

# 目录

1 综合说明 .....	1
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	6
1.3 设计水平年 .....	9
1.4 水土流失防治责任范围 .....	9
1.5 水土流失防治目标 .....	9
1.6 项目水土保持评价结论 .....	11
1.7 水土流失预测结果 .....	14
1.8 水土保持措施布设成果 .....	15
1.9 水土保持监测方案 .....	20
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	20
1.11 结论 .....	21
2 项目概况 .....	25
2.1 项目组成及工程布置 .....	25
2.2 施工组织 .....	36
2.3 工程占地 .....	45
2.4 土石方平衡 .....	45
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	52
2.6 施工进度 .....	52
2.7 自然条件概况 .....	55
3 项目水土保持评价 .....	60
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	60
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 .....	72
4 水土流失分析与预测 .....	77
4.1 水土流失现状 .....	77
4.2 水土流失影响因素分析 .....	78
4.3 土壤流失量预测 .....	79

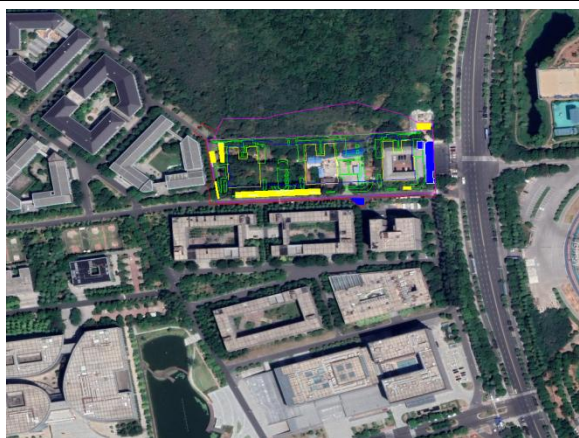
4.4 水土流失危害分析 .....	87
4.5 指导性意见 .....	88
5 水土保持措施 .....	90
5.1 防治区划分 .....	90
5.2 措施总体布局 .....	90
5.3 分区措施布设 .....	93
5.4 施工要求 .....	106
6 水土保持监测 .....	112
6.2 内容和方法 .....	112
6.3 点位布设 .....	117
6.4 实施条件和成果 .....	118
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	121
7.1 投资估算 .....	121
7.2 效益分析 .....	129
8 水土保持管理 .....	132
8.1 组织管理 .....	132
8.2 后续设计 .....	132
8.3 水土保持监测 .....	133
8.4 水土保持监理 .....	133
8.5 水土保持施工 .....	134
8.6 水土保持设施验收 .....	134
附表 .....	136
附表 1: 工程单价汇总表 .....	136
附表 2: 主要材料预算价格汇总表 .....	137
附表 3: 施工机械台时费汇总表 .....	137
附表 4: 单价分析表 .....	138
附件 .....	142
附件 1: 《教育部关于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目可行性研究报告的批复》 .....	142
附件 2: 南京大学仙林校区不动产权证 .....	146

附件 3: 南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目规划条件 .....	149
附件 4: 《关于做好南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢工程地质灾害治理工作的复函》 .....	155
附件 5: 南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢规划许可证 .....	157
附件 6: 建筑工程施工许可证 .....	160
附件 7: 砂石混合物拍卖公告及移交协议 .....	164
附件 8: 一般土方消纳手续 .....	175
附件 9: 回填土采购合同及土方溯源资料 .....	196
附件 10: 渣土运输处置合同 .....	212
附件 11: 《南京大学仙林校区学生宿舍第 28-30 幢项目限期补办水行政许可手续通知书》及回函 .....	214
附件 12: 南京市栖霞区水务局对南京大学监管约谈的通知及会议纪要 .....	217
附件 13: 《教育部关于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目可行性研究报告的批复》及项目介绍 .....	221

## 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: 总平面布置图
附图 5: 项目水土流失防治责任范围及监测点位图
附图 6: 项目水土保持措施总体布局图
附图 7: 建构筑物区水土保持措施总体布局及典型措施布设图
附图 8: 道路广场区水土保持措施总体布局及典型措施布设图
附图 9: 绿化工程区水土保持措施总体布局及典型措施布设图
附图 10: 施工生产区水土保持措施总体布局及典型措施布设图
附图 11: 临时堆土区水土保持措施总体布局及典型措施布设图

现场影像



2022 年 8 月历史影像



2025 年 4 月航拍影像



2025 年 4 月航拍影像



2025 年 4 月航拍影像

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设的必要性

2021 年 9 月，南京大学《第十四个五年规划纲要》提出，经过五年建设，达到总体办学水平稳步提升，继续保持在国内高等教育的第一方阵；大部分学科进入世界一流行列，更多学科进入世界一流前列，学校总体实力继续保持国内前列的发展目标。

为了更好的达成人才培养建设目标，确保南京大学总体战略目标的实现，根据教育部的有关精神，学校以南京市城市规划的总体布局为依据，在南京市栖霞区仙林街道建设南京大学主校区。南京大学主校区仙林校区于 2009 年 7 月 1 日正式启用，规划建设用地 2310.5 亩，规划地上建筑面积 150hm<sup>2</sup>，目前已建成各类校舍 124.2hm<sup>2</sup>。

南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目的建设将满足物理学院、数学系、马克思主义学院、匡亚明学院（文科）、教育研究院等 5 个院系学生住宿与活动的实际需求，还有利于校园内土地资源的有效利用。因此，该项目的建设是必要的。

#### 1.1.1.2 项目基本情况

**项目位置：**南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目位于南京市栖霞区仙林街道，项目地块北侧为自然山体，南侧为校内路太学路和学生宿舍，西侧为尚朴路和教学楼侨裕楼，东侧为市政道路元化路，中心点坐标东经 118° 57' 26.98"，北纬 32° 7' 6.14"。

**建设性质：**新建建设类项目。

**工程等级与规模：**项目永久用地红线内总用地面积为 17966.72m<sup>2</sup>，工程等级为一级。总建筑面积为 71408.02m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 63976.45m<sup>2</sup>，地下建筑面积 7431.57m<sup>2</sup>，工程规模为大型。

**建设内容及项目组成：**项目建设 3 栋地上 19 层、地下 1 层宿舍楼；配套建设绿化工程、道路广场及室外管线等工程，同时对北侧边坡进行整治。

项目主要由建构筑物工程、道路广场工程、管线工程、绿化工程组成。

**施工组织：**本工程布设施工生产区 2 处，1#施工生产区位于本项目永久用地红线外，校区红线内，位于项目地块西侧、南侧，主要占用西侧尚朴路、南侧太学路，占地面积  $0.10\text{hm}^2$ ，为临时占地。2#施工生产区位于本项目永久用地红线内，位于基坑开挖线西侧、南侧、东侧和东北角，占用项目道路广场、绿化及北侧边坡永久用地，占地面积  $0.074\text{hm}^2$ ，为重叠占地。

在南京大学仙林校区新闻传播学院东侧空地设置 1 处临时堆土区，为项目永久红线外占地，校区红线内，占地面积  $0.06\text{hm}^2$ ，为临时占地。表土堆放高度控制在 4m 以内，堆放坡比为 1:1。

**工程投资：**工程总投资 47884.45 万元，其中土建工程投资 23855.8 万元。资金来源主要为中央财政拨款。

**建设工期：**工程已于 2024 年 8 月开工，预计 2026 年 12 月完工，总工期 29 个月。

**现场调查情况：**根据现场调查，截至 2025 年 4 月，项目北侧永久边坡支护工程已完成，28-30#楼之间地库基坑开挖已完成，承台砖胎模施工已完成。现场扰动面积约  $1.96\text{hm}^2$ ，已实施的水土保持措施如下：

1、建构筑物区北侧边坡布设混凝土盖板截水沟 120m，混凝土框格骨架护坡面积  $454\text{m}^2$ ，基坑开挖边坡、北侧挖方边坡等裸露区域布设密目网苫盖  $0.46\text{hm}^2$ 。

2、道路广场区开挖边坡等裸露区域布设密目网苫盖  $0.31\text{hm}^2$ ，在道路广场东侧与南侧布设临时排水沟 290m，在本项目东南角布设雨水收集池 1 座，在本项目进出口车辆冲洗设备下方布设三级沉淀池 1 座，在三级沉淀池与雨水收集池之间、临时排水沟与雨水收集池之间布设 DN300 排水管网 50m。

3、绿化工程区开挖裸露区域布设密目网苫盖  $0.12\text{hm}^2$ 。

**工程占地：**本工程总占地面积  $1.96\text{hm}^2$ ，占地类型全部为公共管理与公共服务用地-教育用地，均位于校区红线内，其中永久占地面积  $1.80\text{hm}^2$ ，临时占地面积  $0.16\text{hm}^2$ 。永久占地中，建构筑物区占地面积  $0.78\text{hm}^2$ （宿舍楼占地面积  $0.32\text{hm}^2$ ，北侧边坡占地  $0.46\text{hm}^2$ ）、道路广场区占地面积  $0.70\text{hm}^2$ 、绿化工程区占地面积  $0.32\text{hm}^2$ 。临时占地中，施工生产区占地面积  $0.10\text{hm}^2$ ，（另  $0.074\text{hm}^2$  位于永久用地红线内，属重叠占地，占地面积不重复计列，其中与绿化工程区重叠面积  $0.02\text{hm}^2$ 、与道路广场区重叠面积  $0.045\text{hm}^2$ 、与建构筑物区重叠面积  $0.009\text{hm}^2$ ），临时堆土区占地面积  $0.06\text{hm}^2$ 。

**土石方量：**本项目土石方挖填总量为 7.93 万  $\text{m}^3$ ，挖方 6.56 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.37 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.21 万  $\text{m}^3$ ），借方 0.75 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ ），余方 5.94 万  $\text{m}^3$ 。借方中，表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。

**拆迁数量及安置：**政府在地块交付前已解决项目征地拆迁和移民安置，本项目不涉及拆迁安置问题。

### 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

2019 年 11 月 25 日，建设单位取得南京大学仙林校区不动产权证（苏（2019）宁栖不动产权第 0052463 号）。

2021 年 11 月 18 日，中华人民共和国教育部以教发函〔2021〕145 号文对《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢可行性研究报告》进行批复。

2023 年 6 月，南京大学建筑规划设计研究院有限公司编制完成《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目初步设计》。

2024 年 6 月 18 日，建设单位取得本项目建设工程规划许可证。

#### 1.1.2.2 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》等相关规定，南京大学于 2025 年 4 月委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站（以下简称“我单位”）编制本工程水土保持方案报告书。接受委托任务后，我单位及时成立水土保持方案编制项目组，对工程设计资料进行全面分析研究，并赴项目现场对工程自然环境状况、水土流失及水土保持现状、已开工情况等进行了详细调查，收集了项目所在地的水土流失状况、生态红线划定、水土流失重点防治区划分等各项资料，通过内业分析，在水土流失预测和防治分区划分的基础上，制定了本工程水土流失防治措施体系及布局，于 2025 年 5 月编制完成《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目水土保持方案报告书》。

### 1.1.2.3 水行政主管部门监督检查意见及整改落实情况

2025 年 1 月 24 日，南京市栖霞区水务局下发《限期补办水行政许可手续通知书》（宁栖水限补〔2025〕1 号），要求本项目立即停工，及时开展水土保持方案编制工作，并于 2025 年 4 月 23 日前取得水土保持方案行政许可。根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，南京大学接到《限期补办水行政许可手续通知书》后，立即对项目进行停工处理，组织专班进行落实整改，检查施工场地内水土保持措施实施情况，确保边坡及基坑等防护措施有效得当；积极推进本项目水土保持方案报告书编报事宜，于 2025 年 3 月向水利部上报本项目水土保持方案报告书。但因方案报告书编制质量与现场情况不满足审批要求，所以重新委托技术咨询单位编报本项目水土保持方案报告书，目前建设单位于 2025 年 4 月委托长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站编制本工程水土保持方案报告书。2025 年 4 月 16 日，建设单位对关于限期补办水行政许可手续事宜向南京市栖霞区水务局进行回复（附件 11）。

2025 年 4 月 18 日，南京市栖霞区水务局就南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目对南京大学进行约谈，形成会议纪要。会议明确建设单位需加强项目建设管理，进一步完善项目水土保持方案，及时完成问题整改。建设单位表示深刻认识到自身的违规行为，承诺尽快完成问题整改，并将组织开展水土保持法律法规学习培训，全面开展承建项目水土保持工作自查自纠，建立健全项目“水土保持三同时制度”预警机制（附件 12）。

### 1.1.2.4 项目进展情况

本项目已于 2024 年 8 月开工建设，施工单位中国十九冶集团有限公司进场后先进行场地平整，随后修建混凝土盖板截水沟、临时排水沟、雨水收集池、三级沉淀池等，针对裸露区域布设临时苫盖，于 2024 年 10 月开始基坑施工。截至 2025 年 4 月现场调查止，北侧永久边坡支护工程已完成，28-30#楼之间地库基坑开挖已完成，承台砖胎模施工已完成。工程外运土石方总量约 5.94 万  $\text{m}^3$ ，其中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。永久用地红线内面积已扰动 100%，已实施混凝土盖板截水沟 120m，混凝土框格骨架护坡 454 $\text{m}^2$ ，临时苫盖 0.89 $\text{hm}^2$ ，临时排水沟 290m，



雨水收集池 1 座，三级沉淀池 1 座，DN300 排水管网 50m，现场未发生重大水土流失危害事件。

本项目位于南京大学仙林校区内，项目周边交通路网完善，无需新增临时道路。1#施工生产区位于本项目永久用地红线外，校区红线内，位于项目地块西侧、南侧，主要占用西侧尚朴路、南侧太学路，占地面积  $0.10\text{hm}^2$ ，为临时占地。2#施工生产区位于本项目永久用地红线内，位于基坑开挖线西侧、南侧、东侧和东北角，占用项目道路广场、绿化及建筑边坡用地，占地面积  $0.074\text{hm}^2$ ，为重叠占地。临时堆土场位于南京大学仙林校区新闻传播学院东侧空地，为项目红线外占地，校区红线内，占地面积  $0.06\text{hm}^2$ ，为临时占地。

本项目已经开工建设，根据《水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》要求，建设单位应尽快委托具有水土保持监测能力的监测机构承担本项目水土保持监测工作。2025 年 5 月 23 日，建设单位采用公开招标的方式选择水土保持监测单位，确定江苏省水利勘测设计研究院有限公司为本项目水土保持监测单位。监测单位进场后应及时补充调查监测，补充编制监测实施方案，对监测成果进行综合分析，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，及时提出有关水土保持的整改意见，在监测季报等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，同时按时提交监测季报报送长江水利委员会，为建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失提供参考，为地方各级水行政主管部门实施监管提供重要依据。本工程水土保持监理由主体监理单位江苏建科工程咨询有限公司代为执行。

施工现场布设部分具有水土保持功能的措施，包括北侧边坡坡顶布设永临结合的混凝土盖板截水沟，对北侧边坡坡面采用混凝土框格骨架护坡，裸露区域布设密目网苫盖，在道路广场东侧与南侧布设混凝土排水沟，在本项目东南角布设雨水收集池，在进出口车辆冲洗设备下方布设三级沉淀池，在三级沉淀池与雨水收集池之间、临时排水沟与雨水收集池之间布设 DN300 排水管网等。施工现场南侧太学路已建有市政雨水管网，本工程排水由排水沟排至三级沉淀池经沉淀后排入南侧太学路市政雨水管网。本项目措施较为科学合理，但仍存在部分可绿化区域未进行绿化设计，临时用地范围缺少临时防护措施、临时苫盖不足等情况。为防治项目区水土流失，本方案针对以上缺项给予补充完善。

项目已经开工建设，本方案属于补报方案。本方案对场地现状进行水土保持分析评价，根据实际情况，对已经实施的水土保持措施进行复核分析，满足水土

保持要求的水土保持措施纳入本项目水土保持方案,并在现有水土保持措施体系基础上,补充完善水土保持措施。

### 1.1.3 自然简况

项目区场地属丘陵斜坡地貌单元,地块呈长条形,东西方向展开,场地内部北高南低,原场地高程约 18.42~33.69m。项目所在区属北亚热带湿润季风气候,具有冬寒、夏热、春温、秋暖四季变化明显的气候特征。年平均气温为 15.5℃,无霜期年平均日数为 225 天,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  年积温 5068℃, 年平均降水量 1109.9mm, 年均蒸发量 1312mm。年均风速 3.6m/s, 全年主导风向是 NE。土壤类型主要有水稻土、潮土、红壤、紫色土、黄棕壤等。植被类型为北亚热带常绿落叶阔叶混交林,境内落叶阔叶树种有栎树、黄檀、枫香、刺槐,常绿阔叶树种有冬青、香樟、石楠等,常绿针叶林有马尾松、黑松、湿地松、杉木、侧柏等;落叶针叶有水杉、池杉、落羽杉等。栖霞区林草植被覆盖率约 38%,项目区林草覆盖率约 56.76%。

根据《全国水土保持区划(试行)》,南京市栖霞区在全国水土保持规划中属于南方红壤区(V)-江淮丘陵及下游平原区(V-1)-沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区(V-1-5nr);根据《江苏省水土保持规划(2015-2030年)》,栖霞区属于宁镇江南丘陵土壤保持人居环境维护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188号),南京市栖霞区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区;根据《江苏省水土保持规划(2015-2030年)》,南京市栖霞区属于江苏省省级水土流失重点预防区。项目所在地土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,土壤侵蚀强度以微度为主。项目位于南方红壤区,容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地、生态保护红线、河湖管理与保护范围等敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布,2010年12月25日修订,自2011年3月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国防洪法》(1997年8月29日颁布,自1998年1月1日起施行,2016年7月2日第三次修正);

(3) 《中华人民共和国水法》(2002年8月29日颁布,自2002年10月1日起施行,2016年7月2日修改);

(4) 《中华人民共和国土地管理法》(1986年6月25日颁布,自1987年1月1日起施行,2019年8月26日第三次修正);

(5) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988年6月10日发布实施,2017年10月7日第三次修订);

(6) 《江苏省水土保持条例》(2013年11月29日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过,2017年6月3日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十次会议修正);

(7) 《中华人民共和国长江保护法》(2020年12月26日颁布,自2021年3月1日起施行)。

### 1.2.2 规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号,2023年3月1日实施);

(2) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188号,2013年8月12日);

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

(4) 《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》(办水保〔2019〕160号,2019年5月31日);

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号,2019年7月30日);

(6) 《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,2020年7月28日);

(7) 《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,2023年7月4日);

(8) 水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知(水保〔2017〕365号);

(9) 《水利部关于加强水土保持空间管控的意见》(水保〔2024〕4号, 2024年1月5日);

(10) 《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》(办水保〔2024〕57号, 2024年2月21日);

(11) 《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》(苏水规〔2021〕8号, 2021年12月27日)。

### 1.2.3 技术规范与标准

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

(5) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(6) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);

(7) 《防洪标准》(GB 50201-2014);

(8) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021);

(9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL736-2015);

(11) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(12) 《水土保持监理规范》(SL/T523-2024)。

### 1.2.4 技术文件与相关资料

(1) 《全国水土保持规划(2015-2030年)》(水规计〔2015〕507号, 2015年12月15日);

(2) 《江苏省水土保持规划(2015-2030)》(江苏省水利厅, 2015年10月);

(3) 省水利厅关于发布《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》的公告(苏水农〔2014〕48号);

(4) 《中国自然地理图集》(2010年);

(5) 《南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢可行性研究报告》(2021

年 10 月，南京大学建筑规划设计研究院有限公司）；

（6）《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目初步设计》（2023 年 6 月，南京大学建筑规划设计研究院有限公司）。

### 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）有关规定，按照水土保持“三同时”制度的要求，依据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排，综合确定本方案设计水平年为主体工程完工后一年，即为 2027 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）规定及工程建设的特点，项目水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。

依据主体设计资料及建设单位提供的临时设施布置方案，结合现场调查复核，确定本项目水土流失防治责任范围面积为 1.96hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 1.80hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.16hm<sup>2</sup>。

表1.4-1 工程防治责任范围一览表

序号	防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	占地性质 (hm <sup>2</sup> )	
			永久占地	临时占地
1	建构筑物区	0.78	0.78	
2	道路广场区	0.70	0.70	
3	绿化工程区	0.32	0.32	
4	施工生产区	0.10 (0.074)		0.10
5	临时堆土区	0.06		0.06
合计		1.96	1.80	0.16

注：施工生产区括号内为永久用地红线内占地，占用主体工程的绿化、道路及建筑边坡用地，占地面积不重复计算。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

本项目位于江苏省南京市栖霞区。根据《全国水土保持规划(2015-2030 年)》，项目区位于南方红壤区（V）- 江淮丘陵及下游平原区（V-1）- 沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区（V-1-5nr）。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》，项目区属于宁镇江南丘陵土壤保持人居环境维护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），南京市栖霞区不属于国家级水土

流失重点预防区和重点治理区；根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》，南京市栖霞区属于江苏省省级水土流失重点预防区，同时位于城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，南方红壤区一级标准的 6 项防治指标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 0.90，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。本方案按照防治标准相关规定和适用条件，结合项目区土壤侵蚀强度、位置等因素对水土流失防治指标值进行以下修正：

（1）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；

（2）位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

经修正后，确定本项目设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度达到 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率达到 99%、表土保护率 92%、林草植被恢复率达到 98%、林草覆盖率达到 27%。

通过实施水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施，将工程建设造成的水土流失及其危害减小到最低限度，全面防止弃渣乱堆乱弃。水土保持措施布设与主体工程实施相结合，各项水土保持设施安全有效、长期发挥效益，在保障工程建设和运行安全的同时，有效控制工程水土流失对周边生态环境的影响与破坏。

表1.5-1 水土流失防治目标表（南方红壤区）

序号	防治指标	一级标准		系数修正				采用标准		修正说明
		施工期	设计水平年	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	其它修正	施工期	设计水平年	
1	水土流失治理度(%)	—	98	—	—	—	—	—	98	
2	土壤流失控制比	—	0.90	—	+0.1	—	—	—	1.0	土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1。
3	渣土防护率(%)	95	97	—	—	—	+2	95	99	位于城市区的项目，渣土防护率可提高 1%~2%。
4	表土保护率(%)	92	92	—	—	—	—	92	92	

序号	防治指标	一级标准		系数修正				采用标准		修正说明
		施工期	设计水平年	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	其它修正	施工期	设计水平年	
5	林草植被恢复率(%)	—	98	—	—	—	—	—	98	
6	林草覆盖率(%)	—	25	—	—	—	+2	—	27	位于城市区的项目, 林草覆盖率可提高 1%~2%。

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于南京大学仙林校区范围内。本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带, 不涉及永久基本农田、生态红线; 已避让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监测站; 不涉及县级以上人民政府依法划定并公告的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区; 未设置取土场、弃渣场。

通过与《中华人民共和国水土保持法》《江苏省水土保持条例》《中华人民共和国长江保护法》《生产建设项目水土保持技术标准》及规范性文件有关规定进行符合性分析得知, 主体工程选址符合水土保持相关规定要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### 1.6.2.1 建设方案评价结论

项目建筑根据地形平坡布置, 采用支护、冠梁支撑梁等施工方式, 减少施工占地和土石方量, 总平面布置紧凑合理, 施工生产区大部分位于项目永久用地红线范围内, 全部位于学校用地红线范围内, 最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏, 项目施工完全利用现有市政交通道路及校园内部道路等作为施工道路, 综合管线设计均埋入地下, 与道路广场区占地重叠, 最大程度减少新增占地。本项目整体布局合理, 竖向设计满足排涝要求, 绿化排水系统完善, 符合水土保持要求。项目涉及江苏省省级水土流失重点预防区, 无法避让, 本项目执行南方红壤区水土流失一级防治标准, 布设雨水收集池、截排水沟、三级沉淀池、下凹式绿地(雨水花园)等措施, 林草覆盖率提高 2%, 符合水土保持要求。本工程开挖土石方在保证自身利用基础上随挖随运, 余方中石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖, 土方运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复

项目建筑垃圾处置场进行消纳，实现弃渣资源化。对基坑东侧、南侧、西侧采用旋挖桩、北侧采用永久抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式，以减少土石方开挖量；本项目硬化层拆除后进行粉碎，用于沥青路面的垫层使用，经多次优化调整设计方案后，目前设计阶段较可研相比，本项目共减少余方总量 0.22 万  $\text{m}^3$ ，减量 3.64%。综上，建设方案符合水土保持要求。

#### 1.6.2.2 工程占地评价结论

本项目总占地面积 1.96 $\text{hm}^2$ ，全部位于学校红线范围内，其中永久占地面积 1.80 $\text{hm}^2$ ，临时占地面积 0.16 $\text{hm}^2$ 。项目占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地，南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目已取得建设工程规划许可证，永久占地符合规划和水土保持要求。

本项目给水从地块南侧的校园内现状增压给水环网引入，排水采用雨、污水分流制，接入南侧的校园市政管网，项目施工用电、用水等从南侧太学路引接，综合管线设计均埋入地下，与道路广场区占地重叠。项目南侧太学路、西侧尚朴路，东侧市政道路元化路，均为已建道路，交通便利，无需新增临时道路。为满足施工需要设置 2 处施工生产区、1 处临时堆土区，临时占地结合施工布置均为按需占用，施工结束后恢复原土地利用功能。工程占地不存在缺项漏项，占地面积、占地性质符合水土保持要求。

#### 1.6.2.3 工程土石方平衡评价结论

(1) 本项目土石方挖填总量为 7.93 万  $\text{m}^3$ ，挖方 6.56 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.37 万  $\text{m}^3$  (含表土回覆 0.21 万  $\text{m}^3$ )，借方 0.75 万  $\text{m}^3$  (其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ )，余方 5.94 万  $\text{m}^3$ 。借方中表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。项目挖填数量考虑全面，无漏项，项目挖填方数量计算合理。

根据现场调查，结合历史影像资料，原占地范围存在植被覆盖区域。工程已于 2024 年 8 月开工建设，开工时表土未单独剥离保护。本工程充分考虑原有地形地貌，采用支护、砼支撑等施工方式，减少施工土石方量。综合管线区域回填



利用自身开挖土方。借方中表土利用南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目多余表土。2025 年 2 月 20 日，教育部以教发函〔2025〕60 号对《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目可行性研究报告》给予批复，该项目预计 2025 年 12 月开工，经核实该项目可剥离表土面积为  $1.93\text{hm}^2$ ，剥离厚度按 25cm，可剥离表土量为 0.48 万  $\text{m}^3$ ，其中 0.21 万  $\text{m}^3$  用于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目后期绿化覆土，剩余 0.27 万  $\text{m}^3$  用于该项目自身绿化覆土。地库顶板及放坡回填一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。表土计划集中堆放在南京大学仙林校区内距离本工程 410m 处的新闻传播学院东侧空地，本方案对临时堆土区布设临时拦挡、排水、沉沙、苫盖、种草等措施，形成完善的水土流失防治体系，表土剥离、保护、利用方案符合水土保持要求。

(2)本项目在设计阶段，主体设计已根据基坑周边地质条件，按照 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种方式分别放坡，同时对基坑东侧、南侧、西侧采用旋挖桩、北侧采用永久抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式，以减少土石方开挖量；本项目硬化层拆除后进行粉碎，用于沥青路面的垫层使用，经多次优化调整设计方案后，目前设计阶段较可研相比，本项目共减少土方总量 0.22 万  $\text{m}^3$ ，减量 3.64%。经主体设计优化后，本项目可实现土石方减量和弃渣减量。本项目土方采取合法合规的方式进行处置，其中石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余土方全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，实现弃渣资源化。

综上所述，本项目各防治分区土石方挖方、填方数量基本合理，挖填衔接得当，不存在重复开挖、多次倒运的情况。土石方平衡方案基本合理，土石方工程较大的挖填环节避开雨季施工，减少扰动地表裸露时间，同时通过合理安排工序，有利于缩短工期，土石方平衡符合水土保持要求。

#### 1.6.2.4 取土场设置分析评价结论

工程部分回填土方采用外购形式，签订了购土协议并明确了水土流失防治责任，本项目未设置取土场。

#### 1.6.2.5 弃渣场设置分析评价结论

本项目土方中的石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余土方全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项

目建筑垃圾处置场进行消纳，已办理弃土消纳手续，不单独设置弃土（渣）场。

#### 1.6.2.6 施工方法与工艺的分析评价结论

项目施工进度安排紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，建设过程中统筹安排，确保各项工程有序进行，土石方施工已尽量避开大雨和大风时段，尽可能缩短土石方工程施工工期和地表的裸露时间，且主体设计已考虑施工期间的排水、拦挡、苫盖等措施，可减少施工过程中的水土流失，符合水土保持要求。

主体工程施工时，场地平整以机械施工为主，人工配合机械对零星场地进行平整。项目区建筑基坑开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机配合下进行联合作业，项目用地范围完全满足施工场地需求。回填时采用分层分时段回填，确保与周边地坪同步抬升，避免高陡边坡的产生，回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。自卸汽车运土期间采取密闭棚顶，减少运输期间土方遗撒，土方回填后及时进行苫盖，临时防护措施实施到位。从水土保持角度分析，主体工程施工工艺符合水土保持要求。

#### 1.6.2.7 具有水土保持功能工程的分析评价结论

项目主体设计的具有水土保持功能的工程主要有：土地平整、表土回覆、混凝土盖板截水沟、混凝土排水沟、浆砌块石排水沟、混凝土框格骨架护坡、透水铺装、雨水管网、雨水收集池、景观绿化等措施。

已实施的具有水土保持功能的工程主要有：混凝土盖板截水沟、混凝土框格骨架护坡、密目网苫盖、临时排水沟、雨水收集池、三级沉淀池、DN300 排水管网等，位置布设合理，结构型式和措施标准符合要求，主体设计中具有水土保持功能的工程可有效地促进雨水入渗、固结土壤、降低雨水冲刷、减少地表径流，从而达到减少水土流失的目的，符合水土保持要求。

### 1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积为  $1.96\text{hm}^2$ ，占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地。根据历史影像，开工前场地现状内主要由林地和裸土地组成，根据实地调查与量测图纸相结合的方法，确定本项目损毁植被面积为  $1.11\text{hm}^2$ ，全部为林地。

本工程施工准备期及施工期造成的水土流失面积为  $1.96\text{hm}^2$ ，自然恢复期水土流失面积为  $0.72\text{hm}^2$ ，共造成水土流失量为  $147.06\text{t}$ ，新增土壤流失量为  $124.27\text{t}$ 。本工程水土流失重点时段为施工期，水土流失重点部位为建构筑物区、道路广场

区，水土流失重点部位也是水土保持监测和防治措施布设的重点部位。

工程建设过程中土石方的开挖填筑，地表扰动，将不可避免改变原有地貌，导致土地生产力降低，影响周边生态环境。如遇大风或暴雨天气，地表迅速产流，大大增加市政排涝压力，严重时会造成管网堵塞，应做好工程建设过程中的施工管理，及时落实各项水土保持措施，减轻工程区水土流失，减轻对生态环境产生的不利影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

本方案根据项目特点、主体工程布置及不同的水土流失特点，将项目区划分为建构筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工生产区和临时堆土区等 5 个防治分区。

### 1.8.1 建构筑物区

施工过程中，对开挖裸露面进行临时苫盖，在北侧边坡坡顶与坡脚分别修建永临结合的混凝土盖板截水沟和浆砌块石排水沟，对边坡采用混凝土框格护坡进行防护。施工结束后，对北侧边坡和平台进行土地平整、回覆表土，边坡采取生态袋护坡绿化，平台撒播草籽绿化。

#### (1) 工程措施

1) 土地平整与表土回覆（主体设计）：施工结束后，对北侧边坡坡面进行杂物清理、土地平整、回覆表土，土地平整面积 $0.38\text{hm}^2$ ，表土回覆面积 $0.38\text{hm}^2$ ，表土回覆量 $1143.90\text{m}^3$ 。措施实施时间：2025年10月-2026年2月。

2) 混凝土盖板截水沟（已实施）：在北侧边坡坡顶布设永临结合的混凝土盖板截水沟，混凝土盖板截水沟长度 $120\text{m}$ ，土方开挖 $218.40\text{m}^3$ ，混凝土 $122.40\text{m}^3$ 。措施实施时间：2024年8月-2024年10月。

3) 浆砌块石排水沟（主体设计）：在北侧边坡坡脚布设永临结合的浆砌块石排水沟，浆砌块石排水沟长度 $150\text{m}$ ，土方开挖 $72\text{m}^3$ ，浆砌块石 $48\text{m}^3$ 。措施实施时间：2025年6月-2025年7月。

4) 混凝土框格骨架护坡（已实施）：对北侧边坡坡面布设混凝土框格骨架护坡进行防护，混凝土框格骨架护坡面积 $454\text{m}^2$ 。措施实施时间：2024年10月-2024年12月。

#### (2) 植物措施

1) 全面整地（方案新增）：施工结束后，对北侧边坡待绿化区域进行全面

整地。全面整地面积 $0.40\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

2) 生态袋护坡绿化(方案新增)：施工结束后，方案设计对北侧边坡框格骨架内采用生态袋绿化，生态袋护坡绿化面积 $233.60\text{m}^2$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

3) 撒播草籽(方案新增)：施工结束后，方案设计对北侧边坡坡脚平台采取撒播草籽进行绿化，撒播草籽面积 $0.38\text{hm}^2$ ，需狗牙根草籽量 $30.40\text{kg}$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

### (3) 临时措施

1) 密目网苫盖(已实施)：施工期项目现场已对基坑开挖边坡、北侧挖方边坡等裸露区域采用密目网苫盖。已实施密目网苫盖面积 $0.46\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2024年8月-2025年4月。

2) 彩条布苫盖(方案新增)：方案设计对基坑开挖边坡、北侧挖方边坡等裸露区域新增彩条布苫盖。方案新增彩条布苫盖面积 $0.32\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

## 1.8.2 道路广场区

施工过程中，在道路广场东侧与南侧布设临时排水沟，排水沟末端连接雨水收集池，在进出口车辆冲洗设备下设置三级沉淀池，雨水收集池与三级沉淀池通过排水管接入地块东侧市政雨水管网。施工过程中，对道路广场及管线裸露地表进行临时苫盖，对管沟开挖临时堆土坡脚采用编织袋装土拦挡，坡面采取临时苫盖措施。地下室及房屋主体结构完工后，布设雨水管网、混凝土排水沟和雨水收集池，雨水排水出口接入地块东侧市政雨水管网。施工结束后，对扰动区域进行土地平整，根据海绵城市设计方案，对部分人行道和广场采用透水砖铺装。

### (1) 工程措施

1) 土地平整(主体设计)：施工结束后，对道路广场区进行杂物清理、土地平整。土地平整面积 $0.70\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年11月。

2) 透水铺装(主体设计)：主体设计在28栋、29栋、30栋北侧铺设透水砖增加雨水入渗，透水铺装面积 $1479\text{m}^2$ 。措施实施时间：2026年9月-2026年11月。

3) 雨水管网(主体设计)：本项目主体对工程区雨水管网进行了设计，雨水管网长度为 $209\text{m}$ ，措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

4) 混凝土排水沟(主体设计)：主体设计在28栋西侧、30栋北侧布设混凝

土排水沟，混凝土盖板截水沟长度20m，土方开挖 $9.80\text{m}^3$ ，混凝土 $6.80\text{m}^3$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

5) 雨水收集池（主体设计）：在30栋南侧布设混凝土雨水收集池1座，土方开挖 $150.33\text{m}^3$ ，混凝土 $38.33\text{m}^3$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

## （2）临时措施

1) 密目网苫盖（已实施）：经现场调查，施工期项目现场已对道路广场区开挖边坡等裸露区域采用密目网苫盖。密目网苫盖面积 $0.31\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2024年8月-2025年4月。

2) 彩条布苫盖（方案新增）：方案设计对道路广场和管线施工开挖裸露地表、管线开挖临时堆土等裸露区域新增彩条布苫盖。彩条布苫盖面积 $0.46\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

3) 临时拦挡（方案新增）：方案设计在管线开挖临时堆土一侧设置装土编织袋拦挡，码在坡脚压实，编织袋土拦挡长695.50m，编织袋填筑与拆除量 $208.65\text{m}^3$ 。措施实施时间为2026年8月-2026年10月。

4) 临时排水沟（已实施）：施工准备期施工单位进场后已在道路广场东侧与南侧布设临时排水沟，用于排出场区内雨水，临时排水沟已布设290m，土方开挖 $121.80\text{m}^3$ ，混凝土 $87\text{m}^3$ 。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

5) 雨水收集池（已实施）：施工单位进场后在本项目东南角布设雨水收集池1座，规格 $20\text{m}^3$ ，措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

6) 三级沉淀池（已实施）：施工单位进场后在本项目进出口车辆冲洗设备下方布设三级沉淀池1座，规格 $36\text{m}^3$ ，措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

7) DN300排水管网（已实施）：施工准备期施工单位已在三级沉淀池与雨水收集池之间、临时排水沟与雨水收集池之间布设DN300排水管网。排水管网长度为50m。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

## 1.8.3 绿化工程区

施工过程中，对开挖裸露地表进行临时苫盖，对节水灌溉管线开挖临时堆土坡脚采用编织袋装土拦挡，坡面采取临时苫盖措施。施工结束后，对绿化区域进行土地平整、回覆表土，根据主体设计方案在地面宿舍楼周围建设下凹式绿地，同时布设节水灌溉设施，栽植乔灌草进行景观绿化。

## （1）工程措施

1) 土地平整与表土回覆 (主体设计): 施工结束后, 主体设计对绿化工程区进行杂物清理、土地平整、回覆表土。土地平整面积 $0.32\text{hm}^2$ , 表土回覆面积 $0.32\text{hm}^2$ , 表土回覆量 $948.58\text{m}^3$ 。措施实施时间: 2026年8月-2026年10月。

### (2) 植物措施

1) 全面整地 (方案新增): 施工结束后, 本方案对绿化工程区新增全面整地, 全面整地面积 $0.32\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2026年9月-2026年10月。

2) 景观绿化 (主体设计): 施工结束后, 主体设计对绿化工程区进行绿化景观设计, 采用乔、灌, 草结合的复层绿化, 景观绿化面积为 $0.32\text{hm}^2$ , 共栽植乔木65株, 栽植灌木58163株, 栽植地被植物 $1412\text{m}^2$ , 铺植草皮 $511\text{m}^2$ , 建设下凹式绿地 $490\text{m}^2$ 。措施实施时间: 2026年9月-2026年11月。

3) 节水灌溉设施 (主体设计): 主体设计对绿化区域布设室外自动喷灌的节水灌溉设施1套, 措施实施时间: 2026年9月-2026年10月。

### (3) 临时措施

1) 密目网苫盖 (已实施): 施工期项目现场已对绿化工程区开挖裸露区域采用密目网苫盖。密目网苫盖面积 $0.12\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2024年8月-2025年4月。

2) 彩条布苫盖 (方案新增): 方案设计对绿化工程区开挖裸露区域和节水灌溉管线临时堆土新增彩条布苫盖。彩条布苫盖面积 $0.26\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2025年5月-2026年12月。

3) 临时拦挡 (方案新增): 方案设计在节水灌溉管线开挖临时堆土一侧设置装土编织袋拦挡, 码在坡脚压实, 编织袋土拦挡长 $1612.50\text{m}$ , 编织袋填筑与拆除量 $483.75\text{m}^3$ 。措施实施时间: 2026年9月-2026年10月。

## 1.8.4 施工生产区

施工过程中, 对施工场地进行临时苫盖; 施工结束后, 永久占地重叠范围根据项目功能分区实施相应措施, 临时用地范围对场地进行土地平整, 恢复原土地利用类型。

### (1) 工程措施

1) 土地平整 (方案新增): 施工结束后, 对施工生产区进行杂物清理、土地平整。土地平整面积 $0.10\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2026年8月-2026年10月。

### (2) 临时措施

1) 彩条布苫盖(方案新增): 方案设计对施工生产区占地范围内新增彩条布苫盖,彩条布苫盖重复2次利用。彩条布苫盖面积 $0.05\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2025年5月-2026年12月。

#### 1.8.5 临时堆土区

施工过程中,在临时堆土四周布设临时排水沟,排水沟末端设置临时沉沙池,沉沙池出口接入学校既有雨水管网;临时堆土坡脚采用编织袋装土临时拦挡,坡面采取临时苫盖和临时种草措施进行防护;施工结束后,对场地进行土地平整,恢复原土地利用类型。

##### (1) 工程措施

1) 土地平整(方案新增): 施工结束后,对临时堆土区进行杂物清理、土地平整。土地平整面积 $0.06\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2026年12月。

##### (2) 临时措施

1) 临时排水沟、临时沉沙池(方案新增): 工程施工时,在临时堆土区周边修建土质排水沟,排水沟末端顺接土质沉沙池,临时排水沟 114m,土方开挖  $36.48\text{m}^3$ ;临时沉沙池 1 个,土方开挖  $3\text{m}^3$ 。措施实施时间: 2025 年 12 月。

2) 临时拦挡(方案新增): 在临时堆土四周设置装土编织袋拦挡,码在坡脚压实,编织袋土拦挡长 114m,编织袋填筑与拆除量  $34.20\text{m}^3$ 。措施实施时间: 2025 年 12 月。

3) 彩条布苫盖(方案新增): 对临时堆土区表面采取彩条布苫盖,彩条布苫盖面积  $0.07\text{hm}^2$ 。措施实施时间: 2025 年 12 月-2026 年 2 月。

4) 临时种草(方案新增): 对临时堆土区采取临时种草措施,撒播草籽面积  $0.07\text{hm}^2$ ,草籽量  $5.60\text{kg}$ 。措施实施时间: 2026 年 3 月-2026 年 12 月。

#### 1.8.6 水土保持措施工程量汇总

工程措施: 土地平整  $1.56\text{hm}^2$ ,表土回覆  $2092.48\text{m}^3$ ,混凝土盖板截水沟 120m,浆砌块石排水沟 150m,混凝土框格骨架护坡  $454\text{m}^2$ ,透水铺装  $1479\text{m}^2$ ,雨水管网 209m,混凝土排水沟 20m,雨水收集池 1 座。

植物措施: 生态袋护坡绿化  $233.60\text{m}^2$ ,播撒草籽(麦冬)  $0.38\text{hm}^2$ ,景观绿地  $0.32\text{hm}^2$ ,全面整地  $0.72\text{hm}^2$ ,节水灌溉设施 1 套。

临时措施：临时苫盖  $2.05\text{m}^2$ ，临时排水沟  $404\text{m}$ ，雨水收集池 1 座，三级沉淀池 1 座，DN300 排水管网  $50\text{m}$ ，临时沉沙池 1 座，临时拦挡  $2422\text{m}$ ，临时种草（麦冬） $0.07\text{hm}^2$ 。

## 1.9 水土保持监测方案

本工程属于已开工项目，需要对本项目开展补充水土保持监测。

本项目水土保持监测内容主要包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。监测范围为项目水土流失防治责任范围，监测单元划分与水土流失防治分区一致，分为建构筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工生产区和临时堆土区等 5 个监测分区。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2024 年 8 月-2027 年 12 月，共 41 个月。其中，监测重点时段为施工期；监测重点区域为建构筑物区、道路广场区；重点监测施工期扰动地表面积、防治措施布设情况及其防治效果等。

本工程主要采取地面观测、实地量测、调查巡查、卫星遥感监测、无人机遥感、资料分析相结合的方法。本方案共布设 9 个监测点，其中工程措施监测点 3 处，植物措施监测点 2 处，土壤流失量监测点 4 处。本项目应采用遥感监测与资料分析相结合的方法对项目开工前进行一次补充调查，摸清工程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情况。地形地貌状况整个监测期监测 1 次；地表组成物质在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（降水量、平均风速、风向等）每月统计 1 次；扰动土地情况各防治分区每月监测 1 次；正在使用的临时堆土场至少每月监测 1 次；水土流失状况至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测；水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时防护工程至少每月监测 1 次；水土流失危害与水土流失状况监测一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### 1.10.1 水土保持投资

本项目水土保持总投资 714.52 万元，其中工程措施费 249.17 万元、植物措施费 127.81 万元、监测措施费 63.65 万元、施工临时工程费 63.16 万元、独立费用 145.79 万元（含水土保持监理费 50 万元，水土保持竣工验收费 35 万元）、



基本预备费 64.96 万元、水土保持补偿费免征。

其中，主体设计已列水保投资 406.48 万元（工程措施费 249.04 万元，植物措施费 124.86 万元，施工临时工程费 9.57 万元，基本预备费 23.01 万元），方案新增水保投资 308.05 万元（工程措施费 0.13 万元，植物措施费 2.95 万元，监测措施费 63.65 万元，施工临时工程费 53.59 万元、独立费用 145.79 万元、基本预备费 41.95 万元）。

截至目前，项目已实施水保投资 255.89 万元，后续待实施水保投资 458.63 万元。

分年度投资中，2024 年水土保持投资 241.67 万元，2025 年水土保持投资 118.73 万元，2026 年投资 329.80 万元，2027 年水土保持投资 24.32 万元。

### 1.10.2 效益分析

根据水土保持措施实施效果分析测算，防治责任范围内水土流失治理度达到 99.32%，土壤流失控制比达到 1.07，渣土防护率达到 99.26%，表土保护率达到 95.58%，林草植被恢复率达到 98.20%，林草覆盖率达到 36.86%，可实现本工程的水土流失防治目标。

本方案实施后可治理水土流失面积 19555.60m<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 19423.41m<sup>2</sup>，植被建设面积 7208.54m<sup>2</sup>，减少水土流失量 117.87t。

## 1.11 结论

（1）本项目建设在选址、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，工程建设中通过严格控制施工扰动范围、强化施工管理、执行水土流失一级防治标准等一系列措施后可最大程度地减少新增土壤流失量。本方案布设制定的水土保持措施完全实施后，能有效防治项目建设过程中造成的水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。从水土保持的角度分析，本工程建设可行。

（2）施工单位负责水土保持方案措施内容的具体实施，应加强施工过程中的临时防护措施；应在施工手册专章中给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位、监理到场、责任到人；在具体施工过程中发现问题，要及时联系、反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展，达到预期的治理目标；注重水土保持临时措施的实施，最大限度地减小施工期间的水土流失；要注意对施工征地范围以

外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积。

(3) 监测单位进场后应及时补充调查监测，补充编制监测实施方案，对监测成果进行综合分析，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，及时提出有关水土保持的整改意见，在监测季报等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，同时按时将监测季报报送长江水利委员会，为建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失提供参考，为地方各级水行政主管部门实施监管提供重要依据。针对项目施工过程中存在的水土保持问题，及时向生产建设单位提出控制水土流失的意见及建议。

(4) 本工程主体监理单位江苏建科工程咨询有限公司应按照水土保持监理标准和规范开展水土保持监理工作。在监理过程中，将出现的问题及时向建设单位汇报，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受各级水行政主管部门的监督检查，定期将监理成果向建设单位。监理单位要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量。在水土保持设施验收时，监理单位需提交水土保持监理报告、临时措施照片、影像等档案资料和质量评定的原始资料。

(5) 建设单位在今后的工作中应注重落实“三同时”制度，注重政策法规的学习宣贯，注重加强表土剥离与保护。针对本工程，建设单位应积极组织项目水土保持措施的实施，做好工程建设的监理、监测工作。建设单位应加强施工单位的施工管理工作，真正落实施工期临时防护措施，将施工期水土流失减小到最低程度。建议业主在项目完工之前及时开展水土保持设施验收工作。

(6) 在本项目竣工验收阶段，建设单位应委托第三方机构，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持措施完成情况进行检查，编制水土保持设施验收报告。编制完成后，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案批复、水土保持后续设计等，组织落实好水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，按程序进行报备。

(7) 本水土保持方案批复后，施工图阶段要将批复方案的措施全部纳入，核算并完善水土保持工程量和投资预算。在施工图阶段，如主体工程设计变更应同时进行水土保持措施变更设计，且须报经原批准单位同意，按规定程序报批。当项目达到水利部 53 号令规定的变更审批条件时，应及时补充或者修改水土保

持方案并报水行政主管部门批准。

水土保持方案特性表

项目名称		南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目			流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省		江苏省	涉及地市或个数	南京市	涉及县（区）或个数	栖霞区	
项目规模	3 栋地上 19 层，地下 1 层宿舍楼；配套建设绿化工程、道路广场及室外管线等工程，同时对北侧边坡进行整治。项目永久用地红线内面积为 17966.72m <sup>2</sup> ，总建筑面积为 71408.02m <sup>2</sup> ，其中地上建筑面积 63976.45m <sup>2</sup> ，地下建筑面积 7431.57m <sup>2</sup> 。		总投资（万元）	47884.45	土建投资（万元）	23855.8	
	开工时间		2024 年 8 月	完工时间	2026 年 12 月	设计水平年	2027 年
	工程占地（hm <sup>2</sup> ）		1.96	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	1.80	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	0.16
	土石方量（万 m <sup>3</sup> ）		挖方	填方	借方	余方	
6.56			1.37	0.75	5.94		
重点防治区名称		江苏省省级水土流失重点预防区					
地貌类型		丘陵斜坡地貌		水土保持区划		南方红壤区	
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 <sup>2</sup> ）		1.96		容许土壤流失		500	
土壤流失预测总量（t）		147.06		新增土壤流失量（t）		124.27	
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区一级标准					
防治指标	水土流失治理度（%）		98		土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）		99		表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）		27
防治措施及工程量	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施
	建构筑物区		土地平整 0.38hm <sup>2</sup> 、表土回覆 1143.90m <sup>3</sup> 、混凝土盖板截水沟 120m、浆砌块石排水沟 150m、混凝土框格骨架护坡 454m <sup>2</sup>		生态袋护坡绿化 233.60m <sup>2</sup> 、播撒草籽 0.38hm <sup>2</sup> 、全面整地 0.40hm <sup>2</sup>		临时苫盖 0.78hm <sup>2</sup>
	道路广场区		土地平整 0.70hm <sup>2</sup> 、透水铺装 1479m <sup>2</sup> 、雨水管网 209m、混凝土排水沟 20m、雨水收集池 1 座		/		临时苫盖 0.77hm <sup>2</sup> 、临时排水沟 290m、雨水收集池 1 座、三级沉淀池 1 座、DN300 排水管网 50m、临时拦挡 695.5m
	绿化工程区		土地平整 0.32hm <sup>2</sup> 、表土回覆 948.58m <sup>3</sup>		景观绿化 0.32hm <sup>2</sup> 、全面整地 0.32hm <sup>2</sup> 、节水灌溉设施 1 套		临时苫盖 0.38hm <sup>2</sup> 、临时拦挡 1612.50m
	施工生产区		土地平整 0.10hm <sup>2</sup>		/		临时苫盖 0.05hm <sup>2</sup>
	临时堆土区		土地平整 0.06hm <sup>2</sup>		/		临时排水沟 114m、临时沉沙池 1 个、临时拦挡 114m、临时苫盖 0.07hm <sup>2</sup> 、临时种草 0.07hm <sup>2</sup>
投资（万元）		249.17		127.81		63.16	
水土保持总投资（万元）		714.52		独立费用（万元）		145.79	
监理费（万元）		50	监测费（万元）	63.65	补偿费（元）	0	
方案编制单位		长江水利委员会长江流域水土保持监测中心站		建设单位		南京大学	
法定代表人		姚赫		法定代表人		谈哲敏	
地址		武汉市江岸区惠济路 63 号永城精英汇 B 栋		地址		江苏省南京市栖霞区仙林大道 163 号	
邮编		430014		邮编		210023	
联系人及电话		朱艳华/13026342393		联系人及电话		谢辉/15161456210	
传真		/		传真		/	
电子信箱		274437544@qq.com		电子信箱		xiehui@nju.edu.cn	

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

**项目名称：**南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目

**建设地点：**南京市栖霞区仙林街道

**建设单位：**南京大学

**建设性质：**新建建设类项目

**地理位置：**本工程位于南京市栖霞区仙林街道，项目地块北侧为自然山体，南侧为校内路太学路和学生宿舍，西侧为尚朴路及和教学楼侨裕楼，东侧为市政道路元化路，中心点坐标东经 118° 57′ 26.98″ ，北纬 32° 7′ 6.14″ 。

**建设规模及内容：**项目建设 3 栋地上 19 层、地下 1 层宿舍楼；配套建设绿化工程、道路广场及室外管线等工程，同时对北侧边坡进行整治。项目永久用地红线内总面积为 17966.72m<sup>2</sup>，总建筑面积为 71408.02m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 63976.45m<sup>2</sup>，地下建筑面积 7431.57m<sup>2</sup>。

**建设工期：**2024 年 8 月至 2026 年 12 月，总工期 29 个月。

**工程投资：**工程总投资 47884.45 万元，其中土建工程投资 23855.80 万元。

工程主要技术经济指标表见表 2.1-1。

表2.1-1 工程主要技术经济指标表

一、项目基本情况			
项目名称	南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目	所在流域	长江流域
建设地点	南京市栖霞区仙林街道		
建设单位	南京大学	建设性质	新建
总投资	47884.45 万元	土建投资	23855.80 万元
建设工期	2024 年 8 月 ~ 2026 年 12 月		
工程等级	一级	工程规模	大型
建设规模	总建筑面积		71408.02m <sup>2</sup>
	地上建筑面积		63976.45m <sup>2</sup>
	其中	28#	21325.48m <sup>2</sup>
		29#	21325.48m <sup>2</sup>
		30#	21325.48m <sup>2</sup>
	地下建筑面积		7431.57m <sup>2</sup>

二、占地面积 (单位:hm <sup>2</sup> )				三、主要技术指标		
项目组成	永久占地	临时占地	合计	项目组成	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	
建构筑物区	0.78		0.78		地上	地下
道路广场区	0.70		0.70	学生宿舍楼第 28-30 幢	63976.45	7431.57
绿化工程区	0.32		0.32			
施工生产区		0.10	0.10			
临时堆土区		0.06	0.06			
合计	1.80	0.16	1.96			
四、项目土石方工程量 (单位: 万 m <sup>3</sup> )						
项目组成	挖方	填方	借方		余方	
			数量	来源	数量	去向
建构筑物区	2.15	0.28	0.28	0.11 万 m <sup>3</sup> 表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目剥离表土。0.16 万 m <sup>3</sup> 一般土方采用外购形式解决。	2.15	2.29 万 m <sup>3</sup> 石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司, 剩余 3.65 万 m <sup>3</sup> 全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。
道路广场区	2.63	0.54	0.23	一般土方采用外购形式解决。	2.32	
绿化工程区	1.78	0.56	0.25	0.10 万 m <sup>3</sup> 表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目剥离表土。0.15 万 m <sup>3</sup> 一般土方采用外购形式解决。	1.47	
合计	6.56	1.37	0.75		5.94	

### 2.1.2 平面布置

南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢项目建设内容包括3栋宿舍楼; 配套建设绿化工程、道路广场及室外管线等工程, 同时对北侧边坡进行整治。

由于宿舍楼建设需对山体进行切坡, 边坡影响长度约150m, 切坡后永久人工边坡高度约10~15m。第28-30幢宿舍楼基坑开挖临时切坡高度高约15~20m, 基坑开挖后会在其坡脚处形成较大临空面。该边坡一旦失稳, 直接对本项目的安全造成威胁, 潜在经济损失较大, 破坏后果严重。建设单位已委托相关资质单位编制了地址灾害危险性评估报告, 并通过专家审查, 报告预测评估人为工程建设引发及遭受崩塌、滑坡灾害危险性中等。根据《关于做好南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢工程地质灾害治理工作的复函》(宁栖规划资源函字〔2025〕16号)相关要求, 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)第五条“谁引发、谁治理”, 第二十四条“地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程

的设计、施工、验收同时进行”等原则，在南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢项目建设的同时，同步对工程红线外边坡开展地质灾害治理（附件4）。

项目红线占地 $1.80\text{hm}^2$ ，其中建构筑物区占地 $0.78\text{hm}^2$ （宿舍楼占地面积 $0.32\text{hm}^2$ ，北侧边坡占地 $0.46\text{hm}^2$ ）、道路广场区占地 $0.70\text{hm}^2$ 、绿化工程区占地 $0.32\text{hm}^2$ 。项目规划用地规整、方正，包含3栋学生宿舍楼（28#、29#、30#）、1处边坡整治。项目以“与山同行，向阳而生”为设计理念，以最大化楼间距面向北侧山体打开，同时每间宿舍都能获得最佳日照条件。整个组团由3幢塔楼组成，顺应地形自西向东一字排开。整体建筑形象与仙林校区已有建筑风貌和谐统一。

### （1）建筑工程

建构筑物区总占地面积 $0.78\text{hm}^2$ ，其中宿舍楼占地面积 $0.32\text{hm}^2$ ，北侧边坡占地 $0.46\text{hm}^2$ 。

#### 1) 宿舍楼

建筑基底面积为 $0.32\text{hm}^2$ ，建筑基础形式为筏板基础，结构形式为剪力墙结构，建筑层数为地上19层、地下1层，建筑高度 $59.8\text{m}$ ，基础埋深 $6.1\sim 7.1\text{m}$ 。

#### 2) 北侧边坡整治

北侧边坡面积为 $0.46\text{hm}^2$ ，原状边坡切坡后临空面较高，采用抗滑桩+二道预应力锚索+锚杆格构+截排水综合治理方案，设计高程为 $26\sim 33.29\text{m}$ ，框格护坡坡比 $1:1$ ，坡长 $22\sim 33.5\text{m}$ 。

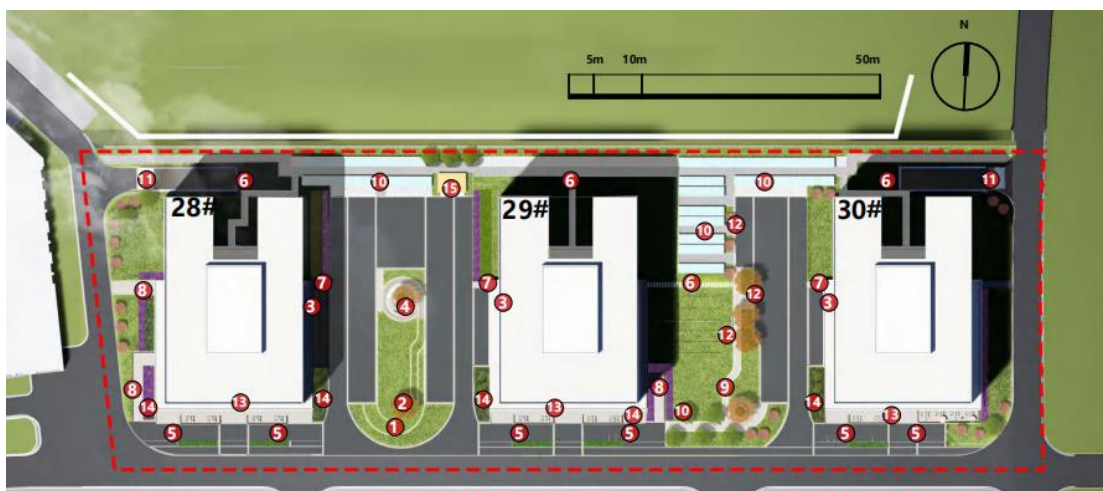


图2.1-1 工程平面示意图

### （2）地下工程

地下建筑主要为地下车库，轮廓线面积为 $0.74\text{hm}^2$ ，地下为一层，层高 $3.25\sim 4.3\text{m}$ 。

### (3) 道路广场工程

道路广场工程占地面积为 $0.70\text{hm}^2$ ，主要为道路、地上非机动车停车位、铺装广场、出入口等。

道路总长度约 $432\text{m}$ ，宽度 $4\text{m}$ 、 $10\text{m}$ 、 $30\text{m}$ ，采用沥青混凝土结构，地块西北角、东北角各设置机动车出入口一处，南侧设置人行出入口，实现人车分流。

### (4) 管线工程

#### 1) 给水管线

给水采用城市自来水，就近从地块南侧的校园内现状市政给水管网上引入一路 $\text{DN}150$ 给水管，供地块内地下室生活用水。采用 $\text{DN}150$ 的钢丝网骨架PE管及管件，长度约 $809\text{m}$ ，管线布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深为 $1.00\sim 1.50\text{m}$ ，坡比系数为 $1:0$ ，开挖沟槽宽约 $0.55\text{m}$ 。

#### 2) 消防管线

消防水源采用城市自来水，由项目地块南侧的校园内现状市政管网接入，采用 $\text{DN}150$ 的钢丝网骨架PE管及管件，长度约 $791\text{m}$ 。管线布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，管道埋深 $1.20\sim 1.50\text{m}$ ，坡比系数为 $1:0$ ，开挖沟槽宽约 $0.55\text{m}$ 。

#### 3) 中水管线

由项目地块南侧道路市政管网接入，在地块内预留 $\text{DN}100$ 的PE给水管，长度约 $154\text{m}$ ，管线布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深为 $1.20\sim 1.50\text{m}$ ，坡比系数为 $1:0$ ，开挖沟槽宽约 $0.55\text{m}$ 。

#### 4) 污水管线

由项目地块地上出户排至地块南侧市政管网，采用 $\text{DN}100$ 的高密度聚乙烯双壁波纹管，长度约 $404\text{m}$ ，管线布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深为 $1.80\sim 2.00\text{m}$ ，坡比系数为 $1:0$ ，开挖沟槽宽约 $0.55\text{m}$ 。

#### 5) 雨水管线

由项目地块地上出户排至南侧市政管网，采用 $\text{DN}100$ 的高密度聚乙烯双壁波纹管，长度约 $209\text{m}$ ，管线布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深为 $1.80\sim 2.00\text{m}$ ，坡比系数为 $1:0$ ，开挖沟槽宽约 $0.55\text{m}$ 。

#### 6) 电力、通信

电力电缆由地块北侧道路至地下一层变配电室，采用YJV-18/20KV型电力电



缆，电力电缆长度约162m，联合通信长度为253m。电缆布设在道路工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深0.80m、1.50m，坡比系数为1:0，开挖沟槽宽约0.55m。

#### 7) 节水灌溉管线

在绿化区域布设节水灌溉设施1套，包括布设DN50灌溉PE支管3900m、DN63灌溉PE支管1900m、DN110灌溉PE主管650m。管线布设在绿化工程下方，重叠占地采用直埋方式，埋深0.70~1.20m，坡比系数为1:0，开挖沟槽宽约0.55m。

#### (5) 绿化工程

绿化工程占地面积约0.32hm<sup>2</sup>，选择胸径12~21cm的乔木、地径5~10cm灌木，带冠栽植；乔木、花灌木、地被植物分层配置，不同花色花期的植物可以使植物景观丰富多彩。草坪及地被满铺种。

乔木树种选择乌桕、朴树、紫玉兰、美国红枫等，灌木选择丛生榉树、红枫、金桂、枇杷、鸡爪槭、紫荆、紫薇、花石榴、腊梅等，草坪及地被选择肾蕨、葱兰、金叶石菖蒲、麦冬、百慕大、黑麦草等。

#### 2.1.3 竖向布置

宿舍楼第28-30幢场地属丘陵斜坡地貌单元，场地地形呈北高南低之势，原场地高程约18.42~24.74m，工程标高±0.00为19.85m，为主体建筑一层室内底标高。项目主体建筑为19F学生宿舍楼。项目地块北侧为自然山体，南侧为校内路太学路和学生宿舍，西侧为尚朴路及教学楼侨裕楼，东侧为市政道路元化路。北部山体坡度为15~30°，原场地高程约19.23~33.69m，设计高程为26~33.29m。

项目周边交通良好，各条道路均可正常通车且配备完善的市政雨污水管网。周边项目段道路标高为17.68~19.15m，本项目场内道路设计标高为18.12~19.85m，高于周边道路标高，有利于项目区内排水。根据设计资料，本工程采用生活污水与雨水分流制排放的管道系统。生活污水汇集后，接入太学路现状污水管线。室外雨水通过雨水口汇入室外雨水系统后，排入太学路现状雨水管道。

本工程下设1层地下室，根据基坑设计文件，基坑底面积约7421m<sup>2</sup>，周长437m。基坑放坡坡比涉及1:0、1:0.5、1:1、1:1.5四种。基坑顶面积约9703m<sup>2</sup>，周长约472m。基坑东侧、南侧、西侧采用φ800旋挖桩，北侧采用永久φ1500抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式。

表2.1-2

基坑信息一览表

单位: m

基坑断面	原始高程	场平高程	承台底标高	底板标高	坡比	承台开挖深度	底板开挖深度	承台宽	边坡顶宽	长
AA'	18.42~24.74m	18.5	13.25	13.75	1:0.5	5.25	4.75	2.2	2.625	84
A'B'		18.5	13.25	13.75	0	5.25	4.75	2.2	9.2	21
B'B''		18.5	12.4~13.25	13.75	1:1	6.1~5.25	4.75	2.2	6.1~5.25	36
B''B		17	13.25~15.61	13.75	1:0.5	3.75~1.39	3.25	2.2	0.695~1.875	30
BC		19.1	15.61~17.782	13.75	1:1	1.318~3.490	5.35	2.2	1.318~3.490	21
CD		19.1	13.25	13.75	1:1.5	5.85	5.35	2.2	1.65	34
DE		19.1	12.25	13.75	1:1.5	6.85	5.35	2.2	1.65	40
EF		19.1	12.25	13.75	1:1.5	6.85	5.35	2.2	1.65	135
FG		19.5	13.25	13.75	1:1.5	5.85~6.25	5.75	2.2	2.25	38
GA		19.5	12.25	13.75	1:1.5	7.25	5.75	2.2	2.25	34

原场地高程约 18.42~24.74m，进场前先进行场地平整，平整后标高为 17~19.5m，场平开挖深度约 0.52m。地下室底板标高 13.75m，底板开挖深度 3.25~5.75m。承台底标高 12.25~17.782m，承台开挖深度 1.318~7.25m。基坑放坡坡比涉及 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种。基坑西侧、东侧、南侧分段由西至东进行施工，GA 段、FG 段、EF 段、DE 段、CE 段采用  $\Phi 800@1200$  旋挖桩、 $\Phi 800@1000$  旋挖桩、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩+一道砼支撑（支撑梁中间设置一根立柱桩）、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩。

地库施工结束后需整体回填。宿舍楼地库顶板标高 19.05m，设计标高 19.85m，建筑物厚度 300mm，地库顶板回填深度 0.5m，回填面积 3244.87m<sup>2</sup>。道路广场区地库顶板标高 18.05m，设计标高 18.42~19.55m，道路厚度 300mm，地库顶板回填深度 0.07~1.2m，回填面积 3810.87m<sup>2</sup>。绿化工程区地库顶板标高 18.05m，设计标高 18.42~19.55m，地库顶板回填深度 0.37~1.5m（其中表土 0.3m），回填面积 2540.58m<sup>2</sup>。AA' 段、A' B' 段、B' B'' 段、B'' B 段、BC 段放坡回填固态流化土，仅对 CD 段、DE 段、EF 段、FG 段、GA 段放坡进行一般土方回填。

本工程主体设计各类管线长 9232m，其中给水管线 809m、消防管线 791m、雨水管线 209m、污水管线 404m、中水管线 154m、电力电缆 162m、联合通信 253m、

节水灌溉管线6450m。管线埋深为0.7~2.0m,坡比系数为1:0,开挖沟槽宽约0.55m。

基坑平面图详见图 2.1-2,基坑剖面图详见图 2.1-3,地库剖面图详见图 2.1-4。

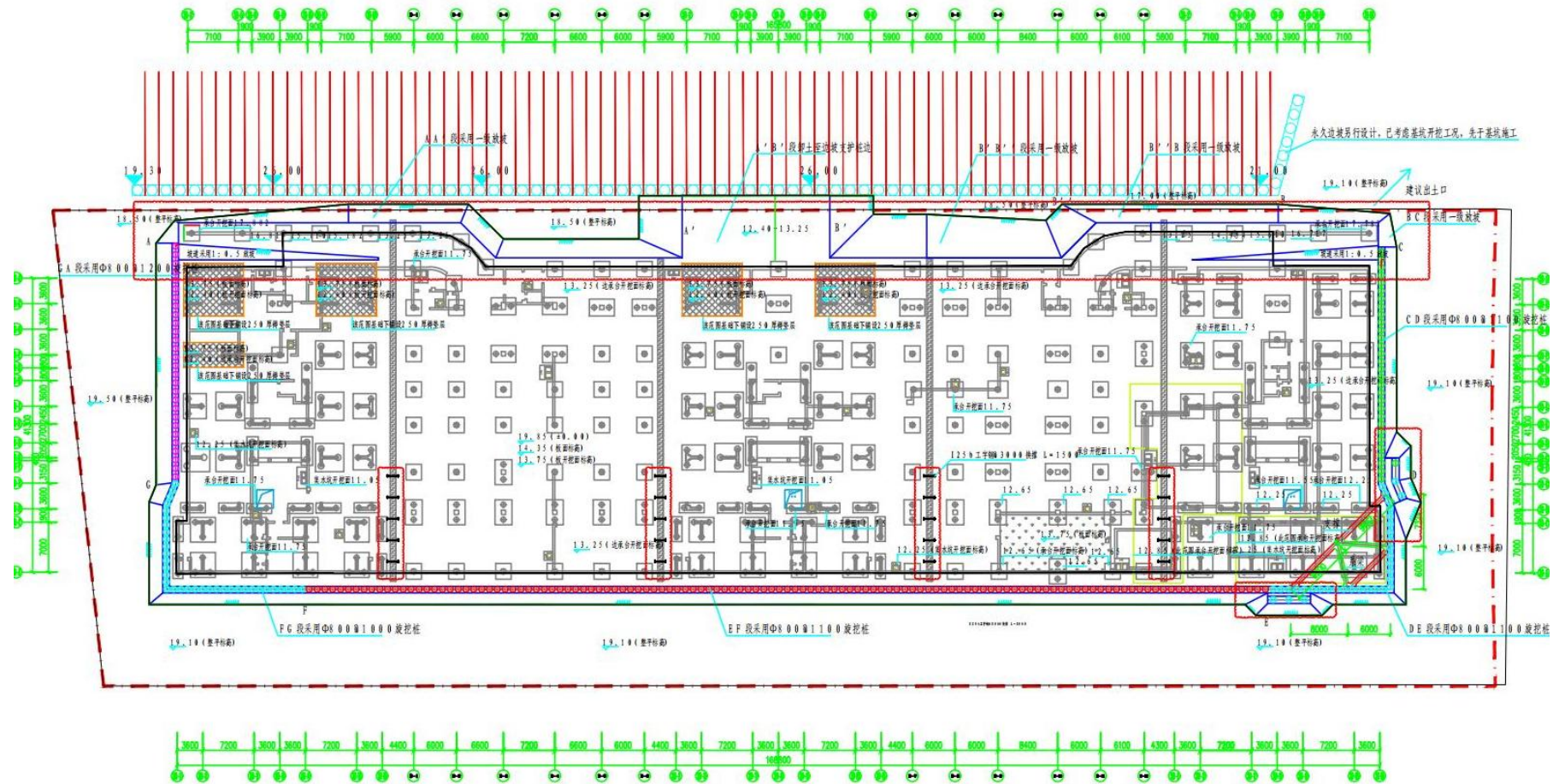
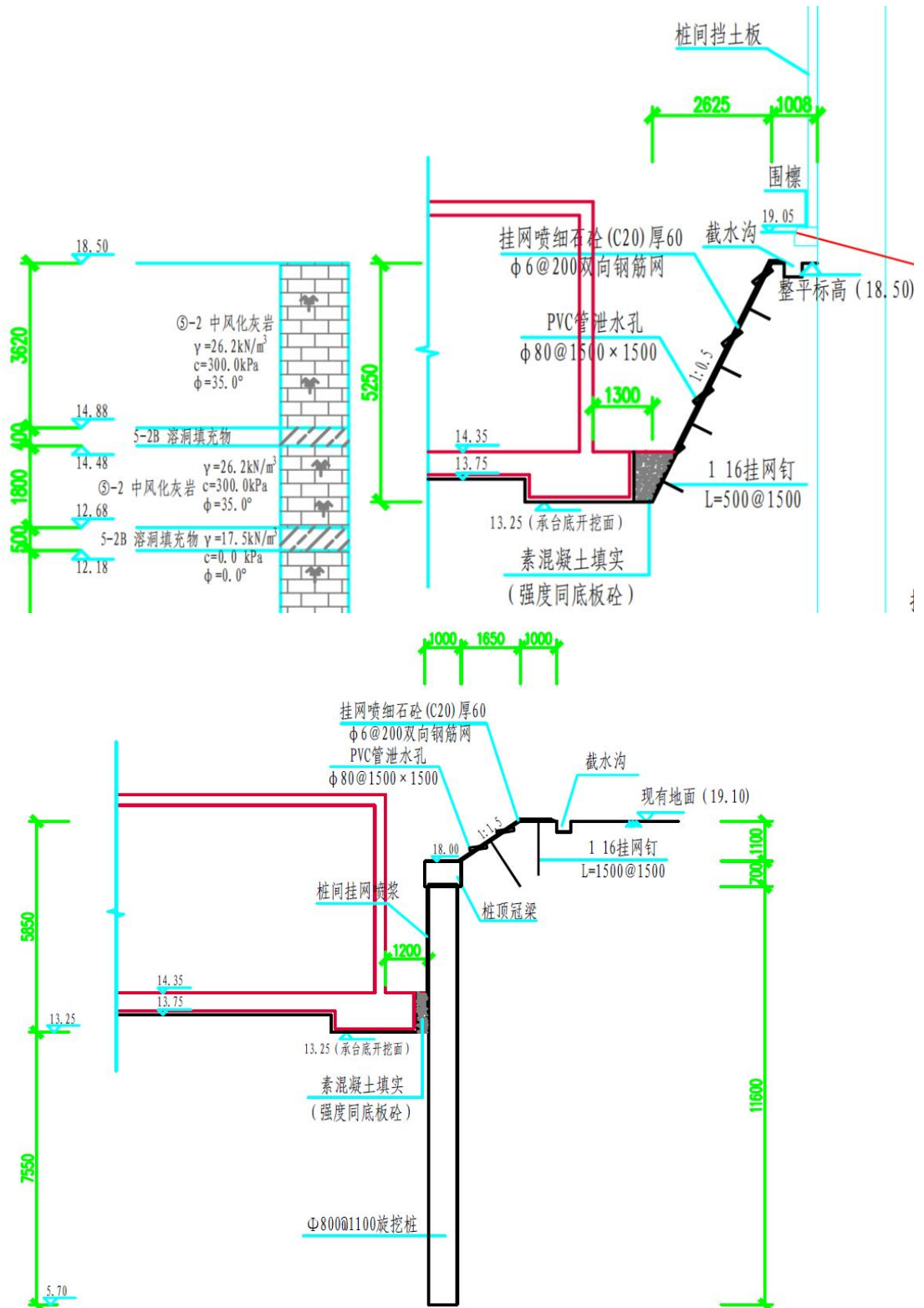


图2.1-2 基坑平面图



## CD段剖面

以J22孔为计算点

图2.1-3 基坑剖面图

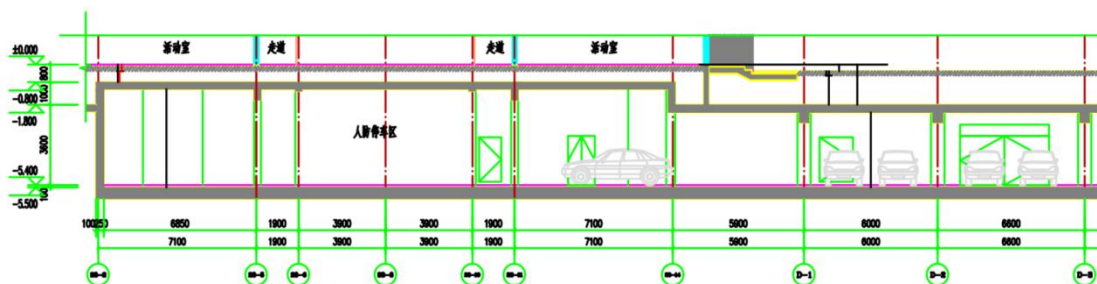


图2.1-4 地库剖面图表

### 2.1.4 结构及基础设计

基坑西侧、东侧、南侧分段由西至东进行施工，GA 段、FG 段、EF 段、DE 段、CD 段采用  $\Phi 800@1200$  旋挖桩、 $\Phi 800@1000$  旋挖桩、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩+一道砼支撑（支撑梁中间设置一根立柱桩）、 $\Phi 800@1100$  旋挖桩。共设置旋挖桩 253 根、桩长 11.6m。

北侧山坡治理长度约 85m，坡高 10.0m~16.0m 采用一级放坡+ $\Phi 1500@2000$  抗滑桩+预应力锚索（内置  $\phi s15.2$  无粘结预应力钢绞线，钢绞线为 1860 级）+400\*400 锚杆格构梁结合截排水综合治理方案。框格护坡坡比 1:1。共设置抗滑桩 87 根、桩长 14.91~27.75m。

### 2.1.5 基础配套设施

#### （1）供电

由校园内变电站引 2 路 20kV 双重电源引至本工程地下一层变电所。两路 20kV 电源同时工作，互为备用；消防、安防、弱电系统等设 UPS（EPS）不间断电源；应急照明采用分区集中设置蓄电池做为备用电源，蓄电池持续供电时间不小于 60min。本工程在地下一层设置变电所，内设 2 台 1600kVA 干式变压器。20kV 配电采用铠装移开式开关柜，变压器选用 SCB14 型，低压开关柜选用抽出式开关柜。

20kV 高压配电系统采取单母线分段接线方式，每段母线各带 1 台变压器。20KV 高压配电柜采用中置式配电柜。变电所低压侧采用单母线分段接线方式，共两段母线，设置联络，低压总柜及母联柜三台断路器均采用操作闭锁及电气联锁手动投入（只允许三台断路器中任意两台同时投入运行）。当某台变压器或有一路电源失电时，母联开关手动投入，将故障段二级负荷切至相邻段，保证二级负荷用电。



20KV 配电线路室外采用 YJV-18/20KV 电力电缆；室内采用 WDZ-YJY-18/20KV 电力电缆。室内低压配电线路中消防设备供电的干线线缆采用柔性矿物质绝缘防火电力电缆（RTTZ-0.6/1kV），支线采用柔性矿物质绝缘防火电力电缆（RTTZ-0.6/1kV）或 WDZN-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃耐火电力电缆；正常照明及电力干线、支线采用 WDZ-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃电力电缆。室外低压配电线路采用 YJV-0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆。

## （2）给水

学校分片区设区域增压泵房，全校区统一采用二次增压供水。

本项目就近从地块南侧的校园内现状增压给水环网上引入一路 DN150 给水管，供地块内生活及消防用水，供水压力 0.45MPa。

本项目集中设置生活增压泵房供水，该生活增压泵房设于地下一层。生活增压泵房内设有有效容积 137.7T 生活水箱（分 2 座）及高低区生活变频增压泵组。

给水分区，地下室~6 层由学校增压管网供水（低区）；七层~十三层为增压供水（中区）；十四层~十九层为增压供水（高区）。每个供水分区压力均小于 0.45MPa，压力大于 0.20MPa 的配水支管均设置可调式支管减压阀，保证阀后压力不大于 0.20MPa。

绿化及道路浇洒采用雨水收集池回用雨水。

## （3）排水

本项目排水系统采用雨、污水分流，污、废合流排放。生活污水、废水由管道汇集，就近排入市政污水管道。

生活污水最高日排水量同给水量的 90%。室内标高  $\pm 0.000$  以上污废水均重力自流排出。地下室废水经潜污泵提升后排放。

室外场地雨水由带截污功能的环保雨水口汇入室外雨水管。地块内部分场地雨水经透水铺装、下凹式绿地、雨水集中收集设施截留后，超过雨水径流控制要求的降雨溢流排入市政雨水管。

室外绿化采用微喷或滴灌等节水灌溉的方式。不得用易于产生水雾的喷头，节水浇洒面积不小于绿化面积的 90%。

生活污水排放应符合《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 的要求。雨水回用水水质应符合《雨水利用工程技术标准》DB32/T 3813-2020 处理后雨水水质指标中道路清扫及绿化水质要求。

#### (4) 通信

信息设施系统包括通信接入系统、移动通信室内信号覆盖系统、电话交换系统、综合布线系统、信息网络系统、公共广播系统、电梯五方对讲系统、信息导引及发布系统。

设置通信接入系统，将电话交换系统、信息网络系统及室内移动通信覆盖系统的信号传输电缆、光缆接入各单体宿舍楼内。

移动通信室内信号覆盖系统由运营商专项设计，系统应满足多家运营商同时布线的原则。系统应支持 5G 移动通信技术的发展运用。本项目地下、地上及电梯内的移动通信室内信号应全面覆盖，并且不应与室外信号相互干扰。本设计对移动通信室内信号覆盖系统的机房、楼层设备安装空间、主干线槽进行统一规划设计。用户电话交换系统采用运营商虚拟网形式。本项目内电话系统均接入到学校总电话交换系统中。校园信息网络和设备网均采用以太网，采用三层网络结构，即核心层-汇聚层-接入层。用户电话交换系统和信息网络系统采用综合布线系统作为物理传输平台。系统采用数字式单声道广播，定压输出(电压不宜大于 100V)的系统形式。信息导引及发布系统包括信息采集编播控子系统、信息显示子系统、信息导览子系统。

#### (5) 对外交通

项目南侧太学路、西侧尚朴路，东侧市政道路元化路，均为已建成道路。项目区附近公路发达，公共交通便利，对外交通四通八达。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工生产区

为满足施工要求，本工程布设施工生产区 2 处，用于施工材料堆放、钢筋加工、临时办公等。其中 1#施工生产区位于本项目永久用地红线外，校区红线内，位于项目地块西侧、南侧，主要占用西侧尚朴路、南侧太学路，占地面积  $0.10\text{hm}^2$ ，为临时占地。2#施工生产区位于本项目永久用地红线内，位于基坑开挖线西侧、南侧、东侧和东北角，占用项目道路广场、绿化及北侧边坡用地，占地面积  $0.074\text{hm}^2$ ，为重叠占地，其中与绿化工程区重叠面积  $0.02\text{hm}^2$ 、与道路广场区重叠面积  $0.045\text{hm}^2$ 、与建构筑物区重叠面积  $0.009\text{hm}^2$ 。1#施工生产区原状为硬化道路，施工结束后拆除围挡恢复道路，施工过程中对扰动区域进行临时苫盖，施工结束后进行场地平整。2#施工生产区施工期间采取硬化处理，施工结束后拆除



硬化层，产生的拆除硬化层、施工过程中的临时防护措施、施工结束后的场地平整措施计入道路广场区和绿化工程区，不重复计列。

表2.2-1 项目施工生产区布置一览表

分区		占地面积(hm <sup>2</sup> )	位置	用途	备注
施工生产区	1#施工生产区	0.10	项目西侧、南侧	材料堆放、钢筋加工、临时仓库、变压器	占用西侧尚朴路、南侧太学路
	2#施工生产区	(0.074)	基坑开挖线西侧、南侧、东侧和东北角	钢筋加工及堆放、材料堆放、洗车平台、办公区、木工仓库	占用项目道路广场、绿化及建筑边坡用地
合计		0.10			



图2.2-1 施工生产区平面示意图

### 2.2.2 临时堆土区

根据主设提供资料项目区占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地，结合前期影像和现场查勘，原占地存在植被覆盖区域。工程已于2024年8月开工建设，开工时表土未单独剥离保护，截至目前项目扰动范围内无可剥离表土。截至2025年4月，本工程28#、29#、30#基坑及承台开挖已完成，本工程开挖土石方随挖随运，未单独设置临时堆土区。

根据主体设计资料，本工程建构筑物区边坡坡脚平台需植草护坡，绿化工程区在一般土方上覆30cm表土后栽植乔灌木绿化。经与建设单位沟通协调，本工程绿化覆土来源为南京大学仙林校区学生宿舍楼第31~32幢项目剥离的表土。

南京大学仙林校区学生宿舍楼第31~32幢项目位于栖霞区仙林大道163号南京大学仙林校区校园内（靠近学校东门），用地面积约20431.53m<sup>2</sup>。计划于2025年12月初启动主体施工。该工程用地西侧、北侧为校园山体绿化，具备表土剥离条件。经核实可剥离表土面积为1.93hm<sup>2</sup>，剥离厚度按25cm，可剥离表土量为0.48万m<sup>3</sup>，其中0.21万m<sup>3</sup>用于南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢项目后期绿化覆土，剩余0.27万m<sup>3</sup>用于该项目自身绿化覆土，满足覆土需求。

由于本工程后期表土回覆计划实施时间为2026年1月~10月，故需为后期绿化所需表土设置临时存放地。经与建设单位沟通核实，在南京大学仙林校区内距离本工程410m处的新闻传播学院东侧空地设置1处临时堆土区，为项目永久红线外占地，占地面积0.06hm<sup>2</sup>，为临时占地。表土堆放高度控制在4m以内，堆放坡比为1:1，堆放期间布设临时排水、临时沉沙池、临时拦挡、临时苫盖、临时绿化种草等措施，施工结束后进行场地平整。

本项目在各类管线开挖及回填过程中，需临时堆放管沟回填土方，因施工期短，土方不宜集中堆放，本项目将管沟挖填土方沿管沟一侧临时堆放，施工结束后及时回填。堆土临时防护措施计入道路广场区和绿化工程区，不重复计列。

表2.2-2 临时堆土区布置一览表

名称	地形地貌	堆高(m)	堆土量(万m <sup>3</sup> )	坡比	长度(m)	宽度(m)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	位置	用途
临时堆土区	平地	4	0.21	1:1	43	13.95	0.06	南京大学仙林校区新闻传播学院东侧空地	堆放边坡及绿化工程区绿化表土
合计							0.06		



图2.2-2 临时堆土区位置图

### 2.2.3 取土场、弃渣场

本项目所需借方为地库顶板、基坑放坡回填一般土方和绿化用表土。表土来

源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目剥离的表土。一般土方采用外购形式解决,本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同,本项目产生的余方包括硬化层清除、场地平整土方和地下室开挖土石方,余方约 5.94 万  $\text{m}^3$ ,其中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司,剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳,运输单位为南京德孚建设工程有限公司,运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。因此本项目不另外设置取土场、弃渣场。

#### 2.2.4 施工条件

##### (1) 施工用水

本项目从西北侧南京大学给水管水源引入 2 根给水管 DN50 和 DN20 作为总进水管,供施工区及办公区使用。沿基坑敷设一圈室外消防环网管 DN100 作为室外消防干管,分支引入主楼及各施工区,沿线设置室外消火栓。沿基坑敷设一圈给水干管,分支引入办公区及施工区,办公区设置卫生间给水点,施工区设置厕所给水点;在室外栓处各引出施工临时给水点,现场设置喷雾降尘设施。

##### (2) 施工污水

生活污水排至自建化粪池,定期清掏。

##### (3) 施工期雨水

地块内建设临时排水沟,末端接沉沙池,沉淀后的雨水优先利用,多余雨水排入地块南侧现状排涝通道。

##### (4) 施工降水

根据《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目基坑支护与土方开挖专项方案》,项目区地下水水头稳定在地面以下 4.8~10.7m (标高为 9.68~15.51m),平均值为 7.75m。根据勘探报告,本工程不需进行降水处理,但是坑中坑位置如需考虑降水、则设置轻型井点降水。

##### (5) 施工用电

在场地西北侧有两台容量为 500KVA 箱式变压器,本项目取用其低压侧 400V 供配电。临电设施采用 TN-S 三相五线制系统。供电配电箱设置按四级配

电，三级漏电保护措施，用电设备实行一机一闸一箱一漏原则。

#### （6）施工用燃料

本项目附近燃料供应充足，施工机械使用的燃料可就近购买。

#### （7）施工用材料供应

本工程所需用材主要为钢材、石料、水泥、砂石、木材、苗木、房建材料等。这些材料均可在附近市场上购买，商家种类和数量较多，且交通条件好，运输方便，可满足工程建材需求。

本项目绿化用土来源于紧邻的南京大学仙林校区学生宿舍楼第31-32幢项目的表土。

本项目填土料由施工单位按需从合法商家处购买。

#### （8）交通条件

工程对外交通以公路为主，交通运输条件较好，南侧为太学路，西侧为尚朴路，东侧为市政道路元化路。项目区施工所需的各种机械、设备及建筑材料均可通过公路顺利运抵施工现场，工程沿线道路条件可以满足工程施工需求。

### 2.2.5 施工工序

根据项目特点，本工程总体施工时序为：施工准备→施工临时设施及防护措施布设→宿舍楼桩基础施工→基坑支护与土石方开挖工程→主体工程地下基础结构→地上宿舍楼主体工程结构施工→地库顶板回填、场地平整→道路、管网、景观绿化及配套设施施工→完工。

### 2.2.6 施工工艺及方法

#### （1）基础或地下室基坑土方开挖

打桩前挖至冠梁标高（18.00m），基坑先挖至16.00m（南侧、东侧、西侧），随后进行锚喷护坡施工。北侧挖至18.55m，随后进行桩间墙浇筑及预应力锚索施工、围檩施工。后续土方开挖顺序为：28#楼→1#车库→29#楼→30#楼→2#车库、从2#车库退出基坑。土开挖时施工人员同时做好边坡修整及锚喷护坡施工，并跟随集水井、电梯井等局部进行管井降水施工，人工配合挖预留30cm土。

#### （2）旋挖桩施工方法

1）采用直角坐标法和极坐标定位进行细部桩位的测量放线定位，并做好较永久性固定标记。

2) 钻机就位。本工程桩机技术参数为: 钻压: 15~35KN (自重加压); 转速: 30~50rpm; 泵量: 50~108m<sup>3</sup>/min。桩孔上部孔段钻进时应轻压慢转, 尽量减少桩孔超径; 在易扩径的粉砂层应采用中等压力, 慢转速钻进。施工中及时调整钻进参数, 保证成孔质量。

施工前按其施工孔深配置钻具、导管, 预先由当班质检员和机长一起丈量, 核准其钻头直径和长度、机上钻杆长度、钻杆长度、根数、导管长度、根数, 然后请现场监理到现场检验, 经核准后的器具不得随意更换。若需更换时, 必须事先经质检员认可, 并报监理同意后方可执行。钻机就位后, 必须平正、稳固、确保在施工中不发生倾斜、移动; 为防止相邻桩串孔或影响邻桩的成桩质量, 相邻桩的成孔施工以满足 4D (D 为灌注桩桩径) 或不少于 36 小时为宜, 因此, 围护桩施工过程中, 对不满足要求的桩跳桩 (间隔 3 桩) 施工。

3) 钻机施工。本工程成孔采用干孔施工工艺。在操纵动力头作钻孔旋转的同时, 将钻杆放至孔底, 按下主卷扬浮动按钮, 即可进行加压钻进工作。钻进时根据不同的地层和不同的岩层进行钻进, 钻进土层段及强风化岩段可一次性成孔, 钻进坚硬的中风化泥岩及砂岩时, 则分级钻进、首先使用截止筒钻钻进, 然后换螺旋钻头破碎岩芯、破碎完毕后在用截止捞砂斗钻出岩渣。在钻渣达到一定装斗容量时 (装斗容量的多少根据不同地质情况确定), 即可提钻。

提钻时将钻杆反转 1~2 圈, 使钻斗门关闭。在将动力头抬高的同时, 操纵主卷扬将钻杆、钻具提出孔口, 操纵上车转至卸土位路, 操作动力头下行顶开斗门, 倒出渣土。操纵上车回转至桩位, 然后通过触摸屏将回转角度清零, 继续下一轮钻进作业。

4) 清孔。本工程使用捞沙钻, 钻至桩底标高后, 进行验孔。并再清理一次孔底沉渣, 直到符合清孔的要求, 成渣小于 5cm。

## 5) 钢筋笼施工

### ①钢筋笼制作

a. 分节制作, 一般分节长度为 9m; 分节吊放, 吊拼焊接而成。主筋搭接以 50% 错开, 单面焊接长度应  $\geq 10d$ 。

b. 主筋保护层为 50mm, 允许偏差为  $\pm 20\text{mm}$ , 为保证保护层厚度, 每节钢筋笼设置两组水泥饼, 每组三块, 平面上呈 120 度角布置, 且上下两组均匀错开。桩纵筋的接头不得设在土石分界处和滑动面处。



c.成型钢筋笼应平卧堆放，且不得超过二层。

## ②钢筋笼安装

a.吊放钢筋笼时，可利用钻架及时吊放钢筋笼。

b.钢筋笼吊放入孔时，不得碰撞孔壁。

c.为防止灌注混凝土时钢筋笼移位及上浮现象发生，钢筋笼下到设计位置后必须固定好。

## 6) 下放导管

①选用 $\Phi 250\text{mm}$  灌浆导管，导管须内平、笔直；

②导管底口距孔底高度控制在 30cm 左右，且第一节导管长度应大于 4m 以保证初灌时埋入砼面在 0.80-1.30m。

## 7) 混凝土施工

浇筑砼部位的钢筋全部安装完毕，检查符合设计要求，并办理隐蔽、验收手续后方可进行砼浇筑。

## (3) 边坡预应力锚索施工工艺

按设计锚孔位置测量放线，锚索水平方向孔距误差不应大于 5cm，垂直方向孔距误差不应大于 10cm。钻机定位，其钻机导轨倾角误差不超过  $\pm 1^\circ$ ，方位误差不超过  $\pm 2^\circ$ 。钻孔孔径、孔深不得小于设计值，并超钻 50cm。当钻进达到设计深度后，不立即停钻，要稳钻 3~5min，以防在孔底熄火卡钻。在填土范围内应采用全套管施工工艺。在其它土层钻进过程中，若遇坍孔，应立即停钻，进行固壁灌浆，注浆压力 0.1~0.2MPa，注浆 24 小时后重新扫孔钻进。钻孔完成后必须使用高压空气（风压 0.2~0.4MPa）将孔中岩粉及水全部清除孔外，孔内残留物不超过 10cm。钻孔造好后，须经质检部门检查认可后方能进行下道工序。

水泥采用普通硅酸盐 42.5 级水泥，水灰比为 0.45~0.5。第一次采用常压注浆，注浆压力 0.7MPa，将注浆钢管插入孔底反向注浆，直至注满；第一次注浆初凝后通过绑扎在杆体上的注浆管进行二次注浆，二次高压注浆压力宜控制在 10.0MPa 左右，注浆时间可根据注浆工艺试验确定或一次注浆锚固体强度达到 5MPa 后进行。注浆直至将浆体挤出孔口。注浆完毕后要对孔口进行补浆，保证孔口处浆液饱满并与面层混凝土形成整体。

## (4) 挂网喷砼施工方法

### 1) 挂钢筋网

第一层土方开挖完成后,即可在每根桩上从顶部向下以 1.5m 间距打入  $\phi 20$  膨胀管螺丝。然后在桩间土上 6 钢筋网片,并将钢筋网片固定在预埋锚固  $\phi 20$  膨胀管螺丝上。

## 2) 喷射砼的工艺流程

喷射机械安设调整好后,先注水、通风,清除管道杂物。上料保证连续性,校正好配料的输出比。操作顺序:喷射时,先开外加剂,后开风,再送料,以易粘接,回弹量小,表面湿润光泽为准。喷射机工作风压严格控制在 0.5 至 0.7Mpa 范围内,从上至下,风压由高变低。护坡及桩间喷射砼厚度为 60mm。

## (5) 立柱桩施工方法

圆立柱采用  $377 \times 10$  钢管作主要承重构件。焊接:用电弧焊接 HPB300 级钢筋时采用 E43 系列焊条;焊接 HRB400 级钢筋时采用 E50 系列焊条。焊接应满足《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)及相关规定。

## (6) 基础和地下室土方回填

基础和地下室回填前对基坑内积水、淤泥、杂质等清理干净。按照标准取土试验,确保压实指标满足设计要求。填土由最底部位开始,由一端向另一端自下而上分层铺填,用打夯机、独脚夯夯实,边角处用独脚夯夯实。

## (7) 道路广场施工

在场地平整后,对道路区域进行平整压实,形成砂石路路基,再铺设路表层碎石,在满足施工期要求的同时能增加地表的抗侵蚀能力,施工结束后在 28 栋、29 栋、30 栋北侧铺设透水砖。路面工程施工以大型机械专业化施工为主,少量人工操作小型机械为辅。

## (8) 管道施工

建设区内的雨水、污水、节水灌溉管线和其它管道以及地下线路施工应分区、分片、分段进行施工,开挖一段,敷设安装一段,不全面铺开。管线以机械施工为主,人工施工为辅。雨水季节应注意天气变化,管沟开挖、管道下沟、管沟回填等工序应环环相扣,同步连续进行,避免施工过程中水土流失。土方堆于管沟开挖一侧,管线敷设结束后及时回填。管沟开挖时先用挖掘机挖掘,挖掘机不便施工时采用人工挖掘,直至设计高程并清理槽底,土料堆放于管沟一侧,同时对堆土采取临时防护措施,以避免降雨时造成水土流失。管道安装完毕,试压回填,回填前应排尽沟槽内积水,回填采用原土。回填土中不得掺有砼碎块、石块和大

于 100mm 坚实土块，管道两侧同时对称回填，严格分层夯实，沟槽其余部分的回填亦分层夯实。

### （9）排水工程

项目主体工程设计雨污分流雨水管网等永久排水系统，这些永久排水系统基本能满足项目排水需要。

### （10）绿化工程施工

各类苗木要求植株健壮，无病虫害症状及外来损伤，主干挺拔圆满，枝条茁壮，木质化好，顶芽健壮，组织充实。苗木根系发达，主根顺直，短而粗壮，侧根多，根系有一定长度。草皮必须生长良好，根系发达。

栽植前要先覆盖表土并进行全面整地，必要时要施底肥。栽植高大乔木时，对树木根系进行修剪，将断根、病虫根清除。栽植前仔细整地；栽植行道树时，树木一定要横平竖直，树干在一条线上相差不得超过半个树干；裸根苗栽植时首先要扶正苗木入坑，填土至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展；然后将回填土壤踩实。栽植大苗时，植后应立支架固定，以防冠动根摇，影响根系恢复。但要注意支架不能打在骨干根系上。裸根苗木栽植常采用标杆式支架，即在树干旁打一杆桩，用绳子将树干缚扎在杆桩上，缚扎位置宜在树高 1/3 或 2/3 处，支架与树干间应衬垫软物。三角桩或井字桩的固定作用最好，且有优良的装饰效果。铺植草皮和撒播草籽土壤厚度以不少于 30cm 为宜，并须耕翻疏松，为草坪植物的生长创造良好的生长条件。为提高土壤肥力，最好施一些优质的有机肥料做基肥。为防治地下害虫，保护草根，可于施肥的同时施以适量农药，必须注意撒施均匀，避免粉成团块状，影响草坪植物成活。完成以上工作后，场地当中不可出现坑洼以免积水。施工现场要达到美化和绿化标准，不得擅自毁坏公用树木和绿地，要充分利用出入口内外侧及生活区内场地空间栽花种草，美化、绿化场区环境，做到无裸露地面。

### （11）透水铺装

透水铺装路面由上至下分别为 100mm 厚透水铺装层（铺装面层的花式及颜色由景观设计确定）；30mm 厚 1:3 半干硬性水泥砂浆；150mm 厚水泥稳定碎石混合料；150mm 厚水泥稳定碎石混合料；素土夯实，压实系数  $\geq 93\%$ 。

### （12）下凹式绿地做法



下凹式绿地由上至下分别为种植土及植被层（比道路低 100mm）；过滤层；排（蓄）水层；70mm 厚 C20 细石混凝土；隔离层选用纸胎油毡；4.0mm 厚 SBS 改性沥青耐根穿刺防水卷材；20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平层兼找坡层（坡度 1%）；4.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材；20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平层；防水钢筋混凝土顶板。

## 2.3 工程占地

水土保持方案编制人员在充分熟悉主体设计资料的基础上经过现场踏勘，结合工程实际占地情况，对占地进行复核，并分细项计列。

本工程总占地面积 1.96hm<sup>2</sup>，占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地。全部位于学校用地红线内。其中永久占地面积 1.80hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.16hm<sup>2</sup>。永久占地中，建构筑物区占地面积 0.78hm<sup>2</sup>（宿舍楼占地面积 0.32hm<sup>2</sup>，北侧边坡占地 0.46hm<sup>2</sup>）、道路广场区占地面积 0.70hm<sup>2</sup>、绿化工程区占地面积 0.32hm<sup>2</sup>。临时占地中，施工生产区占地面积 0.10hm<sup>2</sup>（0.074hm<sup>2</sup> 位于永久用地红线内，属重叠占地，占地面积不重复计列。其中与绿化工程区重叠面积 0.02hm<sup>2</sup>、与道路广场区重叠面积 0.045hm<sup>2</sup>、与建构筑物区重叠面积 0.009hm<sup>2</sup>）、临时堆土区占地面积 0.06hm<sup>2</sup>。本工程占地情况详见表 2.3-1。

表2.3-1 工程占地面积一览表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	占地面积	占地类型	占地性质	
			公共管理与公共服务用地		
			教育用地	永久占地	临时占地
1	建构筑物区	0.78	0.78	0.78	
2	道路广场区	0.70	0.70	0.70	
3	绿化工程区	0.32	0.32	0.32	
4	施工生产区	0.10（0.074）	0.10		0.10
5	临时堆土区	0.06	0.06		0.06
合计		1.96	1.96	1.80	0.16

注：施工生产区括号内为永久红线内占地，占用主体工程的绿化、道路及建筑边坡用地，占地面积不重复计算。

## 2.4 土石方平衡

本项目土石方挖填总量为 7.93 万 m<sup>3</sup>，挖方 6.56 万 m<sup>3</sup>，填方 1.37 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.21 万 m<sup>3</sup>），借方 0.75 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.21 万 m<sup>3</sup>，一般土方 0.54 万 m<sup>3</sup>），余方 5.94 万 m<sup>3</sup>。借方中表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳

建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，运输单位为南京德孚建设工程有限公司，运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。

#### 2.4.1 表土剥离与回覆平衡分析

根据水土保持相关法律法规规定，项目开工前需对占地区域内表土进行剥离并采取防护措施。根据现场调查，结合历史影像资料，项目地块位于校园内原为公共管理与公共服务用地-教育用地，原占地存在植被覆盖区域。工程已于 2024 年 8 月开工建设，开工时表土未单独剥离保护，截至目前项目扰动范围内无可剥离表土。

根据主体设计资料，本工程建构筑物区边坡坡脚平台需植草护坡，绿化面积 0.38 $\text{hm}^2$ ，种植土回覆厚度 0.30m，需要种植土 0.11 万  $\text{m}^3$ 。绿化工程区面积 0.32 $\text{hm}^2$ ，种植土回覆厚度 0.30m，需要种植土 0.10 万  $\text{m}^3$ 。本工程后期绿化共计需表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，经与建设单位沟通协调，本工程绿化覆土来源为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目剥离的表土。表土需求量表见表 2.4-1。

表2.4-1 表土需求量表

项目区	表土回覆			借方	
	面积	厚度	数量	数量	来源
	$\text{hm}^2$	m	万 $\text{m}^3$	万 $\text{m}^3$	
建构筑物区	0.38	0.3	0.11	0.11	南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目剥离的表土
绿化工程区	0.32	0.3	0.10	0.10	
合计	0.70		0.21	0.21	

#### 2.4.2 土石方平衡与调配

本项目土石方挖填总量为 7.93 万  $\text{m}^3$ ，挖方 6.56 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.37 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.21 万  $\text{m}^3$ ），借方 0.75 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ ），余方 5.94 万  $\text{m}^3$ 。借方中，表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同，土方来

源为太保家园·南京国际颐养社区二期项目。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，运输单位为南京德孚建设工程有限公司，运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。

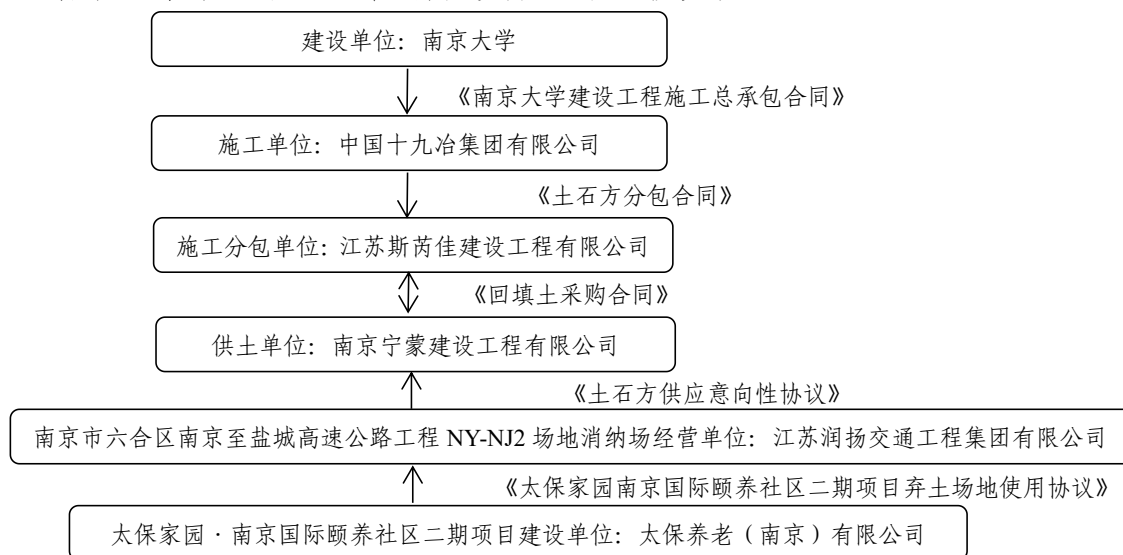


图2.4-1 借方来源示意图

本项目已于 2024 年 8 月开工建设，通过现场调查，查阅施工单位相关记录资料，场地内土石方工程主要来自于场地平整、边坡整治、地下室开挖、室外管网开挖、素土回填、表土回覆等。截至 2025 年 4 月，本工程 28#、29#、30#基坑及承台开挖已完成，工程外运土石方总量约 5.94 万  $\text{m}^3$ 。

本项目详细土石方工程情况如下：

### （1）建构筑物工程

#### 1）宿舍楼

①场地平整：原始高程为 18.42~24.74m，场平高程为 17~19.5m，场平面积为 0.32 $\text{hm}^2$ ，平均场平深度为 0.52m，场平方量为 0.17 万  $\text{m}^3$ 。

②一般地下室+承台：地下室面积 0.32 $\text{hm}^2$ ，一般地下室底板标高 13.75m，底板开挖深度 3.25~5.75m；承台底标高 12.25~17.782m，承台开挖深度 1.318~7.25m，地下室开挖方量为 1.54 万  $\text{m}^3$ 。

③回填：宿舍楼地库顶板标高 19.05m，设计标高 19.85m，建筑物厚度 300mm，地库顶板回填深度 0.5m，回填面积 0.32 $\text{m}^2$ ，回填方量为 0.16 万  $\text{m}^3$ 。

## 2) 北侧边坡整治

①场地平整+放坡+支护：北部山体坡度为  $15 \sim 30^\circ$ ，原场地高程约 19.23~33.69m，设计高程为 26~33.29m，场平面面积为  $0.46\text{hm}^2$ ，场平方量为 0.06 万  $\text{m}^3$ 。边坡中  $0.01\text{hm}^2$  为基坑边坡，开挖方量为 0.04 万  $\text{m}^3$ 。北侧采用永久  $\phi 1500$  抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式，共设置抗滑桩 87 根、桩长 14.91~27.75m，开挖方量为 0.34 万  $\text{m}^3$ 。经计算统计挖方总量约 0.44 万  $\text{m}^3$ 。

②回填：建构筑物区边坡坡脚平台需植草护坡，绿化面积  $0.38\text{hm}^2$ ，种植土回覆厚度 0.30m，回覆表土 0.11 万  $\text{m}^3$ 。

## (2) 道路广场区

①场地平整：原始高程为 18.42~24.74m，场平高程为 17~19.5m，场平面面积为  $0.70\text{hm}^2$ ，平均场平深度为 0.52m，场平方量为 0.36 万  $\text{m}^3$ 。非地库面积  $0.32\text{hm}^2$ ，硬化层厚度 0.3m，硬化层 0.10 万  $\text{m}^3$ 。经计算场平挖方总量约 0.46 万  $\text{m}^3$ 。

②一般地下室+承台+放坡+支护：地下室面积  $0.38\text{hm}^2$ ，一般地下室底板标高 13.75m，底板开挖深度 3.25~5.75m；承台底标高 12.25~17.782m，承台开挖深度 1.318~7.25m；基坑放坡坡比涉及 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种；采用  $\Phi 800$  旋挖桩 159 根、桩长 11.6m，地下室开挖方量为 1.96 万  $\text{m}^3$ 。

③管线：道路广场新建给水、消防、污水、雨水、中水、电力、通信等管线，开挖土方沿管沟一侧临时堆放，随铺随填，开挖土方全部就地回填。本工程涉及各类管线 2782m，其中 DN150 给水管线长 809m，DN150 消防管线长 791m，DN100 雨水管线长 209m，污水管线长 404m，中水管线长 154m，电力电缆长 162m，联合通信长 253m。管线埋深为 0.8~2.0m，坡度系数为 1:0，开挖沟槽宽 0.55m。经计算，管线工程开挖方量为 0.21 万  $\text{m}^3$ 。

表2.4-2 管线工程挖填方计算表

管线类型	管径	长度 (m)	埋深 (m)	底宽(m)	顶宽 (m)	放坡	开挖 ( $\text{m}^3$ )	回填 ( $\text{m}^3$ )
给水管线	DN150	809	1.0~1.5	0.55	0.55	1:0	533.94	533.94
消防管线	DN150	791	1.2~1.5	0.55	0.55		565.57	565.57
雨水管线	DN100	209	1.8~2.0	0.55	0.55		218.41	218.41
污水管线		404	1.8~2.0	0.55	0.55		422.18	422.18
中水管线		154	1.2~1.5	0.55	0.55		110.11	110.11
电力电缆		162	0.8	0.55	0.55		71.28	71.28
联合通信		253	1.5	0.55	0.55		208.73	208.73
合计		2782					2130.21	2130.21

④回填：后期道路广场中沥青路面面积为  $4231\text{m}^2$ ，沥青路面包含 2 种型式，

其中 I 型路面结构为 50mm 厚中粒石沥青混凝土路面，200mm 厚碎石垫层，300mm 厚 3:7 灰土，分两步夯实，路基碾压，压实系数>93%；II 型路面结构为 40mm 厚中粒石沥青混凝土路面，80mm 厚粗粒石沥青混凝土路面，300mm 厚碎石或 3:7 灰土分两步夯实，路基碾压，压实系数>93%。为加大土石方自身利用，减少弃方，经与主体设计、建设单位商议，将本工程道路广场区、绿化工程区清除的硬化层全部进行粉碎，作为沥青路面的垫层使用。道路广场区硬化层清除利用量为 0.10 万 m<sup>3</sup>。

道路广场地库顶板标高 18.05m，设计标高 18.42~19.55m，道路厚度 300mm，地库顶板回填深度 0.07~1.2m，回填面积 0.38m<sup>2</sup>，回填方量为 0.21 万 m<sup>3</sup>。

AA' 段、A' B' 段、B' B'' 段、B'' B 段、BC 段放坡回填固态流化土，仅对 CD 段、DE 段、EF 段、FG 段、GA 段放坡进行一般土方回填。放坡回填方量为 0.02 万 m<sup>3</sup>。

管线开挖方量全部回填，回填方量为 0.21 万 m<sup>3</sup>。经计算统计，回填总量约 0.54 万 m<sup>3</sup>。

### (3) 绿化工程区

①场地平整：原始高程为 18.42~24.74m，场平高程为 17~19.5m，场平面积为 0.32hm<sup>2</sup>，平均场平深度为 0.52m，场平方量为 0.16 万 m<sup>3</sup>。非地库面积 0.06hm<sup>2</sup>，硬化层厚度 0.3m，硬化层 0.02 万 m<sup>3</sup>。经计算场平挖方总量约 0.18 万 m<sup>3</sup>。

②一般地下室+承台+放坡+支护：地下室面积 0.25hm<sup>2</sup>，一般地下室底板标高 13.75m，底板开挖深度 3.25~5.75m；承台底标高 12.25~17.782m，承台开挖深度 1.318~7.25m；基坑放坡坡比涉及 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种；采用 Φ800 旋挖桩 94 根、桩长 11.6m，地下室开挖方量为 1.30 万 m<sup>3</sup>。

③管线：绿化工程区敷设节水灌溉管线，开挖土方沿管沟一侧临时堆放，随铺随填，开挖土方全部就地回填。本工程涉及 DN50 灌溉 PE 支管 3900m、DN63 灌溉 PE 支管 1900m、DN110 灌溉 PE 主管 650m。管线埋深 0.70~1.20m，坡比系数为 1:0，开挖沟槽宽约 0.55m。经计算，节水灌溉管线开挖方量 0.29 万 m<sup>3</sup>。

表2.4-3 节水灌溉管线工程挖填方计算表

管线类型	管径	长度 (m)	埋深 (m)	底宽(m)	顶宽 (m)	放坡	开挖 (m <sup>3</sup> )	回填 (m <sup>3</sup> )
节水灌溉 管线	DN50	3900	0.7~1.0	0.55	0.55	1:0	1716.00	1716.00
	DN63	1900	0.7~1.0	0.55	0.55		836.00	836.00
	DN110	650	0.9~1.2	0.55	0.55		357.50	357.50
合计		6450					2909.50	2909.50

④回填：后期道路广场中沥青路面面积为  $4231\text{m}^2$ ，沥青路面包含 2 种型式，其中 I 型路面结构为 50mm 厚中粒石沥青混凝土路面，200mm 厚碎石垫层，300mm 厚 3:7 灰土，分两步夯实，路基碾压，压实系数 $>93\%$ ；II 型路面结构为 40mm 厚中粒石沥青混凝土路面，80mm 厚粗粒石沥青混凝土路面，300mm 厚碎石或 3:7 灰土分两步夯实，路基碾压，压实系数 $>93\%$ 。为加大土石方自身利用，减少弃方，经与主体设计、建设单位商议，将本工程道路广场区、绿化工程区清除的硬化层全部进行粉碎，作为沥青路面的垫层使用。绿化工程区硬化层清除利用量为  $0.02 \text{ 万 m}^3$ 。

绿化工程地库顶板标高 18.05m，设计标高 18.42~19.55m，地库顶板回填一般土方深度 0.07~1.2m，回填面积  $0.25\text{m}^2$ ，回填方量为  $0.14 \text{ 万 m}^3$ 。绿化工程回填表土厚度 0.3m，回填面积  $0.32\text{m}^2$ ，回填方量为  $0.10 \text{ 万 m}^3$ 。

AA' 段、A' B' 段、B' B'' 段、B'' B 段、BC 段放坡回填固态流化土，仅对 CD 段、DE 段、EF 段、FG 段、GA 段放坡进行一般土方回填。放坡回填方量为  $0.01 \text{ 万 m}^3$ 。

管线开挖方量全部回填，回填方量为  $0.29 \text{ 万 m}^3$ 。经计算统计，回填总量约  $0.56 \text{ 万 m}^3$ 。

各工程区土石方平衡见表 2.4-4，土石方流向图见图 2.4-2。

表2.4-4		土石方平衡表																单位：万m³				
防治分区		挖填位置	挖方			填方				调入		调出		借方						余方		
			一般土石方	硬化层清除	小计	硬化层	表土	一般土方	小计	数量	来源	数量	来源	表土		一般土方		小计	一般土石方	去向	小计	
														数量	来源	数量	来源					
建构 筑物 区	边坡	场地平整	0.06		0.06														0.06		0.06	
		整治	0.34		0.34		0.11		0.11					0.11	南京大学仙林校区学生宿舍楼第31-32幢项目			0.11	0.34		0.34	
		放坡	0.04		0.04														0.04		0.04	
		小计	0.44		0.44		0.11		0.11					0.11				0.11	0.44		0.44	
	建筑物	场地平整	0.17		0.17														0.17		0.17	
		承台	0.83		0.83														0.83		0.83	
		地下室	0.70		0.70			0.16	0.16								0.16	0.16	0.70		0.70	
		小计	1.71		1.71			0.16	0.16								0.16	0.16	1.71		1.71	
	合计		2.15		2.15		0.11	0.16	0.28					0.11		0.16			0.28		2.15	
	道路广场区		场地平整	0.36	0.10	0.46	0.10			0.10										0.36		0.36
承台			0.95		0.95														0.95		0.95	
地下室			0.80		0.80			0.21	0.21								0.21	0.21	0.80		0.80	
放坡			0.16		0.16			0.02	0.02								0.02	0.02	0.16		0.16	
旋挖桩			0.05		0.05														0.05		0.05	
管网/线			0.21		0.21			0.21	0.21													
合计			2.53	0.10	2.63	0.10		0.44	0.54								0.23	0.23	2.32		2.32	
绿化工程区		场地平整	0.16	0.02	0.18	0.02	0.09		0.11					0.09	南京大学仙林校区学生宿舍楼第31-32幢项目			0.09	0.16		0.16	
		承台	0.63		0.63														0.63		0.63	
		地下室	0.53		0.53			0.14	0.14								0.14	0.14	0.53		0.53	
		放坡	0.10		0.10			0.01	0.01								0.01	0.01	0.10		0.10	
		旋挖桩	0.03		0.03														0.03		0.03	
		节水灌溉管线	0.29		0.29			0.29	0.29													
		合计	1.76	0.02	1.78	0.02	0.09	0.44	0.56						0.09		0.15	0.25	1.47		1.47	
总计			6.45	0.11	6.56	0.11	0.21	1.05	1.37					0.21		0.54		0.75	5.94		5.94	

说明：表中数据均为自然方；各行均按“挖方+调入+借方=填方+调出+余方”进行校核。

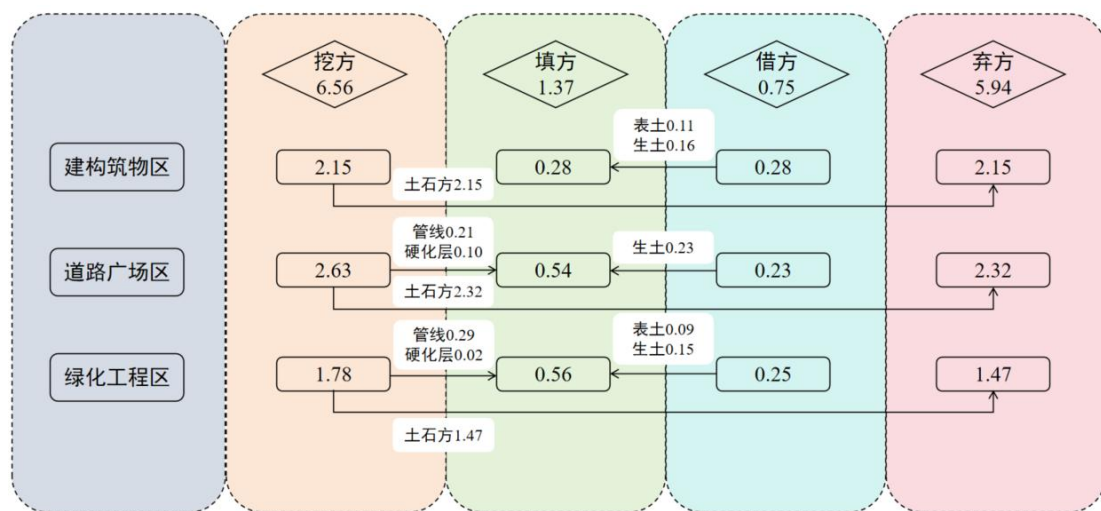


图2.4-2 土石方流向图

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程通过国有土地使用权划拨取得，土地性质为建设用地，净地划拨，征地拆迁和移民安置的问题已由政府在地块交付前解决。

## 2.6 施工进度

本工程于2024年8月开工建设，计划2026年12月完工，总工期29个月。

截至2025年4月现场调查止，北侧永久边坡支护工程完成120m，挡土板720m²。基坑支护工程完成290m，边坡支护喷锚工程完成2300m²。28#楼基坑开挖完成、承台砖胎模施工完成，防水施工完成，底板钢筋、墙柱插筋施工完成；28-30#楼之间地库基坑开挖完成，承台砖胎模施工完成，防水施工完成，底板钢筋完成70%；29#楼底板防水完成90%；30#楼砖胎膜、垫层完成。工程外运土石方总量约5.94万m³，其中2.29万m³石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余3.65万m³全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，运输单位为南京德孚建设工程有限公司，运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第28-30幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。

项目永久红线内面积已扰动100%，已实施混凝土盖板截水沟120m，混凝土框格骨架护坡454m²，临时苫盖0.89hm²，临时截排水沟290m，雨水收集池1座，三级沉淀池1座，DN300排水管网50m。现场未发生重大水土流失危害事件。施工进度见表2.6-1，已实施土石方表见表2.6-2，已实施水土保持措施见表2.6-3。



表2.6-1 施工进度表

序号	工程项目	2024 年		2025 年				2026 年			
		8-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
1	施工准备										
	边坡施工										
2	宿舍楼基础及地下室开挖										
3	建构筑物施工										
4	室外管线、道路广场施工										
5	绿化施工										
6	竣工验收										

表2.6-2

已实施土石方统计表

单位：万m<sup>3</sup>

防治分区		挖填位置	挖方			填方				调入		调出		借方						余方		
			一般土石方	硬化层清除	小计	硬化层	表土	一般土方	小计	数量	来源	数量	来源	表土		一般土方		小计	一般土石方	去向	小计	
														数量	来源	数量	来源					
建构筑物区	边坡	场地平整	0.06		0.06														0.06	2.29万m³石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余3.65万m³全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳	0.06	
		整治	0.34		0.34													0.34	0.34			
		放坡	0.04		0.04													0.04	0.04			
		小计	0.44		0.44													0.44	0.44			
	建筑物	场地平整	0.17		0.17														0.17		0.17	
		承台	0.83		0.83														0.83		0.83	
		地下室	0.70		0.70														0.70		0.70	
		小计	1.71		1.71														1.71		1.71	
	合计		2.15		2.15														2.15		2.15	
道路广场区	场地平整	0.36		0.36														0.36	全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳	0.36		
	承台	0.95		0.95														0.95		0.95		
	地下室	0.80		0.80														0.80		0.80		
	放坡	0.16		0.16														0.16		0.16		
	旋挖桩	0.05		0.05														0.05		0.05		
	管网/线																					
	合计	2.32		2.32														2.32		2.32		
绿化工程区	场地平整	0.16		0.16														0.16	全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳	0.16		
	承台	0.63		0.63														0.63		0.63		
	地下室	0.53		0.53														0.53		0.53		
	放坡	0.10		0.10														0.10		0.10		
	旋挖桩	0.03		0.03														0.03		0.03		
	节水灌溉管线																					
	合计	1.47		1.47														1.47		1.47		
总计			5.94		5.94													5.94		5.94		

表2.6-3 已实施水土保持措施统计表

序号	措施名称	单位	数量	规格	实施时间
一	建构筑物区				
(一)	工程措施				
1	混凝土盖板截水沟	m	120	净宽 80cm、深 100cm，厚 30cm	2024 年 8 月-2024 年 10 月
	土方开挖	m <sup>3</sup>	218.4		
	混凝土	m <sup>3</sup>	122.4		
2	混凝土框格骨架护坡	m <sup>2</sup>	454		2024 年 10 月-2024 年 12 月
(二)	临时措施				
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.46		2024 年 8 月-2025 年 4 月
二	道路广场区				
(一)	临时措施				
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.31		2024 年 8 月-2025 年 4 月
2	临时截排水沟	m	290	宽 30cm、深 40cm，厚 20cm	2024 年 8 月-2024 年 9 月
	土方开挖	m <sup>3</sup>	121.8		
	混凝土	m <sup>3</sup>	87		
3	雨水收集池	座	1	容量 20m <sup>3</sup>	2024 年 8 月-2024 年 9 月
4	三级沉淀池	座	1	容量 36m <sup>3</sup>	2024 年 8 月-2024 年 9 月
5	DN300 排水管网	m	50		2024 年 8 月-2024 年 9 月
三	绿化工程区				
(一)	临时措施				
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.12		2024 年 8 月-2025 年 4 月

2.7 自然条件概况

2.7.1 地质

(1) 地质构造

南京市栖霞区地质构造属宁镇褶皱带，是地质学上二叠系下统栖霞组命名地。地势起伏大。

(2) 地层岩性

根据地勘报告揭露的地层的成因时代、岩性特征、埋藏条件及物理力学性质，场地可划分为 3 个工程地质层，细划为 9 个工程地质亚层。场地岩土层分布自上往下为：①-1 层杂填土。①-2 层素填土。③-1 层粉质粘土。③-2 层粉质粘土。③-3 层粘土。⑤-1 层强风化灰岩。⑤-2A 层中风化灰岩（含溶洞）。⑤-2B 层溶洞填充物。⑤-2 层中风化灰岩。

(3) 地震

工程位于南京市栖霞区仙林街道，据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场地设计基本地震加速度值为 0.10g，反应谱特征周期为 0.35s。据《建筑工程抗震设

防分类标准》GB50223-2008 规定，本工程 28#、29#、30#及地下室抗震设防类别为标准设防类（丙类），抗震设防烈度为 7 度。

#### （4）水文地质

场地内各地基土层的富水性、透水性各不相同。根据地勘揭示的地层结构特征，场地地下水类型为上层滞水、基岩裂隙水。

1）上层滞水：赋存于①层填土中。①-1 层杂填土层主要由粘性土、块石及垃圾等组成，在粗颗粒较多处存在架空现象而形成大孔隙，成为地下水的赋存空间，有利于地下水的渗透及汇集，雨季时含水量较丰富，一般情况含水量较少。①-2 素填土大部分以可塑状粉质粘土为主。浅部结构松散，形成地下水储存空间。

上层滞水主要由大气降水渗入补给，以蒸发和侧向及越层渗流为主要排泄方式。由于拟建场地处在丘陵斜坡地带，上层滞水不易汇聚，常呈“过路水”特性，本次勘探期间未测到该层稳定的地下水水位。

2）基岩裂隙水：赋存于⑤层基岩中，上覆③层粘性土为隔水层。该层地下水赋存状况受节理、裂隙发育及充填物质等的影响。由于溶洞充填情况大多较为饱满，连通性一般较弱，但局部存在漏水掉钻现象，表明局部连通性较好，基岩裂隙水呈线状分布。

本场地该层地下水水头稳定在地面以下 4.8~10.7m（标高为 9.68~15.51m），平均值为 7.75m。

#### （5）不良工程地质情况

1）岩溶：场地岩溶发育等级为“强发育”，钻孔见洞隙率为 68.3%，线岩溶率为 14.26%。溶洞发育深度一般为地下 2~23m，分布不稳定，充填物主要为可塑状（局部为软塑状、硬塑状）粘土、粉质粘土，局部混有碎石、岩块或岩屑、风化岩。溶洞充填基本饱满，少数存在漏水、掉钻现象，普遍发育岩桥，未发现排泄、储存冲蚀物的通道和空间，地表水对土层冲蚀作用和地下水对土层的潜蚀作用较弱，未发现土洞。溶洞处于暂停发育阶段，总体呈 NE、NW 方向发育分布。溶洞强发育的⑤-2A 层中风化灰岩岩体为破碎~较破碎，节理裂隙较发育。尽管该层岩块强度较高，但岩体工程特性总体较差，岩体基本质量等级为 V 级。

2）滑坡：建筑北侧山体存在的古滑坡目前暂时稳定。

滑坡体主要为山坡表层覆盖层滑坡，滑坡厚度为 2.2m 左右，土层主要为粘土、粉质粘土混碎石，粘土、粉质粘土具有弱膨胀性。滑坡后缘陡坎明显，普遍发育有“马

刀树”、“醉汉林”现象，属于圆弧滑动。根据山体岩土成因类型、组成的矿物成分、岩土结构、强度分析，在人为破坏后以及水的作用等因素的影响下，古滑坡可能活化，沿滑动面滑动。

3) 场地内存在水泥地坪、场地周边存在部分现状地下管线、建筑基础等，属于对工程不利的埋藏物，应进行处理；场地南侧至太学路范围有需要保护的 10kV (900mm×700mm) 和 20kV (450mm×300mm) 地下电缆，埋深约 0.6~1m，距离地库边缘最近约 5.5m，其两侧各 0.75m 为《电力设施保护条例》要求的保护退让距离。

4) 填土：本场地浅部存在①-1 层杂填土和①-2 层素填土，浅部主要为含大量碎石、植物根茎等，下部以粘性土为主，结构松散，受到人类活动直接影响，工程性质差。

5) 膨胀土：本场地③-1 层粉质粘土局部具有弱膨胀性，自由膨胀率 18~61%，平均值 32.5%；③-2 层粉质粘土，具有弱膨胀性，自由膨胀率 24~60%，平均值 40.4%；③-3 层粘土具有弱~中等膨胀性，自由膨胀率 38~60%，平均值 50.3%；⑤-2B 层溶洞填充物主要为粘土、粉质粘土，具有弱~中等膨胀性，自由膨胀率 39~83%，平均值为 60.6%。地基土、边坡和基坑土层具有膨胀性，在干湿交替的条件下将会产生胀缩变形、开裂等，土层强度折减，最终导致地基、边坡和基坑失稳破坏。

6) 风化岩：⑤-1 层强风化灰岩在天然状态下承载力低，遇水易软化、崩解、承载力骤降等特点。

### 2.7.2 地形地貌

南京市栖霞区地貌类型多，低山、丘陵、岗地、平原、洲地交错分布。地形大势南高北低。南部丘陵、岗地连绵起伏，海拔多在 50~300m 之间，栖霞山最高点海拔 284.7m。北部沿江平原及江中洲地，地势低平，海拔在 10m 以下，水面、滩涂资源丰富。长江横贯东西，有长江岸线约 80km (含八卦洲环江岸线)。

项目区场地属丘陵斜坡地貌单元。项目地块呈长条形，东西方向展开，场地内部北高南低，原场地高程约 18.42~33.69m。

### 2.7.3 气象

本项目位于南京市栖霞区，属北亚热带湿润季风气候。栖霞区地处中纬度，近地面层受季风交替影响，故季风气候明显，并形成冬寒、夏热、春温、秋暖四季变化明显的气候特征。年平均气温为 15.5℃，极端最高气温 43.0℃ (1934 年 7 月 13 日)，极端最低气温 -14.0℃ (1955 年 1 月 6 日)。无霜期年平均日数为 225 天。全年的日照

时数为 1971.2h,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  年积温  $5068^{\circ}\text{C}$ , 年平均降水量 1109.9mm, 年均蒸发量 1312mm。年均风速 3.6m/s, 全年主导风向是 NE。冻土深度 20cm。项目区气象特征值详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值

项目	单位	数值
年平均降水量	mm	1109.9
年均蒸发量	mm	1312
多年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	15.5
极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	43.0
极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-14.0
年积温 ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ )	$^{\circ}\text{C}$	5068
年均风速	m/s	3.6
全年日照时数	h	1971.2
无霜期	d	225
冻土深度	cm	20

#### 2.7.4 水文

南京市栖霞区主要河流包括：长江、便民河、九乡河、七乡河、南十里长沟、北十里长沟、百水河、滨江河、三江河、八卦洲河流等。

本项目属长江水系，项目区西侧约 1.5km 为九乡河。九乡河原名锁石溪，是长江下游的一条支流，流经南京市市域，发源于南京市江宁区汤山街道锁石社区附近，下游主要流经南京市栖霞区仙林大学城，在栖霞山脚下注入长江，河道总长 21.65km。

本项目用地范围均位于河道管理蓝线范围以外。本项目雨水由雨水口或带篦雨水明沟汇入室外雨水管网，经沉沙池处理后最终排入南侧太学路市政雨水管网，再由市政雨水管网排入九乡河。通过实施本方案设计的水土保持措施后对九乡河无影响。

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，项目区位于九乡河农业用水区，不属于重要江河等水功能一级保护区和饮用水源保护区。

#### 2.7.5 土壤

南京市栖霞区土壤类型主要有水稻土、潮土、红壤、紫色土、黄棕壤等，成土母质有紫色砂质岩、第四纪红粘土、红砂岩、千枚岩及河流冲积物等。地带性土壤主要是红壤、黄棕壤，非地带性土壤有潮土及水稻土。

根据现场调查，结合历史影像资料，项目地块位于校园内原为公共管理与公共服务用地-教育用地，原占地存在植被覆盖区域。工程已于 2024 年 8 月开工建设，开工时表土未单独剥离保护，截至目前项目扰动范围内无可剥离表土。



图2.7-1 项目历史卫星影像图

### 2.7.6 植被

南京市栖霞区植被类型属北亚热带常绿落叶阔叶混交林，境内落叶阔叶树种有栎树、黄檀、枫香、刺槐，常绿阔叶树种有冬青、香樟、石楠等，常绿针叶林有马尾松、黑松、湿地松、杉木、侧柏等；落叶针叶有水杉、池杉、落羽杉等。栖霞区林草覆盖率约 38%，项目区林草植被覆盖率约 56.76%。

### 2.7.7 其他

本项目位于江苏省南京市栖霞区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），本工程不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《江苏省水土保持规划（2015-2030年）》，本项目属于江苏省省级水土流失重点预防区。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地、生态保护红线、河湖管理与保护范围等敏感区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订）、《中华人民共和国长江保护法》、《江苏省水土保持条例》（2017年6月修订）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等文件关于主体工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，本方案逐条进行了分析评价，对主体工程存在水土保持制约性因素且无法避让的提出了相应要求，具体如下：

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析评价表

序号	约束性条件	符合性分析	评价结果
《中华人民共和国水土保持法》			
1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不属于水土流失严重、生态脆弱地区。	符合
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目不涉及国家级水土流失重点预防区及重点治理区，但位于江苏省省级水土流失重点预防区，本方案相应提高了防治标准及指标值，优化施工工艺，加强工程管理，以减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制水土流失。	存在约束性因素，本方案提高了防治标准及指标值、优化施工工艺后符合

表 3.1-2 本工程与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析评价表

序号	相关规定	符合性分析	评价结果
1	第二十二条 禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目不涉及。	符合
2	第二十五条 国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。	本项目不涉及。	符合
3	第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及。	符合
4	第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目建设区域无划定的长江流域水土流失严重、生态脆弱区。	符合

表 3.1-3 本工程与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析评价表

序号	项目	相关规定	符合性分析	评价结果
1	工程选址选线限制因素	(1) 选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目不涉及国家级水土流失重点预防区及重点治理区，但位于江苏省省级水土流失重点预防区，本方案相应提高了防治标准及指标值，优化施工工艺，加强工程管理，以减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制水土流失。	符合



### 3 项目水土保持评价

序号	项目	相关规定	符合性分析	评价结果
		(2) 选址(线)应避让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。	项目区内无水土保持监测站点、重点试验区和观测站。	符合
		(3) 选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目征占地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
2	不同水土流水类型区的水土流失特殊规定	(1) 南方红壤区应符合下列规定: ①坡面应布设径流排导工程, 防止引发崩岗、滑坡等灾害; ②针对暴雨、台风特点, 应采取应急防护措施。	主体设计及本方案考虑了坡面截排水沟, 有利于坡面径流的排导。施工期间对临时占压场地及开挖裸露面均采取苫盖、排水等临时防护措施, 有效防止暴雨的影响。	符合

综上, 主体工程选址(线)水土保持评价分析与评价结论如下:

(1) 本项目避让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定位监测站。

(2) 本项目所在位置不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区; 不处于水土流失严重生态脆弱的地区、国家水土流失重点预防区和重点治理区, 但处于江苏省水土流失重点预防区。按照有关规定要求, 应提高防治标准、优化施工工艺、加强工程管理, 减少地表扰动范围。

(3) 本工程不涉及重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内以及水功能二级区的饮用水源区。

(4) 本工程选址属于江苏省水土流失重点预防区, 方案执行建设类项目水土流失防治一级标准, 并依据土壤侵蚀强度等因素修正了相应的指标值, 提高相应的防护工程等级。

(5) 本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标, 也不涉及江苏省生态保护红线与河湖管理与保护范围。

(6) 项目不涉及人工营造或自然形成的林带、具有专用功能的草地, 不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带。

经与主体设计沟通、优化设计, 现已对临时堆土、开挖边坡等采取有效的水土流失防治措施, 施工结束后, 项目区被建构筑物、硬化铺装及道路覆盖, 同时主体设计在可绿化区域进行景观绿化, 临时占地做好后期恢复, 使项目建设范围内的水土流失得到有效控制, 生态环境得到一定程度的恢复和改善, 确保不产生水土流失危害。

综上, 主体工程设计充分考虑了水土保持要求, 设计的施工工艺可减少地表扰动, 不足部分经本方案完善后, 工程建设的水土流失影响可得到有效控制, 选(址)线符

合水土保持相关要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目施工完全利用现有市政交通道路及内部道路等作为施工道路，最大程度减少新增占地。项目总平面布置紧凑合理，施工生产区大部分位于项目永久用地红线范围内，全部位于学校红线范围内，临时堆土场位于本项目红线范围外，南京大学仙林校区红线范围内，以减少土石方开挖和水土流失，符合水土保持要求。本工程竖向布置在考虑现状标高、现状地形地势以及周边地形和排水的要求下、在满足各种工程规范要求的基础上，在施工中优化施工工艺，建筑根据地形平坡式布置，采用支护、冠梁支撑梁等施工方式，减少占地和施工土石方量，同时布置排水沟、沉沙池、雨水收集池，有效的防治水土流失，符合水土保持要求。本项目植被建设采用一级标准，通过乔灌草结合方式，按照园林绿化标准实施，项目配套建设了雨水管网、截排水沟等水保措施，建设方案符合水土保持要求。

本项目已于 2024 年 8 月开工，截至 2025 年 4 月现场调查止，地下室开挖已完成，本项目土石方工程较大的挖填环节已避开雨季施工，减少扰动地表的裸露时间，同时通过合理安排工序，以缩短工期。工程土石方调配合理，挖填衔接得当，不存在重复开挖、多次倒运的情况，余方已根据南京市渣土处置管理要求，由建设单位通过招标方式确定的渣土运输公司负责运送，开挖的砂石混合物通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，已由砂石标接收方南京德孚建设工程有限公司同步接收，多余土方随挖随运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，不另设弃渣处置点，本工程建设方案合理，符合水土保持要求。

综上所述，本工程建设方案合理，平面布置紧凑合理，竖向设计统筹场地标高与市政管网，后期绿化及排水系统完善，能将工程建设造成的水土流失降至最低点，符合水土保持要求。对于建设布局，主体工程设计未明确表土来源与堆放位置，本方案结合项目实际给予补充，完善工程表土堆存临时占地相关布置。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为  $1.96\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.80\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.16\text{hm}^2$ 。按照项目组成，永久占地构筑物区占地面积  $0.78\text{hm}^2$ （宿舍楼占地面积  $0.32\text{hm}^2$ ，北侧边坡占地  $0.46\text{hm}^2$ ）、道路广场区占地面积  $0.70\text{hm}^2$ 、绿化工程区占地面积  $0.32\text{hm}^2$ 。临时占地中施工生产区占地面积  $0.10\text{hm}^2$ （ $0.074\text{hm}^2$  位于永久用地红线内，属重叠占地，

占地面积不重复计列。其中与绿化工程区重叠面积  $0.02\text{hm}^2$ 、与道路广场区重叠面积  $0.045\text{hm}^2$ 、与建构筑物区重叠面积  $0.009\text{hm}^2$ ）、临时堆土区占地面积  $0.06\text{hm}^2$ 。

### (1) 占地面积和占地性质评价

本项目 2#施工生产区布置在项目永久占地红线范围内，占用建构筑物区、道路广场区和绿化用地，为重叠占地，节约占地面积  $0.074\text{hm}^2$ ，临时堆土区及部分施工生产区结合校区整体规划布置在红线范围外，但布置在南京大学仙林校区红线范围内。本项目对外交通便利，场内施工道路与既有道路相连接，可减少项目区外道路占地。施工用电、用水等利用已有设施或就近引接，综合管线设计均埋入道路广场区下方，属重叠占地。经分析评价，在不影响施工的前提下，本项目充分利用红线内用地，减少了工程临时占地，工程占地不存在缺项漏项，占地面积、占地性质符合水土保持要求。

### (2) 占地类型评价

本项目占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地，永久占地已取得建设用地规划许可证，临时占地位于南京大学仙林校区用地红线范围内，占地类型符合规划和水土保持要求。

(3) 从占地恢复方面分析，施工结束后，项目区被建构筑物、硬化铺装及道路覆盖，同时主体设计在可绿化区域进行景观绿化，临时占地后期做好平整，恢复原土地利用功能。

综上所述，工程确定的永久和临时占地布局总体上较为合理，符合用地标准，对施工生产区、临时堆土区等占地考虑较周全，无漏项，在满足工程布置的同时，严格控制施工场地的面积，尽量减少占地，本工程在占地性质、占地可恢复性和占地数量等方面对水土保持而言并未形成制约，基本符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量为  $7.93\text{万 m}^3$ ，挖方  $6.56\text{万 m}^3$ ，填方  $1.37\text{万 m}^3$ （含表土回覆  $0.21\text{万 m}^3$ ），借方  $0.75\text{万 m}^3$ （其中表土  $0.21\text{万 m}^3$ ，一般土方  $0.54\text{万 m}^3$ ），余方  $5.94\text{万 m}^3$ 。借方中表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目；一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。余方中  $2.29\text{万 m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余  $3.65\text{万 m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，运输单位

为南京德孚建设工程有限公司，运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。

### （1）挖填数量最优化

根据主体设计文件，本项目主要挖方根据地下室轮廓范围与场地现状高程、设计场地高程的高差计算，地下室基坑放坡坡比根据地质条件按照 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种方式放坡，基坑东侧、南侧、西侧采用  $\phi 800$  旋挖桩，北侧采用永久  $\phi 1500$  抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式，以减少挖方总量。地库施工结束后需整体回填，建构筑物区地库顶板、道路广场区地库顶板、绿化工程区地库顶板根据功能分区采取不同的回填高度，以减少填方总量。经核定后，本工程土石方挖填数量符合最优化原则，按照工程平面布置及竖向设计分析计算，挖方量和填方量均合理。本方案在雨污水管网施工过程中，对开挖边坡坡比优化采用 1:0 放坡施工，最大程度减少土石方挖填总量。本方案考虑了场地平整、承台开挖、管线开挖、绿化表土回填、临时硬化破除产生的建筑垃圾等数量，考虑全面，无漏项，项目挖填方数量计算合理。

### （2）土石方调运分析

本项目做到场内土石方充分调运，土石方综合运距小于 1.0km，各区域土石方调运采用就近原则，减少土石方开挖、回填量、运距和扰动地表，减少水土流失环节，符合水土保持要求。

### （3）余方综合利用分析评价

本项目余方 5.94 万  $m^3$ ，建设单位多次赴项目所在地的住建部门、城管部门进行对接和咨询，对工程开挖剩余土石方采取合法合规的方式进行处置，以减少永久弃渣量。

2024 年 1 月，建设单位南京大学根据《南京市渣土运输管理办法》相关要求，在南京市城市管理局公示的《南京市回填项目公示（2024 年 1 月）》范围内，选定南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目为核准弃置场，并向南京市渣土联合整治管理办公室提交渣土处置方案申报表，该渣土处置方案已取得住建部门、环保部门、城管部门、公安部门的审核同意。2024 年 1 月，南京大学与南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建设单位南京市六合区金牛湖新市镇建设投资有限公司签订弃土消纳协议（附件 8），2024 年 5 月，南京大学按照渣土处置方案对南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目渣土外运处置工程进行招标，同年 6 月，南京大学与中标

的渣土运输单位南京德孚建设工程有限公司签订渣土运输合同（附件 10），3.65 万  $\text{m}^3$  土方全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，运输路线为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢项目-元化路-智谷大道-智谷大道辅路-长深高速-长江四桥-新程线-新八路-八新路-金塔路-六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目。截至 2024 年 12 月，本项目 3.65 万  $\text{m}^3$  土方已全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。

根据《关于加强工程建设项目和整体修复项目施工采挖砂石管理的通知》（宁规划资源〔2021〕385 号）、《南京市渣土运输管理办法》相关要求，南京大学按程序将本项目土方相关情况上报至南京市栖霞区人民政府仙林办事处。2024 年 9 月，南京市建筑用品利用交易平台受南京市栖霞区人民政府仙林办事处委托，将南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢建设工程产生的砂石混合物进行拍卖，最终南京德孚建设工程有限公司中标。2024 年 11 月 13 日，砂石料的移交方南京市栖霞区人民政府仙林办事处、砂石料的接收方南京德孚建设工程有限公司、项目建设单位南京大学、鉴定方南京环境集团有限公司四方签订《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢建设工程产生的砂石混合物一批成交标的的移交协议》（附件 7）。截至 2025 年 3 月，2.29 万  $\text{m}^3$  砂石混合物已全部由南京德孚建设工程有限公司同步接收。

南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场位于南京市六合区金牛街道，建设单位为南京市六合区金牛湖新市镇建设投资有限公司，2022 年 7 月 19 日，南京市六合区城市管理局对南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场下发许可证（NO: 宁六城设字 2022 年第 31 号），受纳容量 78.466 万  $\text{m}^3$ ，许可期限为 2022 年 7 月 13 日-2024 年 12 月 31 日。建筑垃圾处置场许可工期与本项目土石方工程基本匹配，一般土方 3.65 万  $\text{m}^3$  已于 2024 年 12 月底前全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。

本项目土方采用建筑垃圾处置场消纳和公共资源交易平台拍卖，处置方式合法合规，既满足地方政府相关规定，又符合水土保持要求。

#### （4）借方来源分析评价

本项目借方 0.75 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ ），借方中表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。

根据历史影像资料，项目地块位于校园内原为公共管理与公共服务用地-教育用地，原占地存在植被覆盖区域。工程已于 2024 年 8 月开工建设，开工时表土未单独剥离保护，因此后期绿化覆土需要外借，本工程绿化覆土来源为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目剥离的表土。南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目位于栖霞区仙林大道 163 号南京大学仙林校区校园内（靠近学校东门），已于 2025 年 2 月 20 日取得《教育部关于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目可行性研究报告的批复》（教发函〔2021〕145 号），用地面积约 20431.53m<sup>2</sup>，计划于 2025 年 12 月初启动主体施工（附件 13）。经核实可剥离表土面积为 1.93hm<sup>2</sup>，剥离厚度按 25cm，可剥离表土量为 0.48 万 m<sup>3</sup>，剥离表土计划集中堆放在南京大学仙林校区内距离本工程 410m 处的新闻传播学院东侧空地，本方案对用于本项目后期绿化覆土的临时堆土区布设临时拦挡、排水、沉沙、苫盖、种草等措施，形成完善的水土流失防治体系。本项目绿化计划实施时间为 2026 年 9 月-2026 年 11 月，南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目 0.21 万 m<sup>3</sup> 剥离表土用于本项目后期绿化覆土，剩余 0.27 万 m<sup>3</sup> 用于该项目自身绿化覆土，施工时序能够互相适应，因此借方来源与借方量均能满足本项目需要，符合水土保持要求。

本项目地下室开挖量大，占地面积紧凑，项目占地范围内无法布置临时堆土位置，为确保施工面充足，加快施工进度，本项目开挖土方采用随挖随运方式运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，砂石混合物也由南京市建筑用品利用交易平台拍卖确定的移交方南京德孚建设工程有限公司同步接收，因此用于本项目地库顶板至设计标高之间的 0.54 万 m<sup>3</sup> 回填土需要外购。本项目施工总承包单位中国十九冶集团有限公司与江苏斯芮佳建设工程有限公司签订了土石方工程分包合同，江苏斯芮佳建设工程有限公司与南京宁蒙建设工程有限公司签订了回填土采购合同，南京宁蒙建设工程有限公司与江苏润扬交通工程集团有限公司签订土石方供应意向性协议，土方来源为太保家园·南京国际颐养社区二期项目，为一般土石方，详见附件 9。2024 年 12 月 16 日，南京市栖霞区水务局以《关于太保家园·南京国际颐养社区二期项目水土保持方案的行政许可决定》（宁栖水许可〔2024〕35 号）对太保家园·南京国际颐养社区二期项目水土保持方案给予批复。根据批复水土保持方案，太保家园·南京国际颐养社区二期（项目代码[2311-320150-89-01-672408]）挖填方总量 16.68 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 13.86 万 m<sup>3</sup>，填方 2.82 万 m<sup>3</sup>，余方 13.66 万 m<sup>3</sup>，借方 2.62 万 m<sup>3</sup>。该项目于 2024 年 10 月开工，预计 2026 年 11 月完工，余方全部运往

江苏润扬交通工程集团有限公司经营的南京市六合区南京至盐城高速公路工程 NY-NJ2 场地进行消纳，余方量和施工时序满足本项目施工借方条件。

#### (5) 表土剥离与利用分析评价

根据历史影像资料，项目地块位于校园内原为公共管理与公共服务用地-教育用地，原占地存在植被覆盖区域。工程已于 2024 年 8 月开工建设，开工时表土未单独剥离保护，因此后期绿化覆土需要外借，本工程绿化覆土来源为南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目剥离的表土。南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目可剥离表土面积为  $1.93\text{hm}^2$ ，剥离厚度按 25cm，可剥离表土量为 0.48 万  $\text{m}^3$ ，本项目绿化计划实施时间为 2026 年 8 月-2026 年 11 月，施工时序能够互相适应，表土保护、利用方案符合水土保持要求。

#### (6) 弃渣减量化、资源化评价

本项目在设计阶段，主体设计已根据基坑周边地质条件，按照 1:0、1:0.5、1:1、1:1.5 四种方式分别放坡，同时对基坑东侧、南侧、西侧采用旋挖桩、北侧采用永久抗滑桩+预应力锚索+格构梁+自然放坡的支护方式，以减少土石方开挖量；本项目硬化层拆除后进行粉碎，用于沥青路面的垫层使用，经多次优化调整设计方案后，目前设计阶段较可研相比，本项目共减少余方总量 0.22 万  $\text{m}^3$ ，减量 3.64%。

本项目建设单位多次赴项目所在地的住建部门、城管部门进行对接和咨询，对工程开挖剩余土石方采取合法合规的方式进行处置。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  砂石混合物通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，2024 年 11 月 13 日，砂石料的移交方南京市栖霞区人民政府仙林办事处、砂石料的接收方南京德孚建设工程有限公司、项目建设单位南京大学、鉴定方南京环境集团有限公司四方签订《南京大学仙林校区学生宿舍楼第 28-30 幢建设工程产生的砂石混合物一批成交标的的移交协议》。一般土方在南京市城市管理局公示的《南京市回填项目公示（2024 年 1 月）》范围内，选定南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目为核准弃置场。2024 年 1 月，南京大学已于南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建设单位南京市六合区金牛湖新市镇建设投资有限公司签订弃渣消纳协议，并向南京市渣土联合整治管理办公室提交渣土处置方案申报表，在渣土处置方案取得住建部门、环保部门、城管部门、公安部门的审核同意后，南京大学通过招标方式确定渣土运输单位并签订渣土运输合同，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部由土方运输单位南京德孚建设工程有限公司运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。

本项目主体设计在地块基坑开挖采用不同开挖坡比放坡和支护方式，可减少本项目的挖方数量，体现了土石方减量化的要求；本项目余方全部采取合法合规方式进行处置，体现了土石方资源化利用相关要求。

根据本工程施工进度，本项目已发生土石方挖方 5.94 万  $\text{m}^3$ ，余方 5.94 万  $\text{m}^3$ ，3.65 万  $\text{m}^3$  土方已运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，2.29 万  $\text{m}^3$  砂石混合物已全部由南京德孚建设工程有限公司同步接收。后续建设工程中，待发生土石方挖方 0.62 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.37 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.21 万  $\text{m}^3$ ），借方 0.75 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ ）。

综上所述，本项目各防治分区土石方挖方、填方数量基本合理，挖填衔接得当，不存在重复开挖、多次倒运的情况。土石方平衡方案基本合理，土石方工程较大的挖填环节避开雨季施工，减少扰动地表裸露时间，同时通过合理安排工序，有利于缩短工期，土石方平衡符合水土保持要求。

#### 3.2.4 取土场设置评价

工程部分回填土方采用外购形式，签订了购土协议并明确了水土流失防治责任，本项目未设置取土场。

#### 3.2.5 弃渣场设置评价

本项目余方中的石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余土方全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳，已办理弃土消纳手续，不单独设置弃土（渣）场。

#### 3.2.6 施工方法与工艺评价

##### （1）主体工程施工组织评价

根据施工总体布置方案，项目建设布置施工生产区、临时堆土区，制定施工方案、施工工期和施工时序，安排施工进度等，保证本项目施工的顺利实施。根据施工临时布置方案，本项目将 2#施工生产区合理布设在永久用地红线范围内，既满足了施工活动的要求，又减少了施工过程中的水土流失面积。项目建设四周进行临时围挡，围挡高 2m，减少了对施工区域以外的影响。施工进度安排紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，建设过程中统筹安排，确保各项工程有序进行，基坑土石方开挖已避开雨季，尽可能缩短土石方工程施工工期和地表的裸露时间，且主体设计已考虑施工期间的排水、拦挡、苫盖等措施，可减少施工过程中的水土流失，符合水土保持要求。

在施工时序方面，工程施工中基础土建施工等对地表扰动较大的工程，在施工活



动中，已尽量避开大雨和大风时段，保证水土流失尽量减轻到最低程度。本工程施工过程中土方随挖随运，不在场地内堆放，各区域的施工时序相互衔接，减少了水土流失时段及临时堆土占地，减少了主体施工过程中产生的水土流失，主体工程施工时序安排总体较为合理。

## （2）工程施工工艺评价

主体工程施工时场地平整以机械施工为主，人工配合机械对零星场地进行平整。项目区建筑基坑开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机配合下进行联合作业，空地完全满足施工场地需求。回填时采用分层分时段回填，确保与周边地坪同步抬升，避免高陡边坡的产生，回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。自卸汽车运土期间采取密闭棚顶，减少运输期间土方遗撒，此外，项目裸露地表及时采取苫盖措施，填筑土方做到随挖、随运、随填、随压，临时防护措施实施到位，符合水土保持要求。道路施工先进行地下管道（线）的布设，减少了二次开挖，降低了水土流失的可能性，符合水土保持要求。各项工程施工工序均预先安排截、排水沟的放样及开挖，排走施工区内的地表水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，然后安排后续工作，符合水土保持要求。

综上，本项目施工时序及施工工艺较为合理，不仅确保主体工程顺利实施，而且综合考虑了水土保持要求，注重施工过程中的临时防护，能有效控制工程建设产生的水土流失。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计从保护场地安全的角度已考虑了一部分具有水土保持功能的防护措施。本方案从水土保持角度对其进行分析评价，按照“水土保持工程界定原则”进行界定，评价措施的防治能力，并提出应补充设计的水土保持措施，以进一步完善工程水土流失防治措施体系。主体工程设计的具有水土保持功能的防护措施具体如下：

#### （1）建构筑物区

##### 1）工程措施

基坑支护工程：基坑开挖采用支护、冠梁支撑梁等施工方式，减少占地，减少施工土方量，基坑支护措施具有较好的水土保持功能。

基坑内集水井、排水沟：基坑施工期间在基坑底部布置了集水井，主要为基坑四周和基坑内布置的纵横排水沟和集水井，基坑内雨水经水泵排入周边排水沟再排入市

政排水系统内。

混凝土盖板截水沟：主体设计对北侧边坡坡顶布设永临结合的混凝土盖板截水沟，长度为 120m，断面尺寸为净宽 80cm、深 100cm，厚 30cm，截水沟末端与既有排水沟顺接。

浆砌块石排水沟：主体设计对北侧边坡坡脚布设永临结合的浆砌块石排水沟，长度为 150m，断面尺寸为净宽 40cm、深 40cm，厚 20cm。

混凝土框格骨架护坡：主体设计对北侧边坡坡面布设混凝土框格骨架护坡进行防护，混凝土框格骨架护坡面积 454m<sup>2</sup>。

土地平整与表土回覆：施工结束后，主体设计了对北侧边坡坡面进行杂物清理、土地平整、回覆表土，土地平整面积 0.38hm<sup>2</sup>，表土回覆厚度 30cm，表土回覆量 1143.90m<sup>3</sup>。

评价：基坑支护工程主要为保证主体工程安全而布置，基坑内的集水井、排水沟主要是为保障正常施工而布设的基坑降排水措施，因此不界定为水土保持工程。主体设计的混凝土盖板截水沟、浆砌块石排水沟、混凝土框格骨架护坡具有水土保持功能，能够起到防治水土流失的效果，土地平整与表土回覆等措施能够有效利用表土资源，本方案将其界定为水土保持措施，在第 5 章对上述措施进行分析验算，并纳入水土保持投资。后续章节将对北侧边坡补充生态袋护坡、撒播草籽绿化措施和施工过程中的临时防护措施。

## （2）道路广场区

### 1）工程措施

地面硬化：工程实施硬化后，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失。

土地平整：施工结束后，主体设计了对道路广场区进行杂物清理、土地平整，土地平整面积 0.70hm<sup>2</sup>。

透水铺装：为更好体现海绵城市理念，主体设计在 28 栋、29 栋、30 栋北侧铺设透水砖增加雨水入渗，进而降低地表径流量，透水铺装面积 1479m<sup>2</sup>。

雨水管网与混凝土排水沟：主体对工程区雨水管网进行了设计，雨水管网长度为 209m，采用 DN100 的高密度聚乙烯双壁波纹管；混凝土排水沟长度 20m，断面尺寸为净宽 30cm、深 50cm，厚 20cm。

雨水收集池：主体设计在 30 栋南侧布设雨水收集池 1 座，用于场地内景观绿化用水，断面尺寸为长 7m、宽 8m，深 2m，厚 30cm，混凝土材质。

## 2) 临时措施

临时排水沟、排水管网：施工期间，主体设计在道路广场东侧与南侧布设混凝土排水沟，在三级沉淀池与雨水收集池之间、临时排水沟与雨水收集池之间布设 DN300 排水管网，用于排出场区内雨水。排水管网长度为 50m，临时排水沟长度为 290m，断面尺寸为宽 30cm、深 40cm，厚 20cm。

雨水收集池：施工期间，主体设计在本项目东南角布设雨水收集池 1 座，规格 20m<sup>3</sup>，用于场地内日常洒水。

三级沉淀池：施工期间，主体设计在本项目进出口车辆冲洗设备下方布设三级沉淀池 1 座，规格 36m<sup>3</sup>，用于沉淀车辆冲洗下来的泥水，沉淀池出水口接入雨水收集池。

评价：地面硬化工程主要为主体工程发挥作用，不界定为水土保持措施；主体设计的雨水管网与混凝土排水沟、透水铺装、雨水收集池、三级沉淀池等措施能够增加雨水入渗，降低耗水耗能，将雨水有序汇入排水沟道，最终排入场外市政雨水系统，雨水管网和市政排水系统衔接布局，能够有效的控制局部渍水引起的水土流失，土地平整措施能够为后续透水砖铺装提供场地准备，具有较强的水土保持功能，本方案将其界定为水土保持措施，并纳入水土保持投资。后续章节将对道路广场区补充施工过程中的临时防护措施。

## (3) 绿化工程区

### 1) 植物措施

土地平整与表土回覆：施工结束后，主体设计对绿化工程区进行杂物清理、土地平整、回覆表土，土地平整面积 0.32hm<sup>2</sup>，表土回覆厚度 30cm，表土回覆量 948.58m<sup>3</sup>。

景观绿化：施工结束后，主体设计对绿化工程区进行绿化景观设计，根据植物的生态习性进行多种植物的合理配植，采用乔、灌、草结合的复层绿化。乔木主要选择丛生榉树、乌桕、朴树、紫玉兰、美国红枫、金桂等，灌木主要选择毛鹃、紫鹃、茶梅、金叶女贞等，地被植物主要选择丛生福禄考、葱兰、大吴风草等，草皮采用百慕大+黑麦草草皮卷，景观绿化面积为 0.32hm<sup>2</sup>，共栽植乔木 65 株，栽植灌木 58163 株，栽植地被植物 1412m<sup>2</sup>，铺植草皮 511m<sup>2</sup>，建设下凹式绿地 490m<sup>2</sup>。

节水灌溉设施：主体设计对绿化区域布设室外自动喷灌的节水灌溉设施 1 套，包

括布设 DN50 灌溉 PE 支管 3900m、DN63 灌溉 PE 支管 1900m、DN110 灌溉 PE 主管 650m 和灌溉配套喷头 554 套等配套设施。

评价：主体设计的土地平整与表土回覆、景观绿化和节水灌溉设施可以有效保持水土、美化环境，能够起到防治水土流失的效果，具有水土保持功能，本方案界定为水土保持措施，后续章节将对绿化工程区补充施工过程中的临时防护措施和全面整地措施。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### (1) 主体设计中水土保持措施界定

根据主体工程设计资料及前述水土保持评价内容，按照《生产建设项目水土保持技术标准》中的措施界定原则，对主体工程设计中界定为水土保持措施的工程类型、数量及投资，依据分区、措施类别进行统计，将其投资纳入本方案投资估算中。主体工程设计中具有水土保持功能工程被界定为水土保持措施的工程类型、数量及投资见表 3.3-1 及 3.3-2。

表 3.3-1 主体工程设计中水土保持措施界定表

防治分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施	本方案需补充完善新增水土保持措施
建构筑物区	土地平整、表土回覆、混凝土盖板截水沟、浆砌块石排水沟、混凝土框格骨架护坡	基坑支护、基坑集水井、基坑排水沟	生态袋护坡绿化、播撒草籽、临时苫盖
道路广场区	土地平整、透水铺装、雨水管网、混凝土排水沟、雨水收集池、临时排水沟、三级沉沙池、雨水收集池、排水管网	地面硬化	临时苫盖、编织袋土临时拦挡
绿化工程区	土地平整、表土回覆、景观绿化、节水灌溉设施	/	临时苫盖、编织袋土临时拦挡
施工生产区	/	/	土地平整、临时苫盖
临时堆土区	/	/	土地平整、编织袋土临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时种草

表 3.3-2 主体工程设计中界定为水土保持措施的工程类型、数量及投资汇总表

序号	措施名称	单位	数量	设计标准	单价（元）	投资（万元）
一	建构筑物区					172.56
(一)	工程措施					172.56
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.38		8000	0.31
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	1143.90		28.08	3.21
3	混凝土盖板截水沟	m	120	矩形断面，混凝土材质，净宽 80cm、深 100cm，厚 30cm	729.1	8.75
	土方开挖	m <sup>3</sup>	218.4		11.93	0.26
	混凝土	m <sup>3</sup>	122.4		693.52	8.49
4	浆砌块石排水沟	m	150	矩形断面，浆砌块石材质，净宽 40cm、深 40cm，厚 20cm	92.6	1.39
	土方开挖	m <sup>3</sup>	72		11.93	0.09
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	48		271.48	1.30

3 项目水土保持评价

序号	措施名称	单位	数量	设计标准	单价（元）	投资（万元）
5	混凝土框格骨架护坡	m <sup>2</sup>	454	框格梁 C30 混凝土, 宽 40cm, 长 40cm	3500	159
二	道路广场区					83.14
(一)	工程措施					73.57
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.70		8000	0.56
2	透水铺装	m <sup>2</sup>	1479	100mm 厚透水铺装层; 30mm 厚 1:3 半干硬性水泥砂浆; 150mm 厚水泥稳定碎石混合料; 150mm 厚水泥稳定碎石混合料; 素土夯实, 压实系数 ≥ 93%	450	66.56
3	雨水管网	m	209	DN100 的高密度聚乙烯双壁波纹管	150	3.14
4	混凝土排水沟	m	20	矩形断面, 混凝土材质, 净宽 30cm、深 50cm, 厚 20cm		0.48
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.80		11.93	0.01
	混凝土	m <sup>3</sup>	6.80		693.52	0.47
5	雨水收集池	座	1	矩形断面, 混凝土材质, 设计尺寸为长 7m、宽 8m, 深 2m, 厚 30cm		2.84
	土方开挖	m <sup>3</sup>	150.33		11.93	0.18
	混凝土	m <sup>3</sup>	38.33		693.52	2.66
(三)	临时措施					9.57
1	临时排水沟	m	290	矩形断面, 混凝土材质, 净宽 30cm、深 40cm, 厚 20cm		6.18
	土方开挖	m <sup>3</sup>	121.8		11.93	0.15
	混凝土	m <sup>3</sup>	87		693.52	6.03
2	雨水收集池	座	1	规格 20m <sup>3</sup> , 混凝土材质, 净宽 2m、深 5m, 高 2m, 厚 30cm	0.98	0.98
3	三级沉淀池	座	1	规格 36m <sup>3</sup> , 混凝土材质, 净宽 3m、深 6m, 高 2m, 厚 30cm	1.36	1.36
4	DN300 排水管网	m	50	DN300	210	1.05
三	绿化工程区					127.77
(一)	工程措施					2.92
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.32		8000	0.25
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	948.58		28.08	2.66
(二)	植物措施					124.86
1	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	乔、灌, 草结合的复层绿化	3000000	94.86
2	节水灌溉设施	套	1		300000	30.00
合计						383.47

### (2) 水土保持措施已实施情况

本项目已于 2024 年 8 月开工, 开工工点目前已实施的水土保持措施为混凝土盖板截水沟、混凝土框格骨架护坡、临时排水沟、雨水收集池、三级沉淀池、DN300 排水管网、施工裸露面密目网苫盖。

建构筑物区目前 28-30 栋基坑开挖完成, 北侧边坡开挖完成, 底板钢筋、墙柱插筋施工完成。施工期间, 已对开挖裸露面及边坡进行密目网苫盖, 在北侧边坡坡顶修建永临结合的混凝土盖板截水沟, 对边坡采用混凝土框格护坡进行防护。但北侧边坡

开挖后裸露时间长，存在密目网苫盖不及时或风化损坏的情况，后续施工过程中建议更换为彩条布苫盖，减少雨水的侵蚀作用。

道路广场区目前 28-30#楼之间地库基坑开挖完成，承台砖胎模施工完成，防水施工完成，底板钢筋完成 70%。施工期间，已对开挖裸露面及边坡进行密目网苫盖，在道路广场东侧与南侧布设临时排水沟，排水沟末端连接雨水收集池，在进出口车辆冲洗设备下设置三级沉淀池，雨水收集池与三级沉淀池通过排水管接入地块东侧市政雨水管网。道路广场区存在密目网苫盖不及时或风化损坏的情况，后续施工过程中建议更换为彩条布苫盖，减少雨水的侵蚀作用。

景观绿化区已对地下开挖裸露面进行密目网苫盖。

已实施水土保持措施设计标准和数量能够满足本项目水土保持的要求，防治效果良好，建议后续施工过程中将密目网苫盖更换为彩条布苫盖，减少雨水的侵蚀作用。

已实施的水土保持措施情况见图 3.3-1，已实施水土保持措施的工程类型、数量及投资见表 3.3-3。



项目全景照片（2025 年 4 月）



框格骨架护坡、施工裸露面密目网苫盖（2025 年 4 月）      混凝土盖板截水沟（2025 年 4 月）

建构筑物区



3 项目水土保持评价

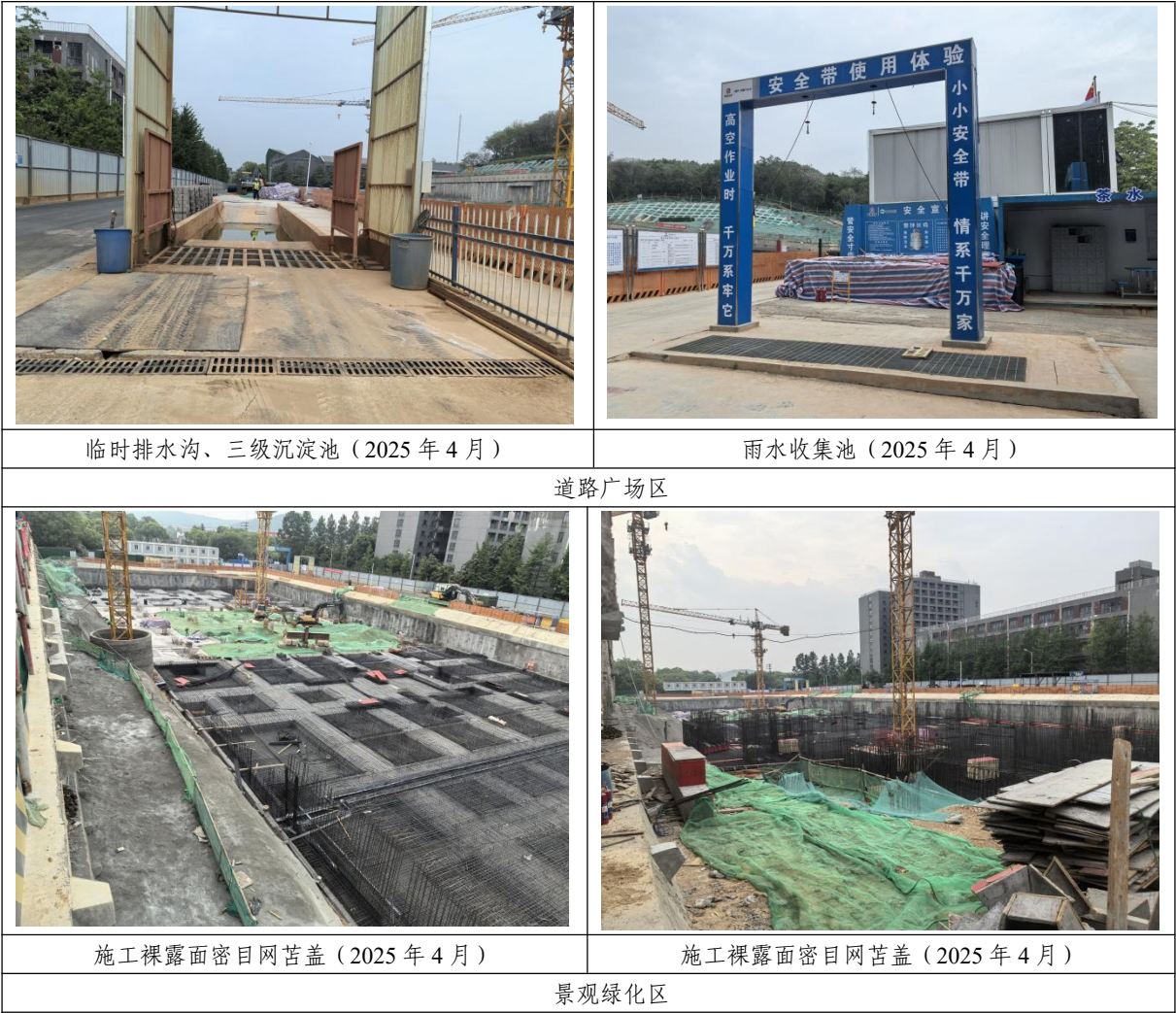


图 3.3-1 已实施水土保持措施现场情况

表 3.3-3 已实施水土保持措施的工程类型、数量及投资汇总表

序号	措施名称	单位	数量	设计标准	单价（元）	投资（万元）
一	建构筑物区					169.48
（一）	工程措施					167.65
1	混凝土盖板截水沟	m	120	矩形断面，混凝土材质，净宽 80cm、深 100cm，厚 30cm		8.75
	土方开挖	m <sup>3</sup>	218.4		11.93	0.26
	混凝土	m <sup>3</sup>	122.4		693.52	8.49
2	混凝土框格骨架护坡	m <sup>2</sup>	454	框格梁 C30 混凝土，宽 40cm，长 40cm	3500	158.9
（二）	临时措施					1.84
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.46		39900	1.84
二	道路广场区					10.81
（一）	临时措施					10.81
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.31		39900	1.24
2	临时排水沟	m	290	矩形断面，混凝土材质，净宽 30cm、深 40cm，厚 20cm		6.18
	土方开挖	m <sup>3</sup>	121.8		11.93	0.15
	混凝土	m <sup>3</sup>	87		693.52	6.03
3	雨水收集池	座	1	规格 20m <sup>3</sup> ，混凝土材质，净		0.98

### 3 项目水土保持评价

序号	措施名称	单位	数量	设计标准	单价（元）	投资（万元）
				宽 2m、深 5m, 高 2m, 厚 30cm		
4	三级沉淀池	座	1	规格 36m <sup>3</sup> , 混凝土材质, 净宽 3m、深 6m, 高 2m, 厚 30cm		1.36
5	DN300 排水管网	m	50	DN300	210	1.05
三	绿化工程区					0.48
(一)	临时措施					0.48
1	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.12		39900	0.48
合计						180.77



4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》，南京市栖霞区在全国水土保持规划中属于南方红壤区（V）- 江淮丘陵及下游平原区（V-1）- 沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区（V-1-5nr）；根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》，栖霞区属于宁镇江南丘陵土壤保持人居环境维护区，水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度主要为微度和轻度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2018），区域容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据《江苏省水土保持公报（2023 年）》及江苏省水土保持动态监测情况，栖霞区水土流失面积共计 11.69km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀面积 10.28km<sup>2</sup>（占水土流失面积的 87.94%）、中度侵蚀面积 1.25km<sup>2</sup>（占水土流失面积的 10.69%）、强烈侵蚀面积 0.14km<sup>2</sup>（占水土流失面积的 1.20%）、极强烈侵蚀面积 0.02km<sup>2</sup>（占水土流失面积的 0.17%）。见表 4.1-1。

表4.1-1 项目行政区水土流失现状统计表

水土流失面积（km <sup>2</sup> ）		11.69
轻度侵蚀	面积（km <sup>2</sup> ）	10.28
	占流失面积（%）	87.94
中度侵蚀	面积（km <sup>2</sup> ）	1.25
	占流失面积（%）	10.69
强烈侵蚀	面积（km <sup>2</sup> ）	0.14
	占流失面积（%）	1.20
极强烈侵蚀	面积（km <sup>2</sup> ）	0.02
	占流失面积（%）	0.17
剧烈	面积（km <sup>2</sup> ）	
	占流失面积（%）	

(2) 土壤侵蚀模数背景值

本项目占地类型为公共管理与公共服务用地-教育用地，项目开工前场地现状内主要由林地和裸土地组成，总体土壤流失轻微，根据项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况，采取土地利用、坡度和植被覆盖度三因子综合判别土壤侵蚀强度等级，结合外业调查复核、咨询当地水行政主管部门和水土保持专家意见，确定项目建设扰动区域水土流失强度等级和面积。经综合分析，确定项目区的平均土壤侵蚀模数为 442/（km<sup>2</sup>·a），详见表 4.1-2 和表 4.1-3。

表4.1-2 项目行政区水土流失现状统计表

占地现状	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	平均土壤侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	土壤侵蚀强度
裸土地	0~8°	>30%	400	微度
林地	0~8°	<30%	420	微度
	>8°	>30%	490	微度

表 4.1-3 土壤侵蚀模数取值表

防治分区	占地面积	占地类型	加权平均土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年土壤侵蚀量 (t)
		公共管理与公共服务用地		
		教育用地		
建构筑物区	0.78	0.78	454	3.54
道路广场区	0.70	0.70	436	3.05
绿化工程区	0.32	0.32	436	1.38
施工生产区	0.10	0.10	420	0.42
临时堆土区	0.06	0.06	420	0.25
合计	1.96	1.96	442	8.64

### (3) 水土保持敏感区

本项目属于新建建设类项目，位于江苏省南京市区栖霞区，属于南方红壤区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188号)、《江苏省水土保持规划(2015-2030年)》，本项目属于江苏省省级水土流失重点预防区。

## 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

本项目建设过程中水土流失主要发生在施工准备与施工期，建构筑物区、道路广场区等是主体工程建设对地面扰动范围较大的区域，可能造成的水土流失量也较大，水土流失类型以水力侵蚀为主，因此这些区域需采取工程措施及临时防护工程，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程建设区的面积即为扰动地表面积，依据主体设计资料，采取实地调查与量测图纸相结合的方法，确定本项目扰动地表面积为 1.96hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为 1.80hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 0.16hm<sup>2</sup>。详见“2.3 工程占地及占地类型”章节。

本项目占地类型为教育用地，根据历史影像，开工前场地现状内主要由林地和裸土地组成，根据实地调查与量测图纸相结合的方法，确定本项目损毁植被面积为 1.11hm<sup>2</sup>，全部为林地，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目损坏植被面积统计表

防治分区	损坏植被面积
建构筑物区	0.75
道路广场区	0.24
绿化工程区	0.12
合计	1.11

### 4.2.3 弃土（石、渣）量

经本方案计算，本项目土石方挖填总量为 7.93 万  $\text{m}^3$ ，挖方 6.56 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.37 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.21 万  $\text{m}^3$ ），借方 0.75 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.21 万  $\text{m}^3$ ，一般土方 0.54 万  $\text{m}^3$ ），余方 5.94 万  $\text{m}^3$ 。借方中，表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢项目，一般土方采用外购形式解决，本项目土石方分包单位江苏斯芮佳建设工程有限公司已与南京宁蒙建设工程有限公司签订回填土采购合同。余方中 2.29 万  $\text{m}^3$  石方通过南京市建筑用品利用交易平台拍卖给南京德孚建设工程有限公司，剩余 3.65 万  $\text{m}^3$  全部运至南京市六合区金牛湖街道马头山矿山修复项目建筑垃圾处置场进行消纳。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据主体工程方案水土保持分析评价和工程施工特点，各工程的分布和水土流失防治分区确定预测范围。为了使水土流失预测结果指导水保措施的布置，本工程水土流失预测范围和单元的选择结合防治分区进行确定。

本项目水力侵蚀按降雨量结合防治责任范围划分为 5 个水土流失预测一级单元；按扰动地表的下垫面工程扰动形态划分为一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体水土流失预测二级单元；依据扰动强度、上方有无来水划分为水土流失三级预测单元；详见表 4.3-1。根据每个预测单元在工程施工期和自然恢复期扰动情况和植被恢复情况的变化情况，分别预测施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

表 4.3-1 水土流失预测单元划分表

预测单元			面积 (hm <sup>2</sup> )	
一级	二级	三级	施工期	自然恢复期
建构筑物区	工程开挖面	上方无来水	0.45	0.40
	一般扰动地表	植被破坏型	0.33	
道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.30	
	工程开挖面	上方无来水	0.29	
	工程堆积体	上方无来水	0.11	
绿化工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.02	0.32
	工程开挖面	上方无来水	0.19	
	工程堆积体	上方无来水	0.10	
施工生产区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.10	
临时堆土区	工程堆积体	上方无来水	0.06	
合计			1.96	0.72

4.3.2 预测时段

本工程属建设类项目，水土流失预测包括施工期（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，施工期为实际扰动地表时间。本项目建构筑物区已于 2024 年 8 月开工，计划 2026 年 12 月完工；道路广场区已于 2024 年 8 月开工，计划 2026 年 11 月完工；绿化工程区已于 2024 年 8 月开工，计划 2026 年 11 月完工；施工生产区已于 2024 年 8 月开工，计划 2026 年 12 月完工；临时堆土区计划 2025 年 12 月开工，2026 年 12 月完工。

施工期土壤流失量测算分为调查已造成土壤流失量时段（调查时段）和预测还将造成的土壤流失量时段（预测时段），其中调查时段和预测时段统计详见表 4.3-2。

表 4.3-2 调查时段及预测时段一览表

防治分区	施工期预测时段（a）	
	调查时段（已施工时段）	预测时段（未施工时段）
建构筑物区	2024.8-2025.4	2025.5-2026.9
道路广场区	2024.8-2025.4	2025.5-2026.11
绿化工程区	2024.8-2025.4	2025.5-2026.11
施工生产区	2024.8-2025.4	2025.5-2026.12
临时堆土区		2025.12-2026.12

本方案依据项目建设进度安排及工程区自然生态条件，按照 GB50433-2018 要求，考虑工程施工最不利时段因素，确定工程水土流失预测时段。项目所在地为湿润区，自然恢复期为 2 年。详见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测时段一览表

预测单元			施工期预测时段（a）				自然恢复期 预测时段 （a）
一级	二级	三级	调查时段（已施工时段）		预测时段（未施工时段）		
建构筑物区	工程开挖面	上方无来水	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.7	1.25	2
	一般扰动地表	植被破坏型	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.9	1.42	2
道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.11	1.58	2
	工程开挖面	上方无来水	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.7	1.25	2
	工程堆积体	上方无来水			2026.8-2026.10	0.25	2
绿化工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.11	1.58	2
	工程开挖面	上方无来水	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.7	1.25	2
	工程堆积体	上方无来水			2026.9-2026.10	0.17	2
施工生产区	一般扰动地表	地表翻扰型	2024.8-2025.4	0.75	2025.5-2026.12	1.67	2
临时堆土区	工程堆积体	上方无来水			2025.12-2026.12	1.08	2

## 4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目调查时段 (已施工时段) 的土壤侵蚀模数根据施工现场气象、降雨、地表裸露、坡度坡长等情况及历史遥感影像测算, 详见表 4.3-4。

表 4.3-4 调查时段土壤侵蚀模数测算表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
建构筑物区	工程开挖面	上方无来水	5220.53
	一般扰动地表	植被破坏型	916.13
道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	1787.06
	工程开挖面	上方无来水	4848.13
绿化工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	1316.10
	工程开挖面	上方无来水	4705.23
施工生产区	一般扰动地表	地表翻扰型	1119.06

预测时段 (未施工时段) 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) 水力侵蚀为主的各侵蚀单元

1) 一般扰动地表区

① 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,  $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ; 按照年降水量公式计算  $R_n = 0.053p_n^{1.655}$ ;

$K$ —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。

根据上述公式，一般扰动地表区植被破坏型施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数计算分别详见表 4.3-5 和 4.3-6。

表 4.3-5 施工期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	建构筑物区
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	1017.92
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p_n^{1.655}$	5810.60
	年降水量	$p_n$		1109.90
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.0046
1.3	坡长因子	$L_y$	$L_y = (\lambda/20)^m$	0.757
	坡长 (m)	$\lambda$	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	9.96
	水平投影长度	$\lambda_x$		10
	坡长指数	m		0.4
1.4	坡度因子	$S_y$	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	0.975
	坡度 (°)	$\theta$		5
1.5	植被覆盖因子	B		0.516
1.6	工程措施因子	E		1.000
1.7	耕作措施因子	T		1.000

表 4.3-6 自然恢复期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	建构筑物区	绿化工程区
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	478.41	451.23
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p_n^{1.655}$	5810.60	5810.60
	年降水量	$p_n$		1109.90	1109.90
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.0046	0.0046
1.3	坡长因子	$L_y$	$L_y = (\lambda/20)^m$	0.573	0.525
	坡长 (m)	$\lambda$	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	4.98	3.98
	水平投影长度	$\lambda_x$		5	4
	坡长指数	m		0.4	0.4
1.4	坡度因子	$S_y$	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	0.975	0.975
	坡度 (°)	$\theta$		5	5
1.5	植被覆盖因子	B		0.320	0.330
1.6	工程措施因子	E		1.000	1.000
1.7	耕作措施因子	T		1.000	1.000

②地表翻扰型，按照下式计算：

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

$$K_{yd} = N \cdot K$$

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,  $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ;

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

$N$ —地表翻扰后可蚀性因子增大系数。

根据上述公式,一般扰动地表区地表翻扰型施工期土壤侵蚀模数计算分别详见表 4.3-7。

表 4.3-7 施工期一般扰动地表区地表扰动型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	绿化工程区	道路广场区	施工生产区
1	地表翻扰型	$M$	$M=100\cdot R\cdot K_{yd}\cdot L_y\cdot S_y\cdot \text{BET}$	1462.33	1985.62	1243.40
1.1	降雨侵蚀力因子	$R$	$0.053p_n^{1.655}$	5810.60	5810.60	5810.60
	年降水量	$p_n$		1109.90	1109.90	1109.90
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	$K_{yd}$	$K_{yd}=NK$	0.010	0.010	0.010
	可蚀性因子增大系数	$N$		2.130	2.130	2.130
	土壤可蚀性因子	$K$		0.0046	0.0046	0.0046
1.3	坡长因子	$L_y$	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.891	0.890	0.757
	坡长 (m)	$\lambda$	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	14.98	14.96	9.99
	水平投影长度	$\lambda_x$		15	15	10
	坡长指数	$m$		0.4	0.4	0.4
1.4	坡度因子	$S_y$	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.559	0.759	0.559
	坡度 (°)	$\theta$		3	4	3
1.5	植被覆盖因子	$B$		0.516	0.516	0.516
1.6	工程措施因子	$E$		1.000	1.000	1.000
1.7	耕作措施因子	$T$		1.000	1.000	1.000

## 2) 工程开挖面

边坡开挖区域周边布设有排水措施,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;工程自然恢复期可参照一般扰动区域植被破坏型土壤侵蚀公式测算,详见表 4.3-6。

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,  $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ;

$G_{kw}$ —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。

根据上述公式,上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-8。

表 4.3-8 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	建构筑物区	绿化工程区	道路广场区
1	工程开挖面	M	$M=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$	6525.66	5881.54	5386.81
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p n^{1.655}$	5810.60	5810.60	5810.60
	年降水量	pn		1109.90	1109.90	1109.90
1.2	工程开挖面土石质因子	Gkw	$G_{kw} = 0.004 e^{4.28 SIL (1-CLA) / \rho}$	0.01	0.01	0.01
	土体密度	$\rho$		1.58	1.58	1.58
	粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL		0.40	0.40	0.40
	粘粒 (<0.002mm) 含量	CLA		0.20	0.20	0.20
1.3	开挖面坡长因子	Lkw	$L_{dw} = (\lambda/5) - 0.57$	1.00	0.90	0.83
	坡长 (m)	$\lambda$		5.00	6.00	7.00
1.4	开挖面坡度因子	Skw	$S_{kw} = 0.8 \sin \theta + 0.38$	1.18	1.18	1.18
	坡度 (°)	$\theta$		90.00	90.00	90.00

## 4) 工程堆积体

工程区的表土临时堆放区域, 周边布设有排水措施, 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。

上方无来水工程堆积体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。

根据上述公式, 工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-9。

表 4.3-9 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	临时堆土区	道路广场区	绿化工程区
1	工程堆积体	M	$M=100 X R G_{dw} L_{dw} S_{dw}$	10377.89	8652.63	8403.09
1.1	工程堆积体形态因子	X		1.00	1.00	1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p n^{1.655}$	5810.60	5810.60	5810.60
	年降水量	pn		1109.90	1109.90	1109.90
1.3	工程堆积体土石质因子	Gdw	$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$	0.04	0.04	0.04
1.4	堆积体坡长因子	Lkw	$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$	0.87	0.72	0.56
	坡长 (m)	$\lambda$		4.00	3.00	2.00
1.5	堆积体坡度因子	Sdw	$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$	0.53	0.53	0.66
	坡度 (°)	$\theta$		15	15	18



### 4.3.4 预测结果

#### (1) 预测方法

针对本工程预测单元划分情况,分施工期和自然恢复期两个时段进行水土流失量的预测。计算公式为:

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

式中:  $W$ —扰动地表土壤流失量,  $t$ ;

$j$ —预测时段, 1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

$i$ —预测单元, 1, 2, 3, \*\*,  $n-1$ ,  $n$ ;

$F_{ji}$ —第  $j$  个预测时段、第  $i$  预测单元的面积,  $km^2$ ;

$M_{ji}$ —第  $j$  个预测时段、第  $i$  预测单元的土壤侵蚀模数,  $t/(km^2 \cdot a)$ ;

$T_{ji}$ —第  $j$  个预测时段、第  $i$  预测单元的预测时段长,  $a$ 。

#### ①预测单元面积 $F_i$ 的确定

预测单元面积  $F_i$  为各工程单元施工扰动地表面积。本项目施工期各工程单元扰动地表面积合计为  $1.96hm^2$ , 自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积, 即为  $0.72hm^2$ 。

#### ②预测时间 $T_{ik}$ 的确定

预测时间  $T_{ik}$  即为各工程单元水土流失预测时段, 分施工期、自然恢复期两大时段。各工程单元水土流失预测时段详见表 4.3-2。

#### ③ $M_i$ 的确定

$M_{ik}$  表示不同预测单元扰动后的土壤侵蚀模数;  $M_{i0}$  表示原生土壤侵蚀量。

#### (2) 计算结果

本工程施工期建设造成的水土流失面积为  $1.96hm^2$ , 自然恢复期水土流失面积为  $0.72m^2$ , 本工程施工期水土流失量测算时段分为调查时段(已施工时段)和预测时段(未施工时段), 由于主体工程施工时间不同而不同, 各预测单元预测时间段详见表 4.3-10。本项目水土流失总量为  $147.06t$ , 新增土壤流失量为  $124.27t$ 。其中施工期水土流失量为  $140.33t$ , 施工期新增土壤流失量为  $123.98t$ , 本工程自然恢复期水土流失量为  $6.73t$ , 自然恢复期新增土壤流失量为  $0.29t$ 。

表 4.3-10 项目水土流失预测汇总表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	施工期面积 ( hm <sup>2</sup> )	自然恢复期面积 ( hm <sup>2</sup> )	调查期				
						侵蚀模数 [ t/ ( km <sup>2</sup> ·a ) ]	预测时间 ( a )	扰动后水土流 失量 ( t )	原地貌土壤 侵蚀量 ( t )	新增土壤流 失量 ( t )
建构筑物区	工程开挖面	上方无来水	454	0.45	0.40	5220.53	0.75	17.59	1.53	16.06
	一般扰动地表	植被破坏型	454	0.33		916.13	0.75	2.27	1.13	1.15
道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	436	0.30		1787.06	0.75	4.05	0.99	3.07
	工程开挖面	上方无来水	436	0.29		4848.13	0.75	10.60	0.95	9.64
	工程堆积体	上方无来水	436	0.11						
绿化工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	436	0.02	0.32	1316.10	0.75	0.25	0.08	0.16
	工程开挖面	上方无来水	436	0.19		4705.23	0.75	6.86	0.64	6.22
	工程堆积体	上方无来水	436	0.10						
施工生产区	一般扰动地表	地表翻扰型	420	0.10		1119.06	0.75	0.83	0.31	0.52
临时堆土区	工程堆积体	上方无来水	420	0.06						
合计				1.96	0.72	19912.23	5.25	42.45	5.63	36.82

续表 4.3-10 项目水土流失预测汇总表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	预测期					自然恢复期					水土流失量		
			侵蚀模数 [ t/ ( km <sup>2</sup> ·a ) ]	预测时 间 ( a )	扰动 后水 土流 失量 ( t )	原地貌 土壤侵 蚀量 ( t )	新增土 壤流失 量 ( t )	侵蚀模数 [ t/ ( km <sup>2</sup> ·a ) ]	预测 时间 ( a )	扰动后 水土流 失量 ( t )	原地貌 土壤侵 蚀量 ( t )	新增 土壤流 失量 ( t )	扰动后 水土流 失量 ( t )	原地貌 土壤侵 蚀量 ( t )	新增土 壤流失 量 ( t )
建构筑物区	工程开挖面	上方无来水	6525.66	1.25	36.64	2.55	34.09	478.41	2	3.87	3.67	0.20	58.10	7.75	50.35
	一般扰动地表	植被破坏型	1017.92	1.42	4.77	2.13	2.64		2				7.04	3.25	3.79
道路广场区	一般扰动地表	地表翻扰型	1985.62	1.58	9.51	2.09	7.42		2				13.57	3.08	10.49
	工程开挖面	上方无来水	5386.81	1.25	19.62	1.59	18.04		2				30.22	2.54	27.68
	工程堆积体	上方无来水	8652.63	0.25	2.30	0.12	2.19		2				2.30	0.12	2.19
绿化工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	1462.33	1.58	0.58	0.17	0.40	451.23	2	2.85	2.76	0.10	3.68	3.01	0.67
	工程开挖面	上方无来水	5881.54	1.25	14.28	1.06	13.23		2				21.14	1.69	19.45
	工程堆积体	上方无来水	8403.09	0.17	1.39	0.07	1.31		2				1.39	0.07	1.31
施工生产区	一般扰动地表	地表翻扰型	1243.40	1.67	2.05	0.69	1.36		2				2.88	1.00	1.88
临时堆土区	工程堆积体	上方无来水	10377.89	1.08	6.74	0.27	6.47		2				6.74	0.27	6.47
合计					97.89	10.74	87.15	929.64	16.00	6.73	6.43	0.29	147.06	22.80	124.27

## 4.4 水土流失危害分析

生产建设项目对原地貌的破坏，如不采取防治措施，容易产生严重的水土流失，影响主体工程的安全。项目建设过程中的水土保持措施若实施不及时到位，可能会对周边生态环境产生危害。本方案以主体工程设计资料为基础，结合实地勘测结果，对项目建设可能造成水土流失危害主要从以下内容进行分析。

### （1）破坏原地貌、加速土壤侵蚀

项目施工过程中扰动原地貌，损毁原有水土保持设施，原地貌破坏后涵养水源、保持水土功能丧失，地表裸露，土壤抗侵蚀能力急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升，土壤侵蚀加速。

### （2）对项目工程的影响

项目施工过程中基坑开挖、管沟开挖等的施工过程，加之较强的降雨，如若没有防护措施，在降雨及人为因素作用下将会产生大量泥沙，可能发生地面积水、产生严重的水土流失，产生较为严重的水土流失，对项目本身的施工安全也会造成一定的威胁。

### （3）增加市政排涝压力

施工过程中，项目区地表裸露，遇大风或暴雨天气，地表迅速产流，进入已修建的临时排涝系统，大大增加市政排涝压力，严重的会使管网堵塞。

### （4）对周边生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，破坏了生态微区的平衡。同时施工时土体稳定性减弱，如不采取相应措施，将导致雨天时泥水横流，晴天时扬尘污染，严重影响周边生态环境质量。

### （5）已造成的水土流失危害调查

通过建设单位及施工单位提供的相关材料和现场调查，项目施工期间降雨未发生水土流失危害。为保障本项目的顺利实施，尽可能地将项目建设可能引起的水土流失危害控制在最低程度，本方案将根据项目建设引起水土流失的特点，将工程措施、植物措施和临时措施有机结合，建立完善的水土流失综合防治措施体系，在项目建设及运行过程中进行水土资源的保护，实现社会经济的可持续发展。

本项目处于施工期，水土保持工程随主体工程一同实施，可有效减少水土流失，降低水土流失的危害。根据同类型水土保持经验，措施实施后可减少水土流失量 113.58t，水土保持措施的实施可有效降低水土流失。

## 4.5 指导性意见

水土流失预测分为施工准备期与施工期和自然恢复期 2 个时期。施工准备与施工期内，因各项工程施工，均使地表植被或地貌遭到破坏，丧失了原有水土保持功能，可能造成严重水土流失。自然恢复期，扰动区为建筑物覆盖、硬化或被植被覆盖，水土流失量有所降低。随着项目区域自然恢复，水土流失量逐渐减少。经预测分析，在工程建设过程中，建构筑物区、道路广场区是水土流失发生的重点区域。综上，提出如下指导性意见：

### （1）防治重点时段与部位

工程建设产生新增水土流失比较严重的时段是施工期，因此，要加强对施工期各单项工程的临时防护措施。通过各防治单元水土流失量及危害的分析，确定建构筑物区、道路广场区是本工程水土流失防治和监测的重点区域。

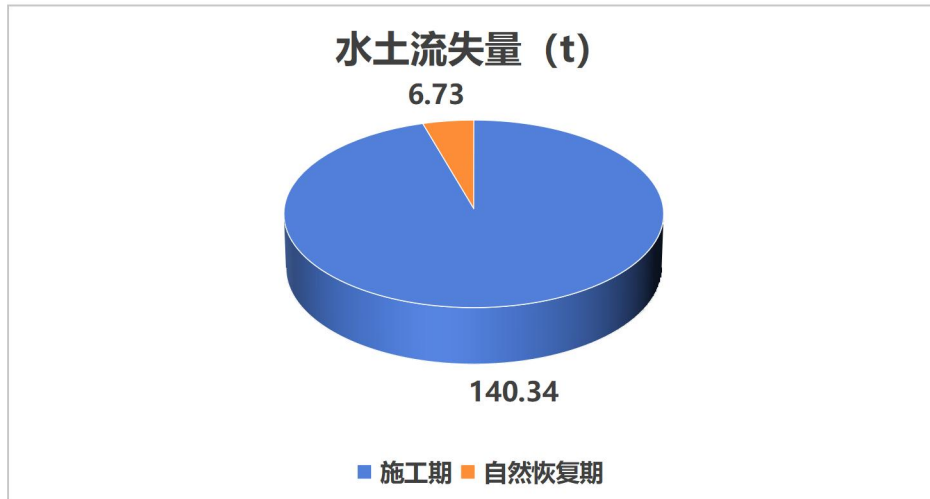


图 4.5-1 各预测时段水土流失量分布图

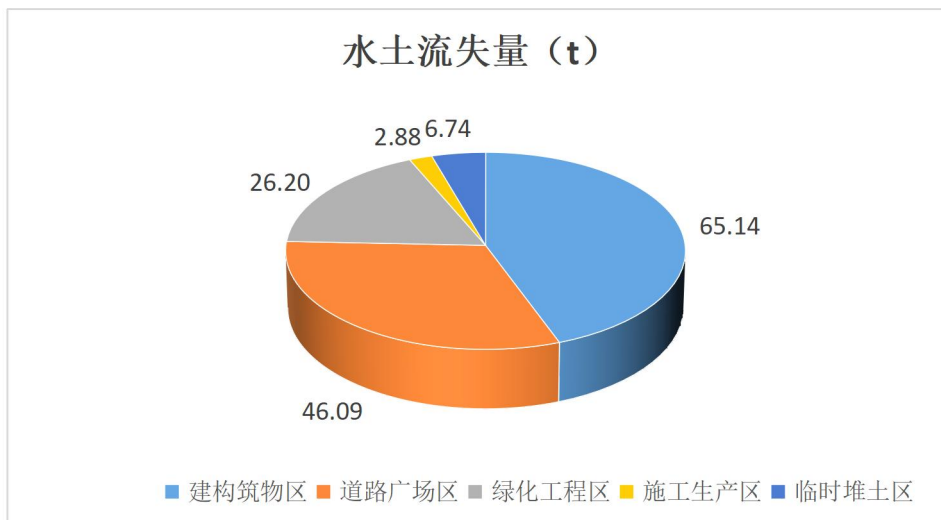


图 4.5-2 防治分区水土流失量分布图

## （2）防护措施

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析，项目区侵蚀类型为水力侵蚀。具体结合建设工程的布局、施工工艺，本着“因地制宜，因害设防”的原则，合理设置针对性的工程、植物或临时防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。本项目四周实施彩钢板拦挡减少对周边的影响，项目出入口布设洗车沉淀池，对进出施工车辆进行冲洗，防止泥土带出项目区。主体工程设计的水土保持措施部分已布设，同时对裸露地表及时苫盖，临时堆土区布设临时排水措施和临时沉沙池措施。

## （3）对施工进度安排的意见

建设期水土流失为水力侵蚀，水土流失主要发生在雨季，集中在5~9月份，因此在主体施工安排时，地表设施的施工应尽量避免雨季。本项目施工已尽量避免雨季，但仍不可避免地经历2个雨季，方案建议雨季减少土方施工，对施工时序进行优化，实施的临时排水系统加强检查，绿化覆土前首先进行拦挡措施的布置。使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

## （4）对水土保持监测的指导性意见

根据工程建设水土流失预测结果，结合工程实际进展，水土保持监测单位应及时对本项目已开工时段进行补充监测，监测已实施的水土保持措施工程量、防治效果及已产生的水土流失量等内容。水土保持监测的重点区域为建构筑物区、道路广场区，后期需重点监测各施工区域的水土流失量的变化情况和临时措施落实情况。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

本方案根据项目特点、主体工程布置及不同的水土流失特点，将项目区划分为建构筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工生产区和临时堆土区等 5 个防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区划分表

防治分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	建设内容
建构筑物区	0.78	28 栋、29 栋、30 栋宿舍楼及边坡治理防护
道路广场区	0.70	道路广场、管线开挖回填、硬化
绿化工程区	0.32	绿化区域开挖回填、景观绿化
施工生产区	0.10 (0.074)	施工材料堆放及施工
临时堆土区	0.06	1 处表土堆放场
合计	1.96	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 措施布局原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，全面贯彻“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”等水土保持方针的前提下，突出以下防治原则：

(1) 明确防治责任范围、落实防治责任的原则按照“谁开发，谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”及实施水保方案“三同时”的原则要求，在方案中根据施工实际，明确项目水土流失防治责任范围，落实建设单位防治责任，确保新增水土流失得到及时有效防治。

(2) 工程建设会破坏项目区生态环境，水土流失防治方案必须实现高标准设计、高质量施工以及高效益防护原则，体现良好的生态理念。

(3) 根据扰动地区地形地质条件、土地利用现状及防治要求，坚持因地制宜、因害设防、科学配置的原则，工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系。

(4) 本项目防治重点是施工期建构筑物基坑大开挖造成的陡边坡、裸露地面及表土保护及利用，应在以上区域重点开展水土保持措施布设。

(5) 本方案新增防治措施应与主体工程防治体系紧密结合，对主体防治措施进行补充完善，相互协调，形成整体。防治措施既要有利于主体工程安全，又要兼顾生态环境的保护和恢复。

#### 5.2.2 防治措施总体布局

根据水土流失预测和防治责任范围，并结合水土流失防治分区及主体工程设计已

有水土保持功能工程的分析评价，确定不同的防治分区采取不同的防治措施及布局。通过现场调查并结合工程实际，借鉴相关成功经验，以临时防护措施为先导，确保施工过程中的水土流失得到有效控制；以工程措施为重点，发挥其速效性和保障作用；以植物措施为基础，起到长期稳定的水土保持作用。针对不同施工区水土流失特点和造成危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施和植物措施、永久措施和临时措施体系有机结合起来，合理确定水土保持措施总体布局，以形成完整、科学、有效的水土流失防治体系。

本方案根据各防治分区的施工扰动特点、自然条件、水土流失状况以及各单项工程水土流失特点，提出各分区水土流失防治措施体系及布局如下：

#### （1）建构筑物区

施工过程中，对开挖裸露面进行临时苫盖，在北侧边坡坡顶与坡脚分别修建永临结合的混凝土盖板截水沟和浆砌块石排水沟，对边坡采用混凝土框格护坡进行防护。施工结束后，对北侧边坡和平台进行土地平整、回覆表土，边坡采取生态袋护坡绿化，平台撒播草籽绿化。

#### （2）道路广场区

施工过程中，在道路广场东侧与南侧布设临时排水沟，排水沟末端连接雨水收集池，在进出口车辆冲洗设备下设置三级沉淀池，雨水收集池与三级沉淀池通过排水管接入地块东侧市政雨水管网。施工过程中，对道路广场及管线裸露地表进行临时苫盖，对管沟开挖临时堆土坡脚采用编织袋装土拦挡，坡面采取临时苫盖措施。地下室及房屋主体结构完工后，布设雨水管网、混凝土排水沟和雨水收集池，雨水排水出口接入地块东侧市政雨水管网。施工结束后，对扰动区域进行土地平整，根据海绵城市设计方案，对部分人行道和广场采用透水砖铺装。

#### （3）绿化工程区

施工过程中，对开挖裸露地表进行临时苫盖，对节水灌溉管线开挖临时堆土坡脚采用编织袋装土拦挡，坡面采取临时苫盖措施。施工结束后，对绿化区域进行土地平整、回覆表土，根据主体设计方案在地面宿舍楼周围建设下凹式绿地，同时布设节水灌溉设施，栽植乔灌草进行景观绿化。

#### （4）施工生产区

施工过程中，对施工场地进行临时苫盖；施工结束后，永久占地重叠范围根据项目功能分区实施相应措施，临时用地范围对场地进行土地平整，恢复原土地利用类型。

(5) 临时堆土区

施工过程中，在临时堆土四周布设临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，沉沙池出口接入学校既有雨水管网；临时堆土坡脚采用编织袋装土临时拦挡，坡面采取临时苫盖和临时种草措施进行防护；施工结束后，对场地进行土地平整，恢复原土地利用类型。

各防治分区水土流失防治措施体系见表 5-2-1，防治措施体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 各防治分区水土流失防治措施体系表

防治分区	水土流失防治措施布局		
	工程措施	植物措施	临时措施
建构筑物区	土地平整*、表土回覆*、混凝土盖板截水沟*、浆砌块石排水沟*、混凝土框格骨架护坡*	生态袋护坡、撒播草籽	临时苫盖
道路广场区	土地平整*、透水铺装*、雨水管网*、混凝土排水沟*、雨水收集池*	/	临时苫盖、编织袋土临时拦挡、临时排水沟*、三级沉沙池*、雨水收集池*、排水管网*
绿化工程区	土地平整*、表土回覆*	景观绿化*、节水灌溉设施*	临时苫盖、编织袋土临时拦挡
施工生产区	土地平整	/	临时苫盖
临时堆土区	土地平整	/	编织袋土临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时种草

注：打\*号表示主体已有水土保持措施，纳入本方案水保投资。

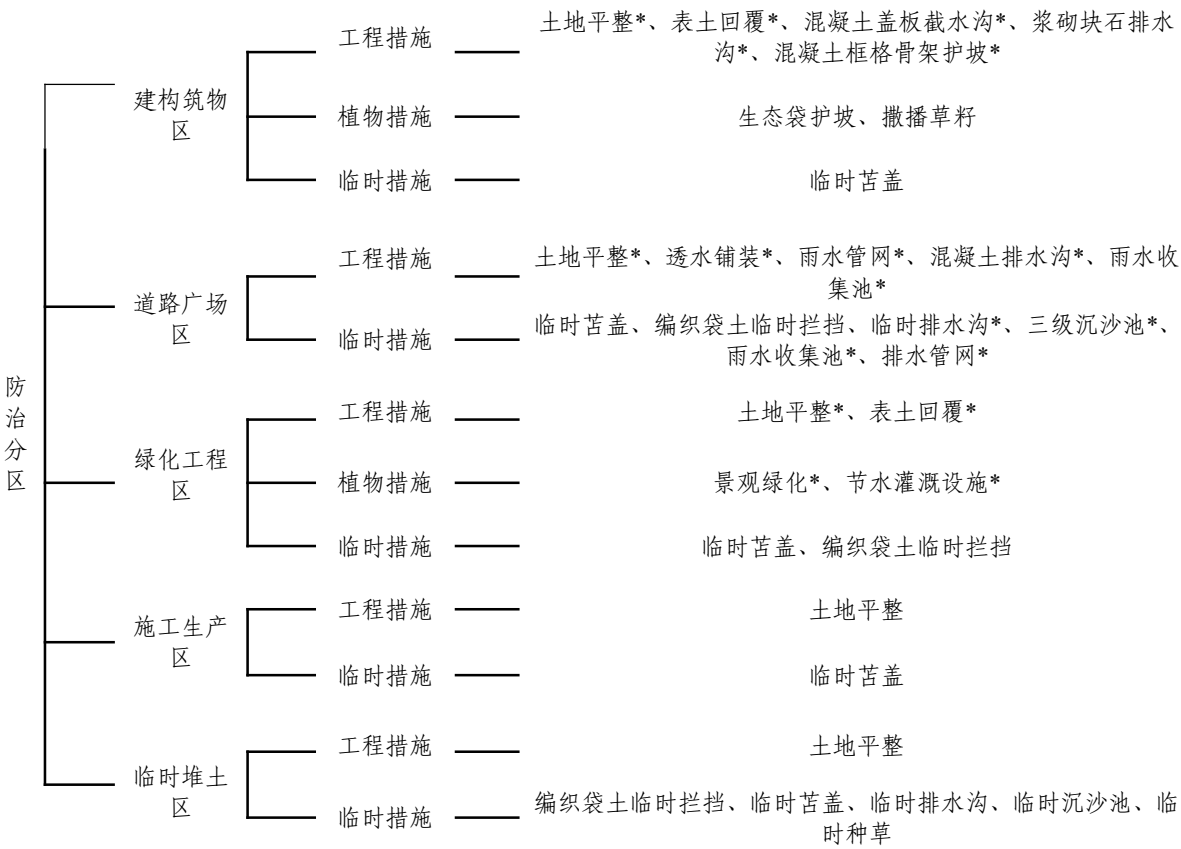


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图



## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 工程级别及设计标准

#### (1) 工程措施

1) 透水铺装工程: 参照《海绵城市设计规程(J13469-2016)》相关规定执行。

2) 雨水管线工程: 按照主体设计标准执行, 雨水管线设计标准为排水能力不小于5年重现期降雨流量。

3) 截排水沟: 按照主体设计标准执行, 需满足5年一遇10min短历时暴雨强度设计标准。

为避免场地内汇水影响工程施工, 结合施工现场实际情况, 主体设计在施工扰动区域设置排水沟排导场地汇水, 排水沟主要布设于建构筑物区北侧边坡坡顶、坡脚和道路广场区东侧, 排水沟采用5年一遇10min短历时暴雨强度进行设计。建构筑物区北侧边坡坡顶截水沟采用混凝土材质, 矩形断面, 断面尺寸为净宽80cm、深100cm, 厚30cm; 坡脚排水沟采用浆砌块石材质, 矩形断面, 断面尺寸为净宽40cm、深40cm, 厚20cm; 道路广场区排水沟采用混凝土材质, 矩形断面, 断面尺寸为净宽30cm、深50cm, 厚20cm。

洪峰流量计算采用如下公式:

$$Q=16.67\psi qF$$

式中,  $Q$ —设计径流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$\psi$ —占地以林地为主, 径流系数取0.6;

$q$ —设计重现期和降雨历时内平均降雨强度,  $\text{mm}/\text{min}$ ;

$F$ —汇水面积(根据1:10000地形图量测),  $\text{km}^2$ 。

根据《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)中规定, 项目区域5年一遇10min降雨强度( $q$ )取2.12 $\text{mm}/\text{min}$ , 混凝土排水沟糙率取0.015, 浆砌块石排水沟糙率取0.017, 安全超高取0.2m。

截排水沟过水能力按明渠均匀流公式计算:

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中,  $n$ ——截排水沟地面糙率;

$A$ ——截、排水沟断面面积,  $\text{m}^2$ ;

$C$ ——谢才系数;

$R$ ——水力半径,  $R = \frac{A}{\chi}$ , m;

$i$ ——排水沟比降;

$\chi$ ——水沟湿周, m。

结合排水沟标准断面数据和实际勘察资料, 本方案根据洪峰流量计算公式和排水沟过水能力计算公式, 对排水沟洪峰流量和过水能力分别进行计算。排水沟过流能力验算见表 5.3-1。

表 5.3-1 主体设计排水工程防洪排导能力计算结果

排水沟类型	底宽 $h$ (m)	顶宽 $h$ (m)	高 $h$ (m)	水深 $h$ (m)	过水面 积 $A$ ( $m^2$ )	湿周 $x$ (m)	水力 半径 $R$ (m)	糙率 $n$	水力 坡降 $i$	流量 $Q$ ( $m^3/s$ )
混凝土盖板截水沟	0.8	0.8	1.0	0.8	0.64	2.40	0.27	0.015	0.05	3.95
浆砌块石排水沟	0.4	0.4	0.4	0.2	0.08	0.80	0.10	0.017	0.05	0.23
混凝土排水沟	0.3	0.3	0.5	0.3	0.09	0.90	0.10	0.015	0.05	0.29

表 5.3-2 排水工程排导校验结果

排水沟类型	汇水面积 ( $km^2$ )	洪峰流量 ( $m^3/s$ )	过水能力 $Q_{设}$ ( $m^3/s$ )	过水能力复核分析	
混凝土盖板截水沟	0.01	0.21	3.95	$Q_{设} > Q$	满足要求
浆砌块石排水沟	0.01	0.21	0.23	$Q_{设} > Q$	满足要求
混凝土排水沟	0.01	0.21	0.29	$Q_{设} > Q$	满足要求

由表5.3-2验算结果可知, 主体设计的排水沟过水能力均大于洪峰流量, 且留有安全裕度, 因此主体设计的截、排水沟能够满足防洪排导要求, 本方案将其全部纳入。

4) 表土回覆、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、立地条件及环境绿化等需要, 土地整治后表土回覆厚度按 0.30m 标准。

(2) 植物措施

景观绿化工程: 根据项目区气候、土壤条件以及工程建设要求, 参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 景观绿化工程执行园林绿化工程标准, 按照1级植被工程建设。

主体设计通过现场调查、专家咨询, 结合工程特点选择抗污染能力强与净化能力强的树种, 在发挥林草防护与景观协调等综合功能的前提下, 尽可能做到美观、防污染, 用于植物措施的苗木及草籽为一级苗和一级种。本方案选取植物、栽植方法和数量见表5.3-3。

表5.3-3 主要绿化推荐树草种生物、生态学特性及栽植方法和数量表

序号	名称	规格			数量	单位	备注
		胸(地)径(cm)	高度(cm)	冠幅(cm)			
1	丛生榉树	-	600-700	400-450	1	株	总胸径大于30cm,全冠移栽苗,不偏冠,3级以上分枝,树形优美,精品苗
2	乌桕	20-21	550-600	450-500	1	株	全冠移栽苗,不偏冠,4级以上分枝,分枝点为2.0-2.5m,树形优美,精品苗
3	朴树	12-14	400-450	180-200	1	株	全冠移栽苗,不偏冠,4级以上分枝,分枝点为2.2-2.5m,树形优美,精品苗
4	紫玉兰	11-12	400-450	350-400	5	株	全冠移栽苗,不偏冠,4级以上分枝,树形优美
5	美国红枫	10-12	400-450	350-400	4	株	全冠移栽苗,不偏冠,4级以上分枝,分枝点为1.5-2.0m,树形优美
6	红枫	9-10 (地径)	300-350	250-300	1	株	全冠,不偏冠,树形优美
7	金桂	9-10 (地径)	300-350	250-300	4	株	全冠,不偏冠,树形优美
8	枇杷	8-9 (地径)	250-300	300-350	6	株	全冠,不偏冠,树形优美
9	鸡爪槭	8-9 (地径)	250-300	250-300	9	株	全冠,不偏冠,树形优美
10	紫荆	7-8 (地径)	220-250	180-200	12	株	全冠,不偏冠,树形优美
11	紫薇	7-8 (地径)	180-200	220-250	12	株	全冠,不偏冠,树形优美
12	花石榴	5-6 (地径)	180-200	180-200	3	株	全冠,不偏冠,树形优美
13	腊梅	-	200-250	150-200	6	株	全冠,不偏冠,树形优美
14	丛生福禄考	-	15-20	15-20	79	m <sup>2</sup>	满铺,不露土,容器苗
15	大吴风草	-	30-35	25-30	75	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
16	大吴风草+肾蕨		-	-	111	m <sup>2</sup>	满铺,不露土,大吴风草和肾蕨种植面积比例为3:1,均匀间隔栽植,规格及冠幅同单独栽植的同类品种
17	小兔子狼尾草		-	-	32	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
18	毛鹃		25-30	25-30	512	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
19	紫鹃		30-35	30-35	237	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
20	肾蕨		30-35		32	m <sup>2</sup>	满铺,不露土,容器苗
21	茶梅		30-35	30-35	56	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
22	葱兰		20-25		84	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
23	金叶女贞		30-35	30-35	114	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
24	金叶石菖蒲		15-20	15-20	83	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
25	银姬小蜡		30-35	30-35	268	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
26	麦冬		15-20		4716	m <sup>2</sup>	满铺,不露土
27	百慕大+黑麦草草皮卷				511	m <sup>2</sup>	百慕大、黑麦草混播

### (3) 临时措施

1) 临时排水沟过流能力按5年一遇10min暴雨强度设计,临时沉沙池、临时拦挡、临时苫盖等参考同类设计,随主体施工进度布设。

### 5.3.2 建构筑物区

#### (1) 工程措施

##### 1) 土地平整与表土回覆（主体设计）

施工结束后，对北侧边坡坡面进行杂物清理、土地平整、回覆表土。

经统计，土地平整面积 $0.38\text{hm}^2$ ，表土回覆面积 $0.38\text{hm}^2$ ，表土回覆厚度 $30\text{cm}$ ，表土回覆量 $1143.90\text{m}^3$ 。措施实施时间：2025年10月-2026年2月。

##### 2) 混凝土盖板截水沟（已实施）

经现场调查，施工准备期项目现场已根据主体设计对北侧边坡坡顶布设永临结合的混凝土盖板截水沟，断面尺寸为净宽 $80\text{cm}$ 、深 $100\text{cm}$ ，厚 $30\text{cm}$ ，排水沟过流能力复核见5.3章节，能够满足水土保持要求。

经统计，混凝土盖板截水沟长度 $120\text{m}$ ，土方开挖 $218.40\text{m}^3$ ，混凝土 $122.40\text{m}^3$ 。措施实施时间：2024年8月-2024年10月。

##### 3) 浆砌块石排水沟（主体设计）

主体设计对北侧边坡坡脚布设永临结合的浆砌块石排水沟，断面尺寸为净宽 $40\text{cm}$ 、深 $40\text{cm}$ ，厚 $20\text{cm}$ ，排水沟过流能力复核见5.3章节，能够满足水土保持要求。

经统计，浆砌块石排水沟长度 $150\text{m}$ ，土方开挖 $72\text{m}^3$ ，浆砌块石 $48\text{m}^3$ 。措施实施时间：2025年6月-2025年7月。

##### 4) 混凝土框格骨架护坡（已实施）

经现场调查，项目现场已根据主体设计对北侧边坡坡面布设混凝土框格骨架护坡进行防护。

经统计，混凝土框格骨架护坡面积 $454\text{m}^2$ 。措施实施时间：2024年10月-2024年12月。

#### (2) 植物措施

##### 1) 全面整地（方案新增）

施工结束后，对北侧边坡待绿化区域进行全面整地，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按照施肥、深耕进行，为后期绿化创造条件。

经计算，全面整地面积 $0.40\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

##### 2) 生态袋护坡绿化（方案新增）

施工结束后，方案设计对北侧边坡框格骨架内采用生态袋绿化，生态袋应垂直于轴线方向铺设，人工装土将土袋容积填充至 $80\%-90\%$ 左右为宜，上一层土袋与下一层

土袋应错缝搭接，错缝搭接长度控制在20cm-30cm。

经计算，生态袋护坡绿化面积233.60m<sup>2</sup>。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

### 3) 撒播草籽（方案新增）

施工结束后，方案设计对北侧边坡坡脚平台采取撒播草籽进行绿化，草籽选用麦冬，播种量为80kg/hm<sup>2</sup>。

经计算，撒播草籽面积0.38hm<sup>2</sup>，需狗牙根草籽量30.40kg。措施实施时间：2026年8月-2026年9月。

## （3）临时措施

### 1) 密目网苫盖（已实施）

经现场调查，施工期项目现场已对基坑开挖边坡、北侧挖方边坡等裸露区域采用密目网苫盖。

经统计，本区已实施密目网苫盖面积0.46hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2024年8月-2025年4月。

### 2) 彩条布苫盖（方案新增）

因彩条布具有更好的防水、防侵蚀作用，方案设计对基坑开挖边坡、北侧挖方边坡等裸露区域新增彩条布苫盖。

经计算，本区方案新增彩条布苫盖面积0.32hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

## 5.3.3 道路广场区

### （1）工程措施

#### 1) 土地平整（主体设计）

施工结束后，对道路广场区进行杂物清理、土地平整。

经统计，土地平整面积0.70hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2026年8月-2026年11月。

#### 2) 透水铺装（主体设计）

为更好体现海绵城市理念，主体设计在28栋、29栋、30栋北侧铺设透水砖增加雨水入渗，进而降低地表径流量。

经统计，透水铺装面积1479m<sup>2</sup>。措施实施时间：2026年9月-2026年11月。

#### 3) 雨水管网（主体设计）

本项目主体对工程区雨水管网进行了设计，雨水采用外排水系统，通过雨水口汇入室外雨水系统后排至市政管网，能够有效的控制局部渍水引起的水土流失。

经统计，雨水管网长度为209m，采用DN100的高密度聚乙烯双壁波纹管。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

#### 4) 混凝土排水沟（主体设计）

主体设计在28栋西侧、30栋北侧布设混凝土排水沟，断面尺寸为净宽30cm、深50cm，厚20cm。排水沟过流能力复核见5.3章节，能够满足水土保持要求。

经统计，混凝土盖板截水沟长度20m，土方开挖9.80m<sup>3</sup>，混凝土6.80m<sup>3</sup>。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

#### 5) 雨水收集池（主体设计）

主体设计在30栋南侧布设雨水收集池1座，用于场地内景观绿化用水，断面尺寸为长7m、宽8m，深2m，厚30cm，混凝土材质。

经统计，本区布设雨水收集池1座，土方开挖150.33m<sup>3</sup>，混凝土38.33m<sup>3</sup>。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

### （2）临时措施

#### 1) 密目网苫盖（已实施）

经现场调查，施工期项目现场已对道路广场区开挖边坡等裸露区域采用密目网苫盖。

经统计，密目网苫盖面积0.31hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2024年8月-2025年4月。

#### 2) 彩条布苫盖（方案新增）

因彩条布具有更好的防水、防侵蚀作用，方案设计对道路广场和管线施工开挖裸露地表、管线开挖临时堆土等裸露区域新增彩条布苫盖。

经计算，彩条布苫盖面积0.46hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

#### 3) 临时拦挡（方案新增）

方案设计在管线开挖临时堆土一侧设置装土编织袋拦挡，码在坡脚压实，装土编织袋重复4次利用。填土编织袋挡墙采用梯形断面，顶宽0.45m×底宽0.9m×高0.45m，单位工程量0.30m<sup>3</sup>/m。

经计算，编织袋土拦挡长695.50m，编织袋填筑与拆除量208.65m<sup>3</sup>。措施实施时间为2026年8月-2026年10月。

#### 4) 临时排水沟（已实施）

经现场调查，施工准备期施工单位进场后已在道路广场东侧与南侧布设混凝土排水沟，用于排出场区内雨水。临时排水沟规格为宽30cm、深40cm，厚20cm。

经统计，临时排水沟已布设290m，土方开挖121.80m<sup>3</sup>，混凝土87m<sup>3</sup>。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

#### 5) 雨水收集池（已实施）

经现场调查，施工单位进场后在本项目东南角布设雨水收集池1座，规格20m<sup>3</sup>，用于场地内日常洒水。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

#### 6) 三级沉淀池（已实施）

经现场调查，施工单位进场后在本项目进出口车辆冲洗设备下方布设三级沉淀池1座，规格36m<sup>3</sup>，用于沉淀车辆冲洗下来的泥水，沉淀池出水口接入雨水收集池，防止土方外运过程中对周边道路造成二次污染。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

#### 7) DN300排水管网（已实施）

经现场调查，施工准备期施工单位已在三级沉淀池与雨水收集池之间、临时排水沟与雨水收集池之间布设DN300排水管网。

经统计，排水管网长度为50m。措施实施时间：2024年8月-2024年9月。

### 5.3.4 绿化工程区

#### （1）工程措施

##### 1) 土地平整与表土回覆（主体设计）

施工结束后，主体设计对绿化工程区进行杂物清理、土地平整、回覆表土。

经统计，土地平整面积0.32hm<sup>2</sup>，表土回覆面积0.32hm<sup>2</sup>，表土回覆厚度30cm，表土回覆量948.58m<sup>3</sup>。措施实施时间：2026年8月-2026年10月。

#### （2）植物措施

##### 1) 全面整地（方案新增）

施工结束后，本方案对绿化工程区新增全面整地，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按照施肥、深耕进行，为后期绿化创造条件。

经计算，本区全面整地面积0.32hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2026年9月-2026年10月。

##### 2) 景观绿化（主体设计）

施工结束后，主体设计对绿化工程区进行绿化景观设计，采用乔、灌、草结合的复层绿化。乔木主要选择丛生榉树、乌桕、朴树、紫玉兰、美国红枫、金桂等，灌木主要选择毛鹃、紫鹃、茶梅、金叶女贞等，地被植物主要选择丛生福禄考、葱兰、大吴风草等，草皮采用百慕大+黑麦草草皮卷。

经统计，本区景观绿化面积为0.32hm<sup>2</sup>，共栽植乔木65株，栽植灌木58163株，栽

植地被植物1412m<sup>2</sup>，铺植草皮511m<sup>2</sup>，建设下凹式绿地490m<sup>2</sup>，地被植物、乔木、灌木品种选择、栽植方法和数量见表5.3-3。措施实施时间：2026年9月-2026年11月。

### 3) 节水灌溉设施（主体设计）

主体设计对绿化区域布设室外自动喷灌的节水灌溉设施1套，包括布设DN50灌溉PE支管3900m、DN63灌溉PE支管1900m、DN110灌溉PE主管650m和灌溉配套喷头554套等配套设施。措施实施时间：2026年9月-2026年10月。

## （3）临时措施

### 1) 密目网苫盖（已实施）

经现场调查，施工期项目现场已对绿化工程区开挖裸露区域采用密目网苫盖。

经统计，密目网苫盖面积0.12hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2024年8月-2025年4月。

### 2) 彩条布苫盖（方案新增）

因彩条布具有更好的防水、防侵蚀作用，方案设计对绿化工程区开挖裸露区域和节水灌溉管线临时堆土新增彩条布苫盖。

经计算，彩条布苫盖面积0.26hm<sup>2</sup>。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

### 3) 临时拦挡（方案新增）

方案设计在节水灌溉管线开挖临时堆土一侧设置装土编织袋拦挡，码在坡脚压实，装土编织袋重复4次利用。填土编织袋挡墙采用梯形断面，顶宽0.45m×底宽0.9m×高0.45m，单位工程量0.30m<sup>3</sup>/m。

经计算，编织袋土拦挡长1612.50m，编织袋填筑与拆除量483.75m<sup>3</sup>。措施实施时间为2026年9月-2026年10月。

## 5.3.5 施工生产区

施工生产区均布设在本项目围挡范围内，其中与道路广场区与绿化工程区重叠区域为重叠占地，施工期间的临时排水、临时苫盖等措施与道路广场区与绿化工程区共用，水土保持措施在道路广场区及绿化工程区分别计列，不再单独布设，施工后期拆除临时硬化，进行相应的道路广场与绿化工程建设；除与道路广场区与绿化工程区重叠区域外的其他占地主要占用南京大学既有学校道路，为临时占地，施工结束后进行土地平整，恢复原土地利用功能。

### （1）工程措施

#### 1) 土地平整（方案新增）

施工结束后，对施工生产区进行杂物清理、土地平整。



经计算，土地平整面积  $0.10\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2026 年 8 月-2026 年 10 月。

## （2）临时措施

### 1）彩条布苫盖（方案新增）

因彩条布具有更好的防水、防侵蚀作用，方案设计对施工生产区占地范围内新增彩条布苫盖，彩条布苫盖重复2次利用。

经计算，彩条布苫盖面积 $0.05\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2025年5月-2026年12月。

## 5.3.6 临时堆土区

本项目临时堆土区位于项目永久用地红线外，校区红线内新闻传播学院附近，为临时占地，主要用于堆放南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢剥离表土。南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31-32 幢预计 2025 年 12 月开工，表土剥离（约  $6000\text{m}^3$ ）后集中堆放在临时堆土区，采用临时措施进行防护。本项目绿化需回覆表土  $2092\text{m}^3$ ，本方案将  $2092\text{m}^3$  表土的占地面积及临时防护措施纳入本项目。

## （1）工程措施

### 1）土地平整（方案新增）

施工结束后，对临时堆土区进行杂物清理、土地平整。

经计算，土地平整面积 $0.06\text{hm}^2$ 。措施实施时间：2026年12月。

## （2）临时措施

### 1）临时排水沟、临时沉沙池（方案新增）

工程施工时，为避免场地内汇水造成临时堆土水土流失，在临时堆土区周边修建土质排水沟，排水沟末端顺接土质沉沙池，经沉沙后可就近排入校内既有雨水管网。为确保施工安全，在沉沙池周围布置警示标识。临时排水沟采用  $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ （底宽 $\times$ 深）的梯形土质排水沟，边坡坡比为 1: 1；临时沉沙池断面尺寸为  $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高）。

经计算，本区布设临时排水沟 114m，土方开挖  $36.48\text{m}^3$ ；临时沉沙池 1 个，土方开挖  $3\text{m}^3$ 。措施实施时间：2025 年 12 月。

### 2）临时拦挡（方案新增）

为防止临时堆土裸露期间遇大风和降雨出现扬尘和冲刷，在临时堆土四周设置装土编织袋拦挡，码在坡脚压实，填土编织袋挡墙采用梯形断面，顶宽  $0.45\text{m}\times$ 底宽  $0.9\text{m}\times$ 高  $0.45\text{m}$ ，单位工程量  $0.30\text{m}^3/\text{m}$ 。

经计算，编织袋土拦挡长 114m，编织袋填筑与拆除量  $34.20\text{m}^3$ 。措施实施时间：

2025 年 12 月。

3) 彩条布苫盖 (方案新增)

2025 年冬季对临时堆土区表面采取彩条布苫盖。

经计算,彩条布苫盖面积  $0.07\text{hm}^2$ 。措施实施时间:2025 年 12 月-2026 年 2 月。

4) 临时种草 (方案新增)

为更好的进行表土保护,2026 年对临时堆土区采取临时种草措施,草籽选择麦冬,撒播量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经计算,撒播草籽面积  $0.07\text{hm}^2$ ,草籽量  $5.60\text{kg}$ 。措施实施时间:2026 年 3 月-2026 年 12 月。

### 5.3.7 水土保持措施工程量

本项目水土保持工程量汇总表见表 5.3-4。

表 5.3-4 水土保持措施工程量汇总表

序号	措施名称	实施位置	单位	水土保持措施总量	实施时间	已实施水保措施量	未实施水保措施工程量
一	建构筑物区						
(一)	工程措施						
1	土地平整	北侧边坡区域	hm <sup>2</sup>	0.38	2025.10-2025.11		0.38
2	表土回覆	北侧边坡区域	m <sup>3</sup>	1143.90	2026.1-2026.2		1143.9
3	混凝土盖板截水沟	北侧边坡坡顶	m	120	2024.8-2024.10	120	
	土方开挖		m <sup>3</sup>	218.4		218.4	
	混凝土		m <sup>3</sup>	122.4		122.4	
4	浆砌块石排水沟	北侧边坡坡脚	m	150	2025.6-2025.7		150
	土方开挖		m <sup>3</sup>	72			72
	浆砌块石		m <sup>3</sup>	48			48
5	混凝土框格骨架护坡	北侧边坡坡面	m <sup>2</sup>	454	2024.10-2024.12	454	
	C30 混凝土		m <sup>3</sup>	307.38		307.38	
(二)	植物措施						
1	生态袋护坡绿化	北侧边坡框格骨架护坡内	m <sup>2</sup>	233.60	2026.8-2026.9		233.6
2	播撒草籽	北侧边坡坡脚平台	hm <sup>2</sup>	0.38	2026.8-2026.9		0.38
3	全面整地	北侧边坡及坡脚区域	hm <sup>2</sup>	0.40	2026.8-2026.9		0.40
(三)	临时措施						
1	临时苫盖	占地裸露区域	hm <sup>2</sup>	0.78	2024.8-2026.12	0.46	0.32
二	道路广场区						
(一)	工程措施						
1	土地平整	道路广场区占地范围内	hm <sup>2</sup>	0.70	2026.8-2026.11		0.70
2	透水铺装	三栋楼北侧	m <sup>2</sup>	1479	2026.9-2026.11		1479
3	雨水管网	三栋楼周边	m	209	2026.8-2026.10		209
4	混凝土排水沟	28 栋西侧、30 栋北侧	m	20	2026.8-2026.10		20
	土方开挖		m <sup>3</sup>	9.8			9.8
	混凝土		m <sup>3</sup>	6.8			6.8
5	雨水收集池	30 栋南侧	座	1	2026.8-2026.10		1
	土方开挖		m <sup>3</sup>	150.33			150.33
	混凝土		m <sup>3</sup>	38.33			38.33

5 水土保持措施

序号	措施名称	实施位置	单位	水土保持措施总量	实施时间	已实施水保措施量	未实施水保措施工程量
(二)	临时措施						
1	临时苫盖	管线施工临时苫盖、道路广场裸露区域苫盖、管线临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.77	2024.8-2026.12	0.31	0.46
2	临时排水沟	道路广场东侧与南侧	m	290	2024.8-2024.9	290	
	土方开挖		m <sup>3</sup>	121.8		121.8	
	混凝土		m <sup>3</sup>	87		87	
3	雨水收集池	项目东南角	座	1	2024.8-2024.9	1	
4	三级沉淀池	车辆冲洗设备下方	座	1	2024.8-2024.9	1	
5	DN300 排水管网	三级沉淀池与雨水收集池之间；临时排水沟与雨水收集池之间	m	50	2024.8-2024.9	50	
6	临时拦挡	管线临时堆土一侧坡脚	m	695.50	2026.8-2026.10		695.50
	编织带填筑及拆除		m <sup>3</sup>	208.65			208.65
三	绿化工程区						
(一)	工程措施						
1	土地平整	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.32	2026.8-2026.10		0.32
2	表土回覆	绿化区域	m <sup>3</sup>	948.58	2026.8-2026.10		948.58
(二)	植物措施						
1	景观绿化	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.32	2026.9-2026.11		0.32
2	全面整地	绿化区域	hm <sup>2</sup>	0.32	2026.9-2026.10		0.32
	栽植乔木		株	65	2026.9-2026.10		65
	栽植灌木		株	58163	2026.9-2026.10		58163
	栽植地被植物		m <sup>2</sup>	1412	2026.9-2026.10		1412
	铺植草皮		m <sup>2</sup>	511	2026.9-2026.10		511
	下凹式绿地（雨水花园）	三栋楼周边	m <sup>2</sup>	490	2026.9-2026.10		490
3	节水灌溉设施	绿化区域	套	1	2026.9-2026.10		1
(三)	临时措施						
1	临时苫盖	绿化区域、节水灌溉管线临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.38	2024.8-2026.12	0.12	0.26
2	临时拦挡	管线临时堆土一侧坡脚	m	1612.50	2026.9-2026.10		1612.50

5 水土保持措施

序号	措施名称	实施位置	单位	水土保持措施总量	实施时间	已实施水保措施量	未实施水保措施工程量
	编织带填筑及拆除		m <sup>3</sup>	483.75			483.75
四	施工生产区						
(一)	工程措施						
1	土地平整	施工生产区占地范围内	hm <sup>2</sup>	0.10	2026.8-2026.10		0.10
(二)	临时措施						
1	临时苫盖	施工生产区占地范围内	hm <sup>2</sup>	0.05	2025.5-2026.12		0.05
五	临时堆土区						
(一)	工程措施						
1	土地平整		hm <sup>2</sup>	0.06	2026.12		0.06
(二)	临时措施						
1	临时排水沟		m	114	2025.12		114
	土方开挖	临时堆土场四周	m <sup>3</sup>	36.48			36.48
2	临时沉沙池	临时排水沟末端	个	1	2025.12		1
	土方开挖		m <sup>3</sup>	3			3
3	临时拦挡	临时堆土场四周坡脚	m	114	2025.12		114
	编织带填筑及拆除		m <sup>3</sup>	34.20			34.20
4	临时苫盖	临时堆土场表面	hm <sup>2</sup>	0.07	2025.12-2026.2		0.07
5	临时种草	临时堆土场表面	hm <sup>2</sup>	0.07	2026.3-2026.12		0.07

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织

本方案水土保持措施是对主体工程设计水土保持措施不足的补充，方案新增水土保持措施均纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，补充的水土流失防治工程应当纳入主体工程同步实施，将新增的水土保持工程补充进施工合同，按要求完成布设。

### 5.4.1 施工条件

按照“三同时”制度，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。水土保持工程均围绕主体工程布设，与主体工程相配合、协调，实行同时施工，在不影响主体工程施工的前提下，可利用主体工程一切施工场地、道路交通、物资供应、供电供水等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

主体工程所在区域道路状况良好，可满足施工材料运输需要。水土保持措施施工用水和用电量相对较小，施工用水可采取市政管道供水；施工用电可由主体工程供电系统统一供应。水土保持措施选用的树种和草种，可由当地园林苗圃基地供应，其现有苗木基本满足植物措施需要。

### 5.4.2 施工方法

方案对主要的水土保持措施施工提出施工要求，主要施工方法如下：

#### 1、工程措施

##### (1) 透水铺装

透水铺装路面由上至下分别为 100mm 厚透水铺装层（铺装面层的花式及颜色由景观设计确定）；30mm 厚 1:3 半干硬性水泥砂浆；150mm 厚水泥稳定碎石混合料；150mm 厚水泥稳定碎石混合料；施工工艺流程为：清扫基层→基层铺设→压实→缓冲层铺设→找平层铺设→压实→道路雨水口施工→面层铺设→初期养护。透水铺装施工方法采用人工铺设、找平。

##### (2) 雨水管网

管线沟槽开挖采用明挖法，具体施工先用挖掘机开挖，底部留 20cm 左右一层，人工清底，沟槽断面采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定；沟槽底部在管道两侧各预留 0.30m 的宽度，以保证工作面及回土夯实机具的行进。管线开挖分段施工，土方堆放于沟槽口上缘外侧 0.5m 外，堆土高度不超过 1.5m。施工后按设计要求对管顶及两侧覆土采用人工夯实的方法回填、压实。

### （3）截排水沟

根据设计要求，使用水准仪、经纬仪等仪器进行精确的测量放线，确定截排水沟的中心线、边线和高程控制点。采用人工或机械开挖，开挖时要按照测量放线的位置和设计的尺寸进行。机械开挖要预留一定厚度（一般为 10-20cm）的余量，由人工进行清理修整，避免超挖。

### （4）表土回覆

施工后期用于绿化区植被恢复覆土，覆土厚度为 0.30m 左右，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，表土回覆完成后在未及时进行苗木栽植的情况下应及时进行苫盖。

### （5）土地平整

对施工现场进行清理，清除杂物、垃圾和障碍物，采用机械设备和工具，如推土机、平地机等对场地进行平整。

## 2、植物措施

### （1）全面整地

全面整地应根据地形条件和用地要求进行整理，同时要考虑排水条件。工程整地处理将对后期植被存活及长势起到至关重要的作用，故应加强整地处理。主要采取整地深翻法和增施肥法。①整地深翻法：对绿化区域土壤进行深耕深松处理。首先削高垫底，然后深耕晒垡，切断毛细管，提高土壤活性，增强保墒抗旱能力，改良土壤的营养状况。深翻整地时段，春宜迟，秋宜早。②增施肥：通过增施肥，提高土壤腐殖质含量，利于团粒结构的形成，从而最终使得栽植植物易于发苗，并长势良好。基施要多施有机质含量高的生物有机肥，减少化肥用量。而化肥尽量不靠近种子，以免增加土壤溶液浓度，影响发芽。追肥根据情况，及时施入，避免过量。

### （2）景观绿化

1) 放线、打号：严格按照绿化工程施工图纸的布局要求，用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，据此进行放样。

#### 2) 苗木栽植

①栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”。

②栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘、外露，同时注意保持深度，适当深栽，超出原土印 2~3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。

踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。种植宜选择在无风的阴天或多云的天气。

③及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。

④浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20~30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。及时浇水 4~5d 后再浇第二遍水，10d 之内要浇第三遍水，干旱无雨季节，要增加浇水的次数。每次浇水后，发现土壤出现裂缝或洞穴后，及时覆土夯实。

### 3) 种草

草本采用人工撒播或铺植草皮的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 1~2cm，撒播后喷水湿润种植区。草皮运输过程中，遇晴天应直接向草皮洒水，避免根系脱水，草皮采用满膛或满坡铺设，边铺设边压实，确保草皮附着土壤，铺设完毕后浇水、踏实。

### 4) 抚育管理

乔灌木种植后，在种植穴周围筑成 10~15cm 的灌水土堰，不漏水。新植苗木在当日浇透第一遍水，一般隔 3~5d 浇第二遍水，再隔 7~8d 浇第三遍水。为了保证植物成活率，管理工作包括洒水、施肥、修剪、清除杂草杂物及垃圾、防治病虫害等。草籽播种后必须立即浇透水，第一次喷水量以入土深度不低于 10cm 为宜，生长初期应经常喷水保持湿润。对缺苗地段进行集中补播，增加植被覆盖度，同时做好病虫害防治工作。

## 3、临时措施

(1) 临时排水沟、沉沙池：根据水土保持工程设计图纸，按施工有关规范施工。

①测量放样。②开挖采用人工开挖的方法进行施工，施工时应严格按照标高、轴线控制桩进行检查，其标高、沟渠几何尺寸、坡度应符合设计要求，并接近沟渠底标高时采用人工进行修整，以免超挖。③沟渠开挖前应采用控制水平板复核管沟的中心线，边线及坡度，确认符合设计要求后方可开挖，开挖时严格按照标高控制桩进行检查，确保标高、坡度符合设计要求。④沟渠开挖到沟底时，在沟底补设临时桩控制标高，防止因多挖而破坏自然土层，一般可在挖至接近标高时留出 10cm 深土层暂时不挖，留至沟渠底夯实施工时清底找平。⑤开挖后进行人工原土夯实，夯实厚度一般为 5cm，以保证沟渠不渗漏和边坡稳定。



(2) 编织袋装土临时拦挡: 采用就近的临时堆土装入编织袋, 边装边砌筑, 相互错开接缝; 砌筑一层装土编织袋, 铺设一层 5cm 碎石土, 边砌边堆置堆土, 使编织袋挡墙和堆土形成一体, 增加墙体的稳定性。

(3) 彩条布苫盖: 要求全面覆盖, 并利用编织袋装土对彩条布压实, 施工结束后拆除、清理。

临时防护工程要求: 施工期各种车辆、运输设备应固定行驶路线, 不得任意开辟道路, 减少对地面的扰动; 明确标识场内交通道路边界, 规范车辆行驶, 减少对原地貌的扰动。临时道路应采取压实、洒水等措施, 减轻水土流失; 合理确定工程的施工期, 避免在暴雨时施工。

### 5.4.3 施工质量要求

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

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)等相关规定, 水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理, 各项措施位置符合规划要求, 规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流, 排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后, 排水沟及护坡等的完好率在 95%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件, 种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种, 当年出苗率与成活率在 95%以上, 三年后保存率在 85%以上。

### 5.4.4 水土保持措施施工进度安排

#### 1. 实施进度安排原则

为充分发挥各种水土保持工程的水保作用, 严格贯彻“三同时”方针, 切实做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用, 施工中应对水保工程的实施进行合理安排。

水土保持措施应与主体工程施工进度相协调; 临时防护工程应与主体工程施工同步实施; 施工场地应及时采取苫盖、排水等措施, 减少裸露时间。

#### 2. 水土保持措施实施进度安排

本项目主体工程已于 2024 年 8 月开工, 计划 2026 年 12 月完工, 总工期 29 个月。

本方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持措施，按照“三同时”原则，以尽量减少工程期间的新增水土流失为目的，合理安排本项目水土保持措施实施进度，水土保持工程实施进度表见表 5.4-1。

5 水土保持措施

表 5.4-1

水土保持措施实施进度安排表

防治措施	措施类型	措施名称	2024年					2025年												2026年											
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
建构筑物区	工程措施	主体工程																													
		土地平整																													
		表土回覆																													
		混凝土盖板排水沟																													
		浆砌块石排水沟																													
		混凝土框格骨架护坡																													
	植物措施	生态袋护坡绿化																													
		播撒草籽																													
		全面整地																													
	临时措施	临时苫盖																													
道路广场区	工程措施	主体工程																													
		土地平整																													
		透水铺装																													
		雨水管网																													
		混凝土排水沟																													
	临时措施	雨水收集池																													
		临时苫盖																													
		临时拦挡																													
绿化工程区	工程措施	临时排水沟、雨水收集池、三级沉淀池、DN300排水管网																													
		主体工程																													
		土地平整																													
	植物措施	表土回覆																													
		景观绿化																													
	临时措施	节水灌溉设施、全面整地																													
临时堆土区	工程措施	临时苫盖																													
		临时拦挡																													
	临时措施	主体工程																													
		土地平整																													
		临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡																													
		临时苫盖																													
	临时措施	临时种草																													

注：蓝色填充表示主体工程施工进度，黄色填充表示工程措施实施进度，绿色填充表示植物措施实施进度，橘色填充表示临时措施实施进度。

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，水土保持监测范围面积为1.96hm<sup>2</sup>。监测单元划分原则上与工程水土流失防治分区一致，即划分为：构筑物区、道路广场区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区等5个监测分区。

#### 6.1.2 监测时段

为及时了解和掌握工程建设中水土流失状况及水土保持措施实施效果，水土保持监测应与主体工程同步实施。根据主体工程施工进度安排，结合水土保持措施特点，本项目水土保持监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即2024年8月至2027年12月，共计41个月。实际监测需结合工程实际对2025年5月之前已开工时间段开展补充调查监测，2025年5月至2027年12月之间的水土保持监测工作，应按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求，从扰动水土流失影响因素、水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害四方面开展现场水土保持监测。项目区降雨大多集中在5月~9月，降雨量大、持续时间长，每年5月~9月为重点监测时段。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

本项目水土保持监测内容主要包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

##### （1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

进行施工扰动前的本底补充监测，收集项目区地形地貌、地面组成物质、气象水文、土壤植被、土地利用现状等基本信息。水文气象因子监测包括降雨量，气温、风等（可参照当地气象监测资料），水位、流量、泥沙量及水系的变化情况。水土流失因子监测包括调查地形地貌、植被、地表组成物质及其扰动变化情况。地表组成物质及土地利用类型可按GB/T 51297-2018附录B统计。

##### （2）扰动土地情况监测

主要包括项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防

治责任范围变化情况，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、临时堆土量的堆放及变化情况。

建设项目的永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地的面积则随着项目进展有一定变化，防治责任范围变化情况监测主要是通过监测用地红线内永久、临时占地的面积，确定工程建设过程中水土流失防治责任范围面积。扰动土地情况监测包括扰动土地面积，占地土地利用类型，占压和损毁原地表、植被以及损坏水土保持设施数量等。同时监测工程土石方挖填数量、临时堆土场占地面积、临时堆土数量及堆放方式及其变化以及项目区林草植被覆盖度、地表径流变化情况等。通过水土保持监测及时了解和掌握水土保持方案实施和工程区水土流失动态变化情况。

本项目需重点监测各工程区土石方挖填数量、临时堆土数量及其处理方式，包括临时堆土场的占地面积、数量、堆放方式及其变化情况。

### （3）水土流失状况监测

重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等，包括：

- 1) 水土流失类型、形式、面积、分布与强度；
- 2) 各监测分区及其重点对象、重点部位的土壤流失量。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量，如建构筑物区的土壤流失量及临时堆土的土壤流失量。

### （4）水土流失防治成效监测

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等，包括：

- 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化境发挥的作用。

### （5）水土流失危害监测

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等，包括：

- 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量与程度；
- 2) 水土流失对周边重要设施、市政管网等造成的危害。

## 6.2.2 监测方法与频次

### 6.2.2.1 监测方法

按照监测与评价标准及相关文件要求,结合工程实际情况和监测内容及重点,本工程主要采取地面观测、实地量测、调查巡查、卫星遥感监测、无人机遥感、资料分析相结合的方法。根据项目各施工区不同特点及监测内容采取不同的监测方法,具体如下:

#### (1) 地面观测

地面观测法主要是针对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测,利用确定的地面监测点位进行定位观测。本工程定位地面观测宜采用沉沙池法和简易观测场。

①沉沙池法:沉沙池法是利用本方案设计的汇流出口处的沉沙池观测相应汇流区的水土流失量。选择汇流出口处的沉沙池,永久性和临时性的均可,观测每次降雨产生的池内泥沙淤积量,并通过计算上游排水沟的推移质量的沉沙池出口流失的悬移质量,最终确定次降雨该汇流区域产生的水土流失量,流失量等于上述三项之和。沉沙池法需观测沉沙池出口径流流速、悬移质含量。

在每场降雨结束后(主要是雨季),观测场地排水径流量和泥沙量,采用标准取样器取出混水水样,经过滤烘干后,称重得水量和泥量。系列侵蚀产沙量数据用以反映施工场地水土流失的变化情况。

②简易水土流失观测场:在汛期前将直径5~10mm、长500~1000mm、类似钉子形状的钢钎,根据坡面面积,按一定距离分上中下、左中右纵横各3排、共9根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面,钉帽与坡面齐平,并应在钉帽上涂上红漆,编号登记入册。坡面面积较大时,钢钎应适当加密。每次大暴雨之后和汛期終了,观测钉帽距地面高度,计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

计算公式采用:  $A=ZS/1000\cos\theta$

式中: A 为土壤侵蚀量 ( $m^3$ ); Z 为侵蚀厚度 (mm); S 为水平投影面积 ( $m^2$ );  $\theta$  为斜坡坡度值。

#### (2) 实地量测

实地量测法是通过工程现场实地调查、量测确定工程扰动土地面积、土壤流失面积、水土保持措施实施数量、水土流失防治效果等。

实地量测需要定期采取全区域调查的方式,通过现场实地勘测,采用GPS、相机、标杆、尺子、测距仪等工具,按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个

单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）、水土保持措施实施情况。各项水土保持措施实施后，利用标准样地法监测水土流失防治效果。

### （3）调查巡查

1）地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、线路调查、地形测量等方法，应用对地形和植被的变化进行监测。

#### 2）场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

#### 3）项目挖方、填方数量，临时堆土数量和堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆土数量和堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、临时堆土高等采用地形测量法。

#### 4）水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》中规定的方法进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化，林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用及水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查监测为主。

6）水土流失防治效果的监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

7）水土保持措施的保土效益、拦渣效益通过量测实际临时堆土量进行计算。

### （4）遥感监测

本项目采用遥感监测方法能够更全面、准确的获取水土流失背景数据和监测数据，缩短工作周期，提高成果精度，并且可对项目建设区进行水土流失动态监测。本项目已于2024年8月开工，在开工建设至委托监测工作期间的水土保持监测数据主要采用历史影像遥感解译监测法。对1:1万的数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。本工程拟采用空间分辨率不低于1m的高分辨率遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查、获取施工前各水土流失类型区和土壤侵

蚀等级的分布、面积和空间特性数据。水土保持遥感监测应按照资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。资料准备时，应选择性的搜集已有成果资料，包括项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。基础地理信息数据应根据监测成果精度要求，选择对应的比例尺收集。

#### （5）无人机遥感

无人机遥感监测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。通过无人机遥感可以快速获取工程建设过程中各分区、各时段的全部图像信息。包括工程建设情况，土地扰动情况、措施布设情况等。

#### （6）应急监测

在常规监测之外，针对重大监测源和突发性重大水土流失事件情况，制定应急监测预案，设立应急监测机构，配备经验丰富、技术全面的监测人员，采用快速反应、测量准确的三维激光测量、远程监控、卫星遥感、无人机等先进技术，确保应急监测工作的实时性、高效性。应急监测机构和人员在突发性重大水土流失事件发生后 10 天内及时入场补测，并向建设单位和水行政主管部门提供原始影像和解析数据，以达到对水土流失突发事件的快速反应的目的，及时为相关单位和部门的应急决策提供科学依据。

#### 6.2.2.2 监测频次

根据项目工程特点，本项目应采用遥感监测方法对项目已开工时段进行一次补充调查，摸清工程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情况。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；地表组成物质在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（降水量、平均风速、风向等）每月统计1次。

##### （2）扰动土地情况

地表扰动情况：各防治分区每月监测1次，对各防治分区的地表扰动面积进行监测。

##### （3）水土流失状况



水土流失状况监测包括调查土壤侵蚀的形式、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量，应每月监测1次，发生强降水等情况后及时监测。

#### (4) 水土流失防治成效

工程措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定，工程措施和植物措施实施情况及防治效果至少每季度监测1次；临时措施在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料，临时措施实施情况及防治效果至少每月监测1次。

#### (5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况监测一并开展；若遇灾害事件，则发生后1周内完成监测工作。

### 6.3 点位布设

根据监测与评价标准中监测点布设原则和选址要求，在实地查勘基础上，针对项目区工程特点、施工规划布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本方案共布设9个监测点，其中工程措施监测点3处，植物措施监测点2处，土壤流失量监测点4处。后期可根据实际工作开展，适时调整监测点的数量与位置。

监测点位及监测方法、监测内容见表6.3-1。

表 6.3-1 监测点位及监测方法、监测内容一览表

监测分区	监测点布设		监测内容、方法					
	工点名称	监测点位置	工程措施监测点	植物措施监测点	土壤流失量监测点	小计	监测内容	监测方法
建构筑物区	北侧边坡	坡面	1	1		2	工程措施运行情况，植物措施施工情况及植被生长情况	调查法、标准样地法、无人机遥感法
	北侧边坡	坡脚排水沟末端			1	1	水土流失情况	沉沙池法
道路广场区	道路管线	28栋西侧道路	1		1	2	工程措施运行情况、水土流失情况	调查监测法、实地量测法、无人机遥感法
绿化工程区	景观绿化	29栋周边绿化区域		1	1	2	水土流失情况、植物措施施工情况及植被生长情况	标准样地法、调查法、无人机遥感法
施工生产区	施工生产区域	办公楼	1			1	工程措施实施情况	实地量测法、无人机遥感法
临时堆土区	临时堆土场	临时堆土场边坡			1	1	水土流失情况	简易观测场法
合计			3	2	4	9		

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 实施条件

#### 6.4.1.1 监测设施设备

根据监测内容和监测方法落实监测点位置和监测设施设备，监测设施、监测设备均由监测单位提供。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卷尺、钢钎、采样工具等消耗性材料，便携笔记本电脑、坡度仪、无人机、数码相机以及机械天平等，并购置遥感影像资料进行解译。

#### 6.4.1.2 监测机构及人员配备

##### （1）监测项目部组建

为确保本工程监测工作顺利开展，监测单位应设立监测项目部。监测单位应及时将项目部组建情况报送建设单位，并按照相关规定编制水土保持监测实施方案。

##### （2）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。

##### （3）人员配备及岗位职责

本项目水土保持监测项目部下设总监测工程师、监测工程师等岗位，共安排3人，各岗位职责为：

①总监测工程师为项目负责人，全面负责项目监测工作的组织领导及统筹安排，协调各方技术工作，审定相关技术成果，联络建设单位和施工单位，协助向水行政主管部门报送监测成果，签署有关文件等；组织编制监测实施方案，开展人员培训，质量检查和控制，数据汇总分析，审核监测季报、年报、总结报告；

②监测工程师负责具体监测工作，包括开展定位地面观测、调查监测、遥感监测、试验分析等，完成各项监测任务，配合做好水土保持专项验收，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季报、年报、总结报告和监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

### 6.4.2 监测成果

监测单位应该严格按照《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）要求，提交水土保持监测实施方案、监测季度报告表、监测总结报告、观测量测及调查数据、图件及影像资料等监测成果。

#### （1）报送要求

在监测单位进场后，应及时进行现场查勘、调查和补充监测，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。项目建设期内及时按要求开展监测工作，定期整理监测资料数据并汇编成册，编制监测季度报告表，并于每季度第一个月报送上季度的水土保持监测季度报告表至所在流域管理机构，同时抄送江苏省水行政主管部门，并将监测中发现的问题及时通报各参建单位；因降雨或人为原因发生严重水土流失危害事件的，应于事件发生后1周内报送有关情况；项目建设期间自觉接受水土保持监督管理部门的监管和指导。监测任务完成后，及时对监测资料和成果进行统计、整理和分析，竣工验收时提交水土保持监测总结报告，并按照水保验收相关规定公示监测总结报告，与验收报告一并完成向水行政主管部门的验收报备。

#### （2）成果要求

1）监测成果包括监测实施方案、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

①监测实施方案：合同签订生效后30天内，根据相关行业的规定和工程进展情况编制、修改及完善监测计划及实施细则，根据工程实际情况编制详细的监测实施方案并提交建设单位。

②监测季度报告表：全面反映季度监测过程及监测结果，主要内容包括：季度内项目区水土流失情况、水土保持工作情况、水土流失防治措施实施情况（数量、质量及进度）、特别是因项目建设造成的水土流失及其防治情况、以及造成的水土流失危害、存在的问题和建议等。

③监测总结报告：监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告，对防治责任范围、扰动土地情况、弃渣情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价，应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

④图件和照片：附图包括项目区地理位置图、水土流失防治责任范围图、监测分

区及监测点布设图。影像资料包括照片集和影音资料，照片集应包含监测项目部和监测点照片。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比，同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片标注拍摄时间。

⑤监测附件：包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函。

上述报送的监测报告书和报告表等成果均要加盖建设单位、监测单位公章，并由水土保持监测项目负责人签字。

### （3）监测三色评价

监测单位应依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是建设单位落实各参见单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以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，定量评价和定性分析相结合来进行量化打分。

### （4）档案管理

应按照档案管理相关规定建立监测技术档案，内容包括：①水土保持的监测记录文件；②水土保持设施的设计及建设文件；③监测设备及仪器的校验文件；④各项监测成果（监测实施方案、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料）；⑤其它与监测工作有关的技术文件资料等。

## 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

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策、法规。

(2) 凡治理因工程建设造成水土流失所采取的措施和所需费用，均列入工程水土保持投资，投资估算包括新增水土保持工程投资和主体工程已有的具有水土保持功能工程的投资。

(3) 价格水平年与主体工程一致，已完工项目以结算价格为准，未实施部分以 2025 年 1 季度市场价格为准。

(4) 投资估算的基础单价及取费与主体工程一致，未明确规定的按照南京市 2024 年材料信息发布材料价格和《水利部关于发布（水利工程设计概（估）算编制规定）及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 号）或其他行业、地方标准计算。

(5) 水土保持投资费用构成按《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》执行。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布（水利工程设计概（估）算编制规定）及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 号）；

(2) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8 号，2014 年 1 月 29 日）；

(3) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886 号，2014 年 5 月 7 日）；

(4) 主体有关单价、费率及相关文件资料。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 基础单价

###### (1) 人工预算单价

本方案水土保持工程人工工资与主体工程人工费标准一致，根据《省住房和城乡建设厅关于发布 2025 年上半年建设工程人工工资指导价的通知》，江苏省人工单价为 13.875 元/小时。

## (2) 水电价格

水电价格与主体工程保持一致，南京市施工用水价格为 3.40 元/m<sup>3</sup>，施工用电价格为 0.53 元/(kW·h)。

## (3) 主要材料价格

材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等以不含增值税价格计列；对于主体已有的主要材料预算价格，水土保持工程直接采用。主要材料预算价格汇总表详见附表 2。

## (4) 施工机械使用费

施工机械使用费根据主体工程施工机械台时费定额计算，对于定额缺项的施工机械参考《水利工程施工机械台时费定额》附录和相关行业的施工机械台时费定额，见附表 3。

### 7.1.2.2 工程植物措施单价编制

水土保持工程措施及植物措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金等五部分组成。

#### (1) 直接费

由基本直接费、其他直接费组成。

##### 1) 直接费

人工费、材料费、机械使用费三项之和。

##### 2) 其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他，按直接费乘以其他直接费率计算。工程措施取基本直接费的 3.6%，植物措施取 2.0%，土地整治取 2.0%。

#### (2) 间接费

按直接工程费乘以间接费率计算。工程措施中的土方工程费率取 5%，石方工程费率取 8%，混凝土工程费率取 7%，基础处理工程费率取 10%，其他工程费率取 7%，植物措施费率取 6%。

#### (3) 利润

按直接费与间接费之和的 7% 计算。

#### (4) 材料补差

材料补差指根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗

量，计算的相关材料费用的补差金额。

#### (5) 税金

按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

### 7.1.2.3 水土保持投资估算编制

本方案水土保持投资估算以《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》为主要依据，并根据国家有关水土保持的标准、规范、规程，结合本工程具体情况进行编制。水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费组成。

#### (1) 工程措施

按方案设计的工程量乘以相应的工程单价进行编制。

#### (2) 植物措施

按方案设计的工程量乘以相应的工程单价进行编制。

#### (3) 监测措施

监测措施包括水土保持监测和弃渣场稳定监测，本项目不涉及弃渣场监测，水土保持监测土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。建设期观测运行费，按主体土建投资合计为基数，按照《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》计算。

#### (4) 施工临时工程

由临时防护工程、其他临时防护工程和施工安全生产专项三部分组成。其中临时防护措施按方案设计工程量乘以单价计算，其他临时防护工程按工程措施投资的 2.0% 计算，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 2.5% 计算。

#### (5) 独立费用

包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测及设计费等 3 项。

①建设管理费：包括项目经常费和技术咨询费，按一至四部分之和的 2% 计算。水土保持竣工验收费主要结合市场价格计列，本项目取 35 万元。

②科研勘测设计费：指为生产建设项目水土保持工程所发生的科研、勘测设计及水土保持方案编制等费用。本项目水土保持方案编制费用 19.20 万元。

③工程建设监理费：根据国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号文的规定结合实际工作量核算。

### （5）预备费

基本预备费按一至五部分投资合计数的 10% 计取。

### （6）水土保持补偿费

根据《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8 号），项目属于学校建设项目，水土保持补偿费属于免征情形。

#### 7.1.2.4 投资估算成果

本项目水土保持总投资 714.52 万元，其中工程措施费 249.17 万元、植物措施费 127.81 万元、监测措施费 63.65 万元、施工临时工程费 63.16 万元、独立费用 145.79 万元（含水土保持监理费 50 万元，水土保持竣工验收费 35 万元）、基本预备费 64.96 万元、水土保持补偿费免征。

其中，主体设计已列水保投资 406.48 万元（工程措施费 249.04 万元，植物措施费 124.86 万元，施工临时工程费 9.57 万元，基本预备费 23.01 万元），方案新增水保投资 308.05 万元（工程措施费 0.13 万元，植物措施费 2.95 万元，监测措施费 63.65 万元，施工临时工程费 53.59 万元、独立费用 145.79 万元、基本预备费 41.95 万元）。

截至目前，项目已实施水保投资 255.89 万元，后续待实施水保投资 458.63 万元。

分年度投资中，2024 年水土保持投资 241.67 万元，2025 年水土保持投资 118.73 万元，2026 年投资 329.80 万元，2027 年水土保持投资 24.32 万元。

详见表 7.1-1 ~ 表 7.1-7，单价分析表详附表 4。



## 7 水土保持投资估算及效益分析

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	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	主体已有投资	方案新增投资	已实施投资	后续实施投资	合计
一	第一部分 工程措施	249.17			249.04	0.13	167.65	81.52	249.17
1	建构筑物区	172.56			172.56		167.65	4.91	172.56
2	道路广场区	73.57			73.57			73.57	73.57
3	绿化工程区	2.92			2.92			2.92	2.92
4	施工生产区	0.08				0.08		0.08	0.08
5	临时堆土区	0.05				0.05		0.05	0.05
二	第二部分 植物措施	127.81			124.86	2.95		127.81	127.81
1	建构筑物区	2.68				2.68		2.68	2.68
2	绿化工程区	125.12			124.86	0.26		125.12	125.12
三	第三部分 监测措施	57.50	6.14			63.65		63.65	63.65
1	土建设施	0.05				0.05		0.05	0.05
2	设备及安装		6.14			6.14		6.14	6.14
3	建设期观测费	57.45				57.45		57.45	57.45
四	第四部分 施工临时工程	63.16			9.57	53.59	19.67	43.49	63.16
1	建构筑物区	3.65				3.65	1.84	1.81	3.65
2	道路广场区	19.81			9.57	10.24	10.81	9.00	19.81
3	绿化工程区	16.78				16.78	0.48	16.30	16.78
4	施工生产区	0.28				0.28		0.28	0.28
5	临时堆土区	1.54				1.54		1.54	1.54
6	其他临时工程	8.81				8.81	2.73	6.08	8.81
7	施工安全生产专项	12.29				12.29	3.81	8.47	12.29
五	第五部分 独立费用			145.79		145.79	48.23	97.56	145.79
1	建设单位管理费			45.08		45.08	13.99	31.09	45.08
2	工程建设监理费			50.00		50.00	18.50	31.50	50.00
3	科研勘测设计费			50.71		50.71	15.74	34.97	50.71
第一至五部分合计		497.64	6.14	145.79	383.47	266.10	235.54	414.02	649.57
六	基本预备费				23.01	41.95	20.35	44.61	64.96
七	水土保持补偿费								
八	水土保持总投资	497.64	6.14	145.79	406.48	308.05	255.89	458.63	714.52

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 (万元)
一	工程措施				249.17
(一)					172.56
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.38	8000	0.31
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	1143.90	28.08	3.21
3	混凝土盖板截水沟	m	120		8.75
	土方开挖	m <sup>3</sup>	218.40	11.93	0.26
	混凝土	m <sup>3</sup>	122.40	693.52	8.49
4	浆砌块石排水沟	m	150		1.39
	土方开挖	m <sup>3</sup>	72	11.93	0.09
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	48	271.48	1.30
5	混凝土框格骨架护坡	m <sup>2</sup>	454	3500	158.90
(二)	道路广场区				73.57
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.70	8000	0.56
2	透水铺装	m <sup>2</sup>	1479	450	66.56
3	雨水管网	m	209	150	3.14
4	混凝土排水沟	m	20		0.48
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.80	11.93	0.01
	混凝土	m <sup>3</sup>	6.80	693.52	0.47
5	雨水收集池	座	1		2.84
	土方开挖	m <sup>3</sup>	150.33	11.93	0.18
	混凝土	m <sup>3</sup>	38.33	693.52	2.66
(三)	绿化工程区				2.92
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.32	8000	0.25
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	948.58	28.08	2.66
(四)	施工生产区				0.08
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.10	8000	0.08
(五)	临时堆土区				0.05
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.06	8000	0.05

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 (万元)
二	植物措施				127.81
(一)	建构筑物区				2.68
1	生态袋护坡绿化	m <sup>2</sup>	233.60	92.34	2.16
2	播撒草籽 (麦冬)	hm <sup>2</sup>	0.38	4959.04	0.19
3	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.40	8365.95	0.34
(三)	绿化工程区				125.12
1	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.32	3000000	94.86
2	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.32	8365.95	0.26
3	节水灌溉设施	套	1	300000	30.00

表 7.1-4 监测措施估算表

序号	内容	单位	数量	单价	折旧	合计 (元)
三	水土保持监测					636456.50
1	土建设施					500
	沉沙池	个	1	利用既有		

序号	内容	单位	数量	单价	折旧	合计（元）
	简易水土流失观测场	个	1	500		500
2	消耗性材料					514
	50m 皮尺	个	2	100		200
	5m 卷尺	个	2	5		10
	直径 0.6cm 钢钎	根	18	5		90
	采样工具	套	1	150		150
	温度计	个	2	12		24
	湿度计	个	2	20		40
3	设备使用费					61442.5
	电子天平	台	1	160	25%	40
	台秤	台	1	170	25%	42.5
	烘箱	台	1	330	25%	82.5
	便携式浊度仪	台	1	495	50%	247.5
	自计雨量计	个	1	780	50%	390
	坡度仪	个	1	30	50%	15
	手持式 GPS 定位仪	个	1	750	30%	225
	土壤水分仪	个	1	1500	30%	450
	计算机	台	1	8000	20%	1600
	摄相机	台	1	5000	30%	1500
	数码照相机	台	1	3000	15%	450
	无人机	台	1	10000	30%	3000
	监测车辆（越野车）	年	2.67	20000	含路费油费	53400
4	遥感监测	项				40000
	购买航片	次	2	10000		20000
	遥感图像解译	次	2	10000		20000
5	水土保持监测人员	（人/年）				534000
	监测工程师	（人/年）	2.67	70000		373800
	监理员	（人/年）	2.67	60000		160200

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（万元）
四	施工临时工程				63.16
（一）	建构筑物区				3.65
1	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.78		3.65
	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.46	39900	1.84
	彩条布苫盖	hm <sup>2</sup>	0.32	56627.25	1.81
（二）	道路广场区				19.81
1	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.77		3.84
	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.31	39900	1.24
	彩条布苫盖	hm <sup>2</sup>	0.46	56627.25	2.61
2	临时排水沟	m	290		6.18
	土方开挖	m <sup>3</sup>	121.8	11.93	0.15
	混凝土	m <sup>3</sup>	87	693.52	6.03
3	雨水收集池	座	1	9800	0.98
4	三级沉淀池	座	1	13600	1.36
5	DN300 排水管网	m	50	210	1.05

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
6	临时拦挡	m	695.50		6.40
	编织带填筑及拆除	m <sup>3</sup>	208.65	306.57	6.40
（三）	绿化工程区				16.78
1	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.38		1.95
	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.12	39900	0.48
	彩条布苫盖	hm <sup>2</sup>	0.26	56627.25	1.47
2	临时拦挡	m	1612.50		14.83
	编织带填筑及拆除	m <sup>3</sup>	483.75	306.57	14.83
（四）	施工生产区				0.28
1	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.05		0.28
	彩条布苫盖	hm <sup>2</sup>	0.05	56627.25	0.28
（五）	临时堆土区				1.54
1	临时排水沟	m	114		0.04
	土方开挖	m <sup>3</sup>	36.48	11.93	0.04
2	临时沉沙池	个	1		0.01
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3	19.38	0.01
3	临时拦挡	m	114		1.05
	编织带填筑及拆除	m <sup>3</sup>	34.2	306.57	1.05
4	临时苫盖	hm <sup>2</sup>	0.07		0.41
	彩条布苫盖	hm <sup>2</sup>	0.07	56627.25	0.41
5	临时种草	hm <sup>2</sup>	0.07	4959.04	0.04
（六）	其他临时工程			2%	8.81
（七）	施工安全生产专项			2.50%	12.29

表 7.1-6 独立费用计算表

编号	项目名称	编制依据	计算公式	合计（万元）
独立费用	建设管理费	根据《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》，结合实际工作量核算；水土保持竣工验收费按市场价格计列，本项目取 35 万元。	$(①+②+③+④) \times 2.0\% + \text{水土保持竣工验收费}$	45.08
	工程建设监理费	根据国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号文的规定，并按实际工作量核算。	内插法并结合实际计列	50
	科研勘测设计费	③科研勘测设计费：科研勘测设计费包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费，工程科学研究试验费按一至四部分投资合计的 0.3% 计列；施工图阶段水土保持设计费按照实际合同价计列；水土保持方案编制费按照合同价计列。	$(①+②+③+④) \times 0.3\% + \text{施工图阶段水土保持设计费} + \text{水土保持方案编制费}$	50.71
	小计			145.79

表 7.1-7 水土保持投资分年度安排表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
一	第一部分 工程措施	249.17	167.65	1.69	79.83	
1	建构筑物区	172.56	167.65	1.69	3.21	
2	道路广场区	73.57			73.57	
3	绿化工程区	2.92			2.92	
4	施工生产区	0.08			0.08	
5	临时堆土区	0.05			0.05	

序号	工程或费用名称	合计	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
二	第二部分 植物措施	127.81			127.81	
1	建构筑物区	2.68			2.68	
2	绿化工程区	125.12			125.12	
三	第三部分 监测措施	63.65		17.00	22.32	24.32
1	土建设施	0.05		0.05		
2	设备及安装	6.14		1.54	2.30	2.30
3	建设期观测费	57.45		15.41	20.02	22.02
四	第四部分 施工临时工程	63.16	17.08	14.74	31.33	
1	建构筑物区	3.65	1.15	1.50	1.00	
2	道路广场区	19.81	10.34	2.84	6.63	
3	绿化工程区	16.78	0.30	1.15	15.33	
4	施工生产区	0.28		0.11	0.17	
5	临时堆土区	1.54		1.23	0.31	
6	其他临时工程	8.81	2.21	3.30	3.30	
7	施工安全生产专项	12.29	3.08	4.60	4.60	
五	第五部分 独立费用	145.79	36.58	60.96	48.24	
1	建设单位管理费	45.08	11.31	16.88	16.88	
2	工程建设监理费	50.00	12.55	18.73	18.73	
3	科研勘测设计费	50.71	12.73	25.36	12.63	
第一至五部分合计		649.57	221.32	94.40	309.53	24.32
六	基本预备费	64.96	20.35	24.33	20.28	
七	水土保持补偿费					
八	水土保持总投资	714.52	241.67	118.73	329.80	24.32

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 防治效果分析

本项目扰动地表面积为  $1.96\text{hm}^2$ ，工程建设对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施，本方案水土保持措施防治面积主要包括土地整治、护坡工程等工程措施和植物措施面积。本项目设计水平年各防治分区采取水土保持措施面积一览表见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持措施面积一览表 单位  $\text{m}^2$

防治分区	扰动地表面积	水土流失面积	工程措施面积	建筑物、场地道路硬化面积	可恢复林草植被面积	植物措施面积
建构筑物区	7800.06	7800.06	376.40	3244.87	4178.79	4046.60
道路广场区	7004.72	7004.72	1485.00	5519.72		
绿化工程区	3161.94	3161.94			3161.94	3161.94
施工生产区	989.03	989.03		989.03		
临时堆土区	599.85	599.85		599.85		
合计	19555.60	19555.60	1861.40	10353.47	7340.73	7208.54

#### (1) 水土流失治理度

本项目水土流失面积为  $19555.60\text{m}^2$ ，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，水土流失治理达标面积为  $19423.41\text{m}^2$ 。

经计算，水土流失治理度为 99.32%，能够达到 98%的防治目标。

### （2）土壤流失控制比

本项目位于南方红壤区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，采取水土保持措施后，裸露面得到治理，增加土壤入渗，减少地表径流，减轻土壤侵蚀，使项目区土壤侵蚀模数下降到  $466.49\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经计算，土壤流失控制比为 1.07，能够达到 1.0 的防治目标。

### （3）渣土防护率

本项目绿化回覆的表土集中堆放在临时堆土区采取排水、沉沙、临时拦挡、苫盖措施，各类管线开挖临时堆土沿管线一侧堆放，并采取后期临时拦挡、苫盖措施，无永久弃渣。经计算，本项目临时堆土总量为  $7132.19\text{m}^3$ ，实际挡护数量为  $7079.50\text{m}^3$ ，渣土防护率为 99.26%，可达到 99%的防治目标。

### （4）表土保护率

本项目绿化回覆的表土来源于南京大学仙林校区学生宿舍楼第 31~32 幢项目，剥离表土集中堆放，本方案对用于本项目后期绿化覆土的 0.21 万  $\text{m}^3$  表土布设临时拦挡、排水、沉沙、苫盖、种草等措施，保护的表土数量为 0.20 万  $\text{m}^3$ ，表土保护率为 95.58%，可达到 92%的防治目标。

### （5）林草植被恢复率

项目除对绿化工程区采取乔灌草结合绿化外，对建构筑物区框格梁护坡内采取生态袋绿化，并对北侧边坡坡脚平台采取撒播草籽绿化，尽可能提高林草植被恢复面积。本项目林草植被面积  $7208.54\text{m}^2$ ，可恢复林草植被面积  $7340.73\text{m}^2$ ，林草植被恢复率为 98.20%，林草植被恢复率可达到 98%的防治目标。

### （6）林草覆盖率

本项目水土流失防治责任范围  $19555.60\text{m}^2$ ，林草植被面积  $7208.54\text{m}^2$ ，经计算，林草覆盖率为 36.86%，可达到 27%的防治目标。

综上，本方案实施后，到设计水平年水土流失治理达标面积  $19423.41\text{m}^2$ ，林草植被建设面积  $7208.54\text{m}^2$ ，保护的表土量 0.2 万  $\text{m}^3$ ，项目区土壤侵蚀模数可降到  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$  以下。预测工程建设造成水土流失总量 147.06t，采取防治措施后可减少水土流失量 113.58t。到方案设计水平年时，本工程水土流失防治标准六项指标设计值均达标，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治效果达标情况汇总表

目标值		计算依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积	m <sup>2</sup>	19423.41	99.32%	达标
		水土流失总面积	m <sup>2</sup>	19555.60		
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.07	达标
		侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> ·a	466.49		
渣土防护率 (%)	99	实际挡护数量	m <sup>3</sup>	7079.50	99.26%	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	m <sup>3</sup>	7132.19		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	m <sup>3</sup>	2000	95.58%	达标
		可剥离表土总量 (借方)	m <sup>3</sup>	2092		
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积	m <sup>2</sup>	7208.54	98.20%	达标
		可恢复林草植被面积	m <sup>2</sup>	7340.73		
林草覆盖率 (%)	27	林草植被面积	m <sup>2</sup>	7208.54	36.86%	达标
		工程建设区总面积	m <sup>2</sup>	19555.60		

本方案在施工期对临时堆土等采取了拦挡和苫盖等临时防护措施,使得侵蚀程度大幅度降低;在自然恢复期,硬化部分不再产生土壤流失,各项水土保持措施已经布设到位,正在逐步发挥作用,侵蚀程度逐步减小,防治效果较为显著。随着项目区人为扰动因素的停止和防治措施逐步发挥作用,工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定,达到预期防治目标。到方案设计水平年,水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标均达到或超过方案制定的目标值,起到了较好的生态效益。

### 7.2.2 生态效益分析

本水土保持方案实施后,使本工程水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失得到有效治理。根据水土保持措施实施效果分析测算,防治责任范围内水土流失治理度达到 99.32%,土壤流失控制比达到 1.07,渣土防护率达到 99.26%,表土保护率达到 95.58%,林草植被恢复率达到 98.20%,林草覆盖率达到 36.86%。

通过本方案的实施,将有效地控制项目建设造成的水土流失,生态环境将得到有效保护,主体工程完工后,路面等已经硬化,基本不再产生土壤流失,布设植物措施的区域经过植被生长恢复期,林草覆盖率会大大提高有利于生态环境的恢复和改善,对于全面落实生态文明建设理念、建设资源节约型和环境友好型和谐社会的战略思想,具有重要的意义。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

本工程已于 2024 年 8 月开工，根据建设单位的资料分析，建设单位在建设过程中安排专人负责水土保持工作。本工程水土保持管理实行责任制，工程项目管理部作为业主职能部门，将牵头组织设计、监理、施工等参建各方负责人，为水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。工程建设过程中，根据建设的实际情况，对建设过程中的主体工程和水土保持工作采取了严格的管理，保证了各项水土保持措施落到了实处，并减少了工程建设过程中的水土流失，避免了水土流失危害。

本方案批复后，建设单位应加强项目资料整编，与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。建设单位应认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针，建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。建设单位在后期应经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，与地方水行政主管部门保持密切联系，自觉接受并积极配合其监督检查，确保水土保持措施落到实处，并最终顺利通过竣工验收。

### 8.2 后续设计

根据《中华人民共和国水土保持法》《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》，建设单位将依据批准的水土保持方案把新增的水土保持措施纳入主体工程设计中，本工程水土保持方案批复后，建设单位要求主体设计单位南京大学建筑规划设计研究院有限公司进行相应阶段的水土保持施工图优化，以便使水土保持措施能够按设计要求顺利实施，并按有关规定实施验收。

根据设计资料，主体设计已将部分水土保持工程纳入设计中，设计单位应进一步分区复核土石方平衡、水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局和水土保持措施工程量，复核还未开工项目的施工图，核算并完善水土保持工程量和投资预算。在施工图阶段，如主体工程设计变更应同时进行水土保持措施变更设计，且须报经原批准单位同意，按规定程序报批。



### 8.3 水土保持监测

根据《水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》要求，2025 年 5 月 23 日，建设单位采用公开招标的方式选择水土保持监测单位，确定江苏省水利勘测设计研究院有限公司为本项目水土保持监测单位。监测单位进场后应及时补充调查监测，补充编制监测实施方案，对监测成果进行综合分析，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，及时提出有关水土保持的整改意见，在监测季报等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，同时按时提交监测季报报送长江水利委员会，为建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失提供参考，为地方各级水行政主管部门实施监管提供重要依据。监测成果应当公开，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。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持设施竣工验收时，监测单位按要求提交水土保持监测总结报告、监测季报、监测年报、监测点位和影像资料。监测单位在监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至建设单位存档。监测单位在监测过程中发现可能发生水土流失危害情况的，及时向生产建设单位报告；发现可能发生严重水土流失危害情况的，及时向生产建设单位、当地水行政主管部门报告。针对项目施工过程中存在的水土保持问题，及时向生产建设单位提出控制水土流失的意见建议。

### 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）相关要求，本工程主体监理单位江苏建科工程咨询有限公司应按照国家水土保持监理标准和规范开展水土保持监理工作。

根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，承担水土保持监理的单位及人员应当根据国家建设监理的有关规定和标准规范规程、批准的水土保持方案及工程设计文件，以及工程施工合同、监理合同等开展监理工作。主体监理单位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现场监督检查、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的水土保持工作，并按要求编制水土保持监理规划、监理细则，已及时向生产建设单位提交监理月报。本方案批复后，监理单位应及时调整监

理规划与监理实施细则，在监理过程中，将出现的问题及时向建设单位汇报，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受各级水行政主管部门的监督检查，定期将监理成果向建设单位。监理单位要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量。在水土保持设施验收时，监理单位需提交水土保持监理报告、临时措施照片、影像等档案资料和质量评定的原始资料。

## 8.5 水土保持施工

本工程施工单位为中国十九冶集团有限公司，在施工招标文件和施工合同中，已对施工单位明确水土保持要求，提出水土保持措施的施工要求。施工单位配备水土保持专业人员，加强了对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，以解决水土保持措施实施过程中的技术问题，并做到了自觉接受当地水行政主管部门的监督检查。工程施工过程中，施工单位基本做到了严格控制施工扰动范围，不随意占压破坏地表植被，并按照“三同时”原则实施水土保持措施。

施工单位在施工过程中，按照规定及时实施截排水、苦盖等临时水土保持措施，与主体工程同步实施水土保持工程措施、植物措施等，防治施工期水土流失。并撰写水土保持施工日志，按规定建立施工档案，分类保存相关资料，植被恢复措施和施工期临时水土保持措施还应分时段收集影像资料。施工结束后，施工单位应及时向建设单位提交水土保持施工总结报告和相关资料。同时施工单位要合理安排施工期，合理安排工序，缩短工期，避免返工，重复开挖，避开雨季或雨天施工，自觉接受水行政主管部门的监督管理，在后期定期或不定期地对水土保持工程进行检查、观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号文）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号文）规定，在项目竣工验收阶段，建设单位应委托第三方机构，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制水土保持设施验收报告。建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续

设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施经验收合格后，通过官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位及时处理或给予回应。在社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，包括水保设施验收鉴定书、水保设施验收报告和水保监测总结报告。

本项目通过水土保持设施验收后，建设单位及时将各方资料整理归档，以备后期水行政主管部门的监督核查。建设单位在工程运营期要安排专人对水土保持措施进行巡查管理，着重关注水土保持措施完好情况，对后期出现破损的水保措施，做到及时修补完善，以保证其能充分发挥水土保持功能。