

经开实业标准厂房

水土保持方案报告表

（报批稿）

送审单位：大理经开实业有限公司

法定代表人：周 云

地 址：上登工业园区

联 系 人：杨育鹏

电 话：15987628273

编制单位：大理厚德环境科技咨询有限公司

2021 年 6 月

水土保持方案报告表责任页
大理厚德环境科技咨询有限公司

批准：李永智

核定：赵瑞娟

审查：苏 扬

校核：范丽敏

项目负责人：杨 沫

编写：杨 沫

经开实业标准厂房水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于大理市上登工业园区，项目建设区中心地理坐标东经100°20'0.28"，北纬25°39'6.05"，项目建设区北侧及西侧紧临已建的工业园区道路，南侧为云南宇翔钢结构工程有限公司，东侧为X083县道（大飞段），地理位置优越，交通条件良好。			
	建设内容	项目总用地面积3.4447hm ² （34446.91m ² 约51.67亩），总计建筑面积18582.72m ² ，绿化率30.23%，建设1~7#标准厂房建筑及1个门卫室及建设生态停车位118个、道路广场工程、绿化工程、电力电信及附属工程等，分三期建设。其中一期工程占地面积8848.18m ² ，总建筑面积3126.82m ² ，绿化率28.85%、建设1~3#建筑、室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等；二期工程占地面积1506.59m ² ，建筑面积1588.68m ² ，建设5#标准厂房，室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等，绿化率10.55%；三期工程占地面积24092.14m ² ，建筑面积13735.8m ² ，绿化率31.97%，建设6~7#标准厂房及门卫室，室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等。			
	建设性质	新建建设类	总投资（万元）		6509.04
	土建投资（万元）	4280	占地面积（hm ² ）		永久：3.4447 临时：0
	动工时间	2021年6月	完工时间		2024年6月
	土石方（m ³ ）	挖方 1.06	填方 1.06	借方 0.00	余（弃）方 0.00
	取土（石、砂）场	不涉及			
	弃土（石渣）场	不涉及			
项目区概况	涉及重点防治区情况	苍山洱海省级水土流失重点预防区	地貌类型		构造剥蚀低中山斜坡地貌
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	447.73	容许土壤流失量[t/km ² ·a]		500
项目选址（线）水土保持评价	工程区地势平缓，施工条件方便，从水土保持角度来分析，主体工程选址不存在制约性因素，其选址符合水土保持要求。				
预测水土流失总量	本项目在预测时段内，总计产生土壤流失总量为160.81t，新增土壤流失量135.11t				
防治责任范围（hm ² ）		3.4447			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区建设类一级防治标准			
	水土流失治理度（%）	97（99.41）	土壤流失控制比		1.0（1.92）
	渣土防护率（%）	92（98.28）	表土保护率（%）		95（97.22）
	林草植被恢复率（%）	96（98.58）	林草覆盖率（%）		23（31.10）
水土保持措施	①工程措施： 一期工程：建构筑物区保留的砖砌体排水沟247m；道路广场区雨水管160m、表土剥离900m ³ ；二期工程：建构筑物区表土剥离100m ³ ；道路广场区雨水管83m、表土剥离100m ³ ；三期工程：建构筑物区表土剥离1100m ³ ；道路广场区雨水沟327m、表土剥离1300m ³ ； ②植物措施： 一期工程：道路广场区生态停车位780m ² ；绿化区景观绿化2553m ² ；二期工程：道路广场区生态停车位60m ² ；绿化区景观绿化159m ² ；三期工程：道路广场区生态停车位生态停车位836m ² ；绿化区景观绿化7701m ² ； ③临时措施： 二期工程：道路广场区车辆清洗系统1套；三期工程：道路广场区车辆清洗系统1套。新增：一期工程：道路广场区临时排水沟52m、临时覆盖150m ² ；绿化区临时覆盖650m ² ；二期工程：建构筑物区临时覆盖100m ² ；道路广场区临时排水70m、临时覆盖120m ² ；绿化区临时覆盖50m ² ；三期工程：建构筑物区临时覆盖380m ² ；道路广场区临时排水117m、沉砂池1口；临时覆盖450m ² ；绿				

	化区临时覆盖 2300m ² ；表土场区临时覆盖 1800m ² ；临时拦挡 162m。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	18.79	植物措施	113.83
	临时措施	9.97	水土保持补偿费	2.41（24112.90 元）
	独立费用	建设管理费	1.88	
		水土保持监理费	3	
		勘测设计费	5	
		水土保持监测费	8.46	
		水土保持设施验收报告编制费	1	
总投资	166.07			
编制单位		大理厚德环境科技咨询有限公司	建设单位	大理经开实业有限公司
法人代表及电话		李永智	法人代表及电话	周 云
地址		大理市下关镇	地址	大理市
邮编		671000	邮编	671000
联系人及电话		苏扬 15987605362	联系人及电话	杨育鹏 15987628273
电子信箱		dlhdhbkj@vip.sina.com	电子信箱	——
传真		0872-2133345	传真	1981479198@qq.com

经开实业标准厂房
水土保持方案报告表

说
明
及
计
算
过
程

项目建设区原地貌照片



本项目建设区周边现状情况



项目建设区内现状

一期工程现状地貌

一期工程保留建筑



一期工程保留建筑



一期工程保留建筑



一期工程保留建筑



保留的砖砌体排水沟



保留的砖砌体排水沟



二期工程用地现状



三期工程用地现状





目录

1、综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	12
1.8 水土保持措施布设成果	13
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	15
2、项目概况	18
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织	27
2.3 工程占地	29
2.4 土石方平衡	30
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	38
2.6 施工进度	38
2.7 自然概况	38
3、项目水土保持评价	42
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	42
3.2 建设方案与布局水土保持评价	44
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	54

4、水土流失分析与预测	58
4.1 水土流失现状	58
4.2 水土流失影响因素分析	59
4.3 土壤流失量预测	61
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	67
5、水土保持措施	69
5.1 防治区划分	69
5.2 措施总体布局	70
5.3 分区措施布设	75
5.4 施工要求	82
6、水土保持监测	85
6.1 范围和时段	85
6.2 内容和方法	85
6.3 点位布设	88
6.4 实施条件和成果	90
7、水土保持投资估算及效益分析	91
7.1 投资估算	91
7.2 效益分析	100
8、水土保持管理	108
8.1 组织管理	108
8.2 后续设计	109
8.3 水土保持监测	109
8.4 水土保持监理	110
8.5 水土保持施工	110

8.6 水土保持设施验收.....	111
-------------------	-----

==附表==

- 1、单价分析表。

==附件==

- 1、委托书；
- 2、水土流失防治责任范围认定书；
- 3、投资项目备案证“区发改备案〔2020〕47号”；
- 4、经开实业标准厂房（二期）建设工程规划许可证；
- 5、经开实业标准厂房（二期）不动产权证；
- 6、经开实业标准厂房（一期、三期）不动产权证；
- 7、承诺书；

==附图==

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目水系图；
- 3、项目土壤侵蚀强度分布图；
- 4、项目总体布置图；
- 5、项目分区防治措施总体布局图；
- 6、水土保持措施典型设计图；

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

随着大理市周边的不断发展，开发建设所需的建筑材料越来越大，经开实业标准厂房建设项目位于大理上登工业园区内，于 2020 年 11 月取得投资项目备案证，该项目主要用于仓储使用，便于周边材料供应，对加快大理市的建设发展起到促进作用。本项目的建设是十分必要的。

二、用地情况说明

(1)根据 2020 年 11 月 12 日，大理经济技术开发区改革和统计局 投资项目备案证 区发改备案〔2020〕47 号分析，项目建设区占地面积 30314.90m^2 ，根据 2020 年 11 月 15 日，大理市规划设计研究院的规划设计图分析，本项目实际占地面积为 34446.91m^2 (51.67 亩) 约 3.4447hm^2 。本项目一期、二期、三期工程经济技术指标表设计参数均按照大理市规划设计研究院的规划设计图占地面积进行设计，因此在编制本项目水保方案时，采用的占地面积及设计参数均按照最新的大理市规划设计研究院的规划设计图进行编制。

(2)2013 年 10 月 16 号大理经开实业有限公司取得的土地证“大国用 2013 第 01409 号”地号 06-01-02，土地证占地面积 81893.33m^2 ，结合 2020 年 11 月份的“经开实业标准厂房”投资项目备案证及规划设计图分析，本次建设的经开实业标准厂房用地面积 34446.91m^2 (51.67 亩)，分为一期、二期、三期工程建设，其中一期、三期工程占地面积为 32940.33m^2 ，该部分用地位于 2013 年 10 月 16 号办理的土地证批准的 81893.33m^2 用地范围内，二期工程 1505.99m^2 的用地于 2020 年 12 月办理了的土地证。

结合投资项目备案证 区发改备案〔2020〕47 号及大理市规划设计研究院的规划设计图分析，本项目实际建设占地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2 、约 51.67 亩)。

三、工程规划许可证办理情况

根据建设单位介绍，2021 年 4 月 16 日，建设单位取得二期工程占地的建设工程规划许可证；目前一期、三期工程的建设工程规划许可证正在申请办理过程中，为了避免延误工程建设，建设单位先对已办理工程规划许可证的二期工程占地进行建设，待一期、三期工程的工程规划许可办理后在进行一期、三期工程的建设。

四、项目用地历史情况

建设单位于 2013 年大理经开实业有限公司取得本项目地块的使用权，2020 年 11 月 12 日大理经开实业有限公司取得投资项目备案证 区发改备案〔2020〕47 号。根据历史资料分析，该项目建设用地中的一期工程、三期工程用地在 2007 年被庆中科技有限公司临时占用，占用期间对场地进行场地平整后，并在一期工程占地内建设了 1~4#楼房用于办公楼、宿舍、食堂等使用，三期工程占地内建设了临时停车位，部分原地貌已被破坏。

五、项目地理位置

本项目位于大理市上登工业园区，项目建设区中心地理坐标东经 $100^{\circ} 20' 0.28''$ ，北纬 $25^{\circ} 39' 6.05''$ ，项目建设区北侧及西侧紧临已建的工业园区道路，南侧为云南宇翔钢结构工程有限公司，东侧为 X083 县道（大飞段），地理位置优越，交通条件良好。

六、建设性质

按建设性质划分，本项目属新建建设类项目。

七、规模与等级

经开实业标准厂房项目总计占地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2)，总计建筑面积 18582.72m^2 ，绿化率 30.23%，项目分为三期建设，其中一期工程占地面积 8848.18m^2 ，规划建设配套用房建筑面积 3126.82m^2 ，绿化率 28.85%；二期工程占地面积 1506.59m^2 ，规划建设标准厂房建筑面积 1588.68m^2 ，绿化率 10.55%；三期工程占地面积 24092.14m^2 ，规划建设标准厂房建筑面积 13735.8m^2 ，绿化率 31.97%。

八、项目组成及占地

根据本项目建设规模及实际建设情况，本项目建设占地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2) 约 51.67 亩，其中一期工程占地 8848.18m^2 ，二期工程占地 1506.59m^2 ，三期工程占地 24092.14m^2 。主体工程占地全部为永久占地，项目占地类型为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地）。工程建设期间为了避免表土随意堆放造成水土流失，方案在三期工程区的绿化工程用地内布设一个 1700m^2 的表土场用于临时堆存表土，使用结束后进行主体绿化，表土场面积计入绿化工程用地内，不在单独计列。

（1）一期工程

根据主体资料分析，一期工程总占地面积 8848.18m^2 ，建设内容包括：保留 1~4#楼房作为综合办公楼、食堂及职工宿舍使用，新建生态停车位 52 个、道路广场硬化、新建园式绿化 2553m^2 。总计保留建筑面积 3126.82m^2 ，均为地上建筑，建筑密度 13.85%，容积率 0.353。

（2）二期工程

结合主体设计分析，二期工程总计占地面积 1506.59m²（约 2.26 亩），总建筑面积 1588.68m²，建筑基底面积 574.9m²，建筑密度 38.16%，容积率 1.05，绿地面积 159m²，绿地率 10.55%，建设 4 个停车位，总计布设一个出入口位于厂区西南侧。

（3）三期工程

结合主体设计分析，三期工程总计占地面积 24092.14m²（约 36.14 亩），总建筑面积 17042.4m²，建筑基底面积 8546.4m²，建筑密度 35.47%，容积率 0.707，绿地面积 7701m²，绿地率 31.97%，建设 62 个停车位，总计布设一个出入口位于厂区东南侧。

九、土石方平衡情况

综上所述，本项目建设中总计产生挖方约 1.06 万 m³（含表土剥离 0.35 万 m³），其中一期工程开挖土方 0.23 万 m³（表土剥离 0.09 万 m³）、二期工程开挖土方 0.09 万 m³（表土剥离 0.02 万 m³）、三期工程开挖土方 0.74 万 m³（表土剥离 0.24 万 m³），总计回填土方 1.06 万 m³（含绿化覆土 0.35 万 m³），其中一期工程回填土方 0.13 万 m³（含覆土 0.11 万 m³）、二期工程回填土方 0.06 万 m³（覆土 0.06m³）、三期工程回填土方 0.87 万 m³（覆土 0.23 万 m³），无永久弃渣产生。

十、拆迁（移民）数量及安置方式

根据主体设计资料、历史资料及现场勘查，项目建设区内无居民居住，本项目不涉及拆迁。

十一、工程工期及投资

根据项目实际建设情况及建设规划，本项目计划于 2021 年 6 月开工，计划于 2024 年 6 月竣工，工期 36 个月（约 3 年）。

一期工程：2022 年 7 月初开工～2023 年 6 月底竣工；

二期工程：2021 年 6 月初开工～2022 年 6 月底竣工；

三期工程：2023 年 7 月初开工～2024 年 6 月初竣工；

工程总投资 6509.04 万元，土建投资 4280 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

一、工程设计情况

（1）2020 年 11 月 12 日取得大理经济技术开发区发展改革和统计局 投资项目备案〔2020〕47 号

（2）2020 年 12 月 5 日，取得经开实业标准厂房（二期）用地不动产权证；

(3) 2021 年 4 月 16 日, 取得经开实业标准厂房(二期)工程建设规划许可证;

由于土地收储等原因, 截止目前一期工程、三期工程的建设工程建设规划许可证正处于办理阶段。

三、方案编制过程

依据《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》等有关法律法规的规定, 建设单位于 2021 年 4 月 29 日委托大理厚德环境科技咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告书, 委托书见附件 1。我公司于 2021 年 5 月完成了《经开实业标准厂房水土保持方案报告表》(送审稿), 上报审批后作为主体工程下阶段开展水土保持工作的技术依据。委托书见(附件 1)。

根据开发建设项目水土保持方案审批管理的有关规定, 我单位于 2021 年 6 月 10 日向省水利厅水土保持方案专家库、大理州水务局水土保持专家库中咨询选取了 3 位专家(名单附后)进行了《经开实业标准厂房水土保持方案报告表》技术咨询, 2021 年 6 月 15 日对本项目出具《生产建设项目水土保持方案技术评审意见表》(附件 8), 我单位按照专家的咨询意见进行了认真修改, 最终形成《经开实业标准厂房水土保持方案报告表》(报批稿), 于 2021 年 6 月底上报审批后作为主体工程下阶段开展水土保持工作的技术依据。

1.1.3 自然概况

一、地貌

项目建场地位于大理市上登工业园区, 场地原为林地、草地、住宅用地、其他土地, 建设场地整体较开阔, 高差相对较小。总体地形东北高、西南低, 呈缓坡式分布, 建设场地属构造剥蚀中低山地貌。

二、地质

根据现场调查并结合区内其他勘察资料, 区内现状下无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、土洞、河流冲刷以及渗透变形等不良地质作用和地质灾害发育, 场地现状基本稳定, 拟建建筑物在采用适宜的基础形式并加强上部结构设计强度的前提下, 场地基本适宜工程建设。

三、气候

本项目位于大理市上登工业园区, 项目建设区属温带高原性季风气候类型, 旱雨季分明, 冬无严寒, 夏无酷暑。根据大理气象站统计资料, 海东地区多年平均降水量 818.00mm, 雨季集中于 6~10 月份, 占全年总降水量的 80%以上, 为地下水补给的主要季节。月平均相对湿度最大为 80%, 最小为 40%。多年平均蒸发量 1600 毫米, 以蒸发量大于降水量

为其特点，年月日照率 51%。多年平均最高气温 24~29℃，极端最高气温为 30.7℃，最冷月平均气温一般小于 5℃，极端最低气温-4.2℃。年平均气温 15.3℃，全年热月平均气温 19.9℃，最冷月平均气温 9.1℃，常如初春、寒暑适中。按世界最佳疗养气温 18.7~20.0℃，≥10℃ 积温 4661℃；在大理地区全年占四个多月适宜风景旅游和休假疗养，主风向为南西向，顺西洱谷逆转而来，年平均大风日数 56-79 天，最大风速 27.9m/秒。

根据《云南省降雨径流查算图表》，得到该地区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 39.60mm，6 小时最大降雨量为 65.07mm，24 小时最大降雨量为 81.12mm。

四、土壤

根据现场勘察，本项目建设场地内土壤类型主要为黄壤土，项目存在表土的区域主要为原有林地、草地地表区域，表层土厚度在 0.1~0.30m 之间，为了避免表土资源的流失，主体工程设计了对这部分表土进行保护利用。在工程建设期间，表土收集采用机械剥离，共可收集表土约 0.35 万 m³，收集表土作为后期绿化覆土使用。

五、林草植被

根据项目历史资料及周边场地现状分析，项目建设区占地类型为草地、林地、住宅用地及其他土地，本项目林草覆盖率为 69.83%。

六、水土保持区划及容许土壤流失量

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在地大理市上登工业园区水土保持区划一级区为西南岩溶区（云贵高原区），二级区为滇北及川西南高山峡谷区，三级区为滇西北中高山生态维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分析，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 500t/km²·a。

七、土壤侵蚀类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分析，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀，水土流失主要表现为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等。

根据项目历史资料及周边场地现状分析，本项目原始占地类型为、林地、草地、住宅用地，已调整为建设用地，原地貌土壤侵蚀模数为 447.73t/km²·a。根据土壤侵蚀强度分类标准，项目建设区原生土壤侵蚀强度判定为微度流失。

八、水功能区划

项目所在区域水系为澜沧江流域的洱海水系。洱海形似人耳，南北长，东西窄；当洱海水位 1966m 时（85 高程）南北长 42.0km，东西宽最大 8.8km，最小水深 3.05m，最大

水深 21.50m，平均水深 10.8m，湖面面积 252.91km²，蓄水量 27.94 亿 m³；底质为粉沙和粘土；在入湖河口附近滨岸水域内主要是泥沙和大部淤积土，深水区淤积的沉积物多为砂壤和带腐殖质的褐色粘土；入湖河溪大小共 117 条，北面主要为弥苜河、罗时江、永安江，西部汇有苍山十八溪水、南有波罗江，东有海潮河、凤尾箐、玉龙河等小溪水汇入；洱海天然出湖河流仅有西洱河，向西汇入澜沧江流域的漾濞江。

项目周边主要地表水系包括洱海、白冲箐，项目建设区与洱海最近距离为 4.12km，与白和箐最近距离 1.13km。根据《大理白族自治州水功能区划》（2015 年修订），项目所在地附近的重要水系为洱海，一级水功能区划属于澜沧江流域保护区中的苍山洱海保护区。本项目在施工期设计了合理的排水流向，并布设有排水、沉沙措施。项目建成后项目区雨水通过雨水管收集后排入工业园区市政道路雨水管中，污水通过污水管及化粪池处理收集后排入工业园区污水管中，项目的建设不会对周边水系造成影响。

九、水土流失重点防治区

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），及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防保护区和重点治理区的公告》（云南省水利厅 第 49 号），工程所在地大理市上登工业园区位于“苍山洱海省级水土流失重点预防区”。本项目水土流失防治标准按西南岩溶区一级标准执行。

十、水土保持敏感区情况

1、本项目所在地大理市上登工业园区位于苍山洱海省级水土流失重点预防区，选址无法避让，本方案提高了防治标准和林草植被覆盖率；

2、根据《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》（2019 年 12 月 1 日施行）分析，本项目属于洱海保护管理范围内的三级保护区，本项目的建设未违反条例中三级保护区禁止的行为，本项目的建设未违反该条例。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 10 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2010 年 12 月 29 日修订, 2011 年 3 月 1 日实施);

(4) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订, 2015 年 1 月 1 日实施);

(5) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订, 2016 年 9 月 1 日施行);

(6) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订, 2016 年 9 月 1 日施行);

(7) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日修订并开始施行);

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日通过, 2019 年 1 月 1 日起施行);

(9) 《云南省水土保持条例》(2014 年 7 月 27 日云南省十二届人大常委会十次会议通过, 2014 年 10 月 1 日起施行);

(10) 《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》(2019 年 12 月 1 日正式实施);

1.2.2 部委规章

(1) 《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号, 2018 年 7 月 12 日);

(2) 《水利工程建设监理规定》(水利部第 28 号令, 2006 年 12 月 18 日);

(3) 《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发改委令第 2 号, 2017 年 4 月 8 日起施行);

(4) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部第 5 号令, 2017 年 12 月 22 日水利部令 49 号修改);

(5) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部第 49 号令, 2017 年 12 月 22 日起施行);

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知(办水保函〔2020〕564 号)》(2020 年 7 月 24 日实施);

(7) 《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)》;

(8) 水利部 水土保持监测中心文件《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》(水保监〔2020〕63 号, 2020 年 12 月 7 日)

1.2.3 技术标准

(1) 《水土保持生态工程概(估)算定额》(水总〔2003〕67 号);

- (2) 水利部《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (3) 《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)；
- (4) 中华人民共和国国家标准《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (6) 《水利水电工程制图标准—水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (10) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (11) 其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.4 技术资料

- (1) 《经开实业标准厂房修建性详细规划》(大理市规划设计院, 2021 年 15 月)；
- (2) 《云南省水土流失调查成果公告(2015 年)》(云南省水利厅, 2017 年 8 月)；
- (3) 《大理白族自治州水功能区划》(2015)；
- (4) 其它有关的工程设计资料及社会经济资料。

1.3 设计水平年

本项目属建设类项目, 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。

本项目计划于 2021 年 6 月开工, 计划于 2024 年 6 月竣工, 水土保持方案设计水平年取主体工程完工后一年, 故本项目的设计水平年为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征占地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。

根据本项目主体设计资料及现场建设现状情况, 本项目水土流失防治责任范围为项目永久征占地, 防治责任范围面积为 3.4447hm^2 (34446.91m^2)。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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）及《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），本项目所在地大理市上登工业园区位于“苍山洱海省级水土流失重点预防区”。本项目水土流失防治标准按西南岩溶区一级标准执行。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在地大理市上登工业园区水土保持区划一级区为西南岩溶区（云贵高原区），本项目水土流失防治标准按西南岩溶区一级防治标准执行。

1.5.2 防治目标

本项目位于西南岩溶区（云贵高原区），根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）及项目建设场地地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，按照相应调整标准进行调整，调整原则如下：

1、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，本项目所在地属以微度侵蚀为主的区域，本方案土壤流失控制比上调0.15，调至1.0；

2、本项目所在地大理市处于苍山洱海省级水土流失重点预防区，林草覆盖率应提高1个~2个百分点，本项目提高2个百分点，即提高2%。

调整后确定本项目设计水平年防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比达1.0，渣土防护率92%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率达到23%。调整后相应的防治目标值见表1-1。

表 1-1 水土流失主要防治目标一览表

指标名称	标准规定		修正			采用标准	
	施工期	设计水平年	按降雨量	按土壤侵蚀强度	按地形及区位	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97				—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+0.15		—	1.0
渣土防护率（%）	90	92				92	92
表土保护率（%）	95	95				95	95
林草植被恢复率（%）	—	96				—	96
林草覆盖率（%）	—	21			+2（重点预防区）	—	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

（1）本项目位于大理市上登工业园区，项目区周边园区市政道路设施完善，交通便利，无交通运输等方面的制约性因素；

(2) 项目建设场地地质稳定，地形平缓，无泥石流、滑坡、崩塌发生，所在位置不会引起生态环境的恶化；

(3) 项目建设区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，以及不在小流域治理成果区内；

(4) 项目所在地不属于“禁止开发区域”、泥石流易发区和崩塌滑坡危险区、水土流失严重、生态脆弱的区域以及华北、西北等水资源严重短缺；

(5) 本项目原始占地类型为草地、林地、住宅用地、其他土地，现均已调整为永久占地，用地符合相关土地政策要求；

(6) 本项目位于洱海保护管理三级保护区范围内，项目的建设符合《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》规划；

(7) 根据《大理白族自治州水功能区划》（2015 年修订），项目所在地附近的重要水系为洱海，洱海水功能区划属于澜沧江流域一级水功能区划中的苍山洱海保护区，洱海整体水质为Ⅲ类，洱海综合水质保护目标为Ⅱ类。

综上所述，本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的基本要求。项目的建设符合《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》等文件相关条款的要求，从水土保持角度出发，本项目选址不存在水土保持制约因素，其选址符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

一、建设方案

本项目所在地不可避让“苍山洱海省级水土流失重点预防区”，本方案提高了植物措施标准等；本项目主体工程建设及总布局综合考虑了排水、景观效果、扰动面积等要素，主体建设方案符合水土保持要求。主体工程总体布局合理，符合水土保持要求。

二、工程占地

本项目建设占地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2 约 51.67 亩)，其中一期工程占地 8848.18m^2 ，二期工程占地 1506.59m^2 ，三期工程占地 24092.14m^2 。主体工程占地全部为永久占地，项目占地类型为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地）。工程建设期间为了避免表土随意堆放造成水土流失，方案在三期工程区的绿化工程用地内布设一个 1700m^2 的表土场用于临时堆存表土，使用结束后进行主体绿化，表土场面积计入绿化工程用地内，不在单独计列。

(1) 主体工程设计中充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，在不影响主体工程建设的前提下，将表土场合理的布设在三期工程的绿化区内，主体

工程占地不存在有漏项。

(2) 本项目已取得投资项目备案证“区发改投资备案(2020)47号”及二期工程地块建设工程规划许可证。

(3) 从临时占地分析,项目建设未占用红线范围外的土地,合理的将施工营地布设在一期工程保留的3#楼房内,表土场合理的布设在三期工程的绿化区内。

综上所述,本报告认为本项目占地符合水土保持要求,占地合理。

三、土石方平衡

本项目建设中总计产生挖方约1.06万 m^3 (含表土剥离0.35万 m^3),其中一期工程开挖土方0.23万 m^3 (表土剥离0.09万 m^3)、二期工程开挖土方0.09万 m^3 (表土剥离0.02万 m^3)、三期工程开挖土方0.74万 m^3 (表土剥离0.24万 m^3),总计回填土方1.06万 m^3 (含绿化覆土0.35万 m^3),其中一期工程回填土方0.13万 m^3 (含覆土0.11万 m^3)、二期工程回填土方0.06万 m^3 (覆土0.06 m^3)、三期工程回填土方0.87万 m^3 (覆土0.23万 m^3),无永久弃渣产生。

从土石方平衡分析可知,项目建设产生的土石方工程量分析合理,项目建设中土方得到了合理利用,工程土石方平衡合理性分析如下:

(1) 从土石方挖填数量最优化原则分析:

根据主体设计分析,工程建设期间保留了一期工程占地内的1~4#建筑,减少了工程建设土石方的开挖,减少了土石方开挖及回填,同时土方开挖及回填根据工程设计规划及建筑设计高程进行,土石方不存在漏项。

(2) 从调运节点、时序、运距分析:项目建设期间产生的土石方均在项目建设区内相互调运回填利用。

(3) 从余方综合利用等分析:本项目建设开挖土石方均在项目建设区内回填消耗,无需外借土方,也无永久弃渣产生。

综上分析,本项目土石方平衡合理,土方的调配合理可行,避免了土方的浪费,只要做好开挖、回填及运输中的相关水土保持工作,即可最大限度控制项目建设引发的水土流失。

四、取土(石、砂)场设置评价

本项目建设所需的砂、石料等向大理州境内具有合法开采权的砂、石料场就近购买,不涉及工程砂、石料等取料场选址问题。

五、弃土(渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

根据土石方平衡分析，本项目建设中总计产生挖方约 1.06 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），其中一期工程开挖土方 0.23 万 m^3 （表土剥离 0.09 万 m^3 ）、二期工程开挖土方 0.09 万 m^3 （表土剥离 0.02 万 m^3 ）、三期工程开挖土方 0.74 万 m^3 （表土剥离 0.24 万 m^3 ），总计回填土方 1.06 万 m^3 （含绿化覆土 0.35 万 m^3 ），其中一期工程回填土方 0.13 万 m^3 （含覆土 0.11 万 m^3 ）、二期工程回填土方 0.06 万 m^3 （覆土 0.06 m^3 ）、三期工程回填土方 0.87 万 m^3 （覆土 0.23 万 m^3 ），无永久弃渣产生。

六、施工方法与工艺

本项目主体土石方开挖量最大的基础开挖施工无法避开雨季，但主体优化了施工工艺，减少了施工时间，降低了水土流失发生的概率；在施工中尽量控制施工场地占地，减少扰动破坏的土地面积。主体施工方法和工艺在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度出发，工程施工方法、施工工艺是可行的。

七、具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料，主体设计了纳入水土保持方案投资的工程包括砖砌体截水沟、雨水系统、景观绿化、表土剥离、车辆清洗系统等，结合工程建设特点本方案新增的临时排水沟、沉砂池、临时覆盖等措施与主体设计的水保措施相辅相成，最大限度的提高了水土保持防治效果。

1.7 水土流失预测结果

一、预测结论

（1）建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段主要为施工期和自然恢复期，水土流失重点时段为施工期，施工期水土流失重点部位为绿化区及表土场区；

（2）本项目预测分区分为一期工程、二期工程、三期工程，又划分为建构筑物区、道路广场区、绿化区及表土场区等，项目建设可能产生的水土流失面积共 3.4447 hm^2 （34446.91 m^2 ）；

（3）本项目在预测时段内，总计产生土壤流失总量为 160.81t，新增土壤流失量 135.11t。水土流失时段主要集中在施工期，流失主要集中在建筑基槽土方开挖建设阶段。

二、水土流失主要危害

1、为剧烈水土流失提供物质源：项目建设形成大面积疏松裸露地表，原有土层结构遭受严重破坏，土壤抗蚀抗冲能力下降，为水土流失的发生和发展创造了物质条件，在项

目施工期造成 3.4447hm² 的项目建设占地水土流失加剧;

2、项目建设造成的水土流失最直接危害对象是周边道路。通过调查,本项目施工过程中,通过各种防治手段,项目的建设对周边道路造成的危害较小;

3、建设中将动用大量机械,机械声和飘尘等,若处理不当,对周边环境造成一定影响,本项目施工过程中,通过约束施工行为,对周边环境造成的影响较小;

4、施工期产生的水土流失将会影响施工的正常开展,导致施工成本的增加;

5、项目建设对周边居民、环境及自身建设等产生一定的影响,本项目施工过程中,通过组织管理小组,约束项目会对周边造成影响的施工行为,施工过程中造成的影响较小。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治措施体系由主体工程设计的具有水土保持功能的工程和本方案新增措施两部分组成,措施类型主要分为工程措施、植物措施、临时措施三大部分。具体介绍如下:

一、主体工程具体水土保持功能的措施

1、工程措施

(1) 一期工程:建构筑物区保留的砖砌体排水沟 247m;道路广场区雨水管 160m,表土剥离 900m³;

(2) 二期工程:建构筑物区表土剥离 100m³;道路广场区雨水管 83m,表土剥离 100m³;

(3) 三期工程:建构筑物区表土剥离 1100m³;道路广场区雨水沟 327m,表土剥离 1300m³;

2、植物措施

(1) 一期工程:道路广场区生态停车位 780m²;绿化区景观绿化 2553m²;

(2) 二期工程:道路广场区生态停车位 60m²;绿化区景观绿化 159m²;

(3) 三期工程:道路广场区生态停车位生态停车位 836m²;绿化区景观绿化 7701m²;

3、临时措施

(1) 二期工程:道路广场区车辆清洗系统 1 套。

(2) 三期工程:道路广场区车辆清洗系统 1 套。

二、方案新增措施

1、临时措施

(1) 一期工程:道路广场区临时排水沟 52m;临时覆盖 150m²;绿化区临时覆盖 650m²;

(2) 二期工程：建构筑物区临时覆盖 100m²；道路广场区临时排水 70m；临时覆盖 120m²；绿化区临时覆盖 50m²；

(3) 三期工程：建构筑物区临时覆盖 380m²；道路广场区临时排水 117m、沉砂池 1 口；临时覆盖 450m²；绿化区临时覆盖 2300m²；表土场区临时覆盖 1800m²；临时拦挡 162m。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为方案确定的水土流失防治责任范围，监测时段为施工期和自然恢复期，施工期重点监测水土流失状况、水土保持措施实施情况和水土流失危害，自然恢复期重点监测水土保持措施防治效果。监测主要采用以调查监测为主，定位调查为辅，资料收集、巡查为辅的方法进行监测。项水土保持监测时段为 5 年（2021 年 6 月～2026 年 6 月），其中施工期 3 年（2021 年 6 月～2024 年 6 月），自然恢复期 2 年（2024 年 7 月～2026 年 6 月）。根据工程特点、施工布置，本项目分 7 个监测分区，方案设计施工期布设 4 个监测点，其中一期工程道路广场区 1 个监测，主要用于监测一、二、三期道路广场施工；二期工程建构筑物区 1 个监测点，主要用于二、三期建构筑物施工；三期工程绿化区 1 个监测点，主要用于一、二、三期工程绿化施工监测；表土场 1 个监测点，表土堆放期间水土流失监测，自然恢复期沿用三期工程绿化区 1 个监测点，用于监测一、二、三期工程绿化植被恢复效果监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

一、水土保持投资

本项目水土保持总投资为 166.07 万元，其中主体工程已计列投资 133.18 万元，方案新增投资 32.89 万元。新增投资中临时措施费 9.41 万元，独立费用 19.34 万元，水土保持补偿费 2.41 万元，基本预备费 1.73 万元。

二、效益分析

通过各种防治措施的有效实施，至设计水平年末，项目区内水土流失面积均得到治理，可治理水土流失面积为 3.4447hm²，水土保持措施实施后可减少水土流失量 89.52t，林草植被建设面积为 10915.8m²，施工期渣土防护率达到 98.28%，表土保护率达到 97.22%。设计水平年使工程占地区域水土流失治理度达到 99.41%，土壤流失控制比达 1.92，渣土防护率达到 98.28%，表土保护率达到 97.22%，林草植被恢复率达 98.58%，林草覆盖率达 31.10%。

1.11 结论

本工程从建设地形条件、资源条件、市场条件、交通条件分析，本项目的选址较为有利。从水土保持方面分析，本项目区周边无生态脆弱区、泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域；工程选址未占用基本农田等基础设施；本项目选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，不在国家规定的水土保持长期定位观测站本项目不在重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区内。本项目不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地等。符合水土保持要求。

工程总体布局充分利用了项目区的地形地貌条件，并从环境保护，水土资源保护角度出发，充分利用项目区现有资源，减少了土石方量，还布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。同时工程所需的砂石料、混凝土等，均从合法厂家购买，都起到了减少水土流失的作用。本项目建设方案符合水土保持要求。

本工程在建设过程中，不可避免地会产生一定的水土流失，但通过主体工程以及本方案设计的多种措施可以加以消除或减免，把工程水土流失影响降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要认真落实水土保持措施，就能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的保护和改善。本工程不存在限制工程建设的水土保持制约性因素，从水土保持角度，本工程建设是可行的。

针对主体工程设计建设的实际情况，本方案提出以下建议：

（1）施工单位要按照本方案中提出的水土流失防治措施，在施工过程中落实并加强各施工场地的水土保持临时防护措施，强化水土保持意识。在施工组织设计中明确施工土方调配以及水土保持的施工要求，施工进度、施工工艺和时序安排。

（2）在土石方运输过程中，建议做好施工管理，采用封闭式渣土运输车，按照做好沿途线路规划及防护措施，统一进出入口，做好运输车辆清洗等管理工作，以免造成水土流失。

（3）本项目施工期应严格按照相关规定进行建设，建筑物开挖临时土方、砂石料及建筑材料应堆放在工程占地范围内，并做好施工期场地排水、沉沙措施。

（4）建议施工过程中，严格落实施工期临时防护措施，并加强施工管理。

经开实业标准厂房水土保持方案特性表

项目名称		大经开实业标准厂房		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省区		云南省	涉及地市或个数	大理州	涉及县或个数	大理市	
建设规模		主体工程占地 34446.91m ²	总投资（万元）	6509.04	土建投资（万元）	4280	
开工时间		2021 年 6 月	完工时间	2024 年 6 月	设计水平年	2025	
工程占地（hm ² ）		3.4447	永久占地（hm ² ）	3.4447	临时占地（hm ² ）	0.00	
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	余（弃）方	
			1.06	1.06	0.00	0.00	
重点防治区名称			苍山洱海省级水土流失重点预防区				
地貌类型			构造剥蚀低中山斜坡地貌	水土保持区划		西南岩溶区（云贵高原区）	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度侵蚀	
防治责任范围面积（hm ² ）			3.4447	容许土壤流失量 [t/（km ² ·a）]		500	
土壤流失预测总量（t）			160.81	新增土壤流失量（t）		135.11	
水土流失防治标准执行等级			西南岩溶区一级防治标准				
防治目标	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（%）		23	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施		
	主设：一期工程：建构筑物区保留的砖砌体排水沟 247m；道路广场区雨水管 160m，表土剥离 900m ³ ；二期工程：建构筑物区表土剥离 100m ³ ；道路广场区雨水管 83m，表土剥离 100m ³ ；三期工程：建构筑物区表土剥离 1100m ³ ；道路广场区雨水沟 327m，表土剥离 1300m ³ ；		主设：一期工程：道路广场区生态停车位 780m ² ；绿化区景观绿化 2553m ² ；二期工程：道路广场区生态停车位 60m ² ；绿化区景观绿化 159m ² ；期工程：道路广场区生态停车位生态停车位 836m ² ；绿化区景观绿化 7701m ² ；		主设：二期工程：道路广场区车辆清洗系统 1 套；三期工程：道路广场区车辆清洗系统 1 套。 新增：一期工程：道路广场区临时排水沟 52m；临时覆盖 150m ² ；绿化区临时覆盖 650m ² ；二期工程：建构筑物区临时覆盖 100m ² ；道路广场区临时排水 70m；临时覆盖 120m ² ；绿化区临时覆盖 50m ² ；三期工程：建构筑物区临时覆盖 380m ² ；道路广场区临时排水 117m、沉砂池 1 口；临时覆盖 450m ² ；绿化区临时覆盖 2300m ² ；表土场区临时覆盖 1800m ² ；临时拦挡 162m。		
投资（万元）	18.79		113.83		9.97		
水土保持总投资（万元）		166.07		独立费用（万元）		19.34	
监理费（万元）		3	监测（万元）		8.46	补偿费（万元）	2.41（24112.90 元）
方案编制单位		大理厚德环境科技咨询有限公司		建设单位		大理经开实业有限公司	
法定代表人		李永智		法定代表人		周 云	
地址		大理市下关镇		地址		大理市	
邮编		671000		邮编		671000	

联系人及电话	苏扬 15987605362	联系人及电话	杨育鹏 15987628273
传真	0872-2133345	传真	——
电子信箱	dlhdhbkj@vip.sina.com	电子信箱	1981479198@qq.com

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设背景

根据建设单位（大理经开实业有限公司）介绍及历史资料分析，2007 年庆中科技有限公司临时占用项目建设区的一期工程占地、三期工程占地，并在一期工程占地内建设了 1~4#楼房用于办公楼、宿舍、食堂等使用，三期工程占地内建设了临时停车位，部分原地貌已被破坏。2013 年大理经开实业有限公司取得本项目地块的使用权，2020 年 11 月 12 日大理经开实业有限公司取得投资项目备案证 区发改备案〔2020〕47 号。

结合主体设计分析，本项目在建设过程中保留以往庆中科技有限公司建设的 1~4#楼房作为综合办公用房、食堂、职工宿舍使用，总计保留建筑面积 3126.82m²。保留建筑位置如下图所示：



图 2-1 保留建筑位置图

2.1.2 项目建设基本情况

- (1) 项目名称：经开实业标准厂房；
- (2) 建设地点：大理市上登工业园区；

(3) 建设单位：大理经开实业有限公司；

(4) 建设性质：新建建设类项目；

(5) 建设规模：经开实业标准厂房项目总计占地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2)，总计建筑面积 18582.72m^2 ，绿化率 30.23%，项目分为三期建设，其中一期工程占地面积 8848.18m^2 ，规划建设配套用房建筑面积 3126.82m^2 ，绿化率 28.85%；二期工程占地面积 1506.59m^2 ，规划建设标准厂房建筑面积 1588.68m^2 ，绿化率 10.55%；三期工程占地面积 24092.14m^2 ，规划建设标准厂房建筑面积 13735.8m^2 ，绿化率 31.97%。

(6) 建设工期：本项目计划于 2021 年 6 月开工建设，计划于 2024 年 6 月竣工，工期 36 个月（约 3 年）；

(7) 项目总投资：工程总投资 6509.04 万元，土建投资 4280 万元。

2.1.2 建设规模

项目总用地面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2 、约 51.67 亩)，总计建筑面积 18582.72m^2 ，绿化率 30.23%，建设 1~7#标准厂房建筑及 1 个门卫室及建设生态停车位 118 个、道路广场工程、绿化工程、电力电信及附属工程等，分三期建设。其中一期工程占地面积 8848.18m^2 ，总建筑面积 3126.82m^2 ，绿化率 28.85%、建设 1~3#建筑、室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等；二期工程占地面积 1506.59m^2 ，建筑面积 1588.68m^2 ，建设 5#标准厂房，室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等，绿化率 10.55%；三期工程占地面积 24092.14m^2 ，建筑面积 13735.8m^2 ，绿化率 31.97%，建设 6~7#标准厂房及门卫室，室外道路广场、生态停车位、绿化、电力电信及附属工程等。

项目主要技术经济指标详见表 2-1、2-2、2-3、2-4。

表 2-1 项目主要经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注说明	
1	总用地面积	m ²	34446.91	51.67 亩	地块一：32940.33m ² ，49.41 亩
					地块二：1506.59m ² ，2.26 亩
2	规划总建筑面积	m ²	21766.81		
	2.1 一期建筑面积	m ²	3126.82	项目配套服务设施	
	2.2 二期建筑面积	m ²	1597.59		
	2.3 三期建筑面积	m ²	17042.4		
3	建筑基底面积	m ²	10346.36		
	3.1 一期建筑基底面积	m ²	1225.06	项目配套服务设置占地面积为用地面积的 4.1%	
	3.2 二期建筑基底面积	m ²	574.9		
	3.3 三期建筑基底面积	m ²	8546.4		
4	建筑密度	%	30.03		
5	容积率	—	0.632		
6	绿地面积	m ²	10414		
	6.1 一期绿地面积	m ²	2553		
	6.2 二期绿地面积	m ²	160		
	6.3 三期绿地面积	m ²	7701		
7	绿地率	%	30.23		
8	停车泊位	位	118		
	8.1 一期停车位	位	52		
	8.2 二期停车泊位	位	4		
	8.3 三期停车泊位	位	62		

表 2-2 一期工程经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	8848.18	13.27 亩
2	规划总建筑面积	m ²	3126.82	
3	建筑基底面积	m ²	1225.06	
4	建筑密度	%	13.85	
5	容积率	—	0.353	
6	绿地面积	m ²	2553	
7	绿地率	%	28.85	
8	停车泊位	位	52	

表 2-3 二期工程经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	1506.59	2.26 亩
2	规划总建筑面积	m ²	1588.68	
3	建筑基底面积	m ²	574.9	
4	建筑密度	%	38.16	
5	容积率	—	1.05	
6	绿地面积	m ²	159	
7	绿地率	%	10.55	
8	停车泊位	位	4	

表 2-4 三期工程经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	24092.14	36.14 亩
2	规划总建筑面积	m ²	17042.4	
3	建筑基底面积	m ²	8546.4	
4	建筑密度	%	35.47	
5	容积率	—	0.707	
6	绿地面积	m ²	7701	
7	绿地率	%	31.97	
8	停车泊位	位	62	

2.1.3 项目建设区现状及周边情况

一、项目建设区原地貌情况

根据历史资料及现场分析，项目建设区原地貌在 2007 年庆中科技有限公司临时占用期间已被破坏，本项目场地现状地貌为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地），项目建设区原地面高程 2127.89~2113.71m，高差 14.18m，自东北向西南方向逐渐降低，项目建设区整地地势较为平整。建设场地原地貌为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地），原生水土流失强度为微度侵蚀。

二、周边现状

本项目位于大理市上登工业园区，项目建设区中心地理坐标东经 100° 20′ 0.28″，北纬 25° 39′ 6.05″，项目建设区北侧及西侧紧临已建的工业园区道路，南侧为云南宇翔钢结构工程有限公司，东侧为 X083 县道（大飞段），地理位置优越，交通条件良好，项目建设场地及周边现状情况见图 2-1。



图 2-2 项目建设区及周边现状图

2.1.4 项目组成

根据主体工程设计资料分析，本项目总用地面积 34446.91m^2 (34446.91m^2) 约 51.67 亩，分为三期建设。其中一期工程占地 8848.18m^2 、二期工程占地 1506.59m^2 、三期工程占地 24092.14m^2 。

根据工程建设特点、施工工艺及主体工程建设内容功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目主体工程又划分为一期工程、二期工程、三期工程的建构筑物工程、道路广场工程、绿化工程及附属配套设施工程等，各项建设工程建设情况介绍如下：

2.1.4.1 一期工程

根据主体资料分析，一期工程总占地面积 8848.18m^2 ，建设内容包括：保留 1~4#楼房作为综合办公楼、食堂及职工宿舍使用，新建生态停车位 52 个、道路广场硬化、新建园式绿化 2553m^2 。总计保留建筑面积 3126.82m^2 ，均为地上建筑，建筑密度 13.85%，容积率 0.353。结合工程建设特点，将一期工程建设内容划分为建构筑物工程、道路广场工程、绿化工程来分析。

一、建构筑物工程

本工程区主要内容为保留的 1~4#栋楼房，总建筑面积 3126.82m^2 ，建筑基底面积 1225.06m^2 ，建筑密度 13.85%，容积率 0.353。为框架结构，基础采用筏板基础。各栋建筑参数如下表所示：

表 2-5

一期工程建筑一览表

序号	单体建筑	建筑面积(m ²)	建筑基底面积(m ²)	层数(F)	建筑高度(H)	基础
1	1#楼	1333.99	476.79	3	12	筏板基础
2	2#楼	541.45	280	2	9	筏板基础
3	3#楼	1181.66	398.55	3	11.4	筏板基础
4	4#楼	69.72	69.72	1	4.8	筏板基础
5	小计	3126.82	1225.06			

二、道路广场工程

道路广场总计占地面积 5070.12m²，总计新建 52 个生态停车位生态停车位面积约 780m²，实施道路及场地硬化面积 4290.12m²。

三、绿化工程

主体设计在建筑周边实施园林式绿化 2553m²，绿地率 28.85%。采用桥、灌、草相结合的方式进行绿化，由于上登工业园区地处干旱年降雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

2.1.4.2 二期工程

结合主体设计分析，二期工程总计占地面积 1506.59m²（约 2.26 亩），总建筑面积 1588.68m²，建筑基底面积 574.9m²，建筑密度 38.16%，容积率 1.05，绿地面积 159m²，绿地率 10.55%，建设 4 个停车位，总计布设一个出入口位于厂区西南侧。结合工程建设特点，将二期工程建设内容划分为建构筑物工程、道路广场工程、绿化工程来分析。

一、建构筑物工程

本工程总计建设 1 栋 3F 局部 4F 的标准厂房（建筑编号 5#），无地下室建设，建筑高 H14.1m，总建筑面积 1588.68m²，建筑占地面积 574.9m²，建筑密度 38.16%。建筑基础采用筏板基础，建筑结构为框架结构。

二、道路广场工程

本工程总占地面积 772.69m²，其中建设生态停车位 4 个占地面积约 60m²，生态停车场采用植草砖铺设，砖内撒草；12m×12m 消防回车场 1 个占地面积 144m²；场内道路主干道宽 7m，消防通道宽 6.4m，道路及硬化场地采用混凝土硬化，场内道路及硬化场地面积约 568.69m²。总计布设一个出入口位于工程区西南侧、出入口宽 15m。

三、绿化工程

主体设计在建筑周边及道路两侧实施园林式绿化，共计绿化面积 159m²，绿地率 10.55%。绿化采用桥、灌、草相结合的方式进行绿化，由于上登工业园区地处干旱年降

雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

2.1.4.3 三期工程

结合主体设计分析，三期工程总计占地面积 24092.14m²，总建筑面积 17042.4m²，建筑基底面积 8546.4m²，建筑密度 35.47%，容积率 0.707，绿地面积 7701m²，绿地率 31.97%，建设 62 个停车位，总计布设一个出入口位于厂区东南侧。结合工程建设特点，将三期工程建设内容划分为建构筑物工程、道路广场工程、绿化工程来分析。

一、建构筑物工程

本工程总计建设 2 栋 1~2F 标准厂房（建筑编号 6~7#）及 1 栋 1F 门卫室，无地下室建设，总建筑面积 17042.4m²，建筑占地面积 8546.4m²，建筑密度 35.47%。建筑基础采用条形基础，建筑结构为钢架结构。建筑设计参数见表 2-6。

表 2-6 三期工程建筑一览表

序号	单体建筑	建筑面积 (m ²)	建筑基底面积 (m ²)	层数 (F)	建筑高度 (H)	建筑面积 (m ²)
1	6#楼	4512	2256	2	12	条形基础
2	7#楼	12480	6240	1	9.6	条形基础
3	门卫	50.4	5.4	1	4.2	条形基础
4	小计	17042.4	8501.4			

二、道路广场工程

本工程总占地面积 7844.74m²，其中建设生态停车位 62 个占地面积约 836m²，生态停车场采用植草砖铺设，砖内撒草；硬化场地面积约 7008.74m²，采用混凝土硬化；总计布设一个出入口位于工程区西南侧，入口宽 12m。

三、绿化工程

主体设计在建筑周边及道路两侧实施园林式绿化，共计绿化面积 7701m²，绿地率 31.97%，绿化采用桥、灌、草相结合的方式绿化。由于上登工业园区地处干旱年降雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

结合现场分析 7#厂房北侧绿化区存在一凹地，为了避免大量回填土石方，主体设计该部分绿化设计坡地绿化进行过度。

2.1.4.4 附属配套设施工程

附属配套设施工程主要包括给排水工程、供电工程等，主要穿插于以上各工程区之中，不再单独占地，本报告主要介绍其建设方案，在后续水土流失防治分区划分时不单独分区。

1、给水工程

给水工程：本项目分三期工程建设，结合主体资料分析，本项目给水主管从二期工程

西侧的工业园区道路引入 1 根 DN150 的给水管，水压力约为 0.30MPa，用于生活和消防用水使用；一期工程、三期工程给水从二期工程预留给水点接入。

2、排水工程

排水系统采用雨污分流、污废合流制。

污水工程：结合主体资料分析，本项目一期工程、三期工程的污水由室内管网收集后排入在室外设置化粪池初级处理后汇入二期工程的污水主管内，最终统一排入二期工程西侧的工业园区污水管内。

雨水工程：结合主体资料分析，本项目一期工程、三期工程的室外沿道路设置雨水口，屋面及硬地路面雨水经雨水管网收集并接入二期工程的雨水主管，统一排入二期工程西侧的工业园区市政雨水管内。

根据主体设计排水工程，室外污水、雨水管采用 HDPE 中空缠绕管，热收缩套连接。污水管道主要沿建筑周边及道路布设，污水管径 DN200；雨水管主要沿建筑周边及道路布置，雨水主管管径 DN500、支管管径 DN300，雨水收集后排入西侧的工业园区市政雨水管。

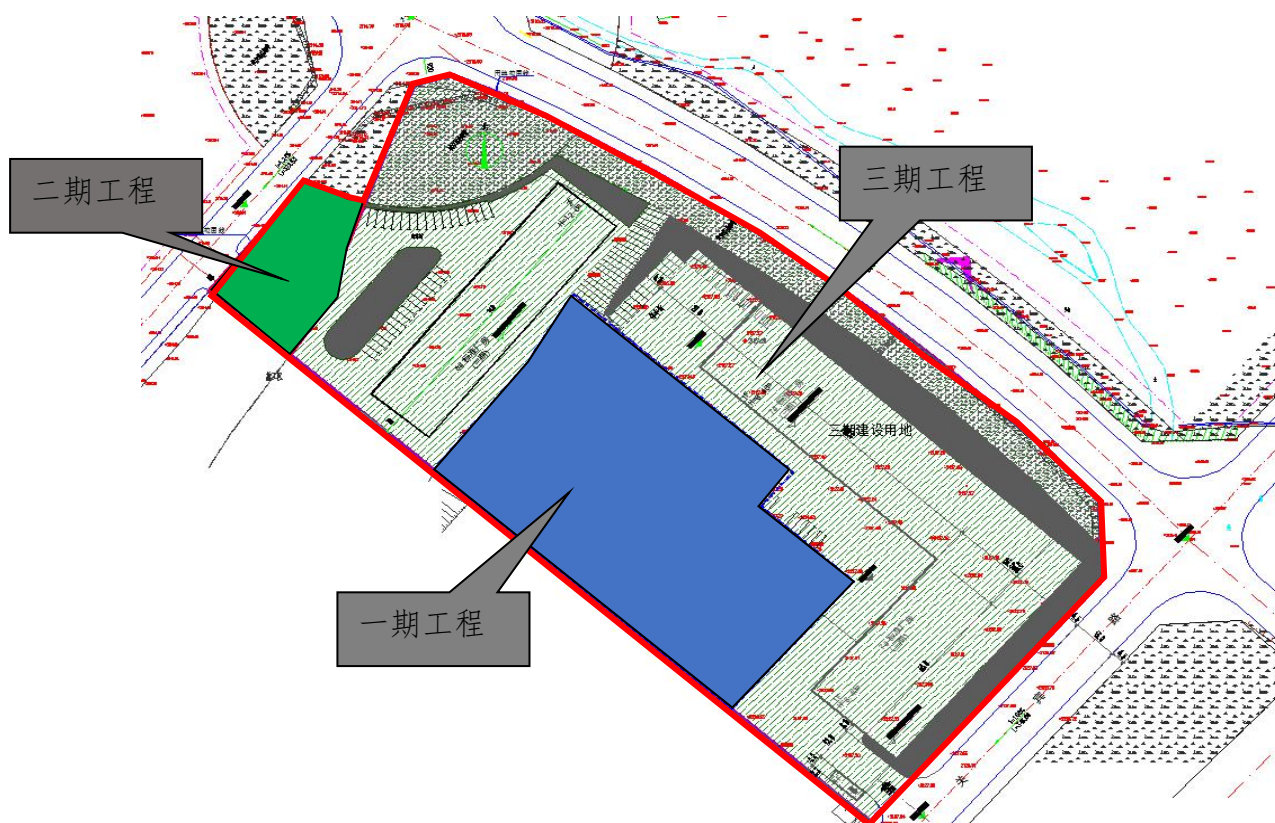
根据主体设计资料分析统计，本项目室外共计布设污水管约 204m、雨水管约 399m，雨污水收集后排入周边市政雨污排水管网。

3、供电工程

本项目正常电源来自工业园区市政电网引入，特殊情况自行发电。

2.1.5 平面布置

本项目占地东西长约 278m，南北宽约 128m，呈不规则形状。项目建设区分三期建设，其中一期工程位于项目建设区中心位置，二期工程位于项目建设区西西南侧，三期工程位于二期工程东侧，且三期工程环扰一期工程用地。具体如下图所示：



整个项目建设区布设有 2 个主出入口，其中一个出入口位于三期工程东南侧，另一个出入口位于二期工程西侧；总计建设 8 栋建筑，分别包括一期工程保留的 1~4#栋，二期工程建设的 5#厂房，三期工程建设的 6~7#厂房及 1 栋门卫室；道路广场工程穿插在建筑之间，整个景观设计以项目内点状设计，在建筑物周边道路两侧及主要景观节点设计了园林绿化景观。

2.1.6 竖向布置

项目建设区原地面高程 2127.89~2113.71m，高差 14.18m，自东北向西南方向逐渐降低。本项目竖向设计在满足建筑布置及排水的前提下，同时为了避免大量开挖、回填土方，建筑依地势走向进行布设，项目建筑设计高程 2127.80m~2115.00m 之间，高差约 12.8m。

其中一期工程场地设计高程 2127.50~2114.9m，保留建筑设计高程 2127.80m，对应场地原地貌高程 2129.42~2119.97m 之间，场地设计高程与原地貌高程差在 1.92~5.07m 之间。结合主体设计分析，一期工程与三期工程之间形成了一个 6.52m 的边坡，工程建设期间为了避免土方大量开挖，在边坡角布设 2m 高的浆砌石挡墙进行过度，同时采用石台阶进行衔接。扣除边坡过度区域，其余区域原地面高程在 2129.42~2126.49m 之间，场地设计高程为 2127.50m，场地高差约 -1.92~1.01m 之间。工程建设最大挖深 1.92m，位于

一期工程 2#建筑东侧，最大填高 1.01m 位于一期工程 3#建筑北侧。

二期工程场地设计高程 2114.70m，建筑设计高程 2115.00m，对应场地原地貌高程 2114.50~2113.71m 之间，场地设计高程与原地貌高程差在 0.2~0.79m 之间。工程建设最大填高 0.79m。

三期工程场地设计高程 2127.50~2114.9m，对应场地原地貌高程 2129.13~2113.92m 之间，场地设计高程与原地貌高程差在 -1.63~0.98m 之间。结合主体设计分析，三期工程 6#与 7#建筑之间形成了一个 4.89m 的边坡，工程建设期间为了避免土方大量开挖，在边坡角布设 2m 高的浆砌石挡墙进行过度，该挡墙自北向南方向布设与一期工程挡墙相互衔接。以过度边坡为界限线，7#厂房位于边坡东侧，对应区域场地设计高程为 2127.50~2127.30m 之间，对应原地貌高程在 2129.13~2125.53m，场地高差约 -1.63~1.77m 之间，工程建设最大挖深 1.63m，位于 7#建筑东南角，最大填高 1.77m 位于 7#建筑西北侧；6#厂房位于边坡东侧，该区域场地设计高程为 2114.49m，对应原地貌高程在 2119.97~2113.92m，场地高差约 -5.5~0.55m 之间，工程建设最大挖深 5.5m，位于 6#建筑东南角，最大填高 0.55m 位于 6#建筑北侧；同时三期工程在靠近工业园区道路一侧布设了城市景观绿化带，考虑到避免土方大量开挖，主体设计该部分绿化区域在原有的地面高程基础上只进行场地整平、去除杂草后实施景观绿化。

2.2 施工组织

2.2.1 施工营地布置

根据项目建设规划及现场施工条件，施工总布置中遵循以主体工程施工需要为中心，统筹兼顾、全面规划、力求布置紧凑，并做到便于管理、方便生产和生活，各施工设施的布置应尽量满足主体工程施工工艺要求，避免干扰，减少物料的重复往返运输的原则进行布置。

施工营地：结合本项目建设的特点，项目建设区施工营地的布置遵循不影响主体工程施工的前提，本项目将一期工程保留的 3#建筑作为本次建设的施工营地使用。

施工场地：本项目建设期间使用的砣均从合法的商家购买商品砣，本项目不在布设大型拌和场地，零星施工材料就近堆放在建筑周边。

2.2.2 施工交通运输

本项目位于大理市上登工业园区内，工程区北侧及西侧有已建的工业园区道路通过，东侧紧邻 X083 县道（大飞段）通过，项目建设交通方便，无需布设施工便道。工程实际

建设中布设有 2 个施工出入口，1 个位于项目建设区二期工程西南侧，出入口与工业园区道路相互连接；另 1 个位于三期工程东南侧。

2.2.3 施工用水、用电及施工期排水

施工用水：建设中施工用水从二期工程西侧的工业园区市政管网接入使用。

施工用电：本项目位于大理市上登工业园区内，项目建设区用电从工业园区市政电网接入，同时为满足二级负荷要求，设置一台柴油发电机组。

施工期排水：①施工用水排放：工程建设主要为土建工程，施工用水多为砂石料搅拌用水及降尘用水，用水量较小，不存在外排现象；②天然降雨：天然降雨形成的地表径流将是施工期间主要排水来源，因此，施工期需要布设临时排水系统以排泄地表来水。

根据主体资料分析，本项目建设区一期工程、三期工程用地在 2007 年庆中科技环保有限公司在租用一期、三期工程占地使用期间，在一期工程建筑周边实施砖砌体盖板沟，现场踏勘分析，在本次建设期间可利用已建的一期工程保留建筑周边已有砖砌体盖板沟，作为永久排水沟使用，二期工程、三期工程占地周边无排水设施，在工程建设期间采取永临结合的方式在周边布设临时土质排水沟，用于及时排导场地积水。

2.2.4 取土（石、砂）场布置

本项目在施工期间所需材料主要包括砂、石、水泥、钢材等，根据项目周边市场情况，水泥从大理州境内的水泥厂购买，钢材从昆明昆购买，所需砂石料从周边具有合法开采权的料场购买，本项目不另设砂石料场，工程施工中应注意做好砂石料的堆放及管理工作，并做好运输和使用过程中做好水土保持工作即可。

2.2.5 弃土（石、渣）场布置

本项目建设中总计产生挖方约 1.06 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），其中一期工程开挖土方 0.23 万 m^3 （表土剥离 0.09 万 m^3 ）、二期工程开挖土方 0.09 万 m^3 （表土剥离 0.02 万 m^3 ）、三期工程开挖土方 0.74 万 m^3 （表土剥离 0.24 万 m^3 ），总计回填土方 1.06 万 m^3 （含绿化覆土 0.35 万 m^3 ），其中一期工程回填土方 0.13 万 m^3 （含覆土 0.11 万 m^3 ）、二期工程回填土方 0.06 万 m^3 （覆土 0.06 m^3 ）、三期工程回填土方 0.87 万 m^3 （覆土 0.23 万 m^3 ），无永久弃渣产生。本项目不设置弃渣场。

2.2.6 施工方法与工艺

施工准备——测量放线——腐殖层清理——基槽土方开挖——基础施工——土方回填——墙、板、柱施工——屋面工程——水电安装——室内外粉刷——楼地面——门窗安装——饰面工程——总体配套（设备安装、场内绿化等）。

本报告结合水土流失环节，主要介绍施工中引发水土流失的工艺。

1、腐殖层清理

根据对项目历史资料调查，本项目区一期工程、三期工程占地在 2007 年庆中科技有限公司临时占用期间已被破坏，大理经开实业有限公司 2016 年介入建设时，本项目一期工程、三期工程占地原始地表已全部被破坏。

根据现场勘查，本项目现状占地主要为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地），项目建设区原地面高程 2127.89~2113.71m，自东北向西南方向逐渐降低，项目建设区整地地势较为平整，无需进行场地平整，在工程建设之前主体设计将一、二、三期工程的建构筑物区、道路广场区扰动区域实施表土收集工作，根据现场分析林地、草地区域表土层后约 20cm，剥离表土临时堆放在表土场内，后期作为绿化覆土使用。

表土剥离采用挖掘机进行剥离，剥离表土就近堆放在三期工程的绿化工程区指定的表土场内。

2、基槽土方开挖

基槽土方开挖：土方开挖采取机械开挖、人工辅助的模式，开挖应严格按设计进行，在接近设计标高时必须预留一定厚度的土层使用人工挖掘。

本项目建筑基础采用筏板基础及条形基础，放线后采用挖掘机开挖为主，基槽深 1.5m，开挖过程中预留 30cm 采用人工开挖，避免超挖。

3、土方回填

土方回填施工应均匀对称进行，分层回填时采用小型手持式打夯机压实。

4、绿化工程

在主体工程进入施工后期，依据主体工程设计，对项目建设区进行绿化，绿化建设工序为：覆土、种植、养护等，覆土主要为场地内剥离收集的耕植土。种植完成后，按植物的生长特性做好管护工作，绿化所用苗木的运输采用汽车运输，后期施工基本为人工施工。

5、管线施工

综合考虑现场施工条件、地质情况、工程造价以及工程进度等多方面因素，项目建设区给排水管、电缆沟等工程施工主要采用明挖施工，管道基础采用砂砾垫层基础。

2.3 工程占地

根据项目主体设计资料及以上分析，本项目建设占地面积 3.4447hm²（34446.91m²、

约 51.67 亩），其中一期工程占地 8848.18m²，二期工程占地 1506.59m²，三期工程占地 24092.14m²。主体工程占地全部为永久占地，项目占地类型为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地）。工程建设期间为了避免表土随意堆放造成水土流失，方案在三期工程区的绿化工程用地内布设一个 1700m²的表土场用于临时堆存表土，使用结束后进行主体绿化，表土场面积计入绿化工程用地内，不在单独计列。具体占地详见表 2-5。

表 2-5 项目占地面积统计表

项目分区		原始占地类型（m ² ）				小计	行政区
		林地（其他林地）	草地（其他草地）	住宅用地（城镇住宅用地）	其他土地（裸土地）		
一期工程	建构筑物区	0	0	1225.06	0	1225.06	大理市
	道路广场区	360.41	4051.28	658.43	0	5070.12	
	绿化区	180.66	2372.34	0	0	2553	
	小计	541.07	6423.62	1883.49	0	8848.18	
二期工程	建构筑物区	0	454.9	0	120	574.9	
	道路广场区	0	522.69	0	250	772.69	
	绿化区	0	159	0	0	159	
	小计	0	1136.59	0	370	1506.59	
三期工程	建构筑物区	846.5	4501.8	2917.5	280.6	8546.4	
	道路广场区	985.3	5720.14	480.1	659.2	7844.74	
	绿化区	229.36	7113.04	0	358.6	7701	
	表土场区	0	(1700)	0		(1700)	
	小计	2061.16	17334.98	3397.6	1298.4	24092.14	
合计		2602.23	24895.19	5281.09	1668.4	34446.91	

注：（）中数据为表土场占地面积，表土场布设在三期工程的绿化区内，面积不在重复计列。

2.4 土石方平衡

2.4.1 绿化覆土统计

一、表土规划

根据主体设计资料及现场勘查，在进行主体工程建设之前，主体提出对一期、二期、三期工程的建构筑物区、道路广场区扰动区域进行表土层清理，清理的表土用于后期绿化覆土使用，避免后期外购绿化覆土，增加成本。草地、林地实表土层后约 20cm，本项目表土剥离范围为一期、二期、三期工程用地的建构筑物工程、道路广场工程占地面积中的草地、林地面积，可剥离面积约 17443.02m²，共收集表 0.35 万 m³（一期工程表土 0.09 万 m³、二期工程表土收集 0.02 万 m³、三期工程表土收集 0.24 万 m³），剥离表土统一堆

放在方案新增的表土场内。

二、绿化覆土

根据主体设计资料分析，工程建设结束后，本区总计需实施 10413m² 园林式绿化（一期工程绿化 2553m²，二期工程绿化 159m²，三期工程绿化 7701m²），本项目各类植物所需植物土层厚度不同，草坪等地被植物土层厚度在 10~15cm 左右，灌木类为 30~40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 70~90cm 左右，地面绿化覆土平均厚度按 30cm 计，总计需绿化覆土 0.31 万 m³，工程建设前期总计可剥离表土量 0.35 万 m³，可剥离表土比所需绿化覆土多 0.04 万 m³，本工程建设项目建设区剥离表土完全能满足覆土需要，无需外购表土；同时为了避免表土浪费，多余的 0.04 万 m³ 表土就近用于三期工程绿化覆土使用，避免浪费。本项目最终绿化覆量 0.35 万 m³（一期工程绿化覆土 0.11 万 m³、二期工程绿化覆土 0.01 万 m³、三期工程绿化覆土 0.23 万 m³）。

2.4.2 分析原则及方法

根据本项目所在区域的地形地貌、施工工序、施工进度安排等，本项目的土石方工程主要产生在项目的施工期，因此，本项目的土石方平衡分析主要针对施工期进行。分析时遵循以下原则：

（1）根据建设单位（大理经开实业有限公司）介绍及历史资料分析，在 2007 年庆中科技有限公司临时占用项目建设区的一期工程占地、三期工程占地，并在一期工程占地内建设了 1~4#楼房用于办公楼、宿舍、食堂等使用，三期工程占地内建设了临时停车位、道路等。2016 年大理经开实业有限公司取得本项目地块的使用权，因此在建设单位取得地块使用以前产生的土石方不在纳入本项目土石方平衡分析。

（2）根据工程平面设计图分析，一期工程道路广场工程区设计高程为 2127.50m 与已硬化道路高程基本一致，在工程建设过程中对现有硬化道路进行保留。

（3）本项目土石方平衡分析，以主体工程开挖土方量为主，结合设计高程进行土石方平衡分析。

2.4.3 土石方平衡分析

本项目土石方工程主要集中在一期、二期、三期的建构筑物区建筑基础施工，道路广场区道路、广场建设及排水沟建设污水敷设过程中，绿化区土石方工程主要为种植土回填过程。工程建设期间对一期工程占地范围内的建筑构筑物及已硬化的地表进行保留，因此本项目建设过程中无建筑垃圾产生。

一、一期工程

本工程主要建设内容为保留 1~4#建筑，新建生态停车位 52 个、道路广场硬化、新建园式绿化 2553m²。本区主要土石方集中在道路广场工程及绿化区内，建构筑物工程无土石方开挖。

1、建构筑物区

结合主体设计分析，本区主要建设内容为保留 1~4#建筑，该建筑为 2007 年庆中科技有限公司建设作为办公楼、宿舍、食堂，2016 年大理经开实业有限公司取得本项目地块的使用权，为了节约资金大理经开实业有限公司保留一期工程占地内的 1~4#建筑作为综合办公楼使用。因此本次建设不在对地表造成扰动，本工程区无土方开挖。

2、道路广场区

本区占地面积 5070.12m²，建设硬化场地 4290.12m²，生态停车位 52 个约 780m²；硬化场地中含保留的 658.43m² 硬化场地，新建硬化场地 3631.69m²。本区土石方主要集中在新建的硬化场地及生态停车位建设过程，场地对应原地貌高程在 2127.61~2127.45m，设计高程为 2127.50m，考虑硬化场地混凝土及垫层厚约 30cm，本区扣除保留区域开挖土方厚 0.25~0.41m；同时对占用的林地、草地进行表土剥离，剥离厚度约 20cm。本区总计开挖土方 0.18 万 m³（含表土剥离 0.09 万 m³），表土统一堆放在表土场区内，剩余土方 0.09 万 m³。

3、绿化区

本区占地面积 2553m²，根据现场勘查，本区现状地貌高程 2129.26~2119.97m 之间，绿化设计高程在 2126.72~2127.50m，同时在 3#建筑西侧与三期工程之间形成了一个 6.52m 的边坡，主体设计采用 2m 高的浆砌石挡墙进行过度，修建浆砌石挡墙 78m。经工程量统计本区总计开挖土方 0.05 万 m³，回填利用一般土方 0.02 万 m³，剩余土方 0.03 万 m³。后期实施绿化覆土 0.11 万 m³，所需绿化覆土从表土场调入使用。

一期工程总计开挖土方 0.23 万 m³（0.09 万 m³），回填土方 0.13 万 m³（含覆土 0.11），剩余一般土方 0.12 万 m³，调入三期工程回填利用，无弃渣产生。

二、二期工程

本工程主要建设 1 栋 3F 局部 4F 的标准厂房（建筑编号 5#）、道路硬化及绿化设施。土石方主要集中在建筑基础开挖、道路硬化及绿化施工过程中。

1、建构筑物区

本区主要建设 1 栋 3F 局部 4F 的标准厂房，无地下室，建筑设计高程 2115.00m，建筑基础为筏板基础，基础深约 1.5m，对应场地原地貌高程 2114.50~2113.71m 之间，场地

设计高程与原地貌高程差在 0.2~0.79m 之间,工程建设最大填高 0.79m。筏板基础深 1.5m,实际开挖深度 1.3~0.71m 之间,经工程量计算总计开挖土方 0.06 万 m³ (含表土剥离 0.01 万 m³),基槽回填利用 0.02 万 m³,剩余一般土方 0.03 万 m³,0.01 万 m³ 表土统一堆放在表土场内用于后期覆土使用。

2、道路广场区

本区占地面积 772.69m²,建设内容包含消防回车场地硬化及道路硬化,本区土石方开挖主要集中在场地硬化及雨污水管槽土方开挖过程。场地设计高程在 2114.40~2114.50m 之间,对应原地貌高程 2114.34~2114.50m 之间,设计高程比原地貌高出 0~0.06m,场地相对平整,同时考虑硬化场地混凝土及垫层厚约 30cm。

经工程量统计场地硬化开挖土方 0.02 万 m³ (含表土剥离 0.01 万 m³),敷设 DN300、DN500 雨水管 82m, DN200 污水管 15m,管槽开挖土方约 0.01 万 m³,需回填土方约 0.03 万 m³,区内回填利用 0.02 万 m³,不够的 0.01 万 m³ 从建构筑物区调入回填利用,0.01 万 m³ 表土统一堆放在表土场内用后期绿化覆土使用。

3、绿化区

本区占地面积 159m²,绿化设计高程 2114.45~2114.35m 之间比道路设计高程低约 5cm,绿化场地对应原地貌高程在 2114.40~2113.85m 之间,在工程建设期间只对场地进行杂草根除后实施绿化覆土即可。本区总计实施绿化覆土 0.01 万 m³,从表土场调入回填即可。

二期工程总计开挖土方 0.09 万 m³ (表土剥离 0.02 万 m³),回填土方 0.07 万 m³ (含覆土 0.01 万 m³),剩余一般土方 0.02 万 m³,调入三期工程回填利用,无弃渣产生。

三、三期工程

本工程主要建设 2 栋标准厂房、门卫室、道路硬化及绿化设施。土石方主要集中在建筑基础开挖、道路硬化及绿化施工过程中。

1、建构筑物区

本区主要建设 2 栋标准厂房及门卫室,无地下室,其中 6#标准厂房位于三期工程西侧,建筑设计为钢架结构,基础采用条形基础,建筑设计高程 2115.20m,对应原地貌高程 2114.32~2114.72m 建筑设计高程比原地面高程高出 0.88~0.48m; 7#厂房位于三期工程北侧及东侧,建筑设计为钢架结构,基础采用条形基础,建筑设计高程 2127.80m,对应原地貌高程 2127.20~2127.89m,建筑设计高程比原地面高程高出 0.6~0.07m; 门卫室位于三期工程东南侧,建筑设计高程 2127.80m,对应原地貌高程 2127.50m,建筑设计高程比

原地面高程高 0.30m。

根据原地貌高程与建筑设计高程分析，同时考虑硬化场地混凝土及垫层厚约 30cm，本区总计开挖土方 0.16 万 m^3 （含表土剥离 0.11 万 m^3 ），回填土方 0.04 万 m^3 ，0.11 万 m^3 表土统统堆放在表土场内作为后期绿化覆土使用。本工程区无弃土产生。

2、道路广场区

本区占地面积 7844.74 m^2 ，建设内容包含道路广场硬化及停车位建设，同时考虑到 6# 厂房与 7# 厂房之间存在 4.59m 的边坡，为了避免大量开挖土石方主体设计在 6# 厂房东侧布设 2m 高的浆砌石挡墙进行过度。本区土石方开挖主要集中在场地硬化及雨污水管槽土方开挖及挡墙基础开挖过程。

6# 厂房周边硬化道路设计高程在 2114.70~2114.50m 之间，对应原地貌高程 2119.97~2113.92m 之间，设计高程比原地貌高出 -5.27~0.58m，场地相对平整；7# 周边硬化道路设计高程在 2127.50~2127.30m 之间，对应原地貌高程 2129.24~2126.59m 之间，设计高程比原地貌高出 -1.74~0.71m，场地相对平整。

根据原地貌高程与建筑设计高程分析，道路广场开挖土方 0.47 万 m^3 （含表土剥离 0.13 万 m^3 ），敷设 DN300/DN500 雨水管 185m，DN200 污水管 30m，管槽开挖土方约 0.02 万 m^3 ，场地回填土方约 0.23 万 m^3 ，0.13 万 m^3 表土统一堆放在表土场内用后期绿化覆土使用，剩余土方 0.11 万 m^3 。

3、绿化区

本区占地面积 7701 m^2 ，绿化设计高程 2127.60~2114.50m 之间，在 7# 标准厂房北侧存在一个占地面积约 2500 m^2 的凹地，凹地原地面高程比绿化设计高程低约 0~1.5m，主体设计将该部分绿化设计为 35° 的斜坡绿化，经工程量计算本区总计开挖土方 0.09 万 m^3 ，回填土方 0.61 万 m^3 （含覆土 0.24 万 m^3 、一般土方 0.37 万 m^3 ），本区内利用一般土方 0.09 万 m^3 ，从一期工程、二期工程调入 0.37 万 m^3 回填，表土从表土场内调入回填。

三期工程总计开挖土方 0.74 万 m^3 （含表土剥离 0.24 万 m^3 ），回填土方 0.87 万 m^3 （含覆土 0.23 万 m^3 ），本区消耗利用 0.74 万 m^3 ，不够的 0.13 万 m^3 从一期工程及二期工程调入回填。

综上所述，本项目建设中总计产生挖方约 1.06 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），其中一期工程开挖土方 0.23 万 m^3 （表土剥离 0.09 万 m^3 ）、二期工程开挖土方 0.09 万 m^3 （表土剥离 0.02 万 m^3 ）、三期工程开挖土方 0.74 万 m^3 （表土剥离 0.24 万 m^3 ），总计回填土方 1.06 万 m^3 （含绿化覆土 0.35 万 m^3 ），其中一期工程回填土方 0.13 万 m^3 （含覆土

0.11 万 m^3)、二期工程回填土方 0.06 万 m^3 (覆土 0.06 m^3)、三期工程回填土方 0.87 万 m^3 (含覆土 0.23 万 m^3)，无永久弃渣产生。

土石方平衡及流向详见表 2-6，其土石方平衡流向框图见图 2-3。

表 2-6

土石方平衡及流向表

万 m³ (自然方)

土石方来源			挖方			填方			调入		调出		弃方		借方	
			合计	一般开挖	表土	合计	一般回填	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
项目 建设 区	一期 工程	建构筑物区	0	0	0	0	0	0								
		道路广场区	0.18	0.09	0.09	0					0.18	⑧	0	——	0	——
		绿化区	0.05	0.05		0.13	0.02	0.11	0.11	③②	0.03	⑧	0	——	0	——
		小计	0.23	0.14	0.09	0.13	0.02	0.11	0.11		0.21		0	——	0	——
	二期 工程	建构筑物区	0.06	0.05	0.01	0.02	0.02				0.04	⑧	0	——	0	——
		道路广场区	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03		0.01		0.01	②	0	——	0	——
		绿化区	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	④			0	——	0	——
		小计	0.09	0.07	0.02	0.06	0.05	0.01	0.02		0.05		0	——	0	——
	三期 工程	建构筑物区	0.16	0.05	0.11	0.04	0.04	0			0.12	②⑧	0	——	0	——
		道路广场区	0.49	0.36	0.13	0.23	0.23	0			0.26	⑧	0	——	0	——
		绿化区	0.09	0.09		0.6	0.37	0.23	0.51	⑥⑦①②③			0	——	0	——
		小计	0.74	0.5	0.24	0.87	0.64	0.23	0.51		0.38		0	——	0	——
总计			1.06	0.71	0.35	1.06	0.71	0.35	0.64		0.64		0	——	0	——

注：1、土石方平衡计算公式为：挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；2、①一期工程道路广场区、②一期工程绿化区、③二期工程建筑物工程区、④二期工程道路广场区、⑤二期工程绿化区、⑥三期工程建构筑物区、⑦三期工程道路广场区、⑧三期工程绿化区

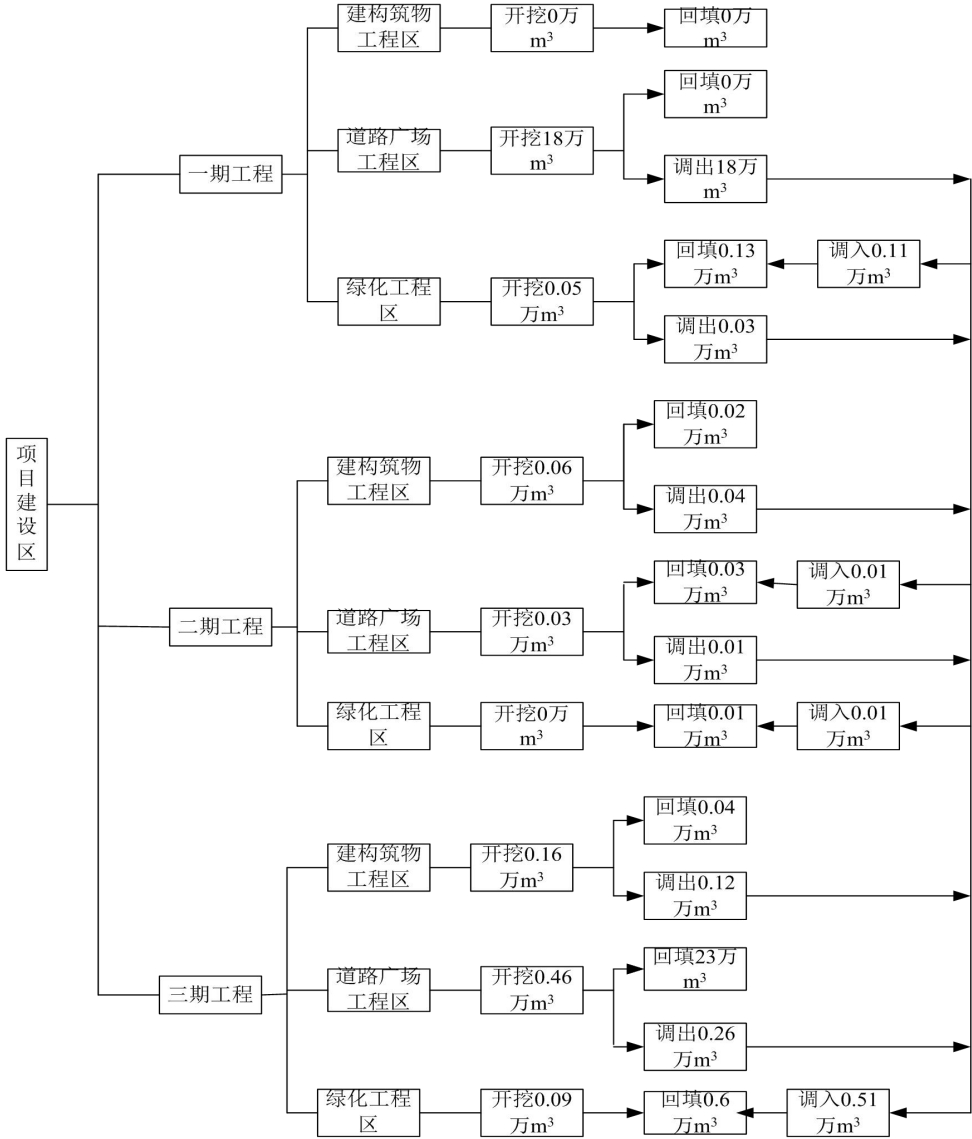


图 2-3 土石方流向框图

2.4.4 弃土处置合理性分析

本项目开挖土石方 1.06 万 m³，均用于项目建设区内回填利用，无弃渣产生。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料、历史资料及现场勘查，项目建设区内无居民居住，本项目不涉及拆迁。

2.6 施工进度

根据项目实际建设情况及建设规划，本项目计划于 2021 年 6 月开工，计划于 2024 年 6 月竣工，工期 36 个月（约 3 年）。

- 一期工程：2022 年 7 月初开工～2023 年 6 月底竣工；
- 二期工程：2021 年 6 月初开工～2022 年 6 月底竣工；
- 三期工程：2023 年 7 月初开工～2024 年 6 月初竣工；工程具体进度详见表 2-7。

表 2-7 工程进度实施进度计划

项目	2021 年 1~12 月	2022 年 1~12 月	2023 年 1~12 月	2024 年 1~12 月
一期工程		— —	— — — —	
二期工程	— — — —	— —		
三期工程			— — — —	— —

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

大理市位于东经 99°58′至 100°27′，北纬 25°25′至 25°58′之间，属高原盆地地形，地处滇西中部，横断山脉南端，总的特征是西北高，东南低，四周高，中间低，最高点是马龙峰，海拔高程 4122m，最低点为太邑乡的坦底摩村，海拔高程 1340m，洱海多年平均水面海拔 1966m，山川多为南北走向，高山、湖泊、盆地、丘陵相间分布。市境东西横距 46.3 公里，南北纵距 59.3 公里，东与宾川县、祥云县相连，南与弥渡县、巍山县相邻，西接漾濞县、北接洱源县，总面积 1815 平方公里为大理白族自治州总面积的 15.71%，山区面积占总面积的 67.27%，洱海水域面积占总面积的 17.02%。

项目建场地位于大理市上登工业园区，场地原为林地、草地、住宅用地、其他土地，建设场地整体较开阔，高差相对较小。总体地形东北高、西南低，呈缓坡式分布，建设场地属构造剥蚀中低山地貌。

2.7.2 地质

大理市位于扬子准地台区与三江褶皱系的结合部位，以大合江断裂、西洱河断裂、洱海断裂为边界断裂，西为兰坪—思茅拗陷，东为盐源丽江拗陷；区域构造线以北北西为主，北东向次之，局部呈南北向或东西向；根据区域沉积建造、岩浆活动、变质作用、构造层次及构造形迹特征，前人将本区划分为三个构造区，其中漾江区（I）属三江褶皱系；苍山区（II）、九顶山～乌龙坝区（III）属扬子准地台区。苍山断裂带五里河断裂：位于洱海西侧，洱海西侧是一套古老的变质岩系及其中的压扭性结构面组成。断裂及岩层显示北西走向，褶皱形态和原岩层序都不十分清楚。

勘察区地处横断山脉南端的滇西北山原区，地势北东高、南西低，主要山脉呈南北或北北西向展布，受构造控制明显，由于长期遭受剥蚀，山顶浑圆，山脊多呈猪背形，山脊坡度 $8\sim 45^\circ$ ，按其成因及形态组合，属构造剥蚀低中山斜坡地貌类型。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），项目区抗震设防烈度均为 8 度区，设计基本地震加速度值为 $0.20g$ ，设计地震分组为第三组；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地 II 类场地基本地震动峰值加速度为 $0.20g$ ，反应谱特征周期值为 $0.45s$ 。

根据现场调查并结合区内其他勘察资料，区内现状下无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、土洞、河流冲刷以及渗透变形等不良地质作用和地质灾害发育，场地现状基本稳定，拟建建筑物在采用适宜的基础形式并加强上部结构设计强度的前提下，场地基本适宜工程建设。

2.7.3 气象

大理市 2018 年平均降水量 $954.4mm$ ，多年平均蒸发量 $2152.1mm$ 。洱海以西的花甸等地为多雨山区，年均降水量达 $1846.40mm$ ，大理坝为多雨坝区，年均降水 $1078.90mm$ ；洱海以南的风仪、下关一带为中雨区，年均降水 $850.00\sim 950.00mm$ ；洱海以东及洱海水域为少雨区，年均降水 $650.00\sim 850.00mm$ ；大理、下关等丰雨坝区有 80% 保证率的年降雨量为 $818.00mm$ ，海东、挖色干旱坝区有 80% 保证率的年降雨量为 $565.00mm$ ，花甸等多雨山区有 80% 的保证率的年降雨量为 $1566.00mm$ 。

本项目位于大理市上登工业园区，项目建设区属温带高原性季风气候类型，旱雨季分明，冬无严寒，夏无酷暑。根据大理气象站统计资料，海东地区多年平均降水量 $818.00mm$ ，雨季集中于 6~10 月份，占全年总降水量的 80% 以上，为地下水补给的主要季节。月平均相对湿度最大为 80%，最小为 40%。多年平均蒸发量 1600 毫米，以蒸发量大于降水量

为其特点，年月日照率 51%。多年平均最高气温 24~29℃，极端最高气温为 30.7℃，最冷月平均气温一般小于 5℃，极端最低气温-4.2℃。年平均气温 15.3℃，全年热月平均气温 19.9℃，最冷月平均气温 9.1℃，常如初春、寒暑适中。按世界最佳疗养气温 18.7~20.0℃，≥10℃ 积温 4661℃；在大理地区全年占四个多月适宜风景旅游和休假疗养，主风向为南西向，顺西洱谷逆转而来，年平均大风日数 56-79 天，最大风速 27.9m/秒。

根据《云南省降雨径流查算图表》，得到该地区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 39.60mm，6 小时最大降雨量为 65.07mm，24 小时最大降雨量为 81.12mm。

2.7.4 水文

项目所在区域水系为澜沧江流域的洱海水系。洱海形似人耳，南北长，东西窄；当洱海水位 1966m 时（85 高程）南北长 42.0km，东西宽最大 8.8km，最小水深 3.05m，最大水深 21.50m，平均水深 10.8m，湖面面积 252.91km²，蓄水量 27.94 亿 m³；底质为粉沙和粘土；在入湖河口附近滨岸水域内主要是泥沙和大部淤积土，深水区淤积的沉积物多为砂壤和带腐殖质的褐色粘土；入湖河溪大小共 117 条，北面主要为弥苜河、罗时江、永安江，西部汇有苍山十八溪水、南有波罗江，东有海潮河、凤尾箐、玉龙河等小溪水汇入；洱海天然出湖河流仅有西洱河，向西汇入澜沧江流域的漾濞江。

项目周边主要地表水系包括洱海、白冲箐，项目建设区与洱海最近距离为 4.12km，与白和箐最近距离 1.13km。根据《大理白族自治州水功能区划》（2015 年修订），项目所在地附近的重要水系为洱海，一级水功能区划属于澜沧江流域保护区中的苍山洱海保护区。本项目在施工期设计了合理的排水流向，并布设有排水、沉沙措施。项目建成后项目区雨水通过雨水管收集后排入工业园区市政道路雨水管中，污水通过污水管及化粪池处理收集后排入工业园区污水管中，项目的建设不会对周边水系造成影响。

2.7.5 土壤

受地形、地质、气候和生物的影响，大理市土属种发育齐全、类型多样，常沿等高线带状分布。根据大理市土壤普查，全市共分高山草甸土、棕色针叶林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、石灰（岩）土、冲积土、水稻土等 10 个土类，17 个亚类，42 个土属，79 个土种。

根据现场勘察，本项目建设场地内土壤类型主要为黄壤土，项目存在表土的区域主要为原有林地、草地地表区域，表层土厚度在 0.1~0.30m 之间，为了避免表土资源的流失，主体工程设计了对这部分表土进行保护利用，表土收集采用机械剥离，共可收集表土约 0.35 万 m³，收集表土作为后期绿化覆土使用。

2.7.6 植被

大理市植被受气候、地形的影响，类型多样、多呈带状分布。在海拔 2000m 以下地带，主要以针阔混交林带为主，植被结构栎类，蕨类，地衣，菌类等夹杂分布；海拔 2000m 以上为云南针叶林带，以云南松、竹类等为主；河谷坡脚地带，以河谷乔灌木及草丛为主，另分布灌木林及草地。

根据项目历史资料及周边场地现状分析，项目建设区占地类型为草地、林地、住宅用地及其他土地，本项目林草覆盖率为 69.83%。

2.7.7 其他

本项目所在地大理市上登工业园区属于苍山洱海省级水土流失重点预防区，选址无法避让，本方案提高了防治标准和林草植被覆盖率；项目建设场地位于洱海保护管理范围内的三级保护区内，项目已依法办理相关手续，未违反《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》。项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、基本农田保护区、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、重要湿地等，工程区内无山洪、滑坡、泥石流等自然灾害的发生，不存在影响工程建设的自然灾害。

3、项目水土保持评价

评价的指导思想：针对工程建设对水土流失的影响及工程区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约性因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些具有水土保持功能的工程，然后提出水土保持方案推荐意见。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

为贯彻落实科学发展观，保护生态环境，建设资源节约型、环境友好型社会，促进经济发展与人口、资源、环境相协调；同时落实工程建设是否符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》、《中华人民共和国河道管理条例》等相关强制性条款的规定，本方案通过对主体工程设计认真分析，结合以上法律法规对项目进行综合比较分析，具体分析结果详见表 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5。

表 3-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》预防规定	本项目情况	符合性
1	水保法第十七条： 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不在所述区域	符合
2	水保法第十八条： 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。 在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不在所述区域	符合
3	水保法第二十条： 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目不存在“陡坡地开垦”活动	符合
4	水保法第二十一条： 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不存在所述活动	符合
5	水保法第二十四条： 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目位于“苍山洱海省级水土流失重点预防区”，防治目标执行一级标准	符合

表 3-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定	本项目情况	符合性
----	-----------------------	-------	-----

1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目位于“苍山洱海省级水土流失重点预防区”，防治目标执行一级标准	符合
2	选址应避让全国水土保持网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目未占用	符合
3	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本项目不存在取土（石、料）场	符合
4	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不存在弃土场	符合
5	弃土场涉及河道的，应符合防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	本项目无弃土场	符合
6	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目不存在外借土方，回填土为借调回用	符合

表 3-3 项目与《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》各条款对照分析表

文件条款	条款要求	项目情况	符合性
第四十九条	三级保护区内的建设项目应当符合洱海保护管理规划，进行环境影响评价，自然资源、住房和城乡建设等行政主管部门在审批前须征求同级洱海保护管理机构及有关部门的意见。禁止削山造地等破坏景观、植被、地形地貌的建设活动。	项目位于洱海保护三级保护区范围内，项目建设不存在削山造地等建设活动。	符合
第五十一条	三级保护区禁止下列行为：（一）侵占湿地、水库、河道；（二）使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法或者禁用的渔具、捕捞方法和网具进行捕捞；（三）擅自砍伐林木；（四）擅自取水或者违反取水许可规定取水；（五）选矿、采矿；（六）向湖泊、水库、河流、湿地、农田排放污水、废油及其他废液，倾倒或者掩埋土、石、尾矿、垃圾和动物尸体及其他废弃物；（七）弃置、掩埋有毒物质；（八）生产、销售和使用国家禁止和限制使用的剧毒、高毒农药；（九）生产、销售和使用含磷洗涤用品或者不可降解的泡沫塑料餐饮具、塑料袋；（十）建设化工、冶金、制浆、制革、电镀、电解、水泥以及其他严重污染水环境的工业项目；（十一）盗窃、损毁界桩、标识标牌、堤坝、沟渠、桥闸、水文、气象、测量、码头、航标、环境监测、科研、排水、排污、截污、治污等设施；（十二）其他破坏生态和污染环境的行为。	本项目位于洱海保护管理三级保护区范围内，经现场调查和逐条对比分析，本项目的建设不存在上述情况	符合

综上所述，可得出以下结论：

（1）本项目位于大理市上登工业园区，周边市政道路设施完善，交通便利，项目建设不存在交通运输等方面的制约性因素；

（2）本项目场地内未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等不良地质作用，未发现古河道、孤石、墓穴、防空洞等不利埋藏物及塌陷等潜在不良地质作用，场地整体稳定，适宜建筑；

（3）项目建设区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，

以及不在小流域治理成果区内；

(4) 项目所在地不属于“禁止开发区域”、泥石流易发区和崩塌滑坡危险区、水土流失严重、生态脆弱的区域以及华北、西北等水资源严重短缺；

(5) 本项目位于大理市上登工业园区，属于洱海保护管理范围内的三级保护区，本项目的建设未违反条例中三级保护区禁止的行为，不会对洱海水水质及周边河流造成影响。

(6) 根据《大理白族自治州水环境功能区划》（2015 年修订），项目所在地附近的重要水系为洱海，洱海水功能区划属于一级水功能区划澜沧江流域保护区中的苍山洱海保护区，洱海整体水质为Ⅲ类，洱海综合水质保护目标为Ⅱ类。

(7) 根据现场调查等分析，本项目的建设符合《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》等文件相关条款的要求。

综上所述，本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的基本要求。从水土保持角度出发，本项目选址不存在水土保持制约因素，其选址符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

一、建设方案评价

本项目位于大理市上登工业园区，属于苍山洱海省级水土流失重点预防区，选址无法避让。建设方案评价如下：

(1) 主体优化了建设方案，主体设计充分利用现状地形、地势，施工总布置遵循因地制宜、因时制宜、注重施工区环境保护和水土流失，有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则，减少了占地和土石方量。

(2) 该项目属于苍山洱海省级水土流失重点预防区，本方案提高了植物措施标准，林草覆盖率提高了 2 个百分点。

(3) 在排水设计上，主体工程考虑了雨污分流排水系统，雨水通过雨水口收集后，通过雨水管排导至市政雨水管网内，污水通过化粪池处理后排入市政污水管内。

综上所述，主体工程总布局及建设方案综合考虑了排水、土石方工程、扰动面积等要素，主体建设方案符合水土保持要求。但工程建设经历雨季，因此，工程建设施工过程中土石方工程严格按照“随挖、随运、随填”的原则，减少水土流失环节。

二、水土保持敏感区调查

1、重点预防区

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）及《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），本项目所在地大理市上登工业园区位于苍山洱海省级水土流失重点预防区。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目应提高植物措施标准，因此，本项目林草覆盖率提高2个百分点。

2、其它敏感区

本项目所在地位于大理市上登工业园区，属于洱海保护管理范围内的三级保护区，项目已依法办理相关手续，且未存在违法行为。

项目不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、森林公园以及重要湿地等。

三、优化建议

根据主体工程建设方案，本方案提出优化建议，建议如下：

- 1、主体设计应考虑海绵城市设计要求，道路及硬化铺装设计时，尽量考虑采用透水材料，减少水损失；
- 2、绿化专项设计时，建议适当提高本项目绿地率，绿化宜采用下凹式绿化等。
- 3、雨水应当考虑沉沙设施。

3.2.2 工程占地评价

本项目建设占地面积 3.4447hm^2 （ 34446.91m^2 ）约 51.67 亩，其中一期工程占地 8848.18m^2 ，二期工程占地 1506.59m^2 ，三期工程占地 24092.14m^2 。主体工程占地全部为永久占地，项目占地类型为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地）。工程建设期间为了避免表土随意堆放造成水土流失，方案在三期工程区的绿化工程用地内布设一个 1700m^2 的表土场用于临时堆存表土，使用结束后进行主体绿化，表土场面积计入绿化工程用地内，不在单独计列。

（1）主体工程设计中充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，在不影响主体工程建设的前提下，将表土场合理的布设在三期工程的绿化区内，主体工程占地不存在有漏项。

（2）本项目已取得投资项目备案证“区发改投资备案〔2020〕47号”及二期工程地块建设工程规划许可证。

（3）从临时占地分析，项目建设未占用红线范围外的土地，合理的将施工营地布设

在一期工程保留的 3#楼房内，表土场合理的布设在三期工程的绿化区内。

综上所述，本报告认为本项目占地符合水土保持要求，占地合理。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设中总计产生挖方约 1.06 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），回填土方 1.06 万 m^3 （含绿化覆土 0.35 万 m^3 ），无永久弃渣产生。

从土石方平衡分析可知，项目建设产生的土石方工程量分析合理，项目建设中土方得到了合理利用，工程土石方平衡合理性分析如下：

（1）从土石方挖填数量最优化原则分析：

根据主体设计分析，工程建设期间保留了一期工程占地内的 1~4#建筑，减少了工程建设土石方的开挖，减少了土石方开挖及回填，同时土方开挖及回填根据工程设计规划及建筑设计高程进行，土石方不存在漏项。

（2）从调运节点、时序、运距分析：项目建设期间产生的土石方均在项目建设区内相互调运回填利用。

（3）从余方综合利用等分析：本项目建设开挖土石方均在项目建设区内回填消耗，无需外借土方，也无永久弃渣产生。

综上分析，本项目土石方平衡合理，土方的调配合理可行，避免了土方的浪费，只要做好开挖、回填及运输中的相关水土保持工作，即可最大限度控制项目建设引发的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场置评价

本项目建设所需的砂、石料等向大理州境内具有合法开采权的砂、石料场就近购买，不涉及工程砂、石料等取料场选址问题。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、轩石、尾矿）场设置评价

根据土石方平衡分析，本项目无永久弃渣产生，不涉及弃渣场选址。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工组织分析评价

（1）施工营地：根据现场勘查，本项目施工营地合理利用一期工程保留的 3#建筑作为本项目的施工营地使用，未新增占地。

（2）施工场地布置：施工期间所需的砼均采用商品砼，项目区内不在布设大型的拌和场地，施工零星材料就近堆放在建筑周边。

（3）施工材料、临时堆土：施工材料就近堆放在建筑施工区域周边，表土统一堆放

在三期工程区的绿化区表土场内，临时回填土方就近堆放在基槽周边方便回填。

(4) 施工交通：对外交通通过周边的工业园区道路与外界取得联系，无需新修施工便道；

(4) 材料来源：本项目建设所需的砂石料、砖等材料均采用外购方式，不涉及新建取料场，避免了新建料场可能引发的大面积水土流失；

综上所述，本项目施工组织设计合理，最大限度减少了新增临时占地，有效减少了因工程建设引发的水土流失，符合水土保持要求，但施工期不可免的经历雨季，后续建设中尽量避免雨季进行土石方工程的施工，加强施工管理及相关临时防护措施的实施。

二、施工方法（工艺）分析评价

建构筑物区主要工序：施工准备——测量放线——拦挡措施——场地平整——基槽土方开挖——基础施工——土方回填——屋面工程——水电安装总体配套。

结合以上工序分析，项目建设中已考虑了封闭施工，施工工序的安排符合水土保持要求，能最大限度的减少水土流失。

工程建设建筑施工以人力为主，基槽开挖采用机械和人工相结合的方法，土方由自卸汽车运输。填筑土方时做到了“随挖、随运、随填、随压”，需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。施工工序采取先挡后填的顺序进行施工，有效防止了由于自身重力或外力作用造成的坍塌和雨水冲刷造成的水土流失对周边环境的影响。

综上所述，主体工程施工的工艺在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度分析，所选用的施工工艺合理，不存在水土保持限制因素。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、项目建设区

1、彩钢瓦围栏

根据现场勘察等分析，本项目建设中在整个项目建设场地外围实施了彩钢瓦施工围墙，将项目建设区与周边环境隔离，最大限度减少项目建设对周边区域的影响。总计实施彩钢瓦围墙约 400m。

水土保持评价：该项措施具有一定的水土保持效果，但是主要作用是将项目建设区与周边隔离避免影响周边环境、做到安全施工。

二、一期工程区

1、建构筑物区

(1) 保留的砖砌体排水沟

根据现场勘查，本次保留的 1~4#建筑周边已修建砖砌体排水沟 247m，排水沟尺寸宽 0.3m，深 0.3m。

水土保持评价：建筑物周边布设的排水沟可以有效排导屋面及周边积水，对于维护建筑周边区域生态环境发挥了重要作用，具有良好的水土保持功能。因此，将其纳入水土保持方案投资。

（2）建筑覆盖

本工程区主要内容为保留的 1~4#建筑，建筑物覆盖地表面积 1225.06m²。

水土保持评价：根据现场踏勘，本区已被建筑物覆盖，建筑物覆盖地表将侵蚀物质隔离，避免了水土流失的发生，具有一定的水土保持功能，但其建设主要是为主体工程服务，其建设是必不可少的。

2、道路广场区

（1）污水管网

项目区采用雨、污分流制排水体制。污水管沿干路及建筑物及道路周边敷设，生活污水经化粪池处理后统一排入市政污水管道，污水管采用 d200-d300 的 HDPE 双壁波纹塑料排水管。

水土保持评价：污水管网主要目的是维护项目区的主要运行，同时能有效排泄项目区内的污水。项目区所占区域地表基本已被硬化，基本不再发生水土流失，具有一定的水土保持功能。但由于该措施的主要目的是维护项目区的主要运行，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

（2）雨水管

本项目实施雨污分流的方法，将污水处理、净化后再对其进行排放；雨水直接进行排放。雨水管长度为 160m，雨水管管径 DN300。

水土保持评价：主体在道路沿线和建筑物周边布设的排水管可以有效排导路面的积水，防止地表长期受雨水浸渍导致路面损毁，对于维护道路及周边区域生态环境发挥了重要作用，具有良好的水土保持功能。因此，将其纳入水土保持方案投资。

（3）地面硬化工程

主体设计对道路、消防扑救场地、地面停车位等采用混凝土硬化等进行硬化，实施道路及场地硬化面积 4290.12m²。

水土保持评价：硬化的实施可隔断流失物与侵蚀力的接触，避免了雨水冲刷造成的水土流失，具有一定的水土保持功能，是主体工程必不可少的内容。

(4) 生态停车位

总计新建生态停车位 52 个约 780m²，采用植草砖铺设植草砖内植草。

水土保持评价：植草砖铺设减少了场地的硬化，加大了雨水下渗，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

(5) 表土剥离

为了避免后期外购绿化覆土，主体工程在进行施工之前对表土层进行收集，总计收集表土 0.09 万 m³。

水土保持评价：收集表土用于后期绿化覆土使用，保护了表土资源，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

3、绿化区

(1) 园林式绿化

根据主体设计资料，本项目绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内，总计地面绿化面积 2553m²。采用乔、灌、草相结合的方式绿化，由于上登工业园区地处干旱年降雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

水土保持评价：项目区布设的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改变地温和气温，改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损毁原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果。因此，将其纳入水土保持方案投资。

(2) 浆砌石挡墙

主体工程设计在一期工程西侧与三期工程之有 6.52m 的边坡，主体设计采用 2m 高的浆砌石挡墙进行过度，修建浆砌石挡墙 75m，挡墙高为 2m，顶宽 0.5~0.8m，基础埋深 0.5~1.2m，外墙边坡系数 1: 0.2，内墙边坡系数 1: 0.3，墙址 0.2m。

水土保持评价：以上措施在维护主体工程安全的同时，也附带了一定的水土保持功能。但由于措施的主要目的是维护主体建设及运行期间的安全，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

三、二期工程区

1、建构筑物区

(1) 建筑覆盖

本区总计建设 1 栋 3F 局部 4F 的标准厂房（建筑编号 5#），建筑占地面积 574.9m²。

水土保持评价：根据现场踏勘，本区建设完成后地表已被建筑物覆盖，建筑物覆盖地表将侵蚀物质隔离，避免了水土流失的发生，具有一定的水土保持功能，但其建设主要是为主体工程服务，其建设是必不可少的。

(2) 表土剥离

为了避免后期外购绿化覆土，主体工程在进行施工之前对表土层进行收集，总计收集表土 0.01 万 m³。

水土保持评价：收集表土用于后期绿化覆土使用，保护了表土资源，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

2、道路广场区

(1) 污水管网

项目区采用雨、污分流制排水体制。污水管沿干路及建筑物及道路周边敷设，生活污水经化粪池处理后统一排入市政污水管道，污水管采用 d200-d300 的 HDPE 双壁波纹塑料排水管。

水土保持评价：污水管网主要目的是维护项目区的主要运行，同时能有效排泄项目区内的污水。项目区所占区域地表基本已被硬化，基本不再发生水土流失，具有一定的水土保持功能。但由于该措施的主要目的是维护项目区的主要运行，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

(2) 雨水管

本项目实施雨污分流的方法，将污水处理、净化后再对其进行排放；雨水直接进行排放。雨水管长度为 83m，雨水雨水主管管径 DN500、支管管径 DN300。

水土保持评价：主体在道路沿线和建筑物周边布设的排水管可以有效排导路面的积水，防止地表长期受雨水浸渍导致路面损毁，对于维护道路及周边区域生态环境发挥了重要作用，具有良好的水土保持功能。因此，将其纳入水土保持方案投资。

(3) 地面硬化工程

主体设计对道路、消防扑救场地、地面停车位等采用混凝土硬化等进行硬化，实施道路及场地硬化面积 568.69m²。

水土保持评价：硬化的实施可隔断流失物与侵蚀力的接触，避免了雨水冲刷造成的水土流失生，具有一定的水土保持功能，是主体工程必不可少的内容。

(4) 生态停车位

总计新建生态停车位 4 个约 60m²，采用植草砖铺设植草砖内植草。

水土保持评价：植草砖铺设减少了场地的硬化，加大了雨水下渗，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

(5) 表土剥离

为了避免后期外购绿化覆土，主体工程在进行施工之前对表土层进行收集，总计收集表土 0.01 万 m³。

水土保持评价：收集表土用于后期绿化覆土使用，保护了表土资源，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

3、绿化区

(1) 园林式绿化

根据主体设计资料，本项目地面绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内，总计地面绿化面积 159m²。采用乔、灌、草相结合的方式绿化，由于上登工业园区地处干旱年降雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

水土保持评价：项目区布设的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改变地温和气温，改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损毁原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果。因此，将其纳入水土保持方案投资。

四、三期工程区

1、建构筑物区

(1) 建筑覆盖

本工程总计建设 2 栋 1~2F 标准厂房（建筑编号 6~7#）及 1 栋 1F 门卫室，建筑占地面积 8546.4m²。

水土保持评价：本区建设完成后地表已被建筑物覆盖，建筑物覆盖地表将侵蚀物质隔离，避免了水土流失的发生，具有一定的水土保持功能，但其建设主要是为主体工程服务，其建设是必不可少的。

(2) 浆砌石挡墙

根据主体资料及现场勘查分析,7#厂房与北侧的绿化区形成一个高差约 4.6m 的边坡,为了避免土方开挖主体设计保留 7#厂房北侧以往建设的 2m 高的浆砌挡墙 152m 用于过度绿化区与建构筑物区之间的高差。

水土保持评价:以上措施在维护主体工程安全的同时,也附带了一定的水土保持功能。但由于措施的主要目的是维护主体建设及运行期间的安全,按水土保持界定原则,其投资不计入水土保持方案投资。

(3) 表土剥离

为了避免后期外购绿化覆土,主体工程在进行施工之前对表土层进行收集,总计收集表土 0.11 万 m³。

水土保持评价:收集表土用于后期绿化覆土使用,保护了表土资源,具有良好的水土保持效果,纳入本项目的水土保持投资。

2、道路广场区

(1) 污水管网

项目区采用雨、污分流制排水体制。污水管沿干路及建筑物及道路周边敷设,生活污水经化粪池处理后统一排入市政污水管道,污水管采用 d200-d300 的 HDPE 双壁波纹塑料排水管。

水土保持评价:污水管网主要目的是维护项目区的主要运行,同时能有效排泄项目区内的污水。项目区所占区域地表基本已被硬化,基本不再发生水土流失,具有一定的水土保持功能。但由于该措施的主要目的是维护项目区的主要运行,按水土保持界定原则,其投资不计入水土保持方案投资。

(2) 雨水沟

主体设计在 6#、7#厂房周边道路布设砖砌体雨水沟 327m,排水沟尺寸宽 0.3m,深 0.3m。雨水沟具有收集和排导地表雨水的作用,有效的将场地内的积水排出项目建设区外,避免项目建设区造成积水。

水土保持评价:道路周边布设的排水沟可以有效排导地面及周边积水,对于维护建筑周边区域生态环境发挥了重要作用,具有良好的水土保持功能。因此,将其纳入水土保持方案投资。

(3) 地面硬化工程

主体设计对道路、消防扑救场地、地面停车位等采用混凝土硬化等进行硬化,实施道路及场地硬化面积 7008.74m²。

水土保持评价：硬化的实施可隔断流失物与侵蚀力的接触，避免了雨水冲刷造成的水土流失，具有一定的水土保持功能，是主体工程必不可少的内容。

（4）生态停车位

总计新建生态停车位 62 个约 836m²，采用植草砖铺设植草砖内植草。

水土保持评价：植草砖铺设减少了场地的硬化，加大了雨水下渗，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

（5）浆砌石挡墙

根据主体资料分析，6#厂房东侧硬化场地与绿化区之间存在一个约 5m 高的自然边坡，为了避免大量土方开挖，主体设计在绿化区与硬化场地之间修建 2m 高的浆砌石挡墙进行过度，共修建浆砌石挡墙约 30m，浆砌石挡墙顶宽 0.5~0.8m，基础埋深 0.5~1.2m，外墙边坡系数 1: 0.2，内墙边坡系数 1: 0.3，墙址 0.2m。

水土保持评价：以上措施在维护主体工程安全的同时，也附带了一定的水土保持功能。但由于措施的主要目的是维护主体建设及运行期间的安全，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

（6）表土剥离

为了避免后期外购绿化覆土，主体工程在进行施工之前对表土层进行收集，总计收集表土 0.13 万 m³。

水土保持评价：收集表土用于后期绿化覆土使用，保护了表土资源，具有良好的水土保持效果，纳入本项目的水土保持投资。

3、绿化区

（1）园林式绿化

根据主体设计资料，本项目地面绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内，总计地面绿化面积 7701m²。采用乔、灌、草相结合的方式绿化，由于上登工业园区地处干旱年降雨量较少，本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

水土保持评价：项目区布设的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改变地温和气温，改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损毁原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果。因此，将其纳入水土保

持方案投资。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

一、界定原则

主体设计中，界定水土保持工程措施的原则主要有以下几点：

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防范措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2) 责任区分原则：对建设过程中的临时征占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 试验排除原则：对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于完善工程水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，避免措施的重复设计。

二、界定结果

经分析，本项目主体工程设计的水土保持界定结果详见表 3-6。

表 3-6 主体工程设计水土保持工程界定表

序号	防治分区	界定为水土保持的措施	不界定为水土保持的措施
1	整个项目区		彩钢瓦围栏
2	一期工程		
2.1	建构筑物区	保留的砖砌体排水沟	建筑覆盖
2.2	道路广场区	雨水管、生态停车位、表土剥离	污水管网、地面硬化工程
2.3	绿化区	景观绿化	浆砌石挡墙
3	二期工程	雨水沟	污水管网
3.1	建构筑物区	表土剥离	建筑覆盖
3.2	道路广场区	雨水管、生态停车位、表土剥离	污水管网、地面硬化工程

3.3	绿化区	景观绿化	
4	三期工程		
4.1	建构筑物区	表土剥离	建筑覆盖、保留的浆砌石挡墙
4.2	道路广场区	表土剥离、雨水沟、生态停车位	污水管网、地面硬化工程、浆砌石挡墙
4.3	绿化区	园林式绿化	

根据分析统计，本项目主体工程纳入水土保持措施的投资为 133.18 万元，具体详见下表：

表 3-7 主体设计具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

序号	项目分区	措施	数量		单价		投资（万元）
1	一期工程						40.42
1.1	建构筑物区	砖砌体排水沟	247	m	150	元/m	3.71
1.2	道路广场区	生态停车位	780	m ²	120	元/m ²	9.36
		表土剥离	900	m ³	16.5	元/m ³	1.49
		雨水管	160	m	180	元/m	2.88
1.3	绿化区	景观绿化	2553	m ²	90	元/m ²	22.98
2	二期工程						4.26
2.1	建构筑物区	表土剥离	100	m ³	16.5	元/m ³	0.17
2.2	道路广场区	生态停车位	60	m ²	120	元/m ²	0.72
		表土剥离	100	m ³	16.5	元/m ³	0.17
		雨水管	83	m	180	元/m	1.49
		车辆清洗系统	1	套	2800	元/套	0.28
2.3	绿化区	景观绿化	159	m ²	90	元/m ²	1.43
3	三期工程						88.5
3.1	建构筑物区	表土剥离	1100	m ³	16.5	元/m ³	1.82
3.2	道路广场区	生态停车位	836	m ²	120	元/m ²	10.03
		表土剥离	1300	m ³	16.5	元/m ³	2.15
		砖砌体雨水沟	327	m	150	元/m	4.91
		车辆清洗系统	1	套	2800	元/套	0.28
3.3	绿化区	景观绿化	7701	m ²	90	元/m ²	69.31
合计							133.18

三、主体工程水土保持功能综合评价及结论

综合分析评价，本项目主体选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（〔2007〕184 号文）及《云南省水土保持条例》等法律法规规定，选址不存在制约性因素。主体工程根据项目规划的土地范围及地形情况进行布置和设计，没有考虑比选方案；工程布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及工序、施工布置

等在水土保持方面合理可行的；主体工程设计中已从维护主体工程安全运营、环境保护和水土保持的角度考虑了截水沟、绿化、雨水沟等防护措施，这些措施既是主体工程的一部分，同时也具有水土保持功能。但从本项目自身水土流失防治要求考虑，这些措施还有所不足。主要体现在以下几方面：

（一）一期工程

1、建构筑物区：本区主要保留 1~4#建筑，及建筑周边砖砌体排水沟，工程建设期间本区无扰动，符合水土保持要求。本方案提出对保留的砖砌体排水沟进行清淤疏通工作，保证排水通畅。

2、道路广场区：本区主体考虑了生态停车位、雨水管等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、临时排水沟。

3、绿化区：本区主体设计了景观绿化措施，符合水土保持要求。本方案提出对绿化区撒草部分实施土工布临时覆盖措施。

（二）二期工程

1、建构筑物区：本区主体工程未考虑水土保持措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施土工布临时覆盖措施。

2、道路广场区：本区主体考虑了生态停车位、雨水管等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗系统、道路单侧布设临时土质排水沟。

3、绿化区：本区主体设计了景观绿化措施，符合水土保持要求。本方案提出对绿化区撒草部分实施土工布临时覆盖措施。

（三）三期工程

1、建构筑物区：本区主体工程未考虑水土保持措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施土工布临时覆盖措施。

2、道路广场区：本区主体考虑了生态停车位、砖砌体排水沟等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出表土剥离措施、对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗系统、道路单侧布设临时土质排水沟、排水口处布设沉砂池。

3、绿化区：本区主体设计了景观绿化措施，符合水土保持要求。本方案提出对绿化

区撒草部分实施土工布临时覆盖措施。

4、表土场：为了集中堆放表土资源，方案设计在绿化区内布设一个临时表土堆存场地，表土场周边布设砂土袋挡护，表土面采用土工布覆盖，由于表土场北侧及西侧市政道路已有完善的排水系统，周边汇水不会进入项目建设区，因此表土场周边不在增加临时排水设施。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

一、项目所在区域大理市及洱海流域水土流失现状

2016 年大理市土地总面积 1815km²，依据《云南省水土流失调查成果公告（2015 年）》（云南省水利厅，2017 年 8 月），大理市土地调查总面积 1749.58km²，其中微度流失面积 1348.98km²，占土地总面积的 77.10%；水土流失面积 400.60km²，占土地总面积的 22.90%。水土流失面积中：轻度流失面积 303.37km²，占流失面积的 75.72%；中度流失面积 42.04km²，占流失面积的 10.49%；强烈流失面积 23.74km²，占流失面积的 5.93%；极强烈流失面积 21.62km²，占流失面积的 5.40%；剧烈流失面积 9.83km²，占流失面积的 2.45%，水土流失类型主要以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟状侵蚀。大理市水土流失强度分级面积统计详见表 4-1。

表 4-1 大理水土流失强度统计表 单位：km²

名称	土地面积	微度流水		水土流失		强度分级									
						轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
大理市	1749.58	1348.98	77.1	400.6	22.9	303.37	75.72	42.04	10.49	23.74	5.93	21.62	5.4	9.83	2.45

根据洱海流域 2015 年土壤侵蚀现状表，洱海流域总面积 2565.00km²，其中大理市 1353.92km²，洱源县 1211.08km²。大理市中微度侵蚀面积 1079.35km²，占土地总面积的 79.72%；土壤侵蚀面积 274.57km²，占土地总面积的 20.28%。水土侵蚀面积中：轻度侵蚀面积 199.17km²，占侵蚀面积的 72.54%；中度侵蚀面积 29.45km²，占侵蚀面积的 10.73%；强烈侵蚀面积 15.76km²，占侵蚀面积的 5.75%；极强烈侵蚀面积 21.35km²，占侵蚀面积的 5.75%；剧烈侵蚀面积 8.85km²，占侵蚀面积的 3.22%，侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟状侵蚀。

表 4-2 洱海流域 2015 年土壤侵蚀现状表（大理市） 单位 km²

湖泊	土地总面积	微度侵蚀		土壤侵蚀		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
大理市	1353.92	1079.35	79.72	274.57	20.28	199.17	72.54	29.45	10.73	15.76	5.75	21.35	7.77	8.85	3.22

二、项目建设区水土流失现状

项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区（云贵高原区），土壤侵蚀模数允许值为 500t/km²·a，侵蚀强度属微度水土流失区域，侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵

蚀，水土流失主要表现为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等。项目建设区原始占地类型主要为草地（其他草地）、林地（其他林地）、住宅用地（城镇住宅用地）、其他土地（裸土地），阶段已占地已全部调整为建设用地，原地貌土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度为微度，原生土壤侵蚀模数取值详见表 4-3。

表 4-3 项目建设区原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	地貌描述	土壤侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	备注
1	住宅用地(城镇住宅用地)	被建筑物、硬化及绿化覆盖	300	微度侵蚀
2	草地(其他草地)	表层为土质,不用于放牧草地	450	微度侵蚀
3	林地(其他林地)	低矮灌木为主	500	微度侵蚀
4	其他土地(裸土地)	地表裸露	800	轻度侵蚀

4.2 水土流失影响因素分析

一、水土流失影响因素

根据项目区自然条件、工程施工特点，本工程为建设类项目，项目建设与生产对水土流失影响因素如下：

1、流失区域相对集中

(1) 工程施工建设将改变原地貌形态和地表土层结构，同时损毁了植被层，在施工机械的开挖及碾压下，使土壤下渗和涵养水分的能力降低，形成大面积裸露地表，如不采取有效的水土保持措施，将会加剧项目区水土流失，降低土地生产力，影响项目区植被恢复能力。

(2) 工程施工结束后，场地内部分区域被建构筑物、地表硬化和绿化覆盖，水土流失得到遏制。

(3) 本项目在施工期间水土流失主要集中在绿化区，其水土流失具有流失时段长、强度大，且相对集中的特点，若不采取有效的防护措施，必将造成严重的水土流失。

2、新增侵蚀的特点主要体现在以下几个方面：

- (1) 扰动地表造成地表植被破坏，形成新的土壤侵蚀；
- (2) 临时堆土或堆积物引起新的水土流失。

二、扰动地表、损毁植被面积

本项目建设过程中扰动地表面积为 3.4447hm^2 (34446.91m^2)，损毁植被面积为 27497.42m^2 ，损毁植被类型为草地、林地。详见表 4-4、4-5。

表 4-4 扰动地表面积统计表

项目分区		原始占地类型 (m ²)				小计	占地性质
		林地(其他林地)	草地(其他草地)	住宅用地(城镇住宅用地)	其他土地(裸土地)		
一期工程	建构筑物区	0	0	1225.06	0	1225.06	永久占地
	道路广场区	360.41	4051.28	658.43	0	5070.12	
	绿化区	180.66	2372.34	0	0	2553	
	小计	541.07	6423.62	1883.49	0	8848.18	
二期工程	建构筑物区	0	454.9	0	120	574.9	
	道路广场区	0	522.69	0	250	772.69	
	绿化区	0	159	0	0	159	
	小计	0	1136.59	0	370	1506.59	
三期工程	建构筑物区	846.5	4501.8	2917.5	280.6	8546.4	
	道路广场区	985.3	5720.14	480.1	659.2	7844.74	
	绿化区	229.36	7113.04	0	358.6	7701	
	表土场区	0	(1700)	0		(1700)	
	小计	2061.16	17334.98	3397.6	1298.4	24092.14	
合计		2602.23	24895.19	5281.09	1668.4	34446.91	

表 4-5 损毁植被面积统计表

项目分区		损毁水土保持设施数量 (m ²)		小计	占地性质
		林地(其他林地)	草地(其他草地)		
一期工程	建构筑物区	0	0	0	永久占地
	道路广场区	360.41	4051.28	4411.69	
	绿化区	180.66	2372.34	2553	
	小计	541.07	6423.62	6964.69	
二期工程	建构筑物区	0	454.9	454.9	
	道路广场区	0	522.69	522.69	
	绿化区	0	159	159	
	小计	0	1136.59	1136.59	
三期工程	建构筑物区	846.5	4501.8	5348.3	
	道路广场区	985.3	5720.14	6705.44	
	绿化区	229.36	7113.04	7342.4	
	表土场区	0	-1700	-1700	

	小计	2061.16	17334.98	19396.14	
合计		2602.23	24895.19	27497.42	

三、废弃土石量

本项目开挖土石方 1.06 万 m³，均用于项目建设区内回填利用，无弃渣产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测单元为各防治分区的扰动地表面积，结合主体工程组成内容及施工布置，按照各分区的性质和扰动方式的不同，遵循《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的根据同一预测区段扰动地表的地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的划分原则，将本项目分为一期工程区、二期工程区、三期工程区，一、二、三期工程区又划分为建构筑物区、道路广场区、绿化区、表土场区。

根据项目平面布置结合地形图以及预测时段确定预测单元的面积。本项目总计占地面 3.4447hm²（34446.91m²），一期工程占地中的建构筑物区在本次建设过程中保留，未对地表造成扰动，因此工程建设可能产生的水土流失面积共 3.3222hm²（33221.85m²），水土流失预测预测单元及面积，详见表 4-6。

表 4-6 预测单元及面积表

预测单元		预测面积（m ² ）		备注
		建设期	自然恢复期	
一期工程区	建构筑物区	/	/	本区为保留区，工程建设期间未扰动地表
	道路广场区	5070.12	780	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	2553	2553	自然恢复期依然存在水土流失
二期工程区	建构筑物区	574.9	/	自然恢复期本区已被建筑覆盖
	道路广场区	772.69	60	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	159	159	自然恢复期依然存在水土流失
三期工程区	建构筑物区	8546.4	/	自然恢复期本区已被建筑覆盖
	道路广场区	7844.74	836	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	6001（7701）	7701	自然恢复期依然存在水土流失
	表土场	（1700）	/	使用结束后用于主体建设，自然恢复期不预测
合计		33221.85	12089	

注：表土场区位于三期工程绿化区内，施工期间表土堆放场地水土流失比绿化区要大，

因此单独进行预测；自然恢复期，表土场作为绿化用地使用，因此自然恢复期表土场面积纳入绿化区预测分析。

4.3.2 预测时段

根据本项目特点，产生水土流失主要为工程施工建设阶段，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），将项目预测时段分为施工期（含施工准备期）、自然恢复期。施工期主要进行地下室基坑开挖、建筑基础建设及建设施工，道路广场管网建设及场地硬化，绿化区绿化施工等，施工期结束后，土石方施工也随之结束，水土流失逐渐减少，进入自然恢复期后，随着主体工程中具有水土保持功能的措施发挥作用和植被的逐渐恢复，水土流失在一定范围内将得到控制。

1、施工期及施工准备期

在建设期间由于土方开挖等施工活动，破坏了原地貌和土地，扰动了地表结构，致使土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。根据主体工程施工进度计划，本项目计划于 2021 年 6 月开工，计划于 2024 年 6 月竣工，工期 36 个月（约 3 年），其中一期工程：2022 年 7 月初开工~2023 年 6 月底竣工、二期工程：2021 年 6 月初开工~2022 年 6 月底竣工；三期工程：2023 年 7 月初开工~2026 年 6 月初竣工。

项目所在区域经济开发上登工业园区雨季为 5-10 月，经统计，本项目施工期预测时段一期工程 1 年，二期工程 1 年，三期工程 1 年。

本项目施工准备期为 15 天，施工准备期进行测量放线、临时设施搭建、施工供排水系统、施工用电的建立，制定施工总进度计划并着手安排主要机械进场、劳动力进场等工程，考虑到施工准备期较短，本方案将其并入施工期的水土流失预测时段一次性预测。

2、自然恢复期

在主体施工结束后，人为扰动较小，项目建设区的水土流失明显减弱，但水土流失依然存在，经过自然恢复期后，土壤侵蚀量可达到容许流失量，根据工程的建设特点和扰动强度及当地自然条件，本项目所在区域大理市上登工业园区年平均降雨量为 818.00mm，属于湿润区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），湿润区自然恢复期取 2 年，本项目自然恢复期取 2 年。其中一期、二期、三期工程的建构筑物区、道路广场区硬化面积不再考虑其自然恢复期，而绿化区以及道路广场区的生态停车场位置考虑其自然恢复期。

具体的水土流失预测时段详见表 4-7。

表 4-7 水土流失预测时段

预测单元		预测时段 (a)		备注
		施工准备期+施工期	自然恢复期	
一期工程	建构筑物区	/	/	本区为保留区, 工程建设期间未扰动地表
	道路广场区	1	2.0	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	1	2.0	自然恢复期依然存在水土流失
二期工程	建构筑物区	1	/	自然恢复期本区已被建筑覆盖
	道路广场区	1	2.0	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	1	2.0	自然恢复期依然存在水土流失
三期工程	建构筑物区	1		自然恢复期本区已被建筑覆盖
	道路广场区	1	2.0	自然恢复期扣除建构筑物覆盖及硬化面积
	绿化区	1	2.0	自然恢复期依然存在水土流失
	表土场	1	/	使用结束后用于主体建设, 自然恢复期不预测

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、原地貌土壤侵蚀模数确定

根据《云南省水土流失调查成果公告(2015年)》(云南省水利厅, 2017年8月), 参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 结合实地调查, 综合项目占地就当地水土流失现状, 分析确定原地貌土壤侵蚀模数, 见表4-8, 本项目原地貌土壤侵蚀模数平均值为447.73 ($t/km^2 \cdot a$)。

表 4-8 项目建设区原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	地貌描述	土壤侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	备注
1	住宅用地(城镇住宅用地)	被建筑物、硬化及绿化覆盖	300	微度侵蚀
2	草地(其他草地)	表层为土质, 不用于放牧草地	450	微度侵蚀
3	林地(其他林地)	低矮灌木为主	500	微度侵蚀
4	其他土地(裸土地)	地表裸露	800	轻度侵蚀

二、扰动后土壤侵蚀模数确定

扰动后土壤侵蚀模数采用数学模、或实验观测等方法进行确定, 本项目扰动后土壤侵蚀模数根据本项目地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况等, 结合当地有关部门及专家的经验值, 按水土流失最不利条件来取最大土壤侵蚀模数, 最后确定扰动后的土壤侵蚀模数。扰动后项目不同区域在不同阶段土壤侵蚀模数见表4-9。

表 4-9 预测分区扰动后土壤侵蚀模数取值汇总表

预测分区		平均土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	
		施工准备期和施工期	自然恢复期
一期工程	建构筑物区	/	/
	道路广场区	4500	600
	绿化区	4000	600
二期工程	建构筑物区	5000	
	道路广场区	4500	600
	绿化区	4000	600
三期工程	建构筑物区	5000	/
	道路广场区	4500	600
	绿化区	4000	600
	表土场	2500	/

注：一期工程建构筑物区属于保留区域，建设期间未扰动；三期工程表土场位于绿化区内，自然恢复期面积计入绿化区进行预测。

4.3.4 预测结果

一、预测方法

水土流失量预测：根据流失形式不同，对于本项目建设过程中可能产生的水土流失量，根据有关技术规范并结合项目区水土流失现状调查成果，采用侵蚀模数法进行预测。

侵蚀模数法是一种经验法，通过分析工程建设项目特点、对地表的扰动情况及施工过程中的地表形态，结合工程区的自然条件及工程区水土流失背景值，并结合专家经验，确定地表在扰动破坏后的侵蚀模数，据此分析计算扰动区域的水土流失量。该方法适用于以面蚀为主的一、二、三期工程的建构筑物区、道路广场区、绿化区、表土场区等区域的土壤流失量预测，计算公式如下。

1、项目水土流失预测单元内的土壤流失预测，按式 4-1 进行计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{式 4-1})$$

式中：W——土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/km²·a]；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

2、项目水土流失预测单元内的新增土壤流失预测, 按式 4-2、式 4-3 进行计算

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \Delta M_{ji} T_{ji} \quad (\text{式 4-2})$$

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{i0}) + |M_{ji} - M_{i0}|}{2} \quad (\text{式 4-3})$$

式中: ΔW ——新增土壤流失量 (t) ;

j —预测时段, $j=1, 2$, 即指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期两个时段;

i —预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2) ;

ΔM_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的新增土壤侵蚀模数 [$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a) ;

M_{i0} —第 i 预测单元原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$]。

二、预测结果

根据项目水土流失预测单元、预测时段、土壤侵蚀模数取值等, 通过土壤流失预测公式 (4-1、4-2、4-3) 分别计算预测单元施工期、自然恢复期的土壤流失总量和新增土壤流失总量。

经过计算, 本项目在预测时段内, 总计产生土壤流失总量为 160.81t, 新增土壤流失量 135.11t。计算结果详见表 4-10。

表 4-10

土壤流失量计算表

序号	预测单元		预测时段	侵蚀面积（m ² ）	侵蚀时间（a）	土壤侵蚀模数背景值（t/km ² ·a）	扰动后侵蚀模数（t/km ² ·a）	背景流失量（t）	预测流失总量（t）	新增流失量（t）
1	一期工程	建构筑物区	施工期	/	/	/	/	/	/	/
		道路广场区	施工期	5070.12	1	447.73	4500	2.27	22.82	20.55
			自然恢复期	780	2	447.73	600	0.70	0.94	0.24
		绿化区	施工期	2553	1	447.73	4000	1.14	10.21	9.07
			自然恢复期	2553	2	447.73	600	2.29	3.06	0.78
		小计							6.40	37.03
2	二期工程	建构筑物区	施工期	574.9	1	447.73	5000	0.26	2.87	2.62
		道路广场区	施工期	772.69	1	447.73	4500	0.35	3.48	3.13
			自然恢复期	60	2	447.73	600	0.05	0.07	0.02
		绿化区	施工期	159	1	447.73	4000	0.07	0.64	0.56
			自然恢复期	159	2	447.73	600	0.14	0.19	0.05
		小计					447.73		0.87	7.25
3	三期工程	建构筑物区	施工期	8546.4	1	447.73	5000	3.83	42.73	38.91
		道路广场区	施工期	7844.74	1	447.73	4500	3.51	35.30	31.79
			自然恢复期	836	2	447.73	600	0.75	1.00	0.25
		绿化区	施工期	6001	1	447.73	4000	2.69	24.00	21.32
			自然恢复期	7701	2	447.73	600	6.90	9.24	2.35
		表土场	施工期	1700	1	447.73	2500	0.76	4.25	3.49
		小计							18.43	116.53
总计								25.70	160.81	135.11

4.4 水土流失危害分析

（1）对当地水土资源的影响

项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态，使该地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。通过实施主体设计的排水、绿化以及方案新增的临时防护措施，可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

（2）对当地生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若本工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，土壤肥力和土地生产力降低，使生态环境质量下降。

做好本工程水土保持工作，不仅可以维持工程区良好的生态环境，还可以抑制原生水土流失的发生和发展。反之，如果水土保持工作做得不好，则将会进一步加剧项目建设区的水土流失。

（3）对周边水系的影响

本项目施工过程中造成原地貌破坏，水土流失严重，在施工过程中通过方案新增排水、沉砂池、拦挡、覆盖等临时防护措施，减少水土流失，且施工排水经过沉淀处理后最终排至周边道路排水沟，对周边河流水系等几乎不会造成影响。

（4）对当地居民的影响

本项目建设未占用农村道路，不会对当地居民造成影响的。

4.5 指导性意见

根据以上分析结果，本方案拟提出以下指导性意见：

（1）防治措施的指导性意见

结合建设工程的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。绿化区是产生水土流失的重点地段，水土流失强度较大，应做好相应的防护措施，并在工程建设结束后尽快恢复植被。

（2）施工时序的指导性意见

本工程水土流失主要为水蚀，因此在主体土石方施工安排尽量避开雨天。水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，减少施工中的水土流失。

（3）水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，本工程水土保持监测的重点区域为建构筑物区、道路广场区。虽然工

程建设存在着可能造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据、原则及方法

1、分区依据

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则

- （1）各分区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区方法

应采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 防治分区划分

根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，同时结合不同施工场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点及建设时段等因素，将本项目分为一期工程、二期工程、三期工程，一期工程、二期工程、三期工程下又划分为建构筑物区、道路广场区、绿化区、表土场区。具体分区详见图 5-1。

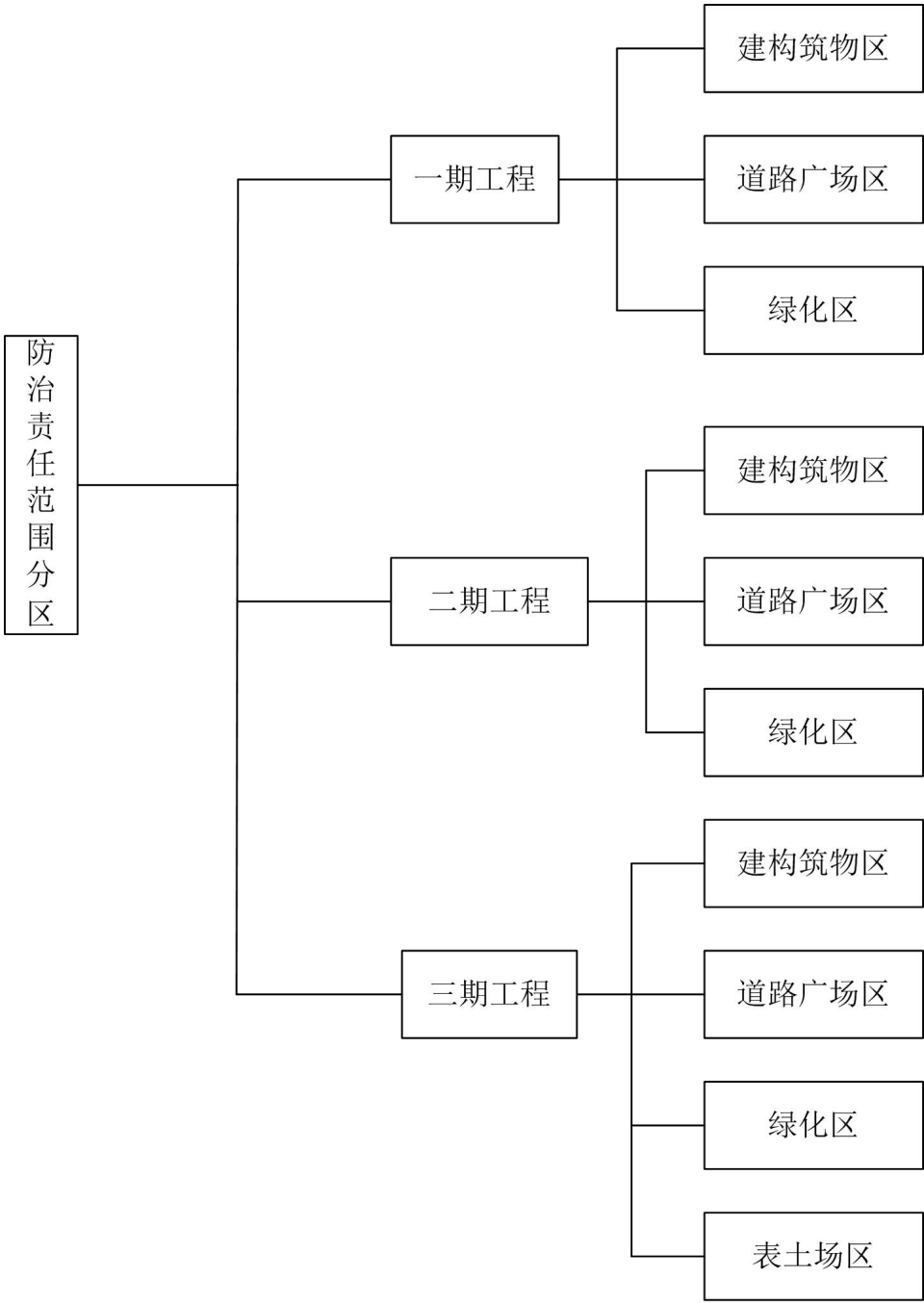


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 指导思想

根据《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》以及水利部、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省水土保持条例》和有关技术规范要求，结合本项目的特点以及工程所在区域的自然条件，提出本水土保持方案的指导思想为：尽快完善水土保持措施设计；以预防和保护为主，开发建设与防治并重，边建设边防治，以防治保障开发建设；采取必要的工程措施、植物措施以及临时

防护措施；因地制宜，因害设防，合理布局，以防治新增人为水土流失，保障安全施工，恢复和改善区域生态环境为目标。

结合本项目建设特点及项目所在区域的自然环境状况，提出本项目水土保持方案的指导思想如下：

（1）从水土保持、生态环境保护角度出发，在论证主体工程设计合理性的基础上，提出优化方案。

（2）全面贯彻国家和地方有关法律、法规，以及服务于项目区建设为基本出发点，-解决好工程建设与环境保护之间的关系，防止项目区建设新增水土流失并保障主体工程安全运行，促进项目建设与自然环境的和谐发展。

（3）针对该工程建设可能造成水土流失量和重点流失区域，结合工程区水土流失现状，遵循防治结合、因害设防、因地制宜的原则和坚持全局观点，采用水土保持措施与主体工程建设及其它环保措施相结合的方法，使水土保持措施与工程安全及环境保护紧密协调、互为裨益。

5.2.2 布设原则

项目水土保持工程建设以防治新增水土流失为目标，保护建设、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

（1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

（2）项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；

（3）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

（4）树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

（5）工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；

（6）工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

（7）植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；

（8）防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.3 总体布局

项目区水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互辅佐，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水保林草和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治。根据本项目实际情况，防治措施总体布局按照功能分区进行划分。

一、一期工程

1、建构筑物区：施工期主体设计中已保留了砖砌体排水沟，符合水土保持要求。本方案新提出相应的水土保持管理要求。

2、道路广场区：主体考虑了生态停车场、雨水管，符合水土保持要求。本方案新增临时排水、临时覆盖。并提出相应的水土保持管理要求。

3、绿化区：主体工程设计景观绿化，符合水土保持要求。本方案新增临时覆盖。并提出相应的水土保持管理要求。

二、二期工程

1、建构筑物区：本区主体工程未考虑水土保持措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施土工布临时覆盖措施。

2、道路广场区：本区主体考虑了生态停车位、雨水管等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗系统、道路单侧布设临时土质排水沟。并提出相应的水土保持管理要求。

3、绿化区：主体工程设计景观绿化，符合水土保持要求。本方案新增临时覆盖，并提出相应的水土保持管理要求。

三、三期工程

1、建构筑物区：本区主体工程未考虑水土保持措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施土工布临时覆盖措施。

2、道路广场区：本区主体考虑了生态停车位、砖砌体排水沟等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗系统、道路单侧布设临时土质排水沟、排水口处布设沉砂池。并提出相应的水土保持管理要求。

3、绿化区：本区主体设计了景观绿化措施，符合水土保持要求。本方案提出对绿化区撒草部分实施土工布临时覆盖措施。

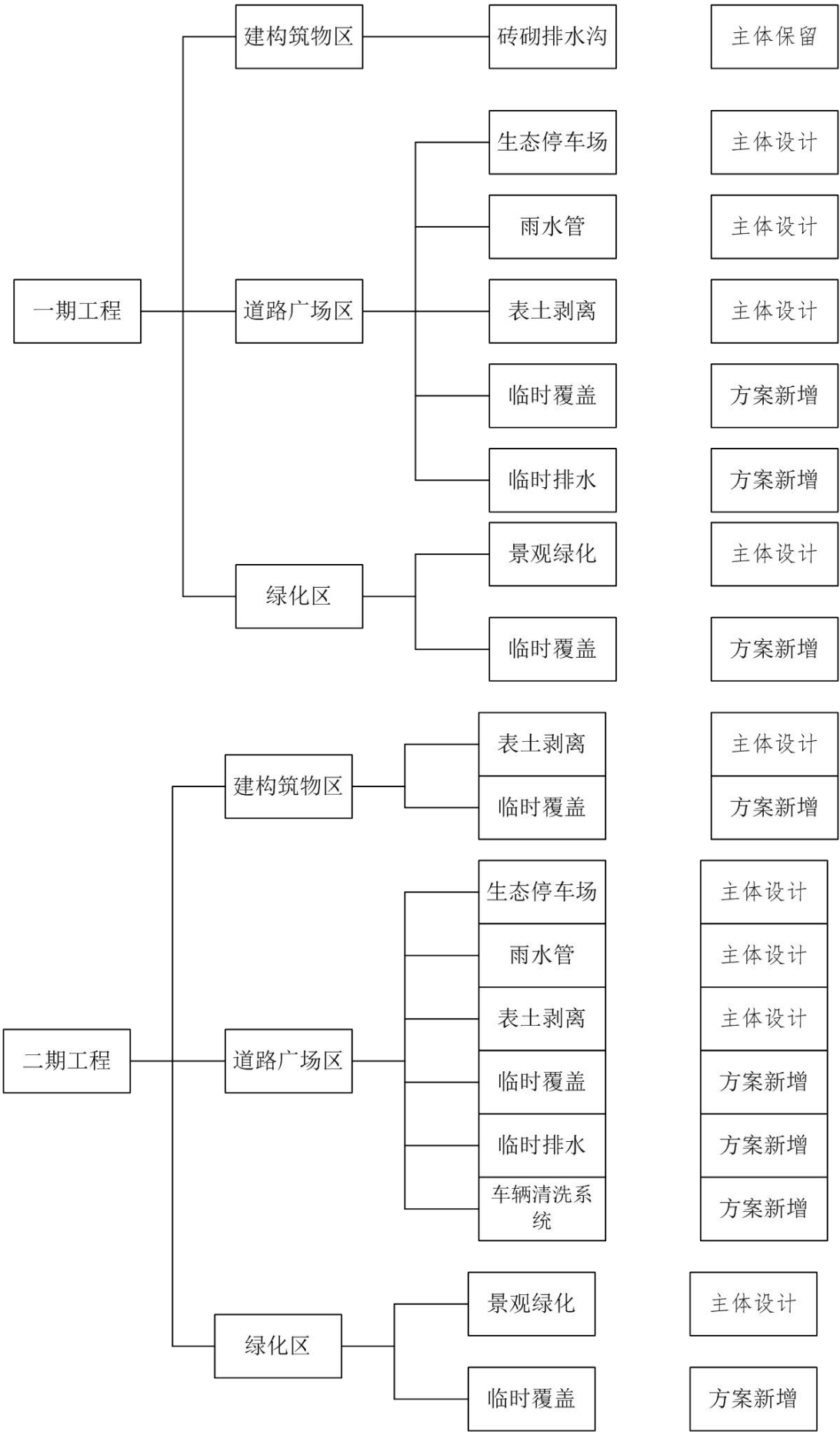
4、表土场：为了集中堆放表土资源，方案设计在绿化区内布设一个临时表土堆存场地，表土场周边布设砂土袋挡护，表土面采用土工布覆盖。由于表土场北侧及西侧市政道

路已有完善的排水系统，周边汇水不会进入项目建设区，因此表土场周边不在增加临时排水设施。

各防治分区措施详见下表。

表 5-1 水土流失防治措施体系表

防治分区		防治措施	措施类型	备注
一期工程	建构筑物区	砖砌体排水沟	工程措施	主体保留
	道路广场区	生态停车场	植物措施	主体设计
		雨水管	工程措施	主体设计
		表土剥离	工程措施	主体设计
		临时排水	临时措施	方案新增
		临时覆盖	临时措施	方案新增
	绿化区	景观绿化	植物措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
二期工程	建构筑物区	表土剥离	工程措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
	道路广场区	生态停车场	植物措施	主体设计
		雨水管	工程措施	主体设计
		表土剥离	工程措施	主体设计
		车辆清洗系统	临时措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
		临时排水	临时措施	方案新增
	绿化区	景观绿化	植物措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
三期工程	建构筑物区	表土剥离	工程措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
	道路广场区	生态停车位	植物措施	主体设计
		砖砌体排水沟	工程措施	主体设计
		表土剥离	工程措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
		车辆清洗系统	临时措施	主体设计
		临时排水	临时措施	方案新增
		沉砂池	临时措施	方案新增
	绿化区	景观绿化	植物措施	主体设计
		临时覆盖	临时措施	方案新增
	表土场	临时覆盖	临时措施	方案新增
		砂土袋挡护	临时措施	方案新增



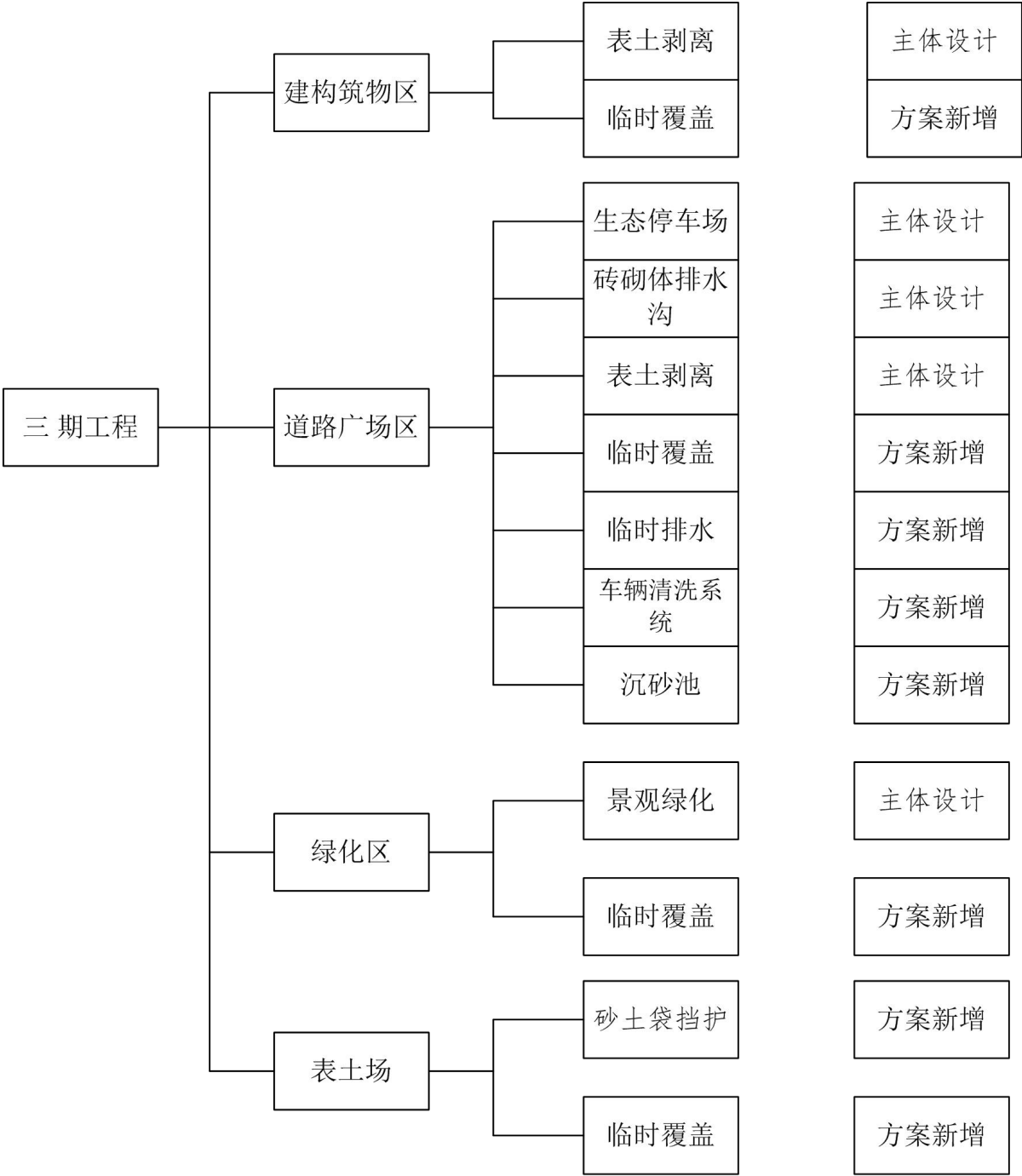


图 5-1 水土流失防治体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

根据水土保持方案编制的目标，结合项目和项目区特点，本项目水土保持措施的设计应遵循以下原则：

- （1）对本次新增的水土保持措施，设计时要以安全、经济、水土保持效果好为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好；

(2) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调, 不影响主体工程的顺利施工;

(3) 设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 同时参照水利部和相关行业的有关技术规范, 工程设计必需满足技术规范的要求。

5.3.2 分区水土保持措施设计

一、主体设计具有水土保持功能的措施

(一) 一期工程

1、建构筑物区

①保留的砖砌体排水沟: 建筑周边保留原有砖砌体排水沟 247m, 排水沟尺寸宽 0.3m, 深 0.3m。

2、道路广场区

①雨水管: 主体设计在道路单侧敷设雨水管 160m;

②生态停车位: 新建生态停车位 52 个约 780m², 采用植草砖铺设植草砖内植草;

③表土剥离: 实施表土收集 900m³。

3、绿化区

①景观绿化: 绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内, 总计地面绿化面积 2553m²。

(二) 二期工程

1、建构筑物区

①表土收集: 实施表土收集 100m³。

2、道路广场区

①雨水管: 主体设计在道路单侧敷设雨水管 83m;

②生态停车位: 新建生态停车位 4 个约 60m², 采用植草砖铺设植草砖内植草;

③车辆清洗系统: 主体设计在施工出入口布设车辆清洗系统 1 套, 包含车辆清洗及配套的沉砂池;

④表土收集: 实施表土收集 100m³。

3、绿化区

①景观绿化: 绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内, 总计地面绿化面积 159m²。

(三) 三期工程

1、建构筑物区

①表土收集：实施表土收集 1100m³。

2、道路广场区

①雨水沟：6#、7#厂房周边道路布设砖砌体雨水沟 327m，排水沟尺寸宽 0.3m，深 0.3m。

②生态停车位：新建生态停车位 62 个约 836m²，采用植草砖铺设植草砖内植草；

③车辆清洗系统：主体设计在施工出入口布设车辆清洗系统 1 套，主体设计在施工出入口布设车辆清洗系统 1 套，包含车辆清洗及配套的沉砂池；

④表土收集：实施表土收集 1300m³。

3、绿化区

①景观绿化：绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及小区空地内，总计地面绿化面积 7701m²。

二、方案新增水土保持措施设计

（一）一期工程

1、建构筑物区

本区为保留区域，建设期间未造成地表扰动，因此本方案不在追加水土保持措施。

2、道路广场区

①临时排水：避免雨水天项目建设区内形成积水，本区新增临时土质排水沟 52m，排水沟采用梯形断面，上口宽 0.6m，底宽 0.3m，深 0.3m，开挖土方 7.02m³；临时排水沟布设采取永临结合的方式进行布置，充分利用管槽开挖断面作为临时排水沟使用。

②临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 150m²。

3、绿化区

①临时覆盖：避免雨水对裸露面造成溅蚀，本区对植草裸露面实施土工布覆盖，共实施土工覆盖 650m²。

（二）二期工程

1、建构筑物区

①临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 100m²。

2、道路广场区

①临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施

工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 120m²；

②临时排水：避免雨水天项目建设区内形成积水，本区新增临时土质排水沟 70m，排水沟采用梯形断面，上口宽 0.6m，底宽 0.3m，深 0.3m，开挖土方 9.45m³；临时排水沟布设采取永临结合的方式进行布置，充分利用管槽开挖断面作为临时排水沟使用。

3、绿化区

①临时覆盖：避免雨水对裸露面造成溅蚀，本区对植草裸露面实施土工布覆盖，共实施土工覆盖 50m²。

（三）三期工程

1、建构筑物区

①临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 380m²。

2、道路广场区

①临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 450m²。

②临时排水：避免雨水天项目建设区内形成积水，本区新增临时土质排水沟 117m，排水沟采用梯形断面，上口宽 0.6m，底宽 0.3m，深 0.3m，开挖土方 15.80m³；临时排水沟布设采取永临结合的方式进行布置，充分利用管槽开挖断面作为临时排水沟使用。

③沉砂池：为了沉淀临时排水沟收集的雨水，避免雨水携带泥沙污染周边环境，造成水土流失，本方案于三期工程 7#建筑西侧空地临时排水沟末端设计沉砂池 1 口，沉砂池设计尺寸为 2.0m×1.0m×1.5m，采用砖砌筑。工程量为：土石方开挖方量为 3.91m³、回填 0.94m³、砌砖工程量 1.32m³、M10 砂浆抹面 15.78m²。

3、绿化区

①临时覆盖：避免雨水对裸露面造成溅蚀，本区对植草裸露面实施土工布覆盖，共实施土工覆盖 2300m²。

4、表土场

本区为方案新增区域，同时结合场地分析，表土场位于三期工程绿化区内，表土场地势自北向南逐渐降低，同时表土场北侧及西侧的市政道路均有良好的排水系统，周边无汇水进入表土场，因此本方案不在考虑临时排水，对表土堆放提出临时覆盖及临时拦挡措施。

①临时覆盖：表土场占地面积 1700m²，表土堆高约 1~2.5m，本区总计实施临时覆盖 1800m²。

②临时拦挡：表土周围实施砂土袋挡护措施，砂土袋高 1m，呈品字型码放，总计实施砂土袋 162m，共需砂土袋 162m³。

5.3.3 水土保持管理要求

1、严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，尽量避免在雨天进行各种土石方工程；

2、建设单位在施工过程中应派专人对各项排水措施及其防护效果进行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救。

5.3.4 防治措施工程量汇总

一、主体工程具体水土保持功能的措施工程量

（一）一期工程

（1）建构筑物区

工程措施：保留的砖砌体排水沟 247m；

（2）道路广场区

工程措施：雨水管 160m，表土剥离 900m³；

植物措施：生态停车位 780m²；

（3）绿化区

植物措施：景观绿化 2553m²。

（二）二期工程

（1）建构筑物区

工程措施：表土剥离 100m³

（2）道路广场区

工程措施：雨水管 83m，表土剥离 100m³；

植物措施：生态停车位 60m²；

临时措施：车辆清洗系统 1 套；

（3）绿化区

植物措施：景观绿化 159m²。

（三）三期工程

（1）建构筑物区

工程措施：表土剥离 1100m³。

(2) 道路广场区

工程措施：雨水沟 327m，表土剥离 1300m³；

植物措施：生态停车位 836m²；

临时措施：车辆清洗系统 1 套；

(3) 绿化区

植物措施：景观绿化 7701m²。

二、本方案新增的水土保持措施数量

(一) 一期工程

(1) 道路广场区

临时措施：临时排水沟 52m；临时覆盖 150m²。

(2) 绿化区

临时措施：临时覆盖 650m²。

(二) 二期工程

(1) 建构筑物区

临时措施：临时覆盖 100m²。

(2) 道路广场区

临时措施：临时排水 70m；临时覆盖 120m²；

(3) 绿化区

临时措施：临时覆盖 50m²。

(三) 三期工程

(1) 建构筑物区

临时措施：临时覆盖 380m²。

(2) 道路广场化区

临时措施：临时排水 117m；临时覆盖 450m²、沉砂池 1 口；

(3) 绿化区

临时措施：临时覆盖 2300m²。

(4) 表土场

临时措施：临时覆盖 1800m²；临时拦挡 162m，共需砂土袋 162m³。

方案新增措施工程量见表 5-3。

表 5-3 方案新增措施工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
第一部分 临时措施			
一	一期工程		
1	道路广场区		
1.1	临时排水沟	m	52
1.2	临时覆盖	m ²	150
2	绿化区		
2.1	临时覆盖	m ²	650
二	二期工程		
1	建构筑物区		
1.2	临时覆盖	m ²	100
2	道路广场区		
2.1	临时排水沟	m	70
2.2	临时覆盖	m ²	120
3	绿化区		
3.1	临时覆盖	m ²	50
三	三期工程		
1	建构筑物区		
1.1	临时覆盖	m ²	380
2	道路广场区		
2.1	临时排水沟	m	117
2.2	临时覆盖	m ²	450
2.3	沉砂池	口	1
3	绿化区		
3.1	临时覆盖	m ²	2300
4	表土场		
4.1	临时覆盖	m ²	1800
4.2	临时拦挡	m	162

5.4 施工要求

5.4.1 措施施工要求

1、施工条件

①水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、机械等施工条件，不需新增施工便道，施工所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的机械设备。

②本项目所需材料均外购成品，无需布设预制场、拌料场和堆料场等施工场地；项目施工人员就近租用项目指挥部，因此本项目不再新增施工营地。

③建筑材料纳入主体工程材料供应体系，苗木、种子在当地采购。

④水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避开主汛期，植物措施应以雨季为主。

2、施工组织形式

本项目水土保持将纳入主体工程招投标文件，按国家基本建设管理程序进行施工和管理。

①工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，主体工程分标规划时，应尽可能将水土保持措施纳入其中。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

②植物措施

主要包括绿化区的绿化美化措施。施工时，由专业绿化公司竞标并实施，选择具有相应资格和能力的施工单位承担。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植或重新造林与合格验收，补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗(幼林抚育及补植工程费用来自预备费)。

③临时工程

施工单位在施工工程中,要做好临时排水设施及拦挡防护。加强施工组织管理与临时防护措施,严格控制施工用地,严禁随意扩大占压、扰动面积和损毁地貌、植被,开挖土石必须及时利用,禁止随意堆放,临时堆放须采取防护措施,严格控制施工过程中可能造成水土流失。

④资金条件

施工期水土保持措施资金来源于主体工程建设投资中,并要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中。采取招标方式确定施工单位,也有助于保证质量、进度和资金得到全面落实。

5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后,各项治理措施必须符合规定的质量要求,并经规定的质量测定方法确定后,才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部2002年第16号令)等的相关规定,水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理,各项措施位置符合规划要求,规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后应基本完好。

5.4.3 水土保持措施实施进行安排

(1) 基本原则

①与主体工程相互配合、协调,在不影响主体工程施工的前提下,尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件,减少施工生产生活工程量。

②施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则,临时堆土先采取拦挡措施,临建工程施工完毕后,按原占地类型及时进行恢复,植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

③水保工程措施施工应尽量避免雨季。

(2) 进度安排

根据本工程现状,结合工程建设施工计划安排,同时考虑到水土保持措施的先期预防作用,施工期临时水土流失预防措施应提前修筑。具体施工安排见下表。

表 5-4

水土保持措施实施进度计划表

序号	工作内容	2021 年			2022 年				2023 年				2024 年	
		5~7	8~10	11~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6
一	一期工程													
1	砖砌体排水沟	■ ■												
2	生态停车场							■ ■ ■						
	雨水管							■ ■ ■ ■ ■						
	表土剥离						● ● ●							
	临时排水沟						● ● ● ● ●							
	临时覆盖						● ● ● ● ● ● ● ●							
	景观绿化								■ ■ ■ ■ ■					
二	二期工程													
	表土剥离													
	临时覆盖	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●												
	生态停车场			■ ■ ■ ■ ■										
	雨水管		■ ■ ■ ■ ■											
2	车辆清洗系统	■ ■												
	临时排水沟	● ● ● ● ●												
	景观绿化				■ ■ ■ ■ ■									
三	三期工程													
	表土剥离								● ● ●					
	临时覆盖								● ● ● ● ● ● ● ● ● ●					
	生态停车场											■ ■ ■ ■ ■		
	砖砌体排水沟										■ ■ ■ ■ ■			
	车辆清洗系统								■ ■ ■ ■ ■					
	临时排水沟								● ● ● ● ● ● ● ●					
	临时沉砂池								● ● ●					
	景观绿化												■ ■ ■ ■ ■	

主体工程建设进度: ■■■■■■■■■■

主体设计措施: ■■■■■■■■■■

方案新增措施: ■■■■■■■■■■

6、水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，生产建设项目水土保持监测范围应包括项目水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。故本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，包括一、二、三期工程的建构筑物区、道路广场区、绿化区及表土场，其中绿化区及表土场为重点监测区域。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、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《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期。

根据资料分析，本项目施工期短，施工结束后绿化区仍然存在水土流失。由此确定本项目监测时段仅为施工期和自然恢复期，水土保持监测时段为5年（2021年6月~2026年6月），其中施工期3年（2021年6月~2024年6月），自然恢复期2年（2024年7月~2026年6月）。

6.2 内容和方法

6.2.1 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/T 50434-2018）之规定，水土保持监测主要内容应包括水土流失背景值监测、扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。具体内容和要求如下：

（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）扰动土地情况监测

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。

(3) 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测

应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。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。

(4) 水土流失情况监测

分别对工程施工期间各分区水土流失情况进行监测,包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆存潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

(5) 水土保持措施实施情况及效果监测

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总治理度、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。

(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。

6.2.2 监测方法

监测方法包括调查监测、地面定位观测、临时监测、巡查等。在监测中主要以调查监测法和地面定位观测为主,巡查、临时监测等多种监测方法辅助对项目的水土流失防治责任范围、水土流失防治面积、工程措施和植物措施的实施情况及效果、弃渣量、水土流失危害等多方面进行监测,且监测过程中对监测结果采取交叉检查的方法,有效的保证了监测结果的准确性。

(一) 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、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(特别是开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况。

(1) 地表扰动情况及防治责任范围

应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。监测中,可采用实测法、填图法和

遥感监测法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜采用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨遥感影像。

（2）植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m~30m×30m，灌木林 2m×2m~5m×5m，草地 1m×1m~2m×2m，绿篱、行道树、防护林带等植物措施样地长度不应小于 20m。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。

（3）其它调查监测

主要包括对水土流失因子、水土流失防治动态监测。水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

水土流失防治动态监测主要是对水土流失状况、水土保持措施防治效果进行监测。

（二）定位监测

定位监测方法主要用于施工期。在工程施工过程中进行施工期土壤流失量动态监测。

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

通过布置监测设施（简易坡面量测法、简易水土流失观测场等）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。

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。

(三) 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。

(四) 巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中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。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。

6.2.3 监测频次

扰动土地情况应至少每月监测 1 次。

水土流失状况应至少每月监测 1 次,发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施,设置必要的控制站,进行定量观测。

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次,其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

监测点布设应遵循以下原则及要求:

(1) 代表性原则,结合新增水土流失预测结果,以绿化区为重点,选择典型场所进行监测。

(2) 方便性原则,布点监测应力求经济、适用、方便可操作。本项目监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重,容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。

(3) 少受干扰的原则,根据项目总体布局及建设情况,应布设于不容易被施工干扰的位置。

(4) 每个监测区至少布设 1 个监测点，长度超过 100km 的监测区每 100km 宜增加 2 个监测点；

(5) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；

(6) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；

(7) 监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；

(8) 监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；

(9) 监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

根据工程特点、施工布置，本项目分 7 个监测分区，方案设计施工期布设 4 个监测点，其中一期工程道路广场区 1 个监测，主要用于监测一、二、三期道路广场施工；二期工程建构筑物区 1 个监测点，主要用于二、三期建构筑物施工期间；三期工程绿化区 1 个监测点，主要用于一、二、三期工程绿化施工监测；表土场 1 个监测点，表土堆放期间水土流失监测，自然恢复期沿用三期工程绿化区 1 个监测点，用于监测一、二、三期工程绿化植被恢复效果监测。监测点位布置见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点布设表

监测区域	建设期监测点位	试运行期监测点位
一期工程	1	——
二期工程	1	——
三期工程	2	延用 1 个监测点
合计	4	1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

本项目监测设备主要包括测量设备、采样设备、样品处理、测验设备及降雨预测设备等。

监测设备主要有：无人机、GPS、计算机、配套车辆等。

用于该项目水土保持监测的设施主要有：简易水土流失观测场、植被标准地样方、测钎等。

监测人员设3人，其中工程师1人、监测员2人，每次监测人员不应少于2人。

结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表6-2。

表 6-2 工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	监测点监测内容	监测设施设备	尺寸及规格
1	扰动土地情况	无人机、GPS 定位仪、标竿、皮尺	常规
2	水土流失面积、形式和程度	无人机、GPS、卡尺、测绳、塑料绳、标竿	常规
3	临时堆土量	GPS 定位仪、标竿、手持罗盘仪	常规
4	成活率、冠幅、地径、盖度与密度、生长率（高度）、树龄、（活植物体、凋落物）持水量监测	测绳、卡尺、测高仪、烘箱、枝剪、标本夹、手持罗盘仪	常规
5	防护工程的稳定性、完好程度	GPS 定位仪、测绳、卷尺、标竿	常规
6	调查监测	无人机、GPS 定位仪、照相机、标竿、钢卷尺	常规
6	定位监测	照相机、皮尺、钢卷尺、卡尺、测钎	常规

6.4.2 监测成果

严格按照水利部《水土保持监测技术规程》和《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）的要求执行，监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季报；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。

水土保持监测工作结束后，根据各阶段的监测情况，对水土保持监测结果进行总结、分析，编写水土保持监测总结报告，并协助建设单位做好水土保持设施自主验收工作。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

(1) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分。估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水利部水总【2003】67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》进行补充，包括机械台时费、材料费、苗木费等。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 本项目原地貌高程介于2000~2500m之间，需调整人工定额系数和机械定额系数（人工定额系数乘以1.1，机械定额系数乘以1.25）。

(5) 对于主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总估算中。

(6) 价格水平年与主体工程一致，以2021年6月份为准。

二、编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(3) 《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省1926版建设工程造价计价依据的通知》（云建标〔1926〕918号）；

(4) 关于进一步开放建设项目专业服务价格的通知（发改价格〔2015〕299号文）；

(5) 水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（水利部 水总〔2014〕429号）；

(6) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；

(7) “关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”（云南省水利厅、云南省发展和改革委员会，云水规计〔2016〕171号）；

(8) 《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云南省物价局、云南省财政厅、云南省水利厅 云价收费〔2017〕113号）；

(9) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

(10) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 1926 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号）；

(11) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》（云建标〔2018〕89号）；

(12) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

(13) 《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）；

(14) 工程涉及地区现行苗木、材料价格。

三、项目划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费以及基本预备费、水土保持补偿费组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成；

施工临时工程包括临时防护工程和其它临时工程；

独立费用由建设单位管理费、科研勘测设计费（包含水土保持方案编制费）、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持竣工验收报告服务费等组成；

预备费为基本预备费。

四、工程单价及取费标准

1、工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

2、取费标准

①工程单价依据主体工程取费标准；

②工程措施、植物措施按水利部 67 号文《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，并结合水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）及《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）的规定进行计算，具体标准详见表 7-1。

表 7-1 基本费率表

项目	措施	计算基础	费率(%)
其他直接费费率	工程措施	直接费	2.0
	植物措施	直接费	1.0
现场经费费率	土石方工程	直接费	5.0
	混凝土工程	直接费	6.0
	其他工程	直接费	5.0
	植物措施	直接费	4.0
间接费费率	土石方工程	直接工程费	5.5
	混凝土工程	直接工程费	4.3
	其他工程	直接工程费	4.4
	植物措施	直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	直接工程费+间接费	7.0
	林草措施	直接工程费+间接费	5.0
税金	工程措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.0
	林草措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.0

7.1.2 编制说明与估算成果

一、基础单价及费用标准

根据水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概(估)算编制规定》计算,采用的主要预算单价如下:

1、人工预算单价

参照主体工程人工单价,人工预算单价按 63.88 元/工日计,每个工作日 8 小时计算,则人工预算单价为 7.99 元/工时。结合《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整人工费的通知》(云南省住房和城乡建设厅,云建标函〔2018〕47 号,2018 年 3 月 15 日),调整的人工费用不作为计取其他费用的基础,仅计算税金,则预算时仅在税金计算时人工单价上调 28%,则为 10.22 元/工时。

2、主要材料预算价格

主要材料预算价格参考《云南省工程建筑材料设备价格信息》和主体工程估算材料预算价格确定,并结合水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总〔2016〕132 号)进行调整。不足部分按当地现行市场价计算。主要材料的预算价格详见表 7-2。

表 7-2 主要材料预算单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	32.5#水泥	t	450	与主体一致

2	砖	千块	400	含运输、保管费，不含增值税
3	中砂	m ³	160	
4	土工布	m ²	3.55	

(3) 次要材料预算价格

按当地现行市场价计算。

(4) 施工用风、水、电价

施工用风价格按 0.103 元/m³ 计，施工用水价格按 3.08 元/m³ 计，施工用电按 0.703 元/kw·h 计，柴油价格按 6.85 元/kg 计（以上价格均为扣除增值税价格）。

(5) 主体工程估算单价

表 7-3 主体工程综合单价统计表

序号	单价名称	单位	单价（元）	备注
1	绿化	m ²	90	主体设计已经计算的单价，本方案单价计算与之一致。
2	雨水管	m	180	
3	表土收集	m ³	16.5	
4	砖砌体排水沟	m	150	
5	生态停车位	m ²	120	

(6) 砂浆材料单价

表 7-4 砂浆材料单价计算表

砂浆强度等级	水泥标号	水灰比	水泥（t）	砂（m ³ ）	水（m ³ ）	单价（元）
砂浆 M10	32.5	0.89	0.327	1.08	0.291	212.85
砂浆 M7.5	32.5	0.99	0.292	1.11	0.289	198.89

(7) 施工机械台时费

按照水利部水总[2003]67 号文《水土保持工程施工机械台时费定额》、水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知（办财务函〔2019〕448 号）进行计算，详见表 7-5。

表 7-5 施工机械台时费汇总表 单位：元/台

定额编号	名称及规格	台时费	折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
2002	搅拌机 0.4m ³	26.36	2.91	4.90	1.07	11.43	6.05
3059	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59			

(8) 方案新增单价

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程概算定额》进行计算，方案新增措

施单价汇总见表 7-6，具体单价分析详见估算附表。

表 7-6

方案新增单价估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	估算单价	概算单价	直接工程费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	1023	土方开挖 (沉砂池)	元	34.32	31.2	20.71	1.14	1.53		2.58
2	1093	土方回填	元	52.33	47.57	31.58	1.74	2.33		3.93
3	3007	M7.5 浆砌砖	元	557.82	507.11	372.47	16.02	27.19	27.75	41.87
4	3079	M10 砂浆抹面	元	24.32	22.11	14.06	0.6	1.03	2.48	1.82
5	3003	土工布覆盖	元	8.04	7.31	5.65	0.25	0.41		0.6
6	1007	土方开挖 (排水沟)	元	32.91	29.91	19.86	1.09	1.47		2.47
7	03053、 03054	砂土袋填筑 及拆除	元	255.83	232.57	161.8	7.12	11.82		19.20

二、水土保持措施投资估算编制

(1) 工程措施投资

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施投资

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按种植工程量乘以种植工作单价计算。

(3) 施工临时措施投资

施工临时措施投资包括临时防护措施和其它临时措施投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时措施投资按工程措施和植物措施之和的 2% 计算。

(4) 独立费用投资

独立费用主要包括建设单位管理费、科研勘测设计费、水土保持方案编制费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告服务费等。

①建设单位管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费与临时工程费之和的 2%。

②科研勘测设计费：按工程措施费、植物措施费、临时措施费三部份之和的 5.0% 计；

③水土保持监理费：按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号），结合实际情况计取，本项目监理费为 3 万元/年。

④水土保持方案编制费按照实际情况计取，水保方案编制费按合同价 5 万元计列；

⑤水土保持监测费：参照《云南省水土保持生态环境监测总站文件<云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见>》（云水保监字〔2010〕7号），本方案监测费用考虑为人工费、设备使用折旧费、消耗性材料费、监测土建设施费和监测成果编制费五部分。经分析，本项目水土保持监测费 8.46 万元，详见下表。

表 7-7 项目水土保持监测费计算表

序号	项目名称	单位	数量	单价（万元）	投资（万元）
1	建设期				6.3
-1	监测人工费	万元/年.组	3	1.5	4.5
-2	设备使用折旧费	万元/个	4	0.2	0.8
-3	土建设施费	万元/个	4	0.15	0.6
-4	消耗性材料费	万元/个	4	0.1	0.4
2	运行期/自然恢复期				2.16
-1	监测人工费	万元/年.组	2	1	2
-2	设备使用折旧费	万元/个	1	0.1	0.1
-3	土建设施费	万元/个	1	0	0
-4	消耗性材料费		1	0.06	0.06
小计	建设期				6.3
	运行期/自然恢复期				2.16
合计					8.46

⑤水土保持设施验收技术评估报告编制费：结合项目特点取 15.00 万元。

5、水土保持补偿费

根据“云南省物价局云南省财政厅云南省水利厅《关于水土保持补偿费收费的通知》（云价收费〔2017〕113号文）”中第二章第（一）条，本项目属于一般性建设项目。水土保持设施补偿费征收按照项目征占地面积 0.7 元/m² 进行计算，不足 1 平米的按 1 平米计算。本项目占地 3444.91m²，应缴纳的补偿费为 2.41 万元（24112.90 元）。

6、基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6% 计算。

三、水土保持总投资及年度安排

本项目水土保持总投资为 166.07 万元，其中主体工程已计列投资 133.18 万元，方案新增投资 32.89 万元。新增投资中临时措施费 9.41 万元，独立费用 19.34 万元，水土保持补偿费 2.41 万元，基本预备费 1.73 万元。

具体投资分析见表 7-8~7-12。

表 7-8

水土保持投资总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	方案新增水土保持投资					主体计列投资	水土保持总投资	
		建安工程费	林草措施费		独立费用	合计			
			栽植费	苗木费					
第一部分：工程措施							18.79	18.79	
一	一期工程						8.08	8.08	
二	二期工程						1.83	1.83	
三	三期工程						8.88	8.88	
第二部分：植物措施							113.83	113.83	
一	一期工程						32.34	32.34	
二	二期工程						2.15	2.15	
三	三期工程						79.34	79.34	
第三部分：临时措施		9.41				9.41	0.56	9.97	
一	一期工程	0.7				0.7		0.7	
二	二期工程	0.25				0.25	0.28	0.53	
三	三期工程	8.46				8.46	0.28	8.74	
第四部分：独立费用					19.34	19.34		19.34	
一	建设管理费				1.88	1.88		1.88	
二	水土保持监理费				3	3		3	
三	科研勘测设计费				5	5		5	
四	水土保持监测费				8.46	8.46		8.46	
五	水土保持设施验收制费				1	1		1	
	一至四部分合计					28.75	133.18	161.93	
	基本预备费	按一至四部分的 6%计取					1.73		1.73
	水土保持补偿费	3444.91m²×0.7 元/m²=24112.90 元					2.41		2.41
总投资							32.89	133.18	166.07

表 7-9

主体工程具有水土保持功能措施投资表

序号	项目分区	措施	数量		单价		投资（万元）
1	一期工程						40.42
1.1	建构筑物区	砖砌体排水沟	247	m	150	元/m	3.71
1.2	道路广场区	生态停车位	780	m ²	120	元/m ²	9.36
		表土剥离	900	m ³	16.5	元/m ³	1.49
		雨水管	160	m	180	元/m	2.88
1.3	绿化区	景观绿化	2553	m ²	90	元/m ²	22.98
2	二期工程						4.26

2.1	建构筑物区	表土剥离	100	m ³	16.5	元/m ³	0.17
2.2	道路广场区	生态停车位	60	m ²	120	元/m ²	0.72
		表土剥离	100	m ³	16.5	元/m ³	0.17
		雨水管	83	m	180	元/m	1.49
		车辆清洗系统	1	套	2800	元/套	0.28
2.3	绿化区	景观绿化	159	m ²	90	元/m ²	1.43
3	三期工程						88.5
3.1	建构筑物区	表土剥离	1100	m ³	16.5	元/m ³	1.82
3.2	道路广场区	生态停车位	836	m ²	120	元/m ²	10.03
		表土剥离	1300	m ³	16.5	元/m ³	2.15
		砖砌体雨水沟	327	m	150	元/m	4.91
		车辆清洗系统	1	套	2800	元/套	0.28
3.3	绿化区	景观绿化	7701	m ²	90	元/m ²	69.31
合计							133.18

表 7-10 方案新增水土保持分部投资估算表

序号	项目	单位	工程量	单价	合计（万元）
第一部分 临时措施					9.41
一	一期工程				0.7
1	道路广场区				0.15
1.1	临时排水沟	m	52		0.02
	土方开挖	m ³	7.02	32.91	0.02
1.2	临时覆盖	m ²	150	8.4	0.13
2	绿化区				0.55
2.1	临时覆盖	m ²	650	8.4	0.55
二	二期工程				0.25
1	建构筑物区				0.08
1.2	临时覆盖	m ²	100	8.4	0.08
2	道路广场区				0.13
2.1	临时排水沟	m	70		0.03
	土方开挖	m ³	9.45	32.91	0.03
2.2	临时覆盖	m ²	120	8.4	0.1
3	绿化区				0.04
3.1	临时覆盖	m ²	50	8.4	0.04
三	三期工程				8.46
1	建构筑物区				0.32
1.1	临时覆盖	m ²	380	8.4	0.32
2	道路广场区				0.56
2.1	临时排水沟	m	117		0.05
	土方开挖	m ³	15.8	32.91	0.05
2.2	临时覆盖	m ²	450	8.4	0.38

2.3	沉砂池	口	1		0.13
	土方开挖	m ³	3.91	34.32	0.01
	土方回填	m ³	0.94	52.33	0.01
	M7.5 砖砌体	m ³	1.32	557.82	0.07
	M10 砂浆	m ²	15.78	24.32	0.04
3	绿化区				1.93
3.1	临时覆盖	m ²	2300	8.4	1.93
4	表土场				5.65
4.1	临时覆盖	m ²	1800	8.4	1.51
4.2	临时拦挡	m	162		4.14
	砂土袋量	m ³	162	255.83	4.14
	合计				9.41

表 7-11 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合价（万元）
一	建设管理费	第一至三部分之和×2%	1.88
二	水土保持监理费	按 1.00 万元/年计	3
三	科研勘测设计费	按合同价计列	5
四	水土保持监测费	详见表 7-9	8.46
五	水土保持设施验收费	结合项目特点计取	1
合计			19.34

表 7-12 水土保持分年度投资表 单位：万元

序号	工程或项目名称	合计	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
一、工程措施		18.79	0.9	4.97	8.48	4.44
1	一期工程	8.08		4.04	4.04	
2	二期工程	1.83	0.9	0.93		
3	三期工程	8.88			4.44	4.44
二、植物措施		113.83	0	2.15	32.34	79.34
1	一期工程	32.34			32.34	
2	二期工程	2.15		2.15		
3	三期工程	79.34				79.34
三、临时措施		9.97	0.53	0.7	8.74	0
1	一期工程	0.7		0.7		
2	二期工程	0.53	0.53			
3	三期工程	8.74			8.74	
四、独立费用		19.34	9.38	3	3	3.96
1	建设管理费	1.88	1.88			
2	水土保持监理费	3	0.5	1	1	0.5
3	科研勘测设计费	5	5			
4	水土保持监测费	8.46	1	2	2	3.46

5	水保设施验收费	1	1			
五、基本预备费		1.73	1.73			
六、水土保持补偿费		2.41	2.41			
水土保持总投资		166.07	14.95	10.82	52.56	87.74

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及其它相关资料。

7.2.2 分析原则

（1）建设项目水土保持措施实施的主要目的是：维护工程建筑物的安全、保障工程施工顺利进行；绿化美化项目区环境。因此，对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析，只对其生态效益、损益及社会效益进行分析。

（2）鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多，定量分析难度较大，本方案对项目水土保持措施效益只进行简要分析，并以定性分析为主。

7.2.3 生态效益

一、生态效益评定指标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434-2018 规定的要求，本项目水土流失防治等级执行西南岩溶区一级标准。防治目标为：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 23%。

本水土保持方案中对各防治区均规划了水土保持措施。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：（1）水土流失治理度；（2）土壤流失控制比；（3）渣土防护率；（4）表土保护率；（5）林草植被恢复率；（6）林草覆盖率。

以上指标计算方法为：

（1）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。计算方法为：

$$\text{水土流失治理度 (\%)} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

(2) 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。计算方法为：

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

(3) 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。计算方法为：

$$\frac{\text{采取措施后永久弃渣和临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土量}} \times 100\% = \text{土壤流失控制比}$$

(4) 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。计算方法为：

$$\frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离的表土数量}} \times 100\% = \text{表土保护率}$$

(5) 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。计算方法为：

$$\frac{\text{林草种植面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \text{林草植被恢复率 (\%)}$$

(6) 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。计算方法为：

$$\frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\% = \text{林草覆盖率} (\%)$$

二、指标计算

(一) 施工期

(1) 渣土防护率

根据工程实际，本项目共产生土石方开挖 1.06 万 m³（含表土剥离 0.35 万 m³），土方回填 1.06 万 m³（含覆土 0.35 万 m³），本项目没有产生多余的弃方，剥离的表土堆存于三期工程的表土场内项目内分区绿化区内，施工后期全部用于绿化覆土，扣除土方随挖随填部分，临时堆土量约 0.58 万 m³，经综合分析计算本项目施工期拦渣量约 0.57 万 m³。渣土防护率为 98.28%。

(2) 表土保护率

本项目原始占地类型为草地、林地、建设用地、其他土地，本项目对草地、林地进行表土剥离，剥离的表土临时堆存于绿化区内的表土堆场，全部用于后期绿化区的绿化覆土，可剥离的表土约 0.36 万 m³，考虑到剥离期间部分区域难以收集，经综合分析计算本项目表土保护量 0.35 万 m³，表土保护率为 97.22%。

(3) 可减少水土流失量

可减少水土流失量通过对比“不采取任何水土保持措施（最不利情况）”及“水土保持方案实施后”两种情况下的水土流失量，从而知道水土流失影响的控制程度。

1、不采取任何水土保持措施情况下水土流失量

根据本方案 4.3.4 章节，在最不利情况下本项目在施工期和自然恢复期背景流失量为 25.70t，总计产生土壤流失总量为 160.81t，新增土壤流失量 135.11t。

2、水土保持方案实施后水土流失量

本项目水土流失量预测时段包含施工期和自然恢复期，根据本项目地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，结合当地有关部门及专家的经验值，可以得出本方案实施后相应侵蚀模数，最终算出水土保持方案实施后水土流失量。

表 7-13 水土保持方案实施后土壤流失量

预测单元	预测单元	预测时段	侵蚀面积(m ²)	侵蚀时间(a)	土壤侵蚀模数背景值(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² ·a)	背景流失量(t)	预测流失总量(t)	新增流失量(t)
------	------	------	-----------------------	---------	---------------------------------	-------------------------------	----------	-----------	----------

1	一期工程	建构 筑物 区	施 工 期	/	/	/	/	/	/	/
		道路 广场 区	施 工 期	5070.12	1	447.73	1800	2.27	9.13	6.86
			自然 恢复 期	780	2	447.73	550	0.70	0.86	0.16
		绿化 区	施 工 期	2553	1	447.73	1500	1.14	3.83	2.69
			自然 恢复 期	2553	2	447.73	550	2.29	2.81	0.52
		小计						6.40	16.62	10.22
2	二期工程	建构 筑物 区	施 工 期	574.9	1	447.73	2000	0.26	1.15	0.89
		道路 广场 区	施 工 期	772.69	1	447.73	1800	0.35	1.39	1.04
			自然 恢复 期	60	2	447.73	550	0.05	0.07	0.01
		绿化 区	施 工 期	159	1	447.73	1500	0.07	0.24	0.17
			自然 恢复 期	159	2	447.73	550	0.14	0.17	0.03
		小计				447.73		0.87	3.02	2.15
3	三期工程	建构 筑物 区	施 工 期	8546.4	1	447.73	2000	3.83	17.09	13.27
		道路 广场 区	施 工 期	7844.74	1	447.73	1800	3.51	14.12	10.61
			自然 恢复 期	836	2	447.73	550	0.75	0.92	0.17
		绿化 区	施 工 期	6001	1	447.73	1500	2.69	9.00	6.31
			自然 恢复 期	7701	2	447.73	550	6.90	8.47	1.58
		表土 场	施 工 期	1700	1	447.73	1200	0.76	2.04	1.28

		小计					18.43	51.65	33.21
总计							25.70	71.29	45.59

根据表 4-10 和表 7-13 分析，水土保持措施实施后可减少水土流失量 89.52t。

(二) 设计水平年

(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。本工程水土流失总面积为 34446.91m²，针对可能造成水土流失的不同防治区不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，本方案水土流失治理达标面积 34245.79m²，使本工程水土流失治理度达到 99.41%。具体计算见下表。

表 7-14 水土流失治理度分析表

序号	项目分区	水土流失防治责任范围 m ²	设计水平年末水土流失达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			建构筑物	硬化路面	绿化植物	小计	
1	一期工程	8848.18	1225.06	4836.12	2693.4	8754.58	98.94
2	二期工程	1506.59	574.9	754.69	169.8	1499.39	99.52
4	三期工程	24092.14	8546.4	7593.94	7851.48	23991.82	99.58
合计		34446.91	10346.36	13184.75	10714.68	34245.79	99.41

注：生态停车场植草砖内植草面积按生态停车场面积 30%计算。

(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 500t/km².a，采取措施治理后的平均土壤流失模数为 260.56t/km².a，因此，土壤流失控制比为 1.92。

表 7-15 工程实施后项目区水土流失控制比一览表

序号	项目分区	土壤流失控制比				
		水土流失防治责任范围 m ²	设计水平年末流失模数	平均土壤流失模数	容许土壤流失模数	土壤流失控制比
			m ²	t/km ² .a	t/km ² .a	
1	一期工程	8848.18	265.21	260.56	500	1.92
2	二期工程	1506.59	207.3			
4	三期工程	24092.14	262.18			
合计		34446.91	260.56			

注：建构筑物区取 150 t/km².a，道路广场区取 200 t/km².a，绿化区取 450 t/km².a。

(3) 渣土防护率

根据工程实际，本项目共产生土石方开挖 1.06 万 m^3 （含表土剥离 0.35 万 m^3 ），土方回填 1.06 万 m^3 （含覆土 0.35 万 m^3 ），本项目没有产生多余的弃方，剥离的表土堆存于三期工程的表土场内项目内分区绿化区内，施工后期全部用于绿化覆土，扣除土方随挖随填部分，临时堆土量约 0.58 万 m^3 ，经综合分析计算本项目施工期拦渣量约 0.57 万 m^3 。渣土防护率为 98.28%。

(4) 表土保护率

本项目原始占地类型为草地、林地、建设用地、其他土地，本项目对草地、林地进行表土剥离，剥离的表土临时堆存于绿化区内的表土堆场，全部用于后期绿化区的绿化覆土，可剥离的表土约 0.36 万 m^3 ，考虑到剥离期间部分区域难以收集，经综合分析计算本项目表土保护量 0.35 万 m^3 ，表土保护率为 97.22%。

(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 10714.68 m^2 ，设计植物措施面积为 10915.8 m^2 ，考虑生态停车场植草砖植被成活率低，林草植被恢复率达 98.58%。各防治分区具体分析见下表。

表 7-16 林草植被恢复率计算结果

防治分区	面积 (m^2)	可恢复林草植被面积(m^2)	设计植被措施面积 (m^2)	林草植被面积 (m^2)	林草植被恢复率(%)
一期工程	8848.18	2787	2787	2693.4	96.64
二期工程	1506.59	177	177	169.8	95.93
三期工程	24092.14	7951.8	7951.8	7851.48	98.73
合计	34446.91	10915.8	10915.8	10714.68	98.58

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率为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，结合本工程实际情况，林草覆盖率仅计算工程扰动范围内，工程扰动土地总面积为 3.36 hm^2 ，方案实施后林草总面积为 1.18 hm^2 ，项目建设区内林草覆盖率为 35.12%。

表 7-17 林草覆盖率计算结果

防治分区	项目建设区面积 (m ²)	林草植被面积(m ²)	林草植被覆 盖率(%)
一期工程	8848.18	2693.4	30.44
二期工程	1506.59	169.8	11.27
三期工程	24092.14	7851.48	32.59
合计	34446.91	10714.68	31.1

(三) 设计水平年防治指标分析

通过以上分析, 计算得出本项目六项防治指标值, 具体计算结果见表 7-18。

表 7-18 本项目六项防治指标计算表

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 (%)	水土流失治理达标面积	34245.79m ²	99.41	97	达标
	水土流失总面积	34446.91m ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500t/km ² ·a	1.92	1.0	达标
	治理后平均土壤流失量	260.56t/km ² ·a			
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	0.57 万 m ³	98.28	92	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	0.58 万 m ³			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.35	97.22	95	达标
	可剥离表土总量	0.36			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	10714.68m ²	98.58	96	达标
	可恢复林草植被面积	10915.8m ²			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	10714.68m ²	31.10	23	达标
	防治责任范围总面积	34446.91m ²			

综上所述, 通过本方案各种防治措施的有效实施, 本项目六项指标均大于方案拟定的目标值。各项水土保持措施实施到位后, 防治责任范围内水土流失治理度达到 99.41%, 土壤流失控制比达 1.92, 渣土防护率达到 98.28%, 表土保护率 97.22, 林草植被恢复率达到 98.58%, 林草覆盖率为 31.10%。

7.2.4 损益分析

本项目水土保持损益分析主要从以下方面考虑：

(1) 对土地资源影响分析

根据统计，本项目建设扰动地表面积 3.4447hm^2 (34446.91m^2)，原始占地类型主要为草地、林地、住宅用地、其他土地，已调整为建设用地。

(2) 对生态环境的影响

工程占地面积为 3.4447hm^2 (34446.91m^2)，项目建设完成后绿化率可达到 31.10%，经过改良后的绿化、美化效果优于原有天然状态，水土保持效果也将优于原始状态。

(3) 对水土保持功能影响

建设项目建设区无专项的水土保持设施，无国家或省级专项水土流失治理成果，主体设计的截水沟有效地防治水土流失，同时本方案根据项目建设区水土流失防治要求，完善了相关水土保持措施设计，通过各项水土保持措施的实施，可有效控制项目区水土流失。

(4) 社会效益分析

工程建设完工后，水土保持措施特别是植物措施的有效实施，可大大改善项目区及周边地区的生态环境，减少因工程建设对工程区域及周边地区的影响。项目区地处西南岩溶区，水土保持工作具有积极意义，由工程建设扰动和损毁的地表将采取有效的水土保持工程措施恢复，是项目区生态保护的重要组成。本项目的实施，对促进当地社会、经济及各项事业的发展将起到积极作用，具有一定的社会经济效益。

(5) 水土流失分析评价

工程运行结束后可恢复植被面积 10915.8m^2 ，工程施工期和自然恢复期如不采取防护措施，将产生水土流失总量为 160.81t 。但是通过实施各类防护措施，土壤侵蚀模数控制在 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下，项目区土壤侵蚀程度将比工程建设前减轻。

(6) 对周边和下游水土流失的影响评价

建设项目建设区无专项的水土保持设施，无国家或省级专项水土流失治理成果，主体设计的截排水、挡土墙等措施，有效地防止水土流失，同时本方案根据项目建设区水土流失防治要求，完善了相关水土保持措施设计，通过各项水土保持措施的实施，可有效控制项目区水土流失。

8、水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导及责任

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施,组织领导和措施是关键。本方案由建设单位自行组织实施,其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施,并经方案批准机关审查同意,也建议由业主代表或主要负责人担任领导,配备一名以上专职技术人员,负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作:

(1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施。

(2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求。

(3) 负责资金的筹集和合理使用,务必保证水保资金的足额到位。

(4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作,接受水土保持监督管理部门的检查与监督。

(5) 切实加强水土保持法的学习,增加宣传力度,在工程开工前夕,组织有关人员进行环保、水保知识培训,增强参与者的水保意识。

8.1.2 管理措施

(1) 建立健全管理机制和监督机制,加强监督管理水土保持方案的实施效果;对水土保持措施的实施进度、质量与资金进行监控管理,保证水土保持措施工程质量;

(2) 在实施水土保持措施前,应选择经验丰富、技术力量强的施工单位,并在合同中明确施工单位应承担的水土保持工作责任;

(3) 若主体工程施工过程中出现设计变更时,水土保持方案也应作出相应的变更设计,并报原审批单位重新审批;

(4) 建设单位应积极主动与地方水行政主管部门取得联系,自觉接受其监督检查,并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况;

(5) 建设单位应按照工程招标法规定,选择具有水土保持工程监理资质的监理单位进行水土保持监理;

(6) 建设单位应自行或委托水土保持监测单位,开展本项目的水土保持监测工作;

(7) 在工程建设过程中要加强领导和管理,组建专门的水土保持工程实施领导小组,提高施工人员的水土保持意识,落实水土保持工程资金,确定水土保持方案的有效实施;

(8) 建设单位、设计单位、施工单位、监测单位和监理单位应加强《中华人民共和国

国水土保持法》、《云南省水土保持条例》等法律法规的学习、宣传和贯彻落实，协调、有序、扎实的做好本项目的水土保持工作；

(9) 严格落实水土保持“三同时”制度，按《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》与主体工程同时竣工验收合格后方能投入运营；

(10) 开发建设项目水土保持方案是生态环境建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

为了切实做好本工程的水土保持工作，本方案经水行政主管部门批复后，建设单位应当首先抓好组织领导工作。在主体工程的初步设计、施工图设计阶段，将水土保持方案的设计纳入总体设计，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，并且在水土保持方案设计时，建议采用招投标方式进行。项目初步设计审查应有省级水行政主管部门参加并提出书面意见，经审查同意的水土保持方案应送省级水行政主管部门备案。在水土保持方案实施过程中，如果由于水保方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新备案。

8.3 水土保持监测

严格按照水利部《水土保持监测技术规程》和《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）的要求执行，监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季报；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。

水土保持监测工作结束后，根据各阶段的监测情况，对水土保持监测结果进行总结、

分析，编写水土保持监测总结报告，并协助建设单位做好水土保持设施自主验收工作。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理，由于本项目征占地面积和挖填土石方总量均小于20万立方米，因此，水土保持监理工作可由主体工程监理单位代为监理。工程施工期间，建设单位根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，将水土保持工程的监理纳入主体工程监理一起监理，但监理过程中需配备专门的水保监理工程师。形成以项目法人（业主）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到有效合理的资金投入，确保施工进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

水土保持监理单位应按照水土保持相关要求，做好施工阶段的监理工作，其主要职责和任务：

（1）依据合同相关内容，监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位组织设计，经批准后施工单位方开工。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复检制度，建立工序质量检验和技术复核制度。

（2）对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用依据存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。监理月报、年报应报水行政主管部门备案。

（3）对施工过程中的临时措施应留有影像资料。

（4）协调建设单位和施工单位、建设单位与水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

8.5 水土保持施工

（1）建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。施工单位必须具有懂水土保持专业业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强水土保持技术培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。对实施水土保持方案确有困难的施工队伍，应聘请水土保持技术人员进行技术指导或委托水土保持部门实施。

（2）施工单位应采取各种有效措施，减少在其防治范围内发生水土流失，避免对其

范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，对周边生态环境的影响。

(3) 严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行设计变更，及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的施工。

(4) 植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 检查

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督检查。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6.2 验收

根据《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）的要求，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织，生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对报备材料的真实性负责。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。编制水土保持方案报告表的生产建设项目，其生产建设单位应当组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3

个月内,向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。编制水土保持方案报告表的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告;生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料,公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。对报备材料完整、符合格式要求的,水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执,并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的,应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

对报备材料完整、符合格式要求的,水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执,并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的,应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

根据《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》(办水保〔2020〕235 号),开发区内实行水土保持承诺制管理的项目,在其投产使用或者竣工验收前,应当开展水土保持设施自主验收,并按规定向相应水行政主管部门报备,报备时只需提供水土保持设施验收鉴定书。

8.6.3 水土保持设施验收后管理要求

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施的落实和实施,也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

在今后的建设过程中,建设单位以水土保持方案为技术指导,并结合项目建设实际情况,在领导的统一领导下,由主体工程项目部同时负责水土保持工作,项目部下设工程部和财务部,工程部具体负责主体工程建设质量、进度及水土保持措施的运行管理,对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收,同时在建设过程中积极配合水行政主管部门的监督检查,为水土保持方案的顺利实施提供组织和领导保障,同时确保水土保持效益长期稳定发挥;财务部负责工程建设资金的统筹管理。

水土保持设施验收合格投入运行后,项目区的水土保持设施后续管理和维护,由运营单位负责,定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常管护维修,消除隐患,维护工程安全、有效运行。

附表

单价分析表

附表 1

土方开挖（沉砂池）单价表

序号		1	定额编号		01023	
工程名称		土方开挖	计算单位		100m³ 自然方	
施工说明		挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				2070.94
2	（一）	直接费				1935.46
3	（1）	人工费				1879.09
4		人工	工时	235.18	7.99	1879.09
5	（2）	零星材料费	%	3	1879.09	56.37
6	（二）	其他直接费	%	2	1935.46	38.71
7	（三）	现场经费	%	5	1935.46	96.77
8	二	间接费	%	5.5	2070.94	113.90
9	三	企业利润	%	7	2184.84	152.94
10	人工税金价差			235.18	2.23	524.45
11	四	税金	%	9	2862.23	257.60
		概算价	元			3119.83
		估算价	元			3431.81

附表 2

土方回填单价表

序号		2	定额编号		01093	
工程名称		土方回填	计算单位		100m³ 实方	
施工说明		平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				3157.75
2	（一）	直接费				2951.17
3	（1）	人工费				2865.21
4		人工	工时	358.6	7.99	2865.21
5	（2）	零星材料费	%	3	2865.21	85.96
6	（二）	其他直接费	%	2	2951.17	59.02
7	（三）	现场经费	%	5	2951.17	147.56
8	二	间接费	%	5.5	3157.75	173.68
9	三	企业利润	%	7	3331.43	233.20
10	人工税金价差			358.6	2.23	799.68
11	四	税金	%	9	4364.31	392.79
		概算价	元			4757.10
		估算价	元			5232.81

附表 3

M7.5 浆砌砖单价表

单价序号		3	定额编号		03007	
工程名称		M7.5 浆砌砖	计算单位		100m³	
施工说明		拌浆、洒水、砌筑、勾缝				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				37246.90
2	（一）	直接费				34487.87
3	（1）	人工费				7815.18
4		人工	工时	978.12	7.99	7815.18
5	（2）	材料费				26463.91
6		砖	千块	53.4	400.00	21360.00
7		M7.5 砂浆	m³	25	198.89	4972.25
8		其他材料费	%	0.5	26332.25	131.66
9	（3）	机械费使用费				208.78
10		砂浆搅拌机 0.4m³	台时	5.63	26.36	148.28
11		胶轮架子车	台时	73.78	0.82	60.50
12	（二）	其他直接费	%	2	34487.87	689.76
13	（三）	现场经费	%	6	34487.87	2069.27
14	二	间接费	%	4.3	37246.90	1601.62
15	三	企业利润	%	7	38848.52	2719.40
16		材料差价				
17		砂	m³	27.75	100.00	2775.00
18	人工税金价差			978.12	2.23	2181.21
19	四	税金	%	9	46524.13	4187.17
		概算价				50711.30
		估算价	1.1			55782.43

附表 4

M10 砂浆抹面单价表

单价序号		4	定额编号		03079	
工程名称		M10 砂浆抹面	计算单位		100m³	
施工说明		冲洗、制浆、抹粉、压光				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				1406.41
2	（一）	直接费				1302.24
3	1	人工费				754.10
4		人工	工时	94.38	7.99	754.10
5	2	材料费				528.71
6		M10 砂浆	m³	2.30	212.85	489.55
7		其他材料费	%	8.00	489.55	39.16
8	3	机械使用费用				19.43
9		砂浆搅拌机 0.4m³	台时	0.51	26.36	13.51
10		胶轮架子车	台时	6.99	0.82	5.73
11		其他机械费	%	1.00	19.24	0.19
12	（二）	其他直接费	%	2.00	1302.24	26.04
13	（三）	现场经费	%	6.00	1302.24	78.13
14	二	间接费	%	4.30	1406.41	60.48
15	三	企业利润	%	7.00	1466.89	102.68
16	四	材料差价				
17		砂	m³	2.48	100.00	248.40
18	人工税金价差			94.38	2.23	210.47
19	五	税金	%	9.00	2028.44	182.56
		概算价				2211.00
		估算价				2432.10

附表 5

土工布单价表

序号		5	定额编号		03003	
工程名称		铺土工布	计算单位		100m ²	
施工说明		场内运输、铺设、搭接				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				565.03
2	（一）	直接费				528.07
3	（1）	人工费				140.62
4		人工	工时	17.6	7.99	140.62
5	（2）	材料费				387.45
6		密目网	m ²	107	3.55	379.85
7		其他材料费	%	2	379.85	7.60
8	（二）	其他直接费	%	2	528.07	10.56
9	（三）	现场经费	%	5	528.07	26.40
10	二	间接费	%	4.4	565.03	24.86
11	三	企业利润	%	7	589.89	41.29
12	人工税金价差			17.6	2.23	39.25
13	四	税金	%	9	670.43	60.34
		概算价				730.77
		估算价				803.85

附表 6

土方开挖（排水沟）单价表

序号		6	定额编号		01007	
工程名称		土方开挖	计算单位		100m³ 自然方	
施工说明		挂线、使用镐锹开挖				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				1985.71
2	（一）	直接费				1855.80
3	（1）	人工费				1801.75
4		人工	工时	225.5	7.99	1801.75
5	（2）	零星材料费	%	3	1801.75	54.05
6	（二）	其他直接费	%	2	1855.80	37.12
7	（三）	现场经费	%	5	1855.80	92.79
8	二	间接费	%	5.5	1985.71	109.21
9	三	企业利润	%	7	2094.92	146.64
10	人工税金价差			225.5	2.23	502.87
11	四	税金	%	9	2744.43	247.00
		概算价	元			2991.43
		估算价	元			3290.57

附表 7

砂土袋填筑及拆除单价表

序号		7	定额编号		03053、03054	
工程名称		砂土袋	计算单位		100m³	
施工说明		填筑、拆除				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				16179.87
2	（一）	直接费				15121.37
3	-1	人工费				11689.37
4		人工	工时	1463.00	7.99	11689.37
5	-2	材料费				3432.00
		土袋	m²	3300.00	1.00	3300.00
		其他材料费	%	4.00	3300.00	132.00
6	（二）	其他直接费	%	2.00	15121.37	302.43
7	（三）	现场经费	%	5.00	15121.37	756.07
8	二	间接费	%	4.40	16179.87	711.91
9	三	企业利润	%	7.00	16891.78	1182.42
10	四	税金人工费调整	工时	1463.00	2.23	3262.49
11	五	税金	%	9.00	21336.69	1920.30
		概算价				23257.00
		估算价				25582.70