

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目

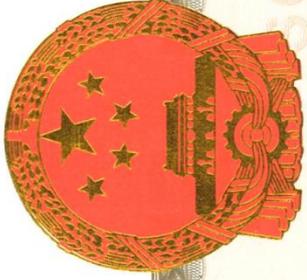
水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：楚雄市人民医院

编制单位：云南楚水科技有限公司

2022年4月



营业执照

统一社会信用代码

91532301MA6P3KGT02

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。



名称 云南楚水科技有限公司

注册资本 壹佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2019年09月27日

法定代表人 苏荣

营业期限 2019年09月27日至 长期

经营范围 科技中介服务；环境污染治理；建设项目可行性研究报告编制、节能评估报告编制、环境影响评价报告编制、环境影响验收报告编制、环境突发事件应急预案报告编制；水土保持方案编制；水土保持监测、水土保持竣工验收报告编制；水资源论证报告编制、排污口设置报告编制；地质灾害危险性评估报告编制。矿产压覆资源评估报告编制、矿山环境保护、综合治理方案编制、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 云南省楚雄彝族自治州楚雄市鹿城镇青龙社区莲池映月小区91幢6号

登记机关

2021

年12月



楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目 水土保持方案报告书

责任页

(编制单位：云南楚水科技有限公司)

核 定：苏 荣（总经理）

审 查：李保才（经理）

校 核：周建存（工程师）

项目负责人：肖有权（工程师）

编 写：李文泰（助理工程师） （全文统筹设计）

李林宝（工程师） （分析评价、措施设计）

普跃芝（助理工程师） （投资概算）

项目区现场照片集（一）



项目区全景照片（2022年2月）

漂亮

项目区现场照片集（二）



一期已建急诊楼（2022年2月）



一期已建住院楼（2022年2月）



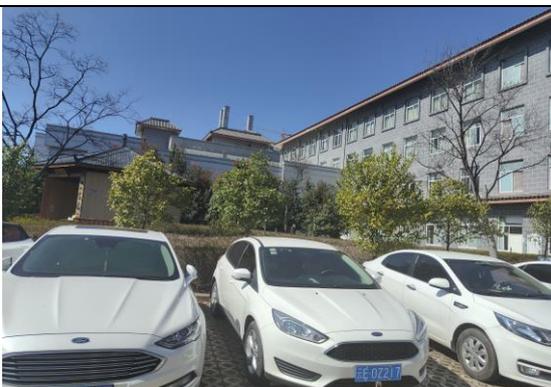
一期已建雨水管网系统（2022年2月）



一期植被绿化情况（2022年2月）



一期已建污水管网系统（2022年2月）



一期已建植草停车位（2022年2月）



二期在建基坑支护（2022年2月）



二期在建康复养护中心（2022年2月）

项目区现场照片集（三）



二期在建传染病楼（2022年2月）



二期在建污水处理站（2022年2月）



项目区出入口（2022年2月）



车辆清洗系统（2022年2月）



二期施工营地（2022年2月）



二期边坡支护（2022年2月）



二期临时材料堆放场地（2022年2月）



二期施工营地临时排水沟（2022年2月）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	27
2.3 工程占地	31
2.4 土石方及其平衡情况	32
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	43
2.6 进度安排，工程投资	43
2.7 自然概况	44
3 项目水土保持评价	48
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	48
3.2 建设方案与布局水土保持评价	50
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	55
3.4 水土保持措施补充设计	61
3.5 结论性意见、要求及建议	62
4 水土流失分析与预测	63

4.1 水土流失现状	63
4.2 水土流失影响因素分析	64
4.3 土壤流失量预测	65
4.4 土壤流失量调查及预测	67
4.5 水土流失危害分析	70
4.6 指导性意见	71
5 水土保持措施.....	73
5.1 防治区划分	73
5.3 分区措施布设	81
5.4 施工要求	91
6 水土保持监测.....	94
6.1 范围和时段	94
6.2 内容和方法	94
6.3 点位布设	97
6.4 实施条件和成果	98
6.5 监测计划和进度安排	102
7 水土保持投资概算及效益分析.....	104
7.1 投资概算	104
7.2 效益分析	113
8 水土保持管理.....	117
8.1 组织管理	117
8.2 后续设计	117
8.3 水土保持监测	117
8.4 水土保持监理	118
8.5 水土保持施工	118
8.6 水土保持设施验收	119

附 表

附表 1: 单价分析表;

附 件

附件 1: 委托书;

附件 2: 确认书;

附件 3: 建设项目立项批复 (一期)

附件 4: 建筑工程质量监督注册表 (一期)

附件 5: 项目选址意见书 (一期)

附件 6: 楚雄经济开发区行政审批局关于下达新区二期项目投资计划的批复;

附件 7: 楚雄市人民医院新区建设项目 (二期) 可研批复;

附件 8: 不动产权证书;

附件 9: 规划用地许可证;

附件 10: 弃土协议

附件 11: 责令限期改正水土保持违法行为通知书;

附件 12: 楚雄市人民医院一期、二期专家签字表;

附件 13: 技术评审意见;

附件 14: 技术评估意见函;

附件 15: 修改对照说明;

附 图

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目现状土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目区总平面布置、防治责任范围图;

附图 5: 项目区水土保持措施及监测点布置图;

附图 6: 项目区竖向布置规划断面图;

附图 7: 项目区“园林式”绿化布置图

附图 8: 水土保持措施典型设计图;

附图 9: 植物措施典型设计图;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

卫生事业的发展、医疗体系的完善关系到一个地区经济发展和社会稳定的大事，在国民经济和社会发展中具有十分重要的地位，是不可替代的社会公益性基础设施。党的十九大明确提出实施健康中国战略。人民健康是民族昌盛和国家富强的重要标志。

随着楚雄市社会经济的迅速发展，人民群众生活水平的不断提高，卫生条件逐步改善，医院日常医疗工作量进一步加大，目前市医院老区现有设施和服务难以满足人民群众的医疗需要，医院医疗设备不齐全，给患者带来不便。楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设是楚雄市人民医院发展、满足楚雄市人民对医疗卫生条件的实际需求。因此，楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设十分必要。

二、项目地理位置及周边交通情况

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设地点位于楚雄市开发区彝人古镇东北侧，行政区划隶属东瓜镇管辖。地块中心地理坐标：东经 101°31'33.76"，北纬 25°03'57.46"。项目北侧为西府云鼎小区、南侧车坪小区、西侧为春风十里小区（正在规划建设）。东侧为楚雄州天人中学。本项目与周边项目间有规划市政道路连接，项目区西南临东盛东路，东北临站前大道，西北侧临城市规划道路（正在规划建设）。已建东盛东路为沥青混凝土路面，路基宽约 20m，配备雨、污水排水管网，现有排水管网运行良好。根据主体设计资料，施工期间设置 1 个出入口与东盛东路连接，周边交通条件便利。

三、项目建设性质及行业类别

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设性质为建设类项目。楚雄市人民医院新区建设一期工程已完建且投入运行，二期工程于 2020 年 3 月开工建设，正在建设中。因此，本项目水土保持方案滞后，水土保持方案为补报方案。项目行业类别为社会事业类项目。

四、项目建设现状

经过咨询建设单位并结合主体设计资料，总工期 8.83 年（其中一期已建工程工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月，二期新建工程工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月），用地范围为一块坡地，整体为不规则多边形，原地势南低北高，原始高程为 1788.4m

~1813.02m，相对高差 24.62m。具体项目区建设现状、表土剥离情况及水土流失情况等详见 2.1.1.2 节。

五、项目建设内容及规模

项目总规划用地红线范围占地面积 105.59 亩 (7.04hm²)，净用地面积 7.04hm²，总建筑面积为 94979.69m²，建筑密度为 22.19%，容积率为 1.18，绿化率 30.15%。本项目建设传染病专科楼、教学后勤服务综合楼、门诊楼、医技楼、住院楼、康复楼、配套辅助设施等，并对周边区域进行硬化和绿化。

六、项目组成及占地

根据主体工程设计资料，结合现场调查分析，项目区原始占地为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地），其中占用林地（其他林地）4.43hm²、耕地（坡耕地）0.89hm²、草地（其他草地）1.72hm²。项目区由建（构）筑物区、道路及硬化区、景观绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 1.71hm²（一期已建 0.74hm²，二期新建 0.97hm²），道路及硬化区占地面积为 3.21hm²（一期已建 1.61hm²，二期新建 1.60hm²），景观绿化区占地面积为 2.12hm²（一期已建 1.14hm²，二期新建 0.98hm²）。用地性质为建设用地（医卫慈善用地），占地性质为永久占地，本项目建设无临时占地。

七、土石方概况

本项目建设过程中共计土石方开挖 31.52 万 m³（其中表土剥离 1.26 万 m³，场地平整开挖 25.13 万 m³、管网埋设开挖 0.31 万 m³、建筑基坑开挖 4.81 万 m³、建筑垃圾 0.03 万 m³），回填利用土石方 4.40 万 m³（其中绿化覆土 1.26 万 m³、场地回填 1.62 万 m³，路基及管网回填 0.31 万 m³，建筑基坑回填 1.21 万 m³），产生弃渣 27.12 万（其中一期弃方 10.12 万 m³ 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m³ 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整）。本项目弃土的水土流失防治责任由建设单位负责。

八、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据对项目区现场调查，本项目不存在拆迁（移民）安置，不存在专项设施改（迁）建情况。

九、项目法人、项目投资及建设工期

本项目由楚雄市人民医院负责建设，法定代表人为陈志坚。项目总投资 40966 万元（一期 6966 万元，二期 34000 万元），其中土建投资 34400.01 万元（一期 5844.50 万元，二期 28555.51 万元）。一期投资来源为申请中央补助 4900 万，地方配套 2066 万；二期

投资来源为中央预算内资金和地方政府配套资金 17000 万，地方政府专项债券 17000 万元。总工期 8.83 年（其中一期已建工程工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月，二期新建工程工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月）。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目设计情况

建设单位于 2020 年 3 月取得了楚雄市发展和改革局关于《楚雄市人民医院新区建设二期项目可行性研究报告的批复》（楚市发改批〔2020〕28 号）。

2、项目进展情况

现状项目区内一期工程已建设完成，并且已投入运行。一期工程道路场地均已硬化，绿化措施已全部实施且具备良好水土保持功能；现状项目区内在建二期工程，施工营地及建（构）筑物区均为建筑覆盖，在进行建筑物的修建。景观绿化区还未施工，道路区部分已临时硬化，还未施工。

3、方案编制过程

据责令限期改正水土保持违法行为通知书（未批先建设项目）（送达）责楚市水保通字（2022）第(12)号。楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目工程建设，没有依法编报水土保持方案和采取水土流失预防及治理措施，属于未批先建的生产建设项目，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，现责令建设单位立即停止违法行为，并于 2022 年 4 月 5 日前完成改正。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。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，和楚雄市水土保持委员会办公室责令限期改正水土保持违法行为的通知书，建设单位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 2 月委托我公司编制楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目水土保持方案。依照开发建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，编制单位及时组织工程技术人员对主体工程设计及相关图件进行熟悉，在建设单位和相关部门的协助下，对项目建设现状及项目区周边地形地貌、植被、水土流失类型、侵蚀强度，适宜当地生长的树种、草种及其种植模式，水土流失治理经验与教训等进行了调查，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于 2022 年 3 月编制完成了《楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目水土保持方案报告书》（送审稿），报送楚雄高新技

术产业开发区行政审批局审查。

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》(水利部令第5号),楚雄高新技术产业开发区行政审批局于2020年3月30日下午在楚雄高新区紫溪大道227号楚雄高新产业技术开发区科技创新中心A幢4楼会议室主持召开《楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目水土保持方案报告书》(送审稿)评审会,并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《楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目水土保持方案报告书》(报批稿)。

1.1.3 自然概况

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目位于楚雄经济开发区彝人古镇东北部,南面临城市主干道东盛东路,西、北临城市规划主次道路,地块规划用地面积 7.0397 hm^2 (105.59亩)。地块形状整体呈长方形,现状南部已建区域相对平坦,北部为坡地,最高点在用地北部(1812.45 m),最低点位于用地南部已建停车场西南角(1788.26 m),相对高差最大为24.19m。通过现场实际踏勘,项目区地质条件良好,基本无不良地质地段存在。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)划分,项目区抗震设防烈度为VIII度,设计基本地震加速度值为0.20g,所属设计地震分组为第三组。

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。年均气温 15.3°C ;最高 33.6°C ,最低 -5°C ;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%,实测最大一日降雨量为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1600~2020.8 mm,最强在3~5月;绝对湿度6.3~30.1毫巴,相对湿度50~88%,每年11月至次年2月有20~80天的霜期。多年平均风速为1.6m/s,最大风速为26m/s。

根据楚雄市气象局资料。项目区20年一遇1h最大降雨量为62.5mm,6h最大降雨量为126.6mm,24h最大降雨量为143.7mm。

楚雄市境内河流分属元江、金沙江两大水系。元江上游的礼社江,从南华县入境,穿越市境西南部,支流有马龙河、三街河、白衣河、五街河、邑舍河、碧鸡河、自雄河;金沙江水系有其支流龙川江从吕合入境,自西向东流经东瓜、鹿城、苍岭,再由西向北出境,是楚雄市坝区的主要河流。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。

项目区属金沙江水系龙川江支流，项目区地表水不发育，主要靠大气降水补给，经现场调查，工程实施不影响周边水系，项目区施工期间雨水通过排水沟将顺地势汇入项目区排水出口处沉淀处理，污水集中收集处理，处理的污水需达到《污水排入城市下水道水质标准》（GBT31962-2015）表（1）A 等级标准后排入周边城市规划主干道污水管网。本项目施工期将建设临时排水沟、沉砂池等具有水土保持功能的措施，建成后项目区具备完善的雨污分流系统，施工及建成后的排水流向明确，只要落实以上措施，工程建设不影响周边水系。

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。红壤土层一般较厚，结构较好，呈酸性，适合种植茶叶、薯类、豆类等作物。此外，水稻土是最主要的耕作土壤，主要分布在平坝地区。水稻土保水保肥性能好，栽种粮食产量高。

根据主体资料及现场踏勘，项目区土壤主要以紫色土为主。本项目表层腐殖质土厚度平均约为 10~20cm，可剥离范围主要是林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地（其他草地），建设单位已对工程具备表土剥离条件的区域进行表土剥离并回覆在绿化区，对珍贵表土资源进行了有效保护。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），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 742.90t/(km² a)，侵蚀强度为微度侵蚀。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 08 月 30 日），项目区所在地楚雄市东瓜镇既不属于全国水土保持规划的国家级水土流失重点预防区和重点治理区、也不属于滇中北省级重点预防区和水土流失重点治理区。

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、重要湿地等区域；同时据《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），项目区也不在云南省生态保护红线划定范围内。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布实施，2010 年 12 月 25 日修订<2011 年 3 月 1 日正式实施>）；

- (2) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年报 8 月 26 日，十三届全国人大常委会第十二次会议表决通过修改，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (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) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (6) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7) 水利部办公厅文件《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》（办水保〔2013〕188 号）；
- (8) 《云南省水土流失调查成果公告》（2020 年），云南水利厅、2021 年 12 月 03 日；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2002 年 4 月 21 日颁布，2011 年 1 月 8 日修正）；
- (10) 《云南省水土保持条例》（2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，自 2014 年 10 月 1 日起施行）；
- (11) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》（水利部、国家计委、国家环保总局、水保 513 号，1994 年 11 月 22 日）；
- (12) 《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》（办水保〔2018〕135 号）；
- (13) 《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）；
- (14) 云南省住房和城乡建设厅《关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》（云建标〔2018〕89 号）；
- (15) 《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号，2019 年 5 月 13 日）；
- (16) 《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）；
- (17) 水利部、水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63 号，2020 年 12 月 7 日）；
- (18) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- (19) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

- (20) 《水土保持综合治理 效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (21) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);
- (22) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (23) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (24) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);
- (25) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算定额》(水利部〔2003〕67号);
- (26) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006);
- (27) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000);
- (28) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);
- (29) 《楚雄市人民医院新区建设二期项目可行性研究报告》(永建设计集团有限公司, 2020年2月);
- (30) 其他有关的工程设计资料及社会经济资料。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目, 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 第 4.1.3 条的规定: “设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定”。总工期 8.83 年 (106 个月, 其中一期已建设工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月, 二期新建工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月)。水土保持方案设计水平年为主体工程完工后一年, 因此本方案设计水平年确定为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 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) 以及其他使用与管辖的区域。

项目总占地面积 7.04hm^2 , 本全部为永久占地。由建(构)筑物区、道路及硬化区、景观绿化区三个分区组成, 其中建(构)筑物区占地面积为 1.71hm^2 (一期已建 0.74hm^2 , 二期新建 0.97hm^2), 道路及硬化区占地面积为 3.21hm^2 (一期已建 1.61hm^2 , 二期新建 1.60hm^2), 景观绿化区占地面积为 2.12hm^2 (一期已建 1.14hm^2 , 二期新建 0.98hm^2)。确定本项目水土流失防治责任范围面积为 7.04hm^2 。

表 1-1 水土流失防治责任范围表

项目组成	小计	防治责任范围面积 (hm ²)		占地性质
		建设用地 (医卫慈善用地)		
一期 已建	建(构)筑物区	0.74	0.74	永久占地
	道路及硬化区	1.61	1.61	永久占地
	景观绿化区	1.14	1.14	永久占地
	小计	3.49	3.49	
二期 新建	建(构)筑物区	0.97	0.97	永久占地
	道路及硬化区	1.6	1.6	永久占地
	景观绿化区	0.98	0.98	永久占地
	小计	3.55	3.55	永久占地
合计		7.04	7.04	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保〔2013〕188号)、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第49号, 2017年08月30日), 项目区所在地楚雄市东瓜镇既不属于全国水土保持规划的国家级水土流失重点预防区和重点治理区、也不属于滇中北省级重点预防区和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)及相关法律法规、规范性文件的要求, 本项目位于县级及以上城市区域, 水土流失防治标准为西南岩溶区(云贵高原区)建设类I级标准。

1.5.2 防治目标

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划(试行)的通知〉》(办水保【2012】512号), 项目区所在地楚雄市在全国水土保持区划中的一级区划为西南岩溶区(云贵高原区), 二级区划为滇北及川西南高山峡谷区, 三级区划为滇东高原保土人居环境维护区。根据本项目水土流失防治责任范围内原生土壤侵蚀强度、地貌类型、林草植被限制项目对防治目标进行修正后确定最终的防治目标。

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、项目区现状平均土壤侵蚀强度为中度侵蚀, 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%;

表 1-2 水土流失防治指标计算表

防治指标	建设类项目一级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按区位修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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	+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（线）评价

本项目建设场址不属于水土流失重点预防区和重点治理区，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不属于全国水土保持网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，无取土（石、料）场、弃土场；工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定及要求；工程建设符合《云南省水土保持条例》的相关规定，工程未占用基本农田，项目区范围无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，无不良地质现象，不会导致或诱发大的水土流失等，本项目的建设无水土保持制约性因素。本项目为补报水土保持方案，本方案建议建设单位（同一投资主体）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设施措施，以减少项目建设造成的水土流失危害。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价结论

从水土保持角度，项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率。因此，本项目的工程建设方案是合理的，符合水土保持要求。

2、工程占地评价结论

本项目未占用基本农田，根据《中华人民共和国不动产权证书》（云（2018）楚雄市不动产权第 0017797 号），项目区原始占地类型为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）坡耕地和草地（其他草地），现已调规为建设用地（医卫慈善用地），项目占地不属于基本农田保护区，土地利用方向符合政府规划用地。项目建成后绿化面积达 2.12hm²，（一期已建 1.14hm²，二期新建 0.98 hm²）绿化率 30.15%，绿化较高，对绿化区采取的园林式绿化措施将对其建设产生的生态影响进行一定程度的恢复补偿。从水土保持的角

度来看,项目区工程占地符合节约用地和减少扰动的需求,能有效减少项目区水土流失。

3、土石方平衡评价结论

本项目建设过程中共计土石方开挖 31.52 万 m^3 (其中表土剥离 1.26 万 m^3 , 场地平整开挖 25.13 万 m^3 、管网埋设开挖 0.31 万 m^3 、建筑基坑开挖 4.81 万 m^3 、建筑垃圾 0.03 万 m^3), 回填利用土石方 4.40 万 m^3 (其中绿化覆土 1.26 万 m^3 、场地回填 1.62 万 m^3 , 路基及管网回填 0.31 万 m^3 , 建筑基坑回填 1.21 万 m^3), 产生弃渣 27.12 万 (其中一期弃方 10.12 万 m^3 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场, 二期弃方 17.00 万 m^3 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整)。弃土的水土流失防治责任由建设单位楚雄市医院负责。

从水土保持角度分析,项目土石方去向处置符合水土保持要求。建设单位和周边建设项目协调,尽量从周边项目调运,缩短运输距离,使片区土石方合理利用,减少土石方远距离调运过程中的水土流失,同时减少弃渣。本项目土石方处置合理可行,但从水土保持角度分析,建议主体工程优化施工进度安排,使场地内部土石方能相互调运,土石方合理利用,以减少弃渣。

综上所述,从水土保持角度分析,主体工程土石方平衡合理。

4、取土(石、料)场设置评价结论

本项目不设置取土场。一期工程弃方弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场,二期工程建设弃方弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整,本项目不设置弃土场。

5、施工方法与工艺评价

(1) 施工组织

主体设计中施工安排合理,尽量减少开挖量;本工程施工跨越了雨季,主体设计相应的防护措施,因此,本方案将在第五章予以补充水土保持管护要求和完善防护措施。

(2) 施工工艺

主体工程施工工艺设计中,对场地基坑开挖、排水、边坡支护等进行了详细的设计,施工结束后项目区域内采取雨污分流制进行排水设计。以上工作具有一定的水土保持效益,满足水土保持要求。

本项目首先进行场地平整,使场地达到设计标高后,再进行地下室基坑开挖,主体工程对基坑开挖、支挡、排水等设计较为合理、管线布设、管槽开挖等设计合理可行。

工程施工使用机械施工,有利于提高施工效率,减少开挖回填时间,从而减少水土

流失。开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压。需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度认为是可行的，由于建设场地位于城市区域，施工过程中应做好洒水防尘。

6、具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计界定为水土保持工程的措施有：

一期（已实施）：①建（构）筑物区：表土剥离 0.18 万 m^3 ，基坑底部排水沟 324m、沉淀池 1 个；②道路及硬化区：表土剥离 0.23 万 m^3 ，雨水管网 973m，植草砖铺设 0.34 hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.27 万 m^3 ，“园林式”绿化 1.14 hm^2 。

二期：①建（构）筑物区：表土剥离 0.15 万 m^3 （已实施），基坑底部排水沟 316m（已实施）、沉淀池 2 个（已实施）；②道路及硬化区：表土剥离 0.29 万 m^3 （已实施），雨水管网 893m，植草砖铺设 0.12 hm^2 ，车辆清洁系统 1 套（已实施），临时排水沟 174m（已实施）；③景观绿化区：表土剥离 0.14 万 m^3 （已实施），“园林式”绿化 0.98 hm^2 。

主体设计表土剥离，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能；基坑底部排水沟和沉淀池能够有效防治积水引起的基坑水土流失，对保障基坑施工质量、施工安全起到了必不可少的作用，避免了基坑泡水引发的开挖边坡垮塌，产生水土流失危害，有防治水土流失的作用；雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效；临时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；车辆清洗系统可以防止出入车辆将泥沙带入或带出项目区，避免水土流失；绿化措施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；植草砖停车位的设计能够就地降落雨水渗透，减少此范围内表面径流，减少水土流失的同时增加雨水下渗，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，具有很好的水土保持效果。

在主体设计或已实施的基础上，方案设计新增项目区临时排水沟、临时沉砂池和临时覆盖措施。从水土保持角度出发，主体工程具有水保功能措施和方案新增的水土保持措施的实施，能有效的防治项目区水土流失，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析，得出预测结果如下：

（1）施工造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为施工期和

自然恢复期；

(2) 扰动地表面积为 7.04hm^2 ，损坏植被面积 6.15hm^2 ；

(3) 项目建设产生的弃方，一期工程弃方弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期工程建设弃方弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整；

(4) 预测时段内施工期可能造成水土流失面积为 7.04hm^2 ，自然恢复期可能造成水土流失面积为 2.12hm^2 ；

(5) 项目可能造成土壤流失量 542.23t ，新增土壤流失量 436.26t 。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为建（构）筑物区和道路及硬化区。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布局

(一) 一期已建：

①建（构）筑物区：根据主体设计资料，主体已实施建（构）筑物区基坑排水系统，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、植草砖铺设等措施，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“园林式”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) 二期新建：

①建（构）筑物区：根据主体设计资料，主体已考虑建（构）筑物区基坑排水系统，基本能满足建（构）筑物建设排水需求，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道路及硬化区：根据主体设计资料，主体已考虑完善的雨水管网、植草砖铺设、临时排水沟和车辆清洗系统等措施，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，鉴于项目区现状，临时排水沟布设较少不能有效防止泥沙的流失，因此方案拟新增沿项目区围挡外侧的临时排水沟措施且在排水沟末端处设置沉沙池，收集和排放降雨产生的径流，以减少对施工场地内的冲刷。同时考虑对于临时回填土方、建筑筑料堆放区域和临时裸露场地采取防尘网临时覆盖措施，避免雨季施工时，雨水对

填筑料的临时堆放造成冲刷，产生水土流失，并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，考虑到绿化工程在主体完工后实施，工期较长，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。

1.8.2 水土保持措施工程量

一、主体设计和已实施具有水土保持功能且计入水土保持措施的工程量

一期已建：

1、工程措施（已实施）

①建（构）筑物区：表土剥离 0.18 万 m^3 、基坑内排水沟 324m、沉淀池 1 个；②道路及硬化区：表土剥离 0.23 万 m^3 、雨水管网 973m，植草砖铺设 0.34 hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.27 万 m^3 。

2、植物措施（已实施）

①景观绿化区：“园林式”绿化 1.14 hm^2 。

二期新建：

1、工程措施

①建（构）筑物区：表土剥离 0.15 万 m^3 、基坑内排水沟 316m（已实施）、沉淀池 2 个；②道路及硬化区：表土剥离 0.29 万 m^3 、雨水管网 893m，植草砖铺设 0.12 hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.14 万 m^3 。

2、植物措施

①景观绿化区：“园林式”绿化 0.98 hm^2 。

3、临时措施（已实施）

①道路及硬化区：临时排水沟 174m，车辆清洗系统 1 套。

二、方案新增水土保持措施工程量

二期新建：

1、临时措施

①道路及硬化区：临时排水沟 356m，铺土工布 392 m^2 ，临时沉砂池 3 座，临时覆盖 1400 m^2 ；②景观绿化区：临时覆盖 6000 m^2 。

具体工程量为：土石方开挖 133.39 m^3 ，M7.5 砖砌 18.72 m^3 ，M10 砂浆抹面 150.48 m^2 ，预制盖板 15 块，防尘网 7400 m^2 。

1.9 水土保持监测方案

根据工程区防治责任范围内的水土流失特点分析，本项目由于一期工程已完建且投入运行，具有良好水土保持效益，几乎不存在水土流失，则扣除一期已建设工程面积，确定二期新建工程为本方案的监测范围，面积为 3.55hm²。监测时段为施工期和试运行期。项目监测时段为 3.83 年（46 个月），其中施工期监测时段 2022 年 3 月-2024 年 12 月（合 2.83 年），试运行期 1 年（2025 年 1 月~2025 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。根据工程施工布置特点，项目施工期共布设 3 个监测点，其中建（构）筑物区 1 个、道路及硬化区 1 个、景观绿化区 1 个；试运行期沿用景观绿化区的 1 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本工程水土保持总投资为 516.37 万元，主体已列水保投资为 485.33 万元，本方案新增水保投资为 31.04 万元。

水土保持总投资中，工程措施 63.28 万元，所占比例为 12.25%；植物措施 422.05 万元，所占比例为 81.73%；临时措施 4.75 万元，所占比例为 0.92%；独立费用 20.60 万元（监理费 3.00 万元，监测费 11.51 万元），所占比例为 3.99%；基本预备费 0.76 万元，所占比例为 0.15%；水土保持补偿费 4.93 万元（免征），所占比例为 0.95%。

1.10.2 效益分析成果

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，水土流失治理度达到 99.99%；土壤流失控制比达到 1.11；渣土防护率达到 98.67%；表土保护率 96.51%；林草覆盖率达到 30.15%；林草植被恢复率达到 99.99%，六项指标均能达到方案设计的目标值。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目的选址无水土保持制约性因素；项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率，工程建设方案符合水土保持要求；在主体工程设计实施和方案新增的水土保持措施的实施后，能有效的防治项目区水土流失。从水土保持角度考虑，本项目的建设是可行的。

1.11.2 建议

(1) 施工单位应根据报告的设计原则，具体实施工程区的水土保持措施，尤其要加强施工过程中的临时防护措施；

(2) 施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早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；

(3) 在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减小施工期间的水土流失；

(4) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(5) 本方案审批结束后，建议建设单位及时自行或委托监测单位开展本项目监测工作并编制水土保持监测报告，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；

(6) 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设施措施，以减少项目建设造成的水土流失危害。

水土保持方案特性表

项目名称	楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省(市、区)	云南省	涉及地市或个数	楚雄州	涉及县或个数	楚雄市
项目规模	规划总用地面积 70397m ²	总投资(万元)	40966	土建投资(万元)	34400.01
动工时间	2011年12月	完工时间	2024年12月	设计水平年	2025年
工程占地(hm ²)	7.04	永久占地(hm ²)	7.04	临时占地(hm ²)	0
土石方量(万m ³)		挖方量(万m ³)	填方量(万m ³)	外购(万m ³)	弃方量(万m ³)
		31.52	4.40	0.00	27.12
国家或省级重点防治区名称		/			
地貌类型		低山丘陵地貌	水土保持区划		西南岩溶区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积(hm ²)		7.04	容许土壤流失量[t/(km ² a)]		500
土壤流失预测总量(t)		542.23	新增土壤流失量(t)		436.26
水土流失防治标准执行等级		西南岩溶区(云贵高原区)建设类I级标准			
防治指标	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(%)	96	林草覆盖率(%)	23	
防治措施及工程量	工程措施	植物措施		临时措施	
	主体设计: ①一期已建:建(构)筑物区:表土剥离0.18万m ³ 、基坑内排水沟324m、沉淀池1个;道路及硬化区:表土剥离0.23万m ³ 、雨水管网973m,植草砖铺设0.34hm ² ;景观绿化区:表土剥离0.27万m ³ 。 ②二期新建: 建(构)筑物区:表土剥离0.15万m ³ 、基坑内排水沟316m、沉淀池2个;道路及硬化区:表土剥离0.29万m ³ 、雨水管网893m,植草砖铺设0.12hm ² ;景观绿化区:表土剥离0.14万m ³ 。		主体设计: ①一期已建:景观绿化区:“园林式”绿化1.14hm ² 。 ②二期新建:景观绿化区:“园林式”绿化0.98hm ² 。		主体设计: ①二期新建:道路及硬化区:临时排水沟174m,车辆清洗系统一套。 方案新增: ①二期新建:道路及硬化区:临时排水沟356m,临时沉砂池3座,临时覆盖1400m ² ;景观绿化区:临时覆盖6000m ² 。
投资(万元)	63.28	422.05		4.75	
水土保持总投资(万元)	516.37	独立费用(万元)		20.60	
监理费(万元)	3.00	监测费(万元)	11.51	补偿费(元)	49277.9(免征)
方案编制单位	云南楚水科技有限公司		建设单位		楚雄市人民医院
法定代表人	苏荣		法定代表人		陈志坚
地址	楚雄市鹿城镇青龙社区莲池映月小区91幢6号		地址		楚雄市东瓜镇东盛东路
邮编	675000		邮编		675000
联系人及电话	李文泰/18487390892		联系人及电话		彭欣/19108788619
传真	/		传真		/
电子邮箱	2058542931@qq.com		电子信箱		/

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

2.1.1.1 项目地理位置及交通

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设地点位于楚雄市开发区彝人古镇东北侧,行政区划隶属东瓜镇管辖。地块中心地理坐标:东经 101°31'33.76",北纬 25°03'57.46"。项目北侧为西府云鼎小区、南侧车坪小区、西侧为春风十里小区(正在规划建设)。东侧为楚雄州天人中学。本项目与周边项目间有规划市政道路连接,项目区西南临东盛东路,东北临站前大道,西北侧临市政规划道路(正在规划建设)。已建东盛东路为沥青混凝土路面,路基宽约 20m,配备雨、污水排水管网,现有排水管网运行良好。根据主体设计资料,施工期间设置 1 个出入口与东盛东路连接,周边交通条件便利。

2.1.1.2 项目现状及周边情况

一、项目区现状

经过咨询建设单位并结合主体设计资料,总工期 8.83 年(其中一期已建工程工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月,二期新建工程工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月),用地范围为一块坡地,整体为不规则多边形,原地势南低北高,原始高程为 1788.4m~1813.02m,相对高差 24.62m。具体项目区现状如下:

一期已建:

(一) 项目区建设现状

一期已建设工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月,一期地块建设已完工,并且投入运行。

(二) 项目区表土剥离情况

项目区土壤主要以紫色土为主。本项目表层腐殖质土厚度平均约为 10~20cm,可剥离范围主要是林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地(其他草地),建设单位已对一期工程具备表土剥离条件的区域进行表土剥离并回覆在绿化区,后期用作项目绿化区域覆土。

(三) 项目区水土流失情况

项目区水土流失现状:现状项目区内一期工程已建设完成,并且已投入运行。一期工程道路场地均已硬化,绿化措施已全部实施且具备良好水土保持功能;水土流失

强度为微度。

二期新建：

（一）项目区建设现状

二期新建工程工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月，截至现场调查 2022 年 2 月，二期地块建设已完成场地平整及部分建筑物修建，之后将进剩余建筑物修建、道路硬化及绿化等施工。项目区在其外围建有彩钢板围挡，在边坡处进行混凝土喷锚处理；现状在项目区西侧（后期立体停车库）建有施工营场地及钢筋材料堆置区（后期硬化道路），场地已实施混凝土硬化，搭建有活动板房，其他区域已全部扰动。

（二）项目区表土剥离情况

根据现场调查及工程监理日志等相关资料，本项目建设前项目区内原始占地为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地），其中林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）具备表土剥离条件，施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，剥离表土面积为 3.55hm^2 ，设计平均剥离厚度 10~20cm，剥离表土 0.58 万 m^3 （自然方），施工准备期剥离的表土已回覆于主体设计景观绿化区域，后期用作项目绿化区域覆土。

（三）项目区水土流失情况

项目区水土流失现状：现状项目区内在建二期工程施工营地及建（构）筑物区均为硬化及建筑覆盖，水土流失强度为微度，在道路周边及项目区围挡沿线建设有少量临时排水沟，在开挖的高边坡进行喷锚措施，水土流失强度为微度。扰动其他土地区域水土流失强度为中度，项目区内现状无其他具有水土保持功能的措施，综合考虑，项目区现状整体水土流失强度为中度。项目区前期建设水土流失主要产生于地下基坑的土石方开挖及前期建设产生弃方的堆存，主体设计基坑支护方案中考虑了喷锚护坡、支护及基坑底部抽排措施，具有一定的水土保持功能，有效减少了基坑开挖产生的水土流失；项目已产生的弃方，一期工程建设弃方弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期工程建设弃方弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整，水土流失防治责任由建设单位楚雄市医院负责。

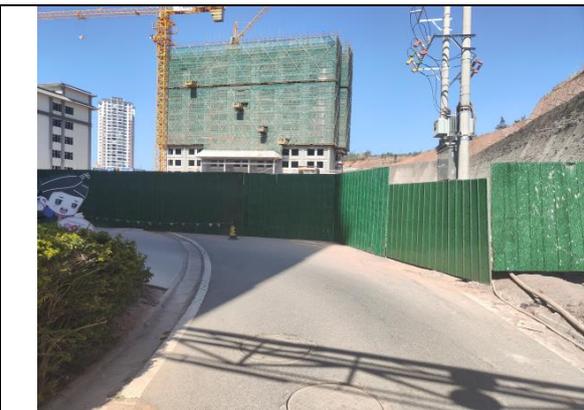
本方案将根据现状存在水土流失问题，完善相应的水土保持措施，并要求同一建设主体在以后进行同类型项目建设时应严格按照相关法律法规开展前期工作，及时编制水保方案，做好“三同时”工作，并严格按照方案设计实施措施，以减少项目建设造成的水土流失危害。



项目区全景图 (2022 年 2 月)



二期项目区基坑边坡支护 (2022 年 2 月)



二期项目区外围彩钢板挡护 (2022 年 2 月)



二期建筑施工现状 (2022 年 2 月)



一期已建筑现状 (2022 年 2 月)

图 2-1 项目区现状图

二、项目区周边现状

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设地点位于楚雄市开发区彝人古镇东北侧,行政区划隶属东瓜镇管辖。地块中心地理坐标:东经 101°31'33.76",北纬 25°03'57.46"。项目北侧为西府云鼎小区、南侧车坪小区、西侧为春风十里小区(正在规划建设)。东侧为楚雄州天人中学。本项目与周边项目间有规划市政道路连接,项目区西南临东盛东路,东临站前大道,西北侧临市政规划道路(正在规划建设)。已建东盛东路为沥青混凝土路面,路基宽约 20m,配备雨、污水排水管网,现有排水管网运行良好。根据主体设计资料,施工期间设置 1 个出入口与东盛东路连接,本项目建设中各类建筑材料等可以通过已有市政道路运输到项目区,周边交通便利,有良好的交通区位优势。

根据现场调查,周边道路敷设有完善的市政供水、供电、排水、排污管网,均已投入正常运行,可以满足项目建成后的供水、排水,排污,供电要求。根据主体规划,项目区给水由医院的市政给水管接入,项目区污水经污水管网收集后排放至项目建设污水处理站,经过处理达标后排至周边市政污水管网。项目区雨水经雨水管网排放至周边市政雨水管网。供电引自项目区外低压电网,能够满足施工用电要求。在本项目建设中,降水、施工期排水等均可通过沉砂后排入周边城市规划主干道的排污管网内。项目周边布设了彩钢板与周边道路隔离开,满足施工建设要求。

项目区周边有居民点,项目施工期间不可避免的对各居民点有一定影响,只要做到文明施工,项目建设对居民点的不利影响则相对较小。



图 2-2 项目区周边情况卫星图(2022 年 2 月)

2.1.1.3 项目建设规模

本项目属于建设类项目，项目建设内容、建设规模、建设工期和项目投资与 2.1.1.2 章节一致，在此不再复述。项目主要技术经济指标详见下表：

表 2-1 项目主要技术经济指标表

主要技术经济指标				
	项目	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	70397	105.59 亩
2	总建筑面积	m ²	94979.69	
其中	原门诊楼	m ²	10791.43	
	原医技楼	m ²	6712.98	
	原住院楼	m ²	11942.22	360 床
	原泵房	m ²	53.88	
	一期地下室	m ²	4829.58	50 个车位
	污水处理站	m ²	483.0	
	二期建设项目	m ²	62078.99	
	传染专科楼	m ²	7402.22	
	教学后勤服务综合楼	m ²	8764.54	
	门诊楼	m ²	7162.2	
	医技楼	m ²	5468.72	
	住院楼	m ²	24802.72	
	康复楼	m ²	8478.59	
	室外配套工程	m ²		
	规划床位	m ²	900	
3	停车位	个		其中地下层 644
4	容积率	\	1.18	
5	建筑密度	\	22.29%	
6	绿地率	\	30.15%	

2.1.1.4 项目基本情况

- (1) 项目名称：楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目；
- (2) 建设单位：楚雄市人民医院；
- (3) 建设地点：楚雄市开发区彝人古镇东北侧；
- (4) 建设性质：在建建设类项目，本方案为补报水土保持方案；
- (5) 行业类别：社会事业类项目；
- (6) 建设内容：项目建设内容为传染病专科楼、教学后勤服务综合楼、门诊楼、医技楼、住院楼、康复楼、配套辅助设施等，并对周边区域进行硬化和绿化；
- (7) 建设规模：一期已建：包括四层门急诊楼 10744.8 m²，四层医技综合楼 6657.4 m²，十层住院大楼 12487.33 m²，住院楼地下室 4889.4 m²，一层急救中心 590.47m²，污

水处理站 54.33 m²，临时建筑食堂 1375 m²，总计 34813.09 m²；

二期新建：拟建总建筑面积 62078.99 m²，其中地上总建筑面积 53328.19 m²，地下总建筑面积 5304.62 m²（含隔震层建筑面积），主要包括传染病专科楼、教学后勤服务综合楼、医技楼、住院楼、康复楼及附属设施等。

（8）建设工期：总工期 8.83 年（其中一期已建设工程工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月，二期新建工程工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月）预计 2024 年 12 月完工；

（9）项目投资：项目总投资 40966 万元（一期 6966 万元，二期 34000 万元），其中土建投资 34400.01 万元（一期 5844.50 万元，二期 28555.51 万元）。一期投资来源为申请中央补助 4900 万，地方配套 2066 万；二期投资来源为中央预算内资金和地方政府配套资金 17000 万，地方政府专项债券 17000 万元。

2.1.2 项目组成及规模

2.1.2.1 项目组成

根据主体工程资料及现场调查，项目总占地面积 7.04hm²，由建（构）筑物区、道路及硬化区、景观绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 1.71hm²（一期已建 0.74hm²，二期新建 0.97 hm²），道路及硬化区占地面积为 3.21hm²（一期已建 1.61hm²，二期新建 1.60 hm²），景观绿化区占地面积为 2.12hm²（一期已建 1.14hm²，二期新建 0.98 hm²）。

一、建（构）筑物区

建（构）筑物区占地 1.71hm²，总建筑面积 109765.21m²（其中二期新建建筑面积 74222.09m²，一期保留建筑面积 35543.12m²）。

（1）一期已建

一期保留建筑主要为地下车库、门诊楼、医技楼、住院楼及其他配套用房等，地上建筑面积 30177.84m²，地下建筑面积 5365.28m²。

（2）二期新建

二期新建建筑包括立体车库、康复养护中心、中心氧站、传染病楼、教学后勤服务综合楼、传染病污水处理站。及其他配套用房等，地上建筑面积 54437.87m²，地下建筑面积 5304.26m²。

表 2-2 建构筑物特性表

一期已建	原门诊楼	m ²	10791.43	
	原医技楼	m ²	6712.98	
	原住院楼	m ²	11942.22	360 床
	原泵房	m ²	53.88	
	一期地下室	m ²	4829.58	50 个车位
	污水处理站	m ²	483.0	
二期新建	传染专科楼	m ²	7402.22	
	教学后勤服务综合楼	m ²	8764.54	
	门诊楼	m ²	7162.2	
	医技楼	m ²	5468.72	
	住院楼	m ²	24802.72	5304.26
	康复楼	m ²	8478.59	

二、道路及硬化区

道路及硬化区占地 3.12hm²（一期已建 1.61hm²，二期新建 1.60 hm²），主要建设内容为项目区内道路、硬化、植草砖停车位，用于人员进出、车辆停放等。其中道路占地面积为 1.5hm²，硬化占地面积为 1.62hm²。

（1）一期已建

1、道路

主要包括车行、人行出入口以及车行、人行道路等，主要道路宽为 6m（总长 834m），次要道路宽为 4.5m（总长 734m），道路路面硬化均采用沥青混凝土硬化。车行、人行交通形成路网，便捷地服务与个功能区块，道路顺应地势，并沿绿化景观开展，又与项目外道路形成环形交通体系，方便交通规划及出行，占地面积约为 0.83hm²。

2、硬化

主体设计硬化面积共 0.84hm²，主要为建筑物周边硬化场地、消防救援场地、植草砖停车位等，地面为混凝土硬化及植草砖停车位，其中混凝土硬化场地 0.44hm²，消防扑救场地 0.06hm²（2 处），植草砖停车位 0.34hm²。

表 2-3 一期道路及硬化区特性表

序号	项目	宽度 (m)	数量 (m)	占地面积 (hm ²)	备注
(一)	道路				
1	6m 宽道路	6m	834	0.5	沥青混凝土路面
2	4.5m 宽道路	4.5m	734	0.33	沥青混凝土路面
(二)	硬化				
1	混凝土硬化场地	建筑物周边硬化		0.44	
2	消防扑救场地	消防扑救场地		0.06	
3	植草砖	停车位		0.34	
合计				1.61	

(2) 二期新建

1、道路

主要包括车行、人行出入口以及车行、人行道路等，主要道路宽为 6m(总长 867m)，次要道路宽为 4.5m(总长 600m)，道路路面硬化均采用沥青混凝土硬化。车行、人行交通形成路网，便捷地服务与个功能区块，道路顺应地势，并沿绿化景观开展，又与项目外道路形成环形交通体系，方便交通规划及出行，占地面积约为 0.79hm²。

2、硬化

主体设计硬化面积共 0.81hm²，主要为建筑物周边硬化场地、消防救援场地、植草砖停车位等，地面为混凝土硬化及植草砖停车位，其中混凝土硬化场地 0.66hm²，消防扑救场地 0.03hm² (1 处)，植草砖停车位 0.12hm²。

表 2-4 二期道路及硬化区特性表

序号	项目	宽度 (m)	数量 (m)	占地面积 (hm ²)	备注
(一)	道路				
1	6m 宽道路	6m	867	0.52	沥青混凝土路面
2	4.5m 宽道路	4.5m	600	0.27	沥青混凝土路面
(二)	硬化				
1	混凝土硬化场地	建筑物周边硬化		0.66	
2	消防扑救场地	消防扑救场地		0.03	
3	植草砖	停车位		0.12	
合计				1.6	

三、景观绿化区

根据主体设计资料，项目区土地平整后，地势平坦坡度小，绿化带较为集中，医院绿化包括广场绿化，庭院绿化，园林绿化，带状绿化，点缀绿化，成片绿化。项目区规划绿地面积为 2.12hm² (一期已建 1.14hm²，二期新建 0.98hm²)，绿地率为 30.15%。

(1) 一期已建

一期景观绿化由专业景观绿化公司设计实施，景观绿化区占地面积 1.14hm²，主要分布在建筑物、道路及硬化周边。据主体竣工资料，工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，地面景观绿化区工程量为：樱花(大) 8 棵、桂花(大) 17 棵、杜英(大) 192 棵、茶兰果 329 棵、香樟树 89 棵、大青树 12 棵、青香树 4 棵、紫荆树 9 棵、滇朴 8 棵、黄莲木 4 棵、石楠 121 棵、老人葵 10 棵、塔榕 2 棵、青树 1 棵、石楠(球形) 92 棵、红花继木(球形) 89 棵、金丝柳(球形) 78 棵、黄连翘(球形) 4 棵、叶子花 59 棵、芭蕉 5 棵。一期建设绿化施工较早，景观绿化现已具有生态景观功能。医院绿化点、线、面结合的绿化系统，乔木，灌木和草坪的合理搭配，形成医院的绿色网络体系。

(2) 二期新建

主体设计项目景观绿化区进行“园林式”景观绿化，绿化总占地面积为 0.98hm²。主体设计景观绿化能有效地防治水土流失，改善项目区的生态环境。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。整地规格 0.6×0.6m，造林方式为栽植，株行距为 4m×4m；灌木整地规格 0.4×0.4m，造林方式为栽植，株行距为 2m×2m。绿化设计建议主要以乔木为主，适当培植灌木、地被、草地等。工程建议采用的绿化树种选用树形美观的景观绿化植物，绿化树种：扁桃、小叶榕、白玉兰、蝴蝶果、美丽异木棉、蒲葵、大王椰子、苏铁、棕榈、美丽针葵、白玉兰、桂花、含笑、大花紫薇、细叶紫薇、火焰花、黄槐、鸡蛋花、黄金榕、木犀榄、龙舌兰、火焰花、黄槐、鸡蛋花、黄素梅、大叶红草、福建茶、鹅掌柴、满地黄金、七彩朱槿等。待项目进行景观绿化建设时，建设单位将委托有资质的绿化公司专门负责本项目的绿化工作。

2.1.2.2 配套工程

配套设施建设工程主要包括给排水系统、中水系统、供电系统、通讯系统、供气系统和消防系统。配套设施建设占地计入项目区占地中，不再重复计列。

一、给水工程

水源：项目建设用水由楚雄市自来水厂供给，供水保障率高。项目建设用水已经办理相关手续，并从供水主干管接入。室外消火栓水源为由消防水池供水。接医院一期市政自来水管网引入 1 根 DN100 进水管补充消防水池，水压按 0.30Mpa。

用水量：生活用水主要包括生活及未预见用水等。根据详细性修建规划，该项目生活日用水量为 618m³/d。用水量计算见下表：

表 2-5 项目区日用水量表

序号	用水项目	用水定额	数量	日用水量 m ³ /d
1	病房用水	350L/人 d	900 床	315
2	工作人员用水	50L/人 d	1000 人	50
3	门急诊用水	15L/人 d	3000	45
4	手术室用水	400L/台	40	16
5	营养配餐用水	15L/人 次	2000	30
6	洗衣房用水	70L/Kg 干衣服	800	56
7	绿化浇灌用水			50
8	小计			562
9	不可预见用水	10% 计		56
10	总计			618

二、消防用水

本工程场地内设有消火栓系统、闭式自动喷水灭火系统、建筑灭火器、七氟丙烷气体灭火系统，防给水管网与生活给水管网合用，在给水主干管网上设地上式消火栓，供消防车取水及向水泵结合器供水。

三、排水工程

本工程排水体制采用雨污分流，污水经医院污水处理站消毒处理后，排入市政污水管网。屋顶雨水和地面雨水汇合后，排入市政雨水管。

1、生活污水系统

据主体设计资料，一期、二期均建设有一体化污水处理设备。其中一期污水处理站已完建投入运行，二期拟新建地埋组合式污水处理站，处理能力为 920t/d。医院污水综合水质类似于生活污水，但所含化学分子更为复杂，含有病菌、重金属、有机溶剂、消毒剂以及放射性同位素等有害物质。项目实施雨污分流，污水、废水按相关标准经处理达标后，排入城市污水管网，纳入城市污水处理系统。医院新建污水处理站工艺流程如下（按二级生化处理加消毒），污水处理站采用地埋式处理设备，污水处理后的污泥应定期抽吸，运送至指定进行无害化处理，经消毒灭菌达到污泥处理标准后，可作为农业肥料。

有核污染的污水单独排至室外，经过衰变后，再排入院区污水管网。厨房间污水经底层隔油池处理后排入市政管网。

四、供电

拟建项目属楚雄市区电网供电范围，正常情况下，供电有保证，项目用电经办理相关手续后，从供电线路接入，供电公司同意供电。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 平面布置

项目区用地整体较为方正，地块南北纵长约 467.8m，东西横长约 161.8m，遵循因地制宜的原则，充分结合现状交通、高差和周边关系，地块东北侧布置高层建筑，西南侧低层建筑，道路及硬化、绿化布置于建构物周边区域，各功能空间即可相互联系又具有自己的独立性，内部交通流线清晰。平面布置保持整个医院建筑形体、绿化景观的协调统一，为小区创造一个良好的生活环境。

一期地块南北纵长约 211.2m，东西横长 161.8m，一期建设有门诊楼，医技楼，住院楼依次由南至北排列。道路及硬化区分布于建筑之间；绿化分布区各栋建筑周边、道路两侧与周边衔接。

二期地块南北纵长约 256.6m，东西横长 161.8m，二期建设有住院楼、教学后勤服务综合楼位于二期建设南侧片区，康复养护中心、立体车库二期建设中部分区，传染病楼、住院楼二期建设北侧片区。道路及硬化区分布于建筑之间；绿化分布区各栋建筑周边、道路两侧与周边衔接。



图 2-3 项目区鸟瞰图

2.1.3.2 竖向布置

一期已建地势整体较为平整，最高点高程为 1789.24m，最低点高程为 1790.53m，最大高差为 1.3m，整个场地高差较小，设计标高 1790.00m-1790.7m。

二期新建地势整体呈东北高西南低，最高点高程为 1812.45m，最低点高程为 1796.24m，最大高差为 16.21m，整个场地高差较大，建筑结合地形进行设计，分为三个台地处理，第一台设计标高 1791.00m-1791.3m，第二台设计标高 1796.00m-1796.70m，第三台设计标高 1801.00m-1801.50m，每台高差控制在 5m 左右。在平台边坡进行自然放坡处理，并进行边坡支护。

2.2 施工组织

2.2.1 施工交通

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目建设地点位于楚雄经济开发区彝人古镇东北部，交通极为便利，钢材、水泥和砂石料等可直接运抵施工现场，无需重新建设施工道路。

2.2.2 施工辅助设施

1、供水、供电

项目建设用水由楚雄市自来水厂供给，供水保障率高。项目建设用水已经办理相关手续，并从供水主干管接入，市政水压大于 0.3Mpa。

拟建项目属楚雄市区电网供电范围，正常情况下，供电有保证，项目用电经办理相关手续后，可从供电线路接入，供电公司同意供电。

2、排水系统

本项目采用雨污分流排放。

根据主体设计资料，本工程排水体制采用雨污分流，污水经医院污水处理站消毒处理后，排入市政污水管网。屋顶雨水和地面雨水汇合后，排入市政雨水管。

2.2.3 施工场地

主要为施工材料、机械停放的临时场地，主要布置于工程临时硬化区内(后期立体停车库)，所以施工场地的占地均计入建（构）筑物区占地面积内，不进行细分及重复计算。

2.2.4 施工排水

根据主体工程设计，工程建成后的排水设计采用雨、污分流制，场地雨水经临时排水沟汇集、通过沉淀处理达排放标准后回用于施工期，多余部分抽排至周边市政污水管网，项目施工生活区污水经化粪池、含油污水经隔油池处理达标后统一排入周边市政道路污水管网。

2.2.5 主要材料及来源

工程建设所需的主要的建筑材料为钢材、水泥、砂石、木材等，其中砂石、水泥、木材均可从当地具有供货资质的部门购买，本工程不新设石料场及砂场，由卖方负责其相应的水土流失防治责任；钢材需从当地购置，由卖方送至工程施工场地。根据实际情况，工程建设所需主要材料均能满足。

2.2.6 取土（石、料）场

本工程所需砂、石、土料采取从合法料场购买的形式，不涉及到工程取料场选址问题，必须选择合法的砂石料场及土料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

2.2.7 弃渣（土、石）场

根据主体提供资料，结合项目土石方平衡情况，项目建设产生弃方 27.12 万 m^3 （其中一期弃方 10.12 万 m^3 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m^3 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整）。

2.2.8 施工组织与施工工艺

2.2.8.1 施工组织

前期准备：清除场地杂物→搭建临时设施→复核施工图。

竖向建筑：施工放样→基坑开挖→场地平整→建构筑物下部构造施工→土方回填→上部构造施工合利用表土资源→外墙装饰及水电安装。

平面建筑：建筑物施工→路面硬化→绿化。

为减少项目区施工对周边的影响，保障施工安全，项目区建设前沿征地红线设置临时彩钢板进行挡护。为节约及综合利用表土资源，施工前期需对项目区可剥离表土区域实施表土剥离，根据项目建设现场情况及施工工序，工程前期未进行表土剥离，后期绿化覆土全部采用外购素红土的方式解决。

此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排和调运计划，注意工程项目先后衔接，保证材料及时满足工程所需，工程结束后，将工程区范围内的临时设施拆除，清理施工迹地。

2.2.8.2 施工工艺

1、场地清理

项目场地清理主要是对占地区域地表的杂草进行清除。

2、场地平整

场地平整尽量利用机械施工，减少施工期限，同时，小的基坑开挖工程尽量以人工为主，有利于减小工程施工作业面，减少对地表的扰动。结合项目现状及竖向布置情况，本项目主要为开挖场地平整，场地平整采用机械平整，开挖土方弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。

3、地下室基坑开挖及边坡支护

(1) 基坑开挖按设计要求分段分层进行，严禁超深度开挖，不宜超长度开挖。机械开挖后辅以人工修整坡面，坡面形成后初喷一次，将土面覆盖即可，待钢筋网及钢管锚杆安置后进行第二次喷射混凝土面板，均采用两层喷射。

(2) 采用 $\Phi 6.0@200 \times 200\text{mm}$ 双向钢筋网片，钢筋网片预先制作，钢筋调直，间距均匀。

(3) 喷射 C25 砼，外加速凝剂，速凝剂用量比例随地质条件和地下水情况变化决定，喷射混凝土层厚 80mm；设置厚度标志，钢筋网保护层厚度 20~30mm，上下网搭接、网筋之间搭接长度应大于 300mm。

(4) 支护工作面挖出后，应立即人工修坡挂网，及时喷射砼封闭壁面土体；喷射混凝土作业应分段进行，同一分段内喷射顺序应自下而上，一次喷射厚度不小于 30mm。

(5) 坑顶翻边完成后应及时设置基坑位移观测点，坚持坑壁位移监测，并根据其反馈信息及时调整各项施工参数；

(6) 每层工作面坡度、坡底边线应接受施工员检查；

(7) 坡面应平整，表面无浮土，应掏出上层喷面钢筋与下层钢筋连接；

(8) 混凝土采用空压机气动输送干料至喷头处与水混合后，再喷射到坡面上；

(9) 喷射时喷头与受喷面应保持垂直，距离为 0.6~1.0m；根据反弹情况调节喷距、水灰比；

(10) 喷射混凝土面应平整、美观，表面无露筋现象，喷射混凝土接头处钢筋预留 10~20cm，以便下道工序搭接。

4、地上建筑施工

建筑工程主要为土建工程，其施工方法主要是人工砌筑、机械浇筑和人工浇筑等。

5、道路管网工程施工

管道施工主要为供水管网和雨污水管道的埋设。管道施工中拟采用 1m^3 挖掘机沿管道线路开挖后直接装 5t 自卸车运输至需要回填的地方。管道安装采用 8t 起重机吊装，人工焊接。后期采用 5t 自卸车运输土方倾倒入管道周围， 1m^3 挖掘机回填。先进行管网预埋区的开挖，其中位于地下室上方的道路管网先布设后回填。

道路修建时先清除地面表层软土，然后平整压实，可形成砂石路基，再在路表层铺设碎石，即可满足施工期材料运输的要求，施工结束后铺设沥青混凝土路面。

6、绿化施工

绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。绿化工程施工委托有资质的绿化公司负责，绿化工程施工首先清理场地内的地表杂物，然后绿化覆土，覆土来源于项目前期剥离表土，进行绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，结合现场调查分析，楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目规划用地面积 7.04hm^2 ，由建（构）筑物区、道路及硬化区、景观绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 1.71hm^2 （一期已建 0.74hm^2 ，二期新建 0.97hm^2 ），道路及硬化区占地面积为 3.21hm^2 （一期已建 1.61hm^2 ，二期新建 1.60hm^2 ），景观绿化区占地面积为 2.12hm^2 （一期已建 1.14hm^2 ，二期新建 0.98hm^2 ）。用地性质为建设用地（医卫慈善用地），占地性质为永久占地。

由于本方案进入现场调查时，项目处于在建状态，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

根据咨询建设单位、谷歌影像资料分析，项目区原始占地为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地），其中占用林地（其他林地） 4.43hm^2 、耕地（坡耕地） 0.89hm^2 、草地（其他草地） 1.72hm^2 。

表 2-6 项目原始占地类型及面积统计表

项目组成	小计	原始占地类型及面积 (hm^2)			占地性质	
		林地（其他林地）	草地（其他草地）	耕地（坡耕地）		
一期已建	建（构）筑物区	0.74	0.48	0.18	0.08	永久占地
	道路及硬化区	1.61	1.32	0.17	0.12	永久占地
	景观绿化区	1.14	0.58	0.44	0.12	永久占地
	小计	3.49	2.38	0.79	0.32	
二期新建	建（构）筑物区	0.97	0.5	0.24	0.23	永久占地
	道路及硬化区	1.6	0.89	0.53	0.18	永久占地
	景观绿化区	0.98	0.66	0.16	0.16	永久占地
	小计	3.55	2.05	0.93	0.57	永久占地
合计	7.04	4.43	1.72	0.89		

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。依据规划用地许可证此项目现状占地类型均为建设用地（医卫慈善用地）。

表 2-7 项目现状占地类型及面积统计表

项目组成	小计	现状占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
		建设用地 (医卫慈善用地)		
一期 已建	建(构)筑物区	0.74	0.74	永久占地
	道路及硬化区	1.61	1.61	永久占地
	景观绿化区	1.14	1.14	永久占地
	小计	3.49	3.49	
二期 新建	建(构)筑物区	0.97	0.97	永久占地
	道路及硬化区	1.60	1.60	永久占地
	景观绿化区	0.98	0.98	永久占地
	小计	3.55	3.55	永久占地
合计		7.04	7.04	

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 土石方平衡

根据主体工程设计资料,结合现场踏勘,对工程施工过程中土石方情况进行分析。本项目涉及的土石方主要有场地平整、地下室基坑开挖和绿化覆土等。

2.4.1.1 表土剥离及回覆量分析

(1) 剥离量

一期已建:根据竣工资料,为节约成本投入同时保护表土资源,一期已建工程施工前主体对占用林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地(其他草地)区域进行表土剥离,剥离表土面积为 3.49hm²,设计平均剥离厚度 10~20cm,剥离表土 0.68 万 m³(自然方),施工准备期剥离的表土回覆于主体设计景观绿化区域,用作项目绿化区域覆土。

二期新建:根据现场调查及工程监理日志等相关资料,本项目建设前项目区内原始占地中林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地(其他草地)具备表土剥离条件,施工前主体对占用林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地(其他草地)区域进行表土剥离,剥离表土面积为 3.55hm²,设计平均剥离厚度 10~20cm,剥离表土 0.58 万 m³(自然方),施工准备期剥离的表土已回覆于主体设计景观绿化区域,后期用作项目绿化区域覆土。

(2) 覆土量

一期已建:根据竣工资料,项目区园林绿化面积共计 1.14hm²,各类植物所需植物土层厚度不同,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。据资料,在项目建设中绿化覆土平均 60cm,一期绿化覆土 0.68 万 m³(考虑松方系数 1.33,合松方 0.91 万 m³),绿化覆土来源于项目

建设前期剥离的表土。

二期新建：根据主体设计资料，景观绿化区占地面积为 0.98hm^2 ，项目区还需园林绿化面积共计 0.98hm^2 ，各类植物所需植物土层厚度不同，草坪等地类植物土层厚度在 $10\sim 15\text{cm}$ ，灌木类为 $30\sim 40\text{cm}$ 左右，行道树带泥球种植，深度为 $70\sim 90\text{cm}$ 左右。经分析，在本项目建设中绿化覆土平均按 60cm 厚覆土，经分析计算确定后期需绿化覆土 0.58万 m^3 （自然方）。考虑松方系数 1.33 ，合松方 0.78万 m^3 ，绿化覆土来源于项目建设前期剥离的表土。

表 2-8 表土剥离供需平衡表

项目组成		表土剥离			绿化覆土		
		剥离面积(hm^2)	剥离厚度(cm)	剥离数量(m^3)	覆土面积(hm^2)	覆土厚度(cm)	覆土数量(m^3)
一期已建	建构筑物区	0.74	10~20	0.18			
	道路及硬化区	1.61	10~20	0.23			
	景观绿化区	1.14	10~20	0.27	1.14	60	0.68
	小计	3.49		0.68	1.14	60	0.68
二期新建	建构筑物区	0.97	10~20	0.15			
	道路及硬化区	1.6	10~20	0.29			
	景观绿化区	0.98	10~20	0.14	0.98	60	0.58
	小计			0.58			0.58

2.4.1.2 土石方平衡分析

根据主体设计资料，结合现场踏勘，本工程属于在建建设类项目，项目一期工程已建设完成且投入运行多年，根据项目区现状及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：场地平整、表土剥离、基坑施工、道路及管网工程等。

（一）一期已建

1、场地平整

一期已建工程地势整体较为平整，原始高程为 $1789.24\text{m}\sim 1792.53\text{m}$ ，最大高差为 3.3m ，设计标高 $1790.00\text{m}\sim 1790.70\text{m}$ 。根据一期竣工资料，场地平整将产生土石方开挖 8.39万 m^3 。开挖 8.39万 m^3 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场。

2、建（构）筑物区开挖

①基坑开挖及回填

本工程场地开挖平整后即进行地下室基坑开挖建设。项目场地平整高程为 $1790.00\text{m}\sim 1790.70\text{m}$ 。本项目地下室范围总占地面积 4829.58m^2 ，地下室为 1 层。地下室地坪标高为 $1786.00\text{m}\sim 1790.50\text{m}$ ，地下室总高度为 4.8m （其中底板和铺设防水层 0.70m ，

顶板 0.20m，顶板覆土 1.2m)。结合场地平整后的标高，场地平整后地下室需下挖 4.8m~5m。根据主体工程施工工艺，地下室采用垂直开挖。根据一期竣工资料，前期地下室基坑开挖共产生土石方 2.31 万 m³，回填土方量 0.58 万 m³。

②建筑垃圾

根据建筑工程施工特点，建构物施工过程中将产生一定的建筑垃圾，按每平米 5kg 计算，本项目建筑面积为 35543.12m²，可能产生建筑垃圾 177715.6kg，建筑垃圾容重按 1.80t/m³，经计算建筑垃圾量约为 0.01 万 m³，建筑垃圾经现场捣碎后用于道路及硬化区基础回填。

③表土剥离

建（构）筑物区进行表土剥离 0.18 万 m³，调往景观绿化区用作绿化覆土。

经统计，建（构）筑物区产生开挖土石方量 2.50 万 m³（其中表土剥离 0.18 万 m³、基坑开挖 2.31 万 m³，建筑垃圾 0.01 万 m³），回填、利用土石方量 0.58 万 m³。剩余土石方 1.73 万 m³ 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场。

3、道路及硬化区开挖

道路及硬化区产生的土石方主要为表土剥离、管网预埋和道路基础开挖。经统计，道路及硬化区将产生土石方开挖 0.37 万 m³，其中表土剥离 0.23 万 m³，开挖 0.14 万 m³ 回填 0.14 万 m³。

4、景观绿化区绿化覆土

一期建设规划的园林绿化面积为 1.14hm²，各类植物所需植物土层厚度可不同，草坪等地被植物土层厚度在 10~15cm 左右，灌木类为 30~40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 70~90cm 左右。覆土厚度按平均 60cm，需绿化覆土 0.68 万 m³（自然方，合松方 0.91 万 m³），景观绿化区表土剥离 0.27 万 m³，其余 0.41 万 m³ 从建（构）筑物区及道路及硬化区调入。施工准备期剥离的表土回覆于主体设计景观绿化区域。

经统计，一期建设开挖土石方 11.53 万 m³（其中表土剥离 0.68 万 m³、场地平整开挖 8.39 万 m³、路基建设及管网埋设开挖 0.14 万 m³、建筑基坑开挖 2.31 万 m³、建筑垃圾 0.01 万 m³），回填土石方 1.40 万 m³（其中绿化覆土 0.68 万 m³、路基及管网回填 0.14 万 m³，建筑基坑回填 0.58 万 m³），剩余土石方 10.12 万 m³ 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场。

（二）二期新建

1、场地平整

场地平整土石方计算依据主体工程设计土石方挖填总量，本方案再进行校核分析后确定。步骤及方法如下：

1) 据主体工程设计资料得知：本项目场地平整土石方挖方量共计 16.74 万 m³，项目场地平整共需回填土石方 1.62 万 m³，弃方 15.12 万 m³。

2) 本方案依据竖向布置分台标高，采用方格网（10×10m）加权平均法，对各平台场地平整土石方挖填量进行分析计算，校核主体工程土石方。计算公式如下：

$$H_{\text{平均}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

其中：

H_{平均}：为各个方格网的加权平均值；

H_i：为各方格网点高程；

P_i：为各方格网点的权；

n：为各方格网点个数。

3) 场地现状标高与设计标高

二期新建地势整体呈东北高西南低，原始高程为 1796.24m~1812.45m，最大高差为 16.21m，整个场地高差较大，建筑结合地形进行设计，分为三个台地处理，第一台设计标高 1791.00m-1791.3m，第二台设计标高 1796.00m-1796.70m，第三台设计标高 1801.00m-1801.50m，每台高差控制在 5m 左右。

4) 复核结果

项目区场地平整将产生土石方开挖 16.74 万 m³，回填土石方 1.62 万 m³，剩余土石方 15.12 万 m³ 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。

2、建（构）筑物区开挖

① 基坑开挖及回填

本工程场地开挖平整后即进行地下室基坑开挖建设。项目场地平整高程为 1790.65m~1791.31m。本项目地下室范围总占地面积 5304.62m²，地下室为 1 层。地下室地坪标高为 1802.06m~1791.76m，地下室总高度为 4.8m（其中底板和铺设防水层 0.70m，顶板 0.20m，顶板覆土 1.2m）。结合场地平整后的标高，场地平整后地下室需下挖

4.8m~5m。根据主体工程施工工艺，地下室采用垂直开挖。根据主体资料及并咨询施工单位，本项目前期地下室基坑开挖共产生土石方 2.50 万 m^3 ，回填土方量 0.63 万 m^3 。

②建筑垃圾

根据建筑工程施工特点，建构筑物施工过程中将产生一定的建筑垃圾，按每平米 5kg 计算，本项目建筑面积为 74222.09 m^2 ，可能产生建筑垃圾 371110.5kg，建筑垃圾容重按 1.80t/ m^3 ，经计算建筑垃圾量约为 0.02 万 m^3 ，建筑垃圾经现场捣碎后用于道路及硬化区基础回填。

③表土剥离

建（构）筑物区进行表土剥离 0.15 万 m^3 ，调往景观绿化区用作绿化覆土。

经统计，建（构）筑物区产生开挖土石方量 2.67 万 m^3 （其中表土剥离 0.15 万 m^3 、基坑开挖 2.50 万 m^3 ，建筑垃圾 0.02 万 m^3 ），回填、利用土石方量 0.63 万 m^3 。剩余土石方 1.88 万 m^3 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。

3、道路及硬化区开挖

道路及硬化区产生的土石方主要为表土剥离、管网预埋和道路基础开挖。经统计，道路及硬化区将产生土石方开挖 0.46 万 m^3 ，其中表土剥离 0.29 万 m^3 ，开挖 0.17 万 m^3 回填 0.17 万 m^3 。

4、景观绿化区绿化覆土

二期建设规划的园林绿化面积为 0.98 hm^2 ，各类植物所需植物土层厚度可不同，草坪等地被植物土层厚度在 10~15cm 左右，灌木类为 30~40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 70~90cm 左右。覆土厚度按平均 60cm 计，后期需绿化覆土 0.58 万 m^3 （自然方，合松方 0.78 万 m^3 ），景观绿化区表土剥离 0.14 万 m^3 ，其余 0.44 万 m^3 将从建（构）筑物区及道路及硬化区调入。施工准备期剥离的表土已回覆于主体设计景观绿化区域。

经统计，二期建设开挖土石方 20.00 万 m^3 （场地平整开挖 16.74 万 m^3 、表土剥离 0.58 万 m^3 、路基建设及管网埋设开挖 0.17 万 m^3 、建筑垃圾 0.02 万 m^3 ），回填土石方 3.00 万 m^3 （其中绿化覆土 0.58 万 m^3 、场地回填 1.62 万 m^3 ，路基及管网回填 0.14 万 m^3 ，建筑基坑回填 0.63 万 m^3 ），余土石方 17 万 m^3 全部外弃，弃方已全部弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。

2.4.2 土石方综合分析

综合上述分析，本项目建设过程中共计土石方开挖 31.52 万 m^3 （其中表土剥离 1.26

万 m³，场地平整开挖 25.13 万 m³、管网埋设开挖 0.31 万 m³、建筑基坑开挖 4.81 万 m³、建筑垃圾 0.03 万 m³，回填利用土石方 4.40 万 m³（其中绿化覆土 1.26 万 m³、场地回填 1.62 万 m³，路基及管网回填 0.31 万 m³，建筑基坑回填 1.21 万 m³），产生弃渣 27.12 万（其中一期弃方 10.12 万 m³ 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m³ 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整）。

表 2-9 土石方平衡及流向表 万 m³ (自然方)

序号	项目分区	开挖						回填、利用				调入		调出		外借		废弃		
		表土	场地	建筑基础	建筑	管网	小计	绿化	场地	基坑	管网	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
		剥离	平整	开挖	垃圾	预埋		覆土	回填	回填	回填									
一期 已建	整个一期地块		8.39				8.39							建构物区					8.39	楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场
	建构物区	0.18		2.31	0.01		2.50			0.58		0.58			0.18	景观绿化区、建构物区			1.73	
	道路及硬化区	0.23				0.14	0.37				0.14	0.14			0.23	景观绿化区				
	景观绿化区	0.27					0.27	0.27				0.68	0.41	建构物区、道路及硬化区						
	小计	0.68	8.39	2.31	0.01	0.14	11.53	0.27	0.00	0.58	0.14	1.40	0.41		0.41				10.12	
二期 新建	整个二期地块		16.74				16.74		1.62			1.62							15.12	楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目
	建构物区	0.15		2.50	0.02		2.67			0.63		0.63			0.15				1.88	
	道路及硬化区	0.29				0.17	0.46				0.17	0.17			0.29					
	景观绿化区	0.14					0.14	0.14				0.58	0.44							
	小计	0.58	16.74	2.50	0.02	0.17	20.00	0.14	1.62	0.63	0.17	3.00	0.44		0.44				17.00	
合计		1.26	25.13	4.81	0.03	0.31	31.52	0.41	1.62	1.21	0.31	4.40	0.85		0.85				27.12	

注：1、开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；2、表中土石方均为自然方；

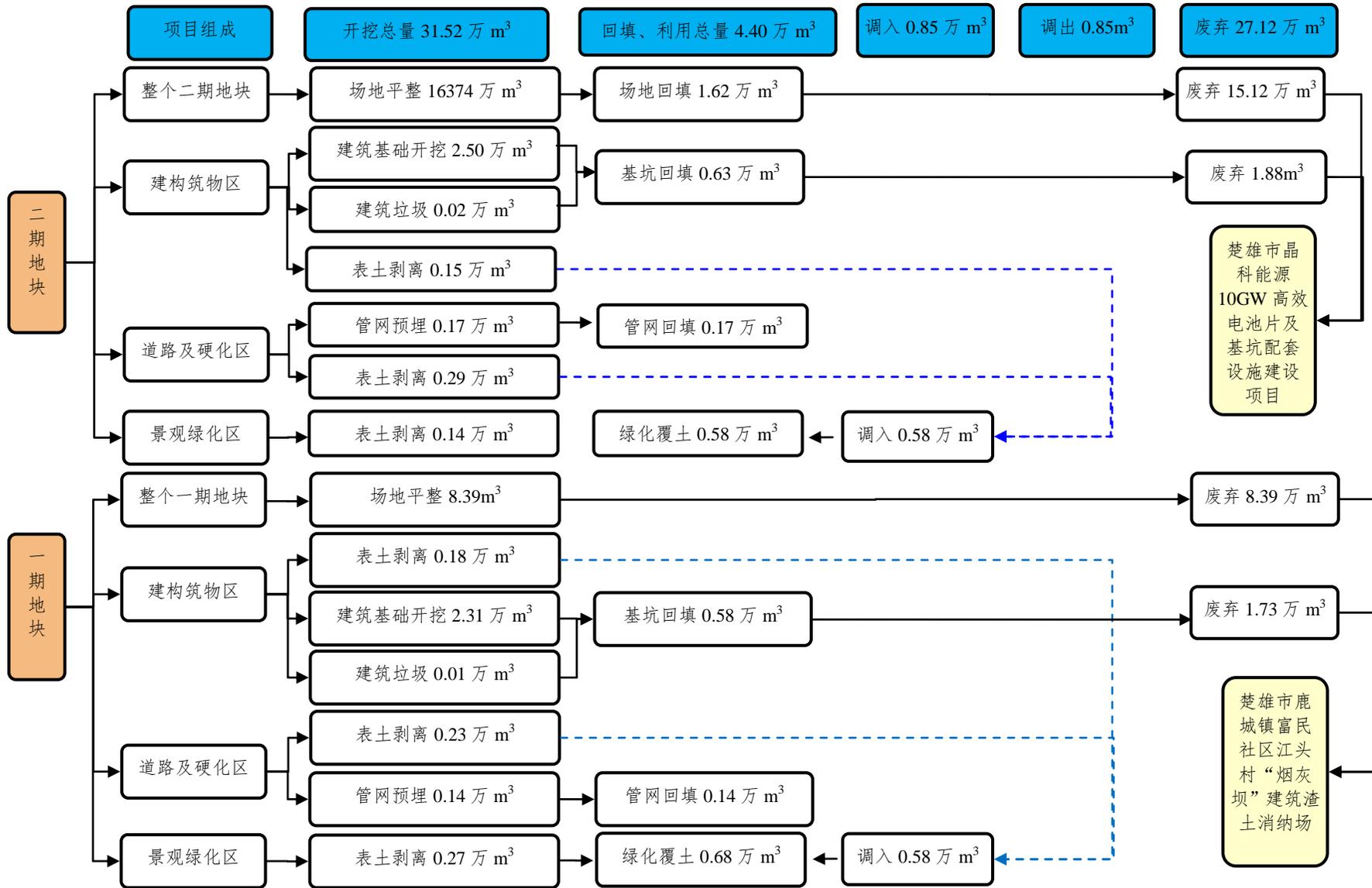


图 2-4 土石方流向框图

2.4.3 废弃土石方处置规划

一期已建：

①弃渣方案

根据竣工资料，一期项目已于 2011 年 12 月初开工建设 2015 年 11 月竣工。由于一期工程土石方工程历史悠久，竣工资料中缺失 2011 年土石方工程运输的相关运输资料及相关负责单位，根据查找竣工结算资料得知，一期工程项目开挖产生的 10.12 万 m^3 废弃土石方楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场。

本方案建议后续施工规划设计中尽量做好弃土处置方案的相关资料，及时向相关部门备案。其次考虑对弃渣进行合理利用，严禁乱堆乱弃或运至非法弃土场，减少水土流失的发生。

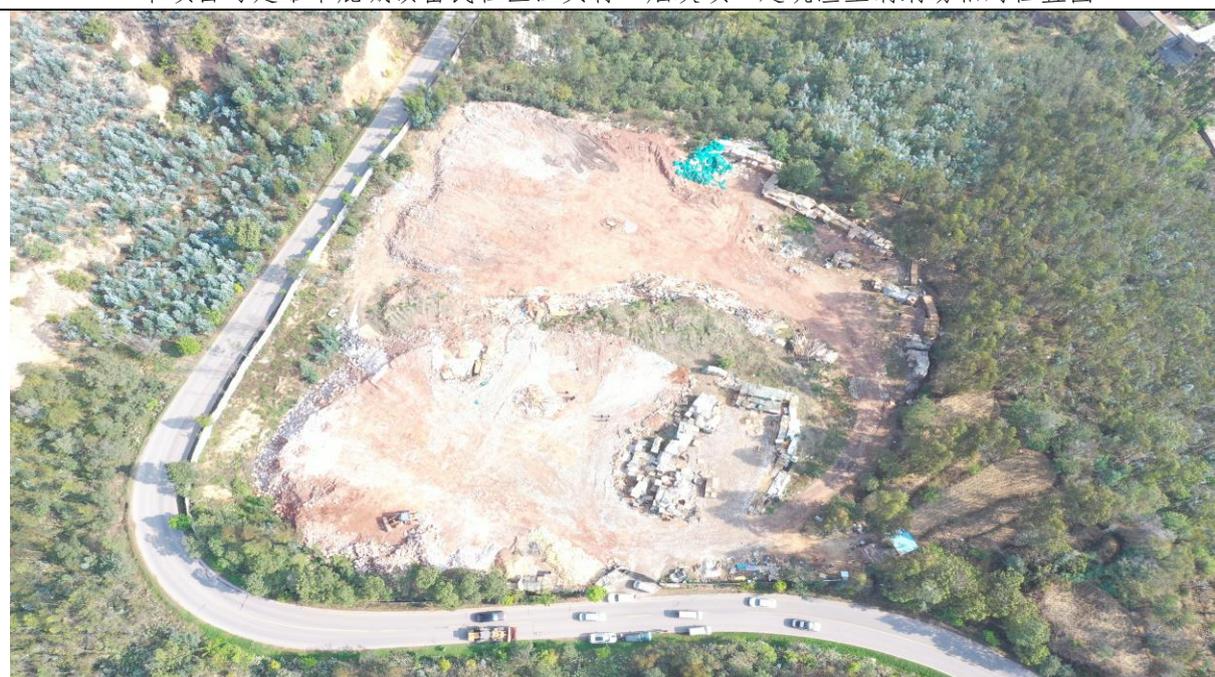
②楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场场地介绍

楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场为楚雄市人民医院新区建设一期项目弃土区域，位于本项目区东南侧直线距离约 12.49km 处，项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利，施工单位仅负责机械设备，经过现场实地踏勘和复核，楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场占地面积约为 1.63 hm^2 。该区域估算能回填土石方 36.2 万 m^3 ，可以满足项目产生的土石方（10.12 万 m^3 ）容纳要求。

通过现场踏勘，楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场至 2018 年 3 月已停止使用，但目前该消纳场还未进行植被恢复，故建议消纳场运营单位及时展开对消纳场植被恢复工作，减少该区域的水土流失；该区域土石方回填由建设单位委托的第三方进行，楚雄综合行政执法局对其进行监督，水土流失责任由建设单位承担，项目土石方运往该区域回填是项目间的综合利用，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。楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场与项目区卫星影像图和现场情况如下：



本项目与楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场相对位置图



楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场现状

二期新建：

①弃渣方案

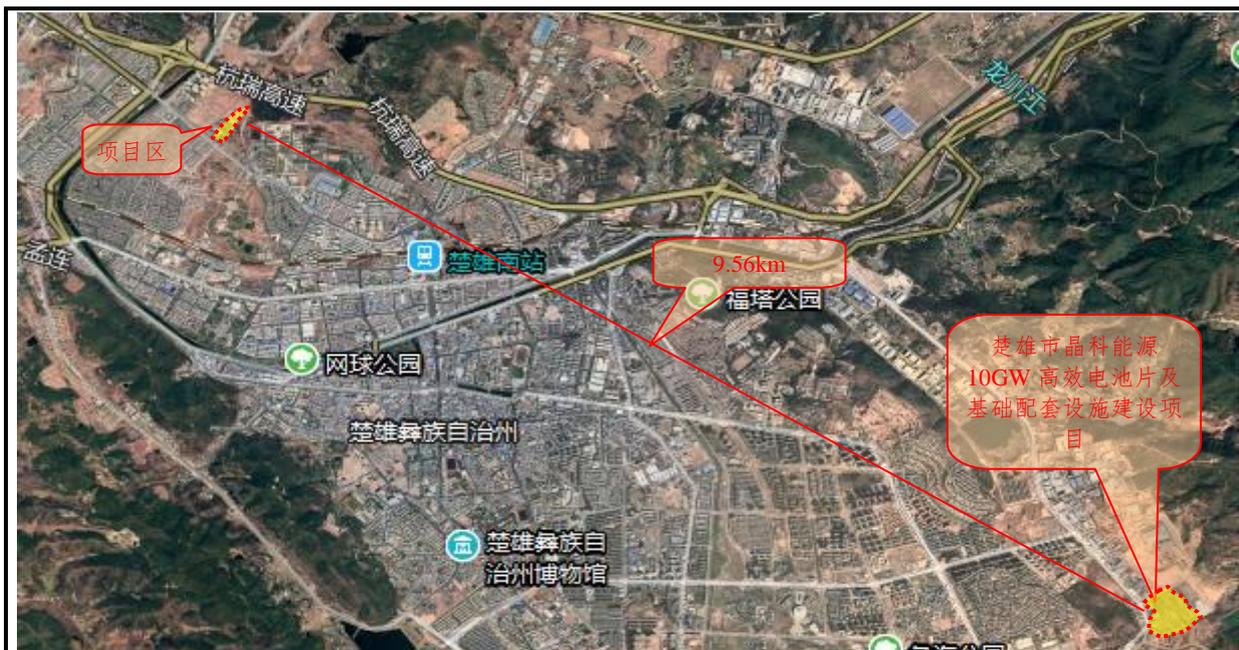
根据工程建设情况，二期项目已于 2020 年 3 月初开工建设，土石方工程由楚雄浩融建设工程有限公司进行运输，本项目开挖产生的 17.00 万 m^3 废弃土石方必须妥善处理，因本工程地处城镇，不宜设置专项弃渣场来处理废弃土石方。通过查阅主体工程相关资料，项目建设产生的弃方 17.00 万 m^3 全部弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。

本方案建议后续施工规划设计中尽量考虑对弃渣进行合理利用，严禁乱堆乱弃或运至非法弃土场。弃渣清运单位在弃土运输过程中严禁超载、超运，需使用封闭卡车外运，做好外运期间的车辆清洗、覆盖等水土保持防护措施，减少水土流失的发生。若弃土处置方案有变化，应及时向水行政主管部门备案和做好变更手续。

②楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目场地介绍

楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目为楚雄市人民医院新区建设二期项目指定弃土区域，位于本项目区东南侧直线距离约 9.56km 处，本项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利，施工单位仅负责机械设备，经过现场实地踏勘和复核，楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目占地面积约为 31.2hm²。该区域估算能回填土石方 30 万 m^3 ，可以满足项目产生的土石方（17 万 m^3 ）容纳要求。

通过现场踏勘，楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目已完成场地回填平整，该区域土石方回填由建设单位委托的第三方进行，开发区综合执法局对其进行监督，但水土流失责任仍由建设单位承担，项目土石方运往该区域回填是项目间的综合利用，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。楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目与项目区卫星影像图和现场情况如下：



本项目与楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目相对位置图



楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目场地平整现状

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据对项目区域现场调查，本项目不存在拆迁（移民）安置，不存在专项设施改（迁）建情况。

2.6 进度安排，工程投资

本项目由楚雄市人民医院负责建设，法定代表人为陈志坚。项目总投资 40966 万元（一期 6966 万元，二期 34000 万元），其中土建投资 34400.01 万元（一期 5844.5 万元，二期 28555.51 万元）。一期投资来源为申请中央补助 4900 万，地方配套 2066 万；二期

投资来源为中央预算内资金和地方政府配套资金 17000 万，地方政府专项债券 17000 万元。经过咨询建设单位并结合主体设计资料，总工期 8.83 年，（其中一期已建设工期为 2011 年 12 月~2015 年 11 月，一期工程已完建。二期新建工期为 2020 年 3 月~2024 年 12 月，预计于 2024 年 12 月完工）。

表 2-9 施工进度计划表

内 容	工期				建设及实施内容
	2011 年 12 月~2013 年 12 月	2014 年 1 月~2015 年 11 月	2020 年 3 月~2022 年 12 月	2023 年 1 月~2024 年 12 月	
1 施工准备期	—		—		围墙、取土、填土、碾压
2 建设实施	一期	—			基础施工、建筑施工配套设施、绿化等建设
	二期		—	—	基础施工、建筑施工配套设施、绿化等建设
3 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°。

楚雄市人民医院新区建设一期、二期项目位于楚雄经济开发区彝人古镇东北部，南面临城市主干道东盛东路，西、北临城市规划主次道路，地块规划用地面积 7.0397hm²（105.59 亩）。地块形状整体呈长方形，现状南部已建区域相对平坦，北部为坡地，最高点在用地北部（1812.45 m），最低点位于用地南部已建停车场西南角（1788.26 m），相对高差最大为 24.19 米。通过现场实际踏勘，项目区地质条件良好，基本无不良地质地段存在。

2.7.2 地质、地震

项目区内出露的地层，主要为中生界。尤以著名的“滇中红层”分布最为广泛，煤系次之。新生界零星分布于楚雄、南华等主要山间盆地及河流之阶地上。

(一) 中生界地层

①三叠系 (T)

三叠系主要分布区域内西南部，东部沿星宿江西侧有少量呈带状南北向分布。该地层缺失下统，中统云南驿组仅分布于礼舍江河谷，出露面积小，上统发育齐全，出露面积稍大，岩性、岩相变化不大。具体分为中三叠统云南驿组(T2y)，上三叠统马鞍山组(T3m)、祥云组(T3x)、干海子组(T3g)、舍资组 (T3s)。中统为滨海至浅海相碳酸盐岩沉积，上统为陆相碎屑岩沉积，三叠系各统之间均为连续沉积关系。

②侏罗系 (J)

侏罗系发育完善，呈“V”型广泛分布在区域内南部及东西部，而中北部仅零星出露于几个大的背斜和穹隆构造的轴部，属有名的“滇中红层”之一部分，以西部地区出露最全，厚度最大，可达数千米。具体分为侏罗系下统冯家河组(J1f)，侏罗系中统张河组(J2z)、蛇店组(J2s)，侏罗系中统妥甸组(J3? t)。侏罗系地层为陆相碎屑岩沉积，上与白垩系为假整合接触关系，下与上三叠统舍资组 (T3s) 为整合接触关系，侏罗系各统之间均为连续沉积关系。

③白垩系 (K)

白垩系在区内也是分布广、发育全的主要地层单位之一，主要分布中、北部的南华、楚雄、云龙镇、一平浪、牟定地区，在南部双柏以东及东边也有少量分布。是有名的“滇中红层”之上半部分。该系发育完整，厚度较大。具体分为白垩系下统高丰寺组(K1g)、普昌河组(K1p)，白垩系上统马头山组(K2m)、江底河组(K2j)、赵家店组(K2z)。白垩系地层为陆相碎屑岩沉积，上与第三系上新统 (N2) 为不整合接触关系，下与侏罗统妥甸组(J2t)为假整合接触关系，白垩系各统之间均为连续沉积关系。

(二) 新生界地层

①上第三系 (N2)

第三系上新统 (N2) 为本区含煤地层之一，主要分布在南华-吕合镇、牟定大江坡-金窑两地。其岩性上部以泥质砂岩、砂质泥岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩及十二层不等厚煤层，底部常见砾岩；中部为灰-浅灰色砂质泥岩，富含有机质；下部为浅灰、灰白色中-粗粒杂砂岩夹粉砂质泥岩、泥质细砂岩、玄武岩及不稳定煤层，底部为

砾岩。

②第四系（Q）

第四系（Q）分布在南华、楚雄等八个主要山间盆地中及沿较大的龙川江两岸。十分零星且均为近代松散堆积物。在沟谷中，第四系堆积物多形成阶地地形。为砾石、砂土和粘性土堆积，可见厚度在 10m 之下。各盆地中心有较大面积的第四系堆积，亦为冲积形成的砂、粘性土堆积，其上为农田掩盖，可见厚度不足 5m。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）划分，项目区抗震设防烈度为 VIII 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，所属设计地震分组为第三组。

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。年均气温 15.3℃；最高 33.6℃，最低 -5℃；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%，实测最大一日降雨量为 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 1600~2020.8 mm，最强在 3~5 月；绝对湿度 6.3~30.1 毫巴，相对湿度 50~88%，每年 11 月至次年 2 月有 20~80 天的霜期。多年平均风速为 1.6m/s，最大风速为 26m/s。

根据楚雄市气象局资料，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 62.5mm，6h 最大降雨量为 126.6mm，24h 最大降雨量为 143.7mm。

2.7.4 河流、水系

楚雄市境内河流分属元江、金沙江两大水系。元江上游的礼社江，从南华县入境，穿越市境西南部，支流有马龙河、三街河、白衣河、五街河、邑舍河、碧鸡河、自雄河；金沙江水系有其支流龙川江从吕合入境，自西向东流经东瓜、鹿城、苍岭，再由西向北出境，是楚雄市坝区的主要河流。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。

项目区属金沙江水系支流龙川江，项目区地表水不发育，主要靠大气降水补给，经现场调查，工程实施不影响周边水系，项目区施工期间雨水通过排水沟将顺地势汇入项目区排水出口处沉淀处理，污水集中收集处理，处理的污水需达到《污水排入城市下水道水质标准》（GBT31962-2015）表（1）A 等级标准后排入周边城市规划主干道污水管网。本项目施工期将建设临时排水沟、沉砂池等具有水土保持功能的措施，建成后项目区具备完善的雨污分流系统，施工及建成后的排水流向明确，只要落实以上措施，工程

建设不影响周边水系。

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。红壤土层一般较厚，结构较好，呈酸性，适合种植茶叶、薯类、豆类等作物。此外，水稻土是最主要的耕作土壤，主要分布在平坝地区。水稻土保水保肥性能好，栽种粮食产量高。

根据主体资料及现场踏勘，项目区土壤主要以紫色土为主。本项目表层腐殖质土厚度平均约为 10~20cm，可剥离范围主要是林地(其他林地)、耕地(坡耕地)和草地(其他草地)，建设单位已对工程具备表土剥离条件的区域进行表土剥离并回覆在绿化区，对珍贵表土资源进行了有效保护。

2.7.6 植被

楚雄市主体自然植被总体为亚热带中山半湿性常绿阔叶林，植被主要为云南松、针叶林、灌木林，代表性植物主要有清香木、荀子、旱茅等。

根据现场调查情况，项目区内基本无植被覆盖。项目区原始类型主要为林地(其他林地)和耕地(坡耕地)；现状占地类型为建设用地(医卫慈善用地)，场内无林草覆盖。

2.7.7 东瓜镇社会经济概况

2020 年，东瓜镇实现社会经济总收入 254.67 亿元，比上年增长 8.9%；工商企业营业收入达 228.46 亿元，增长 8%；农村经济总收入达 26.21 亿元，增长 17.5%；地方财政公共预算收入 6.53 亿元，增长 7%；固定资产投资 21.59 亿元，增长 3%；招商引资到位资金 16.9 亿元，增长 30%；城乡居民人均可支配收入分别达 39446 元和 12968 元，增长 10%和 11%。一、二、三产业协调发展，分别实现产值 3.43 亿元、37.96 亿元和 63.76 亿元，经济结构比例为 3.26:36.1:60.64。

2.7.8 水土保持敏感区情况

本项目所在区域近年来无山洪、滑坡、泥石流等自然灾害的发生，不存在影响工程建设的自然灾害。项目区不涉及饮用水源保护区、自然保护区、国家森林公园、风景名胜胜区、国家地质公园、地质遗址、重要湿地等生态敏感区。项目区不在生态脆弱区。

3 项目水土保持评价

评价的指导思想是：针对项目建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的推荐意见。本方案对该项目主体工程选址及建设方案分析评价主要有以下几方面。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》对照分析

通过现场勘察及查阅相关资料，本方案对照《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月15日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自2011年3月1日起施行），以下简称《水保法》）的分析，本项目符合《水保法》的相关要求。针对《水保法》中与本项目有直接关系的相关规定，本方案逐条解释：

（1）本项目符合《水保法》中“第十八条”规定：本项目建设区未在水土流失严重、生态脆弱的地区，符合规定；

（2）本项目符合《水保法》中“第二十四条”规定：本项目选址不在国家级水土流失重点治理区域，满足水土流失防治要求，符合规定；

（3）本项目符合《水保法》中“第二十八条”规定：本项目不设置弃渣（土、石）场，满足水土流失要求，符合规定。

（4）本项目所需砂、石、土料采取从合法料场购买的形式，不设取土（石、料）场，符合《水保法》中“第十七条”规定：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。

综上所述：本项目符合《水保法》中相关规定。

3.1.2 与 GB50433-2018 对照分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的约束性规定中与本项目有关系条款分析详见表 3-1。

表 3-1 与 GB50433-2018 相符性分析表 (主体工程选址 (线))

类型	要求内容	分析意见	符合性
工程选址 (线)	主体工程选址 (线) 应避让下列区域: 1、水土流失重点预防区和重点治理区; 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	1、本项目不涉及上述区域; 2、本项目不涉及上述区域; 3、项目区不涉及上述区域;	工程选址基本满足约束性规定的要求

通过分析, 本项目不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中关于主体工程选址 (线) 的项目约束性规定, 项目选址 (线) 不存在水土保持约束性因素。

3.1.3 与《云南省水土保持条例》对照分析

通过对《云南省水土保持条例》(2014 年 7 月 27 日云南省第十次人大通过, 10 月 1 日实施) 的相符性分析详见表 3-2。

表 3-2 与《云南省水土保持条例》相符性分析表

序号	《云南省水土保持条例》	本项目情况
1	禁止在下列区域取土、挖砂、采石: (一)河道管理范围边缘线起沿地表外延 500 米以内的地带; (二)水库校核水位线起沿地表外延 500 米以内的地带; (三)塘坝校核水位线起沿地表外延 200 米以内的地带; (四)干渠两侧边缘线起沿地表外延 200 米以内的地带; (五)铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、碎落台、路基坡面; (六)侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目不属于取土、挖砂、采石
2	第十五条 禁止在 25 度以上陡坡地新开垦种植农作物。	本工程不属于开垦种植农作物, 所在地不属于 25 度以上陡坡地
3	第十七条 (一) 不符合流域综合规划的	本工程符合规划
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	本工程项目区不在所述区域
5	第十七条 (四) 对饮用水水源区水质有影响的	本工程附近无饮用水水源区
6	第十七条 (五) 法律、法规规定的其他情形	本工程属医院建设项目, 不在法律法规规定的其他情形

3.1.4 主体工程选址 (线) 评价结论

- 1、项目及周边无河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- 2、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。
- 3、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。

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

综上所述，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目建设区域布设时充分利用了自然地形，使工艺流程更加简捷顺畅，布局紧凑合理，符合水土保持要求。

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，减少了对地貌的扰动，符合水土保持要求。

项目西南已有建成的市政道路，交通便利，无需新增临时施工便道，不会新增占地，减少了对地貌的扰动，符合水土保持要求。

主体工程设计在项目区各区域均已规划了雨、污水收集排放系统，对场内边坡进行混凝土喷锚。因此，从水土保持的角度来看，项目建设方案与总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量，还对项目建设区域考虑布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。从水土保持角度看，工程总体布局基本是合理的。

3.2.2 工程占地评价

根据主体设计资料，楚雄市人民医院新区建设规划用地面积 7.04hm^2 ，由建（构）筑物区、道路及硬化区、景观绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 1.71hm^2 （一期已建 0.74hm^2 ，二期新建 0.97hm^2 ），道路及硬化区占地面积为 3.21hm^2 （一期已建 1.61hm^2 ，二期新建 1.60hm^2 ），景观绿化区占地面积为 2.12hm^2 （一期已建 1.14hm^2 ，二期新建 0.98hm^2 ）。用地性质为建设用地（医卫慈善用地），占地性质为永久占地。项目区原始占地为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地），其中占用林地（其他林地） 4.43hm^2 、耕地（坡耕地） 0.89hm^2 、草地（其他草地） 1.72hm^2 。主体各功能占地不存在漏项，满足施工要求。

项目区不属于基本农田保护区，土地利用方向符合楚雄市总体规划。在主体设计中，充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，避免工程大开挖、大回填，减少地表扰动及地表裸露时间。

从本项目占地类型来看，未占用基本农田等，本项目建设中将采取相应的水土保持

措施，不会对项目区以外的区域造成大的影响。另外本项目建设将会对项目区及其周边的经济发展等带来一定的促进作用。总体上看，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目占地不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围比较合理，工程建设从占地性质角度来看是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

综合上述分析，本项目建设过程中共计土石方开挖 31.52 万 m^3 （其中表土剥离 1.26 万 m^3 ，场地平整开挖 25.13 万 m^3 、管网埋设开挖 0.31 万 m^3 、建筑基坑开挖 4.81 万 m^3 、建筑垃圾 0.03 万 m^3 ），回填利用土石方 4.40 万 m^3 （其中绿化覆土 1.26 万 m^3 、场地回填 1.62 万 m^3 ，路基及管网回填 0.31 万 m^3 ，建筑基坑回填 1.21 万 m^3 ），产生弃渣 27.12 万（其中一期弃方 10.12 万 m^3 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m^3 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整）。

本项目土石方挖填数量已由主体设计进行了优化，土石方优先考虑利用产生的挖方尽可能的回填利用，减少了永久的弃土弃渣产生；项目一期弃方 10.12 万 m^3 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m^3 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整。经调查，弃土点容量运距等均能满足本项目弃土需求，故本项目弃土去向明确合理。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本工程所需砂石料、土料等全部采取外购形式，不涉及到工程取料场选址问题，必须选择合法的砂石料场及土料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

一期已建：

根据查找竣工资料及询问建设单位得知，一期工程项目开挖产生的 10.12 万 m^3 废弃土石方全部弃楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场。由于一期工程土石方工程历史悠久，竣工资料中缺失 2011 年土石方工程运输的相关负责单位及相关资料，本方案不再涉及，仅对现状渣土消纳场做出评价。

楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场为楚雄市人民医院新区建设一期项目弃土区域，位于本项目区东南侧直线距离约 12.49km 处，项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利，施工单位仅负责机械设备，经过现场实地踏勘和复

核，楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场占地面积约为 1.63hm^2 。该区域估算能回填土石方 36.2万 m^3 ，可以满足项目产生的土石方（ 10.12万 m^3 ）容纳要求。

通过现场踏勘，楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场至 2018 年 3 月已停止使用，但目前该消纳场还未进行植被恢复，故建议消纳场运营单位及时展开对消纳场植被恢复工作，减少该区域的水土流失；该区域土石方回填由建设单位委托的第三方进行，楚雄综合行政执法局对其进行监督，水土流失责任由建设单位承担，项目土石方运往该区域回填是项目间的综合利用，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。

二期新建：

根据主体设计资料并结合本项目建设的特点，本工程不设置专门的弃渣场，新建二期工程建设产生废弃土石方 17.00万 m^3 最终运送至楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目用于场地平整，由楚雄浩融建设工程有限公司负责土石方工程处负责运输，运送至目的地后弃渣综合利用及场平等剩余工作则由楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目部负责，本方案不再涉及。

楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目为楚雄市人民医院新区建设二期项目指定弃土区域，位于本项目区东南侧直线距离约 9.56km 处，本项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利，施工单位仅负责机械设备，经过现场实地踏勘和复核，楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目占地面积约为 31.2hm^2 。该区域估算能回填土石方 30.00万 m^3 ，可以满足项目产生的土石方（ 17.00万 m^3 ）容纳要求。

通过现场踏勘，楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基础配套设施建设项目已完成场地回填平整，该区域土石方回填由建设单位委托的第三方进行，开发区综合执法局对其进行监督，但水土流失责任仍由建设单位承担，项目土石方运往该区域回填是项目间的综合利用，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。

3.2.6 施工方法与工艺分析评价

3.2.6.1 施工组织设计评价

(1) 主体工程设计中，施工场地布设在项目区场地内，不再单独设置施工场地，减少了扰动破坏土地面积。

(2) 主体工程设计中施工安排合理, 尽量减少开挖量, 土石方利用较合理, 重复开挖和土、石的倒运较少。

(3) 施工进度与时序安排考虑了降水等水土流失影响因素, 缩小裸露面积, 减少裸露时间, 减少施工过程中可能产生的水土流失。

(4) 主体工程开工时将成立专门的工程建设项目管理处, 对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理。

综上所述, 主体工程尽量利用现有用地条件安排施工组织, 避免了因新布设其它施工辅助场地而新增占地的情况出现, 相对来说也减少了新增水土流失量, 属水土保持重要的预防措施之一。主体工程设计的施工组织形式落实了责任, 明确了相互之间的关系, 有利于水土保持设施和责任的落实。因此, 本项目施工组织设计基本合理。

3.2.6.1 施工方法及工艺评价

根据本方案前面章节的相关描述可以看出, 桩基坑减少基坑施工的土石方工程量, 同时减少了弃渣的流失量。主体工程所用的土料、石料全部在城区以外地区取用或购买, 不需要设置土料场和石料场, 减少了由于料场开挖而造成水土流失; 全部外购商品混凝土, 减少了混凝土加工系统对地表的扰动量; 根据施工组织安排, 施工营场地后期拆除并根据主体设计要求进行绿化或硬化。减少投资的同时减少了地表的扰动量。

工程建设土石方开挖使用大型机械, 减少裸露疏松土壤开挖、堆放时间, 以减少土壤流失; 建筑工程采用先下后上的顺序, 减少土石方的重复开挖、运输、回填, 减少土壤的裸露时间, 从而减少土壤流失量。

本项目地下室开挖采用全基坑开挖方式, 基坑支护采用喷薄砼, 建筑物采用桩基坑。桩基坑减少了开挖的土石方量, 基坑开挖时, 在基坑内设置了基坑内的排水沟、集水坑以及基坑周边设置了基坑排水系统, 减少了基坑内水土流失; 道路施工方法同市政道路建设, 施工工艺设计中路基填筑, 地基处理等进行了详细的设计。以上措施具有良好的水土保持效益, 满足水土保持要求; 景观绿化区采用城市园林绿化, 绿化工程建设时段安排合理, 栽植方法合理。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治, 通过分析认为, 本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响, 从水土保持角度认为是可行的, 由于建设场地位于市区, 施工过程中应做好洒水降尘工作。

3.2.7 不计入水土保持投资的措施分析与评价

（一）地面硬化工程

项目区内除建构筑物及绿化外，全部为硬化措施，硬化措施实施后，该区域基本无水土流失，水土流失可得到有效控制。

措施分析：地面硬化可以有效的排导路面的积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致路面损坏，对于维护道路及周边建筑物区域生态环境发挥了重要作用。但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

（二）挡墙

根据主体设计资料，项目区建筑依托原有地形分台布设于项目区内，坡度较陡区域通过挡墙分台过渡，坡度较缓区域依原地势建设，通过自然放坡过渡，二期地块大致分为3个台阶布设，一期地块较为平整未布设挡墙，经统计，项目区共设置挡墙183m（二期地块设置挡墙183m）。

分析与评价：挡墙起到了良好的拦挡作用及边坡防护，使项目区场地稳定安全，避免了降雨径流对边坡形成侵蚀，从而起到了良好的水土保持作用，但其建设目的主要是为主体工程安全管理服务，因此，其投资不计入到水保投资当中。

（三）项目区污水管网

根据项目给排水规划，主体设计永久性排水工程，采用雨、污水分流方案。污水管道沿区内主要道路布设，就近排入周边市政道路污水管道。雨污水管网主要沿建筑物和道路布设。根据主体资料，污水管采用HA-PE中空壁缠绕管，接管管径DN300，项目区共需铺设污水管网约808m（一期地块铺设污水管网519m、二期地块铺设污水管网289m）。

措施分析：项目区污水管网的布设可以有效的排导项目区的生活污水，保护项目区的环境，但其投资不计入水土保持方案投资。

（四）彩钢板挡护

措施介绍：根据主体工程设计资料，为避免工程建设对周边环境造成影响，在保障工程施工安全建设的基础上，对项目区周边采用彩钢板进行围挡；彩钢板计长度约1231m（一期地块设置彩钢板603m，二期地块设置彩钢板628m），高2.2m；彩钢板临时围挡是城市建设项目中普遍实施的安全防护措施之一，临时围挡的建设回避了施工现场对周边环境的不良影响，保障了工程施工安全。

分析评价：从水土保持角度分析，彩钢板围挡有效的控制了因项目建设造成水土流失的影响范围，避免了因水土流失对周边居民、车辆通行带来的不便，在施工中起到了一定的防护作用，但其主要基于施工安全因素考虑，因此不将其界定为水土保持工程。

（五）边坡支护

根据主体工程设计资料分析，在施工期间为了保证开挖边坡的稳定及周边建筑物的安全，主体工程设计考虑在建筑物的周边及道路周边开挖边坡处采取边坡支护进行防护。

措施分析：边坡支护的设置具有稳定边坡，防止水土流失的作用，但主要是为了主体工程的施工安全和正常运行而设置，属主体工程的一部分，因此，不纳入水土保持方案投资的措施中。

（六）地下基坑开挖防护

根据主体工程设计资料分析，在施工期间为了保证开挖边坡的稳定及周边建筑物的安全，主体工程设计考虑在地下基坑开挖边坡处采取桩基进行防护。

措施分析：桩基的设置具有稳定边坡，防止水土流失的作用，但主要是为了主体工程的施工安全和正常运行而设置，属主体工程的一部分，因此，不纳入水土保持方案投资的措施中。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

主体设计中，界定水土保持工程措施的原则主要有以下几点：

（1）以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治体系，仅对其进行水土保持分析与评价；

（2）对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众和政府，水土流失防治责任将发生转移，需通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系；

（3）对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，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，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。

3.3.2 计入水土保持投资的水土保持措施的分析与评价

3.3.2.1 楚雄市人民医院新区建设一期

1、建（构）筑物区

（1）基坑底部排水沟和抽排设备

一期项目施工过程中形成大范围的基坑，工程施工期主要实施了基坑的抽排水措施，主体工程考虑将基坑内的积水采用水泵抽排入市政管网，主要考虑基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择 QY 型潜水泵，流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置 $B\times H=0.5\text{m}\times 0.6\text{m}$ 的排水沟 324m（C20 砼浇筑 20cm），现场在适当位置 $L\times B\times H=2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 的沉淀池 1 个。

措施分析：基坑积水抽排措施能够有效防治积水引起的基坑水土流失，对保障基坑施工质量、施工安全起到了必不可少的作用，避免了基坑泡水引发的开挖边坡垮塌，产生水土流失危害，有防治水土流失的作用，因此纳入水土保持方案投资的措施中；

措施评价：施工期主要实施了基坑底部排水沟 324m、沉淀池 1 个，主体设计措施基本能满足建（构）筑物建设排水需求。

（2）表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据主体资料，本区域可剥离面积为 0.74hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.18 万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，利用了珍贵的表土资源，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

2、道路及硬化区

（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 双壁缠绕管，热收缩套连接，管径有 DN300~DN600，共敷设雨水管网 973m。

措施分析：雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施。

措施评价：一期工程已实施的雨水管网系统运行良好，基本能满足建筑物及日常生

活排水排水需求。

(2) 表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 1.61hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.23 万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，对珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

(3) 植草砖铺设

根据主体资料，项目区地上停车位采用植草砖铺设，面积共 0.34hm^2 。

措施分析：植草砖停车位的设计能够就地将降落雨水渗透，减少此范围内表面径流，减少水土流失的同时增加雨水下渗，将其纳入水土保持措施。

措施评价：项目区地上植草砖停车位面积共 0.34hm^2 ，根据现场踏勘，植草砖停车位内草籽萌发良好，能有效减少此表面径流同时增加雨水下渗，基本满足水土保持防治需求。

3、景观绿化区

①表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 1.14hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.27 万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，对珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

②“园林式”绿化

根据主体竣工资料，主体设计项目景观绿化区进行园林式景观绿化，绿化总占地面积为 1.14hm^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。整地规格 $0.6\times 0.6\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $4\text{m}\times 4\text{m}$ ；灌木整地规格 $0.4\times 0.4\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。地面

景观绿化区工程量为：樱花（大）8 棵、桂花(大) 17 棵、杜英（大）192 棵、茶兰果 329 棵、香樟树 89 棵、大青树 12 棵、青香树 4 棵、紫荆树 9 棵、滇朴 8 棵、黄莲木 4 棵、石楠 121 棵、老人葵 10 棵、塔榕 2 棵、青树 1 棵、石楠(球形) 92 棵、红花继木（球形）89 棵、金丝柳(球形) 78 棵、黄连翘（球形）4 棵、叶子花 59 棵、芭蕉 5 棵。

措施分析：主体设计的景观绿化措施可以起到美化环境、减轻并防治污染等作用。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

措施评价：绿化总占地面积为 1.14hm^2 ，根据现场踏勘，绿化区内植物萌发良好，且以具备良好水土保持功能，据调查现状绿化区内植物成活率达 96.96%，在工程试运行期间绿化施工单位已积极补植补种；绿化措施基本满足水土保持防治需求。

3.3.2.1 楚雄市人民医院新区建设二期

1、建（构）筑物区

（1）基坑底部排水沟和抽排设备

本项目施工过程中将形成大范围的基坑，工程施工期主要考虑了基坑的抽排水措施，主体工程考虑将基坑内的积水采用水泵抽排至一期已建排水系统，排入市政管网，主要考虑基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖前应完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择 QY 型潜水泵，流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置 $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ 的排水沟 316m（C20 砼浇筑 20cm），根据现场条件在适当位置 $L \times B \times H = 2.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 的沉淀池 2 个，沉淀池一方面沉淀基坑汇集水量同时可作为集水池收集基坑内水量，基坑抽出的地下水经过沉沙池后排入周边市政管网内。降水期间，现场必须安排专人看守，负责降、排水系统的正常运转、台班记录及日常维护。

措施分析：基坑积水抽排措施能够有效防治积水引起的基坑水土流失，对保障基坑施工质量、施工安全起到了必不可少的作用，避免了基坑泡水引发的开挖边坡垮塌，产生水土流失危害，有防治水土流失的作用，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

（2）表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可

剥离面积为 0.97hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.15 万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，对珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

2、道路及硬化区

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 双壁缠绕管，热收缩套连接，管径有 DN300~DN600，共敷设雨水管网 893m。主体工程根据不同管径雨水管网的价格平均单价 180 元/m。

措施分析：雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施。

(2) 植草砖铺设

根据主体资料，项目区地上停车位采用植草砖铺设，面积共 0.12hm^2 。

措施分析：植草砖停车位的设计能够就地将降落雨水渗透，减少此范围内表面径流，减少水土流失的同时增加雨水下渗，将其纳入水土保持措施。

(3) 临时排水沟（主体已实施）

根据主体工程设计资料分析，在道路及硬化区及临时施工营地区边坡处设置了 $30\text{cm}\times 40\text{cm}$ 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。主体设计临时排水沟措施，建设排水沟 174m。临时排水沟价格平均单价 136 元/m。

措施分析：临时排水沟的设置具有集中收集泥沙，避免对项目区侵蚀，防止水土流失的作用，将其纳入水土保持方案投资的措施中。

(4) 车辆清洁系统（主体已实施）

根据主体工程设计资料分析，在施工场地出入口处设置了车辆清洁系统一套。

措施分析：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，将其纳入水土保持方案投资的措施中。

(5) 表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 1.60hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.29 万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，对珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

3、景观绿化区

(1) “园林式”绿化

主体设计项目景观绿化区进行园林式景观绿化，绿化总占地面积为 0.98hm^2 。主体工程设计景观绿化平均单价取 $220\text{元}/\text{m}^2$ 。

措施分析：主体设计的景观绿化措施可以起到美化环境、减轻并防治污染等作用。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有很好的水土保持效果。

(2) 表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 0.98hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.14万 m^3 。

措施分析：单独进行表土剥离并收集，对珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有防治水土流失，因此纳入水土保持方案投资的措施中。

表 3-3 主体工程水土保持措施界定表

功能分区	不界定为水土保持的措施		界定为水土保持的措施	
	拦挡类	排水类	拦挡类	排水类
建（构）筑物区	边坡支护、挡墙		/	基坑底部排水沟和沉淀池
道路及硬化区	彩钢板围挡	污水管网、场地沥青混凝土硬化	/	雨水管网、植草砖铺设、临时排水沟、车辆清洗系统
景观绿化区	/	/	/	园林式绿化

参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 进行水土保持措施界定，经统计，主体工程具有水土保持功能的工程为：

一期（已实施）：①建（构）筑物区：表土剥离 0.18万 m^3 ，基坑底部排水沟 324m 、沉淀池 1 个；②道路及硬化区：表土剥离 0.23万 m^3 ，雨水管网 973m ，植草砖铺设 0.34hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.27万 m^3 ，“园林式”绿化 1.14hm^2 。

二期：①建（构）筑物区：表土剥离 0.15万 m^3 （已实施），基坑底部排水沟 316m

(已实施)、沉淀池 2 个 (已实施); ②道路及硬化区: 表土剥离 0.29 万 m³ (已实施), 雨水管网 893m, 植草砖铺设 0.12hm², 车辆清洁系统 1 套 (已实施), 临时排水沟 174m (已实施); ③景观绿化区: 表土剥离 0.14 万 m³ (已实施), “园林式”绿化 0.98hm²。

表 3-4 主体工程具有水保功能措施表

分区		措施名称	工程量		综合单价	投资 (万元)
			单位	数量		
一期 已建	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.18	81114	1.46
		基坑底部排水沟	m	324		7.78
		基坑底部沉淀池	座	1		0.06
	道路及硬化区	表土剥离	万 m ³	0.23	81114	1.87
		雨水管网	m	973		17.51
		植草砖铺设	hm ²	0.34		1.02
	景观绿化区	表土剥离	万 m ³	0.27	81114	2.19
		“园林式”绿化	hm ²	1.14		206.45
	小计					
二期 新建	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.15	81114	1.22
		基坑底部排水沟	m	316	240	7.58
		基坑底部沉淀池	座	2	600	0.12
	道路及硬化区	表土剥离	万 m ³	0.29	81114	2.35
		雨水管网	m	893	180	16.07
		植草砖铺设	hm ²	0.12	30000	0.36
		临时排水沟	m	174	136	2.37
		车辆清洁系统	套	1	9000	0.90
	景观绿化区	表土剥离	万 m ³	0.14	81114	1.12
		“园林式”绿化	hm ²	0.98	2200000	215.60
小计						215.60
合计						485.33

注: 绿化单价费用中包含苗木费、种植费及绿化覆土等费用。

3.4 水土保持措施补充设计

根据主体设计资料, 主体工程中设计的这些具有水土保持功能的防护措施, 从根本上来讲, 也是基于保障施工安全、运营安全或美观而设计的。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。

从水保工作角度评价认为项目从工程总体布局、防护工程的数量等是基本合理的, 施工时序的合理性, 符合水土保持的要求。但是, 建设区域施工阶段的临时防护措施尚未到位, 这些不足部分将是本方案编制的重点内容, 将在相关章节中详细论述。

根据上述分析, 二期新建主体工程已考虑了项目区临时排水沟和车辆清洗系统、排

水管、植草砖铺设、“园林式”绿化等水土保持措施，这些措施在起到主体功能作用的同时，也起到了防治水土流失的作用，具有较好的水土保持效果，但上述措施未能完全满足水土保持要求，因此还需对二期新建工程水土保持措施体系进行完善。一期已建工程已投入运行，且现状水土保持效果良好，故本方案不做本方案水土保持措施补充，仅提出水土保持管理要求。二期新建工程水土保持措施补充设计重点如下：

(1) 补充项目区内二期建设部分临时排水沟、临时沉砂措施；

(2) 补充项目区内二期建设施工过程中的对部分裸露边坡和裸露场地及建筑材料的临时覆盖措施。

3.5 结论性意见、要求及建议

经综合分析评价，本项目符合国家的产业政策。本项目在规划过程中充分考虑了园林、景观绿化的要求，项目区有着较高的绿化率；本项目在选址中无制约因素限制，选址合理可行；本项目的施工方法等均符合水土保持防治要求；工程建设不可避免的会产生新增水土流失，主体工程从自身安全角度出发，临时排水沟和车辆清洗系统、排水管、植草砖铺设、“园林式”绿化等具有水土保持功能的措施，这些措施在一定程度上能够减少水土流失，防治项目建设对项目区带来的水土流失危害。但是，从贯彻水土保持法和有关法律法规出发，结合本工程的特点，主体工程采取的措施远远不能全面有效预防工程建设造成的水土流失，尤其缺少施工阶段的临时防护措施，必须进一步全面提出水土流失防治措施。

根据目前工程进度安排，施工期经历3个雨季，要求建设单位认真落实水土保持方案规划设计措施，做好临时措施防护及管理。及时委托相关监测单位或自行开展水土保持监测工作，工程结束后及时启动水土保持设施专项验收工作。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 楚雄市水土流失及水土保持现状

一、水土流失现状

根据《云南省 2020 年水土保持公告》(云南省水利厅),楚雄市土地总面积 4482km², 2020 年微度侵蚀面积为 3666.10km², 占土地总面积的 81.80%; 2020 年土壤侵蚀的面积为 815.90 km², 占土地总面积的 18.20%。土壤侵蚀面积中轻度侵蚀的面积为 711.95km², 占土壤侵蚀面积的 87.26%; 中度侵蚀的面积为 35.95km², 占土壤侵蚀面积的 4.41%; 强烈侵蚀的面积为 23.85km², 占土壤侵蚀面积的 2.92%; 极强烈侵蚀的面积为 27.19km², 占土壤侵蚀面积的 3.33%, 剧烈侵蚀面积 16.96 km², 占土壤侵蚀面积的 2.08%。

二、水土保持现状

自《中华人民共和国水土保持法》颁布实施以来,楚雄市在云南省水利厅、楚雄市水务局和楚雄市各级政府的领导下,成立了楚雄市水土保持委员会,负责辖区内小流域水土流失治理和开发建设项目水土保持执法监督管理等工作,取得了一定成效。从 1998 年起至 2020 年止,期间楚雄市先后展开了“长治”四期、六期、七期、八期及国债军屯袁家、河前共 22 条小流域的综合治理工程,共完成水土流失治理面积 27534.42hm²,完成坡改梯 1015.94hm²,保土耕作 306.66hm²,植树造林 6370.86hm²,种植优质经果林 1813.03hm²,种草 32.13hm²,封禁治理 17995.80hm²,新建谷坊 334 座,拦沙坝 82 座,塘堰清淤 78 座,溪沟整治 9.75km,排灌沟 52.04km,蓄水池 744 口、沉沙池 78 口。累计完成投资 5470.50 万元,其中各级政府补助资金 2293.63 万元。累计完成土石方 1005.15 万 m³,完成总投工 446.95 万工日。在开发建设项目水土保持监督管理方面,主要开展了核查水土保持方案编制,对水土保持方案实施情况严格监督,督促落实水土保持监测和水土保持验收等工作,对防治楚雄市的水土流失起到了重要作用。

4.1.2 项目区水土流失及水土保持现状

一、项目区水土流失现状

根据现场调查,二期新建项目已于 2020 年 3 月开工建设,目前正在进行建(构)筑物建设,场地现状裸露,现状占地类型均为建设用地(医卫慈善用地)。项目区现状土壤侵蚀模数为 3800t/(km² a),分析详见下表:

表 4-1 项目区现状土壤侵蚀模数取值情况分析表

序号	占地类型	自然因素	现状侵蚀模数[t/(km ² a)]	侵蚀分级
1	建设用地(医卫慈善用地)	为裸露场地	3800	中度侵蚀

二、项目区水土保持现状

现状项目区内已建设完成的一期工程，道路场地已硬化，绿化措施已全部实施且具备良好水土保持功能，水土流失强度为微度；现状项目区内在建二期工程施工营地及建（构）筑物区均为硬化及建筑覆盖，水土流失强度为微度，在道路周边及项目区围挡沿线建设有少量临时排水沟，在开挖的高边坡有喷锚措施，水土流失强度为微度。扰动其它土地区域水土流失强度为中度，项目区内没有国家或地方政府投入专项资金治理的水土保持工程项目，未在群众集资进行的水土流失治理区域。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

工程建设对水土流失的影响主要是因工程开挖、回填产生的土石方建设活动，破坏了原地貌及其土层结构，使原来相对稳定的土层受到不同程度的扰动和破坏，降低抗蚀能力，在降雨及径流的作用下，加剧水土流失。工程施工过程中，场地平整使原地貌遭到破坏，地表受到机械的碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植物生长，同时工程施工形成的施工迹地为裸露地表，如不采取有效的水土保持措施，将会加剧项目区水土流失，降低土地生产力，影响项目区植被恢复能力。

本工程属于建设类项目，人为活动增加的水土流失，在其发生、发展过程当中有其自身特有的特点，建设时期水土流失主要发生在土石方工程较多的土建时期。工程建设区各个区域产生水土流失的特点及形式不尽相同，但针对各个分区水土流失的防治将都非常必要，本水土保持方案将以侧重点的不同来对各个分区产生的水土流失进行有效防治。

4.2.2 扰动原地貌、损坏土地、植被面积分析

本项目在建设过程中扰动地表面积为 7.04hm²，项目区原始占地为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地），其中占用林地（其他林地）4.43hm²、耕地（坡耕地）0.89hm²、草地（其他草地）1.72hm²。项目建设损坏植被面积为林地（其他林地）和草地（其他草地）面积，共损坏植被面积 6.15hm²。

表 4-2 扰动原地貌、损坏土地面积情况分析表

项目组成		小计	扰动原地貌、损坏土地面积 (hm ²)			占地性质
			林地(其他林地)	草地(其他草地)	耕地(坡耕地)	
一期 已建	建(构)筑物区	0.74	0.48	0.18	0.08	永久占地
	道路及硬化区	1.61	1.32	0.17	0.12	永久占地
	景观绿化区	1.14	0.58	0.44	0.12	永久占地
	小计	3.49	2.38	0.79	0.32	
二期 新建	建(构)筑物区	0.97	0.5	0.24	0.23	永久占地
	道路及硬化区	1.6	0.89	0.53	0.18	永久占地
	景观绿化区	0.98	0.66	0.16	0.16	永久占地
	小计	3.55	2.05	0.93	0.57	永久占地
合计		7.04	4.43	1.72	0.89	

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

4.3.1.1 预测范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2018)第 4.5.2 条、规定：“水土流失预测范围为项目水土流失防治责任范围”，本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围，面积共计 7.04hm²。

4.3.1.2 预测单元

根据工程总体布局、施工工艺及运行特点，结合工程区的实际情况，在分析可能造成水土流失的特点及危害的基础上，进行水土流失预测单元划分。水土流失预测单元划分详见表 4-3。

根据以上预测单元的划分原则，对本项目预测单元进行划分，具体划分情况如下：各预测单元施工期、自然恢复期的水土流失面积统计情况见下表。

表 4-3 预测分区及各分区面积统计表

项目组成		小计	预测分区及面积 (hm ²)		占地性质
			建设用地(医卫慈善用地)		
一期 已建	建(构)筑物区	0.74	0.74		永久占地
	道路及硬化区	1.61	1.61		永久占地
	景观绿化区	1.14	1.14		永久占地
	小计	3.49	3.49		
二期 新建	建(构)筑物区	0.97	0.97		永久占地
	道路及硬化区	1.6	1.6		永久占地
	景观绿化区	0.98	0.98		永久占地
	小计	3.55	3.55		永久占地
合计		7.04	7.04		

4.3.2 预测时段

4.3.2.1 预测时段确定原则

1、预测时段应分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

2、各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动地表时间；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。

3、施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

4.3.2.2 预测时段的确定

水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期，本项目施工期由于开挖、回填等施工活动，使原地貌改变，地表裸露，土壤结构遭到破坏，将造成大量的水土流失。工程施工结束后，水土流失逐渐减少。进入自然恢复期后，随着主体工程中具有水土保持功能的措施发挥作用和植被的逐渐恢复，水土流失在一定范围内将得到控制。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，本项目水土流失预测时段划分为施工期和自然恢复期。项目各区水土流失的预测时段如下：

一、楚雄市人民医院新区建设一期

1、建（构）筑物区

施工期水土流失预测时段主要考虑建筑基础开挖到建筑基础施工完毕时段，为 42 个月（2011 年 12 月~2015 年 11 月），达到一个雨季长度（5 月~10 月），所以施工期按照 3.5 年预测。

2、道路及硬化区

施工期水土流失预测时段主要考虑场地平整到道路路面硬化完工，为 3 个月（2011 年 7 月~2015 年 9 月达到一个雨季长度（5 月~10 月），所以施工期按照 0.5 年预测。

3、景观绿化区

施工期水土流失预测时段主要考虑场地开挖到绿化工程建设完工，为 3 个月（2015 年 8 月~2015 年 10 月），所以施工期按照 0.5 年预测；工程施工结束后，按照同类项目建设情况，景观绿化需考虑 2 年的自然恢复期。

二、楚雄市人民医院新区建设二期

（1）建（构）筑物区

本项目建（构）筑物区主要考虑建筑基坑开挖到建筑基坑施工完毕时段，为 48 个月（2020 年 6 月~2024 年 6 月），所以建（构）筑物区施工期按照 4 年进行预测。

（2）道路及硬化区

施工期水土流失预测时段主要考虑现状其它土地（裸地）开始到绿化区施工完毕时段，为 6 个月（2024 年 1 月~2024 年 6 月），所以施工期按照 0.5 年预测。

（3）景观绿化区

施工期水土流失预测时段主要考虑现状建设用地（裸地）开始到绿化区施工完毕时段，为 4 个月（2024 年 8 月~2024 年 11 月），所以施工期按照 0.5 年预测。工程施工结束后，按照同类项目建设情况，景观绿化区需考虑 2 年的自然恢复期（2025 年 1 月~2026 年 12 月）。

表 4-5 水土流失预测时段表

预测分区		预测时段 (a)		合计 (T= t ₁ + t ₂)
		施工期间 (t ₁)	自然恢复期 (t ₂)	
一期已建	建（构）筑物区	3.50	/	3.50
	道路及硬化区	0.50	/	0.50
	景观绿化区	0.5	2.00	2.50
二期新建	建（构）筑物区	4.00	/	4.00
	道路及硬化区	0.50	/	0.50
	景观绿化区	0.50	2.00	2.50

4.4 土壤流失量调查及预测

4.4.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据水土保持有关资料，对项目建设区的实地调查和分析，并结合工程区地形地貌及降雨量的情况，工程区土壤原生土壤侵蚀强度确定如下，通过计算得出原生项目区平均土壤侵蚀模数为 742.90 (t/km² a)。

表 4-6 原生土壤侵蚀模数取值

序号	土地利用类型	取值依据	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	备注
1	林地	覆盖度 50%-80%	450	微度侵蚀
2	坡耕地	坡度 5-12 度	2500	轻度侵蚀
3	草地（其他草地）	覆盖度 50%-80%	450	微度侵蚀

表 4-7 原生平均土壤侵蚀模数计算表

项目组成		小计	原始占地类型及面积 (hm ²)			原生平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
			林地(其他林地)	草地(其他草地)	耕地(坡耕地)	
一期 已建	建(构)筑物区	0.74	0.48	0.18	0.08	695.95
	道路及硬化区	1.61	1.32	0.17	0.12	613.35
	景观绿化区	1.14	0.58	0.44	0.12	704.39
	小计	3.49	2.38	0.79	0.32	660.60
二期 新建	建(构)筑物区	0.97	0.5	0.24	0.23	960.82
	道路及硬化区	1.6	0.89	0.53	0.18	713.75
	景观绿化区	0.98	0.66	0.16	0.16	801.02
	小计	3.55	2.05	0.93	0.57	825.20
合计		7.04	4.43	1.72	0.89	742.90

4.4.2 扰动后土壤侵蚀模数

一、扰动后土壤侵蚀强度

施工后期土壤侵蚀模数分析：项目建设过程中，不同预测分区功能不同，建设内容不同，其施工工艺及对地表的扰动不相同，造成的水土流失强度也不尽相同。但各地块的扰动形式基本相同，根据分区的特点以及土壤、地形地貌对地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。

(1) 施工期

本方案采用现场调查以及专家经验值法对扰动后土壤侵蚀模数进行确定。

整个项目区场地裸露，后期施工处于持续扰动状态，根据同类工程经验，按最不利因素考虑对后期地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。施工期各分区土壤侵蚀模数取值详见下表：

(2) 自然恢复期

本项目完工后，景观绿化区处于自然恢复期，根据同类工程经验，自然恢复期土壤侵蚀模数取值为 450t/(km² a)。

本工程对项目建设区扰动后水土流失量使用侵蚀模数法预测。由于无其他同类项目的监测成果，因此，根据项目地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，参照同类工程方案土壤侵蚀模数和专家经验取值。

表 4-7 扰动后土壤侵蚀模数表

分区	流失时段	流失原因	预测方法	预测模数/流失比	
一期已建	建（构）筑物区	施工期	场地平整和基坑开挖	侵蚀模数法	6000/ (t/km ² a)
	道路及硬化区	施工期	场地平整、路基及管网预埋区开挖以及其它区域使用	侵蚀模数法	5500/ (t/km ² a)
	景观绿化区	施工期	场地平整和施工扰动	侵蚀模数法	5000/ (t/km ² a)
		自然恢复期	植被绿化	侵蚀模数法	450/ (t/km ² a)
二期新建	建（构）筑物区	施工期	场地平整和基坑开挖	侵蚀模数法	6000/ (t/km ² a)
	道路及硬化区	施工期	场地平整、路基及管网预埋区开挖以及其它区域使用	侵蚀模数法	5500/ (t/km ² a)
	景观绿化区	施工期	场地平整和施工扰动	侵蚀模数法	5000/ (t/km ² a)
		自然恢复期	植被绿化	侵蚀模数法	800/ (t/km ² a)

4.4.2.1 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，土壤流失量按下式计算：

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

式中：

W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；

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

T_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

4.4.3 水土流失量调查及预测成果

本项目建设共产生水土流失量 542.23t，原生水土流失量 105.97t，新增水土流失量 436.26t。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为整个项目区。见表 4-8

表 4-8 项目建设产生的水土流失量统计表

	分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动后模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	预测时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
一期 已建	建(构)筑物区	施工期	695.95	6000	0.74	3.50	18.03	155.40	137.38
	道路及硬化区	施工期	613.35	5500	1.61	0.50	4.94	44.28	39.34
	景观绿化区	施工期	704.39	5000	1.14	0.50	4.02	28.50	24.49
		自然恢复期	704.39	450.	2.19	2.00	16.06	9.00	0.00
	小计					43.04	237.18	194.14	
二期 新建	建(构)筑物区	施工期	960.82	6000	0.97	4.00	27.96	232.80	204.84
	道路及硬化区	施工期	713.75	5500	1.60	0.50	11.42	44.00	32.58
	景观绿化区	施工期	801.02	5000	0.98	0.50	7.85	12.25	4.40
		自然恢复期	801.02	450	2.19	2.00	15.70	16.00	0.00
	小计					62.93	305.05	242.12	
合计						105.97	542.23	436.26	

4.4.3.1 结论

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析，得出预测结果如下：

(1) 施工造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为施工期和自然恢复期；

(2) 扰动地表面积为 7.04hm²，损坏植被面积 6.15hm²；

(3) 项目建设产生的弃方，一期弃方弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整；

(4) 预测时段内施工期可能造成水土流失面积为 7.04hm²，自然恢复期可能造成水土流失面积为 2.12hm²；

(5) 项目可能造成土壤流失量 542.23t，新增土壤流失量 436.26t。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为建(构)筑物区和道路及硬化区。

4.5 水土流失危害分析

4.5.1 已造成水土流失危害调查

根据现场调查及咨询建设单位，现状项目区内已建设完成的一期工程，道路场地已硬化，绿化措施已全部实施且具备良好水土保持功能，水土流失强度为微度；现状项目区内新建二期工程，项目前期施工阶段在项目周边建有临时围挡，将项目区域周边区

域隔离开，未对周边区域造成影响，项目前期施工土石方工程均在非雨天进行，前期施工期未发生严重水土流失。

4.5.2 后续建设过程水土流失危害分析

本项目在后续建设过程中，其可能产生的危害主要表现在以下几方面：

(1) 地表裸露，持续扰动，加剧水土流失

项目区现状场地裸露，且处于持续扰动状态，使区域内水土流失趋于严重。

(2) 对主体工程安全运营的影响

工程建设过程中若不做好水土保持工作，若工程场区内积水不能有效排导等，不但会造成水土流失，还将严重影响施工进度，影响工程的安全施工，也对提升本项目自身形象和影响力造成负面影响。

(3) 对城市雨水管网的影响

由于项目区施工期雨水排入市政雨水管网，若施工期间不采取水土保持措施，雨季大量的泥沙将进入市政管网，对城市雨水管网的行洪产生一定的影响。

4.6 指导性意见

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，为使项目生产建设过程中的水土流失得到有效控制，保护项目区的生态环境，必须适时适地实施水土保持措施，防治水土流失。以整个作业面防护工作为重点，适时针对不同工程区域采取相应的水土保持措施，使工程建设过程中可能产生的水土流失得到有效控制，保护并改善项目区的生态环境。同时，在后期运行过程中必须加强管理，根据本工程建设特点及水土保持要求，本方案拟提出以下指导性意见：

(1) 防治措施的指导性意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析。项目区侵蚀类型为水力侵蚀。因此应该加强施工过程中的临时防护措施，及时的修补完善方案设计的临时措施，并且不断的优化施工工艺及施工时序，减少水土流失危害。

(2) 施工时序的指导性意见

施工期水土流失主要发生在雨季，集中在5~10月份，雨季施工应加强临时防护。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施。使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，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，施工期监测的重点区域为建（构）筑物区和道路及硬化区。

本项目现已开工，现正在补报水土保持方案，在本项目水土保持方案批复后，应及时进行本项目的水土保持监测工作，在措施实施满足水土保持验收要求后，及时进行本项目水土保持验收。

(4) 建议建设单位后期建设项目中，项目开工前应及时编报水土保持方案，开工后及时对建设项目进展水土保持监测工作，并实施水土保持验收。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

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

5.1.2 分区原则

- 1、各区之间具有显著差异性。
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及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 防治分区结果

根据该项目建设的实际情况，结合外业调查和资料分析，本工程项目区内土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素相似，因此水土流失防治分区主要结合工程布局、项目组成、占地性质扰动特点进行分区，最终将本项目防治区划分为建（构）筑物防治区、道路及硬化防治区、景观绿化防治区 3 个防治分区。具体分区情况见下表及框图 5-1。

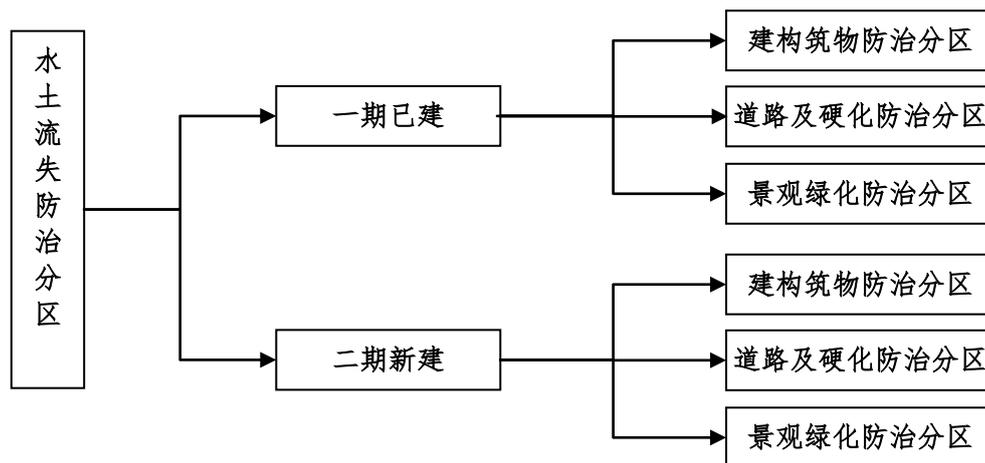


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治目标

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）的通知〉》（办水保【2012】512号），项目区所在地楚雄市在全国水土保持区划中的一级区划为西南岩溶区（云贵高原区），二级区划为滇北及川西南高山峡谷区，三级区划为滇东高原保土人居环境维护区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日），项目区所在地楚雄市东瓜镇既不属于全国水土保持规划的国家级水土流失重点预防区和重点治理区、也不属于滇中北省级重点预防区和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）及相关法律法规、规范性文件的要求，本项目位于县级及以上城市区域，水土流失防治标准为西南岩溶区（云贵高原区）建设类I级标准。

根据本项目水土流失防治责任范围内原生土壤侵蚀强度、地貌类型、林草植被限制项目对防治目标进行修正后确定最终的防治目标。

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、项目区现状平均土壤侵蚀强度为中度侵蚀，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%；

表 5-1 水土流失防治指标计算表

防治指标	建设类项目一级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按区位修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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

5.2.2 总体防治思路

根据《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月15日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过,自2011年3月1日起施行),《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等相关法律、法规、规范、标准的要求,结合项目实际情况、建设特点、项目区自然环境状况和水土流失特点,提出本水土保持措施总体布局的总体防治思路为:尽快完善水土保持工程设计;以预防和保护为主,开发建设与防治并重,边建设边防治,以防治保障开发建设;采取必要的工程措施、植物措施以及临时防护措施;因地制宜,因害设防,合理布局,以防治新增人为水土流失,保障安全施工,恢复和改善区域生态环境为目标。

5.2.3 措施布设原则

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

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

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

(3) 注重吸收当地水土保持的成功经验,借鉴国内外先进技术;

(4) 树立人与自然和谐相处的理念,尊重自然规律,注重与周边景观相协调;

(5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾,形成综合的防护体系;

(6) 工程措施要尽量选用当地材料,做到技术上可靠、经济上合理;

(7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种,并考虑绿化美化效果;

(8) 防治措施布设要与主体工程密切配合,相互协调,形成整体。

5.2.4 本项目水土保持防治经验及水土保持不足

1、本项目水土保持防治经验

本项目为在建项目,为防治本项目建设造成的水土流失,项目已开展的水土保持工作为本项目水土保持方案的编制积攒了宝贵的经验,主要有以下几点:

(1) 项目建设期采用封闭施工,在项目区周边实施了彩钢板围栏措施。

(2) 主体工程在前期施工过程中在项目区高边坡区域实施了混凝土喷锚措施,起到水土流失防治作用。

图 5-2 本项目水土保持防治经验照片



2、本项目水土保持不足

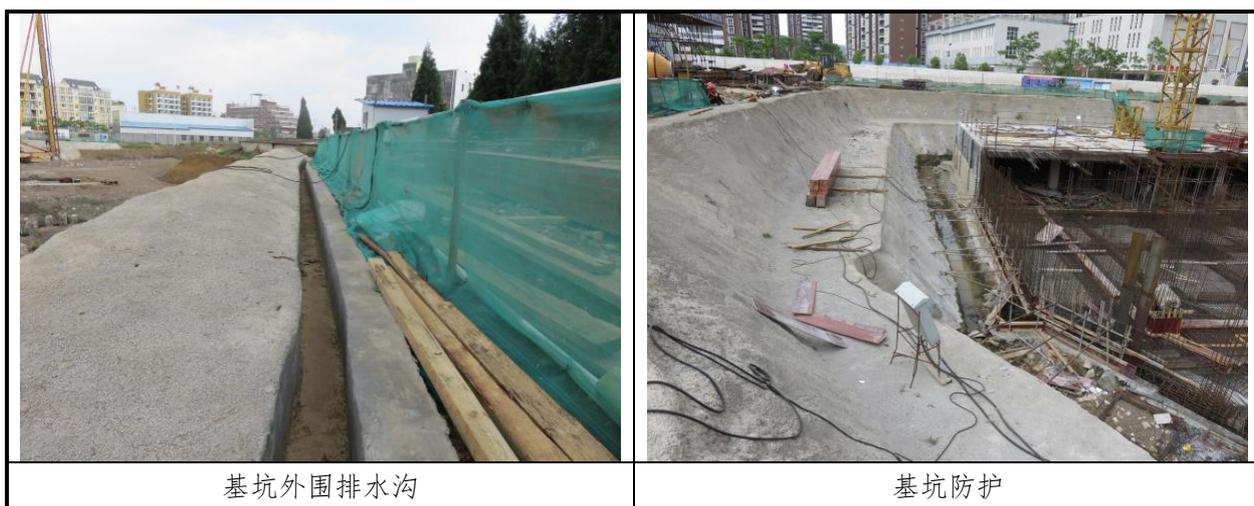
本项目属于在建项目，项目主体已实施了临时围挡和临时排水沟，但根据现场调查，项目区仍存在一些水土流失隐患：

(1) 根据现场调查，项目部分裸露场地未实施临时覆盖措施，存在水土流失隐患。

(2) 根据现场调查，项目存在水土流失区域未完全实施临时排水沟及临时沉砂池等措施。

本方案根据主体设计措施、已实施措施及针对整个项目区的水土流失情况，在后续章节设计相应水保措施，并提出水土保持要求。

5.2.5 同类生产建设项目防治经验





临建围挡



临时车辆清洗设施



临时沉沙池



防尘网临时覆盖



透水铺装



雨水管



景观绿化

图 5-3 其它同类项目水土保持防治经验照片

5.2.6 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计和已实施具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程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，并把项目区此次建设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。水土保持措施体系见下表：

（一）一期已建：

①建（构）筑物区：根据主体设计资料，主体已实施建（构）筑物区基坑排水系统，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、植草砖铺设等措施，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“园林式”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）二期新建：

①建（构）筑物区：根据主体设计资料，主体已考虑建（构）筑物区基坑排水系统，基本能满足建（构）筑物建设排水需求，故本方案不考虑防护措施，仅提出水土保持监督管理要求。

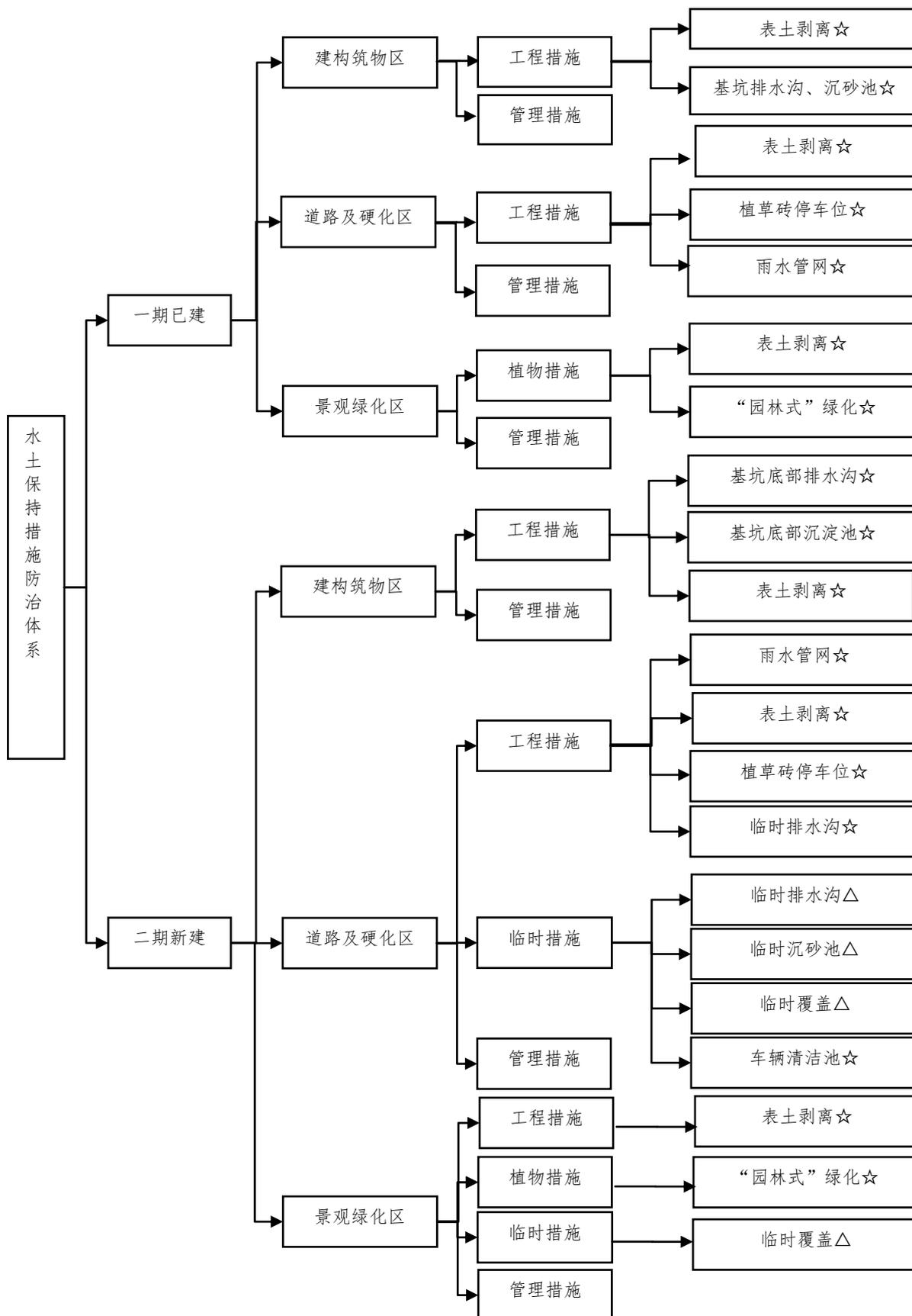
②道路及硬化区：根据主体设计资料，根据主体设计资料，主体已考虑完善的雨水管网、植草砖铺设、临时排水沟和车辆清洗系统等措施，项目建成后能满足项目区的排

水需求，其水土流失主要产生在施工期，鉴于项目区现状，临时排水沟布设较少不能有效防止泥沙的流失，因此方案拟新增沿项目区围挡外侧的临时排水沟措施且在排水沟末端处设置沉沙池，收集和排放降雨产生的径流，以减少对施工场地内的冲刷。同时考虑对于临时回填土方、建筑筑料堆放区域和临时裸露场地采取防尘网临时覆盖措施，避免雨季施工时，雨水对填筑料的临时堆放造成冲刷，产生水土流失，并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，考虑到绿化工程在主体完工后实施，工期较长，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。

表 5-2 防治措施体系表

防治分区		防治措施	布设位置	备注
一期已建	建（构）筑物区	表土剥离	建（构）筑物区	主体设计
		基坑底部排水沟	基坑底部	主体设计
		基坑底部沉淀池	基坑底部	主体设计
	道路及硬化区	表土剥离	道路及硬化区	主体设计
		雨水管网	道路下方	主体设计
		植草砖铺设	地面停车位	主体设计
	景观绿化区	表土剥离	景观绿化区	主体设计
		“园林式”绿化	分布于整个项目区	主体设计
		水土保持管护要求	整个景观绿化区	方案新增
二期新建	建（构）筑物区	表土剥离	建（构）筑物区	主体设计
		基坑底部排水沟	基坑底部	主体设计
		基坑底部沉淀池	基坑底部	主体设计
		水土保持管护要求	整个建（构）筑物区	方案新增
	道路及硬化区	表土剥离	道路及硬化区	主体设计
		雨水管网	道路下方	主体设计
		植草砖铺设	地面停车位	主体设计
		临时排水沟	施工营地后边坡底部、康复养护中心右侧边坡顶部一侧	主体设计
		车辆清洁系统	项目区施工出入口处	主体设计
		临时排水沟	项目区临时围挡外侧	方案新增
		临时沉砂池	排水沟末端	方案新增
		临时覆盖	临时堆放的回填土方、建筑材料、裸露场地等区域	方案新增
	水土保持管护要求	整个道路及硬化区	方案新增	
	景观绿化区	表土剥离	景观绿化区	主体设计
		“园林式”绿化	分布于整个项目区	主体设计
		临时覆盖	绿化区域	方案新增
水土保持管护要求		整个景观绿化区	方案新增	



5-4 水土流失防治措施体系框图 注：主体设计☆，方案新增△

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施设计

5.3.2 措施设计

5.3.2.1 楚雄市人民医院新区建设一期

1、建（构）筑物区

根据主体设计资料，主体已考虑建（构）筑物区基坑排水沟和沉淀池，基本能满足建（构）筑物建设排水需求，故本方案不考虑防护措施。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

（1）基坑底部排水沟和抽排设备

本项目施工过程中形成大范围的基坑，工程施工期主要实施了基坑的抽排水措施，主体工程实施将基坑内的积水采用水泵抽排入市政管网，主要实施基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖前应完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择 QY 型潜水泵，流量 15m³/h，扬程 20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置 B×H=0.5m×0.6m 的排水沟 324m（C20 砼浇筑 20cm），根据现场条件在适当位置 L×B×H=2.0m×1.0m×1.0m 的沉淀池 1 个，沉淀池一方面沉淀基坑汇集水量同时可作为集水池收集基坑内水量，基坑抽出的地下水经过沉沙池后排入周边市政管网内。

（2）表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 0.74hm²，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.18 万 m³。根据竣工资料，剥离表土平均单价 811.14 元/100m³。

2、道路及硬化区

根据主体设计资料，根据主体设计资料，主体已考虑完善的雨水管网、植草砖铺设、等措施，项目建成后能满足项目区的排水需求。

一、水土流失防治措施设计

1、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 双壁缠绕管，热收缩套连接，管径有 DN300~DN600，共敷设雨水管网 973m。根据竣工资料，主体工程不同管径雨水管网的投资 17.51 万元。

(2) 表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 1.61hm²，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.23 万 m³。

(3) 植草砖铺设

根据主体资料，项目区地上停车位采用植草砖铺设，面积共 0.34hm²。据竣工资料，植草砖铺投资 1.02 万元。

3、景观绿化区

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

(1) 表土剥离

一期已建工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 1.14hm²，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.27 万 m³。

2、植物措施

(1) “园林式”绿化

根据主体竣工资料，主体设计项目景观绿化区进行园林式景观绿化，绿化总占地面积为 1.14hm²。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。整地规格 0.6×0.6m，造林方式为栽植，株行距为 4m×4m；灌木整地规格 0.4×0.4m，造林方式为栽植，株行距为 2m×2m。地面景观绿化区工程量为：樱花（大）8 棵、桂花（大）17 棵、杜英（大）192 棵、茶兰果 329 棵、香樟树 89 棵、大青树 12 棵、青香树 4 棵、紫荆树 9 棵、滇朴 8 棵、黄莲木 4 棵、石楠 121 棵、老人葵 10 棵、塔榕 2 棵、青树 1 棵、石楠（球形）92 棵、红花继木（球形）89 棵、金丝柳（球形）78 棵、黄连翘（球形）4 棵、叶子花 59 棵、芭蕉 5 棵；据主体工程

结算，一期工程绿化投资为 206.45 万元。

二、水土保持要求

(1) 在完成项目建设区绿化后，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。

5.3.2.2 楚雄市人民医院新区建设二期

1、建（构）筑物区

根据主体设计资料，主体已考虑建（构）筑物区基坑排水沟和沉淀池，基本能满足建（构）筑物建设排水需求，故本方案不考虑防护措施，仅提出水土保持监督管理要求。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

(1) 基坑底部排水沟和抽排设备

本项目施工过程中将形成大范围的基坑，工程施工期主要考虑了基坑的抽排水措施，主体工程考虑将基坑内的积水采用水泵抽排至一期已建排水系统，排入市政管网，主要考虑基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖前应完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择 QY 型潜水泵，流量 15m³/h，扬程 20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置 B×H=0.5m×0.6m 的排水沟 316m（C20 砼浇筑 20cm），根据现场条件在适当位置 L×B×H=2.0m×1.0m×1.0m 的沉淀池 2 个，沉淀池一方面沉淀基坑汇集水量同时可作为集水池收集基坑内水量，基坑抽出的地下水经过沉沙池后排入周边市政管网内。

(2) 表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 0.97hm²，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.15 万 m³。

(3) 挡墙措施设计

①挡墙设计标准

按《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)要求划分，本工程挡墙级别为 5 级建筑物，挡墙抗滑稳定安全系数正常工况允许值均为 1.20，非正常工况允许值均为

1.05；抗倾覆安全系数正常工况允许值均为 1.40，非正常工况允许值均为 1.30。

②挡墙断面设计

根据布置，挡墙采用重力式挡墙，用 M7.5 浆砌石砌筑，坝高 7.2m，顶宽 1.15m，底宽 3.8m，基础宽 4.5m，内坡比 1: 0.25，外坡:1:0.05，基础深 1m，墙身设溢流孔口，孔口尺寸为 0.8m×0.8m，挡墙外侧设置齿墙，齿墙埋深 0.6m，顶宽 0.43m。

表 5-3 各层岩（土）体物理力学参数值表

岩（土）类别	天然容重 γ	内摩擦角 θ	粘聚力 C	承载力标准值 P
	kN/m ³	°	MPa	kPa
素填土	17.0	7.0	10.0	
黏土	17.4	10.8	39.6	150
强风化泥岩	17.8	11.70	44.0	170
全风化砂岩	24.0	22	30	3000

③挡土墙稳定计算

1、计算公式

a、抗滑稳定安全计算

$$K = f \times \sum W / \sum P \tag{5-1}$$

式中：

K--墙体抗滑稳定安全系数；

f--浆砌石与岩基(覆盖层与岩基)摩擦系数；

$\sum W$ --竖向荷载总和；

$\sum P$ --水平荷载总和。

b、 倾覆稳定计算

$$K_T = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{W a + P_{ay} \times b}{P_{ax} \times h} \tag{5-2}$$

式中：

K_T---最小抗倾覆安全系数；

W--墙体自重；

P_{ay}--作用于墙体的外部荷载的竖向分力；

P_{ax}--作用于墙体的外部荷载的水平分力；

a--W 对墙址点的力矩，m；

b--P_{ay} 对墙址点的力矩，m；

h--P_{ax} 对墙址点的力矩，m。

c、地基承载力验算

挡土墙地基承载力验算，与一般偏心受压基础验算方法相同，应同时满足下列两个公式：

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(P_{\max} + P_{\min}) \leq f_a \\ P_{\max} \leq 1.2 f_a \end{cases} \quad (5-3)$$

式中：

P_{\max} --基地最大压应力；

P_{\min} --基地最小压应力；

f_a --地基承载力特征值，Kpa。

计算结果见表 5-4。

表 5-4 挡墙稳定计算成果

项目	正常运用工况						非常运用工况					
	整体抗滑稳定安全系数		抗倾覆稳定安全系数		地基承载力 (kPa)		整体抗滑稳定安全系数		抗倾覆稳定安全系数		地基承载力 (kPa)	
	计算值	允许值	计算值	允许值	平均承载力	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值	平均承载力	允许值
挡土墙	1.51	1.20	2.07	1.40	145.40	170	1.57	1.05	1.84	1.30	151.99	170

计算成果表明，挡墙的抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数级地基承载力均满足相关规范要求，并留有一定的裕度，结构稳定，安全可靠。值得指出的是，很多工程失事都源于工程施工质量，因此，工程实施时，必须严格按照设计进行施工，加强施工质量管理，杜绝施工质量隐患，保证工程施工质量。

二、水土保持管护要求（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，基坑开挖完毕尽快进行喷护，未喷护区域应尽快实施临时防护措施；

(2) 建筑基坑施工工程量较大，其施工期尽可能避开雨季，以减少水土流失。

(3) 每完成一项工程，立即对其施工场地进行清理，完善排水设施，并进行绿化，尽快恢复植被，减少水土流失。

(4) 工程施工期尽量避免在雨季进行，尽可能避开大风日或雨天，并采取必要的临时性水土保持措施，减少施工期的水土流失，防止泥沙对周边区域造成危害。

(5) 建设单位在施工过程中应派专人对各项排水、拦挡、遮盖措施及其防护效果进

行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救。

2、道路及硬化区

根据主体设计资料，根据主体设计资料，主体已考虑完善的雨水管网、植草砖铺设、临时排水沟和车辆清洗系统等措施，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，鉴于目前现状，主体工程未考虑施工期间的临时防护措施，方案新增临时排水、临时沉砂，并对建筑施工材料和裸露场地采取临时覆盖等措施，并提出水土保持监督管理要求。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

(1) 雨水管网（主体设计）

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双壁缠绕管，热收缩套连接，管径有DN300~DN600，共敷设雨水管网893m。主体工程根据不同管径雨水管网的价格平均单价180元/m。

(2) 植草砖铺设（主体设计）

根据主体资料，项目区地上停车位采用植草砖铺设，面积共0.04hm²。植草砖铺设平均单价300元/100m²。

(3) 临时排水沟（主体已实施）

根据主体工程设计资料分析，在道路及硬化区及临时施工营地区边坡处设置了30cm*40cm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。主体设计临时排水沟措施，建设排水沟174m。临时排水沟价格平均单价136元/m。

(4) 车辆清洁系统（主体已实施）

根据主体资料，为有效减少工程建设期进出车辆将泥土带出项目区，造成的水土流失，同时，避免对周边环境造成影响，主体设计在施工出入口处设置1套车辆清洁系统，包括车辆清洁池、循环水沉淀池等。清洁池的水不外排，经沉淀池沉淀后循环回用洗车。设计车辆清洁池长8m，宽4m，顺长方向弧形设置，即中间最深处50cm，圆弧夹角45°，C20砼浇筑，周边浇筑厚20cm。循环水池长5.0m，宽1.5m，高1.5m，C20砼浇筑，浇筑厚15cm。单套车辆清洁系统综合单价取9000元。

(5) 表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可

剥离面积为 1.60hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.29万 m^3 。

2、临时措施

(1) 临时排水沟（方案新增）

为有效排导项目区施工期间降水产生的汇水，引导汇水集中并利用，本方案考虑沿项目区围挡外侧新增布设临时土质排水沟措施，收集和排放降雨产生的径流，以减少对施工场地内的冲刷。最终通过布设在排水出口处沉砂池沉淀处理后收集利用，形成施工期间完善的项目区临时排水体系，设计临时排水沟长约 356m ，铺土工布 392m^2 ，排水沟断面为梯形断面，底宽 0.3m ，顶宽 0.7m ，深 0.4m ，土石方开挖 71.2m^3 。

① 洪峰流量验算

设计流量采用排水沟按 5 级建筑物设计，防洪按 20 年一遇标准。道路及硬化区周边汇水面积约为 0.01km^2 ，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q_B=0.278kiF \quad (\text{公式 5-1})$$

式中： Q_B —最大清水洪峰流量； m^3/s

k —径流系数，根据实际地形坡度和植被情况取值；

i —按 20 年一遇 1h 最大暴雨强度， mm/h ；

F —山坡汇水面积， km^2 。

表 5-3 最大洪峰流量计算表

区域名称	最大清水洪峰流量 (m^3/s)	径流 系数	20 年一遇最大 1h 暴雨强 度(mm/h)	汇水面积(km^2)
	Q_B	K	i	F
道路及硬化区	0.087	0.50	62.5	0.01

② 过流能力复核

截水沟过流能力复核按公式 5-2 进行，计算结果详见下表。

$$Q=AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算；

R —水力半径， m 。

表 5-4 临时排水沟断面过水能力计算表

措施	断面	底坡 i	糙率 n	底宽 $b(\text{m})$	水深 (m)	面积 A (m^2)	湿周 x (m)	谢才 系数 C	流量 Q (m^3/s)
排水沟	梯形	0.02	0.035	0.3	0.3	0.2	1.2	21.18	0.244

备注：考虑安全超高 10cm 。

经计算：施工道路区排水沟断面I： $Q_{\text{设}}=0.244\text{m}^3/\text{s}>Q_{\text{洪}}=0.087\text{m}^3/\text{s}$ ；排水沟设计断面可满足工程区 20 年一遇最大 1h 降雨的排水要求。经计算， $Q_{\text{设}}>Q_{\text{洪}}$ ，本方案设计的排水沟断面满足行洪要求。

(2) 临时沉砂池（方案新增）

为了防止临时排水沟中的泥沙进入项目区，本方案新增临时排水沟末端处设置沉砂池，在临时沉砂池处放置抽排设备，将沉砂池中的水抽至施工区再利用。经统计项目区共设置沉砂池 3 口。

按照相关技术规范要求，沉砂池宽度为排水沟的 2~3 倍，长为宽的 2 倍，并有适当深度，深度一般为 1.5~2.0m，沉砂效果较好。根据工程实际情况，集合在建地块图纸测量，需设置 3 口沉砂池，分别布设在项目地势较低的汇水处，临时沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，内侧用 M10 砂浆抹面 20mm，沉砂池断面为矩形断面， $a\times b\times h=5\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，边墙砌筑厚 20cm，导流墙砌筑厚 18cm，为了保障安全和避免杂物落入沉砂池中，沉砂池实施预制盖板，预制盖板规格为 $a\times b\times h=2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 0.15\text{m}$ ，单个沉砂池需预制盖板 5 块。建设期间应定期对沉砂池进行清理，做好维护，清理的沉淀物因为数量较少，就近在沉砂池周边回填并夯实。单个沉砂池工程量为：土方开挖 20.73m^3 ，M7.5 浆砌砖 6.24m^3 ，M10 砂浆抹面 50.16m^2 ，预制盖板 5 块。

(3) 临时覆盖（方案新增）

为了做好施工期的水土流失防治工作，堆存过程中为防止受降雨侵蚀，引起水土流失，本方案设计对临时堆放回填土方、建筑材料堆放区域和裸露场地采用防尘网进行临时遮蔽，遮蔽后应用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。通过分析计算，需要防尘网遮盖 1400m^2 。

二、水土保持要求

(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，避免在雨季进行各种土石方工程；

(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) 后期车辆清洁池内若有大量积水及泥沙，应及时清理；

(5) 施工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。

3 景观绿化区

主体工程设计了“园林式”绿化，考虑到绿化工程在主体完工后实施，工期较长，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。

一、水土流失防治措施设计

1、植物措施

(1) “园林式”绿化（主体设计）

主体设计项目景观绿化区进行“园林式”景观绿化，绿化总占地面积为 0.98hm^2 。主体设计景观绿化能有效地防治水土流失，改善项目区的生态环境。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。整地规格 $0.6\times 0.6\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $4\text{m}\times 4\text{m}$ ；灌木整地规格 $0.4\times 0.4\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。绿化设计建议主要以乔木为主，适当培植灌木、地被、草地等。工程建议采用的绿化树种选用树形美观的景观绿化植物，绿化树种：扁桃、小叶榕、白玉兰、蝴蝶果、美丽异木棉、蒲葵、大王椰子、苏铁、棕榈、美丽针葵、白玉兰、桂花、含笑、大花紫薇、细叶紫薇、火焰花、黄槐、鸡蛋花、黄金榕、木犀榄、龙舌兰、火焰花、黄槐、鸡蛋花、黄素梅、大叶红草、福建茶、鹅掌柴、满地黄金、七彩朱槿等。待项目进行景观绿化建设时，建设单位将委托有资质的绿化公司专门负责本项目的绿化工作。

(2) 表土剥离

二期工程施工前主体对占用林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）区域进行表土剥离，施工进行基础开挖前进行表土剥离，根据现场踏勘测量，本区域可剥离面积为 0.98hm^2 ，既利用了珍贵的表土资源，又避免后期绿化覆土造成二次开挖，有很好的水土保持功能，共剥离表土 0.14万 m^3 。

2、临时措施

(1) 临时覆盖（方案新增）

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，本方案新增施工期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，采用铺防尘网覆盖，共需防尘网覆盖 6000m^2 ，施工期对损坏部分及时更换。

二、水土保持要求

(1) 场地平整回填时要做到及时分层压实，临时堆放的绿化覆土应尽量避免过高；

(2) 充分利用方案新增道路及硬化区临时排水沟，以减少雨季施工时地表径流对表

土的冲刷，工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动，尽量避免雨日进行，减少降雨形成的水力侵蚀造成水土流失；

(3) 在实施植物措施前，对需要绿化的土地进行必要的清理、平整和碾压，主要是将土地表面较大的土石、杂物等进行清理后，对绿化用地表面进行平整；

(4) 为保障景观绿化植物成活率，所需种子和苗木应是良种或壮苗。其中苗木应满足云南省《主要造林树种苗木》DB53/062-2006 规定的 I、II 级苗木要求。苗木运输途中，必须采取保湿降温 and 通风措施，严防日晒。苗木运到目的地后，应立即造林或假植；

(5) 按绿化和水土保持方案设计要求，在完成项目建设区绿化后，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；

(6) 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。

5.3.3 防治措施工程量汇总

5.3.3.1 主体设计水土保持措施

(一) 一期已建：

1、工程措施（已实施）

①建（构）筑物区：表土剥离 0.18 万 m^3 、基坑内排水沟 324m、沉淀池 1 个；②道路及硬化区：表土剥离 0.23 万 m^3 、雨水管网 973m，植草砖铺设 0.34 hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.27 万 m^3 。

2、植物措施（已实施）

①景观绿化区：“园林式”绿化 1.14 hm^2 。

(二) 二期新建：

1、工程措施

①建（构）筑物区：表土剥离 0.15 万 m^3 、基坑内排水沟 316m、沉淀池 2 个（已实施）；②道路及硬化区：表土剥离 0.29 万 m^3 、雨水管网 893m，植草砖铺设 0.12 hm^2 ；③景观绿化区：表土剥离 0.14 万 m^3 。

2、植物措施

①景观绿化区：“园林式”绿化 0.98 hm^2 。

3、临时措施（已实施）

①道路及硬化区：临时排水沟 174m，车辆清洗系统 1 套。

5.3.3.2 方案新增水土保持措施

(一) 二期新建

1、临时措施

①道路及硬化区：临时排水沟 356m，铺土工布 392 m²，临时沉砂池 3 座，临时覆盖 1400m²；②景观绿化区：临时覆盖 6000m²。

具体工程量为：土石方开挖 133.39m³，M7.5 砖砌 18.72m³，M10 砂浆抹面 150.48m²，预制盖板 15 块，防尘网 7400m²。

表 5-6 方案新增水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施名称	数量	土石方开挖 (m ³)	M7.5 砖砌 (m ³)	M10 砂浆抹 面 (m ²)	铺土工布 (m ²)	预制盖 板 (块)	防尘网 (m ²)
二期 新建	道路及 硬化区	临时排水沟	356 m	71.2			392		
		临时沉砂池	3 座	62.19	18.72	150.48		15	
		临时覆盖	1400m ²						1400
	景观绿 化区	临时覆盖	6000m ²						6000
		合计		133.39	18.72	150.48	392	15	7400

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

5.4.1.1 施工组织设计原则

1、与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程的水、电、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，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应、相同步，及时防治新增水土流失和裸露地表，减少裸露时间。

3、施工进度坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则。

4、主体工程已列水土保持措施的实施，按照主体工程施工组织进行。

5.4.1.2 施工组织

(1) 交通情况和工地运输

与主体工程的对外交通、工地运输、施工场地相结合，不新增施工场地。

(2) 施工水、电

水土保持工程施工水电利用主体工程的施工水电，不新增施工水电设施。

(3) 材料来源

水土保持措施中使用的所有材料随主体工程一并采购，均由汽车运输至施工点。

5.4.1.3 施工方法

本项目水土保持措施简单，较为分散，采用人工为主，机械为辅。

(1) 土方开挖

本项目土方开挖包括临时排水沟沟槽、临时沉砂池基坑，采用人工开挖，主要机具为铁锹、铁镐等，开挖前，先将施工区域内的场地表面清理平整，然后按照设计进行断面开挖，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。

(2) 砖砌筑

机械使用主体工程机械，砌筑为人工砌筑，砌筑是上下层相互交错。

(3) 砂浆抹面

砂浆利用主体拌制的砂浆，抹面前先清理基底杂物，基底夯实后抹面，在铺设水泥砂浆前，应涂刷水泥浆一层，随刷随铺面层砂浆，涂刷水泥浆后紧跟着铺水泥砂浆，抹面厚度 2cm，砂浆铺均匀后用木刮杠刮平，并用 2m 靠尺检查其平整度。

(4) 防尘网铺设

主要为建筑材料临时堆放区域、临时裸露场地临时覆盖，采用人工铺设，防尘网与地面（沟面）之间应压平、贴紧；铺设过程中，边铺设边压盖，采用搭接形式铺设，当天铺设的防尘网要在当天全部拼接完成，搭接宽度大于 50cm，力求平顺，松紧适度，搭接、压盖固定物可使用木桩或沙袋，防止大风吹走。

5.4.2 施工进度

按照项目水土保持工程施工结合工程建设施工计划安排，同时考虑到水土保持措施的先期预防作用，施工期临时水土流失预防措施应提前施工，具体施工进度见下表。

表 5-7 水土保持措施实施进度计划表

防治分区		措施类型	实施进度 (年、月)	
			2011 年 12 月~2013 年 12 月	2014 年 1 月~2015 年 11 月
一期 已建	建(构)筑物区	主体工程	—————	
		工程措施	———	
	道路及硬化区	主体工程		—————
		工程措施		———
		管理措施		- - - - -
	景观绿化区	主体工程		—————
管理措施			- - - - -	
			2020 年 3 月~2022 年 12 月	2023 年 1 月~2024 年 12 月
二期 新建	建(构)筑物区	主体工程	—————	
		工程措施	———	
		管理措施		- - - - -
	道路及硬化区	主体工程		—————
		工程措施		———
		临时措施		- - - - -
		管理措施		- - - - -
	景观绿化区	主体工程	———	—————
		临时措施		- - -
		管理措施		- - - .

注：- - - - - 为方案新增措施，————— 为主体设计已有措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

1、监测范围

为了及时了解整个工程区水土流失防治责任范围内的水土流失情况及防治效果，根据工程区防治责任范围内的水土流失特点分析，本项目由于一期工程已完建且投入运行，具有良好水土保持效益，几乎不存在水土流失，则扣除一期已建设工程面积，确定二期新建工程为本方案的监测范围，面积为 3.55hm²。

2、监测分区

监测分区与水土流失防治分区一致，包括建（构）筑物区、道路及硬化区、景观绿化区。

3、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）等相关规程、规范、标文、文件的规定和要求，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，结合本项目实际施工进度及所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件，确定本项目监测时段为现阶段施工期开始至设计水平年结束，截至 2022 年 2 月本项目现场调查时，二期新建项目已于 2020 年 3 月动工，现状正在建构筑物施工，其它区域正在建设中，确定本项目水土保持监测时段为施工期 2.83 年，即 2022 年 3 月~2024 年 12 月；试运行期 1 年，即 2025 年 1 月~2025 年 12 月。

表 6-1 本项目水土保持监测时段划分表

监测时段	时间安排	监测时间	备注
施工期	2022 年 3 月~2024 年 12 月	2.83 年（34 个月）	根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束
试运行期	2025 年 1 月~2025 年 12 月	1 年（12 个月）	

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号），根据项目实际情况，本项目水土保持监测主要内容包括扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、施工排水口泥沙情况、水土保持措施实施情况及效果等。具体内容和要求如下：

1、扰动土地情况

施工前进行本地调查，收集项目区地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

施工过程中按分区调查统计扰动类型、范围、面积及其动态变化情况，并按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中一级地类统计土地利用类型及其变化情况等。

2、取土（石、料）情况

施工期主要监测取土（石、料）的类型、来源情况，对存在设置取土（石、料）场的情况要对其选址合理性、扰动面积、取土量、储量、取土方式、分台情况、防护措施进展情况等进行动态监测。

3、弃土（石、渣）情况

施工期主要监测弃土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。对存在设置弃渣（土、石）场的情况，要对其选址合理性提出监测意见。

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

4、施工排水口泥沙情况

须做好排水的去向监测，并对排水过程中的各项排水措施、沉沙措施一并监测，及时清淤。

5、水土保持措施实施情况及效果监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测应包括下列内容：

- （1）植物措施的种类、面积、分布、生长情况、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。

措施防护效果监测应把工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等衡量水土流失防治效果的指标反映清楚。

6.2.2 监测方法

1、雨量观测：利用附近水文气象站的降雨量实测数据。

2、水土流失量实地调查方法：

(1) 对某一具体位置，可设立标桩或钢钎，根据地面表层在标桩或钢钎上的刻度变化加以测算。

(2) 根据地面坡度、坡长、土质等情况，引用同一类型区水保站观测资料。

(3) 根据侵蚀沟的形状、尺寸计算土壤流失体积，再利用土壤容重换算土壤流失量；局部地段细沟与浅沟侵蚀可采用样地横断面体积量测法，侵蚀沟断面积可根据实际断面以梯形、三角形等断面形式计算。

(4) 利用专门设置的沉沙池或项目区内低洼坑的淤积量等计算流失量，也可以利用其它具有沉沙池作用的排水渠的水堰泥沙淤积量测试流失量。

3、重力侵蚀调查：在汛期暴雨过后对项目区进行调查，查清侵蚀的地点、类型、原因和面积等。

4、林草生长情况调查：植物措施实施后，可设 100m^2 的标准地，造林当年秋季（9月）调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植；林草发育状况主要调查项目区内成活率、保存率、覆盖度、郁闭度和长势（树高、胸径、地径等）。

5、水土流失量定点观测：

在监测重点点位布设简易水土流失观测场，样地规格为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，将直径 1.6cm 、长 50cm 的钢钎垂直选定的坡面样方小区分纵横方向共计 22 支钉入，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 6-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

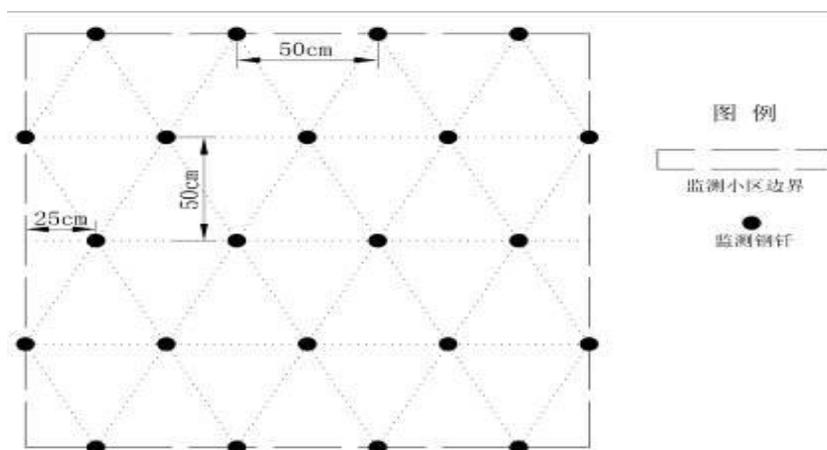


图 6-1 简易水土流失观测场设置简图

6、巡查：在本项目防治责任范围内对水土保持的监测内容进行巡查。

6.2.3 监测频次

监测工作应全程开展，并满足六项指标测定需要，其中：取土（石、料）和弃渣（土、石）情况、工程和临时措施落实情况及防治效果、扰动土地面积、土壤流失量每月不少于1次，实地量测、水土流失面积每季度不少于1次，遇降雨、大风时加测。发生水土流失灾害事件后1周内完成监测。

监测频次在保证上述要求的前提下，在项目土建施工期，雨季每月监测记录不少于2次，旱季每月监测记录不少于1次，水土流失敏感区域和各具代表性的施工工期应加强监测。

6.3 点位布设

6.3.1 布设原则及要求

监测点布设应遵循以下原则及要求：

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

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

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

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

6.3.2 监测人员配置

监测单位应根据工程特点制定监测保障措施，指定专人负责本工程水土保持监测工作，每次出差监测人员不得少于3人，监测人员专业结构应涵盖水工、水土保持等，全面保障监测工作进行顺利。

6.3.3 布设结果

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）等相关规程、规范、标文、文件的规定和要求，结合项目实际情况，本项目二期新建工程施工工期共布设3个监测点，其中建（构）

筑物区 1 个、道路及硬化区 1 个、景观绿化区 1 个；重点监测扰动土地情况、水土流失情况、植被恢复情况、弃渣处置去向等。试运行期沿用景观绿化区的 1 个监测点。

水土保持监测点布设、监测内容、方法和频次要求见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测计划表

序号	监测分区	监测内容	监测点数 (个)	
			施工期	试运行期
1	建(构)筑物区	扰动土地情况；水土流失情况；土石方数量及取土、弃土情况	1	
2	道路及硬化区	扰动土地情况；水土流失情况；措施运行状况、防护效果	1	
3	景观绿化区	扰动土地情况；水土流失情况；土石方数量及取土、弃土情况；排水去向及排水口；植物成活率及生长状况，植被恢复情况	1	1
合计			3	1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施、设备

水土保持监测单位具备的设备、仪器应是水利部第 12 号令和《水土保持监测技术规程》中所规定的各种测量、监测的仪器和设备。

根据本项目特点，确定的主要监测设备和仪器如下：

- (1) 样瓶、铝盒、烘箱、天平等；
- (2) 在定位观测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有、铁制测针、测桩、标桩等；
- (3) 其他调查监测设备有：无人机、皮尺或卷尺、易耗品、GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

6.4.2 水土保持监测三色评价

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）的规定，生产建设项目需实行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坑，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。（生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表、赋分方法见“办水保〔2020〕161号”附件1、2）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。

6.4.3 监测制度

首先建设单位自行或委托具有水土保持监测水平评价证书的单位按本方案设计的监测重点、内容、方法和时段制定具体的监测实施方案，并对实施方案进行落实。

监测方案中应建立详细的监测制度，主要包括：

（1）巡查制度

包括巡查目的、巡查时间与周期、巡查报表设计、巡查报表填写、巡查汇报制度。

（2）监测季度报告制度

监测季度报告，其内容以监测季度为阶段，应反映监测季度内水土保持工作情况，水土流失防治措施实施及其运行情况、防护工程稳定性、植物措施成活率、保存率及生长情况等内容，特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。

（3）年度总结报告制度

根据前面所述的工程监测要求和监测方案编写规范确定年度汇总报告的内容、表格、编写格式等，将年度的监测资料应及时进行分项整理分析，建立监测档案，报送建设单位和当地水行政主管部门。

（4）总结报告

当工程监测结束后，根据监测成果资料进行汇总，并编写水土保持监测总结报告，为水土保持设施验收做好准备工作。

6.4.4 监测成果

（一）监测报告

水土保持监测过程中，应按相关规定如期提交监测实施方案、水土保持监测季报、年报、总结报告、重大水土流失危害监测报告等。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门

（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

（二）观测及调查数据

每次监测水土流失具体指标时，必须做好原始记录，包括监测时间、人员、地点、基本调查数据及存在的问题等，并有监测人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，并于年末进行一次资料整理及归档。

（三）监测图件及影像资料

（1）监测图件

监测图件一般包括工程地理位置图、工程总平面布置图、水土保持措施总体布局图、水土保持监测点布置图、水土保持监测典型设计图（如简易水土流失监测小区、沉沙池等）。

（2）影像资料

影像资料一般包括每次实地监测的照片及录像。对水土流失重点监测区域和重点监测位置，须有动态监测对比照片，其它区域一般须有原地貌、扰动后流失情况、水土保持措施实施、防治效果、监测工作照等着照片。

（四）报告制度要求

根据《云南省水利厅关于进一步加强和规范生产建设项目水土保持监测工作的通知》（云水保〔2017〕108号）的相关规定，监测单位应在监测准备阶段编制监测实施方案，组建监测项目部和安排监测人员进场，每次现场监测后应向建设单位及时提出水土保持监测意见，编制并报送水土保持监测报告，监测总结阶段应分析汇总各阶段监测数据成果，分析评价防治效果，编制并报送水土保持监测总结报告。

监测单位在接受项目水土保持监测委托后 30 日之内编制监测实施方案报云南省水土保持生态环境监测总站备案；季度监测报告于每季度第一个月底前报送上一季度的监测季度报告，年度监测报告于每年 1 月底前报送上一年度监测报告；项目监测工作完成后，应于 3 个月内报送项目的水土保持监测总结报告。在项目建设过程中，如发现重大水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。

6.4.5 天地一体化系统录入

生产建设项目水土保持“天地一体化”监管包含区域监管和项目监管 2 种模式。

区域监管：包括资料准备、遥感监管、资料整编与审核评价 3 部分。首先开展资料准备，包括收集、整理区域内各级水行政部门管理的生产建设项目资料，收集、处理

覆盖区域范围的遥感影像；结合遥感解译标志，开展生产建设项目扰动图斑遥感解译；利用移动采集系统开展现场复核，根据复核结果对遥感监管成果进行修正；最后开展报告编写、成果整理与审核以及系统录入等工作。

项目监管：包括资料准备、遥感监管、监管信息现场采集、资料整编与审核评价 4 部分。资料准备包括本级管理的生产建设项目水土保持方案、设计资料等整理，并对防治责任范围图、水土保持措施布局图、水土流失防治分区图等图件资料进行空间矢量化。遥感监管分为高频次遥感普查和高精度遥感详查，分别进行影像资料收集、处理工作，基于遥感影像开展扰动范围图斑、水土保持措施图斑等解译工作，再对解译成果和设计资料进行空间分析，初步判断项目合规性。

利用无人机和移动采集系统开展监管信息采集，并对遥感监管成果进行复核，以便综合分析项目合规性。最后开展成果整理分析以及系统录入等工作。

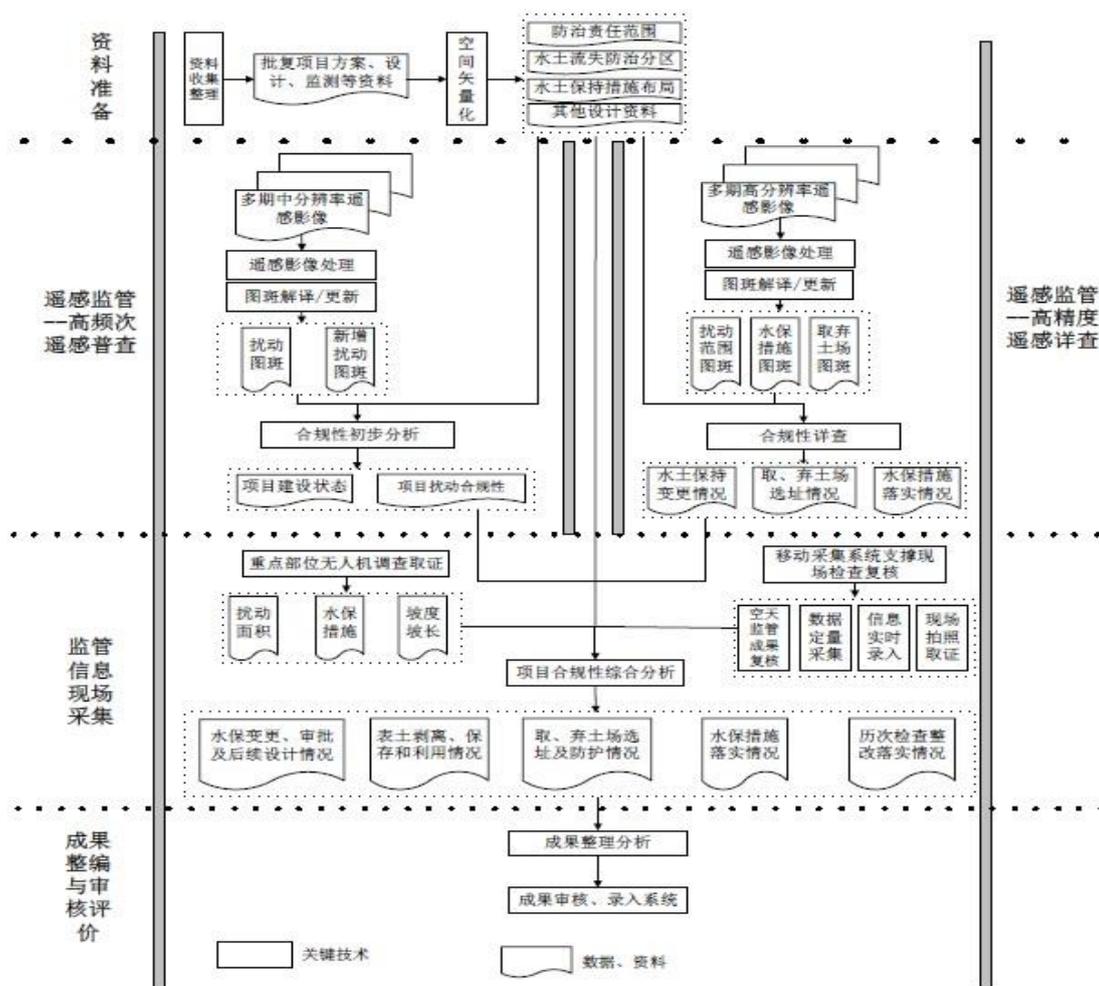


图 6-2“天地一体化”项目监管技术路线图

6.4.6 强化生产建设项目水土保持监测成果应用

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）的规定，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。

各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

1、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。

2、结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

3、对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据监测计划和进度安排据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

6.5 监测计划和进度安排

监测进度安排及监测计划详见表6-2和表6-3。

表 6-3 水土保持监测进度计划表（一）

时段划分	时间	任务
第一阶段 (施工期)	2022年3月~2024 年12月	①全面调查和重点普查相结合,核实工程扰动土地面积和防治责任范围面积; ②监测施工阶段的水土流失情况,包括土壤侵蚀型式、流失量、流失强度; ③监测施工过程中的临时防护和排水设施的实施情况; ④监测主体工程 and 方案中水土保持措施实施情况; ⑤核实项目挖方、填方数量及面积; ⑥对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议; ⑦对工程建设造成的危害及影响进行监测; ⑧完成2022年监测年度报告。
第二阶段 (试运行期)	2025年1月- 2025年12月	①调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率; ②对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测; ③监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况; ④完成2025年监测年度报告,收集监测数据,符合各项指标,分析、汇总,2025年12月完成监测总结报告。

表 6-4 水土保持监测进度计划表（二）

监测点	时段	监测内容	监测频次
建(构)筑物区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
道路及硬化区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
景观绿化区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
	试运行期	措林草措施成活率、保存率、生长情况;林草覆盖度;水土流失防治效果等	见6.2.3章节

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、水土保持投资概算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、概算定额，取费项目及费率应与主体工程一致。
- 2、主体工程概算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。
- 3、项目划分、费用构成、表格形式等按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行。
- 4、对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投资概算中。
- 5、项目区平均海拔低于 2000m，人工消耗量和机械消耗量不进行调整。
- 6、物价水平年按 2022 年 2 月计。

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) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格[2002]10 号文）。
- (3) 《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，2010 年 6 月 28 日）。
- (4) 《云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2018〕103 号）。
- (5) 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）。
- (6) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云南省住房和城乡建设厅，云建标函【2018】47 号，2018 年 3 月 15 日）。
- (7) 《水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知》（水总〔2014〕429 号）。
- (8) 《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》（水利部

办公厅，办财务函〔2019〕448号，2019年4月1日）。

（9）《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号，2019年5月13日）。

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

（11）其他相关规定及主体工程投资定额概算和相关规定。

7.1.2 编制说明及概算成果

7.1.2.1 费用组成及取费标准

一、工程措施费

工程措施概算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成。

直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费构成；

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到，其他直接费率取2%；

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到，现场经费费率取5%；

间接费等于直接工程费乘以间接费率，费率取5%；

企业利润：按工程措施直接工程费和间接费之和的7%计算；

税金：取直接工程费、间接费、企业利润之和的9%计算；

二、植物措施费

植物措施概算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成；

直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械费）、其他直接费、现场经费构成；

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到，其他直接费率取1%；

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到，现场经费费率取4%；

间接费等于直接工程费乘以间接费率，费率取3.3%；

企业利润：按工程措施直接工程费和间接费之和的5%计算；

税金：取直接工程费、间接费、企业利润之和的9%计算。

三、施工临时工程费

临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制；

其它临时工程：按工程植物及植物措施投资的2%计。

四、独立费用

独立费用由建设单位管理费、工程建设监理费、水土保持方案编制费、水土保持监

测费、水土保持设施验收报告编制费等组成。

(1) 建设单位管理费：建设单位管理费是建设单位为建设项目的立项、筹建、建设、竣工验收、总结等工作所发生的管理费用，本概算以工程措施、植物措施和临时防护措施概算费用之和的 2% 计算。

(2) 水土保持监理费：结合市场行情及实际工作量，取 2.5 万元。

(3) 水土保持方案编制费：根据实际合同额，本项目水土保持方案编制费为 3.0 万元。

(4) 水土保持监测费：根据云水保监字（2010）7 号规定，本项目监测费用由监测人工费、设备折旧费、土建设施和消耗材料 4 部分组成。详见下表。

表 7-1 生产建设项目施工期监测费用计算表

扰动面积单价费别		5hm ² 以下	5-20hm ²	20-80hm ²	80hm ² 以上	备注
1、监测人工费	万元/年 3 人组	8	8.0×1.5	8.0×2.0	8.0×3.0	若有监测小区按 10000 元/个计列
2、设备使用折旧费	万元/个	0.2×n				
3、土建设施费	万元/个	0.15×n				
4、消耗性材料费	万元/个	0.1×n				

表 7-2 生产建设项目自然恢复期监测费用计算表

扰动面积单价费别		5hm ² 以下	5-20hm ²	20-80hm ²	80hm ² 以上
1、监测人工费	万元/年 3 人组	4	4.0×1.5	4.0×2.0	4.0×3.0
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 7-3 本项目水土保持监测费计算表

序号	费用组成		施工期			试运行期			合计 (万元)
			单价	数量	合计 (万元)	单价	数量	合计 (万元)	
1	监测人工费	万元/年 3 人组	2.00	1 组 2.83 年	6	1.00	1 组 1.00 年	2.00	4
2	设备使用折旧费	万元/个	0.20	3 个点	0.60	0.10	1 个点	0.10	0.70
3	土建设施费	万元/个	0.15	3 个点	0.45	0.00	1 个点	0.00	0.45
4	消耗性材料费	万元/个	0.10	3 个点	0.30	0.06	1 个点	0.06	0.36
	监测费小计				7.35			4.16	11.51

(5) 水土保持设施验收报告编制费：按市场行情并结合项目实际情况，取 3.0 万元。

5、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%（初设阶段），不考虑价差预备费。

6、水土保持补偿费

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）中第二条第（一）款“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征。本项目规划用地面积

70397m²，需缴纳水土保持补偿费 49277.9 元。

表 7-4 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积 (m ²)	单价 (元/m ²)	合计 (元)
楚雄市	70397	0.7	49277.9

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)”以及“财政部、国家发展和改革委员会、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收管理办法》(财综〔2014〕8号)”中第十一条第(一)款规定“建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的免征水土保持补偿费”。本项目属于公益性工程项目，免征水土保持补偿费。

7.1.2.2 基础单价

一、人工概算单价

依据“水利工程设计概(估)算编制规定(水总〔2014〕429号)”，确定人工费的标准。本工程所在地楚雄市为I类地区，工程措施人工预算单价采用引水工程中的初级工工时费(4.84元/工时)。

二、主要材料预算价格

主要材料预算价格，一般包括材料市场价、包装费、运杂费、采购及保管费等。种苗价格采用工程所在地现行市场价格。主要材料的预算价格详见表。

表 7-5 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	概算单价(元)	备注
1	水泥(32.5)	t	420	主体
2	92#汽油	t	12245	实地调查
3	0#柴油	t	10384	实地调查
4	砂	m ³	120	主体
5	砖	千块	420	主体
6	碎石	m ³	110.00	主体设计
7	块石	m ³	90	主体设计
8	防尘网	m ²	1.50	市场询价
9	水	m ³	1.67	主体
10	电	度	0.73	主体
11	预制盖板(1.50m×1.10m×0.15m)	块	320	含运输、保管费

三、水泥砂浆单价

按水利部水总〔2003〕67号文计算。

表 7-6 水泥砂浆单价计算表

砂浆强度等级	水泥标号	砂子粒度	水灰比	1m ³ 材料预算用量			单价 (元/m ³)
				水泥 (kg)	砂 (m ³)	水 (m ³)	
M7.5	32.5	中粒	0.99	292	1.11	0.289	189.72
M10	32.5	中粒	0.89	327	1.08	0.291	202.63

四、施工机械台时费

按照《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号文)进行计算,此外根据“云水规计〔2019〕46号”文件对施工机械台时费定额的折旧费除以 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。

表 7-7 施工机械台时费计算表

序号	定额编号	名称及规格	台时费 (元)	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	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	0.82	0.23	0.59			
3	2030	振捣器 1.1Kw	1.94	0.28	1.12			0.54
4	2050	风水(砂)枪	33.1	0.21	0.39			32.5
5	1002	反铲挖掘机 1.0m ³	159.221	25.46	27.18	2.42	27.621	76.54
6	3011	自卸式汽车 3.5t	75.02	6.75	3.56		8.65	56.06
7	1002	单斗挖掘机 1m ³	168.63	24.59	26.69	2.42	17.96	96.97
8	3060	机动翻斗车	21.04	1.04	1.10		8.65	10.25

五、水土保持措施单价

按水利部水总〔2003〕67号文计算。水土保持措施单价汇总表见下表。

表 7-8 水土保持措施单价汇总表

序号	单价编号	工程名称	单位	其中								
				直接工程费						间接费	企业利润	价差
				直接费				其它直接费	现场经费			
				计费直接费								
				人工费	材料费	机械费	其他费用					
1	01018	人工挖排水沟、沉砂池	100m ³ 自然方	1345.5	38.33			26.32	65.80	77.45	104.00	
2	03007	M7.5 砂浆砌砖	100m ³ 砌方体	45105.15	28916.93	144.76		667.31	1668.27	1570.84	2609.03	1500.00
3	03079	M10 砂浆抹面 (厚 2cm)	100m ²	1369.19	503.32	16.87		18.71	46.77	44.04	73.15	138.00
4	03003	铺防尘网	100m ²	385.28	218.28			2.00	14.79	13.92	23.12	
5	03004	铺土工布	100m ²	466.21	381.99			2.25	22.97	21.32	35.42	

7.1.2.3 概算成果

本工程水土保持总投资为 516.37 万元，主体已列水保投资为 485.33 万元，本方案新增水保投资为 31.04 万元。

水土保持总投资中，工程措施 63.28 万元，所占比例为 12.25%；植物措施 422.05 万元，所占比例为 81.73%；临时措施 4.75 万元，所占比例为 0.92%；独立费用 20.60 万元（监理费 3.00 万元，监测费 11.51 万元），所占比例为 3.99%；基本预备费 0.76 万元，所占比例为 0.15%；水土保持补偿费 4.93 万元（免征），所占比例为 0.95%。见表 7-9~7-11。

表 7-9 水土保持投资概算总表

编号	方案新增投资						主体已有投资	水土保持总投资	所占比例
	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费		独立费用	合计			
			栽植费	林草及种子费					
第一部分 工程措施						0.00	63.28	63.28	12.25%
1	建（构）筑物区					0.00	18.22	18.22	
2	道路及硬化区					0.00	41.34	42.45	
3	景观绿化区					0.00	2.61	2.61	
第二部分 植物措施						0.00	422.05	422.05	81.73%
1	建（构）筑物区					0.00		0.00	
2	道路及硬化区					0.00		0.00	
3	景观绿化区					0.00	422.05	422.05	
第三部分 临时工程		4.75				4.75		4.75	0.92%
1	临时防护措施	4.75				4.75		4.75	
2	其它临时工程	0.00				0.00		0.00	
一至三部分合计		4.75				4.75	485.33	488.97	
第四部分 独立费用					20.60	20.60		20.60	3.99%
1	建设管理费				0.09	0.09		0.09	
2	工程建设监理费				3.00	3.00		3.00	
3	水土保持方案编制费				3.00	3.00		3.00	
4	水土保持监测费				11.51	11.51		11.51	
5	水土保持设施验收费				3.00	3.00		3.00	
一至四部分合计		4.75			20.60	25.35	485.33	509.57	
基本预备费					0.76	0.76		0.76	0.15%
水土保持补偿费					4.93	4.93		4.93	0.95%
总投资		4.75			26.29	31.04	485.33	516.37	100%

表 7-10 主体已列投资概算表

分区		措施名称	工程量		综合单价	投资(万元)	
			单位	数量			
一期 已建	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.18	81114	1.46	
		基坑底部排水沟	m	324		7.78	
		基坑底部沉淀池	座	1		0.06	
	道路及硬化区	表土剥离	万 m ³	0.23	81114	1.87	
		雨水管网	m	973		17.51	
		植草砖铺设	hm ²	0.35		1.02	
	景观绿化区	表土剥离	万 m ³	0.27	81114	2.19	
		“园林式”绿化	hm ²	1.14		206.45	
	小计						238.34
	二期 新建	建构筑物区	表土剥离	万 m ³	0.15	81114	1.22
基坑底部排水沟			m	316	240	7.58	
基坑底部沉淀池			座	2	600	0.12	
道路及硬化区		表土剥离	万 m ³	0.29	81114	2.35	
		雨水管网	m	893	180	16.07	
		植草砖铺设	hm ²	0.12	30000	0.36	
		临时排水沟	m	174	136	2.37	
		车辆清洁系统	套	1	9000	0.90	
景观绿化区		表土剥离	万 m ³	0.14	81114	1.12	
		“园林式”绿化	hm ²	0.98	2200000	215.60	
小计						485.33	
合计						485.33	

表 7-11 方案新增投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					0.00
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 施工临时工程					4.75
1	临时防护措施				4.75
1.1	道路及硬化区				2.44
1.1.1	临时排水沟	m	356		0.28
	土石方开挖	m ³	71.2	13.46	0.10
	铺土工布	m ³	392	4.77	0.19
1.1.2	临时沉砂池				1.61
	土石方开挖	m	62.19	13.46	0.08
	M7.5 砖砌	m ³	18.72	451.05	0.84
	M10 砂浆抹面	m ²	150.48	13.69	0.21
	预制盖板	块	15	320.00	0.48
1.1.3	临时覆盖				0.54
	铺防尘网	m ²	1400	3.85	0.54

1.2	景观绿化区				2.31
	铺防尘网	m ²	6000	3.85	2.31
2	其它临时工程	%	2	0.00	0.00
第四部分 独立费用					20.60
一	建设管理费	%	2	4.75	0.09
二	工程建设监理费	%			3.00
三	水土保持方案编制费				3.00
四	水土保持监测费	%			11.51
五	水土保持设施验收费				3.00
一至四部分合计					25.35
基本预备费		%	3	25.35	0.76
水土保持补偿费		元/hm ²	70397	0.70	4.93
总投资					31.04

7.1.2.4 分年度投资计划

(1) 投资安排的原则

①根据工程实施进度和每年的工程量安排投资，尽量增加第一年的资金供应量，尽可能多地实施水土保持工程，以便尽早发挥水土保持作用。

②对于植物措施第二年以后的后期抚育管理工作经费，只作适当考虑。

(2) 分年投资

根据水土保持工程的进度安排，分年投资计划详见下表。水土保持总投资分年度投资计划安排详见表 7-12。

表 7-12 水土保持投资分年度实施计划表

序号	工程费用或名称	合计	分年度			
			2011年12月- 2015年11月	2022年 3月~12月	2023年 1月~12月	2024年 1月~10月
1	工程措施	62.17	29.01	33.16		
2	植物措施	422.05	206.45			215.60
3	临时措施	4.75		2.19	2.21	0.36
4	独立费用	20.60		9.95	3.57	7.08
1	建设管理费	0.09		0.04	0.03	0.02
2	工程建设监理费	3.00		0.46	1.38	1.16
3	水土保持方案编制费	3.00		3.00		
4	水土保持监测费	11.51		6.45	2.16	2.90
5	水土保持设施验收费	3.00				3.00
5	基本预备费	0.76		0.13	0.39	0.24
6	水土保持补偿费	4.93			4.93	
7	水土保持总投资	516.37	235.46	45.43	11.10	223.28

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益分析

本项目建设完成后，项目用地范围内的地表均进行了绿化和硬化，可使项目占用土地范围内的水土流失影响得到有效控制。水土资源得到有效保护，土地的保水、保土能力得到进一步的合理利用，且较原土地使用性质得到进一步的恢复和提高。本项目建成后提高项目所在区域的景观效果和生态环保功能，具有良好的生态环保效益和社会效益。

主体工程以及本方案中对各防治区均规划了水土保持措施。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，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；（2）土壤流失控制比；（3）渣土防护率；（4）表土保护率；（5）林草植被恢复率；（6）林草覆盖率。

以上指标计算方法为：

$$(1) \text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土保持措施达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$$

$$(3) \text{渣土防护率} (\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土量}}{\text{弃土总量}} \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率} (\%) = \frac{\text{保护表土的数量}}{\text{可剥离的表土总量}} \times 100\%$$

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

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

7.2.2 防治指标达标情况

(1) 水土流失治理度及林草措施防治效益

至方案设计水平年，本项目防治责任范围内建设区面积 7.04hm^2 ，造成水土流失面积 7.04hm^2 ；对各防治区分别采取相应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 7.04hm^2 ，计算水土流失治理度 99.99%，林草植被恢复率 99.99%，林草覆盖率 30.15%。

表 7-13 水土流失治理度及林草措施表

防治分区	建设区面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)		建筑物及硬化面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)	
			植物措施	工程措施						
一期已建	建构筑物区	0.74	0.74			0.74	0.00	99.99	0.00	0.00
	道路及硬化区	1.61	1.61			1.61	0.00	100.00	0.00	0.00
	景观绿化区	1.14	1.14	1.14			1.14	99.99	99.99	32.66
	小计	3.49	3.49	1.14	0.00	2.35	1.14	99.99	99.99	32.66
二期新建	建构筑物区	0.97	0.97			0.97	0.00	99.99	0.00	0.00
	道路及硬化区	1.60	1.60			1.60	0.00	100.00	0.00	0.00
	景观绿化区	0.98	0.98	0.98			0.98	99.99	99.99	27.61
	小计	3.55	3.55	0.98	0.00	2.57	0.98	99.99	99.99	27.61
合计		7.04	7.04	2.12	0.00	4.92	2.12	99.99	99.99	30.15

(2) 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，设计水平年末，各项措施有效实施并投入运行后，项目建设区水土流失将得到有效的治理，治理后项目区土壤流失量可达 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达 1.11。

表 7-15 土壤流失控制比分析表

防治分区		占地面积 (hm ²)	竣工后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤侵蚀模数容许 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
一期已建	建(构)筑物区	0.74	450	500	1.11
	道路及硬化区	1.61			
	景观绿化区	1.14			
	小计	3.49			
二期新建	建(构)筑物区	0.97	450	500	1.11
	道路及硬化区	1.6			
	景观绿化区	0.98			
	小计	3.55			
合计		7.04	450	500	1.11

(3) 渣土防护率

本项目施工期间产生弃渣 27.12 万 (其中一期弃方 10.12 万 m^3 弃往楚雄市鹿城镇富民社区江头村“烟灰坝”建筑渣土消纳场，二期弃方 17.00 万 m^3 弃往楚雄市晶科能源 10GW 高效电池片及基坑配套设施建设项目场地平整)。产生的弃渣得到了合理处置，工程综合渣土防护率达到 98.67%。

(4) 表土保护率

根据现场踏勘，项目区土壤主要以紫色土为主。本项目表层腐殖质土厚度平均约为10~30cm，可剥离范围主要是林地和耕地和草地（其他草地），本项目已建一期工程具备表土剥离区域表土分布总量约0.71万 m^3 ，考虑局部区域剥损量，本方案拟剥离表土0.68万 m^3 ；表土保护率达96.36%；本项目已建二期工程具备表土剥离区域表土分布总量约0.6万 m^3 ，考虑局部区域剥损量，本方案拟剥离表土0.58万 m^3 ；表土保护率达96.66%；

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，水土流失治理度达到99.99%；土壤流失控制比达到1.11；渣土防护率达到98.67%；表土保护率达96.51%；林草覆盖率达到30.15%；林草植被恢复率达到99.99%，五项指标均能达到方案设计的目标值。

7.2.3 水土保持损益分析

总体来说，本工程的实施具有较好的社会效益，但项目的建设对当地土地资源、生态环境、水土保持功能均产生影响，应重点防范工程建设由于水土流失可能对当地环境的影响。

本方案在主体已设计水土保持措施的基坑上，针对项目区的实际情况补充完善了相应的措施。以上措施的实施，将对工程建设及运行期间产生的扰动得到有效的治理，促进土地利用结构调整，为维护社会稳定和促进可持续发展都具有积极意义。

一、对土地资源影响分析

本项目总征占地面积为7.04 hm^2 ，项目区规划布置合理，地形条件满足工程建设要求，从占地类型分析，其原始占地类型为林地（其他林地）、耕地（坡耕地）和草地（其他草地）。工程建设未占用基本农田，不会对区域农业生产产生大的影响。另外，在工程完工后，通过场地硬化和绿化措施，可以有效的防治水土流失，项目对周边影响也不大。

二、对水资源影响分析

本工程排水体制采用雨污分流，污水经医院污水处理站消毒处理后，排入市政污水管网。屋顶雨水和地面雨水汇合后，排入市政雨水管。

综上所述，项目不会对水资源造成影响。

三、对生态环境影响分析

施工过程中建设区内原地貌将遭到破坏，产生裸露地表，降低其涵养水源能力，从而区域水土流失加剧，生态环境质量降低。项目区建成后全部有建（构）筑物、硬化场地及绿化场地完全覆盖，可以有效控制新增水土流失数量，不会影响周边生态环境。

四、对水土保持功能影响分析

项目区无专项的水土保持设施，无国家或省级专项水土流失治理成果，本方案根据施工期水土流失特点，采取了有效的排水、沉沙、覆盖等措施防治施工期水土流失，同时，在建设期末，整个工程建设区将建成完善的排水、绿化系统，水土流失将得到全面有效控制。

五、对周边的影响评价

项目主体已在项目区周边布设彩钢板围栏，实施封闭施工，将建设区域与周边隔离开，减少了施工期对周边的影响。项目场地每天进行洒水除尘，对周边环境影响较小。

综上所述，项目建设产生的损害远小于项目建成后的效益，因此，项目建设是可行的。

六、水土保持投资损益分析

本项目总投资为 34000 万元，其中土建投资为 28555.51 万元，水土保持总投资 516.37 万元，占工程总投资的 1.26%，占土建投资的 1.50%。项目建设可能产生的水土流失总量为 542.23t，单位水土流失量治理费为 952.305 元/t；水土保持措施治理面积为 7.04hm²，通过计算该项目单位治理措施面积的投资强度为 73.35 元/m²。本项目水土保持投资占投资中的重要组成部分，单位面积投入大，可以满足治理要求。

六、对社会环境的影响

项目的建设改善了区域环境。因此，从对社会的影响上分析，项目建设收益大于损害。

综上所述，只要认真组织实施设计的各项措施，可以有效控制本项目建设过程中新增的水土流失量，项目建设不会产生较大水土流失影响，工程的建设是可行的。

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，组织领导和管理工作是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求；
- (3) 负责资金的筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位；
- (4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水保监督管理部门的检查与监督；
- (5) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，在工程开工前夕，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增强参与者的水保意识；
- (6) 外购砂石料、土料必须采取合法途径购买，切忌乱挖、乱采。

8.2 后续设计

设计单位要本着实事求是及认真负责、精益求精的精神，做好水土保持方案各阶段的设计工作，使水保方案做到技术上可行、经济上合理、实施后效益明显。

水土保持方案经审查批复后，由当地水行政主管部门水土保持机构监督实施，建设单位应开展施工图设计。

8.3 水土保持监测

本工程的水土保持监测可委托具有水土保持监测水平评价证书的单位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受项目水土保持监测委托之后，应在 30 日之内向水行政主管部门报送《云南省生产建设项目水土保持监测备案表》，并按《云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》编制项目水土保持监测设计与实施计划按照；在监测过程期间，每季度的第 1 个月 20 号之前报送上一季度的《监测季度报告》和《监测情况季度统计表》，其中《监测情况季度统计表》报送纸质和电子版，监测季度报告或年度报告报送电子版；每年 12 月 20 日前报送项目年度水土保持监测报告，同时报送《云南省生产建设项目年度水土保持监测成果表》和《云南省生产建设项目水土保持监测成果汇总表》；监测任务完成后，应于 3

个月内报送项目水土保持监测总报告。在项目建设过程中，如发现严重水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。各类数据和报告应包括纸质正式文本和光盘，照片为 JPG 格式。监测成果要由项目负责人签字并加盖监测单位公章。

监测单位应于每一季度的第一个月内报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告表》，监测成果明确“绿黄红”三色评价，并定期向自治区及当地水行政主管部门报告，主体单位应公开监测结果。监测单位在监测结束后应编制最终监测总结报告，参加水土保持设施的验收，作为水土保持竣工验收的技术依据。

8.4 水土保持监理

水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和实施质量，水土保持项目应实行监理制，由工程建设单位聘请监理单位进行监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

监理内容主要包括：（1）工程质量监理，如实反映工程质量情况，监理应与施工同步进行；（2）工程进度监理，监理每道工序和全过程的工期是否与规划实际相符；（3）资金到位及使用管理监督，监理投资方案到位情况和建设方使用管理情况。

8.5 水土保持施工

施工单位应按照设计文件要求落实水土保持措施，并做好以下几点：

- 1、成立水土保持领导小组，加强培训和宣传教育，组织落实水土保持工作；
- 2、施工组织中应充分考虑“三同时”、“先防护后施工”、“避开连续阴雨天施工”等水土保持原则，采取合理的施工方法、时序，从源头上预防水土流失；
- 3、严格按照施工图施工，按时、按量、按区域布设水土保持措施，严禁随意扩大扰动面积、更换扰动区域；
- 4、控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，对运输土石方的车辆进行清洗、遮盖，避免抛洒滴漏；
- 5、对已建成的水土保持措施，应经常性的检查维修、养护管理，保障其正常发挥效益；
- 6、制定防汛预案，储备防汛物资，暴雨前对裸露坡面及时遮盖；
- 7、施工中发现实际情况与设计不符时，应及时联系相关单位，按设计变更落实防治措施，确保水土保持工作顺利开展。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）以及《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）的要求，基建期完工后建设单位需按照有关要求自主开展基建期的水土保持设施验收，水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设项目自主验收程序主要包括：

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其它组织。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。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它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，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关（楚雄市水务局）报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

生产建设单位自主验收水土保持设施，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：

- （1）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。
- （2）未依法依规开展水土保持监测的。
- （3）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。
- （4）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。
- （5）水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。

- (6) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- (7) 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。
- (8) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- (9) 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	行政验收
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”；2、分期验收为行政验收的一种形式。

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	行政验收
1	土壤、地质、水文、气象等设计基础资料		√	√	√
2	水土保持招标文件		√	√	√
3	工程承包合同及协议书（包括设计、施工、监理、监测等）		√	√	
4	分部工程质量评定资料	√	√	√	√
5	单位工程质量评定资料		√	√	√
6	水土保持设施验收报告	√	√	√	√
7	阶段性验收资料	√	√	√	√
8	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	√	√	√	√
9	工程运用和度汛方案以及建设过程水土流失危害和防治记录		※	※	√
10	水土保持专项设计、相关主体设计资料	√	√	√	√
11	施工图纸、设计变更、施工说明等资料	√	√	√	√
12	水土保持监理资料	√	√	√	√
13	水土保持监测总结报告			√	√
14	专项验收相关资料			√	√
15	竣工图纸、竣工结算及有关资料				√
16	电子文件资料	√	√	√	√
17	其它资料		√	√	√

注：1、符号“√”表示“应提供；符号“※”表示“宜提供”；2、分期验收为行政验收的一种形式。

附表

附表 1：单价分析表。

一、基础单价

(1) 人工预算单价

依据“水利工程设计概（估）算编制规定（水总〔2014〕429号）”，确定人工费的标准。本工程所在地楚雄市为I类地区，工程措施人工预算单价采用引水工程中的初级工工时费（4.84元/工时）。

二、主要材料预算单价

主要材料基础单价参考《云南省工程建设材料设备价格信息》和主体工程概算材料预算价格确定，材料原价、运杂费分别按不含增值税进项税额的价格计算。其他次要材料预算价格参考市场价确定。苗木等参照当地现行价格计算。各种材料的预算价格详见下表。

三、机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程施工机械台时费定额》及《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号），按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 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。详见下表。

附表 1-1 单价分表-人工挖排水沟

单价编号				定额编号	01007		
单位系数	1	单位	100m ³ 自然方	项目单价	1345.50		
施工说明		挖槽，抛土并倒运到槽边 0.5m 以外，修整底、边					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
1	一	直接工程费				1093.50	
2	(一)	直接费				1021.97	
3	(1)	人工费				992.20	
4		人工	工时	205.00	4.84	992.20	
5	(2)	材料费				29.77	
6		零星材料费	%	3	992.20	29.77	
7	(二)	其他直接费	%	2	1021.97	20.44	
8	(三)	现场经费	%	5	1021.97	51.10	
9	二	间接费	%	5.5	1093.50	60.14	
10	三	企业利润	%	7	1153.65	80.76	
11	四	税金	%	9	1234.40	111.10	
12	五	扩大值	%	0	1345.50	0.00	
13	六	合计				1345.50	

附表 1-2 单价分表-铺防尘网

单价编号				定额编号	03003		
单位系数	1	单位	100m ²	项目单价	385.28		
施工说明		场内运输、铺设、接缝					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
1	一	直接工程费				316.42	
2	(一)	直接费				295.72	
3	(1)	人工费				77.44	
4		人工	工时	16.00	4.84	77.44	
5	(2)	材料费				218.28	
6		彩条布	m ²	107	2.00	214.00	
7		其他材料费	%	2	214.00	4.28	
8	(二)	其他直接费	%	2	295.72	5.91	
9	(三)	现场经费	%	5	295.72	14.79	
10	二	间接费	%	4.4	316.42	13.92	
11	三	企业利润	%	7	330.34	23.12	
12	四	税金	%	9	353.47	31.81	
13	五	扩大值	%	0	385.28	0.00	
14	六	合计				385.28	

附表 1-3 单价分表-M7.5 砖砌

单价编号				定额编号	03007		
单位系数	1	单位	100m ³ 砌方体	项目单价	45105.15		
施工说明		拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
1	一	直接工程费				35701.00	
2	(一)	直接费				33365.42	
3	(1)	人工费				4303.73	
4		人工	工时	889.20	4.84	4303.73	
5	(2)	材料费				28916.93	
6		砖	千块	53.40	450.00	24030.00	
7		M7.5 砂浆	m ³	25.00	189.72	4743.07	
8		其他材料费	%	0.5	28773.07	143.87	
9	(3)	机械使用费				144.76	
10		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	4.50	21.45	96.53	
11		胶轮架子车	台时	59.02	0.82	48.23	
12	(二)	其他直接费	%	2	33365.42	667.31	
13	(三)	现场经费	%	5	33365.42	1668.27	
14	二	间接费	%	4.4	35701.00	1570.82	
15	三	企业利润	%	7	37271.84	2609.03	
16	四	价差费				1500.00	
17		砂	m ³	25.00	60.00	1500.00	
18	五	税金	%	9	41380.87	3724.28	
19	六	扩大值	%	0	45105.15	0.00	
20	七	合计				45105.15	

附表 1-4 单价分析表-M10 砂浆抹面

单价编号				定额编号	03079		
单位系数	1	单位	100m ²	项目单价	1369.19		
施工说明		冲洗、制浆、抹粉、压光					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
1	一	直接工程费				1000.95	
2	(一)	直接费				935.47	
3	(1)	人工费				415.27	
4		人工	工时	85.80	4.84	415.27	
5	(2)	材料费				503.32	
6		M10 砂浆	m ³	2.30	202.63	466.04	
7		其他材料费	%	8	466.04	37.28	
8	(3)	机械使用费				16.87	
9		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.51	21.45	10.99	
10		胶轮架子车	台时	6.99	0.82	5.71	
11		其他机械费	%	1	16.70	0.17	
12	(二)	其他直接费	%	2	935.47	18.71	
13	(三)	现场经费	%	5	935.47	46.77	
14	二	间接费	%	4.4	1000.95	44.04	
15	三	企业利润	%	7	1044.99	73.15	
	四	价差费				138.00	
		砂	m ³	2.3	60.00	138.00	
16	五	税金	%	9	1256.14	113.05	
17	六	扩大值	%	0	1369.19	0.00	
18	七	合计				1369.19	

附表 1-5 铺土工布

单价编号				定额编号	03004		
单位系数	1	单位	100m ²	项目单价	477.09		
施工说明		场内运输、铺设、接缝					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
1	一	直接工程费				427.09	
2	(一)	直接费				404.86	
3	(1)	人工费				77.44	
4		人工	工时	16.00	4.84	77.44	
5	(2)	材料费				327.42	
6		彩条布	m ²	107	3.00	321.00	
7		其他材料费	%	2	321.00	6.42	
8	(二)	其他直接费	%	0.49	404.86	1.98	
9	(三)	现场经费	%	5	404.86	20.24	
10	二	间接费	%	4.4	427.09	18.79	
11	三	企业利润	%	7	445.88	31.21	
12	四	税金	%	0	477.09	0.00	
13	五	扩大值	%	0	477.09	0.00	
14	六	合计				477.09	

