

华中师范大学南湖训练馆项目

# 水土保持方案报告书

建设单位：华中师范大学

编制单位：武汉景泰源科技信息咨询有限公司

二〇二五年六月

## 目 录

<b>1 综合说明</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论	15
<b>2 项目概况</b>	<b>20</b>
2.1 项目组成及工程布置	20
2.2 施工组织	34
2.3 工程占地	42
2.4 土石方平衡	43
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	49
2.6 施工进度	49
2.7 自然概况	52
<b>3 项目水土保持评价</b>	<b>61</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	61
3.2 建设方案与布局水土保持评价	66
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	76
<b>4 水土流失分析与预测</b>	<b>83</b>
4.1 水土流失现状	83
4.2 水土流失影响因素分析	84
4.3 土壤流失量预测	85
4.4 水土流失危害分析	96
4.5 指导性意见	97
<b>5 水土保持措施</b>	<b>98</b>
5.1 防治区划分	98
5.2 措施总体布局	99
5.3 分区措施布设	103
5.4 施工要求	116
<b>6 水土保持监测</b>	<b>120</b>
6.1 范围和时段	120
6.2 内容与方法	120

6.3 点位布设 .....	125
6.4 实施条件和成果 .....	125
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>131</b>
7.1 投资估算 .....	131
7.2 效益分析 .....	145
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>148</b>
8.1 组织管理 .....	148
8.2 后续设计 .....	149
8.3 水土保持监测 .....	149
8.4 水土保持监理 .....	150
8.5 水土保持施工 .....	151
8.6 水土保持设施验收 .....	151
<b>附表 .....</b>	<b>154</b>
<b>附件 .....</b>	<b>159</b>

## 附表：

- 1、项目防治责任范围及拐点坐标表
- 2、单价分析表

## 附件：

- 1、项目委托书
- 2、项目可行性研究报告的批复
- 3、建设用地规划许可证
- 4、规划设计条件
- 5、武汉市洪山区水务和湖泊局告知函及华中师范大学回复函
- 6、运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程土方消纳文件
- 7、运往江夏区大洪山破损山体修复工程项目土方消纳文件

## 附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目区原始地貌图
- 附图 3：项目区水系图
- 附图 4：项目区土壤侵蚀现状图
- 附图 5-1：湖北省水土流失重点防治区划图
- 附图 5-2：武汉市水土流失重点防治区划图
- 附图 6：项目总平面布置图
- 附图 7：建筑物剖面图
- 附图 8：室外给排水总图
- 附图 9：基坑支护平面图
- 附图 10：基坑支护剖面图
- 附图 11：支护桩大样图
- 附图 12：水土流失防治责任范围及分区图
- 附图 13：水土保持措施总体布局及监测点位图
- 附图 14：训练馆工程区水土保持措施布设图
- 附图 15：体育场区水土保持措施布设图
- 附图 16：道路景观工程区水土保持措施布设图
- 附图 17：施工生产生活区、施工便道区水土保持措施布设图

附图 18：表土堆土场典型布设图

附图 19：土方周转场典型布设图

附图 20：临时排水沟、沉沙池典型布设图

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 项目背景

华中师范大学具有悠久的历史，学校现有桂子山、南湖、昙华林（城内生活区）及附中、附小等六片土地，土地面积 159.46hm<sup>2</sup>。学校拥有国家“双一流”建设学科 2 个，国家重点学科 8 个，国家重点（培育）学科 1 个，湖北省一级重点学科 22 个。学校科研工作发展势头良好，科研实力逐年增强。华中师范大学根据教育部有关文件精神的要求，结合学校事业发展规划、学校建设总体规划，以及校区功能定位，编制了学校“十四五”基本建设规划。规划中明确了“十四五”新建项目中包含南湖训练馆。

学校主校区位于桂子山上，校园内山地较多，高程复杂，室外场地紧张，武汉市风雨天气较多等原因导致室外体育场地建设存在一定困难，也会破坏校园的整体环境，经济性差，学校更适合建设室内体育用房。根据校园总体规划，项目选址在学校南湖校区田径场西侧，建设室内田径训练场地、器材室、健身房（场）、室内游泳馆、武术场地、乒乓球场地、羽毛球场、篮球场（兼室内足球场）等。

##### 1.1.1.2 项目建设必要性

华中师范大学南湖训练馆项目的建设是解决华中师范大学室内体育用房现状不足的有力举措；是改善华中师范大学体育基础设施、提升办学环境的需要；是顺应华中师范大学十四五基本建设规划的需要；是引进高层次高素质人才，提高学校竞争能力的必要之举；是学校长久可持续发展的重要举措。因此，该项目的建设是十分必要的。

##### 1.1.1.3 项目基本情况

1、项目位置：湖北省武汉市洪山区华中师范大学南湖校区内，项目南临文荟街，西临安康路（中心点经纬度坐标：东经 114° 21'22"，北纬 30° 30'17"）。

2、建设性质：新建项目；

3、建设规模：根据《华中师范大学南湖训练馆初步设计说明书》（中信建筑设计研究总院有限公司）。本项目新建 1 栋地上 4F 地下 2F 训练馆，1 座室外体育场，配套建设供配电、给排水、暖通、消防、绿化等公用设施。项目规划总用地面积 36139.77m<sup>2</sup>，总建筑面积 49720m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 37369.66m<sup>2</sup>，地下建筑面积 12350.34m<sup>2</sup>，计容

建筑面积 42414.17m<sup>2</sup>，不计容建筑面积 7305.83m<sup>2</sup>；建筑物密度 24.43%，容积率 1.17，绿地率 35%，机动车停车位 99 辆。

4、拆迁安置及专项设置改（迁）建：本方案不涉及拆迁安置及专项设置改（迁）建问题。地上原有建筑包括一个田径棚、一个门卫室。该部分已于 2025 年 2 月进行拆除，拆除建筑垃圾约 0.10 万 m<sup>3</sup>，已于 2025 年 3 月运往洪山区青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程。

5、建设工期：项目已于 2025 年 2 月开工，计划 2028 年 2 月完工，总工期为 37 个月。

6、工程投资：项目总投资为 39725.74 万元，其中土建投资 25242.30 万元。其资金来源为申请中央预算内投资和自筹解决。

7、占地面积：工程总占地面积 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>，占地类型均为公共管理与公共服务用地中的教育用地。截至 2025 年 5 月，项目已扰动地表面积 2.72hm<sup>2</sup>，项目已扰动区域主要为训练馆工程及道路景观工程所在区，扰动区域地表现状为建筑及硬化道路，无可剥离表土；体育场工程区有部分人工种植草皮，该区域暂未扰动，后续对该区域进行表土剥离。

8、土石方平衡：本项目挖填方总量 12.20 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量 10.52 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.17 万 m<sup>3</sup>），填方量 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.17 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 8.84 万 m<sup>3</sup>，余方中 0.20 万 m<sup>3</sup> 运往洪山区青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万 m<sup>3</sup> 运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

#### 9、施工组织：

1) 施工生产生活区：本项目已布设 1 处施工生产生活区，位于本项目东侧，占地约 3000m<sup>2</sup>，为红线内重复占地，占用体育场工程区及道路景观工程区。主要布设有项目部、工人宿舍、临时材料堆放场等，施工后期后拆除硬化层恢复体育场工程区及道路景观工程区建设。

2) 施工便道区：本项目已沿项目北侧、中部布设施工便道，施工便道路径总长 260m，整体宽 4-10m，总占地面积 2230m<sup>2</sup>。其中红线外施工便道长 50m，宽 4m，占地 200m<sup>2</sup>，与红线内施工便道并行分布于项目西北侧；红线内施工便道总长 260m，宽 6m，占地 2030m<sup>2</sup>；红线外施工便道位于项目西北侧临近项目施工出入口处，临时占用华中师范大学网球场道路位置，施工结束后恢复为学校内部道路；红线内施工便道重复占用本项目体育场工程区及道路景观工程区占地，施工后期后拆除施工便道硬化层恢复体育场工程区及道路景观工程区建设。

3) 临时堆土场：主体设计未布设临时堆土场，本方案结合场地布设，设计了 2 处临时堆土场，其中 1 处表土堆土场，1 处土方周转场，均位于项目红线内。表土堆土场，用于堆放场地内体育场工程区占地范围内剥离的表土，面积计 900m<sup>2</sup>，位于项目红线内南侧，属于红线内重复占地，最大堆土高度 2.5m，坡比 1:1.25；重复占用道路景观区及体育场工程区，堆土结束后恢复道路景观工程区及体育场工程区建设。土方周转场位于项目中部，用于堆放基坑开挖土方，后期用于地下室边坡回填土方，土方周转场面积约 7000m<sup>2</sup>，最大堆土高度 2.5m，坡比 1:1.25，重复占用体育场工程区及道路景观工程区占地，堆土结束后恢复体育场工程区及道路景观工程区建设。

4) 本项目不涉及取土场及弃土场。

#### 10、项目参建单位：

建设单位：华中师范大学；

主体设计单位：中南建筑设计院股份有限公司；

施工单位：中建三局集团有限公司；

监理单位：中晟宏宇工程咨询有限公司；

土方运输单位：金鑫缘建设工程有限公司；

水土保持监测单位：武汉景泰源科技信息咨询有限公司。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1.1.2.1 项目设计及项目前期手续情况

2021 年 8 月，中南建筑设计院股份有限公司完成了《华中师范大学南湖训练馆项目可行性研究报告》。

2021 年 10 月 9 日，中华人民共和国教育部下发了《教育部关于华中师范大学南湖训练馆项目可行性研究报告的批复》（教发函〔2021〕129 号）。

2024 年 5 月 16 日，武汉市自然资源和规划局洪山分局下发了本工程的《建设用地规划许可证》及《规划设计条件》。

2024 年 8 月，中信建筑设计研究总院有限公司完成了《华中师范大学南湖训练馆初步设计说明书》。

2024 年 9 月，湖北地矿建设勘察有限公司完成了《华中师范大学南湖训练馆项目岩土工程勘察报告（详勘）》。

2025 年 2 月，中南建筑设计院股份有限公司完成了《华中师范大学南湖训练馆项目基坑支护设计报告》。



### 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》等法律、法规的要求，2025 年 2 月，受华中师范大学委托，武汉景泰源科技信息咨询有限公司承担了《华中师范大学南湖训练馆项目水土保持方案报告书》的编制任务。华中师范大学南湖训练馆项目属于华中师范大学南湖校区范围内，可行性研究报告由国家发展和改革委员会单独批复，因此本项目单独编制水土保持方案。

自接到建设方委托后，编制单位设计人员对该工程及周围的自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持现状进行了现场调查，收集了项目区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料，在进行分析研究的基础上，结合设计文件等资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定编制完成本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

本项目已于 2025 年 2 月开工，但未取得水土保持行政许可。2025 年 4 月 24 日，武汉市洪山区水务和湖泊局对项目进行了现场检查，并于当日下达了《告知函》（附件 5），要求建设单位停止违法行为，并于 2025 年 6 月底前完成整改。

接到《告知函》后，建设单位立即停工，进行现场整改；已于 2025 年 2 月，委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展《华中师范大学南湖训练馆项目水土保持方案报告书》编制工作。

### 1.1.2.4 项目进展情况

本项目已于 2025 年 2 月进入施工准备期，于 2025 年 2 月布设项目施工生产生活区，建设单位委托施工单位对项目场地内原有田径棚、门卫室等原建筑进行拆除。项目于 2025 年 3 月 6 日正式开工；2025 年 4 月 24 日，武汉市洪山区水务和湖泊局对项目进行了现场检查，本项目已于 2025 年 2 月开工，但未取得水土保持行政许可，武汉市洪山区水务和湖泊局下达了告知书，项目于 2025 年 4 月 24 日立即停工；截至 2025 年 5 月，本项目场地内已布设了施工生产生活区及施工便道，正在进行基坑开挖。经统计项目总占地 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，红线外临时占地 0.02hm<sup>2</sup>，红线外为施工便道占地，红线外施工便道长 50m，宽 4m，临时占用华中师范大学网球场道路位置。项目已扰动面积 2.72hm<sup>2</sup>，已产生水土流失量 13.99t。

截至 2025 年 5 月，土石方开挖量 4.71 万 m<sup>3</sup>，无回填量，余方量 4.71 万 m<sup>3</sup>，产生

的余方已全部外运。2025 年 3 月 15 日~2025 年 4 月 1 日 0.20 万  $\text{m}^3$  运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，2025 年 4 月 2 日至 2025 年 4 月 20 日 4.51 万  $\text{m}^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。本项目后期余方约 4.13 万  $\text{m}^3$ ，计划全部运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目。

截至 2025 年 5 月，主体工程基坑开挖面积  $9432\text{m}^2$ ，开挖深度约 4.99m，项目场地内雨水管网暂未铺设。施工生产生活区及施工便道已布设；本项目已实施措施包括：训练馆工程区基坑临时排水沟 420m，临时苫盖  $3200\text{m}^2$ ；道路景观区沉沙池 1 座；施工生产生活区临时排水沟 160m，透水砖铺装  $150\text{m}^2$ ；施工便道区临时排水沟 260m，透水砖铺装  $149\text{m}^2$ 。

建设单位已于 2025 年 2 月，委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，监测单位已于 2025 年 3 月 19 日入场开展监测工作，已进行现场水土保持监测点位布设及水土保持监测数据的初步采集工作；2024 年 11 月，建设单位委托中晟宏宇咨询有限公司开展本项目水土保持监理工作，已完成了水土保持监理规划 1 份，监理月报 1 份。

### 1.1.3 自然简况

项目区属剥蚀堆积垄岗地貌，场地原始标高 20.46~21.06m，高差 0.6m，场地岩土层由杂填土、粉质粘土、破碎灰岩、中风化灰岩组成，项目区抗震设防烈度为 6 度。项目区属亚热带季风气候区，多年平均气温  $16.3^{\circ}\text{C}$ ，多年平均降水量 1163.50mm，平均风速  $1.2\text{m/s}$ ，多年平均蒸发量 1447.9mm。项目区土壤类型主要为潮土和黄棕壤。项目区植被属亚热带常绿落叶阔叶混交林地带。

项目所在地武汉市洪山区属南方红壤区，项目区土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值  $278\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，区域容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目占地不涉及各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、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、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

## 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，2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月 29 日通过修订，2002 年 10 月 1 日施行，2016 年 7 月 2 日再次修正）；

(3) 《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日颁布，2016 年 7 月 2 日第三次修订，2016 年 9 月 1 日施行）；

(4) 《湖北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2016 年 2 月 1 日）；

(5) 《武汉市水土保持条例》（2018 年 3 月 30 日修订，2018 年 5 月 11 月起实施）；

(6) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日由十三届全国人大常委会第二十四次会议表决通过，自 2021 年 3 月 1 日起正式实施）；

(7) 《武汉市湖泊保护条例》（2018 年 3 月 30 日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会批准修正）。

### 1.2.2 部委规章及规范性文件

(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 1 月 17 日）；

(2) 《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）；

(3) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号，2000 年 1 月 31 日颁布，2014 年 8 月 19 日水利部令第 46 号公布修改并施行）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157 号）；

(8) 《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）；

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

(10) 《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)；

(11)《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》(水保办〔2018〕135号)；

(12)《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)；

(13)《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)；

(14)《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国函〔2015〕160号)；

(15)《湖北省水土保持规划(2016-2030年)》(鄂政函〔2017〕97号)；

(16)《省水利厅关于修订印发<湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》(鄂水利规〔2023〕5号)；

(17)《省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(鄂价环资〔2017〕93号)；

(18)《武汉市建筑垃圾管理办法》(2019年3月19日武汉市人民政府令第294号公布,自2019年5月1日起实施,经2021年3月23日武汉市人民政府令第308号第一次修改,自2021年3月23日起施行,经2022年10月4日武汉市人民政府令第312号第二次修改,自2022年10月4日起施行)。

### 1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)；

(4)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；

(6)《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024)；

(7)《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)；

(8)《水土保持监理规范》(SL/T523-2024)；

(9)《防洪标准》(GB50201-2014)；

(10)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51298-2018)；

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

(12)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)。

1.2.4 技术资料

- (1) 《湖北省暴雨统计参数图集》（湖北省水文水资源局，2008 年 5 月）；
- (2) 《湖北省分县水土流失图册》（湖北省水利厅，2018 年公布）；
- (3) 《2023 年武汉市水土保持公报》（武汉市水务局，2024 年 7 月）；
- (4) 《湖北省水土保持规划（2016-2030 年）》（湖北省水利厅，2027 年 7 月）；
- (5) 《武汉市水土保持规划（2023-2035 年）》（武汉市水务局，2024 年 6 月）；
- (6) 《华中师范大学南湖训练馆项目可行性研究报告》（中南建筑设计院股份有限公司，2021 年 8 月）；
- (7) 《华中师范大学南湖训练馆项目岩土工程勘察报告（详勘）》（湖北地矿建设勘察有限公司，2024 年 9 月）；
- (8) 《华中师范大学南湖训练馆初步设计说明书》（中信建筑设计研究总院有限公司，2024 年 8 月）；
- (9) 《华中师范大学南湖训练馆项目基坑支护设计报告》（中南建筑设计院股份有限公司，2025 年 2 月）。

1.3 设计水平年

本工程已于 2025 年 2 开工，预计 2028 年 2 月完工，工程水土保持方案设计水平年为工程完工后的当年，即为 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据对本工程总体平面布置、施工特点、水土流失特征的分析，确定本工程的水土流失防治责任范围总面积为 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>。

表 1-1 项目防治责任范围表

防治分区	防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		
	合计	永久占地	临时占地
训练馆工程区	0.88	0.88	
体育场工程区	1.48	1.48	
道路景观工程区	1.25	1.25	
施工生产生活区	(0.30)	(0.30)	
施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02
临时堆土场区	(0.79)	(0.79)	
合计	3.63	3.61	0.02

注：括号内为红线内重复占地，施工生产生活区及临时堆土场区为红线内重复占地，施工便道

区括号内为红线内重复占地，括号外 0.02hm<sup>2</sup> 为红线外临时占地。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的有关规定，生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区的水土保持敏感程度和水土流失影响程度来确定。

本工程位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区，项目南临文荟街，西临安康路，根据 2013 年 8 月 12 日水利部办公厅水保〔2013〕188 号“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”，未涉及该区域；根据 2017 年 7 月 14 日湖北省人民政府鄂政函〔2017〕97 号文《省人民政府关于湖北省水土保持规划（2016-2030 年）的批复》，项目所在区域不属于湖北省水土流失重点防治区；根据《武汉市水土保持规划（2023-2035 年）》，本工程不属于武汉市水土流失重点治理区及预防区。由于本项目属于南方红壤区且位于城市区，故本项目的水土流失防治等级执行建设类项目南方红壤区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

本工程的水土流失防治目标是：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理，水土保持设施应安全有效，水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复，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、林草覆盖率应达到防治标准的规定。

本方案水土流失防治执行建设类项目一级标准。由于项目原地貌土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，且位于城市区，因此防治标准中的土壤流失控制比、渣土防护率、林草覆盖率做相应调整。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），结合项目区干旱程度、土壤侵蚀强度、地形、地理位置等特点适当调整后确定防治目标，本项目的水土流失 6 项防治目标值为：水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.00，渣土防护率达到 98%，表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%。

表 1-2 设计水平年水土流失防治目标值

防治标准	一级标准		系数修正					采用标准	
	施工期	设计水平年	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按城市市区修正	按位置修正	其他修正	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	98							98
土壤流失控制比	-	0.90		+0.10					1.00
渣土防护率 (%)	95	97				+1		95	98
表土保护率 (%)	92	92						92	92
林草植被恢复率 (%)	-	98							98
林草覆盖率 (%)	-	25			+2				27

修正说明：

土壤流失控制比：“轻度侵蚀为主的区域应不小于 1”，本项目所处区域流失强度以轻度为主，初步确定修正值+0.10。

渣土防护率 (%)：“位于城市区的项目，渣土防护率可提高 1%~2%”，本项目位于武汉市洪山区，属城市区项目，初步确定修正值+1。

林草覆盖率 (%)：位于城市区的项目，林草覆盖率可提到 1%~2%，本项目位于武汉市洪山区，属城市区项目，初步确定修正值+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

本工程的建设符合国家产业政策，本工程选址不涉及各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不设置取土（石、料）场及弃渣场，但工程位于城镇区，采取了提高植被建设标准，配套排水和雨水利用设施，设置下凹绿地和透水铺装等措施控制因工程建设造成的水土流失。本工程选址无水土保持制约性因素，项目建设是可行的。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本项目建设方案能够满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 的相关约束性规定条款，符合水土保持的要求。

(2) 本项目总用地面积 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，红线外临时占地 0.02hm<sup>2</sup>，本项目永久占地为已规划的教育用地，考虑到大型车辆吊装作业，施工出入口处部分施工便道位于项目红线外，红线外临时占地也为华中师范大学用地，占地合理。本项目建

设将对原地貌造成一定扰动，但项目建设的永久建筑物全部位于规划红线范围内，施工临建设施部分位于红线外，部分属红线内重复占地，施工结束后拆除施工临建设施，进行用地恢复，项目建设完成后将具有一定水土保持功能，施工过程中布设临时排水、沉沙、拦挡及苫盖等措施使施工期的水土流失状况得到改善，符合水土保持的要求。

(3) 根据工程土石方挖填量统计，本项目总挖方量 10.52 万  $\text{m}^3$ ，总回填量 1.68 万  $\text{m}^3$ ，无借方，余方 8.84 万  $\text{m}^3$ ，余方中 0.20 万  $\text{m}^3$  运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万  $\text{m}^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

本项目地下室开挖土方优先用于区域内回填利用，土方开挖后及时回填，加强土方临时堆放及转运过程中的防护。项目土石方综合利用与调配合理，符合水土保持的要求。

(4) 工程施工均采用较为先进的工艺，以机械施工为主、人工为辅，施工方法成熟、规范，避免了乱挖乱填造成的水土流失；且主体各项工程的施工均以减少占地和土石方挖填为原则，施工临时堆土集中堆放于指定地点，符合水土保持禁止土方乱堆乱放的要求。各项工程施工工序预先安排截、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。

(5) 本项目主体工程设计中的透水砖铺装、园林式绿化、临时排水沟、临时苫盖等防护措施可界定为水土保持工程。本方案在此基础上需进一步补充完善水土保持措施，并纳入方案的水土保持措施体系，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

(6) 从水土保持角度看，本工程总体布局、工程占地、土石方平衡和竖向设计、施工组织、施工工艺、工程施工及工程管理等均不存在绝对限制性因素。本方案作出如下补充考虑：①主体施工时应减少土石方工程雨季施工时段，同时要求土方挖填施工活动避开暴雨施工，避免产生较大的水土流失；②在保证工程质量的前提下，应尽量加快施工进度，以减少水土流失；③对主体设计中未考虑临时堆土场的临时拦挡、排水、沉沙等措施，本方案将予以补充；④要求运输土、砂、石料的车辆在运输过程中应进行覆盖，防止沿途散溢，减少水土流失。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目扰动地表面积共计 3.63 $\text{hm}^2$ ，项目占地类型为公共管理与公共服务用地，项目场地有部分人工种植植物，损毁植被面积 0.58 $\text{hm}^2$ 。

(2) 本项目总挖方 10.52 万  $\text{m}^3$ ，总回填 1.68 万  $\text{m}^3$ ，无借方，余方 8.84 万  $\text{m}^3$ 。



(3) 本项目调查、预测产生的水土流失总量为 159.70t，新增的水土流失总量为 140.93t，可减少水土流失量 135.75t。从预测时段来看，本项目施工期是产生水土流失的重点时段；从预测区域来看，临时堆土场区和训练馆工程区施工期水土流失量较大，是水土流失的重点防治区。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据项目特点和项目组成，结合主体工程布置以及不同单元的水土流失特点，将项目建设区划分为 6 个防治分区，具体为训练馆工程区、体育场工程区、道路景观工程区、施工生产生活区、施工便道区和临时堆土场区。

### 1.8.1 训练馆工程区

#### 1、防治措施布局

施工单位已在基坑顶四周布设临时排水沟。本方案补充在排水沟末端布设沉沙池；施工单位已在开挖期间对基坑边坡裸露面的密目网临时苫盖，临时苫盖采用密目网进行苫盖。训练馆工程区中部有 370m<sup>2</sup> 绿化区域，本方案补充施工后期对该部分绿化区采取土地整治措施，并进行表土回覆，增强植物存活；主体设计对该区域施行灌草结合的园林式绿化措施。

#### 2、已实施水土保持措施工程量

临时措施：临时砖砌排水沟 420m，临时苫盖 3200m<sup>2</sup>。

#### 3、待实施水土保持措施工程量

工程措施：表土回覆 49m<sup>3</sup>，土地整治 370m<sup>2</sup>；

植物措施：园林式绿化 370m<sup>2</sup>；

临时措施：沉沙池 4 座。

### 1.8.2 体育场工程区

#### 1、防治措施布局

方案补充对体育场工程区现有占地区域内表土较好区域进行表土剥离，体育场工程区中部有足球场区域，足球场采用马尼拉草皮铺设，施工后期方案补充对足球场区域采取土地整治措施，并进行表土回覆，增强植物存活，主体设计对该区域铺设马尼拉草皮措施；本方案补充体育场工程区施工裸露面的临时苫盖措施，临时苫盖采用密目网进行苫盖，主体工程考虑海绵城市设计，在体育场工程区两端部分硬化区域铺设硬质透水砖。截至 2025 年 5 月，本区暂未施工，暂未实施水土保持措施。

## 2、待实施水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离  $1668\text{m}^3$ ，表土回覆  $845\text{m}^3$ ，土地整治  $6405\text{m}^2$ ，透水砖铺装  $3106\text{m}^2$ ；

植物措施：马尼拉草皮  $6405\text{m}^2$ ；

临时措施：临时苫盖  $5200\text{m}^2$ 。

### 1.8.3 道路景观工程区

#### 1、防治措施布局

主体设计施工后期沿着训练馆外围道路下布设 DN400~800mm 雨水管网，管网长度 760m，管网开挖采取分段施工，本方案补充管网开挖过程中边沟及土方的临时苫盖措施；为落实海绵城市设计，道路景观工程区内部分硬化区域内布设透水铺装，以增加地表入渗能力。施工单位已在施工出入口修建 1 座沉沙池；方案补充道路景观工程区施工中裸露位置采取密目网临时苫盖措施，道路景观区内有  $5874\text{m}^2$  绿化，后续绿化采取园林式绿化措施，方案补充绿化措施实施前对绿化区域实施土地整治措施，并进行表土回覆。

#### 2、已实施水土保持措施工程量

临时措施：沉沙池 1 座。

#### 3、待实施水土保持措施工程量

工程措施：表土回覆  $775\text{m}^3$ ，土地整治  $5874\text{m}^2$ ，雨水管网 760m，透水砖铺装  $3850\text{m}^2$ ；

植物措施：园林式绿化  $5874\text{m}^2$ ；

临时措施：临时苫盖  $8200\text{m}^2$ 。

### 1.8.4 施工生产生活区

#### 1、防治措施布局

施工生产生活区采用集中硬化面和集装箱式活动板房布设，施工单位已在施工生产生活区内开挖临时砖砌排水沟，方案补充在排水沟出口处布设沉沙池 1 座。为增加施工生产生活区雨水下渗，场地内布设了透水砖。

#### 2、已实施水土保持措施工程量

临时措施：临时砖砌排水沟 160m，透水砖铺装  $150\text{m}^2$ 。

#### 3、待实施水土保持措施工程量

临时措施：沉沙池 1 座。

### 1.8.5 施工便道区

### 1、防治措施布局

施工单位已在施工道路一侧设置临时排水沟，排水沟末端接入道路景观区施工出入口处沉沙池内。为增加施工便道区雨水下渗，场地内布设了透水砖。施工便道区措施已全部布设，无待实施水土保持措施。

### 2、已实施水土保持措施工程量

临时措施：临时砖砌排水沟 260m，透水砖铺装 146m<sup>2</sup>。

## 1.8.6 临时堆土场区

### 1、防治措施布局

方案设计 2 处临时堆土场，其中 1 处临时土方周转场，1 处表土堆土场。方案补充堆土场四周布设袋装土拦挡，施工结束后拆除袋装土，袋装土土方来源于基坑开挖土方；并在堆土场拦挡外围布设临时土质排水沟；排水沟末端布设沉沙池；在堆土期间对临时堆土区进行临时苫盖；对表土堆土表面撒播草籽以保存土壤肥力。截至 2025 年 5 月，场地内暂无土方堆置，本区暂未实施水土保持措施。

### 2、待实施水土保持措施工程量

袋装土拦挡及拆除 520m<sup>3</sup>，临时土质排水沟 560m，沉沙池 2 座，临时苫盖 7900m<sup>2</sup>，撒播草籽 900m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为 3.63hm<sup>2</sup>，监测分区与主体工程水土流失防治分区一致。监测时段为 47 个月，即 2025 年 2 月~2028 年 12 月。监测内容包括项目区水土流失影像的主要因子、水土流失量、水土流失危害和水土保持措施及其防治效果。监测方法主要采用调查监测、遥感监测等方法。选取重点监测地段，布设 6 处监测点，即训练馆工程区 1 处、体育场工程区 1 处、道路景观工程区 1 处、施工生产生活区 1 处、施工便道区 1 处、临时堆土场区 1 处。水土保持重点监测区域为临时堆土场区及训练馆工程区。

施工过程中，对于正在使用的堆土场的堆土量以及正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录 1 次；对于扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测记录 1 次；对于主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况加测 1 次。水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。临时堆土的监测时段为临时堆土实际存在期。

监测单位应当在水行政主管部门报送的水土保持监测季度报告、监测年度报告及总结报告中，依据项目建设扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监

测结果进行“绿黄红”三色评价。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持措施总投资 473.03 万元，其中工程措施费 78.28 万元，植物措施费 225.73 万元，监测措施费 13.30 万元，施工临时工程费 68.13 万元，独立费用 65.06 万元，预备费 22.53 万元。

经过分析计算，通过全面实施本方案各项水土保持措施，可减少水土流失量 135.75t。各项指标均达到设计水平年防治目标要求。

### 1.11 结论

1、本工程选址不涉及各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不设置取土（石、料）场及弃渣场，但工程位于武汉市洪山区内，采取了提高植被建设标准，配套排水和雨水利用设施，设置透水铺装等措施控制因工程建设造成的水土流失。本工程选址无水土保持制约性因素。

2、工程位于武汉市洪山区，属于城市区建设项目，主体设计对红线内绿化区域提高了植被建设标准，进行了景观绿化专项设计，配套建设了排水及雨水利用设施，工程占地面积合理，土石方挖填数量基本合理，建设方案符合相关法律法规、技术标准要求。

3、根据施工资料及现场调查，项目目前采取了临时苫盖、临时排水沟、沉沙池等水土保持措施。本方案将针对水土流失问题补充水土保持工程措施及临时措施，与主体设计的具有水土保持功能的措施形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量，保护生态环境。因此，从水土保持角度来评价，通过本方案对水土保持措施的补充设计并实施后，该项目是合理可行的。

4、在方案批复后，建设单位应及时开展水土保持后续设计工作，对项目的景观绿化进行专项设计，提高项目的植被建设标准。

5、根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定，“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准”。建设单位应重视工程的后续设计工作，在施工图设计阶段严格对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）变更条件，符合变更条件的

应及时开展水土保持变更报告的编制，并报原审批机关审批。

6、施工单位要加强施工管理。施工范围要严格控制在工程征占地范围内，特别是建筑基础设施工程施工过程中，严禁车辆碾压和人员践踏周边区域。

7、水土保持工程监理、监测及时到位，建设单位已委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展水土保持监测工作，本项目水土保持监理已纳入到主体监理工作中，本项目监理单位为：中晟宏宇咨询有限公司；水土保持监理要对水土保持工程的数量、质量、工期及投资进行控制；水土保持监测则要对施工前及施工过程中工程建设区的水土流失状况进行全面监测，对水土保持工程的布设及实施及时指导。

8、施工结束后，建设单位应根据《省水利厅关于修订印发<湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》（鄂水利规〔2023〕5号）、《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），及时开展水土保持设施自主验收，验收合格后才能投入使用。

9、在工程运行过程中，建设单位应定期对工程区的植物措施定期进行抚育管理，并对缺苗断垄的区域进行补植。

10、建设单位和施工单位将与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，自觉接受监督和指导，落实好水土保持措施。

11、建设单位后续其他建设项目建设时，将严格遵循水土保持三同时制度，在项目开工前编报水土保持方案。

华中师范大学南湖训练馆项目水土保持方案特性表

项目名称		华中师范大学南湖训练馆项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省 (市、区)		湖北省	涉及地市 或个数	武汉市/1 个	涉及县 或个数	洪山区/1 个	
项目规模		规划净用地面积 36139.77m <sup>2</sup> ，总建 筑面积 49720m <sup>2</sup>	总投资 (万元)	39725.74	土建投资 (万元)	25242.30	
动工时间		2025 年 2 月施工准 备，3 月主体开工	完工时间	2028 年 2 月	设计水平年	2028 年	
工程占地 (hm <sup>2</sup> )		3.63	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	3.61	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	0.02	
土石方量		建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (万 m <sup>3</sup> )	填方量 (万 m <sup>3</sup> )	借方 (万 m <sup>3</sup> )	余方 (万 m <sup>3</sup> )
		训练馆工程区	0.88	9.71	1.00	0	8.48
		体育场工程区	1.48	0.25	0.31	0	0.14
		道路景观工程区	1.25	0.43	0.37	0	0.09
		施工生产生活区	(0.30)	0.06	0	0	0.06
		施工便道区	0.02(0.20)	0.07	0	0	0.07
		临时堆土场区	(0.79)	0	0	0	0
		合计	3.63	10.52	1.68	0.00	8.84
重点防治区名称		不涉及					
地貌类型		垄岗地貌	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		轻度		
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		3.63	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> •a)]		500		
土壤流失调查预测总量 (t)		159.70	新增土壤流失量 (t)		140.93		
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		1.00	
	渣土防护率 (%)		98	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	工程分区	工程措施		植物措施	临时措施		
	训练馆工程区	表土回覆 49m <sup>3</sup> ，土 地整治 370m <sup>2</sup> 。		园林式绿化 370m <sup>2</sup> 。	临时砖砌排水沟 420m，沉沙池 4 座， 临时苫盖 3200m <sup>2</sup> 。		
	体育场工程区	表土剥离 1668m <sup>3</sup> ， 表土回覆 845m <sup>3</sup> ，土 地整治 6405m <sup>2</sup> ，透 水砖铺装 3106m <sup>2</sup> 。		马尼拉草皮 6405m <sup>2</sup> 。	临时苫盖 5200m <sup>2</sup> 。		

	道路景观工程区	表土回覆 775m <sup>3</sup> , 土地整治 5874m <sup>2</sup> , 雨水管网 760m, 透水砖铺装 3850m <sup>2</sup> 。	园林式绿化 5874m <sup>2</sup> ;	沉沙池 1 座, 临时苫盖 8200m <sup>2</sup> 。		
	施工生产生活区	-	-	临时砖砌排水沟 160m, 沉沙池 1 座, 透水砖铺装 150m <sup>2</sup> 。		
	施工便道区	-	-	临时砖砌排水沟 260m, 透水砖铺装 146m <sup>2</sup> 。		
	临时堆土场区	-	-	袋装土拦挡及拆除 520m <sup>3</sup> , 临时土质排水沟 560m, 沉沙池 2 座, 临时苫盖 7900m <sup>2</sup> , 撒播草籽 900m <sup>2</sup> 。		
	投资 (万元)	78.28	225.73	68.13		
水土保持总投资 (万元)		473.03		独立费用 (万元)		65.06
监理费 (万元)		30.50	监测措施费 (万元)	13.30	补偿费 (万元)	/
方案编制单位	武汉景泰源科技信息咨询有限公司		建设单位	华中师范大学		
法定代表人	陈峰云		法定代表人	彭双阶		
地址	武汉市东湖新技术开发区金融港四路 18 号光谷汇金中心 1 幢 3 层 3 号		地址	武汉市洪山区珞喻路 152 号		
邮编	430075		邮编	430070		
联系人及电话	卢丹/18971697009		联系人及电话	吴斯文/13307113977		
传真	-		传真	-		
电子信箱	46722848@qq.com		电子信箱	1448000674@qq.com		

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目组成

##### 2.1.1.1 项目基本情况

项目名称：华中师范大学南湖训练馆项目

建设地点：武汉市洪山区华中师范大学南湖校区，项目南临文荟街，西临安康路

建设性质：新建

建设单位：华中师范大学

工程规模：包括新建 1 栋地上 4F 地下 2F 训练馆，1 座室外体育场，配套建设供配电、给排水、暖通、消防、绿化等公用设施。项目规划总用地面积 36139.77m<sup>2</sup>，总建筑面积 49720m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 37369.66m<sup>2</sup>，地下建筑面积 12350.34m<sup>2</sup>；建筑物密度 24.43%，容积率 1.17，绿地率 35%，机动车停车位 99 辆。

工程占地及土石方量：项目总占地 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>。项目总挖方 10.52 万 m<sup>3</sup>，总填方 1.68 万 m<sup>3</sup>，总余方 8.84 万 m<sup>3</sup>，无借方。

建设投资/土建投资：39725.74 万元/25242.30 万元

建设工期：建设总工期 37 个月，项目已于 2025 年 2 月开工，计划 2028 年 2 月完工。

本项目主要经济技术指标见表 2-1，项目主要特性见表 2-2。

##### 2.1.1.2 项目地理位置及交通情况

本项目位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区内。项目中心地理坐标为：东经 114°21'22"，北纬 30°30'17"。项目北侧为学校网球场，南侧为文荟街，西侧为安康路，东侧为学校运动场。东侧距离珞狮路约 1.0km。项目周边城市路网发达，交通极为便利。项目地理位置如图 2-1、附图 1 所示。

##### 2.1.1.3 本项目与华中师范大学的依托关系

华中师范大学南湖校区位于湖北省武汉市洪山区雄楚大道 382 号，校区总占地面积 119.15hm<sup>2</sup>，南湖校区于 2006 年开工建设，2011 年交付使用；校区内已有比较完善的基础设施条件，现有道路、供水、排水、供热、供电等基础设施能够满足交通、消防及人流疏散的要求。本项目位于华中师范大学南湖校区内，本工程电源由校区综合楼变电站



表 2-1 项目主要经济技术指标表

项目		单位	数值	备注
总用地面积		m <sup>2</sup>	36139.77	
净用地面积		m <sup>2</sup>	36139.77	
总建筑面积		m <sup>2</sup>	49720	
其中	计容建筑面积		m <sup>2</sup>	42414.17
	其中	地上训练馆	m <sup>2</sup>	37369.66
		地下训练馆	m <sup>2</sup>	5044.51 游泳训练馆（位于地下一层）
	不计容建筑面积		m <sup>2</sup>	7305.83
	其中	生活垃圾收集房	m <sup>2</sup>	40.42 位于地下一层夹层 不计容
		装修垃圾收集房	m <sup>2</sup>	17.66 位于地下一层夹层 不计容
		车库及设备用房	m <sup>2</sup>	7247.75 车库位于地下一层及地下一层夹层；设备位于地下一层夹层至地下二层；含人防
	容积率			1.17 在一定用地及计容范围内，建筑面积总和与用地面积的比值
建筑占地面积		m <sup>2</sup>	8830.19	建筑外轮廓投影面积
建筑密度		%	24.43	建筑外轮廓投影面积除净用地面积
绿地率		%	35	总绿地面积除总用地面积
建筑高度（最高）		m	44.750	建筑室外设计地面至屋面女儿墙顶点的高度
机动车停车位		辆	99	
其中	地下新能源停车位		辆	20 总车位的 20%
	地下普通停车位		辆	79
地上非机动车停车位		辆	140	1.5m <sup>2</sup> /辆

表 2-2 项目工程特性表

一、基本情况				
项目名称	华中师范大学南湖训练馆项目			
工程性质	新建	建设地点	武汉市洪山区华中师范大学南湖校区内	
工程规模	总建筑面积 49720m <sup>2</sup>	建设单位	华中师范大学	
工程总投资	39725.74 万元	土建投资	25242.30 万元	
工程建设期	2025 年 2 月~2028 年 2 月			
二、项目主要技术指标				
净用地面积	36139.77m <sup>2</sup>	实际用地面积	3.63hm <sup>2</sup>	
永久用地面积	3.61hm <sup>2</sup>	临时用地面积	0.02hm <sup>2</sup>	
建筑密度	24.43%	容积率	1.17	
绿地率	35%	总建筑面积	49720m <sup>2</sup>	
计容建筑面积	42414.17m <sup>2</sup>	不计容建筑面积	7305.83m <sup>2</sup>	
三、项目组成及占地情况				
项目组成	占地面积			
	单位	合计	永久占地	临时占地
训练馆工程区	hm <sup>2</sup>	0.88	0.88	
体育场工程区	hm <sup>2</sup>	1.48	1.48	
道路景观工程区	hm <sup>2</sup>	1.25	1.25	
施工生产生活区	hm <sup>2</sup>	(0.30)	(0.30)	
施工便道区	hm <sup>2</sup>	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02

临时堆土场区						(0.79)	(0.79)			
合计			hm <sup>2</sup>			3.63	3.61		0.02	
四、土石方量（万 m <sup>3</sup> ）										
分项工程		挖方	填方	调入		调出		借方	余（弃）方	
				数量	来源	数量	去向		数量	去向
①	训练馆工程区	9.71	1.00	0.01 （表土）	③	0.23（素土）	③	0.00	8.48	余方中 0.20 万 m <sup>3</sup> 运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万 m <sup>3</sup> 运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。
②	道路景观工程区	0.43	0.37	0.08 （表土）	③			0.00	0.14	
③	体育场工程区	0.25	0.31	0.23 （素土）	①	0.08（表土）	②	0.00	0.09	
						0.01（表土）	①			
④	施工生产生活区	0.06	0.00					0.00	0.06	
⑤	施工便道区	0.07	0.00					0.00	0.07	
⑥	临时堆土场区	0.00	0.00					0.00	0.00	
合计		10.52	1.68	0.32		0.32		0.00	8.84	

## 2.1.2 项目组成及工程布置

### 2.1.2.1 项目组成

根据《华中师范大学南湖训练馆初步设计说明书》(中信建筑设计研究总院有限公司)。本项目建设内容包括新建 1 栋地上 4F 地下 2F 训练馆, 1 座室外体育场, 配套建设供配电、给排水、暖通、消防、绿化等公用设施。项目规划总用地面积 36139.77m<sup>2</sup>, 总建筑面积 49720m<sup>2</sup>, 其中地上建筑面积 37369.66m<sup>2</sup>, 地下建筑面积 12350.34m<sup>2</sup>; 建筑物密度 24.43%, 容积率 1.17, 绿地率 35%, 机动车停车位 99 辆。

表 2-3 项目组成

项目分区	建设内容
训练馆工程区	建设 1 栋地上 4F 地下 2F 训练馆, 占地面积 0.88hm <sup>2</sup> 。
体育场工程区	训练场包括体育跑道及天然草足球场, 占地面积 1.48hm <sup>2</sup> 。
道路景观工程区	道路景观工程区包括项目区内的室外车行道路、室外广场、广场上隐形车道、非机动车停车场、花坛小品、景观树池等区域, 占地面积约 1.25hm <sup>2</sup> 。
施工生产生活区	共布设 1 处施工生产生活区, 作为项目部、工人宿舍等, 占地面积 0.30hm <sup>2</sup> , 为红线内重复占地, 占用道路景观工程区及训练场工程区。
施工便道区	项目场地内布设红线内及红线外施工便道, 用于项目区内车辆通行, 重复占用道路景观工程区及体育场工程区占地, 便道长 260m, 占地 0.22hm <sup>2</sup> , 其中红线内占地 0.20hm <sup>2</sup> , 红线外占地 0.02hm <sup>2</sup> 。
临时堆土场区	方案设计 2 处临时堆土场, 用于堆放施工前剥离的表土及场地内周转土方, 占地 0.79hm <sup>2</sup> , 临时堆土场位于红线内, 重复占用道路景观工程区及体育场工程区。

### 2.1.2.2 项目总平面布置

本项目位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区, 项目南临文荟街, 西临安康路。

项目建设地面采用平坡式布置，建成后道路标高在 20.60~20.80m。

项目西侧安康路现状标高为 20.50~20.77m；北侧为南湖体育馆及室外网球场，现状地面标高为 20.85~21.16m；东侧为学生公寓，现状地面标高为 20.02~20.82m，南侧为学生公寓现状地面标高为 20.14~20.78m；南侧学生公寓外为文荟街，现状标高为 20.741~20.95m；本项目占地区周边均较为平整，与四周占地均采用平坡式相接，无挖填边坡。

项目竖向布置设计表见表 2-4。

表 2-4 项目竖向设计表

项目分区	原地面标高	设计标高
训练馆工程区	20.46~20.79m	±0.00=21.00m，一层地下室基底标高 10.8~11.6m；二层地下室基底标高 7.1m
体育场工程区	20.60~20.76m	20.65~20.70m
道路景观工程区	20.61~21.06m	20.60~20.80m

#### 2.1.2.4 训练馆工程区

训练馆工程区为 1 栋地上 4F 地下 2F 的训练馆，呈南北纵向布置在本项目场地的西边，训练馆高度 44.75m，训练馆基底占地面积约 0.88hm<sup>2</sup>。总建筑面积 49720m<sup>2</sup>，其中地上计容建筑面积 42414.17m<sup>2</sup>，地下不计容建筑面积 7305.83m<sup>2</sup>；建筑物密度 24.43%，容积率 1.17。

训练馆中部布设有 370m<sup>2</sup>绿化，采用灌草结合的方式种植绿化。

本项目训练馆建筑结构采用框架结构，基础形式为筏板基础。

训练馆下方设置 1~2F 地下室，一层地下室平面形状呈矩形，一层地下室面积 8476m<sup>2</sup>，基底标高 10.8~11.6m，一层地下室开挖深度约为 9.05~10.20m；二层地下室面积 738m<sup>2</sup>，基底标高 7.1m，二层地下室开挖深度约为 13.55m。

项目基坑支护方案为：A~C 段、F~A 段采用钻孔灌注桩+顶桩 3.5m 范围内放坡；C~F 段采用排桩+一层钢筋混凝土内支撑。经统计布设 418 根钻孔灌注桩，其中基坑支护桩 335 桩，塔吊支护桩 83 根。桩直径 800~1000mm，桩长 12~23m，桩间距 1.2~1.4m。

本项目基坑采取放坡开挖，边坡坡率为 1: 1.5，放坡开挖基坑上口面积为 9432m<sup>2</sup>。土方开挖采用挖掘机直接开挖装车，土方开挖顺序为由南北两侧向中间开挖的方式进行。土方开挖严格执行分层开挖原则，开挖过程中及时对边坡进行修整；每层开挖深度 2.0m，开挖至距设计标高 0.3~0.4m（对桩基应留 1.0m）时停止开挖，使用人工开挖至设

### 2.1.2.5 体育场工程区

体育场工程区为建设 1 座室外体育场与训练馆平行分布于项目场地的东侧。

体育场工程区占地面积约 1.48hm<sup>2</sup>，体育场包括体育跑道及天然草足球场，体育场位于项目东侧，其中天然足球场为下沉式绿地，绿地内最低点低于周边道路 0.15m，天然草足球场采用 15mm 马尼拉天然草坪，面积约为 0.64hm<sup>2</sup>；草坪两端硬化区域采用透水砖铺设，透水砖铺设面积 3106m<sup>2</sup>。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。

体育场工程区相关参数见表 2-6，体育场工程区平面布设见图 2-6。

表 2-6 体育场工程区相关参数

体育场工程区	原始标高 (m)	设计标高 (m)	断面布置
体育跑道	20.60~20.78	20.70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13mm 厚塑胶跑道面层</li> <li>• 40mm 厚细粒式沥青混凝土</li> <li>• 50mm 厚中粒式沥青混凝土</li> <li>• 乳化沥青透油层一道</li> <li>• 200mm 二灰碎石稳定层</li> <li>• 250mm 碎石垫层，粒径≤40</li> <li>• 素土夯实（压实度 95%）</li> </ul>
天然足球场	20.57~20.76	20.65	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15mm 天然草坪</li> <li>• 250 厚种植土</li> <li>• 中间加一层 90 克/平方米的无纺布</li> <li>• 100 厚中粗砂</li> <li>• φ1 尼龙网</li> <li>• 150 厚级配砂石</li> <li>• 200 厚碎石</li> <li>• DN110UPVC 打孔盲沟管埋设沟，</li> <li>• 素土夯实（压实度 92%）</li> </ul>

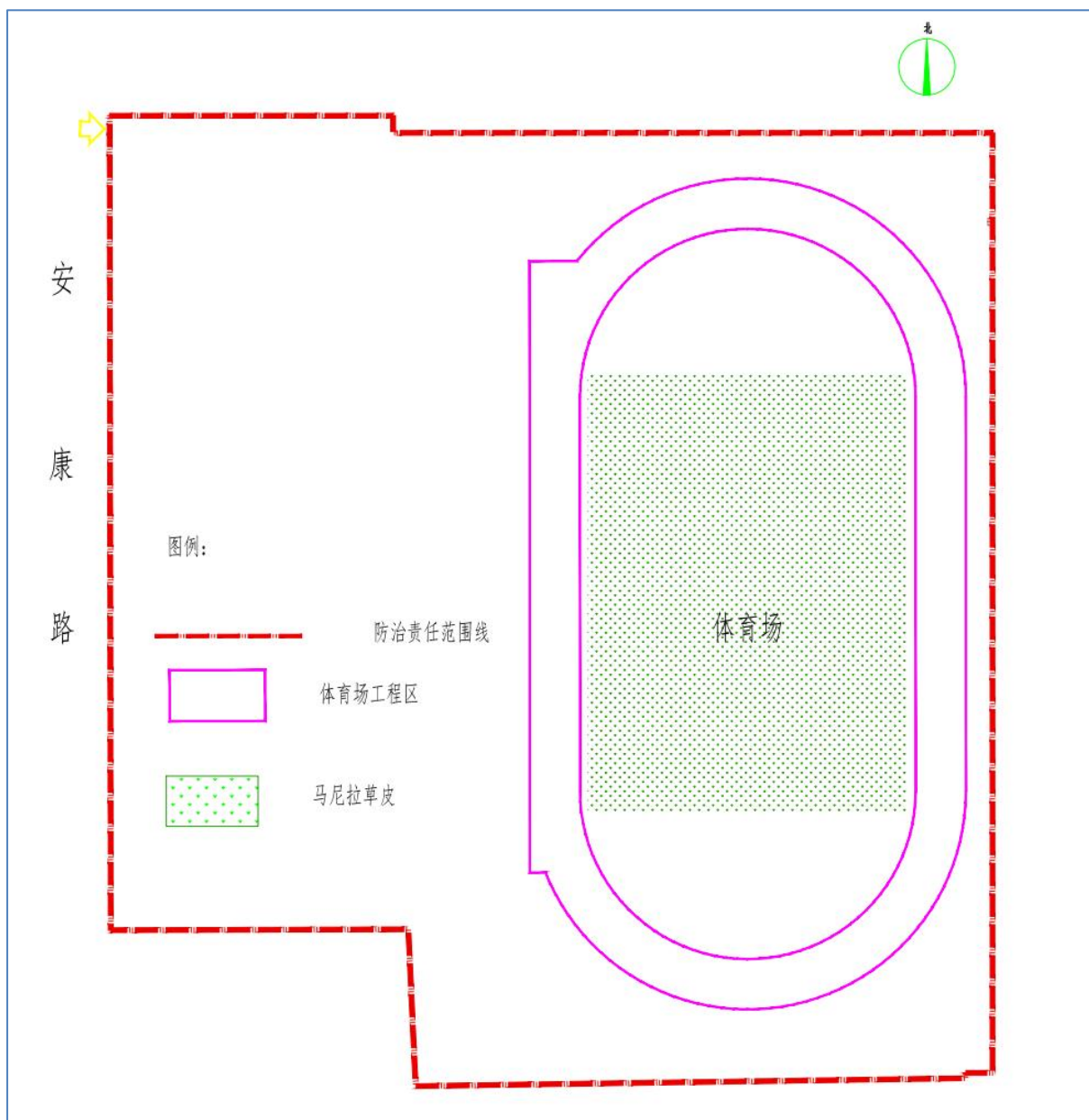


图 2-6 体育场工程区平面分布图

#### 2.1.2.6 道路景观工程区

道路景观区包括项目区内的室外车行道路、室外广场、广场上隐形车道、非机动车停车场、花坛小品、景观树池等区域，这些区域分布于训练馆外围及体育场外围；道路景观区占地面积约为  $1.25\text{hm}^2$ ，其中硬化区域占地  $0.63\text{hm}^2$ ，绿化区域占地  $0.62\text{hm}^2$ 。根据功能要求硬化区域采取混凝土硬化、地砖铺设、透水砖等方式进行硬化。项目区内围设置环通车行道路，路面宽  $6\text{m}$ ，采用沥青混凝土。项目区内步行道路采用人行透水砖，其中透水砖面积  $3850\text{m}^2$ 。透水砖采用  $300\text{mm}$ （长） $\times 300\text{mm}$ （宽） $\times 100\text{mm}$ （厚）的规格。绿化区域采取乔灌草结合的方式进行园林式布设，花坛小品、景观树池主要分布在训练馆周边及体育场外围零星分散分布。

### 2.1.2.7 项目基础配套设施

#### (1) 给水

本项目位于华中师范大学南湖校区内，水源取自城市自来水管网。校区内南湖体育馆前有 DN200~DN400 市政直供水环管接入本项目，引入点处压力约为 0.4MPa。本项目给水供给主要包括绿化用水、消防用水和生活用水，分别为生活给水进水总管（DN150）、消防给水进水总管（DN100）和绿化给水进水总管（DN100），每个进水总管上分别设置水表和倒流防止器。本项目设计最高日用水量 356.95m<sup>3</sup>/d。

本项目给水管位于项目北侧及南侧接入本项目场地内体育场下及训练馆内部，经统计共埋设 DN100 给水管 120m，埋设 DN150 给水管 136m，给水管埋深约 1.10m。给水管接入口位于项目场地内北侧及南侧，本项目给水管施工时将与该接口对接。

#### (2) 排水

项目区内排水采用雨水、污水分流制排水系统。

本项目西侧紧邻安康路有完善的市政雨、污水排水管网。安康路现状雨水直径 DN800；现状污水管井 DN300，可满足本项目及周边小区的雨水、污水排放。

本项目下垫面雨水宜先经过下沉绿地、雨水花园、透水铺装等海绵设施，超标雨水通过溢流的方式排入室外雨水管道，汇集后排至项目西侧安康路市政雨水管，室外雨水管径 DN400-600。其中 DN400 雨水管 120m，DN500 雨水管 70m，DN600 雨水管 490m，DN800 雨水管 80m。雨水管网布设在训练馆外围，雨水管埋深 1.10~1.55m。市政雨水管已接入校区内，位于项目场地内西北侧。本项目雨水管网施工时将与该接口对接。

生活污水、废水采用分流制排出，其中大、小便器排水单独收集后排至室外新建化粪池，新建化粪池采用成品玻璃钢化粪池，型号为 YJBH-4-II 型，污水经化粪池处理后排至室外污水井；其余生活废水如洗手盆排水、淋浴排水、拖布池排水等经专废水专用管道收集后进入室外中水处理设备前沉淀池沉淀后，经中水处理设施处理后回用。泳池排水应处理后循环使用。最终进入项目西侧安康路市政污水管。

污水管布设于训练馆外围及项目西侧，经统计共埋设 DN300 污水管 305m，污水管埋深 1.1~1.50m。经现场调查安康路市政雨污水管已接入本项目内，市政雨污水井位于项目西北侧处。本项目施工期雨污水最终通过项目内管道排入安康路市政污水管，室外污水管径 DN300，市政污水管网已接入校区内，位于项目场地内西北侧，本项目污水管网施工时将与该接口对接。

#### (3) 供电

本项目上级电源由校区“国家电网武汉供电公司 10kV 华师 1#开闭所”引来，室外

电缆敷设距离约 150m，利用学校原有的电缆管道敷设，红线外未造成地表扰动。本项目变压器总装机容量为 5000kVA，由上级变电所引来两路 10kV 电源。10kV 电缆由埋地引入本项目建筑红线后，穿电缆排管埋地由侧墙预埋管引入一层变电所。埋深约 0.7~1.2m。

本工程为学校体育馆建筑，仅用于教学及体育活动，不举行运动会，并且本工程属于二类高层民用建筑。消防用电、值班照明、警卫照明、障碍照明用电；安防系统用电、电子信息设备机房用电；客梯用电；排水泵、生活水泵用电；主要通道及楼梯间照明用电为二级负荷；其余均为三级负荷。

#### （4）消防

本项目建筑消防用水水源采用城市自来水，满足两路消防水源的要求，从华中师范大学南湖校区内市政给水环网上接入两路 DN200 给水引入管。

项目地块内设置有 6m 宽的环形消防车道，与西侧安康路和校园内部道路相连，并可环通；建筑单体的消防扑救和室内消防设施、楼梯间宽度、通道疏散宽度及疏散距离均满足规定。

#### （5）通讯

中国联通、中国移动、中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件良好，项目区的对外通信，从华中师范大学南湖校区现状通讯接入。

#### （6）对外交通

项目南临文荟街，西临安康路。项目施工出入口布设在安康路一侧，安康路、文荟街、雄楚大道均可满足项目交通需求。

### 2.1.2.8 海绵城市

为落实海绵城市设计，本项目学校主要为坡屋顶，区域内广场、设置透水铺装；并设下凹式绿地等。

（1）结合景观设计，在绿地中布置下沉式绿地周边不透水地面的雨水径流优先流入下沉式绿地，进行充分的净化截留，超标雨水通过溢流的方式排水雨水管网，下沉式绿化面积 0.64hm<sup>2</sup>，下沉式绿化为体育场工程区中的足球场区采用马尼拉草皮铺设。

（2）人行道铺装、小型广场、室外机动车停车场等均采用透水铺装，透水砖面积 6956m<sup>2</sup>。

（3）屋面雨水管有条件接入下沉绿地等生物滞留设施时，采用断接的形式，不直接排入雨水管。



(4) 优化场地竖向设计，中小雨雨水径流能够得到有效控制与净化，暴雨径流能够通过地面行泄排至市政雨水管网。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

根据现场调查和建设单位提供资料，本项目已布设 1 处施工生产生活区，位于本项目东侧，占地约 3000m<sup>2</sup>，为红线内重复占地，占用体育场工程区及道路景观工程区，施工生产生活区现状为占用原项目场地内的塑胶跑道，只在活动板房占地处进行硬化，其他区域利用原塑胶跑道，在施工末期拆除硬化层再进行体育场工程区及道路景观工程区建设。施工生产生活区由活动板房组装而成，主要布设由项目部、工人宿舍、临时材料堆放场等。

本项目采用商砼，不在现场设置搅拌站等；施工材料堆放与加工场地分散设置于训练馆附近，不集中布设施工生产区。

本项目施工生产生活区布设情况见表 2-8，施工生产生活区现场图见图 2-8。

表 2-8 施工生产生活区布设情况表

序号	名称	位置	占地类型	占地面积（m <sup>2</sup> ）	备注
1	施工生产生活区	地块东侧	教育用地	（3000）	红线内重复占地
合计				（3000）	



图 2-8 施工生产生活区现场图（2025.3.19）



2.2.2 施工便道

根据现场调查，本项目施工期场内布设 1 处施工进出入口，位于地块西侧临安康路。施工单位已在施工现场布设了施工便道，施工便道采取水泥路面及透水砖布设两种方式建设。本项目施工便道沿项目北侧、中部布设，施工便道路径总长 260m，整体宽度 4-10m，施工便道总占地 2230m<sup>2</sup>，其中红线外临时占地 200m<sup>2</sup>，红线内重复占地 2030m<sup>2</sup>。

北侧施工出入口处施工便道为方便大型车辆吊装作业车辆错位，部分施工便道位于红线外，与红线内施工便道并行分布，临时占用华中师范大学网球场道路位置，红线外施工便道长 50m，宽 4m，占地 200m<sup>2</sup>，施工结束后红线外施工便道恢复为学校内部道路；红线内施工便道长 260m，宽 6m 占地 2030m<sup>2</sup>，施工结束后红线内施工便道拆除水泥硬化层及透水砖恢复为道路景观工程区及体育场工程区建设。本项目施工便道区布设情况见表 2-11，施工便道现场图见图 2-9。

表 2-9 施工便道区布设情况表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	长度 (m)	宽 (m)	位置	备注
红线外施工便道	200	50	4	与红线内施工便道并行分布于项目西北侧	红线外临时占地，与红线内施工便道并行
红线内施工便道	(2030)	260	6	本项目北侧及中部	红线内重复占地
合计	2230	260 (50m 红线外施工便道与红线内施工便道并行，不重复计列)	4-10		红线内占地面积 2030m <sup>2</sup> ，红线外占地 200m <sup>2</sup>



图 2-9 施工便道区现场图（2025.3.19）

### 2.2.3 临时堆土场

根据现场调查，截至 2025 年 5 月，项目现场无土方堆放，项目体育场工程区有  $0.58\text{hm}^2$  人工绿地暂未进行表土剥离，本方案结合主体设计及现场实际情况，设计 2 处临时堆土场，其中 1 处表土堆土场，1 处土方周转场。占地面积约  $7900\text{m}^2$ ，重复占用道路景观工程区及体育场工程区占地，属红线内临时占地。临时堆土场设计布置图见图 2-10。

#### 1) 表土

根据现场踏勘，截至 2025 年 5 月，体育场工程区有部分人工绿化暂未剥离表土，方案补充设计 1 处表土堆土场，用于堆放场地内体育场工程区占地范围内剥离的表土；方案补充设计表土堆土场共计  $900\text{m}^2$ ，位于项目红线内南侧，最大堆土高度  $2.5\text{m}$ ，坡比 1:1.25；重复占用道路景观区及体育场工程区，堆土结束后恢复道路景观工程区及体育场工程区建设。

方案设计表土堆土场计划于 2025 年 7 月开始堆放，表土堆土场占用道路景观工程区及道路景观工程区，体育场工程区计划于 2026 年 10 月开始施工，道路景观工程区计划于 2027 年 1 月开始施工，表土堆土场堆放至 2026 年 10 月，计划 2026 年 10 月将表土回覆于项目绿化区域，故表土堆放时序合理。本方案补充堆放过程中临时排水、拦挡、沉沙及临时苫盖相关措施。

#### 2) 土方周转场

截至 2025 年 5 月底，项目现场暂无土方堆放，本项目地下室开挖面积较大，土方量较多。本方案结合主体设计及现场情况，布设 1 处临时土方周转场，位于项目中部，用于堆放基坑开挖土方，后期用于地下室边坡回填土方，临时土方周转场面积约  $7000\text{m}^2$ ，最大堆土高度  $2.5\text{m}$ ，坡比 1:1.25，重复占用体育场工程区占地，堆土结束后恢复体育场工程区建设。

方案设计土方周转场计划于 2025 年 7 月开始堆放基坑开挖土方，本项目计划基坑边坡回填时间为 2025 年 9 月，堆土用于回填基坑边坡及绿化区种植土铺设；土方周转场占用道路广场及体育场工程区，体育场工程区计划 2026 年 10 月开工，土方堆放至 2026 年 10 月，将土方周转场内剩余堆土全部用于体育场及道路工程区场地回填，故土方周转场土方堆放时序合理。

临时堆土场布置情况见表 2-10。

表 2-10 临时堆土场布设情况表

序号	名称	位置	占地面积 (m²)	最大堆土高度	可堆放土方量	堆放时间	备注
1	D1 表土堆土场	地块西南部	(900)	2.5m	1800m³	2025.7~2026.10	用于表土堆放
2	D2 土方周转场	地块中部	(7000)	2.5m	14000m³	2025.7~2026.10	场地内土方周转堆放
合计			(7900)		15800m³		



图 2-10 方案设计临时堆土场布设位置图

2.2.4 施工条件

(1) 施工用材

项目场地位于武汉市洪山区，所需砂、石料、钢材、水泥、混凝土砂浆等在武汉市购买，采用汽车运输至工程场地。

(2) 施工用电

本项目位于华中师范大学南湖校区内，本工程电源由校区综合楼变电站引来两路 10kV 电源保障本项目施工用电。

(3) 施工用水

校区内有 DN200~DN400mm 市政直供水环管接入本项目，保障本项目施工用水。

(4) 施工排水

施工期场地内排水包括污水、施工废水及项目区内雨水，排水模式采用雨、污分流。项目周边已建成的市政道路安康路上雨、污水管网均相当完善，均设有雨、污水井。

施工期雨水经临时排水沟收集，经项目场地内沉沙池充分沉淀处理后，排至项目西侧安康路市政雨水管网。

施工期少量生活污水可通过场地内化粪池等一体化污水处理设备处理后排至项目西侧安康路市政污水管网。

经现场调查安康路市政雨污水管已接入本项目内，市政雨污水井位于项目西北侧处。

### （5）交通运输

武汉市洪山区华中师范大学南湖校区，项目南临文荟街，西临安康路。施工现场用围挡封闭，并在项目西侧临近安康路开设出入口，供施工车辆、机械设备及工人出入。

## 2.2.5 施工时序

施工前对项目区进行土地平整，满足设计要求后再进行其他施工准备。

施工前做到“六通一平”，即施工区达到具备道路通、给水通、电通、排水通、热力通、电信通及土地平整的条件，可以进场后迅速开发建设。建设总施工顺序为：地下室工程→主体建筑施工→场地回填→室外管线、道路→体育场施工→景观绿化。

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料、场地清理。优化施工临时布置，避免大规模扰动水土保持设施，产生大面积占压。场地平整时采用小型推土机进行机械作业，避免不必要的土方大挖填作业，减小扰动程度。

## 2.2.6 施工方法

根据该项目工程建设的特点，本工程的施工主要由基坑施工、建筑工程、绿化工程以及部分临时工程。主要工程施工工艺如下：

### 1、场平工程

本项目建设区场地原始地貌标高 20.46~21.06m 之间，高差 0.6m，建成后场地标高在 20.60~21.00m，场地平整采取机械和人工结合的方式。

### 2、基坑施工

#### （1）基坑支护

根据主体设计训练馆地基考虑灰岩作为为基础持力层，基础形式采用筏板基础，基础施工后再对基坑进行回填，进行地面建筑建设。

主体设计根据需要对开挖地下室基坑和基础开挖进行支护设计，本项目训练馆下方设置 1~2F 地下室，一层地下室平面形状呈矩形，一层地下室面积 8476m<sup>2</sup>，基底标高 10.8~11.6m，一层地下室开挖深度约为 9.05~10.20m；二层地下室面积 738m<sup>2</sup>，基底标高



支护桩施工工序：测量放线→支护桩施工→放坡开挖至冠梁和支撑体系施工→土方分层开挖→桩间分层挂网喷砼→土方分层开挖至基坑底→地下室底板、基础、换撑施工（达到设计强度后）→支撑拆除→地下室外墙、柱、梁等主体结构施工→基坑肥槽回填（按结构要求）。本项目立柱桩采用灌注桩，基坑底以下标高采用 C35 砼，基底以上为角钢格构柱，即每根柱由四根等边角钢组成柱的四个主支肢，四个主肢间用缀板进行连接，共同构成钢格构柱。钢格构柱现场安装一般采用“地面拼接、整体吊装”的施工方法，首先将钢立柱在地面拼成整体，其后根据单根钢立柱的长度采用一台或多台吊车的方式将钢格构柱吊装至安装孔上方，调整钢格构柱的转向满足设计要求之后，和钢筋笼阶层一体后就位，调整垂直度和标高，固定后进行立柱桩混凝土的浇筑施工。

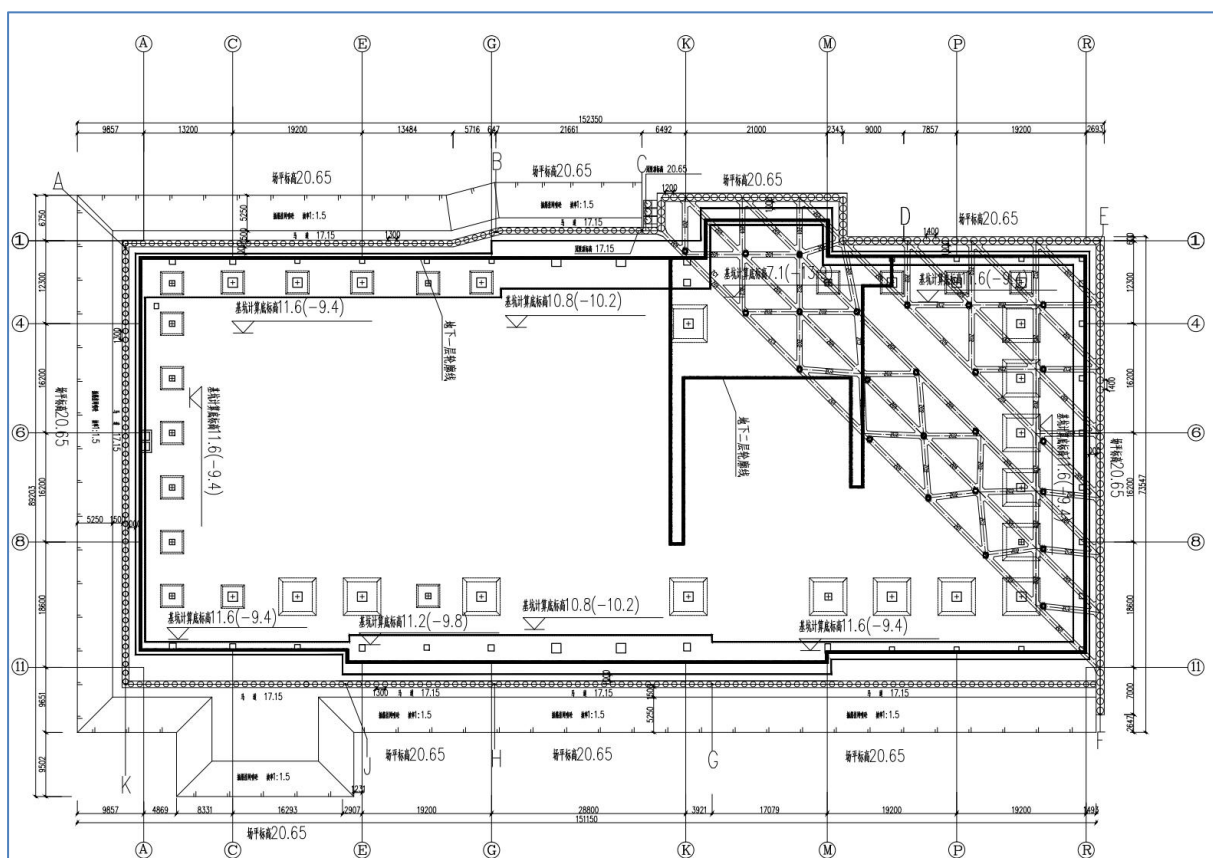


图 2-11 基坑支护平面布置图

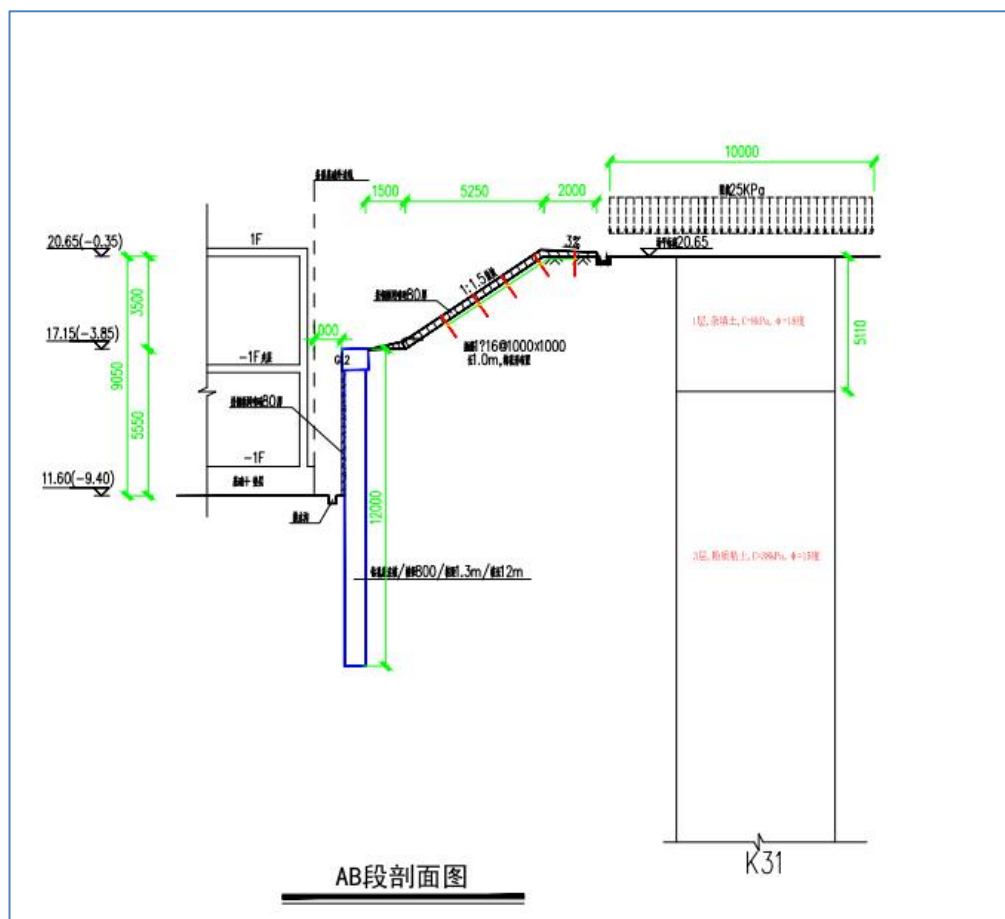


图 2-12 基坑支护剖面图 (AB 段)

## (2) 基坑降排水方案

根据本项目的地质勘察报告，本项目地下水类型为：上层滞水和岩溶裂隙水，岩溶裂隙水水量小，对项目影响较小。本项目地下水采用明沟排水。

1) 基坑地表水根据场地情况,对基坑周围 5m 范围内的地面用厚 80mm 的 C20 素砼进行硬化。在基坑四周边坡坡顶、脚处修筑一条排水沟,截面尺寸 300×300mm, C20 混凝土浇筑,按 5%坡率流入集水井中,统一抽排经沉沙池沉淀后排入安康路市政系统。

2) 基坑内积水设置集水井方法采用潜水泵进行抽排, 集水井尺寸为 1000mm (长) × 800mm (宽) × 1000mm (深), 沿排水沟 30~40m 左右设置一口。

3) 在基坑內側面按  $3\text{m} \times 3\text{m}$  設置泄水孔。

### (3) 施工马道设置

马道采用开挖的土石方铺设，宽度 1.5m，坡率 1:1.5。施工后期留马道，配合总承包单位完成底板施工后挖运马道，人工捡底，不得扰动基底土方。最后根据工程进展情况，清除施工马道。

#### (4) 土方分层开挖

土方开挖采用挖掘机直接开挖装车,土方开挖顺序为由南北两侧向中间开挖的方式

进行。

土方开挖应严格执行分层开挖原则，每层开挖深度 2.0m，开挖至距设计标高 0.3-0.4m（对桩基应留 1.0m）时停止开挖，使用人工开挖至设计标高。

#### （5）建筑基础—筏板基础

##### 1) 土方开挖与地基处理

机械开挖至基底 200~400mm 时切换人工清土，避免扰动原状土；局部软弱土层或超挖区域需换填夯实。预留 150~200mm 土层，待后续工序前再挖至设计标高，防止基土暴露受扰。

##### 2) 垫层施工

采用 C15/C20 混凝土，厚度 100~150mm，平板振捣器密实；沿筏板外边线外扩 400mm 作为施工范围。砖模砌筑距筏板边 30mm，内壁抹 10mm 厚 1:2 水泥砂浆后施工防水层，再设 15mm 砂浆保护层。

##### 3) 钢筋工程

底板筋短向在下、长向在上，顶板筋反之；墙柱插筋位置用油漆标记；采用定制混凝土垫块，密度 $\geq 1$  块/ $\text{m}^2$ ，确保保护层厚度。焊接或机械连接接头需错开布置，搭接长度符合设计要求。

##### 4) 模板工程

砖模或钢模需支护牢固，接缝严密防止漏浆；模板拆除时间根据混凝土强度确定，避免过早扰动结构。

##### 5) 混凝土浇筑

采用分段分层法，每层厚度 $\leq 500\text{mm}$ ，插入式振捣器均匀振捣；大体积筏板需设置后浇带，控制温度收缩裂缝。初凝前完成抹压收光，终凝后覆盖保湿养护 $\geq 14$  天。

#### （6）交通运输组织

根据场地内外道路情况，设置一个车辆出入口。后期土方开挖为了合理利用马道，空车和出渣车分段放行，具体做法如下：

##### 1) 空车避让重车的原则。

2) 空车集中进场的原则。即空车在场外排队，当场地内有足够空间允许车辆进场，不妨碍土方装运，空车集中入场，到回车区等候。

运渣车进入施工现场，服从指挥，按照交通指挥员的指挥行走。

运渣车进入施工现场不得鸣号。

运渣车进入施工现场不得使用远光灯。

### 3、管线工程施工工艺

管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

(1) 雨水管和污水管均位于道路景观工程区下，管道埋深 1.10-1.55m，由于场地较为平坦，根据地形开挖沟槽铺设雨污水管，即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。

(2) 沟槽开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。综合管线布置在道路景观工程区，采取地埋方式。

### 4、道路工程

广场和道路面层施工前，首先将基础开挖至设计高程，素土压实，广场硬化应按设计厚度依次做好垫层和砼路面的铺筑工作。对基层表面要进行全面清扫养护，并对基层进行补水，使基层充分湿润，补水应均匀，不能有未洒到的地段或过湿的地段。室外体育场跑道剖面为：13mm 厚塑胶跑道面层-40mm 厚细粒式沥青混凝土-50mm 厚中粒式沥青混凝土-乳化沥青透油层一道-200mm 二灰碎石稳定层-250mm 碎石垫层，粒径 $\leq 40$ -素土夯实（压实度 95%）。施工方法：施工准备工作、测量放线、路面铺筑等。

### 5、绿化工程

在植苗及草种撒播前，对迹地进行表土回覆、清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率，为保证苗木质量，筛选后的苗种，应经过消毒、药物浸泡等处理措施后进行撒播。苗木栽植及撒播草籽根据立地条件合理有序进行，苗木栽培顺序为：整地（换土）—施肥—植苗—浇水，草籽播种程序：整地（换土）—施肥—播种—碾压。对大乔木的栽植可采用凸地方式，形成凹凸美感，也有利于降雨蓄渗和植物生长。在植物措施实施后至工程运行初期，对苗木进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。

## 2.3 工程占地

根据主体设计及施工总平面布置，本项目建设占地面积 3.63hm<sup>2</sup>。其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>。本项目占地全部位于华中师范大学既有征地范围内，项目占地类型为公共管理与公共服务用地中的教育用地，地表现状有部分人工种植植物，绿化面积 0.58hm<sup>2</sup>。截至 2025 年 5 月，施工目前已扰动地表面积 2.72hm<sup>2</sup>，已损毁植被面积约 0.02hm<sup>2</sup>。项目占地情况见表 2-11。



表 2-11 项目占地情况一览表

行政区	项目分区	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地性质 ( $\text{hm}^2$ )		占地类型
			永久占地	临时占地	公共管理与公共服务用地
武汉市洪山区	训练馆工程区	0.88	0.88		教育用地
	体育场工程区	1.48	1.48		
	道路景观工程区	1.25	1.25		
	施工生产生活区	(0.30)	(0.30)		
	施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02	
	临时堆土场区	(0.79)	(0.79)		
	合计	3.63	3.61	0.02	

注：括号内为红线内重复占地，施工生产生活区及临时堆土场区为红线内重复占地，施工便道区括号内为红线内重复占地，括号外  $0.02\text{hm}^2$  为红线外临时占地。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

根据现场踏勘和建设单位提供的资料，本项目原占地类型为教育用地，场地内有部分人工绿化，场地内体育场工程区有部分绿化暂未剥离表土，本方案补充对该区域进行表土剥离，方案设计剥离表土厚度  $0.3\text{m}$ 。

方案设计剥离的表土面积约  $5560\text{m}^2$ ，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，剥离量约  $1668\text{m}^3$ ；剥离的表土全部用于后期绿化种植土，绿化施工前将表土平铺于各防治分区内绿化区域，本项目绿化面积  $12649\text{m}^2$ ，经分析计算表土平铺厚度  $0.13\text{m}$ ，故项目剥离的表土量不足，不能满足  $0.3\text{m}$  厚的绿化种植覆土要求，需部分改良土方用于绿化种植；考虑到本项目土壤类型为黄棕壤和潮土且项目距离南湖较近，整体土壤较为肥沃，本方案设计绿化施工前先将项目基坑及场地平整开挖素土  $0.17\text{m}$  的厚度平铺于绿化区域，进行铺设肥料，再铺设前期剥离的  $0.13\text{m}$  厚的表土，来满足绿化种植覆土要求。本项目属于南方红壤区，项目区雨水较为充足，该种植方案能满足植物生长需求，项目表土平衡见表 2-12。

表 2-12 项目区表土平衡情况表

项目分区	表土剥离面积 ( $\text{m}^2$ )	表土剥离厚度 (m)	表土剥离量 ( $\text{m}^3$ )	绿化土回覆面积 ( $\text{m}^2$ )	绿化种植土回覆厚度 (m)		绿化种植土回覆量 ( $\text{m}^3$ )	
	教育用地	教育用地			表土回覆厚度	素土回覆厚度	表土回覆量	素土回覆量
训练馆工程区			0	370	0.13	0.17	49	62
体育场工程区	5560	0.3	1668	6405	0.13	0.17	845	1077
道路景观工程区			0	5874	0.13	0.17	775	988
合计	5560		1668	12649			1668	2127

### 2.4.2 主体工程土石方平衡

根据主体工程竖向布置及建筑物区域标高设计、工程施工工艺、工程占地等分析，结合现场踏勘，本项目挖填方主要来自地下室基坑开挖、基坑支护桩土方开挖、雨污管网管沟开挖及地下室顶部覆土、管沟回填等。

本《方案》依据现场调查情况和建设单位提供的资料，再结合场地设计标高及场地现状高程进行估测计算，计算得工程总挖方 10.52 万  $\text{m}^3$ ，总回填 1.68 万  $\text{m}^3$ ，余方 8.84 万  $\text{m}^3$ 。

本项目土石方挖填情况如下：

(1) 训练馆工程区：本项目地下工程施工采用整体放坡开挖形式。场地内原有建筑拆除平整后现状高程 20.66m，建筑物设计标高 21.00m，项目室外设计高程 20.60~20.70m。室外场地标高依据现状标高施工，不进行大挖大填。

**挖方：**

①基坑挖方：训练馆下方设 1~2 地下室，本项目基坑采取放坡开挖，一层地下室开挖面积 9432 $\text{m}^2$ ，平均开挖深度 9.5m；二层地下室开挖面积 738 $\text{m}^2$ ，平均开挖深度约为 3.5m。故基坑开挖土方约 9.22 万  $\text{m}^3$ 。

②基坑支护土方开挖：经共计共布设 418 根钻孔灌注桩，其中基坑支护桩 335 桩，塔吊支护桩 83 根。桩直径 800~1000mm，桩长 12-23m，支护桩挖方共计 0.49 万  $\text{m}^3$ 。

**填方：**

①基坑放坡区域回填：基坑施工完成后需对放坡区域进行回填，回填面积约 1700 $\text{m}^2$ ，平均回填深度为 5.5m，则回填土方 0.94 万  $\text{m}^3$ 。

②地下室顶部非建筑物区回填：本项目地下室顶部非建筑物区域面积为 353 $\text{m}^2$ ，考虑覆 1.5m 厚素土，则回填土方量为 0.05 万  $\text{m}^3$ 。

③绿化种植土回覆：训练管工程区中部有 370 $\text{m}^2$  绿化，该部分绿化前需回覆种植土 0.01 万  $\text{m}^3$ ，其中表土回覆 49 $\text{m}^3$ ，基坑土回覆 62 $\text{m}^3$ 。

**故训练馆工程区挖方 9.71 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.00 万  $\text{m}^3$ 。**

(2) 道路景观工程区：根据项目资料，本项目共埋设 DN400 雨水管 120m，DN500 雨水管 70m，DN600 雨水管 490m，DN800 雨水管 80m；共埋设 DN100 给水管 120m，埋设 DN150 给水管 136m；共埋设 DN300 污水管 305m。

**挖方：**

①管网开挖：管沟开挖深度为 1.10-1.55m，管沟开挖土方约 0.24 万  $\text{m}^3$ ，管线工程逐段施工，挖方临时存放于管沟一侧，用于分部管沟回填。

②基础开挖：道路景观工程区内硬化区域采取铺设沥青及透水砖，铺设厚度约40cm、考虑设计标高，对道路景观工程区内硬化区进行土方开挖，使硬化后标高达到设计标高，开挖面积约0.63hm<sup>2</sup>，开挖厚度0.3m，开挖量约0.19万m<sup>3</sup>。

#### 填方：

①管网回填：经统计估算管沟回填为0.19万m<sup>3</sup>。

②表土回覆：道路景观工程区绿化面积约5874m<sup>2</sup>，该部分绿化前需回覆绿化种植土0.18万m<sup>3</sup>，其中表土755m<sup>3</sup>，基坑回填覆土988m<sup>3</sup>。

**故道路景观工程区挖方0.43万m<sup>3</sup>，填方0.37万m<sup>3</sup>。**

(3) 体育场工程区：体育场工程区依据利用现状标高，拆除原塑胶跑道重新建设塑胶体育跑道及足球场。

#### 挖方：

①塑胶跑道拆除：原地面塑胶面积约7500m<sup>2</sup>，拆除厚度13cm，拆除量约0.09万m<sup>3</sup>。

②表土剥离：根据2.4.1节，体育场工程区表土剥离量0.17万m<sup>3</sup>。

#### 填方：

①表土回覆：体育场工程区绿化面积约6405m<sup>2</sup>，该部分绿化前需回覆绿化种植土0.19万m<sup>3</sup>，其中表土845m<sup>3</sup>，基坑回填覆土1077m<sup>3</sup>。

②场地平整回填：体育场的足球场设计标高±0.00=20.65m，体育场跑道设计标高±0.00=20.70m；回填面积0.60hm<sup>2</sup>，回填厚度0.2m，回填土方0.12万m<sup>3</sup>。

**故体育场工程区挖方0.25万m<sup>3</sup>，填方0.31万m<sup>3</sup>。**

(4) 施工生产生活区：施工结束后需对施工生产生活区占地硬化层进行拆除，拆除厚度按平均30cm计算，拆除面积共计2100m<sup>2</sup>，拆除量0.06万m<sup>3</sup>。

(5) 施工便道区：施工结束后需施工便道区占地硬化层进行拆除，拆除厚度按平均30cm计算，拆除面积共计2230m<sup>2</sup>，拆除量0.07万m<sup>3</sup>。

经土石方平衡分析，本项目土石方挖方总量为10.52万m<sup>3</sup>(含表土剥离0.17万m<sup>3</sup>)，回填土方1.68万m<sup>3</sup>(含表土回覆0.17万m<sup>3</sup>)，无借方，余方8.84万m<sup>3</sup>，松散系数取1.12，折合松方9.65万m<sup>3</sup>，余方主要为基坑开挖余方及拆除的硬化层。

本项目余方8.84万m<sup>3</sup>，其中0.20万m<sup>3</sup>运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64万m<sup>3</sup>运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

经统计，目前土石方开挖量：4.71万m<sup>3</sup>，无回填量，余方量4.71万m<sup>3</sup>，其中0.20

万  $\text{m}^3$  运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，4.51 万  $\text{m}^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

项目土石方平衡情况见表 2-13、图 2-13。

表 2-13 工程土石方平衡表      单位：万 m<sup>3</sup>

项目分区		挖方				填方				调入			调出			借方	余方		
		土方	表土	施工临 建场地 硬化层	小计	土方	绿化土		小计	数量		来源	数量		去向		自然 方	松方	去向
							表土	素土		素土	表土		素土	表土					
①	训练馆工程 区	9.71			9.71	0.99	0.01	0.01	1.00				0.23		③		8.48	9.50	余方中 0.20 万 m³ 运往 青菱街火箭 二路（上汽 通用大道- 武嘉西路） 道路和排水 工程场地平 整，8.64 万 m³ 运往江夏 区大洪山破 损山体修复 治理工程项 目天坑回填
②	道路景观工 程区	0.43			0.43	0.19	0.08	0.1	0.37		0.08	③					0.14	0.15	
③	体育场工程 区		0.17	0.09	0.25	0.12	0.08	0.11	0.31	0.23		①		0.08	①		0.09		
														0.01	②				
④	施工生产生 活区			0.06	0.06				0								0.06		
⑤	施工便道区			0.07	0.07				0								0.07		
合计		10.14	0.17	0.22	10.52	1.30	0.17	0.22	1.68	0.23	0.09		0.23	0.09		0	8.84	9.65	

注：本项目仅体育场工程区有部分表土可剥离，方案设计剥离量约 0.17 万 m<sup>3</sup>；剥离的表土全部用于①、②、③后期绿化种植土，绿化面积 1.26hm<sup>2</sup>，经分析计算各区表土平铺厚度 0.13m，故项目剥离的表土量不足，不能满足 0.3m 厚的绿化种植覆土要求，本方案设计绿化施工前先将项目基坑及场地平整开挖素土 0.17m 的厚度平铺于绿化区域，进行铺设肥料，再铺设前期剥离的 0.13m 厚的表土，来满足绿化种植覆土要求。故体育场工程区（③）将 0.09 万 m<sup>3</sup> 的表土分别调出 0.08 万 m<sup>3</sup> 至训练馆工程区（①）、0.01 万 m<sup>3</sup> 至道路景观工程区（②）；体育场工程区依据现状标高及设计标高，无素填土开挖，故需训练馆工程区（①）调入 0.23 万 m<sup>3</sup> 素土用于绿化种植土方。

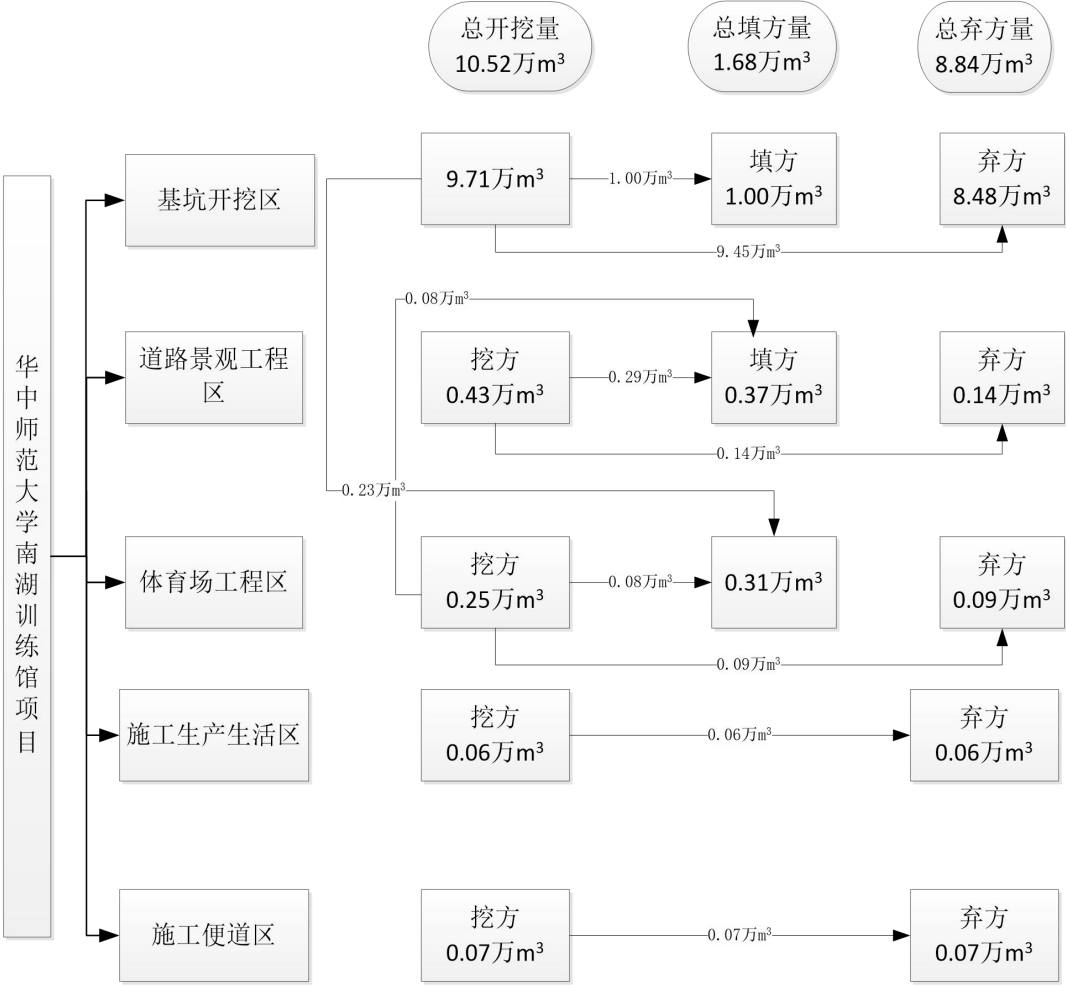


图 2-13 土石方平衡流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

地上原有建筑包括一个田径棚、一个门卫室。该部分于 2025 年 2 月进行拆除，拆除建筑垃圾约 0.10 万 m<sup>3</sup>，建设单位已于 2025 年 3 月 14 日办理了《武汉市建筑垃圾处置核准证》。该部分建筑垃圾已于 2025 年 3 月 15 日~2025 年 3 月 16 日运至青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程。本项目前期拆迁相关事宜由华中师范大学负责。本方案不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 施工进度安排

华中师范大学南湖训练馆项目建设总工期 37 个月，已于 2025 年 2 月开工，预计 2028 年 2 月完工，工程总投资 39725.74 万元，其中土建投资 25242.30 万元。

本项目主体工程施工进度横道图见图 2-14。

项目进度		2025 年				2026 年				2027 年				2028 年
		2	3-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-2
施工准备期														
施 工 阶 段	基坑开挖													
	地上建筑主体													
	道路广场施工													
	体育场施工													
	道路绿化施工													
	墙面、室内装饰													
竣工验收														

图 2-14 项目施工进度横道图

2.6.2 施工进展情况

本项目已于 2025 年 2 月进入施工准备期，于 2025 年 2 月布设项目施工生产生活区，建设单位委托施工单位对项目场地内原有田径棚、门卫室等原建筑进行拆除，项目于 2025 年 3 月 6 日正式开工；截至 2025 年 5 月，本项目场地内已布设了施工生产生活区及施工便道，正在进行基坑开挖。经统计项目总占地 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，红线外临时占地 0.02hm<sup>2</sup>，红线外为施工便道，长 50m，宽 4m，临时占用华中师范大学网球场道路位置。项目已扰动面积 2.72hm<sup>2</sup>。土石方开挖量：4.71 万 m<sup>3</sup>，无回填量，余方量 4.71 万 m<sup>3</sup>，其中 0.20 万 m<sup>3</sup>运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，4.51 万 m<sup>3</sup>运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回

填。本项目已实施水土保持措施包括训练馆工程区临时砖砌排水沟 420m，临时苫盖 3200m<sup>2</sup>；道路景观工程区沉沙池 1 座；施工生产生活区临时砖砌排水沟 160m，透水砖铺装 150m<sup>2</sup>；施工便道区临时砖砌排水沟 260m，透水砖铺装 146m<sup>2</sup>。

### 2.6.3 已实施水土保持措施情况

结合项目施工资料以及现场踏勘情况，工程在施工中已采取的水土保持措施包括场地的临时排水沟、沉沙池、密目网临时苫盖等。这部分水土保持措施在施工期起到了较好的水土保持功能，有效的减少了工程建设造成的新增水土流失。已实施水土保持措施工程量如下，已实施水土保持措施工程量见表 2-17，已实施水土保持措施现场图如图 2-15。

#### (1) 训练馆工程区

##### ①临时砖砌排水沟

施工单位在训练馆工程区基坑开挖时，在基坑顶四周布设临时排水沟，排水沟采用底宽 30cm，深 30cm 的矩形砖砌排水沟，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时砖砌排水沟总长 420m。

##### ②临时苫盖

施工单位采用机械开挖与人工开挖结合开挖基坑，施工单位对开挖形成的裸露边坡采取临时苫盖措施。临时苫盖采用密目网，共布设临时苫盖面积为 3200m<sup>2</sup>。

#### (2) 道路景观工程区

##### ①沉沙池

施工单位在施工出入口处布设了 1 座沉沙池，沉沙池采用三级串联，长 5.88m、宽 1.8m、深 1.5m，单池净长 1.8m、净宽 1.8m、净深 1.5m，M7.5 浆砌灰砖衬砌，底板厚 6cm、侧壁厚 24cm，见光面 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，池内设 2 道宽 24cm 的砖砌隔墙并设 0.6m×0.6m 的槽口，进出口错位布置，沉沙池内泥浆定期有工人进行清理。

#### (3) 施工生产生活区

##### ①临时排水沟

施工单位在施工生产生活区内设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 160m。

##### ②透水砖铺装

施工单位在施工生产生活区内部铺设了透水砖，增强地表透水性，透水砖铺装面积 150m<sup>2</sup>。



(4) 施工便道区

①临时排水沟

施工单位沿着施工便道一侧布设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 260m。

②透水砖铺装

施工单位在施工便道部分区域内部铺设了透水砖，增强地表透水性，透水砖铺装面积 146m<sup>2</sup>。

表 2-14 已实施水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	单位	工程量
训练馆工程区	临时砖砌排水沟	m	420
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	3200
道路景观工程区	沉沙池	座	1
施工生产生活区	临时砖砌排水沟	m	160
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	150
施工便道区	临时砖砌排水沟	m	260
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	146

### 2.7.1 地质

武汉市位于淮阳山字型构造南弧西翼，主要受控于燕山期构造运动，表现为一系列走向近东西至北西西的线型褶皱，以及北西、北西西、北东和近东西的正断层、逆断层及逆掩断层。拟建场区地理位置位于武汉市洪山区，大地构造位于扬子准地台（Ⅱ）下扬子台坪（Ⅱ<sub>3</sub>）大冶台褶带（Ⅱ<sub>3</sub><sup>1</sup>）之武汉台褶束（Ⅱ<sub>3</sub><sup>1-1</sup>）。

项目所在区分布地层有古生界砂岩、页岩、灰岩及泥岩；中生界砂砾岩、砂岩、页岩及泥岩；新生界黏土岩、砂岩、砂砾岩等。志留系页岩常组成背斜轴部，背斜两翼依次为泥盆、石炭、二叠、三叠系各岩层。三叠系地层常组成向斜的槽部。由于强烈的南北向压应力作用，形成了东西向的紧密褶皱，并伴随压扭性断裂。在南北向主应力支配下，还发育有其他次一级的构造，即北北东及北北西两组张扭性断裂。

项目所在区现代构造运动呈现缓慢下降的性质，新构造运动升降幅度不大，是一个相对稳定地带。

#### （1）工程地质

根据勘察的野外钻探、原位测试及室内土工试验资料，在勘探深度范围内，主要根据各土层的物理力学性质，结合地层的沉积时代、成因特征、原位测试数据，将场地土划分为 4 层 7 组。各岩土层的分布埋藏情况及特征详见表 2-15。

表 2-15 项目场地各土层的分布埋藏及主要特征一览表

地层编号	地层名称	地层年代及成因	分布范围	层顶埋深(m)	层厚(m)	颜色	湿度	状态及密度	压缩性	包含物及特征
①	杂填土	Q <sup>ml</sup>	全场分布	0.00~0.00	1.30~5.40	杂色	湿	松散	高	土质不均匀,主要由建筑垃圾、粘性土组成,硬质物含量约为20%-30%,填筑时间约为8-10年,局部底部含淤泥。
②	粉质粘土	Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	零星分布	3.00~3.20	2.50~3.10	黄褐色	饱和	可塑	中等	土质较均匀,手搓成条,切面光滑,含铁锰氧化物及高岭土团块,干强度、韧性中等。
③	粉质粘土	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>	全场分布	1.30~6.30	17.80~36.90	黄褐色-红褐色	稍湿	硬塑	中等	土质较均匀,收捏感觉硬,不易变形,刀切面光滑,含铁锰质氧化物及高岭土团块,干强度高,韧性中等,局部含少量砾石、碎石。
③a	粉质粘土	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>	透镜体分布	10.50~11.00	2.50~4.40	黄褐色	饱和	可塑	中等	土质较均匀,手搓成条,切面光滑,含铁锰质氧化物及高岭土团块,干强度、韧性中等。
④-1	破碎灰岩	T <sub>1</sub>	局部缺失	20.00~40.00	0.70~5.00	青灰色	-	中风化	低	隐晶质结构,中厚层状构造,主要矿物成分为碳酸盐类矿物,节理裂隙发育,局部可见溶沟、溶槽等岩溶发育现象,岩芯呈3-8cm碎块状,少量呈短柱状,采取率约为75%-80%,RQD约为0%-5%,岩体极破碎,属软岩,岩体基本质量等级划为V级。
④-2	中风化灰岩	T <sub>1</sub>	全场分布	20.10~41.30	7.00~8.20(未揭穿)	青灰色	-	中风化	不可压缩	隐晶质结构,中厚层状构造,主要矿物成分为碳酸盐类矿物,节理裂隙较发育,局部可见溶沟、溶槽、溶洞等岩溶发育现象,岩芯呈5-40cm柱状,少量呈3-8cm碎块状,采取率约为85%-95%,RQD约为50%-70%,岩体较破碎,属较硬岩,岩体基本质量等级划为IV级。
-	溶洞	-	透镜体分布	22.00~41.20	0.80~5.50	-	-	-	-	主要为软-硬塑状粘性土及灰岩碎块半充填或全充填。

## (2) 水文地质

本项目地下水在勘察深度范围内主要为上层滞水和岩溶裂隙水两种。

上层滞水:上层滞水主要赋存于场地①层杂填土中,主要接受大气降水和地表水补给,径流较强,向同一含水层或地势低洼处排泄,无统一的自由水面,其水位随降水季节而变、幅度不一,水量一般较小,对基础施工影响较小,但在雨后水量可能迅速增大,

对施工可能有较大的影响；因此应做好疏、排水措施，确保施工安全。勘察期间测得上层滞水水位在地面下 1.70~2.10m，相当于高程 18.95~19.05m。年变化幅度约 1-2m 左右，旱季疏干，雨季达地表。

岩溶裂隙水：岩溶裂隙水主要赋存于灰岩风化裂隙及溶洞中，水量不大，主要靠同一含水层径流补给，径流缓慢，排泄以补给同一含水层为主；钻探过程中多有漏水现象，未测得岩溶裂隙水水位。

### （3）地震

依据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，项目所在区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，地震特征周期为 0.35s。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）及《勘察委托书及岩土工程勘察技术要求》的规定，拟建建筑物抗震设防类别为乙类（重点设防类）。

## 2.7.2 地貌

武汉市地处长江中游，江汉平原东部，汉江长江汇合处，由隔江鼎立的武昌、汉口和汉阳三镇组成，通称武汉三镇。武汉市的地质构造以新华夏构造体系为主，地貌单元属鄂东南丘陵经汉江平原东缘向大别山南麓低山丘过渡区，中部低平，南北丘陵、岗垄环抱，北部低山林立。

本项目位于武汉市洪山区安康路以东，文荟街以北（华中师范大学南湖校区校内），场地地貌单元属剥蚀堆积垄岗地貌（相当于长江三级阶地）。场地地势较为平坦，地面高程在 20.46~21.06m 之间。项目区原始地貌见附图 2。

## 2.7.3 气象

武汉市洪山区属亚热带季风气候区，光能充足，热量丰富，雨量充沛，水热同季、四季分明、干湿明显，无霜期长。多年平均降水量为 1163.5mm。降雨量一般集中在 4-9 月，通常春夏多雨，秋冬少雨。洪山地区年均气温 16.3℃，年均日照时数 2087h，约占全年降雨量的 40%。多年平均蒸发量为 1447.9mm。多年平均雾日数 32.9d。年平均绝对湿度为 16.4hPa，年平均相对湿度为 75.7%。年平均风速 1.2m/s。年平均日照为 2081.3h，年平均无霜期为 240d。项目区主要气象特征值表见表 2-17。

表 2-17 项目区气象资料统计表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	16.3
2	极端最高气温	℃	41.3
3	极端最低气温	℃	-18.1
4	平均相对湿度	%	75.7
5	多年平均降雨量	mm	1163.5
	多年平均蒸发量	mm	1447.9
6	年最大降雨量	mm	2107.1
7	最大日降雨量	mm	317.4
8	20 年一遇日最大降雨	mm	274.1
9	20 年一遇 1 小时最大降雨	mm	82.4
10	10 年一遇日最大降雨	mm	223.7
11	10 年一遇 1 小时最大降雨	mm	69.4
12	5 年一遇日最大降雨	mm	172.2
13	5 年一遇 1 小时最大降雨	mm	58.9
14	年平均风速	m/s	1.2
15	实测最大风速	m/s	27.9
16	主导风向	NNE	11%
17	雷暴日数	d	35.5
18	最大积雪深度	cm	32
19	最大冻土深度	cm	10
20	多年平均蒸发量	mm	1447.9
21	无霜期	d	240

## 2.7.4 水文

洪山区地表水资源丰富，长江从洪山区西南流入，从洪山区东北出境，流程 75km，水位通常在 14.57~20.05m。除长江外，还有巡司河，它发源于汤逊湖，经武太闸流入长江，全长 16km。湖泊塘堰在区内星罗棋布，是著名的“江汉湖群”的重要组成部分，有大小湖泊 14 座，常年水面面积 113km<sup>2</sup>，可蓄水 2.46 亿 m<sup>3</sup>。

项目区沿线地区排水体制采用雨、污分流制。本项目位于武汉市洪山区，工程建设属于汤逊湖汇水区，地区污水属于龙王嘴污水处理厂服务范围，尾水排入南湖。

### (1) 汤逊湖水系

本项目雨水经收集后排入南湖，南湖和野芷湖、汤逊湖、黄家湖、青菱湖、野湖、紫阳湖、晒湖等组成汤逊湖水系。该系统所有雨水通过珞狮南路溢流涵流入南湖港进巡司河。非汛期湖水由陈家山闸、解放闸自排入长江，汛期雨水经青菱河至汤逊湖泵站抽排入长江。

项目最终受纳水体属汤逊湖水系，湖经由闸排入长江，湖区境内面积 313km<sup>2</sup>，正常水位在 20.50m 左右，水面面积 36.6km<sup>2</sup>，容积 8690 万 m<sup>3</sup>。汤逊湖水系位于武汉市市郊的长江南岸，由市区的汤逊湖、黄家湖、南湖、东北部以蛇山、洪山、桂子山、关山

分水岭与东沙湖水系分界，西北部濒临长江，各大小湖泊藉巡司湖及其它天然或人工港渠连成一片。总承雨面积 470km<sup>2</sup>。其中属江夏区境内的有 313km<sup>2</sup>。非汛期湖水由陈家山闸、解放闸排入长江，汛期关闸期间内涝由长江边的汤逊湖泵站抽排入长江。

## （2）东湖

东湖，又称裹脚湖，位于武汉市东郊，西部水域深入武昌区，东临武东铁路，南抵南望山、喻家山，西至珞珈山、水果湖，北邻青山区。平面轮廓呈等边三角形，顶端向北，底边东南，东、南、北三面为洪山区与青山区所环抱。全湖划分为郭郑湖、水果湖（有资料将此湖归为东湖一部分）、汤菱湖、小汤菱湖、小潭湖、团湖、筲箕湖、后湖、庙湖及喻家湖等部分。

东湖属浅水湖，但在江汉湖群中相对较深，湖底高程为 15.12m，历年实测最高水位为 20.06m（以黄海基面为准），相应最大水深近 6m。全湖平均深度 7 月中旬为 2.46m，10 月份为 2.11m；湖盆北浅南深，东西差别较小。全湖面积在正常高水位 19.78m 时为 31.75km<sup>2</sup>，湖泊容积 8150 万 m<sup>3</sup>，如以水位 21.0m 计则为 32.8km<sup>2</sup>，相应最大湖容为 1.241 亿 m<sup>3</sup>。东湖是武汉市的重要水源地、水产养殖基地，也是知名生态旅游风景区、首批国家级风景名胜区。

## （3）南湖

南湖，位于湖北省武汉市洪山区（部分为东湖新技术开发区托管）南部，南抵狮子山，北连龙王嘴、刘王嘴、尤李村，北港等自然村，东为石头村，部分水域在江夏区境内，岸线长 23.02km，水域面积 7.67km<sup>2</sup>。

南湖和野芷湖、汤逊湖、黄家湖、青菱湖、野湖、紫阳湖、晒湖等组成汤逊湖水系。该系统所有雨水通过珞狮南路溢流涵流入南湖港进巡司河。非汛期湖水由陈家山闸、解放闸自排入长江，汛期雨水经青菱河至汤逊湖泵站抽排入长江。

本项目用地红线距离南湖蓝线最近距离为 58m，项目不涉及南湖控制“绿线”及“蓝线”以内区域，本项目建设符合《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》的相关要求，本项目雨水经收集后排入南湖，地区污水属于龙王嘴污水处理厂服务范围，尾水排入南湖。项目区水系图见附图 3。

## 2.7.5 土壤、植被

### 1、土壤状况

项目区内主要土壤类型为黄棕壤和潮土。黄棕壤主要分为三个亚类，分布在漫岗地区，是区内主要的旱地土壤，土层薄，砾石多，质地较轻。此区土类立地条件较好，土

层深厚，质地适中，丰富的土壤资源为区域农、林、牧、副、渔的发展提供了有利条件。

黄棕壤是发育于亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林下的土壤。其主要特征是：其主要特征是：剖面中有棕色或红棕色的 B 层，即含粘粒量较多的粘化层；土体内有铁锰结核。此土类立地条件较好，土层深厚，粘粒含量高，质地适中。黄棕壤的颜色为红棕色，具有透水性差的粘化层、弱酸性的（pH5.5~6.7），植物养分含量中等，具有弱可蚀性。

潮土是发育于富含碳酸盐或不含碳酸盐的河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。土壤腐殖积累过程较弱。具有腐殖质层（耕作层）、氧化还原层及母质层等剖面层次，沉积层理明显。地下水埋深：旱季多在 1.5~2m，或更深；雨季在 1.5m 以上，矿化度 1g/L 左右，富含碳酸钙，若其为粘质土则偏高，沙质土偏低，是中性至微碱性反应。

项目区土壤理化性质见表 2-18。

表 2-18 项目区土壤理化性质一览表

土类	土壤容重	土壤养分含量						PH 值
		有机质 (%)	全氮 (%)	全钾 (%)	速效钾 (mg/kg)	全磷 (%)	速效磷 (mg/kg)	
黄棕壤	1.3	1.21	0.10	1.73	98	0.04	5.1	5.5~6.7
潮土	1.28	1.37	0.10	1.73	98	0.04	5.1	4.5~7.9

## 2、本项目表土分部情况

根据现场踏勘和建设单位提供的资料及遥感影像资料，项目场地原始现状有部分人工种植植物，经现场调查统计，项目区可剥离表土面积 5759m<sup>2</sup>，绿化区域人工养护较好，且项目距离南湖较近土壤类型为黄棕壤和潮土，可剥离表土厚度 0.3m。表土现场调查剖面图如图 2-16。

截止 2025 年 5 月，项目现场有面积约 5560m<sup>2</sup>的人工绿化暂未剥离表土，方案设计对该部分区域进行表土剥离，表土剥离面积 5560m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，剥离量约 1668m<sup>3</sup>；剥离的表土全部用于后期绿化种植土，绿化施工前将表土平铺于各防治分区内绿化区域，本项目绿化面积 12649m<sup>2</sup>，经分析计算表土平铺绿化区域厚度 0.13m，故项目剥离的表土量不足，不能满足 0.3m 厚的绿化种植覆土要求，需部分改良土方用于绿化种植；考虑到本项目土壤类型为黄棕壤和潮土且项目距离南湖较近，整体土壤较为肥沃，本方案设计绿化施工前先将项目基坑及场地平整开挖素土 0.17m 的厚度平铺于绿化区域，进行铺设肥料，再铺设前期剥离的 0.13m 厚的表土，来满足绿化种植覆土要求。

本项目表土可剥离情况一栏表见表 2-19。



表 2-19 表土可剥离情况一览表

项目分区	可剥离面积 (m <sup>2</sup> )	可剥离厚度 (m)	可剥离表土总量 (m <sup>3</sup> )
	教育用地	教育用地	
体育场工程区	5635	0.3	1690
道路景观工程区	125	0.3	37
合计	5759		1727

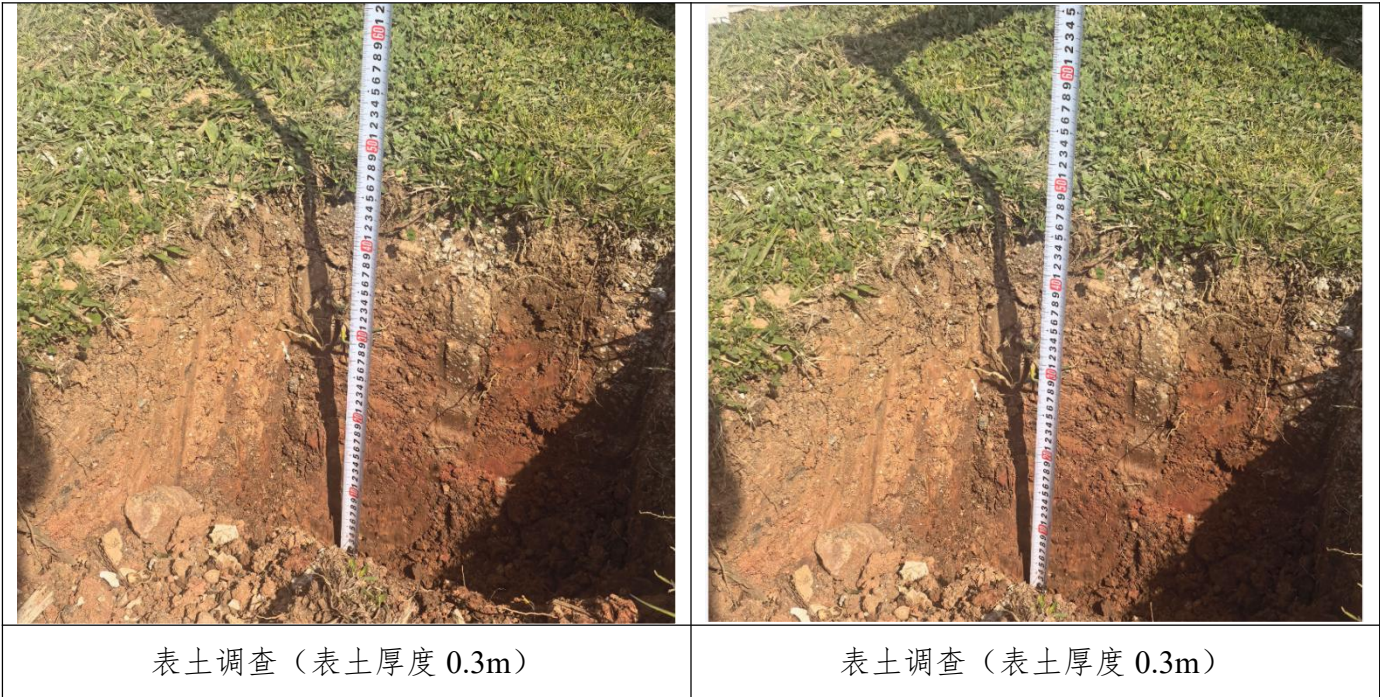


图 2-16 本项目典型表土勘测点现场剖面图

3、植被状况

项目区植被类型为亚热带常绿落叶阔叶混交林地，项目建设场地内主要以人工植被为主，自然植被有荆条灌丛、白茅草丛和狗牙根草丛等。栽培植被有马尾松、柏木林和农作物等。项目建设场地内植被为栎树、樟树、杂草等人工种植植物。

2.7.6 水土保持敏感区

项目区位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区，项目南临文荟街，西临安康路。本项目不涉及国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及武汉市水土流失重点治理区及预防区。项目不属于湿地区、实验区、缓冲区等范围内，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、重要湿地等水土保持敏感区，且距离这些地区较远，工程建设不会对上述敏感区的环境造成影响。

本项目用地红线距离南湖蓝线最近距离为 58m，项目不涉及南湖控制“蓝线”以内



### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

##### 3.1.1 与相关规划符合性分析

本项目位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区内，项目取得了教育部《关于华中师范大学南湖训练馆项目可行性研究报告的批复》（教发函〔2021〕129号），项目建设符合《武汉市城市总体规划》。

##### 3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

本方案进行了项目与水土保持法符合性对照分析，本工程不属于禁止开发的活动项目，项目区不在各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区内，但项目区位于武汉市洪山区城区内，采取了提高防护标准、优化建设方案等措施控制因工程建设造成的水土流失。

对照《中华人民共和国水土保持法》规定，对选址（线）制约性因素进行分析，结果详见表 3-1。

表 3-1 项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	新水保法相关条款	条款内容	本项目情况	相符性分析
1	第十七条第一款、第二款	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	本项目不设取土场、取沙场和石料场，建筑材料均从周边合法的商品料场采购； 本项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合
2	第十八条第一款	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。	本项目所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱区。	符合
3	第二十四条第一款	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及省级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及武汉市水土流失重点治理区及预防区，项目位于武汉市洪山区，属于城镇区，方案已提高防治标准，优化施工工艺。	符合

4	第二十五条第一款	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	本项目属于易产生水土流失区域的生产建设项目，需编报水土保持方案，建设单位已委托了武汉景泰源科技信息咨询有限公司进行水土保持方案编制工作。	符合
5	第二十六条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批复的，生产建设项目不得开工建设。	本项目已于 2025 年 2 月开工，进入施工准备期，2025 年 4 月 24 日，武汉市洪山区水务和湖泊局对项目现场检查，并下达告知书，接到通知后，建设单位立即进行停工整改，现正在积极报审水土保持方案。建设单位后续其他建设项目建设时，严格遵循水土保持三同时制度，在项目开工前编报水土保持方案。	经整改后，符合
5	第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措​​施保证不产生新的危害。	本项目部分余方运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，部分余方运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。	符合
6	第三十八条	对生产建设活动所占用土地的表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在土料场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	主体工程设计考虑了土石方平衡，方案补充对占地范围内地表熟土进行剥离，施工结束后将表土回覆于绿化区域进行植被恢复。方案补充临时堆土场的临时排水、沉沙、拦挡及苫盖措施。	符合

### 3.1.3 与《生产建设水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性因素对照分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.1 规定，进行工程与国标符合性对照分析，结果见表 3-2。

表 3-2 《生产建设项目水土保持技术标准》相关约束性因素分析

序号	项目名称	约束性规定	本项目情况	符合性分析
1	工程选址（线）	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	符合
		2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	本项目选线避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
		2、选址（线）应避开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。	项目选线不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
2	取土场选址	1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。 2、应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调。 3、在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。 4、应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	本项目不涉及取土场	符合
3	弃渣场选址	1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 2、涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 3、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风。 4、应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。 5、应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	本项目不涉及弃渣场	符合
4	南方红壤区	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	本项目施工过程中采取相应防护措施，不会引发崩岗滑坡等灾害 本方案已补充相关防护措施	符合
5	平原区	1、应保存和利用耕作层土壤 2、应采取沉沙措施防止河渠淤积 3、取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施 4、应优化场地、路面设计标高，或采取其措施，减少外借土石方量	主方案补充了对工程占地范围内具有肥力的表土进行剥离，并集中堆存防护，后期全部用于绿化区绿化覆土。 本项目不涉及 本项目不涉及 本方案已复核土方量，优化场内土石方调配。	符合

### 3.1.4 与《中华人民共和国长江保护法》制约因素对照分析

对照《中华人民共和国长江保护法》规定，对选址（线）制约性因素进行分析，结

果详见表 3-3。

表 3-3 长江保护法中相关条款分析与评价

序号	长江保护法相关条款	条款内容	符合性分析
1	第二条	在长江流域开展生态环境保护 and 修复以及长江流域各类生产生活、开发建设活动，应当遵守本法。	本项目位于武汉市洪山区华中师范大学南湖校区，项目南临文荟街，西临安康路，严格遵守长江法。
2	第六十一条	长江流域水土流失重点预防区和重点治理区的县级以上地方人民政府应当采取措施，防治水土流失。生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。 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。 长江流域县级以上地方人民政府应当对石漠化的土地因地制宜采取综合治理措施，修复生态系统，防止土地石漠化蔓延。	本项目位于武汉市洪山区，不属于水土流失严重、生态脆弱的区域。
3	第八十八条	违反本法规定，有下列行为之一的，由县级以上人民政府生态环境、自然资源等主管部门按照职责分工，责令停止违法行为，限期拆除并恢复原状，所需费用由违法者承担，没收违法所得，并处五十万元以上五百万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五万元以上十万元以下罚款；情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令关闭： （一）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的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的； （三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	本项目距离长江干支流岸线最近距离约为 6.72km，且项目建设未违反生态环境准入清单的规定。

### 3.1.5 与《武汉市湖泊保护条例》制约因素对照分析

对照《武汉市湖泊保护条例》规定，对选址（线）制约性因素进行分析，结果详见表 3-4。

表 3-4 武汉市湖泊保护条例中相关条款分析与评价

序号	武汉市湖泊保护条例相关条款	条款内容	符合性分析
1	第二十九条	违反本条例规定，有下列行为之一的，由水行政主管部门责令停止违法行为，限期恢复原状，并处以五万元以上十万元以下罚款；情节严重的，处以十万元以上五十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得；逾期不恢复原状的，由水行政主管部门代为恢复原状，所需费用由违法行为人承担： (一) 违法填占湖泊的； (二) 在湖泊水域范围内违法建设建筑物、构筑物的。	本项目用地红线距离南湖蓝线最近距离为 58m，项目不涉及南湖控制“蓝线”以内区域。未违反本条例。
2	第三十条	违反本条例规定，有下列行为之一的，由水行政主管部门责令停止违法行为，限期恢复原状或者采取其他补救措施，并处以二千元以上一万元以下罚款；情节严重的，处以一万元以上五万元以下罚款；拒不恢复原状或者不采取其他补救措施的，由水行政主管部门代为恢复原状或者采取其他补救措施，所需费用由违法行为人承担： (一) 在湖泊水域范围内进行采石、爆破等侵害湖泊活动的； (二) 向湖泊水域倾倒垃圾、渣土的。 对利用机动车辆或者其他机械违法填占湖泊、向湖泊水域倾倒垃圾、渣土的，从重处罚	本项目土方部分运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，部分运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。未违反本条例。

### 3.1.6 综合分析结论

从以上分析可以看出，本项目建设符合国家和地方规划产业政策。通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《中华人民共和国长江保护法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目选址兼顾了水土保持的要求，选址不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不属于基本农田保护区；不涉及长江干支流岸线范围，不属于长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域；未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；项目不属于国家级、省级水土流失重点预防区和治理区，不属于武汉市水土流失重点防治区。

项目位于武汉市洪山区，属于城市区项目，本工程采取南方红壤区一级防治标准，通过优化施工工艺，提高防洪标准等级和截排水工程等级，同时布设雨洪集蓄、沉沙设施，同时加强施工管理、优化施工组织实施，严格控制项目施工扰动范围，可有效控制工程建设产生的水土流失影响，能够达到水土保持相关要求。

本项目用地红线距离南湖蓝线最近距离为 58m，湖泊蓝线即为湖泊水域范围，实施

湖泊水体生态保护的边界线，严禁填占，确保湖泊面积不减少，位置湖泊的生态功能和水资源储备。项目不涉及南湖控制及“蓝线”以内区域，本项目建设符合《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》的相关要求。本项目施工活动严格控制在施工围墙范围内。主体工程在基坑顶部布设排水沟，本方案补充在排水沟末端布设沉沙池；方案补充临时堆土场的排水、沉沙、拦挡和苫盖措施，防止基坑开挖及堆土期间的泥沙进入南湖。施工过程中采取的措施符合《武汉市湖泊保护条例》，在项目建设过程中采取有效的防护措施减少对南湖的影响。土方由本项目土方单位金鑫缘建设工程有限公司运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整及江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

综上所述，工程建设满足《中华人民共和国水土保持法》、《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》（GB50433-2018）、《武汉市湖泊保护条例》等文件的要求，从水土保持角度分析，本项目选址不存在绝对的制约性因素，工程建设是合理可行的。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中 3.2.2 条的规定进行分析，其相符性分析如下表 3-5。

表 3-5 建设方案的水土保持约束性因素分析

序号	水土保持技术标准中的约束性规范	本项目执行情况	约束性因素分析
1	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	项目属于城镇区建设项目，主体工程设计充分考虑了项目的景观绿化效应，委托了专业的绿化设计单位对本项目占地区的绿化进行专题设计，采用乔灌草结合的方式进行绿化设计，提高了工程的植被建设标准，注重景观效果。同时，工程在占地区周边配套建设雨水管等排水设施，有效的导排和利用了占地区的地表径流，从水土保持角度来看，本项目建设方案符合水土保持要求，是合理可行的。	本项目不存在绝对约束性因素，项目位于城镇区，方案已提高防治标准，优化施工工艺，符合技术标准中的相关规定。
2	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合相关规定。	本项目不涉及。	
1)	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。		
2)	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。		
3)	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。		
4)	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。		

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地 3.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.61hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>。项目占地类型为教育用地。结合项目施工总平面图及建设范围，工程建设占地合理，无漏项。本项目临时占地全部位于华中师范大学南湖校区永久占地范围内，占地区地块规划为高等院校用地，本项目已取得了建设用地规划许可证。

按项目组成，训练馆工程区占地 0.88hm<sup>2</sup>，体育场工程区占地 1.48hm<sup>2</sup>，道路景观工程区占地 1.25hm<sup>2</sup>，施工生产生活区占地 0.30hm<sup>2</sup>（施工生产生活区占地全部位于红线内，属重复占地，面积不计列），临时堆土场区占地 0.79hm<sup>2</sup>（临时堆土场占地全部位于红线内，属重复占地，面积不计列），施工便道区占地 0.22hm<sup>2</sup>（施工便道红线外占地 0.02hm<sup>2</sup>，红线内占地 0.20hm<sup>2</sup>，红线内属重复占地，面积不计列）。

#### （1）占地面积和占地性质评价

本项目施工生产生活区、临时堆土场区布置在项目红线范围内，占用体育场工程区及道路景观工程区，为重复占地。施工便道连接项目区、施工生活办公区、临时堆土区，施工便道总长 260m，整体宽度 4-10m，施工便道总占地 2230m<sup>2</sup>，其中红线外临时占地 200m<sup>2</sup>，红线内重复占地 2030m<sup>2</sup>。北侧施工出入口处施工便道为方便大型车辆吊装作业车辆错位，部分施工便道位于红线外，与红线内施工便道并行分布，临时占用华中师范大学网球场道路位置，红线外施工便道长 50m，宽 4m，占地 200m<sup>2</sup>，施工结束后红线外施工便道恢复为学校内部道路；红线内施工便道长 260m，宽 6m 占地 2030m<sup>2</sup>，施工结束后拆除施工变化硬化层恢复为道路景观工程区及体育场工程区建设。经分析评价，在不影响施工的前提下，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的教育用地，且整个华中师范大学南湖校区已取得建设用地规划许可证，永久占地类型符合规划和水土保持要求。

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，对施工生产生活区、施工便道区、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，工程占地符合节约用地减少扰动的要求。综上所述，本工程占地基本不存在水土保持制约性因素，符合水土保持要求。

## 3.2.3 土石方平衡评价

### 3.2.3.1 表土平衡的分析评价

项目场地体育场工程区占地有部分人工种植植物，本方案补充对该部分区域进行表土剥离，方案设计表土剥离面积 5560m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，共剥离表土 1668m<sup>3</sup>，工程建设根据项目占地区施工扰动形式，因地制宜进行表土剥离，保护了表土资源，符合水土保持要求。

根据统计分析，本工程后期植被恢复需表土回覆面积为 1.26hm<sup>2</sup>，方案设计将剥离表土全部回铺到植被恢复区域，考虑到绿化种植土厚度为 0.3m，故前期剥离的表土量不能满足绿化种植土厚 0.3m 的要求，本方案设计绿化施工前先将项目基坑及场地平整开挖素土平铺 0.17m 的厚度于各绿化区域，铺设肥料，再铺设 0.13m 厚的表土，来满足绿化种植覆土要求。本项目土壤类型为黄棕壤和潮土且项目距离南湖较近，整体土壤较为肥沃，且项目属于南方红壤区，项目区雨水较为充足，该种植方案能满足植物生长需求。

表土剥离及回覆符合水土保持要求。



### 3.2.3.2 弃土减量化资源化分析评价

本项目土石方开挖总量为 10.52 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.17 万  $\text{m}^3$ ），回填土方 1.68 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.17 万  $\text{m}^3$ ），无借方，余方 8.84 万  $\text{m}^3$ ，余方主要为基坑开挖余方及拆除的硬化层。

#### （1）挖填数量最优化

在项目可研阶段，主体工程场地设计标高为 20.46~20.80m，主体设计在初步设计阶段，优化了场地竖向设计标高，设计标高调整为了 20.46~21.00m，充分利用了基坑开挖多余土方用于场地平整回填，增大了回填量，减少了弃方 0.18 万  $\text{m}^3$ 。

本项目主要挖方计算根据地下室轮廓范围，开挖按照 1:1.5 放坡，挖深为现状地面高程与设计地下建筑物结构底高程高差，从而计算出挖方量，项目原始标高为 20.46~21.06m，建筑物设计标高 21.00m，项目室外设计高程 20.60~20.70m。训练馆下设 1~2F 地下室，一层地下室基底标高 10.8~11.6m；二层地下室基底标高 7.1m。一层地下室开挖面积 9432 $\text{m}^2$ ，二层地下室开挖面积 738 $\text{m}^2$ ；填方计算根据现状场地高程与设计场地高程的高差，计算得出回填方数量，且方案考虑了基坑肥槽回填、施工生产生活区、施工便道区的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。

本项目土壤类型为黄棕壤和潮土且项目距离南湖较近，整体土壤较为肥沃，且项目属于南方红壤区，项目区雨水较为充足；考虑基坑及场地平整开挖素土平铺 0.17m 的厚度于各绿化区域，作为绿化种植土方，减少了弃土量 2127 $\text{m}^3$ 。

#### （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 200m，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）余方综合利用评价

##### 1) 武汉市渣土管理要求及依据：

根据《武汉市建筑垃圾管理办法》第五条，市城管执法部门是本市建筑垃圾管理的主管部门，负责组织、协调、监督、考核全市建筑垃圾管理工作并查处建筑垃圾处置活动中的重大违法行为。各区城管执法部门负责本辖区内建筑垃圾处置的日常监督管理。

《武汉市建筑垃圾管理办法》第八条，建筑垃圾处置实行全程监管制度，保证建筑垃圾产生量、运输量与消纳量一致。建筑物垃圾处置监管自运输车辆离开施工现场时开始，到达预定消纳场所结束，相关信息分别由建设单位、运输单位和消纳场所经营管理

单位确认。

《武汉市建筑垃圾管理办法》第十一条，建设单位或者施工单位，应当向项目所在地的区行政审批部门申请办理建筑垃圾处置核准文件。建设单位或者施工单位提出审批应当同时提供下列材料：

（一）建筑垃圾处置方案；

（二）与经过核准从事建筑垃圾运输的运输企业签订的运输处置合同。

## 2) 本项目土方处置

建设单位委托土方运输单位，对本项目土方按照城管执法部门指定的消纳场所、运输路线、运输时间进行土方外运。本项目土方运输单位为：金鑫缘建设工程有限公司；城管执法部门指定本项目两处土方消纳场所分别为：青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程、江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目。

建设单位已委托土方单位：金鑫缘建设工程有限公司，对本项目的建筑土方进行外运；目前武汉市洪山区行政审批局颁发了本项目两个建筑垃圾处置核准证，消纳场地分别为：青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程（附件 6-1），江夏区大洪山破损山体修复治理工程（附件 7-1）。

青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程核准证批准的土方运输时间为：2025 年 3 月 14 日 20 时至 2025 年 5 月 15 日 05 时止夜间运输，批准运输方量 0.30 万  $m^3$ （附件 6-2），本项目已于 2025 年 3 月 15 日~2025 年 4 月 1 日，运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程土方量 0.30 万  $m^3$ ，其中拆除建筑垃圾量 0.10 万  $m^3$ ，基坑开挖土方 0.20 万  $m^3$ ；

江夏区大洪山破损山体修复治理工程批准的土方运输时间为：2025 年 5 月 22 日 20 时至 2025 年 8 月 18 日 05 时止夜间运输，批准的运输方量 10.00 万  $m^3$ ，本项目后续 8.64 万  $m^3$  土方全部运江夏区大洪山破损山体修复治理工程。如若在 2025 年 5 月 22 日 20 时至 2025 年 8 月 18 日 05 时止夜间时段内，本项目土方未全部运完，建设单位将继续向城管执法部门审批新时段的建筑垃圾处置核准证。

本项目土方总量 8.84 万  $m^3$ ，其中 0.20 万  $m^3$  运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万  $m^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

### ①青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程

火箭二路（上汽通用大道~武嘉西路）道路和排水工程由武汉洪山城市建设投资有限公司建设，2022 年 9 月 28 日，武汉市洪山区发展和改革局以“洪发改字〔2019〕98

号”对该项目可行性研究报告进行了批复；2023年12月29日，武汉市洪山区行政审批局批复了《火箭二路（上汽通用大道~武嘉西路）道路和排水工程水土保持方案》，批文编号为：洪审批水保准许〔2023〕第57号（附件6-3）。

菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程位于武汉市洪山区，道路起点位于现状上汽通用大道，终点至规划武嘉西路。设计道路全长467.707m，实施段全长399.548m，道路等级为城市支路，限速30km/h，双向四车道，红线宽30m。工程建设内容主要包括道路工程、交通工程、排水工程、照明工程及绿化工程等。根据该工程水土保持方案，工程总挖方0.55万 $m^3$ ，填方1.26万 $m^3$ ，借方0.93万 $m^3$ ，余方0.22万 $m^3$ 。该工程已于2024年3月25日开工，计划2025年7月完工。

2025年3月19日，编制单位组织人员对该工程进行现场调查，该项目目前正在施工，经调查统计还需借方0.5万 $m^3$ 。火箭二路（上汽通用大道~武嘉西路）道路和排水工程现场现状图见图3-1。

目前武汉市洪山区行政审批局已颁发了本项目的运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程的建筑垃圾处置核准证（附件6-1），消纳场地为青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程，用于该工程场地平整。土方单位按照建筑垃圾处置核准证运输时间及路线，运往消纳场地青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程方量约为0.2万 $m^3$ 。

基坑开挖余方0.2万 $m^3$ 运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程。

## ②江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目

江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目由武汉市江夏区物产国有控股集团有限公司建设，2024年6月7日，江夏区发展和改革局批准了该项目备案证（登记备案项目代码：2406-420115-04-01-983863）。2024年9月30日，武汉市江夏区行政审批局批复了《江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目水土保持方案报告书》，批文编号为：夏行审建许准〔2024〕233号（附件7-3）。

江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目位于武汉市江夏区中部，临近江夏区龙泉街道。该项目主要建设内容为山体复原对天坑进行回填和山坡复原。根据该工程水土保持方案报告书，工程总占地面积19.08 $hm^2$ ，工程总挖方10.80万 $m^3$ ，填方314.73万 $m^3$ ，借方303.93万 $m^3$ ，无弃方。该项目借方来源于武汉市江夏区、洪山区建筑弃土。

2025年4月21日，编制单位组织人员对江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目进行现场调查，该项目已于2024年8月开工，计划2027年8月完工，现场现状图见

图 3-2。

江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目由武汉市江夏区物产国有控股集团有限公司建设，建设单位已向江夏区固体废弃物处置中心及洪山区城管综合执法大队提交申请，已批准本项目约 10 万  $\text{m}^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目(附件 7-2)，并颁发本项目运往江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目的建筑垃圾处置核准证(附件 7-1)。目前武汉市洪山区行政审批局已颁发了本项目的运往江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目的建筑垃圾处置核准证(附件 7)，消纳场地为江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目，用于天坑回填。土方单位按照建筑垃圾处置核准证运输时间及路线，运往消纳场地江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目方量约为 8.54 万  $\text{m}^3$ 。

故本项目余方全部进行综合利用，体现了土石方资源化利用，符合水土保持要求。



图 3-1 火箭二路（上汽通用大道~武嘉西路）道路和排水工程现场图（2025.3.19）



图 3-2 江夏区大洪山破损山体修复整治工程项目现场图（2025.4.21）

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目回填料充分利利用场地内开挖土方，无借方，不需要设置取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目地下室基坑工程开挖量较大，土方内部利用后仍产生大量余方，余方量 8.84 万  $\text{m}^3$ ，余方中 0.20 万  $\text{m}^3$  运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万  $\text{m}^3$  运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程天坑回填。

目前武汉市洪山区行政审批局颁发了本项目两处消纳场所的建筑垃圾处置核准证（附件 6、附件 7），本项目土方运输单位金鑫缘建设工程有限公司，按照建筑垃圾处置核准证消纳场所进行本项目的余方外运。

在运输过程中产生的所有水土保持责任由承运单位负责，本项目不需要设置弃渣场。本项目需做好土方运输过程中的苫盖及扬尘处理工作，将项目弃土产生的水土保持影响降至最低。

### 3.2.6 项目开工至今现场调查水土保持分析评价

1、本项目已于 2025 年 2 月开工，建设单位在后续项目开发建设时，将严格按照相



关法律法规，在水土保持方案未批复前，不得进行开工建设。

2、根据现场调查，工程目前已完成了场地平整、施工生产生活区及施工便道布设，正在进行基坑开挖。根据施工资料及现场调查，项目开工至今未造成水土流失危害事件。根据现场调查，项目目前采取了临时排水沟、沉沙池、密目网苫盖等水土保持措施。工程建设区存在的问题主要为临时堆土未采取拦挡、排水沉沙措施，临时遮盖面积不够，在降雨的情况下容易造成水土流失。

综上，本项目在水土保持方案批复前开工进行建设，建议建设单位督促施工单位尽快完善临时排水沟、临时沉沙、临时拦挡以及临时苫盖，减少施工期间的水土流失量。同时，在水土保持方案批复后，应尽快开展水土保持监测工作，督促施工单位及时有效的完成水土保持措施，做好施工期间的水土流失防治工作。

### 3.2.7 施工方法与工艺评价

#### 3.2.7.1 施工总体布置

主体工程对项目总平面布局进行了优化布局设计，对主体工程提出水土保持专项的设计及施工临建场地等进行布设。本项目布设 1 处施工生产生活区位于项目东侧，占地  $0.30\text{hm}^2$ ，作为施工项目部及工人生活用房使用。方案设计在项目中部布设临时堆土场，作为表土堆土场及土方周转场。施工便道部分占用了红线外临时用地，临时用地属于华中师范大学用地，扰动较为轻微，施工结束后恢复为校区内道路符合水土保持要求。

工程建设的钢筋加工、木工等场地均为简易建筑，根据施工进度灵活布置在了项目用地红线内，不新增临时占地，符合水土保持要求。

#### 3.2.7.2 施工工艺的水土保持评价

本项目施工时序主要为场地平整—基坑开挖—训练馆施工—场地回填—综合附属设施—体育场、道路广场（基础）—景观绿化—道路广场工程区面层敷设。根据拟建项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方填筑等。

##### 1、场地平整

工程施工前沿工程施工占地范围修筑了围墙，工程施工严格控制在围墙范围内，尽量避免对周边环境的影响。施工单位充分利用了基坑开挖土方进行了回填，达到了土方的综合利用，符合水土保持要求。

##### 2、基坑支护、降水方案

场地平整完毕后，根据设计放线布置施工降（排）水措施，主要为降水井、排水沉沙池，基坑周边排水沟等，基坑支护完成后进行基坑土方施工，基坑开挖的土石方随挖随运至接纳场地，不得随意堆弃，减少土石方倒运增加成本同时导致水土流失，有利于水土保持。

基坑采取钻孔灌注桩、顶桩、排桩和一层钢筋混凝土内支撑的支护方式，尽可能的减少放坡增加土石方开挖，能够有效避免降雨冲刷边坡导致水土流失。基坑施工采取有效防排水措施及挡护措施，能够有效防治基坑施工中水土流失，从水土保持角度分析，主体工程基坑支护及降水方案合理可行。

### 3、场地回填及道路广场工程区（基础）

项目场地原始地貌标高在 20.46~21.06m 之间，高差 0.6m，建成后场地标高在 20.60~21.00m。场地平整采取机械和人工结合的方式进行。

### 4、综合附属设施

综合附属设施主要为给水、排水及综合管线工程，根据设计进行放线开挖管沟，主体设计采用分段施工，缩短管沟裸露时间及土方临时堆存时间，有利于水土保持。

### 5、景观绿化

本项目景观绿化工程主要为花池、树池及集中绿地进行园林式绿化设计，施工完后回覆表土并进行整地，整地完毕后尽快采取绿化覆盖，避免地面裸露，不能及时绿化的，应采取临时遮盖措施。

### 6、施工时序

根据主体工程施工进度安排，基坑土方开挖安排在了 2025 年 4 月~2025 年 8 月，不可避免在雨季进行土石方施工，建议施工单位在施工开挖期间，采取密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池等水土保持措施，减少部分新增水土流失。

综上所述，工程建设开挖做到随挖、随运的连续作业方式，基坑回填土及表土需进行临时堆存，在采取临时拦挡、临时苫盖、临时排水及沉沙措施后，能尽量减少新增水土流失量，符合水土保持要求。填筑体经过推平、碾压、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。土方工程尽量较少雨天施工。在后续施工中，应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护，土石渣在运输途中应采取一定保护措施（如覆盖等），防止沿途散落。从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺、基本合理，有利于防止水土流失。工程施工时序安排不合理，建议建设单位在后续项目施工时，应合理安排施工工期，避免在雨季进行场平及基坑开挖工作。

### 3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

基于保护表土、主体工程施工、安全、周边环境影响等方面考虑，在主体设计中已设计一定的具有水土保持功能的防护措施，包括道路面硬化、围墙、基坑支护、基坑排水等，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。

#### 1) 施工临时围挡

根据项目施工组织设计，项目正式开工前在四周设置彩钢板作为施工临时围挡。施工临时围挡能有效防止扰动面人为扩大和施工建设对周边的影响，减缓项目区新增水土流失对项目建设区以外的地区的影响，同时也减少施工过程中水土流失所产生的影响，具有一定的水土保持功能，但不界定为主体具有水保功能的措施。

#### 2) 地面硬化

施工结束后，场区部分地面最终将被道路、建筑物等占压，构筑物间地面采用固土硬化措施处理，虽然这些措施在客观上具有一定的水土保持功能，能有效防止土壤侵蚀发生，但不界定为主体具有水保功能的措施。

#### 3) 基坑支护

主体工程存在整体地下室开挖，地下室开挖前为保障工程稳定性，主体设计采用孔灌注桩、顶桩、排桩和一层钢筋混凝土内支撑的支护方式，同时主体施工对基坑边坡裸露面采用喷砼进行加固防护，该类措施能够有效防治水土流失，具有水土保持功能，但该类工程主要是从主体工程施工安全角度考虑的，不界定为水土保持措施。

#### 4) 基坑排水

主体工程设计在基坑底部布设排水沟、集水井收集基坑开挖底部产生的雨水，集水井以疏导基坑地下水为主兼具水土保持功能，本方案不将其界定为水土保持措施。

以上措施是主体工程的一部分或是为主体工程安全考虑，虽然对防治水土流失有一定作用，但不应界定为水土保持工程的措施。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持工程的界定原则

水土保持工程界定应遵循以下原则：

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



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

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

### 3.3.2 界定为水土保持工程的措施

#### 1) 主体设计中以水土保持功能为主的措施

本项目在主体工程设计中,已采取了部分以防治水土流失为主要目标的水土保持措施,这些措施在保护主体工程安全的同时,对于防治水土流失起到了积极的作用,是水土保持措施的重要组成部分。

根据水土保持有关技术规范的规定,结合本项目目前设计深度,主体工程中应纳入水土保持投资的分项工程主要包括雨水管网、透水砖铺装、绿化措施、临时排水沟、沉沙池、临时苫盖等。其典型设计详见第五章。

主体工程中界定为水保工程的措施主要包括以下方面:

#### (1) 训练馆工程区

##### 1) 园林式绿化

训练馆工程区中部有部分绿化区域,主体设计对该部分区域采取灌草相结合的综合绿化措施,其按园林绿化要求进行设计的,设计标准远高于水土保持要求,能够满足水土保持要求,绿化工程既美化了环境又起到了固土保水作用,具有良好的水土保持功能,界定为水土保持措施。园林式绿化 370m<sup>2</sup>。

##### 2) 临时砖砌排水沟

主体工程在基坑顶四周布设临时排水沟,排水沟采用底宽 30cm,深 30cm 的矩形砖砌排水沟,表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm,临时排水沟总长 420m。排水沟可有效疏导基坑开挖时地面汇水进入基坑,排水沟汇水经沉沙池沉淀后排入市政雨水管网,具有较强的水土保持工程,界定为水土保持措施。

##### 3) 临时苫盖

主体设计在大雨、大风天气对开挖形成的裸露边坡采取临时苫盖措施。临时苫盖采用密目网,可重复利用,训练馆工程区共布设临时苫盖面积为 3200m<sup>2</sup>。密目网苫盖可

有效减少雨水对地表的冲刷，具有一定的水土保持功能，界定为水土保持措施。

## （2）体育场工程区

### 1) 马尼拉草皮

主体工程对体育场工程中足球场为下沉式绿化，采取布设马尼拉草坪，马尼拉草皮面积共计 6405m<sup>2</sup>。草皮既美化了环境又起到了固土保水作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

### 2) 透水砖铺装

主体设计对在体育场工程区足球场两端铺设硬质透水砖 3106m<sup>2</sup>，透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格，透水砖铺装具有很好的地面雨水吸水、渗水能力，透水砖铺装符合海绵城市设计的相关要求。透水砖具有很好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

## （3）道路景观工程区

### 1) 透水砖铺装

主体设计在道路景观工程区部分硬化区域铺设硬质透水砖 3850m<sup>2</sup>。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。透水砖铺装具有很好的地面雨水吸水、渗水能力，透水砖铺装符合海绵城市设计的相关要求。透水砖具有很好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

### 2) 雨水管网

本工程在占地区红线设置环状雨水管主管，形成环状雨水管线，再从主管分出支管，沿项目内部环形道路形成环状雨水管线，设置雨水口收集占地区的雨水，雨水通过管网收集后排入安康路市政雨水管中，经统计本项目共埋设 DN400~800 雨水管 760m；其中 DN400mm 雨水管 120m，DN500mm 雨水管 70m，DN600mm 雨水管 490m，DN800mm 雨水管 80m。项目雨水排水工程充分考虑了地形地貌、降雨等特性，整个排水系统完善，可有效抑制地表水对项目场地的冲刷，减少水土流失，从而使工程对区域环境带来的水土流失进一步降低，起到了水土保持作用，界定为水土保持措施。

### 3) 园林式绿化

主体设计对道路景观工程区内的绿化区域采取园林式绿化设计措施，采取乔灌木相结合的方式绿化，其按园林绿化要求进行设计的，设计标准远高于水土保持要求，能够满足水土保持要求，绿化工程既美化了环境又起到了固土保水作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

### 4) 沉沙池

主体设计在施工出入口处布设了 1 座级沉沙池，沉沙池采用三级串联，长 5.88m、宽 1.8m、深 1.5m，单池净长 1.8m、净宽 1.8m、净深 1.5m，M7.5 浆砌灰砖衬砌，底板厚 6cm、侧壁厚 24cm，见光面 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，池内设 2 道宽 24cm 的砖砌隔墙并设 0.6m×0.6m 的槽口，进出口错位布置。沉沙池能有效的沉淀泥沙，使项目区雨水退水实现“清水外排”具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

#### （4）施工生产生活区

##### 1) 临时砖砌排水沟

主体设计在施工生产生活区内设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 160m。临时排水沟能有效的导排占地区汇水，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

##### 2) 透水砖铺装

主体设计在施工生产生活区内布设了透水砖，增强该区域透水性，经统计透水砖铺装面积约 150m<sup>2</sup>，透水砖具有很好的地面雨水吸水、渗水能力，界定为水土保持措施。

#### （5）施工便道区

##### 1) 临时砖砌排水沟

主体设计在施工便道一侧布设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 260m。临时排水沟能有效的导排占地区汇水，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

##### 2) 透水砖铺装

主体设计为增加施工便道透水性，部分便道采用透水砖铺装，经统计透水砖铺装面积约 146m<sup>2</sup>，透水砖具有很好的地面雨水吸水、渗水能力，界定为水土保持措施。

综上所述，主体工程设计中具有水土保持功能的工程在完工后标准和数量基本满足水土保持要求，但施工期间的防护措施不满足要求，本方案将予以补充完善。在主体工程的施工中，要充分结合本方案新增的水土保持措施，做到主体工程设计中已有的水土保持措施设计与本方案新增的水土保持措施布设较好的结合，建立起一个防治效果显著、经济可行的水土保持措施体系。主体工程设计中已有的水土保持措施工程量及投资汇总见表 3-5。

表 3-5 主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总表

序号	主体已列投资措施	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
1.工程措施					75.13
1.1 体育场工程区					19.21
①	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	3106	61.85	19.21
1.2 道路景观工程区					55.92
①	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	3850	61.85	23.81
②	雨水管网	m			32.11
	DN400 雨水管	m	120	319.68	3.84
	DN500 雨水管	m	70	346.95	2.43
	DN600 雨水管	m	490	447.55	21.93
	DN800 雨水管	m	80	488.79	3.91
2.植物措施					225.73
2.1 训练馆工程区					11.84
①	园林式绿化	m <sup>2</sup>	370	320	11.84
2.2 体育场工程区					25.93
①	马尼拉草皮	m <sup>2</sup>	6405	40.48	25.93
2.3 道路景观工程区					187.97
①	园林式绿化	m <sup>2</sup>	5873.92	320	187.97
3.施工临时工程					11.43
3.1 训练馆工程区					6.31
①	临时砖砌排水沟	m	420		2.67
	土方开挖	m <sup>3</sup>	84	11.74	0.10
	砖砌量	m <sup>3</sup>	46.2	343.73	1.59
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	378	25.98	0.98
②	临时苫盖	m <sup>2</sup>	3200	11.39	3.64
3.2 道路景观工程区					0.62
①	沉沙池	座	1		0.62
	土方开挖	m <sup>3</sup>	30.45168	11.74	0.04
	砖砌量	m <sup>3</sup>	15.87168	343.73	0.55
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	13.5	25.98	0.04
3.3 施工生产生活区					1.94
①	临时砖砌排水沟	m	160		1.02
	土方开挖	m <sup>3</sup>	32	11.74	0.04
	砖砌量	m <sup>3</sup>	17.6	343.73	0.60
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	144	25.98	0.37
②	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	150	61.85	0.93
3.4 施工便道区					2.56
①	临时砖砌排水沟	m	260		1.65
	土方开挖	m <sup>3</sup>	52	11.74	0.06
	砖砌量	m <sup>3</sup>	28.6	343.73	0.98
	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	234	25.98	0.61
②	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	146	61.85	0.90
合计					312.29

### 3.3.2 已实施水土保持措施及评价

本项目已于 2025 年 2 月开工，进入施工准备期布设施工生产生活区；目前项目场地已布设施工生产生活区及施工便道区，正在进行基坑开挖；本项目施工单位已根据主体设计实施了部分临时措施，详情如下：

#### （1）训练馆工程区

##### ①临时砖砌排水沟

施工单位在训练馆工程区基坑开挖时，在基坑顶四周布设临时排水沟，排水沟采用底宽 30cm，深 30cm 的矩形砖砌排水沟，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 420m。

##### ②临时苫盖

施工单位采用机械开挖与人工开挖结合开挖基坑，施工单位对开挖形成的裸露边坡采取临时苫盖措施。临时苫盖采用密目网，共布设临时苫盖面积为 3200m<sup>2</sup>。

#### （2）道路景观工程区

##### ①沉沙池

施工单位在施工出入口处布设了 1 座沉沙池，沉沙池采用三级串联，长 5.88m、宽 1.8m、深 1.5m，单池净长 1.8m、净宽 1.8m、净深 1.5m，M7.5 浆砌灰砖衬砌，底板厚 6cm、侧壁厚 24cm，见光面 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，池内设 2 道宽 24cm 的砖砌隔墙并设 0.6m×0.6m 的槽口，进出口错位布置，沉沙池内泥浆定期有工人进行清理。

#### （3）施工生产生活区

##### ①临时砖砌排水沟

施工单位在施工生产生活区内设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 160m。

##### ②透水砖

主体设计在施工生产生活区内布设了透水砖，增强该区域透水性，经统计透水砖铺装面积约 150m<sup>2</sup>。

#### （4）施工便道区

##### ①临时砖砌排水沟

施工单位沿着施工便道一侧布设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 260m。

##### ②透水砖

主体设计部分施工便道采用透水砖铺装，经统计透水砖铺装面积约 146m<sup>2</sup>。

## (5) 水土保持措施体系补充与完善

针对目前施工情况及主体设计情况，项目区内已实施的水土保持措施及主体设计的水土保持措施可有效减少项目区内水土流失，措施布设合理可行，但针对工程建设水土流失特点，使水土保持效果更加有效，方案针对主体设计及已实施的水土保持措施不足之处，补充水土保持措施，形成全面有效的水土流失防治体系。

3-6 水土保持措施体系完善评价表

项目分区	主体工程已有	存在问题及不足	方案补充完善
训练馆工程区	园林式绿化、临时砖砌排水沟、临时苫盖	未考虑绿化区土地整治措施、绿化土种植措施及沉沙池措施	土地整治、表土回覆、沉沙池
体育场工程区	透水砖铺装、马尼拉草皮	未考虑场地内表土剥离及回覆措施、绿化施工前的土整治措施及施工裸露面的临时苫盖	表土剥离、表土回覆、土地整治及临时苫盖
道路景观工程区	透水砖铺装、雨水管网、园林式绿化、沉沙池	未考虑绿化施工前的表土回覆及土整治措施、施工裸露面及管沟施工裸露面的临时苫盖	表土回覆、土地整治、临时苫盖
施工生产生活区	临时排水沟、透水砖铺装	未考虑沉沙池措施	沉沙池
施工便道区	临时排水沟、透水砖铺装	/	/
临时堆土场区	/	主体工程未考虑临时堆土场措施	补充袋装土临时拦挡及拆除、临时排水沟及沉沙池、临时苫盖，表土堆土期间撒播草籽措施

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土流失现状

武汉市洪山区国土面积 213.66km<sup>2</sup>，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流，对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主。土壤颗粒被水流冲刷的同时，土壤中的有机质和矿物质营养元素也随之流失。普遍存在的水土流失形式主要是面蚀和沟蚀，局部有重力侵蚀发生。

根据《2023 年武汉市水土保持公报》，洪山区水土流失面积为 18.93km<sup>2</sup>，水土流失面积占国土面积的 8.86%，水土流失强度以轻度、中度为主，两者面积分别为 18.84km<sup>2</sup>、0.09km<sup>2</sup>。

表 4-1 洪山区水土流失现状表 单位：km<sup>2</sup>

区域	水土流失面积 (km <sup>2</sup> )	占国土面积比例 (%)	各强度等级水土流失面积及比例					
			轻度		中度		强烈及以上	
			面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
洪山区	18.93	8.86	18.84	99.52	0.09	0.48	/	/

项目所在范围内的水土流失程度为轻度侵蚀，侵蚀类型为水力侵蚀，其表现形式为面蚀，区内土地利用程度的适宜性与地貌类型基本一致，区域内水土流失主要是因人为开发建设因素造成的。项目区属南方红壤区，其水土流失侵蚀土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。项目区土壤侵蚀现状详见附图 4。

#### 4.1.2 项目原地貌土壤侵蚀模数

各种类型的土壤侵蚀容许量和相应的地质条件有关，南方降雨量大，水力侵蚀强。根据南方土壤侵蚀构成，土壤侵蚀的动力主要来源于降雨，其次也跟地面坡度、地块类型、植被种类和植被覆盖度等水土流失主要因子有关。

本项目区的水土流失背景值采取普查及对典型区域进行详查相结合的方式进行调查。工程区扰动前水土流失类型以水利侵蚀为主，主要由降雨和地表径流冲刷形成，侵蚀程度以沟蚀、面蚀为主，项目区现状地表侵蚀强度属轻度，各占地类型土壤侵蚀强度背景值详见表 4-2。

采用以下公式对各施工区水土流失背景值进行估算：

$$M_0 = (\sum_{i=1}^n M_i \times F_i) / F_0 \quad (4-1)$$

式中：  $M_0$ ——各施工区土壤侵蚀模数背景值 ( $t/km^2 \cdot a$ )；

$M_i$ ——施工区各地貌类型原生土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )；

$F_i$ ——施工区各地貌单元面积 ( $km^2$ )；

$F_0$ ——各施工区面积 ( $km^2$ )。

本项目场地原占地类型属于土地二级分类中的教育用地，但场地内原有部分建筑、人工绿化及硬化道路等；本次原地貌侵蚀模数的确定根据各防治分区内的建筑、绿化及硬化道路面积分区来确定。

表 4-2 项目区各地类土壤侵蚀情况表

序号	占地分类	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	平均土壤侵蚀模数 [ $t/(km^2 \cdot a)$ ]
1	建筑物	0~5	<30	180
2	人工绿化	0~5	>30	350
3	硬化道路	0~5	<30	200

根据以上调查可知，项目占地范围内的原地貌平均土壤侵蚀模数为  $222t/(km^2 \cdot a)$ ，年平均土壤侵蚀量  $8.08t$ 。

水土流失背景值详见表 4-3。

表 4-3 工程占地范围内水土流失背景值

项目分区	项目建设区	占地性质 ( $hm^2$ )		占地分类 ( $hm^2$ )			水土流失量 (t)	平均土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
		永久占地	临时占地	建筑物	人工绿化	硬化道路		
训练馆工程区	0.88	0.88		0.18		0.71	1.73	196
体育场工程区	1.48	1.48			0.56	0.92	3.81	257
道路景观工程区	1.25	1.25		0.06	0.01	1.17	2.50	201
施工生产生活区	(0.30)	(0.30)				(0.30)	(0.60)	200
施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02			0.02	0.04	200
临时堆土场区	(0.79)	(0.79)			(0.55)	(0.24)	(2.41)	305
合计	3.63	3.61	0.02	0.24	0.58	2.82	8.08	222

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 项目建设新增水土流失分析

#### 1、土石方挖填

工程存在大面积土石方挖填，挖填过程中填筑料下滑是扩大建设区影响范围的主要



原因；同时挖填方表面为松散层，受降水及人为影响，容易发生面蚀、溅蚀等水土流失形式。

## 2、土石方临时堆放

施工过程中开挖土石方不能及时回填的需在场内临时堆放，土石方在集中堆放过程中受降水和人为因素影响，作为松散堆积体，降水入渗量大，土壤持水量多，在自然沉降过程中渣体表面容易发生溅蚀、面蚀等水土流失形式。

## 3、自然恢复期水土流失影响分析

本项目建设区训练馆、体育场及道路建成后，周边道路硬化，绿化采用乔灌木综合防治。工程完工后，工程施工破坏面将基本无裸露面。

工程投入运行后，其防护工程也完成并发挥作用，可以有效地控制由工程建设引起的水土流失。但是项目区采用的植物生态措施，一般在 2~3 年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积调查

工程建设过程中，将对工程占地范围全部进行扰动，因此，工程建设扰动地表面积共计 3.63hm<sup>2</sup>，项目场地内有部分人工种植植物，项目建设损毁植被面积约 0.58hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 弃渣（砂、石、矸石）量调查预测

根据土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量为 10.52 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.17 万 m<sup>3</sup>），回填土方 1.68 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.17 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 8.84 万 m<sup>3</sup>。余方中 0.20 万 m<sup>3</sup> 运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程场地平整，8.64 万 m<sup>3</sup> 运往江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目天坑回填。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 水土流失量调查

项目已于 2025 年 2 月开工，水土流失调查时段为 2025 年 2 月 2025 年 5 月，已造成水土流失量采用现场调查的方式确定。

#### （1）水土流失面积

本项目调查时段水土流失面积 3.28hm<sup>2</sup>。项目目前已扰动面积 2.72hm<sup>2</sup>，体育场工程区有 0.56hm<sup>2</sup> 尚未扰动。

#### （2）水土流失量调查方法及内容

已开工时段的水土流失量调查内容主要包括：扰动地表面积、挖填土石方量、水土

流失量、水土流失危害等方面，调查内容和方法见下表。

**表 4-4 水土流失调查内容及方法**

序号	调查项目	调查内容	调查方法
1	扰动地表面积	项目建设引起的扰动地表面积和数量	通过工程的设计及施工资料，确定项目建设扰动地表的面积和数量
2	弃土（石、渣）量	工程施工间产生的挖填土石方量	通过工程的设计及施工资料对土石方量进行复核，根据进度安排，进行土石方平衡及流向分析
3	水土流失量	由于工程建设和生产扰动而产生的水土流失量	查阅施工期间气候因子，分析施工过程中的影像资料
4	水土流失危害	水土流失对主体工程、土地利用、行洪、生态的潜在危害和影响	在水土流失调查的基础上，根据可能造成水土流失的形式、数量、位置及周围自然生态环境特点进行分析

### （3）水土流失量调查分析及结果

根据分析项目施工资料及历史影像资料，确定本项目调查时段 2025 年 2 月~2025 年 5 月，调查期间武汉市洪山区降雨量总量为 352.7mm，降雨量适中，调查期间产生的土壤流失 13.99t，调查期间未产生严重水土流失现象，调查期水土流失量见下表。

**表 4-5 调查期水土流失量统计表**

项目分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌侵蚀 模数(t/km <sup>2</sup> a)	扰动后侵蚀 模数(t/km <sup>2</sup> a)	调查时 段(a)	原地貌侵 蚀量(t)	侵蚀总 量(t)	新增侵 蚀量(t)
训练馆工程区	0.88	196	3500	0.25	0.43	7.73	7.29
体育场工程区	1.18	257	800	0.25	0.76	2.35	1.60
道路景观工程区	1.05	200.5	1000	0.25	0.53	2.63	2.10
施工生产生活区	0.30	200	600	0.25	0.15	0.45	0.30
施工便道区	0.22	200	1500	0.25	0.11	0.84	0.72
合计	3.63				1.98	13.99	12.02

## 4.3.2 土壤流失量预测

### 4.3.2.1 预测单元

#### （1）预测范围

水土流失预测的范围是主体工程施工扰动地表范围，为 3.63hm<sup>2</sup>。

#### （2）预测单元

预测单元确定按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的

原则划分，施工期水土流失面积根据工程平面布路结合地形图确定；自然恢复期预测面积为扣除建筑占地、地面硬化和水面的面积。

本项目水土流失预测的范围为工程建设可能产生水土流失的区域。根据同一预测区段扰动地表的形成机理与形态相同的原则和工程建设特点相结合的方法，确定本工程水土流失预测区段划分为：训练馆工程区、体育场工程区、道路景观工程区、施工生产生活区、施工便道区和临时堆土场区 6 个一级预测单元，根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成等划分二级、三级预测单元，预测单元划分详见表 4-6。

表 4-6 项目水土流失预测单元划分表

建设时段	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	面积 (hm <sup>2</sup> )
施工期	训练馆工程区	工程开挖面	上方无来水	0.88
	体育场工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.54
	道路景观区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.89
	施工生产生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.30
	施工便道区	一般扰动地表	地表翻扰型	0.22
	临时堆土场区	工程堆积体	上方无来水	0.79
自然恢复期	训练馆工程区	一般扰动地表	植被破坏型	0.04
	体育场工程区	一般扰动地表	植被破坏型	0.64
	道路景观区	一般扰动地表	植被破坏型	0.59

#### 4.3.2.2 预测时段

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定及工程建设特点，本项目水土流失预测单元可划分为未建期和自然恢复期。

##### （1）施工期

本项目已于 2025 年 2 月开工建设，计划 2028 年 2 月完工，施工期跨越 3 个汛期，预测时段根据项目施工时序确定，考虑施工准备期较短，将施工准备期和施工期合并为施工期。

##### （2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区所在地属于湿润区，因此自然恢复期取 2.0 年。

##### （3）各单元预测时段

施工期 2025 年 2 月~2025 年 5 月采取调查方式确定水土流失量，施工期 2025 年 6 月~2028 年 2 月、自然恢复期 2028 年 3 月~2030 年 2 月采取数学模型法进行流失量预测，各预测单元施工期不同，因此预测时段不同，各预测单元、各时段预测时间详见表 4-7。

表 4-7 项目水土流失预测时段

预测单元	施工期（2025.6~2028.2）		自然恢复期（2028.3~2030.2）	
	时段	预测期（a）	时段	预测期（a）
训练馆工程区	2025.6~2025.12	1.0	2028.3~2030.2	2.0
体育场工程区	2026.10~2027.6	1.0	2028.3~2030.2	2.0
道路景观区	2026.10~2027.12	1.25	2028.3~2030.2	2.0
施工生产生活区	2025.6~2027.8	2.5		
施工便道区	2025.6~2027.8	2.5		
临时堆土场区	2025.6~2026.10	1.25		

#### 4.3.2.3 土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

##### （1）工程开挖面

本项目训练馆工程区基坑上方布设了临时砖砌排水沟，因此该区域施工期土壤侵蚀模数可按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算。上方无来水工程开挖面公式如下：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (4-2)$$

式中：

$M_{kw}$ —上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

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

$G_{kw}$ —上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2/(hm^2 \cdot MJ)$ ；

$L_{kw}$ —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；

$A$ —计算单元的水平投影， $hm^2$ 。

根据（4-2）式进行修正，土壤侵蚀模数  $M=100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$

其中： $M$ —土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$

根据上式计算，上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4-8。

表 4-8 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	训练馆工程区
1	工程开挖面	M	$M=RG_{KW}L_{KW}S_{KW}$	3471
1.1	降雨侵蚀力	R	$R=0.053P_d^{1.627}$	5151.98
	年降水量	$P_d$		1163.50
1.2	工程开挖面土石质因子	$G_{KW}$	$G_{KW}=e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	1.815
	土体密度	$\rho$		1.58
	粉粒(0.002~0.05mm)含量	SIL		0.25
	粘粒(<0.002mm)含量	CLA		0.12
1.3	开挖面坡长因子	$L_{KW}$	$L_{KW}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.83
	坡长(m)	$\lambda$		7.00
1.4	开挖面坡度因子	$S_{KW}$	$S_{KW}=0.80\sin\theta+0.38$	0.450
	坡度(°)	$\theta$		5

## (2) 一般扰动地表区

## 1) 地表翻扰型

本项目体育场工程区、道路景观工程区均属有不超过 30cm 的挖填，施工便道采用混凝土硬化，施工生产生活区采用混凝土硬化及集装箱活动板房布设，上述区域属于一般扰动地表区的地表翻扰型，按照下式计算：

$$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET \quad (4-3)$$

$$K_{yd}=NK \quad (4-4)$$

式中：

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

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

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

$L_y$ —坡长因子，无量纲；

$S_y$ —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；

A—计算单元的水平投影面积， $hm^2$ ；

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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

根据上式计算，一般扰动地表区的地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4-9。

表 4-7 一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	体育场工程区	道路景观工程区	施工生产生活区	施工便道区
1	地表翻扰面	M	$100RK_{yd}L_yS_yBET$	2208	2234	747	1453
1.1	降雨侵蚀力	R	$0.053P_n^{1.627}$	5151.98	5151.98	5151.98	5151.98
	年降水量	$P_n$		1163.50	1163.50	1163.50	1163.50
1.2	土壤可蚀性因子	$K_{yd}$	$K_{yd}=NK$	0.009798	0.009798	0.009798	0.009798
	可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.0046	0.0046	0.0046	0.0046
1.3	坡长因子	$L_y$	$(\lambda/20)^m$	0.89	0.87	0.92	0.89
	坡长 (m)	$\lambda$		15	15	15	15
	坡长指数	m		0.4	0.5	0.3	0.4
1.4	坡度因子	$S_y$	$-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	2.012	2.012	0.978	1.727
	坡度(°)	$\theta$		9	9	5	8
1.5	植被覆盖因子	B		0.244	0.254	0.165	0.187
1.6	工程措施因子	E		1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1	1

## 2) 植被破坏型

训练馆工程区、体育场工程区、道路景观工程区自然恢复期采取了植物措施，自然恢复期土壤流失类型为一般扰动地表区的植被破坏型，土壤侵蚀模数按照下式计算：

$$M_{yz}=100RKL_yS_yBET \quad (4-5)$$

式中：

$M_{yz}$ —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

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

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

$L_y$ —一般扰动地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ —一般扰动地表坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

根据上式计算，一般扰动地表植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4-10。

表 4-10 一般扰动地表植被破坏型土壤侵蚀模数

序号	项目	因子	公式	训练馆工程区自然恢复期		体育场工程区自然恢复期		道路景观工程区自然恢复期	
				第一年	第二年	第一年	第二年	第一年	第二年
1	植被破坏型	M	$100RK_L S_y BET$	392	206	414	278	420	285
1.1	降雨侵蚀力	R	$0.053Pd^{1.627}$	5151.98	5151.98	5151.98	5151.98	5151.98	5151.98
	年降水量	Pd		1163.50	1163.50	1163.50	1163.50	1163.50	1163.50
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046
1.3	坡长因子	$L_y$	$(\lambda/20)^m$	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	坡长 (m)	$\lambda$		4	4	4	4	4	4
	坡长指数	m		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	$S_y$	$-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761
	坡度 (°)	$\theta$		4	4	4	4	4	4
1.5	植被覆盖因子	B		0.352	0.185	0.372	0.25	0.377	0.256
1.6	工程措施因子	E		1	1	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1	1	1	1

## (3) 工程堆积体

本项目临时堆土场周边布设有临时排水沟, 因此施工期间可按照上方无来水工程堆积体的水土壤流失量公式计算, 如下:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (4-6)$$

式中:

$M_{dw}$ —上方无来水工程堆积体计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;

A—计算单元的水平投影面积,  $hm^2$ 。

根据 (4-5) 公式进行修正, 土壤侵蚀模数  $M=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$

其中: M——土壤侵蚀模数,  $t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据上式计算, 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算详见表 4-11。

表 4-11 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	临时堆土场区
1	工程堆积体	M	$M=RG_{DW}L_{DW}S_{DW}$	5628
1.1	降雨侵蚀力	R	$0.053P_n^{1.627}$	5151.98
	年降水量	$P_n$		1163.50
1.2	工程开挖面土石质因子	$G_{DW}$	$a_1e^{b_1\delta}$	1.580
	土体砾石含量	$\delta$		0.15
	土石质因子	$a_1$		0.075
	土石质因子	$b_1$		-3.57
1.3	堆积体坡长因子	$L_{DW}$	$(\lambda/5)^{f_1}$	1.683
	坡长 (m)	$\lambda$		10
	坡长因子系数	$f_1$		0.751
1.4	堆积体坡度因子	$S_{DW}$	$(\theta/25)^{d_1}$	0.411
	坡度 (°)	$\theta$		12
	坡度因子系数	$d_1$		1.212

表 4-12 预测时段本项目施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数一览表

预测单元	预测时段侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$		
	施工期	自然恢复期 (第一年)	自然恢复期 (第二年)
训练馆工程区	3471	392	206
体育场工程区	2208	414	278
道路景观工程区	2234	420	285
施工生产生活区	747		
施工便道区	1453		
临时堆土场区	5628		

#### 4.3.4 预测结果

##### 4.3.4.1 预测结果计算

针对本项目不同施工单元、不同施工工艺下产生水土流失和弃土弃渣的特点,对于可能造成的水土流失量的预测,根据不同的水土流失区域,在对项目实地调查、分析的基础上,采用经验公式法对项目土壤侵蚀量进行预测。

扰动地表造成的土壤流失量计算公式如下:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad (4-7)$$



$$\text{新增水土流失量: } \Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}) \quad (4-8)$$

$$\Delta M_{ik} \text{ 计算公式: } \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (4-9)$$

式中:  $W$  —土壤流失量 (t);

$i$  —预测单元 ( $i=1, 2, 3, \dots, n$ );

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

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

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

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

#### 4.3.4.2 预测结果

经预测共产生水土流失总量 145.70t, 相应地表新增的水土流失量为 128.91t; 其中: 施工期可能产生水土流失量 136.91t, 新增水土流失量为 125.91t; 自然恢复期可能产生的水土流失量为 8.80t, 新增水土流失量 3.00t。

工程水土流失量预测结果见表 4-13。

表 4-13 工程施工期、自然恢复期水土流失量预测成果表

预测时段		预测单元			土壤侵蚀背景 值 t/（km <sup>2</sup> ·a）	扰动后侵蚀模 数 t/（km <sup>2</sup> ·a）	侵蚀面积 （hm <sup>2</sup> ）	侵蚀时间 （a）	背景流 失量（t）	预测流 失量 （t）	新增流 失量（t）
施工期（2025.6~2028.2）		训练馆工程区	工程开挖面	上方无来水	196	3471	0.88	1	1.73	30.64	28.91
		体育场工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	257	2208	0.54	1	1.40	12.01	10.61
		道路景观工程区	一般扰动地表	地表翻扰型	201	2234	0.89	1.25	2.24	24.97	22.73
		施工生产生活区	一般扰动地表	地表翻扰型	200	747	0.30	2.5	1.50	5.60	4.10
		施工便道区	一般扰动地表	地表翻扰型	200	1453	0.22	2.5	1.12	8.10	6.99
		临时堆土场区	工程堆积体	上方无来水	305	5628	0.79	1.25	3.01	55.58	52.57
		小计								11.00	136.91
自然恢复期 （2028.3~2030.2）	第一年	训练馆工程区	一般扰动地表	植被破坏型	196	392	0.04	1	0.07	0.15	0.07
		体育场工程区	一般扰动地表	植被破坏型	257	414	0.64	1	1.65	2.65	1.01
		道路景观工程区	一般扰动地表	植被破坏型	201	420	0.59	1	1.18	2.47	1.29
	第二年	训练馆工程区	一般扰动地表	植被破坏型	196	206	0.04	1	0.07	0.08	0.00
		体育场工程区	一般扰动地表	植被破坏型	257	278	0.64	1	1.65	1.78	0.14
		道路景观工程区	一般扰动地表	植被破坏型	201	285	0.59	1	1.18	1.67	0.50
	小计								5.79	8.80	3.00
合计									16.79	145.70	128.91

### 4.3.4.3 预测结果分析

#### ①水土流失时段

本项目水土流失总量为 159.70t，从水土流失时段来看，项目调查期（2025 年 2 月~2025 年 5 月）发生的水土流失量为 13.99t，占流失总量的 8.76%；预测施工期（2025 年 6 月~2028 年 2 月）发生的水土流失量为 136.91t，占流失总量的 85.73%；自然恢复期发生的水土流失量 8.80t，占流失总量 5.51%。

综上所述，本项目水土流失总量 159.70t，新增的水土流失量 140.93t。项目水土流失分时段饼状图见图 4-1。

表 4-14 各时段水土流失量汇总表

时段	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失量 (t)	占流失总量 (%)
施工期 (2025.2~2025.5)	3.63	13.99	8.76%
施工期 (2025.6~2028.2)	3.63	136.91	85.73%
自然恢复期 (2028.3~2030.2)	1.26	8.80	5.51%
合计		159.70	

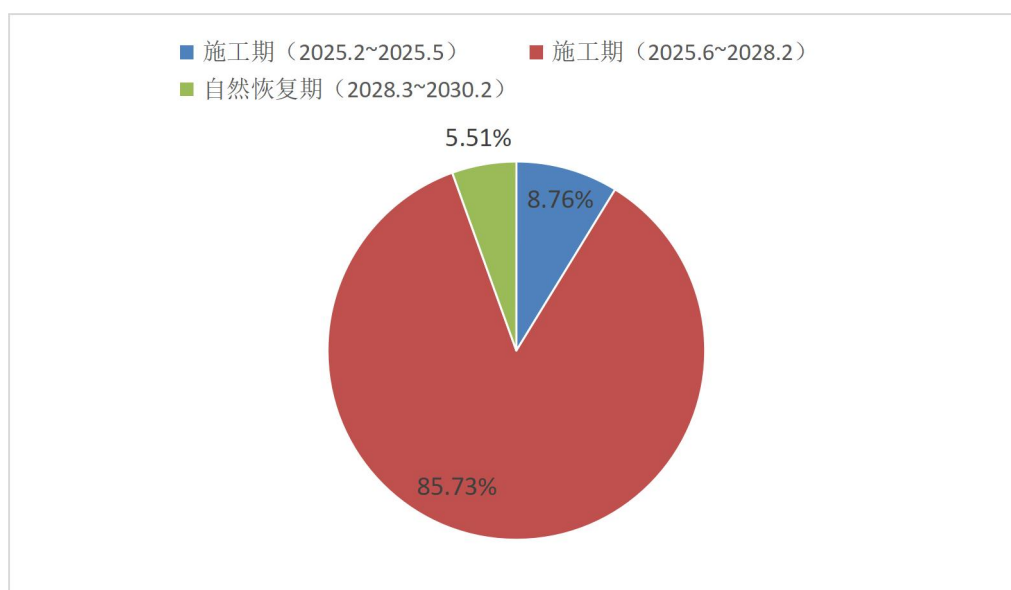


图 4-1 水土流失量预测分时段饼图

#### ②水土流失产生区域分析

本方案调查预测产生的水土流失总量为 159.70t，从区域进行分析，训练馆工程区产生的水土流失量为 38.59t，占总流失量的 24.17%；体育场工程区水土流失量为 18.80t，占总流失量的 11.77%；道路景观工程产生的水土流失量为 31.74t，占流失总量的 19.87%，施工生产生活区产生的水土流失量为 6.05t，占总流失量的 3.79%；施工便道区产生的水土流失量为 8.94t，占总流失量的 5.60%；临时堆土场区产生的水土流失量为 55.58t，占

总流失量的 34.80%。因此，本项目临时堆土场区和训练馆工程区为水土流失最为严重的区域。水土流失量预测分区图见图 4-2。

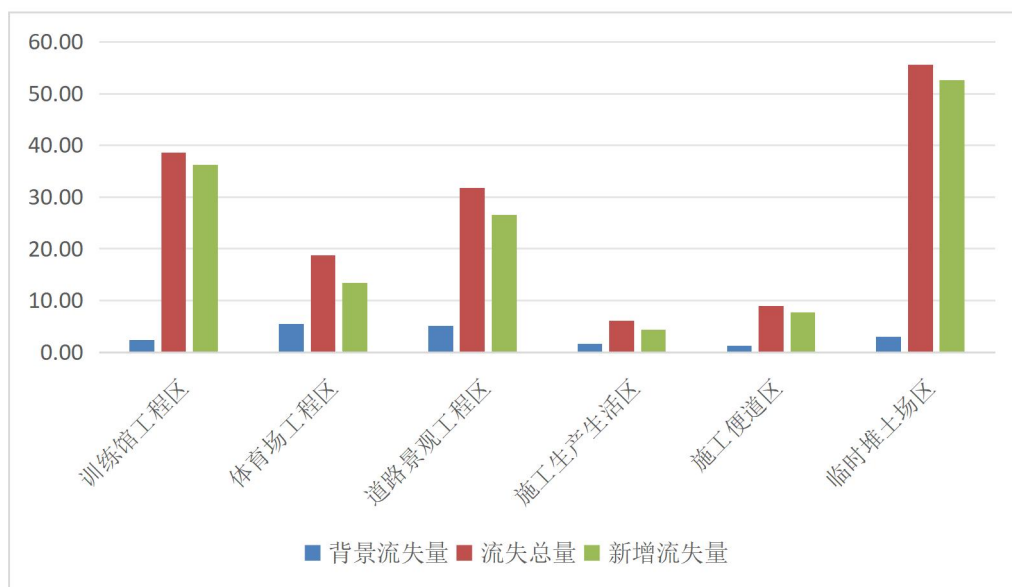


图 4-2 水土流失量预测分区柱状图

具体分析如下：

(1) 从水土流失预测结果可以看出，工程建设对项目区水土流失的影响主要表现为施工过程中对原有地貌、土体结构和植被造成不同程度地破坏，使之丧失或降低了原来所具有的保持水土的功能，以及土石方工程产生的裸露地表和临时堆土，在遇到不利的气候条件的情况下，即可产生严重的水土流失。

(2) 根据水土流失预测强度和总量，本项目水土流失监测的重点时段为施工期，重点监测区为临时堆土场区和训练馆工程区。

(3) 施工期应针对各区造成水土流失的特点，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案，采取相应的防治措施，遏制新增水土流失的发生与发展。

(4) 在自然恢复期，随着各区施工的结束，对各个工程单元的硬化、绿化已完成，工程措施首先发挥出有效的防护作用，而植物措施则需要一定的生长时间，在植被恢复期不能发挥全部有效的作用，当植物措施实施一定时期后，其保水保土作用开始增强，水土流失也在逐步减弱。

#### 4.4 水土流失危害分析

本工程可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 施工对地表植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害，本工程损坏水土保持设施面积为 3.63hm<sup>2</sup>。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作

用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(2) 工程施工形成大量的裸露地表和松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。

(3) 工程施工形成大量的松散土方，在流水等外营力作用下，产生的泥沙随雨水进入城市排水系统，进而淤塞城市排水管道，造成城市排水不畅，严重时甚至造成城市内涝，对城市居民的生产和生活造成严重不利影响。

#### (4) 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。

## 4.5 指导性意见

根据上述分析的本工程水土流失重点防治区段，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

#### (1) 防护措施的布置

上述预测结果，是在防护措施未完善时可能造成水土流失流失结果。工程建设产生水土流失的因素较多，地下室开挖等人为活动，在强降雨情况下易诱发水土流失。本项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持措施应以排水、沉沙措施为主。

#### (2) 施工进度安排

根据预测结果，施工期为水土流失重点时段，对水土保持的各项措施（特别是临时防护措施）同主体工程的施工进度相对应，措施安排原则上应当先实施工程措施及临时措施以发挥其速效性，后实施植物措施。

#### (3) 水土保持监测的安排

根据预测结果，本工程施工期水土流失量最大，自然恢复期水土流失量则大为减少。因此，在施工期应适当加大监测频次。

综上所述，本项目施工期将造成一定程度的水土流失。根据我国水土保持工作“预防为主”的方针，在预测的基础上，抓住水土流失防治和水土保持监测重点，并作好方案设计，认真落实水土保持方案设计的各项防护措施，达到减少水土流失危害的目的。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区的原则和依据

##### 1、分区的依据

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

##### 2、分区的原则

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

##### 3、分区方法

主要采取调查勘测、资料收集和数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.2 防治分区

根据以上分区原则，将本项目的防治责任范围分为训练馆工程区、体育场工程区、道路景观工程区、施工生产生活区、施工便道区和临时堆土场区 6 个防治分区。

项目水土流失防治分区见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
		合计	永久占地	临时占地
1	训练馆工程区	0.88	0.88	
2	体育场工程区	1.48	1.48	
3	道路景观工程区	1.25	1.25	
4	施工生产生活区	(0.30)	(0.30)	
5	施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02
6	临时堆土场区	(0.79)	(0.79)	
	合计	3.63	3.61	0.02

注：括号内为红线内重复占地，施工生产生活区及临时堆土场区为红线内重复占地，施工便道区括号内为红线内重复占地，括号外 0.02hm<sup>2</sup> 为红线外临时占地。

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 水土保持措施布局原则

根据本方案水土流失预测结果和防治责任范围，结合主体工程已有水土保持功能的措施，确定不同的防治区的水土流失防治措施及布局，从而形成完整、有效的水土流失防治措施体系。防治措施布设的原则为：

（1）生态优先的原则。在防治水土流失的同时，注重生态环境保护，做好项目区及周边环境的绿化和美化，恢复和改善工程沿线生态环境。

（2）预防为主的原则。优化工程布局及建设时序，合理安排工期，强化管理、监理和监督，以防护措施为先导，做好建设期水土流失的预防和控制工作。

（3）分区治理，重点突出的原则。一般治理和重点治理相结合，水土流失严重区域重点对待，使水土保持方案具有较强的针对性，做好防治工作。

（4）综合防治的原则。结合工程实际，因地制宜，因害设防，植物措施与工程措施相结合，临时措施与永久性防护工程相结合。以临时防护措施为先导，确保施工工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；以植物措施为辅助，起到长期稳定的水土保持作用。

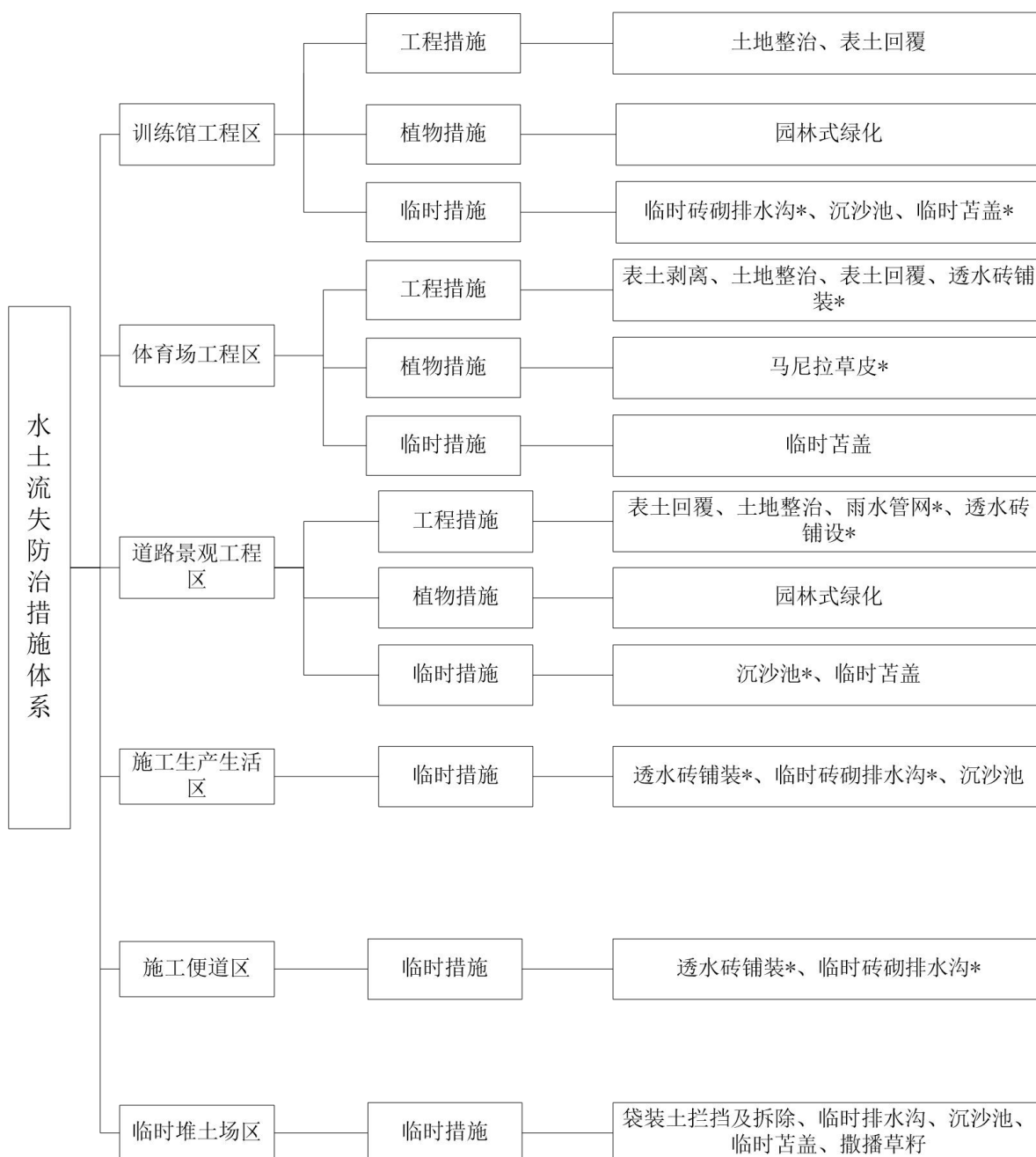
（5）因地制宜的原则。力争措施在技术上可靠、经济上合理，工程措施尽量当地取材（砂、石料等）或选用适合当地的材料；植物措施尽量选用当地乡土树（草）种，保证林草成活率。

（6）注重吸收当地水土保持成功经验的原则。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系及总体布局

主体设计中已考虑雨水管网、透水砖铺装、园林式绿化、临时排水沟、沉沙池等防护措施，但从水土保持的角度看，仍需补充排水沟出口沉沙措施、施工过程中的临时防护措施以及施工生产生活区和临时堆土场的防护措施，以达到较全面地防治因工程建设而产生的新增水土流失的目的。

在水土流失防治措施布设原则和工程水土流失防治目标的指导下，针对该项目施工建设活动引发水土流失的特点和造成危害的程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施、永久措施和临时措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体系，以达到保护项目区地表植被、改善生态环境的目的。水土流失防治体系如图 5-1，水土保持措施总布局见附图 13。



注：带 \* 为主体已有措施

图 5-1 水土保持措施总体布局图



表 5-2 水土流失防治工程体系表

防治分区	措施类型	水土保持措施	布设位置	备注
训练馆工程区	工程措施	表土回覆	训练馆中部绿化区域	待实施
		土地整治	训练馆中部绿化区域	待实施
	植物措施	园林式绿化	训练馆中部绿化区域	待实施
	临时措施	临时苫盖	基坑开挖裸露边坡	已实施
		临时排水沟	基坑开挖顶部四周	已实施
		沉沙池	排水沟末端	待实施
体育场工程区	工程措施	表土剥离	体育场工程区占地植被较好区域	待实施
		表土回覆	体育场工程区足球场区域	待实施
		土地整治	体育场工程区足球场区域	待实施
		透水砖铺装	体育场工程区足球场两端硬化区域	待实施
	植物措施	马尼拉草皮	体育场工程区足球场区域	待实施
	临时措施	临时苫盖	体育场工程区裸露区域	待实施
道路景观工程区	工程措施	表土回覆	道路景观区的绿化区范围内	待实施
		土地整治	道路景观区的绿化区范围内	待实施
		DN400-800 雨水管网	沿训练馆外环形分布道路下方	待实施
		透水砖铺设	道路景观区域部分硬化部位	待实施
	植物措施	园林式绿化	道路景观工程区的绿化区范围内	待实施
	临时措施	临时苫盖	施工景观工程区范围裸露位置及管网开挖裸露边坡	待实施
		沉沙池	施工出入口处	已实施

防治分区	措施类型	水土保持措施	布设位置	备注
施工生产生活区	临时措施	临时排水沟	施工生产生活区内部	已实施
		透水砖	施工生产生活区内部	已实施
		沉沙池	施工生产生活区排水沟末端	待实施
施工便道区	临时措施	临时排水沟	施工便道一侧	已实施
		透水砖	部分施工便道	已实施
临时堆土场区	临时措施	临时拦挡及拆除	临时堆土场外围	待实施
		临时排水沟	临时堆土场拦挡外围	待实施
		沉沙池	临时堆土场排水沟末端	待实施
		临时苫盖	临时堆土场表面	待实施
		临时撒播草籽	表土堆土场表面	待实施

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 水土保持工程设计标准及要求

#### 5.3.1.1 工程措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的要求，并参考《防洪标准》（GB50201-2014），本方案主要确定排水工程等级。

排水工程：主体工程设计的雨水管设计重现期为 3 年，本项目临时排水工程主要配置在训练馆工程区、道路景观工程区、施工便道区、施工生产生活区和临时堆土场区，项目执行南方红壤区一级标准，确定排水工程的排水沟等级为 2 级。

#### 5.3.1.2 植物措施设计标准

##### 1、植被恢复级别

植被恢复与建设工程级别：根据项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定本项目景观绿化植被恢复级别为 1 级，本项目临时占地为红线外施工便道，占用学校网球场道路，施工结束后恢复道路建设，故临时占地不涉及绿化恢复。

##### 2、主要树（草）种

本项目景观绿化植物树（草）种的生物特性详见 2.1.2.6 章节相关内容。

##### 3、种草质量要求和种植技术标准

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

#### 5.3.1.3 临时措施设计标准

##### （1）临时排水沟

##### 1) 最大洪峰计算公式

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），确定临时排水沟断面设计。

临时排水沟断面设计按《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，设计如下：

$$Q = 0.278 \times kIF \quad (5-1)$$

式中：Q—设计径流量（m<sup>3</sup>/s）；

k—径流系数，取 0.75；

I—5 年一遇 1h 最大降雨强度（mm/h），取 58.90mm；

$F$ —集水面积 ( $\text{km}^2$ )。

## 2) 项目区排水途径及相应承雨面积

本方案根据主体工程设计, 本方案补充在临时堆土场区布置临时排水沟。主体设计在训练馆工程区的基坑顶部布设砖砌排水沟、在施工生产生活区及施工便道区布设底宽 30cm, 深 30cm 的矩形砖砌排水沟, 本方案对排水沟过流能力进行复核

根据公式 5-1 计算最大清水流量, 各参数详见表 5-3。

表 5-3 流量计算表

类型	最大清水流量	径流系数	1h 最大降雨量	集水面积
	$Q$	$k$	$I$	$F$
单位	$\text{m}^3/\text{s}$	-	$\text{mm}/\text{h}$	$\text{km}^2$
训练馆工程区	0.111	0.75	58.9	0.009
施工生产生活区	0.037	0.75	58.9	0.003
施工便道区	0.049	0.75	58.9	0.004
临时堆土场区	0.098	0.75	58.9	0.008

## 3) 排水沟断面设计复核

$$A = Q_{\text{设}} / (C \sqrt{Ri}) = Q_{\text{设}} / \left( \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} \right) \quad (5-2)$$

式中:  $A$ —排水沟断面面积 ( $\text{m}^2$ );

$Q$ —设计坡面最大径流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$C$ —谢才系数;

$R$ —水力半径 ( $\text{m}$ );

$i$ —排水沟比降;

$n$ —排水沟糙率。

根据公式 5-2 计算, 训练馆工程区、施工生产生活区、施工便道区采用底宽 30cm, 深 30cm 的矩形砖砌排水沟, 临时堆土场临时排水沟采用底宽 30cm, 底深 30cm 矩形土质排水沟, 均可满足排水要求。各参数详见表 5-4。

表 5-4 排水沟断面设计计算表

排水沟类型	深	底宽	比降	断面面积	湿周	水力半径	谢才系数	糙率	设计坡面最大径流量	备注
	$h$	$b$	$i$	$A$	$X$	$R$	$C$	$n$	$Q$	
	$\text{m}$	$\text{m}$		$\text{m}^2$	$\text{m}$	$\text{m}$			$\text{m}^3/\text{s}$	
砖砌排水沟	0.3	0.3	0.005	0.09	0.866	0.116	18.61	0.010	0.151	满足
土质排水沟	0.3	0.3	0.005	0.09	1.149	0.157	19.58	0.015	0.123	满足

## (2) 沉沙池设计

本方案设计的沉沙池为砖砌沉沙池，砖砌厚度 24cm，沉沙池表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，规格为长 2.0m，宽 1.0m，深 1.0m。沉沙池与排水沟配套使用。流入沉沙池的泥沙总量  $W_s$  按下式计算：

$$W_s = \lambda \cdot M_s \cdot F / \gamma_c \quad (5-3)$$

式中  $\lambda$  为输移侵蚀比，据调查分析取经验值 40%； $M_s$  为施工期土壤侵蚀模数， $M_s = 6399 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ； $F$  为汇水面积，每个沉沙池的汇水面积约为  $0.002 \text{ km}^2$  左右； $\gamma_c$  为淤积泥沙容量，一般取  $1.2 \text{ t/m}^3$ 。

经计算， $W_s = 0.40 \times 6399 \times 0.002 / 1.2 = 4.27 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

沉沙池按每月定时清理干净，设沉沙率为 75%，则淤沙深度为  $4.27/12 \times 75\% = 0.27 \text{ m}$ ，泥沙有效沉降设计净水取深 30cm，设计水位线以上超高取 30cm，则  $0.27 + 0.3 + 0.3 = 0.87 \text{ m} < 1.00 \text{ m}$ ，因此沉沙池满足要求。

### 5.3.2 训练馆工程区防治措施

训练馆工程区原地表现状主要为建筑及硬化层，该区域无表土可剥离，施工后期主体设计在训练馆周边的景观道路区道路下方铺设雨水管网，供项目建成后场地内永久排水。

#### (1) 工程措施

##### ①表土回覆（待实施）

训练馆工程区中庭下方有  $370 \text{ m}^2$  绿化区域，该区域施工前、土地整治后，方案设计将施工前剥离的表回覆于该区增加植物存活，回覆面积  $370 \text{ m}^2$ ，回覆厚度 0.13m，表土回覆共计  $49 \text{ m}^3$ 。

##### ②土地整治（待实施）

为改善训练馆工程区内的绿化区域立地条件，更有利于植被恢复，方案补充绿化实施前的土地翻松整治措施，整治面积  $370 \text{ m}^2$ 。

#### (2) 植物措施

##### ①园林式绿化（待实施）

项目区绿化主要考虑美观和适生两方面的要求。项目区内做到无裸露土地，因地制宜地进行绿化，对训练馆工程区绿化区域采取灌草结合方式进行园林式绿化设计，园林式绿化面积  $370 \text{ m}^2$ 。植物种植前喷水湿润种植区，植物运输过程中，遇晴天应直接向植物根系洒水，避免根系脱水，栽种完毕后浇水、踏实。绿化种植期间及后期养护期间植

物生长所需用水，接入学校内自来水管采取人工喷洒的方式。

### (3) 临时措施

#### ①临时砖砌排水沟（已实施）

主体设计在训练馆工程区基坑开挖时，在基坑顶四周布设临时排水沟，排水沟采用底宽 30cm，深 30cm 的矩形砖砌排水沟，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 420m。

#### ②临时沉沙池（待实施）

本方案补充在基坑排水沟末端布设沉沙池，沉沙池尺寸为：长 2m、宽 1.0m、深 1.0m。池壁及池底均采用砖砌，砖砌厚度 24cm，沉沙池表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm。沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，避免安全隐患，沉沙池应定期安排专人进行清理，本区共设置 4 座沉沙池。

#### ③临时苫盖（已实施）

本项目地下室开挖主要采用机械开挖与人工开挖结合，裸露边坡是造成水土流失的主要物质来源，主体设计在大雨、大风天气对开挖形成的裸露边坡采取临时苫盖措施。临时苫盖采用密目网，可重复利用，训练馆工程区共布设临时苫盖面积为 3200m<sup>2</sup>。

训练馆工程区水土保持措施工程数量详见表 5-5。

表 5-5 训练馆工程区水土保持措施工程量表

项目分区	措施名称			单位	工程量	备注
训练馆工程区	工程措施	土地整治	面积	m <sup>2</sup>	370	待实施
		表土回覆	土方量	m <sup>3</sup>	49	待实施
	植物措施	园林式绿化	面积	m <sup>2</sup>	370	待实施
	临时措施	临时砖砌排水沟	长度	m	420	已实施
			土方量	m <sup>3</sup>	84	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	46.2	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	378	
		沉沙池	个数	座	4	待实施
			土方量	m <sup>3</sup>	18.21	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	10.21	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	32	
临时苫盖		面积	m <sup>2</sup>	3200	已实施	

### 5.3.3 体育场工程区防治措施

施工后期主体设计在体育场附近的景观道路区道路下方铺设雨水管网，供项目建成后场地内排水，体育场区内雨水汇入雨水管网中。

#### (1) 工程措施

#### ①表土剥离（待实施）

表土剥离：方案补充对体育场工程区占地范围内可剥离表土区域进行表土剥离，后期用于绿化区进行植被恢复。体育场工程区剥离表土面积 5560m<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.3m，共剥离土方量 1668m<sup>3</sup>。

#### ②表土回覆（待实施）

体育场工程区有 6405m<sup>2</sup> 草皮足球场，该区域施工前、土地整治后，将施工前剥离的表回覆于该区增加植物存活，回覆面积 6405m<sup>2</sup>，回覆厚度 0.13m，表土回覆共计 845m<sup>3</sup>。

#### ③土地整治（待实施）

为改善绿化区域立地条件，更有利于植被恢复，方案补充施工结束后需对本区域进行土地翻松整治，整治面积 6405m<sup>2</sup>。

#### ④透水砖铺装（待实施）

主体工程考虑海绵城市设计，在体育场工程区足球场两端铺设硬质透水砖 3106m<sup>2</sup>。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。

### （2）植物措施

#### ①马尼拉草皮（待实施）

体育场工程区中部有 6405m<sup>2</sup> 草皮足球场，足球场采用马尼拉草皮，马尼拉草皮面积共计 6405m<sup>2</sup>。草皮种植前喷水湿润种植区，草皮运输过程中，遇晴天应直接向草皮根系洒水，避免根系脱水，栽种完毕后浇水、踏实。绿化种植期间及后期养护期间植物生长所需用水，接入学校内自来水管采取人工喷洒的方式。

### （3）临时措施

#### ①临时苫盖（待实施）

项目建设过程中，体育场工程区地表大面积裸露，且因工程雨季无法避让，施工过程中遇大风、降雨时可用密目网进行苫盖，本方案对体育场工程区施工期间裸露位置布设临时苫盖，经估算共布设密目网苫盖 5200m<sup>2</sup>。

体育场工程区水土保持措施工程数量详见表 5-6。

表 5-6 体育场工程区水土保持措施工程量表

项目分区	措施名称			单位	工程量	备注
体育场工程区	工程措施	表土剥离	土方量	m <sup>3</sup>	1668	待实施
		土地整治	面积	m <sup>2</sup>	6405	待实施
		表土回覆	土方量	m <sup>3</sup>	845	待实施
		透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>	3106	待实施
	植物措施	马尼拉草皮	面积	m <sup>2</sup>	6405	待实施
	临时措施	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	5200	待实施

### 5.3.4 道路景观工程区防治措施

### (1) 工程措施

#### ①雨水管网（待实施）

项目场地内雨水采用有组织排水，本项目雨水排水采用雨水管排放，雨水通过雨水篦子后进入雨水干管，最终排入安康路市政雨水管网。雨水管道尽可能利用自然地形坡度结合地形坡向进行布置，以减少管道埋设深度，道路景观工程区内沿着训练馆外围道路下布设 DN400~800mm 雨水管网，管网长度 760m，其中 DN400mm 雨水管 120m，DN500mm 雨水管 70m，DN600mm 雨水管 490m，DN800mm 雨水管 80m。

#### ②表土回覆（待实施）

道路景观工程区内有 5874m<sup>2</sup> 绿化，该区域施工前、土地整治后，将施工前剥离的表回覆于该区增加植物存活，回覆面积 5874m<sup>2</sup>，回覆厚度 0.13m，表土回覆共计 775m<sup>3</sup>。

#### ③土地整治（待实施）

为改善绿化区域立地条件，更有利于植被恢复，方案补充施工结束后需对道路景观工程区内的绿化区域进行土地翻松整治，整治面积 5874m<sup>2</sup>。

#### ④透水砖铺装（待实施）

主体工程考虑海绵城市设计，在道路景观工程区铺设硬质透水砖 3850m<sup>2</sup>。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。

### (2) 植物措施

#### ①园林式绿化（待实施）

项目区绿化主要考虑美观和适生两方面的要求。项目区内做到无裸露土地，因地制宜地进行绿化，绿地中树木覆盖面积占绿化总面积的 80%，常绿乔木占乔木总量的 80%。为保障植物成活率，所需种子和苗木应是良种或壮苗。其中苗木应满足《主要造林树种苗木》（GB 6000-1999）规定的 I、II 级苗木要求，并尽可能选用苗干通直、色泽正的苗木。主体设计对道路景观工程区内的绿化区域采取园林式绿化设计措施。植物种植前喷水湿润种植区，植物运输过程中，遇晴天应直接向植物根系洒水，避免根系脱水，栽种完毕后浇水、踏实。绿化种植期间及后期养护期间植物生长所需用水，接入学校内自来水管采取人工喷洒的方式。

经统计，道路景观工程区园林式绿化共计 5874m<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

#### ①沉沙池（已实施）

主体设计在施工出入口处布设了 1 座沉沙池，沉沙池采用三级串联，长 5.88m、宽 1.8m、深 1.5m，单池净长 1.8m、净宽 1.8m、净深 1.5m，M7.5 浆砌灰砖衬砌，底板厚



6cm、侧壁厚 24cm，见光面 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，池内设 2 道宽 24cm 的砖砌隔墙并设 0.6m×0.6m 的槽口，进出口错位布置，沉沙池内泥浆定期有工人进行清理。

### ②临时苫盖（待实施）

项目建设过程中，道路景观工程区地表大面积裸露，且此工程雨季无法避让，施工过程中遇大风、降雨时可用密目网进行苫盖，本方案对道路景观工程区施工期间裸露位置布设临时苫盖，经估算共布设密目网苫盖 6200m<sup>2</sup>。

管网布设在道路下方，管网开挖采取分段施工，本方案补充管网开挖过程中边沟及土方的临时苫盖措施，经估算密目网苫盖措施约 2000m<sup>2</sup>。

道路景观工程区水土保持措施工程量数量详见表 5-7。

表 5-7 道路景观工程区水土保持措施工程量表

项目分区	措施名称			单位	工程量	备注
道路景观工程区	工程措施	土地整治	面积	m <sup>2</sup>	5874	待实施
		表土回覆	土方量	m <sup>3</sup>	775	待实施
		透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>	3850	待实施
		DN400 雨水管	长度	m	120	待实施
		DN500 雨水管	长度	m	70	
		DN600 雨水管	长度	m	490	
		DN800 雨水管	长度	m	80	
	植物措施	园林式绿化	面积	m <sup>2</sup>	5874	待实施
	临时措施	沉沙池	个数	座	1	已实施
			土方量	m <sup>3</sup>	30.45	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	15.87	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	13.5	
		临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	8200	待实施

### 5.3.5 施工生产生活区防治措施

施工生产生活区位于红线内，占用体育场工程区及道路景观工程区，施工后期后拆除施工生产生活区占地的硬化层，恢复体育场工程区及道路景观工程区建设

#### （1）临时措施

##### ①临时排水沟（已实施）

为保证场地内的排水和减少施工期间的水土流失，主体设计在施工生产生活区内设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 160m。

##### ②沉沙池（待实施）

方案补充在排水沟出口与临近区域排水沟衔接处布设临时沉沙池，收集的雨水经沉淀后排入临近排水沟，沉沙池尺寸为：长 2m、宽 1.0m、深 1.0m。池壁及池底均采用砖

砌，砖砌厚度 24cm，沉沙池表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm。沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，避免安全隐患。本区共设置 1 座沉沙池。

### ③透水砖铺装（已实施）

施工单位已在施工生产生活区的办公区域场地外，铺设硬质透水砖 150m<sup>2</sup>，增加施工生产生活区场地透水。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。

施工生产生活区水土保持措施工程数量详见表 5-8。

表 5-8 施工生产生活区水土保持措施工程量表

工程分区	措施名称			单位	工程量	备注
施工生产生活区	临时措施	临时砖砌排水沟	长度	m	160	已实施
			土方量	m <sup>3</sup>	32	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	17.6	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	144	
		沉沙池	个数	座	1	待实施
			土方量	m <sup>3</sup>	4.55	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	2.55	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	8	
		透水砖	面积	m <sup>2</sup>	150	已实施

### 5.3.6 施工便道区防治措施

红线内施工便道占用道路景观工程区及体育场工程区占地，施工后期拆除施工便道硬化层恢复道路景观工程区及体育场工程区建设；红线外施工便道占用学校网球场道路，施工结束后拆除硬化层恢复学校内道路建设。

#### （1）临时措施

##### ①临时排水沟（已实施）

主体工程沿施工便道一侧布设临时排水沟。排水沟尺寸为底宽 30cm，深 30cm 的矩形断面，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm，临时排水沟总长 260m。

##### ②透水砖铺装（已实施）

施工单位已在施工便道一侧布设了部分透水砖，铺设硬质透水砖 146m<sup>2</sup>，增加施工便道区场地透水。透水砖采用 300mm（长）×300mm（宽）×100mm（厚）的规格。

施工便道排水沟末端接入道路景观工程区沉沙池，与道路景观工程区共用沉沙池，本区域不再补充设计。

施工便道区水土保持措施工程量见表 5-9。

表 5-9 施工便道区水土保持措施工程量表

项目分区	措施名称			单位	工程量	备注
施工便道区	临时措施	临时砖砌排水沟	长度	m	260	已实施
			土方量	m <sup>3</sup>	52	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	28.6	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	234	
		透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>	146	已实施

### 5.3.7 临时堆土场区防治措施

本方案设计 2 处临时堆土场，1 处表土堆土场，1 处土方周转场，方案将对临时堆土场进行水土保持措施布设。2 处临时堆土场位于项目红线内，占用道路景观工程区及体育场工程区，堆土结束后恢复为道路景观工程区及体育场工程区建设。

#### (1) 临时措施

##### ①袋装土拦挡及拆除（待实施）

方案设计对 2 处临时堆土外围进行临时拦挡防护，临时拦挡采用编织袋装土挡墙进行拦挡。本方案设计编织袋装土挡墙采取梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1.0m，坡比 1:0.5。本项目临时堆土场袋装土挡墙共计 520m，袋装土总计 520m<sup>3</sup>，其中表土堆土场袋装土 140m<sup>3</sup>，土方周转场袋装土 380m<sup>3</sup>，施工完成后对编织袋装土进行拆除。编织袋土方来源于本项目基坑开挖土方。

##### ②临时排水沟和临时沉沙池（待实施）

方案设计在表土堆土场和土方周转场拦挡外侧沿堆土场布设临时排水沟，排水沟采用土质矩形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，采用人工开挖，对沟底及两侧拍实。临时排水沟总长 560m，其中表土堆土场排水沟长 160m，土方周转场排水沟长 400m。

在排水沟出口布设临时沉沙池，收集的雨水经沉淀后排入临近排水沟，沉沙池尺寸为：长 2m、宽 1.0m、深 1.0m。池壁及池底均采用砖砌，砖砌厚度 24cm，沉沙池表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm。沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，避免安全隐患。共设置 2 座沉沙池，其中表土堆土场布设 1 座沉沙池，土方周转场布设 1 座沉沙池。

##### ③临时苫盖（待实施）

方案补充对 2 处临时堆土表面采用密目网苫盖，防止土方临时堆存期间被降雨冲刷产生新的流失，方案补充临时苫盖面积共计 7900m<sup>2</sup>。其中表土堆土场 900m<sup>2</sup>。土方周转场 7000m<sup>2</sup>。

##### ④撒播草籽（待实施）

本方案补充表土堆土场堆土期间，进行撒播草籽处理，以保存土壤肥力，草籽选用狗牙根草籽，撒播用量按  $60\text{kg}/\text{hm}^2$  考虑。共需撒播草籽量  $900\text{m}^2$ ，共  $5.4\text{kg}$  草籽。

临时堆土场区的水土保持措施工程数量详见表 5-10，临时堆土场典型防护设计图见附图 18、19。

表 5-10 临时堆土场区水土保持措施工程量表

项目分区	措施名称			单位	工程量			备注
					D1 表土堆土场	D2 土方周转场	合计	
临时堆土场区	临时措施	袋装土拦挡	长度	m	140	380	520	待实施
			土方量	$\text{m}^3$	140	380	520	
		袋装土拆除	土方量	$\text{m}^3$	140	380	520	待实施
			长度	m	160	400	560	待实施
		临时土质排水沟	土方量	$\text{m}^3$	14.4	36	50.4	
			个数	座	1	1	2	待实施
		沉沙池	土方量	$\text{m}^3$	4.55	4.55	9.10	
			砖砌量	$\text{m}^3$	2.55	2.55	5.10	
			砂浆抹面	$\text{m}^2$	8	8	16	
		临时苫盖	面积	$\text{m}^2$	900	7000	7900	待实施
		临时撒播草籽	面积	$\text{m}^2$	900		900	待实施

### 5.3.8 水土保持措施工程量汇总

本工程采取水土保持工程措施、植物措施和临时措施进行水土流失综合防治，各分区的水土保持措施布局及主要工程量如下：

#### (1) 训练馆工程区

工程措施：表土回覆  $49\text{m}^3$ ，土地整治  $370\text{m}^2$ ；

植物措施：园林式绿化  $370\text{m}^2$ ；

临时措施：临时砖砌排水沟  $420\text{m}$ ，沉沙池 4 座，临时苫盖  $3200\text{m}^2$ 。

#### (2) 体育场工程区

工程措施：表土剥离  $1668\text{m}^3$ ，表土回覆  $845\text{m}^3$ ，土地整治  $6405\text{m}^2$ ，透水砖铺装  $3106\text{m}^2$ ；

植物措施：马尼拉草皮  $6405\text{m}^2$ ；

临时措施：临时苫盖  $5200\text{m}^2$ 。

#### (3) 道路景观工程区

工程措施：表土回覆  $775\text{m}^3$ ，土地整治  $5874\text{m}^2$ ，雨水管网  $760\text{m}$ ，透水砖铺装  $3850\text{m}^2$ ；

植物措施：园林式绿化  $5874\text{m}^3$ ；

临时措施：临时砖砌排水沟  $150\text{m}$ ，沉沙池 1 座，临时苫盖  $8200\text{m}^2$ ；

(4) 施工生产生活防治区

临时措施：临时砖砌排水沟 160m，沉沙池 1 座，透水砖铺装 150m<sup>2</sup>。

(5) 施工便道防治区

临时措施：临时砖砌排水沟 260m，透水砖铺装 146m<sup>2</sup>。

(6) 临时堆土场防治区

临时措施：袋装土拦挡及拆除 520m<sup>3</sup>，临时土质排水沟 560m，沉沙池 2 座，临时苫盖 7900m<sup>2</sup>，撒播草籽 900m<sup>2</sup>。

各防治区水土保持工程量汇总表见 5-11。各防治分区已实施、待实施措施汇总表见表 5-12。

表 5-11 各防治分区水土保持措施汇总表

措施名称				训练馆工程区	体育场工程区	道路景观工程区	施工生产生活区	施工便道区	临时堆土场区	合计
工程措施	表土剥离	土方量	m <sup>3</sup>		1668					1668
	表土回覆	土方量	m <sup>3</sup>	49	845	775				1668
	土地整治	面积	m <sup>2</sup>	370	6405	5874				12649
	雨水管网	长度	m			760				760
	透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>		3106	3850				6956
植物措施	园林式绿化	面积	m <sup>2</sup>	370		5874				6244
	马尼拉草皮	面积	m <sup>2</sup>		6405					6405
临时措施	透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>				150	146		296
	临时砖砌排水沟	长度	m	420			160	260		580
		土方量	m <sup>3</sup>	84			32	52		116
		砖砌量	m <sup>3</sup>	46.2			17.6	28.6		63.8
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	378			17.6	234		395.6
	临时土质排水沟	长度	m						560	560
		土方量	m <sup>3</sup>						50.4	50.4
	沉沙池	个数	座	4		1	1		2	8
		土方量	m <sup>3</sup>	18.21		30.45	4.55		9.10	62.31
		砖砌量	m <sup>3</sup>	10.21		15.87	2.55		5.10	33.73
		砂浆抹面	m <sup>2</sup>	32		13.5	8		16	69.5
	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	3200	5200	8200			7900	24500
	袋装土拦挡	长度	m						520	520
		土方量	m <sup>3</sup>						520	520
	袋装土拆除	土方量	m <sup>3</sup>						520	520
	临时撒播草籽	面积	m <sup>2</sup>						900	900

表 5-12 各防治分区主体设计已实施、待实施措施汇总表

措施实施情况	措施名称			单位	训练馆工程区	体育场工程区	道路景观工程区	施工生产生活区	施工便道区	临时堆土场区	合计
已实施	临时措施	临时砖砌排水沟	长度	m	420			160	260		840
			土方量	m <sup>3</sup>	84			32	52		168
			砖砌量	m <sup>3</sup>	46.2			17.6	28.6		92.4
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	378			144	234		756
		沉沙池	个数	座			1				1
			土方量	m <sup>3</sup>			30.45				30.45
			砖砌量	m <sup>3</sup>			15.87				15.87
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>			13.5				13.5
		临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	3200						3200
		透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>				150	146		296
待实施	工程措施	表土剥离	土方量	m <sup>3</sup>		1668					1668
		表土回覆	土方量	m <sup>3</sup>	49	845	775				1668
		土地整治	面积	m <sup>2</sup>	370	6405	5874				12649
		雨水管网	长度	m			760				760
		透水砖铺装	面积	m <sup>2</sup>		3106	3850				6956
	植物措施	园林式绿化	面积	m <sup>2</sup>	370		5874				6244
		马尼拉草皮	面积	m <sup>2</sup>		6405					6405
	临时措施	袋装土拦挡	长度	m						520	520
			土方量	m <sup>3</sup>						520	520
		袋装土拆除	土方量	m <sup>3</sup>						520	520
		临时土质排水沟	长度	m						560	560
			土方量	m <sup>3</sup>						50.4	50.4
		沉沙池	个数	座	4			1		2	7
			土方量	m <sup>3</sup>	18.21			4.55		9.10	31.86
			砖砌量	m <sup>3</sup>	10.21			2.55		5.10	17.86
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	32			8		16	56
		临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>		5200	8200			7900	21300
		临时撒播草籽	面积	m <sup>2</sup>						900	900

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

#### (1) 土方开挖、硬化层清除

排水沟、沉沙池等基础开挖采用人工作业，硬化层清除采用小型机械作业。

#### (2) 表土剥离及回覆

表土剥离回覆主要采用机械作业结合人工完成，采用推土机进行表土及回覆，推土机配合单斗挖掘机将表土装入自卸汽车运输。

#### (3) 土地整治

机械粗整，人工细整，人工翻松。

#### (4) 临时苫盖

临时堆放的土石方需要用密目网苫盖，防治雨季雨水冲刷及扬尘。密目网可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

#### (5) 绿化种植

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位~挖坑~树坑消毒~回填表土~栽植~回填~浇水~踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

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，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。

#### (6) 砖砌工程

采用一顺一丁砌法，砖应上下错缝内外搭砌，灰缝平直，砂浆饱满，水平灰缝厚度和竖向灰缝厚度一般为 10mm，也不应大于 12mm，水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。砖的转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎长度不应小于高度的 2/3。每层承重的最上一皮砖，应用丁砌层砌筑。

#### (6) 土袋拦挡施工

人工装土、封包、堆筑。施工结束后要求拆除、清理。

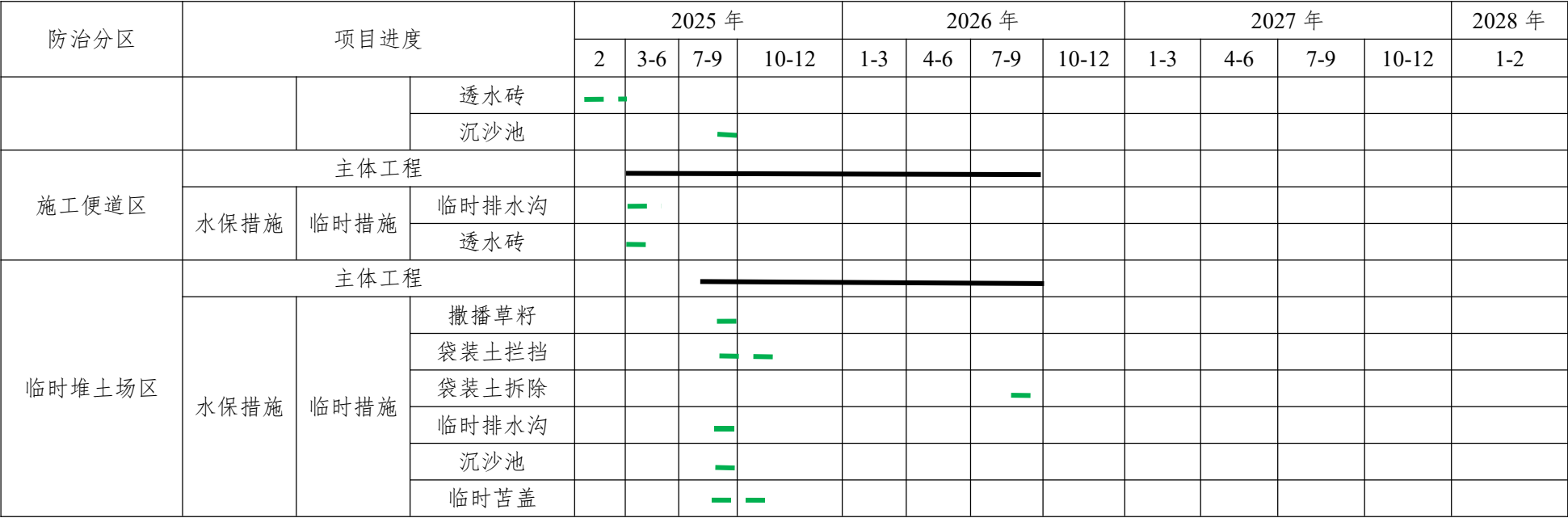
### 5.4.2 水土保持实施进度安排



本工程总工期 37 个月，已于 2025 年 2 月开工，计划 2028 年 2 月完工。水土保持措施施工进度随主体工程进度，具体安排如图 5-2。

5 水土保持措施

防治分区	项目进度			2025 年				2026 年				2027 年				2028 年	
				2	3-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-2	
训练馆工程区	主体工程				<div></div>												
	水土保持措施	工程措施	表土回覆								<div></div>						
			土地整治							<div></div>							
		植物措施	园林式绿化											<div></div>			
			临时措施	临时排水沟		<div></div>										<div></div>	
		沉沙池				<div></div>											
		临时苫盖			<div></div>	<div></div>											
体育场工程区	主体工程										<div></div>	<div></div>	<div></div>				
	水土保持措施	工程措施	表土剥离			<div></div>											
			表土回覆							<div></div>							
			土地整治							<div></div>	<div></div>						
			透水砖铺装								<div></div>	<div></div>	<div></div>				
		植物措施	马尼拉草皮								<div></div>	<div></div>					
		临时措施	临时苫盖			<div></div>	<div></div>										
道路景观工程区	主体工程										<div></div>	<div></div>	<div></div>				
	水土保持措施	工程措施	表土回覆								<div></div>						
			土地整治							<div></div>	<div></div>						
			雨水管网								<div></div>	<div></div>	<div></div>				
			透水砖铺装									<div></div>	<div></div>	<div></div>			
		植物措施	园林式绿化											<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
		临时措施	临时苫盖				<div></div>	<div></div>									
沉沙池	<div></div>		<div></div>														
施工生产生活区	主体工程				<div></div>												
	水土保持措施	临时措施	临时排水沟	<div></div>	<div></div>												



注：主体工程                      水土保持工程                     

图 5-2 水土保持措施施工进度横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

生产建设项目水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域，本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，面积为 3.63hm<sup>2</sup> 水土保持监测范围一览表见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测范围一览表

防治分区	水土保持监测范围 (hm <sup>2</sup> )		
	合计	永久占地	临时占地
训练馆工程区	0.88	0.88	
体育场工程区	1.48	1.48	
道路景观工程区	1.25	1.25	
施工生产生活区	(0.30)	(0.30)	
施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02
临时堆土场区	(0.79)	(0.79)	
合计	3.63	3.61	0.02

注：括号内为红线内重复占地，施工生产生活区及临时堆土场区为红线内重复占地，施工便道区括号内为红线内重复占地，括号外 0.02hm<sup>2</sup> 为红线外临时占地。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，分为施工期（包括施工准备期，即 2025 年 2 月至 2028 年 2 月，监测 37 个月）和设计水平年 2028 年 3 月至 2028 年 12 月，监测 10 个月）进行监测。水土保持监测总时段为 2025 年 2 月至 2028 年 12 月，总共 47 个月。其中 2025 年 2 月~2025 年 5 月进行回顾调查监测，2025 年 6 月~2028 年 12 月进行现场监测。

6.2 内容与方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本项目水土保持监测内容如下：

- 1、水土流失影响因素监测
  - (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
  - (2) 项目建设建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况；

- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- (4) 项目临时堆土区的占地面积、临时堆土量及堆放方式；
- (5) 扰动地表情况监测，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。

## 2、水土流失状况监测

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

## 3、水土流失危害监测

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- (2) 水土流失掩埋冲毁周边市政道路等数量、程度。

## 4、水土保持措施监测

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

### 6.2.2 监测方法与频次

#### 1、2025 年 2 月~2025 年 5 月回顾调查监测

##### (1) 水土流失影响因素监测

1) 2025 年 2 月~2025 年 5 月期间降雨和风力等气象资料通过附近条件类似的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向，进行 1 次资料收集回顾调查。

2) 地表组成物质根据地勘报告及施工资料及遥感影像资料对施工前进行 1 次回顾调查监测。

3) 根据施工资料、监理资料及遥感影像资料，对施工前植被状况进行 1 次回顾调查监测，确定植被类型和优势种。

4) 根据施工资料及监理资料，对项目弃土弃渣情况进行 1 次回顾调查监测。

##### (2) 水土流失状况监测

1) 根据施工资料及监理资料,对项目建设水流失类型及形式进行 1 次回顾调查监测。

2) 根据施工资料、监理资料及遥感影像资料,对项目水土流失面积进行 1 次回顾调查监测。

3) 根据施工资料、监理资料及遥感影像资料,对项目施工前土壤侵蚀强度进行 1 次回顾监测。

### (3) 水土流失危害监测

根据施工资料、监理资料及现场走访调查,对项目水土流失危害情况进行 1 次回顾调查监测。项目已开工,调取遥感卫星影像对项目施工前后进行分析,利用无人机对水土保持监测范围开展一次全面监测。

### (4) 水土保持措施监测

根据施工资料、监理资料及现场影像资料,对项目施工期间采取的工程措施、临时措施的数量、分布和运行状况进行 1 次回顾调查监测。

## 2、2025 年 6 月至 2028 年 12 月现场监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),本工程水土保持监测主要采用调查监测、遥感监测等方法。根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:

### (1) 调查法

#### 1) 资料收集分析法

开展水土保持监测前,通过对项目区地形图的分析,对项目区大地貌类型区以及项目地形有一个概况性的了解,并对项目易产生水土流失的地段做好记录。

通过对项目区土壤资料的分析,了解不同土壤发生类型的分布范围、面积。对监测和调查时地表覆盖的枯落物形态与覆盖度也应做记录。

通过对项目区历年的气象资料,特别是项目区历年年均降雨量、降雨频次,降雨时间进行初步分析,为后期降水观测、小区径流场以及小流域径流站的降雨观测点的选址做初步记录。

#### 2) 实地调查法

调查监测指定期或不定期对全路线进行调查,通过现场实地勘测,采用全站仪、GPS 定位仪,结合 1:10000 地形图,对破坏水土保持设施数量进行调查和核实。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦渣工程、土地整治等)实施情况。掌握新建水土保持设施质量和使用情况。

### a、面积监测

面积监测可采用全站仪定位仪进行。先记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。利用全站仪测出测区边界点坐标，将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物。

### b、巡查监测

针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复杂，可采取现场巡查的方式监测其扰动地表面积变化以及水土流失的发生、发展情况。现场巡查主要是对临时开挖面的扰动地表面积变化、水土流失的发生、发展情况以及工程建设过程中的水土流失隐患和对周边地区的水土流失危害进行监测。巡查过程要全面，发现问题及时通知建设单位，以便采取措施进行防治，避免发生重大水土流失事件。

### 3) 样方调查法

影响水土流失的植被因子调查内容广、方法多，包括植被类型、组成、特点、分布、优势种及生态状况、植被演替等内容。项目区林草覆盖度采用抽样调查和测量的方法获取。选择项目内植物景观区域作为植被调查的标准样地，主要调查样地内树高、地径、林地郁闭度、灌木（草地）盖度等，根据标准样地内植物在地面投影面积所占比例计算林草覆盖率。标准样地的面积为投影面积，大小通常为：灌木 4m×4m、草地 2m×2m。

具体方法：

- a 林地郁闭度材用树冠投影法；
- b 灌木盖度采用线段法；
- c 草地盖度采用针刺法；
- d 林地郁闭度或灌草地盖度采用计算公式

$$D = fe/fd$$

式中：D ——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

fd ——样方面积，m<sup>2</sup>；

fe ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m<sup>2</sup>。

项目建设区内各种类型区林草植被覆盖度计算：

$$C = f/F$$

式中：C ——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积，m<sup>2</sup>；

F ——类型区总面积，m<sup>2</sup>。

## (2) 遥感监测

通过无人机技术监测土壤侵蚀类型、强度及空间分布，以及水土流失防治措施与效果。

①监测区域级别、比例尺和周期如下：根据项目区大小，监测比例尺不小于 1:10000，主要选择无人机遥感影像。项目已开工，调取遥感卫星影像对项目施工前后进行分析，利用无人机对水土保持监测范围开展一次全面监测；

②无人机遥感影像处理：根据无人机遥感影像，结合 GIS 技术对监测成果进行处理；应根据地形图，选取控制点进行几何校正；

③无人机遥感图像解译：采用 ARCGIS 等地理信息系统或更高级方法对遥感图像进行解译；

④面积量算与汇总：通过遥感影像解译，采用地理信息系统对工程建设的面积进行量算与汇总；

⑤质量控制：主要采用无人机影像处理，处理过程中应经过几何纠正，提高监测成果质量。质量控制应符合下列规定：图斑属性的判对率应大于 90%；图斑边界线的走向和形状与影像特征的允许误差小于 5m；图斑定性和定位应准确，矢量图内弧段应封闭，图斑应标注，图形应建立拓扑关系，图幅接边及其判读应在规定误差内。质量采用随机抽样方法，各级检查图斑数不得少于总图斑数的 5%。自查误差应不大于 10%；复验误差应不大于 8%；审核误差应不大于 5%。

⑥成果目录：应包括基础资料、原始记录、实地照片等技术文档；施工前后及施工过程中的无人机遥感影像、数据和成果图件；监测对象的分类分级面积及其动态变化统计表；工作报告、技术报告和结果分析报告等监测报告。

水土保持监测方法和频次详见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测方法和频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨和风力等气象资料	气象站、水文站收集	每月 1 次
	地形地貌	实地调查和查阅资料	整个监测期经监测 1 次
	地表组成物质	收集资料	监测 1 次
	植被状况	实地调查，郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定	监测 1 次
扰动土地情况	地表扰动情况及水土流失防治责任范围	实地调查并结合查阅资料	扰动地表情况至少每月监测 1 次
		遥感监测	
水土流失	水土流失类型及形式	资料分析+实地调查	每年不应少于 1 次



监测内容		监测方法	监测频次
状况	水土流失面积	抽样调查法	至少每月 1 次
	土壤侵蚀强度	实地调查	施工准备期前和监测期末各 1 次, 施工期每年不应少于 1 次
	各监测分区及其重点对象的土壤流失量	实地调查	至少每月监测 1 次
水土流失防治成效	工程措施的数量、分布	实地调查	重点区域应每月监测 1 次, 整体状况应每季度 1 次
	工程措施运行状况	定期观测	
	植物类型及面积	资料分析+实地调查	每季度调查 1 次
	成活率、保存率及生长状况	抽样调查+样地或样线调查法(乔木)+样地调查法(灌木)	每季度调查 1 次
	林草覆盖率	资料分析法	每季度调查 1 次
	临时措施实施情况	资料查阅+实地调查+拍摄照片+录像	每月监测 1 次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
水土流失危害	水土流失危害的面积	实地调查或无人机监测法	水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作
	水土流失危害的其他指标和危害程度	实地调查、量测和询问	

### 6.3 点位布设

根据项目周边自然环境、水土流失预测结果以及工程施工时序等特点, 方案拟在施工期在训练馆工程区、体育场工程区、道路景观工程区、施工生产生活区、施工便道区和临时堆土场区共布设 6 个固定监测点。监测点布设情况详见表 6-3、附图 13。

表 6-3 水土保持监测点一览表

序号	监测分区	监测地点	监测点数量
1	训练馆工程区	训练馆基坑边坡	1
2	体育场工程区	足球场区域	1
3	道路景观工程区	施工出入口处沉沙池内	1
4	施工生产生活区	排水沟末端的沉沙池内	1
5	施工便道区	排水沟内	1
6	临时堆土场区	堆土场排水沟末端的沉沙池内	1
总计			6

### 6.4 实施条件和成果

#### 6.4.1 监测实施条件

### 6.4.1.1 监测设施设备

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

### 6.4.1.2 监测人员安排

建设单位已委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，武汉景泰源科技信息咨询有限公司已组建监测项目部，并于 2025 年 3 月进场进行现场调查。

#### 1、监测项目部组建

##### (1) 监测项目部组建

武汉景泰源科技信息咨询有限公司已组建监测项目部，监测项目部包括总监测工程师 1 人、监测工程师 1 人、监测员 2 人。

##### (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) 项目部组成与岗位职责

本项目监测项目部人员安排 4 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 2 人。各岗位职责为：

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

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

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

#### 2、监测人员进场

技术交底：武汉景泰源科技信息咨询有限公司监测项目于 2025 年 3 月进场进行现场并组织召开监测技术交底会议，水土保持监测单位、监理单位，工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

- (1) 介绍水土保持法等法律法规，生产建设项目水土保持管理的相关规定。
- (2) 介绍水土保持监测技术路线、方法，监测工作组织与质量保证体系等。
- (3) 建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

### 3、监测制度

- (1) 每次监测前，对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用。
- (2) 监测时若发现重大问题应该及时通报建设单位。
- (3) 建立监测技术档案，技术档案应包括以下内容：

- 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其它有关的技术文件资料等。

(4) 对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，及时报送项目建设单位及水行政主管部门，同时做好监测预报；监测全部结束后，对监测结果做出综合分析与评价，编制本工程水土保持监测总报告，报送水行政主管部门，作为监督检查和验收达标的依据之一。

### 4、监测程序

#### (1) 前期准备阶段

监测项目组已收集项目区气象、水文、泥沙等资料，有关工程设计资料/图件及地形图。通过图件资料整理分析，深入细致了解和掌握项目区自然、社会、经济情况，特别是工程建设概况，在此基础上，待本方案批复后研究制定详细监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

#### (2) 监测实施阶段

本方案批复后，监测项目组依据本方案及批复依据制定的监测实施方案和野外调查监测工作细则，对项目区进行全线踏勘调查，通过踏勘调查，对工程建设的水土流失情况及水土保持措施的拦渣保土效益进行观测，并按照拟定的工作计划，开展面上的调查、巡查监测，及时掌握工程建设过程中水土流失及其防治的动态变化情况，尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

#### (3) 监测成果分析评价阶段

整理分析监测资料，在分析项目区土壤侵蚀环境因子、水土流失动态变化和水土保持防治效果等基础上，依据生产建设项目水土流失防治标准，对该工程水土保持综合防治情况作出客观评价，并对工程建设过程中水土流失的防治特点和成功经验及存在问题等进行归纳总结，以供其它工程建设人为水土流失防治借鉴利用。

表 6-4 水土保持监测计划表

监测时间	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	整个项目区	现状水土流失情况	调查监测	监测 1 次
施工期	1~6 号监测点	主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、流失量。	资料统计、实地调查和调查监测、遥感监测	扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测一次；正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测一次；暴雨、大风天气适当加测，提高监测频次。
自然恢复期	1、2、3 号监测点	水保措施综合效益，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被成活、保存、郁闭、覆盖等情况。	调查监测、遥感监测	每 3 个月监测一次。

## 6.4.2 监测成果

本方案批复后，监测单位应及时补充监测总结报告及第一次监测季报，并及时向项目建设单位及水行政主管部门报送监测成果。

工程建设期间，应于每个季度的第一个月内报送上季度的《监测季度报告》，同时提供相关影像资料。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，对监测结果作出最后分析和评价，内容包括项目概况、水保监测时间、地点、监测项目和方法、监测结果及分析等，应于 3 个月内报送《监测总报告》。

### 6.4.2.1 监测成果要求

监测成果包括监测实施方案、记录表、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) 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。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。照片应标注拍摄时间。

(2) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单见《关于生产建设项

目水土保持监测规程（试行）》附录 H。

（3）生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

#### 6.4.2.2 监测结果

监测成果包括监测报告、监测数据、相关的监测图件及影像资料，水土保持监测总结报告的编写应参照《关于生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中附录 E 的格式编写。《生产建设项目水土保持监测实施方案》和《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

##### （1）生产建设项目水土保持监测总结报告

该项目水土保持监测总结报告包括以下内容：

##### ①建设项目及水土保持工作概况

项目建设概况、水土流失防治工作概况、监测工作实施情况。

##### ②监测内容及方法

监测内容包括原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量等情况。

##### ③重点部位水土流失动态监测

防治责任范围监测，弃土（石、渣）监测结果。

##### ④水土流失防治措施监测结果

工程措施监测结果、植物措施监测结果、临时措施监测结果、水土保持措施防治效果。

##### ⑤土壤流失情况监测

水土流失面积、弃土（石、渣）潜在土壤流失量、水土流失危害。

##### ⑥水土流失防治效果监测结果

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。

##### ⑦结论

水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

##### （2）有关监测表格

作为监测成果报告的附表，并对成果整编，形成成果整编册。

##### （3）有关监测图件

主要包括：工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前期项目区水土

流失现状图、水土保持措施布局图、水土保持监测点位图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设项目需在监测过程中实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位应根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。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。

水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

## 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) 水土保持投资估算所采取的编制依据、价格水平年、人工预算单价、材料预算价格、费率计取、机械台时费、主要工程单价等与主体工程投资估算一致，主体不足的采用水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总〔2024〕323号）或相关行业的进行编制。

(2) 独立费用、基本预备费、水土保持补偿费按照水利部以及湖北省有关规定进行计算。

(3) 本方案价格水平年按武汉市 2025 年一季度价格水平编制。

(4) 本项目水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中，与新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

##### 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) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2024〕323号）；

(4) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）；

(5) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（国家发展改革委、财政部、水利部，发改价格〔2014〕886号）；

(6) 《省物价局省财政厅省水利厅中国人民银行武汉分行关于印发〈湖北省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（鄂财综规〔2015〕5号）；

(7) 《省物价局省财政厅省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资〔2017〕93号）；

(8) 《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58号）；

(9) 设计提供的工程量。

### 7.1.2 编制说明与估算成果

#### 7.1.2.1 编制说明

根据《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号)水土保持投资估算划分为:工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费。

##### (1) 工程措施费

工程措施费=工程量×工程单价,安装费按设备费的百分率计算;

##### (2) 植物措施费

植物措施费=工程量×工程单价,本项目植物措施与主体措施投资保持一致;

##### (3) 监测措施费

监测措施费=水土保持监测+建设期观测费;本项目已委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展水土保持监测工作,监测措施费按合同价计列。

##### (4) 施工临时工程费

施工临时工程费=临时工程量×单价+其他临时工程费+施工安全生产专项;

##### (5) 独立费用:

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费,共三项费用;

##### (6) 预备费:

预备费=基本预备费+价差预备费;基本预备费按一至五部分投资合计的3%~5%计算,本次考虑5%;生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费

##### (7) 水土保持补偿费:

按《省物价局省财政厅省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(鄂价环资〔2017〕93号)的有关规定,按1.5元/m<sup>2</sup>一次性缴纳。

#### 7.1.2.2 基础单价

##### 一、人工预算单价

##### (1) 人工预算单价

主体工程设计中已有的工程措施、植物措施及施工临时工程人工预算单价按照主体工程投资计列;方案新增的措施人工预算单价根据湖北省《关于调整我省现行建设工程计价依据定额人工单价的通知》(鄂建办〔2021〕2263号),定额人工以综合工日形式表现折合工日调整为104元/工日,即13元/工时。



## 二、材料预算单价

### (1) 施工用电、水价

与主体工程保持一致，按现行用水价格 2.32 元/m<sup>3</sup>，用电价格 0.76 元/kW·h 计列。

### (2) 材料预算价格

工程措施与临时措施主要和次要材料采用主体工程材料预算价格，主体已有植物措施，方案未新增植物措施，植物措施价格和主体工程保持一致；不足部分采用《2025 年 2 月份湖北省各市、州工程材料市场信息价》发布的标准计算。

#### ①主要材料预算价格

对于用量多、影响投资大的主要材料，一般需要编制材料预算价格，也可参照执行主体工程材料预算价格。材料预算价格为不含增值税价格，由材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费等组成。

材料预算价格=[材料原价（除税价）+运杂费（除税价）]×（1+采购及保管费）+运输保险费。

1) 材料原价：根据材料类别，按照是工程所在地大型物资供应公司或材料交易中心的市场成交价、选定的生产厂家的出厂价、价格主管部门的定价、价格信息发布价格计算。

2) 运杂费：铁路运输按铁路行业现行《铁路货物运价规则》及有关规定计算其运杂费。公路及水路运输，按照工程所在省（自治区、直辖市）交通部门规定标准或市场调查标准计算。

3) 采购及保管费：按材料运到工地仓库不含增值税价格（不包括运输保险费）的 2.3% 计算。

一般情况下，水土保持工程主要材料预算价格可直接采用主体工程造价文件中选定的同类材料预算价格。

#### ②苗木、草、种子预算价格

草木、草、种子预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算。

苗木、草、种子预算的采购及保管费费率，按运到工地不含增值税价格的 0.55%~1.1%，本方案按 1.1% 计列。

#### ③其他材料预算价格

其他材料预算价格可采用工程所在地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

#### ④材料基价

当计算的材料价除税预算价格超过规定的限制价格（材料基础价）时，应按照基价计入工程单价参加取费，超出部分以材料补差价形式计算，列入单价表并计取税金。根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号，2024年12月9日）主要材料基价表1.4-2。

#### （3）砂石料单价

一般情况下，水土保持工程砂石料单价与主体工程造价文件确定的砂石料单价保持一致，并执行主要材料基价表中的单价。外购砂石料按照主要材料预算价格进行计列。

#### （4）混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土标号、级配和龄期，分别计算出每立方米混凝土不含增值税的材料价格（包括水泥、掺和料、砂石料、外加剂和水），计入相应的混凝土工程单价内。

混凝土配合比的各项材料用量，应根据工程实验提供的资料计算；无实验资料时，可参照《水土保持工程概算定额》附录中的混凝土配合比表计算。

### 三、施工机械台时费

施工机械台时费按《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）中“十一、水土保持工程专用机械”计算。机械台时二类费人工单价执行方案人工预算单价。

对于定额缺项的施工机械，可参考有关行业的施工机械台时费定额。

### 7.1.2.3 建筑安装工程单价

#### 1、建筑工程单价

##### 1) 直接费

##### ①基本直接费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

##### ②其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率

##### 2) 间接费

间接费=直接费×间接费费率

##### 3) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

#### 4) 材料补差

材料补差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

#### 5) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

#### 6) 建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

### 2、安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金。

1) 排灌设备安装费按排灌设备费的 6% 计算。

2) 监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算

### 3、取费标准

#### 1) 其他直接费

①冬雨季施工增加费：本工程位于华东地区，工程措施按基本直接费的 0.5% 计，固沙及土地整治工程、植物措施取 1.5%。

②夜间施工增加费：工程措施按基本直接费的 0.3% 计算，固沙及土地整治工程、植物措施不计此项费用。

③临时设施费：工程措施、监测措施按基本直接费的 2.0% 计算；固沙及土地整治工程、植物措施按基本直接费的 1.0% 计算。

④其他：按基本直接费的 0.5% 计算。

综上，工程措施按基本直接费的 3.3% 计，监测措施按基本直接费的 2.0% 计，固沙及土地整治工程按基本直接费的 2.5% 计，植物措施按基本直接费的 3.0% 计。

#### 2) 间接费

间接费费率按照下表进行计算。

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

### 3) 利润

按直接费和间接费之和的 7% 计算。

### 4) 材料补差

根据相关主要材料的预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算相关材料费用的补差金额。列入单价表并计取税金。

### 5) 税金

按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

### 6) 扩大系数

钢筋制安工程乘 5% 扩大系数，其他工程乘以 10% 扩大系数。

### (5) 工程措施

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进行计算；一级项目和二级项目执行《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》中的相关规定，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和实际情况进行调整。

### (6) 植物措施

本方案未新增植物措施，植物措施投资按照主体已列投资计列。

### (7) 监测措施

本项目已委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展水土保持监测工作，监测措施费按实际计列。

### (8) 施工临时工程

1) 临时防护工程：按设计工程量乘以单价计算。

2) 其他临时工程：按一至三部分投资合计的 1.0~2% 计列，本方案按照 2% 计列。

3) 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。

### （9）独立费用

#### 1）建设管理费

①项目经常费：按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5% 进行计算（水土保持设施验收费可按市场调节价计列或根据实际计算，本次水土保持竣工验收收取 10.00 万元）。本方案按照 2.0% 进行计算。

②技术咨询费：按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。本方案按照 1.0% 进行计算。

#### 2）工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算，结合本工程建设规模，工程水土保持监理工作已有主体监理代为执行。结合本工程实际情况，监理单位根据现场情况计列监理资料整理费用，本方案水土保持监理费按 30.50 万元取费。

#### 3）科研勘测设计费

①工程科学研究试验费：遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项目费用，本项目不计列该项费用。

②工程勘测设计费：包括前期工作阶段的勘测设计费，初设设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费。根据项目委托合同，水土保持方案编制费按 6.50 万元计取。

### （10）预备费

按一至五部分投资合计的 5% 计算，不计列价差预备费。

### （11）水土保持补偿费

根据《省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资〔2017〕93 号，一般性生产建设项目水土保持补偿费按征占土地面积面积一次性计收，收费标准为 1.5 元/m<sup>2</sup> 计取。

#### 7.1.2.4 估算成果

本项目水土保持措施总投资 473.03 万元（其中主体已有投资 362.59 万元，方案新增投资 110.40 万元），其中工程措施费 78.28 万元，植物措施费 225.73 万元，监测措施费 13.30 万元，施工临时工程费 68.13 万元，独立费用 65.06 万元，可申请免征水土保持

补偿费 5.45 万元，预备费 22.53 万元。水土保持投资估算详见表 7-1~7-11。

表 7-1 水土保持投资总估算表 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	合计	主体已有	方案新增
第一部分 工程措施费		78.28			78.28	75.13	3.15
1	训练馆工程区	0.08			0.08		0.08
2	体育场工程区	21.06			21.06	19.21	1.85
3	道路景观工程区	57.14			57.14	55.92	1.23
第二部分 植物措施费		225.73			225.73	225.73	
1	训练馆工程区	11.84			11.84	11.84	
2	体育场工程区	25.93			25.93	25.93	
3	道路景观工程区	187.97			187.97	187.97	
第三部分 监测措施		13.30			13.30	13.30	0.00
1	监测措施费	13.30			13.30	13.30	
第四部分 施工临时措施费		68.13			68.13	11.43	56.70
1	临时防护工程	52.38			52.38	11.43	40.95
2	其他临时工程	6.35			6.35		6.35
3	施工安全生产专项	9.40			9.40		9.40
第五部分 独立费用				65.06	65.06	37.00	28.06
1	建设管理费			21.56	21.56		21.56
2	工程建设监理费			30.50	30.50	30.50	
3	科研勘测设计费			13.00	13.00	6.50	6.50
一至五部分 合计		385.44	0.00	65.06	450.50	362.59	87.91
预备费					22.53		22.53
水土保持补偿费					0.00		0.00
工程总投资					473.03	362.59	110.44

表 7-2 水土保持分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设期			
			2025	2026	2027	2028
第一部分 工程措施费		78.28	0.51	0.00	77.77	0.00
1	训练馆工程区	0.08			0.08	
2	体育场工程区	21.06	0.51		20.55	
3	道路景观工程区	57.14			57.14	
4	施工生产生活区	0.00			0.00	
5	施工便道区	0.00			0.00	
第二部分 植物措施费		225.73			206.94	18.80
1	训练馆工程区	11.84			11.84	
2	体育场工程区	25.93			25.93	
3	道路景观工程区	187.97			169.17	18.80
第三部分 监测措施		13.30	4.00	3.80	3.80	1.70
1	监测措施费	13.30	4.00	3.80	3.80	1.70
第四部分 施工临时措施费		68.13	33.26	14.53	19.40	0.93
1	临时防护工程	52.38	32.25	14.01	6.12	
2	其他临时工程	6.35	0.09	0.08	5.77	0.41
3	施工安全生产专项	9.40	0.92	0.45	7.51	0.52
第五部分 独立费用		65.06	16.06	13.50	14.50	21.00
1	建设管理费	21.56	4.06	3.50	4.00	10.00
2	工程建设监理费	30.50	10.00	8.00	8.00	4.50
3	科研勘测设计费	13.00	2.00	2.00	2.50	6.50
一至五部分 合计		450.50	53.84	31.83	322.41	42.43
预备费		22.53	2.69	1.59	16.12	2.12
水土保持补偿费		0.00				
工程总投资		473.03	56.53	33.42	338.53	44.55

表 7-3 工程措施持措施投资估算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	主体 已有 (万元)	方案 新增 (万元)
一	训练馆工程区						0.08	0.00	0.08
(一)	表土保护工程						0.02		0.02
1		表土回覆	土方回填	100m <sup>3</sup>	0.49	425.04	0.02		0.02
(二)	土地整治工程						0.06		0.06
1		土地整治	整地	100m <sup>2</sup>	3.7	152.69	0.06		0.06
二	体育场工程区						21.06	19.21	1.85
(一)	表土保护工程						0.87		0.87
1		表土剥离	土方开挖	100m <sup>2</sup>	55.6	91.53	0.51		0.51
2		表土回覆	土方回填	100m <sup>3</sup>	8.45	425.04	0.36		0.36
(二)	土地整治工程						0.98		0.98
1		土地整治	整地	100m <sup>2</sup>	64.05	152.69	0.98		0.98
(三)	降水蓄渗工程						19.21	19.21	
1		透水砖铺装	透水砖	m <sup>2</sup>	3106	61.85	19.21	19.21	
三	道路景观工程 区						57.14	55.92	1.23
(一)	表土保护工程						0.33		0.33
1		表土回覆	土方回填	100m <sup>3</sup>	7.75	425.04	0.33		0.33
(二)	土地整治工程						0.90		0.90
1		土地整治	整地	100m <sup>2</sup>	58.74	152.69	0.90		0.90
(三)	降水蓄渗工程						55.92	55.92	
1		透水砖铺装	透水砖	m <sup>2</sup>	3850	61.85	23.81	23.81	
2		雨水管	DN400 雨水管	m	120	319.68	3.84	3.84	
			DN500 雨水管	m	70	346.95	2.43	2.43	
			DN600 雨水管	m	490	447.55	21.93	21.93	
			DN800 雨水管	m	80	488.79	3.91	3.91	
合计							78.28	75.13	3.15

表 7-4 植物措施投资估算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)
一	训练馆工程区						11.84	11.84	
(一)	绿化工程						11.84	11.84	
1		园林式绿化	绿化种植	m <sup>2</sup>	370	320	11.84	11.84	
二	体育场工程区						25.93	25.93	
(一)	绿化工程						25.93	25.93	
1		马尼拉草皮	草皮铺种	m <sup>2</sup>	6405	40.48	25.93	25.93	
三	道路景观工程 区						187.97	187.97	
(一)	绿化工程						187.97	187.97	
1		园林式绿化	绿化种植	m <sup>2</sup>	5874	320	187.97	187.97	
合计							225.73	225.73	0.00



表 7-5 监测措施投资估算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	合计 (万元)	备注
一	水土保持监测费			13.30	建设单位已委托了监测单位,监测措施费按实际计列
合计				13.30	

表 7-6 施工临时工程投资估算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	单价	合计	主体 已有	方案 新增
一	临时防护工程						52.38	11.43	40.95
(一)	训练馆工程区						6.77	6.31	0.46
1		临时排水		m	420		2.67	2.67	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	84	11.74	0.10	0.10	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	46.2	343.73	1.59	1.59	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	378	25.98	0.98	0.98	
2		临时沉沙池		座	4		0.46		0.46
			土方开挖	m <sup>3</sup>	18.21	11.74	0.02		0.02
			砖砌量	m <sup>3</sup>	10.21	343.73	0.35		0.35
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	32	25.98	0.08		0.08
3		苫盖防护					3.64	3.64	
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	3200	11.39	3.64	3.64	
(二)	体育场工程区						5.92		5.92
1		苫盖防护					5.92		5.92
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	5200	11.39	5.92		5.92
(三)	道路景观工程区						9.96	0.62	9.34
1		临时沉沙池		座	1		0.62	0.62	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	30.45	11.74	0.04	0.04	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	15.87	343.73	0.55	0.55	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	13.5	25.98	0.04	0.04	
2		苫盖防护					9.34		9.34
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	8200	11.39	9.34		9.34
(四)	施工生产生活区						2.06	1.94	0.11
1		临时排水		m	160		1.02	1.02	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	32	11.74	0.04	0.04	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	17.6	343.73	0.60	0.60	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	144	25.98	0.37	0.37	

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	单价	合计	主体 已有	方案 新增
2		临时沉沙池		座	1		0.11		0.11
			土方开挖	m <sup>3</sup>	4.55	11.74	0.01		0.01
			砖砌量	m <sup>3</sup>	2.55	343.73	0.09		0.09
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	8	25.98	0.02		0.02
3		降水蓄渗工程					0.93	0.93	
			透水砖铺装	m <sup>2</sup>	150	61.85	0.93	0.93	
(五)	施工便道区						2.56	2.56	
1		临时排水		m	260		1.65	1.65	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	52	11.74	0.06	0.06	
			砖砌量	m <sup>3</sup>	28.6	343.73	0.98	0.98	
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	234	25.98	0.61	0.61	
2		降水蓄渗工程					0.90	0.90	
			透水砖铺装	m <sup>2</sup>	146	61.85	0.90	0.90	
(六)	临时堆土场区						25.12		25.12
1		临时拦挡工程					15.80		15.80
			袋装土拦挡	100m <sup>3</sup>	5.2	27529.41	14.32		14.32
			袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	5.2	2845.70	1.48		1.48
2		临时排水		m	560		0.06		0.06
			土方开挖	m <sup>3</sup>	50.4	11.74	0.06		0.06
3		临时沉沙池		座	2		0.23		0.23
			土方开挖	m <sup>3</sup>	9.10	11.74	0.01		0.01
			砖砌量	m <sup>3</sup>	5.10	343.73	0.18		0.18
			砂浆抹面	m <sup>2</sup>	16	25.98	0.04		0.04
4		苫盖防护					9.00		9.00
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	7900	11.39	9.00		9.00
5		撒播草籽					0.04		0.04
			临时撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.09	4679.90	0.04		0.04
二	其他临时工程		%		2	3173101	6.35		6.35
三	施工安全生产专项		%		2.5	3760394	9.40		9.40
合计							68.13	11.43	56.70

7-7 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)	备注
一	建设管理费				21.56	
1	项目经常费	%	2	385.44	17.71	含水土保持设施验收费 10.00 万元, 管理费 7.71 万元
2	技术咨询费	%	1	385.44	3.85	
二	工程建设监理费				30.50	
三	科研勘测设计费				13.00	
1	工程科学研究试验费				0.00	
2	工程勘测设计费				13.00	水土保持方案编制费 6.50 万元, 勘测设计费 6.50 万元
合计					65.06	

表 7-8 水土保持补偿费

行政区	工程或费用名称	项目用地面积 (hm <sup>2</sup> )	计征水土保持补偿费面积 (m <sup>2</sup> )	标准	合计 (元)	备注
武汉市/洪山区	华中师范大学南湖训练馆项目	3.63	36339.77	1.5 元/m <sup>2</sup>	54509.655	可申请免征

根据《关于印发<湖北省水土保持补偿费征收管理办法>的通知》(鄂财综规〔2015〕5号)第二章第十一条第一款“建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的, 免征水土保持补偿费”; 本项目为华中师范大学南湖训练馆项目符合本条款, 可申请免征收水土保持补偿费。

表 7-9 水土保持措施单价汇总表 (单位: 元)

编号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金
01162	表土剥离	100m <sup>2</sup>	91.53	9.10	10.60	53.22	1.82	3.74	5.49		7.56
01173	表土回覆	100m <sup>3</sup>	425.04	40.30	33.56	264.76	8.47	17.35	25.51		35.09
01167	土地整治	100m <sup>2</sup>	152.69	9.10	70.28	39.58	2.97	6.10	8.96	3.10	12.61
03056	袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	27529.41	15106.00	6132.72		700.88	1096.98	1612.56	607.20	2273.07
03057	袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	2845.70	2184.00	65.52		74.23	116.19	170.80		234.97
08080	撒播种草(狗牙根)	hm <sup>2</sup>	4679.90	180.70	3328.55		105.28	216.87	268.20	193.90	386.41
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	11.39	主体已有措施单价							
	砌砖	m <sup>3</sup>	343.73								
	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	25.98								
	机械挖土	m <sup>3</sup>	11.74								
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	61.85								
	DN400 雨水管	m	319.68								
	DN500 雨水管	m	346.95								
	DN600 雨水管	m	447.55								
	DN800 雨水管	m	488.79								
	园林式绿化	m <sup>2</sup>	320.00								
	马尼拉草皮	m <sup>2</sup>	40.48								

表 7-10 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	水	m <sup>3</sup>	2.32
2	电	Kw·h	0.76
3	砖	千块	400
4	砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	339.17
5	密目网	m <sup>3</sup>	7.7
6	透水砖	m <sup>2</sup>	61.85
7	DN400 雨水管	m	319.68
8	DN500 雨水管	m	346.95
9	DN600 雨水管	m	447.55
10	DN800 雨水管	m	488.79
11	编织袋	个	1.84
12	狗牙根草籽	kg	53.86
13	复合肥料	t	3100
14	柴油	kg	6.73

表 7-11 机械台班费

序号	名称和规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	人工费	动力燃料 费
		元	元	元	元	元	元
01054	推土机 74kW	136.47	16.81	20.92	0.86	27.30	70.58

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 生态效益

#### （1）水土流失治理度

随着本方案中水土保持措施的实施，造成的水土流失面积得到相应治理，因项目建设带来的水土流失将会得到有效控制；随着水土保持综合效益的逐渐发挥，至设计水平年，水土流失治理度达到 98% 的防治目标。

#### （2）土壤流失控制比

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容许值以下，土壤流失控制比达到 1.00 的防治目标。

#### （3）渣土防护率

本工程将表土及周转土方临时堆放于临时堆土区，表土及周转土方分开堆放，并采

取排水、沉沙、临时拦挡、苫盖措施，后期表土用于项目区内绿化表土回覆，基坑余土运往青菱街火箭二路（上汽通用大道-武嘉西路）道路和排水工程及江夏区大洪山破损山体修复治理工程项目。方案采取了有效的拦挡措施，措施实施后渣土防护率可达到98%的防治目标。

#### （4）表土保护率

对体育场工程区占地范围内的人工绿化区域进行表土剥离，表土剥离后堆置于表土堆土场内，并采取排水、沉沙、临时拦挡、苫盖措施，后期用于项目绿化区域表土回覆。项目区的表土资源得到了良好的防护和有效地利用，表土保护率可达到92%的防治目标。

#### （5）林草植被恢复率

工程对各防治分区的绿化区域采取乔灌草结合绿化，林草植被恢复率可达到98%的防治目标。

#### （6）林草覆盖率

本项目防治责任范围内林草覆盖区域主要位于训练馆工程区、体育场工程区及道路景观工程区内的绿化区域。尽可能的提高林草植被覆盖面积，林草覆盖率可达到27%的防治目标。

通过本方案的实施，使项目建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。到方案设计水平年，项目区6项防治指标值均达到方案确定的目标值，实现了预期的防治效果。可减少水土流失量135.75t，水土流失将得到有效控制，项目区水土保持生态将更趋稳定。

### 7.2.2 效益分析

#### （1）保水保土效益

采取水土保持措施后，增加了土壤入渗，降低了径流系数，减少暴雨对项目区可能产生的水土流失危害。通过平整土地，恢复植被，提高了项目区土壤植被涵养水源能力，减少了项目区土、肥流失，有效地提高土地生产力。

#### （2）生态环境效益

本方案实施以后，项目区及周边直接影响区范围内的生态环境将得到明显改善。方案中对可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，这样使得被治理地表的拦截径流蓄水能力、以及保护土壤不受侵蚀的能力都会逐年增强，从而使项目区内重塑地表的新增土壤侵蚀及固有自

然侵蚀从根本上得到有效的控制。另外随着项目区内植被覆盖度及郁闭度的提高，对于项目周边地区的景观也会带来很多有益的影响。

### （3）社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和植物措施相结合的综合防治体系，使项目区人为造成的水土流失得到有效地控制和治理，工程开挖土石方基本得到利用和治理，防止临时堆土、堆料的流失，减少对项目区环境的影响，同时也保证了工程的安全性。

环境是人们赖以生存的条件，环境的好坏直接影响人们的生活质量。通过水土保持措施的实施，新增水土流失量被有效控制，减少了土壤的侵蚀和周边管网泥沙淤积，改善了水质。按照同时设计、同时施工、同时竣工的要求，本项目完工后，水土保持措施已实施完成。

## 8 水土保持管理

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。

本方案水土保持工程由建设单位组织落实，建设单位将水土保持设施作为主体工程一个重要组成部分，建设单位将切实做好水土保持工程的设计、施工，监理、验收报备工作，制定水土保持管理规章制度，配合开展水土保持监测、水土保持监理工作，并向水利部做好水土保持工程的竣工验收备案工作。

### 8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水利部批复后，生产建设单位将成立水土保持管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，制定水土保持相关管理制度，协调水土保持工程与主体工程的关系，负责组织实施水土保持措施，进行水土保持相关工作管理，督促施工单位做好施工期间临时防护工程，全力保证该项工程的水土保持工作顺利进行，并主动与水行政主管部门对接，自觉接受地方各级水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

- 1) 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。
- 2) 加强业主与设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实各项水土保持措施。
- 3) 建立水土保持目标责任制，按照水土保持相关规范履行好水土流失防治义务。
- 4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，督促协调各参建单位按照批复的水土保持方案做好后续水土保持工作，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。
- 5) 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，为有关部门决策提供第一手资料；及时对技术服务单位提出的问题和建议进行研究处理。
- 6) 施工期间建设单位将严格控制施工占地，避免对防治责任范围外土地的扰动。
- 7) 建设单位将加强土方施工期间管理，按照建筑物垃圾处置核准证消纳场所，并严格约束施工单位将土方运至指定场所消纳。



8) 水土保持工程完工后, 为保证工程安全和正常运行, 充分发挥工程效益, 制定科学的、切实可行的运行规程。

9) 加强管理机构人员的有关水土保持法律, 法规和技术的培训, 增强职工的责任心, 提高职工的技术水平; 组织相关单位做好水土保持资料管理工作。

## 8.2 后续设计

由于本项目已开工建设, 在本方案批复后, 将本方案制定的防治措施内容和投资进行专项设计, 纳入主体工程施工图设计文件。

水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均将在工程后续设计阶段予以落实, 编制单册或专章。水土保持后续设计是水土保持方案的延续, 是水土保持工程落到实处的保证。

水土保持工程施工图设计将在批复的水土保持方案基础上, 按照有关技术规范进行单项工程设计, 将各项治理措施定点定位, 明确施工工序和施工工艺, 并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

水土保持方案经批复后, 项目地点、规模发生重大变化的, 应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中, 水土保持措施需要做出重大变更的, 应当经原审批机关批准。

## 8.3 水土保持监测

本项目已于 2025 年 2 月开工, 建设单位已委托武汉景泰源科技信息咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。监测单位已组建监测项目部, 并于 2025 年 3 月进场进行现场调查。

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

根据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程(试行)〉的通知》(办水保〔2015〕139号)开展工作, 同时, 监测单位将监测成果定期向业主报告, 并对监测成果进行综合分析, 验证水土保持措施的合理性, 科学性, 建设单位将及时向水行政主管部门报送监测实施方案、季报、年报和监测总结报告。水土保持设施验收前编

制水土保持监测总结报告，作为水土保持设施竣工验收的依据。

工程建设期间，将于每季度及每年度的第一个月报送上季度的水土保持监测季度报告或上年度水土保持监测年度报告，报送同时提供照片、影像资料，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，将于事件发生后 1 周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》，配合建设单位组织开展水土保持设施验收工作。

## 8.4 水土保持监理

生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行，明确落实水土保持监理的要求。

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 号文的要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万  $\text{m}^3$  以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万  $\text{m}^3$  以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目挖填土石方量小于 20 万  $\text{m}^3$ ，占地 3.63 $\text{hm}^2$ ，水土保持监理工作由主体监理单位承担。

本项目水土保持监理已纳入到主体监理工作中，本项目监理单位为：中晟宏宇咨询有限公司。监理单位已完成了水土保持监理规划 1 份，监理月报 1 份。

依据《水土保持监理规范》（SL/T523-2024），生产建设项目水土保持监理单位应根据合同约定，建立有效的水土保持监理工作管理制度，督促参建各方全面、及时、有效落实各项水土流失防治任务，强化对水土保持临时措施实施的监督和管理。水土保持监理工作应强化对涉及水土保持相关工程的事前预控，并应将水土流失的预防控制贯彻到工程建设的全过程。水土保持监理单位应组织或参与水土保持工程项目的划分，参与涉及水土保持分部工程、单位工程的验收和水土保持设施的验收工作，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，水土保持设施验收期间，应协助建设单位做好与编制水土保持设施验收报告的第三方机构的对接和沟通工作，以及与验收相关的其他事宜。

水土保持监理单位在工程建设期间将定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，重要水土保持措施施工期间将进行质量监督，隐蔽水土保持工程建成后将进行质量验

收，水土保持工程完工后监理工程师将组织预验收工作，并在施工结束后编制水土保持监理总结报告，作为建设项目水土保持设施验收基础和水土保持验收的依据。

## 8.5 水土保持施工

本项目水土流失治理由建设单位负责，施工单位实施的方式，本方案批复后，施工单位应将本方案的水土保持措施落到实处，项目施工单位切实履行施工合同，将水土保持措施保质保量完成。

主体工程施工水土保持要求：

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

(2) 施工单位按照水土保持方案设计在红线外临时用地区做好水土保持临时防护措施，减少因施工占压而造成的水土流失。

(3) 施工期间施工单位严格控制施工临时占地，禁止超出防治责任范围施工。

(4) 施工期间土方外运综合利用要严格按照属地管理要求，外运至指定的综合利用场所，严禁乱堆乱弃。

(5) 施工单位配合地方水行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起实施）等工作，加强工程建设者的水土保持意识。

水土保持措施施工管理要求：

(1) 水土保持工程涉及分包的，分包合同中明确分包单位防治水土流失的范围、措施、工期。

(2) 施工单位在施工过程中严格控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施，避免造成新增水土流失范围。

(3) 施工单位对临时排水设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和排水通畅。

(4) 已建成的水土保持工程明确的管理维护要求，确保实施的水土保持措施发挥最大效益。

## 8.6 水土保持设施验收

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）、《省水利厅关于修订印发<湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》（鄂水利规〔2023〕

5号)等文件要求,生产建设项目投产使用前,建设单位应当按照水利部规定的标准和要求,开展水土保持设施自主验收,验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。其中,编制水土保持方案报告书的,生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的,水土保持设施验收结论应当为不合格:

- (一)未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的;
- (二)弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的;
- (三)水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的;
- (四)存在水土流失风险隐患的;
- (五)水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的;
- (六)存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

本项目在生产建设项目投产使用前将开展水土保持设施验收工作,生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体,一般按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展,未向水利部报备水土保持设施验收报告的生产建设项目不得投产使用。

#### (1) 验收程序及相关要求

1) 依法编制水土保持方案的生产建设项目,生产建设单位将组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,按照《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)以及《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)要求编制,水土保持设施验收报告编制时将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,明确是否具备验收条件。

2) 水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位将按照水土保持法律、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结论。

3) 生产建设单位将在水土保持设施验收合格后,及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料,对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单

位将及时给予处理或者回应，公示期不得少于 20 个工作日。

4) 生产建设单位将在水土保持设施验收通过后，生产建设项目投产使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。水土保持设施自主验收报备应当提交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。

## (2) 验收后水土保持管理要求

水土保持设施验收后由项目运营管理部门负责后期的管理及维护，为落实有关水土保持的管理职责，维持水土保持设施的正常运行。运营管理部门将成立专门的管理养护机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，建立明确的管理制度，自觉接受地方各级水行政主管部门的监督、检查，对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对水土保持设施进行管护，确保水土保持设施的正常使用和运行，以最大限度地发挥水土保持工程的效益。具体管理措施如下：

1) 由专人负责水土保持工作的档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复、初步设计及审批文件，专项设计、施工资料、监理资料、监测资料等其它基础资料，进行整理、存档，妥善保管。

2) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期、不定期巡查，巡查内容包括排水沉沙设施的完好程度和运行情况、各防治分区植物措施成活及生长状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项，发现特殊情况及时上报处理。定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

3) 及时维护，如发现工程水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保工程安全，防治水土流失。对于未成活的苗木及植被覆盖率低的场地，及时进行补植，加强抚育管理。

## 附表

附表 1-1 项目防治责任范围表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	合计	永久占地	临时占地
训练馆工程区	0.88	0.88	
体育场工程区	1.48	1.48	
道路景观工程区	1.25	1.25	
施工生产生活区	(0.30)	(0.30)	
施工便道区	0.02 (0.20)	(0.20)	0.02
临时堆土场区	(0.79)	(0.79)	
合计	3.63	3.61	0.02

注：括号内为红线内重复占地，施工生产生活区及临时堆土场区为红线内重复占地，施工便道区括号内为红线内重复占地，括号外 0.02hm<sup>2</sup> 为红线外临时占地。

附表 1-2 项目防治责任范围拐点坐标表

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
J1	376454.776	801574.583	J2	376455.403	801593.556
J3	376455.029	801664.554	J4	376454.192	801763.384
J5	376254.047	801763.146	J6	376254.541	801757.782
J7	376252.991	801757.837	J8	376251.193	801639.878
J9	376284.918	801638.562	J10	376284.443	801574.654

附表 2：单价分析表

水土保持方案报告书  
投资估算附表

武汉景泰源科技信息咨询有限公司

2025.6

表土剥离

工程名称	表土剥离			单价编号	一-19
定额编号	01162			定额单位	100m <sup>2</sup>
施工方法	表层土剥离				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				74.74
(一)	基本直接费				72.92
1	人工费				9.10
	人工	工时	0.7	13	9.10
2	材料费	元			10.60
	零星材料费	%	17	62.32	10.60
3	机械使用费				53.22
	推土机 74kW	台时	0.39	136.47	53.22
(二)	其他直接费	%	2.5		1.82
二	间接费	%	5.0		3.74
三	利润	%	7.0		5.49
四	材料补差				
五	税金	%	9.0		7.56
	合计				91.53

表土回覆

工程名称	表土回覆			单价编号	一-23
定额编号	01173			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	推送、运送、卸除、拖平、空回				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				347.08
(一)	基本直接费				338.61
1	人工费				40.30
	人工	工时	3.1	13	40.30
2	材料费	元			33.56
	零星材料费	%	11	305.06	33.56
3	机械使用费				264.76
	推土机 74kW	台时	1.94	136.47	264.76
(二)	其他直接费	%	2.5		8.47
二	间接费	%	5.0		17.35
三	利润	%	7.0		25.51
四	材料补差				
五	税金	%	9.0		35.09
	合计				425.04



## 土地整治

工程名称	土地整治			单价编号	一-22
定额编号	01167			定额单位	100m <sup>2</sup>
施工方法	就地挖、填、找平				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				121.93
(一)	基本直接费				118.95
1	人工费				9.10
	人工	工时	0.7	13	9.10
2	材料费	元			70.28
	复合肥料	t	0.02	3100	62.00
	零星材料费	%	17	48.68	8.28
3	机械使用费				39.58
	推土机 74kW	台时	0.29	136.47	39.58
(二)	其他直接费	%	2.5		2.97
二	间接费	%	5.0		6.10
三	利润	%	7.0		8.96
四	材料补差				3.10
五	税金	%	9.0		12.61
	合计				152.69

## 袋装土填筑

工程名称	编织袋土填筑			单价编号	三-15
定额编号	03056			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	装土、封包、堆筑				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				21939.60
(一)	基本直接费				21238.72
1	人工费				15106.00
	人工	工时	1162	13	15106.00
2	材料费				6132.72
	编织袋	个	3300	1.84	6072.00
	其他材料费	%	1.0		60.72
(二)	其他直接费	%	3.3		700.88
二	间接费	%	5.0		1096.98
三	利润	%	7.0		1612.56
四	材料补差				607.20
五	税金	%	9.0		2273.07
	合计				27529.41

袋装土拆除

工程名称	编织袋土拆除			单价编号	三-15
定额编号	03057			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	拆除清理				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				2323.75
(一)	基本直接费				2249.52
1	人工费				2184.00
	人工	工时	168	13	2184.00
2	材料费				65.52
	零星材料费	%	3	2184	65.52
(二)	其他直接费	%	3.3	2249.52	74.23
二	间接费	%	5.0		116.19
三	利润	%	7.0		170.80
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9.0		234.97
	合计				2845.70

撒播草籽

工程名称	撒播草籽			单价编号	八-11 (3)
定额编号	08080			定额单位	1hm <sup>2</sup>
施工方法	种子处理、人工撒播草籽，不覆土				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				3614.53
(一)	基本直接费				3509.25
1	人工费				180.70
	人工	工时	13.9	13	180.70
2	材料费				3328.55
	狗牙根草籽	kg	60	53.86	3231.60
	其他材料费	%	3		96.95
(二)	其他直接费	%	3.0		105.28
二	间接费	%	6.0		216.87
三	利润	%	7.0		268.20
四	材料补差				193.90
五	税金	%	9.0		386.41
	合计				4679.90