

镇康县经营性公墓项目

水土保持监测总结报告

建设单位：镇康县康福殡葬服务有限责任公司

监测单位：临沧润禹咨询服务有限公司

2021 年 9 月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91530902MA6KR3L139

名称 临沧润禹咨询服务有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 云南省临沧市临翔区忙令片区凯龙名聚苑一期2单元9层903室
法定代表人 李忠祥
注册资本 叁拾万元整
成立日期 2017年06月21日
营业期限 2017年06月21日 至 长期
经营范围 水土保持方案设计、监测、评估分析咨询服务;环境技术咨询、环境监测及环保竣工验收咨询服务;水土流失综合治理咨询服务;生态恢复治理、绿化养护服务;工程劳务分包服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2017年 6月 21日

镇康县经营性公墓项目 水土保持监测总结报告 责任页

临沧润禹咨询服务有限公司

批准：李忠祥

核定：杨晨康

审查：罗开明

校核：陈千彬

项目负责人：李忠祥

编写：杨伟钦

主体工程主要技术指标														
项目名称		镇康县经营性公墓项目												
建设规模		项目占地面积 32.50 亩（21669.84m ² ），项目总建筑面积为 4822.22m ² ，绿化率 31.50%，建筑密度为 0.92%，容积率为 0.22。建各类墓穴 10424 冢，使项目最高服务能力达到 600 次/年，年均服务能力 521 次/年。			建设单位、联系人及电话		镇康县康福殡葬服务有限公司 杨阳，15187703139							
					建设地点		云南省临沧市镇康县南伞镇白岩村桃子寨坪掌							
					所在流域		怒江流域							
					工程总投资		5000.80 万元							
					工程总工期		12 个月（2020 年 5 月~2021 年 4 月）							
水土保持监测指标														
监测单位			临沧润禹咨询服务有限公司			联系人及电话		李忠祥，13759302999						
自然地理类型			冲积平坝低热山谷地貌			防治标准		一级标准						
监测内容		监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）						
		1.水土流失状况监测		地面观测、实地测量		2.防治责任范围监测		资料结合实地测量						
		3.水土保持措施情况监测		资料结合实地测量		4、防治措施效果监测		实地测量						
		5、水土流失危害监测		地面观测、实地测量		水土流失背景值		2631.09t/km ² ·a						
方案设计防治责任范围			2.17hm ²			土壤容许流失量		500t/（km ² ·a）						
方案设计水土保持投资			267.50 万元			水土流失目标值		500t/（km ² ·a）						
防治措施			（1）工程措施：透水砖铺砌 0.68hm ² ，排水明沟 1100m，表土剥离 0.51 万 m ³ 。 （2）植物措施：绿化 0.68hm ² 。 （3）临时措施：临时排水沟 700m，临时沉砂池 2 口，临时覆盖 13000m ² 。											
监测结论		防治效果		分类指标		目标值	达到值	实际监测数量						
				水土流失治理度		97%	99.00%	防治措施面积	0.74 hm ²	建筑物及硬化面积	1.43hm ²	扰动土地总面积	2.17hm ²	
				土壤流失控制比		1.0	1.09	防治责任范围面积	2.17hm ²	水土流失总面积		2.17hm ²		
				渣土防护率		92%	96.00%	工程措施面积		0.06hm ²	容许土壤流失量		500t/（km ² ·a）	
				表土保护率		95%	98.00%	植物措施面积		0.68hm ²	监测土壤流失量		460 t/（km ² ·a）	
				林草植被恢复率		96%	98.00%	可恢复林草植被面积		0.68hm ²	林草类植被面积		0.68hm ²	
				林草覆盖率		22%	31.50%	总弃土（石、渣）量			/			
		水土保持治理达标评价			六项指标全部达到了方案目标值。									
		总体结论			通过各项水土保持措施的实施，项目区水土流失已得到有效控制。									
主要建议		（1）加强对场内施工遗迹的清理；（2）进一步完善扰动区域的绿化措施；（3）加强绿化措施和植物管理维护工作，确保水土保持功能的连续性、植物措施尽快发挥水土保持功能。												

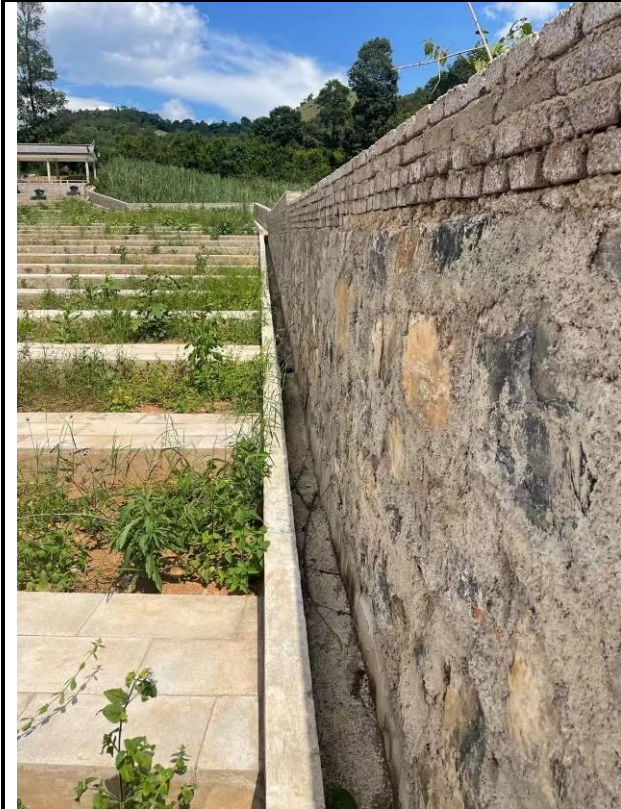
一、项目区现状情况





二、水土保持措施落实情况





绿化、排水、透水砖等水保措施落实情况（2021年9月）

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况	17
1.3 监测工作实施情况	21
2 监测内容与方法	24
2.1 监测内容	24
2.2 监测方法和频次	27
3 重点对象水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取土（石、料）监测结果	35
3.3 弃土（石、渣）监测结果	36
4 水土流失防治措施监测结果	37
4.1 工程措施监测结果	37
4.2 植物措施监测结果	39
4.3 临时防治措施监测结果	40
4.4 水土保持措施防治效果	44
4.5 水土保持投资	44
5 土壤流失情况监测	46
5.1 水土流失面积	46
5.2 土壤流失量	46
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	46
5.4 水土流失危害	46
6 水土流失防治效果监测结果	48
6.1 水土流失治理度	48
6.2 土壤流失控制比	48
6.3 渣土防护率	48
6.4 表土保护率	48

6.5 林草植被恢复率	49
6.6 林草覆盖率	49
6.7 运行初期水土流失分析	49
7 结论	50
7.1 水土流失动态变化	50
7.2 水土保持措施评价	50
7.3 存在的问题及建议	51
7.4 综合结论	51

附件:

附件 1: 镇康县水务局关于准予镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表的行政许可决定书 (镇政水字〔2020〕30 号);

附件 2: 水土保持补偿费缴纳凭证;

附件 3: 镇康县发展和改革局关于镇康县经营性公墓项目的投资备案证 (项目代码: 2020-530924-82-03-025281)。

附图:

附图 1: 项目区地理位置示意图;

附图 2: 镇康县经营性公墓项目总平面布置图;

附图 3: 镇康县经营性公墓项目水土流失防治责任范围图;

附图 4: 镇康县经营性公墓项目水土保持措施布置竣工验收图。

前言

镇康县经营性公墓项目位于云南省临沧市镇康县南伞镇白岩村桃子寨坪掌，项目占地面积 32.50 亩（21669.84m²），项目总建筑面积为 4822.22m²，绿化率 31.50%，建筑密度为 0.92%，容积率为 0.22。工程建设内容如下：①墓穴：共建各类墓穴 10424 冢，用地 4572.08 平方米（高档墓穴 1327 冢；中档墓穴 2514 冢；常规墓穴 2149 冢；壁葬墓穴 666 冢；树葬墓穴 904 冢；草葬墓穴 2864 冢）。②附属设施：共建设附属设施 6 项（大门一座；亭子三个；风雨长廊 1 座；九龙壁 1 个；二十四孝雕塑；公厕 1 座）。③共用辅助工程：道路及广场 3280.79m²；墓间道路 6792.23m²；园林绿化 6504.47m²；灌溉水窖一个 25m³，灌溉管道 De32PE 管 689m；雨水沟 1100m；景观路灯 66 盏，垃圾箱 12 个。通过项目的实施，建各类墓穴 10424 冢，使项目最高服务能力达到 600 次/年，年均服务能力 521 次/年。

本工程总投资 5000.80 万元，其中土建投资 3677.81 万元，项目资金由镇康县康福殡葬服务有限责任公司自筹；工程建设工期为 12 个月（2020 年 5 月~2021 年 4 月）。镇康县经营性公墓项目由镇康县康福殡葬服务有限责任公司建设和管理。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，2020 年 3 月，镇康县康福殡葬服务有限责任公司委托临沧润禹咨询服务有限公司编制完成了《镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表》，并于 2020 年 4 月 13 日获得了“镇康县水务局关于准予镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表的行政许可决定书（镇政水字〔2020〕30 号）”。

为了有效控制项目在建设过程中引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域生态环境，依据《中华人民共和国水土保持法》、《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》、《云南省水土保持条例》、《云南省水利厅转发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文件的通知》等文件的有关规定，镇康县康福殡葬服务有限责任公司委托临沧润禹咨询服务有限公司承担本期工程的水土保持监测工作。2021 年 7 月开始开展项目监测工作。

监测单位依据水利部行业标准（《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》

GB/22490-2008)及建设项目实际情况,监测工作组于2021年7月至9月之间3次进场进行监测工作,通过对监测结果进行分类统计、综合分析,于2021年9月编制完成了《镇康县经营性公墓项目水土保持监测总结报告》。并报送建设单位和水土保持行政主管部门,为水土保持工程运行管理、水土保持设施竣工验收提供科学依据。

通过对项目建设区的水土保持现场监测和业主介绍等资料数据的分析处理,得出以下结论:

镇康县经营性公墓项目实际监测的水土流失防治责任范围面积为 2.17hm^2 。由于项目已经于2021年4月建成并投入使用,场地内被建筑物和绿化覆盖,场地内水土流失已经全部得到控制,水保监测于2021年7月介入,再对水土流失量进行监测已经没有意义,故本次监测不进行预测。

目前已实施完成的防治措施有:

(1)工程措施:透水砖铺砌 0.68hm^2 ,排水明沟1100m,表土剥离0.51万 m^3 。

(2)植物措施:绿化 0.68hm^2 。

(3)临时措施:临时排水沟1100m,临时沉砂池2口,临时覆盖 13000m^2 。

目前已完成的防治措施均运行良好,对于防治人为水土流失起到了一定的作用。

镇康县经营性公墓项目实际完成的水土保持总投资266.72万元,其中完成的工程措施投资128.50万元,植物措施投资102.00万元,临时措施投资14.00万元,独立费18.00万元(其中水保方案编制费3万元,监测及设施验收报告编制费4万元),基本预备费2.70万元,落实的水土保持补偿费1.52万元。

通过各项措施的实施,项目建设区域水土流失治理度达到99%,土壤流失控制比达1.09,渣土防护率达到96%,表土保护率达到98%,林草植被恢复率达到98%,林草覆盖率为31.50%,六项指标均达到了方案目标值。

综上所述,监测结果表明本工程已基本完成水土保持方案报告表确定的防治任务,水土保持设施的施工质量总体合格,管理维护措施落实,已经具备竣工验收条件。依据《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),本项目三色评价得分为85分,评价结论为“绿色”。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		镇康县经营性公墓项目		
监测时段和防治责任范围		0 年 第 3 季度， 2.17 公顷		
三色评价结论		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	15	施工扰动面积与设计一致，不扣分。
	表土剥离保护	5	5	表土剥离保护措施与设计一致，不扣分。
	弃土（石、渣） 堆放	15	15	本项目无永久弃渣，未在防治责任范围外堆渣，不扣分。
水土流失状况		15	15	本项目方案介入后，不存在土壤流失量，不扣分。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	14	存在6处排水沟落实不到位或不及时，扣6分。
	植物措施	15	12	项目区存在约3000平方米生长情况不良，存在裸露，每1000平方米，扣1分。
	临时措施	10	4	存在6处临时措施落实不及时，扣6分。
水土流失危害		5	5	不存在
合计		100	85	

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 交通地理位置

镇康县经营性公墓项目位于临沧市镇康县南伞镇白岩村桃子寨坪掌，行政区划隶属镇康县南伞镇管辖，项目区中心地理坐标：东经 $98^{\circ}52'33.11''$ ，北纬 $23^{\circ}44'13.47''$ 。项目地块南侧紧靠乡村道路旁布设（白岩村至谭田寨），交通条件较为便利。



图 1-1 项目区地理位置示意图

1.1.1.2 项目建设性质及规模

- (1) 项目名称：镇康县经营性公墓项目
- (2) 建设单位：镇康县康福殡葬服务有限责任公司

(3) 建设地点：项目位于镇康县南伞镇白岩村桃子寨坪掌

(4) 建设性质：新建建设类项目

(5) 建设规模及建设内容：项目总规划用地红线范围占地面积 32.50 亩 (21669.84m²)，项目总建筑面积为 4822.22m²，绿化率 31.50%，建筑密度为 0.92%，容积率为 0.22。

项目工程建设内容如下：①墓穴：共建各类墓穴 10424 冢，用地 4572.08 平方米（高档墓穴 1327 冢；中档墓穴 2514 冢；常规墓穴 2149 冢；壁葬墓穴 666 冢；树葬墓穴 904 冢；草葬墓穴 2864 冢）。②附属设施：共建设附属设施 6 项（大门一座；亭子三个；风雨长廊 1 座；九龙壁 1 个；二十四孝雕塑；公厕 1 座）。③共用辅助工程：道路及广场 3280.79m²；墓间道路 6792.23m²；园林绿化 6504.47m²；灌溉水窖一个 25m³，灌溉管道 De32PE 管 689m；雨水沟 1100m；景观路灯 66 盏，垃圾箱 12 个。

(6) 服务规模：通过项目的实施，建各类墓穴 10424 冢，使项目最高服务能力达到 600 次/年，年均服务能力 521 次/年。

(7) 建设工期：1.0 年（2020 年 5 月至 2021 年 4 月）

(8) 项目投资：总投资 5000.80 万元，其中土建投资 3677.81 万元

表 1-1 主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
一	总用地面积	m ²	21669.84	32.50 亩
二	墓穴	m ²	4572.08	共 10424 冢
其中	2.1 高档墓穴	m ²	1061.60	0.80m ² =0.8m×1m，共 1327 冢
	2.2 中档墓穴	m ²	1321.86	0.49 m ² =0.7m×0.7m，共 2514 冢
	2.3 常规墓穴	m ²	700.50	0.3m ² =0.5m×0.6m，共 2149 冢
	2.4 树葬墓穴	m ²	452.00	904 冢
	2.5 草葬墓穴	m ²	1002.48	2864 冢
	2.6 壁葬墓穴	m ²	33.64	0.45m×0.45m，总长 33.64m，9 层；共 666 冢
三	附属设施	m ²	240.14	主要包括大门、公厕、亭子、风雨长廊、九龙壁、二十四孝雕塑等，占地面积 240.14m ²
四	公用工程			
其中	4.1 道路及广场	m ²	3280.79	青石板路
	4.2 墓间道路	m ²	6792.23	
	4.3 园林绿化	m ²	6504.47	
	4.4 景观路灯	盏	66	

序号	名称	单位	数量	备注
4.5	垃圾箱	个	12	仿石垃圾箱
4.6	景观水系	m ²	16.3	
4.7	灌溉水窖	个	1	25m ³
4.8	灌溉管网	m	689	PE80 级 De32
4.9	排水沟	m	1100	400cm×400cm
五	工程占地			
5.1	建构筑物区	hm ²	0.02	
5.2	道路及广场硬化区	hm ²	1.01	
5.3	景观绿化区	hm ²	0.68	
5.4	公墓	hm ²	0.46	
六	绿化率	%	31.50	
七	建筑密度	%	0.92	
八	容积率		0.22	
九	土石方工程			
9.1	开挖方	万 m ³	1.39	
9.2	回填方	万 m ³	1.39	
9.3	弃方	万 m ³	0.00	
9.4	外购	万 m ³	0.00	
十	项目总投资	万元	5000.80	
10.1	土建投资	万元	3667.81	
十一	施工工期	2020 年 5 月~2021 年 4 月 (1.0 年)		

1.1.1.3 项目组成及布置

一、项目组成

根据项目建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同,本工程由建构筑物区、道路及广场硬化区、景观绿化区、公墓区等组成。项目建设总占地面积 2.17hm²; 其中建构筑物区占地面积 0.02hm², 道路及广场硬化区占地面积 1.01hm², 景观绿化区占地面积 0.68hm², 公墓区占地面积 0.46hm²。

表 1-2 项目分区组成汇总表

序号	分区	占地面积 (hm^2)	备注
1	项目 建设 区	建构筑物区	0.02
2		道路及广场硬化区	1.01
3		景观绿化区	0.68
4		公墓区	0.46
5	合计		2.17

(1) 建构筑物区

建构筑物区总建筑面积 4822.22m^2 (包括公墓区建筑面积), 全部为地上建筑, 无地下建筑。建筑占地面积 0.02hm^2 。建构筑物区主要建设公墓区配套服务设施用房, 包括 1 栋入口牌坊、3 个凉亭 (福亭、禄亭、寿亭)、1 座风雨长廊、1 栋厕所、1 处九龙壁、24 个二十四孝雕塑, 1 处水窖、10424 穴公墓等建筑物构成; 建构筑物结构均采用钢筋混凝土框架结构。经统计, 建筑物占地面积为 0.02hm^2 , 建筑密度为 0.92%, 容积率为 0.22。

①入口牌坊

入口牌坊位于项目区南侧入口处, 共计 1 栋, 为钢筋混凝土框架结构, 建筑总高度为 6m, 占地面积 13.50m^2 ($9\text{m}\times 1.5\text{m}$), 建筑面积 13.50m^2 , 场地标高 1203.20m, 紧靠潭田寨乡道旁布设。

②凉亭

凉亭零星分布于整个地块内, 共计 3 栋, 分别为福亭、禄亭、寿亭, 均为钢筋混凝土框架结构, 建筑层数为 1 层, 层高 6.00m, 建筑总高度为 6.0m, 占地面积 129.40m^2 , 总建筑面积 129.40m^2 。

③风雨长廊

风雨长廊分布于项目区中部, 共计 1 处, 为钢筋混凝土框架结构, 建筑层数为 1 层, 层高 6.00m, 建筑总高度为 6.00m, 占地面积 19.80m^2 ($11\text{m}\times 1.8\text{m}$), 总建筑面积 19.80m^2 。

④厕所

厕所位于项目区南侧位置, 共计 1 栋, 为钢筋混凝土框架结构, 建筑层数为 1 层, 层高 4.50m, 建筑总高度为 4.50m, 占地面积 37.30m^2 ($5.4\text{m}\times 6.9\text{m}$), 总建

筑面积 37.30m²。

⑤九龙壁

九龙壁分布于项目区南部，共计 1 处，为钢筋混凝土框架结构，建筑总高度为 6.00m，占地面积 31.50m²（7m×4.5m），总建筑面积 31.50m²。

⑥二十四孝雕塑

二十四孝雕塑分布于项目区中部，共计 24 个，为钢筋混凝土框架结构，建筑总高度为 1.80m，占地面积 8.64m²（0.6m×0.6m×24 个），总建筑面积 8.64m²。

⑦水窖

水窖分布于项目区北部，共计 1 个，为钢筋混凝土框架结构，容积为 25m³，占地面积 10m²，总建筑面积 10m²。

⑧公墓建筑面积

墓穴共计 10424 穴，建筑面积为 4572.08m²。

项目建成后地块绝对控制高程在 1200.00m~1214.40m 之间，项目区内各建筑物（墓穴）顺地形分台布置。

表 1-3 项目区内建筑物特性表

序号	建设名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	总高 (m)	层数	基础形式	建筑结构
1	入口牌坊	13.50	13.50	6m	1	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
2	凉亭	129.40	129.40	6m	1	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
3	风雨长廊	19.80	19.80	6m	1	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
4	厕所	37.30	37.30	4.5m	1	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
5	九龙壁	31.50	31.50	/	/	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
6	二十四孝雕塑	8.64	8.64	/	/	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
7	水窖	10.00	10.00	/	/	桩-筏基础	钢筋混凝土框架结构
8	公墓建筑面积	/	4572.08				
9	合计	250.14	4822.22				

(2) 道路及广场硬化区

①项目区道路

作为一个公共场所，人车分流，步行优先。同时需要解决项目内部各区与各建筑之间的交通联系，消防问题以及项目区与片区周围环境的联系。主体工程对道路出入口和停车系统、广场的布置进行了精心的设计。墓区主入口位于南侧，入口布置大门、沿坡地中部布置通宽 1.8m 的通行台阶主步道，延伸至各个墓；

各墓区联通性次步道宽 1.5m（根据实际地形高差，建模楼梯踏步）；墓间支道路宽 1.0m。沿项目用地范围线，布置小型机动车行通道，宽 2.5m。道路横向考虑了双向 1.50%~7.20%的坡降，道路纵向考虑了 0.80%~8.25%的坡降。道路采用环行道路及多出入口式布局方式。

②道路出入口的布设

项目区主要出入口设于项目区南侧紧靠潭田寨乡道一侧。

③停车系统

停车场充分考虑园区扫墓高峰时段车流高峰和未来发展，同时节约用地，制定高峰期停车指标，在项目区南侧合理布局机动车停车场，减少机动车在园内部穿越，提供 30 个车位，并设有相应出入口，停车系统占地面积 400m²。

④其它硬化场地

其它硬化场地主要包括广场硬化和建筑物周边硬化，零散分布于地块内。

道路及广场硬化区总占地面积 1.01hm²（其中道路及硬化面积 0.33hm²，墓间道路占地 0.68hm²）。

（3）景观绿化区

本区占地 0.68hm²，综合绿化率 31.50%。项目绿地系统主要分为休闲绿地、广场绿地、墓园间绿地、隔离绿地等四种绿地类型。

①休闲绿地是绿色产业基地中结合休闲、旅游、参与的集中绿地。

②广场绿地是步行活动体系的重要组成部分，绿地串连几个丰要的硬质空间，是人们交流的主要场所，也是赏景主要最佳场地，同时具有墓园功能。

③墓园间绿地规划时，在“人与自然和谐发展”的总思想指导下，为使墓园的开发建设对周围环境、景观、生态造成负面影响减少到最小，规划设计中采取了如下生态环境保护策略：墓原内绿地以尊重场地地形地貌为原则，在不破坏地形原状肌理的前提下，建立墓园墓穴与园林绿化的壶补。达到常绿乔木覆盖率 80% 以上的墓原帮体绿化规划原则，呈现园内见不到墓碑林立，常绿、彩叶、开花乔木为主的风景园林效果。

④隔离绿地环绕园区四周布局，宽度为 5~10m，隔离风沙，并形成与外界的绿色边界。

（4）公墓区

墓园区分散在整个项目区内，共计 10424 穴（其中高档墓穴 1327 冢；中档

墓穴 2514 冢；常规墓穴 2149 冢；壁葬墓穴 666 冢；树葬墓穴 904 冢；草葬墓穴 2864 冢），公墓区用地面积 0.46hm^2 。本区要体现绿树掩映，花团锦簇，不同的墓地分区不仅有生态的视觉效果，更有经济实用的墓园规划。墓园内绿地以尊重场地地形地貌为原则，在不破坏地形原状肌理的前提下，建立墓园墓穴与园林绿化的互补。达到常绿乔木覆盖率 80% 以上的墓园绿化规划原则，呈现园内见不到墓碑林立，常绿、彩叶、开花乔木为主的风景园林效果。

二、工程布局

（一）平面布置

平面设计应紧密结合项目工作流程，体现“简洁、流畅、方便、节省”等原则，合理布局各建（构）筑物，充分、高效利用场地。

根据项目地块现状用地情况，整个墓区布置逐步向南分台递减布置。

（1）道路

墓区主入口位于西南侧，入口布置大门、沿坡地中部布置通宽 1.8 米的通行台阶主步道，延伸至各个墓；各墓区联通性次步道宽 1.5 米；墓间支道路宽 1.0 米。沿项目用地范围线，布置小型机动车行通道，宽 2.5 米。

（2）墓区

整个墓区依据地形、坡度、朝向、市场多元化需求布置六类墓穴（高档墓穴、中档墓穴、常规墓穴、树葬墓穴、草葬墓穴、壁葬墓穴）共 10424 冢。

3、构筑物

整个墓区依据悼念人群的需求，合理化的布置相应服务性设置，墓区分别布置三个休息亭子（福亭、禄亭、寿亭）；在主干道中部布置风雨长廊；主入口附近布置公厕、广场、九龙壁；

沿墓区中部主步道布置二十四孝雕塑、展示孝道文化。

（二）竖向布置

（1）竖向布置方案

谭田寨乡道从项目区南侧经过，项目区由北向南呈不规则布置，南北最宽约 209m，东西最长约 135m，项目区原始高程为 1197.50m~1220m 之间，最大高差 25m，原始地形北高南低，东高西低，原地势较为平缓，坡度约 5%~20%，场地高差较大，公墓区顺沿地形布置。现状最高点高程位于项目区北侧位置，现状最低点高程位于项目区南侧入口位置。主体设计顺应现有地形地貌的起伏变化进行

场地平整。

主体工程依据场内道路标高的变化，结合项目区地形及土方量平衡的要求，同时考虑到排水体系，本工程采用阶梯式设计，公墓区共分为 5 个标高平台，每台标高之间高差在 2.0~3.5m 之间，平台标高分别为 1214.50m~1214.40m、1211.60m~1211.10m 、 1207.71m~1207.90m 、 1205.50m~1203.20m 、 1203.82m~1201.10m。各相邻台阶处均通过重力式浆砌石挡墙及缓坡绿化带、台阶等进行过渡连接。

(2) 边坡处理

建构筑物分台布置后，主体工程设计对分台边坡进行削坡，由于项目区内公墓布置紧凑，分台台阶高度为 2.0~3.5m 之间，坡脚局部设置挡墙，整个地块同时进行场地平整，因此，坡脚挡墙也是一次性建设完成。

(3) 挡墙布设

为维护分台后边坡的稳定，主体工程设计边坡坡脚处设置挡土墙，共计设置挡墙总长为 450m，墙高 1.50m~3.50m，顶宽 0.3~0.8m，基础埋深 0.50~1.0m，墙外侧坡比 1: 0.10，墙背坡比 1: 0.30，墙趾宽 0.10~0.2m。由于本项目为经营性公墓建设项目，且护坡挡墙高度不高，护坡挡墙大多隐藏在周边绿化中。

(4) 项目区水情况说明

项目区地表径流汇集于车行道和步行道沿线排水沟→沉砂池沉淀后排入项目区南侧自然箐沟中。

三、辅助设施

配套设施建设工程主要包括给水系统、排水系统、供电系统、通讯系统、供气系统和消防系统。配套设施建设占地计入道路、建构筑物占地等相应占地中，不再单独计列。

(一) 给水工程

(1) 水源：水源选择使用项目区西侧镇康县殡仪馆已有供水系统引入，同时布设雨水收集系统满足景观用水和浇灌用水。

(2) 用水量：用水量指标根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-98)选取，结合项目实际情况作适当调整。最大日用水量为 30m³/d。分别为：硬地浇灌 10m³/d；绿地浇灌 20m³/d。项目办公生活用房利用殡仪馆的综合办公楼，项目区不单独建设办公生活用房，故无生活用水量。消防用水量按《建筑设计防

火规范》要求，室外消防用水量按最大一栋建筑物的室外消防用水量确定，同一时间内的火灾次数为 1 次。

（3）给水管网铺设

景观水体补水也由景观用水管网供给，室外消防给水系统与景观用水给水系统合用，室外消火栓采用地上式，布置间距不得大于 120m，项目区内的景观水池兼作消防用水水池。供水系统管道采用室外给水用高密度聚乙烯(HDPE)管，覆土深度不得小于 0.7m。

（二）排污工程

（1）排水体制

排水体制采用污水、雨水完全分流的排放体制。

项目区未纳入城市排污体系，如污水经化粪池处理后直接排放，会对项目区内景观水体及下游水体造成环境污染。在项目区内设置生态填料污水土地处理系统，自行处理规划区内的污水。污水通过中水处理设备处理后再通过湿地深度处理后达到国家《景观用水水质标准》，然后用于项目区内绿化灌溉使用。

（2）排水管网规划

排水充分利用自然地形，采用重力自流的方式排放，排水主要管道沿道路布置。污水收集后进入生态填料污水土地处理系统处理，处理达标后用于项目区内绿化灌溉使用。

污水管管径 $\leq 200\text{mm}$ 采用 UPVC 塑料管；管径 $> 200\text{mm}$ 采用 HDPE 双壁缠绕管。

（三）雨水及防洪工程

由于项目内建筑密度较小，雨水径流量也较小，因此沿道路两边设雨水水沟，顺山势汇至冲沟，需过路面处设置管渠，最后流至项目区南侧自然箐沟内。

雨水系统依就地形设置雨水管网收集，在雨水检查井中设置沉砂井，保证浑浊初期雨水经沉淀后接入景观水体。雨水管采用砼管，水泥砂浆抹带接口。

（四）供电工程规划

（1）电源：高压配电等级为 10KV。电源从镇康县殡仪馆已有供电电源接入即可。

（2）负荷预测及变配电室容量计算：采用单位建筑而积负荷指标法进行负荷预测，得项目区总用电负荷为 300KW。除火灾事故照明及消防设备用电负荷

为二级负荷外，其余均为三级负荷。

(3) 变配电室布点及容量预测：在规划区内设置一座 10KV 变配电站，要求主变功率因数补偿到 0.90，变压器负荷率控制在 0.75~0.85。实施时根据实际情况具体调整变压器容量。

(4) 供电线路敷设：供电线路采用铜芯电力电缆穿管埋地敷设，局部埋线困难或景观要求不高的地方可酌情考虑架空线路。

(5) 室外照明：电源由 10KV 变配电站引出。控制采用光控时控相结合方式由主管部门统一控制。

(五) 电信工程规划

(1) 建设内容：建成多种通信手段，安全可靠，迅速方便的主体通信网。为项目区的发展奠定坚实的基础。

(2) 敷设：电信电缆穿 PVC 排管埋地敷设局部埋线困难或景观要求不高的地方采用架空线路。

1.1.1.4 工程占地及拆迁安置

镇康县经营性公墓项目总占地 2.17hm²，全部为永久占地，其中建构筑物区 0.02hm²，道路及广场硬化区 1.01hm²，景观绿化区 0.68hm²，公墓区 0.46hm²；项目区原始占地类型主要为：坡耕地、草地，其中占用坡耕地 1.96hm²，草地 0.21hm²。

表 1-4 工程占地情况一览表

序 号	项目分区	原始占地类型及数量 (hm ²)			占地性质
		坡耕地	草地	小计	
1	建构筑物区	0.02		0.02	永久占地
2	道路及广场硬化区	0.88	0.13	1.01	永久占地
3	景观绿化区	0.65	0.03	0.68	永久占地
4	公墓区	0.41	0.05	0.46	永久占地
5	合计	1.96	0.21	2.17	

本工程建设不涉及拆迁与移民安置。

1.1.1.5 土石方量及主要材料及来源

镇康县经营性公墓项目共产生开挖土石方开挖总量 1.37 万 m³ (包场地平整 0.72 万 m³，表土剥离 0.51 万 m³，一般基础开挖 0.14 万 m³)，回填土石方量 1.37

万 m^3 (场平回填 0.72 万 m^3 , 基础回填 0.14 万 m^3 , 绿化覆土 0.51 万 m^3), 开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用, 最终不产生弃土弃渣。详见第三章中“弃土(石、渣)监测结果”。

工程建设所需的建筑材料, 如钢材、水泥、砂石料、木材、油料等在镇康县建材市场购买。

1.1.1.6 施工组织

(1) 工程参建单位

镇康县经营性公墓项目由镇康县康福殡葬服务有限责任公司组织建设。工程参见单位详见表 1-5。

表 1-5 工程参建单位一览表

工作内容名称	参加单位名称	备注
建设单位	镇康县康福殡葬服务有限责任公司	负责组织工程建设及管理
主体设计单位	云南城镇建设工程设计有限公司	负责施工图等的设计
水保方案编制单位	临沧润禹咨询服务有限公司	负责《水土保持方案报告表》的编制, 为水土保持工程实施提供依据
施工单位	镇康县康福殡葬服务有限责任公司	负责土建工程、道路施工、土石方开挖、土石方填筑、非适用材料和弃土弃渣处理、防护工程、水土保持工程等内容建设
监理单位	镇康县康福殡葬服务有限责任公司	负责主体工程及水土保持工程全过程监理
水保监测单位	临沧润禹咨询服务有限公司	负责工程水土保持监测、记录, 并编制《水土保持监测总结报告》, 为工程水土保持设施专项验收提供依据。

(2) 施工进度

本项目总体施工进度共计 12 个月 (2020 年 5 月~2021 年 4 月)。

1.1.2 项目区概况

项目所处位置属冲积平坝低热山谷地貌, 项目区位于镇康县的东侧, 项目区地貌以山地丘陵地貌为主。项目区原始高程介于 1197.50m~1220m 之间, 最大高差 25m, 原始地形北高南低, 东高西低, 原地势较为平缓, 坡度约 5%~20%; 建成后整个地块的绝对控制高程在 1120m~1214 之间。项目区内场地平整后场地较为平缓, 竖向布置采取单坡布置, 沿地形主要坡度方向, 坡度取值 1%~10%。项目区及附近无溶洞、土洞、冲沟、地下采空区等不良地质作用。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015) 和《中国地震动加

速度反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015)以及《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010 2016 年局部修订 自 2016 年 8 月 1 日实施),镇康县地震抗震设防烈度为 8 度,设计地震分组第三组,设计基本地震加速度值 0.2g,地震反应谱特征周期为 0.45s。抗震设防措施应符合本地区抗震设防烈度的要求。

据镇康县及南伞镇地区有关资料,工作区处于低纬度山区,南临近北回归线,雨量充沛、日照充足、霜期短、寒暑明显,属中亚热带高原季风气候带。工程区四季温差悬殊不大,气候温和湿润,年平均气温 18.8℃,最高气温(六~七月) 32℃,最低气温-3℃。区内雨量充沛,多集中在 5~10 月,11 月至翌年 4 月为旱季,降水量少,仅占年降水量的 10%~15%。年平均降雨量为 1625.4mm,最大日降雨量逾 105mm,相对湿度 85%,年日照时数 1936.8 小时,年均无霜期 335 天。工作区内风力不大,平均风速为 3.1m/s,最大为 10.0m/s,主要风向为西南风。项目区属中亚热带高原季风气候,20 年一遇最大 1h、6h、24h 降水量分别为 56.5mm、86.4mm、108.6mm。

项目区所在地河流属怒江流域,项目区位于镇康县南伞镇南侧,项目区内无河流、水库分布,地表水系不发育。南伞河发源于南伞镇西南山区,南伞河上游建有南伞水库,南伞水库下游河段为流经县城的主要河流,主要功能为农灌,该河流是县城生活污水、生产废水等污水的纳污河流。南伞河在南伞镇公主桥附近分为 2 条支流,一条支流向东流约 1.5 km 后进入噶牛洞(落水洞),另一支流向西南流,汛期河水通过落水洞后傍接界牌河,在国界与南墩过河汇合后流入缅甸,枯季河水全部流入落水洞。

项目区排水:场内周边排水沟→项目区南侧自然箐沟→南伞河。

项目区的土壤类型主要以红壤为主,土层厚度 0.10~0.50m,土壤肥力中等。项目区植被类型属于亚热带常绿阔叶林,项目所在区域主要优势乔木树种有酸枣、四角菜豆树、大叶红光、红豆树、思茅黄檀、八宝树、火绳树、菩提树等;灌木有山芝麻、野牡丹、打破碗盏花、算盘子、山麻杆、银背巴豆、千斤拔;藤木植物有刺果藤、球兰、绞杀榕、羽核果、串果藤、三裂叶野葛;草本植物主要有野古草、白茅、地胆头、掌叶海金沙、香泽兰。区内无较大的植被群,项目区原始林草植被覆盖率为 9.68%。项目区内无国家或省级重点保护野生动植物分。

按《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准划分,项目建设区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区,项目区土壤流失容许值为 500t/(km²·a)。项目区的

土壤侵蚀强度为中度侵蚀，原生土壤侵蚀模数为 $2631.09\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目所在地镇康县南伞镇属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区。项目建设区及周边未涉及饮用水源保护区、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、湿地公园、重要湿地等。

根据“水利部办公厅关于印发《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），项目区所在区域镇康县属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区；根据《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），项目所在地镇康县南伞镇属于西南诸河高山峡谷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》（GB50434-2018）中水土流失防治标准执行等级的规定，本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。

根据项目区地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，按照相应修正标准，进行修正后确定水保方案防治目标如下：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0（轻度侵蚀为主区域，不应小于 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%。镇康县经营性公墓项目水土保持方案确定的防治目标见表 1-6。

表 1-6 水保方案确定的水土流失防治目标一览表

序号	指标名称 (%)	标准规定		修正情况	采用标准
		施工期	设计水平年末		
1	水土流失治理度	/	97%		97%
3	土壤流失控制比	/	0.85	工程区属轻度侵蚀区，确定控制比为 1.0	1.0
4	渣土防护率	90%	92%		92%
	表土保护率	95%	95%		95%
5	林草植被恢复率	/	96%		96%
6	林草覆盖率	/	21%	项目所在地镇康县南伞镇属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 1%	22%

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

水土保持工作作为镇康县经营性公墓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，建设单位、监理单位、施工单位设立专门环水保管理机构：

（1）建设单位成立工程项目部，由项目部抽调人员成立环保领导小组，项目部经理任组长，分管领导任副组长，其他领导和各处室负责人任组员。下设环水保办公室，办公室设在工程处。

（2）监理单位成立环水保领导小组，总监理工程师任组长，分管领导任副组长；下设环保办公室，办公室设在总监办。

（3）施工单位成立环水保小组，项目经理任组长，并由施工单位抽调人员成立组织机构。

1.2.2 三同时制度落实

镇康县经营性公墓项目自规划、设计、施工以来，建设单位一直高度重视水保、环保工作，切实履行水保、环保“三同时”制度，该项目水土保持“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

为落实项目建设过程中的水土保持防治义务，建设单位于 2020 年 2 月委托临沧润禹咨询服务有限公司开展项目的水土保持方案编制工作。

临沧润禹咨询服务有限公司接受委托后按照《开发建设项目水土保持方案编制技术规范》的有关规定和要求，制定工作计划。通过对项目资料的研究分析，项目区地形地貌、水文地质、水土流失状况、土地利用状况等自然情况的调查，结合主体工程可行性研究报告土建工程部分的资料，于 2020 年 3 月完成了《水保方案》的编制工作，报送主管部门审查。并于 2020 年 4 月 13 日获得了“镇康县水务局关于准予镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表的行政许可决定书（镇政水字〔2020〕30 号）”。

（2）水土保持工程施工落实情况

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,使得自然恢复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

镇康县经营性公墓项目主体工程运行过程中,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

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求。为落实项目建设过程中的水土保持防治义务,建设单位于2020年2月委托临沧润禹咨询服务有限公司开展项目的水土保持方案编制工作。

临沧润禹咨询服务有限公司接受委托后按照《开发建设项目水土保持方案编制技术规范》的有关规定和要求,制定工作计划。通过对项目资料的研究分析,项目区地形地貌、水文地质、水土流失状况、土地利用状况等自然情况的调查,结合主体工程可行性研究报告土建工程部分的资料,于2020年3月完成了《水保方案》的编制工作,报送主管部门审查。并于2020年4月13日获得了“镇康县水务局关于准予镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表的行政许可决定书(镇政水字〔2020〕30号)”。批复的主要内容为:

(一)镇康县经营性公墓项目位于临沧市镇康县南伞镇白岩村桃子寨坪掌,行政区划隶属镇康县南伞镇管辖,项目区中心地理坐标:东经98°52′33.11″,北纬23°44′13.47″。项目地块南侧紧靠乡村道路旁布设(白岩村至谭田寨),交通条件较为便利。项目总规划用地红线范围占地面积32.50亩(21669.84m²),项目总建筑面积为4822.22m²,绿化率31.50%,建筑密度为0.92%,容积率为0.22。项目工程建设内容如下:①墓穴:共建各类墓穴10424冢,用地4572.08平方米(高档墓穴1327冢;中档墓穴2514冢;常规墓穴2149冢;壁葬墓穴666冢;树葬墓穴904冢;草葬墓穴2864冢)。②附属设施:共建设附属设施6项(大门一座;亭子三个;风雨长廊1座;九龙壁1个;二十四孝雕塑;公厕1座)。③共用辅助工程:道路及广场3280.79m²;墓间道路6792.23 m²;园林绿化6504.47 m²;灌溉水窖一个25m³,灌溉管道De32PE管689m;雨水沟1169m;景观路灯66

盂, 垃圾箱 12 个。通过项目的实施, 建各类墓穴 10424 冢, 使项目最高服务能力达到 600 次/年, 年均服务能力 521 次/年。镇康县经营性公墓项目建设总占地面积 2.17hm², 全部为永久占地, 其中建构筑物区 0.02hm², 道路及广场硬化区 1.01hm², 景观绿化区 0.68hm², 公墓区 0.46hm²; 项目区原始占地类型主要为: 坡耕地、草地, 其中占用坡耕地 1.96hm², 草地 0.21hm²。本项目建设过程中共产生土石方量 1.39 万 m³ (包场地平整 0.75 万 m³, 表土剥离 0.51 万 m³, 一般基础开挖 0.13 万 m³), 回填土石方量 1.39 万 m³ (场平回填 0.75 万 m³, 基础回填 0.12 万 m³, 绿化覆土 0.51 万 m³), 开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用, 最终不产生弃土弃渣。本项目属于新建建设类项目, 项目法人镇康县康福殡葬服务有限公司。根据项目建设区域占地情况, 建设区域内不涉及居民搬迁等问题, 故水保方案不考虑移民安置问题。本项目总投资 5000.80 万元, 其中土建投资 3677.81 万元, 建设资金来源为建设单位自筹。总工期为 1.00 年, 工程计划于 2020 年 5 月开工建设, 计划于 2021 年 4 月底完工。

根据“水利部办公厅关于印发《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), 项目区所在区域镇康县属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区; 根据《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), 项目所在地镇康县南伞镇属于西南诸河高山峡谷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》(GB50434-2018) 中水土流失防治标准执行等级的规定, 本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。

(二)《报告书》的编制基本符合水土保持有关法律法规和《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008) 等技术规范、规程及标准的要求, 基本达到设计深度要求。

(三)基本同意本工程防治责任范围为项目建设区和直接影响区, 水土流失防治责任范围总面积为 2.17hm²。水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路及广场硬化区、景观绿化区、公墓区等 4 个防治分区。

(四)基本同意水保方案对水土流失的预测分析, 预测分区及预测时段基本可行。扰动原地貌、损坏土地面积为 2.17hm², 施工期可能造成水土流失面积为 2.17hm², 自然恢复期可能造成水土流失面积为 0.68hm²。损坏水土保持设

施面积 0.21hm^2 ，全部为草地。项目区原生水土流失量为 74.04t ，工程建设可能造成的水土流失总量为 451.04t ，可能新增水土流失量 377.00t ，其中公墓区新增水土流失量 310.72t ，占新增水土流失量的 82.41% ；故公墓区（尤其是临时表土堆场）是新增水土流失主要产生区域，将是水土流失防治的重点。水土流失的重点时段为施工期。

（五）基本同意水土保持方案编制原则、防治目标、水土保持措施总体布局。水土流失防治执行建设类项目一级标准，水土流失防治目标为：水土流失治理度 97% ，土壤流失控制比 1.0 （轻度侵蚀为主区域，不应小于 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% 。主体工程设计的水土保持措施主要为：①主体设计具有水土保持功能措施工程量：道路及广场硬化区透水砖铺砌 0.68hm^2 ，空心植草砖铺砌 0.04hm^2 ，排水明沟 995m ；绿化区园林式绿化 0.68hm^2 。②方案新增措施及工程量：A. 工程措施：a.道路及广场硬化区：表土剥离 0.97hm^2 ；b.景观绿化区：表土剥离 0.68hm^2 ；c.公墓区：表土剥离 0.42hm^2 ；具体工程量为：表土剥离 0.51万 m^3 。B. 临时措施：a.道路及广场硬化区：临时排水沟 700m ，排水涵管 20m ，临时沉砂池 1口 ，车辆清洗池 1口 ，临时覆盖 550m^2 ；b.景观绿化区：临时覆盖 6800m^2 ；c.公墓区：临时拦挡 210m ，临时排水沟 106m ，临时沉砂池 1口 ，临时覆盖 3000m^2 ；具体工程量为：土方开挖 244.86m^3 ，土方回填 53.95m^3 ，M7.5 砌砖 12.70m^3 ，M10 砂浆抹面 56.84m^2 ，C20 砼浇筑 13.22m^3 ，彩条布覆盖 11559.00m^2 ，DN300 排水涵管 20m ，编织袋填筑 210m^3 ，编织袋拆除 210m^3 ，车辆清洗设备 1套 。

（六）基本同意水土保持监测目的、原则及监测点的布设，监测内容、监测计划及监测成果要求等基本可行。据工程特点、施工布置，建设期布设 4个 监测点，自然恢复期共布设 1个 监测点。

（七）基本同意水土保持投资估算的编制依据。本项目水土保持总投资 267.50万元 ，其中主体工程已列水土保持投资为 218.25万元 ，水保方案新增水土保持投资 49.25万元 。水土保持总投资 267.50万元 中，工程措施费 129.56万元 ，占总投资的 48.43% ；植物措施费 102.00万元 ，占总投资的 38.13% ；临时措施费 16.17万元 ，占总投资的 6.04% ；独立费用 15.55万元 ，占总投资的 5.82% ；基本预备费 2.70万元 ，占总投资的 1.01% ；水土保持补偿费 1.52万元 ，占总投资的 0.57% 。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更及备案

经对比分析主体工程设计及工程建设情况，工程实际占地、布局等与设计基本一致，主体工程建设实际与设计无变化。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作任务由来

根据水利部《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：①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；②水土保持设施按批准的水土保持方案报告表和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；③治理程度、拦渣率、植被恢复系数、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；④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，镇康县康福殡葬服务有限责任公司于 2021 年 7 月委托临沧润禹咨询服务有限公司承担镇康县经营性公墓项目水土保持监测工作，为该项目水土保持设施专项验收提供依据。

1.3.2 监测实施方案编制

接受监测后，我公司严格按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》办水保〔2015〕139 号要求，编制完成“镇康县经营性公墓项目水土保持监测设计与实施计划”，以指导后期水土保持监测工作开展。

1.3.3 监测项目部组成及技术人员配备

为保证本项目水土保持监测合理有序的开展，我单位严格按照相关规定要求，抽调人员成立了水土保持监测项目部，监测项目部人员均配备经过监测培训后具有监测上岗资质的水土保持专业人员。监测项目部组成及技术人员配备如下：

（1）监测项目部设总监测工程师 1 名，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；

（2）设监测工程师 1 名，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制

监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；

(3) 配备专职水土保持监测工作人员 3 名，负责协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

1.3.4 监测工作开展情况

2021 年 7 月，临沧润禹咨询服务有限公司承担本工程的水土保持监测工作。我单位成立项目监测组，并收集工程建设相关资料；

2021 年 7 月 12 日，我单位监测组赴工程现场进行调查，并收集工程建设相关资料，由于项目已建成，于是监测组在各分区布设了水土保持措施防治效果监测点等。对工程水土流失存在问题的区域提出了完善建议。对项目区的工程布局、土地扰动情况、水土流失情况、水保措施的实施情况等进行了实地调查。并根据项目区情况提出了整改意见。

2021 年 8 月 19 日，我单位监测组赴工程现场进行调查，监测组对前面布设的监测点进行了数据采集，并对工程水土流失存在问题的区域提出了完善建议。

2021 年 9 月 13 日，我单位监测组对项目区进行了全面的调查，收集监测数据和工程相关资料。监测组于 2021 年 9 月，编制完成了《镇康县经营性公墓项目水土保持监测总结报告》。主要对水土保持措施实施情况及批复《水土保持方案报告表》确定的水土流失防治执行一级标准确定的 6 项目标值进行了分析计算，对下一部还需要建设单位继续加强和完善的工作提出了具体意见。并将监测总报告进行水土保持设施专项竣工验收工作。

1.3.5 监测时段

根据项目《水保方案》要求及工程水土保持监测工作实际需要，2021 年 7 月进行该项目的监测。由于本项目于 2020 年 5 月开工建设，于 2021 年 4 月完工。故本工程的监测时段 2021 年 7 月~2021 年 9 月，共 3 个月。

表 1-7 水土保持监测时段一览表

监测时期	监测时段	监测总时间
自然恢复期	2021 年 7 月~2021 年 9 月	3 个月
合计	2021 年 7 月~2021 年 9 月	3 个月

1.3.6 监测点布设

开展本工程的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月）中监测点布设原则和选址

要求,通过对现场的全面调查监测,根据实际工程状况,为保证其监测点的完好性,监测人员采取了定位监测、调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据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,分别在项目区域内设置了各类监测点 4 个(分别在建构筑物区、道路及广场硬化区、景观绿化区、公墓区各布设了 1 个监测点),全部为调查监测点。

1.3.7 监测设施设备

由于受条件限制,主要采取地面观测、调查监测、巡查监测等方法进行监测,开展水土保持监测所投入仪器和设备主要有:GPS、罗盘、数码相机、电脑等。监测设备和仪器投入情况详见表 1-8。

表 1-8 水土保持监测设施设备投入情况表

序号	设施、设备、仪器	型号、精度	单位	数量	备注
一	监测设施				
1	植被调查样方	3m×3m	个	1	
二	监测设备、依据				
1	GPS	LSS-1	个	2	手持式
2	罗盘		个	2	坡向、方位测量
3	皮尺	精度 cm	把	2	坡面水土流失量测、植被样方
4	卷尺	精度 mm	把	3	乔木、灌木测量
5	数码相机	佳能	台	2	记录现场照片
6	无人机	大疆	台	1	
7	笔记本电脑		台	3	相关监测数据及文字处理
8	测绳		套	2	草地测量

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

经询问建设单位及当地居民,项目自建设至今,没有造成重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月）、《镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表（报批稿）》，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素的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体完建数量、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 原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地情况动态监测

土地利用类型按照云水保[2010]103 号文，并参照 GB/T21010 土地利用类型一级类，按以下十种进行划分：水田、坡耕地、梯坪地、草地、林地、园地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施以及其它土地。林被覆盖率为林草总面积与项目区占地总面积的比值。扰动土地情况包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。监测应采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。通过实地测量，结合主体施工资料等，对施工期原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地情况进行动态监测。

2.1.2 防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设初期能基本确定，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测永久占地、临时占地，确定水土流失防治责任范围。

1、永久性占地监测

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围地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况。

2、临时性占地监测

临时性占地由于土地管辖权不变，在主体工程竣工验收前必须恢复原貌，水

水土保持监测主要监测有否超范围使用临时性占地情况、各种临时占地的临时性水土保持措施数量和质量、施工结束后以后原地貌是否恢复。

3、扰动地表面积

在开发建设过程中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，扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、地表堆放面积、地表堆存处的临时水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

4、水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地的面积，确定施工期防治责任范围。

2.1.3 取土（石、料）弃土（石、渣）态监测

弃土弃渣动态监测主要是针对弃土弃渣产生的部位及弃土弃渣量进行监测。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。

水土保持监测开展时，工程进入自然恢复期，不存在大的土石方转运，通过监测挖方边坡的水土流失防治、边坡的稳定性、弃土弃渣的水土流失方措施及效果，及对周边的影响等。

2.1.4 水土保持措施动态监测

对于水土流失防治的监测主要监测工程水土流失防治措施的防治效果。主要有以下监测内容：

（1）防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。林草的生长发育情况、成活率、植被覆盖率等。

（2）防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

（3）水土流失防治要求及防治措施拦渣保土效果监测

监测工程建设实际情况是否按照《镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表（报批稿）》中的防治要求实施，防治措施的运行效果。

2.1.5 土壤流失量动态监测

土壤流失量动态监测主要是在对项目区水土流失因素监测的基础上,对土壤侵蚀的类型、形式、土壤流失量进行监测。

1、水土流失因素

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被等进行调查。

(1) 地形地貌: 地貌形态、扰动地表类型、坡面特征。

(2) 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。一般而言,水土流失量与降雨量和雨强关系密切,因此,水土保持监测需重点监测降水因子。

(3) 土壤因子: 土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

(4) 植被因子: 项目区林草植被覆盖度。

2、土壤流失状况监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀形式、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等。

(1) 土壤侵蚀形式

由于侵蚀外营力与地形、地表物质等因素的不同,会表现出不同的土壤侵蚀形式,在开发建设项目中,主要包括面蚀、沟蚀、面蚀与沟蚀混合侵蚀等三种形式。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 土壤侵蚀量

监测项目区内土壤侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目实际建设情况,对整个工程的全部区域在项目实际的水土流失因素、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

根据项目实际建设情况,对整个工程的全部区域在项目实际的水土流失因

素、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。工程建设期监测重点是整个项目区。运行初期监测重点是整个项目区。

2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015年6月），监测采取地面观测、实地测量、遥感监测相结合。降雨强度、降雨量：以收集工程或临近区域气象观测资料为主；林草成活率、植被覆盖度：抽样统计法，以观测、测量为主；土石方流失量：桩钉法、沟槽法、泥沙观测法；挡土墙效果及稳定性：巡视、观察法。

2.2.1 地面观测监测

地面观测监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合工程地形图、数码相机、标杆、钢尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（防护工程、排水工程等）实施情况。

①观测监测项目

A、水土流失背景值调查

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水土流失状况进行实地勘测。

B、施工扰动面积监测

利用GPS、测绳等测量仪器，按照监测分区测量实际施工扰动面积，确定防治责任范围，同时测量各监测分区扰动土地整治面积。

C、工程措施观测

对于道路硬化工程、裸露地面硬化固化工程、防护工程、排水工程、拦挡工程等所有具有水土保持功能的主体工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场观测监测。

D、植物措施观测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求乔木林

20×20m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草林草覆盖率。

计算公式为： $D=f_d/F_e$

$$C=f/F$$

式中： D —林地郁闭度（或草地盖度）；

C —林草覆盖度，%；

f_d —样方内树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

F_e —样方面积， m^2 ；

f —林草地面积， hm^2 ；

F —类型区总面积， hm^2 。

E、水土流失危害观测

观测方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对本项目建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。

②观测监测仪器

针对各个观测项目及其具体的监测指标，选用不同的观测仪器设备，主要有：全球定位仪（GPS）、100m 测绳、5m 卷尺、取土器、土壤水分仪等。

2.2.2 实地测量监测

项目施工期及自然恢复期的土壤流失状况监测主要采用实地测量监测方法进行观测。土壤流失状况的主要监测指标为项目区内土壤侵蚀类型及形式、土壤流失面积、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤流失量等。根据水土保持监测特点，重点对土壤侵蚀模数及土壤流失量进行监测。实地测量监测频次应不少于每季度 1 次。

1、对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；对于水土流失面积，采取 GPS、皮尺等设备进行实地核算；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。

2、全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下四种方法获得：

（1）水土流失简易观测场

在项目区内较稳定的土质边坡布设 3m×3m~5m×5m 不等（视边坡条件而定）

的侵蚀针监测样方，样方内以一定的间距、垂直于坡面布置 36 支带有刻度的测桩（见图 2-1），并记录初始刻度。每次进行现场监测工作时，观测测桩刻度并记录，以此对比反映坡面水土流失的变化情况。

计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A —土壤侵蚀量（ m^3 ）， Z —侵蚀深度（ mm ），

S —侵蚀面积（ m^2 ）， θ —坡度值。

通过上式计算出的样方水土流失量，将此流失量换算成侵蚀模数，再由侵蚀模数乘以该类型边坡面积，可得该类型边坡监测时段内的总流失量。

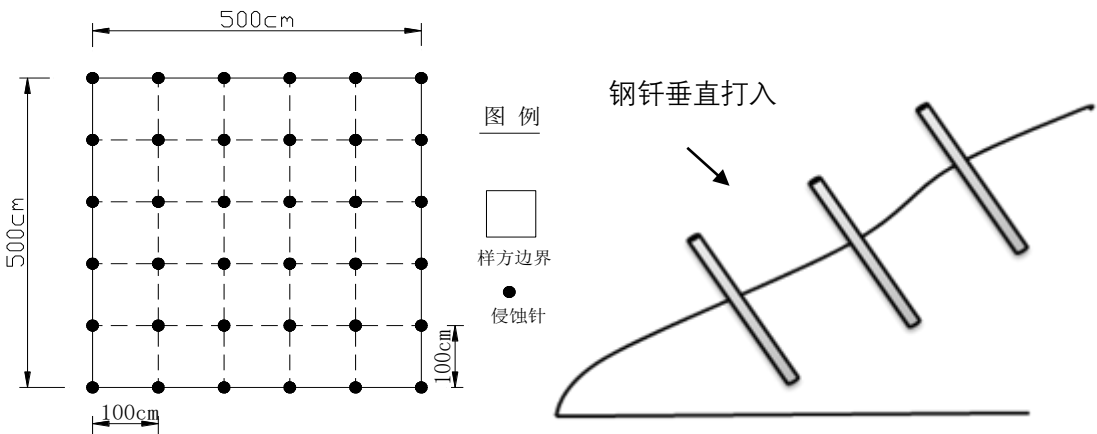


图 2-1 简易水土流失观测场平面布置图

（2）侵蚀沟样方法

在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽>100cm）、中（沟宽 30~100cm）、小（沟宽<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。



图 2-2 侵蚀沟样方简视图

（3）沟道淤积物量测法

根据实地测量，开挖土质边坡以陡坡为主，布设侵蚀针或侵蚀沟样方的可操作性难度较大，且不利于观测。

根据开挖边坡情况，选定具代表性的典型边坡，并利用该边坡坡脚截排水沟

或新开挖沟道进行边坡流失土石拦蓄，通过对拦蓄的土石方量进行测算，进一步推算出开挖边坡总体土壤侵蚀量。

(4) 经验推算法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推算的方式。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估算，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

在本工程水土保持监测中，土壤侵蚀模数及土壤流失量以实测法为主，如永久建筑物占地区等无法布设监测点的场地，将考虑经验推算法进行土壤流失状况分析。

根据相关经验，土壤流失主要集中在雨季期间，故在本工程水土保持监测工作中，于每年雨季前后进行土壤流失量的重点观测。

2.2.3 遥感监测

遥感监测是应用遥感技术开展水土保持监测遵循的遥感影像选择与预处理、信息提取、野外验证、分析评价与成果管理。要求遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m；遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012) SL592 要求；点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不小于 1 次。

2.2.4 临时监测

临时监测主要是指在工程施工建设过程中，由于工程发生变更、连续多日暴雨、工程建设造成较为严重的水土流失危害或与地方水行政主管部门同赴工程现场等特殊情况下进行的一种监测。

2.2.5 巡查

巡查，是按照一定的频率，重点对开发建设项目水土保持监测范围内的水土流失及其防治状况进行调查，分析水土流失成效及存在问题，为水土保持措施的落实提供建议，调查、核实工程建设有无造成水土流失危害或重大水土流失事件，记录偶然、特殊或典型的现象，同时根据现场情况需要，增加监测对象数量，补

充监测点。

巡查的监测频次为每次现场监测监测一次。

2.2.6 经验分析法

该项目水土保持监测开展过程中，因工程建设局部区域受条件限制，部分监测数据无法通过布设监测点直接获取，为此不能直接获取的监测数据主要经调查分析扰动地表区域内地形地貌、气象水文、土壤、植被类型及覆盖率等水土流失影响因素，参照此类项目水土保持监测经验综合分析确定。

表 2-1 水土保持监测方法汇总一览表

监测时段	监测内容	监测指标		监测方法		监测设施及设	监测点	监测频次
施工期	防治责任范围动态监测	永久占地面积		调查	查阅建设单位提供施工资料统计，结合实地量测复核	数码相机、GPS	/	3
		临时占地面积						
		扰动地表面积						
	弃土弃渣动态监测	项目挖填方数量		调查	查阅建设单位提供施工资料统计，结合实地调查复核	/	/	3
		弃土弃渣数量						
		弃土弃渣堆放面积						
	水土流失防治动态监测	水土流失状况	土壤侵蚀类型及形式	调查	主要采取现场识别获取	数码相机	/	3
			水土流失面积	调查	查阅建设单位提供施工资料，结合实地量测复核	数码相机、皮尺	/	3
		水土保持措施防治效果	防治措施的数量与质量	调查	主要为施工期临时防护措施的数量与质量，经查阅建设单位提供施工资料及监理单位质量评定资料，结合现场量测复核	数码相机、皮尺、卷尺	/	3
			防护工程的稳定性、完好程度和运行情况	调查	主要采取现场调查获取	数码相机	/	3
			水土保持管理措施	调查	经询问建设单位、施工单位及监理单位等参见单位，结合现场调查获取	/	/	3
		水土流失危害	对周边区域的影响情况	调查	主要为项目区建设对周边区域的影响，主要于雨季采取现场调查记录的方式获取	数码相机	/	3
			对周边生态环境影响情况	巡查	主要为对周边区域的影响情况，主要采取现场调查记录的方式获取	数码相机	/	3
		施工期土壤流失量动态监测	水土流失因素	降雨量、风速等气象因子	调查	主要经收集澜沧县气象站资料获取	/	/
	土壤侵蚀量		土壤侵蚀模数	经验分析	参照同类项目水土保持监测经验综合分析确定	/	/	

监测时段	监测内容	监测指标		监测方法		监测设施及设	监测点	监测频次
			土壤侵蚀量					1
自然恢复期	水土流失防治监测	水土保持措施防治效果	防治措施的数量与质量	调查	措施数量与质量，主要在查阅主体工程竣工资料的基础上，结合现场量测复核	数码相机	1#、2#、3#、4#	3
			防护工程的稳定性、完好程度和运行情况	调查	主要采取现场调查获取	数码相机		3
			水土保持管理措施	调查	主要为已建成水土保持设施管理维护情况，在查阅建设单位提供资料的基础上获取	/	/	1
	土壤流失量监测	水土流失因素	植物种类组成	调查	在查阅建设单位提供植物工程量清单的基础上，结合现场识别获取	皮尺、卷尺、测绳	3#	2
		土壤侵蚀量	土壤侵蚀模数	经验分析	参照同类项目水土保持监测经验综合分析确定	/	/	2

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 防治责任范围

《镇康县经营性公墓项目水土保持方案报告表》确定的本工程防治责任范围为 2.17hm²；其中建构筑物区占地面积 0.02hm²，道路及广场硬化区占地面积 1.01hm²，景观绿化区占地面积 0.68hm²，公墓区占地面积 0.46hm²。各分区防治面积见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案中确定的防治责任范围

序 号	项目分区	原始占地类型及数量 (hm ²)			占地性质
		坡耕地	草地	小计	
1	建构筑物区	0.02		0.02	永久占地
2	道路及广场硬化区	0.88	0.13	1.01	永久占地
3	景观绿化区	0.65	0.03	0.68	永久占地
4	公墓区	0.41	0.05	0.46	永久占地
5	合计	1.96	0.21	2.17	

防治范围扰动情况根据实地对该项目的占地面积、扰动地表面积及损坏水土保持设施数量的监测和结合工程建设相关资料得出。本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2.17hm²；其中建构筑物区占地面积 0.02hm²，道路及广场硬化区占地面积 1.01hm²，景观绿化区占地面积 0.68hm²，公墓区占地面积 0.46hm²。详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的防治责任范围

序 号	项目分区	原始占地类型及数量 (hm ²)			占地性质
		坡耕地	草地	小计	
1	建构筑物区	0.02		0.02	永久占地
2	道路及广场硬化区	0.88	0.13	1.01	永久占地
3	景观绿化区	0.65	0.03	0.68	永久占地
4	公墓区	0.41	0.05	0.46	永久占地
5	合计	1.96	0.21	2.17	

该项目建设过程中，没有超出征占地范围线情况，项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2.17hm²，与方案设计的一致。

3.1.2 建设期扰动土地面积

扰动土地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。

根据工程相关资料，结合监测人员现场调查，镇康县经营性公墓项目建设项目地表扰动主要发生在施工期，施工过程中实际地表扰动面积为 2.17hm^2 。具体见表 3-3。

表 3-3 实际发生的扰动土地面积

序 号	项目分区	原始占地类型及数量 (hm^2)			占地性质
		坡耕地	草地	小计	
1	建构筑物区	0.02		0.02	永久占地
2	道路及广场硬化区	0.88	0.13	1.01	永久占地
3	景观绿化区	0.65	0.03	0.68	永久占地
4	公墓区	0.41	0.05	0.46	永久占地
5	合计	1.96	0.21	2.17	

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

（1）砂石料、建筑材料

工程建设所需的建筑材料，如钢材、水泥、砂石料、木材、油料等到镇康县建材市场购买。

（2）表土

本项目绿化面积为 0.68hm^2 ，以灌草结合绿化的形式为主，绿化施工时平均覆土厚度为 0.75m ，因此，绿化区共需表土资源 0.51万 m^3 。原地类中可剥离表土的坡耕地面积约为 1.96hm^2 ，草地 0.21hm^2 ，共计 2.17hm^2 ，平均可剥离厚度约为 0.25m 。根据应剥尽剥的原则，项目区共剥离表土面积为 2.07hm^2 ，平均剥离厚度为 0.25m ，剥离地类为坡耕地、草地，剥离表土总量为 0.51万 m^3 。施工准备期剥离的表土属于临时弃方，施工期间堆存于规划的临时表土堆场内。

3.2.2 取土（石、料）监测结果

（1）砂石料、建筑材料

工程建设所需的建筑材料，如钢材、水泥、砂石料、木材、油料等到镇康县建材市场购买。

（2）表土

原地类中可剥离表土的坡耕地面积约为 1.96hm^2 ，草地 0.21hm^2 ，共计 2.17hm^2 ，平均可剥离厚度约为 0.25m ，剥离表土总量为 0.51万 m^3 。堆存于临时表土堆场内，后用于绿化区覆土利用。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据工程水土保持方案，本工程在建设过程中土石方开挖总量 1.39万 m^3 （包场地平整 0.75万 m^3 ，表土剥离 0.51万 m^3 ，一般基础开挖 0.13万 m^3 ），回填土石方量 1.39万 m^3 （场平回填 0.75万 m^3 ，基础回填 0.12万 m^3 ，绿化覆土 0.51万 m^3 ），开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用，最终不产生弃土弃渣。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据建设单位提供的资料，结合实地调查分析，本项目共产生开挖土石方开挖总量 1.37万 m^3 （包场地平整 0.72万 m^3 ，表土剥离 0.51万 m^3 ，一般基础开挖 0.14万 m^3 ），回填土石方量 1.37万 m^3 （场平回填 0.72万 m^3 ，基础回填 0.14万 m^3 ，绿化覆土 0.51万 m^3 ），开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用，最终不产生弃土弃渣。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

根据对比分析，方案设计土石方与实际土石方情况基本一致，无大的变化。

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 工程措施的设计情况

一、主体设计的工程措施

（一）道路及广场硬化区

（1）透水砖铺砌

对地块各建筑物周围的硬化场地的硬化采取透水砖铺设，铺设总面积 0.68hm^2 （墓间道路），由于透水砖铺砌为透水式铺砌。

（2）空心砖植草铺砌

为满足项目区停车需求，同时改善项目区内的生态环境质量，主体工程设计地面停车位采用空心砖植草铺砌，空心砖植草铺砌面积 0.04hm^2 。

（3）道路沿线排水沟措施

主体工程在道路一侧布设排水沟，能较好的疏导项目区内的积水。道路沿线排水沟采用砼浇筑，排水沟断面设计为矩形，断面尺寸 $b \times h = 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ，沟壁及沟底采用 C20 砼浇筑，沟壁浇筑厚度为 20cm，底板浇筑厚度为 10cm。道路沿线排水沟总长度为 995m，具体工程量为：土方开挖 398.00m^3 ，C20 砼浇筑 238.80m^3 。

二、水土保持方案新增工程措施

（一）道路及广场硬化区

（1）表土剥离

水保方案新增建设前对道路及广场硬化区内占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，既节省投资又减少外购土方造成的水土流失。设计剥离厚度 25cm，剥离面积约为 0.97hm^2 ，共剥离表土 0.24 万 m^3 ，剥离表土堆放在规划的临时表土堆场内，用于后期主体工程设计绿化区的绿化覆土。

（二）景观绿化区

（1）表土剥离

水保方案新增建设前对景观绿化区内占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，既节省投资又减少外购土方造成的水土流失。设计剥离厚度 25cm，剥离面积约

为 0.68hm^2 ，共剥离表土 0.17 万 m^3 ，剥离表土堆放在规划的临时表土堆场内，用于后期主体工程设计绿化区的绿化覆土。

（三）公墓区

（1）表土剥离

水保方案新增建设前对公墓区内占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，既节省投资又减少外购土方造成的水土流失。设计剥离厚度 25cm ，剥离面积约为 0.42hm^2 ，共剥离表土 0.10 万 m^3 ，剥离表土堆放在规划的临时表土堆场内，用于后期主体工程设计绿化区的绿化覆土。

4.1.2 工程措施的实施情况

本工程采取的水土保持工程措施：透水砖铺砌 0.68hm^2 ，排水明沟 1100m ，表土剥离 0.51 万 m^3 。具体如下：

一、道路及广场硬化区

（1）透水砖铺砌

对地块各建筑物周围的硬化场地的硬化采取透水砖铺设，铺设总面积 0.68hm^2 （墓间道路）。

（2）道路沿线排水沟

在道路一侧布设排水沟 1100m ，排水沟断面设计为矩形，断面尺寸 $b \times h = 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ，沟壁及沟底采用 C20 砼浇筑，沟壁浇筑厚度为 20cm ，底板浇筑厚度为 10cm 。

（3）表土剥离

对项目区占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，剥离厚度 25cm ，剥离面积约为 0.97hm^2 ，共剥离表土 0.24 万 m^3 ，剥离表土堆放在临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

（二）景观绿化区

（1）表土剥离

对项目区占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，剥离厚度 25cm ，剥离面积约为 0.68hm^2 ，共剥离表土 0.17 万 m^3 ，剥离表土堆放在临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

（三）公墓区

(1) 表土剥离

对项目区占用坡耕地、草地表土进行人工剥离，剥离厚度 25cm，剥离面积约为 0.42hm²，共剥离表土 0.10 万 m³，剥离表土堆放在临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

4.1.3 监测结果

从现场调查情况来看，本工程采取的水土保持工程措施：透水砖铺砌 0.68hm²，排水明沟 1100m，表土剥离 0.51 万 m³。

设计的工程措施和实际实施有所变化，主要变化为：实际未布设空心砖植草铺设，另根据实际情况增设了排水沟。

表 4-1 各监测分区实施的工程措施与方案设计对照表

分区	设计的措施	实际完成的措施	增减变化	实施进度
道路及广场硬化区	空心砖植草铺砌面积 0.04hm ²	/	减少了 0.04hm ²	/
	透水砖铺设 0.68hm ²	透水砖铺设 0.68hm ²	不变	2021 年 1~4 月
	排水沟 995m	排水沟 1100m	增加了 105m	2020 年 11 月~2021 年 3 月
	剥离表土 0.24 万 m ³	剥离表土 0.24 万 m ³	不变	2020 年 5 月~7 月
景观绿化区	剥离表土 0.17 万 m ³	剥离表土 0.17 万 m ³	不变	
公墓区	剥离表土 0.10 万 m ³	剥离表土 0.10 万 m ³	不变	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施的设计情况

一、主体设计的植物措施

(一) 景观绿化区

(1) 园林式绿化

项目主体设计中对项目区内绿化做出的了单独的设计，项目区园林式绿化包含建构筑物间绿化、隔离带和小游园、墓园区周边绿化等多种形式，实施园林式绿化面积共计 0.68hm²，绿化可以起到美化绿化区的目的，同时减低水土流失。

4.2.2 植物措施的实施情况

根据现场地面观测和实地测量，结合建设单位提供的资料分析，目前项目区实施的植被措施：绿化 0.68hm²。

一、景观绿化区

(1) 绿化

景观绿化区用地面积为 0.68hm^2 ，绿化区为空闲区域进行绿化，绿化要求合理搭配树种和草种，选择节水和抗旱植物，同时绿化上应采取乔、灌、草、花相结合的平面绿化和立体绿化方式，并在绿化品种上做到多样性。

4.2.3 监测结果

从现场调查情况来看，目前项目区植物主要为绿化 0.68hm^2 。总体来看，绿化措施实施基本到位，发挥了应有的保持水土、美化环境的作用。

表 4-2 各监测分区实施水土保持植物措施与方案设计对照表

分区	设计的措施	实际完成的措施	增减变化	实施进度
景观绿化区	绿化 0.68hm^2	绿化 0.68hm^2	不变	2021 年 1~4 月

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时防护措施的设计情况

一、水土保持方案新增临时防护措施

(一) 道路及广场硬化区

(1) 临时排水沟

为了便于施工和管理，临时排水措施按整项目区统一进行规划设计，临时排水沟主要沿整个项目区外围布设，不影响场地内正常施工，排水出口在项目区南侧靠近潭田寨乡道一侧，经临时沉砂池沉淀后外排入项目区南侧自然箐沟中。根据永临结合的原则，设计临时排水沟断面尺寸为梯形断面，尺寸为顶宽 0.8m ，底宽 0.4m ，深 0.4m ，边坡系数 0.5 ，沟底平均坡降 1.25% ，经统计，排水沟长度为 700m ，沟断面铺设彩条布，以免造成水流冲蚀排水沟，携带更多的泥沙。临时排水沟土方开挖共计 168.00m^3 ，土石方回填夯实 42.00m^3 ，共需要彩条布 1050.00m^2 。交叉路段采用砼管埋设，约 20m ，埋设 DN300 混凝土排水涵管 20m 。

(2) 临时沉砂池

水土保持方案在地块排水沟出口末端布设临时砖砌沉砂池 1 口，以降低水流流速，防止地块内径流泥沙流入周边区域。沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，中间设有两道隔墙，以降低水流流速。沉砂池采用砖砌结构，按

24cm 规格砌筑，砂浆抹面 2cm；沉砂池工程量为：土方开挖 16.15m^3 ，土方回填 2.17m^3 ，M7.5 砖砌筑量 6.35m^3 ，M10 砂浆抹面 28.42m^2 。

（3）车辆清洗池

水保方案考虑到施工车辆在场内将夹带大量的泥土，为了防止项目区的泥沙被带到项目区以外，因此在车辆出项目区前，需对车辆轮胎进行清洗，避免对周边环境及路面造成污染。水保方案考虑在出入口处设置车辆清洗池，共计布设 1 口车辆清洗池。

车辆清洗池设计长 8.0m，宽 5.0m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45 度，C20 砼浇筑，池底和周边浇筑厚 30cm。车辆清洗池工程量为土方开挖 19.12m^3 ，土方回填 1.25m^3 ，C20 砼 13.22m^3 ，车辆清洗设备 1 套。

（4）临时施工场地临时覆盖

水保方案规划在地块内硬化场地内布设一处临时施工场地，占地面积为 0.02hm^2 ；临时施工场地用于临时施工及堆放砂石等建筑材料，对于裸露的砂石料一旦遇暴雨天气时，易产生水土流失，因此要求施工过程中，遇到暴雨天气时停止施工并采取临时覆盖措施，临时覆盖措施为临时彩条布覆盖，考虑到彩条布的可重复利用性，需要准备临时彩条布 250m^2 。

（5）临时覆盖措施

由于本工程管线工程开挖的土方需临时堆放在硬化区内，临时堆放场地总面积约 300m^2 ，为加强对临时堆土水土流失的防护，水保方案新增堆土区土工布临时遮盖措施，累计需遮盖土工布 300m^2 。

（二）景观绿化区

（1）临时覆盖

针对景观绿化区，土地平整后绿化未实施区间裸露，且经历雨季，容易造成水土流失，水保方案新增景观绿化区临时覆盖措施，经初步统计，景观绿化区临时覆盖需彩条布 6800m^2 。

（三）公墓区

（1）临时表土堆场周边临时拦挡、临时排水沟、临时覆盖措施

（a）临时表土堆场周边临时拦挡

水保方案设计在公墓区场地内规划一处临时表土堆场，占地面积为 0.26hm^2 。在工程建筑物基础建设结束后，由建设单位及时将表土按需运至绿化区内的各个

绿化带进行绿化覆土。

由于临时表土堆场内堆放的剥离表土是松散的堆积体，若周边无拦挡措施，存在严重的水土流失隐患。为防止水土流失，在表土堆场外侧设置编织袋临时拦挡措施，拟定编织土袋挡墙码砌高度为 1.0m，断面呈梯形，顶宽 0.5m，墙背和墙面边坡系数都为 1:0.5，底宽 1.5m，墙长约 210m，需编织袋填土 210m^3 ，编织袋拆除 210m^3 。

(b) 临时表土堆场周边排水沟

由于临时表土堆场内堆放的表土时间较长，为防止水土流失，临时表土堆场周边设置临时排水沟，临时排水沟断面尺寸为梯形断面，尺寸为顶宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡系数 0.5，沟底平均坡降 1.0%，经统计，临时排水沟长度为 106m（东侧利用方案新增临时排水沟，不再重复设计），沟断面铺塑料薄膜，以免造成水流冲蚀排水沟，携带更多的泥沙。临时排水沟土方开挖共计 25.44m^3 ，土石方回填夯实 6.36m^3 ，共需要塑料薄膜 159.00m^2 。

(c) 临时覆盖

由于剥离的表土需要堆存约 0.80 年时间，堆存周期较长，若遇暴雨天气，极易垮塌产生水土流失，因此在施工过程中，水保方案考虑对临时表土堆场内的表土顶部、边坡等进行临时覆盖，临时覆盖措施为临时彩条布覆盖，考虑到彩条布的可重复利用性，需要准备临时彩条布 3000m^2 。

(d) 临时沉砂池

水保方案设计在临时表土堆场排水沟出口末端布设临时砖砌沉砂池 1 口（共计 1 口沉砂池），以降低水流流速，防止地块内径流泥沙流入周边区域；沉砂池采用砖砌箱型结构，沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，中间设有两道隔墙，以降低水流流速。沉砂池采用砖砌结构，按 24cm 规格砌筑，砂浆抹面 2cm；沉砂池工程量为：土方开挖 16.15m^3 ，土方回填 2.17m^3 ，M7.5 砖砌筑量 6.35m^3 ，M10 砂浆抹面 28.42m^2 。

4.3.2 临时防护措施的实施情况

根据现场地面观测和实地测量，结合建设单位提供的资料分析，完成临时措施：临时排水沟 1100m，临时沉砂池 2 口，临时覆盖 13000m^2 。

一、道路及广场硬化区

（1）临时排水沟

施工过程中，考虑永临结合，在项目区后续布设永久排水沟沿线布设土质排水沟 1100m，排水沟断面尺寸为梯形断面，尺寸为顶宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡系数 0.5，沟底平均坡降 1.25%。

（2）临时沉砂池

在地块临时排水沟出口末端布设临时土质沉砂池 2 口，以降低水流流速，防止地块内径流泥沙流入周边区域。沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4m \times 2m \times 1.5m$ ，内部铺衬塑料薄膜。

（3）临时覆盖

施工过程中对建筑材料、临时堆土等进行彩条布临时覆盖，覆盖面积 1200m²。

（二）景观绿化区

（1）临时覆盖

建设过程中对景观绿化区布设了彩条布临时覆盖 6800m²。

（三）公墓区

（1）临时覆盖

对临时表土堆场内的表土进行彩条布临时覆盖 5000m²。

4.3.3 监测结果

根据现场地面观测、实地测量，完成临时措施为临时排水沟 1100m，临时沉砂池 2 口，临时覆盖 13000m²。

设计的临时措施和实际实施有所变化，主要变化原因为：①道路及广场硬化区布设临时排水沟和沉砂池比设计有所增加，主要为施工过程中整个项目区永久排水沟实际考虑到永临结合，故临时排水沟比设计有所增加，另根据临时排水沟布设情况，增设了 1 口沉砂池。另项目实际未考虑车辆清洗池，增设了临时覆盖面积。②实际施工过程中，临时堆土堆放时间较短（约 2 个月），且未经历雨季，只考虑了增设了临时覆盖面积，未布设临时拦挡，临时排水和沉沙依托道路沿线排水沟沉沙，故未布设临时拦挡和临时排水和临时沉沙。

表 4-3 各监测分区实施水保临时措施与方案设计对照表

分区	设计的措施	实际完成的措施	增减变化	实施进度
道路及广场硬化区	排水沟 700m	排水沟 1100m	增加了 400m	2020 年 5~7 月
	沉沙池 1 口	沉沙池 2 口	增加了 1 口	
	临时覆盖 550m ²	临时覆盖 1200m ²	增加了 650m ²	
	车辆清洗池 1 口	/	减少了 1 口	/
景观绿化区	临时覆盖 6800m ²	临时覆盖 6800m ²	不变	2020 年 7~9 月
公墓区	临时覆盖 3000m ²	临时覆盖 5000m ²	增加了 2000m ²	2020 年 9~10 月
	临时拦挡 210m	/	减少了 210m	/
	临时排水 106m	/	减少了 106m	/
	沉沙池 1 口	/	减少了 1 口	/

4.4 水土保持措施防治效果

经统计，本项目建设过程中实施的水土保持措施如下：

(1) 工程措施：透水砖铺砌 0.68hm²，排水明沟 1100m，表土剥离 0.51 万 m³。

(2) 植物措施：绿化 0.68hm²。

(3) 临时措施：临时排水沟 1100m，临时沉砂池 2 口，临时覆盖 13000m²。

总体来说，本项目水土保持工程、植物和临时措施实施基本到位，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，有效地控制了水土流失的发生。

4.5 水土保持投资

4.5.1 水土保持方案批复投资

根据水保批复，本项目水土保持总投资 267.50 万元，其中主体工程已列水土保持投资为 218.25 万元，水保方案新增水土保持投资 49.25 万元。水土保持总投资 267.50 万元中，工程措施费 129.56 万元，占总投资的 48.43%；植物措施费 102.00 万元，占总投资的 38.13%；临时措施费 16.17 万元，占总投资的 6.04%；独立费用 15.55 万元，占总投资的 5.82%；基本预备费 2.70 万元，占总投资的 1.01%；水土保持补偿费 1.52 万元，占总投资的 0.57%。

4.5.2 水土保持工程实际完成投资

结合本工程实际情况，通过查阅工程竣工结算资料，镇康县经营性公墓项目实际完成水土保持总投资 266.72 万元，其中完成的工程措施投资 128.50 万元，植物措施投资 102.00 万元，临时措施投资 14.00 万元，独立费 18.00 万元（其中水保方案编制费 3 万元，监测及设施验收报告编制费 4 万元），基本预备费 2.70 万元，落实的水土保持补偿费 1.52 万元。

4.5.3 水土保持工程实际完成投资变化及原因分析

（1）实际完成投资对比变化情况

镇康县经营性公墓项目建设期实际完成水土保持总投资 266.72 元，比设计投资减少了 0.78 万元，变化情况主要为：①工程措施完成投资为 128.50 万元，比设计投资减少了 1.06 万元。②临时措施成投资为 14.00 万元，比设计投资减少了 2.17 万元。③独立费用完成投资为 18.00 万元，比设计投资增加了 2.45 万元。工程建设水土保持投资达到既定目标。水土保持措施投资变化情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施投资完成情况对比分析表

序号	工程或费用名称	投资对比情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
1	工程措施	129.56	128.50	-1.06
2	植物措施	102.00	102.00	0.00
3	临时措施	16.17	14.00	-2.17
4	独立费用	15.55	18.00	+2.45
5	基本预备费	2.70	2.70	0.00
6	水土保持补偿费	1.52	1.52	0.00
合计		267.50	266.72	-0.78

（2）完成投资变化原因分析：

①实际未布设空心砖植草铺设，故实际落实的工程措施费用比设计减少了 1.06 万元；

②实际未布设临时拦挡、车辆清洗池，故实际落实的临时措施费用比设计减少了 2.17 万元；

③实际落实的独立费用比设计增加了 2.45 万元。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据《水土保持方案》及其批复、主体资料和监理资料等，分析各阶段水土流失面积，分析出镇康县经营性公墓项目占地面积 2.17hm^2 ，按项目组成划分，建构筑物区 0.02hm^2 ，道路及广场硬化区 1.01hm^2 ，景观绿化区 0.68hm^2 ，公墓区 0.46hm^2 。工程占地全部为永久占地，无临时占地。

项目建设造成水土流失面积随项目建设进度而变化。

5.2 土壤流失量

由于项目已经于 2021 年 4 月建成并投入使用，场地内被建筑物和绿化覆盖，场地内水土流失已经全部得到控制，水土保持于 2021 年 7 月介入，再对水土流失量进行监测已经没有意义，故本次监测不进行预测。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据现场地面观测、主体资料和监理资料等，镇康县经营性公墓项目共产生开挖土石方开挖总量 1.37万 m^3 （包场地平整 0.72万 m^3 ，表土剥离 0.51万 m^3 ，一般基础开挖 0.14万 m^3 ），回填土石方量 1.37万 m^3 （场平回填 0.72万 m^3 ，基础回填 0.14万 m^3 ，绿化覆土 0.51万 m^3 ），开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用，最终不产生弃土弃渣。

工程建设所需的建筑材料，如钢材、水泥、砂石料、木材、油料等到镇康县建材市场购买。不存在取土（石、料）的潜在土壤流失量危害。

5.4 水土流失危害

镇康县经营性公墓项目水土保持监测工作于 2021 年 7 月开展、于 2021 年 9 月结束，因工程建设产生的水土流失而造成的危害主要经现场监测、询问建设单位、施工单位、监理单位及周边居民获取。通过监测，得出如下结论：

（1）对区域生态环境的影响

①对土壤性质的影响

项目施工会使原地表土层受到破坏,导致林草覆盖度降低,会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱,水土流失增加。通过设置排水、绿化等,一定程度上得到了改善。

②对植被的影响

项目建设损坏植被面积为 0.21hm^2 ,主要为草地,使林草覆盖度降低,影响工程区域生态环境。通过植被恢复,后期得到了改善。

③对地貌的影响

项目建设中土石方开挖都会对原地形产生严重扰动,改变原有地貌,可能增加滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生。通过设置排水管网,有效的得到了控制。

(2)对工程项目本身可能造成的危害

项目的土石方工程,基础开挖填筑等施工严重影响了各施工单元区土层的稳定性,为水土流失的加剧创造了条件。特别是变电站,由于占地面积大,施工范围广,通过实施排水、绿化等措施,保障了工程施工的正常进行和施工安全。

(3)对下游及周边地区可能形成的危害

①对工程区周边的影响

本项目施工区周边大部分植被覆盖较好,项目开挖过程中产生的土石方,通过在项目区排水沟、绿化,对周边植被进行了有效防护,对施工区以外的区域生态环境及土地生产力造成一定影响得到了有效控制。

②对工程区下游的影响

项目施工临时堆土如果不及时防护和治理,雨季暴雨径流将会携带大量泥沙下泄,通过设置排水等措施,对下游沟箐得到了有效控制其防洪和灌溉要求。

综上所述,该项目建设及自然恢复期间,因工程建设产生的水土流失得到了较好的控制,没有造成直接经济损失、亦未对项目区周边及下游造成明显危害的现象。

6 水土流失防治效果监测结果

由于本项目属于建设生产类项目，方案设计水土流失防治标准采用新增水土流失主要发生在建设期，截止到 2021 年 9 月，水土保持工程防治措施已全部实施，通过 6 项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为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。项目区造成水土流失的面积总计 2.17hm^2 ，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，后期各区域均得到全面综合治理，工程水土流失总治理度达到 99%，大于方案目标值 97%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为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。容许土壤流失模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，采取措施治理后的平均土壤流失模数为 $460\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此，土壤流失控制比为 1.09。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为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。本项目建设过程中共产生土方开挖 1.37万 m^3 （包场地平整 0.72万 m^3 ，表土剥离 0.51万 m^3 ，一般基础开挖 0.14万 m^3 ），回填土石方量 1.37万 m^3 （场平回填 0.72万 m^3 ，基础回填 0.14万 m^3 ，绿化覆土 0.51万 m^3 ），开挖产生土石方经内部平衡后全部回填利用，最终不产生弃土弃渣。水土保持方案实施后，渣土防护率达到 96%，大于方案目标值 92%。

6.4 表土保护率

表土保护率为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。本项目可剥离表土 0.51万 m^3 ，实际剥离表土 0.51万 m^3 ，全部用于绿化区的绿化覆土，项目表土保护率可达到 98%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为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，本项目可绿化面积 0.68hm^2 ，设计植物措施面积为 0.68hm^2 ，考虑绿化区存在 1% 的区域需进行补植，林草植被恢复率达 98%，大于方案目标值 96%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与防治责任范围面积的比值，结合本工程实际情况，工程扰动土地总面积为 2.17hm^2 ，方案实施林草总面积为 0.68hm^2 ，林草覆盖率可达到 31.50%，达到防治目标值 22%。

6.7 运行初期水土流失分析

经过采取各项防治措施，运行初期防治责任范围内的水土流失量明显降低，且侵蚀程度低于原地貌侵蚀单元。监测结果可以计算出石林温氏畜牧有限公司高效生态养殖基地松子园项目运行初期防治责任范围的平均土壤侵蚀模数为 $460\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持六项防治指标，其中水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 1.09，渣土防护率达到 96%，表土保护率达到 98%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率为 31.50%，六项指标均达到了方案目标值。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

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；随着基础工程的结束，水土流失强度减小；水土流失强度也经历了强流失阶段、次强流失阶段和植被恢复期阶段。设计水土流失防治责任范围面积 2.17hm^2 ，实际发生防治责任范围与设计一致。本工程在建设过程中土石方开挖总量 1.37 万 m^3 ，回填土石方 1.37 万 m^3 ，土石方基本平衡，无弃渣产生，与水土保持方案设计基本一致。

7.2 水土保持措施评价

2021 年 7 月至 2021 年 9 月期间，监测项目组对工程建设区域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，对工程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表设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

（1）各扰动地表区域均已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排水、拦挡等的建设，经监理单位检验，实施完成各项工程措施质量合格，经验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。

（2）在项目区内布排水沟、绿化，很大程度上控制了项目区水土流失，也保证了项目区周边的安全。

（3）截止 2021 年 9 月，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

总体来说，各分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

水土保持监测人员外业调查中发现,工程中存在一些问题,为进一步做好镇康县经营性公墓项目的水土保持工作,避免建设管理漏洞造成今后水土流失的发生发展,消除水土流失对工程运行产生的不良影响及安全隐患,我监测单位对业主提出如下建议:

(1) 项目建设实际工期为 2020 年 5 月~2021 年 4 月,但是 2021 年 7 月方才开展水土保持监测工作,监测工作有所滞后。由于错过施工期最重要的建设中前期的监测时段,导致无法全面、准确地对项目建设区域进行水土流失情况总体定量评价。为确保开发建设项目在开发建设过程中,对生态环境的影响最低,希望在今后的项目建设中能够按照批复的水保方案设计的内容合理地实施水土保持措施、及时地实施水土保持监测工作,有效防治工程建设中可能产生的水土流失。

(2) 加强对场内施工遗迹的清理;

(3) 进一步完善扰动区域的绿化措施;

(4) 加强绿化措施和植物管理维护工作,确保水土保持功能的连续性、植物措施尽快发挥水土保持功能

(5) 主动咨询监测单位,积极配合监测单位的监测工作,派专人与监测单位共同进入现场,接受监测技术人员的现场指导意见。

(6) 积极寻求新技术,完善工程中水土保持防治工作。

(7) 工程运行过程中的管理,对工程运行中存在的隐患及时排查。

(8) 随时接受水行政部门的检查,认真配合水行政部门做好竣工验收工作。

(9) 水土保持竣工验收后,建设单位成立专门水土保持管理维护小组,对工程建设区域实施完成工程措施、植物措施进行长期、全面的管理、维护,确保工程措施和植物措施水土保持功能的持续性、稳定性。

7.4 综合结论

为了对镇康县经营性公墓项目防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价,依据各防治分区防治指标计算结果,得出整个防治责任范围内各项防治指标。防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案目标	监测值	达标情况
水土流失治理度 (%)	97%	99.00	达标
土壤流失控制比	1.0	1.09	达标
渣土防护率 (%)	92%	96.00	达标
表土保护率 (%)	95%	98.00	达标
林草植被恢复率 (%)	96%	98.00	达标
林草覆盖率 (%)	22%	31.50	达标

综合分析，水土流失防治措施全部实施后，六项指标均达到了方案目标值。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖弃渣对周边环境的破坏，同时搞好开挖地面的防护措施。项目法人单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，以确保水土保持方案的顺利实施。对水土流失防治责任区内的水土流失进行着全面、系统的整治，彻底完成了部分水土保持方案确定的防治任务。对工程的各类开挖面、边坡区域、施工场地等都重视边施工边及时整治、拦挡、恢复植被，力保施工过程中的水土流失得到有效控制。

综上所述，监测结果表明本工程已基本完成水土保持方案报告表确定的防治任务，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，已经具备竣工验收条件。