

---

竹溪县白果坪水电站

# 水土保持监测总结报告

建设单位：竹溪汉成水电开发有限公司

监测单位：湖北华辉工程咨询有限公司

2019 年 7 月

---

# 竹溪县白果坪电站水土保持监测总结报告

## 责任页

监测单位：湖北华辉工程咨询有限公司

批 准：张雁冰（高工）

审 查：郑 楠（工程师）

校 核：马 睿（工程师）

编 写：王 成（助理工程师）（参编 2、3、4、5 章节）

李建辉（工程师）（参编 1、7 章节）

杨灵威（技术员）（参编 1、7、8 章节）

|                   |    |
|-------------------|----|
| 前 言               | 1  |
| 1 建设项目及水土保持工作概况   | 1  |
| 1.1 建设项目概况        | 1  |
| 1.1.1 项目基本情况      | 1  |
| 1.1.2 项目区概况       | 2  |
| 1.2 水土保持工作情况      | 4  |
| 1.2.1 建设单位水土保持管理  | 4  |
| 1.2.2 “三同时”落实情况   | 4  |
| 1.2.3 水土保持方案编报及变更 | 4  |
| 1.2.4 重大水土流失危害事件  | 5  |
| 1.3 监测工作实施情况      | 5  |
| 1.3.1 监测实施方案执行情况  | 5  |
| 1.3.2 监测项目部设置     | 5  |
| 1.3.3 监测点布设       | 6  |
| 1.3.4 监测设施设备      | 6  |
| 1.3.5 监测技术方法      | 6  |
| 1.3.6 监测成果提交情况    | 7  |
| 2 监测内容和方法         | 8  |
| 2.1 扰动土地情况        | 8  |
| 2.2 取料场、弃渣场监测情况   | 8  |
| 2.3 水土保持措施        | 9  |
| 2.4 水土流失情况        | 10 |
| 2.4.1 水土流失状况监测    | 10 |
| 2.4.2 水土流失危害监测    | 11 |
| 3 重点对象水土流失动态监测    | 13 |
| 3.1 防治责任范围监测      | 13 |
| 3.1.1 水土流失防治责任范围  | 13 |
| 3.1.2 背景值监测       | 15 |
| 3.1.3 建设期扰动土地面积   | 16 |
| 3.2 取料监测结果        | 17 |
| 3.3 弃渣监测结果        | 18 |
| 3.3.1 设计弃渣场情况     | 18 |

|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 3.3.2 | 弃渣量监测结果.....      | 19 |
| 3.3.3 | 弃渣对比分析.....       | 19 |
| 3.4   | 土石方流向情况监测结果.....  | 19 |
| 3.5   | 其他重点部位监测情况.....   | 21 |
| 4     | 水土流失防治措施监测结果..... | 22 |
| 4.1   | 工程措施监测结果.....     | 22 |
| 4.2   | 植物措施监测结果.....     | 23 |
| 4.3   | 水土保持措施防治效果.....   | 24 |
| 5     | 土壤流失情况监测.....     | 25 |
| 5.1   | 水土流失面积.....       | 25 |
| 5.2   | 土壤流失量.....        | 25 |
| 5.3   | 取料、弃渣潜在土壤流失量..... | 25 |
| 5.4   | 水土流失危害.....       | 26 |
| 6     | 水土流失防治效果监测结果..... | 27 |
| 6.1   | 扰动土地整治率.....      | 27 |
| 6.2   | 水土流失总治理度.....     | 27 |
| 6.3   | 拦渣率与弃渣利用情况.....   | 27 |
| 6.4   | 土壤流失控制比.....      | 28 |
| 6.5   | 林草植被恢复率.....      | 28 |
| 6.6   | 林草覆盖率.....        | 29 |
| 7     | 结论.....           | 30 |
| 7.1   | 水土流失动态变化.....     | 30 |
| 7.2   | 水土保持措施评价.....     | 31 |
| 7.3   | 存在问题及建议.....      | 31 |
| 7.4   | 综合结论.....         | 31 |
| 8     | 附图及有关资料.....      | 32 |
| 8.1   | 附图.....           | 32 |
| (1)   | 项目区地理位置图.....     | 32 |
| (2)   | 防治责任范围及监测点位图..... | 33 |
| (3)   | 取料场、弃渣场分布图.....   | 34 |
| 8.2   | 有关资料.....         | 35 |
| (1)   | 监测影像资料.....       | 35 |

## 前 言

白果坪水电站位于竹溪县境内的汇湾乡，堵河西支泗河的汇湾河中游，是汇湾河段开发的第三个梯级，距上游汇湾乡 5.8km。距竹溪县城 55km。汇湾河段全长 65.9km，流域面积 2210hm<sup>2</sup>。白果坪坝址以上流域面积 2085km<sup>2</sup>，占汇湾河段流域面积的 94.3%。白果坪水电站为堵河西支泗河上湖北省境内的第三个梯级，上游与周家垸电站尾水(373.0m)衔接，下游与潘口电站正常器水 K 位(355m)衔接。白果坪水电站工程水库为 IV 等小(一)型工程，电站由大坝、压力输水系统、厂房和变电站组成。电站于 2003 年 5 月开工建设，2005 年 6 月建成投产，总装机容量 15MW，白果坪水库总库容 491 万 m<sup>3</sup>，调节库容 134 万 m<sup>3</sup>，白果坪水电站工程以发电为主。

2010 年白果坪电站经法院拍卖，由湖北汉成集团公司得该所有权。2019 年 4 月竹溪汉成水电开发有限公司委托湖北华辉工程咨询有限公司承担本工程水土保持监测工作。接受委托后我单位选派专业技术人员对工程现场拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程进行了核查，拦渣工程包括弃渣场防治区浆砌石挡土墙和石笼网挡土墙、施工便道区排水沟；防洪排导工程包括各防治分区截排水沟；土地整治工程包括各防治分区土地平整；植被建设工程包括各防治区植被恢复绿化等水土保持设施单位工程及其所属的分部工程。对照批复的水土保持方案，认真查验已实施的各项水土保持措施的质量，检查水土保持效果。

根据《湖北省竹溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）水土保持方案报告书》本项目由主体工程区（大坝及电站厂房、主变及开关站、围堰），电站管理区、施工道路（永久道路、临时道路）、施工辅助企业及临时生活区、采料场（土料场、砂卵石料场）、弃渣场、弃渣场表土临时堆放场七个部分组成

工程静态投资 11001.4 万元，总投资 11547.08 万元。项目水土保持总投资 162.94 万元。工程资金来源由武汉宏林集团有限公司筹资建设。

本工程基本能按照《方案》设计建设期的水土保持措施进行实施，工程布局较合理，水土保持措施类型、数量能满足建设期水土流失的要求，工程实施的植物措施能较好的适应气候特征，长势良好，通过实施水土保持措施，较好的控制了工程建设造成的水土流失。

---

建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计逐步落实各项水土保持措施，在工程建设过程中，就采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间严格按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。经计算目前项目区内六项防治指标基本达到了《方案报告书》的设计要求。

白果坪水电站水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|--|--|
| 项目名称       |               | 湖北省竹溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
| 建设规模       |               | 电站总装机容量 15MW, 保证出力为 2.61MW, 多年平均发电量 0.54 亿 kw·h, 年利用小时数为 3603h。                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 建设单位、联系人 |           |                     | 竹溪汉成水电开发有限公司                    |                     |                           |                         |  |  |
|            |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 建设地点     |           |                     | 竹溪县汇湾乡                          |                     |                           |                         |  |  |
|            |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 所属流域     |           |                     | 堵河流域                            |                     |                           |                         |  |  |
|            |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 工程总投资    |           |                     | 静态投资 11001.4 万元，总投资 11547.08 万元 |                     |                           |                         |  |  |
|            |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 工程总工期    |           |                     | 2003.5-2005.6                   |                     |                           |                         |  |  |
| 水土保持监测指标   |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
| 监测单位       |               |                                                                                                                                                                  | 湖北华辉工程咨询有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |           |                     | 联系人及电话                          |                     | 张雁冰/0719-8124212          |                         |  |  |
| 自然地理类型     |               |                                                                                                                                                                  | 西南紫色土区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |           |                     | 防治标准                            |                     | 一级                        |                         |  |  |
| 监测内容       | 监测指标          |                                                                                                                                                                  | 监测方法（设施）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |           |                     | 监测指标                            |                     | 监测方法（设施）                  |                         |  |  |
|            | 1. 水土流失状况监测   |                                                                                                                                                                  | 调查监测、巡查监测                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |           |                     | 2. 防治责任范围监测                     |                     | 调查监测、资料整理                 |                         |  |  |
|            | 3. 水土保持措施情况监测 |                                                                                                                                                                  | 调查监测、巡查监测                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |           |                     | 4. 防治措施效果监测                     |                     | 调查监测、资料整理                 |                         |  |  |
|            | 5. 水土流失危害监测   |                                                                                                                                                                  | 调查监测、巡查监测                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |           |                     | 水土流失背景值                         |                     | 1800 t/km <sup>2</sup> ·a |                         |  |  |
| 方案设计防治责任范围 |               |                                                                                                                                                                  | 15.18hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |           |                     | 容许土壤流失量                         |                     | 500 t/km <sup>2</sup> ·a  |                         |  |  |
| 水土保持投资     |               |                                                                                                                                                                  | 162.94 万元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |           |                     | 水土流失目标值                         |                     | 500 t/km <sup>2</sup> ·a  |                         |  |  |
| 防治措施       |               |                                                                                                                                                                  | 采料场（电站管理区）：土地平整 0.26hm <sup>2</sup> ，场区硬化 0.26hm <sup>2</sup> ，排水沟 218m，植树 10 株，种草 1.8hm <sup>2</sup> 。<br>弃渣场：土地平整 3.19hm <sup>2</sup> ，排水沟 810m，挡渣墙 450m，栽植杨树 150 株，覆土复耕 3.12hm <sup>2</sup> 。<br>施工企业及临时生活区防护：土地平整 0.76hm <sup>2</sup> ，挡渣墙 190m，排水沟 190m，覆土复耕 0.73hm <sup>2</sup> 。<br>施工道路：排水沟 1580m，种草 0.25hm <sup>2</sup> ，种树 1200 株。 |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
| 监测结论       | 防治效果          | 分类指标                                                                                                                                                             | 目标值（%）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 达到值（%）   | 实际监测数量    |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
|            |               | 扰动土地整治率（%）                                                                                                                                                       | 88.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 95.14    | 防治措施面积    | 9.55hm <sup>2</sup> | 永久建筑物及硬化面积                      | 1.69hm <sup>2</sup> | 扰动土地总面积                   | 10.04hm <sup>2</sup>    |  |  |
|            |               | 水土流失总治理度（%）                                                                                                                                                      | 86.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 94.16    | 防治责任范围面积  |                     | 10.04hm <sup>2</sup>            | 水土流失总面积             |                           | 7.86hm <sup>2</sup>     |  |  |
|            |               | 土壤流失控制比                                                                                                                                                          | 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.0      | 工程措施面积    |                     | 5.33hm <sup>2</sup>             | 容许土壤流失量             |                           | 500t/km <sup>2</sup> ·a |  |  |
|            |               | 拦渣率（%）                                                                                                                                                           | 98                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 99       | 植物措施面积    |                     | 3.03hm <sup>2</sup>             | 监测土壤流失情况            |                           | 500t/km <sup>2</sup> ·a |  |  |
|            |               | 林草植被恢复率（%）                                                                                                                                                       | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100      | 可恢复林草植被面积 |                     | 3.03hm <sup>2</sup>             | 林草类植被面积             |                           | 3.03hm <sup>2</sup>     |  |  |
|            |               | 林草覆盖率（%）                                                                                                                                                         | 29.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30.18    | 实际拦挡弃渣量   |                     | 6.32 万 m <sup>3</sup>           | 总弃渣量                |                           | 6.38 万 m <sup>3</sup>   |  |  |
|            | 水土保持治理达标评价    |                                                                                                                                                                  | 本工程基本能按照《方案》设计建设期的水土保持措施进行实施，工程布局较合理，水土保持措施类型、数量能满足建设期水土流失的要求，工程实施的植物措施能较好的适应气候特征，长势良好，通过实施水土保持措施，较好的控制了工程建设造成的水土流失。                                                                                                                                                                                                                         |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
|            | 总体结论          |                                                                                                                                                                  | 由于建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计逐步落实各项水土保持措施，在工程建设过程中，就采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间严格按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制防治责任范围内，未对周边产生危害。经计算目前项目区内六项防治指标基本达到了《方案报告书》的设计要求。                                                                                      |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |
| 主要建议       |               | (1) 水土保持设施在运行一段时间后会 出现损坏，需加强运行期养护和管理，及时维护，确保水土保持设施运行安全良好。<br>(2) 表土为珍贵的自然资源，建议后期开展建设项目时，剥离表土堆放与堆土场，并做好防护措施。<br>(3) 建议建设单位后期开展建设项目时，在工程开工建设前及时委托监测单位开展工作水土保持监测工作。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           |                     |                                 |                     |                           |                         |  |  |

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 地理位置

白果坪水电站位于竹溪县境内的汇湾乡，堵河西支泗河的汇湾河中游，是汇湾河段开发的第三个梯级，距上游汇湾乡 5.8km。距竹溪县城 55km 汇湾河段全长 65.9km，流域面积 2210km<sup>2</sup>，白果坪坝址以上流域面积 2085km<sup>2</sup>，占汇湾河段流域面积的 94.3%。

#### (2) 项目规模

鄂坪三级(白果坪)水电站坝址控制流域面积 2085km<sup>2</sup>，最大坝高 41m，校核洪水位 373.62m，总库容 491 万 m<sup>3</sup>，水库正常蓄水位 373m，相应库容 461 万 m<sup>3</sup> 水库死水位 370m，相应库容 327 万 m<sup>3</sup>，库容系数 0.10%，为日调节水库。电站总装机容量 15MW，保证出力为 2.61MW，多年平均发电量 0.54 亿 kw·h，年利用小时数为 3603h。鄂坪三级(白果坪)水电站工程水库正常蓄水位 373m，最大坝高 41m，总库容 491 万 m<sup>3</sup>，总装机容量 15MW，按照中华人民共和国国家《防洪标准》（GB50201-94）的规定，本工程规模属小（一）型，工程等别为 IV 等。坝型综合比较，采用混凝土重力石坝，为 4 级建筑物，河床式厂房和变电站均为 4 级建筑物。

#### (3) 项目投资

工程静态投资 11001.4 万元，总投资 11547.08 万元。项目水土保持总投资 162.94 万元。工程资金来源由武汉宏林集团有限公司筹资建设。

#### (4) 项目组成

根据《湖北省竹溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）水土保持方案报告书》本项目由主体工程区（大坝及电站厂房、主变及开关站、围堰），电站管理区、施工道路（永久道路、临时道路）、施工辅助企业及临时生活区、采料场（土料场、砂卵石料场）、弃渣场、弃渣场表土临时堆放场七个部分组成

#### (5) 建设工期

工程施工总工期 2 年，2003 年 5 月开工，2005 年 6 月完工。

#### (6) 土石方情况

通过现场监测及查阅相关资料，工程土石方开挖量 55.44 万 m<sup>3</sup>，利用 49.06 万 m<sup>3</sup>，产生废石 6.38 万 m<sup>3</sup>。



### (7) 项目占地

工程征用土地总面积 10.04hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.23hm<sup>2</sup>，临时占地 6.81hm<sup>2</sup>。

**表 1-2 项目实际占地汇总表**

| 项目区  |              |         | 占用土地面积（hm <sup>2</sup> ） |      |      |       |
|------|--------------|---------|--------------------------|------|------|-------|
|      |              |         | 耕地                       | 草灌地  | 河床   | 小计    |
| 永久占地 | 主体工程区        | 大坝及电站厂房 |                          | 0.54 | 1.59 | 2.13  |
|      |              | 主变及开关站  |                          | 0.12 |      | 0.12  |
|      |              | 围堰      |                          |      |      |       |
|      |              | 小计      |                          | 0.66 | 1.59 | 2.25  |
|      | 永久道路         |         |                          | 0.69 |      | 0.69  |
|      | 电站管理区        |         |                          | 0.29 |      | 0.29  |
|      | 小计           |         |                          | 1.64 | 1.59 | 3.23  |
| 临时占地 | 临时道路         |         |                          | 0.52 |      | 0.52  |
|      | 施工辅助企业及临时生活区 |         |                          | 0.76 |      | 0.76  |
|      | 采料场          | 土料场     |                          |      |      |       |
|      |              | 砂卵石     |                          |      | 2.34 | 2.34  |
|      | 弃渣场          |         | 3.19                     |      |      | 3.19  |
|      | 弃渣场表土临时堆放    |         |                          |      |      |       |
|      | 小计           |         | 3.19                     | 1.28 | 2.34 | 6.81  |
| 合计   |              |         | 3.19                     | 2.92 | 3.93 | 10.04 |

#### 1.1.2 项目区概况

##### 1、气象水文

项目流域以气旋雨、锋面雨为主。雨量分布受地形地貌影响，从上游至下游呈递减趋势。暴雨持续时间一般 1~3 天，在每年的 4~10 月均有可能发生，其降水量约占全年降水量的 85%左右。强度较大的暴雨多数集中在 7~9 月，7~9 月降水量占全年的 45%左右。主要暴雨中心分布于流域上游辽叶湖、洞滨口、镇坪和杨家扒一带。实测最大 24 小时暴雨为 205mm，1982 年发生在杨家扒，其次为 183mm，1980 年发生在镇坪。汇湾河流域为温暖湿润的北亚热带气候，区内雨量充沛，气候温和，光照充足，日照时段 1500~1800h，春秋季节常阴雨，夏季凉爽酷暑短，雨热同季，多年平均气温 14.5℃。降雨量适中，多年平均降雨量 1204mm。

##### 3、地形地貌

汇湾流域位于竹溪县南部，属山区侵蚀性河流，总体流向自西向东。河谷两岸以侵蚀堆积作用为主，谷底一般基岩裸露，河床覆盖层厚度 4~8m，局部达 14m。由于地壳的上升运动、地质结构的制约和河流的侧向侵蚀作用，形成典型的河曲

地貌，有“二十四回弯”之称。地貌形态为构造剥蚀低中山区，河流两岸山体高程 800~1200m，最高 1600m，河床高程 350~500m，相对高差 400~800m 河谷深切，多呈“V”型。河流两岸以侵蚀堆积作用为主，凸岸发育有 I、II 级堆积阶地，沿河残存有 II、IV 级基座阶地。流域内出露的地层为寒武—志留系的碎屑岩建造，总厚度大于 100m 主要岩性有礁灰岩、泥质条带灰岩、泥质条带灰岩、粉砂质绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩夹炭质板岩和透镜状灰岩，自加里东旋回后继承性隆起，无上古生代地层沉积。地处秦岭褶皱系，南珍重岭印支冒地槽褶皱带，北大巴山——随南复向斜中的四级构造单元——北大巴山褶皱束。南以青峰断裂①与一级构造单元扬子准地台（I）相隔；以北西向田家——安康断裂（即竹山断裂）②与秦岭褶皱系中的三级构造单元——武当复背斜相邻（I 原名武当隆起）。北大巴山褶皱束由一系列紧密线型褶皱和压性或压扭性断裂组成。区域构造线展布方向为 NW—SE 向，近青峰断裂受其影响，构造线方向渐趋北西向，并发良与之相伴生的 NE 向断裂。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），工程区地震动峰值加速度以 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度。

#### 4、植被

项目区植被资源丰富，种类繁多。林草覆盖率为 55.9%。根据林业资料全县主要有树种 42 科。按海拔高程分布特点，可分三个生物带：800m 以下，大部分在北部低山、平坝及东部河谷地带，主要分布有松树、杉树、桦树、油桐、柏杨等经济树种和杂树品种；海拔 800~1500m 之间，在中部中山和南部高山地带，主要分布有杉树、桦树、栎树、锥栗等杂树和灌木；海拔在 1500m 以上，在南部高山地带，主要有桦树、栎树、铁坚杉等高山植物，药材。还有许多地方生长众多珍贵植物，如冷杉、古楠树、银杏、黄檀、侧柏、灯台树、喜树、金叉、绞股兰等。

#### 5、土壤

受地质构造影响，项目土壤类型多样。可分为黄棕壤、棕壤、暗棕壤、石灰土、潮土、水稻土等 6 个土类，其中：黄棕壤是该县主要土壤类型，广泛分布在海拔 1500m 以下的山地，面积为 327.33hm<sup>2</sup>；水稻土是长期水耕熟化形成的具有特性状的土类，面积 9.82hm<sup>2</sup>，适宜种植水稻及旱地作物。

#### 6、侵蚀类型、

项目所在地的水土流失主要以水力侵蚀为主。

## **6、容许土壤流失量**

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目所在地属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## **7、项目所处水土保持分区位置**

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅文件办[2013]188号），项目区属于国家级水土流失重点预防区的“丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区”。根据2017年湖北省水土保持规划（2016-2030年），项目区属“鄂西大巴山荆山山地生态维护区”，区域水土保持生态功能比较重要，本工程的水土流失防治标准执行等级为建设类一级标准。

## **1.2 水土保持工作情况**

### **1.2.1 建设单位水土保持管理**

建设单位在项目建设中把水土保持管理同时列为建设管理工作的主要内容之一，并且成立了水土保持管理领导小组，全面负责本项目水土保持工程建设的组织和管理，组长由副总经理担任，各部门负责人、施工单位项目经理任成员。日常工作由工程部负责，施工单位须成立水土保持管理小组，设计单位和监理单位须指定专人负责此项工作。

### **1.2.2 “三同时”落实情况**

根据施工资料，水土保持措施工程于2003年5月至2005年10月基本完成工程措施、植物措施等水土保持措施的实施。

### **1.2.3 水土保持方案编报及变更**

2003年9月，武汉宏林集团有限公司委托湖北省水利水电勘测设计院编制完成了《湖北省竹溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）水土保持方案报告书》（送审稿）。

2004年3月9日，湖北省水利厅在武汉召开了本工程水土保持方案报告书技术评审。

2004年3月15日，方案编制单位根据评审专家修改意见完成了《湖北省竹

溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）水土保持方案报告书》（报批稿）。

2004年3月17日，获得湖北省水利厅鄂水利保复【2004】58号文批复。

本工程施工过程中，实际建设占地、措施等增减情况不大，因此本项目《方案报告书》无重大变更。

#### 1.2.4 重大水土流失危害事件

经监测，本项目建设期没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害事件等。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年4月，竹溪汉成水电开发有限公司委托湖北华辉工程咨询有限公司进行本项目《水土保持监测总结报告工作》的编制工作。

建设期监测资料主要根据施工单位和业主单位提供的施工资料分析得出，同时我单位也多次到现场调查本项目的水土保持措施情况。

#### 1.3.2 监测项目部设置

根据《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》的规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少工程建设中的水土流失，竹溪汉成水电开发有限公司（简称建设单位）委托湖北湖北华辉工程咨询有限公司开展本项目建设期水土保持监测总结报告编制工作（以下简称我单位）。

##### 1、工作组织

##### （I）成立了监测工作组

监测总结报告编制组建了由张雁冰为组长，成员：李建辉、王成、杨灵威组成的监测工作小组，在建设单位的协调和配合下，根据监测技术规程和项目的要求，按照《水土保持方案》，依据工程施工进度、监测工作分区结合工程施工资料的实际情况，开展水土保持监测总结报告编制工作。

##### （2）建立了质量控制体系

为确保竹溪汉成水电开发有限公司白果坪电站水土保持监测工作的成果质量，监测单位建立了质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由张雁冰对项

目进行总负责,所有监测数据必须由具体工作质量负责人审核,监测数据整编后,项目领导还将组织对监测成果进行审核和查验,以保证监测成果的高质量。项目组成员配置详见表 1-3。

**表 1-3 水土保持监测项目组人员配置表**

| 姓名  | 职务    | 职称    | 专业 | 职责        |
|-----|-------|-------|----|-----------|
| 张雁冰 | 项目负责人 | 高级工程师 | 水利 | 全面负责该项目   |
| 李建辉 | 监测员   | 工程师   | 水利 | 资料整理及撰写报告 |
| 王成  | 监测员   | 助理工程师 | 水利 | 现场监测、资料整理 |
| 杨灵威 | 监测员   | 技术员   | 水利 | 现场监测、资料整理 |

### 1.3.3 监测点布设

由于建设单位委托我单位开展水土保持监测工作开展时间滞后。本项目的监测数据来源于施工单位和建设单位提供的施工资料和我单位现场采取调查法得出。

### 1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。本项目现场监测主要监测仪器有全站仪、无人机、手持式 GPS 定位仪、长距离测距仪、短距离测距仪、、数码相机、数码摄像机、打印机、扫描仪、复印机、计算机等。

### 1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》结合本项目建设期实际情况,项目针对土壤流失量监测主要采用简易水土流失观测场、沉沙池、GPS 调查、测量、资料收集等方法;针对水土流失防治措施情况监测主要采用普查、无人机拍摄,GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。

本项目采取的主要为资料分析和无人机拍摄,巡查,样地调查等方法监测。

---

#### 1.3.6 监测成果提交情况

我单位于 2019 年 4 月开始进行本项目的监测总结报告编制工作。在编制期间，我单位多次去现场收集资料和调查现场水土保持措施情况，根据水土保持工程监测实际情况和查阅业主提供的施工资料于 2019 年 7 月完成《湖北省竹溪县鄂坪水利水电枢纽工程三级（白果坪水电站）矿水土保持监测总报告》。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

项目扰动土地范围、面积和土地利用类型，主要是根据卫星遥感数据统计计算，部分是结合实地量测获得。本项目由主体工程区（大坝及电站厂房、主变及开关站、围堰），施工道路（永久道路、临时道路）、施工辅助企业及临时生活区、采料场（土料场、砂卵石料场）、弃渣场五个部分组成，建设期扰动面积为  $10.04\text{hm}^2$ ，土地利用主要为灌木林地与河床。扰动土地范围、面积、类型、监测频次和方法具体情况见表 2-1。

表 2-1 扰动土地范围、面积、类型、监测频次和方法统计表 单位： $\text{hm}^2$

| 防治分区         | 扰动面积  |      |      | 监测频次                            | 监测方法                               |
|--------------|-------|------|------|---------------------------------|------------------------------------|
|              | 灌木林地  | 小计   | 占地类型 |                                 |                                    |
| 主体工程区        | 2.25  | 4.17 | 灌木林地 | 雨季每月 1 次，如遇大暴雨与持续降雨加一次；旱季每个季度一次 | 对项目进行了普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等 |
| 采料场          | 2.63  | 0.25 |      |                                 |                                    |
| 弃渣场          | 3.19  | 0.31 |      |                                 |                                    |
| 施工道路         | 1.21  | 0.07 |      |                                 |                                    |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76  | 0.11 |      |                                 |                                    |
| 合计           | 10.04 |      |      |                                 |                                    |

### 2.2 取料场、弃渣场监测情况

#### 2.2.1 取土场监测情况

根据建设单位提供资料与现场情况踏勘，项目原土料场现为电站管理区占地面积  $0.29\text{hm}^2$ ，并已完成场区硬化与绿化；砂卵石料场现占地面积  $2.34\text{hm}^2$ ，植草面积为  $1.8\text{hm}^2$ 。项目在建设过程中采用“就近取土，就近填筑”为原则设置取土场，取土场在施工结束后进行了场地平整与植物措施，取土场措施布置完整合理，能有效控制水土流失。

#### 2.2.2 弃渣场监测情况

根据现场监测，渣场的堆渣高度和堆渣量变化较大，现渣场已完成复耕，并设置挡渣墙和排水设施，对周边环境的影响较小，渣场措施布置完整合理，能有效控制水土流失。

表 2-2

弃渣场特性表

| 方案设计<br>弃渣场 | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 渣场容量(万 m <sup>3</sup> ) | 弃渣来源             |
|-------------|-----------------------|----------|-------------|----------|-------------------------|------------------|
|             | 3.78                  | 沟道       | 7           | 旱地       | 26.5                    | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |
| 实际弃渣<br>场   | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 堆渣量(万 m <sup>3</sup> )  | 弃渣来源             |
|             | 3.19                  | 沟道       | 2           | 旱地       | 6.38                    | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |
| 变化情况        | -0.59                 | 沟道       | -5          | 旱地       | -20.12                  | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |

①由于弃渣场的面积以及堆渣高度的变化，导致弃渣场周边排水沟数量减少，原设计堆渣高度为 7m，在坡脚设置挡渣墙，墙顶设马道，马道以上堆渣按 1:2 起坡，在马道周边设排水沟，弃渣分层堆放，而现场情况为实际堆渣高度为 2m，无需分层堆放与设置马道，所以导致排水沟与挡渣墙的数量变少。

② 弃渣场原设计为需表土剥离 3.02m<sup>3</sup>，面积为 1.01hm<sup>2</sup>，并播撒草籽栽植杨树。由于项目完工时间已久，现场弃渣场已完成覆土复耕，所以导致临时措施与植物措施实施数量有所变化。

## 2.3 水土保持措施

结合本项目建设现场情况，建设期间扰动地表面积、造成水土流失面积、损坏水土保持生物设施数量、土石方工程量监测，建设期土壤流失量采用无人机航拍、测距仪测量、资料收集等方法；植被恢复期主要针对水土流失防治措施情况监测，采用普查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。具体见表 2-3。



表 2-3

水土保持监测特性表

| 监测位置         | 措施类型      | 监测内容                               | 监测方法                 | 完工日期    | 运行状况 |
|--------------|-----------|------------------------------------|----------------------|---------|------|
| 主体工程区        | 工程措施、植物措施 | 工程措施类型、数量等情况,扰动地表面积、造成水土流失面积等      | 调查监测、无人机监测、资料分析      | 2005.10 | 正常   |
| 采料场          | 工程措施、植物措施 | 工程措施、植物措施类型、数量等情况,扰动地表面积、造成水土流失面积等 | 调查监测、无人机监测、资料分析、实际测量 | 2005.10 | 正常   |
| 弃渣场          | 工程措施、植物措施 | 工程措施类型、数量等情况,扰动地表面积、造成水土流失面积等      | 调查监测、无人机监测、资料分析、实际测量 | 2005.10 | 正常   |
| 施工道路         | 工程措施、植物措施 | 工程措施类型、数量等情况,扰动地表面积、造成水土流失面积等      | 调查监测、无人机监测、资料分析      | 2005.10 | 正常   |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 工程措施、植物措施 | 工程措施类型、数量等情况,扰动地表面积、造成水土流失面积等      | 调查监测、无人机监测、资料分析      | 2005.10 | 正常   |

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失影响因子监测、水土流失类型监测、土壤侵蚀量的监测。

#### (1) 水土流失面积监测

施工前期开展项目区的水土流失背景状况监测,包括监测范围的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、土地利用、水土保持设施、水土流失状况等基本情况。

A 地形地貌:地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象:气候类型分区、降雨、气温、风速与风向等。

C 土壤: 土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

D 植被: 主要植物种类、植被盖度。

E 水文: 水系形式、河流径流特征。

F 土地利用现状: 土地利用类型及面积。

G 水土保持设施状况: 水土保持设施数量、质量、运行状况。

H 水土流失状况: 土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。本项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀, 其中, 水力侵蚀形式包括沟蚀和面蚀。

通过建设期的施工资料分析和现场勘查, 本项目水土流失总治理度、扰动土地整治率、土壤流失控制比、拦渣率、林草覆盖率、林草植被恢复率等六项防治指标的达标情况, 满足《方案报告书》建设期提出的要求。

#### 2.4.2 水土流失危害监测

水土流失危害监测主要是对《方案报告书》中设计的直接影响区进行监测, 并核实有无对周边造成危害和影响, 包括:

(1) 水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害;

(2) 水土流失对区域周边居民的影响及危害;

(3) 水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象;

(4) 水土流失对区域生态环境影响状况;

(5) 重大水土流失事件监测

通过建设期的施工资料分析和现场勘查以及询问当地居民, 目前没有发现本项目建设引起的重大水土流失事件。

(6) 水土流失面积监测

水土流失面积的监测主要是在施工期开展。对于水土流失面积, 主要采用GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的, 结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积, 统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

(7) 植被监测

植被监测主要是在水土流失背景调查与林草植被恢复期, 通过全面调查或典型地段观测, 对天然林草和人工林草分别测算。主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况等。根据调查观测, 计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖率和多度等指标, 分析说明群落生态特征、立地条件总特征、

---

演替与发展趋势、质量措施等。

(8) 水土流失影响因子监测

水土流失影响因子监测是在施工期和林草植被恢复期开展监测工作。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

生产建设项目的水土保持防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地。防治责任范围动态监测是在核定主体工程永久征占地范围基础上,重点监测临时占地和直接影响区的面积,确定工程的防治责任范围面积。

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

根据本工程水土保持方案,水土保持方案将本项目水土流失防治责任范围分为 8 个区即主体工程区、永久道路区、电站管理区、临时道路区、施工辅助企业及临时生活区、材料场、弃渣场、弃渣场表土临时堆放区,电站工程水土流失防治责任范围即为项目区,共计 15.18hm<sup>2</sup>。水土保持方案确定水土流失防治责任范围具体内容见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案水土流失防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

| 项目区  |              |         | 防治责任范围 |
|------|--------------|---------|--------|
| 永久占地 | 主体工程区        | 大坝及电站厂房 | 1.98   |
|      |              | 主变及开关站  | 0.03   |
|      |              | 围堰      | 0.08   |
|      |              | 小计      | 2.09   |
|      | 永久道路         |         | 1.5    |
|      | 电站管理区        |         | 0.6    |
|      | 小计           |         | 4.19   |
| 临时占地 | 临时道路         |         | 2.7    |
|      | 施工辅助企业及临时生活区 |         | 1.75   |
|      | 采料场          | 土料场     |        |
|      |              | 砂卵石     | 1.75   |
|      | 弃渣场          |         | 3.78   |
|      | 弃渣场表土临时堆放    |         | 1.01   |
|      | 小计           |         | 10.99  |
| 合计   |              |         | 15.18  |

通过现场调查及查阅资料,本项目实际水土流失防治责任范围 10.04hm<sup>2</sup>,其

中建设区面积 10.04hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 0hm<sup>2</sup>。项目实际发生水土流失防治责任范围具体内容见表 3-2。

表 3-2                      项目实际发生水土流失防治责任范围                      单位：hm<sup>2</sup>

| 项目区  |              |         | 防治责任范围 |
|------|--------------|---------|--------|
| 永久占地 | 主体工程区        | 大坝及电站厂房 | 2.13   |
|      |              | 主变及开关站  | 0.12   |
|      |              | 围堰      |        |
|      |              | 小计      | 2.25   |
|      | 永久道路         |         | 0.69   |
|      | 电站管理区        |         | 0.29   |
|      | 小计           |         | 3.23   |
| 临时占地 | 临时道路         |         | 0.52   |
|      | 施工辅助企业及临时生活区 |         | 0.76   |
|      | 采料场          | 土料场     |        |
|      |              | 砂卵石     | 2.34   |
|      | 弃渣场          |         | 3.19   |
|      | 弃渣场表土临时堆放    |         |        |
|      | 小计           |         | 6.81   |
| 合计   |              |         | 10.04  |

表 3-3

项目水土流失防治责任范围对比表

单位:  $\text{hm}^2$ 

| 防治分区         | 水土保持方案    |           |       | 实际发生      |           |       | 变化情况      |           |       |
|--------------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|
|              | 项目<br>建设区 | 直接<br>影响区 | 小计    | 项目<br>建设区 | 直接<br>影响区 | 小计    | 项目<br>建设区 | 直接<br>影响区 | 小计    |
| 主体工程区        | 2.09      | —         | 2.09  | 2.25      | —         | 2.25  | 0.16      | —         | 0.16  |
| 永久道路         | 1.5       | —         | 1.5   | 0.69      | —         | 0.69  | -0.81     | —         | -0.81 |
| 电站管理区        | 0.6       | —         | 0.6   | 0.29      | —         | 0.29  | -0.31     | —         | -0.31 |
| 临时道路         | 2.7       | —         | 2.7   | 0.52      | —         | 0.52  | -2.18     | —         | -2.18 |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 1.75      | —         | 1.75  | 0.76      | —         | 0.76  | -0.99     | —         | -0.99 |
| 采料场          | 1.75      | —         | 1.75  | 2.34      | —         | 2.34  | 0.59      | —         | 0.59  |
| 弃渣场          | 3.78      | —         | 3.78  | 3.19      | —         | 3.19  | -0.59     | —         | -0.59 |
| 弃渣场表土临时堆放    | 1.01      | —         | 1.01  |           | —         | 0     | -1.01     | —         | -1.01 |
| 合计           | 15.18     | —         | 15.18 | 10.04     | —         | 10.04 | -5.14     | —         | -5.14 |

注: “+” 为增加, “-” 为减少

通过表 3-3 可以看出防治责任范围发生变化, 变化情况如下:

#### 1) 项目建设区

①主体工程区: 本工程水土保持方案是在可行性研究阶段编制的, 而后到初步设计和施工图阶段, 结合工程实际施工情况, 主体工程各处进行了设计内容的调整使主体工程区面积发生变化, 而且项目已完工多年, 根据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告, 并结合现场情况踏勘。主体工程区面积增加了  $0.16\text{hm}^2$ 。

②永久道路: 原方案设计新修永久道路 2.0km, 根据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告, 并结合现场情况踏勘。永久道路实际为 1.7km, 占地 0.69 公顷, 较方案减少  $0.81\text{hm}^2$ 。

③电站管理区: 原方案设计电站管理区面积  $0.6\text{hm}^2$ , 根据实际情况电站管理区占地面积  $0.26\text{hm}^2$ , 较方案减少  $0.31\text{hm}^2$ 。

④临时道路: 原方案设计新修临时道路 3.0km。根据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告, 并结合现场情况踏勘, 临时道路实际为 1.5km, 占地面积  $0.52\text{hm}^2$ , 较原方案减少  $2.18\text{hm}^2$ 。

⑤施工辅助企业及临时生活区: 根据原方案本区分布较为零散, 每处面积不大, 主要布置在大坝下游白果坪沟两岸坡地, 占地面积  $1.75\text{hm}^2$ 。根据建设单位

提供资料与本工程水土保持监测总结报告，并结合现场情况踏勘，施工辅助企业及临时生活区占地面积  $0.76\text{hm}^2$ ，较方案设计减少  $0.99\text{hm}^2$ 。

⑥采料场：原方案设计土料场选在坝址上游左岸电站管理区，砂卵石料场在坝址区上下游  $5\text{km}$  范围内的砂卵石滩地，共占地面积  $1.75\text{hm}^2$ 。据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告，并结合现场情况踏勘，材料场实际占地面积  $2.34\text{hm}^2$ ，较方案设计增加  $0.59\text{hm}^2$ 。

⑦弃渣场：原方案设计弃渣场在坝址下游左岸白果坪沟的左岸，占地面积  $3.78\text{hm}^2$ 。根据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告，并结合现场情况踏勘，弃渣场实际占地面积  $3.19\text{hm}^2$ ，较方案减少  $0.59\text{hm}^2$ 。

⑧弃渣场表土临时堆放：原方案设计弃渣场表土临时堆放场位于弃渣场附近，占地面积  $1.01\text{hm}^2$ 。根据建设单位提供资料与本工程水土保持监测总结报告，并结合现场情况踏勘，表土已全部返还利用，现未有表土临时堆放场。

## 2) 直接影响区：

实际施工过程中施工程序、施工工艺管理规范，均在项目建设区内进行，未对项目建设区周边产生水土流失影响，未发生直接影响区。

### 3.1.2 背景值监测

由于本项目已经建设完工多年，无法进行原地貌背景值监测，根据《方案报告书》资料，经过对项目区各类占地的土壤侵蚀模数进行加权平均计算，项目用地范围内平均侵蚀轻度为中度。详细结果详见表 3-4。

表 3-4 项目区土壤侵蚀模数背景值计算表

| 分区           | 面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 占地类型    | 土壤侵蚀模数<br>( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )<br>平均值 |
|--------------|----------------------|---------|----------------------------------------------------------|
|              |                      | 灌木林地、河床 |                                                          |
| 主体工程区        | 2.25                 | 2.25    | 1800                                                     |
| 采料场          | 2.63                 | 2.63    | 2800                                                     |
| 弃渣场          | 3.19                 | 3.19    | 3500                                                     |
| 施工道路         | 1.21                 | 1.21    | 1200                                                     |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76                 | 0.76    | 1000                                                     |
| 合计           | 10.04                | 10.04   |                                                          |

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据建设单位提供施工资料，本项目扰动土地面积为  $10.04\text{hm}^2$ ，土地类型

主要为灌木林地与河床。扰动面积监测结果表详见 3-5。

表 3-5 地表扰动面积动态监测结果

| 防治分区         | 扰动地表面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 扰动时间          |
|--------------|-----------------------------|---------------|
| 主体工程区        | 2.25                        | 2003.5-2005.6 |
| 采料场          | 2.63                        | 2003.5-2005.5 |
| 弃渣场          | 3.19                        | 2003.5-2005.6 |
| 施工道路         | 1.21                        | 2003.5-2005.6 |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76                        | 2003.5-2003.9 |
| 合计           | 10.04                       |               |

## 3.2 取料场监测结果

### 3.2.1 设计取料场情况

#### ①土料场

根据原水保方案设计本工程土料场是结合电站办公及生活区场地平整取土，其防治措施应结合该区永久措施考虑。

土料场在开采之前，为防止料场顶部坡面径流冲刷场内开挖面，拟从料场顶部沿料场周边开挖截水沟，周边截水沟与该区永久公路排水沟相接，将雨水排向下游河道。周边截水沟采用矩形断面，断面尺寸 30x30cm，浆砌石衬砌厚 30cm。开挖边坡按 1:2 控制。经计算，开挖周边截水沟 360m，衬砌 162m<sup>3</sup>。取土结束后，按照主体工程设计，该区为电站管理区，工程防护及环境绿化设计，原设计未在布设水土保持措施，

#### ②砂卵石料场

根据工程设计，在填筑围堰之前，将坝址滩地出露较大，开挖形成深坑，扰动的范沙经砂卵石层过速后对间水影响较小。计划在上游开挖 7.00 万 m<sup>3</sup>，临时堆放在下游滩地上。对砂卵石料场开采，水土保持防治重点是下游临时堆放场滩地高程在 356.0m 以上，原方案设计，第一个枯水期，设计洪水标准为 P=20%，对应上游水位 356.5m，在主汛期之前完成大坝混凝土浇筑方量 4.48 万 m<sup>3</sup>，临时堆放场的砂卵石料基本用完。故临时堆放场不需布置水土保持措施。第二个枯水期，开挖坝址下游河床砂卵石，由山边向主河槽开挖，在滩地与主河槽之前预留一定的宽度不开挖，防止河水进入影响开挖。开挖区形成深坑，扰动的泥沙经砂卵石



层过滤后对河水影响较小。开挖结束后,滩地高程降低,将成为过水河道的部分,不需布置水土保持措施。

3.2.2 取料场监测结果

根据建设单位提供资料与现场情况踏勘,项目原土料场现为电站管理区占地面积 0.29hm<sup>2</sup>, 并完成场区硬化与绿化;砂卵石料场现占地面积 2.34hm<sup>2</sup>, 植草面积为 1.8hm<sup>2</sup>。项目在建设过程中采用“就近取土,就近填筑”为原则设置取土场,取土场在施工结束后进行了场地平整与植物措施,取土场措施布置完整合理,能有效控制水土流失。

3.3 弃渣场监测结果

3.3.1 设计弃渣场情况

根据批复的水土保持方案,本项目共设计一个弃渣场,弃渣场占地面积 3.78hm<sup>2</sup>,库容为 26.5 万 m<sup>3</sup>,堆渣高度为 7m。弃渣场设计防治措施主要是工程措施与植物措施,其中工程措施包括修建排水沟 1200m,挡渣墙 480m,表土剥离 3.02 万 m<sup>3</sup>;临时播撒苜蓿草籽 1.01hm<sup>2</sup>;种植杨树 2247 株,播撒苜蓿草籽 1.01hm<sup>2</sup>,狗牙根草籽 0.51hm<sup>2</sup>。水土保持方案弃渣场防治措施表见表 3-4。

表 3-4 水土保持方案设计弃渣场特性表

| 编号 | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 渣场容量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 弃渣来源                 |
|----|-----------------------|----------|-------------|----------|-----------------------------|----------------------|
| 1  | 3.78                  | 沟道       | 7.00        | 旱地       | 26.5                        | 大坝、厂房、开关站、<br>临时工程开挖 |

表 3-5 水土保持方案弃渣场防治措施表

| 编号  | 措施类型 | 措施名称   | 单位              | 数量   |
|-----|------|--------|-----------------|------|
| 弃渣场 | 工程措施 | 浆砌石排水沟 | m               | 1200 |
|     |      | 浆砌石挡渣墙 | m               | 480  |
|     |      | 表土剥离   | m <sup>3</sup>  | 3.02 |
|     | 临时措施 | 播撒苜蓿草籽 | hm <sup>2</sup> | 1.01 |
|     | 植物措施 | 栽植杨树   | 株               | 2247 |
|     |      | 播撒狗尾草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.51 |
|     |      | 播撒苜蓿草籽 | hm <sup>2</sup> | 1.01 |

3.3.2 弃渣场监测结果

通过现场调查与查阅相关资料，弃渣场现占地面积 3.19hm<sup>2</sup>，与原设计减少 0.59hm<sup>2</sup>，弃渣场堆渣量为 6.38 万 m<sup>3</sup>。项目实际弃渣场防治措施表见表 3-5。

表 3-6 实际弃渣场特性表

| 编号 | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 堆渣量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 弃渣来源                 |
|----|-----------------------|----------|-------------|----------|----------------------------|----------------------|
| 1  | 3.19                  | 沟道       | 2.00        | 旱地       | 6.38                       | 大坝、厂房、开关站、<br>临时工程开挖 |

表 3-7 实际弃渣场防治措施表

| 编号  | 措施类型  | 措施名称   | 单位              | 数量   |
|-----|-------|--------|-----------------|------|
| 弃渣场 | 工程措施  | 浆砌石排水沟 | m               | 810  |
|     |       | 浆砌石挡渣墙 | m               | 450  |
|     | 植物措施  | 栽植柳树   | 株               | 150  |
|     | 覆土、复耕 |        | hm <sup>2</sup> | 3.18 |

3.3.3 弃渣对比分析

批复的水土保持方案，对弃渣场分别设计了水土保持防治措施（包括工程措施、植物措施与临时措施），措施完整合理，能有效控制水土流失，方案设计弃渣场防治措施见表 3-5。

就现场来看，渣场的堆渣高度和堆渣量变化较大，现渣场已完成复耕，并设置挡渣墙和排水设施，对周边环境影响较小，渣场措施布置完整合理，能有效控制水土流失。

表 3-8 弃渣场特性对比表

| 方案设计<br>弃渣场 | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 渣场容量(万 m <sup>3</sup> ) | 弃渣来源             |
|-------------|-----------------------|----------|-------------|----------|-------------------------|------------------|
|             | 3.78                  | 沟道       | 7           | 旱地       | 26.5                    | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |
| 实际弃渣场       | 占地<br>hm <sup>2</sup> | 堆渣<br>方式 | 平均堆高<br>(m) | 占地<br>类型 | 堆渣量(万 m <sup>3</sup> )  | 弃渣来源             |

|      |       |    |    |    |        |                  |
|------|-------|----|----|----|--------|------------------|
|      | 3.19  | 沟道 | 2  | 旱地 | 6.38   | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |
| 变化情况 | -0.59 | 沟道 | -5 | 旱地 | -20.12 | 大坝、厂房、开关站、临时工程开挖 |

表 3-9 弃渣场防治情况变化表

| 编号  | 措施类型 | 措施名称   | 单位               | 方案设计数量 | 实际实施数量 | 变化情况  |
|-----|------|--------|------------------|--------|--------|-------|
| 弃渣场 | 工程措施 | 浆砌石排水沟 | m                | 1200   | 810    | -390  |
|     |      | 浆砌石挡渣墙 | m                | 480    | 450    | -30   |
|     |      | 表土剥离   | 万 m <sup>3</sup> | 3.02   |        | -3.02 |
|     | 临时措施 | 播撒苜蓿草籽 | hm <sup>2</sup>  | 1.01   |        | -1.01 |
|     | 植物措施 | 栽植杨树   | 株                | 2247   | 150    | -2097 |
|     |      | 播撒狗尾草籽 | hm <sup>2</sup>  | 0.51   | 覆土复耕   |       |
|     |      | 播撒苜蓿草籽 | hm <sup>2</sup>  | 1.01   |        |       |

变化情况分析:

①由于弃渣场的面积以及堆渣高度的变化，导致弃渣场周边排水沟数量减少，原设计堆渣高度为 7m，在坡脚设置挡渣墙，墙顶设马道，马道以上堆渣按 1:2 起坡，在马道周边设排水沟，弃渣分层堆放，而现场情况为实际堆渣高度为 2m，无需分层堆放与设置马道，所以导致排水沟与挡渣墙的数量变少。

② 弃渣场原设计为需表土剥离 3.02m<sup>3</sup>，面积为 1.01hm<sup>2</sup>，并播撒草籽栽植杨树。由于项目完工时间已久，现场弃渣场已完成覆土复耕，所以导致临时措施与植物措施实施数量有所变化。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### 1) 批复工程土石方平衡

根据设计资料，初步测算出，大坝开挖 17.20 万 m<sup>3</sup>，厂房开挖 19.70 万 m<sup>3</sup>，开关站开挖 0.16 万 m<sup>3</sup>。工程总开挖量 55.44 万 m<sup>3</sup>，工程利用 20.80 万 m<sup>3</sup>，工程总弃渣量 19.58 万 m<sup>3</sup>，其中土料场和石料场产生的 0.18 万 m<sup>3</sup> 弃方就地利用；工

程永久弃方 19.40 万 m<sup>3</sup>,集中堆放在坝址下游白果坪沟弃渣场。

## 2) 实际发生土石方

通过现场调查并查阅相关资料,工程土石方开挖量 55.44 万 m<sup>3</sup>,利用 49.06 万 m<sup>3</sup>,产生废石 6.38 万 m<sup>3</sup>。

通过比较分析发现,项目实际土石方和方案设计对比有所变化,主要原因在于,建设单位优化了施工工艺,利用开挖的弃渣,减少了开挖量。

## 3.5 其他重点部位监测情况

通过现场监测和施工资料分析,本项目建设过程区的主体工程区、施工道路的开挖。生产加工项目等辅助设施的建设过程中都会有弃土、弃石、弃渣产生,土石方流向主要去向项目建设中的基础回填等。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### （一）工程措施设计情况

弃渣场区：排水沟 1200m，挡渣墙 480m，表土剥离与返还 3.02 万 m<sup>3</sup>；

土料场（电站管理区）：排水沟 360m；

施工企业及临时生活区：表土剥离与返还 5250m<sup>3</sup>；

施工便道区：排水沟 5000m。

#### （二）工程措施实施监测结果

主体工程区：土地平整及硬化 1.58hm<sup>2</sup>。

弃渣场区：土地平整 3.12hm<sup>2</sup>，排水沟 810m，挡渣墙 450m，覆土复耕 3.12hm<sup>2</sup>；

采料场（电站管理区）：排水沟 218m，土地平整与硬化 0.26hm<sup>2</sup>；

施工企业及临时生活区：土地平整 0.76hm<sup>2</sup>，排水沟 190m，挡土墙 190m，覆土复耕 0.73hm<sup>2</sup>；

施工便道区：排水沟 1580m。

表 4-1 水土保持工程措施实施工程量对比分析表

| 分区         | 措施名称    | 单位              | 设计工程量 | 实际完成工程量 | 变化情况  |
|------------|---------|-----------------|-------|---------|-------|
| 主体工程区      | 土地平整及硬化 | hm <sup>2</sup> |       | 1.58    | 1.58  |
| 弃渣场区       | 土地平整    | hm <sup>2</sup> |       | 3.19    | 3.19  |
|            | 排水沟     | m               | 1200  | 810     | -390  |
|            | 挡渣墙     | m               | 480   | 450     | -30   |
|            | 覆土复耕    | hm <sup>2</sup> |       | 3.12    | 3.12  |
| 土料场（电站管理区） | 排水沟     | m               | 360   | 218     | -142  |
|            | 土地平整    | hm <sup>2</sup> |       | 0.26    | 0.26  |
|            | 土地硬化    | hm <sup>2</sup> |       | 0.26    | 0.26  |
| 施工企业及临时生活区 | 土地平整    | hm <sup>2</sup> |       | 0.76    | 0.76  |
|            | 挡土墙     | m               |       | 190     | 190   |
|            | 排水沟     | m               |       | 190     | 190   |
|            | 覆土复耕    | hm <sup>2</sup> |       | 0.73    | 0.73  |
|            | 表土剥离与返还 | m <sup>3</sup>  | 5250  |         | -5250 |

|       |     |   |      |      |       |
|-------|-----|---|------|------|-------|
| 施工便道区 | 排水沟 | m | 5000 | 1580 | -3420 |
|-------|-----|---|------|------|-------|

注：“+”为措施工程量增加，“-”为措施工程量减少

实际完成的水土保持工程措施工程量与水土保持方案相比，变化情况如下：

- 1、弃渣场现场情况为实际堆渣高度为 2m，无需分层堆放与设置马道，所以导致排水沟与挡渣墙的数量变少，新增了土地平整与覆土复耕。
- 2、土料场实际面积与原方案设计有所变化导致排水沟数量减少，新增土地平整与硬化。
- 3、施工企业及临时生活区新增土地平整、挡土墙、排水沟与覆土复耕措施。
- 4、施工道路区实际长度比原方案有所减少，导致排水沟数量减少。

通过现场调查及询问业主，查阅施工资料，该工程水土保持工程措施实施进度要求与主体工程进度同步分阶段实施。水土保持工程措施在主体工程建设期内，进度满足主体工程和水土保持要求。

## 4.2 植物措施监测结果

### （一）植物措施设计情况

弃渣场区：植树 2247 株，种草 1.51hm<sup>2</sup>

施工便道区：植树 1250 株，种草 1hm<sup>2</sup>

施工企业及临时生活区：种草 2.01hm<sup>2</sup>

### （二）植物措施实施监测结果

主体工程区：植树种草 0.67hm<sup>2</sup>；

弃渣场区：栽植杨树 150 株；

采料场：植树 10 株，种草 1.8hm<sup>2</sup>；

施工便道区：种草 0.25hm<sup>2</sup>，植树 1200 株

表 4-2 水土保持植物措施实施工程量对比分析表

| 分区         | 措施名称 | 单位              | 设计工程量 | 实际完成工程量 | 变化情况  |
|------------|------|-----------------|-------|---------|-------|
| 主体工程区      | 植树种草 | hm <sup>2</sup> |       | 0.67    | 0.67  |
| 弃渣场区       | 栽植杨树 | 株               | 1250  | 150     | -1100 |
| 采料场（施工管理区） | 植树   | 株               |       | 10      | 10    |

|            |    |                 |      |      |       |
|------------|----|-----------------|------|------|-------|
|            | 种草 | hm <sup>2</sup> |      | 1.8  | 1.8   |
| 施工企业及临时生活区 | 植草 | hm <sup>2</sup> | 2.01 |      | -2.01 |
| 施工便道区      | 种草 | hm <sup>2</sup> | 1    | 0.25 | -0.75 |
|            | 种树 | 株               | 1250 | 1200 | -50   |

注：“+”为措施工程量增加，“-”为措施工程量减少

实际完成的水土保持植物措施工程量与水土保持方案相比，变化情况如下：

弃渣场区面积减少，已完成覆土复耕，因此乔灌木栽植量减少，撒播草籽面积减少。施工场地使用完成后，除了转作他用外，大部分进行了耕作恢复，因此实际工程中植被恢复措施减少，与方案设计存在差异。施工便道主要由于施工过程中优化了运距并结合原有公路道路运输，工程量较方案设计略有减少。

### 4.3 水土保持措施防治效果

原建设单位基本能按照方案报告书来完成水土保持措施，并且基本能做到与主体同步实施。同时项目在实施期间，在根据实际情况丰富了水土保持措施的类型，增加了增加了临时苫盖的面积，增加临时排水沟等，质量满足设计要求，水土保持防护效果明显，基本达到了方案设计水土保持防治目标值。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据建设单位提供资料及现场调查，本项目现阶段水土流失面积为 7.86hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

由于项目在建设期，各个分区的防治措施不是很完善。仍存在一定程度的土壤侵蚀。根据项目地形地貌施工情况，监测组采用沉砂池法量测法结合当地降雨情况、地形地貌、工程施工情况和业主提供的施工资料，进行土壤流失量监测。经过分年度的加权平均计算，确定工程各区域的土壤侵蚀模数。

从资料分析，土壤流失量实际发生的部位主要是在施工道路的开挖面和露天开采区的开挖面。到目前为止，本报告对建设期的水土流失量进行分析计算，通过资料分析，工程建设期实际产生的水土流失总量 247.91t, 后期通过水土保持设施不断的完善，将逐步减少区域造成的水土流失。

表 5-1 现目建设期水土流失表

| 分区               | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占地类型    | 土壤侵蚀模数<br>(t/km <sup>2</sup> ·a)<br>平均值 | 流失量 (t/a) |
|------------------|-----------------------|---------|-----------------------------------------|-----------|
|                  |                       | 灌木林地、河床 |                                         |           |
| 主体工程区            | 2.25                  | 2.25    | 1800                                    | 40.5      |
| 采料场              | 2.63                  | 2.63    | 2800                                    | 73.64     |
| 弃渣场              | 3.19                  | 3.19    | 3500                                    | 111.65    |
| 施工道路             | 1.21                  | 1.21    | 1200                                    | 14.52     |
| 施工辅助企业<br>及临时生活区 | 0.76                  | 0.76    | 1000                                    | 7.6       |
| 合计               | 10.04                 | 10.04   |                                         | 247.91    |

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

#### (1) 取料场

根据现场实际监测情况，本项目内的土料场在开采之前，为防止料场顶部坡面径流冲刷场内开挖面，拟从料场顶部沿料场周边开挖截水沟，周边截水沟与该区永久公路排水沟相接，将雨水排向下游河道。周边截水沟采用矩形断面，断面尺寸 30x30cm, 浆砌石衬砌厚 30cm. 开挖边坡按 1:2 控制。经计算，开挖周边截水



沟 360m, 衬砌 162m<sup>3</sup>。取土结束后, 按照主体工程设计, 该区为电站管理区, 工程防护及环境绿化设计。

对砂卵石料场开采, 水土保持防治重点是下游临时堆放场滩地高程在 356.0m 以上, 原方案设计, 第一个枯水期, 设计洪水标准为  $P=20\%$ , 对应上游水位 356.5m, 在主汛期之前完成大坝混凝土浇筑方量 4.48 万 m<sup>3</sup>, 临时堆放场的砂卵石料基本用完。故临时堆放场不需布置水土保持措施。第二个枯水期, 开挖坝址下游河床砂卵石, 由山边向主河槽开挖, 在滩地与主河槽之前预留一定的宽度不开挖, 防止河水进入影响开挖。开挖区形成深坑, 扰动的泥沙经砂卵石层过滤后对河水影响较小。

## **(2) 弃渣场**

项目共设置 1 个弃渣场。在运行期使用弃渣场前, 建设单位虽然根据《方案报告书》修建了排水沟、挡墙等配套设施, 使得在弃渣场在运行期弃渣过程中, 得到一定的保护, 但该处弃渣场临近农田, 目前堆渣边坡较陡, 对下游农田和环境会造成影响。

## **5.4 水土流失危害**

经监测, 本项目在建设期没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害事件等。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动地表整治率是指在工程水土流失防治责任范围内,经过整治后可以投入使用的土地面积占扰动地表面积的百分比。本工程扰动土地面积为  $10.04\text{hm}^2$ ,硬化及建筑物面积为  $6.52\text{hm}^2$ ,完成水土保持防护措施总面积  $9.55\text{hm}^2$ ,经计算得项目区扰动土地整治率达到  $95.14\%$ 。扰动土地整治情况见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

| 防治分区         | 扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 整治面积 ( $\text{hm}^2$ )     |                            |                           |      | 扰动土地整治率 (%) | 目标值 (%) |
|--------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|------|-------------|---------|
|              |                          | 水保工程措施面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 水保植物措施面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 永久建筑物面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 合计   |             |         |
| 主体工程区        | 2.25                     | 0.92                       | 0.67                       | 0.66                      | 2.25 | 100.00      | 88.5    |
| 采料场          | 2.63                     |                            | 1.86                       | 0.29                      | 2.15 | 81.75       |         |
| 弃渣场          | 3.19                     | 3.12                       | 0.05                       | 0.02                      | 3.19 | 100         |         |
| 施工道路         | 1.21                     | 0.06                       | 0.45                       | 0.69                      | 1.20 | 99.2        |         |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76                     | 0.73                       |                            | 0.03                      | 0.76 | 100         |         |
| 合计           | 10.04                    | 4.83                       | 3.03                       | 1.69                      | 9.55 | 95.14       |         |

### 6.2 水土流失总治理度

本工程建设期水土流失总面积为  $8.35\text{hm}^2$ ,经调查统计采取水土流失治理面积为  $7.86\text{hm}^2$ ,经计算得项目区水土流失总治理度达到了  $94.16\%$ 。运行初期水土流失治理情况详见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

| 防治分区         | 扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 硬化及建筑物面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 建设区水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 水土流失总治理度 (%) | 目标值 (%) |
|--------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|---------|
| 主体工程区        | 2.25                     | 0.66                       | 1.59                        | 1.59                       | 100.00       | 86.8    |
| 采料场          | 2.63                     | 0.29                       | 2.34                        | 1.86                       | 79.49        |         |
| 弃渣场          | 3.19                     | 0.02                       | 3.17                        | 3.17                       | 100.08       |         |
| 施工道路         | 1.21                     | 0.69                       | 0.52                        | 0.51                       | 98.08        |         |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76                     | 0.03                       | 0.73                        | 0.73                       | 100.00       |         |

|    |       |      |      |      |       |  |
|----|-------|------|------|------|-------|--|
| 合计 | 10.04 | 1.69 | 8.35 | 7.86 | 94.16 |  |
|----|-------|------|------|------|-------|--|

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），拦渣率为项目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。根据监测报告，并查阅相关资料，工程土石方开挖量 55.44 万 m<sup>3</sup>，利用 49.06 万 m<sup>3</sup>，产生废石 6.38 万 m<sup>3</sup>。根据监测数据，有 6.32 万 m<sup>3</sup> 的弃渣被有效拦挡，拦渣率为 99%。

### 6.4 土壤流失控制比

根据土壤流失量监测结果，项目建设区平均侵蚀模数为 494t/km<sup>2</sup>·a，项目区容许值 500t/km<sup>2</sup>·a，得到监测期结束项目区土壤流失控制比为 1.00。土壤流失控制比计算结果见表 5-3。

表 5-3 水土流失控制比表

| 项目分区         | 扰动地表面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 容许值<br>(t/km <sup>2</sup> ·a) | 土壤侵蚀模数<br>(t/km <sup>2</sup> ·a) | 土壤流失控制比 | 目标值 |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| 主体工程区        | 2.25                         | 500                           | 495                              | 0.99    | 1   |
| 采料场          | 2.63                         |                               | 490                              | 0.98    |     |
| 弃渣场          | 3.19                         |                               | 505                              | 1.01    |     |
| 施工道路         | 1.21                         |                               | 490                              | 0.98    |     |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.76                         |                               | 490                              | 0.98    |     |
| 合计           | 10.04                        |                               | 494                              | 0.99    |     |

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值。据统计，项目建设区内的可绿化面积为 3.03hm<sup>2</sup>，实际植物措施面积为 3.03hm<sup>2</sup>，计算得到本项目植被恢复系数达到 100%。林草植被恢复情况见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复情况统计表

| 项目分区  | 可绿化面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 林草植被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复率<br>(%) | 目标值(%) |
|-------|-----------------------------|------------------------------|----------------|--------|
| 主体工程区 | 0.67                        | 0.67                         | 100.00         | 100    |
| 采料场   | 1.86                        | 1.86                         | 100.00         |        |

|              |      |      |        |  |
|--------------|------|------|--------|--|
| 弃渣场          | 0.05 | 0.05 | 100.00 |  |
| 施工道路         | 0.45 | 0.45 | 100.00 |  |
| 施工辅助企业及临时生活区 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |  |
| 合计           | 3.03 | 3.03 | 100.00 |  |

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草植被总面积与项目建设区总面积的比值。通过调查核算，项目建设区面积为 10.04hm<sup>2</sup>，林草植被面积共计 3.03hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖率为 30.18%。林草植被覆盖情况见表 6-5。

表 6-5 林草覆盖程度统计表

| 项目分区             | 扰动地表面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 林草植被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 林草覆盖率(%) | 目标值(%) |
|------------------|------------------------------|------------------------------|----------|--------|
| 主体工程区            | 2.25                         | 0.67                         | 29.78    | 29.3   |
| 采料场              | 2.63                         | 1.86                         | 70.72    |        |
| 弃渣场              | 3.19                         | 0.05                         | 1.57     |        |
| 施工道路             | 1.21                         | 0.45                         | 37.19    |        |
| 施工辅助企业及<br>临时生活区 | 0.76                         | 0.00                         | 0.00     |        |
| 合计               | 10.04                        | 3.03                         | 30.18    |        |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

2003年5月随着工程施工逐步进行,工程扰动面积达到最大,水土流失面积也达到最大,但是随着部分边坡开挖及堆填完成,施工单位逐步对施工道路、工业场地及弃渣场边坡等实施了拦挡、坡面防护、截排水沟、绿化措施等措施,工程各个防治分区的土壤侵蚀强度逐渐降低,整个项目的土壤侵蚀量也逐渐减少。

2003年6月,随着水保措施的逐步进行,对部分临时占地进行建土地整治;对各个分区完善拦挡、截排水设施。随着水保措施的逐步实施,工程建设期的水土流失面积逐渐减少,整个项目区的土壤侵蚀强度逐渐降低,土壤侵蚀量也逐渐减少。

2005年10月项目水土保持措施开始基本修建完工,在施工道路区修建过程中,施工单位对需要设置排水沟的地方及时实施了排水设施,对施工场地外围布设截排水沟,对施工场地可绿化区域及时采取植草、植树等绿化措施;弃渣场区设置了拦挡及排水等措施。随着工程施工的逐步开展,工程扰动面积逐渐增加,造成了大量的开挖和堆填边坡,使得水土流失面积也逐渐增加,土壤侵蚀强度及侵蚀量较施工前有了较大的增加。同时,建设单位及各施工单位制定相关管理制度,明确水土保持相关责任人,将水土保持管理及运行纳入主体工程的管理范围内。

本工程防治责任范围内扰动土地整治率达到扰动土地整治率为94.62%,水土流失总治理度为93.5%,土壤流失控制比为1.00,拦渣率为99%,林草植被恢复率为91.9%,林草覆盖率为62.64%,基本达到了本工程《方案报告书》的防治目标。详见表7-1。

表 7-1 六项指标值对照表

| 防治标准        | 方案目标值 | 评估结果  | 达标情况 |
|-------------|-------|-------|------|
| 扰动土地整治率(%)  | 88.5  | 95.14 | 达标   |
| 水土流失总治理度(%) | 86.8  | 94.16 | 达标   |
| 土壤流失控制比     | 1.0   | 1.0   | 达标   |
| 拦渣率(%)      | 98    | 99    | 达标   |
| 林草植被恢复率(%)  | 100   | 100   | 达标   |
| 林草覆盖率(%)    | 29.3  | 30.18 | 达标   |

## 7.2 水土保持措施评价

本工程基本能按照《方案》设计建设期的水土保持措施进行实施，工程布局较合理，水土保持措施类型、数量能满足建设期水土流失的要求，工程实施的植物措施能较好的适应气候特征，长势良好，通过实施水土保持措施，较好的控制了工程建设造成的水土流失。

## 7.3 存在问题及建议

目前，本工程基础建设已基本完工，建设单位还应进一步加强水土保持设施管理力度，完善并落实后期管理制度，确保项目建设区内水土保持设施正常运行，充分发挥其保持水土和防治水土流失的作用，建议落实专班进行水土保持设施管护工作。

（1）水土保持设施在运行一段时间后会 出现损坏，需加强运行期养护和管理，及时维护，确保水土保持设施运行安全良好。

（2）表土为珍贵的自然资源，建议后期开展建设项目时，剥离表土堆放与堆土场，并做好防护措施。

（3）建议建设单位后期开展建设项目时，在工程开工建设前及时委托监测单位开展工作水土保持监测工作。

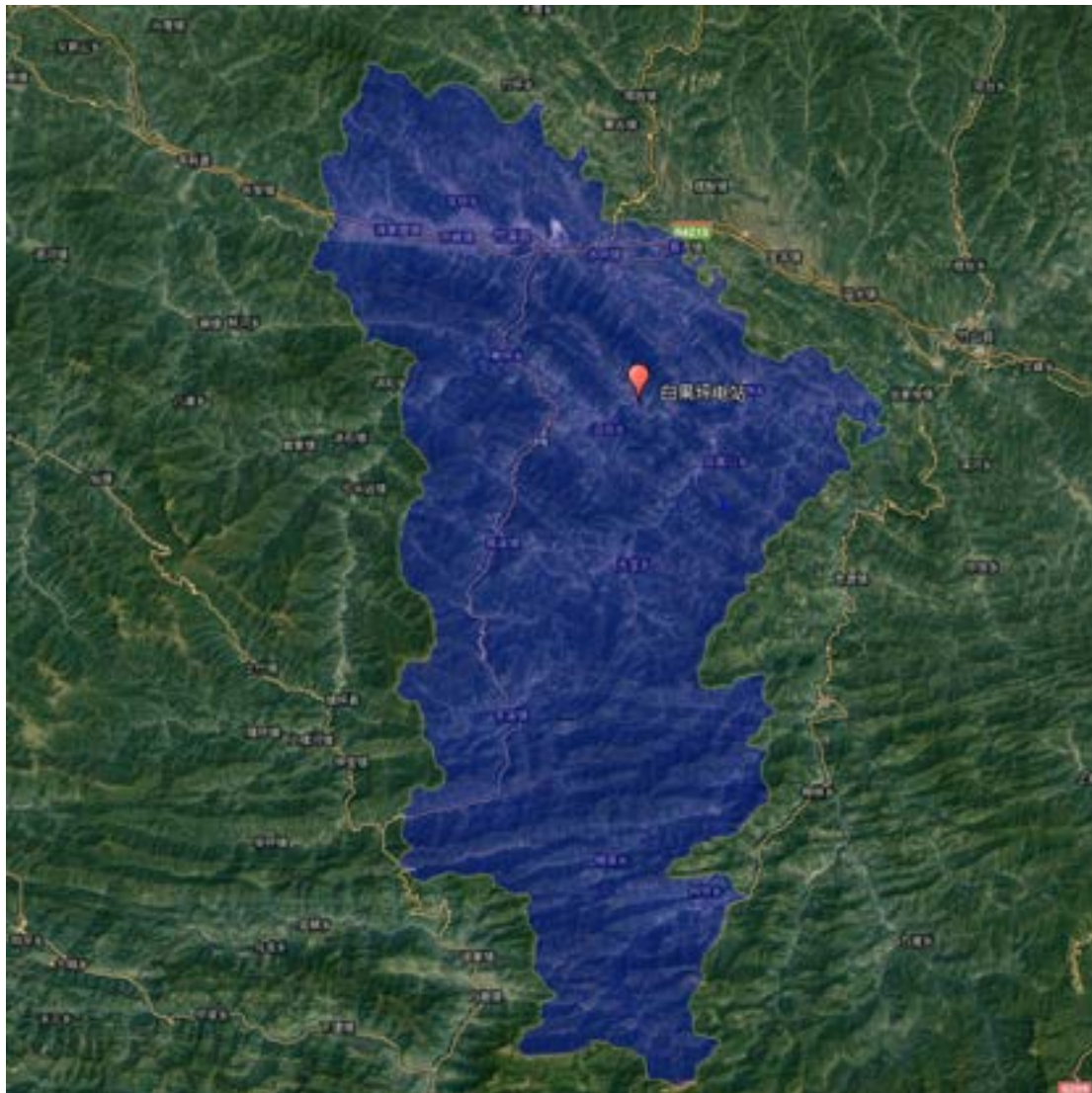
## 7.4 综合结论

由于建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计逐步落实各项水土保持措施，在工程建设过程中，就采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间严格按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。经计算目前项目区内六项防治指标基本达到了《方案报告书》的设计要求。

## 8 附图及有关资料

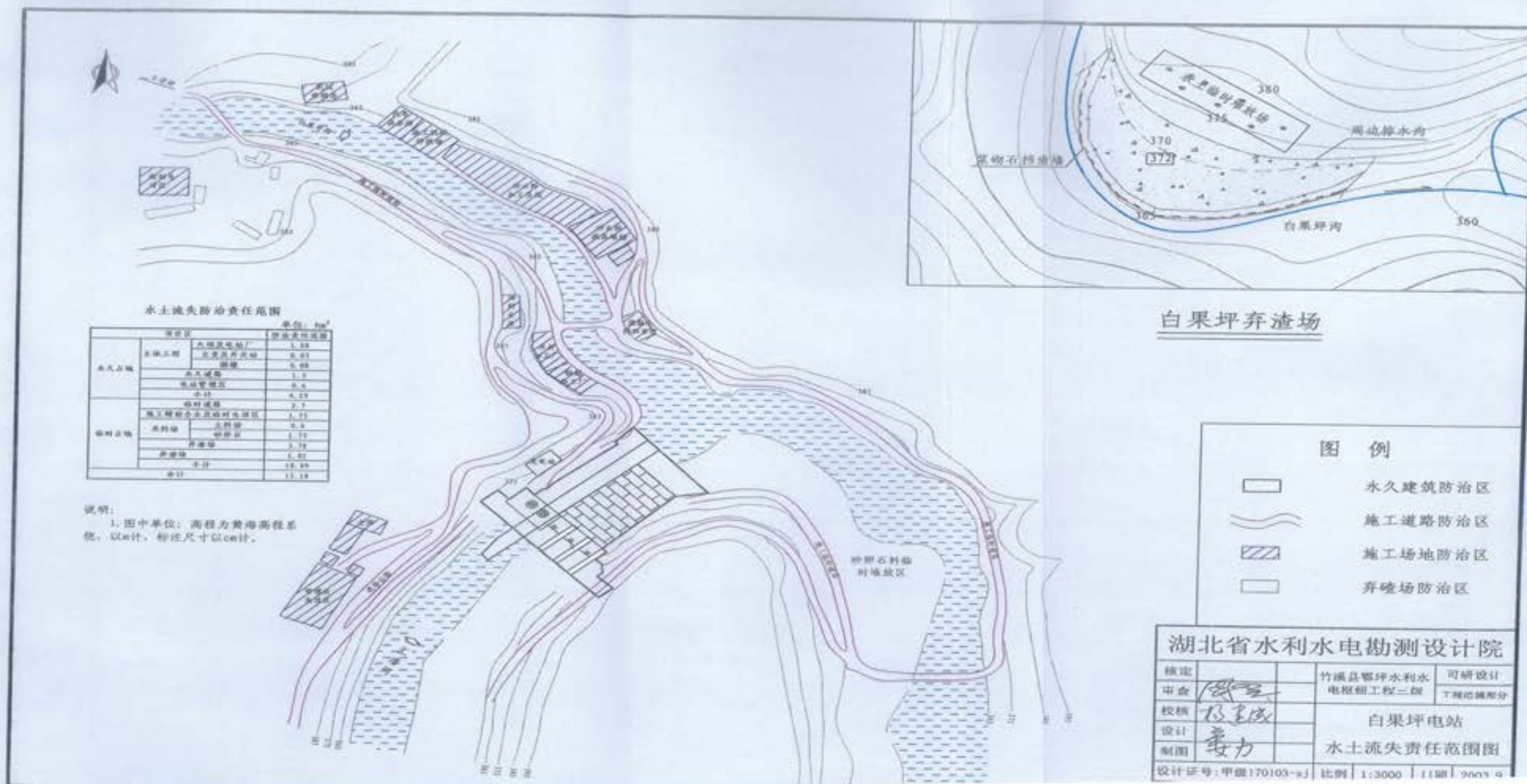
### 8.1 附图

#### (1) 项目区地理位置图





(2) 防治责任范围及监测点位图





(3) 取料场、弃渣场分布图



## 8.2 有关资料

### (1) 监测影像资料

现场照片  
主体工程区





电站管理区（土料场）



## 施工道路区





## 施工辅助企业及临时生活区





## 弃渣场区

