**水保监测（桂）字第0017号**

**罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程**

**水土保持监测总结报告**

**建设单位：罗城仫佬族自治县水旱灾害防御和运行管理股**

**监测单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司**

**2021年7月**



仅供罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程

水土保持监测总结报告使用

监测单位地址：南宁市青秀区民族大道100西江大厦1706室

监测单位邮编：530023

单位联系人：陈金根

联系电话：13878145122

0771-5533987

电子信箱：[sailungs@126.com](mailto:sailungs@126.com)

传真：0771-5533987

监 测 单 位 名称：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司

水保监测资质证书：水保监测（桂）字第0017号

项 目 名 称：罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程

水土保持监测总结报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职 责 | 姓 名 | 职 称 | 签 名 |
| 总负责人 | 陈群良 | 高级工程师 |  |
| 项目负责人 | 黄森海 | 高级工程师 |  |
| 技术总负责 | 陈金根 | 工程师 |  |
| 具体实施计划 | 李建明 | 工程师 |  |
| 现场监测人员 | 王树平 | 工程师 |  |
| 潘月华 | 工程师 |  |
| 阮辉 | 助工 |  |

**目 录**

[**生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表**](#_Toc84841690) **1**

[**前 言 1**](#_Toc84841691)

[**1 建设项目及水土保持工作概况 5**](#_Toc84841692)

[1.1 项目基本情况 5](#_Toc84841693)

[1.2 项目区概况 6](#_Toc84841694)

[1.3 水土保持工作情况 9](#_Toc84841695)

[1.4 监测工作实施况 10](#_Toc84841696)

[**2 监测内容和方法 18**](#_Toc84841697)

[2.1 扰动土地情况 18](#_Toc84841698)

[2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） 18](#_Toc84841699)

[2.3 水土保持措施 19](#_Toc84841700)

[2.4 水土流失情况 19](#_Toc84841701)

[**3 重点监测部位水土流失动态监测结果 21**](#_Toc84841702)

[3.1 防治责任范围监测结果 21](#_Toc84841703)

[3.2 弃渣监测结果 23](#_Toc84841704)

[3.3 土石方流向情况监测结果 23](#_Toc84841705)

[3.4 其他重点部位监测结果 23](#_Toc84841706)

[**4 水土流失防治措施监测结果 24**](#_Toc84841707)

[4.1 工程措施监测结果 24](#_Toc84841708)

[4.2 植物措施监测结果 25](#_Toc84841709)

[4.3 临时防治措施监测结果 26](#_Toc84841710)

[4.4 水土保持措施防治效果 27](#_Toc84841711)

[**5 土壤流失量分析 30**](#_Toc84841712)

[5.1 水土流失面积 30](#_Toc84841713)

[5.2 土壤流失量 30](#_Toc84841714)

[5.3 水土流失危害 31](#_Toc84841715)

[**6 水土流失防治效果监测情况 32**](#_Toc84841716)

[6.1 扰动土地整治率 32](#_Toc84841717)

[6.2 水土流失总治理度 32](#_Toc84841718)

[6.3 拦渣率与弃渣利用情况 32](#_Toc84841719)

[6.5 林草植被恢复率 33](#_Toc84841720)

[6.6 林草覆盖率 33](#_Toc84841721)

[6.7 防治目标完成情况 35](#_Toc84841722)

[**7 结论 36**](#_Toc84841723)

[7.1 水土流失动态变化 36](#_Toc84841724)

[7.2 水土保持措施评价 36](#_Toc84841725)

[7.3 存在问题及建议 37](#_Toc84841726)

[7.4 综合结论 37](#_Toc84841727)

[**8 水土保持监测附录 39**](#_Toc84841728)

[8.1 附件 39](#_Toc84841729)

[8.2 附图 39](#_Toc84841730)

**生产建设项目****水土保持监测三色评价指标及赋分表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程 | | |
| 监测时段和  防治责任范围 | | 2020年第二季度至2021年第二季度，共五季，5.32公顷 | | |
| 三色评价结论（勾选） | | 绿色☑ 黄色□ 红色□ | | |
| 评价指标 | | 分值 | 得分 | 赋分说明 |
| 扰动  土地  情况 | 扰动范围  控制 | 15 | 15 | 2020年第二季度至2021年第二季度  各项赋分平均值 |
| 表土剥离  保护 | 5 | 5 |
| 弃土（石渣）堆放 | 15 | 15 |
| 水土流失状况 | | 15 | 15 |
| 水土  流失  防治  成效 | 工程措施 | 20 | 20 |
| 植物措施 | 15 | 9 |
| 临时措施 | 10 | 6 |
| 水土流失危害 | | 5 | 5 |
| 合计 | | 100 | 90 | 赋分80～100分之间 绿色 |
| 综合评价 | | 在2020年第二季度至2021年第二季度的五个季度内，本项目赋分平均值为90分，评价为绿色。 | | |

**前 言**

罗城县龙岸镇镇区现状主要供水水源为地下水，水源来源小，供水保证率低，现有供水能力无法满足用水需求，罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程（下称“本工程”、“本项目”）的实施可对管道沿线原分散供水的区域进行集中供水，对镇区日常用水进行补水，对龙岸镇全镇人口的抗旱应急用水提供保障。本工程的建设是十分必要的。

本工程位于罗城县龙岸镇帮洞水库至龙岸镇镇政府所在地及周边村屯。帮洞水库作为工程的水源，水库坝址位于罗城县龙岸镇，距离龙岸镇12km，距离县城约40km，坐落在阳江河支流帮洞河源头上游。净水厂位于龙岸镇西北方向桥头屯的桥头岭半山腰上，有村屯级公路到达桥头屯，有新修道路通往净水厂。项目区周边交通便利。本工程共计建设水库出水管道改造及闸阀管理房1处、桥头岭新建净水厂1座、新建进厂道路703m、新建水库至净水厂350PE管10km、新建水厂至镇区及周边村屯供水管网23976m、架设1.2km的10KV输电线路。

本工程实际用地面积5.32hm2，其中永久占地0.55hm2，临时占地4.77hm2，永久占地主要为水源点工程区、净水厂工程区及进厂道路区，临时占地为输水管网工程区、供水管线工程区、外部供电线路工程区、临时施工便道和临时堆土场。工程建设挖方总量为10.58万m3，填方10.58万m3，本项目土石方均换算为自然方，本项目多余挖方用于道路回填，未产生弃方。

工程于2016年3月开工，2016年12月完工，工期共10个月。工程实际总投资2799.61万元，土建投资1250.66万元。

经核查，项目建设区实施的水土保持措施如下，（1）工程措施：剥离表土1620m3、覆土1620m3、整地4.29hm2、排水沟900m、沉沙池6座；（2）植物措施：铺设草皮铺设327m2，撒播草籽4.59hm2；（3）临时措施：临时拦挡50m、临时排水沟120m、临时沉沙池6座、彩条布覆盖1000m2、临时遮盖5000m2、截排水沟700m。本工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，水土保持建设与主体工程建设同步进行。

2016年3月，建设单位委托广西伟辉生态工程咨询有限公司承担项目水土保持方案编制工作，2016年5月23日罗城仫佬族自治县水利局以《关于罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案的函》（罗水保函[2016]5号）予以批复。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）以及《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14号）进一步明确了开发建设项目水土保持工程必须与主体工程同时投产使用的制度，将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。据此，建设单位于2020年3月委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司（下称“我公司”）对本项目进行水土保持专项监测。接此委托后，2020年4月期间，我公司积极组织相关技术人员，成立水保监测项目组，在详细调查项目区自然及社经概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，依据《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案报告书》（报批稿）（下称“水保方案”、“水保报告书”）并结合工程建设实际情况及时开展工作，因委托时本工程已完工，水保监测滞后，本项目属于事后监测。在对建设单位、施工单位和监理单位提供的相关资料，结合水保方案，并对工程建设现场现状进行了察勘、调查和分析，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测。2021年7月，我公司编写了《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测总结报告》。

**罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | | | | 罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程 | | | | | | | | | |
| 建设规模 | | | | 本项目用地面积为5.32hm2，新建净水厂1座，进厂道路703m，10KV输电线路1.2km，输水主管10km，配水管道23.97km。 | | | | 建设单位 | | | 罗城仫佬族自治县水旱灾害  防御和运行管理股 | | |
| 建设地点 | | | 河池市罗城县 | | |
| 所属流域 | | | 珠江流域 | | |
| 项目总投资 | | | 2799.61万元 | | |
| 土建投资 | | | 1250.66万元 | | |
| 工程总工期 | | | 10个月 | | |
| 监测单位 | | | | 南宁赛伦沃特  工程咨询有限公司 | | | | 联系人及电话 | | | 陈金根18172379899 | | |
| 自然地理类型 | | | | 低山丘陵地貌 | | | | 防治标准 | | | 二级标准 | | |
| 监  测  内  容 | | 监测指标 | | 监测方法（设施） | | | | 监测指标 | | | 监测方法（设施） | | |
| 1.水土流失状况监测 | | 地面观测和调查监测 | | | | 2.防治责任范围监测 | | | 调查监测 | | |
| 3.水土保持措施情况监测 | | 调查监测 | | | | 4.防治措施效果监测 | | | 调查监测 | | |
| 5.水土流失危害监测 | | 现场巡查 | | | | 水土流失背景值 | | | 400(t/km2·a) | | |
| 方案设计  防治责任范围 | | | | 20.76hm2 | | | | 容许土壤流失量 | | | 500t/(km2·a) | | |
| 监测实际  防治责任范围 | | | | 5.32hm2 | | | | 水土流失目标值 | | | 400t/(km2·a) | | |
| 防治措施 | | | | 表土剥离、拦挡、覆盖、排水、覆土、绿化 | | | | | | | | | |
| 监  测  结  论 | 防  治  效  果 | | 分类分级指标 | 目标值 | 达到值 | 监测数量 | | | | | | | |
| 扰动土地整治率 | 95% | 96.62% | 措施  面积 | 4.63hm2 | | 建筑物及硬化面积 | 0.51hm2 | | 扰动地表  面积 | 5.32hm2 |
| 水土流失总治理度 | 87% | 96.26% | 防治责任  范围面积 | | | 5.32hm2 | 水土流失面积 | | | 4.81hm2 |
| 土壤流失控制比 | 1.25 | 1.25 | 工程措施面积 | | | 0.01hm2 | 容许土壤流失量 | | | 500  t/(km2·a) |
| 拦渣率 | 95% | 95.24 | 植物措施面积 | | | 4.62hm2 | 监测土壤流失情况 | | | 400  t/(km2·a) |
| 林草植被恢复率 | 97% | 98.30% | 可恢复林草植被面积 | | | 4.70hm2 | 林草类植被面积 | | | 4.62hm2 |
| 林草覆盖率 | 22% | 86.84% | 实际拦渣量 | | | - | 弃渣量 | | | - |
| 水土保持治理  达标评价 | | | 水土保持工程措施布置基本完善，水土流失得到有效控制，水土资源得到有效保护和合理利用。 | | | | | | | | | |
| 总体结论 | | | 水土保持措施实施以后，工程得到有效防护，扰动地表植被得到恢复，表土保水的能力大大提高；同时，也改善周边生态环境，修复了区域景观，环境质量得到提高。现各项水土保持设施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。  罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测三色评价中赋分为90分，评价为绿色。 | | | | | | | | | |
| 主要  建议 | | | 建议工程主管部门继续作好水土保持植物措施的实施工作，及时修缮损坏的水保设施，对已实施的植物措施进行养护，控制区域水土流失的发生，保证水土保持设施的正常运行。 | | | | | | | | | | |

**1 建设项目及水土保持工作概况**

**1.1 项目基本情况**

本工程位于罗城县龙岸镇帮洞水库至龙岸镇镇政府所在地及周边村屯。帮洞水库作为工程的水源，水库坝址位于罗城县龙岸镇，距离龙岸镇12km，距离县城约40km，坐落在阳江河支流帮洞河源头上游。净水厂位于龙岸镇西北方向桥头屯的桥头岭半山腰上，有村屯级公路到达桥头屯，有新修道路通往净水厂。项目区周边交通便利。根据项目建设内容，本工程由水源点工程区、净水厂工程区、进厂道路区、输水管网工程区、供水管线工程区、外部供电线路工程、临时施工便道和临时堆土场组成。新建净水厂1座，进厂道路一条，10KV输电线路1.2km，输水主管10km，配水管道23.97km。工程总用地面积5.32hm2，其中永久占地0.55hm2、临时占地4.77hm2。工程建设过程中实际土石方挖方总量为10.58万m3，填方10.58万m3，无借方，无弃方。

工程于2016年3月开工，2016年12月完工，工期共10个月。工程实际总投资2799.61万元，土建投资1250.66万元。

本工程主要项目组成及其特性详见表1.1-1。

**表 1.1-1 主要经济技术指标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、项目的基本情况 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 项目名称 | | 罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程 | | | | | | | | | |
| 2 | 建设地点 | | 河池市罗城县 | | | | 所在流域 | | 珠江流域 | | | |
| 3 | 工程等别 | |  | | | | 工程性质 | | 新建 | | | |
| 4 | 建设单位 | | 罗城仫佬族自治县水旱灾害防御和运行管理股 | | | | | | | | | |
| 5 | 投资单位 | | 罗城仫佬族自治县水旱灾害防御和运行管理股 | | | | | | | | | |
| 6 | 建设规模 | | 项目用地面积5.32hm2，共计建设水库出水管道改造及闸阀管理房1处、桥头岭新建净水厂1座、新建进厂道路703m、新建水库至净水厂350PE管10km、新建水厂至镇区及周边村屯供水管网23976m、架设1.2km的10KV输电线路。 | | | | | | | | | |
| 7 | 总投资 | | 2799.61万元 | | | | 土建投资 | | 1250.66万元 | | | |
| 8 | 建设期 | | 工程于2016年3月开工，2016年12月建设完成，总工期10个月 | | | | | | | | | |
| 二、项目组成及主要技术指标 | | | | | | | | | | | | |
| 项目组成 | | 占地面积（hm2） | | | | | 主要项目名称 | | 主要技术指标 | | | 备注 |
| 永久 | 临时 | | 小计 | |  | |  | | |  |
| 水源点工程区 | | 0.01 |  | | 0.01 | |  | |  | | |  |
| 净水厂工程区 | | 0.18 |  | | 0.18 | |  | |  | | |  |
| 进厂道路区 | | 0.36 |  | | 0.36 | |  | |  | | |  |
| 输水管网工程区 | |  | 1.05 | | 1.05 | |  | |  | | |  |
| 供水管线工程区 | |  | 1.92 | | 1.92 | |  | |  | | |  |
| 外部供电线路工程 | |  | 0.01 | | 0.01 | |  | |  | | |  |
| 临时施工便道 | |  | 1.75 | | 1.75 | |  | |  | | |  |
| 临时堆土场 | |  | 0.04 | | 0.04 | |  | |  | | |  |
| 合计 | | 0.55 | 4.77 | | 5.32 | |  | |  | | |  |
| 三、项目土石方挖填工程量（m3） | | | | | | | | | | | | |
| 项目组成 | | | | 挖方 | | 填方 | | 调出 | | 调入 | 弃渣 | |
| 水源点工程 | | | | 336 | |  | | 336 | |  |  | |
| 净水厂其他土建工程 | | | | 2980 | | 8530 | |  | | 5550 |  | |
| 净水厂厂区工程 | | | | 9500 | | 7355 | | 2145 | |  |  | |
| 进厂道路 | | | | 2790 | | 22065 | |  | | 19275 |  | |
| 输水管网 | | | | 26300 | | 30220 | |  | | 3920 |  | |
| 供水管线 | | | | 63891 | | 37627 | | 26264 | |  |  | |
| 合计 | | | | 105797 | | 105797 | | 28745 | | 28745 |  | |

**1.2 项目区概况**

**1.2.1 自然条件**

a）地貌

龙岸镇地处岩溶山区，区域地貌以熔岩峰丛谷地、峰林谷地及溶盘为主熔岩管道及裂隙中等发育。地面标高在131~1021m，供水规划所处地势较为平坦，本工程的净水厂建在桥头岭，水厂地面高程约为173.0m，供水地面高程为130~152.5m。

b）地质

工程区地层分别有震旦系下统（Za）、泥盆系中统应堂组（D2i）、泥盆系中统东岗岭组（D2d）、石炭系下统岩关阶下段（C1y1）、石炭系下统大塘阶黄金段（C1d1）、石炭系下统大塘阶寺门段（C1d2）、石炭系下统大塘阶罗城段（C1d3）、石炭系中统大埔白云岩段（C2d）。

工程区位于九万大山南麓，平垌岭断裂东翼。断裂属南北向（经向）构造体系，延伸长。据有关区域地质资料，测区区域无活动性断层及发震断层存在，根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）划分，本区地震基本烈度值小于VI度，地震动峰值加速度值小于0.05g，地震动反应谱特征周期小于0.25s，项目区域稳定性较好。

c）气象

项目区属于亚热带至中亚热带季风气候区，每年4~9月为丰水期，10~3月为枯水期。根据流域附近的罗城县气象站资料统计，多年平均降雨量为1543mm，最大年降雨量1867.6mm（1961年），最小年降雨多年平均气温为1113.2mm（1963年）；多年平均气温为19.4℃，极端最高气温为38.0℃，极端最低气温为-4.0℃；多年平均蒸发量为1464.3mm，年最大蒸发量1591.3mm，年最小蒸发量1277.2mm；历年平均风速1.8m/s，最大风速24m/s；多年平均相对湿度76%，最小相对湿度36%。罗城县气象特征见表1.2-1。

**表 1.2-1 罗城县气象特征值表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 特征值 |
| 气温 | 多年平均 | ℃ | 19.4 |
| 极端最高 | 38.0 |
| 极端最低 | -4.0 |
| 风速 | 多年平均风速 | m/s | 1.8 |
| 最大风速 | 24 |
| 降雨量 | 多年平均降水量 | mm | 1543 |
| 多年平均蒸发量 | 1464 |
| P=10%1h最大降水量 | 75.9 |
|  | 雨季时段 | （月） | 4～9 |

d）水文

地表水

帮洞水库地处罗城仫佬族自治县龙岸镇山口村附近的帮洞河源头，距离龙岸镇12km，距离县城约40km。帮洞河属柳江水系阳江流域的二级支流，自北向南经龙岸镇和黄金镇寺门街后与四堡河交汇进入阳江，交汇后向东南流经小长安镇于沙巩村人渡上游1.3km汇入融江。

帮洞水库上游无其它水利工程，水库集雨面积20.5km2，总库容848.3×104m3，正常蓄水位以下厍容为499.2×104m3，其中兴利库容493.2×104m3，死水位186.36m，死库容6.0×104m3。水库流域位于九万大山东缘，植被繁茂，森林覆盖率达80%，标高多为300～700m，地势由北向南倾斜。库区多年平均降水量1980mm，多年平均径流量2766×104m3。95%保证率年平均流量为0.56m3/s，相应年径流量为1769×104m3。

地下水

工程区内两江屯至龙岸镇一带发育的地层为石炭系，岩性以碳酸盐岩为主，且多裸露于地表，岩溶发育中等，主要岩溶景观有岩溶峰林、洼地、溶沟溶槽、消水洞等。

桥头屯地下泉水出水点位于龙岸镇龙平村桥头屯西北部，距龙岸政府所在地2.3km。根据该区区域水文地质图，区域类地下水类型主要为上覆松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水，地下水埋深小干10m，为地表潜水，主要靠区域类地表河流补给，受季节性影响，出水量差异较大。根据当地居民反映情况，估算桥头屯地下泉汛期出水量约为40L/s，枯水期出水量约为5L/s。由区域综合水文地质图及现场踏勘调查发现，龙岸镇以北还有其他泉眼出露，满足当地居民的人饮及其他用水需求。

e）土壤

项目所在地主要土壤类型为红壤土。红壤土成土母质主要为砂页岩、片岩，土体呈红色或黄棕色，土体深厚、质粘，通透性和适耕性较差，高温多湿，表层土壤厚度5~40cm，土壤有机质分解快，钾钙等盐基离子容易流失，铁铝氧化物明显聚集。土壤呈酸性，PH在4.5~5.2之间，有酸、粘、瘦的特性。

f）植被

本项目所在区域属中国华东植被区系，森林植被为典型中亚热带常绿落叶混交林。还把1000m以下的低山河谷为次生疏林及人工林，如枫香、荷木、杉木、毛竹和马尾松等，林下灌木为杜茎山、柏拉木、继木，草本为蕨类、铁芒萁、华里自、东方乌毛蕨为主，生长繁盛。

项目区植被主要为桉树、茅草等杂草，项目用地类型大部分为旱地、有林地、草地，项目区林草覆盖率为60%。

**1.2.2 水土流失及水土保持情况**

根据2020年广西壮族自治区水土保持公报，河池市罗城县以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表1.2-2。

**表 1.2-2 河池市罗城县水土流失遥感调查面积统计表 单位：km2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 行政区 | 轻度 | | 中度 | | 强烈 | | 极强烈 | | 剧烈 | | 合计 |
| 面积 | 比例（%） | 面积 | 比例（%） | 面积 | 比例（%） | 面积 | 比例（%） | 面积 | 比例（%） |
| 罗城县 | 233.26 | 71.93 | 37.4 | 11.53 | 20.56 | 6.34 | 20.84 | 6..43 | 12.24 | 3.77 | 324.3 |

根据2020年广西壮族自治区水土保持公报和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号），本工程所在地罗城县属柳江上游自治区级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的西南土石山区，容许土壤流失量为500t/(km2·a)。

**1.3 水土保持工作情况**

2016年3月，建设单位按照水土保持法等相关法律、法规规定，委托广西伟辉生态工程咨询有限公司编制罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案报告书。2016年5月23日罗城仫佬族自治县水利局以《关于罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案的函》（罗水保函[2016]5号）予以批复。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善，植物措施恢复效果理想。

2020年3月，建设单位罗城仫佬族自治县水旱灾害防御和运行管理股委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测工作，水土保持监测时段为2020年4月～2021年6月，在本项目的水土保持监测时段内，根据水土保持阶段性监测报告反馈的意见和问题，建设单位能积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程完成的水土保持工程措施包括剥离表土1620m3、覆土1620m3、排水沟900m、沉沙池6座、整地4.29hm2；完成的水土保持植物措施包括草皮铺设327m2，撒播草籽4.59hm2；完成的水土保持临时措施包括临时拦挡50m、临时排水沟120m、临时沉沙池6座、彩条布覆盖1000m2、临时遮盖5000m2、截排水沟700m。

**1.4 监测工作实施况**

**1.4.1 监测实施方案执行况**

a）监测技术路线

2020年3月，建设单位委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》、《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及罗城仫佬族自治县水利局批复“罗水保函[2016]5号”的要求，成立了罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测项目部，监测人员进驻项目现场，全面铺开罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》的要求，于2020年第二季度开始，采取现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

本工程主体工程已于2016年12月建设完成。监测过程中，以巡查监测为主。采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映试运行期的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

b）监测布局

根据实际施工情况，本项目水土流失防治分为8个防治分区：水源点工程区、净水厂工程区、进厂道路区、输水管网工程区、供水管线工程区、外部供电线路工程区、临时施工便道区和临时堆土场区。水土保持监测分区和水土流失防治分区一致，共分为8个监测分区。各监测分区的基本情况见表1.4-1。

**表 1.4-1 本工程水土保持监测范围及分区 面积单位：hm2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测分区 | 监测面积 | 占地类型 |
| 项目  建设区 | 水源点工程区 | 0.01 | 永久占地 |
| 净水厂工程区 | 0.18 | 永久占地 |
| 进厂道路区 | 0.36 | 永久占地 |
| 输水管网工程区 | 1.05 | 临时占地 |
| 供水管线工程区 | 1.92 | 临时占地 |
| 外部供电线路工程 | 0.01 | 临时占地 |
| 临时施工便道 | 1.75 | 临时占地 |
| 临时堆土场 | 0.04 | 临时占地 |
| 合 计 | 5.32 |  |

c）监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则通过阶段性的观测，得到相关数据；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，则通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测的内容包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测和试运行期土壤流失量动态监测三个部分。

①防治责任范围动态监测

工程水土流失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征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的进展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治责任范围相比较，分析变化原因。

②水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。由于接受监测委托时主体工程已完工，临时措施主要采用查阅施工及监理记录的方式核查。

③试运行期土壤流失量动态监测

针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d）监测

本项目水土保持监测主要采用以下监测方法。

（1）定位监测

定位监测主要适用于项目水土流失防治责任区范围内，地貌、植被受扰动最严重的区域如：净水厂工程区、供输水管线工程区和供水管线工程区等。主要通过在地面设置相应的观测设施，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，如采用侵蚀沟样法测定样方内侵蚀沟的数量和大小，从而计算侵蚀量；采用插钎法，通过观测钢钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。通过定期的和不定期的观测来获得有关数据，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

（2）调查监测

分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

（3）巡查监测

由于施工场地的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，对这种情况必须采取巡查的办法，及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。通过以上监测，依据《生产建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土流失防治措施实施后的防治指标，测算出水土保持措施实施后是否达到了方案设计的防治目标要求。

**1.4.2 监测项目部设置**

接受监测委托后，我公司成立了罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员首次进场调查。监测人员名单见表1.4-2。

**表 1.4-2 本工程水土保持监测人员名单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 职 责 | 姓 名 | 职 称 | 岗位职责 |
| 总负责人 | 陈群良 | 高级工程师 | 水保植物 |
| 项目负责人 | 黄森海 | 高级工程师 | 水保工程 |
| 技术总负责 | 陈金根 | 工程师 | 水保植物 |
| 具体实施计划 | 李建明 | 工程师 | 水保工程 |
| 现场监测人员 | 王树平 | 工程师 | 水保工程 |
| 潘月华 | 工程师 | 水保植物 |
| 阮辉 | 助工 | 水保工程 |

水土保持监测项目部监测技术人员于2020年第一季度开始，采取定点监测和现场巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态监测。

**1.4.3 监测点布设**

监测进场时，鉴于本项目已经建成完成，已不可能通过布设监测设施获取不同施工阶段不同区域的侵蚀模数，本项目监测数据获得方式为后补，监测组结合工程实际情况，根据施工进度等情况进行估算，从而推测出侵蚀模数（鉴于该数字为推求得出，因此仅能用于验收参考。）监测组设置巡查与调查监测点，不再设置固定监测点对本项目监测，本项目采取巡查、调查监测为主的方式进行。

**1.4.4 监测设施设备**

本工程监测设备见表1.4-4。

**表1.4-4 监测主要设备及仪器一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | | 序号 | 监测设施及设备名称 | 单位 | 数量 |
| 设备 | 测量设备 | 1 | 皮尺（100m） | 件 | 2 |
| 2 | 测绳 | 件 | 10 |
| 3 | 钢卷尺（3m） | 件 | 2 |
| 4 | 钢钎 | 根 | 20 |
| 5 | 地质罗盘 | 个 | 1 |
| 6 | 手持GPS定位仪 | 台 | 1 |
| 7 | 自记雨量计 | 台 | 1 |
| 8 | 植被测量仪器 | 套 | 1 |
| 其他设备 | 1 | 数码摄像机 | 台 | 1 |
| 2 | 数码相机 | 台 | 1 |
| 3 | 笔记本电脑 | 台 | 1 |
| 4 | 打印机 | 台 | 1 |
| 5 | 无人机 | 台 | 1 |

**1.4.5 监测技术方法**

监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为旱季每季一次、雨季每月一次，采用侵蚀沟样法、插钎法监测；调查监测以不定期调查巡查为主。

a）调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

1）外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡土墙、排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小1m×1m、2m×2m、5m×5m，统计林草覆盖率和成活率等。另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

2）内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

b）定位监测

对不同地表扰动类型侵蚀强度的监测，采用地面观测的方法，包括插钎法、侵蚀沟样法等。对林草植被生长状况的监测，则采用标准地法（样方法）。

1）插钎法

选择样地，将钢钎分上中下、左中右纵横各3排（共9根）垂直坡面方向打入，钢钎与坡面齐平，编号登记入册。观测钢钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

2）侵蚀沟样法

选择有代表性的侵蚀地段，在样方内对每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度、长度进行测量，计算单沟侵蚀量，汇总计算样方侵蚀量。

c）巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

**1.4.6 监测成果提交情况**

2020年4月依据水土保持方案报告、水土保持监测技术规程、规范要求，并结合工程建设实际情况，对项目区开展水土保持调查监测。从2020年4月开始至2021年6月监测结束。2021年7月编制完成《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监总结报告》。

a）施工期

本工程主体工程于2016年12月建设完成，因此施工期的水土流失情况主要通过收集资料和调查获取。

b）评价阶段

评价阶段为2021年7月。根据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设后期的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2021年7月，我公司通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，编写完成罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测总结报告。

**2 监测内容和方法**

监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土流失情况和水土保持设施建设情况4个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

**2.1 扰动土地情况**

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案，结合工程征地资料、施工、竣工资料、无人机航拍照片、Google卫星影像和现场拍照等分析情况，实地测量复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

扰动土地情况的监测内容，频次和方法详见表2.1-1。

**表2.1-1 扰动土地情况的监测内容，频次和方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 扰动范围 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 | 雨季1次/月度 |
| 2 | 扰动面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 | 雨季1次/月度 |
| 3 | 土地利用类型 | 1次 | 资料分析 |  |
| 4 | 变化情况 | 1次 | 资料分析 |  |

**2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）**

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况等，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google卫星影像和现场拍照片等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。取土（石、料）弃土（石、渣）的方量检测精度为90%。

取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表2.2-1。

**表2.2-1 取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 场地数量 | 1次 | 资料分析 |  |
| 2 | 场地位置 | 1次 | 资料分析 |  |
| 3 | 场地面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 4 | 取料或弃渣方量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 5 | 表土剥离情况及方案 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 6 | 场地防治措施落实情况 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |

**2.3 水土保持措施**

水土保持措施监测内容包括主体工程中具有水土保持功能及方案设计的措施，对项目区实施的水土保持措施类型、数量、进度进行监测，评价水土保持方案实施情况及防治效果等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google卫星影像和现场拍照片等分析，建立水土保持措施台账，到实地测量核实措施类型、数量和防护效果。水土保持措施监测精度为95%。

设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表2.3-1。

**表2.3-1 设施建设情况的监测内容、频次和方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 措施类型 | 1次/季度 | 资料分析 |  |
| 2 | 设施开工与完工日期 | 1次 | 资料分析 |  |
| 3 | 设施位置 | 1次 | 实地测量和资料分析 |  |
| 4 | 设施规格、尺寸 | 1次 | 实地测量和资料分析 |  |
| 5 | 设施数量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 6 | 林草覆盖度 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 7 | 郁闭度 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 8 | 设施防治效果 | 1次/季度 | 地面观测和资料分析 |  |
| 9 | 设施运行状况 | 1次/季度 | 地面观测和资料分析 |  |

**2.4 水土流失情况**

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失采用地面观测、实地测量和资料分析的方法，即结合Google卫星影像和无人机航拍照片等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。监测精度为90%。水土流失情况的监测内容，频次和方法详见下表2.4-1。

**表2.4-1 水土流失情况的监测内容，频次和方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测项目 | 监测频次 | 方法 | 备注 |
| 1 | 水土流失面积 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 2 | 土壤流失量 | 1次/季度 | 实地测量和资料分析 |  |
| 3 | 取料弃渣潜在土壤流失量 | 1次/季度 | 资料分析 |  |
| 4 | 水土流失危害 | 1次/季度 | 资料分析 |  |

**3 重点监测部位水土流失动态监测结果**

**3.1 防治责任范围监测结果**

**3.1.1 水土保持防治责任范围**

（1）水土保持方案确定的防治责任范围

根据《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案报告书》（报批稿），工程水土流失防治责任范围总面积为20.76hm2，其中项目建设区6.17hm2，直接影响区14.59hm2。方案批复的水土流失防治责任范围详见表3.1-1。

**表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 项目 | 项目建设区 | | | 直接影响区 | 防治责任范围 |
| 永久 | 临时 | 小计 |
| 1 | 水源点工程区 | 0.01 |  | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 2 | 净水厂工程区 | 0.18 |  | 0.18 | 0.04 | 0.22 |
| 3 | 进厂道路区 | 0.36 |  | 0.36 | 0.28 | 0.64 |
| 4 | 输水管网工程区 |  | 1.05 | 1.05 | 4.0 | 5.05 |
| 5 | 供水管线工程区 |  | 1.92 | 1.92 | 9.59 | 11.51 |
| 6 | 外部供电线路工程 |  | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 7 | 临时施工便道 |  | 1.75 | 1.75 | 0.6 | 2.35 |
| 8 | 临时堆土场 |  | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.05 |
| 9 | 施工营地区 |  | 0.12 | 0.12 | 0.02 | 0.14 |
| 10 | 弃渣场 |  | 0.73 | 0.73 | 0.03 | 0.76 |
| 合 计 | | 0.55 | 5.62 | 6.17 | 14.59 | 20.76 |

（2）监测的防治责任范围

根据工程征占地资料和实际现场监测，工程水土流失防治责任范围总面积为5.32hm2，其中项目建设区5.32hm2，直接影响区0hm2。工程水土流失防治责任范围变化监测表详见表3.1-2。

**表3.1-2 防治责任范围监测表 单位：hm2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 方案值 | 监测值 | 增减 | 备注 |
| 项目建设区 | 水源点工程区 | 0.01 | 0.01 | 0 |  |
| 净水厂工程区 | 0.18 | 0.18 | 0 |  |
| 进厂道路区 | 0.36 | 0.36 | 0 |  |
| 输水管网工程区 | 1.05 | 1.05 | 0 |  |
| 供水管线工程区 | 1.92 | 1.92 | 0 |  |
| 外部供电线路工程 | 0.01 | 0.01 | 0 |  |
| 临时施工便道 | 1.75 | 1.75 | 0 |  |
| 临时堆土场 | 0.04 | 0.04 | 0 |  |
| 施工营地区 | 0.12 | 0 | -0.12 |  |
| 弃渣场 | 0.73 | 0 | -0.73 |  |
| 小计 | 6.17 | 5.32 | -0.85 |  |
| 直接影响区 | 水源点工程区 | 0.01 | 0 | -0.01 |  |
| 净水厂工程区 | 0.04 | 0 | -0.04 |  |
| 进厂道路区 | 0.28 | 0 | -0.28 |  |
| 输水管网工程区 | 4.0 | 0 | -4.0 |  |
| 供水管线工程区 | 9.59 | 0 | -9.59 |  |
| 外部供电线路工程 | 0.01 | 0 | -0.01 |  |
| 临时施工便道 | 0.6 | 0 | -0.6 |  |
| 临时堆土场 | 0.01 | 0 | -0.01 |  |
| 施工营地区 | 0.02 | 0 | -0.02 |  |
| 弃渣场 | 0.03 | 0 | -0.03 |  |
| 小计 | 14.59 | 0 | -14.59 |  |
| 合 计 | | 20.76 | 0 | -15.44 |  |

（3）变化情况及原因

实际施工与方案中的水土流失防治责任范围存在一定的变化。原因为本工程土方内部挖填平衡，未使用弃渣场；施工人员安置在周边居民住处，未设置施工营地区。

**3.1.2 背景值监测**

工程于2016年3月开工，此前项目区的水土流失状况引用水土保持方案报告调查数据，项目区无明显的水土流失现象，平均土壤侵蚀模数约在500t/（km2.a）。

**3.1.3 建设期扰动土地面积**

根据现场调查监测分析，罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为5.32hm2。其中永久占地面积为0.55hm2，临时用地面积为4.77hm2，占地类型主要是旱地、有林地和草地。工程扰动面积监测情况如表3.1-5。

**表 3.1-5 工程扰动面积监测情况 单位：hm2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 分区 | 永久占地 | 临时占地 | 累计扰动 |
| 项目建设区 | 水源点工程区 | 0.01 |  | 0.01 |
| 净水厂工程区 | 0.18 |  | 0.18 |
| 进厂道路区 | 0.36 |  | 0.36 |
| 输水管网工程区 |  | 1.05 | 1.05 |
| 供水管线工程区 |  | 1.92 | 1.92 |
| 外部供电线路工程 |  | 0.01 | 0.01 |
| 临时施工便道 |  | 1.75 | 1.75 |
| 临时堆土场 |  | 0.04 | 0.04 |
| 合计 | | 0.55 | 4.77 | 5.32 |

**3.2 弃渣监测结果**

**3.2.1 设计弃渣情况**

水保方案设计了2个弃渣场，水保方案弃渣场特性详见表3.2-1。

**表3.2-1 水土保持方案弃渣场特性表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位置 | 占地面积（hm2） | 渣场容量（万m3） | 弃渣量（万m3） |
| 1#弃渣场 | 输水5+438～输水5+900段西侧 | 0.27 | 1.92 | 1.38 |
| 2#弃渣场 | 供水节点③～⑦配水管段西面 | 0.46 | 3.28 | 2.30 |
| 合计 |  | 0.73 | 5.2 | 3.68 |

**3.2.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果**

施工过程中，余方全部填埋、堆垫于路面、检修道路和施工道路平整，并将表土覆盖于平整后的地表，最后采取绿化措施恢复植被，实际施工中未采用弃渣场。

**3.3 土石方流向情况监测结果**

本项目土石方挖方总量为10.58万m3，填方总量为10.58万m3，无弃方。本项目土石方均换算为自然方。

本项目根据后期覆土需求，在施工前对场地进行表土剥离。平均剥离厚度30cm，共剥离表土1620m3。表土临时堆放于沿线布置的临时堆土场内，待净水厂与输水管网工程进行覆土回填时用于回填。

**3.4 其他重点部位监测结果**

工程未涉及大型开挖、填筑坡面等其他需要重点监测部位。

**4 水土流失防治措施监测结果**

工程主要按净水厂工程区、进厂道路区、输水管网工程区、供水管线工程区、外部供电线路工程、临时施工便道、临时堆土场主体工程区、施工便道区和临时堆土场区等7个防治分区进行措施布设，水土保持体系见表4-1。

**表4-1 分区防治措施总体布局表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 防治分区 | 主要措施类型 |
| 1 | 水源点工程区 | / |
| 2 | 净水厂工程区 | 剥离表土、覆土、排水沟、沉沙池、草皮铺设、彩条布覆盖 |
| 3 | 进厂道路区 | 剥离表土、排水沟、沉沙池、临时遮盖 |
| 4 | 输水管网工程区 | 覆土、整地、撒播草籽、临时遮盖 |
| 5 | 供水管线工程区 | 整地、撒播草籽、临时遮盖 |
| 6 | 外部供电线路工程 | 整地、撒播草籽 |
| 7 | 临时施工便道 | 整地、撒播草籽、截排水沟、沉沙池 |
| 8 | 临时堆土场 | 土地整治、撒播草籽、临时拦挡、排水沟、  沉沙池、彩条布覆盖 |

**4.1 工程措施监测结果**

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于2016年3月开始施工，2016年12月建设完成，水土保持工程措施于2016年12月基本建设完成，水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程水土保持工程措施采取的措施主要有剥离表土、覆土、土地整治、排水沟、沉沙池、整地，主要集中在净水厂工程区、进厂道路区和输水管网工程区。完成的工程量包括剥离表土1620m3、覆土1620m3、整地4.29hm2、排水沟900m、沉沙池6座。完成措施工程量详见表4-2。

**表4-2 水土保持工程措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 措施名称 | 单位 | 完成工程量 | 备注 |
| **一** | **净水厂工程区** |  |  |  |
| 1 | 剥离表土 | m3 | 540 |  |
| 2 | 覆土 | m3 | 200 |  |
| 3 | 排水沟 | m | 270 |  |
| 4 | 沉沙池 | 座 | 3 |  |
| **二** | **进厂道路区** |  |  |  |
| 1 | 剥离表土 | m3 | 1080 |  |
| 2 | 排水沟 | m | 630 |  |
| **3** | 沉沙池 | 座 | 3 |  |
| **三** | **输水管网工程区** |  |  |  |
| 1 | 覆土 | m3 | 1420 |  |
| 2 | 整地 | hm2 | 0.57 |  |
| **四** | **供水管线工程区** |  |  |  |
| 1 | 整地 | hm2 | 1.92 |  |
| **五** | **外部供电线路工程** |  |  |  |
| 1 | 整地 | hm2 | 0.01 |  |
| **六** | **临时施工便道** |  |  |  |
| 1 | 整地 | hm2 | 1.75 |  |
| **七** | **临时堆土场** |  |  |  |
| 1 | 整地 | hm2 | 0.04 |  |

各防治区工程措施完成情况如下：

净水厂工程区：剥离表土540m3、覆土200m3、排水沟270m、沉沙池3座；

进厂道路区：剥离表土1080m3、排水沟630m、沉沙池3座；

输水管网工程区：覆土1420m3、整地0.57hm2；

供水管线工程区：整地1.92hm2；

外部供电线路工程：整地0.01hm2；

临时施工便道：整地1.75hm2；

临时堆土场区：整地0.04hm2。

**4.2 植物措施监测结果**

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于2016年3月开始施工，2016年12月建设完成，水土保持植物措施于2016年12月基本建设完成，水土保持植物措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持植物措施采取的措施主要有铺设草皮铺设、撒播草籽，除进厂道路区外，其余分区均有布设。完成的植物措施包括铺设草皮铺设327m2，撒播草籽4.59hm2。完成设施工程量详见表4-3。

**表4-3 水土保持植物措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **措施名称** | **单位** | **完成工程量** | **备注** |
| **一** | **净水厂工程区** |  |  |  |
| 1 | 草皮铺设 | m2 | 327 |  |
| **二** | **进厂道路区** |  |  |  |
| 1 | / |  |  |  |
| **三** | **输水管网工程区** |  |  |  |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.04 |  |
| **四** | **供水管线工程区** |  |  |  |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.77 |  |
| **五** | **外部供电线路工程** |  |  |  |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 0.01 |  |
| **六** | **临时施工便道** |  |  |  |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.73 |  |
| **七** | **临时堆土场** |  |  |  |
| **1** | 撒播草籽 | hm2 | 0.04 |  |

各防治区植物措施完成情况如下：

净水厂工程区：草皮铺设327m2；

进厂道路区：未有植物措施实施；

输水管网工程区：撒播草籽1.04hm2；

供水管线工程区：撒播草籽1.77hm2；

外部供电线路工程：撒播草籽0.01hm2；

临时施工便道：撒播草籽1.73hm2；

临时堆土场区：撒播草籽0.04hm2。

**4.3 临时防治措施监测结果**

通过现场监测及查阅相关资料统计，工程主要水土保持临时措施在2016年3月~2016年12月实施，工程主要水土保持临时措施采取的措施主要有临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖、临时遮盖、围挡板临时拦挡和截排水沟，主要集中在净水厂工程区和临时堆土场区。完成的临时措施包括修建临时拦挡50m、临时排水沟120m、临时沉沙池6座、彩条布覆盖1000m2、临时遮盖5000m2、截排水沟700m，完成设施工程量详见临表4-4。

**表4-4 水土保持临时措施工程量统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **措施名称** | **单位** | **完成工程量** | **备注** |
| **一** | **净水厂工程区** |  |  |  |
| 1 | 临时排水沟 | m | 70 |  |
| 2 | 沉沙池 | 座 | 1 |  |
| 3 | 彩条布覆盖 | m2 | 400 |  |
| **二** | **进厂道路区** |  |  |  |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 1000 |  |
| **三** | **输水管网工程区** |  |  |  |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 2000 |  |
| **四** | **供水管线工程区** |  |  |  |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 2000 |  |
| **五** | **外部供电线路工程** |  |  |  |
| 1 | / | / | / |  |
| **六** | **临时施工便道** |  |  |  |
| 1 | 截排水沟 | m | 700 |  |
| 2 | 沉沙池 | 座 | 4 |  |
| **七** | **临时堆土场** |  |  |  |
| 1 | 临时拦挡 | m | 50 |  |
| 2 | 临时排水沟 | m | 50 |  |
| 3 | 沉沙池 | 座 | 1 |  |
| 4 | 彩条布覆盖 | m2 | 600 |  |

各防治区临时措施完成情况如下：

净水厂工程区：排水沟70m、沉沙池1座、彩条布覆盖400m；

进厂道路区：临时遮盖1000m2；

输水管网工程区：临时遮盖2000m2；

供水管线工程区：临时遮盖2000m2；

外部供电线路工程：未有临时措施实施；

临时施工便道：截排水沟700m、沉沙池4座；

临时堆土场区：临时拦挡50m、排水沟50m、沉沙池1座、彩条布覆盖600m2。

**4.4 水土保持措施防治效果**

工程基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，排水设施完善，设施布设合理，符合水土保持要求。各项水土保持设施完工后，随着植被的恢复，水土流失强度进一步减弱。各项水土保持设施基本稳定，未见设施损坏。整体而言，完成的水土保持设施项目及工程量存在一些变化，主要原因在于：

（1）施工人员安排居住在周边居民区，项目实际实施中未设立施工营地区；

（2）实际施工过程中，土方开挖用于净水厂工程区进场道路回填，未产生弃渣，故未设弃渣场。

各防治分区的水土保持设施工程量变化情况详见表4-5。

**表4-5 水土保持措施监测表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **措施名称** | **单位** | **方案工程量** | **完成工程量** | **增减** | **备注** |
| Ⅰ | 工程措施 | | | | | |
| **一** | **净水厂工程区** | | | | | |
| 1 | 剥离表土 | m3 | 540 | 540 | 0 |  |
| 2 | 覆土 | m3 | 200 | 200 | 0 |
| 3 | 排水沟 | m | 263 | 270 | +7 |
| 4 | 沉沙池 | 座 | 3 | 3 | 0 |
| **二** | **进厂道路区** | | | | | |
| 1 | 剥离表土 | m3 | 1080 | 1080 | 0 |  |
| 2 | 排水沟 | m | 614 | 630 | +16 |
| 3 | 沉沙池 | 座 | 3 | 3 | 0 |
| **三** | **输水管网工程区** | | | | | |
| 1 | 覆土 | m3 | 1420 | 1420 | 0 |  |
| 2 | 整地 | hm2 | 0.57 | 0.57 | 0 |
| **四** | **供水管线工程区** | | | | | |
| 1 | 整地 | hm2 | 1.92 | 1.92 | 0 |  |
| **五** | **外部供电线路工程** | | | | | |
| 1 | 整地 | hm2 | 0.01 | 0.01 | 0 |  |
| **六** | **临时施工便道** | | | | | |
| 1 | 整地 | hm2 | 1.75 | 1.75 | 0 |  |
| **七** | **临时堆土场** | | | | | |
| 1 | 整地 | hm2 | 0.04 | 0.04 | 0 |  |
| **八** | **水源点工程区** | | | | | |
| 1 | / | / | / | / | / | 无方案 |
| **九** | **施工营地区** | | | | | |
| 1 | 整地 | hm2 | 0.12 | 0 | -0.12 | 未设立 |
| **十** | **弃渣场** | | | | | |
| 1 | 剥离表土 | 万m3 | 0.22 | 0 | -0.22 | 未设立 |
| 2 | 覆土 | 万m3 | 0.22 | 0 | -0.22 |
| 3 | 挡墙 | m | 80 | 0 | -80 |
| 4 | 截水沟 | m | 120 | 0 | -120 |
| 5 | 沉沙池 | 座 | 4 | 0 | -4 |
| Ⅱ | 植物措施 | | | | | |
| **一** | **净水厂工程区** | | | | | |
| 1 | 草皮铺设 | m2 | 379 | 327 | -52 |  |
| **二** | **进厂道路区** | | | | | |
| 1 | / | / | / | / | / | 未设立 |
| **三** | **输水管网工程区** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.05 | 1.04 | -0.01 |  |
| **四** | **供水管线工程区** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.32 | 1.77 | +0.45 |  |
| **五** | **外部供电线路工程** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 0.01 | 0.01 | 0 |  |
| **六** | **临时施工便道** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 1.75 | 1.73 | -0.02 |  |
| **七** | **临时堆土场** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 0.04 | 0.04 | 0 |  |
| **八** | **水源点工程区** | | | | | |
| 1 | / | / | / | / | / | 未设立 |
| **九** | **施工营地区** | | | | | |
| 1 | 撒播草籽 | hm2 | 0.12 | 0 | -0.12 | 未设立 |
| **十** | **弃渣场** | | | | | |
| 1 | 穴播山毛豆 | hm2 | 073 | 0 | -0.73 | 未设立 |
| 2 | 撒播草籽 | hm2 | 0.73 | 0 | -0.73 |
| Ⅲ | 临时措施 | | | | | |
| **一** | **净水厂工程区** | | | | | |
| 1 | 临时拦挡 | m | 62 | 0 | -62 |  |
| 2 | 排水沟 | m | 65 | 70 | +5 |
| 3 | 沉沙池 | 座 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 彩条布覆盖 | m2 | 400 | 400 | 0 |
| **二** | **进厂道路区** | | | | | |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 1000 | 1000 | 0 |  |
| **三** | **输水管网工程区** | | | | | |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 2000 | 2000 | 0 |  |
| 2 | 围挡板临时拦挡 | m | 700 | 0 | -700 |
| **四** | **供水管线工程区** | | | | | |
| 1 | 临时遮盖 | m2 | 2000 | 2000 | 0 |  |
| 2 | 围挡板临时拦挡 | m | 500 | 0 | -500 |
| **五** | **外部供电线路工程** | | | | | |
| 1 | / | / | / | / | / | 未设立 |
| **六** | **临时施工便道** | | | | | |
| 1 | 截排水沟 | m | 700 | 700 | 0 |  |
| 2 | 沉沙池 | 座 | 5 | 4 | -1 |
| **七** | **临时堆土场** | | | | | |
| 1 | 临时拦挡 | m | 40 | 50 | +10 |  |
| 2 | 排水沟 | m | 45 | 50 | +5 |
| 3 | 沉沙池 | 座 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 彩条布覆盖 | m2 | 600 | 600 | 0 |
| **八** | **水源点工程区** | | | | | |
| 1 | / | / | / | / | / | 无方案 |
| **九** | **施工营地区** | | | | | |
| 1 | 临时排水沟 | m | 300 | 0 | -300 | 未设立 |
| 2 | 沉沙池 | 座 | 5 | 0 | -5 |
| 3 | 临时彩条布覆盖 | m2 | 800 | 0 | -800 |
| **十** | **弃渣场** | | | | | |
| 1 | 临时拦挡 | m | 50 | 0 | -50 | 未设立 |
| 2 | 临时排水沟 | m | 56 | 0 | -56 |
| 3 | 沉沙池 | 座 | 2 | 0 | -2 |
| 4 | 临时彩条布覆盖 | m2 | 700 | 0 | -700 |
|  | | | | | | |

**5 土壤流失量分析**

**5.1 水土流失面积**

自工程开工以来，开挖回填等扰动活动一直存在，随着全面进入施工状态时，工程水土流失面积达到最大值，面积为5.32hm2。工程建成时，各项水土保持设施的落实到位，工程水土流失面积逐渐减小。植被恢复期，工程、植物措施落实，工程水土流失面积逐渐减小。

项目区降水主要集中在每年第二、第三季度，施工期的雨季裸露区更容易诱发水土流失。

**5.2 土壤流失量**

**5.2.1 背景值水土流失量**

《罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持方案报告书》根据地形地貌、植被等因素确定项目区扰动前的水土流失为轻度侵蚀，侵蚀背景值为400t/（km2.a）。

**5.2.2 土壤侵蚀模数确定的主要依据**

土壤侵蚀模数的确定以《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）为依据，同时结合项目区地形地貌、降雨、现场调查情况等综合考虑。面蚀分级指标及强度详见表5-1、表5-2。

**表5-1 面蚀分级指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地类坡度（°） | | 5~8 | 8~15 | 15~25 | 25~35 | >35 |
|  |  |  |  |  |
| 非耕地林草盖度（%） | 60~75 | 轻 |  |  |  |  |
| 45~60 | 度 | 中 | 度 | 强烈 |
| 30~45 |  | 强烈 | 极强烈 |
| <30 |  | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 |

**表5-2 水力侵蚀强度分级**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 级别 | 平均侵蚀模数[（t/(km2.a）] | 平均流失厚度（mm/a） |
| 微度 | <500 | <0.345 |
| 轻度 | 500~2500 | 0.345~1.724 |
| 中度 | 2500~5000 | 1.724~3.448 |
| 强烈 | 5000~8000 | 3.448~5.517 |
| 极强烈 | 8000~15000 | 5.517~10.345 |
| 剧烈 | >1500 | >10.345 |

注：本表土流失厚度系按当地平均土壤干容重1.45g/cm3折算。

**5.2.3 水土流失量监测结果**

根据工程建设实际情况，结合降雨、现场监测时收集监测点数据及相关工程资料计算统计，监测组入场期间为2020年4月至2021年6月，共计15个月，项目已完工进入自然恢复期，监测时段内土壤流失量为56.24t。项目区土壤侵蚀量详见表5-3。

**表5-3 不同时段各扰动分区土壤侵蚀量统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 阶段 | 时间 | 分区 | 监测面积（hm2） | 平均土壤侵蚀模数  t/（km2.a） | 时间（a） | 土壤流失量（t） |
| 监测时段 | 2020年4月  ~  2021年6月 | 水源点工程区 | 0.01 | 600 | 1.25 | 0.08 |
| 净水厂工程区 | 0.18 | 800 | 1.25 | 1.80 |
| 进厂道路区 | 0.36 | 850 | 1.25 | 3.83 |
| 输水管网工程区 | 1.05 | 850 | 1.25 | 11.16 |
| 供水管线工程区 | 1.92 | 850 | 1.25 | 20.40 |
| 外部供电线路工程 | 0.01 | 600 | 1.25 | 0.08 |
| 临时施工便道 | 1.75 | 600 | 1.25 | 18.59 |
| 临时堆土场 | 0.04 | 600 | 1.25 | 0.30 |
| 合计 | 5.32 |  | 1.25 | 56.24 |

2020年4月~2021年6月期间，落实的各项水土保持设施运行良好，现场水土流失强度逐渐降至微度水平500t/（km2.a）。

**5.3 水土流失危害**

通过查阅施工相关资料得知，工程在施工阶段（2016年3月~2016年12月）未发生水土流失危害事件。

**6 水土流失防治效果监测情况**

**6.1 扰动土地整治率**

扰动土地根据监测调查及施工记录，本工程施工期间扰动土地面积5.32hm2，施工结束后，完成治理面积5.14hm2，扰动土地整治率为96.62%，达到了方案制定的目标值95%。详见表6-1。

**6.2 水土流失总治理度**

工程建设造成水土流失总面积为除去永久建筑面积以外的扰动地表面积，共计4.81hm2，经采取水土保持措施治理达标的面积为4.63hm2。经分析计算，水土流失总治理度为96.26%，达到了方案制定的目标值87%。详见表6-1。

**6.3 拦渣率与弃渣利用情况**

渣土防护率＝[采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量]×100%。

本工程实际施工中挖填方平衡，无新增弃渣用地。通过现场调查，本工程施工期临时堆土数量累计0.31万m3，每立方土方按照1.35t折算，临时堆土总量0.42万t，预测实际挡护量约0.40万t。代入公式计算，渣土防护率为95.24%，达到了方案制定的目标值95%。

**6.4 土壤流失控制比**

项目区属于省级水土流失重点监督区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本期工程建设土壤容许流失量为500t/(km2·a)。通过现场调查、踏勘，项目区各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为400t/(km2·a)，土壤流失控制比为1.25，达到了方案制定的目标要求。

**6.5 林草植被恢复率**

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据对植物措施的调查及抽样监测，结合查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料得知，工程防治责任范围为5.32hm2，可绿化面积为4.70hm2,，恢复植被面积为4.62hm2，林草植被恢复率为98.30%。达到方案目标值97%，详见表6-2。

**6.6 林草覆盖率**

本工程林草面积4.62hm2，项目扰动地表面积为5.32hm2，林草植被覆盖率为86.84%，达到方案目标值27%。

**表6-1 扰动土地整治率及水土流失总治理度分析表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目分区 | 项目建设区面积（hm2） | 建筑物及硬化（hm2） | 水土流失面积（hm2） | 水土保持措施面积（hm2） | | | 扰动土地整治率（%） | 水土流失总治理度（%） |
| 工程措施 | 植物措施 | 小计 |
| 1 | 水源点工程区 | 0.01 | 0.01 | 0 | / | / | / | / | / |
| 2 | 净水厂工程区 | 0.18 | 0.14 | 0.04 | 0 | 0.03 | 0.03 | 94.44 | 75.00 |
| 3 | 进厂道路区 | 0.36 | 0.36 | 0 | / | / | / | / | / |
| 4 | 输水管网工程区 | 1.05 | 0 | 1.05 | 0 | 1.04 | 1.04 | 99.05 | 99.05 |
| 5 | 供水管线工程区 | 1.92 | 0 | 1.92 | 0 | 1.77 | 1.77 | 92.19 | 92.19 |
| 6 | 外部供电线路工程 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.01 | 100.00 | 100.00 |
| 7 | 临时施工便道 | 1.75 | 0 | 1.75 | 0.01 | 1.73 | 1.74 | 99.43 | 99.43 |
| 8 | 临时堆土场 | 0.04 | 0 | 0.04 | 0 | 0.04 | 0.04 | 100.00 | 100.00 |
| 合 计 | | 5.32 | 0.51 | 4.81 | 0.01 | 4.62 | 4.63 | 96.62 | 96.26 |

**表6-2 林草植被恢复率及植被覆盖率计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目分区 | 项目建设区面积（hm2） | 可绿化面积（hm2） | 林草类植被面积（hm2） | 林草植被恢复率（%） | 林草覆盖率（%） |
| 1 | 水源点工程区 | 0.01 | 0 | 0 | / | 0.00 |
| 2 | 净水厂工程区 | 0.18 | 0.04 | 0.03 | 75.00 | 16.67 |
| 3 | 进厂道路区 | 0.36 | 0 | 0 | / | 0.00 |
| 4 | 输水管网工程区 | 1.05 | 1.05 | 1.04 | 99.05 | 99.05 |
| 5 | 供水管线工程区 | 1.92 | 1.81 | 1.77 | 97.79 | 92.19 |
| 6 | 外部供电线路工程 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 100.00 | 100.00 |
| 7 | 临时施工便道 | 1.75 | 1.75 | 1.73 | 98.86 | 98.86 |
| 8 | 临时堆土场 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 100.00 | 100.00 |
| 合 计 | | 5.32 | 4.70 | 4.62 | 98.30 | 86.84 |

**6.7 防治目标完成情况**

综上所述，截至2021年7月，现场数据显示，工程六项指标已经达到方案目标值，详见表6-3。

**表6-3 水土流失防治指标完成情况一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 防治目标 | 方案值 | 实际值 | 备注 |
| 1 | 扰动土地整治率（%） | 95 | 96.62 | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度（%） | 87 | 96.26 | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.25 | 1.25 | 达标 |
| 4 | 拦渣率（%） | 95 | 95.24 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | 97 | 98.30 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | 22 | 86.84 | 达标 |

**7 结论**

**7.1 水土流失动态变化**

**7.1.1 防治责任范围**

批复的水土保持方案报告中，本工程水土流失防治责任范围为20.76hm2。

根据工程实际征占地面积，并结合已批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际扰动和影响范围为5.32hm2，相比减少15.44hm2。工程防治责任范围变化的主要原因：本工程实际建设过程中，严格控制水土流失量的影响，未对周边区域造成直接影响，故不产生直接影响区；未布设施工营地区，扰动范围减少；工程土方平衡优化，未产生弃渣，无需布设弃渣场，扰动范围减少。

**7.1.2 土石方的变化分析评价**

批复的水土保持方案报告中，本工程土石方开挖总量10.58万m3，总填方量为10.58万m3，废弃土方0万m3。

根据调查监测结果统计所知，工程实际挖方总量10.58万m3，填方量为10.58万m3，无弃方。工程土石方变化的主要原因：本工程实际建设过程中，未布设施工营地区，对应开挖量减少；进厂道路区、净水工程区需土量增加，其余分区弃方调度，对应弃渣量减少。

根据现场调查监测分析，工程在建设过程中，优化了相应的设计方案，采用了较先进的施工工艺，减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏，对减少水土流失起到较好的作用。

**7.2 水土保持措施评价**

建设单位对水土保持工作比较重视，按照水土保持方案要求，及时跟进水土保持措施，在2016年3月至2016年12月间，主要建成土地整治工程、拦渣工程、防洪导排工程、植被建设工程等。

完成水土保持工程措施工程量：剥离表土1620m3、覆土1620m3、排水沟900m、沉沙池6座、整地4.29hm2。

完成水土保持植物措施工程量：草皮铺设327m2，撒播草籽4.59hm2。

完成水土保持临时措施工程量：临时拦挡50m、临时排水沟120m、临时沉沙池6座、彩条布覆盖1000m2、临时遮盖5000m2、截排水沟700m。

方案措施基本落实到位，防治措施基本到位。现各项水土保持设施运行良好，能够有效防治建设区因工程建设造成的水土流失，设施保土保水效果达到了水土保持方案报告书的设计目标。

**7.3 存在问题及建议**

**7.3.1 存在的问题**

a）道路边坡的植被出现裸露或植被稀疏的现象，长势不够理想。

b）部分道路路面汇水面积较大，造成道路路面出现冲沟。

**7.3.2 建议**

a）各水土流失防治分区中的部分排水沟出现堵塞、开裂和破损的现象，建设单位应及时对排水沟进行清淤和修复，使其恢复正常的排水功能。

b）建设单位应及时对植物长势不佳、存在裸露的区域进行补植；同时在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草覆盖率，创造良好的生态环境。

c）总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

d）建议运营和管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

e）本工程施工期的土石方开挖与填筑施工量最大，而本工程自然恢复期才开展水土保持监测，施工期水土流失情况只能通过施工及监理记录了解，建议后续工程开工前及时开展水土保持监测，确保监测工作全程实施。

**7.4 综合结论**

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了一定的水土流失防治效果。根据监测成果资料分析，得出以下总体结论：

（1）本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为20.76hm2，建设期实际防治责任范围5.32hm2。

（2）经统计，项目建设主要完成水土保持措施量为（工程措施、植物措施）：剥离表土1620m3、覆土1620m3、排水沟900m、沉沙池6座、整地4.29hm2、草皮铺设327m2，撒播草籽4.59hm2。

（3）通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域基本没有造成严重的水土流失危害，工程的排水、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持六项指标分别为：扰动土地整治率96.62%，水土流失总治理度96.26%，土壤流失控制比达1.25以上，拦渣率为95.24%，林草植被恢复率98.30%，林草覆盖率86.84%。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至2016年12月项目区平均土壤侵蚀模数达到400t/(km2·a)，工程建设新增水土流失得到一定控制。已完成的水土保持设施布设基本完善，但存在工程措施部分损坏、植物措施恢复效果不理想的情况，局部仍存在水土流失现象。

罗城县帮洞水库龙岸镇抗旱应急供水工程水土保持监测三色评价赋分达到90分，评价为绿色。水土保持措施实施以后，工程得到有效防护，扰动地表植被得到恢复，保土保水的能力大大提高；同时，也改善周边生态环境，修复了区域景观，环境质量得到提高。现各项水土保持设施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。

**8 水土保持监测附录**

**8.1 附件**

（1）水土保持方案批复；

（2）水土保持补偿费；

（3）影像资料。

**8.2 附图**

（1）工程地理位置图；

（2）水土保持防治责任范围图；

（3）项目总平图；

（4）项目遥感图。