

国华赤城大南山风电场项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位： 国华（赤城）风电有限公司

编制单位： 河北环京工程咨询有限公司

二〇二三年十月



国华赤城大南山风电场项目  
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 (总经理) 赵兵

核定: 张 伟 (高级工程师) 张伟

审查: 王 富 (高级工程师) 王富

校核: 钟晓娟 (高级工程师) 钟晓娟

项目负责人: 贾 芳 (工程师) 贾芳

编写: 贾 芳 (工程师) (报告编写、外业调查) 贾芳

赵 璇 (工程师) (资料收集、外业调查) 赵璇



# 目录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>2</b>
1.1 项目概况 .....	2
1.2 项目区概况 .....	13
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>17</b>
2.1 主体工程设计 .....	17
2.2 水土保持方案 .....	17
2.3 水土保持方案变更 .....	17
2.4 水土保持方案设计内容 .....	19
2.5 水土保持后续设计 .....	28
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>29</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	29
3.2 弃渣场设置 .....	31
3.3 取土场设置 .....	32
3.4 水土保持措施总体布局 .....	32
3.5 水土保持设施完成情况 .....	34
3.6 水土保持投资完成情况 .....	48
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>57</b>
4.1 质量管理体系 .....	57

4.2	各防治分区水土保持工程质量评定 .....	60
4.3	总体质量评价 .....	62
<b>5</b>	<b>项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>63</b>
5.1	初期运行情况 .....	63
5.2	水土保持效果 .....	63
5.3	公众满意度调查 .....	65
<b>6</b>	<b>水土保持管理 .....</b>	<b>67</b>
6.1	组织领导 .....	67
6.2	规章制度 .....	67
6.3	建设管理 .....	67
6.4	水土保持监测 .....	68
6.5	水土保持监理 .....	69
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	69
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	69
6.8	水土保持设施管理维护 .....	69
<b>7</b>	<b>结论.....</b>	<b>70</b>
7.1	结论 .....	70
7.2	遗留问题安排 .....	70
<b>8</b>	<b>附件及附图 .....</b>	<b>71</b>
8.1	附件 .....	71
8.2	附图 .....	71

## 前言

国华赤城大南山风电场项目（以下称“本项目”）位于河北省张家口市赤城县炮梁乡和镇宁堡乡境内，工程装机规模为 49.5MW，新建一座升压站，共安装 11 台单机容量为 4500kW 风电机组，轮毂高度 95m，叶轮直径 155m，年上网电量为 1.566 亿 kWh，年可利用小时数为 3164h，项目总占地面积 29.18hm<sup>2</sup>，其中，永久占地 1.30hm<sup>2</sup>，临时占地 27.88hm<sup>2</sup>。工程总投资 43724.69 万元，土建工程投 5247 万元，由国华（赤城）风电有限公司投资建设。项目建设工期为 2011 年 6 月至 2011 年 11 月，2022 年 5 月至 2022 年 12 月，总工期 14 个月。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，建设单位于 2009 年 12 月 18 日，获得河北省水利厅关于《国华赤城大南山 49.5MW 风电场工程水土保持方案》的批复（冀水保[2009]194 号）；原水保方案批复后，主体工程于 2011 年 6 月开工，因为项目送出线路无接入口，项目需重新设计规划；2022 年 9 月，河北环京工程咨询有限公司编制完成本项目水土保持方案变更报告书（报批稿），2022 年 10 月 21 日，取得张家口市行政审批局批复（张行审字〔2022〕274 号）。

工程施工前期（2021 年），建设单位委托河北省水资源研究与水利技术试验推广中心承担本项目的水土保持监测工作；主体监理恒诚信国际工程咨询有限公司同时开展水土保持监理工作。监测、监理单位通过现场调查监测、资料收集，于 2023 年 9 月编制完成水土保持监理报告，于 2023 年 10 月编制完成水土保持监测总结报告。

依据《中华人民共和国水土保持法》、《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》（水保〔2017〕365 号）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）的规定，依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。建设单位在施工准备阶段就已委托河北环京工程咨询有限公司编制水土保持设施验收报告。

接受委托后，我公司在建设单位配合下，多次深入到项目现场，进行了实地查勘、调查和分析，与建设单位、监测单位和监理单位座谈并交流意见。经认真分析，我公司于 2023 年 10 月编写了《国华赤城大南山风电场项目水土保持设施验收报告》。

在报告的编写过程中，国华（赤城）风电有限公司、监测单位、监理单位以及各级水行政主管部门等单位均给予了大力支持和帮助，在此衷心感谢！





# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

国华赤城大南山风电场项目位于河北省张家口市赤城县炮梁乡和镇宁堡乡，场址区位置为北纬  $40^{\circ} 53' 59''$ - $40^{\circ} 57' 28''$ ，东经  $115^{\circ} 29' 27''$ - $115^{\circ} 32' 56''$ ，东南距赤城县约 17km，西南距张家口市约 65km。场区周边有京礼高速、G335、G112 国道等，对外交通便利。地理位置图见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建大型风电工程，拟装机容量为 49.5MW，新建一座升压站，共安装 11 台单机容量为 4500kW 风电机组，轮毂高度 95m，叶轮直径 155m，年上网电量为 1.566 亿 kWh，年可利用小时数为 3164h。

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	国华赤城大南山风电场项目		
2		项目性质及等级	新建、大型		
3		地理位置	河北省张家口市赤城县		
4		建设单位	国华（赤城）风电有限公司		
5		建设规模	49.5MW		
6		工程投资	43724.69 万元、5247 万元		
7		工程建设期	14 个月		
8		工程占地	总占地	hm <sup>2</sup>	29.18
9			永久占地	hm <sup>2</sup>	1.30
10			临时占地	hm <sup>2</sup>	27.88
11		土石方总量	总量	万 m <sup>3</sup>	71.20
12			开挖	万 m <sup>3</sup>	34.94
13			回填	万 m <sup>3</sup>	36.26
14			借方	万 m <sup>3</sup>	1.32
15	项目组成	升压站	占地 0.94hm <sup>2</sup> ，全部为永久占地。		
16		风机区	包括废弃风机和保留和新建风机，废弃风机占地 3.08hm <sup>2</sup> ，全部为临时占地；保留和新建风机占地 4.28hm <sup>2</sup> ，其中风机基础及箱变占地 0.36hm <sup>2</sup> ，为永久占地，吊装场占地 3.92hm <sup>2</sup> ，为临时占地。		
17		集电线路	集电线路为地埋电缆，实际地埋路径 28.99km，占地面积 6.09hm <sup>2</sup> ，施工区临时占地 6.09hm <sup>2</sup> 。		
18		道路区	施工检修道路包括废弃道路和保留道路，全部为临时占地。其中废弃道路占地 4.25hm <sup>2</sup> ，保留道路占地 10.54hm <sup>2</sup> 。		

### 1.1.3 项目投资

本项目由国华（赤城）风电有限公司投资建设，工程总投资 43724.69 万元，土建工程投资 5247 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目建设内容包括 110kV 升压站、风机区（风电机组及吊装场地）、集电线路、施工检修道路等。

#### 1.1.4.1 110KV 升压站

升压站位于赤城县西北方向丁字路村西南约3.00km，升压站作为整个风电场的中枢，集变电、控制、送电、监测、行政、生活为一体。升压站的设计单台主变容量50MVA，拟以1回220kV线路接入国华冰峰220kV变电站。站内的主要建（构）筑物包括办公用房、主变压器、户外配电装置、电气设备预制舱、事故油池、联合泵房及蓄水池、生活污水处理装置等，建（构）筑物基础埋深在2.5~5.0m之间。升压站内220kV配电装置采用预制舱GIS方案，35kV配电装置采用户内高压开关柜布置方案，布置在预制舱内。220kV进出线均采用架空方式，主变低压侧通过绝缘管母线引至35kV进线柜。无功补偿装置布置在站区西侧，35kV配电室为预制舱形式，包括35kV配电室和蓄电池室、综合保护室。

升压站东西长114m，南北宽82m，占地0.94hm<sup>2</sup>。升压站既作为整个风电场的升压站又作为风电场的管理站，因此变电站在整体上分为两个区，中间用围栏隔开留有大门。变电站南侧为电气设备舱，由西向东依次主要布置无功补偿装置、35kV屋内配电装置、220kV配电装置等。北侧为生活管理区，主要布置有综合房、汽车库及材料库和水泵房等。

升压站地貌属山前坡地与沟谷汇合处，地形起伏较大。站址海拔在1456m-1467m之间，所在区域地质条件较好，不易产生滑坡、泥石流等自然灾害。因站址位于沟道开口，受上游汇水影响较大。根据防洪设计，站址防洪设计100一遇标准，采用涵洞竖井相结合，在竖井前设置八字翼墙，将沟道上游汇水收集，将洪水导入竖井，在进水口处设防污栅，再经与竖井连通的涵洞排入洞外消力池，然后送入下游河道。

#### 1.1.4.2 风机区

项目主体变更前选定33台风机位置，其中基础破土开挖27台，主体变更后选用了已开挖的5台风机位置，并另重新选定6台风机位置，所以本项目共破坏了33台风机位，共开发利用了其中的11台风机位置，剩余22台废弃。风机区占压土地面积共7.36hm<sup>2</sup>。

##### （1）废弃风机区

本项目破土开挖后，废弃风机位置共22处，根据现场勘测，共扰动占地面积3.08hm<sup>2</sup>。

## (2) 保留及新建风机区

包括风机及箱变基础和吊装场地，占地面积 $4.28\text{hm}^2$ 。

### ①风电机组

本项目建设11台单机容量 $4500\text{kW}$ 风机，轮毂高度为 $95\text{m}$ ，风轮直径为 $155\text{m}$ 。

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 $5500\text{kVA}$ ，放置在风机塔筒 $15\text{m}$ 左右位置。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 $35\text{kV}$ 高压电缆直埋至 $35\text{kV}$ 集电线路塔基，送至升压站 $35\text{kV}$ 侧。

风电机组基础采用天然地基，采用直径约为 $19.5\text{m}$ 的圆形扩展基础，基础埋深拟为 $3.9\text{m}$ （自然地坪以下）。基础混凝土采用C40混凝土，垫层为 $200\text{mm}$ 厚C20素混凝土，单台风机基础占地面积 $298.6\text{m}^2$ ，风机基础总占地 $0.34\text{hm}^2$ 。

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 $20\text{m}^2$ 。基础埋深拟为 $1.8\text{m}$ （自然地坪以下），基础采用C30混凝土，垫层为 $100\text{mm}$ 厚C15素混凝土，箱变基础占地 $0.02\text{hm}^2$ 。

### 1.1.4.3 施工检修道路

#### (1) 废弃道路区

由于部分已开挖风机位废弃，所以其已修建的配套道路也随之废弃，考虑将其恢复。根据现场勘测，废弃道路长度 $3.89\text{km}$ ，扰动平均宽度 $10.92\text{m}$ ，共扰动占地面积 $4.25\text{hm}^2$ 。

#### (2) 保留道路区

本项目进场上山道路部分利用已建天路，且场内道路可利用部分其他项目的已建道路，减少了道路修建长度。本项目施工道路主要在山脊修建，通向各风机机位，与各机位的吊装场地相连接。根据现场勘测，道路征地平均宽 $9.85\text{m}$ ，路面采用 $20\text{cm}$ 厚山皮石铺筑，道路最小转弯半径不小于 $25\text{m}$ （受地形限制设置回头曲线半径 $15\text{m}$ ），干线道路纵坡不大于 $15\%$ ，支线道路纵坡不大于 $18\%$ 。

在场内施工道路和永久检修道路中采用永久和临时结合的设计方案，施工后期将施工道路留 $5.5\text{m}$ 宽改作风电场运营检修道路，道路两侧其余占地进行绿化恢复植被。

场内道路修建长度 $10.70\text{km}$ ，占地面积 $10.54\text{hm}^2$ ，均按临时租地计列。

#### 1.1.4.4 集电线路

工程建成后以 35kV 集电线路接入本项目升压站，35kV 集电线路采用地埋电缆的形式。根据风机机位布置、地形及自然环境，集电线路分为 3 回路，分别接入升压站。本项目建设集电线路路径 34.08km，其中本项目场内实际地埋路径 28.99km，其余 5.09km 利用摩天岭项目地埋路径和架空路径接入升压站。

集电线路在道路一侧铺设，利用道路作为部分施工作业区，共开挖电缆沟 28.99km，开挖宽度 0.8m，深 1.2m 左右，施工占地宽度按 2.1m 计，占地面积 6.09hm<sup>2</sup>。由于电缆线路较为分散，采用分段施工，随挖随填方式。

#### 1.1.5 施工组织及工期

##### 1.1.5.1 参建单位

中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司负责主体工程设计，河北环京工程咨询有限公司负责水土保持方案变更编制，湖南湘中输变电建设有限公司、江苏江都建设集团有限公司、中石化胜利建设工程有限公司、德州六和电力工程有限公司等负责主体工程施工。

工程各参建单位详见表 1-2。

项目主体主要技术指标

表 1-2

建设单位		国华（赤城）风电有限公司
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
水土保持方案变更编制单位		河北环京工程咨询有限公司
主体施工单位	升压站	湖南湘中输变电建设有限公司
	道路工程	江苏江都建设集团有限公司
	风机工程	中石化胜利建设工程有限公司
	集电线路	德州六和电力工程有限公司
主体监理单位		恒诚信国际工程咨询有限公司
水土保持监测单位		河北省水资源研究与水利技术试验推广中心
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

### 1.1.5.2 施工布置

#### (1) 施工生产生活区

本项目与国华赤城摩天岭风电场相邻，并同期建设，所以本项目与其共用一处施工生产生活区，并计入摩天岭项目。

#### (2) 施工道路

项目区周边有京礼高速、G335、G112 国道等，对外交通便利。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。

### 1.1.5.3 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

项目区沿线距离村庄较近，本工程用电从附近的线路引接，并在站场内设变电和降压设施，并备用发电机。

#### (2) 施工用水

工程建设过程中用水包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等，工程给水水源采用水车运水的方式。

#### (3) 建筑材料

项目区交通便利，建设条件良好。本项目主体结构所需混凝土采用商混，附属工程所用的地方材料就近购买，其它所需特殊建材另行采购。

### 1.1.5.4 施工工艺

本项目与水土保持相关的施工工艺主要有升压站、风机及箱变基础施工、集电线路施工、道路施工。

#### (1) 升压站

变电站围墙内主要布置有综合楼、高低压配电室等生产及生活建筑物。施工顺序为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。

基础开挖：基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合 74kW 推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；底层石方开挖采用手风钻钻孔爆破，1m<sup>3</sup> 反铲挖

掘机配合  $2\text{m}^3$  装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。

基础施工：变电站场地清理采用首先采用小型反铲挖掘机和 74kW 推土机配合人工清理。然后用 10t 震动碾将场地碾平，达到设计要求。变电站内所有建筑物的基础开挖均采用小型挖掘机结合人工开挖清理，人工清槽后进行混凝土施工及回填等后序施工。变电站的设备基础施工：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，进行钢架绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。

变电站建筑施工：综合楼为钢筋混凝土结构。钢筋绑扎好后，先立模浇筑墙、柱、梁和顶，每层楼土建施工完成后，可安装塑钢门窗，建筑材料吊装采用塔吊或者升降机。

电气设备的安装：主变压器较重，采用 150t 汽车吊吊装就位。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→起吊→就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→试运行。

## （2）风机及箱变施工

### ①表土剥离及回铺

基础开挖前，对开挖区和吊装场地可剥离区域剥离表层腐殖土，用于施工后期绿化覆土来源，剥离厚度 30cm。剥离表土以机械为主，辅以人工作业，表土临时堆放于吊装场地临时堆土区域。施工结束后，将剥离表土回铺于吊装场地。

### ②风机基础开挖

基础开挖，首先采用小型反铲挖掘机，配合推土机进行表层土的清理，底层石方开挖采用手风钻钻孔爆破， $1\text{m}^3$  反铲挖掘机配合  $2\text{m}^3$  装载机开挖，开挖的土石方沿坑槽周边堆放，与表土分开堆放，人工修整边坡；部分土石方装 10t 自卸汽车运输，用于平整吊装场地和施工道路。

### ③风机基础混凝土浇筑

基础开挖完成后，进行基础混凝土浇筑。先清底浇筑混凝土垫层，进行基础环吊装就位，钢筋绑扎加固、架立模具；再进行 C40 钢筋混凝土浇筑。混凝土集中由混凝土拌和站拌制  $6\text{m}^3$  混凝土搅拌车运输，混凝土泵车入仓，插入式振捣器振捣。基础钢筋混凝土一次性浇筑成型，无施工缝。施工时严格控制混凝土浇筑温度。混凝土浇筑

块体的内表温差不大于 25℃。混凝土浇筑后进行表面洒水保湿养护 28 天，防止产生温差造成表面干缩裂缝。场址区内地下水埋藏较深，并受地势的影响较大，不考虑地下水对基础混凝土影响。

#### ④临时堆土方案和基础土石方回填

在每处风机吊装场地设置一处临时堆土区，将基础开挖土石方堆放在吊装场地临时堆土区域，一般土石方应与表层土分类堆放，施工期间对临时堆土进行临时防护。

土石方回填在混凝土浇筑 7 天后进行。回填时分层回填，每回填 300mm 厚度电动打夯机分层夯实。坑口的地面上应筑防沉层，防沉层的上部边宽不小于坑口边宽，其高度根据土质夯实程度确定。经过沉降后及时补填夯实，坑口回填土不低于地面。

#### ⑤余方处理

剩余土石方就近平整场地。余方就近平整于风机基础周围构建风机平台，余方平整时分层堆放，边推边压，并在平台边缘设置挡土坎，平台边坡进行削坡时采取适当的堡坎、护坡等加固措施，具备放坡条件的适当放坡，防止形成泥石流滑坡等次生灾害。施工结束后对平台及边坡进行植被恢复。

#### ⑥塔筒吊装

将风机塔筒、机舱及叶片运输到现场，按施工工序安排，在每台风机吊装场地平稳摆放到位。风机各部件按施工方法采用随吊、随运、随安装的施工步骤。

吊装前，先将塔筒内电气、电缆及结构配件，按厂家技术要求安装固定。塔筒由三段组成，每段塔筒采用两台吊车配合吊装，三段塔筒分别在空中进行组装。主吊车选用 800t 履带吊，辅助吊车为 300t 汽车吊；用主吊车吊住塔筒的上法兰处，辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 30cm 后，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。整个安装过程严格按照生产厂家规范要求进行。

#### ⑦机舱吊装

机舱重约 30t，发电机重约 54.8t，将机舱的吊点用吊具与 800t 履带吊的吊钩固定好，并将用来调整固定方向位置的人拉风绳固定在机舱两侧，先将机舱吊离地面 30cm，检查吊车的稳定性、制动性、可靠性。吊车起吊在空中将机舱与塔筒法兰进行对接，紧固螺栓后，将 800t 履带吊脱钩。发电机吊装与机舱吊装相同，先用吊具、手动葫芦和人拉风绳将发电机与 800t 履带吊的吊钩固定好，再将发电机吊离地面 30cm，检查



起吊稳定和吊具各点牢固可靠。然后起吊，指挥吊车把发电机逐渐靠近机舱。利用导正棒对准机舱底座法兰，用手动葫芦把发电机拉近。装紧固件及连接螺栓。安装完成后拆下吊具。待整台机组所有零部件安装完成后，去除发电机锁定，使其处于自由运转状态。

#### ⑧ 叶轮吊装

先将叶轮在地面组装，单片长 76m，重约 43.13t；轮毂重 28.63t。通过主辅两台吊车的共同协作进行组装。叶片组装完成后经检查无误、安全牢固后，方可实施叶轮吊装。叶轮直径为 155m，总重约 64.06t。叶轮采用双车抬吊的方法将组装叶片吊起，采用 800t 履带吊作为风机及塔架的主力吊装机械，300t 汽车吊一台作为辅助机械。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住，慢慢将叶轮竖立，然后将轮毂法兰与机舱的主轴法兰对接紧固。经检查安装无误，将 800t 履带吊脱钩。

#### ⑨ 吊装场地

风机吊装场地采用推土机进行施工作业，施工前先对表土进行剥离，存放在施工临时吊装平台一角不影响施工的区域，然后确定合理的平台高度，采用推土机对原始坡面进行高挖低填，最终达到吊装场地高度。吊装场地辅以人工进行边坡修整。

#### （3）施工道路

施工检修道路修建时，先进行初步测量，标定道路位置，计算土方开挖和回填方量。根据当地具体地形、土地利用类型等情况，施工期间的安装道路利用检修巡视道路的路径位置，根据需要的宽度先作路基，待施工、安装、调试、投产后，再施工检修巡视道路的路面。道路采用泥结碎石路面，路基宽 8m，路面宽度 4m，两侧设置排水沟及绿化。

#### （4）集电线路

##### 直埋电缆施工工艺

表土剥离及回铺：基础开挖前，对电缆沟开挖区剥离表层腐殖土，用于施工后期绿化覆土来源，剥离厚度平均 30cm。剥离表土以机械为主，辅以人工作业，表土临时堆放于电缆沟一侧。施工结束后，将剥离表土回铺于施工区，回铺厚度平均 15cm。

电缆沟施工土方开挖以机械开挖为主；石方开挖首先采用爆破及手提式凿岩开挖，其次采用人工开挖。直埋电缆的上下部铺 100mm 厚的软土或沙层并加盖保护板，其覆盖宽度超过电缆两侧各 50mm，保护板采用混凝土盖板，直埋电缆在直线段每隔 50~

100m 电缆接头、转弯及进入建筑物等处设置明显的方位标志或标桩，直埋电缆回填土前经隐蔽工程验收合格回填土分层夯实。电缆沟开挖量较小，开挖主要采用小型开挖机开挖方式，不修建地埋电缆临时施工道路。电缆沟回填后剩余土方就地平整，作为防沉降处理。

电缆沟开挖前跟据设计图纸进行放线校正，开挖过程中根据地质土壤分层状况分层堆放于电缆沟一侧，再铺设电缆线。直埋电缆埋设深度：电缆外皮至地面距离不小于 1.2m。

临时堆土方案：将基础开挖土石方堆放在电缆沟一侧，一般土石方与表层土分类堆放，施工期间对临时堆土进行临时防护。

#### (5) 乔、草等绿化施工

种草：植草采用撒播草籽的方式，草籽选用披碱草和冰草，每公顷用种量 100kg。种籽进行精选、去杂、浸种、消毒、去芒、摩擦，以利于种籽出苗，防止病虫害和鼠害。播种前先翻松土壤，播种后覆土 1.5~2cm，并拍实。

栽植乔木：乔木树种选择落叶松。落叶松规格选用株高 30cm 左右带土球苗木，株间距采用 2.0m。栽植落叶松整穴直径 60cm，坑深 60cm，随栽随整。栽植前进行人工换土，以提高生长条件，树穴填满土后，适当踩实，在填土过程中把树苗往上轻提一下，使根系舒展开，适量浇水。

### 1.1.5.5 施工工期

#### 1.计划工期

依据批复的水土保持方案报告书：本项目已于 2011 年 6 月开工，计划 2023 年 5 月完工，总工期 12 年（建设工程中 2011 年 12 月至 2022 年 4 月停工 10 年 5 个月）。

#### 2.实际工期

主体工程实际于 2011 年 6 月开工，2022 年 12 月建成，总工期 14 个月（建设工程中 2011 年 12 月至 2022 年 4 月停工）。

项目建设及水土保持大事记详见附件 1。

### 1.1.6 土石方情况

根据统计分析建设期数据资料和监测、监理等资料，工程建设实际土方情况如下：

本项目施工建设过程中共动用土石方挖填总量 71.20 万  $\text{m}^3$ ，其中土石方开挖 34.94 万  $\text{m}^3$ ，土石方回填 36.26 万  $\text{m}^3$ ，借方 1.32 万  $\text{m}^3$  全部外购。

建设期土石方挖填情况详见表 1-3。

建设期土方情况统计表

表1-3

单位：万  $\text{m}^3$

序号	工程项目			总量	挖方	填方	调入		调出		借方		
							数量	来源	数量	去向	数量	来源	
①	升压站			2.82	0.35	2.47	0.80	⑦			1.32	外购	
②	风机区	废弃风机		6.18	3.09	3.09							
③		保留和新 建风机	风机基础及箱变	3.02	1.95	1.07			0.88	④			
④			吊装场地	14.08	6.60	7.48	0.88	③					
⑤		小计		23.28	11.64	11.64	0.88		0.88				
⑥	道路区	废弃道路		10.70	5.35	5.35							
⑦		保留道路		28.62	14.71	13.91			0.80	①			
⑧	集电线路区			5.78	2.89	2.89							
合计				71.20	34.94	36.26	1.68		1.68		1.32		

### 1.1.7 征占地情况

建设期间共征占地 29.18 $\text{hm}^2$ ，其中，永久占地 1.30 $\text{hm}^2$ ，临时占地 27.88 $\text{hm}^2$ ，占地类型为荒草地和林地。

项目占地情况详见表 1-4。

建设期征占地情况统计表

表1-4

单位： $\text{hm}^2$

序号	工程项目		占地面积	占地性质		
				永久占地	临时占地	
1	升压站		0.94	0.94		
2	风机区	废弃风机		3.08		3.08
3		保留和新建风机	风机基础及箱变	0.36	0.36	
4			吊装场地	3.92		3.92
		小计		7.36	0.36	7.00
5		道路区	废弃道路		4.25	
6	保留道路		10.54		10.54	
	小计		14.79		14.79	
7	集电线路		6.09		6.09	
8	合计		29.18	1.30	27.88	

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目占用草地和林地，不涉及移民安置和专项设施改迁建工程。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本工程位于张家口市赤城县北部，地处内蒙古高原的东南边缘，阴山余脉，是坝上与坝下过渡地带，燕山西北部，地貌类型为燕山西部山地丘陵区，地形起伏较大，坡度一般在  $10^{\circ}$  - $25^{\circ}$ ，海拔高度 1623-2200m。场地内有多条沟谷发育，散布碎石。山脚多为农田；山腰以落叶乔木和草甸为主；而山顶植被较为稀疏，多碎石，局部基岩出露。

#### 1.2.1.2 气象水文

项目区属于东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区，特点是四季分明，冬长夏短。多年年平均气温  $6.2^{\circ}\text{C}$  左右，多年极端最高气温为  $37.1^{\circ}\text{C}$ ，多年极端最低气温为  $-30.8^{\circ}\text{C}$ ，日温差大，无霜期 90 天左右，最大冻土深 2.50m，大于  $10^{\circ}\text{C}$  以上积温为  $3142^{\circ}\text{C}$ ，多年年平均降雨量 423.4mm，主要集中在 6-9 月份，降雨量占全年降水量的 68.8%，该地区全年风向以西北风为主，年大风日数 25.6 天，西北风顺山势河谷长驱直入，风力较大，多年平均风速为 2.5m/s，据本风电场内 5398#测风塔实测数据，70m 高年平均风速为 7.0m/s。

项目区常规气象要素（1971 年-2010 年）

表 1-5

项目	单位	数值	发生时间
多年平均气温	°C	6.2	
年极端最高气温	°C	37.1	1987 年 7 月
年极端最低气温	°C	-30.8	1993 年 1 月
多年平均降雨量	mm	423.4	
年日照时数	h	2809.5	
年总辐射量	MJ/ m <sup>2</sup>	5926	
无霜期	d	90	
最大冻土深度	m	2.50	1984 年 4 月
≥10°C 积温	°C	3142	
多年平均风速	m/s	2.5	
多年实测最大风速	m/s	19.0	1986 年
多年平均大风日数	d	25.6	
多年平均沙暴日数	d	6.9	
主风向、风向频率		NW、WNW、11	

注：数据来源与赤城县气象站。

### 1.2.1.3 土壤植被

工程区土壤类型以棕壤性土为主。山脊覆盖层较薄，土层厚度一般为 0.10m-0.30m 左右。沟谷和坡地主要为第四系冲洪积地层，土层厚度随地形地貌不同而变化，一般在 0.30-2.00m 之间。

项目区属于温带丛生禾草草原区，半干旱森林草原向干旱草原过度的生物气候带。地表植被以耐寒的旱生多年生草本植物为主，间有小灌木和乔木伴生。植被覆盖率 45% 左右，生长的植被有桦树、落叶松、山杨、胡枝子、绣线菊、披碱草、阿尔泰针茅、冰草、狼毒、冷蒿等；适宜当地生长的树种有云杉、落叶松、柠条等。

### 1.2.1.4 河流水系

本项目位于海河流域潮白河水系，属潮白河水系中白河支流汤泉河和红河北支的上游。项目北侧距离汤泉河约 10km，南侧距离红河北支约 15km。风电场位于山顶部位，距主河道较远，工程施工和河流相互没有影响。升压站位于汤泉河支流西栅子河贾家窑沟小支沟内。

白河发源于沽源县九龙泉，南流至独石口乡北栅子村入赤城县，南流经赤城入北京延庆，于石城入密云水库，出水后与潮河相会流入潮白河。汤泉河属于白河支流，

发源于赤城县东栅子乡野马盘，在赤城县城东注入白河，河长 35.5km，流域面积 361km<sup>2</sup>，比降 12/1000，最大洪水流量 499m<sup>3</sup>/s，是赤城县城主要行洪河道之一。项目区水系图见图 1-2。



图 1-2 项目区水系图

### 1.2.1.5 工程地质

根据本次勘测结果，风电场场址 0~10.00m 深度范围内的地层主要为碎（块）石、花岗岩和花岗片麻岩等。本次勘测将上述地层自上而下分为 3 大层，现分别叙述如下：

①碎石：杂色，稍湿，稍密，母岩为花岗岩及片麻岩，棱角形或亚圆形，充填有少量粉土，局部为块石，含量及分布不均匀。厚度一般为 0.50-1.00m。

②强风化花岗岩：浅白~浅红色，斑状结构，块状构造，节理及风化裂隙发育，结构大部分破坏，岩体破碎，局部为块石，岩体基本质量等级为 V 级。厚度一般为 2.00-2.50m。中等风化花岗岩：浅白~浅红色，斑状结构，块状构造，节理及风化裂隙不发育，结构较完整，岩体较完整，岩体基本质量等级为 IV 级。厚度大于 5.00m。

③强风化花岗片麻岩：浅红色，片麻状结构，块状构造，节理及风化裂隙发育，结构大部分破坏，岩体破碎，局部为块石，岩体基本质量等级为 V 级。厚度一般为 2.50~3.00m。中等风化花岗片麻岩：浅红色，片麻状结构，块状构造，节理及风化裂隙不发育，结构较完整，岩体较完整，岩体基本质量等级为 IV 级。厚度大于 5.00m。

风电机基础地段水位埋深较深，可不考虑对基础施工的影响。基础混凝土满足结构耐久性的基本要求即可。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本场地设计基本地震加速度值为  $0.1g$ ，对应的地震基本烈度为 VI 度。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

本项目位于张家口市赤城县，燕山国家级水土流失重点预防区。根据河北省水土流失动态监测结果，项目区主要为水力侵蚀，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  $800t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，项目所处区域容许土壤流失量为  $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

赤城县属北方土石山区，属燕山国家级水土流失重点预防区，水土保持方案设计水土流失防治采用北方土石山区一级标准。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2021 年 4 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《国华赤城大南山摩天岭风电场 99MW 工程初步设计报告》。

2022 年 8 月 2 日，河北省发展和改革委员会出具了关于同意本项目变更建设内容的复函，批复文号为冀发改函〔2022〕226 号，项目代码：2206-130000-04-01-217361。详见附件 2。

### 2.2 水土保持方案

建设单位于 2009 年 12 月即编制了水土保持方案报告书，并获得河北省水利厅批复，文号为冀水保[2009]194 号，因项目送出线路无接入口，项目于 2011 年 12 月停工。

项目于 2022 年 6 月工程重新开工，建设单位考虑原水土保持方案已不能满足水土流失治理要求，为了对项目水土流失进行有效治理，所以委托河北环京工程咨询有限公司编制了水土保持方案变更报告书，2022 年 6 月编制完成了《国华赤城大南山风电场项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）。

2022 年 8 月 29 日，张家口市行政审批局组织专家对本项目水土保持方案进行了技术评审。

方案编制单位根据专家意见进行了修改、完善，于 2022 年 9 月编制完成了《国华赤城大南山风电场项目水土保持方案变更报告书》（报批稿）

2022 年 10 月 21 日，取得张家口市行政审批局批复（张行审字〔2022〕274 号），详见附件 3。

### 2.3 水土保持方案变更

本项目建设过程中，项目建设地点、规模未发生变化，水土保持措施未发生重大变更，根据《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）》，没有水土保持方案变更，具体对比详见表 2-1。



工程变更内容与办水保〔2016〕65号比较情况表

表 2-1

办水保〔2016〕65号		工程实际情况	对比结果
生产建设项目地点、规模发生重大变化	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	原批复变更方案即为燕山国家级水土流失重点预防区，已采取了相应措施，工程实际情况与批复方案一致	工程实际与原批复方案一致，不存在重大变化
	水土流失防治责任范围增加30%以上的	工程实际较批复方案防治责任范围减少3.12hm <sup>2</sup> ，减少幅度9.66%，有利于水土保持	属于水土保持优化
	开挖填筑土石方总量增加30%以上的	工程实际较批复方案土石方总量增加1.98万m <sup>3</sup> ，增加幅度2.86%，未超过30%	未达变更条件
	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	根据水土保持监理、水土保持监测结果，不涉及本条	不涉及本条
	施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的	新建道路长度未发生改变	符合
	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度20公里以上的	本项目不涉及此项内容	未达变更条件
水土保持措施发生重大变更	表土剥离量减少30%以上的	工程实际较批复方案表土剥离量增加0.68万m <sup>3</sup> ，增加133.33%。	不涉及本条
	植物措施总面积减少30%以上的	工程实际植物措施较批复方案减少2.38hm <sup>2</sup> ，减少幅度9.8%	未达变更条件
	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	结合水土保持监理、监测资料，目前各项水土保持措施效果满足要求	不涉及
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，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书		工程土石方综合利用，不涉及弃渣场	符合

## 2.4 水土保持方案设计内容

### 2.4.1 水土流失防治责任范围

根据水土保持变更方案及其批复，本项目的水土流失防治范围总面积 32.30hm<sup>2</sup>，包括永久占地 7.18hm<sup>2</sup>，临时占地 25.12hm<sup>2</sup>（包含已废弃的风机位和道路）。

水土保持变更方案确定的水土流失防治责任范围见表 2-2。

水土保持变更方案确定的水土流失防治责任范围

表 2-2

单位: hm<sup>2</sup>

建设项目		项目建设区面积	占地类型	
			永久占地	临时占地
升压站		0.94	0.94	
风机区	废弃风机区	5.75		5.75
	风机基础级箱变	0.35	0.35	
	吊装场地	4.38		4.38
	合计	10.48	0.35	10.13
道路	废弃道路	4.25		4.25
	保留场内道路	10.54	5.89	4.65
	合计	14.79	5.89	8.90
集电线路		6.09		6.09
合计		32.30	7.18	25.12

### 2.4.2 防治目标

水土保持变更方案中，工程区属燕山国家级水土流失重点预防区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008），确定工程区水土流失防治标准采用北方土石山区一级标准。

水土流失防治目标

表 2-3

防治指标	标准规定		按土壤侵蚀强度修正	国家级水土流失重点区	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	95	0	0	—	95
土壤流失控制比	—	0.9	+0.1	0	—	1.0
渣土防护率(%)	95	97	0	0	95	97
表土保护率(%)	95	95	0	0	95	95
林草植被恢复率(%)	—	97	0	0	—	97
林草覆盖率(%)	—	25	0	+2	—	27

### 2.4.3 防治分区

根据项目施工布局及施工特点，方案水土流失防治分区划分为升压站、风机区、集电线路、施工检修道路四个一级分区；风机区分为废弃风机区、保留及新建风机区两个二级分区，施工检修道路分为废弃道路区、保留道路区两个二级分区。保留及新建风机区分为风机及箱变基础和吊装场地两个三级分区。

水土流失防治分区

表 2-4

序号	一级分区	二级分区	三级分区
1	升压站		
2	风机区	废弃风机	
		保留及新建风机	风机及箱变基础
			吊装场地
3	集电线路		
4	施工检修道路	废弃道路	
		保留道路	

### 2.4.4 防治措施及工程量

#### 2.4.4.1 升压站

##### (1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺：施工前对升压站开挖区域进行表土清理，清理面积  $0.08\text{hm}^2$ ，表土清理厚度 30cm。剥离后的表土先堆放于升压站空地内，待施工结束后平铺在绿化区，表土回覆量为  $240\text{m}^3$ 。

2) 浆砌石截排水沟：主体设计了截排水沟，将上游汇水导致下游，浆砌石方量  $450\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

1) 园林绿化：站区绿化面积约  $0.08\text{hm}^2$ 。绿化采用乔灌木花卉相结合的方式绿化。

##### (3) 临时措施

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  $2000\text{m}^2$ 。

### 2.4.4.2 风机区

#### 1. 废弃风机区

##### (1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均30cm, 施工结束后将剥离的表土全部回铺至平台区域, 覆土厚度20cm。表土剥存面积共0.08hm<sup>2</sup>, 表土回覆量为240m<sup>3</sup>。

2) 碎石回填: 根据现场情况, 风机吊装场地形成高度为1-3m的陡坡, 考虑在陡坡坡脚进行碎石填充形成平缓边坡, 将1:0.2陡边坡形成1:1~1:1.5的缓边坡。碎石回填方量为4334m<sup>3</sup>。

3) 碎石清运: 根据现场情况, 将风机平台和道路堆砌土石方回填于风机基坑外, 剩余部分场地平整后, 再剩余部分进行清理运至路边坑, 碎石清运 7096.2m<sup>3</sup>。

4) 碎石摆砌: 由于边坡散落较大石块, 需将其整理摆砌至坡脚作为护脚, 计算碎石摆砌1312.62m<sup>3</sup>。

5) 干砌石挡墙: 对于坡比大于1:1且坡高大于3.0m的边坡布置干砌石挡墙, 计算干砌石挡墙长度329.79m

6) 土工格栅护坡: 由于较陡边坡无法治理, 所以使用土工格栅进行覆土治理, 增加了边坡稳定性。土工格栅护坡面积 1986.17m<sup>2</sup>。

##### (2) 植物措施

1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 风机区外购耕植土, 将其平整于平台和边坡, 覆土厚度按20cm考虑, 覆土结束后对风机及箱变周围进行全面整地。外购耕植土方量10380m<sup>3</sup>, 全面整地面积5.19hm<sup>2</sup>。

2) 种草: 待平台及边坡覆土结束后, 播撒草籽进行绿化, 绿化面积5.39hm<sup>2</sup>。

3) 栽植乔木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量3900株。

4) 栽植灌木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植灌木, 选用适宜当地的柠条, 栽植数量3256株。

5) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 增加植被抚育措施, 抚育面积 5.39hm<sup>2</sup>。

##### (3) 临时措施

1) 临时遮盖: 需将开挖土石方进行苫盖防护, 遮盖面积 0.80hm<sup>2</sup>。

## 2.保留及新建风机区

### (1) 工程措施

1) 碎石回填: 风机吊装场地形成高度为1-3m的陡坡, 考虑在陡坡坡脚进行碎石填充形成平缓边坡, 将1:0.2陡边坡形成1:1~1:1.5的缓边坡。碎石回填方量为1312.55m<sup>3</sup>。

2) 碎石清运: 将风机平台和道路堆砌土石方回填于风机基坑外, 剩余部分场地平整后, 再剩余部分进行清理运至路边坑, 碎石清运 903.59m<sup>3</sup>。

3) 碎石摆砌: 由于边坡散落较大石块, 需将其整理摆砌至坡脚作为护脚, 计算碎石摆砌561.52m<sup>3</sup>。

4) 干砌石挡墙: 对于坡比大于1:1且坡高大于3.0m的边坡布置干砌石挡墙, 计算干砌石挡墙长度884.55m。

5) 土工格栅护坡: 由于较陡边坡无法治理, 所以使用土工格栅进行覆土治理, 增加了边坡稳定性。土工格栅护坡面积11860.12m<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 风机区外购耕植土, 将其平整于平台和边坡, 覆土厚度按20cm考虑, 覆土结束后对风机及箱变周围进行全面整地。外购耕植土方量6120m<sup>3</sup>, 全面整地面积3.06hm<sup>2</sup>。

2) 种草: 待平台及边坡覆土结束后, 播撒草籽进行绿化, 绿化面积4.25hm<sup>2</sup>。

3) 栽植乔木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量2884株。

4) 栽植灌木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植灌木, 选用适宜当地的柠条, 栽植数量2984株。

5) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 增加植被抚育措施, 抚育面积4.25hm<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

1) 临时遮盖: 需将开挖土石方进行苫盖防护, 遮盖面积 0.50hm<sup>2</sup>。

## 2.4.4.3 集电线路区

### (1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度按平均30cm考虑, 剥离后放置于沟道一侧, 施工结束后回铺至扰动区域, 覆土厚度20cm。经统计表土剥存面积共0.81hm<sup>2</sup>, 表土剥存量为2430m<sup>3</sup>。

(2) 植物措施

1) 种草: 待覆土结束后, 播撒草籽进行绿化, 绿化面积 $6.09\text{hm}^2$ 。

2) 栽植灌木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分施工区栽植灌木, 选用适宜当地的柠条, 栽植数量19454株。

3) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 增加植被抚育措施, 抚育面积 $6.09\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施

1) 临时遮盖: 为减少风蚀和水蚀, 对临时堆土进行密目网遮盖, 遮盖面积  $1.40\text{hm}^2$ 。

#### 2.4.4.4 施工检修道路区

1. 废弃道路区

(1) 工程措施

1) 碎石回填: 对道路路段开挖形成了较陡上边坡, 需要碎石回填形成缓坡, 便于治理, 计算碎石回填 $46.2\text{m}^3$ 。

2) 碎石清运: 道路路边存在堆放土石方, 平整后剩余土石方将清运至路边坑, 计算碎石回填 $883.81\text{m}^3$ 。

3) 干砌石挡墙: 部分路段形成了较陡地形边坡, 需修干砌石挡墙防护, 计算修建干砌石挡墙 $218.6\text{m}$ 。

(2) 植物措施

1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 外购耕植土, 将其平整于道路占地区域, 覆土厚度按 $20\text{cm}$ 考虑, 覆土结束后进行全面整地。外购耕植土方量 $8460\text{m}^3$ , 全面整地面积 $4.23\text{hm}^2$ 。

2) 种草: 覆土结束后进行种草, 绿化面积 $4.23\text{hm}^2$ 。

3) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 增加植被抚育措施, 抚育面积 $4.23\text{hm}^2$ 。

2、保留道路区

(1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均 $30\text{cm}$ , 施工结束后将剥离的表土全部回铺至道路两侧, 覆土厚度 $20\text{cm}$ 。经统计表土剥存面积共 $0.75\text{hm}^2$ , 表土剥存量为 $2250\text{m}^3$ 。

2) 碎石回填: 对道路路段开挖形成了较陡上边坡, 需要碎石回填形成缓坡, 便于治理, 计算碎石回填 $240\text{m}^3$ 。

3) 碎石清运: 道路路边存在堆放土石方, 平整后剩余土石方将清运至路边坑, 计算碎石回填 $3295.43\text{m}^3$ 。

4) 碎石摆砌: 由于边坡散落较大石块, 需将其整理摆砌至坡脚作为护脚, 计算碎石摆砌 $1158.01\text{m}^3$ 。

5) 干砌石挡墙: 经现场调查, 对于坡比大于1:1且坡高大于3.0m的边坡布置干砌石挡墙, 计算干砌石挡墙长度 $2683.83\text{m}$ 。

6) 浆砌石挡墙: 对于5m以上高陡边坡上边坡或下边坡处采用浆砌石挡墙进行防护, 计算修建浆砌石挡墙 $2212.12\text{m}$ 。

7) 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, 计算浆砌石排水沟长度 $594.79\text{m}$ 。

8) 土质排水沟: 在道路部分容易汇水路段修建土质排水沟疏导路面雨水。计算土质排水沟长 $4673.2\text{m}$ 。

## (2) 植物措施

1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 外购耕植土, 将其平整于道路占地区域, 覆土厚度按20cm考虑, 覆土结束后进行全面整地。外购耕植土方量 $8020\text{m}^3$ , 全面整地面积 $4.01\text{hm}^2$ 。

2) 种草: 覆土结束后, 道路两侧进行种草, 绿化面积 $4.25\text{hm}^2$ 。

3) 栽植乔木: 在陡坡坡脚栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量1199株。

4) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 增加植被抚育措施, 抚育面积  $4.25\text{hm}^2$ 。

方案设计水土保持工程布置表

表 2-5

防治分区		措施类型	水保措施	措施布置			工程量		
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量
升压站		工程措施	表土剥存	开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.08	吊装场地	hm <sup>2</sup>	0.08
			表土回铺	站内空地	m <sup>3</sup>	240	回铺表层土	m <sup>3</sup>	240
			浆砌石截排水沟	站外边坡	m <sup>3</sup>	450	浆砌石	m <sup>3</sup>	450
		植物措施	园林绿化	站内空地	hm <sup>2</sup>	0.08	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.08
		临时措施	临时苫盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.20	密目网布苫盖	m <sup>2</sup>	2000.00
风机区	废弃风机	工程措施	表土剥存	开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.08	吊装场地	hm <sup>2</sup>	0.08
			表土回铺	吊装场地	m <sup>3</sup>	240	回铺表层土	m <sup>3</sup>	240
			碎石回填	边坡坡脚	m <sup>3</sup>	4334	回填碎石	m <sup>3</sup>	4334
			干砌石挡墙	风机下边坡	m	329.79	土方开挖	m <sup>3</sup>	60.62
							干砌石	m <sup>3</sup>	173.14
			碎石清运	风机平台	m <sup>3</sup>	7096.2	清运碎石	m <sup>3</sup>	7096.20
			碎石摆砌	风机下边坡	m <sup>3</sup>	1312.62	整理石块	m <sup>3</sup>	1312.62
		植物措施	土工格栅护坡	风机较大边坡	m <sup>2</sup>	1986.17	土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	1986.17
							外购土方	m <sup>3</sup>	397.23
			全面整地	平台及缓坡	hm <sup>2</sup>	5.19	覆土平整	m <sup>3</sup>	10380.00
							外购土方	m <sup>3</sup>	10380.00
			种草	平台及边坡	hm <sup>2</sup>	5.39	撒播草籽	kg	538.86
			栽植乔木	风机平台	株	3900	栽植乔木	株	3900
			栽植灌木	风机平台	株	3256	栽植柠条	株	3256
			抚育	绿化区域	hm <sup>2</sup>	5.39	抚育植被	hm <sup>2</sup>	5.39
		临时措施	临时苫盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.80	密目网布苫盖	m <sup>2</sup>	8000.00
风机区	保留及新建风机	工程措施	碎石回填	边坡坡脚	m <sup>3</sup>	1312.55	回填碎石	m <sup>3</sup>	1312.55
			干砌石挡墙	风机下边坡	m	884.55	土方开挖	m <sup>3</sup>	162.58



防治分区		措施类型	水保措施	措施布置			工程量			
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	
							干砌石	m <sup>3</sup>	464.39	
			碎石清运	风机平台	m <sup>3</sup>	903.59	清运碎石	m <sup>3</sup>	903.59	
			碎石摆砌	风机下边坡	m <sup>3</sup>	561.52	整理石块	m <sup>3</sup>	561.52	
			土工格栅护坡	风机较大边坡	m <sup>2</sup>	11860.12	土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	11860.12	
							外购土方	m <sup>3</sup>	2372.02	
			植物措施	全面整地	平台及缓坡	hm <sup>2</sup>	3.06	覆土平整	m <sup>3</sup>	6120.00
		外购土方						m <sup>3</sup>	6120.00	
		种草		平台及边坡	hm <sup>2</sup>	4.25	撒播草籽	kg	424.60	
		栽植乔木		风机平台	株	2884	栽植乔木	株	2884	
		栽植灌木		风机平台	株	2984	栽植柠条	株	2984	
		抚育		绿化区域	hm <sup>2</sup>	4.25	抚育植被	hm <sup>2</sup>	4.25	
		临时措施	临时苫盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.50	密目网布苫盖	m <sup>2</sup>	5000.00	
		集电线路	工程措施	表土剥存	开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.81	清理表层土	hm <sup>2</sup>	0.81
				表土回铺	施工扰动区域	m <sup>3</sup>	2430	回铺表层土	m <sup>3</sup>	2430
			植物措施	种草	占地区域	hm <sup>2</sup>	6.09	撒播草籽	kg	609
				栽植灌木	施工扰动区域	株	19454	栽植柠条	株	19454
				抚育	绿化区域	hm <sup>2</sup>	6.09	抚育	hm <sup>2</sup>	6.09
			临时措施	临时苫盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	1.40	密目网布苫盖	m <sup>2</sup>	14000.00
施工检修道路区	废弃道路		工程措施	碎石回填	路边坑	m <sup>3</sup>	46.2	回填碎石	m <sup>3</sup>	46.2
				干砌石挡墙	道路上边坡	m	218.6	土方开挖	m <sup>3</sup>	40.18
		干砌石						m <sup>3</sup>	114.77	
		碎石清运		路边堆渣	m <sup>3</sup>	883.81	清运碎石	m <sup>3</sup>	883.81	
		植物措施	全面整地	道路占地区	hm <sup>2</sup>	4.23	覆土平整	m <sup>3</sup>	8460.00	
							外购土方	m <sup>3</sup>	8460.00	
		种草	道路占地区	hm <sup>2</sup>	4.23	撒播草籽	kg	423		

2 水土保持方案和设计情况

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			工程量		
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量
保留道路	工程措施	抚育	绿化区域	hm <sup>2</sup>	4.23	抚育	hm <sup>2</sup>	4.23
		表土剥存	开挖区域	hm <sup>2</sup>	0.75	清理表层土	hm <sup>2</sup>	0.75
		表土回铺	吊装场地	m <sup>3</sup>	2250	回铺表层土	m <sup>3</sup>	2250
		碎石回填	路边坑	m <sup>3</sup>	240	回填碎石	m <sup>3</sup>	240
		碎石清运	路边堆渣	m <sup>3</sup>	3295.43	清运碎石	m <sup>3</sup>	3295.43
		碎石摆砌	道路下边坡	m <sup>3</sup>	1158.01	整理石块	m <sup>3</sup>	1158.01
		干砌石挡墙	道路上边坡	m	2683.83	土方开挖	m <sup>3</sup>	493.29
						干砌石	m <sup>3</sup>	1409.01
		浆砌石挡墙	道路上边坡	m	2212.12	土方开挖	m <sup>3</sup>	406.59
						浆砌石	m <sup>3</sup>	1161.36
		浆砌石排水沟	道路一侧	m	594.79	土方开挖	m <sup>3</sup>	523.42
						浆砌石	m <sup>3</sup>	374.72
		土质排水沟	道路一侧	m	4673.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	1308.50
	植物措施	全面整地	道路两侧	hm <sup>2</sup>	4.01	覆土平整	m <sup>3</sup>	8020.00
						外购土方	m <sup>3</sup>	8020.00
		栽植乔木	道路一侧	株	1199	栽植乔木	株	1199
		种草	道路两侧	hm <sup>2</sup>	4.25	撒播草籽	kg	425
		抚育	绿化区域	hm <sup>2</sup>	4.25	抚育	hm <sup>2</sup>	4.25

## 2.5 水土保持后续设计

初步设计将水土保持方案的各项水土保持措施纳入到主体工程进行了设计（未设水土保持专章）。

### 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 建设期实际防治范围

通过查阅档案资料、现场实地调查核实，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围 29.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.30hm<sup>2</sup>，临时占地 27.88hm<sup>2</sup>。建设期水土流失防治责任范围详见表 3-1。

建设期实际水土流失防治责任范围

表 3-1

单位: hm<sup>2</sup>

序号	工程项目		占地面积	占地性质		
				永久占地	临时占地	
1	升压站		0.94	0.94		
2	风机区	废弃风机		3.08		3.08
3		保留和新建风机	风机基础及箱变	0.36	0.36	
4			吊装场地	3.92		3.92
		小计		7.36	0.36	7.00
5	道路区	废弃道路		4.25		4.25
6		保留道路		10.54		10.54
		小计		14.79		14.79
7	集电线路		6.09		6.09	
8	合计		29.18	1.30	27.88	

##### 3.1.2 建设期与方案设计的水土流失防治责任范围变化情况

与方案阶段相比，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少 3.12hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-2。

方案设计与建设期发生的水土流失防治责任范围变化情况

表 3-2

单位:  $\text{hm}^2$ 

工程项目		方案设计	实际发生	变化情况
升压站		0.94	0.94	0.00
风机区	废弃风机	5.75	3.08	-2.67
	保留和新建风机	风机基础及箱变	0.35	+0.01
		吊装场地	4.38	-0.46
	小计	10.48	7.36	-3.12
道路区	废弃道路	4.25	4.25	0.00
	保留道路	10.54	10.54	0.00
	小计	14.79	14.79	0.00
集电线路		6.09	6.09	0.00
合计		32.30	29.18	-3.12

主要原因如下:

#### (1) 升压站

升压站位于赤城县西北方向丁字路村西南约 3.00km, 紧邻风电场施工道路建设, 不再修建进站道路, 站内的主要建(构)筑物包括办公综合用房、主变压器、户外配电装置、电气设备预制舱、事故油池、联合泵房及蓄水池、生活污水处理装置等。站内道路及广场采用混凝土面层, 有围墙与周边分割, 依据设计图及实地测量, 围墙内占地  $0.67\text{hm}^2$ , 围墙及周边护坡、涵洞、绿化占地  $0.27\text{hm}^2$ , 合计占地面积  $0.94\text{hm}^2$ , 同水保方案变更报告书设计时没有变化。

#### (2) 风机区

变更报告中显示2011年破土开挖风机位32个, 选用了已开挖的3台风机位置, 并另重新选定8台风机位置, 废弃风机位27个, 占地面积 $5.75\text{hm}^2$ ; 风机及箱变基础总占地共计 $0.35\text{hm}^2$ , 为永久占地; 风机周边设置吊装场, 共扰动占地面积 $4.38\text{hm}^2$ ; 风机区合计占地 $10.48\text{hm}^2$ 。

实际情况为项目主体变更前 2011 年施工基础破土开挖 27 台, 主体变更后选用了已开挖的 5 台风机位置, 并另重新选定 6 台风机位置进行开挖, 废弃了 22 台风机位, 单个废弃机位占地面积约  $1400\text{m}^2$ , 废弃机位占地共计  $3.08\text{hm}^2$ , 较变更方案减少了  $2.67\text{hm}^2$ 。本次施工 2011 年开挖的 5 台机位, 新开挖 6 台共计建设了 11 台风机, 根据现场勘测, 风电基础占地共计  $0.36\text{hm}^2$ , 与变更方案基本一致, 单个吊装场地占地面

积约  $65 \times 60\text{m}$ ，共扰动占地面积  $3.92\text{hm}^2$ ，吊装场地占地稍有减少。因此风机区占压土地面积共  $7.36\text{hm}^2$ ，较方案设计相比减少了  $3.12\text{hm}^2$ ，主要是因为废弃风机位数量与方案设计不一致。

### （3）道路区

包括废弃道路部分和保留道路部分。由于部分已开挖风机位废弃，所以其已修建的配套道路也随之废弃，需将其恢复。根据现场勘测，废弃道路长度  $3.89\text{km}$ ，扰动平均宽度  $10.92\text{m}$ ，共占地面积  $4.25\text{hm}^2$ ，作为本项目责任范围。保留道路道路修建长度  $10.7\text{km}$ ，根据现场勘测，道路征地平均宽  $9.85\text{m}$ ，占地面积  $10.54\text{hm}^2$ ，作为本项目防治责任范围。施工结束后，道路留  $5.5\text{m}$  宽改作风电场运营检修道路，道路两侧其余占地进行绿化恢复植被。道路区防治责任范围共计  $14.79\text{hm}^2$ ，同方案变更报告书一致。

### （4）集电线路

建设集电线路路径  $34.08\text{km}$ ，其中本项目场内实际地埋路径  $28.99\text{km}$ ，其余  $5.09\text{km}$  利用摩天岭项目地埋路径和架空路径接入升压站。集电线路在道路一侧铺设，利用道路作为部分施工作业区，共开挖电缆沟  $28.99\text{km}$ ，实际开挖宽度约  $0.8\text{m}$ ，临时堆土及扰动宽度约  $1.3\text{m}$ ，电缆沟实际占地宽度平均约按  $2.1\text{m}$ ，占地面积  $6.09\text{hm}^2$ 。同水保方案变更报告书设计时没有变化。

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 水土保持方案设计弃渣场

本工程施工当中不产生弃土和弃渣。经分析开挖的土石方平均回填于场内，也不进行长距离运输。本工程不设弃渣场。

### 3.2.2 实际设置弃渣场

工程中大多数开挖土方均原地回填平整，实现就地挖填平衡；风机区开挖回填多余土石方平铺在吊装场。道路区修建多余土石方调往升压站用于整地。整个工程土石方实现内部调配平衡，无弃方，工程无堆渣弃渣。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

本工程无借方，不设取土场，土石方平衡。

#### 3.3.2 实际设置取土场

本项目建设所需土石料主要利用施工过程中基础开挖产生的土方石方，风电基础及升压站基础开挖回填后尚有剩余土方，就近在吊装场平铺。道路施工产生的剩余 0.80 万  $\text{m}^3$ ，运至升压站用于垫高平整。升压站平整另外所需 1.32 万  $\text{m}^3$  土石方，将在市场上购买，另外所需钢筋水泥沙子等建筑材料均从附近市场购买。本项目未设置取料场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 3.4.1 实际实施水土保持措施

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：项目占地类型为荒草地和林地，建设期实施了表土剥存、表土回铺、浆砌石截排水沟、浆砌石边坡防护、六棱砖边坡防护、碎石回填、碎石清运、碎石摆砌、干砌石挡墙、土工格栅护坡、浆砌石挡墙、浆砌石排水沟、土质排水沟等工程措施。

(2) 植物措施：施工结束后升压站、风机平台、道路两侧、集电线路进行栽植乔木和播撒草籽绿化。

(3) 临时措施：施工过程中，对升压站、风机区、集电线路区堆土采取了临时拦挡和苫盖防护。

#### 3.4.2 方案设计与实际实施水土保持措施布局对比情况

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 and 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。

方案设计与实际实施水土保持措施布局对比情况见表 3-3。

方案设计与实际实施水土保持措施布局对比情况

表 3-3

序号	防治分区		措施类型	方案设计	实际实施
1	升压站		工程措施	表土剥存、表土回铺、浆砌石截排水沟	表土剥存、表土回铺、浆砌石截排水沟、浆砌石边坡防护、六棱砖边坡防护
			植物措施	园林绿化	全面整地、回填种植土、园林绿化、六棱砖护坡种草、抚育
			临时措施	临时苫盖	临时苫盖
2	风机区	废弃风机	工程措施	表土剥存、表土回铺、碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运、碎石摆砌、土工格栅护坡	碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运、碎石摆砌、土工格栅护坡
			植物措施	全面整地、回填种植土、种草、栽植乔木、栽植灌木、抚育	全面整地、回填种植土、种草、栽植乔木、抚育
			临时措施	临时苫盖	\
3		保留及新建风机	工程措施	碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运、碎石摆砌、土工格栅护坡	表土剥存、表土回铺、碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运、碎石摆砌、土工格栅护坡
			植物措施	全面整地、回填种植土、种草、栽植乔木、栽植灌木、抚育	全面整地、回填种植土、种草、栽植乔木、抚育
			临时措施	临时苫盖	临时苫盖
4	集电线路		工程措施	表土剥存、表土回铺	表土剥存、表土回铺
			植物措施	种草、栽植灌木、抚育	种草、抚育
			临时措施	临时苫盖	临时苫盖
5	施工检修道路区	废弃道路	工程措施	碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运	碎石回填、干砌石挡墙、碎石清运
			植物措施	全面整地、回填种植土、种草、抚育	全面整地、回填种植土、种草、栽植乔木、抚育
			临时措施	\	\
6		保留道路	工程措施	表土剥存、表土回铺、碎石回填、碎石清运、碎石摆砌、干砌石挡墙、浆砌石挡墙、浆砌石排水沟、土质排水沟	表土剥存、表土回铺、碎石回填、碎石清运、碎石摆砌、干砌石挡墙、浆砌石挡墙、浆砌石排水沟、土质排水沟
			植物措施	全面整地、回填种植土、栽植乔木、种草、抚育	全面整地、回填种植土、栽植乔木、种草、抚育
			临时措施	\	\



### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 工程措施完成情况

水土保持工程措施包括表土剥存  $5.48\text{hm}^2$ 、表土回铺  $11865\text{m}^3$ 、浆砌石截排水沟  $82\text{m}^3$ 、浆砌石边坡防护  $53\text{m}^3$ 、六棱砖边坡防护  $0.10\text{hm}^2$ 、碎石回填  $6526\text{m}^3$ 、碎石清运  $13397\text{m}^3$ 、碎石摆砌  $3336\text{m}^3$ 、干砌石挡墙  $2447\text{m}^3$ 、土工格栅护坡  $13846.29\text{m}^2$ 、浆砌石挡墙  $1277\text{m}^3$ 、浆砌石排水沟  $393\text{m}^3$ 、土质排水沟  $1413\text{m}^3$ 。

各分区工程措施工程量及实施进度见表 3-4。

##### 3.5.1.1 升压站

(1)表土剥存及回铺:施工前对升压站开挖区域进行表土清理,清理面积  $0.08\text{hm}^2$ ,表土清理厚度 30cm。剥离后的表土先堆放于升压站空地内,待施工结束后平铺在绿化区,表土回覆量为  $240\text{m}^3$ 。表土剥存实施时间在 2022 年 5 月,表土回铺实施时间在 2023 年 5 月。

(2)浆砌石截排水沟:工程实施了截排水沟,将上游汇水导致下游,浆砌石方量  $82\text{m}^3$ 。实施时间在 2023 年 6 月。

(3)边坡防护:工程沿升压站外侧布置浆砌石边坡防护和六棱砖边坡防护,浆砌石方量  $53\text{m}^3$ ,六棱砖铺设  $0.10\text{hm}^2$ 。实施时间均在 2023 年 6 月。

##### 3.5.1.2 风机区

###### 1.废弃风机区

(1)碎石回填:在风机吊装场地陡坡坡脚进行碎石填充形成平缓边坡,碎石回填方量为  $4767\text{m}^3$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(2)碎石清运:将风机平台和道路堆砌土石方回填于风机基坑外,剩余部分场地平整后,再剩余部分进行清理运至路边坑,碎石清运  $7806\text{m}^3$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(3)碎石摆砌:将边坡散落较大石块整理摆砌至坡脚作为护脚,碎石摆砌  $1444\text{m}^3$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(4)干砌石挡墙:对边坡布置干砌石挡墙,干砌石量  $260\text{m}^3$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(5) 土工格栅护坡: 使用土工格栅对较陡边坡进行覆土治理, 土工格栅护坡面积 $1986.17\text{m}^2$ 。实施时间在2022年5月。

## 2.保留及新建风机区

(1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均 $30\text{cm}$ , 施工结束后将剥离的表土全部回铺至平台区域, 覆土厚度 $20\text{cm}$ 。表土剥存面积共 $0.08\text{hm}^2$ , 表土回覆量为 $240\text{m}^3$ 。表土剥存实施时间在2022年5月至2022年7月, 表土回铺实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 碎石回填: 在风机吊装场地陡坡坡脚进行碎石填充形成平缓边坡, 碎石回填方量为 $1444\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3) 碎石清运: 将风机平台和道路堆砌土石方回填于风机基坑外, 剩余部分场地平整后, 再剩余部分进行清理运至路边坑, 碎石清运 $994\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(4) 碎石摆砌: 将边坡散落较大石块整理摆砌至坡脚作为护脚, 碎石摆砌 $618\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(5) 干砌石挡墙: 对边坡布置干砌石挡墙, 干砌石量 $511\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(6) 土工格栅护坡: 使用土工格栅对较陡边坡进行覆土治理, 土工格栅护坡面积 $11860.12\text{m}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

### 3.5.1.3 集电线路

(1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均 $20\text{cm}$ , 剥离后放置于沟道一侧, 施工结束后回铺至扰动区域, 覆土厚度 $20\text{cm}$ 。表土剥存面积共 $4.57\text{hm}^2$ , 表土剥存量为 $9135\text{m}^3$ 。表土剥存实施时间在2022年5月至2022年7月, 表土回铺实施时间在2023年6月至2023年8月。

### 3.5.1.4 道路区

#### 1.废弃道路区

(1) 碎石回填: 对道路开挖路段进行碎石回填形成缓坡, 碎石回填 $51\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 碎石清运: 道路路边存在堆放土石方, 平整后剩余土石方清运至路边坑,

碎石回填 $972\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3)干砌石挡墙:对部分路段布置干砌石挡墙,干砌石量 $126\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

## 2、保留道路区

(1)表土剥存及回铺:施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存,剥离厚度平均 $30\text{cm}$ ,施工结束后将剥离的表土全部回铺至道路两侧,覆土厚度 $20\text{cm}$ 。表土剥存面积共 $0.75\text{hm}^2$ ,表土剥存量为 $2250\text{m}^3$ 。表土剥存实施时间在2022年5月至2022年12月,表土回铺实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2)碎石回填:对道路开挖路段进行碎石回填形成缓坡,碎石回填 $264\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3)碎石清运:道路路边存在堆放土石方,平整后剩余土石方清运至路边坑,碎石回填 $3625\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(4)碎石摆砌:将边坡散落较大石块整理摆砌至坡脚作为护脚,碎石摆砌 $1274\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(5)干砌石挡墙:对于坡比大于1:1且坡高大于 $3.0\text{m}$ 的边坡布置干砌石挡墙,干砌石量 $1550\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(6)浆砌石挡墙:对于 $5\text{m}$ 以上高陡边坡上边坡或下边坡处采用浆砌石挡墙进行防护,浆砌石量 $1277\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(7)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,浆砌石量 $393\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(8)土质排水沟:在道路部分容易汇水路段修建土质排水沟疏导路面雨水。计土方量 $1413\text{m}^3$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

## 3.5.2 植物措施完成情况

水土保持植物措施为全面整地回填种植土 $14.65\text{hm}^2/32315\text{m}^3$ 、六棱砖边坡种草 $0.07\text{hm}^2$ 、园林绿化 $0.27\text{hm}^2$ 、种草 $21.57\text{hm}^2$ 、栽植乔木7412株、抚育 $21.91\text{hm}^2$ 。

各分区植物措施工程量及实施进度见表3-4。

### 3.5.2.1 升压站

(1) 全面整地回填种植土：为植被恢复提供条件，升压站回填种植土，覆土厚度20cm，覆土结束后对升压站进行全面整地。回填种植土方量 $475\text{m}^3$ ，全面整地面积 $0.27\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 园林绿化：站区绿化面积  $0.27\text{hm}^2$ 。绿化采用乔灌木花卉相结合的方式进行绿化。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(3) 六棱砖护坡种草：在升压站边坡六棱砖内进行种草，种草面积  $0.07\text{hm}^2$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 8 月。

(4) 抚育：为提高成活率，尽快恢复植被，实施植被抚育措施，抚育面积  $0.34\text{hm}^2$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 9 月。

### 3.5.2.2 风机区

#### 1. 废弃风机区

(1) 全面整地回填种植土：为植被恢复提供条件，风机区外购耕植土，将其平整于平台和边坡，覆土厚度20cm，覆土结束后对风机及箱变周围进行全面整地。外购耕植土方量 $9240\text{m}^3$ ，全面整地面积 $3.08\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 种草：平台及边坡覆土结束后，播撒草籽进行绿化，绿化面积 $3.08\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3) 栽植乔木：为了与周围现状地貌相协调，部分平台栽植乔木，选用适宜当地的落叶松，栽植数量4095株。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(4) 抚育：为提高成活率，尽快恢复植被，实施植被抚育措施，抚育面积  $3.08\text{hm}^2$ 。实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 9 月。

#### 2. 保留及新建风机区

(1) 全面整地：为植被恢复提供条件，风机区外购耕植土，将其平整于平台和边坡，覆土厚度20cm，覆土结束后对风机及箱变周围进行全面整地。外购耕植土方量 $6120\text{m}^3$ ，全面整地面积 $3.06\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 种草：平台及边坡覆土结束后，播撒草籽进行绿化，绿化面积 $3.92\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3) 栽植乔木：为了与周围现状地貌相协调，部分平台栽植乔木，选用适宜当地的落叶松，栽植数量2800株。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(4) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 实施植被抚育措施, 抚育面积 $3.92\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年9月。

### 3.5.2.3 集电线路

(1) 种草: 覆土结束后, 播撒草籽进行绿化, 绿化面积 $6.09\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 栽植灌木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分施工区栽植灌木, 选用适宜当地的柠条, 栽植数量19454株。

(3) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 实施植被抚育措施, 抚育面积 $6.09\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年9月。

### 3.5.2.4 道路区

#### 1. 废弃道路区

(1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 外购耕植土, 将其平整于道路占地区域, 覆土厚度20cm, 覆土结束后进行全面整地。外购耕植土方量 $8460\text{m}^3$ , 全面整地面积 $4.23\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(2) 种草: 覆土结束后进行种草, 绿化面积 $4.23\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(3) 栽植乔木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分区域栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量370株。实施时间在2023年6月至2023年8月。

(4) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 实施植被抚育措施, 抚育面积 $4.23\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年9月。

#### 2. 保留道路区

1) 全面整地: 为植被恢复提供条件, 外购耕植土, 将其平整于道路占地区域, 覆土厚度20cm, 覆土结束后进行全面整地。外购耕植土方量 $8020\text{m}^3$ , 全面整地面积 $4.01\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

2) 种草: 覆土结束后, 道路两侧进行种草, 绿化面积 $4.25\text{hm}^2$ 。实施时间在2023年6月至2023年8月。

3) 栽植乔木: 在陡坡坡脚栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量147株。实施时间在2023年6月至2023年8月。

4) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 实施植被抚育措施, 抚育面积 $4.25\text{hm}^2$ 。

实施时间在 2023 年 6 月至 2023 年 9 月。

### 3.5.3 临时措施完成情况

水土保持临时措施包括临时遮盖  $2.10\text{hm}^2$ 。

各分区临时措施工程量及实施进度见表 3-4。

#### 3.5.3.1 升压站

(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  $2000\text{m}^2$ 。实施时间在 2022 年 5 月至 2022 年 12 月。

#### 3.5.3.2 风机区

##### 1. 保留及新建风机区

(1) 临时遮盖：将开挖土石方进行苫盖防护，遮盖面积  $0.50\text{hm}^2$ 。实施时间在 2022 年 5 月至 2022 年 12 月。

#### 3.5.3.3 集电线路区

(1) 临时遮盖：为减少风蚀和水蚀，对临时堆土进行密目网遮盖，遮盖面积  $1.40\text{hm}^2$ 。实施时间在 2022 年 7 月至 2022 年 8 月。

水土保持措施完成情况统计表

表 3-4

防治分区		措施类型	实际实施水保措施			
			水保措施	单位	数量	实施时间
升压站		工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	2022.5
			表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	2023.5
			浆砌石截排水沟	m <sup>3</sup>	82.00	2023.6
			浆砌石边坡防护	m <sup>3</sup>	53.00	2023.6
			六棱砖边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.10	2023.6
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.27	2023.6-8
			回填种植土	m <sup>3</sup>	475.00	2023.6-8
			园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.27	2023.6-8
			六棱砖护坡种草	hm <sup>2</sup>	0.07	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	0.34	2023.6-9
临时措施	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.20	2022.5-12		
风机区	废弃风机	工程措施	碎石回填	m <sup>3</sup>	4767.00	2023.6-8
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	260.00	2023.6-8
			碎石清运	m <sup>3</sup>	7806.00	2023.6-8
			碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1444.00	2023.6-8
			土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	1986.17	2022.5
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-8
			回填种植土	m <sup>3</sup>	9240	2023.6-8
			种草	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-8
			栽植乔木	株	4095	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-9
	保留及新建风机	工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	2022.5-7
			表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	2023.6-8
			碎石回填	m <sup>3</sup>	1444.00	2023.6-8
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	511.00	2023.6-8
			碎石清运	m <sup>3</sup>	994.00	2023.6-8
			碎石摆砌	m <sup>3</sup>	618.00	2023.6-8
			土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	11860.12	2023.6-8
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.06	2023.6-8
			回填种植土	m <sup>3</sup>	6120	2023.6-8
			种草	hm <sup>2</sup>	3.92	2023.6-8
			栽植乔木	株	2800	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	3.92	2023.6-9
		临时措施	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.50	2022.5-12
集电线路		工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	4.57	2022.5-7

防治分区		措施类型	实际实施水保措施			
			水保措施	单位	数量	实施时间
			表土回铺	m <sup>3</sup>	9135	2023.6-8
施工检修道路区	废弃道路	工程措施	种草	hm <sup>2</sup>	6.09	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	6.09	2023.6-9
			临时苫盖	hm <sup>2</sup>	1.40	2022.7-8
		植物措施	碎石回填	m <sup>3</sup>	51.00	2023.6-8
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	126.00	2023.6-8
			碎石清运	m <sup>3</sup>	972.00	2023.6-8
			全面整地	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-8
			回填种植土	m <sup>3</sup>	8460	2023.6-8
			种草	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-8
			栽植乔木	株	370	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-9
	保留道路	工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.75	2022.5-12
			表土回铺	m <sup>3</sup>	2250	2023.6-8
			碎石回填	m <sup>3</sup>	264.00	2023.6-8
			碎石清运	m <sup>3</sup>	3625.00	2023.6-8
			碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1274.00	2023.6-8
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1550.00	2023.6-8
			浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1277.00	2023.6-8
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	393.00	2023.6-8
			土质排水沟	m <sup>3</sup>	1413.00	2023.6-8
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	4.01	2023.6-8
			回填种植土	m <sup>3</sup>	8020	2023.6-8
			栽植乔木	株	147	2023.6-8
			种草	hm <sup>2</sup>	4.25	2023.6-8
			抚育	hm <sup>2</sup>	4.25	2023.6-9

### 3.5.4 实际完成与方案设计对比分析

本项目落实水土保持措施与水土保持方案相比有一定程度的变化，按照防治分区对比分析如下，详见表 3-5。

#### 3.5.4.1 升压站

##### (1) 工程措施

1) 浆砌石截排水沟：工程实施了截排水沟，将上游汇水导致下游，根据项目实际需要，浆砌石截排水沟浆砌石量减少 368m<sup>3</sup>。



2) 边坡防护: 工程沿升压站外侧布置浆砌石边坡防护和六棱砖边坡防护, 均为新增措施, 浆砌石方量增加  $53\text{m}^3$ , 六棱砖铺设增加  $0.10\text{hm}^2$ 。

#### (2) 植物措施

1) 全面整地种植土回覆: 为植被恢复提供条件, 升压站回填种植土, 覆土厚度  $20\text{cm}$ , 覆土结束后对升压站进行全面整地。回填种植土方量新增  $475\text{m}^3$ , 全面整地面积新增  $0.27\text{hm}^2$ 。

2) 园林绿化: 站区绿化面积新增  $0.19\text{hm}^2$ , 起到了水土保持作用。

3) 六棱砖护坡种草: 在升压站边坡六棱砖内进行种草, 新增种草面积  $0.07\text{hm}^2$ 。

4) 抚育: 为提高成活率, 尽快恢复植被, 实施植被抚育措施, 抚育面积新增  $0.34\text{hm}^2$ 。

### 3.5.4.2 风机区

#### 1. 废弃风机区

##### (1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺, 本项目实际未对废弃风机区进行表土剥存及回铺, 而是对保留及新建风机区进行表土剥存及回铺, 废弃风机区表土剥存减少  $0.08\text{hm}^2$ , 表土回铺减少  $240\text{m}^3$ 。

2) 碎石回填: 根据项目实际情况, 碎石回填较方案增加  $433\text{m}^3$ 。

3) 碎石清运: 根据项目实际情况, 碎石清运较方案增加  $709.80\text{m}^3$ 。

4) 碎石摆砌: 根据项目实际情况, 碎石摆砌较方案增加  $131.38\text{m}^3$ 。

5) 干砌石挡墙: 根据项目实际情况, 干砌石挡墙较方案增加  $86.86\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

1) 全面整地种植土回覆: 为植被恢复提供条件, 废弃风机区回填种植土, 覆土厚度  $20\text{cm}$ , 覆土结束后对废弃风机区进行全面整地。由于废弃风机区占地面积减小, 因此回填种植土方量减少  $1140\text{m}^3$ , 全面整地面积减少  $2.11\text{hm}^2$ 。

2) 种草: 由于废弃风机区占地面积减小, 因此种草面积减少  $2.31\text{hm}^2$ 。

3) 栽植乔木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 栽植数量增加  $195$  株。

4) 因项目区地质情况不适宜灌木生长, 因此方案设计灌木未进行种植, 灌木减少  $3256$  株。

5) 抚育: 由于废弃风机区占地面积减小, 种草面积减少, 因此抚育面积减少

2.31hm<sup>2</sup>。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖: 施工中, 未对废弃风机区进行表土剥存, 无表土堆放, 无需苫盖, 苫盖面积减少0.80hm<sup>2</sup>。

2.保留及新建风机区

(1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均30cm, 施工结束后将剥离的表土全部回铺至平台区域, 覆土厚度20cm。表土剥存面积新增0.08hm<sup>2</sup>, 表土回覆量新增240m<sup>3</sup>。

2) 碎石回填: 根据项目实际情况, 碎石回填较方案增加131.45m<sup>3</sup>。

3) 碎石清运: 根据项目实际情况, 碎石清运较方案增加90.41m<sup>3</sup>。

4) 碎石摆砌: 根据项目实际情况, 碎石摆砌较方案增加56.48m<sup>3</sup>。

5) 干砌石挡墙: 根据项目实际情况, 干砌石挡墙较方案增加46.61m<sup>3</sup>。

(2) 植物措施

1) 种草: 由于保留及新建风机区占地面积减小, 因此种草面积减少0.33hm<sup>2</sup>。

2) 栽植乔木: 为了与周围现状地貌相协调, 部分平台栽植乔木, 选用适宜当地的落叶松, 根据工程实际情况, 栽植数量减少84株。

3) 栽植灌木: 因项目区地质情况不适宜灌木生长, 因此方案设计灌木未进行种植, 灌木减少2984株。

4) 抚育: 由于保留及新建风机区占地面积减小, 种草面积减少, 因此抚育面积减少0.33hm<sup>2</sup>。

### 3.5.4.3 集电线路

(1) 工程措施

1) 表土剥存及回铺: 施工前对开挖扰动区域进行适当表土剥存, 剥离厚度平均20cm, 施工结束后将剥离的表土全部回铺至扰动区域, 覆土厚度20cm。根据实际情况, 表土剥存面积新增3.76hm<sup>2</sup>, 表土回覆量新增6705m<sup>3</sup>。

(2) 临时措施

1) 栽植灌木: 因项目区地质情况不适宜灌木生长, 因此方案设计灌木未进行种植, 灌木减少19454株。

### 3.5.4.4 道路区

#### 1. 废弃道路区

##### (1) 工程措施

- 1) 碎石回填：根据项目实际情况，碎石回填较方案增加 $4.80\text{m}^3$ 。
- 2) 碎石清运：根据项目实际情况，碎石清运较方案增加 $88.19\text{m}^3$ 。
- 3) 干砌石挡墙：根据项目实际情况，干砌石挡墙较方案增加 $11.23\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

- 1) 栽植乔木：为了与周围现状地貌相协调，部分区域新增栽植乔木，选用适宜当地的落叶松，栽植数量新增 370 株。

#### 2. 保留道路区

##### (1) 工程措施

- 1) 碎石回填：根据项目实际情况，碎石回填较方案增加 $24\text{m}^3$ 。
- 2) 碎石清运：根据项目实际情况，碎石清运较方案增加 $329.57\text{m}^3$ 。
- 3) 碎石摆砌：根据项目实际情况，碎石摆砌较方案增加 $115.99\text{m}^3$ 。
- 4) 干砌石挡墙：根据项目实际情况，干砌石挡墙较方案增加 $140.99\text{m}^3$ 。
- 5) 浆砌石挡墙：根据项目实际情况，浆砌石挡墙较方案增加 $115.64\text{m}^3$ 。
- 6) 浆砌石排水沟：根据项目实际情况，浆砌石排水沟较方案增加 $18.28\text{m}^3$ 。
- 7) 土质排水沟：根据项目实际情况，土质排水沟较方案增加 $104.50\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

- 1) 栽植乔木：在陡坡坡脚栽植乔木，选用适宜当地的落叶松，根据工程实际情况及地质条件，栽植数量减少 1052 株。

水土保持方案设计与实际完成工程量比较表

表 3-5

防治分区		措施类型	方案变更报告设计			实际实施水保措施				变化量
			水保措施	单位	数量	水保措施	单位	数量	实施时间	
升压站		工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	2022.5	0.00
			表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	2023.5	0.00
			浆砌石截排水沟	m <sup>3</sup>	450.00	浆砌石截排水沟	m <sup>3</sup>	82.00	2023.6	-368.00
						浆砌石边坡防护	m <sup>3</sup>	53.00	2023.6	+53.00
						六棱砖边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.10	2023.6	0.10
		植物措施				全面整地	hm <sup>2</sup>	0.27	2023.6-8	+0.27
						回填种植土	m <sup>3</sup>	475.00	2023.6-8	+475.00
			园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.08	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.27	2023.6-8	+0.19
						六棱砖护坡种草	hm <sup>2</sup>	0.07	2023.6-8	+0.07
						抚育	hm <sup>2</sup>	0.34	2023.6-9	+0.34
		临时措施	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.20	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.20	2022.5-12	0.00
风机区	废弃风机	工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08					-0.08
			表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00					-240.00
			碎石回填	m <sup>3</sup>	4334.00	碎石回填	m <sup>3</sup>	4767.00	2023.6-8	+433.00
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	173.14	干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	260.00	2023.6-8	+86.86
			碎石清运	m <sup>3</sup>	7096.2	碎石清运	m <sup>3</sup>	7806.00	2023.6-8	+709.80
			碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1312.62	碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1444.00	2023.6-8	+131.38
			土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	1986.17	土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	1986.17	2022.5	0.00
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	5.19	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-8	-2.11
			回填种植土	m <sup>3</sup>	10380	回填种植土	m <sup>3</sup>	9240	2023.6-8	-1140.00
			种草	hm <sup>2</sup>	5.39	种草	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-8	-2.31
			栽植乔木	株	3900	栽植乔木	株	4095	2023.6-8	+195.00
			栽植灌木	株	3256					-3256.00

2 水土保持方案和设计情况

防治分区		措施类型	方案变更报告设计			实际实施水保措施				变化量
			水保措施	单位	数量	水保措施	单位	数量	实施时间	
保留及新建风机	临时措施	临时措施	抚育	hm <sup>2</sup>	5.39	抚育	hm <sup>2</sup>	3.08	2023.6-9	-2.31
			临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.80					+0.80
						表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	2022.5-7	+0.08
	工程措施	工程措施				表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	2023.6-8	+240.00
			碎石回填	m <sup>3</sup>	1312.55	碎石回填	m <sup>3</sup>	1444.00	2023.6-8	+131.45
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	464.39	干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	511.00	2023.6-8	+46.61
			碎石清运	m <sup>3</sup>	903.59	碎石清运	m <sup>3</sup>	994.00	2023.6-8	+90.41
			碎石摆砌	m <sup>3</sup>	561.52	碎石摆砌	m <sup>3</sup>	618.00	2023.6-8	+56.48
			土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	11860.12	土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	11860.12	2023.6-8	0.00
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.06	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.06	2023.6-8	0.00
			回填种植土	m <sup>3</sup>	6120	回填种植土	m <sup>3</sup>	6120	2023.6-8	0.00
			种草	hm <sup>2</sup>	4.25	种草	hm <sup>2</sup>	3.92	2023.6-8	-0.33
			栽植乔木	株	2884	栽植乔木	株	2800	2023.6-8	-84.00
			栽植灌木	株	2984					-2984.00
			抚育	hm <sup>2</sup>	4.25	抚育	hm <sup>2</sup>	3.92	2023.6-9	-0.33
		临时措施	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.50	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.50	2022.5-12	0.00
集电线路	工程措施	工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.81	表土剥存	hm <sup>2</sup>	4.57	2022.5-7	+3.76
			表土回铺	m <sup>3</sup>	2430	表土回铺	m <sup>3</sup>	9135	2023.6-8	+6705.00
	植物措施	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	6.09	种草	hm <sup>2</sup>	6.09	2023.6-8	0.00
			栽植灌木	株	19454.00	栽植灌木	株	0.00		-19454.00
			抚育	hm <sup>2</sup>	6.09	抚育	hm <sup>2</sup>	6.09	2023.6-9	0.00
	临时措施	临时措施	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	1.40	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	1.40	2022.7-8	0.00
施工检修道路区	工程措施	工程措施	碎石回填	m <sup>3</sup>	46.2	碎石回填	m <sup>3</sup>	51.00	2023.6-8	+4.80
			干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	114.77	干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	126.00	2023.6-8	+11.23
			碎石清运	m <sup>3</sup>	883.81	碎石清运	m <sup>3</sup>	972.00	2023.6-8	+88.19

防治分区	措施类型	方案变更报告设计			实际实施水保措施				变化量
		水保措施	单位	数量	水保措施	单位	数量	实施时间	
保留道路	植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	4.23	全面整地	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-8	0.00
		回填种植土	m <sup>3</sup>	8460	回填种植土	m <sup>3</sup>	8460	2023.6-8	0.00
		种草	hm <sup>2</sup>	4.23	种草	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-8	0.00
					栽植乔木	株	370	2023.6-8	+370.00
		抚育	hm <sup>2</sup>	4.23	抚育	hm <sup>2</sup>	4.23	2023.6-9	0.00
	工程措施	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.75	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.75	2022.5-12	0.00
		表土回铺	m <sup>3</sup>	2250	表土回铺	m <sup>3</sup>	2250	2023.6-8	0.00
		碎石回填	m <sup>3</sup>	240.00	碎石回填	m <sup>3</sup>	264.00	2023.6-8	+24.00
		碎石清运	m <sup>3</sup>	3295.43	碎石清运	m <sup>3</sup>	3625.00	2023.6-8	+329.57
		碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1158.01	碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1274.00	2023.6-8	+115.99
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1409.01	干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1550.00	2023.6-8	+140.99
		浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1161.36	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1277.00	2023.6-8	+115.64
		浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	374.72	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	393.00	2023.6-8	+18.28
		土质排水沟	m <sup>3</sup>	1308.50	土质排水沟	m <sup>3</sup>	1413.00	2023.6-8	+104.50
	植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	4.01	全面整地	hm <sup>2</sup>	4.01	2023.6-8	0.00
		回填种植土	m <sup>3</sup>	8020	回填种植土	m <sup>3</sup>	8020	2023.6-8	0.00
		栽植乔木	株	1199	栽植乔木	株	147	2023.6-8	-1052.00
		种草	hm <sup>2</sup>	4.25	种草	hm <sup>2</sup>	4.25	2023.6-8	0.00
		抚育	hm <sup>2</sup>	4.25	抚育	hm <sup>2</sup>	4.25	2023.6-9	0.00

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 水土保持方案设计投资

根据批复的水土保持方案总投资 889.76 万元，其中工程措施投资 340.83 元，植物措施投资 374.59 万元，施工临时工程投资 35.26 万元，独立费用 69.27 万元，基本预备费 24.6 万元，水土保持补偿费 45.21 万元。水土保持方案设计投资详见表 3-6。

#### 3.6.2 水土保持实际投资

本项目实际完成水土保持投资 905.22 万元，其中工程措施投资 400.32 元，植物措施投资 375.43 万元，施工临时工程投资 14.99 万元，独立费用 69.27 万元，水土保持补偿费 45.21 万元。详见表 3-7。

水土保持方案设计投资

表 3-6

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费	合计（万元）
			栽种、养护费	苗木、种子费		
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>340.83</b>				<b>340.83</b>
一	升压站	20.99				20.99
二	风机区	158.61				158.61
三	集电线路	7.52				7.52
四	道路区	153.70				153.70
	<b>第二部分 植物措施</b>		<b>346.31</b>	<b>28.29</b>		<b>374.59</b>
一	升压站		10.00			10.00
二	风机区		162.36	18.47		180.83
三	集电线路		27.30	3.10		30.40
四	道路区		146.65	6.71		153.37
	<b>第三部分 施工临时工程</b>	<b>35.26</b>				<b>35.26</b>
一	临时防护工程	20.70				20.70
1	升压站	1.43				1.43
2	风机区	9.28				9.28
3	集电线路	9.99				9.99
二	其他临时工程	14.56				14.56
	<b>第四部分 独立费用</b>				<b>69.27</b>	<b>69.27</b>
一	建设管理费				27.27	27.27
二	工程建设监理费				12.00	12.00
三	科研勘测设计费				15.00	15.00
四	水土保持监测费				15.00	15.00
	一至四部分合计	376.09	346.31	28.29	69.27	819.95
	<b>基本预备费</b>					<b>24.60</b>
	<b>工程总投资</b>					<b>844.55</b>
	<b>水土保持补偿费</b>					<b>45.21</b>
	<b>方案总投资</b>					<b>889.76</b>



水土保持投资完成情况统计表

表 3-7

防治分区		防治措施	单位	数量	单价	投资
					元	万元
第一部分 工程措施						400.32
升压站		表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	64126	0.51
		表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	9.57	0.23
		浆砌石截排水沟	m <sup>3</sup>	82.00	450.94	3.69
		浆砌石边坡防护	m <sup>3</sup>	53.00	450.94	2.39
		六棱砖边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.10	1500000	15.00
		小计				21.82
风机区	废弃风机	碎石回填	m <sup>3</sup>	4767.00	69.86	33.30
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	260.00	270.77	7.04
		碎石清运	m <sup>3</sup>	7806.00	69.86	54.53
		碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1444.00	55.97	8.08
		土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	1986.17	25.27	5.02
		小计				107.98
	保留及新建风机	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.08	64126	0.51
		表土回铺	m <sup>3</sup>	240.00	9.57	0.23
		碎石回填	m <sup>3</sup>	1444.00	69.86	10.09
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	511.00	270.77	13.84
		碎石清运	m <sup>3</sup>	994.00	69.86	6.94
		碎石摆砌	m <sup>3</sup>	618.00	55.97	3.46
		土工格栅护坡	m <sup>2</sup>	11860.12	25.27	29.98
		小计				65.05
集电线路		表土剥存	hm <sup>2</sup>	4.57	64126	29.29
		表土回铺	m <sup>3</sup>	9135	9.57	8.74
		小计				38.03
施工检修道路区	废弃道路	碎石回填	m <sup>3</sup>	51.00	69.86	0.36
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	126.00	270.77	3.41
		碎石清运	m <sup>3</sup>	972.00	69.86	6.79
		小计				10.56
	保留道路	表土剥存	hm <sup>2</sup>	0.75	64126	4.81
		表土回铺	m <sup>3</sup>	2250	9.57	2.15
		碎石回填	m <sup>3</sup>	264.00	69.86	1.84
		碎石清运	m <sup>3</sup>	3625.00	69.86	25.32
		碎石摆砌	m <sup>3</sup>	1274.00	55.97	7.13
		干砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1550.00	270.77	41.97
浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1277.00	402.66	51.42		

防治分区		防治措施	单位	数量	单价	投资
					元	万元
		浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	393.00	439.44	17.27
		土质排水沟	m <sup>3</sup>	1413.00	35.15	4.97
		小计				156.89
		第二部分 植物措施				
升压站		全面整地	m <sup>3</sup>	810.00	9.57	0.78
		回填种植土	m <sup>3</sup>	475.00	55	2.61
		园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.27	1250000.00	33.75
		六棱砖护坡种草	hm <sup>2</sup>	0.07	46660.48	0.33
		抚育	hm <sup>2</sup>	0.34	3237.61	0.11
		小计				37.57
风机区	废弃风机	全面整地	m <sup>3</sup>	9240.00	9.57	8.84
		回填种植土	m <sup>3</sup>	9240.00	55	50.82
		种草	hm <sup>2</sup>	3.08	46660.48	14.37
		栽植乔木	株	4095.00	38.61	15.81
		抚育	hm <sup>2</sup>	3.08	3237.61	1.00
		小计				90.84
	保留及新建风机	全面整地	m <sup>3</sup>	9180.00	9.57	5.86
		回填种植土	m <sup>3</sup>	6120	55.00	33.66
		种草	hm <sup>2</sup>	3.92	46660.48	18.29
		栽植乔木	株	2800	38.61	10.81
		抚育	hm <sup>2</sup>	3.92	3237.61	1.27
		小计				69.89
集电线路		种草	hm <sup>2</sup>	6.09	46660.48	24.42
		抚育	hm <sup>2</sup>	6.09	3237.61	1.97
		小计				26.39
道路区	废弃道路	全面整地	m <sup>3</sup>	12690.00	9.57	8.10
		回填种植土	m <sup>3</sup>	8460	55.00	46.53
		种草	hm <sup>2</sup>	4.23	46660.48	19.74
		栽植乔木	株	370	38.61	1.43
		抚育	hm <sup>2</sup>	4.23	3237.61	1.37
		小计				77.17
	保留道路	全面整地	m <sup>3</sup>	12030.00	9.57	7.68
		回填种植土	m <sup>3</sup>	8020	55.00	44.11
		栽植乔木	株	147	38.61	0.57
		种草	hm <sup>2</sup>	4.25	46660.48	19.83
		抚育	hm <sup>2</sup>	4.25	3237.61	1.38
		小计				73.56

防治分区	防治措施	单位	数量	单价	投资
				元	万元
第三部分 临时措施					14.99
升压站	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.20	71379	1.43
	小计				1.43
风机区	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.50	71379	3.57
	小计				3.57
集电线路	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	1.40	71379	9.99
	小计				9.99
第四部分 独立费用					69.27
第五部分 水土保持补偿费					45.21
合计					905.22

### 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增加 15.46 万元，其中工程措施投资增加 59.49 万元，植物措施投资增加 0.84 万元，临时措施投资减少 20.27 万元；独立费用未发生改变；基本预备费未使用，核减 24.60 万元；水土保持补偿费按有关规定缴纳，对比详见表 3-8。

水土保持投资对比表

表 3-8

单位：万元

防治分区		防治措施	方案设计	实际完成	变化量
第一部分 工程措施			340.83	400.32	59.49
升压站		表土剥存	0.51	0.51	0.00
		表土回铺	0.23	0.23	0.00
		浆砌石截排水沟	20.25	3.69	-16.56
		浆砌石边坡防护	0.00	2.39	2.39
		六棱砖边坡防护	0.00	15.00	15.00
		小计	20.99	21.82	0.83
风机区	废弃风机	表土剥存	0.51	0.00	-0.51
		表土回铺	0.02	0.00	-0.02
		碎石回填	30.28	33.30	3.02
		干砌石挡墙	4.69	7.04	2.35
		碎石清运	49.57	54.53	4.96
		碎石摆砌	7.35	8.08	0.73
		土工格栅护坡	5.02	5.02	0.00
		小计	97.43	107.98	10.55

防治分区		防治措施	方案设计	实际完成	变化量
	保留及新建风机	表土剥存	0.00	0.51	0.51
		表土回铺	0.00	0.23	0.23
		碎石回填	9.17	10.09	0.92
		干砌石挡墙	12.57	13.84	1.27
		碎石清运	6.31	6.94	0.63
		碎石摆砌	3.14	3.46	0.32
		土工格栅护坡	29.98	29.98	0.00
		小计	61.18	65.05	3.87
集电线路		表土剥存	5.19	29.29	24.10
		表土回铺	2.33	8.74	6.41
		小计	7.52	38.03	30.51
施工检修道路区	废弃道路	碎石回填	0.32	0.36	0.04
		干砌石挡墙	3.11	3.41	0.30
		碎石清运	6.17	6.79	0.62
		小计	9.60	10.56	0.96
	保留道路	表土剥存	4.81	4.81	0.00
		表土回铺	2.15	2.15	0.00
		碎石回填	1.68	1.84	0.16
		碎石清运	23.02	25.32	2.30
		碎石摆砌	6.48	7.13	0.65
		干砌石挡墙	38.13	41.97	3.84
		浆砌石挡墙	46.76	51.42	4.66
		浆砌石排水沟	16.47	17.27	0.80
		土质排水沟	4.60	4.97	0.37
	小计	144.10	156.89	12.79	
第二部分 植物措施			374.59	375.43	0.84
升压站		全面整地	0.00	0.78	0.78
		回填种植土	0.00	2.61	2.61
		园林绿化	10.00	33.75	23.75
		六棱砖护坡种草	0.00	0.33	0.33
		抚育	0.00	0.11	0.11
		小计	10.00	37.57	27.57
风机区	废弃风机	全面整地	9.94	8.84	-1.10
		回填种植土	54.04	50.82	-3.22
		种草	25.15	14.37	-10.78
		栽植乔木	15.06	15.81	0.75
		栽植灌木	1.59	0.00	-1.59
		抚育	1.74	1.00	-0.74

防治分区		防治措施	方案设计	实际完成	变化量
		小计	107.52	90.84	-16.68
	保留及新建风机	全面整地	5.86	5.86	0.00
		回填种植土	33.66	33.66	0.00
		种草	19.82	18.29	-1.53
		栽植乔木	11.14	10.81	-0.33
		栽植灌木	1.46	0.00	-1.46
		抚育	1.37	1.27	-0.10
		小计	73.31	69.89	-3.42
集电线路		种草	24.42	24.42	0.00
		栽植灌木	4.01	0.00	-4.01
		抚育	1.97	1.97	0.00
		小计	30.40	26.39	-4.01
道路区	废弃道路	全面整地	8.10	8.10	0.00
		回填种植土	46.53	46.53	0.00
		种草	19.74	19.74	0.00
		栽植乔木	0.00	1.43	1.43
		抚育	1.37	1.37	0.00
		小计	75.74	77.17	1.43
	保留道路	全面整地	7.68	7.68	0.00
		回填种植土	44.11	44.11	0.00
		栽植乔木	4.63	0.57	-4.06
		种草	19.83	19.83	0.00
		抚育	1.38	1.38	0.00
		小计	77.62	73.56	-4.06
第三部分 临时措施			35.26	14.99	-20.27
升压站		临时苫盖	1.43	1.43	0.00
		小计	1.43	1.43	0.00
风机区		临时苫盖	9.28	3.57	-5.71
		小计	9.28	3.57	-5.71
集电线路		临时苫盖	9.99	9.99	0.00
		小计	9.99	9.99	0.00
其他临时工程			14.56	0.00	-14.56
第四部分 独立费用			69.27	69.27	0.00
第五部分 基本预备费			24.6	0.00	-24.60
第六部分 基本预备费			45.21	45.21	0.00
合计			889.76	905.22	15.46

水土保持投资变化原因如下:

### 3.6.3.1 升压站

#### (1) 工程措施

升压站工程措施投资增加 0.83 万元。其中,浆砌石截排石沟浆砌石量减少  $368\text{m}^3$ ,投资减少 16.56 万元;新增浆砌石边坡防护和六棱砖边坡防护,投资增加 17.39 万元。

#### (2) 植物措施

升压站植物措施投资增加 27.57 万元。升压站新增全面整地、回填种植土、六棱砖护坡种草、抚育等措施,投资增加 3.83 万元;园林绿化面积新增  $0.19\text{hm}^2$ ,投资增加 23.75 万元。

### 3.6.3.2 风机区

#### 1.废弃风机区

##### (1) 工程措施

废弃风机区工程措施投资增加 10.55 万元。其中,表土剥存及回铺未实施,投资核减 0.53 万元;碎石回填增加  $433\text{m}^3$ ,投资增加 3.02 万元;碎石清运增加  $709.80\text{m}^3$ ,投资增加 4.96 万元;碎石摆砌增加  $131.38\text{m}^3$ ,投资增加 0.73 万元;干砌石挡墙增加  $86.86\text{m}^3$ ,投资增加 2.35 万元。

##### (2) 植物措施

废弃风机区植物措施投资减少 16.68 万元。其中,回填种植土方量减少  $1140\text{m}^3$ ,全面整地面积减少  $2.11\text{hm}^2$ ,投资减少 4.32 万元;种草面积减少  $2.31\text{hm}^2$ ,投资减少 10.78 万元;乔木栽植数量增加 195 株,投资增加 0.75 万元;栽植灌木未实施,投资减少 1.59 万元;抚育面积减少  $2.31\text{hm}^2$ ,投资减少 0.74 万元。

##### (3) 临时措施

废弃风机区临时措施投资减少 5.71 万元。减少原因为苫盖面积减少  $0.80\text{hm}^2$ 。

#### 2.保留及新建风机区

##### (1) 工程措施

保留及新建风机区工程措施投资增加 3.87 万元。其中,新增表土剥存及回铺,投资增加 0.74 万元;碎石回填增加  $131.45\text{m}^3$ ,投资增加 0.92 万元;碎石清运增加  $90.41\text{m}^3$ ,投资增加 0.63 万元;碎石摆砌增加  $56.48\text{m}^3$ ,投资增加 0.32 万元;干砌石挡墙增加

46.61m<sup>3</sup>，投资增加 1.27 万元。

#### (2) 植物措施

保留及新建风机区植物措施投资减少 3.42 万元。其中，种草面积减少 0.33hm<sup>2</sup>，投资减少 1.53 万元；乔木栽植数量减少 84 株，投资减少 0.33 万元；栽植灌木未实施，投资减少 1.46 万元；抚育面积减少 0.33hm<sup>2</sup>，投资减少 0.10 万元。

### 3.6.3.3 集电线路

#### (1) 工程措施

集电线路工程措施投资增加 30.51 万元。主要变化原因为表土剥存面积新增 3.76hm<sup>2</sup>，表土回覆量新增 6705m<sup>3</sup>。

#### (2) 植物措施

集电线路植物措施投资减少 4.01 万元。主要变化原因为栽植灌木未实施。

### 3.6.3.3 道路区

#### 1. 废弃道路区

##### (1) 工程措施

废弃道路区工程措施投资增加 0.96 万元。其中，碎石回填增加 4.80m<sup>3</sup>，投资增加 0.04 万元；碎石清运增加 88.19m<sup>3</sup>，投资增加 0.62 万元；干砌石挡墙增加 11.23m<sup>3</sup>，投资增加 0.30 万元。

##### (2) 植物措施

废弃道路区植物措施投资增加 1.43 万元。主要变化原因为乔木栽植数量新增 370 株。

#### 2. 保留道路区

##### (1) 工程措施

保留道路区工程措施投资增加 12.79 万元。其中，碎石回填增加 24m<sup>3</sup>，投资增加 0.16 万元；碎石清运增加 329.57m<sup>3</sup>，投资增加 2.30 万元；碎石摆砌增加 115.99m<sup>3</sup>，投资增加 0.65 万元；干砌石挡墙增加 140.99m<sup>3</sup>，投资增加 3.84 万元；浆砌石挡墙增加 115.64m<sup>3</sup>，投资增加 4.66 万元；浆砌石排水沟增加 18.28m<sup>3</sup>，投资增加 0.80 万元；土质排水沟增加 104.50m<sup>3</sup>，投资增加 0.37 万元。

##### (2) 植物措施

保留道路区植物措施投资减少 4.06 万元。主要变化原因为乔木栽植数量减少 1052 株。

## 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、监理单位、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

本项目的主体设计工作主要由中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司承担。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，为本项目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，对因设计造成的质量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

监理工作由恒诚信国际工程咨询有限公司承担，监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理体系，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 and 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，无论是重要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

本项目水土保持措施施工与主体工程施工一并进行，升压站施工单位为湖南湘中输变电建设有限公司，道路工程施工单位为江苏江都建设集团有限公司，风机工程施工单位为中石化胜利建设工程有限公司，集电线路施工单位为德州六和电力工程有限公司，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部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《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号、国务院令第 687 号修改、国务院 714 号修改）以及《国务院办公厅关于加强基础设施工程质量管理的通知》（国办发〔1999〕16 号），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、计量工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肃处理，并追究其相应的责任。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持工程质量评定技术规程（SL 336—2006）和本项目实际的特点，将项目施工完成的水土保持工程（工程措施、植物措施和临时措施）划分为土地整治工程、拦渣工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程等6个单位工程，场地整治、坝（墙、堤）体、工程护坡、排洪导流设施、点片状植被、覆盖等6个分部工程。项目划分标准详见表4-1，详细划分情况见表4-2。

水土保持工程项目划分标准

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 $0.1\text{hm}^2$ 可单独作为一个单元工程，大于 $1\text{hm}^2$ 可划分为两个以上的单元工程
拦渣工程	坝（墙、堤）体	每个单元工程长 $30 \sim 50\text{m}$ ，不足 $30\text{m}$ 的可单独作为一个单元工程，大于 $50\text{m}$ 的可划分为两个以上的单元工程
斜坡防护工程	工程护坡	1.浆砌石、干砌石，相应坡面护砌高度，按施工面长度每 $50\text{m}$ 或 $100\text{m}$ 作为一个单元工程 2.坡脚护砌，相应坡面护砌高度，每 $50\text{m}$ 或 $100\text{m}$ 作为一个单元工程。
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 $1\text{hm}^2$ 可划分为两个以上的单元工程
临时防护工程	覆盖	按面积划分，每 $100 \sim 1000\text{m}^2$ 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 $1000\text{m}^2$ 的可划分为两个以上单元工程

水土保持工程质量评定项目划分情况表

表 4-2

单位工程	分部工程	水土保持措施			单元工程
土地整治工程	场地整治	表土剥存	5.48	hm <sup>2</sup>	6
		表土回铺	5.94	hm <sup>2</sup>	6
		碎石回填	6526	m <sup>3</sup>	33
		碎石清运	13397	m <sup>3</sup>	14
		土工格栅覆土	2990.8	m <sup>3</sup>	4
拦渣工程	坝（墙、堤）体	浆砌石挡墙	1330	m <sup>3</sup>	2
		干砌石挡墙	2447	m <sup>3</sup>	6
斜坡防护工程	工程护坡	六棱砖边坡防护	0.10	hm <sup>2</sup>	1
		碎石摆砌	3336	m <sup>3</sup>	5
防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	393	m <sup>3</sup>	3
		土质排水沟	1413	m <sup>3</sup>	12
植被建设工程	点片状植被	覆土整地	14.65	hm <sup>2</sup>	15
		回填种植土	32315	m <sup>3</sup>	15
		苗木栽植	7412	株	12
		绿化	21.91	hm <sup>2</sup>	22
临时防护工程	覆盖	临时苫盖	21000	m <sup>2</sup>	21
<b>6</b>	<b>6</b>				<b>177</b>

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据水土保持工程措施有关的分部工程验收报告、施工合同以及工程完工结算书等资料，水土保持措施共划分为 6 个单位工程，6 个分部工程和 177 个单元工程，已完成全部单元工程，合格率约为 100%。

水土保持措施采取了设计和施工质量管理，设计单位、施工单位、监理单位均实施施工质量控制和质量评定，6 个单位工程，6 个分部工程和 177 个单元工程已全部完成，经实地查勘、查阅相关技术资料 and 文件，认为评定结论可信。水保措施质量评定情况如表 4-3。

水土保持措施质量评定表

表 4-3

单位工程	分部工程	单元工程			
		数量	合格	合格率 (%)	
土地整治工程	场地整治	表土剥存	6	6	100
		表土回铺	6	6	100
		碎石回填	33	33	100
		碎石清运	14	14	100
		土工格栅覆土	4	4	100
拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡墙	2	2	100
		干砌石挡墙	6	6	100
斜坡防护工程	工程护坡	六棱砖边坡防护	1	1	100
		碎石摆砌	5	5	100
防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石排水沟	3	3	100
		土质排水沟	12	12	100
植被建设工程	点片状植被	覆土整地	15	15	100
		回填种植土	15	15	100
		苗木栽植	12	12	100
		绿化	22	22	100
临时防护工程	覆盖	临时苫盖	21	21	100
合计			177	177	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。

建设期没有发生水土流失危害,各项水土保持工程措施和植物措施建成运行后,管护组织机构得到了落实,各项措施运行状态良好,水保设施初显成效,达到了国家相关技术标准的规定,达到了运行要求。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

运行初期的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。

经过试运行，水土保持措施质量良好，运行正常，维护及时到位，水土流失防治效果显著。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，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

根据水土保持监测报告及现场调查核实，通过水土流失防治措施的治理，项目区水土流失防治指标全部达到了方案要求的水土流失防治标准，其中，水土流失治理度达到 96.58%，土壤流失控制比 1.05，渣土防护率大于 97%，表土保护率达到 98.88%，林草植被恢复率达 97.45%，林草覆盖率平均达 55.83%。

#### 5.2.1 水土流失治理度

本项目扰动土地面积以开工至水土保持工程完工期间扰动最大面积计算，工程总扰动占地，扰动面积为 29.18hm<sup>2</sup>，累计完成综合整治面积为 28.18hm<sup>2</sup>，测算水土流失治理度 96.58%（方案设计为 95%）。设计水平年末，水土流失治理度见表 5-1。

各项目分区扰动土地整治情况统计表

表 5-1

防治分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失 治理度(%)
		建筑物(含道路)	工程措施	植物措施	小计	
升压站	0.94	0.61	0.05	0.26	0.92	97.87
风机区	7.36	0.36	2.05	4.68	7.09	96.33
道路	14.79	5.89	1.65	6.78	14.32	96.85
集电线路	6.09	0	1.28	4.57	5.85	96.02
合计	29.18	6.86	5.03	16.29	28.18	96.58

### 5.2.2 渣土防护率

渣土防护率=实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%。

本项目没有弃渣，也没有设置弃渣场。工程施工过程中将多余土石方进行了内部调运，多数运至升压站作为填方使用，风机区部分弃渣平铺在吊装场就地用于场地平整。没有运走需要回填的土石方，在每处吊装场地、电缆沟一侧也设置临时堆土区，临时堆土采取了临时苫盖措施，进行了有效拦挡，经测算，渣土防护率达到97%以上，因此认定本工程渣土防护率符合方案设计要求。

### 5.2.3 土壤流失控制比

该项目建设区域属于燕山西部山地丘陵区，土壤侵蚀类型是以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。至监测期末项目区平均土壤侵蚀模数可降至 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比1.05，达到防治目标。

### 5.2.4 表土保护率

经勘察项目区土壤植被情况，估算可剥离的表土总量 $12000\text{m}^3$ ，实际保护的表土总量 $11865\text{m}^3$ ，表土保护率为98.88%，大于方案设计95%的目标值。

### 5.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区（扰动面积）内，人工恢复植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含应恢复农耕的面积。

根据调查，项目区可绿化面积 $16.72\text{hm}^2$ ，达标植物措施面积 $16.29\text{hm}^2$ ，植被恢复率为97.45%，大于方案设计97%目标值，合格。

项目区占地 $29.18\text{hm}^2$ ，达标植物措施绿化面积 $16.29\text{hm}^2$ ，林草植被覆盖率为55.83%，大于方案设计27%目标值，合格。

项目扰动范围内林草植被恢复率和林草覆盖率

表 5-3

防治分区	工程占地 ( $\text{hm}^2$ )	可绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
升压站	0.94	0.27	0.26	97.38	27.66
风机区	7.36	4.81	4.68	97.30	63.59
道路	14.79	6.95	6.78	97.61	45.87
集电线路	6.09	4.69	4.57	97.39	75.00
合计	29.18	16.72	16.29	97.45	55.83

### 5.2.6 水土保持效果达标情况

本项目各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标，见表 5-4。

水土流失防治指标对比分析表

表 5-4

序号	评价指标	方案设计	防治效果	是否达标
1	水土流失治理度(%)	95	96.58	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
3	渣土防护率(%)	97	>97	达标
4	表土保护率	95	98.88	达标
5	林草植被恢复率(%)	97	97.45	达标
6	林草覆盖率(%)	27	55.83	达标

## 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 50 张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。调查对象主要涉及项目区的周边居民，调查对象组成统计情况见表 5-5，调查结果见表 5-6。

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。



公众满意度调查人员情况表

表 5-5

项目	类别	人数	所占比例
年龄	> 40	31	62%
	≤ 40	19	38%
性别	男	34	68%
	女	16	32%
职业	农（牧）民	26	52%
	工人	24	48%

公众满意度调查结果统计表

表 5-6

序号	调查内容	调查结果	调查人数	比例
1	施工期对建设单位文明施工的满意度	满意	49	98%
		基本满意	1	2%
		不满意		
2	施工期工程是否有乱占土地、土石方乱弃现象	没有	46	92%
		有，很少		
		不清楚	4	8%
3	工程施工期对你的正常生活、生产有无影响	有影响		
		无影响	46	92%
		不清楚	4	8%
4	对工程建成后的水保设施满意度	满意	49	98%
		不满意		
		不清楚	1	2%
5	对工程建成后生态景观的总体印象	可以，景观与周围环境相协调	49	98%
		一般，对生态有一定破坏	1	2%
		不好，生态破坏大		
6	对建设单位实施水土保持工程的满意度	满意	48	96%
		基本满意	2	4%
		不满意		
7	工程建设对当地经济影响	有利于当地经济发展	48	96%
		不利于当地经济发展		
		不清楚	2	4%
8	其他意见或建议	无。		

## 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，在水土保持工程建设中，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项目的制度体系，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

工程施工前期（2021 年），建设单位委托河北省水资源研究与水利技术试验推广中心承担本项目的水土保持监测工作；接受委托后，河北省水资源研究与水利技术试验推广中心根据水土保持方案及设计资料，编制水土保持监测实施方案。根据现场实际，及时进场开展监测工作，按照相关规程规范要求开展日常水土保持现场监测，提交监测季报，于 2023 年 10 月编制完成了监测总结报告。

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本项目设立监测点 16 处。在非重点监测区域，按互补、补漏、灵活、实用等原则，根据监测需要，设置抽样调查监测点，作为固定监测点的补充。主要监测方法有场地巡查测量、调查监测等。

### （1）监测分区评价

监测单位按照方案设计监测范围划分为升压站、风机区、道路区、集电线路 4 个监测分区。根据工程实际建设情况，考虑到各项工程项目施工特点、时效性，以及在施工过程中可能造成水土流失的特点及其可能造成的危害程度不同，根据防治责任范围区不同的施工工艺、水土流失特点、再塑地貌特征和治理难易程度，实际监测单位监测分区与方案设计基本一致，监测分区合理，覆盖了工程建设各区域。

### （2）监测方法及布局评价

监测过程中主要采用了场地巡查测量、调查监测等方法，符合工程扰动土地特点。监测点选取是根据水土流失防治分区及对环境敏感程度，以及主要的水土流失因子。本项目共布设监测点 16 处。工程所经区域主要以水力侵蚀为主，监测方法及布局合理，监测数据可覆盖建设区域水土流失状况。

（3）监测频次与时段评价。2011 年 6-11 月，主体工程第一次施工，2012-2014 年进入 3 年植被自然恢复期；2022 年 5 月-2022 年 12 月，主体工程第二次施工。至 2023 年 6 月，主体工程完工后植被开始恢复，2023 年 10 月后，所有扰动地表区域植被得到逐渐恢复，水土流失逐渐减少，水土流失降至允许值。从整体来看，监测时段覆盖了建设期、试运行期和植被恢复期，监测结果基本可反映工程施工期和试运行期间水土流失状况及水土流失防治措施取得的效果。

（4）监测内容评价。在水土保持监测过程中，监测单位组织水土保持监测专业技术人员深入现场实地查勘和调查，制定了水土保持监测实施方案和监测工作组织管理措施，布设水土保持监测点，采集监测数据，收集资料，并且整理、分析水土保持监

测数据，监测工作全面。经审阅监测资料及现场调查，认为水土保持监测方案符合要求，方法基本可行，水土保持监测结果可信。

#### （5）主要监测成果

监测单位多次深入工程现场，编制完成监测实施方案和季度报告，以上报告均按照水土保持监测规程以及相关规范要求。

### 6.5 水土保持监理

建设单位委托恒诚信国际工程咨询有限公司开展主体土建工程监理工作及水土保持监理工作。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

水行政主管部门尚未对本项目出具监督检查意见。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173号），水土保持补偿费收费标准按照征占地土地面积每平方米1.4元一次性计征，缴纳水土保持补偿费402089.4元。

### 6.8 水土保持设施管理维护

建设单位对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括护坡、排水沟、林草植被等设施的完好程度、植物措施成活状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项并整理成册。发现特殊情况及时上报处理。

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，对水土保持措施及时进行检查和维护，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，编制了本项目《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文件。

(2) 建设单位在建设过程中，依据批复的水土保持变更方案，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，水土流失治理度达到 96.58%，土壤流失控制比1.05，渣土防护率大于 97%，表土保护率达到 98.88%，林草植被恢复率达 97.45%，林草覆盖率平均达 55.83%。均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 本项目实际完成水土保持投资 905.22 万元，其中工程措施投资 400.32 元，植物措施投资 375.43 万元，施工临时工程投资 14.99 万元，独立费用 69.27 万元，水土保持补偿费 45.21 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 遗留问题安排

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) 项目核准文件;
- (3) 水土保持方案变更批复文件;
- (4) 分部工程和单位工程验收签证资料;
- (5) 重要水土保持单位工程验收照片;
- (6) 水土保持补偿费收据;
- (7) 水土保持验收服务合同;
- (8) 初步设计批复。

### 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竣工验收图;
- (3) 项目建设前、后遥感影像图。





## 附件 1 项目建设及水土保持大事记

(1) 2009 年 12 月编制了水土保持方案报告书，并获得河北省水利厅批复，文号为冀水保[2009]194 号，因项目送出线路无接入口，项目于 2011 年 12 月停工。

(2) 2021 年 4 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司编制完成了《国华赤城大南山摩天岭风电场 99MW 工程初步设计报告》。

(3) 2022 年 6 月编制完成了《国华赤城大南山风电场项目水土保持方案变更报告书》（送审稿）。

(4) 2022 年 8 月 2 日，河北省发展和改革委员会出具了关于同意本项目变更建设内容的复函，批复文号为冀发改函〔2022〕226 号，项目代码：2206-130000-04-01-217361。

(5) 2022 年 8 月 29 日，张家口市行政审批局组织专家对本项目水土保持方案进行了技术评审。

(6) 2022 年 10 月 21 日，取得张家口市行政审批局批复（张行审字〔2022〕274 号）。

(7) 主体工程于 2011 年 6 月开工，2022 年 12 月建成，总工期 14 个月（建设工程中 2011 年 12 月至 2022 年 4 月停工）。

(8) 在施工前期（2021 年），委托开展水土保持监测工作。监测单位进场开展水土保持监测工作，并于 2023 年 10 月完成监测总结报告。

(9) 水土保持监理工作由主体单位承担，主体工程开工即开展监理工作，水土保持工程随主体监理。

(10) 2023 年 10 月，河北环京工程咨询有限公司编制完成了本项目水土保持设施验收报告。

附件 2 项目核准文件

## 河北省发展和改革委员会

冀发改函〔2022〕226 号

### 关于同意赤城大南山风电场项目 变更建设内容的复函

张家口市能源局：

你局《关于变更赤城大南山、摩天岭项目建设内容的请示》（张能源〔2022〕80 号）收悉。经研究，现函复如下：

国华赤城大南山风电项目（项目代码：2206-130000-04-01-217361），于 2009 年 12 月由我委核准（冀发改能源核字〔2009〕208 号），建设规模为 49.5MW，原建设内容为“安装 33 台单机容量 1500 千瓦风电机组，配套建设一座 110 千伏升压变电站”，项目已列入《关于进一步加强风电光伏发电项目管理工作的通知》（冀发改能源〔2022〕628 号）中附件 4 已开工建设各市申请保留项目清单。为加快推进项目建设，便于企业办理后续手续及建设运营等工作，同意该项目建设内容变更为“安装 11 台单机容量 4.5MW 风电机组及配套设施，新建 1 座 220 千伏升压变电站”，项目建设规



扫描全能王 创建

模不变，请企业依法依规办理项目核准变更等相关手续。



(信息属性：依申请公开)

项目代码：2206-130000-04-01-217361



固定资产投资项  
2206-130000-04-01-217361

抄送：国家能源局华北监管局，省直有关部门，国网冀北电力有限公司。

- 2 -



扫描全能王 创建

附件 3 水土保持方案变更批复文件

# 张家口市行政审批局

张行审字〔2022〕274 号

## 张家口市行政审批局 关于国华赤城大南山风电场项目水土保持 方案变更报告书的批复

国华（赤城）风电有限公司：

你公司通过河北政务服务网报来的《关于审批国华赤城大南山风电场项目水土保持方案变更报告书的请示》并附河北环京工程咨询有限公司编制的《国华赤城大南山风电场项目水土保持方案变更报告书》（以下简称《报告书》）已收悉。该项目变更前的水土保持方案报告书，河北省水利厅已于 2009 年 12 月 18 日以冀水保〔2009〕194 号文进行了批复。由于 2022 年 8 月 2 日河北省发改委出具《关于同意赤城大南山风电场项目变更建设内容的复函》（冀发改函〔2022〕226 号），主体建设内容发生重大变更，

根据《报告书》技术评审意见及监管单位意见，变更批复如下：

一、基本情况。该项目位于张家口市赤城县境内，建设规模 49.5 兆瓦，共安装 11 台单机容量 4500 千瓦风电机组。项目由升压站、风机区、集电线路、施工检修道路组成，总占地 32.3 公顷，其中永久占地 7.18 公顷，临时占地 25.12 公顷；建设期土石方挖填总量 69.22 万立方米，其中挖方 34.45 万立方米、填方 34.77 万立方米，借方 0.32 万立方米；项目总投资 43724.69 万元，其中土建投资 5247 万元，由国华（赤城）风电有限公司投资建设，主体工程已于 2011 年 6 月开工，计划 2023 年 5 月完工，总工期 12 年（期间停工 10 年 5 个月）。

项目区地处燕山西部山地丘陵区，属海河流域潮白河水系，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度；属燕山国家级水土流失重点预防区及全国水土保持区划中的北方土石山区；依据水土流失防治标准确定项目区应按北方土石山区一级标准进行治理。

二、基本同意《报告书》中确定的水土流失防治责任范围面积为 32.3 公顷、防治目标和防治措施分区布设。经我局批准的《报告书》及批复文件可作为你公司开展水土保持工作的依据。

三、基本同意《报告书》中水土流失预测和水土保持监测内容和方法。你公司应自行或委托有关机构对建设过程中造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期报告当地水行政主管部门。



四、基本同意《报告书》中水土保持工程投资概算的编制依据、方法及结果。该项目水土保持方案概算总投资 889.76 万元。

五、你公司在项目建设中应全面落实《水土保持法》各项要求并重点做好以下工作：

1. 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，切实落实水土保持“三同时”制度。

2. 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

3. 应当委托监理公司配备具有水土保持专业监理资格的工程师承担水土保持工程监理工作，加强施工现场管理，严格控制施工扰动范围，加强管理和防护，禁止随意弃渣。

4. 应按照《报告书》中水土保持管理内容进行落实，主体工程投入运行前应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向张家口市水务局报备。

六、你要严格按照《报告书》内容开展水土保持工作。本《报告书》经批准后，若建设性质、规模、地点发生较大变化的或方案实施过程中水土保持措施做出较大变更的，你公司应当补充或重新编制水土保持方案，并报我局批准。

七、你公司应当在该《报告书》批准后 15 日内将《报告书》

送达张家口市水务局、赤城县水务局，并回执市行政审批局。



---

抄送：河北省水利厅，张家口市水务局，赤城县水务局。

张家口市行政审批局办公室

2022年10月21日印发

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程名称：场地整治

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司



### 单位工程（土地整治工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——土地整治工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了场地整治 1 个分部工程。

截止目前，土地整治工程已全部完成，共完成表土剥存  $5.48\text{hm}^2$ ，表土回铺  $5.94\text{hm}^2$ ，碎石回填  $6526\text{m}^3$ ，碎石清运  $13397\text{m}^3$ ，土工格栅覆土  $2992.8\text{m}^3$ 。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对土地整治的高程、平整度、有无建筑垃圾、覆土情况等均进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

#### （四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无。

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

#### 六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：拦渣工程

所含分部工程名称：坝（墙、堤）体

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 单位工程（拦渣工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——拦渣工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了坝（墙、堤）体 1 个分部工程。

截止目前，拦渣工程已全部完成，共完成浆砌石挡墙  $1330\text{m}^3$ ，干砌石挡墙  $2447\text{m}^3$ 。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对拦渣工程拦渣情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。



### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：斜坡防护工程

所含分部工程名称：工程护坡

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 单位工程（斜坡防护工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——斜坡防护工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了工程护坡 1 个分部工程。

截止目前，斜坡防护工程已全部完成，共完成六棱砖边坡防护 0.10hm<sup>2</sup>，碎石摆砌 3336m<sup>3</sup>。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对斜坡防护工程防护情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：防洪排导工程

所含分部工程名称：排洪导流设施

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 单位工程（防洪排导工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——防洪排导工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。



## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了排洪导流设施 1 个分部工程。

截止目前，防洪排导工程已全部完成，共完成浆砌石排水沟 393m<sup>3</sup>，土质排水沟 1413 m<sup>3</sup>。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对防洪排导工程防护情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程名称：点片状植被

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 单位工程（植被建设工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——植被建设工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了点片状植被 1 个分部工程。

截止目前，植被建设工程已全部完成，共完成覆土整地  $14.65\text{hm}^2$ ，回填种植土  $32315\text{m}^3$ ，苗木栽植 7412 株，绿化  $21.91\text{hm}^2$ 。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对植被建设工程防护情况、成活率等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	



# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

单位工程名称：临时防护工程

所含分部工程名称：覆盖

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 单位工程（临时防护工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），2023年9月10日，由国华（赤城）风电有限公司主持，对国华赤城大南山风电场项目——临时防护工程进行验收。

由建设单位、施工单位、监理单位等单位代表组成验收工作组。

验收工作组分别听取了施工单位对工程建设和分部工程质量评定的汇报，分工程现场检查 and 资料检查两个小组，分别对完成的工程质量、外观情况进行了检查，审查了工程档案资料；评定了单位工程质量等级，对相关遗留问题提出了处理意见。

## 一、工程概况

主体工程施工结束后，对项目区实施了覆盖 1 个分部工程。

截止目前，临时防护工程已全部完成，共完成临时苫盖 21000m<sup>2</sup>。

## 二、合同执行情况

施工单位均按合同要求完成了相关工作，根据建设要求各施工单位承建项目均已按设计图纸要求全部完成。

## 三、工程质量评定

### （一）分部工程质量评定

本单位工程共分 1 个分部工程，分部工程验收工作组评定全部合格，合格率 100%。

### （二）检测成果分析

本工程建设中，监理单位全程跟踪检测，对临时防护工程密目网的完整度、防护率等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### （三）外观评价

单位工程验收工作组现场检查，单位工程外观符合要求，外观质量合格。

（四）质量监督单位的工程等级核定意见

经过单位工程验收组对工程施工现场和施工资料的检查验收，该单位工程质量等级核定为：合格。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结论及对工程管理的建议

经验收工作组对现场检查 and 施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）工程现场已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行该单位工程验收。

单位工程通过验收，质量等级核定为合格。

六、验收组成员及验收单位代表签字

见下页。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：场地整治

所属单位工程名称：土地整治工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

场地整治中表土剥存于 2022 年 5 月—2022 年 12 月施工,表土回铺于 2023 年 5 月—2023 年 8 月施工,碎石回填于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工,碎石清运于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工,土工格栅覆土于 2022 年 5 月—2023 年 8 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前,项目区进行表土剥存  $5.48\text{hm}^2$ ,表土回铺  $5.94\text{hm}^2$ ,碎石回填  $6526\text{m}^3$ ,碎石清运  $13397\text{m}^3$ ,土工格栅覆土  $2992.8\text{m}^3$ 。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中,未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中,监理单位全程跟踪检测,对土地整治的高程、平整度、有无建筑垃圾、覆土情况等进行了检测,符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程,共 63 个单元工程,工程质量全部合格,合格率为 100%。

施工单位自评结果:该分部工程质量合格。

监理单位复核意见:同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),该部分工程质量等级评定为合格。

#### 六、存在的问题及处理意见

无。

#### 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为土地整治工程中的场地整治分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全和质量事故;一致同意场地整治分部工程质量等级评为合格,通过验收。

#### 八、保留意见

无。

#### 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。



### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：坝（墙、堤）体

所属单位工程名称：拦渣工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

坝（墙、堤）体中浆砌石挡墙于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工，干砌石挡墙于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前，项目区进行浆砌石挡墙  $1330\text{m}^3$ ，干砌石挡墙  $2447\text{m}^3$ 。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中，监理单位全程跟踪检测，对拦渣情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程，共 8 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。

施工单位自评结果：该分部工程质量合格。

监理单位复核意见：同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），该部分工程质量等级评定为合格。

### 六、存在的问题及处理意见

无。

## 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为拦渣工程中的坝(墙、堤)体分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全 and 质量事故;一致同意坝(墙、堤)体分部工程质量等级评为合格,通过验收。

## 八、保留意见

无。

## 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：工程护坡

所属单位工程名称：斜坡防护工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

工程护坡中六棱砖边坡防护于 2023 年 6 月施工，碎石摆砌于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前，项目区进行六棱砖边坡防护  $0.10\text{hm}^2$ ，碎石摆砌  $3336\text{m}^3$ 。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中，监理单位全程跟踪检测，对边坡防护情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程，共 6 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。

施工单位自评结果：该分部工程质量合格。

监理单位复核意见：同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

### 六、存在的问题及处理意见

无。

## 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为斜坡防护工程中的工程护坡分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全 and 质量事故;一致同意工程护坡分部工程质量等级评为合格,通过验收。

## 八、保留意见

无。

## 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。



### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：排洪导流设施

所属单位工程名称：防洪排导工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

排洪导流设施中六棱砖边坡防护于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工，土质排水沟于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前，项目区进行浆砌石排水沟 393m<sup>3</sup>，土质排水沟 1413 m<sup>3</sup>。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中，监理单位全程跟踪检测，对防洪排导情况等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程，共 15 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。

施工单位自评结果：该分部工程质量合格。

监理单位复核意见：同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

### 六、存在的问题及处理意见

无。

## 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为防洪排导工程中的排洪导流设施分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全 and 质量事故;一致同意排洪导流设施分部工程质量等级评为合格,通过验收。

## 八、保留意见

无。

## 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：点片状植被

所属单位工程名称：植被建设工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

点片状植被中覆土整地于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工，回填种植土于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工，苗木栽植于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工，绿化于 2023 年 6 月—2023 年 8 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前，项目区进行覆土整地  $14.65\text{hm}^2$ ，回填种植土  $32315\text{m}^3$ ，苗木栽植 7412 株，绿化  $21.91\text{hm}^2$ 。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中，监理单位全程跟踪检测，对植被恢复情况及成活率等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程，共 64 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。

施工单位自评结果：该分部工程质量合格。

监理单位复核意见：同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

### 六、存在的问题及处理意见

无。

## 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为植被建设工程中的点片状植被分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全 and 质量事故;一致同意点片状植被分部工程质量等级评为合格,通过验收。

## 八、保留意见

无。

## 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。



### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

# 生产建设项目水土保持设施

## 分部工程验收签证

项目名称：国华赤城大南山风电场项目

建设单位：国华（赤城）风电有限公司

分部工程名称：覆盖

所属单位工程名称：临时防护工程

施工单位：沈阳中联建设工程有限公司

监理单位：恒诚信国际工程咨询有限公司

### 一、开工完工日期

覆盖中临时苫盖于 2022 年 5 月—2022 年 12 月施工。

### 二、主要工程量

主体工程施工前，项目区进行临时苫盖 21000m<sup>2</sup>。

### 三、质量事故及缺陷处理

该分部工程施工过程中，未发生任何质量事故和质量缺陷。

### 四、主要工程质量指标

本工程建设过程中，监理单位全程跟踪检测，对密目网的完整度、防护率等进行了检测，符合设计要求和施工规范规定。

### 五、质量评定

1 个分部工程，共 21 个单元工程，工程质量全部合格，合格率为 100%。

施工单位自评结果：该分部工程质量合格。

监理单位复核意见：同意施工单位自评意见。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)，该部分工程质量等级评定为合格。

### 六、存在的问题及处理意见

无。

## 七、验收结论

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),验收小组全体成员现场观察核实,听取各参建单位的工作汇报,查阅校对施工资料并进行了认真讨论,一致认为临时防护工程中的覆盖分部工程已按设计文件所规定的内容和要求建成,各项质量指标均符合要求;施工质量控制资料齐全,符合规定要求;在施工过程中未发生安全 and 质量事故;一致同意覆盖分部工程质量等级评为合格,通过验收。

## 八、保留意见

无。

## 九、分部工程验收组工作成员签字表

(见下页)。

### 验收组成员签字表

单位性质	单位名称	签字/盖章
建设单位	国华（赤城）风电有限公司	
施工单位	沈阳中联建设工程有限公司	
监理单位	恒诚信国际工程咨询有限公司	

## 附件 5 重要水土保持单位工程验收照片



升压站浆砌石边坡防护



升压站六棱砖边坡防护





升压站排水沟



升压站绿化





保留风机区恢复植被



保留风机区恢复植被





保留风机区碎石摆砌



保留风机区干砌石挡墙





废弃风机区干砌石挡墙



废弃风机区恢复植被





废弃风机区恢复植被



道路区干砌石挡墙





保留道路区恢复植被



保留道路区恢复植被





道路区排水沟



道路区碎石摆砌

附件 6 水土保持补偿费收据

中央非税收入统一票据 (电子)

票据代码: 60910222  
文收人统一社会信用代码: 91120752844497820C  
开票人: 国网(晋城)供电公司

票据号码: 1397010012  
校验码: 511286  
开票日期: 2022年12月19日



项目编码	项目名称	单位	数量	税率	金额 (元)	备注
30170	水土保持补偿费收入		1.0	452,089.40	¥452,089.40	电子票据号码 3115078221207012036 国网晋城大禹山风电项目
金额合计 (大写) 肆拾伍万贰仟零捌拾玖元肆角					¥452,089.40	
开票单位 (章) 国家税务总局运城税务局第一税务分局						
收款人: 电税申报1237						

国家税务总局运城税务局第一税务分局

征税专用章

## 附件 7 水土保持验收服务合同



合同编号:

### 国华赤城大南山、摩天岭风电项目 水土保持验收服务合同

甲方（委托单位）：国华（赤城）风电有限公司

乙方（受托单位）：河北环京工程咨询有限公司

签订日期：2021 年 11 月 17 日

签订地点：河北省张家口市桥东区

2021-91



依照《中华人民共和国民法典》及相关法律、法规的规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用原则，甲、乙双方（以下简称“双方”）经友好协商达成一致，签订本合同：

#### 一、服务内容和要求

第一条 乙方进行技术咨询的内容、要求和方式：

1、咨询内容：项目水土保持验收技术服务。

依据水利部文件《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》开展水土保持设施验收工作，对水土保持设施验收开展技术服务，主要包括：

现场满足水保验收要求，资料齐全后一个月内完成水土保持设施验收相关报告编制工作，召开验收会议，取得水土保持设施验收鉴定书，并协助甲方向主管部门报备。

2、提交成果：

1) 完成水土保持设施验收报告、水土保持设施验收鉴定书。

2) 其它水土保持设施验收所需的报备资料。

3、咨询要求：报告达到国家和省有关规定的要求,完成相关技术报告。

4、咨询方式：技术咨询、编制书面报告。

5、完成时间：现场满足验收要求，资料齐全后一个月内完成报告编制工作，并协助甲方向主管部门报备。

第二条 乙方应当按照下列进度要求进行本合同项目的技术咨询工作：合同签订生效后，甲方按本合同第三条第1款约定提供相关资料后 30 日内，乙方完成水土保持设施验收相关报告。

项目水土保持工程开工后，验收单位应在各项工程实施节点委派专业工程师到现场协助甲方监督指导施工，项目驻场时间不少于15天，更好的保证施工质量。

第三条 为保证乙方有效进行技术咨询工作，甲方向乙方提供下列协作事项：

1、提供相关资料：包括施工资料、施工图、水保方案及批复文件等；

2、提供现场查勘工作条件；

3、按时向乙方提供技术咨询费用。

#### 二、成果要求

双方确定，按以下标准和方式对乙方提交的技术咨询工作成果进行验收：

1、乙方提交技术咨询成果的形式：提交符合主管部门要求的书面成果。



## 签 署 页

买 方	国华（赤城）风电有限公司		卖 方	河北环京工程咨询有限公司	
	(盖章)			(盖章)	
法定代表人或 授权代表(签字 /盖章)			法定代表人或 授权代表(签字 /盖章)		
签订日期:	2021年 11 月 17 日		签订日期:	2021年 11 月 17 日	
通信信息	地 址	张家口市桥东区站前大街硅谷产业园 8 号楼	通信信息	地 址	石家庄市裕华区体育大街与裕华路交口开元大楼 1804 室
	邮 编	075000		邮 编	050011
	联系人	张雪梅		联系人	张伟
	电 话	17731338059		电 话	13582004780
	邮 箱	492530324@qq.com		邮 箱	315957032@qq.com
开票信息	单位名称	国华（赤城）风电有限公司	收款信息	账户名称	河北环京工程咨询有限公司
	纳税人识别号	91130732684307520C		账 号	01291700001017
	地 址	河北赤城经济开发区第八号厂房 E-2 区		开户行名称	河北银行股份有限公司方北支行
	电 话	0313-5899108	资质信息	统一社会信用代码	91130100700711911K
	开户行	中国建设银行张家口赤城支行		是否一般纳税人	是
	账 号	13001678208050503576			

## 附件 8 初步设计批复

# 国家能源集团新能源有限责任公司文件

新能源建〔2022〕59 号

---

## 关于国华赤城大南山摩天岭风电场 99MW 工程初步设计的批复

国华（赤城）风电有限公司：

你公司《国华（赤城）风电有限公司关于报审〈国华赤城大南山摩天岭风电项目初步设计报告〉的请示》（赤城风建〔2022〕2 号）已收悉。经公司研究，同意《国华赤城大南山摩天岭风电场 99MW 工程初步设计报告》，现批复如下：

### 一、建设规模

国华赤城大南山摩天岭风电项目位于河北省张家口市赤城县境内。同意风电场最终装机容量为 99MW，共装设 22 台单机容量为 4500kW 的风力发电机组。同期新建一座 220kV 升压站，站内

建设一台 100MVA 主变，各风力发电机组通过 4 回 35kV 集电线路接入新建 220kV 升压站，通过新建 1 回 220kV 线路接入古杨树 220kV 变电站。

## 二、风电机组选型和发电量计算

同意本项目采用 22 台联合动力 UP4500-156 机型，风机单机容量 4.5MW，叶轮直径 156m，轮毂高度 95m，风电场总装机容量 99MW。测算该风电场年上网电量 266449MWh，等效年利用小时 2691h。

## 三、电气一次

同意本期风力发电机组采用一机一变单元接线，每台 4.5MW 风力发电机接一台 5000kVA 箱式升压变压器，将机端 690V 电压升至 35kV，再经 4 回 35kV 集电线路送至本期新建 220kV 升压站。

同意集电线路共分四个回路，线路总长度 99.5km，其中同塔双回架空线路长度 1.64km，直埋电缆线路长度 97.86km。

升压站内 220kV 配电装置采用预制舱 GIS 方案，35kV 配电装置采用户内高压开关柜布置方案，布置在预制舱内。220kV 进线采用架空方式，出线采用电缆方式，主变低压侧通过绝缘管母线引至 35kV 进线柜。220kV 接线采用单母线接线方式，规划 220kV 出线 3 回，本期建设 1 回，采用电缆出线形式接入古杨树站，预留 2 回供后期接入。35kV 接线采用单母线接线方式，35kV 为中性点低阻接地系统，35kV 无功补偿采用直挂式水冷动态无功补偿装置 SVG。站用电源采用一主一备，工作电源接在站内 35kV 母线上，

备用电源接在 10kV 外接电源上，两路电源互为备用，35kV 站变采用接地变兼站变的形式，工作电源失去后，站用电从地区取得备用电源，维持站用电负荷正常供电。

#### 四、电气二次、消防工程、环境保护及水土保持

同意初步设计确定的电气二次、消防工程、环境保护及水土保持方案。

#### 五、土建工程

该项目土建部分包括升压站土建、场内道路、集电线路及送出线路基础、风电机组及箱变基础。

根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》按照装机容量和变电站电压等级划分，该风电场规模为大型；风电机组地基基础设计等级按照风电机组的单机容量、轮毂高度和地基复杂程度划分，该项目风机基础的设计等级为甲级；该项目风电机组基础结构安全等级为一级。场区总平面布置遵循如下原则：根据站址条件，结合规划容量统一考虑站区总平面布置；结合外部条件，站内外工艺流程顺畅、合理，尽可能减少站外工程量；紧凑布置、节约用地。合理利用地形及地质条件，尽量减少土石方工程量；整体布局需注重环境保护、污染物影响、消防、景观等方面的要求。

风电机组基础可采用天然地基，4500kW 的风机采用直径 21m 的圆形扩展基础，基础埋深均为 3.9m（自然地坪以下）。箱式变压器基础采用天然地基方案，基础形式为素混凝土箱形结构，基

基础埋深 1.8m，基础采用 C30 混凝土现浇。

风电场场内新建道路路基宽度 5.5m，路面宽度 5m，两侧各设 0.25m 宽土路肩，路面采用 200mm 厚山皮石碾压夯实，压实系数不小于 0.95。

#### 六、工期

同意本项目 2022 年底建成投产。

#### 七、概算投资

同意本项目工程动态总投资 62917.66 万元。

#### 八、财务分析指标

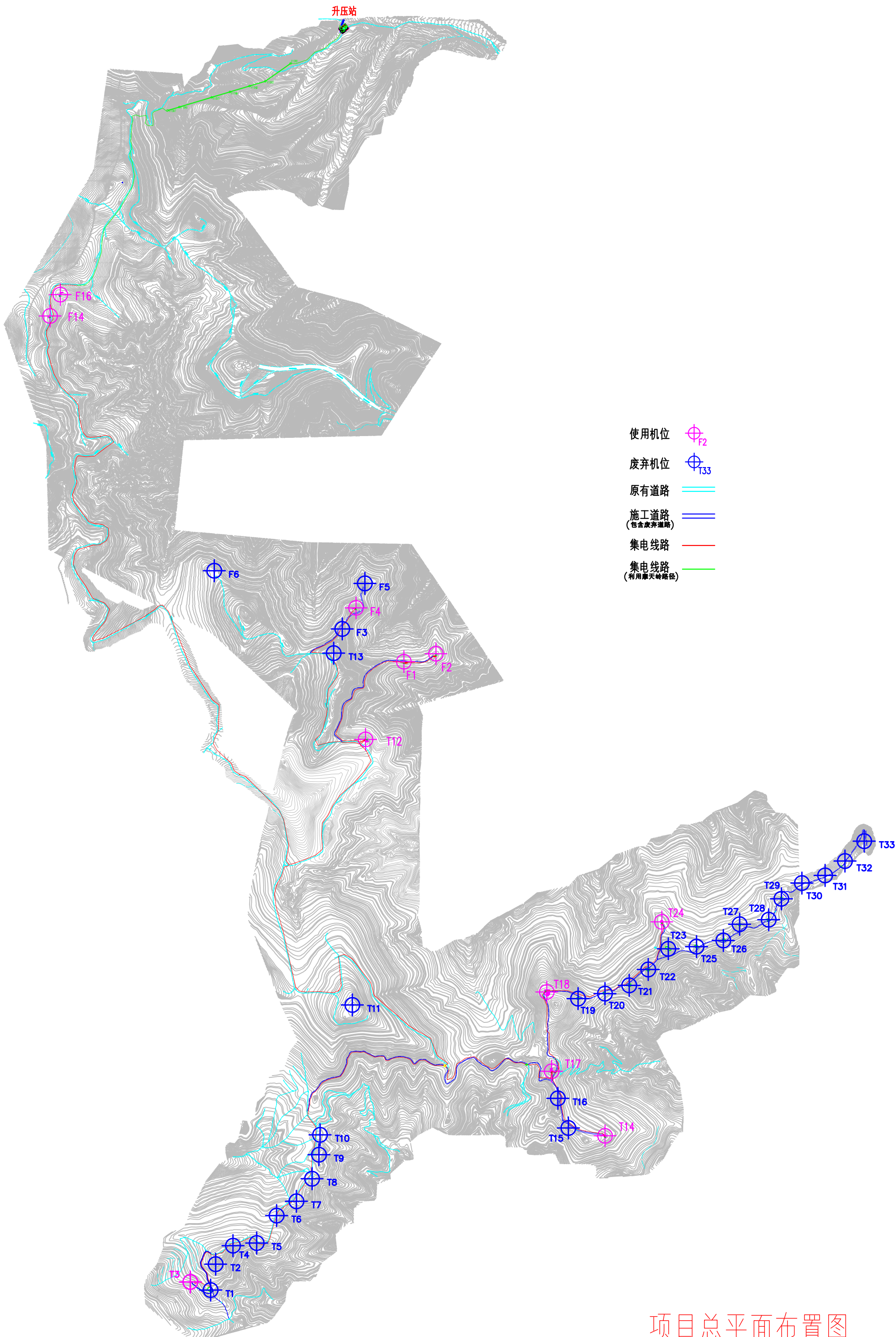
同意本工程经营期平均电价为 0.372 元/kWh，资本金财务内部收益率为 16.41%，全部投资财务内部收益率为 10.78%（税前）。


请项目公司据此加强项目管理，严控工程质量、安全及成本。特此批复。

附件：国华赤城大南山摩天岭风电场 99MW 工程批准总概算表





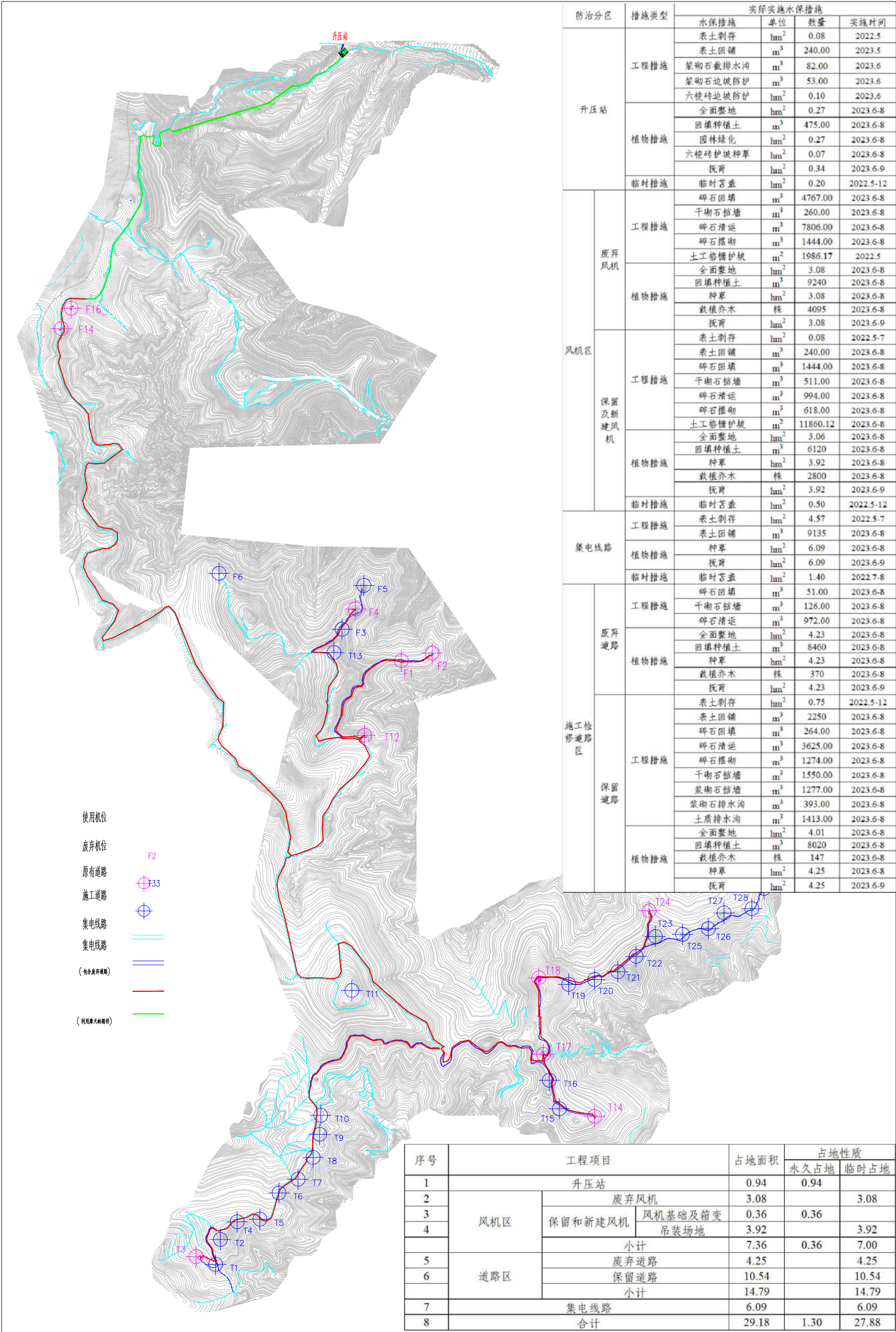


- 使用机位 
- 废弃机位 
- 原有道路 
- 施工道路  
(包含废弃道路) 
- 集电线路 
- 集电线路  
(利用摩天岭路径) 

项目总平面布置图

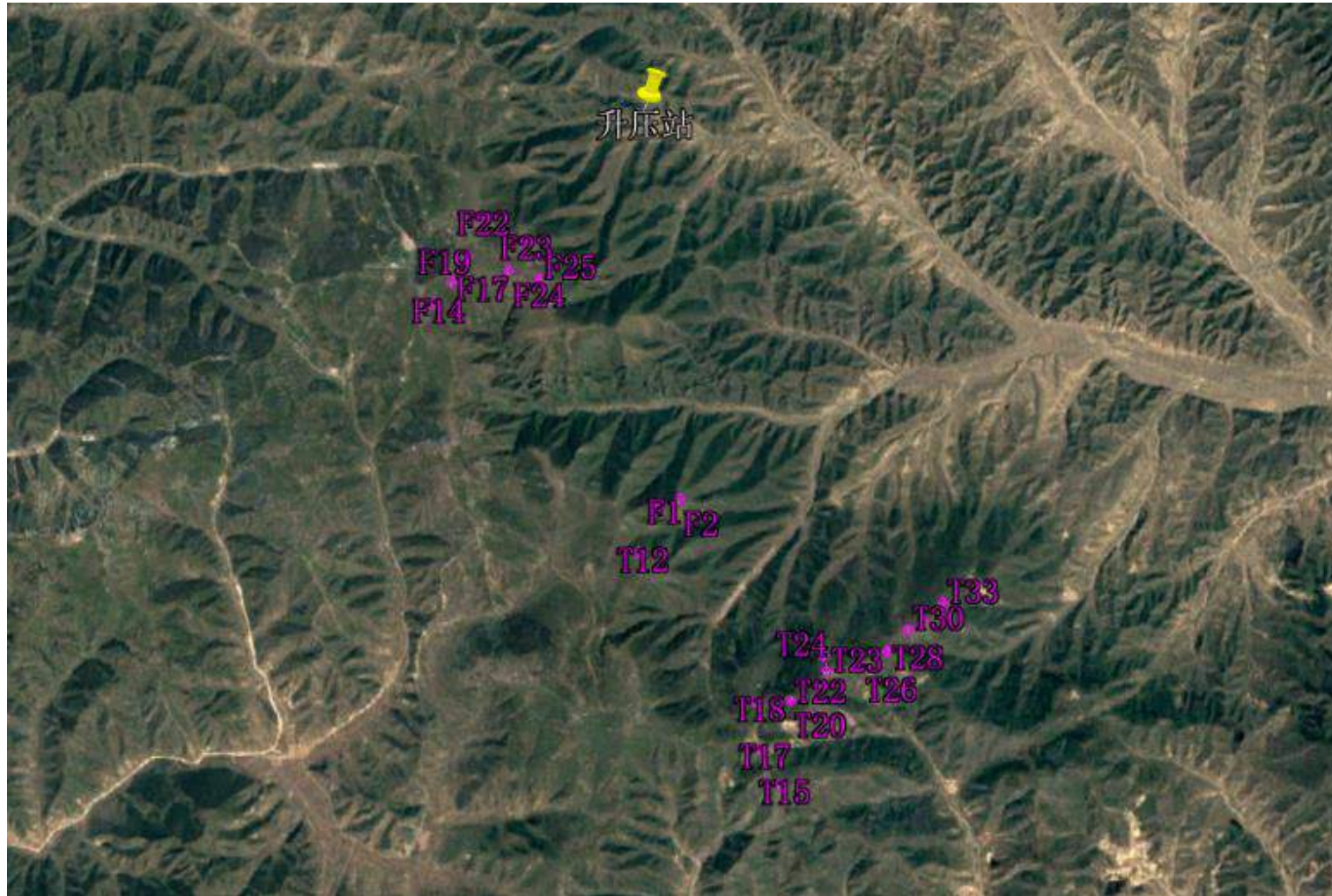


附图2 水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工验收图



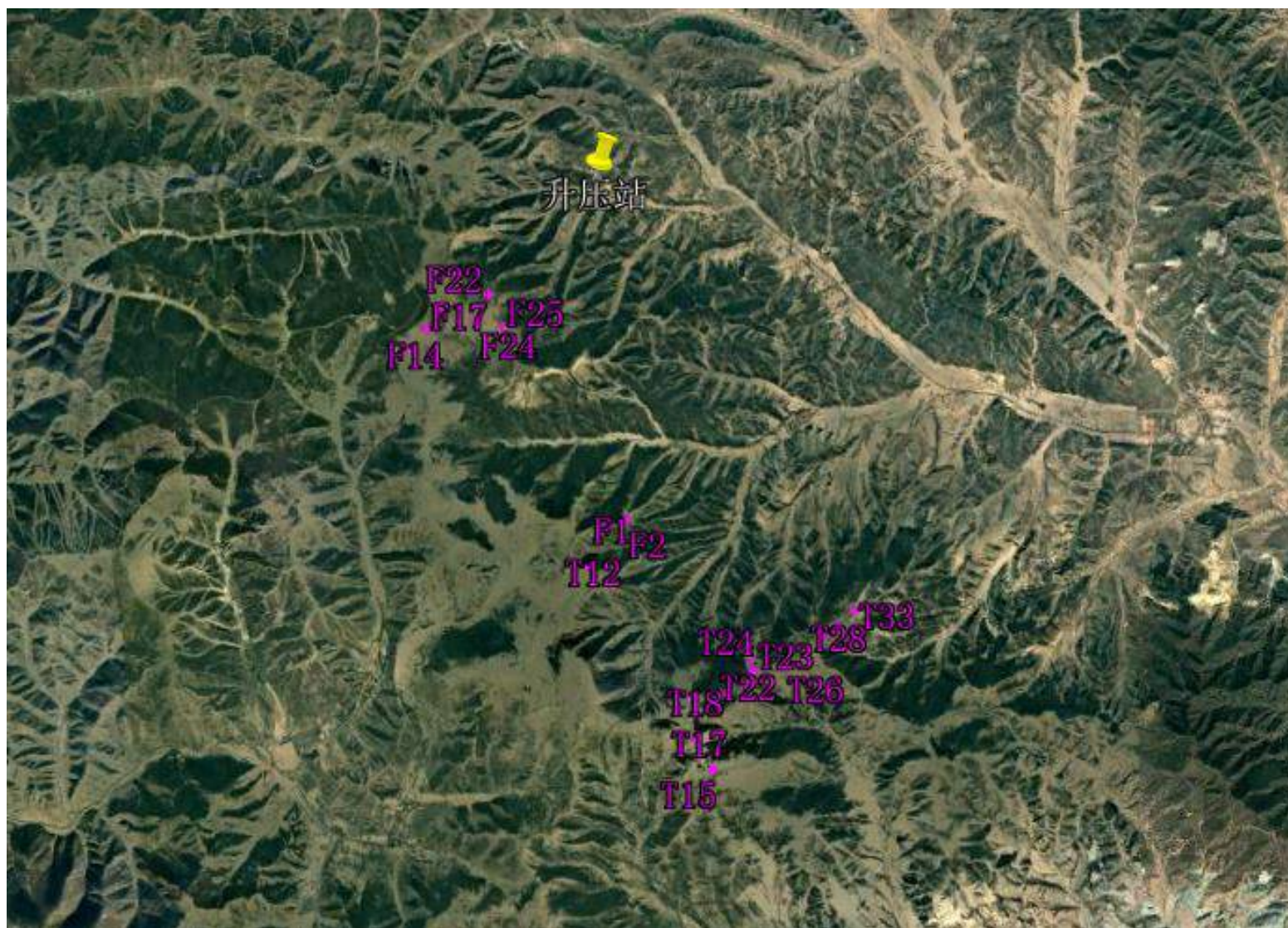


附图 3 项目建设前、后遥感影像图



项目开工前遥感影像（保留及新建风机）2010.12





项目施工完工遥感影像（保留及新建风机）2023.10





项目开工前遥感影像（升压站）2010.12





项目施工完工遥感影像（升压站）2023.10