

唐河路东延工程

水土保持监测总结报告

建设单位：宿州市城市建设投资集团（控股）有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2025年1月

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作概况	18
1.3 监测工作实施情况	18
2 监测内容和方法	20
2.1 监测内容	20
2.2 监测方法	21
3 重点对象水土流失动态监测.....	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 取料、弃渣量监测结果	25
3.3 表土监测结果	25
3.4 土石方流向情况监测结果	25
3.5 其他重点部位监测结果	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1 工程措施监测结果	27
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时防护措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失情况监测.....	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	38
6.1 水土流失治理度	38

6.2 表土保护率	38
6.3 渣土防护率	39
6.4 土壤流失控制比	39
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	39
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	40
7 结论	41
7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	41
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论	42

附件:

- 1、项目备案文件;
- 2、项目水土保持方案批复;
- 3、监测季报;
- 4、其他监测资料。

附图:

- 附图 1 地理位置图;
- 附图 2 项目监测分区及点布设图;
- 附图 3 项目防治责任范围图。

前言

唐河路东延工程位于宿州市境内，线路自西向东，起点为既有唐河路与 G206 交口，上跨京沪铁路、新北沱河，终点为既有港口路预留交叉口（中心坐标：东经 116°59'31.8743"，北纬 33°40'39.7268"）。项目区地处淮北平原区，属暖温带半湿润季风气候，本项目位于我国水土保持区划中的北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/(km² a)，项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目主要建设包括道路工程、桥梁工程、防汛道路改建、排水工程、绿化景观工程、照明工程、交通安全设施等。

本项目建设性质为新建，本项目主要由路基工程区、桥梁工程区、防汛道路改建区和施工场地区 4 个防治分区组成，工程总占地 14.00hm²，其中永久占地 13.80hm²，临时占地 0.20hm²。本项目共挖方 5.24 万 m³；填方 9.34 万 m³；余方 3.2 万 m³，运至宿州市符离站前货场；借方 7.3 万 m³，来源于宿州数字产业园。本项目征地范围不涉及拆迁安置及专项设施迁改建。

项目于 2020 年 10 月开工，2024 年 11 月完工，总工期 50 个月。项目总投资 7.58 亿元，其中土建投资 4.18 亿元。

2018 年 3 月，建设单位取得宿州市发展和改革委员会下发的本项目立项文件。

2018 年 6 月，宿州市国土资源局以《关于对唐河路东延工程建设用地预审意见的函》宿国土资审批〔2018〕27 号同意该项目通过用地预审。

2018 年 7 月，中铁上海设计院集团有限公司编制完成了《宿州唐河路东延上跨京沪铁路立交工程可行性研究》。

2018 年 7 月，宿州市城市建设投资集团（控股）有限公司委托安徽省水利水电勘测设计研究总院股份有限公司编制唐河路东延工程水土保持方案报告书。

2018 年 11 月 28 日，宿州市水利局以“宿水审批〔2018〕22 号”文对水土保持方案进行了批复。

2019 年 2 月，建设单位取得宿州市发展和改革委员会（物价局）下发的本项目初步设计的批复（宿发改审批〔2019〕8 号）。

2020 年 12 月，宿州市城市建设投资集团（控股）有限公司委托安徽鑫成水利规



划设计有限公司承担本项目的水土保持监测工作，按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T 3455-2019）的规定进行，项目于2020年10月开工，监测单位主要采取采取调查、实地量测、资料分析、类比推算等监测方法，对唐河路东延工程建设中水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了监测，于2025年1月编制完成了《唐河路东延工程水土保持监测总结报告》。

附：唐河路东延工程水土保持监测特性表

唐河路东延工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		唐河路东延工程							
建设规模	道路长 2260m, 双向八车道, 标准路基宽 60m, 设计时速 60km/h	建设单位、联系人		宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司、周晓栋					
		建设地点		宿州市埇桥区					
		所属流域		淮河流域					
		工程总投资		7.58 亿元					
		工程总工期		总工期 50 个月(2020.10-2024.11)					
水土保持监测指标									
监测单位		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话		宋宇驰 15656999587		
自然地理类型		淮北平原区、暖温带湿润季风气候区			防治标准		二级标准		
监测内容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标		监测方法(设施)	
	1、水土流失状况监测		资料分析法、调查法			2、防治责任范围监测		实地量测法、遥感影像	
	3、水土保持措施情况监测		调查与定位监测			4、防治措施效果监测		实地量测法	
	5、水土流失危害监测		调查法			水土流失背景值		180t/(km ² a)	
	方案设计防治责任范围		19.26hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² a)	
水土保持投资		513.35 万元			水土流失目标值		180t/(km ² a)		
防治措施	分区	工程措施			植物措施		临时措施		
	路基工程区	表土剥离 0.42 万 m ³ , 表土回覆 0.93 万 m ³ , 雨水管道 1620m, 土地整治 0.98hm ² 。			植被建设 0.98hm ² 。		土质排水沟 350m, 盖板排水沟 500m, 临时绿化 0.12hm ² , 密目网苫盖 5800m ² 。		
	桥梁工程区	PVC 排水竖管 2000m, 表土剥离 0.45 万 m ³ , 土地整治 1.75hm ² 。			植被建设 1.75hm ²		泥浆沉淀池 2 座, 土质排水沟 640m, 密目网苫盖 22500m ² , 浆砌砖排水沟 40m, 临时绿化 8m ² 。		
	防汛道路改建区	表土剥离 0.05 万 m ³ , 表土回覆 0.05 万 m ³ 。			撒播草籽 0.03hm ²		/		
	施工场地区	表土剥离 0.06 万 m ³ , 土地整治 0.20hm ² 。			/		/		
监测结论	分类指标 (%)	目标值	达到值	实际监测数量					
	扰动土地整治率	95	97.7	防治措施面积	14.00hm ²	永久建筑物及硬化面积	10.70hm ²	扰动土地总面积	14.00hm ²
	水土流失总治理度	87	90.3	防治责任范围面积	14.00hm ²	水土流失总面积	3.30hm ²		
	土壤流失控制比	1.1	6.3	工程措施面积	0.22hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² a)		
	拦渣率	95	99.6	植物措施面积	2.76hm ²	监测土壤流失情况	32t/(km ² a)		
	林草植被恢复率	97	98.9	可恢复林草植被面积	2.79hm ²	林草类植被面积	2.76hm ²		
	林草覆盖率	19.6	19.7	实际拦挡弃渣量	5.22 万 m ³	总弃渣量	5.24 万 m ³		
	水土保持治理达标评价	六项指标达到或超过方案批复的防治要求, 水土保持措施的防治效果较好							
总体结论	本工程水土保持措施的实施, 基本达到了防治水土流失的目的, 控制了项目区的水土流失, 总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用, 监测期未发现严重的水土流失危害事件。								
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护							



1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目地理位置：项目位于宿州市埇桥区，线路自西向东，起点为既有唐河路与G206 交口，上跨京沪铁路、新北沱河，终点为既有港口路预留交叉口（中心坐标：东经 116°59'31.8743"，北纬 33°40'39.7268"），行政隶属于宿州市埇桥区。项目地理位置详见图 1.1。

建设性质：建设类、新建。

建设规模：道路长 2260m，双向八车道，标准路基宽 60m，设计时速 60km/h。

主体设计单位：中铁上海设计院集团有限公司。

水土保持方案编制单位：安徽省水利水电勘测设计研究总院股份有限公司。

施工单位：中铁二十四局集团安徽工程有限公司。

监理单位：中铁四局集团安徽工程监理有限公司。

工程占地：工程总占地 14.00hm²，其中永久占地 13.80hm²，临时占地 0.20hm²。

土石方量：本项目共挖方 5.24 万 m³；填方 9.34 万 m³；余方 3.2 万 m³，运至宿州市符离站前货场；借方 7.3 万 m³，来源于宿州数字产业园。

建设工期：项目于 2020 年 10 月开工，2024 年 11 月完工，总工期 50 个月。

工程总投资：项目总投资 7.58 亿元，其中土建投资 4.18 亿元。

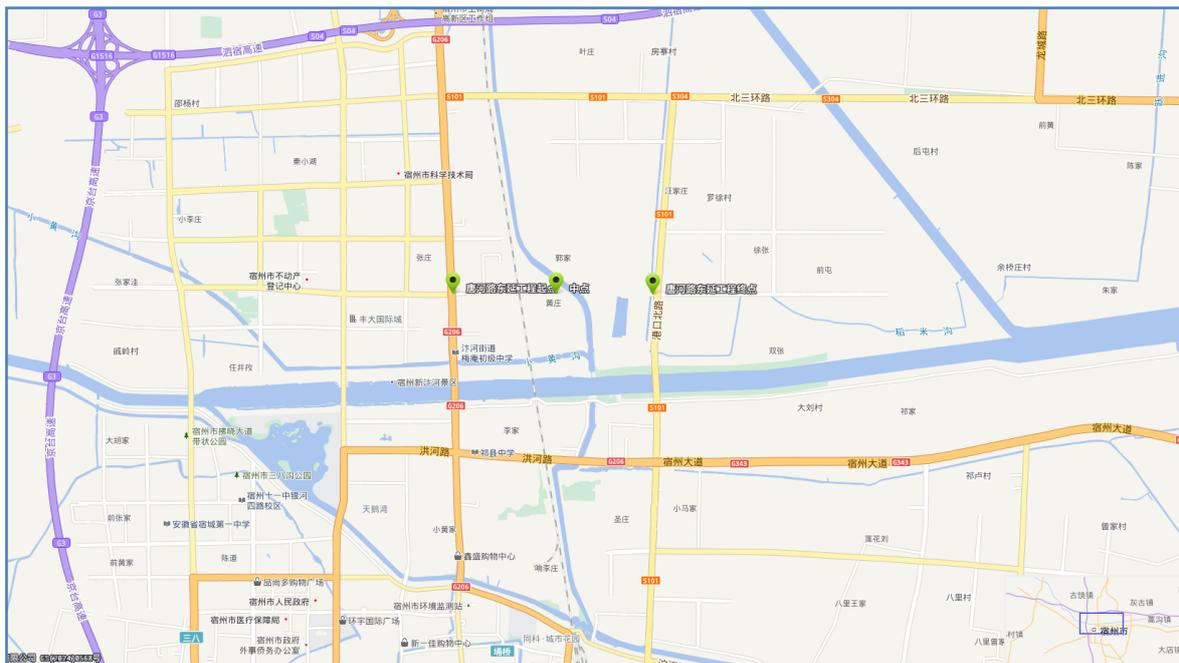


图 1.1 项目地理位置图

1.1.2 项目组成

路线控制点：唐河路东延工程全长 2260m，与 G206 交叉口、规划道路、规划晓岚路、京沪铁路、新北沱河、规划道路、看花沟、顺接港口路预留道口。

根据工程建设特点和布局，本项目主体工程由路基工程区、桥梁工程区两部分组成，路基工程区长度 816m，桥梁工程区长度 1444m；施工组织设计配套设置了施工场地区。

1、路基工程区

路基工程区主要包括路基工程、路面工程、平面交叉工程、绿化工程四部分，路基长 816m，桩号为 K0+000~K0+361.35、K1+759.35~K2+155 和 K2+201~K2+260，其中 K2+201~K2+260 段利用既有，总占地面积 4.84hm²，路基宽度为 60m，占地类型涉及耕地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地及其他土地等。

a) 路基工程

本项目位于宿州市北部，属淮北平原区。本工程路线原地势较平坦。以 1985 国家高程为基准，大部分路段原标高在 26.28m~28.31m 之间，K0+000~K0+361.35 段原标高为 26.03m~28.31m，设计标高为 28.16m~30.45m，属于路堤段，平均填筑厚度约 1.08m，最大填筑厚度 3.6m；K1+759.35~K2+155 段原标高为 27.16m~26.28m，设计

标高为 27.67m~29.36m, 属于路堤段, 平均填筑厚度约 1.35m, 最大填筑厚度 2.90m; K2+201~K2+260 段院标高为 27.34m~27.83m, 此段利用原有。

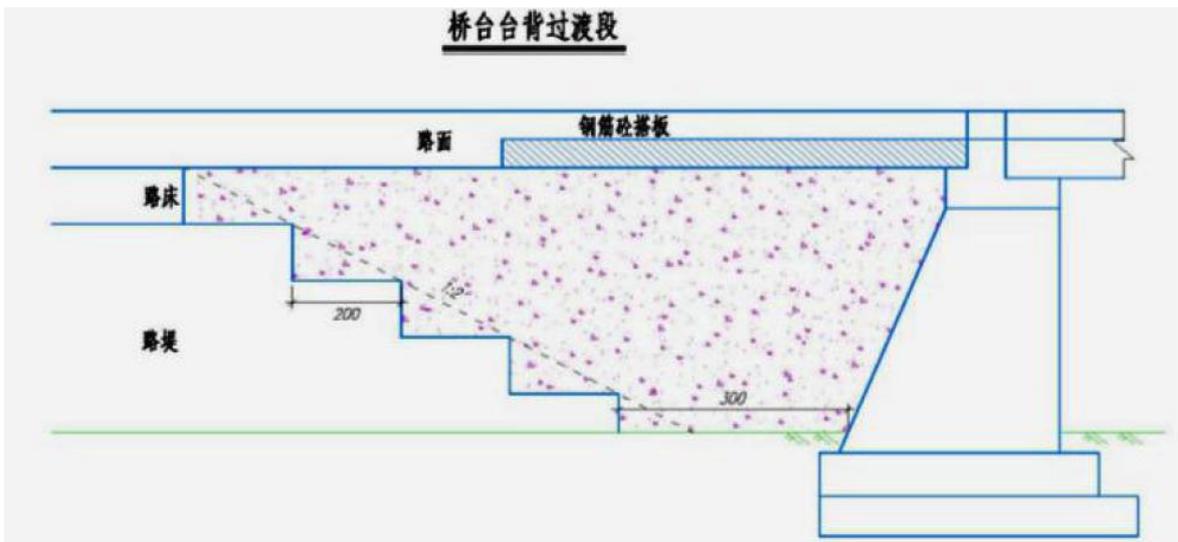
1) 标准路基横断面

本项目采用城市主干道标准, 双向八车道, 设计速度 60km/h, 公路 I 级荷载, 设计洪水频率 1/100, 路面主线标准横断面: 3.5m(人行道)+5.0m(非机动车道)+3.0m(侧分带)+(2×3.75+2×3.5)m(行车道)+6.0m(中央分隔带)+(2×3.75+2×3.5)m(行车道)+3.0m(侧分带)+5.0m(非机动车道)+3.5m(人行道)=60m。在路基段 K0+250~K0+334 两侧设置辅道, 辅道宽 5m, 辅道外侧设置人行道宽 3m。道路标准横断面见下图。



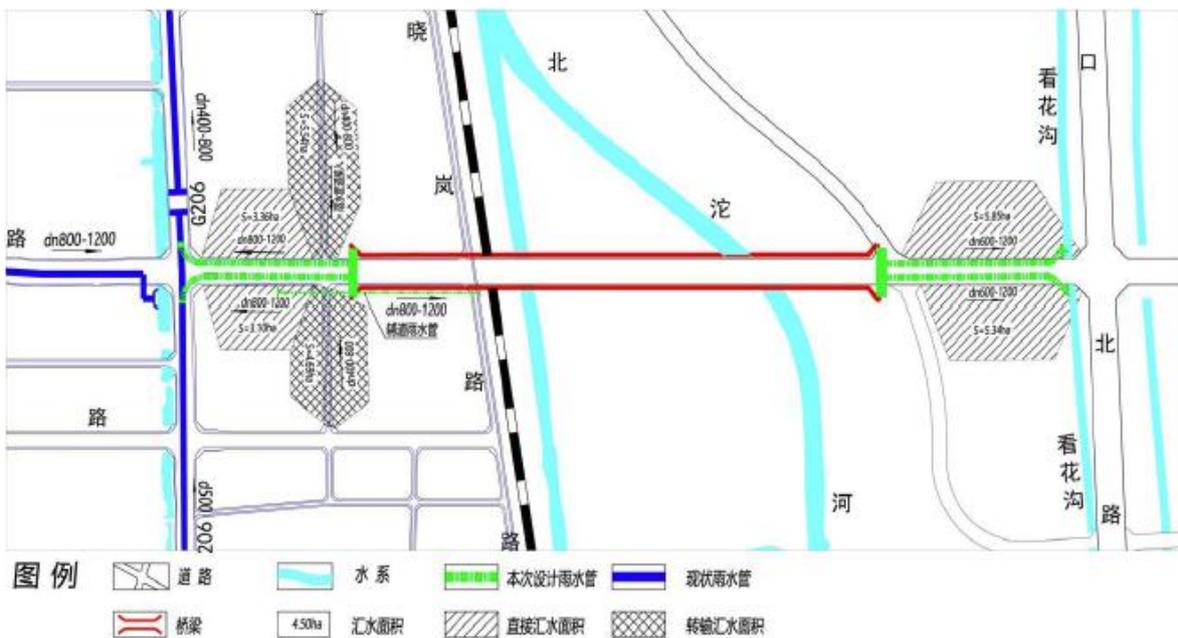
2) 路基处理

新老路处理: K0+000~K0+325 段原为长 325m, 宽 7m 的水泥道路。与一般路基段一样进行填筑压实, 与两侧高差局部通过挡墙衔接。一般路基处理: K1+785~K2+154 段路基条件良好, 为一般路基段填筑压实, 与两侧高差局部通过挡墙衔接。K2+200~K2+260 段已经建成。桥台接坡段路基处理: K0+000~K0+361.35 和 K1+759.35~K2+155 段段存在桥台接坡段, 在路堤填土时预留台阶, 台背回填材料与一般路基填料以衔接, 台阶宽度不小于 2.0m。桥台后为减少用地而收坡脚的路段, 设置悬臂式挡墙。桥台接坡段路基处理见下图。

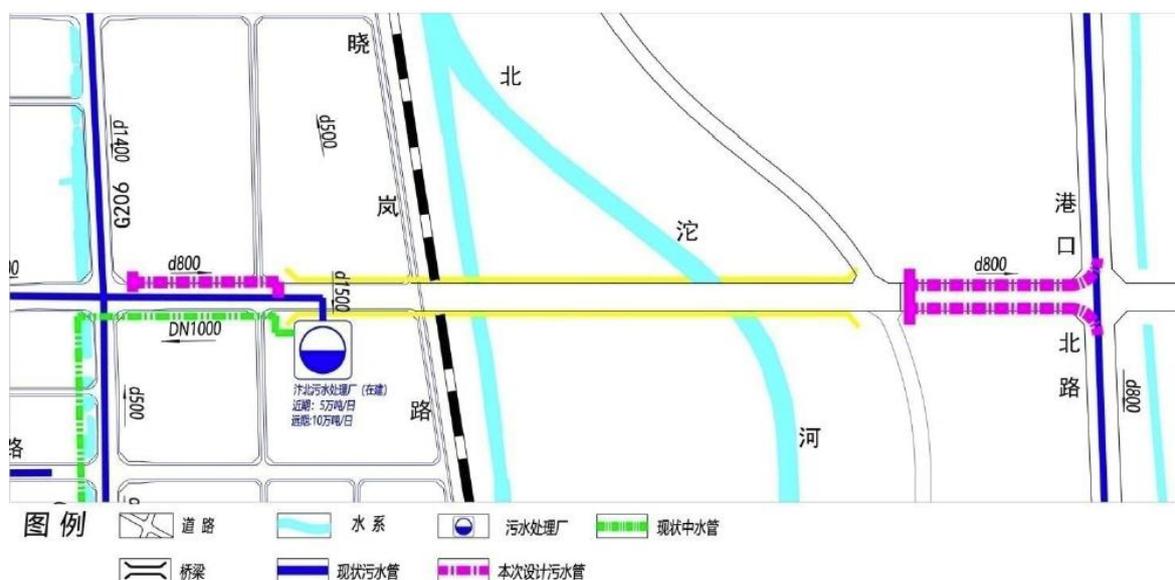


3) 路基管道工程

雨水管道：铁路西侧主路雨水接入 G206 雨水支管，周边辅道雨水排入铁路西侧原沟渠，铁路东侧排入看花沟。主路雨水排水采用 DN1200 预制砼管，长约 1514m；辅路雨水排水采用 DN800 预制砼管，长约 120m。雨水管道埋深在 0.7m 以上，路面每隔 30m~40m 设 1 个集雨口进入雨水管道。雨水管道布置见下图。



污水管道：铁路西侧双侧布设 d800 管，接入污水主管；新北沱河东侧布设 d800 接入港口路污水主管，铁路与新北沱河（上跨桥）段为绿化用地，本次不设置污水管道。污水管道布置见下图。



b) 路面工程

本工程采用沥青混凝土路面结构，上面层采用 4cmAC-13C (SBS 改性)，中面层采用 AC-20C (SBS 改性)，下面层采用 AC-25C。不同车道路面结构设计如下：

1) 机动车道路面结构

4cm 细粒式沥青砼 AC-13C (SBS 改性)

6cm 中沥式沥青砼 AC-20C (SBS 改性)

8cm 粗粒式沥青混凝土 AC-25C

36cm 水泥稳定碎石基层 (分两层施工)

20cm 低剂量水泥稳定碎石

结构层总厚度 74cm

2) 非机动车道路面结构

4cm 细粒式式沥青砼 AC-13C

6cm 中粒式沥青砼 AC-20C

34cm 水泥稳定碎石基层 (分两层施工)

20cm 低剂量水泥稳定碎石

结构层总厚度 64cm

3) 人行道路面结构

6cm 预制彩色人行道砖

3cm1:3 水泥砂浆。

15cmC20 混凝土基层

15cm 级配碎石

结构层总厚度 39cm。

c) 平面交叉工程

本工程共设起终点平面交叉 3 处，分别为起点 G206、规划道路及终点港口北路。道路相交情况见下表。

平交道路情况表

序号	中心桩号	被交道路	道路等级	交叉形式	备注
1	K0+000	G206	主干道	十字交叉	现状
2	K0+335	规划道路	次干道	右进右出	规划中
3	K2+260	港口北路	主干道	十字交叉	现状

d) 绿化工程

路基工程区绿化主要涉及道路中央分隔带（宽 6m），两侧侧分带（宽各 3m），总宽度 12m，绿化面积 0.98hm²，中央分隔带以大乔木+花灌木+常绿灌木+矮灌木四层植物搭配，结合微地形设计，配置不同观赏效果的群落搭配。侧分带以小乔木+矮灌木二层植物搭配，采用规则式搭配。



路面绿化完成后航拍图（2023 年 4 月）

2、桥梁工程区

本工程桥梁总长度 1444m，共设置桥梁 2 座，上跨京沪铁路桥 1398 米（桩号



K0+361.35~K1+759.35)，看花沟桥 46 米（桩号 K2+155~K2+201）。桥梁需跨越主要道路有规划晓岚路、京沪铁路、规划道路等，跨越的主要河道为京沪铁路东侧排灌沟渠、新北沱河和看花沟，均不通航。桥梁工程区共占地面积约 8.73hm²。原状主要为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地及其他土地。

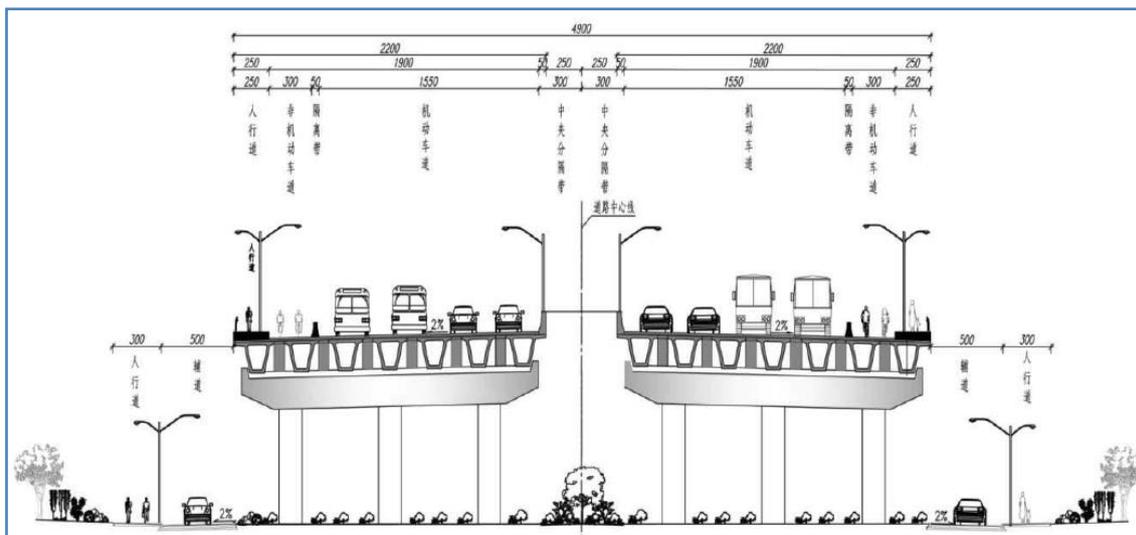
a) 桥梁主要技术标准

- 1) 设计时速：城市主干路 60km/h;
- 2) 桥梁宽度：上跨京沪铁路桥总宽度 49 米（左右分幅，含 5 米中分带）；看花沟桥宽同路基宽度为 60m。
- 3) 汽车荷载等级：城—A 级，跨铁路主跨及相邻跨设计活载采用提高系数 1.3;
- 4) 净空高度：铁路桥下净高 ≥ 7.96m；跨地面道路 ≥ 5.0m；跨河堤人行通道 ≥ 2.2m；跨河堤防汛道路 ≥ 4.5m 。
- 5) 地震参数：抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.05g;
- 6) 桥梁设计基准期：100 年，桥梁设计使用年限：100 年。

b) 桥梁断面

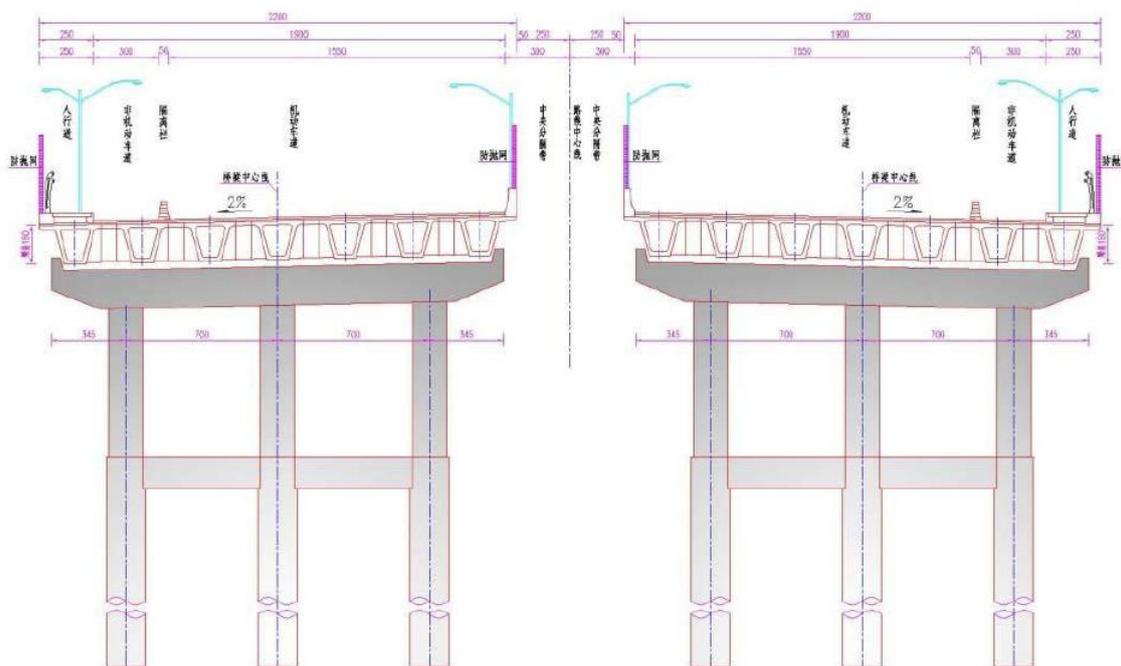
上跨京沪铁路桥分为桥梁+辅路段（K0+361.35~K0+690）及桥梁段（K0+690~K1+759.35）。

上跨桥+辅道段：5.0 米辅道+3.0 米人行道。具体分幅如下：3.0m(人行道)+5.0m(辅道)+22.0m(桥梁左幅)+5.0m(中分带)+22.0m(桥梁右幅)+5.0m(辅道)+3.0m(人行道)=65m。断面设计见下图。



桥梁+辅道横断面图

桥梁段：上跨桥梁总宽为 49 米（双幅，含 5 米中分带），具体布置为：2.5m（人行道）+3.0m（非机动车道）+0.5m（隔离栏）+15.5m（行车道）+0.5m（护栏）+5.0m（中央分隔带）+0.5m（护栏）+15.5m（行车道）+0.5m（隔离栏）+3.0m（非机动车道）+2.5m（人行道）=49m。看花沟桥宽同路基宽度。断面设计见下图。



桥梁横断面图

c) 桥梁结构

上跨京沪铁路立交桥除跨越新北沱河段外，其余标准段上部结构采用预应力混凝土小箱梁，采用(40+35+25)m 预制简支箱梁上跨京沪铁路及规划晓岚路，正交 90°。跨越规划晓岚路桥下净空 $\geq 5.0\text{m}$ ，跨越京沪铁路桥下净空 $\geq 7.96\text{m}$ ；跨新北沱河段跨径大，上部结构推荐采用预应力混凝土变截面连续箱梁，采用(60+90+60)m 孔跨左右幅错孔布置，斜交 70°；看花沟桥跨径较小，上部结构采用预制装配式预应力砼 T 梁。

d) 桥梁上跨情况

本工程桥梁长 1444m，上跨经过晓岚路、京沪铁路、排水灌渠、新北沱河、规划道路及看花沟。桥梁上跨情况见下表。

上跨情况一览表

编号	中心桩号	被跨区域名称	道路等级	车道规模	备注
1	K0+695	晓岚路	支路	双4	规划中
2	K0+738	京沪铁路	铁路	3股道	已建成
3	K0+817	排水灌渠	河道	不通航	
4	K1+385	新北沱河	河道	不通航	
5	K1+545	规划道路	支路	双4	规划中
	K2+186	看花沟	河道	不通航	



上跨京沪铁路立交桥（2024年12月）



看花沟桥（2023年4月）

e) 桥面排水

桥面排水采用管道排水，每墩设一组，通过在桥面处设置的雨水口，由雨水管沿墩柱引入地面集水井（含辅道段），就近排入地面排水沟，跨河段雨水汇流后排入河道；桥梁辅路雨水排水采用 DN800 预制砼管，长约 340m，辅路雨水通过排水管道收集最终汇入京沪铁路东侧排灌沟渠。

f) 桥下绿化

对桥梁下方及中分带空地进行绿化，种植草皮和撒播草籽，实施绿化面积 1.75hm^2 。



桥下绿化完成后航拍图（2024年12月）

3、防汛道路改建区

桥梁上跨新北沱河段时，新北沱河两侧防汛道路需改建成实体斜坡道下堤道路，堤顶高程 29.93m，下堤道路终点高程 27.2m，左岸堤顶道路原状宽为 3m，路面结构为水泥混凝土路面，改建后路面宽度为 5m，路基宽度为 6m，两侧边坡比为 1:1.5，改建长度为 258m。右岸道路原状宽为 2m 的土路，结合后期新北沱河治理工程设计，改建后路面宽度为 5m，路基宽度为 6m，两侧边坡比为 1:1.5，改建的长度为 218m。两条改建道路占地面积为 0.24hm^2 。路基结构层依次为级配碎石和 C30 现浇面层。



防汛道路路肩撒播草籽（2023年4月）



防汛道路改建完成后航拍图（2024年12月）

1.1.3 施工组织

1) 施工场地

本工程施工人员生活场地租用民房，施工场地主要为施工生产办公用地，根据需要，布设施工场地2处。

1#施工场地位于道路桩号为 K0+020~K0+220 路基红线范围内占地 0.80hm²，施工场地内主要布设制梁场、砼拌合站、材料加工场及项目办公用房等。

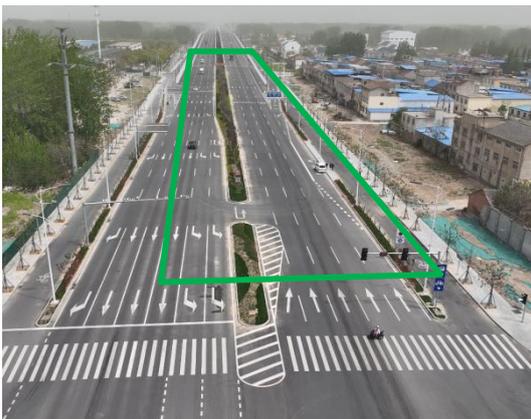
2#施工场地位于道路桩号 K1+280 桥梁南侧红线外，占地 0.20 hm²，施工场地内主要布设材料加工场及项目办公用房等，施工场地周边有村村通道路，可满足对外交通的需要。现各个施工场地均已拆除并恢复原地貌。



1#施工场地布设位置图（2021年10月）



2#施工场地布设位置图（2021年10月）



施工场地恢复后现状（1#施工场地）



2#施工场地恢复后现状（2024年12月）

2) 施工道路

项目建设区周边交通路网便利，工程起点唐河路与 G206 及终点港口路已经投入

使用,工程沿线村村通及新北沱河左右岸的防汛道路等均可作为本项目施工道路使用。

3) 临时堆土场

本工程路基工程区后期绿化可利用的清基、清表土和路基可利用挖方直接堆放于道路一侧占地范围内,桥梁工程区桥墩基础开挖土方就近堆放在桥墩周边。

1.1.4 项目区概况

场地地处淮北平原区,场地地势大致较为平坦,局部稍有起伏。工程路线全长约2260m。原地貌主要为耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地及住宅用地,平均高程在26.69~28.51m。

工程区域地处暖温带半湿润季风气候区,项目区多年均气温14.7℃,历年最高气温40.3℃,历年最低气温-23.2℃,全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为4653℃以上,多年平均降水量840mm,10年一遇24小时最大降雨量176mm,20年一遇24小时最大降雨量196mm,降水量多集中在6~9月,占全年的75%。多年平均风速2.36/s,历年最大风速18m/s,全年主导风向为东北偏东风;历年各月相对湿度71%;平均日照时数2300~2500h;多年平均蒸发量为1060mm,土壤最大冻结深度15cm,年均无霜期210d。

项目区主要土壤类型为潮土。区域内植被以暖温带落叶阔叶林为主,项目区现状林草覆盖率为17.9%。

项目位于宿州市埇桥区,新北沱河上段原为王引河,是唐河的上源。1957年治理王引河自孟口改道东南流于戴桥注入沱河。1964年河南、安徽两省协议王引河恢复原来水系,孟口至戴桥改道段废除。1965年安徽省决定,王引河复故后的新北沱河,自孟口经翟桥至大秦家闸上,由东新建沟引入沱河(新汴河截源后,七岭子以上称沱河上段)。新北沱河上段是沱河主要支流,全长25km,流域面积206km²。新北沱河堤距约130m,右堤堤顶高程29.7~30.5m,满足100年一遇防洪要求,局部缺口处堤顶高程27.7m,顶宽3m左右,防洪标准不足20年一遇;左堤堤顶高程满足100年一遇防洪要求。

根据国务院批复的《全国水土保持规划(2015~2030)》以及安徽省人民政府批复的《安徽省水土保持规划(2016~2030)》,项目区不属于国家级及安徽省省级水土流失重点预防区。但项目位于宿州市城市规划区内,依据批复的水土保持方案,本项目执行建设类项目水土流失防治二级标准。



根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

设计水平年防治目标值:扰动土地整治率 95%,水土流失总治理度 87%,土壤流失控制比 1.1,拦渣率 95%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 19.6%。

1.2 水土保持工作概况

2018年7月,宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司委托安徽省水利水电勘测设计研究总院股份有限公司编制该项目水土保持方案报告书,项目组按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规,根据《开发建设项目水土保持技术规范》等规程规范,通过现场查勘、调查、搜集资料,编制完成了《唐河路东延工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

2018年8月19日,宿州市水利局在宿州市组织召开了《唐河路东延工程水土保持方案报告书》(送审稿)技术审查会,并形成了评审意见,根据评审意见,安徽省水利水电勘测设计研究总院股份有限公司对报告书进行了补充、修改和完善,形成了《唐河路东延工程水土保持方案报告书》(报批稿)。

2018年11月28日,宿州市水利局以“宿水审批〔2018〕22号”文对水土保持方案进行了批复。

2020年12月,宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

本工程主体工程于2020年10月开工,2024年11月完工,水土保持措施基本与主体工程同步进行。

宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴,建设单位水土保持管理工作实行分管领导负责制,工程部负责督促落实各项水土流失防治措施,施工单位实施,监理单位把控质量,结合项目实际,进行了合理优化布置,具体落实了施工期间的水土流失防治任务。项目在建设过程中未产生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司于2020年12月委托安徽鑫成水利规

划设计有限公司（下面简称我单位）承担本工程水土保持监测任务，项目于 2020 年 10 月开工，2021 年 1 月我单位监测进场后完成了监测实施方案。

我公司于 2020 年 12 月开始对该工程进行水土保持监测，我公司成立了水土保持监测项目组，对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查。

本工程于 2020 年 10 月开工，监测组主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算等监测方法对建设中水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了监测。结合本工程特点，采用实地调查和遥感监测，监测实施设备主要包括 GPS、皮尺、卷尺、数码相机、计算机及易耗品等。

监测期间按要求提交了阶段性监测成果，于 2025 年 1 月完成监测总结报告。

1.3.2 监测点位布设

根据工程实际建设情况，通过卫星影像比对和查询施工、监理资料，共布置了 4 处调查点，其中各分区均 1 处。监测点位布设见下表，监测点位置见下图。

监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法
1	路基工程区	临时堆土	116°58'54.4236"	33°40'40.3262"	调查与定位监测
2	桥梁工程区	绿化区域	116°59'13.6472"	33°40'39.5931"	调查与定位监测
3	防汛道路改建区	扰动区域	116°59'46.1851"	33°40'37.8402"	调查与定位监测
4	施工场地	扰动区域	116°59'39.0876"	33°40'37.5619"	调查与定位监测



监测点位布设图

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T 3455-2019）的相关规定，并结合工程实际，对项目区进行监测，主要监测内容如下：

1) 项目建设区水土流失影响因子

包括地形、地貌和水系的变化情况、降雨、地面组成物质和林草植被类型、覆盖率，主体工程施工进度、建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积。

2) 水土流失状况

包括水土流失类型、形式及面积、水土流失量、水土流失强度和程度的变化情况。

3) 水土流失危害

对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷可能造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积和对周边区域的影响。

4) 水土保持措施及防治效果

包括水土保持防治措施的类型及实施进度，工程措施的分布、数量和质量，林草措施分布、数量和成活率、保存率、生长情况及覆盖度，临时措施的分布、数量和质量，防护工程稳定性、完好程度和运行维护情况以及各项防治措施的拦渣、保土效果。

1、工程措施监测

排水工程：主要为道路周边排水设施。主要监测排水设施的布局、类型、规格、实施完成进度、数量、质量及其畅通性等。

土地整治：包括景观绿化区域及临时占地区域开展的土地整治，监测指标包括土地整治的分布、实施完成进度、整治面积及整治效果等；

2、植物措施监测

主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复。主要监测指标包括植物措施分布、类型（乔木、灌木、种草等）、种类、规格、实施完成进度、面积或数量、成

活率、生长情况等。

3、临时防护措施监测

对施工过程中实施各类苫盖和排水等临时防护措施进行动态监测。主要监测指标包括各项临时防护措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

4、水土流失防治措施实施效果监测

防护效果：主要监测排水工程、土地整治、临时防护等在阻滞泥沙、减少水土流失量、绿化地表改善生态环境为主体工程运行安全的保证作用。

排水工程的完好程度和运行情况：主要监测雨水管道排水是否通畅。

各项临时防护措施的拦渣保土效果：主要监测工程建设过程中实施的各项防护措施，苫盖临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

5) 防治责任范围监测

根据批复的水土保持方案和实际监测，本工程的防治责任范围为 14.00hm²，含路基工程区、桥梁工程区、防汛道路改建区和施工场地区 4 个防治区，防治责任范围动态监测主要是通过监测施工过程中涉及到征、占、用、管的所有面积，确定施工期防治责任范围面积。

1、永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久性占地变化情况。

6) 利用相关机构监测成果

充分利用互联网+、大数据等信息技术，对自然条件如降水强度、降水量的监测，以收集资料为主，为水土流失分析提供基础数据。原地貌对照观测区在项目建设区相应监测点附近选取。

在全面监测以上内容的基础上，需重点监测工程原地貌土地利用、扰动土地、水土流失防治责任范围、挖填土石方量、水土保持措施和水土流失量等情况。

2.2 监测方法

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》，结合本工程的实际情况确定监测方法。项目开工时同步开展监测，主要监测地表扰动变化；采用调查法、实地量测法，主要监测水土保持措施实施效果。

通过查阅项目前期施工过程中的影像资料、施工、监理资料，补充原地貌的植被情况和扰动地表情况，对工程的挖填土石方量、水土保持现状等进行了全面的调查和监测。采取实地量测法和调查法对工程建设引起的水土流失现状、造成的危害以及各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测及调查监测，对区域内挖填土石方量、水土保持现状、水土保持措施、水土流失危害、水土流失危害及水土流失量进行监测计算。

(1) 实地量测法

施工过程中对扰动土地情况、水土保持措施数量进行实地量测，利用 GPS、皮尺、钢尺等测量工具量测水土保持工程量。本工程利用钢尺量测排水沟；利用皮尺量测各区域扰动面积；利用样方法结合实地调查量测植物措施面积、植物措施苗木种类、规格等。

(2) 调查法

查阅工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解并分析水土保持工程的工程量及投资等。对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、土壤、植被、水系的变化、水土流失的危害、生态环境的变化及水土保持方案实施等情况进行调查监测。

(3) 资料分析

对自然条件如降雨强度、降雨量的监测，以收集资料为主，为水土流失分析提供基础数据。定时的阅工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解工程的施工动态，掌握工程建设过程产生的水土流失危害，资料分析属于水土保持监测工作的内业。通过查阅主体工程施工资料、监理资料查阅工程涉及水土保持工程的工程量及投资等。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 防治责任范围监测

根据《生产建设项目水土保持技术规范》和《水土保持监测技术规程》的规定，通过对本工程影响地区的实地查勘、调查，以及对其周边环境的影响程度，本工程水土流失防治的责任范围主要指建设扰动的区域，包括工程的征地范围、占地范围、用地范围及其管理范围所涉及的永久性及临时性征地范围。

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据宿州市水利局“宿水审批〔2018〕22号”对《唐河路东延工程水土保持方案报告书》的批复，本项目水土流失防治责任范围为 19.26hm²，其中项目建设区 18.14hm²，直接影响区 1.12hm²。

方案批复的水土流失防治责任范围表见表 3.1。

表 3.1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

工程分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
路基工程区	4.84		4.84	0.3	5.14
桥梁工程区	8.73		8.73	0.14	8.87
防汛道路改建区	0.24		0.24	0.1	0.34
施工场地区		3.13	3.13	0.18	3.31
施工道路区		1.2	1.2	0.4	1.6
合计	13.81	4.33	18.14	1.12	19.26
防治责任主体	宿州市城市建设投资集团（控股）有限公司				

2) 建设期防治责任范围

根据征地红线和结合实地调查，工程实际占地面积为 14.00hm²，其中路基工程区 4.84hm²；桥梁工程区 8.73hm²；防汛道路改建区 0.23hm²；施工场地区 0.20hm²。

建设期实际发生的防治责任范围表详见 3.2，对比表详见 3.3。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

工程分区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
路基工程区	4.84		4.84	4.84
桥梁工程区	8.73		8.73	8.73
防汛道路改建区	0.23		0.23	0.23
施工场地区		0.20	0.20	0.20
合计	13.80	0.20	14.00	14.00
防治责任主体	宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司			

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比 单位: hm^2

类型	名称	面积		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	路基工程区	4.84	4.84	0
	桥梁工程区	8.73	8.73	0
	防汛道路改建区	0.24	0.23	-0.01
	施工场地区	3.13	0.20	-2.93
	施工道路区	1.2	0	-1.20
	小计	18.14	14.00	-4.14
直接影响区	路基工程区	0.3	0	-0.3
	桥梁工程区	0.14	0	-0.14
	防汛道路改建区	0.1	0	-0.1
	施工场地区	0.18	0	-0.18
	施工道路区	0.4	0	-0.4
	小计	1.12	0	-1.12
合计		19.26	14.00	-5.26

监测数据和方案设计变化的主要原因:

1、防汛道路改建区: 方案为可研阶段编报, 项目实际施工图阶段优化了路肩宽度, 实际占地面积为 0.23hm^2 。

2、施工场地区: 方案为可研阶段编报, 实际优化了施工组织设计, 施工共在红线外布设施工场地区 0.20hm^2 , 施工场地区比方案阶段减少 2.93hm^2 。

2、施工道路区: 方案为可研阶段编报, 实际未新建红线外施工道路, 均利用已有道路进场, 施工道路区比方案阶段减少 1.20hm^2 。

3、直接影响区: 直接影响区未发生, 面积减少 1.12hm^2 。

3.1.2 扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合遥感影像及实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 14.00hm²。详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况表 单位：hm²

项目区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
路基工程区	4.84	4.84	0	/
桥梁工程区	8.73	8.73	0	/
防汛道路改建区	0.24	0.23	-0.01	方案为可研阶段编报，项目实际施工图阶段优化了路肩宽度，实际占地面积为 0.23hm ² 。
施工场地区	3.13	0.20	-2.93	方案为可研阶段编报，实际未新建红线外施工道路，均利用已有道路进场，施工道路区比方案阶段减少 1.20hm ² 。
施工道路区	1.2		-1.20	方案为可研阶段编报，实际未新建红线外施工道路，均利用已有道路进场，施工道路区比方案阶段减少 1.20hm ² 。
合计	18.14	14.00	-4.14	

3.2 取料、弃渣量监测结果

通过调查监测和实地监测，本项目余方 3.2 万 m³，运至宿州市符离站前货场；借方 7.3 万 m³，来源于宿州数字产业园。

3.3 表土监测结果

项目区表土剥离 0.98 万 m³，表土回覆 0.98 万 m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料并结合实地调查：

本项目共挖方 5.24 万 m³（含表土 0.98 万 m³）；填方 9.34 万 m³（含表土 0.98 万 m³）；余方 3.2 万 m³，运至宿州市符离站前货场；借方 7.3 万 m³，来源于宿州数字产业园。



表 3.5 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表

单位: 万 m³

序号	组成	挖方		填方		调入		调出		借方		弃方	
		方案	实际	方案	实际	方案	实际	方案	实际	方案	实际	方案	实际
1	路基工程区	3.40	2.61	4.54	8.62		0.51			3.50	7.3	2.36	1.8
2	桥梁工程区	3.46	2.48	1.05	0.60				0.48			2.41	1.4
3	防汛道路改建区	0.10	0.07	0.15	0.10		0.03			0.05			
4	施工场地区	0.67	0.08	0.67	0.02				0.06				
5	施工道路区	0.33	0	0.33	0								
6	合计	7.95	5.24	6.73	9.34	0	0.54	0	0.54	3.55	7.3	4.77	3.2

变化原因:

1、路基工程区: 方案为可研阶段, 施工时, 路基清基换填土方减少 0.79 万 m³, 填方段设计标高调整及表土从桥梁工程区和施工场地区调入, 填方增加 4.08 万 m³。

2、桥梁工程区: 方案为可研阶段, 施工时桥梁钻渣减少, 挖方与弃方相应减少 0.98 万 m³, 表土调出到路基工程, 填方减少 0.45 万 m³。

3、防汛道路改建区: 方案为可研阶段, 实际施工阶段基础挖深减少, 比方案阶段挖方减少 0.03 万 m³, 填方减少 0.05 万 m³。

4、施工场地区: 优化了施工组织设计, 扰动面积减少, 比方案阶段挖方减少 0.59 万 m³, 填方减少 0.65 万 m³。

5、施工道路区: 方案为可研阶段, 施工时未产生场外施工道路扰动, 比方案阶段挖填方各减少 0.33 万 m³。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

通过查阅工程施工资料, 结合现场调查, 项目建设期整体地势较平坦, 且不在水土流失敏感区域, 水土流失主要发生在施工阶段, 工程建设在一定程度上造成对地表和生态系统的破坏, 造成了一定的水土流失, 但未造成水土流失危害。项目在施工过程中, 采取临时苫盖措施以及施工后期的排水绿化措施, 使项目区内的水土流失得到了有效的治理, 截至目前, 运行期各项措施运行正常, 水土流失防治效果显著。

3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查, 工程建设期间未发生重大水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

- 1) 路基工程区：表土剥离 0.42 万 m³，表土回覆 0.42 万 m³。
- 2) 桥梁工程区：DN800 预制砼排水管 340m，PVC 排水竖管 2000m。
- 3) 防汛道路改建区：表土剥离 0.05 万 m³，表土回覆 0.05 万 m³，浆砌石排水沟 300m。
- 4) 施工场地区：表土剥离 0.37 万 m³，表土回覆 0.37 万 m³，土地整治 3.13hm²。
- 5) 施工道路区：表土剥离 0.21 万 m³，表土回覆 0.21 万 m³，土地整治 1.20hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

工程措施实施时间总体是 2020 年 10 月~2022 年 12 月，工程措施与主体工程同步施工。本工程实际工程量如下：

- 1) 路基工程区：表土剥离 0.42 万 m³，表土回覆 0.93 万 m³，雨水管道 1620m，土地整治 0.98hm²。
- 2) 桥梁工程区：PVC 排水竖管 2000m，表土剥离 0.45 万 m³，土地整治 1.75hm²。
- 3) 防汛道路改建区：表土剥离 0.05 万 m³，表土回覆 0.05 万 m³。
- 4) 施工场地区：表土剥离 0.06 万 m³，土地整治 0.20hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成及时间情况一览表

防治分区	防治措施	实施时间	工程量	布设位置
路基工程区	雨水管道 (m)	2022 年 6 月~8 月	1620	沿道路布设
	表土剥离 (万 m ³)	2021 年 1 月~2021 年 4 月	0.42	耕地区域
	表土回覆 (万 m ³)	2020 年 12 月、2021 年 6 月	0.93	路基工程区绿化区域
	土地整治 (hm ²)	2022 年 7 月~10 月	0.98	路基工程区绿化区域
桥梁工程区	PVC 排水竖管 (m)	2022 年 4 月~6 月	2000	沿桥梁布设
	表土剥离 (万 m ³)	2020 年 11 月~12 月	0.45	耕地区域
	土地整治 (hm ²)	2021 年 8 月、2022 年 12 月	1.75	桥下绿化区域
防汛道路改建区	表土剥离 (万 m ³)	2021 年 2 月	0.05	耕地区域
	表土回覆 (万 m ³)	2021 年 3 月	0.05	路肩区域



施工场地区	土地整治 (hm ²)	2023 年 3 月	0.20	土地恢复区域
	表土剥离 (万 m ³)	2021 年 12 月	0.06	耕地区域

4.1.3 工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	防治措施	方案设计	实际实施	变化量	变化原因
路基工程区	雨水管道 (m)	0	1620	+1620	方案为可研阶段, 施工图阶段新增雨水管网
	土地整治 (hm ²)	0	0.98	+0.98	
	表土剥离 (万 m ³)	0.42	0.42	0	
	表土回覆 (万 m ³)	0.42	0.93	+0.51	桥梁工程区和施工场地区表土调入
桥梁工程区	DN800 预制砼排水管 (m)	340	0	-340	后续优化了施工图设计
	PVC 排水竖管 (m)	2000	2000	0	/
	表土剥离 (万 m ³)	0	0.45	+0.45	根据现场实际可剥离表土区域进行剥离保护措施, 对实际绿化区域进行土地整治
	土地整治 (hm ²)	0	1.75	+1.75	
防汛道路改建区	表土剥离 (万 m ³)	0.05	0.05	0	/
	表土回覆 (万 m ³)	0.05	0.05	0	
	浆砌石排水沟 (m)	300	0	-300	优化了施工图设计
施工场地区	表土剥离 (万 m ³)	0.37	0.06	-0.31	优化了施工组织设计, 施工场地面积减少, 各项工程量随之减少
	表土回覆 (万 m ³)	0.37	0	-0.37	
	土地整治 (hm ²)	3.13	0.20	-2.93	
施工道路区	表土剥离 (万 m ³)	0.21	0	-0.21	实际未新建场外施工道路
	表土回覆 (万 m ³)	0.21	0	-0.21	
	土地整治 (hm ²)	1.20	0	-1.20	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案, 植物措施设计如下:

- 1) 路基工程区: 专项绿化 0.98hm²。
- 2) 桥梁工程区: 专项绿化 2.55hm²。
- 3) 防汛道路改建区: 撒播草籽 0.03hm²。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

本工程实际完成植物措施面积 2.76hm², 该措施主要集中在 2021 年 6 月~2024 年

10月期间完成。具体工程量见表4.3。

表 4.3 植物措施工程量及时间汇总表

防治分区	苗木品种	单位	工程量	实施时间	位置
路基工程区	专项绿化	hm ²	0.98	2022年7月~2023年1月	道路周边及其他空地未硬化区域
桥梁工程区	专项绿化(草皮)	hm ²	0.95	2024年10月	桥梁下方未硬化区域
	撒播草籽	hm ²	0.80	2021年9月~10月	
防汛道路改建区	撒播草籽	hm ²	0.03	2021年6月	路肩区域

4.2.3 植物措施量对比分析

水土保持方案中设计绿化面积 3.56hm²，项目实际绿化面积 2.76hm²，较方案设计绿化减少 0.80hm²。

表 4.4 植物措施完成绿化面积对比表 单位: hm²

防治分区	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
路基工程区	0.98	0.98	0	/
桥梁工程区	2.55	1.75	-0.80	桥下部分空地区域不通车且受土地性质原因未实施绿化,植物措施面积减少 0.80hm ²
防汛道路改建区	0.03	0.03	0	/

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前进行了场地平整,保证了植物措施的成活率,经现场对苗木成活率进行全面调查,苗木成活率达到90%以上,植物措施长势较好,但后期还需加强养护工作。

绿化措施能起到保护环境、防治污染、维持生态平衡的作用,对于降雨引起的裸露地表击溅侵蚀和面蚀也有着很好的防治效果,具有良好的水土保持功能。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案,临时措施设计如下:

- 1) 路基工程区: 土质排水沟 1514m, 土质沉沙池 8 座, 撒播草籽 0.12hm²。

2) 桥梁工程区: 泥浆沉淀池 28 座, 土质排水沟 560m。

3) 施工场地区: 土质排水沟 750m, 土质沉沙池 4 个, 浆砌砖排水沟 800m, 撒播草籽 0.09hm²。

4) 施工道路区: 土质排水沟 1880m, 土质沉沙池 6 座, 撒播草籽 0.05hm²。

4.3.2 临时措施工程量

根据查阅工程计量, 临时措施施工主要在 2020 年 10 月~2021 年 9 月, 主要采取的临时措施有:

1) 路基工程区: 土质排水沟 350m, 盖板排水沟 500m, 临时绿化 0.12hm², 密目网苫盖 5800m²。

2) 桥梁工程区: 泥浆沉淀池 2 座, 土质排水沟 640m, 密目网苫盖 22500m², 浆砌砖排水沟 40m, 临时绿化 8m²。

临时措施实际完成与设计工程量对比情况详见表 4.5。

表 4.5 临时措施实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
路基工程区	土质排水沟 (m)	1514	350	-1164	方案阶段为可研阶段, 实际根据施工项目部布设位置及需求调整了工程量
	土质沉沙池 (座)	8	0	-8	
	撒播草籽 (hm ²)	0.12	0	-0.12	
	盖板排水沟 (m)	0	500	+500	
	临时绿化 (hm ²)	0	0.12	+0.12	
	密目网苫盖 (m ²)	0	5800	+5800	新增裸露地表苫盖
桥梁工程区	泥浆沉淀池 (座)	28	2	-26	按现场实际要求, 优化泥浆沉淀池数量, 调整土质排水沟长度
	土质排水沟 (m)	560	640	+80	
	密目网苫盖 (m ²)	0	22500	+22500	根据施工现场实际需求, 增加临时苫盖、排水和临时绿化措施
	浆砌砖排水沟 (m)	0	40	+40	
	临时绿化 (m ²)	0	8	+8	
施工场地区	土质排水沟 (m)	750	0	-750	优化了施工组织设计, 施工场地面积减少, 实际布设位置地势高于周边地势且扰动区域进行硬化, 采用自然散排
	土质沉沙池 (座)	4	0	-4	
	浆砌砖排水沟 (m)	800	0	-800	
	撒播草籽 (hm ²)	0.09	0	-0.09	
施工道路区	土质排水沟 (m)	1880	0	-1880	项目实际未在场外新建临时施工道路
	土质沉沙池 (座)	6	0	-6	
	撒播草籽 (hm ²)	0.05	0	-0.05	

4.4 水土保持措施防治效果

唐河路东延工程基本实施了主体工程设计确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能基本未变，能有效防治水土流失，项目建设区的原有水土流失得到基本治理；新增水土流失得到有效控制；生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；水土保持设施安全有效。

建设单位在设计过程中选择经验丰富的主体工程设计单位进行初步设计和施工图设计，水土保持施工未单独招标，包含在主体工程中一起完成招标工作，与主体工程一起由中标企业实施完成，整治了扰动土地，绿化美化了工程建设区域，营造了良好的生产生活环境。

工程水土保持措施总体布局以排除内外汇水、整治扰动土地并恢复植被为主，对项目区永久道路和硬化地坪以外的空地实施了水土保持工程和植物防护；施工过程中各施工单位因地制宜的对项目建设区域重点地段实施了各种临时防护，采取的临时防护措施主要有临时苫盖。

在建设过程中，水土保持方案中的三大措施得到认真落实，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失，水土保持措施防治效果良好。



5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动及损坏的植被面积进行量测统计，施工期水土流失面积 14.0hm²。

表 5.1 施工期水土流失面积 单位: hm²

项目组成	2020.10~2020.12	2021.1-2021.9	2021.10-2023.3	2023.4~2024.11
	面积	面积	面积	面积
路基工程区	1.59	4.84	2.84	0.98
桥梁工程区	1.49	8.73	8.73	0
防汛道路改建区	0	0.23	0.03	0.03
施工场地区	0	0	0.20	0

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测成果

(1) 降雨量变化情况

唐河路东延工程位于宿州市埇桥区，工程建设期 2020 年 10 月~2024 年 11 月，项目区降雨资料见表 5.2。

表 5.2.建设期降水量统计表

年份	降雨量(mm)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2020	/			/			/			76		
2021	82			125			646			36.5		
2022	88			110			420			107.5		
2023	90			290			426.5			88.5		
2024	169			39.5			674.5			86.5		

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着道路、地面硬

化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。基础开挖、临时堆土等土方工程集中在施工前期。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》关于安徽省水土保持区划成果表，并结合《唐河路东延工程水土保持方案报告书》和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值分析成果表

工程分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)
路基工程区	4.84	180
桥梁工程区	8.73	180
防汛道路改建区	0.23	180
施工场地区	0.20	180
合计	14.00	180

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2020 年 10 月开工，2024 年 11 月完工。

项目开工时监测进场，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，道路路基的修建、临时堆土堆放，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2024 年 12 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 32t/km² a。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 施工期土壤侵蚀模数及各时段水土流失面积调查表 单位：hm²/t/km² a

项目组成		路基工程区	桥梁工程区	防汛道路改建区	施工场地区
2020 年 4 季度	面积	1.59	1.49	0	0
	模数	853	778	/	/
2021 年 1 季度	面积	4.84	8.73	0.23	0
	模数	332	224	522	/
2021 年 2 季度	面积	4.04	8.73	0.03	0
	模数	633	568	100	/



2021年3季度	面积	4.04	8.78	0.03	0
	模数	782	728	32	/
2021年4季度	面积	4.04	8.73	0.03	0.20
	模数	208	352	32	580
2022年1季度	面积	4.04	8.73	0.03	0
	模数	307	554	32	/
2022年2季度	面积	4.84	4.78	0.03	0
	模数	942	560	32	/
2022年3季度	面积	4.84	4.78	0.03	0
	模数	760	494	32	/
2022年4季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	857	/	32	/
2023年1季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	449	/	32	/
2023年2季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2023年3季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2023年4季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2024年1季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2024年2季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2024年3季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/
2024年4季度	面积	0.98	0	0.03	0
	模数	33	/	32	/

5.2.4 水土流失量监测成果

1) 土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——土壤流失量 (t);

F ——土壤流失面积 (km^2);

K_s ——土壤流失模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$);

T——侵蚀时段(a)。

2) 各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式,结合各阶段水土流失面积,计算得出施工期(含施工准备期)和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量,施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.5,与方案阶段各区域的水土流失量对比表见 5.6。

表 5.5 扰动面积造成水土流失量监测成果表

时间 组成	路基工程区	桥梁工程区	防汛道路改建区	施工场地区	合计
2020 年 4 季度	3.3	2.9	0	0	6.2
2021 年 1 季度	3.9	4.9	0.3	0	9.1
2021 年 2 季度	6.4	12.4	0	0	18.8
2021 年 3 季度	7.9	15.9	0	0	23.8
2021 年 4 季度	2.1	7.7	0	0.3	10.1
2022 年 1 季度	3.1	12.1	0	0	15.2
2022 年 2 季度	11.4	6.7	0	0	18.1
2022 年 3 季度	9.2	5.9	0	0	15.1
2022 年 4 季度	2.1	0	0	0	2.1
2023 年 1 季度	1.1	0	0	0	1.1
2023 年 2 季度	0.1	0	0	0	0.1
2023 年 3 季度	0.1	0	0	0	0.1
2023 年 4 季度	0.1	0	0	0	0.1
2024 年 1 季度	0.1	0	0	0	0.1
2024 年 2 季度	0.1	0	0	0	0.1
2024 年 3 季度	0.1	0	0	0	0.1
2024 年 4 季度	0.1	0	0	0	0.1
总计	50.3	69.4	0.3	0.3	120.3

表 5.6 扰动面积水土流失量与方案阶段水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化量	变化原因



路基工程区	523	50.3	-472.7	方案按照最不利因素预测，实际因为建设了施工围挡配合排水、绿化等措施的实施，流失量减少。
桥梁工程区	1042	69.4	-972.6	
防汛道路改建区	5	0.3	-4.7	
施工场地区	132	0.3	-131.7	
施工道路区	51	0	-51	
合计	1753	120.3	-1632.7	

5.2.5 各扰动区域水土流失量分析

本工程分为路基工程区、桥梁工程区、防汛道路改建区和施工场地区 4 个防治分区；路基工程区产生流失量 50.3t、桥梁工程区产生流失量 69.4t，是水土流失发生的主要区域。

5.2.6 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，基坑开挖，临时堆土的堆放，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施发挥效益，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，工程施工最大土壤侵蚀模数达到 $942\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，主要是场内构筑物基础开挖及填筑，土方较多，道路路面未硬化，排水设施不太完善。从监测数据总体来看，随着工程措施和植物措施的逐步实施，水土流失得到了有效的控制。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，平均土壤侵蚀模数降到了 $32\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，共挖方 5.24 万 m^3 ；填方 9.34 万 m^3 ；余方 3.2 万 m^3 ，运至宿州市符离站前货场；借方 7.3 万 m^3 ，来源于宿州数字产业园。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的场地平整、构建筑物基坑开挖及道路修建等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

工程在建设期间未发生重大水土流失事件。



6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

项目建设区施工扰动土地面积为 14.0hm²,各项措施共计完成整治面积 13.47hm²,其中工程措施 0.22hm²,植物措施 2.76hm²,硬化面积 10.70hm²,项目区平均扰动土地整治率为 97.7%,高于方案批复的目标值 95%。

水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	硬化面积	小计	
路基工程区	4.84	0.01	0.98	3.74	4.73	97.7
桥梁工程区	8.73	0.01	1.75	6.76	8.52	97.6
防汛道路改建区	0.23	0	0.03	0.20	0.23	100
施工场地区	0.20	0.20	0	0	0.20	100
合计	14.00	0.22	2.76	10.70	13.68	97.7

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区实际造成水土流失面积 3.30hm²,各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 2.98hm²,水土流失总治理度为 90.3%,高于方案批复的目标值 87%。分区水土流失总治理度计算成果见表 6.2。

表 6.2 水土流失总治理度计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	4.84	4.84	3.74	1.10	0.01	0.98	0.99	90.0
桥梁工程区	8.73	8.73	6.76	1.97	0.01	1.75	1.76	89.3
防汛道路改建区	0.23	0.23	0.20	0.03	0	0.03	0.03	100
施工场地区	0.20	0.20	0	0.20	0.20	0	0.20	100
合计	14.00	14.00	10.70	3.30	0.22	2.76	2.98	90.3

6.3 拦渣率

本工程共挖方 5.24 万 m³。在施工过程中，土方内部调运中会产生一定的水土流失量，通过现场调查了解，本工程拦渣率为 99.6%，高于方案批复的目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区容许土壤流失量为 200t/km² a，试运行期土壤流失量为 32t/km² a。水土流失控制比为 6.3，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

$$\text{方案实施后土壤侵蚀强度} = \frac{(\text{非硬化面积}) * \text{侵蚀模数 1} + \text{硬化面积} * \text{侵蚀模数 2}}{\text{总面积}} = \frac{2.75 * 163 + 11.32 * 0}{14.00} = 32 / \text{km}^2 \cdot \text{a}$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}} = \frac{200}{32} = 6.3。$$

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失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。本项目林草植被恢复面积为 2.76hm²，可恢复林草植被面积 2.79hm²，林草植被恢复率为 98.9%，高于方案批复的目标值 97%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目林草植被建设面积为 2.76hm²，防治责任范围为 14.0hm²，林草覆盖率为 19.7%，高于方案批复的目标值 19.6%。

表 6.3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	4.84	0.99	0.98	99.0	20
桥梁工程区	8.73	1.77	1.75	98.9	20
防汛道路改建区	0.23	0.03	0.03	100	13
施工场地区	0.20	0	0	/	/
合计	14.00	2.79	2.76	98.9	19.7

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算,唐河路东延工程六项指标值为:扰动土地整治率 97.7%,水土流失总治理度 90.3%,土壤流失控制比 6.3,拦渣率 99.6%,林草植被恢复率 98.9%,林草覆盖率 19.7%,六项指标均达到方案批复的目标值。六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	方案批复目标值	设计水平年监测值
1	扰动土地整治率	%	95	97.7
2	水土流失总治理度	\	87	90.3
3	土壤流失控制比	%	1.1	6.3
4	拦渣率	%	95	99.6
5	林草植被恢复率	%	97	98.9
6	林草覆盖率	%	19.6	19.7

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为 14.0hm^2 ，施工过程中严格控制施工范围，防治责任范围比方案阶段减少 5.26hm^2 。

本工程共挖方 5.24 万 m^3 。在施工过程中，土方内部调运中会产生一定的水土流失量，通过现场调查了解，本工程拦渣率为 99.6% ，高于方案批复的目标值 95% 。

本工程水土流失主要发生在路基工程区和桥梁工程区。根据监测结果，水土流失主要集中在工程施工前期开挖阶段。本工程共产生土壤流失量 120.3t ，路基工程区产生流失量 50.3t 、桥梁工程区产生流失量 69.4t 。

本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，排水、植被建设和临时措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求，非硬化区域采取了植被建设，满足水土保持要求；项目区的排水体系，断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期 $942/\text{km}^2 \text{ a}$ 降到试运行期的 $32\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

7.3 存在问题及建议

- 1) 进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。
- 2) 加强植物措施后期的管理工作，确保林草植被覆盖率和成活率。

7.4 综合结论

根据现场调查,结合施工期间的资料以及遥感影像,分析认为该项目水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程的水土流失,实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求,完成了水土流失预防和治理任务,水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值,其中,扰动土地整治率 97.7%,水土流失总治理度 90.3%,土壤流失控制比 6.3,拦渣率 99.6%,林草植被恢复率 98.9%,林草覆盖率 19.7%。

综上,宿州市城市建设投资集团(控股)有限公司开展了唐河路东延工程的水土保持工作,总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用,水土流失防治达到了水土保持方案批复的要求。经综合评定水土保持三色评价为绿色。

表 7.1 水土保持三色评价得分总结表

季度	得分	颜色
2020 年 4 季度	80	绿色
2021 年 1 季度	84	绿色
2021 年 2 季度	92	绿色
2021 年 3 季度	98	绿色
2021 年 4 季度	94	绿色
2022 年 1 季度	96	绿色
2022 年 2 季度	86	绿色
2022 年 3 季度	86	绿色
2022 年 4 季度	96	绿色
2023 年 1 季度	85	绿色
2023 年 2 季度	85	绿色
2023 年 3 季度	85	绿色
2023 年 4 季度	85	绿色
2024 年 1 季度	85	绿色
2024 年 2 季度	85	绿色
2024 年 3 季度	85	绿色
2024 年 4 季度	94	绿色
平均	88	绿色