

前 言

(1)项目背景、前期立项和建设过程

河北康保徐五林48MW风电场项目位于河北省张家口市康保县西南部。建设内容包括安装24台2000kW的风力发电机组，每台机组配一台箱式变压器，新建升压站、道路区、集电线路和施工生产生活区。项目总投资4.81亿元，主体工程2016年7月6日开工，2020年8月3日完工。项目由康保协合徐五林风力发电有限公司投资建设。

大规模发展风力发电，不但是解决我国能源和电力供应短缺最现实的战略选择，也是改善和优化电力能源结构的要求。同时，开发和使用风力发电这种清洁可再生能源，也是保护大气环境、改善生态环境的迫切需要，符合二十一世纪人与自然和谐可持续发展战略的目标要求。2014年12月31日，河北省发展和改革委员会以冀发改外资[2014]1840号文对河北康保徐五林48MW风电场项目核准进行了批复。

项目总占地面积32.63hm²，其中永久占地4.22hm²，临时占地28.41hm²，工程占地类型主要为荒草地和交通用地。实际动用土石方总量13.82万m³，其中开挖6.91万m³，回填6.91万m³，无弃方。

(2)水土保持方案审批、后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，康保协合徐五林风力发电有限公司委托河北环京工程咨询有限公司承担河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持方案编制工作。2011年8月，河北环京工程咨询有限公司完成了《河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于2011年9月4日以“冀水保[2011]188号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持估算总投资279.99万元。

(3)水土保持监测

河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持监测任务由河北环京工程咨询有限公司承担。2017年12月接受委托后，监测单位成立了监测工作组，开展水土保持监测工作，监测单位的主要工作方法为现场调查和定点量测，取得现有的数据，同时查阅工程资料，在此基础之上编制完成了《河北康保徐五林48MW

风电场项目水土保持监测总结报告》。

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

综合分析认为本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重绿化和美化效果，做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。工程措施及临时防护措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，按照生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表，得分为 91 分，监测报告结论为绿色。水土流失得到有效控制，达到了防治目标。在运行期内没有发生严重水土流失危害。

(4) 水土保持监理

本工程水土保持工程与主体工程监理单位同为中咨工程建设监理有限公司。中咨工程建设监理有限公司作为水土保持工程的监理单位，水土保持措施纳入到主体工程建设体系中，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。2021 年 5 月完成水土保持监理总结报告。

验收报告编制小组查阅了水土保持监理总结报告及监理单位提供的监理规划、监理记录、单位（分部）工程质量评定等相关材料，综合分析认为水土保持监理过程资料较齐全，监理内容较全面，监理方法得当、技术可行。

(5) 水土保持分部工程、单位工程验收情况

目前河北康保徐五林 48MW 风电场项目已全部完工并投入试运行，根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》要求，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，委托第三方编写水土保持设施验收报告，并组织水土保持设施验收工作。

2021 年 5 月康保协合徐五林风力发电有限公司委托河北环京工程咨询有限公司开展“河北康保徐五林 48MW 风电场项目”水土保持设施验收报告编制工作。

承担验收报告编制任务后，我单位立即成立了由工程、植物和财务等专业技术人员组成验收工作编制小组，依据批复的水土保持方案和相关设计文件，在建

设单位配合下，对河北康保徐五林 48MW 风电场项目开展现场调查和资料查阅。实地勘察期间，认真听取了项目建设单位关于工程建设实施情况介绍；查阅了施工图设计及合同文件、施工组织设计等有关资料；全面勘查了工程现场，对防治责任范围内的水土保持设施进行了重点详查；了解了自工程建设以来水土流失和防治情况，及对周边区域生态环境的影响等；依据批复的水土保持方案和相关设计文件，对实施的各项水土保持工程的数量、质量、水土流失防治效果及运行状况进行了核实，最终完成河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持设施验收工作并编制了本验收报告。

本工程完成水保措施：表土剥离 10.33hm²、表土回覆 11.36hm²、全面整地 2.83hm²、空心砖护坡 940m²、排水管沟 362m、铺碎石 1500m²、透水砖 225m²；绿化 13.9hm²、乔木 68 株、浇水抚育 12.86hm²；临时遮盖 3600m²。

水土保持措施的实施对项目区产生的水土流失进行了有效控制。

本工程水土保持工程实际完成总投资 204.77 万元，其中工程措施投资 80.69 万元，植物措施投资 36.24 万元，临时措施投资 1.44 万元，独立费用 50.00 万元，水土保持补偿费 37.85 万元。

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

目 录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	5
2 水土保持方案和设计情况.....	7
2.1 主体工程.....	7
2.2 水土保持方案报批过程.....	7
2.3 方案确定的水土流失防治责任范围.....	7
2.4 水土保持方案设计内容.....	7
2.5 方案设计的水土保持措施和工程量.....	8
2.6 方案设计的水土保持投资.....	12
2.7 水土保持变更.....	13
3 水土保持方案实施情况.....	13
3.1 水土流失防治责任范围.....	15
3.2 取（弃）土场.....	19
3.3 水土保持措施总体布局.....	19
3.4 水土保持设施完成情况.....	20
3.5 水土保持措施变化情况.....	25
3.6 水土保持投资完成情况.....	32
4 水土保持工程质量.....	35
4.1 质量管理体系.....	35

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	37
4.3 总体质量评价.....	39
5 项目初期运行及水土保持效果.....	40
5.1 初期运行情况.....	40
5.2 水土保持效果.....	40
6 水土保持管理.....	44
6.1 组织领导.....	44
6.2 规章制度.....	44
6.3 建设管理.....	44
6.4 水土保持监测.....	44
6.5 水土保持监理.....	45
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	45
6.7 水土保持设施管理维护.....	46
7 结论.....	47
7.1 结论.....	47
7.2 遗留问题安排.....	47
8 附图及附件.....	48
8.1 附件.....	48
8.2 附图.....	48

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

康保县位于河北省张家口地区北部，场址中心地理座标约为东经 $114^{\circ}17'49.19''$ ，北纬 $41^{\circ}37'44.33''$ ，距离张家口市 135 公里，距离康保县县城 15 公里。项目区位于二号卜乡。项目区地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 建设规模

河北康保徐五林48MW风电场项目总装机容量为48MW，安装24台2000kW风力发电机组，每台机组配一台箱式变压器。本工程建设内容包括升压站、风机

区、道路区、集电线路区和施工生产生活区。

项目总占地面积 32.63hm², 其中永久占地 4.22hm², 临时占地 28.41hm², 工程占地类型主要为荒草地和交通用地。实际动用土石方总量 13.82 万 m³, 其中开挖 6.91 万 m³, 回填 6.91 万 m³, 土石方平衡无弃方。

工程特性表

表1-1

项目名称	河北康保徐五林 48MW 风电场项目
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省张家口市康保县
建设单位	康保协合徐五林风力发电有限公司
建设规模	48MWp
工程总投资	总投资 4.81 亿元
工程建设期	2016 年 7 月 ~ 2020 年 8 月
工程占地	总占地 32.63hm ² , 包括永久占地 4.22hm ² , 临时占地 28.41hm ²
土石方量	土石方开挖 6.91 万 m ³ 、回填 6.91 万 m ³

1.1.3 项目投资及工期

项目总投资 4.81 亿元, 由康保协合徐五林风力发电有限公司建设及运营管理。项目于 2016 年 7 月开工建设, 2020 年 8 月并网发电试运行。

工程参建单位表

表 1-2

项目责任	单位名称
建设单位	康保协合徐五林风力发电有限公司
主体设计单位	聚合电力工程设计（北京）股份有限公司
主体施工单位	铁岭市银州区第二建筑工程有限公司、 河北建恒工程建设有限公司
水土保持施工单位	铁岭市银州区第二建筑工程有限公司
主体监理单位	中咨工程管理咨询有限公司
水保方案编制	河北环京工程咨询有限公司
水土保持监测单位	河北环京工程咨询有限公司

1.1.4 项目组成及布局

1.1.4.1 风机区

安装 24 台风机单机容量为 2000kW 风电机组，风电机组采用一机一箱变的形式，风电机组基础永久占地 1.41hm^2 ，吊装场地占地 5.79hm^2 ，风机基础采用天然地基，圆形混凝土扩展基础，直径 18m，埋深 3m，35kV 箱式变电站基础拟按天然地基上的浅基础进行建设，基础采用 C35 钢筋混凝土箱型基础，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，基础埋深 2.2m。

1.1.4.2 升压站

升压站为 220kV 升压站，升压站布置在二号卜乡戈家房村的北侧。升压站南北长 128m、东西宽 125m（围墙外侧 2m 保护区征地）围墙长 490m，升压站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。地势相对平坦。距各风机站的位置相对较近，升压站内的平面布置为站内南侧布置为设备区，220kV 配电装置区布置在设备区东侧中间位置，向东出线；无功补偿装置布置在 35kV 配电室的西侧；主变压器、控制室、35kV 配电室在设备区中部、设备区设有环形道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行，消防通道的道路转弯半径为 9m。升压站北部布置为办公区兼生活区，综合楼布置在办公区东南部，楼前为进站主道及广场，便于人员管理和设备运输；材料备品库、水泵房布置在办公区西南侧。进站大门设在站前区南侧围墙中部，进站道路位于升压站南侧，从省道 S245 引接，进站道路长 1458.914m，进站道路宽度 5m，总占地面积 0.73hm^2 。

1.1.4.3 道路区

风电场内布设道路 21.877km，新建施工检修道路 17.76km，改建施工检修 4.114km，风电场施工检修道路与省道 S245 道相连，风电场内道路为碎石路面，征地宽度为 9m，施工完毕后保留检修道路宽 7m，总占地面积 19.69hm^2 。

1.1.4.4 集电线路

集电线路场起于风机基础至箱式变压器，箱式变压器升压后再到最近的 35kV 铁塔或杆塔，通过 35kV 铁塔杆塔汇集到 220kV 升压站内。集电线路采用

架空线的形式，铁塔 132 基，长 25.99km，耐张塔 41 基，直线塔 23 基，耐张水泥杆塔 44 基，直线水泥杆塔 24 基，集电线路接入升压站的直埋电缆沟长 200m，占地 400m²，总占地 3.01hm²。

1.1.4.5 施工生产生活区

施工生产生活区布设在 220kV 升压站南侧，用于布置仓库区、设备堆放场、施工材料加工及堆场等，施工生产生活区总占地面积 0.40hm²。

1.1.5 土石方情况

根据调查结果，该工程挖填主要为土石方，土石方挖填总量为 13.82 万 m³，其中开挖 6.91 万 m³，回填 6.91 万 m³，土石方平衡无弃渣。

1.1.6 占地情况

工程占地 32.63hm²，其中永久占地 4.22hm²，临时占地 28.41hm²，工程占地类型主要为荒草地和交通用地。

工程占地面积统计情况详见表 1-3。

工程占地面积统计表

表 1-3

单位：hm²

序号	项 目	面 积	占 地 性 质		占 地 类 型	
			永 久 占 地	临 时 占 地	灌 草 地	交 通 用 地
1	风机区	风 机 及 箱 变 基 础	1.41	1.41		1.41
		吊 装 场 地	5.79		5.79	5.79
		小 计	7.2	1.41	5.79	7.2
2	升压站	升 压 站	1.6	1.6		1.6
		进 站 道 路	0.73	0.73		0.73
		小 计	2.33	2.33		2.23
3	道 路 区	19.69		19.69	18.46	1.23
4	集 电 线 路	杆 塔 基 础	0.48	0.48		0.42
		施 工 堆 料 场 地	2.49		2.49	2.49
		直 埋 电 缆 沟	0.04		0.04	0.04
		小 计	3.01	0.48	2.53	2.95
5	施 工 生 活 区	0.4		0.4	0.4	
合 计		32.63	4.22	28.41	31.24	1.23

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1 自然条件

项目区位于河北省张家口市康保县，康保县属冀西北坝上高原区，地势较高，海拔为 1290m ~ 1630m，地形起伏较大，但坡度较缓，一般为 15 ~ 25°。场地内有多条沟谷发育，沟谷方向主要为东北-西南方向，地貌单元主要为丘陵缓岗地区及谷间洼地组成。山脚多为农田；山腰以乔木和草甸为主；而山顶草甸较为稀疏，多粉土混少量碎石，西部山顶多基岩出露。项目区土壤类型主要为栗钙土，多分布在低丘和缓山地区，土层薄厚不一，土质为砂砾、砂壤质，保水保肥能力差，耕后易风蚀。还有草甸栗钙土、盐渍草甸栗钙土等，其中以草甸栗钙土较好，多分布于旱滩，质地为重壤，有机质含量 1~3%，保水保肥能力较好。

项目区植被类型属于欧亚大陆草原区系，地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生，植被覆盖度在 25 % 左右。生长的植被主要有克氏针茅、冰草、披碱草、沙打旺、无芒雀麦、杨树、松树、白桦等；主要农作物有莜麦、谷子、马铃薯、豆类等。

项目区地处冀西北坝上高原区、内陆河流域，属于温带大陆性季风气候，大陆性气候明显。由于地势较高，全年多受内蒙古高压所控制，冬季严寒漫长，夏季凉爽短促，春秋季节连绵，多风少雨，气候干燥，无霜期短，十年九旱。据康保气象站 1960~2015 年气象资料显示：多年平均气温 1.7°C，年极端最高气温达 34.0°C，极端最低气温 -37.3°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 1883.8°C。雨热同季，多年平均降雨量 342.4mm，分布不均，降雨多集中在 6 至 8 月。多年平均大风日数 61.3 天，年平均风速为 4.3m/s，测风塔 70m 高平均风速为 7.9m/s。无霜期为 85-100 天之间，平均为 92 天。最大冻土深度 293cm。

康保县总体地势由东北向西南缓缓倾斜，虽高度差别较大，地貌类型齐全，但地貌单元排列井然有序。东从镶黄旗山起，西经庙湾子山、人头山，直至阿淖山一线，构成全境分水岭，向北向南逐渐形成低山丘陵和缓坡丘陵地形。丘陵地

区无高山峻岭，山头秃圆，山坡平缓，山间广布谷地、盆地。境内无河流分布。风电场场址区域内，地势东高南低，无明显河流，风机场地高程在1290m~1355m之间。升压站站址位于平地上，地势平坦，站址地面高程在1320m~1321m之间。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

项目区地处河北省坝上高原区，参考河北省第一次全国水利普查并结合现场调查，得出项目区土壤侵蚀类型水力和风力交错侵蚀，侵蚀强度为轻度，项目区属坝上省级水土流失重点预防区，通过野外现场勘踏，确定原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $2200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区属于北方风沙区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，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

受建设单位委托，2017年1月聚合电力工程设计（北京）股份有限公司完成《河北康保徐五林48MW风电场项目初步设计》。

2.2 水土保持方案报批过程

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持方案编制工作。2011年8月，河北环京工程咨询有限公司完成了《河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于2011年9月4日以“冀水保[2011]188号”文批复了该项目水土保持方案报告书。批复的河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持估算总投资279.99万元。

2.3 方案确定的水土流失防治责任范围

依据《河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持方案报告书》以及2011年9月4日冀水保[2011]188号文的批复，本工程的水土流失防治范围总面积55.71hm²，其中项目建设区占地面积44.49hm²，直接影响区占地面积11.22hm²。

2.4 水土保持方案设计内容

2.4.1 防治目标

本工程处于坝上省级水土流失重点预防区，确定项目区的水土流失防治标准为一级标准。

根据项目区多年平均降水量及现状土壤侵蚀强度对防治目标的指标值进行适当的修改。项目区降水量为338.4mm，对水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率指标值进行修改，将表中的绝对值降低4；现状水土流失为轻度侵蚀，

将水土流失控制比修正为 1.0。

在方案设计水平年末应达到以下六项综合防治指标:

水土流失防治目标

表 2-1

防治指标	标准规定	降水量	土壤侵蚀强度	地形	采用标准
扰动土地整治率(%)	95	0	0	0	95
水土流失总治理度(%)	90	-4	0	0	86
土壤流失控制比	0.8	0	+0.2	0	1.0
拦渣率(%)	98	0	0	0	98
林草植被恢复率(%)	97	-4	0	0	93
林草覆盖率(%)	25	-4	0	0	21

2.4.2 防治分区

根据水土保持方案, 水土流失防治分区划分为风机区、升压站、道路区、集电线路区和施工生产生活区五个一级分区。

水土流失防治分区表

表 2-2

序号	项目	项目建设区
1	风机区	基础施工、临时堆土
2	升压站	建筑物建设、临时堆土
3	道路区	路面平整、路基填筑
4	集电线路区	杆塔埋设、线路架设
5	施工生产生活区	施工压占、临时堆土、堆料

2.5 方案设计的水土保持措施和工程量

2.5.1 风机区水土保持措施布置

(1) 工程措施

①表土剥离: 工程施工前, 对升压站开挖较大区域进行表土剥离, 剥离厚度 20cm, 剥离面积 1.41hm², 剥离表土共计 0.28 万 m³。

②表土回覆: 施工结束后, 对站内需绿化区域实施了表土回覆, 表土回覆 0.28 万 m³, 回铺面积 7.23 hm², 回铺厚度 30cm, 需要外购土方 1.89 万 m³。

③干砌石挡墙：吊装场地平整后，在边坡段修筑干砌石护坡，护坡基础埋深60cm，高1.2m，坡比1:1，干砌石护坡总长250m。

(2)植物措施

①种草：风机区吊装场地表土回铺结束后，选择适宜的季节及时的进行种草绿化，种草面积约 7.23hm^2 。

②浇水：由于项目区属于河北坝上高原，多年平均降水量仅338.4mm，干旱少雨，为保证地表植被存活率，对植物措施采取浇水抚育，抚育面积 7.23hm^2 。

(3)临时措施

①临时遮盖：风机区临时堆土及吊装场地周边采取临时纱网遮盖措施，防止产生风蚀，估算临时拦挡长度1600m²。

②土质排水沟：在坡面较陡的风机吊装场地上游边坡布置土质排水沟，以避免地表径流对吊装场地的冲刷，估算长度200m。

2.5.2 升压站水土保持措施布置

二、升压站

①表土剥离：升压站在施工前除预留的绿化区域外，对升压站内永久建筑物的占地先进行表土剥离，清理面积 0.45hm^2 ，表土剥离厚度按30cm考虑，表土剥离量约0.14万m³。

②表土回铺：升压站施工结束，地表无机械扰动后，将收集的表土均匀回铺于绿化地表，为后续绿化做好准备。升压站内绿化系数18%，绿化面积 0.34 hm^2 ，表土回铺量约0.14万m³。

③浆砌石排水沟：升压站内永久建（构）筑物四周及道路两侧设置浆砌石排水沟，浆砌石排水沟估算长度为863m。

(2)植物措施

①空地绿化：主体工程设计，根据升压站平面布局特点，合理进行绿化措施的搭配，沿道路一侧或两侧及建筑物周边空地进行绿化。升压站内绿化系数18%，绿化面积 0.34 hm^2 。

②进站道路绿化：进站道路施工结束后，在其两侧栽植乔木进行绿化，估算栽植乔木136株。

(3)临时措施

①临时遮盖：升压站临时堆土采取临时纱网遮盖措施，防止大风对临时堆土的侵蚀，估算纱网遮盖面积 1400m^2 。

②土质排水沟：在升压站施工区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 200m。

2.5.3 道路区水土保持措施布置

(1)工程措施

①表土剥离：由于项目区地势平缓，在工程建设过程中大部分路段对原有地貌进行局部进行挖高垫平压实即可满足大型车辆通过，施工结束后这部分路段采取植被抚育措施；对部分地况较差的路段，在施工前先对租地路面进行表土剥离，清理面积 8.8hm^2 ，表土剥离厚度按 20cm 考虑，表土剥离量约 1.76 万 m^3 。

②表土回铺：道路施工结束后，将收集的表土 1.76 万 m^3 均匀回铺于道路路面用于恢复植被，回铺面积 8.8hm^2 ，回铺厚度 30cm，需要外购土 0.88 万 m^3 。

③土质排水沟：项目区所在地降雨量较少，较陡路段在道路两侧修筑土质排水沟，长度为 9500m。

(2)植物措施

种草：路面表土回铺结束后，选择适宜季节及时恢复植被，估算种草面积 8.8hm^2 。

②浇水：道路区施工结束后对在施工过程中没有开挖扰动的地表采取浇水抚育措施，估算抚育面积 20.51 hm^2 。

(3)临时措施：

临时拦挡：对施工过程中剥离的表土进行防护，采取编织袋装土拦挡措施，估算拦挡长度为 8700m。

2.5.4 集电线路区水土保持措施布置

(1)工程措施

①表土剥离：施工前先对塔基施工区和直埋电缆沟区进行表土剥离，清理面积 0.66hm^2 ，表土剥离厚度按 20cm 考虑，表土剥离量约 0.13 万 m^3 。

②覆土平整：塔基及线路架设结束，地表无机械扰动后，将收集的表土 0.13 万 m^3 均匀回铺于杆塔空地和电缆沟施工区，回铺面积 0.62 hm^2 ，回铺厚度 30cm，需要外购土方 0.06 万 m^3 。

(2)植物措施

①种草：集电线路施工结束后，对杆塔基础空地和电缆沟施工区进行植被恢复，采用种草的方式，估算种草面积 0.62 hm^2 。

②浇水抚育：对施工过程中没有开挖扰动的临时堆料场地采取浇水抚育措施，抚育面积 3.03 hm^2 。

(3)临时措施：

临时遮盖：临时堆土采取临时纱网遮盖，防止产生水土流失，估算临时拦挡长度 $450m^2$ 。

2.5.5 施工生产生活区水土保持措施布置

(1)工程措施

①表土剥离：施工前仅对施工生产生活区内施工区域的草地进行表土剥离，清理面积 0.81 hm^2 ，表土剥离厚度按 20cm 考虑，表土剥离量约 0.16 万 m^3 ，集中堆放在施工生产生活区内的边角处并加以遮盖。

②表土回铺：整个工程施工结束，将收集的表土均匀回铺于施工生产生活区扰动地表，为后续绿化做好准备，表土回铺量约 0.16 万 m^3 。

(2)植物措施

种草：施工区经表土回铺后，选择适宜的季节及时的进行种草绿化，估算种草面积 0.81 hm^2 。

(3)临时措施

临时排水沟：在施工生产生活区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 $2400m$ 。

土质沉淀池：在施工生产生活区排水口处设土质沉淀池 2 座，雨水经简易沉淀处理后排出区外。

临时遮盖：对收集的表土表面采取临时遮盖措施，采用纱网遮盖，减少大风天气对表土所造成的风蚀，临时遮盖面积估算约 $2600m^2$ 。

方案水土保持防治措施工程量表见表2-3。

方案设计的水土保持防治措施工程量表

表 2-3

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置		
			措施位置	单位	数量
风机区	工程措施	表土剥离	风机位	hm ²	1.41
		表土回铺	吊装场地	hm ²	7.23
		干砌石护坡	吊装场地	m	250
	植物措施	种草	吊装场地	hm ²	7.23
		浇水		hm ²	7.23
	临时措施	纱网遮盖	风机基础附近	m ²	1600
		土质排水沟	施工区周边	m	200
集电线路	工程措施	表土剥离	集电线路临时占地	hm ²	0.66
		表土回铺		hm ²	0.62
	植物措施	种草	杆塔基础和电缆沟	hm ²	0.62
		浇水	临时占地	hm ²	3.03
	临时措施	纱网遮盖	堆土区	m ²	450
	工程措施	表土剥离	道路区	hm ²	8.8
		表土回铺		hm ²	8.8
		土质排水沟	施工检修道路陡坡段	m	9500
道路区	植物措施	种草	施工检修道路	hm ²	8.8
		浇水		hm ²	20.51
	临时措施	临时拦挡	堆土区	m	8700
升压站	工程措施	表土剥离	升压站内	hm ²	0.45
		表土回铺	升压站内绿化区	hm ²	0.34
		浆砌石排水沟	升压站道路两侧	m	863
	植物措施	绿化	升压站内	hm ²	0.34
		栽植乔木	进站道路两侧	株	136
	临时措施	纱网遮盖	堆土区	m ²	1400
		土质排水沟	施工区周边	m	200
施工区生活区	工程措施	表土剥离	施工区	hm ²	0.81
		表土回铺	施工区	hm ²	0.81
	植物措施	种草	施工区内	hm ²	0.81
	临时措施	临时遮盖	临时堆土区	m ²	2600
		土质排水沟	施工区周边	m	2400
		沉淀池	施工区排水出口	个	2

2.6 方案设计的水土保持投资

水土保持方案总估算投资 279.99 万元，工程措施投资 124.51 万元，植物措

施投资 37.57 万元，施工临时工程投资 7.95 万元，独立费用 58.4 万元（其中水土保持监理费 10.00 万元，监测费 15.00 万元），基本预备费 13.71 万元，水土保持补偿费 37.85 万元。

2.7 水土保持变更

依据水利部办公厅 2016 年 3 月 24 日印发的《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65 号），本工程没有达到水土保持方案变更的条件，水土保持方案无变更。

办水保〔2016〕65号文变更条件符合性分析表

表 2-1

序号	文件规定的变更条件	方案设计	实际完成	变化比例	是否符合变更条件
1	生产建设项目建设地点、规模发生重大变化	项目位于张家口市康保县，建设规模为48MW	项目位于张家口市康保县，建设规模为48MW	未变化	否
2	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	项目位于坝上省级水土流失重点预防区	项目位于坝上省级水土流失重点预防区	未变化	否
3	水土流失防治责任范围增加30%以上的	水土流失防治责任范围55.71hm ²	水土流失防治责任范围42.05hm ²	减少24.52%	否
4	开挖填筑土石方量增加30%以上的	土石方总量为34.6万m ³	土石方总量为13.82万m ³	减少60.06%	否
5	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度的20%以上的	本项目均位于张家口坝上高原	本项目均位于张家口坝上高原	未变化	否
6	施工道路或者伴行道路等长度增加20%以上的	道路长度26.65km	道路长度21.887km	减少17.87%	否
7	桥梁改路堤或者隧道改路整体累计长度20公里以上的	本工程不涉及桥梁、隧道	本工程不涉及桥梁、隧道	未变化	否
8	表土剥离量减少30%以上的	本工程表土剥离2.47万m ³	本工程表土剥离3.1万m ³	增加25.51%	否
9	植物措施总面积减少30%以上的	本工程植物措施面积17.8hm ²	本工程植物措施面积13.9hm ²	减少21.91%	否
10	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	重要单位工程为：斜坡防护、防洪排导、土地整治、降水蓄渗、植被建设、临时防护	重要单位工程为：斜坡防护、防洪排导、土地整治、降水蓄渗、植被建设、临时防护	水土保持功能未降低	否
11	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的	无弃渣	无弃渣	未变化	否

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

河北康保徐五林 48MW 风电场项目建设期防治责任范围为 42.05hm^2 ，本工程建设占地面积 32.63hm^2 ，直接影响区面积为 9.42hm^2 。

风机区直接影响区按吊装场地周边 1m 计算，风机区直接影响区 0.24hm^2 ；升压站直接影响区按升压站周边 1m 计算，升压站直接影响区 0.34hm^2 ；集电线区按杆塔周边 1m 计算，直接影响区面积为 0.06hm^2 ；道路直接影响区按道路两侧各 2m 计算，直接影响区面积为 8.75hm^2 ；施工生产生活区站直接影响区按周边 1m 计算，直接影响区面积为 0.03hm^2 。

建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

建设期防治责任范围表

表 3-1

单位: hm²

序号	项目分区	项目建设区	直接影区	合计
1	风机区	7.2	0.24	7.44
2	升压站	2.33	0.34	2.67
3	道路区	19.69	8.75	28.44
4	集电线路	3.01	0.06	3.07
5	施工生产生活区	0.4	0.03	0.43
合计		32.63	9.42	42.05

方案设计的防治责任范围与建设期防治责任对比

表 3-2

单位: hm²

项目分区		方案设计			实际发生			增减变化 (+/-)		
		工程	直接	小计	工程	直接	小计	工程	直接	小计
		建设区	影响区		建设区	影响区		建设区	影响区	
风机区	风机及箱变基础	1.41	0.00	1.41	1.41	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00
	吊装平台	7.23	0.33	7.56	5.79	0.24	6.03	-1.44	-0.09	-1.53
	小计	8.64	0.33	8.97	7.20	0.24	7.44	-1.44	-0.09	-1.53
升压站	升压站	1.89	0.08	1.97	1.60	0.05	1.65	-0.29	-0.03	-0.32
	进站道路	0.15	0.03	0.18	0.73	0.29	1.02	+0.58	+0.26	+0.84
	小计	2.04	0.11	2.15	2.33	0.34	2.67	+0.29	+0.23	+0.52

3 水土保持方案实施情况

集电线路区	塔基	0.62	0.00	0.68	0.48	0.00	0.48	-0.14	0.00	-0.14
	施工区	3.03	0.06	3.09	2.49	0.04	2.53	-0.54	-0.02	-0.56
	直埋电缆	0.04	0.02	0.06	0.04	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00
	小计	3.69	0.08	3.77	3.01	0.06	3.07	-0.68	-0.02	-0.70
道路区	进场道路	29.31	10.66	39.97	19.69	8.75	28.44	-9.62	-1.91	-11.53
	小计	29.31	10.66	39.97	19.69	8.75	28.44	-9.62	-1.91	-11.53
施工生产生活区		0.81	0.04	0.85	0.40	0.03	0.43	-0.41	-0.01	-0.42
合计		44.49	11.22	55.71	32.63	9.42	42.05	-11.86	-1.80	-13.66

经现场实地勘察并结合征地资料，确定本工程建设期防治责任范围面积 42.05hm²，其中项目建设区 32.63hm²，直接影响区 9.42hm²，与方案相比，防治责任范围减少 13.66hm²，其建设区面积减少 11.86hm²，直接影响区面积减少 1.80hm²：

一、风机区

工程建设过程中，实际建设征地面积为 5.06hm²，与方案面积相同，直接影响区面积也未发生变化。

二、升压站

方案设计 220kV 升压站占地 1.89hm²，实际建设过程中占地面积进行了优化占地，实际占地面积为 1.60hm²，实际升压站面积较方案设计占地面积减少 0.29hm²，升压站面积减少，直接影响区面积减少，方案设计进站道路长度 136m，占地面积 0.15hm²，实际进站道路长度增加，进站道路长度为 1458m，占地面积 0.73hm²，进站道路占地面积较方案占地面积增加，直接影响区面积也相应增加，升压站区面积增加 0.29hm²，直接影响区面积增加 0.23hm²。

三、道路区

方案阶段施工及检修道路长 26.65km，占地 29.31hm²，实际新建施工检修道路 21.877km，占地 19.69hm²；施工及检修道路长度变短，道路宽度进行优化后变窄，实际占地面积较方案阶段减少 9.62hm²。道路长度变短，直接影响区面积减少，直接影响区减少 1.91hm²。

四、集电线路区

在施工过程中，集电线路采用塔基架空线的形式，集电线路总长度 25.99km，铁塔和杆塔 132 基，集电线路区总占地 3.01hm²，方案阶段设计集电线路为架空线路 45km 铁塔 200 基，集电线路区总占地 3.69 hm²，线路长度变短，塔基数量减少，占地面积减少 0.68hm²，占地面积减少，直接影响区面积也减少，集电线路直接影响区面积减少 0.02hm²。

五、施工生产生活区

在施工过程中，施工生产生活区经优化有占地面积为 0.40hm^2 ，较方案设计的占地面积 0.81hm^2 ，减少 0.41hm^2 ，占地面积减少，直接影响区面积减少 0.01hm^2 。

3.2 取（弃）土场

本工程无取（弃）土场。

3.3 水土保持措施总体布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

3.3.1 工程措施

本项目风机区主要实施表土剥离、表土回铺措施。升压站主要实施的措施表土剥离、表土回覆、碎石铺设、透水砖、空心砖护坡、排水管沟等。道路区主要实施表土剥离、表土回铺等措施，集电线路主要实施表土剥离、表土回铺、全面整地等措施，施工生产生活区主要实施表土剥离、表土回铺、全面整地等措施。

3.3.2 植物措施

风机区植物措施主要为撒播草籽、浇水抚育。升压站内措施主要为撒播草籽措施和种乔木，道路区植物措施主要为撒播草籽和浇水抚育，集电线路区植物措施主要为撒播草籽和浇水抚育，施工生产生活区绿化措施主要为撒播草籽的方式绿化。

3.3.3 临时措施

升压站内措施主要为临时遮盖措施。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 工程措施

一、风机区

①表土剥离：施工前对风机区开挖区域、临时吊装进行表土剥离，表土剥离面积 3.18hm^2 ，表土剥离量 0.95 万 m^3 ，用于施工结束后绿化的覆土来源。施工时间 2016 年 8 月。

②表土回覆：施工结束后，将剥存的表土回铺，恢复植被，表土回覆面积 5.79hm^2 。施工时间 2018 年 4 月。

二、升压站

①表土剥离：表土剥离在升压站基础开挖前进行表土剥离，集中堆放于升压站内空地处，表土剥离面积 0.8hm^2 ，剥存厚度 30cm，表土剥离量约 2400m^3 。施工时间 2016 年 7 月。

②表土回覆：施工完毕后对站内表土进行回覆，表土回覆面积 0.64hm^2 ，覆土量约 2400m^3 。施工时间 2018 年 4 月。

③空心砖护坡：对站外形成的边坡采取了空心砖护坡的形式进行了防护，护坡面积 0.09hm^2 。施工时间 2019 年 4 月。

④铺透水砖：对站内广场区域铺设透水砖，铺设透水砖面积 225m^2 。施工时间 2019 年 4 月。

⑤铺设碎石：对站内 220kV 配电装置区下铺设碎石，铺设碎石面积 1500m^2 。施工时间 2019 年 4 月。

⑥排水管沟：对升压站站内排水进行了设计，主要包括站内排水管、进站道路排水沟等，用于排出站内雨水和进站道路雨水，修建排水管沟共计362m。施工时间2018年5月-10月。

三、道路区

①表土剥离：工程施工前，施工单位对部分土层较厚、土质较好的道路进行了表土剥离，剥离厚度30cm，剥离面积 5.77hm^2 ，剥离表土共计1.73万 m^3 。施工时间2016年8月。

②表土回覆：施工结束后，对可绿化区域实施了表土回覆1.73万 m^3 。表土回覆面积 4.38hm^2 。施工时间2018年4月。

四、集电线路区

①表土剥离：集电线路区塔基和电缆沟开挖前进行表土剥离工作，剥存面积 0.52hm^2 ，表土剥离厚度30cm，表土剥离量1560 m^3 。施工时间2018年3月-5月。

②表土回覆：集电线路施工结束后，将剥离的表土回覆于开挖区域，为下一步植物措施做准备，表土回覆面积 0.49hm^2 ，覆土量为1560 m^3 。施工时间2018年4月-7月。

③全面整地：集电线路施工结束后对施工堆料场地区域进行全面整地，全面整地面积 2.49hm^2 。施工时间2019年4月。

五、施工生产生活区

①表土剥离：施工生产生活区开挖前对临建占压区进行表土剥离工作，剥离面积 0.06hm^2 ，表土剥离厚度30cm，表土剥离量180 m^3 。施工时间2016年7月。

②表土回覆：本项目施工结束后，将剥离的表土进行回覆，为下一步植物措施做准备，表土回覆面积 0.06hm^2 ，覆土量为180 m^3 。施工时间2021年5月。

③全面整地：本项目结束后对表土回覆区域外施工扰动区域外进行全面整地措施，全面整地面积 0.34hm^2 。施工时间2021年5月。

3.4.2 植物措施

一、风机区

(2)植物措施

①种草：对临时吊装场地采用撒播草籽的方式恢复植被，植被恢复面积 5.50hm^2 。施工时间 2018 年 5 月。

②浇水抚育：对完成种草后区域采取浇水抚育措施，抚育面积 5.50m^2 。施工时间 2018 年 5 月。

二、升压站

种草：对站内绿化区采用撒播草籽方式恢复植被，植被恢复面积 0.64hm^2 。施工时间 2019 年 5 月。

种乔木：变电站内围墙边种植乔木，乔木种类为樟子松，种植数量 68 株。施工时间 2019 年 8 月。

三、道路区

绿化：对施工及检修道路施工完毕后不在扰动区域进行绿化，绿化采用撒播草籽的方式，绿化面积 4.38hm^2 。施工时间 2019 年 5 月。

浇水抚育：撒播草籽后对绿化区域进行浇水抚育，浇水抚育面积 4.38hm^2 。施工时间 2019 年 5 月。

四、集电线路区

种草：对塔基周围采取表土回覆和全面整地后撒播草籽进行植被恢复，种草面积为 2.98hm^2 。施工时间 2019 年 5 月。

浇水抚育：撒播草籽后对绿化区域进行浇水抚育，浇水抚育面积 2.98hm^2 。施工时间 2019 年 5 月。

五、施工生产生活区

种草：对施工生产生活区施工扰动占地进行撒播草籽的方式进行植被恢复，植被

恢复面积为 0.40hm²。施工时间 2021 年 5 月。

3.4.3 临时措施

一、升压站

①临时遮盖：站内空地临时堆土区，采用纱网遮盖 3600m²。

施工时间 2018 年 3 月-2019 年 3 月。

河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持措施完成情况详见表 3-3。

项目水土保持措施完成情况表

表 3-3

防治分区	措施类型	水保措施	完成措施及工程量			完成时间
			措施位置	单位	数量	
风机区	工程措施	表土剥离	风机位及吊装场地	hm ²	3.18	2016.8
		表土回覆	吊装场地	hm ²	5.79	2018.4
	植物措施	绿化	吊装场地	hm ²	5.5	2018.5
		浇水抚育	绿化区	hm ²	5.5	2018.5
	临时措施	临时遮盖	表土区域	m ²	3400	2017.8-2018.4
	升压站	表土剥离	升压站内	hm ²	0.8	2016.7
		表土回覆	升压站绿化区	hm ²	0.64	2018.4
		空心砖护坡	升压站外	m ²	940	2019.4
		透水砖	升压站内	m ²	225	2019.4
		碎石铺设	升压站内	m ²	1500	2019.4
		排水管沟	升压站内及进站道路	m	361.59	2018.5-2018.10
施工及检修道路	工程措施	绿化	升压站内	hm ²	0.64	2019.5
		乔木	升压站内	株	68	2019.7
	临时措施	临时遮盖	临时堆土区	m ²	3600	2018.3-2019.3
	工程措施	表土剥离	土质较好路段	hm ²	5.77	2016.8
		表土回覆	施工及检修道路两侧	hm ²	4.38	2018.4
	植物措施	绿化	道路两侧	hm ²	4.38	2019.5
		浇水抚育	绿化区	hm ²	4.38	2019.5
集电线路	临时措施	临时遮盖	裸露空地	m ²	4900	2016.8-2018.4
	工程措施	表土剥离	塔基区及电缆沟	hm ²	0.52	2018.3-2018.5
		表土回覆	塔基区及电缆沟	hm ²	0.49	2018.4-2018.7
		全面整地	施工扰动区域	hm ²	2.49	2019.4
	植物措施	绿化	杆塔周围	hm ²	2.98	2019.5
		浇水抚育	绿化区	hm ²	2.98	2019.5
	临时措施	临时遮盖	裸露空地	m ²	1500	2018.3-2018.7
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	施工生产生活区	hm ²	0.06	2016.7
		表土回覆		hm ²	0.06	2020.5
		全面整地		hm ²	0.34	2021.5
	植物措施	绿化		hm ²	0.4	2021.5
	临时措施	临时遮盖	表土区域	m ²	500	2016.7-2018.12

3.5 水土保持措施变化情况

河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持措施落实情况与水保方案设计相比有所变化。具体变化如下：

3.5.1 工程措施

一、风机区

①表土剥离：方案设计表土剥离 1.41hm^2 ，实际施工当中基本对扰动地表可剥存的区域全部进行了表土剥离，剥离面积风机区面积 3.18hm^2 ，较方案设计 3.18hm^2 增加了 1.77hm^2 。

②表土回覆：方案表土回覆面积 7.23hm^2 ，包含外购种植土，实际建设中表土剥离量增加，表土回铺面积较方案设计减少，表土回覆面积的减少。

③干砌石挡墙：方案设计干砌石挡墙 250m，实际施工过程中未产生高陡边坡，干砌石挡墙减少 250m。

二、升压站

①表土剥离：方案设计站内表土剥离 0.45hm^2 ，但实际建设过程中，站内可剥离表土区域进行了表土剥离措施，表土剥离面积 0.8hm^2 ，表土剥离量为 2400m^3 ，表土剥离工程量较方案增加 0.35hm^2 。

②表土回覆：方案设计站内表土回覆 0.34hm^2 ，覆土量 1400m^3 。实际建设过程中，表土剥离面积增加，表土回覆面积为 0.64hm^2 ，覆土量 2400m^3 ，表土回覆面积增加 0.3hm^2 ，覆土量增加 1000m^3 。

③排水管沟：方案设计升压站外设计浆砌石排水沟 863m，实际升压站内外修建土质排水管沟 200m，为保证站内排水，新增站内排水管道，站内排水管长度为 162m，排水管沟材质和位置和数量均发生变化，较方案设计减少 501m。

④空心砖护坡：方案阶段未考虑升压站会产生边坡。但是建设过程中产生了小边坡，因此新增空心砖护坡措施，新增空心砖护坡 940m^2 。

⑤透水砖：方案阶段未考虑降水蓄渗，实际建设过程中为减少径流产生，新增透水砖措施，新增透水砖 225m^2 。

⑥碎石铺设：方案阶段未考虑铺设碎石措施，实际建设过程中为减少径流增加入渗，新增碎石铺设措施，新增碎石铺设 1500m^2 。

三、道路区

①表土剥离：方案设计对道路区表土较厚区域进行表土剥离，面积 8.80hm^2 ，建设过程中占地面积减少，实际可清表土区域减少，实际表土剥离面积 5.77 hm^2 ，表土剥离面积较方案设计减少 3.03hm^2 。

②表土回覆：方案设计对道路区需绿化区域进行表土回覆，回覆面积 8.80 hm^2 ，但实际建设过程中，表土剥离面积减少，实际回覆面积 4.38hm^2 ，表土回覆面积较方案设计减少 4.42hm^2 。

③土质排水沟：方案阶段设计施工检修道路两侧汇水区域修建土质排水沟 9500m ，实际建设过程中项目区较平坦，不会产生汇水径流，故未实施土质排水沟措施，土质排水沟长度减少 9500m 。

四、集电线路区

①表土剥离：方案设计集电线路表土剥离 0.66hm^2 ，实际施工当中优化占地后表土剥离面积 0.52hm^2 ，集电线路表土剥离面积较方案设计减少 0.14hm^2 。

②表土回覆：方案设计集电线路表土回铺 0.62hm^2 ，但实际建设过程中，回铺面积 0.49hm^2 ，集电线路表土回覆较方案减少 0.13hm^2 。

③全面整地：方案未设计对集电线扰动区域全面整地措施，但实际建设过程中，对表土回覆区域外扰动面积进行全面整地，全面整地面积 2.49hm^2 ，集电线路全面整地面积较方案设计增加 2.49hm^2 。

五、施工生产生活区

①表土剥离：方案设计施工生产生活区进行表土剥离，面积 0.81hm^2 ，优化占地面积后实际施工当中表土剥离面积 0.06hm^2 ，表土剥离面积较方案设计减少 0.75hm^2 。

②表土回覆：方案设计施工生产生活区表土回覆 0.81hm^2 ，实际建设过程中表土剥离面积减少，表土回覆面积 0.06hm^2 ，表土回覆面积较方案设计减少 0.75hm^2 。

③全面整地：方案未设计全面整地措施，实际施工当中对表土回覆区外进行了全面整地，全面整地面积 0.34hm^2 ，覆土平整面积较方案设计减少 0.34hm^2 。

3.5.2 植物措施

一、风机区

绿化：对临时吊装场地采用撒播草籽的方式恢复植被，植被恢复面积 7.23hm^2 ，实际建设中占地面积减少，需绿化面积减少，实际植被恢复面积 5.50hm^2 ，植被恢复面积较方案设计减少 1.73hm^2 。

浇水抚育：对临时吊装场地撒播草籽的区域采取浇水抚育措施，浇水抚育面积 7.23hm^2 ，实际建设中绿化面积减少，需浇水抚育面积减少，实际浇水抚育面积 5.50hm^2 ，浇水抚育面积较方案设计减少 1.73hm^2 。

二、升压站

绿化：方案设计升压站站内绿化措施，绿化面积 0.34hm^2 ，但实际建设过程为增加站内雨水入渗，减少径流，站内增加绿化面积，绿化面积 0.64hm^2 ，绿化面积较方案设计增加 0.30hm^2 。

三、道路区

绿化：方案设计道路区绿化面积 8.80hm^2 ，实际绿化面积 4.38hm^2 ，因占地面积减少，需较方案设计绿化面积减少 4.42hm^2 。

浇水抚育：方案设计施工完毕后对道路区不再扰动区域采取浇水抚育措施，浇水

抚育面积 20.51hm^2 , 实际建设中只对绿化区域采取了浇水抚育措施, 实际浇水抚育面积 4.38hm^2 , 浇水抚育面积较方案设计减少 16.13hm^2 。

四、集电线路区

绿化: 方案设计开挖扰动区域绿化面积 0.62hm^2 , 实际绿化面积 2.98hm^2 , 实际对所有扰动区域全部进行了种草绿化, 绿化面积增加 2.36hm^2 。

五、施工生产生活区

方案设计施工生产生活区绿化 0.81hm^2 , 实际施工生产生活区占地面积减少, 施工当中对施工生产生活区全部进行了绿化, 绿化面积 0.40 hm^2 , 绿化面积较方案设计面积减少 0.41hm^2 。

3.5.3 临时措施

一、风机区

①临时遮盖: 方案设计风机区临时堆土及吊装场地周边采取临时纱网遮盖措施, 防止产生风蚀, 估算临时遮盖 1600m^2 , 实际建设过程中实施临时遮盖措施 3400m^2 , 为保证防护效果, 临时遮盖措施增加 1800m^2 。

②临时排水: 方案设计在坡面较陡的风机吊装场地上游边坡布置土质排水沟, 以避免地表径流对吊装场地的冲刷, 估算长度 200m , 实际项目区较平坦, 降水就地入渗, 未实施临时排水沟措施。

二、升压站

①临时遮盖: 方案设计临时遮盖措施 1400m^2 , 实际建设过程中对表土堆土量增加, 临时遮盖面积 3600m^2 , 遮盖面积较方案增加 2200m^2 。

三、道路区

①临时拦挡: 方案设计对施工过程中剥离的表土进行防护, 采取编织袋装土拦挡措施, 估算拦挡长度为 8700m , 实际建设过程中道路未产生临时堆土, 故临时拦挡未

实施。

②临时遮盖:方案未设计临时遮盖措施,实际建设中对裸露地表进行临时遮盖,临时遮盖面积 4900m²,新增临时遮盖 4900m²。

四、集电线路区

①临时遮盖:方案设计临时堆土采取临时纱网遮盖,防止产生水土流失,估算临时拦挡长度 450m²,为增加防护效果,临时遮盖面积 1500m²,临时遮盖措施增加 1050m²。

五、施工生产生活区

①临时排水沟:方案设计在施工生产生活区周边设置土质排水沟,以减少对周边的影响,估算长度 2400m,实际建设中项目区降雨量较少,雨水就地入渗,临时排水沟未实施。

②土质沉淀池:方案设计在施工生产生活区排水口处设土质沉淀池 2 座,雨水经简易沉淀处理后排出区外项目区降雨量较少,实际建设过程中雨水就地入渗,临时排水沟未实施。

③临时遮盖:方案设计对收集的表土表面采取临时遮盖措施,采用纱网遮盖,减少大风天气对表土所造成的风蚀,临时遮盖面积估算约 2600m²,实际建设过程中剥离表土减少,故临时遮盖面积 500m²,临时遮盖措施减少 2100m²。

水土保持防治措施对比分析表见表 3-4。

水土保持防治措施对比分析表

表3-4

防治分区	措施类型	水保措施	单位	工程量		增减 情况	备注
				方案设计	实际完成		
风机区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.41	3.18	+1.77	现场表土较多，可剥表土面积增加，表土剥离增加
		表土回覆	hm ²	7.23	5.79	-1.44	表土剥离区面积增加，未外购种植土，表土回覆面积减少
		干砌石护坡	m	250	0	-250	项目区地形平坦，风机区未产生边坡，干砌石挡墙未实施
	植物措施	绿化	hm ²	7.23	5.5	-1.73	风机区占地面积减少，可绿化区域减少，绿化面积减少
		浇水抚育	hm ²	7.23	5.5	-1.73	可绿化区域减少，绿化面积减少，浇水抚育面积减少
	临时措施	临时遮盖	m ²	1600	3400	+1800	增加防护效果，临时遮盖措施增加
		临时排水沟	m	200	0	-200	降雨量小且雨水就地入渗未实施
升压站	工程措施	表土剥离	hm ²	0.45	0.8	+0.35	可清表面积增加，表土剥离面积增加
		表土回覆	hm ²	0.34	0.64	+0.3	表土剥离面积增加，表土回覆面积增加
		空心砖护坡	m ²	0	940	+940	变电站外产生边坡，新增空心砖护坡措施
		透水砖	m ²	0	225	+225	为增加雨水入渗，办公楼前广场新增透水砖措施
		碎石铺设	m ²	0	1500	+1500	为增加雨水入渗，配电装置区新增铺设碎石措施
		排水管沟	m	0	362	+362	升压站内排水顺畅和进站道路排水，新增排水管沟措施
		浆砌石排水沟	m	863	0	-863	采取排水管沟措施，未实施浆砌石排水沟
	植物措施	绿化	hm ²	0.34	0.64	+0.3	为增加雨水入渗，增加绿化面积
		种植乔木	株	136	68	-68	进站道路未种植乔木，改为站内种植乔木，乔木数量减少
	临时措施	临时排水沟	m	200	0	-200	项目区降水较少，大部分未硬化就地入渗。
		临时遮盖	m ²	1400	3600	+2200	为减少风蚀，增加临时遮盖面积
道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	8.8	5.77	-3.03	可剥离表土面积减少，表土剥离减少
		表土回覆	hm ²	8.8	4.38	-4.42	表土剥离面积减少，表土回覆面积减少

3 水土保持方案实施情况

		土质排水沟	m	9500	0	-9500	项目区较平坦，进行散排，不会产生汇水径流，故未实施土质排水沟措施
	植物措施	绿化	hm ²	8.8	4.38	-4.42	道路长度减少，绿化面积减少
		浇水抚育	hm ²	20.51	4.38	-16.13	只针对绿化区进行了浇水抚育，浇水抚育面积减少
	临时措施	临时拦挡	m	8700	0	-8700	占地面积减少，故临时拦挡未实施
		临时遮盖	m ²	0	4900	+4900	为增加防护效果，新增临时遮盖措施
	工程措施	表土清理	hm ²	0.66	0.52	-0.14	占地面积减少，表土剥离面积减少
		表土回覆	hm ²	0.62	0.49	-0.13	表土清理面积减少，表土回覆面积减少
		全面整地	hm ²	0	2.49	+2.49	对施工扰动区域进行了全面整地措施
集电线路区	植物措施	绿化	hm ²	0.62	2.98	+2.36	方案设计对塔基区进行绿化，实际建设中对施工扰动区域进行了种草措施
		浇水抚育	hm ²	3.03	2.98	-0.05	占地面积减少，浇水抚育面积减少
	临时措施	临时遮盖	m ²	450	1500	+1050	为增加防护效果，临时遮盖措施工程量增加
	工程措施	表土剥离	hm ²	0.81	0.06	-0.75	只针对开挖区域进行了表土剥离措施，表土剥离面积减少
		表土回覆	hm ²	0.81	0.06	-0.75	表土剥离面积减少，表土回覆面积减少
		全面整地	hm ²	0	0.34	+0.34	表土回覆以外的区域进行了全面整地措施
施工生产生活区	植物措施	绿化	hm ²	0.81	0.4	-0.41	占地面积减少，绿化面积减少
		临时遮盖	m ²	2600	500	-2100	剥离表土较少，临时遮盖措施工程量减少
	临时措施	临时排水沟	m	2400	0	-2400	项目区降雨量较少，雨水就地入渗，临时排水沟未实施
		临时沉淀池	↑	2	0	-2	临时排水沟未实施，临时沉淀池也未实施

3.6 水土保持投资完成情况

河北康保徐五林48MW风电场项目水土保持工程实际完成总投资210.33万元，其中工程措施投资80.69万元，植物措施投资36.24万元，临时措施投资5.56万元，独立费用50.00万元，水土保持补偿费37.85万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表3-5。

水土保持措施投资完成情况统计表

表3-5

序号	分区	水土保持措施	工程量		投资(万元)
			单位	数量	
一	工程措施				80.69
1	风机区	表土剥离	hm ²	3.18	1.17
		表土回覆	hm ²	3.18	2.63
2	升压站	表土剥离	hm ²	0.80	0.30
		表土回覆	hm ²	0.64	0.53
		框格护坡	m ²	940.00	9.40
		透水砖	m ²	225.00	2.7
		铺碎石	m ²	1500.00	42
		排水管沟	m	361.59	10.85
3	道路区	表土剥离	hm ²	5.77	2.13
		表土回覆	hm ²	4.38	3.63
4	集电线路	表土剥离	hm ²	0.52	0.19
		表土回覆	hm ²	0.49	0.41
		全面整地	hm ²	2.49	7.47
5	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	0.06	0.02
		表土回覆	hm ²	0.06	0.05
		覆土平整	hm ²	0.34	1.02
二	植物措施				36.24
1	风机区	种草	hm ²	5.5	9.90
		抚育浇水	hm ²	5.5	0.66
2	升压站	绿化	hm ²	0.64	9.60
		栽植乔木	株	68	1.22
3	道路区	种草	hm ²	4.38	7.88

3 水土保持方案实施情况

		抚育浇水	hm ²	4.38	0.53
4	集电线路区	种草	hm ²	2.98	5.36
		抚育浇水	hm ²	2.98	0.36
5	施工生产生活区	种草	hm ²	0.4	0.72
三		临时措施			5.56
1	风机区	临时遮盖	hm ²	3400	1.36
2	220kV 升压站	临时遮盖	hm ²	3600	1.44
3	道路区	临时遮盖	hm ²	4900	1.96
4	集电线路区	临时遮盖	hm ²	1500	0.60
5	施工生产生活区	临时遮盖	hm ²	500	0.2
四		独立费用			50.00
五		水土保持补偿费			37.85
水土保持总投资					210.33

水土保持工程投资对比

表 3-6

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	变化量(+/-)
	第一部分 工程措施	124.51	80.69	-43.82
一	风机区	67.7	3.81	-63.89
二	升压站	5.74	65.77	60.03
三	道路区	3.18	5.76	2.58
四	集电线路区	46.42	8.07	-38.35
五	施工生产生活区	1.47	1.09	-0.38
	第二部分 植物措施	37.57	36.24	-1.33
一	风机区	13.38	10.56	-2.82
二	升压站	5.1	10.82	5.72
三	道路区	16.43	8.41	-8.02
四	集电线路区	1.18	5.72	4.54
五	施工生产生活区	1.49	0.72	-0.77
	第三部分 施工临时工程	7.95	5.56	-2.39
一	临时防护工程	4.71	1.44	-3.27
(一)	风机区	0.51	1.44	0.93
(二)	升压站	0.55	0	-0.55
(三)	道路区	1.1	0	-1.10
(四)	集电线路区	0.14	0	-0.14

3 水土保持方案实施情况

(五)	施工生产生活区	2.4	0	-2.40
二	其他临时工程	3.24	0.00	-3.24
	第四部分 独立费用	58.4	50.00	-8.40
	基本预备费	13.71	0.00	-13.71
	水土保持补偿费	37.85	37.85	0.00
	总投资	279.99	210.33	-69.66

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

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

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本项目工程设计单位是聚合电力工程设计（北京）股份有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及时对因设计造成质量问题提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监

理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

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

同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重大项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 施工单位质量管理体系和措施

作为工程施工单位，铁岭市银州区第二建筑工程有限公司和河北建恒工程建设有限公司实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。单位拥有整套完善的质量管理体系和质量保证体系，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、计量工具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严厉处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常驻工程施工现场巡视施工现场施工质量并抽查工程施工质量，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

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

4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）和本项目实际的特点，将水土保持工程划分为6个单位工程，6个分部工程，88个单元工程。主要内容详见表4-1。

水土保持工程项目划分一览表

单位工程	分部工程	措施名称	单元工程	单元工程划分
防洪排导工程	排洪导流设施	排水管沟	4	按段划分，每 50-100m 作为一个单元工程。
斜坡防护工程	植物护坡	空心砖护坡	5	按段划分，每 50-100m 作为一个单元工程。
土地整治工程	场地整治	表土剥离	11	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
		表土回覆	12	
		全面整地	3	
降水蓄渗工程	降水蓄渗	透水砖	5	每个单元工程 30-50m ³ ，不足 30m ³ 的可单独作为一个单元工程，大于 50m ³ 的可以划分为两个以上单元工程
		碎石铺设	30	
植被建设工程	点片状植被	绿化工程	14	以设计的图班作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1—1hm ² ，大于 1hm ² 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	覆盖	纱网遮盖	4	按面积划分，每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
合计	6	9	88	

表 4-1

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 6 个单位工程、6 个分部工程、88 个单元工程。

单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定，工程质量等级由施工单位初评，监理复核，业主单位核定，其质量评定结果为：单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，达到合格标准，水保工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-2。

水土保持工程质量评定表

表 4-2

单位工程	分部工程	措施名称	单元工程	抽查数量	合格数量	合格率
防洪排导工程	排洪导流设施	排水管沟	4	3	3	100%
斜坡防护工程	植物护坡	空心砖护坡	5	3	3	100%
土地整治工程	场地整治	表土剥离	11	5	5	100%
		表土回覆	12	6	6	100%
		覆土平整	3	2	2	100%
降水蓄渗工程	降水蓄渗	透水砖	5	3	3	100%
		碎石铺设	30	16	16	100%
植被建设工程	点片状植被	绿化工程	14	7	7	100%
临时防护工程	覆盖	纱网遮盖	4	2	2	100%
合计	6	9	88	47	47	100%

4.3 总体质量评价

本次验收在查阅有关资料的基础上，按照突出重点、全面涵盖的原则，通过现场查验、量测等方法对各项水土保持措施进行外观质量抽查。结果表明，本项目完成的水土保持工程措施结构尺寸符合要求，外观整齐，基本没有质量缺陷，工程措施经试运行，防护效果良好。

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

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

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

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目 2016 年 7 月开工，2020 年 8 月完工，经过一段时间试运行，水土保持措施质量良好，运行正常，工程维护及时到位，水土流失防治效果显著。工程在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看，项目运行至今未引发水土流失危害，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理效果较好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

通过各项水土流失防治措施的综合治理，取得了一定的效果，其中扰动土地整治率为 98.66%，水土流失总治理度达到 96.99%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率 96.94%，林草覆盖率 42.57%。项目区内工程完工后，进行了绿化，现状情况良好。项目区水土流失防治指标达到了方案报告书的设计要求。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现了防治目标。

1、扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，项目施工建设共扰动土地面积 32.63hm²，工程共完成土地治理面积 32.19hm²，其中工程措施面积 0.27hm²，植物措施面积 13.89hm²，各防治分区（构）筑物及场地道路硬化占地面积 18.03hm²，扰动土地整治率达到 98.66%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 5-1。

扰动土地整治率计算成果表

表 5-1

工程分区	扰动地表面 积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土 地整治 率 (%)	
		水保措施面积		建构筑物及 硬化面积	小计		
		工程措施	植物措施				
风机区	7.2		5.5	1.41	6.91	95.97	
升压站	2.33	0.27	0.64	1.33	2.24	95.99	
道路区	19.69		4.38	15.26	19.64	99.75	
集电线路区	3.01		2.97	0.03	3.00	99.83	
施工生产生活区	0.40		0.40		0.40	100.00	
总计	32.63	0.27	13.89	18.03	32.19	98.66	

2、水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,该项目实际造成水土流失面积 14.60hm², 各类水土保持防治措施治理面积 14.16hm², 水土流失总治理度达到 96.99%, 达到了方案设计要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 5-2。

水土流失治理情况统计表

表 5-2

工程分区	水保措施面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²) (工程占地 - 建构筑物)			水土流失 治理度 (%)
	工程 措施	植物 措施	小计	工程占地	建构筑物(含 道路)	计算结果	
风机区	0	5.5	5.50	7.2	1.41	5.79	94.99
升压站	0.27	0.64	0.91	2.33	1.33	1.00	90.65
道路区	0.00	4.38	4.38	19.69	15.26	4.43	98.87
集电线路区	0.00	2.97	2.97	3.01	0.03	2.98	99.83
施工生产生活区	0.00	0.40	0.40	0.40	0.00	0.40	100.00
总计	0.27	13.89	14.16	32.63	18.03	14.60	96.99

3、拦渣率与弃渣利用情况

工程建设期间土石方挖填基本平衡, 无永久弃土, 拦渣率可达到 95%以上。

4、土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区处坝上, 容许土壤流失量为 1000t/km²·a, 通过对项目区水土流失状况的调查, 统计计算出项目试

运行期平均土壤侵蚀模数为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.0。

5、林草植被恢复率与植被覆盖率

计算公式：

林草覆盖率（%）=林草植被面积/项目建设区总面积×100%；

林草植被恢复率（%）=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

其中林草植被面积为采取植物措施的面积；可恢复林草植被面积为目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积（不含耕地或复耕面积）。

工程施工结束后，对扰动地表经覆土平整后，恢复为绿地。经分析，设计水平年末林草植被恢复率可达到 96.94%，林草覆盖率 42.57%，见表 5-3。

林草植被恢复率及林草覆盖率计算成果表

表 5-3

工程分区	林草植被恢复率（%）			林草覆盖率（%）		
	可绿化面 积（hm ² ）	绿化面 积（hm ² ）	计算结果	绿化面 积（hm ² ）	工程占地	计算结果
风机区	5.79	5.50	94.99	5.5	7.2	76.39
升压站	0.73	0.64	87.25	0.64	2.33	27.47
道路区	4.43	4.38	98.87	4.38	19.69	22.24
集电线路区	2.98	2.97	99.83	2.97	3.01	98.83
施工生产生活区	0.40	0.40	100.00	0.40	0.40	100.00
合计	14.33	13.89	96.94	13.89	32.63	42.57

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

方案实施后，由本工程建设和生产运行所造成的人为水土流失得到有效防治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障输变电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 5-4。

水土保持方案目标值实现情况对比表

表 5-4

防治指标	目标值	达到值	结果
扰动土地整治率(%)	95	98.66	达标
水土流失总治理度(%)	86	96.99	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	98	98	达标
林草植被恢复率(%)	93	96.94	达标
林草覆盖率(%)	21	42.57	达标

6 水土保持管理

6.1 组织领导

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

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

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

6.2 规章制度

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

6.3 建设管理

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

6.4 水土保持监测

2017年12月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，并

提出相应的整改意见。查阅了工程设计施工单位竣工报告等档案资料，并在监测的基础上完成了《河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持监测总结报告》。

本项目监测工作介入时，工程正在施工当中，因此本项目监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

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

6.5 水土保持监理

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，2016年7月，建设单位委托中咨工程管理咨询有限公司承担该项目的水土保持工程监理工作。本工程2016年7月开工建设，已于2020年8月完工。监理机构工作重点为：

- (1)审核、完善、落实与水土保持工作相关的制度、规定；
- (2)收集整理已有的与水土保持工程有关的施工、监理资料；
- (3)及时跟进水土保持措施进度，进行计划进度与实际进度的比较，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。
- (4)对已完成的水土保持工程进行调查核实，对照水土保持方案及后续设计情况，分析其符合性，提出整改建议；
- (5)参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

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

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

方案批复水土保持补偿费37.85万元，实际缴纳水土保持补偿费37.85万元。

6.7 水土保持设施管理维护

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

从运行情况来看，水保措施运行正常，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

河北康保徐五林 48MW 风电场项目在项目建设中履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

完成水土保持措施表土剥离 10.33hm²、表土回覆 11.36hm²、全面整地 2.83hm²、空心砖护坡 940m²、排水管沟 362m、铺碎石 1500m²、透水砖 225m²；绿化 13.9hm²、乔木 68 株、浇水抚育 12.86hm²；临时遮盖 1.39hm²。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 98.66%；水土流失总治理度达到 96.99%；土壤流失控制比达到 1.0；工程没有永久弃渣，拦渣率可达 95%以上；林草植被恢复率达到 96.94%，林草植被覆盖率达到 42.57%。

项目工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，经过建设单位等各方的紧密配合，地方水行政主管部门的支持和协作，使水土流失防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理，项目区水土保持工程质量符合要求，水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，本项目水土保持工程设计合理，落实到位，有效地控制了开发建设中的水土流失，符合水土保持工程竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

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

8 附图及附件

8.1 附件

- (1)项目建设及水土保持大事记;
- (2)项目立项文件;
- (3)《河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持方案报告书的批复》(冀水保 [2011]188 号);
- (4)水土保持初步设计或施工图设计审批(审查、审核)资料;
- (5)分部工程和单位工程验收签证资料;
- (6)水土保持补偿费缴纳文件;
- (7)重要水土保持单位工程验收照片。

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;

(1) 项目建设及水土保持大事记

1、河北康保徐五林 48MW 风电场项目 2016 年 7 月主体工程开工，2020 年 8 月主体工程完工。

2、康保协合徐五林风力发电有限公司委托河北环京工程咨询有限公司承担河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持方案编制工作。2011 年 8 月，河北环京工程咨询有限公司完成了《河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于 2011 年 9 月 4 日以“冀水保[2011]188 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持估算总投资 279.99 万元。

3、河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持监测任务由河北环京工程咨询有限公司承担。2017 年 12 月接受委托后，监测单位成立了监测工作组，开展水土保持监测工作，监测单位的主要工作方法为现场调查和定点量测，取得现有的数据，同时查阅工程资料，在此基础之上编制完成了《河北康保徐五林 48MW 风电场项目水土保持监测总结报告》。

4、水土保持措施实施：

风机区：表土剥离 3.18hm^2 ，实施时间为 2016 年 8 月，表土回覆 5.79hm^2 ，实施时间为 2018 年 4 月；绿化 5.50hm^2 ，实施时间为 2018 年 5 月，浇水抚育 5.50hm^2 ，实施时间为 2018 年 5 月。

升压站：表土剥离 0.08hm^2 ，实施时间为 2016 年 7 月，表土回覆 0.64hm^2 ，实施时间为 2018 年 4 月，空心砖护坡 940hm^2 ，实施时间为 2019 年 4 月，透水砖 225m^2 ，实施时间为 2019 年 4 月，碎石铺设 1500m^2 ，实施时间为 2019 年 4 月，排水管沟 362m ，实施时间为 2018 年 5 月 ~ 2018 年 10 月；绿化 0.64hm^2 ，实施时间为 2019 年 5 月；临时遮盖 3600m^2 ，实施时间为 2018 年 3 月 -2019 年 3 月。

道路区：表土剥离 5.77hm^2 ，实施时间为 2016 年 8 月，表土回覆 4.38hm^2 ，实施时间为 2018 年 4 月；绿化 4.38hm^2 ，实施时间为 2019 年 5 月，浇水抚育 4.38hm^2 ，实施时间为 2019 年 5 月，临时遮盖 4900m^2 ，实施时间为 2016 年 8 月 -2018 年 4 月。

集电线路区：表土剥离 0.52hm^2 ，实施时间为 2018 年 3 月 -5 月，表土回覆

0.49hm², 实施时间为 2018 年 4 月-2019 年 7 月, 全面整地 2.49hm², 实施时间为 2019 年 4 月; 绿化 2.98hm², 实施时间为 2019 年 5 月, 浇水抚育 2.98hm², 实施时间为 2019 年 5 月, 临时遮盖 1500m², 实施时间为 2018 年 3 月-7 月。

施工生产生活区: 表土剥离 0.06hm², 实施时间为 2016 年 7 月, 表土回覆 0.06hm², 实施时间为 2020 年 5 月, 全面整地 0.34hm², 实施时间为 2021 年 5 月。绿化 0.40hm², 实施时间为 2021 年 5 月。

- 5、2021 年 5 月 9 日, 进行分部工程验收。
- 6、2021 年 5 月 11 日, 进行单位工程验收。
- 7、2021 年 5 月康保协合徐五林风力发电有限公司委托河北环京工程咨询有限公司开展“河北康保徐五林 48MW 风电场项目”水土保持设施验收报告编制工作。