

天融临朐风电场工程

# 水土保持设施验收报告

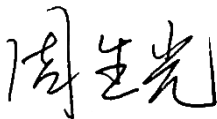
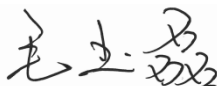
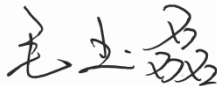
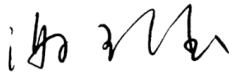
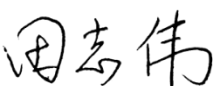
山东水文水环境科技有限公司

二〇一九年七月

天融临朐风电场工程  
水土保持设施验收报告

责 任 页

山东水文水环境科技有限公司

|        |     |                                                                                     |         |              |
|--------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| 批准:    | 周生光 |    | (法定代表人) |              |
| 核定:    | 万富军 |    | (总经理)   |              |
| 审核:    | 刘国庆 |   | (副总经理)  |              |
| 校核:    | 白建锋 |  | (经 理)   |              |
| 项目负责人: | 毛玉磊 |  | (工程师)   |              |
| 编写:    | 毛玉磊 |  | (工程师)   | (参编 2-5 章)   |
|        | 谢玉德 |  | (工程师)   | (参编 1、6-7 章) |
|        | 田志伟 |  | (工程师)   | (参编附件、附图章节)  |

## 目 录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>前 言</b> .....             | <b>1</b>  |
| <b>1 项目及项目区概况</b> .....      | <b>8</b>  |
| 1.1 项目概况 .....               | 8         |
| 1.2 项目区概况 .....              | 20        |
| <b>2 水土保持方案和设计情况</b> .....   | <b>25</b> |
| 2.1 主体工程设计 .....             | 25        |
| 2.2 水土保持方案 .....             | 25        |
| 2.3 水土保持方案变更 .....           | 32        |
| 2.4 水土保持后续设计 .....           | 32        |
| <b>3 水土保持方案实施情况</b> .....    | <b>33</b> |
| 3.1 水土流失防治责任范围 .....         | 33        |
| 3.2 弃渣场设置 .....              | 35        |
| 3.3 取土场设置 .....              | 35        |
| 3.4 水土保持措施总体布局 .....         | 35        |
| 3.5 水土保持设施完成情况 .....         | 45        |
| 3.6 水土保持投资完成情况 .....         | 49        |
| <b>4 水土保持工程质量</b> .....      | <b>52</b> |
| 4.1 质量管理体系 .....             | 52        |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....    | 56        |
| 4.3 弃渣场稳定性评估 .....           | 63        |
| 4.4 总体质量评价 .....             | 63        |
| <b>5 项目初期运行及水土保持效果</b> ..... | <b>64</b> |
| 5.1 初期运行情况 .....             | 64        |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 5.2 水土保持效果 .....            | 64        |
| 5.3 公众满意度调查 .....           | 67        |
| <b>6 水土保持管理 .....</b>       | <b>70</b> |
| 6.1 组织领导 .....              | 70        |
| 6.2 规章制度 .....              | 71        |
| 6.3 建设管理 .....              | 72        |
| 6.4 水土保持监测 .....            | 73        |
| 6.5 水土保持监理 .....            | 76        |
| 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 ..... | 79        |
| 6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....       | 79        |
| 6.8 水土保持设施管理维护 .....        | 79        |
| <b>7 结论及下阶段工作安排 .....</b>   | <b>81</b> |
| 7.1 结论 .....                | 81        |
| 7.2 遗留问题安排 .....            | 81        |
| <b>8 附件及附图 .....</b>        | <b>82</b> |
| 8.1 附件 .....                | 82        |
| 8.2 附图 .....                | 82        |

## 附件及附图

### 一、附件

- 附件 1 项目建设及水土保持大事记；
- 附件 2 项目立项文件
- 附件 3 水土保持方案批复文件
- 附件 4 初步设计审批资料
- 附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料
- 附件 6 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 7 其它有关资料

### 二、附图

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 主体工程总平面图
- 附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 4 升压站水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 5 项目建设前后遥感影像对比分析图

## 前 言

### 1. 项目背景

大力发展风力发电，能够改变传统的能源结构，实现能源多元化，能够提高可再生能源在能源结构中的比例。随着潍坊市网供负荷的持续增长，电力缺口逐年增大，预计2020年需由主网受电7890MW。临朐电网内没有大型及公用电源，目前主要通过弥南、盘阳220kV变电站供电，结合临朐总体规划及经济发展情况，预计临朐电网2020年网供最大负荷分别为510MW，仍将主要通过220kV变电站受电。本风电场利用当地风能资源发电，建成投产后，所发电力在临朐电网内消纳，同时做为清洁能源将会对潍坊市的供电能力形成有益的补充。

本项目的建设符合临朐县电力规划，将以一回110kV架空输电线路接入220kV盘阳变电站的110kV母线侧，实现与系统并网。天融临朐风电场风能资源较好，对外交通便利，具备建设风电场场址的条件，本风电场70m高度与10m高度的风向、主风能风向基本一致，有利于风电机组的排布，风电机组的有效利用率较高。由此看出，建设本风电场具有较好的经济、社会和环境效益。

### 2、项目概况

地理位置：天融临朐风电场工程总容量为 48MW，位于沂山风景区管委会境内的低山丘陵地带，在大关水库南、北两侧分布。大关水库以北片区位于省道 S227 以东和省道 S221 以南，东到沂山风景区管委会与安丘市交界处，南到沂山风景区管委会毕家砚峪村，拐点范围南北长 4.6km，东西长 4.5km；占地面积约 15.83km<sup>2</sup>；南片区位于大关水库东南，东至下常家沟村，南到邵家峪村，拐点范围南北长 4.1km，东西长 4.5km；占地面积约 16.63km<sup>2</sup>。整个风电场地理坐标在东经 118°41'22" ~118°44'55"，北纬 36°8'19" ~36°14'52" 之间，场址区域高程范围 200~450m，风机布置位置高程范围 245~440m。

规模容量：本风电场共安装 24 台单机容量 2000kW 的风力发电机组，属于中型、III等风电场规模。风电机组采用一机一变的单元接线方式，在风电场北端新建一座 110kV 升压站，以两回 35kV 架空集电线路汇集本风电场所有电能送至 110kV 升压站后，以一回 110kV 架空输电线路接入 220kV 盘阳变电站的 110kV 母线侧，实现与系统并网。

建设内容：本项目主要建设 110kV 升压站 1 座，安装 2000kW 风力发电机组及箱变各 24 台、开辟 50m×40m 的风机安装场地 24 处、建设施工及检修道路 20.09km（其中新建道路 17.95km，改建 2.14km）、场内架空集电线路全长 22.18km（其中单回路长度 18.69km，双回路长度 3.49km）。

实际扰动面积：总占地面积 20.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.92hm<sup>2</sup>，临时占地 18.30hm<sup>2</sup>；分为 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分，占地面积分别为 0.96hm<sup>2</sup>、5.37hm<sup>2</sup>、12.41hm<sup>2</sup>、0.83hm<sup>2</sup>、0.65hm<sup>2</sup>；占地类型包括耕地（旱地）5.47hm<sup>2</sup>、园地（果园）0.91hm<sup>2</sup>、交通运输用地（农村道路）1.30hm<sup>2</sup>和其它土地（裸土地）12.54hm<sup>2</sup>。

土石方工程：项目挖方总量 26.10 万 m<sup>3</sup>，填方总量 26.10 万 m<sup>3</sup>，土石方内部平衡，不借不弃。

工期及投资：本工程于 2017 年 3 月进入施工准备期，2017 年 6 月开工建设，2018 年 5 月进行机组调试，2018 年 6 月试运行发电，建设工期 16 个月。

工程静态总投资 42877.91 万元，其中土建投资 5611.17 万元，由临朐天融风力发电有限公司自筹解决。

水保方案编制：2017 年 2 月初，临朐天融风力发电有限公司委托山东龙跃兴设计集团有限公司编制水土保持方案报告书。编制单位于 2017 年 2 月底编制完成了报告书（送审稿），因建设单位办理建设用地手续耽搁，没有及时将报告书上报审批部门，直到 2018 年 3 月 1 日本项目建设用地的批复后才将报告书呈报潍坊市水利局，此时主体工程已基本完工。

2018 年 4 月 13 日，潍坊市水利局组织召开了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审。会后，编制单位对报告书（送审稿）进行修改，并最终于 2018 年 7 月完成了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》的编制。潍坊市水利局于 2018 年 10 月 16 日，以潍水许字（2018）39 号文对报告书进行了批复。

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，主体工程已全部结束，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型、实际产生的土石方量、已完成的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域补充设计了水土保持防护措施。

### 3、立项及建设过程

#### (1) 立项及前期手续办理

2011 年 8 月，山东天融新能源发展有限公司向临朐县人民政府申请建设本风电场工程，2011 年 8 月 15 日，临朐县人民政府以临政便发〔2011〕167 号文下发了本工程开展前期工作的批复，同意本工程开展前期工作。

受建设单位委托，山东省工业设计院有限责任公司承担了本项目可研报告的编制，并于 2014 年 10 月编制完成了可行性研究报告；建设单位以此向潍坊市发改委申请工程核准。2014 年 12 月 16 日，潍坊市发展改革委员会以潍发改能交〔2014〕508 号文对下发了本项目核准批复文件。

因没有在核准有效期内开工，且建设单位名称和项目名称变更，山东天融新能源发展有限公司向潍坊发改委申请延期和变更申请，潍坊市发改委于 2017 年 2 月 28 日以潍发改能交函〔2017〕8 号文批准了变更申请，项目执行年限延期到 2017 年 12 月。

临朐县规划局于 2012 年 1 月 4 日对本工程出具了规划选址意见，山东省人民政府于 2018 年 3 月 1 日以鲁政土字〔2018〕435 号文对工程永久征地进行了批复。同时，本项目依法取得环境影响评价、水土保持、安全预评价等立项支持性文件，前期手续完备。

#### (2) 主体工程建设情况：

受建设单位委托，上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计，设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。

2017.3~2017.5 为施工准备期；2017.6~2017.8，完成全部 24 处风机吊装平台场地准备；2017.6~2017.8 为施工道路修建期；2017.6~2017.9 为风机组及箱变机组基础施工期；2017.9~2017.12 为风机及箱变吊装、安装期；2017.6~2018.5 为升压站施工期；2017.7~2018.2 为集电线路塔基施工期；以上主体工程自 2017 年 3 月开始至 2018 年 5 月结束，2018 年 6 月进入试运行期。

2018 年 10 月，水土保持方案批复后，建设单位按水保方案和批复文件要求，对存在水土流失隐患的区域补充实施了相应的水土保持防治措施，补充措施施工期为 2019 年 2 月~6 月，经现场复核，目前需要实施的水土保持措施已全部完工。

### 4、水土保持后续设计

上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计，其设计内容均包含水土保持设施专项设计内容。设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。方案批复后，建设单位要求主体设计单位将需要补充的水保措施和投资纳入主体设计当中，对升压站站前排水槽、消力池、道路排水工程、各防治分区的绿化工程进行了设计，保证本工程按要求实施水土保持防护措施。经现场核查并对比水土保持方案设计，本工程水土保持方案无重大变更。

## 5、水土保持监测

2018 年 10 月 28 日，建设单位委托山东龙跃兴设计集团有限公司开展本项目水土保持监测工作。

监测单位成立了天融临朐风电场工程水土保持监测工作小组，在 2018 年 11 月~2019 年 6 月监测期间对本项目水土保持设施情况进行了全面调查、观测和资料搜集工作，并于 2019 年 6 月完成了《天融临朐风电场工程水土保持监测总结报告》。

监测单位接受委托后对现场全面监测 3 次，并采用现场核查、调查监测和资料检查等手段完成监测，监测内容、方法和结果基本符合水保监测规程要求，监测单位提供的监测总结报告可做为本工程水土保持设施验收的技术支撑。

## 6、水土保持监理

在工程建设初期，建设单位将整个工程（含水保工程部分）委托给中国水利水电第十工程局有限公司，由主体监理单位合并开展水土保持监理工作。主体工程监理期为 2017 年 3 月~2018 年 6 月，2019 年 2 月~6 月又对补充的水土保持措施实施监理。监理的范围为整个防治责任范围，监理的内容包括水保措施的投资、工期和工程质量，进行工程建设合同管理，信息管理、职业健康和环境保护管理，协调有关单位间的工作关系。

不论主体施工还是水保措施补充阶段，监理单位及时对已实施的水土保持措施进行工程量和质量鉴定，并在工程结束前出具了质量鉴定意见，编制了水土保持监理总结报告，监理单位提供的过程资料和质量鉴定结论可做为本工程水土保持设施验收的技术支撑。

## 7、水土保持工程质量

### （1）主体工程质量评定情况

根据天融临朐风电场工程的划分，分成 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分施工内容，其中施工总承包为中国水利水电第四工程局有限公司，升压站土建施工单位为山东华惠建设有限公司，场内道路、风机及箱变基础工程施工由中国能源建设集团黑龙江火电第一工程有限公司负责，集电线路塔基基础施工单位由中国能源建设集团黑龙江省火电第一工程有限公司负责。

根据工程合同和国家工程建设强制性标准及有关工程验收规范，施工单位完成了合同约定的工程内容，各项工作符合工程有关规范的要求，施工中未发生过质量事故。根据《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）的有关规定，监理单位评定天融临朐风电场工程质量合格。

## （2）水土保持工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于开发建设项目水土保持工程划分标准，结合主体工程建设实际情况，将本项目实施的水土保持工程划分为斜坡防护工程、防洪排导工程、降雨蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等 6 个单位工程和 26 个分部工程以及 147 个单元工程。

### ①水土保持单位工程的质量等级评定情况

单位工程已经完工并自查初验合格，经过一段时间试运行后，由建设单位及监理单位主持，设计、施工、监测和质量监督、运行管理等单位参加，对本项目的水土保持单位工程进行自查初验。经自查初验，本项目水土保持设施的建设标准、工程量、投资等均按照批复的水土保持方案要求实施，质量基本合格，具备安全运行条件。

### ②水土保持工程质量综合评定

综合主体工程和水土保持专项质量评定结果，本项目水土保持措施各单位工程、分部工程运行状况良好，在工程和植物措施相结合的情况下，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本项目的水土保持措施质量总体合格。

## 8、水土保持设施验收报告编制工作

建设单位于 2019 年 1 月委托山东水文水环境科技有限公司开展水土保持设施验收工作，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》（水保〔2017〕365 号），接受委托后我公司成立了验收工作组，由 6 人组成，由对现场进行了全面核查，并检查了主体设计、施工、监理单

位的设计和质量控制资料,核对了监测单位的监测数据,在综合各专业的基础上,于 2019 年 7 月完成《天融临朐风电场工程水土保持设施验收报告》。

天融临朐风电场工程水土保持设施验收特性表

|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
|----------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|--|
| 验收工程名称         |      | 天融临朐风电场工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 验收工程地点                                                                                                                          |  | 潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内        |  |
| 验收工程性质         |      | 新建风电场工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 验收工程规模                                                                                                                          |  | 48MW                    |  |
| 所在流域           |      | 淮河流域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 所属水土流失重点防治区                                                                                                                     |  | 沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区       |  |
| 主体工程工期         |      | 主体工程工期 16 个月，2017 年 3 月开工建设，2018 年 6 月主体工程完工<br>水土保持补充措施工期：2019 年 2 月~6 月                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 工程验收的防治责任范围    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 20.22hm <sup>2</sup>                                                                                                            |  |                         |  |
| 工程实际完成水土流失防治指标 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 扰动土地整治率（%）                                                                                                                      |  | 99.66                   |  |
|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 水土流失总治理度（%）                                                                                                                     |  | 99.65                   |  |
|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 土壤流失控制比                                                                                                                         |  | 1.04                    |  |
|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 拦渣率（%）                                                                                                                          |  | 99.58                   |  |
|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 林草植被恢复率（%）                                                                                                                      |  | 99.04                   |  |
|                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 林草覆盖率（%）                                                                                                                        |  | 35.13                   |  |
| 主要工程量          | 工程措施 | ①已剥离表土 1.91 万 m <sup>3</sup> ，回填表土 1.91 万 m <sup>3</sup> ；②已采取土地整治 6.91hm <sup>2</sup> ；③升压站内已实施排水管道 790m；升压站外已实施截水沟 82m；升压站外补充排水沟 149m（站前道路两侧），补充消力池 1 座；④升压站内已实施透水砖 200m <sup>2</sup> ；⑤对升压站西侧边坡采取加固处理；⑥风机站已实施干砌石护坡 0.26hm <sup>2</sup> ；⑦道路工程已实施土质排水沟 3674m，补充修建排水沟 16667m、补充 M7.5 浆砌片石排水沟 135m、补充预制块排水边沟 100m                                                   |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
|                | 植物措施 | ①升压站内已栽植大乔木 83 株、栽植小乔木 81 株、栽植果树 16 株、栽植灌木 20 株、撒播草籽 0.15hm <sup>2</sup> ；②升压站外坡面已植草皮 0.50hm <sup>2</sup> ，补充坡面植草防护 0.31hm <sup>2</sup> ；③风机站已撒播草籽 4.78hm <sup>2</sup> 、补充实施撒播植草 3.69hm <sup>2</sup> ；④风机站坡面已实施植草 0.34hm <sup>2</sup> ；⑤施工道路路面已实施撒播草籽 2.72hm <sup>2</sup> ，补充植草沟撒播草籽 1.65hm <sup>2</sup> ；⑥升压站进站道路两侧补充栽植乔木法桐 110 株；⑦集电线路塔基已撒播植草 0.28hm <sup>2</sup> |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
|                | 临时措施 | ①各防治分区临时覆盖已使用密目防尘网 24000m <sup>2</sup> ；②道路工程区已实施碎石路面防护 13362m <sup>3</sup> ，补充路面碎石防护 5589m <sup>3</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（临时）措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 合格                                                                                                                              |  | 合格                      |  |
|                |      | 植物措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 合格                                                                                                                              |  | 合格                      |  |
| 投资（万元）         |      | 水土保持方案批复投资                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 153.01 万元                                                                                                                       |  |                         |  |
|                |      | 实际投资                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 236.78 万元                                                                                                                       |  |                         |  |
|                |      | 投资变化原因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 建设单位已按水保方案和批复要求补充了水保措施，根据实际需要，部分措施增加了工程量导致投资略有增加，建设单位在升压站西侧边坡采取了加固措施，投资增加较多；而实际支出的监理、监测和验收费用比方案计列所有减少，综合总投资比方案设计投资增加了 83.77 万元。 |  |                         |  |
| 工程总体评价         |      | 水土保持各项工程安全可靠，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 主体工程设计单位       |      | 上海勘测设计研究院有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 主要施工单位         |      | 中国水利水电第四工程局有限公司、山东华惠建设有限公司、中国能源建设集团黑龙江火电第一工程有限公司、中国能源建设集团黑龙江省火电第一工程有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 主体、水保监理单位      |      | 中国水利水电第十工程局有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 水保监测单位         |      | 山东龙跃兴设计集团有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                 |  |                         |  |
| 验收报告单位         |      | 山东水文水环境科技有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 建设单位                                                                                                                            |  | 临朐天融风力发电有限公司            |  |
| 地址             |      | 济南市解放东路 27-8 号 6 层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 地址                                                                                                                              |  | 临朐县沂山风景区管委会小关村          |  |
| 联系人            |      | 白建锋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 联系人                                                                                                                             |  | 王明宾                     |  |
| 电话             |      | 15966685281                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 电话                                                                                                                              |  | 15763345055             |  |
| 邮箱             |      | 306524063@qq.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 邮箱                                                                                                                              |  | wang-mingbin.ctg.com.cn |  |

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。场址区域交通便利，具备安装大型兆瓦级风力发电机的条件。整个风电场地理坐标在东经118°41'22" ~118°44'55"，北纬36°8'19" ~36°14'52"之间。

#### 1.1.2 主要技术指标

天融临朐风电场工程共安装 24 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，总装机容量 48MW，风机轮毂高度为 80m，风轮直径 115m。年上网电量为 102.14Gw h，年等效满负荷小时数为 2128h。

根据《风电场工程等级划分及涉及安全标准》（试行）（FD 002-2007），本项目工程等级为III级，工程规模为中型。机组塔架地基基础设计等级为 1 级。主要建设风力发电机组 24 台，架设集电线路 22.18km，修筑场内道路 20.09km。

风电机组主接线采用一机一变的单元接线方式，在风电场北端新建一座 110kV 升压站，以两回 35kV 架空集电线路汇集本风电场所有电能送至新建的 110kV 升压站后，以一回 110kV 架空输电线路接入 220kV 盘阳变电站的 110kV 母线侧，实现与系统并网。

本项目实际占地面积为 20.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.92hm<sup>2</sup>，临时占地 18.30hm<sup>2</sup>。主体工程于 2017 年 3 月开工至 2018 年 6 月完工，工期 16 个月。补充的水保措施施工期为 2019 年 2 月~6 月，工期 5 个月。

#### 1.1.3 项目投资

工程静态总投资 42877.91 万元，其中土建投资 5611.17 万元，由临朐天融风力发电有限公司自筹解决。

#### 1.1.4 项目组成及布置

##### 1、总平面布置

本风电场位于临朐县东南部沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，根据该风电场风能资源分布、测量和评估分析，结合场址地形地貌和工程建设条件，规划

开发总容量为 48MW。风场分两片区域分别位于沂山风景区管委会所在地的南、北两侧。

北片区位于省道 S227 以东和省道 S221 以南,东到沂山风景区管委会与安丘市交界处,南到沂山风景区管委会毕家砚峪村,拐点范围南北长 4.6km,东西长 4.5km;占地面积约 15.83km<sup>2</sup>;南片区位于大关水库东南,东至下常家沟村,南到邵家峪村,拐点范围南北长 4.1km,东西长 4.5km;占地面积约 16.63km<sup>2</sup>。整个风电场地理坐标在东经 118°41'22" ~118°44'55",北纬 36°8'19" ~36°14'52" 之间,场区为低山丘陵地貌,场址区域高程范围 200~450m,风机布置位置高程范围 245~440m。安装 24 台单机容量 2000kW 的风力发电机组,总装机容量 48MW,中型、III 等规模。风电机组主接线采用一机一变的单元接线方式,在沂山风电场北端新建一座 110kV 升压站,以两回 35kV 架空集电线路汇集本风电场所有电能送至新建的 110kV 升压站后,以一回 110kV 架空输电线路接入 220kV 盘阳变电站的 110kV 母线侧,实现与系统并网。

为便于施工进场,风机之间需新修、改建施工及检修道路。施工生产生活区布置在升压站附近,包括钢筋加工厂、材料仓库、水泥仓库、设备存放场、混凝土搅拌站、管理房等。

## 1、升压站区

风电场配套建设一座 110kV 升压站,站内安装一台 50MVA 升压变压器。风电场电能通过变压器升压后,经一回 110kV 线路送出。升压站 110kV 侧采用单母线接线,采用户内 GIS 布置;35kV 侧采用单母线分段接线,采用户内开关柜。升压站选址位于风电场北部,G25 长深高速沂山收费站管理区南侧的山头上。

### (1) 平面布置

本工程升压站选址位于风电场北部,G25 长深高速沂山收费站管理区南侧的山头上,升压站南北向布置,南北长 120m,东西宽 75m,总用地面积 9600m<sup>2</sup>。站内分办公生活和生产两区,南区主要为办公生活区,设置控制楼、辅房、餐厅和油品库等;北区为生产区,设置高压配电装置室、主变压器和 SVG 功率柜室等。站区南侧布置 2 个入口并带小广场,西南角设停车位 4 个。办公生活区和生产区均设消防环形道路。站内电气房场地内空地铺约 10cm 厚碎石,铺碎石 208m<sup>3</sup>,其余空地和主要道路旁的绿化带可种植低矮乔木和灌木。

升压站四周设置围墙，北侧和东侧围墙以外区域属于沂山收费站管理区范围，不属于升压站征占地范围，而西侧围墙以外边坡属于本项目用地范围，因存在高边坡，目前已对边坡采取了防护措施。升压站南侧为进站道路。

升压站主要技术经济指标见表 1-1。

表1-1 升压站主要技术经济指标表

| 序号        | 工程项目名称  | 单位             | 数量      |
|-----------|---------|----------------|---------|
| 1         | 总用地面积   | m <sup>2</sup> | 9600    |
|           | 围墙外用地面积 | m <sup>2</sup> | 2178    |
|           | 围墙内用地面积 | m <sup>2</sup> | 7422    |
| 围墙内经济技术指标 |         |                |         |
| 2         | 总建筑面积   | m <sup>2</sup> | 2396.9  |
| 3         | 建筑占地面积  | m <sup>2</sup> | 1424.7  |
| 4         | 设备区硬地面积 | m <sup>2</sup> | 2067.4  |
| 5         | 道路硬地面积  | m <sup>2</sup> | 2480    |
| 6         | 绿化面积    | m <sup>2</sup> | 1450    |
| 7         | 绿化率     | %              | 19.5    |
| 8         | 容积率     |                | 0.3     |
| 9         | 建筑密度    | %              | 17.5    |
| 10        | 围墙      | m              | 350     |
| 11        | 大门      | 个              | 1       |
| 围墙外护坡工程量  |         |                |         |
| 12        | 植被护坡    | m <sup>2</sup> | 4959    |
| 13        | 综合护坡    | m <sup>2</sup> | 3875.81 |

## (2) 竖向布置

升压站站址处山顶地势较平坦，东高西低，海拔 247.9~248.3m。站内地面整平采用平坡式，升压站设计标高为 248.0m，室内标高高于室外 0.450m。

## 2、风机站区

风机及箱变区包括风机、箱式变电站和安装平台。

### (1) 风机布置方案

根据地形条件及风能资源的分布，本工程安装 24 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，大部分机位选择在沿山梁走势和丘陵的顶部，风机布置位置高程范围约为 245~440m。风机轮毂高度为 80m，风轮直径为 115m，代表机型为金风 GW2000-115。风电场采用一机一变的单元接线，共配套 24 台箱式变压器。

### (2) 风机基础

风机基础采用重力式扩展基础，C40 现浇混凝土结构，基础外型为倒 T 形，基础总厚度为 3.2m，下节为直径 18.5m 高 1.10m 的圆柱体，上节为直径 5.4m 高 1.00m 的圆柱体，中节为连接上下节高度为 1.10m 的圆台。

### (3) 箱变基础

每台风机配置箱式变压器一台，箱式变压器基础共 24 个，采用天然地基上的浅基础处理方式设计，以满足箱式变压器对沉降和变形的要求，基础形式为 C25 钢筋混凝土条形基础，与上部砖墙连为整体，砖墙为 M5 水泥砂浆砌机砖，墙厚 240mm，墙两侧抹防水砂浆 1:2。变压器基础埋深 2.15m，底平面占地尺寸为 4.95m×2.65m，条基高度为 250mm，宽 600mm，变压器基础顶高出周围地面 500mm，地面至变压器基础平台设浆砌石踏步。

### (4) 安装平台

风电场内沿施工及检修道路在每台风机处修筑施工安装平台一座。根据本工程单机容量 2000kW 型风力发电机安装的需要，配置 3 台吊车，主吊车为一台 600t 履带吊，负责塔筒、机舱、叶片轮毂等主要设备的吊装，辅吊为 100t 和 50t 汽车吊各一台，用于辅助吊装和卸车等。根据吊车对安装场地的要求及道路布置、地形等条件，并参考类似工程的经验，风力发电机安装场地尺寸初定为 50×40m。其用地面积按临时征地考虑，因开辟风机平台后，与周边形成高差，对超过 2.5m 的边坡采取干砌石护坡，其余坡面采取植草护坡，综合考虑平台内和平台周边护坡用地，安装平台总用地面积为 5.37hm<sup>2</sup>。

风机点位信息汇总表见表 1-1。

表 1-2 风机点位信息汇总表

| 编号  | 坐标           |               | 海拔<br>[m] | 所在位置 | 占地类型 | 边坡形式和长度                  | 边坡面积                    | 平台内面积              | 占地面积               |
|-----|--------------|---------------|-----------|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
|     | 北纬           | 东经            |           |      |      | [m]                      | [hm <sup>2</sup> ] (投影) | [hm <sup>2</sup> ] | [hm <sup>2</sup> ] |
| A1  | 36°14'39.97" | 118°42'21.06" | 248.5     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (45)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A2  | 36°14'37.83" | 118°42'11.82" | 259.4     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (35)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A3  | 36°14'24.88" | 118°42'6.31"  | 250.7     | 山顶   | 耕地   | 无                        | 0.00                    | 0.20               | 0.20               |
| A4  | 36°14'19.05" | 118°42'1.89"  | 262.3     | 山顶   | 其它土地 | 植草边坡 (55)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A5  | 36°13'3.91"  | 118°42'38.31" | 331.9     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (97)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A6  | 36°13'16.60" | 118°42'55.83" | 253.6     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (90)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A7  | 36°13'12.97" | 118°43'9.05"  | 280.3     | 山脊   | 耕地   | 植草边坡 (45)、<br>干砌石边坡 (36) | 0.02                    | 0.21               | 0.23               |
| A8  | 36°13'37.69" | 118°43'24.37" | 313.9     | 山脊   | 耕地   | 植草边坡 (50)、<br>干砌石边坡 (36) | 0.03                    | 0.21               | 0.24               |
| A9  | 36°13'45.73" | 118°43'34.29" | 302.0     | 山顶   | 耕地   | 干砌石边坡 (90)               | 0.03                    | 0.21               | 0.24               |
| A10 | 36°13'51.06" | 118°43'42.62" | 329.8     | 山顶   | 耕地   | 干砌石边坡 (65)               | 0.02                    | 0.21               | 0.23               |
| A11 | 36°13'57.29" | 118°43'46.69" | 336.4     | 山顶   | 耕地   | 干砌石边坡 (85)               | 0.03                    | 0.21               | 0.24               |
| A12 | 36°14'5.96"  | 118°43'52.95" | 314.0     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (90)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A13 | 36°10'41.96" | 118°43'4.11"  | 315.6     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (35)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A14 | 36°10'7.72"  | 118°43'5.38"  | 323.3     | 山脊   | 耕地   | 植草边坡 (35)、<br>干砌石边坡 (55) | 0.03                    | 0.20               | 0.23               |
| A15 | 36°10'1.66"  | 118°43'33.27" | 410.9     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (35)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A16 | 36°9'39.15"  | 118°43'38.05" | 418.5     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (90)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A17 | 36°9'32.75"  | 118°43'19.84" | 413.3     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (35)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A18 | 36°9'4.97"   | 118°43'36.39" | 413.6     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (45)                | 0.01                    | 0.20               | 0.21               |
| A19 | 36°9'14.10"  | 118°42'9.92"  | 373.9     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (90)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A20 | 36°8'58.73"  | 118°41'52.58" | 401.0     | 山脊   | 耕地   | 植草边坡 (58)、<br>干砌石边坡 (65) | 0.04                    | 0.21               | 0.25               |
| A21 | 36°9'27.60"  | 118°41'24.27" | 376.0     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (86)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A22 | 36°9'31.69"  | 118°41'11.74" | 380.5     | 山顶   | 耕地   | 植草边坡 (95)                | 0.02                    | 0.20               | 0.22               |
| A23 | 36°9'59.24"  | 118°41'30.42" | 387.9     | 山顶   | 耕地   | 干砌石边坡 (90)               | 0.03                    | 0.21               | 0.24               |
| A24 | 36°10'12.28" | 118°41'50.79" | 347.0     | 山脊   | 耕地   | 植草边坡 (45)、<br>干砌石边坡 (55) | 0.03                    | 0.21               | 0.24               |
| 合计  |              |               |           |      |      |                          | 0.49                    | 4.88               | 5.37               |

### 3、道路工程

#### (1) 道路建设概况

本工程进场道路从东西向省道 S221、南北向 S227 接入，风电场内道路全长 20.09km，其中新建道路 17.95km（包括升压站进站道路 298.07m），改建道路长

2.14km。场内道路作为施工及运行道路，设计路基宽度 6.0m，路面宽 4.5m，按照山岭重丘四级道路建设，设计载荷为公路-II 级，道路上方限高不小于 5.5m。

整个风电场共设置道路 23 条，包括 1 条升压站道路、新建道路 18 条，另外 4 条道路为扩建和新建共有路段。升压站和 A1~A4 风机分布在风电场西北角，升压站和 A1 风机位点可通过升压站进站道路到达，A2~A4 分别由 02#~04#道路进入，升压站进站道路、02#~04#道路是相互贯通的；A5~A12 风机分布在风电场东北角，分别可通过 05#~12#道路连通，这些道路也相互贯通；A13~A18 风机分布在风电场东南角，分别通过 13#~18#道路进入，这些道路相互贯通；A19~A24 风机分布在风电场西南角，分别通过 19#~24#道路进入，同样这些道路相互贯通。以上四个主要风机分布区域内部道路是相互贯通的，四个区域道路又通过 S227 省道相互连通，实现风机点位的连接。

## （2）道路设计形式

场内施工检修道路和永久道路一同考虑，按通向各机位修建。目前场区内有部分道路与风力发电机的排布方向一致，作为主干道可以满足风机运输和安装要求，由主干道修建支路通到每个发电机组的安装场地的部分道路需重新修建或利用原有的山路进行扩建。

道路横断面采用单幅形式，路基宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m。道路经过山腰位置时横断面设置成向内侧倾斜的单向坡，其余路段为双向坡，行车道横坡为 2%，路肩横坡为 2%。风场道路主干道的最大纵坡不大于 14%，部分困难路段不超过 16%，支路极限坡度为 18%~20%。场内施工及检修道路采用级配碎石中级路面，道路基层（3:7 灰土）500mm 厚，面层级配碎石 150mm 厚，机械压实。

路基边坡一般采取植草防护，对于原地面坡度较陡、路基填方较高放坡较远的部位，为确保路基稳定，根据情况设置挡土墙，挡土墙内边线接路肩，墙身采用 M7.5 浆砌块石砌筑，挡土墙基础嵌入地面的最小深度不小于 1.5~2.5m，挡土墙防护长度 520m，需 M7.5 浆砌块石 917.1m<sup>3</sup>。

根据《电力工程项目建设用电指标（风电场）》的要求，本工程道路工程按照永临结合的原则修建，运行期预留 4.5m 宽作为检修道路，剩余部分恢复原地貌。检修道路结合当地森林防火要求，可作为防火通道，经与当地政府沟通，检修道路占地性质为临时占地。本工程道路建设信息一览表见表 1-3。

表 1-3 道路工程建设信息汇总表

| 序号 | 道路名称     | 连接风机号        | 挖填类型   | 道路性质 | 长度        | 施工期路基宽度 | 路面宽度 | 边坡宽（投影） | 边坡形式 | 护坡面积（投影）           | 路基占地面积             |
|----|----------|--------------|--------|------|-----------|---------|------|---------|------|--------------------|--------------------|
|    |          |              |        |      | [m]       | [m]     | [m]  | [m]     |      | [hm <sup>2</sup> ] | [hm <sup>2</sup> ] |
| 1  | 升压站进站道路  | 连接升压站、A01 风机 | 填方路段为主 | 新建   | 298.067   | 6.0     | 4.5  | 3.0     | 植草护坡 | 0.09               | 0.18               |
| 2  | A02 道路   | A02          | 填方路段为主 | 新建   | 638.221   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.04               | 0.38               |
| 3  | A03 道路   | A03          | 填方路段为主 | 新建   | 114.343   | 6.0     | 4.5  | 0.8     | 植草护坡 | 0.01               | 0.07               |
| 4  | A04 道路   | A04          | 半挖半填路段 | 改建   | 602.829   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.04               | 0.09               |
|    |          |              |        | 新建   | 1119.539  | 6.0     | 4.5  | 1.2     | 植草护坡 | 0.13               | 0.67               |
| 5  | A08 道路   | A08          | 填方路段为主 | 新建   | 259.059   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.02               | 0.16               |
| 6  | A09 道路   | A09          | 填方路段为主 | 新建   | 73.714    | 6.0     | 4.5  | 1.8     | 挡土墙  | 0.01               | 0.04               |
| 7  | A10 道路   | A10          | 填方路段为主 | 新建   | 68.185    | 6.0     | 4.5  | 1.0     | 植草护坡 | 0.01               | 0.04               |
| 8  | A11 道路   | A11          | 半挖半填路段 | 改建   | 325.757   | 6.0     | 4.5  | 1.5     | 挡土墙  | 0.05               | 0.05               |
|    |          |              |        | 新建   | 1303.029  | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.08               | 0.78               |
| 9  | A12 道路   | A12          | 填方路段为主 | 新建   | 273.494   | 6.0     | 4.5  | 0.5     | 植草护坡 | 0.01               | 0.16               |
| 10 | A6-A7 道路 | A6、A7        | 填方路段为主 | 新建   | 1459.16   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.09               | 0.88               |
| 11 | A5 道路    | A5           | 填方路段为主 | 新建   | 760.000   | 6.0     | 4.5  | 0.4     | 植草护坡 | 0.03               | 0.46               |
| 12 | A21 道路   | A21          | 半挖半填路段 | 改建   | 519.247   | 6.0     | 4.5  | 1.3     | 植草护坡 | 0.07               | 0.08               |
|    |          |              |        | 新建   | 1557.742  | 6.0     | 4.5  | 0.8     | 植草护坡 | 0.12               | 0.93               |
| 13 | A22 道路   | A22          | 填方路段为主 | 新建   | 180.538   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.01               | 0.11               |
| 14 | A23 道路   | A23          | 填方路段为主 | 新建   | 1124.373  | 6.0     | 4.5  | 0.2     | 植草护坡 | 0.02               | 0.67               |
| 15 | A24 道路   | A24          | 填方路段为主 | 新建   | 616.052   | 6.0     | 4.5  | 0.8     | 植草护坡 | 0.05               | 0.37               |
| 16 | A19 道路   | A19          | 填方路段为主 | 新建   | 739.369   | 6.0     | 4.5  | 0.4     | 植草护坡 | 0.03               | 0.44               |
| 17 | A20 道路   | A20          | 填方路段为主 | 新建   | 584.503   | 6.0     | 4.5  | 0.7     | 植草护坡 | 0.04               | 0.35               |
| 18 | A14 道路   | A14          | 填方路段为主 | 新建   | 548.941   | 6.0     | 4.5  | 0.5     | 植草护坡 | 0.03               | 0.33               |
| 19 | A15 道路   | A15          | 半挖半填路段 | 改建   | 702.167   | 6.0     | 4.5  | 0.9     | 植草护坡 | 0.06               | 0.11               |
|    |          |              |        | 新建   | 2273.834  | 6.0     | 4.5  | 0.3     | 植草护坡 | 0.07               | 1.36               |
| 20 | A16 道路   | A16          | 填方路段为主 | 新建   | 844.684   | 6.0     | 4.5  | 0.4     | 植草护坡 | 0.03               | 0.51               |
| 21 | A17 道路   | A17          | 填方路段为主 | 新建   | 442.224   | 6.0     | 4.5  | 0.6     | 植草护坡 | 0.03               | 0.27               |
| 22 | A18 道路   | A18          | 填方路段为主 | 新建   | 1211.358  | 6.0     | 4.5  | 0.8     | 植草护坡 | 0.10               | 0.73               |
| 23 | A13 道路   | A13          | 填方路段为主 | 新建   | 1453.765  | 6.0     | 4.5  | 0.4     | 植草护坡 | 0.06               | 0.87               |
| 合计 |          |              |        |      | 20094.194 |         |      |         | --   | 1.32               | 11.09              |

#### 4、集电线路

风电场集电线路采用 35kV 架空线路，进入升压站后采用电缆沟敷设方式。根据风机布置方案，全线共分成 1#、2#两条集电线路，其中 1#线路连接 F01~F11 共 11 台风机，2#线路连接 F12~F24 共 13 台风机，集电线路全长 22.18km，其中单回路长度 18.69km，双回路长度 3.49km。

本工程集电线路路径全长为 22.18km，采用角钢塔架设，共建设塔基 87 基，全部采用自立式角钢铁塔，铁塔基础采用主柱配筋台阶式刚性基础，场区天然地基土基本上可以满足基础结构的承载力和沉降要求。集电线路塔基建设一览表见表 1-4。

对布置在较陡区域的杆塔，为保证基础的稳定，修筑了 M7.5 浆砌石挡墙，长 650m，需 M7.5 浆砌石 1100m<sup>3</sup>。

表 1-4 杆塔塔型一览表

| 1#线路    | 数量 | 塔基下方临时占地 | 临时安装场地 | 合计   |
|---------|----|----------|--------|------|
| 双回路钢角塔基 | 17 | 0.06     | 0.13   | 0.19 |
| 单回路钢角塔基 | 13 | 0.03     | 0.04   | 0.07 |
| 小计      | 30 | 0.14     | 0.17   | 0.31 |
| 2#线路    | 数量 | 塔基下方临时占地 | 临时安装场地 | 合计   |
| 单回路钢角塔基 | 57 | 0.14     | 0.38   | 0.52 |
| 小计      | 57 | 0.14     | 0.38   | 0.52 |
| 合计      | 87 | 0.28     | 0.55   | 0.83 |

#### 1.1.5 施工组织及工期

##### 1.施工场地

施工场地包括施工安装平台和施工生产生活区，其中施工安装平台根据吊车对安装场地的要求和道路布置、地形等条件，布置在每台风机基础附近，初定尺寸 50×40m。施工生产生活区采取集中与分散相结合的方式布设。施工生产区包括综合加工厂、材料仓库、设备仓库、混凝土搅拌站、塔基施工营地等，综合加工厂、材料仓库、设备仓库、混凝土搅拌站等集中布置在升压站附近，塔基施工营地在塔基处就近布设，施工生活区布置在升压站附近，作为施工人员宿舍及施工办公使用等。

施工生产生活区包括施工生产区和施工生活区，占地  $0.65\text{hm}^2$ ，其中施工生产区占地  $0.28\text{hm}^2$ ，施工生活区占地  $0.37\text{hm}^2$ ，全部为临时占地。目前施工结束已拆除，建设单位平整场地后，当地村民已对其复耕。

## 2. 交通条件

临朐交通便利，地处山东半岛中部，东距青岛 190km，西距济南 160km，国际机场和海港码头均可在 2h 内到达。青临铁路与胶济铁路、胶新铁路相连接，青临铁路临朐段全线贯通。国道 G309 和国道 G22 干线公路依境横贯东西，县城距济青高速公路 25km，距胶济铁路 20km，S223、S224、S227、S327、S329 等 6 条省级干线公路穿行境内，拥有等级公路 1167km。

本工程场址北依省道 S224，且有省道 S221 和 S227 在风场交叉纵横穿过场区，多条县乡公路和村村通道路交织在场区内，交通条件十分便利。风电场施工进场道路可以通过国道、省道和县乡公路直接到达风电场，满足风电场工程建设用材料和大型设备的运输要求。

## 3. 场区施工条件及水、电供应条件

场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点水、电用量较少。施工所需的主要建筑材料、水、电以及混凝土等拟采用以下方式供应：

### （1）主要建筑材料

①砌石料：除利用工程部分开挖料外，不足部分从场址附近的料场或建材市场采购。

②砂石骨料：本工程主体工程所需混凝土采用自拌混凝土，砂石骨料供应，从场址附近的料场或建材市场采购。

③水泥：水泥从临朐县或潍坊市采购。

④钢材、木材、油料及火工材料：钢材、木材、油料及火工材料在临朐县或潍坊市采购。

### （2）混凝土

本工程场址距离潍坊市区约 64km，距离临朐县城约 35km，本工程在现场采用设置混凝土生产系统。风机基础及箱变基础施工所需的混凝土全部采用自拌混凝土。

### （3）供水

施工用水包括生活用水和生产用水，生产用水主要为混凝土拌合用水、养护用水和道路洒水等，用水就近从附近村庄自来水管网接水管至生产区和生活区。同时在生活区设一座蓄水池，以保证施工过程中的正常供应。养护用水由水车运到混凝土养护现场洒水养护。

#### （4）施工供电

施工用电分为生产用电 380V 和生活用电 220V，施工供电采取从附近沂山镇 10kV 线路引接至工地现场及柴油发电机发电的方式。升压站、施工生产生活基地等施工用电集中部位，由 10kV 线路引接作为电源，在生产生活区设置降压变压器，解决施工生产生活用电需求；风机作业区施工用电分散，采用小型移动式柴油发电机在混凝土浇筑时供电。

#### （5）通讯

风电场施工现场的对外通讯，建设单位向电话局申请两对外电话线、网线，工程建成后作为风电场对外通讯设施。现场内部通讯可采用无线电通信方式。配备 5 对对讲机以满足场内通讯使用。

#### （6）土建施工标段划分

根据天融临朐风电场工程的划分，分成 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分施工内容，其中施工总承包为中国水利水电第四工程局有限公司，升压站土建施工单位为山东华泰建设有限公司，场内道路、风机及箱变基础工程施工由中国能源建设集团黑龙江火电第一工程有限公司负责，集电线路塔基基础施工单位由中国能源建设集团黑龙江省火电第一工程有限公司负责。

#### （7）工期

本工程于 2017 年 3 月进入施工准备期，2017 年 6 月开工建设，2018 年 5 月进行机组调试，2018 年 6 月试运行发电，建设工期 16 个月。补充的水保措施施工期为 2019 年 2 月~6 月，工期 5 个月。

### 1.1.6 土石方情况

本项目的升压站基础、风机基础、施工道路、施工吊装平台产生了较大的土石方工程，主体工程挖方本着满足填方要求，尽量做到了内部平衡，不借不弃。土方开挖主要是风机及箱变基础开挖，约 3.16 万  $\text{m}^3$ 、道路工程区道路平整挖方 13.68 万  $\text{m}^3$ ；土方回填主要有升压站基础填方 0.89 万  $\text{m}^3$ ，风机及箱变基础土方

回填 1.49 万  $\text{m}^3$ 、道路压实填土 13.68 万  $\text{m}^3$ ，其它分区土石方工程量较小。

通过对施工记录和工程验收总结记录的统计，本项目主体挖方总量 24.19 万  $\text{m}^3$ ，包括开挖土方 9.10 万  $\text{m}^3$ ，石方 15.09 万  $\text{m}^3$ ，填方总量 24.19 万  $\text{m}^3$ ，不借不弃，土石方内部平衡。

主体工程考虑了风机及箱变区、升压站区、集电线路区和道路工程区的主体工程土石方挖填方量，也考虑了这些区域的表土剥离及回填方量，计入表土剥离工程量后，本工程项目挖方总量 26.10 万  $\text{m}^3$ ，填方总量 26.10 万  $\text{m}^3$ ，土石方内部平衡，不借不弃。

见表 1-5。

表 1-5

本工程土石方总平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

| 项目区域      |       | 挖方    |       |       | 填方    |       |       | 调入 |    |    |    | 调出 |    |    |    | 剩余利用方 |    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|
|           |       | 土方    | 石方    | 小计    | 土方    | 石方    | 小计    | 土方 | 来源 | 石方 | 来源 | 土方 | 去向 | 石方 | 去向 | 石方    | 去向 |
| 110kV 升压站 | 表层土   | 0.23  |       | 0.23  | 0.23  |       | 0.23  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 基础土石方 | 0.50  | 0.39  | 0.89  | 0.50  | 0.39  | 0.89  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 小计    | 0.73  | 0.39  | 1.12  | 0.73  | 0.39  | 1.12  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 风机站区      | 表层土   | 0.84  |       | 0.84  | 0.84  |       | 0.84  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 基础土石方 | 1.88  | 3.48  | 5.36  | 1.88  | 3.48  | 5.36  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 小计    | 2.72  | 3.48  | 6.20  | 2.72  | 3.48  | 6.20  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 道路工程区     | 表层土   | 0.84  |       | 0.84  | 0.84  |       | 0.84  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 基础土石方 | 5.43  | 8.25  | 13.68 | 5.43  | 8.25  | 13.68 |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 小计    | 6.27  | 8.25  | 14.52 | 6.27  | 8.25  | 14.52 |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 集电线路区     | 表层土   |       |       |       |       |       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 基础土石方 | 0.99  | 2.97  | 3.96  | 0.99  | 2.97  | 3.96  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 小计    | 0.99  | 2.97  | 3.96  | 0.99  | 2.97  | 3.96  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 施工生产生活区   | 表层土   |       |       |       |       |       |       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 场地平整  | 0.30  |       | 0.30  | 0.30  |       | 0.30  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 小计    | 0.30  |       | 0.30  | 0.30  |       | 0.30  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 合计        | 表层土   | 1.91  |       | 1.91  | 1.91  |       | 1.91  |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
|           | 基础土石方 | 9.10  | 15.09 | 24.19 | 9.10  | 15.09 | 24.19 |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |
| 总计        |       | 11.01 | 15.09 | 26.10 | 11.01 | 15.09 | 26.10 |    |    |    |    |    |    |    |    |       |    |

### 1.1.7 征占地情况

根据主体设计资料，项目总占地面积  $20.22\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.92\text{hm}^2$ ，临时占地  $18.30\text{hm}^2$ ；分为 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分，占地面积分别为  $0.96\text{hm}^2$ 、 $5.37\text{hm}^2$ 、 $12.41\text{hm}^2$ 、 $0.83\text{hm}^2$ 、 $0.65\text{hm}^2$ ；

占地类型包括耕地（旱地） $5.47\text{hm}^2$ 、园地（果园） $0.91\text{hm}^2$ 、交通运输用地（农村道路） $1.30\text{hm}^2$ 和其它土地（裸土地） $12.54\text{hm}^2$ 。

表 1-6 本项目占地面积统计表

| 项目        |         | 项目占地类型及面积（hm <sup>2</sup> ） |             |             |             |             |             |             |              |              |              |
|-----------|---------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|           |         | 永久占地                        |             |             |             | 临时占地        |             |             |              |              | 合计           |
|           |         | 耕地                          | 园地          | 其它土地        | 小计          | 耕地          | 园地          | 交通运输用地      | 其它土地         | 小计           |              |
|           |         | 旱地                          | 果园          | 裸土地         |             | 旱地          | 果园          | 农村道路        | 裸土地          |              |              |
| 110kV 升压站 |         | 0.76                        |             | 0.20        | 0.96        |             |             |             |              |              | <b>0.96</b>  |
| 风机站区      | 风机及箱变基础 | 0.63                        | 0.06        |             | 0.69        |             |             |             |              |              | <b>0.69</b>  |
|           | 风机安装场地  |                             |             |             |             | 1.70        | 0.42        |             | 2.56         | 4.68         | <b>4.68</b>  |
|           | 小计      | 0.63                        | 0.06        |             | 0.69        | 1.70        | 0.42        |             | 2.56         | 4.68         | <b>5.37</b>  |
| 道路工程区     | 进站道路    | 0.21                        |             | 0.06        | 0.27        |             |             |             |              |              | <b>0.27</b>  |
|           | 施工及检修道路 |                             |             |             |             | 2.17        | 0.43        | 1.30        | 8.24         | 12.14        | <b>12.14</b> |
|           | 小计      | 0.21                        |             | 0.06        | 0.27        | 2.17        | 0.43        | 1.30        | 8.24         | 12.14        | <b>12.41</b> |
| 集电线路区     |         |                             |             |             |             |             |             |             | 0.83         | 0.83         | <b>0.83</b>  |
| 施工生产生活区   |         |                             |             |             |             |             |             |             | 0.65         | 0.65         | <b>0.65</b>  |
| 合计        |         | <b>1.60</b>                 | <b>0.06</b> | <b>0.26</b> | <b>1.92</b> | <b>3.87</b> | <b>0.85</b> | <b>1.30</b> | <b>12.28</b> | <b>18.30</b> | <b>20.22</b> |

### 1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程占地范围内不占用当地房屋，没有安置移民。只占用部分耕地、园地、其他土地和交通运输用地，主体工程已按标准补偿地面附着物，因占地较少，生产安置移民由当地村内部调剂解决，不涉及移民生活搬迁问题。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、工程地质

在大地构造单元上，本工程区处于鲁中南-鲁东上升地区（I）的沂沭断裂带活动区（I3）上。本工程区属沂水-汤头断裂（F3）体系，断裂北起郯鄯东侧，经墨黑西、圈里东、高桥、沂水城东，直至汤头东，全长出露约140km，两端被

第四系覆盖。该断裂总体走向为NE18°左右，东侧主要出露泰山群(汞丹山地垒)；西侧主要出露上白垩统王氏组，仅中部沂水一带出露有古生界灰岩。圈里一带该断裂被上第三系玄武岩多处覆盖。沂水-汤头断裂挤压构造明显，其力学性质以压扭为主，但又具正断层外貌。

## 2、水文地质

本区属暖温带季风型半湿润区，春季雨少，夏季多雨，秋、冬季干旱，地表冲沟发育。地下水按其赋存条件可分为基岩裂隙水和孔隙性潜水两大类型。基岩裂隙水主要赋存于基岩浅部裂隙发育部位，其富水性受岩体风化程度、构造及裂隙发育程度的控制，受大气降雨及孔隙性潜水补给，富水性较差。孔隙性潜水主要赋存于冲沟及两岸碎、砾石层中，接受大气降雨补给，由于该区气候干旱，蒸发量远大于降水量，大多降水由地表径流排泄，只有极少一部分形成地下水，向河谷及下游排泄，季节变化明显。

本工程拟建物均位于地势较高的山顶和山梁上，调查深度范围内未揭露地下水，根据风机基础埋深及当地建设经验，风机基础施工时不涉及到地下水，故不存在地下水腐蚀性问题。

## 3、地震烈度及参数

拟建场地位于山梁或山包顶部，工程区内覆盖层厚度不大，基岩局部裸露，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）综合判定：本工程地基土属中硬土，场地覆盖层厚度一般小于5m，建筑场地类别为Ⅰ类，属中等复杂场地。抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.17g。

## 4、地形地貌

临朐处泰沂隆起地带东北部，昌潍凹陷区南部，沂沭断裂带西岸，有褶皱断裂两种构造形态。境内地形复杂，平原占总面积的12.8%，丘陵为31.3%，其余为山地。五镇之首沂山座落于县境南部，其它山脉以此为端点，呈扇状向北展开，弥河、汶河及其支流多顺山谷而行，北部临朐城周围成冲积平原。临朐县西南部属中低山侵蚀区和剥蚀堆积区，海拔70~1031m；东部、东北部为低山丘陵侵蚀堆积区，海拔200~500m；北部为山前平原堆积区，海拔200m以下。

项目区属低山丘陵，风场场址区域高程范围200~450m。

## 5、气象

临朐县属暖温带半湿润大陆性季风气候，年温适中，四季分明，冬季寒冷，夏季炎热多雨，气温年较差大，春季风大干燥、失墒快，秋季清爽。

距离风场较近的气象站为临朐县气象站，距离约 29km。据该站 1981~2015 年观测资料统计，多年平均降水量 606.28mm，年内降雨分布不均，主要集中在 6~9 月份，占年降水量的 60%~70%，冬季降水量较小；多年平均气温 12.5℃，多年极端最高气温为 40.5℃，极端最低气温为 -23.8℃；多年平均风速 3.55m/s，多年平均蒸发量为 1743mm，多年平均日照时数为 2502.1h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温约在 4700℃，最大冻土深度 0.53m，多年平均无霜期 191d。气象要素表见表 1-7。

表 1-7 项目区多年气象资料统计表

| 序号 | 项目                                 | 单位  | 临朐县    |
|----|------------------------------------|-----|--------|
| 1  | 多年平均气温                             | ℃   | 12.5   |
| 2  | 极端最高气温                             | ℃   | 40.5   |
| 3  | 极端最低气温                             | ℃   | -23.8  |
| 4  | 年平均无霜期                             | 天   | 191    |
| 5  | 年平均 $\geq 10.0^{\circ}\text{C}$ 积温 | ℃   | 4700   |
| 6  | 多年平均降水量                            | mm  | 606.28 |
| 7  | 多年平均蒸发量                            | mm  | 1743   |
| 8  | 多年平均风速                             | m/s | 3.55   |
| 9  | 累年全年主导风向                           |     | SSW    |
| 10 | 多年最大冻土深度                           | cm  | 53     |
| 11 | 平均日照时数                             | h   | 2502.1 |

## 6、河流水系

距项目区最近的河流是汶河支流，汶河古称汶水，系潍河主要支流。其源出临朐县沂山东麓圣水泉，水量充沛。河流在临朐县东南部向东北流，至高崖转向东流，沿安丘与昌乐边界，到凌河镇偕户村北入安丘市境，从黄旗堡镇夹河套村东北注入潍河，最后流至渤海莱州湾。全长 165km，流域面积 1873km<sup>2</sup>。

项目区建筑物基础高度均高于沿线河流防洪水位，满足防洪要求，同时项目区不涉及水功能区一级区的保留区和保护区以及饮用水水源地。

## 7、土壤和植被

### ①土壤

临朐县土壤主要有棕壤、褐土、潮土、砂浆黑土四大类，九个亚类，14 个土属，50 个土种。棕壤是本县的主要土壤类型，占全县总面积的 52.47%，广泛

分布于本县南部、西南部砂山区和东部基性岩形成的部分丘陵地带。褐土类占46.04%，主要分布于西部灰岩山区、冶源灌区及东城、龙岗、柳山等镇西部。潮土类主要分布于弥河、汶河两岸，面积仅占1.43%。砂浆黑土面积极少，仅有89.88hm<sup>2</sup>。项目区土壤类型为棕壤。

## ②植被

项目区植被地处暖温带落叶阔叶林带，植物资源丰富，种类繁多，分布广泛。农业植被主要有小麦、玉米等；林木植被有杨、桐、槐、柳、榆等；经济林果主要有梨、苹果、枣、棉花等；灌木植被主要有紫穗槐、黄荆等；草被群落主要有白茅、马鞭、狗尾草等，植被覆盖率30%。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### 1、水土流失现状

本项目位于潍坊市临朐县境内，根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（水规计〔2015〕59号），项目区属鲁中南低山丘陵土壤保持区。

根据临朐县水土流失资料，结合现场调查和查询，项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主，侵蚀强度为中度，侵蚀形式为沟蚀和面蚀。项目区原地貌土壤侵蚀模数约为1200t/(km<sup>2</sup> a)，根据土壤侵蚀强度分级和容许土壤侵蚀量标准，项目区地处北方土石山区，容许土壤流失量为200t/(km<sup>2</sup> a)。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《山东省水利厅关于发布水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字〔2016〕1号）和《潍坊市水土保持规划》，项目区属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

### 2、水土保持现状

项目在建设期间，伴随着风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、升压站建设、临时堆土等施工活动，对原地表、植被均产生了破坏，导致土层结构破坏，并产生了水土流失危害。

风电场建设内容繁多，点型与线性工程并存，根据同类项目建设经验，工程措施主要有各分区整地工程、截排水工程（风机、道路、集电线路）、升压站透水砖措施、碎石路面防护等；植物措施主要有栽植乔木、灌木和撒播种草措施，临时措施包括草袋装土拦挡、防尘网覆盖、临时道路及排水、临时沉沙池等。

现在风电场施工已结束，建设单位采取了透水砖、碎石防护措施、植物绿化等具有水土保持功能的措施，对减少水土流失危害，恢复和增加植被，提高林草覆盖率有积极意义。

已实施的水保措施基本上达到防治水土流失的作用，各项措施质量合格，升压站区截排水及坡面防护可保证降水条件下径流有序排放，防止对周边环境的冲刷；植物绿化措施不仅美化了环境，同时也具有较好的水土保持功能；目前已补充升压站外排水工程措施、风机平台植被恢复措施以及道路路面防护措施等，结合已实施的水保措施，本工程已基本达到水土保持防治目标。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

受建设单位委托，山东省工业设计院有限责任公司承担了本项目可行性研究报告的编制，并于 2014 年 10 月编制完成了《可行性研究报告》；上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计，其设计内容均包含水土保持设施专项设计内容。设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。

### 2.2 水土保持方案

#### 2.2.1 水土保持方案编制情况

2017 年 2 月初，临朐天融风力发电有限公司委托山东龙跃兴设计集团有限公司编制水土保持方案报告书。编制单位于 2017 年 2 月底编制完成了报告书（送审稿），因建设单位办理建设用地手续耽搁，没有及时将报告书上报审批部门，直到 2018 年 3 月 1 日本项目建设用地的批复后才将报告书呈报潍坊市水利局，此时主体工程已基本完工。

2018 年 4 月 13 日，潍坊市水利局组织召开了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会。会后，编制单位对报告书（送审稿）进行修改，并最终于 2018 年 7 月完成了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》的编制。潍坊市水利局于 2018 年 10 月 16 日，以潍水许字〔2018〕39 号文对报告书进行了批复。

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，主体工程已全部结束，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型、实际产生的土石方量、已完成的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域补充设计了水土保持防护措施。

#### 2.2.2 水土流失防治目标

根据批复的水保方案：根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的有关规定，由于项目区地处鲁中南低山丘陵区，属国家级水土流失重点治理区范围，确定本方案执行建设类项目水土流失防治一级标准。

参照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的有关规定,结合工程实际,确定本方案防治标准执行建设类项目水土流失防治一级标准。由于本项目区多年平均降水量 606.28mm,介于 600~800mm 的基准区域,根据该标准,需要对水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率进行修正,在各自一级标准的基础上均提高 2 个百分点;由于项目区地处国家级水土流失重点治理区,按水保法要求对拦渣率指标提高 2 个百分点,对土壤流失控制比提高到 1.0。

表 2-1 本项目设计水平年水土流失防治目标一览表

| 防治目标         | 施工期 | 设计水平年 |        |           |        |      |
|--------------|-----|-------|--------|-----------|--------|------|
|              |     | 标准规定  | 按降水量修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按水保法修正 | 采用标准 |
| 扰动土地整治率 (%)  | *   | 95    |        |           |        | 95   |
| 水土流失总治理度 (%) | *   | 95    | +2     |           |        | 97   |
| 土壤流失控制比      | 0.7 | 0.8   |        |           | +0.2   | 1.0  |
| 拦渣率 (%)      | 95  | 95    |        |           | +2     | 97   |
| 林草植被恢复率 (%)  | *   | 97    | +2     |           |        | 99   |
| 林草覆盖率 (%)    | *   | 25    | +2     |           |        | 27   |

## 2.2.3 水土流失防治分区及总体布局

### 2.2.3.1 水土流失防治分区

本工程属于点状和线状相结合的工程,项目区所处地貌类型较为单一,土壤侵蚀类型和强度基本一致。按照水土流失防治分区的原则,确定本工程水土流失防治分区采取一级分区法:即按照工程建设内容分区。故本工程水土流失防治分区划分:110kV 升压站防治区、风机站防治区、道路工程防治区、集电线路防治区和施工生产生活防治区,共五个防治分区。

### 2.2.3.2 水土流失防治总体布局

方案批复时本工程已进入试运行期,建设单位已采取了一系列具有水土保持功能的措施,通过分析,可以纳入水土保持措施体系的有截排水工程、透水砖、整地、栽植乔灌木、撒播种草、坡面绿化以及临时防尘网覆盖等。

已实施的具有水土保持功能的措施运行良好,集电线路和施工生产生活区基本达到水土保持防护要求,但有些防治分区欠缺综合防治体系,需要进行补充设计,比如升压站门口排水措施和坡面防护、风机站区绿化恢复、道路工程区路面平整和排水工程等,重点是补充道路排水工程。

因此,编制单位在对已建水保措施工程量统计和评价的基础上,对需要补充

的水保措施进行设计，最终形成综合防治措施体系。

本项目水土流失综合防治措施体系图见 2-1。

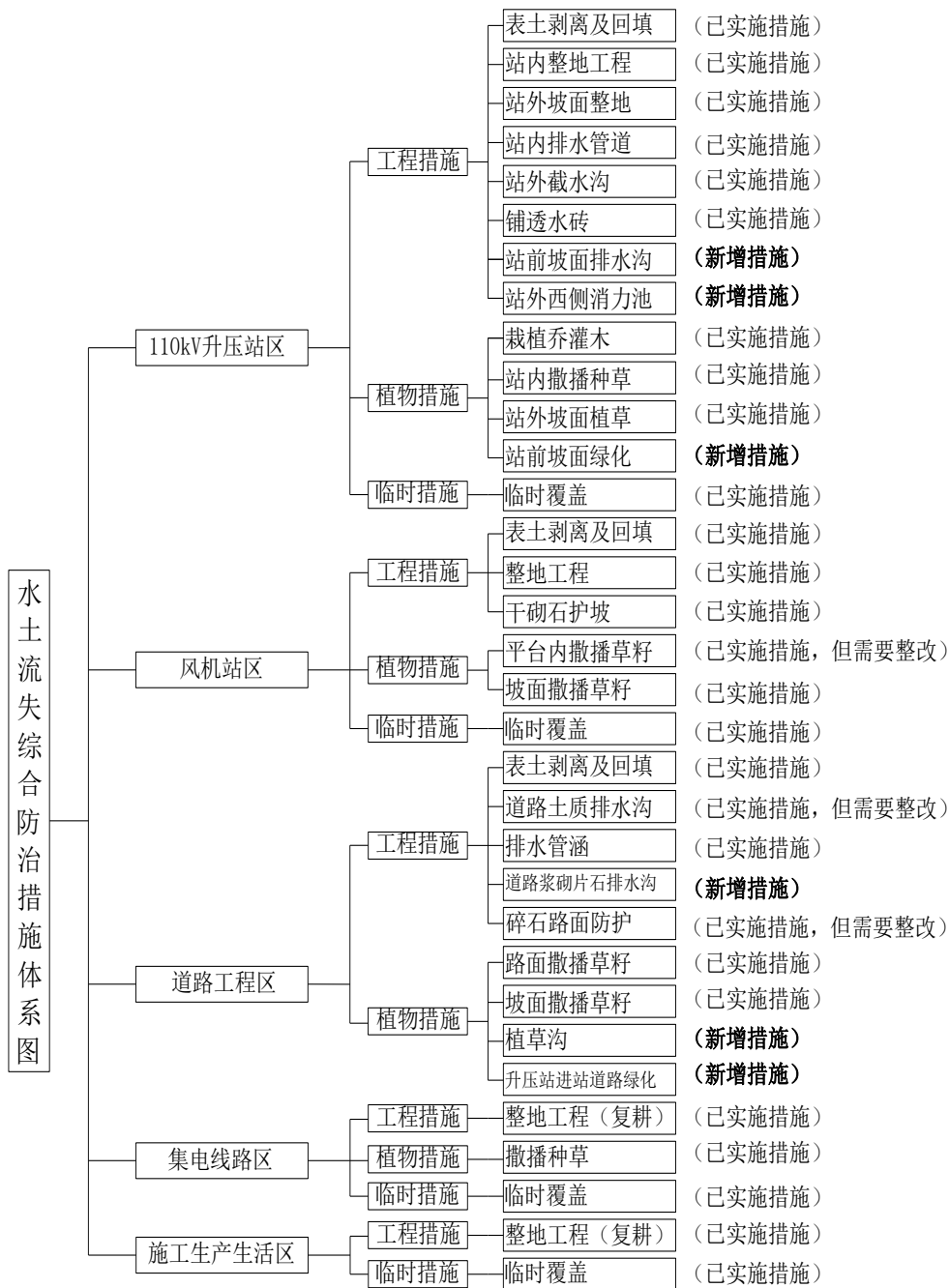


图 2-1 水土保持措施体系

### 2.2.2.3 防治措施工程量

本工程建设期采取的水土流失防治措施包括工程措施、植物措施和临时措施。

### 1.110kV 升压站区

(1) 工程措施: ①剥离堆放及回填表层土 $0.23\text{万 m}^3$ ; ②站内整地 $0.15\text{hm}^2$ ; ③站外坡面整地 $0.50\text{hm}^2$ ; ④站内排水管道 $790\text{m}$ ; ⑤透水砖 $200\text{m}^2$ ; ⑥站外截水沟 $82\text{m}$ ; ⑦站前排水沟 $50\text{m}$ ; ⑧站外西侧消力池1座。

(2) 植物措施: ①站内栽植大乔木83株、栽植小乔木81株、栽植果树16株、栽植灌木20株、撒播草籽 $0.15\text{hm}^2$ ; ②站外坡面植草皮 $0.50\text{hm}^2$ ; ③站前坡面栽植乔木16株、栽植灌木15株、栽植攀援植物165株、撒播草籽 $0.01\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施: ①密目防尘网临时覆盖 $6500\text{m}^2$ 。

### 2. 风机站区

(1) 工程措施: ①剥离堆放及回填表层土 $0.84\text{万 m}^3$ ; ②土地整治 $4.78\text{hm}^2$ ; ③干砌石护坡 $0.26\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施: ①已实施撒播草籽 $4.78\text{hm}^2$ 、需要补充实施撒播植草 $3.35\text{hm}^2$ ; ②坡面植草 $0.34\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施: ①密目防尘网临时覆盖 $11500\text{m}^2$ 。

### 3. 道路工程区

(1) 工程措施: ①表层土剥离堆放及回填 $0.84\text{万 m}^3$ ; ②已实施土质排水工程 $3674\text{m}$ , 补充土质排水沟 $14437\text{m}$ ; ③补充M7.5浆砌片石排水沟 $1685\text{m}$ 。

(2) 植物措施: ①路面已实施撒播草籽 $2.72\text{hm}^2$ , 补充植草沟撒播草籽 $1.65\text{hm}^2$  (绿化投影面积 $1.30\text{hm}^2$ ); ③升压站进站道路两侧栽植乔木200株、灌木196株。

(3) 临时措施: ①已实施碎石路面防护 $13362\text{m}^3$ , 整改补充路面碎石防护 $4860\text{m}^3$ 。

### 4. 集电线路区

(1) 工程措施: ①土地整治 $0.83\text{hm}^2$ ;

(2) 植物措施: ①撒播草籽 $0.28\text{hm}^2$ ;

(3) 临时措施: ①密目防尘网临时覆盖 $2500\text{m}^2$ 。

### 5. 施工生产生活区

(1) 工程措施: ①土地整治 $0.65\text{hm}^2$ ;

(2) 临时措施: ①密目防尘网临时覆盖 $3500\text{m}^2$ 。

本方案水土保持措施工程量估算结果详见表 2-2。

表 2-2 本项目水土保持措施工程量表

| 防治分区       | 措施类型     | 单位工程      | 分部工程                | 单位                | 已完成工程量 | 新增或补充措施量 |
|------------|----------|-----------|---------------------|-------------------|--------|----------|
| 110kV 升压站区 | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填 | (1) 剥离表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00  |          |
|            |          |           | (2) 回填表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00  |          |
|            |          | 2.整地工程    | (1) 土地整治 (升压站内)     | hm <sup>2</sup>   | 0.15   |          |
|            |          |           | (2) 坡面整地 (升压站外西侧边坡) | hm <sup>2</sup>   | 0.50   |          |
|            |          | 3.排水工程    | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.20   |          |
|            |          |           | (2) 雨水管 DN150       | 100m              | 3.50   |          |
|            |          |           | (3) 雨水管 DN300       | 100m              | 3.60   |          |
|            |          |           | (4) 雨水管 DN400       | 100m              | 0.60   |          |
|            |          |           | (5) 雨水管 DN500       | 100m              | 0.20   |          |
|            |          |           | (6) 13#雨水口          | 只                 | 20     |          |
|            |          |           | (7) 场地雨水口 (平算式单算)   | 个                 | 40     |          |
|            |          | 4.铺透水砖    | (1) 铺透水砖            | 100m <sup>2</sup> | 2.00   |          |
|            |          | 5.站外截水沟   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.44   |          |
|            |          |           | (2) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> | 1.72   |          |
|            |          | 6.站前排水槽   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> |        | 0.25     |
|            |          |           | (2) M7.5 浆砌石挡土墙     | 100m <sup>3</sup> |        | 0.08     |
|            |          |           | (3) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> |        | 0.68     |
|            |          |           | (4) 回填土方            | 100m <sup>3</sup> |        | 0.09     |
|            |          | 7.站外西侧消力池 | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> |        | 0.09     |
|            |          |           | (2) 回填土方            | 100m <sup>3</sup> |        | 0.06     |

表 2-2 本项目水土保持措施工程量表

| 防治分区   | 措施类型     | 单位工程      | 分部工程                | 单位                | 已完成工程量 | 新增或补充措施量 |
|--------|----------|-----------|---------------------|-------------------|--------|----------|
|        |          |           | (3) M7.5 浆砌块石       | 100m <sup>3</sup> |        | 0.02     |
|        | (二) 植物措施 | 1.栽植大乔木   | (1) 法桐 (胸径 9cm)     | 100 株             | 0.08   |          |
|        |          |           | (2) 站外柳树 (胸径 5cm)   | 100 株             | 0.75   |          |
|        |          | 2.栽植小乔木   | (1) 海棠 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.73   |          |
|        |          |           | (2) 紫樱 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.06   |          |
|        |          |           | (3) 美人梅 (胸径 7cm)    | 100 株             | 0.02   |          |
|        |          | 3.栽植果树    | (1) 杏树 (胸径 25cm)    | 100 株             | 0.01   |          |
|        |          |           | (2) 桃树 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.15   |          |
|        |          | 4.栽植灌木    | (1) 大叶黄杨球 (株高 60cm) | 100 株             | 0.20   |          |
|        |          | 5.撒播草种    | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽     | hm <sup>2</sup>   | 0.15   |          |
|        |          | 6.站外植草皮护坡 | (1) 坡面植高羊茅草皮        | hm <sup>2</sup>   | 0.50   |          |
|        |          | 7.站前坡面绿化  | ①栽植柳树 (胸径 5cm)      | 100 株             |        | 0.16     |
|        |          |           | ②栽植大叶黄杨球 (株高 60cm)  | 100 株             |        | 0.15     |
|        |          |           | ③播种爬山虎              | 100 株             |        | 1.65     |
|        |          |           | ④撒播高羊茅              | hm <sup>2</sup>   |        | 0.01     |
|        | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖    | (1) 防尘网             | 100m <sup>2</sup> | 65.00  |          |
| 二、风机站区 | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填 | (1) 剥离表土            | 100m <sup>3</sup> | 84.00  |          |
|        |          |           | (2) 回填表土            | 100m <sup>3</sup> | 84.00  |          |
|        |          | 2.整地工程    | (1) 土地整治            | hm <sup>2</sup>   | 4.78   |          |
|        |          | 3.干砌石护坡   | (1) 干砌石护坡           | hm <sup>2</sup>   | 0.26   |          |

表 2-2 本项目水土保持措施工程量表

| 防治分区      | 措施类型     | 单位工程           | 分部工程                      | 单位                | 已完成工程量 | 新增或补充措施量 |
|-----------|----------|----------------|---------------------------|-------------------|--------|----------|
|           | (二) 植物措施 | 1.植物绿化措施       | (1) 撒播狗牙根草籽               | hm <sup>2</sup>   | 4.78   | 3.35     |
|           |          |                | (2) 植草护坡(坡面面积, 狗牙根草籽)     | hm <sup>2</sup>   | 0.34   |          |
|           | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖         | (1) 防尘网                   | 100m <sup>2</sup> | 115.00 |          |
| 三、道路工程区   | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填      | (1) 剥离表土                  | 100m <sup>3</sup> | 84.00  |          |
|           |          |                | (2) 回填表土                  | 100m <sup>3</sup> | 84.00  |          |
|           |          | 2.土质排水边沟       | (1) 土方开挖                  | 100m <sup>3</sup> | 6.61   | 25.99    |
|           |          | 3.M7.5 浆砌片石排水沟 | (1) 土方开挖                  | 100m <sup>3</sup> |        | 4.89     |
|           |          |                | (2) M7.5 浆砌片石             | 100m <sup>3</sup> |        | 1.85     |
|           | (二) 植物措施 | 1.检修道路绿化       | (1) 撒播狗牙根                 | hm <sup>2</sup>   | 1.95   |          |
|           |          |                | (2) 植草护坡<br>(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup>   | 1.51   |          |
|           |          |                | (3) 植草沟                   | hm <sup>2</sup>   |        | 1.65     |
|           |          | 2.升压站进站道路绿化    | (1) 栽植柳树(胸径 5cm)          | 100 株             |        | 2.00     |
|           |          |                | (2) 栽植大叶黄杨(60cm)          | 100 株             |        | 1.96     |
|           | (三) 临时措施 | 1.碎石路面防护       | (1) 铺撒碎石                  | 100m <sup>3</sup> | 133.62 | 48.60    |
| 四、集电线路区   | (一) 工程措施 | 1.整地工程         | (1) 土地整治                  | hm <sup>2</sup>   | 0.83   |          |
|           | (二) 植物措施 | 1.植物绿化措施       | (1) 撒播狗牙根                 | hm <sup>2</sup>   | 0.28   |          |
|           | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖         | (1) 防尘网                   | 100m <sup>2</sup> | 25.00  |          |
| 五、施工生产生活区 | (一) 工程措施 | 1.整地工程         | (1) 土地整治                  | hm <sup>2</sup>   | 0.65   |          |
|           | (二) 临时措施 | 1.临时覆盖         | (1) 防尘网                   | 100m <sup>2</sup> | 35.00  |          |

## 2.3 水土保持方案变更

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，主体工程已全部结束，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型、实际产生的土石方量、已完成的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域补充设计了水土保持防护措施。

目前补充的水土保持措施已全部实施，与批复的水土保持方案对比后，本工程不存在水土保持方案变更。

## 2.4 水土保持后续设计

上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计，其设计内容均包含水土保持设施专项设计内容。设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。方案批复后，建设单位要求主体设计单位将需要补充的水保措施和投资纳入主体设计当中，对升压站站前排水槽、消力池、道路排水工程、各防治分区的绿化工程进行了深入设计，保证本工程按要求实施水土保持防护措施。

## 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

水土保持方案批复的天融临朐风电场工程水土流失防治责任范围为 $36.21\text{hm}^2$ ，其中项目建设区 $20.22\text{hm}^2$ ，直接影响区 $15.99\text{hm}^2$ 。

1.项目建设区包括：110kV升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分，占地面积分别为 $0.96\text{hm}^2$ 、 $5.37\text{hm}^2$ 、 $12.41\text{hm}^2$ 、 $0.83\text{hm}^2$ 、 $0.65\text{hm}^2$ ；包括永久占地 $1.92\text{hm}^2$ ，临时占地 $18.30\text{hm}^2$ 。

2.直接影响区包括：

直接影响区是指在项目建设区以外，由于工程建设而扰动的土地范围可能超过项目建设区（征占地范围）并可能造成水土流失及其直接危害的区域。包括施工过程中可能造成践踏、碾压的周边地带，以及因工程建设改变原地貌汇流路径，对周边地区带来潜在水土流失危害的区域。经分析，确定本工程的直接影响区面积为 $15.99\text{hm}^2$ ，具体如下：

（1）风机及箱变区直接影响区：风机及箱变区周边临时征用部分土地用于设备安装。直接影响区范围为：主体挖方下方侧5m、上方侧3m，主体填筑下方侧2m考虑，据此确定风机及箱变区直接影响区面积为 $1.15\text{hm}^2$ 。

（2）升压站区直接影响区：升压站区施工对周边环境的影响较小，因此确定直接影响区为围墙外3m的范围。经估算，升压站区域的直接影响区面积为 $0.12\text{hm}^2$ 。

（3）道路工程区直接影响区：本工程道路全长20.09km，其中新建道路17.95km（包括升压站进站道路298.07m），改建道路长2.14km。道路在修建的时候会对周边环境产生一定影响，本方案考虑道路挖方下方侧5m、上方侧3m范围为其直接影响区，主体填筑下方侧2m考虑，该区域直接影响区面积为 $11.40\text{hm}^2$ 。

（4）集电线路区直接影响区：架空线路区占地呈点状分布，在立杆和架线过程中对周边存在一定影响，主体挖方下方侧5m、上方侧3m，主体填筑下方侧2m考虑，集电线路直接影响区面积为 $2.99\text{hm}^2$ 。

（5）施工生产生活区直接影响区：该区影响范围按照外围5m考虑，因此直

接影响区面积为0.33hm<sup>2</sup>。

详见表 3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

| 建设项目      | 水土流失防治责任范围(hm <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |
|-----------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|           | 建设区                          |       |       | 直接影响区 | 合计    |
|           | 永久占地                         | 临时占地  | 小计    |       |       |
| 110kV 升压站 | 0.96                         | 0.00  | 0.96  | 0.12  | 1.08  |
| 风机站区      | 0.69                         | 4.68  | 5.37  | 1.15  | 6.52  |
| 道路工程区     | 0.27                         | 12.14 | 12.41 | 11.40 | 23.81 |
| 集电线路区     | 0.00                         | 0.83  | 0.83  | 2.99  | 3.82  |
| 施工生产生活区   | 0.00                         | 0.65  | 0.65  | 0.33  | 0.98  |
| 合计        | 1.92                         | 18.30 | 20.22 | 15.99 | 36.21 |

### 3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，主体工程已全部结束，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型进行的统计，因此实际扰动面积与方案批复相比没有变化，方案批复后到水土保持措施实施完成这一阶段，本工程没有对直接影响区产生扰动，没有影响周边其他环境，因此实际防治责任范围不包括直接影响区部分。

防治责任范围与批复的水保方案项目没有变化。见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

| 建设项目分区     |         | 实际建设区面积 |       |       | 直接影响区面积 | 合计    |
|------------|---------|---------|-------|-------|---------|-------|
|            |         | 永久占地    | 临时占地  | 小计    |         |       |
| 110kV 升压站区 |         | 0.96    |       | 0.96  | --      | 0.96  |
| 风机站区       | 风机及箱变基础 | 0.69    |       | 0.69  | --      | 5.37  |
|            | 风机安装场地  |         | 4.68  | 4.68  |         |       |
|            | 小计      | 0.69    | 4.68  | 5.37  |         |       |
| 道路工程区      | 进场道路    | 0.27    |       | 0.27  | --      | 12.41 |
|            | 施工及检修道路 |         | 12.14 | 12.14 |         |       |
|            | 小计      | 0.27    | 12.14 | 12.41 |         |       |
| 集电线路区      |         |         | 0.83  | 0.83  | --      | 0.83  |
| 施工生产生活区    |         |         | 0.65  | 0.65  | --      | 0.65  |
| 合计         |         | 1.92    | 18.30 | 20.22 | 0.00    | 20.22 |

### 3.1.3 防治责任范围变化及其原因分析

从上文可知，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对实际扰动面积及占地类型进行的统计，因此实际扰动面积与方案批复相比没有变化，只是实际防治责任范围不包括直接影响区部分。

## 3.2 弃渣场设置

本项目不设置弃渣场，不涉及设置弃土场问题。

## 3.3 取土场设置

本项目不设置取土场，不涉及设置取土场问题。

## 3.4 水土保持措施总体布局

### 3.4.1 水土流失防治分区评价

本工程属于点状和线状相结合的工程，项目区所处地貌类型较为单一，土壤侵蚀类型和强度基本一致。按照水土流失防治分区的原则，确定本工程水土流失防治分区采取一级分区法：即按照工程建设内容分区。故本工程水土流失防治分区划分：110kV 升压站防治区、风机站防治区、道路工程防治区、集电线路防治区和施工生产生活防治区，共五个防治分区。

### 3.4.2 实际施工中水土保持措施体系

项目区的水土保持措施注重与主体工程相结合，根据工程建设特点及水土保持目标的要求，在水土保持分区的基础上，统筹布设水土保持措施，工程措施与植物措施相结合，重点治理与面上治理相结合，确保工程建设期和运行期不造成新的水土流失。

工程水土流失防治分区表见 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治分区表

| 防治分区         | 防治责任面积 (hm <sup>2</sup> ) |           |       | 占地类型              | 水土流失特征                            | 分区特征                                                           |
|--------------|---------------------------|-----------|-------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|              | 项目<br>建设区                 | 直接<br>影响区 | 小计    |                   |                                   |                                                                |
| 110kV 升压站防治区 | 0.96                      |           | 0.96  | 耕地、其他土地           | 施工期场地平整形成裸露面和基础开挖形成临时堆土造成的土壤流失    | 该部分扰动时间较短、对植被破坏大。形成裸露地表和临时堆土区, 施工管理不便, 水土流失防治措施容易疏漏            |
| 风机站防治区       | 5.37                      |           | 5.37  | 耕地、园地、其他土地        | 施工期风机及箱式变压器基础开挖形成临时堆土造成的土壤流失      | 场地内施工较集中, 施工强度大, 易发生水土流失                                       |
| 道路工程防治区      | 12.41                     |           | 12.41 | 耕地、园地、其它土地和交通运输用地 | 路基建设造成植被破坏, 水土流失主要发生在道路开挖和回填施工过程中 | 该区为线性布置, 影响范围大, 施工期易发生水土流失                                     |
| 集电线路防治区      | 0.83                      |           | 0.83  | 其他土地              | 塔基开挖造成植被破坏, 水土流失加剧                | 该区施工期短, 扰动强度小, 但是对周围的植被破坏较大。形成裸露地表和临时堆土区, 施工管理不便, 水土流失防治措施容易疏漏 |
| 施工生产生活防治区    | 0.65                      |           | 0.65  | 其他土地              | 砂石料等建筑材料堆放、临时堆土、机械碾压等造成水土流失       | 该区为建筑材料和砂石料等的临时堆放区, 容易造成水土流失                                   |
| 合 计          | 20.22                     |           | 20.22 |                   |                                   |                                                                |

### 3.4.3 水土保持措施实施情况

本工程各防治分区实际实施的水土保持措施见表 3-4。

表 3-4 工程实际采取的水土保持防治措施布局

| 防治分区       | 水土流失防治措施                                           |                                     |             |
|------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|            | 工程措施                                               | 植物措施                                | 临时措施        |
| 110kV 升压站区 | 表土剥离及回填、土地整治、升压站内雨水排水管道、升压站外截排水工程、消力池; 透水砖; 站外坡面加固 | 站内栽植乔灌木、撒播种草; 站外护坡植草皮; 站前栽植乔灌木、撒播植草 | 临时覆盖        |
| 风机站区       | 表土剥离及回填、干砌石护坡、土地整治                                 | 撒播种草、坡面植草                           | 临时覆盖        |
| 道路工程区      | 表土剥离及回填、土质排水沟、浆砌片石排水沟、预制块排水沟                       | 撒播种草、植草沟、栽植乔灌木                      | 临时覆盖、碎石路面防护 |
| 集电线路区      | 整地工程                                               | 撒播种草                                | 临时覆盖        |
| 施工生产生活区    | 整地工程                                               |                                     | 临时覆盖        |

### 3.4.4 水土保持措施变化及其原因

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》完成时，主体工程已全部结束，报告书是在全面调查现场已完工程的基础上，结合施工图以及施工、监理单位等资料，对已完成的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价，并对存在水土流失隐患的区域补充设计了水土保持防护措施。

方案批复后，建设单位要求主体设计单位——上海勘测设计研究院有限公司将需要补充的水保措施和投资纳入主体设计当中，对升压站站前排水槽、消力池、道路排水工程、各防治分区的绿化工程进行了深入设计，保证本工程按要求实施水土保持防护措施。

施工单位按设计要求实施了或补充完善了水保措施，与方案设计相比，工程量发生了很小的变化，主要是施工单位根据现场实际情况对措施量进行调整，方案设计工程量和实际完成工程量对比情况及发生变化原因详见表 3-5~3.7。

表 3-5 水土保持工程措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表

| 防治分区        | 措施名称      | 措施内容                | 单位                | 批复方案中计列的工程量     |                | 方案批复后实际完成的措施工程量 | 实际完成的措施与方案新增或补充的措施工程量变化原因                                                             |
|-------------|-----------|---------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|             |           |                     |                   | 水保方案编制前已实施措施工程量 | 水保方案新增或补充措施工程量 |                 |                                                                                       |
| 一、110kV 升压站 | 1.表土剥离及回填 | (1) 剥离表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00           |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (2) 回填表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00           |                |                 |                                                                                       |
|             | 2.整地工程    | (1) 土地整治 (升压站内)     | hm <sup>2</sup>   | 0.15            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (2) 坡面整地 (升压站外西侧边坡) | hm <sup>2</sup>   | 0.50            |                |                 |                                                                                       |
|             | 3.排水工程    | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.20            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (2) 雨水管 DN150       | 100m              | 3.50            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (3) 雨水管 DN300       | 100m              | 3.60            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (4) 雨水管 DN400       | 100m              | 0.60            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (5) 雨水管 DN500       | 100m              | 0.20            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (6) 13#雨水口          | 只                 | 20              |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (7) 场地雨水口 (平算式单算)   | 个                 | 40              |                |                 |                                                                                       |
|             | 4.铺透水砖    | (1) 铺透水砖            | 100m <sup>2</sup> | 2.00            |                |                 |                                                                                       |
|             | 5.站外截水沟   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.44            |                |                 |                                                                                       |
|             |           | (2) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> | 1.72            |                |                 |                                                                                       |
|             | 6.站前排水槽   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.25           | 1.22            | 方案补充设计在升压站门前坡面的坡脚处设置站前排水边沟,采用种植槽和排水沟合并的措施,长度为 50m; 建设单位采取了站前排水沟措施,但根据实际情况改变了排水沟型式,是直接 |
|             |           | (2) M7.5 浆砌石挡土墙     | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.08           |                 |                                                                                       |
|             |           | (3) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> |                 | 0.68           |                 |                                                                                       |
|             |           | (4) 回填土方            | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.09           |                 |                                                                                       |
|             |           | (5) 购买 U 型排水沟成品及安装  | 100m              |                 |                | 2.49            | 情况改变了排水沟型式,是直接购买 U 型排水沟成品安装,其中临近升压站长度为 74.5m 的道                                       |

| 表 3-5 水土保持工程措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表 |                 |                        |                   |                 |                |                 |                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防治分区                              | 措施名称            | 措施内容                   | 单位                | 批复方案中计列的工程量     |                | 方案批复后实际完成的措施工程量 | 实际完成的措施与方案新增或补充的措施工程量变化原因                                                                                           |
|                                   |                 |                        |                   | 水保方案编制前已实施措施工程量 | 水保方案新增或补充措施工程量 |                 |                                                                                                                     |
| 防治分区                              | 7.站外西侧消力池       |                        |                   |                 |                |                 | 路双侧设施排水槽，在部分道路（100m）单侧布置排水槽。成品 U 型排水沟规格为 0.7m×0.7m。虽然排水沟形式发生变化，但符合需要，满足排水要求                                         |
|                                   |                 | （1）土方开挖                | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.09           | 0.16            | 建设单位按方案新增措施要求，在升压站西侧坡面坡脚处、截水沟末端，设置了消力池 1 座，消力池规格为 3.5×2.4×1.5m。但改变了消力池形式，采用了砌砖结构，且增加了消力池容量。因此消力池的结构形式和工程量和方案相比有所变化。 |
|                                   |                 | （2）回填土方                | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.06           | 0.09            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （3）M7.5 浆砌块石           | 100m <sup>3</sup> |                 | 0.02           |                 |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （4）砌砖                  | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.07            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （5）M7.5 水泥砂浆抹面         | 100m <sup>2</sup> |                 |                | 0.26            |                                                                                                                     |
|                                   | 8.升压站西侧坡面加固防护工程 | （1）坡面平整                | hm <sup>2</sup>   |                 |                | 0.32            | 本措施为建设单位对升压站西侧高边坡采取的加固措施，主要对坡面进行平整，对坡面采取截排水措施等，为方案设计以外的新增措施                                                         |
|                                   |                 | （2）C25 混凝土齿墙           | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 4.06            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （3）C25 混凝土方格网          | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 5.74            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （4）坡面排水沟 C15 混凝土垫层     | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.06            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （5）坡面排水沟（预制 U 型槽安装）    | 100m              |                 |                | 1.99            |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （6）坡面上方 C20（20cm 厚）截水沟 | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.48            |                                                                                                                     |
| 二、风机站区                            | 1.表土剥离及回填       | （1）剥离表土                | 100m <sup>3</sup> | 84.00           |                |                 |                                                                                                                     |
|                                   |                 | （2）回填表土                | 100m <sup>3</sup> | 84.00           |                |                 |                                                                                                                     |
|                                   | 2.整地工程          | （1）土地整治                | hm <sup>2</sup>   | 4.78            |                |                 |                                                                                                                     |
|                                   | 3.干砌石护坡         | （1）干砌石护坡               | 100m <sup>3</sup> | 7.80            |                |                 |                                                                                                                     |

表 3-5 水土保持工程措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表

| 防治分区    | 措施名称           | 措施内容          | 单位                | 批复方案中计列的工程量     |                | 方案批复后实际完成的措施工程量 | 实际完成的措施与方案新增或补充的措施工程量变化原因                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                |               |                   | 水保方案编制前已实施措施工程量 | 水保方案新增或补充措施工程量 |                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 三、道路工程区 | 1.表土剥离及回填      | (1) 剥离表土      | 100m <sup>3</sup> | 84.00           |                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         |                | (2) 回填表土      | 100m <sup>3</sup> | 84.00           |                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         | 2.土质排水边沟       | (1) 土方开挖      | 100m <sup>3</sup> | 6.61            | 25.99          | 30.00           | 方案补充土质排水沟 14.437km, 建设单位按要求采取这一措施; 并且对全部道路进行了平整修复, 对较陡的道路采取了垫平处理。所以实际实施的土质排水沟除方案补充设计的路段以外, 还增加了垫平后的道路部分, 实际修建长度 16.667km, 比方案增加了 2.23km, 所以土质排水沟工程量有所增加。                                                                                                 |
|         | 3.M7.5 浆砌片石排水沟 | (1) 土方开挖      | 100m <sup>3</sup> |                 | 4.89           | 1.46            | 方案设计与较陡的道路一侧, 实施浆砌片石排水沟, 长 1.685km, 与布置在平地道路的土质排水沟相比, 主要从增加排水沟的稳定性方面考虑。而实际实施中, 建设单位对路面进行了平整, 减少了较陡路面的长度, 所以增加了土质排水沟实施量, 相应的, 浆砌片石排水沟实施数量减小, 另外新增加了预制块排水边沟形式。实际修建浆砌片石排水沟长 135m, 其中通往 A5 风机一段长 80m, 通往 A13~A24 风机道路一段长 55m, 其规格为 0.6m×0.6m, 浆砌片石厚 0.3m; 预制 |
|         |                | (2) M7.5 浆砌片石 | 100m <sup>3</sup> |                 | 1.85           | 0.97            |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         | 4.预制块排水边沟      | (1) 土方开挖      | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.54            |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         |                | (2) 预制块排水沟安装  | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.12            |                                                                                                                                                                                                                                                          |

表 3-5 水土保持工程措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表

| 防治分区      | 措施名称         | 措施内容       | 单位                | 批复方案中计列的工程量     |                | 方案批复后实际完成的措施工程量 | 实际完成的措施与方案新增或补充的措施工程量变化原因                                                                                                        |
|-----------|--------------|------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |              |            |                   | 水保方案编制前已实施措施工程量 | 水保方案新增或补充措施工程量 |                 |                                                                                                                                  |
|           |              |            |                   |                 |                |                 | 块排水沟长 100m, 位于 A5~A12 风机道路一侧, 规格为上口 1.2m, 底部 0.6m, 深 0.6m。综上实际修建非土质排水沟 235m, 比方案设计减少。主要因为对路面平整, 对平整后的路面实施了土质排水沟, 因此非土质排水沟工程量有所减少 |
|           | 5.M7.5 浆砌石护坡 | (1) 浆砌片石护坡 | 100m <sup>3</sup> |                 |                | 0.68            | 建设单位除对较陡的道路采取浆砌石排水沟外, 还对形成的边坡采取了浆砌片石防护, 本措施为水保方案设计以外的新增措施                                                                        |
| 四、集电线路区   | 1.整地工程       | (1) 土地整治   | hm <sup>2</sup>   | 0.83            |                |                 |                                                                                                                                  |
| 五、施工生产生活区 | 1.整地工程       | (1) 土地整治   | hm <sup>2</sup>   | 0.65            |                |                 |                                                                                                                                  |

表 3-6 水土保持植物措施实际完成工程量与水土保持方案批复情况对照表

| 防治分区        | 措施名称        | 措施内容                  | 单位              | 批复方案中计列的工程量       |                   | 方案批复后<br>实际完成措施<br>工程量 | 实际完成措施与方案补充<br>工程量变化原因                                                             |
|-------------|-------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|             |             |                       |                 | 水土保持方案编制前已实施措施工程量 | 水土保持方案新增(补充)措施工程量 |                        |                                                                                    |
| 一、110kV 升压站 | 1.栽植大乔木     | (1) 法桐 (胸径 9cm)       | 100 株           | 0.08              |                   |                        |                                                                                    |
|             |             | (2) 站外柳树 (胸径 5cm)     | 100 株           | 0.75              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 2.栽植小乔木     | (1) 海棠 (胸径 5cm)       | 100 株           | 0.73              |                   |                        |                                                                                    |
|             |             | (2) 紫樱 (胸径 5cm)       | 100 株           | 0.06              |                   |                        |                                                                                    |
|             |             | (3) 美人梅 (胸径 7cm)      | 100 株           | 0.02              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 3.栽植果树      | (1) 杏树 (胸径 25cm)      | 100 株           | 0.01              |                   |                        |                                                                                    |
|             |             | (2) 桃树 (胸径 5cm)       | 100 株           | 0.15              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 4.栽植灌木      | (1) 大叶黄杨球 (株高 60cm)   | 100 株           | 0.20              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 5.撒播草种      | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽       | hm <sup>2</sup> | 0.15              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 6.站外植草皮护坡   | (1) 坡面植高羊茅草皮          | hm <sup>2</sup> | 0.50              |                   |                        |                                                                                    |
|             | 7.站前坡面绿化    | (1) 栽植柳树 (胸径 5cm)     | 100 株           |                   | 0.16              | --                     | 方案设计在站前坡面处土质边坡和坡脚处采取植物绿化措施,以加固边坡。实际情况是建设单位对坡进行了加固,直接采取了喷浆护坡形式,目前坡面稳定,没有实施方案补充的绿化措施 |
|             |             | (2) 栽植大叶黄杨球 (株高 60cm) | 100 株           |                   | 0.15              | --                     |                                                                                    |
|             |             | (3) 播种爬山虎             | 100 株           |                   | 1.65              | --                     |                                                                                    |
|             |             | (4) 撒播高羊茅             | hm <sup>2</sup> |                   | 0.01              | --                     |                                                                                    |
|             | 8.升压站西侧边坡绿化 | (5) 撒播狗牙根草籽           | hm <sup>2</sup> |                   |                   | 0.31                   | 建设单位对升压站外西侧边坡采取了加固处理,除工程措施外,还在框格内补充植草措施,这一措施为方案设计外新增措施                             |
| 二、风机站区      | 1.植物绿化措施    | (1) 撒播狗牙根草籽           | hm <sup>2</sup> | 4.78              | 3.35              | 3.69                   | 建设单位不但对植被稀疏的区域按要求进行植草,还对部分枯死区域进行了补植,导致工程量有所增加                                      |

| 表 3-6 水土保持植物措施实际完成工程量与水土保持方案批复情况对照表 |             |                       |                 |                   |                   |                |                             |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|
| 防治分区                                | 措施名称        | 措施内容                  | 单位              | 批复方案中计列的工程量       |                   | 方案批复后实际完成措施工程量 | 实际完成措施与方案补充措施工程量变化原因        |
|                                     |             |                       |                 | 水土保持方案编制前已实施措施工程量 | 水土保持方案新增(补充)措施工程量 |                |                             |
|                                     |             | (2) 植草护坡(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup> | 0.34              |                   |                |                             |
| 三、道路工程区                             | 1.检修道路绿化    | (1) 撒播狗牙根             | hm <sup>2</sup> | 1.95              |                   |                |                             |
|                                     |             | (2) 植草护坡(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup> | 1.51              |                   |                |                             |
|                                     |             | (3) 植草沟               | hm <sup>2</sup> |                   | 1.65              | 1.65           | 按要求实施, 工程量无变化               |
|                                     | 2.升压站进站道路绿化 | (1) 栽植柳树(胸径 5cm)      | 100 株           |                   | 2.00              |                | 根据实际情况, 建设单位对升压站进站道路两侧栽植了法桐 |
|                                     |             | (2) 栽植大叶黄杨(60cm)      | 100 株           |                   | 1.96              |                |                             |
|                                     |             | (3) 栽植法桐              | 100 株           |                   |                   | 1.10           |                             |
| 四、集电线路区                             | 1.植物绿化措施    | (1) 撒播狗牙根             | hm <sup>2</sup> | 0.28              |                   |                |                             |

表 3-7 水土保持临时措施实际完成工程量与水保方案批复情况对照表

| 防治分区        | 措施名称     | 措施内容     | 单位                | 批复方案中计列的工程量 |         | 方案新增或补充措施<br>实际完成情况 | 方案新增或补充措施变化原因                                                            |
|-------------|----------|----------|-------------------|-------------|---------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|             |          |          |                   | 已实施措施       | 方案新增或补充 |                     |                                                                          |
| 一、110kV 升压站 | 1.临时覆盖   | (1) 防尘网  | 100m <sup>2</sup> | 65.00       |         |                     |                                                                          |
| 二、风机站区      | 1.临时覆盖   | (1) 防尘网  | 100m <sup>2</sup> | 115.00      |         |                     |                                                                          |
| 三、道路工程区     | 1.碎石路面防护 | (1) 铺撒碎石 | 100m <sup>3</sup> | 133.62      | 48.60   | 55.89               | 施工单位除按要求对需要采取路面防护的道路实施本措施外,还对部分防护不足的路面进行了修补,另外铺垫的碎石量的厚度也根据需要调整,导致工程量有所增加 |
| 四、集电线路区     | 1.临时覆盖   | (1) 防尘网  | 100m <sup>2</sup> | 25.00       |         |                     |                                                                          |
| 五、施工生产生活区   | 1.临时覆盖   | (1) 防尘网  | 100m <sup>2</sup> | 35.00       |         |                     |                                                                          |

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 防治措施工程量汇总

(1) 工程措施：①已剥离表土 1.91 万  $\text{m}^3$ ，回填表土 1.91 万  $\text{m}^3$ ；②已采取土地整治 6.91 $\text{hm}^2$ ；③升压站内已实施排水管道 790m；升压站外已实施截水沟 82m；升压站外本次补充排水沟 149m（站前道路两侧），补充消力池 1 座；④升压站内已实施透水砖 200 $\text{m}^2$ ；⑤对升压站西侧边坡采取加固处理；⑥风机站已实施干砌石护坡 0.26 $\text{hm}^2$ ；⑦道路工程已实施土质排水沟 3674m，本次补充修建排水沟 16667m、补充 M7.5 浆砌片石排水沟 135m、补充预制块排水边沟 100m。

(2) 植物措施：①升压站内已栽植大乔木 83 株、栽植小乔木 81 株、栽植果树 16 株、栽植灌木 20 株、撒播草籽 0.15 $\text{hm}^2$ ；②升压站外坡面已植草皮 0.50 $\text{hm}^2$ ，本次补充坡面植草防护 0.31 $\text{hm}^2$ ；③风机站已撒播草籽 4.78 $\text{hm}^2$ 、本次补充实施撒播植草 3.69 $\text{hm}^2$ ；④风机站坡面已实施植草 0.34 $\text{hm}^2$ ；⑤施工道路路面已实施撒播草籽 2.72 $\text{hm}^2$ ，本次补充植草沟撒播草籽 1.65 $\text{hm}^2$ ；⑥升压站进站道路两侧补充栽植乔木法桐 110 株；⑦集电线路塔基已撒播植草 0.28 $\text{hm}^2$ 。

已实施的植物措施面积合计为 7.10 $\text{hm}^2$ ；

(3) 临时措施：①各防治分区临时覆盖已使用密目防尘网 24000 $\text{m}^2$ ；②道路工程区已实施碎石路面防护 13362 $\text{m}^3$ ，本次补充路面碎石防护 5589 $\text{m}^3$ 。

施工单位按设计要求实施了或补充完善了水保措施，与方案设计相比，工程量发生了很小的变化，主要是施工单位根据现场实际情况对措施量进行调整，虽防护工程量有所变化，但防护比重并未减少。因此，验收组认为本工程采取水土流失防治总体布局符合工程实际，能满足水保方案设计的要求。

具体措施工程量详见表 3-8。

表 3-8 实际施工过程中完成的水土保持措施数量表

| 防治分区        | 措施类型     | 措施名称          | 实施内容                | 单位                | 工程量   | 实施时间           |
|-------------|----------|---------------|---------------------|-------------------|-------|----------------|
| 一、110kV 升压站 | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填     | (1) 剥离表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00 | 2017 年 4 月~5 月 |
|             |          |               | (2) 回填表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00 | 2018 年 4 月     |
|             |          | 2.整地工程        | (1) 土地整治 (升压站内)     | hm <sup>2</sup>   | 0.15  | 2018 年 4 月~5 月 |
|             |          |               | (2) 坡面整地 (升压站外西侧边坡) | hm <sup>2</sup>   | 0.50  |                |
|             |          | 3.排水工程        | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.20  | 2018 年 3 月     |
|             |          |               | (2) 雨水管 DN150       | 100m              | 3.50  |                |
|             |          |               | (3) 雨水管 DN300       | 100m              | 3.60  |                |
|             |          |               | (4) 雨水管 DN400       | 100m              | 0.60  |                |
|             |          |               | (5) 雨水管 DN500       | 100m              | 0.20  |                |
|             |          |               | (6) 13#雨水口          | 只                 | 20    |                |
|             |          |               | (7) 场地雨水口 (平算式单算)   | 个                 | 40    |                |
|             |          | 4.铺透水砖        | (1) 铺透水砖            | 100m <sup>2</sup> | 2.00  | 2018 年 4 月     |
|             |          | 5.站外截水沟       | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.44  | 2018 年 3 月~4 月 |
|             |          |               | (2) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> | 1.72  |                |
|             |          | 6.站前 U 型排水槽   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 1.22  | 2019 年 5 月~6 月 |
|             |          |               | (2) U 型排水沟成品安装      | 100m              | 2.49  |                |
|             |          | 7.站外西侧消力池     | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.16  | 2019 年 6 月     |
|             |          |               | (2) 回填土方            | 100m <sup>3</sup> | 0.09  |                |
|             |          |               | (3) 浆砌砖             | 100m <sup>3</sup> | 0.07  |                |
|             |          |               | (4) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> | 0.26  |                |
|             |          | 8.升压站西侧坡面加固防护 | (1) 坡面平整            | hm <sup>2</sup>   | 0.32  | 2019 年 2 月~5 月 |
|             |          |               | (2) C25 混凝土齿墙       | 100m <sup>3</sup> | 4.06  |                |
|             |          |               | (3) C25 混凝土方格网      | 100m <sup>3</sup> | 5.74  |                |

表 3-8 实际施工过程中完成的水土保持措施数量表

| 防治分区   | 措施类型     | 措施名称         | 实施内容                      | 单位                | 工程量    | 实施时间             |
|--------|----------|--------------|---------------------------|-------------------|--------|------------------|
|        |          |              | (4) 坡面排水沟 C15 混凝土垫层       | 100m <sup>3</sup> | 0.06   |                  |
|        |          |              | (5) 坡面排水沟 (预制 U 型槽安装)     | 100m              | 1.99   |                  |
|        |          |              | (6) 坡面上方 C20 (20cm 厚) 截水沟 | 100m <sup>3</sup> | 0.48   |                  |
|        | (二) 植物措施 | 1.栽植大乔木      | (1) 法桐 (胸径 9cm)           | 100 株             | 0.08   | 2018 年 4 月~6 月   |
|        |          |              | (2) 站外柳树 (胸径 5cm)         | 100 株             | 0.75   |                  |
|        |          | 2.栽植小乔木      | (1) 海棠 (胸径 5cm)           | 100 株             | 0.73   |                  |
|        |          |              | (2) 紫樱 (胸径 5cm)           | 100 株             | 0.06   |                  |
|        |          |              | (3) 美人梅 (胸径 7cm)          | 100 株             | 0.02   |                  |
|        |          | 3.栽植果树       | (1) 杏树 (胸径 25cm)          | 100 株             | 0.01   |                  |
|        |          |              | (2) 桃树 (胸径 5cm)           | 100 株             | 0.15   |                  |
|        |          | 4.栽植灌木       | (1) 大叶黄杨球 (株高 60cm)       | 100 株             | 0.20   |                  |
|        |          | 5.撒播草种       | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽           | hm <sup>2</sup>   | 0.15   |                  |
|        |          | 6.站外植草皮护坡    | (1) 坡面植高羊茅草皮              | hm <sup>2</sup>   | 0.50   |                  |
|        |          | 7.升压站外西侧边坡植草 | (1) 撒播高羊茅                 | hm <sup>2</sup>   | 0.31   | 2019 年 4 月       |
|        | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖       | (1) 防尘网                   | 100m <sup>2</sup> | 65.00  | 2017 年 6 月~11 月  |
| 二、风机站区 | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填    | (1) 剥离表土                  | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 4 月~6 月   |
|        |          |              | (2) 回填表土                  | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 9 月~10 月  |
|        |          | 2.整地工程       | (1) 土地整治                  | hm <sup>2</sup>   | 4.78   | 2017 年 9 月~11 月  |
|        |          | 3.干砌石护坡      | (1) 干砌石护坡                 | 100m <sup>3</sup> | 7.80   | 2017 年 7 月~10 月  |
|        | (二) 植物措施 | 1.植物绿化措施     | (1) 撒播狗牙根草籽               | hm <sup>2</sup>   | 4.78   | 2018 年 4 月~6 月   |
|        |          |              | (2) 植草护坡 (坡面面积, 狗牙根草籽)    | hm <sup>2</sup>   | 0.34   | 2018 年 10 月~11 月 |
|        |          |              | (3) 补充撒播狗牙根草籽             | hm <sup>2</sup>   | 3.69   | 2019 年 4 月       |
|        | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖       | (1) 防尘网                   | 100m <sup>2</sup> | 115.00 | 2017 年 6 月~12 月  |

表 3-8 实际施工过程中完成的水土保持措施数量表

| 防治分区      | 措施类型     | 措施名称           | 实施内容                   | 单位                | 工程量    | 实施时间            |
|-----------|----------|----------------|------------------------|-------------------|--------|-----------------|
| 三、道路工程区   | (一) 工程措施 | 1.表土剥离及回填      | (1) 剥离表土               | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 4 月~6 月  |
|           |          |                | (2) 回填表土               | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 9 月~10 月 |
|           |          | 2.土质排水边沟       | (1) 土方开挖               | 100m <sup>3</sup> | 6.61   | 2017 年 6 月~8 月  |
|           |          |                | (2) 补充排水沟土方开挖          | 100m <sup>3</sup> | 30.00  | 2019 年 3 月~5 月  |
|           |          | 3.M7.5 浆砌片石排水沟 | (1) 土方开挖               | 100m <sup>3</sup> | 1.46   | 2019 年 3 月~4 月  |
|           |          |                | (2) M7.5 浆砌片石          | 100m <sup>3</sup> | 0.97   |                 |
|           |          | 4.预制块排水边沟      | (1) 土方开挖               | 100m <sup>3</sup> | 0.54   | 2019 年 2 月~3 月  |
|           |          |                | (2) 边沟预制块购买+安装         | 100m <sup>3</sup> | 0.12   |                 |
|           |          | 5.M7.5 浆砌石护坡   | (1) 浆砌片石护坡             | 100m <sup>3</sup> | 0.68   | 2019 年 3 月      |
|           | (二) 植物措施 | 1.检修道路绿化       | (1) 撒播狗牙根              | hm <sup>2</sup>   | 1.95   | 2017 年 9 月~10 月 |
|           |          |                | (2) 植草护坡 (坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup>   | 1.51   |                 |
|           |          |                | (3) 植草沟                | hm <sup>2</sup>   | 1.65   | 2019 年 4 月      |
|           |          | 2.升压站进站道路绿化    | (1) 栽植法桐 (胸径 6cm)      | 100 株             | 1.10   |                 |
|           | (三) 临时措施 | 1.碎石路面防护       | (1) 铺撒碎石               | 100m <sup>3</sup> | 133.62 | 2017 年 5 月~7 月  |
|           |          |                | (2) 补充铺撒碎石             | 100m <sup>3</sup> | 55.89  | 2019 年 2 月~5 月  |
| 四、集电线路区   | (一) 工程措施 | 1.整地工程         | (1) 土地整治               | hm <sup>2</sup>   | 0.83   | 2017 年 9 月~10 月 |
|           | (二) 植物措施 | 1.植物绿化措施       | (1) 撒播狗牙根              | hm <sup>2</sup>   | 0.28   | 2018 年 4 月      |
|           | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖         | (1) 防尘网                | 100m <sup>2</sup> | 25.00  | 2017 年 7 月~10 月 |
| 五、施工生产生活区 | (一) 工程措施 | 1.整地工程         | (1) 土地整治               | hm <sup>2</sup>   | 0.65   | 2018 年 3 月      |
|           | (三) 临时措施 | 1.临时覆盖         | (1) 防尘网                | 100m <sup>2</sup> | 35.00  | 2017 年 5 月~9 月  |

### 3.6 水土保持投资完成情况

根据各施工单位提供的完成水土保持设施数量和施工合同单价，本项目水土保持实际完成投资 236.78 万元，其中工程措施 109.66 万元，植物措施 38.97 万元，临时措施 28.56 万元，独立费用 29.14 万元，水土保持补偿费 24.264 万元。

天融临朐风电场工程水土保持实际完成投资比水土保持方案概算总投资增加了 83.77 万元，其中投资变化的主要原因是：

①工程措施投资比方案增加了 78.42 万元：升压站方面，方案补充设计的站前排水沟槽和消力池都已实施，与方案相比，排水沟形式发生变化，且布置长度增加，导致投资增加了 2.36 万元；消力池结构由浆砌石变为砌砖加水泥抹面，容量规格也提升，投资增加了 0.11 万元；除方案补充这两项措施外，建设单位对升压站西侧坡面采取了加固措施，投资增加了 61.27 万元，因此升压站区工程措施投资增加了 63.74 万元；道路工程区方面，土质排水沟工程量虽有增加，但排水沟开挖使用挖掘机，方案设计人工开挖，因此单价降低，虽然工程量增加但实际投资减小 3.69 万元；浆砌片石排水沟实施长度减少，但因材料价格上涨，实际投资增加了 13.99 万元；另外，建设单位补充道路浆砌片石护坡，投资增加了 4.38 万元，因此道路工程区投资增加 14.68 万元。其它分区工程措施投资没有发生变化。

综上，工程措施投资增加了 78.42 万元。

②植物措施投资比方案增加了 6.72 万元：升压站站前坡面绿化没有实施，这一措施投资减小了 0.14 万元；升压站西侧坡面加固后，建设单位在坡面框格内采取了植草措施，这一措施投资增加 6.30 万元；风机站撒播种草措施工程量有所增加，使投资增加了 0.15 万元；升压站进站道路两侧绿化措施有所变化，建设单位改为栽植法桐，使投资增加了 0.41 万元。其它分区植物措施投资没有发生变化。

综上，植物措施投资增加了 6.72 万元。

③临时措施投资比方案增加了 1.85 万元：主要是道路工程区路面防护工程量增加，使投资增加了 0.57 万元；另外因工程和植物措施投资增加，使其它临时工程费用增加了 1.28 万元，因此整个临时措施共计增加 1.85 万元。

④独立费用比方案减少了 5.66 万元：由于监理、监测和验收工程费用按实

际合同价格支出，使独立费用比方案设计减少。

⑤基本预备费：比方案设计增加了 2.44 万元。

⑥土保持补偿费：建设单位已全额缴纳水土保持补偿费，这部分费用没有变化。投资变化情况见表 3-9。

表 3-9 水土保持投资完成情况对照表

单位：万元

| 工程或费用名称            | 方案投资          | 实际投资          | 与实际投资比较 (+、-) |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>第一部分:工程措施</b>   | <b>31.24</b>  | <b>109.66</b> | <b>78.42</b>  |
| 110kV 升压站防治区       | 13.82         | 77.56         | 63.74         |
| 风机站防治区             | 7.18          | 7.18          | 0.00          |
| 道路工程防治区            | 10.11         | 24.79         | 14.68         |
| 集电线路防治区            | 0.07          | 0.07          | 0.00          |
| 施工生产生活区            | 0.06          | 0.06          | 0.00          |
| <b>第二部分:植物措施工程</b> | <b>32.25</b>  | <b>38.97</b>  | <b>6.72</b>   |
| 110kV 升压站防治区       | 25.14         | 31.30         | 6.16          |
| 风机站防治区             | 3.69          | 3.84          | 0.15          |
| 道路工程防治区            | 3.30          | 3.71          | 0.41          |
| 集电线路防治区            | 0.12          | 0.12          | 0.00          |
| <b>第三部分:施工临时工程</b> | <b>26.71</b>  | <b>28.56</b>  | <b>1.85</b>   |
| <b>A、临时工程费</b>     | <b>25.76</b>  | <b>26.33</b>  | <b>0.57</b>   |
| 110kV 升压站防治区       | 3.12          | 3.12          | 0.00          |
| 风机站防治区             | 5.52          | 5.52          | 0.00          |
| 道路工程防治区            | 14.24         | 14.81         | 0.57          |
| 集电线路防治区            | 1.20          | 1.20          | 0.00          |
| 施工生产生活区            | 1.68          | 1.68          | 0.00          |
| <b>B、其他临时工程</b>    | <b>0.95</b>   | <b>2.23</b>   | <b>1.28</b>   |
| <b>第四部分 独立费用</b>   | <b>34.80</b>  | <b>29.14</b>  | <b>-5.66</b>  |
| 建设管理费              | 1.80          | 3.54          | 1.74          |
| 工程建设监理费            | 7.00          | 4.00          | -3.00         |
| 科研勘测设计费            | 10.00         | 10.00         | 0.00          |
| 水土保持监测费            | 9.50          | 5.00          | -4.50         |
| 水保设施验收费            | 6.50          | 6.60          | 0.10          |
| <b>一至第四部分合计</b>    | <b>125.00</b> | <b>206.33</b> | <b>81.33</b>  |
| 基本预备费              | 3.75          | 6.19          | 2.44          |
| 静态总投资              | 128.75        | 212.52        | 83.77         |
| <b>水土保持补偿费</b>     | <b>24.264</b> | <b>24.264</b> | <b>0.00</b>   |
| <b>水土保持总投资</b>     | <b>153.01</b> | <b>236.78</b> | <b>83.77</b>  |

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

水土保持工程质量不仅影响到防治责任范围内及周边地区生态环境的保护和改善,而且直接关系到主体工程本身的安全及正常运行。本项目工程质量实行建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证相结合的质量管理体系。在工程实施过程中,把水土保持工程的建设与管理纳入到整个工程的建设和管理体系中,形成建设、设计、施工、监理及地方水土保持主管部门“五位一体”的管理模式。

#### 4.1.1 建设单位质量控制体系

天融临朐风电场工程建设管理实现项目法人负责制,临朐天融风力发电有限公司作为项目法人,是工程建设质量管理的第一责任单位,其主要领导是工程质量的第一责任者,公司实行自上而下的领导和自下而上的负责制。公司下属工程部是负责工程质量的职能部门,在总经理领导下,由副总经理和技术负责人直接领导工程部进行日常质量管理工作。主要质量管理工作如下:

①设计勘察质量管理。根据主体工程设计,由工程部组织对现场建构筑物的位置、尺寸等进行核实,提出增、减及合并方案,报设计院在施工图设计中予以合理控制。

②基本建设程序管理。严格按照基本建设程序进行工程建设管理,配合建设行政主管部门完善基本建设程序工作。

③帮助承包人建立完善的质量保证体系。

④核实驻地办履约能力。审查、核实驻地办监理人员的资质、数量是否满足要求,是否能有效控制工程质量,对存在问题的监理人员责成驻地办进行处理。

⑤驻地办的质量监控保证体系。要求驻地办进场后编制《监理工作大纲》和《施工监理实施细则》,经审查通过后,作为监理工作的主要依据开展监理工作。

⑥对现场施工质量进行日常巡视检查,对检查中发现的质量问题及时与监理工程师沟通,并通过监理工程师监督承包人及时纠正。

⑦对监理工作进行检查和监管,做到检查与指导相结合,教育与惩处并重。在日常管理中,侧重于对监理旁站到位、原材料及工序验收程序、质量抽检标准、施工技术方案的执行等进行检查监督,对发现的监理失职行为给予批评、通报及处罚。

⑧会同设计代表处理日常调整设计方案，抓好竣工文件编制工作，会同监理工程师处理工程质量缺陷。

#### 4.1.2 设计单位质量责任体系

根据工程的具体情况，配备了项目设计负责人、各专业设计负责人及其他相关设计人员。设计单位所配人员的技术、专业、资质与素质均满足项目主体设计的要求。

设计单位质量责任体系实行院长统一领导下的总工程师负责制度，实行“设计（含制图、描绘）→校核→审查→核定→批准”的逐级责任追究制度，主要体系如下：

（1）设计人员为单项工程设计质量的第一责任人，主要负责完成单项工程的结构布置和计算工作，保证工程布置、计算数据、设计图纸设计意图符合大纲和规程规范的要求。

（2）制描图人员负责正确反映勘设人员的设计意图，保证设计图纸准确无误，符合大纲和规程规范的要求；

（3）工程设计校核人员为工程设计质量的第二责任人，主要负责全面了解勘设人员的设计意图，按照大纲和规程规范的要求，对该工程结构布置和计算方法的合理性、准确性进行分析，并逐项进行结构核算，对设计文件的编制质量实行监督，保证所校核的设计文件准确无误。

（4）项目设计负责人为项目设计质量的总责任人，负责整个项目的设计质量的全过程管理，保证整个项目设计文件准确无误，按大纲和规程规范的要求进行设计质量控制。

（5）勘察设计院总工：主持项目出院前内部审查，重点把握总体设计技术方案和成果。

#### 4.1.3 监理单位质量保证体系

根据工程的具体情况，配备了总监理工程师、总监代表和专业监理工程师及监理员。监理单位所配人员的技术、专业与素质同时满足水土保持工程施工监理的要求。

根据监理合同，监理工程师及时进入施工现场，对施工准备工作进行监理，督促建设单位按建设合同提供各种施工条件，督促施工单位及时作好各项开工准

备工作。同时，根据项目设计，结合项目施工技术要求和技术规范、规定等，编制监理规划和监理实施细则，并提出分年度监理计划。

监理单位对施工过程的质量控制，以合同文件、设计图纸、规范规程和审批的施工组织设计及质量保证措施为依据，以单元工程为基础，以工序控制为重点，进行从准备到施工直至竣工的全过程监督。

监理单位除按监理实施细则工作，还坚持监理现场旁站、检查，总监巡视制度，发现问题及时解决，做到事前指导、中间检查、终检验收三环节的制度，并做好现场监理记录。

质量检查方法如下：

#### （1）测量放样

要求承包人定期对工程控制点、导线点、水准点进行全面复测，并对复测结果进行复核；承包人每天进行的测量工作内容及记录都应于当天报测量组核签；每次工程开工前必须附有测量放样基础资料，对重要部位均应由测量监理工程师复核后再准予开工。

#### （2）标准实验审批

各分项工程开工前督促施工单位完成相应的标准实验，监理单位及时完成标准实验的验证并审核，以确定各分项工程验收、检测的基本指标。

#### （3）原材料、混合料监理

原材料、混合料的质量是保证工程质量的基本前提，监理单位要求施工单位建立原材料合格入库制度，对自检、抽检合格的原材料进行登记签认原材料进场报验单，并对入库原材料的数量和计划使用部位进行登记，对不合格的原材料要求施工单位立即运离施工现场。

#### （4）首件工程认可制

要求施工单位在每个分项工程开工前首先进行该部位的工艺试验，监理人员对施工单位的工艺试验进行全过程旁站监理并做详细记录。试验结束后施工单位提出试验报告，经监理工程师审批后确定其施工工艺，并按批准的施工方案指导施工。分项工程施工方案未经批准、开工条件不具备不得批准开工。

#### （5）工程质量检查

监理单位通过旁站、巡视，对工程施工过程进行控制，检查施工单位的施工质量、工艺是否满足国家标准、有关规程规范、合同、设计等方面的要求，其中

对隐蔽工程等重点部位实行全过程旁站。对发现问题以口头通知书的形式要求施工单位整改，对未整改或整改不到位的，监理单位下发书面监理通知单，要求施工单位限期整改，同时抄报项目公司。承包人每道工序完成后首先进行自检，自检合格后填写《检验申请单》报现场监理进行工序验收，验收合格后方可同意进行下道工序施工。

#### （6）分项工程中间交验

监理单位成立交验小组，测量专监、道路专监、试验专监及各现场监理配合，对相应关键部位进行专项检测，对一般工程的中间交验由专业工程师与现场监理进行实测实量。对收集的数据进行分项工程的评定，复核优良工程标准的予以签认分项工程中间交验表，不符合规范的要求施工单位进行整改。

### 4.1.4 施工单位质量控制体系

施工单位是工程质量的直接责任人，施工单位的质量自控能力和水平是保证工程质量的根本因素。施工单位必须建立“横向到边，竖向到底，控制有效”的质量自检体系，认真执行三检（自检、互检、交接检）制度。

①认真执行合同规定，确保自己的履约能力。施工单位必须按照合同规定组织工程管理技术人员和机械设备进场，经理部成立以项目经理为首的质量保证体系，技术负责人、质量安全部、工程质检员和工程安全员分级管理，加强对质量工作的组织领导。

②建立完善的质量保证体系。施工单位要确立主要管理技术人员、建立完善的质量保证体系，要求必须有明确的组织机构、人员分工和明确的责任制。要求施工单位必须建立施工现场质量自检负责制和质检工程师检查验收的双重质量体系。要求做到质检人员必须到位，质检责任必须明确，质检制度必须落实。

③要求施工单位必须建立自己的质量奖惩制度和处理措施。对自检、监理检查、业主检查所发现的质量问题责任人要采取必要的奖惩处理措施，以调动工程技术人员质量管理的积极性，提高责任感。注重对一线操作工人的质量再教育、技能再提高工作，进一步落实质量责任追究制，提高质量创优的自觉性和紧迫性。

④制定精细管理实施方案，“精”在工程建设管理的质量上，“细”在建设管理的行为上。突出源头管理，注重程序控制，强化过程监督，规范施工行为，精细组织，精细施工。

### 4.1.5 质量监督单位管理体系

根据本项目的规模和特点，项目经理部拟定采用直线职能式的管理模式下设技术组、施工组、安质组、物资组、机械组、核算组和创优组等职能部门。工程质量由庆云县质量安全监督站实施政府监督。

质量监督站依据国家有关法规和部颁的技术规范、规程和质量检验评定标准，对工程质量进行强制性的监督管理。建设单位、设计单位、施工单位和监理单位在工程实施阶段都必须接受质量监督站的监督。质量监督单位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和质量行为。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。对监理、设计和施工单位的资质进行复核。对建设、监理单位的质量检查体系和施工单位的质量保证体系以及设计单位现场服务等实施监督检查。监督检查技术规程、规范和质量标准的执行情况。检查施工单位、监理单位和建设单位对工程质量检验和质量评定情况。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，核定工程等级。

### 4.1.6 管理制度

由于建设单位、施工单位、监理单位监督单位各司其职、各负其责，管理规范，要求严格，在本项目的水土保持实施过程中，水土保持建设未发生施工质量事故。

## 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

#### （1）划分依据

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于开发建设项目水土保持工程划分标准，结合主体工程建设实际情况，对水土保持工程质量评定划分为单位工程、分部工程、单元工程三个等级。

#### （2）划分原则

##### 1) 单位工程划分

本项目水土保持工程划分为防洪排导、斜坡防护、降雨蓄渗、土地整治、植被建设、临时防护等六类单位工程。

## 2) 分部工程划分

土地整治工程划分为场地整治、土地恢复等分部工程；防洪排导工程划分为基础开挖与处理、墙体、排洪导流等分部工程；临时防护工程划分为拦挡、沉沙、排水、覆盖等分部工程；植被建设工程划分为点片状植被、线网状植被等分部工程。

## 3) 单元工程划分

土石方开挖工程按段、块划分，土方填筑按层、段划分，砌筑、浇筑、安装工程按施工段或方量划分，植物措施按图斑划分，小型工程按单个建筑物划分。

### (3) 本项目水土保持措施划分

将本项目实施的水土保持工程划分为斜坡防护工程、防洪排导工程、降雨蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等 6 个单位工程和 26 个分部工程以及 147 个单元工程。

天融临朐风电场工程水土保持工程项目划分详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分

| 表 4-1 水土保持工程项目划分 |    |                |    |                         |                   |                   |                     |    |
|------------------|----|----------------|----|-------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----|
| 单位工程             | 数量 | 分部工程           | 数量 | 单元工程                    | 单位                | 工程量               | 划分标准                | 数量 |
| 一、斜坡防护工程         | 1  | 1.干砌石护坡        | 3  | (1) 干砌石护坡               | 100m <sup>3</sup> | 7.80              | 100m <sup>2</sup>   | 8  |
|                  |    | (1) C25 混凝土齿墙  |    | 100m <sup>3</sup>       | 4.06              | 100m <sup>3</sup> | 5                   |    |
|                  |    | (2) C25 混凝土方格网 |    | 100m <sup>3</sup>       | 5.74              | 100m <sup>3</sup> | 6                   |    |
|                  |    | 3.M7.5 浆砌石护坡   |    | (1) 浆砌片石护坡              | 100m <sup>3</sup> | 0.68              | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
| 小计               | 1  | 小计             | 3  | 小计                      |                   |                   |                     | 20 |
| 二、防洪排导工程         | 1  | 1.升压站内雨水管道     | 8  | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 0.20              | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |                |    | (2) 雨水管 DN150           | 100m              | 3.50              | 100m                | 4  |
|                  |    |                |    | (3) 雨水管 DN300           | 100m              | 3.60              | 100m                | 4  |
|                  |    |                |    | (4) 雨水管 DN400           | 100m              | 0.60              | 100m                | 1  |
|                  |    |                |    | (5) 雨水管 DN500           | 100m              | 0.20              | 100m                | 1  |
|                  |    |                |    | (6) 13#雨水口              | 只                 | 20                | 10 只                | 2  |
|                  |    |                |    | (7) 场地雨水口（平算式单算）        | 个                 | 40                | 10 个                | 4  |
|                  |    | 2.升压站外截水沟      |    | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 0.44              | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |                |    | (2) M7.5 水泥砂浆抹面         | 100m <sup>2</sup> | 1.72              | 100m <sup>2</sup>   | 2  |
|                  |    | 3.升压站前 U 型排水槽  |    | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 0.28              | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |                |    | (2) U 型排水沟成品安装          | 100m              | 2.49              | 100m                | 3  |
|                  |    | 4.升压站外西侧消力池    |    | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 0.09              | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
|                  |    |                |    | (2) 回填土方                | 100m <sup>3</sup> | 0.06              | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |                |    | (3) 浆砌砖                 | 100m <sup>3</sup> | 0.07              | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
|                  |    |                |    | (4) M7.5 水泥砂浆抹面         | 100m <sup>2</sup> | 0.26              | 100m <sup>2</sup>   | 1  |
|                  |    | 5.升压站西侧坡面加固防护  |    | (1) 坡面排水沟 C15 混凝土垫层     | 100m <sup>3</sup> | 0.06              | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
|                  |    |                |    | (2) 坡面排水沟（预制 U 型槽安装）    | 100m              | 1.99              | 100m                | 2  |
|                  |    |                |    | (3) 坡面上方 C20（20cm 厚）截水沟 | 100m <sup>3</sup> | 0.48              | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
|                  |    | 6.施工道路土质排水边沟   |    | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 32.60             | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |                |    | (2) 补充排水沟土方开挖           | 100m <sup>3</sup> | 30.00             | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    | 7.施工道路浆砌片石排水沟  |    | (1) 土方开挖                | 100m <sup>3</sup> | 1.46              | 10000m <sup>3</sup> | 1  |

表 4-1 水土保持工程项目划分

| 表 4-1 水土保持工程项目划分 |    |               |    |                      |                   |      |                     |    |
|------------------|----|---------------|----|----------------------|-------------------|------|---------------------|----|
| 单位工程             | 数量 | 分部工程          | 数量 | 单元工程                 | 单位                | 工程量  | 划分标准                | 数量 |
|                  |    |               |    | (2) M7.5 浆砌片石        | 100m <sup>3</sup> | 0.97 | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
|                  |    | 8.预制块排水边沟     |    | (1) 土方开挖             | 100m <sup>3</sup> | 0.54 | 10000m <sup>3</sup> | 1  |
|                  |    |               |    | (2) 边沟预制块购买+安装       | 100m <sup>3</sup> | 0.12 | 100m <sup>3</sup>   | 1  |
| 小计               | 1  | 小计            | 8  | 小计                   |                   |      |                     | 38 |
| 三、降雨蓄渗工程         | 1  | 1.铺透水砖        | 1  | (1) 铺透水砖             | 100m <sup>2</sup> | 2.00 | 100m <sup>2</sup>   | 2  |
| 小计               | 1  | 小计            | 1  | 小计                   |                   |      |                     | 2  |
| 四、土地整治工程         | 1  | 1.整地工程        | 2  | (1) 土地整治             | hm <sup>2</sup>   | 6.41 | hm <sup>2</sup>     | 7  |
|                  |    |               |    | (2) 坡面整地             | hm <sup>2</sup>   | 0.50 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
|                  |    | 2.升压站西侧坡面加固防护 |    | (1) 坡面平整             | hm <sup>2</sup>   | 0.32 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
| 小计               | 1  | 小计            | 2  | 小计                   |                   |      |                     | 9  |
| 五、植被建设工程         | 1  | 1.升压站内栽植乔木    | 9  | (1) 法桐（胸径 9cm）       | 100 株             | 0.08 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (2) 站外柳树（胸径 5cm）     | 100 株             | 0.75 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (3) 海棠（胸径 5cm）       | 100 株             | 0.73 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (4) 紫樱（胸径 5cm）       | 100 株             | 0.06 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (5) 美人梅（胸径 7cm）      | 100 株             | 0.02 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (6) 杏树（胸径 25cm）      | 100 株             | 0.01 | 100 株               | 1  |
|                  |    |               |    | (7) 桃树（胸径 5cm）       | 100 株             | 0.15 | 100 株               | 1  |
|                  |    | 2.升压站内栽植灌木    |    | (1) 大叶黄杨球（株高 60cm）   | 100 株             | 0.20 | 100 株               | 1  |
|                  |    | 3.升压站内撒播草种    |    | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽      | hm <sup>2</sup>   | 0.15 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
|                  |    | 4.升压站外植草皮护坡   |    | (1) 坡面植高羊茅草皮         | hm <sup>2</sup>   | 0.50 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
|                  |    | 5.升压站外西侧边坡植草  |    | (1) 撒播高羊茅            | hm <sup>2</sup>   | 0.31 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
|                  |    | 6.风机平台植物绿化措施  |    | (1) 撒播狗牙根草籽          | hm <sup>2</sup>   | 4.78 | hm <sup>2</sup>     | 5  |
|                  |    |               |    | (2) 植草护坡（坡面面积，狗牙根草籽） | hm <sup>2</sup>   | 0.34 | hm <sup>2</sup>     | 1  |
|                  |    |               |    | (3) 补充撒播狗牙根草籽        | hm <sup>2</sup>   | 3.69 | hm <sup>2</sup>     | 4  |
|                  |    | 7.施工道路绿化措施    |    | (1) 撒播狗牙根            | hm <sup>2</sup>   | 1.95 | hm <sup>2</sup>     | 2  |
|                  |    |               |    | (2) 植草护坡（坡面面积，狗牙根草籽） | hm <sup>2</sup>   | 1.51 | hm <sup>2</sup>     | 2  |

表 4-1 水土保持工程项目划分

| 表 4-1 水土保持工程项目划分 |    |                |    |                  |                   |        |                     |     |
|------------------|----|----------------|----|------------------|-------------------|--------|---------------------|-----|
| 单位工程             | 数量 | 分部工程           | 数量 | 单元工程             | 单位                | 工程量    | 划分标准                | 数量  |
|                  |    |                |    | (3) 植草沟          | hm <sup>2</sup>   | 1.65   | hm <sup>2</sup>     | 2   |
|                  |    | 8.升压站进站道路绿化    |    | (1) 栽植法桐（胸径 6cm） | 100 株             | 1.10   | 100 株               | 2   |
|                  |    | 9.集电线路塔基植物绿化措施 |    | (1) 撒播狗牙根        | hm <sup>2</sup>   | 0.28   | hm <sup>2</sup>     | 1   |
| 小计               | 1  | 小计             | 9  | 小计               |                   |        |                     | 30  |
| 六、临时防护工程         | 1  | 1.表土剥离及回填      | 3  | (1) 剥离表土         | 100m <sup>3</sup> | 191.00 | 10000m <sup>3</sup> | 2   |
|                  |    |                |    | (2) 回填表土         | 100m <sup>3</sup> | 191.00 | 10000m <sup>3</sup> | 2   |
|                  |    | 2.临时覆盖         |    | (1) 防尘网          | 100m <sup>2</sup> | 240.00 | 1000m <sup>2</sup>  | 24  |
|                  |    | 3.碎石路面防护       |    | (1) 铺撒碎石         | 100m <sup>3</sup> | 133.62 | 1000m <sup>3</sup>  | 14  |
|                  |    |                |    | (2) 补充铺撒碎石       | 100m <sup>3</sup> | 55.89  | 1000m <sup>3</sup>  | 6   |
| 小计               | 1  | 小计             | 3  | 小计               |                   |        |                     | 48  |
| 单位工程数量           | 6  | 分部工程数量         | 26 | 单元工程数量           |                   |        |                     | 147 |

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.2 主体工程质量评价

根据天融临朐风电场工程的划分，分成 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分施工内容，其中施工总承包为中国水利水电第四工程局有限公司，升压站土建施工单位为山东华惠建设有限公司，场内道路、风机及箱变基础工程施工由中国能源建设集团黑龙江火电第一工程有限公司负责，集电线路塔基基础施工单位由中国能源建设集团黑龙江省火电第一工程有限公司负责。

根据工程合同和国家工程建设强制性标准及有关工程验收规范，施工单位完成了合同约定的工程内容，各项工作符合工程有关规范的要求，施工中未发生过质量事故。

根据各分部质量评定情况和《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2001）的有关规定，监理单位评定天融临朐风电场工程质量合格。

#### 4.2.2.1 水土保持工程质量评定

##### （1）质量评定依据、组织与管理

###### 1) 质量评定依据

①《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）和国家、行业有关施工技术标准；②经批准的设计文件、施工图纸、厂家提供的说明书及有关技术文件；③工程承发包合同中采用的技术标准；④工程试运行期的试验及观测分析成果；⑤原材料和中间产品的质量检验证明或出厂合格证、检疫证。

###### 2) 质量评定组织与管理

单元工程质量由施工单位质检部门组织自评，监理单位核定；重要隐蔽工程及工程关键部位的质量在施工单位自评合格后，由监理单位复核，建设单位核定；分部工程质量评定在施工单位质检部门自评的基础上，由监理单位复核，建设单位核定；单位工程质量评定在施工单位自评的基础上，由建设单位、监理单位复核，报质量监督单位核定；工程项目的质量等级由本项目质量监督机构在单位工程质量评定的基础上进行核定。

##### （2）质量评定等级标准

###### 1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格：

①单元工程质量全部合格；②中间产品和原材料质量全部合格。

同时符合下列条件的分部工程可确定为优良：

①分部工程确定为合格；②单元工程质量其中有 50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。

2) 同时符合下列条件的单位工程可确定为合格：

①分部工程质量全部合格；②中间产品和原材料质量全部合格；③大中型工程外观质量得分率达到 70%以上；④施工质量检验资料基本齐全。

同时符合下列条件的单位工程可确定为优良：

①单元工程质量确定合格；②分部工程有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且施工中未发生过重大质量事故；③大中型工程外观质量得分率达到 85%以上；④施工质量检验资料齐全。

3) 水土保持工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级：

①单位工程质量全部合格的工程可评为合格；

②符合以下标准的工程可评为优良：单位工程质量全部合格，其中有 50%以上的单位工程质量优良，且主要单位工程质量优良。

#### (3) 单元工程、分部工程质量评定情况

根据水土保持工程质量评定依据，经施工单位质检部门自评，监理单位核定，本项目实施 147 个单元工程质量等级全部为合格；分部工程在施工单位质检部门自评后，监理单位对工程质量进行了复核，经建设单位核定，项目实施的 26 个分部工程质量等级全部合格。

#### (4) 自查初验确定的各单位工程的质量等级

单位工程在施工单位自评后，建设单位、监理单位共同对工程质量进行了复核，并报质量监督单位进行核定，核定本项目 6 个单位工程质量等级全部合格。水土保持工程质量评定结果见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程质量评定结果表

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 斜坡防护工程 | 1   |     | --  | 3    | 2   | 1   | 33% | 20   | 15  | 5   | 25% |
| 防洪排导工程 | 1   |     | --  | 8    | 5   | 3   | 38% | 38   | 23  | 15  | 39% |
| 降雨蓄渗工程 | 1   |     | --  | 1    | 1   |     | --  | 2    | 2   |     | --  |
| 土地整治工程 | 1   |     | --  | 2    | 2   |     | --  | 9    | 9   |     | --  |
| 植被建设工程 | 1   |     | --  | 9    | 8   | 1   | 11% | 30   | 28  | 2   | 5%  |
| 临时防护工程 | 1   |     | --  | 3    | 2   | 1   | 33% | 48   | 42  | 6   | 14% |
| 统计     | 6   |     | --  | 26   | 20  | 6   | 23% | 147  | 119 | 28  | 19% |

#### (5) 水土保持工程质量评价

综合以上的质量评定结果，本项目各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程相结合的情况下，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本项目的水土保持措施质量合格。

自查初验确定各单位工程质量等级为合格。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目不设置弃渣场，不对渣场稳定性评估进行论证。

### 4.4 总体质量评价

截止目前，本工程水土保持项目按照批准的设计文件基本完成，建设单位对照批复的水土保持方案，查看了工程现场，经检查各项水土保持设施基本落实到位，水土保持设施各单位工程质量合格，运行良好，具备申请竣工验收的条件。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

经现场调查，各项水土保持工程建成运行后，在经历暴雨、大风等恶劣天气下运行正常，其安全稳定性良好。项目区林草长势良好，基本上达到了水土流失防治预期的效果。

天融临朐风电场工程水土保持措施已经基本建成。目前绿化区仍由建设单位德州安务能源有限公司管理、养护。

经现场检查，绿化区中未见明显侵蚀现象。排水系统布局合理，设计断面满足排水要求。

经现场查勘，没有因工程质量缺陷或各种原因引起的毁坏而引起的水土流失现象发生。

植物措施选取的草种主要为高羊茅，草种的选择科学，配置合理，规格齐全，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，草坪外观整齐，无秃斑，整体绿化景观效果好。从现场情况来看，植被自然恢复良好，生长旺盛，外型整齐美观。

本项目水土保持方案基本得到了落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### (1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积})}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经过监测，天融临朐风电场工程的扰动土地面积 20.22hm<sup>2</sup>，扰动土地整治

面积即等于综合治理面积（土壤流失量已达允许侵蚀标准）加上永久建筑物道路硬化等面积，共计 20.15hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 99.66%，情况详见表 5-1。

表 5-1 各防治分区扰动土地治理情况表

| 分区名称       | 建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |       |       | 扰动土地整治率 |
|------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|
|            |                             |                            | 工程措施                    | 植物措施  | 硬化建筑物 | 小计    |         |
| 110kV 升压站区 | 0.960                       | 0.960                      | 0.078                   | 0.310 | 0.569 | 0.957 | 99.69%  |
| 风机站区       | 5.37                        | 5.37                       | 0.20                    | 5.02  | 0.10  | 5.32  | 99.06%  |
| 道路工程区      | 12.41                       | 12.41                      | 10.77                   | 1.49  | 0.13  | 12.39 | 99.88%  |
| 集电线路区      | 0.83                        | 0.83                       | 0.55                    | 0.28  |       | 0.83  | 100.00% |
| 施工生产生活区    | 0.65                        | 0.65                       | 0.65                    |       |       | 0.65  | 100.00% |
| 小计         | 20.22                       | 20.22                      | 12.25                   | 7.10  | 0.80  | 20.15 | 99.66%  |

### (2) 水土流失总治理度

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

工程建设实际水土流失总面积 19.42hm<sup>2</sup>，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积 19.35hm<sup>2</sup>，由此计算项目区水土流失总治理度为 99.65%，情况详见表 5-2。

表 5-2 各防治分区水土流失治理情况表

| 分区名称       | 建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及硬化面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |       |       | 水土流失总治理度 |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------|-------|----------|
|            |                             |                                |                              | 工程措施                    | 植物措施  | 小计    |          |
| 110kV 升压站区 | 0.960                       | 0.569                          | 0.391                        | 0.078                   | 0.310 | 0.388 | 99.25%   |
| 风机站区       | 5.37                        | 0.10                           | 5.27                         | 0.20                    | 5.02  | 5.22  | 99.04%   |
| 道路工程区      | 12.41                       | 0.13                           | 12.28                        | 10.77                   | 1.49  | 12.26 | 99.88%   |
| 集电线路区      | 0.83                        |                                | 0.83                         | 0.55                    | 0.28  | 0.83  | 100.00%  |
| 施工生产生活区    | 0.65                        |                                | 0.65                         | 0.65                    |       | 0.65  | 100.00%  |
| 小计         | 20.22                       | 0.80                           | 19.42                        | 12.25                   | 7.10  | 19.35 | 99.65%   |

### (3) 拦渣率

拦渣率与弃渣利用率是指项目建设区内采取措施实际拦挡或利用的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土、弃石、弃渣量，同时也包括临时弃土弃渣。计算公式如下：

$$\text{拦渣率} = \frac{\text{拦渣工程拦蓄的弃土（渣）等固体物资总量}}{\text{项目建设生产的弃土（渣）固体物质总量}} \times 100\%$$

由于风机、塔基开辟平台施工，产生了临时性堆放的表土，但堆放期避开雨季且堆放时间均小于 3 个月，施工期间采取了拦挡和覆盖措施，水土流失量较小。通过查阅施工资料，土石方、表土开挖、回填、堆放及调运土石方量为 4.20 万 m<sup>3</sup>（4.83 万 t），此过程中产生的水土流失量为 174m<sup>3</sup>（200t）。因此，本工程实际拦渣率为 99.58%。

#### （4）土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup> a)。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后项目建设区的年平均单位面积土壤流失量}} \times 100\%$$

根据现场查勘各防治分区的治理情况，工程措施已全部完成并发挥效益，施工作业带和穿越工程临时占地区域内全部恢复原植被，水土流失得到有效控制。

根据经验及现场查勘情况，治理后项目建设区的年平均单位面积土壤流失量基本能达到项目区容许土壤流失量，即 192t/(km<sup>2</sup> a)。整个项目区土壤流失控制比达到 1.04。

### 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

#### （1）林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

根据实地测量结果，已实施绿化面积为 7.10hm<sup>2</sup>，可恢复林草面积共 7.17hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率为 99.04%。详见表 5-3。

#### （2）林草覆盖率

根据监测结果，本工程已实施林草类植被面积 7.10hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 35.13%。计算详见表 5-3。

表 5-3 植被恢复情况统计表

| 分区名称       | 建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及硬化<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 工程措施面<br>积 (hm <sup>2</sup> ) | 可恢复林草植<br>被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被面<br>积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草恢复<br>率 | 林草覆<br>盖率 |
|------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| 110kV 升压站区 | 0.960                       | 0.569                           | 0.078                         | 0.313                            | 0.310                         | 98.96%    | 32.30%    |
| 风机站区       | 5.37                        | 0.10                            | 0.20                          | 5.07                             | 5.02                          | 99.00%    | 93.47%    |
| 道路工程区      | 12.41                       | 0.13                            | 10.77                         | 1.51                             | 1.49                          | 99.00%    | 12.05%    |
| 集电线路区      | 0.83                        |                                 | 0.55                          | 0.28                             | 0.28                          | 100.00%   | 33.73%    |
| 施工生产生活区    | 0.65                        |                                 | 0.65                          |                                  |                               |           |           |
| 小计         | 20.22                       | 0.80                            | 12.25                         | 7.17                             | 7.10                          | 99.04%    | 35.13%    |

### 5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求,在评估工作过程中,综合组向本工程沿线周围群众发放 40 张水土保持公众调查表(调查表样式见表 5-4),进行民意调查,以了解项目水土保持工作普及工作、水土保持设施对当地人们生活及自然环境所产生的影响,及周边多数民众的反响,作为本次技术评估工作的参考依据。所调查的对象主要是干部、工人、农民、学生,共收回 35 张调查表,被调查者中有老年人、中年人还有青年人,其中男性 22 人,女性 13 人。

本项目水土保持工程公众意见调查问卷样式表见 5-4,公众调查对象统计表见 5-5。

表 5-4 本项目水土保持工程公众意见调查问卷样式表

| 天融临朐风电场工程水土保持工程公众意见调查问卷                                                                                                 |           |      |                       |      |                                        |      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-----------------------|------|----------------------------------------|------|--|
| 调查日期： 年 月 日                                                                                                             |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 天融临朐风电场工程已建成，即将进行水土保持验收工作。为了解工程建设和试运行期间与水土保持有关的排水、复耕、植被恢复（植树种草）措施的落实情况，以便及时发现问题，及时改进水土保持工作，现将工程与水土保持相关的问题向您征求意见，感谢您的支持！ |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 一、项目基本情况                                                                                                                |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 项目名称                                                                                                                    | 天融临朐风电场工程 |      |                       |      |                                        |      |  |
| 项目地点                                                                                                                    | 潍坊市临朐县    | 建设性质 | 新建                    | 建设规模 | 安装 24 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，总装机容量 48MW |      |  |
| 工程总投资                                                                                                                   | 4.29 亿元   | 建设工期 | 2017 年 3 月～2019 年 5 月 |      |                                        |      |  |
| 二、被询人员情况                                                                                                                |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 姓名                                                                                                                      |           | 性别   |                       | 年龄   |                                        | 文化程度 |  |
| 职业                                                                                                                      |           | 住址   |                       |      |                                        |      |  |
| 三、调查内容                                                                                                                  |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 1.本项目与您的居所或单位相邻？ 500 米内 500 米以外                                                                                         |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 2.是否知道我国有水土保持法？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>                                                   |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 3.是否听说过开发建设项目水土保持方案报告书？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>                                           |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 4.建设过程中是否有植树种草活动？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：__                                        |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 5.施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 具体时间及事件：_____                                  |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 6.工程运营后的林草生长情况是否满意？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：_____                                   |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 7.对周边河流、港口等淤积是否有影响？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 存在的问题：_____                                   |           |      |                       |      |                                        |      |  |
| 8.您对工程水土保持相关工作的其它意见与建议：_____                                                                                            |           |      |                       |      |                                        |      |  |

收回调查表的 35 人中，全部都听说过本工程；83%的人认为本工程对当地经济发展有积极影响；86%的人认为本工程建设对当地总体环境的有较好影响；89%的认为本工程建设中的林草植被建设的较好；71%的人认为本工程建设中的临时堆土防护、弃土弃渣管理较好；86%的人认为本工程建设扰动土地的恢复程度较好。

表 5-5 项目区水土保持公众调查结果表

| 调查内容                         | 观点     | 人数 | 比例  |
|------------------------------|--------|----|-----|
| 您对本工程的了解程度                   | 了解     | 28 | 80% |
|                              | 听说过    | 7  | 20% |
|                              | 从未听说过  | 0  | 0%  |
| 您认为本工程对当地经济发展有什么影响           | 具有积极影响 | 29 | 83% |
|                              | 有消极影响  | 0  | 0%  |
|                              | 影响一般   | 6  | 17% |
|                              | 不清楚    | 0  | 0%  |
| 您认为本工程建设对当地总体环境的影响程度         | 影响较好   | 30 | 86% |
|                              | 影响较差   | 0  | 0%  |
|                              | 影响一般   | 5  | 14% |
|                              | 不清楚    | 0  | 0%  |
| 您认为本工程建设中的林草植被建设的成效如何？       | 较好     | 31 | 89% |
|                              | 较差     | 0  | 0%  |
|                              | 一般     | 4  | 11% |
|                              | 不清楚    | 0  | 0%  |
| 您认为本工程建设中的临时堆土防护、弃土弃渣管理成效如何？ | 较好     | 25 | 71% |
|                              | 较差     | 1  | 3%  |
|                              | 一般     | 5  | 15% |
|                              | 不清楚    | 4  | 11% |
| 您认为本工程建设扰动土地的恢复程度如何？         | 恢复较好   | 30 | 86% |
|                              | 恢复较差   | 1  | 3%  |
|                              | 恢复一般   | 3  | 8%  |
|                              | 不清楚    | 1  | 3%  |

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工程工作领导

建设单位积极根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁建设、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，成立专门的工程负责小组，由公司高层领导担任负责人，组织实施天融临朐风电场工程中相关的水土保持工程。

在工程建设过程中，施工单位将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，并积极配合建设单位与潍坊市水利局、临朐县水务局等相关水行政主管部门联系，接受其监督指导。

#### 6.1.2 水土保持工程设计

上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计，其设计内容均包含水土保持设施专项设计内容。设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。方案批复后，建设单位要求主体设计单位将需要补充的水保措施和投资纳入主体设计当中，对升压站站前排水槽、消力池、道路排水工程、各防治分区的绿化工程进行了深入设计，保证本工程按要求实施水土保持防护措施。

#### 6.1.3 水土保持工程施工单位

本项目的水土保持工程与主体工程一起实施，水土保持工程施工单位也就是主体工程的施工单位。

根据天融临朐风电场工程的划分，分成 110kV 升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分施工内容，其中施工总承包为中国水利水电第四工程局有限公司，升压站土建施工单位为山东华惠建设有限公司，场内道路、风机及箱变基础工程施工由中国能源建设集团黑龙江火电第一工程有限公司负责，集电线路塔基基础施工单位由中国能源建设集团黑龙江省火电第一工程有限公司负责。

各施工单位资质均符合有关规定要求，并在工地成立了相应的项目部，负责承担施工管理任务。

### 6.1.4 水土保持工程监理单位

在工程建设初期，建设单位将整个工程（含水保工程）委托给中国水利水电第十工程局有限公司，由主体监理单位合并开展水土保持监理工作，以确保水土保持措施与主体工程同步进行实施。

## 6.2 规章制度

水土保持方案批复后，建设单位积极协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持措施顺利实施。

### 6.2.1 施工组织制度

#### （1）项目经理责任制

各施工单位均成立了项目经理部，由项目经理全面负责工程施工安排、施工技术措施与措施制定、合同管理、施工质量管理、施工测量与放样、安全与文明施工管理、材料和设备管理等，通过实行项目部的管理体制，保证水土保持工程的顺利实施。

#### （2）教育培训制度

工作过程中加强水土保持的宣传、教育工作，提高各施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

#### （3）技术保障制度

要求各施工单位配备足够的技术力量和施工机械设备，每个工序开始前设计详细的施工方案和操作细则，编制切实可行的施工进度计划。并选派经验丰富、能力强、技术水平高的工人技师负责班组主体工程和水土保持工程施工技术工作。

### 6.2.2 质量控制

按国家有关法律、法规的规定，建设工程质量实行建设单位负责、施工单位保证、监理单位控制、建设行政主管部门监督的质量管理体系。施工单位监理质量保证体系，履行“三检制”，严格执行施工规范、操作规程。监理单位编制监理实施细则，落实各项监理工作制度，执行验收标准。建设单位按有关法律、法规、设计文件、合同文件作为质量控制的依据，对影响工程质量全局性的、重大的问题进行严格控制。

### 6.2.3 安全生产制度

施工单位从进场开始就高度重视安全生产问题，项目经理部成立安质组，贯彻“安全第一、预防为主”的工作方针，配备专职安全员，各作业队配备兼职安全员。建立了自上而下的安全生产管理体系，决策层、管理层和施工单位都有明确的安全生产责任制；建立健全各种环境下安全规章制度，坚持持证上岗，严禁无证操作，违章作业，安全设施和安全防护用品必须配备齐全，工人必须佩带规范的安全防护用品；项目经理部坚持安全检查，采取定期与不定期相结合进行检查屏蔽，以讲究实效的安全检查，把事故隐患消灭在萌芽状态。

### 6.2.4 环境保护制度

对所有施工人员进行保护生态环境的宣传教育工作，明确了开展水土保持工程施工的本身即为环保工作。在施工过程中要求建立环境保护责任制度，把环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程产生的废水、粉尘、噪声和弃渣等污染危害周围的生态环境。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 工程招投标

建设单位根据《招投标法》的要求，对项目所有的参建单位实施了招投标管理，招标工作本着公开、公平、公正、诚实守信的原则。最后选定了具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价最低的施工企业为最终中标单位。

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定在招标文件中予以明确。

中国水利水电第十工程局有限公司负责本项目全过程监理工作，以确保水土保持措施与主体工程同步进行实施。

### 6.3.2 工程合同及执行情况

在工程实施过程中，各施工单位按投标文件和施工合同为依据，按照有关技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程建设可能产生的水土流失方面做了大量的工作。

### 6.3.3 施工材料采购及供应

工程所需的建筑材料均从市场采购，并具“出厂质量保证书”。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测过程

受临朐天融风力发电有限公司的委托,山东龙跃兴设计集团有限公司承担了天融临朐风电场工程的监测工作。成立了天融临朐风电场工程水土保持监测工作小组,结合本工程实际及现场情况制定了监测实施方案。2018年10月~2019年5月,监测项目部人员先后三次到工程所在地听取了建设单位、施工单位和监理单位的详细介绍,并进行了现场考察、外业查勘,GPS现场测量等手段,通过调阅施工和监理资料,了解项目建设过程主要建设内容、土石方数量、水土流失防治措施实施情况等,并重点调查了水土流失防治措施运行情况,相应计算水土流失防治六项目标值。

按照水土保持监测相关规范和文件要求,根据本项目实际情况,本着实事求是的态度,着重对开发建设项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价,最终形成了水土保持监测报告。

### 6.4.2 监测目标

(1) 了解工程实际的施工扰动范围,对风机站区、集电线路、道路工程设施施行水土流失动态监测。科学、准确地反映工程对水土流失的影响,以及工程建设成就和各项水土保持措施的效益。

(2) 了解工程各项水土保持措施的运行状况,对水土流失防治效果进行评价,为工程的终期验收评估积累数据。

(3) 通过水土流失动态监测,为管理部门提供决策依据。进一步完善工程的水土保持措施,规范人类对水土保持活动的不利影响,促进工程的可持续发展。

通过水土保持监测,检验工程建设造成的水土流失是否得到有效控制,是否达到水土保持方案提出的目标和国家规定的标准,为工程的管理运行提供依据。

具体的监测目标是通过扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率6个量化指标来体现。监测报告将以工程水土保持方案批文中确定的水土流失防治目标和量化指标值作为本项目水土保持监测目标,以此来评价本项目水土流失和水土保持情况的指标数值。

### 6.4.3 监测内容

(1) 扰动土地情况

包括项目区的原地貌占地面积扰动范围（防治责任范围）面积、水土流失面积、可侵蚀土地面积；各分区土地利用类型及其变化情况；

#### （2）取土（石、料）弃土（石、渣）情况

包括取、弃土及临时堆放场的数量、地理位置、取弃土石方量、表土剥离面积及数量、剥离表土临时堆放位置以及防治措施落实情况等；

#### （3）水土流失情况

包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和土壤流失危害等；

#### （4）水土保持措施

包括水土保持防治措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量；植物措施的林草覆盖度（郁闭度）、成活率、生长情况；防护工程的稳定性、完好程度和运行状况各项措施的防治效果等。

（5）其他。包括主体工程建设进度、水土流失灾害隐患、水土保持工程建设情况，以及水土保持工程设计、水土保持管理、水土保持责任制度落实情况。

### 6.4.4 监测方法

#### （1）地形、地貌、地表植被的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，GPS技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。采用调查监测的方法，观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等。

#### （2）建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计、施工文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

#### （3）挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积

根据施工监理资料和实地情况调查、地形测量分析，施工期卫星图片分析、进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。

#### （4）水土流失监测

##### 1）土壤侵蚀形式监测

项目区内的土壤侵蚀形式水蚀、风蚀兼有，为水蚀和风蚀交错区，其中以水

蚀危害最为严重；水蚀形式包括面蚀和沟蚀。土壤侵蚀形式按监测分区采用调查监测的方法进行。

#### 2) 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度监测，采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法进行。定位监测采用坡面侵蚀沟断面测量法、填土容积法等。

#### 3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测，通过抽样调查法计算出监测区域的土壤侵蚀面积。

#### 4) 土壤侵蚀量动态监测

土壤侵蚀量由该项目防治责任范围内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量= $\sum$ 基本侵蚀单元面积 $\times$ 侵蚀强度。采用调查监测和定点、定位监测相结合的方法确定土壤侵蚀强度。

#### 5) 水土流失灾害调查

通过巡查和询问工作人员及当地居民的方法调查人工开挖边坡的塌方及水土流失情况、弃渣的流失对下游河道及水体产生的不良后果及施工过程中产生的水土流失对周边环境的不良影响。水土流失对植被、耕地、生态环境及周边地区经济、社会发展的影响。

#### (5) 水土保持设施效果的监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、实施时间；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；通过实地测量和结合施工监理资料。

不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况。通过实地测量、抽样调查、调查样方以及监理资料分析。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。保土效果按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效果通过量测实际拦渣量进行计算。

### 6.4.5 监测结果

本工程建设期防治责任范围为 $20.22\text{hm}^2$ ，实际扰动范围没有发生变化。

实际扰动面积为占地面积 $20.22\text{hm}^2$ ，其中永久占地 $1.92\text{hm}^2$ ，临时占地 $18.30\text{hm}^2$ ；分为110kV升压站区、风机站区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区五部分，占地面积分别为 $0.96\text{hm}^2$ 、 $5.37\text{hm}^2$ 、 $12.41\text{hm}^2$ 、 $0.83\text{hm}^2$ 、 $0.65\text{hm}^2$ ；

占地类型包括耕地（旱地） $5.47\text{hm}^2$ 、园地（果园） $0.91\text{hm}^2$ 、交通运输用地（农村道路） $1.30\text{hm}^2$ 和其它土地（裸土地） $12.54\text{hm}^2$ 。

项目挖方总量 $26.10\text{万m}^3$ ，填方总量 $26.10\text{万m}^3$ ，土石方内部平衡，不借不弃。

实际完成的工程措施①已剥离表土 $1.91\text{万m}^3$ ，回填表土 $1.91\text{万m}^3$ ；②已采取土地整治 $6.91\text{hm}^2$ ；③升压站内已实施排水管道 $790\text{m}$ ；升压站外已实施截水沟 $82\text{m}$ ；升压站外本次补充排水沟 $149\text{m}$ （站前道路两侧），补充消力池1座；④升压站内已实施透水砖 $200\text{m}^2$ ；⑤对升压站西侧边坡采取加固处理；⑥风机站已实施干砌石护坡 $0.26\text{hm}^2$ ；⑦道路工程已实施土质排水沟 $3674\text{m}$ ，本次补充修建排水沟 $16667\text{m}$ 、补充M7.5浆砌片石排水沟 $135\text{m}$ 、补充预制块排水边沟 $100\text{m}$ 。

实际完成的植物措施：①升压站内已栽植大乔木83株、栽植小乔木81株、栽植果树16株、栽植灌木20株、撒播草籽 $0.15\text{hm}^2$ ；②升压站外坡面已植草皮 $0.50\text{hm}^2$ ，本次补充坡面植草防护 $0.31\text{hm}^2$ ；③风机站已撒播草籽 $4.78\text{hm}^2$ 、本次补充实施撒播植草 $3.69\text{hm}^2$ ；④风机站坡面已实施植草 $0.34\text{hm}^2$ ；⑤施工道路路面已实施撒播草籽 $2.72\text{hm}^2$ ，本次补充植草沟撒播草籽 $1.65\text{hm}^2$ ；⑥升压站进站道路两侧补充栽植乔木法桐110株；⑦集电线路塔基已撒播植草 $0.28\text{hm}^2$ 。

实际完成的临时措施：①各防治分区临时覆盖已使用密目防尘网 $24000\text{m}^2$ ；②道路工程区已实施碎石路面防护 $13362\text{m}^3$ ，本次补充路面碎石防护 $5589\text{m}^3$ 。

天融临朐风电场工程在工程建设中根据相关法律法规和规章的要求，委托监测单位开展了水土保持监测工作，并编写了水土保持监测总结报告，监测单位取得了相关的监测数据，监测成果基本能够反映该工程的水土流失特点和水土保持状况。监测工作能根据项目建设实际情况确定监测方法、设立监测点，监测内容全面，数据可靠，可以作为水土保持专项验收的技术支撑。

## 6.5 水土保持监理

根据国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理的通知》，本项目实行监理工程师责任制。中国水利水电第十工程局有限公司负责本项目全过程监理工作，水土保持监理随主体工程监理一并开展，并设置天融临朐风电场工程监理项目部。

### 6.5.1 监理规划及实施细则

根据国家水利部有关工程建设的法律、法规和规章、行业技术标准、设计文

件、监理合同、施工合同等合同文件，编制监理规划和监理实施细则，并坚持以合同管理为中心，按照监理合同授予的职责与权限，与工程参建各方密切协作，采用通知、指示、批复、签认等文件形式及现场监理的方式监督、指导施工全过程。

### 6.5.2 监理制度

本工程的水土保持项目与主体工程一并由监理单位承担，水土保持的监理任务和监理制度也一并写入监理单位的各工作制度中，如材料检验制度、工作报告制度。监理单位在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总体要求，对工程进行全面的管理，监理以监理工程师为中心，各监理工程师分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资监控体系。

### 6.5.3 监理组织机构

天融临朐风电场工程实行监理工程师负责制，设总监、监理工程师和监理员若干名，具体负责工程质量、进度控制、造价控制、合同管理、信息管理和施工过程中与上述“三控两管一协调”相关的协调工作。

### 6.5.4 工程质量控制

(1) 建立有效的工程质量保证体系。项目部根据企业质量体系文件建立以项目经理为首的质量保证体系，严格按照 GB/T19000-ISO9002 标准、企业质量手册以及相应的程序文件进行全过程质量控制，落实各级管理人员的质量责任制，形成目标任务明确、职责权限清晰、互相团结协作的质量管理的有机整体；从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，均有明确的岗位职责。

(2) 实行工程质量的目标管理。质量目标自进场之日起就开始宣传、教育和灌输，使之深入人心，为确保合格打下良好的思想基础。根据总目标制定分阶段的工程质量目标。通过签订多级责任状进行责任目标逐级分解，从指挥部成员到各级管理人员，直至作业班组，做到措施落实，责任到人，齐心协力确保工程目标的实现。

(3) 强化过程控制。过程控制是实现工程质量目标的关键，本工程严格按照国家有关施工和验收规范、规程以及设计图纸组织施工，在过程控制中突出以下四个方面：

①坚持以预防为主，预防与检验相结合的方针，开展一次成优活动；

②围绕工序质量，落实质量职能，进行动态控制；

③抓关键促一般，对关键工序建立质量管理点，实行重点控制和特殊管理，如基础、主体结构、装修等主要分部分项；

④开展质量管理小组活动，持续不断提高工程质量。

### 6.5.5 工程进度控制

要求从工程一开始就制定《项目总进度计划》；各分项工程开始时制定《分项工程进度计划》；在项目建设过程中，各分项工程按工程的不同阶段制定《阶段工作计划》；各分项工程互相制约和关联的，还组织各施工单位一起制定《协调工作计划》。对于每个工作计划，监理方都会进行严格的审查，并提出合理化的建议，在保证工程质量的前提下，加快工作进度。在项目建设过程中，监理方严格督促计划的落实情况，当发现有严重偏差时，立即组织相关各方分析原因、研究措施，实时纠正。对于在保证质量的前提下实在不能按时完成的，协调各方重新调整工作计划。在进度控制的过程中，确保“质量优先”的原则。在监理方有力的措施下，工程的进度得到了有效的控制。

### 6.5.6 水土保持投资控制

严格按照项目款支付程序进行项目款的支付，对施工单位提交的《项目款支付申请》进行严格的审查，严格对照合同相关的付款条款，对于符合合同规定的，再提交用户审批。经常检查项目款支付情况，对实际支付情况和计划支付情况进行分析比较，确保建设方的投资计划目标。虽然部分项目与水土保持方案相比有所调整，但总体来看，达到了水土保持投资控制的目标要求。

### 6.5.7 合同管理

建设单位、施工单位拟定各合同的条款，参与合同的讨论和制定工作。项目开始时，监理人员认真学习，研究合同条款。在项目建设过程中，对合同确定的项目的质量、工期、成本等执行情况进行及时分析和跟踪管理，合同执行有偏差的，及时向建设单位报告，并向承建单位提出意见，要求改进，督促各方严格履行合同。

### 6.5.8 信息及文档管理

在整个项目建设的过程中，共产生多种文件或文档，主要包括：（1）合同文件；（2）设计方案、实施方案；（3）产品文档；（4）过程中产生的各类文档；（5）

监理方产出的周报、月报、阶段总结报告、会议纪要、监理通知、监理建议等。信息及档案管理贯穿整个工程实施的各个阶段。

监理方对合同、设计方案等工程依据性文档及时归档并便查；对各方的产出的过程文档进行接收、审查并转发给相关各方，保证了各方的沟通和信息共享；及时要求承建单位提交工程的阶段性成果文档，进行归档并及时提交用户；验收时要求整理提交最终的产品性文档；及时编制月报、会议纪要等监理文档，提交用户并进行归档。总之，监理平时注意各类信息的收集、整理、归档并及时提交用户，保证信息的完整性，确保系统建设各项活动的可追溯性。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

山东省水利厅、潍坊市水利局、临朐县水务局等水行政主管部门对天融临朐风电场工程水土保持措施实施情况进行了多次监督检查。

从检查情况来看，天融临朐风电场工程的建设单位和施工单位基本按照批准的水土保持方案要求实施，各项水土保持设施基本符合水土保持方案的规定和防治目标要求。目前，工程已经完成，运行正常，已具备验收条件。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案，本项目应缴补偿费 24.264 万元，实缴补偿费 24.264 万元，补偿费已足数全额缴纳。

## 6.8 水土保持设施管理维护

### （1）水土保持工程的移交使用

本工程现已完工，排水工程、绿化工程等均已移交给建设单位负责管理和维护。

### （2）水土保持工程的养护

建设单位自身负责排水工程的日常养护工作。绿化工程在实施后的第一年由施工单位负责，第一年结束后，交由建设单位负责养护工作。

### （3）运行期维护情况

#### 1) 排水工程及防护

①紧急检查：暴雨后立即巡视一次，填写记录，对损坏部位及时修复。

②排水系统在雨季来临前统一检修一次，填写检修记录，保证排水顺畅。

#### 2) 绿化工程及养护

①灌溉与排水。对新栽植的苗木、栽植成活的苗木分别针对不同的立地条件进行灌溉、排水措施设计。

②中耕除草。包括春季施用基肥、疏松土壤、除草等措施。

③修剪、整形。苗木在养护阶段通过修剪调整，调节苗木通风透光和土壤养分的分配，调整植物群落之间的关系。针对不同苗木分别制定修剪整形措施方法。

④合理施肥。以春季苗木萌动前、苗木正常生长季节两个时段为施肥的重点时段，以沟施、覆土施肥、以及叶面喷肥等施肥方法为主。

⑤防护。分别在 7~9 月做好根浅、迎风、以及立地条件差的苗木的防护工作，采取支柱、绑扎、扶正、疏枝、打地桩等措施；11 月上旬之前，做好各种花灌木的防寒工作。

⑥补植苗木。对于枯死植物及时挖出和补植，原则上选用原有的苗木和规格。

⑦草坪。草坪中的杂草应及时挑除，出现低洼、长期积水的草坪，应重新填土整平或浅沟排水，空秃地段应及时补植。

## 7 结论及下阶段工作安排

### 7.1 结论

(1) 水土保持设施建设情况及质量：天融临朐风电场工程建设过程中，对生态环境保护工作比较重视，项目前期编制了水土保持方案报告书，并认真组织了实施。根据工程建设的需要，为提高项目建设安全性，多次对主体工程的水土保持工程进行了优化设计，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程按质量要求完成，已完成的水保措施工程质量合格。

(2) 水土保持防治效果：水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。通过布设水土保持防治措施后，水土流失总体上得到了有效的控制，布设的各项防治措施发挥了正常的水土保持功能，各项防治指标都达到了规定要求。

(3) 水土保持设施管护情况：本工程现已完工，排水工程、绿化工程等管理和维护责任已落实。

(4) 综合结论：本项目依法编制了水土保持方案，初步设计和施工图设计等手续完备；水土保持监测资料齐全，成果可靠；水土保持监理资料齐全，成果可靠；水土保持设施按经批准的水土保持方案、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定；水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求；重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患；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、管理及维护责任得到落实，总体上已具备了竣工验收的条件。

### 7.2 遗留问题安排

(1) 本项目建设单位委托水土保持监测时，主体工程基本完工，建议建设单位根据水土保持措施“三同时”的要求，在以后项目建设中及时进行水土保持监测工作。

(2) 运营单位应加强各项水土保持设施的管理和维护，保证各项水土保持措施功能的正常发挥。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- 附件 1 项目建设及水土保持大事记；
- 附件 2 项目立项文件
- 附件 3 水土保持方案批复文件
- 附件 4 初步设计审批资料
- 附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料
- 附件 6 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 7 其他有关资料

### 8.2 附图

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 主体工程总平面图
- 附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 4 升压站水土保持措施布设竣工验收图
- 附图 5 项目建设前后遥感影像对比分析图

## 附件 1 项目建设及水土保持大事记

### 1.立项及前期手续办理:

2011 年 8 月,山东天融新能源发展有限公司向临朐县人民政府申请建设本风电场工程,2011 年 8 月 15 日,临朐县人民政府以临政便发(2011)167 号文下发了本工程开展前期工作的批复,同意本工程开展前期工作。

受建设单位委托,山东省工业设计院有限责任公司承担了本项目可研报告的编制,并于 2014 年 10 月编制完成了《可行性研究报告》;建设单位以此向潍坊市发改委申请工程核准。2014 年 12 月 16 日,潍坊市发展改革委员会以潍发改能交〔2014〕508 号文对下发了本项目核准批复。

因没有在核准有效期内开工,且建设单位名称和项目名称变更,山东天融新能源发展有限公司向潍坊发改委申请延期和变更申请,潍坊市发改委于 2017 年 2 月 28 日以潍发改能交函〔2017〕8 号文批准了变更申请,项目执行年限延期到 2017 年 12 月。

临朐县规划局于 2012 年 1 月 4 日对本工程出具了规划选址意见,山东省人民政府于 2018 年 3 月 1 日以鲁政土字〔2018〕435 号文对工程永久占地面积和类型进行了批复。同时,本项目依法取得环境影响评价、水土保持、安全预评价等立项支持性文件,前期手续完备。

### 2.水土保持方案审批情况:

2017 年 2 月初,临朐天融风力发电有限公司委托山东龙跃兴建设集团有限公司编制水土保持方案报告书。编制单位于 2017 年 2 月底编制完成了报告书(送审稿),因建设单位办理建设用地手续耽搁,没有及时将报告书上报审批部门,直到 2018 年 3 月 1 日本项目建设用地的批复后才将报告书呈报潍坊市水利局,此时主体工程已基本完工。

2018 年 4 月 13 日,潍坊市水利局组织召开了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书(送审稿)》(以下简称“方案”)技术评审会,会议经过质询与讨论,提出了报告审查和修改意见。会后,编制单位对报告书(送审稿)进行修改,并最终于 2018 年 7 月完成了《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》的编制。潍坊市水利局于 2018 年 10 月 26 日,以潍水许字〔2017〕39 号文对报告书进行了批复。

由于《天融临朐风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》完成时,主体工程已全部结束,报告书是在全面调查现场已完工程的基础上,结合施工图以及施工、监理单位等资料,对实际扰动面积及占地类型、实际产生的土石方量、已完成的水土保持措施工程量及投资进行统计和评价,并对存在水土流失隐患的区域补充设计了水土保持防护措施。

### 3.初步设计和施工图设计:

受建设单位委托,上海勘测设计研究院有限公司承担了本工程初步和施工图两阶段设计,

设计单位于 2016 年 11 月完成《天融临朐风电场工程初步设计报告》；于 2017 年 3 月完成了《天融临朐风电场工程施工图》。。

#### 4.主体工程建设情况:

2017.3~2017.5 为施工准备期；2017.6~2017.8, 完成全部 24 处风机吊装平台场地准备；2017.6~2017.8 为施工道路修建期；2017.6~2017.9 为风机组及箱变机组基础施工期；2017.9~2017.12 为风机及箱变吊装、安装期；2017.6~2018.5 为升压站施工期；2017.7~2018.2 为集电线路塔基施工期；以上主体工程自 2017 年 3 月开始至 2018 年 5 月结束, 2016 年 6 月进入试运行期。

#### 5.水土保持工作大事记

水保方案编制单位完成报告书时, 主体工程已基本完工, 因此编制单位对已采取的水保措施进行统计分析, 纳入满足水土保持要求的措施, 对不属于水土保持的措施进行界定, 并评价水土流失现状, 补充相应的水土保持措施。

以下是各防治分区已实施措施的分析评价:

##### 一、110kV 升压站区

##### 1.表土剥离与保护措施

主体设计对该区占用耕地的区域进行表土剥离, 剥离面积  $0.76\text{hm}^2$ , 剥离厚度 0.3m, 表土剥离量  $0.23\text{万 m}^3$ , 临时堆放在升压站空闲区域, 施工结束后用于本区绿化回填土方。施工期间对表土采取了防尘网覆盖措施。

##### 2.透水砖措施

升压站站区内有停车位 10 个, 主体设计停车位铺筑透水砖, 这种技术在满足停车的前提下, 增加了雨水下渗功能。该技术不仅具有保土功能, 还在一定程度上保留了土体的蓄水功能, 具有一定的水土保持功能。透水砖面积为  $200\text{m}^2$ 。

##### 3.排水与雨水利用

站内: 站内雨水采用有组织方式排放, 采用道路路面排水, 道路设横坡、纵坡, 雨水沿道路一侧汇集、集中, 在道路节点处共设置雨水收集口 40 个, 收集后的雨水通过地埋排水管排入周边自然渠道内。

站外: 站址南侧开挖边坡上边坡侧设置梯形水泥砂浆截水沟, 底宽 0.7m, 沟深 0.6m, 边坡 1:0.5, M7.5 水泥砂浆抹面。截排水沟长 82.8m, 土方开挖  $44\text{m}^3$ , M7.5 水泥砂浆抹面  $172\text{m}^3$ 。

站内设施已基本建成, 站内排水经过短期内降雨观察运行良好; 站外截水沟运行良好, 但对站前坡面处排水考虑不足: 因为升压站西侧没有扰动的区域与升压站之间存在高差, 因为没

有设置排水沟，坡面雨水无法集中排走，对升压站有潜在威胁，应在站外道路一侧与坡脚交汇处设置排水沟，并于站外截水沟相接，使坡面汇集雨水能够有序排出。

考虑到坡面本身为裸露基岩，本方案在设置排水沟的同时，建议开挖种植槽，在种植槽内覆土，并种植小乔木、灌木和攀援植物，进一步加强对坡面的防护。种植槽和排水沟之间可设置挡墙隔开。

#### 4 站外边坡防护

升压站站址外四周边坡采用草皮植草的型式进行防护，并在坡脚处设置 1.0m 高的挡土墙，综合防护长度 147.9m，采取坡面整地 0.5hm<sup>2</sup>，植草护坡 0.5hm<sup>2</sup>，挡土墙 132m<sup>3</sup>。

#### 5.土地整治与植被建设

根据施工资料，本工程对站内绿化区采取整地 0.15hm<sup>2</sup>，对站外坡面采取整地 0.50hm<sup>2</sup>，并且对可绿化区已采取植物措施，植物覆盖程度较好。

主体工程设计并已完成的具有水土保持功能的措施及实施情况见附表 1。

附表 1 升压站区主体采取的水保措施及工程量表

| 措施类型 | 单位工程      | 分部工程                | 单位                | 已完成工程量 | 实施时间           |
|------|-----------|---------------------|-------------------|--------|----------------|
| 工程措施 | 1.表土剥离及回填 | (1) 剥离表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00  | 2017 年 4 月~5 月 |
|      |           | (2) 回填表土            | 100m <sup>3</sup> | 23.00  | 2018 年 4 月     |
|      | 2.整地工程    | (1) 土地整治 (升压站内)     | hm <sup>2</sup>   | 0.15   | 2018 年 4 月~5 月 |
|      |           | (2) 坡面整地 (升压站外西侧边坡) | hm <sup>2</sup>   | 0.50   |                |
|      | 3.排水工程    | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.20   | 2018 年 3 月     |
|      |           | (2) 雨水管 DN150       | 100m              | 3.50   |                |
|      |           | (3) 雨水管 DN300       | 100m              | 3.60   |                |
|      |           | (4) 雨水管 DN400       | 100m              | 0.60   |                |
|      |           | (5) 雨水管 DN500       | 100m              | 0.20   |                |
|      |           | (6) 13#雨水口          | 只                 | 20     |                |
|      |           | (7) 场地雨水口 (平算式单算)   | 个                 | 40     |                |
|      | 4.铺透水砖    | (1) 铺透水砖            | 100m <sup>2</sup> | 2.00   | 2018 年 4 月     |
|      | 5.站外截水沟   | (1) 土方开挖            | 100m <sup>3</sup> | 0.44   | 2018 年 3 月~4 月 |
|      |           | (2) M7.5 水泥砂浆抹面     | 100m <sup>2</sup> | 1.72   |                |
|      | 6.站外挡土墙   | (1) 挡土墙基础           | 100m <sup>3</sup> | 0.45   | 2018 年 3 月~4 月 |
|      |           | (2) M7.5 浆砌石挡土墙     | 100m <sup>3</sup> | 0.88   |                |
| 植物措施 | 1.栽植大乔木   | (1) 法桐 (胸径 9cm)     | 100 株             | 0.08   | 2018 年 4 月~6 月 |
|      |           | (2) 站外柳树 (胸径 5cm)   | 100 株             | 0.75   |                |
|      | 2.栽植小乔木   | (1) 海棠 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.73   |                |
|      |           | (2) 紫樱 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.06   |                |
|      |           | (3) 美人梅 (胸径 7cm)    | 100 株             | 0.02   |                |
|      | 3.栽植果树    | (1) 杏树 (胸径 25cm)    | 100 株             | 0.01   |                |
|      |           | (2) 桃树 (胸径 5cm)     | 100 株             | 0.15   |                |
|      | 4.栽植灌木    | (1) 大叶黄杨球 (株高 60cm) | 100 株             | 0.20   |                |

| 措施类型 | 单位工程      | 分部工程            | 单位                | 已完成工程量 | 实施时间            |
|------|-----------|-----------------|-------------------|--------|-----------------|
|      | 5.撒播草种    | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽 | hm <sup>2</sup>   | 0.15   |                 |
|      | 6.站外植草皮护坡 | (1) 坡面植高羊茅草皮    | hm <sup>2</sup>   | 0.50   |                 |
| 临时措施 | 1.临时覆盖    | (1) 防尘网         | 100m <sup>2</sup> | 65.00  | 2017 年 6 月~11 月 |

### 升压站区水土保持措施情况整体评价：

升压站已完成施工，站内已采取的措施包括表土剥离及回填、整地、排水、透水砖等工程措施和栽植乔灌木等植物措施，已实施的措施运行良好，满足水保需要；站外措施主要为坡面整地、坡脚挡土墙等工程措施以及边坡绿化措施等，尚未实施坡面栽植乔木措施，建设单位对高边坡进行了消坡分级，并在坡脚处修建了挡土墙，在坡面处采取植草皮措施，可以满足水保要求；施工期建设单位主要对裸露土面、坡面和临时堆土采取防尘网覆盖措施，考虑升压站已建成，方案不再补充临时措施。

主要问题存在于站外侧存在高差的区域，对裸露基岩的坡面和进站道路排水考虑不足，本方案将补充综合防护措施。站外坡脚处挡土墙主要为主体安全考虑，本方案不将这一措施纳入防治措施体系当中。

## 二、风机站区

### 1.表土剥离与保护措施

主体设计对该区占用耕地、草地和林地的区域进行表土剥离，剥离面积 2.81hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.84 万 m<sup>3</sup>，临时堆放在吊装场地一角，施工结束后用于本区复耕和绿化回填土方。施工期间对表土采取了防尘网覆盖措施。

### 2.边坡防护

因开辟风机平台后，与周边形成高差，对超过 2.5m 的边坡已采取干砌石护坡，其余坡面已采取植草护坡

### 3.土地整治与植被建设

平台使用后，本工程已对除建筑硬化区以外的平台采取整地措施，并且采取撒播狗牙根草籽的绿化措施。

多数风机平台植被恢复情况较差，裸露区域较多，建设单位应加强对裸露区域的补植，并加强后期管理和养护工作。

主体工程设计并已完成的具有水土保持功能的措施及实施情况见附表 2。

附表 2 风机站区主体采取的水保措施及工程量表

| 措施类型 | 单位工程      | 分部工程                  | 单位                | 已完成工程量 | 实施时间            |
|------|-----------|-----------------------|-------------------|--------|-----------------|
| 工程措施 | 1.表土剥离及回填 | (1) 剥离表土              | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 4 月~6 月  |
|      |           | (2) 回填表土              | 100m <sup>3</sup> | 84.00  | 2017 年 9 月~10 月 |
|      | 2.整地工程    | (1) 土地整治              | hm <sup>2</sup>   | 4.78   | 2017 年 9 月~11 月 |
|      | 3.干砌石护坡   | (1) 干砌石护坡             | hm <sup>2</sup>   | 0.26   | 2017 年 7 月~10 月 |
| 植物措施 | 1.植物绿化措施  | (1) 撒播狗牙根草籽           | hm <sup>2</sup>   | 4.78   | 2018 年 4 月~6 月  |
|      |           | (2) 植草护坡(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup>   | 0.34   |                 |
| 临时措施 | 1.临时覆盖    | (1) 防尘网               | 100m <sup>2</sup> | 115.00 | 2017 年 6 月~12 月 |

### 风机站区水土保持措施情况整体评价:

风机站已全部建成,主要采取了表土剥离及回填、风机平台整地措施,干砌石边坡等工程措施,平台内撒播植草、边坡植草等植物措施,施工期采取了防尘网临时覆盖措施。

主要问题是虽然在风机平台内撒播狗牙根草籽,但绿化覆盖程度不高,需要进一步提高林草覆盖面积。

## 三、道路工程区

### 1.表土剥离与保护措施

主体设计对该区占用耕地、草地的区域进行表土剥离,剥离面积 2.81hm<sup>2</sup>,剥离厚度 0.3m,表土剥离量 0.84 万 m<sup>3</sup>,临时堆放在道路一侧,施工结束后用于本区绿化回填土方。施工期间对表土采取了防尘网覆盖措施。

### 2.边坡防护

路基边坡一般采取植草防护,对于原地面坡度较陡、路基填方较高放坡较远的部位,为确保路基稳定,根据情况设置挡土墙,挡土墙内边线接路肩,墙身采用 M7.5 浆砌块石砌筑,挡土墙基础嵌入地面的最小深度不小于 1.5~2.5m,挡土墙防护长度 520m,需 M7.5 浆砌块石 917.1m<sup>3</sup>。

### 3.路面防护

升压站进站道路采用混凝土路面;施工及检修道路采用碎石路面进行防护,防护面积为 89082m<sup>2</sup>。碎石路面一定程度上保留了土体的蓄水功能,具有一定的水土保持功能。

### 4.排水与雨水利用

对于一般路段在路基坡脚处设置梯形土质排水边沟,深0.3m,底宽0.3m,边坡1:1,已实施长度为3674m。

从现场勘查情况看,道路工程区排水措施存在较大问题,一是排水沟设置不到位,二是对路面较陡的道路,土质排水沟不满足排水需要,本方案将补充排水工程。对较陡路面采取浆砌

片石排水沟，对一般路面延续主体工程设计的土质排水沟，但要求所有路面均设置排水沟，需要补充排水长度14437m。

## 5.植被建设

根据主体设计，施工道路边坡和运行期恢复植被的区域采取撒播草籽的方式绿化，绿化面积为  $2.72\text{hm}^2$ ，另外建设单位已对一般边坡采取了坡面绿化措施。进站道路土路肩具有绿化条件，主体工程未考虑绿化措施。本方案在后面章节补充进站道路土路肩绿化措施。

主体工程设计并已完成的具有水土保持功能的措施及实施情况见附表 4。

附表 4 道路工程区主体采取的水保措施及工程量表

| 措施类型 | 单位工程          | 分部工程                      | 单位              | 已完成工程量 | 实施时间            |
|------|---------------|---------------------------|-----------------|--------|-----------------|
| 工程措施 | 1.表土剥离及回填     | (1) 剥离表土                  | $100\text{m}^3$ | 84.00  | 2017 年 4 月~6 月  |
|      |               | (2) 回填表土                  | $100\text{m}^3$ | 84.00  | 2017 年 9 月~10 月 |
|      | 2.土质排水边沟      | (1) 土方开挖                  | $100\text{m}^3$ | 6.61   | 2017 年 6 月~8 月  |
|      | 3.排水管涵        | (1) 排水管涵                  | 100m            | 2.76   | 2017 年 5 月~6 月  |
|      | 5.M7.5 浆砌石挡土墙 | (1) 挡土墙基础                 | $100\text{m}^3$ | 2.60   | 2017 年 6 月      |
|      |               | (2) 挡土墙墙体                 | $100\text{m}^3$ | 6.57   |                 |
| 植物措施 | 1.检修道路绿化      | (1) 撒播狗牙根                 | $\text{hm}^2$   | 1.95   | 2017 年 9 月~10 月 |
|      |               | (2) 植草护坡<br>(坡面面积, 狗牙根草籽) | $\text{hm}^2$   | 1.51   |                 |
| 临时措施 | 1.碎石路面防护      | (1) 铺撒碎石                  | $100\text{m}^3$ | 133.62 | 2017 年 5 月~7 月  |

### 道路工程区水土保持措施情况整体评价：

道路区主要采取了表土剥离及回填、土质排水沟、排水管涵、挡土墙等工程措施、路面绿化恢复措施和碎石路面防护措施等。

主要问题是因只在部分路面开挖了土质排水沟，没有采取排水工程的道路受雨水冲蚀严重，需要对路面进行修整，并进一步采取排水工程。方案主要补充升压站门前排水工程、路面较陡的浆砌石排水沟和路面较平的土质排水沟措施。

另外挡土墙和排水管涵多为主体工程考虑使用，不应纳入本方案防治措施体系。

## 四、集电线路区

### 1.边坡防护

对布置在较陡区域的杆塔，为保证基础的稳定，修筑了 M7.5 浆砌石挡墙，长 650m，需 M7.5 浆砌石  $1100\text{m}^3$ 。

### 2.土地整治与植被建设

本区施工结束后，已采取整地措施，对具备复耕条件的，当地村民已复耕，其它区域采取植被恢复措施。

主体工程设计并已完成的具有水土保持功能的措施及实施情况见附表 4。

**附表 4 集电线路区主体采取的水保措施及工程量表**

| 措施类型 | 单位工程     | 分部工程      | 单位                | 已完成工程量 | 实施时间            |
|------|----------|-----------|-------------------|--------|-----------------|
| 工程措施 | 1.整地工程   | (1) 土地整治  | hm <sup>2</sup>   | 0.83   | 2017 年 9 月~10 月 |
|      | 2.挡土墙    | (1) 挡土墙墙体 | 100m <sup>3</sup> | 11.00  | 2017 年 8 月~10 月 |
| 植物措施 | 1.植物绿化措施 | (1) 撒播狗牙根 | hm <sup>2</sup>   | 0.28   | 2018 年 4 月      |
| 临时措施 | 1.临时覆盖   | (1) 防尘网   | 100m <sup>2</sup> | 25.00  | 2017 年 7 月~10 月 |

#### 集电线路区水土保持措施情况整体评价：

本区已全部施工完毕，主要采取了整地（复耕）、挡土墙、植被恢复以及临时防尘网覆盖等措施，已实施的措施运行良好，方案不再补充其它措施，但主体工程设计的挡土墙多为塔基基础安全考虑，不应纳入水土保持措施体系当中。

### 五、施工生产生活区

#### 1 土地整治与复耕

施工期间，在升压站南侧开辟了临时设施区 1 处，占地 0.65hm<sup>2</sup>，施工结束后已拆除并恢复耕作。

主体工程设计并已完成的具有水土保持功能的措施及实施情况见附表 5。

**附表 5 施工生产生活区主体采取的水保措施及工程量表**

| 措施类型 | 单位工程   | 分部工程     | 单位                | 已完成工程量 | 实施时间           |
|------|--------|----------|-------------------|--------|----------------|
| 工程措施 | 1.整地工程 | (1) 土地整治 | hm <sup>2</sup>   | 0.65   | 2018 年 3 月     |
| 临时措施 | 1.临时覆盖 | (1) 防尘网  | 100m <sup>2</sup> | 35.00  | 2017 年 5 月~9 月 |

### 六、补充措施设计情况

通过分析，可以纳入措施体系的有截排水工程、透水砖、整地、栽植乔灌木、撒播种草、坡面绿化以及临时防尘网覆盖等。已实施的具有水土保持功能的措施运行良好，集电线路和施工生产生活区基本达到水土保持防护要求，但有些防治分区欠缺综合防治体系，需要进行补充设计，比如升压站门口排水措施和坡面防护、风机站区绿化恢复、道路工程区路面平整和排水工程等，重点是补充道路排水工程。

2018 年 10 月，水土保持方案批复后，建设单位按水保方案和批复文件要求，对存在水土流失隐患的区域补充水土保持防治措施，补充措施施工期为 2018 年 10 月~12 月，需要实施的水土保持措施已全部完工。

## 附件 2 项目立项文件

发改委核准文件

# 潍坊市发展和改革委员会文件

潍发改能交〔2014〕508号

## 潍坊市发展和改革委员会 关于天融临朐风电场工程项目核准的批复

天融新能源发展有限公司：

你公司《关于天融临朐风电场工程项目核准的申请》（天融字〔2014〕015号）和临朐县发展和改革局《关于呈报山东天融新能源发展有限公司临朐沂山风电场工程项目申请审核的初审意见》（临发改〔2014〕43号）均悉。依据《国家能源局关于印发“十二五”第三批风电项目核准计划的通知》（国能新能〔2013〕110号），经研究，现就核准事项批复如下：

一、为促进我市风电产业健康有序发展，优化能源结构，改善环境，同意你公司建设临朐沂山风电场工程。

二、本项目选址位于临朐县沂山镇的低山丘陵区域，下一步

要优化设计方案，从严控制建设用地规模，节约集约用地。

三、本期工程装机规模为 4.8 万千瓦，安装 24 台 2000 千瓦风力发电机组。风电机组采用一机一变单元制接线方式，通过 2 回集电线路汇接至场内 110kV 升压站，通过 1 回 110kV 架空输电线路接入 220kV 盘阳站，以 110kV 电压等级接入山东电网。

四、进一步优化主要用能供需设计，切实加强节能管理，不断提高能源利用效率。项目建设应严格执行环保“三同时”制度，保证各项污染防治措施及时到位。

五、该项目计划总投资 42950 万元，其中项目资本金占总投资的 20%，由天融新能源发展有限公司出资，其余资金申请银行贷款解决。

六、本核准文件自批复之日起，有效期 1 年。项目装机方案等建设内容发生变化需要重新报批。项目核准后 1 年内开工建设，2 年内建成投产。未经我委同意，不得变更股东方和股权结构。不按时开工和擅自变更股东的，将收回项目开发权。

请据此开展下一步工作。

附件：天融临朐风电场工程招投标事项核准意见

  
潍坊市发展和改革委员会  
2014 年 12 月 16 日

发改委关于工程项目核准文件有效情况的答复

## 潍坊市发展和改革委员会

### 关于山东天融新能源发展有限公司 临朐天融风电场项目核准文件 有效情况的答复

山东天融新能源发展有限公司：

报来《关于确认临朐天融风电场项目核准文件有效的请示》（山东天融〔2018〕01号）收悉，经研究，答复如下：

根据我委对你公司临朐天融风电场项目进展情况的调查结果和现有固定资产项目投资管理规定的有关精神，确认我委关于你公司临朐天融风电场项目的核准文件（潍发改能交〔2014〕508号）对项目仍然有效。



关于变更公司名称及展延项目执行年限的函

## 潍坊市发展和改革委员会

潍发改能交函〔2017〕8号

### 关于同意山东天融新能源发展有限公司 临朐风电场项目变更公司名称 及展延项目执行年限的函

临朐县发展和改革局：

报来《关于山东天融临朐风电场变更项目公司的请示》收悉。经研究，同意山东天融新能源发展有限公司临朐风电场项目主体变更为临朐天融风力发电有限公司，项目执行年限展延至2017年12月。其他内容不变。

本文件与原项目核准批复（潍发改能交〔2014〕508号）共同使用有效。

潍坊市发展和改革委员会

2017年2月28日

(2)

## 附件 3 水土保持方案批复文件

水土保持方案批复文件

# 潍坊市水利局文件

潍水许字〔2018〕39号

## 潍坊市水利局 关于天融临朐风电场工程水土保持方案报 告书的复核意见

临朐天融风力发电有限公司：

你公司报来《关于申请对<天融临朐风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）>批复的请示》及委托山东龙跃兴建设集团有限公司编制的《融临朐风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）收悉。2018年5月29日，我局委托潍坊市市政工程设计研究院有限公司组织召开了专家评审会。因工程已基本建设完成，我们依据水土保持相关法律法规和专家评审意见，进行了复核，意见如下：

一、本工程位于临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵地带，分两片区域分别位于大关水库南、北两侧。北片

区位于省道 S227 以东和省道 S221 以南，东到沂山风景区管委会与安丘市交界处，南到沂山风景区管委会毕家砚峪村，拐点范围南北长 4.6km，东西长 4.5km；占地面积约 15.83km<sup>2</sup>；南片区位于大关水库东南，东至下常家沟村，南到邵家峪村，拐点范围南北长 4.1km，东西长 4.5km；占地面积约 16.63km<sup>2</sup>。整个风电场地理坐标在东经 118°41′ 22″ —118°44′ 55″，北纬 36°8′ 19″ —36°14′ 52″ 之间，场区为低山丘陵地貌，场址区域高程范围 200m—450m，风机布置位置高程范围 245m—440m。安装 24 台单机容量 2000KW 的风力发电机组，总装机容量 48MW，中型、III 等规模。风电机组主接线采用一机一变的单元接线方式，在风电场北端新建一座 110KV 升压站，以两回 35KV 架空集电线路汇集本风电场所有电能送至新建的 110KV 升压站后，以一回 110KV 架空输电线路接入 220KV 盘阳变电站的 110KV 母线侧，实现与系统并网，该接入系统另行设计，不属于本工程内容。

项目总占地面积 20.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.92hm<sup>2</sup>，临时占地 18.30hm<sup>2</sup>；项目挖方总量 26.10 万 m<sup>3</sup>，包括 11.01 万 m<sup>3</sup> 的土方和 15.09 万 m<sup>3</sup> 的石方，填方总量 26.10 万 m<sup>3</sup>，土石方内部平衡，不借不弃。工程静态总投资 42877.91 万元，其中土建投资 5611.17 万元。项目总工期为 16 个月（2017 年 3 月至 2018 年 6 月）。

水量 606.28mm。项目区土壤主要为棕壤，植被类型属暖温带落叶阔叶林区，林草覆盖率约 30%。项目区土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主，本项目属于沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。

二、同意方案的主体工程水土保持分析与评价。主体工程设计在建设方案布局、工程占地、土石方平衡、施工组织等方面基本合理，项目建设可行。

三、同意水土流失预测内容、方法及结论。建设期扰动地表面积 $20.22\text{hm}^2$ ，损坏水土保持设施面积 $20.22\text{hm}^2$ ，工程建设可能造成水土流失总量997t，新增水土流失量615t。

四、同意方案确定的水土流失防治责任范围、防治分区与防治目标。水土流失防治责任范围为 $20.22\text{hm}^2$ ，全部为项目建设区面积。分为110KV升压站防治区、风机站防治区、道路工程防治区、集电线路防治区、施工生产生活防治区五个防治分区。水土流失防治等级执行建设类项目以一级标准，设计水平年为2018年，具体目标为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比1.0，拦渣率97%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率27%。

五、同意方案的水土流失防治措施总体布局和工程设计，设计深度为可行性研究阶段。项目建设期采取的水土保持工程措施主要有表土剥离及回填、截排水工程、土地整治工程、

干砌石护坡、透水砖等；植物措施主要包括绿化措施；临时措施主要包括临时防尘网覆盖等。

六、同意方案确定的水土保持监测内容、方法和监测点布设。

七、同意方案确定的水土保持估算投资。概算水土保持总投资 153.01 万元，其中工程措施费 31.24 万元，植物措施费 32.25 万元，临时措施费 26.71 万元，独立费用 34.80 万元（其中水土保持工程监理费 7.00 万元，监测费 9.50 万元）；基本预备费 3.75 万元，水土保持补偿费 24.264 万元。

八、生产建设单位在后续建设管理中应重点做好以下工作：

一是本项目已基本建设完成，经现场调查本项目建设对水土流失无严重性后果。你公司今后在进行项目建设时，应严格依照《水土保持法》等法律法规，编制水土保持方案并报水行政主管部门批准，未经水行政主管部门批准的不得开工建设；项目建设中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

二是我局委托临朐县水利局对本项目水土保持方案实施情况进行日常监管。你公司应积极配合我局和临朐县水利局对本项目水土流失防治情况的监督检查。

三是切实做好后期绿化工程的水土保持监测工作，并按

规定向我局和临朐县水利局提交监测实施方案及总结报告，确保水土保持工程建设质量和进度。

四是本项目在水保方案批复后，应按规定及时缴纳水土保持补偿费。

五是本项目在投产使用前，你公司应当根据项目实施情况，按照水利部水保〔2017〕365号文要求，自主开展水土保持设施验收，及时向我局报备水土保持设施验收材料，并对报备材料的真实性负责。水土保持设施未验收或验收不合格的，项目不得投产使用。

六是本项目建设涉及第三人合法水事权益的，你公司应妥善解决。

九、本行政许可有效期为3年，自签发之日起计算。



## 附件 4 初步设计审批资料

初步设计审查意见

## **山东天融新能源发展有限公司文件**

### **关于天融临朐风电场初步设计审查意见**

临朐天融风力发电有限公司：

你公司报来的《山东天融临朐沂山风电场工程初步设计报告审查的请示》和山东天融临朐沂山风电场工程初步设计报告均已收悉，2016 年 12 月 16 日，上海勘测设计研究院有限公司、山东天融新能源发展有限公司对天融临朐风电场工程进行了初步审查，意见如下：

#### **一、 土建：**

1、道路最大纵坡：主干道 14~16%，支干道为 18~20%。

2、由于本项目地震烈度为 8 度，建议补充多遇地震工况与罕遇地震工况计算。

#### **二、 电气：**

1、新建 24\*2000KW 风力发电机组，经箱变升压至 35KV 接至新建 110KV 升压站，经 1 台 50MVA 主变压器，通过 1 回 110kV 线路接入 220kV 盘阳变电站的 110kV 母线侧。

2、补充说明 110kV 配电装置采用 GIS 方案的必要性。110kV GIS 电压互感器增设隔离装置。

3、补充继电器室各柜名称或用途说明。设备布置宜按照相同功能布置。

4、35kV 风机变上杆塔处补充设置检修隔离装置（跌落保险/或隔离开关）。

5、补充土壤腐蚀性评价，复核接地材料选型。

### 三、设计概算

1、根据项目划分的原则计列环境保护和水土保持工程专项投资。

2、建议优化发电场工程土石方工程开挖方案，避免大距离运输和弃方，并复核其对应土石方工程单价。

附件：工程总概算表

山东天融新能源发展有限公司

2016年12月16日



工程总概算表



| 编号  | 工程或费用名称         | 设备购置费<br>(万元) | 建安工程<br>费(万元) | 其他费用<br>(万元) | 合计(万元)     | 总投资<br>比例<br>(%) |
|-----|-----------------|---------------|---------------|--------------|------------|------------------|
| I   | 风电场工程           |               |               |              |            |                  |
| 一   | 施工辅助工程          |               | 492.3485      |              | 492.3485   | 1.13             |
| 1   | 施工供水工程          |               | 50.0000       |              | 50.0000    |                  |
| 2   | 其他施工辅助工程        |               | 442.3485      |              | 442.3485   |                  |
| 二   | 设备及安装工程         | 26480.9524    | 3517.1548     |              | 29998.1072 | 68.62            |
| 1   | 发电设备及安装工程       | 24586.7342    | 2912.0166     |              | 27498.7508 |                  |
| 2   | 升压变电设备及安装工程     | 889.9481      | 236.8116      |              | 1126.7597  |                  |
| 3   | 控制保护设备及安装工程     | 484.0685      | 133.6976      |              | 617.7661   |                  |
| 4   | 其他设备及安装工程       | 520.2016      | 234.6290      |              | 754.8306   |                  |
| 三   | 建筑工程            |               | 5611.1660     |              | 5611.1660  | 12.84            |
| 1   | 发电场工程           |               | 2947.7772     |              | 2947.7772  |                  |
| 2   | 升压变电站工程         |               | 195.9388      |              | 195.9388   |                  |
| 3   | 房屋建筑工程          |               | 1139.0460     |              | 1139.0460  |                  |
| 4   | 交通工程            |               | 1112.4040     |              | 1112.4040  |                  |
| 5   | 其他工程            |               | 216.0000      |              | 216.0000   |                  |
| 四   | 其他费用            |               |               | 6351.7587    | 6351.7587  | 14.53            |
| 1   | 项目建设用地费         |               |               | 3499.7770    | 3499.7770  |                  |
| 2   | 项目建设管理费         |               |               | 2293.1661    | 2293.1661  |                  |
| 3   | 生产准备费           |               |               | 286.2956     | 286.2956   |                  |
| 4   | 勘察设计费           |               |               | 242.5200     | 242.5200   |                  |
| 5   | 其他税费            |               |               | 30.0000      | 30.0000    |                  |
|     | 一至四部分投资合计       |               |               |              | 42453.3804 | 97.12            |
| 五   | 基本预备费           |               |               |              | 424.5338   | 0.97             |
|     | 工程静态投资（一～五）部分合  |               |               |              | 42877.9142 | 98.09            |
| 六   | 价差预备费           |               |               |              |            |                  |
|     | 建设投资            |               |               |              | 42877.9142 | 98.09            |
| 七   | 建设期利息           |               |               |              | 836.3092   | 1.91             |
| 八   | 工程总投资（一～七）部分合计  |               |               |              | 43714.2234 | 100.00           |
|     | 单位千瓦的静态投资（元/千瓦） |               |               |              | 8932.8988  |                  |
|     | 单位千瓦的动态投资（元/千瓦） |               |               |              | 9107.1299  |                  |
| II  | 送出工程            |               |               |              |            |                  |
|     | 送出工程            |               |               |              | 3025.0000  |                  |
| III | 总投资             |               |               |              |            |                  |
|     | 静态总投资           |               |               |              | 45902.9142 |                  |
|     | 动态总投资           |               |               |              | 46739.2234 |                  |
|     | 单位千瓦的静态投资（元/千瓦） |               |               |              | 9563.1071  |                  |
|     | 单位千瓦的动态投资（元/千瓦） |               |               |              | 9737.3382  |                  |

## 附件 5 分部工程和单位工程验收签证资料

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：斜坡防护工程

所含分部工程：干砌石护坡、C25 混凝土护坡、M7.5 浆砌石护  
坡

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（斜坡防护工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、施工、监理等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关部门的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

干砌石护坡、C25混凝土护坡、M7.5浆砌石护坡。

##### （三）工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

(四) 斜坡防护工程量

| 单位工程   | 数量 | 分部工程          | 数量 | 单元工程           | 单位         | 工程量   | 划分标准  | 数量    |
|--------|----|---------------|----|----------------|------------|-------|-------|-------|
| 斜坡防护工程 | 1  | 1.干砌石护坡       | 3  | (1) 干砌石护坡      | 100m³      | 7.8   | 100m² | 8     |
|        |    | 2.升压站西侧坡面加固防护 |    | (1) C25 混凝土齿墙  | 100m³      | 4.06  | 100m³ | 5     |
|        |    |               |    | (2) C25 混凝土方格网 | 100m³      | 5.74  | 100m³ | 6     |
|        |    |               |    | 3.M7.5 浆砌石护坡   | (1) 浆砌片石护坡 | 100m³ | 0.68  | 100m³ |
| 小计     | 1  | 小计            | 3  | 小计             |            |       |       | 20    |

二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

三、工程质量评定

根据现场调查，各类型护坡外观表面平整，无裂缝、麻面、蜂窝空洞，预制砼砌筑平整，砂浆饱满，工程运行良好；经资料检查，斜坡防护工程在主体工程措施中，单位工程、分部工程、单元工程及检验批资料齐全，质量检验程序满足水土保持工程质量要求。

经现场检查，护坡工程未见明显破损、裂缝、沉降等不稳定情况，

运行正常，外观质量合格。分部工程合格项 3 个，合格率 100%，单位工程合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 斜坡防护工程 | 1   |     | --  | 3    | 2   | 1   | 33% | 20   | 15  | 5   | 25% |

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

天融临朐风电场工程斜坡防护工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

#### 六、验收组成员及参验单位代表签字表

见下页

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：防洪排导工程

所含分部工程：升压站雨水排水管道、升压站外坡面截水沟、  
坡面排水体系、升压站进站道路 U 型排水槽、  
消力池、施工道路土质排水沟、浆砌片石排水  
沟、预制块排水沟

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（防洪排导工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、主体监理、施工、水保监理、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关单位的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

升压站雨水排水管道、升压站外坡面截水沟、坡面排水体系、升压站进站道路U型排水槽、消力池、施工道路土质排水沟、浆砌片石排水

沟、预制块排水沟。

(三) 工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

(四) 防洪排导工程量

| 单位工程       | 数量 | 分部工程          | 数量 | 单元工程                    | 单位    | 工程<br>量 | 划分标<br>准 | 数量 |
|------------|----|---------------|----|-------------------------|-------|---------|----------|----|
| 防洪排导<br>工程 | 1  | 1.升压站内雨水管道    | 8  | (1) 土方开挖                | 100m³ | 0.2     | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) 雨水管 DN150           | 100m  | 3.5     | 100m     | 4  |
|            |    |               |    | (3) 雨水管 DN300           | 100m  | 3.6     | 100m     | 4  |
|            |    |               |    | (4) 雨水管 DN400           | 100m  | 0.6     | 100m     | 1  |
|            |    |               |    | (5) 雨水管 DN500           | 100m  | 0.2     | 100m     | 1  |
|            |    |               |    | (6) 13#雨水口              | 只     | 20      | 10 只     | 2  |
|            |    |               |    | (7) 场地雨水口（平算式单算）        | 个     | 40      | 10 个     | 4  |
|            |    | 2.升压站外截水沟     |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 0.44    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) M7.5 水泥砂浆抹面         | 100m² | 1.72    | 100m²    | 2  |
|            |    | 3.升压站前 U 型排水槽 |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 0.28    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) U 型排水沟成品安装          | 100m  | 2.49    | 100m     | 3  |
|            |    | 4.升压站外西侧消力池   |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 0.09    | 100m³    | 1  |
|            |    |               |    | (2) 回填土方                | 100m³ | 0.06    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (3) 浆砌砖                 | 100m³ | 0.07    | 100m³    | 1  |
|            |    |               |    | (4) M7.5 水泥砂浆抹面         | 100m² | 0.26    | 100m²    | 1  |
|            |    | 5.升压站西侧坡面加固防护 |    | (1) 坡面排水沟 C15 混凝土垫层     | 100m³ | 0.06    | 100m³    | 1  |
|            |    |               |    | (2) 坡面排水沟（预制 U 型槽安装）    | 100m  | 1.99    | 100m     | 2  |
|            |    |               |    | (3) 坡面上方 C20（20cm 厚）截水沟 | 100m³ | 0.48    | 100m³    | 1  |
|            |    | 6.施工道路土质排水边沟  |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 32.6    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) 补充排水沟土方开挖           | 100m³ | 30      | 10000m³  | 1  |
|            |    | 7.施工道路浆砌片石排水沟 |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 1.46    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) M7.5 浆砌片石           | 100m³ | 0.97    | 100m³    | 1  |
|            |    |               |    | (1) 土方开挖                | 100m³ | 0.54    | 10000m³  | 1  |
|            |    |               |    | (2) 边沟预制块购买+安装          | 100m³ | 0.12    | 100m³    | 1  |
| 小计         | 1  | 小计            | 8  | 小计                      |       |         |          | 38 |

二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

三、工程质量评定

经现场检查，雨水管道、坡面截水沟和排水沟、U型槽排水沟、道路土质排水沟、浆砌石排水沟、预制块排水沟未见明显破损、裂缝等不稳定情况，运行正常，外观质量合格。分部工程合格项8个，合格率100%，单位工程合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 防洪排导工程 | 1   |     | --  | 8    | 5   | 3   | 38% | 38   | 23  | 15  | 39% |

四、存在的主要问题及处理意见

无

五、验收结论及对工程管理的建议

天融临朐风电场工程防洪排导工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作

组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

#### **六、验收组成员及参验单位代表签字表**

见下页

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：土地整治、坡面整治

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（土地整治工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、主体监理、施工、水保监理、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关单位的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

土地整治、坡面整治。

##### （三）工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

(四) 土地整治工程量

| 单位工程   | 数量 | 分部工程          | 数量 | 单元工程     | 单位              | 工程量  | 划分标准            | 数量 |
|--------|----|---------------|----|----------|-----------------|------|-----------------|----|
| 土地整治工程 | 1  | 1.整地工程        | 2  | (1) 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 6.41 | hm <sup>2</sup> | 7  |
|        |    |               |    | (2) 坡面整地 | hm <sup>2</sup> | 0.5  | hm <sup>2</sup> | 1  |
|        |    | 2.升压站西侧坡面加固防护 |    | (1) 坡面平整 | hm <sup>2</sup> | 0.32 | hm <sup>2</sup> | 1  |
| 小计     | 1  | 小计            | 2  | 小计       |                 |      |                 | 9  |

二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

三、工程质量评定

场地整治：工程建成后施工单位根据不同的地块采取了不同的整治措施。对碎石压盖区域主要采取机械整治，推土机推土、压路机压实，对其它零星地块以人工整治为主，机械整治为辅，主要是清理建筑垃圾、场地平整。工程建成后监理人员对现场进行了查看，大部分区域做到了整治要求。总体来看整治后场地平整、无建筑垃圾及弃土存在、无坑洼积水区域，整治效果良好。

土地恢复：对占用耕地的区域进行了场地平整、低洼处回填，占用肥力较高的土地进行了浅翻松土，完成的效果表明整治后的区域加快了原地表恢复，对作物耕种及林草自然恢复起到了积极作用，前期剥离的表土均匀摊平至耕作地块，做到了无临时堆土、永久弃土产生。经调查，恢复后的耕地不可避免的在使用上功能上存在一定程度的下降，但在耕种几年后可恢复其原有功能。

场地表面平整，土壤蓬松，适合绿化种植，外观质量合格；分部工程合格 2 项，合格率 100%，单位工程合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 土地整治工程 | 1   |     | --  | 2    | 2   |     | --  | 9    | 9   |     | --  |

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

天融临朐风电场工程土地整治工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

**六、验收组成员及参验单位代表签字表**

见下页

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：降雨蓄渗工程

所含分部工程：升压站透水砖

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（降雨蓄渗工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、主体监理、施工、水保监理、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关单位的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

升压站内透水砖措施。

##### （三）工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

#### （四）降雨蓄渗工程量

| 单位工程   | 数量 | 分部工程   | 数量 | 单元工程     | 单位                | 工程量 | 划分标准              | 数量 |
|--------|----|--------|----|----------|-------------------|-----|-------------------|----|
| 降雨蓄渗工程 | 1  | 1.铺透水砖 | 1  | (1) 铺透水砖 | 100m <sup>2</sup> | 2   | 100m <sup>2</sup> | 2  |
| 小计     | 1  | 小计     | 1  | 小计       |                   |     |                   | 2  |

## 二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

## 三、工程质量评定

经查验，升压站内设置的透水砖外观质量合格，蓄渗效果良好，起到减少地表径流的作用，分部工程合格 1 项，合格率 100%，单位工程合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 降雨蓄渗工程 | 1   |     | --  | 1    | 1   |     | --  | 2    | 2   |     | --  |

## 四、存在的主要问题及处理意见

无

### **五、验收结论及对工程管理的建议**

天融临朐风电场工程土地整治工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

### **六、验收组成员及参验单位代表签字表**

见下页

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程：栽植乔灌木、栽植地被植物、坡面植被防护等

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（植被建设工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、主体监理、施工、水保监理、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关单位的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

栽植乔灌木、栽植地被植物、坡面植被防护等。

##### （三）工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

(四) 植被防护工程量

| 单位工程   | 数量 | 分部工程           | 数量 | 单元工程                      | 单位              | 工程量  | 划分标准            | 数量 |
|--------|----|----------------|----|---------------------------|-----------------|------|-----------------|----|
| 植被建设工程 | 1  | 1.升压站内栽植乔木     | 9  | (1) 法桐<br>(胸径 9cm)        | 100 株           | 0.08 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (2) 站外柳树<br>(胸径 5cm)      | 100 株           | 0.75 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (3) 海棠<br>(胸径 5cm)        | 100 株           | 0.73 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (4) 紫樱<br>(胸径 5cm)        | 100 株           | 0.06 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (5) 美人梅<br>(胸径 7cm)       | 100 株           | 0.02 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (6) 杏树<br>(胸径 25cm)       | 100 株           | 0.01 | 100 株           | 1  |
|        |    |                |    | (7) 桃树<br>(胸径 5cm)        | 100 株           | 0.15 | 100 株           | 1  |
|        |    | 2.升压站内栽植灌木     |    | (1) 大叶黄杨球<br>(株高 60cm)    | 100 株           | 0.2  | 100 株           | 1  |
|        |    | 3.升压站内撒播草种     |    | (1) 升压站内撒播高羊茅草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.15 | hm <sup>2</sup> | 1  |
|        |    | 4.升压站外植草皮护坡    |    | (1) 坡面植高羊茅草皮              | hm <sup>2</sup> | 0.5  | hm <sup>2</sup> | 1  |
|        |    | 5.升压站外西侧边坡植草   |    | (1) 撒播高羊茅                 | hm <sup>2</sup> | 0.31 | hm <sup>2</sup> | 1  |
|        |    | 6.风机平台植物绿化措施   |    | (1) 撒播狗牙根草籽               | hm <sup>2</sup> | 4.78 | hm <sup>2</sup> | 5  |
|        |    |                |    | (2) 植草护坡<br>(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup> | 0.34 | hm <sup>2</sup> | 1  |
|        |    |                |    | (3) 补充撒播狗牙根草籽             | hm <sup>2</sup> | 3.69 | hm <sup>2</sup> | 4  |
|        |    | 7.施工道路绿化措施     |    | (1) 撒播狗牙根                 | hm <sup>2</sup> | 1.95 | hm <sup>2</sup> | 2  |
|        |    |                |    | (2) 植草护坡<br>(坡面面积, 狗牙根草籽) | hm <sup>2</sup> | 1.51 | hm <sup>2</sup> | 2  |
|        |    |                |    | (3) 植草沟                   | hm <sup>2</sup> | 1.65 | hm <sup>2</sup> | 2  |
|        |    | 8.升压站进站道路绿化    |    | (1) 栽植法桐 (胸径 6cm)         | 100 株           | 1.1  | 100 株           | 2  |
|        |    | 9.集电线路塔基植物绿化措施 |    | (1) 撒播狗牙根                 | hm <sup>2</sup> | 0.28 | hm <sup>2</sup> | 1  |
| 小计     | 1  | 小计             | 9  | 小计                        |                 |      |                 | 30 |

二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

三、工程质量评定

本工程主要植物措施包括①升压站内已栽植大乔木 83 株、栽植小乔木 81 株、栽植果树 16 株、栽植灌木 20 株、撒播草籽 0.15hm<sup>2</sup>；②升压站外坡面已植草皮 0.50hm<sup>2</sup>，补充坡面植草防护 0.31hm<sup>2</sup>；③风机站已撒播草籽 4.78hm<sup>2</sup>、补充实施撒播植草 3.69hm<sup>2</sup>；④风机站坡面已实施植草 0.34hm<sup>2</sup>；⑤施工道路路面已实施撒播草籽 2.72hm<sup>2</sup>，补充植草沟撒播草籽 1.65hm<sup>2</sup>；⑥升压站进站道路两侧补充栽植乔木法桐 110 株；⑦集电线路塔基已撒播植草 0.28hm<sup>2</sup>

经现场检查，成活率在 95%~98%以上，植被覆盖率约 90%以上，分部工程合格项 9 个，合格率 100%，单位工程质量合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 植被建设工程 | 1   |     | --  | 9    | 8   | 1   | 11% | 30   | 28  | 2   | 5%  |

四、存在的主要问题及处理意见

无

### **五、验收结论及对工程管理的建议**

天融临朐风电场工程植被建设工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

### **六、验收组成员及参验单位代表签字表**

见下页

# 生产建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书

建设工程名称：天融临朐风电场工程

单位工程名称：临时防护工程

所含分部工程：表土剥离、临时拦挡、临时覆盖、碎石防护

2019 年 6 月 24 日

### 单位工程（临时防护工程）验收鉴定书

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中单位工程验收规定要求，本单位工程验收由临朐天融风力发电有限公司主持。

验收工作组由建设、主体监理、施工、水保监理、水保监测、水保验收评估等单位代表组成。质量监督单位派人参加。2019年6月24日在风电场升压站召开了天融临朐风电场工程水土保持工程单位工程验收会。参加会议的有临朐天融风力发电有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水利水电第十工程局有限公司等有关单位的代表。

#### 一、工程概况

##### （一）工程位置及任务

天融临朐风电场工程位于山东省潍坊市临朐县沂山风景区管委会境内的低山丘陵区，场址距临朐县约35km。整个风电场地理坐标在东经 $118^{\circ}41'22''$ ~ $118^{\circ}44'55''$ ，北纬 $36^{\circ}8'19''$ ~ $36^{\circ}14'52''$ 之间。本项目主要建设110kV升压站1座，安装2000kW风力发电机组及箱变各24台、开辟 $50\text{m}\times 40\text{m}$ 的风机安装场地24处、建设施工及检修道路20.09km（其中新建道路17.95km，改建2.14km）、场内架空集电线路全长22.18km（其中单回路长度18.69km，双回路长度3.49km）。

##### （二）本次验收的对象

表土剥离、临时拦挡、临时覆盖、碎石防护。

##### （三）工程建设有关单位

施工单位：中国水利水电第四工程局有限公司

监理单位：中国水利水电第十工程局有限公司

#### （四）临时防护工程量

| 单位工程   | 数量 | 分部工程      | 数量 | 单元工程       | 单位    | 工程量    | 划分标准    | 数量 |
|--------|----|-----------|----|------------|-------|--------|---------|----|
| 临时防护工程 | 1  | 1.表土剥离及回填 | 3  | (1) 剥离表土   | 100m³ | 191    | 10000m³ | 2  |
|        |    |           |    | (2) 回填表土   | 100m³ | 191    | 10000m³ | 2  |
|        |    | 2.临时覆盖    |    | (1) 防尘网    | 100m² | 240    | 1000m²  | 24 |
|        |    | 3.碎石路面防护  |    | (1) 铺撒碎石   | 100m³ | 133.62 | 1000m³  | 14 |
|        |    |           |    | (2) 补充铺撒碎石 | 100m³ | 55.89  | 1000m³  | 6  |
| 小计     | 1  | 小计        | 3  | 小计         |       |        |         | 48 |

## 二、合同执行情况

1.合同管理情况：按照合同约定，已经按质按量完成合同工程内容，未发生任何质量与安全事故，建设单位已按规定及时支付工程款，甲乙双方无合同纠纷，合同执行和管理情况良好。

2.合同工程完成情况：天融临朐风电场工程水土保持工程已基本按合同工程完工，目前各项工程已经按设计内容和施工合同约定施工完毕，并已通过部分工程验收。

3.工程结算已完成。

## 三、工程质量评定

实施的临时防护措施主要有①各防治分区临时覆盖已使用密目防尘网 24000m<sup>2</sup>；②道路工程区已实施碎石路面防护 13362m<sup>3</sup>，补充路面碎石防护 5589m<sup>3</sup>。。

其中表土剥离措施剥离厚度一般在 0.3m；临时拦挡措施形式为编织

袋装土拦挡，梯形断面，高 0.5、宽 0.5m；临时挡墙为梯形断面，顶宽 4m，高 0.8-1.5m；临时覆盖主要采用防尘网覆盖，宽 5m；碎石路面厚度为 0.10~0.15m。

经资料查验，临时防护工程分部工程合格项 3 个，合格率 100%，单位工程质量合格。

| 单位工程   |     |     |     | 分部工程 |     |     |     | 单元工程 |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 名称     | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 | 总项数  | 合格项 | 优良项 | 优良率 |
| 临时防护工程 | 1   |     | --  | 3    | 2   | 1   | 33% | 48   | 42  | 6   | 14% |

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

天融临朐风电场工程临时防护工程经建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位、施工单位等单位专业人员组成的单位工程验收工作组，对现场检查和施工资料的检查，得出的验收结论为：

- （一）现场工程任务均已完成，满足验收条件。
- （二）施工过程及质量检测均满足设计要求和施工规范规定。
- （三）施工资料齐全。
- （四）同意进行单位工程验收。
- （五）同意移交运行管理单位运行。

单位工程通过验收，质量等级核定为：合格

#### 六、验收组成员及参验单位代表签字表

见下页

### 参加水保单位工程验收组成员名单签字表

[illegible]





## 附件 6 重要水土保持单位工程验收照片



升压站大门



升压站内绿化



升压站内透水砖措施



升压站内排水及绿化措施



升压站内绿化措施



升压站内绿化措施



升压站外南侧截水沟



升压站外西侧综合护坡



坡面排水沟及绿化



坡脚消力池



升压站进站道路 U 型排水槽



升压站进站道路及绿化



#A1 风机平台植被恢复



#A3 风机平台植被恢复



#A4 风机平台植被恢复



#A6 风机平台植被恢复



#A4 风机平台进场路



#A6 风机平台进场路



塔基植被恢复及复耕



塔基植被恢复及复耕



道路一侧预制块排水边沟



道路一侧浆砌石排水边沟



路面碎石防护和土质排水沟



路面碎石防护和土质排水沟

## 附件 7 其他有关资料

水土保持补偿费缴纳票据

**山东省非税收入通用票据 (新)**

缴款人: 临朐天融风力发电有限公司

执收单位编码: 037001      2018 年 10 月 16 日      No.A 101004681303      校验码: 4285

| 项目编码                    | 项目名称        | 单位  | 数量     | 标准 (元) | 金额 (元)          |
|-------------------------|-------------|-----|--------|--------|-----------------|
| 0700_00327              | 118-水土保持补偿费 | 平方米 | 202200 | 1.2    | 242640.00       |
|                         |             |     |        |        |                 |
|                         |             |     |        |        |                 |
|                         |             |     |        |        |                 |
|                         |             |     |        |        |                 |
| 金额合计 (大写): 贰拾肆万贰千陆佰肆拾元整 |             |     |        |        | (小写): 242640.00 |

执收单位 (公章): 潍坊市水利局本级      复核人:      经办人: 037001

第四联 收据

## 土地批复文件

## 山东省人民政府建设用地批件

公开方式：主动公开

鲁政土字〔2018〕435号

## 关于天融临朐风电场工程项目建设用地的批复

|          |                                                                                                                                                                 |        |        |      |        |      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|--------|------|
| 申请文件     | 天融临朐风电场工程项目建设用地呈报申请书<br>(潍政土呈字〔2017〕182号)                                                                                                                       |        |        |      |        |      |
| 用地面积(公顷) |                                                                                                                                                                 | 农用地    |        | 建设用地 | 未利用地   | 总计   |
|          |                                                                                                                                                                 | 合计     | 其中耕地   |      |        |      |
|          | 集体                                                                                                                                                              | 1.6601 | 1.5965 |      | 0.2599 | 1.92 |
|          | 国有                                                                                                                                                              |        |        |      |        |      |
|          | 总计                                                                                                                                                              | 1.6601 | 1.5965 |      | 0.2599 | 1.92 |
| 土地所属     | 临朐县沂山镇小关村、李户庄村、郭家观峪村、大关村、下常家沟村、毕家观峪村、于家旺村、王家观峪村、禅寺院村。                                                                                                           |        |        |      |        |      |
| 批复意见     | <p>同意将临朐县上列农用地和未利用地转为建设用地并征收,总计土地 1.92 公顷,并将该宗土地使用权出让给临朐天融风力发电有限公司,用于天融临朐风电场工程建设项目,出让期 50 年。</p> <div data-bbox="963 1413 1230 1675" data-label="Image"> </div> |        |        |      |        |      |
| 主送       | 潍坊市人民政府                                                                                                                                                         |        |        |      |        |      |
| 抄送       | 国家土地督察济南局,省国土资源厅,发展改革委,财政厅,临朐县人民政府。                                                                                                                             |        |        |      |        |      |

## 规划选址意见

### 规划选址意见

山东天融新能源发展有限公司临朐沂山风电场工程位于临朐县沂山镇东南部低山丘陵地带，分南、北两片区域。其中：北片区位于省道 S227 以东和省道 S221 以南，东到安丘市边界，南到沂山镇毕家岩峪村，拐点范围南北长 4.6 千米，东西长 4.5 千米，占地面积约 15.83 平方千米；南片区位于大关水库东南，东至下常家沟村，南到邵家峪村，拐点范围南北长 4.1 千米，东西长 4.5 千米，占地面积约 16.63 平方千米；共布置风机 24 台。根据《临朐县村镇体系规划》，同意山东天融新能源发展有限公司临朐沂山风电场工程在本区域规划选址。所发风电输送线路必须符合临朐县总体规划要求，并办理规划许可手续。



## 验收工作委托书

### 天融临朐风电场工程 水土保持设施验收工作委托书

山东水文水环境科技有限公司：

天融临朐风电场工程现已完工，根据《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》等有关法律法规的规定，现委托贵公司根据相关技术规范的要求开展项目的水土保持设施验收工作。

请据此尽快组织人员开展工作。

临朐天融风力发电有限公司

2019年1月15日



升压站及#A1风机施工前影像图（2015年12月）



升压站及#A1风机施工期影像图（2018年3月）



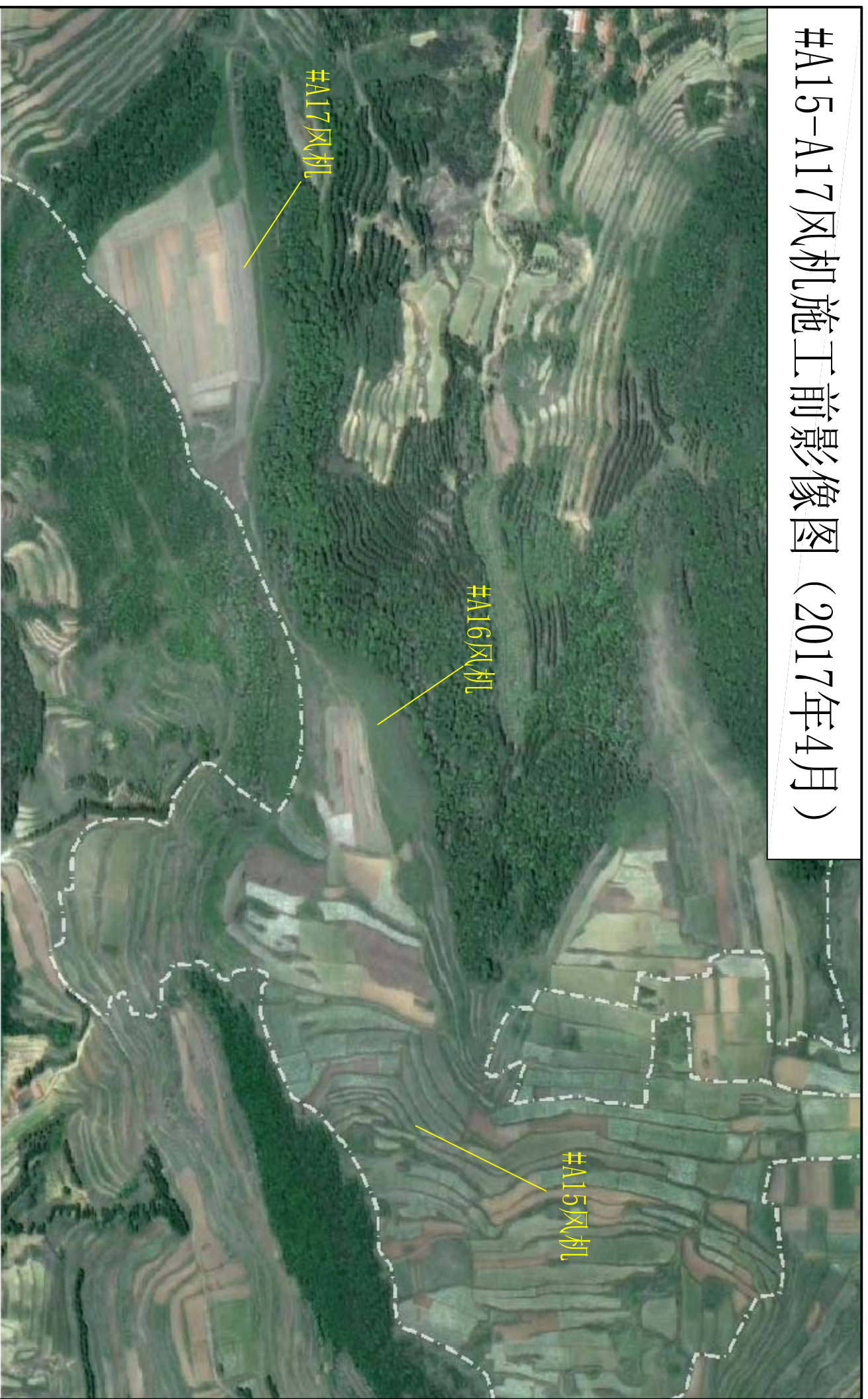
#A10-A12风机施工前影像图（2017年4月）



#A10-A12风机施工完影像图（2018年3月）



#A15-A17风机施工前影像图（2017年4月）



#A15-A17风机施工完影像图（2018年3月）



#B8-B9塔基施工前影像图（2017年4月）



#B8-B9塔基施工完影像图（2018年3月）

