

昆明市富民县金铜盆风电场项目

# 水土保持设施验收报告



建设单位：云南国电电力富民风电开发有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

# 目录

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 前 言 .....                 | 1      |
| 1 项目及项目区概况 .....          | 5      |
| 1.1 项目概况 .....            | 5      |
| 1.2 项目区概况 .....           | 14     |
| 2 水土保持方案和设计情况 .....       | 16     |
| 2.1 主体工程设计 .....          | 16     |
| 2.2 水土保持方案编报审批 .....      | 16     |
| 2.3 水土保持方案变更 .....        | 16     |
| 2.5 水土保持验收范围 .....        | 17     |
| 3 水土保持方案实施情况 .....        | - 18 - |
| 3.1 水土流失防治责任范围 .....      | - 18 - |
| 3.2 弃渣场设置 .....           | - 18 - |
| 3.3 水土保持措施总体布局 .....      | - 20 - |
| 3.5 水土保持投资完成情况 .....      | - 29 - |
| 4 水土保持工程质量 .....          | - 32 - |
| 4.1 质量管理体系 .....          | - 32 - |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价 ..... | - 34 - |
| 4.3 总体质量评价 .....          | - 35 - |
| 4.4 弃渣场稳定性评估 .....        | - 36 - |
| 5 项目运行及水土保持效果 .....       | - 37 - |
| 5.1 初期运行情况 .....          | - 37 - |
| 5.2 水土保持效果 .....          | - 37 - |

**6 水土保持管理..... 42**

6.1 组织领导 ..... 42

6.2 规章制度 ..... 42

6.3 建设过程 ..... 42

6.4 监测监理 ..... 43

6.5 水土保持补偿费缴纳情况 ..... 43

6.7 水土保持设施管理维护 ..... 45

**7 结论及下阶段工作安排..... 46**

7.1 自验结论 ..... 46

7.2 下阶段工作安排 ..... 46

**8 附件及附图 ..... 47**

8.1 附件 ..... 47

8.2 附图 ..... 47

## 前 言

昆明市富民县金铜盆风电场项目（以下简称“本项目”）位于富民县西部，隶属富民县罗免乡管辖，地理坐标介于北纬  $25^{\circ} 16' 5'' \sim 25^{\circ} 18' 34''$ 、东经  $102^{\circ} 22' 57'' \sim 102^{\circ} 25' 25''$  之间。场区南北长约 3.61km，东西宽约 5.53km，场区面积约 11.50km<sup>2</sup>。本项目为金铜盆风电场总体规划中的一期，位于总体规划场区以北，从 108 国道至项目区修建 12.3km 进场道路，路基宽 5m，进场道路已单独立项，本项目直接从该进场道路连接至项目区，交通便利。本项目安装 19 台单机容量 2.0MW 的风电机组，装机规模为 38MW，场区中部建一座 110kV 升压站。项目实际总投资 37053.06 万元，其中土建投资 6501.88 万元。工程于 2014 年 9 月开工建设，2016 年 5 月完工，总工期 20 个月。

本工程总占地面积为 23.31hm<sup>2</sup>，其中永久占地 9.73hm<sup>2</sup>，临时占地 13.58hm<sup>2</sup>。工程建设过程产生土石方开挖量 37.39 万 m<sup>3</sup>，土石方回填利用 35.33 万 m<sup>3</sup>，产生弃渣 2.06 万 m<sup>3</sup>，折合松方为 2.68 万 m<sup>3</sup>。

2012 年 1 月 13 日，云南省能源局下发“关于同意富民县金铜盆风电场项目开展前期工作的通知”（云能源水电〔2012〕4 号）。2014 年 3 月，建设单位委托云南省电力设计院编制完成《云南省昆明市富民县金铜盆风电场工程可行性研究报告》，2014 年 6 月 25 日，云南省发展和改革委员会以“云发改能源〔2014〕832 号”文核准了该项目。2012 年 7 月编制完成了《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持方案可行性研究报告》（报批稿），2012 年 8 月 6 日，云南省水利厅以“云水保〔2012〕273 号”文对原方案进行了批复。在工程实际建设过程中，根据风能资源、地形地质、交通运输和施工安装条件等对风机机位进行调整，导致集电线路、场内道路等均进行了设计优化调整。2016 年 11 月，建设单位委托云南今禹生态工程咨询有限公司进行《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持方案变更报告书》的编制，2017 年 4 月 5 日，云南省水利厅以“云水保〔2017〕17 号”文对该项目变更方案进行了批复，以此作为工程开展水土流失防治工作和水土保持设施验收的基础。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等有关法律法规的要求，2014 年 11 月，建设单位委托云南今禹生态工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作，监测单位在完成监测任务后提交了《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持监测总结报告》。2014 年 9 月，建设单位委

托昆明先行监理有限责任公司开展了水保监理工作，工程完工后提交了《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持监理总结报告》。

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）文件要求，建设单位委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持设施验收报告编制工作，我公司接到委托后成立水土保持设施验收调查组，多次进入现场核查，并配合建设单位召开水土保持设施验收协调会，搜集了设计、施工、监理和监测总结等水土保持设施验收的相关资料。2017年7月，云南省水利厅在富民县组织召开了工程水土保持设施验收会议。经验收组现场检查和讨论，项目水土保持设施未达到水土保持验收规范的要求，须对以下问题进行整改：

（一）15#风机平台违规堆放大量弃土，形成高陡边坡，水土保持措施未实施到位，存在安全及严重水土流失隐患，需按水保规范进行清理及分台削坡处理，补充截排水沟，完善拦挡工程和植物措施，确保边坡安全稳定及水土流失得到有效控制。

（二）按规范对2#弃渣场进行分台削坡处理，完善截排水沟、拦挡工程和植物措施。

（三）场内道路下边坡违规弃土情况明显，无防护措施，需进行清理并进一步完善拦挡工程和植物措施。

（四）部分已实施截排水沟质量不符合施工技术规范要求，需进一步整改完善确保沟壁光滑顺直不渗漏；排水口冲刷明显，需增设顺接和消能设施。

（五）场内道路上边坡未实施植物措施，裸露的边坡水土流失明显，与周边生态环境严重不协调，需进一步完善植物措施。

整改意见下发后，建设单位严格按照水行政主管部门提出的意见逐条落实，完成整改后，水土保持设施基本按批复的水土保持方案的要求建成，建成的水土保持设施外观施工质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；六项指标均达到了批复水土保持方案的要求。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，且本工程不存在“办水保〔2018〕133号”的第4.8条规定竣工验收结论不通过的9种情况之一，具备开展水土保持专项验收的条件。

在此基础上，我公司于 2020 年 11 月编制完成《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持设施验收报告》。

在工程建设过程中，云南省水利厅、昆明市水务局、富民县水务局等各级水行政主管部门及各参建单位对本工程的水土保持工作给予了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

工程水土保持设施验收特性表

|                          |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 验收工程名称                   | 昆明市富民县金铜盆风电场项目                                                    | 验收工程地点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 云南省昆明市富民县                    |
| 验收工程性质                   | 电力工程                                                              | 验收工程规模                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 38MW, 19 台风机                 |
| 所在流域                     | 长江流域                                                              | 所属国家或省级水土流失防治区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | /                            |
| 水土保持方案审批部门、文号及时间         | 云南省水利厅, “云水保〔2017〕17 号”, 2017 年 4 月 5 日                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| 建设时间                     | 2014 年 9 月至 2016 年 5 月                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| 防治责任范围(hm <sup>2</sup> ) | 水土保持方案确定防治责任范围                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 23.31                        |
|                          | 实际扰动土地面积                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 23.31                        |
|                          | 验收后防治责任范围                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 23.31                        |
| 水保方案目标值                  |                                                                   | 实际完成指标值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |
| 扰动土地整治率(%)               | 95                                                                | 扰动土地整治率(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 99.49                        |
| 水土流失总治理度(%)              | 97                                                                | 水土流失总治理度(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 99.20                        |
| 土壤控制比                    | 1.0                                                               | 土壤控制比                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.0                          |
| 拦渣率(%)                   | 95                                                                | 拦渣率(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 97.17                        |
| 林草植被恢复率(%)               | 99                                                                | 林草植被恢复率(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 99.90                        |
| 林草覆盖率(%)                 | 27                                                                | 林草覆盖率(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 52.86                        |
| 主要工程量                    | 工程措施                                                              | 风机机组区表土剥离和收集 6100m <sup>3</sup> , 浆砌石排水沟 255m; 升压站砖砌排水沟 108m, 站内排水管网 180m; 场内道路区表土剥离 12400m <sup>3</sup> , 浆砌石排水沟 8457m, C20 砼排水沟 109m <sup>3</sup> , C20 砼跌水坎 49m <sup>3</sup> ; 弃渣场浆砌石挡墙 82m, 弃渣场区浆砌石截水沟 164m。                                                                                                                                                                |                              |
|                          | 植物措施                                                              | 风机机组区绿化 5.43hm <sup>2</sup> , 植树 463 株; 集电线路区撒草绿化 0.54hm <sup>2</sup> ; 升压站园林绿化面积 0.06hm <sup>2</sup> , 植草砖绿化 0.03hm <sup>2</sup> , 周边扰动区域撒草绿化 0.22hm <sup>2</sup> ; 场内道路区边坡绿化 4.89hm <sup>2</sup> , 路侧撒草绿化 1.45hm <sup>2</sup> , 植生袋绿化 0.30hm <sup>2</sup> , 植生毯绿化 0.25hm <sup>2</sup> , 行道树 6745 株; 施工辅助设施区复耕 0.19hm <sup>2</sup> ; 弃渣场植被恢复 0.35hm <sup>2</sup> , 乔木种植 135 株。 |                              |
|                          | 临时措施                                                              | 风机机组区临时排水沟 352m; 升压站临时排水沟 108m; 场内道路区临时排水沟 8000m, 临时沉砂池 1 口; 施工辅助设施区临时排水沟 40m。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |
| 工程质量评定                   | 评定项目                                                              | 总体质量评定                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 外观质量评定                       |
|                          | 工程措施                                                              | 合格                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 合格                           |
|                          | 植物措施                                                              | 合格                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 合格                           |
| 工程估算总投资                  | 36892.83 万元                                                       | 其中水土保持投资                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 506.25 万元                    |
| 工程实际总投资                  | 37053.06 万元                                                       | 其中水土保持投资                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 548.99 万元                    |
| 水土保持投资变化原因               | 场内道路区增设 C20 砼排水沟、跌水坎, 风机机组区浆砌石排水沟数量增加, ; 绿化标准提高, 栽植苗木数量增加, 导致投资增加 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| 工程总体评价                   | 水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 项目区水土流失得到治理, 工程质量合格、满足验收标准。              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
| 水土保持设施主要施工单位             | 宣威市大亚建工集团有限公司、保定建业集团有限公司                                          | 水土保持方案编制单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 昆明滇禹勘察设计院有限公司、云南今禹生态工程咨询有限公司 |
| 水土保持监测单位                 | 云南今禹生态工程咨询有限公司                                                    | 水土保持监理单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 昆明先行监理有限责任公司                 |
| 水土保持验收报告编制单位             | 昆明龙慧工程设计咨询有限公司                                                    | 建设单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 云南国电电力富民风电开发有限公司             |
| 验收单位地址                   | 昆明市二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座二楼                                    | 地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 富民县                          |
| 联系人                      | 保春刚                                                               | 联系人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 王祥田                          |
| 电话                       | 15925116618                                                       | 电话                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 13528712870                  |
| 电子信箱                     | 158207499@qq.com                                                  | 电子信箱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |



## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

昆明市富民县金铜盆风电场位于富民县西部，隶属富民县罗免乡管辖，地理坐标介于北纬  $25^{\circ} 16' 5'' \sim 25^{\circ} 18' 34''$ 、东经  $102^{\circ} 22' 57'' \sim 102^{\circ} 25' 25''$  之间。金铜盆风电场位于总体规划场区以北，海拔高程为 2180~2791m，受构造控制，大部分为低中山、中山地貌，地势起伏，海拔高程变化较大，相对高差为 300~600m，山顶附近一般为缓坡。主要由白沙箐南侧的几条东北向山脊：金铜盆山、杨梅山、磨盘山、三尖山组成。场区南北长约 3.61km，东西宽约 5.53km，场区面积约 11.50km<sup>2</sup>。

本项目为金铜盆风电场总体规划中的一期，位于总体规划场区以北，规划从 108 国道至项目区修建 12.3km 进场道路，路基宽 5m，进场道路已单独立项，本项目直接从该进场道路连接至项目区，交通便利。

#### 1.1.2 主要技术指标

项目名称：昆明市富民县金铜盆风电场项目；

建设单位：云南国电电力富民风电开发有限公司；

建设地点：昆明市富民县罗免乡；

建设性质：新建建设类项目；

工程规模：装机容量 38MW，年上网电量为 9772.70 万 kW·h，风机机组 19 台；

工程等别：III 等；

建设工期：2014 年 9 月至 2016 年 5 月，工期 20 个月；

工程总投资：37053.06 万元，其中土建投资 6501.88 万元。

工程各项技术指标详见表 1-1。

表 1-1 主体工程技术指标表

| 序号  | 名称     | 单位 | 指标   |
|-----|--------|----|------|
| 一   | 基本设计参数 |    |      |
| 1   | 建设地点   |    | 富民县  |
| 2   | 建设规模   | MW | 38   |
| 2.1 | 风电机组规模 | 台  | 19   |
| 2.2 | 单机容量   | kW | 2000 |



|     |         |                  |                      |
|-----|---------|------------------|----------------------|
| 2.3 | 工程等别    |                  | III等                 |
| 2.4 | 年上网电量   | 万 kW·h           | 9772.70              |
| 3   | 主要建设内容  |                  |                      |
| 3.1 | 风机机组    | 台                | 19                   |
| 3.2 | 集电线路    | km               | 6.89(其中地埋电缆沟 0.44km) |
| 3.4 | 场内道路    | km               | 10.39                |
|     | 施工主线道路  | km               | 3.32                 |
|     | 施工支线道路  | km               | 7.07                 |
| 3.5 | 存弃渣场    | 座                | 2                    |
| 二   | 征占地工程   | hm <sup>2</sup>  | 23.31                |
| 1   | 永久占地    | hm <sup>2</sup>  | 9.73                 |
| 2   | 临时占地    | hm <sup>2</sup>  | 13.58                |
| 3   | 项目各组成占地 |                  |                      |
| 3.1 | 风机机组区   | hm <sup>2</sup>  | 6.43                 |
| 3.2 | 集电线路区   | hm <sup>2</sup>  | 0.55                 |
| 3.3 | 升压站     | hm <sup>2</sup>  | 1.00                 |
| 3.4 | 场内道路区   | hm <sup>2</sup>  | 14.56                |
| 3.5 | 施工辅助设施区 | hm <sup>2</sup>  | 0.42                 |
| 3.6 | 弃渣场区    | hm <sup>2</sup>  | 0.35                 |
| 三   | 土石方工程   |                  |                      |
| 1   | 挖方      | 万 m <sup>3</sup> | 37.39                |
| 2   | 填方      | 万 m <sup>3</sup> | 35.33                |
| 3   | 弃方      | 万 m <sup>3</sup> | 2.06                 |
| 四   | 投资      |                  |                      |
| 1   | 总投资     | 万元               | 37053.06             |
| 2   | 土建投资    | 万元               | 6501.88              |
| 五   | 施工工期    | 月                | 20                   |
|     |         |                  | 2014年9月~2016年5月      |

### 1.1.3 项目投资

工程概算总投资为 37053.06 万元，其中土建投资 6501.88 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

金铜盆风电场项目总占地面积为 23.31hm<sup>2</sup>，根据项目总体布置特点及建设内容功能区划不同，划分项目组成为风机机组区、集电线路区、升压站、场内道路区、弃渣场区和施工辅助设施区。工程项目组成详见表 1-2。

表 1-2 项目组成表

| 项目组成    |          | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 类型 | 备注                                                        |
|---------|----------|-----------------------|----|-----------------------------------------------------------|
| 风机机组区   | 风机基础     | 0.60                  | 永久 | 单机容量为 2.0MW 的风电机组共 19 台                                   |
|         | 箱变基础     | 0.03                  | 永久 | 一台风机配备一台箱变, 共有箱变基础 19 个                                   |
|         | 风电机组安装平台 | 5.80                  | 临时 | 受地形限制, 部分区域增加                                             |
| 集电线路区   |          | 0.55                  | 永久 | 实际架空线路全长 6.45km, 共布设塔基 30 基, 箱变至附件塔基采用地埋式电缆沟连接, 长 0.44km。 |
| 升压站     |          | 1.00                  | 永久 | 规模为 110kV                                                 |
| 场内道路区   | 永久占地     | 7.79                  | 永久 | 路面宽度 7.0m, 路基宽度 7.5m, 施工主干线 3.32km, 施工支线道路 7.07km         |
|         | 临时占地     | 6.77                  | 临时 | 挖边坡 1.88hm <sup>2</sup> , 回填边坡 4.89hm <sup>2</sup>        |
| 弃渣场区    |          | 0.35                  | 临时 | 共启用 2 个渣场, 均为新增渣场                                         |
| 施工生产生活区 |          | 0.42                  | 临时 | 均采用商品混凝土, 未设置拌合系统, 实际共设置了 2 处施工辅助设施区, 主要是布设施工营地。          |
| 合计      |          | 23.31                 |    |                                                           |

## 1.1.4.1 风机机组区

风机机组区主要包括风机基础、箱式变电站和风电机组安装平台等。总占地面积为 6.43hm<sup>2</sup>。

## (1) 风机基础

风力发电机组基础占地 0.60hm<sup>2</sup>, 其中每个风机基础占地 315m<sup>2</sup>左右, 为永久占地。选择单机容量为 2000kW 的机型, 风机基础为 19 个, 总装机容量 38MW。

## (2) 箱式变电站

箱式变电站 (简称箱变) 占地 0.03hm<sup>2</sup>, 为永久占地。工程推荐采用一台风力发电机与一台箱式变电站组合的 “一机一变” 单元接线方式, 风力发电机通过 3 根并联的 ZC-YJV-0.6/1-1×400 (每相) 和 1 根 ZC-YJV-0.6/1-1×400 (中性线) 电缆, 接至布置在风力发电机塔筒基础附近的箱式变电站低压侧, 箱变高压侧通过 1 根 ZC-YJV22-26/35-3×70 电缆接至 35kV 电缆沟集电线路。

## (3) 风电机组安装平台

风电机组安装平台占地 5.80hm<sup>2</sup>, 为临时占地。风力发电机安装工作由两台吊车联合作业, 为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒, 因此在每个塔基旁设置一个风机安装平台, 安装场地由开挖填筑整平而成, 共 19 个, 规格在 50×50m 左右。在不影响交通运输的前提下尽可能利用施工道路, 以节约占地, 且便于设备吊装, 提高设备利用率。

风机机组区布置见图 1-1 ~ 图 1-4。



图 1-1 风机基础



图 1-2 风机安装平台



图 1-3 箱式变电站



图 1-4 风机安装平台

#### 1.1.4.2 集电线路区

集电线路全长 36.89km，架空线路全长 36.45km，电缆沟长 0.44km，共布设塔基 30 基，占地 0.55hm<sup>2</sup>。单个塔基扰动面积约 120~150m<sup>2</sup>，基础采用台阶式刚性现浇混凝土基础。19 台风力发电机组分为 2 回 35kV 架空线路串联两排风机接入 110kV 升压站。1UL 线路：连接 1#~9#风机箱变；2UL 线路：连接 10#~19#风机箱变。

集电线路区布置见图 1-5~图 1-6。

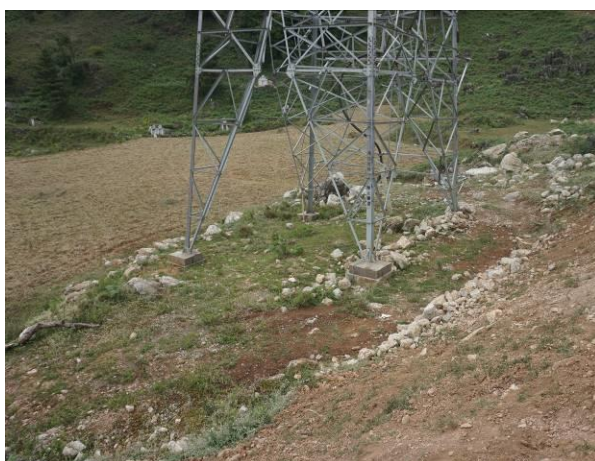


图 1-5 集电线路区塔基



图 1-6 集电线路区塔基



#### 1.1.4.3 升压站

工程在场区中部建一座 110kV 升压站，以满足工程建成后的电力输出要求。升压站场地占地面积约 10000m<sup>2</sup> (80m × 125m)。

升压站总布置将场地划分为生产区和生活区两部分。生产区包括主变压器、110kV 配电装置、无功补偿装置、出线构架、2 台站用变、综合配电楼（包括中控室、继电保护室、通信室以及休息室等）、生活及消防水池、水泵房等；生活区包括综合配电楼一幢（2 层框架结构，建筑面积约为 780m<sup>2</sup>）办公楼一幢（2 层框架结构，建筑面积约为 502m<sup>2</sup>）、35KV 配电室一幢（1 层框架结构，建筑面积 440m<sup>2</sup>）、水泵房一幢（框架结构，一层，层高 3.9m）、油品库 1 幢（砖混结构，单层，层高 6.3m）生活及消防水池 1 个（蓄水 200m<sup>3</sup>）。在平面布置时将办公楼和生活楼布置于升压站西侧，其余布置于东端。站内道路从办公楼和生活楼之间进入生产区，分支道路可方便到达各建筑物和设施旁。站内道路均为水泥路面，道路宽度 4.5m，道路转弯半径为 5m ~ 7m。

升压站工程布置见图 1-7 ~ 图 1-8。



图 1-7 升压站平面图



图 1-8 升压站

#### 1.1.4.4 场内道路区

##### 1、对外交通

风电场进场道路从 108 国道接入，为改造上山道路，长约 10.50km。进场道路为单独立项项目，已单独编报水土保持方案并取得批复（昆水审办〔2013〕35 号），不属于本项目建设内容。

##### 2、场内交通

根据《水保方案》，场内道路采用施工主线与施工支线相结合的方式布置，整个场内主线、支线道路与风机安装平台共同组成树枝状场内交通系统，场内道路

采用露天矿山三级公路标准，道路总长 18km，其中主线道路长 13km，支线道路长 5km，路基总宽 7.5m。

由于原规划的进场道路（单独立项）接入口的改变和风机机位调整等主体原因，导致场内道路全线均发生变更。实际建设过程中，项目修建场内道路总长 10.39km，其中主线道路 3.32km，支线道路 7.07km，占地面积 14.56hm<sup>2</sup>，路基宽度 7.5m。

场内道路区现状见图 1-9 ~ 图 1-12。



图 1-9 进场道路



图 1-10 进场道路



图 1-11 场内道路



图 1-12 场内道路





图 1-13 场内道路



图 1-14 场内道路

#### 1.1.4.5 施工辅助设施区

工程建设过程中，在施工生活区位于升压站旁、施工场地位于 8#风机旁各设置 1 处施工辅助设施区，作为设备临时堆放场、材料仓库和施工生活区。经统计，施工辅助设施区面积共计  $0.42\text{hm}^2$ ，使用结束后暂时不拆除建构物，由村民继续使用，后期由村民自行拆除并复耕，建设单位提供资金支持。

施工辅助设施区现状见图 1-15 ~ 图 1-16。



图 1-15 施工生活区已拆除并复耕区域



图 1-16 施工生活区暂未拆除区域

#### 1.1.4.6 弃渣场区

根据《原水保方案》，项目前期共规划弃渣场 3 个，占地面积共计  $3.01\text{hm}^2$ ，规划堆渣  $16.33\text{万 m}^3$ （自然方）。

根据《变更方案》，由于项目开挖土石方基本用于道路、风机平台回填，产生弃渣量较规划量减少较多，且原方案规划的 1#弃渣场未能征地，因此规划的 3 个弃渣场均未启用，在原规划 1#弃渣场的北侧 200m 的沟道处、18#风机西侧约 300m 沟道处各新增 1 个弃渣场。

项目实际启用弃渣场与变更方案设计相同，实际总占地面积为  $0.35\text{hm}^2$ ，堆渣量

为 2.06 万  $\text{m}^3$ ，弃渣场特性详见表 1-3。

表 1-3 弃渣场特性表

| 编号       | 位置                     | 堆渣量 (万 $\text{m}^3$ ) |      | 占地面积 ( $\text{hm}^2$ ) |      | 备注   |
|----------|------------------------|-----------------------|------|------------------------|------|------|
|          |                        | 规划                    | 实际   | 规划                     | 实际   |      |
| 1#弃渣场    | 8#风机机组区东侧场内道路旁         | 5.07                  |      | 1.43                   |      | 未启用  |
| 2#弃渣场    | 15#风机机组区东侧场内道路旁        | 4.35                  |      | 0.65                   |      | 未启用  |
| 3#弃渣场    | 18#风机机组区南侧场内道路旁        | 6.91                  |      | 0.93                   |      | 未启用  |
| 新增 1#弃渣场 | 原规划 1#弃渣场的北侧 200m 的沟道处 | —                     | 0.55 | —                      | 0.17 | 按需新增 |
| 新增 2#弃渣场 | 18#风机西侧约 300m 沟道处      | —                     | 1.51 | —                      | 0.18 | 按需新增 |
| 合计       |                        | 16.33                 | 2.06 | 3.01                   | 0.35 |      |



图 1-17 新增 1#弃渣场



图 1-18 新增 2#弃渣场

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工组织

昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持各参建单位见表 1-4。

表 1-4 工程水土保持工程参建单位情况表

| 序号 | 参加单位           | 单位名称             | 工作内容         |
|----|----------------|------------------|--------------|
| 1  | 建设单位           | 云南国电电力富民风电开发有限公司 | 项目建设管理       |
| 2  | 主体工程设计单位       | 云南省电力设计院         | 勘察、设计单位      |
| 3  | 水土保持方案编制单位     | 昆明滇禹勘察设计院有限公司    | 水土保持方案       |
| 4  | 水土保持方案变更报告编制单位 | 云南今禹生态工程咨询有限公司   | 水土保持方案变更报告   |
| 5  | 水土保持监理单位       | 昆明先行监理有限责任公司     | 主体工程土建和环水保监理 |
| 6  | 水土保持监测单位       | 云南今禹生态工程咨询有限公司   | 水土保持监测       |
| 7  | 施工单位           | 葛洲坝集团第五工程有限公司    | 主体工程施工       |
|    |                | 宣威市大亚建工集团有限公司    | 水保工程施工       |



### 1.1.5.2 施工工期

昆明市富民县金铜盆风电场项目主体工程于 2014 年 9 月开工建设, 2016 年 5 月建设完工, 总工期 20 个月。水土保持措施工程于 2018 年 11 月进行补充完善, 于 2019 年 10 月完成。

### 1.1.6 土石方情况

#### 1、土石方平衡情况

截至 2020 年 10 月本项目实际完成土石方开挖量 37.39 万  $m^3$  (其中土石方开挖 35.54 万  $m^3$ , 剥离表土 1.85 万  $m^3$ ), 回填土石方 35.33 万  $m^3$  (其中土石方回填 33.48 万  $m^3$ , 覆土 1.85 万  $m^3$ ), 永久弃方 2.06 万  $m^3$ , 堆存于 1#、2#弃渣场内。

#### 2、表土资源保护及利用情况

根据现场调查, 结合查阅资料, 金铜盆风电场绿化区域覆土厚度 10cm ~ 20cm, 全部使用前期剥离收集的表土 1.85 万  $m^3$ , 无外购表土。

表 1-5 土石方平衡及流向表 单位: 万  $m^3$

| 序号      | 分区      | 实际产生   |      |        |      |      |
|---------|---------|--------|------|--------|------|------|
|         |         | 开挖土石方量 |      | 回填土石方量 |      | 永久弃渣 |
|         |         | 场地开挖   | 表土剥离 | 场地回填   | 覆土   |      |
| 1       | 风机机组区   | 8.55   | 0.61 | 8.55   | 0.61 |      |
| 2       | 集电线路    | 0.73   |      | 0.73   |      |      |
| 3       | 升压站     | 2.56   |      | 2.56   |      |      |
| 4       | 场内道路    | 23.65  | 1.24 | 21.59  | 1.24 | 2.06 |
| 5       | 施工辅助设施区 | 0.05   |      | 0.05   |      |      |
| 6       | 弃渣场     |        |      |        |      |      |
| 合计(自然方) |         | 35.54  | 1.85 | 33.48  | 1.85 | 2.06 |

### 1.1.7 征占地情况

根据施工图设计及竣工统计资料, 本项目实际占地面积 23.31 $hm^2$ , 其中, 风机机组占地 6.43 $hm^2$ , 集电线路占地 0.55 $hm^2$ , 升压站占地 1.00 $hm^2$ , 场内道路占地 14.56 $hm^2$ , 施工辅助设施区占地 0.42 $hm^2$ , 弃渣场占地 0.35 $hm^2$ 。占地类型为林地 7.75 $hm^2$ , 梯坪地 1.56 $hm^2$ , 草地 9.64 $hm^2$ , 坡耕地 4.36 $hm^2$ 。本项目占地情况详见表 1-10。

表 1-10 项目占地类型及面积统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

| 序号 | 项目分区    | 项目建设区 |      |      |      |      |
|----|---------|-------|------|------|------|------|
|    |         | 小计    | 林地   | 梯坪地  | 草地   | 坡耕地  |
| 1  | 风机机组区   | 6.43  | 3.88 | 0.12 | 1.89 | 0.54 |
| 2  | 集电线路    | 0.55  | 0.35 |      | 0.20 |      |
| 3  | 升压站     | 1.00  |      |      |      | 1.00 |
| 4  | 场内道路    | 14.56 | 3.35 | 1.22 | 7.17 | 2.82 |
| 5  | 施工辅助设施区 | 0.42  |      | 0.22 | 0.20 |      |
| 6  | 弃渣场     | 0.35  | 0.17 |      | 0.18 |      |
| 合计 |         | 23.31 | 7.75 | 1.56 | 9.64 | 4.36 |

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

昆明市富民县金铜盆风电场项目不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

金铜盆风电场区主要由白沙箐南侧的几条东北向山脊：金铜盆山、杨梅山、磨盘山、三尖山组成，海拔高程为 2180~2791m，受构造控制，大部分为低中山、中山地貌。场地地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为 VII 度；地震设计分组为第三组，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

项目区降水最终汇入长江流域金沙江水系。项目区所在地区内水文地质条件相对较简单，区域内地下水主要接受大气降水补给，区内无河流经过，区内冲沟较为发育，但均无常年流水，项目区汇水经自然沟道排放至螳螂川。

项目区所在地属典型的低纬度亚热带高原季风气候，多年平均降雨量 846.50mm，多年平均气温 15.80℃，最高气温 33.40℃，最低气温 -7℃。每年 5~9 月为雨季，多年平均蒸发量 2032.50mm。每年 1~2 月降雪结冰，11 月至 12 月为霜期，每年 7 月至次年 3 月多雾。场区五十年一遇最大风速为 46m/s，极大风速为 54m/s，测风塔 70m 高度的年平均实测风速为 8.90m/s，小风月是 6 月~12 月，全年主导风向为 SW~WSW；项目区所在地 20 年一遇 24h 最大降雨量为 123.8mm、6h 最大降雨量为 89.5mm、1h 最大降雨量为 49.2mm。

项目区土壤类型以棕壤和黄棕壤为主；项目区森林植被类型为亚热带半湿润常绿阔叶林，主要生长树种有化香、黄杞、盐肤木、清香树、红果树、黄背栎、云南松、华山松、高山杜鹃、小果冬青、干香柏、云南樟、厚皮香、地檀香、马婴花、马桑、火棘等乔灌木，草本植物有天门冬、沿阶草、卵叶兔耳风、白三叶、紫花苜

菽、黑麦草、早熟禾、鱼鳞蕨等。项目区占地范围内林草覆盖率约为 60%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据关于印发“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，2013 年 8 月）、云南省水利厅公告第 49 号“云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”，项目所在地富民县罗免乡不属于云南省级重点预防区和重点治理区，水土流失防治标准为建设类二级标准。水土保持方案变更报告考虑与原《水保方案》确定的防治标准保持一致，仍将防治目标定为建设类项目一级标准，因此，本项目的水土流失防治执行建设类一级防治标准。按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，工程区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤侵蚀模数允许值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据水土保持方案变更报告，项目区平均土壤侵蚀模数通过加权计算为  $754.76\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，为轻度侵蚀。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

建设单位云南国电电力富民风电开发有限公司于 2011 年 10 月委托云南省电力设计院编制完成《云南省昆明市富民县金铜盆风电场工程总体规划报告》；于 2011 年 12 月委托云南省电力设计院编制完成《云南省昆明市富民县金铜盆风电场工程预可行性研究报告》；2012 年 1 月 13 日，云南省能源局下发“关于同意富民县金铜盆风电场项目开展前期工作的通知”（云能源水电〔2012〕4 号）。2014 年 3 月，建设单位委托云南省电力设计院编制完成《云南省昆明市富民县金铜盆风电场工程可行性研究报告》，2014 年 6 月 25 日，云南省发展和改革委员会以“云发改能源〔2014〕832 号”文核准了该项目。2014 年 7 月，建设单位委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制完成《云南省昆明市富民县金铜盆风电场工程施工图设计》。

### 2.2 水土保持方案编报审批

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，2012 年 3 月，受云南国电电力富民风电开发有限公司委托昆明滇禹勘察设计院有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务，经云南省水利厅审查，基本同意方案可通过评审进行报批，设计单位于 2012 年 7 月编制完成了《水土保持方案》（报批稿）。2012 年 8 月 6 日，云南省水利厅以“云水保〔2012〕273 号”文对原方案进行了批复。

### 2.3 水土保持方案变更

金铜盆风电场于 2014 年 9 月开工建设，于 2016 年 5 月底主体工程完工进入试运行。在工程实际建设过程中，根据风能资源、地形地质、交通运输和施工安装条件等对风机机位进行调整，导致集电线路、场内道路等均进行了设计优化调整。

对比原设计，工程实际建设中根据风能资源、地形地质、交通运输和施工安装条件等取消原设计的 5#、12#、18#、19#风机机位，增加现状编号 16#~19#风机机位；机位调整后，集电线路区塔基布设及线路走向等均发生变更；进场道路（已单独立项并编报水保方案）接入口原设计位于项目南北向主线道路交叉口，变更后，



将交叉口至 5#风机机位处的场内道路纳入进场道路，该项目主线道路长度、占地面积等发生变更，风机机位调整后，导致部分支线道路长度、占地面积等发生变更。根据实际情况，建设时，将混凝土调整为商品混凝土，施工材料采取外购形式，减少了加工、拌合等场地占地，施工辅助设施区取消混凝土拌合站和材料加工场地，导致施工辅助设施区较原规划面积减少。建设过程中，根据实际道路走向和弃渣情况，取消原设计的 3 个渣场，实际利用的 1#、2#渣场，渣场位置、占地面积等发生变更。原水土保持方案报告书确定的水土流失防治措施布局体系已不能满足项目建设水土流失防治要求。按照水土保持相关法律法规要求，根据水利部《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》，为有效开展该工程水土流失防护和治理工作，2016 年 11 月，建设单位委托云南今禹生态工程咨询有限公司进行《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持方案变更报告书》的编制，2017 年 4 月 5 日，云南省水利厅以“云水保〔2017〕17 号”文对该项目变更方案进行了批复，以此作为工程开展水土流失防治工作和水土保持设施验收的基础。

## 2.5 水土保持验收范围

根据《变更方案》及其批复文件“云水保〔2017〕17 号”，批复防治责任范围面积 23.31hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 23.31hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。实际验收的水土流失防治责任范围与《变更方案》及其批复一致。

表 2-7 方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围表

| 防治分区    | 变更方案批复面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 是否纳入本次验收<br>范围 | 纳入本次验收范<br>围面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 风机机组区   | 6.43                           | 是              | 6.43                              |
| 集电线路    | 0.55                           | 是              | 0.55                              |
| 升压站     | 1.00                           | 是              | 1.00                              |
| 场内道路    | 14.56                          | 是              | 14.56                             |
| 施工辅助设施区 | 0.42                           | 是              | 0.42                              |
| 弃渣场     | 0.35                           | 是              | 0.35                              |
| 合计      | 23.31                          | 是              | 23.31                             |

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据水土保持监测成果，项目实际的水土流失防治责任范围为 23.31hm<sup>2</sup>，与《变更方案》及批复的一致。其中项目建设区 23.31hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。本项目建设过程中实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 建设期实际水土流失防治责任范围表

| 防治分区    | 防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|
| 风机机组区   | 6.43                        |
| 集电线路    | 0.55                        |
| 升压站     | 1.00                        |
| 场内道路    | 14.56                       |
| 施工辅助设施区 | 0.42                        |
| 弃渣场     | 0.35                        |
| 合计      | 23.31                       |

##### 3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际的水土流失防治责任范围与《变更方案》及批复的一致。其中项目建设区 23.31hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。工程水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围对比情况

| 序号 | 项目分区    | 占地面积  |       | 对比 (+、-) |
|----|---------|-------|-------|----------|
|    |         | 变更方案  | 实际    |          |
| 一  | 项目建设区   | 23.31 | 23.31 | 0        |
| 1  | 风机机组区   | 6.43  | 6.43  | 0        |
| 2  | 集电线路    | 0.55  | 0.55  | 0        |
| 3  | 升压站     | 1.00  | 1.00  | 0        |
| 4  | 场内道路    | 14.56 | 14.56 | 0        |
| 5  | 施工辅助设施区 | 0.42  | 0.42  | 0        |
| 6  | 弃渣场     | 0.35  | 0.35  | 0        |
| 二  | 直接影响区   | 0     | 0     | 0        |
| 三  | 防治责任范围  | 23.31 | 23.31 | 0        |

#### 3.2 弃渣场设置

##### 3.2.1 变更方案批复弃渣场

根据《变更方案》及批复，共产生土石方开挖 37.39 万 m<sup>3</sup>（其中土石方开挖 35.54 万

$\text{m}^3$ ，剥离表土 1.85 万  $\text{m}^3$ ），回填土石方 35.33 万  $\text{m}^3$ （其中土石方回填 33.48 万  $\text{m}^3$ ，覆土 1.85 万  $\text{m}^3$ ），永久弃方 2.06 万  $\text{m}^3$ ，堆放于 1#、2#弃渣场。弃渣场布置特性详见表 3-3。

表 3-3 《变更方案》批复弃渣场特性表

| 渣场编号  | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 渣场类型 | 堆渣量 (万 $\text{m}^3$ ) |      | 渣场容量<br>(万 $\text{m}^3$ ) | 堆高 (m)      |    |
|-------|---------------------------|------|-----------------------|------|---------------------------|-------------|----|
|       |                           |      | 自然方                   | 松方   |                           | 高程          | 高差 |
| 1#弃渣场 | 0.17                      | 沟道型  | 0.55                  | 0.72 | 0.75                      | 2568 ~ 2576 | 8  |
| 2#弃渣场 | 0.18                      | 沟道型  | 1.51                  | 1.96 | 2.0                       | 2577 ~ 2600 | 23 |
| 合计    | 0.35                      |      | 2.06                  | 2.68 | 2.75                      |             |    |

### 3.2.2 实际使用弃渣场

昆明市富民县金铜盆风电场项目弃渣量为 2.06 万  $\text{m}^3$  (自然方)，折合松方 2.75 万  $\text{m}^3$ ，弃渣量、弃渣场位置与《变更方案》一致，总占地面积为 0.35 $\text{hm}^2$ 。

1#弃渣场占地面积 0.17 $\text{hm}^2$  (含运渣便道 130m)，属沟道型渣场，周边及渣场地质情况良好，无塌陷、滑坡等不良地质情况存在，坡度约 8°，占地类型主要为草地，堆渣高程范围 2568~2576m 之间，最大高差 8m，规划容量 0.75 万  $\text{m}^3$ 。根据《水土保持工程设计规范》，该渣场属 5 级弃渣场，堆存渣体为土石混合弃渣，弃渣场平台按 2°的纵坡堆放，无堆渣边坡产生。堆渣前已在下侧实施了浆砌石挡墙，堆渣时分层对渣体进行压实。场地上游汇水面积约 0.023 $\text{km}^2$ ，汇水较小。

2#弃渣场位于 18#风机西侧约 300m 处，占地面积为 0.18 $\text{hm}^2$ ，属沟道型渣场，弃渣场紧邻场内道路布置，周边及渣场地质情况良好，无塌陷、滑坡等不良地质情况存在，坡度约 18°，占地类型主要为林地，堆渣高程范围 2577 ~ 2600m 之间，最大高差 23m，规划容量 2.00 万  $\text{m}^3$ 。根据《水土保持工程设计规范》，该渣场属 4 级弃渣场，堆存渣体为土石混合弃渣。2#弃渣场在堆渣前已在下侧实施了浆砌石挡墙，堆渣时分层对渣体进行压实，并进行了简易分台处理。场地上游汇水面积约 0.016 $\text{km}^2$ ，汇水较小。

弃渣场布置特性详见表 3-4。

表 3-4 实际使用弃渣场特性表

| 渣场编号  | 弃渣场位置           | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 渣场类型 | 堆渣量 (万 $\text{m}^3$ ) |      | 堆高 (m) |
|-------|-----------------|---------------------------|------|-----------------------|------|--------|
|       |                 |                           |      | 自然方                   | 松方   |        |
| 1#弃渣场 | 2#风机西侧约 280m 处  | 0.17                      | 沟道型  | 0.55                  | 0.72 | 8      |
| 2#弃渣场 | 18#风机西侧约 300m 处 | 0.18                      | 沟道型  | 1.51                  | 1.96 | 23     |
| 合计    |                 | 0.35                      |      | 2.06                  | 2.68 |        |

### 3.3 水土保持措施总体布局

根据工程的水土流失防治分区，在分析评价主体工程已有水土保持措施的基础上，针对工程建设施工活动引发水土流失的特点及造成危害的程度采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体系。水土保持措施防治措施对比情况见表 3-5。

表 3-5 水土保持措施体系表

| 防治分区    | 措施类型 | 《变更方案》批复措施      | 实际实施措施                        | 备注                   |
|---------|------|-----------------|-------------------------------|----------------------|
| 风机机组区   | 工程措施 | 表土剥离和收集、浆砌石排水沟  | 表土剥离和收集、浆砌石排水沟                | 增加浆砌石排水沟数量           |
|         | 植物措施 | 绿化              | 绿化                            | 边坡绿化补充松木棍护坡绿化        |
|         | 临时措施 | 临时排水沟           | 临时排水沟                         | 一致                   |
| 集电线路区   | 植物措施 | 绿化              | 绿化                            | 一致                   |
| 升压站区    | 工程措施 | 砖砌排水沟、站内排水管网    | 砖砌排水沟、站内排水管网                  | 一致                   |
|         | 植物措施 | 园林绿化、植草砖绿化，撒草绿化 | 园林绿化、植草砖绿化，撒草绿化               | 一致                   |
|         | 临时措施 | 临时排水沟           | 临时排水沟                         | 一致                   |
| 场内道路区   | 工程措施 | 表土剥离、浆砌石排水沟     | 表土剥离、浆砌石排水沟、C20 砼排水沟、C20 砼跌水坎 | 增加 C20 砼排水沟、C20 砼跌水坎 |
|         | 植物措施 | 边坡绿化、行道树、爬藤绿化   | 边坡绿化、行道树、植生袋绿化                | 部分土质开挖边坡爬藤绿化调整为植生袋绿化 |
|         | 临时措施 | 临时土质排水沟、临时沉砂池   | 临时土质排水沟、临时沉砂池                 | 一致                   |
| 施工辅助设施区 | 植物措施 | 复耕              | 复耕                            | 一致                   |
|         | 临时措施 | 临时排水沟           | 临时排水沟                         | 一致                   |
| 弃渣场区    | 工程措施 | 浆砌石挡墙、截水沟       | 浆砌石挡墙、截水沟                     | 一致                   |
|         | 植物措施 | 植被恢复            | 植被恢复                          | 植树数量增加               |

通过对比，本项目实际实施的水土保持防治措施体系、措施类型与水土保持方案批复的基本一致，实际实施措施工程量有所增加。

### 3.4 水土保持措施完成情况

#### 3.4.1 已实施的工程措施情况

##### 一、《变更方案》批复工程措施情况

根据《变更方案》及其批复文件“云水保〔2017〕17 号”，《变更方案》批复水土保持工程措施为：

风机机组区表土剥离和收集 6100m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟 158m；升压站砖砌排水沟 108m，



站内排水管网 180m；场内道路区表土剥离 12400m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟 8457m；弃渣场浆砌石挡墙 82m，弃渣场区浆砌石截水沟 164m。

表 3-6 《变更方案》批复的工程措施工程量表

| 项目分区  | 措 施    | 单位             | 《变更方案》批复数量 |
|-------|--------|----------------|------------|
| 风机机组区 | 表土剥离   | m <sup>3</sup> | 6100       |
|       | 浆砌石排水沟 | m              | 158        |
| 升压站   | 砖砌排水沟  | m              | 108        |
|       | 雨水管网   | m              | 180        |
| 场内道路区 | 表土剥离   | m <sup>3</sup> | 12400      |
|       | 浆砌石排水沟 | m              | 8457       |
| 弃渣场区  | 浆砌石挡墙  | m              | 82         |
|       | 截水沟    | m              | 164        |

## 二、实际实施工程措施情况

根据施工结算资料及监测结果，截止 2020 年 10 月，昆明市富民县金铜盆风电场项目纳入水土保持措施工程措施为：

风机机组区表土剥离和收集 6100m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟 255m；升压站砖砌排水沟 108m，站内排水管网 180m；场内道路区表土剥离 12400m<sup>3</sup>，浆砌石排水沟 8457m，C20 砼排水沟 109m<sup>3</sup>，C20 砼跌水坎 49m<sup>3</sup>；弃渣场浆砌石挡墙 82m，弃渣场区浆砌石截水沟 164m。

表 3-7 实际实施与《变更方案》批复的工程措施工程量对比表

| 分区    | 防治措施     | 单位             | 变更方案批复 | 实际实施  | 变化量  | 备注      |
|-------|----------|----------------|--------|-------|------|---------|
| 风机机组区 | 表土剥离     | m <sup>3</sup> | 6100   | 6100  | 0    |         |
|       | 浆砌石排水沟   | m              | 158    | 255   | +97  | 实际整改后增加 |
| 升压站   | 砖砌排水沟    | m              | 108    | 108   | 0    |         |
|       | 雨水管网     | m              | 180    | 180   | 0    |         |
| 场内道路区 | 表土剥离     | m <sup>3</sup> | 12400  | 12400 | 0    |         |
|       | 浆砌石排水沟   | m              | 8457   | 8457  | 0    |         |
|       | C20 砼排水沟 | m <sup>3</sup> | 0      | 109   | +109 | 实际整改后增加 |
|       | C20 砼跌水坎 | m <sup>3</sup> | 0      | 49    | +49  | 实际整改后增加 |
| 弃渣场区  | 浆砌石挡墙    | m              | 82     | 82    | 0    |         |
|       | 截水沟      | m              | 164    | 164   | 0    |         |

经对比分析，实际实施工程措施类型与《变更方案》批复工程措施一致，措施数量有所增加。工程措施数量变化原因为：为满足风机平台排水需要，实际建设中风机机组区增加浆砌石排水沟数量，为避免场内道路汇水冲刷道路边坡造成水土流失，实际建设中场内道路区新增 C20 砼排水沟和 C20 砼跌水坎。

验收组认为，昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持工程措施基本能够满足项目区水土流失防治要求，实际实施情况基本到位，能满足工程水土保持防治要求。

实施的工程措施照片集



风机平台浆砌石排水沟



升压站排水沟

升压站雨水管网



场内道路区浆砌石排水沟





场内道路区浆砌石排水沟



场内道路区 C20 砼排水沟



1#弃渣场浆砌石挡墙

2#弃渣场浆砌石截水沟

### 3.4.2 已实施的植物措施情况

#### 一、《变更方案》批复工程措施情况

根据《变更方案》及其批复文件“云水保〔2017〕17号”，《变更方案》批复水土保持植物措施为：

风机机组区绿化 5.43hm<sup>2</sup>；集电线路区撒草绿化 0.54hm<sup>2</sup>；升压站园林绿化面积 0.06hm<sup>2</sup>，

植草砖绿化  $0.03\text{hm}^2$ ，周边扰动区域撒草绿化  $0.22\text{hm}^2$ ；场内道路区边坡绿化  $4.89\text{hm}^2$ ，场内道路区常春藤 610 株，行道树 35 株；弃渣场植被恢复  $0.35\text{hm}^2$ ，弃渣场乔木种植  $0.05\text{hm}^2$  施工辅助设施区复耕  $0.19\text{hm}^2$ ，灌草绿化  $0.03\text{hm}^2$ 。

表 3-7 《变更方案》批复的植物措施工程量表

| 防治分区    | 措施类型  | 单位            | 工程量  |
|---------|-------|---------------|------|
| 风机机组区   | 绿化    | $\text{hm}^2$ | 5.43 |
| 集电线路区   | 绿化    | $\text{hm}^2$ | 0.54 |
| 升压站     | 园林绿化  | $\text{hm}^2$ | 0.06 |
|         | 植草砖绿化 | $\text{hm}^2$ | 0.03 |
|         | 撒草绿化  | $\text{hm}^2$ | 0.22 |
| 场内道路区   | 边坡绿化  | $\text{hm}^2$ | 4.89 |
|         | 常春藤   | 株             | 610  |
|         | 行道树   | 株             | 35   |
| 施工辅助设施区 | 复耕    | $\text{hm}^2$ | 0.19 |
|         | 灌草绿化  | $\text{hm}^2$ | 0.03 |
| 弃渣场     | 植被恢复  | $\text{hm}^2$ | 0.35 |
|         | 乔木种植  | $\text{hm}^2$ | 0.05 |

## 二、实际实施植物措施情况

根据结合施工结算资料，截至 2020 年 10 月，本项目水土保持植物措施实施主要为风机机组区绿化  $5.43\text{hm}^2$ ，植树 463 株；集电线路区撒草绿化  $0.54\text{hm}^2$ ；升压站园林绿化面积  $0.06\text{hm}^2$ ，植草砖绿化  $0.03\text{hm}^2$ ，周边扰动区域撒草绿化  $0.22\text{hm}^2$ ；场内道路区边坡绿化  $4.89\text{hm}^2$ ，路侧撒草绿化  $1.45\text{hm}^2$ ，植生袋绿化  $0.30\text{hm}^2$ ，植生毯绿化  $0.25\text{hm}^2$ ，行道树 6745 株；施工辅助设施区复耕  $0.19\text{hm}^2$ ；弃渣场植被恢复  $0.35\text{hm}^2$ ，乔木种植 135 株。实施植物措施乔木主要为：雪松、冬瓜树，灌木为干柏香，草种为：格桑花、黑麦草、戟叶酸模、银合欢等混播。具体实施工程量情况及与《变更方案》批复的工程措施对比表见表 3-8。

表 3-8 实际实施与《变更方案》批复的植物措施工程量对比表

| 分区    | 防治措施   | 单位            | 变更方案批复 | 实际实施 | 变化量   | 备注                                          |
|-------|--------|---------------|--------|------|-------|---------------------------------------------|
| 风机机组区 | 绿化     | $\text{hm}^2$ | 5.43   | 5.43 | 0     | 实施实施绿化中包括 $1850\text{m}^2$ 松木棍护坡绿化，植树 463 株 |
| 集电线路区 | 绿化     | $\text{hm}^2$ | 0.54   | 0.54 | 0     |                                             |
| 升压站   | 园林绿化   | $\text{hm}^2$ | 0.06   | 0.06 | 0     |                                             |
|       | 植草砖绿化  | $\text{hm}^2$ | 0.03   | 0.03 | 0     |                                             |
|       | 撒草绿化   | $\text{hm}^2$ | 0.22   | 0.22 | 0     |                                             |
| 场内道路区 | 路侧撒草绿化 | $\text{hm}^2$ | 0      | 1.45 | +1.45 | 实际新增路侧撒草绿化                                  |
|       | 边坡绿化   | $\text{hm}^2$ | 4.89   | 4.89 | 0     |                                             |



| 分区      | 防治措施  | 单位              | 变更方案批复 | 实际实施 | 变化量   | 备注                   |
|---------|-------|-----------------|--------|------|-------|----------------------|
|         | 常春藤   | 株               | 610    | 0    | -610  | 边坡爬藤绿化调整为植生袋绿化和植生毯绿化 |
|         | 植生袋绿化 | hm <sup>2</sup> | 0      | 0.30 | +0.30 |                      |
|         | 植生毯绿化 | hm <sup>2</sup> | 0      | 0.25 | +0.25 |                      |
|         | 行道树   | 株               | 35     | 6745 | +6710 | 实际新增行道树数量            |
| 施工辅助设施区 | 复耕    | hm <sup>2</sup> | 0.19   | 0.19 | 0     |                      |
| 弃渣场区    | 植被恢复  | hm <sup>2</sup> | 0.35   | 0.35 | 0     |                      |
|         | 植树    | 株               | 131    | 135  | +4    | 实际新增植树数量             |

实际实施植物措施进度、措施类型与方案批复一致，实际建设中植物措施变化内容为：为稳定风机机组区边坡，提高边坡绿化成活率和覆盖率，15#风机平台边坡实施了松木棍护坡绿化，由于栽植爬藤植物护坡效果不理想因此调整为植生袋、植生毯护坡，为提高风电场植被覆盖度增加了场内道路区行道树栽植数量，实际实施植物措施数量充足，较《变更方案》有所增加。

验收组认为，昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持植物措施数量与《变更方案》及批复相比有所增加，现实施植物措施区域无地表外露，植物措施保存率、成活率达标，亦能够满足项目区水土流失防治要求，实际实施情况基本到位。











路侧撒草绿化



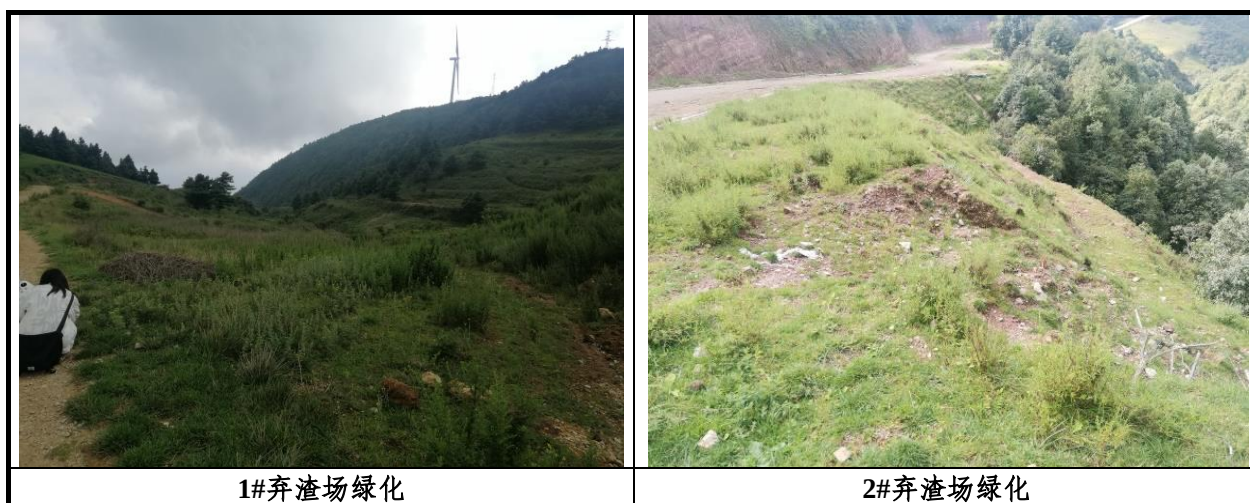
道路边坡植生袋绿化



升压站园林绿化



升压站植草砖绿化



### 3.4.3 已实施的临时措施情况

#### 一、《变更方案》批复工程措施情况

根据《变更方案》及其批复文件“云水保〔2017〕17号”，《变更方案》批复水土保持临时措施为：

风机机组区临时土质排水沟 352m，密目网覆盖 10340m<sup>2</sup>；升压站临时排水沟 108m；场内道路区临时土质排水沟 8000m，临时沉砂池 1 口，密目网覆盖 4600m<sup>2</sup>，施工辅助设施区临时排水沟 40m，弃渣场密目网覆盖 3000m<sup>2</sup>。

#### 二、实际实施临时措施情况

根据监测现场调查统计，结合施工结算资料，项目建设期内本项目实际实施的水土保持临时措施实施主要为风机机组区临时排水沟 352m；升压站临时排水沟 108m；场内道路区临时排水沟 8000m，临时沉砂池 1 口；施工辅助设施区临时排水沟 40m。具体实施工程量情况及与《变更方案》批复的工程措施对比见表 3-9。

表 3-9 实际实施与《变更方案》批复的临时措施工程量对比表

| 分区      | 防治措施  | 单位             | 变更方案设计 | 实际实施 | 变化量    | 备注 |
|---------|-------|----------------|--------|------|--------|----|
| 风机机组区   | 临时排水沟 | m              | 352    | 352  | 0      |    |
|         | 密目网覆盖 | m <sup>2</sup> | 10340  | 0    | -10340 |    |
| 升压站     | 土质排水沟 | m              | 108    | 108  | 0      |    |
| 场内道路区   | 土质排水沟 | m              | 8000   | 8000 | 0      |    |
|         | 沉砂池   | m              | 1      | 1    | 0      |    |
|         | 密目网覆盖 | m <sup>2</sup> | 4600   | 0    | -4600  |    |
| 施工辅助设施区 | 临时排水沟 | m              | 40     | 40   | 0      |    |
| 弃渣场区    | 密目网覆盖 | m <sup>2</sup> | 3000   | 0    | -3000  |    |



实际实施临时措施工程量与批复的《变更方案》有一定的变化，主要原因分析为：变更方案设计时，刚好为 10 月中旬，降雨较少，为保证草籽发芽率和植被恢复效果，设计了密目网遮盖，由于施工进度调整，植物措施于春季落实，实际施工时取消设计的密目网遮盖。

验收组认为，昆明市富民县金铜盆风电场项目工程实际建设过程中根据施工情况，对临时覆盖措施布设情况进行调整，经分析，临时措施的调整不影响项目水土保持效果，施工中的临时措施调整，与永久措施结合利用，基本落实了各分区的水土流失临时防护，避免施工期间产生大量的水土流失，临时措施基本到位，工程建设期间未造成较大的水土流失影响，临时措施基本能够满足项目区水土流失防治要求。

### 3.5 水土保持投资完成情况

#### 一、实际完成投资情况

昆明市富民县金铜盆风电场项目实际完成水土保持总投资 548.99 万元。水土保持总投资中工程措施费 288.53 万元，植物措施费 111.09 万元，临时措施费 50.69 万元，独立费用 68.25 万元（其中建设管理费 6.45 万元，科研勘测设计费 32 万元，水土保持监测费 17.80 万元，水土保持验收报告编制费 12 万元），水土保持补偿费 30.43 万元。项目实际完成水土保持投资详见表 3-10。

表 3-10 实际完成的水土保持投资表 单位：万元

| 序号          | 工程或费用名称 | 方案新增投资 | 主体工程计入的投资 | 合计(万元) | 占总投资的比例(%) |
|-------------|---------|--------|-----------|--------|------------|
| 第一部分 工程措施   |         | 161.89 | 126.64    | 288.53 | 52.56      |
| 1           | 风机机组区   | 17.93  | 3.33      | 21.26  |            |
| 2           | 升压站     | 1.53   | 0.93      | 2.46   |            |
| 3           | 场内道路    | 51.19  | 122.38    | 173.57 |            |
| 4           | 弃渣场     | 91.24  |           | 91.24  |            |
| 第二部分 植物措施   |         | 110.28 | 0.81      | 111.09 | 20.23      |
| 1           | 风机机组区   | 27.36  | 0.81      | 28.17  |            |
| 2           | 集电线路    | 0.78   |           | 0.78   |            |
| 3           | 升压站     | 6.56   |           | 6.56   |            |
| 4           | 场内道路    | 74.77  |           | 74.77  |            |
| 5           | 施工辅助设施区 | 0.04   |           | 0.04   |            |
| 6           | 弃渣场     | 0.77   |           | 0.77   |            |
| 第三部分 施工临时工程 |         | 50.69  |           | 50.69  | 9.23       |
| 1           | 风机机组区   | 0.15   |           | 0.15   |            |
| 2           | 升压站     | 0.05   |           | 0.05   |            |
| 3           | 场内道路    | 43.85  |           | 43.85  |            |

|           |               |        |        |        |       |
|-----------|---------------|--------|--------|--------|-------|
| 4         | 施工辅助设施区       | 0.01   |        | 0.01   |       |
| 5         | 弃渣场           |        |        | 0      |       |
| 6         | 其它临时工程        | 6.63   |        | 6.63   |       |
| 第四部分 独立费用 |               | 68.25  |        | 68.25  | 12.43 |
| 1         | 工程建设管理费       | 6.45   |        | 6.45   |       |
| 2         | 工程建设监理费       | 0      |        | 0      |       |
| 3         | 科研勘测设计费       | 32     |        | 32     |       |
| 4         | 水土保持监测费       | 17.8   |        | 17.8   |       |
| 5         | 水土保持设施验收报告编制费 | 12     |        | 12     |       |
| 一至四部分合计   |               | 391.11 | 127.45 | 518.56 |       |
| 基本预备费     |               | 0      |        | 0      |       |
| 水土保持设施补偿费 |               | 30.43  |        | 30.43  | 5.54  |
| 合 计       |               | 421.54 |        | 548.99 | 100   |

## 二、完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程、水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资为548.99万元，较变更方案批复的总投资增加了42.74万元，其中工程措施投资增加17.14万元，植物措施投资增加42.28万元，临时措施投资减少3.04万元，独立费用减少13万元，基本预备费减少0.58万元。水土保持措施投资完成情况对比分析见表3-11。

表 3-11 水土保持措施投资完成情况对比分析表 单位：万元

| 编号          | 工程或费用名称 | 投资情况   |        |        |
|-------------|---------|--------|--------|--------|
|             |         | 变更方案投资 | 实际投资   | 增减     |
| 第一部分 工程措施   |         | 271.39 | 288.53 | +17.14 |
| 1           | 风机机组区   | 21.26  | 21.26  | 0      |
| 2           | 升压站     | 2.46   | 2.46   | 0      |
| 3           | 场内道路区   | 154.19 | 173.57 | +19.38 |
| 4           | 弃渣场区    | 93.48  | 91.24  | -2.24  |
| 第二部分 植物措施   |         | 68.81  | 111.09 | +42.28 |
| 1           | 风机机组区   | 23.36  | 28.17  | +4.81  |
| 2           | 集电线路区   | 0.78   | 0.78   | 0      |
| 3           | 升压站     | 6.56   | 6.56   | 0      |
| 3           | 场内道路区   | 37.34  | 74.77  | +37.43 |
| 4           | 施工辅助设施区 | 0      | 0.04   | +0.04  |
| 5           | 弃渣场区    | 0.77   | 0.77   | 0      |
| 第三部分 施工临时工程 |         | 53.73  | 50.69  | -3.04  |
| 1           | 风机机组区   | 1.85   | 0.15   | -1.7   |
| 2           | 升压站     | 0.05   | 0.05   | 0      |
| 3           | 场内道路区   | 44.61  | 43.85  | -0.76  |
| 4           | 施工辅助设施区 | 0.01   | 0.01   | 0      |
| 5           | 弃渣场区    | 0.49   | 0      | -0.49  |
| 6           | 其它临时工程  | 6.72   | 6.63   | -0.09  |

| 编号        | 工程或费用名称       | 投资情况   |        |        |
|-----------|---------------|--------|--------|--------|
|           |               | 变更方案投资 | 实际投资   | 增 减    |
| 第四部分 独立费用 |               | 81.25  | 68.25  | -13    |
| 1         | 工程建设管理费       | 6.45   | 6.45   | 0      |
| 2         | 工程建设监理费       | 9      | 0      | -9     |
| 3         | 科研勘测设计费       | 32     | 32     | 0      |
| 4         | 水土保持监测费       | 17.8   | 17.8   | 0      |
| 5         | 水土保持设施验收报告编制费 | 16     | 12     | -4     |
| 一至四部分合计   |               | 475.24 | 518.56 | +43.32 |
| 基本预备费     |               | 0.58   | 0      | -0.58  |
| 水土保持设施补偿费 |               | 30.43  | 30.43  | 0      |
| 合 计       |               | 506.25 | 548.99 | +42.74 |

### 三、完成投资变化原因分析:

(1) 工程措施投资增加17.14万元, 原因是: 场内道路区根据实际需要增设了C20砼排水沟、C20砼跌水坎, 风机机组区浆砌石排水沟数量增加, 因此工程措施投资增加。

(2) 植物措施投资增加42.28万元, 原因是: 植被恢复工程栽植苗木数量增加、苗木品种变更, 导致植物措施投资增加。

(3) 临时措施投资减少3.04万元, 原因是: 实际施工时取消设计的密目网遮盖, 导致临时措施投资减少。

(4) 独立费用投资减少13万元, 原因是: 实际施工时监理纳入主体工程, 未单独委托, 未发生费用, 验收报告编制费按实际合同价记列, 导致独立费用有所减少。

(5) 基本预备费减少0.58万元, 原因是: 实际建设未启用基本预备费。



## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

工程自开工以来，通过不断总结、完善，建立了以建设单位、设计、监理、施工、监测、检测及上级公司质量专家等构成的质量管理框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系，各参建单位建立健全了质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系的有效运行。

#### 4.1.1 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。工程质量管理过程中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全施工方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

#### 4.1.2 设计单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，主体设计单位、水土保持措施施工图设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，全过程对工程设计质量进行控制和监督。在工程的勘测设计过程中，强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工室在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。客服计划人员根据合同工期要求，全面跟踪检查工程进度实施情况，加大工期考核力度，确保合同工期的按期履行。

为满足工程项目的勘察设计要求，公司以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开

发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计的审定、审核工作。

公司建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。

建立健全质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

#### 4.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

施工质量控制是工程监理过程中最主要的环节，同时也是监理工作中工作量最大的一项任务。监理单位按照工程招投标法规定，选择昆明先行监理有限责任公司开展本项目的监理工作，对经水务部门审批通过的水土保持方案的实施过程进行监理，确保水土保持方案批复的水土保持措施落到实处。

施工前，项目监理部建立了以总监理工程师为核心的质量控制体系，明确了各工作人员的基本工作职责和工作程序，使监理工作能井然有序的开展、实施。施工现场质量控制以事前控制为主，以事中控制为辅，并把事后控制作为检测工作成效、反馈控制信息的手段。通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

#### 4.1.4 质量监督单位质量保证体系和管理制度

质量监督单位通过勘察现场情况，定期对施工期间各类生产质量进行检查，提醒施工单位的具体任务和责任，组织监测单位进行定期监测成果报告，对项目施工期间各项施工指标进行实时评价与完善补充。

#### 4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

项目施工单位设置专职的质量管理人员，制定各类质量管理制度，实行“班组讨论、公司复检、项目部终检”的三检制度。建立质量责任制，建立以质量为中心的经济承包责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关。综上，本项目施工质量管理体系是健全和完善的。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

### 4.2.1 工程项目划分及结果

工程质量的检验按行业的有关规定执行。质量评定程序为：施工单位自评，建设单位和监理单位抽验认定，质量监督机构核定。一般分项工程质量由施工单位质监部门组织自评，监理单位核定。分部工程由施工单位质监部门自评，监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量评定是在施工单位自评的基础上，由建设单位复核或委托监理单位复核，报质量监督机构核定。本项目水土保持工程质量评定按照主体工程对水土保持工程项目的划分进行。

根据主体工程划分，昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持措施被划分为 3 个单位工程，即路基工程、路面工程和绿化工程。

路基工程包括砌筑防护工程、排水工程等 2 项分部工程。砌筑防护工程划分为进场道路砌筑防护工程、支线道路砌筑防护工程和风机平台砌筑防护工程等 3 个分项工程。弃渣场浆砌石挡渣墙划分到分项工程支线道路砌筑防护工程中，该分项工程纳入本次水土保持设施验收质量评定，进场道路砌筑防护工程、风机平台砌筑防护工程虽然也具有一定的防治土壤流失的作用，但其主要的功能还是为保护主体工程的稳定而设置，不纳入本次水土保持设施验收质量评定。排水工程划分为进场道路排水工程、支线道路排水工程和升压站支线道路排水工程等 3 个分项工程。

路面工程包括 1 个分部工程，为风机平台级配碎石路面，覆盖了风机平台裸露地表，具有一定的防治土壤流失的作用，但其功能主要为运行期间风机机组的检修通道，不纳入本次水土保持设施验收质量评定。

绿化工程包括 1 个分部工程，即栽植土、常规栽植工程。栽植土、常规栽植工程划分为 1#~19#风机平台栽植工程、1#~19#平台边坡栽植工程、路侧空地栽植工程、道路边坡栽植工程、升压站栽植工程等 5 个分项工程。

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

#### 1、工程措施质量评定

本项目水土保持工程措施建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，水土保持建设与主体工程建设同步进行，质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样调查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，水土保持设施结构尺寸规则，外表整



齐, 质量符合设计和规范要求, 工程质量总体合格。经评定, 纳入本次水土保持设施验收质量评定的 1 个单位工程、2 项分部工程、4 个分项工程质量均为合格, 符合设计规范要求, 工程区内相应水土保持工程措施布局到位, 工程措施质量符合设计和规范要求, 各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能, 拦挡及排水措施质量基本稳定, 运行正常, 发挥了较好的防护作用, 本次评估水土保持工程措施单元工程总体合格率 100%, 质量等级为合格。

表 4-1 工程措施工程质量评价情况表

| 措施分类 | 布设区域  | 防护措施         | 稳定性    | 完好程度     | 运行情况 | 质量等级 |
|------|-------|--------------|--------|----------|------|------|
| 工程措施 | 风机机组区 | 浆砌石排水沟       | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      | 升压站区  | 砖砌排水沟        | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      |       | 雨水管网         | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      | 场内道路区 | 浆砌石排水沟       | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      |       | C20 砼排水沟、跌水坎 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      | 弃渣场   | 浆砌石挡墙        | 满足拦挡要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | 合格   |
|      |       | 混凝土截水沟       | 满足行洪要求 | 断面完整、无破损 | 运行良好 | 合格   |

## 2、植物措施质量检验

植物措施的质量检验是按照分部工程要求进行的。在材料检验方面, 主要检查种子、苗木的质量和数量, 审查外购种子的检疫证明; 施工单位自检种子的质量、数量。监理工程师主要对单元工程抽查, 评定单元质量指标是否达到设计要求; 建设单位的竣工验收则采取最后清算的办法, 以成活率、合格率和外观质量来确定工程的优劣。经评定, 绿化工程造林成活率均达到 90%以上, 水土保持植物措施单元工程总体合格率 100%, 质量等级为合格。水土保持植物措施质量评价情况见表 4-2。

表 4-5 植物措施工程质量评价情况表

| 措施区域  | 绿化面积 (hm <sup>2</sup> ) | 成活率 (%) | 保存率 (%) | 质量等级 |
|-------|-------------------------|---------|---------|------|
| 风机机组区 | 5.43                    | 95      | 90      | 合格   |
| 集电线路区 | 0.54                    | 95      | 94      | 合格   |
| 升压站区  | 0.31                    | 98      | 95      | 合格   |
| 场内道路区 | 4.89                    | 96      | 92      | 合格   |
| 弃渣场区  | 0.35                    | 95      | 90      | 合格   |

## 4.3 总体质量评价

在工程建设过程中, 建设单位建立了一套完整的水土保持质量保证体系。同时, 把好原材料关, 合理调整施工工艺和工序, 加强巡视检查、质量监控; 控制中间产品, 对施工的各项工序、隐蔽工程工作程序进行控制, 通过采取以上措施, 有效的保证了工程质量。本项目水土保持工程措施使用材料质量合格, 项目各建设区域布设的水土保持工程措施整

体上基本达到了控制工程建设水土流失的要求，符合国家水土保持法律法规及技术规范、标准的有关规定和要求，工程质量总体合格，基本具备竣工验收的条件。

#### 4.4 弃渣场稳定性评估

昆明市富民县金铜盆风电场项目实际启用的两个弃渣场均为 5 级渣场，相关建筑物受到的影响很小，不影响原有功能，无需修复即可投入正常使用，因此未开展弃渣场稳定性评估。

## 5 项目运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

自 2016 年 5 月主体工程完工、2019 年 10 月水土保持措施完工后，水土保持设施在试运行期间的管护工作由云南国电电力富民风电开发有限公司负责，云南国电电力富民风电开发有限公司制定有相应的规章制度、乔灌木植被养护要求，并设置专员进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，委托专门单位负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理排水沟道、沉砂池内淤积的泥沙。

建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常，各防治措施起到了较好的水土流失防治效果。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### 一、扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在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。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本工程建设扰动土地面积为  $23.31\text{hm}^2$ ，各防治分区内建筑物、硬化及路面面积为  $7.02\text{hm}^2$ ，石质边坡面积  $1.30\text{hm}^2$ ，工程措施面积  $1.21\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $13.66\text{hm}^2$ ，整治面积共计  $23.19\text{hm}^2$ 。因此，工程建设区扰动土地整治率为 99.49%，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值 95%。



表 5-1 扰动土地整治率计算表

| 序号 | 分区      | 扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 整治面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物、硬化及路面 (hm <sup>2</sup> ) | 石质边坡面积 (hm <sup>2</sup> ) | 工程措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 植物措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整治率 (%) |
|----|---------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| 1  | 风机机组区   | 6.43                      | 6.42                    | 0.63                         | 0.05                      | 0.31                      | 5.43                      | 99.84       |
| 2  | 集电线路区   | 0.55                      | 0.55                    |                              | 0.01                      |                           | 0.54                      | 100.00      |
| 3  | 升压站     | 1                         | 1                       | 0.69                         |                           |                           | 0.31                      | 100.00      |
| 4  | 场内道路区   | 14.56                     | 14.45                   | 5.67                         | 1.24                      | 0.9                       | 6.64                      | 99.24       |
| 5  | 施工辅助设施区 | 0.42                      | 0.39                    |                              |                           |                           | 0.39                      | 92.86       |
| 6  | 弃渣场     | 0.35                      | 0.38                    | 0.03                         |                           | 0                         | 0.35                      | 108.57      |
| 合计 |         | 23.31                     | 23.19                   | 7.02                         | 1.3                       | 1.21                      | 13.66                     | 99.49       |

## 二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。本项目各防治分区内实际扰动土地范围除去建筑物、硬化及路面、石质边坡占地外，实际造成水土流失面积 14.99hm<sup>2</sup>，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 14.87hm<sup>2</sup>，由此计算出项目建设区水土流失总治理度为 99.20%，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值 97%。具体分析见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位：hm<sup>2</sup>

| 序号  | 分区      | 扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物、硬化及路面 (hm <sup>2</sup> ) | 石质边坡面积 (hm <sup>2</sup> ) | 工程措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 植物措施面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理度 (%) |
|-----|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| 1   | 风机机组区   | 6.43                      | 5.75                      | 5.74                      | 0.63                         | 0.05                      | 0.31                      | 5.43                      | 5.75        |
| 2   | 集电线路区   | 0.55                      | 0.54                      | 0.54                      |                              | 0.01                      |                           | 0.54                      | 0.54        |
| 3   | 升压站     | 1.00                      | 0.31                      | 0.31                      | 0.69                         |                           |                           | 0.31                      | 0.31        |
| 4   | 场内道路区   | 14.56                     | 7.65                      | 7.54                      | 5.67                         | 1.24                      | 0.9                       | 6.64                      | 7.65        |
| 5   | 施工辅助设施区 | 0.42                      | 0.39                      | 0.39                      | 0.03                         |                           |                           | 0.39                      | 0.39        |
| 6   | 弃渣场     | 0.35                      | 0.35                      | 0.35                      |                              |                           | 0                         | 0.35                      | 0.35        |
| 合 计 |         | 23.31                     | 14.99                     | 14.87                     | 7.02                         | 1.3                       | 1.21                      | 13.66                     | 99.20       |

## 三、拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

本工程实际土石方开挖总量为 37.39 万 m<sup>3</sup>（其中土石方开挖 35.54 万 m<sup>3</sup>，剥离表土 1.85 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 35.33 万 m<sup>3</sup>（其中土石方回填 33.48 万 m<sup>3</sup>，覆土 1.85 万 m<sup>3</sup>），永久弃方 2.06 万 m<sup>3</sup>，堆存于《变更方案》批复的 1#、2#弃渣场，弃渣场拦挡及绿化措施完

善。施工期间土石方开挖后及时回填，监测时段内未发生水土流失危害事件。综合分析，本工程拦渣率达到 97.17%，达到方案确定目标值 95%。

#### 四、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与水土保持措施实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过各水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。各项防治措施实施后，项目区加权平均土壤流失强度降到  $496.01\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 1.0。

### 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

#### 一、林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

根据监测结果，本项目建设区面积  $23.31\text{hm}^2$ ，除建筑物、硬化及路面、石质边坡等占地面积外，可恢复植被面积为  $13.66\text{hm}^2$ ，实施植被措施面积为  $13.66\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.90%，达到方案确定目标值 99%。

#### 二、林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目项目区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

本工程建设区占地面积为  $23.31\text{hm}^2$ ，实施植物措施面积为  $13.66\text{hm}^2$ ，截止 2020 年 10 月，绿化措施达标面积为  $12.29\text{hm}^2$ ，因此林草覆盖率可达 52.72%，达到方案目标值。

综上所述，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内扰动土地整治率为 99.49%，水土流失总治理度为 99.20%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率 97.17%，林草植被恢复率为 99.90%，林草覆盖率为 52.72%。六项防治指标均达到方案批复的目标值，各项指标达标情况见表 5-3。

表 5-3 水土流失防治效果达标情况

| 序号 | 防治指标类型      | 防治标准值 | 达到指标  | 达标情况 |
|----|-------------|-------|-------|------|
| 1  | 扰动土地治理率 (%) | 95    | 99.49 | 达标   |
| 2  | 水土流失治理度 (%) | 97    | 99.20 | 达标   |
| 3  | 土壤流失控制比     | 1.0   | 1.0   | 达标   |
| 4  | 拦渣率 (%)     | 95    | 97.17 | 达标   |
| 5  | 林草植被恢复率 (%) | 99    | 99.90 | 达标   |
| 6  | 林草覆盖率 (%)   | 27    | 52.86 | 达标   |

### 5.2.3 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,评估组共向建设区周围群众发放 40 张调查表,通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响,同时通过民众监督,对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价,促进水土保持宣传的同时,使开发建设项目水土保持工作达到“建设单位负责、社会监督”的作用,从而做为本次技术评估工作的参考依据。

通过调查数据统计,调查对象包括农民、工人、干部、学生等,被调查者中 20~30 岁 10 人、30~50 岁 27 人,50 岁以上 3 人;其中男性 26 人,女性 14 人。在被调查者 40 人中,95%的人认为项目建设促进了当地经济的发展;85%的人认为当地环境得到了保护;70%的人认为项目建设弃土弃渣得到妥善处理,后期管理也做的好;有 90%的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥较好的防护作用。公众调查情况见表 5-4。

表 5-4 公众调查情况表

| 一、调查人员结构组成情况 |      |         |            |         |            |        |            |     |            |
|--------------|------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|-----|------------|
| 调查年龄段        |      | 20-30 岁 |            | 30-50 岁 |            | 50 岁以上 |            | 男   | 女          |
| 调查总数         | 40 人 | 10      |            | 27      |            | 3      |            | 26  | 14         |
| 职 业          |      | 农民      |            | 工人      |            | 干部     |            | 学生  |            |
| 人 数          |      | 31      |            | 2       |            | 2      |            | 5   |            |
| 二、答卷情况分析结果   |      |         |            |         |            |        |            |     |            |
| 调查项目评价       |      | 好       | 占总数<br>(%) | 一般      | 占总数<br>(%) | 差      | 占总数<br>(%) | 说不清 | 占总数<br>(%) |
| 对当地经济影响      |      | 38      | 95         | 3       | 7.5        | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 对当地环境影响      |      | 34      | 85         | 2       | 5          | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 对弃土弃渣管理      |      | 28      | 70         | 5       | 12.5       | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 林草植被建设       |      | 36      | 90         | 2       | 5          | 0      | 0          | 2   | 5          |
| 土地恢复情况       |      | 34      | 85         | 4       | 10         | 0      | 0          | 2   | 5          |
| 合 计          |      | 176     | 88         | 16      | 40         | 0      | 0          | 7   | 17.5       |

调查结果表明，项目区周围群众多数认为昆明市富民县金铜盆风电场项目对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的弃土弃渣管理规范、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了明显的效果。



## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

建设单位在项目完成前期工作后，委托变更方案编制单位开展水土保持方案变更报告以及后续的植被恢复工程施工图设计，在项目建设过程中，建设单位按照批复的变更方案，实施了临时措施、工程措施、植物措施等水土保持措施；项目于 2019 年 10 月水土保持措施完工后，实施后的永久水保措施与主体工程同时试运行。在施工过程中，建设单位、设计单位、施工单位和监理单位加强水土保持法等法律法规的学习，制定了详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，水土保持植物措施与主体工程达到同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。

### 6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等制度，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和管理体系，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证制度和体系方面，本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

在项目建设期间，工程监理部门始终把管理与协调、工程质量控制、投资控制、安全文明施工和环境保护以及施工进度控制看作工作重点，为保证水土保持工程的质量奠定了基础，为提高工程质量提供了保障。

### 6.3 建设过程

在工程建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位将水土保持的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理小组旁站监理、建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

## 6.4 监测监理

### 6.4.1 监测

根据相关法律法规要求以及项目水土流失防治需要,2014 年 11 月,受建设单位云南国电电力富民风电开发有限公司的委托,云南今禹生态工程咨询有限公司承担了昆明市富民县金铜盆风电场项目的水土保持监测任务。接到任务之后,监测单位立即组织相关监测技术人员成立了该项目的水土保持监测组,监测时段内(2014 年 11 月至 2020 年 10 月),监测组通过调查监测的方式,结合建设方提供的基础技术资料、监理资料、施工过程资料和工程竣工资料分析对比,获取了有关水土保持的资料和数据,监测单位于 2014 年 12 月编制完成了《昆明市富民县金铜盆风电场工程水土保持监测设计与实施计划》,在云南省水土保持生态监测总站进行了监测备案,2014 年 11 月~2016 年 12 月共完成 3 期监测简报、8 期监测季报,3 期监测年报,在此基础上于 2020 年 10 月底完成了《昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持监测总结报告》。监测内容涉及防治责任范围、弃渣量、水土流失量、土壤侵蚀形式、水土流失危害、工程措施及植物措施的防治作用、效果等。

### 6.4.2 监理

根据有关工程建设的法律、法规、政策、标准和规范的要求,为检查施工单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况,并做好检查记录;督促、检查施工单位安全措施投入;复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证;保障工程的顺利建设及结算,建设单位于 2014 年 9 月委托昆明先行监理有限责任公司承担整个项目建设期主体工程的监理工作,项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理,项目水土保持监理单位与主体工程建设监理单位为同一家。

## 6.5 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案及文件显示,本项目需缴纳水土保持设施补偿费 30.43 万元,建设单位于 2016 年 10 月缴纳水土保持补偿费 30.43 万元,详见附件。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见及落实情况

### 一、富民县水务局监督检查

2017年5月31日，富民县水务局对本项目水土保持工作进行监督检查。通过监督检查，根据项目存在问题和不足，提出以下监督检查意见（详见附件十四）：

- ①排水沟淤积；
- ②局部植被长势较差；
- ③局部建筑垃圾未清理；

完善情况：

①建设单位于2017年6月初督促施工单位对沿线排水沟进行了清淤和道路沿线建筑垃圾清除工作；

②建设单位于2017年6月初督促建设单位对沿线植物措施长势较差区域进行补植补种。

建设单位对富民县水务局提出的监督检查意见十分重视，及时组织相关人员对对监督检查意见提出的问题及时进行了落实与完善。

## 二、云南省水利厅水土保持设施验收

云南省水利厅于2017年7月28日在富民县主持召开了昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持设施验收会议，经验收组现场检查和讨论，项目水土保持设施未达到水土保持验收规范的要求，须对以下问题进行整改：

（一）15#风机平台违规堆放大量弃土，形成高陡边坡，水土保持措施未实施到位，存在安全及严重水土流失隐患，需按水保规范进行清理及分台削坡处理，补充截排水沟，完善拦挡工程和植物措施，确保边坡安全稳定及水土流失得到有效控制。

（二）按规范对2#弃渣场进行分台削坡处理，完善截排水沟、拦挡工程和植物措施。

（三）场内道路下边坡违规弃土情况明显，无防护措施，需进行清理并进一步完善拦挡工程和植物措施。

（四）部分已实施截排水沟质量不符合施工技术规范要求，需进一步整改完善确保沟壁光滑顺直不渗漏；排水口冲刷明显，需增设顺接和消能设施。

（五）场内道路上边坡未实施植物措施，裸露的边坡水土流失明显，与周边生态环境严重不协调，需进一步完善植物措施

整改意见下发后，建设单位严格按照水行政主管部门提出的意见逐条落实，落实情况如下：

（一）对15#风机平台的高陡边坡进行清理及分台削坡，完善了截水沟和马道排

水沟，对边坡实施松木抗滑桩加固，坡面撒草并栽植了水冬瓜树，确保了边坡稳定和及水土流失得到有效控制。

（二）按规范对 2#弃渣场进行分台削坡，完善了截排水沟、拦挡工程，对覆盖率较低的区域补撒了草籽，并在平台栽植了水冬瓜树。

（三）完善了场内道路下仙坡的拦挡和植物措施。

（四）对排水沟沟壁进行抹面，使其光滑顺直不渗漏；排水口冲增 1 设顺接和消能设施。

（五）对场内道路上边坡实施了植生袋绿化。

## 6.7 水土保持设施管理维护

依据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月，2005 年 7 月水利部第 24 号令修改）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。为做好本项目水土保持设施的管护工作，工程验收合格后，水土保持运行管理将由元谋县坛罐窑水库工程管理所进行管理，建设单位将建立管理养护责任制，落实专人负责管理、维护工程水土保持设施，包括定期安全巡逻、苗木养护等，对水土保持设施出现的局部损坏进行修复、加固。



## 7 结论及下阶段工作安排

### 7.1 自验结论

建设单位水土保持设施的建设已按计划完成，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、扰动面、直接影响区等基本得到了治理，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，工程实施的水土保持设施符合水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，达到水土保持设施专项验收条件。

### 7.2 下阶段工作安排

昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持设施的建设已按计划完成，可以满足现阶段的水土保持防治要求，请求水行政主管部门给予验收备案。经验收后，本项目正式进入运行期。针对下阶段工作安排等计划，建设单位拟订水土保持工作安排如下：

（1）昆明市富民县金铜盆风电场项目进入运行期后，成立水土保持工作小组继续开展本工程的水土保持工作，做好水土保持设施的管理、维护，建立管理养护责任制，若工程出现局部损坏及时进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用；

（2）为方便水土保持工程管理和运行质量的检查，将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理；

（3）按照水土保持方案报告书及相关要求，做好水土保持监督管理工作；

（4）在总结前期工程建设经验与不足的基础上，认真完善做好后期工程建设的管理工作，把水土保持作为建设单位建设管理的重要部分。

## 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: 云南省发展和改革委员会关于昆明市富民县金铜盆风电场项目核准的批复（云发改能源〔2014〕832 号）

附件 3: 云南省水利厅关于昆明市富民县金铜盆风电场水土保持方案可行性研究报告的批复（云水保〔2012〕273 号）

附件 4: 云南省水利厅关于昆明市富民县金铜盆风电场项目水土保持方案变更报告书的批复（云水保〔2017〕17 号）

附件 5: 验收签证资料

附件 6: 砂石料质量检验报告

附件 7: 施工营地租地协议

附件 8: 水土保持补偿费缴纳凭证

附件 9: 生产建设项目水土保持监督检查意见（富民县水务局）

附件 10: 施工合同

附件 11: 监理合同

附件 12: 工程区验收照片集

### 8.2 附图

附图 1: 昆明市富民县金铜盆风电场工程总平面图;

附图 2: 昆明市富民县金铜盆风电场水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图

附图 3: 项目建设前、后遥感影像图