

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 水土流失防治工作情况.....	10
1.3 监测工作实施概况.....	11
2 监测内容、方法及过程.....	15
2.1 监测内容.....	15
2.2 监测方法.....	20
2.3 监测过程.....	23
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	25
3.1 防治责任范围监测结果.....	25
3.2 取土监测结果.....	30
3.3 弃土监测结果.....	30
4 水土流失防治措施监测结果.....	31
4.1 工程措施监测结果.....	31
4.2 植物措施监测结果.....	31
4.3 临时防治措施监测结果.....	33
4.4 水土保持措施防治效果.....	33
5 水土流失防治效果监测结果.....	34
5.1 水土流失面积.....	34
5.2 土壤流失量.....	34
5.2 土壤流失量.....	34
6 水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1 扰动土地整治率.....	37
6.2 水土流失总治理度.....	37
6.3 拦渣率.....	37
6.4 土壤流失控制比.....	38
6.5 林草植被恢复率.....	38

6.6 林草覆盖率.....	39
7 结论.....	41
7.1 水土流失动态变化.....	41
7.2 水土保持措施评价.....	41
7.3 存在问题及建议.....	43
7.4 综合结论.....	44

## 附件

- 1、项目地理位置示意图;
- 2、项目建设区总平面图;
- 3、项目建设区监测点位布置图;

附表一 生产建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2020年8月

项目名称		兴仁市麻沙河流域污水处理工程									
建设规模	兴仁市屯脚镇、百德镇、回龙镇、东湖街道办事处瓦窑寨，建设4座城市二级污水处理厂，出水水质达到一级B标，近日常处理污水2900吨。占地14.99hm <sup>2</sup> 。	建设单位、联系人		兴仁市供水总公司/张浩							
		建设地点		分别位于兴仁市屯脚镇、百德镇、回龙镇、东湖街道办事处瓦窑寨							
		所在流域		珠江水利委员会							
		工程总投资		11493.17 万元							
		建设总工期		22 个月							
水土保持监测主要技术指标											
监测单位全称		贵州天保生态股份有限公司			联系人及电话			朱波 /13765124637			
自然地理类型		中山、低中山地貌			防治标准			水土流失一级防治标准			
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		调查		2.防治责任范围监测		调查				
	3.水土保持措施情况监测		调查		4.防治措施效果监测		调查				
	5.水土流失危害监测		调查		6.水土流失背景值		1951t/km <sup>2</sup> ·a				
方案设计防治责任范围			14.99hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资			151.96 万元		水土流失目标值		462.22t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施		<p>工程措施：土地复垦 1965m<sup>2</sup>，覆土整治 7797m<sup>2</sup>，截排水沟 943m。</p> <p>植物措施：混播草种（黑麦草+狗牙根+三叶草等）7797m<sup>2</sup>，林草抚育 7797m<sup>2</sup>，栽植桂花 74 株，栽植苹果树 15 株，栽植金叶女贞 33 株，栽植女贞 24 株，栽植红叶石楠 15 株，种植枇杷树 10 株，栽植木槿 3 株，栽植秋葵 20 株。</p> <p>临时措施：临时排水沟 1318m（190.86m<sup>3</sup>）。</p>									
监测结论	防治	分类分级指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率		>95	100	防治措施面积	14.26hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.93hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	14.99hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度		>97	100	防治责任范围	14.99hm <sup>2</sup>	水土流失面积	14.26hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比		>1.0	1.08	工程措施面积	0.2hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
		拦渣率		>95	100	植物措施面积	14.06hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	330t/km <sup>2</sup> ·a		

	林草覆盖率	> 99	98.59	可恢复林草 植被面积	14.26hm <sup>2</sup>	林草类植被面 积	14.06hm <sup>2</sup>
	林草植被恢复率	> 27	93.97	实际拦渣量	0.98 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	0.98 万 m <sup>3</sup>
	水土保持治理 达标评价	根据监测结果，五项指标达到方案设计目标。					
	总体结论	建设单位高度重视水土保持工作，已实施的水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了积极的作用，并不存在明显的水土流失现象。					
主要 建议	建设单位一要加强工程措施的清淤维护及损毁修复，二要加强植物措施的后续抚育管理。						

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

兴仁市麻沙河流域污水处理工程由兴仁市供水总公司投资建设,建设性质为新建。项目区主要由城区污水管网收集系统区、百德镇污水处理工程、回龙镇污水处理工程、瓦窑寨污水处理工程、屯脚镇污水处理工程五部分组成,建设区实际总占地面积 14.99hm<sup>2</sup>(永久占地 1.78hm<sup>2</sup>,临时占地 13.21hm<sup>2</sup>),建设规模建设规模为 8800m<sup>3</sup>/d,污水厂按照近期规模建设,并预留远期发展用地。

中国华西工程设计建设有限公司于 2015 年 11 月编制完成《贵州省黔西南州兴仁县麻沙河流域污水处理工程可行性研究报告》(注:当时编制可研报告时兴仁县尚未更名为兴仁市),黔西南州发展和改革委员会以“州发改委[2016]5 号”对可行性研究报告进行了批复(见附件)。2017 年 11 月 3 日黔西南州发展和改革委员会以“州发改发[2017]214 号”,对可行性研究报告进行了调整批复(见附件)。

中国华西工程设计建设有限公司于 2017 年 3 月 27 日,编制完成《贵州省黔西南州兴仁县麻沙河流域污水处理工程初步设计》(注:当时编制初设报告时兴仁县尚未更名为兴仁市),黔西南州发展和改革委员会以“州发改发[2017]248 号”,对初步设计进行了批复(见附件)

根据《中华人民共和国水土保持法》及《贵州省水土保持条例》等相关法律法规的规定和要求,兴仁市供水总公司委托贵州森垚建设工程有限公司承担水土保持方案编制工作。该公司专业人员结合对现场调查,于 2018 年 10 月编制完成《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》(送审稿)。2018 年 11 月 25 日黔西南州水务局在兴义市组织召开了本工程水土保持方案报告书审查会,并按照专家意见进行了修改完成,于 2018 年 12 月形成报批稿。黔西南州水务局于 2019 年 1 月 10 日下发的批复《关于兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案的复函》(州水务函[2019]2 号)。

建设总工期为 22 个月(于 2016 年 2 月动工建设,至 2017 年 12 月竣工投产)。由于建设单位在工程建设期,对水土保持相关知识及法律法规认知不全面,故未

及时开展水土保持监测工作。

兴仁市供水总公司于 2020 年 7 月委托贵州天保生态股份有限公司承担该项目水土保持监测工作。由于委托时间较晚，项目动工前、施工期及试运行期的水土流失、防治效果及危害的监测只能通过现场调查询问及根据现场实际情况推算得出较为可信。

根据实际监测得出，本工程占地面积共计 14.99hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.78hm<sup>2</sup>、临时占地 13.21hm<sup>2</sup>（主要为远期占地）；城区污水管网收集系统、百德镇污水处理工程、回龙镇污水处理工程、瓦窑寨污水处理工程、屯脚镇污水处理工程 5 大部分组成，防治责任范围面积为 14.99hm<sup>2</sup>。

本工程在建设时，本项目实际扰动面积为 4.27hm<sup>2</sup>。工程挖方总量 26.83 万 m<sup>3</sup>，填方总量 26.31 万 m<sup>3</sup>，借方 0.46 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.98 万 m<sup>3</sup>。厂区无弃方，弃方全部在管线区。管线区单位长度产渣量小，没有集中产渣节点，已沿线就近消纳处置（如回填附近耕地、凹地等），未设置弃渣场。

项目水土保持工程总投资为 151.96 万元，其中，水土保持工程静态总投资 151.96 万元，免交水土保持设施补偿费。水土保持工程静态投资，其中水土保持工程措施费 75.48 万元，植物措施费 22.07 万元，临时工程费 0.26 万元，独立费用 40.07 万元（水土保持监测费 4.16 万元）。

### 1.1.1 地理位置

项目区分别位于兴仁市屯脚镇、百德镇、回龙镇、东湖街道办事处瓦窑寨，附近交通便利。

### 1.1.2 建设性质及工程规模

兴仁市麻沙河流域污水处理工程属新建项目，根据监测人员调查本项目实际征占地面积为 14.99hm<sup>2</sup>。兴仁市麻沙河流域污水处理工程项目规模与特性如下：

**工程名称：**兴仁市麻沙河流域污水处理工程

**建设单位：**兴仁市供水总公司

**工程任务：**完善兴仁市城区东南片区污水管网收集系统，新建百德镇、回龙

镇、瓦窑寨（东湖街道办）、屯脚镇污水处理工程，使污水集中处理后达标排放。

#### 工程规模：

1) 在兴仁市屯脚镇、百德镇、回龙镇、东湖街道办事处瓦窑寨，建设 4 座城市二级污水处理厂，出水水质达到一级 B 标，近期日处理污水 2900 吨。其中：屯脚镇污水处理厂日处理污水 1000 吨，东湖街道办事处瓦窑寨污水处理厂日处理污水 1000 吨，百德镇污水处理厂日处理污水 500 吨，回龙镇污水处理厂日处理污水 400 吨。

2) 新建污水管网总长 56.915km，其中 HDPE 双壁波纹管 DN300 26.53km、DN400 17.08km、DN500 4.1km、DN600 3.86km、DN800 4.7km、焊接钢管 DN200 0.645km， $\phi 1000$  污水检查井 1868 座， $\phi 1250$  污水检查井 225 座，竖槽式跌水井 55 座。其中：城区污水管网 DN300 7.84km、DN400 12.32km、DN500 4.1km、DN600 1.96km、DN800 4.7km、 $\phi 1000$  污水检查井 1130 座， $\phi 1250$  污水检查井 225 座；百德镇污水管网 DN300 9.325km、DN400 0.54km， $\phi 1000$  污水检查井 290 座；回龙镇污水管网 DN300 6.43km、DN400 1.7km， $\phi 1000$  污水检查井 185 座，竖槽式跌水井 55 座；瓦窑寨污水管网 DN600 1.9km， $\phi 1000$  污水检查井 65 座；屯脚镇污水管网 DN200 0.645km、DN300 2.935km、DN400 2.52km， $\phi 1000$  污水检查井 198 座。

工程性质：新建

建设工期：总工期 22 个月，2016 年 2 月—2017 年 12 月完工并投入运行。

工程投资：总投资 11493.17 万元，其中土建投资 5367.31 万元。

### 1.1.3 项目组成及分区

#### 一、项目布置

本工程主要由城区污水管网收集系统、百德镇污水处理工程、回龙镇污水处理工程、瓦窑寨污水处理工程、屯脚镇污水处理工程 5 大部分组成。

4 个污水处理厂均按远期 2025 年一次性征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期 2020 年污水处理设施及构筑物，并在厂内预留远期构筑物用地。污水

管道均按远期规模一次建成。

各部分组成及规模见表 1-3。

城区污水管网收集系统，按照远期（2025 年）兴仁市东南片区平均日污水总量 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 DN300-DN800 污水输送管网 30.92km。

百德镇污水处理工程，新建 1 座污水处理厂，总规模  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $500\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $500\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.285\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，建设 DN300-DN400 污水管网 9.865km。

回龙镇污水处理工程，新建 1 座污水处理厂，总规模  $800\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $400\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $400\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.3367\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，建设 DN300-DN400 污水管网 8.130km。

瓦窑寨污水处理工程，新建 1 座污水处理厂，总规模  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $4000\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.872\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，配套建设 DN600 污水管网 1.9km。

屯脚镇污水处理工程，新建 1 座污水处理厂，总规模  $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.2869\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，配套建设 DN200-DN400 污水管网 6.1km。

表 1-3 项目组成及规模一览表

项目组成	规模	服务范围
城区污水管网收集系统	按照远期（2025 年）平均日污水总量 2 万 m <sup>3</sup> /d 规模，新建 DN300-DN800 污水输送管网 30.92km。	兴仁市城区东南片区内居民生活污水
百德镇污水处理工程	1)新建 1 座污水处理厂,总规模 1000m <sup>3</sup> /d, 近期规模(2020 年) 500m <sup>3</sup> /d, 远期（2025 年）新增 500m <sup>3</sup> /d。本次一次征地, 一次性场平, 但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物, 并在厂区内预留远期用地。厂区总占地 0.285hm <sup>2</sup> 。	百德镇居民生活污水
	2) 配套污水管网按远期规模一次性建成, 建设 DN300-DN400 污水管网 9.865km。	
回龙镇污水处理工程	1)新建 1 座污水处理厂,总规模 800m <sup>3</sup> /d, 近期规模(2020 年) 400m <sup>3</sup> /d, 远期（2025 年）新增 400m <sup>3</sup> /d。本次一次征地, 一次性场平, 但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物, 并在厂区内预留远期用地。厂区总占地 0.3367hm <sup>2</sup> 。	回龙镇居民生活污水
	2) 配套污水管网按远期规模一次性建成, 建设 DN300-DN400 污水管网 8.130km。	
瓦窑寨污水处理工程	1)新建 1 座污水处理厂,总规模 5000m <sup>3</sup> /d, 近期规模(2020 年) 1000m <sup>3</sup> /d, 远期（2025 年）新增 4000m <sup>3</sup> /d。本次一次征地, 一次性场平, 但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物, 并在厂区内预留远期用地。厂区总占地 0.872hm <sup>2</sup> 。	瓦窑寨片区内生活污水, 远期将凤凰城、规划的创业园及附近居民区内市政污水纳入。
	2) 配套污水管网按远期规模一次性建成, 配套建设 DN600 污水管网 1.9km。	
屯脚镇污水处理工程	1)新建 1 座污水处理厂,总规模 2000m <sup>3</sup> /d, 近期规模(2020 年) 1000m <sup>3</sup> /d, 远期（2025 年）新增 1000m <sup>3</sup> /d。本次一次征地, 一次性场平, 但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物, 并在厂区内预留远期用地。厂区总占地 0.2869hm <sup>2</sup> 。	屯脚镇居民生活污水
	2) 配套污水管网按远期规模一次性建成, 配套建设 DN200-DN400 污水管网 6.1km。	

#### 1.1.4 项目占地面积及土石方数量

(1) 项目占地面积: 通过调查, 工程建设总占地面积为 14.99hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 1.78hm<sup>2</sup>, 临时占地面积 13.21hm<sup>2</sup>。

(2) 根据现场实地勘查及结合项目建设期相关资料, 本项目实际扰动面积为 4.27hm<sup>2</sup>。工程挖方总量 26.83 万 m<sup>3</sup>, 填方总量 26.31 万 m<sup>3</sup>, 借方 0.46 万 m<sup>3</sup>, 弃方 0.98 万 m<sup>3</sup>。厂区无弃方, 弃方全部在管线区。管线区单位长度产渣量小,

没有集中产渣节点，已沿线就近消纳处置（如回填附近耕地、凹地等）。

### 1.1.5 工程投资及建设工期

（1）本项目污水处理厂及管网总投资 11493.17 万元，土建工程投资为 5367.31 万元。地方财政自筹 2265.75 万元，占总投资的 20%，申请国家补助及银行贷款 9063.02 万元，占总投资的 80%。

（2）项目水土保持工程总投资为 151.96 万元，其中，水土保持工程静态总投资 151.96 万元，免交水土保持设施补偿费。水土保持工程静态投资，其中水土保持工程措施费 75.48 万元，植物措施费 22.07 万元，临时工程费 0.26 万元，独立费用 40.07 万元（水土保持监测费 4.16 万元）。

（3）实际建设工期为：总工期为 22 个月，2016 年 2 月开工建设，2017 年 12 月全部建设完工并投入运行。水土保持工作至 2020 年 8 月全部建设完工。

### 1.1.6 项目区自然概况

#### （1）气象

项目区属低纬度高原性北亚热带温和湿润季风气候区。根据兴仁市气象站 30 年实测资料统计，多年平均气温 15.2℃，最热月 7 月均温 22.1℃，最冷月 1 月均温 6.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 4588℃，年平均无霜期 281 天，日照 1564 小时。多年平均降水量 1325.2mm，多集中于 5~10 月，占全年降水的 83.4%，最大年降水量 1657.7mm（1991 年），最小年降水量为 735.1mm（1989）。实测最大一日雨量为 185.2mm（1999 年），20 年一遇最大 1 小时降雨量分别为 80.1mm，50 年一遇最大 1 小时降雨量 93.6mm。多年平均相对湿度 80%，全年平均雾日数为 20.6 天。多年平均风速为 1.9m/s，多年平均最大风速 15.5m/s。全年以 E 风为多，夏季盛行 S 风，冬季盛行 ENE 风。灾害性天气主要有干旱、冰雹、倒春寒、暴雨、秋风、大风等。

## (2) 土壤

项目区土壤主要有黄壤、水稻土等。

根据现场调查，项目所在区域土壤类型主要为黄壤土。黄壤土是分布最广的地带性土壤，为温暖湿润亚热带季风性生物气候条件下发育而成的土壤，在风化作用和生物活动过程中，土壤原生矿物受到破坏，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，全剖面呈中性和弱酸性，pH 值 6~7，土层厚度 20~100cm，呈弱酸性，抗蚀性较弱。

## (3) 植被

根据《贵州植被》，植被区划属于水热条件相对良好的贵州高原湿润性常绿阔叶林地带，黔西北高原山地常绿栎林云南松林漆树及核桃林地区，为六枝兴仁高原中山常绿栎林云南松林及石灰岩植被小区。该区域主要植被类型有常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、针阔混交林等森林植被。在各地荒山、河谷斜坡等地带，有次生性质的灌丛和灌草丛植被的分布。

项目区原生植被已被破坏，由次生植被所替代，植被以农田植被、灌草丛为主，主要灌木有火棘、白刺花、悬钩子、叶榕、长叶水麻、黄荆、车桑子、芒、紫茎泽兰、牛尾蒿等；主要草种有百喜草、三叶草、知风草、狗牙根等。旱地作物有玉米（薏仁）、油菜（小麦），水田作物有水稻、油菜（小麦）。

兴仁市森林覆盖率 45.05%。

## (4) 河流水系

项目区水系属于珠江水系北盘江麻沙河流域。麻沙河为北盘江右岸的一级支流，发源于兴仁市新龙场镇下厂（东经 105°01′、北纬 25°27′，高程 1680m），东流 8km，途经大屯、新龙场镇，在方家营入洞伏流直线距离约 5.2km，于黄土坡流出，后转为东流，称马路河，经兴仁市北称大桥河，至下屯桥名下屯桥河，于民建乡沙锅寨的海马孔入洞伏流 2.5km，在三块田豹子洞出流，明流 3.8km 称泥浆河。泥浆河于高宴墙伏流穿山，于天生桥电站（即黄角村）上游数百米流出称岔普河，北流至新寨河口后沿兴仁市于晴隆县界北流称波秧河，于南俄河汇入口后转东北流称麻沙河，于猫猫冲（东经 105°05′、北纬 25°47′，高程 540m）汇

入北盘江。主河长 105Km，落差 1120m，平均比降 10.7%，流域面积 1425km<sup>2</sup>。其中兴仁市境内 925km<sup>2</sup>，占全流域面积的 64.9%；晴隆县境内 500km<sup>2</sup>，占全流域面积 35.1%。另有地下伏流的地下汇流面积 524km<sup>2</sup>。

污水处理厂厂址外附近有小溪沟流经。

### (3) 容许土壤流失量

容许年土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>。

### (6) 侵蚀类型

本项目所在区域土壤侵蚀主要以水力侵蚀为主。

### (7) 水土流失重点防治区划分情况

项目所在的兴仁市，在《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》中，属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。项目涉及的乡镇，在《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》以及《黔西南州水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》中，属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。土壤侵蚀类型以水蚀为主，兴仁市平均土壤侵蚀模数为 1951t/(km<sup>2</sup>.a)，属轻度水土流失区，土壤容许侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。项目区在《贵州省水土保持区划》中属于西南岩溶区-滇黔桂山地丘陵区—滇黔川高原山地保土蓄水區—黔西中山石灰岩变质岩中度流失蓄水保水区。

项目区不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园、地质遗迹、重要湿地等生态敏感区。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及《贵州省水土保持条例》等相关法律法规的规定和要求，兴仁市供水总公司委托贵州森垚建设工程有限公司承担水土保持方案编制工作。该公司专业人员结合对现场调查，于 2018 年 10 月编制完成《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2018

年11月25日黔西南州水务局在兴义市组织召开了本工程水土保持方案报告书审查会，并按照专家意见进行了修改完成，于2018年12月形成报批稿。黔西南州水务局于2019年1月10日下发的批复《关于兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案的复函》(州水务函〔2019〕2号)。

### 1.2.2 水土保持工作组织开展情况

建设单位在工程建设过程中高度重视水土保持工作，指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作，工程部详细地安排各单位工程的施工顺序，为项目建设的各单位开工做好准备，并为其连续快速施工做好周密安排。

### 1.2.3 水土保持工程实施概况

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《兴仁市麻沙河流域污水处理工程项目水土保持方案报告书》的设计要求。截止2020年8月，项目建设区实施的水土保持措施如下：

工程措施有：土地复垦 1965m<sup>2</sup>，覆土整治 7797m<sup>2</sup>，截排水沟 943m。

植物措施有：混播草种（黑麦草+狗牙根+三叶草等）7797m<sup>2</sup>，林草抚育 7797m<sup>2</sup>，栽植桂花 74 株，栽植苹果树 15 株，栽植金叶女贞 33 株，栽植女贞 24 株，栽植红叶石楠 15 株，种植枇杷树 10 株，栽植木槿 3 株，栽植秋葵 20 株。

临时措施有：临时排水沟 1318m（190.86m<sup>3</sup>）。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《剑河县天堂界风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）》的防治目标。

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测目的

(1) 施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握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。

(2) 为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

(3) 为项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测说明施工、建设、生产运行中防治水土流失效果。

### 1.3.2 监测原则

(1) 全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

(2) 定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，需通过定期调查获取。对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，采用不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化，为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题及现场隐患。除了调查与观测外，必须进行不断的巡查，制定巡查计划和工作表格，现场填写表格并定期向水行政主管部门汇报和提出相应的处理意见，我单位在当地水行政主管部门的监督下，根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的时效。

(4) 项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案，建设期监测费用应由建设费列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5) 结合项目建设特点和新增水土流失预测结果,以项目工业场地区,弃渣场区作为监测重点;监测方法力求经济、适用和可操作;监测成果客观、及时、准确。

### 1.3.3 任务委托及监测工作组织

根据《中华人民共和国水土保持法》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)及《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》(办水保[2015]139),《生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法(试行)》(中水会字[2015]第004号),2020年7月中兴仁市供水总公司委托贵州天保生态股份有限公司承担兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持监测工作,接受委托后,我单位成立了兴仁市麻沙河流域污水处理工程监测小组,并制定了监测工作计划。小组成员共包括13名管理技术人员,涉及水土保持、水工、农业水利工程、水文与水资源、林学、环境科学及地理科学等相关专业。按照监测工作计划,2020年7月,我单位组织相关监测技术人员对项目建设区进行了全面的现场踏勘,并收集了大量的相关资料。

### 1.3.4 监测点布设

#### (一)监测点布设的基本原则

##### (1)代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象,选择具有水土流失代表性的场所进行监测;

##### (2)可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点,力求经济、适用、可操作;

##### (3)结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况,这样才能更好的为项目水土保持监测服务,使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨;

##### (4)时段对应性原则

工程建设期,在工程建设区建立适当的监测点,建立原则主要以能有效、全

面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

林草植被恢复期，在上述监测点的基础上，在项目直接影响区内增设调查样点，建立原则以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

## （二）监测点布设结果

监测点布设按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在指定的区域根据实地踏勘情况确定。根据兴仁市麻沙河流域污水处理工程的水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与管理的方便性，因在接受委托时，项目区基本建设完成。故无监测点布设。

**表 1-1 水土保持监测点布设位置**

序号	监测项目	数量	监测位置
1	工程占地、扰动地表	3	工程征地范围、扰动地表范围
2	降雨监测	无	利用项目区气象资料
3	地形地貌变化情况	1	进程道路、管线区
4	植被生长状况监测样方	4	进度道路、管线区
5	水土流失危害	不定点	废弃场地区及废弃场地区下游公路、居民区
6	植物成活率、保存率	不定点	调查项目区植被生长情况

## （三）监测重点地段、重点对象

在运营期中，根据水土保持方案水土流失预测与分析，本项目随着建设区防护工程的实施，土壤侵蚀会得到有效控制，侵蚀模数大幅度下降，各项水土保持措施开始发挥功效。水土保持的工程措施和植物措施都已完备，并逐渐发挥其水土保持功能，项目建设区的土壤侵蚀逐渐达到新的平衡状态。由于人为地进行绿化和养护，部分区域水土流失量甚至低于原有水平，生态环境得到改善。

## 2 监测内容、方法及过程

### 2.1 监测内容

本项目水土保持监测的主要内容包括：

（一）项目区水土流失因子监测：包括地貌、地形和水系情况，建设项目占有地面积，扰动地表面积，项目挖方、填方数量，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

（二）项目区水土流失状况监测：包括水土流失面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况，水土流失防治责任范围内防治措施情况等。

（三）水土流失灾害监测：主要包括洪涝灾害、植被及生态环境变化，对周边地区经济、社会发展的影响等。

（四）水土保持措施防治效果监测：包括防治措施的数量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，各项拦挡措施的拦渣保土效果。

（五）主体工程建设进度监测：包括主体工程施工进度、相应的水土保持措施实施进度、主体工程实施的水土保持措施实施后的防治效果等，采用现场调查、测量，列表统计。

#### 2.1.1 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目永久占地和临时占地。

##### (1)建设区

**A 永久性占地：**永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

**B 临时性占地：**临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监

测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指水土保持方案批复的在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

### 2.1.2 取土（石）、弃渣监测

取土（石）、弃渣监测主要是水土保持措施运行期。施工期工程挖方总量 26.83 万 m<sup>3</sup>，填方总量 26.31 万 m<sup>3</sup>，借方 0.46 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.98 万 m<sup>3</sup>。厂区无弃方，弃方全部在管线区。配套管线区单位长度产渣量小，没有集中产渣节点，经现场调查结合建设单位提供的主体工程资料，项目区弃方已沿线就近消纳处置（如回填厂区、回用于附近耕地、填平凹地等）。

项目建设期所需沙石料料，均向附近合法厂家购买，产生的水土流失责任由供货方负责。故本项目未设置取土、石场

### 2.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测主要是运行期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

#### (1)水土流失状况监测

主要监测项目建设区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

A 水力侵蚀：面蚀—降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀—坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀：坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

C 水土流失面积：除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面

积。

运行期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

### (2)运行期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

C 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率；

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

### (3)水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个项目的全部区域开展的，侧重于对《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》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。

#### 2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，运行期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。各监测时段监测内容详见表 2-2

表 2-2 项目各监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
			项目建设期间防治责任范围变化情况
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率
		水土流失防治动态监测	土壤侵蚀类型及形式
			水土流失面积
			实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			防治要求及管理措施实施情况监测
			对周边河道及水利设施的影响情况
		施工期土壤流失量动态监测	造成的其他水土流失危害
			项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查
			土壤侵蚀强度
			土壤侵蚀模数
		重大水土流失事件动态监测	土壤侵蚀量
及时反映重大水土流失事件，并上报监测管理机构			
水土保持措施运行初期（林草植被恢复期）	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			林草的生长发育情况
			各种已实施的措施的拦沙（渣）保土效果
			防治目标监测
			监督、管理措施的落实情况
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量
水土流失状况监测		对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测	
		水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测

## 2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了调查监测、面积监测、现场巡查监测相结合的方法。

### 2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣）及水土保持措施（植物措施、工程措施和土地整治工程等）实施情况。

#### (1)面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

#### (2)植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 4m×4m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度，植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。

#### (3)水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

A 土壤类型及地面组成物质识别：监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准。

B 土壤含水率测定：用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率。

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

C 孔隙度、容重测定：用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤的毛管孔隙度、非毛管孔隙度、总孔隙度、田间持水量和容重。

D 土壤抗蚀性测定：土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。土壤抗性指标采用土壤袖珍剪力仪现场测定。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在项目的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

#### (4)水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行期开展监测工作。

A 水土流失状况监测：主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果：包括防治措施的数量与质量。本项目整个项目建设区水土保持措施的数量主要由施工单位提供，项目的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施项目量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

C 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：本项目的防护工程主要指挡土墙等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

D 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测：主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

E 林草植被恢复：包括水土流失状况监测和林草措施防治效果监测。

#### (4)项目建设区占地情况监测

永久占地：是工程建设单位为工程建设永久征地区域，水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

临时占地：复核临时占地使用情况及扰动面积情况，是否合法租用，租用后是否恢复原地貌状况及原土地使用功能状况。

#### (5)直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域，监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

### 2.2.2 现场巡查监测

现场巡查监测主要是项目运行期针对整个建设区所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

#### (1)水土流失危害监测

A 对周边道路的影响情况：通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况：通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害：通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

#### (2)重大水土流失事件监测

根据项目实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

监测内容与监测方法详见表 2-2:

表 2-2 项目监测时段监测内容一览表

监测时段	监测分区	监测内容		监测方法	
施工期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积	调查监测	
			项目建设期间防治责任范围变化情况	调查监测	
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施进展情况及拦渣率)		调查监测、巡查
		水土流失防治动态监测	土壤侵蚀类型及形式		调查监测
			水土流失面积		调查监测
			实施的水土保持措施数量及质量		调查监测、巡查
			水土保持措施完好性、运行情况		调查监测
			防治要求及管理措施实施情况监测		调查监测
			对周边河道及水利设施的影响情况		调查监测
			造成的其他水土流失危害		调查监测
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查		调查监测
			土壤侵蚀强度		调查监测
			土壤侵蚀模数		调查监测
			土壤侵蚀量		调查监测
		重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件,并上报监测管理机构		调查监测
		林草植被恢复期	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量

### 2.2.3 三色评价

本项目属于建设类项目,水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。根据水保【2020】161号文,编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。本项目监测任务业主由业主

委托具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平的单位完成。

### 2.3 监测过程

2020年7月，兴仁市供水总公司委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。接受委托之后，我公司立即成立了由总工程师、专业监测工程师组成的监测小组，对兴仁市麻沙河流域污水处理工程开展了水土保持监测工作。

项目此次监测工作的主要内容包括：查看项目建设破坏情况，地貌改变情况，植物及生态环境变化情况，对项目区周边及地区经济、社会发展的影响；并对项目工程区域的建设完成及后期的工程维护工作进行整改。

截止2020年8月，工程建设期水土保持监测工作已经基本完成，现编制完成了《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持监测总结报告》，由于该工程委托时间较晚，项目区林草植被已基本恢复，故无监测对比内容。

### 3 重点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

###### (一) 方案设计的水土保持防治责任范围

根据方案及黔西南州水务局于 2019 年 1 月 10 日下发的批复《关于兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案的复函》(州水务函[2019]2号), 方案设计水土流失防治责任范围面积为 14.99hm<sup>2</sup>。水土保持方案设计的项目水土流失防治责任范围详见表 3-1:

表 3-1 项目区水土流失防治责任范围表

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
一级分区	二级分区	项目建设区	直接影响区	合计
城区污水管网收集系统工程	——	7.63	0	7.63
百德镇污水处理厂	污水处理厂区	0.29	0	0.29
	污水管网区	2	0	2
回龙镇污水处理厂	污水处理厂区	0.34	0	0.34
	污水管网区	1.69	0	1.69
瓦窑寨污水处理厂	污水处理厂区	0.88	0	0.88
	污水管网区	0.50	0	0.50
屯脚镇污水处理厂	污水处理厂区	0.35	0	0.35
	污水管网区	1.31	0	1.31
合计		14.99	0	14.99

###### (二) 实际监测的水土保持防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)的有关规定, 结合建设单位提供的项目建设区实测图, 经监测人员进行现在复核, 项目建设区实际水土流失防治责任范围为 14.99hm<sup>2</sup>, 其中建设区实际占地面积为 14.99hm<sup>2</sup>。

水土流失防治实际责任范围变化情况如下:

### (1) 城区污水管网收集系统

按照远期（2025 年）兴仁市东南片区平均日污水总量 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 DN300-DN800 污水输送管网 30.92km。该区主要为临时占地，占地面积  $7.63\text{hm}^2$ 。

### (2) 百德镇污水处理工程

项目区由污水处理厂和配套污水管网两部分组成，新建 1 座污水处理厂，总规模  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $500\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $500\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.29\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，建设 DN300-DN400 污水管网 9.865km，占地  $2\text{hm}^2$ （临时占地），百德镇污水处理工程总总计占地  $2.29\text{hm}^2$ 。

### (3) 回龙镇污水处理工程

项目区由污水处理厂和配套污水管网两部分组成，新建 1 座污水处理厂，总规模  $800\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $400\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $400\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.34\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，建设 DN300-DN400 污水管网 8.130km，占地  $1.69\text{hm}^2$ （临时占地）。回龙镇污水处理工程总总计占地  $2.032\text{hm}^2$ 。

### (4) 瓦窑寨污水处理工程

项目区由污水处理厂和配套污水管网两部分组成，新建 1 座污水处理厂，总规模  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模（2020 年） $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，远期（2025 年）新增  $4000\text{m}^3/\text{d}$ 。本次一次征地，一次性场平，但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物，并在厂区内预留远期用地，厂区总占地  $0.88\text{hm}^2$ 。配套污水管网按远期规模一次性建成，配套建设 DN600 污水管网 1.9km，占地  $0.50\text{hm}^2$ （临时占地）。瓦窑寨污水处理工程总总计占地  $1.37\text{hm}^2$ 。

### (5) 屯脚镇污水处理工程

项目区由污水处理厂和配套污水管网两部分组成，新建 1 座污水处理厂，总

规模 2000m<sup>3</sup>/d, 近期规模 (2020 年) 1000m<sup>3</sup>/d, 远期 (2025 年) 新增 1000m<sup>3</sup>/d。本次一次征地, 一次性场平, 但本次设计仅考虑近期污水处理设施及构筑物, 并在厂区内预留远期用地, 厂区总占地 0.35hm<sup>2</sup>。配套污水管网按远期规模一次性建成, 配套建设 DN200-DN400 污水管网 6.1km, 占地 1.31hm<sup>2</sup> (临时占地)。屯脚镇污水处理工程总总计占地 1.66hm<sup>2</sup>。

表 3-2 监测认定水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计
城区污水管网收集系统工程	——		7.63	7.63
百德镇污水处理厂	污水处理厂区	0.29		0.29
	污水管网区		2	2
回龙镇污水处理厂	污水处理厂区	0.34		0.34
	污水管网区		1.69	1.69
瓦窑寨污水处理厂	污水处理厂区	0.88		0.88
	污水管网区		0.50	0.50
屯脚镇污水处理厂	污水处理厂区	0.35		0.35
	污水管网区		1.31	1.31
合计		1.86	13.13	14.99

表 3-3 项目防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区		方案量化水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			验收认定水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			变化情况			备注
一级分区	二级分区	项目建设区	直接影响区	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
城区污水管网收集系统工程	——	7.63	0	7.63		7.63	7.63	0	0	0	根据监测结果, 实际水土防治责任与方案设计防治责任范围无变化。
百德镇污水处理厂	污水处理厂区	0.29	0	0.29	0.29		0.29	0	0	0	
	污水管网区	2	0	2		2	2	0	0	0	
回龙镇污水处理厂	污水处理厂区	0.34	0	0.34	0.34		0.34	0	0	0	
	污水管网区	1.69	0	1.69		1.69	1.69	0	0	0	
瓦窑寨污水处理厂	污水处理厂区	0.88	0	0.88	0.88		0.88	0	0	0	
	污水管网区	0.5	0	0.5		0.5	0.5	0	0	0	
屯脚镇污水处理厂	污水处理厂区	0.35	0	0.35	0.35		0.35	0	0	0	
	污水管网区	1.31	0	1.31		1.31	1.31	0	0	0	
合计		14.99	0	14.99	1.86	13.13	14.99	0	0	0	

备注:“+”为增加面积,“-”为减少面积,“0”为与方案设计相符



### 3.1.2 建设期实际扰动土地面积

项目在建设过程中扰动地表方式主要表现为场地开挖,以及修建供水供电设施时、排水沟、房屋、公路、破坏地表植被和土壤;扰动地表区域主要位于本项目围拦范围之内。根据项目建设的实际情况及监测人员进行现场调查复核,2016年2月开始建设以来,项目建设期占地面积共14.99hm<sup>2</sup>。

## 3.2 取土监测结果

根据方案结合现场实际勘察情况,项目建设期所需沙石料,均向附近合法厂家购买,产生的水土流失责任由供货方负责。故本项目未设置取土、石场。

## 3.3 弃土监测结果

### 3.3.1 方案设计弃土(渣)情况

根据方案结合现场实际勘察情况,施工期工程挖方总量26.83万m<sup>3</sup>,填方总量26.31万m<sup>3</sup>,借方0.46万m<sup>3</sup>,弃方0.98万m<sup>3</sup>。厂区无弃方,弃方全部在管线区。配套管线区单位长度产渣量小,没有集中产渣节点,经现场调查结合建设单位提供的主体工程资料,项目区弃方已沿线就近消纳处置(如回填厂区、回用于附近耕地、填平凹地等)。

### 3.3.2 弃土(渣)场位置及占地面积监测结果

根据方案及其批复文件,本项目未设置弃渣场。

### 3.3.3 弃渣量监测结果

根据方案结合现场实际勘察情况,施工期工程挖方总量26.83万m<sup>3</sup>,填方总量26.31万m<sup>3</sup>,借方0.46万m<sup>3</sup>,弃方0.98万m<sup>3</sup>。厂区无弃方,弃方全部在管线区。配套管线区单位长度产渣量小,没有集中产渣节点,经现场调查结合建设单位提供的主体工程资料,项目区弃方已沿线就近消纳处置(如回填厂区、回用于附近耕地、填平凹地等)。

## 4 水土流失防治措施监测结果

根据业主提供资料及我单位技术人员现场复核，综合主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的建设，兴仁市供水总公司建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。项目水土保持措施量以建设单位提供的兴仁市麻沙河流域污水处理工程主体工程结算资料(含部分水保措施)为主要依据；同时结合现场调查复核相关工程布置及工程量，分析整理获得相关数据。

### 4.1 工程措施监测结果

根据方案结合现场已实施水土保持工程措施复核，截止2020年8月，现场布设水土保持措施如下：

土地复垦1965m<sup>2</sup>,覆土整治7797m<sup>2</sup>，截排水沟943m。

项目区实际实施水土保持工程措施工程量详见表4-1:

表 4-1 实际实施水土保持工程措施

项目分区	措施类型	单位	工程量
<b>第一部分 工程措施</b>			
回龙镇污水处理工程	复耕面积	m <sup>2</sup>	730
	覆土整治	m <sup>2</sup>	963
	截排水沟	m	85
百德镇污水处理工程	复耕面积	m <sup>2</sup>	1235
瓦窑镇污水处理工程	覆土整治	m <sup>2</sup>	5734
	截排水沟	m	576
屯脚镇污水处理工程	覆土整治	m <sup>2</sup>	1100
	截排水沟	m	282

## 4.2 植物措施监测结果

根据方案及现场调查监测结合主体建设资料，截至 2020 年 8 月为止，项目建设区已经实施的水土保持植物措施主要有：

混播草种（黑麦草+狗牙根+三叶草等）7797m<sup>2</sup>，林草抚育 7797m<sup>2</sup> 栽植桂花 74 株，栽植苹果树 15 株，栽植金叶女贞 33 株，栽植女贞 24 株，栽植红叶石楠 15 株，种植枇杷树 10 株，栽植木槿 3 株，栽植秋葵 20 株。

项目建设期区实际实施水土保持植物措施工程量详见表 4-2：

表 4-2 实际实施水土保持植物措施

项目分区	措施类型	单位	工程量
百德镇污水处理工程	桂花	株	7
	苹果树	株	15
	金叶女贞	株	15
	枇杷树	株	4
	秋葵	株	20
回龙镇污水处理工程	混播草种	m <sup>2</sup>	963
	桂花	株	12
	金叶女贞	株	18
	黑麦草	kg	0.1
	狗牙根	kg	0.1
瓦窑寨污水处理工程	撒播草种	m <sup>2</sup>	5734
	女贞	株	24
	红叶石楠	株	15
	桂花	株	20
	木槿	株	3
	三叶草	kg	0.1
	狗牙根	kg	0.1
屯脚镇污水处理工程	撒播草种	m <sup>2</sup>	1100
	桂花	株	35
	枇杷树	株	6
	狗牙根	kg	0.1

### 4.3 临时防治措施监测结果

根据方案及现场调查监测结合主体建设资料，截至 2020 年 8 月为止，临时防治措施：临时排水沟 1318m（190.86m<sup>3</sup>）。

项目建设期区实际实施水土保持临时措施工程量详见表 4-3:

表 4-2 实际实施水土保持临时措施

项目分区	措施类型	单位	工程量
百德镇污水处理工程	临时排水沟	m <sup>3</sup>	35.77
回龙镇污水处理工程		m <sup>3</sup>	11.66
瓦窑寨污水处理工程		m <sup>3</sup>	96.77
屯脚镇污水处理工程		m <sup>3</sup>	46.66

### 4.4 水土保持措施防治效果

根据监测小组现场监测结果显示，项目建设区水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了水保方案的设计要求。

项目建设区水土流失防治体系主要以工程措施、植物措施相结合，“点、线、面”相结合的方法，形成完整的综合防护体系。根据不同施工区的特点，建立分区防治措施体系，在厂区等“点”状位置；在配套管网区等“线”状位置，以绿化措施为主，工程措施为辅，在整个项目区“面”上，合理利用水土资源，改善生态环境。在水土保持监测过程中，针对不同防治分区监测该区相应的水土保持措施的实施情况，验证工程建设水土保持方案中水土保持工程的实施情况，为工程项目的水土保持专项验收提供实际资料。

## 5 水土流失防治效果监测结果

### 5.1 水土流失面积

项目建设总工期为 22 个月（2016 年 2 月开工建设，至 2017 年 12 月全部竣工并投如运行）。

根据监测记录结果显示，本项目扰动地表面积 14.99hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 14.26hm<sup>2</sup>。详见表 5-1。

表 5-1 项目建设区水土流失面积表 单位：hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	项目建设区	扰动土地面积	硬化面积	水土流失面积
城区污水管网收集系统工程	——	7.63	7.63		7.63
百德镇污水处理工程	污水处理厂区	0.29	0.29	0.1	0.19
	污水管网区	2	2		2
回龙镇污水处理工程	污水处理厂区	0.34	0.34	0.17	0.17
	污水管网区	1.69	1.69		1.69
瓦窑寨污水处理工程	污水处理厂区	0.88	0.88	0.28	0.6
	污水管网区	0.5	0.5		0.49
屯脚镇污水处理工程	污水处理厂区	0.35	0.35	0.18	0.17
	污水管网区	1.31	1.31		1.31
合计		14.99	14.99	0.73	14.26

### 5.2 土壤流失量

### 5.2 土壤流失量

项目建设区裸露的地表已经完全绿化，只有部分区域的草种长势较差，所以存在水土流失的区域主要植物措施长势较差的部分。

#### 一、侵蚀单元划分

根据项目区的地表扰动和水土流失治理情况，可将项目建设区划分为未扰动（原地貌）区域、无危害扰动区域及扰动加速侵蚀区域。项目建设区侵蚀单元

表 5-2 侵蚀单元划分

扰动区域			未扰动区域
无危害扰动区域		扰动加速侵蚀区域	
永久建筑物及地表硬化区域	水土保持工程措施	水土保持植物措施	未发生开挖、堆弃、压占等人为破坏的区域
未治理区域			

根据地表扰动监测结果，项目建设区内地表扰动区域面积共计 14.99hm<sup>2</sup>，无危害扰动区域包括项目建设区内永久建筑物、地表硬化区域、水土保持措施占地区域等，项目建设占地共占地 14.99hm<sup>2</sup>，其中永久建筑物及地表硬化占地面积为 0.73hm<sup>2</sup>，水土保持植物措施占地 14.06hm<sup>2</sup>；扰动加速侵蚀区域指扰动未治理的区域面积，无扰动未治理的区域。

## 二、土壤流失量分析

本项目的水土流失量计算方法为：

(1) 无危害扰动区域中工程措施、地面硬化区及永久建筑物占地区域土壤流失量为无明显流失，土地整治、植物措施、自然恢复为微度流失；

(2) 扰动加速侵蚀区土壤流失量计算方法：以监测点为代表，计算各监测分区的每一个侵蚀单元的侵蚀模数，在以计算出代表区域侵蚀模数乘上对应的侵蚀单元区域面积，得出项目防治责任范围的土壤流失总量。

(3) 原地貌区域采用“坡面侵蚀分类分级标准划分强度，再按面积及强度等级推算水土流失量”的方法进行监测，并参照《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的规定，划分并确定不同地段的水土流失强度并以均值来确定侵蚀模数。

### ①无危害扰动区域

无危害扰动区域包括永久建筑物、地面硬化、及水土保持措施占地区域。

根据现场调查显示，其中永久建筑物、地面硬化及水土保持工程措施占地区域不存在土壤流失，该区域面积共计 0.73hm<sup>2</sup>，为无明显流失区域；已实施水土

保持植物措施占地 14.06hm<sup>2</sup>，据现场调查各项水土流失因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），确定实施水土保持植物措施部分区域的土壤侵蚀模数为 462.22t/km<sup>2</sup>·a 左右，因此，无危害扰动区域的水土流失总量为 187.07t/a。

## ②扰动加速侵蚀区域

扰动加速侵蚀区域主要为项目区扰动未治理区域，无扰动未治理区域。③年土壤流失总量

根据以上各类型区的监测结果，项目建设区无危害扰动区域土壤流失量为 187.07t/a，无扰动加速侵蚀区域。项目建设区年度流失总量为 187.07t/a。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据调查监测，本项目已于 2017 年 12 月全部建设完工并投入运行，项目运行期间，主要完善场内水土保持措施，未产生水土流失实际。本项目建设区总征占地面积 14.99hm<sup>2</sup>，扰动地表面积 14.99hm<sup>2</sup>，因此，本项目六项防治指采用标值扰动地表可治理面积 14.26hm<sup>2</sup>来计算。

### 6.1 扰动土地整治率

本项目建设区总征占地面积 14.99hm<sup>2</sup>，扰动地表可治理面积 14.26hm<sup>2</sup>，措施面积 14.26hm<sup>2</sup>（其中植物措施面积 14.06hm<sup>2</sup>，工程措施面积 0.2hm<sup>2</sup>），永久建筑占地 0.73hm<sup>2</sup>，永久建筑占地主要为项目区建筑物及道路等占地。计算公式如下：计算公式如下：

$$\text{扰动土地治理率} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} = \frac{0.73 + 14.26}{14.99} \times 100\% = 100\%$$

经计算得扰动土地整治率 100%，大于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 95%。

### 6.2 水土流失总治理度

本本项目建设区总征占地面积 14.99m<sup>2</sup>，项目区治理面积 14.26m<sup>2</sup>，项目建设共造成水土流失面积 14.26hm<sup>2</sup>。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{14.26}{14.26} \times 100\% = 100\%$$

经计算得水土流失治理度 100%。大于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 97%。

### 6.3 拦渣率

建设中开挖土石方量约为26.83万m<sup>3</sup>，填方总量26.31万m<sup>3</sup>，借方0.46万m<sup>3</sup>，弃方0.98万m<sup>3</sup>。厂区无弃方，弃方全部在管线区。配套管线区单位长度产渣量小，没有集中产渣节点，经现场调查结合建设单位提供的主体工程建设资料，项目区弃方已沿线就近消纳处置（如回填厂区、回用于附近耕地、填平凹地等），各区域多余渣土集中堆放该区域无外协渣土。拦渣率计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{土(石、渣)总量}} \times 100\% = \frac{0.98}{0.98} \times 100\% = 100\%$$

经计算得拦渣率为100%，拦渣率大于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类一级标准目标值及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值95%。

### 6.4 土壤流失控制比

本项目位于贵州省生态脆弱区，容许侵蚀模数为500t/km<sup>2</sup>·a，项目建设区占地14.99hm<sup>2</sup>，监测结果显示，指标评价区域内现状侵蚀模数为462.22t/km<sup>2</sup>·a，计算得平均土壤流失量69.28t。计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{462.22} = 1.08$$

计算得土壤流失控制比为1.08。大于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类一级标准目标值及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值1。

## 6.5 林草植被恢复率

本项目建设区扰动地表占地面积 14.99hm<sup>2</sup>，项目建设区内可恢复林草面积 14.26hm<sup>2</sup>，已实施的植物措施面积 14.06hm<sup>2</sup>。计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100 \% = \frac{14.02}{14.26} \times 100 \% = 98.59 \%$$

经计算得林草植被恢复率 98.59%，小于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类一级标准目标值及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 99%。

## 6.6 林草覆盖率

项目建设区内已实施的植物措施面积 14.99hm<sup>2</sup>，项目建设区占地面积为 14.06hm<sup>2</sup>。计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{防治责任范围面积}} \times 100 \% = \frac{14.02}{14.99} \times 100 \% = 93.79 \%$$

计算得林草覆盖率为 93.79%，大于《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类一级标准目标值及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 27%。

综上所述，项目建设区大部分区域已覆土绿化，本项目建设区水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显，充分发挥了防治水土流失的效果。调查结果表明，截止至 2020 年 8 月，六项指标其中五项全部达到并超过《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标，由于百德镇污水处理工程主要以土地复垦为主（种植农作物），故项目林草恢复率未能达到标准。根据现场实际情况，现场部分区域林草植被恢复效果及长势较差，建设单位后期应加强植被的管理与维护，提高项目区内的林草植被覆盖面积，减少水土流失。

6-1

水土保持六大指标计算综合表

单位 hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	项目建设区	扰动土地面积	硬化面积	造成水土流失面积	措施面积	可绿化面积	绿化面积
城区污水管网收集系统工程	——	7.63	7.63		7.63	7.63	7.63	7.63
百德镇污水处理工程	污水处理厂区	0.29	0.29	0.1	0.19	0.19	0.19	0.00
	污水管网区	2.00	2.00		2.00	2.00	2.00	2.00
回龙镇污水处理工程	污水处理厂区	0.34	0.34	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	污水管网区	1.69	1.69		1.69	1.69	1.69	1.69
瓦窑寨污水处理工程	污水处理厂区	0.88	0.88	0.28	0.60	0.60	0.60	0.60
	污水管网区	0.50	0.50		0.49	0.49	0.49	0.49
屯脚镇污水处理工程	污水处理厂区	0.35	0.35	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17
	污水管网区	1.31	1.31		1.31	1.31	1.31	1.31
合计		14.99	14.99	0.73	14.26	14.26	14.26	14.06

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

**项目建设前:**根据方案及黔西南州水务局于2019年1月10日下发的批复《关于兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案的复函》(州水务函[2019]2号),可知水土保持方案确定项目建设区占地面积14.99hm<sup>2</sup>,实际监测,项目建设区占地面积为14.99hm<sup>2</sup>,项目建设区年均原地表土壤侵蚀模数为1951t/(km<sup>2</sup>·a),年均土壤侵蚀量292.46t

**项目建设过程中:**2016年2月--2017年12月,项目建设区扰动地表面积为14.99hm<sup>2</sup>,扰动区域平均土壤侵蚀模数1054t/km<sup>2</sup>·a,扰动地表土壤流失总量为157.99t。

**自然恢复:**2017年12月--2020年8月,项目建设区已扰动地表面积为14.99hm<sup>2</sup>,平均土壤侵蚀模数462.22t/km<sup>2</sup>·a,自然恢复期土壤流失量为69.27t。

综上所述,通过监测实地调查,结合建设单位提供的资料,在工程施工过程中,建设单位实施了一系列的水土流失防治措施,有效减轻了因施工建设造成的水土流失。结合水土流失防治指标动态监测结果的对比分析,可以看出,随着项目区水土保持工程措施的逐步完善,项目建设区无水土流失面积及微度流失面积大幅增加,轻度、中度水土流失面积大幅减少。从项目建设区现状来看,弃渣场区尚有小部分植被恢复效果相对较慢,存在一定的水土流失,以上一个区域是后续运行过程中,需要重视及完善的区域。

### 7.2 水土保持措施评价

建设单位在工程建设过程中较为重视水土保持工作,指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作,在项目建设过程中因害设防,与主体工程同步实施完成大部分主体设计中的水土保持工程措施,并根据需要及时实施了部分排水及植被绿化等措施,这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了较为明显的作用。

**城区污水管网收集系统:**污水管线区临时占地已退还当地,经过耕作区的管

段地面已经种植了农作物，过公路段已经恢复了路面，项目区雨水条件好，过荒草地段目前已自然恢复了以草本植物为主的植被，可以达到水土保持规定的三级植物措施标准。

**百德镇污水处理工程：**该区在实际建设过程中，以工程措施为主，植物措施为辅的方式进行整治，项目区布置了完善的水土保持措施，不仅起到了治理水土流失作用，还起到了美观美化作用。整个区域的工程措施和植物措施基本按照工程进度实施，工程措施治理效果显著。

**回龙镇污水处理工程：**根据监测结果，该区按照水保方案实施了大量的水保措施，主要措施有植物措施（混播草种及种植乔灌木）及工程措施（修建排水沟），起到了较好的防治效果，同时也起到了美化效果，治理效果显著。

**屯脚镇污水处理工程：**该区在实际建设过程中主要通过混播草种进行绿化及修建排水措施，已布设水保措施较为合理，起到了治理水土流失作用。整个区域已经实施的工程措施和植物措施基本按照方案设计实施。

**瓦窑寨污水处理工程：**该区按照方案设计实施了大量的水保工程措施（排水沟）及植物措施（混播草种及栽种乔灌木）。整个区域已实施的工程措施和植物措施基本按照工程进度实施，工程措施治理效果显著。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区采取了适宜的水土保持工程措施和植物施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，工程基本达到《兴仁市麻沙河流域污水处理工程项目水土保持方案报告书》及中的设计要求。

项目所在的兴仁市，在《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》中，属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。项目涉及的乡镇，在《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》以及《黔西南州水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》中，属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。项目区在《贵州省水土保持区划》中属于西南岩溶区-滇黔桂山地丘陵区—滇黔川高原山地保土蓄水區—黔西中山石灰岩变质岩中度流失蓄水保水区。具体详见表 7-1:

表 7-1 水土保持措施分类分级评价

治标名称	防治标准	实际防治标准	达标情况
扰动土地整治率	> 95%	100	达标
水土流失总治理度	> 97%	100	达标
土壤流失控制比	> 1	1.08	达标
拦渣率	> 95%	100	达标
林草植被恢复率	< 99%	98.59	未达标
林草覆盖率	> 27%	93.79	达标

综上所述，项目建设区大部分区域已覆土绿化，本项目建设区水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显，充分发挥了防治水土流失的效果。调查结果表明，截止至 2020 年 8 月，六项指标其中五项全部达到并超过《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设生产类一级标准及《兴仁市麻沙河流域污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标，由于百德镇污水处理工程主要以土地复垦为主（种植农作物），故项目林草恢复率未能达到标准。根据现场实际情况，现场部分区域林草植被恢复效果及长势较差，建设单位后期应加强植被的管理与维护，提高项目区内的林草植被覆盖面积，减少水土流失。

### 7.3 存在问题及建议

建设单位对水土流失防治工作的重要性有一定的认识，按法律法规的要求，编制了水土保持方案和委托监测单位对项目开展水土保持监测工作，并明确了现场水土保持工程建设的项目负责人；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施相应的排水沟、植被绿化及布设拦挡等水土保持措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了一定的作用，截至2020年8月，监测人员通过现场全面调查，结合相关技术规范要求和水土流失防治标准，兴仁市麻沙河流域污水处理工程项目还存在不同程度的问题，具体表现在以下几方面：

（1）项目建设过程中，建设单位实施了大量的绿化措施，但百德镇污水处理工程未严格按照方案设计对项目去进行植被恢复，目前已优化为土地复垦（种

植农作物)，实际运行过程中，会存在水土流失现象；建议建设单位严格按照方案设计进行植被恢复，以免造成更大的水土流失。另外，其他项目区也存在植被长势不好现象，建设单位应安排专业人员进行定期的养护和补植，以提高林草植被覆盖率。

(2) 项目区内的排水措施在运行过程中，极易被堵塞，建议建设单位加强排水沟的清理工作，同时安排专人加强场内的清洁和管理，随时清理渣石等杂物，避免其随雨水进入排水沟，堵塞排水系统，形成新的水土流失。

(3) 水土保持措施在生产运行期容易损坏，建议建设单位在以后的工作中加大水土保持措施的管护力度。

## 7.4 综合结论

(1) 方案设计项目建设区占地面积  $14.99\text{hm}^2$ ，截止 2020 年 8 月项目施工建设及投产运行期间，项目建设区实际征占地面积为  $14.99\text{hm}^2$ ，项目建设过程中，扰动土地面积为  $14.99\text{hm}^2$ ，扰动面积中已经治理面积为  $14.26\text{hm}^2$ 。

(2) 截止 2020 年 8 月，项目建设期扰动地表面积为  $14.99\text{hm}^2$ ，扰动区域平均土壤侵蚀模数  $1054\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，扰动地表土壤流失总量为  $157.990\text{t}$ ；截止 2020 年 8 月，项目建设区已扰动地表面积为  $14.99\text{hm}^2$ ，平均土壤侵蚀模  $462.22/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，自然恢复期土壤流失量为  $69.27\text{t}$ 。

(3) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失，工程建设中产生的弃渣得到有效利用。据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(4) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失，据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(5) 建设单位基本按照水土保持方案报告书的设计要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，符合施工要求。已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时能与环境美化有机结合，改善了生态环境。