



# 贵州天保生态股份有限公司

■ 通讯地址：贵阳市观山湖区甲秀北路 235 号北大资源梦想城 A07 栋 16 楼  
■ 电话：0851-83867777    ■ 传真：0851-85750838    ■ 邮编：550081  
■ 网址：www.tianbe.com.    ■ E-mail：gztb@vip.163.com



贵安新区龙山污水处理工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：贵州贵安水务有限公司

监测单位：贵州天保生态股份有限公司

2020年8月

贵安新区龙山污水处理工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：贵州贵安水务有限公司

监测单位：贵州天保生态股份有限公司

2020年8月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(正本)

单位名称：贵州天保生态股份有限公司

法定代表人：王兴

单位等级：★★★(3星)

证书编号：水保监评(协)字第0008号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月20日

仅限于贵安新区龙山污水处理工程水土保持监测总结报告使用，再次复印无效。

项目名称：贵安新区龙山污水处理工程

建设单位：贵州贵安水务有限公司

监测单位：贵州天保生态股份有限公司

单位地址：贵阳市观山湖区甲秀北路235号北大资源梦想城A07栋16楼

联系人：朱波


联系电话：0851-83867777 13765124637

电子邮箱：gztb@vip.163.com

贵安新区龙山污水处理工程  
水土保持监测总结报告

责任页

(贵州天保生态股份有限公司)


批准： (董事长)


核定： (总经理)


审查： (副经理)

校核： (项目负责人)

项目负责人： (工程师)

编写： (第一章、第二章、收集并查阅项目情况及水保方案设计情况)

 (第三章、第五章、第七章，调查水土保持方案实施情况及现场水土保持治理效果)

 (工程师) (第四章、第六章、负责抽查及评定现场工程质量和核实水土保持管理)

# 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 项目概况</b> .....	<b>8</b>
1.1.1 地理位置.....	8
1.1.2 建设性质及工程规模.....	9
1.1.3 项目组成及分区.....	9
1.1.4 项目占地面积及土石方数量.....	10
1.1.5 工程投资及建设工期.....	10
1.1.6 项目区自然概况.....	10
<b>1.2 水土流失防治工作情况</b> .....	<b>12</b>
1.2.2 水土保持工作组织开展情况.....	13
1.2.3 水土保持工程实施概况.....	13
<b>1.3 监测工作实施概况</b> .....	<b>13</b>
1.3.1 监测目的.....	14
1.3.2 监测原则.....	14
1.3.3 任务委托及监测工作组织.....	15
1.3.4 监测点布设.....	15
<b>2 监测内容、方法及过程</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 监测内容</b> .....	<b>17</b>
2.1.1 防治责任范围监测.....	17
2.1.2 取土（石）、弃渣监测.....	18
2.1.3 水土流失防治监测.....	18
2.1.4 土壤流失量监测.....	19
<b>2.2 监测方法</b> .....	<b>19</b>
2.2.1 调查监测.....	19
2.2.2 面积监测.....	22

2.2.3 现场巡查监测.....	21
2.3 监测过程.....	22
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果.....</b>	<b>28</b>
3.1 防治责任范围监测结果.....	28
3.1.1 水土保持防治责任范围.....	28
3.1.2 建设期扰动土地面积.....	32
3.2 取土监测结果.....	32
3.3 弃土监测结果.....	32
3.3.1 方案设计弃土（渣）情况.....	32
3.3.2 弃土（渣）场位置及占地面积监测结果.....	33
3.3.3 弃渣量监测结果.....	33
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>34</b>
4.1 工程措施监测结果.....	34
4.2 植物措施监测结果.....	35
4.3 临时防治措施监测结果.....	37
4.4 水土保持措施防治效果.....	37
<b>5 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>40</b>
5.1 水土流失面积.....	40
5.2 土壤流失量.....	41
5.2.1 原地貌土壤流失量.....	41
5.2.2 建设期土壤流失量.....	41
5.2.3 自然恢复期土壤流失量.....	42
5.3 取土（石、料）弃渣潜在土壤流失量.....	42
5.4 水土流失危害.....	43

6 水土流失防治效果监测结果.....	43
6.1 扰动土地整治率.....	43
6.2 水土流失总治理度.....	43
6.3 拦渣率.....	46
6.4 土壤流失控制比.....	46
6.5 林草植被恢复率.....	46
6.6 林草覆盖率.....	46
7 结论.....	48
7.1 水土流失动态变化.....	48
7.2 水土保持措施评价.....	49
7.3 存在问题及建议.....	51
7.4 综合结论.....	51

**附件：**

- 1、项目地理位置示意图；
- 2、防治责任范围图；
- 3、土壤侵蚀强度分布图；
- 4、监测点布置图；



水土保持方案批复的水土保持监测特性表				填表时间：2020年8月					
主体工程主要技术指标									
项目名称		贵安新区龙山污水处理工程							
建设规模	新建污水处理厂一座,厂区总规模6.0万m <sup>3</sup> /日,近期建设2.0万m <sup>3</sup> /日;修建污水收集管网总长36068m。	建设单位	贵州贵安水务有限公司						
		联系人/电话	黄胜/13984873047						
		建设地点	贵安新区马场镇龙山村						
		所在流域	长江流域乌江水系						
		工程总投资	17396.06万元						
		工程总工期	建设总工期为56个月(主体工程建设总工期56个月,于2013年6月动工建设,至2017年10月建设完工)。2013年6月至2018年1月全部建设完工并开始正式投产运行。						
水土保持监测指标									
监测单位		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		低中山地貌		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			
	1、水土流失状况监测	调查、巡查监测		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、巡查监测		4、防治措施效果监测		调查、巡查监测			
	5、水土流失危害监测	现场巡查监测		水土流失背景值		1066t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围		10.79hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a			
防治措施	<p>工程措施有:截水沟868m、雨水管545m、表土剥离14180m<sup>3</sup>、沉砂池1座、覆土整治3.52hm<sup>2</sup>。</p> <p>植物措施有:撒播草种3.52hm<sup>2</sup>、银杏5株、小叶桢楠20株、香樟12株、红叶石楠16株、日本晚樱31株、紫叶李18株、红花紫薇28株、腊梅18株、花石榴11株、桂花8株、红叶石楠球90株、海桐球142株。</p> <p>临时措施有:临时排水沟280m、临时土袋拦挡7360m、人工敷设雨工布4600m<sup>2</sup>、彩钢板拦挡12640m<sup>2</sup>。</p>								
监测结论	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率	>95	99.67%	防治措施面积	3.57hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	5.63hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	9.23hm <sup>2</sup>
	水土流失总治理度	>92	99.17%	防治责任范围面积	11.25hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	3.60hm <sup>2</sup>		
	土壤流失控制比	≥1.00	10.63	工程措施面积	0.05hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
	拦渣率	>98	100%	植物措施面积	3.52hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	47t/km <sup>2</sup> ·a		
	林草植被恢复率	>99	99.15%	可恢复林草植被面积	3.55hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	3.52hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖度	>27	38.14%	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.00万m <sup>3</sup>	总弃土(石、渣)量	0.00万m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	截止至2020年8月,水土流失六项指标均已达到并超过《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目标值。							
总体结论	水土保持措施的总体布局较为合理,防治效果明显,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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书(报批稿)的设计要求。本项目的六大指标按11.25hm <sup>2</sup> 计算。基本达到方案设计的目标值及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中建设类一级标准,								
主要建议	建设单位在后期的运行过程中,对项目建设区绿化的区域加强对林草植被的管护力度,同时对生长情况较差的区域采取必要的养护和补植。								

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

本工程为新建项目，建设单位为贵州贵安水务有限公司。本项目总占地面积 11.25hm<sup>2</sup>，项目建设区永久占地面积 7.09hm<sup>2</sup>，临时占地面积 4.16hm<sup>2</sup>，无直接影响区。本项目新建污水处理厂一座，厂区总规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/日，近期建设 2.0 万 m<sup>3</sup>/日；修建污水收集管网总长 36068m。

项目建设区位于贵安新区马场镇龙山村，项目区距马场镇集镇区 5.4km，距贵安新区 18km，距黔中路约 1km，拟建的污水收集系统及污水处理厂附近均有乡村公路，交通较为便利。

本项目实际征占地面积 11.25hm<sup>2</sup>（其中实际扰动面积为 9.23hm<sup>2</sup>，未扰动面积为后期建设预留场地，该区域占地面积为 2.02hm<sup>2</sup>），土石方共开挖 36960m<sup>3</sup>（其中土方 14180m<sup>3</sup>为表土，用于后期覆土绿化），回填土石方量 20600m<sup>3</sup>，废弃土石方量 2180m<sup>3</sup>，废弃方量均为石方已运至旁边公路建设进行回填，因此本项目无废弃土石方量。

2012 年 6 月，贵州省建筑设计研究院编制完成了《贵安新区龙山污水处理工程可行性研究报告》，同年 8 月，贵安新区经济发展局以贵安经函[2013]89 号文对其进行了批复，同时项目还完成了初步招标方案、土地预审的设计。目前建设单位已经委托了相关单位对本项目的环评报告、排污许可等各项专题报告进行编制、报审工作。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的要求，贵州贵安水务有限公司于 2013 年 9 月委托贵州森堡生态实业有限公司承担了该项目的水土保持方案编制工作，贵安新区经济发展局于 2014 年 1 月 4 日下发了《关于贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案的批复（贵安经函〔2014〕5 号文）。

建设总工期为 56 个月（主体工程建设总工期 56 个月，于 2013 年 6 月开工建设，至 2017 年 10 月建设完工）。2013 年 6 月至 2018 年 1 月全部建设完工并开始正式投产运行。由于建设单位对水土保持相关知识及法律法规认知不全面，故没有及时完善开展水土保持验收工作。于 2020 年 6 月开始委托我公司开展水土保持监测工作，我公司 2020 年 6 月接到委托后，勘查人员 2020 年 6 月首次进

入厂内开展监测工作。初次到达现场时，本项目已全部完工并已投产运行了2年。

本工程总投资为17396.06万元，贵安新区龙山污水处理工程水土保持总投资为306.68万元，其中水土保持工程静态总投资296.60万元，水土保持设施补偿费10.08万元。水土保持静态总投资中，工程措施费163.07万元，植物措施费23.75万元，临时工程费75.68万元，独立费用28.20万元(其中水土保持监理费5万元，水土保持监理费5万元)。与方案设计投资相比，实际投资比设计投资增加了93.76万元，资金来源由建设单位自筹。

### 1.1.1 地理位置

项目建设区位于贵安新区马场镇龙山村，项目区距马场镇集镇区5.4km，距贵安新区18km，距黔中路约1km，拟建的污水收集系统及污水处理厂附近均有乡村公路，交通较为便利。

### 1.1.2 建设性质及工程规模

贵安新区龙山污水处理工程属新建项目，根据监测人员调查本项目防治责任面积为11.25hm<sup>2</sup>，项目建设实际扰动面积为9.23hm<sup>2</sup>。贵安新区龙山污水处理工程工程规模与特性如下：

- 项目名称：贵安新区龙山污水处理工程；
- 建设单位：贵州贵安水务有限公司；
- 建设地点：贵安新区马场镇龙山村；
- 用地面积：11.25hm<sup>2</sup>；
- 工程规模：新建污水处理厂一座，厂区总规模6.0万m<sup>3</sup>/日，近期建设2.0万m<sup>3</sup>/日；修建污水收集管网总长36068m；
- 工程性质：新建；
- 施工方式：机械化开挖、场地平整、砌筑、道路平整、基础建筑；
- 建设内容：本项目由污水收集系统、附属系统和污水处理厂三部分组成。

### 1.1.3 项目组成及分区

根据实际监测调查，贵安新区龙山污水处理工程主要由3个一级区，分别是污水收集系统、附属系统和污水处理厂。划分7个二级分区，分别是近期场地、远期预留场地、污水管网、提升泵房、进场道路、供电线路和给排水系统。

### 1.1.4 项目占地面积及土石方数量

通过现场实际监测，工程建设总占地面积为 11.25hm<sup>2</sup>（其中实际扰动面积为 9.23hm<sup>2</sup>，未扰动面积为后期建设预留场地，该区域占地面积为 2.02hm<sup>2</sup>）。

本项目实际扰动面积为 9.23hm<sup>2</sup>。土石方共开挖 36960m<sup>3</sup>（其中土方 14180m<sup>3</sup>为表土，用于后期覆土绿化），回填土石方量 20600m<sup>3</sup>，废弃土石方量 2180m<sup>3</sup>，废弃方量均为石方已运至旁边公路建设进行回填，因此本项目无废弃土石方量。

### 1.1.5 工程投资及建设工期

本工程总投资为 17396.06 万元，贵安新区龙山污水处理工程水土保持总投资为 306.68 万元，其中水土保持工程静态总投资 296.60 万元，水土保持设施补偿费 10.08 万元。水土保持静态总投资中，工程措施费 163.07 万元，植物措施费 23.75 万元，临时工程费 75.68 万元，独立费用 28.20 万元（其中水土保持监理费 5 万元，水土保持监理费 5 万元）。与方案设计投资相比，实际投资比设计投资增加了 93.76 万元，资金来源由建设单位自筹。

建设总工期为 56 个月（主体工程建设总工期 56 个月，于 2013 年 6 月开工建设，至 2017 年 10 月建设完工）。2013 年 6 月至 2018 年 1 月全部建设完工并开始正式投产运行。

### 1.1.6 项目区自然概况

#### （1）地质构造

项目区地处扬子准地台黔北台隆遵义断拱贵阳复杂构造变形区，贵阳向斜西翼，次级褶皱、断裂较发育；构造变形复杂，从区域上看，为北东、南西向断裂构造体系控制。场区内无活动断层发育。

总体上岩层呈单斜缓倾构造，倾向 96~124°，倾角 6~12°，局部见小型挠曲，场地岩体节理裂隙较发育，以闭合隐节理为主，贯通性多较差，具近呈垂直于岩面发育特征。除此外，尚有溶蚀裂隙、沟槽、溶洞、石芽等岩溶形态发育，对岩体完整性及其工程性能影响较大。

#### （2）地层

区内出露地层以三叠系占绝大多数，部份山丘残存出露有二叠系，岩石类型以浅海台地碳酸盐岩占 95%以上，局部见碎屑岩类，第四系分布呈零星分布，现由新至老叙述如下：

①第四系 (Q)：包括残积坡积层、冲击层及人工堆积。呈零星状分布于洼地、槽谷底部和溪流两边，为残坡积物、冲积物，灰黄色、灰褐色含砂、砾粘土和亚粘土，厚度 0.2—5.0m。

②狮子山 (T2sh) 地层：岩性主要为灰色中厚层泥质灰岩，灰岩，偶夹粘土岩，白云质灰岩。

③二叠系 (p)：灰、深灰色、局部黑色、灰黄色中厚层硅质岩，硅质页岩，夹蒙脱石页岩。

### (3) 地形地貌

项目区地形属低中山地貌，海拔标高在 1015 -1220m 之间，相对高差 205m，地形较缓。污水处理厂位于一平缓地带，海拔标高在 1200-1211m 之间，相对高差 11m。

### (4) 气象

项目区属亚热带季风湿润气候区，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。根据平坝县（项目区原属平坝县）气象局近 30 年气象资料，现分述如下：

1) 气温：多年平均气温 15.3℃，日极端最高气温 39.5℃，日极端最低气温 -9.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  有效积温 4412.6℃，平均无霜期 271 天。

2) 降水量：年平均降水量 1184.7mm，5 至 10 月为雨季，降水量占全年降水量的 78%；年平均蒸发量 830mm；项目地年最大 1 小时点雨量为 42mm；10 年一遇最大 1 小时降水量为 64.68mm。

3) 湿度：月平均最高相对湿度为 80%（7 月），月平均最低相对湿度为 72%（4 月）。

4) 日照：年平均日照时数 1354 小时。

5) 风向、风速：全年以 ESE 风为多，夏季盛行 S 风，冬季盛行 ESE 风。平均风速 2.1m/s，最大风速 16m/s。

6) 主要灾害性天气：伏旱、倒春寒、冰雹、凝冻。

### (5) 水文

地表水：项目区内水系较发育，属长江流域乌江河水系松柏山水库排水通道——小干河。

地下水：大气降水是场区内各岩组地下水的主要来源，地下水类型主要为岩溶水和碎屑岩裂隙水，大气降水至地表后，沿地表的溶蚀洼地及岩溶裂隙，直接

汇入地下，主要沿地下垂直岩溶裂隙向下运动，至地下深部后，沿溶蚀管道、裂隙以管流、脉流及隙流的形式进行水平迳流。

#### **(6) 土壤**

根据现场调查，项目区及附近区域土壤主要为黄壤。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地粘重，呈酸性，pH值6.2左右，抗蚀性强，肥力较好，适于偏酸性速生树种的生长，土壤厚度一般为0.9-4.5m。

#### **(7) 植被**

项目区属中亚热带常绿阔叶林亚带，原生植被多被破坏，由次生植被所替代。主要有柏树、侧柏、马尾松、华山松、杉木、青冈、女贞等、杨梅、板栗、油茶、李树、桃树、枇杷、核桃等；草本主要有黑麦草、毛针草、巴茅草等，农作物主要有水稻、玉米、马铃薯、烤烟等。项目区林草覆盖率约42.5%。

#### **(8) 地震**

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区地震动反应谱特征周期为0.35s，地震动峰值加速度等于0.05g，从《地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表》查得该区地震基本烈度为VI度区，属基本稳定区。

#### **(9) 容许土壤流失量**

根据水土保持方案报告书，项目区占地面积10.08hm<sup>2</sup>，其中梯坪地6.66hm<sup>2</sup>，坡耕地2.20hm<sup>2</sup>，荒草地0.90hm<sup>2</sup>，工矿用地0.32hm<sup>2</sup>。

项目区容许土壤侵蚀模数500t/(km<sup>2</sup>·a)，项目区原地表侵蚀模数为1066t/(km<sup>2</sup>·a)，属轻度侵蚀。

#### **(10) 侵蚀类型**

本项目所在区域土壤侵蚀主要以水力侵蚀为主。

#### **(11) 水土流失重点防治区划分情况**

根据水利部《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保[2013]188号)及《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的通知》(黔水保[2015]82号)，项目区属亚热带湿润季风气候，长江流域乌江水系。项目区不属于国家级重点治理区；但属于贵州省人民政府公告的省级重点治理区。

## 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》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的要求，贵州贵安水务有限公司于2013年9月委托贵州森堡生态实业有限公司承担了该项目的水土保持方案编制工作，贵州森堡生态实业有限公司组织技术人员前往现场进行勘察，在此基础上按照《开发建设项目水土保持技术规范》要求，编制完成了《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书(送审稿)》，贵安新区经济发展局于2013年11月10日组织专家在贵阳市组织召开了专家评审会，现根据专家审查意见修改完成了《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》(报批稿)，贵州贵安新区经济发展局于2014年1月4日下发了《关于贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案的批复(贵安经函〔2014〕5号文)。

### 1.2.2 水土保持工作组织开展情况

贵州贵安水务有限公司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。

2020年6月贵州贵安水务有限公司委托我公司承担该项目水土保持监测工作。由于委托时间较晚，我单位进场监测时项目已完工并投产运行，项目动工前及施工期的水土流失、防治效果及危害的监测只能通过现场调查询问及根据同类工程项目经验推算得出。

### 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《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》(报批稿)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：截水沟868m、雨水管545m、表土剥离14180m<sup>3</sup>、沉砂池1座、

覆土整治 3.52hm<sup>2</sup>。

植物措施有：撒播草种 3.52hm<sup>2</sup>、银杏 5 株、小叶桢楠 20 株、香樟 12 株、红叶石楠 16 株、日本晚樱 31 株、紫叶李 18 株、红花紫薇 28 株、腊梅 18 株、花石榴 11 株、桂花 8 株、红叶石楠球 90 株、海桐球 142 株。

临时措施有：临时排水沟 280m、临时土袋拦挡 7360m、人工敷设雨工布 4600m<sup>2</sup>、彩钢板拦挡 12640m<sup>2</sup>。

## 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，以项目污水处理厂，办公生活区作为监测重点；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），贵州贵安水务有限公司于2020年6月委托贵州天保生态股份有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

我公司即成立了贵安新区龙山污水处理工程水土保持监测项目部，负责该项目的水土保持监测工作。项目部成员共5名，工程师1名，助理工程师2名，具有水土保持监测上岗证书人员2名，专业涉及水土保持、水文水资源、林学等领域。

### 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。根据贵安新区龙山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。

### **(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，主要包括项目建设区和直接影响区。

##### （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) 影响区

主要指因项目建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个项目的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

### 2.1.2 取土（石）、弃渣监测

根据《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》及其批复文件，本项目方案未设计有取土（石）场。根据现场实际情况，项目土料主要来源于前期表土剥离出来的土料，石料主要来源于外购，故没有取土（石）场的监测。

### 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 工程防护措施的安全性、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、抗性及其植被覆盖率；

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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）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。

## 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 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）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。

### 一、项目建设区

#### (1) 永久占地

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。

#### (2) 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。

### 二、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：

监测时段	监测分区	监测内容	
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挡（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

表 2-2 项目监测时段监测内容

## 2.3 监测过程

2020 年 6 月，我单位成立了由总工程师、专业监测工程师组成的监测小组，对贵安新区龙山污水处理工程开展了水土保持监测工作，主要是以污水收集系统、附属系统和污水处理厂为主。

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 6 月，贵安新区龙山污水处理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《贵安新区龙山污水处理工程水土保持监测调查报告》，监测过程中的部分影像资料如下：



污水处理厂地面硬化及植物措施实施效果



污水处理厂地面硬化、雨水管道和植物措施实施效果



污水处理厂地面硬化、雨水管道和植物措施实施效果



污水处理厂植物措施实施效果



污水处理厂截水沟实施效果



污水处理厂截水沟实施效果



污水处理厂地面硬化、截水沟和植物措施实施效果



污水处理厂植物措施实施效果



污水处理厂植物措施实施效果

### 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

根据贵州贵安新区经济发展局于2014年1月4日下发了《关于贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案的批复（贵安经函〔2014〕5号文）。方案设计水土流失防治责任范围总面积10.79hm<sup>2</sup>，其中，项目建设区面积10.08hm<sup>2</sup>，直接影响区面积0.71hm<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 单位：hm<sup>2</sup>

项目区		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )				
		建设区			影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
污水收集系统	污水管网	0.05	3.85	3.90	0.39	4.29
	提升泵房	0.02	0.00	0.02	0.01	0.03
	小计	0.07	3.85	3.92	0.40	4.32
污水处理厂	近期场地	2.47	0.00	2.47	0.25	2.72
	远期预留场地	3.01	0.00	3.01	0.00	3.01
	小计	5.48	0.00	5.48	0.25	5.73
附属系统区	进场道路	0.60	0.00	0.60	0.04	0.64
	供电系统	0.03	0.00	0.03	0.01	0.04
	给排水系统	0.00	0.05	0.05	0.01	0.06
	小计	0.63	0.05	0.68	0.06	0.74
合计		6.18	3.90	10.08	0.71	10.79

根据《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11.25hm<sup>2</sup>（其中实际扰动面积为9.23hm<sup>2</sup>，未扰动面积为后期建设预留场地，该区域占地面积为2.02hm<sup>2</sup>）

水土流失防治责任范围变化情况如下：

(1) 污水处理厂：通过现场监测，并与水保方案中的《项目建设区平面布置图》对比，污水处理厂目前实际征占面积7.09hm<sup>2</sup>，截止目前实际扰动面积为5.07hm<sup>2</sup>，远期预留场地占地面积2.02hm<sup>2</sup>未进行扰动。与方案设计相比增加了

1.36hm<sup>2</sup>，无直接影响区。

(2) 污水收集系统区：通过现场监测，由于该区域为隐蔽工程，项目施工高峰期建设单位未进行监测工作的委托，管网的走势、长度和占地面积只能通过实际施工图纸与水保方案中的《项目建设区平面布置图》对比，项目在建设过程中，严格按照图纸施工，基本与方案设计无明显变化。实际扰动面积为 4.32hm<sup>2</sup>。

(3) 附属系统区：通过现场监测，并与水保方案中的《项目建设区平面布置图》对比，由黔中路引入两路 10KV 电源，输电线路长 1000m，根据同类工程类比分析，其占地约 0.03hm<sup>2</sup>。

给排水系统：污水处理厂用水接黔中路市政管网，接入管材为 De100 的 PE 管，供水管线长 1000m，根据同类工程类比分析，其占地约 0.06hm<sup>2</sup>。无直接影响区。

进场道路：该道路是由原来农田机耕道扩宽，经复核该道路长度 500 米，实际占地面积 0.21hm<sup>2</sup>。比方案设计减少了 0.43hm<sup>2</sup>，无直接影响区。

## (二) 实际监测的水土保持防治责任范围

项目建设方案设计与实际占地的水土保持防治责任范围详见表 3-2：

表 3-2 项目防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成及分区		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )							变化原因
一级	二级	方案设计面积			监测实际面积			增减情况	
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	增加+、减少-	
污水收集系统	污水管网	3.9	0.39	4.29	3.85	0	3.85	-0.44	根据现场监测人员调查, 本项目建设扰动占地面积为 9.23hm <sup>2</sup> , 水土流失防治责任面积为 11.25hm <sup>2</sup> 。项目建设实际防治责任范围与水土保持方案防治责任范围相比增加了 0.46hm <sup>2</sup> 。
	提升泵房	0.02	0.01	0.03	0.02	0	0.02	-0.01	
	小 计	3.92	0.4	4.32	3.87	0	3.87	-0.45	
污水处理厂	近期场地	2.47	0.25	2.72	3.27	0	3.27	0.55	
	预留场地	3.01	0	3.01	3.82	0	3.82	0.81	
	小 计	5.48	0.25	5.73	7.09	0	7.09	1.36	
附属系统区	进场道路	0.6	0.04	0.64	0.21	0	0.21	-0.43	
	供电系统	0.03	0.01	0.04	0.03	0	0.03	-0.01	
	给排水系统	0.05	0.01	0.06	0.05	0	0.05	-0.01	
	小 计	0.68	0.06	0.74	0.29	0	0.29	-0.45	
合计		10.08	0.71	10.79	11.25	0	11.25	0.46	





### 3.1.2 建设期扰动土地面积

项目在建设过程中扰动地表方式主要表现为场地开挖，以及修建供电设施时、排水雨管、污水收集系统、污水处理厂、附属系统和道路破坏地表植被和土壤；扰动地表区域主要位于本项目红线范围之内。根据项目建设的实际情况及监测人员进行现场调查复核，2013年6月开始建设以来，共占压扰动地表面积9.23hm<sup>2</sup>。

项目建设区地表扰动情况详见表3-3：

**表 3-3 项目建设区地表扰动情况 单位：hm<sup>2</sup>**

项目组成及分区		扰动情况			备注
一级	二级	占地面积	扰动面积	未扰动面积	
污水收集系统	污水管网	3.85	3.85	0	根据现场监测人员调查，贵安新区龙山污水处理工程监测实际占地面积为9.23hm <sup>2</sup> 。未扰动2.02为项目后期建设预留场地。
	提升泵房	0.02	0.02	0	
	小计	3.87	3.87	0	
污水处理厂	近期场地	3.27	3.27	0	
	预留场地	3.82	1.80	2.02	
	小计	7.09	5.07	2.02	
附属系统区	进场道路	0.21	0.21	0	
	供电系统	0.03	0.03	0	
	给排水系统	0.05	0.05	0	
	小计	0.29	0.29	0	
合计		11.25	9.23	2.02	

### 3.2 取土监测结果

根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书及其批复文件，本工程建设所需要的土石料主要来源于前期表土剥离，根据监测人员现场调查，建设单位未增设取料场，现场所用土料来源于前期表土剥离，石料主要来源于外购，因此，本项目不存在取土（石）的监测。

### 3.3 弃土监测结果

#### 3.3.1 方案设计弃土（渣）情况

根据《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》本项目建设共土石方量为开挖量36960m<sup>3</sup>（土方29230m<sup>3</sup>、石方7730m<sup>3</sup>），回填量20600m<sup>3</sup>（土方

21390m<sup>3</sup>、石方5550m<sup>3</sup>)，弃土方5240m<sup>3</sup>(用于后期绿化)，弃土方2600m<sup>3</sup>、石方2180m<sup>3</sup>(运往邻近开发区域回填)。

### 3.3.2 弃土(渣)场位置及占地面积监测结果

根据《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》本项目未设计有弃渣场，本项目弃方量已运至周边公路建设回填使用，故没有弃土(渣)场的监测结果。

### 3.3.3 弃渣量监测结果

根据监测人员现场实际调查，本项目土石方共开挖36960m<sup>3</sup>(其中土方14180m<sup>3</sup>为表土，用于后期覆土绿化)，回填土石方量20600m<sup>3</sup>，废弃土石方量2180m<sup>3</sup>，废弃方量均为石方已运至旁边公路建设进行回填，因此本项目无废弃土石方量。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿），水土保持方案设计的项目建设区水土保持工程措施主要有：

#### 一、污水处理厂区

（1）工程措施：挡土墙长 130m、截水沟 110m、排水沟 340m、沉沙池 1 座、植草铺砖 0.04hm<sup>2</sup>、表土剥离 2600m<sup>3</sup>、覆土整治 0.52hm<sup>2</sup>。

#### 二、污水收集系统区

（1）工程措施：表土剥离 2460m<sup>3</sup>、覆土整治 0.82hm<sup>2</sup>、全面整地 3.0hm<sup>2</sup>。

#### 三、附属系统区

（1）工程措施：排水沟长 1000m、表土剥离 180m<sup>3</sup>、覆土整治 0.06hm<sup>2</sup>。

根据现场调查以及《贵安新区龙山污水处理工程水土保持工程结算书》，截至 2020 年 8 月为止，项目建设区已经实施的水土保持工程措施主要有：截水沟 868m、雨水管 545m、表土剥离 14180m<sup>3</sup>、沉砂池 1 座、覆土整治 3.52hm<sup>2</sup>。

各防治分区实际实施水土保持工程措施、方案设计水土保持工程工程量和对比表详见表 4-1、4-2 和 4-3：

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	数量
污水处理厂		挡土墙	m	130
		截水沟	m	110
		排水沟	m	340
		沉沙池	座	1
		植草铺砖	hm <sup>2</sup>	0.04
		表土剥离	m <sup>3</sup>	2600
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.52
污水收集系统		表土剥离	m <sup>3</sup>	2460
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.82
		全面整地	hm <sup>2</sup>	3.00
附属系统区		排水沟	m	1000
		表土剥离	m <sup>3</sup>	180
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.06

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	数量
污水处理厂		截水沟	m	868
		雨水管	m	545
		沉沙池	座	1
		表土剥离	m <sup>3</sup>	11540
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	2.61
污水收集系统		表土剥离	m <sup>3</sup>	2460
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.83
		全面整地	hm <sup>2</sup>	3.00
附属系统区		表土剥离	m <sup>3</sup>	180
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.08

项目分区		工程措施				
一级	二级	工程措施	单位	方案设计	实际完成	增+、减-
污水处理厂		挡土墙	m	130	0	-130
		截水沟	m	110	868	758
		排水沟	m	340	0	-340
		雨水管	m	0	545	545
		沉沙池	座	1	1	0
		植草铺砖	hm <sup>2</sup>	0.04	0	-0.04
		表土剥离	m <sup>3</sup>	2600	11540	8940
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.52	2.61	2.09
污水收集系统		表土剥离	m <sup>3</sup>	2460	2460	0
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.82	0.83	0.01
		全面整地	hm <sup>2</sup>	3.00	3	0
附属系统区		排水沟	m	1000	0	-1000
		表土剥离	m <sup>3</sup>	180	180	0
		覆土整治	hm <sup>2</sup>	0.06	0.08	0.02

## 4.2 植物措施监测结果

根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿），水土保持方案设计的项目建设区水土保持植物措施主要有

### 一、污水处理厂区

(1) 植物措施:

种乔木 90 株, 灌木 3100 株, 混播狗牙根及三叶草 3.53hm<sup>2</sup>。

## 二、污水收集系统区

(1) 植物措施:

混播狗牙根及三叶草 0.82hm<sup>2</sup>。

## 三、附属系统区

(1) 植物措施:

种乔木 100 株, 混播狗牙根及三叶草 0.07hm<sup>2</sup>。

根据现场调查以及结合建设单位提供的《贵安新区龙山污水处理工程水土保持工程结算书》, 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: 撒播草种 3.52hm<sup>2</sup>、银杏 5 株、小叶桉楠 20 株、香樟 12 株、红叶石楠 16 株、日本晚樱 31 株、紫叶李 18 株、红花紫薇 28 株、腊梅 18 株、花石榴 11 株、桂花 8 株、红叶石楠球 90 株、海桐球 142 株。

各防治分区实际实施水土保持植物措施、方案设计水土保持植物工程量和对比表详见表 4-4、4-5 和 4-6:

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	数量
污水处理厂		种植乔木	株	90
		种植灌木	株	3100
		混播草籽	hm <sup>2</sup>	3.53
污水收集系统		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.82
附属系统区		种植乔木	株	100
		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.07

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	数量
污水处理厂		种植乔木	株	151
		种植灌木	株	248
		混播草籽	hm <sup>2</sup>	2.61
污水收集系统		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.83
附属系统区		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08

项目分区		工程措施				
一级	二级	工程措施	单位	方案设计	实际完成	增+、减-
污水处理厂		种植乔木	株	90	151	61
		种植灌木	株	3100	248	-2852
		混播草籽	hm <sup>2</sup>	3.53	2.61	-0.92
污水收集系统		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.82	0.83	0.01
附属系统区		种植乔木	株	100	0	-100
		混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.07	0.08	0.01

### 4.3 临时防治措施监测结果

根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿），项目建设区设计水土保持临时防治措施主要有：

#### 一、污水处理厂区

##### （3）临时措施：

临时排水沟 280m，临时土袋拦挡 680m，人工敷设雨工布 4600m<sup>2</sup>。

#### 二、污水收集系统区

##### （3）临时措施：

彩钢板拦挡 12640m<sup>2</sup>、临时土袋拦挡 6400m。

#### 三、附属系统区

##### （3）临时措施：

临时土袋拦挡 280m。

根据现场调查以及结合贵州贵安水务有限公司提供的《贵安新区龙山污水处理工程水土保持工程结算书》，以及主体资料，截至 2020 年 8 月为止，项目建设区实际完成水土保持临时防治措施主要有：临时排水沟 280m、临时土袋拦挡 7360m、人工敷设雨工布 4600m<sup>2</sup>、彩钢板拦挡 12640m<sup>2</sup>。

各防治分区方案设计的水土保持临时措施工程量详见表 4-7、4-8 和 4-9

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	方案设计
污水处理厂		临时排水沟	m	280
		临时土袋拦挡	m	680

	人工敷设雨工布	m <sup>2</sup>	4600
污水收集系统	彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	12640
	临时土袋拦挡	m	6400
附属系统区	临时土袋拦挡	m	280

表 4-8 实际完成水土保持临时措施工程量

项目分区		工程措施		
一级	二级	工程措施	单位	实际完成
污水处理厂		临时排水沟	m	280
		临时土袋拦挡	m	680
		人工敷设雨工布	m <sup>2</sup>	4600
污水收集系统		彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	12640
		临时土袋拦挡	m	6400
附属系统区		临时土袋拦挡	m	280

表 4-9 方案设计与实际完成的水土保持临时措施工程量对比表

项目分区		工程措施				
一级	二级	工程措施	单位	方案设计	实际完成	增+、减-
污水处理厂		临时排水沟	m	280	280	0
		临时土袋拦挡	m	680	680	0
		人工敷设雨工布	m <sup>2</sup>	4600	4600	0
污水收集系统		彩钢板拦挡	m <sup>2</sup>	12640	12640	0
		临时土袋拦挡	m	6400	6400	0
附属系统区		临时土袋拦挡	m	280	280	0

#### 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,但由于后期管护力度不够,造成局部区域植物措施长势较差,建设单位需加强管理及养护,防治效果比较明显,能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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书(报批稿)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,在污水处理厂等“点”状位置;在办公生活区等“线”状位置,



以绿化措施为主，工程措施为辅，在整个预留空闲区”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

根据监测记录结果显示，本项目扰动地表面积 9.23hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 3.60hm<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>

项目组成及分区		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面 积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道 路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )
一级	二级				
污水收集系统	污水管网	3.85	0.83	3.01	0.84
	提升泵房	0.02	0	0.02	0
	小 计	3.87	0.83	3.03	0.84
污水处理厂	近期场地	3.27	0.86	2.39	0.88
	预留场地	1.80	1.8	0	1.8
	小 计	5.07	2.66	2.39	2.68
附属系统区	进场道路	0.21	0	0.21	0
	供电系统	0.03	0.03	0	0.03
	给排水系统	0.05	0.05	0	0.05
	小 计	0.29	0.08	0.21	0.08
合计		9.23	3.57	5.63	3.6

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 原地貌土壤流失量

根据《贵安新区龙山污水处理工程水土保持方案报告书》（报批稿），项目监测开始时，本项目主体工程新建设完成，因此，原地貌土壤流失量直接应用水土保持方案报告书计算结果。根据水土保持方案计算结果，项目建设区扰动面积 $9.23\text{hm}^2$ ，年均原地表土壤侵蚀模数为 $1066\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，年均土壤侵蚀量 $107.42\text{t}$ 。

### 5.2.2 建设期土壤流失量

由于本项目开展水土保持监测工作较晚，水土保持监测进场时主体工程已经基本建成。因此，开展水土保持监测工作前的项目建设各阶段水土流失量没有监测数据，以下数据是由同类项目类比结合水土保持方案计算得出。

项目建设区扰动地表区域通过建立遥感数据解译标志、从遥感数据上提取该区域林草覆盖度结合项目建设区地形图综合分析，参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准（表 5-2）和面蚀分级指标（表 5-3）等规定，确定水土流失等级。

表 5-2 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀级别	平均侵蚀模数 $\text{t}/(\text{Km}^2 \cdot \text{a})$	平均流失厚度 ( $\text{mm}/\text{a}$ )
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500-2500	0.37-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	3.7-6.68
极强烈侵蚀	8000-15000	6.68-11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 5-3 面蚀分级指标表

地面坡度		地类				
		5° -8°	8° -15°	15° -25°	25° -35°	>35°
非耕地 林草覆盖度 (%)	60-75		度			
	45-60	轻		度		强 烈
	30-45		中		强 烈	极强烈
	<30			强 烈	极强烈	剧 烈
坡耕地		轻 度	中 度			

项目建设期自 2013 年 6 月至 2018 年 1 月，项目建设区扰动地表面积为

9.23hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 847t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 359.54t。扰动地表土壤流失量详见表 5-4。

表 5-4 项目建设期土壤流失量计算表

项目分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测时段	强度	土壤侵蚀面 积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模 数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失量 (t)
一级	二级			级别			
污水收集系统	污水管网	3.85	2013.6~2018.1	轻度	3.85	1100	194.81
	提升泵房	0.02		微度	0.02	200	0.18
污水处理厂	近期场地	3.27		轻度	3.27	1000	150.42
	预留场地	1.80		微度	1.8	100	8.28
附属系统区	进场道路	0.21		微度	0.21	500	4.83
	供电系统	0.03		微度	0.03	400	0.55
	给排水系统	0.05		微度	0.05	200	0.46
合计		9.23			轻度	9.23	847

### 5.2.3 自然恢复期土壤流失量

项目于 2018 年 1 月建设完工进入自然恢复期，项目建设区已扰动地表面积为 9.23hm<sup>2</sup>，平均土壤侵蚀模数 47t/km<sup>2</sup>·a，自然恢复期土壤流失量为 10.05t。自然恢复期土壤流失量详见表 5-5：

表 5-5 项目自然恢复期土壤流失量计算表

项目分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测时段	强度	土壤侵蚀面 积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模 数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失量 (t)
一级	二级			级别			
污水收集系统	污水管网	3.850	2018.1~2020.6	轻度	3.85	100	6.16
	提升泵房	0.020		微度	0.02	0	0.00
污水处理厂	近期场地	3.270		微度	3.27	0	0.00
	预留场地	1.800		微度	1.8	100	2.88
附属系统区	进场道路	0.210		轻度	0.21	300	1.01
	供电系统	0.030		轻度	0.03	0	0.00
	给排水系统	0.050		微度	0.05	0	0.00
合计		9.230			轻度	9.23	47

### 5.3 取土（石、料）弃渣潜在土壤流失量

根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）及其批复文件，本项目无土（石）料场。根据监测人员现场调查，本项目建设期间的土料主要来源于前期表土剥离，表土已用于覆土绿化恢复植被建设使用，故不存在较大的水土流失量。主体工程使用的石方主要来源于外购，未增加石料场。根据现场调查，2180m<sup>3</sup>废弃方量均为石方已运至旁边公路建设进行回填，因此本项目

无废弃土石方量。因此，本项目不存在较大的土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

根据现场监测调查结果，本项目在建设过程中，实施了完善的水土流失防治措施，如排水、植被恢复等。通过监测人员施工建设期间、自然恢复期间对本项目建设对周边居民、公路及植被的危害、水土流失危害趋势及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间没有严重水土流失危害事件的发生。

## 6 水土流失防治效果监测结果

截止到 2020 年 8 月，贵安新区龙山污水处理工程建设区内水土流失情况基本得到有效治理，已具备水土保持验收条件。

本项目建设区防治责任面积 11.25hm<sup>2</sup>（其中实际扰动面积为 9.23hm<sup>2</sup>，未扰动面积为后期建设预留场地，该区域占地面积为 2.02hm<sup>2</sup>）。因此六项指标值计算只计列目前可治理面积 9.23hm<sup>2</sup>，以此计算出设计水平年六项防治指标值如下。

### 6.1 扰动土地整治率

截至 2020 年 8 月，本项目建设区扰动地表占地面积 9.23hm<sup>2</sup>，水土保持措施治理面积 3.57hm<sup>2</sup>（其中工程措施治理面积 0.05hm<sup>2</sup>，植物措施治理面积 3.52hm<sup>2</sup>），排水措施及覆土绿化已完善，无水土保持安全隐患。永久建筑物及地面硬化面积 5.63hm<sup>2</sup>（其中永久建筑占地主要为污水处理厂和污水收集系统），经计算扰动土地治理率为 99.67%，大于《贵安新区龙山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%。计算结果详见表 6-1，计算公式如下：

$$\text{扰动土地治理率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} = \frac{3.57 + 5.63}{9.23} \times 100\% = 99.67\%$$

### 6.2 水土流失总治理度

截至 2020 年 8 月，本项目水土流失面积为 3.60hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积为 3.57hm<sup>2</sup>（其中工程措施治理面积 0.05hm<sup>2</sup>，植物措施治理面积 3.52hm<sup>2</sup>），经计算水土流失总治理度为 99.17%，大于《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的防治目标值 97%。计算结果详见表 6-2，计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{3.57}{3.60} \times 100\% = 99.17\%$$

表 6-1 扰动土地整治率计算表  $\text{hm}^2$

分区		项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	建筑物及场地道路硬化 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )			扰动土地整治面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动土地整治率 (%)
一级	二级				植物措施	工程措施	小计		
污水收集系统	污水管网	3.85	3.85	3.01	0.83	0.00	0.83	3.84	99.74
	提升泵房	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	100.00
	小 计	3.87	3.87	3.03	0.83	0.00	0.83	3.86	99.74
污水处理厂	近期场地	3.27	3.27	2.39	0.81	0.05	0.86	3.25	99.39
	预留场地	3.82	1.80	0.00	1.80	0.00	1.80	1.80	100.00
	小 计	7.09	5.07	2.39	2.61	0.05	2.66	5.05	99.61
附属系统区	进场道路	0.21	0.21	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21	100.00
	供电系统	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.03	100.00
	给排水系统	0.05	0.05	0.00	0.05	0.00	0.05	0.05	100.00
	小 计	0.29	0.29	0.21	0.08	0.00	0.08	0.29	100.00
合计		11.25	9.23	5.63	3.52	0.05	3.57	9.20	99.67

表 6-2 水土流失总治理度计算表  $\text{hm}^2$

分区		项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	建筑物及场地道路硬化 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )			水土流失总治理度 (%)
一级	二级					植物措施	工程措施	小计	
污水收集系统	污水管网	3.85	3.85	3.01	0.84	0.83	0.00	0.83	0.00
	提升泵房	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小 计	3.87	3.87	3.03	0.84	0.83	0.00	0.83	0.00
污水处理厂	近期场地	3.27	3.27	2.39	0.88	0.81	0.05	0.86	97.73
	预留场地	3.82	1.80	0.00	1.80	1.80	0.00	1.80	100.00
	小 计	7.09	5.07	2.39	2.68	2.61	0.05	2.66	99.25
附属系统区	进场道路	0.21	0.21	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	供电系统	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	100.00
	给排水系统	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.00	0.05	100.00
	小 计	0.29	0.29	0.21	0.08	0.08	0.00	0.08	100.00
合计		11.25	9.23	5.63	3.60	3.52	0.05	3.57	99.17

### 6.3 拦渣率

项目实际建设过程中，根据监测人员现场实际调查，本项目土石方共开挖36960m<sup>3</sup>（其中土方14180m<sup>3</sup>为表土，用于后期覆土绿化），回填土石方量20600m<sup>3</sup>，废弃土石方量2180m<sup>3</sup>，废弃方量均为石方已运至旁边公路建设进行回填，因此本项目无废弃土石方量，截止2020年8月无废弃土石方。计算得拦渣率为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目标值的防治目标值98.00%，计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{土(石、渣)总量}} \times 100\% = \frac{2180}{2180} \times 100\% = 100\%$$

### 6.4 土壤流失控制比

项目建设区扰动地表面积9.23hm<sup>2</sup>，容许侵蚀模数为500t/km<sup>2</sup>·a；项目建设区在完善水土保持措施后，现状侵蚀模数为47t/km<sup>2</sup>·a；经计算土壤流失控制比为10.63，大于《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的防治目标值1.0及《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目标值的防治目标值1.0，计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{47} = 10.63$$

### 6.5 林草植被恢复率

项目建设区域内可恢复林草面积3.55hm<sup>2</sup>（其中水土流失面积3.60hm<sup>2</sup>，工程措施面积0.05hm<sup>2</sup>，植物措施面积3.52hm<sup>2</sup>），经计算得林草植被恢复率99.15%，大于《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的防治目标值99.00%及《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目标值的防治目标值99.00%。计算结果见表6-3，计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{3.52}{3.55} \times 100\% = 99.15\%$$

### 6.6 林草覆盖率

项目建设区内已实施的植物措施面积3.52hm<sup>2</sup>，项目建设区实际扰动占地面积为9.23hm<sup>2</sup>。经计算得林草覆盖率38.14%，大于《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的防治目标值27.00%及《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目标值的防治目标值



27.00%。计算结果详见表 6-3，计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{实际扰动面积}} \times 100\% = \frac{3.52}{9.23} \times 100\% = 38.14\%$$

**表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表**

分区		项目建设区 扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
一级	二级					
污水收集系统	污水管网	3.85	0.84	0.83	0.00	21.56
	提升泵房	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	3.87	0.84	0.83	0.00	21.45
污水处理厂	近期场地	3.27	0.83	0.81	97.59	24.77
	预留场地	1.80	1.80	1.80	100.00	100.00
	小计	5.07	2.63	2.61	99.24	51.48
附属系统区	进场道路	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	供电系统	0.03	0.03	0.03	100.00	100.00
	给排水系统	0.05	0.05	0.05	100.00	100.00
	小计	0.29	0.08	0.08	100.00	27.59
合计		9.23	3.55	3.52	99.15	38.14

通过表 6-1、表 6-2、表 6-3 计算可以看出，本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，基本有效的减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的设计要求。

截止至 2020 年 8 月，水土流失六项指标中均已达到并超过《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目标值，建设单位在后期运行过程中，加强对林草植被的管护力度，同时对长势不好的区域采取必要的养护和补植，使林草存活率能进一步提高。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

**项目建设前：**根据《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿），项目建设区防治责任范围面积 10.79hm<sup>2</sup>。根据实际监测，项目建设区占地面积为 11.25hm<sup>2</sup>，扰动地表面积为 9.23hm<sup>2</sup>。项目建设区年均原地表土壤侵蚀模数为 1066t/（km<sup>2</sup>·a），原地表水土流失量为 107.42，属轻度水土流失区。

**项目建设过程中：**截止 2018 年 1 月，项目建设区扰动地表面积为 9.23hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 847t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 359.54t。

**自然恢复：**截止 2022 年 6 月，项目建设区已扰动地表面积为 9.23hm<sup>2</sup>，平均土壤侵蚀模数 47t/km<sup>2</sup>·a，自然恢复期土壤流失量为 10.05t。

根据监测点观测数据，结合实地调查所得资料分析，在项目建设期间扰动区域共产生土壤流失量 359.54t，项目自然恢复期间扰动区域共产生土壤流失量 10.05t。

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。

## 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保工程措施，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。

**污水处理厂：**根据监测结果，施工过程中污水处理厂主要采用半硬化的方式，水土流失现象较小。污水处理厂采用植物绿化的方式，对扰动破坏区域进行了恢复，目前该区措施治理效果明显。整个区域的工程措施和植物措施基本按照水保方案实施，植物措施治理效果显著，充分发挥了保水固土作用。

**污水收集系统区：**根据监测结果，该区主要采用半硬化的方式，对地表造成的破坏较小，施工单位在施工结束后及时对该区进行了植物恢复，现在恢复良好，无水土流失隐患，充分的发挥了防治水土流失的效果，无水土流失现状，发挥了较大的水土保持作用。

**附属系统区：**采用植物绿化的方式，对扰动破坏区域进行了恢复，目前该区措施治理效果明显。整个区域的工程措施和植物措施基本按照水保方案实施，植物措施治理效果显著，充分发挥了保水固土作用。

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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）中的设计要求。

根据水利部《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188号）及《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的通知》（黔水保[2015]82号），项目区属亚热带湿润季风气候，长江流域乌江水系。项目区不属于国家级重点治理区；但属于贵州省人民政府公告的省级重点治理区。本项目防治标准执行建设生产类项目水土流失防治一级标准。对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价。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	>95.00%	99.67%	达标
水土流失总治理度	>97.00%	99.17%	达标
土壤流失控制比	>1.00	10.63	达标
拦渣率	>98%	100%	达标
林草植被恢复率	>99%	99.15%	达标
林草覆盖率	>27%	38.14%	达标

本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《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）的设计要求。截止至 2020 年 8 月，水土流失六项指标中均已达到并超过《建设生产类项目水土流失防治一级标准》，建设单位在后期运行过程中，加强对林草植被的管护力度，同时对长势不好的区域采取必要的养护和补植，使林草存活率能进一步提高。

### 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（报批稿）和委托监测单位对项目开展水土保持监测工作，并明确了水土保持工程建设的主管部门和项目负责人；在项目建设过程中因害设防，实施水土保持措施，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，贵安新区龙山污水处理工程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，建设单位应进行定期的养护和补植，以提高林草植被覆盖率和存活率。

（2）污水处理厂的排水措施在运行过程中，可能造成堵塞，建议建设单位加强排水沟的清理工作，同时安排人员加强场内的清洁和管理，随时清理淤积物等杂物，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）由于开展水土保持监测工作的时间较晚，项目施工期的水土流失、防治效果及危害的监测记录与资料不完善，造成本报告部分数据资料是根据同类工程项目类比和监测人员查阅相关资料得出，离水土保持“三同时”制度要求还有一定差距。建议建设单位在以后的工程建设活动中认真落实水土保持“三同时”制度，做好项目建设过程中的水土流失防治工作。

### 7.4 综合结论

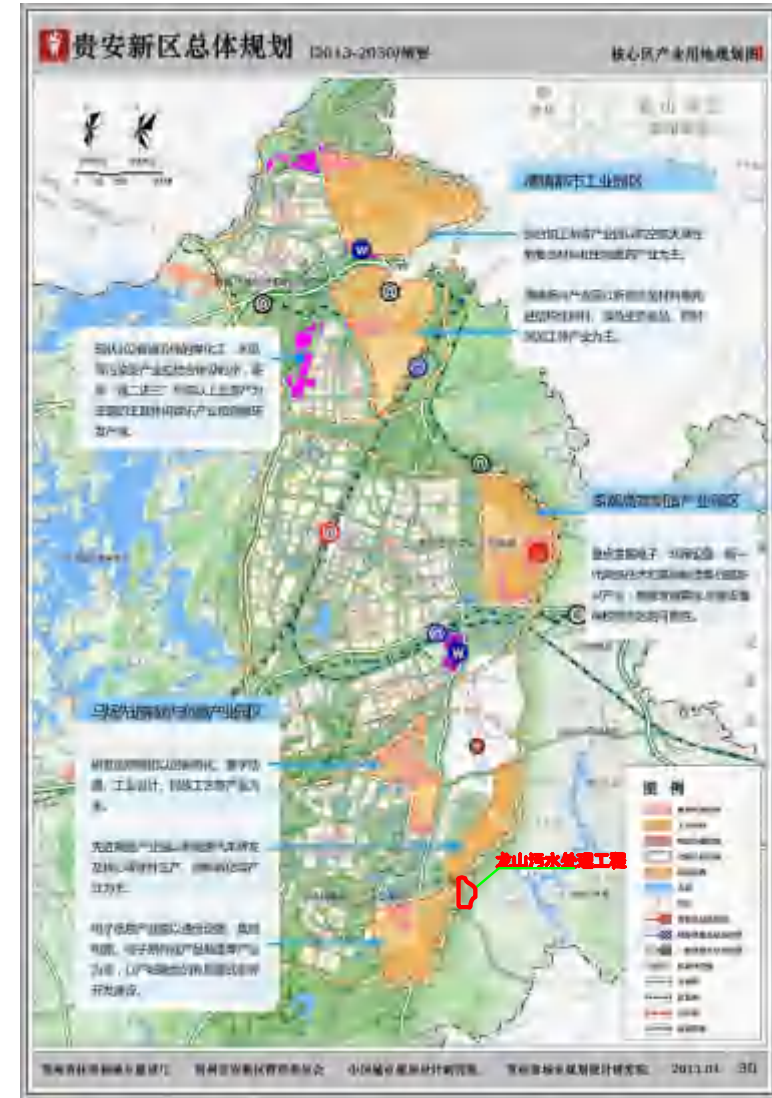
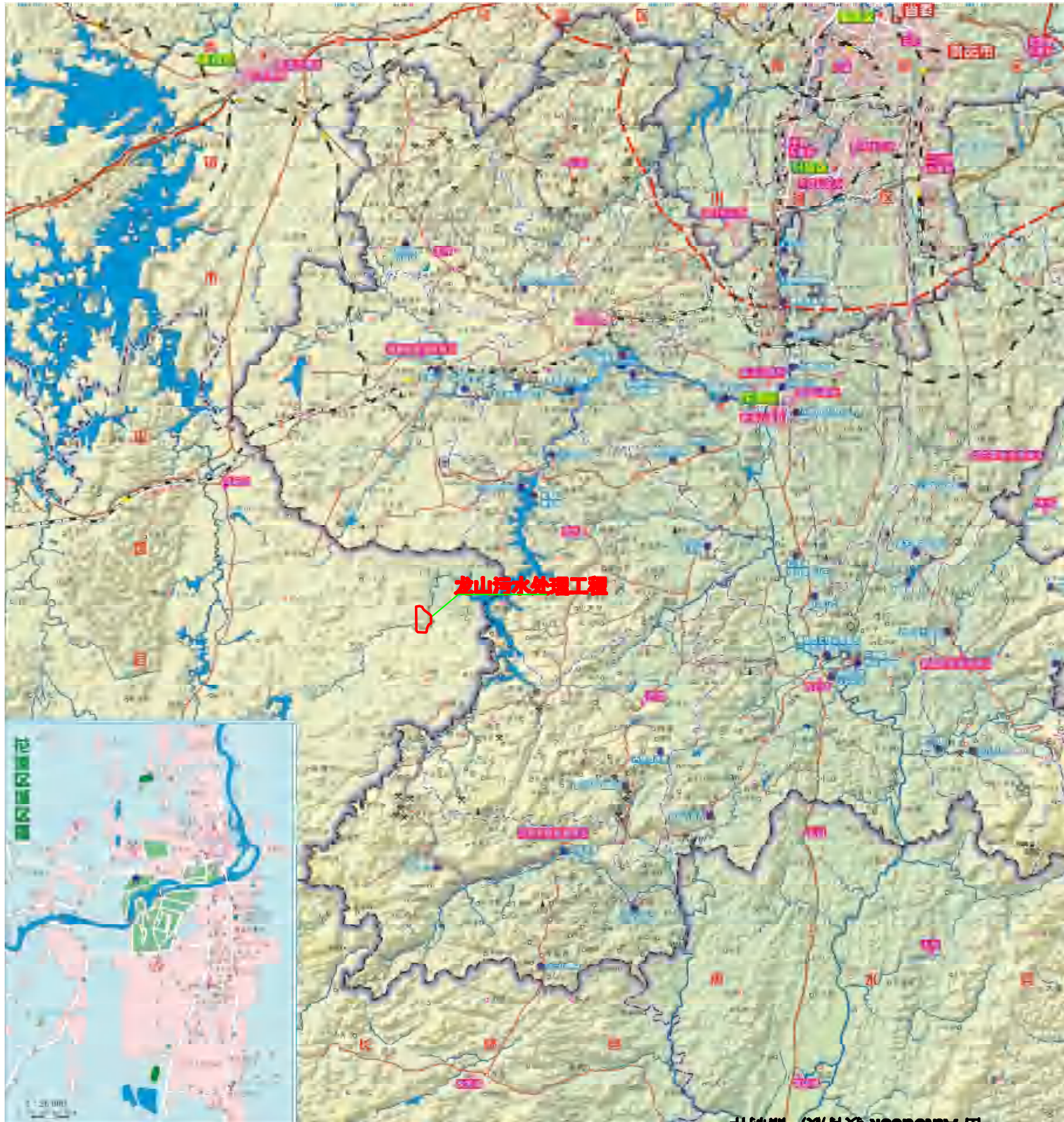
（1）方案设计项目建设区占地面积  $10.78\text{hm}^2$ ，截止 2018 年 1 月项目施工建设及投产运行期间，项目建设区实际征占地面积为  $11.25\text{hm}^2$ ，项目建设过程中，扰动土地面积为  $9.23\text{hm}^2$ ，扰动面积中已治理面积为  $3.57\text{hm}^2$ 。

（2）截止 2018 年 1 月，项目建设区扰动地表面积为  $9.23\text{hm}^2$ ，扰动区域平均土壤侵蚀模数  $847\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，扰动地表土壤流失总量为  $359.54\text{t}$ ；截止 2022 年 6 月，项目建设区已扰动地表面积为  $9.23\text{hm}^2$ ，平均土壤侵蚀模数  $47\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，自然恢复期土壤流失量为  $10.05\text{t}$ 。

（3）项目建设区实际扰动地表面积为  $9.23\text{hm}^2$ ，与《贵安新区龙山污水处理工程》水土保持方案报告书（报批稿）设计及批复的防治责任范围面积  $10.78\text{hm}^2$ ，比方案设计相比增加了  $0.46\text{hm}^2$ 。

(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（报批稿）的设计要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，施工符合要求。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。



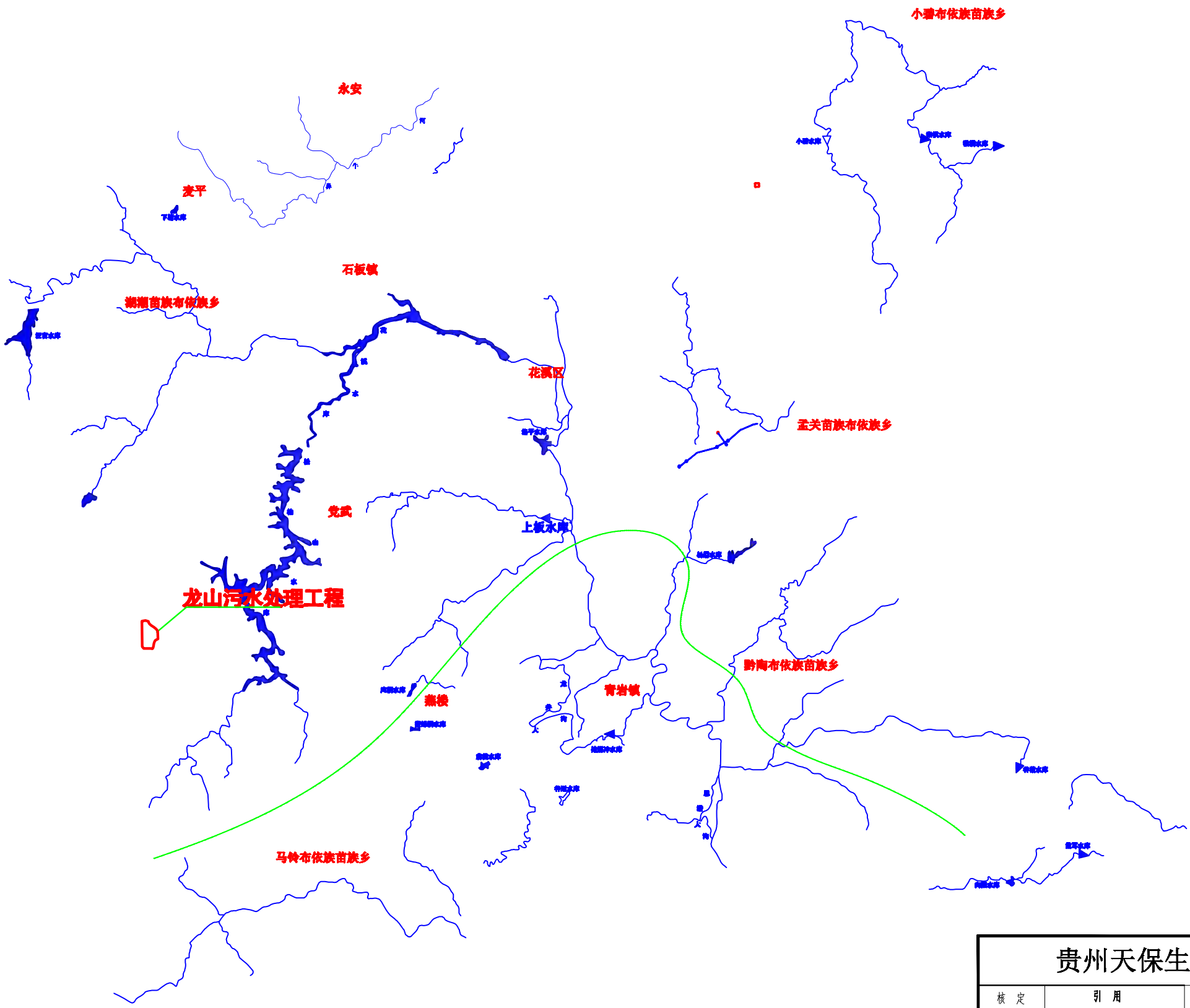
图例

●	县城市	D	项目区位置
○	乡、镇政府驻地	——	镇区界
○	村	——	县界
——	省道公路	——	高速公路
——	河流		

比例尺 0 1.3 2.6 3.9 5.2km

贵州天保生态股份有限公司

核定	引用	贵安新区龙山污水处理工程	水保验收 阶段		
审查	引用		水保监测 部分		
校核	引用		<b>地理位置示意图</b>		
设计	引用				
制图	引用				
描图	CAD				
资质证书	水保方案(贵)字第0025号	比例	如图	日期	2020年08月
		图号			01



由 Autodesk 教育版产品制作

由 Autodesk 教育版产品制作

比例尺 0 1.3 2.6 3.9 5.2km



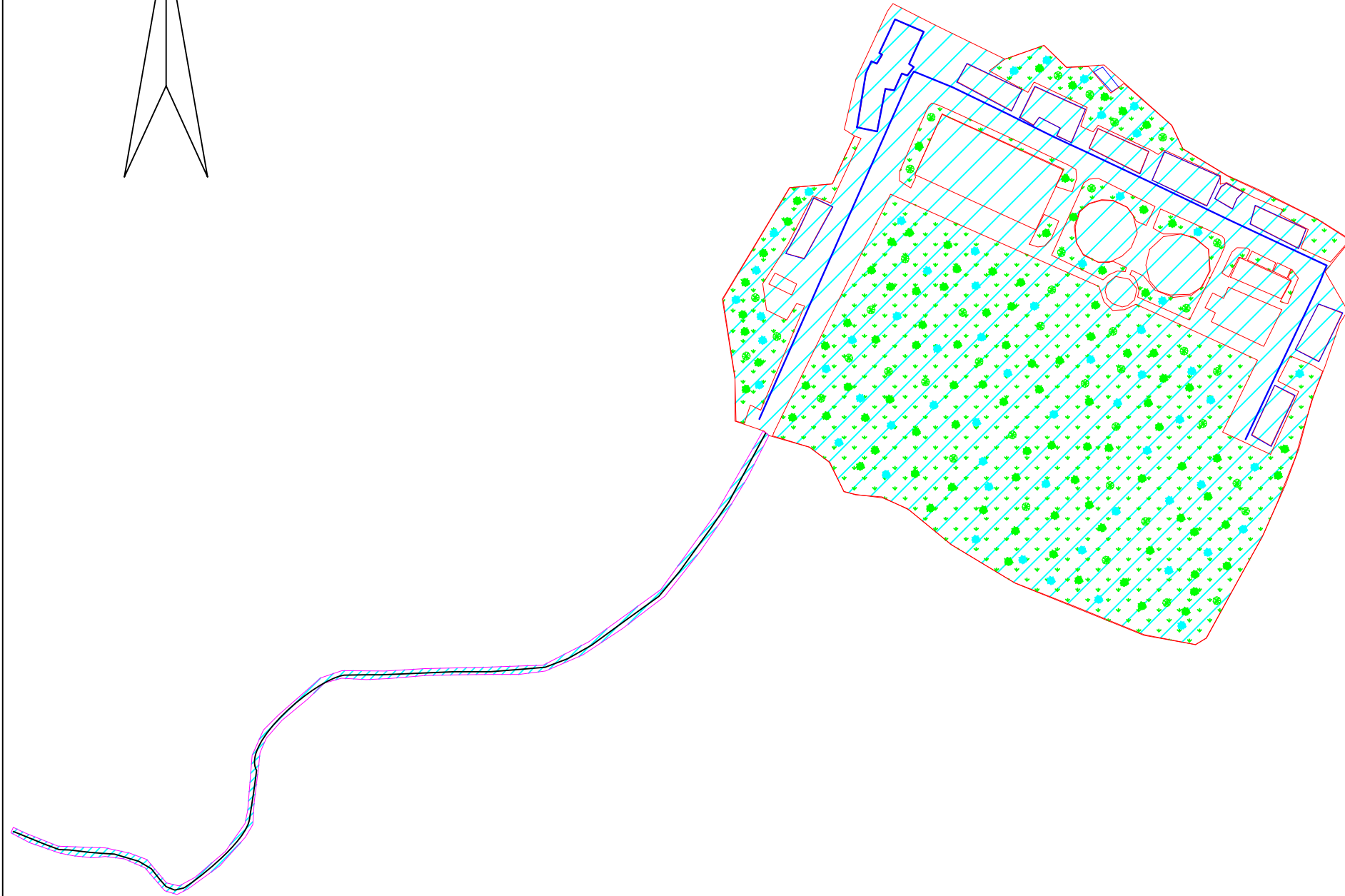
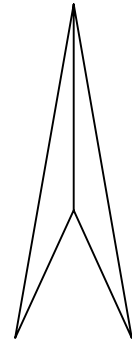
贵州天保生态股份有限公司			
核定	引用	贵安新区龙山污水处理工程	水保验收 阶段
审查	引用		水保监测 部分
校核	引用	<b>地理位置示意图</b>	
设计	引用		
制图	引用		
描图	CAD		
资质证书	水保方案(贵)字第0025号	比例	如图
		日期	2020年08月
		图号	02














### 贵安新区龙山污水处理工程水土保持防治责任范围图

比例: 1:2000

北



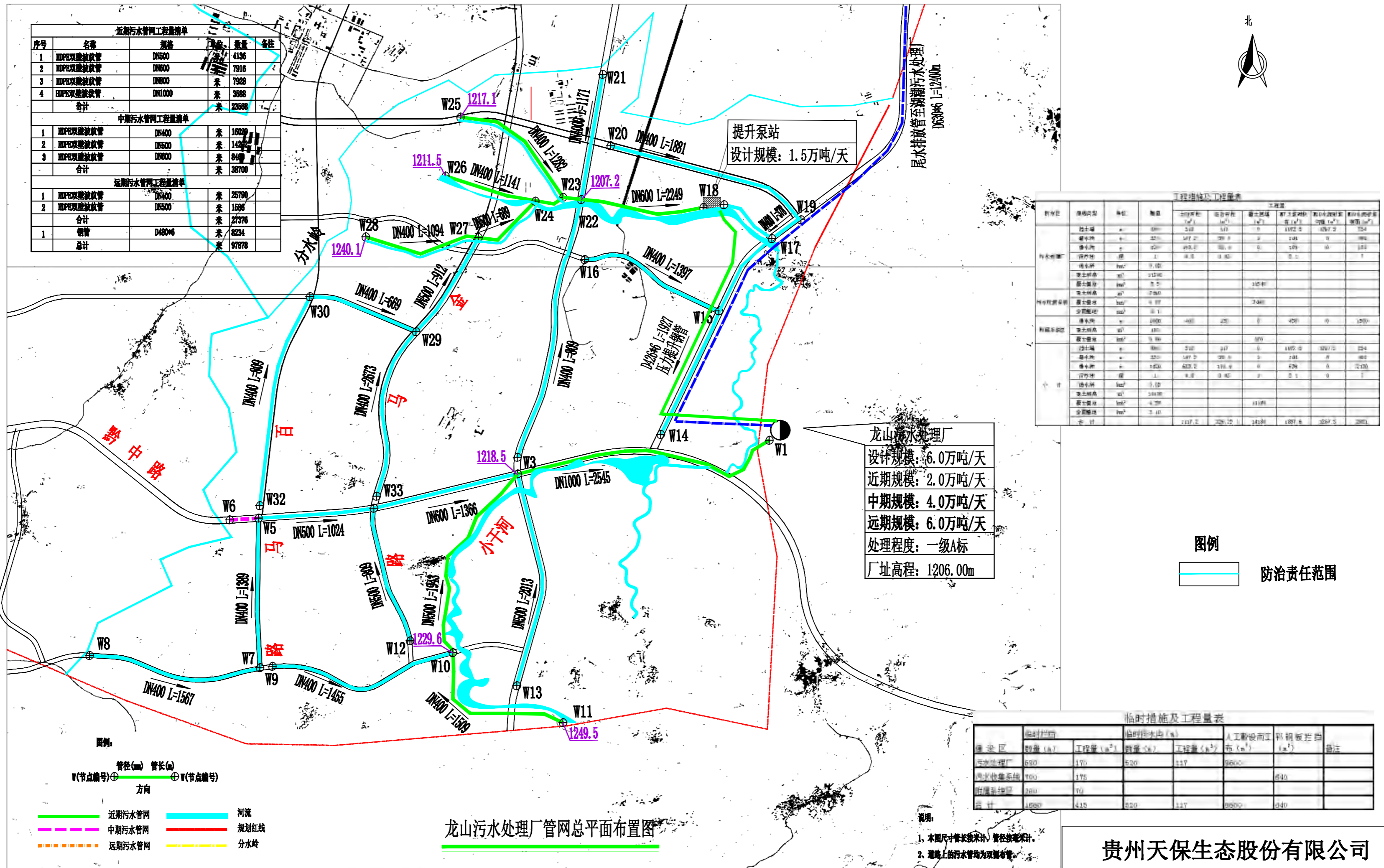
#### 图例

-  防治责任范围
-  用地红线
-  公路
-  近期建筑
-  香樟
-  排水管网
-  排水沟
-  沉沙池
-  小叶女贞
-  玉兰
-  湿地草种

贵州天保生态股份有限公司			
核定	王兴	水保验收阶段	
审查	李斌	水保监测部分	
校核	左昕	贵安新区龙山污水处理工程	
设计	罗修	污水处理厂防治责任范围图	
制图	罗修	比例 如图	
设计证号	A252003196	日期	2020.8
资质证书	水保监测(安) 字第00008号	图号	03

# 贵安新区龙山污水处理工程水土保持防治责任范围图

比例: 1:2000



序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	HDPE双壁波纹管	DN600	米	4136	
2	HDPE双壁波纹管	DN400	米	7916	
3	HDPE双壁波纹管	DN300	米	7928	
4	HDPE双壁波纹管	DN1000	米	3686	
合计					23766

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	HDPE双壁波纹管	DN400	米	18229	
2	HDPE双壁波纹管	DN600	米	1452	
3	HDPE双壁波纹管	DN800	米	84	
合计					38700

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	HDPE双壁波纹管	DN400	米	25790	
2	HDPE双壁波纹管	DN600	米	1595	
合计					27385
1	钢管	D480*6	米	8234	
总计					97878

序号	措施名称	单位	数量	土石方量		砌体量		其他材料	
				挖方 (m³)	填方 (m³)	体积 (m³)	面积 (m²)	重量 (kg)	重量 (kg)
1	挖方	m³	100	100	0	0	0	0	0
2	填方	m³	200	0	200	0	0	0	0
3	浆砌石	m³	50	0	0	50	0	0	0
4	混凝土	m³	100	0	0	100	0	0	0
5	钢筋	kg	1000	0	0	0	0	1000	0
6	砂石	m³	100	0	0	0	0	0	100
7	其他材料	kg	10000	0	0	0	0	10000	0
合计									

**龙山污水处理厂**  
 设计规模: 6.0万吨/天  
 近期规模: 2.0万吨/天  
 中期规模: 4.0万吨/天  
 远期规模: 6.0万吨/天  
 处理程度: 一级A标  
 厂址高程: 1206.00m

图例  
 防治责任范围

说明:  
 管径 (mm) 管长 (m)  
 W(节点编号) 方向  
 近期污水管网 河流  
 中期污水管网 规划红线  
 远期污水管网 分水线

龙山污水处理厂管网总平面布置图

项目区	防治面积 (hm²)	乔木		灌木	混播草籽	
		玉兰 (株)	香樟 (株)	小叶女贞 (株)	面积 (hm²)	草籽 (kg)
污水处理厂	3.50	30	90	3100	3.5	105
污水收集系统	0.82				0.82	24.6
附属系统区	0.10		100		0.07	2.1
合计	4.42	30	130	3100	4.39	131.7

项目区	绝对产量	临时措施 (m)		人工砌设工程		钢板桩工程	
		数量 (m)	工程量 (m³)	数量 (m)	工程量 (m³)	数量 (m)	工程量 (m³)
污水处理厂	630	170	820	117	8600		
污水收集系统	760	175				640	
附属系统区	380	70					
合计	1770	415	820	117	8600	640	

贵州天保生态股份有限公司

核定	王兴	水保验收阶段	
审查	张波	水保监测部分	
校核	左昕	贵安新区龙山污水处理工程	
设计			
制图			
比例	如图	污水收集系统防治责任范围图	
设计证号	A252003196	日期	2020.8
资质证书	水保监测(黄)字第0008号	图号	04