

包河区西安路（河南路~天津路）道路工程

水土保持方案报告书

建设单位：合肥市包河区住房和城乡建设局

编制单位：安徽禾美环保集团有限公司

2021年7月

包河区西安路（河南路~天津路）道路工程水土保持 方案报告书责任页

（安徽禾美环保集团有限公司）

批 准	徐 建	总经理	
核 定	孙召华	工程师	
审 查	高增福	工程师	
校 核	赵俊杰	工程师	
项目负责人	秦永生	工程师	
编 写	秦永生	章节 1、2、5、7	
	曹双林	章节 3、4	
	陈焰	章节 6、8	
制 图	程炯	附图附件	

“未加盖安徽禾美环保集团有限公司公章对外无效”

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设.....	8
1.9 水土保持监测方案.....	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11 结论.....	9
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	24
2.3 工程占地.....	26
2.4 土石方平衡.....	26
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	27
2.6 施工进度.....	27
2.7 自然概况.....	28
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	33
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	40
4 水土流失调查	43
4.1 水土流失现状.....	43
4.2 水土流失影响因素分析.....	43
4.3 水土流失量调查.....	45

4.4 水土流失危害分析.....	48
5 水土保持措施.....	51
5.1 防治区划分.....	51
5.2 措施总体布局.....	51
5.3 路基工程区布设.....	52
5.4 施工要求.....	53
6 水土保持监测.....	59
6.1 监测范围和时段.....	59
6.2 监测内容和方法.....	59
6.3 点位布设.....	63
6.4 实施条件和成果.....	63
7 水土保持投资及效益分析.....	67
7.1 投资概算.....	67
7.2 效益分析.....	71
8 水土保持管理.....	73
8.1 组织管理.....	73
8.2 后续设计.....	73
8.3 水土保持监测.....	73
8.4 水土保持监理.....	74
8.5 水土保持施工.....	74
8.6 水土保持设施验收.....	75

附件:

- 1、水土保持方案编制委托书
- 2、合肥市发展改革委关于包河区西安路（河南路-天津路）道路工程立项的批复
- 3、合肥市发展改革委关于西安路（河南路-省体育学院围墙）道路工程初步设计的批复
- 4、关于秋浦河路，西安路绿化施工图批复
- 5、建设用地规划许可证
- 6、借方协议
- 7、弃方协议

附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 4、项目总体布置图
- 5.分区防治措施总体布局图（含监测点位）

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设的必要性

西安路（河南路-天津路）是连接河南路和天津路的重要通道，本项目的建成，完善了包河区区域的路网结构，成为本区域内东西贯通的重要的通道。本项目对于包河区区域外联的城市道路网络，强化主次干道功能，完善区内道路系统，提高道路通行能力与服务水平，具有极其重要的意义。同时，有利于周边地块的开发，促进区域经济和人民生活水平的提高。因此，本项目社会效益、经济效益显著，对包河区的发展具有重大意义，工程的建设是十分必要和迫切的。

本项目为补报水土保持方案，经现场调查该项目已于2019年11月完工。

（2）项目概况

项目位置：包河区西安路（河南路-天津路）道路工程位于合肥市包河区经济开发区内骆岗街道陆集社区，道路西起河南路，东至省体育学院围墙，全长388m。（桩号0+388~0+644段由于占地问题安徽省体育学院不同意此次项目占用本学院内场地，故本次西安路施工至省体育学院围墙段，实际施工长度388m）。

建设性质：新建

建设规模：规划为城市次干路，规划红线宽度36m，双向4车道，设计时速50km/h。

项目组成：路基工程、交叉工程、以及配套建设绿化、排水、交通、照明等附属设施。

施工组织：本项目无临时堆土区；无临时道路区；无生产生活区。

拆迁安置、专项设施改（迁）建：本项目不涉及拆迁安置专项设施改（迁）建工作。

建设工期：本项目已于2018年10月开工建设，于2019年11月完工。总工期为14个月。

工程投资：工程总投资2516.47万元，土建投资1962.84万元。

工程占地：本项目总占地面积1.45hm²，其中永久占地1.42hm²，临时占地

0.03hm²，占地性质为荒草地。

土石方量：本项目总挖方 5.11 万 m³，项目总填方 6.73 万 m³，借方 6.73 万 m³，借方来源于 E1605 地块项目余方；余方 5.11 万 m³，余方全部运往肥东倒土场。本项目已完工，施工前未进行表土剥离。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体工程设计情况

2015 年 7 月 20 日，合肥市发展和改革委员会以发改投资〔2015〕789 号文下发了合肥市发展改革委关于包河区西安路（河南路~天津路）道路工程立项的批复，项目编码：2015-340111-48-01-004822；

2015 年 9 月，济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司完成了《合肥市西安路（河南路~省体育学院围墙）工程初步设计》；

2015 年 11 月 6 日，合肥市发展和改革委员会以发改投资〔2015〕1214 号文下发了合肥市发展改革委关于西安路（河南路~省体育学院围墙）道路工程初步设计的批复；

2015 年 10 月济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司完成了《包河区西安路（河南路~省体育学院围墙）道路工程施工图》。

（2）方案编制过程

2021 年 6 月，合肥市包河区住房和城乡建设局委托安徽禾美环保集团有限公司（后文简称“我公司”）承担该工程的水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司组织有关专业技术人员深入现场，收集有关资料，详细询问了项目区主体工程的总体布置等，根据现场勘查，项目河南路-省体育学院围墙段已建设完成。编制人员按照《生产建设项目水土保持技术标准》等规范、标准要求，于 2021 年 7 月编制完成了《包河区西安路（河南路~天津路）道路工程水土保持方案报告书》。

（3）项目建设进度

本项目已于 2018 年 10 月开工，于 2019 年 11 月完工，总工期 14 月，经现场调查该路段现已运营投入使用。

1.1.3 自然概况

本项目位于合肥市包河区，地处江淮丘陵区，微地貌单元为岗地及坳沟。气

候区地处北亚热带湿润季风气候区，其特征是：气候温和，雨里适中，光照充足，无霜期长。主要气象参数：全年平均日照时数为 2218 小时，年平均温度为 15.7℃，历史极端最高气温 41℃，历史极端最低气温-13.5℃，一月份平均气温 1.9℃，七月份平均气温 28.5℃，无霜期约 245 天，年平均降水量 969.5mm，降水主要集中在 5 月~8 月。合肥市主导风向，全年为东北偏东风，夏季盛行东南风和东风，冬季多东北风和西北风，历年最大风速 21.3m/s，极大风速 29.8m/s，多年平均风速 2.6m/s。历年土地冻结深度 6.5cm，最大冻结度为 11cm。项目位于合肥市包河区，属于长江流域。境内土壤类型为黄棕壤。植被类型为安徽省中部常绿阔叶与落叶阔叶混交林地带的植被区系，自然植被覆盖率为 26.8%。

本工程地处南方红壤区，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，强度为微度，土壤侵蚀背景值为 420t/km²·a，土壤容许流失量为 500t/km²·a。工程所在区域项目不涉及国家、安徽省以及合肥市划定的水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，同时不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和自然保护区、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。

1.2 编制依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会 1991 年 6 月 29 日公布，2010 年 12 月 25 日通过修订，2011 年 3 月 1 日施行）。

(2) 《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（安徽省人大常委会 1995 年 11 月 22 日公布，1997 年 11 月 2 日第一次修订，2014 年 11 月 20 日第二次修订，2018 年 3 月 30 日安徽省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第三次修订）。

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

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

(5) 《关于贯彻水利部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通知的实施意见》（皖水保函〔2018〕569 号，2018 年 4 月 8 日）。

(6) 《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》（水利部办公厅办水保〔2018〕135 号，2018 年 7

月 12 日）。

（7）《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》（水利部水保〔2019〕160号 2019年6月3日）。

（8）《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》（办保〔2019〕172号 2019年7月30日）。

（9）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161号 2020年7月28日）》。

（10）《全国水土保持规划（2015-2030年）》

（11）《安徽省水土保持规划（2016-2030）》（安徽省水利水电勘测设计院，2016年）。

（12）《合肥市水土保持规划》（2016-2030）（安徽省水利水电勘测设计院，2016年）。

（13）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。

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

（15）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）。

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

（17）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）。

（18）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）。

（19）《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）。

（20）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）。

（21）《西安路（河南路~省体育学院围墙）道路工程初步设计》（济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司，2015年11月）。

（22）《西安路（河南路~省体育学院围墙）道路工程施工图》（济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司）。

（23）其他施工、监理日志、竣工决算等资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的规定，水土保持设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，应为主体工程完工后的当年或后一年。

本项目已于 2018 年 10 月开工，于 2019 年 11 月完工，根据实际情况设计水平年定 2021 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围为 1.45hm²，其中永久占地 1.42hm²，临时占地 0.03hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据国务院关于全国水土保持规划（2015-2030 年）的批复（国函〔2015〕160 号）、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（皖政秘〔2017〕94 号）和《合肥市水土保持规划》（2016-2030），项目不涉及国家、安徽省以及合肥市划定的水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，同时不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和自然保护区、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，但项目位于合肥城市区域，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

（1）基本目标

本工程水土保持方案应达到以下水土流失防治的基本目标：

1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

2) 水土保持设施安全有效；

3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

（2）指标修正

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，水土流失防治目标需根据地区干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌、是否位于城

区及行业标准要求等进行修正，具体如下：

1) 地区干旱程度：项目区属于湿润地区，水土流失治理度、林草植被恢复率以及林草覆盖率直接采用标准规定值。

2) 土壤流失控制比：项目区属微度的水力侵蚀，土壤流失控制比应大于 1.0，本工程土壤流失控制比定为 1.2。

3) 地形地貌：项目区地貌单元为岗地及坳沟，渣土防护率直接采用标准规定值。

4) 是否涉及城市区：由于本项目位于合肥市城市区，渣土防护率提高 2 个百分点。

5) 项目特性：林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整；本工程属于道路工程，根据主体工程和项目实际情况，林草覆盖率调整为 22%；

由于本项目已完工，施工前未对表土进行剥离，故本方案对表土保护率不进行分析评价。

按以上原则修正后的水土流失防治标准指标值见表 1.1。

表 1.1 本工程水土流失防治标准指标表

防治目标	一级标准		按地区干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形地貌修正	按城区修正	按项目特性	采用标准	
	施工期	设计水平年						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	/	+0.3	/	/	/	-	1.20
渣土防护率（%）	95	97	/	/	/	+2	/	97	99
表土保护率（%）	92	92	/	/	/	/	-92	-	-
林草植被恢复率（%）	-	98	/	/	/	/	/	-	98
林草覆盖率（%）	-	25	/	/	/	/		-3	22

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

依据《中华人民共和国水土保持法》、《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》以及《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，项目选址不在

水土流失严重、生态脆弱地区，项目区不属于国家级、省级和合肥市划定的水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目建设范围内没有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、国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上，主体工程选址不存在水土保持制约性因素，满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）项目位于合肥市包河区，不涉及水土流失重点防治区和重点治理区，同时提高植被建设标准。

（2）本项目主体工程永久用地符合建设用地规划的要求，无临时占地。从水土保持角度分析评价，本工程的占地是基本合理的，符合水土保持的要求。

（3）本项目主体设计已考虑土石方平衡的理念，优化土石方量，合理安排各区域施工时间，保证区域间土方合理调运，调运期间避开大雨、大风天气，尽量减少水土流失量。本工程土石方平衡符合水土保持要求。

（4）本工程土方开挖、填筑都采用机械和人工相结合的施工工艺和方法，同时土石方施工做到随挖、随运、随填，很好地控制施工质量，又能保证施工进度，符合水土保持要求。土建施工采取分段、分区域施工，分段、分区域施工方法有效地减少了扰动范围，减少了裸露时间和裸露面积，从水土保持角度看，工程施工工艺符合水土保持要求。

（5）本项目已完工，经现场调查，无明显水土保持流失现象，故本方案不再新增措施。

综上，本项目开工前未编报水土保持方案，建设期间造成了一定的扰动，但主体设计了一定的防护措施，具有很好的水土流失防治效果，施工期间未发生水土流失危害事件；后期须做好水土保持措施的维护，加强水土保持管理。

1.7 水土流失预测结果

（1）根据水土流失调查及预测结果显示，本项目的建设共可能造成水土流失总量为 20.68t，其中，背景流失量为 12.89t，新增流失量为 7.79t。

施工期是项目建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域为路基工程区路面部分及绿化部分，同时也是项目水土保持监测的重点区域，必须采取

有效的水土流失防治措施控制水土流失。

根据查阅施工月报、监理月报等，施工期间采取了必要的防护等水土保持措施，土方均外运综合利用，项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

1.8 水土保持措施布设

根据工程建设特点和项目组成，该项目划分为路基工程区。

1、路基工程区

水土保持措施布设

工程措施：

雨水管：在道路两侧非机动车道下铺设雨水管网（主体已列，已实施）实施时间（2018年12月~2019年3月）

透水砖铺装：在两侧人行道铺设透水砖铺装（主体已列，已实施）实施时间（2019年6月~2018年7月）

土地整治：对绿化区域及路基边坡进行土地整治 0.33hm²（主体已列，已实施）实施时间（2019年8月~2019年9月）。

植物措施：

综合绿化：施工后期对机非分离带和人行道树池等区域进行综合绿化（主体已列，已实施）实施时间（2019年10月~2019年11月）

播撒草籽：对路基边坡区域采取播撒草籽措施（主体已列，已实施）实施时间（2019年10月~2019年11月）。

水土保持工程量

工程措施：雨水管 508m，透水砖铺装 0.25hm² 土地整治 0.33hm²。

植物措施：综合绿化 0.30hm²、播撒草籽 0.03hm²。

1.9 水土保持监测方案

（1）监测内容

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 2020年7月28日），生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。

（2）监测时段

本项目段已于 2018 年 10 月开工建设，于 2019 年 11 月完工。结合本项目实际特点，监测时段为 2018 年 10 月至 2021 年。

（3）监测方法

监测时段从施工准备期至设计水平年，本项目已于 2019 年 11 月完工，故监测方法主要采取采用调查监测、查阅以往施工、监理资料方法及遥感影像解析相结合的方法。

（4）监测点布设情况

本项目共计布设监测点位 1 处，布设于绿化带中。监测重点区域为路基工程区。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 84.65 万元（主体设计已列投资 63.35 万元），其中：工程措施 24.61 万元，植物措施 38.74 万元，独立费用 19.56 万元（其中：水土保持监测费 10.56 万元、水土保持方案编制费 5.00 万元，水土保持设施验收费 4.00 万元），水土保持补偿费 1.45 万元。

通过各项水土保持措施的实施，对控制因项目建设可能产生的水土流失，恢复和改善该地区的生态环境等方面将起到积极的作用，并达到方案目标值，工程水土流失治理度达到 98.6%；土壤流失控制比达到 1.3；渣土防护率达到 99.8%；林草植被恢复率达到 98.5%；林草覆盖率达到 22.7%。

工程建设水土流失治理面积 1.43hm²，林草植被建设面积 0.33hm²，可减少水土流失量 3.74t。

1.11 结论

1) 结论

本工程的生产建设符合国家、地方经济发展、功能定位要求，符合国家、地方水土保持、土地资源管理等法律法规的要求。工程选址、建设方案、水土流失防治等基本符合水土保持法律、法规、标准要求。

从水土保持角度分析，本工程在施工过程中将会造成新增水土流失，对项目区生态环境产生一定影响，但影响是局部的、暂时的，通过采取合理有效的水土

保持措施后，可有效防治工程建设产生的水土流失，达到控制水土流失，保护生态环境的目的，不存在水土保持方面的制约因素，工程建设是可行的。

2) 要求

①因为本项目已完工，各项水土保持措施均已完善，建议建设单位立即组织本项目的水土保持验收工作。

②建设单位应加强水土保持管理工作，并与地方水土保持部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。根据规定及时组织开展水土保持监测、验收工作。水土保持设施验收合格后，建设单位应加强水土保持设施后续管护，确保其正常运行和发挥效益。加强设施管护工作。

附：包河区西安路（河南路—天津路）道路工程水土保持方案特性表。

包河区西安路（河南路~天津路）道路工程水土保持方案特性表

项目名称	包河区西安路（河南路~天津路） 道路工程		流域管理机构	水利部长江水利委员会	
涉及省区	安徽省	涉及地市或个数	合肥市	涉及县或个数	包河区
项目规模	长 388m 宽 36m	总投资	2516.47 万元	土建投资	1962.84 万元
动工时间	2018 年 10 月	完工时间	2019 年 11 月	设计水平年	2021
项目组成		工程占地 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	
路基工程区		1.45	1.42	0.03	
合计		1.45	1.42	0.03	
土石方量	分区	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	余方 (万 m ³)
	路基工程区	5.11	6.73	6.73	5.11
重点防治区名称		不涉及国家、省级及合肥市重点防治区			
地貌类型		江淮丘陵区	水土保持区划	南方红壤区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀为主	土壤侵蚀强度	微度	
防治责任范围面积 (hm ²)		1.45	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
水土流失预测总量 (t)		20.68	新增土壤流失量 (t)	7.79	
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区一级标准			
防治目标	水土流失治理度 (%)		98	土壤流失控制比	1.2
	渣土防护率 (%)		99	表土保护率 (%)	-
	林草植被恢复率 (%)		98	林草覆盖率 (%)	22
防治措施及工程量	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	路基工程区	雨水管 508m 土地整治 0.33hm ² 透水砖 0.25hm ²	综合绿化 0.30hm ² 播撒草籽 0.03hm ²	/	
投资 (万元)		24.61	38.74	0	
水土保持总投资 (万元)		84.65	独立费用 (万元)	19.56	
监理费 (万元)		/	监测费 (万元)	10.56	补偿费 (万元) 1.45

包河区西安路（河南路~天津路）道路工程水土保持方案特性表（续表）

分省措施费(万元)	--	分省补偿费(万元)	--
方案编制单位	安徽禾美环保集团有限公司	建设单位	合肥市包河区住房和城乡建设局
法定代表人及电话	徐建	法定代表人及电话	洪明
地址	合肥市高新区柏堰科技园香樟大道168号科技实业园D19栋	地址	安徽省合肥市包河区包河大道118号
邮编	230000	邮编	230000
联系人及电话	秦永生/13637296453	联系人及电话	王炎/13695650473
电子信箱	1875661569@qq.com	电子信箱	1070956654@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目组成及布置概况

2.1.1.1 项目组成

项目组成		备注
路基工程	长 388m，宽 36m，规划为城市次干路	本项目道路总长 644m，本项目此次修至省体育学院围墙，实际施工长度 388m
附属设施	配套建设绿化、排水、交通、照明等附属设施	/

包河区西安路（河南路～天津路）道路工程项目位于合肥市包河区经济开发区内，西起河南路，东至省体育学院围墙，全长 388m，河南路～省体育学院围墙段为本次项目的建设路段，此段长 388m，省体育学院围墙～天津路由于该学院不同意此次设计占用本校的场地，故此段暂时不在建设范围。西安路（河南路-天津路）道路规划为城市支路，规划红线宽度 36m，设计时速 50km/h。

表 2.1 包河区西安路（河南路～天津路）道路工程特性汇总表

一、项目基本情况					
1	项目名称	包河区西安路（河南路～天津路）道路工程			
2	建设地点	合肥市包河区，西起河南路，东至省体育学院围墙	所属水系	长江水系	
3	等级	城市支路，设计时速 50km/h			
4	工程性质	新建			
5	建设单位	合肥市包河区住房和城乡建设局			
6	资金来源	建设单位自筹			
7	建设规模	道路等级	城市次干路	道路长度	388m
		设计速度	50km/h	道路宽度	36m
8	投资	总投资（万元）	2516.47	土建投资（万元）	1962.84
9	建设期	本项目已于 2018 年 10 月开工建设，于 2019 年 11 月完工。施工期为 14 个月。			
二、占地面积（hm ² ）					
10	数量	永久占地	1.42	临时占地	0.03
三、主要技术指标					
11	项目	道路长度（m）	交叉口（处）	绿化（hm ² ）	
	数量	388	2	0.33	
四、项目土石方量（万 m ³ ）					
12	项目	挖方量	填方量	借方量	余方量
	数量	5.11	6.73	6.73	5.11

1.技术标准

西安路（河南路～天津路）为城市次干道，主要技术标准见 2.2。

2.2 主要技术指标表

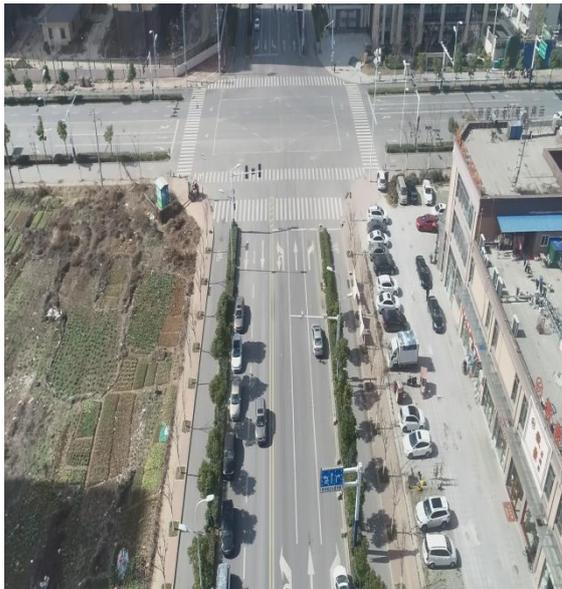
名称	西安路	
	规范值	采用值
道路等级	城市支路	城市支路
交通等级	—	轻等
设计年限（年）	沥青混凝土路面 15 年	15
计算行车速度（km/h）	50	50
机动车车道宽（m）	3.5	3.5
机动车路拱设计坡度（%）	1.0～2.0	2.0
人行道横坡（%）	1.0～2.0	2.0
最大纵坡（%）（一般值）	7	1.134
最小纵坡（%）	0.3	0.4
最小坡长（m）	85	240
竖曲线一般最小半径	凸（m）	/
	凹（m）	700
设计标准轴载	车行道	BZZ-100
抗震标准		VI度

2、地理位置及线路走向

西安路（河南路～天津路）道路工程位于合肥市包河区，道路呈东西走向，西起河南路，东至省体育学院围墙，道路总长 388m，道路红线 36m。详见图 2.1 西安路（河南路-天津路）道路工程平面示意图。



图 2.1 西安路（河南路-天津路）道路工程位置示意图



照片 2.1 项目起点（河南路）段

照片 2.2 项目终点（体育学院围墙）

段

表 2.3 相交道路一览表

序号	相交道路	道路等级	红线宽 (m)	交叉型式	控制策略	备注
1	河南路	快速	36	⊥	灯控	现状
2	规划路	支	15	⊥	灯控	未建

2.1.2.2 路基工程

(1) 道路横断面

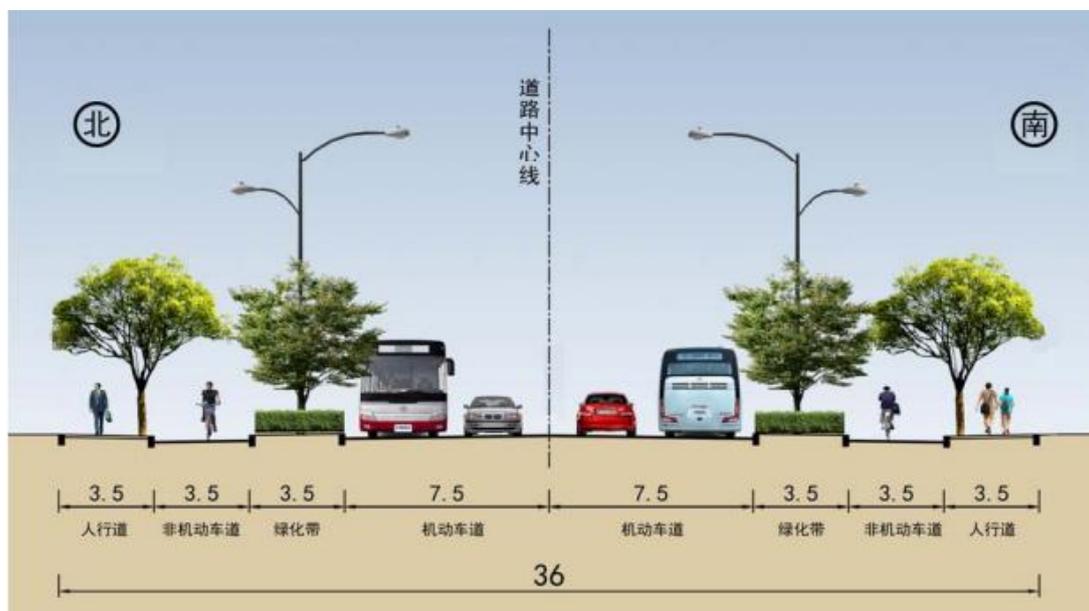


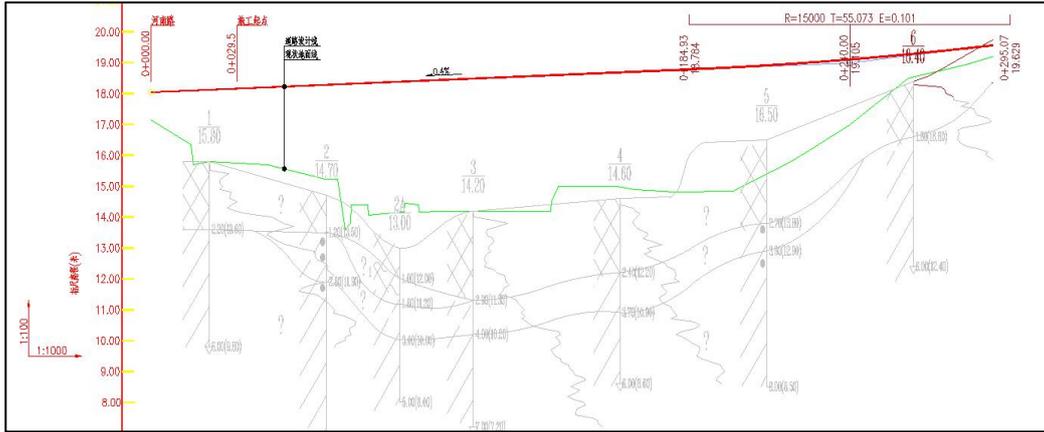
图 2.3 道路横断面

西安路规划红线宽 36 米，规划标准断面断面路幅分配为：人行道 3.5 米+非机动车道+3.5 米+绿化带 3.5 米+机非共板 15 米+绿化带 3.5 米+非机动车道+3.5 米+人行道 3.5 米=36 米。

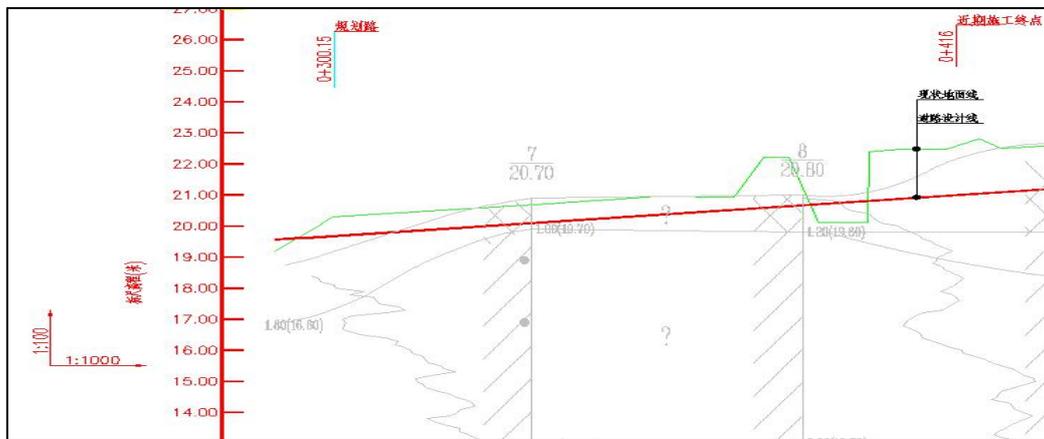
(2) 道路纵断面

结合西安路的竖向规划及沿线地形走势进行设计。设计需满足非机动车骑行，全线最大纵坡 1.134%，最小纵坡 0.4%，最小凹曲线半径 15000 米，无凸形竖曲线。道路最小坡长 240 米。

本次设计项目西安路起点与现状河南路辅道边顺接，之后接规划路设计高程，最后接东段省体育学院围墙设计标高，依据西安路横纵断面图显示河南路~规划路段呈西低东高，本项目设计高程范围在 18 米~21 米。最大挖方深度为 1.60 米，桩号为 0+405.37，填方最大高度为 4.26 米，桩号为 0+068.72。



桩号(0+000 ~ 0+295)



桩号(0+295 ~ 0+388)

(3) 路基填料要求及压实度标准

为了使路基获得足够的强度、稳定性和抗变形能力，保证路基路面的综合服务水平，根据《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013，本项目路基压实度要求应达到如下标准：

路基填料要求及压实度标准见表 2-4。

西安路（河南路~天津路）道路属于城市支路，为了使路基获得足够的强度、稳定性和抗变形能力，保证路基施工质量和路面的综合服务水平，根据《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）和《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），对行车道路基压实度要求相应提高，应达到如下标准：

表 2.4 路基压实度标准表（重型压实）

填挖类型	深度范围 (cm)	压实度(%)			填料最小强度 (CBR) (%)		
		机动车道	非机动车道	人行道	机动车道	非机动车道	人行道
填方	0~30	≥94	≥92	≥92	6	5	5
	30~80	≥94	≥92	≥92	4	3	3
	80~150	≥92	≥91	≥91	4	3	3
	>150	≥91	≥90	≥90	3	2	2
挖方	0~30	≥94	≥92	≥92	6	5	5
	30~80	≥94	≥90	≥90	4	3	3

(4) 路基设计

① 路基边坡设计

道路两侧目前正在规划开发，为便于后期开发，避免浪费，本次设计道路两侧均按照放坡设计，采用 1:1.5 坡度放坡至现状地面。

② 清基处理

根据岩石工程勘察报告，拟建地段上部①层素填土、①层含淤泥质素填土为状态为软弱土，状态较差，成分复杂，不能直接作为路基持力层使用，杂填土原则上需清除。根据清表后地面线进行路基设计

③ 一般路基处理设计

施工前应对道路范围内的场地进行处理，一般路段清表后，地表压实度要求不小于 90%，压实度达不到时应采取反挖、晾晒、换填、改良等处理措施。

该项目行车道路床 60cm 采用 6%石灰土填筑，人行道路床 40cm 采用 6%石灰土填筑，路堤采用 4%石灰土填筑。

④ 路基挖填分布

项目区原始地面高程 14.10m~22.48m，设计地面高程 18.044m~20.880m，路基最大挖深 1.60m（桩号：K0+405.37），路基最大填高 4.26m（桩号：K0+068.72）。

路基挖填情况见表 2.5。

表 2.5 路基挖填情况表

桩号	挖填类型	最大填高 (m)	最大挖深 (m)	有无 换填	有无 清淤
K0+029.5 ~ K0+300.15 河南路 ~ 规划路	填方路段	4.26	/	有	无
K0+300.15 ~ K0+388 规划路 ~ 省体育学院围墙	半挖半填	0.70	1.60	有	无

(5) 路面工程

本次工程推荐采用沥青混凝土路面结构，近年来由于大量优质进口沥青、优质改性沥青和高耐候沥青混合料的广泛使用，使沥青混凝土路面的平整度、抗滑性能、以及使用的耐久性能得到很大改善。它抗滑性能好、噪音小、施工及养护维修周期短，道路平整度较好的多方面优势也得到充分发挥。故从投资效益和适应性两方面出发，本次工程推荐采用沥青混凝土路面结构。

路面设计使用年限为 15 年。

1) 行车道路面结构

上面层：4cm 厚细粒式沥青砼 AC-13C(SBS 改性)(SBS 改性剂 4% ~ 6%)；
SBS 改性乳化沥青粘层 PCR（喷洒型改性乳化沥青）；

下面层：6cm 厚中粒式沥青砼 AC-20C；

沥青下封层（改性乳化沥青表面处治）；

沥青透层（慢裂型乳化沥青 PC-2）；

基层采用 32cm 水泥稳定碎石（压实度 \geq 98%，7d 抗压强度 3.0 ~ 4.0MPa），分两层摊铺压实，每层压实厚度为 16cm，为增加上基层和下基层及基层与底基层之间的粘结性能，设计上下基层之间、基层与底基层之间喷洒水泥净浆；

底基层采用 20cm 低剂量水稳碎石(压实度 \geq 97%，7d 抗压强度 2.0 ~ 3.0MPa)。

2) 人行道路面结构

面 层：6cm 厚 PC 仿石砖；

找平层：3cm 厚水泥砂浆；

基 层：15cm 厚 C20 混凝土；

底基层：15cm 厚级配碎石。

(6) 管线工程

1) 现状管线

除了河南路交口已敷设污水管道外，其余路段现状无专业管线。

2) 新建管线

新建雨水管位于道路中心线西侧 13.5m 处，管径 D500~D1400。新建污水管位于道路中心线东侧 15.5m 处，管径 D500。在道路中心线东侧 16.5m 处新建给水管 DN300。新建 10kv16 孔电力入地，位于道路中心线以东 13.0 米。规划路灯管线位于道路两侧的绿化带下，路灯管线最小覆土不小于 0.5m。路灯与交警信号同槽敷设，排管孔数为 6 孔。新建弱电管线位于道路西侧人行道内，规格为 10XD100，距离道路中心线西侧 16.0m 处，道路沿线每隔 200 米设置一道横穿管，管径 6XD100。新建 DN300 中压燃气管，位于道路中心线东侧 17.5m 处，道路沿线每隔 200 米设置一道横穿管，管径 DN200。新建热力管 DN600 位于道路中心线以西 17.5m 处。

具体管线断面设计详见图 2.5 管线断面设计图：

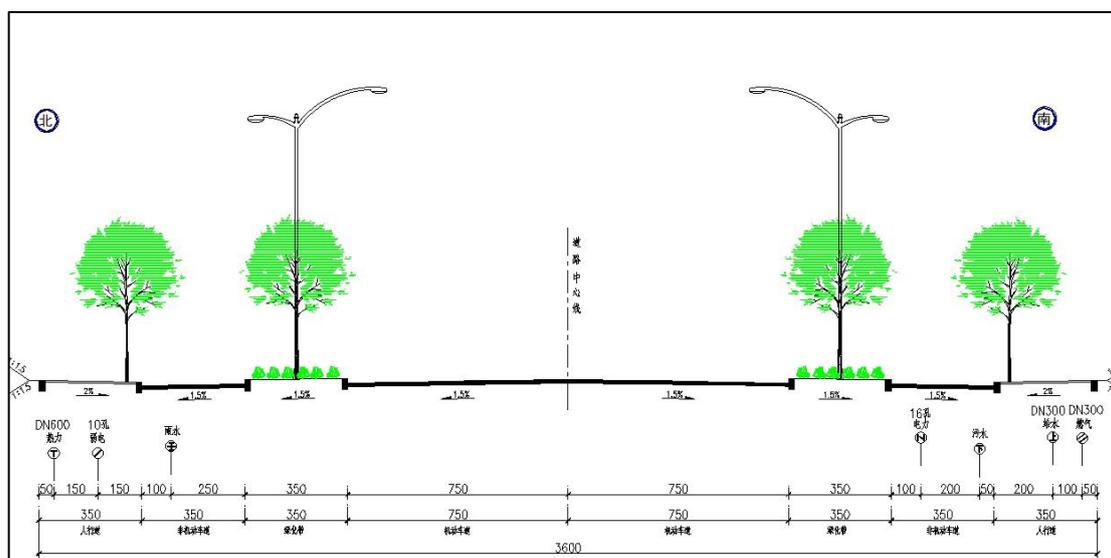


图 2.5 管线断面设计图

(7) 排水工程

本次雨、污水管道均采用双侧布置，其中雨水管位于道路中心线北侧 13.5m，污水管位于道路中心线南侧 14.0m

1) 雨水工程

出水口一：根据合肥市排水防涝规划，结合本次道路竖向设计方案以及已建

雨水管道情况，设计道路共设置一个雨水出口：河南路出口，设计雨水管管径 d500~d1400，雨水自东向西接入河南路 B2200H2000 雨水箱涵，最终排入十五里河。近期雨水通过临时明渠向西接入河南路现状明渠，向南排入十五里河。详见图 2.6 雨水系统图。

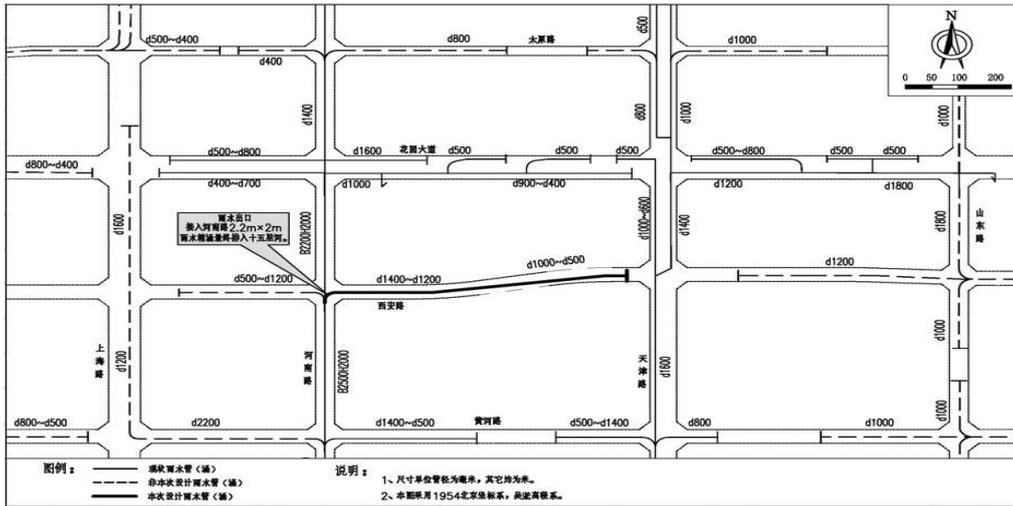


图 2.6 雨水系统图

2) 污水工程

根据污水规划，结合本次道路竖向设计方案，道路沿线共设置一个出口：河南路出口。污水管按单排管布置。污水管道具体走向及管径见图 2.7 污水系统图。

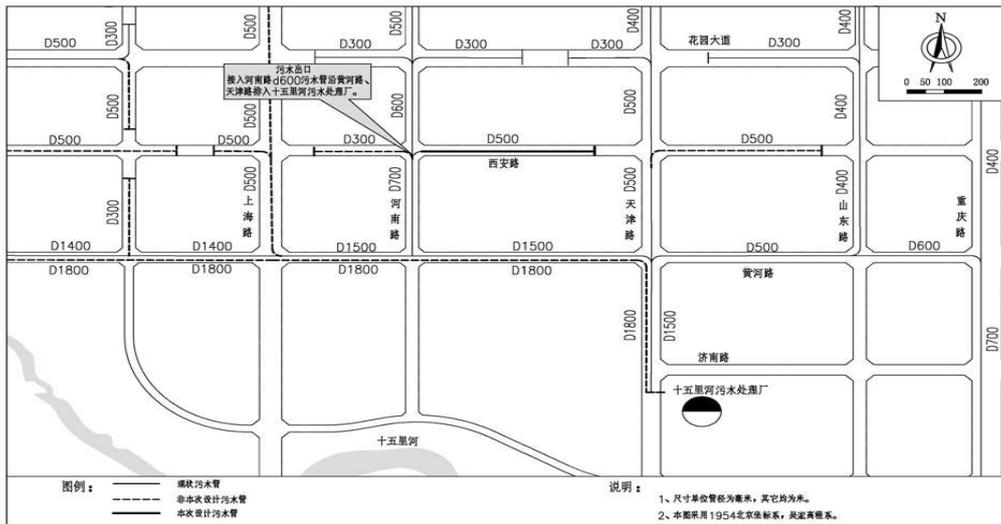


图 2.7 污水系统图

(8) 交叉口

本次设计西安路全线共与 2 条路相交，河南路为城市支路，为现状道路；规

划路为城市支路现状为未建道路。

1) 与河南路交叉口

河南路为现状道路，城市支路；红线宽度 36m。根据现场踏勘并结合河南路相关图纸，西安路与河南路相交处为河南路下行匝道与地面系统汇流点处，因此本次设计考虑该交口处：西安路通过河南路辅道系统采用“右进右出”的交通组织方式，交口内进行标线渠化。

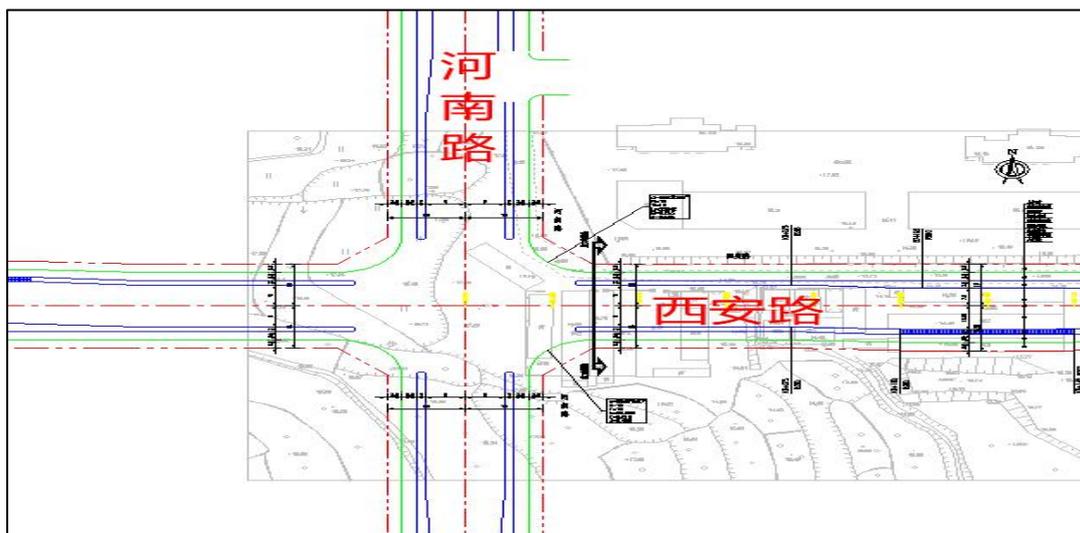


图 2.3 与河南路交叉口

2) 与规划路交叉口

规划路为城市支路，道路红线宽度 15 米，规划路城市支路，该道路现未施工，该交口为“T”交口，且考虑到交口东侧受安徽省体育学院围墙的用地的限制，该交口处不考虑扩大设计，交口内进行标线渠化。

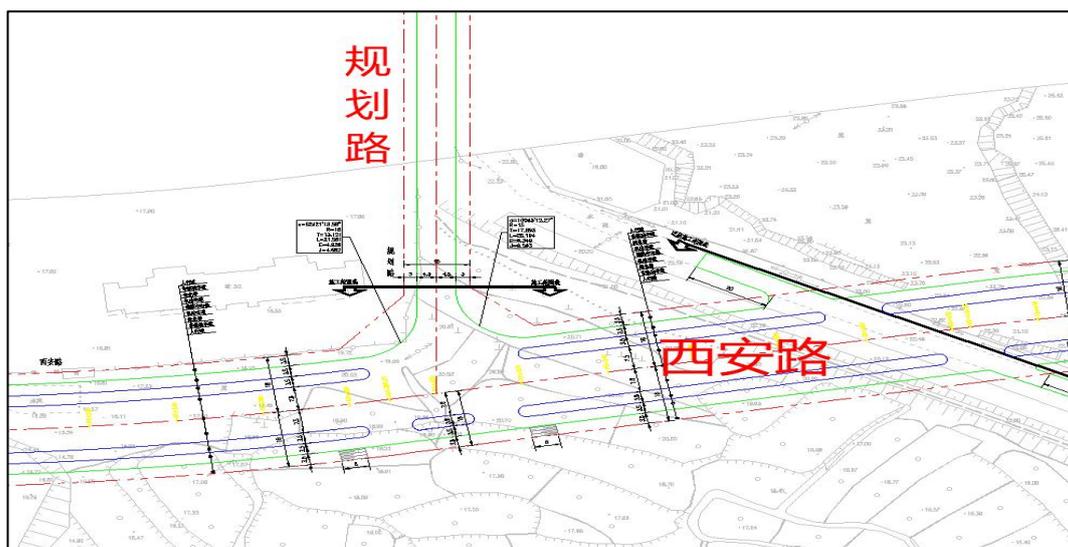


图 2.4 与规划路交叉口

（9）绿化工程

本道路走向为东西走向；道路绿化横断面形式为三块板式，机非分隔绿化带宽度为 3.5m,人行道宽 3.5m。设计中根据道路绿化带宽度不同进行设计，常绿和落叶结合，乔灌木搭配。具体为：绿化带自由式设计，上层乔木选择香樟、合欢间植，中层花灌木选择日本晚樱、红花紫薇，下层搭配海桐球及红叶石楠球，塑造连续又变化，整体性较强的景观。

详见道路绿化断面图 2.7，道路绿化一览表 2.7:



图 2.7 标准段绿化断面图

（10）附属工程

主要包括交通设施及照明工程，交通工程考虑在沿线及各交叉口设置交通标志、施划交通标线、安排交通信号灯。机动车行驶采用渠化组织交通，各方向均划导流线并设导流标志牌、人行护栏等。照明系统按城市主干路标准设计。

2.1.2.4 附属设施

（1）供电系统

项目区供电由城市电网引入，满足项目区正常用电需要。

（2）项目区供、排水

供水：水源就近从市政给水管网接入。

排水：西安路为城市次干路，位于花园大道安置房项目的南侧，现状为水泥混凝土便道。本次设计西安路西接河南路，东至省体育学院围墙，这两条道路均已完成施工图设计，其中河南路污水管已经建成，位于中心线西侧 17 米处，管径为 D500，在与本次设计道路相交路口处已设置 D500 预留管；河南路雨水箱

涵暂未施工，尺寸为 2.2m×2.0m~2.5m×2.0m，目前花园大道南段河南路开挖临时明渠向下接至十五里河，明渠底宽 1-3m，深 3m，两侧 1: 1~1: 2 放坡。

（3）通信系统

项目区位于市区，人员采用移动设备进行通讯，宽带网络接入较为便利，无需新建专用的通信设施。

（4）项目内外交通

项目区位于合肥市包河区，西侧为河南路，北侧为花园大道，交通便利，利于工程建设施工。

2.2 施工组织

2.2.1 生产生活区

施工生活区：由于本项目建设工期短，结合施工特点，施工生活区临时租用当地居民房中用于生活和办公，故本项目不再布设施工生活区。

施工生产区：据施工单位了解本项目施工期较短，未布设施工生产区。

2.2.2 施工道路布设

根据对历史影像资料调查分析和施工单位对接了解到，施工道路利用现有的河南路和花园大道，无需新建施工道路。

2.2.3 临时堆土场布设

本工程土方开挖、填筑都采用机械和人工相结合的施工工艺和方法，同时土石方施工做到随挖、随运、随填，很好地控制施工质量，又能保证施工进度，故本项目不设置临时堆土场，符合水土保持要求。

2.2.4 施工条件

（1）交通条件：本项目位于安徽省合肥市包河区西侧为河南路，北侧为花园大道，交通便利，利于工程建设施工。

（2）施工水源、电源、通讯：本项目水源、电源、通讯等基础设施较完善。基本满足本项目施工要求。

（3）大件运输：本项目建设所需建筑材料、大件设备及其他设备、物资可通过项目周边既有公路运至项目区。

（4）合肥及周边地区建筑材料丰富，且交通方便，对工程材料保证和价格

影响较小。

2.2.5 施工时序

项目施工时序依据有利于项目区内土石方调运和方便施工的原则进行安排。具体如下：

施工准备→路基工程→排水管涵→管线工程→路面工程→绿化施工→施工临时设施恢复。

2.2.6 施工工艺及方法

（1）管线综合工程

本项目采用管线综合工程采用开槽法。

工艺流程如下：沟槽开挖→箱涵基础→箱涵浇筑→土方回填。

沟槽开挖采用机械开挖、人工清槽。机械挖槽时，槽底土壤结构不得被扰动和破坏。槽底设计高程以上 20cm 左右的土壤由人工清底。沟槽断面为梯形断面，边坡采用 1:1，施工时严格进行控制。

（2）路基工程

一、开槽法

根据管道埋设深度可选用明开槽、组合槽。挖深小于 2m 时采用明开槽施工；挖深小于 4m、大于 2m 时采用组合槽形式，即沟槽上部为明开槽，下部为支撑槽；实际挖深大于 4.0m 时，则采用钢桩卡板支撑槽（施工单位也可根据现场实际情况确定切实可行的开槽方案）。

沟槽挖土应随出随清理，堆土除满足中华人民共和国国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》的规定外，距沟槽上口边线 10m 以内不得堆土或堆砌物品，在沟槽开挖过程中及成槽后，槽顶应避免振动荷载，成槽后应尽快完成管道基础和铺设管道等工作，避免长时间凉槽，使用机械挖土时，为防止机械超挖而扰动原状土，在设计槽底高程以上应留 30cm 土层采用人工清底。

在与其它管道交叉时，应当注意双层管线的连接位置，留下不均匀沉降的余地，防止两种管线刚性处理，随着软基的沉降会发生管道破坏。

基槽排水：采用明沟排水。

基槽回填：管道施工完毕后，应及时回填沟槽，回填时槽底至管顶以上 40cm 范围内，不得含有有机物以及大于 3cm 的石块等硬物。新型管材基槽回填时，

要控制管底至管顶以上 70cm，采用人工夯实回填，具体要求与道路回填一样。

（3）路面工程

为确保路面工程的平整和质量，基层混合料应以机械集中拌和，摊铺机分层摊铺，压路机压实，沥青混合料也应集中拌和，自卸汽车及时运输至工点摊铺成形，各项工序必须环环相扣。

（4）绿化工程

绿化区绿化前需先进行场地平整，提高植株成活率。采取乔灌花草相结合的方式绿化美化，施工采用机械配合人工方式。乔木采取人工挖土，栽植时将苗木的土球放入种植穴中，使其居中，再将树干立起扶正，使其保持垂直，再分层压实。

2.3 工程占地

根据主体设计内容，经核算后，本项目总占地 1.45hm²，其中永久占地面积 1.42hm²，临时占地 0.03hm²，占地类型为荒草地，详见工程占地分类及占地类型一览表 2-3。

2-3 工程占地分类及占地类型一览表

分区	占地面积 (hm ²)	占地性质 (hm ²)		占地类型
		永久占地	临时占地	荒草地
路基工程区	1.45	1.42	0.03	1.45

2.4 土石方平衡

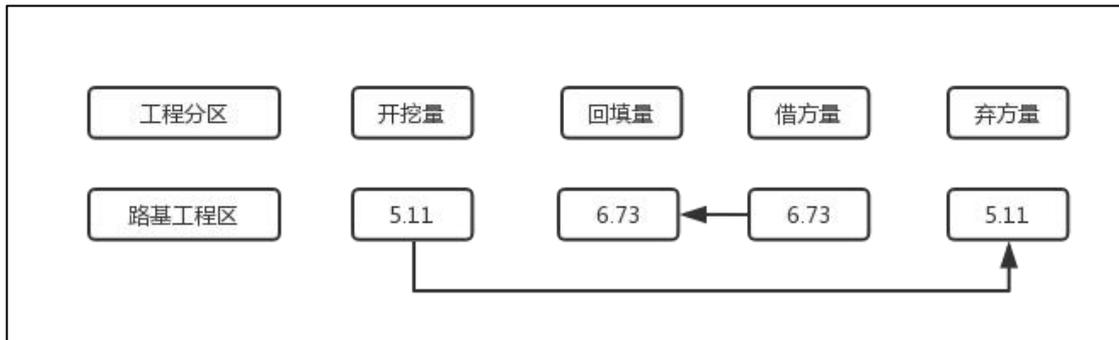
根据项目施工情况，本项目总挖方 5.11 万 m³，全部为路基工程区清基清表挖方，项目总填方 6.73 万 m³，借方 6.73 万 m³，借方来源于 E1605 地块项目余方，余方 5.11 万 m³，余方全部运往肥东倒土场，本项目已完工，施工前未表土剥离措施。

土石方平衡情况见表 2.9，土石方平衡框图见图 2.4-1。

表 2.9 分区土石方平衡表

单位：万 m³

项目	挖方		合计	填方	合计	调入	调出	外借		余方	
						数量	数量	数量	来源	数量	去向
路基工程区	5.11	0	5.11	6.73	6.73	0	0	6.73	E1605 地块项目余方	5.11	肥东倒土场
合计	5.11	0	5.11	6.73	6.73	0	0	6.73		5.11	



土石方平衡框图 2.4-1

表土平衡情况

根据项目岩土工程勘察报告可知和项目实际施工情况，项目区土层为杂填土，其杂色，松散，以黏性土为主，含植物根茎，局部夹淤泥质土、少量碎砖、碎石等建筑垃圾，该层性质较差，表土同清基土方一块清理具有高压缩性和湿陷性，不能作为路基持力层，施工前未进行表土剥离措施。故本方案不对表土进行分析评价。

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

(1) 施工进度

本项目已于 2018 年 10 月开工建设，于 2019 年 11 月完工。总工期为 14 个月。

表 2.10 主体工程施工进度

单位：季度

分区	2018 年			2019										
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
路基工程区														

(2) 项目施工进度情况

经现场调查河南路-安徽省体育学院段已全部建设完成，现已投入运营，雨水管已于 2019 年 3 月完工，透水砖已于 2018 年 7 月完工，土地整治措施鱼鱼 2019 年 9 月完工，机非分离带和人行道树池等区域绿化已于 2019 年 11 月完工已实施。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

合肥市境内有丘陵岗地、低山残丘、低洼平原三种地貌，以丘陵岗地为主，江淮分水岭自西向东横贯全境。全市海拔多在 15m~80m 之间，平均海拔 20m~40m。主城区地势由西北向东南倾斜，岗冲起伏；西南部属大别山余脉，层峦叠嶂；海拔最高为境西的牛王寨 595m。

本项目区属于江淮丘陵地貌单元，微地貌单元为岗地及坳沟。原地表物质组成由杂填土组成、项目区原始地面高程 14.10m~22.48m，（高程系统为吴淞高程系），最大高差 8.38m。

2.7.2 工程地质

1) 地层结构

根据野外钻探、测试，结合室内土工试验综合分析，该场地土（岩）层自上而下分为：

①层杂（素）填土（ Q^{ml} ）：层厚 0.80~2.90m，层底标高 11.30~24.80m，灰褐、灰黄色，松散~稍密，稍湿~湿，主要为粘性回填土，含较多植物根茎、碎石等杂物，其中工地工棚区为杂填土，荒地处于素填土。

①₁层含淤泥质素填土（ Q^{ml} ）：厚度为 3.80~5.60m，层底标高 11.20~19.50m，灰黄、黑灰、青灰色，软塑，局部流塑，很湿~饱和，较松散，含腐殖质，有臭味。该层土主要分布于堆土区及原水塘（沟、河）及掩埋的暗塘（沟）的两侧及底部。

②层粉质粘土（ Q_4^{al} ）：厚度 0.90~1.60m，层底标高 10.20~18.40m，灰黄、

灰白、褐灰色，可塑，很湿，含氧化铁，切口无光泽，干强度、韧性均为中等，局部夹有粘土薄层。

③层粘土（ Q_3^{al+pl} ）：该层未钻穿，最大揭露层厚 7.00m，层顶标高 10.20~16.42m，层顶埋深 1.00~7.50m，黄褐、灰黄、黄色，可塑~硬塑状态，湿，含氧化铁和铁锰结核、高岭土，局部网状裂隙发育，该层土切口光滑，具油脂光泽，干强度及韧性高，该层土普遍分布。

2) 水文地质条件

1. 该场地地下水类型主要为上层滞水，分布于①层杂（素）填土、①1层含淤泥质素填土及②层粉质粘土表层中，水量一般，与大气降水及地表径流联系密切，补给方式为地表水渗透，排泄方式主要为蒸发和渗入低洼地。③层粘土不含地下水。勘探期间测得上层滞水埋深 0.70~2.30m，静止水位水面高程约为 13.50~20.10m，水位变化范围约为 1.0m。

2. 根据区域水质环境及我公司邻近水质分析试验资料，按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年修订版），该场地地下水和土对砼结构具有微腐蚀性，对砼结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

3. 各岩土层渗透系数经验值 K （cm/s）为：

层号及土层名称 K （cm/s）

①层杂（素）填土透水性强

①1层含淤泥质素填土 1.0×10^{-5}

②层粉质粘土 1.0×10^{-6}

③层粘土 1.0×10^{-7}

3) 地震

场地和地基的地震效应

1. 根据合肥地区区域地质构造资料及此次勘察资料表明，拟建场地岩性基本一致，无活动断裂带及其它影响场地整体稳定的不良工程地质现象分布，为稳定的建筑场地，适合于建设该工程。

2. 合肥地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

3. 该场地层中①层杂（素）填土、①1层含淤泥质素填土为软弱土，②层粉质粘土为中软土，③层粘土为中硬土，覆盖层厚度范围内土层等效剪切波速根据

我公司邻近资料，其范围值约 250~280m/s，综合判定属中硬场地土。场地覆盖层厚度（至中风化砂质泥岩）小于 50m，按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）划分，该建筑场地类别为 II 类，特征周期值为 0.35s，属对建筑抗震一般地段。

4) 不良地质情况

根据勘探揭露的地层和区域地质资料分析，本项目区场地无构造活动断裂带、古河道、暗塘、人工洞穴，也不存在崩塌、滑坡、泥石流、塌陷、地面沉降等。因此，不存在对工程有影响的不良地质作用，本项目区场地适宜本工程建设。

2.7.3 气象

合肥市地处北亚热带湿润季风气候区，其特征是：气候温和，雨里适中，光照充足，无霜期长。主要气象参数：全年平均日照时数为 2218 小时，年平均温度为 15.7℃，历史极端最高气温 41℃，历史极端最低气温 -13.5℃，一月份平均气温 1.9℃，七月份平均气温 28.5℃，≥10℃积温约 4969℃，多年平均蒸发量为 835mm；无霜期约 245 天，年平均降水量 969.5mm，降水主要集中在 5 月~8 月。

合肥市主导风向，全年为东北偏东风，夏季盛行东南风和东风，冬季多东北风和西北风，历年最大风速 21.3m/s，极大风速 29.8m/s，多年平均风速 2.6m/s。历年土地冻结深度 6.5cm，最大冻结度为 11cm。

2.7.4 水文

包河区内水系主要有南淝河、十五里河塘西河，南部紧临全国五大淡水湖之一的巢湖。巢湖西半湖位于合肥市南部。巢湖西半湖约占巢湖总面积的三分之一，水岸线周长 180 千米。南淝河发源于江淮分水岭的将军岭南侧，全长 70 千米，东南流向，至夏大郢进入董铺水库，经合肥市区后，在包河区义城镇施口村注入巢湖。南淝河下游 20 多千米流经包河区。十五里河发源于大蜀山南麓，全长 27.1 千米，流域面积 11.25 平方千米，由西北流向东南，在包河区义城镇汪潦村注入巢湖。是合肥市西南部的的主要行洪通道之一，其中下游 13.7 千米位于包河区境内。

项目区属巢湖水系，项目区南侧十五里河，距离本项目红线最近距离约为 1043m，施工过程中不会对该渠道造成影响。项目施工期和建成后雨水通过周边市政道路雨水管网排放，项目建设不会对其产生直接影响。项目所在区域水系详见附件 2。

2.7.5 土壤

项目区土壤以黄棕壤为主要土壤，约占全部土壤的 85%，其余为石灰（岩）土、紫色土、潮土和砂黑土。黄棕壤土遍及全境，成土母质系下蜀黄土；石灰（岩）土分布于江淮分水岭岭脊附近及低山残丘地带，系石灰岩风化物，属自然土壤。市境内东部和西南低山残丘及舜耕山南麓，零星分布着紫色土和砂黑土。

经调查，项目区主要土壤类型为黄棕壤，项目区表层土以杂填土、素填土为主，施工前未进行表土剥离。

2.7.6 植被

全市植被类型为北亚热带常绿阔叶林、常绿阔叶常绿落叶混交林。主要树种有香樟、女贞、松、柏、杉、冬青、广玉兰等；落叶树木主要有椿、枫杨、槐、柳、榆、桐等。经济林木主要有桃、李、柿、杏、枣、苹果、枇杷、桑、油桐等。全市森林覆盖率约为 26.8%（含水面面积，不含水面达 35%以上），生态公益林面积占林地面积的 47%左右。

项目原始场地占地类型为荒草地，植被主要以杂草为主，林草植被率约 20%。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目主体工程建设选址（线）水土保持评价主要结合《水土保持法》、《安徽省实施<水土保持法>办法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范性文件的要求，对主体工程选址进行评价，详见表3.1~3.3。

1. 《水土保持法》符合性评价

结合本项目情况，《水土保持法》符合性应包括法律规定的第十八条和第二十四条两方面，其符合性评价结果见表3.1。

表3.1 《水土保持法》符合性分析与评价表

序号	《水土保持法》规定	本项目情况	评价结果
1	第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本项目不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	满足要求
2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	本项目选址不属于水土流失重点预防区和重点治理区	满足要求

2. 《安徽省实施<水土保持法>办法》的符合性评价

结合本项目实际，主体工程建设选址（线）水土保持评价应符合《安徽省实施<水土保持法>办法》的第十八条，其符合性评价结果见表3.1.2。

表3.2 《安徽省实施<水土保持法>办法》符合性分析评价表

序号	安徽省实施<水土保持法>办法符合性规定	本项目情况	评价结果
1	第十八条第二款 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。在水土流失重点预防区和重点治理区、城市规划区范围内，禁止新建破坏植被、损坏地貌等可能造成水土流失的露天采矿生产建设项目。	本项目选址不属于水土流失重点预防区和重点治理区且项目不属于露天采矿项目	满足要求

3. 《生产建设项目水土保持技术标准》的项目约束性规定

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）提出的涉及主体工程选址（线）的项目约束性规定分析评价见表3.3。

表3.3主体工程选址（线）水土保持评价表

序号	主体工程选址（线）应避让下列区域	本项目情况	评价结果
1	水土流失重点预防区和重点治理区	本项目选址不属于水土流失重点预防区和重点治理区	满足要求
2	河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	满足要求
3	全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	满足要求

4. 评价结论

（1）项目位于合肥市包河区，不涉及水土流失重点防治区和重点治理区，同时提高植被建设标准。

（2）本项目主体工程永久用地符合建设用地规划的要求，临时占地为路基边坡占地。从水土保持角度分析评价，本工程的占地是基本合理的，符合水土保持的要求。

（3）本项目主体设计已考虑土石方平衡的理念，优化土石方量，合理安排各区域施工时间，保证区域间土方合理调运，调运期间避开大雨、大风天气，尽量减少水土流失量。本工程土石方平衡符合水土保持要求。

（4）本工程土方开挖、填筑都采用机械和人工相结合的施工工艺和方法，同时土石方施工做到随挖、随运、随填，很好地控制施工质量，又能保证施工进度，符合水土保持要求。土建施工采取分段、分区域施工，分段、分区域施工方法有效地减少了扰动范围，减少了裸露时间和裸露面积，从水土保持角度看，工程施工工艺符合水土保持要求。

（5）本项目已完工，现场调查，无问题，不新增措施。

综上，本项目开工前未编报水土保持方案，建设期间造成了一定的扰动，但主体设计了一定的防护措施，具有很好的水土流失防治效果，施工期间未发生水土流失危害事件；后期须做好水土保持措施的维护，加强水土保持管理。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

表 3.4 对建设方案的约束性规定

序号	对建设方案的约束性规定	本工程	评价
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	全线均属于低填浅挖路段，无路堑，有边坡，采取了播撒草籽措施	满足要求
2	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。	项目位于合肥市包河区，植被建设标准为 1 级，项目配套了完善的雨水收集、排放设施	满足要求
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	不涉及	/
4	对于无法避让水土流失重点治理区和重点预防区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 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；管道工程各行穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采用阶梯式布置。 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宜不设雨洪集蓄、沉淀设施。 ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目不涉及水土流失重点治理区和重点预防区。	/

工程位于合肥市包河区，不涉及高填深挖路段，无路堑、无边坡，同时不涉及国家、安徽省以及合肥市划定的水土保持重点预防区和重点治理区之内。满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的约束性规定。

综上所述，本项目的建设方案满足水土保持的《生产建设项目水土保持技术标准》要求，本项目建设方案满足水土保持约束性规定、水土保持方案调查和勘测要求，不存在水土保持制约性因素；项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

3.2.2 工程占地评价

项目占地总面积 1.45hm²，其中永久占地 1.42hm²，临时占地 0.03hm²。工程占地分析与评价主要包括以下方面：

（1）工程占地区域

本工程用地主要为路基工程用地。工程用地通过合理设计，尽量减少开挖及填土高度来减少用地；路线用地通过合理设计，尽量减少填土高度来减少用地；沿线设施的用地通过确定合理布局和规模，选择合理位置来解决，满足水土保持需要。

（2）占地可恢复性分析与评价

根据项目组成和主体工程施工组织设计，本项目永久占地后期进行硬化及绿化处理，临时占地主要为路基边坡，主要占地为荒草地。本项目对占用的土地利用类型有一定改变，但对生态环境的影响和植被的可恢复性方面并未造成可恢复土地的损失，本项目建成后增加绿植，对边坡进行撒播植草防护，对当地的环境容貌有一定的提升，因此项目区占地类型符合水土保持要求。

综上，工程占地不存在水土保持制约性因素，基本符合水土保持要求。本工程充分考虑节约用地的原则，布设紧凑、科学、合理，充分达到少占地、少破坏土地的目的。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，工程占地技术标准的规定评价详见表 3-2-2。

序号	对工程占地的规定	本项目情况	评价
1	工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求	项目各区域结构布置紧凑，减少了工程占地	符合
2	临时占地应满足施工要求	临时占地主要为北京路~唐模路段路堑边坡，本项目减少了大量临时占地，可满足施工要求。	符合

综合以上分析，项目占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、土石方平衡评价

本项目土石方挖方主要为路基工程区的路基开挖回填。主体设计考虑较为全面细致，同时项目区所处的区域为城市区域，交通便利，利于挖方的转运。本工程由于原土质松散，杂质较多，不能作为路基持力层，无法满足设计需求，所挖

土方全部运至肥东倒土场。工程所需填方全部来自于借方来源于 E1605 地块项目余方。总体上，本工程的土石方调配较为合理。本项目总挖方 5.11 万 m³，全部为路基工程区清基清表挖方，项目总填方 6.73 万 m³，借方 6.73 万 m³（来源于 E1605 地块项目余方），余方 5.11 万 m³。

项目余方运输过程中，严格按照相关要求，采用状况良好的自卸汽车，避免土石散落和扬尘。本项目尽可能的提高了土石方利用率。从水土保持角度分析，各区土石方开挖、填筑过程中是易于造成水土流失的重要环节，挖方已最大限度的自身利用。

从水土保持角度来看，本项目土石方工程是合理的。

表 3.5 对土石方平衡的规定

序号	对建设方案的约束性规定	本工程	评价
1	土石方挖填数量应符合最优化原则。	项目区土层为杂填土，其杂色，松散，以黏性土为主，含植物根茎、少量碎砖、碎石等建筑垃圾，该层性质较差，不能作为路基持力层，建议施工时全部清除。填方来源于借方来源于 E1605 地块项目余方	满足要求
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	本项目土石方调运主要为路基工程区的路基开挖，符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	满足要求
3	余方应首先考虑综合利用。	本项目余方 5.11 万 m ³ ，项目区土层为杂填土，该层性质较差，不能作为路基持力层，施工时全部清除并运至肥东倒土场。	满足要求
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规	本项目借方 6.73 万 m ³ 。来源于借方来源于 E1605 地块项目余方。	满足要求
5	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地	本项目施工过程中在满足设计需求已经最大限度合理调配土石方。	满足要求

主体设计在考虑区域所需挖方、填方的基础上优化土石方开挖量，由于本项目挖方土质较差不能用做路基持力层，所挖土方全部送至肥东倒土场。填方来源于附近工程余方，本项目土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理，本项目以尽量减少土石方调运，工程优化设计，尽量减少土石方开挖与回填为原则；期间合理调运土石方，工程已考虑运输节点，尽量避开大雨、大风天气，减少因调运土石方可能产生的水土流失。

3.2.4 取土场设置评价

本项目借方来源于 E1605 地块项目余方，不设置取土场。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目的弃方全部运至肥东倒土场，不单独布设弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，施工方法与工艺是否满足技术标准的规定评价详见表 3.6。

表 3.6 对施工方法与工艺的规定

序号	GB50433 约束性规定	本工程情况	评价
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田。	本项目区不涉及植被良好区域和基本农田。	满足要求
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	工程施工安排合理，不存在重复开挖和多次倒运，并减少裸露时间，减少裸露范围。	满足要求
3	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	主体设计已考虑土石方平衡的理念，优化土石方量开挖量，各区之间调配土石方。	满足要求
4	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	施工活动严格控制在规定范围内。	满足要求
5	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	根据查阅施工资料和监理资料本项目施工前未进行表土剥离，故方案不做评价	/
6	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本项目优化施工工艺、减少施工时间，合理调配土方	满足要求
7	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本项目无临时堆土（石、渣）。	满足要求
8	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池，再采取其他处置措施	不涉及	/
9	围堰填筑、拆除应采取减少水土流失的有效措施	不涉及	/
10	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	不涉及	/
11	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	不涉及	/
12	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	在土方运输过程中用挡板进行苫盖。	满足要求

从上表可以看出，从《生产建设项目水土保持技术标准》规定的工程施工方法与工艺的规定对本工程进行评价，工程施工采用以机械为主、人工为辅的施工工艺，施工组织设计紧凑，以缩短施工时段，减少扰动时间，减少水土流失发生的可能性；工程设计较为明确，满足《生产建设项目水土保持技术标准》规定的要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、不同水土流失类型区的特殊规定评价

本项目位于合肥市包河区，属于南方红壤区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对本项目主体工程不同水土流失类型区的特殊规定分析和评价详见表 3.7。

表 3.7 对主体工程的约束性规定

序号	不同水土流失类型区的特殊规定		本工程	评价
1	城市区域	应采取下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加减少入渗	本项目区在人行道设计铺装了透水砖满足要求。	满足要求
2		综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施	本项目区利用河南路现有的的雨水涵箱用于项目区内的雨水收集和调蓄。	满足要求
3		临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的运输车辆车厢应遮盖、车轮应冲洗、防止产生扬尘和泥沙进入市政管网	运输渣、土的运输车辆车厢已采取遮盖，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网	满足要求
4		取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑	借方来源于借方来源于 E1605 地块项目余方	满足要求
5	南方红壤区	应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害	同时施工期在路基工程区设置排水加强沟径流排导	满足要求
6		针对暴雨、台风特点、应采取应急防护措施	针对暴雨、台风天气，增加临时苫盖措施	满足要求

2、主体设计具有水土保持功能工程的评价

本项目水土流失防治体系较为全面、合理和有效，本方案对路基工程区具有水土保持功能工程的分析与评价如下：

路基工程区

路基工程区主体工程设计的具有水土保持功能的工程主要有地面硬化、雨水管网、土地整治、透水砖铺装、综合绿化、播撒草籽。

①雨水管网：铺设雨水管 508m。（已实施）

②土地整治：施工结束后，对道路绿化区域进行土地整治，共 0.33hm²。（已实施）

③透水砖铺装：施工结束后在人行道进行透水砖铺装共 0.25hm²。（已实施）

④综合绿化：施工后期在两侧绿化带及人行道综合绿化 0.33hm²（已实施）。

⑤播撒草籽：对路基边坡区域采取播撒草籽措施共 0.03hm²（已实施）。

分析与评价：主体设计已考虑了路基工程区的排水工程、土地整治、综合绿化，播撒草籽等措施均能很好的起到水土保持的作用，满足水土保持的要求。

3、工程现状水土流失问题调查

根据现场调查，本项目区各项水土保持措施落实完善，无水土流失问题。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

1、应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

2、难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定，即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 水土保持措施界定

按照水土保持工程界定原则，路基工程区道路路面等措施具有一定的水土保持功能，可防止水土流失的发生，但其功能以主体防护、安全通行为主，不界定为水土保持措施。界定为水土保持措施的有：排水工程、土地整治、透水砖铺装、以及综合绿化、播撒草籽等。本项目主体工程界定为水土保持措施数量及投资情况见表 3.8。

表 3.8 主体工程设计中界定为水土保持措施的数量及投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
一	路基工程区				63.35
1	工程措施				24.61
	雨水管网	m	508	453.91	23.06
	土地整治	hm ²	0.33	12000	0.40
	透水砖铺装	hm ²	0.25	54812	1.15
2	植物措施				38.74
	综合绿化	hm ²	0.33	1173030.3	38.71
	播撒草籽	hm ²	0.03	10000	0.03

3.3.3 主体工程已实施水土保持措施分析评价

本项目于 2019 年 11 月完工，经调查现状水土保持措施已全部实施完成。雨水管已于 2019 年 3 月完工，透水砖已于 2018 年 7 月完工，土地整治措施已于 2019 年 9 月完工，机非分离带和人行道树池等区域绿化已于 2019 年 11 月完工已实施，现状无明显水土流失，满足水土保持要求。

4 水土流失调查

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）和《全国水土保持区划》，项目地处南方红壤区，土壤侵蚀类型为水力侵蚀区，强度为微度，土壤侵蚀背景值为 $420\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程所在区域不涉及国家级、省级以及市级水土流失重点预防区和重点治理区。

4.1.2 水土流失现状

本项目位于合肥市包河区，根据《2019年安徽省水土保持公报（2019年）》，合肥市包河区总面积为 316.00km^2 ，水土流失面积 3.78km^2 ，占总面积的 2.72% ；水土流失以轻度为主。

表 4.1 包河区水土流失情况表

行政区		国土面积 (平方公里)	水土流失面积 (平方公里)						水土流失率 (%)
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计	
合肥市	包河区	316.00	3.44	0.13	0.01	0.00	0	3.78	2.72

根据《土壤侵蚀分类分级标准》及表 4.1 的统计数据，结合现场查勘，同时参考本工程地理位置、气候、降水、土壤特性相近的工程，选定本项目区背景土壤侵蚀模数值为 $420\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

本工程所在区域水土流失主要表现为水力侵蚀，成因经分析主要有自然因素和人为因素。自然因素是发生水土流失的前提条件，而人为因素则对水土流失的发生和发展起着主导性的作用。

4.2.1 水土流失自然因素分析

项目区内影响水土流失的自然因素主要有降水、土壤、植被和地形地貌等。在工程施工中涉及表层土剥离、挖填土等工作，使其工作面的原地貌和植被遭受破坏，地表裸露、土壤结构疏松，表土抗蚀能力减弱，在雨滴打击、水流冲刷等外营力的作用下易产生水土流失。主要汛期为 5-8 月，降水集中，强度大，对土壤的侵蚀力大。

项目区土壤有黄棕壤、水稻土、潮土和紫色土等，自然植被稀疏，于水土流失的控制不利。上述地形地貌、降水，地面物质组成以及植被四个方面的特点构成了水土流失发生的自然因素。

4.2.2 水土流失人为因素分析

本工程经历施工期、自然恢复期 2 个不同阶段，不同的阶段造成的水土流失差异较大。本项目土石方调运量大，施工期长，人员机械活动频繁，地表扰动剧烈，在降水等作用下，形成面状侵蚀和沟蚀，加剧了水土流失。

（1）施工期

施工期主要施工内容为路基的填筑、互通工程的建设等。在建设过程中，原地表遭到人为的扰动和破坏，并且施工期无植被防护、抗侵蚀能力明显降低，施工期是水土流失主要集中时段。

（2）自然恢复期

自然恢复期内，施工扰动基本停止，可能发生水土流失的主要区域为各种开挖或回填形成的边坡、各种施工迹地。边坡水土流失强度主要取决于边坡植被成活率、植被盖度及植物种类的选择；各种施工迹地水土流失强度主要由表土回填和迹地整理及以植被恢复等情况决定。

4.2.3 扰动地表面积

1. 扰动地表面积

根据实地调查，工程用地面积 1.45hm²，扰动地表面积 1.45hm²。详见“2.3 工程占地”章节。工程扰动面积见表 4.2。

表 4.2 扰动地表面积表

单位：hm²

防治分区	占地面积		占地类型	扰动地表面积
	永久	临时		
路基工程区	1.42	0.03	荒草地	1.45

4.2.4 损毁植被面积

根据查阅项目原始地形地貌图，询问建设点位等方式，本项目占地范围得所有土地类型将不同程度受到扰动、占压或损坏、项目区原地貌为荒草地，林草植被覆盖较少。损毁植被面积约 0.5%。

4.2.5 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目余方 5.11 万 m³，全部为路基工程区路基开挖土方，由于项目区土质较差无法综合利用，余方全部运至肥东倒土场。

4.3 水土流失量调查

4.3.1 调查单元

根据本项目的总体布局和施工扰动特点，本项目土壤流失调查单元为路基工程区，本项目路基工程区已于 2019 年 11 月完工，详见表 4.3 各单元各时段水土流失预测面积表。

表 4.3 各单元各时段水土流失预测面积表 单位：hm²

防治分区		水土流失面积扰动地表面积	备注	
路基工程区	施工期	2018.10~2018.12	1.45	
		2019.1~2019.6	1.45	
		2019.7~2019.11	0.42	
	自然恢复期	2019.12~2020.11	0.33	项目区全扰动 部分未硬化区域 绿化区域及边坡区域
		2020.12~2021.11	0.33	

4.3.2 调查时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》规定，土壤流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定，对不同的区域采取不同的预测时段。

施工期为实际扰动地表时间，施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的（本项目区雨季为 5~8 月，历时 4 个月）按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。

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所需要的时间，应根据当地自然条件确定。

根据本项目特性水土流失调查时段从 2018 年 10 月至 2021 年 11 月，采用遥并结合产生水土流失的季节，按最不利条件确定预测时段。工程水土流失调查时段如下：

路基工程区水土流失调查时段一览表见表 4.3-2。

表 4.3-2 各区域水土流失调查时段一览表

调查分区（单元）		预测时段（年）	平均降雨量	
路基工程区	施工期	2018.10~2018.12	0.25	147.24
		2019.1~2019.6	0.83	521.17
		2019.7~2019.11	0.75	427.83
	自然恢复期	2019.12~2020.11	1	987.47
		2020.12~2021.11	1	1012.92

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》的统计数据，结合实地调查分析，本方案在此对项目建设区原地貌水土流失进行分析，项目区水土流失强度以微度为主，土壤侵蚀模数背景值取 $420\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

根据地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式计算：

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

式中： M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R —降雨侵蚀力因子， $\text{hm}^2 \cdot \text{h}$ ；

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

L_y —坡长因子；

S_y —坡度因子；

B —植物覆盖因子；

E —工程措施因子；

T —耕作措施因子；

A —计算单元的水平投影面积；

通过对本工程进行调查以及相关资料，确定本工程各工程影响因子。土壤侵蚀模数表见表 4-3-3

表 4-3-3 土壤侵蚀模数表

因子 分区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	
									施工期	自然恢复期
路基 工程区	5200.9	0.0054	1.451	0.511	0.52	1	1	100	1336	500

4.3.4 调查方法

表 4.3-4 水土流失调查主要方法一览表

序号	调查内容	调查方法
1	项目区水土流失现状	通过现场调查、测算，参照同类建设项目确定侵蚀模数及水土流失面积
2	建设期工程占地，开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被类型、面积	通过查阅设计图纸、技术资料，分区确定扰动地表面积
3	建设期土石开挖量、回填量及弃土、弃石量	查阅设计资料、竣工图纸并结合实地勘察，对土石方开挖情况进行分析

4.3.5 调查结果

本方案根据上述调查方法，对项目区进行了实地查看、调查，查阅工程相关设计资料，与建设单位进行协商配合，并参考周边同类项目水土流失调查结果，分析计算出项目区现状扰动地表面积、侵蚀模数及现状水土流失情况。

项目现场施工采用机械结合人工，扰动面积广，强度大，遇雨天水土流失较大，方案通过现场实地调查、查询当地降雨量以及施工阶段卫星影像图分析，借鉴同类项目水土流失情况，进而估算已造成的水土流失量。

根据现场实地调查，及历史降雨量，项目侵蚀时间从 2018 年 10 月开始至 2021 年 6 月，侵蚀时间 3.08a。

项目区属水力类型侵蚀区的南方红壤区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区现状土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，结合实际情况考虑，项目建设区土壤侵蚀模数背景值为 $420t/km^2 \cdot a$ 。本项目路基工程平均土壤侵蚀模数取值 $812t/km^2 \cdot a$ ，侵蚀面积 $1.45hm^2$ ，侵蚀时间 3.08a，经查阅资料，开工至今项目区降雨量总量为 2796.63mm，估算得出项目已造成水土流失量约 20.68t。详见 4.3-5。

表 4.3-5 项目可能造成水土流失量

调查时段		水土流失量		
		水土流失总量	背景水土流失量	新增水土流失总量
施工期	2018.10~2018.12	8.53	3.31	2.92
	2019.1~2019.6	4.65	2.01	1.75
	2019.7~2019.11	2.33	1.32	1.17
小计		15.51	6.64	5.84
自然恢复期	2019.12~2020.11	3.10	3.75	0.98
	2020.12~2021.11	2.07	2.5	0.97
小计		5.17	6.25	1.95
合计		20.68	12.89	7.79

从表 4.3-5 中可以看出：项目建设可能（已）产生的水土流失总量 20.68t，新增水土流失量 7.79t。施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域是路基工程区绿化部分和路基边坡部分，同时也是工程水土保持监测的重点区域，必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 已造成水土流失危害调查

根据查阅施工月报以及现场调查，主体工程已于 2018 年 10 月开工建设，根据施工季报月报显示，项目施工期间采取了必要的防护水土保持措施，经调查，项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

4.4.2 可能造成水土流失危害

项目区水土流失以水力侵蚀为主，结合当地水土流失及道路工程的施工特点，项目建设可能造成水土流失影响因素如下：

1) 工程扰动地表面积 1.45hm²，由于工程施工中对原地表植被、土壤造成扰动、破坏，降低了原有的水土保持功能，在自然因素和人为活动影响下，道路沿线水土流失强度加大，水土流失危害加重。从预测结果显示，其可能造成水土流失量大，工程施工期是产生水土流失的主要时段，道路边坡和绿化带是主要的水土流失源，这不仅加大区域内水土流失强度。同时，开挖、占地造成原地表植被破坏，给工程区生态环境带来一定影响。

2) 施工中大量施工人员和施工机械进入施工区，对项目区地表扰动和损坏，也是加剧水土流失的重要因素。

3) 临时堆料、堆土场在堆放过程中受降雨和地面径流的影响，易产生水土流失。

4) 对周边市政雨水管道的危害

工程建设过程中地表裸露、临时堆土若不采取及时有效的防护措施，遇到降雨容易产生水土流失，地表径流夹带的泥沙大量进入市政雨水管道，对周边排水造成不同程度的淤积。

4.5 指导性意见

根据水土流失预测分析，本项目水土流失的重点区域是路基工程区路面部分和绿化部分，水土流失的重点时段是施工期。施工期土壤侵蚀强度大，若不采取有效的水土保持措施，必将对工程建设带来影响，同时对周边环境造成不良影响。因此，本方案将在第5章在主体工程设计的基础上补充完善水土保持措施设计，尽可能的减少水土流失量，保护项目区的水土资源。

本区域土壤侵蚀类型为水力侵蚀，产生水土流失的因素较多，其中地面坡度和降水强度是造成水土流失的自然因素，而采取综合性的水土保持措施对水土流失的影响作用将大于地面坡度和降水强度。水土保持措施的布置应本着改善区域水土流失的自然条件为原则，尽可能地增大地面植物覆盖度及适度硬化地表，即对水土流失重点防治区应采取工程措施、植物措施和临时防护相结合的防治措施，工程措施以排水工程为主，植物措施以绿化、植被恢复为主。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

(1) 分区方法

应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布置、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，并结合资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

(2) 分区原则

- ①各区之间应具有显著差异性。
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。
- ③根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。
- ④一级区应具有控制性、整体性、全局性。
- ⑤各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

(3) 防治区划分

根据以上分区方法与原则，本项目主要根据工程布置、建设时序和施工扰动特点将水土流失防治区划分为路基工程区，本项目水土流失防治分区详见表 5.1。

表 5.1 本项目水土流失防治区划分成果表

序号	防治分区	备注
1	路基工程区	占地面积 1.45hm ² ，道路长度为 388m

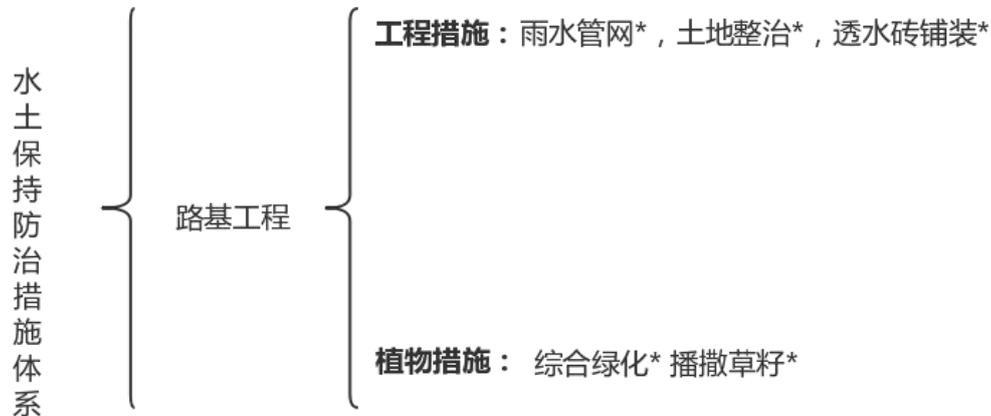
5.2 措施总体布局

本项目的水土流失防治措施布局范围为项目建设区。防治措施布设既要注重分区内的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区内的关联性、连续性、整体性和科学性，做到先全局，后局部，先重点，后一般，充分发挥工程措施和临时措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草植物措施涵水保土，保持水土流失防治成果的长效性和生态功能性。分区内水土保持措施布局如下：

1) 路基工程区

路基工程区于 2019 年 11 月完工，现已投入使用。据现场调查和施工资料了解，施工期在非机动车道下布设雨水管网 508m，施工后期对绿化区域及路基边坡区域进行土地整治 0.33hm²，在人行道进行透水砖铺装，加大降水渗透，铺装

面积 0.25hm^2 在道路两侧及绿化带进行综合绿化 0.30hm^2 ，对路基边坡区域采取播撒草籽措施。详见图 5.1 水土流失防治措施体系框图。



注：* 主体设计界定的水土保持措施

图 5.1 本项目水土流失防治措施体系框图

5.3 路基工程区布设

5.3.1 工程级别和设计标准

（1）工程级别及设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）及相关行业的要求，结合工程实际，确定本工程水土保持措施工程级别及设计标准。

1) 设计标准与主体工程相一致。

（2）工程措施设计标准

1) 排水工程：设计排涝标准为 50 年一遇，24h 暴雨当天排出不受淹。

（3）植物措施设计标准

植物措施级别为 1 级，采用道路绿化工程标准。

5.3.2 路基工程区措施成果

工程措施

雨水管网：在人行道下面布设雨水管 508m。

土地整治：施工后期对道路绿化区域进行土地整治，整治面积共 0.33hm²。

透水砖铺装：施工结束后在人行道进行透水砖铺装共 0.25hm²。

植物措施

道路绿化在人行道道路两侧种植法国梧桐以道路两侧绿化带进行综合绿化 0.30hm²，对路基边坡区域采取播撒草籽措施面积 0.03hm²。

表5.3 路基工程区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	名称	单位	数量	备注
工程措施	雨水管网	m	508	主体已列已实施
	土地整治	hm ²	0.33	主体已列已实施
	透水砖铺装	hm ²	0.25	主体已列已实施
植物措施	综合绿化	hm ²	0.30	主体已列已实施
	播撒草籽	hm ²	0.03	主体已列已实施

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

项目建设区交通比较便利，基本能够满足实施水土保持工程的交通要求；施工用水、用电均可借助已有供应系统，满足水土保持工程的施工要求；水土保持项目施工所需材料可就近从附近采购。

5.4.2 施工组织

水土保持措施是对项目建设过程中可能产生的水土流失所采取的预防和治理措施，水土保持工程应纳入主体工程，实行项目法人制、招标投标制及项目监理制。本项目水土保持工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计施工合同完成水土保持工程。水土保持施工组织设计遵循以下三条原则：

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

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

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃”的原则，临建工程布置区在

施工结束后转入后续工程建设。

（4）主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。

5.4.3 施工方法

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为、土地整治、雨水管网、透水砖铺装；植物措施包括植树和播撒草籽；临时措施包括临时排水措施工程。主要施工方法如下：

1) 工程措施

土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾、浮石等，进行土地平整，以满足覆土条件。

2) 植物措施

①施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

②整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对取（弃）土（渣）场及施工道路绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。整平后，按设计要求人工用石灰标出单株树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对乔木和带土球的灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距。

③种苗选择

乔木采用达到2级以上标准2年生壮苗；灌木采用2年生壮苗；草籽要求种

子的纯净度达 90% 以上，发芽率达 70% 以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

④栽植方法

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—回填种植土—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植草皮的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 0.5~1.0cm，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。

⑤种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

⑥抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40% 的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好草地的管理和抚育责任。

3) 临时措施

根据施工季报月报显示本工程无临时措施，鉴于本项目已完工，故不再新增临时措施。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持工程质量评定规程》

（SL336-2006）等有关规范、规定的质量要求，并经质量验收合格，需符合《水土保持综合治理验收规范》及《生产建设项目水土保持设施自主验收技术规程（试行）》等的相关规定；水土保持各项治理措施总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

工程措施使用的材料规格、质量应符合设计要求，胶合材料性能良好、牢固、整齐。

5.4.5 施工进度安排

水土保持措施施工进度安排应符合下列规定：

- （1）应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- （2）临时措施应与主体工程施工同步实施；
- （3）施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- （4）弃土（石、渣）场应按“先拦后弃”原则 安排拦挡措施；
- （5）植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

本项目已于 2018 年 10 月开工建设，于 2019 年 11 月完工，总工期 14 个月。水土保持措施原则上与主体工程同步实施，本项目水土保持措施施工进度安排详见表 5.6。

表 5.6 水土保持工程实施进度双线横道图 单位：月

防治分区		2018 年			2019 年											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
路基 工程 区	主体工程	—————														
	工程措施															
	雨水管网			-----	-----	-----	-----									
	土地整治											-----	-----			
	透水砖铺装										-----	-----				
	植物措施															
	综合绿化														-----	-----
	播撒草籽														-----	-----
—————	主体工程进度															
-----	水保措施进度															

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

1. 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，本项目水土流失防治责任范围为 1.45hm²。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时、快速、准确性，水土保持监测应与主体工程同步进行，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。

本项目水土保持监测工作开始时间为从施工期（含施工准备期）开始至设计水平年 2021 年结束，并以每年的 5~8 月为重点监测时段。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

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

（1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目弃渣场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

（3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

（4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土

保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

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

(5) 水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- 2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- 3) 对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害。
- 4) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。
- 5) 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土监测规程 DB34/T 3455-2019》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知(办水保[2020]161号 2020年7月28日)》，监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地量测等多种方式，充分用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。根据本项目实际情况采用地面观测、调查监测和遥感监测相结合的方式。

(1) 地面观测法：重点监测区域和典型监测断面（点）降雨量、水土流失量、水土保持防护工程的防护效果等主要采用地面观测法，本工程采取的地面观测法主要为沉沙池观测方法。

(2) 调查监测法：通过查阅资料、询问调查、抽样调查和实地测量等方法，

调查影响水土流失的主要因子如地形、地貌等变化、水土流失的危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况。

（3）遥感监测：因本项目建设已完工，本项目水土保持监测开展时，应首先通过遥感卫片、解译获取项目区原始地貌情况及施工前期的扰动面积、地面情况等，从而进一步获取项目区水土流失情况。

遥感监测应按照《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）标准规定进行监测，遥感监测的基本规定如下：

（1）水土保持监测遥感工作应按资料准备、遥感影像选择与预处理、解释标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

（2）资料准备时，应选择性地搜集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

（3）基础地理信息数据应根据监测成果精度要求，选择对应的比例尺进行收集。

（4）开展各比例尺遥感监测的大地基准应采用 CGCS2000 国家大地坐标系；高程基准应采用 1985 国家高程基准。

（5）开展各比例尺遥感监测投影应按 GB/T17278-2009 中 10.1 的要求执行。

（6）时间基准应采用公元纪年。

（7）水土保持遥感监测成果比例尺参照 GB/T13989-2012 规定的国家基本比例尺地形图系列执行，并应符合以下要求：

1）小流域（包括大中型生产建设项目、水土保持措施）监测成果比例尺不小于 1:10000；

2）县（县级市、旗）监测成果比例尺不小于 1:50000；

3）省（自治区、直辖市）、水土流失重点预防区和重点治理区监测成果比例尺不小于 1:100000；

4）全国、流域性监测成果比例尺不小于 1:250000。

表 6.1 水土流失主要调查、监测方法

序号	监测项目	主要监测方法
1	降水强度、降水量	收集附近水文站和气象站多年观测资料，主要包括降水量、降水强度、降水量时程分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比例。
2	水蚀量	采用沉沙池法、插钎法，遥感监测。
3	植物覆盖度	植被盖度仪。
4	林草生长情况	林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
5	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：植被建设林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
6	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦护效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

6.2.3 监测频次

（1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

（2）扰动土地：

地表扰动情况：点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

（4）水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

（5）水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

（1）布设原则

监测点位是指用于观测水土流失强度的监测点位置，应根据水土流失预测和分析确定的点位，并遵循以下原则布设：

①代表性原则：不同水土流失类型区均应布设监测点，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应具有可比性，不同分区相同部位选择一个即可。

②方便性原则：尽量做到交通方便，便于管理。

③少受干扰原则：尽量避开人为活动干扰。

（2）监测点的布设

水土保持监测点的布设根据上述原则及考虑建设项目工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持措施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。

本项目共计布设监测点位 1 处，位于项目区绿化带中。监测重点区域为路基工程区。水土保持监测点布置详见表 6.2。

表 6.2 水土保持监测点位布设及监测计划表

监测点位置	主要监测内容	监测时段	监测频次	监测方法
路基工程区	扰动地表面积及程度植被覆盖度水土流失情况	2018年10月~2021	必须在整个建设期（含施工准备期）内开展不间断监测；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录一次	调查监测法，地面观测法，遥感监测法

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员、设施和设备

监测方法多样其监测设施种类也较多，监测的单位应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。监测工作由建设单位自行开展或委托有能力的单位担任，受委托的监测单位应编制监测实施方案，落实定期报告制度；监测人员需要 1 人。各种监测方法需要的主要监测设

施、设备详见表 6.3。

表 6.3 水土保持监测实施、设备及消耗性材料

序号	设施和设备	型号	单位	数量及备注
一	监测土建设施			
1	沉沙池、排水沟		处	可利用工程本身已有的沉沙池
二	设施及设备费用			
1	手持式 GPS	GPSIV 型	台	用于监测点、场地及现象点的定位和量测，1 部
2	数码照相机		台	用于监测现象的图片记录，1 台
3	计算机		台	用于文字，图表处理和计算，1 台
4	用品柜		个	物品、资料贮存
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量，1 套
6	汽车		辆	项目建设区各监测点交通工具，1 辆
7	无人机		台	用于遥感影像拍摄，1 台
三	消耗性设施及其它			
1	测钉			100
2	绳子			500
3	玻璃器皿			
4	观测桩			
5	其它		张	用于各种设备安装辅助材料、小五金构件及易损配件补充，若干。
6	汽车燃油费			勘察现场汽车所需加油费
7	遥感影像图			8 张

6.4.2 监测制度

- (1) 每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用；
- (2) 对每次监测结果进行统计对比分析，作出简要分析与评价；对于出现的紧急情况应及时通知建设单位和水行政主管部门，以便及时采取补救措施；
- (3) 应于每季度的第一个月内报送上季度的水土保持监测季报、重大水土流失事件进行监测并提交报告，及时报送工程管理部门和水行政主管部门，以便对工程建设和运行进行监督，并在工程竣工后提交水土保持监测报告；
- (4) 水土保持专项验收前，应提交水土保持监测总结报告，作为水土保持设施验收的条件之一，如果没有监测总结报告，不予组织验收。

6.4.3 监测成果

水土保持监测成果应包括水土保持监测报告、监测数据、监测图件和影像资料，监测成果应满足水土保持专项验收的要求。

1) 监测报告

监测实施方案：监测进场前向建设单位提交项目水土保持监测实施方案，并报合肥市水利局备案。

监测季度报告表：每季度第一个月向建设单位提交上季度水土保持监测季度报告，同时报送合肥市水利局，监测季度报告表应有“绿黄红”三色评价内容。

水土流失危害事件监测报告：监测过程中，如发现重大水土流失危害事件，事件发生 7 日后向当地水利局以及建设单位报送水土流失危害事件监测报告。

监测总结报告：监测任务完成 3 个月内，提交监测总结报告，作为项目水土保持竣工验收依据之一，监测总结报告应有“绿黄红”三色评价内容。

2) 监测数据：在水土保持监测时，必须做好原始记录（包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等），并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠。

3) 影像资料：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。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

（1）编制原则

1) 水土保持投资概算的价格水平年、人工单价、主要材料价格，施工机械台时费、概算定额、取费项目及费率与主体工程一致。

2) 主体工程概算定额中未明确的，采用《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）定额、取费项目及费率。

（2）编制依据

1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》（水总[2003]67号）。

2) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总[2016]132号，2016年7月5日）。

3) 《安徽省物价局安徽省财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低电信网号码资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（安徽省物价局安徽省财政厅皖价费〔2017〕77号，2017年7月4日）。

4) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告[2019年]第39号）。

5) 《水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅办财务函[2019]448号，2019年4月4日）。

7.1.2 编制说明与概算成果

（1）编制说明

1) 基础单价

人工单价与主体工程一致。

2) 费用构成及计算标准

与主体工程一致。

3) 施工临时工程计算依据

与主体工程一致。

4) 独立费用计算依据

①建设管理费：本项目现已完工，可不计列。

②水土保持监理费：本项目现已完工，可不计列。

③科研勘测设计费：本项目现已完工，可不计列。

④方案编制费：按合同额计列 5.00 万元。

⑤水土保持设施竣工验收费：根据本项目情况取 4.0 万元。

⑥水土保持监测费：按监测设施土建工程费、监测设备折旧费、消耗性材料费及监测人工费 4 部分进行计算，总共为 10.56 万元。

表 7.1 消耗性材料费用概算表

序号	消耗性材料	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	测钉	个	100	2	200
2	绳子	m	500	2	1000
3	玻璃器皿	个	20	100.00	2000
4	观测桩	个	20	10.00	200
5	其它	项	1	2000	2000
6	汽车燃油费	升	2000	7.4	14800
7	遥感影像图	张	8	3000	24000
合 计					44200

表 7.2 监测设备折旧费用概算表

序号	监测设施	单位	数量	单价（元）	合价（元）	折旧率	折旧费（元）
1	标准雨量筒	个	1	200	200	10%	20
2	风向风速仪	个	1	2000	2000	10%	200
3	GPS 定位仪	台	1	17400	17400	10%	1740
4	全站仪	台	1	57500	57500	10%	5750
5	地质罗盘	台	1	5250	5250	10%	525
6	土壤水分仪	套	1	9000	9000	10%	900
7	泥沙浊度仪	套	1	4250	4250	10%	425
8	天平	台	1	2250	2250	10%	225
9	烘箱	套	1	5500	5500	10%	550
10	计算机	台	1	2000	2000	10%	200
11	数码照相机	台	1	2000	2000	10%	200
12	对讲机	部	2	600	1200	10%	120
13	钢卷尺	个	2	25	50	10%	5
14	50m 皮尺	支	2	50	100	10%	10

表 7.2 监测设备折旧费用概算续表

15	2m 抽式标杆	支	8	75	600	10%	60
16	汽车	辆	1	100000	100000	10%	10000
17	无人机	台	1	25000	25000	10%	2500
合计							23430

表 7.3 水土流失监测费用汇总表

序号	费用名称	单位	数量
1	土建设施费	利用水土保持新建设施，不计土建设施费	
2	消耗性材料费	万元	4.42
3	监测设备折旧费	万元	2.34
4	监测人工费	万元	5
合计			10.56

5) 其他说明

① 基本预备费：本项目已无基本预备费。

② 本概算未计列价差预备费。

③ 水土保持补偿费：《安徽省物价局 安徽省财政厅 转发国家发展改革委财政部关于降低电信网号码资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（安徽省物价局安徽省财政厅皖价费【2017】77号，2017年7月4日）执行。

(2) 概算成果

本工程水土保持总投资 84.65 万元（主体设计已列投资 63.35 万元），其中：工程措施 24.61 万元，植物措施 38.74 万元，独立费用 21.56 万元（其中：水土保持监测费 10.56 万元，水土保持方案编制费 5.00 万元、水土保持设施竣工验收费 4.00 万元）水土保持补偿 1.45 万元。

水土保持投资总概算见表 7.4，独立费用、水土保持补偿费、分年度投资计算表分别见表 7.5~7.7。

表 7.4 水土保持投资计算总表

单位：万元

	工程或费用名称	方案新增水土保持投资					主体已列投资	总计	
		建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用			合计
			栽植(种苗)费	管理费					
一	工程措施	0			0	0	24.61	24.61	
1	路基工程区	0				0	24.61	24.61	
二	植物措施		0			0	38.74	38.74	
1	路基工程区		0			0	38.74	38.74	
三	临时措施						0	0	
1	路基工程区						0	0	
四	独立费用					19.56	19.56	0	19.56
(1)	建设管理费					/	/	/	/
(2)	工程监理费					/	/	/	/
(3)	水土保持监测费					10.56	10.56	0	10.56
(4)	科研勘测设计费					/	/	/	/
(5)	水土保持方案编制					5	5	0	5
(6)	水土保持设施竣工验收费					4	4	0	4
	第一至四部分合计								82.91
五	基本预备费					0	0	0	0
六	水土保持补偿费					1.45	0	0	1.45
	总投资					21.30	63.35	84.65	84.65

表 7.5 独立费用计算表

编号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合计(万元)
四	独立费用		19.56
1	水土保持监测费	根据项目情况计算	10.56
2	水土保持方案编制	按照实际合同额计列	5
3	水土保持设施竣工验收费	参照同类建设项目成本计列	4

表 7.6 水土保持补偿费概算表

征用地面积 (hm ²)	收费依据	补偿标准 (元/m ²)	水土保持补偿费 (万元)
1.45	根据《安徽省物价局 安徽省财政厅 安徽省水利厅关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》(安徽省物价局 安徽省财政厅安徽省水利厅 皖价费〔2014〕160号, 2014年12月26日)的通知和《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网号码资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(安徽省物价局 安徽省财政厅皖价费〔2017〕77号, 2017年7月4日)执行	根据安徽省水利厅 皖价费〔2017〕77号 1元/m ²	1.45

表 7.7 分年度投资表

单位：万元

工程或费用名称	水保总投资	建设工期		
		2018 年	2019 年	2021 年
一、工程措施	24.61	0	20.48	0
路基工程区	24.61	4.13	20.48	0
二、植物措施	38.74	0	38.74	0
路基工程区	38.74	0	38.74	0
三、施工临时措施	0	0	0	0
路基工程区	0	0	0	0
四、独立费用	19.56	0	0	19.56
水土保持监测费	10.56	0	0	10.56
水土保持方案编制	5	0	0	5
水土保持设施竣工验收费	4	0	0	4
第一至四部分合计	82.91	4.13	59.22	19.56
基本预备费	0	0	0	0
水土保持补偿费	1.45	0	0	1.45
总投资	84.65	4.13	59.22	21.30

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果

本工程建设区面积 1.45hm²。项目区造成水土流失面积 1.45hm²，工程建设将对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施，各项措施实施之后，水土流失治理面积包括工程实施的工程措施面积、植物措施面积。项目建设区采取的水土保持措施面积见表 7.11。

表 7.11 设计水平年防治分区采取水土保持措施面积一览表 单位：hm²

序号	防治分区	水土保持措施面积			硬化等面积	项目区达标面积	项目区建设面积
		工程措施	植物措施	合计			
1	路基工程区	0	0.33	0.33	1.10	1.43	1.45
合计		0	0.33	0.42	1.10	1.43	1.45

本工程各防治分区实施水土保持工程措施和植物措施后，至方案设计水平年，项目区的防治指标预测值均能达到目标值，实现了预期的防治效果。设计水平年项目区水土流失防治指标分析汇总详见表 7.12。

表 7.12 设计水平年工程六项指标综合目标值分析汇总表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	预达到值	评估结果
水土流失治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	1.43	98.6	达标
		项目水土流失防治责任范围	hm ²	1.45		
土壤流失控制比	1.2	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.3	达标
		方案实施后年平均土壤流失量	t/km ² ·a	380		
渣土防护率(%)	99	采取措施实际防护的永久和临时堆土量	万 m ³	5.10	99.8	达标
		永久和临时堆土总量	万 m ³	5.11		
表土保护率(%)	-	保护的表土数量	万 m ³	/	/	/
		可剥离表土总量	万 m ³	/		
林草植被恢复率(%)	98	林草类植被面积	hm ²	0.330	98.5	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.335		
林草覆盖率(%)	22	林草类植被面积	hm ²	0.33	22.7	达标
		项目区总面积	hm ²	1.45		

7.2.2 效益分析

(1) 基础效益

水土保持工程的基础效益，主要是保土、保水、改善土壤结构及提高林草覆盖率。本项目水土保持措施实施后，至设计水平年结束，土壤侵蚀模数可降至 420t(km²·a)以下，水土流失治理度达到 98.6%；土壤流失控制比达到 1.3；渣土防护率达到 99.8%；林草植被恢复率达到 98.5%；林草覆盖率达到 22.7%。

通过分析，各项防治指标均达到防治标值。

(2) 生态效益

通过对各防治区采取相应的水土保持措施后，可有效地恢复区域内的植被面积，绿化和美化生态环境，各项措施实施之后，水土流失治理面积可达到 1.43hm²（包括工程实施的工程措施面积、植物措施面积、建筑物占压和硬化面积），林草植被面积可达到 0.33hm²，可减少水土流失量 3.74t。

8 水土保持管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，本项目水土保持方案报合肥市农林水务局批准后，由合肥市包河区住房和城乡建设局负责组织实施。为保证水土保持措施的顺利实施，合肥市包河区住房和城乡建设局应采取组织管理和技术等措施，通过行政、法律手段确保工程的实施。

合肥市包河区住房和城乡建设局应配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实，并与合肥市水务局取得联系，自觉接受合肥市水务局的监督检查，协调水土保持方案与主体工程的关系，规范施工。合肥市包河区住房和城乡建设局应制定方案实施的目标责任制，制定方案的实施、检查、验收方法和要求，成立方案实施的自查小组，严格按照设计要求与标准组织施工。确保各项水土保持设施达到设计标准与质量。

8.1 组织管理

建设单位应当明确相应机构或安排相关专业人员，协调水土保持方案与主体工程后续建设及生产的关系，加强领导，规范施工。制定管理制度，规范和落实方案后续设计、水土保持监测与监理、水土保持工程施工以及水土保持设施验收等各项工作，确保水土保持设施质量合格，达到水土保持方案确定的各项防治目标和效果，保证项目区生态环境良性发展。

该项目已完工，需管理单位加强现有水土保持措施的维护管理。

8.2 后续设计

本项目已完工后期无新增措施，无需开展后续设计。

8.3 水土保持监测

本项目已于2019年11月完工，但还未开展水土保持监测，本项目建设单位需及时确定有监测能力的第三方机构，及时开展水土保持监测。

监测单位应按《生产建设项目水土保持监测预评价标准（GB/T 51240-2018）》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等有关规定立即开展水土保持监测工作。

监测单位进场一个月内，需根据批复的水土保持方案落实好监测点位，并向当地水行政主管部门报送监测实施方案，后续根据水土保持监测实施方案中确定的监测内容、监测方法、监测时段及频次等对项目建设实施监测，在后续每季度第一个月内，向相关水行政主管部门报送上个季度监测季度报告。监测的内容包括：项目绿化区植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；路基工程区排水出口处泥沙汇入周边市政雨水井积累量以及水土保持情况与效益等。监测任务结束后，监测单位应提交水土保持监测报告，水土保持设施验收时需提交水土保持监测总结报告和影像资料等。

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明确“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应将水土保持监测季报在其官方网站公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。监测成果中包含分析项目建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，进行统计和对比分析，做出简要评价，及时报送至相关单位。

8.4 水土保持监理

根据调查本项目主体监理，工作由建设地单位开展，未开展水土保持专项监理，根据【2019】160号文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工程施工监理。建设单位应当委托相关单位补报水土保持监理资料，后续验收时提供水土保持监理总结报告，通过水土保持监理可为工程建设单位有效防治水土流失提供技术支持与保障，确保达到水土保持方案提出的水土流失防治目标，满足水土保持竣工验收的要求。

本项目水土保持监理已纳入主体工程，一并实施。

8.5 水土保持施工

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

鉴于本项目已完工后续无水土保持施工。

8.6 水土保持设施验收

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46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》（水利部水保〔2017〕365号）和《关于贯彻水利部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通知的实施意见》（安徽省水利厅皖水保函〔2018〕569号，2018年4月8日）、《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）文件，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，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展。水土保持设施竣工验收流程主要如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构（指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告；

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。公示时间不得少于10个工作日。

④报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测

机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

⑤鉴于本项目水土保持措施已完善，已发挥效益，建议尽快组织水土保持验收工作。