

崇礼麻泥坝风电场工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：崇礼新天风能有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二三年二月

崇礼麻泥坝风电场工程水土保持设施验收报告  
(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵 兵（总经理）

审查：张 伟（副总经理）

校核：钟晓娟（高级工程师）

编写：李旗凯（工程师）（资料收集、报告编制、图件制作）

王鹏飞（工程师）（报告编制、图件制作）

## 前 言

### (1)项目背景、前期立项和建设过程

崇礼麻泥坝风电场工程位于崇礼区北部麻泥坝一带山区，崇礼区与张北县交界处，距离崇礼区城约 30km。建设规模为 49.5MW，17 台风电机组（实际安装 8 台 2.65MW 和 9 台 3.2MW 风电机组），每台机组配一台箱式变压器。采用架空线的形式接入新建升压站，项目总投资 42691 万元，由崇礼新天风能有限公司建设及运营管理。项目于 2020 年 5 月开工建设，2020 年 12 主体工程完工，2022 年 7 月 20 日水保工程全部完工。

大规模发展风力发电，不但是解决我国能源和电力供应短缺最现实的战略选择，也是改善和优化电力能源结构的要求。同时，开发和使用风力发电这种清洁可再生能源，也是保护大气环境、改善生态环境的迫切需要，符合二十一世纪人与自然和谐可持续发展战略的目标要求。

建设期占地方情况与方案阶段设计一致，本工程占地总面积 17.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.75hm<sup>2</sup>，临时占地 15.98hm<sup>2</sup>。占地类型主要为灌草地、宜林地和交通用地。本项目土石方挖填总量 24.48 万 m<sup>3</sup>，挖方总量为 11.26 万 m<sup>3</sup>；填方总量为 13.22 万 m<sup>3</sup>；余方 1.34 万 m<sup>3</sup>，余方全部就地平铺；外购土方 3.3 万 m<sup>3</sup>。

### (2)水土保持方案审批、后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案编制工作。2014 年 4 月，河北环京工程咨询有限公司完成《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》，河北省水利厅于 2014 年 5 月 19 日以“冀水保[2014]129 号”文批复了该项目水土保持方案报告书。

按照水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知（办水保〔2016〕65 号）等有关法律法规及规范文件要求，本项目建设规模中单台风机容量由 1.5MW 调整为 2.65MW 和 3.2MW 两种形式，风机数由 33 台调整为 17 台；新增修建升压站一座，规模发生重大变化。根据规定需要重新编制水土保持方案并上报批准。2020 年 11 月，河北环京工程咨询有限公司完成《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，张家口市行政审批局于 2020 年 12 月 2 日以“张行审字[2020]332 号”文批复了该项

目水土保持方案变更报告书。批复的崇礼麻泥坝风电场工程水土保持估算总投资 474.29 万元。

### (3) 水土保持监测

崇礼麻泥坝风电场工程水土保持监测任务由河北环京工程咨询有限公司承担。2021 年 11 月接受委托后，监测单位成立了监测工作组，开展水土保持监测工作，监测单位的主要工作方法为现场调查和定点量测，取得现有的数据，同时查阅工程资料，在此基础之上编制完成了《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测工作采取了地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测利用 GPS 进行定位，采取测钎法、量侵蚀沟测定土壤流失量。沿道路的走向进行全面调查和巡查，监测工程建设对土地的扰动情况、动土情况、绿化的恢复情况、水土保持工程的实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

综合分析认为本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重绿化和美化效果，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，按照生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表，得分为 96 分，监测报告结论为绿色。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。

### (4) 水土保持监理

本工程水土保持工程监理单位为张家口华纬电力建设咨询监理有限公司，2020 年 1 月接受委托。张家口华纬电力建设咨询监理有限公司作为水土保持工程的监理单位，水土保持措施单独作为监理对象，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。2022 年 8 月完成水土保持监理总结报告。

验收报告编制小组查阅了水土保持监理总结报告及监理单位提供的监理规划、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。

### (5) 水土保持分部工程、单位工程验收情况

崇礼麻泥坝风电场工程已全部完工，根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》要求，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，委托第三方编写水土保持设施验收报告，并组织水土保持设施验收工作。

2022年7月，崇礼新天风能有限公司委托河北环京工程咨询有限公司开展“崇礼麻泥坝风电场工程”水土保持设施验收报告编制工作。

承担验收报告编制任务后，我单位立即成立了由工程、植物和财务等专业技术人员组成验收工作编制小组，依据批复的水土保持方案和相关设计文件，在建设单位配合下，对崇礼麻泥坝风电场工程开展现场调查和资料查阅。实地勘察期间，认真听取了项目建设单位关于工程建设实施情况介绍；查阅了施工图设计及合同文件、施工组织设计等有关资料；全面勘查了工程现场，对防治责任范围内的水土保持设施进行了重点详查；了解了自工程建设以来水土流失和防治情况，及对周边区域生态环境的影响等；依据批复的水土保持方案和相关设计文件，对实施的各项水土保持工程的数量、质量、水土流失防治效果及运行状况进行了核实，最终完成崇礼麻泥坝风电场工程水土保持设施验收工作，并编制了本验收报告。2022年8月16日由建设单位组织施工单位、监理单位、监测单位和验收报告编制单位在张家口市召开了水土保持设施初步验收会，初步验收会结论为同意通过水土保持设施验收。

本工程完成水保措施：表土剥离 5.14hm<sup>2</sup>、表土回铺 18360m<sup>3</sup>、全面整地 8.44hm<sup>2</sup>、浆砌护坡 550m、浆砌石排水沟 1099m，浆砌石挡墙 220m；种草绿化 8.44hm<sup>2</sup>、栽植乔木 8667 株；临时遮盖 9400m<sup>2</sup>。水土保持措施的实施对项目区产生的水土流失进行了有效控制。

本工程水土保持工程实际完成总投资411.75万元，其中工程措施投资238.51万元，植物措施投资69.85万元，临时措施投资7.47万元，独立费用65.50万元，水土保持补偿费30.42万元已足额缴清。

验收报告结论为本工程实施过程中落实了水土保持方案、批复文件及水土保持专项施工方案要求，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，符合水土保持设施验收的条件。



## 目 录

前 言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>3</b>
1.1 项目概况 .....	3
1.2 项目区概况 .....	9
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>12</b>
2.1 主体工程设计 .....	12
2.2 水土保持方案 .....	12
2.3 水土保持方案变更 .....	12
2.4 水土保持后续设计 .....	16
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>17</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	17
3.2 弃渣场设置 .....	20
3.3 取土场设置 .....	20
3.4 水土保持措施总体布局 .....	20
3.5 实际完成与水保方案变更报告书设计措施变化情况 .....	28
3.6 水土保持投资完成情况 .....	34
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>38</b>
4.1 质量管理体系 .....	38
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	41
4.3 总体质量评价 .....	42

<b>5 项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>44</b>
5.1 初期运行情况 .....	44
5.2 水土保持效果 .....	44
5.3 公众满意程度 .....	48
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>49</b>
6.1 组织领导 .....	49
6.2 规章制度 .....	49
6.3 建设管理 .....	49
6.4 水土保持监测 .....	50
6.5 水土保持监理 .....	50
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	51
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	51
6.8 水土保持设施管理维护 .....	51
<b>7 结论 .....</b>	<b>53</b>
7.1 结论 .....	53
7.2 遗留问题安排 .....	54
<b>8 附图及附件 .....</b>	<b>55</b>
8.1 附件 .....	55
8.2 附图 .....	55

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

崇礼麻泥坝风电场工程位于崇礼区北部麻泥坝一带山区，崇礼区与张北县交界处，距离崇礼区城约 30km。场区地理坐标为东经  $115^{\circ}00' \sim 115^{\circ}12'$ 、北纬  $41^{\circ}06' \sim 41^{\circ}16'$ 。崇礼区对外交通较便利，242 张沽省道纵贯全境，406 县道从风电场东侧穿过，风机等大型设备运输较便利。

项目区地理位置详见图 1-1。



附图1 项目区地理位置图

### 1.1.2 建设规模

变更方案阶段崇礼麻泥坝风电场工程，建设规模为 49.5MW，17 台风电机

组，每台机组配一台箱式变压器。采用架空线的形式接入新建升压站，实际崇礼麻泥坝风电场工程总装机容量为 49.5MW，安装 17 台风电机组，每台机组配一台箱式变压器。经箱式变压器升压后，通过 35kV 集电线路接入新建的升压站。本项目建设内容包括升压站、风机组、施工检修道路区和集电线路区。

本工程占地总面积 17.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.75hm<sup>2</sup>，临时占地 15.98hm<sup>2</sup>，占地类型主要为灌草地、宜林地和交通用地。本项目土石方挖填总量 24.48 万 m<sup>3</sup>，挖方总量为 11.26 万 m<sup>3</sup>；填方总量为 13.22 万 m<sup>3</sup>；余方 1.34 万 m<sup>3</sup>（风机基础余方 1.1 万 m<sup>3</sup>，塔基区余方 0.24 万 m<sup>3</sup>），余方全部就地平铺（风机基础余方平铺余吊装场地、塔基区余方平铺于塔基永久占地）。

### 工程特性表

表1-1

项目名称	崇礼麻泥坝风电场工程
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省张家口市崇礼区
建设单位	崇礼新天风能有限公司
建设规模	49.5MW
工程总投资	总投资 42691 万元
工程建设期	2020 年 5 月 ~ 2020 年 12 月
工程占地	占地总面积 17.73hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 1.75hm <sup>2</sup> ，临时占地 15.98hm <sup>2</sup>
土石方量	土石方开挖 11.26 万 m <sup>3</sup> 、回填 13.22 万 m <sup>3</sup>

### 1.1.3 项目投资及工期

项目总投资 42691 万元，由崇礼新天风能有限公司建设及运营管理。项目于 2020 年 5 月开工建设，2020 年 12 月主体工程完工，2022 年 7 月 20 日水保工程全部完工。

### 工程参建单位表

表 1-2

项目责任	单位名称
建设单位	崇礼新天风能有限公司
主体设计单位	中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司
主体施工单位	西北电力建设第一工程有限公司（升压站部分）
	中国二十二冶集团有限公司（风电场部分）
水土保持施工单位	四川宏远建筑工程有限公司
水土保持监理单位	张家口华纬电力建设咨询监理有限公司
水土保持方案编制单位	河北环京工程咨询有限公司
水土保持方案变更报书告编制单位	河北环京工程咨询有限公司
水土保持监测单位	河北环京工程咨询有限公司

## 1.1.4 项目组成及布局

### 1.1.4.1 升压站区

本风电场内新建 1 座 220kV 升压站，主变建设规模  $1 \times 120\text{MVA} + 1 \times 100\text{MVA}$ 。站址位于张家口崇礼区下山岔村西南侧，站址西侧紧挨县道 406。升压站东西长 139m，南北宽 81m，站内占地  $11259\text{m}^2$ ，站外预留地及进站道路占地  $341\text{m}^2$ ，升压站总占地面积  $11600\text{ m}^2$ ，进站大门向东，围墙采用砖砌围墙，高 2.4m。

根据系统规划出线方向及工艺要求，升压变电站生活区和生产区呈东西布置，升压变电站东部布置为生活区，西侧布置为生产区，向南出线；生产区设有环形道路并设有临时进站大门，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

升压变电站东侧布置为生活区，综合楼布置生活区的北侧，楼前为进站主道及广场，便于人员管理和设备运输；汽车库布置在生活区西南角；供水泵房和消防蓄水池位于生活区的东南角；污水处理装置布置在综合楼北侧。整个站区为满足消防要求，运输主变压器的主干道设置 4.5m 宽道路，生活区环形道路设置 4m 宽道路北侧布置 35kV 配电室、无功补偿装置，高压配电装置区紧临南侧围墙布置，出线方便。配电装置区均设有环行道路和大门相通，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

### 1.1.4.2 风机区

风机区总占地面积  $5.02\text{hm}^2$ , 主要包括风电机组占地和吊装场地占地, 风电机组基础永久占地  $0.59\text{hm}^2$ , 吊装场地占地  $4.43\text{hm}^2$ 。

### ①风电机组

本工程共安装风力发电机 17 台, 采用一台风电机配备一台箱式变压器的方式, 风电机组基础永久占地  $0.59\text{hm}^2$ 。

本期工程采用单机容量为 2.65MW、3.2MW 两种风机, 其轮毂高度均为 90m。风机基础可采用天然地基。风机基础底标高均为 -3.5m ( $\pm 0.000$  可结合吊装平台整平标高及风机基础中心点自然地面标高综合考虑确定), 基础持力层为强风化~中等风化基岩。

2.65MW 风机基础采用直径为 19.5m, 埋深 3.5m 的钢筋混凝土圆形扩展基础。基础混凝土采用强度等级为 C40 的混凝土, 垫层采用 C15 素混凝土, 受力钢筋采用 HRB400 级钢筋。单台 2.65MW 风机基础永久占地  $298.5 \text{ m}^2$ 。

3.2MW 风机基础采用直径为 20m, 埋深 3.5m 的钢筋混凝土圆形扩展基础。基础混凝土采用强度等级为 C40 的混凝土, 垫层采用 C15 素混凝土, 受力钢筋采用 HRB400 级钢筋。单台 3.20MW 风机基础永久占地  $314 \text{ m}^2$ 。

每台风机就近布置一台升压变压器, 本工程升压变压器采用箱式变压器。根据勘测报告, 升压变压器基础采用天然地基就能够满足要求, 基础形式为箱式基础, 基础混凝土采用 C30 混凝土, 垫层采用 C15 素混凝土, 基础埋深 1.8m。单台变压器占地  $40\text{m}^2$ 。

### ②吊装场地

本风电场风机平台尺寸为  $40\text{m} \times 65\text{m}$ , 满足风机吊装时所需面积的同时, 根据施工要求和地形, 实际平台的形状和面积有所调整和变动。风电机组吊装时需要将风机配件摆放在风机平台内, 风电机组占地  $2600\text{m}^2$ , 风机基础占平台一角, 其余场地摆放风机组件。特殊地段借用道路宽度来满足吊装要求。吊装场地临时占地  $4.43\text{hm}^2$ 。

## 1.1.4.3 施工检修道路区

本期工程场内交通主要为修建施工检修道路, 从 406 县道引接, 沿山间小路上山, 然后沿风机布设修筑。施工检修道路长  $12.7\text{km}$ , 其中新建道路长  $4\text{km}$ , 改建道路长  $8.7\text{km}$ 。新建道路路面宽  $6\text{m}$ , 临时占地面积  $2.5\text{hm}^2$ , 路段采用装载机或

推土机拓宽平整并用压路机碾压密实后加200mm厚泥结碎石土层。道路中心到两侧应有2~3%的坡度以保证正确的排水，道路坡度通常最大为8%，在非常困难的情况下可以达到10%，在急转弯角的地方，坡度最大值为8%，道路转弯半径最小为35m。改建道路原路面宽4.5m，改建后全部为6m宽，改建道路新增临时占地5.32 hm<sup>2</sup>。因此施工检修道路临时占地总面积7.82hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.4.4 集电线路

集电线路作用是将风电场各风机发出的电能汇集并输送到升压站。依据风机排布、新建架空线路总长5.97km，新建直埋电缆14.52km。集电线路总占地面积3.73 hm<sup>2</sup>。

架空线路路径总长度约5.97km，其中双回路3.48km，单回路2.49km，铁塔总基数33基，其中双回路耐张塔17基，双回路直线塔2基，单回路耐张塔12基，单回路直线塔2基。架空线路铁塔临时占地0.33 hm<sup>2</sup>。架空线路施工便道占地0.6 hm<sup>2</sup>。

新建直埋电缆14.52km，电缆沿施工道路一侧敷设，直埋电缆占地2.80hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.4.5 施工生产生活区

施工生活区租用附近村庄的民房，主要为施工人员居住，租用的民房施工结束后归还，水土流失防治责任由房屋业主承担，占地不列入本工程占地。

#### 1.1.5 土石方情况

水土保持变更方案阶段设计本项目土石方挖填总量24.48万 m<sup>3</sup>，挖方总量为11.26万 m<sup>3</sup>；填方总量为13.22万 m<sup>3</sup>；余方1.34万 m<sup>3</sup>，余方全部就地平铺；外购方3.3万 m<sup>3</sup>。修建道路为半挖半填的形式，道路区土石方平衡，风机区及集电线路余方为开挖基础回填剩余方量，平铺在吊装平台及塔基四周，本项目不产生弃方，升压站区外购方3万 m<sup>3</sup>，风机区外购种植土0.3万 m<sup>3</sup>。

建设期土石方情况与水土保持变更方案一致，变更报告编制时本项目土建工程已完成，本项目土石方挖填总量24.48万 m<sup>3</sup>，挖方总量为11.26万 m<sup>3</sup>；填方总量为13.22万 m<sup>3</sup>；余方1.34万 m<sup>3</sup>，余方全部就地平铺；外购方3.3万 m<sup>3</sup>。修建道路为半挖半填的形式，道路区土石方平衡，风机区及集电线路余方为开挖基

础回填剩余方量，平铺在吊装平台及塔基四周，本项目不产生弃方，升压站区外购土方 3 万 m<sup>3</sup>，风机区外购种植土 0.3 万 m<sup>3</sup>。

### 建设期土石方平衡表

表 1-3

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	项目区	总量	开挖	回填	调入		调出		余方		借方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
1	升压站区	3.2	0.1	3.1							3	外购
2	风机区	风机基础及箱变	4.60	2.85	1.75				1.1	平铺于吊装场地		
		吊装场地	6.86	3.28	3.58						0.3	外购耕植土
		小计	11.46	6.13	5.33				1.1		0.3	
3	集电线道路区	塔基区	2.30	1.27	1.03				0.24	平铺于塔基区		
		直埋电缆	3.36	1.68	1.68							
		小计	5.66	2.95	2.71				0.24			
4	施工及检修道路区	4.16	2.08	2.08								
	合计	24.48	11.26	13.22					1.34		3.3	

### 1.1.6 占地情况

水土保持变更方案阶段设计本工程占地总面积 17.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.75hm<sup>2</sup>，临时占地 15.98hm<sup>2</sup>。占地类型主要为灌草地、宜林地和交通用地。

建设期占地方情况与方案阶段设计一致，本工程占地总面积 17.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.75hm<sup>2</sup>，临时占地 15.98hm<sup>2</sup>。占地类型主要为灌草地和交通用地。

工程占地面积统计情况详见表 1-4。

### 工程占地面积统计表

表 1-4

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项 目	面 积	占 地 性 质		占 地 类 型	
			永 久 占 地	临 时 占 地	灌 草 地	交 通 用 地
1	升压站区	1.16	1.16		1.16	
2	风 机 区	风机及箱变基础	0.59	0.59	0.59	
		吊装场地	4.43	4.43	4.43	
		小 计	5.02	0.59	4.43	5.02
3	集 电 线 路	塔基区	0.33		0.33	
		塔基施工便道	0.60		0.60	
		直埋电缆区	2.80		2.80	
		合 计	3.73		3.73	
4	施工检修道路	7.82		7.82	3.90	3.92
合 计		17.73	1.75	15.98	13.81	3.92

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

1、地形地貌：崇礼麻泥坝风电场工程位于崇礼区北部麻泥坝一带的山区，属于坝上和坝下的过渡地带，地貌类型为中低山区，地势较高，地形起伏较大，海拔高度在 1621m~1760m 之间。场区覆盖层较薄或基岩裸露，山体两侧冲沟发育，多呈宽缓“U”型发育。

2、土壤植被：风电场土壤多属草原钙栗土，土壤母质为基性岩类残坡积物，表土质地为轻壤质，土壤有机质含量偏低，土壤偏碱性。风机区土层厚度在 0.1m-0.4m 之间。施工检修道路土层厚度在 0.3m-0.5m 之间，土层厚度较薄。集电线路沿线土层厚度在 0.3m-0.4m 之间。施工检修道路土层厚度在 0.3m-0.5m 之间，土层厚度较薄。

项目区自然植被属于针叶阔叶林，植被群落以耐寒的旱生多年生草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生。森林生长的植被主要树种桦、松、杨、柳、

籽等，生长的农作物主要有莜麦、蚕豆、马铃薯、玉米、豌豆、芸豆、谷子等。

3、水文：项目区属海河流域永定河水系，位于清水河一条支流的西沟上游。清水河发源于崇礼区和张北县交界的桦皮岭一带，是永定河上游洋河的一级支流，上游由东沟、正沟、西沟等支流组成，东沟和正沟植被较好，西沟植被稀少，水土流失严重。

西沟源于崇礼区西部黄台坝，由西北向南流经3个乡、16个村，河流全长51km，河道纵坡较陡，平均在10‰~15‰之间，最大可达到20‰以上，河床不固定，根据《崇礼麻泥坝风电场工程220kV升压站防洪报告》，升压站临近西沟，该处10年一遇洪峰流量为 $76.6\text{m}^3/\text{s}$ ，百年一遇为 $288\text{m}^3/\text{s}$ 。

正沟源于崇礼区正北坝底村，由北向南流经2个乡20个村，河长57km。正沟自西北偏南至崇礼区中山村附近与东沟（河长86km）汇流，合称清水河。

清水河是永定河上游洋河的一级支流。清水河发源于崇礼区境东北部与张北县交界的桦皮岭脚下，从东北向西南流经清三营、狮子沟、白旗、场地等7个乡，经张家口市汇入永定河上游的洋河，全长114km。河床平均宽10m，河谷平均深0.8m，河道纵坡12‰，春夏干早期水少，汛期一般在6~9月，结冰期一般在11月上旬，次年3月下旬至4月中旬解冻。平水期主要为地下水补给，汛期主要是自然降水。

4、气象：项目区气候属于东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区。总的特点是气温低而温差大，雨量少而集中，无霜期短，光照充足。根据崇礼气象站观测资料，多年平均气温 $3.7^\circ\text{C}$ ，极端最高气温 $34.7^\circ\text{C}$ ，极端最低气温 $-34.1^\circ\text{C}$ 。多年平均降水量483.3mm，年内降水分配不均，降水量多集中在6~9月份，占全年的80%以上。多年平均大风天数9.1天，最大冻土深度220cm，无霜期120天， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温2183°C。气象站近十年人工观测平均风速为1.8m/s，测风塔65m高度平均风速为8.50m/s。

## 5、地质情况：

### (1)地层岩性

风电场场区多为基岩山区，地层主要为中生界上侏罗系张家口组火山喷出岩地层，主要岩性为石英斑岩、流纹质凝灰岩、流纹质晶屑凝灰岩、粗面岩、流纹岩、安山岩等，岩石整体为紫红色~灰色，隐晶质，块状构造，致密，节理裂隙

发育，表层为强风化状态。山脊和山梁少有覆盖层，厚度一般为 0.2~0.4m，沟谷和坡地主要为第四系冲洪积地层，厚度因地形地貌不同变化。

## (2)地下水

根据相关资料和水文地质调查分析，工程场地内的地下水主要赋存于沟谷地段的冲洪积地层中，属孔隙潜水，地下水位埋深一般与地形地貌相关。山体上地下水位埋深较深，本次勘察深度范围内未见地下水，因此，可不考虑地下水对风机基础设计和施工的影响。

## 6、地震烈度：

根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），风电场地震动峰值加速度为 0.10g，对应的地震基本烈度为 7 度。

### 1.2.2 水土流失及水土保持情况

本项目位于崇礼区，根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》，在全国水土保持规划中属于北方土石山区。根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕第 188 号）和《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保〔2018〕4 号），项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。

本项目位于河北省张家口市崇礼区，根据第一次全国水利普查以及现场调查，崇礼区土壤侵蚀以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度总体为轻度。经过对项目区周边地区的调查，现状土壤侵蚀模数为 1000t/ ( km<sup>2</sup>·a ) 。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），工程所处区域容许土壤流失量为 1000t/ ( km<sup>2</sup>·a ) 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

受建设单位委托，2019年9月中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司完成《崇礼麻泥坝风电场工程初步设计》。

### 2.2 水土保持方案

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案编制工作。

2014年4月，河北环京工程咨询有限公司完成《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》，河北省水利厅于2014年5月19日以“冀水保[2014]129号”文批复了该项目水土保持方案报告书。

### 2.3 水土保持方案变更

#### 1、变更过程

按照依据水利部办公厅2016年3月24日印发的水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号），等有关法律法规及规范文件要求，本项目建设规模中单台风机容量由1.5MW调整为2.65MW和3.2MW两种形式，风机数由33台调整为17台；新增修建升压站一座，规模发生重大变化。根据规定需要重新编制水土保持方案并上报批准。因此建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案变更报告书编制工作。2020年11月，河北环京工程咨询有限公司完成《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，张家口市行政审批局于2020年12月2日以“张行审字[2020]332号”文批复了该项目水土保持方案变更报告书。批复的崇礼麻泥坝风电场工程水土保持估算总投资474.29万元。

依据水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)本项目在工程建设阶段编制了水土保持方案变更报告书，并取得了张家口市行政审批局的批复。实际完成情况与水土保持方案变更报告书阶段对比表见表 2-1。

## 办水保〔2016〕65号文方案变更报告书与实际情况是否达到变更条件符合性分析表

表 2-1

序号	文件规定的变更条件	方案变更报告书设计	实际完成	变化比例	是否符合变更条件
1	生产建设项目建设地点、规模发生重大变化	项目位于张家口市崇礼区，建设规模为 49.5MW	项目位于张家口市崇礼区，建设规模为 49.5MW	未变化	否
2	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	项目位于永定河上游国家级水土流失重点治理区	项目位于永定河上游国家级水土流失重点治理区	未变化	否
3	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	水土流失防治责任范围 17.73hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围 17.73hm <sup>2</sup>	未变化	否
4	开挖填筑土石方量增加 30%以上的	土石方总量为 24.48 万 m <sup>3</sup>	土石方总量为 24.48 万 m <sup>3</sup>	未变化	否
5	线性工程山区、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	本项目均位于张家口崇礼区	本项目均位于张家口崇礼区，集电线路走向与方案变更报告书一致	未变化	否
6	施工道路或者伴行道路等长度增加 20 %以上的	道路长度 12.7km	道路长度 12.7km	未变化	否
7	桥梁改路堤或者隧道改路整累计长度 20 公里以上的	本工程不涉及桥梁、隧道	本工程不涉及桥梁、隧道	未变化	否
8	表土剥离量减少 30%以上的	本工程表土剥离 1.542 万 m <sup>3</sup>	本工程表土剥离 1.542 万 m <sup>3</sup>	未变化	否
9	植物措施总面积减少 30%以上的	本工程植物措施面积 8.37hm <sup>2</sup>	本工程植物措施面积 8.37hm <sup>2</sup>	未变化	否
10	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	重要单位工程为：斜坡防护工程、土地整治、植被建设、临时防护	重要单位工程为：斜坡防护工程、土地整治、植被建设、临时防护	一致	否
11	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	无弃渣	无弃渣	未变化	否

## 2、水土保持方案变更报告设计的措施

### (1)升压站区

①工程措施：全面整地 0.05hm<sup>2</sup>、浆砌石排水沟 139m，浆砌石护坡 230m；

②植物措施：种草 0.05hm<sup>2</sup>、抚育 0.05hm<sup>2</sup>。

③临时措施：临时遮盖 500m<sup>2</sup>。

### (2)风机区

#### 1 ) 风机基础及箱变区

①工程措施：表土剥离 0.42hm<sup>2</sup>

#### 2 ) 吊装场地

①工程措施：表土剥离 3.00hm<sup>2</sup>、表土回铺 13200m<sup>3</sup>（含外购表土 2940m<sup>3</sup>）、干砌石挡墙 500m、全面整地 4.40hm<sup>2</sup>；

②植物措施：种草 4.40hm<sup>2</sup>、抚育 4.40hm<sup>2</sup>。

③临时措施：临时遮盖 4500m<sup>2</sup>。

### (3)集电线路

#### 1 ) 塔基区

①工程措施：表土剥离 0.33hm<sup>2</sup>、表土回铺 990m<sup>3</sup>、全面整地 0.33hm<sup>2</sup>、浆砌石挡墙 200m；

②植物措施：种草 0.33hm<sup>2</sup>、抚育 0.33hm<sup>2</sup>。

③临时措施：临时遮盖 800m<sup>2</sup>。

#### 2 ) 塔基施工便道

①工程措施：全面整地 0.60hm<sup>2</sup>；

②植物措施：种草 0.60m<sup>2</sup>、抚育 0.60hm<sup>2</sup>。

③临时措施：临时遮盖 600m<sup>2</sup>。

#### 3 ) 直埋电缆

①工程措施：表土剥离 1.40hm<sup>2</sup>、表土回铺 4200m<sup>3</sup>、全面整地 2.80hm<sup>2</sup>，

②植物措施：种草 2.80hm<sup>2</sup>、抚育 2.80hm<sup>2</sup>。

③临时措施：临时遮盖 3000m<sup>2</sup>。

### (4)施工检修道路区

①工程措施：全面整地 0.20hm<sup>2</sup>、浆砌石排水沟 1560m；

②植物措施：种草 0.20hm<sup>2</sup>、栽植樟子松 8467 株、抚育 0.20hm<sup>2</sup>。

### 3、水土保持方案变更报告投资

水土保持方案估算总投资474.29万元，其中工程措施投资250.20万元，植物措施投资62.30万元，临时措施投资13.72万元，独立费用92.52万元，基本预备费25.12万元，水土保持补偿费30.42万元。

## 2.4 水土保持后续设计

本工程开工前在原水土保持方案基础上主体工程设计施工图阶段编制了水土保持专篇。

### 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 方案变更报告书批复的水土流失防治责任范围

依据《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案变更报告书》，本工程的水土流失防治范围总面积  $17.73\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.75\text{hm}^2$ ，临时占地  $15.98\text{hm}^2$ 。

**水土保持方案变更报告书计列防治责任范围表**

表 3-1

单位： $\text{hm}^2$

序号	项 目	占 地 面 积	占 地 性 质		防 治 责 任 范 围
			永 久 占 地	临 时 占 地	
1	升压站区	1.16	1.16		1.16
2	风 机 区	风机及箱变基础	0.59	0.59	0.59
		吊装场地	4.43		4.43
		小 计	5.02	0.59	4.43
3	集电 线 路	塔基区	0.33		0.33
		塔基施工便道	0.60		0.60
		直埋电缆区	2.80		2.80
		合 计	3.73		3.73
4	施工检修道路	7.82		7.82	7.82
合 计		17.73	1.75	15.98	17.73

##### 3.1.2 建设期实际水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围为生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括工程建设征占的永久占地、临时占地范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏的区域。

崇礼麻泥坝风电场工程建设期防治责任范围为  $17.73\text{hm}^2$ ，本工程建设占地面积  $17.73\text{hm}^2$ 。

建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

### 建设期防治责任范围表

表 3-2

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项 目	占 地 面 积	占 地 性 质		防 治 责 任 范 围
			永 久 占 地	临 时 占 地	
1	升压站区	1.16	1.16		1.16
2	风 机 区	风机及箱变基础	0.59	0.59	0.59
		吊装场地	4.43		4.43
		小 计	5.02	0.59	4.43
3	集 电 线 路	塔基区	0.33		0.33
		塔基施工便道	0.60		0.60
		直埋电缆区	2.80		2.80
		合计	3.73		3.73
4	施工检修道路	7.82		7.82	7.82
合计		17.73	1.75	15.98	17.73

#### 3.1.3 防治责任范围变化情况及原因

由于水保变更方案编制时项目占地已完成，防治责任范围已确定，变更方案编制时查询了建设期各项资料，以施工时实际的扰动面积计算水土流失防治责任范围，因此工程施工期实际发生的征占地面积与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围面积一致，防治责任范围为 17.73hm<sup>2</sup>。

建设期与方案设计阶段水土流失防治责任范围对比表见表 3-3。

## 建设期与水保方案变更报告水土流失防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项 目		水保方案变更报告	建设期防治责任范围	变化
1	升压站区		1.16	1.16	0
2	风 机 区	风机及箱变基础	0.59	0.59	0
		吊装场地	4.43	4.43	0
		小 计	5.02	5.02	0
3	集电线路	塔基区	0.33	0.33	0
		塔基施工便道	0.60	0.60	0
		直埋电缆区	2.80	2.80	0
		合计	3.73	3.73	0
4	施工检修道路		7.82	7.82	0
合计			17.73	17.73	0

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 水土保持方案变更报告设计弃渣场

水保方案变更报告未设计弃渣场。

### 3.2.2 实际设置弃渣场

本项目建设过程中，未设置弃渣场。

## 3.3 取土场设置

### 3.3.1 水土保持方案设计取土场

水保方案变更报告未设计取土场。

### 3.3.2 实际设置取土场

建设过程中土石方挖填平衡，本项目未设置取土场。

## 3.4 水土保持措施总体布局

### 3.4.1 防治分区

根据水土保持方案变更报告，水土流失防治分区划分：升压站区、风机区、集电线路区和施工检修道路区四个一级分区；风机区分为风机及箱变基础和吊装场地两个二级分区，集电线路分为塔基区、塔基施工便道和直埋电缆区。

### 水土流失防治分区表

表 3-4

序号	一级分区	二级分区
1	升压站区	升压站区
2	风机区	风机及箱变基础
		吊装场地
3	集电线路区	塔基区
		塔基施工便道
		直埋电缆
4	施工检修道路区	施工检修道路区

### 3.4.2 水土保持措施总体布局

#### (1) 升压站区

施工前对升压站区域进行表土剥离，用于完工后绿化部分覆土。为保护边坡稳定，减少水土流失，在围墙外修建浆砌石护坡，浆砌石排水沟。施工完毕后对空地区域进行全面整地和绿化。

#### (2) 风机区

施工前，适当剥离表土并集中堆放，采取密目网苫盖措施。为后期植被恢复，在施工结束后，将剥离的表土和外购的种植土回铺地表后，进行全面整地，撒播草籽绿化，吊装场地边坡采用干砌石挡墙。

#### (3) 集电线路区

架空区塔基基础和电缆沟开挖前，进行适当剥离表土，待基础回填后及时回铺。表土临时堆放，采取临时遮盖和拦挡等临时防护措施，基础平整覆土完成后，撒播草籽绿化为保护边坡稳定，减少水土流失，主体设计在部分塔基下边坡修建浆砌石挡墙。

#### (4) 施工检修道路区

根据上游汇水面积，在道路一侧设置浆砌石排水沟。结合周围环境，在道路边坡进行植草护坡，道路两侧栽植樟子松。

水土保持工程包括措施设计和有关要求两个层次，水土保持措施设计在工程布置中有明确说明，并计算有工程量和投资；水土保持有关要求应在工程施工中具体落实。

### 3.4.3 实际实施水土保持措施

#### 3.4.3.1 工程措施

##### (1) 升压站区

###### ①浆砌石护坡

在升压站围墙外设浆砌石护坡 230m，坡比设计为 1:1.75，浆砌石量 2000 m<sup>3</sup>。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 9 月。

②全面整地：施工结束后，对站内绿化区域进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积 0.12hm<sup>2</sup>。措施实施时间 2021 年 6 月。

###### ③浆砌石排水沟

站外靠近省道的一侧，修建了浆砌石排水明沟，排水沟长计 139m。措施实施时间 2020 年 10 月。

##### (2) 风机区

###### 1. 风机及箱变基础

①表土剥离：施工前在表土层较厚区域收集表层土，与箱变表土一起堆放在角落，以备后续施工结束后将表土回铺于吊装场地区域为绿化做准备。表土剥离面积 0.42hm<sup>2</sup>，剥表厚度 0.30m，清理表土 1260m<sup>3</sup>。措施实施时间 2020 年 5 月至 2020 年 7 月。

## 2. 吊装场地

①表土剥离：施工前在表土层较厚区域收集表层土，与风机基础及箱变表土一起堆放在角落，以备后续施工结束后将表土回铺于吊装场地区域为绿化做准备。表土剥离面积  $3.0\text{hm}^2$ ，剥表厚度 0.30m，清理表土  $9000\text{m}^3$ 。措施实施时间 2020 年 5 月至 2020 年 7 月。

②表土回铺：施工结束后，将风机基础及箱变与吊装场地收集的表土一同回铺在吊装场地，以备后续绿化。表土回铺面积  $4.40\text{hm}^2$ ，回铺土方量  $13200\text{m}^3$ （购买绿化用土  $2940\text{m}^3$ ）。措施实施时间 2021 年 9 月至 2021 年 10 月。

③全面整地：施工结束后，对吊装场地绿化区域进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积  $4.40\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2021 年 9 月至 2021 年 10 月。

④浆砌石护坡：根据现场情况，地形较陡区域风机吊装场地位形边坡的周边布置浆砌石护坡，共 2 台风机（16#和 17#风机）布设了浆砌石护坡，长度共计 320m。措施实施时间 2020 年 10 月至 2020 年 11 月。

## (3) 施工检修道路区

①全面整地：施工结束后，对道路两侧边坡进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积  $0.20\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2021 年 9 月至 2021 年 10 月。

②浆砌石排水沟：在道路汇水量较大道路内侧修建矩形浆砌石排水沟，将降雨产生径流排至沟道，降低对道路的冲刷，浆砌石排水沟长度 960m。措施实施时间 2022 年 7 月。

## (4) 集电线路区

### 1、塔基区

①表土剥离：施工前对铁塔基础开挖区域进行表土清理，剥离面积  $0.32\text{hm}^2$ ，表

土清理厚度 30cm，清理表土  $960\text{m}^3$ 。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 10 月。

②表土回铺：工程施工结束后对回填的塔基区域进行表土回铺，表土回铺面积  $0.32\text{hm}^2$ ，回铺土方量  $960\text{m}^3$ 。措施实施时间 2020 年 10 月。

③全面整地：施工结束后，对塔基区绿化区域进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积  $0.32\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2020 年 12 月。

④浆砌石挡墙：位于山坡塔基产生较大边坡的坡面可采用浆砌石挡墙进行防护，估算修建浆砌石挡墙 220m。措施实施时间 2020 年 11 月。

## 2、塔基施工便道

①全面整地：施工结束后，对塔基区施工区扰动区域进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积  $0.60\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2020 年 12 月。

## 3、直埋电缆区

①表土清理：施工前对电缆沟开挖区域进行表土清理，清理面积  $1.40\text{hm}^2$ ，表土清理厚度 30cm，清理表土  $4200\text{m}^3$ 。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 10 月。

②表土回铺：工程施工结束后对回填的电缆沟进行表土回铺，表土回铺面积  $1.40\text{hm}^2$ ，回铺土方量  $4200\text{m}^3$ 。措施实施时间 2020 年 11 月。

③全面整地：施工结束后，对直埋电缆扰动区域进行平整、疏松、清除杂物等，为后续绿化做好准备，全面整地面积  $2.80\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2020 年 12 月。

### 3.4.3.2 植物措施

#### (1) 升压站区

①站区绿化：在升压站绿化区域进行乔灌草绿化，绿化面积  $0.12\text{ hm}^2$ 。措施实施时间 2021 年 5 月至 2021 年 6 月。

#### (2) 风机区

①种草：覆土回铺后，对风机区吊装平台种草进行绿化，采用披碱草、冰草和油

菜籽混播种，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积  $4.40\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2022 年 5 月至 2022 年 6 月。

### (3)施工检修道路区

①种草：道路纵坡较小，路基坡度较缓，土地整治区域采取种草措施，采用披碱草、冰草和油菜籽混播种，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面为  $0.2\text{hm}^2$ 。措施实施时间 2022 年 7 月。

②栽乔木：对道路一侧栽乔木，乔木选用樟子松，樟子松株行距 3m，种植面积  $0.20\text{hm}^2$ ，乔木数量 8467 株。措施实施时间 2022 年 5 月至 2022 年 7 月。

### (4)集电线路区

#### 1、塔基区

种草：施工结束后在铁塔基础扰动区域进行种草绿化，采用撒播草籽的方式，采用披碱草、冰草和油菜籽混播种，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$  种草面积  $0.32\text{hm}^2$ 。施工时间 2021 年 5 月。

#### 2、塔基施工便道

种草：施工结束后在塔基施工便道扰动区域进行种草绿化，采用撒播草籽的方式，采用披碱草、冰草和油菜籽混播种，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$  种草面积  $0.60\text{hm}^2$ 。施工时间 2021 年 5 月。

#### 3、直埋电缆区

种草：施工结束后在电缆沟扰动区域进行种草绿化，采用撒播草籽的方式，采用披碱草、冰草和油菜籽混播种，播种量为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积  $2.80\text{hm}^2$ 。施工时间 2021 年 5 月。

### 3.4.3.2 临时措施

#### (1)升压站

临时遮盖：对临时堆土、堆料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，实施临时遮盖面积 500m<sup>2</sup>。措施实施时间 2020 年 5 月至 2020 年 10 月。

### (2) 风机区

①临时遮盖：对清理的表土采取密目网遮盖的措施，减少大风天气引起扬尘，降低风蚀。实施临时遮盖面积 4500m<sup>2</sup>。措施实施时间 2020 年 5 月至 2020 年 10 月。

### (3) 集电线路区

#### 1、塔基区

①临时遮盖：为减少堆土在大风天产生扬尘，对收集的表层土采取密目网遮盖的方式，临时遮盖面积 800m<sup>2</sup>，采用密目网临时遮盖。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 9 月。

#### 2、塔基施工便道

临时遮盖：为减少堆土在大风天产生扬尘，对收集的表层土采取密目网遮盖的方式，实施临时遮盖面积 600m<sup>2</sup>，采用密目网临时遮盖。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 9 月。

#### 3、直埋电缆

临时遮盖：为减少堆土在大风天产生扬尘，对收集的表层土采取密目网遮盖的方式，密目网拆除时应在土方回填开始时进行，实施临时遮盖面积 3000m<sup>2</sup>。措施实施时间 2020 年 8 月至 2020 年 9 月。

本项目水土保持措施完成情况详见表 3-5。

项目水土保持措施完成情况表

表 3-5

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			工程量			实施时间
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	

## 3 水土保持方案实施情况

升压站区	工程措施	浆砌石护坡	站区围墙外	m	230	浆砌石量	m <sup>3</sup>	2000	2020.8-2020.9	
		全面整地	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.12	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.12	2021.6	
		浆砌石排水沟	站区围墙外	m	139	浆砌石量	m <sup>3</sup>	139	2020.10	
	植物措施	种草	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.12	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.12	2021.5-2021.6	
	临时措施	临时遮盖	临时堆土堆料	m <sup>2</sup>	500	密目网布遮盖	m <sup>2</sup>	500	2020.5-2020.10	
风机区	风机基础及箱变	工程措施	表土清理	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.42	清理表层土	m <sup>3</sup>	1260	2020.5-2020.7
	吊装场地	表土清理	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	3.0	清理表层土	m <sup>3</sup>	9000	2020.5-2020.7	
		表土回铺	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	4.4	剥离表土+外购	m <sup>3</sup>	13200	2021.9-2021.10	
		全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	4.4	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.4	2021.9-2021.10	
		浆砌石护坡	风机下边坡	m	320	护坡面积	m <sup>2</sup>	1084	2020.10-2020.11	
	植物措施	种草	占地区域	hm <sup>2</sup>	4.4	撒播草籽	kg	440	2022.5-2022.6	
	临时措施	临时遮盖	表土堆放区域	m <sup>2</sup>	4500	密目网布遮盖	m <sup>2</sup>	4500	2020.5-2020.10	
集电线路	塔基区	工程措施	表土清理	开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.32	清理表层土	m <sup>3</sup>	960	2020.8-2020.10
			表土回铺	施工扰动区域	m <sup>3</sup>	960	回铺表层土	m <sup>3</sup>	960	2020.10
			全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.32	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32	2020.12
			浆砌石挡墙	高边坡铁塔四周	m	220	浆砌石	m <sup>3</sup>	125	2020.11
		植物措施	种草	占地区域	hm <sup>2</sup>	0.32	撒播草籽	kg	32	2021.5
		临时措施	临时遮盖	表土堆放区域	m <sup>2</sup>	800	密目网布遮盖	m <sup>2</sup>	800	2020.8-2020.9
	塔基施工便道	工程措施	全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.60	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.60	2020.12
		植物措施	种草	占地区域	hm <sup>2</sup>	0.60	撒播草籽	kg	60	2021.5
		临时措施	临时遮盖	表土堆放区域	m <sup>2</sup>	600	密目网布遮盖	m <sup>2</sup>	600	2020.8-2020.9
	直埋电缆区	工程措施	表土清理	开挖区域	hm <sup>2</sup>	1.40	清理表层土	m <sup>3</sup>	4200	2020.8-2020.10
			表土回铺	施工扰动区域	m <sup>3</sup>	4200	回铺表层土	m <sup>3</sup>	4200	2020.11
			全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	2.80	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.80	2020.12
		植物措施	种草	占地区域	hm <sup>2</sup>	2.80	撒播草籽	kg	280	2021.5

		临时措施	临时遮盖 表土堆放区域	m <sup>2</sup>	3000	密目网布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	2020.8-2020.9
施工检修道路区	工程措施	全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.20	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.20	2021.5-2021.6
		浆砌石排水沟	道路一侧	m	960	浆砌石	m <sup>3</sup>	780	2021.9-2021-10
	植物措施	种草	可恢复植被区域	hm <sup>2</sup>	0.20	种草	kg	20	2022.7
		栽植乔木	道路两侧	km	12.7	栽植乔木	株	8467	2022.5-2022.7

### 3.5 实际完成与水保方案变更报告书设计措施变化情况

本项目水土保持措施落实情况与水保方案变更报告书设计措施相比有所变化。具体变化如下：

#### 3.5.1 工程措施

##### 一、升压站

①浆砌石护坡：水土保持方案变更报告设计浆砌石护坡 230m，实际建成 230m，主要由于变更报告编制时浆砌石护坡措施已实施，措施量为完成量。

②浆砌石排水沟：水土保持方案变更报告设计浆砌石排水沟 139m，实际建成 139m，主要由于变更报告编制时浆砌石排水沟措施已实施，措施量为完成量。

③全面整地：水土保持方案变更报告设计站区绿化区域全面整地 0.05hm<sup>2</sup>，实际绿化面及 0.12hm<sup>2</sup>，全面整地面积 0.12hm<sup>2</sup>，增加 0.07hm<sup>2</sup>，实际施工中减少了硬化面积，增加了绿地面积，符合水土保持要求。

##### 二、风机区

①表土剥离：水土保持方案变更报告设计表土剥离面积 3.42hm<sup>2</sup>，剥离量为 10260m<sup>3</sup>。

实际建设过程中，表土剥离面积 3.42hm<sup>2</sup>，剥离量为 10260m<sup>3</sup>。与水保方案变更

报告相比相同，主要由于变更报告编制时表土剥离措施已实施，措施量为完成量。

②表土回铺：水土保持方案变更报告设计表土回铺面积  $4.40\text{hm}^2$ ，表土回铺量  $13200\text{m}^3$ 。实际建设过程中，表土回铺面积为  $4.40\text{hm}^2$ ，回铺量为  $13200\text{m}^3$ ，与水土保持方案变更报告相比一致。

③全面整地：水土保持方案变更报告设计全面整地措施，实际施工中表土回铺区域进行全面整地，全面整地面积  $4.40\text{hm}^2$ 。

④干砌石挡墙：水土保持方案阶段设计干砌石挡墙措施，实际建设中在临时吊装场地的高陡边坡角处设置浆砌石护坡  $320\text{m}$ ，新增新增浆砌石护坡  $320\text{m}$ ，浆砌石量  $980\text{m}^3$ 。

### 三、施工检修道路区

①全面整地：水土保持方案变更报告设计全面整地措施  $0.20\text{hm}^2$ ，实际施工中全面整地面积  $0.20\text{hm}^2$ ，与设计一致。

②浆砌石排水沟：水土保持方案变更报告设计浆砌石排水沟  $1560\text{m}$ ，实际建成  $960\text{m}$ ，较设计减少  $600\text{m}$ ，实际施工中边坡较小，急流汇水段道路长度减少，因此针对项目边坡汇水情况实施了浆砌石排水沟，水保功能没有显著降低。

### 四、集电线路区

#### 1、塔基区

①表土剥离：水土保持方案变更报告设计塔基区表土剥离  $0.32\text{hm}^2$ ，实际施工当中对塔基区可清理表土区域进行了表土剥离，表土剥离面积  $0.32\text{hm}^2$ ，与设计一致。

②表土回铺：水土保持方案变更报告设计表土回铺面积  $0.32\text{hm}^2$ ，实际施工中表土回铺面积  $0.32\text{hm}^2$ ，与设计一致。

③全面整地：水土保持方案阶段设计全面整地措施  $0.32\text{hm}^2$ ，实际施工当中对表土回铺区域全部进行全面整地，全面整地面积  $0.32\text{hm}^2$ ，与设计一致。

④浆砌石挡墙：水土保持方案阶段设计浆砌石挡墙 200m，实际实施浆砌石挡墙 220m，较设计增加 20m，变化不大。

## 2、塔基施工便道

①全面整地：水土保持方案阶段设计全面整地措施  $0.60\text{hm}^2$ ，实际施工当中对塔基施工便道区全部进行全面整地，全面整地面积  $0.60\text{hm}^2$ ，与设计一致。

## 3、直埋电缆区

①表土剥离：水土保持方案变更报告设计表土剥离  $1.40\text{hm}^2$ ，实际施工当中对电缆开挖区可清理表土区域进行了表土剥离，表土剥离面积  $1.40\text{hm}^2$ ，与设计一致。

②表土回铺：水土保持方案变更报告设计表土回铺面积  $1.40\text{hm}^2$ ，实际施工中表土回铺面积  $1.40\text{hm}^2$ ，与设计一致。

③全面整地：水土保持方案变更报告设计对该区全面整地措施  $2.80\text{hm}^2$ ，实际施工当中对直埋电缆区全部进行全面整地，全面整地面积  $2.80\text{hm}^2$ ，与设计一致。

### 3.5.2 植物措施

#### 一、升压站区

①种草：水土保持方案变更报告设计全面整地后，对升压站可绿化区域种草进行绿化，种草绿化面积  $0.05\text{hm}^2$ ，实际建设中采用乔灌草绿化面积为  $0.12\text{hm}^2$ ，绿化面积与方案设计面积增加，实际施工中减少了硬化面积，增加了绿地面积，符合水土保持要求。

#### 二、风机区

①种草：水土保持方案变更报告设计覆土回铺后，对风机区吊装平台种草进行绿化，种草绿化面积  $4.40\text{hm}^2$ ，实际建设中种草绿化面积为  $4.40\text{hm}^2$ ，绿化面积与方案设计面积一致。

### 三、施工检修道路区

①种草：水土保持方案变更报告设计施工检修道路道路两侧种草绿化，种草绿化面积  $0.20\text{hm}^2$ ，实际建设中对表土回铺区域恢复植被，种草绿化面积为  $0.20\text{hm}^2$ ，种草面积与设计一致。

②栽乔木：水土保持方案变更报告设计栽乔木措施，实际建设中对部分道路两侧种草区域栽乔木，乔木选用樟子松，种植面积  $0.20\text{hm}^2$ ，与方案设计一致。

### 四、集电线路区

#### 1、塔基区

①种草：水土保持方案变更报告设计表土回铺后，对塔基扰动区域进行种草绿化，种草绿化面积  $0.32\text{hm}^2$ ，实际建设中种草绿化面积为  $0.32\text{hm}^2$ ，种草绿化面积与方案设计一致。

#### 2、塔基施工便道区

①种草：水土保持方案变更报告设计对塔基施工便道区扰动区域进行种草绿化，种草绿化面积  $0.60\text{hm}^2$ ，实际建设中种草绿化面积为  $0.60\text{hm}^2$ ，种草绿化面积与方案设计一致。

#### 3、直埋电缆区

①种草：水土保持方案变更报告设计表土回铺后，对直埋电缆区扰动区域进行种草绿化，种草绿化面积  $2.80\text{hm}^2$ ，实际建设中种草绿化面积为  $2.80\text{hm}^2$ ，种草绿化面积与方案设计一致。

## 3.5.3 临时措施

### 一、升压站区

①临时遮盖：水土保持方案变更报告设计升压站区临时堆土采取临时纱网遮盖措

施，防止产生风蚀，估算临时遮盖 500m<sup>2</sup>，实际建设过程中实施临时遮盖措施 500m<sup>2</sup>，与设计一致。

## 二、风机区

①临时遮盖：水土保持方案变更报告设计风机区临时堆土及吊装场地周边采取临时纱网遮盖措施，防止产生风蚀，估算临时遮盖 4500m<sup>2</sup>，实际建设过程中实施临时遮盖措施 4500m<sup>2</sup>，与设计一致。

## 三、集电线路区

### 1、塔基区

①临时遮盖：水土保持方案变更报告设计塔基区表土和临时堆土采取临时纱网遮盖措施，估算临时遮盖 800m<sup>2</sup>，实际建设中对裸露地表进行临时遮盖，临时遮盖面积 800m<sup>2</sup>，与设计一致。

### 2、塔基施工便道

①临时遮盖：水土保持方案变更报告设计表土和临时堆土采取临时纱网遮盖措施，估算临时遮盖 800m<sup>2</sup>，实际建设中对裸露地表进行临时遮盖，临时遮盖面积 800m<sup>2</sup>，与设计一致。

3、直埋电缆区：水土保持方案变更报告设计表土和临时堆土采取临时纱网遮盖措施，估算临时遮盖 3000m<sup>2</sup>，实际建设中对裸露地表进行临时遮盖，临时遮盖面积 3000m<sup>2</sup>，与设计一致。

水土保持防治措施对比分析表见表 3-6。

## 水土保持防治措施对比分析表

表3-6

防治分区	措施类型	水保措施	单位	工程量		增减情况	备注
				方案变更设计	实际完成		
升压站	工程措施	浆砌石护坡	m	230	230	0	一致
		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.05	0.12	+0.07	绿化面积增加，整地面积相应增加
		浆砌石排水沟	m	139	139	0	一致
	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0.12	+0.07	可绿化面积增加
		临时遮盖	m <sup>2</sup>	500	500	0	一致
风机区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.42	3.42	0	一致
		表土回铺	hm <sup>2</sup>	4.40	4.40	0	一致
		全面整地	hm <sup>2</sup>	4.40	4.40	0	一致
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	262.5	0	-262.5	干砌石挡墙改为浆砌石护坡
		浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	0	980	+980	提高防护标准，新增浆砌石护坡措施
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.40	4.40	0	一致
		临时遮盖	m <sup>2</sup>	4500	4500	0	一致
施工检修道路区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20	0	一致
		浆砌石排水沟	m	1560	960	-600	根据现场情况进行了调整，长度减少
		种草	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20	0	一致
	植物措施	栽乔木	株	8467	8467	0	一致
		表土清理	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	一致
集电线路区	塔基区	表土回覆	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	一致
		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	一致
		浆砌石挡墙	m	200	220	+20	稍有增加
		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	一致
		临时措施	m <sup>2</sup>	800	800	0	一致
	塔基施工便道	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.60	0.60	一致
		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.60	0.60	0	一致
		临时措施	m <sup>2</sup>	600	600	0	一致
	直埋电缆区	工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	1.40	1.40	一致
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	4200	4200	0	一致
		全面整地	hm <sup>2</sup>	2.80	2.80	0	一致
		植物措施	hm <sup>2</sup>	2.80	2.80	0	一致
		临时措施	m <sup>2</sup>	3000	3000	0	一致

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 水土保持方案变更报告书设计的水土保持投资

水土保持方案变更报告书估算总投资474.29万元，其中工程措施投资250.20万元，植物措施投资62.30万元，临时措施投资13.72万元，独立费用92.52万元，基本预备费25.12万元，水土保持补偿费30.42万元。

### 3.6.2 水土保持实际投资

本工程水土保持工程实际完成总投资411.75万元，其中工程措施投资238.51万元，植物措施投资69.85万元，临时措施投资7.47万元，独立费用65.50万元，水土保持补偿费30.42万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表3-7。

水土保持措施投资完成情况统计表

表3-7

序号	分区	水土保持措施	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一		工程措施			238.51
1	升压站	浆砌石护坡	m	230	132.99
		浆砌石排水沟	m	139	5.02
		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.12	0.05
2	风机区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.42	23.75
		表土回覆	m <sup>3</sup>	13200	9.63
		全面整地	hm <sup>2</sup>	4.40	1.83
		外购耕植土	m <sup>3</sup>	2940	17.64
		浆砌石护坡	m	320	9.41
3	施工检修道路区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.20	0.08
		浆砌石排水沟	m	960	20.85
4	集中 塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.32	2.22

		表土回覆	m <sup>3</sup>	960	0.70
		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.32	0.13
	塔基施工区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.60	0.25
	直埋电缆区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.40	9.72
		表土回覆	m <sup>3</sup>	4200	3.07
		全面整地	hm <sup>2</sup>	2.80	1.17
二		植物措施			69.85
1	升压站区	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.12	5.0
2	风机区	种草	hm <sup>2</sup>	4.4	17.20
3	施工检修道路区	种草	hm <sup>2</sup>	0.20	0.65
		栽乔木	株	8467	33.50
4	集电线路区	种草	hm <sup>2</sup>	3.72	13.50
三		临时措施			7.47
1	升压站	临时遮盖	m <sup>2</sup>	500	0.35
2	风机区	临时遮盖	m <sup>2</sup>	4500	3.95
3	集电线路区	临时遮盖	m <sup>2</sup>	4400	3.17
四		独立费用			65.50
五		水土保持补偿费			30.42
水土保持总投资					411.75

### 3.6.3 水土保持投资对比分析

水土保持实际投资较水保方案的投资减少62.54万元，其中工程措施投资减少11.69万元，植物措施投资增加7.55万元，临时措施投资减少6.25万元；独立费用减少27.02万元，基本预备费减少25.12万元；水土保持补偿费按方案设计缴纳，对比详见表3-8。

#### 实际完成投资与水土保持方案变更报告书计列投资对比

表 3-8

单位：万元

序号	工程或费用名称	水保方案变更报告设计投资	实际投资	变化量(+/-)
	第一部分 工程措施	250.2	238.51	-11.69
一	升压站			

## 3 水土保持方案实施情况

	浆砌石护坡	132.99	132.99	0
	浆砌石排水沟	5.02	5.02	0
	全面整地	0.02	0.05	+0.03
二	风机区			
	表土剥离	23.75	23.75	0
	表土回铺	9.63	9.63	0
	全面整地	1.58	1.83	+0.25
	外购耕植土	17.64	17.64	0
	浆砌石护坡	0	9.41	+9.41
	干砌石挡墙	4.75	0	-4.75
三	施工检修道路区			
	全面整地	0.07	0.08	+0.01
	浆砌石排水沟	33.91	20.85	-13.06
四	集电线路区			
1	塔基区			
	表土剥离	2.22	2.22	0
	表土回铺	0.70	0.70	0
	全面整地	0.12	0.13	+0.01
2	塔基施工区			
	全面整地	0.22	0.25	+0.03
3	直埋电缆区			
	表土剥离	9.72	9.72	0
	表土回铺	3.07	3.07	0
	全面整地	1.01	1.17	+0.16
	第二部分 植物措施	62.30	69.85	+7.55
一	升压站区			
	绿化	0.18	5.0	+4.82
二	风机区			
	种草	16.18	17.20	+1.02
三	施工检修道路区			
	种草	0.60	0.65	+0.05
	栽乔木	31.81	33.50	+1.69
四	集电线路区			
	种草	13.50	13.50	0
	第三部分 施工临时工程	13.72	7.47	-6.25
一	临时防护工程	7.47	7.47	0

3 水土保持方案实施情况

(一)	升压站			
	临时遮盖	0.35	0.35	0
(二)	风机区			
	临时遮盖	3.95	3.95	0
(三)	集电线路区			
	临时遮盖	3.17	3.17	0
二	其他临时工程	6.25	0	-6.25
	第四部分 独立费用	92.52	65.5	-27.02
	水土保持补偿费	30.42	30.42	0
	基本预备费	25.12	0	-25.12
	总投资	474.29	411.75	-62.54

## 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

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，严格按照批准的方案和设计图纸施工。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

本项目主体工程设计单位是中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，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，确保设计成果的准确性，保证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；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及

时对因设计造成质量问题提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

#### 4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

张家口华纬电力建设咨询监理有限公司作为的主体监理单位将水土保持纳入主体监理范围并配备一名水保专业监理工程师，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 施工单位质量管理体系和措施

作为水土保持工程施工单位西北电力建设第一工程有限公司（升压站部分）、中国二十二冶集团有限公司（风电场部分），四川宏远建筑工程有限公司（水保土地复耕施工单位），施工单位实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。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制定工程质量管理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施工质量并抽查工程质量，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

根据水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）和本项目实际的特点，将水土保持工程划分为5个单位工程，7个分部工程，59个单元工程。主要内容详见表4-1。

**水土保持工程项目划分一览表**

表4-1

单位工程	分部工程	措施名称	单元工程	单元工程划分
斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡、挡墙	8	按段划分，每100m作为一个单元工程。
防洪排导工程	防洪排导设施	浆砌石排水沟	11	按段划分，每100m作为一个单元工程。
土地整治工程	场地整治	表土剥离	6	每1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于1hm <sup>2</sup> 的地块可划分为两
		表土回铺	6	

		全面整地	9	
植被建设工程	点片状植被	绿化工程	9	以设计的图班作为一个单元工程，每个单元工程面积 $1\text{hm}^2$ ，大于 $1\text{hm}^2$ 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	覆盖	纱网遮盖	10	按面积划分，每 $1000\text{m}^2$ 作为一个单元工程，不足 $100\text{m}^2$ 的可单独作为一个单元工程，大于 $1000\text{m}^2$ 的地块可划分为两个以上单元工程。
合计	5	7	59	

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 5 个单位工程、7 个分部工程、59 个单元工程。

单元工程、分部工程、单位工程均已完质量评定，工程质量等级由施工单位初评，监理复核，业主单位核定，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 4-2。

水土保持工程质量评定表

表 4-2

单位工程	分部工程	措施名称	单元工程	合格数	合格率
斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡、挡墙	8	8	100%
防洪排导工程	防洪排导设施	浆砌石排水沟	11	11	100%
土地整治工程	场地整治	表土剥离	6	6	100%
		表土回铺	6	6	100%
		全面整地	9	9	100%
植被建设工程	点片状植被	绿化工程	9	9	100%
临时防护工程	覆盖	纱网遮盖	10	10	100%
合计	5	7	59	59	100%

#### 4.3 总体质量评价

本次验收在查阅有关资料的基础上，按照突出重点、全面涵盖的原则，通过现场查验、量测等方法对各项水土保持措施进行外观质量抽查，抽查率 85%。结果表明，

本项目完成的水土保持工程措施结构尺寸符合要求，外观整齐，基本没有质量缺陷，工程措施经试运行，防护效果良好。

通过查阅与水土保持工程措施有关的工程监理、施工合同以及工程竣工等方面的资料，认为该项目在建设过程中质量管理和监督体系完备，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品的检查落实到位，相关设计、施工、监理、监测、质量监督检查和自查初验等资料详实、完备。

本项目水土保持措施按照水土保持方案的要求和项目实际情况基本落实了各项水土保持措施，经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测，核实完成的各项工程量属实。工程施工过程中未造成水土流失危害和环境恶化，项目区内的水土流失得到了有效地治理。

综上所述，本次验收认为完成水土保持工程措施质量合格，经试运行，起到了有效地防护效果，可以交付使用。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

本项目经过一段时间试运行，水土保持措施质量良好，运行正常，工程维护及时到位，水土流失防治效果显著。工程在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看，项目运行至今未引发水土流失危害，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，水土流失治理效果较好。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 方案变更报告设计水土流失防治指标值

项目区位于北方土石山区，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》，属于永定河上游国家级水土流失重点治理区，由于本项目位于崇礼区北部坝头区域，紧邻北方风沙区张北县，水土流失侵蚀类型以风蚀为主，兼有水力侵蚀，故本项目水土流失防治标准参照北方风沙区一级标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434—2018)要求，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于1，土壤流失控制比上调到1.0。

在方案设计水平年末应达到以下六项综合防治指标：(1)水土流失治理度达到85%。对因工程建设造成的土地扰动，应采取工程、植物等水土保持措施进行治理，保护水土资源。

(2)土壤流失控制比大于1.0。项目区所在地容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据

《生产建设项目水土流失防治标准》，所在区现状土壤侵蚀强度属轻度侵蚀为主，故土壤流失控制比大于 1.0。对建设过程中产生的水土流失采取综合整治措施，保证水土流失治理效果达到防治目标。

(3)渣土防护率达到 87%。对工程建设过程中产生的零散的堆土和堆渣等松散堆积物，就近平铺、压实，后覆土种草，采取相应措施防止水土流失。

(4)表土保护率达到 90%。

(5)林草植被恢复率达到 93%以上。对建设施工中形成的裸露面，具备绿化条件的尽可能恢复植被，达到美化、保护生态环境的目的。

(6)防治责任范围内林草覆盖率达到 22%以上。防治责任范围内的宜林宜草地，应进行绿化美化，以改善项目区生态环境。

#### 水土流失防治指标

表 5-1

防治指标	北方风沙区 一级标准	修正因素			采用标准
		降水量	土壤侵蚀强度	位于国家级水土流失重点治理区	
水土流失治理度(%)	85				85
土壤流失控制比	0.80		+0.2		1.0
渣土防护率(%)	87				87
表土保护率(%)	*				90
林草植被恢复率(%)	93				93
林草覆盖率(%)	20			+2	22

#### 5.2.2 水土流失治理情况

通过各项水土流失防治措施的综合治理，取得了一定的效果，其中水土流失治理度为 93.57%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 90%，表土保护率 95.01%，林草植被恢复率 99.29%，林草覆盖率 47.21%。项目区内工程完工后，进行了绿化，现状情况良好。项目区水土流失防治指标达到了方案报告书的设计要求。通过水土保持综合治

理，项目区水土流失得到控制，实现了防治目标。

### (1) 水土流失治理度

计算方式：水土流失治理度（%）=水土保持措施面积/建设区水土流失总面积×100%。其中，建设区水土流失总面积=项目建设区面积-永久建筑物占地面积-场地道路硬化面积-水面面积-建设区内未扰动的微度侵蚀面积。

本工程需治理的水土流失总面积 17.73hm<sup>2</sup>，水保措施面积 16.59hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 93.57%。详见表 5-2。

### 水土流失治理度计算成果

表 5-2

序号	工程分区	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物(含道路)	小计		
一	升压站	0.20	0.05	0.90	1.15	1.16	99.13
二	风机区		4.40	0.59	4.99	5.02	99.40
三	集电线路		3.72		3.72	3.73	99.73
四	施工检修道路	0.04	0.20	6.49	6.73	7.82	86.06
综合指标		0.24	8.37	7.89	16.59	17.73	93.57

### (2) 土壤流失控制比

计算方式：土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀模数。

本工程所在地容许土壤流失量为 1000t/(km<sup>2</sup>·a)，自然恢复期末土壤侵蚀模数可达到 1000t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比 1.0。

### (3) 渣土防护率

计算方式：渣土防护率（%）=采取措施后实际拦挡的弃土量/弃土总量×100%。

方案设计对吊装平台零星堆放的小土石堆清运覆土后绿化，能够有效地防治余方及堆料产生的水土流失，拦渣率基本能达到 95%以上。

#### (4) 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量×100%。

施工前对占地范围内可剥离的表土进行剥离、保护，表土保护率达到 95.01%。

**表土保护率计算成果表**

表 5-3

序号	工程区	保护的表土数量 (万 m <sup>3</sup> )	可剥离表土总量 (万 m <sup>3</sup> )	表土保护率 (%)
一	项目区	1.542	1.623	95.01

#### (5) 林草植被恢复率及林草覆盖率

计算方式：林草植被恢复率(%)=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%；林草覆盖率(%)=林草植被面积/项目建设区总面积×100%。其中，林草植被面积为采取植物措施的面积；可恢复林草植被面积为目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积。

经分析，工程施工结束后，设计水平年末林草植被恢复率可达到 99.29%，林草覆盖率为 47.21%。详见表 5-4。

**林草植被恢复率及林草覆盖率计算成果表**

表 5-4

序号	工程分区	林草植被恢复率 (%)			林草覆盖率 (%)		
		可绿化面 积 (hm <sup>2</sup> )	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	计算 结果	绿化面 积 (hm <sup>2</sup> )	工程占地	计算结果
一	升压站	0.05	0.05	100.00	0.05	1.16	4.3
二	风机区	4.45	4.4	98.88	4.4	5.02	87.65
三	集电线路	3.73	3.72	99.73	3.72	3.73	99.73
四	施工检修道 路	0.2	0.2	100.00	0.2	7.82	2.56
综合指标		8.44	8.37	99.29	8.37	17.73	47.21

### 5.2.3 生态环境和土地生产力恢复

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，保障风电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 5-4。

**水土保持方案目标值实现情况对比表**

表 5-4

项 目	目标值	依 据	实现值	结 果
水土流失治理度(%)	85	水保措施防治面积/水土流失面积	93.57	达 标
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值/治理后侵蚀摸数	1.0	达 标
渣土防护率(%)	87	实际拦挡的弃土量/弃土总量	90	达 标
表土保护率	90	保护的表土数量/可剥离表土总量	95.01	达 标
林草植被恢复率(%)	93	绿化面积/可绿化面积	99.29	达 标
林草覆盖率(%)	22	绿化面积/扰动地表面积	47.21	达 标

### 5.3 公众满意程度

根据技术工作规定和要求，验收组向项目区周边群众进行公众调查。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

本项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。

建设单位对该项目较为重视，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富监理经验且专业的监理单位对本工程进行全过程监理；在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位负责的质量管理体系，各参建单位也都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

### 6.2 规章制度

在项目建设过程中，建设单位建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本项目水土保持工程建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制等规章制度，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程顺利建成并投入使用。

### 6.3 建设管理

为了更好的预防本项目造成的人为水土流失，尽可能地减轻工程建设对水土资源造成的污染和破坏，打造出优质、安全、环保、示范工程，在工程建设过程中和生态恢复中，建设单位派出监督人员深入施工现场，全日制监督，对施工过程中造成的水土流失情况和水土保持工程的施工进度及质量情况进行检查和监督。

## 6.4 水土保持监测

2021年11月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，并提出相应的整改意见。查阅了工程设计、施工单位竣工报告等档案资料，并在监测的基础上完成了《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持监测总结报告》。

本项目监测工作介入时，工程正在施工当中，因此本项目监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、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进行监测。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。

水土保持监测工作滞后于工程建设，但进行了后补监测，委托监测后，采取的监测方法基本有效，监测点布设基本合理，监测频次基本满足要求，监测资料齐全，监测结果科学有效，监测工作整体比较规范，基本满足规程、规范及相关文件要求。

## 6.5 水土保持监理

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，2020年1月，建设单位委托张家口华纬电力建设咨询监理有限公司承担该项目的水土保持工程监理工作。本工程2020年5月开工建设，已于2022年7月水土保持工程完工。监理机构工作重点为：

- (1)审核、完善、落实与水土保持工作相关的制度、规定；
- (2)收集整理已有的与水土保持工程有关的施工、监理资料；

(3) 及时跟进水土保持措施进度，进行计划进度与实际进度的比较，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。

(4) 对已完成的水土保持工程进行调查核实，对照水土保持方案及后续设计情况，分析其符合性，提出整改建议；

(5) 参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

因此，本项目水土保持监理依据主体监理，通过查阅资料及现场查验证认为符合水土保持要求的主体监理完成的水土保持工程施工监理工作。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位根据崇礼区农业农村局监督检查意见，进行了整改，要求施工单位加强对植被较差风机平台的抚育和补植补种工作，及时缴纳了水土保持补偿费，满足验收条件后及时委托水土保持验收报告编制单位编写报告，并开展水土保持设施自主验收工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

方案变更报告书批复水土保持补偿费 30.42 万元，实际缴纳水土保持补偿费 30.42 万元，已按方案足额缴清。

## 6.8 水土保持设施管理维护

在工程的运行过程中，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

从运行情况来看，水保措施运行正常，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。

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

崇礼麻泥坝风电场工程在项目建设中履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

完成水土保持措施表土剥离 5.14hm<sup>2</sup>、表土回铺 18360m<sup>3</sup>、全面整地 8.44hm<sup>2</sup>、浆砌护坡 550m、浆砌石排水沟 1099m。浆砌石挡墙 220m；种草绿化 8.44hm<sup>2</sup>、栽植乔木 8667 株；临时遮盖 9400m<sup>2</sup>。

水土保持措施实施效果明显，项目区水土流失治理度为 93.57%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 90%，表土保护率 95.01%，林草植被恢复率 99.29%，林草覆盖率 47.21%。

项目工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，经过建设单位等各方的紧密配合，地方水行政主管部门的支持和协作，水土流失防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理和减少，项目区水土保持工程质量符合要求，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。

综上所述，本项目水土保持工程设计合理，落实到位，有效地控制了开发建设中的水土流失，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，符合水土保持设施验收条件。

## 7.2 遗留问题安排

项目运行期间，建设单位继续完善水保措施，对风机区和道路两侧区域加强补植补种，对已经完成水保措施加强管理，进一步落实管护责任，加强挡墙、绿化等维护工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。

## 8 附图及附件

### 8.1 附件

- (1)项目建设及水土保持大事记;
- (2)项目立项文件;
- (3)《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案报告书的批复》;
- (4)《崇礼麻泥坝风电场工程水土保持方案变更报告书的批复》;
- (5)水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料;
- (6)分部工程和单位工程验收签证资料;
- (7)水土保持补偿费缴纳文件;
- (8)重要水土保持单位工程验收照片;
- (9)水土保持专项施工合同（不含主体施工单位水保施工内容）;
- (10)监督检查意见。

### 8.2 附图

- (1)主体工程总平面图;
- (2)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)项目建设前、后遥感影像图。