

# 重庆市丰都县规模化生物能源工程 水土保持监测总结报告

建设单位：丰都县甘泰环保科技有限公司

监测单位：重庆江屿河工程技术咨询有限公司

二〇二〇年九月

# 重庆市丰都县规模化生物能源工程

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

(重庆江屿河工程技术咨询有限公司)

批准：谭中华  (总经理)

核定：谭中华  (高工)

审查：李兴华  (工程师)

校核：王迪  (工程师)

项目负责人：谭中华  (工程师)

编写：张鑫  (工程师) (1、2、3、4 章)

黄欢  (工程师) (5、6、7 章)

# 前 言

重庆市丰都县规模化生物能源工程位于重庆市丰都县高家镇,该项目建成丰都县有机废弃物资源化利用中心,基本实现县域内的可收集有机废弃物的资源化利用,创新面源污染治理与集中利用、产业发展与环境保护的新模式,打造三峡库区智慧型农业和循环经济新模式。

本工程总用地面积 4.19hm<sup>2</sup>,本工程已于 2017 年 7 月开工建设,于 2019 年 8 月竣工,总工期为 26 个月。项目总投资 10106.3 万元,其中,中央预算内投资 4000 万元,市统筹资金 400 万元,企业自筹资金 5706.3 万元。本项目土石方开挖量为 15.77 万 m<sup>3</sup>,回填量为 2.35 万 m<sup>3</sup>,弃方为 13.42 万 m<sup>3</sup>。

根据《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规要求,2019 年 10 月,丰都县甘泰环保科技有限公司受建设单位委托,承担了本项目可行性研究阶段的水土保持方案编制工作,并取得了《丰都县水利局关于重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案准予许可的通知》(丰都水利许可发〔2020〕6 号)。

2020 年 8 月,建设单位委托重庆江屿河工程技术咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作,监测单位于 2020 年 9 月编制完成了《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持监测总结报告》。

监测结果表明,建设单位依据《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案报告书》,开展了相应的水土保持工作,采取了有效的管理措施、工程措施、临时措施和植物措施,使水土流失得到控制;工程建设中的水土保持管理措施较为完善,水土流失基本控制在工程施工区内;运行期,重庆市丰都县规模化生物能源工程的水土保持设施正逐步发挥相应的水土保持效益,各项水土保持防治目标逐渐达到了原水土保持方案设计要求。

我公司组织了水土保持监测技术人员,深入现场,对区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等调查的基础上,对项目已实施水土保持工程措施和植物措施进行了现场实地量测和资料分析,并根据《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案报告书》(报批稿)及相关技术设计文件资料和工程竣工资料,按照《水土保持监测技术规程》等相关技术规范的要

求编制了《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |            |                                              |                                                                                                                                                                 |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
|------------|------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|
| 项目名称       |            | 重庆市丰都县规模化生物能源工程                              |                                                                                                                                                                 |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
| 建设规模       |            | 建设用地 4.19hm <sup>2</sup> ，设计日处理综合有机废弃物 551 吨 |                                                                                                                                                                 | 建设单位及联系人 |           |                     | 丰都县甘泰环保科技有限公司            |                     |                 |                           |
|            |            |                                              |                                                                                                                                                                 | 建设地点     |           |                     | 重庆市丰都县高家镇                |                     |                 |                           |
|            |            |                                              |                                                                                                                                                                 | 所属流域     |           |                     | 长江流域                     |                     |                 |                           |
|            |            |                                              |                                                                                                                                                                 | 工程总投资    |           |                     | 10106.3万元                |                     |                 |                           |
|            |            |                                              |                                                                                                                                                                 | 工程总工期    |           |                     | 2017.7-2019.8            |                     |                 |                           |
| 水土保持监测指标   |            |                                              |                                                                                                                                                                 |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
| 监测单位       |            |                                              | 重庆江屿河工程技术咨询有限公司                                                                                                                                                 |          |           |                     |                          | 联系人及电话              | 谭中华/17726297923 |                           |
| 自然地理类型     |            |                                              | 亚热带暖湿季风气候区                                                                                                                                                      |          |           |                     |                          | 防治标准                | 建设生产类项目一级标准     |                           |
| 监测内容       | 监测指标       |                                              | 监测方法（设施）                                                                                                                                                        |          | 监测指标      |                     | 监测方法（设施）                 |                     |                 |                           |
|            | 水土流失状况监测   |                                              | 地面观测，遥感监测，实地量测和资料分析                                                                                                                                             |          | 防治责任范围监测  |                     | 遥感监测和资料分析                |                     |                 |                           |
|            | 水土保持措施情况监测 |                                              | 地面观测，遥感监测，实地量测和资料分析                                                                                                                                             |          | 防治措施效果监测  |                     | 实地量测和资料分析                |                     |                 |                           |
|            | 水土流失危害监测   |                                              | 地面观测，遥感监测，实地量测和资料分析                                                                                                                                             |          | 水土流失背景值   |                     | 1946t/km <sup>2</sup> •a |                     |                 |                           |
| 方案设计防治责任范围 |            |                                              | 4.19hm <sup>2</sup>                                                                                                                                             |          | 容许土壤流失量   |                     | 500t/km <sup>2</sup> •a  |                     |                 |                           |
| 水土保持投资     |            |                                              | 95.30万元                                                                                                                                                         |          | 水土流失目标值   |                     | 500t/km <sup>2</sup> •a  |                     |                 |                           |
| 防治措施       | 工程措施       |                                              | 表土剥离 0.34 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.35m <sup>3</sup> ，拦渣墙长 58m                                                                                                   |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
|            | 植物措施       |                                              | 撒播草籽 0.86hm <sup>2</sup>                                                                                                                                        |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
|            | 临时措施       |                                              | 排水沟 717m，沉沙池 1 个；临时拦挡编织土袋 97.75m <sup>3</sup> ，防雨布覆盖 2000m <sup>2</sup> ，排水沟 379m                                                                               |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
| 监测结论       | 防治效果       | 分类指标                                         | 目标值（%）                                                                                                                                                          | 达到值（%）   | 实际监测数量    |                     |                          |                     |                 |                           |
|            |            | 水土流失治理度                                      | 97                                                                                                                                                              | 100      | 防治措施面积    | 1.76hm <sup>2</sup> | 永久建筑、硬化面积                | 2.43hm <sup>2</sup> | 扰动土地总面积         | 4.19hm <sup>2</sup>       |
|            |            | 土壤流失控制比                                      | 1.0                                                                                                                                                             | 1.0      | 防治责任范围面积  | 4.19hm <sup>2</sup> |                          | 水土流失面积              |                 | 4.19hm <sup>2</sup>       |
|            |            | 渣土防护率                                        | 92                                                                                                                                                              | 97.8     | 工程措施面积    | /                   |                          | 容许土壤流失量             |                 | 500 t/km <sup>2</sup> •a  |
|            |            | 表土保护率                                        | 92                                                                                                                                                              | 100      | 植物措施面积    | 1.76hm <sup>2</sup> |                          | 监测土壤流失情况            | 施工期             | 4500 t/km <sup>2</sup> •a |
|            |            | 林草植被恢复率                                      | 97                                                                                                                                                              | 100      | 可恢复林草植被面积 | 1.76hm <sup>2</sup> |                          | 林草类植被面积             |                 | 1.76hm <sup>2</sup>       |
|            |            | 林草覆盖率                                        | 23                                                                                                                                                              | 42       |           |                     |                          |                     |                 |                           |
|            | 水土保持治理达标评价 |                                              | 六项均指标达到审批“方案报告书”和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018) 西南紫色土区建设生产类一级标准要求，水土保持效果显著。                                                                                    |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
|            | 总体结论       |                                              | 建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程开挖、临时土石方、施工场地等得到了及时整治。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的平均水土流失强度下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。 |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |
| 主要建议       |            |                                              | 本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作；后期需加强主体工程区水土保持设施的管护工作。                                                                                               |          |           |                     |                          |                     |                 |                           |

# 目 录

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 项目概况               | 1         |
| 1.2 水土保持工作情况           | 3         |
| 1.3 监测工作实施情况           | 7         |
| <b>2 监测内容与方法</b>       | <b>11</b> |
| 2.1 扰动土地情况             | 11        |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣         | 11        |
| 2.3 水土保持措施             | 11        |
| 2.4 水土流失情况             | 12        |
| <b>3 重点对象水土流失动态监测</b>  | <b>13</b> |
| 3.1 防治责任范围动态监测         | 13        |
| 3.2 取土（石、料）监测结果        | 14        |
| 3.3 土石方流失情况监测结果        | 14        |
| <b>4 水土流失防治措施监测结果</b>  | <b>15</b> |
| 4.1 工程措施监测结果           | 15        |
| 4.2 植物措施监测结果           | 15        |
| 4.3 临时措施监测结果           | 16        |
| 4.4 水土保持措施防治效果         | 16        |
| <b>5.土壤流失情况监测</b>      | <b>17</b> |
| 5.1 水土流失面积             | 17        |
| 5.2 土壤流失量              | 17        |
| 5.3 取土、弃土潜在水土流失量       | 18        |
| 5.4 水土流失危害             | 18        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果</b>  | <b>20</b> |
| 6.1 扰动土地整治率            | 20        |

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 6.2 水土流失总治理度 .....      | 20        |
| 6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....    | 20        |
| 6.4 土壤流失控制比 .....       | 20        |
| 6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 ..... | 20        |
| <b>7 结论 .....</b>       | <b>22</b> |
| 7.1 水土流失动态变化 .....      | 22        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....      | 22        |
| 7.3 存在问题及建议 .....       | 23        |
| 7.4 综合结论 .....          | 23        |
| <b>8 附图 .....</b>       | <b>24</b> |

---

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 地理位置

重庆市丰都县规模化生物能源工程位于重庆市丰都县高家镇，位于丰都东北，地处长江之滨，水陆交通便利，陆路距丰都新县城 20km，距重庆市主城区 192km。

#### 1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

本工程为新建项目，项目位于重庆市丰都县高家镇，建设用地约 50 亩，包括建设 CSTR 厌氧发酵系统、配套原料预处理及进料系统、固液分离系统，沼气净化与利用系统、有机肥生产车间等，建成以餐厨垃圾、城市污泥、畜禽粪便、生活有机垃圾等有机废弃物为主要原料，设计日处理综合有机废弃物 551 吨的有机垃圾无害化处理中心。建成并达产后，项目日产沼气 26669 立方米、日产液态有机肥 114 吨，固态有机肥 57.33 吨，产出的生物质气进行综合利用，沼渣沼液制作烟叶、蔬菜、柑橘等专用肥和城市绿化用肥。真正建成丰都县有机废弃物资源化利用中心，基本实现县域内的可收集有机废弃物的资源化利用，创新面源污染治理与集中利用、产业发展与环境保护的新模式，打造三峡库区智慧型农业和循环经济新模式。

#### 1.1.1.3 项目组成

项目组成及特性见下表：

表 1-1 项目组成及主体工程特性表（水保方案）

| 一、项目的基本情况                     |      |                        |                                                                  |      |      |       |    |
|-------------------------------|------|------------------------|------------------------------------------------------------------|------|------|-------|----|
| 1                             | 项目名称 |                        | 重庆市丰都县规模化生物能源工程                                                  |      |      |       |    |
| 2                             | 建设地点 |                        | 重庆市丰都县高家镇                                                        | 所在流域 | 长江流域 |       |    |
| 3                             | 工程性质 |                        | 新建项目                                                             |      |      |       |    |
| 4                             | 建设单位 |                        | 丰都县甘泰环保科技有限公司                                                    |      |      |       |    |
| 5                             | 建设规模 |                        | 建设用地 4.19hm2，设计日处理综合有机废弃物 551 吨                                  |      |      |       |    |
| 6                             | 总投资  |                        | 项目总投资 10106.3 万元，其中中央预算内投资 4000 万元，市统筹资金 400 万元，企业自筹资金 5706.3 万元 |      |      |       |    |
| 7                             | 建设期  |                        | 2017 年 7 月~2019 年 8 月，工期共 26 个月。                                 |      |      |       |    |
| 8                             | 施工条件 | 施工便道                   | 项目周边交通良好，施工运输利用现状道路，未修建施工便道。                                     |      |      |       |    |
|                               |      | 施工临时设施                 | 施工临时设施均位于场地内。                                                    |      |      |       |    |
|                               |      | 砂石料                    | 外购。                                                              |      |      |       |    |
|                               |      | 施工用水用电                 | 本项目施工用水直接利用周边地表水、地下水；施工用电与电力部门协商解决或自备发电设备。                       |      |      |       |    |
|                               |      | 施工排水                   | 排水采用雨污分流制，雨水顺地势排至地块周边流域，污水经处理后排至周边流域。                            |      |      |       |    |
| 二、项目组成及主要技术指标                 |      |                        |                                                                  |      |      |       |    |
| 项目组成                          |      | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） |                                                                  |      | 备注   |       |    |
|                               |      | 合计                     | 永久占地                                                             | 临时占地 |      |       |    |
| 主体工程区                         |      | 3.33                   | 3.33                                                             | /    | /    |       |    |
| 弃渣场防治区                        |      | 0.86                   | /                                                                | 0.86 | /    |       |    |
| 合计                            |      | 4.19                   | 3.33                                                             | 0.86 | /    |       |    |
| 三、项目土石方工程量（万 m <sup>3</sup> ） |      |                        |                                                                  |      |      |       |    |
| 项目组成                          |      | 挖方                     | 填方                                                               | 调入   | 调出   | 余方    | 借方 |
| 主体工程区                         |      | 15.77                  | 2.35                                                             | /    | /    | 13.42 | /  |
| 合计                            |      | 15.77                  | 2.35                                                             | /    | /    | 13.42 | /  |

#### 1.1.1.4 投资

项目总投资 10106.3 万元，其中，中央预算内投资 4000 万元，市统筹资金 400 万元，企业自筹资金 5706.3 万元。

#### 1.1.1.5 建设工期

本工程已于 2017 年 7 月开工建设，于 2019 年 8 月竣工，总工期 26 个月。

#### 1.1.1.6 占地面积

重庆市丰都县规模化生物能源工程总占地面积 4.19hm<sup>2</sup>，占地性质分为永久占地 3.33hm<sup>2</sup>和临时占地 0.86hm<sup>2</sup>。

根据主体工程原始地形地貌勘测资料，结合现场实际调查，原地貌占地类型（一级分类）为主体工程区占地 3.33hm<sup>2</sup>，其中旱地约 1.13hm<sup>2</sup>，水田约：1.37hm<sup>2</sup>，

工业用地约 0.76hm<sup>2</sup>，空闲约 0.07hm<sup>2</sup>；弃渣场防治区占地 0.86hm<sup>2</sup>，其中荒地约 0.86hm<sup>2</sup>。详见下表：

表 1-1 占地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

| 项目组成   | 小计   | 占地性质 |      | 旱地   | 水田   | 工业用地 | 空闲地  | 荒地   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |      | 永久   | 临时   |      |      |      |      |      |
| 主体工程区  | 3.33 | 3.33 |      | 1.13 | 1.37 | 0.76 | 0.07 |      |
| 弃渣场防治区 | 0.86 |      | 0.86 |      |      |      |      | 0.86 |
| 合计     | 4.19 | 3.33 | 0.86 | 1.13 | 1.37 | 0.76 | 0.07 | 0.86 |

#### 1.1.1.7 土石方量

项目区土石方主要来源于基础开挖和表土剥离，开挖土石方 15.77 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.34 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 2.35 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.35 万 m<sup>3</sup>），弃方 13.42 万 m<sup>3</sup> 运至弃渣场进行回填处理。

具体土石方平衡见表 1-2。

本工程各部分土石方平衡情况见表 1—2。

表 1-2 工程各分区施工期土石方情况表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 时段  | 分区    | 开挖方   |       |      | 回填方  |     |      | 直接调运 |    |     |    | 借方 |    | 弃方    |     |
|-----|-------|-------|-------|------|------|-----|------|------|----|-----|----|----|----|-------|-----|
|     |       | 小计    | 土石方   | 表土   | 小计   | 土石方 | 表土   | 调入方  |    | 调出方 |    | 数量 | 来源 | 数量    | 去向  |
|     |       |       |       |      |      |     |      | 数量   | 来源 | 数量  | 去向 |    |    |       |     |
| 建设期 | 主体工程区 | 15.77 | 15.43 | 0.34 | 2.35 | 2   | 0.35 |      |    |     |    |    |    | 13.42 | 弃渣场 |
|     | 小计    | 15.77 | 15.43 | 0.34 | 2.35 | 2   | 0.35 |      |    |     |    |    |    | 13.42 |     |

注：表内数据全部折算为自然方。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1、地质

丰都县属渝东陷褶束，为古生代相对隆起、中生代拗陷、新生代喜马拉雅山运动第一幕生成的北东向构造带。背斜呈细长平行伸展，东南翼陡，西北翼缓，呈不对称的梳状褶皱，轴部纵向压性断裂较发育。由西北向东南，主要有黄草山、蒋家山、方斗山、七曜山背斜，社坛、三元和丰都、石柱向斜。背斜褶皱紧密，向斜宽阔，组成典型的隔档式构造，控制着地貌形态和展布。背斜狭长，多发育呈长状山岭；向斜宽缓，多发育成丘陵、低山或平坝，形成岭谷相间的地貌景观。县境寒武系、奥陶系、志留系、石炭系、二迭系、三迭系、侏罗系地层均有出露。黄草山、蒋家山背斜主要出露三迭系地层，方斗山背斜中部出露二迭系地层，七

---

曜山背斜轴部出露寒武系、奥陶系地层。社坛、三元向斜和丰都、石柱向斜，均出露侏罗系地层。在向斜主要出露紫色沙岩、页岩、泥岩，其风化速度快，多形成山低、坡缓、谷平、谷宽带坝、丘陵低山，占县境幅员面积 70.4%；在背斜主要出露灰岩、白云岩，多形成高山、深沟、窄谷，占县境幅员面积的 29.6%。

丰都县地貌由一系列平行褶皱山系构成。以山地为主，丘陵次之，仅在河谷、山谷间有狭小的平坝。山脉和丘陵、山间平坝（槽谷）相间分布，形成南高北低、“四山夹三槽”的地形。海拔最高 2000 米，最低 175 米。

经调查，场地区地貌类型单一，地形较简单，地表水流顺畅，未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降等不良地质现象，不涉及饮用水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等。

## 2、地貌

丰都县地貌由一系列平行褶皱山系构成。以山地为主，丘陵次之，仅在河谷、山谷间有狭小的平坝。山脉和丘陵、山间平坝（槽谷）相间分布，形成南高北低、“四山夹三槽”的地形。海拔最高 2000 米，最低 175 米。

## 3、气象

丰都县属亚热带湿润季风气候区，具有气候湿和、四季分明，降水充沛、雨热同季，冬暖春早、夏热秋凉之特点。根据丰都县气象站 2006 年至 2016 年气象资料，区内多年平均气温 18.1℃，极端最高温度 43.2℃（2006 年 8 月 16 日），极端最低温度 -3.7℃（1977 年 12 月 26 日）；年平均无霜期为 320 天；多年平均相对湿度 82%；多年平均日照时间 1484.4 小时；多年平均蒸发量 1104.6mm；多年平均降水量为 1202.50mm，最大日降水量 175mm（1987 年 8 月 16 日）。降雨主要集中在 5~9 月，占全年总降雨量的 70%。项目区年平均风速 1.1m/s，以西北风为主。

## 4、水文

丰都县境内河流均属长江水系，主要有长江及其支流龙河、渠溪河、碧溪河、白水河、小福溪、大沙溪、朗溪、赤溪、木削溪、汶溪、双溪、玉溪等。

长江由西向东横贯中部，从涪陵马颈子入县境，至大山溪入忠县境；龙河源于石柱，自江池镇入县境，在三合街道葫芦溪口注入长江；渠溪河是北岸主要河流，源于忠县白石，至涪陵珍溪注入长江；碧溪河源头在保合镇蒋家山西北麓和

---

大山一带，至百汇注入长江。

项目区位于工程位于丰都县高家镇，丰都县属亚热带温和湿润季风气候区，受西南和东南季风影响，具有气候温和，雨量充沛、日照少、云雾多四季分明、立体气候差异大、春季雨早、夏季酷热、秋天多绵雨、冬季干燥等特点。工程区域天气受西风带天气系统以及西南低涡、西藏高压、西太平洋高压的影响，长江横切变是该流域降水天气的主要动力条件，西太平洋高压控制本流域时，气温高、闷热，常伴有热雷发生，西藏高压控制本流域时，气温高、空气干燥、天气久晴不雨，持续时间续长，干旱严重。西风带和副热带天气系统的交替活动，控制着本工程区域时间的长短及强弱，除影响温、湿、降水之外，也造成本流域降水量年内分配极不均匀，因此，具有春雨、伏旱、秋绵、冬干的特点。在一般情况下，工程区域春季降水较多，很少有春旱现象，降水较多时间一直持续到七月上、中旬。此后，降水相对减少，在七、八月时处盛夏，气温高、蒸发量大，常有旱象发生(伏旱)，至九、十月雨量显著增加，但降水强度不大，形成秋雨绵绵(秋绵)，以后随着气温的减低，降雨逐渐减少，进入冬季雨量稀少季节(冬干)，属典型的季风气候特点。降水年内分布不均，年际变化大，每年5~10月为主雨季，降水量占77.28%，而11月至次年4月降水量为全年降水量的22.7%，特别在冬下季节降水量仅占全年降水的3%左右。每年5-10月为主雨季，暴雨洪水多发生在这一时期，根据有关资料，年最大24小时暴雨绝大多数发生在5-9月，占总数的97.5%，其中：5月占2.5%，6月占25%，7月占35%，8月占2.5%，9月占12.5%，发生在10月份的仅有一次，且量级相对于历年最大24小时暴雨值来讲是较小的。工程所处区域为浅丘低山区，热量丰富，蒸发量较大。多年平均水面蒸发量为123mm，多年平均陆面蒸发量为500mm。工程区域径流主要由降水形成，多年平均径流深为500mm，径流具有明显的季节性，且年内年际变化较大，主雨季与主汛期同步年最大洪水多发生在5~9月，洪水由暴雨形成。

## 5、土壤

土壤母质主要由4种类型构成：①第四系全新统、更新统河流冲积、沉积母质；②侏罗系（蓬莱镇、遂宁组、沙溪庙组、自流井组，三迭系飞仙关组紫色沙、泥、页岩坡积、残积母质；③三迭系巴东组、嘉陵江组、雷口坡组灰岩、泥灰岩风化物；④三迭系须家河组长石石英砂岩及其它非紫色砂岩风化物。全区主要农业土壤共划为5个土类、8个亚类、28个土属、69个土种；①潮土类：面积为

0.0886 万公顷，占总耕地面积 1.54%；②紫色土类：面积为 1.706 万公顷，占总耕地面积的 29.71%；③黄壤：面积为 0.172 万公顷，占土地总面积的 2.996%；④石灰（岩）土：面积为 0.134 万公顷，占土地总面积的 2.334%；⑤水稻土：面积为 3.64 万公顷，占土地总面积的 63.4%。

## 6、植被

丰都县有天然乔木 170 余种，主要有马尾松、柏、青杠、麻柳、黄连木、漆树、枫香、榕木、杉木等；竹类 10 余种，主要有冷竹、白类竹、斑竹、慈竹、龙头竹、水竹、冬竹等；中药材 1200 种，其中野生药材 1015 种，主要有泡参、天麻、麦冬、天冬、半夏、香附子、草乌、苦参、百部、五味子、舒筋草、前胡等。

### 1.1.3 水土流失及防治情况

根据批复的水保方案，本项目所在的丰都县属于三峡库区国家级水土流失重点治理区；所在的丰都县高家镇属于重庆市人民政府公告的水土流失重点治理区，执行建设生产类水土流失一级防治标准。

## 1.2 水土保持工作情况

### （1）水土保持管理

建设单位派专人全面负责工程水土保持管理工作；各参建单位作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

### （2）水保方案编报及变更情况

2019年9月，丰都县甘泰环保科技有限公司受建设单位委托，编制本项目水土保持方案，于2019年10月修改完成《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案报告书》（报批稿），并取得了《丰都县水利局关于重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案准予许可的通知》（丰都水利许可发〔2020〕6号）。

### （3）水土保持监测意见的落实情况

监测单位在工程建设期完工后才介入，无法对工程建设过程中的水土保持情况进行实时监测，只能针对本工程完后存在的水土保持问题提出相应的水土保持监测意见，施工单位基本能按照意见要求完善本工程水土保持建设工作，通过施

---

工单位对水土保持工作的支持，使水土保持措施得到了有效的落实，较好的控制了因工程建设产生的水土流失。

#### （4）重大水土流失危害事件处理

水土保持监测工作开展期间，本工程未发生重大水土流失危害事件，未对工程周边产生明显不利影响。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目建设单位于2020年8月委托我公司承担本项目的水土保持监测工作，接受委托后，我公司立即成立了监测项目组，根据初步设计报告、方案批复等技术资料，调查了工程建设现状，水土保持措施实施情况，以及水土流失现状等。将监测工作分为以下二个阶段：

第一阶段：2020年8月，核实统计工程措施、植物措施的实施面积和工程量等，核实弃渣情况、植被恢复情况等；

第二阶段：2020年9月，整理归纳记录的监测数据，编写水土保持监测总结报告。

#### 1.3.2 监测项目部设置

##### （1）监测工作开展

接受委托后，我公司立即组织水土保持监测专业技术人员成立了重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持监测项目组，结合工程实际开工时间进驻现场并进行实地踏勘。项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在施工单位和监理单位的大力协助下，开展了重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持监测工作。

##### （2）监测项目部组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目工作小组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，及时与建设、监理、施工等单位现场负责人赴现场进行调查、监测，并与各参建单位交代了水保监测工作的主要内容以及建设过程中实施的措施等内容。

### 1.3.3监测点布设

本项目水土保持监测在工程完工后介入，未布置固定监测点，主要采用巡查监测。

### 1.3.4监测设施设备

水土保持监测设备主要有无人机、坡度仪、经纬仪、GPS、皮尺、卷尺、数码相机、摄影机、天平、越野车等，详见表 1-5 以及插图 1-2 所示。

表 1-5 监测设备种类及数量

| 序号 | 费用名称             | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------|----|----|----|
| 1  | 径流泥沙观测设备         |    |    |    |
|    | 称重仪器（电子天平、台秤）    | 台  | 1  |    |
|    | 流速仪              | 台  | 1  |    |
|    | 比重仪              | 个  | 1  |    |
|    | 大江精灵航拍飞行器        | 台  | 1  |    |
| 2  | 植被调查设备           |    |    |    |
|    | 植被高度观测仪器（测高仪）    | 个  | 1  |    |
| 3  | 扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查 |    |    |    |
|    | GPS 定位仪          | 套  | 2  |    |
|    | 测绳、坡度仪等          | 批  | 2  |    |
|    | 其他设备             |    |    |    |
|    | 监测车              | 辆  | 1  |    |
|    | 数码照相机            | 台  | 2  |    |
|    | 笔记本电脑            | 台  | 3  |    |
|    | 对讲机              | 台  | 3  |    |
|    | 全站仪              | 台  | 1  |    |
| 4  | 消耗性材料            |    |    |    |
|    | 纸张、墨             |    |    |    |
|    | 量筒、量杯            |    |    |    |
|    | 取土钻、取土环、土样盒      |    |    |    |
|    | 钢钎               |    |    |    |
|    | 其它               |    |    |    |



图 1-1 主要监测设备及软件

### 1.3.5 监测技术方法

主要采用的监测方法有巡查监测、资料分析、实地量测等。

工程水土保持措施完成情况以调查核实并结合现场测量，扰动面积及水土流

---

失情况以现场调查及手持 GPS 测量并结合项目竣工图对比核实的方法进行。

### **1.3.6 监测成果提交情况**

水土保持监测任务完成后及时报送《重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

本工程扰动土地面积共计4.19hm<sup>2</sup>，土地利用类型主要以旱地、水田、空闲地和工业用地为主。本工程扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况监测频次与方法详见表2-1~表2-2。

表2-1 工程扰动面积及监测频次与方法表

| 防治分区  | 扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |                | 监测频次与方法                                |
|-------|---------------------------|------|----------------|----------------------------------------|
|       | 方案                        | 实际   | 增加 (+) /减少 (-) |                                        |
| 建设项目区 | 3.33                      | 3.33 | 0              | 2020年8月监测一次。监测方法采用数据分析、实地量测、地面观测、无人机航拍 |
| 弃渣场   | 0.86                      | 0.86 | 0              |                                        |
| 合计    | 4.19                      | 4.19 | 0              |                                        |

表2-2 工程占地类型汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

| 项目组成   | 小计   | 占地性质 |      | 旱地   | 水田   | 工业用地 | 空闲地  | 荒地   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        |      | 永久   | 临时   |      |      |      |      |      |
| 主体工程区  | 3.33 | 3.33 |      | 1.13 | 1.37 | 0.76 | 0.07 |      |
| 弃渣场防治区 | 0.86 |      | 0.86 |      |      |      |      | 0.86 |
| 合计     | 4.19 | 3.33 | 0.86 | 1.13 | 1.37 | 0.76 | 0.07 | 0.86 |

### 2.2 取料（土、石）、弃渣

根据主体工程施工组织设计，本项目所需绿化利用剥离表土，不设专门的取土（石）场；工程建设所需的水泥、砂、石等建筑材料全部选择外购，不设专门的砂石料场。

本项目新建弃渣场所在位置为项目区北侧，渣场选址优先选择了荒沟为渣场，渣场为三级堆放，占地 0.86hm<sup>2</sup>，堆放平台高程分别为 200m、192m、184m，堆放坡比为 1: 1.5，挡渣墙顶部高程为 178m，挡墙高 6m，采用 M7.5 浆砌块石挡墙。本弃渣场弃渣容量为 14 万 m<sup>3</sup>，实际弃渣 13.42 万 m<sup>3</sup>。

### 2.3 水土保持措施

监测指标：监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况。

---

监测方法:以水土保持方案中列举的主体工程中具有水土保持功能的措施和新增的措施为依据,结合工程水土保持监理资料,实地调查核实措施实施数量、面积等情况。主要的测量设备有:GPS 测量仪、皮尺、卷尺等。

监测频次:2020 年 8 月,分别监测 1 次。

## 2.4 水土流失情况

工程建设工期为 2017 年 7 月~2019 年 8 月,总工期为 26 个月。通过收集的施工期间资料、影像分析,本工程施工期间采取了临时覆盖、排水措施及时有效减少对地表的破坏,比如采取排水、覆盖措施,减少水力乃至风对临时堆土的影响。通过监测技术人员通过类比其他项目,得出工程施工期项目区内总的水土流失量为 510.16t。详细监测过程及结果见本报告第五章 5.2 节。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

“方案报告书”中计列的项目区水土流失防治责任范围面积为  $4.19\text{hm}^2$ ，项目建设区面积为  $3.33\text{hm}^2$ 。

(2) 实际水土流失防治责任范围

根据监测结果，工程实际水土流失防治责任范围  $4.19\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $3.33\text{hm}^2$ ，弃渣场  $0.86\text{hm}^2$ 。

水土流失防治责任变化详见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 项目施工期水土流失防治责任变化原因

| 防治分区  | 施工期防治责任面积 ( $\text{hm}^2$ ) |      |                 | 监测频次与方法                                   |
|-------|-----------------------------|------|-----------------|-------------------------------------------|
|       | 方案项目建设区                     | 实际   | 增加 (+) / 减少 (-) |                                           |
| 建设项目区 | 3.33                        | 3.33 | 0               | 2020 年 8 月监测一次。监测方法采用数据分析、实地量测、地面观测、无人机航拍 |
| 弃渣场   | 0.86                        | 0.86 | 0               |                                           |
| 合计    | 4.19                        | 4.19 | 0               |                                           |

本项目为后补水保方案，工程实际发生的水土流失防治范围面积与方案批复的防治责任范围一致。

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

(1) 施工准备期

根据收集的施工资料分析可知，本工程施工准备期较短，主要涉及招投标以及建筑材料、设备的购买等，基本不会扰动地表，因此，本工程施工期扰动土地面积为 0。

(2) 施工期

根据监测结果，工程建设期扰动土地面积  $4.19\text{hm}^2$ ，项目区原始土地利用类型多为旱地、水田、空闲地和工业用地。

3) 试运行期

试运行期工程已经完工，施工期间对扰动的地表已经进行了治理，因此，试运行期基本不会对地表进行扰动，水土流失防治责任属于建设单位，试运行水土流失防治责任范围为  $4.19\text{hm}^2$ 。

### 3.2 取、弃土（石、料）监测结果

根据监测结果，本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买，成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。

本项目新建弃渣场位于项目区北侧荒沟，建设单位对弃渣场修建了拦渣墙 58m，铺设了排水管，弃土堆放完毕后，对弃渣场进行复垦，撒播草籽，撒播面积 0.86hm<sup>2</sup>，由弃渣造成的水土流失得到了较好的控制和改善。

### 3.3 土石方情况监测结果

本项目属工程完工后补水保方案，工程实际土石方工程量与水土保持方案一致。本项目挖填方总量为 18.12 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量为 15.77 万 m<sup>3</sup>，填方量为 2.35 万 m<sup>3</sup>，弃方 13.42 万 m<sup>3</sup>。

与方案阶段土石方对比分析详见表 3-3。

**表 3-3 工程施工期土石方情况表**      **单位：万 m<sup>3</sup>**

| 时段  | 分区    | 挖方    |       |     | 填方   |      |     | 弃方    |       |     |
|-----|-------|-------|-------|-----|------|------|-----|-------|-------|-----|
|     |       | 方案    | 实际    | +/- | 方案   | 实际   | +/- | 方案    | 实际    | +/- |
| 建设期 | 主体工程区 | 15.77 | 15.77 | 0   | 2.35 | 2.35 | 0   | 13.42 | 13.42 | 0   |
| 小计  |       | 15.77 | 15.77 | 0   | 2.35 | 2.35 | 0   | 13.42 | 13.42 | 0   |

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施监测方法

工程措施主要采用遥感监测、实地测量、资料收集法。

本工程的防洪排导工程以及植被情况主要采用实地测量和资料收集法，辅以遥感监测。对于工程建设过程中的表土剥离、土地整治等主要采用资料收集法。

#### 4.1.2 工程措施设计情况

根据水土保持监测成果和现场查看，确认本项目水土保持工程措施主要为表土剥离、表土回覆、拦渣墙等。

根据现场监测情况并结合工程监理资料，确认实际完成工程措施为表土剥离 0.34 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 0.35 万 m<sup>3</sup>，拦渣墙 58m，工程措施设计和实施情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施设计情况表

| 编号  | 措施名称      | 单位             | 主体设计工程量 | 实际完成工程量 | 增加/减少 |
|-----|-----------|----------------|---------|---------|-------|
|     | 第一部分 工程措施 |                |         |         |       |
| 1   | 主体工程区     |                |         |         |       |
| 1.1 | 表土剥离      | m <sup>3</sup> | 0.34    | 0.34    | 0     |
| 1.2 | 表土回覆      | m <sup>3</sup> | 0.35    | 0.35    | 0     |
| 2   | 弃渣场防治区    |                |         |         |       |
| 2.1 | 拦渣墙       | m              | 58      | 58      | 0     |

工程措施为主体工程已实施措施，与原方案设计工程量一致。工程建设分阶段实施了各项水土保持工程措施，质量合格，达到了水土流失防治要求。

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1 植物措施监测方法

植物措施监测主要采用了实地量测、遥感监测、资料收集等。

#### 4.2.2 植物措施设计情况

水土保持专项植物措施设计主要考虑了种草措施，植物措施工程设计量详见表 4-2。

表 4-2 植物措施设计汇总表

|     | 第二部分 植物措施 |                 | 方案设计工<br>程量 | 实际施工工<br>程量 | 增加/减少 |
|-----|-----------|-----------------|-------------|-------------|-------|
| 1   | 弃渣场防治区    |                 |             |             |       |
| 1.1 | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.86        | 0.86        | 0     |

植物措施为主体工程已实施措施，与原方案设计工程量一致。工程建设实施了施工期各项水土保持植物措施，本项目建设区结束后基本达到了水土流失防治要求。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施监测方法

本工程各监测区的临时措施监测方法主要采用资料收集法。

### 4.3.2 临时措施设计情况

水土保持方案设计在主体工程区临时措施。水土保持临时措施设计情况详见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施设计情况表

|     | 第三部分 施工临时措施 |                | 水保方案设<br>计工程量 | 实际施工工<br>程量 | 增加/减少 |
|-----|-------------|----------------|---------------|-------------|-------|
| 1   | 主体工程区       |                |               |             |       |
| 1.1 | 排水沟         | m              | 717           | 717         |       |
| 1.2 | 沉沙池         | 个              | 1             | 1           |       |
| 1.3 | 临时拦挡编织土袋    | m <sup>3</sup> | 97.75         | 97.75       |       |
| 1.4 | 防雨布覆盖       | m <sup>2</sup> | 2000          | 2000        |       |
| 2   | 弃渣场防治区      |                |               |             |       |
| 2.1 | 排水沟         | m              | 379           | 379         |       |

## 4.4 水土保持措施防治效果

经过监测发现，从整体上来建设单位较为重视水土保持工作，建设单位在工程建设过程中基本按照批复《方案》中设计的各项水土保持措施来实施，采取的各项工程、植物和临时防治措施使得因工程建设造成的水土流失得到了较好的控制和改善。

详细防治效果量化指标结果见本监测报告第六章。

## 5.土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短（2~3个月），主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等，基本不会扰动地表，因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无加速水土流失面积。

#### (2) 施工期

本工程施工期为2017年7月~2019年8月，施工期共26个月。通过收集的施工期间资料、影像分析，本工程施工期间采取了临时覆盖、排水措施及时有效减少对地表的破坏，减少水力乃至风对临时堆土的影响，施工中严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为4.19hm<sup>2</sup>，详见表5-1。

表 5-1 施工期水土流失面积表 单位：hm<sup>2</sup>

| 防治分区  | 实际扰动范围 | 施工期水土流失面积 |
|-------|--------|-----------|
| 建设项目区 | 3.33   | 3.33      |
| 弃渣场   | 0.86   | 0.86      |
| 合计    | 4.19   | 4.19      |

#### (3) 试运行期

试运行期工程已经完工，施工期间对扰动的地表已经进行了治理，因此，试运行期基本不会对地表进行扰动，水土流失防治责任范围还属于建设单位，试运行水土流失防治责任范围为4.19hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

本项目监测介入时项目主体工程已完工，因此施工期的水土流失情况无法监测，只能通过历史卫星遥感影像结合工程进度推算其水土流失量。水土流失主要发生在施工期的建设区内，流失面积为4.19hm<sup>2</sup>，在项目水土保持监测过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，对周围环境影响较小。

本项目水土流失量的推算可分为基建期和自然恢复期两个阶段来计算，本项目施工期土壤流失总量为368.85t。

表 5-2 工程施工期土壤流失量表

| 项目    | 水土流失监测时段      | 水土流失侵蚀模数                   | 水土流失面积 | 水土流失量   | 备注 |
|-------|---------------|----------------------------|--------|---------|----|
| 监测介入前 | 2017.7~2020.8 | 4500                       | 3.33   | 368.85t |    |
| 监测介入后 | 2020.8~2020.9 | 土壤侵蚀模数降低到 500，水土流失区域均在绿化区域 |        |         |    |
| 合计    |               |                            |        | 368.85t |    |

#### (1) 主体施工期间

本水土保持监测对项目建设期扰动地表行为进行监测，结合一场暴雨流失量进行估算，同时参考同类工程经验进行扰动侵蚀调查模数的确定，综合考虑平均土壤侵蚀模数为  $4500t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀面积  $3.33hm^2$ ，侵蚀时间为 2017 年 7 月~2020 年 8 月（从实际破土扰动开始计算，以下同），场地平整期间土壤流量为 293.14t。

#### (2) 工程完工后

本水土保持监测对项目区扰动地表行为进行监测，项目区无裸露地表，绿化设施较为完善，平均土壤侵蚀模数为  $500t/(km^2 \cdot a)$  以下。

### 5.3 取土、弃土潜在水土流失量

根据现场调查，通过向建设单位及监理单位核实，本项目未设取土（石、料）场。弃渣场位于项目北侧荒沟。

#### (1) 主体施工期间

本水土保持监测对项目建设期扰动地表行为进行监测，结合一场暴雨流失量进行估算，同时参考同类工程经验进行扰动侵蚀调查模数的确定，综合考虑平均土壤侵蚀模数为  $4500t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀面积  $0.86hm^2$ ，侵蚀时间为 2017 年 7 月~2020 年 8 月（从实际破土扰动开始计算，以下同），场地平整期间土壤流量为 75.71t。

#### (2) 工程完工后

本水土保持监测对弃渣场进行监测，项目区绿化设施较为完善，平均土壤侵蚀模数为  $500t/(km^2 \cdot a)$  以下。

### 5.4 水土流失危害

水土流失主要发生在施工期的建设区内，流失面积为  $4.19hm^2$ ，在项目水土保持监测过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，局部短时性危害也较少。

---

### （1）项目区的水土流失危害监测结果

项目区施工过程中土体开挖回填，临时覆盖，修建了截排水沟，施工结束后对裸露地表进行了植被恢复。调查显示，植被恢复较好。

### （2）下游水土流失危害监测结果

对下游的水土流失危害主要监测是否加剧洪涝灾害。调查结果显示，结合该工程施工特点，项目区地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，这也与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 水土流失治理度

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。本工程实际扰动地表面积  $4.19\text{hm}^2$ ，水土保持措施防治面积  $4.10\text{hm}^2$ ，永久建筑物及硬化占压面积  $2.43\text{hm}^2$ ，绿化  $1.70\text{hm}^2$ ，工程水土流失治理度为 97.8%。各分区防治情况详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率 单位： $\text{hm}^2$

|     | 扰动面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 建筑物及场地道路硬化 ( $\text{hm}^2$ ) | 水土流失治理，措施面积 ( $\text{hm}^2$ ) |      |      | 扰动土地整治面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 扰动土地整治率 |
|-----|------------------------|------------------------------|-------------------------------|------|------|----------------------------|---------|
|     |                        |                              | 工程措施                          | 植物措施 | 小计   |                            |         |
| 项目区 | 4.19                   | 2.43                         | 0                             | 1.70 | 1.70 | 4.10                       | 97.8%   |
| 合计  | 4.19                   | 2.43                         | 0                             | 1.70 | 1.70 | 4.10                       | 97.8%   |

### 6.2 表土保护率

本项目可剥离的表土共计  $0.34\text{m}^3$ ，实际表土剥离量为  $0.34\text{m}^3$ ，表土运至堆土场临时堆放，并采取了水土保持防护措施，则表土保护率为 100%。

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

经查阅施工、监理资料，本项目土石方全部合理调配，弃渣堆放在弃渣场内；临时表土集中堆放在临时堆土场内，弃渣场采取了水土保持防护措施，拦渣率为 97.8%。

### 6.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较好，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判估，结合经现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

### 6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

项目区植物措施选择当地适生草种。项目区可恢复林草面积  $1.76\text{hm}^2$ ，林草植被面积  $1.70\text{hm}^2$ 。经计算，本项目林草植被恢复率为 96.7%，林草覆盖率为 25.53%。

---

植被恢复情况见表 6-3 所示。

**表 6-3 植被恢复情况统计表**

|     | 项目建设区<br>(hm <sup>2</sup> ) | 可恢复植被<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 已恢复植被<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢<br>复率 | 林草覆盖率  |
|-----|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|--------|
| 项目区 | 4.19                        | 1.76                           | 1.70                           | 96.7%       | 25.53% |
| 合计  | 4.19                        | 1.76                           | 1.70                           | 96.7%       | 25.53% |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 防治责任范围变化分析评价

工程实际扰动土地面积系根据现场咨询、查勘测量并结合各类施工过程中资料得出。综上所述，项目占地面积、防治责任范围与方案相比有所减小。

#### 7.1.2 土石方变化分析评价

经过查阅资料及现场调查核实，项目建设期验收阶段与方案阶段土石方量相比，土石方开挖量、回填量和弃渣场均有所减少。

#### 7.1.3 水土保持方案设计及实际达到的指标进行分析评价

根据现场监测结果，工程的实际水土流失防治责任范围和接纳弃土量与主体设计一致，符合水土保持相关规程规范的要求。

本方案的实施治理水土流失面积  $4.19\text{hm}^2$ ，恢复林草植被面积  $1.70\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度达到 97.8%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 97.8%，表土保护率为 100%，项目区林草植被恢复率达到 96.7%，林草覆盖率为 25.53%，平均土壤侵蚀模数降为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  以下，6 项水土流失防治目标均达到了预期目标。

表 7-1 本工程已水土保持效果值与规范目标值对比情况

| 序号 | 指标名称       | 综合防治目标 | 实际达到情况 | 达标情况 |
|----|------------|--------|--------|------|
| 1  | 水土流失治理度（%） | 97     | 97.8   | 达标   |
| 2  | 土壤流失控制比    | 1      | 1      | 达标   |
| 3  | 渣土防护率（%）   | 92     | 97.8   | 达标   |
| 4  | 表土保护率（%）   | 92     | 100    | 达标   |
| 5  | 林草植被恢复率（%） | 97     | 96.7   | 达标   |
| 6  | 林草覆盖率（%）   | 23     | 25.53  | 达标   |

### 7.2 水土保持措施评价

工程建设以来，建设单位按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施。目前工程处于试运行期，在排水等工程措施的防护下，工程排水沟通畅，对周边影响较小，实施的植被恢复措施在养护和管理下生长良好，起到了减轻水土流失、美化生态环境的作用。总体上讲，各项水土保持措施基本控制了工程建设带来的新增水土流失。

---

## 7.3 存在问题及建议

(1) 我公司在接受监测委托任务时，主体工程已经完工，无法对项目区水土流失情况进行实时监测；

建议建设单位在今后的项目中，提早开展监测委托工作，力求让水土保持监测工作与工程建设同步开展，以便能够更完整地记录和反映水土流失和水保措施实施情况。

(2) 后期需加强水土保持设施的管护工作。

## 7.4 综合结论

建设单位对本工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，及时依法编报了水土保持方案，并得到了丰都县水利局的批复，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，确保了水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程开挖、临时堆渣、施工场地等得到了及时整治。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的水土流失强度下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

六项防治指标达到了“方案报告书”及《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018) 西南紫色土区建设类项目一级标准要求。各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治需要。

---

## 8 附图及附件

附件：

- 1、《丰都县水利局关于重庆市丰都县规模化生物能源工程水土保持方案准予许可的通知》（丰都水利许可发〔2020〕6号）

附图：

- 1、项目区位图
- 2、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。