

水保监测（云）字第 0052 号

姚安交通商业中心-润德佳荷项目

水土保持监测总结报告

建设单位：姚安润德房地产开发有限公司

编制单位：云南甲林环境科技有限公司

2022年3月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：云南甲林环境科技有限公司
法定代表人：张枫
单位等级：★(1星)
证书编号：水土保持监测(云)字第0052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30日

仅用于水土保持监测总结报告
云南甲林环境科技有限公司-海德佳荷项目

姚安交通商业中心-润德佳荷项目

水土保持监测总结报告

责任页

编制单位： 云南甲林环境科技有限公司

批准： 张 枫  (高级工程师)

核定： 吴郭锐  (工 程 师)

审查： 刘金艳  (工 程 师)

校核： 李兴琴  (工 程 师)

项目负责人： 王 娜  (技 术 员)

编写： 胡 景 第 1-4 章 (助理工程师)



王 娜 第 5-7 章 (技 术 员)



杨 磊 附件、附图 (助理工程师)



项目监测记录照片集



项目区建设前卫星影像



项目区现状（2022年3月）



建构筑物区（2022年3月）



建构筑物区（2022年3月）



道路硬化区（2022年3月）



道路硬化区（2022年3月）



绿化工程区（2022年3月）



绿化工程区（2022年3月）



绿化工程区（2022年3月）



绿化工程区（2022年3月）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况.....	4
1.2 水土流失防治工作情况.....	12
1.3 监测工作实施情况.....	14
2 监测方法与内容	19
2.1 监测内容.....	19
2.2 监测方法.....	22
3 重点部位水土流失动态监测结果	26
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.2 取料监测结果.....	27
3.3 弃渣监测结果.....	27
4 水土流失防治措施监测结果	29
4.1 工程措施监测结果.....	29
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失量情况监测	34
5.1 水土流失面积.....	34
5.2 土壤流失量.....	34
5.3 水土流失危害.....	36
6 水土流失防治效果监测	37
6.1 水土流失治理度.....	37
6.2 渣土防护率.....	37

6.3 表土保护率	37
6.4 土壤流失控制比.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	38
6.6 林草覆盖率.....	38
6.7 项目区水土流失分析.....	38
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化.....	40
7.2 水土保持措施评价.....	40
7.3 水土保持监测三色评价.....	41
7.4 存在问题及建议.....	42
7.5 综合结论.....	42

附件:

附件 1: 水土保持监测委托书;

附件 2: 《姚安县发展和改革局投资项目备案证》(姚发改投资备案[2018]64号, 2018年9月6日);

附件 3: 《姚安县国土资源局关于向姚安润德房地产开发有限公司出让 YACR2018-06 号地块国有建设用地使用权的批复》(姚国土资用[2018]24号);

附件 4: 外购绿化种植土合同;

附件 5: 姚安县水务局关于姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案的行政许可决定书(姚水许[2019]8号, 2019年5月13日);

附件 6: 水土保持设施补偿费发票。

附图:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 水土流失防治责任范围图;

附图 3: 监测分区及监测点布设图。

前 言

本项目位于姚安县栋川镇东片区南永公路东侧 YACR2018-06 地块，项目地理坐标为北纬 25°31'8.55"，东经 101°14'42.1"。地块西临南永公路，北临迎晖路东延长线，东临机耕道路和水田，南邻既有居民房。本项目建设过程中主要利用南永公路进入本项目，施工出入口设在项目西侧的次出入口处，该出入口与南永公路相连接，交通较为便利，无需设置施工便道。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目建设单位为姚安润德房地产开发有限公司，项目用地面积为 3.14hm²，全部为永久占地。建设内容包括建筑 33 栋、道路、广场、非机动车位、生态停车位、绿化景观及配套设施等。建筑面积 33522.47m²，建筑密度 34.8%，绿地率 29.17%，容积率 1.03%，机动车停车位 237 辆、非机动车停车位 136 辆。

2018 年 9 月 6 日，姚安县发展和改革委员会颁发了投资项目备案证（姚发改投资备案[2018]64 号）。为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本项目的水土保持工作，建设单位姚安润德房地产开发有限公司于 2019 年 1 月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作。根据水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号，24 号令修订），姚安县水务局于 2019 年 4 月 25 日在姚安县主持召开了《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会，与会专家和代表听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的说明，编制单位汇报了方案报告书主要内容，经质询、讨论，提出评审意见。项目于 2019 年 5 月 13 日取得姚安县水务局对该项目的水土保持方案批复，批复文件号姚水许[2019]8 号。

项目已于 2019 年 5 月开工，原计划于 2020 年 12 月完工，建设工期 1.58 年；工程实际于 2019 年 5 月开工，2022 年 3 月完工，建设工期 2.92 年。本项目总投资 13000 万元，其中土建工程 7545.85 万元，建设单位自筹 48.57%，银行贷款 51.43%。

为进一步了解建设生产项目造成的水土流失影响，并为其水土保持设施验收提供基础性数据，2022 年 2 月，受建设单位姚安润德房地产开发有限公司的委托我公司云南甲林环境科技有限公司承担了本项目水土保持监测工作，并成立监测组。监测组共在项目区域内设置调查型监测点 4 个。通过监测，明确项目已实施的水土保持措施数量、运行状况及防治效果，指出工程存在的问题和水土流失隐患，以确保主体工程的安全，最大限度的减少水土流失，为工程水土保持专项验收提供技术资料。经过分析整理，于 2022

年3月编制完成了《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持监测总结报告》。

经整编分析资料，得出如下结论：

(1) 建设规模：项目用地面积为 3.14hm^2 ，全部为永久占地。建设内容包括建筑33栋、道路、广场、非机动车位、生态停车位、绿化景观及配套设施等。

(2) 土石方量：项目实际建设过程中共计土石方开挖 2.28 万 m^3 （其中场平 0.34 万 m^3 、管槽 0.13 万 m^3 、基础 1.81 万 m^3 ），回填 2.74 万 m^3 （其中覆土 0.46 万 m^3 、场平 1.01 万 m^3 、管槽 0.10 万 m^3 、基础 1.16 万 m^3 ），项目内部调配 0.14 万 m^3 ，外借 0.46 万 m^3 ，外借土石方来源为“外购”，外借土方类型为绿化种植土，无废弃土石方量。

(3) 防治责任范围：项目水土流失防治责任范围面积 3.14hm^2 ，与姚水许[2019]8号批复防治责任范围面积一致。

(4) 水土流失量：项目区共计产生土壤流失量 593.79 ；项目建设所产生土壤流失量主要集中于施工期。项目建设产生的水土流失没有对项目建设区周边生态环境造成明显影响及危害。

(5) 水土保持措施：项目建设期间，建设单位严格按照主体工程及水土保持方案设计要求组织施工单位实施完成：①工程措施：雨水管道 828m 。②植物措施：绿化工程 0.92hm^2 。③临时措施：临时排水沟 1543m 、临时沉砂池4个、车辆清洁池1个、临时无纺布覆盖 0.87hm^2 。项目建设扰动地表区域水土保持措施基本按照主体工程及水土保持方案设计要求实施，能够满足项目建设区水土保持要求。

(6) 防治效果：工程占地地表面积 3.14hm^2 ，扰动地表面积 3.14hm^2 ，项目建设造成水土流失面积 3.14hm^2 ，水土流失治理面积 3.14hm^2 ；通过各项防治措施的实施，使项目区内水土流失治理度为 99.80% ，土壤流失控制比达 2.84 ，渣土防护率达 99.00% ，表土保护率为 97.00% ，林草植被恢复率为 99.80% ，林草覆盖率达 29.17% 。水土流失防治六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值，工程建设各项指标均满足水土流失防治要求。

综上所述，建设单位在本项目建设中，十分重视水土保持工作，积极开展水土保持防治措施的设计实施，工程建设造成的水土流失得到有效的治理。目前，本项目主体已建设完成，西北角1#、2#两栋商住一体楼正在实施外墙图案粉饰收尾工作，水土保持设施已全部完工，后期运行管理单位已明确，后续管护和运行资金有保证，各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目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		姚安交通商业中心-润德佳荷项目								
建设规模	项目用地面积为 3.14hm ² ，全部为永久占地。项目总建筑面积 67022.18m ² 。	建设单位、联系人		姚安润德房地产开发有限公司 苏文林/15925105850						
		建设地点		姚安县城东片区栋川镇永南公路旁东侧 YACR2018-06 地块						
		所在流域		长江流域						
		工程总投资		13000						
		工程总工期		2019 年 5 月~2022 年 3 月						
水土保持监测指标										
监测单位		云南甲林环境科技有限公司			联系人及电话		王娜/15894542918			
自然地理类型		构造剥蚀中山、低中山地貌		防治标准		西南岩溶区Ⅲ级标准				
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标			监测方法		
	1、水土流失状况		实地调查		2、防治责任范围监测			调查监测、实地测量		
	3、水土保持措施情况监测		实地调查		4、防治措施效果监测			实地调查		
	5、水土流失危害监测		调查、巡查监测		水土流失背景值			1500t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		3.14hm ²		土壤容许流失量			500t/km ² ·a			
批复水土保持投资		1194.54 万元		水土流失目标值			500t/km ² ·a			
防治措施实施情况		工程措施：雨水管道 828m；								
		植物措施：绿化工程 0.92hm ² ；								
		临时措施：临时排水沟 1543m、临时沉砂池 4 个、车辆清洁池 1 个、临时无纺布覆盖 0.87hm ² 。								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失治理度 (%)	89	99.80	防治措施达标面积	0.92hm ²	建筑物、硬化场地占地面积	2.22hm ²	扰动地表面积	3.14hm ²
		土壤流失控制比	1.0	2.84	防治责任范围面积	3.14hm ²	水土流失面积	0.92hm ²		
		渣土防护率 (%)	86	99.00	工程措施面积	0	项目区容许值	500t/km ² ·a		
		表土保护率 (%)	85	97.00	植物措施达标面积	0.92hm ²	监测土壤流失状况	175.80t/km ² ·a		
		林草植被恢复率 (%)	89	99.80	可恢复林草植被面积	0.92hm ²	林草类植被面积	0.92hm ²		
		林草覆盖率 (%)	19	29.17	实际拦挡弃土弃渣量	0	总弃土弃渣量	0		
	水土保持治理达标评价	项目区水土流失六项指标均达到方案拟定目标值，各项水土保持设施运行正常，对防治水土流失起到了重要的作用。								
总体结论	建设单位较为重视项目区水土保持工作，落实各项水土保持措施，且能持续、安全、有效运行，能有效防治项目区水土流失。									
主要建议	加强对项目实施的水土保持措施的定期管理和维护，确保各项措施水土保持功能的长效发挥，使之不仅防治水土流失，亦美化项目区环境。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目性质

(1) 项目名称: 姚安交通商业中心-润德佳荷项目。

(2) 建设单位: 姚安润德房地产开发有限公司。

(3) 建设地点: 姚安县城东片区栋川镇南永公路旁东侧 YACR2018-06 地块。

(4) 建设性质: 新建建设类。

(5) 建设内容: 建构筑物区(包括建筑 33 栋), 道路硬化区(包括道路 795.6m、广场及非机动车位), 绿化工程区(包括绿化景观和生态停车位), 配套设施(包括给水系统、排水系统、消火栓系统、供电系统、对外交通等)等组成, 其中配套设施工程均位于建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区的地下, 故其占地面积分别计入建构筑物区、道路硬化区和绿化工程区, 不重复记列占地。

(6) 工程等级与规模: 工程等级为“居住组团($<9\text{hm}^2$)”。项目规模为规划用地面积 31428.1m^2 (合 3.14hm^2)、建筑面积 33522.47m^2 、住宅总面积 27295.14m^2 、公共服务设施建筑面积 410.58m^2 、车位建筑面积 741.79m^2 、建筑基底总面积 10936.08m^2 (合 1.09hm^2)、建筑密度 34.8%、绿地面积 9169.12m^2 (合 0.92hm^2)、绿地率 29.17%、容积率 1.03%、机动车停车位 237 辆、非机动车停车位 136 辆。

(7) 工程投资: 工程总投资 13000 万元, 其中土建投资 7545.85 万元, 建设单位自筹 48.57%、银行贷款 51.43%。

(8) 建设工期: 本项目总工期 35 个月(合 2.92 年), 2019 年 5 月-2022 年 3 月。

1.1.1.2 项目地理位置及交通情况

姚安交通商业中心-润德佳荷项目位于姚安县栋川镇东片区南永公路东侧 YACR2018-06 地块, 项目地理坐标为北纬 $25^{\circ}31'8.55''$, 东经 $101^{\circ}14'42.1''$ 。地块西临南永公路, 北临迎晖路东延长线, 东临机耕道路和水田, 南邻既有居民房。项目区交通条件良好, 满足交通运输的需求, 交通较为便捷。

1.1.1.3 项目规模及特性

姚安交通商业中心-润德佳荷项目建设单位为姚安润德房地产开发有限公司, 建设地点位于姚安县栋川镇东片区南永公路东侧 YACR2018-06 地块。本项目用地面积为

3.14hm²，全部为永久占地。建设内容包括建筑 33 栋、道路、广场、非机动车位、生态停车位、绿化景观及配套设施等。建筑面积 33522.47m²，建筑密度 34.8%，绿地率 29.17%，容积率 1.03%，机动车停车位 237 辆、非机动车停车位 136 辆。

工程实际于 2019 年 5 月开工，2022 年 3 月完工。项目总投资 13000 万元，其中土建工程 7545.85 万元。

表 1.1-1 项目技术特性表

序号	项目名称	单位	数值	备注
1	规划用地面积	m ²	31428.1	约 47.14 亩
2	总建筑面积	m ²	33522.47	
3	居住户数	户	140	
4	居住人数	人	529 人	每户按 3.5 人计算
5	住宅建筑总面积	m ²	27295.14	
6	商业建筑面积	m ²	3959.99	
7	公共服务设施	m ²	410.58	
8	建筑基底总面积	m ²	10936.08	
9	建筑密度	%	34.80%	
10	绿地面积	m ²	9169.12	
11	绿地率	%	29.17%	
12	容积率		1.03	
13	机动车停车位	辆	237	
14	非机动车停车位	辆	136	

1.1.1.4 项目组成

依据水土保持方案，结合现场调查统计，项目组成包括建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区。其具体组成介绍如下：

（一）建构筑物区

本项目建构筑物区主要指建筑基底占地范围内的建构筑物，建筑基底总面积 1.09hm²、建筑密度 34.8%，其中建筑面积 33522.47m²、住宅总面积 27295.14m²，公共服务设施建筑面积 410.58m²、容积率 1.03%。本区由 33 栋建筑组成。

本项目建筑设计使用年限为 50 年、建筑结构形式为框架结构、建筑抗震设防分类为丙类、建筑结构安全等级为二级、抗震设防烈度为 7 度第三组、设计基本地震加速度值为 0.15g、建筑类别为多层住宅、耐火等级为二级、屋面防水等级为二级。

建筑栋数共计 33 栋，全部为地上建筑、无地下建筑。其中 1#、2#楼层均为 3 层、地上一层为商业网点、其余为住宅、建筑主体高度 13.353m，目前两栋商住一体楼正在

实施外墙图案粉饰收尾工作；2-1#楼层为2层、均为商业网点、建筑主体高度7.8m；3#、4#、5#、6#楼层高度均为6层、地上一层为商业网点、其余为住宅、建筑主体高度3#、4#为21.386m，5#、6#为21.186m。7-32#楼层均为3层、均为住宅楼，建筑主体高度中7#、14#为10.625m，8#、11#、12#、13#为10.575m，9#、10#为10.725m，15#、16#、17#、18#、19#、20#、26#、27#、29#、30#为10.55m，21#、22#、23#、24#、25#、28#、31#、32#为10.35m。

公共服务设施包括：社区用房62.55m²、物业管理用房99.45m²、公厕43.55m²、健身活动场所156.28m²、文化活动场所48.75m²、垃圾收集2个。以上公共服务设施均位于6#楼内，其占地面积全部计入6#楼中，在此不重复记列其占地。

（二）道路硬化区

道路硬化区共计占地1.13hm²，包括小区道路及硬化广场。

本项目结合地形特点与空间布局，在加强各组团相互贯连并便利内外交通的同时，创造人车合流的道路系统。整体道路交通系统以车行系统和步行系统为框架，同时，宅间道路和步行道路有机结合，使二者自成体系。通过小区内部环状的曲线路网构成小区车行交通的主体，再通过宅间小路将车行交通引入各户。本项目设置的道路宽度为5.5m，长度共计795.6m，最小转弯半径为9m，该道路同时兼具消防车道的功能，路面采用沥青路面形式，小区的道路硬化面积共计0.51hm²。硬化广场主要为小区主入口南侧景观轴线方向上的广场、小区的主要出入口和次要出入口、非机动车停车场（非机动车停车位136个）、小区用地红线上的砖砌围墙。

（三）绿化工程区

绿化工程区包括绿化景观和生态停车位，分布在除建构筑物区及道路硬化区之间的空地内，占地面积为0.92hm²、绿地率29.17%。结合项目用地的先天性优势，景观设计重在把握各个景观要素之间的有机结合，形成“点、线、面”的格局。以绿化带贯穿整个小区，并以道路加以分隔，赋予其人的灵性，形成收放有序、动静结合，集生态性、观赏性、游乐性于一体的内部景观空间。

本项目按海绵城市的要求，设计的绿化景观均为下凹式绿地，通过设置“凹”型绿化带结构，便于收集地表径流，同时自然满足绿化带的灌溉需求，符合生态、环保的要求。本项目设计停车位237个，均为地面生态停车位，停车位的铺装形式为植草透水砖。

1.1.1.5 施工组织

（一）主体工程参建单位

姚安交通商业中心-润德佳荷项目实际于 2019 年 5 月开工，2022 年 3 月完工。主体工程参见单位详见表 1.1-2。

表 1.1-2 主体工程参建单位一览表

工作内容名称	参加单位
建设单位	姚安润德房地产开发有限公司
主体设计单位	海南华磊建筑设计咨询有限公司
水保方案编制单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司
施工单位	云南万创建设工程有限公司第二分公司
监理单位	云南恒丰建设咨询管理有限公司
水土保持监测单位	云南甲林环境科技有限公司
验收报告编制单位	云南浩沃环境科技有限公司

(二) 施工管理

本项目由姚安润德房地产开发有限公司全权负责项目的建设管理，并完善各项审批手续。前期工作结束后由姚安润德房地产开发有限公司负责具体的承建事宜。

(三) 施工组织

(1) 临时施工便道设置

本项目施工期的材料运输主要依靠项目西侧的南永公路从项目次出入口处运入项目内部，交通便利，其完全能满足项目施工期的运输要求。故本项目施工出入口设置在本项目与南永公路相连接的次出入口处。本项目无需设置施工便道。

(2) 临时施工生活区设置

该项目处于城区内，施工工人可就近在城区住宿，不考虑施工营地，只考虑施工场地布设，能满足材料堆放、临时办公等功能即可。施工场地布设在项目区内，不再新增征地。施工场地灵活布设在道路区和绿化工程区内，分布位置及数量根据建设需要进行布设，不做统一规划，因此不对其面积进行统计。

(3) 取土（石、料）场设置

本项目从建设单位取得本项目地块土地使用权时起至本项目建设完成时止，项目回填利用的土石方全部来源于本项目建设过程中开挖产生的土石方，绿化覆土全部来源于外购种植土，故本项目不设置取土（石、料）场。

(4) 弃土（石、渣）场设置

本项目从建设单位取得本项目地块土地使用权时起至本项目建设完成时止，项目开挖产生的土石方均用于本项目回填利用，故本项目建设过程中无废弃土石方，本项目不设置弃渣（土、石）场。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

(一) 地形地貌

根据《楚雄彝族自治州姚安县地质灾害防治规划》(2011-2020年)(姚安县人民政府,2011年7月),姚安县总体地形呈中山、低中山及缓丘地形,多为构造剥蚀中山、低中山地貌。受地壳多次间歇性上升运动影响,可见三级剥夷面,Ⅲ级剥夷面海拔2400-2600m,Ⅱ级剥夷面海拔1900-2000m,Ⅰ级剥夷面海拔700-1500m,山高坡陡,沟壑纵横,地形高差悬殊。山地面积约占总面积的90%,盆地(坝子)及宽谷面积约占10%。

2018年5月23日,建设单位从姚安县国土资源局获得本项目所在地块的国有建设用地使用权,建设单位获得该地块的土地使用权时地块内部已经挖成了场地平整,场平后的整体地势呈南高北低的态势,场平后的原地貌标高介于1873.12-1876.78m之间,高差3.66m,平均高程为1874.20m,场平后的原地貌坡度介于1.32%-2.35%之间,地表均为土夹石覆盖的裸露状态。

(二) 地质、地震

根据《楚雄彝族自治州姚安县地质灾害防治规划》(2011-2020年)(姚安县人民政府,2011年7月),姚安县县域范围内处于扬子准地台川滇台背斜西部,滇中台陷楚雄凹陷中。县域西部边界附近南北向的渔泡江断裂;东部边界内存在一条南北向隐伏断裂,即渡口-双柏间隐伏断裂;在姚安坝子西侧,卫星影像推测一条北东向活动断裂;南部,在南华-楚雄也存在一条北西向隐伏断裂,该断裂不仅控制上新世含煤盆地的形成,而且现今表现较强的地震活动性,是南华-石屏地震带发震的主要断裂之一,也可能是本区为地震多发区的主要原因。县域内地震较频繁,而且发生5级以上地震时间间隔缩短、余震时间长,且多发生在姚安-弥兴一带的基地隆起带上,姚安县抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度为0.10g,设计地震分组为第二组。

本项目地下水埋深较深;本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。

本项目建筑设计使用年限为50年、建筑结构形式为框架结构、建筑抗震设防分类为丙类、建筑结构安全等级为二级、抗震设防烈度为7度第三组、设计基本地震加速度值为0.15g、建筑类别为多层住宅、耐火等级为二级、屋面防水等级为二级。

(三) 气象

姚安县属于亚热带季风气候，冬少严寒、夏无酷暑，干湿季分明，雨热同季。由于高差大，地形复杂，具有立体气候的特点。多年平均气温为 15.2℃，月平均气温最热月（7 月）为 20.5℃，最冷月（1 月）为 7-9℃，极端最低气温-7℃（1874 年 1 月 1 日），极端极端最高气温 34℃（1977 年 6 月 18 日）；大于或等于 10℃积温 5887.8℃、年蒸发量 2794.4mm。每年 5-10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，降雨多集中在 6-9 月。年平均降雨量为 790.3mm。年平均风速 2.1m/s、主导风向西南风、累年平均年大风日数 10.7d。无霜期 284.7d。项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量 56mm，6h 最大降雨量为 95mm，24h 最大降雨量 121mm；50 年一遇 1h 最大降雨量 66mm，6h 最大降雨量为 112mm，24h 最大降雨量 137mm。

（四）水文

姚安县境内水系属长江流域的金沙江水系，主要河流有蜻蛉河、渔泡江、石者河等，由于受独立高原地貌条件的影响，过境河少，径流面积及水量小。地下水资源比较贫乏，年产水量和蓄水量有限，且在时空上分布不均匀，用水与来水也不平衡，形成水土比严重不协调的常年性干旱。

本项目及其周边无河流、湖泊、水库等地表水系。

（五）土壤

姚安县土壤约有 19 个类，其中耕作土壤类 14 个，自然土壤类 5 个，以紫色土分布最广，红壤次之。紫色土上层不厚，蓄水能力差、抗蚀能力弱，但富含磷、钾，适宜于种植各种经济作物，尤其是烤烟。红壤土层一般较厚，结构较好，呈酸性，适合种植茶叶、薯类、豆类等作物。此外，水稻土是最主要的耕作土壤，主要分布在平坝地区。水稻土保水保肥性能好，栽种粮食产量高。

2018 年 5 月 23 日，建设单位从姚安县国土资源局获得本项目所在地块的国有建设用地使用权时，地块内部已经全部进行了场地平整，地表均为土夹石覆盖的裸露状态，项目占地范围内无表层土壤，故本项目占地范围内表层土壤厚度为 0cm、可剥离范围面积为 0hm²。

（六）植被

根据云南省林业调查规划院 2016 年关于云南省姚安县森林资源规划设计调查报告，本次调查全县土地总面积为 170142hm²，其中：林地面积 128142.5hm²、非林地面积 41999.5hm²，姚安县植被覆盖率 68.51%。

姚安县植被种类：①天然乔木：云南松、华山松、栎类、桉木、油杉、其它阔叶树；

②人工乔木：华山松、桉树、柏木；③灌木：地盘松、杜鹃、乌饭、小铁子、柃木、杨梅、山茶、珍珠花、黑荆、滇豆梨、火把果、野蔷薇、车桑子等；④草本：旱茅、野枯草、灰金茅、细柄草、鼠菊草、蕨类、香薷、蒿、紫茎泽兰等。

本项目现状占地范围内仅有一棵高约 8m 的树，无其他植被类型。

（七）其他

项目所在的姚安县属于《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）的通知〉》（办水保〔2012〕512号）中划定的一级区代码为“VII”、名词为“西南岩溶区”，二级区代码为“VII-2”、名称为“滇北及川西南高山峡谷区”，三级区代码为“VII-2-4tr”、名称为“滇东高原保土人居环境维护区”。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日），项目所在的姚安县栋川镇不在上述两个文件划定的成果范围内。故本项目不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，同时本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.1.2.2 区域水土流失现状

（1）姚安县水土流失现状

根据《2020年云南省水土保持公报》（2021年11月26日，云南省水利厅），项目所在的姚安县土地总面积 1803km²，其中微度流失面积 1437.59km²，占土地总面积的 79.73%；水土流失面积 365.41km²，占土地总面积的 20.27%；水土流失面积中，轻度侵蚀 279.90km²，占水土流失面积的 76.60%；中度侵蚀面积 21.50km²，占水土流失面积的 5.88%；强烈侵蚀面积 17.43km²，占水土流失面积的 4.77%；极强烈侵蚀面积 26.50km²，占水土流失面积的 7.25%；剧烈侵蚀面积 20.08km²，占水土流失面积的 5.50%。

（2）容许土壤流失量

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，水土流失允许流失量值为 500t/km²·a。

（3）水土流失重点防治区划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日），项目所在

的姚安县栋川镇不在上述两个文件划定的成果范围内。

(4) 防治标准

根据《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（报批稿）及行政许可文件，本项目水土流失防治标准为西南岩溶区建设类Ⅲ级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

水土保持工作作为姚安交通商业中心-润德佳荷项目建设的组成部分，工程建设过程中受到了建设单位充分重视。水土保持工程管理纳入了主体工程建设管理体系实行统一管理，对项目水土保持工程建设全过程“严格管理、确保质量”，坚持“安全、环境、舒适、和谐、经济”的原则，本项目建设开工后，建设单位姚安润德房地产开发有限公司高度重视工程水土保持和环境保护工作，专门设置了安全（环保）副经理岗位领导相关工作，成立安全监察与环境保护部，全面负责公司安全、水保、环保工作。

1.2.2 “三同时”制度落实

姚安交通商业中心-润德佳荷项目自规划、设计、施工以来，一直高度重视水保、环保工作，切实履行水保、环保“三同时”制度。本项目水土保持“三同时”制度的落实情况具体如下：

(1) 水土保持工程设计落实情况

2018年9月6日，取得《姚安县发展和改革局投资项目备案证》（姚发改投资备案[2018]64号）。2019年1月，建设单位委托海南华磊建筑设计咨询有限公司设计完成《姚安交通商业中心-润德佳荷项目施工图》，为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和建设工程项目的有关法律法规，做好本项目的水土保持工作，建设单位于2019年1月委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作，并于2019年5月13日取得姚安县水务局关于姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案的行政许可决定书（姚水许[2019]8号）。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目施工图设计阶段，建设单位把水土保持功能纳入主体工程设计中，统一设计、统一实施。

(2) 水土保持工程施工落实情况

姚安交通商业中心-润德佳荷项目施工图设计、各参建单位招投标等工程前期准备工作完成后，2019年5月，主体工程开工建设，主体工程施工过程中，建设单位把水土

保持工程纳入主体工程由施工单位负责统一实施。

在工程建设过程中对水土保持高度重视，根据主体工程设计具有水土保持功能的措施要求，结合本项目水土流失特点，对因工程建设产生的新的水土流失采取了合理的水土保持措施进行整治，在生态综合治理方面取得了较好的成效，使得工程建设期的水土流失得到了有效的控制。

(3) 水土保持工程使用情况

姚安交通商业中心-润德佳荷项目主体工程施工后期，建设单位要求施工单位必须对工程建设各扰动地表区域施工迹地进行治理，若存在未治理的区域则须治理后方可撤出施工场地，并签订相关责任书，以确保水土保持工程与主体工程同时使用。

1.2.3 水土保持方案编报及批复情况

2019年4月，建设单位委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司编制完成了《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（送审稿）。根据水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，24号令修订），姚安县水务局于2019年4月25日在姚安县主持召开了《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会，与会专家和代表听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的说明，编制单位汇报了方案报告书主要内容，经质询、讨论，提出评审意见。项目于2019年5月13日取得姚安县水务局对该项目的水土保持方案批复，批复文件号姚水许[2019]8号。

1.2.3.1 工程变更

经对比分析主体工程设计资料与工程建设情况，姚安交通商业中心-润德佳荷项目选址、建设内容、建设规模等较设计无变更。

表 1.2-1 主体工程变更一览表

序号	项目组成分区	占地面积 (hm ²)		
		方案设计	实际面积	变化面积 (“+” 增加, “-” 减少)
1	建构筑物区	1.09	1.09	0
2	道路硬化区	1.13	1.13	0
3	绿化工程区	0.92	0.92	0
	合计	3.14	3.14	0

对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）、《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通

知》（云水保〔2016〕49号）等文件分析，本项目主体工程变更内容均在办水保〔2016〕65号、云水保〔2016〕49号规定限值内，不在重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测任务由来

为客观评价姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案实施情况及水土保持设施对工程建设产生的水土流失的防治效果，及时发现工程建设过程中存在的水土流失问题，姚安润德房地产开发有限公司于2022年2月委托我公司—云南甲林环境科技有限公司承担本项目水土保持监测工作，为本项目水土保持设施专项验收提供依据。

1.3.2 监测项目部设置

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程建设对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。建设单位于2022年2月委托我单位云南甲林环境科技有限公司承担了本项目水土保持监测工作，该项目水土保持监测滞后。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司成立了本项目水土保持监测组，组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持监测队伍，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工。

表 1.3-1 监测人员安排和组织分工

监测组	姓名	职称	职务	从事工作	监测工作分工
领导小组	张 枫	高级工程师	总经理	管理、经营	项目管理
	吴郭锐	高级工程师	技术总监	审核	技术成果审核
技术工作小组	刘金艳	工程师	技术员	水土保持	审查
	欧晏良	助理工程师	技术员	水土保持	监测人员、技术总负责
	胡 景	助理工程师	技术员	水土保持	监测人员、项目负责人
	王 娜	技术员	技术员	水土保持	监测人员
后勤保障组	杨 磊		行政人事	助理	负责合同、印章管理及后勤保障工作
	郑海飞		驾驶员	驾驶员	驾驶员

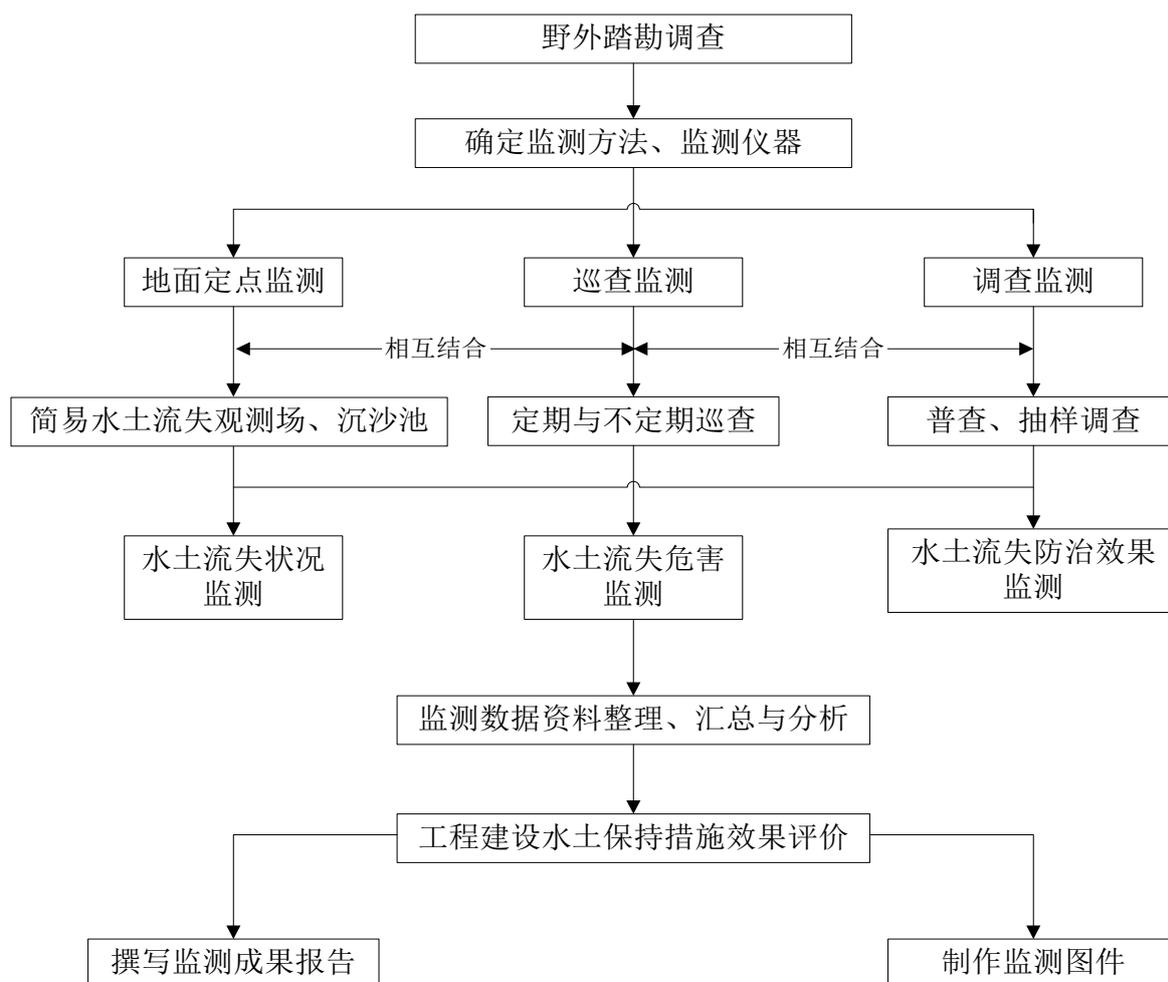


图 1.3-1 水土保持监测技术路线图

1.3.3 监测范围

依据《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、水土保持方案，水土保持监测范围包括工程建设实际征占地、使用和其他扰动区域及可能影响的区域；姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持监测范围面积 3.14hm^2 ，即项目建设区面积 3.14hm^2 。

1.3.4 监测时段及监测频次

1.3.4.1 监测时段

姚安交通商业中心-润德佳荷项目于2019年5月开工建设，2022年3月完工。2022年2月建设单位委托我单位云南甲林环境科技有限公司开展本项目的水土保持监测工作。截止目前项目主体建构筑物已建设完毕，西北角1#、2#两栋商住一体楼正在实施外墙图案粉饰收尾工作，场地内道路及硬化场地也已实施，绿化区域植被已恢复，即本项目水土保持监测属补充监测，监测时段为2个月（2022年2月~2022年3月）。

1.3.4.2 监测频次

本项目水土保持监测组进场时主体工程已完工，仅西北角 1#、2#两栋商住一体楼正在实施外墙图案粉饰收尾工作，水土保持监测开始时，水土保持现场调查监测主要针对场地硬化、绿化以及已实施水土保持措施运行情况等进行监测；监测时段内实际开展现场调查监测 2 次。

1.3.5 监测点布设

水土保持监测开始时，项目主体工程已建成，仅西北角 1#、2#两栋商住一体楼正在实施外墙图案粉饰收尾工作，因此监测时段内水土保持监测点布设主要布设调查监测点。监测时段内，监测项目组共布设水土保持监测点 4 个，均为水土保持措施调查监测点。

表 1.3-2 水土保持监测点布设一览表

监测点编号	监测点类型	监测点布设位置	监测内容及指标
1#监测点	调查型	建构筑物区（1#楼）	扰动地表面积；造成水土流失面积；土石方挖填情况、水土流失强度及流失量；水保措施实施数量及质量。
2#监测点	调查型	道路硬化区（8#楼西南侧）	扰动地表面积；造成水土流失面积；土石方挖填情况、水土流失强度及流失量；水保措施实施数量及质量。
3#监测点	调查型	绿化工程区（4#楼北侧）	扰动地表面积；造成水土流失面积；土石方挖填情况、水土流失强度及流失量；植被类型及种类组成、林冠郁闭度、灌草盖度、植被覆盖率等
4#监测点	调查型	绿化工程区（30#楼北侧）	扰动地表面积；造成水土流失面积；土石方挖填情况、水土流失强度及流失量；植被类型及种类组成、林冠郁闭度、灌草盖度、植被覆盖率等

表 1.3-3 监测点概况描述表

监测点	监测区域	观测时间	观测对象	
1#监测点	建构筑物区	2022年3月	扰动区域及周边区域情况	
2#监测点	道路硬化区	2022年3月	扰动区域及周边区域情况	
3#监测点	绿化工程区	2022年3月	植被长势、数量等,判断植被恢复情况、覆盖程度	
4#监测点	绿化工程区	2022年3月	植被长势、数量等,判断植被恢复情况、覆盖程度	

1.3.6 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目采用监测仪器、设备详见下表 1.3-4。

表 1.3-4 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施、设备、仪器	型号、精度	单位	数量	备注
1	皮尺	精度 cm	把	1	长度量测
2	筷子	碳素钢	m	50	侵蚀沟样方观测
3	数码相机	尼康	台	1	记录现场照片
4	笔记本电脑	Dell	台	2	相关监测数据及文字处理
5	测绳	2m	套	1	草地测量
6	钢卷尺	5m	把	1	长度、高度测量
7	GPS	集思宝 G120BD 北斗 GPS	台	1	用于扰动边界打点
8	无人机	大疆精灵 PRO	台	1	用于遥感监测

1.3.7 监测成果提交情况

本项目水土保持监测工作于 2022 年 2 月开展，监测组自行汇总工程资料，于 2022 年 3 月编制完成《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持监测总结报告》。

1.3.8 水土保持监测意见的落实情况

我单位自接受该项目监测委托后，深入项目区进行监测，主要针对项目区存在的问题提出整改建议。主要建议是落实植被恢复区的养护。建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础上，根据监测意见进行落实。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理

经监测时段内全面跟踪调查监测记录，姚安交通商业中心-润德佳荷项目建设期间未出现重大水土流失危害事件。

2 监测方法与内容

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）之规定，结合本项目水土保持的监测目标和原则，调查分析项目建设区水土流失及其影响因子的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体实施数量、质量及其防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。开发建设项目水土保持监测内容应包括以下几方面。

2.1.1 水土流失背景值监测

在工程施工期，要对项目区的土壤、植被、地形地貌以及水土流失背景值进行本底值监测。

2.1.2 扰动土地情况

应对施工扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况进行监测。

项目扰动土地分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积一般在项目建设时已经确定，临时占地面积则随着工程进展有一定变化。扰动土地情况监测主要是通过监测核实永久占地和临时占地的面积、扰动土地の利用类型等，确定施工期防治责任范围面积。

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单位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，监测项目建设及生产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利用类型、面积以及有否超范围使用。

C、扰动土地面积

扰动土地面积是指开发建设项目在建设过程中扰动土地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，均属于扰动土地行为。水土保持监测

内容为认真复核扰动土地面积。

本项目扰动土地情况监测工作主要通过实地测量和结合资料分析的方法进行，监测频次为 2 次。

2.1.3 取料（土、石）、弃渣（土、石）

应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆土进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

根据项目主体施工图规划及现场监测调查，项目建设所需的石料、水泥、砂石等建筑材料均可就近在当地合法市场采购。同时本项目考虑外购商品混凝土、沥青，项目区内不布设混凝土和沥青拌合站。

根据监测现场调查，工程建设过程中土、石料使用以及来源与规划一致，未另行设置取土、石料场。本项目绿化覆土采用向合法商家外购的形式解决；回填土来源本项目开挖土方，基础分段开挖、分层回填，且陆续实施，土方在其中倒运、回填。

监测过程中，经巡查走访调查项目在实际建设过程中无乱弃、取土情况。

2.1.4 水土保持措施

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果。措施防护效果监测应把工程的：水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等衡量水土流失防治效果的指标反映清楚。

本项目水土保持措施监测内容主要为：防治措施的类型、数量、质量，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，水土保持管理措施实施情况监测，防治目标监测等。

本项目施工建设过程中按照设计实施了相应的水土保持措施：雨水管道、园林式绿化、临时沉砂池、临时排水沟、车辆清洁池等措施。针对已经实施的工程措施、植物措施，监测组通过实地测量结合资料分析的方法进行措施类型、位置、实施时间、规格、数量、防治效果的复核调查，对于已实施的临时防护措施主要通过现场量测、资料分析的方法进行统计。

2.1.5 水土流失情况

土壤流失量动态监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

(1) 水土流失因子

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定项目区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

(2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

施工期土壤流失量动态监测是针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用侵蚀钉样方进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度、水土流失量、水土流失危害。

监测组通过项目区场地调查，根据实际地表组成情况取得侵蚀单元的土壤侵蚀模数，计算出各侵蚀单元流失量汇总得出项目的土壤侵蚀量。

2.1.6 水土流失危害监测

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

2.2 监测方法

2.2.1 遥感监测

遥感监测主要是在工程施工建设过程中，采用高分辨率遥感影像开展监测工作。

2.2.2 地面监测

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、标杆和尺子等工具，测定不同分区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及水土保持措施（排水工程和植物措施等）实施情况。

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。利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定项目的面积。

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，对面积的变化进行监测。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

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建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区实地监测水土流失面积，统计项目林草恢复阶段实际发生的水土流失面积。

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，一般要求草地 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算草地盖度和类型区林草覆盖度。

其它调查监测

（1）水土流失因子

水土流失因子监测是在建设期开展监测工作。对于项目区的地形地貌因子、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《水保方案》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

土壤质地类型见表 2.2-1。

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，野外土壤质地识别鉴定标准见表 2.2-2。

表 2.2-1 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 ($<0.002\text{mm}$)	粉沙粒 ($0.02 \sim 0.002\text{mm}$)	砂粒 ($2 \sim 0.02\text{mm}$)
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 2.2-2 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	感觉砂砾大致相当，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

B 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。

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，在工程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。

(2) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在建设期开展监测工作。由于本项目水土保持监测开展时，工程已过植被恢复期，故水土流失动态监测针对整个区域开展工作。

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、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），同时结合降雨情况、监测点数据分析，进而推算出项目建设防治区所产生的水土流失量。

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业主及监理单位提供，工程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工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

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雨水管、透水铺装等工程，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或沉降等不稳定情况出现，并做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

监测期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

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。

调查监测的监测频率为每次现场监测对项目区的水土保持措施运行情况、水土保持

措施稳定情况以及植被生长状况进行调查，而地形地貌、土壤因子等水土流失因子只在监测初期全面调查一次。

2.2.3 定位监测

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下两种方法获得：

A 实测法

通过本项目布置的监测设施进行实测，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侵蚀类型等因素，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 经验推测法

对于侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式估算。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。

工程已完工，现状土壤侵蚀模数主要通过现场调查各分区现状及结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经综合分析得出。

2.2.4 巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和建设期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。结合项目实际情况，本项目监测中巡查于2022年2月份开展，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）水土流失危害监测通过实地踏勘和走访群众等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测。根据工程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。

2.2.5 资料分析

根据施工单位提供的工程记录、监理单位提供的监理记录和工程计量资料，以及工程审批、土地使用资料等，对工程征占地面积、土石方挖填及平衡情况、水土保持措施实施过程等进行分析整理，作为现场踏勘的基础参照材料，通过现场核查，最终获得相关监测数据。

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

3.1.1 水土流失防治责任范围

(一) 防治责任范围设计情况

根据《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（报批稿）及批复文件，项目水土流失防治责任范围总面积 3.14hm²。

(二) 监测结果

截止 2022 年 3 月现场监测，项目施工期各个防治分区的扰动面积均位于征地范围内。根据 GPS 打点施工范围没有越界的施工行为，项目施工期实际扰动表面积 3.14hm²，即项目建设区面积 3.14hm²，与《水保方案》批复的面积一致。

表 3.1-1 《水保方案》水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

分 区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失防治责任范围面积 (hm ²)
建构筑物区	1.09	3.14
道路硬化区	1.13	
绿化工程区	0.92	
合 计	3.14	3.14

表 3.1-2 工程水土流失防治责任范围面积变化对比表 单位：hm²

监测分区	方案批复面积	监测面积	变化趋势	变化原因
建构筑物区	1.09	1.09	0	项目建设区面积与批复方案一致
道路硬化区	1.13	1.13	0	
绿化工程区	0.92	0.92	0	
合计	3.14	3.14	0	

通过监测对比分析，本项目的水土流失防治责任范围未发生变化。

3.1.2 扰动土地监测结果

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。

按照监测实际介入情况，通过对项目区现场踏勘，对工程水土流失情况进行分析，监测工作组并利用 GPS、测距仪、皮尺等量测工具，结合工程施工、监理和工程平面布置等资料，对项目区建设期扰动地表的面积进行量化。根据工程建设实际施工资料统计，

结合实地调查监测记录，本项目共占压原地貌、破坏原地表 3.14hm²，项目建设扰动地表面积具体情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程建设扰动原地貌损坏土地面积 单位: hm²

监测分区	方案批复面积	监测实际面积	变化情况
建构筑物区	1.09	1.09	0
道路硬化区	1.13	1.13	0
绿化工程区	0.92	0.92	0
合计	3.14	3.14	0

通过监测，姚安交通商业中心-润德佳荷项目实际扰动原地貌损坏土地面积为 3.14hm²，与《水保方案》批复面积一致。

3.2 取料监测结果

根据《水保方案》，本项目不设相关单独的砂石料场，项目建设所需的石料、水泥、砂石等建筑材料均可就近在当地合法市场采购，同时本项目考虑外购商品混凝土、沥青，项目区内不布设混凝土和沥青拌合站。由于本项目建设单位在取得本项目地块的使用权时，本项目地块已经完成了场地平整，场地范围内无可剥离的表土，绿化覆土采用向合法商家外购的形式解决，并采用随挖、随运、随填的形式，及时将表土售卖商家运至本项目场地内的种植土回填至绿化区域内，故绿化覆土来源及运输的水土流失防治责任由绿化覆土外售商家承担。

根据实际调查，工程建设及生产所需原料均为外购，本项目绿化覆土全部来源于外购表土，未设取料场。

3.3 弃渣监测结果

(一) 设计弃土（石、渣）情况

根据《水保方案》及其批复，本项目建设过程中共计土石方开挖 22575m³（其中场平 3432m³、管槽 1230m³、基础 17913m³），回填 27175m³（其中覆土 4600m³、场平 9949m³、管槽 1046m³、基础 11580m³），项目内部调配 1656m³，外借 4600m³，外借土石方来源为“外购”，外借土方类型为绿化种植土，无废弃土石方量，本项目不设置弃渣（土、石）场。

(二) 实际弃土（石、渣）情况

实际建设过程中，项目实际建设过程中共计土石方开挖 2.28 万 m³（其中场平 0.34 万 m³、管槽 0.13 万 m³、基础 1.81 万 m³），回填 2.74 万 m³（其中覆土 0.46 万 m³、场

平 1.01 万 m³、管槽 0.10 万 m³、基础 1.16 万 m³），项目内部调配 0.14 万 m³，外借 0.46 万 m³，外借土石方来源为“外购”，外借土方类型为绿化种植土，无废弃土石方量。

（三）土石方变化情况

通过对比分析，本项目实际施工过程中产生土石方量与原水保方案及其批复土石方情况略有变化。

经查阅施工资料，并结合相关设计资料，由于本项目建设单位在取得本项目地块的使用权时，本项目地块已经完成了场地平整，故本项目用地红线范围内不具备表土剥离和保护的条件。绿化覆土采用向合法商家外购的形式解决，并采用随挖、随运、随填的形式，及时将表土售卖商家运至本项目场地内的种植土回填至绿化区域内。实际建设中基础开挖总量较可研阶段设计工程量略有增加。主体设计在后续设计中对该场地的平面布置、竖向布置及土石方工程量方案进行优化设计，使项目土方回填量有所增加。开挖产生的土方全部用于项目区回填，挖填差量从项目内部调配。故本项目存在借土方量，无弃方量。

表 3.3-1 土石方情况监测表

分区	方案设计（万 m ³ ）				监测结果（万 m ³ ）				增减情况（万 m ³ ）			
	开挖	回填	外借	弃方	开挖	回填	外借	弃方	开挖	回填	外借	弃方
建构筑物区	1.31	1.42			1.33	1.43			0.02	0.01		
道路硬化区	0.78	0.84			0.79	0.83			0.01	-0.01		
绿化工程区	0.17	0.46	0.46		0.16	0.48	0.46		-0.01	0.02	0.00	
合计	2.26	2.72	0.46	0.00	2.28	2.74	0.46	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00

4 水土流失防治措施监测结果

姚安交通商业中心-润德佳荷项目工程施工扰动区域水土保持措施纳入主体土建工程建设中统一负责实施，水土保持监理纳入主体土建工程监理中。

4.1 工程措施监测结果

(一) 监测方法

通过查阅施工资料、现场复核方式进行监测。

(二) 措施设计情况

根据《水保方案》及批复文件，本项目工程措施包括主体设计纳入工程措施和方案新增工程措施。工程措施主要布设于道路硬化区，工程措施设计情况如下：

(1) 主体工程设计：雨水管道 820m。

(2) 水土保持方案设计：无。

表 4.1-1 水土保持工程措施设计情况统计表

防治分区	工程类型	措施名称	单位	数量
道路硬化区	工程措施	雨水管道	m	820

(三) 措施实施情况

根据业主提供资料及现场监测统计，截止 2022 年 3 月，本项目实施完成水土保持工程措施为：

(1) 主体工程设计：雨水管道 828m。

(2) 水土保持方案设计：无。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	工程类型	措施名称	单位	数量
道路硬化区	工程措施	雨水管道	m	828

(四) 工程措施实施进度

据施工资料，项目建设期间所实施完成各项目工程措施均与主体工程实施进度对应而实施；项目建设各项工程措施实施进度基本满足“三同时”制度要求。据施工资料，结合现场调查监测，雨水管道于 2021 年 3 月开始实施，2021 年 12 月全部实施完毕。

(五) 实施措施质量及运行情况

经查阅监理验收资料，已实施的排水沟措施工程质量合格。根据现场监测，已实施的水土保持工程措施运行良好，发挥了设计功效，有效防治项目区水土流失。

(六) 工程措施变化情况

姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持工程措施在实际建设过程中与方案设计相比，稍有变化，具体变化原因是在后续施工中对雨水管道的位置布设稍微进行了调整，故工程量有所变化。

表 4.1-3 水土保持工程措施变化对比统计表

分区	工程类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量
道路硬化区	工程措施	雨水管道	m	820	828	+8

4.2 植物措施监测结果

（一）监测方法

通过查阅施工资料、现场复核方式进行监测。

（二）措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持植物措施设计情况为：

（1）主体工程设计：绿化工程 0.92hm²；

（2）水土保持方案设计：临时撒草 0.92hm²。

（三）措施实施情况

根据建设单位供资料及现场监测核实，截至 2022 年 3 月，本项目累计完成的植物措施为：

（1）主体工程设计：绿化工程 0.92hm²；

（2）水土保持方案设计：无。

（四）工程实施进度

本项目实际的绿化施工集中在 2021 年 10 月~2022 年 1 月实施。

（五）实施措施质量及运行情况

经查阅监理验收资料，已实施的绿化措施工程质量合格。根据现场监测，工程实施的绿化措施，平均成活率达到 90% 以上。

（六）植物措施变化情况

本项目实际实施的植物措施较《水保方案》减少了临时撒草 0.92hm²。

表 4.2-1 水土保持植物措施变化对比统计表

分区	工程类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量
绿化工程区	绿化措施	绿化工程	hm ²	0.92	0.92	0
		临时撒草	hm ²	0.92	0	-0.92

4.3 临时措施监测结果

（一）监测方法

通过查阅施工资料、现场复核方式进行监测。

（二）临时措施的设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持工程措施设计情况为：

（1）主体工程设计：无；

（2）水土保持方案设计：临时排水沟 1570m、临时沉砂池 4 个、车辆清洁池 1 个。

表 4.3-1 水土保持临时措施设计情况统计表

防治分区	工程类型	措施名称	单位	数量
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	m	634
		临时沉砂池	个	2
道路硬化区	临时措施	临时排水沟	m	936
		临时沉砂池	个	2
		车辆清洁池	个	1

（三）措施实施情况

截止 2022 年 3 月，本项目实施完成水土保持临时措施为：

（1）主体工程设计：无；

（2）水土保持方案设计：临时排水沟 1543m、临时沉砂池 4 个、车辆清洁池 1 个、临时无纺布覆盖 0.87hm²。

表 4.3-2 水土保持临时措施实施情况统计表

防治分区	工程类型	措施名称	单位	数量
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	m	628
		临时沉砂池	个	2
道路硬化区	临时措施	临时排水沟	m	915
		临时沉砂池	个	2
		车辆清洁池	个	1
绿化工程区	临时措施	临时无纺布覆盖	hm ²	0.87

（四）工程施工进度

经查阅工程施工、监理记录，项目建设所实施各项临时措施均以主体工程实施进度对应而实施，基本满足“三同时”制度要求。

（五）临时措施变化情况

根据查阅工程施工、监理资料，本项目实际实施的临时措施较《水保方案》增加了绿化工程区临时无纺布覆盖，代替了方案设计的临时撒草措施，更有效的减少了项目区

的水土流失。

表 4.3-3 水土保持临时措施变化对比统计表

防治分区	工程类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	m	634	628	-6
		临时沉砂池	个	2	2	0
道路硬化区	临时措施	临时排水沟	m	936	915	-21
		临时沉砂池	个	2	2	0
		车辆清洁池	个	1	1	0
绿化工程区	临时措施	临时无纺布覆盖	hm ²	/	0.87	+0.87

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，参照《水保方案》本项目已实施的水土保持措施为：

- (1) 工程措施：雨水管道 828m；
- (2) 植物措施：绿化工程 0.92hm²；
- (3) 临时措施：临时排水沟 1543m、临时沉砂池 4 个、车辆清洁池 1 个、临时无纺布覆盖 0.87hm²。

具体措施实施情况详见下表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

分区	工程类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	m	634	628	-6
		临时沉砂池	个	2	2	0
道路硬化区	工程措施	雨水管道	m	820	828	+8
	临时措施	临时排水沟	m	936	915	-21
		临时沉砂池	个	2	2	0
		车辆清洁池	个	1	1	0
绿化工程区	绿化措施	绿化工程	hm ²	0.92	0.92	0
		临时撒草	hm ²	0.92	0	-0.92
	临时措施	临时无纺布覆盖	hm ²	/	0.87	+0.87

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

通过建设单位及时的实施水土保持措施，有效的防止了建设水土流失。

- (1) 建构筑物区：该区现状基本被建筑物覆盖，水土流失得到较好治理，水土流失为微度。

(2) 道路硬化区：该区现状基本被混凝土路面、沥青路面和铺装硬化地表覆盖，水土流失得到较好治理，水土流失为微度。

(3) 绿化工程区：该区为园林式绿化，植被生长状态良好，已正常发挥其水土保持功能，水土流失为轻度。

综上所述，本项目水土保持措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

5 土壤流失量情况监测

5.1 水土流失面积

截至 2022 年 3 月，该项目建设扰动土地面积 3.14hm²。监测单位主要采取遥感监测和现场 GPS 打点的方法进行圈定拐点、量测扰动土地面积，水土保持监测项目组在监测时段内水土流失面积监测结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积监测表

分区	造成水土流失面积 (hm ²)	备注
建构筑物区	1.09	建筑物覆盖区域不存在土壤流失
道路硬化区	1.13	本区已硬化不存在水土流失
绿化工程区	0.92	绿化已恢复，植被生长状态良好，存在轻微水土流失
合计	3.14	

5.2 土壤流失量

5.2.1 计算参数说明

本项目于 2019 年 5 月开工建设，于 2022 年 3 月完工。建设单位于 2022 年 2 月底委托我单位承担本项目的水土保持监测工作，本项目的土壤流失量根据项目建设情况及工程建设相关资料，结合现场调查的水土流失现状及监测点观测的监测数据计算，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经综合分析得出项目区的土壤侵蚀强度及土壤流失量情况。

5.2.2 土壤流失状况

项目区各阶段土壤流失状况详见下表 5.2-1。

表 5.2-1 项目区各阶段土壤流失状况表

分区	2019 年 5 月~2021 年 10 月 土壤流失状况	2021 年 11 月~2022 年 3 月 土壤流失状况
建构筑物区	扰动区域由于地表持续扰动，造成裸露，土质疏松，水土流失强烈。	建筑物覆盖区域不存在土壤流失。
道路硬化区	扰动区域由于地表持续扰动，造成裸露，土质疏松，水土流失强烈。	本区已硬化不存在水土流失
绿化工程区	绿化覆土后进行植被恢复，地表扰动较大，地表为松散土体覆盖。	已实施绿化，植被生长状态良好，存在轻微水土流失

5.2.3 土壤侵蚀模数

各区域侵蚀模数根据 5.2.2 章节各阶段土壤流失状况，结合各区域的水土流失面积及现场监测情况，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行综合分析。

表 5.2-2 土壤侵蚀模数监测表

序号	分区	2019年5月~2021年10月 土壤流失状况	2021年11月~2022年3月 土壤流失状况
1	建构筑物区	8000	0
2	道路硬化区	7500	0
3	绿化工程区	7000	600

5.2.4 土壤流失量动态监测

5.2.4.1 各阶段水土流失量

根据 5.2.3 章节各区域的水土流失面积及监测点观测的监测数据计算，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经综合分析得出项目区在预测时段内的土壤侵蚀强度及土壤流失量。

表 5.2-3 土壤流失量统计

时段	分区	占地面积 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	时段 (a)	土壤流失量 (t)
2019年5月 ~2021年10月	建构筑物区	1.09	1.09	8000	2.5	218.00
	道路硬化区	1.13	1.13	7500	2.5	211.88
	绿化工程区	0.92	0.92	7000	2.5	161.00
	合计	3.14	3.14			590.88
2021年11月 ~2022年3月	建构筑物区	1.09		0		
	道路硬化区	1.13		0		
	绿化工程区	0.92	0.92	600	0.42	2.32
	合计	3.14	0.92			2.32
合计						593.19

从以上计算结果中可看出，本项目产生的土壤流失量共计 593.19t。

5.2.4.2 工程现状侵蚀强度监测

因本项目建设单位较为重视工程建设过程中的水土流失防治工作，目前已在项目区内实施雨水管道、绿化、临时防护等措施。绿化措施目前生长状态良好，覆盖度也较高。通过现场调查，并结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）相关标准进行分析，得到本项目目前（2022年3月）的土壤侵蚀强度为 175.80t/km²·a。分析表格详见表 5.2-4。

表 5.2-4 本项目 2022 年 3 月土壤侵蚀强度

分区	施工期扰动面积 (hm ²)	现状土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	加权平均侵蚀强度 (t/km ² ·a)
建构物区	1.09	0	175.80
道路硬化区	1.13	0	
绿化工程区	0.92	600	
合计	3.14		175.80

5.3 水土流失危害

在监测时段内，姚安交通商业中心-润德佳荷项目未发生水土流失危害事件。项目建设过程中，基本按照水土保持要求进行施工，及时采取了相应的水保措施，有效的防止了因工程建设造成的大量水土流失，本项目未造成水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。其中水土流失治理达标面积指工程建设在项目区内实施的植被建设工程面积；水土流失总面积是指防治责任范围内，由于工程建设（水力侵蚀和重力侵蚀）强度超过容许土壤流失量的面积，扣除工程永久占地区域。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目目前水土流失面积 0.92hm^2 （扣建筑物、硬化场地占地面积 2.22hm^2 ），治理达标水土流失面积为 0.92hm^2 ，其中工程措施面积 0hm^2 ，植物措施面积 0.92hm^2 ，水土流失治理度为 99.80%。

表 6.11 水土流失治理度监测计算表

分区	总面积 (hm^2)	造成的水土流 失面积 (hm^2)	工程措施面 积 (hm^2)	植物措施面 积 (hm^2)	建筑物、硬化场地占 地面积 (hm^2)	水土流失治 理度 (%)
建构筑物区	1.09				1.09	/
道路硬化区	1.13				1.13	/
绿化工程区	0.92	0.92		0.92		99.80
合计	3.14	0.92	0	0.92	2.22	99.80

6.2 渣土防护率

渣土防护率指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、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

经查阅建设单位提供施工资料统计，结合监测单位记录资料，在项目建设过程中未产生弃方，渣率达到 99.00% 以上，达到水土保持方案批复目标值。

6.3 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

根据施工资料及主体设计情况，由于本项目建设单位在取得本项目地块的使用权时，本项目地块已经完成了场地平整，场地范围内无可剥离的表土，按照水保方案批复文件，综合考虑表土保护率为 97.00%，达到水土保持方案批复目标值。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过各水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区加权平均土壤流失强度降到 $175.80\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 2.84，达到了防治目标值。

表 6.4-1 土壤流失控制比监测计算表

分区	施工期扰动面积 (hm^2)	现状土壤侵蚀模 数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	加权平均侵蚀 强度 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤流 失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流 失控制比
建构筑物区	1.09	0	175.80	500	2.84
道路硬化区	1.13	0			
绿化工程区	0.92	600			
合计	3.14				2.84

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地和草地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面积。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目区内扣除建筑物、硬化场地占地面积外，可绿化面积 0.92hm^2 ，绿化治理达标面积 0.92hm^2 ，林草植被恢复率 99.80%，达到方案确定的目标值。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

姚安交通商业中心-润德佳荷项目建设区总面积为 3.14hm^2 ，绿化达标面积为 0.92hm^2 ，林草覆盖率为 29.17%，达到方案确定的目标值。

6.7 项目区水土流失分析

通过水土保持监测六项指标可以看出，六项指标均达到了方案拟定目标值。目前，各区域水土流失分析如下：

- (1) 建构筑物区：已全部为建筑覆盖，无水土流失隐患，水土流失强度为微度；
- (2) 道路硬化区：已全部为混凝土路面及铺装硬化覆盖，无水土流失隐患，水土流失强度为微度；
- (3) 绿化工程区：绿化工程区已全部实施园林绿化、爬藤植物，林草覆盖度较高，植被生长良好，存在轻微水土流失，水土流失强度为轻度。

总体来说，本项目水土流失防治措施基本到位，防治效果较好，各区域水土流失得到了基本控制。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

通过监测，姚安交通商业中心-润德佳荷项目采取了工程措施、植物措施、临时措施综合治理水土流失。根据水土流失防治效果监测结果，项目区水土流失防治六项指标为：水土流失治理度为 99.80%，土壤流失控制比达 2.84，渣土防护率达 99.00%，表土保护率为 97.00%，林草植被恢复率为 99.80%，林草覆盖率达 29.17%。

根据《姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持方案报告书》（报批稿）及行政许可文件，本项目执行西南岩溶区Ⅲ级防治标准。通过对比分析，项目区水土流失防治指标均达到方案目标值。本监测总结报告认为，本项目水土流失治理已能达到水保方案的要求，实施的水土保持措施达到了水土保持方案设计的防护效益。

表 7.1-1 水土流失防治六项指标达标情况

防治目标	采用标准	效益分析值	备注
水土流失治理度(%)	89	99.80	达标
土壤流失控制比	1.0	2.84	达标
渣土防护率(%)	86	99.00	达标
表土保护率(%)	85	97.00	达标
林草植被恢复率(%)	89	99.80	达标
林草覆盖率(%)	19	29.17	达标

7.2 水土保持措施评价

2022 年 2 月~3 月期间，监测人员 2 次对建设项目区水土保持工程进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对项目沿线各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等）进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

（1）工程各扰动地表区域基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成建设。监测项目组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。绿化区域均已按照水土保持方案设计要求实施完成植被绿化措施。经监测项目组全线巡查监测记录，实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复良好，能够满足扰动地表区域植被恢复的要求。

（2）工程建设期间，施工单位按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求实施完成临时排水沟、临时沉砂池、车辆清洁池等临时防护措施，避免了建设期间可能产

生的水土流失。经监测项目组详查施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

(3) 现阶段，工程沿线实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、裸露等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

施工初期，因大面积、大规模开挖扰动原地貌、损坏原土地等，项目建设区造成大面积疏松裸露面，受降雨、地表径流等冲刷，项目建设区产生了一定量的水土流失，项目建设区水土流失呈面状强烈侵蚀。随着主体工程施工进度，项目建设区各扰动地表区域水土流失由强烈侵蚀转化为局部区域的轻度侵蚀。

根据水土保持措施的监测结果，姚安交通商业中心-润德佳荷项目水土保持措施总体布局合理，工程建设过程中，基本按照水土保持方案的要求实施了水土保持措施，能够有效控制水土流失。通过现场监测，已实施的水土保持措施运行正常，工程质量总体合格，未发现工程质量问题。

7.3 水土保持监测三色评价

由于本项目监测滞后，水土保持监测三色评价按照项目现状开展。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)，本项目水土保持监测三色评价得分 87 分，结果为“绿色”。具体如下表所示：

表 7.3-1 工程水土保持监测三色评价表

项目名称		姚安交通商业中心-润德佳荷项目
监测时段和防治责任范围		2019年5月至2022年3月，3.14公顷
三色评价结论（勾选）		<input checked="" type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色
评价指标		监测期间
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15
	表土剥离保护	0
	弃土（石、渣）堆放	15
水土流失状况		7
水土流 失防治 成效	工程措施	20
	植物措施	15
	临时措施	10
水土流失危害		5
合计		87
备注	1.监测总结报告三色评价得分为监测期间监测得分的平均值。 2.发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为0。 3.上述扣分规则适用超过100公顷的生产建设项目；不超过100公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。 4.三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。	

7.4 存在问题及建议

通过监测发现，姚安交通商业中心-润德佳荷项目在建设期间，存在以下水土保持方面的问题：

（1）本项目监测时项目已接近尾声，属补报监测。监测的后补将影响施工期间整个项目区水土流失的监测，当工程建设过程中出现新的水土流失时不能及时采取有效的防治措施，影响到周边区域的生态环境。后续开工项目需在项目开工前委托水土保持监测，做好整个施工期的水土保持监测工作。

（2）加强现有绿化植被抚育管理工作，避免因管理不当而影响植被的保存率。

7.5 综合结论

通过监测，姚安交通商业中心-润德佳荷项目基本按照主体工程和水土保持方案的设计要求开展了水土流失防治工作。针对目前本项目的水土保持工作而言，主要是做好部分区域水土保持措施的完善工作和对已实施的水土保持措施进行管护及养护，避免被人为破坏和因养护不当（植物措施）而丧失其功能。

截至 2022 年 3 月，随着项目区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过各项防治措施的实施，使项目区内水土流失治理度为 99.80%，

土壤流失控制比达 2.84，渣土防护率达 99.00%，表土保护率为 97.00%，林草植被恢复率为 99.80%，林草覆盖率达 29.17%。水土流失六项防治指标均能达到或超过目标值。

通过以上监测成果可以看出，本项目建设对水土保持工作较为重视，水土保持措施的实施效果较好，各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位，且运行正常。现阶段水土保持监测三色评价结论为“绿色”。