

建水县城东加油站技改工程

水土保持监测总结报告

建设单位：建水县城东加油站

监测单位：红河科凯管理有限公司

2021 年 1 月

目 录

前言.....	1
项目简况.....	1
监测任务由来及监测过程.....	1
监测结果.....	2
监测结论.....	3
1、建设项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	7
1.3 监测工作实施情况.....	9
2、监测内容和方法.....	17
2.1 项目建设区背景情况监测.....	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）.....	18
2.3 水土保持措施.....	18
2.4 水土流失情况.....	19
2.5 监测目标.....	19
2.6 监测原则.....	20
2.7 监测工作实施情况.....	21
3、重点对象水土流失动态监测.....	22
3.1 防治责任范围监测.....	22
3.2 取土（石、料）监测结果.....	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	23
3.4 土石方流向情况监测结果.....	23
3.5 其他重点部位监测结果.....	23
4、水土流失防治措施监测结果.....	24
4.1 工程措施监测结果.....	24
4.2 植物措施监测结果.....	24
4.3 方案新增临时措施监测结果.....	25
4.4 水土保持投资.....	25

5、土壤流失情况监测	29
5.1 水土流失面积.....	29
5.2 土壤流失量.....	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	31
5.4 水土流失危害.....	31
6、水土流失防治效果监测	32
7、结论	34
7.1 水土流失动态变化及防治达标情况.....	34
7.2 水土保持措施评价.....	34
7.3 存在问题及意见.....	34
7.4 综合结论.....	35
8、项目区监测工作记录照片	36

附件：附件 1：委托书

附件 2：投资项目备案证（建工信复〔2019〕5 号）

附件 3：水土保持设施补偿费缴费凭证

附件 4：水保方案批复（建水务许〔2019〕21 号）

附图：附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目总体布置图

附图 3：项目防治责任范围图

附图 4：项目水保措施竣工图

前言

项目简况

建水县城东加油站技改工程位于位于建水县临安镇零公里个旧方向下 100m 处，中心地理坐标为：E102°50'32.77"，N23°38'22.59"，距离临安镇 3.5km，交通条件便利。

本项目占地总占地面积 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1426.36m²，绿化区 50.00m²。占地类型为建设用地。项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积与方案及批复一致，只是绿化面积有所减少，道路及硬化面积有所增加，项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况。

本项目于 2019 年 12 月已经建成，本项目主要建设内容是：更换双层油罐及油气回收系统改造等。

监测介入后建水县城东加油站技改工程本次改造施工已经完成，无新的施工及扰动情况发生，监测期内无土石方挖填量及弃方产生。

工程于 2019 年 7 月开工建设，于 2019 年 12 月建设完成。工程建设总工期 6 个月（0.5 年）。建设总投资 160.00 万元，土建投资为 90.00 万元，建设资金来源于建设单位自筹。

监测任务由来及监测过程

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，建水县城东加油站于 2019 年 4 月委托贵州华保环境技术咨询有限公司编制《建水县城东加油站技改工程水土保持方案报告表》，于 2019 年 8 月 1 日取得建水县水务局关于《准予建水县城东加油站技改工程水土保持方案行政许可的决定书》（建水务许〔2019〕21 号）。

本着依法依规的精神，建设单位按照《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）的规定，依法委托监测单位对项目的水土保持进行监测，为项目水土保持设施验收提供依据。

建设单位委托，由我单位红河科凯管理有限公司承担“建水县城东加油站技改工程”的水土保持监测工作，我单位于 2021 年 1 月成立了项目监测组，项目监测工作从接受委托开始，至 2021 年 1 月结束；监测总时段 0.083 年，即（2021 年 1 月）；对于进场监测之前的时段不再量化分析。监测中主要采用调查和巡查等监测方法，监测组通过 1 次现场监测（2021 年 1 月）取得了相关的监测数据，并提出相应的完善意见。根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目特点，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实

际、时段对应的原则，在项目区共计布设 2 个监测点，建构筑物区布设 1 个监测点（储罐处）、绿化区布置 1 个监测点，采集了相应的监测数据，并与批复的水土保持方案进行对比，于 2021 年 1 月完成了《建水县城东加油站技改工程水土保持监测总结报告》。

监测结果

（1）水土流失防治责任范围面积

根据《建水县城东加油站技改工程水土保持方案表》及建水县水务局的批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1126.36m²，绿化区 350.00m²。

通过建设单位现场指界测量核查，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积与方案批复一致，因设计不合理，不利于车辆的停放及通行，在实际施工中绿化面积减少了 300.00m²，减少的面积全部硬化后，用于车辆的停放和通行。项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况。

（2）水土保持措施及投资完成情况

①工程措施（主体）：道路及硬化区：浆砌石排水沟 90m。

②植物措施（主体）：绿化区主体已实施灌木绿化 50.00m²。

③方案新增：建构筑物区：土工布临时覆盖 500m²。

完成的措施与方案及批复相比有所减少。减少的有：植物措施：因设计不合理，不利于车辆的停放及通行，在实际施工中绿化面积减少了 300.00m²，减少的面积全部硬化后，用于车辆的停放和通行。

截止 2021 年 1 月，实际完成水土保持总投资 8.7 万元，其中完成主体工程已列水土保持措施投资 2.12 万元，完成水土保持方案新增投资 6.58 万元，方案新增中独立费用 5.66 万元（水土保持监测费 0.65 万元），基本预备费 0.33 万元，水土保持补偿费 0.16 万元。实际完成投资比批复减少了 7.98 万元，主要原因是独立费用较批复减少了 4.98 万元（监测费减少了 3.96 万元，监理费减少了 3.00 万元，科研勘测费增加了 1.98 万元）。主体设计中植物措施减少了 3.00 万元。

（3）防治目标达成情况

本次监测是针对监测区域现阶段水土保持措施实施落实情况进行，因此本报告在进行效益分析时，只针对监测区现阶段的效益值，并对比方案目标值以评价现阶段监测区域实施的水土保持措施是否达标。

通过监测得到本项目现状六项指标为：

经现场踏勘及分析，项目水土流失防治责任范围内水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比大于 1，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 2.19%，项目防治责任范围内已无表土可收集利用，未计算表土保护率；项目前期建设无弃方产生，未计算渣土防护率。故除渣土防护率及表土保护率不作分析，林草覆盖率因项目区无可供绿化面积导致林草覆盖率不达标外，其余各项指标均达到方案目标值。可有效减少工程建设造成的水土流失及对项目区生态环境的影响。

监测结论

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，建设单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》并结合实际实施各项预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位。

（3）各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

目前，所完成的各项治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，工程措施完整，取得了良好的防治效果。

建水县城东加油站技改工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标					
项目名称		建水县城东加油站技改工程			
建设规模	更换双层油罐及油气回收系统改造等。		建设单位	建水县城东加油站	
			建设地点	建水县临安镇零公里个旧方向下 100m 处	
			所在流域	珠江流域	
			工程总投资	160 万元	
			项目建设区	建构筑物区、道路及硬化区、绿化区	
建设项目水土保持工程主要技术指标					
自然地理类型	中山（岩溶）地貌区	“三区”公告	滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区		
水土流失预测总量	0.649t	目标值	水土流失治理度（%）	97	
防治责任范围面积	0.227hm²		土壤流失控制比	1.0	
水土流失背景值	\		渣土防护率（%）	92	
方案目标值	450t/km².a		表土保护率（%）	95	
			林草植被恢复率（%）	96	
			林草覆盖率（%）	22	
水土流失允许值	500t/km².a	水土保持工程投资	8.7 万元		
水土保持防治面积	0.227hm²	弃渣工程	无		
水土保持监测主要技术指标					
监测单位全称		红河科凯管理有限公司			
监测内容	监测指标		监测方法	监测方法	
	地形、地貌、水系		询问调查	水土流失程度变化情况	
	土壤、降雨		收集资料	对下游周边危害及趋势	
	林草覆盖度		抽样调查	防治措施的数量和质量	
	实际占地、扰动地表面积		调查监测	工程措施的稳定完好程度	
	实际挖方量、填方量、弃渣量及面积		调查监测	林草措施成活率生长状况	
	水土流失面积变化情况		调查监测	监督、管理措施落实情况	
监测结论	措施分类分级值	水土流失治理度（%）	100	水土保持治理评价	此次监测对现阶段的 6 项指标进行了量化，项目区内水土流失治理度、土壤流失控制比均达到治理要求，因无渣土及表土，故渣土防护率、表土保护率未作分析，林草植被恢复率达到治理要求，因项目区无可供绿化面积，林草覆盖率未达到治理要求。
		土壤流失控制比	大于 1		
		渣土防护率（%）	/		
		表土保护率（%）	/		
		林草植被恢复率（%）	100		
		林草覆盖率（%）	7.93		
建议	（1）要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积； （2）派专人进行监督管理，做好各项工程措施的维护工作； （3）进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，落实水土保持设施补偿费用，以利于本项目的开展和维护。				

1、建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

建水县城东加油站技改工程位于建水县临安镇零公里个旧方向下 100m 处，中心地理坐标为：E102°50'32.77"，N23°38'22.59"，距离临安镇 3.5km，交通条件便利。

1.1.2 工程建设规模及特性

项目法人：建水县城东加油站；

施工单位：建水县城东加油站；

管理机制：实行项目法人制、合同制等管理机制；

建设地点：建水县临安镇零公里个旧方向下 100m 处。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 主要特性表

序号	项 目	内容及指标	备注
1	加油站名称及等级	建水县城东加油站技改工程	
	等级	二级	
2	建设内容	更换双层油罐及油气回收系统改造	跟换为双层地埋式
3	土石方工程量	挖方(m ³)	100
		填方(m ³)	100
		外借方(m ³)	--
4	建设投资	总投资(万元)	160.00
		土建投资(万元)	90.00
5	建设工期	0.50 年	2019 年 7 月 ~ 2019 年 12 月

1.1.3 项目组成

建水县城东加油站技改工程于 2019 年 12 月建成，本报告将项目区分为建构筑物区、道路及硬化区、绿化区三部分，总占地面积 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1426.36m²，绿化区 50.00m²。

本次监测结合项目实际情况将项目建设区划分为建构筑物区、道路及硬化区、绿化区，工程实施中，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1426.36m²，绿化区 50.00m²。

1.1.4 土石方平衡

项目施工于 2019 年 7 月 ~ 2019 年 12 月底完成，主要进行埋地储油罐及卸油和加油油气回收系统技改工程等，据业主提供资料显示：项目施工挖方总量 100m³，无外借方，填方总量 100m³，无弃方产生。

1.1.5 工程占地

本次本项目总占地面积 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1426.36m²，绿化区 50.00m²。占地类型均为建设用地，占地性质均为永久占地。工程占地面积统计见表 1-3。

1-3 工程占地面积统计表

序号	项目组成	小计 (m ²)	工程占地类型及面积 (m ²)	占地性质
			建设用地	
1	建构筑物区	798	798	永久占地
2	绿化区	50.00	50.00	永久占地
3	道路及硬化区	1426.36	1426.36	永久占地
	合计	2274.36	2274.36	/

1.1.6 项目区概况

一、自然条件

1、地形地貌

建水县城东加油站技改工程地形地貌为中山(溶蚀盆地)地貌;加油站场址地形平缓,加油站北面紧邻 G323 公路,项目区用地范围呈正方形,现状标高在 1355m 左右。

2、地质及地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),项目所在地区建水县临安镇的地震动峰值加速度为 0.30g,地震动反应谱特征周期为 0.45s。根据该标准附录 D,相对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

3、水文气象

建水县境内主要河流泸江河、曲江河、塔冲河、南庄河等属南盘江水系,境内坝头河、玛朗河、龙岔河等属红河水系。项目建设区内无河流及水利设施分布,项目区河流水系属于珠江流域南盘江水系。

根据建水县气象站资料,项目区属亚热带季风气候,气候温暖湿润,雨量充沛,干湿季节分明的特点,全年平均气温 19.5℃,5~10 月为雨季,占全年降雨量的 80%以上,11 月~次年 4 月为旱季,年降雨量 800mm 以上,无霜期 300 天。项目所在地 20 年一遇最大 1h 设计暴雨量为 62.4mm,6h 设计暴雨量为 96.7mm,24h 设计暴雨量为 126mm。

4、土壤及植被

据《云南省第二次土壤普查土壤分类暂行方案》资料显示,建水县土壤的成土母质主要有石灰岩、砂岩、花岗岩、玄武岩、紫色沙岩、页岩等。在这些成土母质上发育的土壤

类型有：黄棕壤、黄壤、红壤、燥红土、砖红壤性红壤、紫色土、冲积土、水稻土 8 个土类，其下又分为 10 个亚类、17 个土属、49 个土种。根据实地调查核实，项目区土壤类型以棕壤为主。

建水县属南亚热带高原季风气候，植被较茂盛，品种繁多，以针叶林、常绿阔叶林为主。境内树种约有 54 个科、162 个属、400 多种，建水县境内森林覆盖率为 46.75%（2019 年统计）。站内植被以本次栽植的灌木绿化为主，绿化灌木以小叶女贞为主，现状林草覆盖率约 2.19%。

二、水土流失及水土保持情况

根据办水保〔2013〕188 号《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，项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。根据《云南省水利厅公告（第 49 号）》，项目区所在区域建水县临安镇属于滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中对水土流失防治标准执行等级的规定，本工程水土流失防治标准为建设类一级标准。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512 号），项目区属于西南岩溶区，所以本工程水土流失防治标准为西南岩溶区水土流失防治标准中的一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据现场实地走访调查，项目建构筑物区、道路及硬化区在建设过程中受到不同程度的扰动。项目建设区水土流失现状为：

1、建构筑物区：该区域均被建构筑物所覆盖，现状几乎不产生水土流失现象；

2、道路及硬化区：道路及硬化区于 2019 年 12 月底施工完毕，现状几乎不产生水土流失现象。

3、绿化区：绿化区占地 $50.00m^2$ ，绿化已经实施完成，土壤流失量 $300[t/(km^2 \cdot a)]$ ，存在轻微的水土流失。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，建水县城东加油站于 2019 年 4 月

委托贵州华保环境技术咨询有限公司编制《建水县城东加油站技改工程水土保持方案报告表》，2019年8月1日取得建水县水务局关于《准予建水县城东加油站技改工程水土保持方案行政许可的决定书》（建水务许〔2019〕21号）。

1.2.2 质量管理体系

本项目建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，建设单位始终把质量工作放在首位来抓。本项目建设、设计、施工等单位具体名称见下表：

表 1-4 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	建水县城东加油站	管理
2	水土保持编制单位	贵州华保环境技术咨询有限公司	水土保持方案编制
3	主体施工单位	建水县城东加油站	主体施工

1.2.3 水土保持监测成果报送

本着依法依规的精神，建设业主按照《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）的规定，依法委托监测单位对项目的水土保持进行监测，为项目水土保持设施验收提供依据。

受建设单位委托，由我单位红河科凯管理有限公司承担“建水县城东加油站技改工程”的水土保持监测工作，我单位于2021年1月成立了项目监测组，项目监测工作从接受委托开始，至2021年1月结束，监测总时段0.083年，即（2021年1月），对于进场监测之前的时段不再量化分析。监测组于2021年1月对现场水土流失情况进行调查，并提出相应的完善意见。截止2021年1月份各项水土保持防治措施已发挥作用，在监测中主要以调查监测法为主，在本次监测中制定了以下监测实施方案：

监测中主要通过以下方法采集监测数据。

（1）查阅主体工程施工资料、施工照片，了解水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等；

（2）通过与建设单位座谈，了解建设过程中的水土保持工作开展情况，并对施工、施工照片中的相关内容进行核实；

（3）通过与建设单位开展全线巡查，核查措施位置、工程量及防治效果。

监测过程中通过以上方法采集了相应的监测数据，并与批复的水土保持方案进行对比，于2021年1月完成了《建水县城东加油站技改工程水土保持监测总结报告》。

1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、截至 2021 年 1 月本项目完成的前期工作有：

(1)《工信局批复》(建水县工商和信息化局, 2019 年 5 月)(建工商信复〔2019〕5 号);

(2)《建水县城东加油站技改工程水土保持方案报告表》(贵州华保环境技术咨询有限公司, 2019 年 7 月);

(3)建水县水务局关于《准予建水县城东加油站技改工程水土保持方案行政许可的决定书》(建水务许〔2019〕21 号)(建水县水务局, 2019 年 8 月 1 日)。

二、施工变更、备案情况

经查阅相关资料及现场勘查, 本项目因设计不合理, 原设计方案不便于车辆的停放及通行, 在实际建设中, 减少了绿化面积, 将减少的绿化面积实现硬化, 以便车辆的停放和通行。在实际施工中绿化面积减少了 300.00m², 减少的面积全部硬化。

1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

本项目监测时为 2021 年 1 月, 通过监测记录分析及走访调查, 本项目在建设生产过程中未发生重大水土流失危害事件。

监测时段内, 项目已全部建设完成, 据现场实地调查, 建构筑物区、道路及硬化区均被建构筑物及硬化覆盖, 现状无水土流失区域分布, 绿化区植被恢复良好, 水土保持效果良好。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测委托及监测总结报告编制情况

受建设单位委托, 由我单位红河科凯管理有限公司承担“建水县城东加油站技改工程”的水土保持监测工作, 我单位于 2021 年 1 月成立了项目监测组, 并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员对《建水县城东加油站技改工程》进行现场监测。鉴于项目已于 2019 年 12 月份建成投入使用, 本项目水土保持监测时段为 2021 年 1 月, 对于进场监测之前的时段不再量化分析。

监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式, 获取了有关水土保持的资料和数据, 并于 2021 年 1 月完成了《建水县城东加油站技改工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 水土保持监测项目部组成及人员配备

接到任务后, 我公司组织相关监测技术人员, 成立了建水县城东加油站技改工程水土

保持监测组，对项目建设区开展水土保持监测工作。监测组分为领导小组、技术工作小组和后勤保障小组，针对项目实际情况及公司业务能力，公司总经理对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，直接领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排。

通过与建设单位了解项目情况后，及时组织安排监测组进行现场监测，项目负责人及监测人员对实施的水保措施进行现场调查，指导建设单位实施各项水土保持措施，同时收集相关资料。

监测组具体人员和分工见下表。

表 1-5 工程水土保持监测人员安排和组织分工

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
领导小组	王惠莲	高工/副总	管理	项目管理
技术工作小组	王 瑛	工程师	水土保持	项目负责人
	杨 磊	工程师	水土保持	监测人员

1.3.3 水土保持监测点布设

根据水土保持监测有关规程规范要求，结合工程特点、施工布置，项目共设置 2 个监测点，建构筑物区布设 1 个监测点（储油罐处）、绿化区布置 1 个监测点（入口处）。

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测采取调查监测与定位监测相结合、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。监测中使用的监测设备有电脑、钢卷尺、皮尺、数码相机、手持 GPS、锤子、侵蚀钉、测距仪、无人机、记录夹等。

1.3.5 监测技术方法

项目建设区水土流失因子监测采用实地调查、量测、资料收集等方法；水土流失状况监测采用简易坡面量测法监测；水土流失对周边地区造成的危害及其趋势监测，采用巡查、走访、问卷调查、测量相结合监测；水土流失防治效果监测采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。

1.3.5.1 调查监测

（一）面积监测

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

（1）水土流失防治责任范围监测

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积进行监测。

（2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

（3）其他面积监测

其他面积主要包括植物措施面积等相关面积，通过分析工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积进行监测。

（二）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初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

（三）其它调查监测

（1）水土流失因子

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通过查阅相关资料、询问、对照本项目已批复水土保持方案等方式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、土壤容重、土壤 PH 值、地形坡度、土壤有机质含量。

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 1-6 和表 1-7。

表 1-6 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量（%）		
类别	质地名称	粘粒 （<0.002mm）	粉沙粒 （0.02~0.002mm）	砂粒 （2~0.02mm）
沙土类	沙土及壤质沙土	0~15	0~15	85~100
壤土类	砂质壤土	0~15	0~45	40~85
	壤 土	0~15	35~45	40~55
	粉沙质壤土	0~15	45~100	0~55
粘壤土类	砂质粘壤土	15~25	0~30	55~85
	粘壤土	15~25	20~45	30~55
	粉沙质粘壤土	15~25	45~85	0~40
粘土类	砂质粘土	25~45	0~20	55~75
	壤质粘土	25~45	0~45	10~55
	粉沙质粘土	25~45	45~75	0~30
	粘 土	45~65	0~35	0~55

	重粘土	65 ~ 100	0 ~ 35	0 ~ 35
--	-----	----------	--------	--------

表 1-7 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径 1cm）	湿时搓成土条（2mm 粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到砂砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
土 重壤	几乎见不到砂砾	感觉不到砂砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到砂砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

通过对项目建设区现场调查监测并结合项目的前期技术资料，本项目各分区土壤因子监测结果见表 1-8。

表 1-8 土壤因子监测结果表

序号	项目分区	土壤质地	土壤容重 (t/m^3)	土壤 PH 值	地形坡度	土壤有机质 (%)
1	建构筑物区	壤土	1.5	4.9~5.1	2~8°	3.5~4.7
2	道路及硬化区	壤土	1.5	4.9~5.1	2~8°	3.5~4.7
3	代建站前场地区	壤土	1.5	4.9~5.1	2~8°	4.1~4.5

（2）水土流失防治动态监测

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

①防治措施的数量与质量

本项目全区水土保持措施的数量主要由实地调查确定，工程的施工质量主要由业主单位确定。

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工程量进行实地测量，对于质量问题主要由业主单位确定。

②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排水沟等工程，工程的施工质量主要由业主单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③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、收集业主针对水土保持相关资料等方式获得。

1.3.5.2 定位监测

由于项目监测工作于 2021 年 1 月份开始，本报告对进场监测之前的建设产生造成的土壤流失只进行评价而不量化，只对监测时段 2021 年 1 月内的土壤流失量进行量化，以评价项目区治理达标与否。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

A 实测法

通过本项目布置的监测设施（简易坡面量测法、简易水土流失观测场、测针法等）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

B 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础，结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

C 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定，方法的确定遵守优先性原则，即：A 优于 B 优于 C。本项目监测中采用 A、C 两种结合的监测模式。

1.3.5.3 临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

1.3.5.4 巡查监测

结合项目实际情况，本项目监测中巡查于 2021 年 1 月份开展，巡查的主要内容是水土流失危害监测。

具体巡查和方法如下：

A 对周边河道影响情况

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、项目管理人员等形式进行监测。

1.3.5.5 监测指标测试方法

结合项目特点，本项目监测中选用简易水土流失观测场、植被样方法等方法进行监测。

（一）简易水土流失观测场

根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 5m×5m，也可根据实际情况适当增减，将长 80cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 2.5m×2.5m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎顶部与坡面留有约 30cm，用卷尺量测并记录其距离，并在坡面以上的钢钎上涂上油漆，样地面积可根据坡面实际情况进行调整，简易水土流失观测场布置见图 1-1。

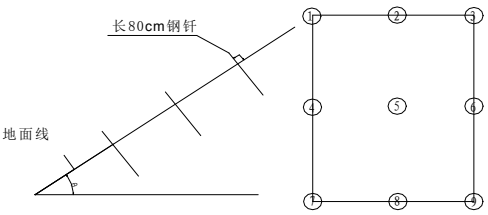


图 1-1 简易水土流失观测示意图

简易水土流失观测场的计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中：A——土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度。

（二）植被样方法

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

（1）林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

（2）存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/ m^2 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（3）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为流域总面积。

1.3.6 监测成果提交

本工程水土保持监测采取调查监测与定位监测相结合、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

监测时段内监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，监测中分别对水土流

失因子、流失防治责任范围、弃土弃渣量、土壤流失量、水土流失防治情况等方面进行了监测，监测中主要以地面观测、调查监测为主，全线巡查辅助，监测中主要以地面观测、调查监测为主，全线巡查辅助，具体在项目建设区内布置 2 个定位观测点，监测组成员通过 1 次现场监测，取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设方的积极实施下得到良好的防治效果。对监测数据处理后于 2021 年 1 月完成了《建水县城东加油站技改工程水土保持监测总结报告》。

2、监测内容和方法

2.1 项目建设区背景情况监测

项目已基本按水保方案建成投入使用，对本次进场监测之前的时段不再进行量化分析，对于本项目水保设施建设，我单位于 2021 年 1 月成立了项目监测组，本项目水土保持监测时段为 2021 年 1 月，对于进场监测之前的时段不再量化分析。

本阶段监测主要针对项目建设区原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施，按区域测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查）。调查监测主要采用下述方法进行：

1、地形、地貌和水系变化调查监测

项目建设区原地形、地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时，根据 SL277-2002 中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分：小于 5° 、 $5 \sim 15^\circ$ 、 $15 \sim 25^\circ$ 、 $25 \sim 35^\circ$ 和大于 35° 。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

2、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工监理资料及设计资料，结合实地调查获得。线型区域面积测量，按长度进行等分，测量其两端断面宽度，取其平均值，再乘以其等分长度即得该段区间面积，依此类推丈量整个监测区域的面积；对于面型区域，则采用 GPS 或经纬仪（全站仪）进行测量。

3、地面组成物质的调查监测

野外识别监测：地面组成物质监测包括土壤属类及土壤主要成分，还需要查清不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时，利用土钻或其他方法取样，查清土层厚度、土壤质地，用于水土流失防治措施的配置，以此分析、评价工程水土保持整地措施与植物措施配置的合理性。

在监测时，应做好地表覆盖的枯落物形态与覆盖度的调查记录，对农地复垦、开挖或

堆场整治区域还应该观测覆土厚度、容重、质地、整治面积。

4、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

5、水土流失防治责任范围动态监测

(1) 永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地

复核临时性占地面积有否超范围使用；各种临时占地的临时性水土保持措施；施工结束后原地貌恢复情况。

(3) 扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和各施工阶段产生的存弃渣量，地表堆存处的水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

本项目原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保方案》、历史记录资料、施工资料及竣工验收等资料，同时结合实地调查分析确定。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）

主要监测弃渣量、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。

根据项目弃土弃渣情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程实际发生的弃土弃渣情况进行监测。

2.3 水土保持措施

(1) 防护措施的数量及质量

主要监测护坡工程、土地整治工程、截排水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求），以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

(2) 林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、覆盖度、生长状况、生物量、持水量等。

(3) 水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过本项目监理单位提供的监理日志,结合实地调查,对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

(4) 各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T15774-2008《水土保持综合治理 效益计算方法》中规定的方法进行计算监测。

表 2-1 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	实地调查
2	措施实施时间	资料分析、实地调查
3	措施实施位置	实地调查
4	措施实施规格	资料分析、实地调查,
5	措施断面尺寸	资料分析、实地量测
6	实施数量	资料分析、实地量测
7	林草覆盖率	实地调查
8	防护效果监测	实地调查
9	运行状况监测	实地调查

2.4 水土流失情况

水土流失情况(包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等)主要通过现场调查、周边居民走访及监测记录等方面获取,并通过类比同类建设工程进行推算。

2.5 监测目标

结合建水县城东加油站技改工程建设情况及水土流失特点,水土保持监测重点应为主体工程已有水土保持措施建设情况和水土保持方案落实情况、防治效果等方面,具体监测目标为:

- (1) 调查了解工程建设所造成的水土流失状况,评价工程建设对区域生态环境造成的实际影响;
- (2) 通过监测,分析评价工程建设造成的水土流失对项目区生态环境的影响;
- (3) 调查了解水土保持方案落实情况,水土保持管理工作情况,并进行评价;
- (4) 了解工程建设区各项水土保持措施的运行状况、水土保持措施布局的合理性及

水土流失防治效果;

(5) 检验植被恢复期间的水土流失能否得到有效控制, 是否达到水土保持方案提出的防治目标;

(6) 及时了解掌握水土流失动态信息, 及时为建设单位提供水土流失的有关信息并提出能有效防治水土流失的相关意见及建议;

(7) 为水行政主管部门进行水土保持监督管理提供科学依据, 为项目的水土保持验收提供依据。说明工程水土流失情况和水土流失的防治效果是否达到国家规定的允许标准, 能否通过水土保持验收, 水土保持设施及主体工程可否投入使用。

2.6 监测原则

水土保持监测专业性较强, 依据《水土保持监测技术规程》, 水土保持监测工作应坚持四项基本原则为: 宏观监测与微观监测相结合; 固定监测点与临时监测点相结合; 定点观测和实地调查相结合; 监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强。

结合项目水土流失特点, 确定本次水土保持监测原则如下:

(1) 全面调查原则

结合《建水县城东加油站技改工程水土保持方案报告表》提出的分区防治措施体系, 对项目建设生产过程中水土流失防治责任范围进行核实, 并对各防治分区水土保持措施数量、质量、效益, 及其防治效果进行全面调查。水土保持监测过程中, 针对不符合水土保持要求及需要补充防护的地方提出对应的改进措施和建议。

(2) 定量监测与定性监测相结合

项目建设期水土流失防治责任面积、弃渣量、防治措施数量、土壤流失量等方面的监测, 根据现场实测定量进行分析, 但对水土流失危害、防治效果采取定性的方法进行分析评价。

(3) 定位监测与调查相结合

由于监测内容和方法的差异, 不能用一种方法统揽所有的监测内容。监测中针对不同的监测因素, 用定位监测和调查相结合的方法进行。项目建设期水土流失防治责任面积、弃渣量、防治措施数量等方面的数据通过实地调查和测量相结合的方法进行采集; 土壤流失量、植被则通过实地调查量测和标准样地定位观测相结合的方法采集。

(4) 监测方法及频率与观测内容的指标一一对应

监测频次及方法以能确保监测数据的可靠度, 能反映水土流失防治效果为基本原则。

2.7 监测工作实施情况

2.7.1 任务由来

建水县城东加油站技改工程自 2019 年 7 月开工建设，于 2019 年 12 月建设完成。根据水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》第七条：“水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）开发建设项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全；（二）水土保持设施按批准的水土保持方案报告书和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；（三）治理程度、拦渣率、林草植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准；（四）水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，水土保持设施的管理、维护措施落实。”的规定，建水县城东加油站技改工程运营单位建水县城东加油站于 2021 年 1 月委托我单位承担“建水县城东加油站技改工程”防治责任范围内水土保持监测工作，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

2.7.2 组织实施

受建水县城东加油站技改工程运营单位建水县城东加油站委托，由我单位红河科凯管理有限公司承担“建水县城东加油站技改工程”的水土保持监测工作，目前（2021 年 1 月）各项水土保持防治措施已发挥作用，在监测中主要以调查监测法为主，在本次监测中制定了以下监测实施方案：

监测中主要通过以下方法采集监测数据。

（1）查阅主体工程施工资料、施工照片，了解水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等；

（2）与建设单位座谈，了解建设过程中的水土保持工作开展情况，并对施工、施工照片中的相关内容进行核实；

（3）通过开展全线巡查，核查措施位置、工程量及防治效果。

通过以上方法采集了相应的监测数据，并与批复的水土保持方案进行对比，于 2021 年 1 月完成了《建水县城东加油站技改工程水土保持监测总结报告》。

3、重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、《水保方案》确定的防治责任范围

根据《建水县城东加油站技改工程水土保持方案表》及建水县水务局的批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 2274.36m²，其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1126.36m²，绿化区 350.00m²。

水保批复各区防治责任范围面积详见表 3-1。

表 3-1 水保批复项目区水土流失防治责任范围面积统计表 单位：m²

序号	分区	水土流失防治责任范围面积(m ²)	备注
1	建构筑物区	798	永久占地
2	道路及硬化区	1126.36	
3	绿化区	350	
合 计		2274.36	

二、实际确定的防治责任范围

通过建设单位现场指界测量核查，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积与方案及批复一致，只是绿化面积有所减少，道路及硬化面积有所增加，项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况。实际各区防治责任范围面积及增减情况详见表 3-2。

表 3-2 实际项目区水土流失防治责任范围面积及增减情况统计表 单位：m²

序号	分区	水土流失防治责任范围面积(m ²)			备注
		批复面积	实际面积	增减	
1	建构筑物区	798	798	0	永久占地
2	道路及硬化区	1126.36	1426.36	+300.00	
3	绿化区	350	50.00	-300.00	
合 计		2274.36	2274.36	0	

因设计不合理，不利于车辆的停放及通行，在实际施工中绿化面积减少了 300.00m²，减少的面积全部硬化后，用于车辆的停放和通行。

3.1.2 地表扰动面积动态监测结果

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

通过现向业主询问、查阅资料及实地调查，本工程水土保持扰动面积与水土保持方案一致。

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程建设过程中不专门设置取土场，工程建设所需的碎石、砾石、砂子等材料均为外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况

水土保持方案土石方分析：项目施工挖方总量 100m^3 ，无外借方，填方总量 100m^3 ，无弃方产生。施工期产生的土石方在场内做到挖填平衡，无永久弃方产生。据现场勘查，项目区无弃方堆放。

3.3.2 表土临时堆场占地面积监测结果

根据现场调查和测量成果分析，项目区不具备表土剥离条件，未设置表土临时堆场。

3.3.3 弃渣量监测结果

根据现场调查，项目区未产生弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

通过监测记录分析，并结合实地调查情况，建水县城东加油站技改工程施工已经完成，本次水土保持监测介入后无新的施工及扰动情况发生，无土石方挖填量及弃方产生。

3.5 其他重点部位监测结果

根据项目监测情况及建设单位介绍，主体已建排水沟，已实施绿化措施，并运行良好，项目区几乎不产生水土流失现象。

4、水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

一、不界定为水土保持措施但具有水土保持功能的部分

道路及硬化区地面硬化、围墙等。

二、主体设计及方案新增措施及工程量

主体设计：道路及硬化区：浆砌石排水沟 90m。

方案新增：建构筑物区：铺土工布 500m²。

4.1.2 工程措施实施情况

道路及硬化区：建构筑物区：浆砌石排水沟 90m。

4.1.3 工程措施变化情况

表 4-1 批复的方案与实际完成措施对照表

防治分区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
道路及硬化区	浆砌石排水沟	90m	90m	0	与实际相符

完成的工程措施与方案及批复一致。

4.1.4 工程措施实施进度

本项目的工程措施在项目施工期已建设完成，工程措施实施时段如下：

表 4-2 工程措施施工时段统计表

序号	防治分区	工程措施	施工时段
1	道路及硬化区	浆砌石排水沟	项目施工期

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

绿化区：主体设计灌木绿化 350.00m²。

4.2.2 植物措施实施情况

绿化区主体已实施灌木绿化 50.00m²。

4.2.3 植物措施变化情况

表 4-3 批复的方案与实际完成措施对照表

项目区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
绿化区	灌木绿化	350.00m ²	50.00m ²	-300.00m ²	减少绿化面积

因设计不合理，不利于车辆的停放及通行，在实际施工中绿化面积减少了 300.00m²，减少的面积全部硬化后，用于车辆的停放和通行。

4.2.4 植物措施实施进度

本项目绿化区的灌草绿化在施工期已实施完成，实施时段如下：

表 4-4 植物措施施工时段统计表

序号	防治分区	工程措施	施工时段
1	绿化区	灌木绿化	项目施工期

4.3 方案新增临时措施监测结果

4.3.1 方案新增临时措施设计情况

水保方案共计新增土工布临时覆盖 500m²。

4.3.2 方案新增临时措施实施情况

临时措施实际完成情况为：建构筑物区：土工布临时覆盖 500m²。

4.3.3 方案新增临时措施变化情况

表 4-5 批复的方案与实际完成措施对照表

防治分区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
建构筑物区	临时覆盖	500m ²	500m ²	0	相符

4.3.4 方案新增临时措施实施进度

表 4-6 临时措施施工时段统计表

防治分区	临时措施	完成数量	施工时段
建构筑物区	临时覆盖	500m ²	项目施工期

4.4 水土保持投资

4.4.1 方案设计水土保持投资

于 2019 年 8 月 1 日取得建水县水务局关于《准予建水县城东加油站技改工程水土保持方案行政许可的决定书》（建水务许〔2019〕21 号）。批复核定的措施见下表 4-7。

表 4-7 批复的水土保持防治措施及投资一览表

分区	工程措施	植物措施	临时措施
建构筑物区			土工布临时覆盖 500m ²
道路及硬化区	主体设计浆砌石排水沟 90m		
绿化区		主体设计灌木绿化 350.00m ²	
投资	1.62 万元	3.5 万元	0.43 万元

批复采取的防治措施主要为：建构筑物区：方案新增土工布临时覆盖 500m²；道路及硬化区：主体设计浆砌石排水沟 90m；绿化区：主体设计灌木绿化 350.00m²。批复核定《建水县城东加油站技改工程水土保持方案报告表》水土保持总投资 16.68 万元，其中主体工程设计水土保持投资 5.12 万元，方案新增水土保持投资 11.56 万元。水土保持总投资中，工程措施费 1.62 万元，占总投资的 9.71%，植物措施费 3.5 万元，占总投资的 20.98%，临时措施费 0.43 万元，占总投资的 2.59%，独立费用 10.64 万元（含水土保持监理费 3.00 万元，水土保持监测费 4.61 万元），占总投资的 63.78%，基本预备费 0.33 万元，占总投资的 1.99%，

水土保持补偿费0.16万元，占总投资的0.95%。

水土保持方案中确定的水土保持工程投资详见表 4-8、4-9。

表 4-8 主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资统计表

项目分区	措施	数量	单价	投资(万元)
绿化区	主体设计绿化	350.00m ²	100 元/m ²	3.5
道路及硬化区	主体设计浆砌石排水沟	90m	180 元/m	1.62
合计				5.12

表 4-9 批复新增水土保持措施投资统计表

序号	工程或费用名称	批复投资(万元)
	第一部分 工程措施费	0.00
	第二部分 植物措施费	0.00
	第三部分 临时工程费	0.43
	第四部分 独立费用	10.64
一	建设管理费	0.01
二	水土保持监理费	3.00
三	科研勘测设计费	0.02
四	水土保持监测费	4.61
五	水土保持设施验收报告编制费	3.00
	基本预备费	0.33
	水土保持设施补偿费	0.16
	新增水土保持总投资	11.56

4.4.2 实际完成水土保持投资

通过项目水土保持措施实施建设投入资金的统计，截止 2021 年 1 月，实际完成水土保持总投资 8.7 万元，其中完成主体工程已列水土保持措施投资 2.12 万元，完成水土保持方案新增投资 6.58 万元，方案新增中独立费用 5.66 万元（水土保持监测费 0.65 万元），基本预备费 0.33 万元，水土保持补偿费 0.16 万元。详见表 4-10~4-11。

表 4-10 实际完成主体工程设计的具有水土保持功能的措施投资统计表

项目分区	措施	数量	单价	投资(万元)
绿化区	主体设计绿化	50.00m ²	100 元/m ²	0.5
道路及硬化区	主体设计浆砌石排水沟	90m	180 元/m	1.62
合计				2.12

表 4-11 实际完成方案水土保持总投资决算统计表 单位：万元

工程或费用名称	新增投资				主体已有投资			合计 (万元)	占总增 投资 (%)
	工程措施费	植物措施费	临时措施费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时措施		
第一部分：工程措施					1.62			1.62	18.62
道路及硬化区					1.62				
第二部分：植物措施						0.50		0.50	5.74

绿化区						0.50			
一至二部分合计					1.62	0.50		2.12	
第三部分：临时措施			0.43					0.43	4.95
建构筑物区			0.43						
一至三部分合计			0.43		1.62	0.50		2.55	
第四部分：独立费用				5.66				5.66	65.06
一至四部分合计			0.43	5.66	1.62	0.50		8.21	
第五部分：基本预备费				0.33				0.33	3.79
第六部分：水土保持补偿费				0.16				0.16	1.83
小计			0.43	6.15	1.62	0.50		8.7	100
Σ	主体已列水土保持措施投资合计							2.12	24.36
Σ	水保方案新增措施投资合计							6.58	75.64
Σ	水土保持措施总投资合计							8.7	100

监测时段为 2021 年 1 月，合计 0.083 年。监测费用计算表见表 4-12。

表 4-12 实际产生的监测费用计算表

序号	费别	单价	合计（万元）
1	监测人工费	4.0 万元/年/组	$4 \times 0.083 = 0.33$
2	设备使用折旧费	0.1 万元/个监测点	$0.1 \times 2 = 0.2$
3	土建设施费	/	0.00
4	消耗性材料费	0.06 万元/个监测点	$0.06 \times 2 = 0.12$
合计			0.65

表 4-13 独立费用概算表

序号	工程或费用名称	合计（万元）
1	建设管理费	0.01
2	水土保持监理费	0
3	科研勘测设计费	2.00
4	水土保持监测费	0.65
5	水土保持设施验收报告编制费	3.00
6	合计	5.66

4.4.3 水土保持投资增减情况及分析评价

通过统计，截止 2021 年 1 月，实际完成水土保持总投资 8.7 万元，比方案批复的设计总投资减少了 7.98 万元（其中主体设计减少了 3.00 万元，方案新增投资减少了 4.98 万元）。

表 4-14 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
一、主体工程计列		5.12	2.12	-3.00

1	工程措施	1.62	1.62	0
2	植物措施	3.5	0.50	-3.00
二、方案新增		11.56	6.58	-4.98
1	工程措施	0.00	0.00	0
2	植物措施	0.00	0.00	0
3	临时措施	0.43	0.43	0
4	独立费用	10.64	5.66	-4.98
5	预备费	0.33	0.33	0
6	水土保持补偿费	0.16	0.16	0
合计		16.68	8.7	-7.98

导致水土保持工程投资变动的情况主要为以下几点：

实际完成投资比批复减少了 7.98 万元，主要原因是独立费用较批复减少了 4.98 万元（监测费减少了 3.96 万元，监理费减少了 3.00 万元，科研勘测费增加了 1.98 万元）。主体设计中植物措施减少了 3.00 万元。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 项目建设前期土地利用情况

根据主体工程资料统计结合现场调查核实，本项目总占地面积为 2274.36m²，由构筑物区、绿化区、道路及硬化区 3 部分组成。其中：建构筑物区占地 798m²，道路及硬化区 1426.36m²，绿化区 50.00m²。占地性质均为永久占地，占地类型为建设用地。

工程占地面积统计见表 5-1。

表 5-1 工程占地面积统计一览表 单位：m²

序号	项目组成	小计 (m ²)	工程占地类型及面积 (m ²)	占地性质
			建设用地	
1	建构筑物区	798	798	永久占地
2	绿化区	50.00	50.00	永久占地
3	道路及硬化区	1426.36	1426.36	永久占地
	合计	2274.36	2274.36	/

5.1.2 施工期水土流失面积

本项目施工已经完成，故施工期的水土流失情况无法进行分析。

5.1.3 水土流失现状

- 1、建构筑物区：该区域均被建构筑物所覆盖，现状几乎不产生水土流失现象；
- 2、道路及硬化区：道路及硬化区于 2019 年 12 月底施工完毕，现状几乎不产生水土流失现象。
- 3、绿化区：绿化区占地 50.00m²，绿化已经实施完成，土壤流失量 300[t/(km²·a)]，存在轻微的水土流失。

5.2 土壤流失量

5.2.1 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查，根据重塑地貌后形成新的地形地貌，分析划分项目建设过程中的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖边坡、土质面等。堆渣、开挖边坡、土质面等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和项目特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 4 类地表扰动类型，结果见下表 5-2。

表 5-2 地表扰动类型划分表及动态监测结果

名称	地表扰动		
流失危害	有危害扰动		无危害扰动
扰动特征	开挖边坡	土质面	建构筑物
侵蚀对象形态	土质开挖边坡	土质平台	已覆盖地面
特征描述	土质、风化物	土质、地势平坦	无明显流失
代号	土质边坡	土质面	无危害
侵蚀类型	水蚀、重力侵蚀为主		
编号	1	2	3
施工期扰动类型统计	1、2、3		
自然恢复期扰动类型统计	1、2、3		

5.2.2 防治措施落实后侵蚀单元划分

防治措施实施后,根据地表覆盖物和水土流失强度基本一致的原则,在实地调查的基础上,将项目建设区防治后侵蚀单元划分为:建构筑物防治区、道路及硬化防治区、绿化区。

5.2.3 各阶段土壤侵蚀模数取值

因本项目已经建成投入使用,项目区原生土壤侵蚀模数、施工期土壤侵蚀模数均无法进行分析,故本监测报告只能对监测期的土壤侵蚀模数进行测量分析。

项目于2019年7月开始建设,于2019年12月底投入使用,由于项目监测工作于2021年1月份才开始,根据建设单位介绍,项目基础设施建设由建设单位自行组织,施工过程无影像记录,工程质量、投资等由建设单位自行控制,施工技术资料简单。因此,对于2021年1月份以前的施工情况、水土流失情况均无据可查,本报告仅结合与建设单位座谈和监测中调查结果进行定性评价,主要监测时段为(2021年1月)的土壤流失量进行量化,以评价项目区治理达标与否。

项目建设区土壤流失情况分析评价:结合建设单位介绍,通过现场勘察施工迹地,项目建设区在建设期由于施工活动造成了项目建设区内局部地貌的改变,加剧了区内水土流失强度,后随水土保持措施的落实,区内水土流失得到了有效的治理。

通过监测数据推算项目各分区在不同时段产生的水土流失量,从而得出各分区不同时段的平均土壤侵蚀模数,结合监测数据和各分区不同观测时段内不同类型的侵蚀单元面积,各分区监测时段(2021年1月)平均土壤侵蚀模数值计算如下。

表 5-3 监测时段内各分区平均土壤侵蚀模数统计表

分区	观测时段	流失量计算式	流失量(t)	防治面积(hm ²)	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)
建构筑物	2021年1	不同土壤侵蚀类型面积×时段	0.00	0.08	0.00

区	月	内相应类型面积侵蚀强度			
道路及硬化区	2021年1月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.00	0.142	0.00
绿化区	2021年1月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.015	0.005	300.00
合计	/	/	0.015	0.227	6.61

5.2.4 土壤流失量动态监测结果

建水县城东加油站技改工程为建设类项目，参照同类工程建设经验，并结合本项目实际情况，建设过程中由于要进行储罐开挖和回填等施工活动，在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到了控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度，对现阶段水土流失情况进行计算对比。计算时段均按实际时段计。

通过计算，项目区在监测时段内（2021年1月），项目区几乎不发生水土流失，且未对周边敏感目标造成影响。因此，本报告认为项目区现有水土保持防治措施已发挥了较好的水土保持作用，项目的建设和运营没有造成项目区水土流失的加剧，从分区侵蚀强度来分析，只要继续做好项目区的水土保持防治工作，项目的建设和运营不会引发水土流失危害而威胁周边环境。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目建设未产生永久弃土弃渣，工程建设所需的碎石、砾石、砂子等材料均由业主方从合法采场购入，建设中未设置取料场、弃渣场。

5.4 水土流失危害

通过监测记录分析并结合实地走访调查，本项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

6、水土流失防治效果监测

监测组根据现场监测结果及建设单位提供的基础资料分别对六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便提出建议。

根据办水保〔2013〕188号《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，项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。根据《云南省水利厅公告（第49号）》，项目区所在区域建水县临安镇属于滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中对水土流失防治标准执行等级的规定，本工程水土流失防治标准为建设类一级标准。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目区属于西南岩溶区，所以本工程水土流失防治标准为西南岩溶区水土流失防治标准中的一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目水土保持方案提出的防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 22%。

本次监测是针对监测区域现阶段水土保持措施实施落实情况进行，因此本报告在进行效益分析时，只针对监测区现阶段的效益值，并对比方案目标值以评价现阶段监测区域实施的水土保持措施是否达标。

表 6-1 水土流失防治目标统计表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度（%）	水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积	0.227hm^2	100	97	达到方案目标
	水土流失总面积	0.227hm^2			
土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量	$500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	大于 1	1.0	达到方案目标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	$6.61\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$			
渣土防护率（%）	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	0m^3	/	92	无土方堆放，不作分析
	永久弃渣和临时堆土总量	0m^3			
表土保护率（%）	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量	0m^3	/	95	无表土堆放，不作分析
	可剥离表土总量	0m^3			
林草植被恢复率（%）	林草植被恢复面积	0.005hm^2	100	96	达到方案目标
	可恢复面积	0.005hm^2			
林草覆盖率	林草植被恢复面积	0.005hm^2	2.19	22	未达方案目标

(%)	项目建设区总面积	0.227hm ²			
-----	----------	----------------------	--	--	--

项目水土流失防治责任范围内土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比大于 1，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 2.19%，项目防治责任范围内已无表土可收集利用，未计算表土保护率；项目前期建设无弃方产生，未计算渣土防护率。故除渣土防护率及表土保护率不作分析，林草覆盖率因项目区无可供绿化面积导致林草覆盖率不达标外，其余各项指标均达到方案目标值。

7、结论

7.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着基础施工建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理又得到控制；到施工期末，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

经现场踏勘及分析，项目水土流失防治责任范围内水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比大于 1，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 2.19%，项目防治责任范围内已无表土可收集利用，未计算表土保护率；项目前期建设无弃方产生，未计算渣土防护率。故除渣土防护率及表土保护率不作分析，林草覆盖率因项目区无可供绿化面积导致林草覆盖率不达标外，其余各项指标均达到方案目标值。可有效减少工程建设造成的水土流失及对项目区生态环境的影响。达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	一级标准	方案目标值	监测目标值	方案治理结果	监测值	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	97	97	100	100	达标
土壤流失控制比	0.85	1.0	1.0	大于 1	大于 1	达标
渣土防护率 (%)	92	92	92	/	/	达标
表土保护率 (%)	95	95	95	/	/	达标
林草植被恢复率 (%)	96	96	100	100	100	达标
林草覆盖率 (%)	21	22	22	2.19	2.19	未达标

7.2 水土保持措施评价

据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》中设计实施各种预防保护措施，项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内得到自然恢复，所完成的各项治理措施达到水土流失防治标准要求，工程措施保存完整，防治措施取得了良好的防治效果。

7.3 存在问题及意见

通过现场监测，并为下一步水土保持监测的专项验收创造更好的条件，我监测单位对建设单位提出以下建议：

(1) 在汛期，应加强管理工作，及时对排水设施进行清淤疏浚，防止漫流，保障各项水保设施的良好运行，加强植被管养以发挥良好的水土保持作用；

(2) 加强项目运营过程中的水土保持设施管护工作，确保水土保持设施的正常运行；

(3) 随时接受水行政部门的检查，认真配合水行政部门做好验收工作。

7.4 综合结论

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，建设单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》并结合实际实施各项预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

(2) 通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位。

(3) 各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

目前，所完成的各项治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，工程措施保存完整，防治措施取得了良好的防治效果。

8、项目区监测工作记录照片



项目区现状（监测记录 2021 年 1 月 10 日）



道路及硬化区排水沟（监测记录 2021 年 1 月 10 日）



绿化措施 1（监测记录 2021 年 1 月 10 日）



绿化措施 2（监测记录 2021 年 1 月 10 日）