

所在行政区：南京市栖霞区

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：捷运大道建设工程

建设单位：南京仙林开发投资集团有限公司

编制日期：2021 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	30
四、生态环境影响分析	40
五、主要生态环境保护措施	57
六、生态环境保护措施监督检查清单	68
七、结论	70

附图：

附图 1：建设项目地理位置示意图

附图 2：建设项目周边环境概况示意图

附图 3：建设项目与国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域位置关系图

附图 4：项目平面布置图

附图 5：项目周边水系图

附图 6：项目现场图片

附件：

附件 1：登记信息单

附件 2：主要环境影响及预防或减轻不良环境影响的对策和措施

附件 3：环境保护措施承诺

附件 4：建设项目环境影响评价委托书

一、建设项目基本情况

建设项目名称	捷运大道建设工程		
项目代码	2020-320150-48-01-572694		
建设单位联系人	蔺元琨	联系方式	025-85890910
建设地点	江苏省（自治区） <u>南京市</u> / 县（区） <u>仙林大学城</u> 乡（街道） <u>北起仙林大道，南至龙其线</u>		
地理坐标	起点：（ <u>118° 59' 55.014"</u> ， <u>32° 7' 12.223"</u> ； 终点：（ <u>118° 59' 51.230"</u> ， <u>32° 6' 29.498"</u> ）		
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业 131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）中的“新建快速路、主干路”	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	全长约 1603m，宽约 45m，总占地面积约 69825m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	仙林大学城管理委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	宁紫核委复〔2021〕2 号
总投资（万元）	61108	环保投资（万元）	608
环保投资占比（%）	0.99	施工工期	2021.9~2023.8
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	噪声专项		
规划情况	《南京市仙林副城总体规划（2010-2030）》		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	《南京市仙林副城总体规划（2010-2030）》综合交通规划可知：本次道路规划保留上位规划干道网络的基本格局，同时突出对自然生态的保护，加强与周边路网的衔接，规划道路网基本呈依山就势的“方格网”状结构，道路等级分为快速路、主干路、次干路、支路四个等级，形成“七纵七横”干		

	路网格局（不包括高速公路），与周边规划路网衔接，利于实施管理。同时保持合理的支路网密度与格局，使其符合道路网密度要求。 本项目属于仙林副城主干路，项目的建设符合《南京市仙林副城总体规划（2010-2030）》中的综合交通规划。 项目已经取得了南京市规划局和自然资源局栖霞分局“关于申请捷运大道用地预审与选址意见的复函（宁栖规划资源函字[2020]236 号）”，根据复函该项目已列入“重点基础设施项目用地规划表，用地符合栖霞区土地利用总体规划。”	
其他符合性分析	1、产业政策相符性分析 本项目与国家及地方产业政策相符性分析见表 1-1 所示，经分析，项目符合国家及地方产业政策要求。 表 1-1 项目与国家及地方产业政策相符性分析	
	序号	文件相关内容
	1	《产业结构调整指导目录》（2019年本）
	2	《限制用地项目目录》（2012年本）及《禁止用地项目目录》（2012年本）
	3	《市场准入负面清单（2020年版）》
	4	《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》（苏政办发[2013]9号文）及《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年）>部分条目的通知》（苏经信产业[2013]183）
	5	《江苏省限制用地项目目录（2013）》及《江苏省禁止用地项目目录（2013）》
	6	与《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》相符性
	7	与省政府关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知
		项目属于该文件鼓励类第二十二项城市基础设施中第 4 款“城市道路及智能交通体系建设”，符合国家产业政策。 项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》及《禁止用地项目目录（2012年本）》中涉及的行业及项目，符合该文件要求。 经查《市场准入负面清单（2020年版）》，项目不在其禁止准入类和许可准入类中，属于负面清单以外的行业。 项目属于城市道路工程，不属于《江苏省产业结构调整指导目录（2012年本）》及其修改单中限制类、淘汰类，符合该文件要求。 项目不属于江苏省限制及禁止用地项目目录中涉及的内容。 本项目为道路建设项目，对施工过程中产生的废气、废水均处理后达标排放，符合“两减六治三提升”专项行动。 不属于蓝天保卫战实施方案中严控的“两高”行业和严禁新增的行业，不属

	(苏政发〔2018〕122号)、《南京市打赢蓝天保卫战实施方案》和《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》相符性	于污染攻坚战产能淘汰的行业。				
2、“三线一单”相符性分析						
(1) 生态红线						
根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发[2020]1 号)的相关要求进行相符性分析。对照《江苏省生态空间管控区域规划》中南京市生态空间保护区域名录可知,距离本项目最近的生态空间管控区域为项目北侧的栖霞山国家森林公园,约 2.8 公里。本项目与江苏省生态空间管控区域规划中南京市生态空间保护区域布局关系见表 1-2 和附图 3。						
表 1-2 本项目与南京市生态空间保护区域布局关系						
生态空间保护区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积(平方公里)		备注
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	
安基山水源涵养区	水源涵养	/	含白露头、文山、阴山、斗山等郁闭度较高的林地及安基山水库、螺丝冲水库、中塘水库等水库。东部、西北部、北部至苏皖省界,南至沪蓉高速。具体坐标为:119°16.14"E 至 119°5'38.35"E, 32°4'11.83"N 至 32°6'44"N	/	16.09	位于项目东侧 2.9km 处
江苏江宁汤山方山国家地质公园	地质遗迹保护	江苏江宁汤山方山国家地质公园规划确定的范围,含地质遗迹保护区、生态保护区、地质遗迹景观一级保护区及郁闭度较好的林地等。包括三部分:一是北部地块,东至春湖路;南距坟孟	江苏江宁汤山方山国家地质公园规划确定的范围中,除国家级生态保护红线以外的区域	10.08	19.07	位于项目南侧 3.3km 处

		公路约 200 米；西界地理坐标为 118° 59'51.72"E，32° 44'1.18"N；北至湖圣路。二是中部地块，东至 S337 省道；南至沪宁高速公路；西界地理坐标为 118° 59'36"E，32° 3'38"N；北界地理坐标为 119° 2'52.36"E，32° 85'6.27"N；包括技校路与锁石村之间的林地，其范围为：东至技校路；西至江宁区界；南至沪宁高速；北界地理坐标为 118° 58'33.35"E，32° 4'25.54"N。三是南部地块，东界地理坐标为 119° 3'1.41"E，32° 3'21.97"N；南界地理坐标为 119° 038.61"E，32° 2'31.07"N；西界地理坐标为 119° 0'27.87"E，32° 2'36.35"N；北界距道路 X302 约 150 米				
栖霞山国家森林公园		南京栖霞山国家森林公园总体规划中确定的范围(包含生态保育区和核心景观区等)	/	10.19	/	项目北 2.8km 处
根据上表可知，本项目建设区域与该生态管控区域无相交区域，不涉及江苏省生态空间管控区域规划中南京市生态空间保护区域，不会导致南京市生态空间保护区域服务功能下降。故本项目的建设符合《江苏省生态空间管控区域规划》的相关要求。 (2) 环境质量底线 根据《2019 年南京市环境状况公报》，项目所在地的水、声环境质量良好。大气 O₃ 和 PM_{2.5} 有所超标，未达到二级标准的天数为 110 天，项目所在区域属于环境空气质量不达标区，超标原因为区域性环境污染问题，随着南京市“263”专项行动、大气污染防治行动的逐步推进，通过落实政策措施、扬尘污染防治、重点行业废气整治、机动车污染防治、秸秆禁烧以及削减煤炭消费等措施后，区域空气环境将得到逐步改善。本项目为道路建设项目，施工期采取相应的污染防治措施，随着施工期的结束，施工						

	期对环境的影响消失；运营期噪声经采取有效措施后不会对周边环境产生不良影响，即不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。 综上，本项目建设不会降低周边环境质量。 （3）资源利用上线 本项目为城市道路项目，项目营运过程中不占用环境总量，即本项目不超出当地资源利用上线。 （4）环境准入负面清单相符性 本次环评对照《市场准入负面清单》（2020 年）、《长江经济带发展负面清单指南》江苏省实施细则（试行）要求，项目符合《市场准入负面清单》（2020 年）及《长江经济带发展负面清单指南》江苏省实施细则（试行）要求。 所以，本项目符合“三线一单”的要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	本次建设的捷运大道（仙林大道~龙其路段）位于南京市栖霞区，规划为城市主干路，道路全长 1603m。本项目呈南北走向，路段以东为南京地铁青龙基地；路段以西南侧为青龙山变电所；其他沿线区域现状为丘陵山地、林地荒地。建设项目地理位置见附图 1、周边环境概况见附图 2。
项目组成及规模	1、项目由来 南京仙林开发投资集团有限公司拟投资建设“捷运大道建设工程”（后文简称本项目）所在区域位于南京仙林副城紫东片区，该区域地处南京中东部地区，与主城、东山副城紧邻。目前，紫东片区外围现状的绕越高速、沪宁高速、远期的江南快速三环都凸显了其交通枢纽地位，本项目区域内现状道路多为村镇道路，区域内现状干路严重不足，通行能力较差，市政设施及公共服务设施等严重欠缺，地块的开发急需交通的贯通，因此本项目的建设对整个地块内部的开发具有积极作用。 本次建设项目捷运大道（仙林大道~龙其路段）为主干路，道路全长 1603m，道路宽度约 45m，双向 6 车道，主要建设内容为：道路工程、管廊、隧道、箱涵工程、绿化工程、路灯工程等。本项目已办理了相关的备案手续，项目备案代码为：2020-3201 50-48-01-572694（见附件）。 对照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的有关规定，本项目需要进行环境影响评价。本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“五十二、交通运输业、管道运输业 131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）”中的“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，须编制环境影响报告表。为此，本项目建设单位南京仙林开发投资集团有限公司委托南京亘屹环保科技有限公司承担该项目的环评评价工作，南京亘屹环保科技有限公司接受委托后，认真研究了项目有关材料，并组织技术人员进行实地踏勘和调研，收集和核实了有关材料，按照国家对建设项目环境影响评价的有关规定和有关环保政策、技术规范，编制完成了该项目的环评报告表，提交给建设单位上报环保主管部门审批。

2、项目概况

项目名称：捷运大道建设工程；

建设单位：南京仙林开发投资集团有限公司；

建设地点：北起仙林大道，南至龙其线；

项目性质：新建；

投资总额：61108 万元。

3、建设内容和建设规模：

捷运大道（仙林大道-龙其线）道路长约 1603 米，宽约 45 米，规划为城市主干路，设计车速 50km/h；主要建设内容为道路工程、管廊、隧道、桥涵工程、排水工程、绿化工程、路灯亮化等。

（1）建设规模

捷运大道建设工程建设规模见表 2-1。

表 2-1 捷运大道工程建设规模表

序号	道路名称	起点	终点	道路等级	长度(m)	红线宽度(m)
1	捷运大道	仙林大道	龙其线	主干路	1603	45

（2）建设技术指标

捷运大道建设工程主要技术标准见表 2-2。

表 2-2 捷运大道建设工程主要技术标准

技术指标	单位	指标
道路等级	/	主干路
计算行车速度	km/h	50
不设超高圆曲线最小半径	m	400
设超高最小半径（一般值/极限值）	m	200/100
不设缓和曲线最小圆曲线半径	m	700
平曲线最小长度（一般值/极限值）	m	130/85
圆曲线最小长度	m	40
缓和曲线最小长度	m	45
视距	m	60
道路最大纵坡度	%	6
道路最小纵坡度	%	0.3
纵坡坡段最小长度	m	130
凸形竖曲线最小半径（一般值/极限值）	m	1350/900
凹形竖曲线最小半径（一般值/极限值）	m	1050/700

竖曲线最小长度（一般值/极限值）		m	100/40	
交通量饱和设计年限		年	20	
路面设计基准期		年	15	
路面设计使用年限		年	15	
隧道工程				
捷运大道隧道长度		m	左洞约 436m； 右洞 422m	
小野田隧道		m	左洞约 84.5m； 右洞 149m	
通道两端坡度		/	缓于 1:2	
（3）道路工程量				
捷运大道建设工程的主要工程量见表 2-3。				
表 2-3 捷运大道建设工程工程量一览表				
序号	项目		单位	实施工程量
道路工程				
1	机动车道		m ²	35200
2	非机动车道		m ²	11200
3	人行道		m ²	12800
4	路基	填方	m ³	29250
5		挖方	m ³	154800
7	附属	中分带路牙	m	2400
8		侧分带路牙	m	4800
9		人行道路牙	m	2400
10		三维网植草护坡	m ²	3764
隧道工程				
1	通道主体结构	结构高度	m	8.8
2		结构总宽度	m	45
3		面积	m ²	13500
4	通道高度	车行通道净高	m	4.5
5		人非通道净高	m	2.5
6	支护桩		m	400
7	挡墙		m	220
排水工程				
1	雨水	d800	m	3206
3	污水	d600	m	1603
照明工程				
1	道路双臂灯		盏	86
2	隧道照明灯		盏	200
3	综合杆		盏	17
交通信号设施工程				
1	标线		km	16

2	标志牌	个	10
3	交叉口信号灯	个	3
4	交通监控	套	4
绿化工程			
1	行道树	棵	780
2	绿化带	m ²	9600

(4) 土石方平衡

本项目建设土石方主要包括路基工程土石方开挖回填、换填石灰土等。项目总挖方量为 154800m³，总填方量 29250m³，弃方 125500m³。弃方为回填后剩余的土方，运送至龙潭渣土弃置场统一处理，无需设置专门的弃土场。项目土石方平衡详见表 2-4。

表 2-4 捷运大道建设工程土石方量计算表 单位 (m³)

土石方量	挖方	填方	购买方	利用方	弃方
土方量	46800	29250	0	29250	17500
石方量	108000	0	0	0	108000
合计	154800	29250	0	29250	125500

注：弃方=挖方-填方

4、公用辅助工程

本项目所需给排水、供电等可满足新建项目的接入条件。

(1) 给排水系统

项目用水可由附近市政自来水管网接入；建设项目不设施工营地，施工人员生活污水依托周边小区设施处理后接入污水处理厂，施工废水经沉淀等处理后回用，不外排。

(2) 供电

项目供电由市政电网提供，本工程共设 1 台 100KVA 路灯箱式变电站，路灯箱式变供电电按 10KV 考虑，电缆进线方式。

6、临时工程

(1) 施工场地

本项目所用的水泥及沥青混凝土、钢筋砼和水泥砂浆等材料在当地购买预拌商品，由运输车运至现场直接使用，不在现场搅拌。施工场地主要为材料堆场、临时堆土场、施工期停车场占地。施工场地内设截水边沟及沉淀池。

(2) 施工营地

项目施工人员生活设施依托周边小区，不专门设置施工人员住宿营地。			
(3) 施工便道			
沿路基工程布设施工便道，新建施工便道全长约 1.6km，路面宽 6.0m，道路一侧布设临时排水沟。施工道路使用结束后，种植绿化。			
(4) 弃土场			
本项目弃方为回填后剩余的土方，运送至龙潭渣土弃置场统一处理，不设置专门的弃土场。			
(5) 施工围挡			
施工区设置临时施工围挡。			
建设项目组成一览表见表 2-5。			
表 2-5 建设项目组成一览表			
类别	名称	规模	备注
主体工程	捷运大道	全长约 1.6km，规划为城市主干路，红线宽 45m，设计车速 50km/h	工程量见表 2-3
辅助公用工程	给水	依托市政管网供给	/
	排水	施工期人员生活污水依托周边居民小区的污水管网排入污水处理厂处理；施工废水经隔油、沉淀等处理后循环利用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排；运营期无废水产生，路面径流收集后排入市政雨水管网。	/
	供电	市政电网提供	/
环保工程	废气处理	施工工地出入口安装冲洗设施，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，施工工地周围按照规范设置硬质、密闭围挡，沿围挡顶部全线固定自动喷雾降尘装置，设置喷雾机定期对施工场地喷洒水雾抑尘，施工现场安装 TSP 在线监测。运营期车辆尾气以无组织形式排放。	达标排放
	废水处理	施工废水经隔油、沉淀池处理后循环利用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排。运营期无废水产生。	达标排放
	固体废物	施工期建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理；回填后剩余的土方运送至龙潭渣土弃置场统一处理；生活垃圾环卫清运。项目运营期无固体废物产生。	合理处置
	噪声	施工期采用低噪声设备，隔声、减震，限速禁鸣等措施；运营期采用降噪路面、限速禁鸣，绿化带降噪、侧墙吸声等措施	达标排放
依托工程	项目施工人员生活设施依托周边		/
临时工程	施工场地	所用的水泥混凝土、钢筋砼和水泥砂浆等材料在当地购买，不在现场搅拌，水泥混凝土、钢筋砼、沥青和水泥砂浆由运输车运至现场直接使用。施工场地主要用于存放材料、弃土暂存。	/

	施工营地	本项目不设施工营地。	/
	施工便道	沿路基工程布设施工便道，新建施工便道全长约 1.6km，路面宽 6.0m，道路一侧布设临时排水沟。	施工道路使用结束后，种植绿化。
	施工围挡	施工区设置临时施工围挡、排水沟等	/
总平面及现场布置	1、道路工程设计 1.1 道路总体设计 (1) 平面设计 本项目道路设计中心线基本按照规划道路网布设，对于不满足规范要求处进行局部微调。平面设计要素符合《城市道路设计规范》等相关规范、规程的技术要求。 (2) 纵断面设计 道路竖向规划主要考虑因素有： ①《南京市 NJDBd050 单元控制性详细规划》竖向标高。 ②路基最小填土高度原则上应综合水文地质条件、地形现状标高、减少土方需求等因素，确定一般路段道路设计标高。 ③地下管线埋设覆土和道路排水要求，确定道路最低标高控制。 ④对沿河路段，结合景观要求进行综合考虑。 结合上述因素，本项目最大纵坡为1.92%，最小纵坡为0.669%。道路机动车道净空不小于4.5m，非机动车道、人行道净空不小于2.5m。 (3) 横断面设计 捷运大道规划为城市主干路，标准红线宽度为 45m，考虑到捷运大道的交通功能较为重要，本次设计采用双向六车道断面。标准断面分配如下： 45m=4m（人行道）+3.5m（非机动车道）+2m（侧分带）+11m（机动车道）+4.0m（中分带）+11m（机动车道）+2m（侧分带）+3.5m（非机动车道）+4m（人行道）。项目横断面示意详加图 2-3。		

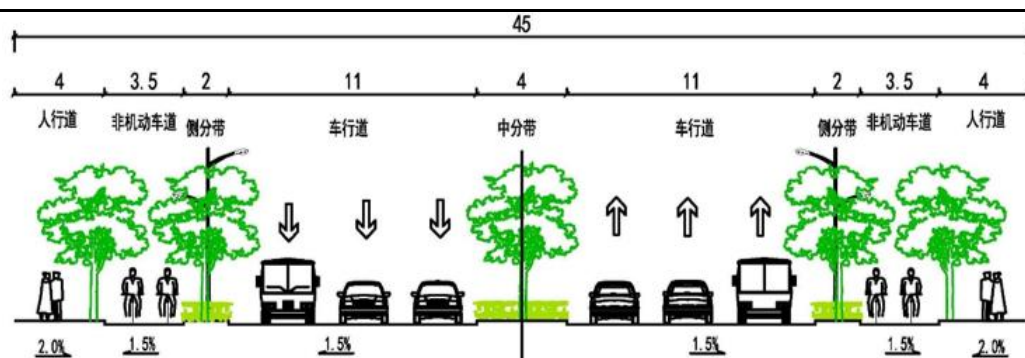


图 2-1 本项目道路横断面示意图

(4) 交叉口渠化设计

设道路平面交叉口通行能力小于路段，为了满足交通需要提高通行能力，应进行渠化设计，以增加交叉口通行能力。交叉口参照《城市道路平面交叉口规划与设计规程》中规定进行合理渠化。本次设计渠化原则如下：综合考虑公交站台的布置，主与主、次干路交叉口需拓宽红线进行渠化；与支路交叉口不进行渠化。

① 进口道车道宽：一条进口道车道宽度宜为 3.25m，困难情况下最小宽度可取 3.0m；

② 出口道车道宽：每条车道宽度不应小于路段车道宽度，宜为 3.50m，条件受限处每条车道宽度不宜小于 3.25m；

③ 交叉口渠化段及渐变段长度依相交道路等级而定。

1.2 路基结构

路基设计时对填方路段均考虑平均清除30cm厚的地表耕植土，并清除路基范围内的树根和草皮。取路面结构层厚度为h。考虑场地周边现状水塘较多，路基处理预留换填40cm 碎石土处理

(1) 挖方段

挖方段（土质路基）：车行道应反开挖至路床顶以下120cm，继续向下换填40cm 碎石土处理，压实度不小于92%。其上填筑40cm6%灰土，每20cm 压实一层，下层压实过渡层压实度不小于93%，上层压实过渡层压实度不小于94%。人行道自结构层继续向下换填40cm 碎石土处理，压实度不小于92%。

挖方段（岩质路基）：当挖方段，路基土为岩质,清除耕植土之后，先对岩石表层缝隙处理,压实后实施路面结构。

填挖方路床处理：80cm 路床均采用6%灰土压实回填，压实度不小于

95%。路基填土必须分层压实，每层的压实厚度不得大于20cm。

（2）填方段

取路面结构层厚度为 h 。当填土高度 $H < (h+120)$ cm 时，清表后，车行道应在保证路床 120cm 填筑高度后，继续向下换填 40cm 碎石土处理。人行道自原地面向下换填 40cm 碎石土处理后分层压实回填素土至结构层底。

当填土高度 $H \geq (h+120)$ cm 时，清表后，车行道在保证路床 120cm 填筑高度后，自原地面向下换填 40cm 碎石土处理后，再分层回填压实 6% 灰土碾压至路床底。人行道自原地面向下换填 40cm 碎石土处理后分层回填压实素土至结构层底。

80cm 路床均采用 6% 灰土压实回填，路基填土必须分层压实，每层的压实厚度不得大于 20cm。

路线经过河塘路段时，先排水清淤至原状土（根据现场情况决定排水方式），并将河岸陡坡按 1:2 挖成台阶状，每级台阶高 100cm，宽度 200cm，台阶面应做成向内倾斜 5%。在河底回填 80cm 块石+20cm 级配碎石，其上采用灰土回填至原地面后其余同路基处理方式。

1.3 路面结构

捷运大道建设工程路面结构概况详见表 2-6。

表 2-6 捷运大道建设工程路面结构概况一览表

序号	功能	结构层次	结构厚度
1	车行道（低噪声路面）	上面层	4cm 有很高空隙率的沥青混合料（AC-13C）（SBS 改性）
2		中面层	6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）（SBS 改性），粘层油（PC-3 0.5L/m ² ）
3		下面层	6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C、石油沥青）
4		封层	0.6cm 沥青封层
		基层	34cm 水泥稳定碎石
5		垫层	20cm 12% 石灰土
6	非机动车道	上面层	4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C），粘层油（PC-3 0.5L/m ² ）
7		下面层	6cm 中粒式沥青混合料（AC-20C）
8		封层	0.6cm 沥青封层
9		基层	20cm 水泥稳定碎石
10		垫层	20cm 12% 石灰土
11	人行道	上面层	8cm 彩色透水混凝土
12		基层	8cm 素色透水混凝土
13		垫层	15cm 级配碎石

1.4 边坡设计

全线为挖方段。本次道路设置 2m 土路肩或碎落台，边坡坡率根据红线外范围进行调整，地面道路范围边坡坡率采用 1: 2，道路两侧采用三维网植草护坡，隧道口水泥砼拱护坡。

1.5 无障碍设施

在平面交叉口人行横道两端，缘石坡道采用三面坡型，其宽度可小于人行横道宽度或与之等宽，位置要相互对正。在丁字路口需设 2 对共 4 座缘石坡道。在小型路口或沿线单位出入口应采用单面坡型缘石坡道。缘石坡道坡度为 1/12，正面坡的宽度不得小于 1.20m，坡面要做到平整而不光滑，正面坡中缘石外露高度不得大于 10mm，以方便轮椅通行。人行道上的盲道可与缘石坡道衔接，但彼此应相距 20~30cm。

人行道是城市道路的重要组成部分，也是人们在行走中最方便和最安全的地带。在城市主要通道的人行道上需设置盲道，协助视觉残疾者通过盲杖和脚底的触觉，方便安全地直线向前行走。

盲道宽度为 0.4m。在人行道中，盲道一般设在距绿化带或树池边缘 25~30cm 处。盲道应躲开不能拆迁的柱杆和树木以及拉线等地上障碍物。地下管线井盖可在盲道范围内，但必须与盲道齐平。

1.6 隧道工程

本项目的遂道共两处，捷运大道隧道和小野田下穿隧道，均为双洞双线隧道。

横断面为双向六车道加人非通道，采用上下行单隧的形式，通道两端采用现浇矩形框架结构，结构宽度 45.0m，高度 8.8m，并作为暗挖前支护结构；通道下穿山体时采用暗挖法施工。

捷运大道隧道位于穿越龙王山处。隧道线形按现有设计道路平面，隧道线形按现有设计道路平面，捷运大道隧道左洞长 436.12m（LK0+335.38~LK0+771.50）、右洞长 422m（RK0+336~RK0+758），隧道最大埋深约 30.5m。

小野田下穿隧道，线形按现有设计道路平面，隧道左洞长 84.5m（LK0+816.50~LK0+901.0）、右洞长 149m（RK0+381~RK0+530），隧道最大埋深约 20.5m。

两条隧道均属双洞小净距隧道，双线的洞室间距约 16m。

隧道横断面设计详见图 2-2。

单洞界限布置：慢行道(4.5m)+固定式钢隔离带(0.25m)+安全带(0.25m)+路缘带(0.25m)+机动车道宽度(3x3.5m)+路缘带(0.25m)+检修道(0.75m)组成。

建筑限界净宽 16.75m，行车道净高 5.0m，慢行道净高 2.5m。

人行横通道建筑界限：净宽 2m，净高 2.5m。

横断面示意图见图 2-2。

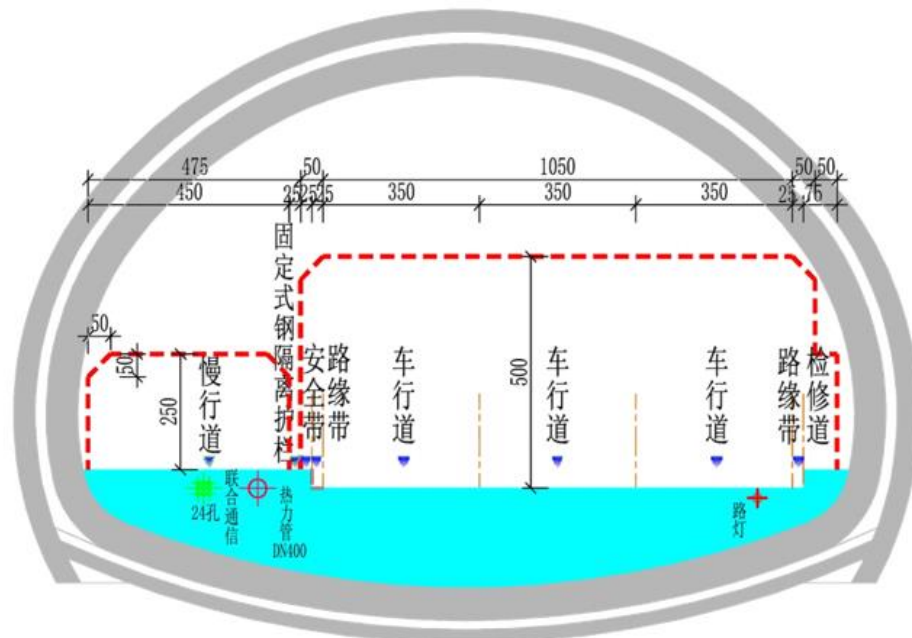


图 2-2 横断面示意图

1.6 桥涵工程

根据规划道路红线，本次设计捷运大道跨越规划河道，拟新建箱涵 1 座。位于 K0+291 米处，箱涵为现浇箱涵，结构断面约为 6.0 米×4.1 米(宽×高)，箱涵底埋深约为 5.5 米。

1.7 排水工程

采用雨污分流制，雨水排放采用重力自排方式，就近排入河道。污水最终出路为排入龙王山大道污水管后接入七乡河西路污水主干管，进入东阳污水处理厂进行处理。

本工程雨、污水管选用钢筋混凝土管；检查井采用混凝土模块检查井，井盖采用五防井盖。

1.8 管线综合

管线种类共有8种：给水、雨水、污水、电力、联合通讯、燃气、路灯、再生水。

2、道路交通安全管理设施

交通工程是道路安全保障的主要措施，以提高道路行车安全性，本项目设置了详细的交通工程及沿线设施。

（1）交通标志

本项目标志版面字体为标准黑体，汉字高宽比为 1:1，版面尺寸按不同版面内容确定，尽量达到统一。版面内容中汉字间距、最小行距、边距等均以国标为依据，各种版面尺寸、内容见标志版面设计图。标志面的色度性能、光度性能及与标志底版的附着性能应符合有关规范的规定。本次设计标志中的线条以及底色等主干路采用 IV 类反光膜。

（2）交通标线

本工程采用的标线主要有车行道分界线、车行道边缘线、人行横道线、导向箭头。车行道分界线为白色虚线，线宽 15cm。车行道边缘线为白色实线，线宽 15cm。人行横道线(斑马线)，线宽 40cm，间隔 60cm。导线箭头颜色为白色，尺寸应符合《中华人民共和国国家标准道路交通标志和标线》注明外，根据实地建筑情况，结合分隔带开口位置设置。

（3）交通管理及安全设施

新建道路均应设置必要的防护设施。防护设施包括车行护栏、护柱、人行护栏、分隔物、高缘石、防撞护栏等。

（4）交通信号灯

灯杆按照交管局招标技术图纸要求以及说明制作，杆体应有良好的保护接地，沿线路口采用 HT2000A 信号机，信号机使用热镀锌角铁接地；信号灯采用三灯头 LED 箭头灯（FX400-3），灯盘直径为 $\Phi 400\text{mm}$ ；每通行方向应设置 C780 型通讯式倒计时屏 1 块；行人信号灯采用 $\Phi 400\text{mm}$ 型号；

（5）智能型电子警察系统

南京市交管部门已经建成了较为完备的交通违法数据综合管理平台，新

建的智能电子警察必须综合考虑现有的平台结构、功能和接口，保证建成后的电子警察控制点数据能无缝接入现有平台。

（6）交叉口球型监控

采用 300 万像素高清球机。路口监控设备附着于信号灯杆件上，在路口布设 1 个，实现对路口交通的监控。具有视频控制和视频存储功能。

3、道路照明工程

（1）供电电源

本工程全程约 1.6km，共设 1 台 100KVA 路灯箱式变电站。路灯箱式变供电电按 10KV 考虑，电缆进线方式。

（2）照明方式

道路照明采用 LED 光源。双臂路灯：机动车道侧灯具离地面 10 米、臂长 2 米，光源为 120WLED 灯；非机动车道侧灯具离地面 8 米、臂长 1 米，光源为 60WLED 灯；标准断面路灯采用双侧对称布置，LED 120W+LED 60W 双臂路灯布置在人行道上距车行道路牙 0.5 米处，路灯间距约为 30 米左右。

（3）照明配电

每回路按三相供电，A、B、C 三相间隔接线，保持三相平衡。低压配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护。

（4）照明控制

采用统一的市政路灯管理控制方式，路灯配电柜设置“三遥”控制器。控制可采用手动和自动 2 种控制方式，手动控制在配电柜面板上操作，自动控制通过经纬度控制器统一开启控制。

（5）照明电缆敷设：

路灯照明线采用 YJV-0.6/1kV/5x25 电力电缆；照明线路在侧分带内穿优质 PE 管敷设于防水层上方，敷设深度不小于 0.7m；在人行道路肩穿优质 PE 管敷设，敷设深度不小于 0.5m；横穿道路采用镀锌钢管并采用混凝土包封埋设深度不小于 0.8m；管内线路不允许有接头；电缆进出管口处采用无机防火材料封堵。

（6）防雷与接地

在变电站 10kV 进线侧设氧化锌避雷器 1 组，低压配电系统采用 TN-S 接地型式；变电站接地电阻不得大于 1 欧姆；路基段灯杆单头金属灯具及其

相接钢质灯杆与接地系统相连。灯杆及灯座钢筋混凝土基础均需与 PE 线接通，采用一根 L50×50×5×2500 的热镀锌接地极，灯杆处接地电阻≤4 欧姆，作法参照 03D501-4，若不满足要求则增打接地极或增设接地扁钢。

4、绿化工程

捷运大道景观设计内容为：道路 2 米宽侧分带、4 米中分带、人行道行道树以及外侧绿地进行绿化景观设计。

中分带：以栾树为主体段落，下层满铺草皮，形成一个清爽的绿化界面。

侧分带：以法桐为主体段落，穿插种植樱花等观花小乔木。下层整形灌木满铺，选取红花继木等色叶灌木保证道路绿化的即时效果。

行道树采用栾树，增加道路的绿化量，同时强化道路的秋季观叶效果。

5、排水工程

雨水排放采用重力自排方式，就近排入河道。

污水最终出路为接入七乡河西路污水主干管，进入东阳污水处理厂进行处理。

雨、污水管选用钢筋混凝土管，检查井采用混凝土模块检查井，井盖采用五防井盖。

6、管线工程

本工程管线种类共有 8 种：给水、雨水、污水、电力、联合通讯、燃气、路灯、再生水。工程管线竖向位置发生矛盾时，按下列方法处理：

- a 压力管线让重力自流管线；
- b 可弯曲管线让不易弯曲管线；
- c 分支管线让主干管线；
- d 小管径管线让大管径管线。
- e 原则上由上至下埋设顺序为：路灯、供电、通信、给水、燃气、雨水、污水。

7、海绵城市建设

本次设计道路两侧有规划绿化带，采用适当的海绵措施。本次设计道路采用的海绵措施为人行道透水铺装+生态植草沟。

（1）人行道透水铺装

可渗透路面能有效降低不透水面积，增加雨水下渗能力，部分雨水被保

留下来，所以这部分水不会加入到总径流量中，使径流峰值由于延时而被消减。雨水通过可渗透性路面系统能够迅速地渗入地表，使地下水资源得到及时补充，提高地表的透水、透气性，保持土壤湿度，改善城市地表生态平衡，同时也为周边植物生长提供了水资源。透水性路面亦有利于调节城市地表的温度和湿度，改善因铺设非透水硬化地面而导致的部份城市“热岛效应”。考虑到土地透水能力有限，考虑路面结构下满铺防渗土工布，每隔40m设置一道盲沟，收集雨水利用 $\phi 5\text{cm}$ PVC排水管接入雨水口。人行道透水铺装率=（人行道总面积-盲道砖面积-花岗岩分隔条面积）/人行道总面积=92.4%。满足市政道路用地总控制目标和海绵设施控制目标：新建城市次干路人行道的透水铺装率 $\geq 90\%$ 的要求。

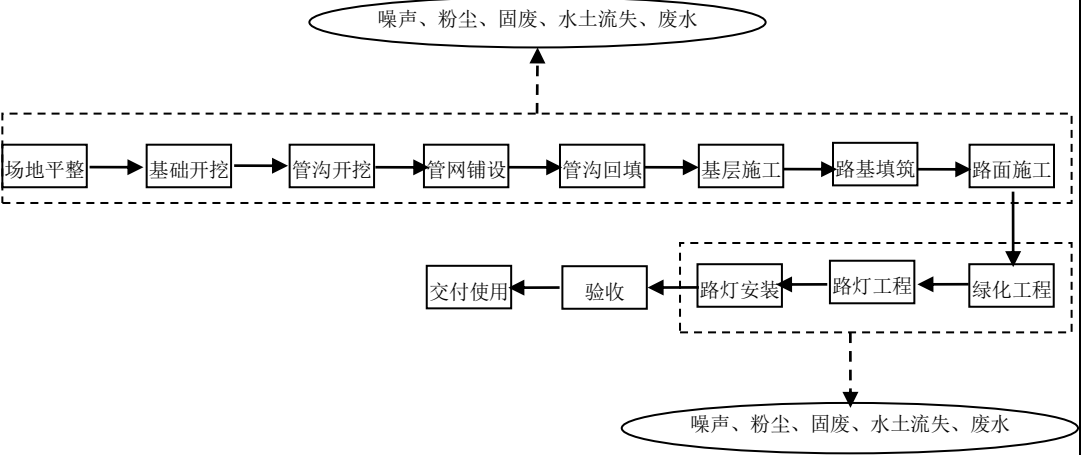
（2）生态植草沟。

可渗透路面能有效降低不透水面积，增加雨水下渗能力，部分雨水被保留下来，所以这部分水不会加入到总径流量中，使径流峰值由于延时而被消减。雨水通过可渗透性路面系统能够迅速地渗入地表，使地下水资源得到及时补充，提高地表的透水、透气性，保持土壤湿度，改善城市地表生态平衡，同时也为周边植物生长提供了水资源。透水性路面亦有利于调节城市地表的温度和湿度，改善因铺设非透水硬化地面而导致的部份城市“热岛效应”。在设计道路绿化带内设置生态植草沟，与路面雨水口一起构成蓄渗排放系统。人行道，非机动车道雨水以地表径流的方式流经雨水通道，最终汇入绿化带海绵设施，经过海绵设施处理后通过溢流的方式流入雨水管。

这种措施具有较大的蓄水空间，将道路的各种铺装表面形成的雨水径流汇集入绿地中进行蓄渗，以增大雨水入渗量，多余的径流雨水从设在绿地中的雨水溢流口排走，这种蓄渗设施有效地提高了人行道外侧的绿化带调蓄与下渗能力，同时可确保景观植物生长条件与景观效果。

8、征地及拆迁

本次建设的捷运大道建设工程全长约 1603m，规划红线宽 45m，工程总占地面积约 72135m²。目前拟建道路现状耕地主要为菜地、山地和荒地。该项目须认真做好征地补偿安置前期工作，切实维护被征地农民的合法权益，占用耕地按“占优补优”缴纳开垦费，按要求将征地补偿安置费用和开垦费纳入工程概算。

	政府和主管部门对本项目的建设非常重视均表示将全力支持本项目的建设；沿线人民群众表示将积极配合项目的建设。政府部门和广大人民群众的大力支持和高度重视，为本项目的实施创造了良好的社会环境。
施工方案	一、施工工艺 捷运大道建设工程为城市基础设施建设，建设内容主要为道路工程、隧道工程及配套设施建设。 1、道路工程及配套设施施工工艺流程 道路及配套设施建设施工工艺流程见图 2-3。  图 2-3 本项目道路及配套设施施工工艺流程及产污环节图 （1）路基施工 全线路面挖方段约 1300m，挖方段设置 2m 土路肩，边坡坡率根据红线外范围进行调整，施工边坡坡率采用 1:2，采用三维网植草护坡。 车行道路床顶向下开挖应保证 40cm 路床及 20cm 压实过渡层的填筑高度，开挖至路槽底线后，土基原地夯实，压实度不小于 95%。路床以下设 20cm 压实过渡层，采用 6%灰土回填压实，过渡层压实度不小于 93%。路床 0~40cm 采用 6%灰土回填压实，压实度不小于 94%。 路基施工要求：施工应与地下管线的施工密切配合。管线施工应按由深及浅的顺序施工，以避免管线敷设时的二次开挖。施工时必须做好施工场地内的排水工作，必须将地面积水排出路幅范围以外，将路基土疏干，以确保路基的稳定，可根据现场情况确定排水方式，如强排、盲沟等形式。路基填

土必须分层压实，每层的压实厚度不得大于 20cm。路基范围内的淤泥、杂草、树根及表层耕植土必须全部清除。为了保证路基边坡的压实度，一般路段路基两侧应各加宽 50cm 的碾压宽度。土基施工过程中若出现水稳定性不良等现象，应及时通知设计单位进行加固处理。

（2）路面施工

工程车行道路面采用低噪声路面，路面上层敷设 4cm 细粒的沥青混合料，主要以粗集料为主，粗骨料采用粒径 10-15mm 和 5-10mm 两种规格的粗集料，多选用耐久、干净的方形石。多孔沥青路面的细集料选用粒径 0.075-2.36mm 的天然砂、人工砂、碎石屑及特殊砂。填科选用石灰石粉（掺杂 50%的水泥），用量为 5%。工程采用 SBS 改性沥青。

沥青砼拌合料直接从当地热拌合商品砼厂购买，底基层、基层均用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌合料，压路机碾压密实成型。高程采用平衡梁法控制，每台摊铺机安排专人负责厚度控制，碾压采用振动压路机初压（先稳后振），双钢轮压路机复压，轮胎压路机终压。

（3）管线施工

综合管线开挖与路基开挖一次完成，待路基铺设完成，进行各种管线预埋施工，管线施工按相关施工要求进行，管线预埋结束后进行路面施工。

（4）绿化工程

工程现状沿线地表覆盖土，是提供植物生长丰富营养的最佳种植填料，路基施工前须对其进行清理废除，而环保绿化工程又需利用其作为绿化培填土，应作好边坡绿化与路基施工的协调工作，建议采取清场—开挖路基—填筑路堤—修整边坡—防护边坡—培填种植土—移栽植物的分段流水作业顺序，及时移运清场的种植土；剩余的种植土还应选择场地妥善堆存，加强养护以备用，做到变废为宝。

2、隧道工程及配套设施施工工艺流程

常用施工方法一般有明挖顺筑法、盖挖逆筑法、暗挖法等。

捷运大道隧道衬砌结构按照断面型式、施工方式及埋深与荷载类型的不同，分为明洞衬砌、暗挖复合式衬砌 2 种类型衬砌形式。

工程及配套设施建设施工工艺流程见图 2-4。

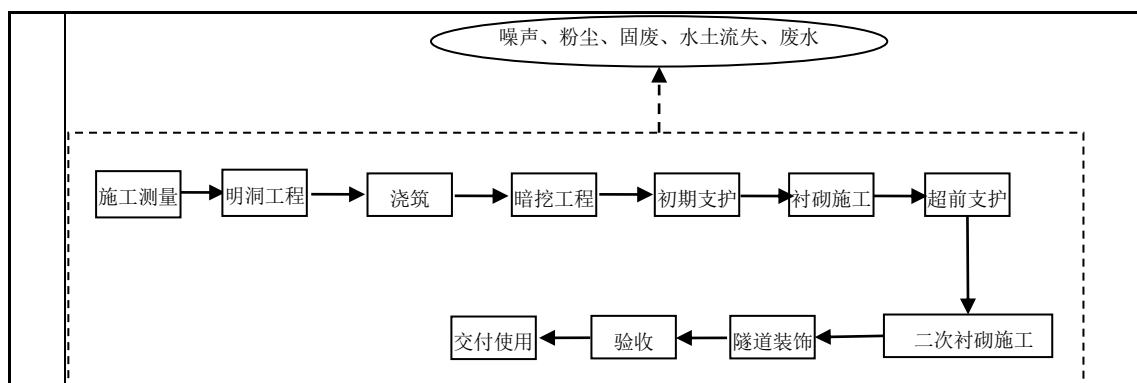


图 2-4 隧道施工工艺流程及产污环节图

(1) 明洞工程

本工程遂道口形式为明洞，采用整体式钢筋混凝土结构。明洞洞顶最大填土高度不得超过 5m，最低不小于 2m。偏压式明洞设计回填坡度 1:10。明洞断面形式见图 2-5。

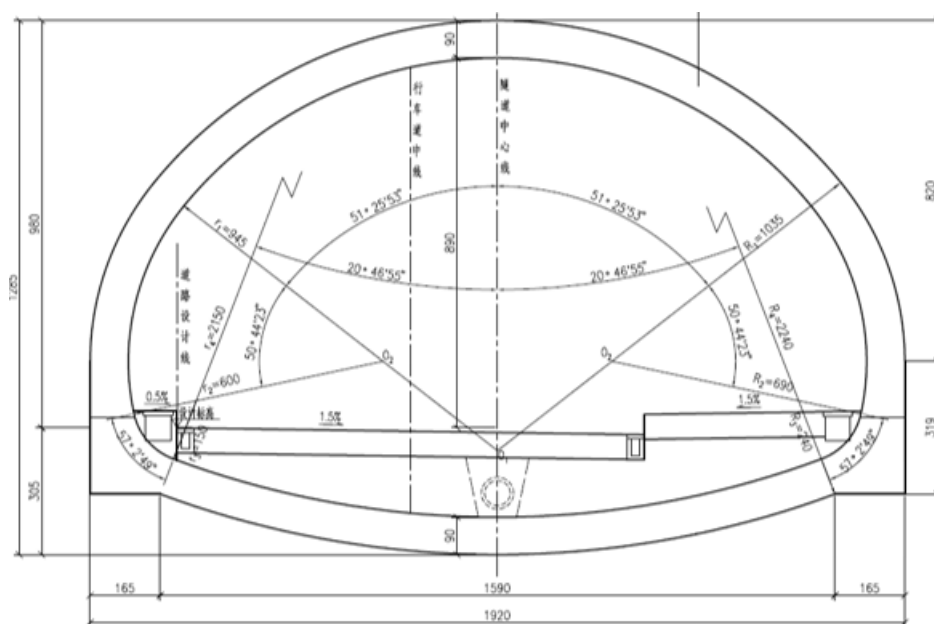


图 2-5 明洞断面形式

明洞工程：第一层清表→放坡开挖→预留 20-30cm 人工开挖至坑底标高→垫层→支模板→浇筑混凝土→养护→防水施工→验收。

工程明洞的开挖施工，按逐层、分区开挖方式，直至基坑底标高。放坡系数 1:0.5，中间设 1m 宽平台，边坡上布设钢筋网片支护，基坑深约 10m。坡顶设截水沟，坡面设 PVC 管泄水孔，基坑内底设排水沟保证基坑无积水。

遂道两端采用现浇混凝土结构，上下行均采用单孔椭圆形结构；结构宽

	度 22.5m，高度 8.8m，混凝土强度等级 C35，抗渗等级 P8。 现浇结构主要施工有垫层施工、主体施工和防水施工。 ①垫层施工：先填筑碎石垫层，采用人工夯实，达到要求的压实度后，浇筑 20cm 厚 C20 混凝土垫层。 ②主体施工：混凝土垫层达到强度后，进行桥涵主体施工。桥涵主体施工包括钢筋混凝土结构施工、底板施工、侧墙及顶板施工 ③防水施工：主体施工结束后进行防水施工，采用高分子自粘胶。防水层采用机械固定法固定于柱或垫层表面，避免浇筑混凝土时脱落。要求上幅压下幅进行搭接。搭接时，搭接缝范围内的隔离膜必须撕掉。底板防水层铺设完毕，除掉卷材的隔离膜，并立即浇筑 50mm 厚 C20 细石观凝土保护层，侧墙防水层应采取临时保护措施避免防水层受到破坏。防水层破损部位应采用同材质材料进行修补，补丁满粘在破损部位。 （2）暗挖施工 初期管棚支护→开挖→一次衬砌→小导管超前支护→防水→二次衬砌 工程地质复杂或浅埋区域必须贯彻“短进尺、弱爆破、少扰动、早喷锚、勤量测、紧封闭”的施工方针。根据地质情况，对隧道洞口V级围岩浅埋段进暗洞第一环采用超前大管棚进洞，其后采用小导管对前方围岩进行注浆加固，深埋IV级围岩段采用小导管对前方围岩进行注浆加固后再开挖，开挖时采用打锚杆、安装型钢钢架或钢筋格栅钢架、挂钢筋网及喷射混凝土等初期支护。开挖断面见图2-6。
--	---

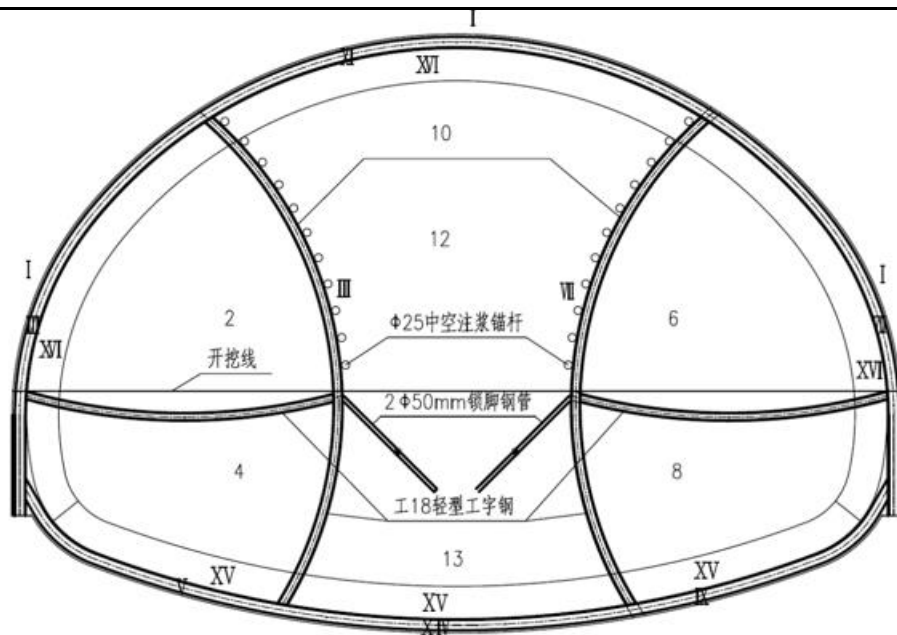


图 2-6 开挖断面图

以V级围岩为例说明开挖、支护顺序：

- ①主洞长管棚超前注浆或超前小导管注浆预支护；
- ②左侧导洞上半断面开挖；
- ③左侧导洞上半断面初期支护(安装钢拱架、挂钢筋网、安装锚杆、喷混凝土)和中隔壁、临时仰拱的 I18 临时支护钢架；
- ④左侧导洞下半断面开挖-初期支护-和中隔壁的 I18 临时支护钢架接长；
- ⑤右侧导洞上半断面开挖-初期支护-和中隔壁、临时仰拱的 I18 临时支护钢架；
- ⑥右侧导洞下半断面开挖-初期支护-中隔壁的 I18 临时支护钢架接长；
- ⑦主洞上部开挖-初期支护(安装钢拱架、挂钢筋网、安装锚杆、喷混凝土)；
- ⑧主洞中部开挖；
- ⑨主洞下部开挖-主洞下部初期支护(安装钢拱架、喷混凝土)；拆除临时侧壁；
- ⑩浇筑主洞仰拱；敷设防水板，采用模板台车全断面一次模筑二次衬砌混凝土；

在初期支护基本稳定的条件下，于初期支护内表面敷设防水卷材，随后施工全断面模筑混凝土二次衬砌。

本隧道为小净距隧道，由于左右洞的开挖对彼此影响很大，因此隧道开挖先后行洞掌子面距离应保持在 2 倍隧道开挖宽度以上，并且采用机械开挖，施工的超挖厚度宜控制在隧道施工技术规范规定的范围以内，做到不欠挖少超挖。

（3）隧道结构防水：

整条隧道横向分缝以伸缩缝和施工缝为主。横向伸缩缝的间距 60 米左右，每层设一道纵向水平施工缝。纵向水平施工缝以上部分与顶板（或中板）混凝土一同浇筑。

环向施工缝采用毛细式透排水带+中埋式橡胶止水带；纵向施工缝设中埋钢边橡胶止水带+水泥基渗透结晶型防水涂料；变形缝设中埋橡胶止水带+外贴式橡胶止水带及塞填材料，内缘采用嵌缝材料嵌缝。

（4）隧道通风

主要考虑排除烟尘、CO 以及火灾烟气。通风方式采用纵向式通风，即在隧道顶部布置射流风机实施纵向通风。由于该方式无需设置风道，故具有土建工程量少、施工简单方便、便于运营控制

本工程隧道按三类隧道设计，按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）12.3.1 条规定，通行机动车的一、二、三类隧道应设置排烟设施。

上、下行隧道分别设置 $\Phi 630$ 型可逆射流风机 3 组（3 台/组），布置于隧道顶部，风机纵向间距约为 120m，首组风机距离洞口约 100m 处，另外，洞内设置一氧化碳浓度检测器和烟雾浓度探测器，为隧道监控系统提供数据信息，根据实测浓度值的反馈，自动调整风机运行台数，以达到通风自动控制和节能的目的；当火灾发生时，控制系统应迅速转换为消防排烟模式，迅速将火灾烟气排除出隧道。

在遂道口布置约 500m^3 （尺寸根据每个工作场地进行调整）弃土暂存场外，场地允许的情况下备应急堆土方量约 320m^3 的堆土池，确保暗挖施工正常顺利进行。弃土最终运至龙潭弃土场进行堆存。

（4）道路及管线施工

隧道内道路及管线施工工艺路程与捷运大道地面道路工程的施工工艺流程基本一样，不再进行赘述。

（5）隧道内装饰

隧道内全线防撞侧石采用清水混凝土，要求施工平整光滑。暗埋段侧墙采用墙面装饰板。墙面装饰材料及其龙骨、配件等均采用 A 级不燃环保材料。在侧墙上部采用纵向窄条板材，中间设长条缝，及满足电缆桥架通风散热要求，又强化纵向线条。设备箱、安全门为统一规格，有规体布置，采用不锈钢制作，门面喷刷醒目的识别标志。设备箱和安全门均垂直路面布量，且与侧墙装饰外表面取平。金属构件刷防锈漆二度，调和漆。

（6）照明施工

供、配电系统：变配电采用下进下出的配电方式。

照明灯具布置：照明供电干线电缆先由箱式变引至隧道两侧上方电缆桥架内，经电缆桥架及隧道行车方向左侧侧壁预埋管敷设至照明配电箱内，分配后支线电缆再经隧道侧壁预埋管引至隧道上部的电缆桥架内，沿电缆桥架敷设，引至各照明灯具后接至照明灯具。电缆桥架设置在隧道两侧上方，采用钢制镀锌槽式电缆桥架，桥架托臂安装间距为 1.0 米。

防雷及接地：隧道内所有设施正常情况下不允许带电的金属外壳、框架等均应与接地线可靠连接。

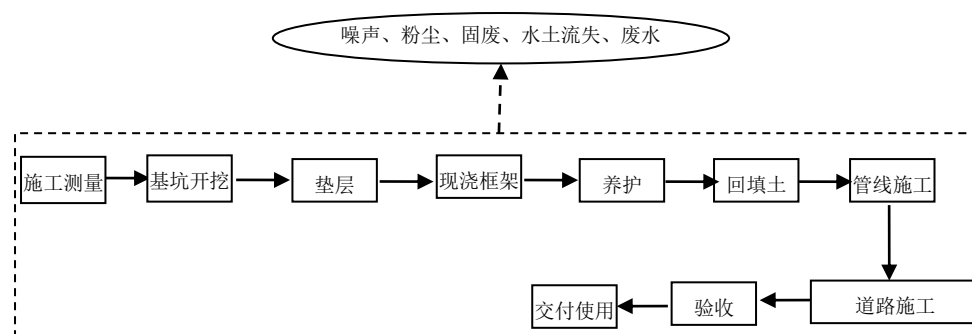


图 2-7 本项目箱涵工程施工工艺流程及产污环节图

3、箱涵工程工艺流程

（1）箱涵工程

箱涵工程流程：第一层清表→第一级放坡开挖→第二级放坡开挖→预留 20-30cm 人工开挖至坑底标高→铺设垫层→浇筑混凝土→养护→两侧回填土→管线、路面施工。

孟北路在 K0+291 处跨越规划河道，规划河道河口宽 6m，箱涵中心线与道路中心线法线夹角 11.3°，箱涵全长 45m，分为 4 个 12.25m 标准涵节，涵节间设置 2cm 沉降缝。

箱涵断面尺寸为单孔 6 m×4.1m，顶板厚 50cm，底板厚 55cm，外侧墙、内侧墙、中间墙厚 50cm，倒角为 30×30cm，箱涵断面如下图 6-3 所示：

①本箱涵采用就地浇筑工艺。涵身可采用三次浇筑，第一次浇至底板顶面以上 50cm，第二次浇筑剩余部分涵身，第三次浇筑翼墙。第二次浇筑前应注意预埋翼墙钢筋。第二次、第三次浇筑前注意混凝土接缝处凿毛，并用清水冲洗干净，不得有堆落的混凝土、砂浆等杂物。水平施工缝处设置 3mm 钢片。

②箱涵基坑开挖边坡控制在 1:1，必要时须采取有效的支护措施，确保边坡稳定。

③待涵身砼强度达到设计强度等级的 95%时，在箱涵两侧回填 6%灰土，要求分层夯实，每层压实厚度不超过 20cm，压实度 96%，不得采用大型机械推土超厚压实，并须在箱涵两侧对称进行。

二、施工时序

工程施工大体上分四个阶段：工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期。

工程筹建期具体内容为：施工临时征地画线与地面附着物的拆赔工作已经完成，招标、评标、签约等涉外及对外协作的筹建工作，为施工创造条件。

工程准备期具体内容为：定位放样、施工场地布置，包括场地清理、供电及通讯设备等，由施工单位负责进行。

主体工程施工期具体内容为：路面开挖、回填、隧道开挖、路面铺装、生态护坡、种植绿化等，由施工单位负责进行。

工程完建期具体内容：场地清理、竣工验收。

本工程施工特点是工程区范围较小、交通方便、施工内容涉及隧道、施工难度较大，具体施工进度计划安排见表 2-7。

表 2-7 项目施工时序一览表

序号	关键节点	最迟完成时间
1	征地拆迁安置	已完成
2	招标、评标	

3	场地清理及交通	2021 年 9 月 30
4	主体工程	2023 年 5 月 31
5	种植绿化	2023 年 6 月 30
6	场地清理	2023 年 7 月 31
7	竣工验收	2023 年 8 月 31

三、建设周期

根据计划，本项目预计于 2021 年 9 月初开工建设，2023 年 8 月底竣工交付，工期为 2 年。

四、施工交通

项目沿路基工程布设施工便道，新建施工便道全长约 1.2km，路面宽 6.0m，道路一侧布设临时排水沟。施工道路使用结束后，种植绿化。

五、施工总布置

本工程施工作业地主要为拟建道路沿线，场地布置采取分段施工的方案，对施工各项设施统筹安排，合理布置，并做好分段施工的相互协调，紧密衔接，保证工程顺利完成。

（1）施工用电

工程施工用电主要是工地照明、施工排水和机械维修，由于工程所在地周边为城市建成区，用电比较方便，可直接从附近电网接引。

（2）施工用水

该工程用水量较小，生活水源、施工用水可由现有自来水管网接入。

（3）施工场地

项目拟在临近仙林大道南侧的空地设置面积约2000m²的施工场地，设有临时堆土场约1000m²、办公区约200m²和临时材料区700m²。施工场地内设截水边沟及沉淀池。施工营地平面布置见图2-8。

	 图 2-8 项目施工场地平面布置图
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境现状 (1) 项目区主体功能区划和生态功能区划情况 根据《南京市主体功能区实施规划》项目用地区域主体功能区划为属于优化开发区域，紫东片区是仙林副城的重要组成部分，承担了仙林副城的部分功能：地区服务中心、高品质宜居新城、高新技术产业基地、科技创新中心。紫东片区规划建设的地级中心补充服务仙林副城；提供大量高品质的居住社区；结合大学城及周边的科技园区，紫东片区规划部分的科技研发用地。根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1号），本项目距离最近的生态空间管控区域栖霞山国家森林公园约2800m。 (2) 评价区土地利用现状 本项目用地范围内土地利用以丘陵山地、林地荒地，少量未利用地。 (3) 区域生物多样性现状 ①植被资源概况 本项目地处北亚热带向暖温带的过渡地区，为北亚热带的北界，独特的气候、土壤和水文条件孕育了景区内相对丰富的植物资源，形成了以落叶阔叶林为主的植被类型。根据植被的外貌、结构和种类组成，将其分为针叶林、阔叶林、针阔混交林、山顶灌丛四种类型。项目区山体森林群落中的建群种为金缕梅科的枫香，其次是壳斗科的一些树种如青冈、苦槠、麻栎、栓皮栎、石栎、并栎等。红叶树种（包括变种）共 20 余种，有枫香、黄连木、乌桕、三角枫、卫矛、丝绵木、榉树、盐肤木、秀丽槭、鸡爪槭、茶条槭等，黄叶树种有银杏、五角枫、无患子、黄金树等。 ②陆生生物资源概况 本项目所在区域人工开发程度高，经现场调查和资料收集，本项目评价范围内未发现珍稀动物资源分布。沿线栖息的动物中，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。项目经过的地区动物资源，以栖息于草丛、池塘的两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类为
--------	--

主。主要为昆虫类、麻雀、喜鹊、杜鹃、蛙类、蛇类、鼠类、黄、壁虎、土壤中的蚯蚓等。

③水生生物资源概况

项目所在地沟河纵横，具有淡水河类等多种水生生物种群的栖息环境。

本项目涉及区域主要的水生高等植物优势种有芦苇、蒲草、荇、莲、李氏禾、水蓼、喜旱莲子草、苦菜、菱、马来眼子菜、金鱼藻、聚草、范草、黑藻、苦草、水鳖等，是鱼类和鸟类的上乘饵料。有浮游植物（蓝藻、硅藻和绿藻等）、挺水植物（芦苇、蒲草、艾蒿等），浮叶植物（苻菜、金银莲花和野菱）和漂浮植物（浮萍、槐叶萍、水花生等）等。

浮游动物种类繁多，主要的浮游动物有原生动物、轮虫、枝角类和挠足类四大类，其中虾、蟹等甲壳类占据绝对优势。

该地区主要的底栖动物以螺、蚌等为主。区内野生和家养的鱼类有青、链、草、鳞、编、卿、黄鳝、鲤鱼等，甲壳类有虾、蟹等，贝类有田螺、蚌等。

2、大气环境现状

根据《2020年南京市环境状况公报》，建成区环境空气质量达到二级标准的天数为304天，同比增加49天，达标率为83.1%，同比上升13.2个百分点。其中，达到一级标准天数为97天，同比增加42天；未达到二级标准的天数为62天（其中，轻度污染56天，中度污染6天），主要污染物为O₃和PM_{2.5}。各项污染物指标监测结果：PM_{2.5}年均值为31μg/m³，达标，同比下降22.5%；PM₁₀年均值为56μg/m³，达标，同比下降18.8%；NO₂年均值为36μg/m³，达标，同比下降14.3%；SO₂年均值为7μg/m³，达标，同比下降30.0%；CO日均浓度第95百分位数为1.1mg/m³，达标，同比下降15.4%；O₃日最大8小时值超标天数为44天，超标率为12.0%，同比减少6.9个百分点。

综上评价区域内SO₂、PM₁₀、CO、NO₂，PM_{2.5}年均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，O₃日最大8小时值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求限值。

3、声环境现状

根据《2020年南京市环境状况公报》，全市区域噪声监测点位539个。

城区区域环境噪声均值为 53.9 分贝，同比上升 0.3 分贝；郊区区域环境噪声 52.8 分贝，同比下降 0.7 分贝。

全市交通噪声监测点位 247 个。城区交通噪声均值为 67.7 分贝，同比上升 0.3 分贝，郊区交通噪声 65.3 分贝，同比下降 2.0 分贝。

全市功能区噪声监测点位 28 个。昼间噪声达标率为 99.1 %，同比持平，夜间噪声达标率为 93.8%，同比上升 5.4 个百分点。

本次环评委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对本项目建设地点周围环境敏感建筑各楼层的环境噪声情况进行监测，监测点位详见附件-噪声现状监测报告，噪声监测结果详见表 3-1，噪声监测报告见附件。

表 3-1 环境噪声监测结果 单位：dB (A)

编号	监测点位	监测结果				标准限值		达标情况
		2020 年 12 月 23 日	2020 年 12 月 24 日		2020 年 12 月 25 日			
		夜间	昼间	夜间	昼间	昼间	夜间	
1	天佑路与仙林大道交叉口南侧路边	58	63	55	67	70	55	超标
2	龙其线路旁小路	49	55	48	53	60	50	达标

由表 3-1 的监测结果可知，仙林大道南侧监测点受交通噪声的影响，夜间超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，本项目沿线其他周边声环境质量较好，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准的要求。

4、地表水环境现状

根据《2020 年南京市环境状况公报》，全市水环境质量明显改善，纳入《江苏省“十三五”水环境质量考核目标》的 22 个地表水断面水质全部达标，水质优良（Ⅲ类及以上）断面比例 100%，无丧失使用功能（劣Ⅴ类）断面。长江南京段干流：水质总体状况为优，7 个监测断面水质均符合Ⅱ类标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为道路工程，项目用地范围内土地利用以交通运输用地、一般农用地和居住用地为主，此外还包括丘陵和少量未利用地，道路占地范围内未曾有过生产型企业，不存在历史遗留的环境问题。
---------------------	---

生态环境保护目标	1、项目评价等级与范围 (1) 生态环境 根据《环境影响评价技术导则——生态环境（HJ19-2011）》，项目不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，位于一般区域，占地面积为69825m²，小于2km²，本项目生态影响评价为三级，考虑项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，生态环境评价工作范围为考虑边界外50m。 (2) 大气：考虑道路边界外500m。 (3) 地表水：本项目施工废水沉淀后回用，不外排；营运期无废水排放，因此，本次项目不对地表水进行评价。 (4) 声环境：声环境评价等级为一级，评价范围考虑道路中心线外200m内范围。 (5) 土壤：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A表A.1土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“交通运输业”，列入“IV类”，因此不开展土壤环境影响评价。 (6) 地下水：根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目为“T 城市交通设施”中的“138、其他快速路、主干路、次干路”，报告表项目地下水环境影响评价项目类别为“IV类”，因此不开展地下水环境影响评价。
----------	--

(7) 环境风险：对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目运营期风险为道路交通事故火灾等，环境风险进行简单分析。

2、环境保护目标

项目周边的环境保护目标详见表 3-2~表 3-4。距离本项目沿线较近的空气保护目标大都为规划地块，本次只列出现有或在建的环境空气保护目标；声环境目标主要考虑道路两侧临近道路的敏感建筑。

项目周边的环境保护目标详见表 3-2~表 3-4。

表 3-2 本项目环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对道路方位	相对道路红线距离(m)
	X	Y					
南京市艺术小学	6869900.194	3555340.998	师生 500 人	满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	医院	西	550
西岗果牧场安置房	688112.366	3553370.637	在建		居住	南	520
仙林国际花园	684981.552	3551810.164	居民 2300 户		居住	东北	1000

表 3-3 本项目项目其他环境保护目标

环境类别	保护目标名称	方位	距离(m)	规模	环境功能
地表水	大湖	南	760	小湖	《地表水环境质量标准》V类 (GB3838-2002)
	七乡河	东	680	小河	《地表水环境质量标准》IV类 (GB3838-2002)
生态环境	安基山水源涵养区	东南	2900	生态空间管控区域面积 16.09km ²	水源涵养
	江苏江宁汤山方山国家地质公园	东南	3300	国家级生态保护红线面积 10.08km ² ，生态空间管控区域面积 19.07km ²	地质遗迹保护
	栖霞山国家森林公园	北	2800	南京栖霞山国家森林公园总体规划中确定的范围(包含生态保育区和核心景观区等)	自然与人文景观保护

表 3-4 声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	现状		工程设施后				敏感点与道路高差(m)	敏感点特征	与道路相对位置
		评价范围内户数/人数	现状噪声标准	与道路中心线/边界线距离(m)	评价标准	评价范围内户数/人数	首排敏感点栋数、层数、户数、人数			
N1	规划科研设计用地 1	/	/	100/77.5	2	/	12 层	0	多层建筑	
N2	规划科研设计用地 2	/	/	80/57.5	2	/	20 层	0	高层建筑	
N3	规划住宅区 1	/	/	193/170.5	2	/	20 层	0	高层建筑	
N4	规划住宅区 2	/	/	177/154.5	2	/	20 层	0	高层建筑	

评价标准	1、环境质量标准										
	(1) 环境空气质量标准										
	项目所在地空气质量功能区为二类区，常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，详细见表 3-5。										
	表 3-5 大气环境质量标准限值										
	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源						
	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 中二级标准						
		24 小时平均	150	μg/m ³							
		1 小时平均	500	μg/m ³							
	NO ₂	年平均	40	μg/m ³							
		24 小时平均	80	μg/m ³							
		1 小时平均	200	μg/m ³							
	TSP	年平均	200	μg/m ³							
		24 小时平均	300	μg/m ³							
	CO	24 小时平均	4000	μg/m ³							
		1 小时平均	10000	μg/m ³							
	NO _x	年平均	50	μg/m ³							
		24 小时平均	100	μg/m ³							
		1 小时平均	250	μg/m ³							
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³							
		1 小时平均	200	μg/m ³							
	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³							
		24 小时平均	150	μg/m ³							
	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³							
		24 小时平均	75	μg/m ³							
(3) 地表水环境											
项目所在地周围水体七乡河、大湖，根据《江苏省地表水水域功能类别划分》，七乡河水质均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类水质标准，大湖水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类水质标准，具体数值见表 3-6。											
表 3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲											
水体	类别	pH	COD	氨氮	总磷（以 P 计）	DO	石油类				
七乡河	IV	6~9	≤30	≤1.5	≤0.3	≥3	≤0.5				

大湖	V	6~9	≤40	≤2.0	≤0.4	≥2	≤1.0
标准依据	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）						

（4）声环境质量标准

捷运大道工程等级为城市主干路，根据《南京市声环境功能区划分调整方案》（宁政发〔2014〕34号），本项目道路边界线外 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)的有关规定，具体标准值见表具体标准值见下表 3-7。

表 3-7 声环境质量评价标准 单位：dB（A）

范围			声环境功能区类别	昼间	夜间	依据标准
交通干线两侧， 临路以高于三层楼房（含三层楼）的建筑为主的区域	第一排建筑物面向道路一侧的区域		4a 类	70	55	《声环境质量标准》GB3096-2008、 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)
	第一排建筑物以外	其他区域	2 类	60	50	
交通干线两侧， 临路建筑以低于三层（含开阔地）为主的区域	道路红线边界 35 米范围以内		4a 类	70	55	
	红线边界 35 米范围以外	其他区域	2 类	60	50	

2、污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目运营期产生的汽车尾气及道路粉尘，排放标准见表 3-8。

表 3-8 废气排放标准限值

污染物名称	无组织排放监控浓度限值		依 据
	监控点	浓度（mg/m³）	
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准
NO _x		0.12	
颗粒物		1.0	
非甲烷总烃		4.0	

（2）废水污染物排放标准

本项目为道路工程及配套市政工程项目，施工期产生的废水经隔油

沉砂池处理后，回用于施工过程，不外排。施工单位不设置施工营地，施工人员产生的生活污水依托周边居民区配套管网接入污水处理厂处理，处理后出水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准排放，最终排入长江，本项目的污水排放标准列于表 3-9。

表 3-9 本项目污水排放标准（单位：mg/L）

项目	仙林污水厂接管标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准（仙林污水处理厂出水水质）
pH（无量纲）	6~9	6~9
COD _{Cr}	≤350	≤50
SS	≤200	≤10
氨氮	≤40	≤5（8）
TP	≤4.5	≤0.5
TN	/	≤15
动植物油	≤100	≤1
石油类	≤20	≤1

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表 3-10。营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和 4a 类标准，标准值见表 3-11。

表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准（等效声级：dB（A））

类别	昼间	夜间
2	60	50
4	70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

（4）固废污染物排放标准

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

其他	项目施工废水经沉淀后回用，营运期无废水排放；项目施工期扬尘等废气污染排放是暂时的。营运期主要废气污染源是汽车尾气，随着科学技术的进步，汽车尾气中污染物排放浓度较低，营运期间行驶车辆的尾气排放对周围环境空气的影响比较轻微。 综上所述，本项目无需申请总量控制指标。
----	--

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1、产污环节		
	项目产污情况汇总于表 4-1。		
	表 4-1 项目施工期产污情况一览表		
	项目	产污环节与工序	污染物
	废气	整个施工期	施工扬尘、车辆及设备废气、 沥青烟气
	废水	施工废水、车辆清洗废水	COD、SS、氨氮、TN、TP、 石油类
		施工期生活污水	COD、SS、氨氮、TN、TP
	固废	整个施工期	弃土石方、建筑垃圾
		施工人员生活垃圾	生活垃圾
	噪声	整个施工期	设备、车辆噪声
	生态环境	施工期植被破坏、土方开挖	水土流失、植被
2、生态环境影响分析			
项目所在地为城市生态环境，项目用地范围内土地类型以主要为丘陵山地、林地荒地，少量耕地菜地和未利用地。施工期主要生态影响如下：			
（1）对植物影响			
施工阶段由于对原地面进行开挖或填埋，隧道口直接占用山体，改变其地质形态，道路征地范围内及取土处生长的植被等遭受砍伐、铲除、掩埋及践踏等一系列人为工程行为的破坏，使沿线两侧的植物群落发生人为的变化，植被覆盖率降低。此外，施工车辆经过地段，会引起扬尘四溢，使植物蒙尘，影响植物生长等。			
在上述影响中，除直接改变项目用地的用地性质外其余生态系统的影响变化是暂时性的，而且由于原来的植物群落结构较简单，是可以通过绿化等措施给予恢复的可逆影响区。在路基填筑和开挖施工过程中，对地表上层 20cm 厚的高肥力土壤腐殖质层进行剥离和保存，作为公路建设结束后用地复垦、地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土。施工结束后，根据土地利用规划对临时占用的土地进行复垦或恢复植被。			
综上所述，通过采取相应措施后，项目施工期对植被的影响较小。			

(2) 对陆生生物的影响分析

评价区域内常见鸟禽种类主要有麻雀、喜鹊类等，工程沿线（陆域、水域）没有需要保护的野生动物分布。评价区域内陆生动物对于生长环境要求较宽，对人为影响适应性较强。工程建设基本不会干扰上述动物的正常活动，也不会对其生活习性造成大的改变。且项目建设完工后恢复绿化，对动物的生存环境影响不大。

(3) 对水生生态环境的影响

①对浮游生物的影响分析

施工期间的产生废水如直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污。这些使得施工期间浮游藻类的密度和数量下降。本项目在枯水期进行施工，通过对生产和生活废水的收集和处理，可以确保污水不排入水体，不会对工程段的浮游生物产生明显的影响。

②对底栖动物的影响分析

施工期间，桥梁施工会对其周围栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工砂石料坠落导致的水体混浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将大大降低。工程竣工后，经过一定时间的自然恢复，如果不出现新的致危因素，除桥墩本体外，底栖生物的资源将逐步得到恢复。

③对鱼类的影响分析

浮游藻类、浮游和底栖动物是诸多鱼类的主要饵料，他们的减少和生物量的降低，会引起水生生态系统结构与功能的改变，进而通过食物链关系，引起鱼类饵料基础的变化，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类也有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。

临近工程的七乡河，通过施工期将施工范围控制在一定区域，将不会对

其水生生态产生较大的影响。对该区域鱼类种类、数量的影响不大。

(4) 水土流失的影响分析

①工程建设过程中将对地面进行开挖、填土，使原始地貌变化，导致地表植被丧失，土壤结构破坏，同时在路基边坡和隧道口形成带状的光滑、裸露的高陡坡，这将使地面径流加速，冲刷力增强，使水土流失加大；

②本项目辅助工程主要为电力照明工程、绿化工程、交通安全工程、给排水工程、综合管线设计等，辅助工程随着道路主体工程的建设而沿路铺设，管道施工时开挖地表将造成植被破坏、生物量下降，从而造成土壤结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。但由于本项目辅助管线铺设是随着道路建设而进行，故管线施工的水土流失影响远小于单独开挖铺设管线而造成的水土流失；

③项目施工过程中产生的临时堆放土方、外运土方、表层土等，一般需要临时堆放，这些固体废物的临时堆放对环境的影响主要表现在雨季防护不当造成水土流失的发生，起风时干燥土方可能会因防护不当起尘，影响大气环境。

针对这些影响，需要采取必要的防护措施，包括修筑临时围挡、四周开挖边沟防止水土流失、覆盖篷布等防护物资，对于隧道进出口路段的明挖段的山坡，应尽量减小开挖，最大限度地降低洞口边坡仰坡的开挖高度，以保证山体的稳定，同时减小对洞口自然景观的破坏，便于植被恢复。

项目产生的弃方通过渣土车每日清运至临时堆土场，定期运送至龙潭渣土弃置场统一处理。建设单位在开工前，应指定专门机构负责弃土及建筑垃圾的处理问题。渣土的运输交由南京专业承运公司承运，承运单位按《江苏省城市市容和环境卫生管理条例》的有关规定与建设单位签订卫生责任书，并按由南京市市容管理局核发的准运证规定的路线，采用符合要求的密闭式的运输车辆运输，确保城市环境卫生的干净、整洁。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交托运单位送渣土管理部门查验。

综上所述，采取上述措施后，对环境的影响较小。

(5) 对地下水的影响

隧道施工会引起地下水的水位和水量的下降,进而影响顶部植被正常生长,应采取超前探水措施,对隧道用水采取封堵或疏导措施,贯彻以堵为主、限期排放的原则,尽量保持隧道开挖区域地下水的原有径流条件,做好隧道防渗工作,选择优良性能的防水材料,既保证隧道有效防水,又有利于保护水资源。

(6) 对土壤的影响

项目施工开挖活动将改变原有土地土壤的结构,施工中通过将表层土壤剥离后单独存放,施工结束后用于种植绿化,项目建设对周边土壤结构的影响较小。

(7) 对景观的影响

本项目建设施工期将不可避免地造成占地范围内地表裸露、地形地貌改变,从而对周边陆域景观产生一定的不利影响;施工场所人员活动、机械作业和工程建筑将对区域自然和人文景观产生不和谐效应,造成周围公众景观视觉不悦影响。施工结束后及时复绿后,新的绿化将成为新的景观并和周围环境相协调,因此,项目建设对景观环境影响小。

3、污染影响分析

(1) 施工期大气环境影响分析

项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械废气和沥青烟气。

①扬尘

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下,其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响;理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为 4~5m/s 时,粒径 100 μ m 左右的尘粒,其漂移距离为 7~9m; 30~100 μ m 的尘粒,其漂移距离依大气湍流程度,可能降落在几百米的范围内;较小粒径的尘埃,其漂移距离更远。

施工区的扬尘量与地面的尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量以及风速等因素成正相关的关系——地面尘土量越多、运输车辆的车流量越大、行驶速度越高、载重量越大、风速越高,其产生的扬尘量就越多。

本工程的施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘,现分述如下。

施工面开挖：本工程施工面的开挖，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。此外，本工程施工产生的渣土多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，不易产生扬尘。但其表面干燥后，会形成粒径很小的粉土层，在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时，这些细小尘土就会扬起漂移到空气中、形成扬尘。

车辆运输：车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：a 车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；b 渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对南京市渣土运输车辆的类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上；c 运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

②燃油废气

以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行南京市关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

③沥青烟气

本项目施工现场不设置沥青拌合站，道路铺设均采用商品沥青混凝土。施工现场不设混凝土拌合站，选择符合条件者作为供应商，派专人进驻混凝土供应站监督供应站混凝土拌制过程，并通过混凝土搅拌运输车运送到施工现场。建设单位在沥青摊铺施工应尽量避免风向针对居民区的时段，尽量减轻烟气对沿线敏感点的影响。

（2）施工期水环境影响分析

本项目施工期产生的废水主要来自车辆冲洗水、养护水、作业废水、隧道排水、生活污水等。

①施工机械冲洗废水

项目施工机械设备、运输车辆冲洗废水排放量较难估算，其主要成分是

泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质,SS 的浓度约为 500~1000mg/L。设备、车辆冲洗废水经隔油、沉淀池处理后循环利用,或作为场地抑尘洒水用水,不外排,废油单独收集外运处理。

②施工路面养护水

路面养护水水质、水量较难估算。路面养护水含有大量泥沙、浊度高,如果直接排入河道,将造成淤积。因此,施工前要求作好规划,在施工现场设置简易混凝土沉淀池,经沉淀后回用于生产。

③施工作业废水

建设项目施工过程中会产生泥浆水,主要成分是泥沙悬浮物,浊度高,如果直接排入河道,将造成淤积。因此,施工前要求作好规划,在施工现场设置简易混凝土沉淀池,经沉淀后回用于生产。

④其他施工废水

建设项目施工过程中会产生泥浆水,主要成分是泥沙悬浮物,浊度高,如果直接排入河道,将造成淤积。因此,施工前要求作好规划,在施工现场设置简易混凝土沉淀池,经沉淀后回用于生产。

⑤隧道施工排水

隧道施工期外排废水流量变化较大,主要受不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素影响导致,因此难以准确估算隧道施工过程中产生的总废水量,但是应做好提前勘探,避免打穿承压水层,并做好封堵地下水措施,遂道内应避免大量涌水。隧道施工废水经过沉淀后回用于施工区的洒水降尘不外排。

⑥生活污水

据建设方提供信息,工程建设周期约为 360 天,项目施工人员约有 25 人,施工人员生活用水按 150L/d 计算,排污系数取 0.8,则生活废水排放量为 1080t/a,主要污染物浓度约为 COD400mg/L,SS200mg/L,氨氮 30mg/L,总磷 10mg/L。污染物产生量为 COD0.432 t/a、SS0.216 t/a、氨氮 0.0324 t/a、总磷 0.0108 t/a,项目现场不设住宿营地,施工人员生活依托周边居民小区配套设施。

2) 水环境影响分析

①施工废水

土石方工程建设过程中，车辆冲洗水、养护水、作业废水、隧道排水等，应采取建设临时沉淀池方式，处理后用于施工区降尘。

②施工人员生活污水

本项目施工人员产生的少量生活污水依托周边租用居民小区现有设施，通过污水管道纳入市政污水管网系统。

总体来说，本项目的各类施工废水经处理后回用，不外排；施工人员的生活污水依托周边设施，经市政污水管网排入污水处理厂，对周边环境影响较小。

(3) 施工期声环境影响分析

1) 主要噪声源强

道路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。根据道路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：路基施工、路面施工、隧道施工、交通工程施工，上述四个阶段采用的主要施工机械见表 4-3。

表 4-3 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
隧道工程施工		穿越龙王山、小野田铁路段	挖掘机、装载机、注浆机、混凝土喷射机、电焊机等
路基施工	软土路基处理	全线软基路段	压装机、钻孔机等
	路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、压路机等
路面施工		全线	装载机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机等
交通工程施工		全线	电钻、电锯、切割机、吊车等

①路基施工：这一工序是道路建设耗时最长、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。

②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沥青摊铺机和压路机。

③隧道施工：隧道施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括地表加固、明洞基础开挖、框架结构现浇、管棚支护、开挖、初期支护、小导管支护、

道路施工等。本项目下部桩基施工产生噪声的主要机械为挖掘机、装载机、注浆机、混凝土喷射机、电焊机等。

④交通工程施工：这一工序主要是对道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。

项目施工期间，作业机械类型较多，这些机械运行时的噪声值在76~100dB。因此，这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生一定影响。施工期噪声污染源强主要由施工作业机械产生，根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)，常用公路工程施工机械噪声测试值见表6-1，其他施工机械噪声由类比调查得到的参考声级见表6-2。

表 6-1 常用施工机械噪声测试值（测试距离 5m）单位：dB（A）

机械名称	装载机	推土机	挖掘机	钻孔机	压路机	平地机	摊铺机
声级	90	86	84	80	86	90	87

表 6-2 其他施工机械噪声测试值（测试距离 5m）单位：dB（A）

机械名称	吊车	翻斗式混凝土喷射机	振捣器	电焊机	掘进机	电锯	载重汽车
声级	75	85	100	90	85	100	85

2) 施工噪声影响评价

①施工作业噪声衰减预测

1) 预测模式

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_{p0}——参考距离为 r₀ 处的声级，dB(A)。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}}$$

2) 预测结果 本项目道路红线宽度为 45m，施工机械为流动作业，近似按位于道路中心线位置的点源考虑，距离施工场界 22.5m；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。根据预测结果见表 4-6。

表 4-6 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	5m	10m	30m	60m	80m	150m	320m
桥涵隧道工程、混凝土浇筑	振捣器*1	86.0	80	70.5	64.4	61.9	56.5	49.9
挖方	挖掘机*1	91.0	85.0	75.4	69.4	66.9	61.5	54.9
	装载机*1							
填方	推土机*1	89.0	83.0	73.4	67.4	64.9	59.5	52.9
	压路机*1							
路面摊铺	摊铺机*1	89.5	83.5	73.9	67.9	65.4	60.0	53.4
	压路机*1							
交通工程	吊车*1	74.0	68.0	58.4	52.4	49.9	44.5	37.9

3) 施工噪声影响范围估算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，得到表见表 4-7。

表 4-7 施工机械与设备施工噪声的影响范围的影响范围

施工阶段	施工机械	限值标准（dB（A））		影响范围（m）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
桥涵隧道工程、混凝土浇筑	振捣器*1 运输车*1	70	55	32	178
路基挖方	挖掘机*1			56.10	315.48
	装载机*1				
路基填方	推土机*1			44.56	250.59
	压路机*1				
路面摊铺	摊铺机*1			47.20	265.44
	压路机*1				
交通工程	吊车*1			7.92	44.56

4) 施工时段的噪声影响分析

根据上述表 4-7 可以得出：

①施工噪声将对沿线声环境质量产生较大的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 57m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 316m 范围内。从推算的结果看，噪声污染最严重时段出现在桥涵和路基施工阶段。

②由于施工噪声主要发生在桥涵和路基施工、次之为路面施工阶段，因此，做好上述时段施工中的噪声防治工作十分重要。

③施工中应需要注意对沿线声环境敏感目标采取禁止夜间进行高噪声作业及重型施工机械远离声环境敏感点等防护措施。由于施工工艺原因不能停止施工（工艺要求需要连续施工），即需要夜间施工作业的如桥梁工程施工等，需要办理夜间施工手续并提前张贴公告告知周边公众，除此之外，其余施工工段均不得在夜间施工。

④施工噪声影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动，单就某一时段来说，施工影响限于某一施工局部位位置，为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的具体情况采取必要的降噪措施。

⑤道路施工噪声是社会发展过程中所不可避免的短期污染行为，一般居民均能持理解的态度。但是作为施工单位为了尽可能减少施工噪声沿线居民的正常生活和休息的影响，应该合理地安排施工进度和时间，除了特殊工艺需要外，夜间不得施工，白天则做到文明施工、环保施工，并采取各种必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

施工机械噪声的声级值一般在 75~100dB（A）之间，由于本项目道路沿线施工区两侧 200m 内无居民敏感点，车辆运输噪声对道路附近居民点的影响很小。因此，施工期影响主要是物料运输的外部道路沿线声环境敏感目标，为了减轻对周周边环境的影响，禁止在 22：00~07：00 时段（夜间）内运输材料。此外，尽量选择远离敏感点的地方作为高噪声设备的作业现场，并缩短一次开机的时间，以减少施工期噪声对周边声环境的影响。

项目施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。在采取设置施工围挡、选用低噪声设备及禁止夜间施工措施的情况下，项目施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

（4）施工期固体废物影响分析

本项目施工期将产生大量的固体废物，主要包括废弃土方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

1）固体废物来源

项目施工期将产生大量的固体废物，主要包括建筑垃圾、弃方及施工人员生活垃圾。本项目施工期所产生的建筑垃圾、弃方由建设单位自行负责，

	临时堆存后由建设单位委托外运处理，生活垃圾交由环卫部门清运。 ①建筑垃圾 本项目建筑垃圾主要为废弃施工材料，如木材、钢材、混凝土凝块等，产生量以 5.5t/m 计，产生量约 8822t。建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理。 ②弃方 根据土石方平衡，本项目弃方为 125500m³，运送至龙潭渣土弃置场统一处理。 ③施工人员生活垃圾 项目施工人数按 25 人计，生活垃圾以 0.5kg/（人·d）计，则施工人员生活垃圾产生量约为 12.5kg/d，整个项目施工期生活垃圾产生量约 4.5t。 2）固体废物环境影响分析 本项目建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理；弃方运送至龙潭渣土弃置场统一处理；生活垃圾由环卫负责清运。 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，堆垛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。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。
运营期生态环境	1、产污环节 项目运营期主要为汽车尾气及车辆噪声，道路雨水径流及道路清扫垃圾排放，项目产污情况汇总于表 4-8。

境 影 响 分 析	表 4-8 项目营运期产污情况一览表		
	项目	产污环节与工序	污染物
	废气	车辆行驶	汽车尾气 HC、NO 和颗粒物
	废水	路面径流雨水	COD、SS
	噪声	车辆行驶	车辆噪声
	固废	道路清扫	树叶、灰尘等
2、生态环境影响分析 (1) 植被影响 工程施工对占地范围内的植被将不可避免的会产生负面影响，其中主要是施工对地表植被的破坏，造成生物量的损失。本项目永久占地现状以交通运输用地、一般农用地和居住用地为主，此外还包括少量未利用地，生物量相对较少，施工后期间将通过沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植被生物量的损失。 施工临时占地将破坏部分绿化植被。施工临时占地造成的植被损失是暂时的，施工结束后对临时占地及时进行植被恢复，可有效恢复植被。因此，项目建设带来的生物量损失对生态环境的影响较小。 (2) 野生动物影响 本项目所在区域正在开发，基本无大型野生生物的存在，施工主要对原来在该片用地范围内觅食、活动的鸟类、小型陆生动物产生一定驱离作用，本工程隧道部分在穿越山体是采用暗挖的施工方法，对生物生境阻隔作用不明显，本项目建设对区域整体动植物影响较小，不会影响其整体群落结构。 (3) 水土流失的影响 土石方的开挖和路基填筑等工序使得沿线的植被遭到破坏，地表裸露，从而使得沿线地区的局部生态系统结构发生一定的变化。开挖后裸露地表在雨水及地表水流的作用下将引起水土流失。项目采用场地平整、植物措施及拦挡排水设施。随着项目的建成，绿化工程同步完成，水土流失影响轻微。 (4) 对城市景观影响 项目建设时大量的开挖、填筑及隧道施工行为，虽然在一定程度上将破坏该区域的景观；但项目建成后的绿化带及隧道洞口护坡绿化对区域环境起到一定的生态补偿作用，因而本项目不会对沿线景观造成明显不良影响。			

3、污染影响分析

(1) 废气

本项目道路等级为城市主干路，为线性工程，不属于等级公路。依据《环境影响评价技术导则-大气环境（HJ 2.2-2018）》中“5.3.3.4 对新建包含 1 km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”。本项目隧道总长不足 1 公里，因此本项目无需判定大气评价等级。

本项目运营期对大气环境的污染主要来自汽车尾气排放。汽车尾气主要成分为 NO_x 和 CO 等碳氢化合物。

本项目建成营运后，主要的大气污染源是汽车尾气污染物排放，特征污染因子为 CO、NO₂ 和非甲烷总烃，由于道路为露天工程，污染物扩散条件良好，汽车尾气可以得到较好的扩散，对大气环境影响较小。

(2) 废水

本项目为城市道路项目，运营期无生产废水排放，运营期路面雨水径流经收集后排至雨水管网。按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本项目地表水环境不属于需要判定评价等级的范围。

本项目道路雨水径流水量根据公式计算，计算公式如下。

$$Q_m = \sum C \cdot \frac{Q}{1000} \cdot A$$

式中：Q_m——路面径流水量，t/a；

C——径流系数，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006），道路红线范围内的沥青混凝土路面和人行道取 0.9、绿化地面取 0.15；

Q——多年平均降雨量，mm；

A——汇水面积，m²，按道路红线范围内面积计。

绿化地面共 9600m²，路面和人行道共 59200m²，Q 为 66.48mm，计算得年路面径流水量为 3637.7m³/a。

运营期路面雨水径流经收集后排至雨水管网，不直排入河，对地表水环境影响较小。

(3) 噪声

①交通量预测

根据本项目工程可行性研究报告，项目未来特征年交通量预测结果见表 2-1。

表 2-1 本项目特征年单向高峰小时交通量预测结果（单位：pcu/h）

年份	2024 年	2030 年	2038 年
交通量	1129	1542	2176

注：表中交通量根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得。

本项目路段禁止除公交和客车外的其他大型车通行，类比区域相关道路，高峰小时通行量取日通行量的 8.5%，昼间车流量按照全天车流量的 90% 计，夜间车流量按照全天车流量的 10% 计，昼间为 6:00 至 22:00、夜间为 22:00 至 6:00。小型车、中型车、大型车绝对车流量比例分别为 90%、7%、3%。各车型绝对车流量（辆/h）折算成当量小客车流量（pcu/h）的折算系数按照《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）取值，小型车、中型车、大型车分别取 1、1.5、2.5。本道路各预测年份昼间、夜间车流量预测结果见表 2-2。

表 2-2 本道路各预测年份昼夜交通量预测结果 单位：辆/h

年份	车型	预测车流量昼间		预测车流量夜间		高峰车流量	
		绝对车流量	折算车流量	绝对车流量	折算车流量	绝对车流量	折算车流量
2024 年	小车	1245	1245	277	277	1882	1882
	中车	97	145	22	32	146	220
	大型车	42	104	9	23	63	157
2029 年	小车	1701	1701	378	378	2570	2570
	中车	132	198	29	44	200	300
	大型车	57	142	13	31	86	214
2039 年	小车	2400	2400	533	533	3627	3627
	中车	187	280	41	62	282	423
	大型车	80	200	18	44	121	302

本项目投入运营后，在其道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

大、中、小型车的分类采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的划分方法，车型分类标准详见表 6-4。

表 6-4 车型分类标准

车型		汽车总质量	
小型车（s）		≤3.5t，M1，M2，N1	
中型车（m）		3.5~12t，M2，M3，N2	
大型车（l）		>12t，N3	

查阅相关资料，道路噪声源强计算模式对比分析见下表 6-5。

表 6-5 各车型的平均辐射声级		
源强计算方法	适用范围	备注
小型车：LOS=12.6+34.73lgVs 中型车：LOM=8.8+40.48lgVm 大型车：LOL=22.0+36.32lgVl Vi—各型车平均行驶速度； LOi—各型车 7.5m 处平均辐射声	小型车适用车速：63～140km/h； 中型车适用车速：53～100km/h； 大型车适用车速：48～90km/h	（JTGB03-2006）推荐，代表性的大、中、小三类车辆，在已建成的高速公路路，进行大量数据（小中车 448 组，大车 486 组研究车外噪声与行驶速关系，进行统计回归分析

注：拟建道路设计车速为 50km/h，可参照公路建设项目环境影响评价规范（JTGB03-2006）中推荐公式。

各类型单车车速预测采用公路建设项目环境影响评价规范（JTGB03-2006）中推荐公式：

$$v_i = [k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}] \times \frac{V}{120}$$
$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中：vi—i 型车预测车速；

k1、k2、k3、k4—回归系数，按表 6-6 取值；

ui—该车型当量车数；

N 单车道小时—单车道小时车流量； ηi—该车型的车型比； m—其它车型的加权系数； V—设计车速。各车型预测车速见表 6-7。

表 6-6 预测车速常用系数取值表					
车型	k1	K2	K3	K4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

表 6-7 各车型预测车速

路段	年份	车型	车速（km/h）		
			昼间	夜间	高峰
捷运大道 建设工程	2024	小型车	40.61	42.27	39.04
		中型车	30.91	29.52	31.07

		大型车	30.69	29.55	30.94	
		2030	小型车	39.52	42.15	37.03
			中型车	31.07	29.75	30.78
			大型车	30.90	29.72	30.90
	2038	小型车	37.56	41.94	33.52	
		中型车	30.89	30.06	29.65	
		大型车	30.94	29.96	30.32	

运营期各型车的平均辐射声级估算见表 6-8。

表 6-8 各型车的平均辐射声级单位：dB（A）

路段	年份	车型	昼间	夜间	高峰
捷运大道 设工程	2024	小型车	68.47	69.07	67.87
		中型车	69.12	68.31	69.21
		大型车	76.01	75.41	76.14
	2030	小型车	68.06	69.03	67.08
		中型车	69.21	68.45	69.05
		大型车	76.12	75.50	76.12
	2038	小型车	67.29	68.95	65.57
		中型车	69.11	68.63	68.39
		大型车	76.14	75.63	75.82

②声环境影响分析

通过噪声专项分析可知，本项目评价范围内涉及的声环境保护目标共 4 处,均为规划地块,可能导致道路沿线声环境敏感目标变化的统计结果如下：

对于规划地块：

4 类区，本项目运营近期、中期、远期昼间在路肩处均能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 6.7m、6.9m、11.5m 处能达标。

2 类区，营运近期、中期、远期昼间分别在距离边界线 11.5m、15.8m、19.5m 处能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 22.9m、33.2m、47.6m 处能达标。

因此，拟建道路两侧规划建筑需结合道路声环境影响退让一定距离，在采用低噪声路面、加强路面养护、限速、禁止鸣笛、同时加强绿化等措施后。可有效减轻对沿线敏感目标声环境的负面影响，如不能满足区域声环境要求，需采取加密设置绿化带、安装隔声门窗等相应措施。

（4）固体废弃物

本项目建成后不产生生活垃圾，环卫工人会定期对道路进行清扫，主

	要固废为树枝、树叶等杂物，由于这些固废的量根据季节的不同而不同，本环评不予定量计算，道路绿化产生的树枝、树叶等杂物由环卫部门集中清运。 (5) 风险分析 本项目运营期风险主要包括运输交通事故对附近水体污染、隧道中交通事故引起的火灾。 (1) 本项目建成后的运输交通事故是主要环境风险之一，可能对水体产生污染，污染类型主要有： ①车辆本身携带的汽油(柴油)和机油泄漏，并排入附近水体； ②运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体； (2) 隧道工程存在的风险主要是交通事故引起火灾，燃烧产生大量有毒有害气体和黑烟，将影响通过此路段的司乘人员的健康和安全。
选址 选线 环境 合理性 分析	综合分析，项目建设对周边环境的影响主要体现在施工期，项目施工期 2 年，施工期影响随着施工期结束而消失。 对于项目选址，已经取得了南京市规划和自然资源局栖霞分局《关于申请捷运大道用地预审与选址意见的复函》（宁规划资源函〔2020〕236 号）。对于涉及地铁 4 号线及小野田铁路，项目已取得了南京市地下铁道工程建设指挥部的同意详见《关于西岗北片区基础设施项目道路方案设计征求地铁意见的复函》（宁地铁函〔2019〕243 号）。 项目为区域规划城市主干路，道路两侧规划建筑尚未建设，项目运营期主要污染物为汽车尾气及交通噪声，通过采取相应的环境保护措施后，项目运营期对周边环境的影响小，从环境制约因素、环境影响程度等方面考虑，项目选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 植被保护措施 在对植被的影响中，除直接改变项目用地的用地性质外其余生态系统的影响变化是暂时性的，而且由于原来的植物群落结构较简单，是可以通过绿化等措施给予恢复的可逆影响区。在路基填筑和开挖施工过程中，对地表上层 20cm 厚的高肥力土壤腐殖质层进行剥离和保存，作为公路建设结束后用地复垦、地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土。施工结束后，根据土地利用规划对临时占用的土地进行复垦或恢复植被。具体要求如下： ①施工场地不设在林地，施工人员不得毁林；尽量保护用地范围内的林木，禁止损坏用地以外的林木；禁止引种带有病害的植物。 ②施工场地、便道要洒水降尘，减少扬尘覆盖植物叶面，而影响植物光合作用；植被补偿：结合地区生态建设，道路用地范围内全面进行绿化。绿化植被应采用本地物种，加强外来入侵物种的防治工作。 ③施工期临时用地，施工结束及时进行土地整治（清理、松土、覆盖熟土等），恢复地表原有植被。在道路用地范围以外因道路施工损坏植被的土地均应恢复植被，不得遗留裸露地表面。 ④应尽可能考虑利用永久性设施占地作为施工临时占地，以减少对土地的占用。充分利用有利地形，尽量减少对植被的破坏，采取必要工程措施达到少占土地。 综上所述，通过采取相应措施后，项目施工期对植被的影响较小。 (2) 对水生生态环境保护措施 项目施工期对水环境的保护措施主要是选择在枯水期进行施工，通过对生产和生活废水的收集和处理，减少对水生生态系统的影响。 临近工程的水体，通过施工期将施工范围控制在一定区域，将不会对其水生生态和鱼类资源产生较大的影响。工程完成后，流域内水量和水质恢复，原有的鱼类资源及其生息环境将逐步改善，对该区域鱼类种类、数量的影响不大。
-------------	---

(3) 水土流失防护措施

①项目开挖避免在暴雨天气施工，土石方堆放规整，通过渣土车每日清运至临时堆土场。弃方定期清运，不具备清运条件时临时存放在临时堆土场，临时存放土石方量不超过 2500m³。

②根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面，修建沉砂池、挡墙等，尽量减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失。

③施工场地等尽量设在工程征地范围内，减少征用临时用地数量；需合理布置施工场地，做到分期和分区挖填，减少施工占地，土石方须及时回填，不得在场内长期堆存，使工程施工引起的难以避免的水土流失减至最低程度。

④施工过程贯彻水土保持思想，施工过程中实施“先挡后弃”思想，施工过程落实水土保持措施。

⑤临时用地的表层土收集堆放保存，施工结束及时进行土地整治，种植林木，草皮。

⑥对于隧道进出口路段的明挖段的山坡，应尽量减小开挖，最大限度地降低洞口边坡仰坡的开挖高度，以保证山体的稳定，同时减小对洞口自然景观的破坏，便于植被恢复。

⑦施工完成后做好植被的恢复、再造、做到表土不裸露。

(4) 弃土防护措施

①弃土应根据《南京市市容管理条例》和《南京市建筑垃圾、工程渣土管理规定》的有关规定，施工时产生的弃土均必须申报、登记，集中使用或堆放至指定场地，避免乱堆乱弃，破坏自然环境。

②建设单位或施工单位须在工程开工前，持有关证照和资料到市建筑渣土管理机构申报工程规模、产生建筑渣土的数量、种类和建筑渣土处置计划，办理建筑渣土处置许可手续，如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项，并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

③建设或施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续；运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时，采用符合要求的密闭式的运输车辆，应装载适量，保持车容整洁，严禁撒漏污染道

路，影响市容环境卫生。运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定，运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交托运单位送渣土管理部门查验。

④弃土应合理调配，综合利用。填方应尽量利用挖方，以最大限度地减少工程弃土量。

（5）景观保护措施

①施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

②施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

③对道路中央分隔带、侧分带进行绿化。绿化主要选用开花乔木和落叶乔木相间种植，采用乡土树种，层次感强烈，季相变化丰富，给驾驶员创造一个安全、舒适的行车环境。依据道路两侧用地性质进行适当调整，形成沿线多个与周边自然景观相协调的景观环境，主要栽植地方植物，与背景景观相连接，形成“路在景中”的自然生态环境。

（6）土壤保护措施

项目施工开挖活动将改变原有土地土壤的结构，施工中通过将表层土壤剥离后单独存放，施工结束后用于种植绿化。

（7）地下水保护措施

一般采用超前注浆法或超前固岩注浆法进行封堵，注浆法可有效减少山体土壤孔隙涵养水和地下水的流失，待注浆凝固后，能充分防止施工处涵养水和地下水的渗漏。因此，采取措施后，隧道的涌水量较小，山体内部总水量无明显减少，不会导致水位线的下降而影响山体植被的生长。

2、地表水环境保护措施

①按照标化工地建设的环保要求，对施工场地、临时堆土场等设置排水沟和沉淀池，确保废水回用不外排。

	②施工材料及固废堆放要求在临时堆场旁边设置排水沟，堆场上增设覆盖物，并尽量做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在靠近河道路段施工时，堆场应尽量远离河道。 ③施工机械、车辆的冲洗废水应设置施工机械集中清洗场地，废水回用于施工过程、如场地抑尘洒水等用途。 ④施工人员产生生活污水依托周边居民小区设施，经市政污水管网系统排入污水处理厂。 3、大气环境保护措施 项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械废气和沥青烟气。 （1）施工扬尘 相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，结合《南京市扬尘污染防治管理办法》的相关规定，施工期拟采取如下施工扬尘防治措施： ①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量； ②施工工地周围按照规范设置硬质、密闭围挡。在主要路段、市容景观道路设置围挡的，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米。围挡应当设置不低于 0.2 米的防溢座； ③施工工地出入口安装冲洗设施，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的清洁； ④土方工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业； ⑤施工中使用水泥、石灰等易产生扬尘的建筑材料时，应采取密闭存储、设置围挡或围墙、采用防尘布盖等防尘措施； ⑥当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施； ⑦建筑垃圾等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地设置临时堆
--	--

放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施；

⑧进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

施工扬尘量随着管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，大大减少对环境的影响。本项目在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，由通过 ISO14000 认证的单位施工等。

在采取上述措施之后，可使施工扬尘得到较好的控制。

（2）施工机械废气

施工过程中，施工机械会因为燃料的燃烧而产生一定的废气。一般施工机械燃料多为柴油，产生的废气中含有 CO、NO_x、SO₂ 等。

类比相似施工过程，该部分废气产生量极少，且产生时间有限，因此，本次评价对该部分废气予以忽略，不做重点评价。

（3）沥青烟气

本项目施工现场不设置沥青拌合站，道路铺设均采用商品沥青混凝土。施工现场不设混凝土拌合站，选择符合条件者作为供应商，通过混凝土搅拌运输车运送到施工现场。建设单位在沥青摊铺施工应尽量避免风向针对居民区的时段，尽量减轻烟气对沿线敏感点的影响。

4、固体废物防护措施

本项目建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理；弃方运送至龙潭渣土弃置场统一处理；生活垃圾由环卫负责清运。

临时堆土场集中设置，堆土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。运输车辆配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输弃土的车辆车厢应具有较好

的密封性，不得有泄漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。

5、噪声环境保护措施

根据《南京市环境噪声污染防治条例》中有关要求，施工期必须采取以下噪声污染防治措施：

（1）施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。除了工艺要求需连续施工的外，其余均不得夜间施工。

（2）为保护施工人员身心健康，在高噪施工作业中，施工单位应合理安排施工人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，穿插安排高噪和低噪施工作业；对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其工作时间。

（3）对位置相对固定的机械设备，应该设置相应的隔声屏障或隔声棚，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，同时在部分地区设置移动式声屏障。

（4）对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得公众的理解。对受施工影响较大的居民或单位，应给予适当的补偿。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

（5）降低设备噪声设备选型上尽量采用低噪声设备，例如：用液压工具代替气动工具，振捣器采用高频振捣器等；固定机械与挖土、运土机械可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备进行定期的维修养护，降低因松动部件的振动或消声器的损坏而增加的工作声级；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场

	应减速行驶，并减少鸣笛。 (6) 减少交通噪声的影响尽量减少夜间运输量，适当限制大型载重车的车速，尤其是进入环境敏感地区时，减少或杜绝鸣笛。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 道路营运管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道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。 加强对沿线水土保持工程设施、结构物、道路防护设施维护保养，保证不发生大范围、大强度的水土流失事故，应制定水土流失事故应急方案，包括抢修人力、物力、调度等保障。 2、大气环境保护措施 本项目运营期废气为道路上行驶车辆的尾气，随着燃油标准不断提高、车辆污染治理技术的不断进步，以及新能源汽车保有量的不断提升，汽车尾气对外环境的影响将逐步减少。同时，通过禁止大货车通行，保持道路通畅，均有利于减少区域汽车尾气的产生量。 3、声环境保护措施 通过噪声专项分析可知，项目运营期将采取主动降噪措施，设置低噪声路面、降噪林带措施、设置限速和禁鸣标志。运营期对沿线有代表性敏感点噪声进行跟踪监测并预留工程降噪费用，监测期间如发现噪声超标现象，应及时采取降噪措施，保障敏感点噪声环境达到相应标准，减少噪声对周边环境的影响； 运营期对沿线因受拟建公路交通噪声影响的 4 处敏感点提出合理的噪声保护措施，在拟建道路两侧 4a 类区域内不宜新建学校、医院、居民住宅等噪声敏感区域，如果一定要建设，应合理布局，对影响较大的且无更有效措施的情况下，推荐安装隔声窗，其声环境保护措施费用由各敏感建筑的建设单位自行解决。 通过采取相应的声环境保护措施后，可有效减轻对沿线敏感目标声环境的负面影响，声环境的不利影响可以接受。

4、地表水环境保护措施

营运期地面雨水径流经排水系统收集后排至市政雨水管网，不直排入河，对地表水环境影响较小。

5、固体废物防护措施

项目运营后，产生的固体废弃物主要为道路清扫垃圾、绿化垃圾等。

道路清扫垃圾产生量不定，由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，然后经环卫部门集中清运至垃圾处理厂进行卫生填埋；道路沿线树木花草产生的绿化垃圾较为分散，可采取定期人力清扫的方法加以定时收集、再送入收集车辆。

项目固体废弃物有较好的处置方式，对周围环境影响较小。

6、环境风险防范措施

本项目运营期间可能出现的环境风险主要为交通事故对附近水体污染、隧道中交通事故引起的火灾。

当发生环境风险时可采取以下措施：

①在箱涵两端设置限速标志，防止交通事故的发生，在箱涵段两侧设置防撞护栏，要求护栏防撞等级较高，防止运输车辆因交通事故跌入桥下，引起有毒有害化学物质泄漏或危险化学品泄露进入沿线水体，进而污染大气与水环境等环境风险。

②当隧道发生火灾时，着火点前方车辆仍可以继续向前较快驶出隧道，隧道通风排烟系统将火灾产生的烟雾沿车行方向从隧道洞口排出，可以确保着火点后方区域处于无烟的安全环境中。当隧道内发生火灾时，开启隧道内射流风机，形成方向一致的气流速度，防止烟气逆流，由于烟气流动速度小于汽车行驶速度，前方车辆仍可继续向前行驶撤出洞外，不受烟气影响，后方区域在隧道通风排烟系统的控制下处于无烟环境中，人员逃离危险区域，可进入相邻隧道内，然后安全撤出隧道。

③当发生事故时，道路管理人员必须立即采取事故抑制措施，尽量减少事故的蔓延，同时通知消防、环境保护、公安、卫生等社会救援机构实施社会救援。发生火灾时，灭火人员要视具体情况斟酌采取正确的措施，选择正确的灭火剂，灭火时还应考虑人员的安全。

	④建立与区域雨水泵站的联动机制，一旦发生化学危险品泄漏等事故立即通知下游雨水泵站停止排水，控制污染范围。 ⑤积极对事故现场进行应急监测、污染源调查；污染源控制、污染消除。人员撤离，组织群众开展自救互救。划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施。清除现场废物，降低危害。 ⑥道路投入运营后，运营单位结合《南京市突发环境事件应急预案》等于本项目相关应急办法，制定响应联动机制，确保在事故发生的第一时间内做出有效的相应，最大程度上控制污染范围，并做好后续工作。 在采取相应的环境风险防范措施及加强管理后，其环境风险水平是可以接受的。
其他	环境管理 为及时掌握污染控制措施的效果，了解工程及周围地区的环境质量，在施工期和营运期必须加强环境管理。 （1）机构设置 捷运大道（仙林大道至龙其线）建设工程的责任单位南京仙林开发投资集团有限公司负责该项目有关的环境保护的监督和管理。 （2）环境管理职责 ①对工程的环境保护实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方有关环境保护法规。 ②编制施工期环境保护管理制度并组织实施。对施工队伍实行环保职责管理，要求施工队伍按环保要求施工，并对施工过程中的环保措施的实施检查监督。监督建设队伍执行“三同时”规定的情况，环保设备订货验收以保证有效的污染控制。 ③领导和组织工程的环境监测工作，建立监控档案。

拟建项目环保设施投资、处理效果及“三同时”一览表见 5-1。

表 5-1 环保措施投资及“三同时”一览表

类别		项目	保护措施	处理效果	投资额 (万元)	完成时间
环保投资	生态环境	植被保护	绿化植被采用本地物种，加强外来入侵物种的防治工作。施工结束及时进行土地整治，恢复地表原有植被。充分利用有利地形，尽量减少对植被的破坏。		300	同时设计、同时施工、同时投入使用
			运营期做好植被绿化维护工作。			
		水土流失	避免在暴雨天气施工，土石方堆放规整，弃方每日清运，不具备清运条件时临时存放在临时弃土场。设必要的临时雨水排水沟道等，减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失。按规定实行封闭施工，施工过程中，开挖断面不能立即恢复时，应采用薄膜覆盖松散表土，减少雨水冲刷。施工完成后对及时进行运动场恢复和空地绿化，搞好植被的恢复、再造、做到表土不裸露。		20	
		弃土	根据《南京市市容管理条例》和《南京市建筑垃圾、工程渣土管理规定》的有关规定执行，如：采用符合要求的密闭式的运输车辆，按规定的运输路线运输，渣土卸在指定的受纳场地等。		计入固体废物投资	
		景观	施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。		30	
	营运期	土壤	施工中通过将表层土壤剥离后单独存放，施工结束后用于种植绿化		10	
		水生生态	选择在枯水期进行施工，通过对施工废水的收集和处理，减少对水生生态系统的影响		/	
		生态环境	强化绿化苗木的管理和养护，加强对沿线水土保持工程设施、结构物、道路防护设施维护保养，制定水土流失事故应急预案		15	
	废水	施工期	生活污水	施工人员生活依托周边设施，生活污水依托周边设施排入附近的市政污水管网，经污水处理厂处理达标后排放。	/	
			施工废水	经沉淀处理后全部回用。	10	
		营运期	项目正常运营时无废水产生。		/	
	废气	施工期	扬尘	按南京市扬尘污染防治管理办法，加强管理、对场地及堆土及时洒水，设置围挡，避免在大风天气下进行土石施工，运输车辆要进行遮盖，减少车辆滞留时间	达标排放	30
			燃油	加强施工机械的使用管理和保养维修，	达标排	/

		废气	合理降低同时使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放	放			
		装修废气	采用挥发性有机物含量低的装修材料	达标排放	/		
		运营期 汽车尾气	提高燃油标准，推广新能源汽车，禁止大货车通行，保持道路通畅。	减少汽车尾气污染	/		
	噪声	施工期	合理安排施工机械作业时间，尽量选用低噪声的机械设备和工法，合理布局施工设备，采取工程降噪措施，明确施工噪声控制责任，必要时设临时隔声屏障	达标排放	5		
		运营期 噪声	降噪路面、限速禁鸣，绿化带降噪、侧墙吸声等措施	/	/		
	固废	施工期 弃方、生活垃圾等	建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理；弃方运送至龙潭渣土弃置场统一处理；生活垃圾由环卫负责清运；废油经收集后交由有资质单位处置。	不产生二次污染	80		
		运营期 道路清扫垃圾、绿化垃圾	由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，然后经环卫部门集中清运至垃圾处理厂进行卫生填埋	不产生二次污染	/		
	其他		禁鸣和限速警示牌				8
			预留补充降噪措施（隔声门窗等）的相关经费				100
	合计						608

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	绿化植被采用本地物种，加强外来入侵物种的防治工作。施工结束及时进行土地整治，恢复地表原有植被。充分利用有利地形，尽量减少对植被的破坏。	保护植被	强化绿化苗木的管理和养护，确保道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。加强对沿线水土保持工程设施、结构物、道路防护设施维护保养	绿化面积9600m ²
	避免在暴雨天气施工，土石方堆放规整，弃方每日清运，不具备清运条件时临时存放在临时弃土场。设必要的临时雨水排水沟道等，减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失。按规定实行封闭施工，施工过程中，开挖断面不能立即恢复时，应采用薄膜覆盖松散表土，减少雨水冲刷。施工完成后对及时进行运动场恢复和空地绿化，搞好植被的恢复、再造、做到表土不裸露。	减少水土流失	/	/
	根据《南京市市容管理条例》和《南京市建筑垃圾、工程渣土管理规定》的有关规定执行，如：采用符合要求的密闭式的运输车辆，按规定的运输路线运输，渣土卸在指定的受纳场地等。	不产生二次污染	/	/
	施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。	减少对城市景观的影响	/	/
水生生态	选择在枯水期进行施工，通过对施工废水的收集和处理回用不外排	/	/	/
地表水环境	施工人员生活依托周边设施，生活污水依托周边设施排入附近的市政污水管网，经污水处理厂处理达标后排放。施工废水经沉淀处理后全部回用。	达标排放，合理利用	/	/

地下水及土壤环境	施工中通过将表层土壤剥离后单独存放，施工结束后用于种植绿化	表层土壤剥离再利用	/	/
声环境	合理安排施工机械作业时间，尽量选用低噪声的机械设备和工法，合理布局施工设备，采取工程降噪措施，明确施工噪声控制责任，必要时设临时隔声屏障	减少对周边环境的影响	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	项目施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受有关部门的监督检查，依据南京市扬尘污染防治管理办法中的相关规定采取有效防尘措施。	减少二次扬尘污染	提高燃油标准，推广新能源汽车，禁止大货车通行，保持道路通畅。	减少汽车尾气污染
	加强施工机械的使用管理和施工机械的保养维修，合理降低同时使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放，以减轻其对环境空气质量的影响	减少燃油废气污染	/	/
固体废物	建筑垃圾可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至南京市指定的建筑垃圾消纳场处理；弃方运送至龙潭渣土弃置场统一处理；生活垃圾由环卫负责清运；废油经收集后交由有资质单位处置。	不产生二次污染	道路清扫垃圾、绿化垃圾由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，然后经环卫部门集中清运至垃圾处理厂进行卫生填埋	不产生二次污染
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

1、结论

建设项目项目符合相关规划要求，项目为城市道路工程,总体污染程度较低，环保投资合理，拟采用的各项生态防护及污染防治措施切实可行。项目符合“三线一单”要求，按报告要求采取各项生态防护措施及污染防治措施后，项目对周围的环境影响可接受。

综上所述，从环境保护角度考虑，该项目是可行的。

2、要求

- (1) 施工方案须经过相关部门批准；
- (2) 加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。

捷运大道建设工程 声环境影响专项评价

南京仙林开发投资集团有限公司

2021 年 7 月

目 录

第 1 章 总则	1
1.1 评价因子、环境功能区划与评价标准	1
1.2 评价等级、评价时段与评价重点	2
1.3 评价范围及环境敏感区	3
1.4 环境影响评价工作程序	5
第 2 章 工程分析	6
2.1 预测交通量	6
2.2 污染源强分析	6
第 3 章 声环境现状调查与评价	10
3.1 监测方案	10
3.2 监测结果与分析评价	10
第 4 章 声环境影响预测与评价	12
4.1 施工期声环境影响评价	12
4.2 运营期声环境影响评价	14
第 5 章 声环境保护措施	28
5.1 施工期声环境保护措施	28
5.2 运营期声环境保护措施	28
第 6 章 声环境评价结论	35

第 1 章 总则

1.1 评价因子、环境功能区划与评价标准

1.1.1 评价因子

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 1-1。

表 1-1 环境评价因子一览表单位：dB（A）

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
声环境	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	

1.1.2 环境功能区划

根据《南京市声环境功能区划分调整方案》（宁政发[2014]34 号）“附表 3 栖霞区声环境功能区划分方案”，拟建道路所在区域位于声环境功能 2 类区。目前拟建道路占地范围沿线 200m 范围无已建敏感保护目标，规划建筑位于拟建道路南端以南，现状为空地。项目运营期声环境功能区按如下划分：

交通干线边界线外 35m 以内的区域划分为 4a 类声环境功能区，边界线外 35m 以外至交通干线红线外 200m 以内的区域执行 2 类区标准。当边界线 35m 内面向道路一侧为 3 层以上建筑时，4a 类声功能区为第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线（道路红线）的区域，第一排建筑物以外的其他区域执行 2 类区标准。

1.1.3 评价标准

（1）环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《南京市声环境功能区划分调整方案》的通知》（宁政发〔2014〕34 号），本项目具体标准详见下表。

表 1-2 声环境质量标准单位：dB（A）

范围			声环境功能区类别	昼间	夜间
交通干线两侧，临路以高于三层楼房（含三层楼）的建筑为主的区域	第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线（道路红线）的区域		4a 类	70	55
	第一排建筑物以外	其他区域	2 类	60	50

交通干线两侧，临路建筑以低于三层（含开阔地）为主的区域	道路红线边界 35 米范围以内		4a 类	70	55
	红线边界 35 米范围以外	其他区域	2 类	60	50

本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。

表 1-3 卧室、起居室（厅）内的允许噪声级 单位：dB（A）

房间名称	允许声级	
	昼间	夜间
卧室	≤45	≤37
起居室（厅）	≤45	

（2）污染物排放标准

本次评价施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 排放限值，具体见表 1-4。

表 1-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

1.2 评价等级、评价时段与评价重点

1.2.1 声环境评价等级

拟建项目所在功能区属于适用于 GB3096-2008 规定的位于 0 类声环境功能区，或拟建项目建设后敏感点噪声级增加高于 5dB(A)，或受影响人口数量显著增多时，按一级评价，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境等级为“一级”。

1.2.2 评价时段

本项目评价时段包括施工期和运营期。根据本项目建设计划施工期为 2021 年 9 月~2023 年 8 月，预计 24 个月。运营期评价年份按工程竣工后运营的第 1 年（近期）、第 5 年（中期）和第 15 年（远期）计，分别为 2024 年、2029 年和 2039 年。

1.2.3 评价重点

根据初步工程分析和项目所在地环境特征，本次评价重点为声环境影响、采取的环境保护措施及其可行性论证。

1.3 评价范围及环境敏感区

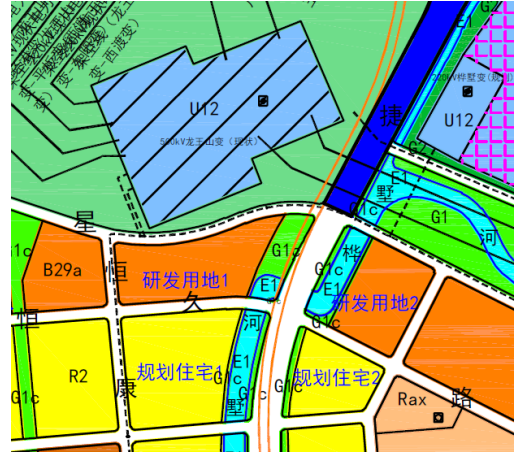
1.3.1 评价范围

道路沿线评价范围为道路中心线两侧 200m 范围内区域。

1.3.2 环境敏感区

根据现场勘查和建设单位提供的相关所在区域规划图，本项目评价范围内涉及的声环境保护目标共 4 处，均为规划地块。其中声环境保护目标概况详见表 1-5。

表 1-5 声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	现状		工程设施后				敏感点与道路高差(m)	敏感点特征	与道路相对位置
		评价范围内户数/人数	现状噪声标准	与道路中心线/边界线距离(m)	评价标准	评价范围内户数/人数	首排敏感点栋数、层数、户数、人数			
N1	规划科研设计用地 1	/	/	100/77.5	2	/	12 层	0	多层建筑	
N2	规划科研设计用地 2	/	/	80/57.5	2	/	20 层	0	高层建筑	
N3	规划住宅区 1	/	/	193/170.5	2	/	20 层	0	高层建筑	
N4	规划住宅区 2	/	/	177/154.5	2	/	20 层	0	高层建筑	

1.4 环境影响评价工作程序

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 1-6。

表 1-6 评价方法一览表

评价环节	环境要素	评价方法
环境现状调查分析与评价	声环境	现状检测法
环境影响评价	声环境影响预测	类比法、模型分析法

第 2 章 工程分析

2.1 预测交通量

根据本项目工程可行性研究报告，项目未来特征年交通量预测结果见表 2-1。

表 2-1 本项目特征年单向高峰小时交通量预测结果（单位：pcu/h）

年份	2024 年	2030 年	2038 年
交通量	1129	1542	2176

注：表中交通量根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得。

本项目路段禁止除公交和客车外的其他大型车通行，类比区域相关道路，高峰小时通行量取日通行量的 8.5%，昼间车流量按照全天车流量的 90%计，夜间车流量按照全天车流量的 10%计，昼间为 6:00 至 22:00、夜间为 22:00 至 6:00。小型车、中型车、大型车绝对车流量比例分别为 90%、7%、3%。各车型绝对车流量（辆/h）折算成当量小客车流量（pcu/h）的折算系数按照《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）取值，小型车、中型车、大型车分别取 1、1.5、2.5。本道路各预测年份昼间、夜间车流量预测结果见表 2-2。

表 2-2 本道路各预测年份昼夜交通量预测结果 单位：辆/h

年份	车型	预测车流量昼间		预测车流量夜间		高峰车流量	
		绝对车流量	折算车流量	绝对车流量	折算车流量	绝对车流量	折算车流量
2024 年	小车	1245	1245	277	277	1882	1882
	中车	97	145	22	32	146	220
	大型车	42	104	9	23	63	157
2029 年	小车	1701	1701	378	378	2570	2570
	中车	132	198	29	44	200	300
	大型车	57	142	13	31	86	214
2039 年	小车	2400	2400	533	533	3627	3627
	中车	187	280	41	62	282	423
	大型车	80	200	18	44	121	302

2.2 污染源强分析

2.2.1 施工期噪声源强分析

道路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。根据道路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：路基施工、路面施工、隧道施工、交通工程施工，上述四个阶段采用的主要施工机械见表 2-3。

表 2-3 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
隧道工程施工		穿越龙王山、小野田铁路段	挖掘机、装载机、注浆机、混凝土喷射机、电焊机等
路基施工	软土路基处理	全线软基路段	压装机、钻孔机等
	路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、压路机等
路面施工		全线	装载机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机等
交通工程施工		全线	电钻、电锯、切割机、吊车等

①路基施工：这一工序是道路建设耗时最长、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。

②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沥青摊铺机和压路机。

③隧道施工：隧道施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括地表加固、明洞基础开挖、框架结构现浇、管棚支护、开挖、初期支护、小导管支护、道路施工等。本项目下部桩基施工产生噪声的主要机械为挖掘机、装载机、注浆机、混凝土喷射机、电焊机等。

④交通工程施工：这一工序主要是对道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。

项目施工期间，作业机械类型较多，这些机械运行时的噪声值在 76~100dB。因此，这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生一定影响。施工期噪声污染源强主要由施工作业机械产生，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），常用公路工程施工机械噪声测试值见表 2-4，其他施工机械噪声由类比调查得到的参考声级见表 2-5。

表 2-4 常用施工机械噪声测试值（测试距离 5m） 单位：dB（A）

机械名称	装载机	推土机	挖掘机	压路机	平地机	摊铺机
声级	90	86	84	86	90	87

表 2-5 其他施工机械噪声测试值（测试距离 5m） 单位：dB（A）

机械名称	吊车	潮式混凝土喷射机	振捣器	电焊机	掘进机	电锯	载重汽车
声级	75	85	100	90	85	100	85

2.2.2 运营期噪声源强分析

在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于道路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。本次评价采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)预测交通噪声单车排放源强。大、中、小型车的分类采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中的划分方法，车型分类标准详见下表。

表 2-6 车型分类标准

车型	汽车总质量
小型车 (s)	≤3.5t, M1, M2, N1
中型车 (m)	3.5t~12t, M2, M3, N2
大型车 (l)	>12t, N3

查阅相关资料，道路噪声源强计算模式对比分析见下表 2-7。

表 2-7 各车型的平均辐射声级

源强计算方法	适用范围	备注
小型车: $LOS=12.6+34.73lgVs$ 中型车: $LOM=8.8+40.48lgVm$ 大型车: $LOL=22.0+36.32lgVl$ Vi —各型车平均行驶速度; LOi —各型车7.5m处平均辐射声	小型车适用车速: 63~140km/h; 中型 车适用车速: 53~ 100km/h; 大型车适 用 车 速 : 48 ~ 90km/h	(JTGB03-2006) 推荐, 选择有代表性 的大、中、小三类公路行驶车辆, 在已 建成的高速公路和普通公路, 进行大量 数据 (小车997组, 中车448组, 大车486 组) 测试来研究车外噪声与行驶速度之 间的关系, 进行统计回归分析而得

注: 拟建道路设计车速为 50km/h, 可参照公路建设项目环境影响评价规范 (JTGB03-2006) 中推荐公式。

各类型单车车速预测采用公路建设项目环境影响评价规范 (JTGB03-2006) 中推荐公式:

$$v_i = [k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中: v_i — i 型车预测车速;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 —回归系数, 按表 2-8 取值;

ui—该车型当量车数；

N 单车道小时—单车道小时车流量； η_i —该车型的车型比； m—其它车型的加权系数； V—设计车速。各车型预测车速见表 2-9。

表 2-8 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	K_2	K_3	K_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

表 2-9 各车型预测车速

路段	年份	车型	车速 (km/h)		
			昼间	夜间	高峰
捷运大道 建设工程	2024	小型车	40.61	42.27	39.04
		中型车	30.91	29.52	31.07
		大型车	30.69	29.55	30.94
	2029	小型车	39.52	42.15	37.03
		中型车	31.07	29.75	30.78
		大型车	30.90	29.72	30.90
	2039	小型车	37.56	41.94	33.52
		中型车	30.89	30.06	29.65
		大型车	30.94	29.96	30.32

运营期各型车的平均辐射声级估算见表 2-10。

表 2-10 各型车的平均辐射声级 单位：dB (A)

路段	年份	车型	昼间	夜间	高峰
捷运大道 建设工程	2024	小型车	68.47	69.07	67.87
		中型车	69.12	68.31	69.21
		大型车	76.01	75.41	76.14
	2029	小型车	68.06	69.03	67.08
		中型车	69.21	68.45	69.05
		大型车	76.12	75.50	76.12
	2039	小型车	67.29	68.95	65.57
		中型车	69.11	68.63	68.39
		大型车	76.14	75.63	75.82

第3章 声环境现状调查与评价

3.1 监测方案

(1) 监测方案

声环境质量现状监测共设置2处监测点，监测因子等效连续声级，监测方案见表3-1。

(2) 监测时段与频次

于2020年12月23日~2020年12月25日，对拟建项目沿线的声环境现状进行了监测。每个测点连续监测两天，昼间和夜间各监测一次，昼间监测时段为06:00~22:00、夜间为22:00~06:00。

(3) 采样与分析方法

噪声监测严格按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定，具体采样与分析方法详见监测报告。

(4) 监测点位

表3-1 声环境监测点位一览表

序号	监测点位名称	与拟建道路中心线距离及方位
N1	天佑路与仙林大道交叉口南侧路边	约10m
N2	龙其线路旁小路	约15m

噪声现状监测点的代表性及类比原则：

根据《南京市声环境功能区划分调整方案》(宁政发[2014]34号)，本项目2个监测点，分布在拟建道路两端，一个位均位于4类区，一个位于2类区。监测值作为项目建设沿线背景值，参考选取合适。

3.2 监测结果与分析评价

声环境质量监测结果见表3-2。

表3-2 声环境质量监测结果 单位：dB(A)

编号	监测点位	监测结果				标准限值		达标情况
		2020年 12月23 日	2020年12 月24日		2020年 12月25 日			
		夜间	昼间	夜间	昼间	昼间	夜间	
1	天佑路与仙林大道交叉口 南侧路边	58	63	55	67	70	55	超标

2	龙其线路旁小路	49	55	48	53	60	50	达标
---	---------	----	----	----	----	----	----	----

由表 3-2 的监测结果可知，仙林大道南侧监测点受交通噪声的影响，夜间超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，本项目沿线其他周边声环境质量较好，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准的要求。

第 4 章 声环境影响预测与评价

4.1 施工期声环境影响评价

(1) 预测模式

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)。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{p_i}}$$

(2) 预测结果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。根据预测结果见表 4-1。

表 4-1 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	5m	10m	30m	60m	80m	150m	320m
隧道工程开挖、混凝土浇筑	振捣器*1	86.0	80	70.5	64.4	61.9	56.5	49.9
	浇筑机*1	71	65	55.5	49.4	46.9	41.5	34.9
路基挖方	挖掘机*1	91.0	85.0	75.4	69.4	66.9	61.5	54.9
	装载机*1							
路基填方	推土机*1	89.0	83.0	73.4	67.4	64.9	59.5	52.9
	压路机*1							
路面摊铺	摊铺机*1	89.5	83.5	73.9	67.9	65.4	60.0	53.4
	压路机*1							
交通工程	吊车*1	74.0	68.0	58.4	52.4	49.9	44.5	37.9

(3) 施工噪声影响范围估算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，得到表见表 4-2。

表 4-2 施工机械与设备施工噪声的影响范围的影响范围

施工阶段	施工机械	限值标准 (dB (A))		影响范围 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
隧道工程、 混凝土浇筑	振捣器*1	70	55	32	178
	浇筑机*1			5.63	31.65
路基挖方	挖掘机*1			56.10	315.48
	装载机*1				
路基填方	推土机*1			44.56	250.59
	压路机*1				
路面摊铺	摊铺机*1			47.20	265.44
	压路机*1				
交通工程	吊车*1			7.92	44.56

(4) 施工时段的噪声影响分析

根据上述表 4-2 可以得出：

①施工噪声将对沿线声环境质量产生较大的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工点 57m 范围内，夜间将主要出现在距施工点 316m 范围内。从推算的结果看，噪声污染最严重时段出现在路基施工阶段。

②由于施工噪声主要发生在路基施工、次之为路面施工阶段，因此，做好上述时段施工中的噪声防治工作十分重要。

③施工中应需要注意对沿线声环境敏感目标采取禁止夜间进行高噪声作业及重型施工机械远离声环境敏感点等防护措施。由于施工工艺原因不能停止施工（工艺要求需要连续施工），即需要夜间施工作业的需要办理夜间施工手续并提前张贴公告告知周边公众，除此之外，其余施工工段均不得在夜间施工。

④施工噪声影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动，单就某一时段来说，施工影响限于某一施工局部位位置，为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的具体情况采取必要的降噪措施。

⑤道路施工噪声是社会过程中所不可避免的短期污染行为，一般居民均能持理解的态度。但是作为施工单位为了尽可能减少施工噪声对周围居民的正常生活和休息的影响，应该合理地安排施工进度和时间，除了特殊工艺需要外，夜间不得施工，白天则做到文明施工、环保施工，并采取各种必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

施工机械噪声的声级值一般在 75~100dB (A) 之间，由于本项目道路沿线施工区两侧 200m 内无居民敏感点，规划的科研和住宅尚未建设，施工机械噪声对周围环境的影响不大。

因此，施工期影响主要是物料运输的外部道路沿线声环境敏感目标，为了减轻对周周边环境的影响，禁止在 22:00~06:00 时段（夜间）内运输材料。此外，尽量选择远离敏感点的地方作为高噪声设备的作业现场，并缩短一次开机的时间，以减少施工期噪声对周边声环境的影响。

项目施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。在采取设置施工围挡、选用低噪声设备及禁止夜间施工措施的情况下，项目施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

4.2 运营期声环境影响评价

道路运营期对环境噪声的影响主要是由于交通量产生的交通噪声。影响交通噪声的因素很多，包括道路的交通参数（车流量、车速、车种类），道路的地形地貌条件，路面设施等。根据设计文件，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）公路交通运输噪声预测基本模式，按照不同运营期（近期、中期、远期）、不同距离（路线两侧各 200m 范围内），分别对拟建道路沿线两侧的交通噪声进行预测计算。

4.2.1 预测模式

本次环评采用《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基本模式来预测本项目道路交通噪声对项目周边敏感目标声环境的影响。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式

将公路上汽车按照车种分类（如大、中、小型车），先求出某一类车辆的小时等效声级：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg(\frac{N_i}{V_i T}) + 10\lg(\frac{7.5}{r}) + 10\lg[\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}] + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 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，1h；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图 4-1 所示：

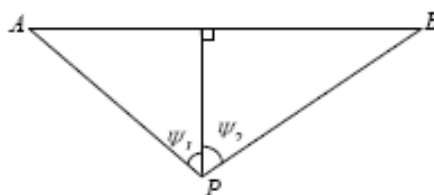


图 4-1 有限路段修正函数，A-B 为路段，P 为预测点
 ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

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

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

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

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

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得，如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left[10^{0.1(LAeq)_{\text{大}}} + 10^{0.1(LAeq)_{\text{中}}} + 10^{0.1(LAeq)_{\text{小}}} \right]$$

(3) 单车行驶辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_i$

第 i 种车型车辆在参照点（7.5m）处的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_i$ 按下式计算：

$$\text{小型车} \quad (\overline{L_{0E}})_S = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车} \quad (\overline{L_{0E}})_M = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车} \quad (\overline{L_{0E}})_L = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中：右下角注 S、M、L-分别代表小、中、大型车；

V_i -该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

(4) 敏感目标昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

$$L_{Aeq\text{预}} = 10\lg \left[10^{0.1(L_{Aeq\text{交}})} + 10^{0.1(L_{Aeq\text{背}})} \right]$$

式中：

$L_{Aeq\text{预}}$ ——敏感点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB（A）；

$L_{Aeq\text{交}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的交通噪声预测值，dB（A）；

$L_{Aeq\text{背}}$ ——敏感点的背景噪声值，dB（A）。

4.2.2 预测参数

（1）工程参数：项目各路段昼间和夜间各类车型的平均车流量等参数详见表 2-2。

（2）声源参数：项目各类型车的声源源强详见表 2-10。

（3）敏感目标参数：项目沿线敏感目标分布情况详见表 1-5。

（4）修正量和衰减量的计算

1）线路因素引起的修正量（ ΔL_1 ）

①道路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

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

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

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

式中： β ——公路纵坡坡度，%。

本项目沿线纵坡坡度较小，故不考虑纵坡修正。

②路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量按表 4-3 取值。

表 4-3 常规路面修正值 单位：dB（A）

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

注：表中修正量为 $(\overline{L_{0E}})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正

根据项目可研资料可知：本道路上面层、中下面层、辅道及非机动车道均采用 AC 结构，为沥青混凝土路面，道路全线设计车速 50km/h。因此，噪声修正量取值为 0dB（A）。

2）声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

①声屏障衰减量（ A_{bar} ）计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中：f—声波频率，Hz；

δ —声程差，m；

c—声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500 Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

②有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍由上式计算，然后根据下图 4-2 进行修正，修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。图 4-2a 中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应得遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB，如图 4-2 所示。

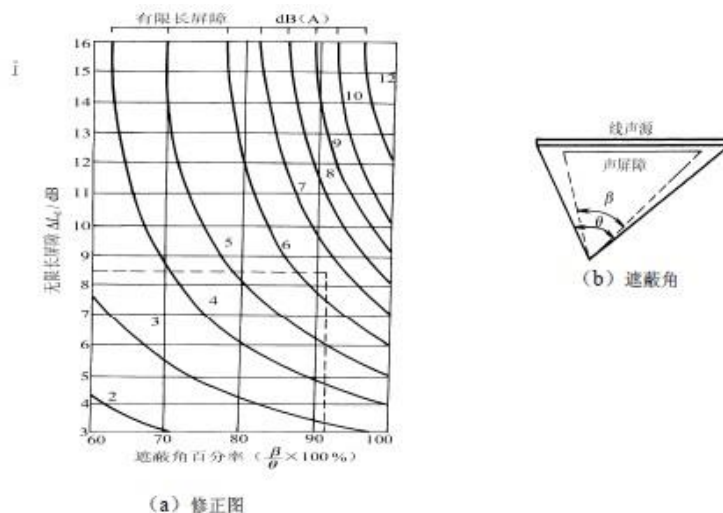


图 4-2 有限长度的声屏障及声源的修正图

根据工程可研报告可知：项目沿线未设置声屏障等设施，故不考虑声屏障衰减。

③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， $A_{\text{bar}}=0$

当预测点位于声影区， A_{bar} 取决于声程差 δ 。

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

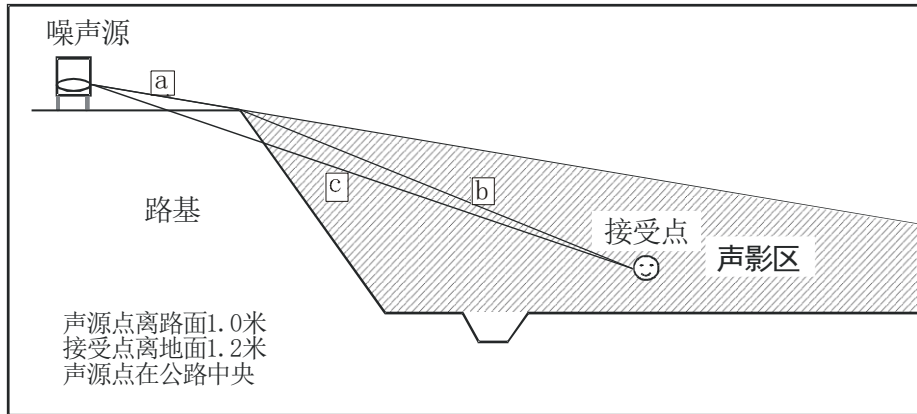


图 4-3 声程差 δ 计算示意图

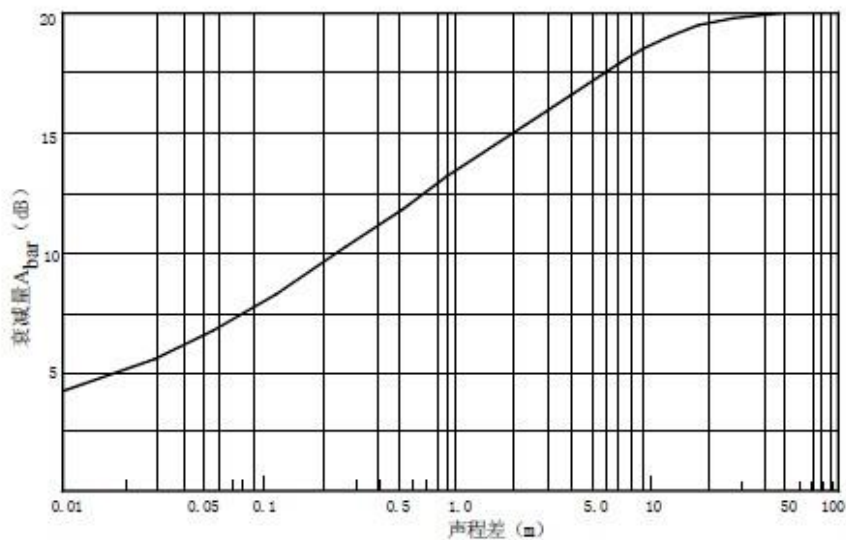


图 4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

项目拟建路段沿线噪声敏感点与路面的高差在 0.5m 范围，预测点均处于声照区，故噪声衰减量 A_{bar} 取 0。

3) 由反射等引起的修正量 (ΔL_3)

①城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值见表 4-4。

表 4-4 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≤100	1
>100	0

②两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_{\text{反射}}=4H_b/w \leq 3.2\text{dB}$

两侧建筑物是一般吸收性表面时： $\Delta L_{\text{反射}}=2H_b/w \leq 1.6\text{dB}$

两侧建筑物为全吸收性表面时： $\Delta L_{\text{反射}}\approx 0$

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，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算， m 。

项目两侧建筑间距约为 75m，建筑物高度为 35~60m，间距大于总计算高度 30%，所以本次预测不考虑反射声修正。

4) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数（见表 4-5）。

表 4-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温 度 (°C)	相 对 湿 度 (%)	大气吸收衰减系数 α , 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

5) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面衰减 A_{gr} 主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，向下弯曲传播的路线（顺风）保证衰减主要由接近于声源和接近接收点的

地面决定。这种计算地面效应的方法仅仅在地面近似平坦,且水平或恒定倾斜时,方可应用。对地面衰减规定了三种不同的区域(见图 4-5):

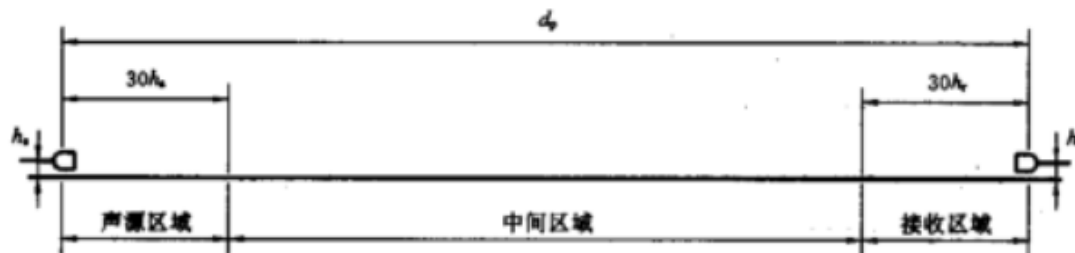


图 4-5 确定地面衰减的三个不同区域

①声源区域 是从声源向接收点延伸 $30h_a$ 的距离,最大值为 d_p (h_p 是声源高度, d_p 是投影到地平面上的声源至接收点之间的距离);

②接收区域 是从接收点向声源反延伸 $30h_r$ 的距离,最大值为 d_p (h_r 是接收点高度);

③中间区域 是声源区域至接收(区域中间的距离,当 $d_p < (30h_a + 30h_r)$ 时,声源区域和接收区域重叠,没有中间区域)。

按照此示意图,地面衰减不随中间区域尺寸而增大,主要与声源区域和接收区域的性质有关。

每一种地面区域的声学性质由地面因子 G 计算。三种反射表面规定如下:

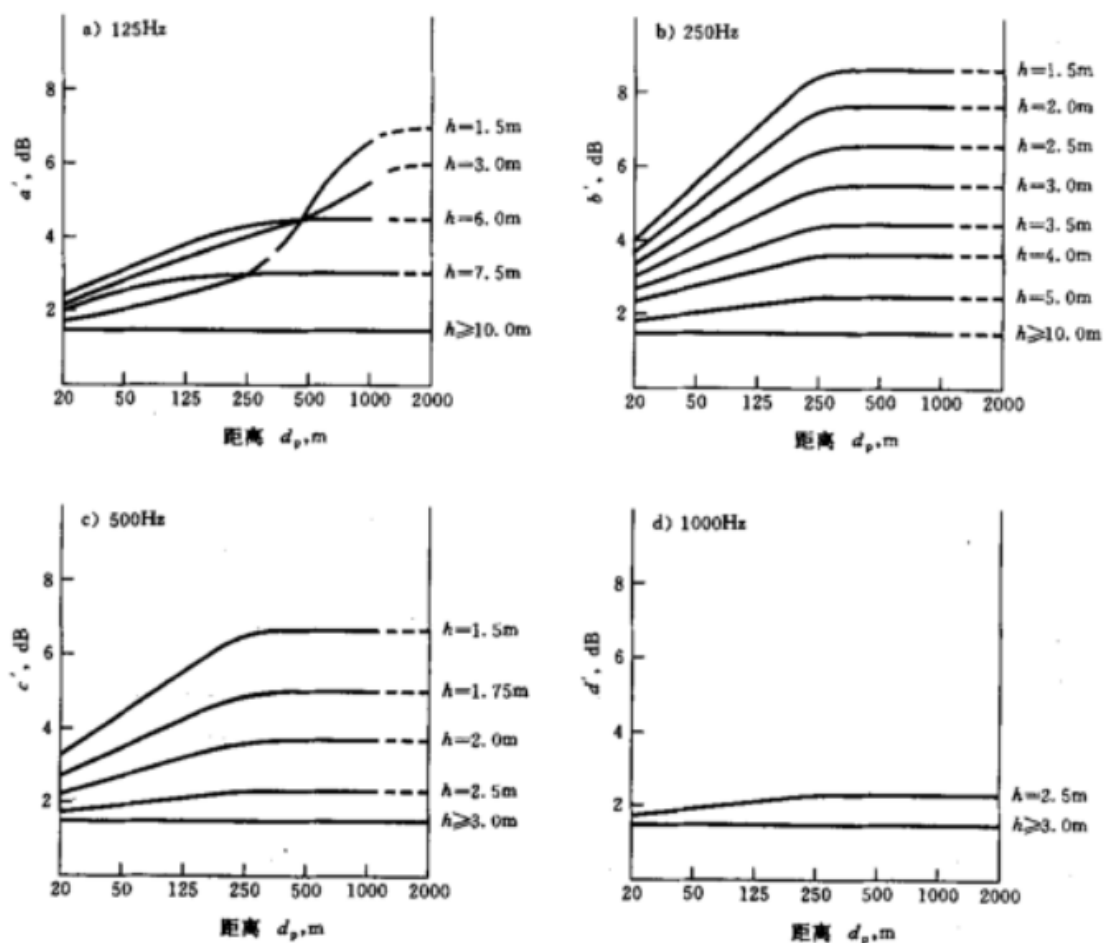
①坚实地面,包括铺筑过的路面、水、冰、混凝土以及其他低疏松的地面,例如在工业城市各处经常出现的夯实地面,可以认为是坚实的。坚实地面 $G=0$ 。

②疏松地面 包括被草、树或其他植物覆盖的地面,以及其他适合于植物生长的地面,例如农田。疏松地面 $G=1$ 。

③混合地面 如果地面由坚实地面和疏松地面组成,则 G 取 0 到 1 之间的值,该值是疏松范围的分数。

为了计算规定倍频带的地面衰减,首先用表 4-8 中的公式分别计算由该区域地面因子 G_s 决定的声源区域的分衰减 A_s 、由地面因子 G_r 决定的接收区域的分衰减 A_r 、以及由地面因子 G_m 决定的中间区域的分衰减 A_m 。表 4-8 中的函数 a' , b' , c' 和 d' 亦可由图 4-6 的曲线直接得到。该倍频带的总地面衰减由式下式得到:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$



分别对地面表减 A_{gr} 影响的函数 a' , b' , c' 和 d' 由表 4-8 的公式计算而得

图 4-6 表示声源到接收点之间的距离 d_p 和声源或接收点高度 h

表 4-7 用于计算地面分衰减 A_s , A_r 和 A_m (倍频带) 的表达式

标称频带中心频率 Hz	A_s 或 $A_r^{2)}$ dB	A_m dB
63	-1.5	$-3q^{2)}$
125	$-1.5 + G \times a' (h)$	$-3q (1 - G_m)$
250	$-1.5 + G \times a' (h)$	
500	$-1.5 + G \times a' (h)$	
1000	$-1.5 + G \times a' (h)$	
2000	$-1.5 (1 - G)$	
4000	$-1.5 (1 - G)$	
8000	$-1.5 (1 - G)$	

注:

$$a'(h) = 1.5 + 3.0 \times e^{-0.12(A-5)^2} (1 - e^{-d_p/50}) + 5.7 \times e^{-0.09h^2} (1 - e^{-2.8 \times 10^{-6} \times d_p^2})$$

$$b'(h) = 1.5 + 8.6 \times e^{-0.09h^2} (1 - e^{-d_p/50})$$

$$c'(h) = 1.5 + 14.0 \times e^{-0.46h^2} (1 - e^{-d_p/50})$$

$$d'(h) = 1.5 + 5.0 \times e^{-0.1h^2} (1 - e^{-d_p/50})$$

1) 为计算 A_s , 取 $G=G_s$ 和 $h=h_s$ 。计算 A_r , 取 $G=G_r$ 和 $h=h_r$ 。

2) $q=0$ 当 $d_p \leq 30(h_s + h_r)$

$$q = 1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d_p} \quad \text{当 } d_p > 30(h_s + h_r)$$

式中 d_p 为投影到地平面上的声源至接收点之间的距离

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用下式计算：

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

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 4-7 进行计算， $h_m = F/r$ ；

F ：面积， m^2 ； r ，m；

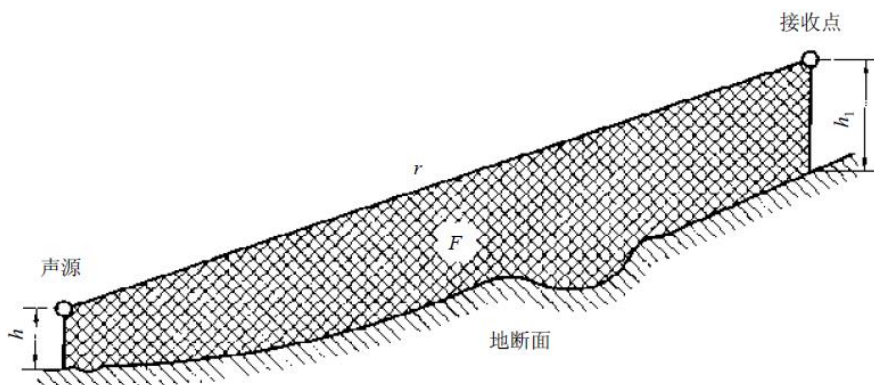


图 4-7 估计平均高度 h_m 的方法

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

6) 绿化林带噪声衰减计算

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 4-8。

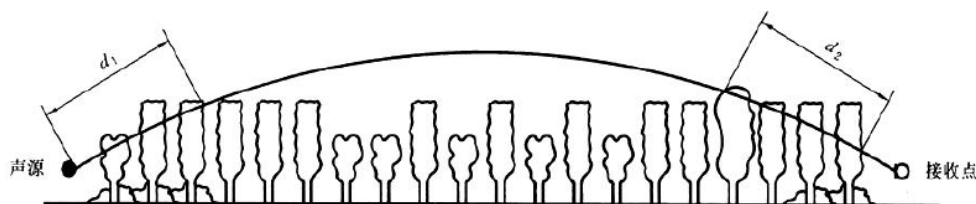


图 4-8 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5 km。

表 4-19 中的第一行给出了通过总长度为 10 m 到 20 m 之间的密叶时，由密

叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20 m 到 200 m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200 m 时，可使用 200 m 的衰减值。

表 4-9 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

4.2.3 预测内容

(1) 交通噪声影响预测，即在不叠加环境噪声背景值的情况下，只考虑预测点距离衰减和地面吸收的衰减，不考虑环境中的其它各种附加声衰减条件下，道路两侧为平坦、空旷、开阔地的环境中，与路肩垂直的水平方向上不同距离预测点的交通噪声贡献值，并绘制等声级线图。

(2) 预测营运近期（2024 年）、中期（2030 年）、远期（2038 年）的昼间高峰车流量和夜间平均车流量情况下，道路中心线两侧评价范围内（200m）噪声级分布。

4.2.4 预测参数预测结果分析与评价

4.2.4.1 交通噪声衰减断面及达标距离分析

本项目交通噪声预测声源高度按 0.6m 计，预测点高度取 1.2m，考虑距离衰减修正、路面修正、地面效应修正和空气衰减修正的，不考虑交叉口修正、前排建筑物、公路纵坡和树林绿化带的遮挡屏蔽影响。本项目各路段交通噪声贡献值预测结果见表 4-9，各路段声环境功能区达标情况见表 4-10。

表 4-9 交通噪声断面分布预测结果表（单位：dB (A)）

距离	2024年		2029年		2039年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	64.12	56.27	65.07	57.64	65.75	59.10
20	60.24	52.39	61.19	53.76	61.87	55.22
30	58.20	50.35	59.16	51.73	59.83	53.19
40	56.79	48.93	57.74	50.31	58.41	51.77
50	55.69	47.84	56.64	49.21	57.32	50.67
60	54.77	46.92	55.72	48.29	56.40	49.75
70	53.97	46.11	54.92	47.49	55.59	48.95
80	53.24	45.39	54.20	46.77	54.87	48.23
90	52.60	44.75	53.55	46.13	54.23	47.59
100	52.02	44.16	52.97	45.54	53.65	47.00
110	51.46	43.61	52.41	44.98	53.09	46.45

120	51.00	43.15	51.95	44.52	52.63	45.98
130	50.49	42.63	51.44	44.01	52.11	45.47
140	50.04	42.18	50.99	43.56	51.67	45.02
150	49.61	41.76	50.56	43.13	51.24	44.60
160	49.22	41.37	50.18	42.75	50.85	44.21
170	48.83	40.98	49.78	42.35	50.46	43.81
180	48.46	40.60	49.41	41.98	50.09	43.44
190	48.10	40.25	49.06	41.63	49.73	43.09
200	47.77	39.92	48.72	41.29	49.40	42.75

表 4-10 道路两侧区域达标情况表

营运期	时段	4 类区达标距离		2 类区达标距离	
		距离中心线 (m)	距离边界线 (m)	距离中心线 (m)	距离边界线 (m)
2024 年	昼间	12.8	-	34.0	11.5
	夜间	29.2	6.7	45.4	22.9
2029 年	昼间	13.9	-	38.3	15.8
	夜间	29.4	6.9	55.7	33.2
2039 年	昼间	14.6	-	42.0	19.5
	夜间	34.0	11.5	70.1	47.6

根据上表可知，

4 类区，本项目运营近期、中期、远期昼间在路肩处均能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 6.7m、6.9m、11.5m 处能达标。

2 类区，营运近期、中期、远期昼间分别在距离边界线 11.5m、15.8m、19.5m 处能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 22.9m、33.2m、47.6m 处能达标。

因此，拟建道路两侧规划建筑需结合道路声环境影响退让一定距离，如不能满足区域声环境要求，需采取设置绿化带、安装隔声门窗等相应措施。

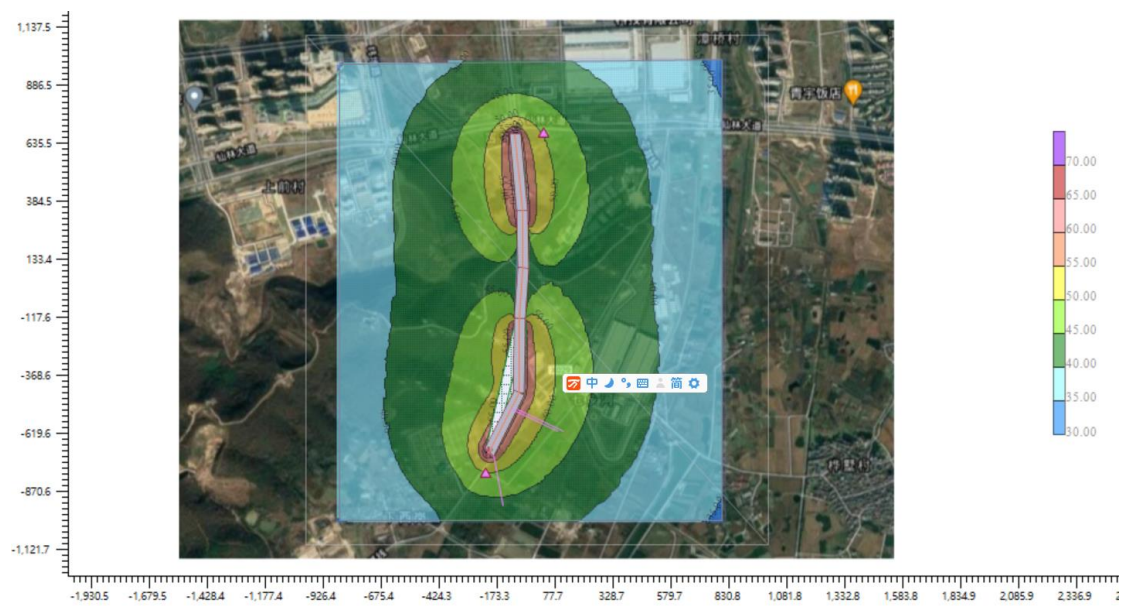


图 4-9 近期（2024 年）昼间交通噪声贡献值等值线图

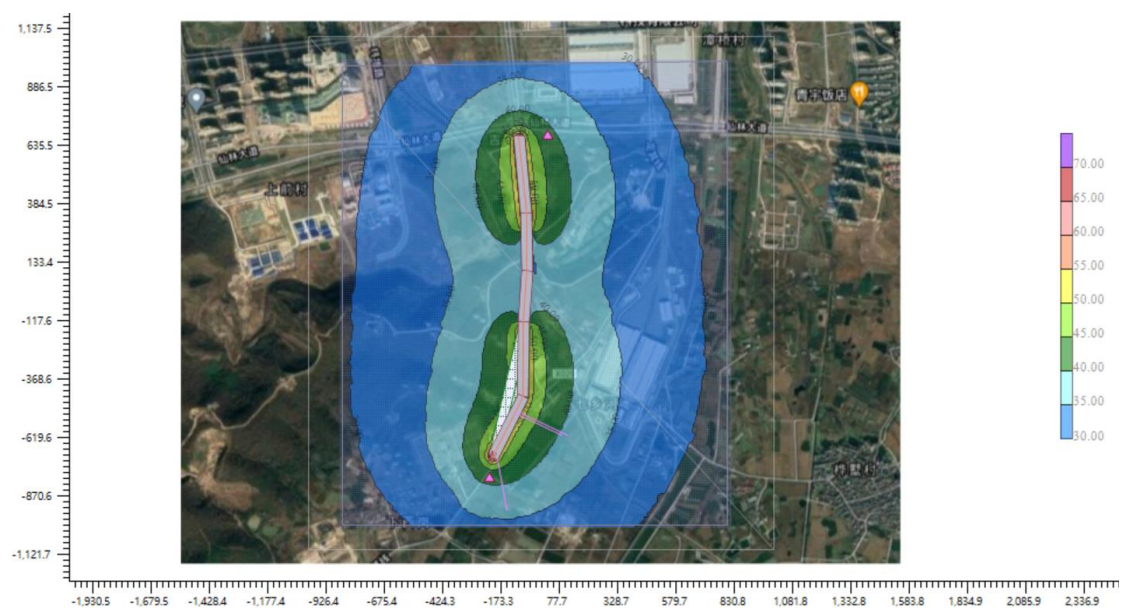


图 4-10 近期（2024 年）夜间交通噪声贡献值等值线图

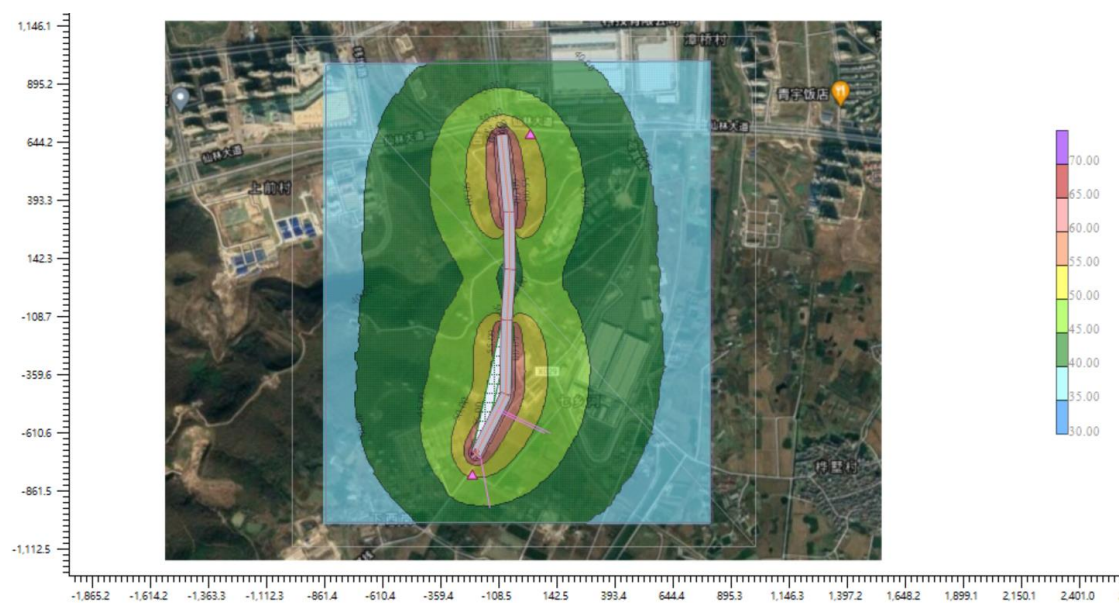


图 4-11 中期（2029 年）昼间交通噪声贡献值等值线图

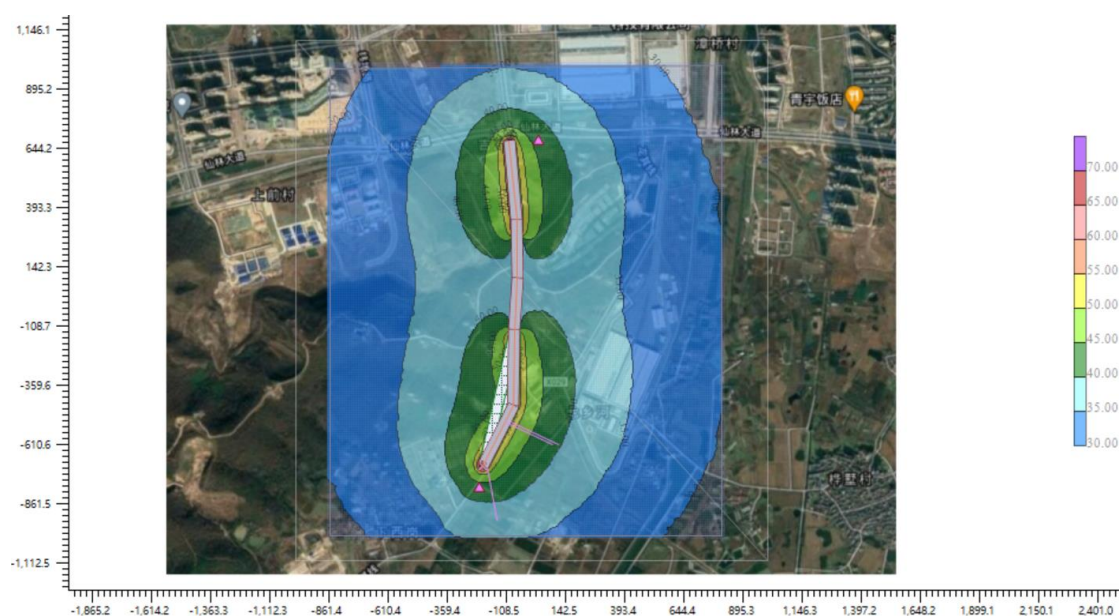


图 4-12 中期（2029 年）夜间交通噪声贡献值等值线图

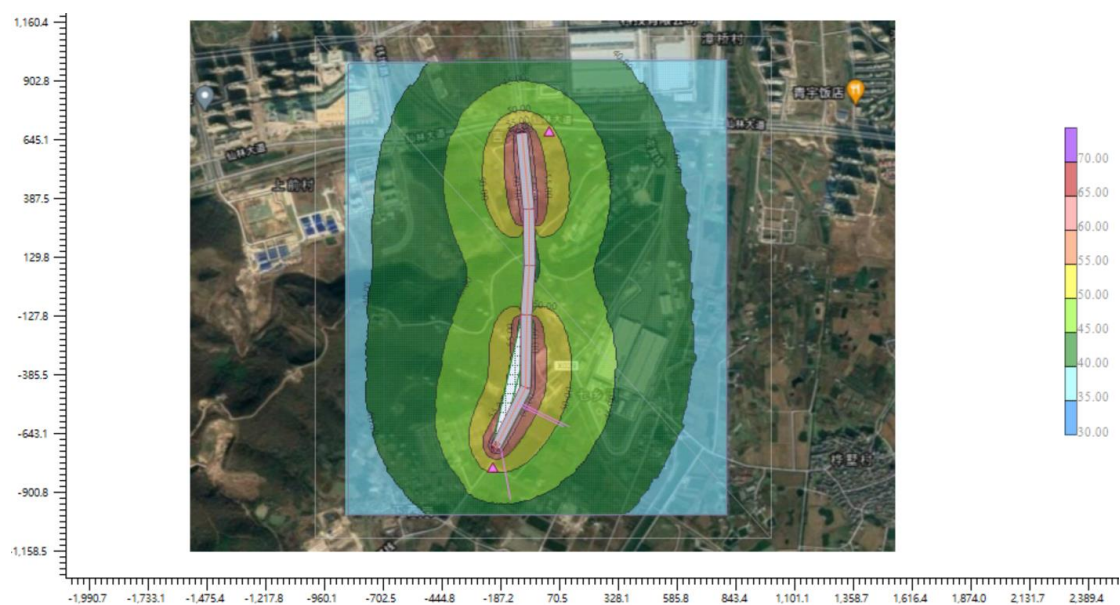


图 4-13 远期（2039 年）昼间交通噪声贡献值等值线图



图 4-14 远期（2039 年）夜间交通噪声贡献值等值线图

从表 4-9、4-10 和图 4-9~图 4-14 可看出：随着距道路红线距离的增加，交通噪声的影响逐渐减小；同时，随着营运期的增长，车流量的增大，交通噪声值也随之增强。

第5章 声环境保护措施

5.1 施工期声环境保护措施

(1) 合理安排施工时间

施工期间应尽量避免同时使用大量高噪声设备施工，高噪声施工时间尽量安排在白天，减少夜间施工量。施工期间在噪声敏感建筑物周围 200m 范围内应采取避免夜间（22：00-06：00）施工措施，以减轻施工对周边声环境的不利影响。

(2) 设置警示标志

项目施工区域在敏感点附近和施工运输便道敏感点附近设置警示标志和限速标志，减轻对敏感点的影响。

(3) 临时隔声措施

采取合理布局，尽量将高噪声设备分散地布设在远离沿线的区域的方式，避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高。可以同时在施工场界处设置实心围挡措施，部分高噪声设备作业时应安装临时隔声屏障。固定的施工器械周边设置隔声板及机械防振措施，阻挡噪声的传播。

(4) 降低设备声级

设备选型上尽量采用低噪声设备。固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。暂不使用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，严禁鸣笛。

综上所述，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。施工期间应设热线投拆电话，接受噪声扰民投拆，并对投拆情况进行积极治理或严格的管理。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。

5.2 运营期声环境保护措施

5.2.1 规划建设控制要求

建议规划部门进行功能区规划和城市规划时，应重视拟建道路对沿线声环境的影响。具体应满足如下要求，以避免对沿线功能区造成不利的噪声影响：

(1) 道路两侧的规划的居住、文教、住宅、科研、医疗等敏感建筑，应当

与本工程保持一定的噪声防护距离。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014):将交通干线边界线外 35m 以内的区域划分为 4a 类声环境功能区,4a 类区域从声环境功能分区的角度不适宜建设噪声敏感建筑物。

(2)地块规划为住宅用地的需要将居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房。

因此,本项目沿线 4a 类区域范围,不宜建设居住、文教、医疗等噪声敏感建筑。如果一定要建设,应合理布局,其声环境保护措施应由各敏感建筑的建设单位自行解决。

5.2.2 管理措施

①加强道路交通管理,限制车况差、超载的车辆进入,可以有效降低交通噪声污染源强。

②加强道路通车后的路面养护工作,维持道路路面的平整度,避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声。

③在敏感点路段设置禁鸣、限速标志。

④针对噪声问题,在采取敏感点降噪措施的基础上,建立群众意见的定期回访制度和敏感点噪声定期监测制度,注意听取群众意见和感受,如有居民反映噪声扰民或投诉等可进行监测,当噪声超标时,根据监测结果和敏感点实际周围环境特征,确定可行有效的保护措施,保护群众正常的工作、学习和生活少受影响。

5.2.3 降噪措施

(1) 常用交通噪声污染防治措施简介

①降噪林带

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。如采用种植乔灌木多层林带或修建高出路面 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。大多数绿林带的衰减量平均为 0.15-0.17dB(A)/m,如松林(树冠)全频带噪声级降低量平均值为 0.15dB(A)/m,冷杉(树冠)为 0.18dB(A)/m,茂密的阔叶林为 0.12-0.17dB(A)/m,浓密的绿篱为 0.25-0.35dB(A)/m,草地为 0.07-0.10dB(A)/m。绿化的降噪效果许多学者的研究结论出入较大,这主要由于树林情况复杂,测量方法不尽一致引起的,以上给出的是为一般情况下的绿化降噪参考值。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。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况，一般可作为辅助措施。

②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，费用从 3000 元/m-4000 元/m。隔声屏有着较好的隔声效果，一般 4m 高的声屏障，可降低受声点交通噪声 8-10dB(A)。隔声屏可以直接布置在道路用地红线范围内，容易实施，适用于封闭道路和高架桥梁。本项目为地面道路断面形式，因此不适合采取声屏障降噪措施。

③隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》(HJ/T17-1996)标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。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。通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风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 800~1000 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。

5.2.4 营运期可采取的降噪措施及可行性分析

(1) 管理措施

①道路配套安装限行标志，严格限制除公交车和客车外的其他大型车辆通行。

②车辆在路段行驶时禁止鸣笛，禁鸣标志的位置确定待道路建成后由交通管理部门认定。

③拟建道路建成通车后安装测速装置限制最高车速为 50km/h，尤其是严禁夜间超速行驶。对机动车实行定期检查，对超标车要求强行维修，淘汰噪声大的车辆。

④对采用排水降噪沥青路面进行定期检查与保养路面。

⑤对受损路面要及时维修与修复，使路面保持良好状态。

(2) 工程措施

①降噪路面

本项目拟采用优质低噪声沥青路面，这种路面又称多孔沥青路面或透水路面，即在沥青混凝土路面上铺筑一层有很高空隙率的沥青混合料。降噪路面的原理就

是在沥青混合料中添加高黏改性剂，可以让混合料之间的黏度增大，实现大空隙率路面也不会散料，大孔隙沥青混凝土铺筑而成的多孔结构，可以做到有效的吸收路面噪音，使得公路交通噪声降低 2dB 至 4dB。

②绿化

本项目绿化景观设计内容为：道路2米宽侧分带、4米中分带、人行道行道树以及外侧绿地进行绿化景观设计。本次道路绿化主要服务周边居民为主，道路景观绿化将与居住区及公园绿地融为一体，充分利用山体的自然优势，凸明外郭百丽风光带的整体风貌。本次道路中分带种植以栎树为主体段落，下层满铺草皮，紫叶李，侧分带以法桐为主体段落，穿插种植樱花等观花小乔木。下层整形色叶灌木满铺。强化道路秋季观叶效果，同时可带来明显的道路降噪效果。在临路两侧建设乔、灌、草搭配的立体绿化带，10~70m深的立体绿化带可降低交通噪声0.1~3.5dB。

③隔声门窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》（HJ/T17-1996）标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB（A）。隔声窗的价格通常在 800~1000 元/m²。对排列整齐、房屋间隙较小，屋顶高于路面 2m 以上的敏感点房屋宜实施该项降噪措施。但隔声窗需协调住户的意见，住户诉求往往争议较大，协调难度较大。

本项目声环境敏感点降噪措施统计分析结果见表 5-1。

表 5-1 敏感点降噪措施可行性分析

序号	敏感点名称	与道路中心线 /边界线距离 (m)	评价 标准	降噪措施方案比选	推荐措施	降噪效果 (dB (A))	投资估 算(万 元)
N1	规划科研设计用地 1	100/77.5	2 类	预测结果：4 类区，本项目运营近期、中期、远期昼间在路肩处均能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 6.7m、6.9m、11.5m 处能达标。 2 类区，营运近期、中期、远期昼间分别在距离边界线 11.5m、15.8m、19.5m 处能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 22.9m、33.2m、47.6m 处能达标。 预测超标情况：声环境敏感点临路建筑按 2 类区控制，预测近期、中期、远期昼夜间均可达标。 推荐降噪措施：由于敏感点分布较为集中，且属于规划区域，加强绿化，区域道路采用低噪声路面、限速、禁止鸣笛等措施。如确需建设推荐安装隔声窗，可保证敏感点卧室和起居室室内声级满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）允许噪声级。隔声窗按 1000 元/m ² 计算，隔声量>25dB，该降噪措施由实际建设单位实施。	加强绿化、限速、禁止鸣笛等措施，如仍不能保证敏感点处达标，推荐安装隔声窗，可保证敏感点卧室和起居室室内声级满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）允许噪声级。	25dB	/
N2	规划科研设计用地 2	80/57.5	2 类				/
N3	规划住宅区 1	193/170.5	2 类				
N4	规划住宅区 1	177/154.5	2 类				

根据环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知（环发[2010]7号）中地面交通噪声污染防治技术政策第五条“地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求”：

①在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标。

②因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

因此，针对规划中的4处敏感点，其建设方应按规定设置足够的退让距离和足够宽度的绿化带，合理布局近交通设施一侧房屋的使用功能并采取有效的隔声降噪措施，最大程度减少可能受到的影响，确保敏感点的声环境质量。

本项目建设单位也将预留营运期噪声治理措施的相关经费，待道路建成投入使用后，将预留经费一并转给道路养护或管理方。

综上所述，本项目为城市道路，为城市主干路，道路建成后对沿线两侧声环境影响较大，但涉及敏感点较少，采取相应措施后，可以使敏感点处声环境达到环境质量标准。

5.2.5 环境监测

（1）制订目的

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。

施工期间对环境产生的影响主要表现在施工人员聚集引起的生活污染，施工机械作业引起的噪声，另外，路面铺填时引起的扬尘、沥青烟气及其他污染。

项目建成运营时，交通车辆行驶，将产生废气、扬尘、噪声等，引起周围环境的污染。还需考虑突发性污染事故对局部地区的严重污染。

因此，需全面、及时掌握道路沿线污染动态，了解邻近地区环境质量变化，为道路沿线环境管理服务，对道路沿线实行环境监测。制定的原则是根据预测

各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是沿线环境敏感保护目标。

（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。

（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，监测计划详见表 5-2。

表 5-2 环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	采样说明	实施机构	管理监督机构
施工期	施工现场 200m 以内有敏感区	LAeq	2 次/年，每次昼夜间各监测 1 次	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。	南京仙林开发投资集团有限公司	栖霞区环境保护局
	施工现场、临时材料堆场等	TSP	1 次/年，每次连续 24 小时采样	施工现场下风向设监测点，并同时在上风向 100m 以外设比较监测点		
运营期	路段沿线 200m 以内的代表性敏感保护目标	LAeq	2 次/年，每次昼夜间各监测 1 次	监测方法标准按《声环境质量标准》中的有关规定进行，监测时间：昼间 6:00-22:00，夜间 22:00-6:00		
	路段沿线 200m 以内的代表性敏感保护目标	CO、NO ₂	CO、NO ₂ 连续 20 个小时采样次/年	采样分析方法依照有关标准进行		

第 6 章 声环境影响评价结论

6.1 项目区域环境质量现状

根据声环境质量现状检测及评价结果，仙林大道南侧监测点受现状交通噪声的影响，夜间超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准，本项目沿线其他区域周边声环境质量较好，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准的要求。

6.2 项目环境影响预测

通过模式预测可知：4 类区，本项目运营近期、中期、远期昼间在路肩处均能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 6.7m、6.9m、11.5m 处能达标。2 类区，营运近期、中期、远期昼间分别在距离边界线 11.5m、15.8m、19.5m 处能达标，营运近期、中期、远期夜间分别在距离边界线 22.9m、33.2m、47.6m 处能达标。

6.3 环保对策措施

6.3.1 施工期环保措施

采取合理布局，尽量将高噪声设备分散地布设在远离沿线的区域的方式，同时在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，使昼间施工区域附近环境噪声达标。施工期间在噪声敏感建筑物周围 200m 范围内应采取避免夜间（22:00-06:00）施工措施减少施工噪声污染，以减轻施工对沿线声环境的不利影响。

6.3.2 运营期环保措施

运营期对路段有代表性敏感点目标的噪声进行跟踪监测，监测期间如发现噪声超标现象，应及时优先采取主动降噪措施，保障敏感点噪声环境达到相应标准。对道路沿线 4a 区域范围受拟建公路交通噪声影响较大的敏感点，在采取相应主动降噪措施仍不能达标，由其建设单位采取加装隔声窗来保证声环境质量达标。

对于规划地块中执行 2 类区标准的区域，一般为临近道路一侧第一排建筑以外，根据经验建筑隔声量约为 8~15dB，对第一排建筑以外的区域可以达到 2 类区标准，不需要专门采取环保措施。

6.3.4 结论

本项目为城市主干路，道路建成后运营期会对沿线敏感点产生不同程度的影

响，在采用低噪声路面、加强路面养护、限速、禁止鸣笛、同时加强绿化等措施后。可有效减轻对沿线敏感目标声环境的负面影响，本项目对声环境的不利影响可以接受。