

华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目

# 水土保持方案报告表

建设单位：肥西县城乡建设投资(集团)有限公司  
编制单位：安徽禾美环保集团有限公司  
2023年2月

华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目

# 水土保持方案报告表

项目名称：华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目

建设单位：肥西县城乡建设投资（集团）有限公司

法定代表人：马逢春

单位地址：安徽省合肥市肥西县上派镇馆驿路肥西农商银行

20 楼

联系人：陶然

联系电话：13955463201



统一社会信用代码  
91340100052921135A(1-4)

# 营业执照

(副 本)



扫描二维码登录  
‘国家企业信用  
信息公示系统’  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名 称 安徽禾美环保集团有限公司

注册资本 贰仟万圆整

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2012年08月28日

法定代表人 徐建

营业期限 2012年08月28日至2060年08月27日

经营范围 环境监测；环保技术咨询与服务；建设项目环境影响评价；环境监理；水土保持监理；应急预案编制；安全影响评价；职业卫生健康评价；建设工程造价及咨询；水土保持方案编制；水土保持工程监测；水文、水资源调查评价；水土保持设施验收；竣工环境保护验收调查；清洁生产、节能、水土保持技术咨询与服务；环保工程、净化工程、景观工程、园林工程设计与施工；水污染处理；环保设备、材料销售；企业咨询管理；市政公用工程；水利水电工程；消防工程；工程管理服务；环保管家服务；污染源调查；场地污染调查与评估；土壤修复及生态治理工程；排污许可技术服务；排污口设置论证；防洪影响评价；洪水影响评价；环保设施运营管理；环境污染第三方治理服务；节水咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住 所 合肥市高新区柏堰科技园香樟大道168号  
科技产业园D-19楼2D19室

登记机关



华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目  
水土保持方案报告表

责任页

安徽禾美环保集团有限公司

批准:

核定:

审查:

校核:

项目负责人:

编写:

华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	安徽省合肥市肥西县花岗镇西侧，北起雷阳路、南至喜鹊河路		
	建设内容	道路全长约 0.448km，道路等级为城市支路，红线宽度 24m，为新建道路，配套排水工程及管线综合、交通工程、景观绿化工程、照明工程及电力土建工程等。		
	建设性质	新建建设类项目		总投资 (万元)
	土建投资(万元)	2316 万元		永久： 1.08
				临时： 0.45
	动工时间	2022 年 5 月		完工时间
	土石方 (万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方
		3.62	1.2	余(弃)方 0 2.42
项目区概况	取土(石、砂)场	无		
	弃土(石、渣)场	无		
	涉及重点防治区情况	不涉及		地形地貌 江淮丘陵区
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> •a)]	400	允许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> •a)]	500
项目选址(线)水土保持评价		项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目建设不存在选址(线)水土保持制约性因素。		
预测水土流失总量(t)		32.61		
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		1.53		
防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区一级标准	
	水土流失治理度 (%)		98	土壤流失控制比 1.25
	渣土防护率 (%)		99	表土保护率 (%) /
	林草植被恢复率 (%)		98	林草覆盖率 (%) 2.0
水土保持措施	防治分区	工程措施		植物措施 临时措施
	路基工程区	土地整治 230m <sup>2</sup>		绿化灌木 118 株 临时苫盖 0.1hm <sup>2</sup>
	施工扰动区	土地整治 0.45hm <sup>2</sup>		撒播草籽 0.45hm <sup>2</sup> 临时苫盖 0.1hm <sup>2</sup>
水土保持投资估算(万元)	工程措施	0.47		植物措施 5.85
	临时措施	0.3		水土保持补偿费 1.224
	独立费用	建设管理费		/
		水土保持监理费 0.5		

		设计费	6.0
	总投资	14.344	
编制单位	安徽禾美环保集团有限公司	建设单位	肥西县城乡建设投资（集团）有限公司
法人代表及电话	徐建 0551-65544196	法人代表及电话	马逢春 0551-68233026
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	安徽省合肥市肥西县上派镇馆驿路肥西农商银行 20 楼
邮编	231200	邮编	231200
联系人及电话	元珂 18255180870	联系人及电话	陶然 13955463201
电子信箱	807744725@qq.com	电子信箱	/
传真	0551-65544196	传真	/

华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目  
水土保持方案报告表编制说明

## 目 录

<b>1 项目概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目基本情况 .....	1
1.2 项目组成 .....	2
1.3 项目布置 .....	2
1.4 施工组织 .....	9
1.5 工程占地 .....	11
1.6 土石方平衡 .....	11
1.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	16
1.8 施工进度 .....	16
1.9 自然概况 .....	17
<b>2 防治目标与防治责任范围 .....</b>	<b>21</b>
2.1 水土流失防治目标 .....	21
2.2 设计水平年 .....	22
2.3 水土流失防治责任范围 .....	23
<b>3 水土保持评价 .....</b>	<b>24</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	24
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	25
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	30
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>33</b>
4.1 水土流失现状 .....	33
4.2 水土流失影响因素分析 .....	33
4.3 已发生土壤流失量调查 .....	35
4.4 未发生土壤流失量预测 .....	37
4.5 水土流失量汇总 .....	42
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>43</b>
5.1 防治分区划分 .....	43
5.2 水土保持工程级别与设计标准 .....	43
5.3 水土保持措施布设成果 .....	44
5.4 分区防治措施布设 .....	45
<b>6 投资概算与效益分析 .....</b>	<b>47</b>
6.1 投资概算 .....	47
6.2 效益分析 .....	50
<b>7 水土保持工程管理 .....</b>	<b>53</b>

---

7.1 组织管理 .....	53
7.2 后续设计 .....	53
7.3 水土保持监理 .....	53
7.4 水土保持施工 .....	54
7.5 水土保持设施验收 .....	54

**附件：**

- 1、水土保持方案编制委托书；
- 2、项目立项核准批复；
- 3、项目弃土处置协议。

**附图：**

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目所在区域水系图；
- 3、项目平纵布置图；
- 4、项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 5、项目雨水管网图；
- 6、项目分区防治措施布置图。

## 1 项目概况

### 1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

华阳河路主要服务产城融合示范区周边居民教育出行，串联南北向道路，实现点与点之间交通通达的城市支路。因此，本工程的建设是必要的。

#### 2、项目概况

项目名称：华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目；

建设单位：肥西县城乡建设投资（集团）有限公司；

建设地点：华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目位于合肥市肥西县花岗镇，道路呈南北走向，北起现状雷阳路，南至现状喜鹊河路；

建设规模：道路全长约 0.448km，规划道路等级为城市支路，红线宽度 24m，配套排水工程及管线综合、交通工程、景观绿化工程、照明工程及电力土建工程等；

建设性质：新建建设类项目；

工程占地：本项目占地面积为 1.53hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 1.08hm<sup>2</sup>，临时占地为 0.45hm<sup>2</sup>。占地类型为交通运输用地及其他土地；

土石方：项目土方开挖总量 3.62 万 m<sup>3</sup>，填方总量 0.45 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方 2.47 万 m<sup>3</sup>；

项目投资：工程总投资 2895.24 万元，其中土建投资 2316 万元；

项目时段：本项目已于 2022 年 5 月开工建设，并于 2022 年 12 月建设完成，总建设工期 8 个月；

设计水平年：本项目设计水平年为 2023 年。

#### 3、前期工作进展情况

2020 年 5 月，肥西县发展和改革委员会对本项目予以立项批复（发改投资字〔2020〕128 号）；

2020 年 10 月，西北综合勘察设计研究院编制完成项目岩土工程勘察报告；

2021 年 4 月，天津市市政工程设计研究院完成了本项目的施工图设计。

#### 4、方案编制情况

按照生产建设项目建设方案编制的有关规定和要求，建设单位于2022年11月委托安徽禾美环保集团有限公司（后文简称“我公司”）开展本项目水土保持方案编制工作。我公司在接受委托后及时组织技术人员开展工作，梳理主体工程设计文件，全面掌握本项目的建设规模、项目组成、征占地情况、工程总体布局和施工工艺等情况，以及结合无人机航拍开展实地调查摸清水土流失、地貌地形、土壤和植被等自然简况基础上，于2023年2月编制完成《华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目水土保持方案报告表》。

## 1.2 项目组成

项目主体工程包道路工程（包含绿化和管线工程）、交通工程、照明工程及其它附属工程等组成。项目组成及布置见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目组成表

项目组成	子项目	单位	数量	备注
道路工程	路基工程	hm <sup>2</sup>	1.08	道路长 448m, 红线宽 24m, 道路等级为城市支路
	平面交叉	处	2	与雷阳路、喜鹊河路在道路起点、终点交叉
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	0.023	绿化灌木
	管线工程	m	801	雨水管线

## 1.3 项目布置

### 1、道路路线

路线为南北走向，起点位于现状雷阳路（桩号 K0+000），终点位于现状喜鹊河路（K0+447.508），道路全长约 0.448km。

### 2、道路纵断面

考虑道路沿线地形变化，尽量减少对植被和生态环境的破坏，同时减少路基填挖高度，节约工程费用，项目纵断面技术指标具体如下：

表 1.3-1 项目纵断面技术表

指标名称		单位	指标值（规范值）	指标值（采用值）
道路等级			城市支路	
设计速度		公里/小时	30	
最小竖曲线半径	凸	米	400	3800

凹	米	400	1200
最大纵坡	%	7	2.011
最小纵坡	%	0.3	-0.308
最小坡长	米	85	26.164 (起点处顺接)
变坡点个数	个		2

### 3、道路横断面

根据道路等级、红线宽度、功能定位及周边现状，项目横断面设计如下：

$$3\text{m} (\text{人行道}) + 9\text{m} (\text{机动车道}) + 9\text{m} (\text{机动车道}) + 3\text{m} (\text{人行道}) = 24\text{m}.$$

具体见图 1.3-1。

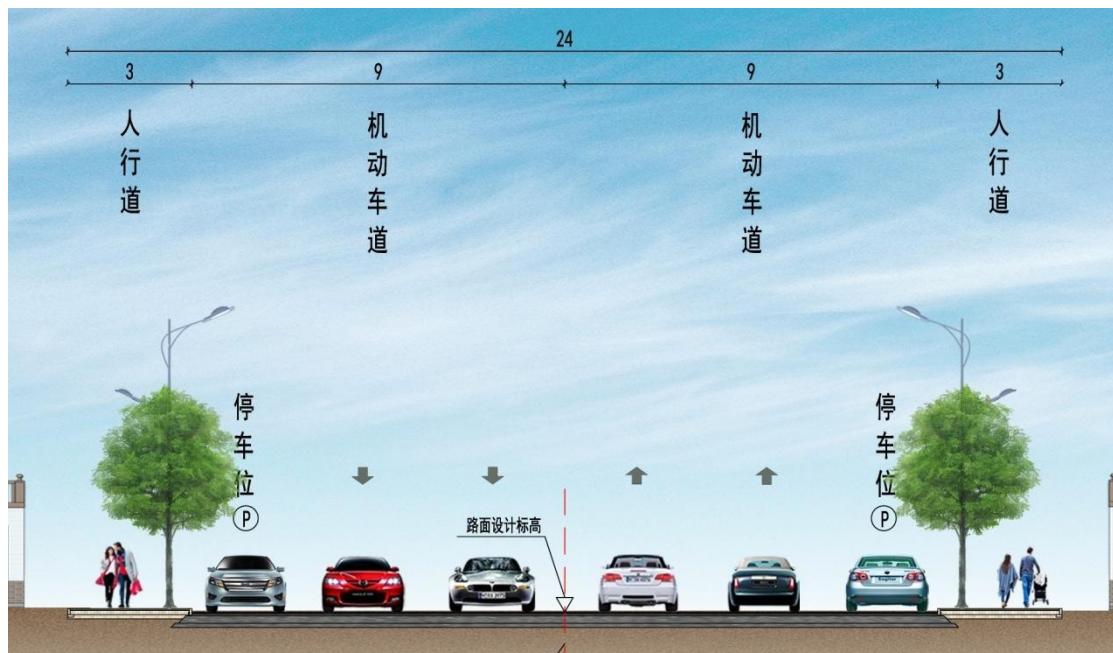


图 1.3-1 项目横断面设计图

### 4、竖向布置

华阳河路起点位于现状雷阳路（桩号 K0+000），高程 38.899m，道路自北向南，终于现状喜鹊河路，设计终点桩号 K0+447.508，高程 41.878m；道路全长约 448m，规划红线宽 24m，华阳河路沿线依次与雷阳路（现状）、喜鹊河路（现状）交叉。

道路设计标高约 38.898 ~ 41.878m，高差 2.98m（吴淞高程系，下同），地表高程自 38.850-47.400m（以勘探孔孔口高程计），道路沿线主要挖方段，拟采用天然地基浅基础。

设计道路中心线最低标高 38.898m，桩号 K0+012.249；最高 41.878m，桩号 K0+437.992。最大坡度 2.011%，最小坡度 -0.308%，最小坡长 26.164 米（起点顺接处），路基最大挖深 6.556m（桩号：K0+180），最大填高 0.219m（桩号：K0+447）。

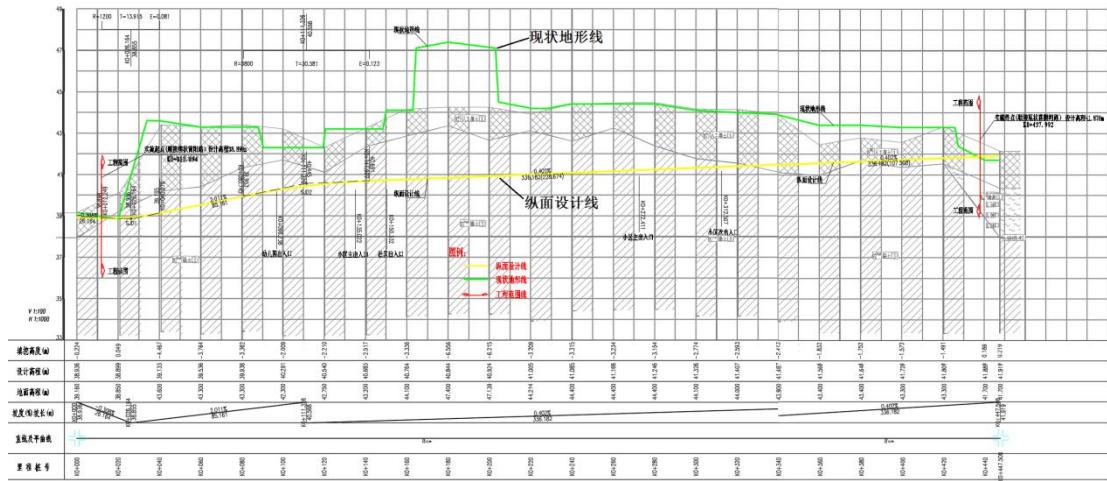


图 1.3-2 道路纵面布置图

路基特性表见表 1.3-2。

表 1.3-2 路基特性表

桩号	长度 (m)	路基形式	原始地面高程 (m)	设计标高 (m)	最大挖深 (m)	最大挖深位置	平均挖深 (m)	最大填高 (m)	最大填高位置	平均填高 (m)
K0+00~K0+012.249	12.249	平交雷阳路	/							
K0+012.249~K0+21.50	9.268	填方段	38.898~39.124	38.850~38.915				0.049	K0+020.143	0.30
K0+21.50~K0+420.40	398.9	挖方段	39.124~41.809	38.915~43.300	6.556	K0+180.90	1.90			
K0+420.40~K0+447.508	27.108	平交喜鹊河路	/							
合计	447.508									

## 5、道路交叉

华阳河路沿线依次与雷阳路（现状）、喜鹊河路（现状）交叉，均为平面交叉，具体交叉形式详见表。具体如下：

表 1.3-3 现状交叉一览表

桩号	交叉型式 /交角	被交道路	道路等级	宽度 (m)	备注
K0+000	十型/75°	雷阳路	城市主干路	45	交口改造，交口打开，华阳河路交口不拓宽，采用信号灯控制。
K0+447.508	十型/78°	喜鹊河路	城市次干路	24	交口改造，交口打开，华阳河路交口不拓宽，交口采用信号灯控制。

## 5、路基工程

**路基填料及压实度标准:**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》(CJJ 194-2013)，本项目机动车道、非机动车道和人行道路基压实度要求见表 1.3-4。

表 1.3-4 高峰路 路基压实度及 CBR 值

填挖类型		路床顶面以下深度 (m)	压实度(%)		填料最小强度 (CBR) (%)	
			机动车道	人非共板	机动车道	人非共板
路堤	上路床	0 ~ 0.30	≥94	≥92	6	5
	下路床	0.30 ~ 0.80	≥94	≥92	4	3
	上路堤	0.80 ~ 1.50	≥92	≥91	3	3
	下路堤	> 1.50	≥91	≥90	2	2
零填及挖方路基		0 ~ 0.30	≥94	≥92	6	5
		0.30 ~ 0.80	≥94	≥92	4	3

注：路基应分层铺筑，取其最佳含水量均匀压实。路床顶面横坡应与路拱横坡一致。路床顶面回弹模量支路为 30MPa。

**路基挖填边坡：**本次设计路堤边坡坡率采用 1:1.5，路堑边坡坡率采用 1:1.5。为保护外侧人行道，在一般路基填方较高处的外侧多填筑 0.5m，当地面坡度陡于 1:5 时，挖土质台阶。根据主体工程施工图，一般路基边坡设计见图 1.2-3。



图 1.3-3 一般路基边坡设计

根据地勘报告,①层杂填土(Q4ml)——层厚0.80~3.20米,层底标高37.95~43.36米。整个场地以耕植土为主,颜色杂,以植物根茎及粘性土组成,部分过路段以粘性土及碎石组成。为潮湿土,土、石工程分级为I级。属于欠固结土,本次予以全部清除。

本次设计道路全线大部分为挖方段,①层杂填土已全部清除。

低填浅挖及挖方段:行车道路床向下处理80cm,采用60cm6%石灰土+20cm级配碎石回填。人行道反挖至40cm路床采用6%石灰土改善土回填。

## 6、路面工程

结合区域内同等级道路建设标准,上、中面层均采用普通沥青混凝土,设计道路结构如下:

### (1) 行车道路面结构

4cm 细粒式密级配沥青混凝土 AC-13C

SBS 改性乳化沥青粘层 PCR;

6cm 中粒式密级配沥青混凝土 AC-20C

沥青封层

沥青透层

34cm 5%水泥稳定碎石(压实度 $\geq$ 98%, 7d无侧限抗压强度 $\geq$ 3.5MPa),分两层摊铺压实,每层压实厚度为16cm;

20cm 3%低剂量水泥稳定碎石(压实度 $\geq$ 97%, 7d无侧限抗压强度 $\geq$ 2.0MPa)。

### (2) 人行道路面结构

结合区域常规做法,推荐人行道采用花岗岩,具体结构如下:

5cm 花岗岩

3cm 水泥砂浆 (1: 3)

15cmC20 水泥混凝土

15cm 级配碎石。

## 7、雨水工程

道路沿线未建雨水管线，本次设计雨水出口 1 处，本项目沿线雨水由新建雨水管网由南至北排入雷阳路已建雨水管网，本项目雨水管网管径为 d500~1000。

雨水系统见图 1.3-4。

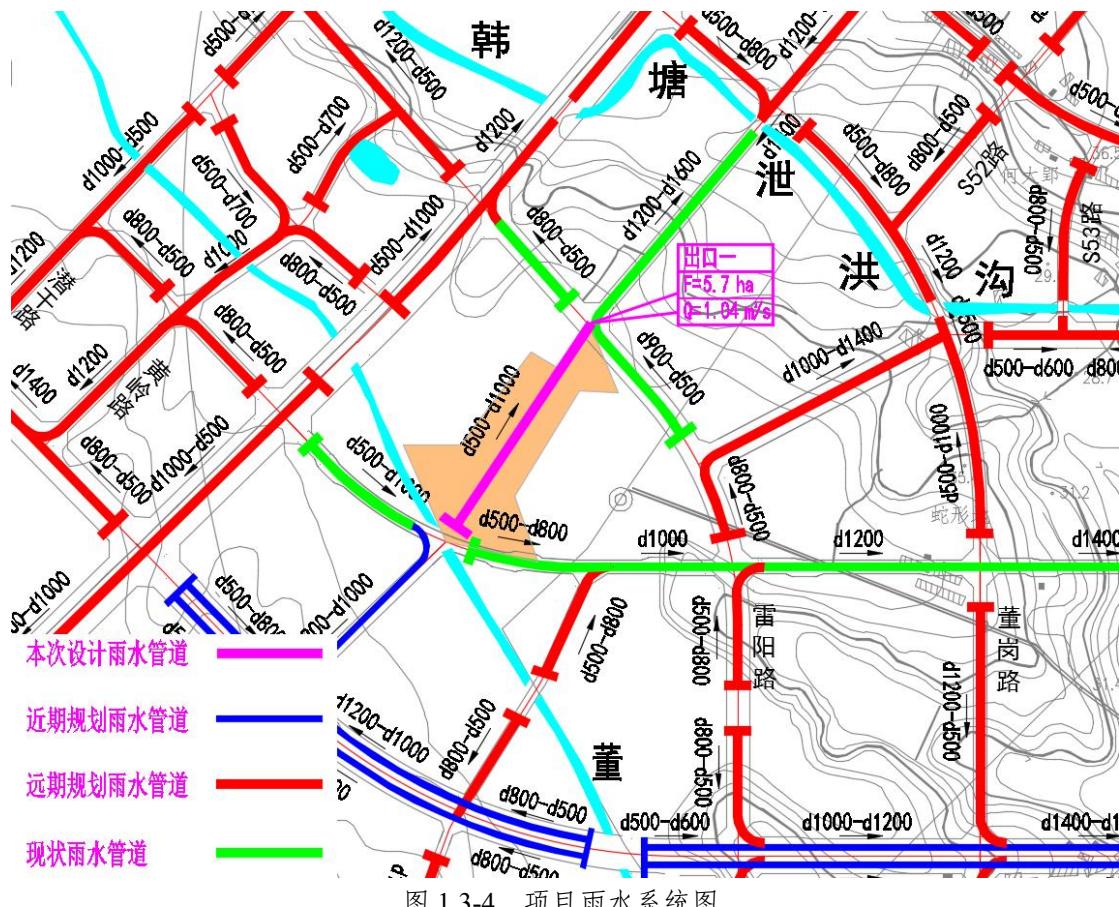


图 1.3-4 项目雨水系统图

## 8、污水工程

道路沿线未建污水管线，本次设计污水出口 1 处，本项目沿线污水由新建污水管网由南至北排入雷阳路已建污水管网，本项目污水管网管径为 d500。

项目污水系统见图 1.3-5。

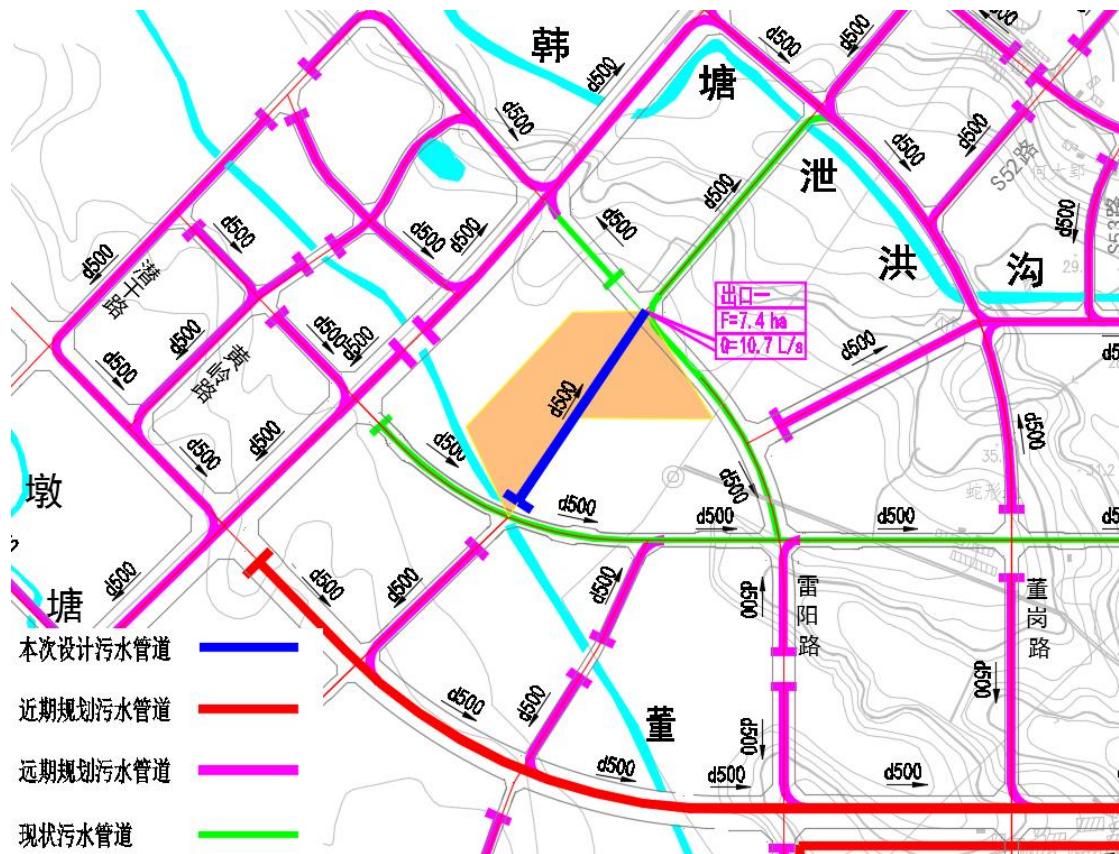


图 1.3-5 项目污水系统图

## 9、绿化工程

本次设计华阳河路属于城市支路，规划红线宽 24m，推荐断面采用双向 4 车道形式，具体形式如下： $(3.0m \times 2 \text{ (人行道)} + 9m \times 2 \text{ (行车道)}) = 24m$ 。根据道路设计横断面，本次华阳河路绿化设计内容主要为行道树。

- ① 行道树：采用胸径 12cm 的，株距 6m 的女贞。
- ② 种植手法采用规则式种植。
- ③ 以乡土树种为宜，结合城市特色，优先选择本地主要树种；种苗来源丰富，大苗移植易活，适应当地生长条件。



图 1.3-6 道路绿化标准段平面图

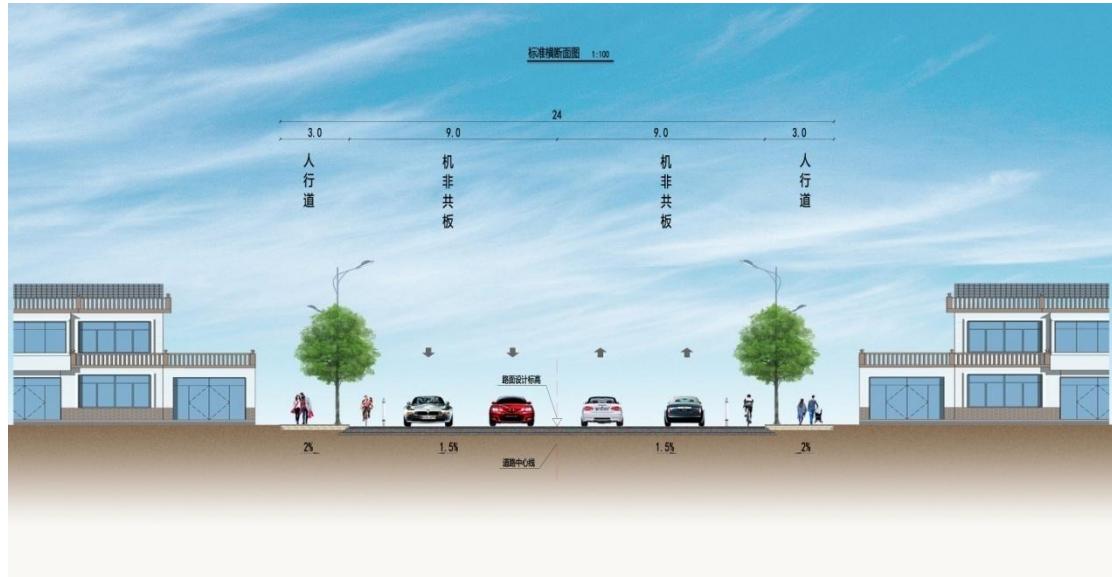


图 1.3-7 道路绿化标准横断面设计图

## 10、附属工程

### (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) 通信系统

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

### (3) 项目内外交通

项目区长度较短、两端连接道路为雷阳路及喜鹊河路，均为已建成通车道路，方便施工车辆进出，无需新建施工道路。

## 1.4 施工组织

### 1.4.1 施工总布置

**施工生产生活区：**本项目未单独布设临时生产生活区，临时生活区租用项目附近民房，部分施工材料临时堆放在红线范围内。

**施工道路：**项本项目交通便利，可直接利用现状道路进行运输，因此无需新增施工道路。

**施工用水、用电：**工程用水、用电均来自于附近市政水电，无需新建临建设施。

**施工材料：**项目位于城市区域工程所需要的施工材料就近购买。

**临时堆土区：**根据工程施工资料，本项目土方随挖随运，可利用土方临时堆放在占地红线范围内，因此不单独设置临时堆土场。

**取、弃土场：**项目不设置取、弃土场。

## 1.4.2 施工工艺

### 1) 土方开挖

路基基础、管线等基础开挖，采用人工作业，开挖前应先整理基础，铲除杂物，填土不得含有树根、杂草及其他腐蚀物；挖掘须按设计断面及坡降进行整平，便于施工并保持流失顺畅；填土部分应充分压实，并预留高度10%的沉降率。

### 2) 场地平整

按各品种种植的要求对地形进行整理。将埋在土壤内的杂物等清除。整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，酌施钾肥。施基肥应混入10cm土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处填平。

### 3) 路基边坡

道路两侧采用不大于1:1.5放坡，挖方边坡1:1.5。

### 4) 管线工程

(1) 雨水管网施工工艺为：测量放线→预制检查井井室→沟槽挖土和支护→管道基础施工→管道铺设及焊接→管道坞膀(部分潜埋包封处理)→沟槽回填。

(2) 污水管线施工工艺为：测量放线→土方开挖→清基底→基底垫层→混凝土管对口→砼检查井→上部砼→通水试验→土方回填。

(3) 其他管线：按各自施工标准进行，基本工艺为：施工准备→测量定位→管槽开挖→验槽→基础处理→管道安装→管道包封→管槽回填土。

本道路雨、污管采用大开挖施工。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。

### 5) 交叉工程

工程平面交叉道路采用开放式，在被交道路上配合减速让行或停车让车等安全设施。平面交叉道路施工工艺与路基、路面工艺一致。与相交道路高程衔接；已考虑道路周边水系；满足排水要求。

### 6) 绿化工程

路基工程区道路绿化为金森女贞，先进行绿化覆土，栽植乔灌木后再在树池满铺草带草进行绿化美化。

## 1.5 工程占地

根据主体设计内容，经核算后，本项目总占地面积  $1.53\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $1.08\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.45\text{hm}^2$ 。设置分区路基工程区、施工扰动区，占地类型主要以交通运输用地及其他土地为主。工程占地分类见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目占地情况表 单位： $\text{hm}^2$

分区	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地性质 ( $\text{hm}^2$ )		占地类型 ( $\text{hm}^2$ )	
		永久占地	临时占地	交通运输用地	其他土地
路基工程区	1.08	1.08	0	0.1	0.98
施工扰动区	0.45	0	0.45	0.05	0.4
合计	1.53	1.08	0.45	0.15	1.38

## 1.6 土石方平衡

### 1.6.1 土石方平衡原则

#### 1) 土石方平衡考虑因素

- (1) 挖填数量的差别；
- (2) 挖填的先后顺序；
- (3) 挖填地点之间的距离；
- (4) 挖填方材料质量。

#### 2) 土石方平衡原则

可操作性和综合利用原则：土石方平衡充分考虑施工组织、土石方材质和数量等因素；土石方调运遵循挖填同时、就近回填的原则，尽量综合利用土石方。

### 1.6.2 表土剥离与表土平衡

#### 1) 表土剥离

由于项目已开工，根据地勘报告及与施工单位沟通，施工单位进场前，原场地为交通运输用地及其他土地，现场无可利用表土，不涉及表土剥离。

#### 2) 覆土平衡

绿化区域的绿化覆土由施工单位进行生土熟化，不计列本工程。

### 1.6.3 一般土石方平衡

#### (1) 清表工程

工程区沿线土地利用类型为交通运输用地及其他土地。根据地勘报告，场地表层为素填土，未经处理，不能直接作为路基持力层。因此，在路基施工前，进行清基处理，根据设计单位土方核算统计，本单项挖方 1.79 万 m<sup>3</sup>，无填方，余方 1.79 万 m<sup>3</sup>，运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置。

清表土石方平衡见表 1.6-1。

表 1.6-1 清基工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

单项	开挖量	填方量	借方量	余方	
				数量	去向
清表工程	1.79	0	0	1.79	运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置

#### (2) 清淤工程

根据主体设计资料及地勘报告，本项目存在部分沟塘需进行清淤回填，本项目施工场地共涉及 1 处沟塘，总清淤量为 0.05 万 m<sup>3</sup>，对于清淤产生的淤泥运至路基两侧进行晾干，晾干的淤泥用于绿化覆土。

表 1.6-2 清淤工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

单项	开挖量	填方量	借方量	余方	
				数量	去向
清淤工程	0.05	0	0	0.05	项目绿化覆土

#### (3) 路基工程

根据项目设计单位土方核算统计，土石方分段进行平衡利用，本单项土石开挖总量 1.58 万 m<sup>3</sup>；填方总量 0.97 万 m<sup>3</sup>；自身利用量 0.97 万 m<sup>3</sup>，外运土方 0.63 万 m<sup>3</sup>，运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置。

表 1.6-3 路基工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

单项	开挖量	填方量	调出	弃方	
				数量	去向
路基工程	1.58	0.95		0.63	运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置

#### (4) 管线工程

管线施工过程中，工程共布置雨水、给水、污水、通信、电力管线。管线总长度为 1303m，管线埋深 1.33m~3.65m，设计管径在 D30~800mm 之间，管线工程开挖后及时铺设、及时回填土方并压实，管线工程土石方开挖量 0.20 万 m<sup>3</sup>，填方量 0.18 万 m<sup>3</sup>，开挖的土方全部回填，多余部分平铺于路基压实，无余方。

管线工程土石方平衡见表 1.6-4。

表 1.6-4 管线工程土石方统计表 单位：万 m<sup>3</sup>

单项	开挖量	填方量	借方	余方
管线工程	0.2	0.18	0	0.02

## 1.6.4 项目土石方总平衡

### 已发生的土石方平衡：

根据现场踏勘及与建设单位了解，截止日前，本工程已完成清基、清淤工程施工，目前正在行路基及管线工程施工，其中土方开挖总量 3.62 万 m<sup>3</sup>，填方总量 1.15 万 m<sup>3</sup>，开挖自身利用量 1.15 万 m<sup>3</sup>，余方 2.47 万 m<sup>3</sup>，产生的余方暂时堆存于道路两侧，后期运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置。

### 后续产生土石方平衡：

项目后续主要为路面、附属工程及绿化施工，路面及附属工程施工无土方开挖、回填作业，绿化区域的绿化覆土来自于清淤土方。

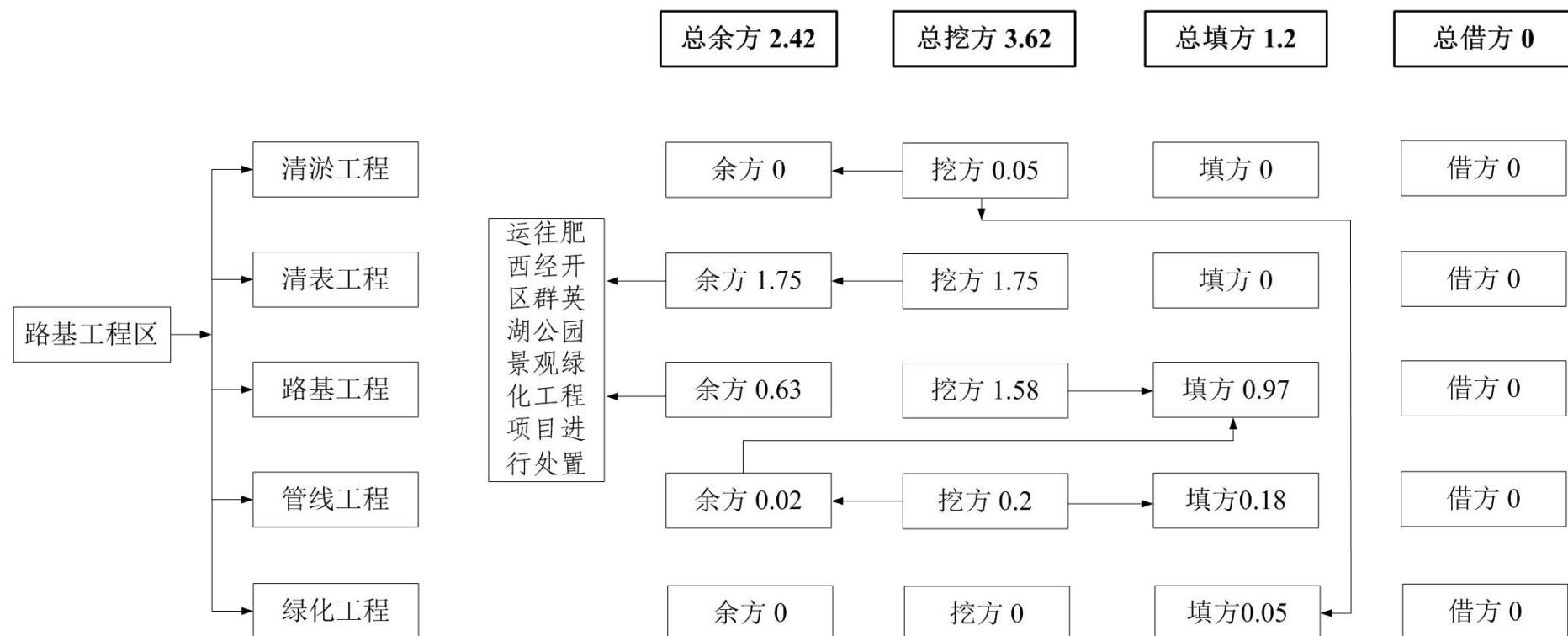
### 项目土石方总平衡：

本项目土方开挖总量 3.62 万 m<sup>3</sup>，填方总量 1.2 万 m<sup>3</sup>，开挖自身利用量 1.15 万 m<sup>3</sup>，余方 2.42 万 m<sup>3</sup>。

项目土石方总平衡见表 1.6-5 和图 1.6-1。

表 1.6-5 项目土石方总平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

分项	单项工程	挖方	填方	自身利用				借方		余方	
				本项利用	调入		调出				
		数量	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基工程区	清淤工程	0.05				0.05	绿化工程				
	清表工程	1.79								1.79	运往肥西经开区 群英湖公园景观 绿化工程项目进 行处置
	路基工程	1.58	0.97	0.63	0.02	管线工程				0.63	
	管线工程	0.2	0.18			0.02	路基工程				
	绿化工程		0.05		0.05	清淤工程					
合计		3.62	1.2	0.63	0.07		0.02			2.42	

图 1.6-1 土石方流向框图 单位: 万 m<sup>3</sup>

## 1.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 1.8 施工进度

本项目已于2022年5月开始施工，并于2022年12月底完工，总工期为8个月。根据2022年12月现场踏勘情况，华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目已全部建设完成并投入运行。

本项目工程进度安排如下：

- 1) 施工准备：2022年5月；
- 2) 清淤、清基工程：2022年5月~2022年6月；
- 3) 管线工程：2022年6月~2022年9月；
- 4) 路基工程：2022年7月~2022年9月；
- 5) 路面工程：2022年9月~2022年10月；
- 6) 附属工程：2022年10月~2022年11月；
- 7) 绿化工程：2022年11月~2022年12月；
- 8) 2022年12月底，完成竣工验收，总体建设完。

项目施工进度总体情况见表1.8-1，施工现状见图1.8-1。

表1.8-1 施工进度总体情况表

项目	2022年			
	5~6月	7~8月	9~10月	11~12月
总体进度				
清淤、清基工程				
管线工程				
路基工程				
路面工程				
附属工程				
绿化工程				



图 1.8-1 项目前期施工情况 (2022.10)

## 1.9 自然概况

### 1、地形地貌

合肥市地处江淮丘陵地带，江淮分水岭自大别山向东北延伸，在肥西县大潜山入境，蜿蜒逶迤，横贯市境中部，至肥东县元祖山北侧出境。全市海拔多在15~80m（吴淞高程，下同）之间，平均海拔20~40m。地势总体表现出自江淮分水岭向东南和西北倾斜，地貌特征为丘陵至平原的河谷地貌，呈低山残丘、波状丘陵和低洼平畈三种地貌类别。

低山残丘区分布于市境东、西、南边陲地带。东部山区以浮槎山为最高，海拔418m，其余皆为100~300m之间低山。西部山区为大别山余脉，脉络西东走向，绵延25km，山峰6座，并列于肥西县西部地带，以大潜山为最高。南部为庐江县境大别山东伸余脉，山陡谷深，形势险峻，山峰高程一般在200~595m之间，位于庐江县柯坦镇的牛王寨（又名牛郎寨）是皖中大别山余脉的一座主峰，海拔595m，为全市最高点。

本项目位于肥西县产城融合示范区，拟建场地其第四纪地貌型态宏观地貌属江淮波状平原平原，微地貌以岗地为主，场地基本为原始地貌，场地开阔。实测整个场地孔口高程为27.31~39.38m，最大高差18.54m。

## 2、地质

根据项目岩土工程详勘报告，拟建场地地基土构成层序自上而下依次为：

①层杂填土 ( $Q_4^{ml}$ ) —— 层厚 0.80 ~ 5.30 米，层底标高 23.11 ~ 38.38 米。整个场地以耕植土为主，颜色杂，以植物根茎及粘性土组成，部分过路段以粘性土及碎石组成。为潮湿土，土、石工程分级为 I 级。属于欠固结土。

②层淤泥 ( $Q_4^l$ ) —— 灰黑色，流塑为主，饱和，含腐殖质，有臭味，干强度低，韧性低。该层主分布于场地沟塘内，为过湿土，土、石工程分级为 I 级，属于欠固结高压缩性土。

③层粉质黏土 ( $Q_4^{al+pl}$ ) —— 层厚 0.50 ~ 2.60 米，层底标高 23.98 ~ 31.82 米。褐黄色，可塑状，摇振反应不明显，切面粗糙，干强度中等，韧性中等。此层土分布于部分钻孔内，地层有缺失。为中湿土，土、石工程分级为 II 级，属于中等压缩性土。

④层黏土 ( $Q_3^{al+pl}$ ) —— 该层未揭穿。褐黄色，硬可塑状，无摇振反应、切面光滑，干强度高，韧性高，含黑褐色铁锰结核及姜石局部夹高岭土条带。为潮湿土，土、石工程分级为 III 级，属于中等偏低压缩性土。

## 3、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001)，线路区位于肥西县经开区属抗震设防烈度 7 度区，地震动峰值加速度 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.35s，设计地震分组为第一组。

根据项目岩土工程详勘报告，现场编录及原位测试结合当地经验，估算土层剪切波速范围为  $260m/s \geq V_{se} > 220m/s$ ；拟建场地覆盖层厚度估计值为 20 ~ 30m，场地土类别为中软 ~ 中硬土，由《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)第 4.1.3 条规定，可判定场地类别为 II 类，属抗震一般地段。

拟建道路抗震设防类别为标准设防类。

## 4、气象

合肥市属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，雨量适中，光照充足，无霜期长。据合肥市气象站 1953~2015 年统计资料分析，市域多年平均气温 15.7℃ 左右，夏季极端最高气温 41℃ (1959 年 8 月 23 日)，冬季极端最低气温 -20.6℃ (1955 年 1 月 6 日)。多年平均蒸发量为 835mm，年均无霜期 227d。

最大积雪深度 45cm，土壤冻结深度 6~8cm，最深 11cm。多年平均风速 2.6m/s，历年最大风速 21.6m/s，主导风向为 EEN，年均大风日数 59d。

域内多年平均降水量 992mm。受气候条件影响，汛期 5~9 月多暴雨，平均降水量 590mm，占年降水总量的 60%。最大年降水量 1542mm（1954 年），最小年降水量 573mm（1978 年）。年最大 24h 降水量 232mm（1984 年 6 月 13 日），10 年一遇最大 24h 暴雨量 142mm，20 年一遇最大 24h 暴雨量 174mm。

## 5、水文

合肥市境内河流分属长江和淮河两大流域，即长江流域的巢湖水系、滁河水系，流域面积约占全市面积的 26%；淮河流域的瓦埠湖水系、高塘湖水系和池河水系，流域面积占全市面积的 74%。

本项目位于巢湖水系派河右岸支流，巢湖流域位于长江中下游左岸，主体处于安徽省中部。该流域水系主要支流发源于大别山区，自西向东流注，经巢湖，由裕溪河（及裕溪河支流牛屯河）进入长江。以巢湖为中心，四周河流呈放射状注入。较大支流有杭埠河、丰乐河、派河、南淝河、柘皋河、白石天河、兆河等。项目区周边最近河道为肖小河左支，于舒茶路南侧跨越肖小河。项目水系图见附图 2。

## 6、土壤

项目区土壤以黄棕壤、水稻土两类为主要土壤，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；水稻土主要分布于巢湖沿岸低洼圩区及中部波状丘陵冲积带。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，施工前无可利用表土。

## 7、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。

经调查和查阅地勘报告，项目原场地为交通运输用地及其他土地，植被主要以杂草为主，林草植被率约 8%。

## 2 防治目标与防治责任范围

### 2.1 水土流失防治目标

#### 1、执行标准等级

项目区不位于各级人民政府和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，项目位于合肥市城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 的有关规定，故项目水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

#### 2、防治目标

本项目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) 水土保持设施应安全有效；
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4) 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) 的规定。

本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，根据建设前原生土壤侵蚀强度以微度为主以及工程位于城市区的项目，对土壤流失控制比、渣土防护率、林草覆盖率 3 项指标适当调整，在本方案设计水平年达到的具体水土流失防治目标如下：

1) 水土流失治理度：项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目位于安徽省合肥市肥西县，属于南方红壤区，且不属于干旱地区，本项目水土流失治理度采用标准规定值，水土流失治理度确定为 98%；

2) 土壤流失控制比：水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区属微度的水力侵蚀，标准规定土壤流失控制比应不小于 1，本工程土壤流失控制比定为 1.25。

3) 渣土防护率：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣、临时堆土总量的百分比。本项目位于城市区域，渣土防护率提高 2%，修正后项目施工期间渣土防护率确定为 97%，设计水平年渣土防护率确定为 99%。

4) 表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目施工前无可利用表土，不涉及表土保护率指标；

5) 林草植被恢复率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目位于安徽省合肥市肥西县，属于南方红壤区，且不属于干旱地区，本项目水土流失治理度采用标准规定值，林草植被恢复率确定为 98%；

6) 林草覆盖率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目为道路工程，大部分为硬化路面，可绿化面积较小，属于对林草植被有限制的项目，根据主体设计，本方案确定林草覆盖率为 2.0%

水土流失防治标准（至设计水平年）见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程水土流失防治目标一览表

防治指标	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 特征修 正	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	/	+0.35	/	/	/	-	1.25
渣土防护率 (%)	95	97	/	/	/	+2	/	97	99
表土保护率 (%)	92	92	/	/	/	/	/	/	/
林草植被恢 复率 (%)	-	98	/	/	/	/	/	-	98
林草覆盖 率 (%)	-	25	/	/	/	+2	-25.0	-	2.0

## 2.2 设计水平年

本项目已于 2022 年 5 月开工，并于 2022 年 12 月完工，设计水平年定为 2023 年。

## 2.3 水土流失防治责任范围

根据相关规范，结合建设活动类别、施工时序、工程布局、水土流失特点，通过实地调查勘测、资料收集和数据分析，将工程水土流失防治分为路基工程区、施工扰动区共2个防治分区，共计防治责任范围1.53hm<sup>2</sup>。

具体防治责任范围情况见表2.3-1。

表2.3-1 工程防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	分区	占地面 积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质 (hm <sup>2</sup> )		占地类型 (hm <sup>2</sup> )	
			永久占地	临时占地	其他土地	交通运输用地
1	路基工程区	1.08	1.08	0	0.98	0.1
2	施工扰动区	0.45	0	0.45	0.4	0.05
合计		1.53	1.08	0.45	1.38	0.15

## 3 水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

主体工程选址（线）水土保持评价主要包括《中华人民共和国水土保持法》的符合性规定、《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》的符合性规定、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的项目约束性规定等三部分组成。主体工程选址（线）符合性分析与评价见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址评价表

序号	法律条款	条款内容	本工程相符性分析	结论
1	《中华人民共和国水土保持法》	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。	项目背景水土流失属微度，不属于水土流失严重、生态脆弱区域。	符合
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；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，有效控制可能造成水土流失。	项目区不属于国家级、安徽省和合肥市水土流失重点防治区。	符合
3	《安徽省实施水土保持法办法》	第十八条：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。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。	项目区不涉及各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
4	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	3.2.1 条第 1 款：选址必须避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区不属于安徽省和合肥市水土流失重点防治区。	符合
5		3.2.1 条第 2 款：选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
6		3.2.1 条第 3 款：选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持	项目区不涉及国水土保持监测网络中	符合

	监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。	
--	----------------------------------	------------------------------	--

本工程位于安徽省合肥市肥西县，属新建建设类项目。本项目已开工，选址唯一。项目所在位置不涉及国家级或省级水土流失重点防治区；项目未破坏河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等情况。

综上所述，从水土保持的角度分析，不存在影响工程建设的限制性因素，工程施工过程中严格控制地表扰动范围，加强工程管理、减少工程占地、优化施工工艺，有效控制可能造成的水土流失。本工程主体工程已一定程度的考虑了水土保持和生态保护的要求，为有效防治水土流失创造了条件，无限制性因素，项目建设是可行的。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

#### (1) 建设方案约束性规定

项目选址位于合肥市肥西县，通过提高植被建设标准，优化施工工艺、减少扰动面积等方法提高水土流失防治标准，同时设置排水、苫盖措施，本项目建设方案满足水土保持要求，从水土保持角度分析，本项目建设方案可行。

#### (2) 水土保持敏感区调查分析

结合现场调查，项目区不属于各级人民政府和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。

通过查阅《安徽省水土保持生态红线》（安徽省人民政府，2018年6月），本项目不在生态红线范围内。

表 3.2-1 对建设方案的约束性规定

对建设方案的约束性规定	本项目	评价
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	全线均属于低填浅挖，无路堤、路堑	符合要求

在边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案		
城镇区的建设项目应提高植被建设标准，重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	项目位于合肥市肥西县，植被建设标准为1级，项目配备了完善的雨水排水系统，沿线设施1处雨水出口，雨水排入沿线已建成道路雨污水管网。	符合要求
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个~2个百分点。	本项目不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	符合要求
项目所在区域涉及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、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等，应说明与本工程的位置关系。	本项目所在区域不涉及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、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等	符合要求

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积1.53hm<sup>2</sup>，其中永久占地1.08hm<sup>2</sup>，临时占地0.45hm<sup>2</sup>。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，临时占地主要为临时堆土占地，主要占地类型为交通运输用地及其他土地。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，临时占地后期规划为道

路绿带，通过综合绿化，对临时占地进行综合防护，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。

### 3.2.3 土石方平衡评价

从水土保持角度、主设资料和工程实际对主设土石方进行平衡，经平衡后，本项目土方开挖总量 3.62 万 m<sup>3</sup>，填方总量 1.15 万 m<sup>3</sup>，开挖自身利用量 1.15 万 m<sup>3</sup>，余方 2.47 万 m<sup>3</sup>。本项目余方主要为清淤及清基产生的土方，前期临时堆放在道路沿线红线外侧，后期运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置。工程建设无重复开挖回填，从水土保持角度分析，工程土石方挖填数量合理。

在主体工程设计中，主体设计与地形、地貌及周边环境相协调，降低土石方工程量，尽量减少对原有自然风貌的破坏。本方案从主体工程安全性角度以及水土保持方案“多利用、少弃方”的原则考虑，对项目挖方尽量多利用；在进行土方开挖过程中，尽量做到随时开挖随时清运，减少开挖土方的停留时间，避免因降雨等不利因素造成水土流失，符合水土保持要求。工程购买的砂砾石、片石、碎石、块石、沥青等建筑材料未纳入土石方平衡。

#### （1）土石方调运评价

根据项目土石方平衡，本项目不涉及外借土方。

#### （2）弃方处置评价

项目施工期间清表及清淤产生的余方优先用于红线外绿化场地平整，剩余部分运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置，项目弃方处置符合水土保持要求。

#### （3）表土剥离和保护的评价与分析

由于项目已开工，根据地勘报告及与施工单位沟通，施工单位进场前，原场地主要为交通运输用地及其他土地，本项目施工前无可利用表土，不涉及表土剥离。

综上分析，本工程土石方平衡基本符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土（砂、石）场设置评价

根据设计单位土方核算，本项目开挖土方可满足工程填方需求，无需外借土方，本项目未单独设置取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目弃方优先用于红线外绿化场地平整，剩余部分运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置，不单独设置弃土场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### （1）施工总布置

主体工程施工，以连续、平行、协调为基本原则，综合考虑各施工区之间的施工时序，协调各施工区的施工先后顺序，以确保工程能按规划工期顺利完工。按照施工进度安排，主体工程施工安排在土石方挖、填时序的安排上，也尽可能衔接并及时防护，减少裸露期。

项目已于2022年5月进入施工准备期，此后施工期内进行路基工程和路面工程施工，极易产生水土流失。在施工过程中，已采取临时苫盖、排水等防护措施，可减少施工期间径流冲刷所造成的水土流失。主体工程施工后期及时进行综合绿化，美化、净化环境的同时，也起到了较好的水土保持作用。

从总体上来说，项目设计在施工总布置和施工时序安排均考虑在工程建设的同时也注重水土保持、生态环境的保护，施工时序安排合理。上述工程施工时序，在合理利用工程自身开挖的土石方，减少临时堆置时间、开挖填筑面裸露时间、减少借方和弃方等方面，可起到良好的水土保持作用，有利于水土保持。

#### （2）施工工艺的分析与评价

道路工程土石方开挖和填筑采用机械化施工，填筑采用分层填筑法施工，逐层进行压实。设置完善的排水系统，保证地表径流顺畅排导，从而减少道路施工过程中的水土流失，符合水土保持要求。

排水和污水管网工程采用分段施工，避免了全面铺开，减小了管线施工周期及扰动地表的裸露时间，施工过程中，尽力缩短开挖回填周期、避开雨日施工，可有效减少水土流失，有利于水土保持。

工程采取的施工方法、工艺，在减少土石方的挖填量等方面，可起到水土保持作用，有利于水土保持。综上所述，主体工程中拟采取的各项施工工艺在一定程度上体现了水土保持要求，对于施工过程中防治水土流失的发生起到了积极的促进作用。

### 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

本项目位于合肥市肥西县，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 3.2-2, 3.2-3。

表 3.2-2 南方红壤区水土流失类型区的特殊规定

序号	不同水土流失类型区的特殊规定		本工程	评价
1	南方红壤区	坡面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
2		针对暴雨、台风等特点，应采取应急防护措施。	施工过程中，本项目应对台风、暴雨等特点，采取加强苫盖等应急防护措施	满足要求

表 3.2-3 城市区域的特殊规定

序号	不同水土流失类型区的特殊规定	本工程	评价
1	应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。	本工程采用沥青混凝土路面，人行横道设置透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。	满足要求
2	应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄措施。	本项目综合利用地表径流，项目周边雨水管网排水汇入肖小河，依托肖小河水系进行排水。	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	本项目临时堆土区域设置了苫盖措施，运输渣、土的运输车辆车厢采取遮盖，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。	根据土方平衡核算，本项目不涉及借方，多余土方运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置，不单独设置取、弃土场。	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：

①土地整治：施工结束后，对本道路绿化区域进行土地整治，以满足后续植被建设需要，具有较好的水土保持功能。

②综合绿化：道路两侧绿化带绿化实施前，对绿化区域进行场地平整、清理和覆土等，以便进行绿化的建设。绿化防护可以有效的固结土壤，减小坡面径流，有效的保护土壤资源及水资源，具有良好的水土保持效益。

③临时苫盖：施工期间，对裸露地面，开挖基坑边坡、裸露地面等采取密目网苫盖，可减小裸露地面面积，减少水土流失，具有很好的水土保持功能。

**分析与评价：**主体设计已考虑了路基工程区的土地整治、综合绿化、临时苫盖等具有较好的水土保持效果，可有效控制施工期间的水土流失，本方案不在新增水土保持措施。

### 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

##### (1) 主体设计中界定为水土保持措施

按照水土保持工程界定原则，本项目界定为水土保持措施的有：土地整治、综合绿化、临时苫盖等。

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 3.3-1。

表 3.3-1 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)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>0.47</b>
一	路基工程区				
1	土地整治	m <sup>2</sup>	230	1.0	0.02
二	施工扰动区				

1	土地整治	m <sup>2</sup>	4500	1.0	0.45
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>5.85</b>
一	路基工程区				
1	绿化灌木	株	118	380	4.5
二	施工扰动区				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	4500	3.0	1.35
	<b>第三部分 临时措施</b>				<b>0.3</b>
一	路基工程区				
1	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	1000	1.5	0.15
二	施工扰动区				
1	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	1000	1.5	0.15
	<b>合计</b>				<b>6.62</b>

本工程已有的这些具有水土保持功能的防护措施，从根本上讲，也是基于保障施工安全、运营安全而设计的。这些措施，针对本工程而论，在设计中能够贯彻执行水土保持的法律法规和相关标准规范，能够把注重水土保持工作的思想落实到主体工程的设计之中。从水保工作角度评价认为项目从工程选址、工程总体布局是基本合理的，施工时序的合理性，符合水土保持的要求。

## (2) 主体已实施水土保持措施分析与评价

本项目已于 2022 年 5 月开始施工，并于 2022 年 12 月底完工，总工期为 8 个月。根据 2022 年 12 月现场踏勘情况，项目已实施的水土保持措施有临时苫盖。项目已实施水土保持措施具体如下：

表 3.3-2 主体工程设计中已实施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)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>0.47</b>
一	路基工程区				
1	土地整治	m <sup>2</sup>	230	1.0	0.02
二	施工扰动区				
1	土地整治	m <sup>2</sup>	4500	1.0	0.45
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>5.85</b>
一	路基工程区				
1	绿化灌木	株	118	380	4.5

二	施工扰动区				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	4500	3.0	1.35
	<b>第三部分 临时措施</b>				<b>0.3</b>
一	路基工程区				
1	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	1000	1.5	0.15
二	施工扰动区				
1	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	1000	1.5	0.15
	<b>合计</b>				<b>6.62</b>

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

本项目位于合肥市肥西县，根据《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》及《安徽省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区属于全国水土流失类型区划分中的南方红壤区，水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀背景值约 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《2021安徽省水土保持公报》（安徽省水利厅），项目所在合肥市肥西县以微度侵蚀为主，肥西县总面积为 $1695.00\text{km}^2$ ，水土流失面积 $93.64\text{km}^2$ ，占总面积的5.52%；其中轻度水土流失面积 $91.95\text{km}^2$ ；中度水土流失面积为 $1.22\text{km}^2$ ；强烈水土流失面积为 $0.33\text{km}^2$ ；极强烈水土流失面积为 $0.14\text{km}^2$ ；剧烈水土流失面积为 $0\text{km}^2$ 。

水土流失现状情况见表4.1-1。

表4.1-1 肥西县水土流失情况表

行政区		合肥市肥西县	
侵蚀强度		水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )	占地面积比例 (%)
不明显		1601.05	94.48
水土流失面积	轻度	91.95	98.2
	中度	1.22	1.3
	强烈	0.33	0.35
	极强烈	0.14	0.15
	剧烈	0	0
	小计	93.64	5.52
总面积 ( $\text{km}^2$ )		1695	100

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

(1) 本项目区水土流失程度为微度。根据项目建设特点进行分析，各个工程区土石方开挖、回填、基础设施建设将是造成水土流失的主要原因。

(2) 本项目建设过程中需大量的土方开挖，将进行表层清基、路基工程、施工机械碾压地面等施工活动，这些活动将改变原有地形，破坏了原有土地的有序结构，原有排水系统遭到严重的破坏，导致区内排水的无序流动，路基填筑导致地形、地貌的改变，在施工场地形成填筑边坡，改变原有坡面的汇流条件，易造成水力侵蚀，使水土流失由原来的面蚀改变为沟蚀，形成新增水土流失。加上地质构造、土壤类型等因素，在重力作用下，新筑边坡也易产生滑、塌等现象，将大大加剧项目区的土壤侵蚀。

(3) 施工时序造成扰动地表临时性的裸露，加剧水土流失。

#### 4.2.2 工程运行对水土流失的影响分析

本工程属建设类项目，运行过程中没有土石方开挖，不扰动地表，不会新增水土流失，而且，建设过程中通过采用合理科学的水土保持措施使水土流失得到有效控制，加之工程建设后植物措施也逐渐发挥其生态防护功能，只要没有人为的再破坏，工程运行期水土流失将维持在一个相对稳定的状态。

#### 4.2.3 扰动地表面积

根据主体工程设计和结合实地勘察，对工程建设开挖扰动、压占地表面积进行统计，本项目施工期扰动地表面积  $1.53\text{hm}^2$ ，具体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目扰动地表面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

防治分区	子项目	占地面积	扰动地表面积
路基工程区	路基工程	1.08	1.08
施工扰动区	临时堆土	0.45	0.45
合计		1.53	1.53

#### 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，本项目占地范围的所有土地类型将不同程度受到扰动、占压或损坏。林草植被覆盖主要为原场地临星树草，施工后期由肥西县林业和园林建设服务中心负责场区绿化施工，对路基工程区和施工扰动区范围内裸露地表进行栽植植被，对当地的环境容貌有一定的提升的同时也将工程建设对环境的影响降到最低，据估算损毁植被面积  $0.08\text{hm}^2$ 。

## 4.2.5 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目余方 2.47 万 m<sup>3</sup>，主要来源于清淤及清表工程，此部分土壤组成复杂，作为结构层承载力较弱，无法用于道路路基填筑及周边场地回填，全部运往运往肥西经开区群英湖公园景观绿化工程项目进行处置。

## 4.3 已发生土壤流失量调查

### 4.3.1 前期施工降雨情况

本项目于 2022 年 5 月开工建设，并于 2022 年 12 月建设完成。根据肥西县气象站点（站点名称：肥西潭冲，编号 62913384）数据资料，肥西县 2022 年 5 月至 2022 年 12 月雨情况如下：

表 4.3-1 项目区域历史降雨量统计表

时段	2022 年 5 月	2022 年 6 月	2022 年 7 月	2022 年 8 月	2022 年 9 月	2022 年 10 月	2022 年 11 月	2022 年 12 月
降雨量 (mm)	31	70.5	97.5	49.0	4.0	68.5	47.0	9.5

### 4.3.2 前期施工水土流失面积调查

调查单元确定应按地形地貌、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。土壤流失量调查范围为项目建设及扰动范围，根据本工程水土流失类型和特点，将项目划分为路基工程区和施工扰动区 2 个一级调查单元。本项目分区水土流失调查情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目分区水土流失调查情况见表

调查分区	调查单元	调查面积(hm <sup>2</sup> )	建设特点及侵蚀机理	侵蚀形式
施工期				
路基工程区	路基工程	1.08	清基清表，场地平整，基础开挖	以面蚀为主，轻度侵蚀
施工扰动区	临时堆土	0.45	场地平整	以面蚀为主，轻度侵蚀

### 4.3.3 前期施工土壤侵蚀模数、侵蚀时段调查

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），水土流失发生在施工建设期的建设类项目，其时段标准划分为施工建设期、试运行期（植被恢复期）。

根据本工程实际情况，本工程水土流失预测时段划分为施工建设期（含施工准备期）和植被恢复期，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工程水土流失预测时段分施工期（含施工准备期）和自然恢复期，每个预测单元的预测时段按连续12个月为一年计，不足12个月，但达到一个雨季长度的，按一年计，不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。

水土流失调查时段根据实际施工进度和结合产生水土流失的季节，施工时期降雨量计算。

本项目各分区水土流失预测时段一览表见表4.3-3。

表4.3-3 项目各分区水土流失预测时段一览表

阶段	调查分区	调查单元	调查时段（年）	施工时段
施工期	路基工程区	路基工程	1.0	2022.5~2022.12
	施工扰动区	临时堆土	1.0	2022.5~2022.12

#### 4.3.4 调查结果

##### 1) 水土流失调查方法

通过对水土流失影响因素的分析可知，工程建设过程中的水土流失除受项目区自然因素影响外，还受各项施工活动的影响，使得施工区域的水土流失表现出特殊性，从而导致水土流失随各个施工区域和施工进度的变化而变化，表现出时空变化的动态性。水土流失调查主要是通过查阅设计图纸、技术资料并结合实地查看测量分析、查阅设计资料、由主体工程设计单位及相关部门配合，进行统计分析。水土流失调查主要方法见表4.3-4。

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，参照同类型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	通过查阅设计图纸、技术资料，分区确定扰动地表面积。
3	建设期土石方开挖量	查阅设计资料、施工图纸资料并结合实地勘察，对土石方开挖情况进行分析。
4	损坏水保设施的数量	根据安徽省关于水土保持设施的有关规定，通过查阅设计图纸、技术资料，结合实地查看进行测算。

##### 2) 水土流失量调查分析

通过对项目区进行实地查看、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。

本工程已开工，前期可能已造成的水土流失量采用调查法进行估算。通过对项目历史及现状扰动情况、坡度、坡长、地表附着物、项目区降雨量等各类因子进行实地调查后，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）推算扰动后土壤侵蚀模数。经调查估算见表 4.3-5。

表 4.3-5 本项目各区域水土流失量调查估算成果表

调查单元	调查时段		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)]	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动时间 (a)	调查流失量(t)	背景流失量(t)	新增流失量(t)
路基工程区	施工期	2022.5~2022.9	400	1750	1.08	1.0	18.9	4.32	14.58
施工扰动区		2022.5~2022.9	400	1950	0.45	1.0	8.78	1.8	6.98
合计							27.68	6.12	21.56

由上述内容可知：本项目前期施工水土流失量约 27.68t，背景流失量 6.12t，新增流失量 21.56t。

## 4.4 未发生土壤流失量预测

### 4.4.1 预测单元

项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围面积，对路基工程区、施工扰动区可能产生的水土流失进行预测。各预测单元水土流失预测范围见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目各区域水土流失量调查估算成果表

预测分区	预测单元	预测面积(hm <sup>2</sup> )	建设特点及侵蚀机理	侵蚀形式
自然恢复期				
路基工程区	绿化工程	0.023	工程结束后，植被防护	以面蚀为主，轻度侵蚀
施工扰动区	绿化工程	0.45	工程结束后，植被防护	以面蚀为主，轻度侵蚀

### 4.4.2 预测时段

本工程为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及项目建设特点，项目水土流失预测时段主要为自然恢复期。

自然恢复期，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在自然封育下可逐渐消失，随着时间的推移，土壤固结及植被逐步恢复，水土保持功能得到日益发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态。

结合产生水土流失的季节，按最不利条件确定预测时段。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 6~9 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。本项目土壤流失预测时段详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目分区水土流失预测时段一览表

阶段	预测分区	预测单元	预测时段 (a)	施工时段
自然恢复期	路基工程区	绿化工程	2.0	2023.1~2024.12
	施工扰动区	绿化工程	2.0	2023.1~2024.12

### 4.4.3 土壤侵蚀模数

#### 1) 预测单元原地貌土壤侵蚀模数

本项目区各工程单元（分区）现状水土流失情况需经过现场预测。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），结合现场查勘，选定本项目区现状土壤侵蚀模数背景值为 400t/（km<sup>2</sup>·a）。

各防治分区土壤侵蚀模数背景值取值见表 4.4-3。

表 4.4-3 本项目各分区土壤侵蚀模数背景值取值表

序号	预测单元	土壤侵蚀背景值 [t/ ( km <sup>2</sup> ·a ) ]
1	路基工程区	400
2	施工扰动区	400

#### 2) 扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目建设项目水土流失量测算导则》（SL773-2018），结合预测单元、预测时段划分，通过公式计算预测施工期土壤侵蚀模数。其中施工期路基工程区采用上方无来水工程开挖面数学模型，施工扰动区采用上方无来水工程堆积体数学模型；自然恢复期各预测单元全部采用植被破坏型一般扰动地表数学模型，土壤侵蚀模数计入如下：

(1) 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数按以下公式计算:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:  $M_{kw}$ —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t。

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

$L_{kw}$ —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。

上方无来水工程开挖面土质因子按下列公式计算:

$$G_{kw} = 0.004e^{4.28SIL(1-CLA)\rho}$$

式中:  $\rho$ —土体密度,  $g/cm^3$ , 项目区以粘性土为主, 取  $1.8g/cm^3$ ;

$SIL$ —粉粒 ( $0.002\sim0.05mm$ ) 含量, 取小数, 取 0.4;

$CLA$ —黏粒 ( $<0.002mm$ ) 含量, 取小数, 取 0.2。

上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$$

(2) 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:  $M_{dw}$ —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

$X$ —工程堆积体形态因子, 无量纲, 取 1;

$G_{dw}$ —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。

工程堆积体土石质因子  $G_{dw}$  按下式计算:

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

式中:  $\delta$ —计算单元侵蚀面土体砾石含量, 取 0;

$a_1$ 、 $b_1$ —上方无来水工程堆积体土石质因子系数,  $a_1=0.046$ ,  $b_1=-3.379$ ;

上方无来水工程堆积体坡长因子  $L_{dw}$  按下式计算:

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

式中:  $f_1$ —上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 取 0.632。

上方无来水工程堆积体坡度因子  $S_{dw}$  按下式计算：

$$S_{dw}=(\theta/25)^{d1}$$

式中：  $d1$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取 1.245。

(3) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

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

$$K_{yd}=NK$$

式中：  $M_{yd}$ —地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

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

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

降雨侵蚀力因子采用多年平均降雨侵蚀力因子，计算公式如下：

$$R_d=0.067 p_d^{1.627}$$

式中：  $R_d$ —多年平均降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ； 根据《生产建设项目水土流失量测算导则》，肥西县多年平均年降雨侵蚀因子 5342.8。

坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda/20) m$$

$$\lambda=\lambda_x \cos \theta$$

式中：  $\lambda$ —计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 按 100m 计算；

$\theta$ —计算单元坡度，(°)，取值范围为  $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

$m$ —坡长指数，其中  $0 \leq \theta \leq 1^\circ$  时， $m=0.2$ ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$  时， $m=0.3$ ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$  时， $m=0.4$ ； $\theta > 5^\circ$  时， $m=0.5$ ；

$\lambda_x$ —计算单元斜坡长度，m。

坡度因子按以下公式计算：

$$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$$

式中： e—自然对数的底，取 2.72。

(4) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz}=RK L_y S_y BETA$$

式中：  $M_{yz}$ —植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

K—土壤可蚀性因子,  $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ , 项目处于合肥市肥西县, K 取 0.0045;

$L_y$ —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—计算单元水平投影面积,  $hm^2$ 。

根据上述计算方法各预测单元施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数, 详见下表。

表 4.4-4 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数表

预测期	位置	一级分区	二级分区	R	K	$L_y$	$S_y$	B	E	T	$M_{yz}$
自然恢复期	路基工程区	一般扰动地表	植被破坏型	5330.7	0.0044	1.13	1.19	0.32	1	1	632
	施工扰动区	一般扰动地表	植被破坏型	5330.7	0.0044	0.88	0.95	0.32	1	1	516

#### 4.4.4 预测结果

##### 1) 预测方法

水土流失量计算公式如下:

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

其中: W—土壤流失量, t;

i—预测单元 (1, 2, 3, ..., n-1, n);

j—预测时段, j=1, 2, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

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

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

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

##### 2) 可能产生的水土流失量预测

根据现场预测及查阅工程施工资料, 采取数学公式分析的方式, 对水土流失量进行估算, 本项目水土流失量成果详见表 4.4-5。

表 4.4-5 本项目各区域水土流失量调查估算成果表

预测单元	预测时段	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)]	扰动 面 积 (hm <sup>2</sup> )	扰动 时 间 (a)	调查流 失量(t)	背景流 失量(t)	新增流 失量(t)
------	------	-------------------------------------	---	------------------------------------	---------------------	--------------	--------------	--------------

路基工程区	自然恢复期	2023.1~2 024.12	400	632	0.023	2.0	0.29	0.18	0.11
		2023.1~2 024.12	400	516	0.45	2.0	4.64	3.6	1.04
合计						4.93	3.78	1.15	

由上述内容可知：2023年1月至2024年12月，本项目后期预计水土流失量约4.93t，背景流失量3.78t，新增流失量1.15t。

## 4.5 水土流失量汇总

根据调查及预测结果，本工程建设可能造成的水土流失总量为32.61t，背景水土流失量9.9t，新增水土流失量为22.71t。其中，施工期新增水土流失量为21.56t，占新增水土流失总量的94.94%，自然恢复期新增水土流失量为1.15t，占新增水土流失总量的5.06%；路基工程区新增水土流失量为14.69t，占新增水土流失量的64.69%，施工扰动区新增水土流失量为8.02t，占新增水土流失量的35.31%。因此，施工期为水土流失重点防治时段，施工扰动区是水土流失防治的重点区域。

表4.5-1 防治分区各时段水土流失汇总表

时段/分区	水土流失总量(t)	背景水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	所占比例(%)
路基工程区	19.19	4.5	14.69	64.69
施工扰动区	13.42	5.4	8.02	35.31
<b>合计</b>	<b>32.61</b>	<b>9.9</b>	<b>22.71</b>	<b>100</b>
施工期	27.68	6.12	21.56	94.94
自然恢复期	4.93	3.78	1.15	5.06
<b>合计</b>	<b>32.61</b>	<b>9.9</b>	<b>22.71</b>	<b>100</b>

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治分区划分

#### 5.1.1 分区依据

方案防治分区根据项目区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点、项目主体工程布局及施工时序进行划分。同时，分区的划定遵循以下原则：

- 1) 各分区之间具有显著差异性；
- 2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- 3) 分区应与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- 4) 分区内建设时序、以及项目建设新增水土流失特点相似。

#### 5.1.2 防治区划分

采用实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行水土流失分区。根据主体工程布局、施工工艺特点及造成水土流失的主导因子相近或相似的原则划分水土流失防治分区，本项目水土流失防治分区划分为路基工程区和施工扰动区2个防治分区。

具体防治范围见表 5.1-1。

5.1-1 本项目水土流失防治区划分成果表

序号	防治分区	防治责任范围		
		范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	路基工程区	路面工程	1.057	红线内扣除绿化工程占地部分
3		绿化工程	0.023	绿化灌木
5	施工扰动区	临时堆土	0.45	施工期间临时堆土区域
合计		1.53		

### 5.2 水土保持工程级别与设计标准

根据主体设计，植被恢复与建设工程等级为二级。

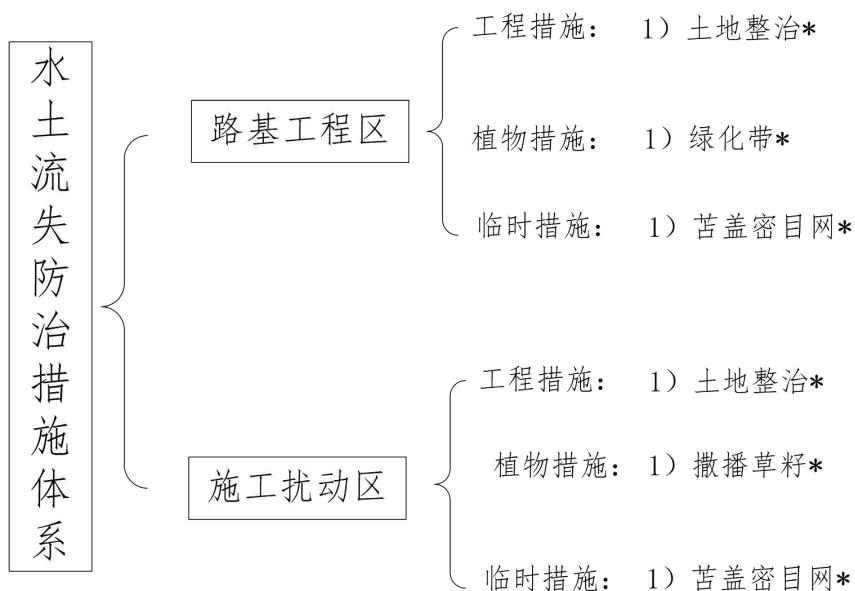
## 5.3 水土保持措施布设成果

在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合防治分区的划分、不同单项工程建设的特点和主体已有的防治措施，合理、全面、系统规划，提出各防治分区水土流失防治措施体系。

本工程水土流失防治措施体系表详见表 5.3-1。

5.3-1 水土流失防治措施体系表 (\*表示主体已有措施)

防治分区	水土流失防治措施体系		
	措施类型	主体设计界定为水土保持措施	方案补充水土保持措施
路基工程区	工程措施	(1) 土地整治	/
	植物措施	(1) 绿化带	/
	临时措施	(1) 苦盖密目网	/
施工扰动区	工程措施	(1) 土地整治	/
	植物措施	(1) 撒播草籽	/
	临时措施	(1) 苦盖密目网	/



注：“\*”表示主体设计界定为的水土保持措施  
图 5.3-1 本项目水土保持措施体系框图

## 5.4 分区防治措施布设

### 5.4.1 分区措施成果

#### 1、路基工程区

##### 1) 主体设计

###### (1) 工程措施

①、土地整治：主体工程设计绿化区域进行土地整治，整治面积  $0.023\text{hm}^2$ 。

###### (2) 植物措施

绿化带：道路两侧种植女贞 118 株，面积  $0.023\text{hm}^2$ 。

###### (3) 临时措施

①、苫盖密目网：根据施工组织设计及现场调查，施工期间，施工单位对暂不施工的裸露地表苫盖密目网，苫盖面积约  $3000\text{m}^2$ 。

##### 2) 方案新增

无。

#### 2、施工扰动区

##### 1) 主体设计

###### (1) 工程措施

①、土地整治：主体工程设计对临时堆土区域进行土地整治，整治面积  $0.45\text{hm}^2$ 。

###### (2) 植物措施

①、撒播草籽：对整治后的临时堆土区域撒播草籽，敷设面积为  $0.45\text{hm}^2$ 。

###### (3) 临时措施

①、苫盖密目网：根据施工组织设计及现场调查，施工期间，施工单位对临时堆土区域苫盖密目网，苫盖面积约  $0.4\text{hm}^2$ 。

##### 2) 方案新增

无。

### 5.4.2 防治措施工程量汇总

根据本项目已实施及本方案设计新增措施，本项目采取了工程、植物和临时措施相结合的方式开展了区域的水土保持工程，可以有效的减少新增水土流失量，达到保持水土的目的。各防治区水土流失防治措施工程量汇总如表 5.4-1。

表 5.4-1 各防治区水土流失防治措施工程量汇总表

防治分区	防治措施	单位	工程量		
			主体设计	方案补充	合计
路基工程区	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	230	230
	植物措施	绿化灌木	株	118	118
	临时措施	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	3000	3000
施工扰动区	工程措施	土地整治	m <sup>2</sup>	4500	4500
	植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup>	4500	4500
	临时措施	苫盖密目网	m <sup>2</sup>	4000	4000

## 6 投资概算与效益分析

### 6.1 投资概算

#### (1) 编制原则

1) 水土保持为主体工程的一部分，水土保持工程投资估算所采用的价格水平年、基本材料价格等与主体工程设计估算一致，并结合水土保持工程特点，不足部分参照《水土保持工程概（估）算编制规定》及《水土保持工程估算定额》的有关规定进行编制；

2) 对主体工程中界定为水土保持措施的工程费用，计列入水土保持投资估算；

3) 主要材料价格及建筑工程单价与主体工程基本一致；

4) 植物工程单价依据当地价格水平确定；

#### (2) 编制依据

1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67号）；

2) 《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2019年第39号）；

3) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

4) 《关于调整安徽省水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（皖水建函〔2019〕470号）；

#### (3) 编制说明

① 工程措施投资

工程措施费 = 工程量×单价；

② 植物措施投资

植物措施费 = 工程量×单价（苗木、草、种子等材料费 + 种植费）；

③ 施工临时工程投资

临时防护工程费 = 临时措施工程量×单价；

其他临时工程：按第一和第二部分和的2%计算。

④ 独立费用

独立费用 = 项目建设管理费 + 水土保持监理费 + 水土保持监测费+科研勘测设计费 + 水土保持监测费 + 土保持专项设施验收费 + 报告编制费；

A、建设管理费：取一至三部分之和的 2%，并结合主体工程建设单位管理费合并使用。

B、水土保持监理费：按国家发展改革委〔2015〕发改价格 299 号文发布的《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》及中国建设监理协会〔2015〕52 号发出《关于指导监理企业规范价格行为和自觉维护市场秩序的通知》，并按实际情况调整实际工作量核实计算。

C、科研勘测设计费：根据项目实际情况，新增措施主要是临时措施，且已开工，可不计列科研勘测设计费。

D、水土保持方案编制费参考中华人民共和国水利部《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67 号）、《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号），并结合实际工作量计费。

E、水土保持专项设施验收费：按实施工作量计列。

⑤基本预备费

因本项目已开工，不计列基本预备费。

⑥水土保持补偿费

水土保持补偿费=水土保持补偿费单价×征占用土地面积。

根据《安徽省发展改革委 安徽省财政厅 安徽省市场监管局关于降低部分收费标准的通知》（皖发改价费函〔2022〕127 号，2022 年 4 月 7 日），自该通知印发之日起至 2023 年 12 月 31 日取得水土保持方案行政许可的生产建设项目和生产建设活动，水土保持补偿费按照现行收费标准 80%收取。本项目占地面积为 1.53hm<sup>2</sup>，现行收费标准为 1.0 元/m<sup>2</sup>，本项目水土保持补偿费为 1.224 万元。

#### （4）概算成果

本项目水土保持工程总投资 14.344 万元（主体已列水保投资 6.62 万元），其中工程措施 0.47 万元，植物措施 5.85 万元，临时措施 0.3 万元，独立费用 6.5 万元，水土保持补偿费 1.224 万元。

表 6.1-1 水土保持投资总表 单位：万元

工程或费用名称	水土保持新增投资					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	小计	已实施	待实施	
一 工程措施						0.47		0.47	0.47
1 路基工程区						0.02		0.02	0.02
2 施工扰动区						0.45		0.45	0.45
二 植物措施						5.85		5.85	5.85
1 路基工程区						4.5		4.5	4.5
2 施工扰动区						1.35		1.35	1.35
三 临时措施						0.3		0.3	0.3
1 路基工程区						0.15		0.15	0.15
2 施工扰动区						0.15		0.15	0.15
四 独立费用				6.5	6.5				6.5
1 建设管理费									
2 工程监理费				0.5	0.5				0.5
3 水土保持监测费									
4 科研勘测设计费									
5 水土保持方案编制				3.0	3.0				3.0
6 水土保持设施竣工验收收费				3.0	3.0				3.0
第一至四部分合计				6.5	6.5	6.62		6.62	13.12
五 基本预备费									
六 水土保持补偿费	1.224					1.224			1.224
总投资	1.224			6.5	7.724	6.62		6.62	14.344

表 6.1-2 独立费用计算表 单位：万元

第四部分 独立费用		单位	编制依据及计算公式	总价
一	建设管理费	万元	项目已开工，不在列计	0
二	工程建设监理费	万元	水土保持工程监理工作纳入主体工程监理之中，监理费不单独计列	0.5
三	科研勘测设计费	万元	本工程不记列	0
四	水土保持方案编制费	万元	按照实际合同额计列	3.0
五	水土保持监测费	万元	本项目无需开展水土保持监测	0

六	水土保持设施竣工验收收费	万元	参照同类建设项目成本计列	3.0
合计	/	万元	/	6.5

表 6.1-3 水土保持补偿费计算表

行政区	收费依据	收费标准 (元/m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	计算结果 (元)
合肥市肥西县	《安徽省物价局安徽省财政厅 安徽省市场监督管理局关于降低部分收费标准通知》，皖发改价费函[2022]127号	0.8	项目总占地 1.53hm <sup>2</sup>	12240

## 6.2 效益分析

### 1) 水土流失治理度

项目施工结束后，随着主体工程中具有水土保持功能工程的完工，以及水土保持方案补充水土保持措施的实施，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，到设计水平年，防治责任范围内水土流失治理度 99.2%，达到 98% 防治目标。水土流失治理度表 6.2-1。

表 6.2-1 设计水平年各防治分区采取水土保持措施面积一览表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )				造成水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水面面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )			
		水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )		建筑物、硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	合计						
		工程措施	植物措施								
1	路基工程区		0.02	0.02	1.057	1.077	1.08		1.08		
2	施工扰动区		0.44	0.44		0.44	0.45		0.45		
合计			0.46	0.46	1.057	1.517	1.53		1.53		

### 2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量。土壤流失控制比=容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度（方案实施后土壤侵蚀强度是指项目区平均土壤侵蚀模数）。

本项目所在地区容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，通过采取工程措施、植物措施及硬化处理，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，根据施工期和设计水平年各防治分区布设的水土流失防治措施为参考依据，确定相应的土壤侵蚀模数。

表 6.2-2 设计水平年项目各区域土壤侵蚀模数统计表

防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	容许土壤流失量 (500t/km <sup>2</sup> ·a)	设计水平年土壤侵蚀模数 (500t/km <sup>2</sup> ·a)
------	-----------------------	--------------------------------------	--

路基工程区	硬化地面区域	1.057	500	0
	绿化区域	0.023	500	400
	施工扰动区	0.45	500	400

根据各分区的面积、设计水平年的土壤侵蚀模数进行加权计算，计算得出项目区设计水平年土壤侵蚀模数可达到  $123.7 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失控制比可达到 4.04，达到防治目标值 1.25。

#### (3) 渣土防护率

渣土防护率=项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量。

项目余方 2.42 万  $\text{m}^3$ ，通过采取苫盖、拦挡等防治措施，可得到有效防护的渣土量总计可达 2.4 万  $\text{m}^3$ ，总渣土防护率 99.2%，达到 99% 的防治目标。

#### (4) 表土保护率

由于项目已开工，根据地勘报告及与施工单位沟通，施工单位进场前，原场地为交通运输用地及其他土地，现场无可利用表土，不涉及表土剥离，本项目不再计列表土保护率。

#### (5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。林草植被恢复率=林草类植被面积/可恢复林草植被面积。

至设计水平年，本工程可绿化面积为  $0.023 \text{hm}^2$ ，考虑项目区部分边角无法全面绿化及植被成活率，因此项目区内林草植被恢复率 99%，达到防治目标值 98%。

#### (6) 林草覆盖率

本项目总占地面积  $1.08 \text{hm}^2$ ，至设计水平年，林草植被面积  $0.023 \text{hm}^2$ 。可采取植物措施的区域均实施植物措施，总体林草覆盖率 2.1%，达到 2.0% 的防治目标。

综上分析，经过主体工程设计和方案新增的各项水土保持措施实施后，到设计水平年，各项防治指标达标情况见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目各项防治目标达标情况表

## 华阳河路（雷阳路-喜鹊河路）项目水土保持方案报告表

## 投资概算与效益分析

指标	防治目标	依据	单位	数量	治理效果	达标评价
水土流失治理度（%）	98	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	1.517	99.2	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	1.53		
土壤流失控制比	1.25	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500	4.04	达标
		治理后平均土壤侵蚀模数	t/km <sup>2</sup> ·a	189.2		
渣土防护率（%）	99	采取措施实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m <sup>3</sup>	2.4	99.2	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	2.42		
表土保护率（%）	/	保护的表土数量	万 m <sup>3</sup>	/	/	/
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	/		
林草植被恢复率（%）	98	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.0228	99	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.023		
林草覆盖率（%）	2.0	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.023	2.1	达标
		工程总占地面积	hm <sup>2</sup>	1.08		

## 7 水土保持工程管理

### 7.1 组织管理

#### 7.1.1 组织机构

本项目已开工，施工前期无完善的水土保持组织管理，本方案批复后水土保持工作由建设单位负责，现场巡查监督由土建工程师负责，施工资料由资料员负责收集。本项目后续水土保持质量、进度由项目经理负责，督促施工单位按照水土保持方案落实各项水土保持措施，水土保持相关资料应单独收集，为后续验收做好准备。

#### 7.1.2 管理制度

在日常管理中，建设单位主要采取以下管理措施：

- (1) 切实加强领导，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。
- (2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员的水土保持意识。
- (3) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程的验收工作。
- (4) 水土保持工程验收后，建设单位负责对项目建设区的水土保持设施后续管护与维修，运行管护维修费用从生产成本中列支。

### 7.2 后续设计

在主体设计的水土保持措施已纳入主体施工图设计，本方案未新增水土保持措施，无需进行后续设计。本方案取得批复后，建设单位应要求施工单位做好后期施工中临时防治措施。

### 7.3 水土保持监理

本工程水土保持监理已纳入主体工程监理，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，水土保持设施验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。

## 7.4 水土保持施工

考虑到本项目已建设完成，无法达到“三同时”，建设单位应加强道路及施工扰动区域绿化的养护，确保植被成活率，减少项目区水土流失。

## 7.5 水土保持设施验收

依据《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）及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自主验收通知的实施意见（皖水保函〔2018〕569号）和《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）以及《生产建设项目监督管理办法》办水保〔2019〕172号文的规定，投产使用前，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其批复意见、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，一般是召开验收会议，组成验收组，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。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料并公示不少于20个工作日、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请、水土保持设施验收鉴定书。