

四川大学华西医院锦江院区二期建设工程

水土保持方案报告书

建设单位：四川大学华西医院

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

2025 年 04 月 · 成都

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
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	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
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	30
2.3 工程占地	42
2.4 土石方平衡	43
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	50
2.6 施工进度	50
2.7 自然概况	52
3 项目水土保持评价	59
3.1 主体工程选址水土保持评价	59
3.2 建设方案与布局水土保持评价	62
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	74
4 水土流失分析与预测	75
4.1 水土流失现状	75

4.2 水土流失影响因素分析	75
4.3 土壤流失量预测	77
4.4 水土流失危害分析	82
4.5 指导性意见	83
5 水土保持措施	84
5.1 防治区划分	84
5.2 措施总体布局	85
5.3 分区措施布设	91
5.4 水土保持工程施工组织要求	97
6 水土保持监测	100
6.1 范围和时段	100
6.2 内容和方法	100
6.3 点位布设	106
6.4 实施条件和成果	107
7 水土保持投资估算及效益分析	112
7.1 投资估算	112
7.2 效益分析	121
8 水土保持管理	123
8.1 组织管理	123
8.2 后续设计	124
8.3 水土保持监测	124
8.4 水土保持监理	125
8.5 水土保持施工	126
8.6 水土保持设施验收	128
附表 1 单价分析表	129

附 件

附件 1 四川大学华西医院锦江院区二期建设工程水土保持方案技术服务合同；

附件 2 成都市规划管理局核发《四川大学华西医院锦江院区建设项目选址意见书》（选字第 510104201610065、510104201610066 号，2016 年 11 月 2 日）；

附件 3《四川省水利厅关于四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕807 号）；

附件 4《四川大学华西医院锦江院区不动产权证书》（编号 51008736380、51008739549，2019 年 3 月 19 日）；

附件 5《国家卫生健康委关于四川大学华西医院总体发展建设规划的批复》（国卫规划函〔2022〕170 号）；

附件 6《国家卫生健康委关于四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（国卫规划函〔2023〕97 号）；

附件 7《国家卫生健康委关于四川大学华西医院锦江院区二期建设工程初步设计和投资概算的批复》（国卫规划函〔2024〕129 号）；

附件 8《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程规划许可证》（建字第 510104202430795，2024 年 8 月）；

附件 9《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程土石方消纳协议书》等支撑证明材料；

附件 10《四川省铁路建设有限公司关于消纳四川大学华西医院锦江院区二期建设工程土石方情况说明》；

附件 11《四川天府新区行政审批局关于成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路水土保持方案的批复》（川天审批水保〔2024〕69 号）。

附 图

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目区水系图；
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 附图 4 项目区表土分布图；
- 附图 5 项目总平面布置图（含施工生产区）；
- 附图 6 项目主体建筑竖向布置图（建基面标高设计）；
- 附图 7 地下室基坑开挖范围图；
- 附图 8 项目给排水总平面图；
- 附图 9 水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局及水土保持监测布点图；
- 附图 10-1 主体工程区水土保持措施典型布设图；
- 附图 10-2 施工生产区水土保持措施典型布设图；
- 附图 10-3 表土堆场区水土保持措施典型布设图；
- 附图 10-4 土石方周转场水土保持措施典型布设图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目必要性

四川大学华西医院是一所集医疗、教学、科研为一体的三级甲等综合医院。2022年9月,国家卫生健康委批复了四川大学华西医院总体发展建设规划(国卫规划函[2022]170号),由院本部、温江院区、锦江院区、科研院区和东部院区组成。其中,锦江院区规划定位为国家紧急医学救援基地,同时承担区域医疗卫生服务责任,积极探索多学科融合的创伤急救医学新模式。院区规划总床位1300张,分两期建设。一期工程取得水保批复后,于2021年7月开工建设,目前一期工程(1000张床位)项目主体已基本建设完毕,正在开展内部医疗设施调试和试运行工作,预计2025年5月底完成验收,待项目验收完成、取得验收报备回执后正式运营。一期工程建设期间未收到过水行政主管部门监督检查书面意见。

二期工程将补充完善院区300床对应的医疗内容,并且在一期工程基础上重点建设国家紧急医学救援基地,形成完整的紧急医学救援体系。因此,四川大学华西医院锦江院区二期建设工程是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

- 1、项目名称:四川大学华西医院锦江院区二期建设工程(以下简称“本项目”)。
- 2、项目法人:四川大学华西医院。
- 3、项目位置:本项目位于四川省成都市锦江区三圣乡成龙大道与锦江大道交汇处西南侧地块、锦江院区预留建设用地内(中心点经纬度坐标:104.134233°E, 30.590683°N)。
- 4、建设性质:新建
- 5、项目组成:本项目由主体工程(含主体建筑、道路广场、景观绿化等)、附属工程(含给水排水设施、电气设施、医疗气体设施、人防工程等)两部分组成。依据初设批复,项目总建筑面积109582m²,地上建筑面积85855m²,地下建筑面积23727m²。项目建筑密度29.70%,容积率2.06。

主体工程中主体建筑包括地表建筑物和地下建筑物，其中地表建筑物包含医疗综合楼、停车楼、发热门诊 3 栋，地表占地面积合计 1.23hm^2 ；地下建筑物主要为医疗综合楼下方的地下室 2 层，地下占地面积 1.19hm^2 。道路广场为项目红线范围内、建设成型后的就医道路广场，占地面积 1.11hm^2 。景观绿化主要为地表区域花坛小品、景观树池打造，占地面积 1.00hm^2 ，绿地率 30%，布置下凹式绿地。停车位 812 个，其中地下机动车位 321 个，停车楼机动车位 463 个，地面机动车停车位（生态停车场）28 个；非机动车位 1568 个。DN300/400/500/800 给排水管道合计 960m。

附属工程包括给水排水设施、电气设施、医疗气体设施、人防工程等九个部分。附属工程中除给排水设施有少量土石方挖填、后续纳入主体工程防治措施体系外，其余附属工程（设施）均位于主体建筑内部，水土流失影响轻微。

7、施工组织：本项目施工组织由施工生产区、施工道路区、表土堆场区三部分组成。施工生产区 10 处，包含塔吊 3 处、钢筋堆场 3 处、木工堆场 3 处、土石方周转场 1 处，均设置于二期工程红线范围内，利用永久征地合计 0.24hm^2 。施工道路区包括进场施工道路和场内施工道路；进场施工道路利用既有市政道路，无需新建、不纳入防治责任范围；场内施工道路长 978m、宽 4.5m，利用永久征地 0.44hm^2 。表土堆场区 1 处设置于红线范围内、停车楼地块西北部（停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作项目区剥离表土堆存使用），利用永久征地 0.38hm^2 。

8、拆迁安置与专项设施改（迁）建：一期工程已完成锦江院区用地红线范围内全部征地拆迁工作，本项目不涉及拆迁安置与专项设置改（迁）建问题。

9、建设工期：本项目计划于 2025 年 5 月开工，2028 年 4 月底完工，总工期为 36 个月。

10、工程投资：本项目概算总投资为 13.61 亿元，其中土建投资 9.51 亿元。资金来源为申请中央预算内投资、地方政府和医院自筹资金共同解决。

11、征占地情况：本项目总占地 3.34hm^2 ，均为永久占地，包括 3 栋主体建筑物地表占地面积合计 1.23hm^2 ，地表景观绿化面积 1.00hm^2 ，院内就医道路广场面积 1.11hm^2 。施工组织中利用红线内永久征地 0.24hm^2 作为施工生产区，利用红线内永久征地 0.44hm^2 作为场内施工道路，利用停车楼地块永久征地 0.38hm^2 作为表土堆场，不再重复计列防治责任范围。

12、土石方平衡：经土石方平衡分析，本项目土石方挖填总量 18.74万 m^3 （自然方、下同），其中开挖总量 16.74万 m^3 （含表土剥离 0.76万 m^3 ），回填总量 2.00万 m^3 （含

表土回覆 0.76 万 m^3 ），无借方，余方 14.74 万 m^3 。余方全部交由在建“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目（简称“科诚路”）用于路基填筑，不设弃渣场。

本项目建设单位牵头组织项目施工单位中国建筑第八工程局有限公司同“科诚路”项目施工单位四川省铁路建设有限公司签订了土石方消纳协议。该土石方消纳协议明确了本项目余方处置（去向）方案及双方水土保持责任归属。

13、一二期工程关联依托关系：

2017 年 6 月，四川省水利厅以川水函〔2017〕807 号文批复四川大学华西医院锦江院区水保方案，批复用地面积为 11.13 hm^2 。二期工程将在锦江院区预留建设用地 3.34 hm^2 基础上进行建设。

一期工程已完成其用地范围内既有市政排洪渠明渠的顺直、暗埋改建。改建后的排洪暗渠轴线从二期工程用地上原有丘包下方通过。对于该处已完建的市政排洪渠，一期工程已纳入防治责任范围并正在开展水保验收；二期工程初步设计按照渠道两侧边线各预留 5m 安全距离以确保本次工程建设和渠道运行安全。

二期工程建设用地范围内的停车楼、发热门诊地块在一期工程建设时作为施工生产生活区，这两个地块已由一期工程实施表土剥离和防护，表土已用于一期的景观绿化覆土，二期工程不再对其进行表土剥离。目前，一期工程已对其完成撤场清理和土地整治。鉴于二期工程即将在这两个地块进行新的地表建筑物建设，从减少重复建设、不影响工期的角度考虑，这两个地块的水保验收纳入二期工程水保验收一并管理。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程前期文件编制情况

1、可研报告

2023 年 3 月，四川省工程咨询研究院编制完成《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告（代项目建议书）》。2023 年 6 月，国家卫生健康委以《关于四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（国卫规划函〔2023〕97 号）同意了四川大学华西医院锦江院区二期工程建设立项。

2、初步设计文件

2024 年 1 月，中国建筑西南设计研究院有限公司编制完成《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程初步设计》。2024 年 6 月，二期工程初步设计获得国家卫生健康委批

复（国卫规划函〔2024〕129号）。

本方案依据初步设计文件进行编制。

1.1.2.2 水土保持方案编制情况

2024年3月，四川省公路规划勘察设计研究院有限公司中标本项目水土保持方案报告书编制工作。接受委托后，编制单位组织技术人员于2024年3月-12月在项目建设区域现场调查、资料收集基础上开展了报告编制工作，并于2025年2月编制完成了《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区位于四川省成都市锦江区，属于平原地貌，项目区整体地势起伏不大。项目区气候类型属亚热带湿润季风气候区。多年年平均气温为 16.2°C ，年极端最高气温为 38.3°C ，年极端最低气温为 -5.9°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5768°C 。多年平均降水量 947.00mm ，雨量主要集中在7-8月。多年平均蒸发量 1020.50mm 。多年平均无霜期337d。多年平均风速 1.35米/秒 ，主导风向为NNE向。年日照时数为 1228.3h 。5年一遇10min降雨历时的标准降雨强度为 2.0mm/min 。

项目区土壤类型主要为水稻土。项目区植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率19.84%。现状用地类型主要为园地。

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》（办水保〔2013〕188号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）和《成都市水土保持规划（2015-2030年）》，本项目所在成都市锦江区不涉及国家、省级和成都市水土流失重点预防区和重点治理区，项目区水土流失类型以微度水力侵蚀为主，属西南紫色土区，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。项目选址不涉及水功能一级区的保护区和保留区；国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、自然公园、水产种质资源保护区、集中式饮用水水源保护区等水保敏感区；也没有进入生态保护红线范围。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

（2）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；

(3) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(2012年9月21日修订);

(4) 《成都市建筑垃圾处置管理条例》(2014年1月1日起施行)。

1.2.2 规章和规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号);

(2) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号);

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号);

(4) 《生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定》(办水保〔2018〕135号)。

1.2.3 技术规范及标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);

(5) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);

(7) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);

(8) 《防洪标准》(GB 50201-2014);

(9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(10) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021);

(11) 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019);

(12) 《城市绿地设计规范》(GB50420-2007)(2016版);

(13) 《节水灌溉工程技术标准》(GB/T50363-2018);

(14) 《成都市海绵城市规划建设管理技术规定》;

(15) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012);

(16) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)。

1.2.4 技术文件及资料

(1) 四川省成都市锦江区水土保持总体规划报告, 土地利用、林业、地方志等基

础资料；

(2)《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告(代项目建议书)》，四川省工程咨询研究院，2023年3月；

(3)《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程初步设计》，中国建筑西南设计研究院有限公司，2024年1月；

(4)《四川大学华西医院锦江院区建设工程岩土工程勘察报告》，四川省川建勘察设计院有限公司，2020年7月；

(5)《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程环境影响报告表》，四川省益深环保技术有限责任公司，2025年2月；

(6)《四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案报告书》，四川金原工程勘察设计有限责任公司，2017年5月。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本项目属建设类项目，方案设计水平年为工程完工后的当年或后一年。本项目预计完工时间为2028年4月，设计水平年为主体工程完工后的当年，即2028年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围合计3.34hm²。其中永久征地包括主体工程区中的主体建筑区1.23hm²，景观绿化区1.00hm²，道路广场区1.11hm²(含地面机动车停车位0.05hm²、就医道路广场0.52hm²、给排水管道0.10hm²、场内“永临结合”施工道路0.44hm²)；临时占地包括施工生产区利用红线内永久征地0.24hm²，场内施工道路利用红线内永久征地0.44hm²，表土堆场利用停车楼地块永久征地0.38hm²，不再重复计列防治责任范围。

本项目永久征地、临时占地全部位于四川大学华西医院锦江院区预留用地范围内，用地性质为划拨公共管理与公共服务用地-医疗卫生用地，水土流失防治责任主体为四川大学华西医院，水土流失防治责任范围详见表1.4-1。

表 1.4-1 本项目水土流失防治责任范围一览表

市 级 行 政 区	区 级 行 政 区	防治分区			永久征地 面积 (hm ²)	临时占地 面积 (hm ²)	水土流失防治责 任范围 (hm ²)	
成 都 市	锦 江 区	一、主体工程区	1、主体建筑区		1.23	/	1.23	
			2、景观绿化区		1.00	/	1.00	
			3、道路广场区	地面机动 车停车位	1.11	0.05	/	1.11
				就医道路 广场		0.52	/	
				给排水 管道		0.10	/	
				场内 施工道路		(0.44)	/	
			二、施工生产区	施工生产场地		(0.24)	/	利用永久征地， 不再重复计列防 治责任范围
		三、表土堆场区	表土堆场		(0.38)	/		
		本项目水土流失防治责任范围合计					3.34 (1.06)	/

注：（）表示利用永久征地、不再重复计列防治责任范围。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目所在成都市锦江区不涉及国家级、省级和成都市级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目所在的成都市锦江区属于县级及以上城市区域，应执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失防治目标应达到以下基本目标：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理。

2、水土保持设施应安全有效。

3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

4、西南紫色土区一级标准设计水平年防治指标值国标中为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 0.85，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 23%。项目区位于城市区，将渣土防护率提高 2%，林草覆盖率按照项目绿地率提高至 30%；项目区以微度水力侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1.0，本项目土壤流失控制比提高 0.25 至 1.10。

本项目调整后水土流失防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目涉及的西南紫色土区水土流失防治目标值

西南紫色土区 防治标准	一级标准		修正值						执行标准	
	施工期	设计 水平年	干旱 程度	土壤侵 蚀强度	地形	城 市 区	水土流失 重点治理 区	主体设计	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		+0.25					-	1.10
渣土防护率 (%)	90	92				+2			90	94
表土保护率 (%)	92	92							92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97							-	97
林草覆盖率 (%)	-	23				+2		+5	-	30

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于成都市锦江区四川大学华西医院锦江院区预留医疗卫生用地范围内，项目选址不涉及水功能一级区的保护区和保留区；国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、自然公园、水产种质资源保护区、集中式饮用水水源保护区等水保敏感区；也没有进入生态保护红线范围。

项目选址不涉及崩塌、滑坡等危险区，不涉及水土流失严重、生态脆弱地区，不属于国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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。

本项目虽然位于城市区，但通过采取提高植物措施建设标准，建设配套污水和雨水排泄设施，设置绿地和透水铺装材料，妥善处置项目土方，落实表土剥离及回覆等措施，可有效控制因工程建设造成的水土流失。

综上，从水土保持角度考虑，本项目选址可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、工程占地方案评价

本项目在四川大学华西医院锦江院区预留用地基础上实施建设，符合四川大学华西医院总体发展建设规划，已取得国有建设用地使用权（不动产权证书）。

2、主体工程建设方案与布局评价

（1）本项目竖向设计充分考虑了项目区微地形地貌，主体建筑采取随坡就势处理

方式、非统一场平标高的竖向布置，在保证与周边既有道路路面衔接良好的情况下，也减少了统一采用单一场平标高带来的超量土石方挖填规模。

(2) 对于已纳入一期工程改建（暗埋）完成的市政排洪渠，本项目初步设计按照渠道两侧边线各预留 5m 安全距离，保证本次工程建设和渠道运行安全。

(3) 本项目主体工程初步设计主动考虑水土流失防治，满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对城市区建设项目的水保要求。项目主体景观绿化设计满足植物措施建设标准，可达到良好的景观绿化及生态保护（恢复）效果。主体配套建设的雨、污水管网及雨水调蓄池，能高效收集、排放项目区集（汇）水，体现水土保持理念。绿化配套的节水灌溉设施，可有效提高绿化成活率、降低人工养护成本、节约用水、提高给水利用率。

综上，本项目主体工程建设方案与布局总体合理，主体工程初步设计主动考虑了水土流失防治措施，跟市政排洪渠保持了足够的安全保护距离，符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》的基本规定。

3、施工组织评价

(1) 本项目施工生产区 10 处：包含塔吊 3 处、钢筋堆场 3 处、木工堆场 3 处、土石方周转场 1 处。10 处施工临时设施均按照“满足施工需要、避免红线外扰动”的原则规划设置在二期工程永久征地红线范围内、利用永久征地 0.24hm²。

(2) 本项目进场（场外）施工道路均利用既有市政道路，无需新建。场内施工道路长 978m、宽 4.5m，通过“永临结合”的方式，依托后期需建设成型的就医道路广场设置，利用道路广场永久征地面积 1.11hm²中的 0.44hm²。

(3) 由于本项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作医疗综合楼地块和景观绿化区域剥离表土堆存使用，表土堆场利用该地块永久征地面积 0.38hm²。

综上，本项目施工组织及其临时占地均设置于永久征地红线范围内，占地布局总体适宜，既满足了项目施工需要，也尽可能减少了临时工程建设红线外新增临时占地造成的地表扰动，有利于水土保持。

4、表土资源保护、余方处置方案评价

(1) 本方案在主体设计土石方挖填平衡的基础上，对项目区表土资源可剥离面积、厚度、数量等进行了深入调查，按照“应剥尽剥、妥善堆存、按需回覆”的原则，实现了项目区表土资源化利用。项目征占地区域剥离表土全部用作二期工程后续景观绿化及

施工生产区迹地恢复覆土所需，既保存利用了表土资源，又节省后期客土费用。

(2) 本项目余方 14.74 万 m^3 全部交由在建“科诚路”路基填筑使用。由项目建设单位牵头组织，本项目承建单位已跟“科诚路”施工单位四川省铁路建设有限公司签订完成土石方消纳协议。项目余方消纳、处置环节的水土保持责任通过协议界定到受纳项目建设、施工单位。

综上，本项目余方消纳、处置方案依法合规、合理可行；双方消纳协议已签订，水土保持责任主体明确；受纳项目批复借方规模能够覆盖本项目余方消纳需求，借方时序总体跟本项目基坑和地下室开挖出渣时间衔接；本项目基坑和地下室开挖出渣岩土力学性质满足受纳项目借方填料技术指标要求；符合水土保持要求。

5、建筑材料来源评价

本项目经土石方平衡后无借方，所需水泥、砂料、石料等建筑材料拟从合法商业料场外购，不设自采取土（石、砂）场及料场，外购建筑材料的水保责任主体界定为材料供应方，符合水土保持要求。

6、弃渣减量化、资源化评价

(1) 弃渣减量化评价

1) 本项目初步设计优化了各主体建筑竖向布置，相较工可减少主体工程余方（弃方）约 1.47 万 m^3 。项目竖向设计充分考虑了项目区微地形地貌，随坡就势、高低错落，拟定 3 栋主体建筑物建基面标高，而非统一采用单一场平标高、将项目用地范围内微地形丘包铲平，主体建筑竖向布置在保证与周边既有道路路面衔接良好的情况下，也减少了统一采用单一场平标高带来的超量土石方挖填规模和余方（弃方）规模。2) 本项目初步设计细化了基坑开挖及支护施工方案，采用排桩、排桩+锚索的开挖及支护施工方式。根据工程岩土特性及开挖揭示情况，在地下室基坑开挖下部采取排桩垂直开挖；上部距场平标高 2m 处采取排桩+锚索放坡开挖，开挖坡比 1:1.15。细化后的基坑开挖及支护方案有效地减少了深基坑放坡大开挖过程产生的土石方量 1.18 万 m^3 。3) 本项目初步设计优化了发热门诊、停车楼基础建设方案，采用桩基础建设，避免了基坑开挖，减少土石方量 1.71 万 m^3 。

综上，本项目通过优化主体建筑各楼栋建基面标高设置，医疗综合楼地下室基坑开挖及支护方案，发热门诊楼、停车楼基础型式，合计实现弃渣减量化 4.36 万 m^3 。

(2) 弃渣资源化评价

经土石方平衡后，本项目余方 14.74 万 m^3 全部交由在建“科诚路”项目路基填筑使

用，实现项目外弃渣资源化综合利用。本项目施工单位已跟受纳项目施工单位签订完成土石方消纳协议，双方手续完善、责权明晰，符合水土保持要求。

7、施工方法与工艺评价

本方案明确了建设单位的水土保持主体责任，强化了水土保持监理和监测要求，为管控项目建设尤其是施工过程中的水土流失风险打下了牢靠的基础。

本项目施工时序基本与项目区水热条件、降水季节、生长时节相匹配，施工进度安排总体合理，尤其地下室基坑工程、截排水工程、桩基下部结构等施工安排在枯水季进行可以有效地降低雨季施工带来的水土流失。

本项目水土流失风险主要发生在土石方施工阶段。在施工过程中，虽然各施工区域的施工方法（工艺）略有不同，但项目均采用成熟的施工方法与工艺，利用机械施工与人工施工相结合的方式，综合运用工程措施、植物措施、临时措施，通过加强施工组织管理，有效降低了项目实施过程中的流失风险，可最大限度地控制因工程建设新增的水土流失量。

本项目主体设计依据项目区项目使用功能拟定了雨污水管网、场地（截）排水、景观绿化等水土保持措施，这些措施布设位置合理、数量规模适当。本方案在主设基础上开展了排水沉沙、临时拦挡、临时苫盖等水土保持措施补充设计。主体已有和方案新增水保措施设计形成了本项目完善的水土流失防治措施体系。

从水土保持角度分析，本项目施工方法与工艺、施工时序与进度基本合理，主体设计提出和方案补充水土保持措施（设计）有利于防止水土流失，符合水土保持要求。

8、具有水土保持功能措施（工程）评价

经本方案界定，项目主体工程已列表土剥离、回覆，雨污水排水系统、截排水沟（管）、泥浆沉淀池，雨水蓄水池，透水植草砖，景观绿化等措施属于水土保持措施，纳入水土保持投资。此外，本方案进一步补充完善了施工过程中的土地整治、编织袋装土临时拦挡、撒播植草及临时苫盖等措施，形成水土保持综合防治措施体系。从水土保持角度分析，本项目措施体系完备，有利于防止水土流失，基本符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动原地貌面积为 3.34hm^2 ，不涉及损坏水土保持专项设施。通过预测，未实施水土保持措施情况下，由于项目的建设扰动，预测时段内将产生土壤流失总量为 157.38t ，工程建设新增土壤流失量为 129.86t 。项目水土流失的防治重点区域为主体工

程区和表土堆场区，施工期为水土流失重点监测时段。项目建设过程中土石方的开挖填筑、地表扰动，将不可避免扰动原有地貌，应做好建设过程中的施工管理，及时落实各项水土保持措施，以减轻对周边河流水系及生态环境的不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案根据项目自然属性、平面布局、建设时序、不同场地的功能布置和水土流失特征、施工扰动特点、拟采取水土保持措施不同等因素，遵循一级分区应有控制性、整体性和全局性的原则，将本项目水土流失防治分区划分为主体工程区、施工生产区、表土堆场区 3 个一级防治区。其中主体工程区再划分为主体建筑区（含地表、地下建筑物）、道路广场区（含就医道路广场区、场内施工道路区）、给排水设施区和景观绿化区 4 个二级防治区。

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

项目主体设计考虑了一定的水土保持措施，但水土保持措施体系还不够完善，因此本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上，补充增加必要的水土保持措施（设计）。

1、主体工程区

施工前，对项目征占地区内可剥离表土区域进行表土剥离，临时堆存在表土堆场区内。施工期间，在基坑外侧修建临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级泥浆沉淀池；对施工裸露表面进行防雨布临时苫盖；基坑施作完毕后，在场地内、道路广场及停车位进行雨水管、雨水口、雨水检查井、排水沟及蓄水池的建设。施工后期，对景观绿化区域进行土地整治及表土回覆，然后进行景观绿化美化施工；对生态停车场进行透水植草砖铺设。

工程措施：剥离表土 0.76 万 m^3 、回覆表土 0.53 万 m^3 。生态停车场采用透水植草砖铺设 0.05 hm^2 。建设雨水排水管 960m，雨水口 70 个，雨水检查井 35 个；道路广场周边排水沟 630m；地埋式雨水蓄水池 1 座、容积 70 m^3 。土地整治 1.78 hm^2 。

植物措施：地表景观绿化设置下凹绿地 1.00 hm^2 ，屋顶花园 0.78 hm^2 。

临时措施：设置基坑坑外周界临时排水沟 692m、临时沉沙池 9 个；基坑外三级泥浆沉淀池 3 座；排水沟跟沉淀池相连管道 30m。设置短时裸露面防雨布苫盖 12000 m^2 。

2、施工生产区

施工期间，在施工生产区场地内修建临时排水沟（管）及临时沉沙池；土石方及建筑材料堆场坡脚进行临时拦挡、坡面进行防雨布临时苫盖；对材料堆场及施工机械停放场地进行隔离铺垫。施工后期，结合道路广场的硬化、施工迹地恢复，对施工生产区进行土地整治及表土回覆，然后撒播植草、恢复植被。

工程措施：回覆表土 0.23 万 m^3 。土地整治 0.24 hm^2 。

植物措施：撒播植草 0.46 hm^2 。

临时措施：建设施工生产区周界临时排水沟 510m、临时沉沙池 6 个。土石方及材料堆场坡脚编织袋装土临时拦挡 280m、合 280 m^3 。棕垫隔离铺垫 4500 m^2 。防雨布临时苫盖 6200 m^2 。

3、表土堆场区

施工期间，在表土堆场坡脚进行编织袋装土临时拦挡；临时拦挡外侧修建临时排水沟及临时沉沙池；表土堆场堆土表面进行撒播植草、防雨布临时苫盖。施工后期，对表土堆场范围进行土地整治。

工程措施：土地整治 0.38 hm^2 。

植物措施：撒播植草 7600 m^2 。

临时措施：周界临时排水沟 300m、临时沉沙池 2 个。堆场坡脚编织袋装土临时拦挡 400m、合 400 m^3 。防雨布苫盖 7600 m^2 。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测范围为水土流失防治责任范围 3.34 hm^2 。监测内容为水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持措施监测。监测时段从施工准备期（考虑 1 个月时长施工准备期）至设计水平年结束，即 2025 年 5 月至 2028 年 12 月。监测方法：采用调查监测、定位监测、遥感监测相结合的方法。重点监测区域为主体工程区。监测点位在主体工程区、施工生产区各设置 2 个监测点，在表土堆场区设置 1 个监测点，共计 5 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持估算总投资为 1290.41 万元，其中工程措施费 211.15 万元，植物措施费 624.52 万元，监测措施费 60.00 万元，施工临时工程费 200.25 万元，独立费用 77.18 万元（其中建设管理费 21.92 万元，工程建设监理费 40.36 万元，科研勘测设计费 14.90

万元)，基本预备费 117.31 万元。

经过分析计算，通过全面实施本方案各项水土保持措施，可减少水土流失量 154.23t。各项指标均达到设计水平年防治目标要求。

1.11 结论

本项目选址、建设方案、施工工艺、工程管理等符合现行水土流失防治法律法规、技术规范的约束性规定，无水土保持制约性因素。主体工程设计的水土保持措施和本方案新增的水土流失防治措施，共同组成项目水土流失防治体系。实施水土保持措施后能够有效地降低项目施工期水土流失风险，项目建设引起的水土流失量可以控制在规定范围内。经水土保持分析论证，项目建设是可行的，符合水土保持要求。

为更好地落实方案提出的水保措施，提出以下后续设计、施工和建设管理要求：

1、按批复的水土保持方案要求，做好水土保持工程后续设计，落实水土保持“三同时”制度。如设计或施工过程中水土保持措施发生重大变更的，应重新编制项目水土保持方案，报水利部进行审批。本项目竣工验收时应及时组织开展水土保持设施验收，水土保持设施未经验收，项目不得投产使用。

2、建设单位将严格按照水行政主管部门要求，及时开展项目水土保持监理、监测等相关工作，并依据防治标准和监测结果，及时补充和完善相应的水土保持设施，达到方案要求的防治目标。

3、施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施，加强施工管理，严格限制施工范围，避免超范围施工和破坏征地界外的自然植被、排水系统；做好土石方开挖利用的衔接，尽量减少余方量；尽量避开汛期施工，若确实无法避开，应及时做好截排水、施工拦挡及临时苫盖等防护措施；定期（尤其是暴雨后）对排水沟内部和出口沉积物进行清理，防止沟道阻塞，影响排水。

4、建设单位和施工单位将与各级水行政主管部门密切联系，认真听取相关职能部门对项目水土保持工作的要求和意见，确保各项水土保持措施得到落实。

生产建设项目水土保持方案特性表

项目名称		四川大学华西医院锦江院区二期建设工程			流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省（市、区）		四川省	涉及地市或个数	成都市/1个	涉及县或个数	锦江区/1个	
项目规模	规划建设净用地面积为3.34hm ² 。总建筑面积109582m ² ，地上建筑面积85855m ² ，地下建筑面积23727m ² 。		总投资（亿元）	13.61	土建投资（亿元）	9.51	
动工时间		2025年5月	完工时间	2028年4月	设计水平年	2028年	
工程占地（hm ² ）		3.34	永久占地（hm ² ）	3.34	临时占地（hm ² ）	0	
土石方量（万m ³ ）			挖方	填方	借方	余（弃）方	
			16.74	2.00	0.00	14.74	
重点防治区名称			不涉及				
地貌类型			平原地貌	水土保持区划		西南紫色土区	
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 ）			3.34	容许土壤流失量〔t/（km ² •a）〕		500	
土壤流失预测总量（t）			157.38	新增土壤流失量（t）		129.86	
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准				
防治指标	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比		1.10	
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）		92	
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）		30	
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	主体工程区	剥离表土0.76万m ³ 、回覆表土0.53万m ³ 。透水植草砖铺设0.05hm ² 。雨水排水管960m，雨水口70个，雨水检查井35个。道路广场周边排水沟630m；地埋式雨水蓄水池1座、容积70m ³ 。土地整治1.78hm ² 。		地表景观绿化设置下凹绿地1.00hm ² ，屋顶花园0.78hm ² 。		基坑坑外周界临时排水沟692m、临时沉沙池9个；基坑外三级泥浆沉淀池3座；排水沟跟沉淀池相连管道30m。防雨布苫盖12000m ² 。	
	施工生产区	回覆表土0.23万m ³ 。土地整治0.24hm ² 。		撒播植草0.46hm ² 。		周界临时排水沟510m、临时沉沙池6个。编织袋装土临时拦挡280m、合280m ³ 。棕垫隔离铺垫4500m ² 。防雨布苫盖6200m ² 。	
	表土堆场区	土地整治0.38hm ² 。		撒播植草7600m ² 。		周界临时排水沟300m、临时沉沙池2个。编织袋装土临时拦挡400m、合400m ³ 。防雨布苫盖7600m ² 。	
投资（万元）		211.15		624.52		200.25	
水土保持总投资（万元）		1290.41		独立费用（万元）		77.18	
监理费（万元）		40.36	监测费（万元）	60.00	补偿费（万元）	/	
分省措施费（万元）		四川省1035.92		分省补偿费（万元）		/	
方案编制单位		四川省公路规划勘察设计研究院有限公司		建设单位		四川大学华西医院	
法定代表人		罗玉宏		法定代表人		罗凤鸣	
地址		四川省成都市武侯祠横街1号		地址		四川省成都市武侯区国学巷37号	
邮编		610041		邮编		610041	
联系人及电话		张建13980494712 张岭江18782276057		联系人及电话		黎志13880472803	
传真		028-85525565		传真		028-85422413	
电子信箱		5709011@qq.com		电子信箱		691714124@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目简介

项目名称：四川大学华西医院锦江院区二期建设工程。

建设单位：四川大学华西医院。

建设地点：四川省成都市锦江区四川大学华西医院锦江院区预留用地（成龙路、石胜路现名锦江大道夹角处西南侧）。

建设性质：新建。

建设类型：建设类项目。

项目所属流域：长江流域。

项目组成及建设规模：本项目由主体工程（含主体建筑、道路广场、景观绿化、停车位、给排水管道）、附属工程（含给水排水设施、电气设施、医疗气体设施、人防工程等）两部分组成。施工组织由施工生产区、施工道路、表土堆场三部分组成。

主体工程中主体建筑包括地表建筑物和地下建筑物，其中地表建筑物包含医疗综合楼、停车楼、发热门诊 3 栋（直升机停机坪、医疗用房、设备用房、物资仓储配送中心等含在地表建筑物楼内），地表占地面积 1.23hm^2 ；地下建筑物主要为医疗综合楼下方的地下室 2 层（地下机动车与非机动车库、地下雨水调蓄水池、一二期地下连通通道、人防设施等均布置在地下建筑物中），地下占地面积 1.19hm^2 。道路广场为项目红线范围内、建设成型后的就医道路广场，占地面积 1.11hm^2 。景观绿化主要为地表区域花坛小品、景观树池打造；占地面积 1.00hm^2 ，绿地率 30%，布置下凹式绿地。停车位 812 个，其中地下机动车位 321 个，停车楼机动车位 463 个，地面机动车停车位（生态停车场）28 个，非机动车位 1568 个（均为地上、面积 844m^2 ）。DN300/400/500/800 给排水管道合计 960m。

附属工程包括给水排水设施、电气设施、医疗气体设施、人防工程等九个部分。附属工程中除给排水设施有少量土石方挖填、后续纳入主体工程防治措施体系外，其余附属工程（设施）均位于主体建筑内部、服务医疗体系运转，跟水土保持关系不密切。

施工组织中施工生产区 10 处，包含塔吊 3 处、钢筋堆场 3 处、木工堆场 3 处、土石方周转场 1 处，均设置于二期工程红线范围内，利用永久征地 0.24hm²。

表土堆场布设于停车楼地块西北部、红线范围内（停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作医疗综合楼地块和景观绿化区域剥离表土堆存使用），利用永久征地 0.38hm²。

施工道路包括进场施工道路和场内施工道路。施工期进场施工道路利用既有市政道路，无需新建；场内施工道路长 978m、宽 4.5m，通过“永临结合”的方式，利用道路广场永久征地面积 0.44hm²。

二期工程所需生活、消防用水、废污水处理均依托一期工程、接管连通即可；楼栋雨水管设于室内管井或室外隐蔽处，场地雨水收集采用暗沟加雨水篦子收集的方式，雨水调蓄水池在二期工程永久征地范围内统一建设；相关雨污水管道过流能力及防渗处理设计均满足医院类项目环境保护及水土保持要求。二期工程 10kV 电源依托一期工程，由一期高压配电房通过地下二层连廊引至二期工程。二期工程不使用蒸汽、燃气；液氧站依托一期工程扩建使用；负压机房、压缩空气机房设于医疗综合楼的地下室。二期工程消防道路结合场内道路布设；消防车道环通整个二期工程所有地面建筑；消防水泵房设置在地下一层。二期工程医疗废物与生活垃圾处置区位于地下一层污物处置中心，结合地下停车库及库房设置人防工程。

项目投资及资金筹措：项目概算总投资为 13.61 亿元，其中土建投资 9.51 亿元。资金来源为申请中央预算内投资、地方政府和医院自筹资金共同解决。

项目建设期：计划于 2025 年 5 月开工，2028 年 4 月底完工，总工期为 36 个月。

2.1.1.2 四川大学华西医院及锦江院区一期工程简介

1、四川大学华西医院（含锦江院区）简介

四川大学华西医院是一所集医疗、教学、科研为一体的综合性三甲医院，是中国西部地区疑难危急重症的国家级诊疗中心、著名高等医学学府、医学科学研究和技术创新的国家级基地。医院用地分为五个区域，均位于四川省成都市：院本部位于成都市武侯区国学巷 37 号，用地面积 16.72 万 m²，现状建筑面积 42.98 万 m²。温江院区位于成都市温江区永宁镇芙蓉大道三段 363 号，距院本部直线距离约 25km，该院区占地面积 8.03 万 m²，现状建筑面积 6.41 万 m²。锦江院区位于成都市锦江区三圣乡成龙路与石胜路之间，距院本部直线距离约 16km，规划占地面积 3.34 万 m²，规划建筑面积 10.93 万 m²，新建院区，目前锦江院区一期工程基本建设完成。科研院区位于成都市高新区科园四路

1 号，距院本部直线距离约 5km，该院区占地面积 3.15 万 m^2 ，现状建筑面积 2.03 万 m^2 。东部院区位于成都市东部新区未来医学城核心区，距离院本部直线距离约 44km，占地面积约 17.00 万 m^2 ，总建筑面积约 25.00 万 m^2 ，拟新建院区。

2、华西医院锦江院区一期工程简介

根据国家卫生健康委 2022 年 9 月批复的四川大学华西医院总体发展建设规划，锦江院区功能定位为开展多学科融合的创伤急救医学新模式，提高突发公共卫生事件及灾难事件的应急救援水平。院区总规划床位 1300 张，分两期进行建设。一期工程主要功能包含神经疾病中心，创伤医学中心和感染疾病中心，以及覆盖全院区的门诊部。2017 年 6 月，四川省水利厅出具《关于四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕807 号），同意四川大学华西医院锦江院区一期工程开工建设。前一期工程（1000 张床位）已基本建设完毕，正在开展内部设备调试和水土保持专项验收工作。



图 2.1-1 四川大学华西医院锦江院区一期工程建设中期影像资料

2.1.1.3 华西医院锦江院区一二期工程的关联依托关系

2017 年 6 月，四川省水利厅出具《关于四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕807 号），同意四川大学华西医院锦江院区（一期工程）开工建设。川水函〔2017〕807 号文批复四川大学华西医院锦江院区防治责任范围为 11.13 hm^2 ，二期工程在锦江院区预留建设用地 3.34 hm^2 基础上实施建设，并对应《国家卫生健康委关于四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（国卫规划函〔2023〕97 号）编报水土保持方案。

根据川水函〔2017〕807 号文，四川大学华西医院锦江院区一期工程对其原始用地

范围内市政排洪渠（明渠）进行顺直、暗埋改建，改建市政排洪渠渠道轴线从二期工程预留地上原始丘包通过，二期工程初步设计按照渠道两侧边线各预留 5m 安全距离以确保本次工程建设和渠道运行安全。

一期工程建设期间，在二期工程预留用地范围内停车楼地块和发热门诊地块布设了施工生产区，故这两个块表土剥离纳入一期工程，本次建设不再对这两个地块实施表土剥离。目前一期工程基本施工完成、正在开展水土保持专项验收工作，施工期间设置于二期工程预留用地范围内的施工生产生活设施和临时堆土等截至目前基本都按照川水函〔2017〕807 号要求落实了临时苫盖，临时截、排水，撤场清理，土地整治等水保措施。

二期工程场址紧邻已建锦江大道、成龙路等市政道路，无需新建进场施工道路。二期工程所需生活、消防用水、废污水处理均依托一期工程、接管连通即可。二期工程污水处理站与一期工程共用。二期工程 10kV 电源依托一期工程，由一期高压配电房通过地下二层连廊引至二期工程相关楼栋。

2.1.2 项目规模及技术指标

二期工程主要补充完善锦江院区 300 床对应的医疗内容：规划建设净用地面积为 3.34hm²；主要地表建筑为 3 栋，其中发热门诊位于场地东北侧，医疗综合楼位于场地中部，停车楼位于场地西南侧。项目总建筑面积 109582m²，地上建筑面积 85855m²，地下建筑面积 23727m²。项目建筑密度 29.70%，容积率 2.06。项目机动车停车位为 812 个，其中地下机动车位 321 个，停车楼机动车位 463 个，地面机动车停车位（生态停车场）28 个；非机动车位 1568 个（均为地上、面积约 844m²）。二期工程项目规模及技术指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目组成特性表

一、项目基本情况		
（一）	项目名称	四川大学华西医院锦江院区二期建设工程
（二）	建设地点	四川省成都市锦江区四川大学华西医院锦江院区预留用地范围内
（三）	建设单位	四川大学华西医院
（四）	工程性质	新建建设类项目
（五）	建设工期	计划于 2025 年 5 月开工，2028 年 4 月底完工，总工期为 36 个月。
（六）	建设规模	补充完善锦江院区 300 床对应的医疗内容，规划建设净用地面积为 3.34 万 m ² 。项目主要建筑为 3 栋，其中发热门诊位于场地东北侧，医疗综合楼位于场地中部，停车楼位于场地西南侧。项目总建筑面积 109582m ² ，地上建筑面积 85855m ² ，地下建筑面积 23727m ² 。项目建筑密度 29.70%，容积率 2.06。项目机动车停车位为 812 个，其中地下机动车位 321 个，停车楼机动车位 463 个，地面机动车停车位（生态停车场）28 个；非机动车位 1568 个（均为地上、面积约 844m ² ）。

(七)	总投资	13.61 亿元	土建投资	9.51 亿元
二、项目主要经济技术指标				
经济技术指标项目		经济技术指标数值		
(一) 规划建设净用地面积		面积 3.34hm ²		
(二) 总建筑面积		面积 109582m ²		
1、地上建筑面积		面积 85855m ²		
(1) 医疗综合楼 1 栋		一类高层，耐火等级为一级，地上 13 层，钢筋混凝土框架-剪力墙结构，建筑高度 62.85m，地上建筑面积 6.27 万 m ² （包含地上风雨连廊面积），地表占地面积 0.66hm ² ，楼栋场平标高 514.80m-525.50m。		
(2) 发热门诊楼 1 栋		多层，耐火等级为二级，地上 3 层，钢筋混凝土框架结构，建筑高度 15.45m，地上建筑面积 0.25 万 m ² ，地表占地面积 0.10hm ² ，楼栋场平标高 514.30m。		
(3) 停车楼 1 栋		一类高层，耐火等级为一级，地上 9 层，钢筋混凝土框架-剪力墙结构，建筑高度 43.95m，地上建筑面积 2.05 万 m ² ，地表占地面积 0.47hm ² ，楼栋场平标高 521.15m。		
2、地下建筑面积		耐火等级为一级，地下 2 层，钢筋混凝土框架结构，建筑高度 10.40m，地下建筑面积 2.37 万 m ² 。		
(1) 地下机动车库		地下建筑面积 1.24 万 m ²		
(2) 地下非机动车库		地下建筑面积 0.14 万 m ²		
(3) 医疗用房		地下建筑面积 0.30 万 m ²		
(4) 设备用房		地下建筑面积 0.50 万 m ²		
(5) 垃圾用房		地下建筑面积 0.01 万 m ²		
(6) 地下雨水蓄水池		地下建筑面积 0.12 万 m ²		
(7) 一二期地下连通通道		地下建筑面积 0.06 万 m ²		
3、容积率		2.06		
4、建筑密度		29.70%		
5、绿地率		30%		
6、机动车停车位		812 个		
(1) 地下机动车位		321 个		
(2) 停车楼机动车位		463 个		
(3) 地面机动车停车位（生态停车场）		28 个，占地面积 0.05hm ²		
7、非机动车位		1568 个（均为地上、面积约 844m ² ）		
8、给排水管道		DN300/400/500/800 给排水管道合计 960m。		
(三) 道路广场工程		道路广场分为施工期进场道路、场内施工道路以及营运期建设成型就医道路广场。施工期进场道路利用既有市政道路，无需新建；场内施工道路长约 978m、4.5m 宽，通过“永临结合”的方式，依据后期需建设成型的道路广场和就医道路设置，利用道路广场永久征占地面积 1.11hm ² 中的 0.44hm ² 。		
(四) 景观绿化工程		绿地占地面积 1.00hm ² 。		
(五) 附属配套工程（设施）设计		包含给水排水、暖通空调、电气工程、医疗气体、物流传输、人防工程、消防设计、海绵城市设计。附属配套工程（设施）设计不存在线外新增征占地。		
(六) 施工 临时 工程	施工生产区	均规划设置于红线范围内	施工生产区 10 处：包含塔吊 3 处、钢筋堆场 3 处、木工堆场 3 处、土石方周转场 1 处。10 处施工临时设施均规划设置在二期工程永久征红线范围内、利用永久征 0.24hm ² ，不再重复计列临时占地面积。施工临时用房均租用现有民房，不纳入防治责任范围。	
	进场道路		利用已建市政道路，无需新建进场道路、新增临时占地。	
	场内施工道路		永临结合，利用项目后期人行通道、广场道路，无需新建场内施工道路、新增临时占地。	
	表土堆场区		由于项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作医疗综合楼地块和景观绿化区域剥离表土堆存使用。项目施工期间在停车楼地块西北部、红线范围内布设表土堆场 1 处，利用永久征 0.38hm ² 。	

2.1.3.3 二期主体工程平面布置

二期工程在锦江院区预留用地基础上实施建设。项目主要地表建筑为3栋，其中发热门诊位于场地东北侧，医疗综合楼位于场地中部，停车楼位于场地西南侧。



图 2.1-3 项目主体建筑平面布置效果图

主体工程包括主体建筑（含地表建筑物、地下建筑物）、道路广场、景观绿化、停车位四个部分；其中地表建筑物包含医疗综合楼、停车楼、发热门诊3栋（直升机停机坪、医疗用房、设备用房、物资仓储配送中心等含在地表建筑物楼内），地表占地面积 1.23hm^2 ；地下建筑物主要为医疗综合楼下方的地下室2层（地下机动车与非机动车库、地下雨水调蓄水池、一二期连通通道、人防设施等均包含在地下建筑物中），地下占地面积 1.19hm^2 ；道路广场为建设成型后的就医道路广场，占地面积 1.11hm^2 ；景观绿化区域占地面积 1.00hm^2 ，绿地率30%，布置下凹式绿地，进行花坛小品、景观树池打造；停车位812个，其中地下机动车位321个，停车楼机动车位463个，地面机动车停车位（生态停车场）28个，非机动车位1568个（均为地上、面积 844m^2 ）。

2.1.3.4 二期工程竖向布置

二期工程竖向设计充分考虑了项目区微地形地貌，整个项目场地采取随坡就势处理方式、非统一场平标高的竖向布置。发热门诊楼处于场地较为平坦的东北侧，此处场地建成标高约为514.30m；医疗综合楼居于二期场地中央，场地由东向西逐渐升高，医疗综合楼前区应急广场建成标高约为514.80m、基坑底标高504.26m，医疗综合楼西侧办公区及会议区入口广场及内院建成标高约为525.50m；停车楼紧邻总图社会车辆出入口区域，建成标高约为521.15m。场地内道路标高结合广场标高及消防车道与扑救场地坡度要求，综合考虑出入口与使用便捷性设置。

2.1.4 主体建筑物建筑特征

2.1.4.1 医疗综合楼

医疗综合楼位于二期工程场地中部，1 栋，一类高层，耐火等级为一级，地上 13 层，钢筋混凝土框架-剪力墙结构，建筑高度 62.85m，地上建筑面积 6.27 万 m^2 （包含地上风雨连廊面积），地表占地面积 0.71 hm^2 ，楼栋场平标高 514.80m-525.50m。

医疗综合楼裙楼设置急诊、医技、手术、ICU，两栋塔楼一栋承担 300 床住院，一栋承担教学培训、学术报告、行政办公的功能。一层为急诊部的急救大厅、创伤中心、洗消区、隔离抢救、特需急诊、放射影像和急诊诊区治疗区。二层为急诊办公、急诊 EICU、急诊输液及留观病房。三层为综合 ICU 及 ICU 办公区。四层为手术中心，连廊联通一期工程四层手术中心家属等候区，一二期工程手术中心实现空中平层对接；四层西侧设置培训教学用房。五层为手术中心办公区、高职教授工作区和净化机房。六层为日间手术、日间手术办公区和基地管理办公室及信息指挥平台。七层及以上为住院病房及应急指挥中心培训办公部分。

2.1.4.2 发热门诊楼

发热门诊楼位于场地东北侧，1 栋，多层，耐火等级为二级，地上 3 层，无地下室，钢筋混凝土框架结构，建筑高度 15.45m，地表建筑面积 0.25 万 m^2 ，地上占地面积 0.10 hm^2 ，楼栋场平标高 514.30m。

一层为接诊大厅、等候区、诊室、治疗室、抢救室、采样、采血、CT、药房、设备间，卫生间，污洗污存。二层为输液大厅、留观室、治疗室、注射室、办公室、机房、设备间、卫生间、污洗污存。三层为留观室、办公室、示教室、值班室、样本接收间、样本制备间、试剂制备室、扩增分析、更衣室、淋浴室、设备间、卫生间、污洗污存。

2.1.4.3 停车楼

停车楼位于场地西南侧，1 栋，一类高层，耐火等级为一级，地上 9 层，钢筋混凝土框架-剪力墙结构，建筑高度 43.95m，地上建筑面积 2.05 万 m^2 ，地表占地面积 0.47 hm^2 ，楼栋场平标高 521.15m。

每层设置卫生间，预留水电井，并沿墙面设置设备带，预留强弱电及医用气体点位，便于应急情况时转变成临时病区。一层为特种车库（CT 车位、PCR 车位、通信指挥车位、检验车位、X 光车位）、非机动车库、设备间。二层-九层为机动车库（应急情况转换为伤员救治中心）、卫生间、设备间、预留用房（应急情况转化为医护办公、护士

站、值班室、处置室、治疗室等)。屋顶层为机动车屋面停车区。

停车楼在应急情况下可快速改造转换为批量伤员救治中心:改造后 1 层转换为洗消区,患者洗消通过后经电梯到达各楼层;二层-九层可转换为批量伤员救治病区,每层设置 64 张床位,总共可摆放 512 床。

2.1.4.4 地下室

地下室为整体地下室,主要位于医疗综合楼下方,耐火等级为一级,地下 2 层,钢筋混凝土框架结构,建筑高度 10.40m,地下建筑面积 2.37 万 m^2 ,地下占地面积约 1.19 hm^2 。

主要功能为地下停车库、非机动车库、医疗用房、设备用房、垃圾用房、地下雨水蓄水池、一二期工程地下连通通道等。配置地下机动车位 321 个。负一层为机械停车库,非机动车库区域为人防区域。负二层设置两处地下通道与一期地下室连接,负二层停车区为人防区域。

2.1.5 道路广场工程

道路广场分为施工期进场道路、场内施工道路以及营运期建设成型就医道路广场。

二期工程施工期进场道路主要为利用已建成龙路、锦江大道(原石胜路)及其他市政道路、无需新建。

二期工程场内施工道路长约 978m、宽约 4.5m,通过“永临结合”的方式,依据后期需建设成型的道路广场和就医道路设置,利用道路广场永久征地面积 1.11 hm^2 中的 0.44 hm^2 。

二期工程建设成型场内就医道路广场工程包括占地区内的步行道路、车行道、硬质铺装、院前(入口、应急)广场、停车场等区域。根据功能要求采取混凝土硬化、地砖铺设、塑胶地面、植草砖等方式进行硬化,硬化面积约为 1.11 hm^2 。

场内车行道设置环通道路,车道宽度 ≥ 7 米双车道,采用车行透水混凝土路面。场内步行道路采用人行透水混凝土路面。院前(入口、应急)广场均采用透水混凝土地面。场内设置了地面机动车位 27 个,每个停车位宽 3m,长 6m,共计占地 486 m^2 ,为生态停车场;停车位采用植草砖铺设,结构由上至下依次为:8cm 厚预制嵌草水泥砖(砖孔及砖缝处填种植土,内掺草籽)+3cm 厚黄土粗砂(砂:土=1:1)+10cm 厚 C20 无砂大孔混凝土基层+30cm 厚连砂石垫层。

2.1.6 景观绿化工程

本项目景观绿化设计主要按照绿地率 30%，在院内部集中绿化范围内布置下凹式绿地，进行花坛小品、景观树池打造，绿地占地面积 1.00hm²，主体工程绿化方案简述如下：

1、主体设计在内部集中绿化范围内布置下凹式绿地，绿地内最低点低于周边道路 0.15m，绿地内部设置溢流雨水口与雨水管道相连，溢流雨水口顶部高于绿地底部 0.20m 位置，溢流雨水口内部设置截污挂篮，共布置下凹式绿地 0.80hm²。其余绿化区域主要零星分散绿地，以花坛小品、景观树池为主。

2、主体设计在景观设计上主要从景观绿化（水土保持）效果、后期维护成本等角度进行树草种选择；树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种；灌木应选择常绿种，树形优美，有较高观赏价值的灌木；草种一般选择发芽容易，见绿快，成坪快，耐踩踏的草种。乔木树种选择朴树、银杏、栾树、天竺桂、广玉兰、银桂、樱花、紫薇、红叶李、丛生木芙蓉等；灌木树种选择金森女贞球、金叶女贞球、红继木球、海桐球、矮棕竹、南天竹、大栀子、月月桂、洒金珊瑚、红叶石楠、鸭脚木、金禾女贞、木春菊、满天星等；草本植物选择墨西哥鼠尾草、金叶菖蒲、花叶芒、麦冬、台湾二号等。

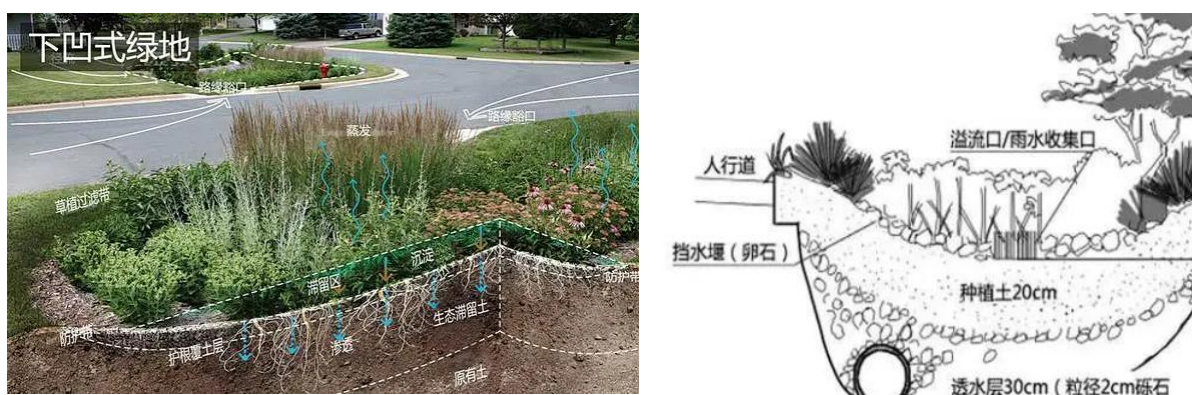


图 2.1-4 项目下凹式绿地设计方案示意图

3、种植规格及要求。由于本项目景观打造要求较高，根据同类项目的经验，乔木要求用胸径 8cm 以上，灌木要求冠幅 50cm 以上。植苗前施用复合肥料，并注意后期抚育管理，抚育管理费用计入项目管理运行费用。树池及花坛种草主要以铺草皮和栽植进行绿化。

2.1.7 附属配套工程（设施）设计

2.1.7.1 给水排水

1、给水系统

本项目所需生活及消防用水均由市政管网提供，各栋新建建筑拟由一期工程已建的 DN300 供水环管上接入。

2、排水系统

本项目采用室内污、废合流，场地内雨、污分流的排水体制，场地外雨、污水分别组织排放。本项目医疗污废水均经管网收集，由化粪池预处理后排入院区一期工程已建污水处理站做进一步污水生化处理。

屋面雨水采用 87 型雨水斗和侧墙式雨水斗的重力流排水系统，雨水管设于室内管井或室外隐蔽处，或采取建筑装修隐蔽措施。场地雨水收集采用雨水沟加雨水口收集的方式。一、二期工程的雨水调蓄水池在二期工程范围内统一建设。

本项目共设置 DN300/400/500/800 给排水管道合计 960m。

2.1.7.2 暖通空调

本项目空调设计包括舒适性集中空调系统、净化空调系统、工艺性空调、分散式空调。医疗工艺用房的通风系统包括地下室设备用房、汽车库、自行车库等通风系统；卫生间、电梯机房等的排风系统。根据现行设计防火规范的要求设置自然排烟、机械防排烟系统。

2.1.7.3 电气工程

一、二期工程共用高压系统，总高压配电室设于一期工程，总高压配电室由城市电网引来两路双重 10kV 电源，同时工作、互为备用。为确保一、二级负荷、消防负荷以及特殊用电设备的供电要求，设置 2 台柴油发电机组作为备用电源，输出电压 230/400V，并与附近加油站签订供油协议，保证柴油可靠供应。

2.1.7.4 医疗气体

本项目不需要使用蒸汽、不需要使用燃气；液氧站依托一期工程扩建使用；负压机房、压缩空气机房设于医疗综合楼的地下室。

2.1.7.5 物流传输

本项目沿用一期工程物流系统模式，即采用厢式物流+气动物流的物流方式。物流系统主要分布于大楼内楼层、地下室等区域。箱式物流：项目在贴临住院核心医护电梯位置设置竖向物流管井，并在每层临近管井处设置箱式物流站点，方便物资收发。气动物流：利用厢式物流管井进行垂直运输，到达每层后通过吊顶以上的水平运送管道运送至各站点。垃圾、污衣自动收集系统：垃圾以及污衣被服分别投入相应投放口，通过智

能感应装置进行变频风机系统的驱动控制，在传输管道内产生负压动力，垃圾袋及污衣被服袋以 70-100km/h 的速度，经传送管道被抽运至中央收集站的垃圾集装箱或储衣罐。

2.1.7.6 人防工程

经与成都市人防办咨询沟通，二期工程人防地下室战时功能按二等人员掩蔽部设计，应建面积按成都市人民防空办公室关于印发《成都市防空地下室应建面积计算标准》的通知成防办发〔2020〕19 号文件要求：人防应建面积=地上计容面积的 10%。本项目人防工程拟建于地下室二层，结合地下停车库及库房设置；人防工程防护类别为甲类；防护等级为核 6 级、常 6 级；防化等级为丙级；规划人防设计面积约为 8200m²，拟设置 5 个二等人员掩蔽所，一个人防移动电站。

2.1.7.7 消防设计

本项目在锦江大道及停车楼侧设置二期工程出入口，并与一期工程场内道路相连接，所有车道宽度≥7 米双车道。医疗综合楼与停车楼为高层建筑，消防车道环通整个建筑，并在长边布置消防扑救场地。发热门诊楼为多层建筑，消防车道环通整个建筑；消防车可以从整个场地西侧与南侧所开的车行口顺利进入场地，并都能形成环线，消防车道宽度不小于 4 米净宽。消防水池取水口靠近消防车道，取水口与被保护高层建筑的外墙距离不小于 5m 且不大于 100m。消防水泵房设置在地下一层，采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其它部位隔开，设甲级防火门，其出口直通安全出口。

2.1.7.8 海绵城市设计

本项目按照“最大化遵照现状地貌”原则，紧密结合地形，通过尽可能小的破坏，最大程度地实现雨水自然积存、自然渗透、自然净化的可持续水循环。

本项目优先在地上机动车与非机动车停车处采用植草砖、透水砖等透水铺装；人行道与休闲运动场地区域采用透水砖、透水塑胶等透水铺装。

本项目设置下凹式绿地。广义的下凹式绿地泛指具有一定的调蓄容积且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。项目考虑场地微地形等、实际可调蓄规模等情况，结合景观效果在合适位置设置下凹式绿地。

打造绿色屋顶花园为病人提供室外休息、散步、接触自然的花园环境。绿色屋顶也称种植屋面、屋顶绿化等，基质深度根据植物需求及屋顶荷载确定。绿化屋顶的设计相比普通硬化屋面可以有效减少屋面径流总量和径流污染负荷。花园布置 1.5m 宽流畅的

堆场 3 处、土石方周转场 1 处。10 处施工生产区均按照“满足施工需要、避免线外扰动”的原则规划设置在二期工程永久征地红线范围内、利用永久征地 0.24hm^2 ，不再重复计列临时占地面积。施工临时用房（含临时住宿、厕所、休息茶亭、土建库房、安装库房、试验室）均租用现有民房，不纳入防治责任范围。项目施工临时设施布置见表 2.2-1。

1、塔吊 3 处

根据项目施工平面布置图，本项目在二期工程永久占范围内共布置 3 台 TC6015 塔吊用于现场材料吊运，其中停车楼地块正北角布置 1 台，医疗综合楼地块东侧布置 1 台，医疗综合楼地块两塔楼中部布置 1 台。每台塔吊基础占地面积 75m^2 ，3 台塔吊利用道路广场永久占地面积合计 0.02hm^2 。

2、钢筋堆场 3 处

根据项目施工阶段平面布置图，本项目结合主体建筑、塔吊、施工道路布设，钢筋堆场 3 处利用二期工程永久占范围内设置。每处钢筋堆场占地面积 256m^2 ，3 处钢筋堆场利用景观绿化永久占地面积合计 0.08hm^2 。

3、木工堆场 3 处

根据项目施工阶段平面布置图，本项目结合主体建筑、塔吊、施工道路布设，木工堆场 3 处利用二期工程永久占范围内设置。每处木工堆场占地面积 170m^2 ，3 处木工堆场利用景观绿化永久占地面积合计 0.05hm^2 。

4、土石方周转场 1 处

根据项目施工阶段平面布置图，结合项目施工时序及土石方平衡分析，本方案补充在二期工程停车楼地块东南侧布设土石方周转场 1 处，用于临时堆存未及时回填或未即时清运至第三方平台公司的建筑垃圾、土石方。

本项目填方、余方按照“随挖随运、移挖作填”的原则即时回填或清运至四川省铁路建设有限公司承建的“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目实施资源化综合利用。确实因特殊原因不能及时回填或清运时，才在土石方周转场短时暂存 1-2 天后（暂存堆量按 3500m^3 估算），随即回填或运往“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目。该处土石方周转场平均堆高 2.80m ，堆放坡比 1: 2 计，利用永久占地面积 0.09hm^2 。

5、施工临时用房

施工临时用房（含临时住宿、厕所、休息茶亭、土建库房、安装库房、试验室）均租用现有民房，不纳入防治责任范围。

表 2.2-1 施工生产区布置一览表

序号	名称	位置	用途	面积	备注
1	塔吊 1	停车楼地块正北角	建筑物料吊装	75m ²	红线范围内、利用永久征地
2	塔吊 1	医疗综合楼地块东侧	建筑物料吊装	75m ²	红线范围内、利用永久征地
3	塔吊 1	医疗综合楼地块两塔楼中部	建筑物料吊装	75m ²	红线范围内、利用永久征地
4	钢筋堆场 1	医疗综合楼地块西北侧	钢筋堆存、加工	256m ²	红线范围内、利用永久征地
5	钢筋堆场 2	停车楼地块东南侧	钢筋堆存、加工	256m ²	红线范围内、利用永久征地
6	钢筋堆场 3	医疗综合楼地块东南侧	钢筋堆存、加工	256m ²	红线范围内、利用永久征地
7	木工堆场 1	医疗综合楼地块西南侧	木工堆存、加工	170m ²	红线范围内、利用永久征地
8	木工堆场 2	医疗综合楼地块东南侧	木工堆存、加工	170m ²	红线范围内、利用永久征地
9	木工堆场 3	医疗综合楼地块东北侧	木工堆存、加工	170m ²	红线范围内、利用永久征地
10	土石方周转场	停车楼地块东南部	开挖余方临时中转	900m ²	红线范围内、利用永久征地

2.2.2 施工道路区（运输条件）

1、进场（场外）施工道路

本项目选址成都市锦江区三圣乡内，该区域已形成比较成熟的交通网络。纵向有成龙路、老成渝路、成渝高速公路；横向有一环路、二环路、三环路、机场路东延线、锦江大道（原石胜路）、东洪路、石洪路、外环路。距机场高速公路入口约 6km；距成渝高速路入口约 4km，距成都火车南站约 12km，距外东沙河堡火车站约 4km。项目场外施工运输条件便利，无需新建进场（场外）施工道路及新增进场（场外）施工道路占地。

2、场内施工道路

场内施工道路长 978m、宽 4.5m，通过“永临结合”的方式，依据后期需建设成型的道路广场和就医道路设置，利用道路广场永久征地面积 1.11hm²中的 0.44hm²。

2.2.3 表土堆场区

1、表土堆场区规划设置

二期工程永久征地范围内医疗综合楼地块以及景观绿化区域分布有少量表土资源，需按照“应剥尽剥、充分回覆”的原则对表土资源进行保护利用。由于项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作医疗综合楼地块和景观绿化区域剥离表土堆存使用，以减少表土堆场新增临时占地。项目施工期间在停车楼地块西北部、红线范围内布设表土堆场 1 处，利用永久征地 0.38hm²。

2、项目区表土调查及剥离、堆存方案

根据项目区表土资源调查，医疗综合楼地块以及景观绿化区域可剥离表土厚度为 40-50cm（平均剥离厚度 45cm），按照“应剥尽剥、充分回覆”原则，项目区可剥离表土面积 1.71hm²，可剥离表土数量 0.76 万 m³。以平均堆高 2.00m，堆放坡比 1: 2 计，

本方案补充在停车楼地块西北部、红线范围内布设表土堆场区 1 处。

3、表土回覆方案

本项目初步设计对项目区表土资源进行了调查，并妥善处置回覆表土，达成表土资源化利用。项目扰动区域剥离表土全部用作二期工程红线范围内的景观绿化和少量屋顶绿化景观装饰以及施工临时设施区迹地恢复所需。既保存利用了表土资源，又节省后期绿化客土费用。

2.2.4 施工用水用电供应方式及布局

1、供电：本项目所在区域内有 10kV 蓉高、蓉三、胜三、河圣、望沙、胜新等线路，110kV 胜利、洪河、望沙电站、220kV 蓉东电站和正在拟建的 110 kV 三圣电站可为锦江院区提供专供回路，一期工程建设时已考虑一二期整体外电负荷，电力供应能够充分满足二期工程施工和营运用电需要。

2、供水：本项目东北侧成龙大道靠项目用地侧已有 DN600 供水管线（常年供水压力 0.25Mpa 以上）及 DN300 配水管，西南侧锦江大道靠近锦江院区用地侧有 DN600（常年供水压力 0.25Mpa 以上）供水管线，均可供二期工程施工和营运用水使用。

2.2.5 施工期排水规划

1、场外排水接管条件

本项目场外锦江大道（原石胜路）有 $\Phi 400\text{mm}$ 、 $\Phi 500\text{mm}$ 污水管道，锦江大道和成龙路有 $\Phi 800\text{mm}$ 、 $\Phi 1200\text{mm}$ 雨水管可供项目接管选择使用。

2、主体工程基坑开挖期间临时排水

主体设计在基坑内及基坑外侧设置了临时截、排水沟。基坑内临时排水沟根据需要设置集水坑，集水坑内汇水采用水泵抽排到基坑外临时排水沟，基坑外临时排水沟转弯处设置临时沉沙池，医疗综合楼、发热门诊楼、停车楼基坑外临时排水沟最末端均设置三级沉淀池，施工废水经沉淀池沉淀后，采用水泵抽排至污水管网内。

3、主体工程基坑回填后施工阶段临时排水

主体设计未考虑基坑回填后施工期间临时排水，本方案补充在红线内侧修建临时排水沟，临时排水沟末端通过临时沉沙池沉淀后，最终排入项目场地内污水管网。

4、施工生产区临时排水

本方案补充并要求施工单位在施工临时设施区布设排水沟，临时排水沟末端通过临时沉沙池沉淀后，最终排入项目场地内污水管网。洗车池及配套设施区设三级沉淀池，

经沉淀池沉淀后，采用水泵抽排至场地内污水管网。

5、表土堆场区临时排水

主体设计未考虑表土堆场区施工期间临时排水，本方案补充在表土堆场区外侧修建临时排水沟，临时排水沟末端通过临时沉沙池沉淀后，最终排入项目场地内污水管网。

2.2.6 建筑材料来源

本项目建设场地周边市政道路通畅，市政管网已建成，项目建设所需砂、石、石灰等材料采购方便，钢筋、水泥、木材供应也有保证。用水、用电可从场址周边已有管线接入，具备施工条件。建筑材料供应商是建筑材料供给环节水土流失防治责任的主体，相关水土流失防治责任范围不纳入本项目。

2.2.7 施工工艺及方法

根据本项目工程建设的特点，本项目的施工内容主要有场平施工、结构施工、地基施工、地下室施工、基坑施工（开挖支护、排水方案）、道路广场施工、管线施工、绿化施工以及少量临时工程施工。主要施工内容工程施工工艺如下。

2.2.7.1 场平施工

本项目发热门诊楼、医疗综合楼、停车楼三栋主要建筑物地块原始地貌及建成标高 514.30-525.50m，地形高差 11.20m。二期工程整个项目场地采取随坡就势处理方式、非统一场平标高的竖向布置。发热门诊楼处于场地东南侧，场平及建成标高最低、约为 514.30m；医疗综合楼居于二期工程场地中央，场地由东向西逐渐升高，医疗综合楼前区应急广场场平（建成）标高次低、约为 514.80m，西侧医疗综合楼办公区及会议区入口广场及内院场平（建成）标高最高、约为 525.50m；停车楼紧邻社会车辆出入口区域场平（建成）标高、次高约为 521.15m。

基坑开挖以外的区域在基坑开挖期间，利用基坑开挖多余土石方分别按三栋主要建筑物场平（建成）标高各自进行场平，保证了项目基坑开挖多余土石方尽量用于场地场平填方，从而减少项目土方（弃方）数量。场平施工采用机械与人工相结合的方式。

2.2.7.2 结构施工

1、上部结构

根据二期工程房屋高度、使用要求及设防烈度等因素，项目结构选型要求作到安全适用、技术先进、经济合理。项目医疗综合楼、发热门诊楼、停车楼采用减震技术进行结构设计：即采用钢筋混凝土框架剪力墙结构，采用黏滞阻尼器、屈曲约束支撑等减震

措施。连廊地上二层，通过设缝与主体结构断开，结构高度 22.55m，拟采用框架结构，重点设防类，框架抗震等级二级。

2、下部结构

地下室：地下 2 层，平面呈近似矩形，结构平面宽度 85m，结构平面长度 150m；主要功能为地下车库、物资库房及设备功能用房，拟采用钢筋混凝土框架结构；医疗综合楼塔楼影响范围内的抗震等级同塔楼，其余部分的纯地下室范围的抗震等级为二级。

2.2.7.3 地基施工

根据本项目地勘报告，由建筑高度、建筑层数、上部结构的形式，重点针对各楼栋地基施工中的基础形式及持力层简述其施工工艺及方法如下。

医疗综合楼-低区基底主要为中风化泥岩层，局部基底为强风化泥岩；拟采用独立基础+抗水板或筏板基础，以强风化泥岩及以上地层为基础持力层。医疗综合楼-高区基底主要为中风化泥岩层，下卧强风化泥岩层和强风化泥质砂岩层，局部基底为强风化泥岩；拟采用筏板基础，以中风化泥岩为基础持力层，局部基底位于强风化泥岩区域可采用挖除换填素混凝土。地下室基底主要为中风化泥岩层，局部基底为强风化泥岩；拟采用独立基础+抗水板，以强风化泥岩及以上地层为基础持力层；地下室部分回填较厚区域，场平时对回填土要求分层压实，压实系数不低于 0.96。

发热门诊基底位于杂填土且基底下填土厚度基本不小于 5m；拟采用桩基础，以中等风化泥岩作为桩端持力层。停车楼基底主要为全风化泥岩，局部为杂填土；拟采用桩基础，以中等风化泥岩作为桩端持力层。连廊基底位于杂填土且基底下填土厚度约 5m；拟采用桩基础，以中等风化泥岩作为桩端持力层。

2.2.7.4 地下水及地下室抗浮

根据本项目地勘报告，二期工程拟建场地地下水按其赋存形式可分为上层滞水和基岩裂隙水。上层滞水主要赋存于人工填土层中，水量较小，呈团状分布，连通性较差，无统一地下水位，靠大气降水及地表水补给。上层滞水以蒸发或逐渐向下渗透方式排泄，雨季水量增加，干旱季节减少甚至完全消失。基岩裂隙水一般埋藏在基岩节理裂隙发育地带内，主要受大气降水补给，无统一的自由水面，含水量一般较小，受裂隙发育程度、连通性及隙面充填特征等因素的控制，在岩层较破碎的情况下，常形成局部富水段。

本项目场地抗浮设计水位 514.80m，楼层较多的综合医疗楼整体抗浮可以满足要求，发热门诊楼和纯地下室区域的整体抗浮和局部抗浮不满足要求，不满足要求时需要设置

抗浮锚杆，抗水板的厚度根据抗浮水头计算确定，设置有抗浮锚杆的抗水板厚度不应小于 400mm。

2.2.7.5 地下室基坑施工

1、地下室基坑安全等级确定

本项目场址位于成都市锦江区成龙大道与锦江大道交叉口西南侧，场址附近未发现活动断裂；本次地质调绘及勘察表明，沿线无岩溶、坍塌、滑坡、泥石流、采空区和地面沉降等不良地质作用和地质灾害。

场址东侧侧距红线约 20m 为已建锦江大道；东北侧红线紧邻 220KV 城市变电站，距变电站 1 层建筑物约 30m；北侧距红线约 50m 为已建成龙大道，红线与成龙大道间为市政绿化；西侧及南侧现状为空地，主要为园地、灌木林地和少量耕地，地形微小起伏，南侧规划一条市政道路；场地内现状基本为原始地貌和一期工程施工场地，场地中部有较高堆土，地形整体起伏不大，建筑环境较好。

综上，项目基坑排桩支护段安全等级为一级，结构重要性系数为 1.1。

2、设计参数（荷载）取值

（1）各岩土层工程特性指标

根据岩土工程勘察资料，本项目场地各岩土层的地基承载力特征值以及其它与设计有关的主要参数，主要根据本次野外钻探结合土工试验结果、原位测试结果及波速测试结果，按照有关标准规范对地基土承载力等相关性质参数的评价方法和标准，并结合类似地质条件的工程项目经验尤其是我院在同地区的同类地质条件超高层项目工程建设经验，综合采用经验法、规范法、室内试验法、原位测试及物探等多种方法进行综合分析、判定后进行取值。

表 2.2-2 本项目岩土力学参数取值

时代成因	土名	天然重度	压缩模量	天然		饱和		承载力特征值	基底摩擦系数	岩石天然单轴抗压强度标准值 Ra	灌注桩极限侧阻力标准值 qsik	基床系数 K
		γ	Es	内聚力	摩擦角	内聚力	摩擦角	[f _{ak}]				
		kN/m ³	MPa	C	Φ	C	Φ	kPa		MPa	kPa	kN/m ³
Q ₄ ^{ml}	杂填土	18.0	/	10	10	8	8	/	/	/	20	
	素填土	18.0	4.0	20	13	15	10	110	/	/	30	1.5×10 ⁴
Q ₁₊₂ ^{f_{gl}}	粘土	19.5	8.5	30	15	21	11	220	0.30	/	60	3.0×10 ⁴
	含卵石粘土	20.0	9.5	15	25	10	22	230	0.35	/	150	3.0×10 ⁴
K _{2g}	全风化泥岩	20.0	8.5	30	15	20	10	220	0.30	/	60	3.0×10 ⁴
	强风化泥岩	23.0	17.0	60	28	50	25	280	0.40	1.0	150	16.0×10 ⁴
	中风化泥岩	24.0	/	300	35	200	30	800	0.55	5.5	200	20.0×10 ⁴

(2) 土压力、水压力取值说明

基坑支护结构承受的侧向荷载主要包括土压力、水压力，其他一些荷载如周边建筑物的垂向荷载、施工荷载等也都是通过土体以侧压力的形式作用于支护结构上，因此水土压力的计算是支护结构荷载取值的关键。基坑支护结构主要受两种力的作用：一种为水压力，另一种为土压力。场地的水压力对素填土按水土压力分算，岩石按水土压力合算，土压力是基坑支护结构上的主要水平荷载形式。场地地下水位变化主要考虑由上层滞水水位变化引起。故按照超载作用下水土压力计算的方法，根据朗肯土压力计算理论计算土的侧向压力，计算时不考虑支护桩与土体的摩擦作用。地下水以上的土体不考虑水的作用，地下水以下的土层根据土层的性质差异需考虑地下水的作用。

(3) 附加荷载取值说明

坑顶超载按均布荷载一般 15kPa 考虑，每层建筑按照 15kPa 考虑，施工时严禁超载。基坑坡顶 3m 范围内禁止堆载，3m 范围外严禁超载。

3、基坑总体施工程序

(1) 基坑的施工总体程序为：施工准备→旋挖成孔灌注桩施工→冠梁施工→分层土方开挖至锚索底标高-0.5m→锚索、施工→分层土方开挖、桩间护壁施工→挖至基底→竣工验收。

(2) 锚索施工工艺流程：

放线定孔位→钻机就位→校正孔位、调整角度→钻进成孔→安放锚索→注浆→拔套管→安装腰梁、锚头锚具→张拉锁定

(3) 桩间网喷护面：土方开挖（含清面）→挂钢筋网→喷射砼→土方开挖程序进行循环作业。

4、基坑开挖及支护方案

本项目基坑支护安全等级为一级，拟采用排桩、排桩+锚索等支护方案，需由具有相应专业资质的单位进行专项岩土工程专项勘察、设计、施工和检测。

基坑开挖前，先对基坑边坡进行加固，提高基坑整体稳定性。土石方开挖在达到降水设计要求后进行，施工应遵循“分层分段”的原则。土石方开挖与外运过程中，应做好管线道路、建筑物及监测点保护措施。土石方开挖时严禁超挖、虚填，保证开挖质量。土石方开挖施工过程中，随时察看土质和观察基坑四周建筑物、道路及围护结构的稳定情况，如遇可能不稳定的情况，应立即将人员、机械撤离基坑，同时采取相适应的有效措施，防止塌方。土方开挖时，基坑边不得堆重物。挖机工作范围内，不得有人进行其

他工作，多台机械开挖，挖土间距应大于 10m。

5、基坑降、排水方案

本项目基坑施工拟采用管井降水法，设计降水井深度为 12.5m（有抗浮锚杆区域设置深度 17.5m），井间距约为 25m，布井时应综合考虑施工总体布局、地下管线及后期管道、车道的埋设位置等因素。

降水井成井直径为 600mm，并不得小于 550mm。井身应保持垂直、不缩径。降水井管采用混凝土管，其外径 360mm，内径 300mm，分盲管、滤水管 2 种，长度均为 2.5m。井管布置方式：降水井深度为 12.5m，共由 6 根井管组成，其中上部采用 2 根盲管，下部放置 4 根滤水管。设计过滤器为填砾过滤器，填砾规格 8-10mm 砾石，填砾厚度大于 100mm；砾石填至距地面 3m 时，用粘土封孔。采用深井潜水泵进行管井降水，水泵型号为 QS 型。根据单井出水量 $304\text{m}^3/\text{d}$ ，每小时出水量约为 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，选用水泵流量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 左右，扬程不小于 20m，额定功率为 4KW。

基坑坑内在坑底接近基坑边线处设置一道尺寸 30×35cm 排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。二期工程共设置坑内排水沟 612m，排水沟接入集水井，集水井中积水通过泵抽入坑外临时排水沟，经过沉淀池处理后排入市政污水管网。

基坑坑外周界设置一道尺寸 30×35cm 临时排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。共设置坑外周界临时排水沟 692m。坑外临时排水沟转弯处设置临时沉沙池，尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），池墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池底采用 10cmC20 混凝土现浇，共设置临时沉沙池 9 个。

发热门诊、综合医疗楼、停车楼基坑外分别设置一座三级泥浆沉淀池，尺寸为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×深），池墙采用 24cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池内设置 12cm 厚 M10 浆砌砖隔墙，池底采用 10cmC20 混凝土现浇。坑外排水沟与三级沉淀池采用 DN400 管道相连，共设置 DN400 管道 30m。发热门诊、综合医疗楼、停车楼基坑汇水排入三级泥浆沉淀池，经沉淀池沉淀后抽排至市政污水管网。

6、分项工程说明

（1）排桩

排桩桩径为 1.0m、1.2m、1.5m 和 1.8m，间距 2m 布置。

（2）冠梁

桩顶设置冠梁，与支护排桩构成平面排架共同作用。桩身直径为 1.0m~1.8m，冠梁宽度为 1.0~1.8m，高 0.8~1.5m。

（3）桩间网喷护壁设计

面层采用喷射混凝土与钢筋网组成的钢筋混凝土板结构型式。土方开挖时，应确保网喷支护作业面平整，壁面喷射混凝土厚度为 80mm。

喷射混凝土采用细石混凝土，混凝土强度等级为 C20。

面层钢筋网构造：网筋采用 $\phi 8.0@250 \times 250$ mm 钢筋绑扎而成，横向加强筋采用 $\phi 16$ 级螺纹钢与桩体的植筋 $\Phi 16$ ，长度不小于 35d 焊接，间距为 1000mm。

（4）预应力锚索

桩间设置预应力锚索，成孔孔径为 150mm，锚索采用 4s15.2 钢绞线，入射角不小于 $25^\circ \sim 30^\circ$ 。

（5）腰梁

锚索设置腰梁，尺寸 800×800mm；支撑腰梁材料采用 C30 混凝土。

（6）封闭排水处理设计

基坑顶面：为不让地表水进入基坑，坑顶网喷翻边至红线，钢筋网片 $\phi 8@250 \times 250$ ，喷射 C20，厚 80mm。

基坑底面：在坑底设排水沟，并根据现场实际开挖情况沿排水沟间隔设置集水坑；集水坑内水用抽水机抽至坑外排水沟，抽水机大小由施工单位根据实际情况选用。

基坑护壁：在布设钢筋网时安放 $\Phi 25$ PVC 管作泄水管，喷射砼施工完成后再凿穿，保证壁内积水畅通排放。

桩间喷射混凝土壁面施工完成后，布设钢筋网时安放 $\phi 25$ 的 PVC 管作为泄水管，孔深大于 300mm，桩间护壁泄水孔竖向间距为 1000mm，以保证壁内积水的畅通排放。

7、施工技术要求

（1）土石方开挖

基坑土石方开挖应符合下列规定：1）基坑土石方开挖的顺序应与设计工况相一致，严禁超挖；基坑开挖应分层进行，内支撑结构基坑开挖尚应均衡进行；基坑开挖不得损坏支护结构、降水设计和工程桩等；2）基坑周边施工材料、设施或车辆荷载严禁超过设计要求的地面荷载限值；3）基坑开挖支护肯定标高时，应及时进行坑底封闭，并采用防止水侵、暴露和扰动基底原状土的措施；4）基坑开挖应对坑底标高进行检验。

（2）支护桩施工

1) 成孔质量要求: 桩孔直径偏差应小于 $\pm 50\text{mm}$; 桩位偏差不应超过 50mm ; 桩孔垂直度偏差应小于桩长的 1%; 桩底沉渣 $\leq 100\text{mm}$ 。排桩采用旋挖机械成孔, 建议跳桩施工, 减小塌孔影响。成孔时应做好护壁措施, 避免塌孔影响成桩质量, 必要时可采取钢护筒护壁。

2) 钢筋笼制作质量要求: 主筋间距: $\pm 10\text{mm}$; 箍筋或螺旋筋间距: $\pm 20\text{mm}$; 钢筋笼直径: $\pm 10\text{mm}$; 钢筋笼长度: $\pm 50\text{mm}$; 保护层厚度: $\pm 10\text{mm}$ 。

3) 混凝土浇注质量要求: 排桩砼强度为 C30, 当桩孔内积水需进行水下浇注混凝土时, 应严格按照水下混凝土浇注的施工工艺, 保障砼强度达到设计强度。

(3) 桩间护壁施工

1) 桩间土挂钢筋网, 喷射 C20 混凝土进行支护。2) 钢筋网双向 $\varnothing 8@250$; 加强筋 C16@1000, 与桩上预留筋或桩上植筋固定。3) 喷射混凝土平均厚度 80mm 。4) 应分层及时支护, 避免桩间土垮塌, 分层厚度一般不超过 2.0m 。5) 桩基护壁须设置泄水孔, 竖向间距 2.0m , 水平间距同桩间距。6) 修整坡面质量要求: A、按设计坡度修整坡面, 严禁修成倒坡。B、坑壁土质较差时, 先挂网、喷射砼, 及时封闭作业面。C、壁面上有浸水时, 加密泄水孔, 必要时采用排水管疏导。D、每次作业面高度宜控制在 $1.5 \sim 2.0\text{m}$, 不宜过低、也不宜超高。7) 喷射作业质量要求: A、作业前应先对机械设备、风管、料管、水管及电线电缆进行检查并试运转。B、喷射时, 喷头与喷面应垂直, 宜保持 2m 左右的距离; 喷射手必须控制好水灰比, 并保持砼表面平整、湿润光泽。C、钢筋网与坡面的间隙宜大于 20mm 。钢筋网的搭接长度不得小于 $35d$ (即 280mm)。8) 地表水防渗要求: A、做好地面封闭, 封闭宽度至用地红线, 或施工场地围挡边线。B、截断地面补给水源, 隔断基坑周边地表水渗入坑壁内。

(4) 冠梁(腰梁)

1) 冠梁(腰梁)混凝土强度等级 C30。2) 冠梁(腰梁)钢筋保护层厚度 50mm , 内支撑梁钢筋保护层厚度 30mm 。3) 冠梁(腰梁)施工缝不应设置在转角及其附近 15m 范围。4) 冠梁(腰梁)主筋采用双面搭接焊时, 搭接焊长度大于 $5d$ 。采用单面焊接时, 搭接焊长度大于 $10d$ 。5) 腰梁植筋按照有关规范执行。

(5) 锚索施工

1) 锚索施工要求:

钻孔孔径 \geq 设计孔径; 锚索垂直、水平方向的孔距误差 $\leq 25\text{mm}$; 钻孔轴孔斜误差 $\leq 1^\circ$; 钻孔深度超过设计深度 $\geq 0.5\text{m}$; 锚杆成孔深度为杆体长度 + 500mm 控制; 锚杆允许偏差

水平方向为 100mm，垂直方向为 50mm；倾斜度允许偏差为 3°；

2) 压浆管要求:

压浆管采用 25mm 直径塑料管，其下料长度 = 锚固段长度 + 自由段长度 + 外露长度 + 500，底部端口应削成 45°，距导向锥顶端 10cm。二次压浆管应保证管壁耐压值不小于 3.0MPa，以免二次高压劈裂注浆时注浆管爆裂。二次注浆管端头应用防水胶布包裹密实，防止第一次注浆浆液涌入造成堵塞。

3) 锚索压浆要求:

锚索压浆材料采用纯水泥浆，水泥浆水灰比为 0.5，强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，水泥采用 P.O42.5 水泥。注浆水泥采用 P.O 42.5R 以上大厂普通硅酸盐水泥。

根据锚索设计类型，锚固体采用一次压浆成锚工艺。注浆时采用常压力注浆，注浆压力控制在 0.6 ~ 0.8MPa。注浆待孔口溢浆后可停止，间隔 1h 后进行补浆液，补充注浆压力为 0.5 ~ 1.0MPa。注浆压力控制在 0.4 ~ 2.0Mpa，并同时确保浆体灌注饱满、密实。

2.2.7.6 道路广场施工

本项目广场和道路施工方法及步骤如下：施工准备、测量放线、基层开挖、路面铺筑等。面层施工前，首先将基层开挖至设计高程，素土压实。然后对基层表面要进行全面清扫养护，并对基层进行补水，使基层充分湿润，补水应均匀，不能有未洒到的地段或过湿的地段。广场和道路硬化应按设计厚度依次做好垫层和砼路面的铺筑工作。

2.2.7.7 管线工程施工

本项目管线工程的敷设形式均为地下直埋，道路施工时同步进行管线埋设施工，分段开挖后及时回填。管线埋深 0.80m-1.00m，施工以机械施工为主，人工施工为辅，机械开挖管沟，人工剥离沟底。管线施工中开挖土石方堆放于管线开挖区的一侧，施工结束后立即回填覆盖，多余土石方用于其他施工区场平覆土。管线工程施工尽量避开雨季，施工时做好防雨、排水工作。

2.2.7.8 绿化工程施工

本项目绿化工程施工首要的目标是要确保绿化植物成活率，以保证绿化工程的整体面貌。对于耕植土的回覆采取按绿化设计要求的厚度、采用机械摊铺并配合人工平整的施工方式。

项目绿化工程用乔灌木的种植方式，首先根据绿化设计图纸中各苗木的土球大小，进行树穴的开挖；再进行苗木的栽植，栽植完毕回填土并夯实，最后施肥、浇水、并辅

以木杆固定。即乔灌木栽植施工流程如下：挖树穴→施基肥→洒种植土→放置树苗→加土至 1/2→分层夯实→加土至地表→支撑绑扎→浇足灌水。

项目绿化工程中地被（草坪）的铺植季节宜选在春季或秋季。种植前先采用机械摊铺并配合人工平整的方式进行场地覆土，然后浇水、翻地、施肥，再进行地被（草坪）的种植或铺植，最后浇水养护。

2.2.7.9 临建工程施工

本项目临建工程主要包括场地周边施工围墙、场内施工临时道路、场内施工临时设施（洗车池及配套设施、垂直运输设备塔吊区、材料加工场区等）。

1、场地周边施工围墙施工流程：测量放线→基础开挖→基础砌筑→墙体砌筑→抹灰→涂料及墙面宣传形象设置。

2、场内临时施工道路施工流程：测量放线→基层素土夯实→路面平整（找坡）→路面压实→铺设碎石→浇筑混凝土。

3、场内外施工临时设施地面采用 C20 混凝土进行硬化，地面硬化厚度 200mm。施工工棚采用可拆卸的标准化工具式加工棚。

2.3 工程占地

二期工程预留用地范围内的医疗综合楼地块 0.71hm²、景观绿化地块 1.00hm² 现状地表基本为原始用地、土地类型为园地，存在表土分布；停车楼地块 0.47hm² 和发热门诊地块 0.05hm² 在一期工程建设时作为一期工程的施工生产生活区，这两个地块已由一期工程实施表土剥离和防护。

根据二期工程初设及施工组织平面布置图，本项目水土流失防治责任范围合计 3.34hm²。其中永久征地（规划建设净用地面积）3.34hm²，包含主体工程区中的主体建筑区 1.23hm²，景观绿化区 1.00hm²，道路广场区 1.11hm²（含地面机动车停车位 0.05hm²、就医道路广场 0.52hm²、给排水管道 0.10hm²、场内施工道路 0.44hm²）；临时占地包括施工生产区利用红线内永久征地 0.24hm²，场内施工道路利用红线内永久征地 0.44hm²，表土堆场利用停车楼地块永久征地 0.38hm²，不再重复计列防治责任范围。

本项目永久征地全部位于四川大学华西医院锦江院区预留用地范围内，用地性质为划拨公共管理与公共服务用地-医疗卫生用地，项目水土流失防治责任主体为四川大学华西医院。具体征占地情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目征占地情况统计表

序号	占地性质	占地类型		占地面积 (hm ²)	备注		
		医疗卫生用地					
1	永久征地	一、 主体 工程区	1、主体建筑区		1.23	场内施工道路长约 978m、宽约 4.5m,通过“永临结合”的方式,依托后期需建设成型的道路广场和就医道路设置,利用道路广场永久征占地面积 1.11hm ² 中的 0.44hm ² 。	
			2、道路广场区	地面机动车停车位	1.11		0.05
				就医道路广场			0.52
				给排水管道			0.10
				场内施工道路			(0.44)
			3、景观绿化区		1.00		
小计			3.34				
2	临时占地	二、 施工 生产区	1、施工场地	(0.24)	施工生产区共 10 处: 包含塔吊 3 处、钢筋堆场 3 处、木工堆场 3 处、土石方周转场 1 处。10 处施工临时设施均规划设置在二期工程永久征地红线范围内、利用永久征地 0.24hm ² ,不再重复计列临时占地面积。施工临时用房均租用现有民房,不纳入防治责任范围。		
三、 表土 堆场区		1、表土堆场	(0.38)	由于项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年,其地块可以用作医疗综合楼地块和景观绿化区域剥离表土堆存使用。项目施工期间在停车楼地块西北部、红线范围内布设表土堆场 1 处,利用永久征地 0.38hm ² 。			
小计			(1.06)	/			
合计			3.34	/			

注：（）表示利用永久征地、不再重复计列防治责任范围。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

- 1、可剥离表土区域及面积
- 结合锦江院区预留二期工程建设场地现状及项目所在区域表土资源调查,本项目可剥离表土区域为二期工程永久征地(规划建设净用地面积)范围中的医疗综合楼地块和景观绿化区域;发热门诊、停车楼所在地块、场内道路广场区域,由于曾作为一期工程施工场地和场内施工道路,表土剥离已纳入一期工程,这些区域、地块不作为二期工程可剥离表土区域;二期工程可剥离表土区域面积为医疗综合楼地块 0.71hm²、景观绿化区域 1.00hm²,合计 1.71hm²。
- 2、表土实际剥离量
- 本项目可剥离表土区域面积为 1.71hm²。根据项目所在区域表土资源调查,可剥离表土厚度为 40-50cm(平均剥离厚度 45cm),按照“应剥尽剥、充分回覆”原则,本项

目可剥离表土数量为 0.76 万 m^3 。

3、表土平衡

表 2.4-1 表土平衡分析表

可剥离表土区域	表土剥离面积（hm ² ）	表土剥离数量（万m ³ ）	表土回覆去向及数量（万m ³ ）		
	公共管理与公共服务用地	公共管理与公共服务用地	地面景观绿化及屋顶景观绿化覆土	施工迹地植被恢复覆土	小计
	医疗卫生用地	医疗卫生用地			
医疗综合楼地块	0.71	0.36	0.53	0.23	0.76
景观绿化地块	1.00	0.40			
发热门诊、停车楼所在地块、场内道路广场区域	由于曾作为一期工程施工场地和场内施工道路，表土剥离已纳入一期工程，这些区域、地块不作为二期工程可剥离表土区域。				
合计	1.71	0.76	0.76		

2.4.2 土石方平衡

1、医疗综合楼地块（基坑和地下室）：本项目医疗综合楼地块基坑和地下室建筑高度 10.40m，地下建筑面积 2.37 万 m^2 。经土石方平衡，项目医疗综合楼地块基坑和地下室土石方挖方 14.36 万 m^3 （表土 0.36 万 m^3 、含卵石粘土 14.36 万 m^3 ，自然方、下同），基本无土石方回填，表土 0.36 万 m^3 调出至景观绿化区域后，余方（弃方）14.00 万 m^3 ，交由四川省铁路建设有限公司承建的“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目回填、消纳，实现项目外弃渣综合利用。

2、发热门诊和停车楼地块（桩基础）：本项目发热门诊和停车楼不涉及基坑和地下室建设，下部基础采用桩基础建设。经土石方平衡后，项目发热门诊和停车楼地块土石方挖方 0.74 万 m^3 （表土剥离纳入一期工程、含卵石粘土 0.74 万 m^3 ），基本无土石方回填，余方（弃方）0.74 万 m^3 ，交由四川省铁路建设有限公司承建的“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目回填、消纳，实现项目外弃渣综合利用。

3、场内道路广场区域：本项目场内道路广场采用“随坡就势”的建设方式，避免了道路广场的大挖大填。道路广场区域土石方挖方 0.51 万 m^3 （含卵石粘土 0.51 万 m^3 ），土石方回填 0.51 万 m^3 ，实现局部区域土石方挖填自平衡，无余方（弃方）。

4、给排水管道：本项目室内污、废合流，场地内雨、污分流的排水体制，场地外雨、污水分别有组织排放。本项目雨污水排放及施工期间基坑排水共埋设雨水管 960m、污水管 930m、给水管 920m，管线平均截面面积 0.78 m^2 ，管道平均埋深 0.80m。经土石

方平衡后，雨污水管网等综合管线工程土石方挖方 0.22 万 m^3 ，土石方回填 0.22 万 m^3 ，实现局部区域土石方挖填自平衡，无余方（弃方）。

5、景观绿化区域：经土石方平衡后，本项目景观绿化区域土石方挖方 0.40 万 m^3 （表土 0.40 万 m^3 ），土石方回填 0.53 万 m^3 （地表景观绿化面积 1.00 hm^2 ，楼层屋顶景观面积合计 0.78 hm^2 ，回覆表土厚度按 30cm 计，共需回覆表土 0.53 万 m^3 ），由医疗综合楼基坑和地下室工程调入表土 0.13 万 m^3 ，无需客土。

6、施工生产区：本项目施工生产区中如塔吊、材料堆放场等有少量土石方开挖量及表土回覆量。经土石方平衡后，本项目施工生产区土石方挖方 0.51 万 m^3 （含卵石粘土 0.51 万 m^3 ），土石方回填 0.74 万 m^3 （含表土回覆 0.23 万 m^3 、含卵石粘土 0.51 万 m^3 ），由医疗综合楼基坑和地下室工程调入表土 0.33 万 m^3 、无需客土，实现局部区域土石方挖填自平衡后无余方（弃方）。

综上，经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 16.74 万 m^3 （含表土剥离 0.76 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 2.00 万 m^3 （含表土回覆 0.76 万 m^3 ），无借方，余方（弃方）14.74 万 m^3 ，余方（弃方）取松散系数 1.35，折合松方 19.90 万 m^3 。余方（弃方）主要来源为医疗综合楼地块（基坑和地下室）、发热门诊和停车楼地块（桩基础）开挖土石方，成分主要为含卵石粘土。

7、余方（弃方）处置方案及去向

由于成都市锦江区政府组织中无统一砂石处置管理机构（砂石办），故二期工程余方（弃方）处置参考一期工程及区域类似项目处置经验，由本项目建设单位牵头组织，主体设计、方案编制单位配合提供技术支撑，项目施工单位跟四川省铁路建设有限公司承建的“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目（简称“科诚路”）签订完成本项目土石方消纳协议，利用在建“科诚路”项目路基填筑处置、消纳本项目土石方余方（弃方）。本项目土石方余方（弃方）消纳、处置环节的水土保持责任通过签订协议界定到受纳项目建设、施工单位成自铁路有限责任公司、四川省铁路建设有限公司。

8、“科诚路”项目概况及最近施工进度情况

（1）“科诚路”项目概况

根据《四川天府新区行政审批局关于成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路水土保持方案的批复》（川天审批水保〔2024〕69号）及《弃土临时消纳证明》（NO: 20240606），“科诚路”（项目代码 2303-510164-04-01-471700）

位于四川省成都市天府新区高铁片区太平、兴隆、永兴街道，与本项目之间运渣距离约为 28km。该项目由科诚路、互通立交工程（科学城北路-M 匝道及高铁匝道工程）、综合管廊工程（主要包括配水工程、给水工程、再生水工程、电力工程、通信工程等）及改渠工程等组成。

科诚路（东山大道-科学城北路）段全长 1737.644m。起点与现状东山大道相交，终点与科学城北路相交，并对应设置立交节点。道路标准段规划红线宽度 60m，道路等级为快速路。互通立交工程分别为 K0+780 高铁匝道（包含 K、L 匝道）及科学城北路立交节点（包含 A~G 匝道及科学城北路-M 匝道）及附属人行天桥等。K 匝道为直接式匝道；K 匝道起点桩号 KK0+069.362，接科诚路辅道，起点坐标为 $X=190312.578$ ， $Y=225839.783$ ；终点桩号为 KK0+726.411，接高铁匝道，终点坐标为 $X=190066.645$ ， $Y=226033.443$ ；全线共设两段圆曲线，其半径分别为 69m、420m。L 匝道为直接式匝道；L 匝道起点桩号 LK0+172.183，接科诚路辅道，起点坐标为 $X=190299.327$ ， $Y=225899.976$ ；终点桩号为 LK0+468.373，接 K 匝道，终点坐标为 $X=190107.097$ ， $Y=225962.209$ 。全线共设两段圆曲线，其半径分别为 1898.25m、180m。K 匝道宽 10.5m，L 匝道宽 10.0m；科诚路科学城北路（立交节点范围-M 匝道）段全长 1020.511m，起终点接规划科学城北路，并与科诚路形成立交节点。道路标准段规划红线宽度 40m，道路等级为主干路；主要包括人行天桥工程、排水工程、交安工程、照明工程、绿化景观工程、电力工程、通信工程等）。

“科诚路”工程土石方开挖总量 195.61 万 m^3 ，回填 205.90 万 m^3 ，借方 130.28 万 m^3 ，余方 119.99 万 m^3 ；《弃土临时消纳证明》消纳（方量）130.28 万 m^3 ，有效期限自 2024 年 10 月 24 日至 2025 年 8 月 23 日。虽然“科诚路”批复完工时间为 2025 年 5 月，但经现场调查和咨询总包单位，项目实际施工进度滞后 4 个月，目前正在进行路基借方回填施工，余方承接时序总体跟本项目基坑出渣时序相衔接。

（2）“科诚路”最近施工进度

依据《四川省铁路建设有限公司关于消纳四川大学华西医院锦江院区二期建设工程土石方情况说明》，结合“科诚路”最近施工现场进展情况调查：“科诚路”确需借方约 130.28 万 m^3 用于路基填筑。由于原借方来源项目东安路项目、天府永兴实验室院区建设项目出土时间与本项目不匹配、无法借土，故向本项目借方，消纳、处置本项目余方 14.74 万 m^3 。目前“科诚路”施工进度处于借方回填阶段，施工时序总体能够与 2025 年 5 月即将开工建设的本项目基坑和地下室开挖出渣时间衔接；本项目基坑和地下室开

表 2.4-3 项目区土石方量平衡汇总表 单位：万 m³

项目		土石方开挖			土石方回填			调入		调出		余方（弃方）		
		表土	含卵石粘土	小计	表土	含卵石粘土	小计	数量	来源	数量	去向	自然方	松方	去向
主体工程	医疗综合楼地块（基坑和地下室）	0.36	14.00	14.36	/	0.00	0.00	/	/	0.36	景观绿化区域	14.00	18.90	根据本项目建设单位四川大学华西医院牵头组织、施工单位跟第三方土石方消纳项目签署的消纳协议（详见附件 11），本项目余方（弃方）主要为医疗综合楼基坑、地下室开挖土石方，交由四川省铁路建设有限公司承建的“成自铁路天府站综合客运枢纽配套市政交通基础设施工程-科诚路”项目消纳、回填，实现项目外弃渣综合利用，本项目不设弃渣场。本项目余方（弃方）消纳、处置环节的水土保持责任通过协议界定到受纳项目建设、施工单位成自铁路有限责任公司、四川省铁路建设有限公司。
	发热门诊和停车楼地块（桩基础）	/	0.74	0.74	/	0.00	0.00	/	/	/	/	0.74	1.00	
	场内道路广场区域	/	0.51	0.51	/	0.51	0.51	/	/	/	/	0.00	0.00	
	给排水管道区域	/	0.22	0.22	/	0.22	0.22	/	/	/	/	0.00	0.00	
	景观绿化区域	0.40	/	0.40	0.53	/	0.53	0.13	医疗综合楼基坑和地下室工程	/	/	0.00	0.00	
	小计	0.76	15.47	16.23	0.53	0.73	1.26	0.13	/	0.36	/	14.74	19.90	
临时工程	施工生产区	/	0.51	0.51	0.23	0.51	0.74	0.23	医疗综合楼基坑和地下室工程	/	/	0.00	0.00	
	小计	/	0.51	0.51	0.23	0.51	0.74	0.23	/	/	/	0.00	0.00	
合计		0.76	15.98	16.74	0.76	1.24	2.00	0.36	医疗综合楼基坑和地下室工程	0.36	景观绿化区域	14.74	19.90	

注：根据项目工程地质剖面图，项目所在区域工程地质岩性为中-强-全风化泥岩，不存在卵石层，项目土石方成分主要为含卵石粘土。又据工程勘察岩土规范的定义，含卵石粘土指卵石含量不超过 50%的粘土。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

整个四川大学华西医院锦江院区已于一期工程期间完成全部征地拆迁工作，二期工程不涉及拆迁安置及专项设置改（迁）建问题。

本项目占地范围内无专项设施，不涉及专项设施复建；仅一期工程和二期工程永久征地之间、间隔暗埋市政排洪渠。项目已针对该市政排洪渠预留、并保证市政排洪渠宽 5m 及渠道两侧各 5m 合计 15m 宽、足够的安全保护距离。

2.6 施工进度

本项目计划于 2025 年 5 月开工，于 2028 年 4 月底完工，建设工期 36 个月，工程施工进度计划见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目主体工程施工进度、时长安排

四川大学华西医院锦江院区二期建设工程施工横道图（医疗综合楼、发热门诊）																																				
日期 内容	2025年5月	2025年6月	2025年7月	2025年8月	2025年9月	2025年10月	2025年11月	2025年12月	2026年1月	2026年2月	2026年3月	2026年4月	2026年5月	2026年6月	2026年7月	2026年8月	2026年9月	2026年10月	2026年11月	2026年12月	2027年1月	2027年2月	2027年3月	2027年4月	2027年5月	2027年6月	2027年7月	2027年8月	2027年9月	2027年10月	2027年11月	2027年12月	2028年1月	2028年2月	2028年3月	2028年4月
施工准备																																				
土石方工程																																				
基础工程																																				
地下室主体结构施工																																				
地上主体结构施工																																				
二次结构施工																																				
屋面工程																																				
机电安装																																				
装饰装修施工																																				
幕墙工程																																				
园林景观																																				
验收																																				

四川大学华西医院锦江院区二期建设工程施工横道图（停车楼）																																				
日期 内容	2026年6月	2026年7月	2026年8月	2026年9月	2026年10月	2026年11月	2026年12月	2027年1月	2027年2月	2027年3月	2027年4月	2027年5月	2027年6月	2027年7月	2027年8月	2027年9月	2027年10月	2027年11月	2027年12月	2028年1月	2028年2月	2028年3月	2028年4月	2028年5月	2028年6月	2028年7月	2028年8月	2028年9月	2028年10月	2028年11月	2028年12月	2029年1月	2029年2月	2029年3月	2029年4月	2029年5月
施工准备																																				
土石方工程																																				
基础工程																																				
地上主体结构施工																																				
二次结构施工																																				
屋面工程																																				
机电安装																																				
装饰装修施工																																				
幕墙工程																																				
园林景观																																				
验收																																				

注：为方便土石方周转场、表土堆场布置在停车楼地块，停车楼基础采用桩基础建设方案，且施工时序比医疗综合楼、发热门诊晚约 1 年。医疗综合楼土石方工程中的基坑开挖出渣时段主要集中在 2025 年 6 月~至 2025 年 8 月，跟“科诚路”路基填筑借方时段及弃土临时消纳证明有效期限总体匹配。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于四川省成都市锦江区，项目区地貌单元属侵蚀平原地貌，地貌类型单一。项目所在场地整体地势起伏不大，原始标高 514.30-525.50m 之间，高差 11.20m。项目区地面坡度一般为 3-8°。

2.7.2 工程地质条件

2.7.2.1 地质构造

成都地区大地构造体系的西部为华夏系龙门山构造带；东部是新华夏系龙泉山构造带；处于两构造单元间的成都平原北起安县、南至名山、西抵龙门山脉、东达龙泉山，惯称成都坳陷。

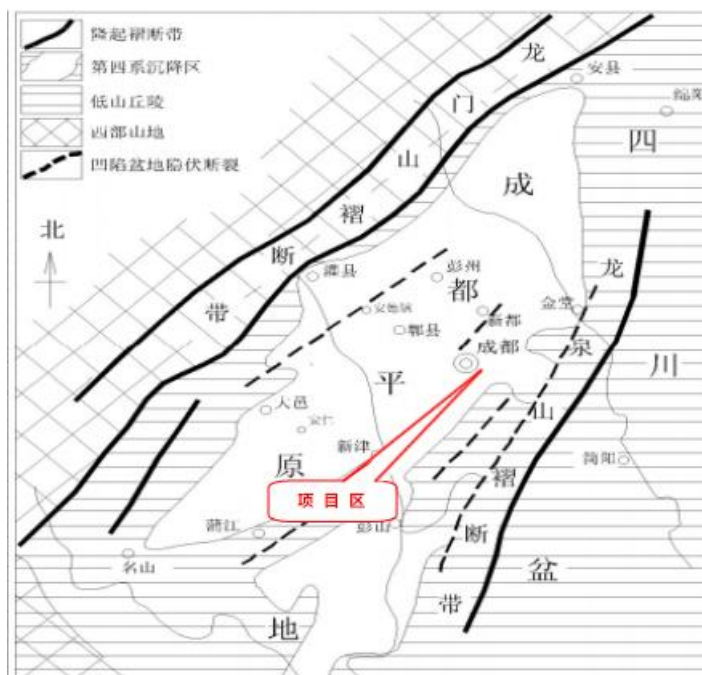


图 2.7-1 项目区地质构造示意图

2.7.2.2 地层岩性

项目区地层主要由第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系中下更新统冰水沉积层（ Q_{1+2}^{fgl} ）及白垩系上统灌口组（ K_2^g ）泥岩组成。各土层的构成和特征分述如下：

1、第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

杂填土：色杂，主要为粘性土夹建渣、岩块组成，填料主要为原有民房拆迁遗留和堆弃的粘性土、岩块组成。素填土：灰色，主要由粘性土组成，混少量砖、瓦碎屑、表层 0.3m 范围为耕土，植物根系较发育，赋存有上层滞水，主要为人工耕种的粘性土回

填。淤泥质素填土：灰黑色，软塑，具臭味。主要为原有鱼塘底部粘性土回填，欠固结。

2、第四系中下更新统冰水沉积层（ Q_{1+2}^{fgl} ）

粘土：黄色、褐黄色；硬塑为主；湿。分布基本连续。该层厚度变化较大。厚度约 1.0-11.7m。含粘土卵石：黄色、褐黄色。稍湿~湿。粘土为可塑。卵石成分系岩浆岩及变质岩组成，强风化为主，厚度约 1.4-5.1m。粉质粘土：灰色、灰黄色，可塑，湿，干强度中等、韧性中等，整个场地分布，厚度约 2.1-3.7m。

3、白垩系上统灌口组（ K_2^g ）泥岩

泥岩层为紫红-暗红色，主要矿物成分为粘土矿物，部分岩体夹石英、云母和石膏等矿物质，风化不均匀。据其风化程度可划分为强风化泥岩：易破碎，浸水后可掰开，属极软岩；该层内部分夹有薄层、风化呈土状的全风化泥岩和中风化岩块；岩体基本质量等级为V级。中风化泥岩：岩体基本完整，属软岩，可击碎；该层局部地段夹薄层强风化砂岩；岩体基本质量等级为IV级。

2.7.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的划分及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）附录A的规定，四川省成都市锦江区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第三组。

2.7.2.4 水文地质

项目区地下水按岩性及其赋存形式、水理性质及水力特征划分为：上层滞水、混合土中的孔隙水、基岩裂隙水，将其主要特征详述如下：

1、第四系上层滞水

项目区上层滞水分布于杂填土和素填土表面耕土层中，水量变化较大，连通性差，分布不均匀，无统一稳定水位。其补给来源主要为大气降水、地表水，通过侧向径流、蒸发等方式排泄。

2、孔隙水

根据地层经验分析孔隙水可能分布于含粘土卵石层中，具微承压，大气降水和区域地下水排放为其主要补给源，具有一定渗透性，渗透系数 K 约为 8m/d。

3、基岩裂隙水

主要赋存于岩石裂隙及构造裂隙中，以裂隙发育带为主要富水部位，具一定承压性，主要受大气降水的补给，水量的大小受地貌岩性与构造控制，富水性一般，在构造条件

有利及补给条件较好时，也可形成富水区。

2.7.2.5 不良地质与特殊岩土

项目区内断裂构造和地震活动较微弱，属基本稳定区，无影响场地稳定性的崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地面塌陷等不良地质作用。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润气候区。多年年平均气温为 16.2℃，年极端最高气温为 38.3℃，年极端最低气温为-5.9℃，≥10℃积温 5768℃。多年平均降水量 947.00mm，雨量主要集中在 7-8 月。多年平均蒸发量 1020.50mm。多年平均无霜期 337d。多年平均风速 1.35 米/秒，主导风向为 NNE 向，年平均大风日数 0.5d。年日照时数为 1228.3h。5 年一遇 10min 降雨历时的标准降雨强度为 2.0mm/min。

表 2.7-1 项目所在区域气象特征值表

序号	项目		单位	数量
1	气温	多年平均	℃	16.2
		极端最高	℃	38.3
		极端最低	℃	-5.9
2	降水量	多年平均	mm	947.00
		最大日降水量	mm	195.20
3	风	主导风向		NNE
		多年平均风速	m/s	1.35
		年平均风压	Pa	140
		最大风速	m/s	14.8
4	多年平均无霜期		d	337
5	多年平均蒸发量		mm	1020.50
6	≥10℃活动积温		℃	5768
7	多年平均相对湿度		%	82
8	年均日照时数		h	1228.30

表 2.7-2 区域暴雨统计参数成果表

时段（h）	均值（mm）	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值（mm）			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16.0	0.30	3.5	25.5	22.4	19.7	15.2
1	45.0	0.37	3.5	79.7	67.5	56.5	41.4
6	70.0	0.44	3.5	136	111	91.0	62.3
24	102.0	0.54	3.5	223	174	137	85.7

2.7.4 水系水文

四川省成都市锦江区河流属于岷江水系，区域内的地表水体主要为锦江（曾用名“府河”，2005年2月成都市政府将府河、南河统称为“锦江”）。锦江水系岷江支流，从成都市都江堰市分流，在都江堰市和郫都区境内称柏条河，至郫都区靖安街道两路口以下至彭山夏家坨称锦江，在夏家坨以下汇入岷江。

锦江年内及年际间流量变化较大，主要受大气降水控制，同时受都江堰分水及农灌、工业用水影响。根据年内径流分配与降水量年分配的相关关系，锦江12月至翌年4月为枯水期，6-10月为丰水期，5月、11月为平水期，枯水期及平水期流量约占20%，丰水期径流占全年径流量的80%。据望江楼观测站资料，锦江月平均流量最大为8月，达 $80.50\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯流量为3月份，仅 $6.14\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均流量 $37.60\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量达11.86亿 m^3 ，年径流深度为432mm。

2.7.5 土壤

2.7.5.1 项目区土壤总体分布及类型

四川省成都市锦江区主要分布有紫色冲积土、灰棕冲积土、灰色冲积土、成都粘土、黄红紫泥、黄红紫泥水稻土、棕紫泥土、棕紫泥水稻土。紫色冲积土主要分布在河流两岸的河漫滩和一级阶地上，经耕作熟化形成紫色冲积土和紫色冲积性水稻土，此类土壤具有水平冲积层次，质地砂壤至重壤，棕紫色的特点。灰棕冲积土属近代河流、河漫滩的冲积层，具有水平冲积层次和离河远近的明显质地层次变化，质地砂壤至重壤，富含各种矿质养分。成都粘土发育形成的姜石黄泥土和姜石黄泥地粘重。黄红紫泥和黄红紫泥水稻土成土母质系白垩系城墙岩群，属早期河流冲积平原和冲积扇相沉积物，土质轻-重壤，微酸性和微碱性反应。棕紫泥土和棕紫泥水稻土，成土母质为侏罗系上统蓬莱组，为浅湖相的泥岩和粉砂岩韵律相沉积物，土壤胶体品质较好，呈微碱性。

二期工程项目所在区域土壤类型主要为水稻土。现状土地类型主要为园地。

2.7.5.2 表土资源调查情况

结合锦江院区预留二期工程建设场地现状及项目所在区域表土资源调查，本项目可剥离表土区域为二期工程永久征地（规划建设净用地面积）范围中的医疗综合楼地块和景观绿化区域；发热门诊、停车楼所在地块、场内道路广场区域，由于曾作为一期工程施工场地和场内施工道路，表土剥离已纳入一期工程，这些区域、地块不作为二期工程可剥离表土区域；二期工程可剥离表土区域面积为医疗综合楼地块 0.71hm^2 、景观绿化

区域 1.00hm²，合计 1.71hm²。



图 2.7-1 医疗综合楼地块、景观绿化地块表土厚度调查（现状土地类型主要为园地）

2.7.6 植被

二期工程项目区植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，另有落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林零星分布，林草覆盖率 19.84%。二期工程征占地范围内自然植被较少，无国家重点保护野生植物物种。

项目区植物种类以四旁植物和人工植物为主，乔木主要有朴树、银杏、栎树、天竺桂、广玉兰、银桂、香樟、樱花、紫薇、紫叶李等；灌木主要为女贞、小叶女贞、海桐、山茶、大红紫薇、小叶栀子、紫穗槐、万年青、红叶石楠、满天星等；草本植物主要为披碱草、早熟禾、高羊茅、紫花苜蓿、狗牙根、黑麦草等常见草种。

2.7.7 水土保持敏感区

2.7.7.1 水土流失重点预防区和重点治理区

本项目不涉及各级政府确定的水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。

2.7.7.2 水土保持敏感区

本项目选址不涉及水土流失严重和生态脆弱区；未处于重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，水土保持重点试验区、监测站、观测场；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带等。

经现场踏勘、查阅水土保持专项设施实施方案和咨询当地水行政主管部门，本项目选址没有占用、损坏水土保持专项设施。

2.7.7.3 环境敏感区

本项目选址不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、遗产地、水产种质资源保护区、生态保护红线、城镇（乡镇）集中式饮用水水源保护区等环境敏感区域，无需开展相关支撑性专题论证、办理相关行政许可。

2.7.8 一期工程实施进展及水土保持经验

2.7.8.1 一期工程实施进展

一期工程主要功能包含神经疾病中心，创伤医学中心和感染疾病中心，以及覆盖全院区的门诊部。目前一期工程主体建筑已基本建设完毕。一期工程场外用水、用电接引已实施完成；用电拟从 220kV 三圣变电站 10KV 备用间隔和 110kV 银杏变电站 10KV 备用间隔各引两回电缆至锦江院区；用水水源由市政公司自来水管网供给，从城市自来水给水管接入 2 根 DN200 自来水给水管。一期工程已规划设计污水处理池，位置靠近结核病中心，容量足够锦江院区一二期工程整体使用，二期工程污水将直接排至该污水处理池、不再增容。

根据四川省水利厅《关于四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案的批复》（川水函〔2017〕807 号），一期工程水土流失防治责任范围划分为排水暗涵工程区、建构筑物工程区、道路广场工程区、景观绿化工程区、施工生产生活区等 5 个防治分区合理。

四川大学华西医院已委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展四川大学华西医院锦江院区一期建设工程水土保持设施专项验收工作，预计 2025 年 5 月完成一期工程水土保持设施专项验收备案。

从现场调查，施工期间水土保持监理、监测工作成果以及近年属地水行政主管部门监督检查情况分析，一期工程项目建设单位及参建各方总体落实了项目水土保持方案及其批复要求，施工期间规划设置于二期工程永久征地范围内的一期工程施工生产生活区和临时堆土区都进行了撤场清理、土地整治和措施落实。总体来看，一期工程建设过程中水土保持措施落实得力，未发生水土流失防治事故，初步研判六项水土保持防治目标值能够达到预设目标。

2.7.8.2 一期工程水土保持经验

根据《四川大学华西医院锦江院区建设项目水土保持方案报告书》，一期工程水土

保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施布设内容主要在主体工程已设计的水土保持措施基础上，补充水土保持临时措施，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。

一期工程根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，项目建设区划分为排水暗涵工程区、建构筑物工程区、道路广场工程区、景观绿化工程区、施工生产生活区和临时堆土区等 5 个防治区。

一期工程根据批复的水保方案针对各防治分区设计了表土剥离、表土回铺、雨水管、土地整治等工程措施；按景观好，效果高效持久，安全可靠，管理简单易行，价格合理的指导思想设计了各防治分区植物措施；对各防治分区设计了截水沟、沉沙池、临时遮盖等临时措施。

根据《四川大学华西医院锦江院区建设项目（一期）水土保持监测总结报告》该项目在施工期和试运行共产生土壤流失量 71.77t，批复水土保持方案预测流失量为 4527.03t，工程竣工后，水土流失将得到了治理，地面侵蚀模数减小，故与批复的水土保持方案调查及预测流失量相比，减少了水土流失量为 4455.26t。根据一期工程水保监测单位现场调查，施工期和试运行期产生的土壤流失对周边影响较小，没有造成明显的水土流失危害。

从土壤流失量监测结果看出，由于本项目水土保持工程与主体工程同步实施并发挥作用，使项目区的水土流失强度表现为微度以下，从而有效的控制和减少了施工期和试运行期的水土流失量，最终达到项目区土壤容许流失量。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“三十七、卫生健康”医疗服务设施建设、鼓励类建设项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.1.2 与相关规划符合性分析

本项目建设符合《国家卫生计生委关于四川大学华西医院总体发展规划的批复》（国卫规划函〔2015〕177号）、《国家卫生健康委关于四川大学华西医院总体发展规划的批复》（国卫规划函〔2022〕170号）。项目位于四川大学华西医院锦江院区已划拨医疗卫生用地范围内，已获得《不动产权证书》（编号 NO51008736380、NO51008739549），在锦江院区预留用地基础上实施建设。国家卫生健康委以《关于四川大学华西医院锦江院区二期建设工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（国卫规划函〔2023〕97号）同意项目立项。

综上，本项目建设符合四川大学华西医院总体发展规划、符合成都市国土资源不动产登记要求。

3.1.3 与水土保持法的符合性分析

本方案进行了项目与水土保持法符合性对照分析，本项目不属于禁止开发的活动项目。项目区不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区内。针对项目区位于成都市锦江区城区内，本方案采取了提高防护标准、优化建设方案等措施控制因项目建设造成的水土流失。

本项目不设取土场、取沙场和石料场。项目所需建筑材料均从周边合法的商品料场外购。“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理。

本项目余方（弃方）成分为基坑和地下室开挖土石方，交由四川省铁路建设有限公司承建的“科诚路”项目消纳，用于路基填筑，达成项目外余方（弃渣）综合利用，本项目未设弃渣场。

本项目所在区域不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。

作为项目主设专项设计内容之一，主体设计对项目占地区的可绿化区域进行景观绿

化设计。本方案补充了项目征占地区内表土剥离、堆存、回覆措施；施工迹地的植被恢复措施。

综上，本项目建设实施总体符合《中华人民共和国水土保持法》第三、四章预防与治理相关规定。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防和治理规定的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三、四章 预防与治理规定	本项目执行情况	符合性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	1、本项目不设取土场、取沙场和石料场，建筑材料均从周边合法的商品料场采购。“取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理。 2、本项目所在区域不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合现行法律规定
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区内。	符合现行法律规定
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目余方（弃方）为基坑和地下室开挖建筑垃圾、土石方，由四川省铁路建设有限公司承建的“科诚路”项目消纳，用于路基填筑，本项目未设弃渣场。	符合现行法律规定
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树植草、恢复植被。	本方案补充了对项目征占地区内表土进行剥离、堆存、回覆措施。作为项目主设专项设计内容之一，主体设计对项目征占地区的可绿化区域进行景观绿化设计。本方案补充了施工迹地的植被恢复措施。	符合现行法律规定

3.1.4 与《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》的符合性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，项目建设应满足规范要求的强制性条款，本项目选址不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，项目选址符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

针对项目位于城市区域的特点，项目主设在景观绿化工程中均采用下凹式绿地；地

面停车区、人行道路均采用透水材料铺装，增加降水入渗。设置了蓄水池等雨洪利用和调蓄设施，综合利用地表径流。项目回填土石方及表土临时堆放场区均采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施；运渣、土等的车辆车厢均帆布遮盖；运输车辆在场内时均进行车轮冲洗。

综上，本项目建设实施总体符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定。

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》的符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目执行情况	符合性分析
3.2.1 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、重点试验区及国家确定的水土保持长期地面观测站。	1、本项目选址不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。 2、项目临近的埋市政排洪渠未划分植物保护带，且保证宽 5m、两侧各 5m 保护距离。未占用锦江植物保护带。项目周边无湖泊和水库，项目不占用河湖和水库周边的植物保护带。 3、项目建设不占用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地面观测站。	符合 国标要求
3.3.10 城市区域项目应符合下列规定： 1、应用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。 2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施。 3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运渣、土等的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。 4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	1、本项目绿化美化区域均采用下凹式绿地，地面停车区、人行道路均采用透水材料铺装，增加降水入渗。 2、本项目设置了蓄水池等雨洪利用和调蓄设施，综合利用地表径流。 3、项目回填土石方及表土临时堆放场区均采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。运渣、土等的车辆车厢均帆布遮盖。运输车辆在出场时均进行车轮冲洗。 4、本项目建筑材料均外购，其水土保持责任主体为材料供应方。本项目余方交由在建“科诚路”用于路基填筑。	符合 国标要求

3.1.5 主体工程选址水土保持评价结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合四川大学华西医院总体发展建设规划、符合成都市国土资源用地规划。通过对照《中华人民共和国水土保持法》预防和治理、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定的分析评价，本项目选址不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，本项目选址无水土保持

制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案水土保持评价

1、本项目位于四川省成都市锦江区四川大学华西医院锦江院区既有划拨医疗卫生用地范围内,属于城镇区建设项目。项目3栋主体地面建筑地面设计标均顺应地形地貌、采取随坡就势处理方式,减少了项目区统一采用场平标高的土石方挖填数量。

2、项目主体设计充分考虑了项目的景观绿化效果,委托了专业的景观绿化设计单位对本项目占地区的景观绿化进行专题设计,采用乔灌草结合的方式进行医疗环境景观绿化美化,提高了项目的植被建设标准,注重景观效果。

3、项目在占地区周边配套建设雨污水管、排水沟、蓄水池等排(蓄)水设施,有效地导排和利用了项目占地区的地表径流。从水土保持角度来看,本工程建设方案符合水土保持要求,是合理可行的。

4、项目景观绿化工程中的绿地采取了下凹绿地设计,地面停车场采用了透水铺装的生态停车场,增加了永久征地区域的降水入渗。二期工程在永久征地范围内配套建设了1座雨水蓄水池,综合利用了地表径流。项目景观绿化工程以及径流控制设施有利于保持水土,建设方案符合水土保持要求。

5、项目地下工程、管线工程、道路工程、临建工程等除必要的基坑开挖土石方量存在余方(弃方)外,其余的施工区域开挖土石方都尽量进行回填,减少了余方(弃方)。项目主体设计土石方处置方案符合水土保持要求。

综上,从水土保持角度分析,本项目场地平整方案、景观绿化方案、雨污水排导方案、地表径流控制方案、土石方处置方案等基本符合水土保持要求、合理可行。

3.2.2 项目占地水土保持评价

2019年3月,四川大学华西医院获得锦江区成龙路街道办新华村一、二、八组,三圣街道办粉房垭村四组、幸福村一组(A、B宗地)国有建设用地使用权(不动产权证书),共计面积约11.13hm²。本项目规划建设净用地面积为3.34hm²,在锦江院区预留用地基础上实施建设,施工生产区、表土堆场、场内施工道路等均位于永久征地红线范围内、无需新增临时占地。

结合本项目施工组织平面图及建设征占地范围,项目建设永久征地、临时用地规模合理,数量满足工程建设需要、无漏项。项目永久征地地块已经成都市国土资源局划拨

为医疗卫生用地，无线外永久征地或临时占地。在按照本方案要求严格控制施工扰动范围、实施施工迹地恢复措施的情况下，项目永久征地、临时占地符合所在区域的用地规划和用地管控要求。

本项目建设采取封闭式施工管理，施工扰动范围严格控制在本方案所述永久征地、临时占地范围内，最大限度考虑了减少地表扰动范围和对周边土地既有水土保持功能的破坏。此外，项目后期会对永久征地范围实施土地硬化、对施工临时占地进行迹地恢复、在院区范围内可绿化区域开展绿化美化专项设计，这些措施方案都有利于控制项目征占地范围的水土流失。

综上，本项目土地使用符合所在区域的用地规划，征占地规模数量既满足施工需要也无遗漏，在严控施工范围、减少施工扰动面积、实施施工迹地恢复水保措施的情况下，项目占地满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡水土保持评价

3.2.3.1 表土平衡的分析评价

1、本项目需剥离表土区域为医疗综合楼地块和景观绿化区域；可剥离表土区域面积为医疗综合楼地块 0.71hm^2 、景观绿化区域 1.00hm^2 ，合计 1.71hm^2 ；根据项目所在区域表土资源调查，可剥离表土厚度为 $30\text{-}50\text{cm}$ （平均剥离厚度 40cm ），按照“应剥尽剥、充分回覆”原则，本项目可剥离表土数量为 0.76万 m^3 。

2、根据项目区类似工程景观绿化施工经验，二期工程景观绿化面积 1.00hm^2 、相关楼层屋顶景观面积合计 0.78hm^2 、施工迹地回覆 0.24hm^2 ，回覆表土平均厚度按 40cm 计，共需回覆表土 0.76万 m^3 。景观绿化工程所需表土均来源于项目扰动地表范围的剥离表土，可满足植被恢复需要，符合水土保持要求。

综上，本项目建设根据征占地区域施工扰动形式，因地制宜采取恰当的表土处置、堆存及回覆方案，有效地保护了表土资源，符合水土保持要求。

3.2.3.2 弃土减量化资源化分析评价

1、弃土减量化

（1）本项目初设通过优化各主体建筑竖向布置，高低错落拟定 3 栋主体建筑物建基面标高，而非采用统一建筑物建基面标高、将项目用地范围内微地形丘包铲平，相较工可减少主体工程余方（弃方）约 1.47万 m^3 。项目竖向设计充分考虑了项目区微地形地貌，主体建筑布设采取随坡就势、非统一场平标高的竖向布置，在保证与周边既有道路路面衔接良好的情况下，也减少了项目统一采用单一场平标高带来的超量土石方挖填

规模和余方（弃方）规模。

（2）本项目初设通过优化、细化基坑施工方案，根据工程特性及实际情况对地下室基坑开挖及基坑支护采用排桩、排桩+锚索支护型式施工。地下室基坑开挖下部采取排桩垂直开挖，上部（距场平标高 2m 处）排桩+锚索放坡开挖，开挖坡比 1:1.15；有效的减少了深基坑放坡大开挖过程产生的土石方量 1.18 万 m^3 。

（3）本项目发热门诊、停车楼基础采用桩基础建设方案，避免了基坑开挖，减少土石方量 1.71 万 m^3 。

2、弃土资源化

根据本项目主体初设工作成果，经土石方平衡后，余方（弃方）共计 14.74 万 m^3 。余方（弃方）主要成分为基坑和地下室开挖土石方，由本项目建设单位牵头组织项目总包单位中国建筑第八工程局有限公司跟在建“科诚路”项目总包单位四川省铁路建设有限公司签订完成本项目土石方消纳协议，利用在建“科诚路”项目路基填筑所需借方消纳、处置本项目土石方余方。本项目余方出渣时段主要集中在 2025 年 6 月~2025 年 8 月，跟“科诚路”路基填筑借方时段 2024 年 8 月~2025 年 8 月及弃土临时消纳证明有效期限 2024 年 10 月~2025 年 8 月总体匹配，且岩土力学性质满足“科诚路”路基填筑借方材料强度要求。本项目余方将按照“随挖随运”的原则及时清运至“科诚路”项目实施资源化综合利用，确实无法及时转运时，可在本项目永久征地范围内规划设置的土石方周转场 1~2 天暂存，并做好临时防护措施。本项目余方渣土运距约 28km，运输过程中的水土保持责任由本项目建设单位和总包单位承担，余方到达受纳项目场地后，相应水土保持责任转移至受纳项目建设和总包单位。

综上，本项目通过优化各楼栋建筑物场平方案，医疗综合楼基坑开挖及基坑支护方案，停车楼、发热门诊基础建设方案，项目减少了弃方 4.36 万 m^3 。经土石方平衡后，主要成分为基坑和地下室开挖土石方的余方（弃方）14.74 万 m^3 由四川省铁路建设有限公司承建的“科诚路”项目路基填筑消纳、回填，达成项目外余方（弃方）资源化利用。

3.2.3.3 土石方平衡的分析评价

本项目永久征地区域地势少许起伏、临时占地区域地势起伏不大，永久征地区域项目场平采取随坡就势处理方式，设计标高充分利用既有地形地貌、控制在 514.30m-525.50m 之间；项目主体建筑、地下工程、管线工程、道路工程、临建工程等除必要的基坑和地下室开挖土石方存在余方（弃方）外，其余的施工区域开挖土石方都尽量进行回填，减少了余方（弃方）。

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量 16.74 万 m^3 （含表土剥离 0.76 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 2.00 万 m^3 （含表土回覆 0.76 万 m^3 ），无借方，余方（弃方）14.74 万 m^3 ，余方（弃方）取松散系数 1.35，折合松方 19.90 万 m^3 。余方（弃方）主要成分为基坑和地下室开挖土石方。由本项目建设单位牵头组织，主体设计、方案编制单位配合提供技术支撑，项目施工单位跟四川省铁路建设有限公司承建的“科诚路”项目签订完成本项目土石方消纳协议，利用在建“科诚路”项目路基填筑消纳、处置本项目建筑垃圾、土石方余方。本项目余方（弃方）消纳、处置环节的水土保持责任通过意向协议界定到消纳项目建设、施工单位成自铁路有限责任公司、四川省铁路建设有限公司。

本项目施工期间，将永久征地、临时占地范围内剥离表土临时堆存在了表土堆场区，并采用了临时拦挡、苫盖，后期景观绿化、楼层花园、迹地恢复区域按照充分回覆原则，剥离表土可全部回铺到上述区域。

综上，本项目土石方挖填规模数量符合项目建设实际；场地平整、土石方调配、表土处置、余方（弃方）消纳方案合理可行，从水土保持角度分析，项目土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置自采取土（石、砂）场。项目建设所需建筑材料均由建设单位牵头、主设及方案编制单位配合跟合法第三方物料供应平台公司签订意向协议、施工单位根据施工时序及实际施工建设需要签订采购合同后进入项目施工区域。建筑材料外购合同需明确了建筑材料开采、运输的水土保持防治责任主体。

3.2.5 表土堆场设置评价

根据项目区表土资源调查及二期工程后期景观绿化、楼层花园、迹地恢复所需表土统计，二期工程可剥离表土面积 1.71 hm^2 ，剥离表土数量 0.76 万 m^3 。项目通过在永久征地红线内、停车楼地块设置表土堆场区，并采取临时拦挡、苫盖措施，按照充分回覆原则，为后期景观绿化、楼层花园、迹地恢复区域保留了表土资源。

本项目表土堆场临时堆放剥离表土 0.76 万 m^3 ，利用停车楼地块永久征地 0.38 hm^2 ，平均堆高 2.00m，堆放坡比 1: 2。

综上，本项目表土堆场的设置符合法律法规有关表土资源处置规定，堆场位置适当、规模适宜、堆存方案合理可行，满足水土保持要求。

3.2.6 余方（弃方）处置方案评价

根据《成都市建筑垃圾处置管理条例》，“建筑垃圾是指单位和个人在新建、改建、扩建、拆除、修缮各类建（构）筑物、管网，道路施工和装饰装修房屋等过程中所产生的渣土、沙石、弃料以及其他废弃物”。“建设单位或者施工单位应当在开工之日二十日前，对工程项目的建筑垃圾产生数量进行评估，并编制排放情况评估报告后，持材料向工程项目所在地的区（市）县城市管理行政主管部门申请办理《建筑垃圾处置（排放）证》”。“《建筑垃圾处置（排放）证》应当载明工程项目、建设和施工单位名称，施工地址，以及建筑垃圾的种类、数量、排放期限和运输企业、消纳场地的名称等内容”。“建设单位或者施工单位应当按照《建筑垃圾处置（排放）证》的要求排放建筑垃圾”。

经土石方平衡后，本项目余方（弃方）14.74 万 m^3 ，主要成分为基坑、地下室开挖土石方。项目不设弃渣场。项目建设所产生余方（弃方）由建设单位牵头、主设及方案编制单位配合施工单位跟合法第三方合法消纳项目签订协议、施工单位根据施工时序及实际施工建设需要签订余方（弃方）处置合同后进行项目余方（弃方）的妥善处置。余方（弃方）处置合同需明确余方处置、运输的水土保持防治责任主体。

综上，本项目由项目建设单位组织施工单位跟四川省铁路建设有限公司承建的“科诚路”项目签订完成本项目土石方消纳协议，利用在建“科诚路”项目路基填筑消纳、处置本项目建筑垃圾、土石方余方。本项目余方（弃方）处置方案总体可行、手续完善，双方责任界定明晰，满足水土保持要求。

3.2.7 施工组织、施工方法与工艺评价

3.2.7.1 施工生产区布设合理性分析

二期工程施工生产区 10 处均按照“满足施工需要、避免线外扰动”的原则规划设置在二期工程永久征地红线范围内、利用永久征地 0.24hm^2 ，不再重复计列临时占地面积。施工临时用房（含临时住宿、厕所、休息茶亭、土建库房、安装库房、试验室）均租用现有民房，不纳入防治责任范围。

综上，项目施工生产区如塔吊、钢筋木工堆场等采取简易建筑方式、根据施工进度灵活布置在了项目永久征地范围内，减少了新增临时占地带来的地表扰动。这些施工生产区一方面扰动较为轻微，另一方面结合后期景观绿化工程，后续仅需进行少量的土地整治覆土和植被恢复后即可恢复迹地，符合水土保持要求。

3.2.7.2 施工方法与工艺分析与评价

本项目施工方法与工艺主要为场地平整--基坑开挖--主体建筑施工--场地回填--附属工程（设施）--人行道路广场工程施工--景观绿化美化施工--道路广场工程区面层敷设、铺装。根据本项目工程建设的特点以及项目建设区的地形地貌、地质岩性、土壤植被及水文气象等自然环境特征，经分析可知，本项目建设过程中可能导致水土流失的主要工序、环节是土石方开挖、填筑，故选择跟水土保持关系密切的场地平整方案，基坑开挖、防护、降（排）水方案，道路广场区施工及土石方填筑方案，附属工程（设施）施工方案，景观绿化方案等进行施工方法与工艺水土保持分析与评价。

1、场地平整方案的水土保持分析与评价

本项目施工期间，红线外沿施工征占地范围修筑了彩钢板，项目施工严格控制在征占地红线范围内，尽量避免对周边环境的超范围流失影响。施工单位对基坑开挖外侧的区域按随坡就势、非统一场平标高的设计标高进行了场地平整，充分利用了基坑开挖土石方进行了回填，最大限度达成了土石方的挖填利用、减少余方（弃方），符合水土保持要求。同时，场地平整采取随坡就势处理方式，降低了大挖大填造就的边坡坡度，延长汇流入渗时间，有利于降低汇水冲刷强度，一定程度上也有利于水土保持。

2、基坑开挖、防护，降（排）水方案的水保分析与评价

本项目场地平整完毕后，根据主体建筑物位置布置基坑施工降（排）水措施，主要为降水井、排水沟、沉沙池等。基坑降（排）水及支护完成后，进行基坑土石方施工，基坑开挖的土石方随挖随运至第三方余方（弃方）消纳平台公司，不得随意堆、弃，既减少了土石方倒运增加成本，同时也减少了土石方随意堆、弃导致水土流失的可能，有利于水土保持。

项目基坑开挖采取旋挖成孔灌注悬臂桩、土钉墙，在确保安全稳定的前提下，适当减少放坡，避免增加土石方开挖数量。基坑防护采取有效防排水措施及挡护、支护措施，能够有效避免降雨冲刷基坑边坡、导致水土流失。

综上，从水土保持角度分析，项目主体建筑物基坑开挖、防护，降（排）水方案合理可行。

3、道路广场工程区及土石方填筑方案的水土保持分析与评价

本项目道路广场工程区及土石方填筑采取随坡就势的方式、按照设计标高、从低到高分区分层进行。每层填土经平整、碾压达到压实度要求后再填筑上层。整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业。土石方填筑局限在项目永久征地红线范围内、所需区域进

行填筑，尽可能做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业。

综上，从水土保持角度分析，项目道路广场工程区及土石方填筑方案满足水土保持要求。

4、附属工程（设施）施工方案的水土保持分析与评价

本项目附属工程（设施）施工方案中跟水土保持关系密切的主要为给水、排水及综合管线工程的挖填方案。项目施工期间，根据设计位置及尺寸进行管线放线、开挖管沟，配合主体建筑施工进度安排，采用分段施工、合理安排施工时序。既缩短了晾沟时间，也避免了土石方临时堆存，有利于水土保持。

5、景观绿化方案的水土保持分析与评价

本项目景观绿化工程跟水土保持、土石方挖填关系密切的主要为道路广场区域、景观绿化区域的花池、树池及集中绿化美化地块。项目主体建筑物施工完毕后，对需绿化美化地块回覆表土并进行土地整治，整地完毕后尽快施作绿化美化措施，避免地面长时间裸露；不能及时绿化的，应采取临时苫盖措施。项目景观绿化工程既有美化效果，也兼具水土保持功能，符合水土保持要求。

6、施工时期（时序）、施工管理的水土保持分析与评价

本项目在施工时期（时序）方面，根据主体工程建筑物施工进度安排，项目施工周期确定为 36 个月，不可避免会跨越雨季施工。针对该项水土保持不利情况，项目主体设计和本方案在项目施工期间尤其是土石方开挖、填筑期间，拟定了防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、三级沉淀池等施工期水土保持措施，最大限度地减少了跨雨季施工、新增水土流失的可能。

由于项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年，其地块可以用作医疗综合楼地块、景观绿化区域剥离表土堆存以及土石方临时中转使用，减少了表土堆场、土石方周转场新增临时占地的扰动影响。

本项目在施工管理方面，施工扰动区域严格在施工红线范围内；合理安排施工时序，尽量减少地表裸露时间；土石方开挖采取随挖、随运的连续作业方式；基坑回填土石方及表土在开挖剥离后，及时采取临时拦挡、临时苫盖、临时排水沉沙措施；土石方运输车辆适时冲洗、沉淀泥浆；出场运渣车辆采取帆布覆盖防止沿途散落；遇暴雨或大风天气加强临时防护。这些施工管理措施的及时、规范运用都有助于缓解项目施工新增水土流失风险，符合水土保持要求。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程（措施）的评价

3.2.8.1 主体工程设计中具有水土保持功能工程（措施）评价

本项目主体工程设计从自身功能和安全角度考虑，布置了部分具有水土保持功能的设施（措施），在充分满足主体工程自身建设需要的同时，也有效地发挥了水土流失防治作用，主体工程设计中具有水土保持功能的设施（措施）基本合理。从水土保持角度分析，主体工程设计的打围施工，表土剥离、回覆，基坑支护、排水，道路广场地面硬化，景观绿化美化，雨水排水系统，节水灌溉设施（蓄水池），海绵城市设计（透水铺装、生态停车场），施工车辆冲洗设施，施工临时苫盖措施等具有水土保持功能的设施（措施）总体可行。

主体工程设计中具有水土保持功能的设施（措施）技术标准：雨（污）水排水系统以《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）为设计标准；景观绿化美化以《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016 版）为设计标准；海绵城市设计（透水铺装、生态停车场、下凹式绿地）以《成都市海绵城市规划建设管理技术规定》《成都市海绵城市导则技术》为设计标准；节水灌溉设施以《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50363-2018）为设计标准；施工临时排水以 3 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨为设计标准；三级沉淀池以《沉淀池、隔油池、洗车池工艺标准》（Q/PJAY10704-2005）为设计标准。上述主体工程设计中具有水土保持功能的设施（措施）技术标准均满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的相关要求。

1、打围施工

本项目根据施工管理规定，沿施工用地外围设置施工彩钢板，隔离项目施工区和外界非施工区域，严格控制超范围施工新增水土流失可能。但打围施工主要是为了安全文明施工，兼具有一定的水土保持功能，故不界定为水土保持措施。

2、表土剥离、回覆

根据本项目表土处置方案，施工单位在场地平整时，对征占地范围内可剥离表土区域进行了表土剥离，剥离面积约 1.71hm²，剥离厚度 30-50cm，共剥离表土 0.76 万 m³。主体设计在施工后期对景观绿化美化、施工迹地区域进行表土回覆，面积 1.92hm²，回覆厚度 40cm，回覆表土 0.76 万 m³。表土回覆有利于植被生长。表土剥离与回覆保护了表土资源，界定为水土保持措施。

3、基坑支护

本项目基坑施工时，主体工程设计采取了旋挖成孔、灌注悬臂桩、土钉墙和排桩、

排桩+锚索等支护方案，减少了土石方大挖大填数量；同时主体施工对基坑边坡裸露面采用喷砼进行加固防护；这些基坑支护措施能够有效地防治水土流失，具有水土保持功能。但该类工程措施主要出于主体工程施工安全角度考虑，故不界定为水土保持措施。

4、基坑排水

(1) 基坑内外排水设施（措施）

本项目基坑排水采用管井降水法，设计降水井深度为 12.5m（有抗浮锚杆区域设置深度 17.5m），井间距约为 25m。基坑坑内在坑底接近基坑边线处设置一道尺寸 30×35cm 排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。共设置坑内排水沟 612m。每隔约 50m 设集水井，共设置 14 个，井深度为坑地面以下 0.65m 左右，宽 0.5m 左右，排水沟接入集水井，集水井中积水通过泵抽入基坑外临时排水沟，经过沉沙池、三级沉淀池处理后排入市政管网。

基坑坑外周界设置一道尺寸 30×35cm 临时排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。共设置坑外周界临时排水沟 692m。坑外临时排水沟转弯处设置临时沉沙池，尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），池墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池底采用 10cmC20 混凝土现浇，共设置临时沉沙池 9 个。

发热门诊、综合医疗楼、停车楼基坑外分别设置 1 座共 3 座三级沉淀池，每座尺寸为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×深），池墙采用 24cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池内设置 12cm 厚 M10 浆砌砖隔墙，池底采用 10cmC20 混凝土现浇。基坑外临时排水沟与三级沉淀池采用 DN400 管道相连，共设置 DN400 管道 30m。

降水井、基坑内排水沟、基坑内集水井主要为了施工需要、排放基坑施工期间渗出的地下水，故不界定为水土保持措施。基坑外临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池拦截了地面汇水进入基坑，避免了对基坑边坡的冲刷，沉淀了地面汇水泥沙，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(2) 基坑周界排水沟过流能力复核

① 基坑坡面汇水设计洪峰流量的确定

基坑坡面汇水设计洪峰流量确定采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的永久排水工程设计流量公式计算。根据工程等级和建筑物设计标准，本项目基坑排水沟的排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。水文计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）A.4.1-1 公式进行计算： $Q_m=16.67\phi qF$

式中： Q_m ——设计径流量（ m^3/s ）。

ϕ ——径流系数。

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）。

F ——坡面集水面积（ km^2 ）。

其中 ϕ ：项目施工场地局部进行了硬化，取 0.7。

q ：根据设计规范，通过查询标准降雨强度等值线图并进行转换计算后确定。项目施工场地采用 3 年一遇短历时标准暴雨强度 $2mm/min$ 设计，经换计算后 3 年一遇短历时平均暴雨强度为 $1.328mm/min$ 。

F ：根据地形图对项目施工场地周边坡面进行测量（取基坑最大坡面汇水面积为代表进行核算），取 $F=0.0035km^2$ 。

经计算可得，计算得 $Q_m=0.0542m^3/s$ 。

②基坑周界排水沟排水能力复核

基坑周界排水沟排水能力根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）按明渠均匀流复核。明渠均匀流计算公式如下：

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} A$$

式中： Q ——流量， m^3/s ；

A ——排水沟过水断面面积， m^2 ；

R ——水力半径， m ；

I ——沟底比降；

n ——糙率，根据《水土保持工程设计规范》，水泥混凝土明沟为 0.015。

基坑周界排水沟纵向比降为 1%-2.5%（取 1%验算），取糙率 0.015，采用明渠均匀流公式复核，基坑周界排水沟的排水能力成果见下表 3.2-1。

表 3.2-1 基坑周界排水沟排水能力核算表

名称	基坑坡面汇水面积（ km^2 ）	设计频率	基坑坡面汇水设计洪峰流量（ m^3/s ）	周界排水沟设计尺寸（ m ）	周界排水沟水力计算参数	基坑周界排水沟最大过流能力（ m^3/s ）	是否满足排泄基坑周界坡面汇水要求
基坑周界排水沟	0.0035	33%	0.0542	顶宽 0.35 底宽 0.35 高度 0.30 边坡系数 1: 0	过流面积: $0.105m^2$ 湿周: 0.95m 水力半径: $0.1105m$ 糙率: 0.015 沟底比降: 1%	0.1612 大于 0.0542	满足排泄基坑周界坡面汇水要求

由表 3.2-1 验算结果可知，本项目基坑周界排水沟排水能力核算满足规范要求，基坑周界排水沟排水措施安全可行。

5、道路广场地面硬化

本项目主体设计对主体工程占地范围内的道路、广场、人行道均进行了硬化。路面底基层和砼路面硬化主要是为了行车或通行需要，兼有水土保持功能，不界定为水土保持措施。

6、景观绿化美化

本项目主体工程所采取的乔灌木相结合的综合景观绿化美化措施，共布置地面绿化、屋顶花园景观绿化美化面积为 1.78hm^2 。项目按园林绿化要求进行景观绿化美化设计，设计标准远高于水土保持要求，能够满足水土保持要求。景观绿化美化工程既美化了环境又起到了固土保水作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

7、雨水排水系统

本项目在占地区红线内沿内部主要道路广场布设环状雨水主管，再从主管分出支管，配备设置雨水口，形成环项目内部道路广场区域的雨水管网，收集收集永久征地区的雨水，场地内雨水通过场内管网汇集后排入项目红线外既有市政雨水管内。本项目雨水管管径为 DN300-800，长约 960m，地下埋深 0.8m，配套设置雨水口 70 个，雨水检查井 35 个。

同时，本项目还在地面道路广场周边设置了排水沟，排水沟断面为矩形，尺寸为 $40\times 40\text{cm}$ ，采用 12cm 厚 C25 钢筋混凝土现浇，顶面设置 10cm 厚 C25 钢筋混凝土盖板，共设置排水沟约 630m。根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，主体设计雨水管渠设计重现期定为 3 年。

本项目雨水排水系统充分考虑了项目所在地地形地貌、降雨特性，整个排水系统完善，可有效抑制降水对项目场地的冲刷，减少水土流失，起到了水土保持作用，界定为水土保持措施。

8、节水灌溉设施（蓄水池）

本项目主体工程在医疗综合楼地下室东南角设置了 1 座地埋式雨水蓄水池，有效容积 70m^3 ，采用 C25 钢筋混凝土现浇，尺寸为 $7.00\text{m}\times 5.00\text{m}\times 2.00\text{m}$ （长×宽×高）。蓄水池既作为节水灌溉设施，也作为雨洪调蓄设施，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

9、海绵城市设计（生态停车场）

本项目设置了地面机动车停车位（生态停车场）27个，每个停车位宽3m，长6m，共计占地486m²，为生态停车场。生态停车场采用植草砖铺设，结构由上至下依次为8cm厚预制嵌草水泥砖（砖孔及砖缝处填种植土，内掺草籽）+3cm厚黄土粗砂（砂：土=1:1）+10cm厚C20无砂大孔混凝土基层+30cm厚连砂石垫层。生态停车场为透水硬化措施，既贯彻了海绵城市设计设计要求，也具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

10、施工临时苫盖措施

施工单位对征占地区暂时的裸露地表采用了防雨布进行临时苫盖。根据项目初设资料及现场调查，项目拟实施防雨布苫盖12000m²。防雨布苫盖具有一定的水土保持功能，界定为水土保持措施。

综上，本项目主体设计已有的水土保持设施（措施）包括表土剥离、回覆，基坑外临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池，景观绿化美化，雨水排水系统，节水灌溉设施（蓄水池），海绵城市设计（透水铺装、生态停车场），施工车辆冲洗设施，施工临时苫盖措施等。这些措施（设施）布置位置合理，措施数量足够，设计标准满足规范要求，无需本方案进行补充。

3.2.8.2 本方案拟补充水土保持设施（措施）分析

除了前述主体工程设计中已有的水土保持设施（措施），主体设计对主体工程区主体建筑物临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池；施工临时设施区的临时拦挡，防雨布苫盖，临时排水、沉沙，土地整治，隔离铺垫，撒播植草；表土堆场（含土石方临时堆场）的临时拦挡、防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、土地整治、撒播植草等水土保持设施（措施）考虑不足，本方案将针对这些不足进行补充和设计。

本方案拟补充水土保持设施（措施）分析详见表3.2-2。

表 3.2-2 本方案拟补充水土保持设施（措施）分析评价表

工程分区	水土保持设施（措施）	
	主体设计已有水土保持设施（措施）	本方案拟补充水土保持设施（措施）
主体工程区	1、表土剥离；2、表土回覆；3、基坑外临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池；4、雨水管、雨水检查井、雨水口；5、道路广场周边排水沟；6、蓄水池；7、海绵城市设计（透水植草砖）；8、景观绿化美化；9、防雨布苫盖。	1、土地整治。
施工生产区	1、表土剥离；2、表土回覆。	1、临时拦挡；2、防雨布苫盖；3、临时排水沟；4、临时沉沙池；5、土地整治；6、隔离铺垫；7、撒播植草。

表土堆场区	/	1、临时拦挡；2、防雨布苫盖；3、临时排水沟；4、临时沉沙池；5、土地整治；6、撒播植草。
-------	---	---

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的水土保持措施界定原则，本项目主体工程设计中具有水土保持功能的措施为主体工程区和施工临时设施区的表土剥离，表土回覆，基坑外临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池，雨水管、雨水检查井、雨水口，道路广场周边排水沟，蓄水池，海绵城市设计（透水铺装、生态停车场），景观绿化美化，防雨布苫盖等。主体工程设计中具有水土保持功能的措施数量及投资详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程设计中水土保持措施汇总表

项目	措施类型	措施规模			单价（元）	投资（万元）	
		措施内容	单位	规模			
主体工程区	工程措施	表土剥离		万 m ³	0.76	24.19	18.38
		表土回覆		万 m ³	0.53	13.33	7.06
		透水植草砖		m ²	486	450.00	21.87
		给排水管道	DN300	m	160	855.00	13.68
			DN400	m	190	855.00	16.25
			DN500	m	250	855.00	21.38
			DN800	m	360	855.00	30.78
		场地内雨水检查井		个	35	4000.00	14.00
		场地内雨水口		个	70	1000.00	7.00
		道路广场周边排水沟		m	630	622.94	39.25
	蓄水池		m ³ /座	70/1	280.00	1.96	
	植物措施	景观绿化美化		hm ²	1.78	3500000.00	623.00
	临时措施	基坑外临时排水沟		m	692	622.94	43.11
		排水沟跟沉淀池相连临时排水管		m	30	855.00	2.57
		临时排水沟转弯处临时沉沙池		3m ³ /个	27m ³ /9 个	894.67	2.42
		基坑外泥浆沉淀池		个	3	6000.00	1.80
		主体工程区防雨布苫盖		m ²	12000	5.72	6.86
合计（万元）						871.37	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

本项目行政区划涉及四川省成都市锦江区。项目所在区域水土流失类型以水力侵蚀为主，所在区县水土流失现状见表 4.1-1。

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》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）和《成都市水土保持规划（2015-2030 年）》，成都市锦江区不涉及国家、省级和成都市水土流失重点预防区和重点治理区。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，属西南紫色土区，区域内容许土壤流失量为 500t/km²·a。

表 4.1-1 项目涉及区县水土流失现状表

土地总面积 (km ²)	面积占比 (km ² 、%)	侵蚀强度					
		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
61	面积	61	0	0	0	0	0
	占土地总面积比例	100	0	0	0	0	0

注：数据来源于四川省成都市 2024 年水土流失动态监测。

4.1.2 项目单元水土流失背景值

本项目位于四川省成都市锦江区三圣乡成龙大道与锦江大道交汇处西南侧地块内。经现场踏勘调查，项目因一期工程施工需要，地块施工区域周边均已打围。地块内地形除医疗综合楼有一原始丘包外，其他区域起伏相对平坦。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中相关规定，结合项目区原土地利用类型、植被覆盖等因素，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

1、主体工程区

本项目主体工程区包含主体建筑区、景观绿化区以及道路广场区。随着施工进度，主体工程区内不可避免地将受到不同程度的人为扰动，水土流失主要可能发生于主体建

筑区前期基坑开挖面，道路广场区等场地平整产生的裸露地面等区域。待施工后期，主体建筑工程施工、道路广场区铺装硬化后，水土流失则将主要产生于景观绿化区域。

2、施工生产区

本项目施工生产区可分为塔吊区、钢筋堆场区、木工堆场区及土石方周转场。施工过程中，水土流失主要可能产生于上述未覆盖或硬化前的地表裸露时期。

3、施工道路

本项目施工道路主要为场内施工道路，利用道路广场永久占地布置。水土流失主要可能产生于施工便道开挖时的裸露地表时期。待后期道路广场建设成型硬化后则基本不产生水土流失。

4、表土堆场

本项目布设表土堆场区用于集中堆存剥离的表土，利用主体建筑区占地区域布置。该部分水土流失则主要可能产生于堆积过程中堆积体坡面。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据本项目征占地面积统计及地表现状调查，项目防治责任范围内的土地均划拨为医疗卫生用地，且停车楼地块和发热门诊地块在一期工程建设时作为一期工程的施工生产生活区，现状地表已基本无植被覆盖，仅医疗综合楼地块和景观绿化地块有少量地表植被覆盖。故本项目扰动地表面积为 3.34hm^2 ，损毁植被面积为 1.71hm^2 。

4.2.3 损坏水土保持专项设施面积

经现场踏勘、查阅水土保持专项设施实施方案和咨询当地水务局等职能部门，本项目建设地位于四川省成都市锦江区境内，没有占用、损坏水土保持专项设施。若后续在施工过程中发现有占用水土保持专项设施，应按所属管理部门有关标准进行赔偿。

4.2.4 弃渣量预测

项目为建设类项目。在项目建设期间，工程会进行一定规模的土石方开挖、填筑，除原有的背景流失和扰动后的加剧流失外，如不及时采取措施，还可能造成基坑垮塌、地表塌陷等地质灾害。根据项目土石方平衡工作成果，项目（含临时工程）土石方挖方 16.74万 m^3 （含表土剥离 0.76万 m^3 ），填方 2.00万 m^3 （含表土回填 0.76万 m^3 ），余方 14.74万 m^3 （自然方）。

项目余方（弃方）主要利用四川省铁路建设有限公司承建“科诚路”项目路基填筑消纳、处置。本项目不设弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目土壤流失量预测范围是本项目施工扰动地表范围，共计 3.34hm²。根据项目特性及扰动方式，本项目拟划分为 4 个预测分区分别为主体工程区、施工生产区、场内施工道路区和表土堆场区。

表 4.3-1 本项目土壤流失量预测单元划分表

行政区县	预测单元	计算单元	土壤流失类型	施工期面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)
成都市 锦江区	主体工程区	计算单元 1	一般扰动地表地表翻扰型	0.52	/
		计算单元 2	工程开挖面上方无来水	0.09	/
		计算单元 3	一般扰动地表地表翻扰型	0.67	/
		计算单元 4	一般扰动地表植被破坏型	1.00	1.00
	施工生产区	计算单元 5	一般扰动地表地表翻扰型	0.24	/
	场内施工道路区	计算单元 6	一般扰动地表地表翻扰型	0.44	/
	表土堆场区	计算单元 7	工程堆积体上方无来水	0.38	/

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程为建设类新建项目，其水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度及工程区自然生态条件分别确定。每个预测单元的预测时段按最不利情况计算。自然恢复期根据项目当地自然条件进行判定，本项目所处区域为湿润区，因此自然恢复期取 2 年。

表 4.3-2 本项目土壤流失量预测时段表

行政区县	预测单元	计算单元	土壤流失类型	施工期（年）	自然恢复期（年）
成都市 锦江区	主体工程区	计算单元 1	一般扰动地表地表翻扰型	1.2	/
		计算单元 2	工程开挖面上方无来水	1	/
		计算单元 3	一般扰动地表地表翻扰型	2	
		计算单元 4	一般扰动地表植被破坏型	3	2
	施工生产区	计算单元 5	一般扰动地表地表翻扰型	2	/
	场内施工道路区	计算单元 6	一般扰动地表地表翻扰型	2	/
	表土堆场区	计算单元 7	工程堆积体上方无来水	2	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

1、一般扰动地表区的植被破坏型，按照下式计算：

$$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

式中：

M —植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/ (km^2 \cdot a)$ ；

R —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/ (hm^2 \cdot h)$ ；

K —土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/ (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_y —一般扰动地表坡长因子，无量纲；

S_y —一般扰动地表坡度因子，无量纲；

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；

T —耕作措施因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3。

表 4.3-3 一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	计算单元 4
1	地表翻扰型	M	$M=100RK L_y S_y B E T$	1094
1.1	降雨侵蚀力因	R	$R=0.067 p_d^{1.627}$	4662.26
1.2	土壤可蚀性因	K		0.0068
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.18
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = 1.5 + 17/[1 + e^{(23.61 \sin \theta)}]$	0.56
1.5	植被覆盖因子	B		0.52
1.6	工程措施因子	E		1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00

2、一般扰动地表的地表翻扰型，按照下式计算：

$$M_{yd}=100 \cdot R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/ (km^2 \cdot a)$ ；

R —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/ (hm^2 \cdot h)$ ；

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/ (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

L_y —一般扰动地表坡长因子，无量纲；

S_y —一般扰动地表坡度因子，无量纲；

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；
 T —耕作措施因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	计算单元 1	计算单元 3	计算单元 5	计算单元 6
1	地表翻扰型	M_{yd}	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	2003	1972	2050	2159
1.1	降雨侵蚀力因	R	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	4662.26	4662.26	4662.26	4662.26
1.2	土壤可蚀性因	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.52	1.00	1.28	1.32
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[He^{(23.61\sin\theta)}]$	0.38	0.56	0.46	0.47
1.5	植被覆盖因子	B		0.52	0.52	0.52	0.52
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00	1.00	1.00	1.00

3、工程开挖面

边坡开挖区域周边布设有截排水沟，因此该区域施工期土壤侵蚀模数可按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算；工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀公式测算。上方无来水工程开挖面公式如下：

$$M_{kw}=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$$

式中：

M_{kw} —上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数，t/（km²•a）；

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 上方无来水开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	计算单元 2
1	工程开挖面	M_{yd}	$M_{yd}=100R_dG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	2982
1.2	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	4662.26
1.3	工程开挖面土石质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/p}$	0.0091
1.4	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.78
1.5	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.89

4、工程堆积体

各工程区的开挖土方临时堆放及表土临时堆放区域，周边布设有截排水沟，因此施工期该区域可按照工程堆积体上方无来水土壤流失量公式计算；工程运行期该部分可参

照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方无来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$$

式中：

M_{dw} —上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

X —工程堆积体形态因子，无量纲；

R —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方有无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-6。

表 4.3-6 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	计算单元 7
1	上方无来水工程堆积体	M_{dw}	$M_{dw}=100XR G_{dw}L_{dw}S_{dw}$	5286
1.1	工程堆积体形态因子	X		1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	4662.26
1.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.0183
1.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	0.54
1.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	1.15

4.3.4 预测结果

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

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

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 —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$]；

T —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（ a ）。

本项目土壤流失量结果详见表 4.3-7。

表 4.3-7 本项目土壤流失量预测汇总表

行政 区县	预测单元	计算单元	施工期	原生侵蚀	自然恢复	施工期土壤流失量			自然恢复期土壤流失量			土壤流失量汇总		
			侵蚀面积	模数	期面积	侵蚀	预测	土壤	侵蚀	预测	土壤	水土	原生土壤	新增
			(hm ²)	(t/km ² ·a)	(hm ²)	(t/km ² ·a)	(a)	(t)	(t/km ² ·a)	(a)	(t)	流失总量	流失量	流失量
成都市 锦江区	主体工程区	计算单元 1	0.52	300	0	2003	1.2	12.50	1152	0	0.00	12.50	1.87	10.63
		计算单元 2	0.09	300	0	2982	1	2.68	1641	0	0.00	2.68	0.27	2.41
		计算单元 3	0.67	300	0	1972	2	26.42	1136	0	0.00	26.42	4.02	22.40
		计算单元 4	1	300	1	1094	3	32.82	697	2	13.94	46.76	15.00	31.76
	施工生产区	计算单元 5	0.24	300	0	2050	2	9.84	1175	0	0.00	9.84	1.44	8.40
	场内施工道路区	计算单元 6	0.44	300	0	2159	2	19.00	1230	0	0.00	19.00	2.64	16.36
	表土堆场区	计算单元 7	0.38	300	0	5286	2	40.17	2793	0	0.00	40.17	2.28	37.89
合计			3.34		1			143.44			13.94	157.38	27.52	129.86

根据以上对项目建设造成水土流失的预测分析,可知项目建设过程中,由于主体工程、施工生产区及表土堆场等区域人为施工活动,在未防护的情况下,会造成水土流失。其中项目扰动原地貌面积为 3.34hm^2 ,项目不涉及损坏水土保持专项设施。由于项目的建设扰动,项目区在调查和预测时段内将产生土壤流失总量为 157.38t ,其中自然背景流失量 27.52t ,工程建设新增土壤流失量为 129.86t 。

通过对各工程单元不同阶段水土流失的预测结果,可以得出以下结论:

1、由于项目对原有地表的扰动,在施工期及自然恢复期预测土壤流失总量为 157.38t ,其中施工期 143.44t ,自然恢复期 13.94t ,施工期预测流失量占总预测流失量的 91.14% 。因此水土流失防治的重点时段是项目施工期。

2、项目沿线自然背景流失量为 27.52t ,如果不采取任何措施,项目建设将造成新增土壤流失 129.86t 。新增土壤流失量中主体工程区共计 67.21t ,约占新增量的 51.75% ,表土堆场区共计 37.89t ,约占新增量的 29.18% ,故本方案拟将主体工程区和表土堆场区作为水土流失的防治重点区。

3、工程在投入营运后水土流失将逐步稳定,待到林草植被恢复并发挥作用后,坡面水土流失将得到有效控制,并能恢复和改善当地的生态环境。随着植被的生长恢复,项目用地内的水土流失可基本控制在微度水平(土壤侵蚀模数 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)。

4.4 水土流失危害分析

1、对土地资源的破坏

本项目施工扰动地表面积 3.34hm^2 ,均为医疗卫生用地。施工扰动破坏了原地表土壤,形成裸露地表,如不采取相应的水土保持措施进行治理,将加剧土壤表层营养物质流失,导致土地退化,在部分极端降雨条件下将可能产生严重水土流失。

2、对周边市政管网及河道的影响

本项目建设邻近市政排洪渠,在施工过程中如不注意防护则可能在降雨等外部因素下,开挖的松散土方随地表径流进入周边市政管网,造成增加水体含沙量,严重则可能进一步进入河道、导致河道淤堵,对城市防洪排涝造成不利影响。

3、对项目施工安全的影响

本项目主体建筑基坑开挖及临时堆土等施工形成较大范围的裸露面和边坡,极端降雨条件下如不采取相应工程措施,极易发生水土流失,严重则导致边坡失稳,直接危及工程安全、人民生命财产并影响工程工期。

4、对生态环境的影响

本项目建设不可避免地破坏了原有的地表植被，导致植被覆盖度降低，干扰了原有稳定的生态环境系统，对当地生态环境造成影响。

4.5 指导性意见

根据本项目土壤流失量预测结果，结合项目所在区域存在的水土保持问题和水土流失防治经验，特提出以下水土保持措施指导性建议：

1、由于施工期表土堆场区土壤侵蚀强度达到强烈侵蚀，其水土流失防治措施要采用工程措施、植物措施与临时措施相结合的综合防治措施体系。

2、根据预测结果，本方案水土流失主要产生在施工期的主体工程区和表土堆场区，因此水土保持监测的重点时段应为施工期，水土保持监测的重点区段为主体工程区和表土堆场区。

3、为了防治项目建设的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土保持监测。其中，表土堆放区和基坑开挖边坡等工程区域应做为水土流失监测的重点区域。

4、根据项目水土流失的变化情况，水土流失防治的排水工程、拦挡工程要在施工初期完成，在永久性排水工程实施前要采取临时防护措施。

5、对项目区内开挖的表土及临时土方须运到指定区域集中堆存并进行必要的防护，认真落实水土保持“三同时”制度。待施工结束后及时将各施工区进行平整，结合季节适时实施植物措施。

6、项目主体工程建设若涉及基坑钻孔，由于这部分土石方流动性较大，如不妥善处理，泥浆极易流失，故施工过程中应将此部分泥浆进行必要的晾晒干化处理，不得随意排泄。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区的依据和原则

1、分区的依据

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据实地调查（勘测）结果，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、不同场地的功能布置和水土流失影响条件等进行水土流失防治分区。

2、分区的原则

（1）各区之间应具有显著差异性、关联性和系统性，层次分明。

（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）一级区应具有控制性、整体性、全局性，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。

（4）分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性。

（5）分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

5.1.2 水土流失防治分区

本项目全域位于成都平原区。本方案根据项目的自然属性、平面布局、建设时序、不同场地的功能布置和水土流失特征、施工扰动特点、拟采取水土保持措施不同等因素，并遵循一级分区应有控制性、整体性和全局性的原则，将本项目水土流失防治分区划分为主体工程区、施工生产区、表土堆场区 3 个一级防治区。其中主体工程区再划分为主体建筑区（含地表、地下建筑物）、道路广场区（含建成后就医道路广场、沿道路广场布设的给排水管道、施工期永临结合场内施工道路）和景观绿化区 3 个二级防治区。

项目水土流失防治分区详见下表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区表

序号	一级防治分区	组成内容		防治责任范围面积 (hm²)		备 注
1	主体工程区	主体建筑区		1.23		
		道路广场区	地面机动车停车位	1.11	0.05	
			就医道路广场		0.52	
			给排水管道		0.10	
			场内施工道路		(0.44)	
		景观绿化区		1.00		
2	施工生产区	施工场地		(0.24)		施工场地均位于项目永久征地红线范围内
3	表土堆场区	表土堆场		(0.38)		表土堆场位于项目永久征地红线范围内
合计				3.34		

注：（ ）表示利用永久征地、不再重复计列防治责任范围。

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布局原则

根据水土流失防治分区和对项目已有水土保持工作的分析、评价，在主体工程已有水土保持措施基础上，明确防治目标，针对主体工程未考虑的地方进行补充设计，结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合并新增部分水土保持措施。

1、结合本项目实际和项目区水土流失现状，贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针。

2、在水土保持措施布设时，要将生态效益放在首位。减少对原地表的破坏，建设过程中注重生态环境保护，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（石、渣）。

3、注重吸收当地水土保持成功经验。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。

4、工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。在有效防治水土流失的前提下，从经济合理的角度出发为建设单位负责，实现生态与经济的可持续发展。

5、贯彻水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，在建设过程中主动接受当地水行政主管部门的监督检查，避免“边施工边破坏”

现象的发生。

6、植物措施设计借鉴周边已有工程的实际经验，做到经济实用、适生、方便施工和美观大方。

7、水土保持措施设计在本项目现场调查基础上开展，遵照项目现场实际情况以及工程进展情况，做到适用性和统一性。

5.2.2 水土流失防治措施体系及总体布局

针对项目建设过程中新增水土流失特征，在综合分析评价主体工程设计中具有水土保持功能措施（设施）的基础上，将主体工程区作为水土流失防治的重点区域，在施工期注重临时防护措施的补充、完善，建立以水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合水土流失防治措施体系，最大限度地减少水土流失量。

1、主体工程区

施工前，对项目征占地区内可剥离表土区域进行表土剥离，临时堆存在表土堆场区内。施工期间，在基坑外侧修建临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池；对施工裸露地表进行防雨布临时苫盖；基坑施作完毕后，在场地内修建临时排水沟、临时沉沙池排放施工期汇水；根据施工时序，进行道路广场及生态停车场，雨水管、雨水口、雨水检查井、排水沟及蓄水池的建设。施工后期，对景观绿化区域进行土地整治及表土回覆，然后进行景观绿化美化施工；对生态停车场进行透水植草砖铺。

2、施工生产区

施工前，对布置在二期工程景观绿化区域的施工生产区进行表土剥离，临时堆存在表土堆场区内。施工期间，在施工生产区内修建临时排水沟（管）及临时沉沙池；对土石方临时堆场进行临时拦挡；对临时材料堆放及施工机械停放场地进行隔离铺垫。施工后期，结合道路广场的硬化，对施工生产区进行土地整治及表土回覆，然后撒播植草、恢复植被。

3、表土堆场区

施工期间，在表土堆场堆土边坡下方进行装土草袋临时拦挡；临时拦挡外侧修建临时排水沟及临时沉沙池；表土堆场堆土表面进行撒播植草、防雨布临时苫盖。施工后期，对表土堆场范围进行土地整治，然后撒播植草、恢复植被。

本项目水土流失防治措施体系图见图 5.2-1、措施体系表见表 5.2-1。

四川大学 华西医院 锦江院区 二期建设 工程水土 保持措施 体系	防治 分区	措施 类型	防治措施布设	
			主体已列	方案新增
	主体 工程 区(含 主体 建筑 区、道 路广 场区、 景观 绿化 区)	工程 措施	表土剥离,表土回覆,透水植草砖,场地内雨水管、雨水检查井、雨水口,道路广场周边排水沟,节水灌溉蓄水池等	土地整治
		植物 措施	景观绿化美化	/
		临时 措施	基坑外临时排水沟、沉沙池,基坑外三级泥浆沉淀池,排水沟跟沉淀池相连临时排水管,防雨布苫盖	/
	施工 生产 区	工程 措施	表土剥离,表土回覆	土地整治
		植物 措施	/	撒播植草
		临时 措施	/	临时排水沟、临时沉沙池,隔离铺垫,编织袋装土临时拦挡,防雨布临时苫盖
	表土 堆场 区	工程 措施	/	土地整治
		植物 措施	/	撒播植草
		临时 措施	/	临时排水沟、临时沉沙池,编织袋装土临时拦挡,防雨布临时苫盖

注: 斜体、加粗为主体已有; 正体、非加粗为方案新增

图 5.2-1 本项目水土保持措施体系框图

表 5.2-1 水土流失防治工程体系表

防治分区		措施类型	水土保持措施	布置位置	备注
主体工程区	主体建筑区	工程措施	表土剥离	项目永久征地扰动、可剥离表土区域。	主体已有
			表土回覆	景观绿化美化范围。	主体已有
			透水植草砖	地面机动车停车位。	主体已有
			雨水管	项目主体建筑周边、硬化及绿化区域地下。	主体已有
			雨水检查井	雨水管沿线。	主体已有
			雨水口	雨水管进口。	主体已有
			排水沟	道路广场周边。	主体已有
			蓄水池	医疗综合楼进口处、地下。	主体已有
			土地整治	景观绿化美化区域。	方案新增
	道路广场区(含建成后就医道路广场、沿道路广场布置的给排水管道、施工期永临结合场内施工道路)	植物措施	景观绿化美化	地面及屋顶景观绿化美化范围。	主体已有
	景观绿化区	临时措施	基坑外临时排水沟	基坑外侧四周。	主体已有
			基坑外排水沟沉沙池	基坑外侧临时排水沟转弯处及末端出口。	主体已有
			基坑外三级泥浆沉淀池	3 栋主体建筑施工场地外侧、旁边。	主体已有
			临时排水管	基坑外侧临时排水沟连接三级泥浆沉淀池处。	主体已有
			防雨布苫盖	施工裸露地表。	主体已有
施工生产区	工程措施	工程措施	表土回覆	施工临时设施临时占地扰动区域。	主体已有
			土地整治	施工临时设施临时占地扰动区域。	方案新增
	植物措施	植物措施	撒播植草	道路广场硬化外、施工临时设施扰动区域。	方案新增
			临时排水沟(管)	施工临时设施扰动区域四周。	方案新增
			临时沉沙池	施工临时设施排水沟转弯处及末端出口。	方案新增
			隔离铺垫	施工材料堆放及机械停放场占地范围	方案新增
			编织袋装土临时拦挡	土石方周转场场地四周。	方案新增
表土堆场区	工程措施	工程措施	土地整治	表土堆场占地范围。	方案新增
			撒播植草	表土堆场占地范围。	方案新增
	植物措施	植物措施	临时排水沟	表土堆场占地范围四周、临时拦挡外侧。	方案新增
			临时沉沙池	表土堆场临时排水沟转弯处及末端出口。	方案新增
			编织袋装土临时拦挡	表土堆场占地范围四周。	方案新增
			防雨布临时苫盖	表土堆场坡体表面。	方案新增

5.2.3 水土保持工程等级与设计标准

5.2.3.1 工程措施设计标准

1、截排水工程：参照《室外排水设计标准》（GB50014-2021），进行雨水排放系统设计，场地排水按 5 年重现期设计。

2、土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），根据原占

地类型、占地性质、立地条件及环境绿化等需要，进行场地平整。

3、种植土回覆：参照《城市绿地设计规范》（GB50420-2007、2016 版）、《城市居住区规划设计标准》（GB50180-2018）、《园林绿化工程施工质量验收规范》（DG/TJ08-701-2008），项目景观绿化区种植土回覆厚度 30cm。

4、海绵城市设计：参考《成都市海绵城市导则技术》《成都市海绵城市规划建设管理技术规定》的相关要求，进行下凹式绿地、透水铺装等设计。

5、节水灌溉设施：参考《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50363-2018）的相关要求进行设计。

5.2.3.2 植物措施设计标准

1、本项目景观绿化美化区域植被恢复与建设工程级别为 1 级。参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），并结合《城市绿地设计规范》（GB50420-2007、2016 版）、《建筑场地园林景观设计深度及图样》（06SJ805）、《城市居住区规划设计标准》（GB50180-2018）、《种植屋面工程技术规范》（JGJ155）中绿地总体设计对植物布局的要求为依据，优先选择符合当地条件的适生植物；根据气候条件、土壤特性选择适宜植物种类及配置模式；土壤的理化性状应符合当地有关植物种植土壤标准，满足雨水渗透要求。

2、本项目施工临时设施区、表土堆场区植被恢复与建设执行 3 级标准。

3、立地条件类型与树种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行植物物种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。因本项目已委托主设单位进行详细景观绿化设计，本方案从水土保持角度提出绿化植物物种的筛选原则，即按照“适地适树（草）”的原则，兼顾当地气候土壤等环境条件、项目特性及植物生物学特性的要求，优先选用当地生长情况良好、景观效果佳、经济合理的景观绿化美化物种。本方案植物措施拟选用植物种见表 5.2-2。

表 5.2-2 本方案植物措施拟选用植物种一览表

序号	类型	名称		生态习性
		中文名	拉丁名	
1	乔木	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn) Presl	樟科樟属；喜光，稍耐阴；喜温暖湿润气候，耐寒性不强。适生于深厚肥沃的酸性或中性砂壤土，根系发达，深根性，抗倒能力强。

2		桂花	<i>Osmanthus sp.</i>	木犀科木犀属；常绿乔木，高 3-5 米，最高可达 18 米；树皮灰褐色。小枝黄褐色，无毛，弱阳性，喜温暖湿润气候，花期 9-10 月上旬。
3		樱花	<i>Cerasus cerasoides</i> (D. Don) Sok. var. <i>rubea</i> (C.Ingram) Yü et Li	蔷薇科樱属；落叶乔木，高 3-10 米。喜光喜温暖湿润的气候，喜排水良好的酸性土，忌积水在昆明可露地越冬。
4		紫叶李	<i>Prunus cerasiferacv.Atropurpurea</i>	蔷薇科李属；喜温暖湿润气候，耐寒李不强。喜光，稍耐荫。具有一定的抗旱能力。
5		银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科、银杏属；落叶乔木，阳性树种，耐寒性颇强，慢生树种。喜适当湿润而又排水良好的深厚砂质土壤，在酸性、石灰性土中均可生长良好。
6		女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	木犀科女贞属；耐寒性好，耐水湿，喜温暖湿润气候，喜光耐荫。为深根性树种，须根发达，生长快，萌芽力强，耐修剪，但不耐瘠薄。对大气污染的抗性较强。
7	灌木	大红紫薇	<i>Commom Crapemyrtle</i>	千屈菜科紫薇属；落叶小乔木或灌木，喜阳光和石灰性肥沃土壤，耐旱怕涝。扦插、播种繁殖。
8		红叶石楠	<i>Photinia serrulata</i>	蔷薇科石楠属；为常绿小乔木，株高 4-6 米。有很强的适应性，耐低温，耐土壤瘠薄，有一定的耐盐碱性和耐干旱能力。
9		海桐	<i>Pittosporum tobira</i>	海桐科海桐花属；为中性树种，在阳光下及半阴处均能良好生长。适应性强，有一定的抗旱、抗寒力，喜温暖、湿润气候。耐盐碱，对土壤的要求不严。
10		万年青	<i>Rohdea japonica</i> (Thunb.) Roth	天门冬科万年青属；多年生常绿植物。喜高温、高湿、半荫或蔽荫环境。不耐寒，忌强光直射，要求疏松、肥沃、排水良好的沙质壤土。
11		小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i> Carr.	木犀科女贞属；常绿小灌木。生沟边、路旁或河边灌丛中、山坡，海拔 100-2500m。喜光照、稍耐荫，较耐寒。抗二氧化硫、氯等多种有毒气体
12	草本	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	豆科苜蓿属；多年生草本植物，高 0.6-1.2m。发芽迅速，在华东华南地区一年四季都可播种。耐旱耐寒，表现优良。
13		黑麦草	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	禾本科牧草；喜湿润气候，耐低温，10℃左右生长良好，20℃以上最适宜，耐盐碱，在含盐量 0.25%以下的土壤中生长良好。
14		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	禾本科牧草；多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。其根茎蔓延力很强，广铺地面，为良好的固堤保土植物，常用以铺建草坪或球场。
15		披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz	禾本科牧草；分布于中国东北、内蒙古、河北、河南、山西、陕西、青海、四川、新疆、西藏等省区。多生于山坡草地或路边。
16		早熟禾	<i>Poa annua</i> L	禾本科牧草；分布于中国南北各省。生长在海拔 100-4800m 的平原和丘陵的路旁草地、田野水沟或阴蔽荒坡湿地。
17		高羊茅	<i>Festuca elata</i> Keng ex E. Alexeev	禾本科牧草；不耐高温；喜光，耐半阴，对肥料反应敏感，抗逆性强，耐酸、耐瘠薄，抗病性强。

5.2.3.3 临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟排水设计标准采用3年一遇10分钟短历时设计暴雨。

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

主体工程区包括主体建筑区（含地表、地下建筑物）、道路广场区（含建成后就医道路广场以及沿道路广场布设的给排水管道、施工期永临结合场内施工道路）和景观绿化区3个二级防治区施工前，对项目征占地区内可剥离表土区域进行表土剥离，临时堆存在表土堆场区内。施工期间，在基坑外侧修建临时排水沟（管）、临时沉沙池及三级沉淀池；对施工裸露地表进行防雨布临时苫盖；基坑施作完毕后，在场地内修建临时排水沟、临时沉沙池排放施工期汇水；根据施工时序，进行道路广场及生态停车场、雨水管、雨水口、雨水检查井、排水沟及蓄水池的建设。施工后期，对景观绿化区域进行土地整治及表土回覆，然后进行景观绿化美化施工；对生态停车场进行透水植草砖铺设。

1、工程措施

（1）表土剥离

根据本项目施工组织资料，施工单位在场地平整时，对主体工程征地区可剥离表土区域进行了表土剥离，剥离面积约 1.71hm^2 ，剥离厚度30-50cm，共剥离表土0.76万 m^3 。

（2）表土回覆

本项目主体设计在施工后期对主体工程区进行景观绿化美化、屋顶花园区域进行表土回覆，面积 1.78hm^2 ，回覆厚度30cm，回覆表土0.53万 m^3 。

（3）透水植草砖

本项目区设置了地面机动车停车位27个，为生态停车场，占地约 0.05hm^2 。停车位采用透水植草砖铺设，结构由上至下依次为8cm厚预制嵌草水泥砖（砖孔及砖缝处填种植土，内掺草籽）+3cm厚黄土粗砂（砂：土=1:1）+10cm厚C20无砂大孔混凝土基层+30cm厚连砂石垫层。

（4）雨水排水系统

本项目全域雨水实施有组织排水，项目区雨水排水采用雨水管排放，雨水通过雨水篦子后进入雨水管、最终进入院外市政雨水管道。雨水管管径为DN300-800，长960m，

地下埋深 0.8m，沿雨水管设置雨水口，雨水口通过检查井与雨水管连接。雨水排水管每隔 15-25m 设置一个雨水检查井。项目雨水排水系统设置了雨水口 70 个，雨水检查井 35 个。

（5）道路广场周边排水沟

本项目在道路广场周边周边设置了排水沟，排水沟断面为矩形，尺寸为 40×40cm，采用 12cm 厚 C25 钢筋混凝土现浇，顶面设置 10cm 厚 C25 钢筋混凝土盖板，共设置排水沟约 630m。根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，主体设计雨水管渠设计重现期定为 5 年。

（6）蓄水池

本项目主体工程在医疗综合楼地下室东南角设置了 1 座地埋式雨水蓄水池，蓄水用于景观绿化灌溉。蓄水池有效容积 70m³，采用 C25 钢筋混凝土现浇，尺寸为 7.00m×5.00m×2.00m（长×宽×高）。

（7）土地整治

在景观绿化区域实施表土回覆前，对景观绿化区域进行土地整治，以便后期景观绿化美化植被生长，共进行土地整治 1.78hm²。

2、植物措施

本项目主体工程区采取的乔灌草相结合的综合绿化措施，主要为布置地表景观绿化+屋顶花园 1.78hm²，其中地表景观绿化设置了下凹绿地约 1.00hm²、屋顶花园 0.78hm²；透水植草砖中的草主要分布于地面机动车停车位，其量微小，合并计入地表景观绿化植草。下凹绿地内最低点低于周边道路 0.15m，绿地内部设置溢流雨水口与雨水管道相连，溢流雨水口顶部高于绿地底部 0.20m 位置，溢流雨水口内部设置截污挂篮。其余绿化区域主要零星分散绿地和屋顶花园，以花坛小品、景观树池为主。为满足绿化及植物生长要求，景观绿化区域需回铺表土，覆土厚度<30cm。乔木主要有朴树、银杏、栎树、天竺桂、广玉兰、银桂、香樟、樱花、紫薇、紫叶李等；灌木主要为女贞、小叶女贞、海桐、山茶、大红紫薇、小叶栀子、紫穗槐、万年青、红叶石楠、满天星等；草本植物主要为披碱草、早熟禾、高羊茅、紫花苜蓿、狗牙根、黑麦草等常见草种。

为保证种植质量，从水土保持角度，本方案提出如下种植要求：

（1）覆土：为保证绿化要求，将临时堆存的土壤资源回铺到绿化迹地中，覆表土厚度≥30cm。

（2）绿化整地：乔灌木均采用穴状整地方式。乔木穴径 0.6m、穴深 0.6m，种植点

布置按景观设计要求进行布置。原则上种植密度每公顷不超过 200 株；灌木穴径 0.4m、穴深 0.4m，种植点布置按景观设计要求进行布置，原则上种植密度每公顷不超过 1500 株；植草应进行全面整地，根据景观要求进行种植，种草时种籽与保水剂、有机肥等混合后撒播，种籽 10g/m²。

(3) 苗木规格：由于本项目是医疗卫生类地产建设项目，景观绿化要求较高，根据同类项目的经验，乔木要求用胸径 10cm 以上，灌木要求冠幅 50cm 以上。

(4) 栽植时间：本橡木乔灌木栽植应在春夏季水热条件较好，利于生根发芽、生长时节，土壤温度稳定在 3℃以上、土壤墒情较好时。

(5) 栽植技术：穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，即一填表土于坑底，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实，种植深度一般以超过原根系 5cm-10cm 为准。

(6) 洒水：根据土壤情况，对栽植的乔灌木进行洒水，一次要灌足水，直至根部均能吸收为止，隔一周再浇灌一次，保证苗木的成活率。

(7) 施肥：在苗木栽植一个月后，进行施肥，每穴施复合肥 0.5kg。

(8) 抚育管理：后期抚育主要包括除草、除虫、施肥、补植等，抚育管理费用计入项目管理运行费用。

3、临时措施

(1) 基坑外排水沟、沉沙池

基坑坑外周界设置尺寸 30×35cm 临时排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。共设置坑外周界临时排水沟 692m。

坑外临时排水沟转弯处设置临时沉沙池，尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），池墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池底采用 10cmC20 混凝土现浇，共设置临时沉沙池 9 个。

(2) 基坑外三级泥浆沉淀池

发热门诊、综合医疗楼、停车楼基坑外分别设置 1 座共 3 座三级泥浆沉淀池，用于沉淀桩基施工泥浆。每座尺寸为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×深），池墙采用 24cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池内设置 12cm 厚 M10 浆砌砖隔墙，池底采用 10cmC20 混凝土现浇。基坑外临时排水沟与三级沉淀池采用 DN400 管道相连，共设置 DN400 管

道 30m。

(3) 主体工程施工临时苫盖措施

根据本项目施工组织资料及现场调查,项目施工单位需对征占地区暂时的裸露地表采用防雨布进行临时苫盖。项目拟实施防雨布苫盖面积约 12000m²。

5.3.2 施工生产区

施工期间,在施工生产区内修建临时排水沟(管)及临时沉沙池;并进行临时拦挡;对临时材料堆放及施工机械停放场地进行隔离铺垫。施工后期,结合道路广场的硬化,对施工生产区进行土地整治及表土回覆,然后撒播植草、栽植灌木、恢复植被。

1、工程措施

(1) 表土回覆

在项目施工后期,对施工生产区、非硬化场内施工道路区域进行表土回覆,覆土面积约 0.48hm²,平均回覆厚度 50cm,共回覆表土 0.23 万 m³。

(2) 土地整治

在施工生产区实施表土回覆前,对施工临时设施区域进行土地整治,以便后期施工迹地恢复时植被更好生长,共进行土地整治 0.24hm²,均为红线内施工生产区占地。

2、植物措施

在项目施工后期,结合道路广场的硬化,对施工生产区恢复植被,共计撒播植草 0.46hm²。

3、临时措施

(1) 施工生产区周界临时排水沟、沉沙池

本方案在施工生产区周界补充设置尺寸 30×35cm 临时排水沟,沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖,表面采用 M10 砂浆抹面,沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。施工临时设施区周界共补充设置周界临时排水沟约 510m。

施工生产区周界临时排水沟转弯处设置临时沉沙池,尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m(长×宽×深),池墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖,表面采用 M10 砂浆抹面,池底采用 10cmC20 混凝土现浇,共设置临时沉沙池 6 个。

(2) 土石方周转场编织袋装土临时拦挡

根据项目施工进度安排,项目停车楼施工时序相对医疗综合楼晚一年,项目施工期间在停车楼地块布设土石方周转场 1 处,占地面积按照医疗综合楼基坑和地下室 1-2 天开挖出渣量(约 3500m³)、平均堆高 2.80m,占地面积约 0.09hm²。本方案针对该处土

石方周转场坡脚设置编织袋装土临时拦挡 280m、合 280m³。

(3) 施工生产区隔离铺垫

本方案针对施工生产区中部分临时堆料及施工机械停放场地采用棕垫隔离铺垫、以保护下部土地资源，共进行隔离铺垫约 4500m²。

(4) 施工生产区防雨布苫盖

根据本项目施工组织资料及现场调查，项目施工单位需对施工生产区暂时的裸露地表采用防雨布进行临时苫盖，拟实施防雨布苫盖面积约 6200m²。

5.3.3 表土堆场区

施工期间，在表土堆场堆土边坡下方进行编织袋装土临时拦挡；临时拦挡外侧修建临时排水沟及临时沉沙池；表土堆场堆土表面进行撒播植草、防雨布临时苫盖。施工后期，对表土堆场范围进行土地整治，然后进行停车楼施工。

1、工程措施

(1) 土地整治

本方案在表土堆场区域开工建设停车楼之前，对表土堆场区域进行土地整治，以利于后续停车楼施工，共进行土地整治 0.38hm²。

2、植物措施设计

(1) 撒播植草

本方案表土堆存期间，对表土堆场区域暂时的裸露坡面采用撒播植草约 7600m²。

3、临时措施

(1) 表土堆场区周界临时排水沟、沉沙池

本方案在表土堆场区周界补充设置尺寸 30×35cm 临时排水沟，沟墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，沟底采用 10cmC20 混凝土现浇。施工临时设施区周界共补充设置周界临时排水沟约 300m。

施工临时设施区周界临时排水沟转弯处设置临时沉沙池，尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），池墙采用 12cm 厚 M10 浆砌砖，表面采用 M10 砂浆抹面，池底采用 10cmC20 混凝土现浇，共设置临时沉沙池 2 个。

(2) 表土堆场区编织袋装土临时拦挡

根据项目施工进度安排，项目施工期间在停车楼地块布设表土堆场 1 处，堆存表土 0.76 万 m³，按平均堆高 2.00 估计，占地面积约 0.38hm²。本方案针对表土堆场坡脚设置编织袋临时拦挡 400m、合 400m³。

(3) 表土堆场区防雨布苫盖

根据本项目施工组织资料及现场调查，本项目表土堆存会跨越雨季，项目施工单位还需对表土堆场区暂时的裸露坡面在必要的时候加增防雨布临时苫盖，拟实施防雨布苫盖面积约 7600m²。

5.3.4 水土保持措施工程量

本项目水土保持措施工程量统计汇总表见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持措施工程量统计汇总表

防治分区	措施类型	部位	措施名称		单位	工程数量
主体工程区	工程措施	扰动面积范围内	表土剥离		万 m ³	0.76
			表土回覆		万 m ³	0.53
		透水植草砖	生态停车场透水植草砖铺设		hm ²	0.05
		雨水排水系统	场地内雨水管	DN300	m	160
				DN400	m	190
				DN500	m	250
				DN800	m	360
			场地内雨水检查井		个	35
			场地内雨水口		个	70
		道路广场周边排水沟	C25 钢筋混凝土现浇		m	630
		节水灌溉蓄水池	C25 钢筋混凝土现浇		m ³	70
		景观绿化范围内	土地整治		hm ²	1.78
	植物措施	景观绿化范围内	地表景观绿化美化		hm ²	1.00
			屋顶花园景观绿化美化		hm ²	0.78
	临时措施	基坑坑外周界临时排水沟	沟墙 M10 浆砌砖 沟底采用 10cmC20 混凝土现浇		m	692
			坑外临时排水沟沉沙池 池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇		个	9
		基坑外三级沉淀池	池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇		m ³	21.60
			DN400 相连管道		m	30
		施工临时苫盖	防雨布临时苫盖		m ²	12000
施工生产区	工程措施	扰动范围内	表土回覆		万 m ³	0.23
		扰动范围内	土地整治		hm ²	0.24
	植物措施	迹地恢复范围内	撒播植草		hm ²	0.46
	临时措施	施工临时设施区周界临时排水沟	池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇		m	510
		施工临时设施周界排水沟沉沙池	池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇		个	6
		土石方及材料堆场	编织袋装土临时拦挡		m ³	280

		临时堆料及施工机械停放场地	棕垫隔离铺垫	m ²	4500
		施工临时设施苫盖	防雨布临时苫盖	m ²	6200
表土堆场区	工程措施	扰动面积范围内	土地整治	hm ²	0.38
	植物措施	表土堆场裸露坡面	撒播植草	m ²	7600
	临时措施	表土堆场区周界临时排水沟	池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇	m	300
		表土堆场区周界排水沟沉沙池	池墙 M10 浆砌砖 池底采用 10cmC20 混凝土现浇	个	2
		表土堆场区周界	装土草袋临时拦挡	m ³	400
		表土堆场区临时苫盖	防雨布临时苫盖	m ²	7600

注：斜体为主体已有，正体为方案新增。

5.4 水土保持工程施工组织要求

5.4.1 施工方法及工艺

1、施工条件

本项目施工所需要的砂石料等全部能在附近合法商业料场采购，不设自采料场，材料开采造成的水土流失由料场经营开采方负责。本项目施工的主要外来材料包括钢材、木材、水泥等，均能在市内市场采购。项目区已有自来水供水系统，可作为生活用水及施工用水；用电利用项目区已有的供电系统，满足施工需要。本工程材料运输可依托现有市政道路，完全能够满足施工要求。本项目交通、给水、供电等施工条件，能满足水土保持工程施工和生活用水的需要。

2、施工方法

（1）工程措施

土石方开挖：以机械开挖为主，人工开挖为辅。表土回覆：在进行绿化措施前在绿化区域内用前期剥离表土、适合植物生长的土壤进行绿化覆土、压实，以便植被恢复。排水管网安装：挖掘机挖土、装土、自卸汽车运土，机械吊运，人工校正，先用人工回填，后用机械回填。土地整治：土地整治包括场地清理、平整、翻地、碎土等措施。

（2）植物措施

乔灌木及草籽从当地市场购买，并由专业技术人员指导实施。

覆土：挖掘机装土、自卸汽车运土、人工倒运、平整。

栽植树木：人工开挖树池，人工栽植。

撒播植草：施工场地采用人工或机械整地、播撒灌草籽。

抚育管理：注重栽植后浇水、培土工作，确保植被存活率，出现死亡或病株时及时补植。

（3）临时措施

防雨布苫盖：购买防雨布，人工进行苫盖，并在四周用砖块压住。以防止雨水冲刷及扬尘。

临时排水沟：开挖排水沟产生的土石方沿排水沟堆放，后期进行摊铺、压实处理。排水沟在开挖后必须拍实，后期不定期进行修缮、清淤，严禁人员踩踏以及车辆碾压。

沉沙池修建：机械开挖初步成型后，采用人工修整，浇筑底板，人工砌筑侧墙，抹面。砼、砂浆由商砼提供。

3、施工要求

（1）项目施工期严格控制施工占地范围，对施工场地进行打围，避免随意对周边进行扰动。

（2）施工场地的入口设置项目基本信息公示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环水保部门的联系方式，以便周边群众受到施工影响时与有关部门取得联系，并得到妥善解决。

（3）施工时已根据天气和施工情况定期清扫、洒水，减少道路二次扬尘。

（4）土石方挖填工程尽量避开雨天或大风天气，做好临时防护措施。

（5）工程施工严格按照项目主体设计和本方案要求挖土、堆放、填土，杜绝随意弃土和不按设计程序施工的现象。

5.4.2 施工进度安排

为充分发挥各种水土保持工程的水保作用，施工中应对水保工程的实施进行合理安排。本方案水土保持措施安排先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施，以确保工程建设过程中的水土流失得到及时防治：即防雨布苫盖、临时排水沟、临时沉沙池等临时措施先于主体工程施作，工程措施一般跟主体工程同步实施，植物措施于项目后期、选择适生时机实施。

本项目计划于 2025 年 5 月开工，2028 年 4 月底完工，总工期 36 个月。结合各水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程期间的新增水土流失为目的，安排本项目各水土流失防治分区的水土保持防治措施实施进度。本方案水土保持措施实施进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型			2025 年			2026 年				2027 年				2028 年			
				2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度		
主体工程区	主体进度																	
	水保措施	工程措施	表土剥离															
			表土回覆															
			透水砖铺装															
			节、排水系统															
			周边排水沟															
			土地整治															
		植物措施	景观绿化															
		临时措施	截、排水															
			沉淀池															
			临时苫盖															
施工临时设施区	主体进度																	
	水保措施	工程措施	表土+土地整治															
		植物措施	撒播植草															
		临时措施	排水沉沙															
			临时拦挡苫盖															
表土堆场区	主体进度																	
	水保措施	工程措施	土地整治															
		植物措施	撒播植草															
		临时措施	排水沉沙															
			临时拦挡苫盖															

注：实线为主体工程施工进度安排。虚线为水土保持措施施工进度安排。

6 水土保持监测

为了保障本项目建设安全，及时掌握项目施工过程中水土流失的动态变化，了解各项水土保持措施实施情况及防治效果，最大限度减少新增水土流失，对项目建设区应进行必要的水土保持监测。一方面，通过对本项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及动态变化过程的监测，对水土保持方案和水土保持措施的实施情况、实施效果的分析评价，以此来发现水保方案的不足、及时修正和增补；另一方面，通过对本项目建设过程中各主要工程构造单元水土流失特征的监测，研究项目建设中土壤侵蚀发生的规律，为项目及以后的房地产工程建设项目的水土保持工作储备资料和依据，也为项目实施监督管理提供重要依据。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等有关技术规范要求，水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围，且监测分区与水土流失防治分区一致。本项目水土保持监测范围为 3.34hm²，水土保持监测的重点区域为主体工程区。根据不同工程单元对地表扰动特点不同，按照工程单元类型将项目区分为 3 个监测单元（主体工程区、施工生产区、表土堆场区），在不同监测区选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点。

6.1.2 水土流失监测时段

本项目属建设类项目，计划于 2025 年 5 月开工建设，2028 年 4 月底完工，设计水平年为 2028 年。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本项目监测时段自施工期（包括施工准备期）开始至设计水平年结束，项目考虑 1 个月时长的施工准备期，故监测时段从 2025 年 5 月开始，至 2028 年 12 月结束。本项目水土保持监测应融入到项目建设的全过程中，整个建设期内必须全程开展监测，以施工期监测为重点，从而实现监测和管理工作的有效衔接。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等要求，结合项目的建设特点，监测内容主要包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害和水土保持措施等。

1、水土流失影响因素监测包括以下内容：

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- （3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

2、水土流失状况监测包括以下内容：

- （1）水土流失类型、形式、面积、分布及强度；
- （2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害监测包括以下内容：

- （1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- （2）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- （3）对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；
- （4）项目建设造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- （5）对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害。

4、水土保持措施监测包括以下内容：

- （1）植物措施的种类、面积，分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- （2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- （3）临时措施的类型、数量和分布；
- （4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- （5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- （6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

监测方法按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等技术规范进行，并结合项目的特点，根据各施工区特征以及监测内容确定。本项目主要采取调查监测、定位监测、遥感监测相结合的方法。

6.2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1:2000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，测定不同工程单元的地表扰动类型和面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；采用查阅设计文件和实地量测，对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区社会经济发展的影响进行分析，保证水土流失危害评价的准确性。

1、面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪结合实地测量进行，同时利用遥感监测项目进展、地貌变化等扰动情况。

首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆土、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等，实地量测每个监测点的占地面积、扰动面积。

2、植被监测

每年 9 月定期进行一次植被生长发育及覆盖率状况调查，主要调查植被类型和植被组成、地表粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率和保留率等。

在项目主体工程区景观绿化美化区域设置固定标准样地，以便抽样调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植。标准地面积为投影面积，要求乔木林 10×10m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。采用标准地法进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草植被覆盖度，其计算公式如下：

$$D=fd/fc \quad (1)$$

$$C=f/F \quad (2)$$

式中：D—林地郁闭度或草地盖度；

C—林草植被覆盖度，%；

fc—样方面积，m²；

fd—样方内树冠桥底投影面积，m²；

f—林草地面积，m²；

F—类型区面积，m²。

植物措施实施当年秋季（9 月）调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植。保存率于每年春季（5 月）、秋季（9 月）调查 2 次，连续调查 2 年。林木生长发育状况

于每年春季、秋季调查 2 次，主要调查标准地内树高、胸径、地径、郁闭度及密度等。

6.2.2.2 定位监测

对水土流失量变化、水土流失强度变化，植被生长状况、覆盖度等采用定点观测的监测方法。地面定位观测法主要包括测钎法、侵蚀沟量测法、径流小区法，集沙池法等，具体监测方法如下：

1、测钎法

适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测顶帽距地面的高度变化，土壤流失量可采用下列计算公式。监测时，首先采用手持式 GPS 定位，按分区类型记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号。依据表 6.2-1 的设置频次进行相应的坡面小区的观测。

$$S_T = \gamma_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中： S_T —土壤流失量（g）；

γ_s —土壤容重（g/cm³）；

S —观测区坡面面积（m²）；

L —平均土壤流失厚度（mm）；

θ —观测区坡面坡度（°）。

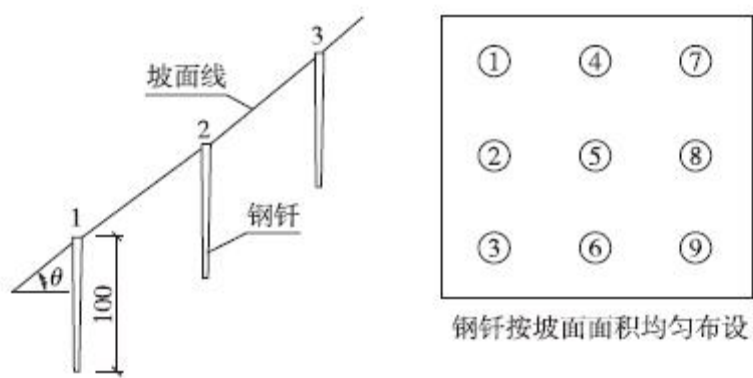


图 6.2-1 标桩法示意图

2、侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法可适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。按设计频次量测侵蚀沟长，土壤流失量可采用下列计算公式。

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中: V_r ——侵蚀沟体积(cm^3);

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度(cm);

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度(cm);

l_{ij} ——侵蚀沟的长度(cm);

S_T ——土壤流失量(g);

γ_s ——土壤容重(g/cm^3);

i ——量测断面序号,为 $1, 2, \dots, n$;

j ——断面内侵蚀沟序号,为 $1, 2, \dots, m$ 。

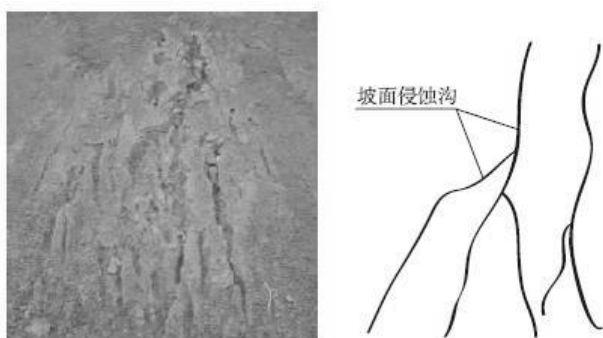


图 6.2-2 侵蚀沟量测法示意图

3、径流小区法

径流小区法宜采用全坡面径流小区或简易小区,开挖形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量监测可采用该方法。按照设计频次或每次降雨后测量泥沙集蓄设施中的泥沙量,应采用下列计算公式计算土壤流失量:

$$S_T = \rho_s S h_s (1 - W_w) \times 10^6$$

$$S_T = \rho S h_w \times 10^6$$

式中: S_T ——小区土壤流失量(g);

ρ_s ——泥沙密度(g/cm^3);

S ——泥沙集蓄设施底面面积(m^2);

h_s ——沉积泥沙的平均厚度(m);

W_w ——沉积泥沙含水量(%);

ρ ——含沙量(g/cm^3);

h_w ——泥沙集蓄设施水深(m)。

4、集沙池法

集水池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分

别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用以下公式计算：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T ——汇水区土壤流失量(g)；
 h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度(cm)；
 S ——集沙池底面面积(m²)；
 ρ_s ——泥沙密度(g/cm³)。

6.2.2.3 遥感监测

遥感监测可购买遥感影像或利用无人机航拍。通过不同时段遥感影像资料的对比，判读项目建设引起的水土流失情况，获取及时准确的监测资料。无人机航拍以无人机为空中平台、遥感传感器获取信息，用计算机对图像信息进行处理，并按照一定精度要求制作成图像。通过无人机航拍监测可以快速获取项目建设过程中各防治分区、各建设时段的全部影像信息，包括工程建设情况、土地扰动情况、措施布设情况等。

6.2.3 监测频次

表 6.2-1 监测内容、方法与频次一览表

监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集，设备观测。	每月统计，日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时，风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率。
	地形地貌	实地调查、查阅资料等。	整个监测期监测 1 次。
	地表组成物质	实地调查。	施工准备期前和试运行期各监测 1 次。
	植被状况	实地调查。	施工准备期前测定 1 次。
	地表扰动情况	实测法、巡查法、无人机航拍或购买遥感影像。	全域巡查每季度 1 次，典型施工区域监测每月 1 次。
	防治责任范围	实地调查结合资料查阅。	
水土流失状况	水土流失类型及形式	实地调查法。	每年不少于 1 次。
	水土流失面积	抽样调查法。	每季度 1 次。
	土壤侵蚀强度	根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190），按监测分区确定。	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次。
	重点区域和重点对象不同时段土壤流失量	简易径流小区法、测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法。	每月不少于 1 次。
水土流失	水土流失危害面积	实测法、无人机航拍或购买遥感影像。	危害事件发生后 1 周内完成。

危害	水土流失危害的其他指标和危害程度		实地调查、量测和询问等。	危害事件发生后 1 周内完成。
水土保持措施	植物措施	植物类型及面积	综合分析、实地调查。	每季度调查 1 次。
		成活率、保存率及生长状况	抽样调查，乔木采用样地或样线调查，灌木采用样地调查。	栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况。
		郁闭度与盖度	样地调查法。	每年植被生长最茂盛季节监测 1 次。
		林草覆盖率	统计分析计算法。	每季度调查 1 次。
	工程措施	措施的数量、分布和运行状况	查阅资料、实地勘测和全面巡查、无人机航拍或购买遥感影像。	重点区域应每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次。
		措施实施情况	查阅资料、调查询问和实地调查。	每季度统计 1 次。
		对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查法、无人机航拍或购买遥感影像。	每年汛期前后及大风、暴雨后调查。
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查法、无人机航拍或购买遥感影像。	每年汛期前后及大风、暴雨后调查。
	临时措施	措施实施情况	查阅资料、实地调查、无人机航拍或购买遥感影像。	每月统计 1 次。

根据项目工程特点，在施工前应对项目区进行一次全面调查，摸清项目建设前项目区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。监测期内对应不同的监测内容具体监测频次如下：

- 1、水土流失自然影响因素：地形地貌状况，整个监测期监测 1 次。地表物质，施工准备期和设计水平年各监测 1 次。植被状况，施工准备期前测定 1 次。气象因子，每月 1 次。
- 2、扰动土地情况：项目全域巡查每季度 1 次，典型施工区域每月 1 次。
- 3、水土流失状况：水土流失状况每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。
- 4、水土保持防治成效：每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次。
- 5、水土流失危害：结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

本项目水土保持监测计划在主体工程筹建期就开始准备，在项目建设过程中及时进

行监测，以便及时了解和掌握工程区水土流失情况。在确定二期工程水土流失重点监测区域后，为便于水土保持监测工作的开展，本方案对各个内容的监测均采用定点、定时的地面监测与定期调查监测相结合的方法进行，布设点位要求能有效、完整监测水土流失状况、危害及各类防治措施效果为主，以典型水保工程监测为主。具体布点原则如下：

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目构成和项目施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设；
- （4）监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- （5）监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

6.3.2 监测点位布设

根据本项目建设扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信、监测重点区域等条件，依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，结合项目建设特点与扰动地表特征，并考虑观测与管理的方便性，本方案在主体工程区的医疗综合楼三级沉淀池、地表景观绿化美化区域，施工生产区中的钢筋堆场、土石方周转场堆土坡面，表土堆场区的临时沉沙池各布设 1 个监测点，共计 5 个监测点，并设置相应的监测设施和设备进行重点监测，监测施工期扰动地表面积、破坏植被面积、防治措施布设情况及其防治效果等。监测点位布设及监测方法见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持定位监测点位布置表

监测点序号	监测区域	点位数 (个)	监测内容	监测方法	监测时段
监 1	主体工程区 (医疗综合楼三级泥浆沉淀池)	1	水土流失影响因素监测；水土流失状况监测；水土流失危害监测；水土保持措施监测。	调查监测、定位观测、无人机航拍	施工期（含施工准备期）、试运行期
监2	主体工程区 (地面景观绿化区域)	1			
监 3	施工生产区 (钢筋堆场)	1			
监4	施工生产区 (土石方周转场堆土坡面)	1			
监 5	表土堆场区 (表土堆场临时沉沙池)	1			

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测实施条件

6.4.1.1 监测仪器设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本项目水土保持监测主要监测仪器有无人机、手持式 GPS、数码相机、数码摄像机、皮尺、烘箱、电子天平、全站仪以及量筒、量杯等，监测仪器由监测单位自备。

6.4.1.2 人员配备

1、人员安排

项目水土保持监测计划分 1 组考虑，配备监测人员 3 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 1 人。

为确保监测工作顺利展开，监测单位应在现场设立监测项目部，并设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，负责原始记录、文档、图件、成果的管理。

2、监测项目部组建

监测单位应在现场设立监测项目部，根据实际情况设立监测项目分部。监测单位应于监测合同签订后 20 个工作日内将项目部组成报送项目建设单位。

(1) 项目部主要职责

- ①负责监测项目的组织、协调和实施；
- ②负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；
- ③负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；
- ④负责日常监测数据采集，做好原始记录；
- ⑤负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；
- ⑥开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

(2) 项目部组成及岗位职责

项目部总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 1 人。各岗位职责为：

①总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核、编制监测实施方案、监测

季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；

③监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

3、监测人员进场

(1) 技术交底

建设单位将在监测人员进场后 20 个工作日内组织召开监测技术交底会议，水土保持监测单位、监理单位、工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

①介绍水土保持法等法律法规及生产建设项目水土保持管理的相关规定。

②介绍监测实施方案，包括水土保持监测技术路线、布局、内容和方法、监测工作组织与质量保证体系等。

③建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

(2) 监测设施建设

根据监测实施方案和主体工程进度落实监测点位置和监测设施设备，监测设施建设应满足《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求。

6.4.2 监测成果

6.4.2.1 监测报告及成果公告

本项目建设单位将自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。

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；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报送上一季度的监测季报。本项目为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水利部长江委报送。

6.4.2.2 水土保持监测成果要求

通过实施监测，根据项目建设的实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工土石方堆放、拦挡情况、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土保持治理面

积、林草植被覆盖面积、可实施植物措施面积，结合土壤流失量的定位监测结构分析计算，评价水土流失情况和水土保持治理效果，最后计算出水土保持方案的水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 项防治目标的达标值，并据此进行水土保持措施实施效果的综合评价。

水土保持监测的成果主要是水土保持监测实施方案、水土保持监测总结报告、监测相关表格和图件。

1、水土保持监测实施方案应包括综合说明、项目及项目区概况、监测布局、内容和方法、预期成果和工作组织等。

2、水土保持总结报告应包括综合说明、项目及水土流失防治工作概况、监测布局与监测方法、水土流失动态监测结果与分析、水土流失防治效果评价和结论等内容。

6.4.2.3 监测制度

水土保持监测实行监测报告制度，每次监测结束后，监测人员对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，提出水土保持的措施和建议，并以报告形式报送达业主；每年度以年度报告形式对监测结果作出综合评价与分析，提出水土保持的补充措施和建议，并报送业主，由业主逐一上报备案。

1、由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

2、确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

3、每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

4、监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价；监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测报告，报送业主与当地水土保持行政主管部门。

5、监测过程中若发现异常情况，应及时通知业主与当地水土保持行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

6、加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、建档和建立数据库；监测成果定期向业主和水行政主管部门报告。

6.4.2.4 监测三色评价

水土保持监测三色评价是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成果，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。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评价法，满分 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

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。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 按照主体已有水保措施投资、方案新增水保措施投资分别计列水土保持投资。

(2) 水保措施单价、主要材料价格及施工机械台时费依据水总〔2024〕323号文、四川省建设工程造价信息及成都市现行材料价格取值，不足部分参考主体工程设计成果或相关规定。

(3) 本项目水土保持投资估算价格水平年为2024年第四季度。

(4) 水土保持工程作为主体工程的重要内容，其价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、概算定额、取费项目及费率与主体工程保持一致。主体工程概算定额中未明确的，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

2、编制依据

本项目水土保持投资估算的编制依据为：

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）（水总〔2024〕323号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）；

(4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

(5) 《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）；

(6) 《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（川财综〔2014〕6号）；

(7) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）；

(8) 《四川大学华西医院锦江院区二期建设工程初步设计》，中国建筑西南设计研究院有限公司，2024年1月。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 投资估算编制说明

1、费用构成

水土保持投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费 7 部分组成。

(1) 工程措施投资=工程量×工程措施单价(主体已列措施取自主体工程造价)。

(2) 植物措施投资=工程量×植物措施单价(主体已列措施取自主体工程造价)。

(3) 监测措施投资包括水土保持监测费和建设期观测费。按照实际监测工作量,配置监测人员 3 名,监测时长 44 个月、约按 4 年计费,每人每年 5 万元,水土保持监测费 60.00 万元。

(4) 施工临时工程投资=工程量×施工临时工程单价+其他临时工程费用+施工安全生产专项费用。

(5) 独立费用=建设管理费+工程建设监理费+科研勘测设计费(含水土保持方案编制费)。

(6) 基本预备费=(工程措施费+植物措施费+监测措施费+施工临时工程费+独立费用)×10%(不计价差预备费)。

(7) 水土保持补偿费:本项目位于四川省成都市锦江区,工程占地总面积 3.34hm²,根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号),水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征,据此本项目水土保持补偿费共计 4.34 万元。根据《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》(川财综〔2014〕6 号),本项目属于医院建设项目,可申请免征水土保持补偿费。

2、基础单价

(1) 人工单价:采用主体工程人工单价,取 186 元/人·工日,即 23.25 元/人·工时。

(2) 材料价格:工程措施中的主要材料,如柴油、水泥等,参照主体工程并结合《四川省工程造价信息》成都市价格(2024 年 10 月)及成都市现行材料价格分析计取。

植物措施中的主要材料,如草籽等的价格包括材料当地市场价格、运杂费、采购及保管费等。

施工用水单价:4.30 元/m³;施工用电单价:1.2 元/(kw·h)。

(3) 施工机械台时费按照《水利工程施工机械台时费定额》(水总〔2024〕323

号)执行。

(4) 工程措施和植物措施单价

主体工程中涉及的单价参照主体工程单价,其他按照《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)及《水土保持工程概算定额》(水总〔2024〕323号)计算。

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成,其中:直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费。

①直接费=人工费+材料费+机械使用费;

②人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时);

③材料费=定额材料用量×材料预算单价;

④施工机械使用费=定额施工机械使用量(台时)×施工机械台时费。

3、取费标准

(1)其他直接费:工程措施和植物措施取直接费的2%,施工临时工程取直接费的1.5%。

(2)现场经费:取4%。

(3)间接费:取直接工程费的5.50%。

(4)企业利润:按(直接工程费+间接费)×7%计算。

(5)税金:按(直接费+间接费+企业利润)×9%计算。

(6)扩大:按(直接费+间接费+企业利润+税金)×10%计算。

(7)其他临时工程:其他临时工程按一至三部分投资之和的2%计算。

(8)施工安全生产专项:按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的2.50%计算。

4、独立费用构成

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费(含水土保持方案编制费)。

(1)建设管理费:按一至四部分投资之和的2%计算。

(2)工程建设监理费:参考同类项目结合市场价格,按照40.36万元计列。

(3)科研勘测设计费:包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费、水土保持方案编制费,参考同类项目以及服务合同,按照14.90万元计列。

5、基本预备费:按一至五部分投资之和的10%计算。

6、水土保持补偿费

本项目位于四川省成都市锦江区，工程占地总面积 3.34hm²，根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）的规定，“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征”，据此本项目水土保持补偿费共计 4.34 万元。

根据《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（川财综〔2014〕6 号）第十一条（一）“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，本项目属于医院建设项目，可申请免征水土保持补偿费。

7.1.2.2 投资估算成果

本项目水土保持估算总投资为 1290.41 万元，其中工程措施费 211.15 万元，植物措施费 624.52 万元，监测措施费 60.00 万元，施工临时工程费 200.25 万元，独立费用 77.18 万元（其中建设管理费 21.92 万元，工程建设监理费 40.36 万元，科研勘测设计费 14.90 万元），基本预备费 117.31 万元。

本项目水土保持投资估算见表 7.1-1~7.1-11。

表 7.1-1 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	投资合计
			栽植费	苗木草种子费		
一	第一部分 工程措施	211.15				211.15
1	主体工程区	186.58				186.58
2	施工生产区	24.46				24.46
3	表土堆场区	0.11				0.11
二	第二部分 植物措施		623.78	0.74		624.52
1	主体工程区		623.00			623.00
2	施工生产区		0.43	0.28		0.71
3	表土堆场区		0.35	0.46		0.81
三	第三部分 监测措施	60.00				60.00
1	水土保持监测	12.00				12.00
2	建设期观测费	48.00				48.00
四	第四部分 施工临时工程	200.25				200.25
1	主体工程区	56.75				56.75
2	施工生产区	56.49				56.49
3	表土堆场区	41.79				41.79
4	其他临时工程	19.88				19.88
5	施工安全生产专项	25.34				25.34
一至四部分投资合计		471.40	623.78	0.74	0.00	1095.92
五	第五部分 独立费用				77.18	77.18

1	建设管理费				21.92	21.92
2	科研勘测设计费				40.36	40.36
3	工程建设监理费				14.90	14.90
一至五部分投资合计		471.40	623.78	0.74	77.18	1173.10
六	基本预备费（10%）					117.31
七	静态总投资					1290.41
八	水土保持补偿费					-
九	水保总投资					1290.41

表 7.1-2 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	合计（万元）
一	第一部分 工程措施				2111515.12	211.15
1	主体工程区				1865766.62	186.58
1.1	机械剥离表土	m ³	5300.00	24.19	128207.00	12.82
1.2	机械回覆表土	m ³	5300.00	13.33	70649.00	7.06
1.3	透水植草砖	m ²	486.00	450.00	218700.00	21.87
1.4	雨水管	m	960.00	855.00	820800.00	82.08
1.5	雨水检查井	个	35.00	4000.00	140000.00	14.00
1.6	雨水口	个	70.00	1000.00	70000.00	7.00
1.7	C25 混凝土排水沟	m	630.00	622.94	392452.20	39.25
1.8	C25 混凝土蓄水池	m ³	70.00	280.00	19600.00	1.96
1.9	土地整治	hm ²	1.78	3010.35	5358.42	0.54
2	施工生产区				244604.57	24.46
2.1	机械回覆表土	m ³	2300.00	13.33	30659.00	3.07
2.2	土地整治	hm ²	0.24	3010.35	213945.57	21.39
3	表土堆场区				1143.93	0.11
3.1	土地整治	hm ²	0.38	3010.35	1143.93	0.11

表 7.1-3 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	合计（万元）
二	第二部分 植物措施				6245182.18	624.52
1	主体工程区				6230000.00	623.00
1.1	地表景观绿化	m ²	10000.00	350.00	3500000.00	350.00
1.2	屋顶花园景观绿化	hm ²	7800.00	350.00	2730000.00	273.00
2	施工生产区				7065.49	0.71
2.1	撒播植草	hm ²	0.46	33359.76	7065.49	0.71
(1)	撒播植草（栽植费）	hm ²	0.46	9359.75	4305.49	0.43
(2)	草籽	kg	46.00	60.00	2760.00	0.28
3	表土堆场区				8116.69	0.81
3.1	撒播植草	hm ²	0.76	16679.86	8116.69	0.81
(1)	撒播植草（栽植费）	hm ²	0.76	4679.86	3556.69	0.35
(2)	草籽	kg	76.00	60.00	4560.00	0.46

表 7.1-4 监测措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	合计(万元)
三	第三部分 监测措施					
1	水土保持监测	项	1	120000.00	120000.00	12.00
2	建设期观测费	项	1	480000.00	480000.00	48.00
合 计					600000	60.00

表 7.1-5 施工临时工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	合计(万元)
四	第四部分 施工临时工程				2002482.97	200.25
1	主体工程区				567520.57	56.75
1.1	M10 浆砌砖排水沟	m	692.00	622.94	431074.48	43.11
1.2	M10 浆砌砖沉沙池	m ³	27.00	894.67	24156.09	2.42
1.3	M10 浆砌砖沉淀池	个	3.00	6000.00	18000.00	1.80
1.4	雨水管	m	30.00	855.00	25650.00	2.57
1.5	防雨布苫盖	m ²	12000.00	5.72	68640.00	6.86
2	施工生产区				564853.06	56.49
2.1	M10 浆砌砖排水沟	m	510.00	622.94	317699.40	31.77
2.2	M10 浆砌砖沉沙池	m ³	18.00	894.67	16104.06	1.61
2.3	装土编制袋拦挡	m ³	280.00	400.92	112257.60	11.23
2.4	装土编制袋拆除	m ³	280.00	54.60	15288.00	
2.5	棕垫隔离铺垫	m ²	4500.00	15.12	68040.00	6.80
2.6	防雨布苫盖	m ²	6200.00	5.72	35464.00	3.55
3	表土堆场区				417930.02	41.79
3.1	M10 浆砌砖排水沟	m	300.00	622.94	186882.00	18.69
3.2	M10 浆砌砖沉沙池	m ³	6.00	894.67	5368.02	0.54
3.3	装土编制袋拦挡	m ³	400.00	400.92	160368.00	16.04
3.4	装土编制袋拆除	m ³	400.00	54.60	21840.00	
3.5	防雨布苫盖	m ²	7600.00	5.72	43472.00	4.35
4	其他临时工程	%	2.00	9938007.02	198760.14	19.88
5	施工安全生产专项	%	2.50	10136767.16	253419.18	25.34

表 7.1-6 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	合计(万元)
五	第五部分 独立费用					
1	建设管理费	%	2	10959180.27	219183.61	21.92
2	工程建设监理费	项	1	403600.00	403600.00	40.36
3	科研勘测设计费 (含水土保持方案编制费)	项	1	149000.00	149000.00	14.90
合 计					771783.61	77.18

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合价(元)	合价(万元)
1	四川省成都市锦江区	hm ²	3.34	1.30	43420	4.34

注：根据《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（川财综〔2014〕6号）第十一条（一）“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，本项目属于医院建设项目，可申请免征水土保持补偿费。

表 7.1-8 分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	投资合计	分年度投资			
			2025	2026	2027	2028
一	第一部分 工程措施	211.15	84.45	95.02	21.12	10.56
1	主体工程区	186.58	74.63	83.96	18.66	9.33
2	施工生产区	24.46	9.78	11.01	2.45	1.22
3	表土堆场区	0.11	0.04	0.05	0.01	0.01
二	第二部分 植物措施	624.52			93.68	530.84
1	主体工程区	623.00			93.45	529.55
2	施工生产区	0.71			0.11	0.60
3	表土堆场区	0.81			0.12	0.69
三	第三部分 监测措施	60.00	24.00	12.00	12.00	12.00
1	水土保持监测	12.00	12.00			
2	建设期观测费	48.00	12.00	12.00	12.00	12.00
四	第四部分 施工临时工程	200.25	80.11	90.12	20.03	9.99
1	主体工程区	56.75	22.70	25.54	5.68	2.83
2	施工生产区	56.49	22.60	25.42	5.65	2.82
3	表土堆场区	41.79	16.72	18.81	4.18	2.08
4	其他临时工程	19.88	7.95	8.95	1.99	0.99
5	施工安全生产专项	25.34	10.14	11.40	2.53	1.27
一至四部分投资合计		1095.92	188.56	197.14	146.83	563.39
五	第五部分 独立费用	77.18	31.57	18.86	14.47	12.28
1	建设管理费	21.92	6.58	8.77	4.38	2.19
2	科研勘测设计费	40.36	10.09	10.09	10.09	10.09
3	工程建设监理费	14.90	14.90			
一至五部分投资合计		1173.10	220.13	216.00	161.30	575.67
六	基本预备费（10%）	117.31	28.15	31.67	7.04	50.45
七	静态总投资	1290.41	248.28	247.67	168.34	626.12
八	水土保持补偿费	-				
九	水保总投资	1290.41	248.28	247.67	168.34	626.12

表 7.1-9 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	棕垫	m ²	6.50	新增
2	汽油	t	8680.00	主体
3	柴油	t	8680.00	主体
4	袋装土方	m ³	0	新增
5	编织袋	条	0.50	新增
6	农家土杂肥	m ³	60.00	新增
7	草籽	kg	68.38	主体
8	复合肥料	kg	1.50	新增
9	防雨布	m ²	1.55	主体
10	电	KW·h	1.20	主体
11	风	m ³	0.24	主体
12	水	m ³	4.30	主体
13	乔木	株	25.00	主体
14	灌木	株	20.00	主体
15	水泥 32.5	t	353.98	主体
16	卵石	m ³	92.10	主体
17	粗砂	m ³	211.56	主体

注：乔木、灌木品种详见表 5.2-2；乔木要求用胸径 10cm 以上，灌木要求冠幅 50cm 以上，黑麦草、狗牙根等草种规格为一级种。

表 7.1-10 施工机械台班费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	单斗挖掘机 液压 3.0m ³	397.61	154.48	76.55		62.78	103.80
2	推土机 74kW	126.20	16.81	20.93	0.86	55.80	31.80
3	推土机 103kW	163.32	29.12	32.70	1.30	55.80	44.40
4	拖拉机 轮式 37kW	51.43	2.69	3.35	0.16	30.23	15.00
5	自卸汽车 载重量 8.0t	93.25	19.99	12.43		30.23	30.60

表 7.1-11 单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中										
				人工费	材料费	机械使用费	其他费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大
1	机械剥离表土	m³	24.19	1.52	0.90	10.21		0.29		0.71	0.95	5.58	1.82	2.20
2	机械回覆表土	m³	13.33	0.61	0.32	5.82		0.16		0.38	0.51	3.32	1.00	1.21
3	土地整治	hm²	3010.35	883.50	135.60	822.88		18.42		61.39	134.53	454.40	225.96	273.67
4	撒播植草	hm²	9359.75	2790.00	1200.00			39.90		132.99	291.40	3352.00	702.57	850.89
5	防雨布苫盖	m²	5.72	2.33	1.77			0.09		0.27	0.31		0.43	0.52
6	装土编制袋拦挡	m³	400.92	309.23	16.67			7.50		21.67	24.85		34.19	41.41
7	装土编制袋拆除	m³	54.60	39.06				0.90		2.60	2.98		4.10	4.96
8	棕垫隔离铺垫	m²	15.12	3.72	7.09			0.25		0.72	0.82		1.13	1.37

7.2 效益分析

水土保持效益分析以社会效益、生态效益为主，因此本项目水土保持效益主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境等方面的作用和效益。本方案效益评价的主要内容包括：减蚀效益、防治目标值实现情况等。

7.2.1 减蚀效益分析

1、硬化及工程措施效益

主体工程完工后建筑硬化面积 1.23hm^2 ，该部分措施实施后基本无土壤侵蚀，经计算，硬化措施和工程措施实施后减蚀量 30.84t 。

2、植物措施效益

水土保持方案共设计林草措施面积 1.00hm^2 ，林草措施发挥效益后，通过计算，林草措施总减蚀量 46.27t 。

3、临时措施效益

方案设计施工期间采取临时苫盖、排水沟、沉沙池等临时防护措施，在施工期间发挥减少土壤侵蚀的重要作用，临时措施实施后减蚀量 77.12t 。

综上，方案预测水土流失量 157.38t ，水土保持方案实施后，可减少水土流失量 154.23t 。

7.2.2 防治目标完成情况

1、水土流失治理度

随着本方案中水土保持措施的实施，造成的水土流失面积得到相应治理，因项目建设带来的水土流失将会得到有效控制；随着水土保持综合效益的逐渐发挥，至设计水平年，水土流失治理度达到 97% 的防治目标。

2、土壤流失控制比

采取本方案提出的各项水土保持措施后，基坑裸露面得到治理，施工生产流失风险得到有效防控，减少了地表径流，减轻了土壤侵蚀，使项目区土壤侵蚀模数下降到容许值以下，土壤流失控制比达到 1.10 的防治目标。

3、渣土防护率

本方案将表土及基坑、地下室开挖未来得急及时清运的土石方临时堆放于表土堆场和土石方周转场；并采取排水、沉沙、临时拦挡、苫盖措施；后期表土用于景观绿化和施工迹地恢复覆土，土石方周转场临时对土石方尽快清运至受纳项目路基填筑。这些措

施落实后渣土防护率可达到 98%的防治目标。

4、表土保护率

本项目在施工前对可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离后堆置于表土堆场区，并采取排水、沉沙、临时拦挡、苫盖措施，后期用于景观绿化、施工迹地恢复表土回覆。项目所在区域的表土资源得到了良好的防护和有效地利用，表土保护率可达到 95%的防治目标。

5、林草植被恢复率

本项目除对景观绿化区域采取乔灌草结合的景观绿化美化外，还对施工生产区、表土堆场区等采取旨在恢复施工迹地的绿化措施，尽可能提高林草植被恢复面积。林草植被恢复率可达到 97%。

6、林草覆盖率

本项目防治责任范围内林草覆盖区域主要位于主体工程区中的景观绿化区域和屋顶花园区域，林草覆盖率可达到 49%。

通过本方案的实施，项目建设区的水土流失得到有效治理，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。达方案设计水平年，项目区 6 项防治指标值均达到或超过方案确定的目标值，实现了预期的防治效果，可减少水土流失量 154.23t，项目区水土保持生态将更趋稳定。

8 水土保持管理

按照《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）中第二十七条要求，四川大学华西医院锦江院区二期建设工程的水土保持设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。为确保项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目区周边环境可持续发展，建设单位将严格按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）规定和水土保持方案对水土流失防治措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成各项水土保持措施，并在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的实施保障方案。项目的水土保持方案实施保障措施主要包括组织管理、后续设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工、水土保持设施验收等方面。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。本项目建设单位四川大学华西医院作为水土保持工作的主体责任单位，将全面负责施工期和运营期的水土保持工作，履行水土保持责任与义务。为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位将成立水土保持管理机构，指派专人负责水土保持方案的实施工作。具体责任有：

- 1、认真执行水土保持法规和标准。
- 2、制定并组织实施水土保持方案计划。
- 3、建立水土保持工程档案。
- 4、项目正式实施后，及时向水行政主管部门报告建设信息及水土保持工作情况。
- 5、领导和组织项目的水土保持监测。
- 6、负责本方案水土保持工程的招投标工作。
- 7、检查项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料。
- 8、负责推广应用水土保持先进技术和经验。
- 9、组织开展项目的水土保持专业培训、提高人员素质水平。

10、负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处。

11、负责组织项目水土保持设施自主验收工作，并向相应水行政主管部门报备。

12、负责合理安排使用水土保持资金。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案经水利部批复后，建设单位将委托设计单位按照水土保持方案要求开展水土保持后续设计工作，并贯彻落实绿色设计理念，强化表土资源保护与利用规划，优化水土保持措施施工图设计，全面落实方案确定的各项防治措施和投资。施工图设计要将批复方案的措施体系纳入，并进行水土流失防治单项工程的施工图设计，核算并完善水土保持工程量和投资预算。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）要求，水土保持方案经批准后，涉及重大变更的，应及时履行变更手续。生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报原审批机关批准；在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作；水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论；生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开；水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

监测单位根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）开展工作，将监测成果定期向业主报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。建设单位将及时向水利部长江委、四川省水利厅、成都市水务局、锦江区综合行政执法局报送监测实施方案、季报和监测总结报告。水土保持设施验收前，监测单位应编制水土保持监测总报告，作为水土

保持设施竣工验收的依据。

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》（水保〔2020〕161号）等相关文件要求，工程建设期间，将于每季度及每年度的第一个月报送上季度的水土保持监测季度报告或上年度水土保持监测年度报告，报送同时提供照片、影像资料。因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，将于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，将于1个月内报送水土保持监测总结报告，并附监测过程中的影像资料。

8.3.1 水土保持监测单位责任

1、对生产建设项目的水土流失及其防治情况进行持续的监测，为现场水土保持工作提供技术支持和指导，帮助建设单位及时定量掌握水土流失情况和进行过程控制。

2、构建以监测站点监测为基础、常态化动态监测为主、定期调查为补充的水土保持监测体系，并充分利用土壤侵蚀模型，深化监测评价和预报预警。

3、对于发现的水土保持问题，需要向有关单位提出整改意见和建议，以推动其优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，有效控制可能造成的水土流失。

4、配合各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作，为其提供必要的数据和信息支持。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积未达到 20hm^2 以上、挖填土石方总量未达到20万 m^3 以上，由主体监理承担本项目水土保持工程施工监理，主体监理应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持监理工作。

水土保持监理工程师要按照《水土保持监理规范》（SL/T523-2024）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等规范和标准开展监理工作，做好水土保持工程项目划分和质量评定，编制分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书，形成完整的监理资料且要成果可靠。

水土保持监理单位责任主要包括：

1、根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关水土保持工作；

2、在施工的各个阶段随时进行质量监督,及时向建设单位汇报施工中出现的問題；

3、对水土保持季报进行审查，提出审查、修改意见；

4、依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷；

5、编制水土保持监理工作报告，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点，定期归档监理成果；

6、水土保持竣工验收时需提交水土保持监理总结报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料；

7、监理影像资料：主要包括反映项目建设过程中项目区水土流失状况、水保措施实施情况等的图片和录像资料。水土保持工程监理应列入工程监理任务，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。

8.5 水土保持施工

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中要求，施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，建设单位将加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

8.5.1 绿色施工要求

绿色施工是指在项目建设中，在保证工程的质量、安全的基本前提下，通过科学的管理和技术进步，实现对资源的最大化节约和对环境的最小化负面影响的施工活动。其核心目标是实现节能、节地、节水、节材和环境保护，即“四节一环保”。具体的绿色施工实施要求如下：1、组织管理：建立绿色施工治理体系，并制定相应的治理制度与目标。派驻现场的项目经理为绿色施工的第一责任人，负责绿色施工的组织实施及目标

实现，并指定绿色施工治理人员和监督人员。2、扬尘控制：运送土方、建筑垃圾、设备及建筑材料等时，应确保不污损道路。对于容易散落、飞扬的物质，应有专门的防护措施。3、资源利用：合理确定混凝土配合比，合理提高土石资源利用效率。4、节能与材料保护：如采用泵送、布料机布料浇筑混凝土；对于地下大体积混凝土，宜采用溜槽或串筒浇筑；超长结构施工宜采用跳仓法。5、节地：节约用地。6、节水：在施工中应采取有效措施，如雨水收集、再利用等，以减少水的浪费。7、节材与废物管理：在施工过程中，应尽量减少材料的浪费，并对建筑垃圾进行分类，确保废物得到有效处理。8、除了工程质量和环境保护，还应确保施工人员的职业健康和安全。

总的来说，绿色施工不仅仅是一种技术或方法，更是一种理念和文化，要求在整个施工过程中，始终坚持节能、环保和可持续的原则。

8.5.2 水土保持施工要求

1、施工单位在项目征占地范围内施工，严格控制和管理车辆机械的运行及占压范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地现象，不得随意扩大对地表的扰动范围。

2、施工单位按照水土保持方案要求做好水土保持临时防护措施，减少因施工占压而造成的水土流失。

3、施工期间施工单位严格控制施工临时占地，避免超出防治责任范围施工。

4、施工期间要严格管理土方利用和土石堆存，严禁乱堆乱弃。

5、配合水行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》等工作，加强工程建设者的水土保持意识。

8.5.3 施工单位水土保持责任

1、确保进行水土保持绿色文明施工，规范施工行为。

2、严格按照施工合同中水土保持相关责任和要求开展施工，并确保在建设过程中同步实施水土保持方案、设计提出的相关措施。

3、加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏。

4、严格控制施工过程中的水土流失，确保水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

5、配合各级水行政主管部门进行的生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等

监管工作，为其提供必要的数据和信息支持。

8.6 水土保持设施验收

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）以及《四川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的通知》（川水函〔2018〕887 号）要求，建设单位将按照有关要求自主开展水土保持设施验收。因此在水土保持工程施工结束后，项目投产使用前，要及时准备相关技术资料，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，开展水土保持设施验收工作，向水利部报备验收材料。未向水利部报备水土保持设施验收报告的生产建设项目不得投产使用。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告不少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

建设单位将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 3 个月，向水利部报备水土保持设施验收材料并取得验收报备回执。

系统录入：全国水土保持监管信息系统。

水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。切实做到水土保持“三同时”，以有效防治工程建设造成的水土流失。

水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》及相关文件精神执行。

水土保持设施验收技术评估报告应对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价，总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，建设单位重新设计实施，补充完善，直到水土保持措施能够按照水土保持防治标准达到验收的指标。

水土保持工程验收合格后，由项目法人负责对水土保持设施进行后续管理维护，运行管护维修费用从生产运行费中列支；临时占地内的水土保持设施可由项目法人移交土地权属单位或个人继续管理维护。

附表1 单价分析表

工程单价表

定额编号: 01162 + 01240

机械剥离表土 .

定额单位: 100m³

施工方法: 推松、运送、卸除、拖平、空回。挖装、运输、自卸、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1292.83
(一)	直接费				1263.76
1	人工费				152.06
	措施人工	工时	6.54	23.25	152.06
2	材料费				90.46
	零星材料费	%	7.71	1173.30	90.46
3	施工机械使用费				1021.24
	推土机 103kW	台时	2.69	163.32	439.33
	单斗挖掘机 液压 3.0m ³	台时	0.5	397.61	198.81
	推土机 74kW	台时	0.25	126.20	31.55
	自卸汽车 载重量 8.0t	台时	3.77	93.25	351.55
(二)	其他直接费	%	2.3	1263.76	29.07
二	间接费	%	5.5	1292.83	71.10
三	利润	%	7	1363.93	95.48
四	材料价差	元			557.87
	柴油	kg	98.22	5.68	557.87
五	税金	%	9	2017.33	181.56
六	扩大	%	10	2198.83	219.88
	合计	元			2418.71

工程单价表

定额编号: 01240

机械回覆表土 .

定额单位: 100m³

施工方法: 挖装、运输、自卸、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				690.99
(一)	直接费				675.45
1	人工费				61.38
	措施人工	工时	2.64	23.25	61.38
2	材料费				32.16
	零星材料费	%	5	643.29	32.16
3	施工机械使用费				581.91
	单斗挖掘机 液压 3.0m ³	台时	0.5	397.61	198.81
	推土机 74kW	台时	0.25	126.20	31.55
	自卸汽车 载重量 8.0t	台时	3.77	93.25	351.55
(二)	其他直接费	%	2.3	675.45	15.54
二	间接费	%	5.5	690.99	38.00
三	利润	%	7	728.99	51.03
四	材料价差	元			331.73
	柴油	kg	58.4	5.68	331.73
五	税金	%	9	1111.75	100.06
六	扩大	%	10	1211.81	121.18
	合计	元			1332.99

工程单价表

定额编号: 08063

土地整治 .

定额单位: hm^2

施工方法: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1860.40
(一)	直接费				1841.98
1	人工费				883.50
	植物人工	工时	38	23.25	883.50
2	材料费				135.60
	农家土杂肥	m^3	2	60.00	120.00
	其他材料费	%	13	120.00	15.60
3	施工机械使用费				822.88
	拖拉机 轮式 37kW	台时	16	51.43	822.88
(二)	其他直接费	%	1	1841.98	18.42
二	间接费	%	3.3	1860.40	61.39
三	利润	%	7	1921.79	134.53
四	材料价差	元			454.40
	柴油	kg	80	5.68	454.40
五	税金	%	9	2510.72	225.96
六	扩大	%	10	2736.68	273.67
	合计	元			3010.35

工程单价表

定额编号: 08080

撒播植草 .

定额单位: hm^2

施工方法: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				4029.90
(一)	直接费				3990.00
1	人工费				2790.00
	植物人工	工时	120	23.25	2790.00
2	材料费				1200.00
	草籽	kg	400	60.00	24000.00
	其他材料费	%	5	24000.00	1200.00
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1	3990.00	39.90
二	间接费	%	3.3	4029.90	132.99
三	利润	%	7	4162.89	291.40
四	材料价差	元			3352.00
	草籽	kg	400	8.38	3352.00
五	税金	%	9	7806.29	702.57
六	苗木草种子费	元			24000.00
七	扩大	%	10	8508.86	850.89
	合计	元			9359.75

工程单价表

定额编号: 03005

防雨布苫盖

定额单位: 100m²

施工方法: 场内运输、铺设、搭接。

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				418.82
(一)	直接费				409.40
1	人工费				232.50
	措施人工	工时	10	23.25	232.50
2	材料费				176.90
	防雨布	m ²	113	1.55	175.15
	其他材料费	%	1	175.15	1.75
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.3	409.40	9.42
二	间接费	%	6.5	418.82	27.22
三	利润	%	7	446.04	31.22
四	税金	%	9	477.26	42.95
五	扩大	%	10	520.21	52.02
	合计	元			572.23

工程单价表

定额编号: 03003

棕垫隔离铺垫

定额单位: 100m²

施工方法: 场内运输、铺设、接缝。

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1106.28
(一)	直接费				1081.41
1	人工费				372.00
	措施人工	工时	16	23.25	372.00
2	材料费				709.41
	棕垫	m ²	107	6.50	695.50
	其他材料费	%	2	695.50	13.91
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.3	1081.41	24.87
二	间接费	%	6.5	1106.28	71.91
三	利润	%	7	1178.19	82.47
四	税金	%	9	1260.66	113.46
五	扩大	%	10	1374.12	137.41
	合计	元			1511.53

工程单价表

定额编号: 03056

装土编制袋拦挡.

定额单位: 100m³

施工方法: 1、填筑: 装土(石)、封包、堆筑; 2、拆除: 拆除、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				29342.71
(一)	直接费				28683.00
1	人工费				27016.50
	措施人工	工时	1162	23.25	27016.50
2	材料费				1666.50
	袋装土方	m ³	118		
	编织袋	条	3300	0.50	1650.00
	其他材料费	%	1	1650.00	16.50
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.3	28683.00	659.71
二	间接费	%	6.5	29342.71	1907.28
三	利润	%	7	31249.99	2187.50
四	税金	%	9	33437.49	3009.37
五	扩大	%	10	36446.86	3644.69
	合计	元			40091.55

工程单价表

定额编号: 03057

装土编制袋拆除.

定额单位: 100m³

施工方法: 1. 填筑: 装土(石)、封包、堆筑。 2. 拆除: 拆除、清理

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				3995.84
(一)	直接费				3906.00
1	人工费				3906.00
	措施人工	工时	168	23.25	3906.00
2	材料费				
	其他材料费	%	3		
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.3	3906.00	89.84
二	间接费	%	6.5	3995.84	259.73
三	利润	%	7	4255.57	297.89
四	税金	%	9	4553.46	409.81
五	扩大	%	10	4963.27	496.33
	合计	元			5459.60