

国华尚义炕塄风电场一期工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：国华（河北）新能源有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

2020 年 10 月

国华尚义炕塄风电场一期工程水土保持设施验收报告责任页

(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵 兵（董事长）

核定：王 富（工程师）

审查：张 伟（工程师）

校核：钟晓娟（工程师）

项目负责人：王鹏飞（工程师）

编写：王鹏飞（工程师）

## 目 录

前 言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 项目概况 .....	4
1.2 项目区概况 .....	13
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>18</b>
2.1 主体工程设计 .....	18
2.2 水土保持方案 .....	18
2.3 水土保持方案变更 .....	18
2.4 水土保持后续设计 .....	18
2.5 水土保持方案设计内容 .....	18
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>22</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	22
3.2 水土保持措施总体布局 .....	23
3.3 水土保持设施完成情况 .....	24
3.4 水土保投资完成情况 .....	27
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>30</b>
4.1 质量管理体系 .....	30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	33
4.3 总体质量评价 .....	35

<b>5 项目初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>36</b>
5.1 初期运行情况.....	36
5.2 水土保持效果.....	36
5.3 公众满意度调查.....	38
<b>6 水土保持管理.....</b>	<b>39</b>
6.1 组织领导.....	39
6.2 规章制度.....	39
6.3 建设管理.....	39
6.4 水土保持监测.....	40
6.5 水土保持监理.....	40
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	40
6.7 水土保持设施管理维护.....	41
<b>7 结论.....</b>	<b>42</b>
7.1 结论.....	42
7.2 建议.....	42
<b>8 附件及附图.....</b>	<b>43</b>
8.1 附件.....	43
8.2 附图.....	43

## 前 言

### (1) 项目背景、前期立项和建设过程

张家口市地处内蒙古高原南缘，由于长期受蒙古冷高压控制，属东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区，四季分明。春季干旱、多风少雨，夏季短促、凉爽多雨，秋季晴朗、寒霜早临，冬季漫长、干燥少雪，气温低且温差大，无霜期短，光照充足。坝上地区属中寒温带大陆性季风气候。春季短暂多风，夏季凉爽，秋季霜早，冬季寒冷而漫长。昼夜温差大，无霜期 110 天。年平均气温 3.7℃。极端最高气温 30.6℃，最低气温-39.8℃，年平均降雨量 480-510mm，集中在 7，8 月份，积雪期长达 4 个多月，大于 6 级风日数 70 天。

河北省张家口市尚义县地处内蒙古高原南缘，位于河北省西北部（北纬 40° 44' ~41° 32'，东经 113° 49' ~114° 26'），是冀晋蒙、冀京津经济圈的交汇处，东与张北县接壤；西与内蒙古自治区之商都县、兴和县交界；南与怀安县、万全县毗连；西南与山西省天镇县相邻；北与西北隔察汗淖与商都县相望，是内地沟通西北和内蒙古的黄金地带。该县隶属于张家口市，下辖 5 个镇，9 个乡、172 个行政村，621 个自然村。全县总人口 18.85 万，其中非农业人口 9.1%；面积 2632.47 平方公里，东西宽 55.2 公里，南北长 88.8 公里。县人民政府驻南壕堑镇，距省会石家庄 342 公里，距首都北京 280 公里，距张家口市 82 公里。

国华尚义炕塄风电场一期工程位于河北省尚义县境内东部，风电场中心地理位置为东经 114° 16'，北纬 41° 10'，平均海拔高程约 1520m。炕塄风电场一期经优化设计后拟建设 33 台 1.5MW 机组，开发容量为 49.5MW。本工程已取得《河北省环保厅“关于尚义炕塄风电场一期工程环评方案的批复》《河北省国土资源厅“关于尚义炕塄风电场一期工程项目建设用地的预审意见》《张家口市国土资源局尚义炕塄风电场一期工程选址用地无压覆矿产资源证明》《河北省水利厅“关于尚义炕塄一期工程水土保持方案的批复》《尚义县文化广播电视台局关于尚义炕塄风电场一期工程项目区域文物审查意见》《尚义县林业局意见》《尚义县武装部无军事设施证明》等支持性文件，风电场范围内不存在自然保护区、旅游区、地下矿藏及采空区、电台通讯设施、军事设施等。

### (2) 水土保持监测

2020 年 6 月，受建设单位委托，河北水利技术试验推广中心组织相关水土

保持监测人员进入施工现场，对水土保持措施数量和效果进行监测。在监测过程中，主要采取了调查的方法，对水土保持工程出现的问题及时提出意见，建设单位积极落实完善。水土保持监测工作结束后，监测单位对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，2020年10月编制完成水土保持监测总结报告。

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

### （3）水土保持监理

本项目监理单位为山西晔通工程项目管理有限公司，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作，最终完成水土保持监理总结报告。

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

### （4）水土保持分部工程、单位工程验收情况

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

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

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

### 水土保持设施验收特性表

验收工程名称	国华尚义炕塄风电场一期工程		验收工程地点	河北省张家口市		
验收工程性质	新建		验收工程规模	中型风电场		
所在流域	内陆河流域		所属省级水土流失重点防治区	永定河国家级水土流失重点治理区		
水土保持方案批复部门时间及文号	河北省水利厅, 2010年10月18日, 冀水保[2010]188号					
工期	主体工程	2011年5月--2012年10月				
水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	方案中确定	38.36				
	项目建设区	31.70				
	直接影响区	6.66				
方案确定的防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成防治指标	扰动土地整治率 96.92%		
	水土流失治理度	95%		水土流失治理度 96.99%		
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比 1.04		
	拦渣率	95%		拦渣率 达标		
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率 98.0%		
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率 64.26%		
主要工程量	工程措施	表土剥存 3990m <sup>2</sup> 、土地整治 18.02hm <sup>2</sup> 、碎石清理 4445.7m <sup>3</sup> 、覆土平整 30877m <sup>2</sup> 。				
	植物措施	种草绿化 30757m <sup>2</sup> 。				
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定			
	工程措施	合格	合格			
	植物措施	合格	合格			
投资(万元)	方案水土保持投资	278.17				
	实际水土保持投资	522.6				
	投资变化原因	后续增加了水土保持专项施工方案投资。				
工程总体评价	水土保持措施建设符合国家水土保持法律法规及规程规范、技术标准的有关规定和要求, 已实施的水保工程安全可靠, 质量合格, 总体工程质量合格, 工程建设完成后水土流失可达到《开发建设项目水土流失防治标准》的一级防治标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。					
水土保持方案设计单位	河北省水利技术试验推广中心	主要施工单位	江苏吉顺水利建设工程有限公司			
水土保持监测单位	河北省水利技术试验推广中心	监理单位	山西晔通工程项目管理有限公司			
水土保持设施验收编制单位	河北环京工程咨询有限公司	建设单位	国华(河北)新能源有限公司			

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

尚义县位于河北省西北部，内蒙古高原的南缘，是冀晋蒙、冀京津经济圈的交汇处，东与张北县接壤，西北与内蒙古自治区商都县、兴和县交界，南与怀安县、万全县毗连，西南与山西省天镇县相邻，是内地沟通西北和内蒙古的黄金地带。本工程风电场位于河北省尚义县东部的炕塄一带。风电场中心座标为东经  $114^{\circ}11.86'$ ，北纬  $41^{\circ}11.96'$ ，南部紧临已建成投产的国华尚义风电场四期工程。该县公路交通较为发达，张尚公路连接尚义和张北两县，张北县至张家口有高速公路和 G207 国道通过，境内公路纵横连通，对外交通运输方便，省道 341 到达满井村后可通过省道 341 乡间路支线向北直达本项目区。



项目地理位置图

## 1.1.2 主要指标

一期工程建设内容主要包括风机区(风电机组及临时吊装场地)、集电线路、施工道路和施工生产生活区。

### (1)220kV 升压站

220kV升压站由国华尚义北石塄风电场一期工程建设，该升压站已为本工程预留主变位置。升压站位于后三岔口村南侧。本工程通过35kV架空线路接入该站。

### (2)风机区

风机区主要建设内容包括风电机组和临时吊装场地，占地 3.96hm<sup>2</sup>。其中风电机组基础占地 0.83hm<sup>2</sup>，临时吊装场地占地 3.13hm<sup>2</sup>。

#### ①风电机组

本工程共安装 1500kW 风力发电机 33 台，采用一台风电机配备一台变压器的方式，每台风力发电机接一台 1600kVA 箱变。风电机组基础永久占地共计 0.83hm<sup>2</sup>。

风机基础底面为正八边形，内切圆直径17.00m，埋深3m，基础为现浇C35钢筋混凝土棱台型扩展基础，基础顶面高于周围地面0.30，基础下铺150厚C15素混凝土垫层。

箱式变压器基础采用天然地基，基础形式为钢筋混凝土箱形结构，埋深 2m，采用 C30 混凝土现浇。

#### ②吊装场地

每台风机旁布置风机吊装场地，能够满足630t履带式起重机对风机进行吊装，吊装场地临时占地共3.13hm<sup>2</sup>。

### (3)集电线路

集电线路的作用是将风电场各风机发出的电能汇集并输送到升压站，本工程集电线路选取了架空线路，架空线路采用铁塔和钢筋混凝土电杆相结合方式，其中双柱杆300基，铁塔100基，共分为3个回路，总长度约31.00km。集电线路永久占地0.65hm<sup>2</sup>。

### (4)施工道路

风电场的施工道路按通向各风机位置修建，包括新修施工检修道路和原有道路改扩建原有乡路两部分。其中新建施工检修道路13.85km，路宽10m，共占地

13.85hm<sup>2</sup>；利用乡路进行拓宽、取直的道路12.71km，原有乡路平均按4m计算，扩建宽度为6m，新增临时占地7.63hm<sup>2</sup>。施工道路最大纵坡为12%，道路转弯半径应不小于35m。施工结束后施工检修道路中间4m作为检修道路。施工道路永久占地面积5.54hm<sup>2</sup>，临时占地面积15.94hm<sup>2</sup>。

#### (5)施工生产生活区

为了施工的方便，施工生产区布置在整个风电场的中央位置，施工临时生活区就近安置。区内主要包括临时生活办公区、材料与设备仓库、混凝土拌合站与堆放场。施工生产生活区占地面积1.0hm<sup>2</sup>。施工生产区生活区内用水主要是食堂和厕所用水，产生污水量较小，经化粪池处理后入渗或排出。

国华尚义炕塄风电场一期工程（49.5MW）特性表

序号	类别	项目	主要技术指标		
1	工程概况	项目名称	国华尚义炕塄风电场一期工程		
2		项目性质及等级	新建，中型风电场		
3		地理位置	河北省张家口市尚义县炕塄乡		
4		建设单位	国华（河北）新能源有限公司		
5		建设规模	49.5MW		
6		工程投资	39779 万元		
7		其中土建投资	3572 万元		
8		工程建设期	12 月		
9		工程占地	总占地	hm <sup>2</sup>	28.29
10			永久占地	hm <sup>2</sup>	7.02
11			临时占地	hm <sup>2</sup>	21.27
12		土方总量	总量	万 m <sup>3</sup>	55.64
13			开挖	万 m <sup>3</sup>	27.82
14			回填	万 m <sup>3</sup>	27.82
15	项目组成	220kV 升压站	接入国华尚义北石塄风电场一期工程 220kV 升压站，本工程只在预留位置上扩建一台主变及配套安装。		
16		风机区	包括风机、箱式变压器和临时吊装场，其中风机及箱变永久占地 0.83hm <sup>2</sup> ，临时吊装场占地 3.13hm <sup>2</sup> ，施工结束后进行植被恢复。		
17		集电线路	集电线路采用塔杆结合的方式架空线路，永久占地 0.65hm <sup>2</sup> 。		
18		施工道路	施工道路包括新修施工检修道路和改扩建原有乡路两部分。其中新建施工检修道路 13.85km，路宽 10m，共占地 13.85hm <sup>2</sup> ；利用乡路进行拓宽、取直的道路 12.71km，原有乡路平均按 4m 计算，扩建宽度为 6m，新增临时占地 7.63hm <sup>2</sup> 。施工道路永久占地面积 5.54hm <sup>2</sup> ，临时占地面积 15.94hm <sup>2</sup> 。		
19		施工生产生活区	包括临时生活区和生产区，临时占地 1.00hm <sup>2</sup> 。		

### 1.1.3 项目投资

工程静态投资 31964.43 万元，工程动态投资 32408.66 万元。

水土保持工程总投资为 248.14 万元，其中工程措施投资 107.45 万元、植物措施投资 85.60 万元、独立费用 47.86 万元。

## 1.1.4 项目组成及布置

一期工程建设内容主要包括风机区（风电机组及临时吊装场地）、集电线路、施工道路和施工生产生活区。

### （1）220kV 升压站

220kV升压站由国华尚义北石塄风电场一期工程建设，该升压站已为本工程预留主变位置。升压站位于后三岔口村南侧。本工程通过35kV架空线路接入该站。

### （2）风机区

风机区主要建设内容包括风电机组和临时吊装场地，占地 3.96hm<sup>2</sup>。其中风电机组基础占地 0.83hm<sup>2</sup>，临时吊装场地占地 3.13hm<sup>2</sup>。

#### ①风电机组

本工程共安装 1500kW 风力发电机 33 台，采用一台风电机配备一台变压器的方式，每台风力发电机接一台 1600kVA 箱变。风电机组基础永久占地共计 0.83hm<sup>2</sup>。

风机基础底面为正八边形，内切圆直径17.00m，埋深3m，基础为现浇C35钢筋混凝土棱台型扩展基础，基础顶面高于周围地面0.30，基础下铺150厚C15素混凝土垫层。

箱式变压器基础采用天然地基，基础形式为钢筋混凝土箱形结构，埋深 2m，采用 C30 混凝土现浇。

#### ②吊装场地

每台风机旁布置风机吊装场地，能够满足630t履带式起重机对风机进行吊装，吊装场地临时占地共3.13hm<sup>2</sup>。

### （3）集电线路

集电线路的作用是将风电场各风机发出的电能汇集并输送到升压站，本工程集电线路选取了架空线路，架空线路采用铁塔和钢筋混凝土电杆相结合方式，其中双柱杆300基，铁塔100基，共分为3个回路，总长度约31.00km。集电线路永久占地0.65hm<sup>2</sup>。

### （4）施工道路

风电场的施工道路按通向各风机位置修建，包括新修施工检修道路。

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工布置

结合风场区域风资源分布、地形条件、风电场并网条件及场内外设备运输条件，本工程风电场共布置 33 台 1500kW 风机，风电场总装机容量为 49.5MW。

本期风电场采用一台风机配备一台升压变压器的方式。每台箱式变压器基础占地面积为  $20.01\text{m}^2$  ( $4.6\text{m} \times 4.35\text{m}$ )，征地面积同占地面积。根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，每台风电机组吊装场地按  $50\text{m} \times 30\text{m}$  考虑。具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。

结合本工程设备吊装重量及起吊高度，吊装车辆采用 500t 汽车吊作为风机及塔架的主力吊装机械，150t 汽车吊一台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮，以及将主变压器吊装到塔架内。另外，还需配备 1~2 台 5t 的卡车吊车，用于在设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。

### 1.1.5.2 施工力能

(1) 施工水源。现场施工生产、生活用水可从北石塄风电场新建的 220kV 升压站内新建的机井取水，机井未建好前由附近村庄和国华满井升压站取水。较远的施工点可用水罐车运输。

(2) 施工用电。施工电源沿用国华满井升压站已经建好的备用电源，该电源可满足 220kV 升压站修建施工用电、生活用电及升压站调试启动用电使用。其他施工用电由施工承包商自带发电机，解决用电问题。

(3) 施工材料。工程所需的主要建筑材料在尚义县就近购买。

(4) 施工通讯。从当地通讯部门将电话线路接至风电场。施工期间的联系采用对讲机。

### 1.1.5.4 施工工艺

#### (1) 风电机组基础施工

风机基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑边坡。基础土方开挖选用

0.80m<sup>3</sup>/斗的反铲挖掘机，配合 132kW 推土机，挖至距设计底标高 0.30 米处后，用人工清槽，避免扰动周围原土。基础石方用人工以风钻钻孔爆

破，机械出渣。验槽合格后，进行下一道工序的施工。预留回填土堆放在施工场地，多余弃土石用于修筑施工检修道路及施工场地。基坑根据土质考虑放坡，并确定是否需要边坡处理，基坑底边要留足排水槽。

风机基础应一次浇筑完毕。基础混凝土浇筑应按先深后浅依次施工的原则。基础埋深 3.0m，基础顶面高于周围地面 0.3m。基础上下两部分组成，上部为高 1.0m，平面尺寸直径为 6.60m 的圆柱体；下部为棱台体，高 2.30m，底面尺寸为直径 17.0m 的圆形。基础混凝土浇筑采用分层分段连续浇筑，先浇筑 150mm 厚度的 C15 混凝土垫层，待混凝土凝固后，再进行钢筋绑扎，并浇筑 C35 混凝土基础。基坑清槽、绑筋、支模及予埋地脚螺栓模板及螺栓，须经监理验收合格。砼浇注用砼罐车运输，砼泵车浇灌，插入式砼振捣棒振捣（配一台平板振捣器用于基础上平面振捣）。基础砼浇筑完成，进行覆盖和运水车洒水养护，7 天后可以拆模及回填。待砼达到设计强度后才允许设备吊装。

箱式变压器采用钢筋混凝土基础，为现浇 c30 钢筋混凝土箱型结构，长为 4.2m，宽为 2.7m，底板埋深 1.7m。

### (2) 风机安装

结合本工程机组的单机容量，吊装车辆采用 630t 履带式起重机作为风机及塔架的主力吊装机械，100t 汽车吊一台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮。另外，还需配备 1~2 台 5t 的卡车吊车，用于在设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。

风机设备安装采用组合与散装相结合的施工方案，总体安装顺序如下：塔架下段吊装→塔架中段吊装→塔架上段吊装→机舱吊装→叶轮组合→叶轮组件吊装。

吊装施工时间要尽量安排在风速不大的季节进行。吊装塔架下段时风速不得大于 12m/s。吊装塔架上段、机舱风速不得大于 8m/s。吊装塔架轮毂和叶片时风速不得大于 6m/s。

### (3) 箱变安装

每台风力发电机组旁配有一箱变，箱变由汽车运至风力发电机组旁，用 25t 汽车吊吊装就位，出入线做好防水措施。

#### (4)集电线路施工

从每一个风电机组到升压站的输电线路为架空电线，采用杆塔结合，线路所经地形均为丘陵。电杆基础开挖时，把土石分开堆放，多余的土石及时处理。钢筋混凝土电杆基础采用预制钢筋混凝土拉盘，主杆采用预制钢筋混凝土底盘，考虑到线路所处地区最大冻土深度达 2.80m，底拉盘埋置深度为 3m；自立式铁塔基础采用阶梯式刚性基础；基础埋深不小于 3m。铁塔用汽车吊吊装定型；架线基杆基础开挖后，用汽车吊吊装、定位后，及时回填基坑。

#### (5)道路施工

施工道路：风电场场区位于平缓丘陵地区，地面起伏不大，检修道路充分利用原有道路及乡间土路，对其进行拓宽取直，满足大件运输要求。施工道路应选最便利最短捷路线，以节省资金。道路穿过排水沟或水渠时要铺设涵管。施工道路长 26.56km，路面宽度 10m，最大坡度应小于 12%，最小转弯半径 35m，转弯处应适当加宽路面宽度。由于施工道路仅满足一次集中大件运输，所以道路等级采用四级道路。路基压实度达到规定后，便可进行大件运输。

检修道路：待风机运输、施工、安装完毕后，铺设 4m 宽 300mm 厚山皮石路面，形成检修道路，以满足风电场运行期的使用。临时加宽部分进植被恢复。

本工程检修道路和施工、安装道路合并统一建设，施工期间按照施工道路要求先做基层，待施工安装完毕再施工检修道路路面。

(6)施工生产生活区混凝土拌和区周围空地可用来堆放砂石、钢筋、水泥等建材；所有临时建筑物布置尽量方便施工，布置在主干道附近。施工管理及生活区布置靠近生产区，又相距一定距离，避免施工干扰。

### 1.1.5.5 施工工期

本工程主体施工工期为 2011 年 5 月～2012 年 10 月，包括施工准备期、施工期。

水土保持工程施工工期为 2020 年 6 月～2020 年 10 月。

### 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：

本工程施工建设过程中共动用土石方总量 55.64 万 m<sup>3</sup>，其中土石方开挖 27.82 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 27.82 万 m<sup>3</sup>，场内调运 1.6 万 m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡。

风机区土石方开挖 12.7 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 11.1 万 m<sup>3</sup>，调运至检修道路 1.6 万 m<sup>3</sup>。

道路区土石方开挖 12.1 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 13.7 万 m<sup>3</sup>，由风机区调入 1.6 万 m<sup>3</sup>。

集电线路土石方开挖 2.7 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 2.7 万 m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡。

施工生产生活区土石方开挖 0.32 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 0.32 万 m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡。

表 1-3 单位：万 m<sup>3</sup>

防治分区	土方挖填总量	开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
风机区	23.8	12.7	11.1			1.6	检修道路
道路区	25.8	12.1	13.7	1.6	检修道路		
集电线路	5.4	2.7	2.7				
施工生产生活区	0.64	0.32	0.32				
合计	55.64	27.82	27.82	1.6		1.6	

### 1.1.7 占地情况

工程占地总面积28.29hm<sup>2</sup>, 其中永久占地7.02hm<sup>2</sup>, 临时占地21.27hm<sup>2</sup>。占地类型为灌草地。工程占地情况表见表1-2。

工程占地情况表

表1-2

单位:hm<sup>2</sup>

建设项目		占地面积	占地性质		占地类别
			永久占地	临时占地	
风机区	风电机组	0.83	0.83		0.83
	临时吊装场地	3.13		3.13	3.13
	小计	3.96	0.83	3.13	3.96
施工道路		21.48	5.54	15.94	21.48
集电线路		1.85	0.65	1.2	1.85
施工生产生活区		1.00		1.00	1.00
合计		28.29	7.02	21.27	28.29

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

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

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### (1) 地形地貌

一期工程尚义县东部炕塄一带，属于坝上高原的南缘，海拔高度一般在1520m左右；在地貌为疏缓丘陵和玄武岩熔岩流喷发的熔岩台地，场地坡度较缓，地势东高西低。场内主要分布着汉诺坝玄武岩，在坡角和低洼处分布有坡积、风积及冲积层。



项目区地形地貌图

## (2) 土壤植被

风电场区域内土壤类型为草原栗钙土，土壤母质为基性岩类残坡积物，表土质地为轻壤质，土层厚度一般10-40cm左右，腐殖质含量3.0~4.5%，有机质2.88%，含氮0.1433%，速效磷2.1PPM，土体反应弱碱性。

项目区属于欧亚大陆草原区系，地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生。低缓梁地以阿尔泰针茅+披碱草—冷蒿群落为主，其它植被有早熟禾、羊草、百里香、达呼里胡枝子、小叶锦鸡儿、其间混有狼毒。坡梁地以小叶锦鸡儿+杂类草群落为主，主要有阿尔泰针茅、冰草、翻白萎陵菜、高原早熟禾等。主要灌木为小叶锦鸡儿、沙棘；主要农作物有小麦、莜麦、胡麻、谷子、马铃薯、豆类等。植被覆盖率达30%左右。



项目区植被情况

### (3) 气象

尚义县属东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区，气温低且温差大，热量资源不足。春季干旱、多风少雨；夏季短暂、凉爽多雨；秋季晴朗、寒霜早临；冬季漫长、严寒少雪。尚义县多年平均气温为 $3.80^{\circ}\text{C}$ ，累年极端最高气温 $35.7^{\circ}\text{C}$ ，累年极端最低气温 $-34.60.0^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2200^{\circ}\text{C}$ ；平均气压为 $862.9\text{hPa}$ ；多年平均降水量 $418.5\text{mm}$ ，多年平均短历时最大降雨量1小时、8小时、24小时分别为 $24.2\text{mm}$ 、 $34.8\text{mm}$ 、 $44.8\text{mm}$ ；无霜期 $108\text{d}$ 左右；最大冻土深度 $2.80\text{m}$ ；多年平均风速 $3.5\text{m/s}$ ，年平均大风日数 $55.3$ 天， $70\text{m}$ 高度年平均风速 $7.70\text{m/s}$ ，各月均有发生，其中以春季最多。工程区常规气象要素见表4-1。

#### 工程区常规气象要素

表1-3

项目		单位	指标	发生时间
气温	多年平均	$^{\circ}\text{C}$	3.80	
	累年极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	35.7	1982年
	累年极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-34.60	1980年
积温	$\geq 10^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	2200	
气压	多年平均	$\text{hPa}$	862.9	

	多年平均水气压	hPa	6.1	
降水量	多年平均年总量	mm	418.5	
最大冻土深度		cm	280	1984年
多年平均风速		m/s	3.5	
多年平均大风		d	55.3	
70m高度年平均风速		m/s	7.70	
注：统计年份1978~2002年。多年极大风速为张家口多年气象资料统计				

#### (4) 地质地震

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

风电场所在地区地震活动较弱，主要受区外地震影响，当地地质构造比较简单，发生中强震的可能性较小，据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），风电场地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为VI度，设计地震分组为第一组。

#### (5) 河流水系

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

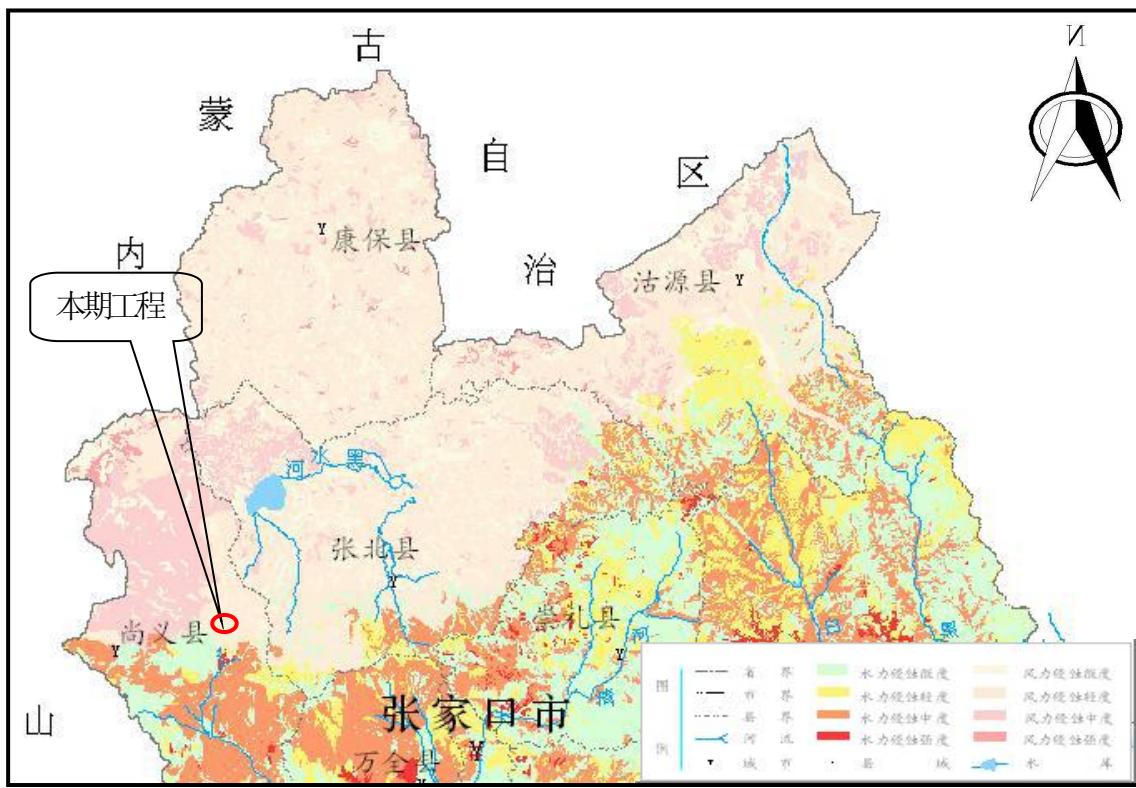
项目区属于内陆河流域，本区内未分布有常年性河流，只在雨季在地形低洼处形成暂时性汇流。项目区地下水类型主要为玄武岩孔洞裂隙水，地下水补给主要是来自大气降水。地下水埋深一般在 20m 以下。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

#### (1) 项目区水土流失现状

工程区地处坝上高原，水土流失现状调查采用遥感结合现场调查的方法，并参考第二次全省水土流失遥感调查结果，通过综合分析，确定土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度，现状平均侵蚀模数约

$1100\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$



项目区土壤侵蚀现状

## (2) 项目区容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2010年9月，建设单位委托河北省水利技术试验推广中心编制完成了该工程水土保持方案报告书。

2010年10月18日，获得国华尚义炕塄风电场一期工程水土保持方案的批复，批复文号为冀水保[2010]188号。

2011年1月25日，获得河北省发展和改革委员会关于核准国华（河北）新能源有限公司增资建设国华尚义炕塄风电场一期工程工程项目申请报告通知的批复，批复文号为冀发改外资[2011]82号。

2011年3月，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制完成了该工程可行性研究报告。

2019年5月，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司编制完成了水土保持专项施工方案。

### 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省水利技术试验推广中心编制了《国华尚义炕塄风电场一期工程》。2010年9月获张家口市水务局的批复。

### 2.3 水土保持方案变更

本项目未发生水土保持重大变更。

### 2.4 水土保持后续设计

2019年5月，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司编制完成了该工程水土保持专项施工方案。

### 2.5 水土保持方案设计内容

#### 2.5.1 防治目标

项目区属国家级京津风沙源重点治理区和河北省水土流失重点治理区，根据

《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），确定项目区水土流失防治标准采用一级标准。根据项目区土壤侵蚀强度(轻度)、对防治标准进行了修正，设计水平年末应达到以下六项综合防治指标：

表 2-1 水土流失防治目标修正表

防治目标	规范标准	修正因素	采用标准
		土壤侵蚀强度	
扰动土地整治率(%)	95		95
水土流失总治理度(%)	95		95
土壤流失控制比	0.8	+0.2	1.00
拦渣率(%)	95		95
林草植被恢复率(%)	97		97
林草覆盖率(%)	25		25

(1)扰动土地整治率达到 95%。在项目建设过程中，严格控制扰动土地面积，尽量保护项目区植被；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)防治责任范围内水土流失总治理度达到 95%。在工程建设施工过程中，应对防治责任范围内因开发建设活动造成的水土流失进行治理，使土壤流失量控制在防治目标内。

(3)土壤流失控制比大于 1.00。项目区所在地土壤容许流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），因本工程现状土壤侵蚀强度属轻度侵蚀为主的区域，故土壤流失控制比大于 1.00。为达到上述目标，在建设施工和生产运行过程中，通过水土保持监测、监理，对开发建设过程中产生的水土流失采取综合整治措施，水土流失治理效果基本达到防治目标。

(4)拦渣率达到 95%以上。工程在建设施工中产生的弃土石方等松散堆积物，应设计专门堆置场地，采取相应措施防止水土流失。工程在施工期的实际拦渣量占总弃渣量的比例达到 95%以上。

(5)林草植被恢复率达到 97%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 25%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。

## 2.5.2 防治分区

本工程按照项目建设的施工布局和施工特点来划分防治分区。水土流失防治分区划分为风机区、施工道路、集电线路、施工生产生活区和弃渣场五个分区，水土流失防治分区按照工程项目划分，分区确定防治任务，分类布设水土流失防治措施，提出工程、植物、临时及预防保护措施等的有关技术要求，实现水土保持方案的防治目标。各分区水土流失特点及防治重点见表 2-2。

### 各分区水土流失特点和防治重点

表 2-2

防治分区	主要特点	防治重点	主要防治措施
风机区	基础施工、临时堆土	临时堆土	表土剥存、临时堆土、植被恢复
施工道路	路面平整、路基填筑	道路加宽	土地平整，种草进行植被恢复，排水
集电线路	杆塔埋设、线路架设开挖沟槽	临时堆土	土地平整，植被恢复
施工生产生活区	机械、人为扰动	临时堆土、堆料	土地平整，种草和灌木进行植被恢复，临时排水、临时拦挡
弃渣场	渣土堆放	临时堆土、堆渣	表土剥存、覆土平整、绿化

## 2.5.3 风机区水土保持措施及工程量

- (1) 工程措施：表土剥存、覆土平整2490m<sup>3</sup>、干砌石挡墙500m<sup>3</sup>；
- (2) 植物措施：种草 3.92hm<sup>2</sup>。

## 2.5.4 道路区水土保持措施及工程量

- (1) 工程措施：土地平整15.54hm<sup>2</sup>、干砌石排水沟1000m、干砌石护坡550m<sup>3</sup>；
- (2) 植物措施：种灌木10.62万株，种草15.06hm<sup>2</sup>。

## 2.5.5 集电线路区水土保持措施及工程量

- (1) 工程措施：土地平整1.48hm<sup>2</sup>；
- (2) 植物措施：种草1.48hm<sup>2</sup>。

## 2.5.5 施工生产生活区水土保持措施及工程量

- (1) 工程措施：表土剥存  $1500\text{m}^3$ ；土地平整  $1.00\text{hm}^2$ ；
- (2) 植物措施：种草  $0.86\text{hm}^2$ ，栽灌木 1.90 万株；
- (3) 临时措施：纱网遮盖  $600\text{m}^2$ 。

方案设计水土保持工程布置表

表 2-3

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置	
			单位	工程量
风机区	工程措施	表土剥存、覆土平整	$\text{m}^3$	2490
		干砌石挡墙	$\text{m}^3$	500
	植物措施	种草	$\text{hm}^2$	3.92
道路区	工程措施	土地平整	$\text{hm}^2$	15.54
		干砌石排水沟	m	1000
	植物措施	干砌石护坡	$\text{m}^3$	550
集电线路区	工程措施	土地平整	$\text{hm}^2$	1.48
	植物措施	种草	$\text{hm}^2$	1.48
施工生产生活区	工程措施	表土剥存	$\text{m}^3$	1500
		覆土平整	$\text{hm}^2$	1.00
	植物措施	种草	$\text{hm}^2$	0.86
	临时措施	纱网遮盖	$\text{m}^2$	600

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据批复的《国华尚义炕塄风电场一期工程水土保持方案报告书》及批复，方案设计水土流失防治责任范围区面积  $38.36\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $9.37\text{hm}^2$ ，临时占地  $22.33\text{hm}^2$ ，直接影响区总面积  $6.66\text{hm}^2$ 。防治责任范围见表 3-1。

方案水土流失防治责任范围表

表3-1

单位： $\text{hm}^2$

序号	建设项目	项目建设区	直接影响区	合计
1	220kV 升压站	2.35		2.35
1	风机区	3.96	0.92	4.88
2	施工道路	21.48	5.31	26.79
3	集电线路	1.85	0.19	2.04
4	施工生产生活区	1.00	0.08	1.08
5	弃渣场	1.06	0.16	1.22
合计		31.70	6.66	38.36

##### 3.1.2 建设期的防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为  $34.79\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $28.29\text{hm}^2$ ，直接影响区  $6.5\text{hm}^2$ 。建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位： $\text{hm}^2$

序号	建设项目	项目建设区	直接影响区	合计
1	220kV 升压站	0		0
1	风机区	3.96	0.92	4.88
2	施工道路	21.48	5.31	26.79
3	集电线路	1.85	0.19	2.04
4	施工生产生活区	1.00	0.08	1.08
5	弃渣场	0	0	0
合计		28.29	6.5	34.79

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

与方案阶段相比，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少 $3.57\text{hm}^2$ ，其中项目建设区减少 $3.41\text{hm}^2$ ，直接影响区减少 $0.16\text{hm}^2$ 。具体分析如下：

与方案阶段水土流失防治责任范围对比

表 3-3

单位： $\text{hm}^2$

项目分区		方案设计	实际发生	增减变化
项目建设区	220kV 升压站	2.35	0	-2.35
	风机区	3.96	3.96	0
	施工道路	21.48	21.48	0
	集电线路	1.85	1.85	0
	施工生产生活区	1.00	1.00	0
	弃渣场	1.06	0	-1.06
	小计	31.7	28.29	-3.41
直接影响区	220kV 升压站			
	风机区	0.92	0.92	0
	施工道路	5.31	5.31	0
	集电线路	0.19	0.19	0
	施工生产生活区	0.08	0.08	0
	弃渣场	0.16	0	-0.16
	小计	6.66	6.5	-0.16
合计		38.36	34.79	-3.57

(1) 与水土保持方案相比较，本工程未设弃渣场。

(2) 220kV升压站由国华尚义北石塄风电场一期工程建设，该升压站已为本工程预留主变位置。升压站位于后三岔口村南侧。本工程通过35kV架空线路接入该站。

### 3.2 水土保持措施总体布局

本项目在建设过程中，以批复的水土保持方案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工程措施和植物措施，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：项目占地类型为灌草地，对于可恢复占地，主要实施了碎石清理、覆土平整等土地整治工程，便于恢复绿化。

(2) 植物措施：按照设计对风机区进行种草绿化，对道路区栽植灌木等植物措施。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程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。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

### 3.3 水土保持设施完成情况

#### 3.3.1 风机区完成水土保持措施

##### (1) 工程措施

###### ①碎石清理

部分风机平台堆砌了碎石，需进行清理。碎石收集后可就地掩埋，和填入附近的坑内。清理碎石工程总量为 $4382m^3$ 。

###### ②覆土平整

风机平台、道路路边坑等区域绿化前应进行场地平整并覆土（若需要），覆土采用客土形式，覆土 $30cm$ 厚。表土采用外购方式，外购土方选择合法合规的土场土源，禁止就近开挖。

覆土平整工程总量 $25357m^2$ ，外购种植土 $7607m^3$ 。施工时间为2020年6月。

##### (2) 植物措施

###### ①恢复植被

塔基区施工完毕后，经表土回铺后种草 $25357m^2$ 。

#### 3.3.2 道路区完成水土保持措施

##### (1) 工程措施

###### ①覆土平整

风机平台、道路路边坑等区域绿化前应进行场地平整并覆土（若需要），覆土采用客土形式，覆土 $30cm$ 厚。表土采用外购方式，外购土方选择合法合规的土场土源，禁止就近开挖。

覆土平整工程总量  $120\text{m}^3$ ，外购种植土  $120\text{m}^3$ 。施工时间为2020年6月。

②碎石清理

道路区清理碎石  $63.7\text{m}^3$ 。

(2) 植物措施

①恢复植被

施工结束后道路区栽植油松 3554 株，栽植丁香 300 株，栽植山樱桃绿篱 100m，栽植京红 15 株，栽植杏树 20 株，栽植黄刺玫 600 株。

### 3.3.3 集电线路区完成水土保持措施

(1) 工程措施

① 覆土平整

风机平台、道路路边坑等区域绿化前应进行场地平整并覆土（若需要），覆土采用客土形式，覆土  $30\text{cm}$  厚。表土采用外购方式，外购土方选择合法合规的土场土源，禁止就近开挖。

覆土平整工程总量  $5400\text{m}^3$ ，外购种植土  $1620\text{m}^3$ 。施工时间为2020年6月。

(2) 植物措施

① 恢复植被

塔基区施工完毕后，经表土回铺后种草  $5400\text{m}^2$ 。

水土保持措施实施情况统计表

防治分区	措施类型	水土保持措施	水保工程量		
			内容	单位	数量
风机区	工程措施	碎石清理	碎石清理	m <sup>3</sup>	4382
		覆土平整	覆土平整	m <sup>2</sup>	25357
		外购种植土	种植土	m <sup>3</sup>	7607
	植物措施	恢复植被	种草	m <sup>2</sup>	25357
道路区	工程措施	覆土平整	覆土平整	m <sup>3</sup>	120
		外购种植土	种植土	m <sup>3</sup>	120
		碎石清理	碎石清理	m <sup>3</sup>	63.7
	植物措施	恢复植被	栽植油松	株	3554
			栽植丁香	株	300
			栽植山樱桃 绿篱	m	100
			栽植京红	株	15
			栽植杏树	株	20
			栽植黄刺玫	株	600
集电线路区	工程措施	覆土平整	覆土平整	m <sup>3</sup>	5400
		外购种植土	种植土	m <sup>3</sup>	1620
	植物措施	恢复植被	种草	m <sup>2</sup>	5400

### 3.3.6 水土保持措施变化对比分析

(1) 风机区与设计阶段相比，增加了覆土平整面积，新增了碎石清理措施，各项措施满足水保要求。

(2) 道路区布局调整后，与设计相比，新增加了碎石清理措施，覆土平整减少2360m<sup>3</sup>。道路区新增植物措施栽植油松3554株、栽植丁香300株、栽植山樱桃绿篱100m、栽植京红15株、栽植杏树20株、栽植黄刺玫600株。

(3) 集电线路区新增覆土平整5400m<sup>2</sup>，植被绿化5400m<sup>2</sup>。

### 与方案设计水土保持措施施工工程量对比表

表 3-5

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际完成	变化
风机区	工程措施	表土剥存、覆土平整	m <sup>3</sup>	2490	25357	22867
		干砌石挡墙	m	500	0	-500
	植物措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>	3.92	25.34	21.44
道路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	15.54	0.12	-15.42
		干砌石排水沟	m	1000	0	-1000
		干砌石护坡	m <sup>3</sup>	550	0	-550
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	15.06	15.06	0
集电线路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.48	0.54	0.94
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	1.48	0.54	0.94
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.0	1.0	0
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	0.86	0.86	0
	临时措施	纱网遮盖	m <sup>2</sup>	600	0	-600

## 3.4 水土保投资完成情况

### 3.4.1 水土保持方案投资概算

水土保持方案总投资278.17万元，其中工程措施投资67.13万元，植物措施投资95.58万元，施工临时工程投资3.51万元，独立费用68.32万元，基本预备费14.08万元，水土保持设施补偿费29.35万元。

### 3.4.2 水土保持实际完成投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计(元)	合计(万元)
	第一部分：工程措施			1074520	107.45
一	风机区			929219	92.92
1	碎石清理	m <sup>3</sup>	4382	365284	36.53
2	覆土平整	m <sup>2</sup>	25357	221620	22.16
3	耕植土	m <sup>3</sup>	7607	342315	34.23
二	道路区			25205	2.52
1	碎石清理	m <sup>3</sup>	180	15005	1.50
2	耕植土	m <sup>3</sup>	120	10200	1.02
三	集电线路			120096	12.01
1	覆土平整	m <sup>2</sup>	5400	47196	4.72
2	耕植土	m <sup>3</sup>	1620	72900	7.29

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计(元)	合计(万元)
	第二部分：植物措施			855951.05	85.60
一	风机区			104930.31	10.49
1	种草			104930.31	10.49
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.5357	77843.45	7.78
	草籽	kg	202.856	13185.64	1.32
	抚育	hm <sup>2</sup>	2.5357	13901.21	1.39
二	道路区			728674.89	72.87
1	栽植丁香	m	300	72429.00	7.24
2	栽植山樱桃	m	100	10982.00	1.10
3	栽植京红	株	15	5674.95	0.57
4	栽植杏树	株	20	7843	0.78
5	栽植黄刺玫	株	600	14736	1.47
6	栽植油松 (1.5m)			617009.94	61.70
	穴状整地	个	3554	14429.24	1.44
	栽植	株	3554	59031.94	5.90
	油松	株	3554	533100	53.31
	抚育	株	3554	10448.76	1.04
三	集电线路			22345.848	2.23
1	种草			22345.85	2.23
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.54	16577.46	1.66
	草籽	kg	43.2	2808	0.28
	抚育	hm <sup>2</sup>	0.54	2960.39	0.30

### 3.4.3 水土保持投资变化的分析

与方案设计水土保持措施投资对比表

表3-7

单位：万元

序号	工程或费用名称	水保方案	专项设计	实际完成
一	第一部分 工程措施	67.13	107.45	174.58
二	第二部分 植物措施	95.58	85.60	181.18
三	第三部分施工临时 措施	3.51	—	—
四	独立费用	68.32	47.86	116.18
五	基本预备费	14.08	7.23	21.31
六	水土保持补偿费	29.35	—	29.35
总投资		278.17	248.14	522.6

本工程实际完成水土保持措施投资522.6万元，较水保方案设计投资增加244.43万元。水土保持投资变化原因：

- (1) 风机区：专项治理前，施工期风机区占地面积减少，风机位于山脊，土层较薄，碎石较多，所以专项设计增加了碎石清理，外购种植土覆土平整及种草等措施，新增投资。
- (2) 道路区：专项治理增加外购种植土并覆土平整，补充实施种草绿化等措施，新增投资。
- (3) 集电线路区：专项治理增加外购种植土并覆土平整，补充实施种草绿化等措施，新增投资。
- (4) 施工结束后施工临时占地进行了土地整治和种草措施，措施量增加，投资增加。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

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

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

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

#### 4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

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

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

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

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合

格的设计文件和施工图纸。

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

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

### 4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

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

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

### 4.1.4 质量监督保证体系和管理制度

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

质量监督单位对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。在工作中做到了

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

#### 4.1.5 施工单位质量管理体系和措施

本工程水土保持工程措施施工与主体工程施工一并进行，施工单位主要为河北省送变电公司，上述施工单位均具备国家规定的相应施工资质。施工单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理体系上，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、事故责任者没有受到处理不放过、广大职工没有受到教育不放过)。

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

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

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

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

### 4.2.1 项目划分及结果

#### (1) 项目划分依据

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

#### (2) 项目划分过程

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

### 水土保持设施项目划分标准

表 4-1

单位工程	分部工程	单元工程划分
覆土平整工程	覆土平整	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
碎石清理工程	碎石清理	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	植被建设	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

#### (3) 项目划分结果

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

本工程将水土保持工程划分为 3 个单位工程，3 个分部工程，93 个单元工程。

3 个单位工程：覆土平整工程、碎石清理工程、植被建设工程。

3 个分部工程：覆土平整、碎石清理、植被建设。

项目划分情况详见表 4-2。

### 本项目水土保持工程划分一览表

表4-2

单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分
覆土平整工程	覆土平整	覆土平整	33	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
碎石清理工程	碎石清理	碎石清理	20	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	植被建设	种草绿化	40	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
合计				93

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 3 个单位工程、3 个分部工程、93 个单元工程。根据监理质量评定资料，单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定，其质量评定结果为：单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，达到合格标准，水保工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-3。

**单元工程评定情况统计表**

表4-3

单位工程	分部工程	单元工程		抽查数量	合格数量	合格率
覆土平整工程	覆土平整	覆土平整	33	20	20	100%
碎石清理工程	碎石清理	碎石清理	20	20	20	100%
植被建设工程	植被建设	种草绿化	40	30	30	100%
合计			93	70	70	100%

### 4.3 总体质量评价

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

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

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。

自 2020 年 10 月工程完工以来，目前各项工程措施完成效果良好，且已经复耕，建设单位委派专门的检修队伍进行巡线，对发现整治不到位现象，及时修补，确保稳定发挥保持水土的作用；对于实施完成的植物措施，目前长势良好，如巡查发现枯死现象，建设单位委派专人进行补植，以提高保存率，确保发挥水土保持效益。

### 5.2 水土保持效果

项目区通过各类水土流失防治措施的综合治理，水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准，其中扰动土地整治率达到 96.92%；水土流失总治理度达到 96.99%；土壤流失控制比 1.04；拦渣率达到 95%；林草植被恢复率 98%，林草植被覆盖率 25%。

#### 5.2.1 扰动土地整治率

本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 28.29hm<sup>2</sup>。截止到 2020 年 10 月，本工程共完成扰动土地整治面积 26.9hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率达到了 95%，扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 5-1。

扰动土地整治情况计算表

表5-1

防治分区	扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表治理面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率(%)
风机区	3.96	2.1	3.96	3.76	98.0
道路区	21.48	1.48	21.48	23.5	97.3
集电线路区	1.85	0	1.85	1.74	95.2
施工生产生活区	1.00	1.00	1.00	0.95	95.2
合计	28.29	4.58	28.29	26.9	96.92

## 5.2.2 水土流失总治理度

截止到 2020 年 10 月，本工程共完成水土流失治理面积  $27.16\text{hm}^2$ ，项目区水土流失面积  $28.29\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度达到了 96%，各防治区水土流失治理情况见表 5-2。

水土流失总治理度计算表

表5-2

防治分区	扰动土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	建筑物及硬化面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失防治面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失总治理度 (%)
风机区	3.96	2.1	3.96	3.84	97
道路区	21.48	1.48	21.48	21.48	100.0
集电线路区	1.85	0	1.85	1.75	95
施工生产生活区	1.00	1.00	1.00	1.00	100.0
合计	28.29	4.58	28.29	27.16	96.99

## 5.2.3 拦渣率

工程施工期间由于采取了拦挡、遮盖等措施，能够有效地防止临时堆土和扰动面产生的水土流失，拦渣率基本能达到 90%以上。

## 5.2.4 土壤流失控制比

本工程所在地容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，方案实施后土壤侵蚀模数可达到  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1.04。

## 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目可恢复林草植被面积  $28.29\text{hm}^2$ ，已实施植物措施面积  $26.87\text{hm}^2$ ，工程林草植被恢复率为 98%，林草植被覆盖率为 25%。

各防治区情况见表 5-3。

林草植被恢复率

表5-3

工程分区	林草植被恢复率 (%)			林草植被覆盖率 (%)	
	可绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	计算结果	工程占地	计算结果
风机区	3.96	3.96	100.0	2.56	69
道路区	21.48	20.5	98	21.48	68
集电线路区	1.85	1.65	95	1.53	68

施工生产生活区	1.00	0	0	1.00	65
合计	28.29	7.07		7.07	68.29

## 5.2.6 水土保持效果达标情况

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

水土流失防治指标对比分析表

表5-4

防治目标	方案目标	治理后指标
扰动土地整治率（%）	95	96.92
水土流失总治理度（%）	95	96.99
土壤流失控制比	1.0	1.04
拦渣率（%）	90	95
林草植被恢复率（%）	97	98
林草覆盖率（%）	25	68.29

## 5.3 公众满意度调查

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

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

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

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

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

### 6.2 规章制度

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

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

### 6.3 建设管理

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

在工程建设施工过程中，基本按照水土保持方案要求实施了水土保持措施。

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

## 6.4 水土保持监测

2020年4月，受建设单位委托，河北省水利技术试验推广中心承担本项目水土保持监测工作。监测单位根据《水土保持监测技术规程》、187号文、139号文及项目要求，组成项目组，制定了水土保持监测实施方案。随后，组织项目组人员进行了现场踏勘，收集分析相关资料，开展了水土流失状况调查，于2020年10月编制完成了监测总结报告。

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

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

## 6.5 水土保持监理

本项目监理单位为山西晔通工程项目管理有限公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担，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 水土保持补偿费缴纳情况

本项目方案批复水土保持补偿费29.35万元。实际建设单位缴纳水土保持补偿费29.35万元。见附件缴费票据。

## 6.7 水土保持设施管理维护

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

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

## 7 结论

### 7.1 结论

(1) 建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，编制了本工程《水土保持方案报告书》，并取得了张家口市水务局的批复文件。

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

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

(4) 开展了水土保持监测工作，扰动土地治理率 95%，水土流失治理度 96%，拦渣率 90%，土壤流失控制比 1.0，林草植被恢复率 98%，林草植被覆盖率 25%，均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 本工程实际完成水土保持工程总投资 248.14 万元。其中工程措施投资 107.45 万元、植物措施投资 85.60 万元、独立费用 47.86 万元。

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

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

### 7.2 建议

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

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、本工程水土保持方案报告书的批复
- 3、水土保持补偿费票据
- 4、重要水土保持工程照片
- 5、水土保持监督检查意见
- 6、分部工程和单位工程验收签证资料
- 7、水土保持设施单位工程验收鉴定书

### 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