堆放碎石，未得到有效治理。

建设单位按后期设计又实施了碎石清理、覆土平整等措施，为植被恢复创造条件。

(2) 植物措施：升压站设计空地进行园林绿化，但因新建项目进行站内扩建，原预留空地被利用，所以未进行绿化。风机区和道路两侧，因碎石裸露和自然条件限制，使得植被覆盖度低。

建设单位按后期设计，在清理碎石和覆土实施后，进行种草和栽植乔木的方式，恢复植被和美化环境。

(3) 临时措施：施工阶段项目区实施了表土保护利用措施，所以临时实施了临时遮盖等临时防护工程。

经过审阅设计、施工资料、监理资料及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程变更未引发水土流失事故，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理标准较高，治理效果较好。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

3.3 水土保持设施完成情况

3.3.1 升压站完成水土保持措施

(1) 工程措施

① 表土剥离

对升压站场坪、建构建筑物基础开挖过程中需要进行土方挖填的地表进行表土

剥离，剥离面积 0.51hm^2 ，堆放在升压站后期绿化区域，且不影响施工作业处。施工时间为2011年4月。

②表土回铺

表土回铺将剥离保存的表土均匀回铺于土地平整后地表，回铺 0.15万m^3 。施工时间为2011年12月。

③排水系统

排水沟：按照主体设计站内排水沟600m。施工时间为2011年10月。

④浆砌石护坡

站外挖方边坡修建浆砌石护坡 1800m^3 。施工时间为2011年10月。

(2) 临时措施

①临时遮盖：对临时堆土采取临时遮盖的措施，减少大风天气引起扬尘，降低风蚀造成的影响。临时遮盖面积估算约 400m^2 。施工时间为施工时间为2011年10月。

3.3.2 风机区完成水土保持措施

(1) 工程措施

①表土剥离：施工前先对开挖区进行表土剥离，剥离面积 4.18hm^2 ，堆放在各个风机吊装场地边角，且不影响施工作业处，用于施工结束后表土回铺的覆土来源。施工时间为2011年5月-2011年12月。

②表土回铺：风机区施工结束，地表无机械扰动后，将收集的表土均匀回铺于各风机基础周围，以备后续复耕，回铺 1.25万m^3 。施工时间为2011年5月-2011年12月。

③碎石清理

部分风机平台堆砌了碎石，需进行清理。碎石收集后可就地掩埋，和填入附近的坑内。清理 2400m^3 。施工时间为2020年5月。

④外购种植土、覆土平整

风机区需要外购种植土覆盖碎石裸露区域，以便植被恢复，外购种植土、覆土平整 0.72万m^3 。施工时间为2020年5月-2020年7月。

(2) 植物措施

①施工结束后进行植被恢复，种草面积 2.91hm^2 。施工时间为2013年6月。

②风机区用外购土进行覆土后，补充种草面积 2.58hm^2 。施工时间为2020年9月。

3.3.3 集电线路完成水土保持措施

(1) 工程措施

①土地整治

基础回填后，对杆塔施工区进行土地整治，以备后续复耕，土地整治面积 0.4hm^2 。施工时间为2012年5月-2012年12月。

(2) 植物措施

①施工结束后进行植被恢复，种草面积 0.6hm^2 。施工时间为2013年6月。

3.3.4 道路区完成水土保持措施

(1) 工程措施

①道路征地宽度10m，施工结束后预留4m，所以两侧进行土地整治，以备后续复耕，土地整治面积 5.78hm^2 。施工时间为2011年9月。

②碎石清理

部分路段堆砌了少量碎石，需进行清理。碎石收集后可就地掩埋，和填入附近的坑内。清理 180m^3 。施工时间为2020年5月。

③外购种植土、覆土平整

进站道路两侧碎石裸露，为植被恢复外购种植土、覆土平整 0.01万m^3 。施工时间为2020年5月-2020年7月。

(2) 植物措施

①施工结束后道路两侧进行植被恢复，种草面积 10.11hm^2 。施工时间为2013年6月。

②栽植乔灌木：道路两侧栽植油松3241株、山樱桃560m、果树50株、黄刺玫600株，进行绿化美化。施工时间为2020年9月。

3.3.5 施工生产生活区完成水土保持措施

(1) 工程措施

① 土地整治

施工结束后，进行土地整治面积 1.0hm^2 。施工时间为2012年12月。

水土保持措施实施情况统计表

表3-4

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			施工时间
			措施位置	单位	数量	
升压站	工程措施	表土剥离	绿化区域	hm ²	0.51	2011年4月
		表土回铺	绿化区域	万 m ³	0.15	2011年12月
		浆砌石护坡	站外边坡	m ³	1800	2011年10月
		排水系统	站内排水	m	600	2011年10月
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	400	2011年5月 -2011年12月
风机区	工程措施	表土剥离	占地区域	hm ²	4.18	2011年5月 -2011年12月
		表土回铺	吊装场地	万 m ³	1.25	2011年5月 -2011年12月
		碎石清理	吊装场地	m ³	2400	2020年5月
		外购种植土	种植土	万 m ³	0.72	2020年5月 -2020年7月
		覆土平整	吊装场地	万 m ³	0.72	2020年5月 -2020年7月
	植物措施	种草	吊装场地	hm ²	2.91	2013年6月
		种草	吊装场地	hm ²	2.58	2020年9月
集电线路	工程措施	土地整治	杆塔周围	hm ²	0.4	2012年5月 -2012年12月
	植物措施	种草	杆塔周围	hm ²	0.6	2013年6月
道路区	工程措施	土地整治	道路两侧	hm ²	5.78	2011年9月
		外购种植土	种植土	万 m ³	0.01	2020年5月 -2020年7月
		覆土平整	道路两侧	万 m ³	0.01	2020年5月 -2020年7月
		碎石清理	道路两侧	m ³	180	2020年5月
	植物措施	种草	道路两侧	hm ²	10.11	2013年6月
		栽植油松	道路两侧	株	3241	2020年9月
		栽植山樱桃绿篱	道路两侧	m	560	2020年9月
		栽植果树	道路两侧	株	50	2020年9月
		栽植黄刺玫	道路两侧	株	600	2020年9月
施工生产生活区	工程措施	土地整治	扰动区域	hm ²	1.0	2012年12月

3.3.6 水土保持措施变化对比分析

(1)升压站

升压站按设计进行了表土利用、排水和临时遮盖措施，工程量与设计一致。

新增站外浆砌石护坡措施。

因为站内扩建，原预留空地被利用，所以未进行绿化。

(2)风机区

风机区按照设计进行了表土利用，相比设计可剥离面积增加 0.38hm^2 ，回填后未产生较大边坡，所以未实施干砌石护坡措施。2020年新增碎石清理、外购种植土平整等治理措施。

为满足施工条件，施工期增加吊装平台面积 2.36hm^2 ，所以绿化面积增加 1.68hm^2 。

(3)集电线路

杆塔区按设计进行了土地整治，工程量与设计一致。绿化措施增加了杆塔下方绿化，面积增加 0.2hm^2 。

(4)道路区

因道路长度减少，道路占地面积减少，所以土地整治减少 8.78hm^2 。因地势较为平坦，未产生较大边坡，所以未实施干砌石措施。未修建排水沟措施，采用散排能满足要求。2020年新增碎石清理、外购种植土平整等治理措施。

因道路长度减少，道路占地面积减少，所以道路两侧种草面积减少 4.5hm^2 。道路两侧主要以种草恢复为主，未栽植沙棘。2020年新增栽植油松等苗木，进行绿化美化。

(5)施工生产生活区

施工结束后施工临时占地进行了土地整治措施，未进行植被恢复。现已被其他在建项目利用。

(6)弃渣场

水保方案设计预留一处弃渣场，施工阶段通过场内调运，未产生弃渣，所以未利用弃渣场。

与方案设计水土保持措施施工工程量对比表

表 3-5

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	专项设计	实际完成	变化量
升压站	工程措施	表土剥离	hm ²	0.51		0.51	0
		表土回铺	万 m ³	0.15		0.15	0
		浆砌石护坡	m ³			1800	1800
		排水系统	m	600		600	0
	植物措施	绿化	hm ²	0.51			-0.51
	临时措施	临时遮盖	m ²	400		400	0
风机区	工程措施	表土剥离	hm ²	3.8		4.18	0.38
		表土回铺	万 m ³	1.14		1.25	0.11
		碎石清理	m ³		2421	2400	-21
		外购种植土	万 m ³		0.72	0.72	0
		覆土平整	万 m ³		0.72	0.72	0
		干砌石护坡	m ²	1000			-1000
	植物措施	种草	hm ²	3.8		2.91	1.69
		种草	hm ²			2.58	
集电线路	工程措施	土地整治	hm ²	0.4		0.4	0
	植物措施	种草	hm ²	0.4		0.6	0.2
道路区	工程措施	土地整治	hm ²	14.56		5.78	-8.78
		外购种植土	万 m ³		0.01	0.01	0
		覆土平整	万 m ³		0.01	0.01	0
		碎石清理	m ³		179	180	1
		干砌石护底排水	m	1000			-1000
		边坡防护	m	1000			-1000
	植物措施	种草	hm ²	14.61		10.11	-4.5
		栽植油松	株		2444	3241	797
		栽植山樱桃绿篱	m		560	560	0
		栽植果树	株		50	50	0
		栽植黄刺玫	株		600	600	0
		沙棘	株	93840			-93840
施工生产生活区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.8			-0.8
		土地平整	hm ²	1		1	0
	植物措施	恢复植被	hm ²	1			-1
	临时措施	临时遮盖	m ²	600			-600
弃渣场	工程措施	表土剥存	m ³	2100			-2100
		覆土平整	hm ²	2100			-2100
		铅丝网笼坝	m	70			-70
	植物措施	恢复植被	hm ²	0.7			-0.7

3.4 水土保投资完成情况

3.4.1 水土保持方案投资概算

2010年10月18日，河北省水利厅以“冀水保[2010]189号”批复的该工程水土保持工程总投资326.75万元，其中工程措施投资83.34万元，植物措施投资123.44万元，施工临时工程投资4.36万元，独立费用69.22万元（其中监理费16.00万元，监测费24.00万元），基本预备费15.91万元，水土保持设施补偿费30.47万元。

根据水土保持专项施工方案设计，水土保持工程总投资201.12万元。其中工程措施投资59.39万元、植物措施投资73.72万元、独立费用62.16万元。

3.4.2 水土保持实际完成投资

本工程实际完成水土保持总投资313.58万元，水土保持措施投资218.11万元，其中工程措施投资140.32万元，植物措施投资77.62万元，临时措施投资0.17万元，独立费用65万元，水土保持补偿费37.59万元。

实际完成水土保持投资统计表

表3-6

序号	项目分区	措施名称	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一		工程措施			140.32
1	升压站	表土剥离	hm ²	0.51	0.79
		表土回铺	万 m ³	0.15	1.71
		浆砌石护坡	m ³	1800	45.2
		排水系统	m	600	7.25
2	风机区	表土剥离	hm ²	4.18	5.56
		表土回铺	万 m ³	1.25	12.1
		碎石清理	m ³	2400	20.18
		外购种植土	万 m ³	0.72	32.53
		覆土平整	万 m ³	0.72	4.5
3	集电线路	土地整治	hm ²	0.4	0.46
4	道路区	土地整治	hm ²	5.78	6.67
		外购种植土	万 m ³	0.01	0.57
		覆土平整	万 m ³	0.01	0.11
		碎石清理	m ³	180	1.49
5	施工生产生活区	土地整治	hm ²	1	1.2

续上表

序号	项目分区	措施名称	工程量		投资(万元)
			单位	数量	
二		植物措施			77.62
1	风机区	种草	hm ²	5.49	9.22
2	集电线路	种草	hm ²	0.6	0.92
3	道路区	种草	hm ²	10.11	20.36
		栽植油松	株	3241	37.59
		栽植山樱桃绿篱	m	560	6.15
		栽植果树	株	50	1.91
		栽植黄刺玫	株	600	1.47
三		临时措施			0.17
1	升压站	临时遮盖	m ²	400	0.17
四		独立费用			65
一至四部分合计					283.11
水土保持补偿费					30.47
总投资					313.58

3.4.3 水土保持投资变化的分析

与方案设计水土保持措施投资对比表

表3-7

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案设计	专项设计	实际完成
一	第一部分 工程措施	83.34	59.39	140.32
二	第二部分 植物措施	123.44	73.72	77.62
三	第三部分施工临时措施	4.36		0.17
四	独立费用	69.22	62.16	65
五	补偿费	30.47		30.47
总投资		326.75	201.12	313.58

本工程实际完成水土保持措施投资313.58万元，较方案设计水土保持措施投资减少13.17万元。水土保持投资变化原因：

(1)升压站

升压站按设计进行了表土利用、排水和临时遮盖措施，工程量投资与设计一致。新增站外浆砌石护坡措施，投资增加45.2万元。

因为站内扩建，原预留空地被利用，所以未进行绿化，减少15.16万元。

(2)风机区

风机区按照设计进行了表土利用，相比设计可剥离面积增加0.38hm²，回填

后未产生较大边坡，所以未实施干砌石护坡措施，合计投资减少5.26万元。2020年新增碎石清理、外购种植土平整等治理措施，合计投资增加57.21万元。

为满足施工条件，施工期增加吊装平台面积 2.36hm^2 ，所以绿化面积增加，投资增加0.48万元。

(3)集电线路

杆塔区按设计进行了土地整治，工程量投资与设计一致。绿化面积虽然有所增加，但新增部分投资包含在了施工区绿化投资中，所以投资与设计一致。

(4)道路区

因道路长度减少，道路占地面积减少，所以土地整治减少，投资减少10.11万元。因地势较为平坦，未产生较大边坡，所以未实施干砌石措施，投资减少5.06万元。未修建排水沟措施，采用散排能满足要求，投资减少0.77万元。2020年新增碎石清理、外购种植土平整等治理措施，合计投资增加2.17万元。

因道路长度减少，道路占地面积减少，所以道路两侧种草面积减少，投资减少14.92万元。道路两侧主要以种草恢复为主，未栽植沙棘，投资减少24.26万元。

2020年新增栽植油松等苗木，进行绿化美化，投资增加47.12万元。

(5)施工生产生活区

施工结束后施工临时占地进行了土地整治措施，未进行植被恢复。现已被其他在建项目利用。合计投资减少24.47万元。

(6)弃渣场

水保方案设计预留一处弃渣场，施工阶段通过场内调运，未产生弃渣，所以未利用弃渣场。合计投资减少41.02万元。

与方案对比水土保持措施投资变化情况

表 3-8

单位：万元

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计		专项设计		实际完成		变化量
				工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	
升压站	工程措施	表土剥离	hm ²	0.51	0.79			0.51	0.79	0
		表土回铺	万 m ³	0.15	1.71			0.15	1.71	0
		浆砌石护坡	m ³					1800	45.2	45.2
		排水系统	m	600	7.25			600	7.25	0
	植物措施	绿化	hm ²	0.51	15.16					-15.16
	临时措施	临时遮盖	m ²	400	0.17			400	0.17	0
风机区	工程措施	表土剥离	hm ²	3.8	5.58			4.18	5.56	-0.02
		表土回铺	万 m ³	1.14	12.74			1.25	12.1	-0.64
		碎石清理	m ³			2421	20.18	2400	20.18	0
		外购种植土	万 m ³			0.72	32.53	0.72	32.53	0
		覆土平整	万 m ³			0.72	4.5	0.72	4.5	0
		干砌石护坡	m ²	1000	4.6					-4.6
	植物措施	种草	hm ²	3.8	8.74			2.91	9.22	0.48
		种草	hm ²					2.58		
集电线路	工程措施	土地整治	hm ²	0.4	0.46			0.4	0.46	0
	植物措施	种草	hm ²	0.4	0.92			0.6	0.92	0

3 水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计		专项设计		实际完成		变化量
				工程量	投资	工程量	投资	工程量	投资	
道路区	工程措施	土地整治	hm ²	14.56	16.78			5.78	6.67	-10.11
		外购种植土	万 m ³			0.01	0.57	0.01	0.57	0
		覆土平整	万 m ³			0.01	0.11	0.01	0.11	0
		碎石清理	m ³			179	1.49	180	1.49	0
		干砌石护底排水	m	1000	0.77					-0.77
		边坡防护	m	1000	5.06					-5.06
	植物措施	种草	hm ²	14.61	35.28			10.11	20.36	-14.92
		栽植油松	株			2444	37.59	3241	37.59	0
		栽植山樱桃绿篱	m			560	6.15	560	6.15	0
		栽植果树	株			50	1.91	50	1.91	0
		栽植黄刺玫	株			600	1.47	600	1.47	0
		沙棘	株	93840	24.26					-24.26
施工生产生活区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.8	1.23					-1.23
		土地平整	hm ²	1	1.2			1	1.2	0
	植物措施	恢复植被	hm ²	1	22.98					-22.98
	临时措施	临时遮盖	m ²	600	0.26					-0.26
弃渣场	工程措施	表土剥存	m ³	2100	1.08					-1.08
		覆土平整	hm ²	2100	2.3					-2.3
		铅丝网笼坝	m	70	21.55					-21.55
	植物措施	恢复植被	hm ²	0.7	16.09					-16.09

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

建设单位坚持建设高起点、高标准和严要求的“运行要达标、生产创一流、管理现代化”管理目标，建立了水土保持相应的工程质量管理体系并在实践过程中不断完善，公司制定的水土保持工程管理制度较为完备，为工程建设的质量控制和监督在组织制度上提供有力保障。

为加强质量管理工作，在施工质量管理过程中，建设单位充分发挥主导作用，以制度来规范施工质量管理，遵循企业相关的各项规章制度，从而使公司各部门、监理部门、施工单位在施工质量管理过程中有据可依。

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，参照批准的方案施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本工程的主体设计工作主要由河北省电力勘测设计研究院承担。其质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为本工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签定质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核，会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合

格的设计文件和施工图纸。

(4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成质量问题事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中，监理对工程质量的管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题和安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重大项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 质量监督保证体系和管理制度

质量监督部门对参建单位的人员资质、质量管理体系、施工方案、检测设备、质量记录、质量等级评定进行抽查和审核，裁决有关质量争议问题。

质量监督单位对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。在工作中做到了

制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见；参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，提出工程质量核定或评定意见，主持工程项目的外观质量评定，核定工程等级。

4.1.5 施工单位质量管理体系和措施

本工程水土保持工程措施施工与主体工程施工一并进行，施工单位主要有张家口宏垣电力公司、江苏吉顺水利建设工程有限公司等，上述施工单位均具备国家规定的相应施工资质。施工单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定工程质量计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过、事故责任者没有受到处理不放过、广大职工没有受到教育不放过)。

清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严厉处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常驻工程施工现场巡视施工现场质量并抽查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次验收通过查阅主体工程监理资料、自查初验数据和现场抽查、核实等方法，对完成的水土保持工程从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行质量评定。

4.2.1 项目划分及结果

(1) 项目划分依据

- 1) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)
- 2) 《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL176-2007)
- 3) 《水利工程施工监理规范》(SL288-2014)
- 4) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50433-2008)
- 5) 批复的水土保持方案报告书

(2) 项目划分过程

水土保持工程的项目划分根据《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行，水土保持设施项目划分。

水土保持设施项目划分标准

表 4-1

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	△ 场地整治	每 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 0.1hm^2 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分, 每 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 作为一个单元工程
植被建设工程	△ 点片状植被	以设计图斑作为一个单元工程, 每个单元工程面积 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
斜坡防护工程	△ 工程护坡	浆砌石、干砌石或喷涂水泥砂浆, 相应坡面护砌高度, 按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程

(3) 项目划分结果

监理单位建立了一系列监理制度、监理方法和监理目标。水保监理单位依据水土保持现场监理及批复的水土保持方案报告书, 同时结合水土保持设施验收规程、规范, 进行了项目划分。

本工程将水土保持工程划分为 4 个单位工程, 4 个分部工程, 106 个单元工程。

4 个单位工程: 土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、斜坡防护工程。

4 个分部工程: 场地整治、排洪导流设施、点片状植被、给工程护坡。

项目划分情况详见表 4-2。

本项目水土保持工程划分一览表

表4-2

单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分
土地整治工程	△ 场地整治	表土剥离	16	每 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 0.1hm^2 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
		表土回铺	16	
		土地整治	6	
		碎石清理	2	
		覆土平整	15	
防洪排导工程	排洪导流设施	排水	6	按段划分, 每 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 作为一个单元工程
植被建设工程	△ 点片状植被	绿化	42	以设计图斑作为一个单元工程, 每个单元工程面积 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
斜坡防护工程	△ 工程护坡	浆砌石护坡	3	浆砌石、干砌石或喷涂水泥砂浆, 相应坡面护砌高度, 按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程
合计	4	8	106	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 4 个单位工程、4 个分部工程、106 个单元工程。根据监理质量评定资料，单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定，其质量评定结果为：单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，达到合格标准，水保工程总体质量达到设计要求。单元工程评定情况见表 4-3。

单元工程评定情况统计表

表4-3

单位工程	分部工程	单元工程		抽查数量	合格数量	合格率
土地整治工程	△ 场地整治	表土剥离	16	10	10	100%
		表土回铺	16	10	10	100%
		土地整治	6	5	5	100%
		碎石清理	2	2	2	100%
		覆土平整	15	10	10	100%
防洪排导工程	排洪导流设施	排水	6	6	6	100%
植被建设工程	△ 点片状植被	绿化	42	15	15	100%
斜坡防护工程	△ 工程护坡	浆砌石护坡	3	3	3	100%
合计			106	61	61	100%

4.3 总体质量评价

通过监理单位对建成的水土保持工程措施和植物措施进行监理，并经过验收单位核查，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。各项水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目在主体试运行初期完成了部分水土保持措施，但未达到方案设计目标。在 2020 年水土保持专项施工结束后，水土保持设施管护工作已由建设单位负责落实，安排了管护人员进行现场巡视，发现问题反馈建设单位进行处理。

自水土保持专项施工完工以来，目前各项工程措施完成效果基本良好，但绿化措施施工较晚。为此建设单位按照合同约定，要求施工单位进行两年抚育措施，对发现整治不到位现象，及时修补，确保稳定发挥保持水土的作用；对于实施完成的植物措施，目前长势良好，如巡查发现枯死现象，委派专人进行补植，以提高保存率，确保发挥水土保持效益。

5.2 水土保持效果

项目区通过各类水土流失防治措施的综合治理，水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准，其中扰动土地整治率达到 97.7%；水土流失总治理度达到 96.5%；土壤流失控制比 1.0；拦渣率达到 95%；林草植被恢复率 97.5%，林草覆盖率为 56.9%。

5.2.1 扰动土地整治率

本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 25.66hm²。截止到 2020 年 10 月，本工程共完成扰动土地整治面积 25.07hm²，扰动土地整治率达到了 97.7%，扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 5-1。

扰动土地整治情况计算表

表5-1

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	扰动地表治理面积 (hm ²)	扰动土地整治率(%)
升压站	2.18	1.67	0.51	2.18	100
风机区	6.32	0.83	5.37	6.2	98.1
集电线路	0.79	0.39	0.37	0.76	96.2
道路区	15.37	6.08	8.85	14.93	97.1
施工生产生活区	1		1	1	100
合计	25.66	8.97	16.1	25.07	97.7

5.2.2 水土流失总治理度

截止到 2020 年 10 月，本工程共完成水土流失治理面积 16.1hm^2 ，项目区水土流失面积 16.69hm^2 ，水土流失总治理度达到了 96.5%，各防治区水土流失治理情况见表 5-2。

水土流失总治理度计算表

表5-2

防治分区	扰动土地 面积 (hm^2)	建筑物及硬 化面积 (hm^2)	水土流失面 积 (hm^2)	水土流失防治 面积 (hm^2)	水土流失总 治理度(%)
升压站	2.18	1.67	0.51	0.51	100
风机区	6.32	0.83	5.49	5.37	97.8
集电线路	0.79	0.39	0.4	0.37	92.5
道路区	15.37	6.08	9.29	8.85	95.3
施工生产生活区	1	0	1	1	100
合计	25.66	8.97	16.69	16.1	96.5

5.2.3 拦渣率

工程施工期间由于采取了挡渣墙等措施，能够有效地防止弃渣产生的水土流失，拦渣率基本能达到 95% 以上。

5.2.4 土壤流失控制比

本工程所在地容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ ，方案实施后土壤侵蚀模数可达到 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ ，水土流失控制比为 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目可恢复林草植被面积 14.97hm^2 ，已实施植物措施面积 14.59hm^2 ，工程林草植被恢复率为 97.5%。林草覆盖率为 56.9%。

各防治区情况见表 5-3。

林草植被恢复率

表5-3

序号	工程分区	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	工程占地	计算结果
1	升压站	0	0	0	2.18	0
2	风机区	5.49	5.37	97.8	6.32	85.0
3	集电线路	0.38	0.37	97.4	0.79	46.8
4	道路	9.1	8.85	97.3	15.37	57.6
5	施工生产生活区	0	0	0	1	0
综合指标		14.97	14.59	97.5	25.66	56.9

5.2.6 水土保持效果达标情况

建设单位积极实施了各项水土保持措施，运行效果良好，水土流失得到治理，项目区各项水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标。

水土流失防治指标对比分析表

表5-4

防治目标	方案目标	治理后指标
扰动土地整治率 (%)	95	97.7
水土流失总治理度 (%)	95	96.5
土壤流失控制比	1.0	1.0
拦渣率 (%)	95	95
林草植被恢复率 (%)	97	97.5
林草覆盖率 (%)	25	56.9

5.3 公众满意度调查

根据技术工作规定和要求，验收组向项目区周边群众发放了水土保持公众调查表，进行公众调查。目的在于了解项目水土保持工作和水土保持设施对当地经济和自然环境产生的影响，作为验收的参考。

通过调查发现，绝大多数被访者认为工程水土保持工作做得较好，水土流失防治措施基本到位，对工程的水土保持效果是比较满意的。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，作为项目建设法人，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。

工程建设过程中，建设单位对各参建单位进行统一的组织协调，对水土保持工程的实施和落实进行统一的监督管理，建立了建设单位负责、施工单位保证、监理单位监控、政府部门监督的质量管理体系，保证了水土保持措施的顺利实施。

6.2 规章制度

建设单位建立健全了各项规章制度，制定了工程项目、物资供应、质量安全、财务、综合等管理制度，并将水土保持工作纳入到主体工程的管理中，制定了招投标管理、施工管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设管理工程。监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度，承包商亦建有工序施工的检验和验收程序等办法。

工程部负责办理工程编报、施工管理、竣工验收等相关事宜，并制定了一系列具体的实施管理办法，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程的技术要求，把水土保持工程各项内容纳入到了招标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订了相关责任合同，以合同条款形式明确了承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。工程建设中需外购的砂石料，在购买合同中明确了责任。

在工程建设施工过程中，基本按照水土保持方案要求实施了水土保持措施。

水土保持工程和植物措施分别由中标的承建单位实施，水土保持工程措施和植物措施满足工期要求。

6.4 水土保持监测

2013年10月，受建设单位委托，河北省水利技术试验推广中心承担本项目水土保持监测工作。监测单位根据《水土保持监测技术规程》、187号文、139号文及项目要求，组成项目组，制定了水土保持监测实施方案。随后，组织项目组人员进行了现场踏勘，收集分析相关资料，开展了水土流失状况调查，于2020年10月编制完成了监测总结报告。

本项目水土保持监测主要采用调查监测和收集相关资料等方法，开展了扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面的监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

依据水土保持监测资料对本项目水土流失监测防治情况的评价，三色评价结论为绿色。目前水土保持设施总体运行良好，已发挥水土保持功能。

综合分析认为：本工程水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，监测内容全面，监测方法可行，水土保持监测结果基本可信。

6.5 水土保持监理

2020年4月，山西晔通工程项目管理有限公司承担了本项目水土保持施工的监理工作，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。制定了监理规划与监理制度，成立了监理机构，保证了监理工作的实施，参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

从资料来看，本项目监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作基本满足规程、规范及要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门多次到现场进行了监督检查及指导，针对项目现场状况，水行政主管部门督促建设单位按照已批复的水土保持方案进行治理。最终建设单位确定了资金来源后，在2019年委

托具有水土保持资质能力的单位进行现场实地测量，设计完成了本项目水土保持专项施工方案，并在水行政主管部门进行了报备，建设单位在 2020 年以此方案为依据进行了水土保持专项治理。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按本项目方案足额缴纳水土保持补偿费。见附件缴费票据。

6.8 水土保持设施管理维护

运行期防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施（质保期结束后）全部由江苏吉顺水利建设工程有限公司进行负责管理维护，并由建设单位下设的工程设备部及生产技术部等部门协调开展，水土保持具体工作由生产技术部专人负责，各部门依照公司内部制定的《部门工作职责》等管理制度，各司其职，从管理制度和程序上保证了运行期内水土保持设施管护工作的开展。

从目前运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，取得了一定的效果，水土保持设施运行管护基本到位。

7 结论

7.1 结论

(1) 建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，编制了本工程《水土保持方案报告书》，并取得了河北省水利厅的批复文件。

(2) 建设单位在建设过程中，依据批复的水土保持方案，结合本项目实际情况落实了水土保持建设任务，所采取的防治措施有效防治了工程建设期间的水土流失。

(3) 开展了水土保持监理工作，监理资料齐全，单位工程、分部工程质量合格率 100%，达到水土保持防治要求。

(4) 开展了水土保持监测工作，扰动土地治理率 97.7%，水土流失治理度 96.5%，拦渣率 95%，土壤流失控制比 1.0，林草植被恢复率 97.5%，林草覆盖率 56.9%，均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 本工程实际完成水土保持总投资 313.58 万元，水土保持措施投资 218.11 万元，其中工程措施投资 140.32 万元，植物措施投资 77.62 万元，临时措施投资 0.17 万元，独立费用 65 万元，水土保持补偿费 37.59 万元。

(6) 水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任落实。

建设单位较重视水土保持工作，依法编报了水土保持方案；实施了水土流失防治措施；开展了水土保持监理、监测工作，建成的水土保持设施质量总体合格，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值；缴纳了水土保持补偿费；已建成的水土保持设施运行正常，运行管护责任落实，达到了水土保持设施验收的条件。

7.2 建议

建设单位加强运行期水土保持设施的管理和维护，对项目区的绿化加强抚育管理，巩固林草成活率和保存率，保证水土保持措施功能的持续发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、项目的核准批复。
- 3、本工程水土保持方案报告书的批复
- 4、水土保持专项施工设计方案报备证明
- 5、分部工程和单位工程验收签证资料
- 6、水土保持监督检查意见
- 7、重要水土保持工程照片
- 8、水土保持补偿费

8.2 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 4、项目建设前、后遥感影像图