安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：云南安太置业发展有限公司

编制单位：云南万绿科技有限公司

2023 年 1 月

安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）

水土保持方案报告书

责任页

（云南万绿科技有限公司）

批　准：蔡万生（总经理）

核　定：何光聪（工程师）

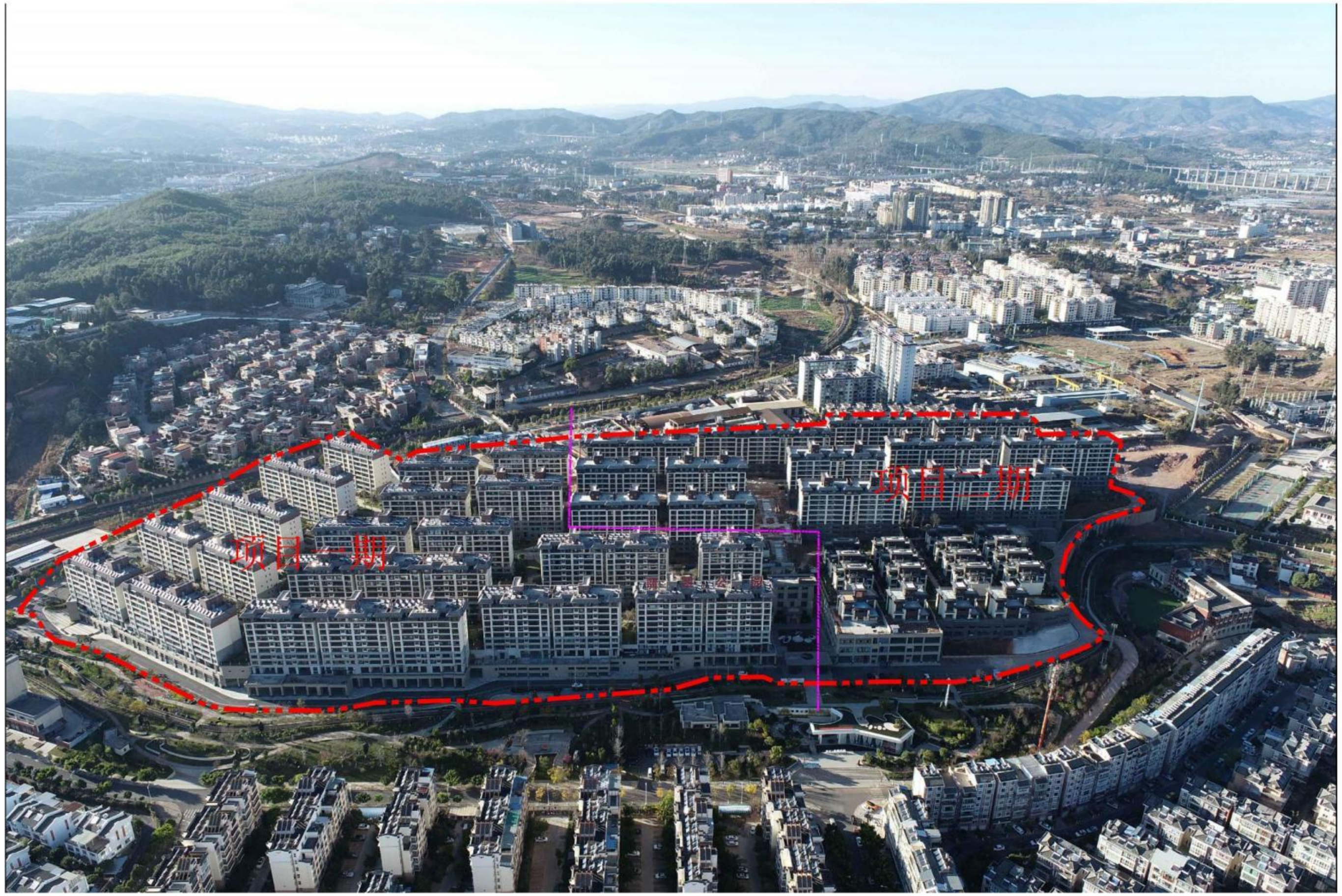
审　查：李自荣（工程师）

校　核：杨云英（工程师）

项目负责人：陈绍春（工程师）

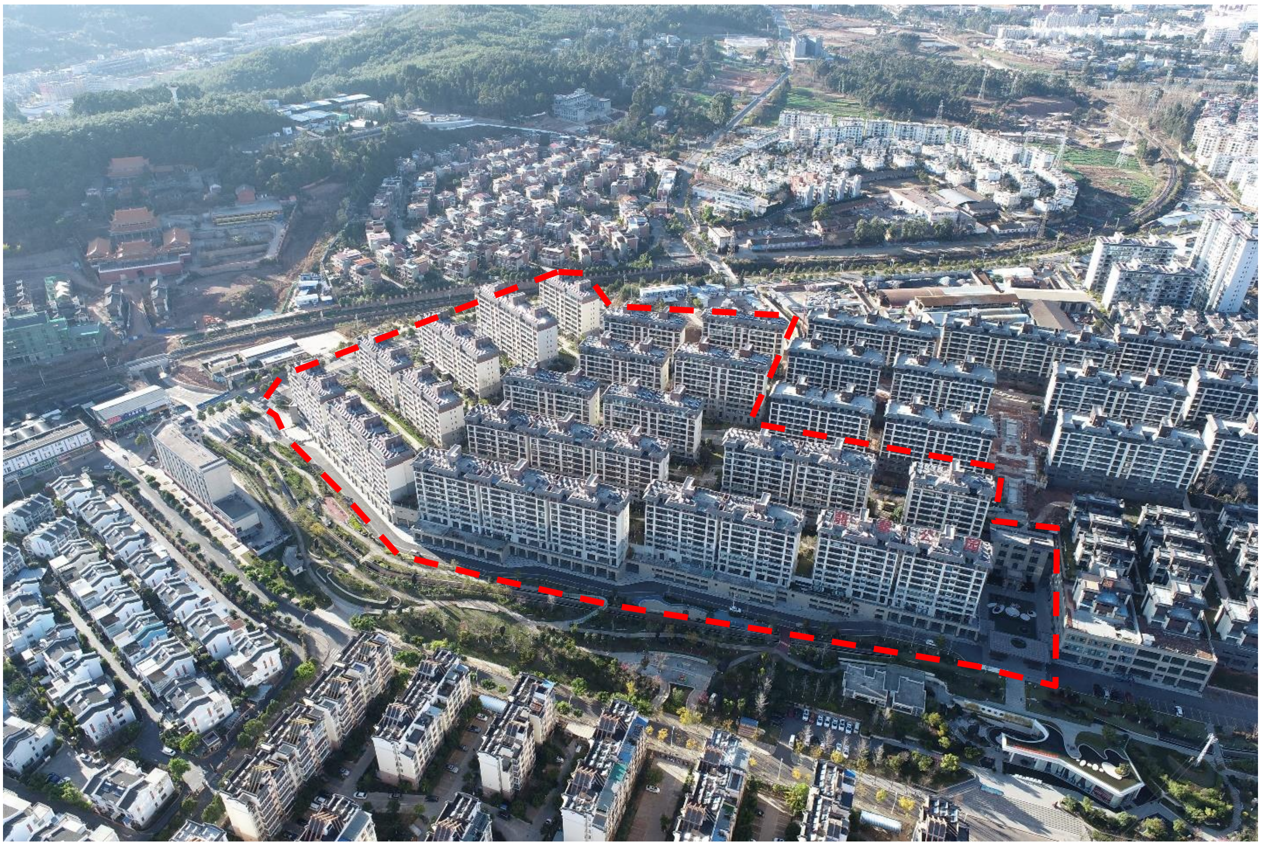
编　写：王世安（工程师）（第 3、4、5、7、8 章）

　　　　李　斌（助理工程师）（第 1、2、6 章）



项目区全景照片（2023年1月）

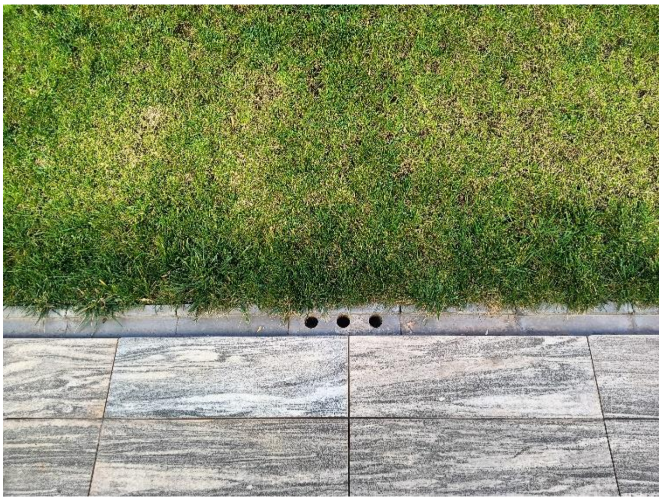
现场勘查照片



项目区现状航拍照片（一期）

项目区现状航拍照片（二期）

一期绿化



一期雨水篦子

一期广场导水槽及雨水篦子

一期雨水检查井

一期硬化路面

一期硬化路面及绿化

	
二期铺砖地面	二期绿化
	
二期喷浆护坡	二期已硬化路面
	
二期绿化未完成区域	二期雨水检查井

现场勘查照片

目　录

= 附件 =

= 附图 =

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

目前楚雄市的经济发展迅猛，尤其对于高档的综合性商业居住建筑综合体项目需求较大，而本项目在开发住宅结合商业的综合体，正是满足了区域城市发展的功能需求，项目的实施，可改变经济技术开发区居住环境，建立一个居住、商业、于一体的优秀社区，提高居民的居住条件和生活水平，实现政府、企业、居民三赢的良好局面。项目的建设有利于改善区域环境，完善城市功能，增加财政税收，创造就业机会。因此本项目的建设是十分必要且可行。

（2）项目地理位置

安太•翡翠公园房地产开发项目（下文简称“本项目”），选址位于云南省楚雄市东瓜镇。项目区中心地理坐标为：东经 101°30′29.289″，北纬 25°3′58.777″，行政区划隶属云南省楚雄市东瓜镇，项目地块西临华竹路，东临东瓜大沟，北临古镇小学，南临东瓜大沟。

项目区属于楚雄城区，周边基础配套设施完善，交通便捷，位置优势明显。

图 1-1　项目区域位置示意图

（3）项目建设性质

本项目由云南安太置业发展有限公司投资建设，建设性质为建设类房地产项目，工程一期已完工、二期工程已进入收尾工程；项目红线范围内已全部扰动，项目建设后期补报水土保持方案，因此，本项目水土保持方案为补报。项目行业类别为房地产工程。

（4）项目组成及规模

安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期），总占地面积 10.71hm²，其中一期占地 5.33 hm²、二期占地 5.38hm²；项目区一期划分为：建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区；二期划分为：建构筑物区、道路硬化区和景观绿化区。

根据项目建设投资及主体设计资料、竣工工资料，本项目主要建设内容为：场地平整、多层住宅楼、配套商业用房、社区大堂、地下室、室外排水管网、消防、绿化等基础配套设施建设。占地总面积 10.71hm²（160.59 亩），总建筑面积为 269019.23m²，住宅数量 1316 户，建筑密度 29.70%，容积率 1.93，绿地率 30.16%。

（5）项目区建设现状

项目分两期建设，一期已于 2021 年 3 月完成建设，现已交房入住，项目区现状为，建构筑物区已完成分台建设现已被建筑物覆盖，道路及硬化区已全部硬化，景观绿化区已被植物覆盖。二期项目于 2020 年 5 月开工现状为在建工程，已完成表土剥离，建构筑物区已被建筑物覆盖，道路及硬化区已基本硬化，景观绿化区已完成部分绿化，外围已建成临时拦挡。

项目区内排水等辅助设施运行稳定。主要依托市政道路周边供水、排水、交通、电力、通讯等设施。

（6）项目占地

安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期），总占地面积为 10.71hm²（160.59 亩），占地类型为：建设用地；用地性质为：住宅用地。均为永久占地，本项目建设无临时占地。

（7）土石方概况

本项目土石方主要来源于项目区表土剥离和场地平整，建构筑物基础及地下室开挖、回填，路基开挖、回填，绿化覆土等几个阶段。通过对项目区土石方平衡及流向分析，本项目土石方挖方合计 80.21 万 m³（其中表土剥离 1.64 万 m³，一般土石方挖方 78.57

万m^3），土石方填方合计62.40万m^3（其中绿化覆土1.94万m^3，一般土石方填方60.46万m^3），不足0.3万m^3绿化覆土由施工单位从合法取土场购入。外弃18.11万m^3 由土石方施工单位云南牟定恒泰建筑有限公司与楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司签订弃土接收回填协议，用于楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目场地平整。

（8）拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目地块使用近年政府已收储的建设用地，本项目建设前，政府已按相关规定完成了拆迁安置工作。本项目不涉及专项设施改（迁）建。

（9）建设工期

本项目分两期建设一期开工时间为2018年5月（含前期准备工作），完工时间为2021年3月（35个月）、二期开工时间为2020年5月（含前期准备工作），计划完工时间为2023年2月（34个月）。建设总工期为69个月，即5.75a。

（10）项目投资

项目总投资72329.41万元。其中，土建投资费用53922.01万元，资金来源为企业自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体工程设计及文件批复取得情况

截止2022年12月，项目前期已完成的主要工作有:

1）安太•翡翠公园房地产开发项目修建性详细规划（重庆市建筑工程设计院；重庆晟创建筑设计有限公司）；

2）安太•翡翠公园房地产开发项目地勘资料

3）安太•翡翠公园房地产开发项目环评登记表

3）投资项目备案证一期（项目代码：2019-532303-70-03-032457），（楚雄经济开发区行政审批局，2019年4月）；

4）投资项目备案证二期（项目代码：2019-532303-70-03-050176），（楚雄经济开发区行政审批局，2019年8月）；

5）安太•翡翠公园房地产开发项目竣工备案

6）安太•翡翠公园房地产开发项目施工许可证

7）其他相关手续正在积极办理。

（2）方案编制过程

根据《中华人民共和国水土保持法》以及《云南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等相关法律法规的要求，为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，改善生态环境，生产建设项目都必须编报水土保持方案，本项目在前期工作开展中未及时编制水土保持方案，未做好“三同时”工作。楚雄市水土保持委员会办公室于2022年11月9日送达云南安太置业发展有限公司，责令限期改本项目水土保持违法行为，并送达通知书（未批先建设项目）责楚市水保通字（2022）第（11）号。要求改正：依法补办水土保持方案和采取水土流失预防及治理措施。项目未批先建，违反了《中华人民共和国水土保持法》第三十五条、第十六条的规定，根据《中华人民共和国行政处罚法》第二十三条和《中华人民共和国水土保持法》第五十三条的规定，责令建设单位立即停止违法行为，并改正。改正内容（措施）：依法补办编报水土保持方案和采取水土流失预防及治理措施。

建设单位在接到通知后为了做好本项目的水土保持工作，积极改正未依法编报水土保持方案的行为，于 2022 年 12 月上旬委托我公司编制安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）水土保持方案。接受委托后，我公司成立项目组，及时组织相关技术人员对本项目开展调查和勘测，对项目区地理位置、周边交通、区域水系、地形地貌、土壤、地质、水文气象、植被、水土流失现状、征占地情况、项目建设现状、周边基础设施状况等进行详细调查、勘测，收集项目主体工程设计资料、立项支撑文件等系列资料。组织经验丰富的水土保持技术人员，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的具体规定和要求，开展本项目的水土保持方案编制工作。编制过程中严格依据现行相关法律法规、标准规范和各级水行政主管部门的规章文件，依据“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针，于 2023 年 1 月编制完成了本项目水土保持方案报告书（送审稿），报送行政审批部门审查。

根据水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部 5 号令，24 修订），楚雄市高新区行政审批局委托云南骞晟工程安全技术服务有限公司于 2023 年 1 月 16 日下午在云南骞晟工程安全技术服务有限公司会议室主持召开《安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）水土保持方案报告书》（送审稿）评审会，参加会议的有

审批单位楚雄市高新区行政审批局、项目建设单位云南安太置业发展有限公司、评审机构云南骞晟工程安全技术服务有限公司、方案编制单位云南万绿科技有限公司等单位的领导和代表共 12 人，会议邀请水土保持方案评审专家 5 人，名单附后。会议成立专家组，与会代表听取了项目建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍和编制单位关于方案编制情况的汇报，专家组认为《报告书》的编制符合有关技术规程的规定和要求，同意通过评审。经质询、讨论后提出了修改完善意见，我公司根据专家提出的审查意见进行了认真修改完善，形成《安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

项目区位于楚雄市经济开发区西北片区低丘缓坡区，地貌类型总体上属构造剥蚀中低山地貌，微地貌为低山丘陵。项目区场地总体地势西北高东南低，地形起伏变化大，自然排水方向自北向南，西北侧紧邻华竹路，东南侧有华章路通过。项目区原始地貌高差较大，最高点位于小区东侧占地边缘，标高为 1823m,最低点位于场地西侧用地边界，标高为 1793m 高差近 30 米，坡度 10−30° 、局部达 60° ，场地地貌总体上属浅切割构造剥蚀低中山地貌。

项目区原始地质环境中潜在不稳定边坡位于场地东南侧（Y15#、Y21#、Y22#建筑西北侧）为杂填土堆填区，现状 Y15#、Y21#、Y22#建筑西北侧堆填区边缘与原地貌形成坡度约 35～55° 的边坡，高约 3～12m,延伸约 335m。场地内边坡主要由$①_1$杂填土组成，未分层碾压，边坡处于欠稳定～基本稳定状态，但在施工、地震、暴雨等因素影响下，边坡极有可能失稳，其破坏模式可能为滑皮或局部崩塌。场地内还存在活动性冲沟一条。该冲沟沟头位于现状 Y22#建筑西北侧，冲沟成“V”字形，长约 20m,宽约 1～3m,深约 3～5m，纵向坡度约 12～16° 。冲沟两岸植被弱发育主要以杂填土、砾粉质粘土、土体松散，沟内近年为干涸状态，无近期岸塌现象，沟岸基本稳定。场地平整后，位于项目区内的冲沟段将被填埋，填埋后地表水疏导不利，易引发泥石流等灾害，针对以上地质情况，项目已针对潜在不稳定边坡进行清除或削放坡处理。

项目区属北亚热带高原季风气候，多年平均气温为 16.0℃，多年平均降雨量为 862.7mm。降雨年际变差大，年内分配不均，雨季（5～10 月）降雨量占年降雨量的 90%左右；多年平均降雨日 123 天，暴雨日数少，平均每年 1.6 次。20 年一遇最大 1h、6h、 24h 降雨量分别为 58.4mm、87.0mm、108.3mm（据《云南省水文手册》查值计算）。

项目区属金沙江水系，项目区内无河流通过，本项目最近的河流为项目东侧 5-10m 的东瓜大沟。

根据现场踏勘，项目区土壤主要以红壤土为主，土质肥沃，适宜多种作物生长。可剥离表土的主要是耕地、草地、林地。在实际建设过程中，施工前主体对占用的区域表土进行按需剥离并收集，绿化覆土主要来源于前期剥离的表土。

项目区原始属于暖温性针叶、阔叶植被带。项目区内原始植被以桉树等乔木为主，次生植被较多，总体覆盖率较高，原始覆盖率为 40%。现状项目区内已进行景观绿化。项目区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。

1.1.4 水土保持区及容许土壤流失量

根据“关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知”（办水保〔2012〕512 号），项目所在地楚雄市涉及《全国水土保持区划（试行）》中的“西南岩溶区（云贵高原区）-滇北及川西南高山峡谷区（VII-2）-滇东高原保土人居环境维护区（VII-2-4tr）”。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），按全国土壤侵蚀类型区划标准，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/（km^2.a）。

1.1.5 土壤侵蚀类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区为西南土石山区; 项目区原地表土壤侵蚀模数为 477.03t/（km^2 · a），侵蚀强度为微度侵蚀。

1.1.6 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）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 8 月 30 日）、楚雄州水务局《关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》项目区所在地楚雄市东瓜镇东瓜社区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于滇中北楚雄州水土流失重点治理区。

1.1.7 水土保持敏感区情况

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第 4.2.5 条的规定，水土保

持敏感区主要包括水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化及自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等。

本项目未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等生态敏感区域。

根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），项目区不在云南省生态保护红线划定范围内。因此，本项目所在区域不涉及水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实行）；

2、《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 日实行）；

3、《云南省水土保持条例》（2014 年 10 月 1 日实行）。

1.2.2 部委规章

1、《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2017 年 12 月 22 日，水利部令第 49 号）；

2、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995 年 5 月 30 日水利部令第 5 号发布，2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号修改，2017 年 12 月 22 日，水利部令第 49 号修改第七条）；

3、《企业投资项目核准暂行办法》（国家发改委令第 19 号，2004 年 9 月 15 日）。

1.2.3 规范性文件

1.2.3.1 部委级规范性文件

1、《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）；

2、水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）；

3、《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）；

4、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

5、《水利部办公厅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）；

6、《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）。

7、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（ 办水保〔2019〕172号）。

8、《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）。

9、《水利部办公厅关于加强水利建设项目水土保持工作的通知》（ 办水保〔2021〕143号）。

1.2.3.2 省、市级规范性文件

1、《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）；

2、《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》（云水保〔2016〕49号）；

3、《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）；

4、《云南省水利厅关于开展省级生产建设项目水土保持自检自查工作的通知》（2018年8月24日）；

5、《楚雄州水务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2022年9月5日）

1.2.3.3 技术规范与标准

1、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

2、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

3、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

4、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

5、《防洪标准》（GB50201—2014）；

6、云南省《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；

7、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6 -2008）；

8、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；

9、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）；

10、《水土保持工程概算定额》（2003 年）；

11、《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；

12、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；

13、《水利工程建设监理规范》（SL288-2003）；

14、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);

15、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

16、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

17、《绿化苗木质量分级》（DB53/T458-2013）。

1.2.3.4 技术资料

（1）安太•翡翠公园房地产开发项目修建性详细规划（重庆市建筑工程设计院；重庆晟创建筑设计有限公司）；

（2）安太•翡翠公园房地产开发项目地勘资料

（3）投资项目备案证一期（项目代码：2019-532303-70-03-032457），（楚雄经济开发区行政审批局，2019 年 4 月）；

（4）投资项目备案证二期（项目代码：2019-532303-70-03-050176），（楚雄经济开发区行政审批局，2019 年 8 月）；

（5）安太•翡翠公园房地产开发项目一期竣工资料，二期施工资料

（6）本项目《水土保持方案编制委托书》；

（7）本项目《水土流失防治责任范围确认函》；

（8）《云南省 2020 年水土保持公报》；

（9）项目区社会经济、土地利用、森林资源、水土保持总体规划等资料;

（10）其它有关的工程设计资料、报批报件资料和土石方资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定：设计水平年应为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。一般建设类项目设计水平年为完工当年或者后一年，本项目为新建、建设类项目，一期已完工交房，二期项目计划于 2023 年 2 月全部完工，施工工期 69 个月。水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，因此，本方案设计水平年为 2023 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）第 4.4.1 条的规定及其对应的条文说明，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用与管辖的区域。本项目用地均为永久占地，无临时占地及其他使用与管辖的区域，因此确定本项目水土流失防治责任范围即为项目建设区范围，面积为 10.71hm^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）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 8 月 30 日）、楚雄州水务局《关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、项目区所在地云南省楚雄市东瓜镇东瓜社区不属于国家级、省级水土流失重点治理区和预防区，但属于滇中北楚雄州水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准，本项目位于楚雄市城市区域，因此确定本项目水土流失防治标准执行“西南岩溶区”一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2018），项目区属于西南岩溶区，本项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）相关条款的规定，防治指标值可根据项目区干旱程度、土壤侵蚀强度、地貌类型、区位等因素进行调整修正，确定最终的防治目标值。

本项目水土流失防治指标根据以上参数进行调整，调整情况如下:

1、项目位于北亚热带季风气候区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不进行调整;

2、项目区属微度侵蚀为主区域，土壤流失控制比不应小于 1.0;

3、项目区位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本方案提高 2%;

根据以上修正结果，确定本项目设计水平年末的水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 23%，林草覆盖率 23%；具体调整修正情况及修正后的目标值详见表 1-2。

表 1-2　水土流失防治指标一览表（采用标准：西南岩溶区一级防治标准）

防治指标	标准规定指标值		修正情况				修正后的目标值	
	施工期	设计水平年	按干旱程度	按侵蚀强度	按地貌	按区位	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	－	－	－	+2	92	94
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	－	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（选线）评价

本项目选址位于楚雄市东瓜镇，经调查分析，项目工程不涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全和重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等；不处于水土流失严重、生态脆弱地区；避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土水土流失和生态恶化的地区；避开了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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；没有处于重要江河、湖泊以及其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区；项目区不涉及生态红线保护范围；

项目区不占用基本农田和国家公益林；项目符合楚雄市城市总体规划。

综合分析，本项目选址符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）、《云南省水土保持条例》等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，符合水土保持技术标准规定，无水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）主体工程在总平面布置和竖向布置上充分利用现有场地条件，小区用地设计多个标高台地，在东侧与西侧设计一层吊层商业，分台处理场地内的高差分台建设，厂区高挖低埋，部分回填整平，较大程度减少了土石方工程量。

（2）施工场地布置在小区绿化区内，施工营地就近采用租房的形式解决，不新增临时占地，均减少施工扰动地表面积。

（3）主要建筑周边均设置排水管网、分台处设置挡土墙；道路广场埋设排水管，雨、污分流排放，措施规划布局合理，有利于项目建设和生产运行的水土流失防治。

（4）台阶边坡采用工程措施与植物措施相结合综合治理，符合水土保持要求。

（5）景观绿化区选用乔灌木及地被植物绿化，即美化了厂区环境又能减少厂区水土流失。

综上所述项目场地布设合理，功能区分区明确、衔接合理，建设布局合理土地资源充分利用，且最大程度的发挥各设施功能。因此，本项目的工程建设方案是合理的，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

通过对本项目建设期和自然恢复期水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

（1）建设期造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的重点时段为施工期，水土流失的重点区域为景观绿化区。

（2）扰动地表面积为 10.71hm^2，造成水土流失面积为 10.71hm^2。

（3）本项目自开工至建设完成，共产生表土 1.64 万 m^3，全部用于绿化覆土回填。

（4）项目区内原生加权平均土壤侵蚀背景值 477.03t/km^2 a，现状土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

（5）项目建设扰动后可能产生的水土流失总量为 1071.97t（含表土堆场），可能新增水土流失量 963.73t。

（6）工程建设可能造成的水土流失危害主要体现在对工程本身安全运行，对周边排水系统堵塞，沟道淤积，扬尘等污染周边环境，造成项目区周边生态环境下降等。

1.8 水土保持措施布设结果

1.8.1 水土保持措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程中具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治以植物措施与工程措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

1、一期已建

（1）建构筑物区

根据主体竣工资料及现场踏勘,本区已被建构筑物覆盖，主体工程已实施了主要建筑物周边的排水系统，已经过一个雨季的运行均能满足本区排水需求，且工程已完工交房运行，基本无水土流失隐患。故本方案不考虑新增防护措施，仅提出水土保持管理要求。

（2）道路硬化区

根据竣工资料，主体已实施完善的雨水管网、导水槽、透水路面、道路硬化及临时排水沟、沉沙池等措施，项目建成运行后均能满足项目区的排水需求，故本方案不考虑新增防护措施，仅提出水土保持管护要求。

（3）景观绿化区

主体工程已实施园林式绿化，经现场踏勘植物长势良好已发挥相应的水土保持效益，但绿化措施在投入运行后需对其进行日常管养工作，本方案提出水土保持管理要求。

2、二期在建

（1）建构筑物区:

根据现场踏勘本区已完工建成后场地基本被建构筑物覆盖，主体工程已设计了建筑

物周边的排水系统均能满足本区排水要求，基本无水土流失隐患。故本方案不考虑新增防护措施，仅提出水土保持管理要求。

（2）道路硬化区

根据现场踏勘项目场地基本被硬化地面所覆盖，主体已考虑完善的雨水管网、导水槽、透水路面、植草砖铺设等措施，均能满足项目区的排水需求，考虑到水土流失主要产生在施工期故主体在施工期布设了临时排水沟、沉沙池，施工出入口车辆清洗池，已能满足施工期间的排水、保土需求。根据项目区施工现状本区施工已接近尾声，大部分地表已完成施工故本方案不考虑新增防护措施，仅提出水土保持管理要求。

（3）景观绿化区

主体工程设计了园林式绿化，经现场踏勘项目区已基本完成植物种植现处于养护管理期，但部分植被长势欠佳。故本方案提出水土保持监督管理要求。

1.8.2 水土保持措施工程量

在对主体工程已完成和已有水土保持功能措施分析和评价的基础上，本方案仅新增管理措施，主体工程完成的水土保持措施已构成完善的水土保持体系，具体措施包括:

（1）工程措施

表土剥离 1.64 万 m^3;绿化覆土 1.94 万 m^3;雨水管 6951.92m;透水铺装 15911.06m^2;透水路面 9787.58m^2; 雨水井 473 座;沉泥井 2 座;雨水篦子 562 个;导水槽 4079.57m;植草铺砖 1787.50m^2。

（2）植物措施

景观绿化 3.23hm^2。

（3）临时措施

土质排水沟 1196.47m; 沉砂池 2 座; 车辆清洗池 2 座; 密目网遮盖 33000m^2; 编织袋挡墙填筑 1477.46m^3;编织袋挡墙拆除 1477.46m^3。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测总面积 10.71hm^2。结合项目实际情况及所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件确定监测时段。根据项目施工进度情况,本项目将于 2023 年 2 月全部完工,故本项目监测时段仅为试运行期 0.92

年，即 2023 年 2 月~2023 年 12 月；水土保持监测采取调查监测与定位观测相结合的方法，必要时应增加遥感监测，对项目水土流失防治责任范围进行全面的监测。根据本项目施工进度及完成情况，仅对试运行期景观绿化区进行监测，景观绿化区共布设 3 个监测点，重点监测水土流失、植被恢复等。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本项目水土保持概算总投资 1416.52 万元，其中主体设计水土保持措施投资 1352.93 万元，本方案新增水土保持投资 63.59 万元。

水土保持总投资中，工程措施费 683.72 元，所占比例为 48.27%; 植物措施费 622.47 万元，所占比例为 43.94%; 临时工程费 46.74 万元，所占比例为 3.3%; 独立费用 54.46 万元，所占比例为 3.84%; 基本预备费 1.63 万元，所占比例为 0.12%; 水土保持补偿费 7.49 万元，所占比例为 0.53%。

1.10.2 效益分析成果

通过各种防治措施的有效实施，至方案设计水平年，项目水土流失防治责任范围内土流失治理度达到 99.87%，土壤流失控制比达 1.05，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99.69%，林草覆盖率为 30.16%。六项防治指标均达到本方案确定的防治目标值，可有效减少工程建设造成的水土流失和对项目区周边生态环境的影响。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目符合国家政策，项目在选址中无水土保持制约因素限制，选址合理可行；建设方案确定的平面布置紧凑合理，尽量的减少了被扰动土地，从而减小了水土流失的可能性；项目主体工程已经实施了雨水管网、绿化、植草砖生态停车位等具有水土保持功能的措施，符合水土保持要求；项目区不属于水土保持的敏感地区，项目占用地和土石方处置方案均符合国家相关法律法规规定；项目的施工方法与工艺均符合水土保持防治要求。通过主体工程已实施的措施及本方案补充完善的措施，可减少和控制防治责任范围内水土流失量，以改善项目区及周边区域生态环境、促进周边生态环境趋于良性循环，

具有一定的生态效益和社会效益。从水土保持角度出发，本项目的建设合理可行，不存在水土保持制约性因素。

总体上，因项目建设造成的水土流失，已通过各种水土保持防护措施加以消除或减少，把项目建设造成的水土流失降到最小；从水土保持的角度看，项目的建设是可行的。

1.11.2 建议

（1）建设单位应认真学习及贯彻《中华人民共和国水土保持法》，今后同类建设项目应先编报水土保持方案，方案通过批复后再开工建设。

（2）本方案批复后，建设单位应及时缴纳水土保持补偿费，并及时开展水土保持监测。

（3）在施工建设过程中严格管理制度，加强水土保持工作的宣传力度，完善水土保持工作管理机构。

（4）建设单位应主动自觉接受水行政主管部门的监督检查工作，严格落实水土保持方案设计的水土保持措施，在各项措施落实到位后，按照有关要求组织具有编制能力的第三方机构编制水土保持设施验收报告，自主开展水土保持设施验收工作。

（5）定期对建设的水土保持措施进行巡查，对损坏的水土保持措施进行更换或修缮。

（6）工程建设完工后，按照相关文件及规范要求实施水土保持设施专项竣工验收工作。

水土保持方案特性表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）</td><td>流域管理机构</td><td>长江水利委员会</td></tr>
<tr><td>涉及省（市、区）</td><td>云南省</td><td>涉及地市或个数</td><td>楚雄州</td><td>涉及县或个数</td><td>楚雄市</td></tr>
<tr><td>项目规模</td><td>本项目征占地面积 10.71hm^2，新建 46 栋建筑、设置一层地下室及室外附属工程。本项目总建筑面积为 269019.23m^2(其中地上 206342.46m^2，地下 62676.77m^2)，建设道路、绿化及其他配套设施等，建成后建筑密度 29.7%，容积率 1.93，绿地率 30.16%。</td><td>总投资（万元）</td><td>72329.41</td><td>土建投资（万元）</td><td>53922.01</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td>一期 2018 年 5 月
二期 2020 年 5 月</td><td>完工时间</td><td>一期 2021 年 3 月
二期 2023 年 2 月</td><td>设计水平年</td><td>2023 年</td></tr>
<tr><td>工程占地（hm^2）</td><td>10.71</td><td>永久占地（hm^2）</td><td>10.71</td><td>临时占地（hm^2）</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">土石方量（万 m^3）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>80.21</td><td>62.40</td><td>0.30</td><td>18.11</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点防治区名称</td><td colspan="4">滇中北楚雄州水土流失重点治理区</td></tr>
<tr><td colspan="2">地貌类型</td><td>中山地貌区</td><td>水土保持区划</td><td colspan="2">西南岩溶区（云贵高原区）</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤侵蚀类型</td><td>水力侵蚀</td><td>土壤侵蚀强度</td><td colspan="2">微度侵蚀</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围面积（hm^2）</td><td>10.71</td><td>容许土壤流失量（$t/km^2\ a$）</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤流失预测总量（t）</td><td>1700.75</td><td>新增土壤流失量（t）</td><td colspan="2">1601.39</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失防治标准执行等级</td><td colspan="4">西南岩溶区一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治目标</td><td>水土流失治理度（%）</td><td>97</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.0</td></tr>
<tr><td>渣土挡护率（%）</td><td>94</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>96</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">23</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施及工程量</td><td>分区</td><td>工程措施</td><td>植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td>建构筑物区</td><td>主体设计：表土剥离 2311.56m^3</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>主体设计: 表土剥离 4942.74m3; 雨水管 6951.92m; 透水铺装 15911.06m2; 透水路面 9787.58m2; 雨水井 473 座;沉泥井 2 座;雨水篦子 562 个;导水槽 4079.57m。</td><td>/</td><td colspan="2">主体设计：土质排水沟 1196.47m；沉砂池 2 座；车辆清洗池 2 座。</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>主体设计：表土剥离 9812.46m^3；绿化覆土回填 19416.77m^3；植草铺砖 1787.50m2。</td><td>主体设计：景观绿化 32291.01m^2 。</td><td colspan="2">主体设计：密目网遮盖 33000m^2，编织袋挡墙 1477.46m^3。</td></tr>
<tr><td>投资(万元)</td><td colspan="2">683.72</td><td>622.47</td><td colspan="2">46.74</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持总投资（万元）</td><td>1416.52</td><td>独立费用（万元）</td><td colspan="2">54.46</td></tr>
<tr><td>监理费（万元）</td><td>34.50</td><td>监测费（万元）</td><td>5.96</td><td>补偿费（万元）</td><td>7.49 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td>云南万绿科技有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="2">云南安太置业发展有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人</td><td>蔡万生</td><td>法定代表人</td><td colspan="2">何培碧</td></tr>
<tr><td colspan="2">地址</td><td>云南省楚雄彝族自治州楚雄市高新区紫溪大道轻纺城 9 幢 2 单元 410-2 室</td><td>地址</td><td colspan="2">云南省楚雄高新区威楚大道彝人外滩和谐港 B08-10 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">邮编</td><td>675000</td><td>邮编</td><td colspan="2">675000</td></tr>
<tr><td colspan="2">联系人及电话</td><td>滕永波/13638797750</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">李春林/13452452199</td></tr>
<tr><td colspan="2">传真</td><td>/</td><td>传真</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">电子信箱</td><td>2312982918@qq.com</td><td>电子信箱</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

备注：特性表中水土保持措施、水土保持投资均为建设期。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设的规模及特性

项目名称：安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期）

建设单位：云南安太置业发展有限公司

建设地点：位于云南省楚雄市东瓜镇华竹路旁

建设性质：建设类项目（在建）

项目征占地：10.71hm^2

建设内容及规模: 本项目征占地面积 10.71hm^2,本项目主要建设内容为: 场地平整、住房、商铺、小区内道路、停车场、室外排水管网、消防、绿化等基础配套设施建设。

建设工期：本项目分两期建设一期开工时间为 2018 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2021 年 3 月、二期开工时间为 2020 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2023 年 2 月。建设总工期为 69 个月，即 5.75a。

工程总投资：项目总投资 72329.41 万元。其中，土建投资费用 53922.01 万元，资金来源为企业自筹。

项目综合技术经济指标：如表 2-1。

表 2-1　主要经济技术指标表

分期	序号	项目	单位	数量	备注
一期	1	总用地面积	m^2	53347.2	
	2	总建筑面积	m^2	133696.43	
	3	地上建筑面积	m^2	107507.58	
	4	地下建筑面积	m^2	26188.85	
	5	总建筑物占地面积	m^2	16690.99	
	6	绿地面积	m^2	12999.23	
	7	容积率	--	2.02	
	8	建筑密度	%	31.29%	
	9	绿地率	%	24.37%	
	10	住宅数量	户	690	
	11	机动车停车位	辆	676	地上 75、地下 601
	12	非机动车停车数	辆	2075	
二期	1	总用地面积	m^2	53712.95	
	2	总建筑面积	m^2	135322.8	
	3	地上建筑面积	m^2	98834.88	
	4	地下建筑面积	m^2	36487.92	
	5	总建筑物占地面积	m^2	15105.38	
	6	绿地面积	m^2	19291.78	

	7	容积率	--	1.84	
	8	建筑密度	%	28.12	
	9	绿地率	%	35.92	
	10	住宅数量	户	626	
	11	机动车停车位	辆	784	地上 75、地下 713
	12	非机动车停车数	辆	2046	
一二期综合	1	总用地面积	m^2	107060.15	约 160.59 亩
	2	总建筑面积	m^2	269019.23	
	3	地上建筑面积	m^2	206342.46	
	4	地下建筑面积	m^2	62676.77	
	5	总建筑物占地面积	m^2	31796.37	
	6	绿地面积	m^2	32291.01	
	7	容积率	--	1.93	
	8	建筑密度	%	29.70	
	9	绿地率	%	30.16	
	10	住宅数量	户	1316	
	11	机动车停车位	辆	1460	地上 146、地下 1314
	12	非机动车停车数	辆	4121	

2.1.2 项目地理位置及交通状况

安太•翡翠公园房地产开发项目一、二期项目（下文简称“本项目”），选址位于云南省楚雄市东瓜镇华竹路旁。项目区中心地理坐标为：东经 101°30′29.289″，北纬 25°3′58.777″，行政区划隶属云南省楚雄市东瓜镇，项目地块西临华竹路，东临东瓜大沟，北临古镇小学，南靠华章路，行政区划隶属云南省楚雄市东瓜镇东瓜社区。

楚雄市东邻禄丰市，南接双柏县，西连南华县，北与牟定县毗邻。楚雄市距离昆明市城区 152 千米，距离大理市区 179 千米，与昆明市、曲靖市、玉溪市构成滇中城市群；是省会昆明通往滇西 8 州市和进入南亚、东南亚国际大通道的重要承接点和物流集散地，素有“省垣门户、迤西咽喉”之称。目前境内有杭瑞调整、玉楚高速、楚姚高速以及广大铁路和泛亚铁路西线通过。

项目区属于楚雄城区，周边基础设施配套完善，交通便捷，位置优势明显。

项目地理位置及交通状况见附图 1。

2.1.3 项目区现状及周边情况

（1）项目区现状

本项目位于楚雄市东瓜镇，为城区建设用地，项目建设符合城区规划。本方案于 2022 年 12 月介入，项目分两期建设，一期已于 2021 年 3 月完成建设，现已交房入住。二期项目于 2020 年 5 月开工建设为在建工程，已完成主体建设、90%以上的景观绿化、道路广场硬化等其他附属工程，仅部分绿化未完成。原始地形为东低西高，最高点位于小区

东侧占地边缘，标高为 1823m,最低点位于场地西侧用地边界，标高为 1793m,高差近 30 米。现已将项目分为多个标高的台地，台地之间设计一层吊层商业，分台解决了场地内部的高差。项目区具体现状如下:

一期已建:

1、项目区建设现状

一期工程已于 2018 年 5 月开工 2021 年 3 月完工，且已交房投入运行。建构筑物区已被建筑物覆盖、道路广场已完全硬化，景观绿化区植被长势良好，排水设施已修筑完成运行至今均能满足厂区排水需求。

2、表土剥离情况

根据现场调查、历史影像及施工资料，本项目建设前原始占地为林地（其他林地）、建设用地，施工单位已对一期工程项目区具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，并存放于项目区绿化区内，用作后期小区绿化覆土回填。

3、水土流失现状

现状项目区内一期工程已完工交房运行。小区内道路场地均已硬化，排水系统运行畅通，植物措施已按设计方案全部实施，并已发挥了良好的水土保持效益；本区水土流失强度已达到微度。

二期在建:

1、项目区建设现状

二期开工时间为 2020 年 5 月（含前期准备工作），计划完工时间为 2023 年 2 月，调查时间为 2022 年 12 月，二期工程已完成的工程有：主体建设、小区内道路、广场硬化、雨污排水管网已完成，道路两侧导水槽已完成；景观绿化区已完成大部分植物，大部分植被长势良好已初见成效；剥离的表土已覆土回填，不足绿化覆土已购入堆存于景观绿化区内，现状为裸露堆放。

2、表土剥离情况

根据业主提供资、历史影像及施工资料，本项目建设前原始占地为林地(其它林地)、耕地（旱地）、草地和建设用地，施工前施工单位对具备剥离条件的区域进行了表土剥离，剥离面积为 5.15hm^2，剥离厚度为旱地 50cm、林地、草地 30cm,共剥离表土 1.64 万 m^3 （自然方），已全部用于绿化覆土。

3、水土流失现状

项目区水土流失现状：项目区场地平整已全部完成，多余土方已运至同期项目，楚雄

彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于场地平整。二期工程建构筑物区已被建筑物覆盖硬化，水土流失强度为微度；道路硬化区，已完成管网安装，地表已硬化、无裸露地表，该区水土流失强度为微度；绿化区已完成部分绿植，已发挥相应的水土保持效益但少部分覆土处于裸露状态及临时成堆堆放，未采取措施，该区水土流失强度为轻度。

本方案将根据现状存在水土流失问题，完善相应的水土保持措施，并要求同一建设主体在以后进行同类型项目建设时应严格按照相关法律法规开展前期工作，及时编制水保方案，做好“三同时”工作，并严格按照方案设计实施措施，以减少项目建设造成的水土流失危害。

绿化区覆土现状

堆存的绿化覆土

二期植被

二期植被长势

图 2-1 项目区建设现状图

（2）项目区周边情况

本项目位于楚雄市东瓜镇东瓜社区，项目区北侧为古镇小学，南侧毗邻枫华盛景、江岸尚品、乾熙园等，东侧为东瓜大沟、楚雄博源国际幼儿园，西侧为华竹路等。项目周边市政道路、雨污管网、电力、通讯等设施完善，本项目建设依托周边市政设施供水、

排水、交通、电力、通讯等。

东瓜大沟位于项目东侧 5-10m，为项目区最近的永久性地表水体，为政府修筑的灌溉渠，水源为水库放水及沟渠周边地表汇入，东瓜大沟沟深 3.0m、宽约 2.0m， 本项目建成后雨水经项目区内管网收集进入周边市政雨水管网后排入龙川江，不会对东瓜大沟造成影响。

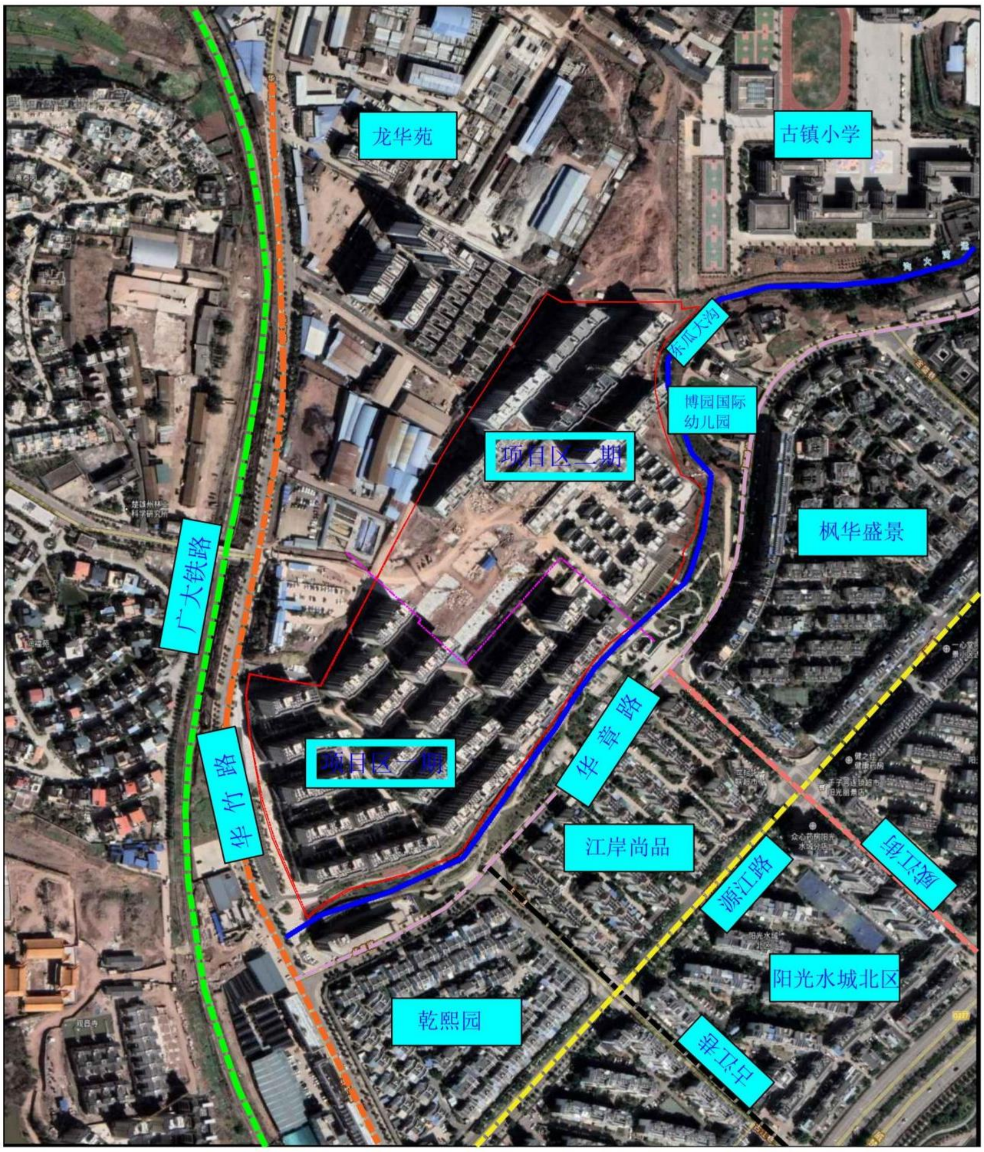


图 2-2　项目区周边情况影像图

2.1.4 项目组成

本项目总占地面积 10.71hm^2，分两期建设根据项目建设内容、功能特点、施工工艺及水土流失特点，将本项目划分为建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区共三个组成区域。项目组成情况详见表 2-2。

表 2-2　项目组成及占地面积一览表

序号	项目组成		占地面积（hm^2）	所占比例（%）	基本情况
1	一期已建	建构筑物区	1.67	15.59	包括：配套商业、多层住宅、社区大堂等。
2		道路硬化区	2.36	22.04	包括：机动车道、硬化场地、机动车停车场、硬化场地、非机动车停车位.
3		景观绿化区	1.30	12.14	包括：建筑物周边绿化、休闲绿化区，车道周边绿化，景观区绿化。
小计			5.33	49.77	
1	二期在建	建构筑物区	1.52	14.10	包括：配套商业、多层住宅、低层绿化、社区大堂等。
2		道路硬化区	1.93	18.11	包括：机动车道、硬化场地、机动车停车场、硬化场地、非机动车停车位.
3		景观绿化区	1.93	18.02	包括：建筑物周边绿化、休闲绿化区，车道周边绿化，景观区绿化。
小计			5.38	50.23	
合计			**10.71**		

1、建构筑物区

（1）一期已建

本项目一期建筑占地面积为 1.67hm^2、总建筑面积为 133696.43m^2，其中地上建筑面积为 107507.58m^2；地下建筑面积为 26188.85m^2 建筑密度为 31.29%

（2）二期在建

二期建筑占地面积为 1.52hm^2、总建筑面积为 135322.80hm^2，其中地上建筑面积为 98834.88 m^2、地下建筑面积为 36487.92m^2 建筑密度为 28.12%。

表 2-3　建构筑物一览表

分期	编号	名称	层数	单元数	户数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	计容面积（m^2）
一期	D6#	社区大堂	4	1	0	191.6	658.4	658.4
	D5#	配套商业	2	1	0	862.21	3930.45	3930.45
	D4#	配套商业	1	1	0	333.02	1493.35	1493.35
	D3#	配套商业	1	1	0	1099.3	2506.82	2506.82
	D2#	社区大堂	1	1	0	86.8	86.8	86.8
	D1#	配套商业	1	1	0	571.01	607.1	607.1
	Y1#	多层住宅	9	2	36	562.96	4593.65	4593.65
	Y2#	多层住宅	9	3	54	835.68	6877.03	6877.03
	Y3#	多层住宅	8	3	48	851.87	6143.55	6143.55
	Y4#	多层住宅	7	2	28	556.4	3589.09	3589.09
	Y5#	多层住宅	7	2	28	555.52	3583.58	3583.58
	Y6#	多层住宅	7	2	28	556.72	3591.98	3591.98
	Y7#	多层住宅	7	3	42	832.73	5371.46	5371.46
	Y8#	多层住宅	9	2	36	532.28	4178.62	4178.62
	Y9#	多层住宅	9	2	36	536.78	4183.38	4183.38

	Y10#	多层住宅	8	2	32	610.96	4489.36	4489.36
	Y11#	多层住宅	9	2	36	610.97	5040.94	5040.94
	Y12#	多层住宅	9	2	36	629.75	5062.37	5062.37
	Y13#	多层住宅	9	2	36	624.64	5057.26	5057.26
	Y14#	多层住宅	8	3	48	1207.92	8155.49	8155.49
	Y15#	多层住宅	8	3	48	1212.88	8185.03	8185.03
	Y21#	多层住宅	9	2	36	812.67	6167.14	6167.14
	Y22#	多层住宅	9	1	18	402.64	3070.93	3070.93
	Y23#	多层住宅	8	2	32	806.88	5440.18	5440.18
	Y24#	多层住宅	8	2	32	806.8	5443.62	5443.62
	D9#	地下室	-1	1	0		26188.85	0
	一期小计				**690**	**16690.99**	**133696.43**	**107507.58**
二期	D8#	社区大堂	2	1	0	76.63	118.9	118.9
	D7#	配套商业	2	1	0	740.29	2132.74	2132.74
	Y16#	多层住宅	9	3	54	824.14	6569.95	6569.95
	Y17#	多层住宅	9	2	36	617.72	5240.72	5240.72
	Y18#	多层住宅	9	2	36	625.44	5240.82	5240.82
	Y19#	多层住宅	9	2	36	621.11	5244.11	5244.11
	Y20#	多层住宅	9	2	36	620.64	5250.04	5250.04
	Y25#	多层住宅	9	3	54	1075.1	8664.54	8664.54
	Y26#	多层住宅	9	2	36	719.22	5792.5	5792.5
	Y27#	多层住宅	9	2	36	720.27	5793.55	5793.55
	Y28#	多层住宅	9	3	54	872.66	7268.82	7268.82
	Y29#	多层住宅	9	3	54	873.04	7269.2	7269.2
	Y30#	多层住宅	9	3	54	924.42	7845.69	7845.69
	Y31#	多层住宅	9	3	54	923.46	7848.39	7848.39
	Y32#	多层住宅	9	3	54	1263.94	10081.75	10081.75
	A1-6#,A11-17#	低层住宅	3	13	26	2559.7	6323.46	6323.46
	A18#	低层住宅	3	1	2	200.6	486.42	486.42
	A7#	低层住宅	3	1	1	211.91	415.98	415.98
	A8#	低层住宅	3	1	1	210.1	414.17	414.17
	A9#	低层住宅	3	1	1	212.56	416.63	416.63
	A10#	低层住宅	3	1	1	212.43	416.5	416.5
	D9#	地下室	-1	1	0		36487.92	0
	二期小计				**626**	**15105.38**	**135322.8**	**98834.88**
总计					**1316**	**31796.37**	**269019.23**	**206342.46**

2、道路硬化区

道路及硬化区占地4.29hm^2（一期已建2.36hm^2，二期新建1.93hm^2），主要建设内容为项目区内机动车道、休闲广场、人行步道、停车位、非机动车停车位等。

一期已建

（1）道路

根据竣工资料及现场踏勘本项目在小区内车道顺畅，在社区内采用环形车道，最小宽度为 4 米，转弯半径 12 米，共完成沥青路面 3231m^2、铺砖路面 10305.43m^2，共 1.35hm^2。道路顺应地势与项目区外道路连接，同时达到人车分流的效果方便出行。

（2）硬化

主体设计硬化面积共 1.01hm^2，主要为建筑物周边硬化场地、建构筑物分隔区、停车位、景观体闲场地硬化地面、文体设施场地等。

二期在建

（1）道路

主要包括车行道路、消防车首、人行道通道等，最小宽度为 4 米，转弯半径 12 米，车行道路路面硬化均采用沥青路面，人行道路面为彩色沥清路面及铺砖路面，道路顺应地势与项目区外道路连接，方便出行，占地面积约 1.21hm^2。

（2）硬化

主体设计硬化面积共 0.72hm^2，建筑物周边硬化场地、建构筑物分隔区、停车位、景观体闲场地硬化地面、文体设施场地等。

3、景观绿化区

项目区绿地面积为 3.23hm^2(一期已建 1.3hm^2，二期新建 1.93hm^2)，绿地率为 30.16%。在休憩性的空间广场周边和停车场地、建设物周边、道路旁。

（1）一期已建

根据建设单位提供资料一期景观绿化由绿化设计公司设计实施，绿化区占地面积 1.3hm^2，主要分布在建筑物周边、道路侧边。绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合的方式进行绿化，绿化现已具有一定的水土保持功能。种植绿化清单见表 5-7、5-8、5-9。

（2）二期在建

根据建设单位提供资料二期绿化由绿化设计公司设计实施，绿化区占地面积 1.93 hm^2，绿化区按照当地的绿化风格，以点、线、面相结合，乔、灌、草多树种草种绿化配置。面积较大的面状绿化区种植园林景观乔、灌木树种，树下种植低矮灌木或草坪、花卉，带状绿化区种植观赏类行道树、树下植灌木绿篱或园林草坪、花卉。拟种植物以云南本土的乡土树种为主，选用树形优美、色彩丰富、高矮结合的景观植物进行绿化。种植绿化清单见表 5-7、5-8、5-9。

2.1.5 平面布置

本项目的总平面布置的指导思想是依据总体规划，以达到布局合理、交通顺畅、方便发展、绿化和美化相结合。

本项目受让土地面积约 10.71hm^2（160.59 亩），项目区总体布置包括建（构）筑物区、道路及硬化区、绿化区三个区域。根据小区形状，周围环境进行总平面布置。小区内部人行出入口、车库出入口、车行出入口分别独立设置，实行人车分流，相互不干扰，在小区北侧规划道路、西北侧规划道路和东南侧华章设置主要车行出入口使小区内部形成车行环道；在西侧华竹路、东南侧华章路、东北侧分别设备人行出入口；车库也入口也分别设置三个，一个在西侧华竹路、两个在内部车行道上，项目区内合理设置了完善的配套基础设,项目绿化区绿化主要布设于建（构）筑物旁、建（构）筑物之间集中空地、道路两侧。

项目区建筑最高为 1、2、4、7-9 层的多层住宅、配套商业及社区配套用房，小区内合院为步行道形成合院街巷。消防车道在社区内部设置隐形车道，内部消防车道采用环形车道最小宽度为 4 米，转弯半径 12 米，并通过小区支路将内外环道连接，构成完整的消防交通路网，满足消防车通行使用。小区总体部局疏密有致、高低错落，满足项目区的生活要求以及消防、安全、环保等有关规范要求。

总体来看，项目功能区划明显，内外交通条件便利，平面布置合理。本项目总平面布置图详见附图 3 及下图设计效果图 2-3.

图 2-3　项目区整体平面效果图

2.1.6 竖向布置

小区内原始地形高差较大，东边低西边高，最高标高近 1823m,最低点位近 1793m,高差近 30 米。由于项目内部高差较大，在没破坏小区舒适度的情况将地块分为多个标高的台地，在东侧与西侧设计一层吊层商业，分台地处理场地内部的高差。自然排水方向整体由西北向东南。

根据建筑室内外标高，确定道路控制点高程以及考虑地面排水设计等。结合地形地貌，道路纵坡不小于 0.3%，道路纵坡尽量均匀，起伏变化不大，尽量减少土方工程量，降低工程造价、满足道路排水坡度要求、满足工艺需求，并考虑景观要求为原则，对基地的自然地形及建筑物进行综合考量。

建筑室内地坪标高根据各个建筑室内外高差的不同，分别确定室内地坪标高。室外道路采用平坡式设置竖向标高，满足交通运行的平缓和稳定性。雨水采用暗管系统有组织的排水，即由道路雨水口收集雨水，经绿地及渗透井等设施入渗补充地下水后剩余雨水由雨水管（沟）系统收集排至雨水收集回用及调蓄排放系统，多余雨水最终排至城市雨水管道系统。绿化区的标高主要随建（构）筑物、建筑之间集中空地、场地、道路的标高而变化。

利用车库化解场地高差，局部高差较大区域设计结合地形设计两层吊层商业，充分减少土石方开挖。地下车库区域在小区中央地块进行开挖填筑，与两侧形成高差，同时进行支护，保持地下车库及高层建筑的安全稳定。总体分析，本项目竖向布置合理，最大限度减少土石方工程量，内部道路和排水管网整体坡向与外部整体环境相协调统一。

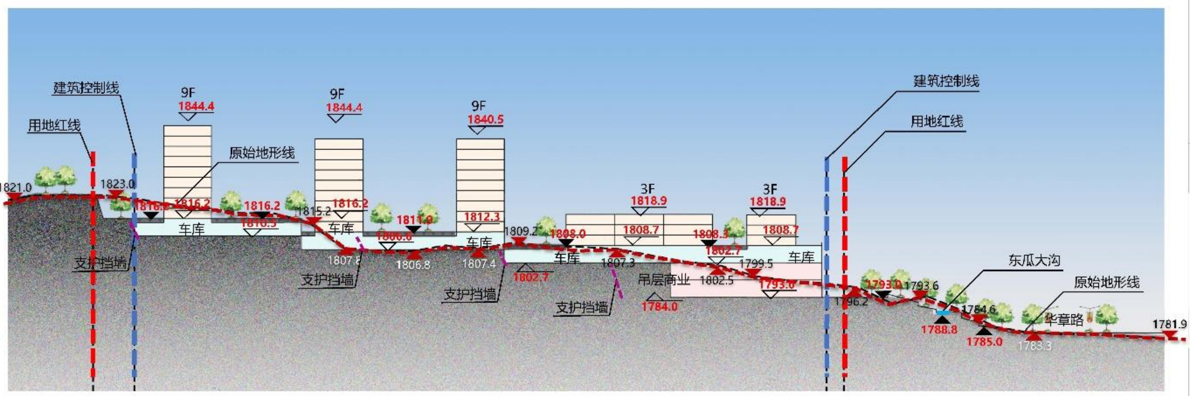


图 2-4　项目区剖面图

2.1.7 供电系统

本小区供电由西侧华竹路，市政 10KV 电网提供两回供电电源，电压等级为 10KV，在车库负一层设置变配电所及发电机房，且设置一台 500KV 的发电机组作备用电源。

由变配电所的低压出线屏引出后采用放射或树干式的供电方式向小区内的照明配电箱及电力配电箱供电。

2.1.8 给排水系统

（1）给水系统

本工程给水水源为市政给水，水压为 0.3MPa（相当于供水高程为 1826.00m）由西侧华竹路边引入一根管径为 DN200 的给水管作为本小区的生活及消防用水，生活和消防各自独立的给水系统。生活给水竖向分 2 个区，低区为：吊 1F～4F（低层住宅、多层住宅），由市政直供；高区：5 层及以上，由高区变频调速供水设备加压供给，在车库负一层水泵房内设置变频调速供水设备一套。各分区在超压给水支管上加设减压阀，保证各用水点压力不大于 0.20MPa。

本项目的给水系统可满足项目用水的需求，供水安全性和可靠性可得到有效保障。

（2）排水系统

本项目严格采用雨污分流制排水系统，污废合流制；排水方式为室内的雨水（或雨水采用虹吸压力流）污水彩用重力流有组织排水；雨污水采用重力流排水有困难时，则分别排至集水池内后，再采用潜污泵提升至室外雨水管网或污水管网排入市政排水管网。卫生间排水采用特殊单立管排水系统，废水及雨水采用普通单立管排水系统。室外道路适当位置设置平箅式雨水口、导水槽收集道路、人行道及屋面雨水。在道路、停车处和绿地等处设雨水口和排水沟，雨水口间距为 25～35m，由室外地下雨水收集系统收集后就近排入市政雨水管网雨水经 雨水管及雨水沟汇集后排入市政雨水管网，雨水管网主要按重力自流排放为主。

＜1＞污水系统

本项目污水主要为办公生活污废水，日生活污水量为 773.9m^3/d。排水量按给水量的 90%计（扣除绿化及道路广场浇洒用水），卫生间污水立管采用单立管伸顶通气与专用通气立管组合的通气系统；厨房及生活阳台排水立管采用 UPVC 排水管，粘接并设置伸顶通气。室内污、废水由管道收集出户，排入小区污水管网，经化粪池预处理后排入市政污水管网，餐饮废水经隔油设备处理后，排入小区污水管网，经化粪池预处理后排入市政污水管。

污水处理方式：化粪池停留 12h，室外共设 3 座化粪池，总容积 1300m^3，处理能力 1300 m^3/d，地块内污水分区收集、分区处理后排至市政污水管网。

＜2＞雨水系统

各栋建筑采用重力流雨水设计。屋面雨水系统重现期为 10 年，并按重现期 50 年设置溢流设施。室外雨水系统设计重现期为 3 年，综合场地径流系数 0.6，降雨历时 15min，暴雨强度 375L/s.ha，总汇水面积为 107060.15m^2，排水量为 2407.5L/S,全区雨水经管道收集后，排入小区外市政道路雨水管网。

暴雨强度计算公式及其参数:

$Q = q \times F \times \Psi$

式中:　Q—雨水量 L/S

F—汇水面积 ha

Ψ—平均径流系数 Ψ=0.80

q—降雨强度 L/s.ha

p—重现期;

t—降雨历时

雨水：采用有组织排水系统，雨水经管道收集后分别排放至位于场地周围的市政雨水管及南侧排洪沟。

室外雨水管除出户管至第一个检查井的管材与室内相同外，其余采用双壁波纹管，密封胶圈接口。

2.1.9 通信系统

通信系统主要包括各单体建筑的可视对讲系统、电话通讯系统、有线电视系统、综合布线系统、车辆管理系统、安防系统。本工程建设区域已覆盖电信、移动及广电网络，项目通信光缆从项目区外的市政通信光缆引入项目区，可满足本项目对外通信的要求。

2.2 施工组织

2.2.1 工程施工总体布置

本项目工程一期已完工，二期现已开工主体已建成。施工单位按照建筑工程施工现场安全文明施工管理要求，对项目区用地范围边界设置了彩钢板封闭围挡，以减少施工期对周边环境的影响。施工单位根据建设项目总平面布置情况，结合项目施工对人、材、机、料、法、环等各要素的需求，编制了实施性施工组织设计，明确了施工区、加工区、堆料区、周转区和临时办公区等各功能分区，配套设置了必要的临时用水、用电等。项目区共设置 1 个施工机械出入口，满足施工运输通行需求。在施工现场适当位置设置了必要的水土保持临时措施和环保措施。施工现场未设置生活区，所有施工人员均在项目

区外租住民房。本项目设置的所有施工功能区均设于项目区用地范围内，不另行占用场外临时用地。

2.2.2 施工道路

本项目所处位置紧邻城区市政道路，周边交通条件优越，无需修建进场道路，可直接通过现状市政道路到达施工现场。项目区内设置了临时内部道路，并对部分区域实施混凝土临时硬化措施。内部临时施工道路主要采用砂石路面，不仅可供大型运输车辆和吊车通行，还满足消防车辆通行要求。

2.2.3 施工水电设施布设

（1）施工用水

施工用水从周边市政给水管上引入 1 根 DN150 给水管供项目区用水，作为临时施工水源。

（2）施工供电

施工用电由城市电网引入 10kV 电源供电作为临时施工用电电源，场内设置一台发电机作为紧急事故备用电源，满足施工临时用电需求。

（3）施工期污水

生活污水：施工期场内不设置生活区，施工现场设置的临时厕所产生的污水经化粪池收集处理后不外排，定期由环卫站抽粪车抽运。

施工废水：项目施工过程中废水产生量较少，主要为基础施工泥浆废液、混凝土养护废水、施工现场洒水降尘、施工机械清洗废水、进出车辆冲洗废水等；这些废水排放点多面广，且多为瞬时排放，污染物主要为 SS、石油类等。其中：混凝土养护水自然蒸发消耗；施工机械及进出车辆冲洗废水通过在施工出入口进入配套的沉沙池收集、沉淀后回用。

（4）施工期雨水

施工期雨水通过临时设置的截排水沟收集后结合沉沙措施，进入沉沙池，通过溢流口就近接入市政雨水管网。雨水收集后溢流口以下积水主要用于施工场地洒水降尘。

2.2.4 施工材料、取土（石、砂）料场布设

项目施工期间所需材料主要包括混凝土、水泥、钢材、砖块及砂石料等。混凝土、水泥、钢材、砖块等材料均可在楚雄城区及周边购买。砂石土料可从附近具有合法开采手续的料场购买，料场开采期间造成的水土流失由砂石土料开采单位负责。项目区主体工程建设所需的主要建筑材料，经外部公路直接运入施工场地进行施工，为了防止建筑

材料运输对城市道路的影响，应对所运材料进行覆盖，方可进入城区。

2.2.5 工程施工工序与工艺

2.2.5.1 主要施工工序

项目主体工程主要施工工序为：表土剥离→场地平整→建构筑物的基础和主体施工→综合管线施工→道路及硬化施工→绿化工程施工。其中，相应的水土保持措施施工与主体工程同步实施。

2.2.5.2 主要施工工艺

（1）表土剥离

项目场地先对占地区域地表杂草进行清除，在采用挖掘机配合推土机，进行本项目表土剥离，表土全部堆放在场内，用于绿化覆地回填。

（2）场地平整

根据主体工程规划设计的场地竖向标高，结合项目区场地现状地貌，利用土方平衡软件计算确定挖填平衡线，避免重复挖填，尽量减少土石方工程量。本工程场地平整采用机械施工方法，利用挖掘机、推土机、压路机、夯机等土石方施工机械，高挖低填、即挖即填。

（3）地下室及建构筑物基础和主体施工工艺

本项目基础类型为：桩基础。

桩基础建构筑物的施工工艺为：施工准备→基础开挖（成孔作业）→基础砼浇筑→基础回填→主体施工→设备安装。

地下室基坑开挖

工艺流程为：测量放线→确定开挖顺序→分段、分层均匀开挖（穿插支撑梁施工）→排降水→清底→收尾。

地下室开挖，应先进行测量定位，找平放线，确定开挖深度，按放线分块、分层开挖。根据本项目场地周围环境、地质、水文情况及项目红线控制情况，本项目采用垂直开挖的形式。开挖基础时，应合理确定开挖顺序、土方运输路线及开挖深度。

地下室顶板覆土

主体设计对地下室顶板（除建筑物占地部分）覆土，用于建设道路、绿化及硬化等设施。地下室上方填土时应采用分层机械填压，填土结束后立即进行各种硬化及绿化措施，避免填压土暴露时间过长，产生水土流失。地下室顶板回填过程中将道路区管网先布设，然后回填，以避免二次开挖造成水土流失。

（4）综合管线施工工艺

给排水、污水、电力、通信管道大部分位于设计道路下，管道埋深大多为 0.7-1.2m，大部分地段采用放坡开挖，坡比根据地形地质条件及线路所处区域特殊要求。沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。支撑的材料可选用钢材、木材或钢材木材混合使用。撑板的安装应与沟槽槽壁紧贴，当有空隙时，应回填密实。横排撑板应水平，立排撑板应顺直，密排队撑板的对接严密。

（5）硬化地面施工工艺

路基施工采用机械施工，施工过程中，需达到要求的含水量方可回填。碾压工作要及时快速，确保达到密实度要求。垫层在路基全段范围内分层填筑，分层碾压。根据不同的填料选择机械类型，并修筑试验段，取得合理的试验参数后，再在全合同段按标准程序化进行。

行车道施工工艺：路基开挖→路床碾压整平→排水管施工→级配碎石垫层→水泥稳定碎石层→水泥混凝土面层。

人行道及场地硬化区施工工艺：场地整平→排水管施工→级配碎石层→混凝土垫层→面层施工。

（6）绿化施工工艺

待主体工程建构筑物施工进入后期，对景观绿化区域进行绿化施工，绿化施工工序为：开挖、覆土、种植、养护等，覆土来源全部来自合法取土场和其他项目多余表土，绿化的各个区域根据种植的植被和规划的园林绿化覆土厚度不同，如：草坪覆土厚度在 15cm-25cm，灌木 30cm-40cm，乔木 70cm-90cm 不等，绿化工程施工基本为人力施工。

绿化施工前，先按图纸要求进行绿地平整，平整应符合施工图设计的位置、线状、坡度等。苗木、种子的采购应符合设计和相关标准规范要求，表土运输至绿化区施工场地，人工胶轮车运输表土，人工覆土，施肥，耙平耙细，除杂物，人工种植，支撑防护，场地清理，病虫害防护等。种植树种选择生长茁壮，当地适宜，无病虫害，规格及形态符合绿化设计要求的树种。

植物种植完成后，按植物生长特性做好管护工作。基础开挖以机械施工为主、人工配合施工，测量放线后方可开挖，先机械开挖，再人工进行槽内余土清理及修边整形。

钻孔要求干钻，禁止采用水钻，以确保锚杆施工不至于恶化边坡岩体有工程地质条件和保证孔壁的粘结性能。钻孔速度应根据使用钻机性能和锚固地层严格控制，防止钻孔扭曲和变径

2.3 工程占地

本项目占地面积共计 10.71hm^2，项目分两期建设。根据主体设计功能、水土流失特点等将项目区划分为建构筑物区、道路硬化区和景观绿化区，其中：建构筑物区占地 3.19hm^2（一期已建 1.67hm^2、二期在建 1.52hm^2），道路硬化区占地 4.29hm^2（一期已建 2.36hm^2、二期在建 1.93hm^2），景观绿化区占地 3.23hm^2（一期已建 1.3hm^2、二期在建 1.93hm^2）。

根据建设单位提供的原始地形图、和历史卫星图，综合分析统计土地利用现状，按照云水保〔2010〕103 号文件对项目区土地类型进行详细分类统计各分区占地类型和占地面积，确保统计结果尽可能接近实际占地现状，为开展水土流失预测定量分析提供可靠的基础数据，为水土保持评价和设计水土保持措施提供客观的原始数据。

本项目地块属于楚雄市国有建设土地，总用地 10.71 公顷，该地块经公开挂牌出让，由云南安太置业发展有限公司竞得该地块使用权，作为本项目建设用地，土地用途为住宅用地。一期宗地号：楚雄市 CK2017-15 号；二期宗地号：楚雄市 CK2017-15 号。详见附件：一期、二期国有建设用地使用权出让合同。

由于本方案介入时，项目处于一期已完工投运、二期处于在建状态，故项目占地类型按原始占地类型和现状占地类型分开统计。

2.3.1 原始占地类型统计

根据建设单位及历史影像资料，项目区原始占地为林地（其他林地）3.87hm^2、耕地（旱地）0.46hm^2、、草地（荒草地）1.43hm^2、建设用地 4.95hm^2。

表 2-4　项目原始占地类型及面积统计表

<table>
<tr><th colspan="2">项目组成</th><th colspan="2">林地 (hm²)</th><th colspan="2">建设用地 (hm²)</th><th>合计 (hm²)</th><th>占地性质</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一期</td><td>建构筑物区</td><td colspan="2">0.19</td><td colspan="2">1.48</td><td>1.67</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>场地道路硬化区</td><td colspan="2">0.26</td><td colspan="2">2.10</td><td>2.36</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td colspan="2">0.15</td><td colspan="2">1.15</td><td>1.30</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>小计</td><td colspan="2">0.60</td><td colspan="2">4.73</td><td>5.33</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="2">项目组成</th><th>旱地（hm²）</th><th>草地 (hm²)</th><th>林地（其他林地）(hm²)</th><th>建设用地 (hm²)</th><th>合计 (hm²)</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">二期</td><td>建构筑物区</td><td>0.12</td><td>0.46</td><td>0.94</td><td></td><td>1.52</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>场地道路硬化区</td><td>0.18</td><td>0.42</td><td>1.11</td><td>0.22</td><td>1.93</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>0.16</td><td>0.55</td><td>1.22</td><td></td><td>1.93</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>0.46</td><td>1.43</td><td>3.27</td><td>0.22</td><td>5.38</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10.71</td><td></td></tr>
</table>

2.3.2 现状占地类型统计

根据现场调查，项目二期目前为在建状态。依据国有建设用地使用权出让合同此项目现状占地类型均为国有建设用地用途为住宅用地。

表 2-5　项目现状占地类型及面积统计表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">项目组成</th><th rowspan="2">小计</th><th>现状占用土地类型及面积</th><th rowspan="2">占地性质</th></tr>
<tr><th>建设用地（住宅用地）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一期已建</td><td>建构筑物区</td><td>1.67</td><td>1.67</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>2.36</td><td>2.36</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>1.30</td><td>1.30</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>5.33</td><td>5.33</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">二期在建</td><td>建构筑物区</td><td>1.52</td><td>1.52</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>1.93</td><td>1.93</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>1.93</td><td>1.93</td><td>永久占地</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>5.38</td><td>5.38</td><td></td></tr>
<tr><td>合计</td><td>10.71</td><td>10.71</td><td></td></tr>
</table>

2.4 土石方平衡及流向分析

2.4.1 土石方来源分析

根据主体工程竣工资料及监理资料，本项目土石方主要产生于项目区用地范围内的表土剥离和场地平整，建构筑物基础开挖、回填，路基开挖、回填，绿化覆土几个阶段，具体来源分析如下:

表土剥离：本项目可实施表土剥离的区域不同，地表土质及有机质含量有差别，可剥离厚度 0.3m、0.5m。

场地平整：通过分析本项目区用地范围现状图得知，项目区原始场地高差较大，现状标高从东边最低的 1793 米到西边最高的 1823 米，高差近 30 米。整个场地设计为台阶式与平坡式结合，利用吊层过度衔接。建筑室内地坪标高根据各个建筑室内外高差的不同，分别确定室内地坪标高。室外道路采用平坡式、缓坡式设置竖向标高，满足人行、车流的平缓和稳定性。

项目区通过“高挖低填、即挖即填”的方式对场地进行平整，产生的土石方尽量在场地内进行平衡。

建构筑物基础开挖、回填：根据主体设计的各栋建筑的不同基础形式，需对建筑基底、地下室、基础进行不同的开挖，使建构筑物的整体荷载全部座落于设计的持力层上。

基础形式不同，土石方开挖深度和工程量也不同，需对各建筑物的基础开挖量进行分类计算。基础施工完毕后，还需进行基础土石方回填。

路基开挖、回填：按照主体设计的道路和场地标高，需将路基开挖至设计标高，再进行综合管线的沟槽开挖、回填碾压，最后再实施道路结构层的施工。机动车道的路基开挖深度约为 0.3m～0.4m 左右，停车位开挖深度约为 0.2m，其他硬化广场、人行道等开挖深度约 0.15m。

绿化覆土：在建构筑物区和道路硬化区施工基本完成后，需对主体设计的景观绿化区域进行覆土回填。绿化覆土回填从合法取土场获得，综合考虑乔、灌、草不同苗木要对种植土层厚度的不同需求，绿化覆土厚度 0.6m。

2.4.2 表土平衡及利用分析

1、表土剥离量分析

一期已建：根据竣工资料，项目一期占地主要为建设用地（已完成拆清的空地）无表土可剥离，占用的林地为稀疏林土质贫脊，故一期未进行表土剥离，所需绿化覆土 0.78 万 m^3，均从二期项目区内剥离。

二期在建：根据建设单位提供的竣工资料，结合历史影像，项目建设前占用地类为林地（其他林地）、耕地（旱地）、草地和建设用地，项目仅对具备表土剥离条件的耕地（旱地）、林地（其他林地）、草地进行表土剥离，剥离面积为 5.16hm^2，剥离厚度根据地类不同，分别为 30cm、50cm,剥离表土量为 1.64 万 m^3，剥离的表土堆放于主体设计的绿化区域，用作后期绿化覆土。

2、覆土回填需求量分析

一期已建：根据建设单位提供的竣工资料，项目区绿化面积共 1.3hm^2，根据各类植物所需覆土厚度不同，草坪等地类植物土层厚度在 10～15cm，灌木类为 30～40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 50～60cm 左右。在项目建设中绿化覆土平均厚度约 60cm，一期绿化覆土 0.78 万 m^3，绿化覆土来源于二期剥离表土。

二期在建：根据施工资料，二期绿化覆土面积为 1.93hm^2，根据各类植物所需覆土厚度不同，草坪等地类植物土层厚度在 10～15cm，灌木类为 30～40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 70～90cm 左右。经分析本项目建设中绿化覆土平均按 60cm,需绿化覆土量为 1.16 万 m^3，绿化覆土来源于项目前期剥离的表土，不足 0.3 万 m^3 从合法取土场购买。

3、表土弃方分析

由以上分析得知，本项目共剥离表土量为 1.64 万 m^3，覆土回填需求总量为 1.94 万 m^3，未产生表土弃土。

4、表土计算及平衡表

表土在各分区内平衡综合利用及调运情况详见表 2-6。

2-6 表土计算及平衡表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">项目组成</th><th colspan="3">表土剥离</th><th colspan="4">绿化覆土</th></tr>
<tr><th>剥离面积（hm²）</th><th>剥离厚度（m）</th><th>剥离数量（万 m3）</th><th>覆土面积（hm²）</th><th>覆土厚度（cm）</th><th>覆土数量（万 m³）</th><th>外购（万 m³）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一期已建</td><td>建构筑物区</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td></td><td></td><td></td><td>1.3</td><td>0.6</td><td>0.78</td><td></td></tr>
<tr><td>小计</td><td></td><td></td><td></td><td>1.3</td><td>0.6</td><td>0.78</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">二期在建</td><td>建构筑物区</td><td>0.46</td><td>0.5</td><td>0.23</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>1.43</td><td>0.3</td><td>0.43</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>3.27</td><td>0.3</td><td>0.98</td><td>1.93</td><td>0.6</td><td>1.16</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>5.16</td><td></td><td>1.64</td><td></td><td></td><td>1.16</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td></td><td></td><td>1.64</td><td></td><td></td><td>1.94</td><td>0.3</td></tr>
</table>

2.4.3 一般土石方平衡分析

项目区需通过“高挖低填、即挖即填”的方式对场地进行平整，产生的土石方尽量在场地内进行平衡，减少弃方或取土回填。编制单位踏勘现场前建设单位已完成场地平整且一期工程已建设完成且投入运行，工程建设过程中土石方主要来源于：场地平整、表土剥离、基础施工、道路及管网工程等。

1、场地平整

（1）一期已建

场地平整：根据竣工资料项目一期场地平整分两次进行，第一次为项目开工进场前根据场地原地貌进行调整，高挖低填、即挖即，达到具备施工条件即可。第二次平整在基础及地下室开挖回填后，平整至设计标高，项目一期工程原始标高为 1797.2m～1820.6m，最大高差为 23.4 米，建成后标高为 1973m～1814.70m,根据竣工资料一期场地平整共开挖土石方 5.77 万 m^3,填方需 15.34 万 m^3，不足 9.57 万 m^3 全部来自于地下室及基础开挖土石方。

（2）二期在建

二期场地现状已完成平整，根据监理及施工资料，复核原始地形图和项目区竖向设计图和建设场地整治图，编制单位采用方格网土方计算法对场地平整土石方工程量进行复核计算，结果如下：场地平整总挖方量 12.37 万 m^3，场地平整总填方量 37.21 万 m^3，

不足 24.84 万 m³来源于项目基础及地下室开挖。

本方案依据项目平面标高，采用南方 CASS 方格网（5×5m）加权平均法，对场地平整土石方挖填量进行分合分析计算，校核主体工程土石方。（复核图见附图 10）

表 2-7　场地平整一般土石方统计表（依据方格网土方计算复核）

来源	挖方量（m³）	填方量（m³）	地块面积（m²）
一期	57732.80	153359.50	53347.20
二期	65970.90	218713.60	53712.95
合计	**123703.70**	**372073.10**	**107060.15**

2、建构筑物区

（1）一期已建

一期项目主要建筑物主要为多层建筑，地下室一层。混凝土框架结构、基础为桩基础，挖深根据地层及建筑物不同深度不同。经查阅，建构筑物区基础开挖产生土石方 27.77 万 m³，挖方用于场地平整 9.56 万 m³，建构筑物室内地坪回填 9.43 万 m³，多余 8.78 万 m³全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期项目场地平整。

（2）二期在建

二期项目主要建筑物主要为多层建筑，地下室一层。混凝土框架结构，桩基础，挖深根据地层及建筑物不同深度不同，经统计建构筑物区基础开挖产生土石方 36.38 万 m³，挖方用于项目区场地平整至设计标高 15.27 万 m³，建构筑物地基和室内地坪回填 13.14 万 m³，多余 7.97 万 m³全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区五六期项目场地平整。。

表 2-10　建构筑物区一般土石方工程量汇总表

建构筑物基础		挖方量（万 m³）	填方量（万 m³）	调入量（万 m³）	调出量（万 m³）	弃方（万 m³）
一期已建	地下室	25.14	9.43		9.56	8.78
	桩基础	2.63				
	小计	**27.77**	**9.43**		**9.56**	**8.78**
二期在建	地下室	35.03	13.14		15.27	7.97
	桩基础	1.35				
	小计	**36.38**			**15.27**	**7.97**
合计		**64.15**	**22.57**		**24.83**	**16.75**

3、道路硬化区

（1）一期已建

道路硬化区产生的土石方主要为管网敷设和道路基础开挖。经统计，道路硬化区路基产生土石方开挖 7097.10㎡，管网土石方开挖 3329.86㎡，回填 2988.31㎡，余方 7438.65㎡ 全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期项目场地平整。。

（2）二期新建

①路基土石方

本工程路基土石方包括机动车道、非机动车道、广场硬化地面的路基开挖、回填。

根据主体设计资料分析统计，道路硬化区占地面积为 1.93hm^2。不同的道路设计结构断面对应不同的开挖深度，开挖深度 0.2m～0.4m 之间，平均按 0.3m 计算，道路硬化区域基路土石方开挖工程量为 5824.74m^3。全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区五六期项目场地平整。。

②地下管网土石方

a.污水管网

计图分析统计，项目二期共计埋设污水排水管 1683.14m，沟槽平均开挖断面为 0.8m×1m，污水管沟槽开挖土石方工程量为 1346.51m^3，沟槽回填 1228.69m^3，余方 117.82m^3。

b.雨水管网

规划设计图分析统计，项目区共计埋设雨水排水管 4393.44m，沟槽开挖断面根据管径不同确定。雨水管沟槽开挖土石方工程量为 2859.03m^3，沟槽回填 2565.77m^3，余方 293.26m^3。

（3）道路硬化区土石方合计

经统计，道路硬化区基础土石方开挖量为 20457.24m^3，回填量为 6782.77m^3，剩余土方 13674.47m^3 全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区五六期项目场地平整。具体工程量统计汇总详见表 2-11。

表 2-11　道路硬化区一般土石方汇总表

项目	土石方来源	挖方量（㎥）	填方量（㎥）	调入量（㎥）	调出量（㎥）
一期已建	路基施工	7097.10			7097.10
	地下管网施工	3329.86	2988.31		341.55
	小计	10426.96	2988.31		7438.65
二期在建	路基施工	5824.74			5824.74
	地下管网施工	4205.54	3794.46		411.08
	小计	10030.28	3794.46		6235.82
合计		20457.24	6782.77		13674.47

4、景观绿化区

（1）一期已建

绿化区一般土石方工程主要为局部场地整平回填，高挖低填、即挖即填的方式对场地进行平整，产生的土石方在本内进行平衡。

（2）二期在建

绿化区一般土石方工程主要为局部场地整平回填，高挖低填、即挖即填的方式对场地进行平整，产生的土石方在本内进行平衡。

2.4.4 土石方综合分析

综合土石方分析汇总，本项目土石方开挖 80.21 万 m^3（其中表土 1.64 万 m^3,一般土石方 78.57 万 m^3），土石方回填 62.40 万 m^3(其中表土覆土 1.94 万 m^3、项目区内调整平衡 60.46 万 m^3，外借土方 0.3m^3、外运 18.11 万 m^3)。本项目土石方平衡及利用情况详见表 2-14、表 2-15，土石方平衡流向详见图 2-3。

表 2-14　土石方平衡计算表　　单位：万 m^3

序号	项目分区	开挖				回填				调入		调出		外借		弃方	
		表土剥离	场平土石方	基础土石方	路基管网土石方	绿化覆土	场平土石方	基础回填	路基管网土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
一期已建	场地平整		**5.78**				**15.34**			**9.56**	建构筑物区						
	建构筑物区			27.77				9.43				9.56	场地平整			8.78	
	道路硬化区				1.04				0.30							0.74	
	景观绿化区					0.78				0.78	二期表土						
	小计	0.00	5.78	27.77	1.04	0.78	15.34	9.43	0.30	10.34		9.56				9.52	
二期在建	场地平整	0.00	6.60				21.87			15.27							
	建构筑物区	**0.23**		**36.38**				**13.14**				**15.50**	场地平整、二期绿化			7.97	
	道路及硬化区	0.43			1.00				0.38			0.43	二期绿化			0.62	
	景观绿化区	0.98				1.16				0.66	建构筑物区及道路硬化区表土	0.78	一期绿化	0.30			
	小计	1.64	6.60	36.38	1.00	1.16	21.87	13.14	0.38	15.93		16.71		0.30		8.59	
	合计	**1.64**	**12.38**	**64.15**	**2.04**	**1.94**	**37.21**	**22.57**	**0.68**	**26.27**		**26.27**		**0.30**		**18.11**	

表 2-15　土石方总量平衡表　　单位：万 m^3

开挖量	调入	外借	小计		回填	调出	废弃	小计
80.21	26.27	0.30	106.78	=	62.40	26.27	18.11	106.78

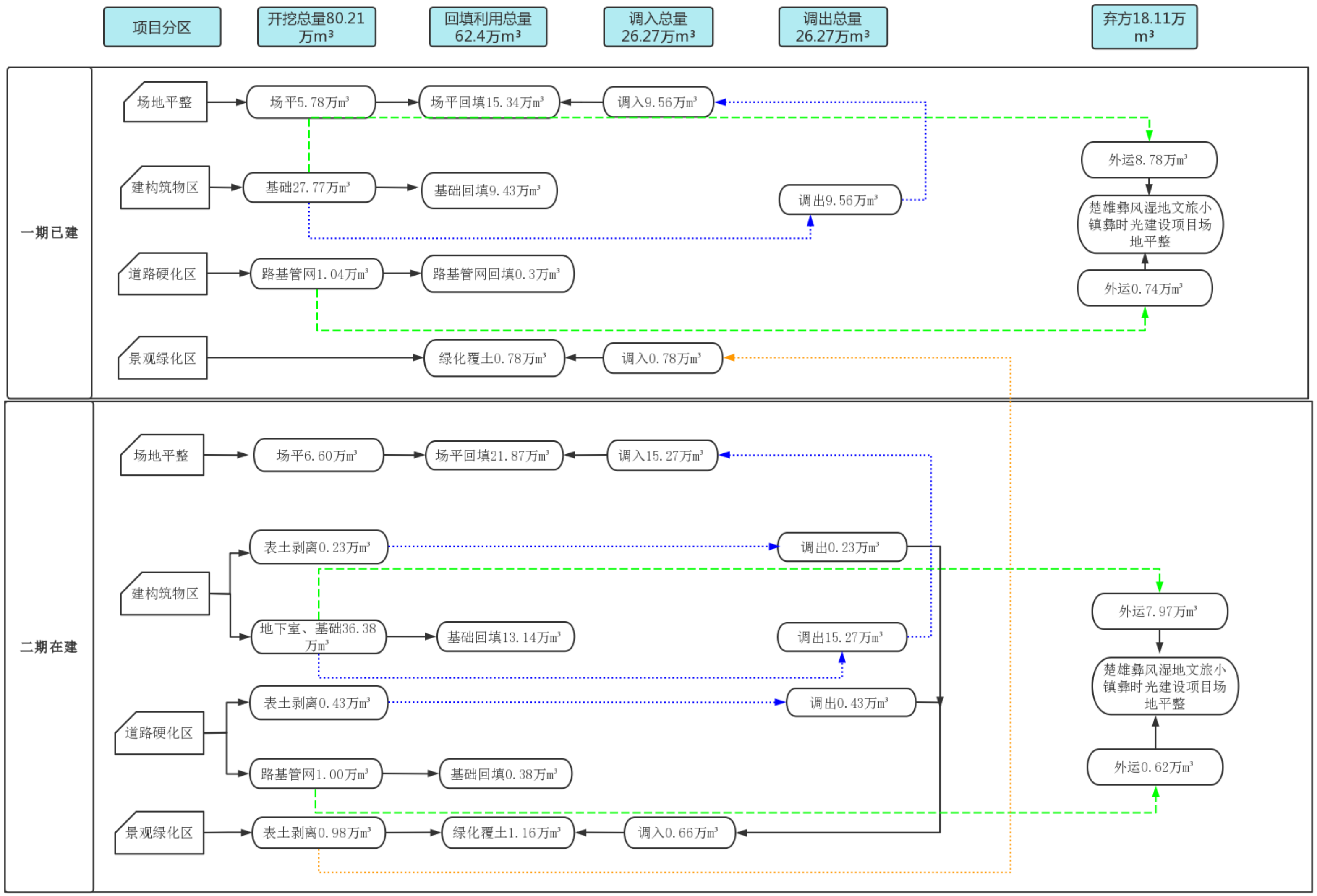


图 2-3　一般土石方平衡流向图

2.4.5 废弃土石方处置规划

根据建设单位提供资料，项目外运土石方本着对弃渣进行合理利用，节约成本就近处理的原则，由土石方施工单位牟定恒泰建筑有限公司与楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司签订弃土接收回填协议，本项目开挖产生的 18.11 万 m^3 弃土由接收方自行无偿运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期和五六期项目场地平整，并承担水土流失责任。

楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目，位于本项目区东侧直线距离约 2.5km 处，本项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利。根据接收方提供资料楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目一、二期和五、六期场地平整共需外借土石方 70.01 万 m^3。详情如下:

一、二期地下车库占地面积约 1.25hm^2，该区域整体填高约 1m，则地下车库区域回填土石方约 1.25 万 m^3; 其他区域占地面积 5.82hm^2，整体填高约 3m，回填土石方 17.46 万 m3。

五期无地下车库的建设，场地原始地形高程 1790.79m ~ 1785.24m，设计标高 1799.60m~1794.29m，整体回填平均填高约 10m，五期占地面积为 3.43hm2，则回填土石方量为 34.30 万 m3。

六期原始地形高程 1805.25m ~ 1786.10m，地形起伏较大，场地设计标高 1802.3~1793.05m，占地面积为 2.96hm2，地块以南北轴线从中部划开后，基本为西侧开挖，东侧回填。根据建设单位介绍，该区回填到设计标高需外借 17 万 m3。

项目多余土石方全部用于项目间的回填属综合利用，最大程度减少了项目造成的水土流失影响。因此，本方案认为项目土石方处置较为合理，符合水土保持要求。楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目与项目区卫星影像图情况如下:

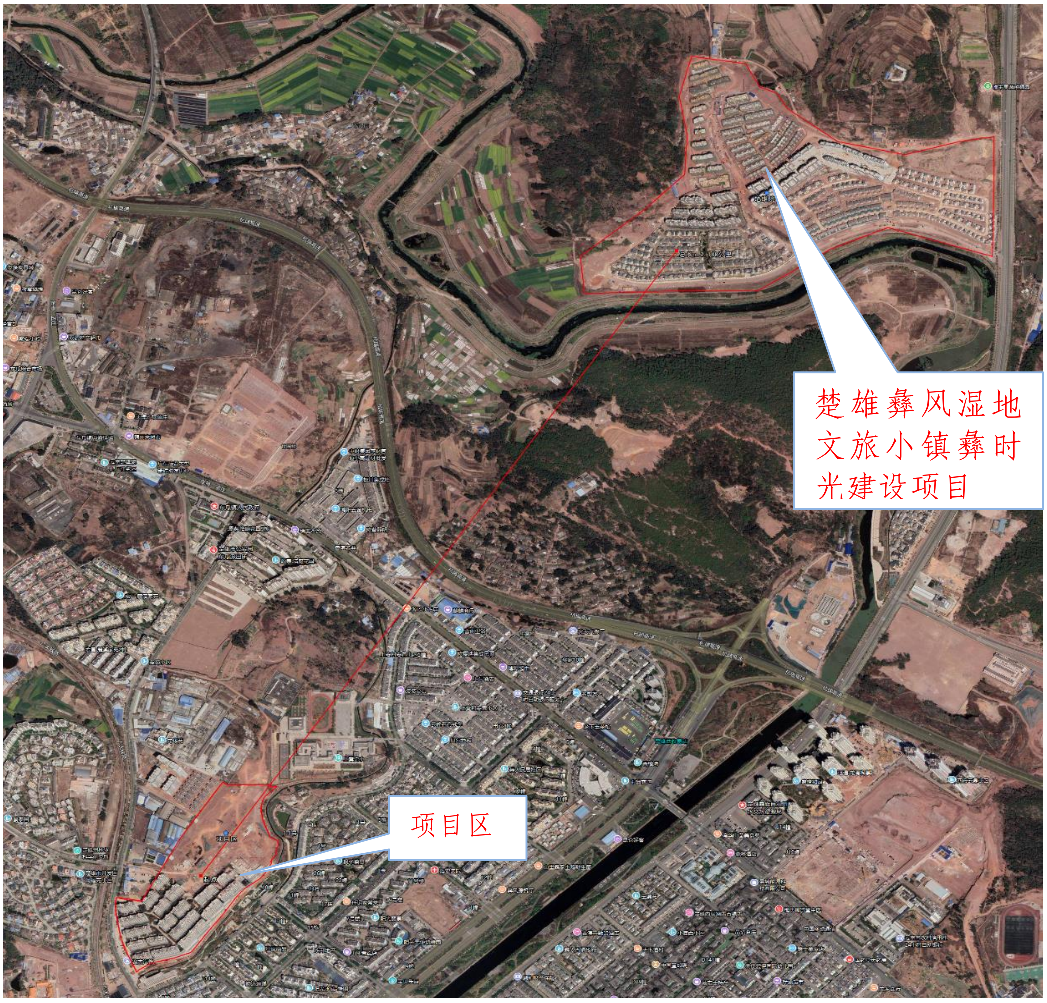


图 2-4　弃土位置关系影像图

本项目不单独选址设置取土场取土。

2.4.4 表土堆场

1、表土堆存量

根据主体设计资料、项目区土地利用现状以及监理资料、施工资料及历史影像分析，本项目区内可剥离表土为二期项目内的占地为旱地和林地、草地可剥离表土面积为 5.15hm^2，可剥离厚度为旱地 0.5m、林地、草地 0.3m，累计可剥离表土量为 1.64 万 m^3，全部用于后期绿土覆土回填。在本方案介入时项目一期已完成所有施工并投产，二期项目已完成部分绿化覆土。根据调查项目区内表土堆存量约 0.86 万 m^3，松方系数为 1.1，经计算松方约为 0.95 万 m^3。

2、表土堆存场

根据建设单位提供资料及现场咨询项目管理人员，项目建设初期对剥离表土就近分散临时堆放于二期绿化用地范围内，本方案介入调查时表土堆场已全部用于绿化覆土，

已无堆存。临时表土场的设置综合考虑了主体工程施工进度安排和施工时序，最大限度减少对工程施工的影响，临时表土场不新增占地，根据项目的施工进度安排，分区域逐步实施绿化覆土回填，随着临时表土场的逐步退出，再实施规划的后续施工。

临时表土场占地面积 5000m^2，堆高 2m，堆存容量为 1 万 m^3，拟堆存量（自然方）0.86 万 m^3，松方系数 1.1，拟堆存量（松方）0.95 万 m^3，剩余容量系数为 1.05。

表土顶部采用土工布临时苫盖防护。

临时表土场详细情况详见表 2-17。

表 2-17 表土堆存场规划表

名称	所在位置	占地面积（m^2）	设计堆存高度（m）	设计堆存容量（万 m^3）	拟堆存量（自然方）（万 m^3）	松方系数	拟堆存量（松方）（万 m^3）	剩余容量系数
临时表土场	二期绿化带内	5000	2	0.11	0.86	1.1	0.95	1.05
合计				**0.11**	**0. 86**	**1.1**	**0.95**	**1.05**

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目地块使用近年政府已收储的建设用地，本项目建设前，政府已按相关规定完成了拆迁安置工作。

2.6 施工进度

本项目分两期建设一期开工时间为 2018 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2021 年 3 月、二期开工时间为 2020 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2023 年 2 月。建设总工期为 69 个月，即 5.75a。

表 2-18 工程建设进度计划表

	序号	**建设内容**	**2018 年 5 月 2018 年 12 月**	**2019 年 1 月 2019 年 12 月**	**2019 年 1 月 2019 年 12 月**	**2021 年 1 月 2021 年 3 月**
一期	1	施工准备				
	2	场地平整				
	3	基础施工				
	4	主体施工				
	5	附属工程				
	6	竣工验收				
二期	**序号**	**建设内容**	**2020 年 5 月 2020 年 12 月**	**2021 年 1 月 2021 年 12 月**	**2022 年 1 月 2022 年 12 月**	**2023 年 1 月 2023 年 2 月**
	1	施工准备				
	2	场地平整				
	3	基础施工				
	4	主体施工				
	5	附属工程				
	6	竣工验收				

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

楚雄市境处于滇中高原西部，地形西高东低，多为中山地貌，一般海拔 1800～2500m，切割深度 100～500m，山地面积占全市总面积的 97%，盆地（坝子）及宽谷面积约占 3%。地面坡度大于 15°的面积占全市总面积的 82.59%，其中坡度 25%以上的面积占全市总面积的 44.58%。最高点是西部的哀牢山，海拔 2916.1m；最低点是礼社江(红河)与新村镇石羊江交汇处，海拔 691m，相对高差 2225.1m。境内山脉走向北西、北北西，山脊宽缓，其间分布着大小不一的河流与沟谷，山谷相间。境内东部分布着楚雄、子午街、新街、饱满街、腰站街等向斜盆地，盆地内地形平坦，分布有Ⅰ—Ⅲ级阶地，一般海拔 1750～1850m。盆地周围与低山丘陵，构成梳状地形，一般地形坡度 8°～15°。

楚雄市地貌类型主要有：（1）构造剥蚀低中山缓坡地貌，主要分布于楚雄盆地和饱满街盆地边缘地带，海拔标高 1500m~1900m，山顶 1820m~1900m，相对高差 50m~100m，山顶浑圆。（2）侵蚀堆积地貌，其一分布于吕合盆地、东华盆地、楚雄及腰站~饱满街盆地山前地带，海拔标高 1800m~1900m，较平坦，主要由洪积扇组成；其二分布于龙川江沿岸，海拔标高 1800m，呈台阶状，主要由河流侵蚀和堆积阶地组成。

项目区位于楚雄市经济开发区西北片区低丘缓坡区，地貌类型总体上属构造剥蚀中低山地貌，微地貌为低山丘陵。项目区场地总体地势西北高东南低，地形起伏变化大，自然排水方向自北向南，西北侧紧邻华竹路，东南侧有化章路通过。项目区原始地貌高差较大，最高点位于小区东侧占地边缘，标高为 1823m,最低点位于场地西侧用地边界，标高为 1793m,高差近 30 米，坡度 10−30°、局部达 60°，场地地貌总体上属浅切割构造剥蚀低中山地貌。

项目区原始地质环境中潜在不稳定边坡位于场地东南侧（Y15#、Y21#、Y22#建筑西北侧）为杂填土堆填区，现状 Y15#、Y21#、Y22#建筑西北侧堆填区边缘与原地貌形成坡度约 35～55°的填方边坡，高约 3～12m,延伸约 335m。场地内边坡主要由①$_1$杂填土组成，未分层碾压，边坡处于欠稳定～基本稳定状态，但在施工、地震、暴雨等因素影响下，边坡极有可能失稳，其破坏模式可能为滑皮或局部崩塌。场地内还存在活动性冲沟一条。该冲沟沟头位于现状 Y22#建筑西北侧，冲沟成“V”字形，长约 20m,宽约 1～3m,深约 3～5m，纵向坡度约 12～16°。冲沟两岸植被弱发育主要以杂填土、砾粉质粘土、土体松散，沟内近年为干涸状态，无近期岸塌现象，沟岸基本稳定。场地平整后，

位于项目区内的冲沟段将被填埋，填埋后地表水疏导不利，易引发泥石流等灾害，针对以上地质情况，项目已针对潜在不稳定边坡进行清除或削放坡处理；已在项目区布置完善的雨水排水管网。

2.7.2 地质

（1）地质构造

根据勘察资料项目区在大地构造上属于地台性质，盖层构造线方向，东部呈近南北向，西部呈北西向。产生盖层构造的燕山运动，分三期，早期发生于侏罗纪与白垩纪之间，表现为地壳的上升，中期发生于早晚白垩世之间，仅东部具褶皱运动性质，在西部仍为升降运动，晚期发生于白垩纪之末，即四川运动，使整个盖层全面发生褶皱、断裂，并伴随有碱性岩浆运动。

据云南省住房和城乡建设厅 2013 年 12 月 1 日发布的“云南省山地城镇岩土导则(试行)”，拟建场地附近主干断裂主要有 4 条:东侧为南东走向的龙川河断裂、西侧为南东走向的楚雄一化念断裂、云龙断裂和前进一普棚断裂。现将各断裂分述如下:

(1)前进一普棚断裂(F66):断裂南东起前进北西至普棚街，全长 75.0km，从场地外围南东侧通过。断层倾向南西，倾角 75°。该断裂为晚更新世活动断裂，非全新世活动断裂，距离场地约 5.0km，未穿过拟建场地。

(2)龙川河断裂(F67):该断裂全长 80km，从场地外围北东侧通过。断层倾向北东，倾角 70°，该断裂为晚更新世活动断裂，非全新世活动断裂，距离场地约 2.0km，未穿过拟建场地。

(3)云龙断裂(F68):该断裂全长 34km，从场地外围西侧通过。断裂倾向南西，倾角 85°，该断裂为早一中更新世活动断裂，非全新世活动断裂，距离场地约 2.0km 未穿过拟建场地。

(4)楚雄一化念断裂(F69):该断裂北西起楚雄南东至化念，全长 160km，从场地外围西侧通过。断裂倾向北东，倾角 70°，该断裂为早一中更新世活动断裂，非全新世活动断裂，距离场地约 1.0km，未穿过拟建场地。

综上所述，场地及周围 10 公里内，无全新世活动断裂通过，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2106 年版)3.10.3 条规定，本项目建筑结构需采用抗震性能化设计，不需考虑近场效应，也无需考虑发震断裂错动对拟建建筑的影响。

（2）地层岩性

经已有资料及勘察钻孔揭露表明：项目区地层主要由人类近期活动的土层(Q_4^{ml})、

第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})、第四系残坡积层(Q_4^{el+dl})、白垩系下统普河昌组泥岩(K_1p)组成，现从上至下，简述如下:

(1) 第四系人类近期活动的土层 (Q_4^{ml})

①$_1$ 杂填土: 褐红色、褐灰色、褐红黄色、浅黄色、浅灰色等，松散一稍密,稍湿。主要由含角砾粉质粘土组成，偶含建筑垃圾，含碎石约 20-30%，偶含 30-40cm 块石，局部夹孤石，部分地段夹微量砼碎块碎屑;层厚不均匀，未经分层压实，自然堆积。

①耕土: 褐红色; 松散; 干; 以含角砾粉质粘土为主，含植物根系，含风化岩碎屑，欠固结，高压缩性土。

(2) 第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

②粉质粘土: 褐灰红、灰黑色、褐兰灰色，局部浅黄色; 稍湿，软塑状，天然含水率 W=37.1%，孔隙比 e=1.037，液性指数 L=0.77，压缩系数 a=0.587，压缩模量 Esu=3.6，属于高压缩性土，偶含植物根系。土层顶板埋深 0.5-4.5m，层厚 4.8-9.8m，平均厚度 6.94m。

(3) 第四系残坡积地层 (Q_4^{el+dl}

③含角矿粉质粘土:褐灰红色，褐红黄色，局部为浅黄色;稍湿，可塑状，局部硬塑状天然含水率 W=26.0%，孔隙比 e=0.758，液性指数 I=0.24，压缩系数 a=0.223，压缩模量 Es=7.41,属于中等压缩性土;稍有光泽,干强度和韧性较高,含 0.2~2.0cm 角砾约 10~20%，含 2.0-8.0cm 碎石约 5%，呈棱角状、次棱角状，局部地段偶含 20~40cm 块石,标贯实测击数 N=5~13 击,统计修正击数 N=7.5 击,层顶埋深 0.0~13.8m;层厚 0.8~11.6m，平均厚度为 2.71m:场地大部分钻孔分布该层。地基上承载力特征值 f=160kpa

(4) 白垩系下统普河昌组泥岩(K_1p)

④风化泥岩:褐红色，干、硬、密实状;天然含水率 W=20.2%，孔隙比 e=0.614，液性指数 1=0.09，母岩火泥岩，属软质岩，抗风化能力较差，节理影隙网状发育。加之机械振动影响，岩芯破碎，多成碎块状、块石状，局部含全风化岩屑，含 2~20cm 风化岩碎块，含量约 60~70%，局部含未风化完的块石(中风化泥岩)，块径 20~70cm。层顶理深 0.0~17.2m，厚度 2.5~17.5m，平均厚度为 10.15m;重型动力触探试验修正标准锤击数 N=17.6 击:场地大部分钻孔分布该层,地基土承载力特征值 f=350kpa。

⑤中风化泥岩:褐红色，干、坚硬，产状为 78° ∠56° ，节理裂隙发育，频度 30~50cm/条，宽约 0.05~0.1cm，岩芯多成短柱状，局部长柱状，岩样天然单轴抗压强度标准值 12.7MPa,岩样饱和单轴抗压强度标准值 3.0MPa,为极软岩,完整性指数为 0.5 软化

系数为 0.24，较破碎，岩石质量等级 V 类，RQD 约为 50~75%;层顶埋深 7.2～24.1m:厚度 0.9~21.1m 不等，揭露平均厚度为 10.13m 场地大部分钻孔揭露该层。地基土承载力特征值 f=1000kpa。

2.7.3 气象

楚雄市处于低纬亚热带高原季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，四季如春，气候宜人，干、雨季分明，雨热同季。年均气温 15.3°，最高 33.6℃，最低－4.8℃; 多年平均降雨量 827.92mm，降雨量最多为 1124.87mm（1995 年），降雨量最少为 485.8mm（1980 年），降雨集中在 5～10 月，约占全年降雨量的 90%，最大一日降雨量为 145.0mm（1957 年 8 月 6 日），最枯为 4 月，仅占全年降雨量的 1.36%; 年蒸发量 1600～2020.8mm，最强在 3～5 月; 相对湿度 50～88%，每年 11 月至次年 2 月有 20～80 天的霜期。风向以西南风为主，多年平均风速为 1.6m/s，最大风速为 26m/s。

20 年一遇最大 1h、6h、24h 降水量分别为 58.4mm、87.0mm、108.3mm（据《云南省水文手册》查值计算）。多年气象特征值统计年限为 1970～2017 年，详见表 2-19。

表 2-19　楚雄市多年气象特征值统计表

项目		楚雄市气象站
气温	年平均气温（℃）	15.3
	极端最高气温（℃）	33.6
	极端最低气温（℃）	-4.8
湿度	年平均相对湿度（%）	72
降雨	年平均降水量（mm）	827.92
	多年最大降雨量（mm）	1124.87
气压	多年平均气压（hpa）	821.8
最大暴雨量（p=20%）	1h（mm）	58.4
	6h（mm）	87.0
	24h（mm）	108.30

2.7.4 水文

（1）地表水

楚雄境内有红河、金沙江两大水系。

红河水系穿越市境西南部的礼社江，为元江上游，发源于大理州巍山县，经南华县入境，楚雄市境内支流有马龙河、三街河、白衣河、五街河、邑舍河、碧鸡河、自雄河，红河水系在楚雄市境内的径流面积为 3228km^2，占全市总面积的 76%。

金沙江水系以龙川江为楚雄市坝区主要河流，龙川江发源于南华县五街镇境内，自南华牛凤龙村流入楚雄市境，向东流经吕合、东瓜、鹿城，再由南转北过苍岭腰站坝子

石洞出境，而后流经禄丰、牟定、元谋，至江边乡龙街注入金沙江。龙川江流域水系发育，大小支流有 30 余条，楚雄市境内主要支流有紫甸河、西静河、河前河、寨子小河、青龙河、苍岭小河。龙川江流域面积 9269.09km^2，全长 254km，发源地海拔 2412.4m，入江口海拔 939.4m，相对落差 1473m，多年平均径流深 170.3m，河床平均坡度 2.45%。其中楚雄境内流程 40km，径流面积 1092km^2，占全市总面积的 24%。

据龙川江小河口水文站多年观测资料，丰水年径流量为 68100×104m^3（1986 年），贫水年为 26800×104m^3（1970 年），特枯年为 8000×104m^3（1980 年），汛期（6～10 月）径流量占全年径流量的 80%以上。年输沙量 61.91×104t，平均输沙模数 346.25t/km^2 Ƀ。

项目区场地属金沙江水系，项目区内无地表水径流，最近地表水在项目东侧约 5-10m 处东瓜大沟为永久性地表水体，东瓜大沟为政府修筑的灌溉渠，水源为水库放水，场地东侧沟深约 3.00m、宽 2.00m，枯水期沟内无水流。项目区水系见附图 2。

2.7.5 土壤

楚雄市土壤约有 19 个土类、其中耕作土壤类 14 个，自然土壤类 5 个，以紫色土分布最广，红壤次之。紫色土上层不厚，蓄水能力差、抗蚀能力弱，但富含磷、钾，适宜于种植各种经济作物，尤其是烤烟。紫色土：占全市总面积的 32.47%，主要分布于坝区和山区的大过口、三街、中邑舍等地；黄棕壤：占全市总面积的 8%，主要分布于海拔 2300m 以上的高寒山区，植被较好，土层一般厚 1m 左右；红壤：主要分布在山区和半山区，坝区也有断续出露，红壤土面积占全市总面积的 26.11%。

根据现场调查情况，项目区土壤主要为红壤。项目区部分占地类型为耕地、林地、草地，因此该部分表层土壤中腐殖质含量较高，可达 5-10%以上，局部地表符合表土剥离的条件。

2.7.6 植被

楚雄市植被类型多样，共分为 8 个植被型，19 个群系；共有高等植物约 1486 种，隶属 207 科，702 属，其中蕨类植物有 35 科，61 属，123 种，裸子植物有 7 科，12 属，15 种，被子植物 165 科，647 属，1344 种。楚雄市主要植被类型为常绿阔叶林、针叶林、针阔混交林、稀树灌丛草地、耕地杂草等。植被以云南松纯林为主，并有云南松、滇油杉针叶混交林及云南松为优势树种的针阔混交林。主要植物有云南松、滇油杉、山茶、马樱花、碎米杜鹃、杨梅、小铁子、野古草、旱茅、乌饭、画眉草、狗尾草等。其中国家珍稀濒危保护植物名录中二级保护植物的有水青树、银杏；三级保护植物有云南七叶树、翠柏、旱地油杉、林生芒果、红花木莲、景东翅子树、千果榄仁、红椿、篦齿

苏铁等。

根据现场调查情况，项目区植被目前主要为人工种植桉树、车桑子以及原生低矮灌木丛，优势树种以乔、灌木为主，主要为低矮灌木丛。项目区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。

2.7.7 公众参与调查水土保持情况

本项目为补报方案，根据后期调查走访及咨询周边群众，项目在建设过程中，施工单位已利用临时拦挡将项目区与周边区域隔离开，未对周边区域造成影响，无水土流失事件发生，未对周边居民生活生产带来影响，在整个项目建设过程中未收到群众的投诉及上访。且项目在建设期间已实施了临时排水沟、沉沙池、车辆清洗池及表土堆存期间的临时覆盖和临时拦挡等一系列水保措施，土石方工程均避开雨天进行，有效的避免了项目建设期间水土流失。

2.7.7 其它

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 对照《水土保持法》相关约束性条款分析与评价

通过与 2010 年 12 月 25 日修订的《中华人民共和国水土保持法》对照分析，本工程与水土保持法 6 条制约性因素基本相符，不存在制约性因素。

表 3-1　本项目与《中华人民共和国水土保持法》限制性规定的符合性对照分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	符合性
1	第十七条 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。	本项目不涉及上述规定	符合
2	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。	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	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。	本工程不属于开垦种植农作物项目	符合
4	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。	本项目不涉及上述规定	符合
5	在禁止开垦坡度以下、五度以上的荒坡地开垦种植农作物，应当采取水土保持措施。	本项目不属于开垦种植农作物项目	符合
6	第二十四条 生产建设项目选线、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。	项目区选址无法避让滇中北楚雄州水土流失重点治理区但已提高防治标准。	符合

3.1.2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》相关约束性条款分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），从水土保持方面分析，本项目主体工程选址符合要求，详细分析如下:

表 3-2　本项目与 GB50433-2018 中对主体工程约束性规定的符合性对照分析表

条目号	GB50433-2018 约束性条目规定		本项目情况	符合性
第 3.2.1 条	主体工程选址（线）	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区选址无法避让滇中北楚雄州水土流失重点治理区但已提高防治标准，优化施工工艺。	符合
		选址应避让河湖两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不涉及所述区域	符合
		选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不涉及所述区域	符合

3.1.3 对照《云南省水土保持条例》相关约束性条款分析与评价

《云南省水土保持条例》相关条款规定，开发建设项目具有下列情况之一的，水土保持方案不予批准。现就本项目与条例中的约束性条款进行逐条对照分析，具体分析结果见表 3-3。经分析，本项目符合《云南省水土保持条例》规定，不存在制约性因素。

表 3-3　本项目与《云南省水土保持条例》约束性条款对照分析表

序号	《云南省水土保持条例》	本项目情况	相符性
1	第十五条 禁止在25度以上陡坡地新开垦种植农作物。已在25度以上陡坡地种植农作物的，县级以上人民政府应当统筹规划，因地制宜，逐步退耕，植树育草。	本项目不涉及上述条款	符合
2	第十七条 （一）不符合流域综合规划的	本项目符合总体规划	符合
3	第十七条 （二）实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施为验收等违法行为，尚未改正的	本项目为新建项目，分两期建设，项目正处于方案编报阶段	符合
4	第十七条 （三）位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	本项目区不在所述区域	符合
5	第十七条 （四）对饮用水水源区水质有影响的	本项目附近无饮用水水源区	符合
6	第十七条 (五)法律、法规规定的其他情形	本项目不涉及所述的其他情况	符合

3.1.4 主体工程选址评价结论

综合分析，本项目选址符合《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）及《云南省水土保持条例》等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制性和约束性规定，项目符合楚雄市城市总体规划，符合水土保持技术标准规定。因此，从水土保持的角度评价，本项目主体工程选址无水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本建设项目总平面布置遵循功能分区合理、动力接近负荷中心、工程管网顺捷、人流物流分开、环境安全卫生、生活管理方便、符合园区内企业建设总体规划等要求；在满足生产工艺、消防安全、环境卫生的前提下，尽量合并建筑，坚决贯彻执行珍惜土地资源和合理利用土地的方针。应地制宜，合理布置，提高土地利用率，符合国家方针、政策、法令、法规和地方政府的相关规定；建筑物布置尽量结合地形、地质、气象、工艺生产和施工条件，节省投资，同时为生产、运输和生活创造有利条件。

本期工程场地平均标高结合原始地形，以尽量减少土方，降低工程造价、满足道路排水坡度要求、满足工艺需求，并考虑景观要求为原则，对基地的自然地形及建筑物进行综合考量。整个场地设计为台阶式与平坡式结合。市政道路与场地内的地形标高趋于平缓，与市政道路平顺衔接。建筑室内地坪标高根据各个建筑室内外高差的不同，分别确定室内地坪标高。室外道路采用平坡式设置竖向标高，满足物流运输的平缓和稳定性。双车道为双坡，单车道为单坡。雨水采用暗管系统有组织的排水，利用道路纵、横坡由路边雨水口排入雨水管道。

总体分析，本项目建设方案布局合理，最大限度减少土石方工程量，内部道路和排水管网整体坡向与外部整体环境相协调统一。

从水土保持的角度来看，本项目建设方案与总体布局科学合理，功能较全，不仅减少了土石方工程量，还布置了排水、植被恢复等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。因此，本项目的工程建设方案是合理的，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

安太•翡翠公园房地产开发项目（一、二期），总占地面积为 10.71hm²，全部为永久占地，其中：建构筑物区占地 3.19hm^2（一期已建 1.67hm^2、二期在建 1.52hm^2），道路硬化区占地 4.29hm^2（一期已建 2.36hm^2、二期在建 1.93hm^2），景观绿化区占地 3.23hm^2（一期已建 1.30hm^2、二期在建 1.93hm^2）现状占地类型为：建设用地（住宅用地），占地性质为永久占地。项目区原始占地类型为：旱地、林地、草地和建用地。

工程总体布局考虑到施工的需要，本项目施工场地布置在项目区内，不新增临时占地；项目位于城区，项目区内不设置施工生活区，仅设置临时办公室，有效减少了对地貌的扰动，符合水土保持要求。

本工程无临时新增占地面积，有效减少工程建设中的地表扰动和场地平整引起的水土流失。总体上看，本工程建设未占用基本农田，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目占用地不违反国家相关法律法规规定，本项目区占地已考虑了各施工布置等内容，无漏项；项目占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，使工程建设对原地表土壤、植被影响降到了最低，符合水土保持要求，从工程占地角度来看是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

根据建设单位提供的竣工、监理及施工资料，本项目对部分区域已实施表土剥离保护，实际剥离表土量为 1.64 万 m^3，全部用于绿化覆土。

项目一般土石方开挖量 78.57 万 m^3，一般土石方回填量 60.46 万 m^3，外运 18.11 万 m^3，外运土方全部由接收单位自行运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期和五六期项目场地平整，并承担水土流失责任。

从水土保持角度分析，本项目土石方工程有以下优点:

本项目不单独设置取土场。项目建设绿化覆土不足 0.3 万 m^3 由从合法取土场购买拉入。

本项目在建设过程中，产生的土石方均得到了合理的利用和处置，符合弃渣综合利用的原则，有效的避免了因项目产生废石弃渣随意堆放引发的水土流失。因此，从水土

保持角度评价，项目土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及工程砂、石、土料取料场选址。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据查找竣工资料及询问建设单位得知，工程项目开挖产生的废弃土石方 18.11 万 m^3 全部由土石方接收单位自行运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期和五六期项目场地平整消纳。

楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目为安太•翡翠公园房地产开发项目的弃土接纳方，位于本项目区东北侧直线距离约 2.5km 处，项目运输土石方道路基为已建市政道路，交通运输便利，土石方接收单位全权负责运输。经现场踏勘和复核，楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目接纳本项目多余土石方符合项目间土石方综合利用原则，最大程度减少了项目造成的水土流失，并由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司承担接纳土石方的水土流失责任。因此，本方案认为项目土石方处置较为合理，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工组织评价

建设单位成立了以公司副总经理为指挥长的项目建设指挥部，负责对项目建设施工的招投标、进度计划、施工组织设计、施工现场总平面布置图、施工临时用水用电专项施工方案、土石方工程专项施工方案、安全文明施工方案、质量控制、安全生产、投资控制等统筹管理。主体工程采用招投标方式组织施工单位进场施工，通过工程招标选择有资质的优秀施工队伍，保证工程质量、安全和工期，降低工程造价，创建安全文明标准化工地；实行工程监理制，由专职监理机构对工程施工过程进行监督管理。其土建工程施工组织分析如下:

（1）项目施工过程中已及时采取围挡和车辆清洗等措施，有利于项目区水土流失防治，建设过程中已避开在雨季大范围开挖及扰动地表；雨季来临前已完成挡土墙和截排水工程，保证场地内外排水通畅；同时，遇到强降雨天气已停止施工，雨天施工已做好临时排水、遮盖等防护措施。从水土保持角度分析，本工程施工期无水土流失限制性因素。

（2）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道路和环境的影响。

（3）主体设计中施工安排合理，减少了开挖量，土石方利用合理，无重复开挖和

土、石的多次倒运。

（4）施工进度与时序安排考虑了降水和风等水土流失影响因素，缩小裸露面积，减少裸露时间，可有效减少水土流失。

（5）主体设计中施工安排合理，施工土石方得到有效利用，无重复开挖和土、石方的多次倒运。

通过分析认为，本项目施工组织对主体工程不存在限制性因素，从水土保持角度考虑是可行的。

二、施工工艺评价

工程在实际施工过程中，对场地开挖、填筑、地基处理等进行了详细的设计，各项措施的实施，能有效地减少了地表径流对场地的冲刷，防止对主体工程的施工安全造成影响，以上工作均具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

工程建设土石方开挖以机械和人力施工为主，建筑施工以机械为主，土方开挖从上到下分层分段依次进行，有利于开挖方的控制，减少多余土石方的产生；开挖面做成一定的坡度，以利排水。工程施工使用机械施工，有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少了水土流失。开挖填筑土方时做到了随挖随运、随填、随压，避免了水土流失。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周边环境的影响。

总之，主体工程采用的施工工艺和技术较为成熟，当前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，确保施工进度，减少施工占地和影响范围，符合水土保持技术要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计具有水土保持功能的工程主要为：硬化地面、雨污排水管、截水沟、场地挡土墙、植草护坡、绿化工程等。主体工程设计从项目自身运营安全、环境保护和水土保持等角度出发，规划设计了一系列防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有相应的水土保持功能。在本方案编制过程中，需要对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行分析评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于完善本项目的水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，使水土流失防治措施的布设具有针对性、可行性、协调互补，避免措施的重复设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1　水土保持工程的界定原则

（1）以防治水土流失为主要的防护工程，应界定为水土保持措施。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）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措施，纳入水土流失防治措施体系。

（3）具体界定按照《生产建设项目水土保持技术标准》附录 D 的规定进行。

3.3.2 水土保持工程的界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中附录 D 的规定，结合水土保持措施的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能的工程界定如下:

不界定为水土保持措施的工程为：临时围挡、建构筑物覆盖、道路及场地硬化、污水排水管、场地挡土墙、边坡等。

界定为水土保持措施的工程为：表土剥离、雨水排水管、导水槽、透水铺砖、绿化工程、临时排水沟、车辆清洗池、密目网覆盖。

3.3.3 不界定为水土保持措施的工程评价

1、项目区临时围挡

项目建设期间，项目用地界线的施工场地外围，使用高 2m 的彩钢板设置临时围挡措施，临时围挡措施有效控制了施工扰动范围，使项目施工作业基本处于一个相对封闭状态，一定程度上避免因新增扰动面积造成的水土流失量，因其主要为主体工程施工噪声防治、施工安全等服务，因此不计为水土保持措施，其投资不列为水土保持措施投资。

2、建构筑物覆盖

项目主体设计建构筑建成后对地表形成覆盖，可避免地表被降雨及径流冲刷，具有一定的水土保持功能。因其主要为主体运行功能服务，因此建构筑物覆盖不计为水土保持措施，其投资不列为水土保持措施投资。

3、道路及场地硬化

主体工程已对道路及建筑物周边裸露空地进行硬化。主体设计场内道路硬化处理，经过硬化地面等措施在发挥主体功能的同时，也附带了一定的水土保持功能，具有保护地表不被冲刷，防治水土流失的作用，但由于措施的主要目的是为主体运行功能服务，因此道路硬化不计为水土保持措施，按水土保持界定原则，其投资不列为水土保持措施

投资。

4、污水排水管

本项目采用雨、污分流排放系统，污水排水管沿厂内道路埋设。接入厂区污水处理厂，处理达标后接入市政污水管网。污水排水管集中收排项目运行产生的污水，防止污水无序或不达标外标造成环境污染，其功能以环境保护为主，是确保主体设计功能发挥的必备工程，不界定为水土保持措施。

5、边坡防护

根据现场踏勘及竣工资料分析，项目为了保证边坡的稳定及周边建筑物的安全，主体工程在建筑物的周边及道路周边开挖边坡处采取边坡喷浆进行防护。边坡喷浆防护的设置具有稳定边坡，防止水土流失的作用，但主要服务于主体工程，因此，不纳入水土保持方案投资的措施中。

3.3.4 界定为水土保持措施的工程评价

1、表土剥离

根据项目资料主体已在项目前期建设过程中，对项目用地范围内可剥离的表土进行剥离收集和保护利用，可表土剥离共计 1.64 万 m^3，表土的剥离、收集，利用，既可节约成本同时保护表土资源。减少了水土流失，防治水土流失，因此按照相关规定，表土剥离界定为水土保持措施。

2、雨水管网

项目区排水系统采用雨污分流，为收集排放场内雨水，在道路硬化区周边铺设雨水管网，共布设雨水管网长度 6951.92m。其中，一期完成管径为 DN300~DN600 的雨水管 2558.48m，运行情况良好，基本满足项目区的排水无需求。

二期已完成管径为 DN200~DN600 的雨水管 4393.44m，管网根据径流面积布设管径。经雨水口收集、雨水管（沟）汇集后，最终分别排入场地外的市政雨水管网。雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的侵蚀，避免雨水直接散排至项目区外对下游造成冲刷，减少发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效，按照相关规定将其纳入水土保持措施。

3、导水槽

本项目在人行道路与绿化区分界处布设了地表导水槽，其末端接入周边雨水口，形成闭合的截排水系统。导水槽总长 4079.57m，设计为矩形断面，尺寸为：口宽 0.1m，沟深 0.05m，直接从厂家购买成品安装。

水土保持评价：导水槽能够有效疏导了项目区地面汇水，避免了水流冲刷地面和旁边绿化，维护了地面汇水影响和绿化冲涮，减少了汇水冲涮造成的水土流失机率和强度，水土保持功能显著，界定为水土保持措施，其投资计入水土保持投资。

4、透水铺装及透水路面

本项目主体设计设置一定数量的地面停车位，及人行道路广场满足项目投入运行后的停车、及居民活动需求。用透水砖硬化地面，透水砖铺面积共计 15911.06m²、透水路面 9787.58 m²增加了雨水下渗面积，减少了地表径流，减轻市政雨水管网负荷，增加了地下水补给源，发挥了较好的水土保持功能，按照相关规定将其纳入水土保持措施。

5、景观绿化工程

为了美化项目区环境，工程对道路两侧、建筑物周边设计了块状、带状绿化。绿化措施配以常绿灌木、草木植被等。绿化措施可有效防治地表径流对土壤侵蚀，增加地表水下渗，减少水土流失。项目区绿化占地 3.23hm^2，植物通过根系对土壤的固土作用，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坏原地表植被对项目区的影响，具有良好的水土保持效果按照相关规定将其纳入水土保持措施。

6、临时排水沟

根据主体施工资料分析，项目在道路硬化区设置了断面为 0.4m*0.6m 的矩形排水沟，排水沟能将降雨径流挟带的泥沙集中收集，避免对项目区侵蚀。临时排水沟长度共计 1196.47m 工程量为：土石方开挖 358.94m^3。临时排水沟的设置具有集中收集泥沙，避免对项目区侵蚀同时也起到防止水土流失的作用，按照相关规定将其纳入水土保持措施。

7、临时沉砂池

道路硬化区在基础施工阶段，地表裸露，降雨时汇集的含泥雨水容易造成周边管网堵塞，泥砂排入下游水系后将影响河道行洪能力。为降低施工期间场地排水的泥沙含量，主体设计沉砂措施，在排水沟末端设置 1 座沉砂池，含泥雨水通过临时排水沟末端进入沉砂池沉淀处理后再排放至附近市政雨水排水管网，最终进入下游水系。沉砂池内空尺寸为 $a\times b\times h=3.5m\times 2.5m\times 1.74m$，池壁采用 M7.5 砂浆砌筑实心粘土砖，内表面采用 M10 砂浆抹面，沉砂池大样详见附图。按照水土流失防治技术因地制宜原则，沉砂池在施工期用于沉沙，施工结束后将沉砂池回填。工程量为：沉砂池 1 座，土石方开挖 20.95m^3，M7.5 砖砌体 10m^3，M10 砂浆抹面 34.5m^2。

8、车辆清洗平台

项目施工车辆出入频繁，进出车辆轮胎容易携带泥砂到周边市政道路上，可能造成城市道路污染及市政排水系统淤堵。通过现场调查，施工单位已在施工出入口设置 1 个车辆清洗平台，对进出场地施工车辆的车轮进行清洗，避免了施工车辆对周边交通环境、市政管网造成不利影响。车辆清洗池由指定专人负责运行管理，做到清洗池日常清淤。施工单位已实施车辆清洗池临时措施，本方案将其纳入水土保持投资概算。车辆清洗池设计长 10m、宽 4m，顺长方向下凹弧形设置，即中间最深处 80cm，圆弧夹角 45° 。工程量为：土石方开挖 50m^3，C15 砼浇筑 10.31m^3。车辆清洁系统防止出入车辆将泥沙带入或带出项目区，给周边造成环境影响，按照相关规定将其纳入水土保持措施。

9、密目网覆盖

本项目共设置 6 个临时表土场，占地面积约 5500m^2。为减少表土堆放期间的水力、风力侵蚀，本项目主体设计临时措施，采用密目网对表土场进行临时苫盖，工程量为：密目网覆盖 8000m^2。在堆放过程中起到了防风、防雨的作用避免了因刮风、下雨造成的流失，影响周围环。按照相关规定将其纳入水土保持措施。

3.3.5 主体工程水土保措施评价

主体工程设计的水土保持措施中，从维护主体工程安全、美化环境及水土保持等方面出发，为保证整个项目区场内地表径流得到有效输导和排放，实施了雨水管网进行排水；为提高环境质量，对项目区空地专门实施了园林式美化绿化、水域景观。这些措施在维护主体工程安全运行的同时，发挥良好的水土保持功能，这些措施具有一定的水土保持功能，从而减少了工程建设造成的水土流失。主体工程设计的这些具有水土保持功能的防护措施，从根本上说，也是基于保障施工安全、运营安全及景观美化而设计的。这些措施，针对主体工程而论，在设计中能够贯彻执行水土保持的法律法规和相关标准规范，能够把注重本工程水土保持工作的思想落实到主体工程的设计之中，是遵循相关标准规范的具体体现。

3.3.6 主体工程具有水土保持功能的措施工程量统计

（1）工程措施

表土剥离 1.64 万 m^3;绿化覆土 1.94 万 m^3;雨水管 6951.92m; 透水铺装 15911.06m^2; 透水路面 9787.58m^2; 雨水井 473 座;沉泥井 2 座;雨水篦子 562 个;导水槽 4079.57m;植草铺砖 1787.50m^2。

（2）植物措施

景观绿化 3.23hm^2;

（3）临时措施

土质排水沟 1196.47m；沉砂池 2 座；车辆清洗池 2 座；密目网遮盖 33000m^2；编织袋挡墙填筑 1477.46m^3;编织袋挡墙拆除 1477.46m^3。

表 3-6　主体工程界定的水土保持措施表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量	措施类型	备注
一、	**建（构）筑物区**				
1、	表土剥离	m³	2311.56	永久措施	已实施
一、	**道路硬化区**				
1	表土剥离	m³	4292.74	永久措施	已实施
2	DN200 雨水管敷设	m	2663.44	永久措施	已实施
3	DN300 雨水管敷设	m	2199.13	永久措施	已实施
4	DN400 雨水管敷设	m	746.23	永久措施	已实施
5	DN500 雨水管敷设	m	451.12	永久措施	已实施
6	DN600 雨水管敷设	m	892.00	永久措施	已实施
7	Φ700 检查井	个	104.00	永久措施	已实施
8	Φ400 检查井	个	369.00	永久措施	已实施
9	沉泥井	个	2.00	永久措施	已实施
10	雨水篦子井	个	562.00	永久措施	已实施
11	透水铺砖	m²	15911.06	永久措施	已实施
12	透水性沥青路面	m²	9787.58	永久措施	已实施
13	导水槽	m	4079.57	永久措施	已实施
14	车辆清洗池	座	2	临时措施	已实施
15	土质排水沟	m	1196.47	临时措施	已实施
16	临时沉砂池	座	2	临时措施	已实施
三	**景观绿化区**				
1	表土剥离	m³	9812.46	永久措施	已实施
2	绿化覆土（表土回填）	m³	16416.77	永久措施	已实施
3	外购绿化填土	m³	3000.00	永久措施	已实施
4	景观绿化	m²	32291.01	永久措施	已实施
5	植草铺砖	m²		永久措施	已实施
6	编织袋挡墙填筑	m³	1477.46	临时措施	已实施
7	编织袋挡墙拆除	m³	1477.46	临时措施	已实施
8	密目网遮盖	m²	33000.00	临时措施	已实施

备注：表中主体水土保持概算单价来源于主体工程设计资料。

3.3.6 主体工程水土保措施评价

主体工程设计的水土保持措施中，从维护主体工程安全、美化环境及水土保持等方面出发，为保证整个项目区场内地表径流得到有效输导和排放，实施了雨水管网进行排水；为提高环境质量，对项目区空地专门实施了园林式美化绿化景观。这些措施在维护

主体工程安全运行的同时，发挥良好的水土保持功能，这些措施具有一定的水土保持功能，从而减少了工程建设造成的水土流失。主体工程设计的这些具有水土保持功能的防护措施，从根本上说，也是基于保障施工安全、运营安全及景观美化而设计的。这些措施，针对主体工程而论，在设计中能够贯彻执行水土保持的法律法规和相关标准规范，能够把注重本工程水土保持工作的思想落实到主体工程的设计之中，是遵循相关标准规范的具体体现。

3.4 项目实施水土保持措施现状分析

本项目一期已于2021年3月完工并投入运行，二期于2020年5月开工预计于2023年2月完工。方案编制单位于为2022年12月介入，方案编制单位通过建设单介绍及现场实地踏勘，项目进展情况为：本工程一期已建设完工投入运行，二期预计于2023年2月完工，属于补报方案。本工程一期主体设计的水土保持措施已完工，并已发挥较好的水土保持效益，经现场调查一期项目已不存在水土流失情况，建构筑物区已全部硬化覆盖、道路硬化区已全部硬、景观绿化区植被长势良好，无裸露地表。施工期设置的临时排水沟、临时沉砂池等临时措施已拆除。

二期项目施工已接近尾声，建构筑物区已全部硬化覆盖，道路硬化区已完成硬化，雨水管网已完成，景观绿化区已完成大部分绿化，已初见成效。仅少部分区域植被未种植，但绿化所需覆土已回填整平，地表处于完全裸露 。因项目施工已临见完工，施工期设置的临时排水沟、临时沉沙池已拆除，现状保留了临时洗车池未拆除。

经向监理单位和周边居民咨询了解，本项目在施工期已基本落实了主体设计的水土保持措施，没有发生明显的水土流失事件，没有因水土流失或环境问题而被相关部门处罚。

楚雄市水务局对城区建设项目进行水土保持监督巡查过程中，发现本项目未按规定编报水土保持方案。楚雄市水务局向建设单位下达了整改通知后，建设项目及时委托编制单位补报水保方案，完善相关手续。

	
二期项目区施工期临时车辆清洗池	二期项目区未完成绿化区现状
	
二期项目绿化现状	二期项目已硬化道路

图 3-1 项目区施工期部分临时措施图片

目前根据项目运行情况和调查分析，项目已实施措施设计数量充足，布置合理，及时有效控制和减少了项目后期运行过程中的水土流失，满足主体建设及运营需要，具有非常好的水土保持功能，符合水土保持要求。因此从水土保持角度分析，本项目实施的水土保持措施现状合理可行。

3.5 结论性意见

一、结论

1、主体工程选址水土保持评价结论

综合分析，本项目选址符合《水土保持法》、《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》等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，不涉及生态红线保护范围；项目符合楚雄市城市规划，符合水土保持技术标准规定，不存在水土保持制约性因素。

2、工程建设方案与布局水土保持评价结论

本项目建设方案与总体布局科学合理，功能较全，本工程建设未占用基本农田，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目建设方案节约占地，项目土石方平衡及利用合理可行，本项目不涉及工程砂、石、土料取料场选址，不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场等选址，本项目的弃土处置符合综合利用原则，项目借土处置基本合理。因此，本项目的工程建设方案与布局是合理的，符合水土保持要求。

3、主体工程设计的水土保持措施评价结论

主体工程设计的水土保持措施，具有良好的水土保持功能，可减少工程建设和运行造成的水土流失。主体工程的水土保持措施总体上符合水土流失防治要求和技术标准。

二、要求及建议

项目水土流失主要发生于施工期，因此施工单位做好施工期间的水土保持临时措施极为重要，但是本项目已完工，故不再对施工期提出施工期的水土保持要求及建议。仅对运行期提出管理要求及方案报批后及时开展水土保持监测工作，完工后及时组织水土保持专项验收。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 楚雄市水土流失现状

根据《2020 年云南省水土保持公报》（云南省水利厅）资料为依据，楚雄市土地面积 4482km^2，其中微度流失面积 3666.10km^2，占水土流失面积的 81.80%; 水土流失面积 815.90km^2，占全市土地面积 18.20%，，轻度流失面积 711.95km^2，占水土流失面积的 87.26%，中度流失面积 35.95km^2，占水土流失面积的 4.41%，强烈流失面积 22.02km^2，占水土流失面积的 2.65%，极强烈流失面积 23.85km^2，占水土流失面积的 2.92%，剧烈流失面积 27.19km^2，占水土流失面积的 3.33%。水土流失情况详见表 4-1。

表 4-1　　楚雄市水土水土流失现状统计表　　　　　单位：km^2　　%

项目县名	土地面积（km^2）	微度流失		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（km^2）	比例%	面积(km^2)	比例%	面积(km^2)	比例%	面积(km^2)	比例%	面积(km^2)	比例%	面积(km^2)	比例%	面积(km^2)	比例%
楚雄市	4482	3666.10	81.80	815.90	18.20	711.95	87.26	35.95	4.41	22.02	2.65	23.85	2.92	27.19	3.33

根据水利部办公厅文件（办水保[2013]188 号）《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知和《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》（第 49 号），项目区所在地楚雄市东瓜镇不属于国家级、省级水土流失重点治理区和预防区，项目位于楚雄市城市区域，根据按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），防治标准应执行建设生产类一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失允许流失量值为 500t/km^2.a。

4.1.2 项目区水土流失现状

项目区内一期工程已建设完成、建构筑物区已被建筑物覆盖、道路硬化区，道路场地均已硬化，绿化措施已全部实施且具备良好的水土保持功能，水土流失强度为微度；二期工程建构筑物区大部分区域已被建筑物覆盖硬化，水土流失强度为微度；道路硬化区，已完成管网安装，地表大部分已硬化部分裸露，该区水土流失强度为轻度；景观绿化区已完成部分绿化但部分区域仅完成覆土，但处于裸露状态植被还未种植，经综合考

虑，该区水土流失强度为轻度。

表 4-2　现状土壤侵蚀模数取值

序号	占地类型	自然因素	现状土壤侵蚀模数[t/(km2.a)]	土壤侵蚀强度
1	建设用地	完成及建设中场地	350	微度侵蚀

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

（一）水土流失成因分析

项目因工程建设引起水土流失的形式有面蚀、沟蚀、重力侵蚀等，水土流失主要是工程建设期由于工程挖损破坏及占压地表、使其地貌、植被、土壤发生变化而引起的，属典型的人为因素引起的水土流失。项目建设造成的水土流失工作面有项目区内场地平整、基础开挖、回填、场内道路及其他公共设施建设等。

（二）水土流失特点分析

项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区的场地平整、建筑物基础开挖回填等，由于建设开挖扰动原地貌，占压土地，破坏原有植被，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。本项目建设过程中产生的新增水土流失其主要特点如下:

（1）扰动地表面积大，扰动区域相对集中

项目建设过程中，边坡坡面修整、场地平整、基础开挖、土方回填、临时堆土等施工活动，将使项目区内绝大部分的地表、植被受到不同程度的扰动和破坏，扰动地表面积大。施工活动均集中在项目征占土地范围内进行，呈点或面状分布，扰动范围较为集中。

（2）水土流失时段集中，水土流失强度较高

水土流失主要集中在项目建设期，由于土石方开挖、回填将形成较大面积的裸露地表和较大数量的临时堆土，在此期间地表可蚀性极大，在降雨、风等水土流失外力作用下易形成水土流失。自然恢复期随着各项基础设施及水土保持设施的相继建成，水土流失强度亦将逐渐减小。

4.2.2 扰动原地貌面积

根据主体工程设计资料，结合项目建设总体布局、建设特点、实地调查情况分析，本项目征占土地面积为 10.71hm^2,项目区范围内地貌均不动程度的扰动和损坏。经统计，本项目扰动原地貌表面积为 10.71hm^2，具体情况详见表 4-2。具体情况见表 4−2。

表 4-3　扰动地表面积统计表

项目组成		林地(hm^2)		建设用地(hm^2)		合计(hm^2)	备注
一期已建	建构筑物区	0.19		1.48		1.67	永久占地
	道路硬化区	0.26		2.10		2.36	永久占地
	景观绿化区	0.15		1.15		1.30	永久占地
	小计	0.60		4.73		5.33	
项目组成		旱地（hm^2）	草地(hm^2)	林地（其他林地）(hm^2)	建设用地(hm^2)	合计(hm^2)	备注
二期在建	建构筑物区	0.12	0.45	0.94		1.51	永久占地
	道路硬化区	0.18	0.42	1.11	0.22	1.93	永久占地
	景观绿化区	0.16	0.55	1.22		1.93	永久占地
	小计	0.46	1.43	3.27	0.22	5.38	
合计						10.71	

4.2.2 损坏水土保持设施面积统计分析

本项目原始占地类型为：耕地（旱地）、林地（其它林地）、草地（荒草地）、建设用地。项目地块占地范围内占压林地、草地。根据云水保〔2010〕103 号文件的规定，本项目涉及损坏水土保持设施的情况，损坏水土保持设施面积为 5.29hm^2。

表4-3　损坏水土保持设施面积统计表　　单位：hm^2

项目分区		合计	损坏水土保持设施类型及面积（单位:hm$_2$ ）	
			林地	草地
一期已建	建构筑物区	0.19	0.19	/
	道路硬化区	0.26	0.26	/
	景观绿化区	0.15	0.15	/
	小计	0.6	0.6	/
二期已建	建构筑物区	1.39	0.94	0.45
	道路硬化区	1.53	1.11	0.42
	景观绿化区	1.77	1.22	0.55
	小计	4.69	3.27	0.46
总计		**5.29**	3.87	0.46

4.2.3 弃渣（砂、石、土等）量预测

根据土石方平衡分析计算，本项目建设土石方开挖总量为 80.21 万 m^3，回填总量为 62.40 万 m^3；产生弃方 18.11 万 m^3；全部由楚雄彝风小镇旅游产业发展有限公司运至楚雄彝风湿地文旅小镇彝时光建设项目用于项目区一、二期和五六期项目场地平整回填使

用，并明确由接纳方承担弃方的水土保持责任。外借 0.3 万 m³绿化覆土从合法取土场购入。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，预测单元确定按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分，本项目预测单元划分为一期建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区 3 个预测单元；二建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区 3 个预测单元。施工期预测面积 10.71hm²，自然恢复期预测面积 3.23hm²。各预测单元的水土流失预测面积详见表 4-4。

表 4-4 预测单元划分及水土流失面积统计表 单位：hm²

预测分区		施工期预测面积	自然恢复期预测面积
一期已建	建构筑物区	1.67	
	道路硬化区	2.36	
	景观绿化区	1.30	1.30
	小计	5.33	1.30
二期在建	建构筑物区	1.51	
	道路硬化区	1.93	
	景观绿化区	1.93	1.93
	小计	5.38	1.93
合计		10.71	3.23

4.3.2 预测时段

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定及工程建设特点，水土流失的预测时段按施工期和自然恢复期两个时段。项目各区水土流失的预测时段如下:

（1）施工期

本项目分两期建设一期开工时间为 2018 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2021 年 3 月、二期开工时间为 2020 年 5 月（含前期准备工作），完工时间为 2023 年 2 月。建设总工期为 69 个月，即 5.75a。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018）的规定，施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月但长度达到一个雨季长度的，按一年计。雨长度为 6 个月（即 6～11 月），达到一个雨季长度，故本项目总施工期预测时段为 5.75a。但各预测分区在施工期的预测时段因施工进度安排和实际施工期的不同，对水土流失的影响情况有所不同。建构筑物区基底施工完成前均有

水土流失，建构筑物基底建成后，地表被建构筑物完全覆盖，不再有水土流失，因此预测时段计为建构筑基底实际时段，计为 3.58a；道路硬化区、景观绿化区处于施工后期实施的项目，在整个施工期都处于水土流失状态，预测时段按 5.75 年计。

（2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱、半干旱区取 5 年。根据《中国气候区划名称与代码–气候带和气候大区》GB/T17297，项目所在地楚雄市为半干旱地区，自然恢复期取 5 年。但结合项目区实际情况并参考楚雄州同类项目经验，本项目自然恢复期预测时段取 2 年。具体各预测分区水土流失时段划分见表 4-5。

表 4-5　水土流失预测时段表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">预测分区</th><th colspan="3">水土流失预测时段（a）</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>自然恢复期</th><th>总时段</th></tr>
<tr><td rowspan="3">一期</td><td>建构筑物区</td><td>1.66</td><td>/</td><td>1.67</td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>2.92</td><td>/</td><td>2.92</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>2.92</td><td>2</td><td>4.92</td></tr>
<tr><td rowspan="3">二期</td><td>建构筑物区</td><td>1.92</td><td>/</td><td>1.92</td></tr>
<tr><td>道路硬化区</td><td>2.83</td><td>/</td><td>2.83</td></tr>
<tr><td>景观绿化区</td><td>2.83</td><td>2</td><td>4.83</td></tr>
</table>

4.3.3 土壤侵蚀模数取值

4.3.3.1 原生土壤侵蚀模数

根据现场调查，经现场调查走访，项目区水土流失以水力侵蚀为主，结合原地貌地形坡度因子、植被覆盖因子、土壤因子、及当地的多年平均降雨量，地形地貌及土地利用方式的不同，土壤侵蚀模数也存在差异。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），来确定工程占地范围内各土地利用类型的现状土壤侵蚀模数。通过统计计算，项目区内原生加权平均土壤侵蚀背景值 447.03t/km^2·a。详细统计计算和分布情况详见表 4-6、表 4-7。

表 4-6　　项目区原生平均土壤侵蚀模数取值及计算表

<table>
<tr><th colspan="2">项目分区</th><th>占地类型</th><th>占地面积（hm2）</th><th>原生土壤侵蚀模数[t/(km2.a)]</th><th>加权平均土壤侵蚀模数[t/(km2.a)]</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一期已建</td><td rowspan="3">建构筑物区</td><td>建设用地</td><td>1.48</td><td>450</td><td rowspan="3">444.31</td></tr>
<tr><td>林地（其它林地）</td><td>0.19</td><td>400</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>1.67</td><td></td></tr>
<tr><td>道路及硬化区</td><td>建设用地</td><td>2.10</td><td>450</td><td>444.49</td></tr>
</table>

		林地（其它林地）	0.26	400	
		小计	2.36		
	景观绿化区	建设用地	1.15	450	444.23
		林地（其它林地）	0.15	400	
		小计	1.30		
	一期合计		**5.33**		444.37
二期在建	建构筑物区	耕地（旱地）	0.12	1500	502.32
		林地（其它林地）	0.94	400	
		草地（荒草地）	0.45	450	
		小计	1.51		
	道路及硬化区	建设用地	0.22	450	518.81
		耕地（旱地）	0.18	1500	
		林地（其它林地）	1.11	400	
		草地（荒草地）	0.42	450	
		小计	1.94		
	景观绿化区	耕地（旱地）	0.16	1500	505.44
		林地（其它林地）	1.22	400	
		草地（荒草地）	0.55	450	
		小计	1.93		
	二期合计		**5.38**		509.39
总计			**10.71**		**477.03**

4.3.3.1 扰动后土壤侵蚀模数

根据项目建设区地形、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，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。

本项目建设期间的水土流失最主要产生在各项新建工程区域。各项新建工程由于工程施工扰动地表，破坏植被，降低项目内土壤蓄水保水能力，根据项目内地形地貌、施工工艺等情况，各分区内扰动后土壤侵蚀模数在4500～6500t/km^2·a之间。

项目施工期地表扰动后加权平均土壤侵蚀模数统计表见表4-8。

表4-8　各预测分区扰动后土壤侵蚀模数取值表

预测分区		预测方法	预测时期	土壤侵蚀模数 t/(km^2.a)	流失原因
一期已建	建构筑物区	侵蚀模数法	施工期	7000	场地平整，基础开挖
	道路硬化区	侵蚀模数法	施工期	6000	场地平整、路基开挖、管网敷设
	景观绿化区	侵蚀模数法	施工期	5500	场地平整，施工扰动
			自然恢复期	800	绿化植被未长成
二期在建	建构筑物区	侵蚀模数法	施工期	7000	场地平整，基础开挖
	道路硬化区	侵蚀模数法	施工期	6000	场地平整、路基开挖、管网敷设
	景观绿化区	侵蚀模数法	施工期	5500	场地平整，施工扰动
			自然恢复期	800	绿化植被未长成

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 水土流失预测方法

本工程可能造成的水土流失总量预测，是在调查建设项目对地面表层、植被扰动情况的基础上，结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量采用侵蚀模数法进行预测、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行预测，对临时堆土产生的水土流失量采用流失系数法进行预测，从而得出可能造成的水土流失量。

土壤流失量预测按下式计算；当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。计算公式为:

$$W=\sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}F_{ji}M_{ji}T_{ji}$$

（公式 4-1）

式中：W——土壤流失量（t）；

j——预测时段，j=1，2，即施工期（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（km^2）；

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km^2•a）]；

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

对于以临时堆土区域，扰动后水土流失预测采用流弃比法，其预测公式如下:

$$W_{弃}=\sum_{i=1}^{n}W_i\times m_i$$

（公式 4-2）

式中:

W 弃——临时堆土流失量，t;

Wi——临时堆土堆存量，t;

mi ——临时堆土流失率;

I ——不同堆放位置。

4.3.4.2 预测结果

（1）项目区原生土壤流失量预测

根据项目区现状水土流失面积、预测时段、土壤侵蚀模数取值，计算得出本项目预测时段内土壤流失量为 161.52t，项目区现状土壤流失量计算情况见表 4-9。

表 4-9　项目区原生水土流失量预测计算表

预测单元		预测时段		预测面积	土壤侵蚀模数	水土流失量
		（a）		（hm2）	（t/km2 a）	（t）
一期已建	建构筑物区	施工期	1.66	1.67	444.31	12.32
	道路及硬化区	施工期	2.92	2.36	444.49	30.63
	景观绿化区	施工期	2.92	1.3	444.23	16.86
		自然恢复期	2	1.3	444.23	11.55
二期在建	建构筑物区	施工期	1.92	1.52	502.32	14.56
	道路及硬化区	施工期	2.83	1.93	518.81	28.48
	景观绿化区	施工期	2.83	1.93	505.44	27.61
		自然恢复期	2	1.93	505.44	19.51
合计				10.71		161.52

（2）扰动后土壤流失量计算

本项目扰动后，在不采取任何水土流失防治措施的情况下，共计可能产生的土壤流失量为：1700.75t。其中：施工期 1649.07t，自然恢复期 51.68t。

表 4-10　扰动后水土流失量预测表

预测单元		预测时段		预测面积	土壤侵蚀模数	水土流失量
		（a）		（hm2）	（t/km2·a）	（t）
一期已建	建构筑物区	施工期	1.66	1.67	7000.00	194.05
	道路及硬化区	施工期	2.92	2.36	6000.00	413.47
	绿化区	施工期	2.92	1.3	5500.00	208.78
		自然恢复期	2	1.3	800.00	20.8
二期在建	建构筑物区	施工期	1.92	1.52	7000.00	202.94
	道路及硬化区	施工期	2.83	1.93	6000.00	329.41
	绿化区	施工期	2.83	1.93	5500.00	300.40
		自然恢复期	2	1.93	800.00	30.88
合计				10.71		1700.75

（3）表土流失量计算（流弃比法预测结果）

根据表土堆存量分析得知，本项目累计表土堆放总量为 8575.05m³，土方比重取 1.45t/m³，流失系数为 0.5%，计算得堆土场水土流失量为 62.17t；具体见表 4-11。

表 4-11　表土堆放可能造成的土壤流失量预测表

预测分区	堆渣类型	表土场占地面积 (hm²)	堆存量 (m³)	流弃比	容重 (t/m³)	流失量(t)
表土堆存场	表土	0.55	8575.07	0.005	1.45	62.17

（4）新增水土流失量计算

经预测，项目建设扰动后可能产生的水土流失总量为1700.75t。可能新增水土流失量1601.39t，预测结果详见表4-12。

表4-12　项目区可能新增水土流失量统计表

预测单元		原生水土流失量（t）	表土流失量（t）	扰动后水土流失量（t）	新增水土流失量（t）	新增所占比例（%）
一期已建	建构筑物区	12.32		194.05	181.74	11.35
	道路硬化区	30.63		413.47	382.84	23.91
	绿化区	28.41		229.58	201.17	12.56
二期在建	建构筑物区	14.56		202.94	188.38	11.76
	道路硬化区	28.48		329.41	300.93	18.79
	绿化区	47.12	62.17	331.28	346.34	21.63
合计		161.52	62.17	1700.75	1601.39	

4.3.4.2 预测结果及综合结论

根据以上预测结果可见，如果不采取任何水土流失防治措施，项目区因实施建设扰动而可能产生的水土流失总量将达1700.75t，可能新增水土流失量为1601.39t。

由上表可见，项目建设扰动后的新增水土流失量主要分布于道路硬化区，景绿化区其新增水土流失量占比分别为42.7%、34.19%。

4.4 水土流失危害分析

本项目在建设和运行过程中，项目占地范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，扰动后的土壤流失量达到1700.75t，土壤流失量不仅影响项目本身的建设及运行安全，也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面:

（1）对项目主体工程安全的影响

项目施工和运行期间，在项目区场地内的土石方工程会形成较多的松散堆积物和裸露地表，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流，如不加以排导和防治，严重时会冲毁主体工程设施，影响到主体工程和项目自身的运行安全。工程扰动地表面积较大，扩大和增加了原本侵蚀严重的水土流失面积。如果在施工过程中不加以治理和防护，势必加剧这一区域水土流失，并可能会给主体工程的安全带来不稳定因素。

（2）对周边市政管网影响

根据施工排水规划，施工过程中临时汇水汇集沉淀后外排至东升路市政雨水管网，项目施工过程中地表松散，地表汇水将携带有大量松散泥沙，若不加强对地表径流进行

沉淀处理，将有大量泥沙被带入市政管网中，造成管网堵塞淤积，影响市政管网正常排水。

（3）对周边环境的影响

本项目的建设从城市建设的发展看，具有必要性。但若在建设过程中产生的水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，不仅给建设区周边居民和企业生产生活带来不利影响，也直接影响整个地区的开发与发展。

本项目的建设可能会产生一定程度的水土流失，但由于建设单位本着“预防为主、保护优先”的原则，采取了一系列有效的防治措施，取得了较好的防治效果。经对项目区周边社区和居民进行走访、调查了解，截止本方案报批前，本项目并未涉及因水土流失危害而发生的群众上访、投诉情况，也未曾被当地水行政主管部门处罚。

（4）对东瓜大沟的影响

项目紧邻东瓜大沟，若在施工过程中不采取防治措施，可能会导致大量泥沙进入沟内造成泥沙淤积、阻断沟渠。施工单位已考虑到此危害，在施工过程中已在项目区内实施了临时拦挡、临时排水沟及沉沙池，有效的避免了因施工对东瓜大沟造成的影响。项目建设产生的水土流失将控制在项目区内，不会对其造成较大影响；项目运营过程中产生的生活污水经已建的市政污水管网直接进入污水处理厂进行处理，不会外排到东瓜大沟，对东瓜大沟影响较小。

4.5 指导性意见

（1）防治措施的指导性意见

项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀。应结合建设工程的布局、施工工艺，在主体设计的具有水土保持功能措施的基础上，提出针对性的防治措施，采取工程、植物措施与临时措施相结合，进行综合防治减少在施工过程中产生的水土流失量。

建设单位应高度重视道路硬化区和边坡绿化区水土流失的发生，加强施工期间的临时防护措施，具体为施工作业面临时排水措施、主要排水出口的沉沙措施、临时表土堆场的拦挡措施、雨季施工作业面和临时表土场的临时覆盖措施、以及出入车辆的清洗措施，避免水土流失加剧，减少对周边道路、排水管网、企业以及工业园区环境的不利影响

（2）施工时序的指导性意见

施工期水土流失以水蚀为主，水土流失主要发生在雨季，集中在 5-10 月份，对在雨季实施的工程必须做好防护措施，雨天、大风天应停止施工活动。使水土保持工程与

主体工程同时实施，特别做好临时防护工程，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，本项目土壤流失主要时段为施工期和自然恢复期，施工期监测的重点地段为边坡绿化区。主要监测内容包括土方开挖情况、水土流失量和排水等因子的变化情况、水土保持措施实施情况；自然恢复期水土流失监测重点为截排水设施、拦挡防护措施的稳定性、安全性和绿化区植被生长、恢复情况。水土保持监测重点时段为建设期。监测成果要记录详尽，资料整理必须规范，监测成果将作为后期水土保持设施竣工验收重要依据。

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，在工程建设中要适时针对不同施工区域采取相应的水土保持措施，确保工程建设过程中可能新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。建设过程中必须加强管理，文明施工，避免抛洒，杜绝弃土弃渣随意排放，尤其应该注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 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）规定：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据主体工程设计资料，项目占地总面积 10.71hm²，全部永久占地。

确定本项目防治责任范围面积为 10.71hm²，其中：建构筑物区（一期 1.67hm²、二期 1.51hm²）、道路及硬化区（一期 2.36hm²、二期 1.94hm²）、景观绿化区（一期 1.3hm²、二期 1.93hm²）。各分区防治责任范围详见表 5-1。

表 5-1　项目水土流失防治责任范围面积表　　单位：hm²

防治分区		防治责任范围及面积(hm²)	备注
一期已建	建构筑物区	1.67	永久占地
	道路及硬化区	2.36	永久占地
	景观绿化区	1.3	永久占地
	小计	5.33	永久占地
二期在建	建构筑物区	1.52	永久占地
	道路及硬化区	1.93	永久占地
	景观绿化区	1.93	永久占地
	小计	5.38	永久占地
合　计		10.71	永久占地

5.1.2 分区原则

（1）各区之间应具有显著的差异；

（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，二级区及其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；

5.1.3 水土流失防治分区

根据主体设计资料和实地调查，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水土流失防治分区。经

分析，将项目水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区 3 个一级防治分区。水土流失防治分区见图 5-1。

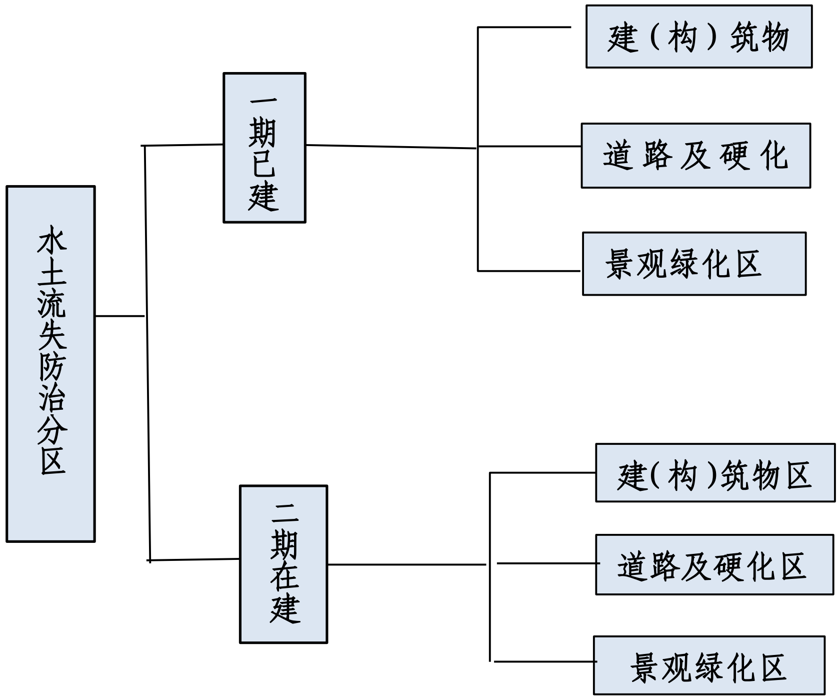


图 5-1　水土流失防治分区图

5.2 措施总体布局

5.2.1 布设原则

项目区水土保持措施布设以防治新增水土流失为目标，按照水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护等要求，结合项目自身特点，确定水土保持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，预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益。

（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，减少施工过程中不必要的人为扰动，减少土石方开挖量和产生的废弃土。

（3）注重吸收当地类似项目的水土保持经验，借鉴国内外先进防治技术。

（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）防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

（6）工程措施、植物措施、临时措施合理配置，统筹兼顾，形成综合的防治体系。

（7）工程措施要尽量选用当地原材料，做到经济合理。

（8）植物措施要优先选用适合本地适生树种，注重绿化美化效果。

5.2.2 防治措施总体布局与体系

项目水土保持工程布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。结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。注重表土资源保护、降水的排导、集蓄利用以及排水衔接；合理布设施工场地，减少对原地表和植被的破坏。注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。工程措施、植物措施、临时措施有机结合、统筹兼顾，形成综合的防护体系；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；植物措施要尽量选用乡土树种，并考虑绿化美化效果；施工期间应注重临时措施防护。防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体设计的具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立整体的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

在项目周边现有供排水、电力、通信、交通等设施的基础上，依托其功能，结合主体设计，完善防护措施设计。主体工程设计永久绿化。本项目为在建项目，为防治本项目施工造成的水土流失，项目已开展的水土保持工作主要有：一期已建设完工投产，二期目前建设项目建构筑物的主体结构、周边绿化覆土、排水沟、截水沟、边坡绿化施工基本完成，用地范围内的部分道路区域目前已实施临时混凝土硬化措施。

一期已建:

1、建构筑物区：已被建筑物覆盖、已实施排水系统，基本能满足建构筑物建设排水需求，且工程已完建投入运行，故本方案不考虑防护措施，仅提出水土保持管护要求。

2、道路及硬化区：根据主体设计资料，主体已实施完善的雨水管网、地面硬化等措施，项目建成后能满足项目区的排水需求，且工程已完建投入运行，故本方案不考虑防护措施，仅提出水土保持管护要求。

3、景观绿化区：主体工程已实施植被绿化，考虑到绿化工程在投入运行后需对其进行日常养护工作，本方案提出水土保持监督管理要求。

二期在建:

1、建构筑物区：根据主体设计资料，主体已考虑建构筑物区周边排水系统，基本能

满足建构筑物区排水需求，故本方案不考虑防护措施，仅提出水土保持监督管理要求。

2、道路硬化区：根据主体设计资料，主体已完成雨水管网、路面硬化，项目建成后能满足项目区的排水需求，其水土流失主要产生在施工期，鉴于项目区建设现状、完成情况，本方案仅提出水土保持管理要求。

3、景观绿化区：主体工程设计了景观绿化，现状绿化工程已完成覆土及部分种植，但植被未种部分，地表处于裸露状态，在主体完工后实施，绿化区地表长时间裸露易造成水土流失，方案新增绿化区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

本方案提出水土保持设施管理措施为:

1.加强景观绿化的管护工作，不能随意攀折、践踏，重视补栽工作，保证林草成活率;

2.定期对绿化进行抚育管理，包括松土除草、灌溉、施肥、除蘖、修枝、整形等。

综合以上分析，本方案通过对主体工程设计的具有水土保持功能工程措施的分析评价，结合本项目水土流失预测结果，对各防治分区的防治措施进一步完善，形成综合防治体系，以达到尽可能减少和避免水土流失的目的。本项目主体设计水土保持措施及本方案补充完善后形成的综合防治体系情况详见表 5-2。

表 5-2　水土流失防治措施体系一览表

防治分区		主体工程界定的水土保持措施	本方案需补充完善水土保持措施
一期已建	建构筑物区	/	管理要求
	道路及硬化区	雨水管网、透水铺砖、透水路面、导水槽、临时排水沟、沉沙池、车辆清洗池	管理要求
	景观绿化区	景观绿化、临时覆盖、编织袋挡土墙	管理要求
二期在建	建构筑物区	表土剥离	管理要求
	道路及硬化区	表土剥离、雨水管网、透水铺砖、透水路面、导水槽、临时排水沟、沉沙池、车辆清洗池	管理要求
	景观绿化区	表土剥离、绿化覆土、植物措施、临时覆盖、编织袋挡土墙	管理要求

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 水土保持措施设计

一期已建:

一、建构筑物区

通过现场调查对主体工程设计中水土保持措施界定分析，建构筑物区主体工程水土保持措施包括表土剥离和雨水散水沟。建构筑物区在基础结构施工结束后，地表已被基础结构完全覆盖。在主体施工结束后，通过雨水散水沟将建筑物周边及来自屋面的汇流雨水汇集后排导至就近的项目永久性雨水排水系统。建构筑物区施工期结束后，基本无水土流失隐患，本方案仅对施工期提出水土保持管理要求。

二、道路硬化区

根据竣工资料，主体已考虑完善的雨水管网等措施，项目建成后运行至今均能满足项目区的排水需求。

工程措施

（1）雨水管网

为有效排泄项目地块地表雨水，主体设计在项目地块埋设雨水管网，雨水管采用HDPE 双壁波纹管，管径有 DN300～DN600，共敷设雨水管网 2558.48m。根据项目运行已来能满足项目区排水需求。

（2）透水铺砖

根据竣工资料，主体工程已完成透水铺砖地面 10305.43m²，项目投入运行后增加了雨水下渗面积，减少了地表径流，减轻市政雨水管网负荷，增加了地下水补给源，发挥了较好的水土保持功能。

（3）透水路面

根据竣工资料，主体工程已完成透水地面 3231.00m²，项目投入运行后增加了雨水下渗面积，减少了地表径流，减轻市政雨水管网负荷，增加了地下水补给源，发挥了较好的水土保持功能。

（4）导水槽

根据竣工资料，主体工程已完成人行道路与绿化区分界处地表水导水槽，其末端接入雨水口，形成闭合的截排水系统。导水槽总长 2447.74m，设计为矩形断面，尺寸为：口宽 120mm，沟深 110mm。

（5）临时排水沟

根据竣工资料，主体工程在施工过程中在道路硬化区布设梯形断面土质排水沟，断面尺寸为 0.6m（上口）×0.4m（下口）×0.6m（深）。共 197.03m，开挖土方就地用于排水沟两侧沟壁拍实加高。

（6）临时沉砂池

根据竣工资料，主体工程在施工过程中布设沉砂池 1 座，内空尺寸为 a×b×h=3.5m×2.5m×1.74m，池底为 C15 混凝土垫层，池壁采用 M7.5 砂浆砌筑实心粘土砖，内表面采用 M10 砂浆抹面。工程量为：沉砂池 1 座，土石方开挖 18.06m^3，填方 3.04m^3，C15 混凝土垫层 2.07m^3，M7.5 砖砌体 4.60m^3，M10 砂浆抹面 35m^2。

（7）车辆清洗池

根据竣工资料，主体工程在施工过程中布设车辆清洗池 1 座，车辆清洗池设计长 10m、宽 4m，顺长方向下凹弧形设置，即中间最深处 80cm，圆弧夹角 45°。工程量为：土石方开挖 50m^3，C15 砼浇筑 10.31m^3。

三、景观绿化区

1、植物措施

根据主体竣工资料,主体设计项目绿化区进行景观绿化,绿化总占地面积为 1.3hm^2。主体工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果。

四、水土保持要求

（1）项目绿化区，应加强绿地管护工作，不能随意攀折、践踏，重视补栽工作，保证林草成活率;

（2）建设单位应严格落实管理措施，在进行绿化施工及后期管护过程中严禁使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥。

二期在建:

一、建构筑物区

通过对主体工程设计中水土保持措施界定分析，建构筑物区主体工程水土保持措施为表土剥离。建构筑物区在基础结构施工结束后，地表被基础结构完全覆盖。在主体施工结束后，通过排水管网将建筑物周边及屋面的汇流雨水排导至就近的项目永久性雨水排水系统。建构筑物区施工期结束后，基本无水土流失隐患，本方案仅对施工期提出水土保持管理要求。

1、工程措施（主体设计）

（1）表土剥离

主体设计要求在施工前期对局部有表土资源具备剥离条件的区域实施表土剥离保护措施，经统计，建构筑物区可剥离表土为 0.23 万 m^3，该表土全部用于绿化覆土回填。

2、水土保持要求（方案新增）

（1）定期检查、维修建构筑物雨水收集和排导系统。

（2）做好散水沟的清理维护工作，专人值守定期查看，确保散水沟排水顺畅。

二、道路硬化区

主体工程对道路及硬化区布设了较完善的永久防治措施，所有路面均设计了硬化措施，其中停车位设计为透水铺砖。道路下布设了完整的雨水排水管网，可将项目区内的地表雨水汇集后通过雨水主管道排入外围市政雨水管网。项目区内布设的雨水排水措施包括雨水排水主管、雨水排水支管、检查井、雨水篦子井等。经分析，主体工程设计的永久防治措施可以满足项目建成后的水土流失防治目标，本方案不再新增永久防治措施，本方案仅提出水土保持管理要求和施工期临时措施。

1、工程措施（主体设计）

(1）表土剥离（主体设计）

主体设计要求在施工前期对局部有表土资源具备剥离条件的区域实施表土剥离保护措施，经统计，道路及硬化区可剥离表土为 0.43 万 m^3，该表土将全部用于后期绿化覆土回填。

(2)雨水管网（主体设计）

项目区排水系统采用雨污分流，在道路及硬化区铺设雨水管网，共布设雨水管长度 4393.44m。其中，雨水主管管径分别为 DN500、DN600，长度为 1534.45m，排水坡度 0.3%；支管管径为 DN200、DN300、DN400。管道排水坡度 0.3%～1%，本项目雨水经雨水口收集、雨水管（沟）汇流后，经雨水沉泥井沉淀，最终排入项目西侧华竹路的市政雨水管网。雨水排水主管雨洪校核如下:

① 雨洪流量计算

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），参照《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)，项目防护工程级别按Ⅴ级考虑，设计按 20 年一遇 1 小时最大降雨量考虑，径流面积以图纸量算为准。

洪峰流量验算公式:

$$Q_b=0.278KIF$$

式中：　Q_b——最大清水洪峰流量，m^3/s；

K——径流系数，该汇水坡面以混凝土地面、屋面为主，综合考虑边坡绿化区因素，按径流面积加权平均，取 K=0.76;

I——按二十年一遇最大 1h 暴雨强度，mm/h;（根据气象资料，取 58.4mm）

F——汇水面积，Km^2。（项目区内的雨水分别汇入西侧、东南侧的 DN500、DN600 雨水主管后排出，因此汇水面积按项目区占标高相同面积计算。）

表 5-5　径流洪峰流量计算表

项目	径流面积 F	径流系数 K	20a1h 降雨特征值 I	最大径流 Q_b
	(km^2)		(mm)	(m^3/s)
接市政雨水管 DN600	0.0538	0.76	58.4	0.664

② 雨水排水主管过水能力复核

钢带增强聚乙烯塑料雨水排水管平均设计流速 v 按下列公式计算:

$$v=\frac{1}{n}R^{2/3}I^{1/2}\quad (m/s)$$

R=A/X

式中：n——管壁的粗糙系数，查表取波纹管的粗糙系数为 0.014

R——水力半径（m）

A——排水管流水断面面积（m^2）

X——过水断面湿周（m）

I——水力坡度，取管底坡度，查设计资料，经查设计资料，取最小坡度 0.03

表 5-6　雨水排水管断面过水能力计算表

措施	管径	水力坡度	糙率	过水面积	湿周	水力半径	设计流速	设计水流量	最大洪峰流量
	DN	I	n	A	x	R	V（m/s）	Q(m^3/s)	Q_b(m^3/s)
雨水管	600	0.03	0.014	0.28274	1.88	0.150	3.49	0.99	0.664

经计算校核，项目区现布置的雨水排水管设计过流量满足排洪要求。

（3）透水铺砖

根据施工资料及监理资料，主体工程已完成人行道路、休闲广场区域透水铺砖地面

5605.63m²，增加了雨水下渗面积，减少了地表径流，减轻市政雨水管网负荷，增加了地下水补给源，发挥了较好的水土保持功能。其路基碾压，压实系数≥0.95、100mm 厚砂砾石垫层、100mm 厚 C20 砼垫层、30mm 厚 1：3 干硬性水泥砂浆结合层、不同规格的透水石材。

（3）透水性沥青路面

根据竣工资料，主体工程已完成透水地面 3231.00m²，项目投入运行后增加了雨水下渗面积，减少了地表径流，减轻市政雨水管网负荷，增加了地下水补给源，发挥了较好的水土保持功能。其路基碾压，压实系数≥0.94、100mm 厚碎石垫层、100mm 厚 C20 砼垫层、50 厚细粒式透水性彩色沥青。

（4）导水槽

根据竣工资料，主体工程已完成人行道路与绿化区分界处地表水导水槽，其末端接入雨水口，形成闭合的截排水系统。导水槽总长 1631.83m，设计为矩形断面，尺寸为：口宽 120mm，沟深 110mm。

2、临时措施（主体设计）

基础开挖施工是建构筑物区可能造成水土流失的主要因素，水土流失主要发生于前期场地平整和建构筑物基础开挖和回填施工阶段，基础施工完成后地表即被建构筑物基础结构覆盖，产生水土流失的可能性减少。因此建构筑物区的施工前期是重点防治期，结合主体工程施工进度安排情况及水土流失现状，主体已考虑施工期基础施工过程中对暂存土石方的临时遮盖防护措施，加强基础周边临时排水措施的布设，减少后续施工过程中遇降雨天气造成的水土流失，在桩基础施工过程中要加强排导和拦截地表水。

主体已在项目区域内布设临时土质排水沟。降雨时汇集的含泥雨水容易对下游造成不利影响，含泥沙量大容易造成周边管网堵塞，排水沟末端设置沉砂池，含泥雨水经沉淀后再排至华章路市政道路雨水管网。

（1）土质排水沟

根据项目施工现状，本工程在项目施工区厂界靠阳光大道旁布设 1 条临时排水沟，临时排水沟为土质沟渠，过水面用铁锹拍实，长度共计 999.44m，梯形断面，断面尺寸为 0.6m（上口）×0.4m（下口）×0.6m（深）。工程量为：土方开挖 299.83m³，开挖土方就地用于排水沟两侧沟壁拍实加高。

根据项目区现有地形图量测，每条排水沟汇水面积小于 0.01km²，故不对排水沟过水能力进行校核。

（2）沉砂池

建构筑物区在基础施工阶段，地表裸露，降雨时汇集的含泥雨水容易造成周边管网堵塞，泥砂排入下游水系后将影响河道行洪能力。为降低施工期间场地排水的泥沙含量，方案新增沉砂措施，在排水沟末端分别设置1座沉砂池，含泥雨水通过临时排水沟末端进入沉砂池沉淀处理后再排放至附近市政雨水排水管网，最终进入下游水系。沉砂池内空尺寸为 $a\times b\times h=3.5m\times 2.5m\times 1.74m$，池底为C15混凝土垫层，池壁采用M7.5砂浆砌筑实心粘土砖，内表面采用M10砂浆抹面，沉砂池大样详见附图。施工期间应定期对沉砂池进行清理，清挖的沉泥应集中堆放，确保沉砂池正常运行。按照水土流失防治技术因地制宜原则，沉砂池在施工期用于沉沙，施工结束后将沉砂池回填。工程量为：沉砂池1座，土石方开挖18.06m^3，填方3.04m^3，C15混凝土垫层2.07m^3，M7.5砖砌体4.60m^3，M10砂浆抹面35m^2。

（3）车辆清洗池

项目施工车辆出入频繁，进出车辆轮胎容易携带泥砂到周边市政道路上，可能造成城市道路污染及市政排水系统淤堵。通过现场调查，施工单位已在施工出入口设置2座车辆清洗池，对进出场地施工车辆的车轮进行清洗，避免了施工车辆对周边交通环境、市政管网造成不利影响。车辆清洗池由指定专人负责运行管理，做到清洗池日常清淤，清洗池的含泥水抽入附近沉砂池进行泥砂沉淀后，上清水再循环用于车辆清洗和场地内洒水降尘。施工单位已实施车辆清洗池临时措施，本方案将其纳入水土保持投资概算。车辆清洗池设计长10m、宽4m，顺长方向下凹弧形设置，即中间最深处80cm，圆弧夹角45°，采用砼浇筑，周边池壁浇筑厚度20cm，池底一侧预留排水孔。工程量为：土石方开挖110.4m^3，C15砼浇筑20.62m^3。（车辆清洗池断面设计详见附图）。

3、水土保持管理要求（方案新增）

（1）加强工程施工管理，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，避免在雨季进行土石方施工；

（2）合理选择施工工序，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失；

（3）项目开工建设后，对临时堆存的砂石土料应做好临时覆盖措施；

（4）沉砂池应及时清理，以保障其正常发挥沉砂沉泥功能；

（5）建设期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

三、景观绿化区

1、工程措施（主体设计）

（1）表土剥离

主体设计要求在施工前期对局部有表土资源具备剥离条件的区域实施表土剥离保护措施，经统计，景观绿化区可剥离表土为 0.98 万 m^3，该表土将全部用于后期绿化覆土回填。

（2）绿化覆土回填

主体设计的景观绿化区总面积为 1.93hm^2，按照景观绿化要求，草坪地被覆土厚度在 10～15cm，灌木 20～30cm，乔木 50～70cm，绿化覆土厚度在 10cm～70cm 之间，绿化覆土按 0.6m 考虑，绿化覆土回填需求总量为 1.16 万 m^3，利用场内已剥离表土及合法取土场外购。

2、植物措施（主体设计）

主体工程设计了该区的景观绿化措施，绿化总占地面积为 1.93hm^2。主体工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果。建成后基本无水土流失隐患。

3、临时覆盖（主体设计）

景观绿化在施工期最后实施，期间地表裸露易造成水土流失，主体已在施工期对部分绿化区域的临时覆盖措施，覆盖材料与主体工程已实施临时覆盖一致，采用密目网遮盖覆盖，共需覆盖 33000m^2。

4、编织袋挡墙（主体设计）

本项目共设置 7 个临时表土场，占地面积约 8506m^2。为减少表土堆放期间的水力、风力侵蚀，本项目主体设计临时措施，为防止临时表土堆场内表土发生滑坡及水土流失，在临时表土堆场外围构筑编织袋装土叠堆防护，挡墙设计总长 820.81m，高 1.5m。工程量：编织袋装土挡墙砌筑 1477.46m^3。

5、水土保持管理要求（方案新增）

（1）未完成绿化区在绿化工程实施前，对绿化用地进行必要的清理、平整。

（2）绿化区要及时实施绿化，绿化工程应随工程建设进度及时开展，做到整地一片绿化一片，尽可能的避免整地后地表长时间裸露。覆土、整地工程应做到随挖、随运、随填、随压，整地完成后应采取洒水，覆盖等方式防护，避免造成水土流失。

（3）通过对当地适生林木、常用的园林绿化树种和绿化风格调查，并结合项目区自

然、气候条件以及同类项目的绿化措施特点，同时还须充分考虑其水保效果、环保效果及景观效果，合理选择绿化树种和配置形式。

（4）树种选择绿化种植树种以云南的乡土树种为主，根据项目各区域特点项目建筑物周边以乔木结合低委灌木搭配；道路周边以乔灌木结合草坪；边坡以地被植物、小灌木结合坡脚乔木进行绿化布设。项目整体绿化以常绿树作为骨干树种，点缀种植观叶树、观花树、色叶树。设计中注重植物层次和树形的搭配，最上层为大型乔木；次上层为小型乔木，如云南樱花、蓝花楹、紫薇、银杏等；中层为球形灌木如金森女贞球、树状月季等；下层为片植灌木如小中女贞、木春菊等；地被植物主要有格桑花、混播草坪等。

（5）为使绿化区尽早形成景观效果、发挥水土保持功能，绿化时应多选择大苗或整株移植。为保障植物成活率，所需种子和苗木应是良种或壮苗。苗木运到目的地后，应立即造林或假植。

（6）绿化结束后，定期进行抚育管理，保障成活率，并及时进行补植补播。

5.3.2 防治措施工程量汇总

按照水土保持要求和各防治分区水土流失特点，本方案布设了相应的水土保持防治措施，合理确定了水土保持措施总体布局，形成了该项目完整的水土流失防治体系。

主体设计工程措施：表土剥离 1.64 万 m^3；绿化覆土 1.94 万 m^3;雨水管 6951.92m;透水铺装 15911.06m^2; 透水路面 9787.58m^2; 雨水井 473 座;沉泥井 2 座;雨水篦子 562 个;导水槽 4079.57m;植草铺砖 1787.50m^2。

植物措施：景观绿化 3.23hm^2；临时措施：土质排水沟 1196.47m；沉砂池 2 座；车辆清洗池 2 座；密目网遮盖 33000m^2；编织袋挡墙填筑 1477.46m^3;编织袋挡墙拆除 1477.46m^3。绿化种植清单统计见表 5-7、5-8、5-9

方案新增管理要求。

表 5-7　　乔木数量统计表

序号	名称	规格				数量	单位	备注
		胸径 cm	高度 m	冠幅 m	枝下高 m			
1	造型清香木		3.5-4	3-3.5		4	株	主景树，造型古朴优美，由甲方选型
2	樟树 A	20-21	8-9	4.0-4.5	2.5	74	株	全冠，骨架完整，冠幅饱满，树形优美
3	樟树 B	16-17	6-7	3.5-4	2	68	株	全冠，骨架完整，冠幅饱满，树形优美

4	丛生香樟		9-10	5.5-6.5	0.3	2	株	主景树,3 分枝/株,单枝ϕ16,冠幅饱满
5	桂花 A	15	6-6.5	4-4.5	1.5	26	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
6	桂花 B	12	4-4.5	3-3.5	1.2	60	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
7	红叶石楠 A	15	6-6.5	4-4.5	1.5	58	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
8	红叶石楠 B	12	4-4.5	3-3.5	1.2	52	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
9	香泡	地径 20-22	5-6	3.5-4	0.3	52	株	主景树,5 分枝以上,冠幅饱满
10	黄桷兰	12-13	4.5-5	3.5-4	1.2	62	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,不少于 3 个主分支
11	杨梅 A	15-16	5-6	4-4.5	1.2	62	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
12	杨梅 B	12-13	4.5-5	3.5-4	1.2	123	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,不少于 3 个主分支
13	丛生杨梅	单枝 5-6	4.5-5	3-3.5	0.3	12	株	主景树,5 分枝以上,冠幅饱满
14	紫薇(特选)		5-5.5	3.5-4		8	株	主景树,丛生,以整体形态作参考,不少于 5 个株分枝
15	蓝花楹(拼栽)		6-7	4-4.5		2	株	主景树,拼栽,3 分枝/株,单枝ϕ16,冠幅饱满
16	银杏 A	15-16	8-9	3.5-4	2.5	16	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,实生苗
17	银杏 B	10-12	5-6	2.8-3	1.8	20	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,实生苗
18	丛生黄连木	单枝 7-8	6-7	4-4.5		16	株	主景树,5 分枝以上,冠幅饱满
19	滇朴 A	28-29	11-12	4.5-5	2.5-3	76	株	非截顶苗,保留树冠骨架,不少于 3 个主分支
20	滇朴 B	18-19	8-9	4-4.5	2-2.5	28	株	非截顶苗,保留树冠骨架,不少于 3 个主分支
21	皂荚 A	25-26	10-11	4-4.5	2-2.5	18	株	非截顶苗,保留树冠骨架,不少于 3 个主分支
22	皂荚 B	18-19	8-9	4-4.5	1.8	6	株	非截顶苗,保留树冠骨架,不少于 3 个主分支
23	云南樱花	10-12	3.5-4	3-3.5	1.2	262	株	全枝全冠,不偏冠,树冠饱满,不少于 3 个主分支
24	蓝花楹	13-15	5-6	3-4	1.5	16	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满
25	垂丝海棠	10	3.5-4	2.5-3	1.2	60	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,不少于 3 个主分支
26	红叶李 A	D=12	3.5-4	2.5-3	0.8	148	株	全枝全冠,不偏冠,树冠饱满,不少于 3 个主分支

27	红叶李 B	D=8-9	2.5-3	2-2.5	0.6	144	株	全枝全冠,不偏冠,树冠饱满,不少于 3 个主分支
28	红梅	D=10-11	2.5-3	2.5-3	0.6	192	株	全枝全冠,不偏冠,冠幅饱满,不少于 3 个主分支
29	丛生紫薇	D=10-11	2.5-3	2-2.5	0.4	122	株	5 分支以上,全枝全冠,不偏冠,树冠饱满
30	红枫 A	D=10	2.5-2.8	2-2.5	0.8 以下	50	株	主景树,全冠,分枝多,树型优美
31	红枫 B	D=8	1.8-2.2	1.3-1.5	0.6 以下	40	株	主景树,全冠,分枝多,树型优美
32	丛生花石榴		3.5-4	3-3.5	0.4	20	株	主景树,丛生,以整体形态作参考,不少于 5 个株分枝
33	黄连木 A	28-29	11-12	4.5-5	1.2	4	株	保留树冠骨架,树冠开展,不少于 3 个主分支
34	黄金间碧竹		3-3.2			620	m	ф4,7 株/m,3 排交叉种植

表 5-8 散植灌木数量统计表

序号	名称	规格		数量	单位	备注
		高度 m	冠幅 m			
1	金禾女贞球 A	1.2-1.3	1.7-1.8	76	株	球状,不亮脚
2	金禾女贞球 B	1-1.1	1.3-1.4	140	株	球状,不亮脚
3	红叶石楠球 A	1.2-1.3	1.7-1.8	50	株	球状,不亮脚
4	红叶石楠球 B	1-1.1	1..5-1.6	132	株	球状,不亮脚
5	夏鹃球	1-1.1	1.2-1.3	42	株	球状,不亮脚
6	红花檵木球 A	1.2-1.3	1.7-1.8	118	株	球状,不亮脚
7	红花檵木球 B	1-1.1	1.4-1.5	124	株	球状,不亮脚
8	海桐球 A	1.5-1.6	1.8-1.9	242	株	球状,不亮脚
9	海桐球 B	1.2-1.3	1.4-1.5	242	株	球状,不亮脚
10	海芋	0.6-0.8	0.5-0.6	244	株	株型饱满
11	千层金	1.5-1.8	1.2-1.3	112	株	球状,不亮脚
12	三角梅	1.2-1.5	1.2-1.5	272	株	冠幅开展,株型饱满
13	丛生木槿	1.8-2	1.3-1.5	158	株	5 分枝以上,冠幅饱满
14	华东山茶	1.8-2.0	1.6-1.7	178	株	株型饱满
15	腊梅	2.2-2.5	1.8-2	164	株	5 分枝以上,冠幅饱满
16	结香	1.3-1.5	1.2-1.3	164	株	5 分枝以上,冠幅饱满

5-9 片植灌木数量统计表

序号	名称	规格		面积	单位	备注
		高度 cm	冠幅 cm			
1	草坪			26993.6	m^2	四季青,草皮卷满铺
2	六月雪	20-25	15-20	464.3	m^2	64 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
3	木春菊	20-25	15-20	208.3	m^2	64 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
4	夏鹃	25-30	25-30	832.4	m^2	64 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害

5	肾蕨	30	10-15	344.9	m^2	自然高度不低于 30cm,64 株/m^2
6	花叶美人蕉	30-35	25-30	121.3	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
7	金森女贞	35-40	30-35	954.8	m^2	袋苗,8 分枝以上/株,修剪后高度不低于 35cm,49 株/m^2
8	大叶黄杨 B	35-40	25-30	381.1	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
9	红叶石楠	40-45	30-35	806.3	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
10	绣球花	40-45	30-35	128.9	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
11	鸭脚木	40-45	30-35	199.7	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
12	红花檵木	40-45	30-35	626.3	m^2	49 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
13	大叶黄杨 A	50-60	40-45	462.8	m^2	36 株/m^2,冠幅饱满,无病虫害
14	花叶良姜	60-70	30-35	462.9	m^2	袋苗,自然高度不低于 40cm,10 叶以上/株,25 株/m^2
15	南天竹	50-60	40-45	529.2	m^2	袋苗,5 分枝以上/株,修剪后高度不低于 50cm,25 株/m^2
16	柳叶十大功劳	50-60	40-45	824	m^2	袋苗,5 分枝以上/株,修剪后高度不低于 50cm,25 株/m^2
17	映山红杜鹃	80	40-45	144.1	m^2	绿篱,密植,修剪成型后高度
18	大叶黄杨绿篱	120		1121.2	m	绿篱,密植,修剪成型后高度
19	云南黄素馨	100-120		144.9	m	藤蔓植物,5 株/m
20	爬山虎	250-280		120	m	3 盆/m,藤蔓植物,株型饱满

5.4 施工要求

5.4.1 组织原则

（1）与主体工程相配合、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、通信、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

（2）按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度应与主体工程建设进度相适应并先于主体工程，及时防治新增水土流失。

（3）施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，砂石料堆存过程中做好遮盖等防护。

5.4.2 施工组织形式

本方案水土保持临时措施的实施，均与主体工程配套进行。水土保持临时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施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

5.4.3 施工条件

（1）施工场地内外交通

工程项目建设区场地内外交通便利。水土保持措施所需的建筑材料，包括砖、水泥、钢材、燃油等物资供应全部可通过周边道路直接运达项目区。

（2）施工场地

水土保持工程规模相对较小，主体工程规划的施工可以满足本工程水土保持工程施工需要，无需增设新的施工场地。

（3）施工用水、用电

水土保持工程施工用水、用电利用主体工程施工条件。

（4）水土保持植物措施所需的覆土来源

项目绿化覆土利用项目区内收集的表土。

（5）主要材料供应

所需主要材料在楚雄市择优采购，以保证质量、降低成本。

5.4.4 施工方法

（1）工程措施

土石方工程：本项目土石方开挖包括排水沟沟槽、沉砂池、截水沟等基础开挖，采用机械和人工开挖。工艺流程：场地清理→白灰放线→沿灰线切出槽边轮廓→分层开挖→修整槽边→清底。

基础开挖：挖掘机挖装自卸汽车运输，包括挖装、运输、自卸、空回;

散水沟：人工挖沟槽，砌砖，抹面，回填土;

透水铺装施工工艺为：场地平整→压实→垫层铺设→基层铺设→找平层铺设→面层铺设→养护。

雨水管：人工配合机械开挖沟槽，人工清理，人工配合机械进行管道埋设，机械进行土方回填，人工分层夯实。

透水铺装：机械夯实基础，人工铺筑垫层，人工铺装透水砖。

（2）临时措施

土质排水沟：人工放线，开挖，清理沟槽，沟底及边坡夯实等。

沉砂池：机械挖基础，人工配合清理，人工夯实，混凝土垫层浇筑，池壁砌筑、养护，抹面。

土工布遮盖：土工布覆盖由人工完成，通过多人对土工布拉伸、搭接进行覆盖，对需要覆盖的区域进行遮盖。

（3）植物措施

①绿化

包括人工整地（清理垃圾、块石，根据设计坡度平整），栽植前先进行绿化覆土，

覆土完成后进行土地整治，并根据树种进行整地，挖穴、栽植、支护，覆土、施底肥、浇水、栽植、追肥、支护管护等，乔木、灌木覆土厚度不低于50cm，苗木应选择长势较好，无病虫害、无机械损伤的苗木，并做到随到随栽，根据天气情况做好灌溉和养护工作，对乔木灌木等进行支护、围挡，避免遭到破坏，保证植物成活率，提高植被郁闭度，发挥景观作用，保持水土。

②抚育管理

结合工程区气候特点及植物措施的生态学特性，需采取浇水、松土、施肥、病虫害防治等后期的抚育管理措施。

5.4.5 施工质量要求

建设单位聘请的监理工程师已对各项措施进行监理已确保水土保持措施按时保质完成。每项措施施工前，施工单位应依据相关设计提出实施性施工组织设计，经监理工程师审批后方可施工，并在施工过程中接受业主和监理工程师的监督管理。

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。

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基本完好。避免使用污染、腐坏的土工布；苗木品种和规格应满足设计要求，并有检疫合格证，选用适宜当地的苗木，覆土厚度满足设计要求，并做好补植管护等工作。

5.4.6 水土保持措施进度安排

（一）施工进度计划原则

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下:

（1）按照坚持预防为主，及时组织实施。

（2）工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水 土流失。

（3）主体设计的植物措施应及时实施。

（二）进度计划

按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程同时开工、同时进行、同时投入使用“三同时”的原则，结合本项目建设施工计划安排，同时考虑到水土保持措施的先期预防作用，建设期临时水土流失预防措施工程等应提前修筑，但水土保持措施实施受主体工程施工进度的影响较大，因而在此仅提出水土保持措施实施进度的初步规划，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整。本项目一期已于2019 年

9 月动工建设，于 2021 年 3 月建成完工，建设期为 18 个月；二期于 2021 年 1 月开工建设，计划于 2023 年 1 月完工，建设期为 24 个月。水土保持工程措施应与主体工程同时开工建设，同时实施完毕。本方案确定的水土保持措施实施进度计划见表 5-10。

表 5-10　水土保持措施实施进度表

	序号	防治分区	防治措施	工程进度			
				2018 年 5 月 2018 年 12 月	2019 年 1 月 2019 年 12 月	2020 年 1 月 2020 年 12 月	2021 年 1 月 2021 年 3 月
一期	1	建构筑物区	主体工程				
			管理措施				
	2	道路及硬化区	主体工程				
			工程措施				
			临时措施				
			管理措施				
	3	景观绿化区	主体工程				
			工程措施				
			植物措施				
			临时措施				
			管理措施				
二期	序号	防治分区	防治措施	工程进度			
				2020 年 5 月 2020 年 12 月	2021 年 1 月 2021 年 12 月	2022 年 1 月 2022 年 12 月	2023 年 1 月 2023 年 2 月
	1	建构筑物区	主体工程				
			管理措施				
	2	道路及硬化区	主体工程				
			工程措施				
			临时措施				
			管理措施				
	3	景观绿化区	主体工程				
			工程措施				
			植物措施				
			临时措施				
			管理措施				

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据项目水土流失防治责任范围和水土流失特点，确定本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，确定本方案的监测范围为 10.71hm²。监测区域包括：项目的建构筑物区、道路及硬化区、和景观绿化区 3 个防治分区，重点监测区域景观绿化区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等相关规范，建设类项目水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段可分为施工准备期、施工期和试运行期。按规定监测工作应于项目开工建设前就开始监测本底值，但在本方案介入前项目一期已完工、二期将于 2023 年 2 月完工，故本方案仅对试运行期进行监测本方案水土保持监测工作从 2023 年 2 月开始。监测开始时间为 2023 年 2 月，结束时间为 2023 年 12 月，监测总时段 11 个月。本项目分建设期和试运行期分别监测，具体监测时段详见表 6-1。

表 6-1　监测时段表

监测阶段	监测时段（年）	监测开始时间	监测结束时间
试运行期	0.92	2023 年 2 月	2023 年 12 月

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018）确定，具体如下:

一、水土流失影响因素监测

1、气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然因素;

2、项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;

3、项目征占地、水土流失防治责任范围变化情况;

4、项目表土场的占地面积、表土量及堆放方式。

二、水土流失状况监测

1、水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;

2、各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

三、水土流失危害监测

1、水土流失对主体工程造成的危害的方式、数量和程度；

2、水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

3、对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；

4、生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥沙量等灾害；

5、对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、坝塘、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

四、水土保持措施监测

1、植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

2、工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

3、临时措施的类型、数量和分布；

4、主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

5、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

6、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

水土保持监测方法、频次等根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）及《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3号）中规定确定。具体见表 6-2。

表 6-2　监测内容、方法及频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	①气象、水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；	气象资料通过收集，或设置相关设施设备观测、统计；	日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数和频次。
		地形地貌采用实地调查和查阅资料等方法获取。	整个监测期应监测 1 次
水土流失状况监测	①水土流失的类型、面积、形式、分布及强度。	水土流失类型及形式在综合分析相关资料基础上，实地调查确定；水土流失面积通过普查法、抽样调查法等确定；土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区确定。	水土流失类型及形式监测每年不应少于 1 次；水土流失面积监测每季度 1 次；土壤侵蚀强度 1 次。
	②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	水力侵蚀土壤流失量根据监测区域的特点、条件和降雨情况采用不同的方法进行量测，包括径流小区法、测钎法、侵蚀沟、	土壤流失量每月监测 1 次。

监测内容		监测方法	监测频次
		集沙法、控制站法、微地形量测法等。	
水土保持措施监测	①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。	植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定；成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定；郁闭度及盖度监测方法采用实地调查方法获取；林草覆盖率应在统计林草面积的基础上上分析计算获得。	应每季度监测 1 次。
	②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。	措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定；措施运行状况可设立监测点进行定期观测。	重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。
	③主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。	在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。	应每季度统计 1 次
	④水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。	以巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	⑤水土保持措施对周边生态环境的作用。	以巡查为主	

6.3 监测点位布设

结合工程建设和水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测。根据项目防治责任区的水土流失特点，确定重点监测区域为景观绿化区。监测点布设原则如下:

（1）典型性原则，结合新增水土流失预测结果，以边坡绿化区为监测重点，选择典型场地进行定点调查监测。

（2）可操作性原则，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。

（3）时段原则，结合项目分期建设的特点，监测点的布设结合监测时段的实际需求。本项目水土保持监测点的具体布设情况详见表 6-3。

表 6-3　项目区水土保持监测点布设表

序号	防治分区	布设位置	主要监测任务	监测时段	监测点数
1	景观绿化区	Y29 住宅楼外绿化带内	1、扰动土地情况；　2、水土流失情况； 3、措施运行情况　　4、防治效果	试运行期	1
2	景观绿化区	Y21 住宅楼后绿化带内		试运行期	1
3	景观绿化区	Y10 住宅楼外绿化带内		试运行期	1

6.4 监测实施条件和成果

6.4.1 监测制度

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）文件，本项目水土流失监测工作可委托具有水土保持监测能力的单位承担，也可由建设单位自行开展水土保持监测工作。监测单位应按本方案的监测范

围、内容、方法和时段制定具体的监测实施方案。监测方案中应确定详细的监测制度，主要包括:

（1）巡查制度

包括巡查的目的、巡查时间和周期、巡查报表填写、巡查汇报制度，并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，报表要求真实有效。

（2）水土保持监测总结报告

本工程属于可简化监测类型，工程结束时编写《水土保持监测总结报告》，报送当地水行政主管部门备案。

6.4.2 监测实施条件

一、监测人员

①监测人员需经过水土保持监测培训，成绩合格，获得水土保持监测上岗证;

②监测人员需 3 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需一组;

③专业配备: 测量人员 1 名、调查人员 2 名。

二、监测设备仪器

主要有: GPS、无人机、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、计算机、车辆等。

6.4.3 监测成果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》 (办水保〔2020〕161 号) 相关要求，在每次水土保持监测时，必须做好原始记录(包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等)，并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠；每年年末进行一次资料整理及归档，编制年度水土保持监测报告，并报送当地水行政主管部门备案。水土保持监测工作结束后，应及时对原始数据进行整理分析，提出以下成果:

(1) 考证资料，包括监测站、监测场、监测点和调查监测的基本情况，以及 监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

(2) 各种经校核、复核的原始监测资料成果， 以及相关的分析图表和文字说 明。

(3) 各项调查、观测和汇总数据。

(4)水土保持监测报告，内容包括监测情况、时间、地点、监测项目和方法、 监测成果以及存在的问题和下一步建设项目水土保持工作建议等。

(5) 每年度监测结束后监测单位应编制年度监测报告，由业主单位上报相关 部门备案。

6.4.4 监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），本项目实行生产建设项目水土保持监测三色评价。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流 失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况 进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流 域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依 据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色 评价采用评分法，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度 实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。对监测季报 和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季 报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场 检查和验收核查。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取 整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的， 务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

（1）水土保持措施投资包括主体工程已列投资和方案新增投资两部分，不重复计列。

（2）概算编制的项目划分、费用构成、编制方法、概算表格根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》执行。

（3）水土保持投资概算的人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、取费项目及费率与主体工程一致，主要材料价格水平采用 2020 年 6 月（可研报告）。

（4）主体工程概算中未明确的，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。

⑸本项目海拔高程在 2000m 以下，人工和机械台时消耗量不做调整。

7.1.1.2 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)《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标准的通知》(云价收费【2017】113 号);

(3)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发改委颁发的〔2007〕670 号文);

(4)《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);

(5) 设计的工程量和调查的造林种草的苗木种子价格;

(6) 水土保持工程措施设计和植物措施设计资料;

(7) 《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);

(8) 云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于印发《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 (云水规计 [2016] 171 号);

(9) 《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);

(10) 《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造 价计价依据中有关税率及系数的通知》(云水规计〔2019〕46 号);

(11) 有关设计文件及图纸。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制说明

一、项目划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概(估)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:

1、工程措施：指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而实施的永久性水土保持工程，其单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成。

2、植物措施：指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植物恢复工程及绿化美化等工程，其单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成。

3、施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程：指为防止基建期水土流失而采取的各项临时防护工程。

其他临时工程：指基建期的临时仓库、生活用房、架设输电线路、施工道路等。

4、独立费用：独立费用包括建设管理费、水土保持方案编制费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费五项组成。

5、预备费：主要为解决在施工过程中，经上级批准的水土保持措施设计变更工程项目和不可预见的措施所增加费用。包括基本预备费和价差预备费，暂不考虑价差预备费。

6、水土保持补偿费：根据《云南省物价局云南省发展和改革委员会云南省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号），本项目水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征收(不足一平米的按一平米计收)。

7、计划利润：工程措施按工程费和间接费之和的 7.0%计算，植物措施按工程费和间接费之和的 5.0%计算。

8、税金：按增值税税率 9%计算

二、基础单价

1、人工预算单价

水土保持投资概算的人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、取费项目及费率

与主体工程一致。

2、主要材料预算价格

主要材料预算价格以材料原价，加上采、运、保等费用作为该工程的预算价。主体工程已有材料价格采用主体工程的预算价格，主体工程没有的材料价格采用楚雄市市场价。根据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），调整后主要材料的预算价格详见表 7-1。

表 7-1　主要材料价格表

序号	材料名称及规格	单位	预算单价（元）	价格（元）			
				原价	运杂费	仓储价格	采保费
1	水泥（32.5）	t	422.55	410	4.35	414.35	8.20
2	粗（中）砂	m^3	123.67	120	1.27	121.27	2.4
3	碎石	m^3	113.37	110	1.17	111.17	2.2
4	块石	m^3	92.75	90	0.95	90.95	1.80
5	砖	千块	329.79	320	3.39	323.39	6.40
6	92#汽油	kg	9.92	9.68	0.08	9.76	0.16
7	0#柴油	kg	8.34	8.1	0.08	8.18	0.16
8	水	m^3	3.5	3.5	施工用水价格=（水泵组（台）时总费用/水泵额定容量之和）*1.45		
9	电	Kwh	1	1	供电价格=基本电价*1.06		
10	密目网	m^2	3.34	3	0.12	3.12	0.22
11	编织袋	个	0.53	0.5	0.01	0.51	0.02
说明：运杂费按公路运杂费费率 1.06%计，采保费费率按 2.3%计。							

3、次要材料预算价格

按《关于发布云南省水利工程设计概（估）算次要材料价格和调整定额海拔高程系数等事项的通知》（云南省水利厅云南省发展和改革委员会，2013 年 11 月 1 日）中的《云南省水利基本建设工程次要材料预算价格表（2014 年版）》计取，不足部分按当地现行市场询价计算。

4、施工机械台时费

根据办财务函〔2019〕448 号、云水规计〔2019〕46 号，施工机械台时费在水利部水总〔2003〕67 号文基础上对定额中的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。详见表 7-2。

表 7-2　施工机械台时费计算表　　　　　　单位：元/台班

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	2002	砂浆搅拌机 $0.4m^3$	30.95	2.84	5.97	0.58	13.30	8.26
2	3059	胶轮架子车	0.80	0.22	0.58			
3	2030	振捣器 1.1kW	2.17	0.27	1.10			0.80
4	2050	风（砂）水枪 $6m^3/min$	39.23	0.21	0.38			38.65
5	1030	推土机 59kW	91.51	9.23	11.73	0.49	0.00	70.06
6	3011	自卸式汽车 3.5t	86.69	6.75	3.56		0.00	76.38
7	1002	单斗挖掘机 $1m^3$	172.13	24.59	26.69	2.42	0.00	118.43
8	3060	机动翻斗车	14.65	1.04	1.10		0.00	12.51

5、单价汇总

为了与主体工程保持一致，部分单价采用主体工程单价。不足部分采用水利部和云南省水利厅的相关规定进行补充。本项目水土保持措施单价详见表 7-4。

表 7-3　主体设计水土保持措施综合单价汇总表

序号	工程名称		单位	概算单价（元）	备注
1	表土剥离		$100m^3$	1087.23	机械费、人工费等
2	M7.5 浆砌石砌筑		$100m^3$	44995.12	材料费、人工费等
3	M10 砂浆抹面		$100m^2$	2155.03	材料费、人工费等
4	C15 混凝土		$100m^3$	51431.25	材料费、人工费等
5	DN200 雨水管		m	98.62	材料费、人工费等
6	DN300 雨水管		m	122.32	材料费、人工费等
7	DN400 雨水管		m	162.12	材料费、人工费等
8	DN500 雨水管		m	271.52	材料费、人工费等
9	DN600 雨水管		m	344.12	材料费、人工费等
10	DN700 雨水井		座	2750	材料费、人工费等
11	DN400 雨水井		座	680	材料费、人工费等
12	透水铺装		m^2	165	材料费、人工费等
13	透水路面		m^2	160	材料费、人工费等
14	绿化覆土回填		m^3	7.52	机械费、人工费等
15	景观绿化		m^2	192.77	苗木购买、运输、种植人工费、机械费、抚育管理费等
16	密目网		$100m^2$	596.28	材料费、人工费等
17	装土编制袋填筑		$100m^3$	15487.37	材料费、人工费等
18	编织袋拆除		$100m^2$	1086.97	机械费、人工费等

三、编制方法

（一）工程措施及植物措施费

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成。

1、直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、施工辅助费等费用；其他直接费=直接费×其他直接费费率。

③现场经费：包括临时设施费和现场管理费（由基本管理费和其它单项费用组成，其它单项费为运费补贴、职工探亲费、职工取暖补贴、工地转移费四项）；现场经费=直接费×现场经费费率。

2、间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其它费用组成。包括工作人员工资、办公费、差旅交通费、劳动保护费、固定资产使用费、管理用具使用费和其他费用等；间接费=直接工程费×间接费费率。

3、企业计划利润

企业计划利润=（定额直接工程费＋间接费）×企业利润率。

4、税金

税金=（直接工程费＋间接费＋企业利润）×税率；根据办财务函〔2019〕448 号、云水规计〔2019〕46 号文调整，税率为 9%。

5、基本费率见表 7-4。

表 7-4　水土保持工程措施及植物措施基本费率一览表

项　目	措施类型	计算基础	费率（%）
其他直接费费率	工程措施	占直接费	2
	植物措施	占直接费	1
现场经费费率	工程措施	占直接费	5
	植物措施	占直接费	4
间接费费率	土石方工程	占直接工程费	4.0（3.3～5.5）
	混凝土工程	占直接工程费	4.3
	基础处理工程	占直接工程费	6.5
	其他工程	占直接工程费	4.4
	植物措施	占直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	占（直接工程费+间接费）	7
	植物措施	占（直接工程费+间接费）	5

备注：间接费费率按“办水总〔2016〕132 号《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》”文件规定标准进行相应调整。

（二）临时工程费

1、临时防护工程费用：按设计方案工程量乘以单价计算。

2、其它临时工程费用：按工程措施和植物措施费用总和的 2%计算。

（三）独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费组成。

1、建设单位管理费：按一至三部分（工程措施、植物措施、施工临时工程）费用总和的 2%计算。即：建设单位管理费=（工程措施费+植物措施费+施工临时工程费）× 2%。

2、水土保持监理费：本项目总建设期为 69 个月，配备 1 名水土保持施工监理，按一年 6 万元/人计算，合计 34.50 万元。

3、水土保持方案编制费：根据项目实际情况按合同计列，取 8 万元。

4、水土保持监测费：参照《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）中相关规定计算取费，本方案监测费用考虑为人工费、设备使用折旧费、土建设施费、消耗性材料费四部分组成。本项目建设区扰动面积为10.71hm²，监测取值中参照5-20hm²标准取值，取值标准详见表7-5。经分析，项目水土保持监测费5.96万元，因监测介入时项目已完工，监测费仅计试运行期监测费，监测费计算详见表7-6。

表 7-5 生产建设项目生产运行期、自然恢复期监测费标准

费别 \ 单价 \ 扰动面积		5hm² 以下	5-20hm²	20-80hm²	80hm² 以上	备 注
1、监测人工费	万元/年 3 人组	4.0	4.0×1.5	4.0×2.0	4.0×3.0	若有监测小区按 10000 元/个计列
2、设备使用折旧费	万元/个	0.1×n				
3、土建设施费	万元/个	0				
4、消耗性材料费	万元/个	0.06×n				

表 7-6 监测费用及取费计算表

时期	费别	单价	取费标准	监测点数	监测时间	合计（万元）
试运行期	监测人工费	万元/年 3 人组	6		0.92	5.52
	设备使用折旧费	万元/个	0.1	3	0.92	0.28
	土建设施费	万元/个	0	3	0.92	0.00
	消耗性材料费	万元/个	0.06	3	0.92	0.17
小计						5.96

5、水土保持设施验收费，根据项目实际情况取6万元。

（四）预备费

基本预备费：基本预备费取工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费之和的3%，不考虑价差预备费。

（五）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标准的通知》（云价收费〔2017〕113号），本项目属于一般性建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米0.7元/m^{2}一次性计征（不足一平米的按一平米计收）。本项目建设征占用土地面积10.71hm^2（107060.15m^2），需缴纳水土保持补偿费7.49万元。

表7-7　水土保持补偿费计算表

序号	水土保持补偿费计征面积（㎡）	补偿费计征标准（元/㎡）	补偿费用（元）
1	107061.00	0.7	74942.7

7.1.2.2 概算成果

经计算，本项目水土保持概算总投资1416.52万元，其中主体设计水土保持措施投资1352.93万元，本方案新增水土保持投资63.59万元。

水土保持总投资中，工程措施费683.72元，所占比例为48.27%; 植物措施费622.47万元，所占比例为43.94%; 临时工程费46.74万元，所占比例为3.3%; 独立费用54.46万元，所占比例为3.84%; 基本预备费1.63万元，所占比例为0.12%; 水土保持补偿费7.49万元，所占比例为0.53%。

水土保持投资概算详见表7-8～7-11，新增单价分析表及单价汇总表详见附表1和附表2。

表 7-8 水土保持投资总概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水保投资				主体界定水保措施投资			合计	占总投资百分比（%）
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	建安工程费	植物措施费	小计		
第一部分 工程措施费		**0.00**	**0.00**		**0.00**	**683.72**		**683.72**	**683.72**	**48.27**
1	建构筑物区	0.00				2.51		2.51	2.51	
2	道路硬化区	0.00				638.98		638.98	638.98	
3	景观绿化区	0.00				42.22		42.22	42.22	
第二部分 植物措施费			**0.00**		**0.00**		**622.47**	**622.47**	**622.47**	**43.94**
1	建构筑物区						0.00	0.00	0.00	
2	道路及硬化区						0.00	0.00	0.00	
3	景观绿化区				0.00		622.47	622.47	622.47	
第三部分 临时工程费		**0.00**			**0.00**	**46.74**		**46.74**	**46.74**	**3.30**
1	建构筑物区	0.00			0.00				0.00	
2	道路及硬化区	0.00			0.00	2.58		2.58	2.58	
3	景观绿化区	0.00			0.00	44.16		44.16	44.16	
第四部分 独立费用费				**54.46**	**54.46**			**0.00**	**54.46**	**3.84**
1	建设单位管理费			0.00	0.00				0.00	
2	工程建设监理费			34.50	34.50				34.50	
3	科研勘察设计费			8.00	8.00				8.00	
4	水土保持监测费			5.96	5.96				5.96	
5	水土保持设施验收报告编制费			6.00	6.00				6.00	
一至四部分合计		0.00	0.00	54.46	54.46	730.46	622.47	1352.93	1407.39	
基本预备费				1.63	1.63				1.63	0.12
总投资		**0.00**	**0.00**	**56.10**	**56.10**	**730.46**	**622.47**	**1352.93**	**1409.02**	
水土保持补偿费				7.49	7.49				7.49	0.53
合计		**0.00**	**0.00**	**63.59**	**63.59**	**730.46**	**622.47**	**1352.93**	**1416.52**	**100.00**

表 7-9 主体已实施的水土保持措施概算表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量	单价（元）	合计（万元）
一、	**建（构）筑物区**				**2.51**
1、	表土剥离	m^3	2311.56	10.87	2.51
一、	**道路硬化区**				**641.56**
1	表土剥离	m^3	4292.74	10.87	4.67
2	DN200雨水管敷设	m	2663.44	98.63	26.27
3	DN300雨水管敷设	m	2199.13	122.32	26.90
4	DN400雨水管敷设	m	746.23	162.15	12.10
5	DN500雨水管敷设	m	451.12	271.55	12.25
6	DN600雨水管敷设	m	892.00	344.17	30.70
7	Φ700检查井	个	104.00	2750.00	28.60
8	Φ400检查井	个	369.00	680.00	25.09
9	沉泥井	个	2.00	2500.00	0.50
10	雨水篦子井	个	562.00	420.00	23.60
11	透水铺砖	m^2	15911.06	165.00	262.53
12	透水路面	m^2	9787.58	160.00	156.60
13	导水槽	m	4079.57	71.50	29.17
14	车辆清洗平台	座	2	7500.00	1.50
15	土质排水沟	m	1196.47	5.52	0.66
16	临时沉砂池	座	2	2100.00	0.42
三	**景观绿化区**				**708.85**
1	表土剥离	m^3	9812.46	10.87	10.67
2	绿化覆土（表土回填）	m^3	16416.77	13.74	22.56
3	外购绿化填土	m^3	3000.00	30.00	9.00
4	景观绿化	m^2	32291.01	192.77	622.47
6	编织袋挡墙填筑	m^3	1477.46	154.87	22.88
7	编织袋挡墙拆除	m^3	1477.46	10.87	1.61
8	密目网遮盖	m^2	33000.00	5.96	19.67
合　　计					1352.93

表 7-10　方案新增水土保持措施投资分部工程概算表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量	单价（元）	合计（万元）
第一部分工程措施费					0.00
第二部分 植物措施费					0.00
第三部分　临时措施费					0.00
一至三部分合计					0.00
第四部分 独立费用					54.46
一、	建设管理费	%	2.00	0.00	0.00
二、	水土保持工程监理费	项	1.00	345000.00	34.50
三、	科研勘察设计费	项	1.00	80000.00	8.00
四、	水土保持监测费	项	1.00	59616.00	5.96
五、	水土保持设施竣工验收报告编制费	项	1.00	60000.00	6.00
一至四部分合计					54.46
第五部 基本预备费		%	3.00	1.63	1.63
第六部分 水土保持补偿费		项	107061.00	0.70	7.49
一至六部分合计					63.59

7-11　分年度投资表

单位：万元

序号	项目	费用(万元)	施工期			自然恢复期
			2018 年 5 月 2020 年 12 月	2021 年 1 月 2022 年 1 月	2022 年 1 月 2023 年 2 月	2023 年 2 月 2023 年 12 月
一	第一部分 工程措施费	683.72	286.11	172.81	224.80	
1	建构筑物区	2.51		2.51		
2	道路及硬化区	638.98	268.37	159.75	210.86	
3	景观绿化区	42.22	17.73	10.56	13.93	
二	第二部分　植物措施费	622.47	124.49	248.99	248.99	
	景观绿化区	622.47	124.49	248.99	248.99	
三	第三部分 施工临时工程费	46.74	21.03	17.76	7.95	
2	道路及硬化区	2.58	1.16	0.98	0.44	
3	景观绿化区	44.16	19.87	16.78	7.51	
四	第四部分 独立费用	54.46	10.80	7.20	15.22	
1	建设单位管理费	0.00			0.02	
2	工程建设监理费	34.50	10.80	7.2	7.2	
3	水土保持方案编制费	8.00			8	
4	水土保持监测费	5.96				6.48
5	水土保持设施验收报告编制费	6.00				6.00
五	基本预备费	1.63			1.41	
六	水土保持补偿费	7.49			7.49	
七	水土保持估算总投资	1416.52	442.43	446.76	505.85	12.48

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：《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15574-2008）、《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：防止流失土壤直接进入河道，影响下游水环境质量及防洪安全；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，为工程区创造良好的生产环境。因此，对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析，只对其生态效益和社会效益进行分析。

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 生态效益评定指标

本水土保持方案中对各防治区布设了水土保持措施。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面水土流失，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（%）= $\frac{\text{水土保持措施达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}}\times 100\%$

②土壤流失控制比 = $\frac{\text{防治责任范围内容许土壤流失量}}{\text{治理后年平方公里年平均土壤流失量}}$

③渣土防护率（%）= $\frac{\text{采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}}\times 100\%$

④表土保护率（%）= $\frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}\times 100\%$

⑤林草植被恢复率（%）= $\frac{\text{林草种植面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}\times 100\%$

⑥林草覆盖率（%）= $\frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}}\times 100\%$

7.2.4 指标计算

经统计分析，项目防治责任范围面积 10.71hm^2，通过实施科学合理的水土保持措施，项目区将得到全面综合的治理。至设计水平年末，水土保持工程措施面积 2.57hm²，水

土保持植物措施面积 3.23hm^2，永久建筑物及硬化面积 3.18hm^2，水土流失面积 3.23hm^2，通过各项水土保持措施的实施，完成水土流失治理面积 3.22hm^2。

表 7-12 设计水平年末项目地表物质组成表

防治分区	占地面积（hm^2）	扰动面积（hm^2）	设计水平年末地表物质组成类型及面积（hm^2）				
			建构筑物	硬化地面	工程措施	植物措施	小计
建构筑物区	3.18	3.18	3.18		0		3.18
道路及硬化区	4.3	4.3		1.73	2.57		4.3
景观绿化区	3.23	3.23				3.23	3.23
合计	10.71	10.71	3.18	1.73	2.57	3.23	10.71

表 7-13 效益分析基础数据

序号	防治分区	扰动地表面积(hm^2)	至设计水平年扰动土地整治面积（hm^2）				完成水土流失治理面积（hm^2）	水土流失面积（hm^2）
			工程措施(hm^2)	植物措施(hm^2)	建筑物及硬化(hm^2)	小计		
1	建构筑物区	3.18	0		3.18	3.18		
2	道路及硬化区	4.3	2.57		1.73	4.3	4.3	
3	景观绿化区	3.23	0	3.23	0	3.23	3.22	3.23
合计		10.71	2.57	3.23	4.91	10.71	7.52	3.23

表 7-14 生态效益分析指标达标情况计算表

指标	计算式	单位	单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水流失治理达标面积	hm^2	7.52	99.87	97	达到方案目标
	造成水土流失面积（不含永久建筑物、硬化）	hm^2	7.53			
土壤流失控制比	土壤允许值	$t/km^2.a$	500	1.05	1	达到方案目标
	方案目标值	$t/km^2.a$	477.03			
渣土防护率(%)	实际挡护的永久弃渣量、临时堆土量	万 m^3	80.2	99.00	94	达到方案目标
	永久弃渣量+临时堆土量	万 m^3	80.21			
表土保护率(%)	防治责任范围内保护的表土数量	万 m^3	1.64	99.00	95	达到方案目标
	可剥离表土总量	万 m^3	1.64			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	hm^2	3.22	99.69	96	达到方案目标
	可恢复面积	hm^2	3.23			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	hm^2	3.23	30.16	21	达到方案目标
	项目建设区总面积	hm^2	10.71			

通过各种防治措施的有效实施，至方案设计水平年，项目水土流失防治责任范围内

土流失治理度达到 99.87%，土壤流失控制比达 1.05，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99.69%，林草覆盖率为 30.16%。六项防治指标均达到本方案确定的防治目标值，可有效减少工程建设造成的水土流失和对项目区周边生态环境的影响。

7.2.5 水土保持损益分析

1、分析原则、依据

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。建设项目水土保持措施的主要目的是: 改善项目区及周边区域的生态环境、保土护坡、提高项目区环境质量。因此，主要对方案实施后的生态效益进行分析，重点分析水土流失控制量、减少量及改善生态环境方面的效益。由于水土保持经济效益和社会效益较难进行定量计算，这里只进行简要的定性分析。

2、土地资源损益分析

本工程占地面积 10.71hm^2，全部为永久占地。耕地、林地、草地、建设用地。本工程的建设不会影响当地农业布局，本工程占地对土地资源影响较小。

3、水资源损益分析

项目建设前后水损失量通过景观绿地、下凹绿地和透水铺装地面措施得到补偿和控制。项目建成后居住人数增多，用水量和排水量增加，相应的对水资源的需求有所增加，但不会对区域水资源需求造成压力，不会影响城市排水能力和污水处理能力。

本项目建成后对当地的生产、生活和生态用水影响不大，不会出现因水资源过度开采、不合理利用导致生态退化、水土流失加剧的情况。

4、对生态环境的影响

（1）生态系统影响指标分析

本项目建设过程中扰动地表、占压消耗土地资源和产生水损失，对生态系统会有一定的影响，但影响是局部的，是对一般因子的影响。通过采取各种工程措施、植物措施及临时措施的防护达到恢复、保持水土的作用。

（2）植被变化影响指标分析

项目建设后绿化率相比建设前提高，环境得到改善，通过绿化、沟道治理，总体上项目生态环境得到改善。

（3）自然景观影响指标

项目的建成将提高区域绿地率，对提高城市环境质量和改善人居环境具有积极的作

用。

5、水土保持措施损益分析

项目建设前排水不尽规范，绿化率低，建成后排水规范，环境得到绿化，项目运行期土壤流失量较小，通过施工中的土壤流失治理，运行期雨水下渗储存，收集利用等措施建设，水土保持功能更加强大。

6、对周边水土保持损益分析

项目建设对周边环境造成暂时不利的影响，由于存在土石方开挖和回填工程量，如果防护措施不到位，将可能产生水土流失，因此，在建设中要做好防护的措施，以确保主体工程的建设及运营。因此从对周边环境的影响角度上讲，虽然有一定的不利影响，但是可以通过严谨的施工设计可以将这些隐患化解的，工程的建设是可行的。施工过程中采取了降尘措施，不会产生粉尘污染。水流经过了沉淀处理，不会对水质产生影响。因此，本项目的建设对人居生活环境质量影响微小。

7.2.6 生态效益

1、提高项目区环境质量，创造良好的投资环境

本方案水土保持措施特别是植物措施的有效实施，可改善项目区生态环境质量，减少因工程建设对项目区及周边地区的影响，从而为项目区营造良好的投资环境。

2、减轻自然灾害

随着水土保持方案的实施，保证了施工期间产生的水土流失得到有效控制，减少了对周边水域的淤积，减轻对周边水域造成破坏的威胁。

7.2.7 社会效益

（1）改善人居环境，促进社会经济发展

通过本项目的建设，不仅改善区域人居环境，提高城市绿地率，还能促进社会经济的良性发展，提升片区土地利用价值。

（2）保障工程安全生产

项目区水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的实施，形成了完整的防护工程体系，保证了项目的安全运行。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

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，并能达到预期的防治效益，组织领导和管理措施是关键。建设单位需要安排 1 名主要管理人员负责本水保方案的具体实施。需做好如下管理工作:

（1）根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为了保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，在工程筹建期，建设单位至少需 1 位水土保持专业人员，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

（2）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

（3)建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常顺利开展，并按时完工，减少或避免工程建设可能造成的水土流失和生态环境的破坏。

（5）工程现场进行监测和观测，掌握工程建设期间的水土流失及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

（6）建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 设计变更

（1）水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，如性质、规模及建设地点等发生变化时，应根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》水利部令第 53 号）要求补充或者修改水土保持方案，并报原审批单位审批。如本项目发生以下情形需补充或者修改水土保持方案:

工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的;

水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的;

表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；

水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失人。

（2）方案报批核准后，建设单位应严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监测工作，严格落实好“三同时”工作。

（3）施工结束后，建设单位应即时组织项目水土保持专项验收。

8.3 水土保持监测

本工程的水土保持监测由建设单位自行开展，或委托具有监测能力的单位或个人承担，监测时间从方案介入开始，在监测工作进行过程中，应及时将监测的原始资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，编制施工期和自然恢复期水土保持监测报告并报送建设单位和水行政主管部门，针对监测过程中发现的问题及时补充水土保持措施，监测成果同时还将作为竣工验收的依据。

8.4 水土保持监理

根据国家计委和水利部的要求，水土保持生态工程的建设纳入基本建设管理程序，经水行政主管部门批复的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。

工程建设期间，建设单位根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，委托具有相应水土保持监理资质的单位，进行水土保持工程监理工作，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可开工。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）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

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、 工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

（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。

（5）土石方施工时应随挖、随运、随填、随压，需暂时集中堆放的土石方，应避免产生水土流失。土石方及砂石料在运输、堆放过程中采取防护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。土石方施工应尽量避开雨季，旱季施工应采取必要的洒水降尘措施。

（6）工程建设外弃土石方，应严格按照有关法律、法规的规定合理处置，明确水土流失的防治责任。

（7）施工单位应在施工组织设计中编制水土保持实施细则，将水土保持案报告书及设计文件中布设的水土保持措施细化。

（8）施工单位应及时反馈施工过程中发现的问题，以便及时确定有效的防治方案，确保水土保持工作顺利开展，达到预期的治理目标。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号和《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范

生产建设项目水土保持设施自主验收》（云水保〔2017〕97 号）相关要求，依法编制水土保持方案报告书的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，编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，验收合格后，方可通过竣工验收和投产使用。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应及时处理或者回应。

生产建设单位向社会公开公示水土保持设施验收相关材料后，应及时向当地水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括申请书、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，报备材料应提供纸质和电子文本各一份。

对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，各级水行政主管部门应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备证明，并在门户网站进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。

建设单位和验收报告编制单位要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收:

（一）未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。

（二）未依法依规开展水土保持监测的。

（三）废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。

（四）水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。

（五）水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。

（六）水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。

（七）水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。

（八）未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

（九）存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

项目在验收通过后，水行政主管部门需做好报备管理、严格水土保持方案审批、加强监督检查、依法查处违法违规行为、实行联合惩戒，加强对水土保持方案实施情况的跟踪检查，依法查处水土保持违法违规行为，处罚结果纳入国家信用平台，实行联合惩戒，水土保持设施自主验收应报备资料详见表 8-1，水土保持设施自主验收应准备的备查资料详见表 8-2。

表 **8-1**　水土保持设施验收报备材料资料

序号	资料名称	分部工程自 查初验	单位工程 自查初验	分期验收
1	申请书		√	√
2	水土保持设施验收鉴定书		√	√
3	水土保持设施验收报告		√	√
4	水土保持监测总结报告		√	√
注： 1 、符号“√”表示“应提供；符号“※”表示“宜提供”。				

表 **8-2**　水土保持设施自主验收应准备的备查资料

序号	资料名称	分部工程自查初验	单位工程 自查初验	分期验收
1	分部工程质量评定资料	√	√	√
2	单位工程质量评定资料		√	√
3	水土保持设施验收报告	√	√	√
4	项目水土保持工作管理制度、有关文件、会议记录及水土保持重大事件资料及文字说明	√	√	√
5	水土保持专项设计、相关主体设计资料	√	√	√
6	施工图纸、设计变更、施工说明等资料	√	√	√
7	水土保持监理资料	√	√	√
8	水土保持监测总结报告			√
9	专项验收相关资料			√
10	竣工图纸、竣工结算及有关资料			
11	电子文件资料	√	√	√
12	其它资料		√	√
注： 1 、符号“√”表示“应提供；符号“※”表示“宜提供”。				

对竣工后的水土保持设施，应加强管理、维护。加强植被补植及抚育管理，合理组织，精心养护，保证植物措施发挥其应有作用。对工程措施也应加强管理和维护，工程中随着使用时间的推移如有损坏或断、残时应及时加以修缮、截排水沟要经常清淤等，从而使增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。