

国环评证甲字第 1911 号



龙潭过江通道工程 环境影响报告书

(全本公示稿)

建设单位：江苏省交通工程建设局

编制单位：中设设计集团股份有限公司

二〇一八年四月

概 述

1 项目背景与特点

龙潭过江通道工程是《江苏省高速公路网规划(2017-2035)》(报批稿)“十五射六纵十横”高速公路网中“S47”仪禄高速的组成部分,仪禄高速拟利用龙潭过江通道规划线位过江。同时龙潭过江通道是《江苏省城镇体系规划》(2015-2030)、《宁镇扬同城化发展规划(2014-2020年)》、《南京市城市总体规划(2011-2020年)》中确定的机动车过江通道。龙潭过江通道位于长江南京段与镇扬段分界处,距离上游南京长江四桥约16.8km,距离规划七乡河通道9.8km,距离下游润扬大桥约28.6km。为实现南京与仪征乃至盐城之间的顺捷沟通,提升南京首位度、强化南京对扬子江城市群北部城镇的辐射带动作用,进一步提升南京市区域中心城市功能,打造扬子江龙头城市起到重要作用。

本项目北起于356省道仪征段,途径龙山森林公园、青山镇后过长江,向南穿过南京综合保税区,南岸终于338省道,线路全长7.185km。与S356、S338省道相交设置互通立交。

项目以桥梁形式跨越了长江,主体工程 and 临时工程评价范围内含8处声和大气环境敏感点(均为居民区),路线穿越生态红线区域二级管控区2处,分别为龙山森林公园、仪征市饮用水水源保护区。路线以桥梁方式跨越长江II类水体和仪征市饮用水水源二级保护区,位于取水口上游1300m,位于一级保护区边界上游800m,穿越二级保护区1405m。跨江段水环境较为敏感,在对跨江段进行方案唯一性论证基础上需采取行之有效的水环境和环境风险防范措施。涉水桥墩桩基施工对仪征市饮用水水源保护区的影响分析是环评重点。项目属于高速公路新建工程,沿线居民噪声影响明显,采取技术经济可行性强的降噪措施是必要的。

2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》,我单位在接受江苏省交通工程建设局委托后,于2018年3月29日至2018年4月12日在江苏环保公众网进行了环评一次公示,我单位充分研究工程设计资料,于2018年4月组织了多次现场踏勘,并就路线方案征询了地方林业主管部门的意见,委托环境监测机构

于 2018 年 4 月上旬对项目沿线声环境、地表水环境、环境空气等进行了实测，在报告书初稿完成后，于 2018 年 4 月 13 日至 2018 年 4 月 26 日在江苏环保公众网进行了环评二次公示，于 2018 年 4 月底编制完成《龙潭过江通道工程环境影响报告书（送审稿）》。

3 分析判定相关情况

1、符合产业政策

本项目为高速公路，项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011 本）》（发改委 2011 第 9 号令）及《国家发展改革委员会关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》中的鼓励类第二十四条“公路及道路运输（含城市客运）”；对照《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》，本项目建设不属于其中的禁止类或限制类。

因此本项目符合国家和地方的相关产业政策。

2、符合《江苏省高速公路网规划（2017-2030 年）》（报批稿）

龙潭过江通道是《江苏省高速公路网规划(2017-2035)》“十五射六纵十横”高速公路网 S47 仪禄高速的组成部分。

3、符合江苏省城镇体系规划、宁镇扬同城化发展规划和南京市城市总体规划

本项目属于《江苏省城镇体系规划（2015-2030 年）》南京市境内 8 处过江通道中的 1 处。龙潭过江通道的建设，将有效缓解区域过江交通压力，是优化区域路网格局的迫切需要。

本项目属于《宁镇扬同城化发展规划（2014-2020 年）》中南京-龙潭-扬州走廊的一部分，该通道是支撑扬子江城市群和宁镇扬同城化发展的重点项目，本项目处于宁镇扬中心地带，起到优化同城化过江通道布局和流量分布，形成了宁镇扬地区的中部纵轴通道，促进同城化融合发展。

本项目是《南京市城市总体规划（2011~2020）》13 个过江通道的其中一条，项目的建设有利于完善禄口机场集疏运体系，强化南京综合保税区与龙潭港、南京空港之间区港联动，优化南京市过江通道布局。

4、与“三线一单”符合性

（1）生态红线

根据《江苏省生态红线区域保护规划（2013）》要求，本项目跨越 2 处生态红线区

域，分别是龙山森林公园和仪征市饮用水水源保护区，均为二级管控区。本项目不涉及一级管控区，项目的施工期和运营期不存在二级管控区管控措施中明确禁止的行为活动，采取相应的环保措施后，项目建设对周围生态环境的影响是可以接受的。因此，本项目符合江苏省生态红线区域保护规划要求。

（2）环境质量底线

本项目收费站管理用房排水采用雨污分流制，生活污水经处理水质达标后回用于绿化；项目对跨江大桥采用了桥面径流收集系统，确保初期雨水不直接排入具有饮用功能的水体。随着环保型清洁燃料的大规模使用、车辆排放执行标准的提高以及烟气净化技术的提高，项目沿线的 NO_2 能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；收费站管理用房采用液化气、太阳能等清洁能源。项目还对沿线受交通噪声影响的敏感点采取了声屏障、隔声窗的降噪措施，可确保沿线声环境在项目实施后满足相应环保要求。综上，项目在采取各项环境保护和生态恢复措施后，不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

项目沿线单个收费站用水量一般较小，可由区域自来水厂供应自来水，项目区域水资源丰富，可以承载项目对水资源的需要。本项目的建设将占用部分耕地，永久性地改变土地利用性质，在对占用的耕地采取“占一补一”方式进行补偿，并对临时占用的耕地进行恢复后，可保证区域耕地数量和质量不降低，项目的建设实施也不会对区域耕地面积和结构产生明显影响。

（4）环境准入负面清单

项目不涉及生态红线一级管控区等禁止穿越的区域，未在穿越的二级管控区内从事有损主导生态功能的开发建设活动。项目沿线不设置取土场和沥青拌合站，施工营造区的选址均避开了森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。

4 关注的主要环境问题

拟建项目需关注的主要环境问题是：施工期施工噪声、施工扬尘、施工废水排放对环境的影响以及跨江大桥桩基施工对长江水环境及饮用水源保护区的影响，公路施工占用土地、破坏植被、水土流失对生态环境，尤其是生态红线区的影响；运营期重点关注公路交通噪声、机动车尾气对环境的影响以及房建区污水排放、事故风险对水环境和生

态环境影响。

5 主要环评结论

龙潭过江通道工程符合江苏省高速公路网规划，符合江苏省城镇体系规划、宁镇扬同城化发展规划、南京市和仪征市城市总体规划的要求，符合江苏省生态红线区域保护规划的相关要求，项目建设得到了沿线公众的支持，其建成通车将优化过江通道布局、完善高速公路网和禄口机场集疏运体系。项目的建设运营对项目所在地的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告书中提出的合理可行的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到环境风险可控、减缓地表水、噪声、生态影响的要求，使项目的环境影响处于可接受的范围。

因此，从环境保护角度分析，在落实环保对策措施的前提下，龙潭过江通道工程的建设，具备环境可行性。

目 录

第 1 章 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的	4
1.3 评价因子与评价标准	5
1.4 评价等级与评价重点	10
1.5 评价范围与评价时段	11
1.6 相关规划与环境功能区划	12
1.7 环境保护目标	22
1.8 评价方法与工作程序	29
第 2 章 工程概况与工程分析	31
2.1 项目概况	31
2.2 路线走向与建设规模	31
2.3 工程设计方案	33
2.4 施工组织与施工方案	46
2.5 工期安排及投资估算	55
2.6 工程环境影响分析	55
2.7 污染源强估算	58
第 3 章 环境现状调查与评价	71
3.1 项目区域环境概况	71
3.2 环境质量调查与评价	72
第 4 章 环境影响预测与评价	89
4.1 声环境	89
4.2 环境空气	109
4.3 地表水环境	114
4.4 固体废物	122
4.5 生态环境	124
第 5 章 环境事故风险评价	136
5.1 风险识别	136

5.2 施工船舶溢油风险计算及影响分析	147
5.3 营运期危化品运输影响预测及分析	159
5.4 环境风险防范措施和应急预案	177
5.5 环境风险影响评价结论	182
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	184
6.1 设计期的环保措施	184
6.2 施工期的环保措施	184
6.3 营运期的环保措施	195
6.4 “三同时”环保措施一览表	212
第 7 章 环境经济损益分析	213
7.1 社会经济效益分析	213
7.2 环境影响经济效益分析	214
第 8 章 环境管理与监测计划	216
8.1 环境管理计划	216
8.2 环境监理计划	219
8.3 环境监测计划	221
第 9 章 评价结论	225
9.1 建设项目概况	225
9.2 环境质量现状	225
9.3 环境影响评价	226
9.4 环境保护措施	231
9.5 公众意见采纳情况	236
9.6 环境影响经济损益分析	236
9.7 环境管理与监测计划	236
9.8 总体评价结论	237

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日）；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日颁布）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年10月；
- (9) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号，1998年12月27日）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997年1月）；
- (11) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修正版）；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；

1.1.2 地方法规、规章

- (1) 《江苏省环境保护条例（修正）》（江苏省人大常委会，1997年7月31日）；
- (2) 《江苏省基本农田保护条例》（江苏省人大常委会，1997年7月31日修改）；
- (3) 《江苏省机动车排气污染防治条例》（江苏省人大常委会，2004年6月17日修正）；
- (4) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（江苏省人大常委会，2005年12月1日）；
- (5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（江苏省人大常委会，2010年1月1日）；
- (6) 《江苏省农业生态环境保护条例》（江苏省人大常委会，2004年6月17日）；

1.1.3 相关政策及规划

1.1.3.1 国家相关政策、规划

- (1) 《建设项目环境影响评价公众参与暂行规定》（环发[2006]28号）；

- (2) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办[2012]134号）；
- (3) 《关于印发突发环境事件应急预案管理暂行办法的通知》（环发[2010]113号）；
- (4) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部2011年第17号令）。
- (5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会2011年第9号令）；
- (7) 《国家发展改革委员会关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）>有关条款的决定》2013年2月16日；
- (8) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314号）；
- (9) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部2003年第5号令）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）；
- (11) 《道路危险货物运输管理规定》（交通部令2005年第9号，2005年8月1日施行）；
- (12) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- (14) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号）；
- (15) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号）；
- (16) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165号）；
- (17) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94号），2003年5月；
- (18) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（（89）环管字第201号），2010年12月；
- (19) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号），2013.8.5；
- (20) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012年7月；
- (21) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号），2010年1月；

- (22) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号），2010 年 12 月；
- (23) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发（2015）17 号；
- (24) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发(2016)31 号；
- (25) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发(2013)37 号。

1.1.3.2 地方相关政策、规划

- (1) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（江苏省水利厅、江苏省环保厅，2003 年）及其《省政府关于〈江苏省地表水（环境）功能区划〉的批复》（苏政复[2003]29 号）；
- (2) 《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政办[2013]113 号）；
- (3) 《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护厅，1998 年 6 月）；
- (4) 《中共江苏省委、江苏省人民政府关于加强生态环境保护 and 建设的意见》（中共江苏省委、江苏省人民政府，2003 年）；
- (5) 《关于加快推进生态省建设，全面提升生态文明水平的意见》（江苏省委、江苏省人民政府，2010 年 11 月 18 日）；
- (6) 《关于进一步做好建设项目环境管理的意见》（苏环管[2005]35 号）；
- (7) 《关于推进环境保护工作的若干政策措施》（苏政发[2006]92 号）
- (8) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（苏环管[2006]98 号）；
- (9) 《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规[2012]4 号）；
- (10) 《关于印发江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）的通知》（苏政办[2009]161 号）；
- (11) 《江苏省生态省建设规划纲要》（江苏省人大常委会，2004 年 12 月 17 日）；
- (12) 《省政府办公厅关于加强全省饮用水水源地管理与保护工作的意见》（苏政发[2017]85 号），2017 年 6 月；
- (13) 《关于印发“两减六治三提升”专项行动方案的通知》（苏发[2016]47 号），2016 年 12 月；
- (14) 《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号），2009 年 1 月；

- (15) 《省政府关于部分乡镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2013]111 号），2013 年 11 月；
- (16) 《南京市声环境功能区划分调整方案》（宁政发[2014]34 号）；
- (17) 《仪征市区域环境噪声标准适用区域划分方案》（仪政办发[2010]85 号）；
- (18) 《江苏省高速公路网规划（2017-2035 年）》（报批稿）；
- (19) 《江苏省城镇体系规划（2015-2030 年）》；
- (20) 《宁镇扬同城化发展规划（2014-2020 年）》；
- (21) 《南京市城市总体规划（2011-2020 年）》；
- (22) 《仪征市城市总体规划（2016-2030）》；
- (23) 《江苏省高速公路网规划(2017-2035)》及规划环评（报批稿）。

1.1.4 技术标准及文件依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-1993）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）；
- (8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (10) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）。

1.1.5 本项目有关资料

- (1) 环评合同
- (2) 《仪征市环境保护局关于建设项目环境影响文件执行标准的复函》（2018.4.10）
- (3) 《环境现状监测报告》
- (4) 建设单位提供的其他项目相关文件资料。

1.2 评价目的

在带来巨大经济和社会效益的同时，本工程的建设与营运，也将会对沿线的声环境、环境空气、水环境及生态环境等产生一定的负面影响，并增加新的污染源。

通过对该工程环境影响评价拟达到如下目的：

（1）通过对该项目沿线的环境影响评价，从环境保护角度论证本工程建设的合理性，并对工程替代方案从环境保护角度进行综合比选，为工程方案的选择提供必要的科学依据。

（2）通过公路沿线评价范围内自然环境的调查研究，针对本工程项目的设计、施工和营运各阶段，预测对环境的影响，提出相应的优化环境和切实可行的环境保护措施及对策。

（3）将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计与施工，为优化工程设计提供科学依据，以避免或减缓由于工程建设而导致的对周围环境的负面影响。

（4）为该项目的施工期、营运期的环境管理，以及沿线的经济发展、城镇建设及环境规划提供科学依据。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 环境影响识别

根据项目特点，在初步工程分析的基础上，对本项目产生的污染物对项目所在地的大气、地表水、声、生态环境造成的影响按照显著/轻微、正面/负面、不可逆/可逆、长期/短期进行环境影响因子识别分析，结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响识别矩阵一览表

施工阶段 环境资源		前期			施工期			运营期			
		征地	拆迁	取、弃土	路基施工	路面施工	桥涵施工	交通运输	交通噪声	汽车尾气	地表径流
自然环境	地表水			☆/□/△/○			☆/□/△/○				
	地下水				☆/□/△/○						
	大气环境		☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○			★/□/△/○	
	声环境		☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○		★/□/△/○		
	固体废物		☆/□/△/○	☆/□/△/○		☆/□/△/○	☆/□/△/○				
	陆栖动物	☆/□/△/○		☆/□/△/○	☆/□/△/○						
	水栖动物						☆/□/△/○				
	水生植被						☆/□/△/○				
	陆生植被	☆/□/△/○		☆/□/△/○	☆/□/△/○						
	水土流失	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○	☆/□/△/○		☆/□/△/○				★/□/△/○

注：★：长期影响，☆：短期影响；

■：不可逆（不可修复/补偿）影响，□：可逆（可修复/补偿）影响；

▲：显著影响，△：轻微影响；●：正面影响，○：负面影响；

没有填写则表示该项没有相关影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目的建设性质及其工程特点，确定本次评价的评价因子。本次评价的评价因子见表 1.3-2。

表1.3-2 环境评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
自然环境	地表水	pH、SS、高锰酸盐指数、石油类、氨氮、TP、DO
	土壤、底泥	甲苯、乙苯、二甲苯、三甲苯
	大气	NO ₂ 、CO、PM ₁₀
	声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	生态	动物与植被分布、土地利用 江苏省生态红线区域
	固体	生活垃圾、工程渣土等

1.3.3 评价标准

1.3.3.1 地表水质量评价标准

(1) 环境质量标准

本项目跨越的河流共计 2 条，分别为 K7+700 处小河和长江。只有长江列入《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类水体标准。K7+700 处小河未纳入《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号）和《江苏省地表水新增水功能区划方案》（江苏省水利厅，2016 年 6 月），参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水体标准。其中悬浮物参照水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）执行。项目跨越的沿线 2 条水体详见表 1.3-3。

表 1.3-3 沿线主要水体水环境功能类别

行政区	序号	河流名称	桩号	功能区排序	2020 年水质目标
仪征市	1	K7+700 处小河	K7+700	饮用水源	II 类
	2	长江	K11+000	-	参照 III 类

表 1.3-4 地表水环境质量评价执行标准

适用水体	长江	K7+700 处小河
与项目关系	涵洞跨越	桥梁跨越
评价因子	浓度限值 (mg/L)	浓度限值 (mg/L)
pH [*]	6-9	6-9
高锰酸盐指数	≤4	≤6
DO	≥6	≥5
NH ₃ -N	≤0.5	≤1.0
TP	≤0.1	≤0.2
石油类	≤0.05	≤0.05
SS ^{**}	≤25	≤30
依据标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准

*: pH 单位为无量纲; **: SS 执行《地表水环境质量标准》(SL63-94)。

(2) 排放标准

施工期：施工期生产废水经处理后回用于施工场地洒水防尘等，不外排；施工营造区生活污水经地埋式一体化生化处理设施处理后回用于施工营造区场地冲洗，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 道路清扫标准。

运营期：沿线收费站管理站房产生的生活污水和生产废水经处理达标后回用于绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 绿化用水标准。

表 1.3-5 城市杂用水水质标准

序号	项目	公厕	道路清扫	消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0-9.0					
2	色/度	30					
3	嗅	无不快感					
4	浊度/NTU	5	10	10	5	20	
5	溶解性总固体/(mg/L)	1500	1500	1000	1000	-	
6	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)	10	15	20	10	15	
7	氨氮/(mg/L)	10	10	20	10	20	
8	阴离子表面活性剂/(mg/L)	1	1	1	0.5	1	
9	铁/(mg/L)	0.3	-	--	0.3	--	
10	锰/(mg/L)	0.1	-	--	0.1	--	
11	溶解氧/(mg/L)	1.0					
12	总余氯 (mg/L)	接触 30min 后 1.0, 管网末端 0.2					
13	总大肠菌群/(个/L)	3					

1.3.3.2 环境空气质量评价标准

(1) 质量标准

评价范围内区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

表 1.3-7 环境空气污染物浓度限值

评价因子	浓度限值 (mg/m ³)			标准依据
	1小时平均	24小时平均	年平均	
PM ₁₀	-	0.15	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓度限值
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
CO	10	4	-	
TSP	-	0.3	0.2	

(2) 污染物排放标准

公路施工产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值。

收费站管理用房餐饮油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。

表 1.3-8 大气污染物排放执行标准 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率, kg/h		无组织排放监控浓度限值		标准依据
		排气筒高度, m	二级	监控点	浓度 mg/m ³	
沥青烟	40 (熔炼、浸涂)	15	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准
		20	0.30			
		30	1.3			
	75 (建筑搅拌)	15	0.18			
		20	0.30			
		30	1.3			
苯并a芘	0.30×10 ⁻³ (沥青及碳素制品生产和加工)	15	0.050×10 ⁻³	周界外浓度最高点	0.008 (μg/m ³)	
		20	0.085×10 ⁻³			
		30	0.29×10 ⁻³			
油烟	2.0	净化设施油烟最低去除效率为75%		/		《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中型规模

1.3.3.3 声环境质量评价标准

(1) 施工期

施工期噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 夜

间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

表 1.3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 营运期

根据《声环境质量标准》(GB/3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)、《(仪征市区环境噪声标准)适用区域划分方案》(仪政办发[2010]85号)、《南京市声环境功能区划分调整方案》(宁政发[2014]34号)的有关规定,并经仪征市、南京市环境保护局确认,本项目声环境拟执行如下标准:

仪征市路段:公路边界线外 35m 内区域执行 4a 类标准,公路边界线外 35m 以外且交通干线 200m 内执行 2 类标准。临路两侧建筑物高于三层以上(含三层),临道路一侧执行 4a 类标准,建筑物背面,执行相应区域标准。

南京市路段:公路边界线外 25m 内区域执行 4a 类标准,公路边界线外 25m 以外且交通干线 200m 内执行 3 类标准。临路两侧建筑物高于三层以上(含三层),临道路一侧执行 4a 类标准,建筑物背面,执行相应区域标准。

本项目声环境质量评价执行标准详见表 1.3-10。

表 1.3-10 声环境质量评价执行标准

声环境功能区类别	等效声级 Leq (dB(A))		标准依据
	昼间	夜间	
4a 类	70	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
3 类	65	55	
2 类	60	50	

项目沿线居民室内噪声参照执行《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中的相关要求,见表 1.3-11。

表 1.3-11 住宅室内噪声标准

房间名称	允许噪声级 (dB(A))	
	昼间	夜间
住宅建筑	卧室	≤45
	起居室(厅)	≤37
		≤45

1.4 评价等级与评价重点

1.4.1 评价等级

各环境要素环境影响评价等级见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响评价等级表

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
地表水环境	本项目排放废水的污染物种类为非持久性污染物共计 1 种，水质参数为 pH、COD、NH ₃ -N、SS、TP、石油类，数量小于 7，污水水质简单；污水排放量<1000m ³ /d。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)表 2，确定为三级评价。	三级
地下水环境	本项目为公路建设项目，环境影响评价文件类型为报告书，建设内容中无加油站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，属于IV类项目，不开展地下水环境影响评价。	不开展评价
声环境	本项目为大型项目，位于 4a 类、3 类、2 类声环境功能区，建成后噪声级增高量 5dB 以上，沿线受影响人口增加较多，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，确定声环境按一级评价。	一级
大气环境	本项目为公路建设项目，包括 1 座管理中心。管理中心产生的废气主要为食堂油烟废气，按照估算模式计算，P _{max} <10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，确定大气环境按三级评价。	三级
生态环境	本项目里程约 7.185km，小于 50km；项目新增占地面积约 0.72km ² ，小于 2km ² ；项目评价范围内涉及重要生态敏感区，不涉及特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)，确定生态环境按三级评价。	三级
环境风险	项目非重大风险源，跨越饮用水水源地二级保护区，属于环境敏感地区，根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ/T169-2004)，确定环境风险按一级评价。	一级

1.4.2 评价重点

根据初步工程分析和项目所在地环境特征，本次评价重点为生态环境、声环境、水环境影响评价、环境风险评价，以及采取的环境保护措施及其可行性论证。

1.5 评价范围与评价时段

1.5.1 评价范围

根据工程设计期、施工期和营运期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点、评价等级，结合以往环境影响评价工作及类比监测的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 评价范围

环境因素	评价范围
生态环境	穿越重要生态敏感区路段为公路中心线两侧各 1km，并兼顾重要生态敏感区整个范围；其余路段为公路中心线两侧各 300m 范围内，临时占地周边 300m 范围内区域。
声环境	公路中心线两侧 200m 以内的带状区域、临时占地周围 200m 范围内。
环境空气	公路中心线两侧 200m 以内的带状区域、临时占地周围 200m 范围内。
地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内范围；跨江大桥上游 1000m、下游 2000m 以内水域。
风险	公路中心线两侧各 200m 以内范围；跨江大桥上游龙潭饮用水水源保护区至下游长江魏村饮用水水源保护区之间的水域。

1.5.2 评价时段

评价期主要考虑施工期和营运期。施工期评价时段为 2019 年下半年~2024 年下半年，营运期评价年限为 2025 年（近期）、2031 年（中期）和 2039 年（远期）。

1.6 相关规划与环境功能区划

1.6.1 相关规划

1.6.1.1 《江苏省高速公路网规划（2017-2035年）》（报批稿）

根据《江苏省高速公路网规划（2017-2035年）》（报批稿），规划至 2035 年，形成“十五射六纵十横”的高速公路网，总里程约 7076 公里（含展望 410 公里）。规划新增、展望和扩建高速公路共 47 条，调减高速公路 3 条。

龙潭过江通道是《江苏省高速公路网规划(2017-2035)》“十五射六纵十横”高速公路网 S47 仪禄高速的组成部分，为实现南京与仪征乃至盐城之间的顺捷沟通，提升南京首位度、强化南京对扬子江城市群北部城镇的辐射带动作用，进一步提升南京市区域中心城市功能，打造扬子江龙头城市起到重要作用。

因此本项目的建设符合《江苏省高速公路网规划（2017-2035年）》（报批稿）。

江苏省高速公路网规划 (2017-2035年)

图4 命名及编号图

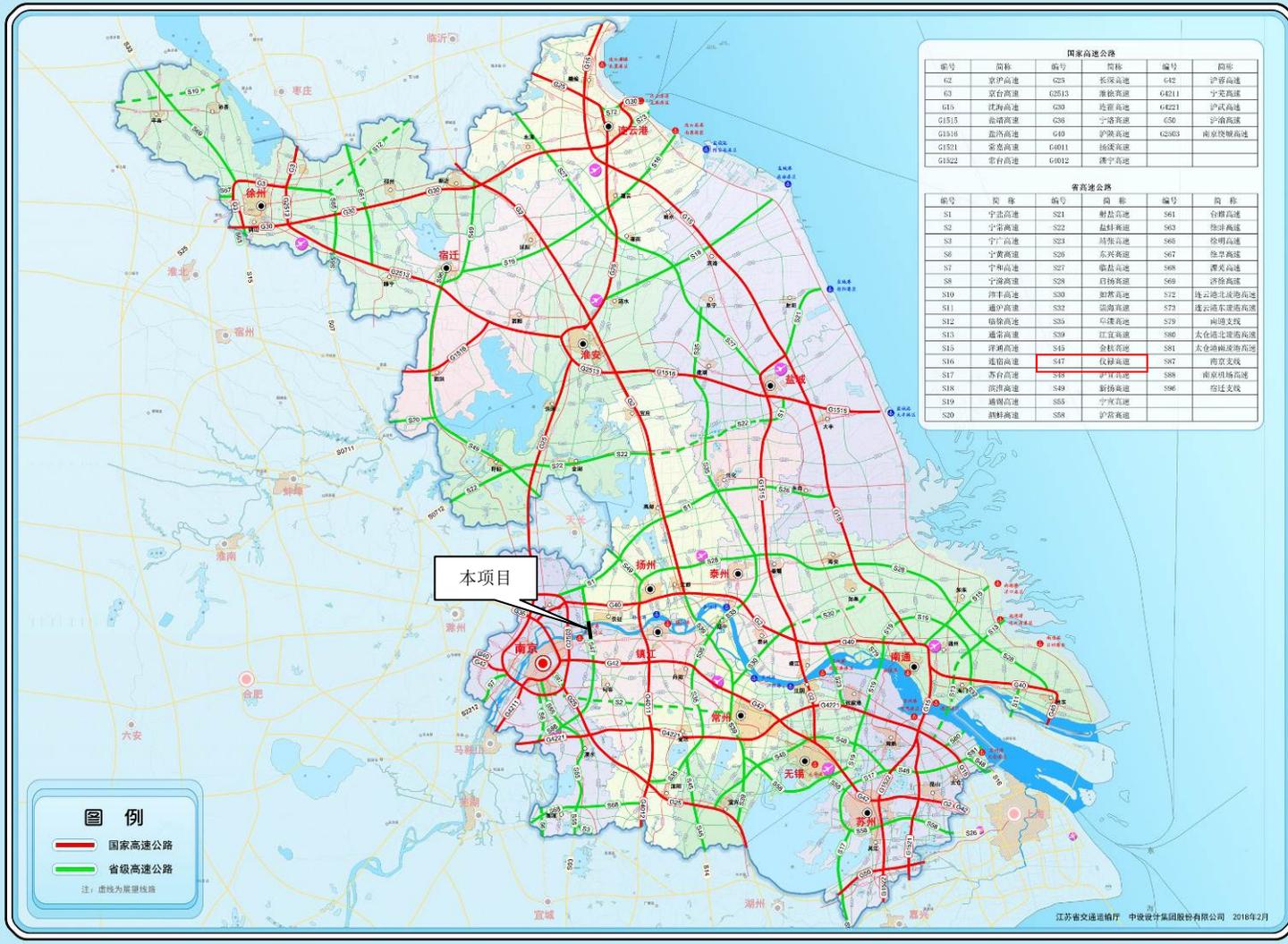


图 1.6-1 江苏省高速公路网规划图

1.6.1.2 《江苏省城镇体系规划（2015-2030年）》

《江苏省城镇体系规划（2015-2030年）》第 47 条过江通道指出：合理规划区域过江通道。区域过江通道布局应体现“结构引导、设施整合、分布合理、工程经济”的规划原则。根据高速公路和铁路交通设施规划布局，全省规划区域交通过江通道 21 处，南京境内 8 处，扬镇段 2 处，泰常段 2 处，澄张靖段 3 处，沪苏通段 6 处，其中，公路方式过江通道 10 处，铁路方式过江通道 5 处，公铁合用方式过江通道 6 处。区域过江通道平均密度 4.6 个/百公里，公路方式可以提供约 150 万标准小汽车/日的通过能力，铁路方式可提供约 10 亿人次/年的通过能力。

表 1.6-1 区域过江交通设施布局（南京市）

编号	设施名称	过江方式	技术等级	建设情况
1	南京大胜关铁路桥	京沪高速铁路、沪汉蓉高速铁路、南京地铁 12 号线	高速铁路、城市轨道	已建
2	南京长江三桥	公路	六车道高速公路	已建
3	南京长江五桥	公路	六车道高速公路	规划
4	南京长江大桥	京沪铁路、公路	双线 I、电气化铁路、四车道国道	已建
5	南京长江二桥	公路	六车道高速公路	已建
6	南京长江四桥	公路	六车道高速公路	已建
7	南京上元门过江通道	铁路	双线 I、电气化铁路	规划
8	南京龙潭过江通道	公路、北沿江城际铁路	干线公路、城际铁路	规划

龙潭过江通道工程属于南京市境内 8 处过江通道中的 1 处。龙潭过江通道的建设，将有效缓解区域过江交通压力，是优化区域路网格局的迫切需要。

因此本项目的建设符合《江苏省城镇体系规划（2015-2030年）》。



图 1.6-2 江苏省城镇体系规划综合交通规划图

1.6.1.3 《宁镇扬同城化发展规划（2014-2020年）》

《宁镇扬同城化发展规划（2014-2020年）》规划范围为南京、镇江、扬州三市全域，面积约1.7万平方公里，2013年年底常住人口1582万人，规划期为2014—2020年。

城际通道建设。以推进宁镇扬交通同城深度融合为目标，积极构建通勤化都市圈城际轨道交通系统，完善高速公路网络布局，加快城际快速路和跨江通道建设，逐步形成高快结合、公铁结合的全天候、复合型城际运输通道，满足宁镇扬主枢纽站半小时通达、主城区之间一小时通达，以及主城区与近远郊城镇、临近县市之间通勤化交通联系。

——宁扬通道。形成由高速公路、快速路、普通铁路、城际铁路、都市圈轨道构成的复合运输通道。完善南京—六合一扬州传统运输走廊，加快宁启铁路复线电化改造，新建浦仪高速公路，快速化改造328国道，打造江北地区便捷的城际快速通道。加快建设南京—龙潭—扬州走廊，积极推进宁仪扬都市圈轨道建设，主要服务于仙林—宝华科学城、龙潭—下蜀滨江港城、仪征等重要节点与南京、扬州主城区之间的通勤交通联系；**规划新建龙潭公路过江通道，实现龙潭与仪征之间的跨江对接。**

表 1.6-2 宁扬通道内交通基础设施表

运输走廊	线路名称	时速 (km/h)	里程 (km)	建设情况	功能
南京-六合-扬州走廊	江六高速	120	76	已建	对外、主城快速直达
	南京四桥	120	29	已建	对外、主城快速直达
	浦仪高速	120	36	规划	对外、主城快速直达
	宁启铁路复线电化	200	101	在建	对外功能为主
	G328快速路	100	88	改造	沿线通勤需求
	江北沿江快速路	100	86	改造	沿线通勤需求
南京-龙潭-扬州走廊	沪泰宁城际铁路	250	87	规划	对外、主城快速直达
	宁仪扬都市圈轨道	140	40	规划	沿线通勤需求
	龙潭过江通道	100	6	规划	沿线通勤需求

龙潭过江通道工程属于南京-龙潭-扬州走廊的一部分，该通道是支撑扬子江城市群和宁镇扬同城化发展的重点项目，本项目处于宁镇扬中心地带，起到优化同城化过江通道布局和流量分布，形成了宁镇扬地区的中部纵轴通道，促进同城化融合发展。

因此本项目的建设符合《宁镇扬同城化发展规划（2014-2020年）》。

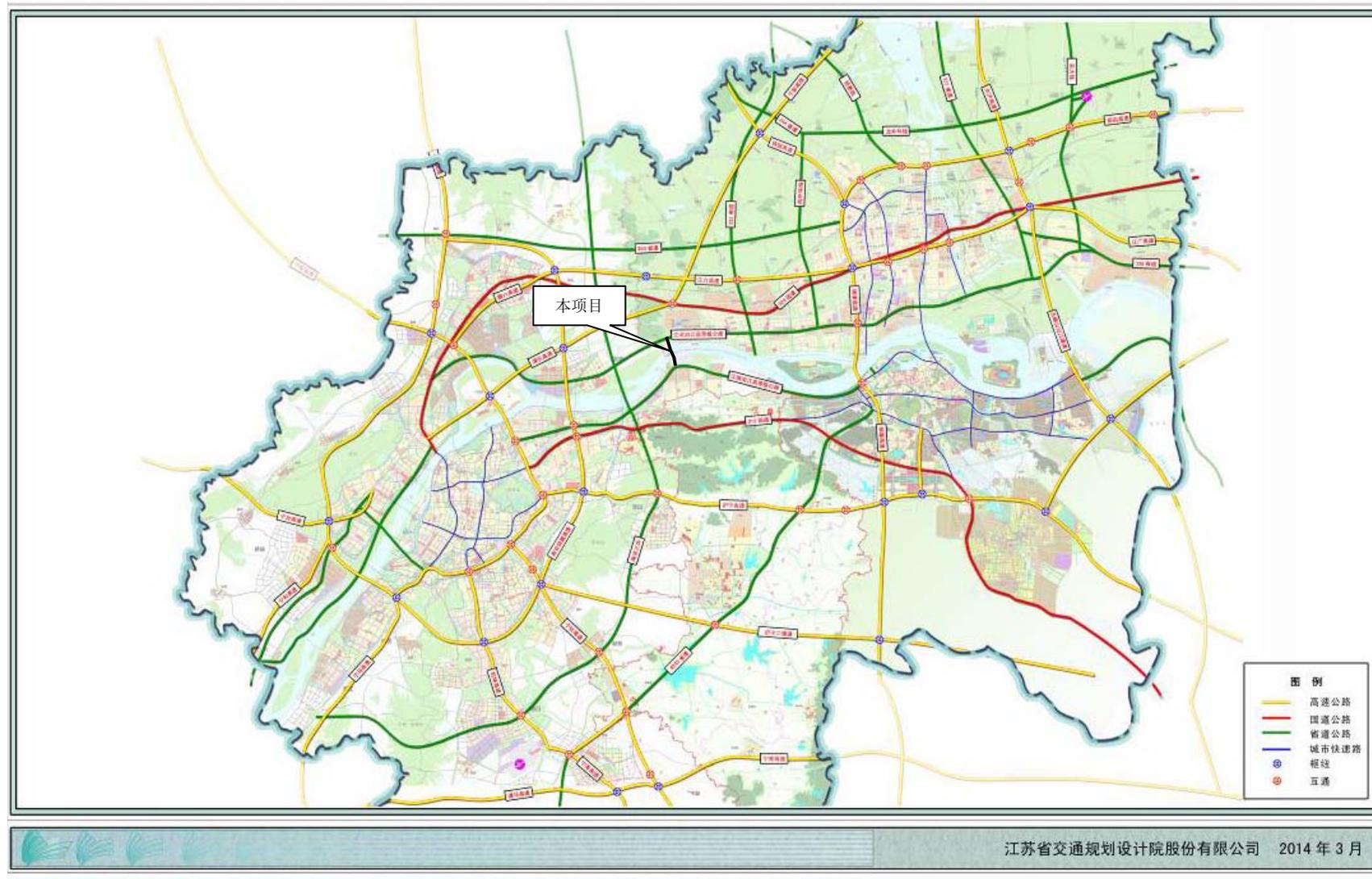


图 1.6-3 宁镇扬同城化公路交通规划图

1.6.1.4 《南京市城市总体规划（2011~2020）》

《南京市城市总体规划（2011~2020）》中市域综合交通总体目标是构建陆港、空港、海港和信息港等四港合一的枢纽都市，高速铁路、城际铁路、轨道交通、路面公交等一体化、高效率、高品质的公交都市和高机动性与高可达性的畅达都市，实现“畅达、绿色、和谐”的总体目标。畅达都市的目标为：2小时内通达长江三角洲中心城市，1小时通达南京都市圈各城市；3刻钟（45分钟）左右完成中心城区通勤出行；30分钟以内完成主城区内通勤出行；市区内15分钟上快速路、15分钟上高速公路，市域内15分钟通达国省干线公路网；中心城区内居民步行5分钟可达轨道或公交车站。

《南京市城市总体规划（2011~2020）》规划过江通道13处，计15条。其中：过江道路8条，过江铁路与轨道交通7条。13处通道中，道路与铁路复合共用通道1处，铁路与轨道交通复合共用通道1处。远景还预留控制过江通道7处，计8条，其中：过江道路6条，过江轨道交通1条，铁路过江通道1条。

表 1.6-3 过江通道规划一览表

类别	通道名称		通道功能	
	编号 (处)	通道名称	编号 (条)	通道功能
规划过江通道	1	大胜关铁路大桥	1	铁路过江通道
			2	轨道 S3 线过江通道
	2	南京长江三桥	3	道路过江通道
	3	南京长江五桥	4	道路过江通道
	4	应天大街过江通道	5	道路过江通道
	5	轨道 10 号线过江通道	6	轨道 10 号线过江通道，位于应天大街南侧
	6	轨道 4 号线过江通道	7	轨道 4 号线过江通道，位于北京西路
	7	模范西路过江通道	8	道路过江通道
	8	南京长江大桥	9	铁路过江通道
			10	道路过江通道
	9	上元门过江通道	11	轨道 3 号线过江通道
	10	南京长江二桥	12	道路过江通道
	11	南京长江四桥	13	道路过江通道
12	龙潭过江通道	14	道路过江通道	
13	都市圈轨道 S5 线过江通道	15	都市圈轨道 S5 线过江通道	
远景预留	1	锦文路过江通道	1	道路过江通道
	2	汉中西路过江通道	2	道路过江通道
	3	建宁西路过江通道	3	道路过江通道
	4	上元门过江通道	4	宁连宁通城际铁路过江通道
	5	和燕路过江通道	5	道路过江通道
	6	仙新路过江通道	6	道路过江通道

类别	通道名称		通道功能	
	编号 (处)	通道名称	编号 (条)	通道功能
			7	轨道 14 号线过江通道
	7	七乡河过江通道	8	道路过江通道

龙潭过江通道串联了扬州化工园、龙潭港、南京综合保税区、句容经济开发区、南京空港，对完善龙潭港集疏运体系，打造江海联运枢纽港区，建立综合配套的交通网络，实现互联互通、立体对接起到重要作用。

龙潭过江通道工程是南京市规划 13 个过江通道的其中一条，项目的建设有利于完善禄口机场集疏运体系，强化南京综合保税区与龙潭港、南京空港之间区港联动，优化南京市过江通道布局。

因此本项目的建设符合《南京市城市总体规划（2011~2020）》。

1.6.1.5 《仪征市城市总体规划（2016~2030）》

《仪征市城市总体规划（2016~2030）》规划区为仪征市域，总面积 859.19 平方公里（含长江水域面积 21.34 平方公里）。仪征市城市总体规划中综合交通规划的总体目标是融入宁镇扬区域交通一体化发展进程，建立与城市职能相适应的交通网络，形成功能完备、高效集约、内外畅达、绿色低碳的综合交通体系，成为宁镇扬同城化的重要交通节点。

龙潭过江通道工程的建设将优化沿江地区交通联系，加强与扬州、南京交通相关基础设施互联互通，加强区域交通一体化建设，加快构建一日生活圈、通勤圈。

因此本项目的建设符合《仪征市城市总体规划（2016~2030）》。

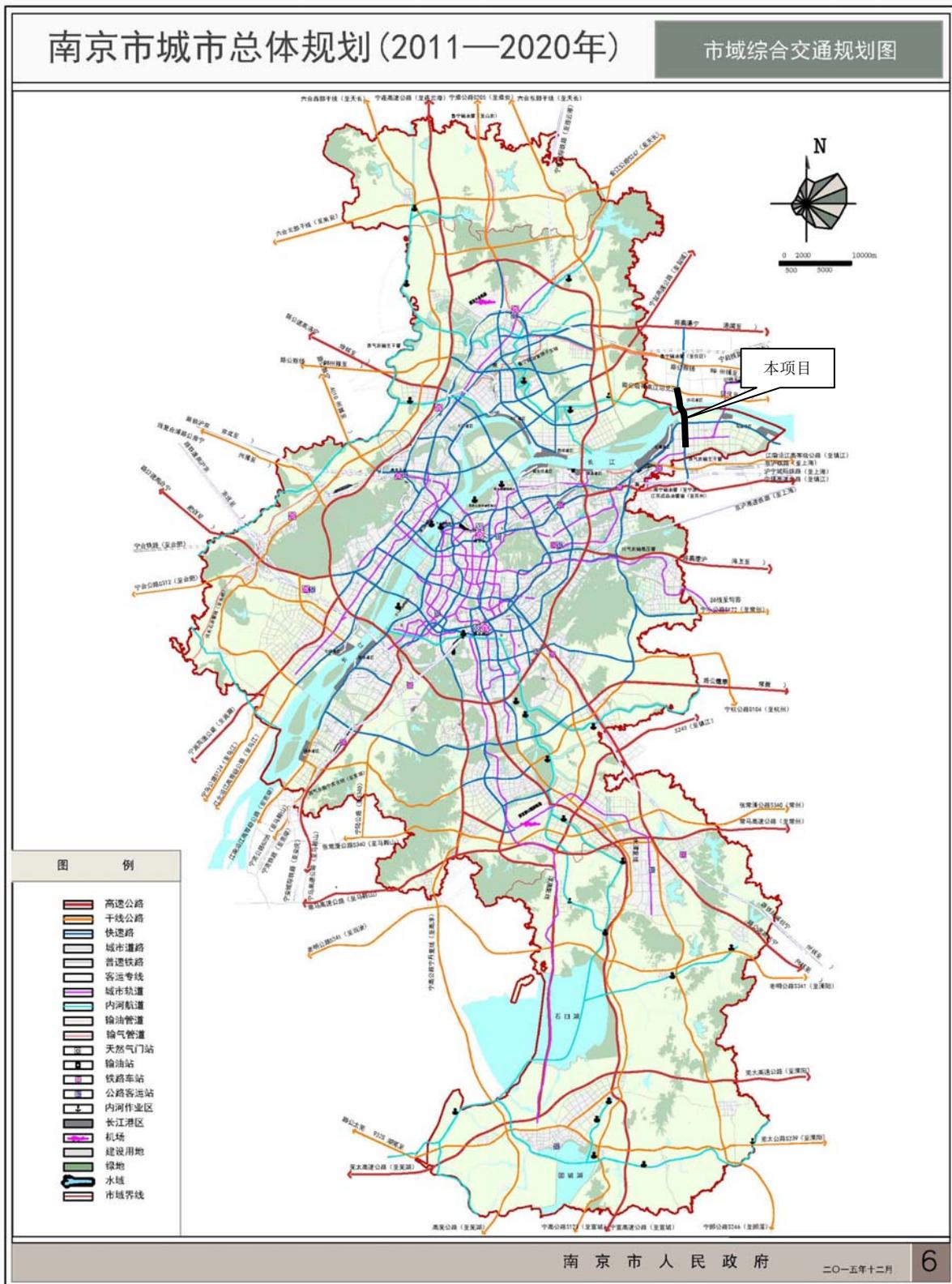


图 1.6-4 南京市城市总体规划市域综合交通规划图

1.6.1.6 《江苏省生态红线区域保护规划》

根据《江苏省生态红线区域保护规划》(2013.9)，本项目跨越 2 处生态红线区域，分别是龙山森林公园、仪征市饮用水水源保护区，均为二级管控区。本项目不涉及一级管控区，项目的施工期和运营期不存在二级管控区管控措施中明确禁止的行为活动，采取相应的环保措施后，项目建设对周围生态环境的影响是可以接受的。因此，本项目符合江苏省生态红线区域保护规划要求。

1.6.1.7 与饮用水源保护规定的相容性分析

根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》(苏政复[2009]2 号)，项目位于仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区取水口上游 1300m，位于一级保护区边界上游 800m，穿越二级保护区 1405m。

根据《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》，二级保护区范围内禁止下列行为：(1) 建设高尔夫球场、废物回收(加工)场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；(2) 设置排污口；(3) 从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；(4) 设置水上餐饮、娱乐设施(场所)，从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；(5) 围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；(6) 新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。

本项目属于新建高速公路项目，在饮用水源保护区范围内不设置大临工程和房建设施且不在保护区范围设置排污口，不在水域进行采砂、取土，通过提高护栏防撞等级、设置桥面径流收集系统并加强全过程环境风险管控来进行防范长江大桥的桥面径流和可能存在的事故风险。综上所述，项目建设和运营过程中不存在《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》中水源地二级保护区的禁止行为，在采取上述措施的基础上，项目的建设与水源地保护区的管理规定相容。

1.6.2 环境功能区划

依据《江苏省地表水(环境)功能区划》、《江苏省生态红线区域保护规划》等，确定项目所在区域环境功能区划，具体情况见表 1.6-4。

表 1.6-4 环境功能区划分表

环境要素	功能区划分主要依据	功能区划分	环境功能
大气环境	根据《江苏省地表水（环境）功能区划》、及本环评报告书执行标准的复函等文件与相关环境功能区的确定原则。	二类	二类：居住区、农村区域
地表水环境		II、III类	饮用水源
声环境		4a类、3类、2类	4a类：交通 3类：工业生产、仓储物流 2类：混合区
生态环境	《江苏省生态红线区域保护规划》等	森林公园 饮用水水源保护区	自然与人文景观保护 水源水质保护

1.7 环境保护目标

(1) 水环境

①地表水体

本项目跨越的河流共计 2 条，分别为 K7+700 处小河和长江。沿线主要水环境目标见表 1.3-3。

②饮用水源保护区

根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2号）和《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本项目施工和营运影响的饮用水源保护区为：仪征市饮用水水源保护区。

根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2号），仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区保护范围见表 1.7-1。

表 1.7-1 仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区保护范围

水源地名 称	水厂名称	一级保护区		二级保护区		准保护区	
		水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域
仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区	市自来水厂、仪化水厂	取水口上、下各游 500 米、向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围	一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间陆域范围	一级保护区以外上溯 1500 米、下延 500 米的水域范围	二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米的陆域范围	二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米的水域范围	准保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），仪征市饮用水水源保护区保护范围见表 1.7-2。

表 1.7-2 仪征市饮用水水源保护区范围

保护目标名称	主导生态功能	保护区划分	
		一级管控区	二级管控区
仪征市饮用水水源保护区	水源水质保护	一级管控区为仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区一级保护区：以取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围	东临仪化码头，南临长江，西至小河口六合境内，北靠青山镇沿线陆地。其中仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区二级保护区范围为：一级保护区以外上溯 1500 米、下延 500 米的水域范围与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米的陆域范围；准保护区范围为二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米的水域范围与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围

表 1.7-3 项目与仪征市饮用水水源保护区位置关系

序号	保护目标	项目与保护目标位置关系	备注
1	仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区	项目位于取水口上游 1300m，位于一级保护区边界上游 800m，穿越二级保护区 1405m（桩号范围 K9+770~K11+175）	《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2号）
2	仪征市饮用水水源保护区	项目位于取水口上游 1300m，位于一级管控区边界上游 800m，穿越二级管控区 1405m（桩号范围 K9+770~K11+175）	《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号）

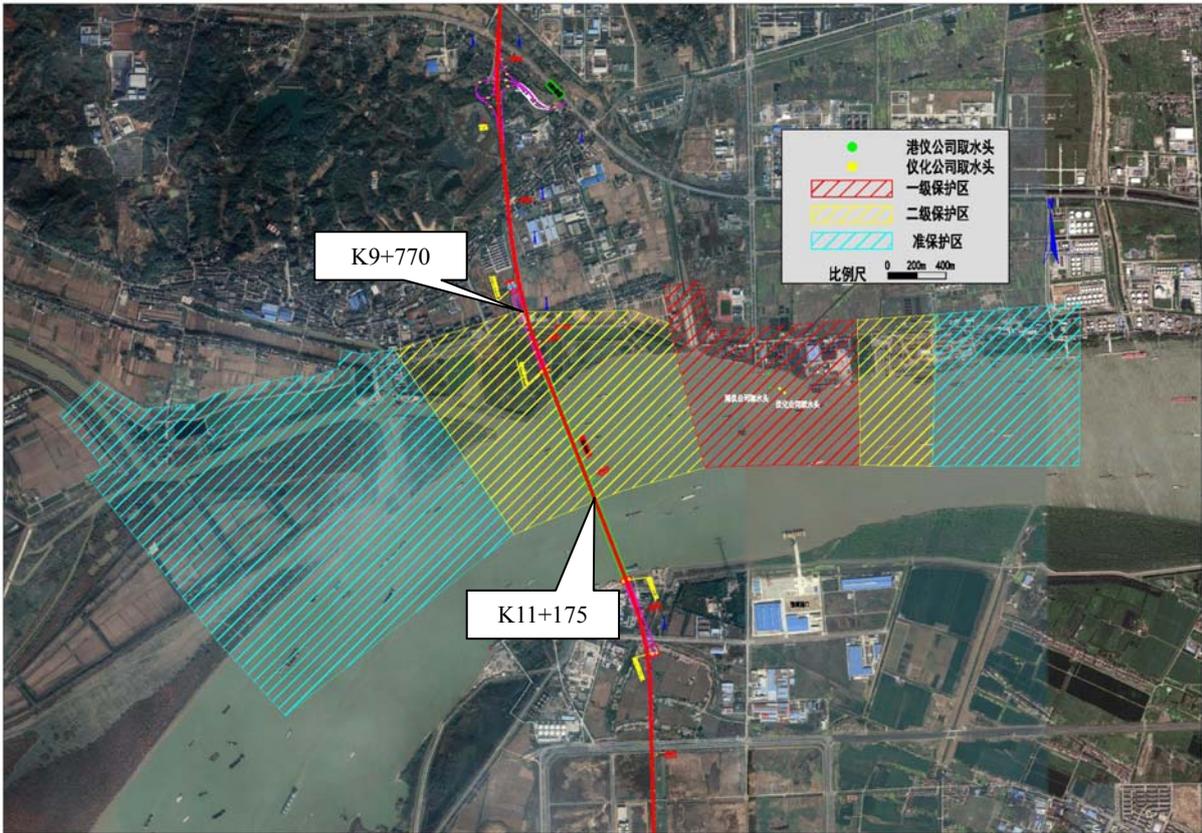


图 1.7-1 项目线位与仪征港仪供水公司、仪化水厂长江饮用水水源保护区的位置关系图

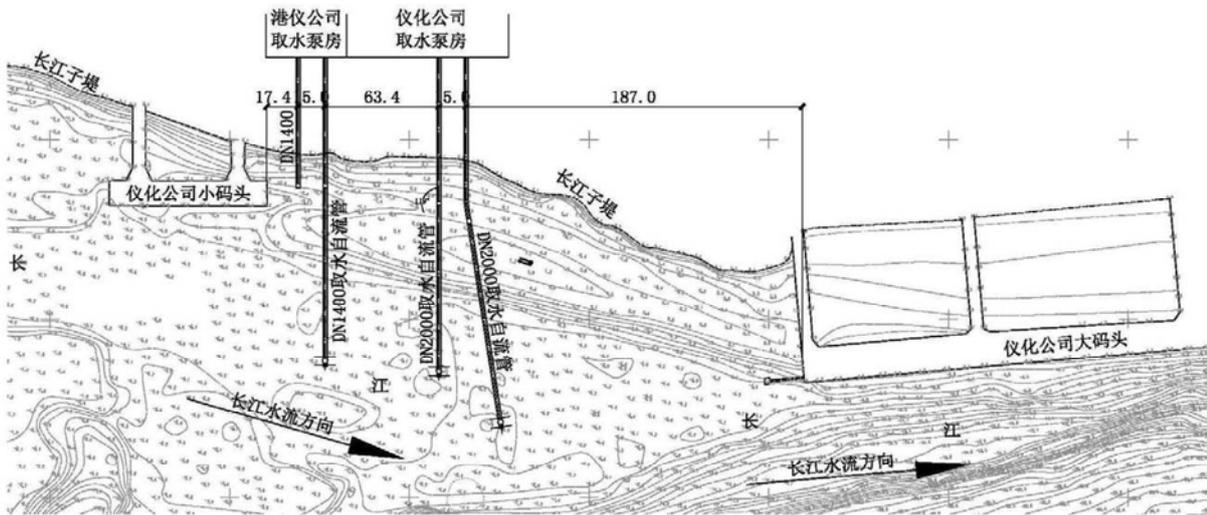


图 1.7-2 仪化公司、港仪公司取水工程及仪化公司大、小码头的位置关系图

(2) 生态环境

① 沿线植被资源

表 1.7-4 植被资源保护目标表

序号	主要保护目标
1	道路沿线林地、耕地植被，本项目占用耕地 208 亩，林地 126 亩。
2	本项目评价范围内不涉及古树名木

② 生态敏感区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本项目施工期和营运期可能影响的生态敏感区为：龙山森林公园生态红线二级管控区、六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地生态红线二级管控区。

本项目于 K7+875~K9+875 穿越龙山森林公园二级管控区，穿越里程 2000m；距离六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地二级管控区边界 500m。

本项目 2 处施工营造区均不在龙山森林公园和六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地等生态敏感区范围内。

具体位置关系见表 1.7-5。

表 1.7-5 本项目周边生态敏感区一览表

序号	保护目标名称	主导生态功能	保护区划分	本项目与其位置关系	备注
B1	龙山森林公园	自然与人文景观保护	东至中央大道，南至青山街道，西至龙安路，北至沿江高速。全部为二级管控区，面积 6.32km ²	项目穿越二级管控区，桩号 K7+875~K9+875 约 2000m 以路基和桥梁形式穿越，其中 K7+875~K8+307 及 K8+847~K9+875 合计 1460m 为桥梁，K8+307~K8+847 共 540m 为路基	《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号）
B3	六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地	湿地生态系统保护	包括兴隆洲、江心洲：西起龙袍镇外江滩，东至东沟镇大河口，南临长江，北至老江堤，全部为二级管控区，面积 23.61km ²	项目位于二级管控区东侧约 500m	《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号）



图 1.7-3 本项目线位与生态敏感区位置关系图

(3) 声环境 and 环境空气

本项目评价范围内噪声敏感点和大气敏感点均为 8 处，都是居民区。

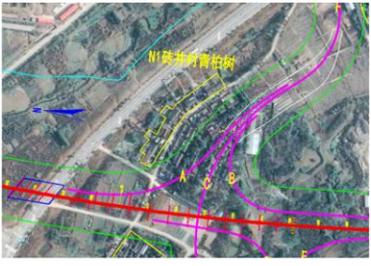
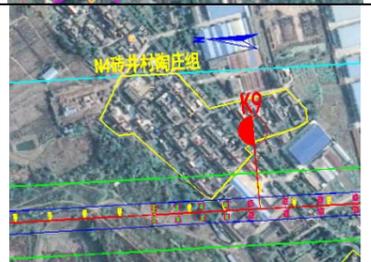
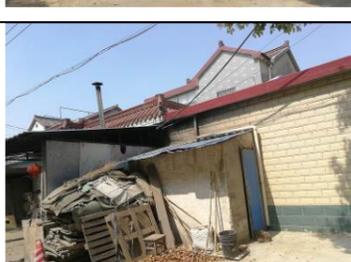
其中施工营造区场界外 200m 范围内噪声、大气敏感点均为 2 处，见表 1.7-6；公路中心线外 200 米范围内的噪声、大气敏感点均为 7 处，都是居民区，详见表 1.7-7。

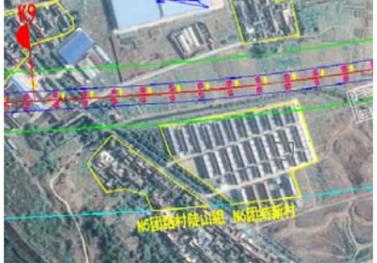
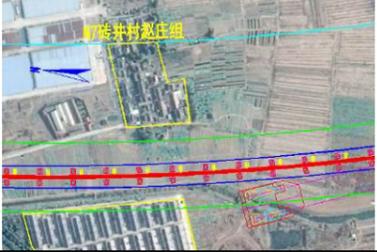
砖井村赵庄组同时位于施工营造区和公路的噪声、大气评价范围内。

表 1.7-6 大临工程 200m 范围内统计情况

名称	桩号	评价范围内敏感点	敏感点距场界最近距离 (m)	规模
1#施工营造区	K9+400	砖井村赵庄组	154	26 户
	K9+820	砖井村大王庄	92	40 户

表 1.7-7 声环境 and 环境空气保护目标一览表

序号	行政区划	敏感点名称	方位	敏感点桩号范围	环境空气评价标准	主要现状噪声源	工程实施前		工程实施后				敏感点与路线的关系 (红线为公路中心线、蓝线为桥梁边线, 绿线为本项目敏感点区域噪声声功能区界线, 青为评价范围, 黄框为敏感点范围, 洋红色线为本次新建互通匝道)	
							环境特征	现状照片	距本项目中心线/边界线最近距离(m)	路基高差 m	噪声评价标准	评价范围内规模 (户/人数)		环境特征
1	仪征市	砖井村青柏树	左侧	K8+020-K8+160	二类	356 省道交通噪声、社会生活噪声	房屋以 1-2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是现状 356 省道		主线 75/58 A 匝道 41/36	主线 15 A 匝道 5	2 类	20/80	房屋以 1-2 层为主, 与本项目之间为农田和少量绿化, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	
2	仪征市	砖井村先进组	右侧	K7+975-K8+112	二类	356 省道交通噪声、社会生活噪声	房屋以 1-2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是现状 356 省道, 南侧是耕地和少量林地		主线 39/22 C 匝道 92/84	主线 15 C 匝道 7	4a 类	2/8	房屋以 1-2 层为主, 与本项目之间为农田和少量绿化, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	
									主线 56/39 C 匝道 50/42	主线 15 C 匝道 7	2 类	68/272		
3	仪征市	砖井村周庄组	左侧	K8+380-K8+570	二类	356 省道交通噪声、社会生活噪声	房屋以 1-2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是现状 356 省道		F 匝道 38/30	F 匝道 1.5	4a 类	3/12	房屋以 1-2 层为主, 与本项目 F 匝道之间为农田和少量绿化, 2 类区与本项目 F 匝道间有 1 排房屋遮挡。	
									F 匝道 47/39	F 匝道 1.5	2 类	43/172		
4	仪征市	砖井村陶庄组	左侧	K8+780-K9+075	二类	社会生活噪声	房屋以 1-2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是林地, 南侧是耕地		主线 19/2	主线 24	4a 类	5/20	房屋以 1-2 层为主, 与本项目之间为农田和少量绿化, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	
									主线 54/37	主线 24	2 类	35/140		
5	仪征市	团结村陡山组	右侧	K9+085-K9+285	二类	社会生活噪声	房屋以 1-2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是林地和耕地, 南侧是团结新村		主线 66/49	主线 28	2 类	20/80	房屋以 1-2 层为主, 与本项目之间为农田和少量绿化, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	

序号	行政区划	敏感点名称	方位	敏感点桩号范围	环境空气评价标准	主要现状噪声源	工程实施前		工程实施后					
							环境特征	现状照片	距本项目中心线/边界线最近距离(m)	路基高差 m	噪声评价标准	评价范围内规模 (户/人数)	环境特征	敏感点与路线的关系 (红线为公路中心线、蓝线为桥梁边线, 绿线为本项目敏感点区域噪声声功能区界线, 青为评价范围, 黄框为敏感点范围, 洋红色线为本次新建互通匝道)
6	仪征市	团结新村	右侧	K9+212-K9+475	二类	社会生活噪声	房屋以 2 层为主, 房屋质量较好; 村庄北侧是团结村陡山组, 南侧是少量耕地		主线 37/20	主线 35	4a 类	16/64	房屋以 2 层为主, 与本项目之间为少量绿化, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	
									主线 58/41	主线 35	2 类	96/384		
7	仪征市	砖井村赵庄组	左侧	K9+340-K9+470	二类	社会生活噪声	房屋以 2 层为主, 房屋质量较好; 村庄南侧是耕地		主线 73/56	主线 35	2 类	26/104	房屋以 1-2 层为主, 与本项目之间为少量绿化和耕地, 2 类区与本项目间无房屋遮挡。	

注：“右”是指起点向终点路的右侧，“左”是指起点向终点路的左侧。

1.8 评价方法与工作程序

1.8.1 评价方法

考虑到线路较长、影响面较广，但工程沿线路段特征分明，同类路段环境状况基本相似。因此，本评价采用“以点代线、点线结合、以代表性区段为主、反馈全线”的评价方法。

根据《环境影响评价技术导则 总纲》等要求，本次评价主要采用现场调查与监测法、模型法等方法开展环评工作。主要评价环节和要素的评价方法见表 1.8-1。

表 1.8-1 评价方法一览表

评价环节及环境要素		评价方法
工程分析		现场调查法、资料分析法、核查表法
环境现状调查分析与评价	地表水、大气、声环境	现状监测法
	生态环境现状	资料收集法、现场调查法
环境影响识别		矩阵法
环境影响评价	大气、声环境影响预测	类比法、模型分析法
	生态影响评价	资料收集、现场调查
	地表水及固废环境影响预测	模型分析法、类比分析法、资料分析法
风险评价		模型分析法

1.8.2 评价工作程序

本次评价采用的工作程序见图 1.8-1。

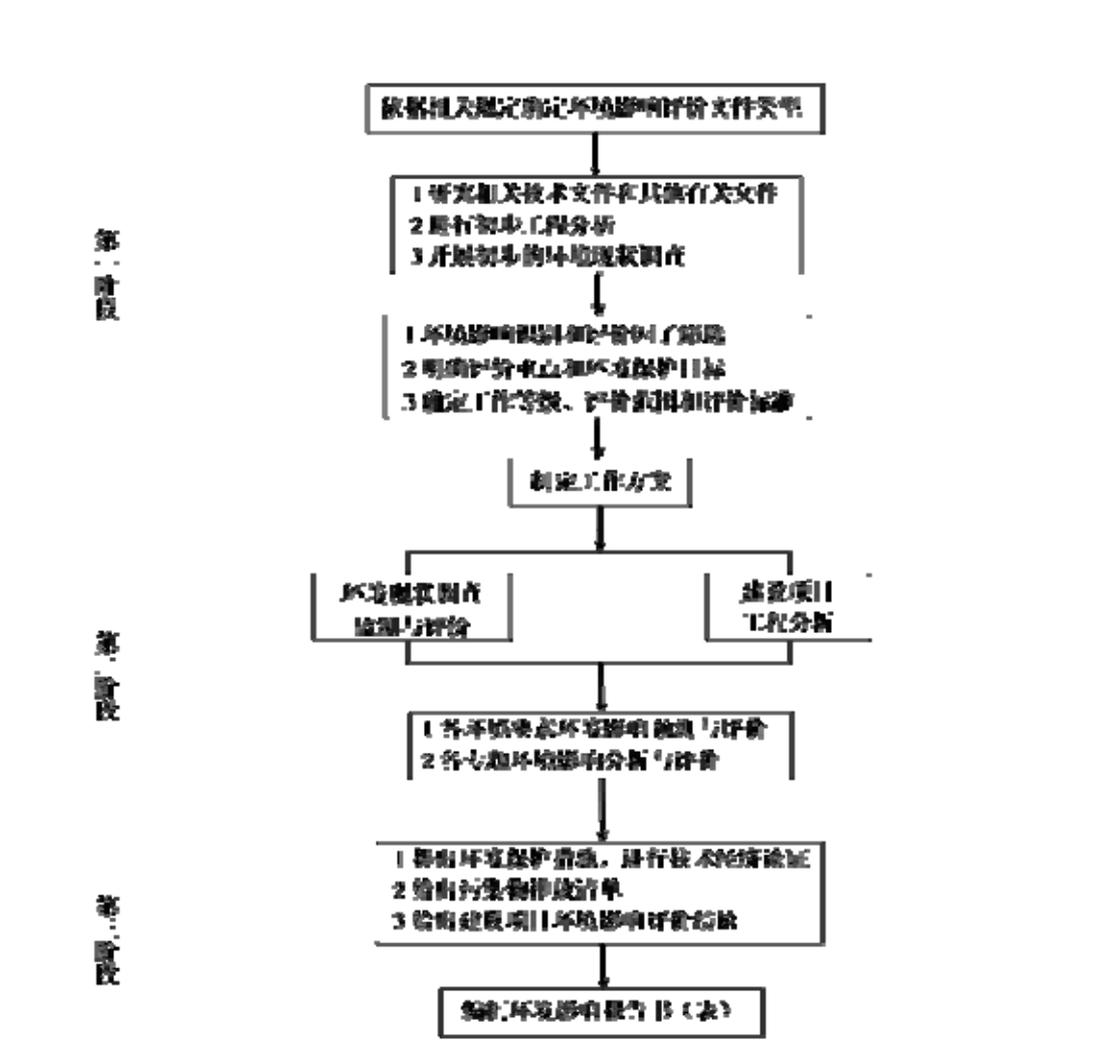


图 1.8-1 环境影响评价工作程序图

第2章 工程概况与工程分析

2.1 项目概况

项目名称：龙潭过江通道工程

建设单位：江苏省交通工程建设局

项目性质：新建

项目里程：7.185km

技术标准：高速公路

双向车道数：双向六车道

设计车速：100km/h

施工工期：5年

项目投资：73.3亿元

2.2 路线走向与建设规模

2.2.1 路线方案

龙潭过江通道工程起始于356省道仪征段，沿龙山森林公园东侧向南，途径青山镇，于滁河入江口东侧跨越长江主航道进入南京龙潭境内；南岸登陆口位于源港码头西侧，沿规划龙江河西路由北向南，依次穿过龙北大道、营房路后接338省道，线路全长7.185km。

2.2.2 建设规模及技术标准

项目将新建双向六车道高速公路，设计车速为100km/h，新建2处互通。工程总投资73.3亿元。拟建项目主要工程量见表2.3-2。主桥、引桥和接线的桩号范围和长度详见表2.3-3。

表 2.3-1 主要技术指标及工程数量

序号	工程项目		单位	工程数量	备注
1	基本指标	公路等级		高速公路	
		路线长度	km	7.185	
		设计速度	km/h	100	互通匝道 40
		车道数		6 车道	
		路基宽度	m	33/33.5/39.1	路基段 33.5 引桥和接线桥段 33 跨江大桥段 39.1
		估算总额	亿元	73.3	
2	征用土地	永久用地	亩	954	
		临时用地	亩	148	包括施工营造区、施工便道(桥)
3	拆迁建筑		m ²	54775	
4	土方工程	填方	万 m ³	23.4297	
		挖方	万 m ³	29.6695	
5	桥梁工程数量	跨江主桥	m/座	1560/1	
		引桥	m/座	2447/2	北引桥 1355 南引桥 1092
		接线桥	m/座	2199/2	北接线桥 492 南接线桥 1707
6	互通工程	互通	处	2	
7	交通工程	收费站	处	2	
8	绿化工程		m ²	245076	含路基段绿化、桥梁段绿化、互通范围绿化和房建区绿化

表 2.3-2 不同路段桩号范围及路线长度

序号	路段名称	桩号范围	长度 m	备注
1	北接线	K7+565~K8+847	1282	其中 K7+815~K8+307 段为接线桥, 长度 492m, 其余段落为路基
2	北引桥	K8+847~K10+202	1355	
3	跨江主桥	K10+202~K11+762	1560	
4	南引桥	K11+762~K12+854	1092	
5	南接线	K12+854~K14+750	1896	其中 K12+854~K14+561 段为接线桥, 长度 1707m, 其余段落为路基
合计			7185	

2.2.3 预测交通量

根据工可报告提供的特征年车流量数据，内插计算出环评各预测年交通量见表 2.3-3，预测车型比例见表 2.3-4。

表 2.3-3 本项目各预测特征年路段交通量预测结果（单位：pcu/d）

起止桩号	2025 年	2031 年	2039 年	技术标准	对应的声敏感点编号
K7+565~K14+750	24603	49061	74816	双向六车道 设计车速 100km/h	1~7

表 2.3-4 本项目预测车型比例

年份	小客	中客	大客	小货	中货	大货	拖挂集装箱	合计
2025	55.2%	5.5%	5.2%	3.3%	8.6%	6.0%	16.2%	100.00%
2031	59.0%	6.0%	3.9%	3.5%	6.2%	5.4%	16.0%	100.00%
2039	61.5%	6.7%	3.3%	3.8%	4.0%	5.1%	15.6%	100.00%

注：表中比例为自然车比例。

2.3 工程设计方案

2.3.1 路基工程

2.3.1.1 标准横断面

本项目采用双向六车道高速公路标准建设：中央分隔带 2m+（左侧路缘带 0.5m+行车道 3.75m×3+右侧硬路肩 3.0m+土路肩 1.0m）×2=33.5m。

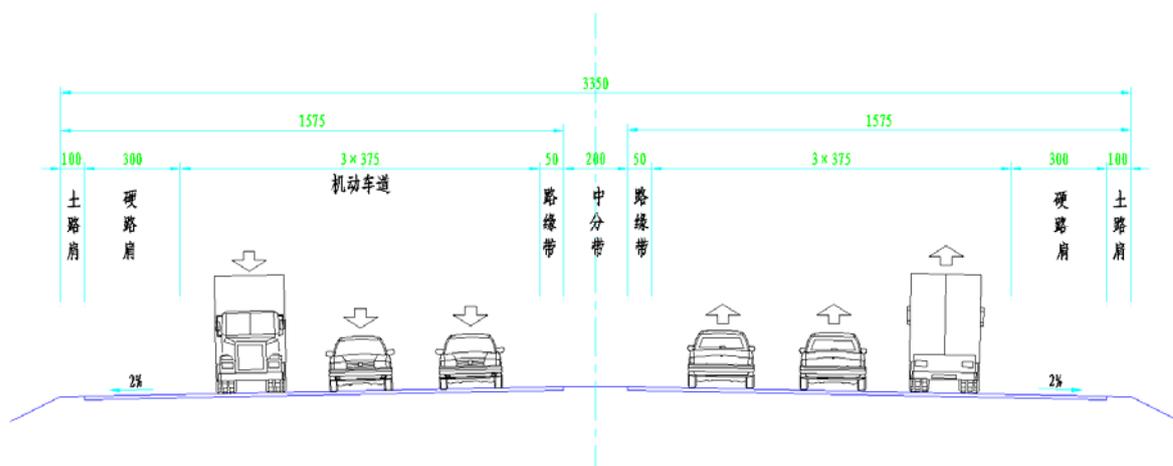


图 2.3-1 一般路段路基标准横断面图

2.3.1.2 路基、路面排水

本项目不存在高填方路基及深路堑，对于边坡的防护以绿化坡面为主，绿化坡面防

护主要采用植草的形式。填方路基坡脚设 2m 护坡道，护坡道外侧设置排水沟，引水流入沟、渠、河流中，排水沟等均采用浆砌片石或混凝土预制块铺砌。

2.3.1.3 软基处理

软基处理的目的是保证路基的使用安全性，消除或减小工后剩余沉降，提高行车舒适性，提高道路的使用质量。从本工程的软土特性及各种处理方案的适用范围和工程费用来看，最可能采用的软土地基处理方案是：水泥搅拌桩。该处理方案具有较成功的设计施工经验。

2.3.2 路面工程

推荐路面结构方案如下：

(1) 主行车道及硬路肩路面结构形式如下：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(SMA-13)；

中面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20I)；

下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25II)；

下封层：1cm 沥青表处下封层；

基层：19cm 6%水泥稳定碎石；

底基层：20cm 灰土

(2) 桥面铺装结构形式如下：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土 (SMA-13)；

下面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20I)；

防水层

2.3.3 桥梁工程

2.3.3.1 跨江主桥工程

(1) 总体布置

跨江主桥采用单跨悬索桥方案，主孔跨径 1560m，加劲梁向南连续 92.5m 外伸跨，以保证南岸大堤与桥墩间距满足行洪安全，主缆分跨布置为 (615+1560+512) m。加劲梁为流线型扁平钢箱梁，中心线处梁高 3.7m，钢梁标准节段长 16m；桥塔为钢筋混凝土塔，横向为门式框架结构，桥塔基础为大直径钻孔桩基础。两岸锚碇均为重力式结构。根据地形和地质条件，北岸锚碇设计为重力式扩大基础结构，南岸锚碇设计为重力式沉

井基础结构。跨江主桥桩号范围是 K10+202~K11+762。

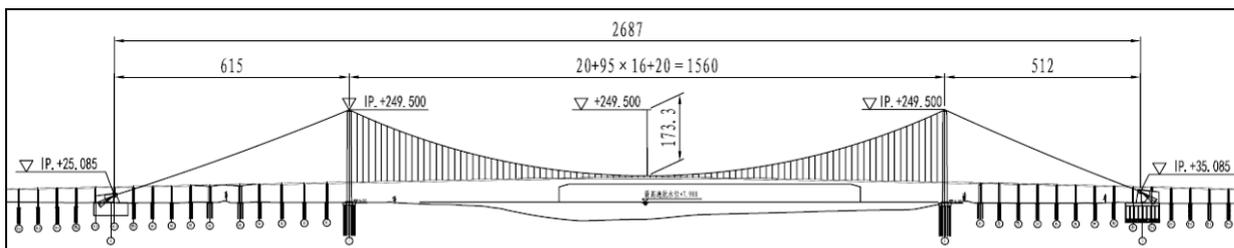


图 2.3-2 主跨 1560m 悬索桥方案桥式立面布置图（单位：m）

(2) 横断面

主桥桥面宽度 39.1m，双向 6 车道，两根主缆横向中心距 34.8m，吊索纵向标准间距 16m，加劲梁为流线型扁平钢箱梁。

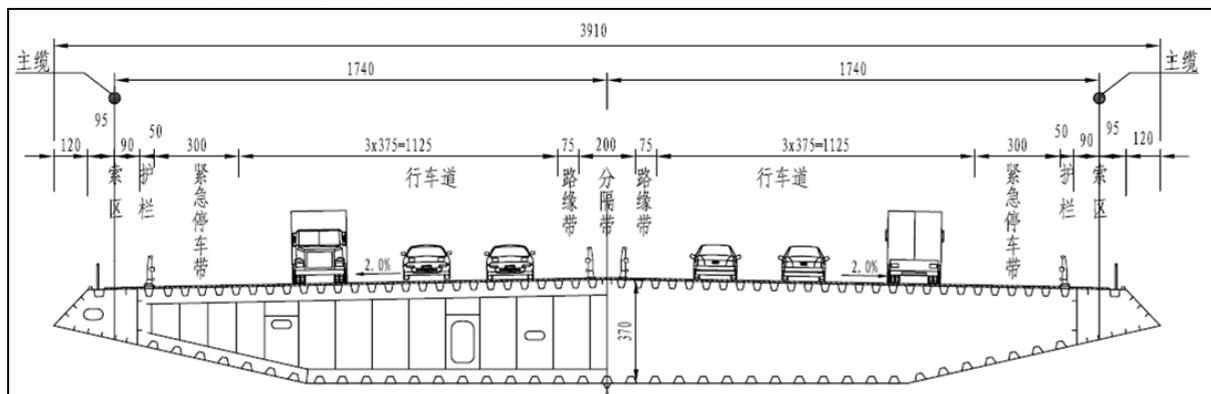


图 2.3-3 加劲梁标准断面图（单位：cm）

(3) 主墩位置

①北岸主墩

北岸主墩布置在江北大堤与子堤之间，位于桩号 K10+202 处，距离江北大堤 307m、距离子堤 98m。

②南岸主墩

南岸主墩布置于江南大堤内侧，位于桩号 K11+762 处，距离江南大堤 43m。

(4) 锚碇位置

①北岸锚碇

主桥北边跨（主塔至锚碇散索鞍处的距离）为 615m，北岸锚碇在江北大堤外约 237m，桩号为 K9+590。主缆与加劲梁在散索处平面已完全分离，桥面与主缆间行车净空满足要求。

②南岸锚碇

主桥南边跨（主塔至锚碇散索鞍处的距离）为 512m，南岸锚碇在江南大堤外约 413m，桩号为 K12+300。主缆与加劲梁在散索处平面已完全分离，桥面与主缆间行车净空满足要求。

（5）临时栈桥位置

施工期拟在仪征岸桥位上游江北大堤与主墩之间修建长 342m、宽 8m 的临时栈桥（K9+860~K10+202），在龙潭岸桥位上游江南大堤与主墩之间修建长 54m、宽 8m 的临时栈桥（K11+762~K11+816）。临时栈桥用于物资和机械设备的运输。

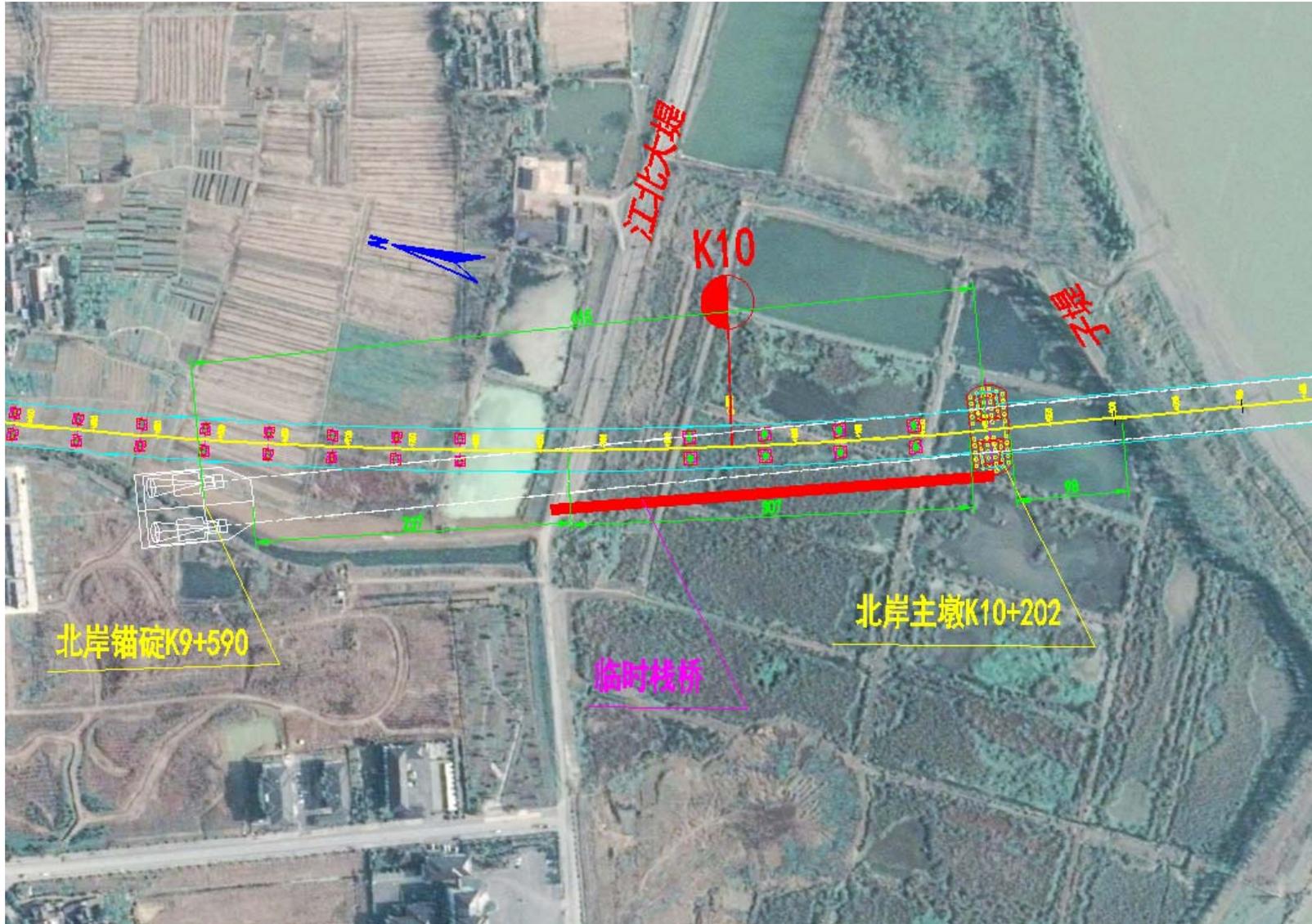


图 2.3-4 北岸主墩和锚碇位置示意图

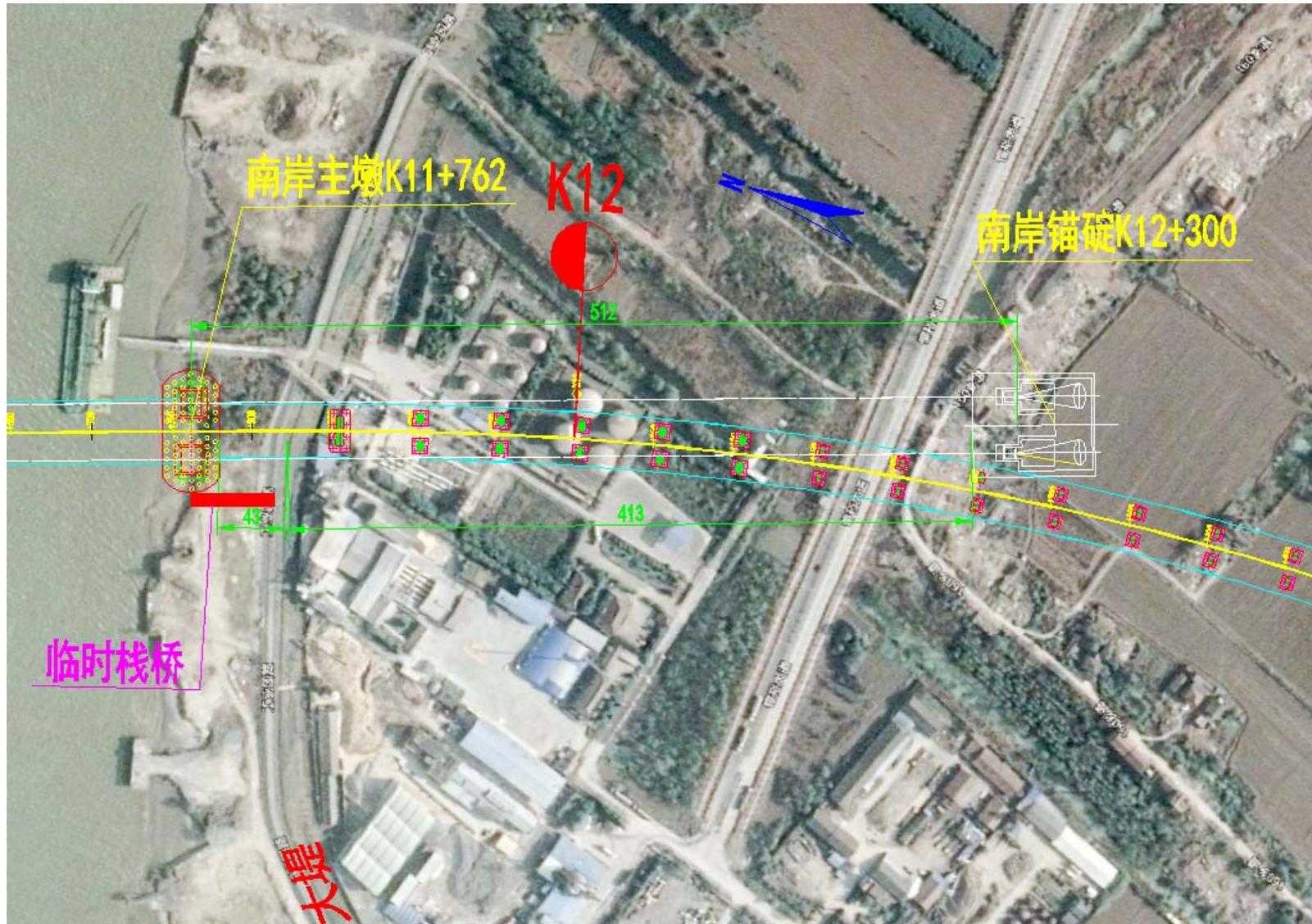


图 2.3-5 南岸主墩和锚碇位置示意图

2.3.3.2 引桥工程

工程上将主桥以外部分分为引桥和接线，即北接线、北引桥、南引桥和南接线。北引桥桩号范围是 K8+847~K10+202，长度是 1355m；南引桥桩号范围是 K11+762~K12+854，长度是 1092m。

引桥上部结构采用预应力混凝土连续箱形梁体系，桥式方案采用多跨一联布置，根据跨度相等构成一联的原则分联，并依据结构抗震要求控制联长；当需要跨越大堤、道路时，跨越跨径按需要适当加大，较大跨度布置在中间，两边各设置较小的边跨。

南、北引桥综合考虑经济性、美观性及边界条件，标准跨采用 50m、58.75m、35m 等截面预应力混凝土连续梁，50m 跨梁采用移动模架施工方法、58.75m 跨梁采用悬臂浇筑施工方法、35m 跨梁采用支架现浇施工方法。

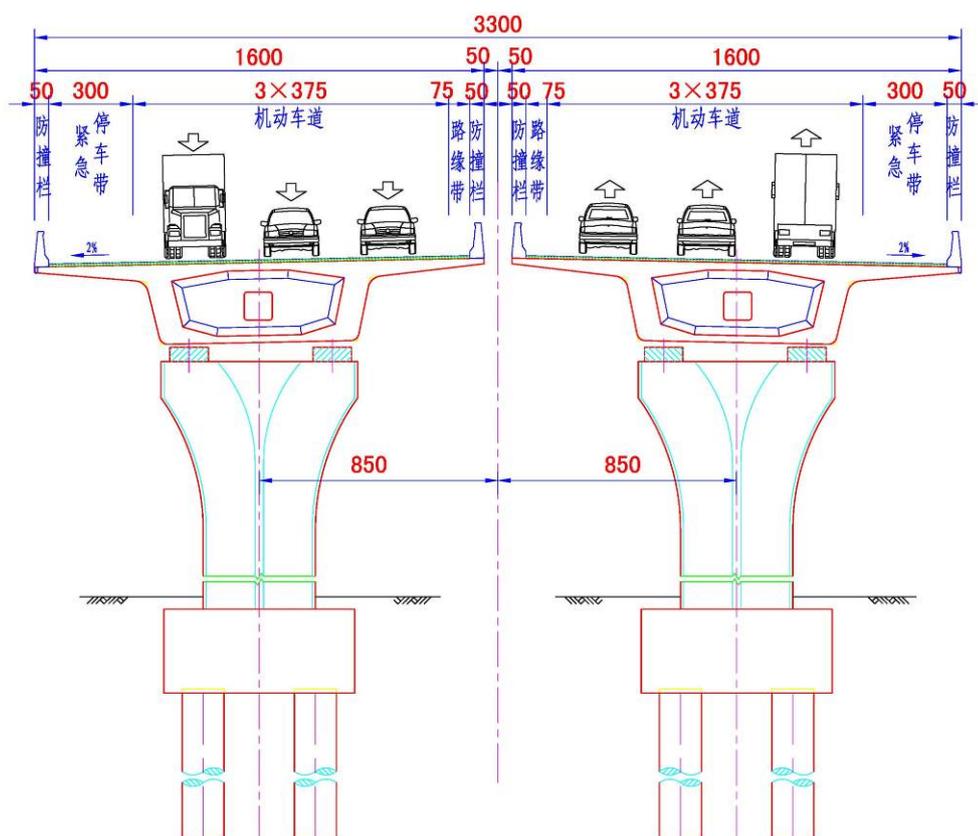


图 2.3-4 南、北引桥桥梁横断面图（单位：cm）

2.3.3.3 接线桥工程

南、北接线桥标准跨采用 40m、35m、30m 等截面预应力混凝土连续小箱梁，采用预制吊装施工方法；立交匝道结合各条匝道曲线半径值，采用 20m、30m 跨左右钢筋混

凝土或预应力混凝土连续小箱梁，采用预制吊装施工方法。

北接线桥桩号范围是 K7+815~K8+307，长度为 492m；南接线桥桩号范围是 K12+854~K14+561，长度为 1707m。

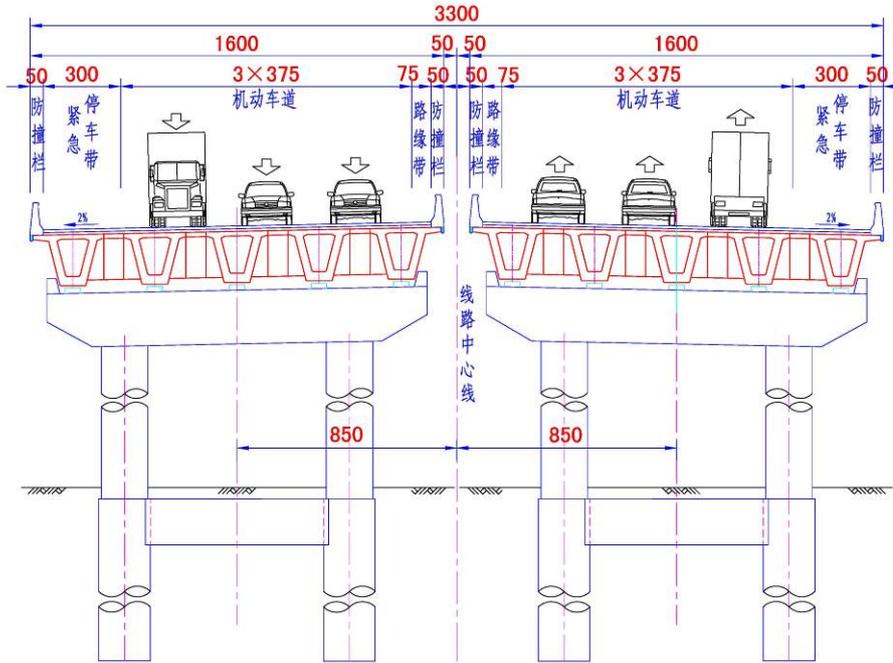


图 2.3-5 北接线桥梁横断面图 (单位: cm)

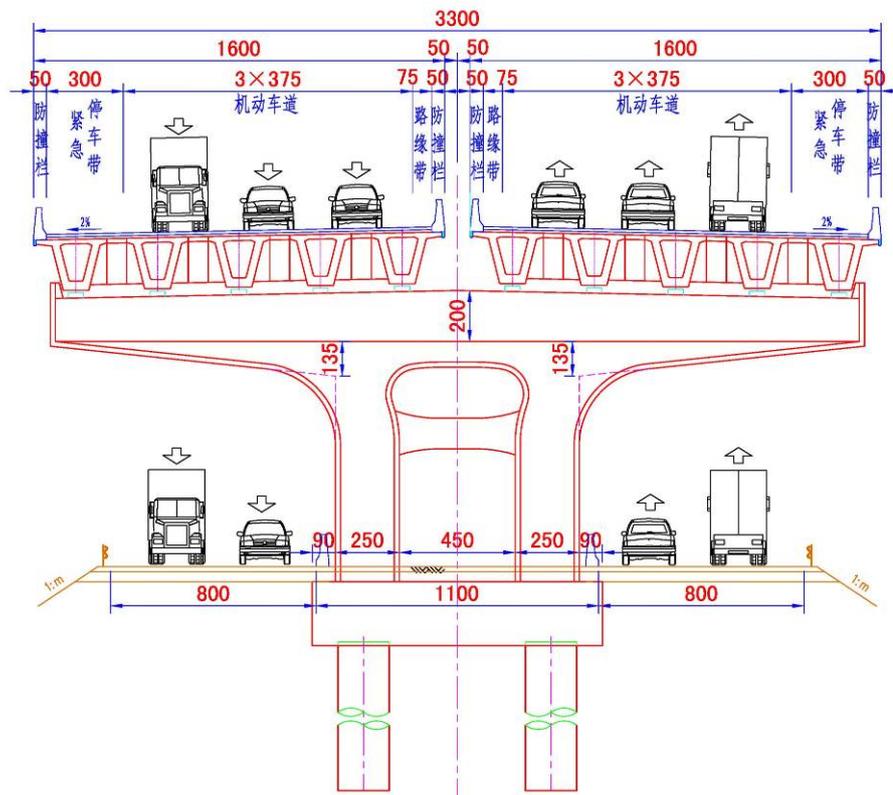


图 2.3-6 南接线桥梁横断面图 (单位: cm)

2.3.4 交叉工程

本项目在与 356 省道和 338 省道交叉节点设置互通立交两处，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 互通设置位置表

序号	桩号	互通名称	被交路名称、等级	推荐互通型式	备注
1	K7+565	356 省道互通	356 省道	B 型单喇叭	新建
2	K14+750	338 省道互通	338 省道	双喇叭	新建

①356 省道互通

356 省道互通采用 B 型单喇叭型式，互通设置匝道收费站，为出入型互通。

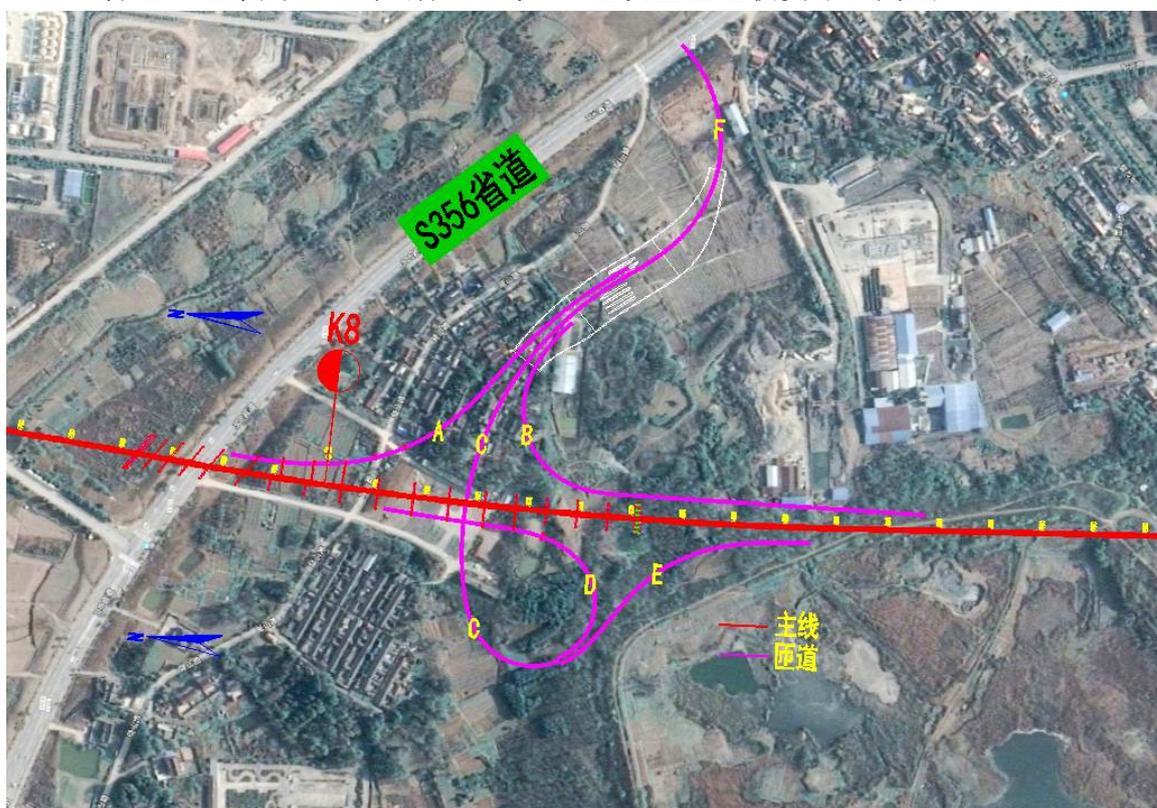


图 2.3-6 356 省道互通平面方案

②338 省道互通

338 省道互通采用双喇叭型式，互通设置匝道收费站，为出入型互通。338 省道远期改造为高架城市快速路，将上跨本项目主线。本次工程暂不实施与 338 省道进行交通转换的匝道，仅预留工程实施条件。该互通匝道收费站及管理用房在本项目工程范围内。

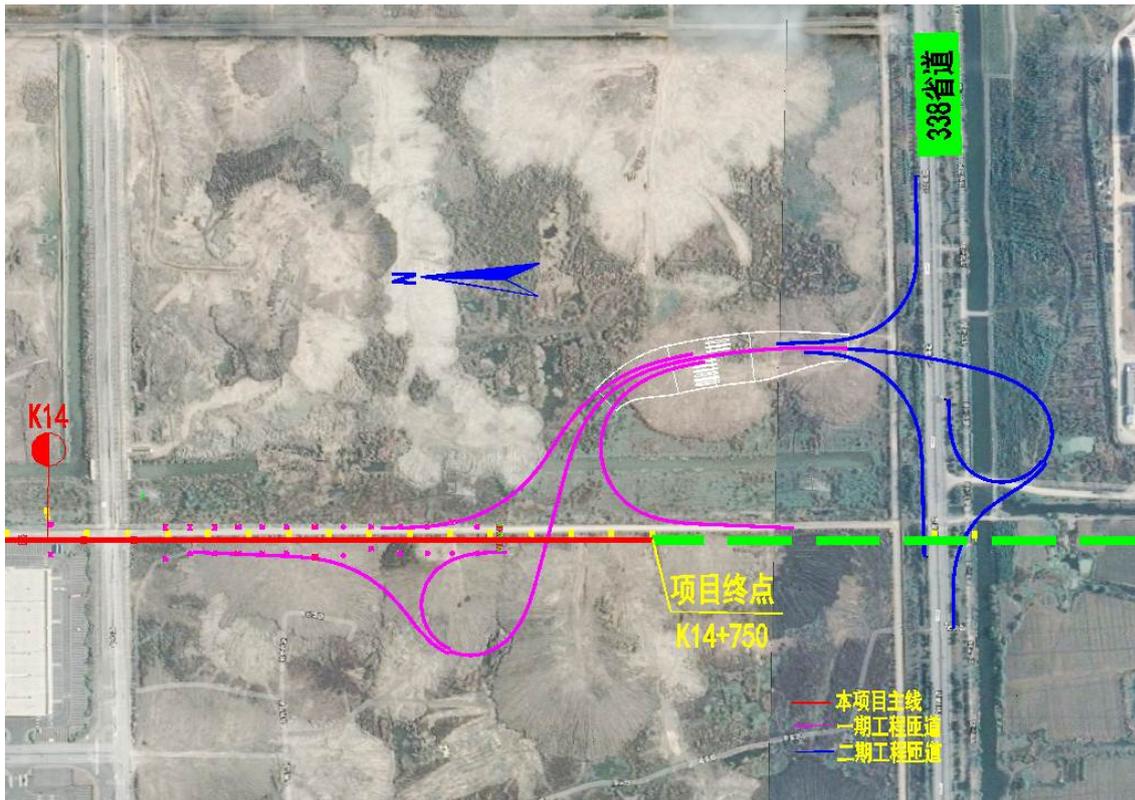


图 2.3-7 356 省道互通平面方案

2.3.5 交通工程及沿线设施

(1) 交通安全设施

交通安全设施的功能是提高道路使用者的安全性，保证道路交通的通畅、快速。交通安全设施主要包括：标志、标线、护栏、隔离栅、防眩设施等。

(2) 交通管理设施

① 监控设施

在路上布设气象检测器、车辆检测器以及摄像机等，将采集到的信息传输到监控中心。在公路两侧土路肩外每公里一处设置平台，安装紧急电话，加以醒目的标识，供道路使用者及巡回人员使用。全线设置一些显示终端和控制设备，如路上的可变情报板，可变限速标志，车道灯、信号灯以及管理部门的闭路电视等。通过这套完整的监控系统，可以完成对高速公路的实时控制。

② 通信设施

本高速公路配备专用的通信网络，以实现高度集中化的现代化管理。通信网络为全线高速公路管理、监控、收费系统的数据、图像传输提供不间断的通道，实现话音、数据、传真和遥测话务量的综合通信。

③收费设施

本项目全线共设收费站2处，分别为356省道互通收费站和338省道互通收费站。

2.3.6 工程占地

本项目永久用地面积约954亩，另外临时用地148亩（为施工便道及施工营造区用地），合计工程占地共1102亩，详见表2.3-3。

表 2.3-3 沿线占地统计表

单位：亩

所属区域	永久用地	临时用地
仪征市、南京市	954	148
合计	1102	

(1) 永久占地

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007)一级类划分，本项目占用土地类型见表2.3-4。可见，项目占地范围原有用地性质包括耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、未利用地等。

表 2.3-4 本项目永久占用土地类型一览表

单位：亩

耕地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	未利用地	合计
208	126	72	13	30	293	212	954

(2) 临时工程占地

临时占地主要是施工营造区（施工营地、灰土拌合场、混凝土搅拌站、材料堆场、预制场、临时堆土场），施工便道和临时栈桥。本项目土方均外购解决，沿线不设置取土坑。根据本项目施工特点和沿线环境特征，本项目临时工程占地面积预计共148亩。全线预计共设置2处施工营造区，预计80亩。施工便道（桥）预计8m宽，沿拟建工程单侧红线外布设，两侧主墩之间不设置临时栈桥，施工便道（桥）预计面积68亩。生态红线内不设置施工营造区。

表 2.3-5 本项目施工营造区一览表

临时占地类别	预计位置		预计面积 (亩)	土地现状 类型	恢复方向
施工营造区(含施工营地、灰土拌合场、混凝土搅拌站、材料堆场、预制场、临时堆土场)	1#	K9+600 处路东	30	耕地	耕地
	2#	K12+350 处路东	50	耕地	耕地
合计			80		

2.3.7 土石方平衡分析及取弃土情况

2.3.7.1 土石方平衡

根据工程可行性研究报告,拟建项目路基工程土石方数量详见表 2.4-13。由表中可知:(1)总填方量为 234297m^3 ; (2)挖方量为 296695m^3 ,其中利用方为 198017m^3 ; (3)缺方量 36280m^3 ,均外购解决。

土石方平衡及流向框图详见图 2.3-6。

表 2.3-6 拟建线路基土石方数量估算表

路段长度 (km)	总挖方(m^3)	挖方利用方 (m^3)	临时弃方 (m^3)	缺方(m^3)	总填方(m^3)
7.185	296695	198017	98678	36280	234297

2.3.7.2 取、弃土方案

本项目沿线土源紧张,借方采用外购土方的方式解决。本项目挖方清表土、路基挖方和河塘处理产生的清淤土方,由于清表土、清淤土方、路基清表土不能用于路基填筑,产生临时弃方 9.87 万 m^3 ,可全部用于临时占地的恢复和沿线绿化工程,不设置专门的弃渣场。清表土应在施工场地内设置专门的临时堆土场进行暂存,并做好临时挡护水土保持等防护措施。

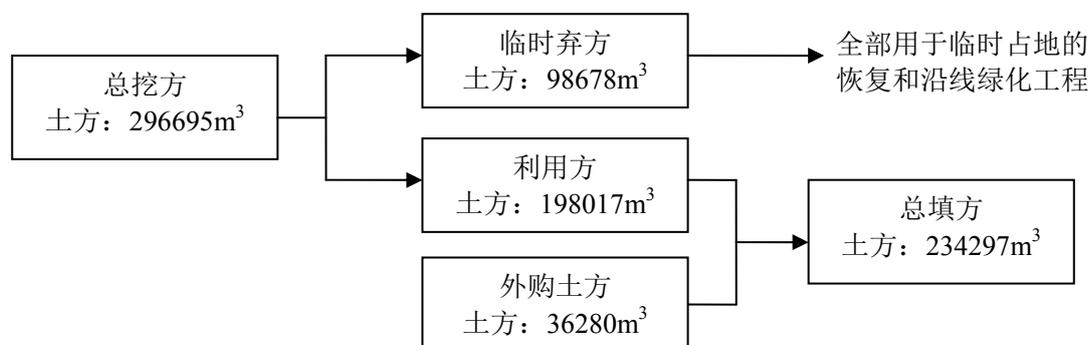


图 2.3-16 拟建项目土石方平衡图

2.3.8 征地拆迁与安置补偿

本项目拆迁范围原则上以公路红线为边界，红线以内涉及到的房屋等构筑物全部拆除，项目共计拆迁房屋面积共计 54775m²，其中拆迁厂房 48793m²，拆迁民房 5982m²。

经建设单位核实，项目建设前的企业拆迁为道路红线范围内所有企业。本项目共涉及拆迁企业 5 处，其中仪征市 4 处，南京市 1 处。工程拆迁情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 工程拆迁企业一览表

序号	企业名称	桩号	行政区划	企业性质
1	宜明物流公司	K8+150	仪征市	物流经营
2	鸿泰塑业	K8+220	仪征市	塑料制品
3	某散货堆场	K8+450	仪征市	堆放散货
4	扬州冠华精密铸造公司	K9+000	仪征市	不锈钢铸造
5	南京源港石油化工公司	K12+000	南京市	原油、燃料油储运

南京源港石油化工公司目前从事燃料油储运业务。但是据调查，该公司 5 年前仍从事 YJ 溶剂油（混合甲乙苯、二甲苯、三甲苯）的生产和储运，年产量 25260 吨。本项目拟拆迁原 YJ 溶剂油生产装置和现状的燃料油储罐。该企业厂址可能存在化学品污染土壤等遗留环境问题。根据《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）要求，污染场地调查与评估及后续修复的主体为污染责任人即搬迁企业，拟搬迁企业应制订搬迁过程中的污染防治方案并委托有资质单位对场地污染现状进行调查监测和评估，对存在污染的场地负责进行修复。建设单位承诺将在地方政府完成企业和居民点的拆迁工作，且相关污染企业完成土壤治理修复工作后，方进行施工作业。

2.3.9 绿化工程

本项目路线全长约 7.185km，本项目绿化工程主要包括路基段绿化、桥下绿化及房建区绿化。

本工程中可利用布置绿化的部位包括中央分隔带、公路边坡绿化、桥梁下方绿化、互通范围内绿化及管理用房绿化。其中中央绿化带、路基护坡及坡外绿化以灌草为主，互通范围和房建区内绿化以乔灌木结合为主，绿化面积共计 245076m²，合 368 亩。绿化带设置情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 本项目绿化带设置情况一览表

路段	绿化带宽度 (m)		绿化带面积 (m ²)	备注
	中分带	边坡		
路基段	2	2×2	5880	0.98km
桥梁段桥下绿化	/	/	47836	按新建桥梁面积 30%估算
互通范围内绿化	/	/	188693	按互通占地面积 50%估算
房建区绿化	/	/	2667	按房建区面积 20%估算
合计	/	/	245076	

2.4 施工组织与施工方案

2.4.1 筑路材料及运输条件

2.4.1.1 筑路材料

(1) 片石、块石、碎石

片、块石、碎石：主要料场位于栖霞、六合及汤山的各采石场，路面及路基防护排水工程、桥涵结构物等石料可从以上料场供应，料场运距较近，可采用汽车运输。

(2) 路面面层石料

主要料场有位于六合区八百镇的金石磊交通材料公司和位于六合区瓜埠山东首的果园采石厂，以上料场石质为玄武岩，产量较充足，已有高等级公路使用的经验，可采用汽车运输。

(3) 石灰

主要料场位于麒麟镇及汤山镇，位于汤山镇张肖庄的汤山雷公炼灰厂、位于汤山镇坟头的汤山镇炼灰厂，石灰均为三级以上生石灰，质量较好，可采用汽车运输。

(4) 砂

项目周边地区缺中粗砂，工程用砂主要为长江、安徽的河砂和山砂，供砂量随市场需求而变。所供砂料多为中、粗砂，道路用砂时能满足用料需求。

(5) 粉煤灰

主要料场有位于南京市大厂区的扬子热电厂，年产灰量 30 万吨，灰库在六合区玉带乡；位于南京大厂区的南京热电厂，该厂年产灰量 30 万吨，有两个湿灰库，分别在浦口沿江乡和龙袍镇；位于仪征的仪征化纤热电中心，灰场位于青山镇龙山。以上三个

厂粉煤灰质量符合公路工程技术要求。水运、陆运均方便。

(6) 钢材、沥青、木材、水泥

钢材：普通钢材大部分可于区内购买，少部分普通钢材、高强钢丝、特殊钢材及结构钢需从锡山、江阴、上海、浙江或其他省市购买。

沥青：本地区内无路用沥青生产厂家，路用沥青需从外省购买，面层沥青宜使用进口沥青。

木材：当地木材供应不足，需从区外采购。

水泥：南京的大型水泥厂有江南、中国等四家，年产 100 万吨以上；还有一些中小型水泥厂，年总产在 200 万吨以上，水泥标号和质量可满足工程需要，且市场供应充足，可在区内购买。

2.4.1.2 运输条件

项目所在区域的路网较为发达，横向走廊带由沪宁高速公路、国道 312 以及栖霞大道、S356 省道、G328 过道、G40 沪陕高速 6 条道路构成，南北向疏港通道主要由绕越高速高速、绕城公路构成，这些公路构成良好的汽车运输网络，同时给材料运输带来了极大的便利。南京是重要的铁路枢纽，铁路网四通八达，京沪铁路邻近本项目，并设有站点，铁路运输十分方便。

长江作为水运通道为工程材料的运输提供了便利条件，且长江岸边码头众多，为水运、陆运转移创造了较好的条件。

外购、进口材料可经长江水运至新生圩港或龙潭港转运工地，或由铁路和公路直接运到建设工地。因此，本项目区域内水陆运输都很方便，十分有利于本项目的建设。

2.4.2 施工方案

2.4.2.1 路基工程施工方案

(1) 拆除工程

道路施工前，首先对征地范围内的建筑物和现有道路进行拆除。拆除的建筑材料运送至城市建筑垃圾处置场统一处理。

(2) 填土路基施工

填土路基施工工艺流程为：施工准备→路基临时排水设施→路基基地处理与填前碾

压→填料运输与卸土→推平与翻拌晾晒→碾压→压实度检测。

①开工之前做好测量工作，放出路基边线和填筑边线；

②施工时，在征地红线边缘砌置土埂，在土埂内侧挖临时排水沟，利用排水沟将路基内的雨水引入路基外沟渠；

③路基填筑前，清除路基范围内的树木、垃圾、建筑物，排除地面积水；对软基路段进行地基处理；进行填前碾压，使基底达到压实度标准；

④采用自卸卡车运土至作业面卸土；

⑤采用推土机将土推平；经翻拌晾晒后用平地机刮平；压路机碾压直至压实度要求。

（3）水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：混合料配比设计→原材料试验→室内混合料配比试验→调试拌合机→混合料拌合→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。

①按照实验室确定的配比在灰土拌合机内将混合料拌合均匀；

②由自卸卡车运至现场由专用摊铺机摊铺；

③摊铺后采用压路机进行碾压；

④摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

（4）沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

①沥青混合料外购，由自卸卡车运送至施工现场；

②由沥青摊铺机摊铺；

③采用振动压路机进行碾压；

④摊铺中注意接缝处理，最后检查验收。

2.4.2.2 桥梁工程施工方案

（1）接线桥梁

桥梁施工主要分下部结构施工和上部结构施工两部分。

①下部结构施工

一般接线桥梁下部结构施工主要施工工艺流程为：平整场地（水域桥梁需设置围堰）→埋设钢护筒→钻孔桩基础施工→安装钢套筒→浇筑封底混凝土→承台施工→墩柱施工。

水域桥梁施工时对水环境影响较大的是钻孔桩基础施工，该施工工艺详见图 2.4-1。

②上部结构施工

本项目接线桥梁的上部结构边跨混凝土连续梁采用现浇支架施工，边跨简支钢箱梁采用拼装支架施工。

混凝土连续梁现浇支架施工主要工艺流程为：支架安装→模板安装→钢筋、预应力筋和砼施工→预应力筋张拉和压浆→卸落支架→安装桥面附属结构→桥面铺装。

简支钢箱梁拼装支架施工主要工艺流程为：支架安装→分段吊装钢箱梁→焊接→卸落支架→安装桥面附属结构→桥面铺装。

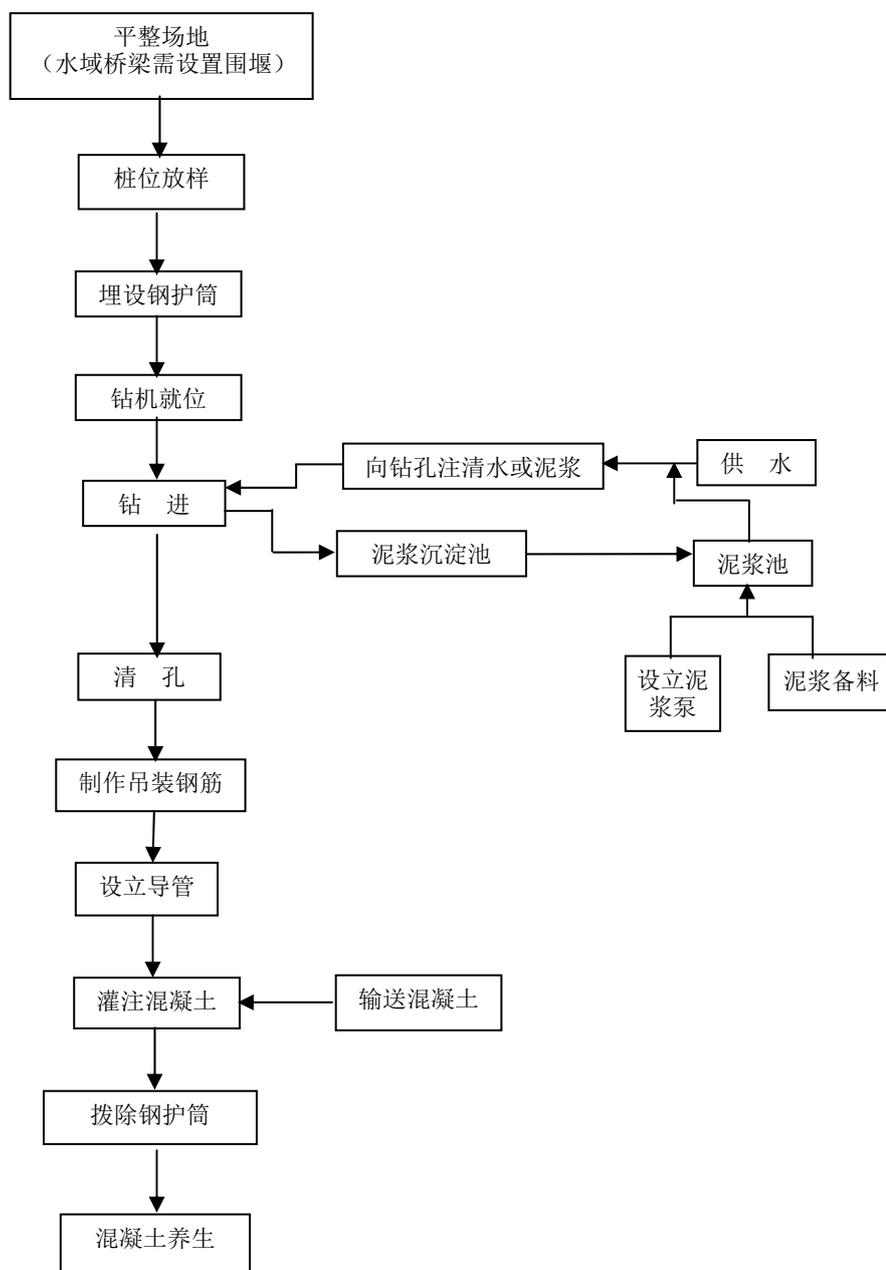


图 2.4-1 钻孔桩基础施工工艺流程

(2) 跨江大桥和引桥

本项目跨江大桥和引桥施工大致可分六大步骤，详见图 2.4-1。

表 2.4-1 跨江大桥施工步骤表

序号	具体步骤	图示
一	1、南锚碇沉井及北锚扩大基础支护施工。 2、主塔基础施工。	
二	1、安装型钢锚固系统，浇筑锚体混凝土。 2、主塔塔柱及横梁施工。 3、工厂预制主缆平行束股、吊索、索夹。 4、工厂制作加劲梁、鞍座。	
三	1、鞍座座体及座板吊装就位。 2、架设导索，利用导索架设牵引索，利用牵引索架设猫道承重索，铺设猫道面层。 3、引桥基础施工。	
四	1、架设上、下游主缆基准束。 2、架设主缆一般束。 3、主缆挤紧、安装索夹、挂设吊索。 4、引桥墩梁施工。 5、滑移栈桥施工。	

序号	具体步骤	图示
五	<p>1、安装缆载吊机。</p> <p>2、在钢梁预拼厂进行钢箱梁拼装，形成梁段吊装单元。</p> <p>3、靠近 1#主塔附近加劲梁由浮吊起吊至画移栈桥并移运至待架位置，其余梁段由运输船运至待架位置。</p> <p>4、利用缆载吊机垂直提升梁段，并与吊索连接；移动缆载吊机至下一位置，继续下一梁段架设。施工顺序为从中间向两端，且应两侧对称施工。</p> <p>5、已吊好的梁段间先通过临时连接构件进行连接，并采用铰接连接。</p>	
六	<p>1、继续两侧对称架设钢梁，加劲梁在主塔附近合拢；拆除缆载吊机，完成主梁吊装施工。</p> <p>2、铺装桥面，安装主缆检修道及防撞护栏等附属设施；主缆缠丝，全桥防腐涂装。</p> <p>3、拆除临时施工结构</p>	

表 2.4-1 中主要节点的施工步骤如下:

①基础施工

a, 主塔墩基础施工

主桥的两个主墩高水位时均位于水中。根据河床标高的实际情况,两主墩基础均采用先平台后围堰方案施工,承台施工采用锁口钢管桩围堰。南侧主墩墩承台离大堤近,钻孔桩施工前,先在靠大堤侧施工钻孔防护桩。钻孔平台利用栈桥,采用“钓鱼法”施工,平台上拼装 100t 龙门吊机,液压振动锤插打钢护筒,利用钻机进行钻孔施工,桩基施工完成后,安装圈梁,插打锁口钢管桩围堰,围堰内吸泥至设计高程,清基、封底,封底混凝土达设计强度后进行抽水,施工承台。安装塔吊等设备,转入主塔施工。

b, 引桥墩基础施工

根据河床及承台标高的实际情况,选择低水位时采用陆地法施工钻孔桩,钢板桩支护开挖施工承台。施工次序为:埋设钢护筒→钻孔桩施工→钢板桩插打并支撑好→基坑开挖→承台施工→墩身帽施工。

墩身采用翻模法施工,模板采用大块整体钢模。墩身圆弧段采用在承台顶拼装钢支架进行现浇施工。

②主塔施工

根据主塔的结构特点,对塔柱进行分节段施工,塔柱标准节段长为 6m。塔柱采用爬模体系施工。随着塔柱施工高度的增加,设置横撑保证主塔线型和塔底受力安全。

a, 塔座施工

承台施工完成后,先拆除围堰底层内支架再施工塔座。

塔座一次浇筑完成,按大体积混凝土施工方法进行施工。为方便下塔柱的施工,在塔座顶面预埋下塔柱钢筋及下塔柱施工用劲性骨架。

b, 塔柱及上、下横梁施工

塔柱采用液压爬模分节段现浇施工。劲性骨架辅助钢筋绑扎。上、下横梁采取支架法现浇方案。

③锚碇施工

北锚碇采用扩大基础，地下连续墙支护，地连墙采用液压抓斗成槽机施工，分3期槽段施工，液压抓斗机成槽后，大型履带吊机吊装下放钢筋笼，清孔完成后，浇筑砼。地连墙施工完成后，在地连墙内分层开挖，除泥，同时逆作法分层施工地连墙内衬，直至设计高程，然后施工封底砼，立面分层、平面分块施工填芯砼，安装定位支架，锚梁和锚杆，分层浇筑锚体。

南锚碇采用沉井基础，沉井底节为钢壳混凝土结构，上部其余节段为钢筋混凝土结构。当锚碇场地平整完成后，在现场组拼底节钢壳，并浇筑底节混凝土。接着取土下沉。绑扎钢筋，立模板，施工沉井井壁混凝土，接高沉井，再取土下沉。循环操作，重复接高、下沉步骤，直至沉井接高完成并下沉至设计高程。平整沉井内底面高程，按隔舱对称进行沉井封底混凝土施工。封底完成后，抽干隔舱内积水，按照设计要求对隔舱进行填充。最后按照温控要求，分层、分块浇筑顶板混凝土。安装定位支架，锚梁和锚杆，分层浇筑锚体。最后完成锚碇附属结构施工。。

④主桥上部结构施工

a, 主缆架设

安装三跨连续式猫道作为主缆架设施工走道，采用门架式小循环牵引系统，逐根架设主缆索股，并调整垂度。全部索股牵引到位后紧缆、安装索夹。在钢梁安装完成后再进行主缆缠丝和防腐施工。

b, 加劲梁架设

全桥加劲梁均采用在工厂制造，现场整节段吊装的方式进行安装，在工厂拼成16m/节段，用船运到安装位置。

加劲梁采用两台缆载吊机自跨中向两边进行架设。靠近主塔侧节段设置滑移支架，加劲梁利用铁驳水上运输至支架处，利用缆载吊机荡移至支架上后滑移至设计位置下方，再利用缆载吊机垂直起吊架设。

主塔下横梁顶加劲梁节段需设置墩旁托架。加劲梁在中跨靠近主塔位置进行合拢。

⑤引桥上部结构施工

边跨混凝土连续梁采用现浇支架施工，边跨简支钢箱梁采用拼装支架施工。

2.5 工期安排及投资估算

2.5.1 工期安排

本项目拟定于2019年下半年开工建设，2024年下半年完工，施工期5年。

2.5.2 投资估算

本项目投资估算总金额为70亿元。

2.6 工程环境影响分析

2.6.1 设计期

项目设计期对环境的影响分析见表 2.6-1。

表 2.6-1 设计期环境影响分析

设计类型	工程设计内容	环境影响
选址选线	路线走向	本项目新建路段改变了项目所在地原有声环境功能区的类别，使部分距离新建公路较近的敏感点所处的声环境功能区类别由2类区变为4a类区，受交通噪声的影响明显加重；同时，受汽车尾气的影响也明显加重。 新建路段导致永久占地增加，占用耕地使农业减产，拆迁影响原住居民的生活。
土方工程	土方平衡	工程临时弃土占用土地资源，改变土地原有的使用功能。合理设计公路纵断面，尽量做到填方和挖方平衡，可以减少工程取土量和弃土量，减少生态及固体废物方面的环境影响。
排水工程	公路两侧修筑雨水边沟收集路面径流集中排入沿线地表水体	本项目公路段路面径流由沟渠收集后排入沿线地表水体，对受纳水体的水质有一定影响，事故状态会对河流水质有一定影响

2.6.2 施工期

本项目施工期对环境的影响分析见图 2.6-1 和表 2.6-2。

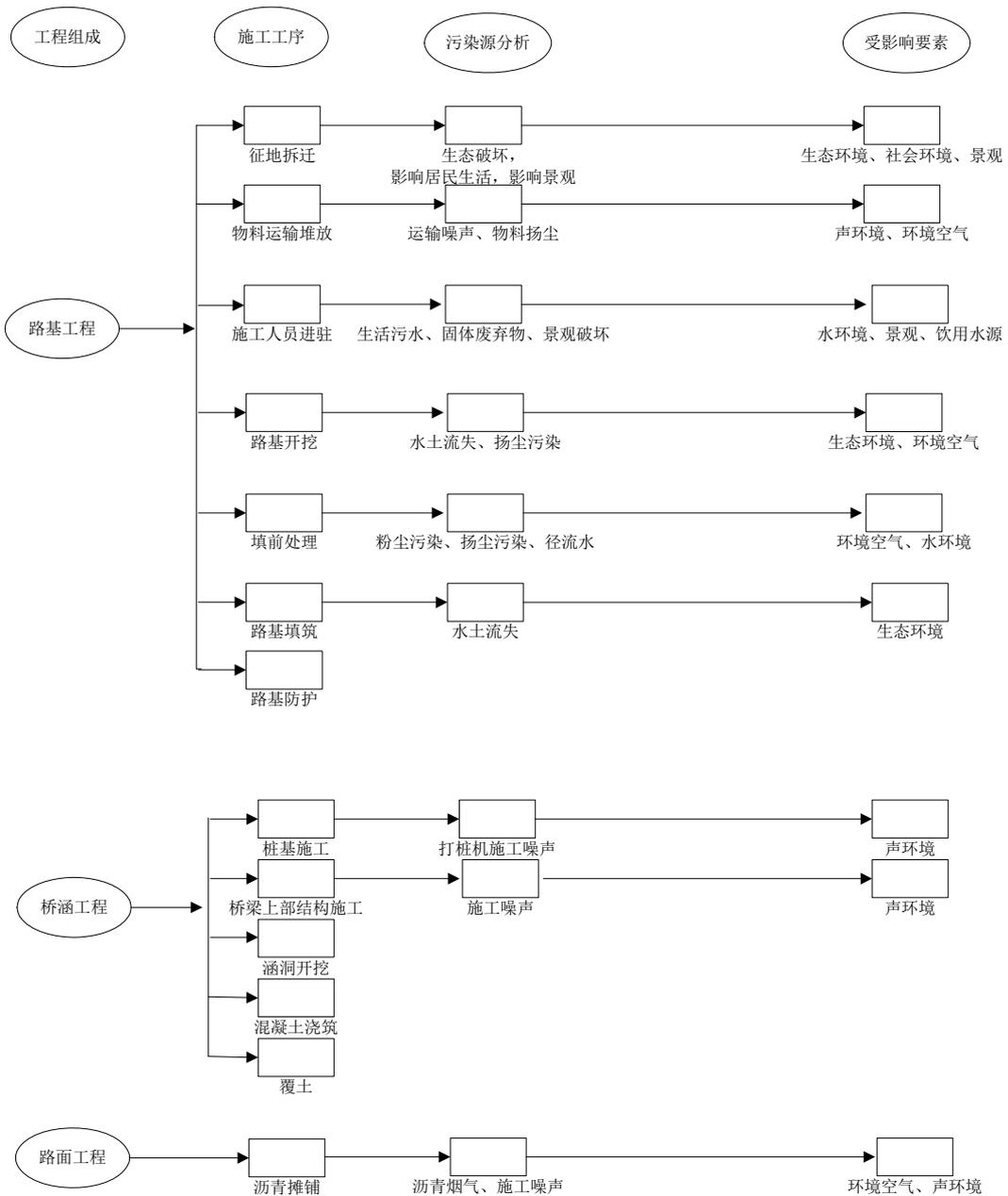


图 2.6-1 施工期污染源分析

表 2.6-2 施工期主要环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
声环境	施工机械	施工机械噪声对作业场地附近声环境敏感点的影响。	短期可逆不利
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对沿线敏感点的噪声影响。	
大气环境	施工扬尘	散物料的装卸、运输、堆放过程中产生的扬尘；施工运输车辆在施工道路上行驶产生的扬尘；拆迁过程产生的扬尘。	短期可逆不利
	沥青烟气	沥青拌合、铺设过程中产生的沥青烟气中含沥青烟气有THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。	
水环境	桥梁施工	桥梁施工的施工泥渣、机械漏油、施工物料受雨水冲刷入河影响水质；水域桩基施工引起水体浑浊。	短期可逆不利
	施工营地	施工营地生活污水管理不当进入水体影响水质。	
	施工场地	施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械受雨水冲刷后产生的油污水污染。	
固体废物	施工废渣/建筑垃圾	桩基钻渣和废弃土方堆存占用土地、产生扬尘。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工营地生活垃圾污染环境。	
生态环境	永久占地	工程永久占地破坏植被，造成原有生物量的损失。	长期不可逆不利
	临时占地	临时占地破坏植被，增加水土流失量。	短期可逆不利
	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动对植被和景观产生破坏。	
	桥梁施工	桥梁施工影响生态红线区域水质及水生生物的栖息地。	

2.6.3 运营期

本项目运营期对环境的影响分析见表 2.6-3。

表 2.6-3 运营期环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
声环境	交通噪声	交通噪声影响沿线声环境保护目标，干扰居民正常的生产、生活。	长期不利不可逆
大气环境	汽车尾气、加油站废气	汽车尾气中的气态污染物对沿线环境空气质量造成影响。	长期不利不可逆
地表水环境	桥面/路面径流	降雨冲刷路面产生的路面/桥面径流排入河流影响水质。	长期不利不可逆
	危险品运输事故	装载化学危险品的车辆因交通事故发生泄漏，对河流水质尤其是敏感水体产生环境风险。	
	生活污水	收费站的生活污水排放，对水环境有一定影响。	长期不利可逆
生态环境	动物通道阻隔	本项目评价范围内无大型野生动物，可能对小型动物的出行造成阻隔。	长期不利可逆
	生态红线区域	装载化学危险品的车辆因交通事故发生泄漏，对敏感水体及生态红线区域水质产生环境影响。	长期不利不可逆

2.7 污染源强估算

2.7.1 施工期污染源估算

2.7.1.1 噪声

本项目施工过程中的噪声主要来自各种工程施工机械。

公路建设项目常用工程施工机械包括：拆迁工程：风镐；路基填筑：打桩机、钻机、挖掘机、推土机、压路机、装载机、平地机等；路面施工：铲运机、平地机、推铺机等；物料运输：载重汽车等。根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)和《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常用公路工程施工机械噪声测试值见表 2.7-1，表中施工机械所取值均为各施工机械声压级的平均值。

表 2.7-1 常用施工机械噪声测试值（测试距离 5m） 单位：dB（A）

机械名称	风镐	装载机	推土机	挖掘机	钻井机	静压打桩机	吊车	压路机	平地机	摊铺机
测试声级	90	92	86	83	74	75	74	85	90	87

2.7.1.2 废气

施工期环境大气污染源主要为扬尘污染和沥青烟气污染。

(1) 扬尘污染

扬尘污染主要发生在施工期土方开挖及路基填筑过程，包括施工运输车辆引起的道路扬尘、物料装卸扬尘、施工区扬尘、灰土拌合站粉尘和混凝土搅拌粉尘，主要污染物为 TSP。根据某高速公路施工期的监测数据，不同施工类型周边 TSP 浓度见表 2.7-2。

表 2.7-2 某高速公路施工期环境空气监测数据

序号	施工类型	主要施工机械	距路基 (m)	TSP (mg/m ³)	
1	混凝土搅拌、凿石、电焊	搅拌机 1 台，装载机 1 台	20	0.23	0.25
2	桥台浇筑	发电机 1 台、搅拌机 1 台、升降机 1 台	20	0.17	0.28
3	边坡修整、护栏施工	挖掘机 1 台，装载机 3 台	20	0.13	0.12
4	路基平整	发电机 1 台，运土车，40-50 台班/天	30	0.22	0.20
5	混凝土搅拌	发电机 1 台，搅拌机 1 台，手扶夯土机 2 台，运土车 20 台班/天	30	0.32	0.26
6	平整路面	装载机 1 台，压路机 2 台，推土机 1 台，运土车 40-60 台班/天	40	0.23	0.22
7	混凝土搅拌、路基平整	搅拌机 1 台，运土翻斗车 2 台，运土车 20 台班	100	0.28	0.25
8	桥梁浇筑、桥台修建、爆破	发电机 2 台，搅拌机 2 台，拖拉机 2 台，振动器 2 台，起重机 1 台，运土车 30-40 台班/天	100	0.21	0.25
9	混凝土搅拌、电焊	搅拌机 1 台，装载机 1 台	100	0.21	0.20
10	桥台修建	运土车 30-40 台班/天	110	0.21	0.20

①道路运输扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.694mg/m³；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准。鉴于路两侧分布有居民点，应加强对施工期的环境空气监

测和运输道路的车辆管理工作，减轻道路烟尘造成的空气污染。

②拌合站和预制场施工粉尘

根据类似工程实际调查资料，本项目公路施工灰土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，本项目灰土拌合站等施工营造区基本均匀、等距的分布在沿线的空旷地带。根据已建类似工程实际调查资料，灰土搅拌站、预制场等场地下风向 50m 处 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气质量二类标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50-200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

③混凝土搅拌粉尘

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机。根据类似工程的实测资料，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。

（2）沥青烟气

本项目沥青外购，沥青烟气产生源主要在沥青摊铺过程。

沥青砼分粗沥青砼和细沥青砼两部分进行施工，沥青砼施工用机械进行施工，摊铺用摊铺机进行，严格控制其厚度。本项目沥青摊铺工艺：基床检查合格→进验收料（测温）→档型钢（相当于支模）卸料摊铺→测温→检测→初、终压碾压。

沥青混凝土料进场时，要求沥青混合料温度在 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 之间，整个碾压过程应在沥青混凝土混合料由始压温度 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 降至 70°C 这个时间段内完成，因此整个沥青摊铺时间较短，影响相对较小。

沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程，在沥青施工点下风向 60m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ （标准值为 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），酚低于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （前苏联标准值为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ），THC 低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ （前苏联标准值为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2.7.1.3 水污染物

本项目施工期排放的废水主要来自：①施工机械、施工物料、施工泥渣、生活垃圾

受雨水冲刷产生雨污水以及混凝土拌合砂石料冲洗废水等施工废水；②施工营地生活污水；③新建桥梁水域施工造成水体浑浊。

(1) 施工废水

施工废水包括砂石料冲洗废水和冲洗油污水。

混凝土制备过程中产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水，产生地点为各施工场地的混凝土制备站。砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水的主要污染物为 SS，砂石料冲洗废水中平均浓度约 12000mg/L，混凝土拌和废水中平均浓度约为 5000mg/L。混凝土制备废水的产生量约为 2.5m³/m³ 混凝土。本项目桥梁现浇和预制用混凝土采用现场制备，混凝土需求总量约为 40 万 m³，整个施工期产生混凝土制备废水总量为 100 万 m³，按混凝土构件施工历时 60 个月计，平均每天产生废水约 555m³。砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水经沉淀、中和处理后，循环用于下一轮段混凝土制备用水，少量剩余的用于施工场地洒水防尘，不向外排放。

车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水。本项目施工标段如按 2 个计，每个标段同时作业的施工机械按 20 部计，每部冲洗水量按 500L/部计，每天冲洗 1 次，则施工机械冲洗废水发生量为 20m³/d，整个施工期 60 个月发生总量为 36000m³。参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96）附录 C 表 C4 冲洗汽车污水成分参考值，施工机械冲洗废水的主要污染物浓度为 COD 200mg/L、SS 4000mg/L、石油类 30mg/L。采用隔油池、沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理水储存于清水池中回用于再次机械冲洗，不外排。

(2) 施工人员生活污水

施工人员数量共计 300 人，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），生活用水定额按 150L/(人·d)计，排污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 36m³/d。根据当地类似项目经验，施工人员生活污水主要污染物及其浓度分别为 COD_{Cr} 350mg/L，BOD₅ 250mg/L，SS 250mg/L，氨氮 30mg/L，动植物油 30mg/L。施工营造区生活污水生活污水经地理式一体化生化处理设施处理后回用于施工营造区场地冲洗，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）道路清扫标准。施工期按 36 个月计算，施工营地生活污水发生量见表 2.7-3。

表 2.7-3 施工营地生活污水发生量

指标	水量	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
发生浓度(mg/L)	—	350	250	250	30	30
日发生量(kg/d)	36000	12.6	9.0	9.0	1.1	1.1
总发生量(t)	64800	22.68	16.20	16.20	1.94	1.94

(3) 桥梁桩基水域施工

本项目涉及水域的新建桥梁可分为一般桥梁和跨夹江特大桥两种。

①一般桥梁施工工艺流程为：设置围堰→埋设钢护筒→钻孔桩基础施工→承台施工→墩柱施工→上部结构施工→安装桥面附属结构→桥面铺装。

首先进行临时围堰施工，在拟施工的桥墩外围采用薄壁钢围堰将桥墩钻孔桩施工范围与区域外河床水域隔开，对围堰内积水抽干后进行桥墩钻孔桩及承台等施工。钻孔过程产生的废弃物输送到岸边经沉淀后送至弃渣场，施工废水经沉淀及循环利用后达标排放。待项目桥梁基础工程施工完成后对桥墩周边设置的临时围堰进行拆除，拆除物除可回收的材料外，其余废弃物送至弃渣场。

一般桥梁桩基施工过程均在围堰内完成，对围堰外水域的影响较小，对水体的扰动仅发生在安装和拆除围堰的过程。

②和一般桥梁不同的是，跨夹江特大桥需沿桥梁轴线的上游或下游侧设置临时栈桥和临时支墩。栈桥范围从大堤施工至主墩。临时栈桥主要做为桩基础和承台施工时的混凝土和钢筋笼等材料运输通道。临时支墩则布设在主墩和过渡墩之间，待架梁吊机架设钢梁至中墩后即可拔除。

临时栈桥和临时支墩的桩基均为中空的钢护筒结构，施工结束后均可拆除，对水体的扰动仅发生在安装和拆除桩基的过程。

2.7.1.4 固体废物

本项目施工期固体废物主要来自工程弃土、建筑垃圾、桥梁桩基钻渣和施工人员生活垃圾。

(1) 工程弃土

工程挖方产生临时弃方约 9.87 万 m³，拟全部用于临时占地的恢复和沿线绿化工程，不设置专门的弃渣场。

(2) 拆迁建筑垃圾

本项目需拆迁建筑物 13579m^2 ，根据类似拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 （松方），则建筑拆迁将产生建筑垃圾 1357.9m^3 。拆迁建筑垃圾运送至当地城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理。

（3）桥梁桩基钻渣

目前工程设计处于可行性研究阶段，工程方案的结构设计及施工方案设计还未达到施工图设计的深度，对废泥浆、钻渣的产生量只能依据当前的研究成果及相关的工程作适当的估算，钻渣的产生量大致与桩基础地下部分的体积相当，通过对沿线桥梁的桩基出渣量进行估算，本项目的桥梁桩基出渣量约为 8.2万 m^3 。

（4）施工人员生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106），施工人员生活垃圾发生量按 $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，施工人员 300 人、工期 60 个月，则生活垃圾日发生量为 $300\text{kg}/\text{d}$ ，整个施工期生活垃圾发生总量为 540t 。生活垃圾由环卫部门统一拖运处理。

2.7.2 营运期污染源估算

2.7.2.1 噪声

（1）各型车的小时平均交通量

本项目运营期的噪声污染主要来自公路交通噪声。

本项目拟建公路上行驶的各型车的自然交通量（单位：辆/d）按照下列公式计算：

$$N_{d,j} = \frac{n_d}{\sum(\alpha_j \beta_j)} \cdot \beta_j$$

式中： $N_{d,j}$ ——第 j 型车的日自然交通量，辆/d，根据本项目工可报告，本项目车型 j =小客车、中客车、大客车、小货车、中货车、大货车、拖挂车；

n_d ——路段预测当量小客车交通量，pcu/d；

α_j ——第 j 型车的车辆折算系数，无量纲，根据《公路工程技术标准 JTG B01-2014》，表 2.1-4 中各车型的车辆折算系数为：小客车 1、中客车 1、大客车 1.5、小货车 1、中货车 1.5、大货车 2.5、拖挂车 4；

β_j ——第 j 型车的自然交通量比例，%。

各型车的昼夜小时交通量（单位：辆/h）按下式计算：

昼间： $N_{h,j(d)} = N_{d,j} \cdot \gamma_d / 16$ ；夜间： $N_{h,j(n)} = N_{d,j} \cdot (1 - \gamma_d) / 8$

式中： $N_{h,j(d)}$ ——第j型车的昼间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(n)}$ ——第j型车的夜间平均小时自然交通量，辆/h；

γ_d ——昼间16小时系数；类比当地同类项目昼间16小时系数，本项目昼间16小时系数取0.9。

大、中、小型车的分类按JTG B03-2006附录C中表C.1.1-2划分，如表3.4-11所示。根据表2.7-4，本项目工可报告的预测车型中，小客车、小货车归类为小型车，中客车、中货车归类为中型车，大客车、大货车、拖挂车归类为大型车。

表 2.7-4 车型分类标准

车 型	汽车总质量
小型车 (S)	3.5t 以下
中型车 (M)	3.5t 以上~12
大型车 (L)	12t 以上

按照上述公式分别计算各路段各型车的小时交通量结果见表2.7-5。

表 2.7-5 各型车的小时平均交通量（单位：辆/h）

起止桩号	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K7+565~K14+750	小型车	492	109	1070	238	1738	386
	中型车	119	26	209	46	285	63
	大型车	231	51	433	96	639	142

(2) 各型车的平均车速和平均辐射声级

本项目主线源强参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录C推荐的源强计算方法；本项目互通匝道设计车速较低，不符合JTG B03-2006附录C推荐源强计算方法的适用条件，因此根据《环境影响评价技术原则与方法》(国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社)教材中的源强进行计算确定本项目互通匝道的单车源强。

①主线源强计算方法

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录C，各类型车在参

照点（7.5m处）的单车行驶辐射噪声级 L_{oi} ，应按下列公式计算：

$$\text{大型车： } L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

$$\text{中型车： } L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{小型车： } L_{oS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

式中： L_{oL} 、 L_{oM} 、 L_{oS} ——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB(A)；

V_L 、 V_M 、 V_S ——分别表示大、中、小型车的平均行驶速度，km/h。

②互通匝道源强计算方法

根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强进行计算确定本项目辅道和互通匝道的单车源强。具体如下所示。由单车源强计算公式可知，单车源强是车型、车速的函数。该源强计算方法的车速适用范围是20km/h~80km/h。

$$\text{小型车： } (\bar{L}_0)_{E1} = 25 + 27 \lg V_1$$

$$\text{中型车： } (\bar{L}_0)_{E2} = 38 + 25 \lg V_2$$

$$\text{大型车： } (\bar{L}_0)_{E3} = 45 + 24 \lg V_3$$

其中， $(\bar{L}_0)_{Ei}$ —该车型的单车源强，dB(A)；

V_i —该车型的行驶速度，km/h。

③车速确定方法

根据本项目高速公路服务水平、车流量及车型比等情况，并结合类似高速公路车辆运行现状调查提供的经验值，本项目主线平均行驶速度详见表2.7-7。从保守的角度考虑，互通匝道小、中、大型车车速均按照设计车速确定。

后续章节的噪声预测结果、降噪措施设置、降噪效果分析均在上述车速确定方法的基础上进行。

表 2.7-7 主线各型车的平均车速（单位：km/h）

起止桩号	车型	2025年		2031年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K7+565~K14+750	小型车	100.0	90.0	95.0	85.5	90.3	81.2
	中型车	90.0	81.0	85.5	77.0	81.2	73.1
	大型车	80.0	72.0	76.0	68.4	72.2	65.0

表 2.7-8 主线各型车的平均辐射声级 (单位: dB(A))

起止桩号	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K7+565~K14+750	小型车	82.1	80.5	81.3	79.7	80.5	78.9
	中型车	87.9	86.1	87.0	85.2	86.1	84.3
	大型车	91.1	89.5	90.3	88.6	89.5	87.8

2.7.2.2 废气

公路建成运营后,汽车尾气是沿线环境空气的主要污染源。

行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算,参考《公路建设项目环境影响评价规范》(《JTGB03—2006》)推荐计算公式。线源中心线即为路中心线。

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中: Q_j —— j 类气态污染物排放源强, mg/s.m;

A_i —— i 型车预测年的小时交通流量, 辆/h;

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 种污染物量在预测年的单车排放因子, mg/(辆·m)。

本项目拟采用《环保部公告[2014]92号附件3道路机动车排放清单编制技术指南(试行)》推荐的单车排放因子(国V标准)作为本次评价使用的单车排放因子,见表2.7-9。

表 2.7-9 车辆单车排放因子值

单位: mg/m·辆

平均车速(km/h)		<20	20-30	30-40	40-80	>80
小型车	CO	2.39	1.78	1.12	0.55	0.88
	NO ₂	0.13	0.11	0.09	0.08	0.09
中型车	CO	5.48	4.08	2.56	1.26	2.01
	NO ₂	0.57	0.47	0.37	0.36	0.40
大型车	CO	6.99	5.21	3.27	1.61	2.56
	NO ₂	0.87	0.71	0.57	0.54	0.61

按根据以上公式,计算得到本项目各路段运营各预测期汽车尾气排放源强,结果见表2.7-10。

表 2.7-10 营运期各预测年汽车尾气排放源强

源强 (mg/m·s)	2025 年		2031 年		2039 年	
	NO ₂	CO	NO ₂	CO	NO ₂	CO
K7+565~K14+750	0.045	0.215	0.085	0.420	0.126	0.640

(2) 房建区大气污染物

本项目评价范围内包括两处收费站管理用房，附属设施的洗浴、饮水、取暖、餐饮一般使用电能、太阳能或者液化石油气，电能或太阳能属于清洁能源不会污染大气环境，液化石油气主要成分为碳氢化合物，燃烧产物主要为水和二氧化碳，对周边环境空气的影响相对较小。

收费站管理用房餐饮采用低污染的燃气灶，且配备符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化和排放装置，油烟排放浓度小于 2.0mg/m³。公路附属设施对四周局地范围内环境空气质量的污染影响较轻微。

2.7.2.3 水污染

营运期水环境污染源主要是 2 处收费站运行产生的生活污水、降雨冲刷路面产生的路面及桥面径流污水等。

(1) 房建区污染源强

按照《公路建设项目环境影响评价规范》给出的污水量定额分别估算本项目营运期间的污水产生量和主要污染物排放量。计算方法及相关参数如下，计算结果见表 2.8-12。

项目沿线设置 2 处互通匝道收费站，收费站人员固定，用水量比较稳定，水量大小直接取决于工作人员多少。通过人员数量统计，乘以用水定额和排水系数，得到排水量。参考《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2010），按单身职工宿舍的用水定额每人每日用水量 190L、办公楼每人每班 50L、职工食堂每人次 25L 进行设计，排放系数取 0.8。

表 2.7-14 (1) 收费站用水量统计

房建区名称	车道数	用水去向	用水定额	用水量 (t/d)
356省道互通收费站	3入 5出	住宿	8人, 每天1班, 定额0.19t/d人	1.52
		在岗	3班轮岗, 共8*3人, 定额0.05t/d人	1.20
		后勤	定额0.05t/d人	0.13
		食堂	一日三餐, 定额0.025t/人次	2.60
		合计		5.45
338省道互通收费站	4入 7出	住宿	11人, 每天1班, 定额0.19t/d人	2.09
		在岗	3班轮岗, 共11*3人, 定额0.05t/d人	1.65
		后勤	定额0.05t/d人	0.18
		食堂	一日三餐, 定额0.025t/人次	3.58
		合计		7.50

根据类似项目工程经验, 生活污水处理前污染物的浓度如下 CODcr 350mg/L, SS 为 250mg/L, 动植物油 30mg/L。

表 2.7-14(2) 运营期收费站污水排放一览表

辅助设施名称	折合污水量 (t/d)	污水类型	排放	污染因子 (kg/d)	污染因子	污染因子排放量 (t/a)
			总量 (t/a)		浓度 (mg/L)	
356 省道互通收费站	4.36	生活污水	1592	CODcr	350	0.56
				SS	250	0.40
				动植物油	30	0.05
338 省道互通收费站	6.00	生活污水	2190	CODcr	350	0.77
				SS	250	0.55
				动植物油	30	0.07

(2) 路面 (桥面) 径流污染

影响路面 (桥面) 径流污染物浓度的因素众多, 包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面 (桥面) 及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面 (桥面) 宽度等。由于各种因素的随机性强、偶然性大, 所以, 典型的路面 (桥面) 雨水污染物浓度也就较难确定。根据国家环保总局华南环科所以对南方地区路面径流污染情况的研究, 路面雨水污染物浓度变化情况见表 2.7-15。路面 (桥面) 径流污染物排放源强计算公式如下。
H 取 1019.5mm, 计算拟建项目路面 (桥面) 径流源强, 结果见表 2.7-16。

$$E=C*H*L*B*a*10^{-6}$$

其中: E 为每公里年排放强度 (t/a×km);

C 为 60 分钟平均值 (mg/L);

H 为年平均降雨量 (mm);

L 为单位长度路面 (桥面), 取 1km;

B 为路面 (桥面) 宽度 (m);

a 为径流系数, 无量纲。

表 2.7-15 路面 (桥面) 径流污染物浓度表

项目	5-20 分钟	20-40 分钟	40-60 分钟	平均值
SS (mg/L)	231.42-158.22	158.22-90.36	90.36-18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08
石油类 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

表 2.7-16 路面 (桥面) 径流污染物排放源强估算表

项目	SS	BOD ₅	石油类
60 分钟平均值 (mg/l)	100	5.08	11.25
年平均降雨量 (mm)	1048.1		
径流系数	0.9		
路面面积 (m ²)	415870		
路面径流总量 (m ³ /a)	392286.0		
全线年均产生总量 (t/a)	39.23	1.99	4.41

由表 2.8-16 可知, 本项目路面、桥面径流总量为 39.23 万 m³/a, 污染物排放总量为: SS 39.23/a, BOD 1.99 t/a, 石油类 4.41t/a。

2.7.2.4 固体废物

营运期固体废物主要为互通收费站的生活垃圾、污水处理站污泥。全线评价范围内共计互通匝道收费站 2 处。人均生活垃圾 (包括餐厨垃圾) 产量按 1kg/人·d 计, 生活垃圾产生量 10.6t/a。收费站的污水处理设施污泥主要为生化处理污泥。根据估算, 收费站产生的生化处理污泥量为 6.78t/a。

根据营运期主要站点的布设情况, 营运期的生活垃圾、生化处理后的干化污泥在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置, 含油污泥属于危险废物, 交各地方有资质单位处理。

表 2.7-17 营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物代码	产生量(t/a)	处置利用方式	利用处置单位	排放量(t/a)
1	生活垃圾	一般工业固体废物	生活垃圾	固态	生活垃圾	—	10.6	环卫清运	运营单位	0
2	生化处理污泥	一般工业固体废物	污水处理设施	固态	水处理污泥	—	6.78	环卫清运	运营单位	0

第3章 环境现状调查与评价

3.1 项目区域环境概况

3.1.1 地理位置

本项目位于南京市和仪征市。龙潭过江通道位于长江南京段与镇扬段分界处，距离上游南京长江四桥约 16.8km，距离规划七乡河通道 9.8km，距离下游润扬大桥约 28.6km。项目位于宁镇扬的中心地带，江北接扬州仪征市，江南接南京龙潭新城。

3.1.2 气候

项目所在地属北亚热带湿润气候，处于西风环流控制之下，季风显著，四季分明。冬季受欧亚大陆气团影响较深，天气晴朗、寒冷、干燥，夏季受欧亚大陆低压区影响，天气炎热，雨水充沛。春秋两季是冬、夏交替过程中的季节，多以干燥凉爽天气为主。历年平均气温：14.4℃，年均最高气温 20.4℃，平均最低气温 11.6℃，极端最高温 43℃(1934.7.13)，极端最低气温-14℃(1955.1.6)。年平均降雨量 1048.1mm。风向、风速：年均风速 3.6 米/秒，最大风速 27.8 米/秒(1934.7.1N.W)，极大风速 39.9 米/秒(1934.7.1N.W)，主导风向为东北西南向，夏季以东南风为主。霜冻期：全年无霜期达 200~300 天。

3.1.3 水系水文

拟建项目线路跨越长江，线路两侧区域的河流与长江有着复杂的联系，长江水位的高低直接影响这些河流水位的变化，也给拟建项目带来直接影响。

3.1.4 地质、地震

项目所在区域为宁镇扬丘陵岗工程地质区。河床表层为现代河流冲积物，以粉土、粉细砂为主，夹少量粉质粘土，厚度差别较大，一般在 5~40m。河岸大多属第四纪沉积物，以粉土、粉质粘土及粉细砂为主，北岸厚度较小，一般在 5~15m；南岸厚度较大，一般在 40~50m 左右；基岩主要为泥岩、粉砂质泥岩和砂岩，局部揭示有弱胶结砾砂，岩面北高南低。

据区域资料，近场区规模较大的断裂主要有 4 条，分别是施官集断裂（F1）、南京—湖熟断裂（F2）、滁河断裂（F5）、江浦—六合断裂（F6）。

3.2 环境质量调查与评价

3.2.1 声环境现状调查与评价

3.2.1.1 声环境敏感点现状调查

拟建工程路线评价范围内的声环境敏感点统计见表 1.7-5。公路评价范围内敏感点共 7 处，均为居民点。

3.2.1.2 监测方案

声环境现状监测方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 声环境质量现状监测点

编号	桩号	监测点名称	行政区划	监测点位置	监测因子	监测频次	监测目的和代表性
NJ1	K8+020	砖井村青柏树	仪征市	面向拟建高速首排 1 楼，距离现状 356 省道路肩 60m	等效连续 A 声级， L ₁₀ 、 L ₅₀ 、 L ₉₀ 、 L _{max} 、 L _{min} NJ ₀	参照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相关规定，连续监测 2 昼夜。	监测点位于 356 省道附近，监测值可以反映 356 省道交通噪声的影响
NJ2	K8+100	砖井村先进组		面向拟建高速首排 1 楼，远离现状 356 省道			选取现状无明显交通噪声源的位置进行背景噪声监测，可以代表沿线其他环境特征相似的其他敏感点
NJ4	K8+980	砖井村陶庄组		面向拟建高速首排 1 楼			选取现状无明显交通噪声源的位置进行背景噪声监测，可以代表沿线其他环境特征相似的其他敏感点
NJ5	K9+130	团结村陡山组		面向拟建高速首排 1 楼			选取现状无明显交通噪声源的位置进行背景噪声监测，可以代表沿线其他环境特征相似的其他敏感点
NJ6	K9+440	团结新村		面向拟建高速首排 1 楼			选取现状无明显交通噪声源的位置进行背景噪声监测，可以代表沿线其他环境特征相似的其他敏感点

注：噪声监测点编号按照噪声敏感点编号排序，所以不连续。

3.2.1.3 监测结果

江苏绿色大地检测技术有限公司于 2018 年 4 月 9 日~2018 年 4 月 10 日对本项目沿线各监测点位的环境噪声进行了监测。具体测量时间段、测量仪器、测量方法均按规范要求。测量结果以等效连续 A 声级和统计噪声级给出，并以等效 A 声级作为最终

评价量。

监测结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 敏感点声环境质量现状监测结果与分析

单位：(dB(A))

序号	监测点	时段	L_{Aeq}	L_{Aeq} 两天平均值	标准值	L_{Aeq} 超标量	现状噪声源	
NJ1	砖井村青柏树	昼间	2018.4.9	58.4	57.8	60	达标	现状 356 省道交通噪声、社会生活噪声
			2018.4.10	57.1		60	达标	
		夜间	2018.4.9	52.2	52.2	50	2.2	
			2018.4.10	52.2		50	2.2	
NJ2	砖井村先进组	昼间	2018.4.9	53.0	52.9	60	达标	社会生活噪声
			2018.4.10	52.7		60	达标	
		夜间	2018.4.9	48.2	47.7	50	达标	
			2018.4.10	47.2		50	达标	
NJ4	砖井村陶庄组	昼间	2018.4.9	55.1	55.3	60	达标	社会生活噪声
			2018.4.10	55.4		60	达标	
		夜间	2018.4.9	43.3	45.0	50	达标	
			2018.4.10	46.7		50	达标	
NJ5	团结村陡山组	昼间	2018.4.9	55.5	55.2	60	达标	社会生活噪声
			2018.4.10	54.9		60	达标	
		夜间	2018.4.9	45.1	45.6	50	达标	
			2018.4.10	46.0		50	达标	
NJ6	团结新村	昼间	2018.4.9	53.0	52.9	60	达标	社会生活噪声
			2018.4.10	52.8		60	达标	
		夜间	2018.4.9	48.6	46.6	50	达标	
			2018.4.10	44.5		50	达标	

表 3.2-3 现状 356 省道车流量统计表

观测点	监测时段	车流量 (辆/20min)			
		4月9日	4月9日	4月10日	4月10日
		昼间	夜间	昼间	夜间
NJ1 砖井村青柏树 K8+020 处	小型车	69	23	64	28
	中型车	59	17	51	22
	大型车	51	15	46	17

根据监测结果，NJ1 砖井村青柏树夜间超标 2.2dB(A)，其余测点均能满足《声环境质量标准》相应限值，砖井村青柏树夜间超标原因是受现状 356 省道交通噪声影响。本项目沿线现状声环境质量一般。

3.2.2 环境空气现状调查与评价

3.2.2.1 现状监测点布置

本项目为高速公路项目，结合项目沿线地区特点，按照“以点代线”的布点原则，在

项目沿线周围共布设2个大气采样监测点，具体点位详见表3.2-4。

表 3.2-4 环境空气质量现状监测布点

序号	监测点名称	所在地	桩号	监测点位置	监测因子	监测频次
AJ1	陡山村青柏树	仪征市	K8+020	临拟建公路和 356 省道首排	NO ₂ 、CO 小时值（每日 02、08、14、20 时共 4 次）；PM ₁₀ 日均值	连续监测 7 天有效数据，取样时间按 GB3095-2012 要求执行
AJ2	团结新村	仪征市	K9+440	临拟建公路首排		

3.2.2.2 监测时间、频率和方法

江苏绿色大地检测技术有限公司于 2018 年 4 月 6 日—4 月 12 日对本项目 A1、A2 的大气环境质量现状进行了监测。大气按照国家环保总局颁布的《环境监测技术规范（大气和废气部分）》和《空气和废气监测分析方法》中的规定进行。

3.2.2.3 现状监测结果

由表 3.2-5 可知，根据监测结果，各监测点 NO₂、CO 小时浓度及 PM₁₀ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本项目所在地环境空气质量现状良好。

表 3.2-5 现状监测结果表

监测 点位	项目		监测结果 (mg/m ³)							监测浓度占标准 值的比例(%)	超标率	最大超标 倍数	达标情况
			第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天				
AJ1	NO ₂ 1小 时平均	2:00	0.055	0.063	0.049	0.026	0.043	0.06	0.049	13.0~51.0	0	/	达标
		8:00	0.06	0.069	0.057	0.09	0.047	0.095	0.068		0	/	达标
		14:00	0.07	0.06	0.062	0.102	0.053	0.099	0.061		0	/	达标
		20:00	0.062	0.048	0.056	0.037	0.046	0.07	0.058		0	/	达标
	CO 1小 时平均	2:00	0.5	0.375	0.375	0.75	0.5	0.75	0.625	3.7~7.5	0	/	达标
		8:00	0.5	0.5	0.5	0.75	0.625	0.625	0.75		0	/	达标
		14:00	0.625	0.5	0.375	0.75	0.625	0.75	0.75		0	/	达标
		20:00	0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.75	0.5		0	/	达标
	PM ₁₀ 24 小时平均		0.089	0.103	0.087	0.136	0.127	0.141	0.132	58.0~94.0	0	/	达标
AJ2	NO ₂ 1小 时平均	2:00	0.064	0.06	0.05	0.051	0.026	0.052	0.059	13.0~43.0	0	/	达标
		8:00	0.061	0.06	0.048	0.077	0.049	0.053	0.075		0	/	达标
		14:00	0.06	0.057	0.054	0.076	0.086	0.056	0.068		0	/	达标
		20:00	0.062	0.060	0.054	0.061	0.068	0.056	0.07		0	/	达标
	CO 1小 时平均	2:00	0.5	0.5	0.375	0.75	0.5	0.625	0.75	3.7~7.5	0	/	达标
		8:00	0.625	0.625	0.375	0.75	0.75	0.5	0.5		0	/	达标
		14:00	0.5	0.75	0.375	0.625	0.5	0.75	0.75		0	/	达标
		20:00	0.5	0.5	0.375	0.625	0.5	0.75	0.75		0	/	达标
	PM ₁₀ 24 小时平均		0.082	0.123	0.096	0.144	0.124	0.133	0.128	54.7~96.0	0	/	达标

3.2.3 地表水环境现状调查与评价

3.2.3.1 现状监测点布置

根据项目所在区域的水文特征、河流水体规模，共计在评价范围设置6个监测断面进行水质监测。监测断面概况详见表3.2-6。

表3.2-6 水质监测断面和垂线布置

序号	河流名称	取样断面	取样垂线	取样频次	监测因子	执行标准
WJ1	长江	滁河汇入长江、拟建桥位西侧200米处	距离北岸50m 距离南岸670m 距离南岸200m 距离南岸50m	连续取样三天，每天一次	水温、pH、SS、高锰酸盐指数、石油类、氨氮、TP、DO	II类
WJ2	长江	仪征饮用水源地取水口、拟建桥位东侧200米处1200米处	距离北岸100m（取水口） 距离南岸680m 距离南岸50m			II类

3.2.3.2 监测时间、频率和方法

江苏绿色大地检测技术有限公司于2018年4月9日~4月11日对沿线的地表水监测断面进行连续有效三天、每天一次的现状监测。断面垂线和采样点的布设按照国家环保总局颁布的《环境监测技术规范（水和废水部分）》中的规定进行。

3.2.3.3 现状监测结果

本项目地表水监测结果详见表3.2-7。

表 3.2-7 现状监测结果表

序号	采样点	监测时间	监测项目及结果 (mg/L)							
			pH 值 (无量纲)	水温 ℃	溶解 氧	悬浮物	高锰酸 盐指数	石油 类	氨氮	总磷
1	距北岸 50m (WJ1)	2018.4.9	7.63	16.7	9.04	38	2.6	0.01	0.275	0.10
		2018.4.10	7.72	20.5	9.24	38	2.3	0.01	0.130	0.09
		2018.4.11	7.84	19.7	9.31	38	3.1	0.01	0.130	0.10
2	距南岸 670m (WJ1)	2018.4.9	7.66	16.5	9.11	35	2.7	0.01	0.285	0.10
		2018.4.10	7.70	20.8	9.18	34	1.9	0.01	0.100	0.09
		2018.4.11	7.87	19.9	9.27	35	3.0	0.01	0.095	0.09
3	距南岸 200m (WJ1)	2018.4.9	7.60	16.2	9.08	37	2.7	ND	0.210	0.09
		2018.4.10	7.62	20.3	9.20	36	2.0	ND	0.255	0.10
		2018.4.11	7.79	20.3	9.44	36	2.3	0.01	0.130	0.10
4	距南岸 50m (WJ1)	2018.4.9	7.72	16.5	9.15	39	1.4	0.01	0.315	0.10
		2018.4.10	7.71	21.0	9.25	38	2.0	0.01	0.148	0.09
		2018.4.11	7.85	20.6	9.71	38	2.4	0.01	0.125	0.10
5	距北岸 100m (WJ2)	2018.4.9	7.91	17.0	9.08	34	1.9	0.01	0.185	0.10
		2018.4.10	7.95	21.8	9.71	35	2.2	0.01	0.185	0.10
		2018.4.11	7.86	19.8	9.63	35	2.6	0.01	0.060	0.10
6	距南岸 680m (WJ2)	2018.4.9	7.85	17.1	9.02	32	2.5	0.01	0.145	0.10
		2018.4.10	7.86	22.0	9.66	34	3.3	0.01	0.225	0.09
		2018.4.11	7.91	19.6	9.57	33	2.3	0.01	0.110	0.10
7	距南岸 50m (WJ2)	2018.4.9	7.88	16.8	9.10	36	2.3	0.01	0.225	0.09
		2018.4.10	7.85	21.6	9.69	37	2.7	0.01	0.160	0.09
		2018.4.11	7.82	19.2	9.52	37	2.8	0.01	0.090	0.09

注：“ND”表示未检出，涉及项目检出限为：石油类 0.01mg/L。

3.2.3.4 现状评价结果

1、评价方法

现状监测结果按标准指数法进行单项水质参数评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的标准指数，无量纲， $S_{i,j} > 1$ 为超标、否则为未超标；

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的监测值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的标准值，mg/L。

其中，pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

DO 的标准指数为:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j \geq DO_s)$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中: $S_{pH,j}$ ——水质参数 pH 在 j 点的标准指数;

pH_j ——j 点的 pH 值;

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限;

$S_{DO,j}$ ——水质参数 DO 在 j 点的标准指数;

DO_f ——该水温的饱和溶解氧值, mg/L;

DO_j ——实测溶解氧值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的标准值, mg/L;

T_j ——在 j 点水温, °C。

根据本次环评的评价标准, $pH_{su} = 9$ 、 $pH_{sd} = 6$ 、 $DO_s = 6\text{mg/L}$ 。

2、评价结果

表 3.2-8 地表水环境现状评价结果

序号	采样点	监测时间	监测项目及结果 (mg/L)						
			pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	总磷
1	距北岸 50m (WJ1)	2018.4.9	0.32	0.18	1.52	0.65	0.20	0.55	1.00
		2018.4.10	0.36	0.09	1.52	0.58	0.20	0.26	0.90
		2018.4.11	0.42	0.06	1.52	0.78	0.20	0.26	1.00
2	距南岸 670m (WJ1)	2018.4.9	0.33	0.17	1.40	0.68	0.20	0.57	1.00
		2018.4.10	0.35	0.08	1.36	0.48	0.20	0.20	0.90
		2018.4.11	0.44	0.06	1.40	0.75	0.20	0.19	0.90
3	距南岸 200m (WJ1)	2018.4.9	0.30	0.19	1.48	0.68	0.20	0.42	0.90
		2018.4.10	0.31	0.06	1.44	0.50	0.20	0.51	1.00
		2018.4.11	0.40	0.14	1.44	0.58	0.20	0.26	1.00
4	距南岸 50m (WJ1)	2018.4.9	0.36	0.16	1.56	0.35	0.20	0.63	1.00
		2018.4.10	0.36	0.12	1.52	0.50	0.20	0.30	0.90
		2018.4.11	0.43	0.25	1.52	0.60	0.20	0.25	1.00
5	距北岸 100m (WJ2)	2018.4.9	0.46	0.15	1.36	0.48	0.20	0.37	1.00
		2018.4.10	0.48	0.34	1.40	0.55	0.20	0.37	1.00
		2018.4.11	0.43	0.17	1.40	0.65	0.20	0.12	1.00
6	距南岸 680m (WJ2)	2018.4.9	0.43	0.16	1.28	0.63	0.20	0.29	1.00
		2018.4.10	0.43	0.34	1.36	0.83	0.20	0.45	0.90
		2018.4.11	0.46	0.14	1.32	0.58	0.20	0.22	1.00
7	距南岸 50m (WJ2)	2018.4.9	0.44	0.16	1.44	0.58	0.20	0.45	0.90
		2018.4.10	0.43	0.32	1.48	0.68	0.20	0.32	0.90
		2018.4.11	0.41	0.10	1.48	0.70	0.20	0.18	0.90

根据监测结果, 本项目地表水监测点的 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、石油类、氨氮、总磷等监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求。悬浮物指标不满足《地表水资源质量标准》(SL63-94) 二级标准, 有小幅超标, 最大超标倍数为 0.56 倍, 超标原因是长江内过往船舶的扰动造成的。

3.2.4 土壤、底泥环境现状调查与评价

3.2.4.1 现状监测点布置

根据本项目拟拆迁企业的特点有针对性的设置了两处土壤监测点和一处底泥监测点。监测点概况详见表 3.2-9。

表 3.2-9 水质监测断面和垂线布置

序号	类别	采样点位置	监测因子	监测频次
SJ1	土壤	K11+800 拟建桥位处	甲苯、乙苯、二甲苯、三甲苯、总石油烃	采样监测 1次
SJ2	土壤	K11+900 拟建桥位处 (南京源港石油化工公司内原生产设施处)		
DJ1	底泥	K11+750 拟建桥位处		

3.2.4.2 监测时间、频率

江苏绿色大地检测技术有限公司于 2018 年 4 月 9 日对现状土壤和底泥进行了 1 次采样监测。

3.2.4.3 现状监测结果

本项目土壤、底泥监测结果详见表 3.2-7。

表 3.2-7 现状监测结果表

序号	采样点	监测时间	监测项目及结果					总石油烃
			甲苯	乙苯	二甲苯	1,3,5-三甲苯	1,2,4-三甲苯	
1	SJ1	2018.4.9	ND	ND	7.76	ND	ND	ND
2	SJ2		ND	ND	7.55	ND	ND	ND
3	DJ1		ND	ND	7.72	ND	ND	ND
检出限			3.2	4.6	3.5	0.007	0.008	2.5
单位			μg/kg	μg/kg	μg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
检测方法			土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空-气相色谱法 HJ742-2015			土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空-气相色谱法 HJ741-2015		土壤中石油烃 (C10~C40) 含量测定 气相色谱法 ISO16703:2011

注：“ND”表示未检出。

根据监测结果，土壤和底泥监测点处的甲苯、乙苯、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、总石油烃均未检出。土壤监测点检测出的二甲苯为 7.55~7.76μg/kg，底泥监测点检测出的二甲苯为 7.72μg/kg。

3.2.5 生态环境现状调查与评价

3.2.5.1 土地利用现状

依据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)并结合遥感影像数据解析精度，公

路沿线两侧300米范围土地用地类型主要为耕地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及未利用地等7种地类，详见下表。

表3.2-8 评价范围内土地利用现状 单位：亩

用地类型	面积	所占比例
耕地	1433.0	18.85%
林地	419.8	5.52%
工矿仓储用地	1614.6	21.24%
住宅用地	360.0	4.74%
交通运输用地	387.2	5.09%
水域及水利设施用地	1420.1	18.68%
未利用地	1967.0	25.88%
总计	7601.7	100%

由表3.2-8可知，评价范围内土地利用类型以未利用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地和耕地为主，面积分别为1967.0亩、1614.6亩、1433.0亩和1420.1亩，分别占整个评价区域总面积的25.88%、21.24%、18.85%和18.68%；其次为林地，面积为419.8亩，占评价区域总面积的5.52%；交通运输用地387.2亩，占评价区域总面积的5.09%；住宅用地面积360.0亩，占评价区域总面积的4.74%。

本项目工程包括南接线工程、南引桥工程、跨江主桥工程、北引桥工程北接线工程几个部分。实地调查发现，南岸接线工程所在区域主要为城市未利用地，北岸接线工程所在区域包括村庄、农田、工业用地和林地。

3.2.5.2 陆生生态调查

(1) 陆生植被调查

① 草本植物

主要分布于路边、田埂、堤坝、荒地、山坡等生境中，以豆科和禾本科植物最为常见。群落组成较为密集，以广布野豌豆、苦麻菜、牛筋草等为主。主要物种包括：广布野豌豆 (*Vicia lilacina*)、苦麻菜 (*Ixeris denticulata*)、加拿大一枝黄花 (*Solidago canadensis* L.)、香叶天竺葵 (*Pelargonium graveolens* L'Herit.)、窃衣 (*Torilis scabra* (Thunb.) DC.)、平车前 (*Plantago depressa* Willd.)、牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、芦苇 (*Phragmites australis*) 等。



图3.2-1 项目沿线草本植物群落照片

②灌木林地

调查范围内灌木林地种类相对简单，以构树、杨树、樟树等为主，存在于山坡、路边等生境。主要包含构树(*Broussonetia papyrifera*)、杨树(*Populus L.*)、桑树(*Morus alba Linn. Sp.*)、樟树(*Cinnamomum bodinieri*)、槐树(*Sophora japonica L.*)、野蔷薇(*Rosa multiflora Thunb.*)、白檀(*Symplocos paniculata (Thunb.) Miq.*)、荆条(*Verbenaceae*)、络石(*Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lem.*)、柳树(*Salix babylonica Linn.*)、柏树(*Platycladus orientalis(L.) Francoptmxjjkmsc*)、苦枥木(*Fraxinus insularis*)等。



图3.2-2 项目沿线灌木林地群落照片

③农作物果木

调查范围内农作物与果木主要分布在耕地、村庄周边等区域。农作物主要包含油菜、小麦、豌豆、大豆、玉米、土豆、葱、蒜、芹菜等。果木主要有梨树、枣树、桃树、枇杷等。



图3.2-3 项目沿线农田照片

④保护植物

在调查范围内共有 2 种保护植物, 分别为银杏(*Ginkgo biloba*)和香樟(*Cinnamomum camphora*)。其中银杏为国家 I 级重点保护植物, 香樟为国家 II 级重点保护植物。保护植物中, 均为人工栽培, 银杏数量分布较少, 香樟在项目区分布较为广泛。



图 3.2-4 项目路旁分布的银杏照片

(2) 陆生动物调查

根据调查, 沿线未发现大型的或受国家保护的野生动物种类。沿线地区现有的小型动物如野兔、刺猬和蛇等都是定居性的小型动物, 对生活区域的要求不太严格, 也没有季节性迁移的生活习惯。由于沿线社会化程度较高, 人口密度极高, 除龙山森林公园外, 调查范围内几乎无适宜的野生动物栖息地。

3.2.5.3 水生生态调查

本项目跨越长江, 具有淡水鱼类等多种水生物种群的栖息环境, 水生生物资源较为丰富。

(1) 浮游植物

根据2013年6月中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、农业部长江下游渔业资源环境科学观测实验站在仪征水道的生态调查,长江仪征水道共检测出浮游植物 6 门 38 属 49 种,其中绿藻门种类最多,平均密度为 1.5×10^5 个/升,平均生物量为 0.3 毫克/升,优势种类为简单衣藻、普通球衣藻、莱哈衣藻、小颤藻、尖尾蓝隐藻、针状菱形藻。

(2) 浮游动物

根据2013年6月中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、农业部长江下游渔业资源环境科学观测实验站在仪征水道的生态调查,长江仪征水道共检测出浮游动物 31 种,优势类群为恩茨筒壳虫、曲腿龟甲轮虫、萼花臂尾轮虫、脆弱象鼻蚤、无节幼体和汤匙华哲水蚤,平均密度为 10.4 个/升,平均生物量为 1.0 毫克/升。

(3) 底栖动物

根据中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、农业部长江下游渔业资源环境科学观测实验站于2013年6月5日~6月28日在仪征水道的生态调查,该江段共检测出底栖动物3门20种,平均密度为30ind./m²,平均生物量为45g/m²。

(4) 鱼类

评价江段历史记录有鱼类 19 目 42 科 161 种,近 10 年调查显示工程江段共有鱼类13 目 24 科 109 种,其中鲤形目占鱼类总物种数的 58.7%,其次是鲈形目物种占 17.4%。其中,根据2011年5月调查仪征水道渔获鱼类11.4千克,共计23种,调查的鱼卵密度为0个/立方米,仔鱼密度为0.9尾/立方米。

项目所在区域长江段鱼类资源主要有如下特点:

1) 该江段的主要鱼类多样性组成明显,洄游性鱼类、定居性鱼类及河口性鱼类都占有一定比例,且鱼类组成比较稳定。

2) 本工程位于长江南京/仪征江段,距长江入海口约 280km。根据当地渔业部门的调查结论,本工程桥位所处长江段上下游一定距离已不适合中华鲟、江豚等鱼类及其幼鱼生活、栖息;近年来,白暨豚、江豚、中华鲟等珍稀水生野生动物的数量和出现频率都呈现逐年减少的趋势;本项目距上游南京长江江豚自然保护区约36km,距下游镇江长江江豚自然保护区约31km;因此,项目跨越江段主要为中华鲟、白鲟、白暨豚、江豚等国家级保护水生动物的过境通道。

3.2.5.4 生态敏感区现状调查

(1) 龙山森林公园

①划分依据

2013年8月,江苏省人民政府印发《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号)划定了龙山森林公园的范围。东至中央大道,南至青山街道,西至龙安路,北至沿江高速。全部为二级管控区,面积6.32km²。

2015年2月,江苏省林业局批准同意仪征龙山省级森林公园的创建(苏林种[2015]3号)。仪征龙山省级森林公园总面积718.26公顷,具体四周边界为:东至龙仪路与沿江高等级公路交叉口,西至与南京市六合区交界处,南至中心镇区控制性详规北界线,北至沿江高等级公路。

②地形地貌

龙山森林公园位于青山镇,青山镇境内大部分为高岗丘陵区,占全镇总面积90.7%,圩区平原只占9.3%。地势西北高,东南低,丘陵山区岗洼错落。镇域内的高岗丘陵区地面高程30~60米,地貌较复杂,岭窄,冲短,小冲、小洼多,水土流失较严重。镇域内的沿江平原圩区,北抵沿山河,南至长江,呈三角形,西窄东宽,逐渐展开;地势平坦,地面高程3.0~7.0米,从黄土岗地坡麓向东向南逐渐倾低。

③自然资源

I 植物资源

山水相依、湖川一体的森林景观是龙山森林公园最具特色的优势资源。龙山森林公园植被茂密丰富,拥有以天然次生林为主体的森林资源。

公园森林覆盖率51.98%,公园中天然次生林和露地栽培的木本植物共122种(包括亚种、变种、变型),天然次生林由构树、麻栎、朴树、榉栎、柘树、桑树、牡荆、黄檀、皂荚、化香、胡枝子、牛奶子、葛、野蔷薇、紫藤等组成,出现频度较高的木本树种依次为构树、柘树、牡荆、麻栎、朴树、榉栎,藤本树种依次为葛、野蔷薇、紫藤。此外,龙山森林公园拥有约73公顷的竹林资源;水生植物有芦苇、空心莲子草、金鱼藻、黑藻、苦草、菖蒲等。



图 3.2-5 龙山森林公园林木照片

II 动物资源

龙山森林公园位于高岗丘陵区，其地理位置及环境特点决定了动物类群主要以鸟类和水产动物为主，兼有少量的两栖爬行类动物及其他动物。龙山森林公园虽然野生动物资源较少，但驯养的动物已各具相应规模，拥有养鹿基地、养蚕场、鱼塘等相应动物资源。

龙山森林公园动物资源中哺乳纲类主要有穿山甲、野兔、家鼠、线姬鼠、褐家鼠、黄胸鼠、狐、狸、黄鼬、野山猫、猪獾、狗獾、蝙蝠、梅花鹿等；鸟类13目24科39种，主要有八哥、乌鸫、白头鹎、红尾伯劳、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、大山雀、沼泽山雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦、翠鸟、大竹雀、麻雀、鸽、雁、白眉姬鹀、灰天鹅、鸳鸯、鳧、斑鸠、长耳鸮、苍鹭等，其中国家二级保护鸟类有鸳鸯，省级保护鸟类有喜鹊和灰喜鹊；鱼类7目14科48种，主要有凤鲚、长颌鲚、短颌鲚、胭脂鱼、银鱼、鲤鱼、青鱼、草鱼、长春鳊、武昌鱼、鲮鱼、翘嘴红鲌、鳙鱼、鲢鱼、花鳅、胭脂鱼等，其中国家二级保护动物有胭脂鱼；爬行类主要有蜥蜴、壁虎、蝮蛇、竹叶青、乌梢、水蛇等；两栖类主要有青蛙、牛蛙、蟾蜍等。

④本项目沿线龙山森林公园生态现状调查

现场调查发现,本项目穿越森林公园两侧 1km 范围内分布有仪征化纤热电生产中心储灰场、扬州瑞青建材科技有限公司等为代表的工业企业。周边人类活动开发力度较大,评价区内几乎没有大面积的自然植被景观。现状植被均为人工种植,同时亦分布有大面积农田及少量养殖水塘,自然植被主要为分布在路边、田埂、堤坝、荒地、山坡等生境中的广布野豌豆、苦麻菜、牛筋草等豆科和禾本科植物群落以及构树、杨树、樟树等灌木林地。

⑤本项目与保护区位置关系

本项目于K7+875~K9+875约2000m以路基和桥梁形式穿越龙山森林公园。本项目与龙山森林公园位置关系及沿线现状见下图。

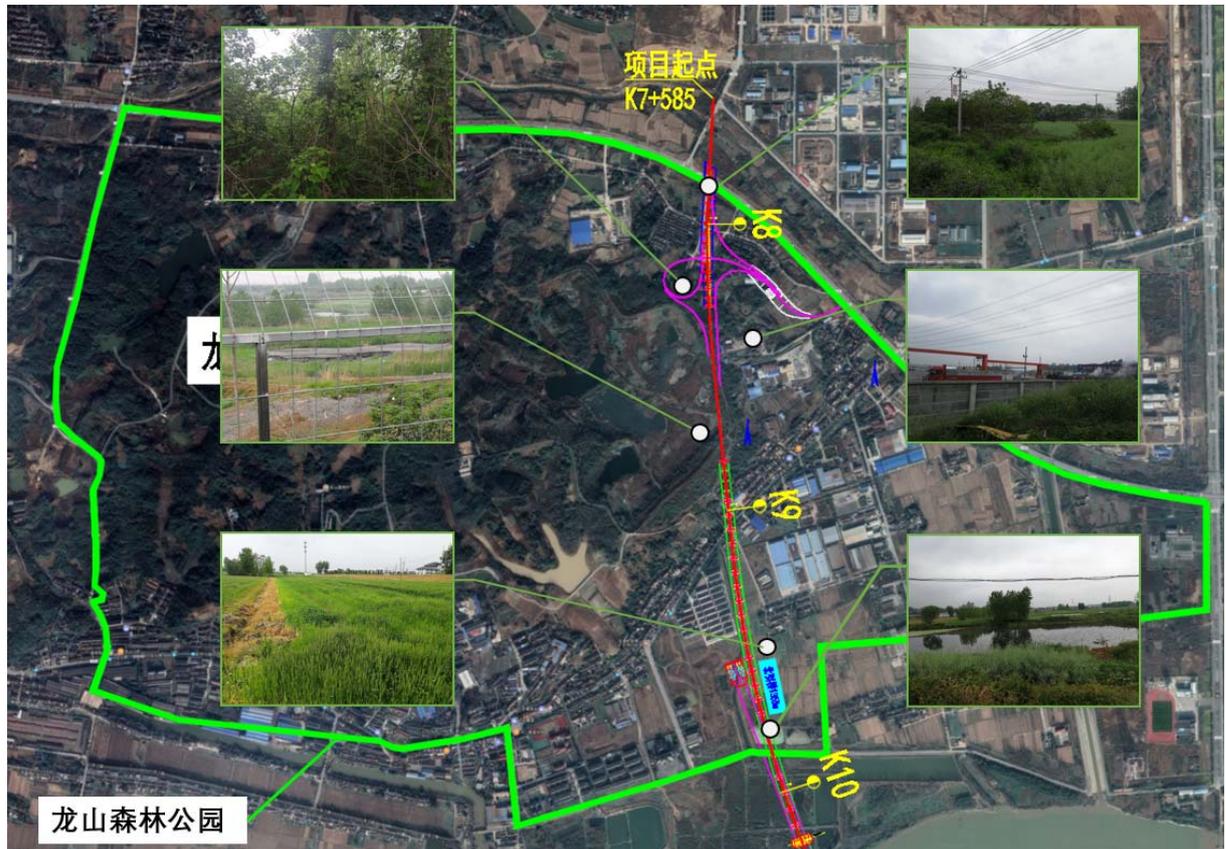


图 3.2-6 本项目与龙山森林公园位置关系图

(2) 六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地

依据《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号),六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地是以湿地生态系统保护为主导生态功能的生态红线区域,未设置一级管控区,全部为二级管控区,其范围包括兴隆洲、江心洲:西起龙袍镇外江滩,东至东沟镇

大河口，南临长江，北至老江堤。

本项目主线位于六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地东侧约500m。

3.2.5.5 生态现状调查结论

(1) 评价范围内土地利用类型以未利用用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地和耕地为主，面积分别为1967.0亩、1614.6亩、1433.0亩和1420.1亩，占整个评价区域总面积的25.88%、21.24%、18.85%和18.68%；其次为林地，面积为419.8亩，占评价区域总面积的5.52%；交通运输用地387.2亩，占评价区域总面积的5.09%；住宅用地面积360.0亩，占评价区域总面积的4.74%。

(2) 沿线周边的天然植物大多数被人工植物代替，主要的木本植物有构树、杨树、樟树等，主要的草本植物有广布野豌豆、苦麻菜、牛筋草等，农作物主要包含油菜、小麦、豌豆等，果木主要有梨树、枣树、桃树、枇杷等。在调查范围内共有2种保护植物，分别为银杏和香樟。其中银杏为国家I级重点保护植物，香樟为国家II级重点保护植物。

根据调查，沿线未发现大型的或受国家保护的野生动物种类。沿线地区现有的小型动物如野兔、刺猬和蛇等都是定居性的小型动物，对生活区域的要求不太严格，也没有季节性迁移的生活习惯。由于沿线社会化程度较高，人口密度极高，除龙山森林公园外，调查范围内几乎无适宜的野生动物栖息地。

(3) 本工程位于长江南京/仪征江段，距长江入海口约 280km。根据当地渔业部门的调查结论，本工程桥位所处长江段上下游一定距离已不适合中华鲟、江豚等鱼类及其幼鱼生活、栖息；近年来，白暨豚、江豚、中华鲟等珍稀水生野生动物的数量和出现频率都呈现逐年减少的趋势；本项目距上游南京长江江豚自然保护区约36km，距下游镇江长江江豚自然保护区约31km；因此，项目跨越江段主要为中华鲟、白鲟、白暨豚、江豚等国家级保护水生动物的过境通道。

(4) 本项目K7+875~K9+875段约2km以路基和桥梁形式穿越龙山森林公园。沿线评价范围内分布有仪征化纤热电生产中心粉煤灰储灰场、扬州瑞青建材科技有限公司等为代表的工业企业。项目线位周边人类活动开发力度较大，评价区内几乎没有大面积的自然植被景观，绝大部分植被均为人工种植。

第4章 环境影响预测与评价

4.1 声环境

4.1.1 施工期

4.1.1.1 施工作业噪声源分析

建设项目的施工作业噪声主要来自于施工机械的机械噪声。根据公路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：工程前期拆迁、路基及桥梁施工、路面施工、交通工程施工。上述四个阶段采用的主要施工机械见表 4.1-1。

表 4.1-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	涉及工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆
软土路基处理	软基路段	打桩机、压桩机、钻孔机、空压机
路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	钻机、打桩机、吊车、运输车辆
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机、吊车

① 工程前期拆迁：这一工序在路基施工之前完成，该阶段需用的施工机械包括挖掘机、推土机、风镐、平地机等。

② 路基施工：这一工序是公路建设耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

③ 桥梁施工：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

④ 路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机和压路机。

⑤ 交通工程施工：这一工序主要是对公路工程的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序除吊车外基本不用大型施工机械。

4.1.1.2 施工作业噪声衰减预测

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_p ——距离为 r 处的声级，dB(A)；

L_{p_0} ——参考距离为 r_0 处的声级，dB(A)，见表2.7-1。

施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表4.1-2。施工期施工噪声不同距离处的衰减预测见表4.1-3。

根据预测结果，在拆迁、路基路面工程施工过程中产生的噪声影响最大，施工场界处昼间噪声级超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约6.6dB(A)，夜间噪声超标约21.6dB(A)；在桥梁上部结构和交通工程施工中，吊装作业的施工噪声影响相对较小，施工厂界处昼间声级满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值，夜间声级最大超标约5.6dB(A)。

在评价范围内涉及噪声敏感点的施工场界安装2米高度的实心围挡，围挡可以起到声屏障的作用，降低噪声影响9dB，保障昼间施工场界环境噪声达标。因此，本项目施工噪声影响主要集中在夜间，夜间施工对场界处声环境的影响显著，应采取禁止夜间施工措施保护施工区域周围的声环境。

表4.1-2 不同施工阶段在施工场界处的噪声级

单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	夜间标准	昼间达标情况	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1	74.4	70	55	4.4	19.4
	风镐×1					
路基挖方	挖掘机×1	76.6	70	55	6.6	21.6
	装载机×1					
路基填方	推土机×1	72.1	70	55	2.1	17.1
	压路机×1					
桥梁桩基	打桩机×1	58.6	70	55	达标	3.6
桥梁上部	吊车×2	60.6	70	55	达标	5.6
路面摊铺	摊铺机×1	72.7	70	55	2.7	17.7

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	夜间标准	昼间达标情况	夜间达标情况
	压路机×1					
交通工程	吊车×1	57.6	70	55	达标	2.6

表4.1-3 常见施工设备噪声源不同距离声压级

单位：dB(A)

施工机械设备	距离声源 5m	与道路中心线距离 (m)									
		20	30	40	60	80	120	140.0	160.0	180.0	200.0
风镐	90	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	62.4	61.1	59.9	58.9	58.0
装载机	92	80.0	76.4	73.9	70.4	67.9	64.4	63.1	61.9	60.9	60.0
推土机	86	74.0	70.4	67.9	64.4	61.9	58.4	57.1	55.9	54.9	54.0
挖掘机	83	71.0	67.4	64.9	61.4	58.9	55.4	54.1	52.9	51.9	51.0
钻井机	74	62.0	58.4	55.9	52.4	49.9	46.4	45.1	43.9	42.9	42.0
静压打桩机	75	63.0	59.4	56.9	53.4	50.9	47.4	46.1	44.9	43.9	43.0
吊车	74	62.0	58.4	55.9	52.4	49.9	46.4	45.1	43.9	42.9	42.0
压路机	85	73.0	69.4	66.9	63.4	60.9	57.4	56.1	54.9	53.9	53.0
平地机	90	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	62.4	61.1	59.9	58.9	58.0
摊铺机	87	75.0	71.4	68.9	65.4	62.9	59.4	58.1	56.9	55.9	55.0

4.1.1.3 施工作业噪声对敏感点的影响分析

施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺、桥梁桩基。根据表 4.1-2 所述各施工阶段的施工机械组合，本项目沿线拟建公路不同距离的声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.1-4。

根据预测结果，路基挖方施工活动在 44m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）标准，在 210m 处满足夜间 55dB（A）标准；路基填方施工活动在 28m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）标准，在 136m 处满足夜间 55dB（A）标准；路面摊铺施工活动在 30m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）标准，在 144m 处满足夜间 55dB（A）标准；桥梁桩基施工活动在红线内即满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间 70dB（A）标准，在 33m 处满足夜间 55dB（A）标准。

路基挖方、路基填方和路面摊铺阶段，在昼间施工时，在场界处昼间最大超标量约为 5.4dB（A），可以采取在评价范围内涉及噪声敏感点的施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜

间施工对拟建公路两侧评价范围内的声环境质量产生显著影响，特别是对夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，如需夜间施工，需要向当地环保局提出夜间施工申请。本项目桥梁桩基施工采用静压打桩机，打桩噪声对敏感点的影响较小。

施工是暂时的，随着施工的开始，施工噪声的影响也随之结束，总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

表4.1-4 施工期声环境敏感点处声级预测值

单位：dB(A)

敏感点	与施工区域中心的典型距离 (m)	昼间执行标准	夜间执行标准	路基挖方	路基填方	路面摊铺	桥梁桩基
与公路之间有一定距离但无遮挡的敏感点	25	70	55	75.4	71.4	72.0	57.8
	30	70	55	73.4	69.4	70.0	55.9
	40	70	55	70.5	66.5	67.1	52.9
	66	70	55	65.6	61.7	62.2	48.1
	80	70	55	63.8	59.9	60.4	46.3
	100	70	55	61.8	57.8	58.4	44.2
	120	70	55	60.1	56.1	56.7	42.6
	140	70	55	58.7	54.7	55.3	41.1
	160	70	55	57.4	53.4	54.0	39.9
200	70	55	55.3	51.4	52.0	37.8	

4.1.2 运营期

4.1.2.1 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)附录 A.2 推荐的公路交通运输噪声预测模式。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{OE})_i} + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(L_{OE})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，T=1h；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 4.1-1；

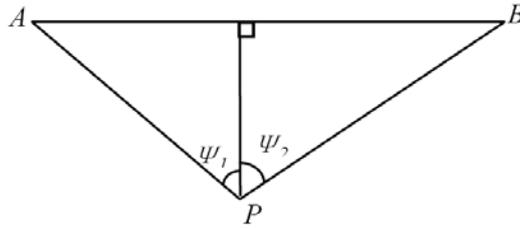


图 4.1-1 有限路段的修正函数（A-B 为路段，P 为预测点）

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg(10^{0.1L_{eq}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{小}})$$

4.1.2.2 预测参数

(1) 噪声源强

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，噪声源强采用相关模式计算，本次评价采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录 C 提供的各类型车在参照点 (7.5m 处) 的单车行驶辐射噪声级 L_{oi} 计算公式计算交通噪声声源源强，见表 2.7-10。

(2) 线路因素引起的修正量 ΔL_1

a) 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \text{ dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \text{ dB(A)}$$

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \text{ dB(A)}$

式中: β ——公路纵坡坡度, %, 本项目总体纵坡较小, 不考虑纵坡修正。

b) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 4.1-5。本项目为 SMA-13 沥青混凝土路面, 修正量取 3dB(A)。

表 4.1-5 常见路面噪声修正量

单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(L_{OE})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正

(3) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

a) 障碍物衰减量 A_{bar}

① 声屏障衰减量 A_{bar} 计算

无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \text{ dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \text{ dB} \end{cases}$$

式中:

f——声波频率, Hz, 交通噪声取 $f=500\text{Hz}$;

δ ——声程差, m;

c——声速, m/s。

有限长声屏障计算:

A_{bar} 仍由无限长声屏障公式计算, 然后根据图 4.1-2 进行修正, 修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

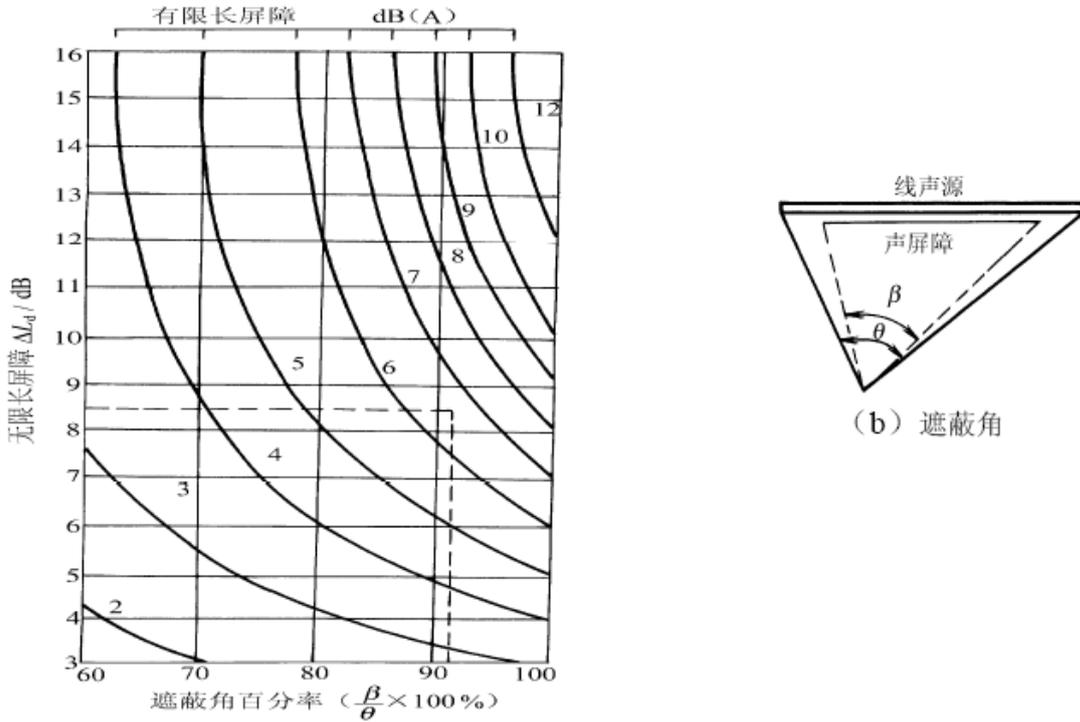


图4.1-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

② 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar} = 0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图4.1-3计算 δ ， $\delta = a + b - c$ ，再由图4.1-4查出 A_{bar} 。

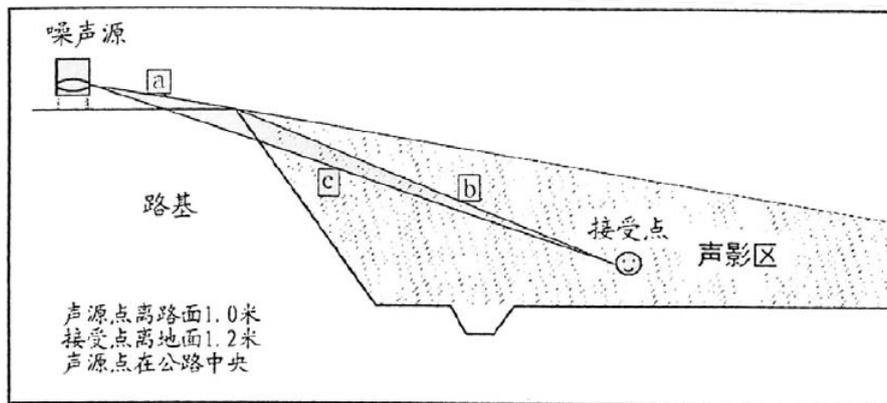
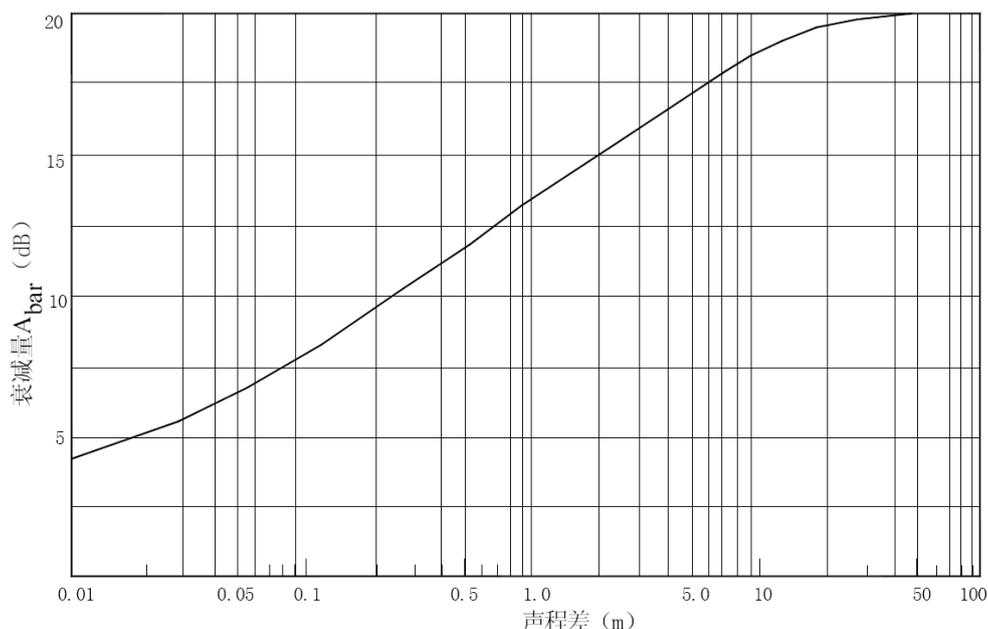


图 4.1-3 声程差 δ 计算示意图

图 4.1-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 (f=500Hz)

③房屋附加衰减量估算值

在沿公路首排房屋影声区范围内，房屋衰减量近似可按图4.1-5和表4.1-6取值。

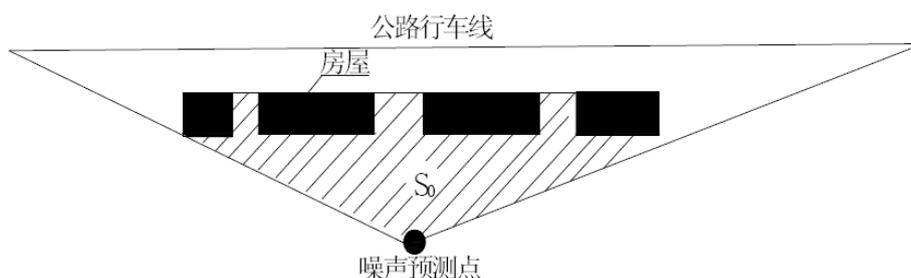


图4.1-5 房屋降噪量估算示意图

表4.1-6 房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3 dB(A)
70%~90%	5 dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB(A)
	最大衰减量≤10 dB(A)

b) 空气吸收引起的衰减 A_{atm}

空气吸收引起的衰减按公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表4.1-7）。本项目交通噪声中心频率按500Hz，取 $a=2.4$ 。

表4.1-7 倍频带噪声的大气吸收衰减系数a

温度 ℃	相对 湿度 %	大气吸收衰减系数a (dB/km)							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

c) 地面效应衰减 A_{gr}

地面类型可分为：

- ① 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- ② 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。
- ③ 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可按下式计算。本项目公路两侧为绿化带、农田和林地，为疏松地面，考虑地面效应修正。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图4.1-6进行计算， $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

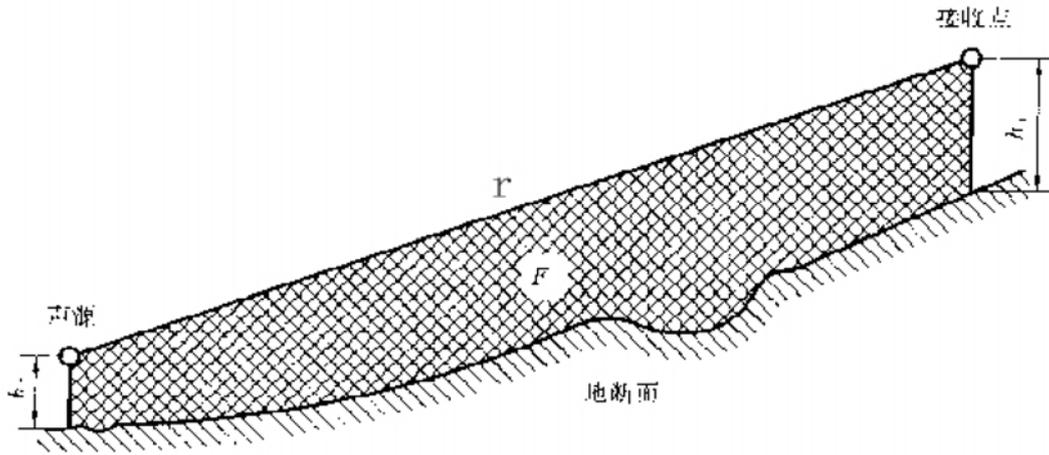


图 4.1-6 估计平均高度 h_m 的方法

d) 其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

绿化林带噪声衰减量按表4.1-8计算。本项目交通噪声中心频率取500Hz，绿化林带的噪声衰减量按0.05dB/m计。

表4.1-8 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离df (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

(4) 由反射引起的修正量 ΔL_1

a) 城市道路交叉口路口噪声（影响）修正量

交叉口路口噪声（影响）修正量见表 4.1-9。

表 4.1-9 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b) 两侧建筑物的反射声修正量

当线路两侧建筑物间距小于总计算高度的 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6dB$$

两侧建筑物是全吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b——构筑物的平均高度，m，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算。

本项目不考虑由上述交叉口和反射引起的修正量。

（4）敏感点预测位置及修正参数

根据本项目敏感点分布情况及建筑物特征，在水平方向，预测点位于不同的声环境功能区面向公路首排位置。在垂直方向，根据敏感点统计情况来看，沿线敏感点以 1-2 层房屋为主，预测点选择位于建筑物临路 2 层窗户处，距离地面高度为 4.2m。

敏感点声环境质量预测考虑了距离衰减、纵坡、路面等线路因素、有限长路段修正、地面效应修正、声影区修正、前排建筑物和绿化的遮挡屏蔽影响、SMA-13 低噪声路面衰减效应，具体修正量见表 4.1-10。

表 4.1-10 敏感点声环境质量预测位置及修正参数一览表

序号	敏感点名称	预测点桩号	路肩高差(m)	评价标准	与本项目公路中心线的距离(m)	楼层	修正量 (dB(A))			
							声影区衰减	房屋衰减	地面衰减	空气衰减
N1	砖井村青柏树	K8+040	主线 15 A 匝道 5	2 类	主线 75 A 匝道 41	2	主线 9.4 A 匝道 4.2	主线 0.0 A 匝道 0.0	主线 0.0 A 匝道 0.0	主线 0.2 A 匝道 0.1
N2	砖井村先进组	K8+020	主线 15 C 匝道 7	4a 类	主线 39 C 匝道 92	2	主线 13.3 C 匝道 4.2	主线 0.0 C 匝道 0.0	主线 0.0 C 匝道 2.1	主线 0.1 C 匝道 0.2
			主线 15 C 匝道 7	2 类	主线 56 C 匝道 50	2	主线 11.1 C 匝道 4.2	主线 0.0 C 匝道 0.0	主线 0.0 C 匝道 0.0	主线 0.1 C 匝道 0.1
N3	砖井村周庄组	K8+380	F 匝道 1.5	4a 类	F 匝道 38	2	F 匝道 0.0	F 匝道 0.0	F 匝道 0.4	F 匝道 0.1
			F 匝道 1.5	2 类	F 匝道 47	2	F 匝道 0.0	F 匝道 3.0	F 匝道 1.5	F 匝道 0.1
N4	砖井村陶庄组	K8+930	主线 24	4a 类	主线 19	2	主线 18.5	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.1
			主线 24	2 类	主线 54	2	主线 14.1	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.1
N5	团结村陡山组	K9+130	主线 28	2 类	主线 66	2	主线 13.8	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.2
N6	团结新村	K9+440	主线 35	4a 类	主线 37	2	主线 17.4	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.1
			主线 35	2 类	主线 58	2	主线 15.4	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.2
N7	砖井村赵庄组	K9+370	主线 35	2 类	主线 73	2	主线 14.6	主线 0.0	主线 0.0	主线 0.2

(5) 背景噪声和现状噪声

本项目背景噪声和现状噪声均取两天监测平均值。未进行现状的监测的敏感点采用环境特征相近的监测点处的监测值。见表 4.1-11。

表 4.1-11 (a) 背景噪声和现状噪声取值表

单位: dB(A)

现状监测点		选用的背景值和现状值		适用敏感点	背景噪声取值合理性分析
		昼间	夜间		
NJ1 Leq 两天监测的平均值	砖井村青柏树	57.8	52.2	N1、N3	敏感点 N1、N3 现状均受 356 省道交通噪声影响, N1、N3 噪声背景值和现状值可参考 NJ1 的噪声监测值
NJ2 Leq 两天监测的平均值	砖井村先进组	52.9	47.7	N2	实测
NJ4 Leq 两天监测的平均值	砖井村陶庄组	55.3	45.0	N4	实测
NJ5 Leq 两天监测的平均值	团结村陡山组	55.2	45.6	N5	实测
NJ6 Leq 两天监测的平均值	团结新村	52.9	46.6	N6、N7	敏感点 N6、N7 现状均不受周边交通噪声影响, N6、N7 噪声背景值和现状值可参考 NJ6 的噪声监测值

4.1.2.3 交通噪声预测结果

(1) 交通噪声衰减断面及达标距离

为考虑最不利情况, 整个路段高差按 0m 考虑, 声源高度按 1m 计, 预测点高度取为 1.2m, 本项目拟建公路两侧的交通噪声贡献值预测结果和声环境功能区达标距离计算考虑距离衰减修正、地面效应修正、空气吸收、并考虑全线铺设 SMA-13 沥青混凝土路面的降噪效应。

本项目拟建公路两侧的交通噪声贡献值预测结果见表 4.1-14, 公路两侧声环境功能区达标情况见表 4.1-15。拟建公路边界线宽度按 33m 计, 根据上述预测结果则有:

运营近期 (2025 年), 昼间等效声级预测值在本项目边界线外 11m 处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 在边界线外 44m 处满足 3 类标准, 在边界线外 109m 处满足 2 类标准; 夜间等效声级预测值在边界线外 68m 处满足 4a 类和 3 类标准, 在边界线 147m 处满足 2 类标准。

运营中期（2031年），昼间等效声级预测值在本项目边界线外21m处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，在边界线外76m处满足3类标准，在边界线外147m处满足2类标准；夜间等效声级预测值在边界线外103m处满足4a类和3类标准，在边界线181m处满足2类标准。

运营远期（2039年），昼间等效声级预测值在本项目边界线外29m处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，在边界线外91m处满足3类标准，在边界线外161m处满足2类标准；夜间等效声级预测值在边界线外115m处满足4a类和3类标准，在边界线201m处满足2类标准。

表 4.1-14 交通噪声断面分布预测结果

单位：dB(A)

路段桩号	年份	时段	与公路中心线距离（m）											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
K7+565~ K14+750	2025	昼间	72.7	69.4	67.5	66.1	65.1	63.6	62.4	60.5	58.7	58.1	56.5	55.4
		夜间	64.9	61.6	59.7	58.4	57.3	55.8	54.7	52.7	51.0	50.3	48.7	47.7
	2031	昼间	74.9	71.6	69.7	68.3	67.3	65.8	64.6	62.7	60.9	60.3	58.7	57.6
		夜间	67.1	63.8	61.9	60.6	59.6	58.0	56.9	55.0	53.2	52.5	50.9	49.9
	2039	昼间	76.0	72.7	70.8	69.5	68.4	66.9	65.8	63.8	62.1	61.4	59.8	58.8
		夜间	68.3	64.9	63.0	61.7	60.7	59.2	58.0	56.1	54.3	53.6	52.1	51.0

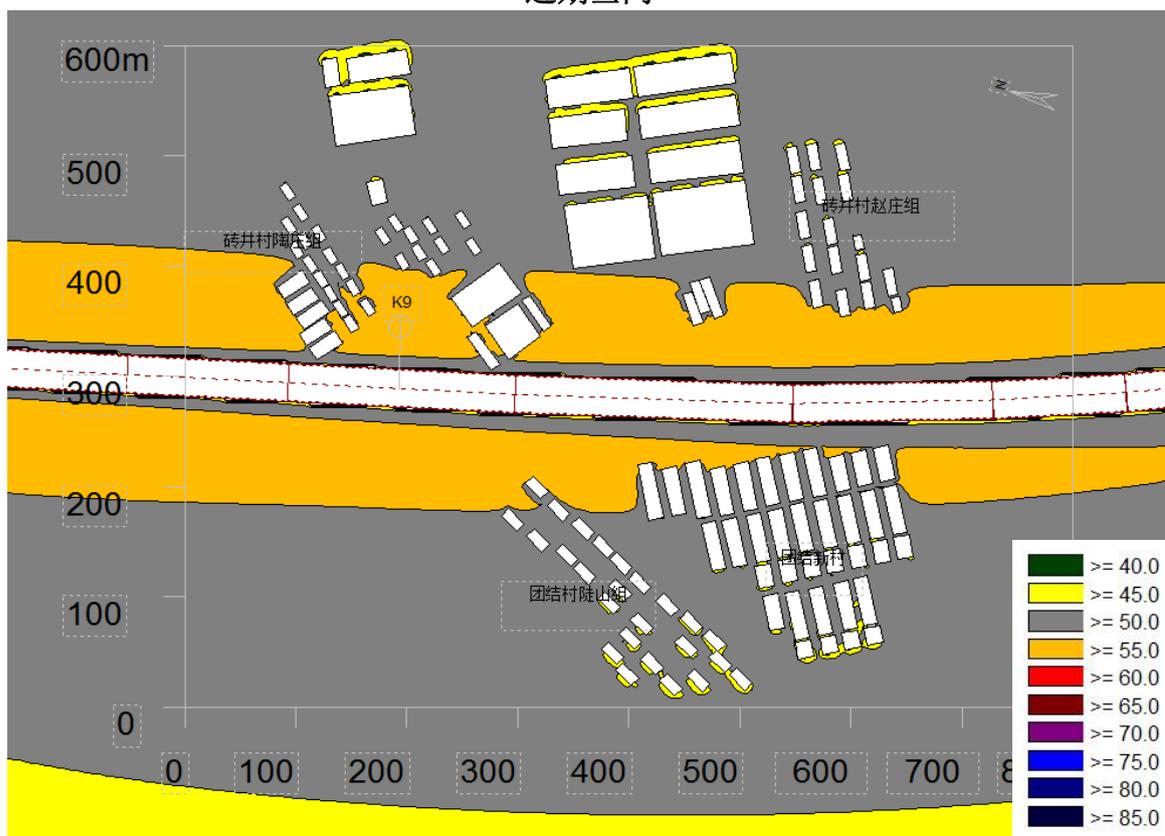
表 4.1-15 公路两侧区域达标情况

路段	年份	时段	4a类标准达标距离（m）		3类标准达标距离（m）		2类标准达标距离（m）	
			距离中心线	距离公路边界线	距离中心线	距离公路边界线	距离中心线	距离公路边界线
K7+565~ K14+750	2025	昼间	28	11	61	44	126	109
		夜间	85	68	85	68	164	147
	2031	昼间	38	21	93	76	164	147
		夜间	120	103	120	103	198	181
	2039	昼间	46	29	108	91	178	161
		夜间	132	115	132	115	218	201

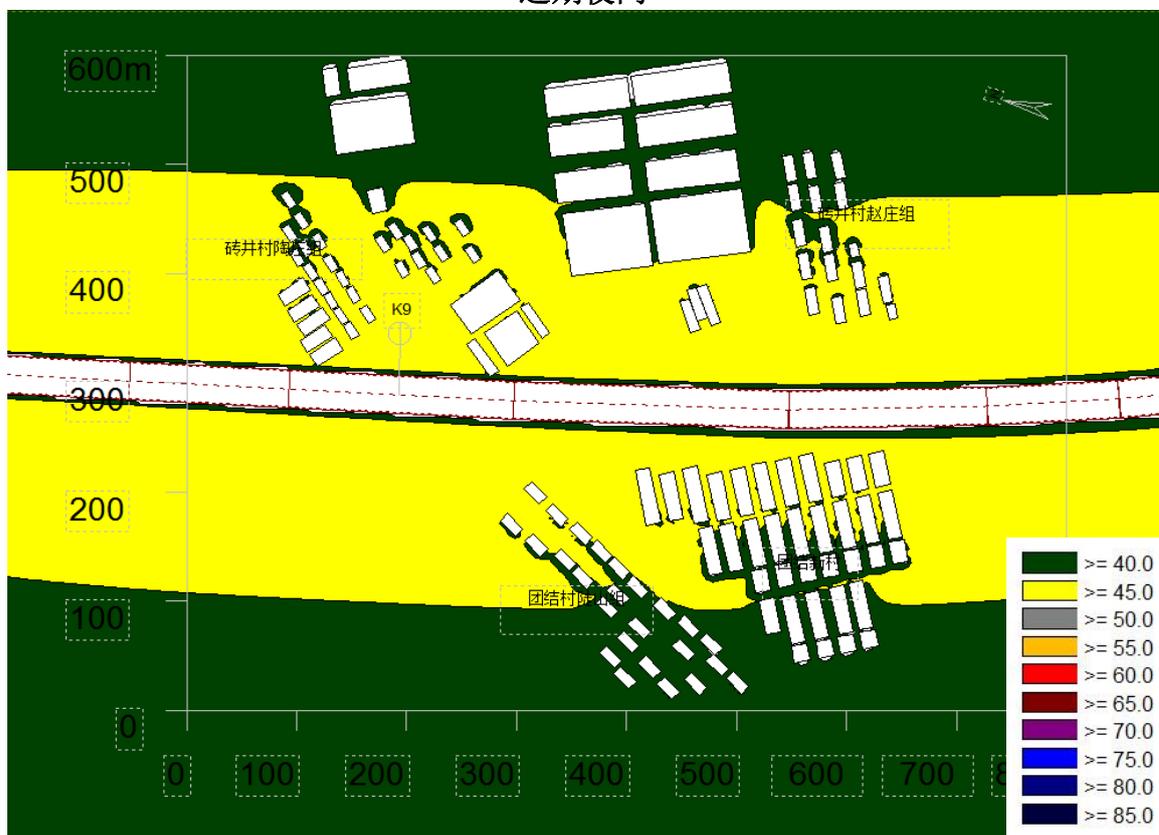
（2）敏感点声环境质量预测与分析

敏感点声环境质量预测考虑了距离衰减、纵坡、路面等线路因素、有限长路段修正、地面效应修正、声影区修正、前排建筑物的遮挡屏蔽影响、全线铺设 SMA-13 沥青混凝土路面的降噪效应，预测结果见表 4.1-16。

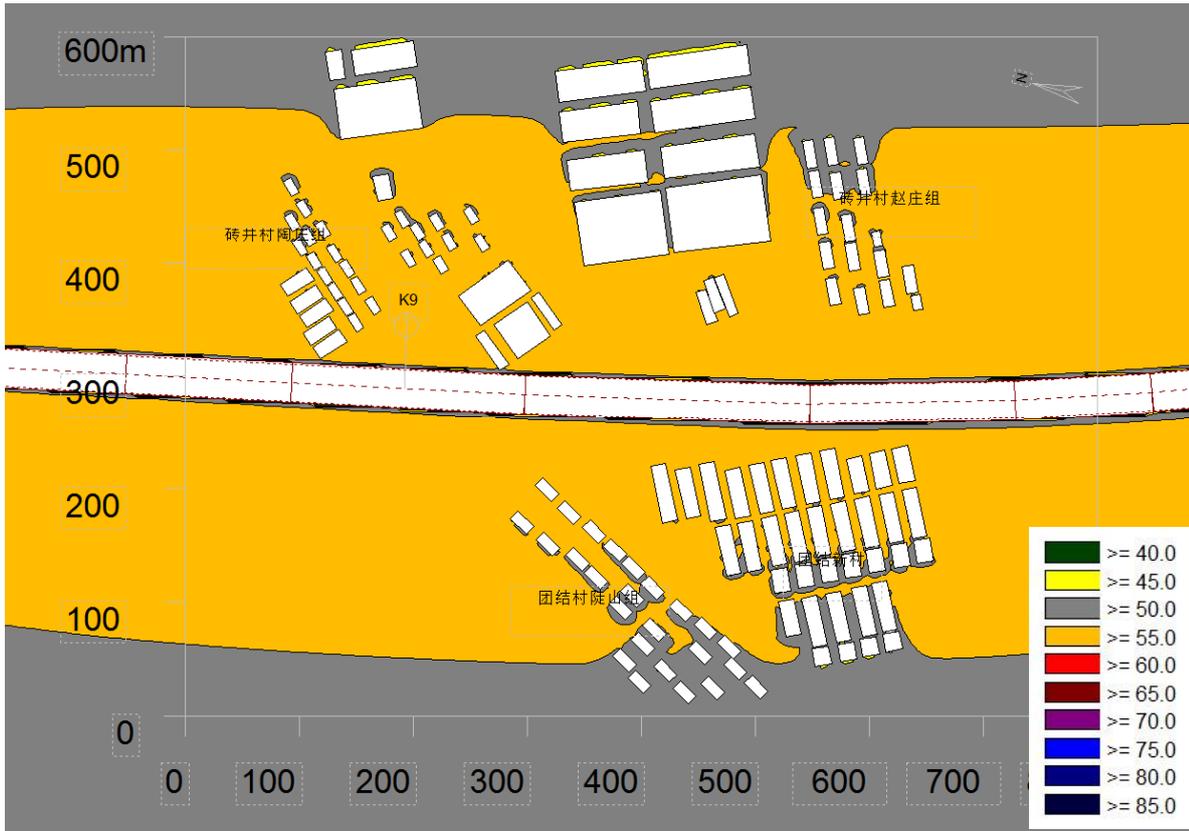
近期昼间



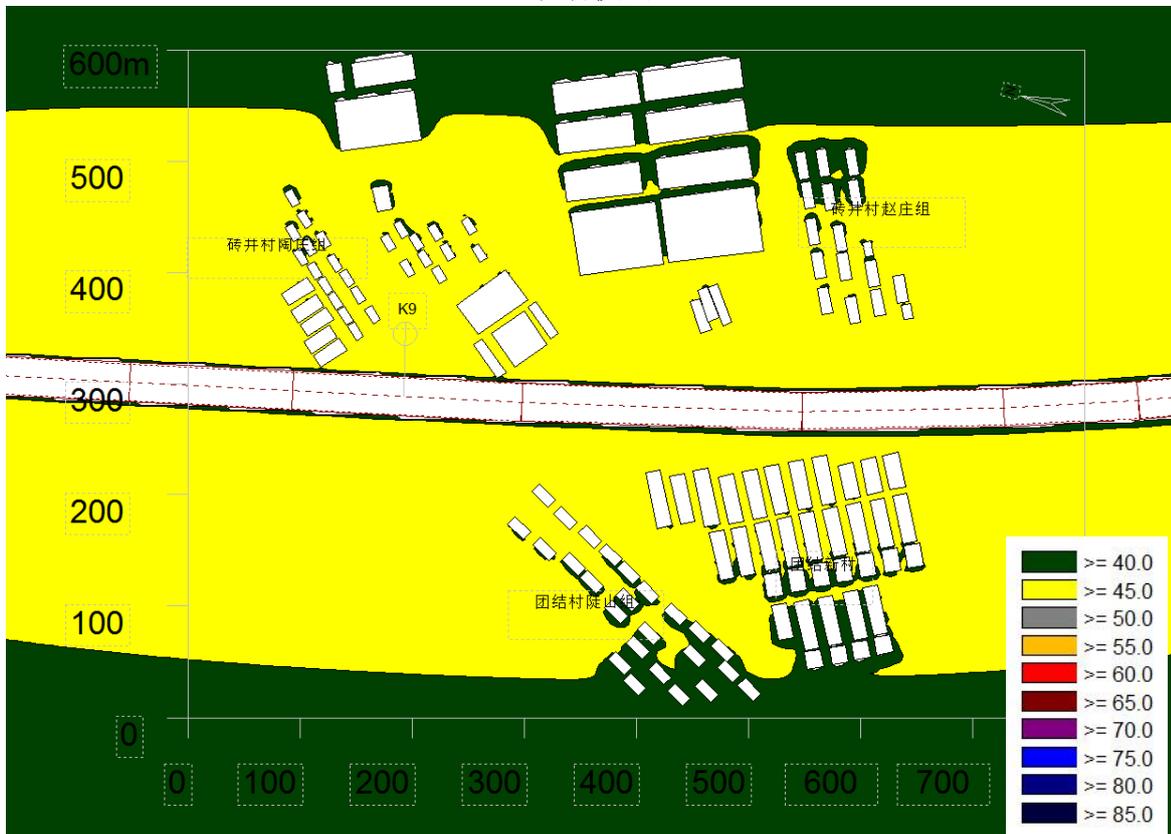
近期夜间



中期昼间



中期夜间



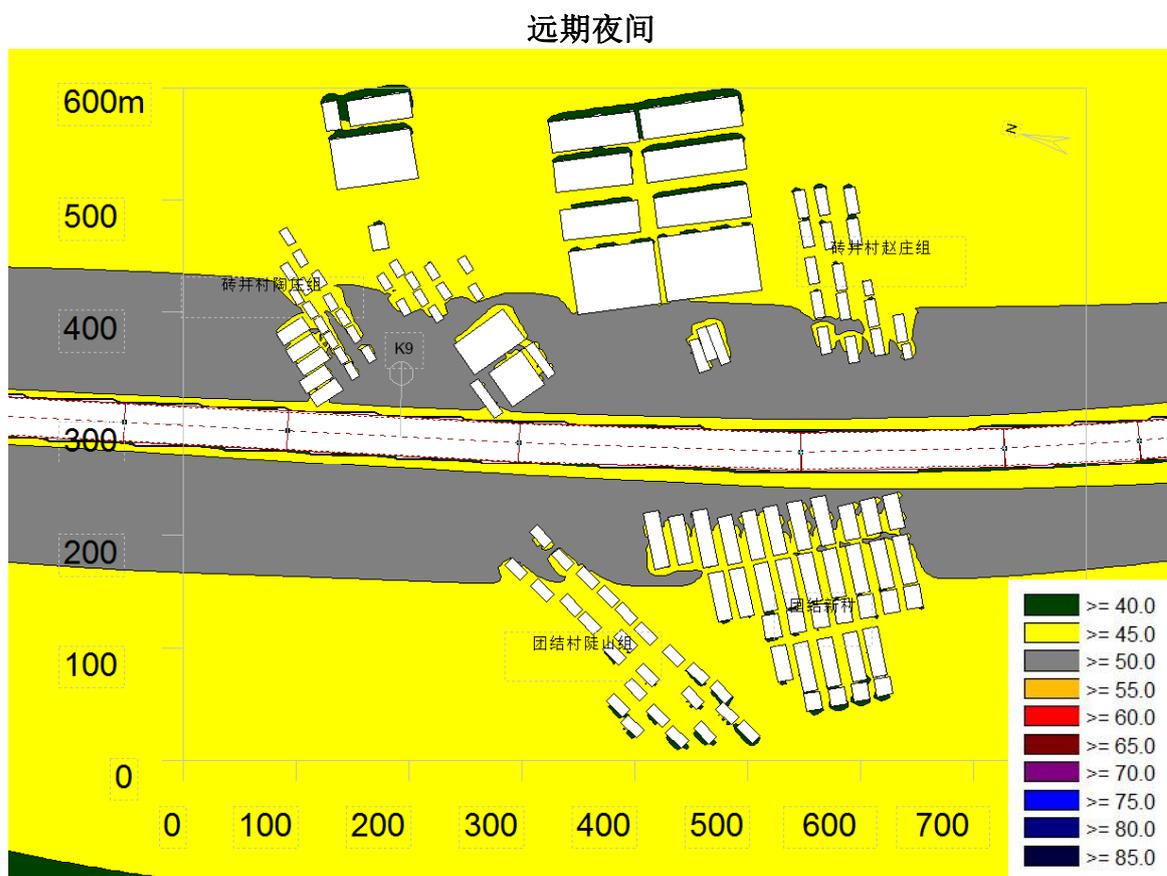
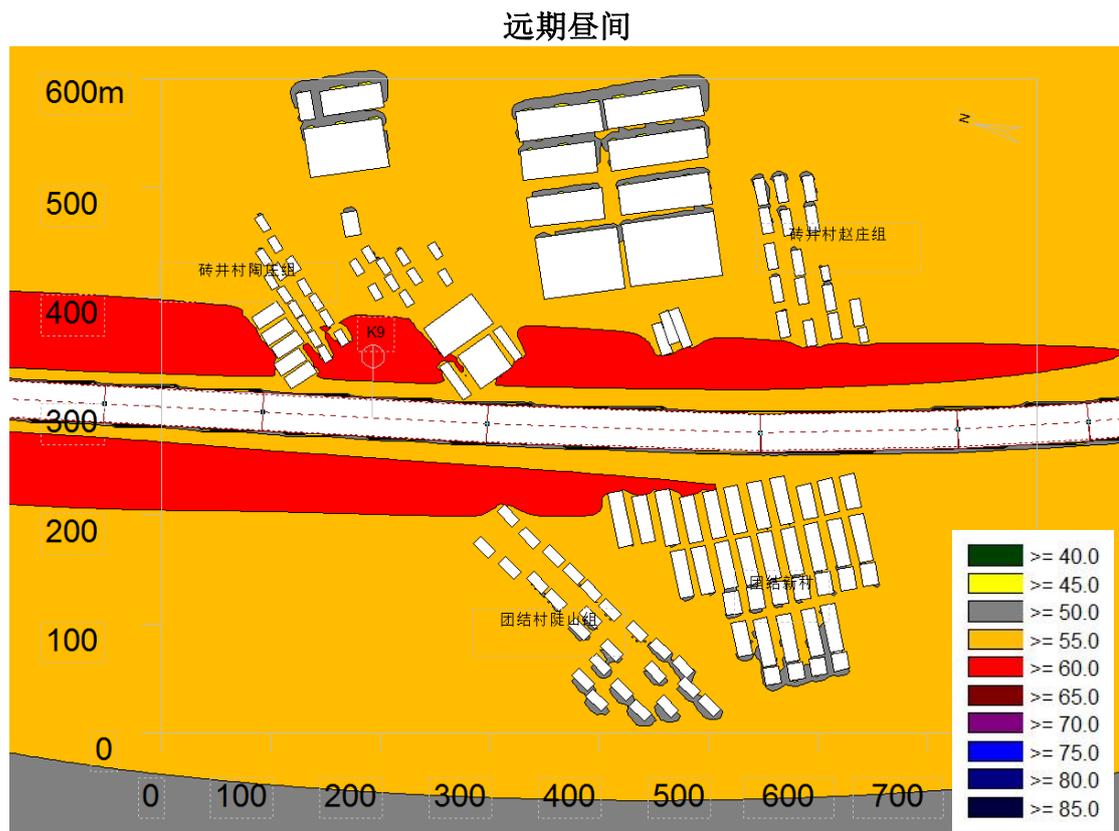


图 4.1-7 典型路段噪声等值线图（预测高度 4.2m）

表 4.1-16 (1) 敏感点声环境质量预测结果与分析

序号	敏感点名称	预测点桩号	路肩高差(m)	评价标准	与本项目公路中心线的距离(m)	楼层	本项目主线贡献值						本项目互通匝道的贡献值						本项目“主线+互通匝道”噪声贡献值					
							2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	砖井村青柏树	K8+040	主线 15 A 匝道 5	2 类	主线 75 A 匝道 41	2	58.6	50.9	60.8	53.1	62.0	54.2	42.3	38.8	45.1	41.6	46.7	43.2	58.7	51.1	61.0	53.4	62.1	54.6
N2	砖井村先进组	K8+020	主线 15 C 匝道 7	4a 类	主线 39 C 匝道 92	2	57.5	49.8	59.7	52.0	60.9	53.1	44.1	40.6	46.9	43.4	48.5	45.0	57.7	50.3	59.9	52.5	61.1	53.7
			主线 15 C 匝道 7	2 类	主线 56 C 匝道 50	2	58.2	50.5	60.4	52.7	61.5	53.8	49.0	45.5	51.7	48.2	53.4	49.9	58.7	51.7	61.0	54.0	62.2	55.3
N3	砖井村周庄组	K8+380	F 匝道 1.5	4a 类	F 匝道 38	2	/	/	/	/	/	/	57.0	53.5	59.7	56.2	61.4	57.9	57.0	53.5	59.7	56.2	61.4	57.9
			F 匝道 1.5	2 类	F 匝道 47	2	/	/	/	/	/	/	/	52.0	48.5	54.7	51.2	56.4	52.9	52.0	48.5	54.7	51.2	56.4
N4	砖井村陶庄组	K8+930	主线 24	4a 类	主线 19	2	54.0	46.2	56.2	48.4	57.3	49.5							54.0	46.2	56.2	48.4	57.3	49.5
			主线 24	2 类	主线 54	2	55.2	47.4	57.4	49.6	58.5	50.7								55.2	47.4	57.4	49.6	58.5
N5	团结村陡山组	K9+130	主线 28	2 类	主线 66	2	54.6	46.8	56.8	49.0	57.9	50.2							54.6	46.8	56.8	49.0	57.9	50.2
N6	团结新村	K9+440	主线 35	4a 类	主线 37	2	52.6	44.9	54.8	47.1	56.0	48.2							52.6	44.9	54.8	47.1	56.0	48.2
			主线 35	2 类	主线 58	2	53.3	45.5	55.5	47.7	56.6	48.8								53.3	45.5	55.5	47.7	56.6
N7	砖井村赵庄组	K9+370	主线 35	2 类	主线 73	2	53.2	45.5	55.4	47.7	56.6	48.8							53.2	45.5	55.4	47.7	56.6	48.8

注：“/”表示 N3 敏感点与主线中心线距离超过 350m，可不考虑主线桥对 N3 敏感点的噪声影响。

表 4.1-16 (2) 敏感点声环境质量预测结果与分析

序号	敏感点名称	预测点桩号	路肩高差(m)	评价标准	与本项目公路中心线的距离(m)	楼层	背景值 (dB(A))		预测声级叠加值						超标量						预测声级-现状声级(dB(A))					
							昼间	夜间	2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年	
									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	砖井村青柏树	K8+040	主线 15 A 匝道 5	2 类	主线 75 A 匝道 41	2	57.8	52.2	61.3	54.7	62.7	55.8	63.5	56.5	1.3	4.7	2.7	5.8	3.5	6.5	3.5	2.5	4.9	3.6	5.7	4.3
N2	砖井村先进组	K8+020	主线 15 C 匝道 7	4a 类	主线 39 C 匝道 92	2	52.9	47.7	59.0	52.2	60.7	53.8	61.7	54.7	-	-	-	-	-	-	6.1	4.5	7.8	6.1	8.8	7.0
			主线 15 C 匝道 7	2 类	主线 56 C 匝道 50	2	52.9	47.7	59.7	53.1	61.6	54.9	62.6	56.0	-	3.1	1.6	4.9	2.6	6.0	6.8	5.4	8.7	7.2	9.7	8.3
N3	砖井村周庄组	K8+380	F 匝道 1.5	4a 类	F 匝道 38	2	57.8	52.2	60.4	55.9	61.9	57.7	63.0	58.9	-	0.9	-	2.7	-	3.9	2.6	3.7	4.1	5.5	5.2	6.7
			F 匝道 1.5	2 类	F 匝道 47	2	57.8	52.2	58.8	53.7	59.5	54.8	60.2	55.6	-	3.7	-	4.8	0.2	5.6	1.0	1.5	1.7	2.6	2.4	3.4
N4	砖井村陶庄组	K8+930	主线 24	4a 类	主线 19	2	55.3	45.0	57.7	48.7	58.8	50.0	59.4	50.8	-	-	-	-	-	-	2.4	3.7	3.5	5.0	4.1	5.8
			主线 24	2 类	主线 54	2	55.3	45.0	58.2	49.4	59.5	50.9	60.2	51.8	-	-	-	0.9	0.2	1.8	2.9	4.4	4.2	5.9	4.9	6.8
N5	团结村陡山组	K9+130	主线 28	2 类	主线 66	2	55.2	45.6	57.9	49.3	59.1	50.7	59.8	51.5	-	-	-	0.7	-	1.5	2.7	3.7	3.9	5.1	4.6	5.9
N6	团结新村	K9+440	主线 35	4a 类	主线 37	2	52.9	46.6	55.8	48.8	57.0	49.9	57.7	50.5	-	-	-	-	-	-	2.9	2.2	4.1	3.3	4.8	3.9
			主线 35	2 类	主线 58	2	52.9	46.6	56.1	49.1	57.4	50.2	58.1	50.9	-	-	-	0.2	-	0.9	3.2	2.5	4.5	3.6	5.2	4.3
N7	砖井村赵庄组	K9+370	主线 35	2 类	主线 73	2	52.9	46.6	56.1	49.1	57.4	50.2	58.1	50.9	-	-	-	0.2	-	0.9	3.2	2.5	4.5	3.6	5.2	4.3

注：“-”表示敏感点噪声预测声级不超标。

4.1.2.4 敏感点环境噪声评价

敏感点声环境质量预测考虑了距离衰减、纵坡、路面等线路因素、有限长路段修正、地面效应修正、声影区修正、前排建筑物的遮挡屏蔽影响以及低噪声路面的降噪效应。

本项目沿线声环境敏感点总数为7处，其中，执行4a类标准的4处、执行2类标准的7处。

根据预测结果，声环境敏感点处噪声超标情况统计见表4.1-17。其中，在执行4a类标准的敏感点中，昼间预测声级中期达标，夜间预测声级中期最大超标量为2.7dB(A)。在执行2类标准的敏感点中，昼间预测声级中期最大超标量为2.7dB(A)，夜间预测声级中期最大超标量为5.8dB(A)。

表4.1-17 拟建项目评价范围内敏感点噪声超标情况统计表

执行标准	敏感点总数	时段	超标敏感点数量（处）			最大超标量（dB(A)）		
			近期	中期	远期	近期	中期	远期
4a类	4	昼间	0	0	0	-	-	-
		夜间	1	1	3	0.9	2.7	3.9
2类	7	昼间	1	1	4	1.3	2.7	3.5
		夜间	3	7	7	4.7	5.8	6.5

沿线敏感点处声级在项目建设后均有不同程度的增加。项目建成后位于4a类区的敏感点中期昼间声级增加范围为3.5~7.8dB(A)，中期夜间声级增加范围为3.3~6.1dB(A)；位于2类区的敏感点中期昼间声级增加范围为1.7~8.7dB(A)，中期夜间声级增加范围为2.6~7.2dB(A)，敏感点声级增加的原因是本项目新建公路新增交通噪声源引起的。

4.1.3 声环境影响评价结论

(1) 施工期

根据预测结果，路基挖方施工活动在44m处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间70dB(A)标准，在210m处满足夜间55dB(A)标准；路基填方施工活动在28m处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间70dB(A)标准，在136m处满足夜间55dB(A)标准；路面摊铺施工活动在30m处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）昼间70dB(A)标准，在144m处满足夜间55dB(A)标准；桥梁桩基施工活动在红线内即满足《建筑施工场

界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)昼间70dB(A)标准,在33m处满足夜间55dB(A)标准。

路基挖方、路基填方和路面摊铺阶段,在昼间施工时,在场界处昼间最大超标量约为5.4dB(A),可以采取在评价范围内涉及噪声敏感点的施工场界处设置实心围挡措施,作为声屏障阻挡施工噪声的传播,可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对拟建公路两侧评价范围内的声环境质量产生显著影响,特别是对夜间睡眠的影响较大。因此,施工期间应采取禁止夜间(22:00-6:00)施工措施避免夜间施工噪声污染,以减轻施工对沿线居民生活的不利影响,如需夜间施工,需要向当地环保局提出夜间施工申请。本项目桥梁桩基施工采用静压打桩机,打桩噪声对敏感点的影响较小。

施工是暂时的,随着施工的结束,施工噪声的影响也随之结束,总体而言,在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下,施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

(2) 运营期

根据预测结果,在执行4a类标准的敏感点中,昼间预测声级中期达标,夜间预测声级中期最大超标量为2.7dB(A)。在执行2类标准的敏感点中,昼间预测声级中期最大超标量为2.7dB(A),夜间预测声级中期最大超标量为5.8dB(A)。

沿线敏感点处声级在项目建设后均有不同程度的增加。项目建成后位于4a类区的敏感点中期昼间声级增加范围为3.5~7.8dB(A),中期夜间声级增加范围为3.3~6.1dB(A);位于2类区的敏感点中期昼间声级增加范围为1.7~8.7dB(A),中期夜间声级增加范围为2.6~7.2dB(A),敏感点声级增加的原因是本项目新建公路新增交通噪声源引起的。

4.2 环境空气

4.2.1 施工期

4.2.1.1 扬尘污染影响分析

(1) 公路扬尘

施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆行驶速度、近地面风速有关,此外风速和风向还直接影响公路扬尘的污染范围。根据类似高速公路施工期车辆扬尘的监测(见表4.2-1),在下风向150m处,TSP浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$,超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准17倍,对大气环境的影响较大,对周

围居民的生活造成一定的影响。

根据施工路段洒水降尘实验结果（表 4.2-2），离路边越近，洒水的降尘效果越好。因此，通过对路面定时洒水，可以有效抑制扬尘。

表 4.2-1 类似高速公路施工期车辆扬尘监测结果

监测地点	扬尘污染源	采样点距离（m）	监测结果（mg/m ³ ）
村庄施工路边	铺设水泥稳定类路顶基层时运输车辆扬尘	50	11.652
		100	10.694
		150	5.093

表 4.2-2 类似高速公路施工期洒水降尘实验结果

距路边距离		0m	20m	50m	100m	200m
TSP（mg/m ³ ）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）	81	52	41	30	48	81

（2）材料堆场扬尘

施工场地内一般设置有材料堆场，材料堆场的起尘量与物料种类、性质及风速有关，比重小的物料容易受扰动而起尘。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 70%。此外，对粉状物料采取遮盖防风措施也能有效减少扬尘污染。根据经验，物料堆场应远离敏感点下风向 200m 以外，可以有效减轻扬尘污染。

（3）施工现场扬尘污染

路基路面施工过程的扬尘浓度与施工阶段有关，不同的施工阶段扬尘污染程度不同。参考类似高速公路施工期间的监测数据，公路路基施工和路面施工均对环境空气会造成一定的污染。路基施工与路面施工相比，前者对环境空气的影响更大，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 类比项目路基施工阶段施工现场扬尘监测结果

监测路段	监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围（mg/Nm ³ ）	监测点位置
类似高速公路	路基、桥涵施工阶段	二标段	0.38~0.84	施工场界下风向
		三标段	0.42~2.12	
		五标段	0.54~1.14	
		对照点	0.26~0.48	远离施工现场

(4) 灰土拌合站的粉尘污染

根据类似公路施工期间对灰土拌和场站 TSP 监测结果,施工过程中采用站拌工艺施工时,灰土拌合站下风向 50m 处 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$; 下风向 100m 处 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$; 下风向 150m 处符合环境空气质量二类标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$,产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50~200m 范围内,在此范围以外将符合二级标准。拌合站四周设置围挡防风阻尘,拌合设备配备除尘设施,粉尘产生量减低 90%。因此在采取相关大气污染防治措施的前提下,灰土拌合站粉尘污染影响较小。

4.2.1.2 混凝土搅拌站的大气污染影响分析

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土,采用混凝土搅拌机(楼)厂拌方式,选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机,可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。拟建公路预制厂设立水泥混凝土拌合站的具体位置将在施工组织设计时确定。根据类似工程的实测资料,在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$, 100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$, 150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$, 在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量,并考虑到项目区主风向的因素,应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向或距村庄上风向 200m 之外。

4.2.1.3 沥青烟气污染的影响分析

本项目的沥青混凝土路面在沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质,对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

类比同类工程,在沥青摊铺施工点下风向 100m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ (标准值为 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$),酚 $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ (前苏联标准值为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$),THC $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ (前苏联标准值为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$)。

4.2.1.4 施工场地对敏感点的影响分析

本项目公路运输以及路基填筑过程中的扬尘对沿线的居民将造成一定的影响,通过设置施工围挡和施工现场洒水措施可以有效降低扬尘量,减轻施工扬尘对居民生活的影响。

本项目灰土拌合采取站拌方式,拟设置的灰土拌和站位于施工营造区内。灰土拌和站周围 200 米范围内无居民点,符合《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)对于

混合料拌合站站址选择的要求，且拌和站安装除尘设备。采取上述措施后，可以有效减轻灰土拌和站对周围居民点的影响。

本项目拟设置的混凝土搅拌站与周围居民点的距离在 200m 以上，符合《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010) 对于混合料拌合站站址选择的要求。搅拌站安装除尘设备，污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准。类比同类项目，混凝土搅拌站对施工营造区厂界外 TSP 日均浓度的最大贡献值为 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂界外区域 TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。因此，混凝土搅拌站对大气环境的影响较小。

沥青摊铺时产生的沥青烟主要含有 THC、酚、苯并[a]芘等有害物质，对环境空气造成污染，危害人体健康，长期暴露在沥青烟气中，严重时可引起呼吸道疾病。本项目部分敏感点首排建筑距离路基边界较近，因此沥青摊铺时应十分注意风向，必要时通知附近居民在沥青摊铺作业时关闭门窗，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。沥青摊铺过程由于历时较短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时的烟气对沿线环境的影响较小。

综上所述，采取设置围挡、施工现场洒水、拌合站合理选址、拌合设备安装除尘设备等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

4.2.2 运营期

(1) 预测模式

采用类比模式预测本项目运营期大气污染物排放对环境的影响。

类比公式如下：

$$C_{PR} = C_{mR} \frac{Q_p U_m \sin \theta_m}{Q_m U_p \sin \theta_p}$$

$$C_p = C_{PR} + C_{p0}$$

$$C_{mR} = C_m - C_{m0}$$

式中： C_p 、 C_{p0} ——分别为评价年预测点的污染物浓度和背景浓度， mg/m^3 ；

C_m 、 C_{m0} ——分别为类比对对应点的污染物浓度和背景浓度， mg/m^3 ；

Q_p 、 Q_m ——分别为评价年预测点和类比点的源强， $\text{mg/s}\cdot\text{m}$ ；

U_p 、 U_m ——分别为评价年预测点和类比点的风速， m/s ；

θ_p 、 θ_m ——分别为评价年预测点和类比点风速矢量与公路中心线夹角。

(2) 预测参数

根据近、中、远期的预测车流量，通过本项目与现状 356 省道路肩 30m 处的 NO_2 现状小时监测结果类比，得到拟建项目在各预测年的 NO_2 预测浓度。类比源强为 $0.035\text{mg/s}\cdot\text{m}$ 。本项目和现状 356 省道路肩 30m 处 NO_2 小时浓度类比结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 本项目 NO_2 浓度类比结果表

项目	现状 S356	本项目			
地形地貌		平原地区			
降雨量 (mm)	1048.1	1048.1			
主导风向	NE	NE			
风速矢量与公路中心线夹角	90°	45°			
NO_2 本底浓度 (mg/m^3)	0.026	0.026			
年平均风速 (m/s)	3.6	3.6			
源强 ($\text{mg/s}\cdot\text{m}$)	0.035	路段	2025 年	2031 年	2039 年
		356 省道~338 省道	0.045	0.085	0.126
距路肩 30m 处 NO_2 浓度 (mg/m^3)	0.050	路段	2025 年	2031 年	2039 年
		356 省道~338 省道	0.070	0.108	0.148

由类比结果可知，拟建公路在运营近期、中期和远期 NO_2 日均浓度均没有超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准的要求，说明汽车尾气排放对公路沿线区域的环境空气质量的影响较小。

本项目沿线空间开阔，大气污染物稀释、扩散、沉降等大气自净条件良好；本项目公路行车道边线与红线之间种植有一定宽度的绿化带，对污染物的扩散具有一定的吸收和阻挡作用。综上所述，根据类比预测结果，本项目运营期机动车排放的大气污染物对沿线敏感点的影响较小，敏感点处环境空气质量能够达到二级标准。

4.2.3 大气环境影响评价结论

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水、拌和站合理选址、拌合设备安装除尘设备等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的开始，上述环

境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

本项目营运期收费站采用液化气、太阳能等清洁能源；由类比结果可知，拟建高速公路在运营近期、中期和远期 NO_2 小时均浓度均没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准的要求，在营运中期和远期由于环保型清洁燃料的大规模使用及车辆排放执行标准的提高，对空气的影响也将会进一步降低。高速公路尾气排放对沿线地区环境影响可接受。

4.3 地表水环境

4.3.1 施工期

4.3.1.1 施工营地生活污水

施工营地生活污水主要为餐饮、粪便、洗漱污水，污水成分简单，主要为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、动植物油，污染物浓度较低，但若生活污水直接排入地表水体，将造成有机物超标。本项目拟在每个施工营地自建一套一体化污水处理设施，生活污水经处理达标后回用于场地冲洗，不直接向地表水体排放，不会对环境造成不利影响。

4.3.1.2 生产废水

施工废水包括砂石料冲洗废水和冲洗油污水。

混凝土制备过程中产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水，产生地点为各施工场地的混凝土制备站，主要污染物为 SS，经沉淀、中和处理后，循环用于下一轮段混凝土制备用水，少量剩余的用于施工场地洒水防尘，不向外排放。

车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水，主要污染物是 COD、SS 和石油类，采用隔油池、沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理水储存于清水池中回用于再次机械冲洗，不外排。

4.3.1.3 桥梁桩基施工产物环节分析

涉水桥梁桥墩水下基础施工对河流水环境影响的主要环节有：

①围堰或钢护筒施工：本项目一般桥梁桥墩采用围堰施工，施工时首先在拟施工的桥墩外围采用薄壁钢围堰将桥墩钻孔桩施工范围与区域外河床水域隔开，对围堰内积水抽干后进行桥墩钻孔桩及承台等施工，钻孔过程产生的废弃物直接输送到岸边经沉淀后

排放，施工废水经沉淀及循环利用后达标排放，对过滤和沉淀的较大颗粒物及开挖土石进行晾晒后清运至场平工程区域进行回填。

跨江大桥需沿桥梁轴线的上游侧设置临时栈桥和临时支墩。临时栈桥和临时支墩的桩基均为中空的钢护筒结构，施工结束后均可拆除，对水体的扰动仅发生在安装和拆除桩基的过程。

钢板桩围堰和钢护筒工艺均会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。

②钻孔和清孔：施工过程中会有泥浆废水产生，目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染；在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，会限制在围堰和钢护筒内而不与水体直接接触，不会造成水污染；据有关桥梁工程的专家介绍，钻孔漏浆的发生概率<1.0%，可见因钻孔漏浆造成水污染的可能很小。钻孔达到深度和质量要求后会进行清孔作业，所清出的钻渣由循环的护壁泥浆将钻渣带到设在工作平台上的倒流槽，沉淀和固化后由船只运至岸上进行进一步处理，一般不会造成水污染；即使清孔的钻渣有泄漏产生，也会限制在围堰和钢护筒内而不与水体直接接触，不会造成水污染。本项目施工废水经沉淀后循环利用。

③混凝土灌注：目前桥墩施工一般采用刚性导管进行混凝土灌注，在灌注过程中可能产生溢浆和漏浆，但混凝土灌注也是在围堰和钢护筒内进行，因此不会对水体造成污染。

④围堰和钢护筒拆除

待项目桥梁基础工程施工完成后对桥墩周边设置的临时围堰和钢护筒进行拆除。围堰和钢护筒拆除对水环境造成的影响同围堰和钢护筒施工相似，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。

4.3.1.4 桥梁桩基施工对仪征市饮用水水源保护区的影响分析

本项目跨江大桥北侧1座主墩和引桥4座桥墩位于江北大堤和子堤之间，这5座桥墩与仪征市饮用水水源保护区之间是由长江子堤隔开的。首先本项目桥梁桩基选择在枯水期施工，且均在钢围堰内进行。如遇洪水导致子堤破堤，桥梁桩基施工作业立即停止。因此，跨江大桥北侧桥墩桩基施工不会对仪征市饮用水水源保护区造成影响。

本项目跨江大桥南侧仅主墩位于长江大堤内，根据桥梁施工方案，施工过程中产生悬浮物主要集中在钢护筒下沉和钢护筒拆除环节上。因此重点预测南侧主墩钢护筒下沉和拆除产生的悬浮物对仪征市饮用水水源保护区的水质影响。

(1) 泥沙模型

1) 模型基本方程

输泥模块 (MT) 结合了多粒径级和底床分层，描述了粘聚性泥沙 (淤泥或黏土) 在波浪和水流作用下的冲刷、传输和沉积。MT 模块还考虑了河 (海) 床的不同固结程度。

由于缺少普遍适用和基于原理的粘聚性泥沙公式，模型会一定程度上的依赖于经验公式。因此，对于冲刷和淤积的数学描述，尽管以物理原则为基础，仍来源于经验公式。AD 模块中运用的对流扩散原理在 MT 模块中用来描述悬移质的运动和扩散。

基本理论方程：

$$D_t c = \partial_x (\Gamma_x \partial_x c) + \partial_y (\Gamma_y \partial_y c) + \partial_z (\Gamma_z \partial_z c) + \partial_z (w_s c) + S_c \quad (\text{式 4.3-1})$$

式中： D_t 为物质导数， C 为悬浮物的质量浓度，xyz 为笛卡尔坐标系下的方向， Γ 为泥沙扩散系数， w_s 为沉降速率， S 为泥沙源项。

$$F_{SED} = w(c_i) c_{i+1} \quad (\text{式 4.3-2})$$

式中： $w(c_i)$ 是第 i 个单元的沉降速率，保证垂向分层用来消除不同网格之间的浓度梯度的突变。

表层河床的变化公式为

$$d_t(h\rho_B) = D - E \quad (\text{式 4.3-3})$$

其中： ρ_B 为河床层的密度， h 为河床厚度。

D 为沉积项，

$$D = w_s c_b p_D \quad (\text{式 4.3-4})$$

式中： c_b 河床正上方的浓度， p_D 是沉积率， $p_D = 1 - \tau_b / \tau_D$ ， τ_D 为沉积的临界应力。

E 为侵蚀项，

$$E = E_0 (\tau_b / \tau_E - 1)^m \quad (\text{式 4.3-5})$$

式中： τ_b 为河床的切应力， τ_E 为侵蚀的临界切应力， E_0, m 为校准常数。

2) 沉降方式

悬沙的沉速主要可分为四种：

- A. 等速沉降
- B. 絮凝沉降
- C. 干扰沉降
- D. 浮泥

基本理论方程

①等速沉降

颗粒大小决定沉速，可通过斯托克斯公式粗略估计单颗粒泥沙的沉速：

$$w_s = \frac{(\rho_s - \rho)gd^2}{18\rho\nu} \quad (\text{式 4.3-6})$$

其中

ρ_s ：泥沙密度 (kg/m³) (石英=2650kg/m³)

ρ ：水的密度

g ：重力加速度

d ：粒径 (m)

ν ：运动粘度 (m²/s)

w_s ：沉速 (m/s)

如果是细颗粒粘性泥沙(<0.006mm)，沉降颗粒的粒径和沉速取决于絮凝率。

②絮凝沉降

随着水体中悬沙浓度的增高，粘性泥沙颗粒间的碰撞亦相应更为频繁，在颗粒间粘滞力的作用下粘性细颗粒泥沙会吸附在一起形成粒径较大的絮凝体。这会导致颗粒/絮团的粒径和沉速增大。

$$w_s = w_0 \left[\frac{c_{floc}}{\rho_{sediment}} \right]^{\gamma} \quad (\text{式 4.3-7})$$

其中

$\rho_{sediment}$ ：颗粒的密度

c_{floc} ：絮凝初始时刻的含沙量

C_{total} : 总含沙量

w_s : 沉速

w_0 : 沉速系数

γ : 幂 (常数)

③干扰沉降

当含沙量足够高, 使絮团能影响互相的沉速, 并使其不能自由沉降, 导致沉速变小
当含沙量足够高, 使絮团能影响互相的沉速, 并使其不能自由沉降, 导致沉速变小则发生干扰沉降。

其计算方法有 Richardson 和 Zaki (1954) 公式

对于单组粒径, 标准的 Richardson 和 Zaki 公式为:

$$w_s = w_{s,r} \left(1 - \frac{c}{c_{gel}} \right)^{w_{s,n}} \quad (\text{式 4.3-8})$$

对于多组粒径, Richardson 和 Zaki 公式可扩展为:

$$w_s^i = w_{s,r}^i (1 - \Phi_*)^{w_{s,n}^i} \quad (\text{式 4.3-9})$$

其中,

$$\Phi_* = \min(1.0, \Phi)$$

$$\Phi = \frac{\sum_i c^i}{c_{gel}}$$

$w_{s,r}$: 沉速系数

$w_{s,n}$: 粒径组的幂常数

c_{gel} : 絮凝临界含沙量

Winterwerp (1999) 公式

$$w_s^i = w_{s,r}^i \frac{(1 - \Phi_*)(1 - \Phi_p)}{1 + 2.5\Phi} \quad (\text{式 4.3-10})$$

其中,

$$\Phi_p = \frac{\sum_i c^i}{\rho_s}$$

这里的 ρ_s 是泥沙的干密度。

④浮泥

模型中的浮泥是作为底边界层来考虑的，其沉降过程作为固结过程处理。

3) 模型计算参数

根据长江泥沙的相关研究，长江悬沙以细颗粒物为主，平均粒径和中直径都在0.1~0.25mm左右，根据建立的水环境数学模型对模型参数进行调试，并类比相似工程数模计算报告，得到影响悬浮物计算的基本参数：泥沙密度为 2650kg/m^3 ，沉速系数为 0.0003m/s ，河床糙率为0.010~0.02，横向扩散系数为 $1.0\text{m}^2/\text{s}$ 。

(2) 源强分析

本项目施工期悬浮物主要来自桥墩围堰施工。类比《漳州沿海大通道(纵一线)诏安湾环境影响报告书》等同类工程分析可知，桥墩桩基钢护筒和钢板桩围堰施打和拔除过程中会扰动江底周边底泥，使部分底泥沉积物再次悬浮，本工程悬浮物产生源强约为 0.38kg/s 。

(3) 模型计算结果及分析

根据以上分析，基于保护目标的敏感性，选取代表性的围堰施工点位，即工程桩基涉水施工处，具体位置如图4.3-1。模拟施工一个潮周期内所产生的悬沙输运和扩散，模拟时段与二维水动力相同。输出每小时的浓度场，统计各计算网格点在模拟期间内的悬沙最大值并绘制等值线图（简称“悬沙增量浓度包络线图”），并统计悬沙各浓度增量包络线图，结果见表4.3-1，典型计算点悬沙增量浓度总包络线图见图4.3-2。

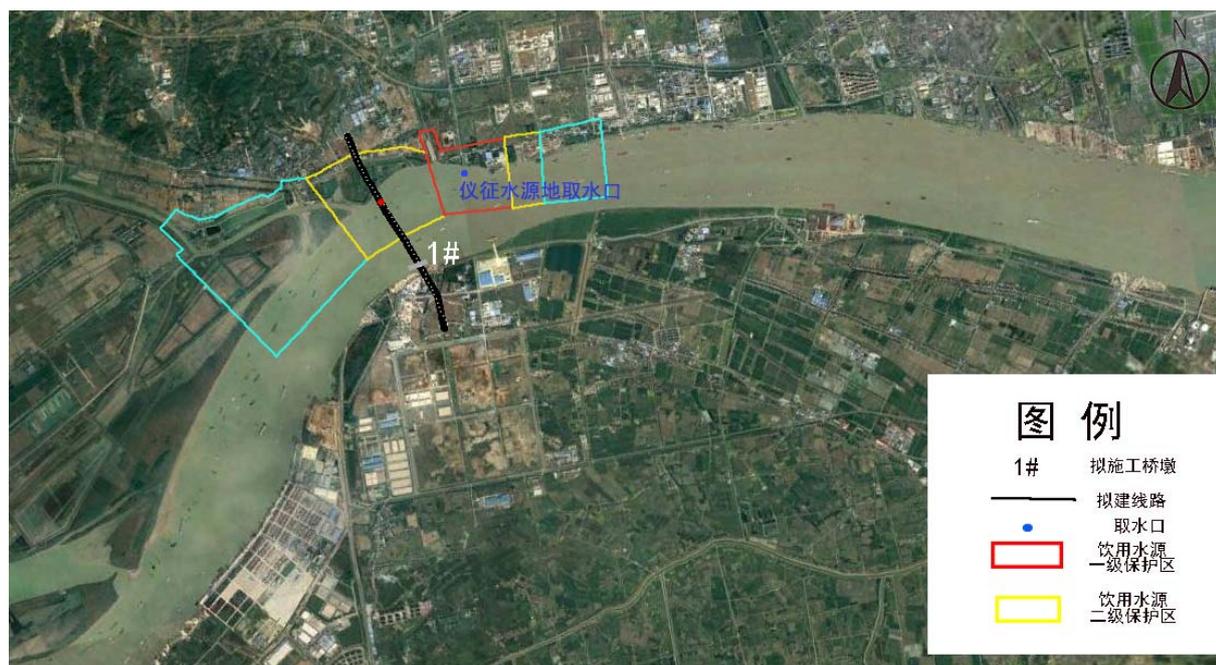


图 4.3-1 龙潭过江通道施工围堰悬浮泥沙计算点位图

表 4.3-1 各计算点位悬沙增量浓度包络线范围

计算工况 点位	影响浓度 (mg/L)	影响面积 (hm ²)	扩散距离	可能影响 的最近取 水口	距最近取 水口的距 离 (m)	对取水口影响
桥墩围堰施 工位置	≥16	11.02	上游 235m 下游 540m	仪征水源 地取水口	下游 1500	SS 产生在二级保 护区内, 取水口 位置增量在 1~2 mg/L 无明显影 响。
	14~16	9.34				
	12~14	6.15				
	10~12	5.64				
	5~10	2.5				
	2~5	0.5				
	1~2	360	上游 2000m 下游 2500m			

模拟结果表明, 桥墩围堰施工产生的 SS 在中心点处会产生较高浓度值, 但对上下游的影响距离有限, 在上游 300m 和下游 600m 范围内, SS 浓度会大于 10mg/L, 其他范围施工所产生悬沙浓度增量在 10mg/L 以下, 对长江水质不会产生明显影响。

计算点: 计算点桥墩围堰施工紧靠右岸, 悬沙浓度值≥16mg/L 的面积为 11.02hm², 悬沙浓度值 14~16mg/L 的面积为 9.34hm², 悬沙浓度值 12~14mg/L 的面积为 6.15hm²。悬沙浓度值 10~12mg/L 的面积为 5.64hm², 悬沙浓度值≥10mg/L 区域在 300m(上游)-600m(下游) 范围以内。对下游的仪征水源地取水口处悬浮泥沙增量在 1~2 mg/L 之间不会产生明显影响。

工程施工悬浮泥沙不会对下游仪征水源地取水水质产生较大影响, 同时施工也不会对其他敏感目标造成影响。施工悬浮物对水环境的影响将随着工程施工的结束而消失。

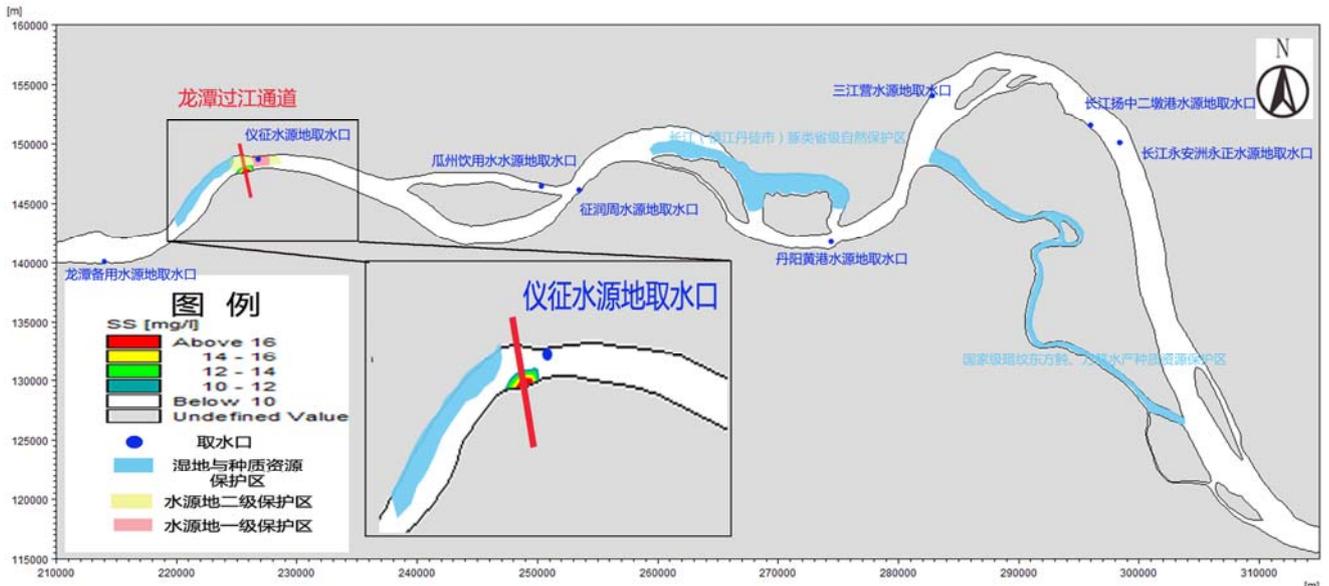


图 4.3-2 计算点位施工悬沙增量浓度总包络图

(4) 小结

根据施工悬沙增量超过限值的总包络线范围可知，桥墩围堰施工产生的 SS 在中心点处会产生较高浓度值，最高浓度达 16mg/L 以上，大于限值（10mg/L）浓度的影响水域面积达到 32.15hm²。但 SS 对上下游的影响距离有限，本项目贡献量仅在施工桥墩上游 300m 和下游 600m 范围内出现超标情况，对其余水域范围不会产生明显影响。根据模拟结果显示，桥墩围堰施工产生的 SS 到达下游最为敏感的仪征水源地取水口浓度增量在 1~2mg/L 之间，远低于本底值，对周边其他较远敏感目标所产生得影响更小。同时施工悬浮物对水环境的影响将随着工程施工的结束而消失。

4.3.2 运营期

在桥梁运营期间，桥面冲洗废水及径流雨水排放为主要影响因素。冲洗废水排放时将产生 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 和石油类等污染物，主要污染因子为 SS 和 COD，水质可满足《污水综合排放标准》中的三级标准要求；桥面径流雨水也存在一定的污染，特别是初期雨水中的 SS 和 COD 较高，但由于桥面每天冲洗，其初期雨水中污染物浓度会有一定程度的减少。为防止初期桥面径流和事故产生的污染物直接排入长江，本项目拟在 K9+770~K11+820 段桥梁设置径流收集系统，将初期雨水收集后接入大堤外的隔油沉淀池处理，最终排入地方无养殖饮用功能的小河和沟渠，不直接排入长江，不会对仪征饮用水水源保护区造成不利影响。

收费站及管理中心生活污水经污水处理设施后，水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用于绿化，对周围水环境影响较小。

4.3.3 地表水环境影响评价结论

(1) 本项目跨江大桥北侧主墩和引桥桥墩均位于子堤外，南侧仅主墩位于长江大堤内，根据预测结果，南侧主墩围堰施工产生的SS在中心点处会产生较高浓度值，最高浓度达16mg/L以上，大于限值（10mg/L）浓度的影响水域面积达到32.15hm²。但SS对上下游的影响距离有限，本项目贡献量仅在施工桥墩上游300m和下游600m范围内出现超标情况，对其余水域范围不会产生的明显影响。根据模拟结果显示，桥墩围堰施工产生的SS到达下游最为敏感的仪征水源地取水口浓度增量在1~2mg/L之间，远低于限值，对周边其他较远敏感目标所产生得影响更小。同时施工悬浮物对水环境的影响将随着工程施工的结束而消失。

(2) 混凝土制备过程中产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水经沉淀、中和处理后，循环用于下一轮段混凝土制备用水，少量剩余的用于施工场地洒水防尘，不向外排放。车辆、机械设备冲洗水经隔油池、沉淀池处理后回用于再次机械冲洗，不外排。生活污水经处理达标后回用于场地冲洗，不直接向地表水体排放，不会对环境造成不利影响。

(3) 收费站及管理中心生活污水经污水处理设施后，水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用于绿化，对周围水环境影响较小；

(4) 为防止初期桥面径流和事故产生的污染物直接排入长江，拟在K9+770~K11+820段桥梁设置径流收集系统，将初期雨水收集后接入大堤外的隔油沉淀池处理，最终排入地方无养殖饮用功能的小河和沟渠，不直接排入长江，不会对仪征饮用水水源保护区造成不利影响。

4.4 固体废物

4.4.1 固体废物处理处置的环境影响分析

(1) 施工期

根据工程分析的结果，施工期施工营地产生的生活垃圾约为540t，将由环卫部门定期清运至沿线城市生活垃圾处理场，严禁乱丢乱弃，对环境影响较小。拆迁建筑垃圾和

桥梁桩基钻渣一般均可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至城市建筑垃圾消纳场统一处置，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。本项目工程挖方产生临时弃方多为河塘淤泥以及清表土，共计 9.87 万 m³，全部用于临时占地恢复和沿线绿化，本项目不设置专门的弃渣场。本项目的桥梁桩基出渣量约为 8.2 万 m³，统一运至城市建筑垃圾场处理。

(2) 运营期

根据运营期主要站点的布设情况，运营期的生活垃圾、生化处理后的干化污泥在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置。运营期所有固废集中处置，不会对环境造成不利影响。

4.4.2 固体废物贮运环节的环境影响分析

本项目固体废物的贮运环节主要包括临时堆土场的堆存以及固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。

临时堆土场的环境影响主要是扬尘和水土流失。临时堆土场集中设置，堆土场四周设置围挡防风阻尘，堆土场配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆土场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。采取上述措施后，可以有效减少扬尘，防治水土流失。

固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

因此，采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，本项目固体废物贮运环节对环境的影响较小。

4.4.3 固体废物环境影响评价结论

本项目施工营地生活垃圾由环卫部门定期清运处理；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理，废弃土方主要为河塘淤泥和清表土，全部用于临时用地的恢复和绿化工程，固体废物排放量为零。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。

根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾、生化处理后的干化污泥在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置。营运期所有固废集中处置，不会对环境造成不利影响。

因此，本项目固体废物对环境的影响较小。

4.5 生态环境

4.5.1 土地资源的影响分析

1、工程永久用地

工程全线永久占地共计954亩。水域及水利设施用地最多为293亩、占30.71%，其次为未利用地212亩、占22.22%，耕地208亩、占21.8%，林地126亩、占13.21%，其余用地类型占比较小，共计12.05%。具体见表4.5-1。

表4.5-1 工程永久用地数量统计表 单位：亩

耕地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	未利用地	合计
208	126	72	13	30	293	212	954

2、工程临时用地

临时占地主要是施工营造区（施工营地、灰土拌合场、混凝土搅拌站、材料堆场、预制场、临时堆土场）和施工便道。根据本项目施工特点和沿线环境特征，本项目临时工程占地面积预计共148亩。全线预计共设置2处施工营造区，不在生态红线区域范围内，土地现状类型属于耕地，预计80亩。施工便道（桥）预计8m宽，沿拟建工程单侧红线外布设，两侧主墩之间不设置临时栈桥，预计面积68亩。

3、时效性分析

工程永久用地为公路主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能将会发生改变；临时用地则在主体工程完工后归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，工程结束后将对其采取生态恢复措施或进行复垦，预计在施工结束后3~5年左右可部分恢复原有的土地利用类型。

4、土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非建设用地转变为建设用地，占地区域原有以耕地、林地、水域为主的自然、半自然土地利用形式将转变为以交通运输为主体的城镇建

设用地，评价范围内土地利用格局将会发生一定程度的变化。

工程永久用地中水域及水利设施用地最大为293亩，主要为长江水域，本项目以跨江大桥的形式穿越长江，在长江水域内仅设1个桥墩，基本不会改变水域用地性质；其余占地主要为未利用用地、耕地、林地面积，占地面积分别为212亩、208亩和126亩。

本工程虽占用耕地及少量林地资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄（线路两侧300m），因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。工程建设将使交通运输面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是施工营造区和施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦，预计施工结束后3~5年左右，可基本恢复土地的原有使用功能。综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

4.5.2 对农业生态的影响分析

4.5.2.1 对耕地资源影响分析

工程建设占用的永久占地，具有不可逆性，将对土地资源造成一定程度的影响。工程占地将使土地利用价值发生改变，对于耕地的占用，其原有价值被公路工程运营带来的价值所代替。工程永久占用耕地将导致一定时期内耕地面积减少，农作物减产，突出当地人多地少的矛盾，加剧对剩余耕地的压力，使农业生产受到影响，增加了当地对基本农田保护的壓力。

尽管项目建设对当地耕地资源有一定的影响，特别是对征地农民，但是由于公路工程是线型构筑物，占地仅为直接影响区很少的一部分，对于整个区的土地平衡影响很小；工程建设单位需严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》和《江苏省基本农田保护条例（修改）》等国家和地方相关法律，按照“占多少，垦多少”的原则，补充与所占耕地数量和质量相当的耕地，不会对当地耕地资源总体数量造成影响；通过当地政府进行土地调整和规划，不会对当地土地利用总体格局产生大的影响。

4.5.2.2 工程占地对农业生产的影响

工程占地对农业生态的影响主要表现在永久占地和临时占地两方面。本项目占

地造成的农业生产损失见表 4.5-2。

本项目永久占用耕地 208 亩，永久占地将完全改变耕地的现有生产功能，不可避免的导致区域农业生产的损失。根据调查，仪征市粮食作物年平均亩产量按 900kg/亩计，按本项目占用的耕地全部种植粮食作物计，则永久占地造成的粮食减产量为 187.2t/a。

本项目临时占用耕地 148 亩，临时占地造成的农业生产损失值为 666t。

表 4.5-2 本项目占地造成的农业生产损失估算表

占地类型	占用耕地数量（亩）	占用时间（年）	损失农业产量
永久占地	208	永久	187.2t/a
临时占地	148	5	666t

4.5.2.3 施工期对农灌水体和农作物的影响

路基施工时，若两侧不同时开挖临时边沟，雨季则易造成对农田的冲刷及灌渠淤积。特别是在路基施工中的石灰土路基垫层施工中，如遇暴雨可能将石灰冲入沿线灌溉水体和农田。施工材料堆场如果不采取防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田。散货施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到沿线的农田。上述因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。施工过程中，石灰和水泥 pH 值一般为 8-10，一旦直接进入农田，将造成土壤板结，导致农田土壤碱化，降低土壤质量，进而影响农作物的生长。

施工期间，施工场地周边农作物将受到扬尘影响，如水泥、石灰、土方扬尘等，会降落到农作物的叶面上，堵塞毛孔，影响农作物的光合作用，从而使之生长减缓，生产力下降，但这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

本项目施工期为 5 年，期间有 5 个雨季内路基防护工程尚未完全修好，公路路基施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施，同时对材料堆场采取防风、防雨措施，对施工运输车辆采取密闭措施，尽量避免施工期对农田土壤、灌溉水体和农作物的影响，具体措施见施工期水土流失防治措施、水环境以及大气环境保护措施，采取这些措施后施工对农灌水体和农作物的影响较小。

4.5.3 对植物资源的影响分析

(1) 永久占地对植被的影响

永久占地会使沿线的植被受到破坏，从本项目占地类型看，受到项目直接影响的植被类型主要是农作物植被、林地植被。

(2) 临时占地对植被的影响

本项目临时用地中，施工场地在工程结束后全部复耕，临时占地对植被的破坏是暂时的。待施工结束后，原有植被将得到恢复。

(3) 生物量损失量及绿化恢复量估算

工程永久占地和临时占地导致的植被生物量损失按下式计算：

$$C_{\text{损}} = \sum_{i=1}^n Q_i S_i$$

式中：C_损——总生物量损失值，t；

Q_i——第 i 种植被生物生产量，kg/亩；

S_i——占用第 i 种植被的土地面积，亩。

公路主体工程完工后，临时用地得以恢复植被，并会对沿线的边坡等采取绿化措施，也可以补偿项目实施造成的生物量损失，分别计算施工期和项目运营后植被恢复量，结果见表 4.5-3。

由计算结果可知施工期永久占地和临时占地造成的生物量损失分别是 923.8t/a 和 266.4t/a，运营期临时用地恢复植被和本项目绿化工程实施后，项目建设造成的生物量净损失为 515t/a。

可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

表 4.5-3 工程占地生物量损失估算

植被类型	单位面积生物量 (kg/亩)	施工期生物量损失				运营期植被恢复				总生物量损失 (t/a)
		永久占地		临时占地		临时用地植被恢复面积	临时用地植被恢复量 (t/a)	绿化面积 (亩)	绿化生物补偿量 (t/a)	
		占地面积 (亩)	生物量损失 (t/a)	占地面积 (亩)	生物量损失 (t/a)					
耕地	1800	208	374.4	148	266.4	148	266.4	0	0	374.4
林地	2500	126	315	0	0	0	0	0	0	315
工矿仓储用地	200	72	14.4	0	0	0	0	0	0	14.4
水域及水利设施用地	500	293	146.5	0	0	0	0	0	0	146.5
住宅用地	300	13	3.9	0	0	0	0	0	0	146.5
交通用地	200	30	6	0	0	0	0	0	0	6
未利用地	300	212	63.6	0	0	0	0	0	0	63.6
绿化补偿	1500	0	0	0	0	0	0	367.6	551.4	-551.4
总计	/	954	923.8	148	266.4	148	266.4	367.6	551.4	515

注：表中耕地、水域生物量数据采用国家环保总局环科所在江苏省的调查结果，住宅用地、交通运输用地生物量数据为估算。

4.5.4 对水生生态的影响分析

4.5.4.1 水域施工产生的悬浮物对水生生境的影响分析

本项目桥梁施工含涉水工程，桥墩施工可能造成桥墩处局部水域悬浮物浓度增加。河床底质是河流水体中的悬浮物物质长期沉积的产物，其组成与该地区的气候、地质地理、水文、土壤及水体污染历史密切相关。桥墩施工时，由于人为活动加强，作用频繁，对部分底泥起了搅动作用，使水量底泥发生再悬浮。施工运输过程也会使少量泥砂落入水中，造成泥砂悬浮。上述两个作用加之水流扩散等因素，在一定范围内使水体浑浊度增加，泥沙含量相应增加。

施工泥浆扩散增加局部水体的浑浊度，降低透光率，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降；同时可能打破靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。由于某些滤食浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入人体内，如果摄入的是泥沙，动物有可

能饥饿而死亡；悬浮物还会刺激动物，使之难以在附近水域栖身而逃离现场；悬浮物会粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能，甚至可以引起动物表皮组织的溃烂，还可能阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，使之难以在附近水域栖身而逃离现场。

尽管施工所在区域水体中悬浮物的增加会对水生生态尤其是浮游生物产生一定的影响，但由于桥墩施工作业均在围堰内进行，因此这种影响是暂时的、局部的。施工造成的悬浮物浓度增加的影响范围仅限于围堰内，不会影响到河流的水质。当施工结束后，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随着围堰的拆除，随之而来的便是生物的重新植入。根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间。施工作业属于短期行为，施工结束后，水生生物将在一定时间内得以恢复。

同时，本项目跨河桥梁需建设一个涉水桥墩，桥墩建设占用水域面积有限，同时在施工期间需要搭设施工栈桥，但由于本项目为线性工程，工程施工占用水域有限，不会根本改变水生生物的生境，从而对生态系统产生明显影响，因此施工活动对水生生物的影响总体较小。

4.5.4.2 水域施工对底栖生物和仔鱼的影响分析

本项目由于桥墩的施工作业，改变了生物的原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响是最大的，施工期会改变施工水域内的底质环境，使得部分活动能力强的底栖种类逃往它处，因在桥梁基础施工中遭到破坏的江底及边滩底质无法恢复，且底栖动物大多迁移活动能力差，由于本项目施工期约5年，施工栈桥涉水区以及桥墩永久占地处的底栖生物资源将暂时性受到破坏，因此，施工期，工程占用水域的底栖生物生物量将显著下降。同时，本项目由于桥墩的施工作业，造成的含沙量增高，会对游动能力较差的仔鱼造成影响，部分仔鱼会因此死亡。

本项目跨江大桥主桥桥墩涉水面积为 2495m^2 ；跨江大桥施工将扰动影响水域的面积为 1.4km^2 ；本项目在仪征岸桥位上游修建 342m 长临时栈桥，在龙潭岸桥位上游修建 54m 长栈桥，用于物资和机械设备的运输，栈桥宽度 8.0m ，总计面积 3168m^2 。底栖生物平均生物量取现有调查资料的平均值 $45\text{g}/\text{m}^2$ ，仔鱼密度取 0.9 尾/ m^2 ，计算得出施工造成的生物损失量详见表 4.6-4。

跨江大桥桥墩占用水域将造成底栖生物损失 112kg 、仔鱼损失 2246 尾；临时栈桥占用水域将造成底栖生物损失 143kg 、仔鱼损失 2851 尾；施工扰动水域将造成底栖生物损

失 18900kg、仔鱼损失 378000 尾。本项目建设将合计造成底栖生物损失 19155kg、仔鱼损失 383097 尾。

表 4.6-4 施工期生物量损失情况

位置	性质	影响水域面积 (m ²)	死亡率	底栖生物平均生物量 (g/m ²)	仔鱼密度 (尾/m ²)	底栖生物损失量 (kg)	仔鱼损失量 (尾)
跨江大桥桥墩	永久占用区	2495	100%	45	0.9	112	2246
临时栈桥	临时涉水区	3168	100%			143	2851
施工扰动区	扩散影响区	1400000	30%			18900	378000
合计						19155	383097

4.5.4.3 对长江生态系统的影响分析

该工程对长江生态系统的影响主要发生在跨江大桥工程在施工期的影响，施工期间，工程施工会造成施工区水域较大人为干扰，主要包括水体扰动和油污泄露对水质影响及人为活动对动物行为学干扰。

对水体扰动主要来自水下钻孔施工作业。由于该项目钻孔桩采用在水上架设施工平台的施工工艺，钻孔采用成熟的钢护筒、泥浆护壁、旋转钻机成孔的施工工艺，有效地做到了将钻孔过程中对底泥和水体的扰动限制在防护设施内，因而不会对江水造成较大扰动。此外，施工过程中运输船舶及机器油污泄露会对局部区域水质造成破坏。

施工期对生态环境的最大影响在于施工对动物行为学的影响，施工期噪声和水域生境干扰均会对鱼类行为造成干扰。根据鱼类调查结果，该部分水域渔获物生物量是非常小的，加上施工干扰的鱼类活动并不会对水质造成毁灭性破坏，因而可以预期施工对鱼类的影响非常有限。

本项目虽然未穿越长江江豚自然保护区，由于本项目附近水域存在江豚的活动记录，因此本项目对江豚的活动仍可能产生一定影响。施工期，浮游生物、底栖生物、水生植物资源量及渔产潜力下降可能导致豚类的饵料生物资源下降；施工噪声会干扰豚类的摄食及通讯联络。进入运行期后，施工对水环境和水生生态的不利影响、施工噪声等基本消失，江豚的活动环境基本可以恢复。同时，本项目通过增殖放流等一系列生态保护对策与措施，豚类饵料生物资源得到一定的补充；且项目桥墩永久占地面积小，不会对江豚的生境形成实质性阻隔，因此，本项目工程施工和运行对江豚的影响较小。

4.5.5 对龙山森林公园的影响分析

(1) 保护要求

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，龙山森林公园全部划分为生态红线二级管控区，其管控要求为：禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。

(2) 主要环境影响分析

①线路与生态红线位置关系

本项目 K7+875~K9+875 以路基和桥梁的形式穿越龙山森林公园东侧区域，涉及主线里程 2.0km。

②生态红线内主要工程概况

本项目在龙山森林公园生态红线范围内的工程含 540m 主线路基工程、1460m 主线桥梁工程和 1 处互通工程。以上主体工程占用龙山森林公园面积约 200.1 亩，占地现状以耕地、林地为主，分别为 81.0 亩和 77.5 亩，其余为工矿仓储用地。生态红线内不设置施工营造区，设置施工便道（桥）约 2000 米预计 8m 宽，沿拟建工程单侧红线外布设，预计面积 24 亩。

③对生态红线的影响分析

a、与《江苏省生态红线区域规划》的符合性分析

本项目属于基础设施建设工程，项目以路基和桥梁工程形式穿越龙山森林公园东侧，不在森林公园内设置施工营造区，不存在毁林开垦和毁林采石、采砂、采土行为。本项目需占用森林公园部分林地，但不属于商品性采伐林木，建设单位缴纳森林植被恢复费，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，保证植树造林面积不少于因征用占用林地减少的面积。因此，本项目的建设不存在《江苏省生态红线区域保护规划》规定森林公园要求禁止的行为，项目建设不会对生态红线区域主导生态功能造成明显的影响。

b、对植物、动物资源的影响分析

本项目以主要以桥梁形式穿越生态红线，减少了土地的占用。用地宽度较窄，对植被扰动的范围有限；该区域是以耕地、林地为主的丘陵地带，区内植物主要为

人工栽植的农作物和次生林，因工程用地减少的人工植被宜于恢复。因此，工程建设对区域内植物资源影响有限。

工程穿越段区域内陆生动物主要为常见种类，以小型啮齿哺乳类动物和麻雀、喜鹊等鸣禽为主，该段评价范围内未发现国家或省级保护动物及其栖息和繁殖地，由于周边可替代生境较多，施工期受工程建设驱扰的野生动物能较快的找到类似栖息环境；运营期桥梁也不会对区域动物的迁徙、栖息产生隔离。因此工程建设对区内动物资源影响轻微。

d、对生态系统的影响分析

本项目在生态红线区域新建路基及桥梁，永久占地 200.1 亩，临时占地约 24 亩。对生态红线区域内生态系统造成的生物量损失见表 4.6-5。由表 4.6-5 可知，本项目永久占地造成生态红线区域生物量损失约为 339.6t/a，临时占地造成生态红线区域生物量损失约为 42.6t/a。

工程建设应在施工时严格控制施工范围在工程征地红线范围内，同时做好施工期的水土保持工作和运营期的绿化养护工作，施工结束后在中央分隔带和路肩两侧绿化林带进行绿化，弥补部分损失的生物量，将工程建设对区域生态系统的影响将降至最低。

表 4.6-5 生态红线区域工程占地生物量损失估算

区域	占地类型	单位面积生物量(kg/亩)	永久占地生物量损失		临时占地生物量损失	
			占地面积(亩)	生物量损失(t/a)	占地面积(亩)	生物量损失(t/a)
龙山森林公园	耕地	1800	81	145.8	10.6	19.1
	林地	2500	77.5	193.8	9.4	23.5
总计				339.6	20	42.6

注：永久占地和临时占地主要为林地和耕地，生物量估算未计算住宅用地、工矿仓储用地。

4.5.6 对六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地的影响分析

本项目主体线位与六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地二级管控区最近直线距离约 500m。本项目不在湿地管控区域范围内设置永久或临时工程，同时水域桥梁下部结构施工采用钢护筒、钢套筒施工工艺，将施工区与水体隔离，在施工和运营期均不在重要湿

地范围内排污，因此本项目施工对湿地主导生态功能基本没有影响。

4.5.7 大临工程环境影响分析

1、施工营造区

本工程拟设置施工营造区2处，总占地面积80亩。施工营造区主要包括施工营地、灰土拌合场、混凝土搅拌站、材料堆场、预制场、临时堆土场等。施工营造区一般选择较平整场地，通过移挖做填整修施工场地，不涉及生态红线区域。本项目施工营造区分布情况详见表4.6-6。

表4.6-6 施工营造区设置合理性分析一览表

编号	位置	面积(亩)	恢复方向	施工场地平面示意图	选址合理性评述
1	K9+600处路东	30	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行复垦		位于路东 235m 处，占地现状为耕地；附近 200m 范围内有砖井村大王庄和砖井村赵庄组，施工期间需做好噪声、扬尘污染的防治工程，废水达标排放。该施工营造区不占用生态红线和水源保护区。对附近居民和生态环境影响较小。
2	K12+350处路东	50	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行复垦		位于路东 135m 处，占地现状为耕地；附近 200m 范围内无敏感村庄存在，施工期间做好噪声、扬尘污染的防治工程，废水达标排放。该施工营造区不占用生态红线和水源保护区。对附近居民和生态环境影响较小。

2、施工便道

本项目所在区域公路交通较为发达，形成了以国省道为框架的便捷的公路交通网络，以及分布广泛的县乡公路。交通方便，材料均可利用现有道路及较短的施工便道到达工程场区，运输以汽车为主。本项目通过在公路单红线外设置必要的纵向施工便道（宽8m）即可满足施工运输条件。

施工便道多数为临时性工程，对生态环境的主要影响包括两个方面，一是施工临时占地对于地表植被和地表表层土壤的破坏，进而造成水土流失加剧，使得施工便道建设区域成为水土流失源地之一；二是施工便道使用过程中，工程材料及渣料的运输形成的粉尘、噪声对施工便道两侧区域造成的声环境和空气环境的污染。

因此，施工期间及施工便道使用期间必须制定严格的生态环保施工组织方案，沿生态红线区边界需设立保护区区界标示牌；施工场地及便道边设置大量的垃圾箱用于收集沿线产生的垃圾固废。严格控制生态红线区内施工便道布置宽度。

施工期结束后及时对施工便道完成垃圾的清运和地表的坑凹回填并回覆表土，占用耕地的便道进行复耕或植被恢复，必要时也可由地方政府改作乡村连接道路。

4.5.8 生态影响评价结论

工程全线永久占地共计954亩。本工程虽占用耕地、林地等资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

施工期永久占地和临时占地造成的生物量损失分别是 923.8t/a 和 266.4t/a，运营期临时用地恢复植被和本项目绿化工程实施后，项目建设造成的生物量净损失为 515t/a。可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

桥墩施工作业均在围堰内进行，因此这种影响是暂时的、局部的。施工造成的悬浮物浓度增加的影响范围仅限于围堰内，不会影响到河流的水质。施工结束后，水生生物将在一定时间内得以恢复。由于本项目跨河桥梁仅建设一个涉水桥墩，桥墩建设占用水域面积有限，施工活动对水体的扰动影响有限，不会根本改变水生生物的生境，不足以对生态系统产生明显影响，因此施工活动对水生生物的影响总体较小。跨江大桥桥墩占用水域将造成底栖生物损失 112kg、仔鱼损失 2246 尾；临时栈桥占用水域将造成底栖生物损失 143kg、仔鱼损失 2851 尾；施工扰动水域将造成底栖生物损失 18900kg、仔鱼损失 378000 尾。本项目建设将合计造成底栖生物损失 19155kg、仔鱼损失 383097 尾。

本项目 K7+875~K9+875 以路基和桥梁的形式穿越龙山森林公园东侧区域，主线全长 2.0km。在龙山森林公园生态红线范围内的工程含 540m 主线路基工程、1460m 主线

桥梁工程和1处互通工程。以上主体工程占用龙山森林公园面积约200.1亩，占地现状以耕地、林地为主，分别为81.0亩和77.5亩。生态红线内不设置施工营造区，设置施工便道（桥）约2000米预计8m宽，沿拟建工程单侧红线外布设，预计面积24亩。在采取相应的防护措施之后，不会影响龙山森林公园的主导生态功能，对龙山森林公园生态红线二级管控区的影响较小。

第5章 环境事故风险评价

5.1 风险识别

5.1.1 区域事故及风险调查

5.1.1.1 长江船舶溢油事故调查

本项目施工期的事故风险主要来源于船舶碰撞、搁浅等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油。国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，而多采用统计数据资料进行分析。

长江干流近二十年溢油事故及溢油量统计见表 5.1.1-1，从表中可以看出，事故河段多发生长江下游和长江上游，其中码头前沿发生的最大溢油量为 1028t，为油库码头前沿装卸事故；航道中发生溢油事故最大溢油量为 182 吨，为万吨级油轮发生泄漏事故。

表 5.1-1 长江干流近十年溢油事故及溢油量统计

序号	事故时间	事故地点	船名或单位	事故原因	溢油量(t)	油种
1	1995.06.19	万县鼓动驸马	“油库囤船”	操作失误	1028	航空煤油
2	1997.03.28	南京扬子10-2码头	“PUSAN”油轮（韩国）	装油操作失误	5	汽油
3	1997.06.03	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	原油
4	1997.06.02	南京栖霞锚地	“油63005驳”（南京长江油运公司）	过驳时操作失误	6	原油
5	1998.02.06	南京大胜关水道宇鹏加油站附近	“皖江供油2001”油轮	沉没	35	原油
6	1998.07.30	万县豹子滩	“屈原7#”客滚船	海损事故	5	柴油
7	1998.09.12	吴淞口101灯浮附近	“上电油1215”游轮	与“崇明岛”轮发生碰撞	272	重油
8	1998.04.18	上海炼油厂码头	“浙航拖127船队”	输油管爆管	0.2	燃油
9	1999.07.25	重庆万州区巫山码头	“旅游3国”（油囤船）	操作失误	20	柴油
10	2003.02.09	长江浏河口	“华盛油1”	碰撞事故	20	成品油
11	2003.08.05	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	燃料油
12	2003.04.18	长江口276号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	燃料油

序号	事故时间	事故地点	船名或单位	事故原因	溢油量(t)	油种
13	2005.04.08	长江口水域	“GG CHEMIST”轮	碰撞事故	67	燃油和甲苯
14	2005.09.17	上海军工路闸北电厂码头水域	“朝阳平8”轮	碰撞事故	185	汽油
15	2006.12.12	洋山沈家油库码头	“舟通油11”轮	因误操作	11	燃油
16	2005.03	江阴港	“林茂”	沉没	/	重油
17	2010.02.08	长江#54浮下游	“鹏翔9”轮 “金泰618”轮	碰撞沉没	/	汽油
18	2013.12.28	长江#99-98浮	采砂船	碰撞事故	/	柴油
19	2014.03.12	长江#112浮西游500米处	“皖永安”轮	碰撞事故	/	柴油
20	2014.04.26	长江#94黑浮附近	“河牛”轮	碰撞事故	/	汽油
21	2015.1.15	长江泰州段	“皖神舟67”轮	翻船沉没	/	汽油
22	2017.7.9	长江常州段	双龙海号货轮	碰撞造成码头坍塌	/	燃料油

5.1.1.2 跨江桥梁运输风险调查

(1) 危险化学品车辆调查

1、危化品车辆交通量调查

由于本工程为拟建工程，因此调查采用类比相近地区的跨江大桥（南京第四大桥）危化品车辆运输情况。

根据南京长江第四大桥有限责任公司 2016 年 10 月交通量统计，南京长江第四大桥平均交通量 31284 辆/天，其中货车交通量 14197 辆/天，占总交通量的 45%。运输危化品车辆单向约 300 辆/天，单向危化品交通量占总交通量 0.9%。且经调查，南京长江第四大桥通行后未发生危化品交通运输事故。

2016 年 10 月 30 日和 11 月 4 日，在长江第四大桥沿线设置 8 处观测点，统计过往危化品车辆的数量、货种、装载量、运货起终点等，测点位于收费站位置。结果如下：

(1) 统计时段内（上下午各 2.5h）单向交通量约 100 辆/天，折合全天交通量约 200~300 辆/天；南北方向中北向南途经四桥的车辆略多于南向北。

(2) 经南京化工园区、栖霞两处互通过江的危化品车辆占统计总量的 60%。其余主要为其他高速转向交通。

(3) 运送方向：除江苏外，外省以山东、安徽、浙江等地牌照车辆为主。

(4) 装载量：槽罐容积一般为 20m³ 左右，大的有 40m³ 左右，最大运载量 30~40t/车；空车比例占 20~30%。

(5) 凌晨 2-5 点，危化品车辆禁止在高速公路上行驶。

(6) 主线收费站经过的危化品车辆运输以柴油、汽油、沥青、甲醇、乙醇、丙烯等常见危化品，观测的两天内未发现剧毒危化品运输车辆经过。

2、危化品车辆运输量调查

根据统计，南京市的危化品种类约 2000 多种，危险化学品品类多，性质各不相同。根据实地调查，四桥周边化工园区和通过长江四桥运输的化工产品主要为常见危化品，有甲醇、乙二醇、乙醇等可溶性有毒危化品，苯、苯胺、二甲苯等难溶性有毒危化品。

从汽车载重看，槽罐容积一般为 20m³ 左右，最大容积 40m³，最大运载量 30~40t/车。

(2) 危险化学品车辆防护

1) 运输危险化学品的车辆根据危险化学品的危险特性采取相应的安全防护措施，车辆配备人员防护和施救设备，有条件的应当安装行驶记录仪、“GPS”卫星定位系统；

2) 在车身两侧和后部喷涂“毒”、“爆”文字；

3) 在车辆或罐体的后部和两侧粘贴反光带，标示车辆或罐体的轮廓；

4) 危险化学品运输车辆安装安全附件、阀门防护及危险化学品运输车辆标志标识（见图 5.1.1-1）等。

5) 在车辆或罐体的后部安装告示牌，在告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、施救方法、企业联系电话等；

6) 运输危险化学品的槽罐以及其它容器封口严密，防止危险化学品在运输过程中因温度、湿度或者压力变化发生渗漏、洒漏；

7) 对驾驶人员、押运人员进行剧毒化学品和民用爆炸物品公路运输的安全教育，要求其必须掌握所运载的剧毒化学品、民用爆炸物品有关常识、事故应急处置原则及自救自救方法。



图 5.1.1-1 调查危险化学品车辆标志标识

5.1.2 风险类型及发生环节分析

5.1.2.1 施工船舶溢油风险

(1) 风险类型

工程存在水上施工，水上运输船只和施工船只较多，可能发生船舶溢油事故。施工阶段将对局部河段的船舶航行造成干扰。工程施工期间，整治河段施工船舶数量增加明显，且施工材料的运输需要施工船舶横向行驶，施工船舶容易与通航船舶碰撞、施工船只岸边搁浅、抛石过程中由于船舶重量不均匀侧倾等，可能导致局部河段事故风险的发生概率上升。另一方面，施工船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起石油类跑、冒、滴、漏事故的可能性是比较大的，这类溢油事故对环境的影响相对较小，但也会对水域造成油污染。

重点对施工期事故风险进行预测评价。

(2) 风险发生环节

施工船舶事故主要来源于以下环节：

- ①施工船舶横向行驶，与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏；
- ②施工船只岸边发生搁浅，但基本不会发生碰撞泄漏；

5.1.2.2 营运期危险化学品运输风险

(1) 风险类型

①跑、冒、漏、滴事故

危险化学品运输特别是液体、压缩气体、液化气体需要借助压力容器来运载，安全阀、爆破片、压力表、液面计以及液位、压力、温度的检测报警器，这些安全附件长期

在颠簸的载体上工作，有可能松动、失灵或者检测不准，从而发生跑料、冒料、漏料、滴料，导致事故发生。

②交通事故

主要包括车辆相撞、车辆与固定物相撞、翻车等类型，由此而引发危险品发生毒物泄漏入水体等事故。

③意外事故

危险化学品运输中，意外原因引起事故，槽车及其附件遭受重物打击击穿，发生泄漏。

(2) 风险发生环节

龙潭过江通道危化品运输水环境风险主要来自危化品车辆在桥面发生交通事故，危化品泄漏后收集管线泄漏或出现雨天溢流情况进入桥下长江水体，对水环境产生一定的影响。

5.1.3 环境风险源识别

5.1.3.1 施工船舶溢油风险

本工程事故风险主要来源为突发性事故溢油引起水质污染。因此，本工程风险物质为船用燃料油。

船用燃料油属于易燃性物质，同时又有易蒸发的特点，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧和爆炸。通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体均为易燃液体。船用燃料油的闪点一般 $> 120^{\circ}\text{C}$ ，不属于易燃液体。其典型特性见表 5.1-2。

表 5.1-2 船用 180/830#燃料油性质

析项目	RME25	RMF25	RMG35	RMH35
密度 $15^{\circ}\text{C kg/cm}^3$, \leq	0.991		0.991	
粘度 $15^{\circ}\text{C mm}^3/\text{s}$, \leq	25		35	
闪点 $^{\circ}\text{C}$, \geq	60		60	
冬季品质, \leq	30		30	
夏季品质, \leq	30		30	
残碳% (m/m), \leq	15	20	18	22
灰份% (m/m), \leq	0.1	0.15	0.15	0.2
水% (v/v), \leq	1		1	

析项目	RME25	RMF25	RMG35	RMH35
硫% (m/m), ≤	5		5	
钒 mg/kg, ≤	200	500	300	600
铝+硅 mg/kg, ≤	80		80	
总残余物% (m/m), ≤	0.1		0.1	

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性，物质毒性危害程度分极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四个级别。表 5.1-3 给出了毒物危害程度分级标准。

表 5.1-3 物质危险性标准

指标		危害程度分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
中毒危害	吸入 LC50, mg/m ³	<20	200—	2000—	>20000
	经皮 LD50, mg/kg	<100	100—	500—	>2500
	经口 LD50, mg/kg	<25	25—	500—	>5000
急性中毒		易发生中毒后果严重	可发生中毒愈后良好	偶可发中毒	未见急性中毒有急性影响
慢性中毒		患病率高≥5%	患病率较高≤5%或发生率较高≥20%	偶发中毒病例或发生率较高≥10%	无慢性中毒有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后继续发展或不能治愈	脱离接触后可基本治愈	脱离接触后可恢复不致严重后果	脱离接触后自行恢复无不良后果
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌物	实验动物致癌性	无致癌性
最高容许浓度, mg/m ³		<0.1	0.1—	1.0—	>1.0

对照表 5.1.3-1 燃料油理化性质和表 5.1.3-2 毒物危害程度分级可见，燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

5.1.3.2 营运期危险化学品运输风险

根据国家有关标准将危险化学品分为八大类，其性质各不相同。大概分为爆炸品，压缩气体和液化气体，易燃液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品，氧化剂和有机过氧化物，有毒品，放射性物品，腐蚀品等 8 大类。

根据调查，周边化工园区和类似过江通道南京大桥运输的化工产品主要为常见危化品，有可溶性有毒危化品甲醇、乙二醇、正丁醇、苯、苯胺、二甲苯等，其中，甲醇、乙二醇、正丁醇等属易溶性有毒危化品，苯、苯胺、二甲苯等属微溶性有毒危化品；同时还有不溶性有毒危害品汽油、柴油等。常见危化品的理化性质见表 5.1-4。

表 5.1-4 各化学品的理化性质和毒理毒性

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号及危险标记	毒理毒性	
化学 品	苯	C ₆ H ₆ 78.11	无色透明液体,有强烈芳香味。熔点(°C):5.5,沸点(°C):80.1,相对密度(水=1):0.88,相对密度(空气=1):2.77,饱和蒸气压(kPa):13.33(26.1°C),闪点:-11°C,引燃温度560°C。爆炸上限%(V/V):8.0,爆炸下限%(V/V):1.2,溶解性:不溶于水,溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。	32050 (易燃液体)	LD ₅₀ : 3306mg/kg(大鼠经口); 48 mg/kg(小鼠经皮) LC ₅₀ : 31900mg/m ³ , 7小时(大鼠吸入)
	苯胺	C ₆ H ₇ N 93.12	无色或微黄色油状液体,有强烈气味。熔点(°C):-6.2,沸点(°C):184.4,相对密度(水=1):1.02,相对密度(空气=1):3.22,饱和蒸气压(kPa):2.0(77°C),闪点:70°C。爆炸上限%(V/V):11.0,爆炸下限%(V/V):1.3,溶解性:微溶于水,溶于乙醇、乙醚、苯。	61746 (毒害品)	LD ₅₀ : 442 mg/kg(大鼠经口); 820 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 665mg/m ³ , 7小时(小鼠吸入)
	甲醇	CH ₄ O 32.04	无色澄清液体,有刺激性气味。熔点(°C):-97.8,沸点(°C):64.8,相对密度(水=1):0.79,相对密度(空气=1):1.11,饱和蒸气压(kPa):13.33(21.2°C),闪点:11°C。爆炸上限%(V/V):44.0,爆炸下限%(V/V):5.5,溶解性:溶于水,可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	32058 (易燃液体)	LD ₅₀ : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 83776mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
	乙二醇	C ₂ H ₆ O ₂ 62.07	无色、无臭、有甜味、粘稠液体。熔点(°C):-13.2,沸点(°C):197.5,相对密度(水=1):1.11,相对密度(空气=1):2.14,饱和蒸气压(kPa):6.21(20°C),闪点:110°C。爆炸上限%(V/V):15.3,爆炸下限%(V/V):3.2,溶解性:与水混溶,可混溶于乙醇、醚等。	/	LD ₅₀ : 8000~15300 mg/kg(小鼠经口); 5900~13400 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 无资料
	二乙二醇	C ₄ H ₁₀ O ₃ 106.12	无色、无臭、开始味甜回味苦的粘稠液体,具有吸湿性。熔点(°C):-8.0,沸点(°C):245.8,相对密度(水=1):1.12(20°C),相对密度(空气=1):3.66,饱和蒸气压(kPa):0.13(91.8°C),闪点:124°C。溶解性:与水混溶,不溶于苯、甲苯、四氯化碳。	/	LD ₅₀ : 16600 mg/kg(大鼠经口); 26500 mg/kg(小鼠经口); 11900 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 无资料
	三乙二醇	C ₆ H ₁₄ O ₄ 150.7	无色粘稠液体,有吸水性。熔点(°C):-7,沸点(°C):285,相对密度(水=1):1.12(25°C),相对密度(空气=1):	/	LD ₅₀ : 17000 mg/kg(大鼠经口)

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号及危险标记	毒理毒性
		5.2, 饱和蒸气压(kPa): 0.0013(20℃), 闪点: 165℃。爆炸上限%(V/V): 9.2, 爆炸下限%(V/V): 0.9, 溶解性: 可混溶于醇、苯, 与水混溶, 微溶于醚, 不溶于石油醚。		LC ₅₀ : 无资料
甲苯	C ₇ H ₈ 92.14	无色透明液体, 有类似苯的芳香气味。熔点(℃): -94.9, 沸点(℃): 110.6, 相对密度(水=1): 0.87, 相对密度(空气=1): 3.14, 饱和蒸气压(kPa): 4.89(30℃), 闪点: 4℃, 引燃温度 535℃。爆炸上限%(V/V): 7, 爆炸下限%(V/V): 1.2, 溶解性: 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	32052 (易燃液体)	LD ₅₀ : 5000 mg/kg(大鼠经口); 12124 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 20003mg/m ³ , 8小时(小鼠吸入)
甲醇	CH ₄ O 32.04	无色澄清液体, 有刺激性气味。熔点(℃): -97.8, 沸点(℃): 64.8, 相对密度(水=1): 0.79, 相对密度(空气=1): 1.11, 饱和蒸气压(kPa): 13.33(21.2℃)。闪点: 11℃, 引燃温度 385℃。爆炸上限%(V/V): 44, 爆炸下限%(V/V): 5.5, 溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	32058 (易燃液体)	LD ₅₀ : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 83776mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
乙醇	C ₂ H ₆ O 46	无色透明液体。熔点(℃): -114.1, 沸点(℃): 78.3, 相对密度(水=1): 0.79, 饱和蒸气压(kPa): 5.8(20℃)。闪点: 13℃, 引燃温度 363℃。爆炸上限%(V/V): 19, 爆炸下限%(V/V): 3.3。溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	32061 (易燃液体)	LD ₅₀ : 7060mg/kg(兔经口); 7430mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 37620mg/m ³ , 10小时(大鼠吸入)
二甲苯	C ₆ H ₄ 106.17	无色透明液体, 有类似甲苯的气味。熔点(℃): -25.5, 沸点(℃): 138.35, 相对密度(水=1): 0.86, 饱和蒸气压(kPa): 1.33(32℃), 闪点: 30℃, 引燃温度 463℃。爆炸上限%(V/V): 7, 爆炸下限%(V/V): 1。溶解性: 不溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	33535 (易燃液体)	LD ₅₀ : 1364mg/kg(小鼠静脉)
液氯	Cl ₂ 71	黄绿色液体, 沸点-34.6℃, 熔点-103℃; 在 15℃时比重为 1.4256; 有强烈腐蚀性	助燃液体	LC ₅₀ : 293ppm 1小时(大鼠吸入)
硫酸	H ₂ SO ₄ 98	透明无色无臭液体, 熔点: 10.371℃, 密度: 1.84 g/cm ³ , 沸点: 337℃, 能与水以任意比例互溶, 同时放出大量	/	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2小时(小鼠)

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号及危险标记	毒理毒性
		的热, 使水沸腾		吸入)
乙酸	CH ₃ COOH 60	强烈刺激性酸味液体。熔点(°C): 16.6, 沸点(°C): 117.9, 相对密度(水=1): 1.05, 饱和蒸气压(kPa): 1.5(20°C), 闪点:39°C。爆炸上限%(V/V): 4, 爆炸下限%(V/V) : 17;溶解性: 溶于水。	/	LD ₅₀ : 3530mg/kg (大鼠经口); 1060mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ : 13791mg/m ³ (小鼠吸入, 1h)
对二甲苯	C ₈ H ₁₀ 106.17	无色透明液体, 有芳香气味, 有毒。熔点(°C): 13.2, 沸点(°C): 138.5, 闪点: 29; 25(闭式)。爆炸上限%(V/V): 1.1, 爆炸下限%(V/V) : 7.0;溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇和乙醚。	/	/
邻二甲苯	C ₈ H ₁₀ 106.17	无色透明液体, 有芳香气味, 有毒。熔点(°C): -25, 沸点(°C): 144, 闪点: 29; 25(闭式)。爆炸上限%(V/V): 1.0, 爆炸下限%(V/V) : 7.0;溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇和乙醚, 与丙酮、苯、石油醚和四氯化碳混溶。	/	/
丁二烯	C ₄ H ₆ 54.09	无色无臭气体。熔点(°C): -108.9, 沸点(°C): -4.5, 相对密度(水=1): 0.62, 相对密度(空气=1): 1.84, 饱和蒸气压(kPa): 245.27(21°C)。爆炸上限%(V/V): 16.3, 爆炸下限%(V/V) : 1.4;溶解性: 溶于丙酮、苯、乙酸、酯等多数有机溶剂。	21022 (易燃气体)	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 285000mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
环氧乙烷	C ₂ H ₄ O 44.05	无色气体。熔点(°C): -112.2, 沸点(°C): 10.4, 相对密度(水=1): 0.87, 相对密度(空气=1): 1.52, 饱和蒸气压(kPa): 145.91(20°C)。爆炸上限%(V/V): 100, 爆炸下限%(V/V) : 3.0;溶解性: 易溶于水、多数有机溶剂。	21039 (易燃气体)	/
丙烯酸	C ₃ H ₄ O ₂ 72.06	无色液体, 有刺激性气味。熔点(°C): 14, 沸点(°C): 141, 相对密度(水=1): 1.05, 相对密度(空气=1): 2.45, 饱和蒸气压(kPa): 1.33(39.9°C)。爆炸上限%(V/V): 8.0, 爆炸下限%(V/V) : 2.4;闪点(°C): 50, 溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚。	81617 (酸性腐蚀品)	LD ₅₀ : 2520 mg/kg(大鼠经口); 950 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 5300mg/m ³ , 2小时(小鼠吸入)
丙烯酸甲酯	C ₄ H ₆ O ₂ 86.09	无色透明液体, 有类似大蒜的气味。熔点(°C): -75, 沸点(°C): 80, 相对密度(水=1): 0.95, 相对密度(空气=1): 2.97, 饱和蒸气压(kPa): 13.33(28°C)。爆炸上	32146 (易燃液体)	LD ₅₀ : 277 mg/kg(大鼠经口); 1243 mg/kg(兔经皮)

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号及危险标记	毒理毒性
		限%(V/V): 25.0, 爆炸下限%(V/V) : 1.2;闪点(°C): -3(O.C)溶解性: 微溶于水。		LC ₅₀ : 4752mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
丙烯酸正丁酯	C ₇ H ₁₂ O ₂ 128.17	无色液体。熔点(°C): -64.6, 沸点(°C): 146~148, 相对密度(水=1): 0.894, 相对密度(空气=1): 4.42, 饱和蒸气压(kPa): 1.33kPa (35.5°C)。爆炸上限%(V/V): 9.9, 爆炸下限%(V/V) : 1.5;闪点(°C): 48, 溶解性: 不溶。	/	LD ₅₀ : 中等毒性 900mg / kg(大鼠经口)
正丁醇	C ₄ H ₁₀ O 74.12	有酒气味的无色液体。熔点(°C): -89.53, 沸点(°C): 117.7, 相对密度(水=1): 0.8098, 爆炸上限%(V/V): 10.2, 爆炸下限%(V/V) : 3.7;闪点(°C): 36~38, 溶解性: 溶于水, 能与乙醇、乙醚混溶。	/	LD ₅₀ : 大鼠经口 4360。
异丁醇	C ₄ H ₁₀ O 74.12	无色透明液体, 微有戊醇味。熔点(°C): -108, 沸点(°C): 107.9, 相对密度(水=1): 0.81, 相对密度(空气=1): 2.55, 饱和蒸气压(kPa): 1.33(21.7°C)。爆炸上限%(V/V): 10.6, 爆炸下限%(V/V) : 1.7;闪点(°C): 27, 溶解性: 溶于水, 易溶于醇、醚。	33552 (易燃液体)	LD ₅₀ : 2460 mg/kg(大鼠经口); 3400 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 无资料
丙醛	C ₃ H ₆ O 58.08	无色透明液体, 微有戊醇味。熔点(°C): -81, 沸点(°C): 48, 相对密度(水=1): 0.80, 相对密度(空气=1): 2.0, 饱和蒸气压(kPa): 1.33(21.7°C)。爆炸上限%(V/V): 21.0, 爆炸下限%(V/V) : 2.3;闪点(°C): -30, 溶解性: 溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。	32067 (易燃液体)	LD ₅₀ : 1410 mg/kg(大鼠经口); 5040 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 21800mg/m ³ , 2小时(小鼠吸入)
正丁醛	C ₄ H ₈ O 72.11	有窒息性气味的无色透明液体。熔点(°C): -99, 沸点(°C): 75.5, 相对密度(水=1): 0.817, 饱和蒸气压(kPa): 12199 (20°C)。溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇和乙醚。	/	LD ₅₀ : 大鼠经口 5890。
甲酸	CH ₂ O ₂ 46.03	无色透明发烟液体, 有强烈刺激性酸味。熔点(°C): 8.2, 沸点(°C): 100.8, 相对密度(水=1): 1.23, 相对密度(空气=1): 1.59, 饱和蒸气压(kPa): 5.33(24°C)。爆炸上限%(V/V): 57.0, 爆炸下限%(V/V): 18.0; 闪点(°C): 68.9(°C), 溶解性: 与水混溶, 不溶于烃类, 可混溶于醇。	81101 (酸性腐蚀品)	LD ₅₀ : 1100 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 15000 mg/m ³ , 15分钟(大鼠吸入)

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号及危险标记	毒理毒性
汽油	C4-C12 脂肪烃和环烷烃	无色或淡黄色易挥发液体。熔点(°C): <-50, 沸点(°C): 40-200, 相对密度(水=1): 0.7-0.79。溶解性: 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪烃。	31001 (易燃液体)	LC ₅₀ : 300 mg/m ³ (大鼠经口)。

5.1.4 风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作等级的划分主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中危险源判定结果以及环境敏感程度等因素。项目为非重大风险源，但跨越饮用水水源地二级保护区，同时环境敏感地区工程范围内存在多处取水口、自然保护区、种质资源保护区等敏感目标。风险物质有石油类，为可燃、易燃性物质，运营期存在毒性危险性物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2004）》综合考虑，本风险评价等级为一级。

考虑到评价河段为长江感潮河段，同时长江是特大河，水质良好设有较多的水源地，有一定的特殊性，因此此次环境风险评价范围为公路中心线两侧各 200m 以内范围；跨江大桥上游龙潭饮用水水源保护区至下游长江魏村饮用水水源保护区之前的水域。

5.2 施工船舶溢油风险计算及影响分析

5.2.1 预测模型

5.2.1.1 溢油的物理与化学变化过程

（1）对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散(或扩宽)也是极为复杂的过程。对此 Bonit (1992) 与 Fay (1969、1971) 有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

（2）蒸发

1/2~2/3 的溢油在几小时与一天的时间内会蒸发掉。由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。因此，本江段风险评价中不考虑蒸发量的计算。

（3）溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达到

百分之几的程度。

(4) 垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

(5) 乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。

(6) 沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

5.2.1.2 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本评价溢油模型采用“油粒子”模型，该模型可以很好地模拟上述物理化学过程，另外，“油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

(1) 输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

① 扩展运动

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a \cdot A_{oil}^{1/3} \cdot \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中 A_{oil} 为油膜面积， $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$ ； R_{oil} 为油膜直径； K_a 为系数； t 为时间；油膜体积为：

$$V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$$

初始油膜厚度：

$$h_s = 10\text{cm}$$

② 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

其中 U_w 为水面以上 10m 处的风速； U_s 为表明流速； c_w 为风漂移系数，一般在 0.03 和 0.04 之间。

风场数据从气象部门获得，而流场从二维水动力模型计算结果获得。但是一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值，必须据此估算流速的垂向分布。假定其符合对数关系：

$$V(z) = \frac{U_f}{\kappa} \cdot \ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$$

其中 z 为水面以下深度； $V(z)$ 为对数流速关系； κ 为冯卡门常数 (0.42)； k_n 为 Nikuradse 阻力系数； U_f 为摩阻速度，定义为：

$$U_f = \left(\frac{V_{mean} \cdot \kappa}{\ln\left(\frac{h}{k_n/30} - 1\right)} \right)$$

其中 V_{mean} 为平均流速。

当两式满足等于 0 时：

$$z = h - \frac{k_n}{30}$$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。

当 $z=0$ 时，即可求出表面流速 U_s ：

$$U_s = V(0)$$

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点，而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上，因此需要对流速值内插。因此本文采用双线内插值法：

$$F = F_1 + (F_2 - F_1) \cdot y + (F_4 - F_1) \cdot x + (F_1 - F_2 + F_3 - F_4) \cdot x \cdot y$$

其中 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 是网格点的已知流速； x 、 y 为距离。

③紊动扩散

假定水坪扩散各向同性，一个时间步长内 α 方向上的可能扩散距离 S_α 可表示为：

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \cdot \sqrt{6 \cdot D_\alpha \cdot \Delta t_p}$$

其中 $[R]_{-1}^1$ 为-1到1的随机数, D_α 为 α 方向上的扩散系数。

(2) 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程,在这些过程中油粒子的组成发生改变,但油粒子水平位置没有变化。

①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定:

在油膜内部扩散不受限制(气温高于0℃以及油膜厚度低于5-10cm时基本如此);

油膜完全混合;

油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示:

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \left[m^3 / m^2 s \right]$$

式中 N 为蒸发率; k_e 为物质输移系数; P^{SAT} 为蒸汽压; R 为气体常数; T 为温度; M 为分子量; ρ 为油组分密度; i 为各种油组分。 k_{ei} 由下式估算:

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中 k 为蒸发系数; Sc_i 为组分 i 的蒸气 Schmidt 数。

②乳化

a. 形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几星期内最重要的过程。扩散是一种机械过程,水流的紊动能将油膜撕裂成油滴,形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定,防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎,而在平静的天气状况下主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算:

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中 D_a 是进入到水体的分量; D_b 是进入到水体后没有返回的分量:

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1 + 50\mu_{oil} \cdot h_s \cdot r_{ow}}$$

其中 μ_{oil} 为油的粘度； r_{ow} 为油-水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{d_t} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

b. 形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{d_t} = R_1 - R_2$$

R_1 和 R_2 分别为水的吸收速率和释出速率，

$$R_1 = K_1 \cdot \frac{(1 + U_w)^2}{\mu_{oil}} \cdot (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \cdot \frac{1}{As \cdot Wax \cdot \mu_{oil}} \cdot y_w$$

其中 y_w^{\max} 为最大含水率； y_w 为实际含水率； As 为油中沥青含量（重量比）； Wax 为油中总石蜡含量（重量比）； K_1 、 K_2 分别为吸收系数和释放系数。

③溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dsi}}{d_t} = Ks_i \cdot C_i^{sat} \cdot X_{mol_i} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

其中 C_i^{sat} 为组分 i 的溶解度； X_{mol_i} 为组分的摩尔分数； M_i 为组分 i 的摩尔重量、 Ks_i 为溶解传质系数，由下式估算：

$$Ks_i = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$\text{其中 } e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \\ 1.8 & \text{精制油} \end{cases}$$

5.2.1.3 溢油预测模型参数率定

溢油模型参数率定采用 2009 年 11 月 26 日~27 日在泰州海事处长江执法基地东侧油船泄露事故后下游同步观测数据。石油类水质监测点位见图 5.2-1。上边界为水文年鉴

中 2009 年 11 月大通逐日平均流量，水文年鉴中 2009 年 11 月江阴站水位资料作为下边界。风场条件为西风 2.92m/s。

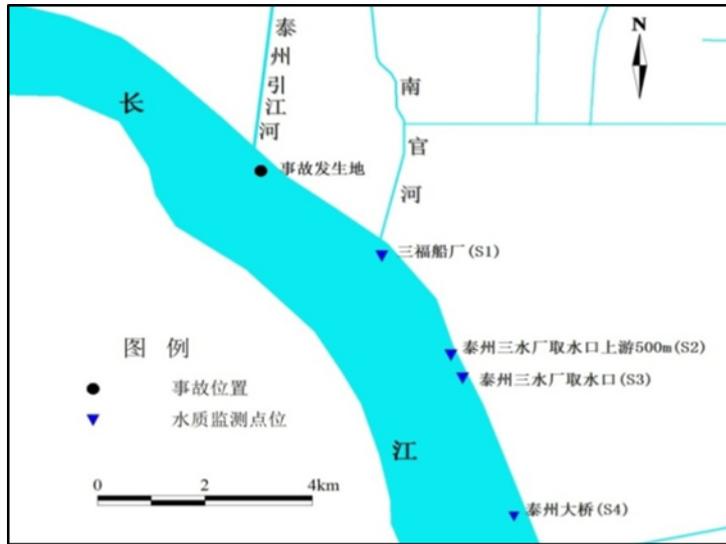
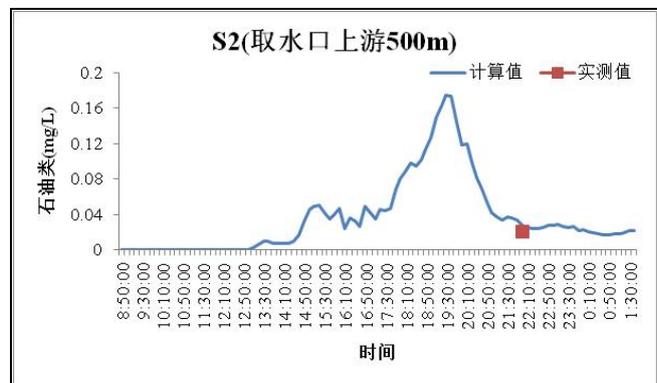
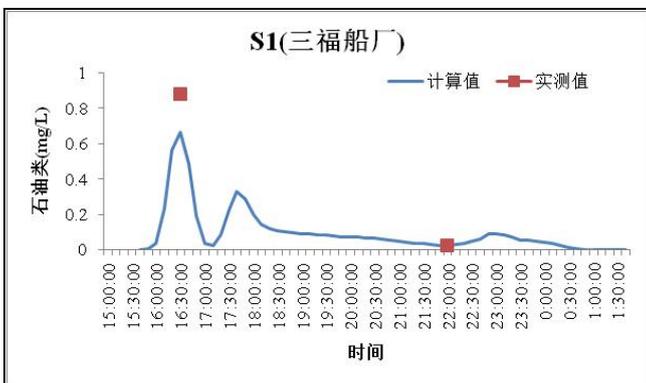


图 5.2-1 泰州溢油事故石油类水质监测点位图

根据率定得到长江溢油模型水平扩散系数的取值范围为 0.15~0.2m²/s; 各监测点计算结果与实测值对比结果见表 5.2-1 和图 5.2-2。根据率定结果可知，取水口上游 500m 处相对误差最大，为 38.00%，取水口处相对误差最小为 6.77%，平均相对误差为 15.93%。因此，建立的长江溢油模型可用于长江江苏段溢油事故风险事故预测计算。

表 5.2-1 模型水质（石油类）率定结果表单位：mg/L

断面名称	S1 (三福船厂)	S2 (取水口上游 500m)	S3 (取水口)	S4 (泰州大桥)
平均计算值	0.344	0.028	0.035	0.136
平均实测值	0.451	0.020	0.033	0.160
相对误差	23.66%	38.00%	6.77%	15.06%



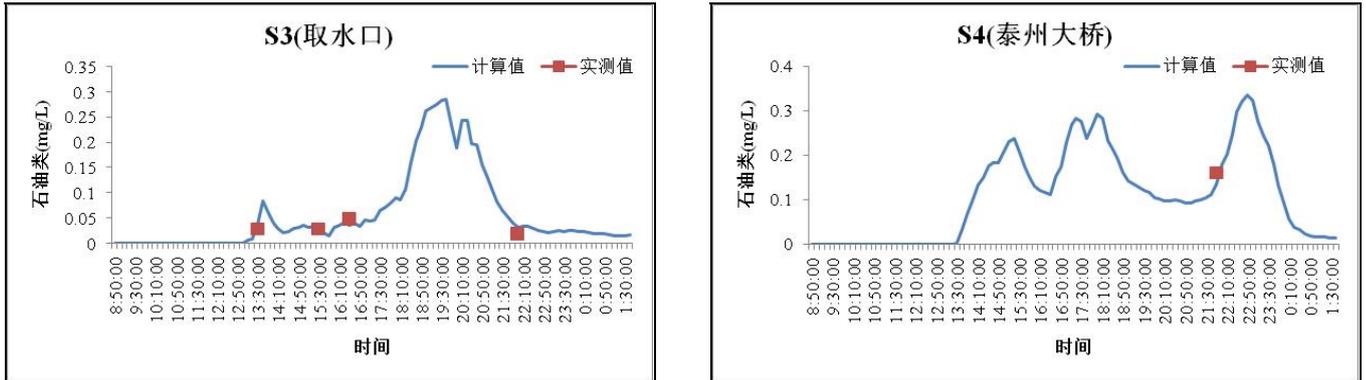


图 5.2-2 2009 年 11 月 26 日~27 日泰州溢油事故石油类浓度计算值与实测值对比图

5.2.2 源项分析

5.2.2.1 事故溢油概率估算

根据已实施的长江跨江桥梁工程施工期船舶事故统计资料，由于施工期采取了目前较为先进的施工工艺以及江苏海事局、航道局等管理部门通力配合，施工期间均未发生施工船舶溢油事故，因此类比分析本工程施工期间发生施工船舶溢油的概率极小。

5.2.2.2 事故溢油源强分析

由于不可抗力、设备突然失灵、操作者疏忽、船舶灾难等目前尚无法预测的因素，存在着事故不可根本避免的客观事实，一旦发生事故，对周围水体的环境影响是很大的。根据上述对事故发生的原因进行分析，按确定的事故进行源项计算。

事故溢油主要为船舶自身的燃料油。据类似工程船舶性能资料类比，每个施工船舶油舱容量约 100t。当船舶发生相撞导致漏油现象，船方会立即启动应急程序，对燃料油进行围堵、蘸、吸，并通过相关部门应急救援，一般会有约 10%的油泄露，可参考经国家环保部批复的《长江干流江苏段崩岸应急治理工程环境影响报告书》工程溢油分析。因此，本次施工船舶按照 10t 溢油量进行预测评价。

5.2.2.3 事故溢油地点设定

施工期主要考虑桥墩施工位置附近，结合较近的仪征水源地保护目标的位置关系，选取长江右岸紧靠岸边桥墩施工处为溢油点。此处是主要通航路线附近，施工船只易于与过往通航船舶发生风险事故。施工期事故风险溢油点设定具体位置详见图 5.2-3。

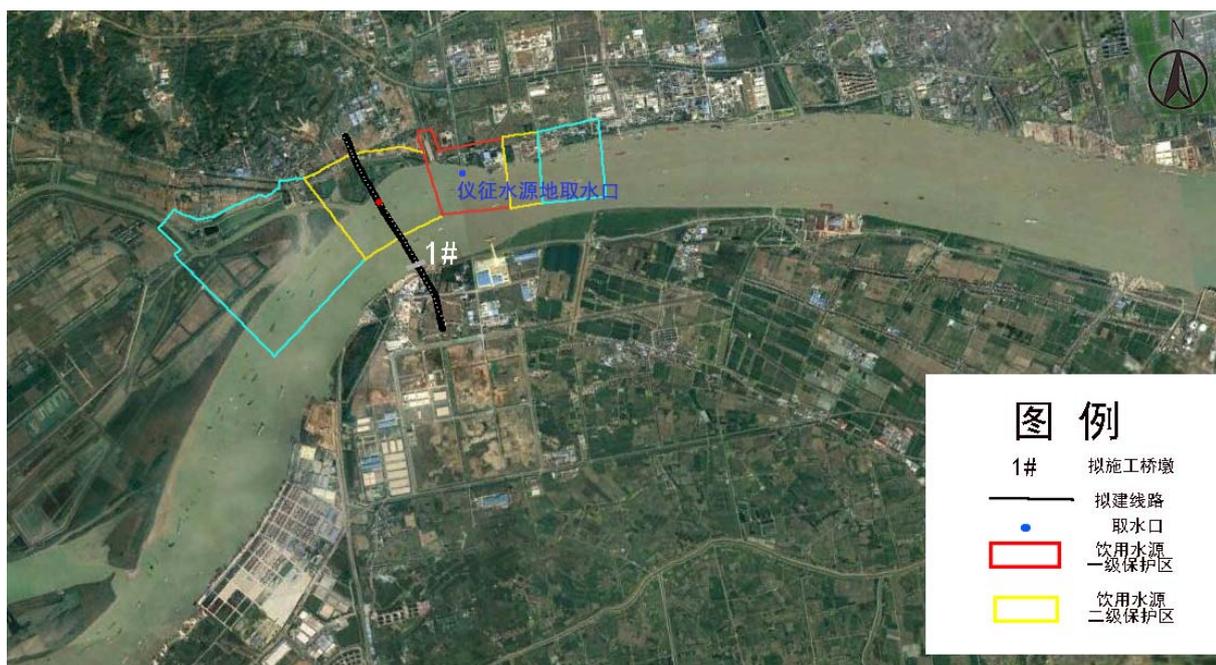


图 5.2-3 龙潭过江通道施工事故风险溢油设定点位图

5.2.3 方案计算条件

选取枯水期水文条件，从偏安全角度考虑，选取最不利风向和强风速 5m/s 时溢油事故，分析船舶溢油事故发生后对敏感目标的影响。考虑溢油事故对周边饮用水水源地保护区、自然保护区及种质资源保护区的综合影响，敏感目标信息表见 1.7 小节，设置溢油点进行计算。施工期对敏感点不利情况下的溢油风险预测释放点信息表见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工期对敏感点不利情况下的释放点信息表

方案	位置	潮位情况	单舱泄漏量	风向风速
方案一	长江右岸桥墩施工处	涨潮	燃料油：10t	西风,5m/s
方案二		落潮		

5.2.4 影响分析

各方案条件下溢油事故对敏感目标影响计算结果如图 5.2.4-1 至图 5.2.4-5 所示，影响过程和结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 各方案条件下溢油事故发生对敏感目标影响计算结果表

敏感目标	方案一（涨急）			方案二（落急）		
	到达时间 (h)	持续时间 (h)	油膜厚度 (mm)	到达时间 (h)	持续时间 (h)	油膜厚度 (mm)
龙潭饮用水源地取水口	--	--	--	--	--	--
六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地	4	3	0.13	--	--	--
仪征水源地取水口	6.7	0.5	0.13	0.43	0.2	0.13
征润州水源地取水口	20.2	14	0.13	3.4	4	0.13
瓜州饮用水水源地取水口	22	10.5	0.13	18	11.3	0.13
长江（镇江丹徒市）豚类省级自然保护区	33.4	38.6	0.12	28.4	43.6	0.12
丹阳黄港水源地取水口	42.7	29.3	0.12	38.2	33.8	0.12
三江营水源地取水口	58	14	0.1	49.5	22.5	0.1
长江扬中二墩港水源地取水口	68.2	3.8	0.09	70	2	0.09
长江永安洲永正水源地取水口	67.8	4.2	0.09	66.4	5.6	0.09
国家级暗纹东方鲀、刀鲚水产种质资源保护区	57.8	14.2	0.1	50.2	21.8	0.1

注：--表示油膜未经过保护目标。

由预测结果可知：

方案一：涨急条件下发生溢油事故，油粒子先向上游移动到达六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地保护区，此时最大油膜厚度 0.13mm。随后折返向下游移动，6.7h 后到达仪征水源地取水口，油膜厚度仍为 0.13mm，由于油膜的扩散和涨落潮的影响，持续污染影响 0.5h 后，油膜离开仪征水源地；溢油事故发生 20.2h 后油粒子到达下游征润州水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 14h；42.7h 后油粒子到达丹阳黄港水源地保护区水域，油膜厚度为 0.12mm，持续污染时间为 29.3h。对其他敏感区的影响结果详见表 5.2-3。

方案二：落急条件下，溢油事故发生后不会对上游保护目标产生影响。首当其冲对下游仪征水源地产生不利影响，经过 0.43h 就到达取水口位置，但受扩散和落潮水流影响，污染团影响在持续 0.2 小时后，向下游移动最终离开仪征水源地；溢油事故发生 3.4h 后油粒子到达征润州水源地取水口，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 4h；18h 后油粒子到达瓜州饮用水水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 11.3h。对其他敏感区的影响结果同详见表 5.2-3。

①方案一

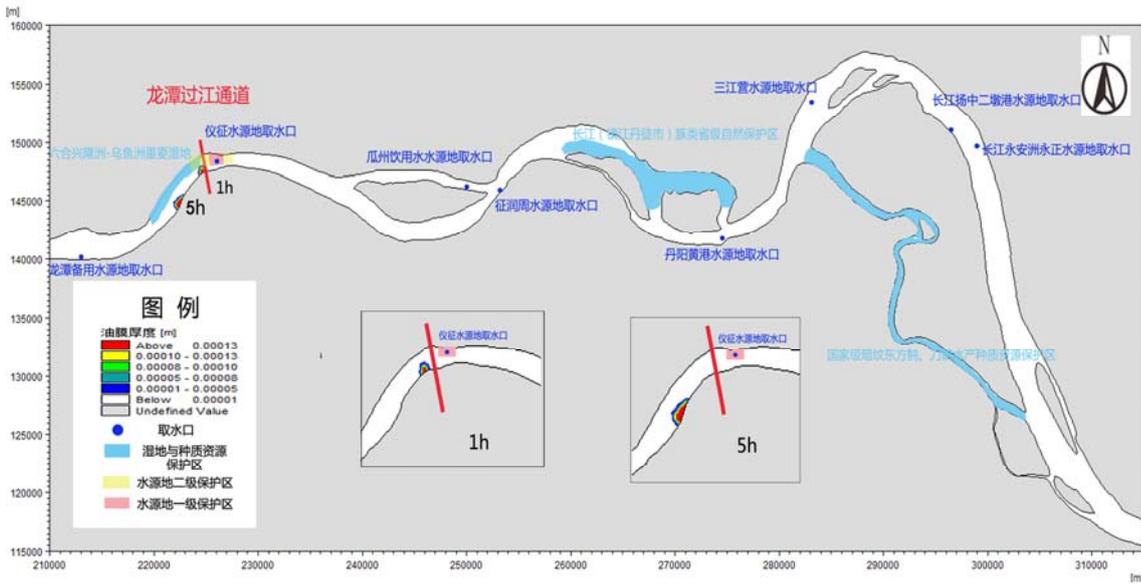


图 5.2-4 涨潮条件溢油泄漏 1, 5 小时计算结果图

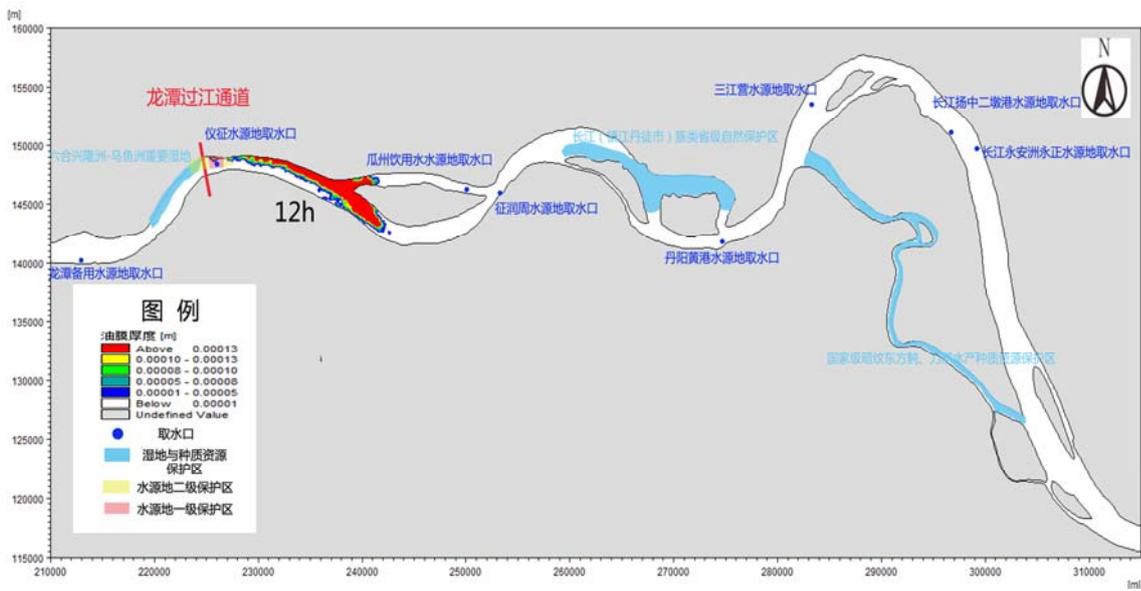


图 5.2-5 溢油涨潮条件泄漏 12 小时计算结果图

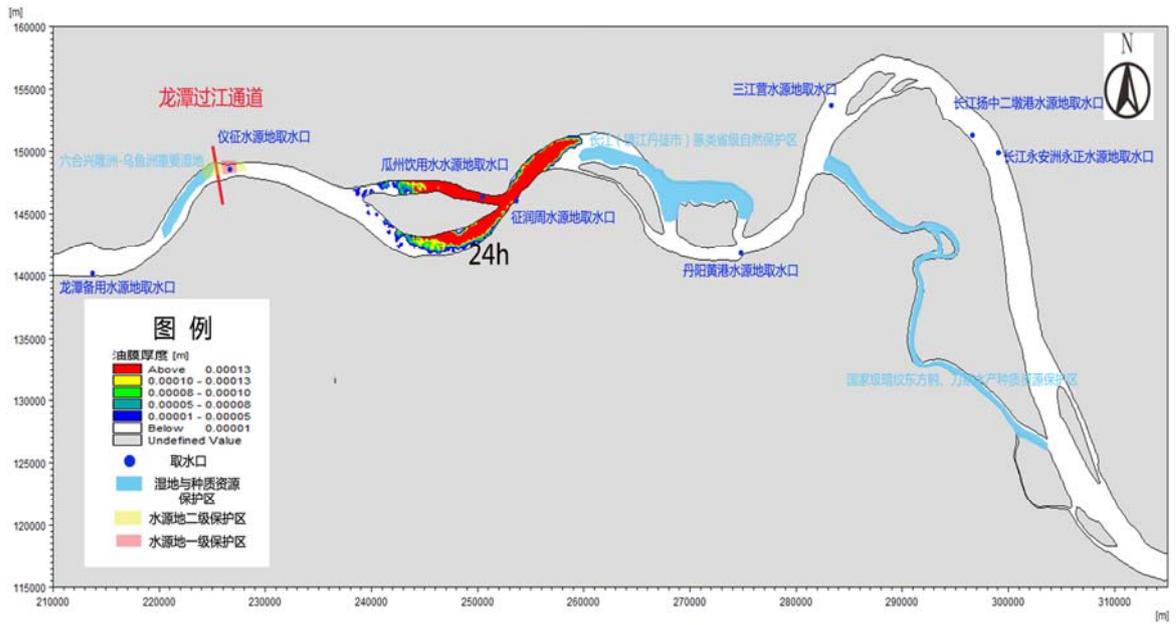


图 5.2-6 溢油涨潮条件泄漏 24 小时计算结果图

②方案二

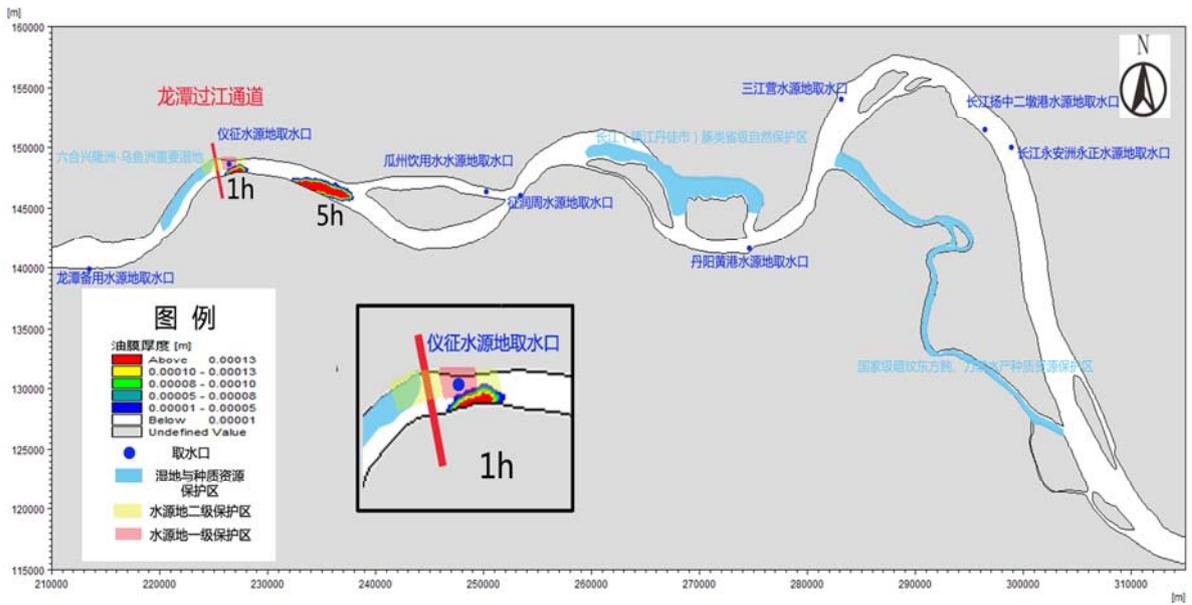


图 5.2-7 落潮条件溢油泄漏 1, 5 小时计算结果图

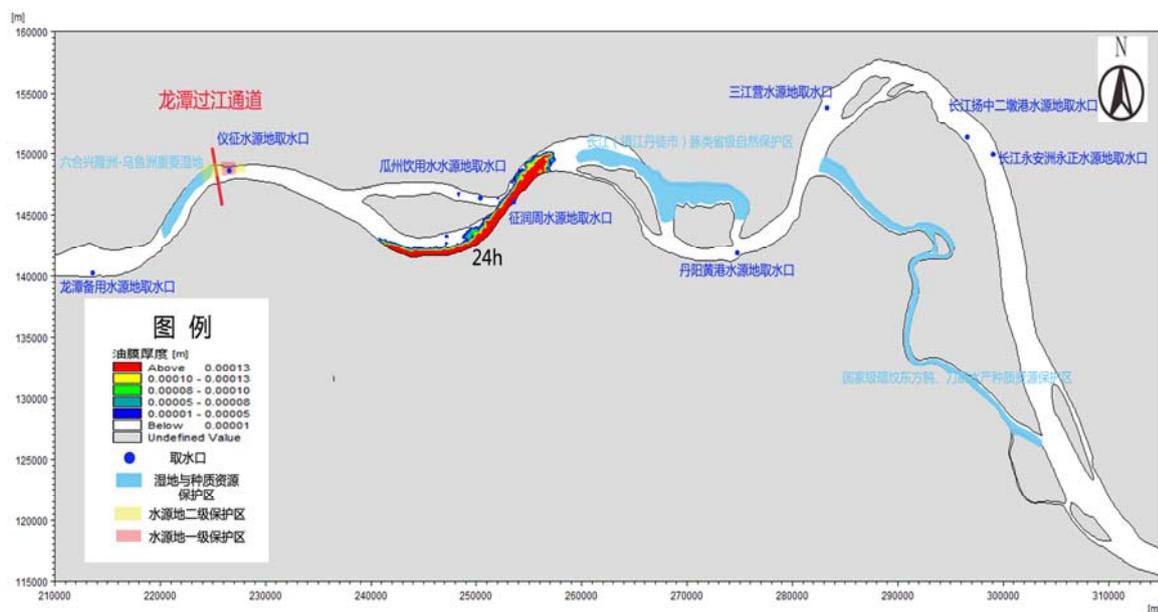


图 5.2-8 落潮条件溢油泄漏 24 小时计算结果图

5.2.5 溢油事故对水生生态影响评价

5.2.5.1 急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形成污染，还可能污染沿线下游生活用水取水口，对水域内的生物、鱼类和以长江作为生活用水水源地的居民影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

5.2.5.2 对鱼类的影响

(1) 对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96h LC50 值为 0.5~3.0mg/L，污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工船舶和通航船舶进行严格管控。

(2) 石油类在鱼体内的蓄积残留分析

石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

(3) 石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式,根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明,长江江鱼类(主要是定居性鱼类)微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起,而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

5.2.5.3 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞,损坏叶绿素及干扰气体交换,从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明,作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物,对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L,一般为 1.0~3.6mg/L,对于更敏感的种类,油浓度低于 0.1mg/L 时,也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

5.2.5.4 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15mg/L,而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明,永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体,而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

5.3 营运期危化品运输影响预测及分析

5.3.1 预测模型

5.3.1.1 可溶性危化品预测模型

可溶性危化品仅考虑污染物的输移扩散,采用垂向平均的二维水质模型。二维水质输移方程为:

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + U \frac{\partial C_i}{\partial x} + V \frac{\partial C_i}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(E_x \frac{\partial C_i}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(E_y \frac{\partial C_i}{\partial y} \right) + K_i C_i + S_i \quad (\text{式 } 5.3.1-1)$$

式中: C_i —污染物浓度; u 、 v — x 、 y 方向上的流速分量; E_x 、 E_y — x 、 y 向上的扩散系数; K_i —污染物降解系数; S_i —污染物底泥释放项。

危化品降解系数取最不利条件,污染物降解系数取为零。

5.3.1.2 不可溶物危化品(汽油)预测模型

不可溶物危化品(汽油)预测模型与 5.2.1.2 节船舶溢油事故预测模型相同为“油粒子”模型。

5.3.2 源项分析

5.3.2.1 事故泄漏量

根据对项目沿线企业和化工园区危化品运输量较大的主要品种和运输频率进行调查，综合考虑危化品的水溶性和运输量，选择以甲醇、乙二醇、苯、苯胺为代表进行预测。

考虑到危化品过江途中，发生雨天溢流进入长江水体。目前危化品槽罐车的最大容积为 40m^3 ，本次预测按 20% 化学品泄漏入水计，泄漏时间为 20 分钟。各危化品源强见表 5.3-1。

表 5.3-1 各危化品源强信息表

危化品种类		密度 (kg/m^3)	20% 泄漏量 (t)	泄漏时长 (min)
可（微）溶性	甲醇	0.7819×10^3	6.256	20
	乙二醇	1.11×10^3	8.88	
	苯	0.8786×10^3	7.028	
	苯胺	1.0217×10^3	8.127	
不溶性	汽油	0.78×10^3	6.24	

5.3.2.2 事故风险泄漏点设定

根据龙潭过江通道路线方案选定，结合周边范围距离较近的水源地敏感目标范围，选定危险化学品泄漏流入长江极易影响水源地取水的最不利泄漏工况点。点位可见图 5.3-1。

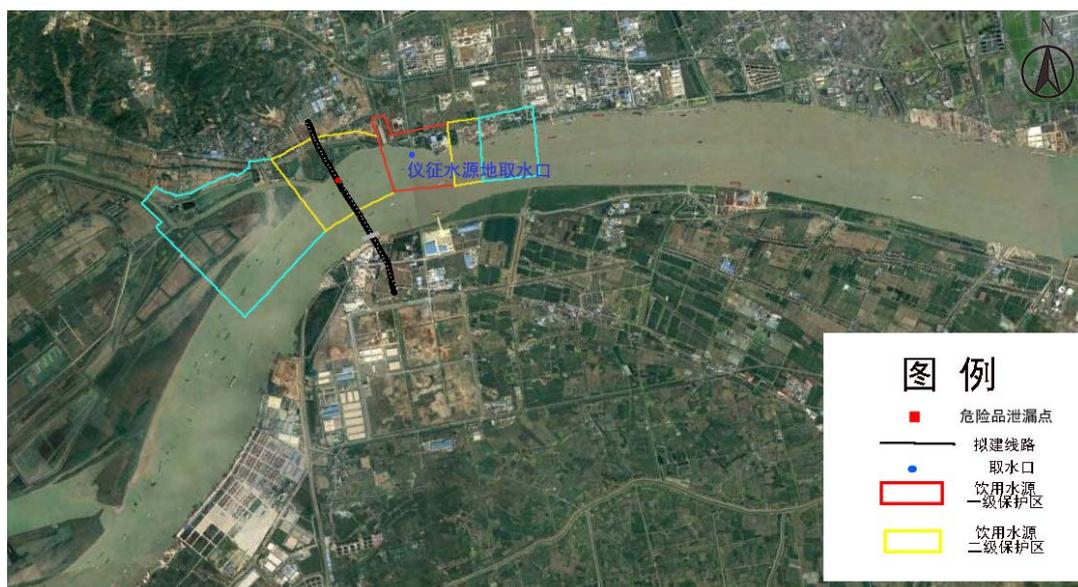


图 5.3-1 危化品风险事故泄漏点位图

5.3.3 方案计算条件

结合现有对长江口潮汐特征，取不利涨潮及落潮期作为水文设计条件，工程位置最不利风向西风，风速为 5m/s 作为风况条件，污染物降解能力考虑基本不降解。考虑四种计算方案进行计算，分别为：

方案一：泄露点为过江通道距离仪征取水口最近位置处，泄露时期为涨急，选取 6.2.2 节预测的危化品源强。

方案二：泄露点为过江通道距离仪征取水口最近位置处，泄露时期为落急，选取 6.2.2 节预测的危化品源强。

预测方案信息见表 5.3-2。

表 5.3-2 预测方案及源强信息表

预测方案	工况泄漏点	泄 漏 时 间	污 染 物 源 强				
			甲醇 (t)	乙二醇 (t)	苯 (t)	苯胺 (t)	汽油 (t)
方案一	距仪征取水口最近位置	涨急	6.256	8.88	7.028	8.172	6.24
方案二		落急					

本次风险预测各危化品的评价浓度限值为甲醇 3mg/L、乙二醇 1mg/L（前苏联生活饮用水和娱乐用水水体中有害物质的最大允许浓度）、苯 0.01mg/L、苯胺 0.1mg/L（GB3838-2002 集中式生活饮用水地表水特定项目标准限值），而汽油分子没有特定的评价限值，预测分析其油膜的厚度。

5.3.4 计算结果及分析

利用建立的水环境数学模型，对甲醇、乙二醇、苯、苯胺、汽油分别在涨潮期和落潮期发生泄漏事故进行预测分析。考虑到苯的标准限值最低，认定可溶性物质中苯为最不利指标。

5.3.4.1 可溶性危化品泄漏计算结果

(1) 苯泄漏

各方案条件下苯泄漏的影响计算结果见图 5.4-1 至图 5.4-4，对仪征水源地及其他敏感保护目标的影响过程和结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 各方案苯泄漏对长江仪征水源地及其他敏感保护目标影响计算结果表

敏感目标	方案一（涨急）			方案二（落急）		
	到达时间（h）	持续时间（h）	最大浓度（mg/L）	到达时间（h）	持续时间（h）	最大浓度（mg/L）
龙潭备用水源地取水口	--	--	--	--	--	--
六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地	1.5	6	3.75	--	--	--
仪征水源地取水口	5.2	3.5	0.3	0.5	1.2	0.7
征润州水源地取水口	19.9	2.7	0.1	21	4	0.1
瓜州饮用水水源地取水口	21.5	10	0.1	23.7	12	0.07
长江（镇江丹徒市）豚类省级自然保护区	34.2	23	0.05	36.8	15	0.03
丹阳黄港水源地取水口	52.2	5.2	0.05	40	17	0.015
三江营水源地取水口	59.2	12	0.03	41.7	10	0.012
长江扬中二墩港水源地取水口	72.2	10	0.02	77	13	0.012
长江永安洲永正水源地取水口	79.2	5	0.02	77	14	0.012
国家级暗纹东方鲀、刀鲚水产种质资源保护区	58.2	34	0.03	41	122	0.013

注：--表示低于环境标准限值。

由表 5.3-3 可知，各方案条件下苯泄漏上游除六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地受到影响外，均不会对上游其他保护目标产生影响；苯泄漏各方案均会对下游保护目标产生一定的影响，在落急条件下，下游最远可影响至长江永安洲永正水源地取水口。

方案一：在涨急条件下，泄漏事故发生时，苯分子沿河道向上游方向漂移，4.7h 后分子到达仪征水源地一级保护区水域，5.2h 后分子到达仪征水源地取水口，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 3.5h，最大污染浓度为 0.3mg/L；对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-3；

方案二：在落急条件下，泄漏事故发生时，苯分子沿河道向下游方向漂移，0.5h 后分子达到仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-3。

各方案影响过程与计算结果如下图所示：

①方案一

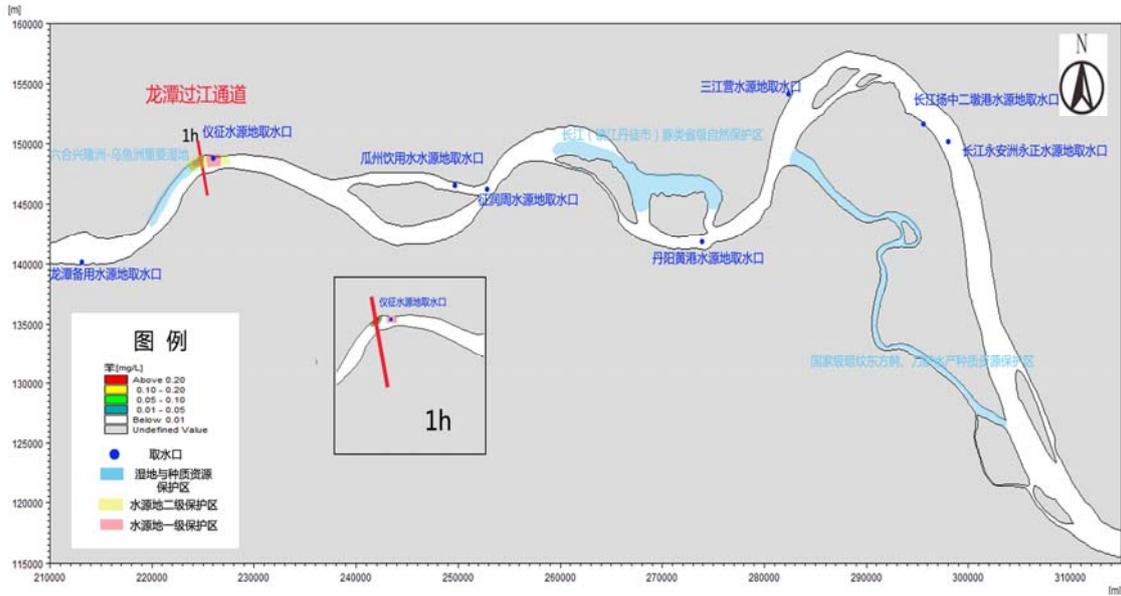


图 5.4-1 涨急条件下苯泄漏 1 小时计算结果图

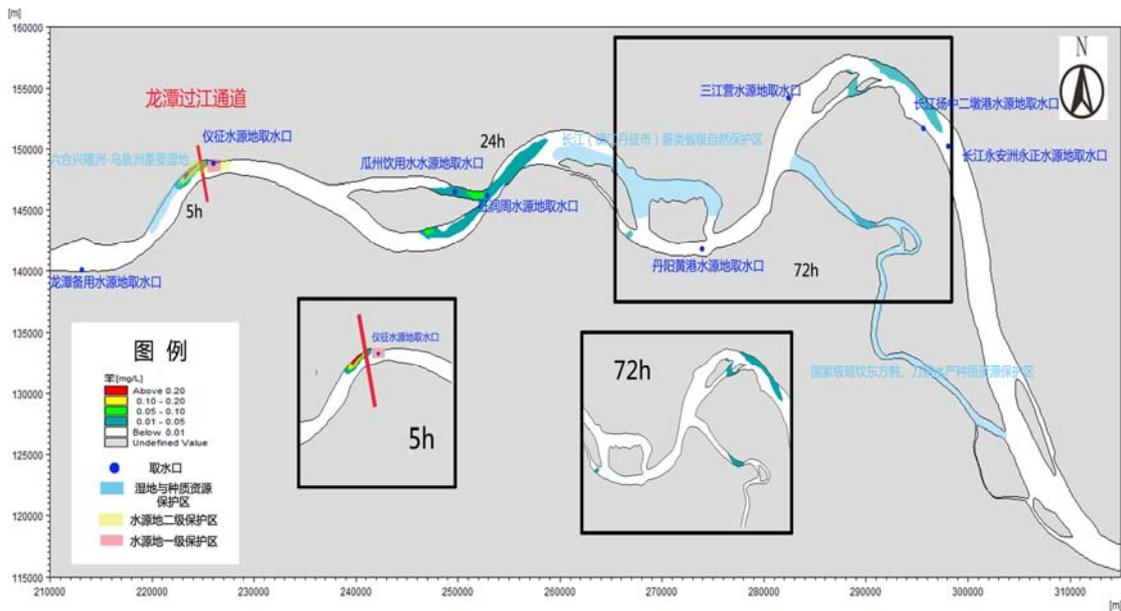


图 5.4-2 涨急条件下苯泄漏 5、24、72 小时计算结果图

②方案二

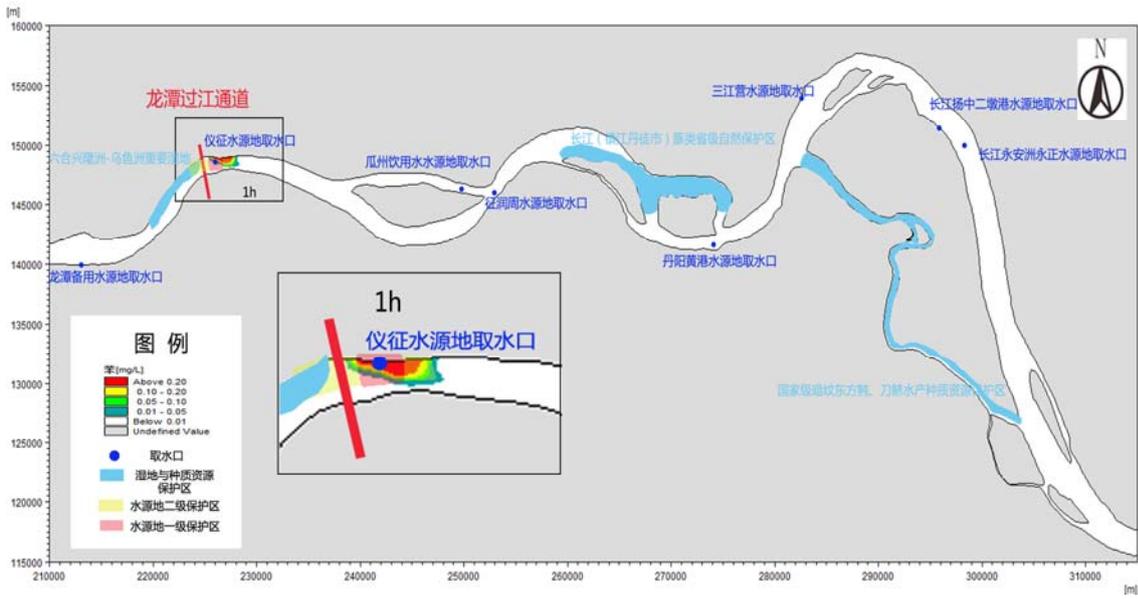


图 5.4-3 落急条件下苯泄漏 1 小时计算结果图

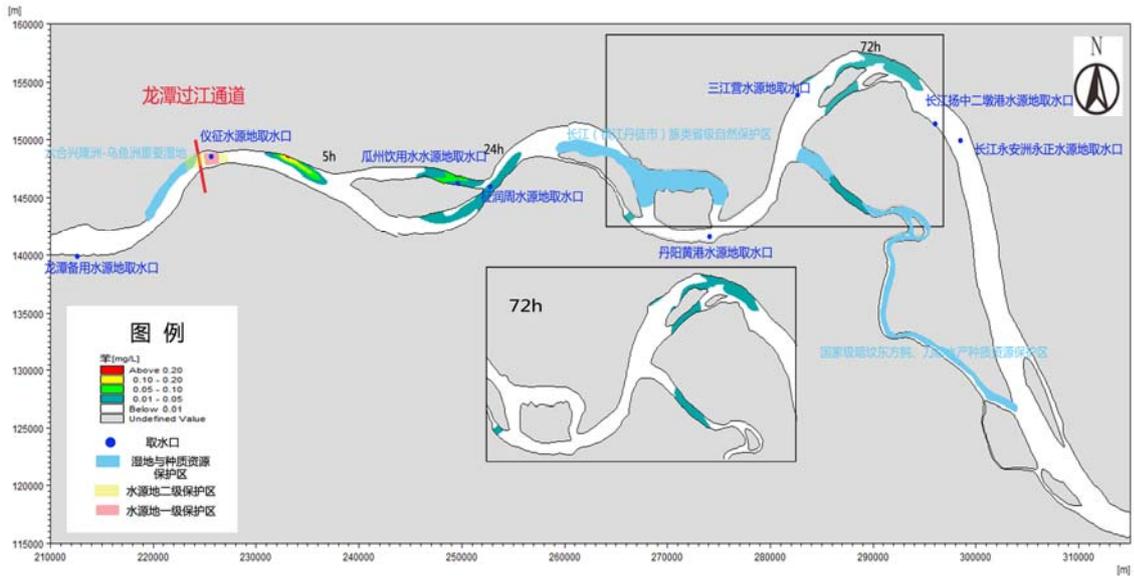


图 5.4-4 落急条件下苯泄漏 5、24、72 小时计算结果图

(2) 苯胺泄漏

苯胺评价浓度限值为 0.1mg/L，各方案条件下苯胺泄漏的影响计算结果见图 5.4-5 至图 5.4-6，对仪征水源地及其他敏感目标的影响过程和结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 各方案苯胺泄漏对长江仪征水源地及其他保护目标影响计算结果表

敏感目标	方案一			方案二		
	到达时间 (h)	持续时间 (h)	最大浓度 (mg/L)	到达时间 (h)	持续时间 (h)	最大浓度 (mg/L)
龙潭备用水源地取水口	--	--	--	--	--	--
六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地	0.6	6	2.25	--	--	--
仪征水源地取水口	5.2	3	0.35	0.6	0.6	0.9
瓜州饮用水水源地取水口	--	--	--	--	--	--
征润州水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江（镇江丹徒市）豚类省级自然保护区	--	--	--	--	--	--
丹阳黄港水源地取水口	--	--	--	--	--	--
三江营水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江扬中二墩港水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江永安洲永正水源地取水口	--	--	--	--	--	--
国家级暗纹东方鲀、刀鲚水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--

注：--表示低于环境标准限值。

由表 5.3-4 可知，各方案条件下苯胺泄漏上游除六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地受到影响外，不会对其他保护目标产生影响，而下游仅会对距离较近的仪征水源地水源地产生影响。

方案一：在涨急条件下，泄漏事故发生时，苯胺分子沿河道向上游方向漂移，4.9h 后分子到达仪征水源地一级保护区水域，5.2h 后分子到达仪征水源地取水口，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 3h，最大污染浓度为 0.35mg/L。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-4。

方案二：在落急条件下，泄漏事故发生时，苯胺分子沿河道向下游方向漂移，0.6h 后风险分子进入仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 0.6h，最大污染浓度为 0.9mg/L。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-4。

各方案影响过程与计算结果如下图所示：

①方案一

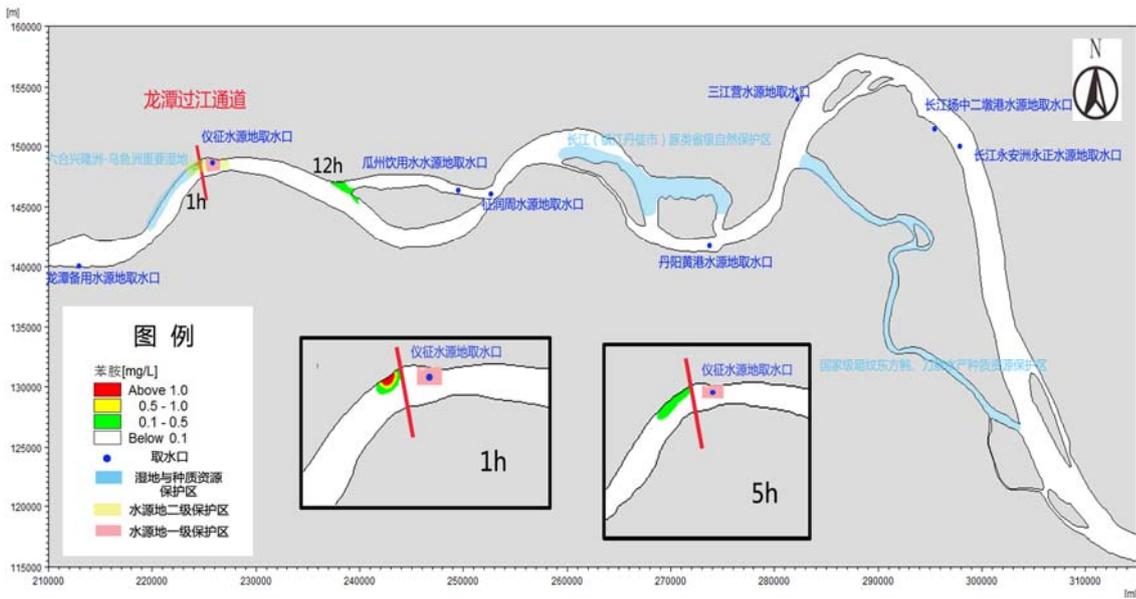


图 5.4-5 涨急条件下苯胺泄漏 1、5、12 小时计算结果图

②方案二

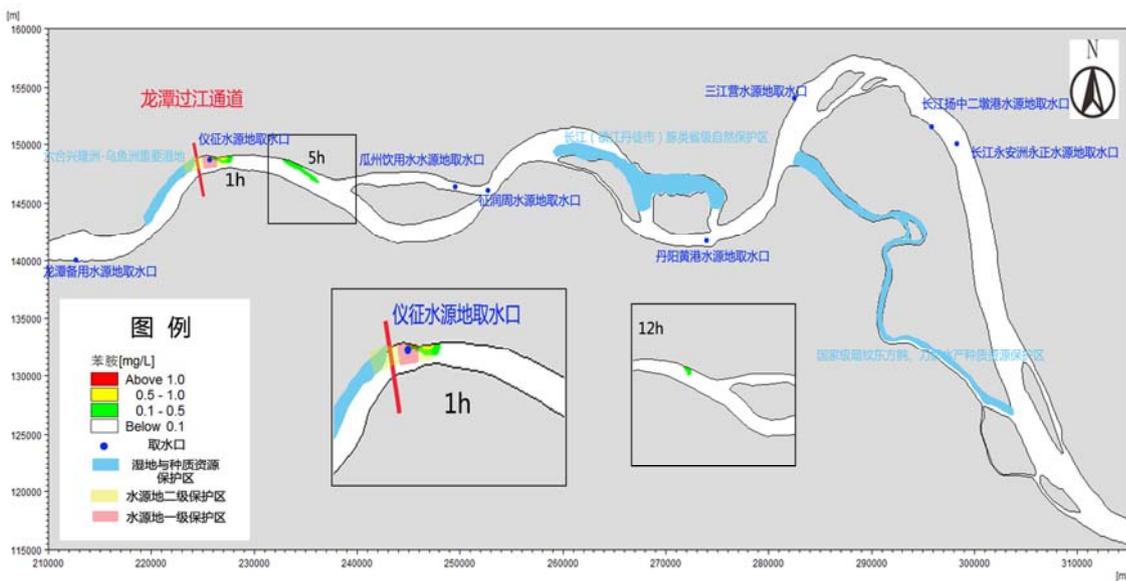


图 5.4-6 落急条件下苯胺泄漏 1、5、12 小时计算结果图

(3) 甲醇泄漏

甲醇评价浓度限值为 3mg/L，各方案条件下甲醇泄漏的影响计算结果见图 5.4-7 至图 5.4-10，结果表明各方案条件下甲醇泄漏对上下游保护目标均不会产生影响。

方案一：在涨急条件下，泄漏事故发生时，甲醇分子沿河道向上游方向漂移，到达六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地保护区水域，分子浓度降至限值 1mg/L 以下，对保护区水

域不产生影响；此后向下游移动过程中均低于标准限值。

方案二：在落急条件下，泄漏事故发生时，甲醇分子沿河道向下游方向漂移，风险分子到达仪征水源地保护区水域，分子浓度降至限值 1mg/L 以下，对保护区水域不产生影响。

各方案影响过程与计算结果如下图所示：

①方案一

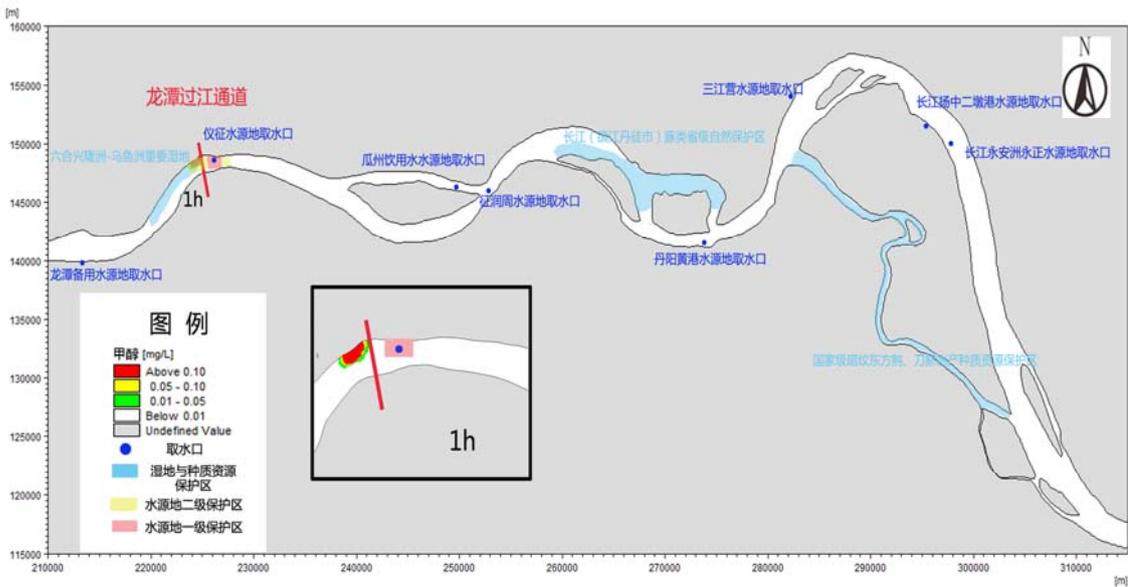


图 5.4-7 涨急条件下甲醇泄漏 1 小时计算结果图

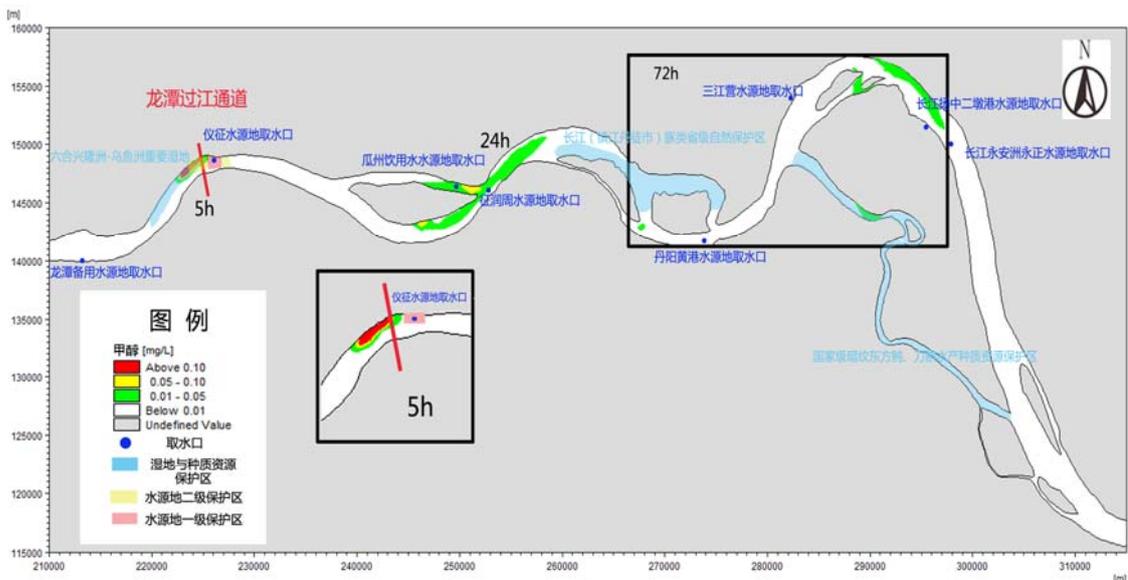


图 5.4-8 涨急条件下甲醇泄漏 5、24、72 小时计算结果图

②方案二

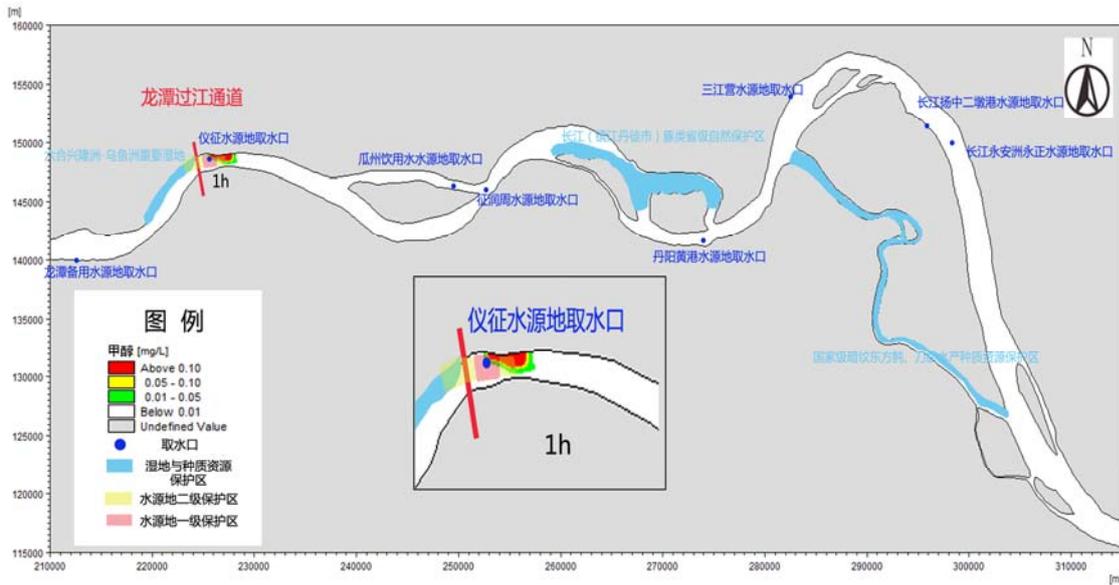


图 5.4-9 落急条件下甲醇泄漏 1 小时计算结果图

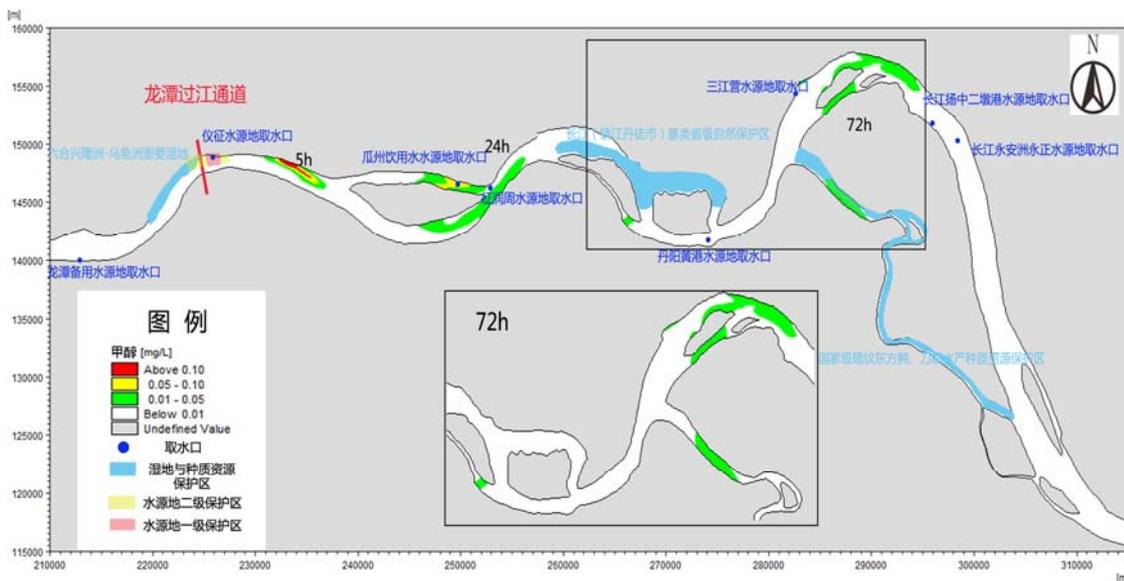


图 5.4-10 落急条件下甲醇泄漏 5、24、72 小时计算结果图

(4) 乙二醇泄漏

乙二醇评价浓度限值为 1mg/L，各方案条件下乙二醇泄漏的影响计算结果见图 5.4-11 至图 5.4-12，对仪征水源地及其他敏感目标的影响过程和结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 各方案乙二醇泄漏对长江仪征水源地及其他保护目标影响计算结果表

敏感目标	方案一			方案二		
	到达时间 (h)	持续时间 (h)	最大浓度 (mg/L)	到达时间 (h)	持续时间 (h)	最大浓度 (mg/L)
龙潭备用水源地取水口	--	--	--	--	--	--
六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地	1.5	3	2.1	--	--	--
仪征水源地取水口	--	--	--	0.5	0.17	1.2
瓜州饮用水水源地取水口	--	--	--	--	--	--
征润州水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江（镇江丹徒市）豚类省级自然保护区	--	--	--	--	--	--
丹阳黄港水源地取水口	--	--	--	--	--	--
三江营水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江扬中二墩港水源地取水口	--	--	--	--	--	--
长江永安洲永正水源地取水口	--	--	--	--	--	--
国家级暗纹东方鲀、刀鲚水产种质资源保护区	--	--	--	--	--	--

注：--表示低于环境标准限值。

由表 5.3.4-3 可知，各方案条件下乙二醇泄漏对上游六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地以及对下游长江仪征水源地受到影响，对其他保护目标均不会产生影响。

方案一：在涨急条件下，泄漏事故发生时，乙二醇分子沿河道向上游方向漂移，1.5h 后到达六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地，3h 后分子离开，最大浓度为 2.1 mg/L。到达仪征水源地一级保护区水域，乙二醇分子浓度降至限值 1mg/L 以下，对仪征水源保护区水域及下游不产生影响。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-5。

方案二：在落急条件下，泄漏事故发生时，乙二醇分子沿河道向下游方向漂移，0.5h 后风险分子到达仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 0.17h，最大污染浓度为 1.2mg/L。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3-5。

各方案影响过程与计算结果如下图所示：

①方案一

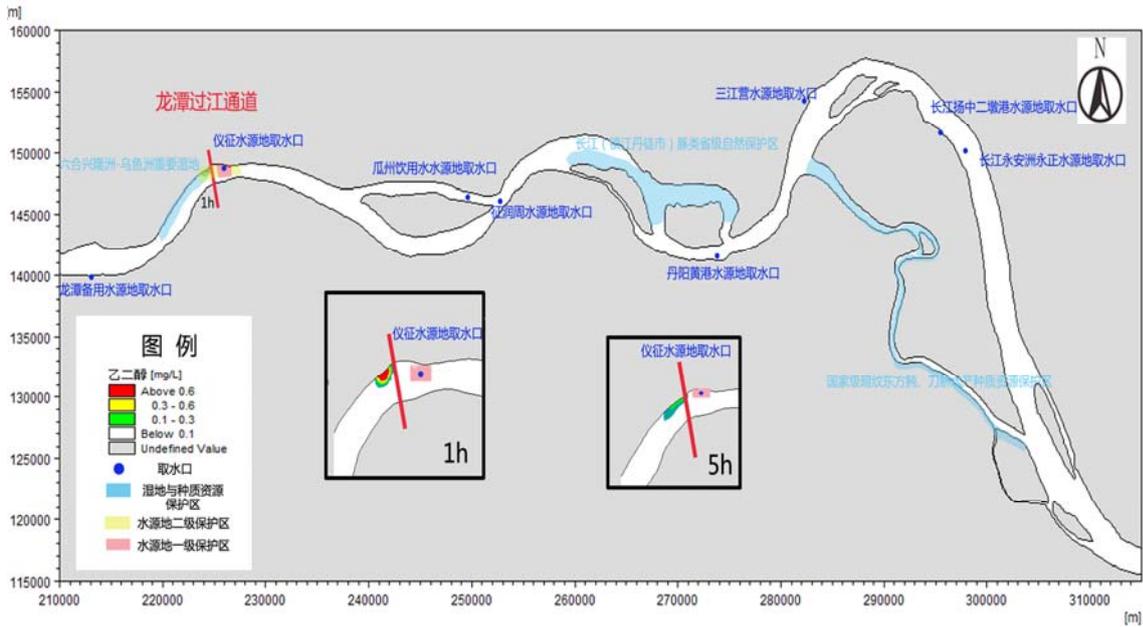


图 5.4-11 涨急条件下乙二醇泄漏 1、5 小时计算结果图

②方案二

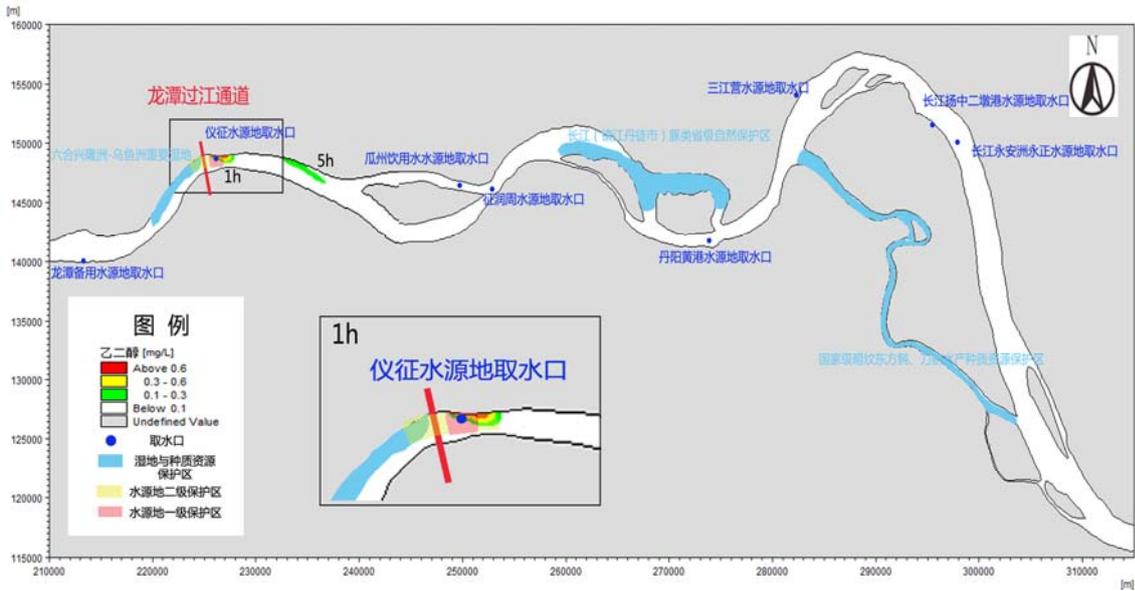


图 5.4-12 落急条件下乙二醇泄漏 1、5 小时计算结果图

5.3.4.2 不溶性危化品泄漏计算结果

汽油类危化品不溶于水但具有较强挥发性，属于不溶性危化品，作为代表进行预测分析。各方案条件下汽油泄漏的影响计算结果见图 5.4-13 至图 5.4-18，对仪征水源地及其他敏感保护目标的影响过程和结果见表 5.3-6。

表 5.3-6 各方案条件下汽油泄漏事故发生对敏感目标影响计算结果表

敏感目标	方案一（涨急）			方案二（落急）		
	到达时间（h）	持续时间（h）	油膜厚度（mm）	到达时间（h）	持续时间（h）	油膜厚度（mm）
龙潭饮用水源地取水口	--	--	--	--	--	--
六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地	0.5	5	0.13	--	--	--
仪征水源地取水口	5	12.2	0.13	0.67	12.5	0.13
征润州水源地取水口	19.6	24.7	0.13	20.3	17	0.13
瓜州饮用水水源地取水口	20.5	22	0.13	24	9	0.13
长江（镇江丹徒市）豚类省级自然保护区	33	39	0.13	36.2	35.8	0.13
丹阳黄港水源地取水口	41.2	30.8	0.12	40	32	0.12
三江营水源地取水口	56.5	15.5	0.1	51	21	0.11
长江扬中二墩港水源地取水口	67	5	0.09	66.5	5.5	0.09
长江永安洲永正水源地取水口	67.4	4.6	0.09	66.5	5.5	0.09
国家级暗纹东方鲀、刀鲚水产种质资源保护区	56.5	15.5	0.1	50.5	21.5	0.11

注：--表示油粒子未经过保护目标。

由预测结果可知：

方案一：汽油泄漏在涨急条件下发生在仪征水源地二级保护区内，油膜厚度为 0.13mm，先向上游移动在 0.5h 后到达六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地，持续影响 5.0h 后，油粒子开始向下游运动。到达仪征水源地一级保护区，油膜厚度为 0.12mm，1.67h 后油粒子到达仪征水源地取水口，油膜厚度为 0.13mm，由于油膜的扩散、不利风向和涨落潮的影响，持续污染影响 12.2h 后，油膜才最终离开上游仪征水源地。泄漏事故发生 19.6h 后油粒子到达下游征润州水源地保护区水域，持续污染时间为 24.7h；20.5h 后油粒子到达征润州水源地保护区水域，持续污染时间为 24.7h。对其他敏感区的影响结果详见表 5.3.4-4。

方案二：汽油泄漏在落急条件下发生在仪征水源地二级保护区内，油膜厚度为 0.13mm，不会上溯至上游水源地以及重要湿地保护区域内。0.67h 后对仪征水源地产生持续污染影响，12.5h 后，油膜才最终离开仪征水源地；泄漏事故发生 20.3h 后油粒子到达下游长江征润州水源地保护区水域，持续污染时间为 17h；24h 后油粒子到达长江瓜州水源地保护区水域，持续污染时间为 9h。对其他敏感区的影响结果同详见表 5.3.4-4。

各方案影响过程与计算结果如下图所示：

①方案一

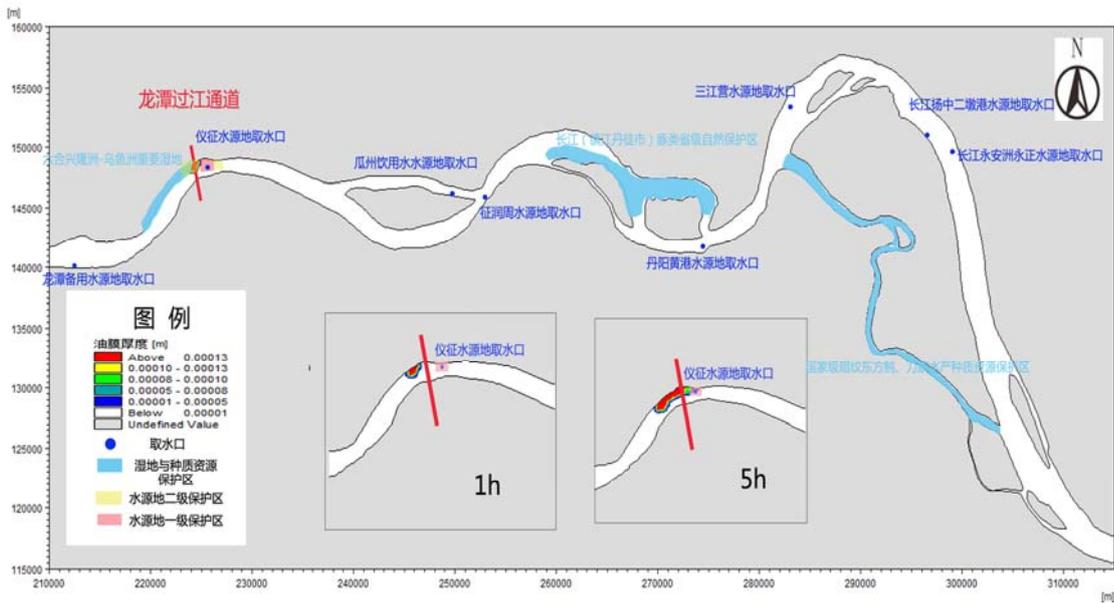


图 5.4-13 涨急条件下汽油泄漏 1, 5 小时计算结果图

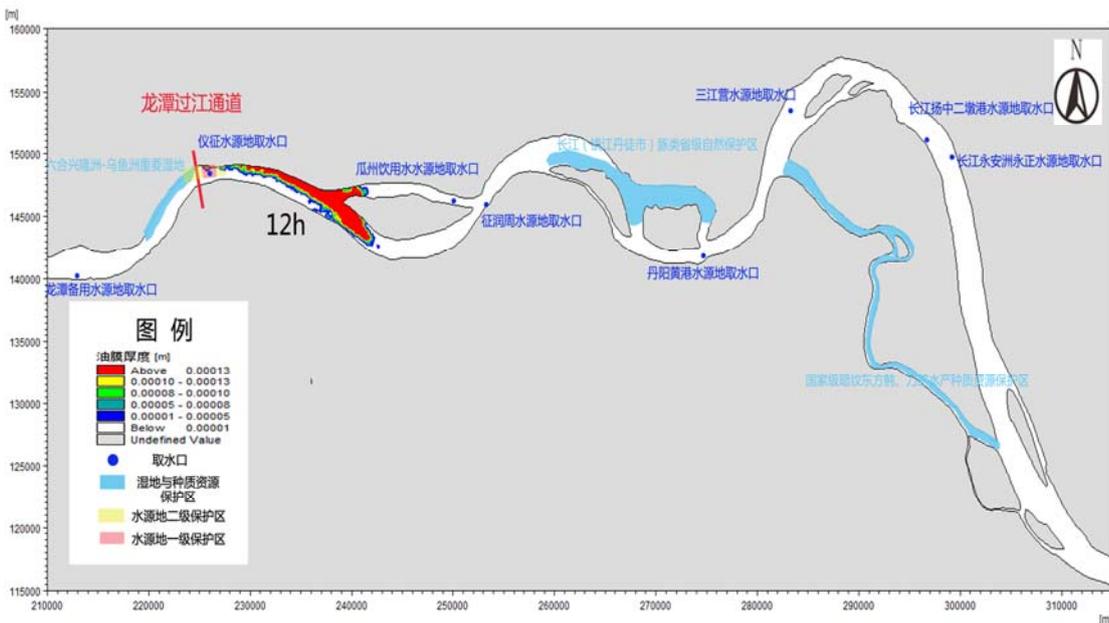


图 5.4-14 涨急条件下汽油泄漏 12 小时计算结果图

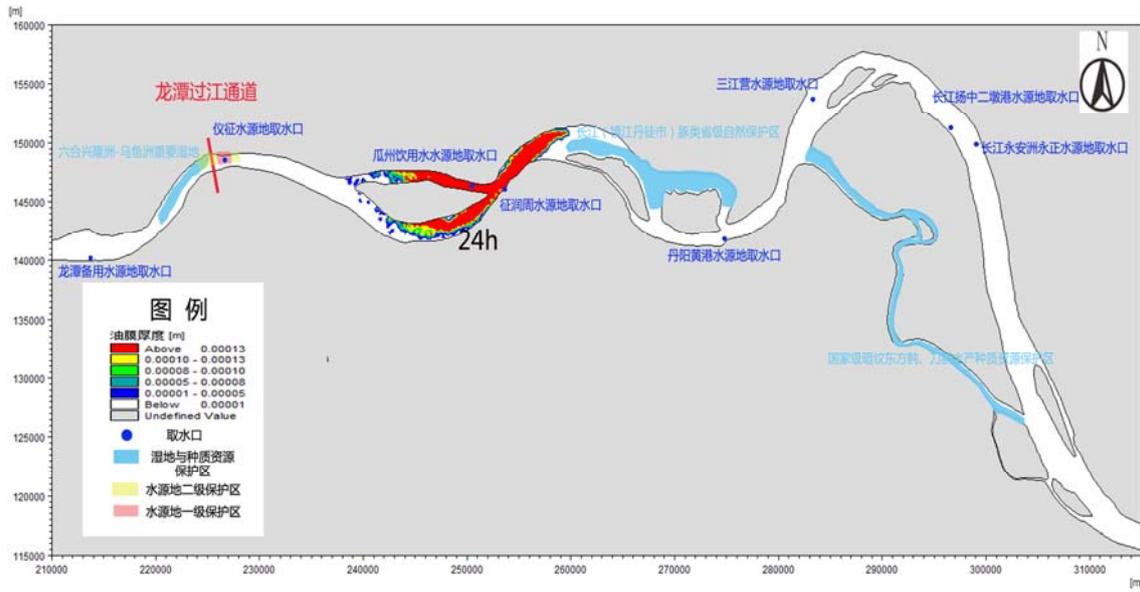


图 5.4-15 涨急条件下汽油泄漏 24 小时计算结果图

②方案二

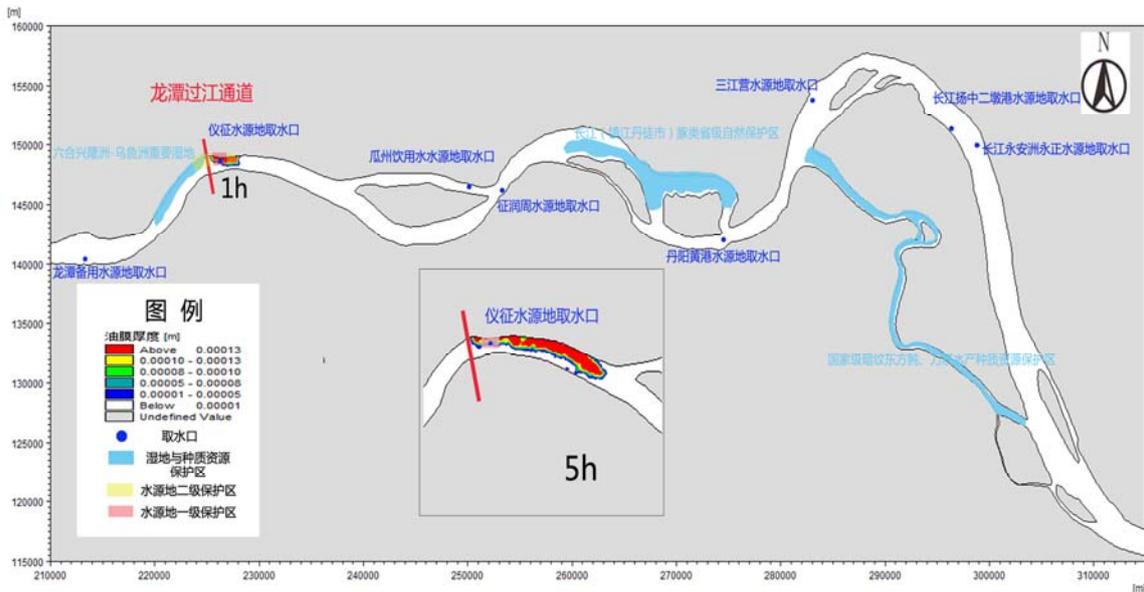


图 5.4-16 落急条件下汽油泄漏 1, 5 小时计算结果图

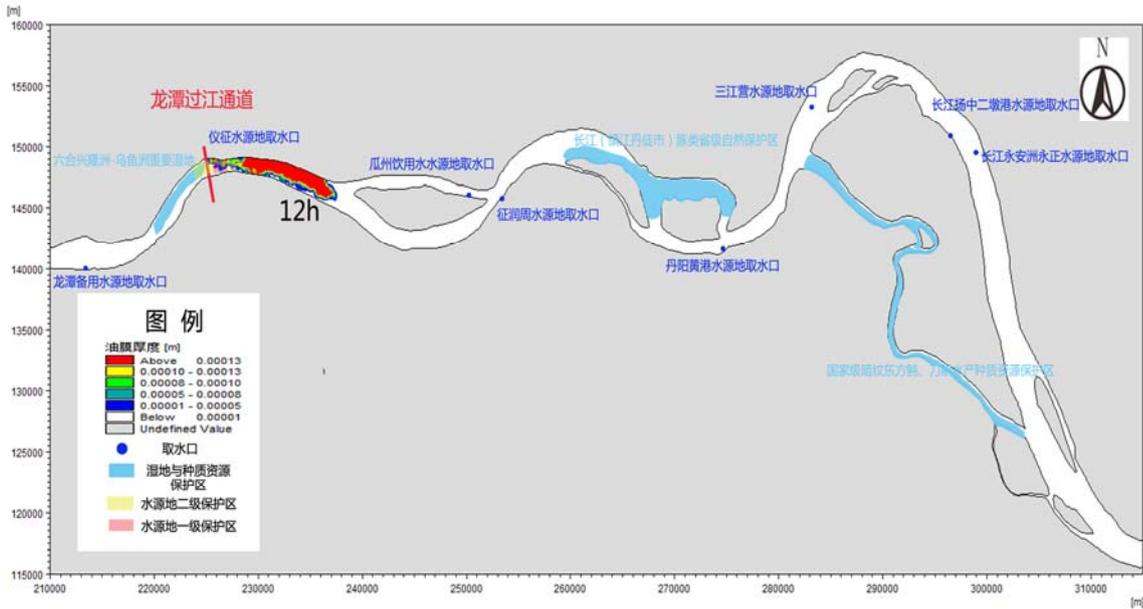


图 5.4-17 落急条件下汽油泄漏 12 小时计算结果图

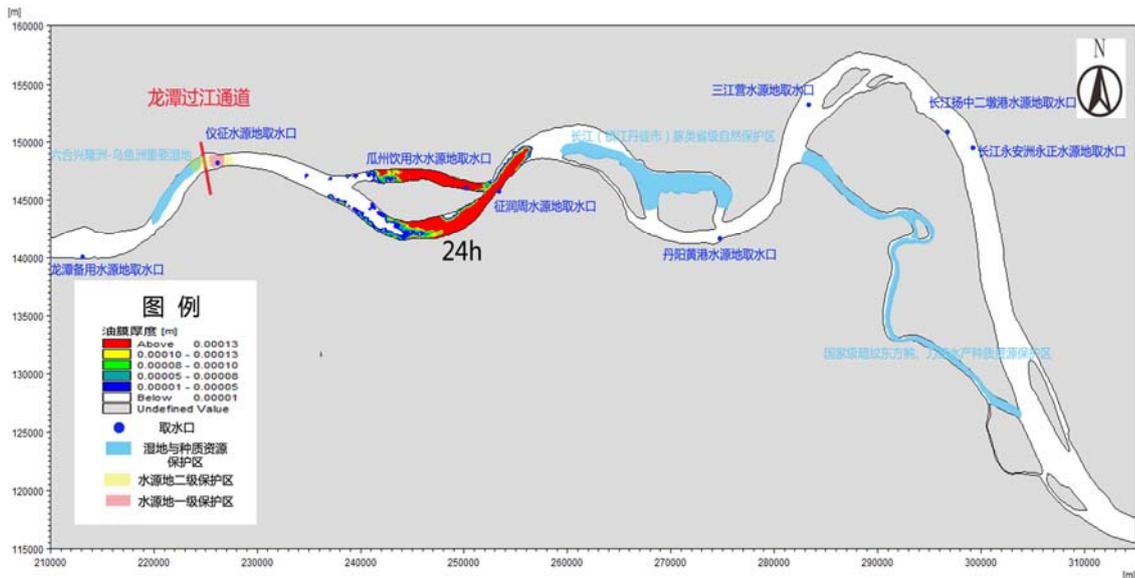


图 5.4-18 落急条件下汽油泄漏 24 小时计算结果图

5.3.4.3 小结

由以上计算结果可知：

- (1) 各方案（方案一、方案二）危化品泄漏，上游除 250 米外六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地受到影响外，对其他上游保护目标均不会造成影响；
- (2) 方案一、方案二泄漏地点发生在仪征水源地二级保护区范围内，方案一涨急条件下，先对上游 250 米外六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地水质产生影响，随后向下游水源地移动。而方案二落急条件下，危化品分子沿河道向直接下游运动，仪征水源保护区

首先受到污染；

(3) 同一泄漏点落急条件下，乙二醇、苯、苯胺各分子下溯到达仪征水源地一级保护区、取水口时间均最短，同时污染浓度也较高。从最不利角度考虑：

1) 乙二醇：泄漏事故发生时，乙二醇分子沿河道向下游方向漂移，0.5h 后风险分子到达仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 0.17h，最大污染浓度为 1.2mg/L。

2) 苯：泄漏事故发生时，苯分子沿河道向下游方向漂移，0.5h 后分子离开仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L。

3) 苯胺：泄漏事故发生时，苯胺分子沿河道向下游方向漂移，0.6h 后风险分子进入仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染时间为 0.6h，最大污染浓度为 0.9mg/L。

4) 汽油：

汽油泄漏发生在仪征水源地二级保护区内，油膜厚度为 0.13mm，不会上溯至上游水源地以及重要湿地保护区域内。0.67h 后对仪征水源地产生持续污染影响，12.5h 后，油膜才最终离开仪征水源地；泄漏事故发生 20.3h 后油粒子到达下游长江征润州水源地保护区水域，持续污染时间为 17h；24h 后油粒子到达长江瓜州水源地保护区水域，持续污染时间为 9h。

(4) 考虑对下游敏感保护目标的影响，同一泄漏点落急条件（方案二）相比涨急条件（方案一）要较快到达下游保护目标，从各分子污染下游保护目标的角度考虑：

1) 甲醇：由于评价浓度限值较大，为 3mg/L，长江水体流量较大，充分混合后漂移浓度不会对下游各敏感目标造成影响；

2) 乙二醇：同样，由于评价浓度限值较大，为 1mg/L，考虑到长江水体流量较大，充分混合后漂移浓度对下游敏感目标造成影响较少，仅对最近的下流长江仪征水源地造成影响；

3) 苯：苯泄漏影响范围较大，持续最远能够影响至永安洲永正水源地保护区。最为敏感的下流保护目标长江仪征水源地，最快到达时间为 0.5h，持续污染时间为 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L；

4) 苯胺：苯胺泄漏对下游保护目标影响最大的，是距离最短的长江仪征水源地，最快到达时间为 0.5h，持续污染时间为 0.6h，最大污染浓度为 0.9mg/L。到达下游瓜州水源地前苯胺浓度已降解到限值以下，下游其他水源地均不会受影响。

5) 汽油：由于其不溶于水的物理特性，最快 0.67h 后对仪征水源地，受潮汐、扩散影响，油膜会在此持续 12.5h 后，才最终离开仪征水源地，影响较大。

5.3.5 危化品泄漏事故对水生生态敏感目标影响评价

5.3.5.1 危化品泄漏对长江水生生态和渔业资源的影响分析

一旦发生危化品运输交通事故引起油品、化学品泄漏，对所在水域的水生生态的影响是多方面的。

饵料基础是一切渔业水域的基础，也是长江流域一切水生生物赖以生存的基本条件。水生生物中最先受到影响的是活动能力不强的浮游生物，油膜附着、包裹后一方面使得浮游生物的呼吸与光合作用下降或停止，另一方面油料和化学品物质也发生毒性伤害作用；国内外许多毒性实验结果表明，浮游生物对各类油类的耐受程度都很低，海洋浮游植物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L，其致死浓度常随种类、油型而变化。浮游动物石油急性重点致死浓度范围为 0.1~15mg/L，一般为 1mg/L。某些桡足类和枝角类暴露于 0.1mg/L 的石油海水中，当天就会全部死亡。因此，当溢油事故发生后，油膜分布区的油含量远高于浮游生物的忍受极限，油膜扩散区的浮游生物基本上难逃厄运，影响面积可参照上节的预测值。而在油膜外围超二类和三类的混合区范围内的浮游生物也将受到一定的影响。浮游生物在水生生物群落中处于生产者的地位，是水域内饵料生物基础，因此溢油和化学品物质会通过影响浮游生物从而间接影响到其他饵料生物。

此外，油类和化学品物质对幼鱼、仔鱼，尤其是漂浮性鱼卵具有较严重毒害作用。高浓度的石油含量会使鱼卵、仔鱼在短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类的摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。根据东海水产研究所近年来对几种不同油类对鲱鱼仔鱼的毒性试验结果表明：阿拉伯地区原油、镇海炼油厂的混合废油、胜利原油和东海平湖原油对鲱鱼的 96 小时半致死浓度值分别为 15.8mg/L、1.64mg/L、6.5mg/L 和 2.88mg/L。

危化品泄漏事故污染因子石油类、苯、甲醇等危化品将会对长江区域内鱼类的急性

中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生负面影响，须严格落实各项风险防范措施和应急预案。

5.3.5.2 对水源地等敏感保护目标的影响分析

根据上节预测，一旦在拟建通道公路桥面上发生危化品泄漏进入长江的事故，从最不利指标苯泄漏角度考虑，0.01mg/L 的浓度线最快会在 0.5 小时到达下游仪征水源地一级保护区边界，对仪征水源地的持续污染时间为 1.2 小时；21 小时到达下游征润州水源地，23.7 小时到达下游的瓜州水源地，最远影响到下游 90km 的长江永安洲永正水源地。

因此，一旦发生危化品泄漏，会对下游仪征取水口水质产生明显影响，且最快到达时间较短，持续污染时间较长。因此，针对长江仪征水源地，仪征自来水厂接到上级通知后，需在事故发生时最快启动应急预案，执行应急响应计划，关闭水厂取水系统，最短时间内控制对取水口水质的影响。同时，一旦仪征自来水厂停止供水，可立即联动月塘水库备用水源地，确保市民在长江水源出现重大波动情况下，保障连续供水，正常生活用水不受影响。

危化品泄漏事故对水源地的影响取决于泄漏量以及事故处理的速率，如果泄漏量较小或者加快应急反应速度，迅速采取措施对污染进行控制，可大大降低或消除对水源地取水水质的影响，因此，必须从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，制定应急预案，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度，做到预防和救援并重。

5.4 环境风险防范措施和应急预案

5.4.1 船舶溢油事故风险防范、减缓、应急措施

船舶溢油事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。施工期间，船舶溢油事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶溢油事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大。因此，为避免船舶溢油事故的发生或减少事故后的污染影响，建设单位应在施工前制定船舶溢油事故风险防范措施，并配备相当数量的应急设备和器材，一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位及时沟通，及时报告海事部门，协同采取应急减缓措施。

(1) 施工前期，建设单位将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(2) 施工期间，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

(3) 施工期间，所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号，施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(5) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(6) 码头区域船舶一律听从码头操作台指挥，做到规范靠离和有序停泊。码头水域范围内设置明显的航道标识以保证过往船只和码头靠离船只的通行协调性。

(7) 施工场地须配备一定的应急设备，如围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、消防设备（消油剂及喷洒装置）、收油设备（吸油毡、吸油机）等。同时，建立应急救援队伍。当发生重大溢油事故时，本区内的应急队伍和设备不能满足应急反应需要时，应迅速请求上级部门支援。

(8) 一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位应及时沟通，及时报告主管部门（海事部门、环保局、海事局、公安消防部门等），并实施溢油应急计划，同时要求业主、船方共同协作，及时用隔油栏、吸油材等进行控制、防护，使事故产生的影响减至最小，最大程度减少对水环境保护目标的影响。

(9) 相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急反应等级，并同时组织力量，调用清污设备实施救援，拟建工程业主应协助有关部门清除污染。

(10) 除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要的公告、化学处理等措

施。

5.4.2 船舶溢油应急预案

本工程溢油应急反应预案，应纳入本地区溢油应急体系管理。一旦施工船舶或通航船舶发生溢油事故，应当立即启动本工程船舶溢油应急预案，以将事故危害降到最低。本工程船舶污染事故应急预案组成如下：

(1) 应急组织及联络机构

由江苏省地方海事局牵头，组织长江干流南京段沿线各地市的环保局、环境监测站、水利部门等相关单位，分别在各地市成立应急机构并形成有效联合机制，制定船舶污染事故应急预案。

在仪征、南京设置独立的事故应急中心，配备事故急救设备和器材，设专门的应急电话号码，专人负责 24 小时接听。一旦发生情况，施工单位应立即通知应急中心，由应急中心负责人参照应急计划，启动事故应急程序联络事故应急领导小组，并由其通知有关用水单位和地区，组织调动人员、车辆、设备，联合采取应急行动，将船舶污染事故对环境的影响减少到最低程度。

各地的船舶污染事故应急组织归江苏省地方海事局统一领导，应对发生在工程河段内的船舶污染事故。

(2) 事故应急队伍

事故应急队伍由各地市海事局内部人员和外部协作支援队伍组成，其中外部协作支援队伍由各地市海事局海事监管中心视事故影响程度就近调配。应急反应队伍包括指挥和控制人员、应急服务部门、施工单位及其它可能的受影响方，如附近的水厂、自然保护区管理机构、渔业局等。其中，施工单位应在人力和物力上积极配合事故应急中心的领导和指挥。

(3) 船舶污染事故应急设施

利用海事、港口部门配备的围油栏、吸油毡、吸油机等应急设施，对船舶事故溢油进行吸附拦截。

考虑到溢油事故的突发性，建设单位应自备必要的应急设施和应急行动计划工作人员，以便在突发事故的第一时间采取行动，将事故影响的范围和程度降低到最小。事故发生时，采取区域溢油应急计划联动机制，立即与各地市事故应急中心联系，启动溢油

应急预案。本项目施工期风险事故应急应配备一定的应急设施，或在水厂取水口配备围油栏等设备。应急设施主要存放在工程段仪征海事局、南京海事局，应对施工期的突发风险事故是非常必要的。建议项目配置以下设备（见表 5.4-1）以满足本项目事故应急需求，同时配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与事故应急指挥中心及水厂、自然保护区管理机构、渔业局等建立联系，及时采取应急措施。

表 5.4-1 本项目溢油应急需要增加的设备

编号	设备名称	数量
1	收油机	4 台(7m ³ /h)
2	围油栏	3000m
3	吸油毡	10 吨
4	吸油拖拦	3000m

（4）船舶污染事故应急反应

船舶发生污染水域事故，应当立即向最近海事管理机构如实报告，同时按照污染事故应急计划的程序和要求，采取相应措施。在初始报告以后，船舶还应当根据事故的进展情况进一步作出补充报告。海事管理机构接到船舶污染事故的报告后，预计溢油漂移趋势及对长江水质可能造成的影响，由其确认核实后按照污染事故应急计划的程序作出反应。

反应内容包括：向上级主管部门以及与事故相关的货主、保险公司、海事、环保等部门报告(报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助等)；采取应急措施，利用工作船进行围油栏敷设、吸油毡收油作业，当溢油经过围控和回收仍有部分漂移至航道岸边时，组织附近码头人员、外部协作单位并召集附近民众进行岸滩油污清除工作；同步进行溢油的监测和监视，控制其扩散面积。在事故第一时间立即通知事故发生地点上下游各水厂单位，组织有关监测单位人员对取水口水域水质进行密集监测，发现水质超标立即关闭取水，待取水口水质达标后恢复取水。

事故处理完毕后，肇事单位或船主应将事故原因、溢液量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，书面报告海事局、环保局，由海事局、环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故溢液造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

（5）人员培训

应急反应管理人员、设施操作人员、应急清污人员应参加相关业务培训，逐步实现

应急反应人员持证上岗，使应急人员具备应急反应理论和溢油控制及清污的实践经验。

(6) 定期检查

每年进行一次计划检查，及时对应急组织指挥机构成员及其联系方式进行修改。

5.4.3 危化品环境风险防控与应急响应

为保障人民群众生命财产安全，保护环境，维护道路危险货物运输各方当事人的合法权益，根据《中华人民共和国道路运输条例》、《危险化学品安全管理条例》和交通部《道路危险货物运输管理规定》等有关法律法规，相关责任公司配合交警、路政等部门实施危险品运输管理制度：

(1) 严格通行检查

为实时掌握通过龙潭过江通道的危险货物运输车辆的各项状况，各收费站实施严格通行检查。检查内容包括：

①检查危险品运输“三证”（盖危险货物运输核准章的道路运输证；营运驾驶员的从业资格证；随车人员的操作证），“三证”不全，不得通行；

②核查托运人提交的危险化学品安全技术说明书或其品名、危险特性、应急处置措施、应急电话等材料。材料不齐全，不得通行；

③运输车辆需配备应急处置器材和防护用品；运输车辆必须安装符合《道路运输危险货物车辆标志》（GB13393-2005）要求的标志灯、标志牌；运输剧毒化学品的车辆还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌；应急处置器材和防护用品的配备及标识不符合规定的，不得通行；

④检查车况，有明显隐患的车辆，不得通行，并及时报交巡警部门现场处理；

⑤运输剧毒化学品的，承运人必须出示公安部门核发的剧毒化学品公路运输通行证（每次运输一车一证，通行证有效期不超过十五天，运输路线图、运行时间表必须由公安部门审核通过）；

在严格检查的同时，向驾驶员发出安全提示信息，提醒其按规定限速、谨慎驾驶。（根据《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》（2005.8.1 实施）剧毒危险品运输车辆行驶速度在不超过限速标志的前提下，在高速公路上不低于每小时 70 公里，不高于每小时 90 公里。）并同时告知桥面总值班室值班电话。

(2) 实施危险品运输车辆通行登记制度

各收费站对通行行驶的危险品运输车辆进行登记（品名、种类、运输量等），并将信息及时传送至控制中心，以便实施监控管理。

（3）拟建龙潭过江通道公路桥面进行实时监控，关注危化品运输车辆通行状况。危险品运输管理制度的执行将有效降低龙潭过江通道公路大桥危险品车辆交通事故发生的概率，能够第一时间报告危化品的理化性质、运输量、应急措施等，最大限度地缩短了事故反应时间。

5.5 环境风险影响评价结论

（1）施工船舶溢油风险影响结论

溢油事故发生在涨急条件下，油粒子会向上游移动对六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地保护区产生不利影响影响，最大油膜厚度达 0.13mm。而下游对包括仪征水源地在内的保护目标都会产生影响，但经历时间较长，预留给应急响应的时间充足。根据模型结果显示，经 6.7h 后油粒子到达仪征水源地取水口，持续污染影响 0.5h；20.2h 后油粒子到达征润州水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 14h；42.7h 后油粒子到达丹阳黄港水源地保护区水域，油膜厚度为 0.12mm，持续污染时间为 29.3h。

落急条件下，溢油事故发生后不会对上游保护目标产生影响。首当其冲对下游仪征水源地产生不利影响，经过 0.43h 就到达取水口位置，应急时间短，压力大，需尽快启动联动应急机制。同时污染团会在此持续影响 0.2 小时，3.4h 后油粒子到达征润州水源地取水口，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 4h；18h 后油粒子到达瓜州饮用水水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 11.3h。

（2）营运期环境风险影响结论

根据水环境数学模型，对甲醇、乙二醇、苯、苯胺、汽油分别在涨潮期和落潮期发生泄漏事故进行预测计算。综合模型计算结果、浓度限值及物质特性，认定可溶物质中苯为最不利指标，不可溶性质的汽油也会对长江水质产生较大不利影响。上游除泄露点外 250 米处的六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地受到影响外，对其他上游保护目标均不会造成影响。甲醇限值高、降解快，涨落急条件下对包括仪征水源地在内的各保护目标均不会产生不利影响。

同一泄漏点落急条件下乙二醇、苯、苯胺各分子下溯到达仪征水源地取水口时间均最短，同时污染浓度也较高。从最不利角度考虑：苯分子沿河道向下游漂移 0.5h 后，分

子达到仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L。苯分子最远能够影响至永安洲永正水源地保护区，最大污染浓度为 0.012mg/L。

汽油由于其不溶于水的物理特性，最快 0.67h 后到仪征水源地，受潮汐及扩散影响，油膜会持续影响 12.5h，影响较大。最远在 66.5h 后影响长江永安洲永正水源地，最大浓度 0.09mg/L。一旦发生危化品泄漏，会对下游仪征取水口水质产生明显影响，因此，需要采取联动应急等响应措施。针对长江仪征水源地，仪征自来水厂需在最快启动应急预案，执行应急响应计划，关闭水厂取水系统，最短时间内控制对取水口水质的影响。同时，立即联动月塘水库备用水源地，确保市民在长江水源出现重大波动情况下，保障连续供水，正常生活用水不受影响。

第6章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 设计期的环保措施

工程设计单位要遵循“预防为主、防治结合”的原则优化图纸设计，尽量使工程建设对沿线自然环境和社会环境造成的不利影响减缓至最低限度。

(1) 保护居民点

①合理布置施工营地、施工场地

本项目沿线分布有农田，施工营地合理布置，可减少临时用地及对农田的临时占用。施工场地与施工营地合并布置，便于污染控制，施工场地应进行防风、防渗、排水设计，减少施工作业污染物排放。

②施工时在集中居民区路段设置警示标志和禁鸣限速标志。

③建议桥梁设计阶段采用减振降噪型桥梁伸缩缝，该项设计能有效降低车辆通过桥梁伸缩缝时振动、减少噪声发生。

(2) 保护水环境

设置路基边沟和排水沟、路面土路肩和横向塑料排水管、中央分隔带碎石盲沟和集水槽、桥涵构造物等形成独立、完备、畅通的公路排水系统；使路基、路面径流水不直接排入沿线农田和有饮用养殖功能的重要水体，最大限度减缓水污染影响。

根据房建区污水产生量、污染因子及排放去向，对房建区污水处理设施进行专项设计，确保污水处理要求满足相关排放标准，减少对沿线水环境的不利影响。

(3) 表土保护设计

工程在进行路基开挖前，应对场地的表土进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在路基开挖和场地清理时应在地表植被清除的同时，对表层的熟土也进行剥离和临时的堆存。

6.2 施工期的环保措施

6.2.1 施工前期招投标

(1) 建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的该项目环境影响报告书所提出的各项环保措施编入相应的条款中。

(2) 承包商投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。承诺其对当地生态保护的责任和任务，接受业主和地方环保、水利部门的监督。

(3) 建设单位评标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

6.2.2 声环境

(1) 高速公路施工噪声防治措施

①尽量采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

②施工区域与沿线居民点之间设置 2 米高度的实心围挡遮挡施工噪声，避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 300 米范围内进行夜间施工的，需向当地环境保护局提出夜间施工申请，在获得环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

③桥梁桩基础施工，应采用钻孔桩、静压桩等低噪音施工方式，避免对附近敏感点居民的生活造成不利影响。

④利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

⑤加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

(2) 房建工程施工噪声防治措施

加强施工作业管理，合理安排作业时间，严格按照施工作业的有关规定。作业时在高噪声设备周围设置屏蔽。加强车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

6.2.3 环境空气

6.2.3.1 施工扬尘污染防治要求

(1) 道路运输防尘

施工场地内道路应定期清扫洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘，同时设置限速标志牌，控制场内车辆行驶速度小于20km/h；在施工场地出入口处对进出车辆的轮胎进行冲洗；经过村庄附近的施工便道表面应使用拆迁碎砖、

碎石或草垫铺盖以减少起尘量；土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

施工场地内道路应定期清扫洒水，设置限速标志牌，控制场内车辆行驶速度小于20km/h；在施工场地出入口处对进出车辆的轮胎进行冲洗。

清运渣土时，施工企业选用具有渣土运输专业资格的建筑渣土运输企业，进出工地的渣土、垃圾、材料等运输车辆进行密闭，防止物料抛撒滴漏。加强工程渣土运输和建筑垃圾运输企业管理，全面落实车辆营运证、准运证及通行证核发和建筑渣土处置许可制度。

(2) 材料堆场防尘

土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风，控制堆垛的堆存高度小于5m；土方、黄沙堆场采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖；石灰、水泥等不宜洒水的物料应贮存在三面封闭的堆场内，上部设置防雨顶棚；制订合理的施工计划，合理调配施工物料，物料根据施工实际进度由产地调运进场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期。

(3) 土方及路基路面施工防尘：

土方堆场集中布置在施工营造区中。控制土方堆垛的高度不超过5m，并配备篷布覆盖，施工现场不得有裸露土堆。土方作业前采取洒水措施，保证土方的湿润。根据路基填筑进度安排运土计划，尽量做到运土、拌合、填筑过程顺畅衔接，减少土方的临时堆存时间。

路基路面填筑时，及时压实，未完工路面及时洒水并用篷布覆盖，不得裸露。避免在大风天气进行施工。

工程土方开挖前施工单位应按《建筑工程绿色施工规范》(GB/T50905-2014)的要求，做好洗车池和冲洗设施、建筑垃圾和生活垃圾分类密闭存放装置、沙土覆盖、工地路面硬化和生活区绿化美化等工作。

(4) 灰土拌合防尘

灰土拌合采用集中站拌方式，拌合站四周设置围挡防风阻尘，施工现场进行拌合作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备有效的防尘降尘装置，降低粉尘飞扬。

6.2.3.2 混凝土搅拌站污染防治措施

建议施工单位在技术经济可行的情况下，优先采用外购商品混凝土。如施工现场必须自建混凝土搅拌站，搅拌站应集中设置在施工营造区范围内。水泥仓、输送带、搅拌仓设置集气罩，由风量不小于 $200\text{m}^3/\text{min}$ 的引风机收集废气。废气收集管道下游设置布袋除尘器，布袋除尘器对粉尘的去除率不低于99%。

6.2.3.3 沥青烟气污染防治措施

项目沿线不设置沥青拌合站，采用商品沥青摊铺。沥青摊铺时选择大气扩散条件好的时段，可有效减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。

6.2.3.4 房建区有机废气污染防治措施

房建区施工时如果使用的材料不够环保，尤其是在油漆、胶水等材料的使用过程，会产生有机废气，在项目建成后一定时期内都会对进入房建区的工作人员产生危害。因此，项目施工时需使用环保建筑材料，装饰地面、内外墙使用环保乳胶漆，可以有效的减少使用过程有机废气的产生。

6.2.4 地表水环境

6.2.4.1 管理措施

(1) 合理安排水域施工的作业时间和施工方式

桥梁施工应安排在枯水季节进行，一旦北侧长江子堤破堤应立即停止江北大堤和子堤之间的桩基施工；涵洞施工应安排在非农灌时期进行。水域施工采取围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。

(2) 合理布置施工场地和施工营地

尽量远离沿线水体设置施工营地、灰土拌和场、物料堆场，在龙山森林公园生态红线区和仪征市水源保护区以外设置施工营造区。施工营造区中的物料堆场应采用混凝土结构的硬化底板，材料堆场四周开挖排水沟，顶部安装顶棚或配置篷布遮盖，防止雨水冲刷物料进入地表和地下水体。

(3) 制定严格的施工管理制度

在施工营地内设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向周边的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水、生活污水和施工固体废物；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护

意识。

(4) 配备必要的防护物资

施工材料堆场应配备有防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷。

(5) 落实“品质工程”施工要求

贯彻落实交通运输部“提升基础设施品质，推行现代工程管理，开展公路水运建设工程质量提升行动，努力打造品质工程”要求。加强设计标准化和精细化管理，全面推广施工标准化和精细化管理。

6.2.4.2 工程措施

(1) 生活污水处理措施

本项目施工期生活污水无法直接接管进入污水处理厂处理，拟自建埋地式一体化生化处理设施处理后回用于施工营造区场地冲洗，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)道路清扫标准。生活污水经一体化生化处理设施处理后可满足道路清扫标准要求，本项目施工生活污水处理后回用场地冲洗是可行的。

(2) 施工废水处理措施

施工场地内设置截水沟、调节池、隔油池、平流沉淀池、清水池和泥浆沉淀池等。

截水沟布置在停车场、机修场、材料堆场的下游，截留施工营造区内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。

砂石料冲洗废水经平流沉淀池处理后贮存在清水池中，首先循环用于下一轮次的砂石料冲洗，其余用于施工现场、材料堆场、施工便道的洒水防尘和车辆机械的冲洗；车辆机械冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后贮存在清水池中，用于车辆机械的冲洗。本项目施工废水的主要污染物为SS和石油类，通过隔油和沉淀处理后，可以有效削减废水中的污染物浓度，达到用于冲洗砂石料的水质标准，可以循环用于施工生产。泥浆沉淀池用于桥梁桩基施工产生的泥浆的自然干化处理，泥浆水分自然蒸发，无排放。

处理对象：砂石料冲洗废水、车辆机械冲洗废水、雨水径流。

产生量：单个施工区施工废水量约为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。

处理方法：施工废水处理工艺见图 6.2-1。车辆冲洗含油废水先进入隔油池，隔油池处理和其它施工废水一起进入沉淀池，沉淀处理后，上层清液达标后排放或回用。

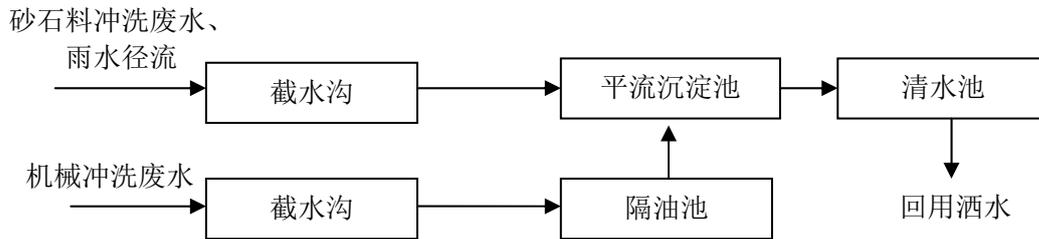


图 6.2-1 施工废水处理流程图

施工区施工废水量约为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，废水经隔油、沉淀后去油率可达 90%，SS 去除率可达 80%以上，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（石油类浓度 $\leq 5\text{mg/L}$ ，SS 浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ）的要求。本项目采取洒水方式控制施工扬尘，按单个施工临时场地 25 亩、洒水强度 $1.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 、每日 3 次计，则需喷洒水量为 $75\text{m}^3/\text{d}$ ，大于不能循环使用的剩余砂石料冲洗废水和机械冲洗水水量。因此，施工废水全部回用于循环利用和洒水防尘是可行的。

③施工场地防护措施

材料堆场堆放石灰的堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

6.2.5 固体废物

(1) 施工营地设置生活垃圾集中收集点，由环卫部门定期清运处理；废弃土方以及剥离保存的表层耕植土用于临时占地的复垦和绿化工程；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理。

(2) 固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆场配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。在临时堆土场设置一处淤泥干化场，池塘清淤污泥运至干化场干化后用于临时用地恢复，不外排；干化场需要进行防渗处理，四周设置围堰，一端围堰开排水口，排水口下游设置沉淀池。

(3) 固体废物的运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。

6.2.6 生态环境

6.2.6.1 土地资源保护措施与建议

建设单位应要求各施工单位在各自标段内工程达到环保“三同时”要求后，方可撤离现场；施工单位应加强施工队伍的环保意识，做到文明施工；严格控制施工临时用地，做到永临结合；工程材料、机械等应定置堆放，运输车辆应按指定路线行驶；在农田周边施工时，尽量减少施工及机械碾压等对农作物及农田土质的影响；雨季施工要对物料场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮盖措施。

6.2.6.2 植物资源保护措施与建议

(1) 施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时工程应进行整体部署，不得随意布设，施工结束后应及时拆除临时工程建筑，清理平整场地，复垦还耕或绿化。

(2) 施工临时便道尽量利用既有公路及乡村道路，尽量减少对农作物和地表植被的扰动、破坏，新建和整修道路，施工结束后尽量利用，作为进站道路、农村机耕道或者养护便道。

(3) 农业植被恢复措施

对项目建设占用的人工栽植作物，施工进行前，应尽可能将这些作物进行移植，严禁随意破坏。工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由国土部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。

(4) 加强野生珍稀保护植物科普宣传和环保教育，对于工程沿线分布的银杏等，应在施工前对其较常见路段进行调查，做好种群分布记录，保障野生植被资源不受到损害。

6.2.6.3 动物资源保护措施与建议

(1) 做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及水土流失。

(2) 合理安排施工时段和方式，减少对动物的影响。鸟类和兽类大多是晨、昏及夜间外出觅食。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏及夜间施工等。

(3) 对于两栖爬行类动物，施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割，并严格控制施工界限，减少对水田、池塘、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

6.2.6.4 水生生态保护

(1) 水域桥梁下部结构施工采用钢护筒、钢套筒施工工艺，将施工区与水体隔离。

(2) 制订合理的桥梁下部结构施工计划，尽量缩短钢护筒施工时间，减小钢护筒施工对河床的冲击。

(3) 水域桥梁桩基钻孔施工时，注意检查钻孔泥浆设备和管道的密闭性，避免泥浆泄漏入河。废弃泥浆和钻渣由船舶及时运送至陆域处理，严禁直接向水体排放废弃泥浆和钻渣。

(4) 施工船舶应自带油污水处理装置，船舶油污水经处理达标后至海事部门规定水域排放，不得随意排放。

(5) 施工物料及固体废物不得在跨江大堤之间范围内堆存或倾倒。施工废水不得直接向长江水体排放。

6.2.6.5 大临工程防护措施与建议

1、施工营造区

该区主要包括施工营地、灰土拌合场、混凝土搅拌站、材料堆场、预制场、临时堆土场等大临设施生产场地范围。在施工建设期间，由于施工机械及人为活动频繁，埋压和扰动破坏了原生地貌及植被，施工场地的硬化及残留的废砂石，都将使土壤结构发生变化，土地生产力降低。因此，为改善区域生态环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的植被恢复措施。

(1) 预防控制措施

本工程施工点多面广，扰动地表类型多，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。

(2) 措施布局

本次施工营造区占用的临时用地均按照原地貌进行恢复。施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施。施工结束后，占用既有场地的临时设施，施工结束后，清理场地即可；占用其他类型土地的，进行土地整治，回覆表土，植乔灌草恢复植被或

复耕。施工场地外围设置临时排水系统。

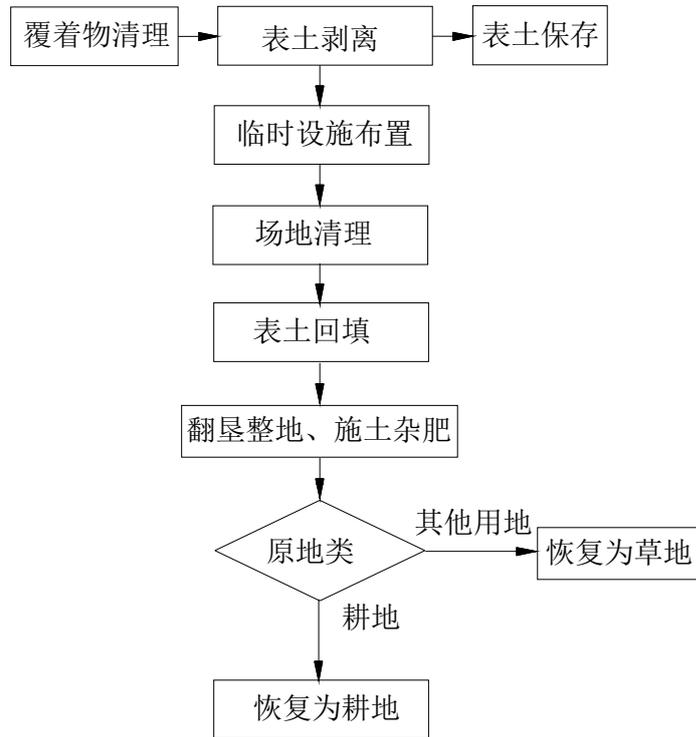


图 6.2-2 施工营造区措施布置流程图

2、施工临时便道

施工便道（桥）预计 8m 宽，沿拟建工程单侧红线外布设。修建施工便道，尽量与现有乡村道路、田间道平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工便道路面为泥结碎石路面。

由于车辆及施工机械的碾压破坏和扰动了原地貌，恢复原土地利用现状的施工便道，施工结束后应清理路面杂物，随后平整场地并翻垦，以利于恢复植被或复耕。

施工结束后，部分施工便道可平整改作田间道或乡村道路，以改善项目区路面状况，完善道路系统，路基边坡进行植草护坡。不作为乡村道路或田间道的施工便道恢复原有土地功能，原土地利用现状为耕地的恢复为耕地，并施农家肥，每公顷施农家肥 45m^3 ；原土地利用现状为草地的翻垦整地后撒播混合草种，每公顷撒播草籽 60kg。

6.2.6.6 生态红线区域保护措施与建议

本项目临近和穿越的三处生态红线区域管控要求见表6.2-1。

表6.2-1 生态红线区域管控要求

红线区域名称	主导生态功能	管控要求		本项目涉及区域
		一级管控区	二级管控区	
仪征市饮用水水源保护区	水源水质保护	严禁一切形式的开发建设活动	禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物质仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。	二级管控区
龙山森林公园	自然与人文景观保护	/	二级管控区内禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。	二级管控区
六合兴隆洲—乌鱼洲重要湿地	湿地生态系统保护	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动	二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的的活动。	无

根据本项目涉及生态红线区域管控要求，施工期生态红线区域保护措施与建议如下：

（1）施工期间严格执行施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制进入非施工区域的施工人员数量、设备和施工作业时间，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和破坏植被。施工单位应普及施工人员的生态保护知识，沿保护区边界设置警示标志，明确告知施工人员保护区边界。警示标志间距1km。

（2）加强施工管理，本项目施工过程不向龙山森林公园及仪征市饮用水水源保护

区排放施工污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便以及其他废弃物，不在生态红线内设置取土场、临时弃渣场等。

(3) 桥梁桩基施工需采取严密的围堰进行施工围挡，一方面可以减少施工噪声影响，另一方面主要是防止施工导致悬浮物扩散、跨河水体浑浊，从而干扰水体中水生植被和鱼类的生长活动。桥梁下部基础工程的实施还应尽量避开雨季，施工过程中产生的泥浆应抽提输送至陆域沉淀池沉淀处理，不得直接排放到沿线水系中。

(4) 施工船舶舱底油污水由油污水接收船送至桥梁段施工废水处理装置进行隔油、沉淀处理，不排入附近河流。

(5) 跨江大桥段设置桥面径流收集管道和隔油沉淀池（兼作事故池），桥面径流经收集管道排入大堤外桥梁下方的隔油沉淀池，处理后排入周边沟渠，避免直接由桥梁泄水孔泄流入河。

(6) 在整个施工期内，由建设单位委托的环保专职人员承担环境监理，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械和施工营造区进行环境监控，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。检查施工期水土保持措施落实情况，监督大临工程的生态恢复。

6.2.6.7 生态补偿措施

(1) 绿化补偿

本项目公路绿化面积共计 245076m²，合 368 亩。在项目施工期后期对上述绿化面积实施绿化补偿，进行植草、种植乔灌木绿化植物，以补偿施工造成的生物量损失。

(2) 林地补偿

本项目永久占用龙山森林公园内林地面积 77.5 亩，建设单位缴纳森林植被恢复费，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复林地植被，保证植树造林面积不少于因征用占用林地减少的面积，配置树种应包含森林公园现有保护植物（银杏、香樟等）。

(3) 水生生态补偿

本项目水生生态补偿措施具体包括林地补偿、水生生物增殖放流，水生生物监测，加强资源及环保意识宣传，加强渔政及环境监控管理等。

本项目施工永久占用对水域生态系统造成不可逆影响，其生物资源损害的补偿年限

均按 20 年计算，临时占用其生物资源损害的补偿年限均按施工期 5 年、恢复期 3 年，共 8 年计算。补偿金额底栖生物按 0.5 万元/t，仔鱼按 0.5 元/尾计算。

经测算，本项目需投入生态补偿经费为 776 万元，具体明细如下。

表6.2-2 生态补偿经费预算

序号	项目	年预算经费(万元)	实施年限(年)	总预算经费(万元)	备注
1	林地补偿	/	/	200	建设单位缴纳森林植被恢复费，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林
2	水生生物增殖放流	/	/	261	底栖生物补偿金额为 87 万元 仔鱼损失补偿金额为 174 万元
3	水生生物监测	20	9	180	对工程涉及水域开展渔业资源环境进行监测，以便实时掌握工程对生态系统及江豚影响的具体情况，并同时 对增殖放流效果、生态保护效果进行评估。执行期为从施工期开始共 9 年
4	宣传及渔政管理	15	9	135	渔政管理主要进行监督、管理及宣传工作，制作保护区宣传牌，施工期加强巡视，渔政管理补贴等。每年预算经费 15 万元，共计 135 万元
	合计			776	

6.3 运营期的环保措施

6.3.1 声污染防治措施

6.3.1.1 常用交通噪声污染防治措施简介

(1) 环保拆迁

从声环境角度来讲，拆迁就是远离现存的噪声源，是解决噪声影响问题最直接、最彻底的途径，可以根本解决公路交通噪声对居民生活的影响。但是，拆迁会涉及到费用、城市规划、新址选择、居民感情等一系列问题，可能带来一些不可预料的民事纠纷，需要当地政府的统一协调。考虑到本项目沿线地区土地资源紧张，拆迁成本较高，因此不推荐采取环保拆迁措施。

(2) 降噪林

降噪林是利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，以达到降低噪声的目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体或修建高出路面 1m 的土堆并在土堆边坡种植降噪林带均可达到一定的降噪效果。大多数绿林实体的衰减量平均为 0.15-0.17

dB(A)/m, 如松林(树冠)全频带噪声级降低量平均值为 0.15 dB(A)/m, 冷杉(树冠)为 0.18dB(A)/m, 茂密的阔叶林为 0.12-0.17 dB(A)/m, 浓密的绿篱为 0.25-0.35 dB(A)/m, 草地为 0.07-0.10 dB(A)/m。从以上数据可见林带的降噪量并不高, 但绿化在人们对防噪声的心理感觉上有良好的效果, 同时可以清洁空气、调节小气候和美化环境。在经济方面, 建设降噪林带的费用本身并不高, 一般 30m 深的林带为 1200~3000 元/m, 但如需要拆迁、征地等则费用增加较多。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。

(3) 隔声窗

传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时, 也阻隔了室内外的空气流动, 给居民生活造成不便。隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置, 通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。隔声窗仅能对室内环境进行保护, 适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

(4) 声屏障

声屏障适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多, 声屏障可以直接布置在公路用地红线范围内, 容易实施, 适用于封闭道路和高架桥梁。

(5) 低噪声沥青路面

根据工可报告, 本项目已采用SMA-13沥青混凝土路面。SMA即碎石玛蹄脂沥青混合料, 由添加SBS改性剂的改性沥青、纤维稳定剂、矿粉及少量细集料组成的沥青玛蹄脂填充碎石骨架组成的骨架密实性结构混合料。本次评价已在噪声预测中考虑了SMA路面的降噪量。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 6.3-1。

表 6.3-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	技术经济特点	费用	降噪量 (dB(A))
1	声屏障	降噪效果好, 投资大, 对道路型式的要求高。	3000-5000 元/m	6-9
2	环保拆迁	噪声污染一次性解决, 投资大, 涉及安置问题, 实施复杂。	100 万元/户	∞
3	隔声窗	降噪效果好, 投资小, 仅对室内有效。	1000 元/m ²	>25
4	降噪林带	降噪效果小, 投资小, 占地多。	0.5 万元/100m ²	1-3
5	降噪路面	降噪效果小, 负面影响小。	计入工程主体费	3-5

6.3.1.2 城市规划建议

根据《关于印发防止高速公路两侧噪声扰民意见的通知》（苏环管〔2008〕342号），高速公路两侧的居民住宅、学校、医院等噪声敏感类建筑，建筑物与高速公路隔离栅的距离一般应控制在200m以上，具体距离根据环境影响报告书所提出的噪声防护要求确定。沿线政府或规划建设部门应严格控制在上述范围内新建集中居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。若上述范围内需新建噪声敏感建筑的，噪声敏感建筑的建设单位应负责采取环境噪声污染控制设施，防止噪声对敏感建筑产生影响。

6.3.1.3 敏感点声环境保护措施论证

（1）噪声措施选取原则：

①对于同时满足以下两点条件的敏感目标考虑设置声屏障措施：a、首排房屋与公路边界线距离小于80m；b、房屋规模大于15户且分布较集中。

对于满足上述条件的敏感目标，其声屏障设置要求如下：采取声屏障措施的敏感点经计算后声屏障长度应在敏感点起止桩号两端有所延伸，原则上延伸长度不小于敏感点与公路中心线距离的2倍。

②对于不满足上述声屏障设置条件以及声屏障措施实施后仍然不能达标的敏感点安装隔声窗，保证该敏感点室内声级在运营中期满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）住宅允许噪声级昼间45dB(A)、夜间37dB(A)。

（2）敏感点声环境保护措施论证

本项目声环境敏感点的降噪措施经济技术论证见表6.3-3，敏感点降噪措施的统计结果见表6.3-2。

降噪措施的实施由建设单位江苏省交通工程建设局负责，在本项目公路建成运营前完成。

表 6.3-2 敏感点降噪措施统计表

保护措施	工程数量	适用敏感点	投资万元	实施主体	实施时期
声屏障	3m 高 2087 延米	N1、N2、N4、N5、N6、N7	626	江苏省交通工程建设局	施工期
	4m 高 172 延米	N3	60		施工期
	合计		686		
隔声窗	94 户	N1、N2、N3	235		施工期
合计	-	-	921		

注：桥梁段声屏障高度为含护栏的高度。

表6.3-3 拟建工程声环境敏感点保护措施

序号	敏感点名称	路肩高差(m)	评价标准	与本项目公路中心线的距离(m)	楼层	超标量						措施后的室外噪声超标量						降噪措施论证	声屏障				隔声窗		声屏障+隔声窗投资合计
						2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年			声屏障方位	声屏障长度	声屏障高度	声屏障投资(万元)	隔声窗户数	隔声窗投资	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间								
N1	砖井村青柏树	主线15A匝道5	2类	主线75A匝道41	2	1.3	4.7	2.7	5.8	3.5	6.5	0.6	4.2	1.7	5.1	2.5	5.7	◆预测超标情况：运营中期2类区夜间超标5.8dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线东侧K7+870~K8+310采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线降噪1.5dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点仍未达标，建议对敏感点距离本项目中心线200m内20户房屋安装隔声窗，采用隔声量≥25dB的窗户，通过计算，声屏障+隔声窗措施后敏感点室内满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)昼间45dB(A)、夜间37dB(A)的住宅允许噪声级。	主线东侧	440	3	132	20	50	182
N2	砖井村先进组	主线15C匝道7	4a类	主线39C匝道92	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◆预测超标情况：运营中期4a类区夜间达标；运营中期2类区夜间超标4.9dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线西侧K7+895~K8+192采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线4a类区降噪2.0dB(A)、2类区降噪1.0dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点仍未达标，建议对敏感点距离本项目中心线150m内48户房屋安装隔声窗，采用隔声量≥25dB的窗户，通过计算，声屏障+隔声窗措施后敏感点室内满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)昼间45dB(A)、夜间37dB(A)的住宅允许噪声级。	主线西侧	297	3	89	48	120	209
		主线15C匝道7	2类	主线56C匝道50	2	-	3.1	1.6	4.9	2.6	6.0	-	2.6	0.9	4.3	1.9	5.4								
N3	砖井村周庄组	F匝道1.5	4a类	F匝道38	2	-	0.9	-	2.7	-	3.9	-	-	-	-	-	0.8	◆预测超标情况：运营中期4a类区夜间超标2.7dB(A)；运营中期2类区夜间超标4.8dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对F匝道南侧K8+330~K8+375采取安装声屏障的措施，声屏障高度4m，预计该声屏障可对F匝道4a类区降噪4.6dB(A)、2类区降噪3.8dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点仍未达标，建议对敏感点距离本项目中心线100m内26户房屋安装隔声窗，采用隔声量≥25dB的窗户，通过计算，声屏障+隔声窗措施后敏感点室内满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)昼间45dB(A)、夜间37dB(A)的住宅允许噪声级。	F匝道南侧	172	4	60	26	65	125
		F匝道1.5	2类	F匝道47	2	-	3.7	-	4.8	0.2	5.6	-	2.9	-	3.5	-	3.9								
N4	砖井村陶庄组	主线24	4a类	主线19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◆预测超标情况：运营中期4a类区夜间达标；运营中期2类区夜间超标0.9dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线东侧K8+760~K9+095段采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线4a类区降噪2.0dB(A)、2类区降噪1.5dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点处运营中期噪声可达标。	主线东侧	335	3	101			101
		主线24	2类	主线54	2	-	-	-	0.9	0.2	1.8	-	-	-	-	-	-	0.6							

序号	敏感点名称	路肩高差(m)	评价标准	与本项目公路中心线的距离(m)	楼层	超标量						措施后的室外噪声超标量						降噪措施论证	声屏障				隔声窗		声屏障+隔声窗投资合计
						2025年		2031年		2039年		2025年		2031年		2039年			声屏障方位	声屏障长度	声屏障高度	声屏障投资(万元)	隔声窗户数	隔声窗投资	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间								
N5	团结村陡山组	主线 28	2类	主线 66	2	-	-	-	0.7	-	1.5	-	-	-	-	-	0.1	◆预测超标情况：运营中期2类区夜间超标0.7dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线西侧K8+955~K9+137段采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线2类区降噪2.0dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点处运营中期噪声可达标。	主线西侧	182	3	55			55
N6	团结新村	主线 35	4a类	主线 37	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◆预测超标情况：运营中期4a类区夜间达标；运营中期2类区夜间超标0.2dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线西侧K9+137~K9+550段采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线4a类区降噪2.0dB(A)、2类区降噪1.0dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点处运营中期噪声可达标。	主线西侧	413	3	124			124
		主线 35	2类	主线 58	2	-	-	-	0.2	-	0.9	-	-	-	-	-	0.3								
N7	砖井村赵庄组	主线 35	2类	主线 73	2	-	-	-	0.2	-	0.9	-	-	-	-	-	-	◆预测超标情况：运营中期2类区夜间超标0.2dB(A)。 ◆降噪措施：敏感点与本项目距离较近，集中分布，户数较多。建议对主线东侧K9+195~K9+615段采取安装声屏障的措施，声屏障高度3m，预计该声屏障可对主线2类区降噪1.5dB(A)，采取声屏障措施后，敏感点处运营中期噪声可达标。	主线东侧	420	3	126			126
合计																			2259		686	94	235	921	

6.3.2 环境空气污染防治措施

(1) 加强公路路基边坡绿化带的日常养护管理，缓解机动车尾气排放对沿线大气环境的影响。

(2) 加强公路路面、交通设施的养护管理，保障公路畅通，提升公路的整体服务水平，使行驶的机动车保持良好的工况从而减少污染物排放。

(3) 加强机动车管理，实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行。

(4) 定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘。

(5) 收费站管理站房餐饮油烟经过烟气净化装置并正常开启运行，清洗及时、保证油烟达标排放。

6.3.3 地表水环境

6.3.3.1 桥面径流污染防治措施

轻微污染的初期雨水经沉淀、过滤等处理工艺处理达标后可就近排放，后期雨水达到排放标准，可直接排放。参考在道桥设计中雨水处理主要采用的集中方法，确定了初期雨水隔油沉淀池和事故时有害物质事故池组成的桥面径流处理方案。

1、桥面径流收集方案

(1) 桥面径流收集依据和总体方案

桥面径流收集依据：

根据《公路环境保护设计规范》，公路桥梁跨越**饮用水水源保护区**，执行《地表水环境质量标准》(GB3838) I~II类水体之前应设置沉淀池处理。根据《关于加强公路规划和建设项目环境影响评价工作的通知》(国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部[2007]84号)第七条，为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。

此外，根据本项目营运期环境风险预测结论：从最不利角度考虑，苯分子沿河道向下游漂移 0.5h 后，分子达到仪征水源地保护区水域，对仪征水源地保护区水域持续污染 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L。汽油由于其不溶于水的物理特性，最快 0.67h 后到仪征

水源地，受潮汐及扩散影响，油膜会持续影响 12.5h，影响较大。

为防止桥面径流对长江和仪征饮用水源地水质产生影响，并为应急救援争取充足的时间，应对跨江大桥跨长江段的初期桥面径流采取收集处理措施。

桥面径流收集总体方案：

①收集范围

收集范围为江北大堤北侧 100 米外最近桥墩至江南大堤外最近桥墩（K9+737~K11+854，其中K9+770~K11+175位于仪征饮用水水源保护区二级保护区内），桥梁由中间向两侧排水，总长度2117m。

②收集方案

主桥在行车道护栏与索区之间区域设置纵向U形泄水槽，排水出口位于两侧主墩处；引桥设置泄水孔，间距5.0m，主桥排水通过引桥时与引桥排水汇合后共设1根管道输送，将桥面径流汇集到大堤外桥下设置的隔油沉淀池内。收集方案的平面布置和横断面示意图详见图6.3-1~图6.3-4。

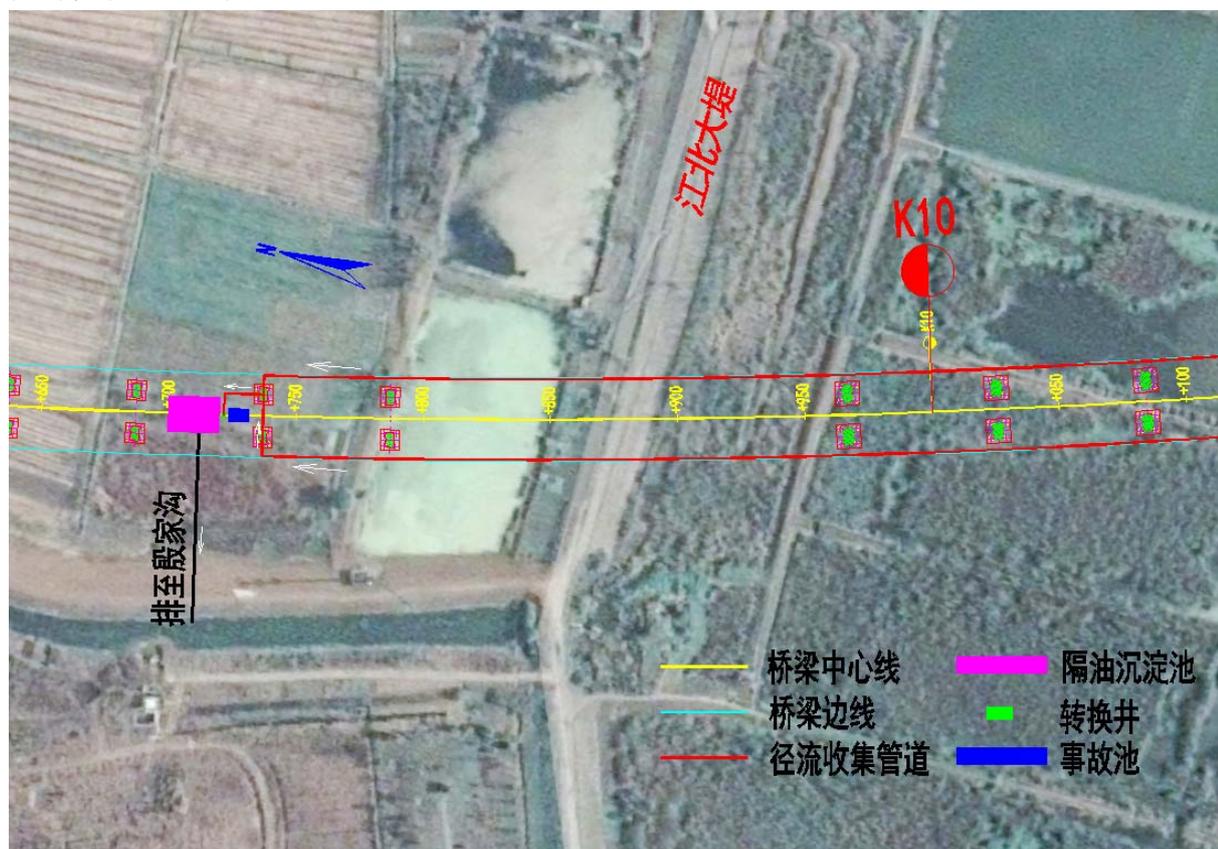


图6.3-1 桥面径流收集和处理系统示意图（长江北侧）

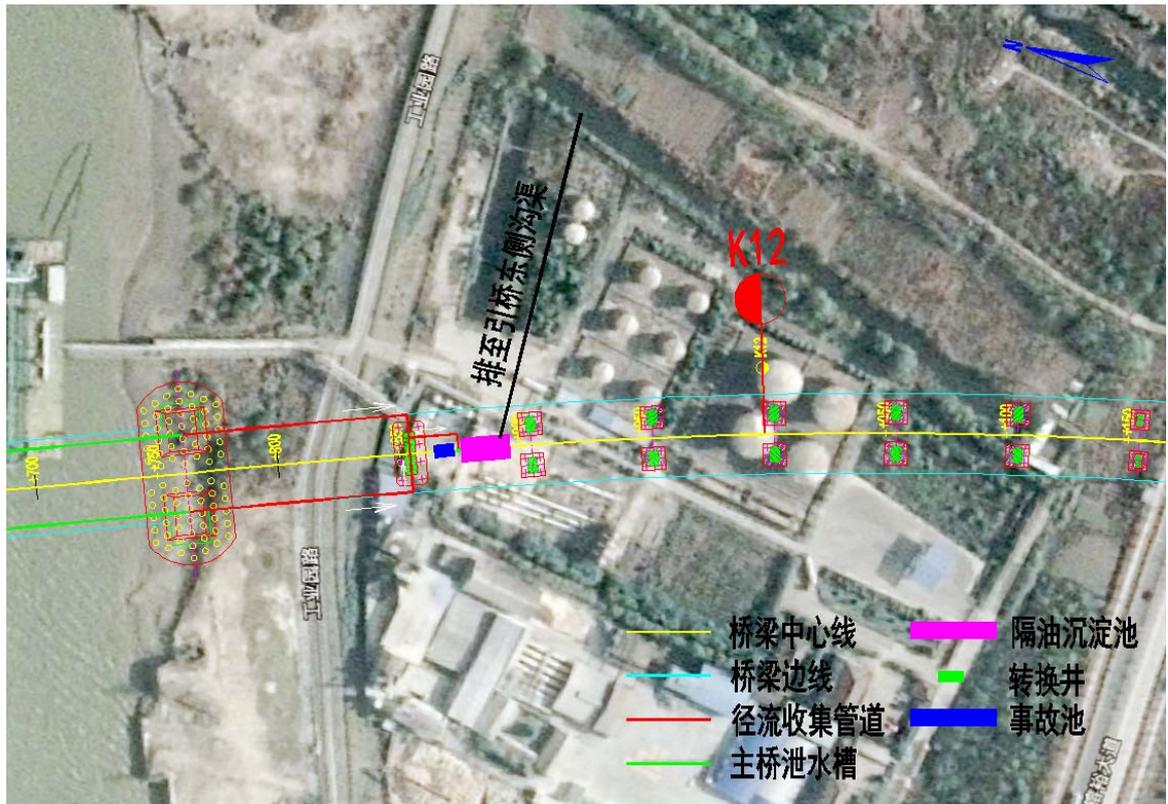


图6.3-2 桥面径流收集和处理系统示意图（长江南侧）

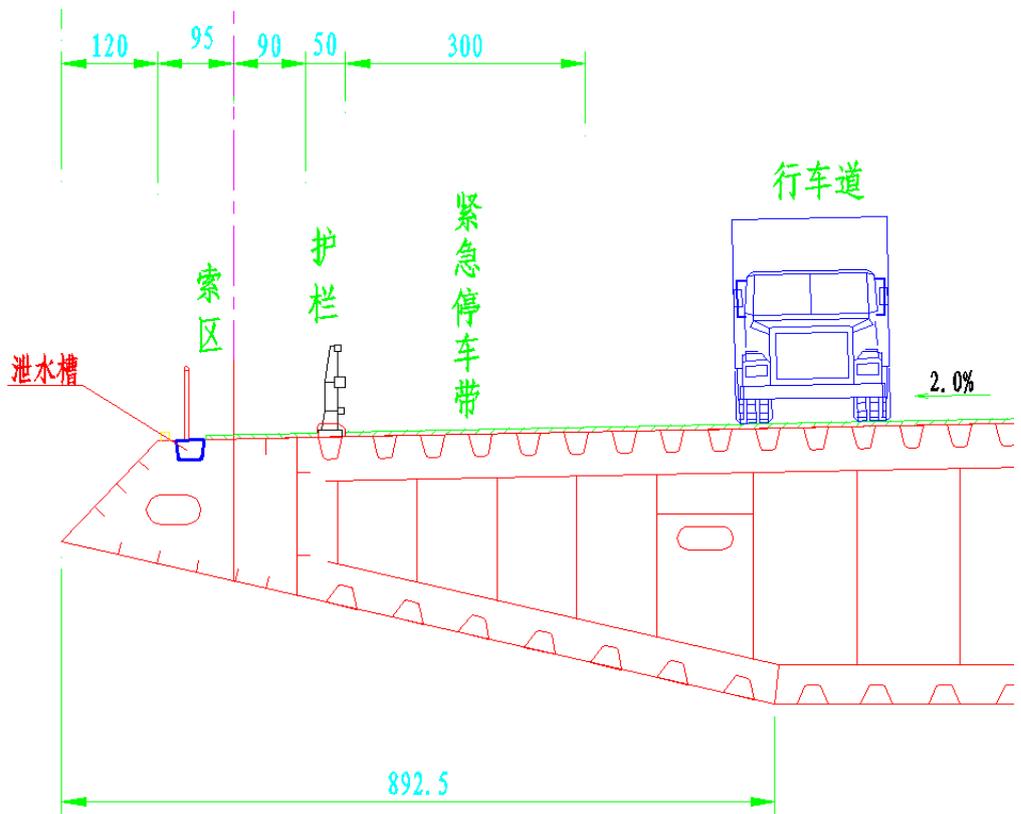


图 6.3-3 主桥“U 形泄水槽”排水横断面示意图

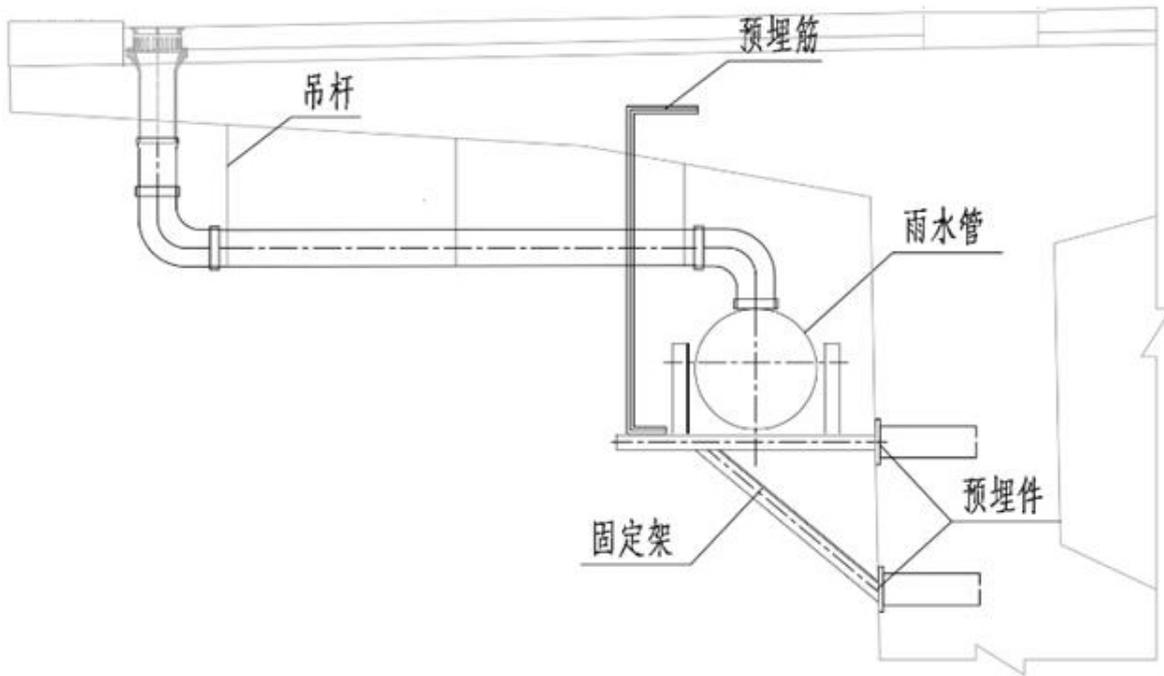


图 6.3-4 引桥“串联单管”排水横断面示意图

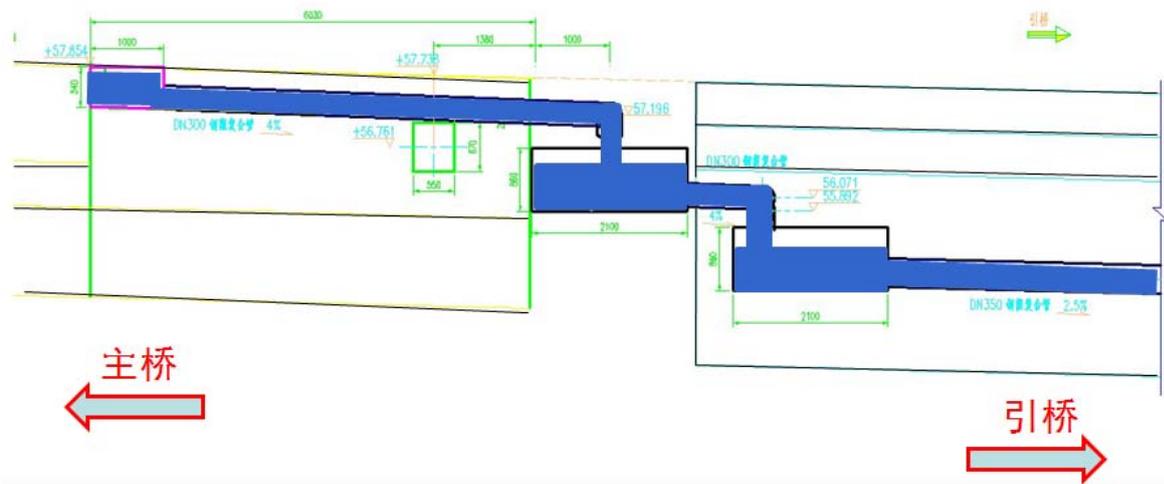


图 6.3-5 主桥钢箱梁和引桥排水管衔接段立面示意图

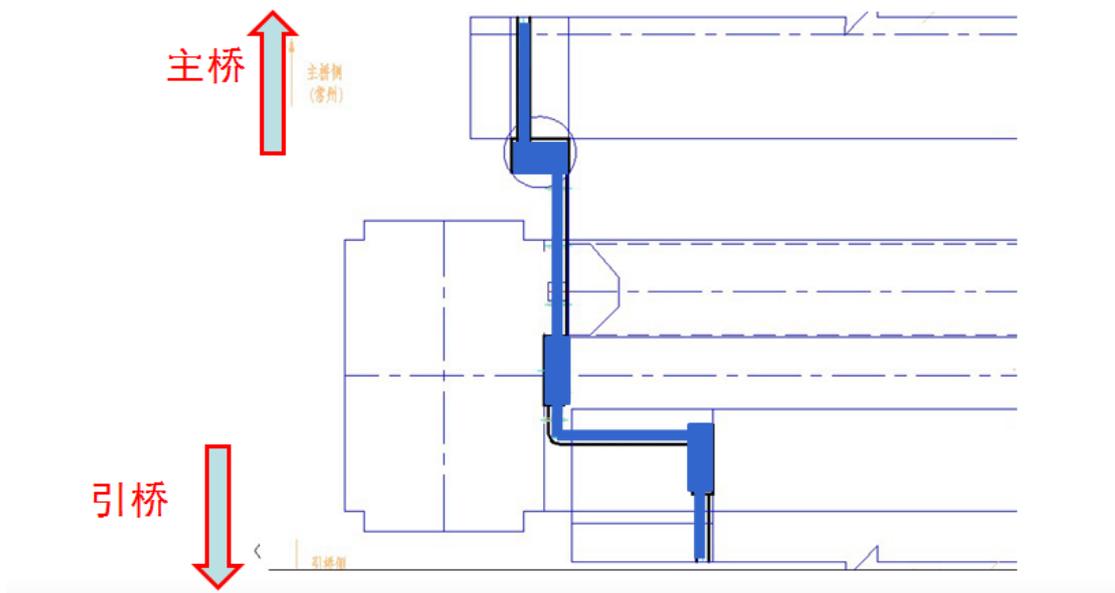


图 6.3-6 主桥钢箱梁和引桥排水管衔接段平面示意图

③应用实例

泰州长江公路大桥跨江段桥面径流收集方案即采用主桥钢箱梁设置泄水槽、引桥挂管的方式收集、输送桥面径流，桥面径流最终汇集到桥孔下设置的隔油沉淀池内。泰州目前长江公路大桥桥面径流收集系统运行良好，该收集方案具备可行性。





图6.3-7 泰州长江公路大桥跨江段桥面径流收集现场照片

(2) 桥面径流处理方案

本项目采用沉淀、隔油的处理工艺处理初期雨水，长江北岸初期径流经隔油池处理后排入江北大堤外殷家沟，长江南岸初期径流经隔油池处理后排入大堤外引桥东侧沟渠。

(3) 桥面径流处理工艺流程

工艺流程为：

进水→格栅→沉淀隔油→最终排入大堤外无水源水质保护或渔业用水功能的沟渠。

在进入沉淀池前设置格栅，去除塑料带，废纸等大粒径的固体污染物。经过预处理后的初期雨水进入配水井。配水井在三个不同方向设置高度不同的配水孔并配有电动闸门。通往沉淀隔油池和出水槽的配水孔上的电动闸门处于常开状态，通往突发事件的事故池的配水孔上的电动闸门处于常闭状态。沉淀隔油池对初期雨水的悬浮物和石油类进行处理。

(4) 隔油沉淀池的容积

桥面径流计算公式： $Q = \Psi q F$

式中：Q——雨水设计流量，L/s；

Ψ ——径流系数取为0.9；

F——汇水面积，ha；

q——设计暴雨强度，L/(s·ha)。

根据《南京市城市管理局关于发布南京市暴雨强度公式（修订）的通知》（宁城管字[2014]33号），南京市暴雨强度公式为：

$$q = \frac{10716.7(1+0.837 \lg P)}{(t+32.9)^{1.011}}$$

式中：本项目P取5年，t取15min，计算得 $q=340\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

沉淀隔油池采用平流沉淀池，贮存降水初期10min的雨水，隔油沉淀池容积如下表所示。引桥收集管道系统单价800元/米，沉淀池单价1000元/ m^3 ，估算出本项目跨江大桥桥面径流收集系统投资为308万元。

表 6.3-4 桥面径流收集系统一览表

序号	桥梁名称	收集径流桩号范围	收集长度(m)	集水面积(m^2)	隔油沉淀池计算容积(m^3)	隔油沉淀池设计尺寸(m)	隔油沉淀池位置	初期径流尾水去向
1	跨江大桥	K9+737~K10+980	1243 (主桥 465 引桥 778)	41729	852	长 20 宽 15 高 3	桥下 K9+760 处	初期径流经隔油池处理后排入江北大堤外殷家沟
2		K10+980~K11+854	874 (主桥 782 引桥 92)	31252	637	长 20 宽 11 高 3	桥下 K11+880 处	初期径流经隔油池处理后排入大堤外引桥东侧沟渠

2、突发事件的应急处理

(1) 事故池的目的

为了防止在跨敏感水体的桥梁段因车祸造成大量油品、有毒化学品泄漏入河，污染饮用水和生产用水水源，考虑在沉淀隔油池旁边设置突发事故池，用于截留突发事故时泄漏的有害物质。

(2) 事故池的设置

在发生环境事故时，有毒有害的化学危险品会污染路面，在对有害有毒的化学危险品进行拦截回收处置后，需要在对路面污染物进行冲洗，其冲洗废水在路面汇集后，进入两侧径流收集系统，然后对事故废水转运处理。

事故池容按贮存危险化学品事故径流确定。根据调查，目前用于运送危险化学品的槽罐车的最大容积不超过 40m^3 ，若按发生危险化学品运输事故时槽罐车所装载的化学品全部泄漏计，一次事故径流贮存量应不小于 40m^3 ，同时发生事故时冲洗水以2罐冲洗罐车容积设计，因此确定事故池容积为 120m^3 。

(3) 事故池的工作原理

突发事故时，转换井内控制沉淀隔油池和出水槽进水的闸门被关闭，控制突发事故

应急池进水的闸门被打开，有毒有害液体或被污染的雨水流入事故池暂存起来，达到截流有害有毒液体物质的目的，事故水进入事故池暂存，待送至专业污水处理机构处理。

(4) 应急系统内电动闸门的控制

考虑增设自动化控制，在高速公路的中央控制室内的电子屏上可以显示全线雨水处理系统内设置的每个电动闸门的工作状态。电动闸门的启闭采用中央控制室远程控制和就地控制两种控制方式。跨敏感水体桥梁段全线采用电子监控系统，可以随时监测到路面上发生的突发事故。事故发生时，中央控制室内的工作人员必须立即启闭事故路段对应的处理站内的阀门，把可能的污染物(油类及其它有毒有害物质)全部截流到事故池中，禁止其进入敏感水体。公路管理人员必须在20分钟之内赶到，对事故现场采取应急处理，开展其它相应的措施。初期雨水与事故池切换机制见图6.3-1。

目前该桥面径流处理方案得到广泛运用，连云港主体港区东疏港高速公路环保增补设计、东部快速路、西部干道、东莞市常虎高速公路等项目均采用了初期雨水隔油沉淀池和事故时有害物质事故池组成的桥面径流处理方案，并且已经在环保措施设计和施工图设计阶段中应用。

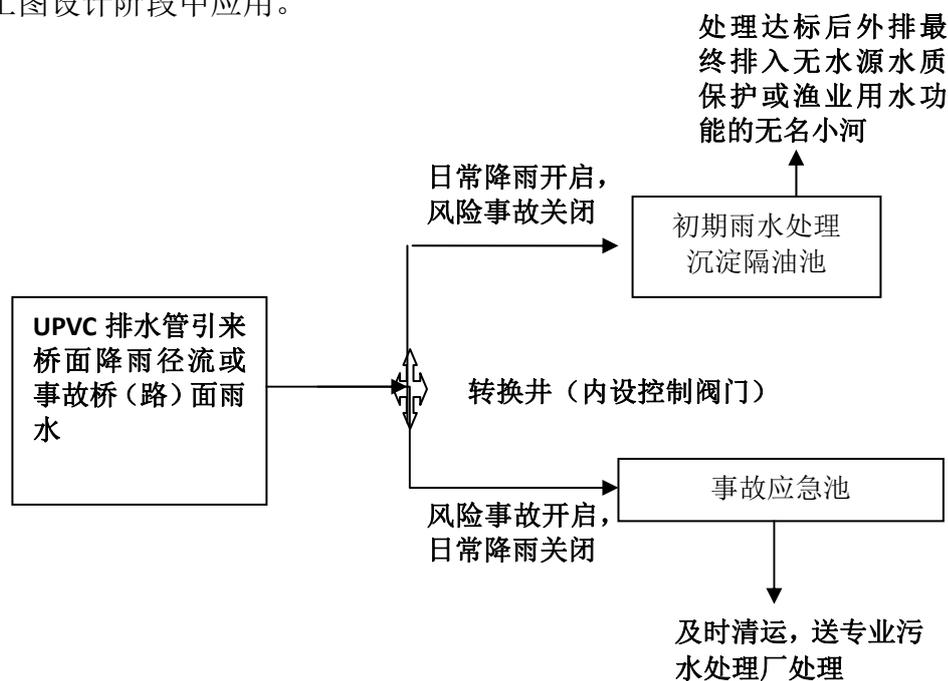


图 6.3-8 初期雨水与事故池处理工艺流程示意图

6.3.3.2 一般路面径流污染防治措施

- 1、路面径流排水系统的边沟排水口位置需设置在无饮用养殖功能的水域。
- 2、加强公路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通。

6.3.3.3 房建辅助设施污水治理措施

1、拟采取的污水处理措施

本项目评价范围内涉及互通收费站2处，均为新建，污水经污水处理设施处理后用于场地绿化用水。

本项目评价范围内的收费站污水处理及排放情况见表6.3-5。

表 6.3-5 房建区污水处理方式及排放去向

房建辅助设施名称	污水处理方式和效果	污水类型及排污量 t/a	污水排放去向
356 省道互通收费站	生活污水处理后确保达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用	生活污水：1592	收费站处理达标的尾水可全部回用于服务区绿化
338 省道互通收费站		生活污水：2190	

2、污染防治措施的可行性分析

污水处理设备的进水须经过必要预处理，其中餐饮废水经过隔油池处理，卫生间污水经过化粪池处理。一方面，收费站的水量很小，与普通城镇污水处理厂的水量相比相差好几个数量级，这要求污水处理工艺必须能够满足处理小水量污水的要求。另一方面，污水的时变化系数较大，一天内污水产生量的波动较大，有必要在工艺首端设置调节池以保证处理装置的连续运行。本项目2处收费站新建污水处理站的污水处理工艺流程如下：

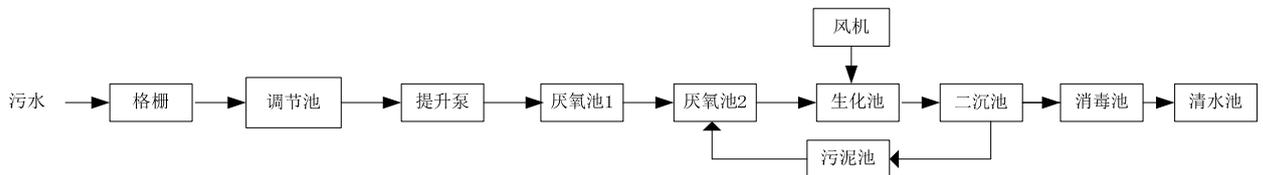


图 6.3-4 污水处理工艺流程图

①工艺说明：

污水经隔油池、化粪池预处理后，经过格栅去除漂浮物和大块杂质，进入调节池匀质；主处理流程采用 A2/O 工艺，混合均匀的污水由泵提升进入厌氧池，碳将得到一定程度的去除；随后进入缺氧池，这里不供氧，但有好氧池出水回流提供硝酸氮，以进行反硝化脱氮；再进入好氧池，进行去碳和硝化过程。在厌氧过程中形成的“过渡饥饿”的聚磷菌，到好氧池中能过量吸收磷，从而达到除磷的目的。生化池中采用的是生物接触氧化法，在曝气池中填充填料，填料颗粒表面长满生物膜，污水流经填料层，与生物膜相接触，在好氧微生物的作用下得到净化。它是一种兼有活性污泥法和生物膜法特点的

处理工艺。通过二沉池出水，出水进入消毒池进行消毒，进入清水池，直接全部回用于绿化。

②污水处理效率

表 6.3-6 收费站污水处理设施处理效率 单位：mg/L

指标	COD		SS		动植物油		氨氮		BOD ₅		总磷	
	出水浓度	效率	出水浓度	效率	出水浓度	效率	出水浓度	效率	出水浓度	效率	出水浓度	效率
	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%
调节池	600		50		2.5		60		140		6	
厌氧池	540	10	45	10	2.4	5	48	20	126	10	6	0
缺氧池	432	20	38.3	15	2.0	15	9.6	80	107.1	15	5.4	10
好氧池	129.6	70	28.7	25	1.4	30	4.8	50	10.7	90	2.2	60
二沉淀	77.8	40	5.7	80	1.3	5	3.8	20	7.5	30	0.4	80
消毒池	77.8	0	5.7	0	1.3	0	3.8	0	7.5	0	0.4	0
绿化回用水标准	—		—		—		≤20		≤20		—	

据表 6.3-6 可知，该工艺去除率可以确保收费站出水水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》绿化标准的要求。

③回用水水质可行性分析

经调查，国内先有不少服务区已建成中水回用设施并投产使用，例如河南省郑卢高速公路少林服务区为采用 A/O 工艺+过滤+消毒的工艺，自 2014 年初运营以来，处理效果稳定，根据 2015 年 9 月至 10 月对污水处理设施运行情况进行的跟踪监测可知（引自文献《高速公路服务区污水处理回用研究》，简丽等，公路[J]，2016，5:199-203），整套装置对 COD 的去除率在 92% 左右，出水 COD 的基本稳定在 45mg/L 以下；对 BOD 的去除率略高于 COD 的，接近 95%，出水 BOD 稳定在 10mg/L 以下；对 SS 的去除率接近 99%，出水 SS 在 10mg/L 以下；对氨氮的去除率接近 95%，出水氨氮在 7mg/L 以下，生化处理出水完全可以达到《城市污水再生利用城市杂用水》（GB / T 18920—2002）绿化和冲厕水质的要求。综上，该工艺用于高速公路收费站污水处理已比较成熟，拟建收费站采取的水环境保护措施是可行的。

④回用水量可行性分析

根据《建筑给水排水设计规范2009版》(GB50015-2003)，绿化用水定额取 1.5L/m²·d。

本项目绿化需水量计算见表6.3-7。

表 6.3-7 收费站绿化回用中水情况表

收费站名称	污水产生量 t/a	互通区和房建区绿化面积 (m ²)	互通区和房建区绿化用水量/回用需水量 (t/a)	排放量 (t/a)
356省道互通收费站	1592	47121	25799	0
338省道互通收费站	2190	144238	78970	0
合计	3782	191359	104769	0

从上表可见，本项目收费站的中水回用需水量大于生活污水产生量，在中水处理回用系统的处理水质达标前提下，收费站污水经过处理后可全部回用于绿化洒水，不排入外界水体，对周围水环境影响较小。

3、污水处理站处理规模

根据工程分析计算各房建区废水产生量，具体详见表 6.3-8。

表 6.3-8 房建区污水处理设施一览表

房建辅助设施名称	污水处理方式和效果	污水站处理规模 t/d	数量	投资 (万元)
356 省道互通收费站	生活污水和生产废水经预处理后进入污水处理设施，确保达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用。	5	污水处理装置	15
338 省道互通收费站		6	污水处理装置	18
合计				33

6.3.4 生态环境

(1) 公路营运管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保公路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化+景观等环保功能。

(2) 配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

(3) 在营运初期，雨季来临时需要对植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

(4) 在生态红线区边界处两端建立告示牌，提醒车辆在进入森林公园生态红线区路段时不得鸣笛，夜间行至森林公园区尽量不用远光灯。

6.4 “三同时”环保措施一览表

根据2004年10月1日起施行的《公路工程竣工验收办法》交公路发【2004】446号交通部文件，公路工程应按本办法进行竣工验收，未经验收或验收不合格的，不得交付使用。竣工验收是综合评价工程建设成果，对工程质量，参建单位和建设项目综合评价。根据“三同时”原则，公路工程竣工质量验收应与环保竣工验收同时进行。环保竣工验收应遵循《建设项目环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394—2007)执行。本项目“三同时”环保措施见表6.4-1。

表6.4-1 “三同时”环保措施一览表

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	作用与效果	实施进度 要求
废水	施工废水截水沟、隔油池、沉淀池、清水池、泥浆沉淀池 施工期生活污水一体化设施等(按2处施工营地, 每处各配备1套计)	100	生产废水处理水回用于防尘, 生活污水预处理后拖运至污水处理厂	施工期
	防雨篷布	50	防止雨水冲刷	施工期
	桥面径流收集系统及事故池	308	处理初期雨水、兼顾事故应急	施工期
	收费站污水处理(2套)装置	33	处理生活污水, 并将处理后水回用于绿化	运营期
废气	施工围挡、租用洒水车	50	削减风力扬尘, 阻挡粉尘扩散	施工期
	混凝土搅拌站除尘设备	30	混凝土搅拌站污染物排放满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)	施工期
	食堂油烟净化装置	20	防止油气和油烟污染大气环境	施工期
固废	生活垃圾和建材废料收集装置和委托处理费	50	将施工固体废物和垃圾运往指定地点处理	施工期
噪声	声屏障(2259延米)	686	降噪4~9dB	施工期
	隔声窗(94户)	235	降噪>25dB	施工期
生态	林地补偿、水生生态补偿	776	补偿项目建设损失的林地, 对项目建设造成生物量损失的底栖生物和仔鱼进行补偿	施工期
环境监测	施工期环境监测	40	预防施工期环境污染	施工期
	运营期环境监测	130	根据监测结果适时调整环保方案	运营期
环境监理	监理人员、办公设施	152	保护施工期生态环境	施工期
环保验收	环保竣工验收调查费用	50	增强环境保护意识, 提高环境管理水平	项目通车后
其他	应急器材设备	50	应急环境污染事故	运营期
	环境保护标示牌	10	提高环保意识	施工期
合计		2770		

第7章 环境经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

7.1.1 正面效益

(1) 直接效益

本项目的直接社会经济效益主要表现在以下方面：

a) 降低车辆运输成本效益

本项目建成运营后，使区域内现有公路的运输压力得到缓解，道路运输条件得到改善，缩短了车辆的运输时间，车辆的运输费用随之减少。

b) 节约旅客出行时间效益

本项目建成运营后，通过连通完善现有路网从而缩短车辆运行时间，节约了旅客出行的时间。

c) 减少交通事故效益

本项目建成运营后，改善现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的社会经济损失。

d) 节约能源效益

本项目建成运营后，道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少都有助于油料的节约。

(2) 间接效益

本项目的间接社会经济效益主要表现在以下方面：

现有公路网络的完善使道路交通参与者感觉更加舒适、安全，项目相关公众的社会幸福感增强。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会效益。

7.1.2 负面效益

(1) 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从

土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

（2）土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目运营期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

（3）拆迁损失

房屋拆迁将给被拆迁者的正常生活带来一定的影响，按相关政策将给予重新安置和补偿可以减轻由拆迁造成的不利影响。

（4）环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是公路穿越乡村的路段，加剧了居民受交通噪声影响的程度，会给居民的的生活和工作造成较大的影响，从而带来间接的经济损失。

7.2 环境影响经济效益分析

7.2.1 环保工程投资估算

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的环保投资为 2770 万元，约占项目总投资 73.3 亿元的 0.38%。

7.2.2 环境经济损益分析

1. 直接效益

采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。表 7.2-1 对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。

2. 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环

保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

表 7.2-1 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工时间的安排 2. 控制料场、拌和站距敏感点的距离 3. 施工废水, 生活污水处理 4. 避免破坏沿线交叉道路, 改造完及时恢复 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止噪声扰民 2. 防止空气污染 3. 防止水环境污染 4. 方便群众出入 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护人们的生活, 生产环境 2. 保护土地, 农业, 植被等 3. 保护国家财产安全, 公众身体健康 	使施工期的不利影响降低到最小程度
公路界内、外绿化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公路中分带的绿化及边坡绿化 2. 临时占地复垦或者绿化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公路景观 2. 水土保持 3. 恢复补偿植被 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止土壤侵蚀进一步扩大 2. 保护土地资源 3. 增加土地使用价值 4. 改善公路整体环境 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善地区的生态环境 2. 增加旅客乘坐安全, 提高司机安全驾驶性
噪声防治工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 隔声窗 2. 声屏障 	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	保护居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及身体健康
排水防护工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排水及防护工程 2. 桥面径流收集系统 3. 警示标志 	保护公路沿线地区生态红线区域、河流的水质	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水资源保护 2. 生态红线区域保护 3. 水土保持 	保护水资源
环境监测、环境管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期监测 2. 营运期监测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 监测沿线地区的环境质量 2. 保护沿线地区的生活环境 	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

第8章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书中提出的环境负面影响减缓措施在项目的设计、施工和营运过程中得到落实，从而实现环境保护和工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求。使环境保护措施得以落实，为环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将制订的本工程施工和营运阶段的环境负面影响减缓措施得以落实，使该项目的经济效益和环境效益得以协调和持续发展。

8.1.2 环境管理体系

本项目环境保护管理工作是由江苏省交通工程建设局管理，运营后由地方公路运营单位管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和江苏省的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。鉴于工程沿途环境敏感点较多，环境保护措施较为复杂，建议设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和营运期的环境保护管理工作。本项目可研阶段、设计阶段及施工阶段的环境管理体系见图8.1-1，本工程的环境管理机构体系见表8.1-1。

表 8.1-1 环境管理体系及程序示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	环评单位	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅 仪征市环境保护局 南京市环境保护局
设计期	环境保护工程设计	环保设计单位		
施工期	实施环保措施：环境监测，处理突发性环境问题，合理设置施工营地	承包商建设单位		
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订营运期环境保护制度	建设单位		
营运期	环境监测及管理	受委托监测单位	公路运营单位	

8.1.3 环境管理职责

(1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。

(2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。

(3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。

(4) 组织环境监测计划的实施。

(5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。

(6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.4 环境管理计划

本项目设计期、施工期及运营期的环境管理计划见表8.1-2至表8.1-4。

表 8.1-2 设计期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
影响城镇规划	科学设计，使公路景观与城镇规划相协调	设计单位	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
影响环境景观	科学设计，使公路景观与地形、地貌及周围建筑相协调			
公路用地内的居民和公用设施的迁移和再安置	路线设计尽量减少拆迁，依法制定公正和合理的安置计划和补偿方案			
占用土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	采用少占耕地的方案，重视复垦、优化路线纵断面设计、路基防护工程设计、绿化设计			
公路对居民生产的阻隔	布置位置和数量恰当的平面交叉或通道			
影响农田水利设施、排灌系统	设置涵洞、改移沟渠保证水系通畅			
交通噪声和扬尘污染	科学设计，保护声、气环境，种植相应的植被进行防护，对重要敏感目标实施保护			

表 8.1-3 施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	材料堆场、临时堆土场等料场离敏感点 200m 以外、施工场地每天定期洒水等，施工场地设置围挡进行施工作业。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落。	建设单位、承包商	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
噪声污染	靠近居民点的场地禁止夜间施工，如有技术需要连续施工的应申请夜间施工许可			
施工现场和施工营地的污水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督，有害物应选择合理的堆放地点，并设置相应的措施防止雨水冲刷，提供合适的卫生场所			
景观保护	现有公路两侧绿化苗木的综合利用，减少破坏植被树木，严格按设计操作恢复景观质量，临时堆土场施工结束后应绿化			
生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督，尽量少占临时用地，少伐临时用地内的林木，严禁捕杀鸟类及小动物；严禁施工和生活污水直接排入水体；固体废弃物不得随意抛弃，应集中统一处理；严格制定科学的施工方案，及时进行土地复垦绿化工作			
干扰沿线公用设施	加强对基础设施的防护，避免破坏			
影响现有公路行车条件	加强交通管理，及时疏通公路			
水环境污染	桥梁下部结构施工采用围堰，不得直接将废水排入水体中			
可能的传染病传播	定期健康检查，加强卫生监督			
水土流失	地面开挖坡面应尽可能平缓，路基边坡在雨前应用草席、土工布等覆盖			
环境监测	按施工期环境监测计划进行			
工程环境监理	按施工期工程环境监理计划进行			

表 8.1-4 运营期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	加强环境监测，并及时采取防护措施	公路运营管理机构	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
噪声污染	据公路营运后噪声监测结果，对噪声超标严重的敏感点采取合适的降噪措施（声屏障、隔声窗等），以减缓影响。			
生态环境及景观环境破坏	公路绿化及植被恢复，沿线临时用地按要求进行恢复			
路面、桥面径流污染	加强对给公路排水系统设施的维护管理，确保排水系统畅通			
交通事故	制订和执行交通事故处理计划			

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
危险品运输泄漏	对跨长江大桥桥梁设置桥面径流收集系统，桥面径流经管道收集后经隔油沉淀池处理后排入大堤外非敏感水体。制订和执行危险品事故防范和处置应急措施，建立危险品运输事故风险应急预案。			

8.1.5 环境保护计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，对项目的设计、施工和营运期的环境监测和监督等工作提出要求。

1.设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；设计文件审查时应包括对环保工作和方案设计的审查。

2.招标阶段

承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文。

3.施工期

设立独立的环境管理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况。

各承包单位应配备环保员，负责监督和管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的植被。

4.营运期

营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

8.2 环境监理计划

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5号），施工期环境影响较大的建设项目，包括水利水电、煤矿、矿山开发、石油天然气开采及集输管网、铁路、公路、城市轨道交通、码头、港口等建设项目应开展建设项目环境监理。

本项目为公路建设项目，建设单位应委托有资质的单位在项目施工期开展环境监理工作。经建设单位委托的环境监理单位应依据国家、江苏省环境监理有关政策规定和技

术规范要求，配备环境监理人员、组建现场环境监理项目部、制订环境监理工作制度和实施细则、开展环境监理现场监督检查工作、编制环境监理成果文件。

对于工程设计文件和施工过程中不符合本环评报告及其批复要求的，环境监理单位向责任单位提出整改命令，经整改符合环保要求后方可继续施工。

8.2.1 监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括路基、路面、桥梁施工现场、施工便道、施工场地等生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

8.2.2 监理工作内容

按照建设项目环境保护法律法规及项目招标文件的一般要求，环境监理具体工作内容有：

(1) 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

(2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环境保护培训；

(3) 审核工程合同中有关环境保护的条款；

(4) 对施工过程中生态、水、声、气环境，减少工程环境影响的措施以及环境保护工程监理，按照标准进行阶段验收；

(5) 系统记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工程建设情况；

(6) 及时向工程监理组反映有关环境保护措施和施工中出现的意外问题，提出解决建议；

(7) 负责工程环境监理工作计划和总结。

8.2.3 环境监理要点

结合本项目特点及本报告提出的各项环保措施，对本项目环境监理提出以下要求，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	施工营地	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ● 监督在施工营地生活污水是否设置埋式一体化生化处理设施，处理后是否回用于施工营造区场地冲洗；施工营地的污水严禁直接排入沿线地表水体；

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
		<ul style="list-style-type: none"> ● 监督施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否合理，施工结束后作集中处理。
2	运输便道	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督运输便道是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ● 监督是否按照环评要求定期洒水抑尘。
3	沿线受影响的集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ● 监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，施工车辆要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施，合理安排施工时间； ● 监督对受施工噪声影响较严重的敏感点安装临时隔声屏障。
4	桥梁施工区	<ul style="list-style-type: none"> ● 审查桥梁施工组织设计是否合理、可行，尽量避免桥梁施工对河流的扰动； ● 监督是否采取临时防护措施，防止施工废污水、弃渣、生活垃圾进入水体中。
5	生态功能区施工路段	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督是否及时分段、分片恢复植被，对公路边坡、中央分隔带进行绿化。 ● 公路内侧安装的防撞护栏是否符合环保要求。
6	其它事项	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督有无施工人员砍伐、破坏施工区外的树木，捕捉保护动物、鸟类等，破坏当地生态环境的违法行为。

8.2.4 环境监理费用

施工期监理费用包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通设施费用等，初步估算见表 8.2-2。

表 8.2-2 环境监理费估算

项目	费用（万元）	说明
监理人员服务费	120	5000 元/月×60 个月×4 人
监理办公设施费	20	
监理生活设施费	12	
合计	152	

8.3 环境监测计划

8.3.1 制定目的及原则

制订环境监测计划的目的是通过监测结果适时调整环境保护行动计划，为制定环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。制定的原则是根据《江苏省交通基础设施环境监测管理办法》江苏省交通厅苏交法[2002]7号文精神要求，结合本项目预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定。

8.3.2 监测机构

为了统一管理，建议委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划。

8.3.3 监测方案

环境监测的重点是声环境和环境空气。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

声环境、环境空气、地表水环境监测计划见下文。

表 8.3-1 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	说明	负责机构	监督机构
施工期	施工场界处(污染源监测)	L _{Aeq}	2次/年, 每次监测1昼夜	在施工厂界四周设置监测点, 进行噪声达标监测。	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
	沿线声环境敏感点(环境质量监测)	L _{Aeq}	4次/年, 每次监测1昼夜, 必要时随机抽测	每次抽2个附近有施工作业敏感点, 昼夜间有施工作业的点进行噪声监测。		
运营期	砖井村青柏树、砖井村先进组、砖井村西组、团结村陡山组、团结新村、砖井村赵庄组等敏感点	L _{Aeq}	2次/年, 每次监测1昼夜	监测方法标准按《城市区域环境噪声测量方法》中的有关规定进行, 监测时间: 10:00-11:00、22:00-6:00	公路运营管理机构	

表 8.3-2 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	说明	负责机构	监督机构
施工期	施工现场场界处(污染源监测)	TSP	2次/年	连续12小时, 连续3天	堆场下风向设监测点, 并同时在上风向100m处设比较监测点。	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
	沿线大气环境敏感点(环境质量监测)	TSP	1次/年, 每次监测1昼夜	连续18小时, 连续7天	抽2个附近有施工作业的敏感点		
运营期	砖井村青柏树、团结新村	NO ₂	1次/年	连续18小时, 连续7天	采样分析方法依照有关标准进行。	公路运营管理机构	

表 8.3-3 地表水环境监测计划

阶段	监测水体名称	监测项目	监测频次	采样时间	说明	负责机构	监督机构
施工期	长江	COD _{Mn} 、SS、石油类	2次/年	每次连续监测3天	河流丰、枯水期各监测一次，监测断面设置及采样方法按国家标准执行。	江苏省交通工程建设局	江苏省环境保护厅、 仪征市环境保护局、 南京市环境保护局
运营期	两处互通收费站生活污水	pH、SS、COD、动植物油、氨氮、石油类、总磷	2次/年	每次连续监测两天，每天上、下午各采样一次，每日混合	污水处理设施进口、出口处	公路运营管理机构	
发生危险化学品风险事故，应进行水质应急监测，并根据化学品类型、污染程度等制定监测计划。							

8.3.4 监测经费

根据《江苏省环境监测专业服务收费管理办法》和《江苏省环境监测专业服务收费标准》，本项目对施工期和运营期环境监测费见表8.3-4、表8.3-5。

表 8.3-4 施工期环境监测费用估算

项目	年费用(万元)	施工期总费用(万元)按5年计
环境空气	4.0	20.0
声环境	1.0	5.0
地表水水环境	3.0	15.0
合计	8.0	40.0

表 8.3-5 运营期环境监测费用估算

项目	年费用(万元)	运营期总费用(万元)按20年计
环境空气	2.0	40.0
声环境	1.5	30.0
地表水水环境	3.0	60.0
合计	6.5	130.0

执行本项目监测计划所需费用施工期40万元，运营期130万元，共计170万元。具体监测费用，由于项目在施工及运营过程中，监测点位可能变更，应以项目建设运营单位与实施环境监测的机构所签订的正式合同为准。

8.3.5 监测报告制度

环境监测单位在每次监测工作结束后15天内应提交正式监测报告，并报交通行业主管部门和当地的环保部门。每年应有环境监测年报，若遇有突发性环境污染事故发生时，必须立即按有关程序上报。

第9章 评价结论

9.1 建设项目概况

龙潭过江通道工程起始于 356 省道仪征段，沿龙山森林公园东侧向南，途径青山镇，于滁河入江口东侧跨越长江主航道进入南京龙潭境内；南岸登陆口位于源港码头西侧，沿规划龙江河西路由北向南，依次穿过龙北大道、营房路后接 338 省道，线路全长 7.185km。项目将新建双向六车道高速公路，一般路段路基标准横断面宽 33.5m，引桥和接线桥横断面宽 33m，跨江大桥横断面宽 39.1m。设计车速为 100km/h，新建跨江主桥 1 座 1560m、引桥 2 座 2447m、接线桥 2 座 2199m，新建 2 处互通。工程总投资 73.3 亿元。建设内容包括路基工程、桥涵工程、交叉工程、绿化工程、交通安全工程等。

9.2 环境质量现状

9.2.1 声环境

根据监测结果，NJ1 砖井村青柏树夜间超标 2.2dB(A)，其余测点均能满足《声环境质量标准》相应限值，砖井村青柏树夜间超标原因是受现状 356 省道交通噪声影响。本项目沿线现状声环境质量一般。

9.2.2 环境空气

根据监测结果，各监测点 NO₂、CO 小时浓度及 PM₁₀ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，本项目所在地环境空气质量现状良好。

9.2.3 地表水环境

根据监测结果，本项目地表水监测点的 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、石油类、氨氮、总磷等监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准要求。悬浮物指标不满足《地表水资源质量标准》(SL63-94) 二级标准，有小幅超标，最大超标倍数为 0.56 倍，超标原因是长江内过往船舶的扰动造成的。

9.2.4 土壤、底泥环境

根据监测结果，土壤和底泥监测点处的甲苯、乙苯、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、总石油烃均未检出。土壤监测点检测出的二甲苯为 7.55~7.76μg/kg，底泥监测点检测出

的二甲苯为 7.72 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

9.2.5 生态环境

(1) 评价范围内土地利用类型以未利用用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地和耕地为主，面积分别为1967.0亩、1614.6亩、1433.0亩和1420.1亩，占整个评价区域总面积的25.88%、21.24%、18.85%和18.68%；其次为林地，面积为419.8亩，占评价区域总面积的5.52%；交通运输用地387.2亩，占评价区域总面积的5.09%；住宅用地面积360.0亩，占评价区域总面积的4.74%。

(2) 沿线周边的天然植物大多数被人工植物代替，主要的木本植物有构树、杨树、樟树等，主要的草本植物有广布野豌豆、苦麻菜、牛筋草等，农作物主要包含油菜、小麦、豌豆等，果木主要有梨树、枣树、桃树、枇杷等。在调查范围内共有2种保护植物，分别为银杏和香樟。其中银杏为国家I级重点保护植物，香樟为国家II级重点保护植物。

沿线栖息的野生动物中，未发现大型的或受国家保护的野生动物种类。沿线地区现有的小型动物如野兔、刺猬和蛇等都是定居性的小型动物，对生活区域的要求不太严格，也没有季节性迁移的生活习惯。由于沿线社会化程度很高，人口密度极高，本地区没有野生动物栖息地。

(3) 本工程位于长江南京/仪征江段，距长江入海口约280km，距上游南京长江江豚自然保护区约36km，距下游镇江长江江豚自然保护区约31km。根据当地渔业部门的调查，本工程桥位所处长江段上下游已不适合中华鲟、江豚等鱼类及其幼鱼生活、栖息；近年来，白暨豚、江豚、中华鲟等珍稀水生野生动物的数量和出现频率都呈现逐年减少的趋势，因此，项目跨越江段仅为中华鲟、白鲟、白暨豚、江豚等国家级保护水生动物的过境通道。

(4) 本项目K7+875~K9+875段约2km以路基和桥梁形式穿越龙山森林公园。沿线范围内存在仪征化纤热电生产中心粉煤灰储灰场、扬州瑞青建材科技有限公司等为代表的工业企业。项目线位周边人类活动开发力度较大，评价区内几乎没有大面积的自然植被景观，绝大部分植被均为人工种植。

9.3 环境影响评价

9.3.1 声环境

(1) 施工期

根据预测结果,路基挖方施工活动在 44m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 标准,在 210m 处满足夜间 55dB(A) 标准;路基填方施工活动在 28m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 标准,在 136m 处满足夜间 55dB(A) 标准;路面摊铺施工活动在 30m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 标准,在 144m 处满足夜间 55dB(A) 标准;桥梁桩基施工活动在红线内即满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 标准,在 33m 处满足夜间 55dB(A) 标准。

路基挖方、路基填方和路面摊铺阶段,在昼间施工时,在场界处昼间最大超标量约为 5.4dB(A),可以采取在评价范围内涉及噪声敏感点的施工场界处设置实心围挡措施,作为声屏障阻挡施工噪声的传播,可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对拟建公路两侧评价范围内的声环境质量产生显著影响,特别是对夜间睡眠的影响较大。因此,施工期间应采取禁止夜间(22:00-6:00)施工措施避免夜间施工噪声污染,以减轻施工对沿线居民生活的不利影响,如需夜间施工,需要向当地环保局提出夜间施工申请。本项目桥梁桩基施工采用静压打桩机,打桩噪声对敏感点的影响较小。

施工是暂时的,随着施工的结束,施工噪声的影响也随之结束,总体而言,在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下,施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

(2) 运营期

根据预测结果,在执行 4a 类标准的敏感点中,昼间预测声级中期达标,夜间预测声级中期最大超标量为 2.7dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点中,昼间预测声级中期最大超标量为 2.7dB(A),夜间预测声级中期最大超标量为 5.8dB(A)。

沿线敏感点处声级在项目建设后均有不同程度的增加。项目建成后位于 4a 类区的敏感点中期昼间声级增加范围为 3.5~7.8dB(A),中期夜间声级增加范围为 3.3~6.1dB(A);位于 2 类区的敏感点中期昼间声级增加范围为 1.7~8.7dB(A),中期夜间声级增加范围为 2.6~7.2dB(A),敏感点声级增加的原因是本项目新建公路新增交通噪声源引起的。

9.3.2 大气环境

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工

现场洒水、拌和站合理选址、拌合设备安装除尘设备等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

本项目营运期收费站采用液化气、太阳能等清洁能源；由类比结果可知，拟建高速公路在运营近期、中期和远期 NO_2 小时均浓度均没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准的要求，在营运中期和远期由于环保型清洁燃料的大规模使用及车辆排放执行标准的提高，对空气的影响也将会进一步降低。高速公路尾气排放对沿线地区环境影响可接受。

9.3.3 地表水环境

(1) 本项目跨江大桥北侧主墩和引桥桥墩均位于子堤外，南侧仅主墩位于长江大堤内，根据预测结果，南侧主墩围堰施工产生的SS在中心点处会产生较高浓度值，最高浓度达16mg/L以上，大于限值（10mg/L）浓度的影响水域面积达到32.15hm²。但SS对上下游的影响距离有限，本项目贡献量仅在施工桥墩上游300m和下游600m范围内出现超标情况，对其余水域范围不会产生的明显影响。根据模拟结果显示，桥墩围堰施工产生的SS到达下游最为敏感的仪征水源地取水口浓度增量在1~2mg/L之间，远低于限值，对周边其他较远敏感目标所产生的影响更小。同时施工悬浮物对水环境的影响将随着工程施工的结束而消失。

(2) 混凝土制备过程中产生砂石料冲洗废水和混凝土拌合废水经沉淀、中和处理后，循环用于下一轮段混凝土制备用水，少量剩余的用于施工场地洒水防尘，不向外排放。车辆、机械设备冲洗水经隔油池、沉淀池处理后回用于再次机械冲洗，不外排。生活污水经处理达标后回用于场地冲洗，不直接向地表水体排放，不会对环境造成不利影响。

(3) 收费站及管理中心生活污水经污水处理设施后，水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用于绿化，对周围水环境影响较小；

(4) 为防止初期桥面径流和事故产生的污染物直接排入长江，拟在K9+737~K11+854段桥梁设置径流收集系统，将初期雨水收集后接入大堤外的隔油沉淀池处理，最终排入地方无养殖饮用功能的小河和沟渠，不直接排入长江，不会对仪征饮

用水水源保护区造成不利影响。

9.3.4 固体废物

本项目施工营地生活垃圾由环卫部门定期清运处理；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理，废弃土方主要为河塘淤泥和清表土，全部用于临时用地的恢复和绿化工程，固体废物排放量为零。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。

根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾、生化处理后的干化污泥在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置。营运期所有固废集中处置，不会对环境造成不利影响。

因此，本项目固体废物对环境的影响较小。

9.3.5 生态环境

工程全线永久占地共计954亩。本工程虽占用耕地、林地等资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

施工期永久占地和临时占地造成的生物量损失分别是 923.8t/a 和 266.4t/a，运营期临时用地恢复植被和本项目绿化工程实施后，项目建设造成的生物量净损失为 515t/a。可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

桥墩施工作业均在围堰内进行，因此这种影响是暂时的、局部的。施工造成的悬浮物浓度增加的影响范围仅限于围堰内，不会影响到河流的水质。施工结束后，水生生物将在一定时间内得以恢复。由于本项目跨河桥梁仅建设一个涉水桥墩，桥墩建设占用水域面积有限，施工活动对水体的扰动影响有限，不会根本改变水生生物的生境，不足以对生态系统产生明显影响，因此施工活动对水生生物的影响总体较小。跨江大桥桥墩占用水域将造成底栖生物损失 112kg、仔鱼损失 2246 尾；临时栈桥占用水域将造成底栖生物损失 143kg、仔鱼损失 2851 尾；施工扰动水域将造成底栖生物损失 18900kg、仔鱼损失 378000 尾。本项目建设将合计造成底栖生物损失 19155kg、仔鱼损失 383097 尾。

本项目 K7+875~K9+875 以路基和桥梁的形式穿越龙山森林公园东侧区域，主线全

长 2.0km。在龙山森林公园生态红线范围内的工程含 540m 主线路基工程、1460m 主线桥梁工程和 1 处互通工程。以上主体工程占用龙山森林公园面积约 200.1 亩，占地现状以耕地、林地为主，分别为 81.0 亩和 77.5 亩。生态红线内不设置施工营造区，设置施工便道（桥）约 2000 米预计 8m 宽，沿拟建工程单侧红线外布设，预计面积 24 亩。在采取相应的防护措施之后，不会影响龙山森林公园的主导生态功能，对龙山森林公园生态红线二级管控区的影响较小。

9.3.6 环境风险

（1）施工船舶溢油风险影响结论

溢油事故发生在涨急条件下，油粒子会向上游移动对六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地保护区产生不利影响影响，最大油膜厚度达 0.13mm。而下游对包括仪征水源地在内的保护目标都会产生影响，但经历时间较长，预留给应急响应的时间充足。根据模型结果显示，经 6.7h 后油粒子到达仪征水源地取水口，持续污染影响 0.5h；20.2h 后油粒子到达征润州水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 14h；42.7h 后油粒子到达丹阳黄港水源地保护区水域，油膜厚度为 0.12mm，持续污染时间为 29.3h。

落急条件下，溢油事故发生后不会对上游保护目标产生影响。首当其冲对下游仪征水源地产生不利影响，经过 0.43h 就到达取水口位置，应急时间短，压力大，需尽快启动联动应急机制。同时污染团会在此持续影响 0.2 小时，3.4h 后油粒子到达征润州水源地取水口，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 4h；18h 后油粒子到达瓜州饮用水水源地保护区水域，油膜厚度为 0.13mm，持续污染时间为 11.3h。

（2）营运期环境风险影响结论

根据水环境数学模型，对甲醇、乙二醇、苯、苯胺、汽油分别在涨潮期和落潮期发生泄漏事故进行预测计算。综合模型计算结果、浓度限值及物质特性，认定可溶物质中苯为最不利指标，不可溶性质的汽油也会对长江水质产生较大不利影响。上游除泄露点外 250 米处的六合兴隆洲-乌鱼洲重要湿地受到影响外，对其他上游保护目标均不会造成影响。甲醇限值高、降解快，涨落急条件下对包括仪征水源地在内的各保护目标均不会产生不利影响。

同一泄漏点落急条件下乙二醇、苯、苯胺各分子下溯到达仪征水源地取水口时间均最短，同时污染浓度也较高。从最不利角度考虑：苯分子沿河道向下游漂移 0.5h 后，分

子达到仪征水源地保护区水域，对仪征水源保护区水域持续污染 1.2h，最大污染浓度为 0.7mg/L。苯分子最远能够影响至永安洲永正水源地保护区，最大污染浓度为 0.012mg/L。

汽油由于其不溶于水的物理特性，最快 0.67h 后到仪征水源地，受潮汐及扩散影响，油膜会持续影响 12.5h，影响较大。最远在 66.5h 后影响长江永安洲永正水源地，最大浓度 0.09mg/L。一旦发生危化品泄漏，会对下游仪征取水口水质产生明显影响，因此，需要采取联动应急等响应措施。针对长江仪征水源地，仪征自来水厂需在最快启动应急预案，执行应急响应计划，关闭水厂取水系统，最短时间内控制对取水口水质的影响。同时，立即联动月塘水库备用水源地，确保市民在长江水源出现重大波动情况下，保障连续供水，正常生活用水不受影响。

9.4 环境保护措施

9.4.1 声环境

(1) 设计期间

建议桥梁设计阶段采用减振降噪型桥梁伸缩缝，该项设计能有效降低车辆通过桥梁伸缩缝时振动、减少噪声发生。

(2) 施工期

①尽量采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

②施工区域与沿线居民点之间设置 2 米高度的实心围挡遮挡施工噪声，避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 300 米范围内进行夜间施工的，需向当地环境保护局提出夜间施工申请，在获得环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

③桥梁桩基础施工，应采用钻孔桩、静压桩等低噪音施工方式，避免对附近敏感点居民的生活造成不利影响。

④利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

⑤加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

(3) 运营期

针对超标敏感点采取隔声窗、声屏障的降噪措施。采取上述降噪措施后，可以满足敏感点运营期声环境质量达标的要求。

9.4.2 环境空气

(1) 施工期

①道路运输防尘：施工便道路面应夯实，配备洒水车定期洒水；散货物料的运输采用密闭方式，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

②材料堆场防尘：控制散货物料堆垛的堆存高度并在堆场四周设置围挡防风；土方、黄沙堆场定期洒水，并配备篷布遮盖，石灰、水泥应贮存在封闭的堆场内；合理调配物料的进出场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期。

③土方及路基路面施工防尘：路基路面施工路段两侧设置围挡；路基路面填筑时，及时压实，未完工路面及时洒水，避免在大风天气进行施工。

④灰土拌合防尘：灰土拌合采用集中站拌方式，拌和站四周设置围挡防风阻尘；拌合设备配备除尘设施。

⑤混凝土搅拌站防尘：优先采用外购商品混凝土。如施工现场必须自建混凝土搅拌站，搅拌站应集中设置在施工营造区范围内。水泥仓、输送带、搅拌仓设置集气罩，由风量不小于 $200\text{m}^3/\text{min}$ 的引风机收集废气。废气收集管道下游设置布袋除尘器，布袋除尘器对粉尘的去除率不低于99%。

(2) 运营期

加强公路中央分隔带、路基边坡绿化带的日常养护管理；加强公路路面、交通设施的养护管理，保障公路畅通，提升公路的整体服务水平，定期清扫路面和洒水；实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行；收费站管理站房餐饮油烟经过烟气净化装置并正常开启运行，清洗及时、保证油烟达标排放。

9.4.3 地表水环境

(1) 施工期

①合理安排水域施工的作业时间和施工方式：桥梁施工应安排在枯水季节进行，一旦北侧长江子堤破堤应立即停止江北大堤和子堤之间的桩基施工；涵洞施工应安排在非

农灌时期进行。水域施工采取围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。

②合理布置施工营造区：施工场地应设置遮雨和截流设施，防止雨水冲刷物料进入地表水体；施工营地生活污水经地理式一体化生化处理设施处理后回用于施工营造区场地冲洗；材料堆场堆放石灰、沥青的堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

③制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

(2) 运营期

①对跨江大桥 K9+737~K11+854 段（江北大堤北侧 100 米外最近桥墩至江南大堤外最近桥墩）的桥面径流采取收集处理措施，长江北岸初期径流经隔油池处理后排入江北大堤外殷家沟，长江南岸初期径流经隔油池处理后排入大堤外引桥东侧沟渠。同时为防止在跨敏感水体的桥梁段因车祸造成大量油品、有毒化学品泄漏入河，污染敏感水体，在沉淀隔油池旁边设置突发事故池，用于截留突发事故时泄漏的有害物质。

②加强公路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通。

③收费站及管理中心生活污水经污水处理设施处理后，确保达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》绿化用水标准全部回用。

9.4.4 固体废物

(1) 施工营地设置生活垃圾集中收集点，由环卫部门定期清运处理；废弃土方以及剥离保存的表层耕植土用于临时占地的复垦和绿化工程；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理。

(2) 固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。

(3) 固体废物的运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。

9.4.5 生态环境

(1) 工程临时占地尽量使用建设用地和公路永久用地，减少占用耕地，开工前对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查。

(2) 路基施工和临时场地应将临时占用农田的表土层(约15cm厚，即土壤耕作层)剥离、集中堆放，并进行临时防护，以便用于后期的绿化和土地复垦。

(3) 施工期间严格执行施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制进入非施工区域的施工人员数量、设备和施工作业时间，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和破坏植被。施工单位应普及施工人员的生态保护知识，沿保护区边界设置警示标志，明确告知施工人员保护区边界。警示标志间距 1km。

(4) 水域桥梁下部结构施工采用钢护筒、钢套筒施工工艺，将施工区与水体隔离。制订合理的桥梁下部结构施工计划，尽量缩短钢护筒施工时间，减小钢护筒施工对河床的冲击。水域桥梁桩基钻孔施工时，注意检查钻孔泥浆设备和管道的密闭性，避免泥浆泄漏入河。废弃泥浆和钻渣由船舶及时运送至陆域处理，严禁直接向水体排放废弃泥浆和钻渣。施工船舶应自带油污水处理装置，船舶油污水经处理达标后至海事部门规定水域排放，不得随意排放。施工物料及固体废物不得在跨江大堤之间范围内堆存或倾倒。施工废水不得直接向长江水体排放。

(5) 建设单位需缴纳森林植被恢复费，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复林地植被，保证植树造林面积不少于因征用占用林地减少的面积。水生生态补偿措施具体包括水生生物增殖放流，水生生物监测，加强资源及环保意识宣传，加强渔政及环境监控管理等。

(6) 在整个施工期内，由建设单位委托的环保专职人员承担环境监理，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械和施工营造区进行环境监控，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。检查施工期水土保持措施落实情况，监督大临工程的生态恢复。

9.4.6 环境风险

(1) 船舶溢油风险防范措施

①施工前期，建设单位将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。

②施工期间，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号，施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

③在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外3km左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。码头区域船舶一律听从码头操作台指挥，做到规范靠离和有序停泊。码头水域范围内设置明显的航道标识以保证过往船只和码头靠离船只的通行协调性。

④施工场地须配备一定的应急设备，如围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、消防设备（消油剂及喷洒装置）、收油设备（吸油毡、吸油机）等。同时，建立应急救援队伍。当发生重大溢油事故时，本区内的应急队伍和设备不能满足应急响应需要时，应迅速请求上级部门支援。

⑤一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位应及时沟通，及时报告主管部门（海事部门、环保局、海事局、公安消防部门等），并实施溢油应急计划，同时要求业主、船方共同协作，及时用隔油栏、吸油材等进行控制、防护，使事故产生的影响减至最小，最大程度减少对水环境保护目标的影响。

⑥相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急响应等级，并同时组织力量，调用清污设备实施救援，拟建工程业主应协助有关部门清除污染。除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要的公告、化学处理等措施。

（2）危化品风险事故防范措施

①为实时掌握通过龙潭过江通道的危险货物运输车辆的各项状况，各收费站实施严格通行检查。

②各收费站对通行行驶的危险品运输车辆进行登记（品名、种类、运输量等），并将信息及时传送至控制中心，以便实施监控管理。

③拟建龙潭过江通道公路桥面进行实时监控，关注危化品运输车辆通行状况。危险品运输管理制度的执行将有效降低龙潭过江通道公路大桥危险品车辆交通事故发生的概率，能够第一时间报告危化品的理化性质、运输量、应急措施等，最大限度地缩短了事故反应时间。

9.5 公众意见采纳情况

本项目采用网络公示、现场公示和现场发放调查表形式开展了公参调查情况，建设单位于2018年3月29日至2018年4月12日在江苏省环保公众网进行了第一次公示，公示项目建设和环评信息；2018年4月13日至2018年4月26日在江苏省环保公众网进行了第二次公示，公示建设项目的环境影响评价结论，网络公示期间，未收到沿线居民反馈意见。通过2018年4月对沿线公众的广泛调查，公众对本项目持均支持态度，对公路施工期和运营期的影响，公众希望建设部门把施工期和运营期对居民的声环境等影响降到最低，建设单位同意采纳公众意见，将按照报告书要求采取相应的污染防治措施，主要包括施工期施工场界设置围挡遮挡施工噪声，且夜间禁止施工；运营期通过隔声窗、声屏障等措施，确保降低施工期和运营期环境影响，使公路建设与沿线环境保护和群众利益相协调。

9.6 环境影响经济损益分析

项目的建设改善了现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的环境影响及经济损失；道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少和运输距离的缩短都有助于油料的节约。

项目建设的负面经济效益主要有：土地资源利用形式的改变、土地征用造成生物量损失、拆迁损失和环境质量现状改变等，但通过采取必要的保护措施，可以减少工程建设带来的社会经济负面效益。

本工程“三同时”环保设施投资费用2570万元，约占项目总投资73.3亿元的0.35%。总体而言，本项目建设具有较好的环境经济效益。

9.7 环境管理与监测计划

本项目环境保护管理工作是由江苏省交通工程建设局管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和江苏省的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立

环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和营运期的环境保护管理工作。

为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；承包商在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文；施工期设立独立的环境管理机构，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况；在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的植被；营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

环境监测的重点是施工期和营运期声环境、大气环境、水环境监测。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

9.8 总体评价结论

龙潭过江通道工程符合江苏省高速公路网规划，符合江苏省城镇体系规划、宁镇扬同城化发展规划、南京市和仪征市城市总体规划的要求，符合江苏省生态红线区域保护规划的相关要求，项目建设得到了沿线公众的支持，其建成通车将优化过江通道布局、完善高速公路网和禄口机场集疏运体系。项目的建设运营对项目所在地的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告书中提出的合理可行的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到环境风险可控、减缓地表水、噪声、生态影响的要求，使项目的环境影响处于可接受的范围。

因此，从环境保护角度分析，在落实环保对策措施的前提下，龙潭过江通道工程的建设，具备环境可行性。