

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目

水土保持设施验收报告

建设单位：大唐来安新能源有限公司

编制单位：安徽禾睿工程技术有限公司

二〇二一年一月

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目
水土保持设施验收报告
责任页

(安徽禾睿工程技术有限公司)

批准	贾先宏	
核定	代学刚	
审查	孙召华	
校核	高增福	
项目负责人	魏宇	
编写	魏宇	
	周文逸	
制图	程炯	

“未加盖安徽禾睿工程技术有限公司公章对外无效”

目 录

前言.....	1
1. 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况.....	9
2 水土保持方案和设计情况.....	15
2.1 主体工程设计.....	15
2.2 水土保持方案.....	15
2.3 水土保持方案变更.....	15
2.4 水土保持后续设计.....	17
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治责任范围.....	18
3.2 弃渣场设置.....	20
3.3 取土场设置.....	20
3.4 水土保持措施总体布局.....	21
3.5 水土保持设施完成情况.....	23
3.6 水土保持投资完成情况.....	27
4 水土保持工程质量.....	30
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.....	31
4.3 弃渣场稳定性评估.....	36
4.4 总体质量评价.....	36
5 项目初期运行及水土保持效果.....	38
5.1 初期运行情况.....	38
5.2 水土保持效果.....	38
5.3 公众满意程度调查.....	40
6 水土保持管理.....	41
6.1 组织领导.....	41
6.2 规章制度.....	41
6.3 建设管理.....	41
6.4 水土保持监测.....	41
6.5 水土保持监理.....	43
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	43
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	44
6.8 水土保持设施管理维护.....	44
7 综合结论.....	45
7.1 结论.....	45
7.2 遗留问题安排.....	45
8 附件及附图.....	46
8.1 附件.....	46
8.2 附图.....	46

前言

随着风电技术的日益成熟，风力发电已成为目前最具有发展前途的可再生能源之一，积极开发利用可再生能源是国家一项基本的能源政策。以多元化能源开发的方式满足经济发展的需求是电力发展的长远目标，大唐来安张山 48 兆瓦风电项目的建设符合国家能源政策的战略要求，不仅是安徽电力工业发展的需要，也是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要。

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目位于安徽省来安县境内，项目区属低山丘陵地貌，属北亚热带季风气候，项目区内土壤以黄棕壤土为主，地处北亚热带常绿阔叶落叶林带；项目区为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀（片蚀），其次为沟蚀；在全国水土保持区划中，项目所在的滁州市来安县属于江淮丘陵岗地农田防护保土区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区未涉及国家级、省级、市级水土流失重点防治区；根据《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》，项目区未涉及省级水土流失重点治理区，根据方案和批复的要求，水土流失防治标准执行二级标准。

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目由风电机组及箱变区、场内道路区、集电线路区、施工生产生活区 4 个分区组成。本期容量为 48MW，风电场安装 24 台单机容量为 2.0MW 的风电机组，升压站利用来安龙山风电场升压站（已运行，不纳入本次验收），本次新增一台主变，为来安龙山风电场预留场地，此工程建设对地表无扰动。发电电力经升压站升至 110kV 后，和来安龙山风电场一起送出，站外不新增出线。

工程由风电机组及箱变区、场内道路区、集电线路区、施工生产生活区四部分组成，总占地面积 26.07hm²，其中永久占地面积 6.35hm²，临时占地面积 19.72hm²；挖方 20.78 万 m³，填方 20.78 万 m³，工程占地范围内不涉及拆迁。工程总投资约 3.59 亿元，其中土建工程投资约 0.34 亿元。于 2017 年 9 月开工，2020 年 11 月完工，施工总工期 39 个月；工程由大唐来安新能源有限公司负责实施。

2015 年 6 月，安徽省电力设计院编制完成《大唐来安张山 48 兆瓦风电项目可行性研究报告》。

2015 年 9 月，安徽英策咨询服务有限公司承担该项目水土保持方案编制任务，完成《大唐来安张山 48 兆瓦风电项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2015年12月2日获得安徽省水利厅《关于大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持方案报告书的批复》（皖水保函[2015]1540号）。

2015年12月30日由安徽省发展和改革委员会以皖发改能源【2015】1135号文件《关于龙源来安县大山风电项目核准的批复》。

2020年11月29日，最后一台风机并网，主体工程完工并投入试运行。

2017年9月，大唐来安新能源有限公司委托郑州睿群工程监理有限公司承担本项目主体监理，水土保持监理工作纳入主体监理中一并进行。

2017年9月至2020年9月，由安徽恒通交通工程有限公司负责本项目水土保持措施施工。

2017年9月，大唐来安新能源有限公司委托安徽禾睿工程技术有限公司承担大唐来安张山48兆瓦风电项目的水土保持监测。

2019年12月，根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）和安徽省水利厅《关于贯彻水利部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通知的实施意见》（皖水保函〔2018〕569号），大唐来安新能源有限公司委托我公司编制本项目水土保持设施验收报告。

我单位根据批复的水土保持方案，查勘工程现场，查阅、收集了工程档案资料，听取了建设单位关于工程建设情况、水土保持方面工作的介绍，以及监理单位对该工程监理情况、监测单位对该工程监测情况的说明，抽查了水土保持设施完成情况和工程质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行分析，进行了公众调查，在综合分析的基础上，于2021年1月编写完成《大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持设施验收报告》。

本工程依据批复的水土保持方案和主体工程设计内容，依法依规落实了水土保持监测、监理工作，基本完成了水土保持设施建设，水土保持措施分部工程、单位工程合格，水土保持工程质量评定合格，防治效果较好，各项水土保持设施运行正常，水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的目标值，具备水土保持设施验收条件。

根据安徽省水利厅《关于贯彻水利部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通知的实施意见》（皖水保函〔2018〕569号）规定的验收标准和条件，本项目实际与标准不通过验收11条情形分析表如下：

**安徽省水利厅《关于贯彻水利部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通知的实施意见》
十一条不得通过验收情形说明**

序号	皖水保函（2018）569号验收标准	本项目实际情况	是否符合验收要求
1	未依法依规编报水土保持方案或水土保持方案未取得水行政主管部门批复的	本项目依法依规编报了水土保持方案,并取得了水行政主管部门批复	符合要求
2	依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号），需要办理水土保持方案变更但未依法履行变更手续的	工程无重大变更	符合要求
3	未依法依规开展水土保持监测和未按规定要求报送监测成果的	本项目依法依规开展了水土保持监测工作	符合要求
4	废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	本项目不涉及弃方	符合要求
5	水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的	按批准水土保持方案要求落实	符合要求
6	水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的	水土流失防治指标达到批准的水土保持方案要求	符合要求
7	水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的	已通过验收	符合要求
8	水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的	已按规范完成	符合要求
9	未依法依规缴纳水土保持补偿费	已缴纳	符合要求
10	对水行政主管部门开展监督检查提出的整改意见,未按期整改落实并报送整改报告的	安徽省水利厅于2020年8月21日到现场开展监督检查,并提出相关整改意见,现已根据意见进行修改完善并报送整改复函	符合要求
11	存在其它不符合相关法律法规规定情形的	不存在	符合要求

1. 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目位于安徽省滁州市来安县城东北部约 12km 的低山区域，西北临屯仓水库，东邻龙山风电场。风电场中心坐标为：(X=3605560, Y=39641850)(1980 西安坐标系)。风电场中部有 S312 省道通过，南面山脚下有 Y019 乡道通过，东侧有 X015 县道南北方向通过，交通十分方便。大唐来安张山 48 兆瓦风电项目地理位置分布见图 1-1。

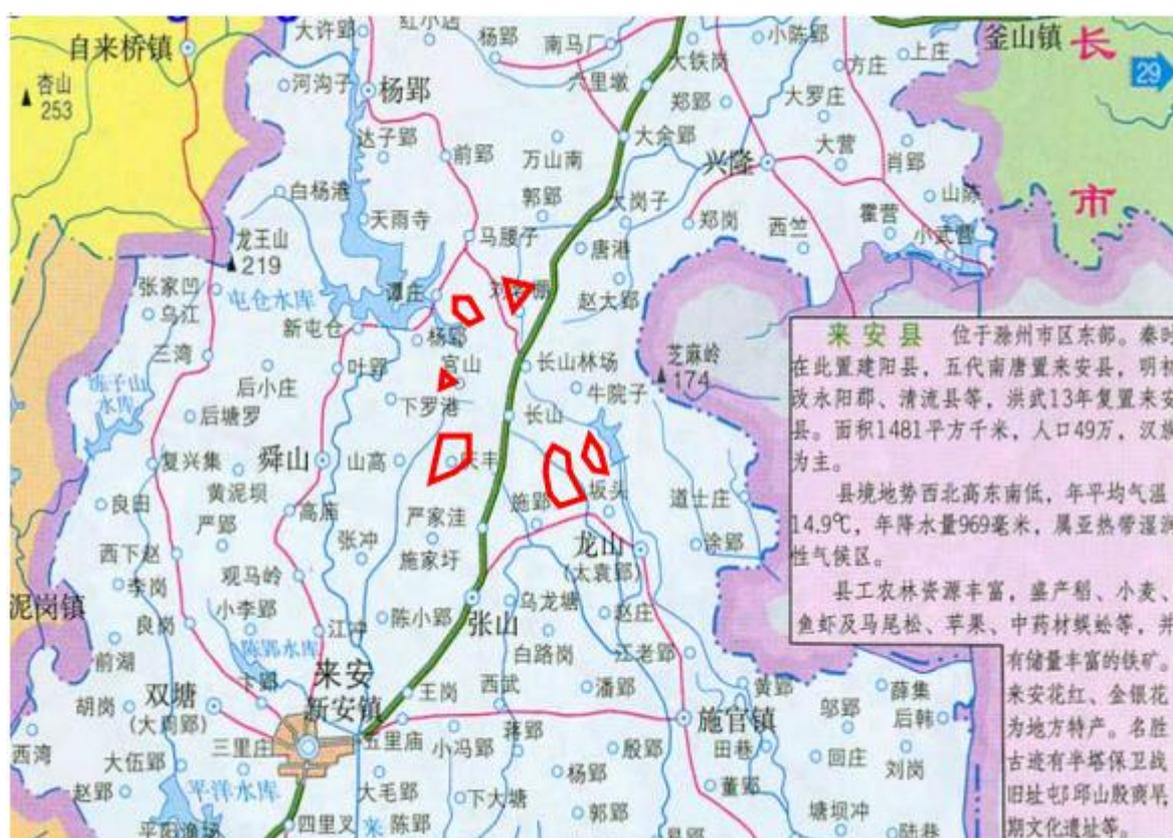


图 1-1 大唐来安张山 48 兆瓦风电项目地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

项目名称：大唐来安张山 48 兆瓦风电项目

建设地点：安徽省滁州市来安县张山镇

建设单位：大唐来安新能源有限公司

建设性质：新建

建设内容：装机总容量 48MW/24 台×2000KW

工程占地：总占地 26.07hm²，其中永久占地 6.35hm²，临时占地 19.72hm²。

挖填方量：挖方 20.78 万 m³，填方 20.78 万 m³，无弃方。

建设工期：2017 年 9 月~2020 年 11 月，总工期 39 个月。

1.1.3 项目投资

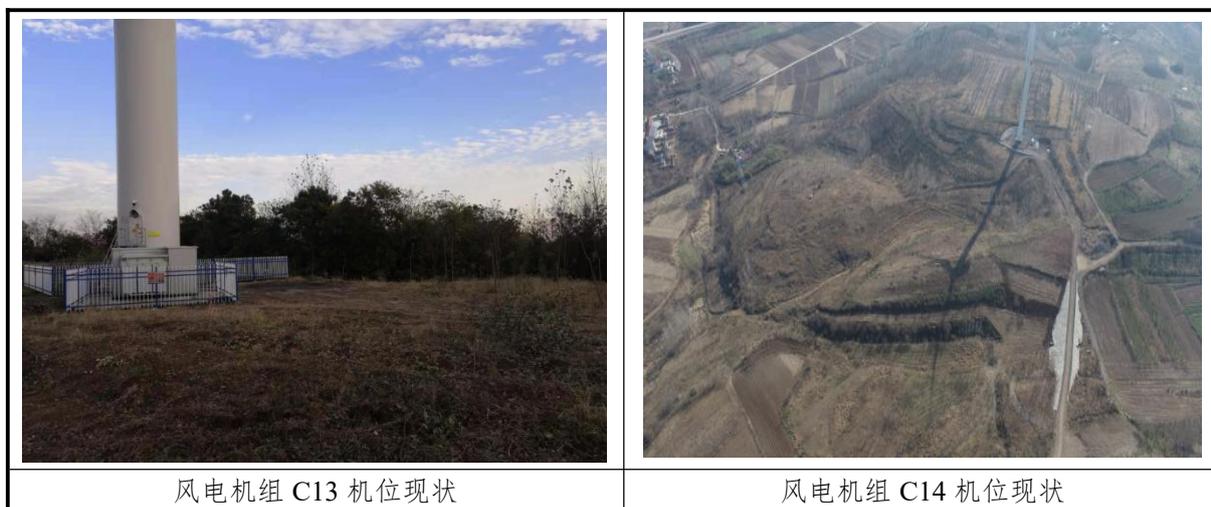
总投资约 3.59 亿元，其中土建投资约 0.34 亿元。投资方为大唐来安新能源有限公司。

1.1.4 项目组成及布置

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目由风电机组及箱变区、场内道路区、集电线路区、施工生产生活区四部分组成。

(1) 风电机组及箱变区

本项目共建设 24 台 2000 千瓦风机，风机基础采用钢筋混凝土圆形扩展基础：风机基础混凝土承台直径约 18.20m，埋深 3.50m。混凝土承台由上、下两部分组成：上部结构主要为圆柱体，高 0.80m 左右，直径 6.6m；下部结构直径为 18.2m 圆形钢筋混凝土基础，厚度 1.0~2.5m；每台风机配备一台 35kV 箱式变压器，箱式变基础采用 C30 现浇钢筋混凝土整板式基础，底部设集油坑，地基为天然地基。箱变基础与风机基础之间采用直埋电缆连接，长约 20m；每个风机基础旁，设一施工吊装场地，并与场内道路相连。由于风电场区地势起伏较大，风电机组基础所用施工场地需经过平整碾压后才可形成满足现场施工要求的吊装平台。每个吊装场地尺寸按 30m×50m（需扣除风机及箱变的永久用地）考虑，则一台机的施工吊装场临时用地面积为 $30 \times 50 - 276 = 1224\text{m}^2$ ，24 台机组的施工吊装场地总用地面积为 $24 \times 1224 = 29376\text{m}^2$ ，征总占地面积 4.78hm²。



(2) 场内道路区

场内道路走向主要沿等高线布置，坡度较缓，高程为 102~180m，设计标高为 103~179m，沿途不跨超大中河流，也未穿越等级以上公路。其中 1#~3#风机、8#~11#风机的新建场内道路与 X015 连接，4#~7#风机、13#~24#风机新建场内道路的起点与 S312 连接，12#风机主要利用 Y019，并修建场内道路至风机机组处；场内道路全长 24.80km，其中包括新建段 15.1km，改建段 9.70km，占地类型主要为林地、耕地、交通运输用地及荒草地。道路全线以半挖半填为主，其中包括挖方段 2.20km，填方段 1.10km，半挖半填段 21.08km。道路最大挖深 1.8m、最大填高 1.2m。填方路基边坡 1:1.5，挖方路堑边坡 1:0.5。场内道路区总占地 15.16hm²。



(3) 集电线路区

集电线路均采用地埋相的方式与设备连接，线路末端接入来安龙山风电场升压站（不纳入本次验收），集电线路总长 42.00km；开挖断面为梯形，集电线路埋深 1.0m，开挖断面为梯形，顶宽 1.0m，底宽 0.6m。线路铺设根据道路建设进度分段施工，单段施工时段很短，线路埋设过程中的表土、生土直接堆放在管沟一侧，分层堆放，线路铺设后再进行回覆。集电线路敷设过程中与电力电缆、通信光缆同沟敷设，将电力电缆及光缆等直接埋入，人工回填。集电线路总占地 6.03hm²。



(4) 施工生产生活区

施工生产区包括设备材料临时堆放场地的布置、施工临时办公生活、建材、钢筋、砼加工场地布置等。本工程施工临时宿舍及办公生活区紧靠施工生产区布置，建筑面积约 500m²，总占地面积约 0.1hm²，地形较为平坦，占地类型为荒草地，已进行植树绿化恢复原地貌。

1.1.5 施工组织及工期

本项目主体工程于 2017 年 9 月开工，2020 年 11 月完工并投入试运营，总工期 39 个月。

1.1.6 土石方情况

本项目总挖方 20.78 万 m³，其中表土剥离 3.55 万 m³，实际填方 20.78 万 m³，其中表土回覆 3.55 万 m³，风电机组及箱变区和场内道路区内部调运 0.44 万 m³，无借方，工程无弃土，未设置弃土场。

挖填方各工程分区土石方平衡计算见表 1-1。

表 1-1 大唐来安张山 48 兆瓦风电项目土石方平衡及流向表 单位：万 m³

序号	防治分区	挖方			填方			调入		调出		借方		弃方	
		一般土方	表土剥离	合计	一般土方	表土回覆	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	风电机组及箱变区	1.35	1.41	2.76	1.79	1.41	3.20	0.44	②						
②	场内道路区	12.59	1.33	13.92	12.15	1.33	13.48			0.44	①				
③	集电线路区	3.23	0.77	4.0	3.23	0.77	4.0								
④	施工生产生活区	0.06	0.04	0.1	0.06	0.04	0.1								
	合计	17.23	3.55	20.78	17.23	3.55	20.78	0.44		0.44					

1.1.7 征占地情况

根据工程施工、监理、监测等资料，大唐来安张山 48 兆瓦风电项目建设期水土流失防治责任范围为 26.07hm²，其中永久占地面积 6.35hm²，临时占地面积 19.72hm²，占地类型主要为林地、交通运输用地和其他土地等。具体占地类型及面积见表 1-2。

表 1-2 本项目实际占地类型及面积（单位：hm²）

分区	单位	占地性质		占地类型			小计
		永久	临时	林地	交通运输用地	其他土地	
风电机组及箱变区	hm ²	0.80	3.98	1.71		3.07	4.78
场内道路区	hm ²	5.08	10.08		3.15	12.01	15.16
集电线路区	hm ²	0.47	5.56			6.03	6.03
施工生产生活区	hm ²		0.1			0.1	0.1
合计	hm ²	6.35	19.72	1.71	3.15	21.21	26.07

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

工程项目区位于岗丘山顶，根据现场勘察未发现工程影响到相关集电线路及农业灌排设施等问题，本工程未涉及拆迁安置及专项设施改建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

本项目地处安徽省滁州市来安县境内，该风电场中心位于来安县城东北部约 12km 的低山区域，风电场中心坐标为：（X=3605560，Y=39641850）（1980 西安坐标系），其东北面是屯仓水库，属低山丘陵地貌，山体相对平缓，地形坡度一般为 5°~10°，山顶（脊）高程为 110m~180m，与山底下高差在 70m~105m 之间。风电场区域大部分为旱地，局部为少量的植被。坡脚处主要为旱地、树林及村庄，项目区地形地貌现状见图 1-1。

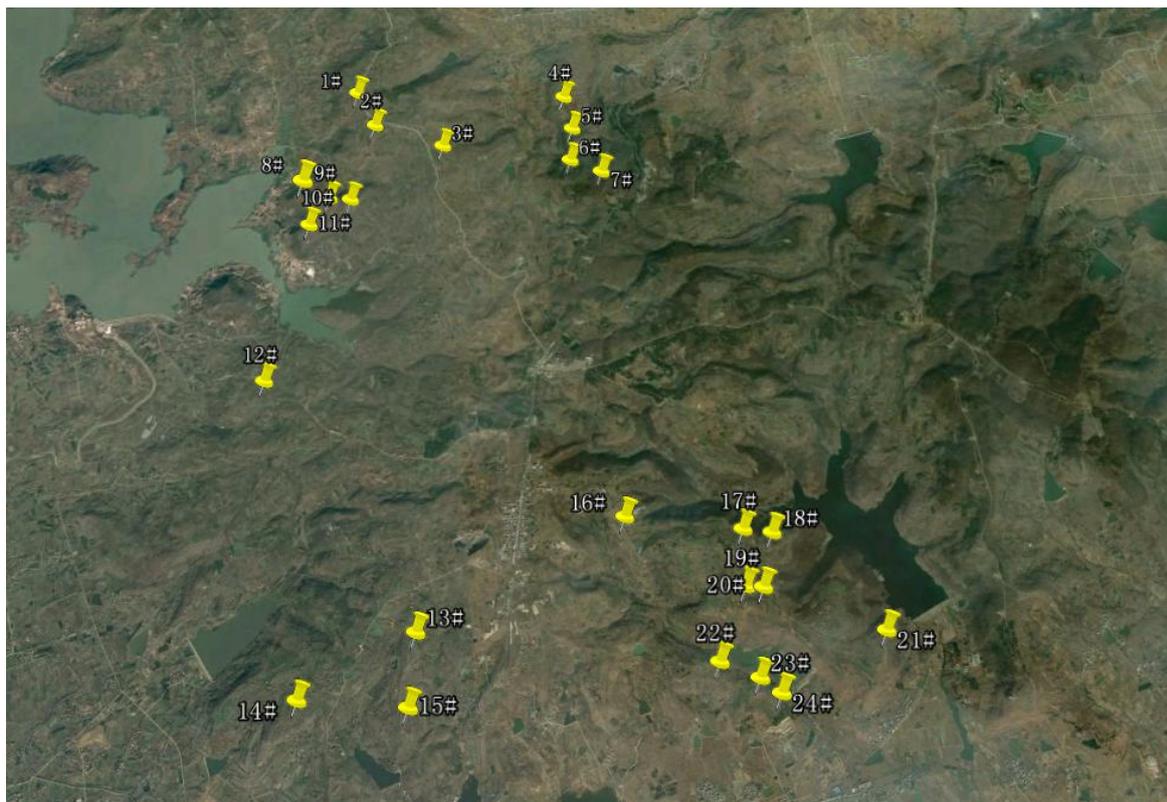


图 1-1 项目区现状地形地貌

(2) 地质条件

1) 地层岩性

风力发电场地基岩土主要为第四系坡残积碎石土，下伏玄武岩等。局部地段基岩裸露或埋深较浅（小于 5m），岩性自上而下描述如下：

①层碎石土(Q4el)：灰黄色，以粘性土为主，呈可塑状态，表部 0.5m 为植被层，结构较松散。混碎石，粒径为 30~60mm，含量约 30%~40%，无分选，无胶结，层厚约 1.50~4.50 m。主要分布于山区的相对平缓地带。

②层基岩(J)：岩性主要为玄武岩，灰色~暗黑色，强风化，隐晶质结构，气孔构造，岩芯较破碎，呈碎块状、粒径约 3~7cm 不等，呈棱角状，磨圆度差，局部为短柱状，有气孔分布，气孔直径约 0.50~1.50cm，占岩体的 20~30%，裂隙发育。层厚约 2.50~5.50 m。山脊处层厚较薄，相对平缓地带则较厚。

③层基岩(J)：岩性主要为玄武岩，灰色~暗黑色，中等风化，隐晶质结构，气孔构造，裂隙较发育，岩芯柱状、短柱状及少量碎块状，有少量气孔分布，节理裂隙发育。此层厚度大于 10m。风电场内普遍分布。

2) 水文地质

建设场址区地下水类型按其埋藏条件分为第四系松散层上层滞水和深层的基岩裂隙水，其孔隙潜水埋藏深度和径流条件差异很大，埋藏较深的地下水一般大于10m，远离基础面，不考虑地下水对风机塔基础的影响。

3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），场地的抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

（3）河流水系

本工程选址位于山岗地上，其间有山间冲沟，不影响较大河流水系，周边涉及的水系主要包括屯仓水库、大港水库、王港水库、官塘港水库以及东寺港水库等。

屯仓水库位于8#风机西侧约0.5km处，属长江流域，坝址以上集水面积187km²，总库容1.179亿m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、养殖等功能的中型水库。

大港水库位于位于14#风机西北侧约1km处，属长江流域，集水面积6.5km²，总库容351万m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、养殖等功能的小（一）型水库。

王港水库位于位于15#风机西南侧约0.5km处，属长江流域来河水系，集水面积1.30km²，总库容63.5万m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、养殖等功能的小（二）型水库。

官塘港水库位于位于22#风机东侧约0.5km处，属长江流域施河水系，集水面积4.5km²，总库容133万m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、养殖等功能的小（二）型水库。

东寺港水库位于位于20#风机东侧约0.8km处，属长江流域施河水系，集水面积12.0km²，总库容722万m³，是一座以灌溉为主，兼有防洪、养殖等功能的小（一）型水库。

根据监测资料，本项目建设期对周边水系未产生直接影响；项目区河流水系见图1-2。

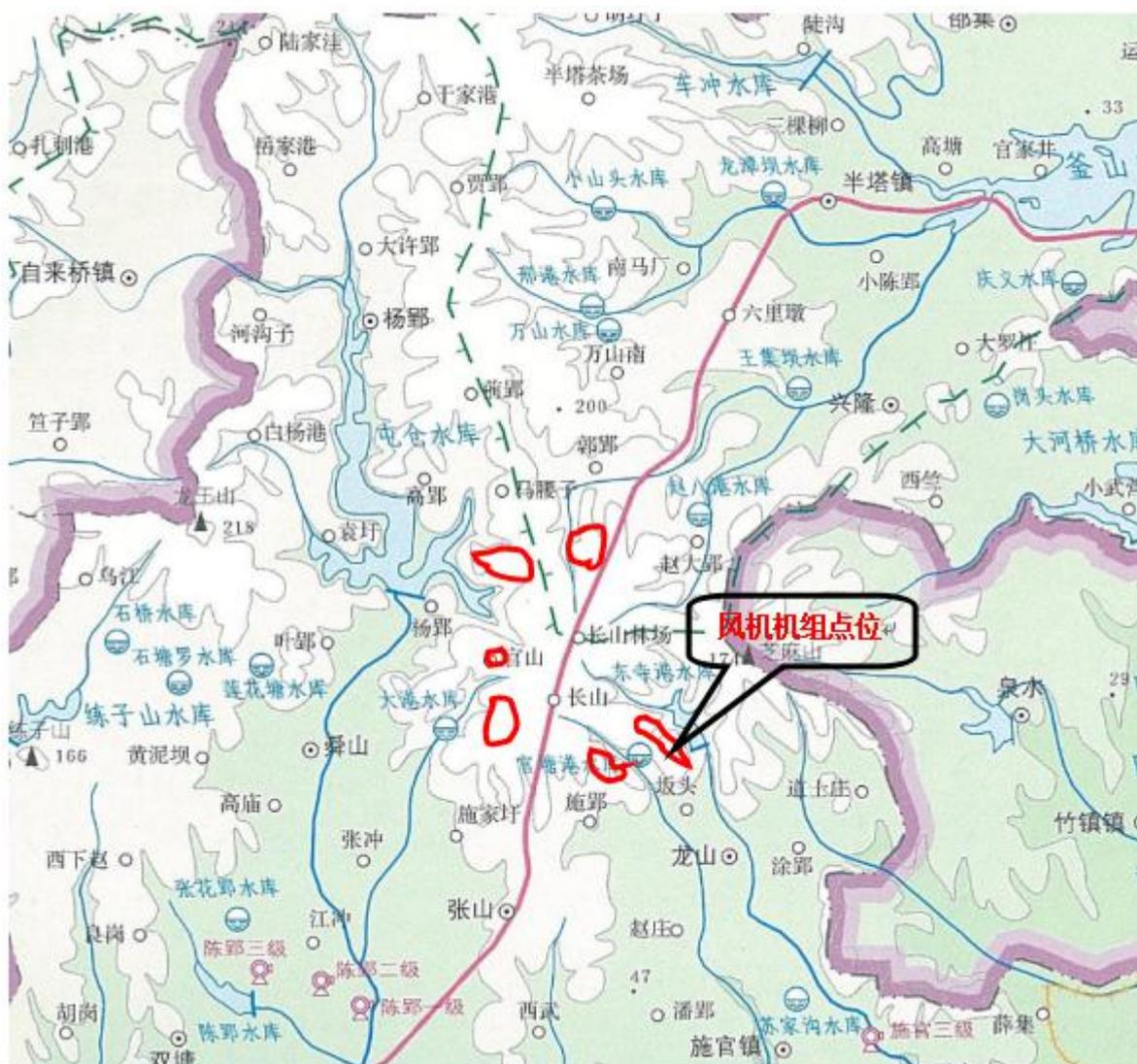


图 1-2 项目区水系示意图。

(4) 水文气象

项目区属北亚热带季风气候区，年平均气温 14.9°C 。最热月为7月，月平均 27.7°C ；最冷月为1月，月平均温度 1.3°C 。历年极端最低气温为 -16.3°C ，历年最高气温为 40.6°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4818°C 。区内年日照时数为2230h，多年平均无霜217d。

项目区年平均降水量为975.3mm，10年一遇24h最大降水量160.4mm，多年平均蒸发量1120mm。项目区主导风向主要为东北偏东，年平均风速为2.9m/s，最大冻土深度15cm。项目区主要气象特征值见表1-3。

表 1-3 项目区主要气象特征值统计表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	°C	14.9
	极值	最高	°C	40.6
		最低	°C	-16.3
降水	平均	多年	mm	975.3
	最大 24 小时	10 年一遇	mm	160.4
蒸发量	多年平均		mm	1120
积温	≥10°C		°C	4818.0
风速	多年平均		m/s	2.9
风向	主导风向			ENE
冻土深度	最大		cm	15
无霜期	多年平均		d	217

(5) 土壤植被

项目区以玄武岩的岩成土为主，低丘顶部和陡坡受侵蚀严重，土层浅薄，一般含砾量高，多为黄棕壤性土；低丘缓坡地段土层多大于 30cm，砾石含量小于 30%，土壤主要类型是普通黄棕亚类(石灰岩、紫色石砂岩和残、坡积母质除外)；低丘麓缘或谷地多为玄武岩洪积物发育的暗石泥田水稻土，并有部分下蜀系黄土母质发育的水稻土，因受石灰岩钙质水溢渗或灌溉影响，形成钙质马肝田。

项目区属北亚热带常绿阔叶落叶林带，项目区林草植被覆盖率约为 19%。自然植被以草本植物群落和次生植物类型为主。有艾蒿群丛、白茅群丛、菅草群丛、灌木菅群丛、次生落叶阔叶林。主要草类有黄背草、白茅草、狗牙根、白苗草、牛筋草、狗尾草、鸡眼草等。森林植被有：人工常绿针叶林，如马尾松、黑松、杉木、侧柏、外松等；人工落叶针叶林，如水杉，池杉等；人工落叶阔叶林，如刺槐、栎类、油桐、水果等；人工常绿、落叶、针叶、阔叶混交林，如马尾松、黑松、栎类等。作物植被主要有水稻、小麦、玉米、豆类、山芋、棉花、芝麻、花生、油菜、席草、薄荷、大蒜、生姜、瓜类等。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030）》、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区和重点治理区的通告》(皖政秘〔2017〕94号)，

项目区不属于国家级、省级、市级水土流失重点防治区和安徽省水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，本项目区属南方红壤区，水土流失形式以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km².a）。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年6月，安徽省电力设计院编制完成《大唐来安张山48兆瓦风电项目可行性研究报告》。

2015年12月30日由安徽省发展和改革委员会以皖发改能源【2015】1135号文件《关于龙源来安县大山风电项目核准的批复》。

2020年11月29日，最后一台风机并网，主体工程完工并投入试运行。

2.2 水土保持方案

2015年9月，受大唐来安新能源有限公司委托，安徽英策咨询服务有限公司承担该项目水土保持方案编制任务，完成《大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2015年12月2日获得安徽省水利厅《关于大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持方案报告书的批复》（皖水保函[2015]1540号）。

2.3 水土保持方案变更

对照《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号文），本项目无重大变更。

表 2-1 工程水土保持变更情况对比表

序号	内容	批复方案内容	工程实际内容	结论	备注
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	未涉及国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区	不属于国家级、省级、市级水土流失重点防治区和安徽省水土流失重点治理区	不涉及变更	项目建设位置未发生变化
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	批复方案防治责任范围为 50.39hm ²	项目实际防治责任范围为 26.07hm ² , 减少 24.32hm ² 。	不涉及变更	方案编制时按照可行性研究报告预估直接影响区,且按照最不利情况预估;实际建设过程中已尽可能减少扰动,占地面积减少。
3	挖填土石方总量增加 30%以上的	方案设计挖方 24.63 万 m ³ , 填方 23.10 万 m ³ , 弃方 1.53 万 m ³	实际挖方 20.78 万 m ³ , 填方 20.78 万 m ³ , 挖填土石方总量减少 6.17 万 m ³	不涉及变更	实际道路和集电线路长度减少
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的, 累计达到该部分线路长度的 20%以上的	/	本项目风机点位未发生位移	不涉及变更	/
5	施工道路或伴行道路等长度增加 20%的	位于山丘区道路共 24.38km, 其中新建 14.68km、改建 9.7km	工程实际施工过程新建道路 15.1km。	道路总长度增加了 2.9%, 不涉及变更, 纳入验收管理	
6	表土剥离量减少 30%以上的	表土剥离量 3.89 万 m ³	实际剥离表土 3.55 万 m ³ , 减少 0.34 万 m ³	减少 8.7%, 不涉及变更	
7	植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施面积 15.71hm ²	实际完成植物措施面积 15.33hm ² , 较方案减少 0.38hm ²	植物措施总面积减少 2.4%, 不涉及变更	实际占地面积优化设计减少
8	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	主要有拦挡、排水、植被恢复措施	各防治区的措施体系较批复的水保方案均有增加	未发生变化	/
9	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门堆放地外新设弃渣场的, 或弃渣场堆渣量超过 20%	无	不涉及	未发生变化	/

2.4 水土保持后续设计

2014年3月，大唐来安新能源有限公司委托中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司完成《大唐来安张山48兆瓦风电项目工程初步设计》，其中包含了水土保持工程设计。

2017年9月，大唐来安新能源有限公司委托郑州睿群工程监理有限公司承担本项目主体监理，水土保持监理工作纳入主体监理中一并进行。

2017年9月至2020年11月，由安徽恒通交通工程有限公司负责本项目水土保持措施施工。

根据施工图设计，本项目水土保持工程分为防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、道路工程和植被建设工程等工程，其中防洪排导单位工程分为排洪导流设施分部工程，主要设计水土保持措施为排水沟、过路涵管、沉沙池等；土地整治单位工程分为场地整治分部工程，主要设计水土保持措施为土地整治；植被建设单位工程分为点状植被分部工程，主要设计水土保持措施为植草、栽植灌木、栽植乔木和栽植藤本植物等。

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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据安徽省水利厅以皖水保函〔2013〕916号文《大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持方案报告书的批复》和《大唐来安张山48兆瓦风电项目水土保持方案报告书》，该项目水土保持防治责任范围包括项目建设区和直接影响区两部分，水土保持防治责任范围面积总计50.39hm²，其中项目建设区30.38hm²，直接影响区20.01hm²。详见下表3-1。

表3-1 方案及批复确定的水土流失防治责任范围（单位hm²）

项 目		水土流失防治责任范围面积 (hm ²)	占地性质		直接影响区范围界定
			永久占地	临时占地	
项目 建设区	风电机组及箱变区	3.60	0.66	2.94	
	场内道路区	19.42	11.08	8.34	
	集电线路区	6.85		6.85	
	施工生产生活区	0.51		0.51	
	小计	30.38	6.35	19.72	
直接 影响区	风电机组及箱变区	1.24			按坡地基础下边界10m，平地基础周边2.0m计
	场内道路区	11.89			转弯段直接影响区按填方边坡、半填半挖下边坡坡脚外10m计，其余部分按填方边坡、半填半挖下边坡坡脚外5m计
	集电线路区	6.85			沿现有等级公路和村村通道路段按两侧各2m计
	施工生产生活区	0.03			以征地范围外侧1m计
	小计	20.01			
合 计		50.39			
防治责任主体：大唐来安新能源有限公司					

3.1.2 建设期实际水土流失防治责任范围

根据实地调查和定位监测结果,结合主体工程征占地资料、竣工资料,经统计,大唐来安张山 48 兆瓦风电项目建设期水土流失防治责任范围为 26.07hm²,其中场内道路区 15.16hm²,风电机组及箱变区 4.78hm²,集电线路区 6.03hm²,施工生产生活区 0.1hm²,详见表 3-2。

表 3-2 本项目实际水土流失防治责任范围 (单位: hm²)

项目组成	项目建设区	小计
场内道路区	15.16	15.16
风电机组及箱变区	4.78	4.78
集电线路区	6.03	6.03
施工生产生活区	0.1	0.1
合计	26.07	26.07

3.1.3 水土流失防治责任范围变化与分析

水土保持方案设计水土流失防治责任范围为 50.39hm²,实际扰动占地面积为 26.07hm²,较方案设计减少了 24.32hm²。本工程水土保持防治责任范围变化对比详见表 3-3。

表 3-3 水土保持防治责任范围变化对比表 (单位: hm²)

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	风电机组及箱变区	3.60	4.78	+1.18
	场内道路区	19.42	15.16	-4.26
	集电线路区	6.85	6.03	-0.82
	施工生产生活区	0.51	0.1	-0.41
	小 计	30.38	26.07	-4.31
直接影响区	风电机组及箱变区	1.24	0	-1.24
	场内道路区	11.89	0	-11.89
	集电线路区	6.85	0	-6.85
	施工生产生活区	0.03	0	-0.03
	小 计	20.01	0	-20.01
合计		50.39	26.07	-24.32

综合分析复核,本项目实际防治责任范围与方案相比,建设期验收防治责任范

围减少 24.32hm²，其中项目建设区减少 4.31hm²，直接影响区减少 20.01hm²，变化的主要原因如下：

1、风电机组及箱变区：根据实际建设布局和征地因素，本区实际征占地面积为 4.78hm²。施工未对占地范围外造成扰动，直接影响区面积相应扣减 1.24hm²，本区实际防治责任范围较方案减少 0.06hm²。

2、场内道路区，方案阶段设计建设场内道路 24.38km，其中新建 14.68km，改建道路 9.70km，永久道路路面宽 4.5m，施工期间将永久道路加宽至 8.0m，作为施工道路。工程施工时最大限度控制新增占地，实际修建道路 22.43km，平均宽度 4.0m，占地 15.16hm²。

3、集电线路区，地埋线路大部分顺路埋设，减少新增占地，地埋线路实际占地 4.28hm²。方案阶段未设计架空线路，实际建设时优化调整工程布局，大唐来安张山风电场集电线路采用地埋与架空相结合的方式连接至来安龙山风电场升压站，本次施工为减少占地，采用了部分架空布设方式，共设铁塔 79 座，另外每个塔基布设一处吊装场地，尺寸为长 20m，宽 10m。本区实际防治责任范围较方案阶段减少 0.82hm²。施工未对占地范围外造成扰动，直接影响区面积相应扣减 6.85hm²，该分区实际防治责任范围较方案减少 7.67hm²。

4、施工生产生活区，施工生产生活区布置于项目区中心位置、省道 S312 西侧，紧靠省道 S312 进行布置，占地 0.1hm²，施工人员宿舍及办公生活区租赁附近民房，施工结束后已平整恢复，本区实际防治责任范围较方案较少 0.44hm²。

3.2 弃渣场设置

本工程实际挖方 20.78 万 m³，其中表土剥离 3.55 万 m³，实际填方 20.78 万 m³，其中表土回覆 3.55 万 m³，风电机组及箱变区和场内道路区内部调运 0.44 万 m³，无借方，无弃土，未设置弃土场。因此工程建设期未产生永久性弃渣，未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

通过查阅施工监理资料，对现场进行实地监测，本项目无取土和外购土方。根据施工、监理资料、实际调查及监测结果，本工程未利用取土场，实施水土保持工程时，土方为内部调运。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持措施总体布局

建设单位根据工程建设特点及水土流失防治目标的要求，坚持工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，形成了由水土保持工程措施和植物措施有机结合的，点、线、面相结合的总体格局。其中，工程措施主要包括表土剥离及回覆、土地整治、边坡防护、M7.5浆砌石、沉沙池和截排水沟等；植物措施主要包括栽植乔木、栽植灌木、植草和植藤本植物等。

1、工程措施

(1) 排水工程：集电线路区沿道路内侧布设截排水沟、沉沙池等；场内道路区周边布设截排水沟。

(2) 边坡防护工程：风电机组及箱变区进行边坡整修，并在部分平台坡脚处布设M7.5浆砌石。

(3) 表土剥离及回覆：场内道路区、风电机组及箱变区、集电线路区、施工生产生活区等施工前进行表土剥离，用于后期的绿化覆土。

(4) 土地整治工程对后期绿化区域进行土地整治，提高林草植物的成活率。

2、植物措施

风电机组及箱变区未硬化区域植草、栽植灌木；集电线路区两侧边坡及排水沟边坡栽植灌木、植草；路肩栽植灌木、栽植乔木、栽植藤本植物、植草；施工生产生活区未硬化区域采取植草绿化措施。

3.4.2 总体布局变化及合理性分析

(1) 变化情况

项目实施过程中基本按照水土保持方案中的措施布局进行实施，局部进行了调整，具体见下表3-4。

表 3-4 水土保持措施布局变化情况表

防治分区	措施类型	方案设计水土保持措施布局	实际实施的水土保持措施布局	变化情况	变化原因
风电机组及箱变区	工程措施	表土剥离及回覆, 土地整治、截排水沟、M7.5 浆砌石、碎石垫层	表土剥离及回覆, 土地整治、截排水沟、M7.5 浆砌石、碎石垫层	未变化	
	植物措施	栽植灌木、植草	栽植灌木、植草	未变化	
	临时措施	彩条布、拦渣拦挡	彩条布、拦渣拦挡	未变化	
场内道路区	工程措施	表土剥离及回覆、截排水沟及沉沙池、混凝土	表土剥离及回覆、截排水沟及沉沙池、混凝土	未变化	
	植物措施	栽植灌木、栽植乔木、栽植藤本植物、植草	栽植灌木、栽植乔木、栽植藤本植物、植草	未变化	
	临时措施	彩条布、拦渣拦挡	彩条布、拦渣拦挡	未变化	
集电线路区	工程措施	土地整治、表土剥离及回覆	土地整治、表土剥离及回覆、过路涵管、浆砌石挡墙	增加了过路涵管、浆砌石挡墙	根据实际情况优化设计调整, 最大限度的减少水土流失, 保存水土资源
	植物措施	栽植灌木、植草	栽植灌木、植草、	未变化	
	临时措施	彩条布临时苫盖	彩条布临时苫盖	未变化	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治	表土剥离、土地整治	未变化	
	植物措施	植草	植草	未变化	
	临时措施	彩条布、沉沙池、排水沟	彩条布、沉沙池、排水沟	未变化	

(1) 调整后的布局评价

风电机组及箱变区较陡边坡整修后设 M7.5 浆砌石进行防护, 场内道路区设置了截排水沟及沉沙池, 后结合实施植物措施, 目前浆砌石挡墙外观规整, 无裂痕, 边坡稳定, 植被恢复良好, 能够有效防止坡面水土流失。

场内道路设置了过路涵管, 设计栽植乔木、灌木、植草、藤本植物等进行植被恢复, 目前道路路肩及边坡植被生长状况良好, 可有效防止水土流失。

为了更好达到减少水土流失的要求, 施工场地的临时堆土进行临时苫盖。

(2) 总体评价

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目基本实施了方案确定的水土保持措施,部分措施结合工程实际进行了调整,根据现场调查,对照有关规范和标准,调整后的措施布局无绝对制约性因素,已实施的水土保持措施能有效防治水土流失,因此,工程水土保持措施总体布局基本合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

实际实施的水土保持工程措施主要包括表土剥离 3.55 万 m³,表土回覆 3.55 万 m³,土地整治 13.86hm²、排水沟 20556m、M7.5 浆砌石 595m³、沉砂池 14 个。

各工程分区水土保持工程措施实际完成量见表 3-5。

表 3-5 项目水土保持工程措施量分区统计表

防治分区	防治措施	单位	工程量
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m ³	1.41
	表土回覆	万 m ³	1.41
	土地整治	hm ²	2.45
	截排水沟	m	650
	M7.5 浆砌石	m ³	595
	碎石垫层	m ³	65
场内道路区	表土剥离	万 m ³	1.33
	表土回覆	万 m ³	1.33
	混凝土	m ³	2825
	土地整治	hm ²	5.28
	排水沟	m	19806
	沉砂池	个	13
集电线路区	表土剥离	万 m ³	0.77
	表土回覆	万 m ³	0.77
	土地整治	hm ²	6.03
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.04
	土地整治	hm ²	0.10
	截排水沟	m	100
	沉砂池	个	1

表 3-6 项目水土保持工程措施实际完成量与设计量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
风电机组及箱变区	表土剥离	万 m ³	0.54	1.41	+0.87
	表土回覆	万 m ³	0.54	1.41	+0.87
	土地整治	hm ²	2.94	2.45	-0.49
	排水沟	m	580	650	+70
	M7.5 浆砌石	m ³	194.53	595	+400.47
	碎石垫层	m ³	65.02	165	+99.98
场内道路区	表土剥离	万 m ³	2.48	1.33	-1.15
	表土回覆	万 m ³	2.48	1.33	-1.15
	混凝土	m ³	1911	2825	+914
	截排水沟	m	25480	19806	-5674
	土地整治	hm ²	8.34	5.28	-3.06
	沉砂池	座	25	13	-12
集电线路区	表土剥离	万 m ³	0.77	0.77	0
	表土回覆	万 m ³	0.77	0.77	0
	土地整治	hm ²	6.85	6.03	-0.82
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.10	0.04	-0.06
	表土回覆	万 m ³	0.10	0.04	-0.06
	土地整治	hm ²	0.51	0.10	-0.41
	截排水沟	m	/	100	+100
	沉砂池	个	/	1	1

与本项目批复的方案相比，实际完成的工程量有一定的变化：

1) 土地整治面积减少 4.78hm²，主要由于项目施工时，根据实际情况，减少了扰动面积，从而减小了土地整治面积；

2) 截排水沟长度减少是由于项目根据实际情况，较方案设计优化了道路选线，充分利用已有道路排水设施，完善了排水措施，另外针对道路走向、地形坡度、汇水面积等影响因素减少了沉砂池的布设。

3) 根据施工现场情况，为最大限度的减少水土流失，故增加了 M7.5 浆砌石和碎石垫层，以替代路面排水沟。

3.5.2 植物措施

根据现场调查、查阅监测资料等，

(1) 风电机组及箱变区

植被恢复：对风电机组及箱变永久占地范围内未被硬化区域及临时吊装场地采取栽植灌木 223775 株，植草 3.96hm²的方式进行植被恢复。

(2) 场内道路区

按照水土保持设计要求，并结合本工程道路建设特点，对局部挖、填方边坡采取了浆砌石防护，为更好地达到绿化效果，在道路外侧及挖方边坡坡脚栽植乔木 12210 株、灌木 48700 株，对较平缓区域栽植藤本植物 47600 株，植草 6.34hm²。

(3) 集电线路区

为更好地达到绿化效果，对集电线路区挖方段采用了栽植灌木 67600 株，植草 5.03hm²。

(4) 施工生产生活区

由于本区域原状占地类型主要为荒地，现状植被自然恢复的较好，项目的临时占地已恢复原地貌。

各工程分区植物措施实际完成量与设计工程量对比情况详见表 3-7。

表 3-7 实际完成的水土保持植物措施量统计表

防治分区	防治措施	单位	工程量
风电机组及箱变区	栽植灌木（紫穗槐）	株	22375
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	3.96
场内道路区	栽植乔木（马尾松）	株	12210
	栽植灌木（紫穗槐）	株	48700
	植藤本植物（五叶地锦）	株	47600
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	6.34
集电线路区	栽植灌木（紫穗槐）	株	67600
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	5.03
施工生产生活区	植草（狗牙根草籽）	hm ²	0

表 3-8 各工程分区水土保持植物措施设计工程量与实际完成量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	变化情况
风电机组及箱变区	栽植灌木（紫穗槐）	株	25000	22375	-2625
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	2.5	3.96	+1.46
场内道路区	栽植乔木（马尾松）	株	12400	12210	-190
	栽植灌木（紫穗槐）	株	48800	48700	-100
	植藤本植物（五叶地锦）	株	46000	47600	+1600
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	8.34	6.34	-2.0
集电线路区	栽植灌木（紫穗槐）	株	68500	67600	-900
	植草（狗牙根草籽）	hm ²	6.85	5.03	-1.82
施工生产生活区	植草（狗牙根草籽）	hm ²	0.51	0	-0.51

与水土保持设计方案相比较，实际完成的工程量有一定变化。

本项目根据地形与周边自然环境，减少了乔木、灌木的种植数量增加了部分藤本植物的栽植数量。

3.5.3 临时措施

根据现场监理及工程资料，本工程主要采取了临时排水沟、沉沙池、彩条布等临时措施。主要完后的工程量包括：临时排水沟 520m、彩条布苫盖 12880m²、拦渣栅栏 4540m，沉沙池 1 座。具体的工程量见下表 3-9。

表 3-9 实际完成的水土保持临时措施量统计表

防治分区	防治措施	单位	工程量
风电机组及箱变区	彩条布	m ²	4520
	拦渣栅栏	m	1890
场内道路区	彩条布	m ²	5600
	拦挡栅栏	m	2650
集电线路区	彩条布	m ²	1910
施工生产生活区	排水沟	m	520
	沉沙池	座	1
	彩条布	m ²	850

表 3-10 各工程分区水土保持临时措施设计工程量与实际完成量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	变化情况
风电机组及箱变区	彩条布	m ²	4800	4520	-280
	拦渣栅栏	m	2000	1890	-110
场内道路区	彩条布	m ²	6000	5600	-400
	拦挡栅栏	m	3000	2650	-350
集电线路区	彩条布	m ²	2000	1910	-90
施工生产生活区	排水沟	m	540	520	-20
	沉沙池	座	1	1	0
	彩条布	m ²	800	850	+50

与水土保持设计方案相比较，实际完成的工程量有一定变化。

(1) 根据施工时序及临时堆土的时间，实际施工中彩条布苫盖为循环利用，减少彩条布 720m²。

(2) 根据现场实际需求，临时排水沟减少 20m、实际施工中拦渣栅栏减少 460m。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持工程实际完成投资

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目批复方案水土保持总投资 299.18 万元，为提高本项目施工期的水土流失防治效益，最大限度减少因人为扰动导致的水土流失，更好的发挥水土保持效益，实际水土保持总投资 456.05 万元，较水土保持方案投资增加 156.87 万元，在修建新工程措施的同时修缮项目区损坏的原有挡墙及排水沟等，故工程措施实际投资 176.46 万元。为改善项目区生态环境，提高项目区景观绿化效果，故植物措施实际投资 118.96 万元。因加大临时苫盖面积，临时措施实际投资 43.67 万元，独立费用 80.5 万元。具体投资见表 3-11。

表 3-11 水土保持工程实际完成投资表

工程、费用名称	单位	数量	投资（万元）
工程措施			176.46
表土剥离及回覆	万 m ³	3.55	18.2
土地整治	hm ²	13.86	14.8
截排水沟	m	20556	110.35
M7.5 浆砌石	m ³	595	25.25
沉沙池	座	14	7.86
植物措施			118.96
藤本植物	株	47600	38.95
灌木	株	138675	60.55
植草	hm ²	15.33	1.23
乔木	株	12210	18.32
临时措施			43.67
临时排水沟	m	520	11.55
彩条布	m ²	12880	17.32
沉沙池	座	1	0.35
拦挡栅栏	m	4540	14.45
独立费用			80.5
工程建设监理费			16.0
科研勘测设计费			12.5
水土保持方案编制费			21
水土保持监测费			19
水土保持设施竣工验收费			12
水土保持设施补偿费			36.46
水土保持总投资			456.05

3.6.2 水土保持投资变化原因

表 3-12 方案设计与实际完成投资对比分析表

序号	项目名称	方案设计投资(万元)	实际完成投资(万元)	投资增减情况(万元)
1	工程措施	44.75	176.46	+131.71
2	植物措施	84.44	118.96	+34.52
3	临时措施	41.36	43.67	+2.31
4	独立费用	77.3	80.5	+3.2
5	基本预备费	14.87	0	-14.87
6	水土保持设施补偿费	36.46	36.46	0
合计		299.18	456.05	+156.87

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目实际完成水土保持投资 456.05 万元，比方案设计增加了 156.87 万元，主要原因为：

(1) 本项目水土保持投资均按实际列支，与方案相比，人工费、材料费及其他成本均大幅度增加。

(2) 工程措施总投资 176.46 万元，较方案增加 131.71 万元，风电机组及箱变区增加了 M7.5 浆砌石，相应的增加了投资。

(3) 植物措施总投资 118.96 万元，较方案增加 34.52 万元，由于增加了种植藤本植物，植物措施投资相应增加。

(4) 临时措施总投资 43.67 万元，较方案增加 2.31 万元，主要是由于优化设计临时排水沟、沉沙池等措施，故临时措施投资增加。

(5) 独立费用总投资 80.5 万元，较方案增加 3.2 万元，主要因为增加了工程建设监理费，独立费用按照实际发生计列。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

为保证工程质量，工程建设中建立建设单位负责质量把控、监理单位监控、施工单位保证、政府监督的工程质量保证体系，在工程建设过程中，始终坚持以选择一流的施工单位保质量，以高素质的监理队伍保质量，自觉接受各级水行政主管部门的检查和监督，发现问题及时整改，有效地促进了工程质量的全面提高，确保工程达到设计和规程规范要求。

4.1.1 机构设置

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目水土保持工程依据项目法人组织建设，项目管理机构如下：

在工程建设期间，本公司全面负责工程的建设管理工作，对工程建设的招投标、质量、进度和投资负责。

建设单位：大唐来安新能源有限公司

主体设计单位：中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司

水土保持方案编制单位：安徽英策咨询服务有限公司

主体工程施工单位：中电建河北省电力建设第二工程公司

主体工程监理单位：郑州睿群工程监理有限公司

水保工程施工单位：安徽恒通交通工程有限公司

水保监理单位：郑州睿群工程监理有限公司

水土保持监测单位：安徽禾睿工程技术有限公司

大唐来安新能源有限公司对建设的全过程进行组织和控制，负责具体的工程控制和内外环境协调工作。设计单位成立设计组，实施双重领导，负责解决工程建设中有关设计方面的问题。本单位常驻工地实施全过程跟踪监督管理。

4.1.2 建设单位质量保证体系和管理制度

为做好水土保持工作，建设单位将水土保持工程纳入主体工程统一管理，在水土保持工程实施过程中，同主体工程一致全面实行工程监理制和合同管理制度，项目建设优先选择了水土保持意识较强、工程施工技术水平高的施工队伍，同时本单位加强了对项目的管理，项目建设现场负责人在施工现场全面跟踪检查，督促施工

单位按照要求做好水土保持工作。

4.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

监理单位制定了监理规划、监理细则，依据《施工质量监控制度》、《单位工程验收制度》对水土保持工程开展了事前控制、过程跟踪、事后检查等环节的质量监理工作，做到全过程、全方位监理。监理单位成立了水土保持工程监理部，监理部由6人组成，其中总监1名、监理工程师2名，监理员3名，水土保持监理工作由总监负责，现场跟踪由监理员、监理工程师执行。

4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

施工单位从组织措施、管理措施、经济措施、技术措施等方面加强管理，细化操作工艺、规范细部做法，确保工程质量达到设计要求。施工单位根据行业质量标准要求，建立了质量保证体系，落实了质量责任制和质量保证措施。针对本工程特点，施工单位组建了大唐来安张山48兆瓦风电场工程项目部，建立健全各项组织机构和管理体系，为工程安全质量管理提供了组织保障。形成自上而下、自管理层至作业层的质量管理组织体系，明确职责全面控制施工质量管理的每个环节。在施工过程中，施工单位与现场监理密切配合，服从业主、监理单位的监督、检查和指导。坚持对工程原材料、中间产品及成品质量进行抽样检查和测试，发现不合格产品及时处理。

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

根据水土保持监理报告以及《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）并结合本项目实际的特点，将本工程完成的水土保持工程措施和植物措施划分为4个防治分区、5个单位工程，11个分部工程，单元工程数量704个。详细划分情况见下表。

表 4-1 水土保持措施质量控制结果统计表

单位工程	分部工程			单元工程			质量评定
	总数	合格项目	合格率 (%)	总数	合格项目	合格率 (%)	
防洪排导工程	2	2	100	447	447	100	合格
土地整治工程	1	1	100	31	31	100	合格
斜坡防护工程	4	4	100	111	111	100	合格
植被建设工程	2	2	100	54	54	100	合格
道路工程	2	2	100	61	61	100	合格

表 4-2 工程质量评定划分表

单位工程	分部工程	单元工程	
		分布	数量
斜坡防护工程	△基础开挖与处理	浆砌片石挡土墙	32
	△坝（墙、堤）体	浆砌片石挡土墙	32
	工程护坡	注浆锚杆护坡	5
	△植被护坡	三维网护坡	19
		喷播植草	23
防洪排导工程	△基础开挖与处理	排水边沟基础	205
	砌体	过路涵管	23
		沉沙池	14
		排水沟	205
道路工程	路面工程	混凝土路面硬化	7
		铺装道路	24
	道路安全防护	警示桩	18
		防护栏	12
土地整治工程	场地整治	风机平台土地整治	24
		道路区土地整治	7

植被建设工程	点片状植被	风机平台绿化	24
	线状植被	场内道路两侧绿化	30
合计			704

4.2.2 各防治分区工程质量评价

建设单位组织设计、施工、监理单位对部分单位工程、分部工程进行了质量评定。

验收报告编制单位对风电机组及箱变区、集电线路区、场内道路区和施工生产生活区等区域的分部工程进行了现场核查，核查的主要内容是其工程质量外观形状以及土地整治、植被恢复、斜坡防护等情况。

1、工程措施质量评价

验收组查勘了风机平台、道路边坡、道路排水等水土保持工程设施完成情况，对工程措施的外形、轮廓尺寸、表面整洁度等情况进行了核查。抽查了工程建设施工合同，查阅了土方开挖及回填工程、混凝土原材料及配合比的检验批质量验收记录表、单位工程竣工报告等试验报告材料，以上试验报告单签字齐全，均满足设计号要求。

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目实施了护坡、排水及土地整治等工程，对施工造成的扰动土地进行了较全面的治理。从现场抽查来看，合格率 100%。

验收组认为：水土保持工程措施保存完好，工程的尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；排水沟的设施线型美观、断面尺寸规则、表面平整、基本无裂缝、脱皮现象，工程质量合格。

2、植物措施质量评价

施工单位结合项目特点，对边坡进行了详细的优化设计，边坡植物措施以播撒草籽为主，道路路肩、风机平台栽植乔木、灌木，藤本植物。

验收组抽样调查，经查验，验收组认为：栽植的灌木等苗木规格符合设计要求，长势良好，成活率高，防护效果明显。目前植物措施管护良好，有效的防止水土流失，完成了批复的绿化设计任务，植物措施整体质量合格

水土保持措施现场抽查结果见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施现场检查表

序号	编号	工程类型	工程外观描述	外观质量评定	照片
1	C9# 机位	土地整治工程、植被建设工程	土地整治、栽植乔木、灌木、播撒草籽	合格	
2	C10# 机位	拦渣工程、斜坡防护工程	浆砌石挡墙、浆砌石护坡	合格	
3	C20# 机位	拦渣工程、植被建设工程	栽植乔木、灌木、播撒草籽、浆砌石挡墙	合格	

4	C21# 机位 道路 边坡	斜坡防护工 程、植被建 设工程	栽植乔木、灌 木、播撒草籽、 浆砌石边坡	合格	
5	C22# 机位	拦渣工程、 植被建设工 程	浆砌石挡墙、栽 植灌木、播撒草 籽	合格	
6	C23# 机位	土地整治 工程、植被 建设工程	土地整治、播撒 草籽	合格	
7	C24# 机位 道路	防洪排导工 程	排水沟、沉沙池 修建	合格	

8	C23# 机位 道路	道路斜坡防 护工程、植 被建设工程	铺装道路、栽植 灌木、播撒草籽	合格	
9	C19# 机位 道路	斜坡防护工 程、植被建 设工程	浆砌石护坡、栽 植灌木		

综上所述，评估组认为：水土保持工程措施基本保存完好，工程的结构尺寸符合要求，施工工艺和方法满足技术规范；排水沟、沉沙池、M7.5浆砌石等设施线型美观、断面尺寸规则、表面平整、排水顺畅，工程外观质量基本合格；工程植被措施恢复良好，植被长势良好，局部不合格区域施工单位已在监理单位督促下完成整改。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目不涉及弃渣场。

4.4 总体质量评价

大唐来安新能源有限公司在本工程建设过程中，建立了较为完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。

大唐来安新能源有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的5个单位工程、11个分部工程进行了查勘，结果表明：水土保持措施已按设计要求基本完成，质量总体合格。因此，大唐来安新能源有限公司认为：工程完成的水土保持措施质

量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目水土保持管理维护工作结合主体工程,由大唐来安新能源有限公司负责运营管理。

公司已经制定了运行维护管理制度,具备健全的组织机构和管理体系,运行管理制度完善,岗位责任明确,能够保证主体及水土保持设施的正常运行。从目前试运行情况看,各项水土保持设施运行正常,能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要,水土保持生态效益初显成效。

5.2 水土保持效果

(1) 扰动土地整治率

根据现场调查及监测结果,本项目建设实际扰动地表面积 26.07hm²,通过各种措施共计完成整治面积 24.91hm²,项目区平均扰动土地整治率为 95.55%,达到了水土保持方案确定的 95%的防治目标。各工程分区扰动土地整治率计算成果见表 5-1。

表 5-1 本项目扰动土地整治率一览表 单位: hm²

防治分区	扰动土地面积	水土保持措施面积				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物及硬化占地面积	小计	
风电机组及箱变区	4.78		3.96	0.79	4.75	99.2
场内道路区	15.16	5.56	6.34	2.66	14.56	96.0
集电线路区	6.03		5.03	0.47	5.5	91.2
施工生产生活区	0.1	0.1			0.1	99.9
小计	26.07	5.66	15.33	3.92	24.91	95.55

(2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。监测资料表明,本项目扰动土地面积 26.07hm²,产生水土流失总面积为 22.09hm²,治理达标面积 20.99hm²,平均水土流失总治理度为 95.02%,达到了水土保持方案确定的 87%的标准。各工程分区水土流失总治理度计算成果见表 5-2。

表 5-2 本项目水土流失总治理度一览表 单位: hm²

防治分区	扰动土地面积	建筑物、道路 及水域 面积	水土流 失面积	水土流失达标面积			水土流失总 治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
风电机组及箱变区	4.78	0.79	3.99		3.96	3.96	99.2
场内道路区	15.16	2.66	12.5	5.56	6.34	11.90	95.2
集电线路区	6.03	0.47	5.5		5.03	5.03	96.35
施工生产生活区	0.1		0.1	0.1		0.1	99.9
小计	26.07	3.92	22.09	5.66	15.33	20.99	95.02

(3) 拦渣率

本工程实际总挖方 20.78 万 m³，其中表土剥离 3.55 万 m³，实际填方 20.78 万 m³，其中表土回覆 3.55 万 m³，内部调运 0.44 万 m³。施工期临时开挖堆土量 3.55 万 m³，根据需要布设了临时拦挡和排水措施防护数量 3.5 万 m³，未产生永久弃渣，工程实际拦渣率估算为 98.5%，达到了水土保持方案确定的 95% 的标准。

(4) 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，土壤侵蚀强度为轻度流失，表现形式主要为面蚀，项目区为南方红壤区，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，结合现场调查和类比分析，容许土壤流失量为 450~480t/(km²·a)。

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据监测数据统计计算，根据水土保持监测结果显示，随着土地整治、植被建设等措施的实施，各项措施水土保持效益日趋显著，整个项目区平均土壤侵蚀强度可控制在 425t/km²·a，土壤流失控制比为 1.1。

(5) 林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据调查，项目区可恢复林草面积为 15.71hm²，实施植物措施面积为 15.33hm²，林草植被恢复率为 97.6%，达到了水土保持方案确定的 97% 的标准。

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。至 2020 年 11 月，项目区扰动面积 26.07hm²，实测林草类植被面积为 15.33hm²，林草覆盖率为 58.8%，达到了水土保持方案确定的 22% 的标准。

各工程分区林草植被恢复率和林草覆盖率计算结果见表 5-3。

表 5-3 本项目林草植被恢复率及林草覆盖率计算表 单位: hm²

防治分区	占地面积	可恢复林草面积	植物措施面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
风电机组及箱变区	4.78	3.98	3.96	99.2	82.8
场内道路区	15.16	6.65	6.34	95.3	41.8
集电线路区	6.03	5.48	5.03	91.8	83.4
施工生产生活区	0.1				
小计	26.07	15.71	15.33	97.6	58.8

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等,结合现场查勘,针对工程建设的弃土弃渣管理、植被建设、土地恢复及对经济和水土流失等方面,向当地群众进行了细致认真的了解,共发放公众调查表 10 份,收回 10 份,反馈率为 100%。

从调查结果可以看出,在反馈意见的 10 名被调查者中,大部分人了解本工程,认为工程建设对当地经济有积极的促进作用,水土保持措施实施情况良好,项目区林草植被恢复情况较好,项目无弃土弃渣,不会对当地的水土流失造成较大的影响。通过满意度调查,可以看出,大唐来安新能源有限公司在项目建设实施过程中,较好地注重了水土保持工作的组织与落实,未发生水土流失事故

6 水土保持管理

6.1 组织领导

大唐来安张山 48 兆瓦风电项目建设单位为大唐来安新能源有限公司。在工程建设期间，建设单位及现场建管机构严格执行基本建设程序，按照国家有关规定，通过公开招标选择设计、监理、施工、设备供应单位；通过合同（协议）、授权或各种工程建设管理办法明确各参建方的职责、工作程序及工作关系，加强内控制度，细化实施方案，明确节点目标，定期合理调度，严格资金管理，有效地控制了工程质量、安全、进度和工程投资。

6.2 规章制度

为规范质量管理，保证工程质量，大唐来安新能源有限公司制定了一系列有关规章制度，并在工程实践中不断完善，推动和规范工程水土保持建设。为加强工程施工安全，制定了《安全生产管理规定》。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位将涉及水土保持措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，工程项目设计单位、工程监理单位、工程施工单位采取招标选择，实行了“谁施工谁负责质量，谁操作谁保证质量”为原则的质量保证体系。通过投标承担水土保持工程施工的单位都是具有相应的施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较完善。工程监理单位也是具有相当工程建设经验和业绩，能独立承担监理业务的专业机构。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《安全生产管理办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。在此基础上注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

6.4 水土保持监测

2017 年 9 月，受大唐来安新能源有限公司委托，安徽禾睿工程技术有限公司承担大唐来安张山 48 兆瓦风电项目水土保持监测任务，监测工作主要通过查阅项目前期施工过程中的影像资料、施工、监理资料、遥感解译等方法对本项目的植被情况

和扰动地表情况进行监测，对本项目的水土流失情况进行补充分析，补充本项目的水土保持监测资料。

监测单位按照方案报告书中水土保持监测的目的和任务要求，从监测进场开始，及时组织专业技术人员对项目各水土流失防治责任分区原地貌水土流失及水土保持现状进行了收集资料和实地勘查。过程中采取了遥感监测、实地调查、地面观测和场地巡查相结合等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效益进行全面监测和调查。于 2021 年 1 月编制完成《大唐来安张山 48 兆瓦风电项目水土保持监测总结报告》，监测报告作为本工程的水土保持工程建设管理与水土保持设施验收的重要依据。

监测单位接受委托水土保持监测后，结合工程实际情况，对扰动面积、扰动区水土流失及植被恢复进行监测，采取遥感影像监测的方法，对工程建设期间的水土流失进行了监测。收集了自 2017 年 9 月至 2020 年 11 月有关水土流失的扰动面积、降水、土石方开挖与回填、水保措施及施工和监理等资料。监测单位运用多种手段和方法，对工程施工期和运行初期的水土流失影响因子、水土流失范围、水土流失状况、水土流失防治措施体系及其效果进行了动态监测。通过监测，反映运行初期的水土流失情况及各项水土保持措施的防治效果，监测方法符合《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和水土保持方案的要求。

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，通过卫星影像比对和查询施工、监理资料，共布置了 4 个调查点，分别为风电机组及箱变区、集电线路区和场内道路区。

依据监测调查结果：

（一）本项目占地面积 26.07hm^2 ，工程建设造成水土流失面积和损坏水保设施面积皆为 26.07hm^2 ；开挖土方量 20.78 万 m^3 （其中含表土剥离 3.55 万 m^3 ），回填土方 20.78 万 m^3 （其中含表土回覆 3.55 万 m^3 ），无永久性弃方。

（二）本项目监测土壤流失量 2276.14t ，建设期平均土壤侵蚀模数 $2733.5\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，试运行期平均土壤侵蚀模数 $425\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

（三）实际完成的水土保持工作量：

工程措施：表土剥离 3.55 万 m^3 ，表土回覆 3.55 万 m^3 ，土地整治 13.86hm^2 、排水沟 20556m 、M7.5 浆砌石 595m^3 、沉砂池 14 个。

植物措施：种植栽植灌木 138675 株、栽植乔木 12210 株、栽植藤本植物 47600

株、植草 15.33hm²。

临时措施：临时排水沟 520m、彩条布苫盖 12880m²、拦渣栅栏 4540m，沉砂池 1 座。

（四）监测期末，经对相关资料整理分析，防治责任范围内扰动土地治理率 95.55%，水土流失总治理度 95.02%，土壤流失控制比 1.1，拦渣率 98.5%，林草植被恢复率 97.6%，林草覆盖率 58.8%，达到建设类项目水土流失防治二级标准和批复的水土保持方案设计要求。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持工程与主体工程同时实施，基建期水土保持工程监理纳入主体工程中，是主体工程监理内容的一部分。工程监理单位为郑州睿群工程监理有限公司。

监理准备工作：①监理人员详细分工，明确岗位职责，建立健全各项规章制度，并组织监理人员熟悉图纸，学习技术规范，进行工地现场检查，熟悉施工环境；②认真审查施工单位提交的施工组织设计、开工申请单、开工报告、材料进场检测等资料，为工程顺利施工奠定了良好基础。

基建期施工过程中，工程驻地监理组将水土保持工程施工监理一并纳入到主体工程监理范围内，配备了专门的监理人员及设备。在施工过程中严格实行质量“三检制”，切实把质检工作落实到实处。监理单位对原材料、施工工艺、工程质量、自检资料、工期等实行全方位有效监控。在质量控制方面，主要做到了以下几点：①严把原材料检验关，对抽检不合格材料禁止进场；②严格按照规定进行工程验收，对验收不合格的工程及时责令返工处理；③对关键工序实行旁站监理，及时纠正施工过程中出现的质量问题；④定期组织召开工地会议，进行阶段性总结，与施工单位共同探讨质量、进度等问题，确保工程进展顺利。

主体监理工作已经结束，工程资料按有关规定已整理、归档。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

安徽省水利厅于 2020 年 8 月 21 日到现场开展监督检查，检查组查勘了项目现场，听取了相关情况汇报后，形成了检查意见。

大唐来安新能源有限公司根据出具的意见复函，并完善本项目施工情况，详见附件 5。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据本项目水土保持方案批复文件，本项目需缴纳水土保持设施补偿费 36.46 万元；根据安徽省水利厅关于本项目的水土保持缴款单可知，本项目水土保持补偿费已按水土保持方案批复如数缴纳。具体见下图 6-2。

安徽省统一公共支付平台缴款通知单




执收单位编码	0810101	执收单位名称	安徽省水利厅
缴款识别码	34000020000188786612	填制日期	2020-11-13
缴款人(单位)	中国大唐集团有限公司安徽分公司新能源事业部	税号/统一社会信用代码	
缴款金额	364600.00	滞纳金	0.00
缴款金额合计	364600.00	缴款金额合计(大写)	叁拾陆万肆仟陆佰元整
虚拟账号	6232636300106886558	收款人名称	安徽省政府非税收入汇缴结算户
开户行名称	中国银行安徽省分行营业部		
摘要			
项目编码	项目名称	金额	项目数量
10425	水土保持补偿费	364,600.00	1
备注			



根据省财政厅统一部署，即日起，本单位办理上述业务时将正式启用财政电子票据，原有纸质财政票据将不再提供。缴款成功后，您可登录“安徽省财政电子票据公共服务平台”（<http://czpj.ahzfw.gov.cn>）输入20位缴款识别码，自行下载财政电子票据。财政电子票据为单位财务收支和会计核算合法原始凭证，请按相关规定使用。

图 6-2 本项目水土保持补偿费缴纳支付凭证照片

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持管理维护工作结合主体工程，由大唐来安新能源有限公司负责运营管理。

公司已经制定了运行维护管理制度，具备健全的组织机构和管理体系，运行管理制度完善，岗位责任明确，能够保证主体及水土保持设施的正常运行。从目前试运行情况看，各项水土保持设施运行正常，能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要，水土保持生态效益初显成效。

7 综合结论

7.1 结论

1、建设单位依法编制了水保持方案，开展了水土保持监理、水土保持监测工作，如数缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序基本履行完整。

2、建设单位按照批复的水土保持方案落实了水土保持措施，完成水土流失治理面积 24.91hm²，水土保持措施质量合格，水土保持设施运行基本正常，各项防治指标均达到了方案批复的要求。

3、水土保持措施体系、等级和标准已按照批复的水土保持方案落实，水土流失的防治任务达到了批复的水土保持方案要求，水土保持分部工程、单位工程已通过验收。

4、工程运行期间，水土保持设施由大唐来安新能源有限公司负责管理维护。综上所述，本项目水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

(1) 进场道路及场内道路多为泥结石路面，雨季易造冲刷，淤积排水沟，建议运营单位适时进行道路整修及排水沟、沉沙池清淤工作。

(2) 建设单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

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) 水土保持方案批复文件；
- (4) 林业用地批复；
- (5) 监督检查意见及回复；
- (6) 水土保持补偿费缴纳支付凭证；
- (7) 公众满意度调查表；
- (8) 分部工程和单位工程验收签证资料；

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图；
- (2) 项目总平面布置图；
- (3) 项目现状、遥感影像图。