

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施  
PPP项目（一期）第二批次

建设单位（盖章）：安宁宁湖新城管理委员会

编制单位：云南蔚来环保技术咨询有限公司

编制日期：二零二一年一月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批本项目的环境保护行政主管部门批复

## 目 录

表一、建设项目基本情况.....	1
表二、建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	56
表三、环境质量状况.....	62
表四、评价适用标准.....	68
表五、建设项目工程分析.....	72
表六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	89
表七、环境影响分析.....	91
表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	128
表九、结论与建议.....	130

**附表：**

附表 1 建设项目环评审批基础信息表。

**附件：**

附件 1 项目环境影响评价委托书；

附件 2 《安宁市发展和改革局文件关于安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第一批可行性研究报告的批复》（安发改投资[2019]300 号）；

附件 3 弃土协议；

附件 4 声质量现状监测报告；

附件 5 环评合同；

附件 6 建设项目环评报告审核单；

附件 7 项目环评工作进度管理表。

**附图：**

附图 1 项目地理位置图；

附图 2 项目与周边环境保护目标分布图；

附图 3 项目总平面布置图；

附图 4 项目纵断面布置图；

附图 5 项目雨水管网布置及流向图；

附图 6 项目污水管网布置及流向图；

附图 7 项目区域水系图；

附图 8 项目水土保持分区防治措施总体布局图

附图 9 项目监测点位图；

附图 10 项目与相关规划位置图；

附图 11 项目周边（已建）路网及区域路网规划图；

附图 12 项目全本信息公示截图。

**表一、建设项目基本情况**

项目名称	安宁市湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批				
建设单位	安宁市湖新城管理委员会				
法人代表	王学林	联系人	杨志红		
通讯地址	安宁市大屯新区兴屯小区 34 幢				
联系电话	13888805519	传真	/	邮政编码	650300
建设地点	安宁市主城区				
立项审批部门	安宁市发展和改革局		批准文号	安发改投资 [2020] 419 号	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	市政道路工程建筑 (E4813)	
占地面积 (hm <sup>2</sup> )	28.22 (423.29 亩)		绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	5.28	
总投资 (万元)	85423.35	其中：环保投资(万元)	2638.55	环保投资占总投资比例	3.1%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2023 年 2 月		
<b>工程内容及规模：</b>					
<b>一、项目由来</b>					
<p>根据《安宁市城市总体规划修编（2008—2020）》，规划道路的逐步实施，必将使安宁市的道路项目网发展到一个全新的水平，扩大道路项目的覆盖范围和发展空间，是区域内道路项目网发展的迫切需要。项目的建设将完善该片区的对外交通体系、城市道路系统及市政公用设施等基础设施。一方面完善的基础设施将推动道路两侧的城市建设步伐和土地开发；另一方面完善的基础设施能较好的改善沿线生态环境和生活条件，提升城市整体形象；第三可以加强安宁市各个片区之间的联系，完善安宁市项目建设，带动片区逐步拓展发展，发挥带动城市区域的作用；第四对沿线土地开发创造了良好的契机，对提升沿线土地价值乃至规划区域土地价值、改善区域投资环境、拉动经济发展、发挥区域优势，具有较大的作用，本项目建设完成将串联安宁市个片区，有效改善片区的道路交通条件，为交通量的发展提供适宜的场所，使其满足车辆行驶要求，有利于统筹城乡发展、协调安宁市及昆明市经济社会的跨越式发展，尽快形成一个经济繁荣的良好城市格局和发展态势。因此项目的建设是必要的、紧迫的。</p> <p>安宁市湖新城管理委员会拟在安宁市主城区开展“安宁市湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批”，共包含 3 个子项目，主要建设项目</p>					

的道路、桥涵、排水、交通、照明、景观绿化、综合管线工程。具体如下：

1.螳川东路工程项目南起于百花东路，北止于温泉街道（龙凤桥），道路全长7432m，道路红线宽4.5m-26m。其中百花东路至嵩华桥段长2109.972m，为城市支路，设计速度20km/h；嵩华桥至龙凤桥段长5322.028m，为自行车专用道，设计速度15km/h。

2.八景路延长线道路改扩建工程项目西起于县八公路，东接八景路，路线全长1710m，KO+000~K1+479.211段道路红线宽度30m，K1+479.211~K1+710段车行道宽11m，人行道满铺至路侧建筑界限，为城市次干路，设计速度40km/h。

3.太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）工程项目西起于读书铺服务区北侧，东止于华楚国际汽配城二期西侧地块，路线全长1643.822m，道路红线宽15m，为城市支路，设计速度30km/h。

项目估算总投资85423.35万元，计划2021年2月开工，2023年2月竣工。

安宁宁湖新城管理委员会于2020年6月委托中设设计集团股份有限公司完成《安宁市城市基础设施PPP项目（一期）第二批次可行性研究报告》。经上报安宁市发展和改革局审核研究，于2020年7月20日取得了安发改投资[2020]419号《安宁市发展和改革委员会关于安宁市城市基础设施PPP项目（一期）第二批次可行性研究报告的批复》，同意项目建设。

根据《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》、《中华人民共和国国务院令 第682号《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改建项目必须实行环境影响评价审批制度，以便能有效控制新的污染和生态破坏，保护环境、利国利民。本项目属于市政道路工程，根据以上条例，必须执行环境影响评价审批制度。安宁宁湖新城管理委员会委托云南蔚来环保技术咨询有限公司承担《安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施PPP项目（一期）第二批次》的环境影响评价工作。本项目属于市政道路工程建设项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于第五十二条“交通运输业、管道运输业”中的131条“城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）”，应编制环境影响报告表。因此，受建设单位委托后，我单位通过现场踏勘、资料收集，在工程分析的基础上，对本项目可能造成的环境影响进行分析评价后，按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施PPP项目（一期）第二批次环境影响报告表》，供建设单位上

报审批。

## 二、拟建项目概况

### 1、项目名称、建设地点、建设性质

**项目名称：**安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批次

**建设地点：**安宁市主城区

**建设单位：**安宁宁湖新城管理委员会

**建设性质：**新建及改扩建

**建设等级及规模：**安宁宁湖新城管理委员会拟在安宁市主城区开展“安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批次”，共包含 3 个子项目，主要建设项目的道路、桥涵、排水、交通、照明、景观绿化、综合管线工程。具体如下：

1. 螳川东路工程项目南起于百花东路，北止于温泉街道（龙凤桥），道路全长 7432m，道路红线宽 4.5m-26m。其中百花东路至嵩华桥段长 2109.972m，为城市支路，设计速度 20km/h；嵩华桥至龙凤桥段长 5322.028m，为自行车专用道，设计速度 15km/h。

2. 八景路延长线道路改扩建工程项目西起于县八公路，东接八景路，路线全长 1710m，KO+000~K1+479.211 段道路红线宽度 30m，K1+479.211~K1+710 段车行道宽 11m，人行道满铺至路侧建筑界限，为城市次干路，设计速度 40km/h。

3. 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目西起于读书铺服务区北侧，东止于华楚国际汽配城二期西侧地块，路线全长 1643.822m，道路红线宽 15m，为城市支路，设计速度 30km/h。

**建设工期：**总工期 24 个月。计划开工时间为 2021 年 2 月~2023 年 2 月，目前尚未动工建设。

**项目总投资：**项目估算总投资 85423.35 万元，其中环保投资 2638.55 万元。

表 1-1 项目建设起止点坐标

名称			桩号	坐标	标高 (m)	
安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施	螳川东路工程项目	城市支路	起点	K0+000	24°55'27.69"N 102°29'20.83"E	1833
			止点	K2+109.972	24°56'27.57"N 102°28'56.40"E	1829
		自行车专用道	起点	K2+109.972	24°56'27.57"N 102°28'56.40"E	1829
			止点	K7+432	24°57'22.94"N 102°27'1.02"E	1830

施 PPP 项目 (一 期)第 二批次	八景路延长线道路改 扩建工程项目	起点	K0+000	24°40'4.28"N 102°20'28.57"E	1950
		止点	K1+710	24°40'0.88"N 102°21'23.57"E	1949
	太平石安公路北侧辅 道 1 号路(一标段)工 程项目	起点	K0+000	24°57'22.09"N 102°33'19.95"E	1906
		止点	K1+643.822	24°57'40.55"N 102°34'11.87"E	1909

## 2、项目主要经济技术指标

各道路技术指标情况见下表。

表 1-2 工程技术指标及主要工程数量统计表

指标名称		规范值	设计值	规范值	设计值	规范值	设计值	
		城市支路（螳川东路工程项目（百花东路至嵩华桥））		城市次干路（八景路延长线改扩建工程）		城市支路（太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段））		
路线长	m	2109.972		1710		1643.822		
设计速度	km/h	20		40		30		
最小净空(m)	机动车道	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	非机动车道	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	人行道	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
平曲线半径(m)	一般值	40	—	150	—	85	—	
	极限值	20	—	70	—	40	—	
	不设超高最小值	70	150	300	500	150	251	
平曲线最小长度(m)	一般值	60	—	110	—	80	173.524	
	最小值	40	42.623	70	72.354	50	—	
圆曲线最小长度(m)		20	42.623	35	72.354	25	173.524	
缓和曲线最小长度(m)		20	—	35	—	25	—	
最大纵坡(%)		8	1.44	7	1.8	8	2.6	
最小坡长(m)		60	110	110	116.667	85	133.522	
最大超高横坡度(%)		2	2	2	2	2	2	
竖曲线半径(m)	凸形	一般值	150	6000	600	6000	400	4000
		极限值	100	—	400	—	250	—
	凹形	一般值	150	4000	700	5000	400	4500

	极限值	100	—	450	—	250	—
竖曲线长度 (m)	一般值	50	55.577	90	—	60	91.989
	最小值	20	—	35	120	25	—

### 3、项目建设内容

本次建设内容包括：道路工程、桥涵工程、排水工程、交通工程、照明工程、景观绿化工程、综合管线工程。项目组成情况详见表 1-3。

表 1-3 工程组成一览表

类别	名称	工程内容
主体工程	道路工程	<p>安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批次项目共包含 3 个子项目，主要建设项目的道路、桥涵、排水、交通、照明、景观绿化、综合管线工程。具体如下：</p> <p>①螳川东路工程项目南起于百花东路，北止于温泉街道（龙凤桥），道路全长 7432m，道路红线宽 4.5m-26m。其中百花东路至嵩华桥段长 2109.972m，为城市支路，设计速度 20km/h；嵩华桥至龙凤桥段长 5322.028m，为自行车专用道，设计速度 15km/h。</p> <p>②八景路延长线道路改扩建工程项目西起于县八公路，东接八景路，路线全长 1710m，KO+000~K1+479.211 段道路红线宽度 30m，K1+479.211~K1+710 段车行道宽 11m，人行道满铺至路侧建筑界限，为城市次干路，设计速度 40km/h。</p> <p>③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目西起于读书铺服务区北侧，东止于华楚国际汽配城二期西侧地块，路线全长 1643.822m，道路红线宽 15m，为城市支路，设计速度 30km/h。</p>
	桥涵工程	拟新建 4 座人行桥，并对 2 座旧桥（珍珠桥、白塔桥）进行外立面改造
配套工程	给水工程	<p>①螳川东路工程项目</p> <p>百花东路~嵩华桥段，给水管单侧布置于道路东侧道路红线外，距道路红线 0.5m；嵩华桥~龙凤桥段，给水管单侧布置于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线 3.0m。管径 DN400，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每 120m 在人行道上布置距人非分隔路缘石 1m 的消火栓。管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于 0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于 0.6m。球墨铸铁管道工作压力 0.6Mpa，管道试压标准 1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑 C20 混凝土支墩。</p> <p>②八景路延长线改扩建工程</p> <p>K0+000~K1+479.211 段：给水管单侧布置于道路北侧人行道下，距道路红线 1.0m；K1+479.211~K1+710 段：给水管单侧布置于道路北侧人行道下，距道路中心线 8.5m；管径 DN200，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每 120m 在人行道上布置距人非分隔路缘石 1m 的消火栓。管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于 0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于 0.6m。球墨铸铁管道工作压力 0.6Mpa，管道试压标准 1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑 C20 混凝土支墩。</p> <p>③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</p> <p>给水管单侧布置于道路南侧土路肩下，距道路红线 0.5m，管径 DN200，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每 120m 在人行道上布置距人非分隔路缘石 1m 的消火栓。管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于 0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于 0.6m。球墨铸铁管道工作压力 0.6Mpa，管道试压标准 1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑 C20 混凝土支墩。</p>

再生水工程	<p>①<b>螳川东路工程项目</b>  <b>百花东路~嵩华桥段</b>，管道布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下；<b>嵩华桥~龙凤桥段</b>，管道布设于道路东侧道路红线外绿化带下。  本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，，距道路红线 3.0m。再生水管道设计管径为 DN200，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。</p> <p>②<b>八景路延长线改扩建工程</b>  <b>K0+000~K1+479.211 段</b>：本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于中央分隔带下，距道路中心线 2.0m。再生水管道设计管径为 DN150，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。</p> <p>③<b>太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</b>  本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于南侧道路红线下。再生水管道设计管径为 DN150，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。</p>
电力工程	<p>①<b>螳川东路工程项目</b>  拟建道路电力工程采用电缆沟敷设，电缆沟布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下，其中<b>百花东路~嵩华桥段</b>，距道路红线 1.0m，<b>嵩华桥~龙凤桥段</b>，距道路红线 2.0m，电缆沟尺寸 1.2m×1.2m，沟顶覆土不小于 0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。  各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔 150m 左右预埋 3 根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。</p> <p>②<b>八景路延长线改扩建工程</b>  拟建道路电力工程采用排管布设电力管线，管线规模为 10 孔φ160pvc-u 蜂窝管，管线布设于道路北侧人行道下，其中 <b>K0+000~K1+479.211 段</b>：距道路红线 2.0m，<b>K1+479.211~K1+710 段</b>距道路中心线 7.5m，沟顶覆土不小于 0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔 150m 左右预埋 3 根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。</p> <p>③<b>太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</b>  拟建道路电力工程采用电缆沟敷设，电缆沟布设于道路南侧车行道下，距道路中心线 4.5m，电缆沟尺寸 1.0m×1.2m，沟顶覆土不小于 0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。  各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔 150m 左右预埋 3 根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。</p>
电信工程	<p>①<b>螳川东路工程项目</b>  拟建道路电信工程采用排管布设电信管线，管线规模取 10 孔φ110pvc-u 蜂窝管，其中<b>百花东路~嵩华桥段</b>，布设于道路西侧自行车专用道下，距道路红线 4.0m，管顶覆土不小于 0.7m。<b>嵩华桥~龙凤桥段</b>，布设于道路东侧道路红线外绿化带下，距道路红线 1.0m，管顶覆土不小于 0.7m，，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔 150m 左右预埋 6 根/组用户下户管。</p> <p>②<b>八景路延长线改扩建工程</b>  拟建道路电信工程采用排管布设电信管线，管线规模取 10 孔φ110pvc-u 蜂窝管，布设于道路南侧人行道下，其中 <b>K0+000~K1+479.211 段</b>距道路红线 1.0m，<b>K1+479.211~K1+710 段</b>距道路中心线 7.5m。管顶覆土不小于 0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。  各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，</p>

		<p>并每隔 150m 左右预埋 6 根/组用户下户管。</p> <p><b>③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</b></p> <p>拟建道路电信工程采用排管铺设电信管线，管线规模 18 孔<math>\phi</math>110pvc-u 蜂窝管，布设于道路北侧人行道下，距道路红线 0.5m，管顶覆土不小于 0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。</p> <p>各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔 150m 左右预埋 6 根/组用户下户管。</p>
	燃气工程	<p><b>①螳川东路工程项目</b></p> <p>百花东路~嵩华桥段，燃气管道布设于道路东侧人行道下，距道路红线 1.5m；嵩华桥~龙凤桥段燃气管道布设于道路东侧道路红线外绿化带下，距道路红线 2.0m。设计管径为 DN200。</p> <p>目前国内在中压管道主要采用无缝钢管、PE 管，近几年，SPE 管也得到了推广应用，考虑到各种管材自身特点以及本地实际情况，选择 PE 管。</p> <p><b>②八景路延长线改扩建工程</b></p> <p>本次道路不布设燃气管道，只预留出相应的管位，燃气管布设于南侧道路红线下。</p> <p><b>③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</b></p> <p>不涉及燃气工程</p>
	交通工程	包括交叉口设置交通标志、交通标线、交通信号灯及监控系统等。
	公交站台	本项目区域道路共拟设计有公交站台 14 座，其中 12 座为直接式，2 座为港湾式。其中螳川东路工程项目 4 座（直接式）；八景路延长线改扩建工程 4 座（2 座直接式、2 座港湾式）；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）6 座（直接式）。
	照明工程	<p><b>①螳川东路工程项目</b></p> <p>照明标准按照城市支路设计。其中百花东路~嵩华桥段道路采用高低臂双排对称布灯方式是最经济合理的布置方式，灯杆左侧设置于机非分隔带中心线上，右侧设置于人行道上，灯杆布置理论杆距为 30m，机动车道光源采用 1×150WLED 灯，沿河景观带靠人行道一侧设置景观草坪灯，灯杆布置理论间距 10m；灯杆造型依据道路景观效果进行整体选型及定制，沿河一侧设置景观灯带。</p> <p>嵩华桥~龙凤桥段道路拟采用单臂 LED 灯单排布灯方式是最经济合理的，灯杆设置于分隔带中心线上，灯杆布置理论杆距为 20m，沿河景观带靠人行道一侧设置景观草坪灯，灯杆布置理论间距 10m；灯杆造型依据道路景观效果进行整体选型及定制,沿河一侧设置景观灯带。</p> <p><b>②八景路延长线改扩建工程</b></p> <p>照明标准按城市次干路标准设计，拟建道路采用华灯双排对称布灯方式，灯杆位于人行道上，距离机动车道 0.6m，灯杆理论间距为 30m。灯杆高 12m，机动车道光源采用 2×250W 高压钠灯，人行道光源采用 2×100W 高压钠灯光源，街头景观装饰照明光源采用 9×30W 节能灯。</p> <p><b>③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）</b></p> <p>照明标准按照城市支路设计。拟建道路采用单臂 LED 双侧交错布置，灯杆位于人行道上，距离机动车道 0.6m，灯杆理论间距为 30m。灯杆高 10m，机动车道光源采用 1×120WLED 灯。</p>
	海绵城市设计	①下凹式绿化带；②人行道透水铺装；③透水沥青混凝土路面。
	环保工程 雨水工程	<p><b>①螳川东路工程项目</b></p> <p>百花东路~嵩华桥段道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路西侧自行车专用道下，距道路红线 1.0m。嵩华桥~龙凤桥段道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于自行车专用道下，距西侧道路红线 1.0m。雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。</p> <p><b>②八景路延长线改扩建工程</b></p> <p>道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路两侧非机动车道下，其中 K0+000~K1+479.211 段距道路中心线 10.5m，K1+479.211~K1+710 段距道路中</p>

	心线 4.0m,雨水管道设计管径以水力计算为准,管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。 ③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段） 本道路雨水主要收集地块及路面排水,管道布设于道路北侧车行道下,距道路中心线 4.5m,雨水管道设计管径以水力计算为准,管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。
污水工程	①螳川东路工程项目 道路污水主要收集地块排水,其中百花东路~嵩华桥段管道布设于道路西侧自行车专用道下,距道路红线 2.5m,嵩华桥~龙凤桥段管道布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下,距道路红线 1.0m,污水管道设计管径以水力计算为准,管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。 ②八景路延长线改扩建工程 本道路污水主要收集地块排水,管道布设于道路两侧人行道下,其中 K0+000~K1+479.211 段其中距道路红线 2.0m, K1+479.211~K1+710 段距道路中心线 6.5m,污水管道设计管径以水力计算为准,管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。 ③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段） 本道路污水主要收集地块排水,管道布设于道路北侧人行道下,距道路红线 1.5m,污水管道设计管径以水力计算为准,管道覆土厚度最小按 0.7m 控制。
排水工程	①螳川东路工程项目 道路起点为新大桥,道路终点为龙凤桥。现状螳川东路工程项目西侧为螳螂川,雨水散排进入螳螂川,由于现状道路沿线为绿化无开发,不产生污水。 ②八景路延长线改扩建工程 八景路延长线改扩建工程道路起点接县八公路,道路终点接八景路,道路等级为城市次干路,现状道路宽度为 5.8m~7m,为双向 2 车道,周边土地规划为二类居住用地和农林种植用地,无完善排水设施。本道路为八街镇构筑三横三纵的“井”字型的城镇道路交通网络中的重要组成部分,本次设计道路末端与勤学路交叉口以东为现状集镇区域,有相应现状管线,规划确定污水处理厂厂址定于镇区以东地势较低处,供道路建成后接受污水,雨水就近排入水体。 ③太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段） 道路起点为读书铺服务区北侧,道路终点为广明水泥厂公路东侧华楚国际汽配城二期西侧地块。道路沿线地形起伏较大,片区内的排水系统不完善,雨水主要通过道路边沟排至低凹处从涵洞排至下游。
固废	结合两侧规划用地性质,在两地用地以居住和商业为主的道路两侧,考虑在人行道、商业区投入垃圾分类系统,传递绿色、健康、创意、可持续发展的生活理念。
噪声	设置减速、禁鸣标示牌
绿化	道路沿线绿化栽种常见物种植株。
<h4>4、主体工程</h4> <h5>4.1 道路平面设计</h5> <p>(1) 螳川东路工程项目起于百花东路,止于温泉镇(龙凤桥向北延伸约 200m 处),南北走向,路线全长 7432m。其中百花东路至嵩华桥段长 2109.972m,道路红线宽 24m,双向 4 车道,为城市支路,设计速度 20km/h;嵩华桥至龙凤桥段长 5322.028m,道路红线宽 5m,为自行车专用道,设计速度 15km/h。</p> <p>(2) 八景路延长线改扩建工程起于县八公路,接八景路,东西走向,沿线分别与县八公路、勤学路等平交,路线全长 1710m;K0+000~K1+479.211 段道路红线宽度 30m,为双向 2 车道。K1+479.211~K1+710 段车行道宽 11m,人行道满铺至路侧建筑界限,道路等级为城市次干路,设计速度 40km/h。</p>	

(3) 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）起于读书铺服务区，止于华楚国际汽配城二期西侧地块，东西走向，沿线分别与规划 C1 号路、规划 C6 号路、规划路、华楚规划内部道路平交，路线全长 1643.822m，道路红线宽 15m，双向 2 车道，为城市支路，设计速度 30km/h。

**表 1-4 安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批道路平面设计一览表**

序号	道路名称	设计起点	设计终点	道路等级	设计车速 (km/h)	红线宽度 (m)	车道数 (双向)	道路全长 (m)
1	螳川东路工程 百花东路~嵩华桥段	百花东路	嵩华桥	城市支路	20	24	4	2109.972
	嵩华桥~龙凤桥段	嵩华桥	温泉街道 (龙凤桥)	自行车专用道	15	5	/	5322.028
2	八景路 KO+000~K1+479.211	县八公路	K1+479.211	城市次干路	40	30	4	1479.211
	K1+479.211~K1+710	K1+479.211	八景路			11	2	230.789
3	太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	读书铺服务区 北侧	华楚国际汽配城二期 西侧地块	城市支路	30	15	2	1643.822

#### 4.2 道路横断面设计

根据《安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批可行性研究报告》可知，本次道路标准横断面设计结合道路功能，分别按城市支路和城市次干路设计，按自行车专用道、双向两车道、双向四车道分别进行布置，红线宽度分别为 5m、11m、15m、24m、30m 等，本工程道路红线宽度见表 1-5 所示，道路横断面设计见图 1-1~1-10 所示。

**表 1-5 本工程道路红线宽度一览表**

序号	道路名称	红线宽度(m)	车道数 (双向)

1	螳川东路工程项目	百花东路~嵩华桥段	24	4
		嵩华桥~龙凤桥段	5	/
2	八景路延长线改扩建工程	KO+000~K1+479.211	30	4
		K1+479.211~K1+710	11	2
3	太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）		15	2

**道路横断面设计:**

**(1) 30 米断面布置（八景路延长线改扩建工程）**

断面布置为：3m 人行道+2.5m 非机动车道+7m 机动车道+5m 中央分隔带+7m 机动车道+2.5m 非机动车道+3m 人行道=30m；路面横坡：车行道 1.5%，人行道 2%。

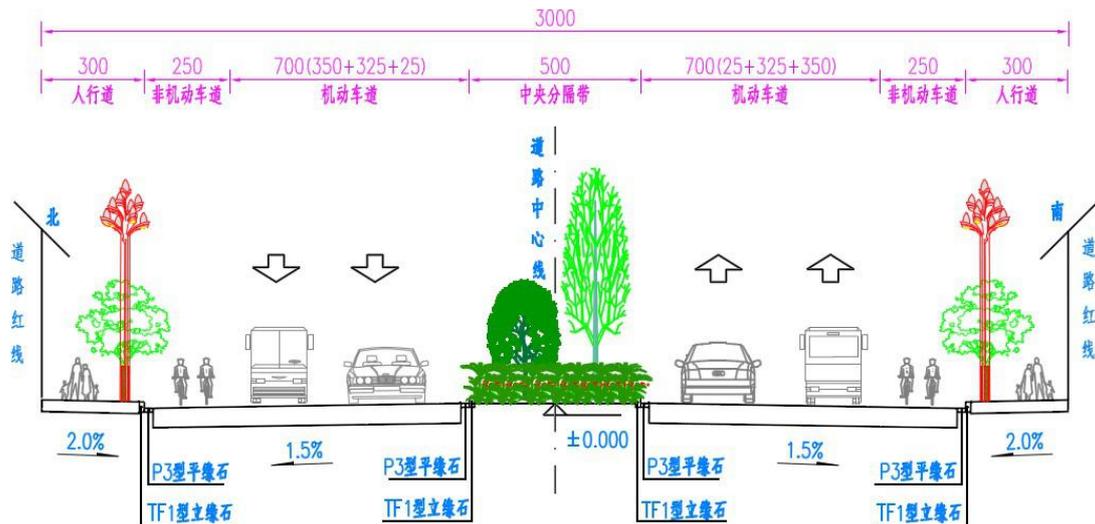


图 1-1 30m 宽道路标准横断面图

**(2) 24 米断面布置（百花东路~嵩华桥段）**

断面布置为：沿河景观带+4.5m 自行车专用道+2m 绿化带+7.5m 机动车道+7.5m 机动车道+2.5m 人行道，道路红线为 24m；路面横坡：车行道 1.5%，人行道 1.5%。

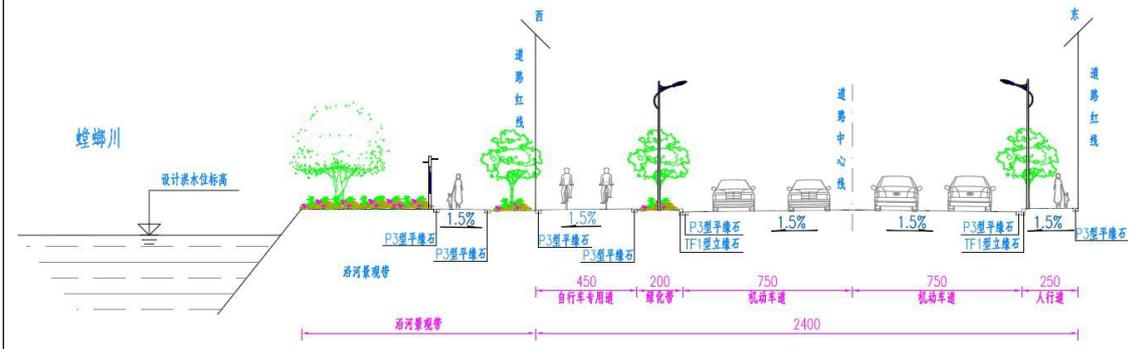


图 1-2 24m 宽道路标准横断面图

(3) 15 米断面布置 (太平石安公路北侧辅道 1 号路 (一标段))

断面布置为: 3m 人行道+5.5m 车行道+5.5m 车行道+1m 土路肩=15m; 路面横坡: 车行道 1.5%, 人行道 2%。

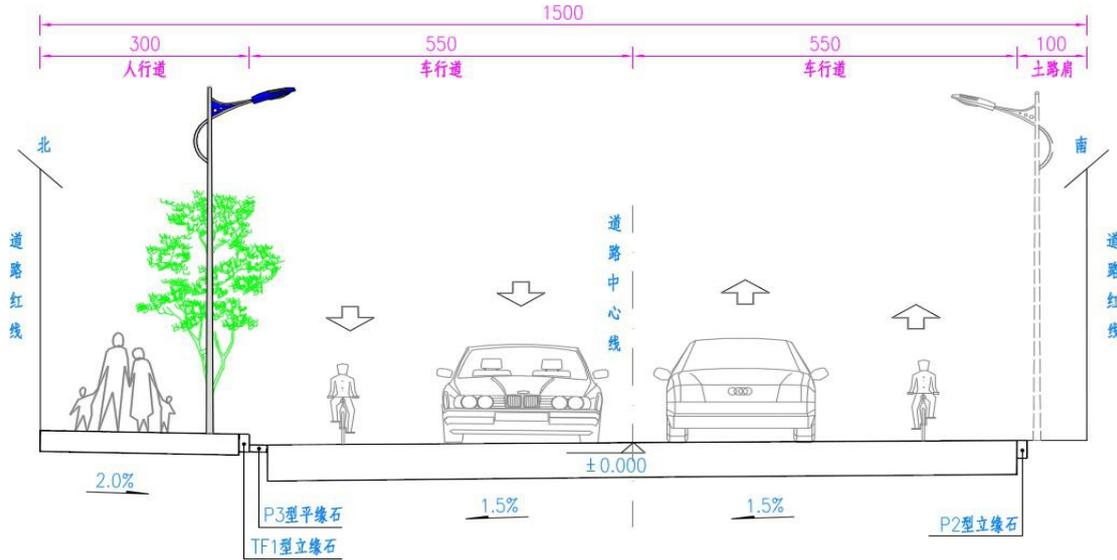


图 1-3 15m 宽道路标准横断面图

(4) 11 米断面布置 (K1+523.196~K1+710 (八街镇自来水厂段))

断面布置为: 人行道 (到建筑边)+2.0m 非机动车道+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+2.0m 非机动车道+人行道 (到建筑边); 路面横坡: 车行道 1.5%, 人行道 2%。

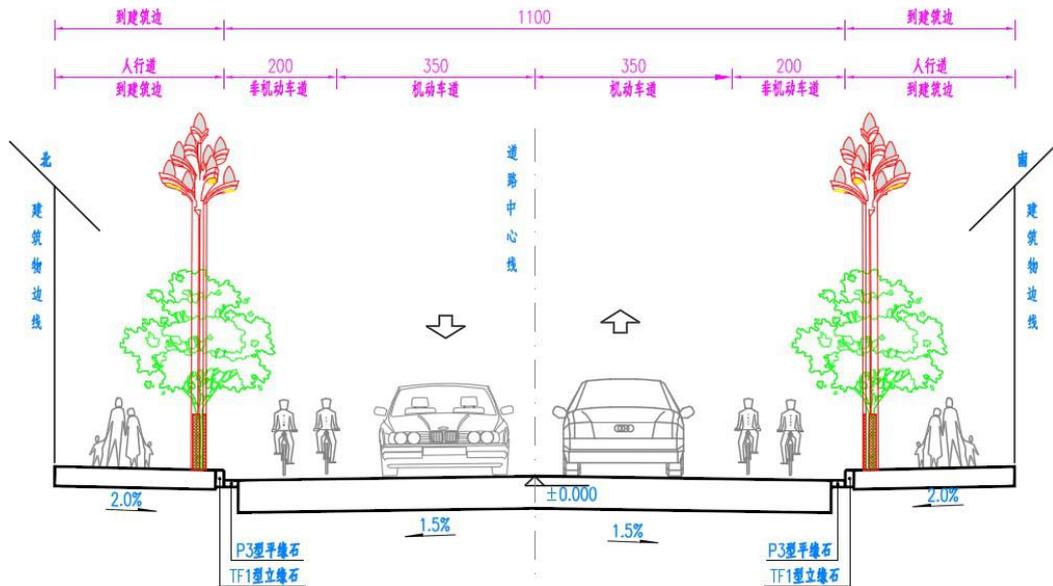


图 1-4 11m 宽道路标准横断面图

(5) 5 米断面布置 (嵩华桥~龙凤桥段断面)

断面布置为：沿河景观带+5m 自行车专用道，道路红线为 5m；路面横坡：1.5%。

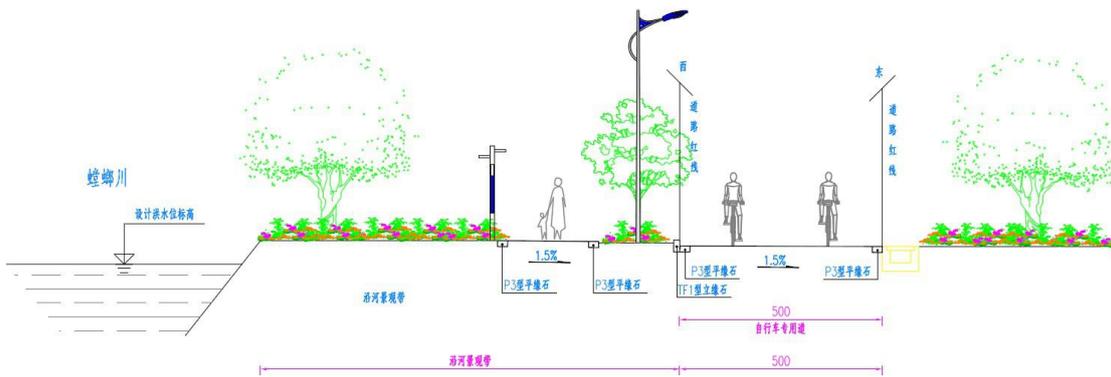


图 1-5 5m 宽道路标准横断面图

### 4.3 道路纵断面设计

安宁市城市基础设施PPP项目（一期）道路最小凹型竖曲线最大半径为50000m，最小半径为2500m；最小凸型竖曲线最大半径40000m，最小半径为2200m。最大纵坡为3.631%，最小纵坡为0.199%，最大坡长539.91m，最小坡长102.77m。

本项目设计纵断面技术指标表如下。

表1-6 纵断面技术指标

项目	螳川东路工程 项目（百花东 路至嵩华桥段）	八景路延 长线	太平石安公路北 侧辅道1号路（一 标段）
纵断面线形：最大坡长(m)	479.78	420	718.922
纵断面线形：最小坡长(m)	110	116.667	133.522
纵断面线形：最大纵坡	1.44%	1.8%	2.6%
纵断面线形：最小纵坡	0.3%	0.3%	0.3%
纵断面线形：最大竖曲线 半径(m)	20000	20000	15000
纵断面线形：最小竖曲线 半径(m)	4000	5000	4000
纵断面线形：最小竖曲线 长度(m)	55.577	120	91.989
道路中心最大填高(m)	3.891	1.824	25.819
道路中心最大挖深(m)	1.048	1.352	22.139

### 4.4 路基工程

#### 4.4.1 一般路基设计

##### 1、路基填料

土路基填筑须严格按《城市道路路基设计规范》进行，路基填料应选用易粉

碎、有利于压实、不含有机质、水稳定性好、压实度好、CBR 值符合规定的土，一般采用粗粒土为佳。桥涵等构造物两侧填土应控制好填土压实度，可采用等载预压或填土采用透水性好的材料（如粗砂），以减少工后沉降。

路基填料具体要求：

1) 路床填料粒径应小于 10cm，采用碎石土（含石率 60%~80%）进行填筑，路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

2) 路堤填料采用碎石土（含石率 40%~60%）或满足规范要求的合格填料进行填筑。液限大于 50%，塑性指数不得大于 26 的细粒土，不得作为路堤填料。

3) 路基填土不得使用腐质土，生活垃圾、淤泥、土的可溶性盐含量不得大于 5%，700℃的有机物烧失量不得大于 8%。

4) 填土不得含杂草、树根等杂物，粒径超过 10cm 土块应打碎，不同种类的土必须分段分层填筑，不应混杂，不因潮湿及冻融而变更体积的优良土应填筑在上层（厚度不小于 80cm），填筑土层时，不应包覆在透水性较好的下层填土的边坡土上。

5) 浸水路堤应选用渗水性好的材料填筑。

为保证路基强度和路基稳定性，将道路等级为支路的道路的行车道路基填料最小强度（CBR）及各层位最大粒径提高一个等级，采用城市次干路的相关指标。详见下表：

表 1-7 路基填料最小强度和最大粒径

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 CBR (%)			填料最大粒径 (cm)		
		行车道			行车道		
		主干路	次干路/支路	人行道	主干路	次干路/支路	人行道
填方路基	0~30	8	6	5	10	10	10
	30~80	5	4	3	10	10	10
	80~150	4	3	3	15	15	15
	150 以下	3	2	2	15	15	15
零填及挖方	0~30	8	6	5	10	10	10
	30~80	5	4	3			

路床部分：

1) 填方路段：路床采用碎石土（含石率 60%~80%）进行分层碾压，确保

压实度。

2) 零填及挖方路段：对原土基挖至路床底面（机动车道路床厚 80cm，非机动车道路床厚 50cm，人行道路床厚 30cm），采用碎石土（含石率 60%~80%）进行分层碾压，确保压实度。

3) 路堤部分：路基填料采用碎石土（含石率 40%~60%）或其他合格填料。

## 2、路基压实度

为保证路基强度和路基稳定性，将道路等级为支路的道路的行车道路基压实标准提高一个等级，采用城市次干路的相关指标。路基压实度详见下表：

表 1-8 路基压实度（%）(重型)

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	路基压实度 (%) (重型)		
		行车道		
		主干路	次干路/支路	人行道/自行车专用道
填方路基	0~30	≥95	≥94	≥92
	30~80	≥95	≥94	≥92
	80~150	≥93	≥92	≥91
	150 以下	≥92	≥91	≥90
零填及挖方	0~30	≥95	≥94	≥92
	30~80	≥93	—	—

填土应分层填筑并压实，采用重型击实标准，每层压实厚度不得大于 30cm，车行道下管道沟槽回填土压实标准同上表。

在进行填方路堤施工时，应将道路沿线区域内的杂填土和松散堆积土进行清除，原则上应清除至原状土层，进行基底处理后，要求地基土体压实度≥90%（重型），再进行路堤填方施工。

## 3、碾压要求

填土必须分层碾压，不得采用大型机械推土超厚压实，每层虚铺厚度不大于 30cm，可根据压实机具功能适当调整。达到压实度后方可填筑上一层，填土应从最低处开始，先填路中，逐渐填至路边，填宽不小于设计宽，以便最后削坡，如用碎石土作为填料，要求使用振动压路机，压实轮迹不大于 5mm。

路基必须均匀、稳定，路槽底面土基在不利季节应达到中湿状态，路基采用重型压实标准，土基回弹模量在不利季节应不小于 40MPa。

#### 4、基底处理

填方路段在进行路堤填筑前应进行相应的基底处理：

- 1) 道路沿线首先应清除基底表面草皮、植物、耕植土、建筑垃圾等。
- 2) 地面横坡大于 1:5 路段，在路基填筑前应在原地面上开挖台阶，台阶宽度不得小于 2m，设置向内倾斜 3%的坡度。
- 3) 路堤基底的压实度不小于 90%。
- 4) 原地面坑、洞、穴等，应在清除沉积物后，用合格填料分层压实，压实度要求参照路基压实度表。
- 5) 地基为耕地、松散土、水稻田、湖塘、软土、高液限土等时，应按设计要求进行处理，局部软弹部分应采取有效的处理措施。

挖方路段在进行路床施工前需对基底进行碾压处理，基底压实度不小于 90%。

#### 5、路基边坡设计

边坡坡率根据各地层岩性的  $c$ 、 $\phi$  值及地下水影响进行边坡稳定分析计算并结合《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013 确定，本项目填方边坡坡率为 1:1.5，挖方边坡坡率为 1:1。

##### 4.4.2 特殊路基设计

根据沿线踏勘情况及收集到的资料分析，沿线分布着较多的人工填土、耕土，现场踏勘发现部分现状施工开挖基坑存在积水现象，地下水位较高，认为该项目区部分路段可进行特殊路基处理，主要采用片块石换填法、CFG 桩。采用片块石换填的道路分布于太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）、螳川东路工程项目、八景路延长线改扩建工程；采用 CFG 桩处理的道路分布于螳川东路工程项目、太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）。具体的处治方案为：软土厚度  $\leq 3m$ ，本项目采用换填处理（片石、碎石垫层+土工格栅处治），软土厚度  $> 3m$ ，本项目采用 CFG 桩处理。特殊路基处理详见下表。

表 1-9 特殊路基处理一览表

道路名称	所属片区	地质情况简述	建议处理措施	备注
螳川东路工程项目	螳螂川片区	场地内存在有 ①人工填土、② 粘土	浅层处治路段主要采用片石、 碎石垫层+土工格栅处治；CFG 桩处理	软土厚度约为 1~6m
八景路延长线改扩建工程	八街片区	场地内存在有 ①人工填土	浅层处治路段主要采用片石、 碎石垫层+土工格栅处治	软土厚度 约为 0.8~

				3m
太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	太平新城	场地内存在有①人工填土、②粘土	浅层处治路段主要采用片石、碎石垫层+土工格栅处治；高填方段落基底 CFG 桩处理	软土厚度约为 0.6~8m

#### 4.4.3 路基支挡、防护设计

##### (1) 路基边坡防护

##### a、路基边坡防护

边坡防护设计原则：对受自然因素作用易产生破坏的边坡坡面，应根据边坡的土质、岩性、水文地质条件、边坡坡率与高度、环境保护、水土保持要求等，选用适宜的防护措施。

##### 1) 填方段路基边坡防护：

坡面防护措施：当道路填方高度  $4m < H \leq 8m$  时，边坡采用自由放坡，并采用三维网植草进行边坡防护；其中填方边坡高度  $H \leq 4.0m$  时采用直接喷播植草防护；当道路填方高度  $H \geq 8m$  时，采用分台放坡，两台中间设置 2m 护坡道+矩形边沟，并在坡脚设置坡脚墙，采用拱形骨架进行边坡防护。

若道路坡面方向场地近期须进行土地开发，并进行场地填筑，则该段道路应与周边片区场平 进行对接，坡面可不设置拱形骨架护坡，仅采用植草护坡。具体设置路段根据规划资料及周边地块的开发进度，现场确认是否实施。

##### 2) 挖方段路基边坡防护：

当道路挖方高度  $4m < H \leq 8m$  时，边坡采用自由放坡，坡顶设置截水沟，并采用三维网植草进行边坡防护，其中挖方边坡高度  $H \leq 4.0m$  路段采用直接喷播植草防护；当道路挖方高度  $H \geq 8m$  时，坡脚设置 2m 高的路堑墙，然后采用分台放坡，两台中间设置 2m 护坡道+矩形边沟，坡顶设置截水沟，采用拱形骨架、钢筋混凝土框格梁进行边坡防护。

当道路两侧地块同时进行开发且与路面无高差时，道路两侧可不进行边坡的永久性防护，只进行自然放坡的边坡防护。

若道路坡面方向场地近期须进行土地开发，并进行场地填筑，则该段道路应与周边片区场平 进行对接，坡面可不设置拱形骨架护坡，仅采用植草护坡。具体设置路段根据规划资料及周边地块的开发进度，现场确认是否实施。

##### b、路基支挡防护

路基支挡设计应保证路基稳定性、防止水土流失，重视环境保护，以安全、

经济、实用、美观大方且施工方便为原则，并结合地形和填土高度，因地制宜设置护肩、护脚、路肩挡墙、路堤挡墙等支挡工程，对地基承载力不足的地层进行换填处理后可作为持力层。

表 1-10 挡土墙一览表

道路名称	挡土墙类型	备注
太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	俯斜式、仰斜式、衡重式	墙高约为 4-9m
螳川东路工程项目	钢筋混凝土挡墙、悬臂式	墙高约为 2-4m

#### 4.4.4 路基、里面排水设计

##### (1) 路面排水

路面范围内的雨水通过道路下敷设的雨水管道排除。按照“节水优先、空间均衡、系统治理”的原则，从渗、滞、蓄、净、用、排各个环节综合考虑、统筹研究，本项目侧分带做成下沉式绿带，低于路面 10cm。侧分带在雨水井对应位置设置一个溢流口，溢流式雨水口顶部标高一般应高于绿地 50~100mm，在侧分带上溢流口对应位置路缘石上开口，路面雨水首先渗入侧分带中，超过拦蓄深度的雨水通过溢流口进入市政排水设施。

##### (2) 路基排水

道路全线设置排水边沟，当道路两侧地块同时开发时，道路两侧可取消排水沟，采用临时排水。

#### 4.5 路面工程

##### (1) 路面方案

本工程路面全线采用沥青混凝土路面。

##### (2) 路面结构

1) 结合国内近年来关于沥青路面的工程建设经验，参照现有类似工程，现将八景路延长线改扩建工程拟定的路面结构组合如下：

表 1-11 路面结构组合表

项目名称		单位	厚度
行车道	上面层：高粘度改性透水沥青混合料(OGFC-13)	cm	4
	下面层：粗粒式沥青混凝土(AC-25C)	cm	8
	沥青封层	cm	0.6
	基层：水泥稳定碎石	cm	40
	底基层：级配碎石	cm	15
	总厚度合计	cm	67.6

人行道	透水砖	cm	6
	1:6 干硬性水泥砂浆	cm	3
	C20 无砂大孔混凝土基层	cm	10
	天然级配砂石	cm	30
	总厚度合计	cm	49

2) 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）、螳川东路工程项目（百花东路～嵩华桥）机动车道、人行道。拟定的路面结构组合如下：

**表 1-12 路面结构组合表**

项目名称		单位	厚度
行车道	上面层：高粘度改性透水沥青混合料(OGFC-13)	cm	4
	下面层：中粒式沥青混凝土(AC-20C)	cm	6
	沥青封层	cm	0.6
	基层：水泥稳定碎石	cm	30
	底基层：级配碎石	cm	15
	总厚度合计	cm	55.6
人行道	透水砖	cm	6
	1:6 干硬性水泥砂浆	cm	3
	C20 无砂大孔混凝土基层	cm	10
	天然级配砂石	cm	30
	总厚度合计	cm	49

3) 螳川东路工程项目自行车专用道拟定的路面结构组合如下：

**表 1-13 路面结构组合表**

项目名称		单位	厚度
自行车专用道	上面层：高粘度改性彩色透水沥青混合料(OGFC-13 彩色沥青)	cm	4
	下面层：中粒式沥青混凝土(AC-20C)	cm	6
	沥青封层	cm	0.6
	基层：水泥稳定碎石	cm	20
	底基层：级配碎石	cm	10
	总厚度合计	cm	40.6

## 4.6 人行道

### 1、常用人行道面砖类型

目前常用的人行道面砖主要有：混凝土高强彩砖、天然石材、透水砖等三种类型。混凝土高强彩砖：

这种砖色彩亮丽，目前在城市人行道中随处可见，应用最广，造价低廉，但

是目前市场供应的产品质量参差不齐；彩色地砖防滑效果稍差。市政道路人行道彩色地砖相应的基层通常采用水泥稳定碎石或低标号的素混凝土。结构强度适中，基本能满足行人、非机动车载荷要求，若通行车辆，易造成局部破坏。

#### **天然石材：**

一般应用于大型中心广场，其表面多为机切毛面、剁斧、机刨、火烧、条纹、自然面等，用天然石材铺设路面，坚固、耐用，效果好，档次高，但缺点是工程造价高。市政道路人行道的基层通常采用素混凝土。强度较高，但是若有车辆通行需求，采用厚度须加大。

#### **透水砖：**

又名荷兰砖，多空隙，透水环保，目前部分城市普遍应用，透水砖强度可达C50，由于其透水性，雨天行走舒适、防滑，有保水效果，可以缓解城市的“热岛现象”，但由于透水需要，基层须采用相应的透水性结构，如砂碎石、手摆石等，松散型结构基层，随着水的浸湿和荷载的作用，普遍出现松动、不均匀沉降、断裂、破碎等，近年来，基层采用透水混凝土（无砂混凝土），基层强度及耐久性有了很大改善。

## **2、人行道面砖的选用**

### **节能环保角度**

透水砖是三种面砖类型中最节能环保的一种。现代城市的地表逐步被钢筋混凝土的房屋建筑和不透水的路面所覆盖，但这些不透水的道路给城市的生态环境带来了许多负面的影响。与自然的土壤相比，混凝土路面缺乏呼吸性、吸收热量和渗透雨水的功能。随之产生一系列环境问题：能够渗入地表的雨水明显减少，城市的地下水位急剧下降；不透水的路面很难与空气进行热量与湿度的交换，产生“热岛现象”；短时间的集中降雨，大量雨水不能及时渗入地表，容易造成道路被淹没、交通瘫痪等社会问题。透水砖面层可以一定程度缓解上述不良状况。

### **安全、舒适角度**

人行道作为城市居民出行的主要载体，安全和舒适是重要的考虑因素，防滑是面砖的最基本要求，在这方面透水砖、条纹步道石的防滑效果，而天然石材的防滑效果相对较差，但通过面层的处理，还是可以满足通行需求，在雨天的通行舒适性方面透水砖有明显的优势。天然石材耐久性较好。

### **造价角度**

造价：天然石材>混凝土高强彩砖>透水砖。

根据人行道使用性能、节能环保及经济性，推荐选用透水砖作为人行道面层。

#### **4.7 人行道过街设计**

行人的过街需求，是居民日常生活的基本需求，一般通过交叉口或路段设置的斑马线完成。城市次干路的行人过街设计，应充分考虑主线行车的连续性以及周边居民的出行需求，统筹考虑行人的乘车及换乘需求，除信号控制交叉口外，应兼顾交叉口间距过长路段居民出行分布特点，选取适当位置布设行人过街通道，主要考虑布设行人利用斑马线方式，同时增加相应的标志及标线，保障行人过街以及行车安全。

本项目通过在交叉口设置人行横道可满足周边居民的出行需求和行人的乘车及换乘需求，在路段上不再布设人行横道。行人过街宽度大于 16m 的，可在人行横道中间分隔带设置行人二次过街安全岛，确保行人过街安全。

#### **4.8 公交车站台设计**

公交车站位置需要考虑站点间距，与交叉口衔接关系，与周边商业区、生活区出入口位置的关系，以及与其他公交线路的换乘的便利性等因素，本次公交站点布设遵循以下原则：

1、本项目区道路处于安宁市城市规划发展的核心区，道路等级分为城市次干路、支路，公交站台采用直行式、港湾式停靠站台。

2、公交站台长度按同时停放两至四辆公交车的长度确定，站台长度有 20m、30m 和 40m 两种。

结合沿线土地用地性质情况，遵从公交服务群众、方便居民出行的原则，以及规划路口位置考虑，在项目上设置公交站点，考虑行人过街问题，站台尽可能布设于规划交叉口附近，这样有利于乘客下车后通过交叉口人行横道线过街换乘。

本项目区域道路共拟设计有公交站台 14 座，其中 12 座为直接式，2 座为港湾式。其中螳川东路工程项目 4 座（直接式）；八景路延长线改扩建工程 4 座（2 座直接式、2 座港湾式）；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）6 座（直接式）。公交站台布设于交叉口出口道和路段上，乘客可以通过交叉口行人过街设施换乘。

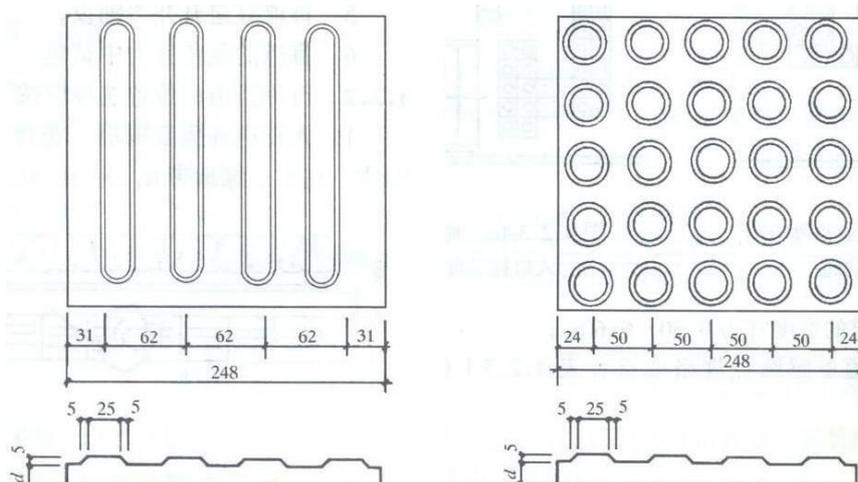
#### **4.9 无障碍设计**

本工程无障碍设计需在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街设施、公交车站等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。对此我国已有国家行业标准《无障碍设计规范》（GB50763-2012）予以了明确规定。

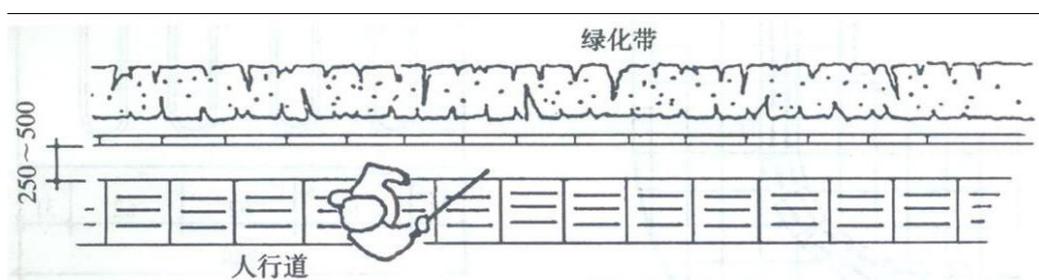
### 1、路段无障碍设计

为了指引视觉残疾者向前行走和告知前方路线的空间环境将出现变化或已到达的位置，将盲道分为行进盲道（导向块材）和提示盲道（停步块材）两种。

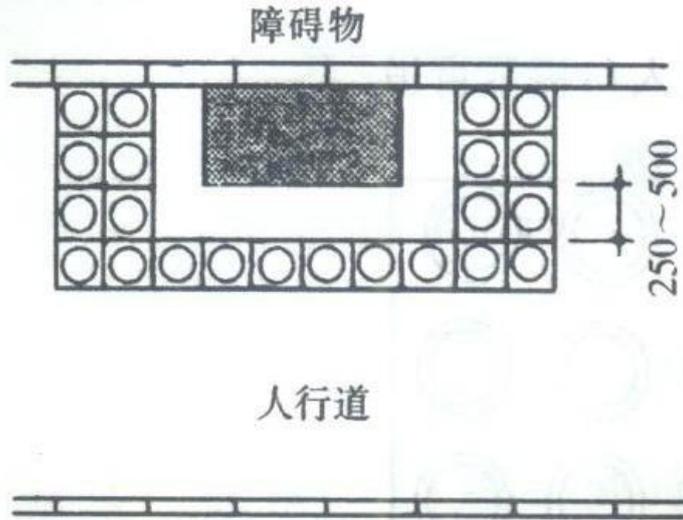
行进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树池 0.25~0.3m， 行进盲道宽度 0.5m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道上不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 1: 20 的要求。



行进盲道提示盲道



行进盲道位置



人行道障碍物的提示盲道

## 2、交叉口无障碍设计

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石位置设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 1: 20，三面坡缘石坡道坡度为 1: 12。坡道下口位置与车行道面齐平。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接，同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

## 3、沿线出入口无障碍设计

沿线商铺等出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，人行道上行进方向坡度为 1: 20，行进盲道连续通过。沿线商铺等出入口车辆进出多，出入口宽度大的，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度 1: 20，并在坡道山口设置提示盲道。

公交车站处在人行道对应位置设置提示盲道与轮椅坡道，方便视残者与肢残者候车、上下车。人行道上提示盲道与行进盲道连接提示盲道设置在行进盲道转折处，并在候车站牌一侧设长度 4m 的提示盲道，轮椅坡道坡度 1: 20。

## 4.10 桥涵工程

### (1) 概况

螳川东路工程项目项目中为使河道两侧景观带能够贯通，保证人行需求和景观效果，新建 4 座人行桥，并对 2 座旧桥（珍珠桥、白塔桥）进行外立面改造。

沿线除螳川东路工程项目西侧分布有螳螂川大型水系外，其余道路零星分布有小型沟渠，仅需在原有沟渠处设置小桥涵。本项目区域内地势起伏不大，路线

均纵贯丘陵坡地平缓地段，桥梁布置情况详见下表 1-14、1-15 所示。

表 1-14 桥梁布置一览表

道路名称	中心桩号	交角	孔径×跨径	桥梁全长(m)	桥宽(m)	上部结构	下部结构			备注
							桥墩	桥台	基础	
螳川东路工程项目	K2+865.5	75	1×8	18.06	6	现浇钢筋混凝土板桥		U形台	桩基础	自行车道桥
	K2+865.5	75	1×8	18.06	3	现浇钢筋混凝土板桥		U形台	桩基础	人行道桥

表 1-15 螳川东路工程项目跨螳螂川桥梁一览表

桥梁名称	道路桩号	孔径×跨径	桥宽(m)	上部结构	下部结构		备注
					桥台	基础	
神平村人行桥	K0+080	1×40	6	钢结构拱	U形台	桩基础	跨螳螂川
连然新村人行桥	K1+580	1×40	6	钢结构拱	U形台	桩基础	跨螳螂川
北塔村与渡船房村人行桥	K1+800	1×40	6	简支钢箱梁	U形台	桩基础	跨螳螂川
沈家庄人行桥	K1+740	1×40	6	钢结构拱	U形台	桩基础	跨螳螂川
白塔桥	K2+450.000	35+35+25	8	T形梁			旧桥改造
珍泉桥	K4+260.000	2×16	8	现浇板			旧桥改造

## 5、配套工程

### 5.1 交通工程

#### 5.1.1 交通安全设施

##### 1.交通标志

###### (1) 设置原则

1) 交通标志应满足视距的要求，以确保交通顺畅和行车安全为目的。结合本项目项目道路的线形、交通状况、沿线设施等，按设计行车速度选取各类交通标志尺寸。

2) 为保证汽车能全天候安全行驶，给道路使用者提供正确、及时的信息，交通标志采用铝合金材料及高强级全反光材料制作。

3) 为保证道路使用者能快捷的抵达目的地，不允许发生错向行驶，重要标志均应提前预告。

4) 交通标志可根据道路的具体情况，设置在道路右侧、中央分隔带和行车道上方，同一地点设置两种以上标志时，一根标志柱上最多不超过四种。

交通标志的颜色、图案、文字、数字等，严格按照国标 GB5768—2009 规

定执行。交通标志采用柱式和悬臂式两种方式，具体根据道路条件和交通标志情况选择确定。

## (2) 交通标志分类

交通标志是用图形符号、颜色和文字向交通参与者传递特定信息，用于管理交通的设施。交通标志主要有警告、禁令、指路和指示标志等，警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案；禁令标志的颜色，除个别标志外，为白底、红圈、红杠、黑图形，图形压杠；指示标志的颜色，除个别标志外，为蓝底，白图形；指路标志的颜色，除特别说明外，一般道路指路标志颜色为蓝底、白图形、白边框、蓝色衬边。

主干路标志板衬底采用IV类反光膜，文字及图形采用IV类反光膜；次干路及支路标志板衬底采用III类反光膜，文字及图形采用III类反光膜。

## (3) 标志板几何尺寸

### a. 警告标志

警告标志的形状为等边三角形，顶角朝上，设计速度大于等于40km/h时，三角形标志边长为90cm；设计速度小于40km/h时，三角形标志边长70cm；

### b. 禁令标志

禁令标志的形状分为圆形、八角形、顶角向下的等边三角形；

设计速度大于等于 40km/h，圆形标志外径为 80cm，三角形标志的边长为 90cm，八角形标志的外径为 80cm；设计速度小于 40km/h 时，圆形标志外径为 60cm，三角形标志的边长为 70cm，八角形标志的外径为 60cm；

### c. 指示标志

指示标志的形状分为圆形、长方形、正方形；

设计速度大于等于 40km/h 时，圆形标志的外径为 80cm，正方形标志边长为 80cm；设计速度小于 40km/h 时，圆形标志的外径为 60cm，正方形标志边长为 60cm；长方形标志边长为 120~240cm。

### d. 指路标志

指路标志表示道路信息的指引，为驾驶者提供去往目的地所经过的道路、沿途相关城镇、重要公共设施、服务设施、地点、距离和行车方向等信息。指路标志的颜色，一般道路为蓝底、白图形、白边框、蓝色衬边；城市快速路指路标志为绿底、白图形、白边框、绿色衬边。指路标志形状为长方形和正方形，标志尺

寸根据设计车速、标识内容具体而定；指路标志为长方形，采用中英文字体对照，主路汉字高为 35cm。

#### e.辅助标志

辅助标志的汉字高为 30cm；

#### (4) 交通标志板的设置

a.标志板在一根标杆上并设时，应按警告、禁令、指示的顺序，先上后下，先左后右，同类型的标志应按提示信息的危险程度先重后轻排列；

b.标志板采用铝合金材料，交通标志根据支撑结构形式的不同分为：柱式和悬臂式，交通标志的设置不得侵入道路建筑界限，须满足道路净高 5.5m 和侧向净宽 0.25m 的要求。

## 2.交通标线

交通标线的作用是管制和引导交通，标线主要有车道分界线、车道边缘线、人行横道线、导向箭头、导流线、停止线等。

交通标线采用热熔型标线漆，减速标线采用有震荡感的震荡标线。

#### (1) 同向车道分界线

同向车道分界线为白色虚线，用来分隔同向行驶的车道。设计速度小于60km/h 时，车道分界线采用线宽为10cm，车道分界线实线及间隔长度分别为2m和4m；设计速度大于等于60km/h时，车道分界线采用线宽为 15cm，车道分界线实线及间隔长度分别为 6m 和 9m。

#### (2) 对向车道分界线

八景路延长线改扩建工程、太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）：对向车道分界线为黄色虚线，采用线宽为 10cm。

#### (3) 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来表示车道的边线，设计速度小于 60km/h 时，线宽为 10cm；设计速度大于等于 60km/h 时，线宽为 15cm。

#### (4) 导向箭头

导向箭头的颜色为白色，次干路和支路导向箭头长度为 3m。

#### (5) 人行横道线

人行横道线为白色实线，标线宽度为 40cm，间隔为 60cm，人行横道宽度为 5m。

### **3.安全设施**

#### **(1) 行人过街安全设施**

根据《城市道路工程设计规范 CJJ37-2012》规定，当人行横道长度大于 16 m 时，应在分隔带或道路中心线附近的人行横道处设置二次过街安全岛。安全岛宽度不应小于2.0m，困难情况下不应小于 1.5m。

#### **(2) 反光柱**

在支路路口以及道路分隔带的岛头须设置反光柱以提高夜间行车的安全辨认性。

### **5.1.2 交通信号、电子设备**

#### **1、交通信号灯组**

所有信号灯均为  $\Phi 400\text{mm}$  规格，LED 发光单元，人行横道信号灯为一组竖向两盏灯，人行横道信号灯带有盲钟。

#### **2、信号灯组地下电缆敷设**

所有交通信号灯电缆管道均采用 HDPE（高密度聚乙烯）管敷设，管线设施施工完毕应进行穿透试验，以确保管道通畅。

#### **3、电子设备防雷与接地**

所有带电设备基础需要做防雷接地设施，所有的电源入口加装避雷器。

#### **4、电子警察**

电子警察立杆安装位置为隔离带，立杆位置距停车线的距离 15m~25m，立杆的高度建议在 5.5m 到 7.5m 之间，立杆臂的横杆长度建议略长于主要监测车道的中间。

安装数码相机、摄像机及闪光灯的防护罩以抱箍的方式安装于横杆上方。

#### **5、视频监控系统**

视频监控系统是智能交通系统的一个重要组成部分，是了解道路交通状况和治安状况的窗口，是公安交通指挥系统不可缺少的子系统。

视频监控系统主要用于监视和控制公路主要交通路口和重要路段的交通运行状况，及时发现由车辆故障、交通事故等引起的各种交通异常情况，实时做出判断和确定实施处理方案，平滑交通流、控制车速，减少交通拥挤和阻塞，防止二次事故的发生，以保证道路的服务水平、通行能力，减少行车时间延误。

交通监控系统采用枪式遥控摄像机，安装高度 8 米，悬臂长根据交叉口大

小选用 8-12m 米，在各信号控制交叉口分别设置一套，与路口成 45 度角伸向交叉口中心。

## 6、交通信号控制机

(1) 交通信号控制设备应满足《GB25280-2016 道路交通信号控制机》行业标准要求，并提供检测报告。

(2) 交通信号控制机的硬件、软件设计应采用国际上最流行的嵌入式微处理器技术、嵌入式实时操作系统等先进技术。具有技术领先性和成熟性。

### (3) 信号机绿波方案

信号机能够与分步式信号控制系统联机控制，实现主要路口间稳定的绿波方案。相位差参数、侧重协调方向可根据交通状况的变化自动变化。

### (4) 交通拥挤度发布

信号机应能接收中央系统下达的相邻路口、路段交通拥挤度信息，并通过可变诱导装置向交通参与者实时发布，起到均衡分布交通流的控制目的。

### (5) 相位配时管理：

交通信号控制机应至少提供 16 种相位状态，每个相位状态至少可以设置 16 种配时方案。

信号机至少支持 48 路信号灯色输出。

## 5.2 排水工程

### 5.2.1 排水工程现状

本项目包括规划区域内 3 条道路，分布于安宁市“武家庄片区、和平片区、太平新城”几个规划区域内。几个区域内污水处理设施如下：

#### 1、现状污水处理设施

位于“武家庄片区、和平片区、现状老城区”产生的污水由现状螳螂东路现状 d1000-d1500 截污干管转输后排至安宁市污水处理厂处理；安宁市污水处理厂位于温泉镇下游，处理规模 50000m<sup>3</sup>/d，采用 CASS 工艺。

“云南交通技师学院及麒麟区”范围内产生的污水，排至位于拟建汽校南路西延线中段现状污水处理厂。根据了解现状污水处理厂处理规模为：2000m<sup>3</sup>/d，处理现状学校及安宁工业园区麒麟片区的污水。

宁湖西片区、云南省高等职业教育基地和公共实训基地片区片区尚无完善管网系统。现在大屯片区污水通过环湖东路 d600 截污干管转输后排至，下游安宁

市第二污水处理厂。

宁湖宁湖西片区、云南省高等职业教育基地和公共实训基地片区片区尚无完善管网系统。现在大屯片区污水通过环湖东路 d600 截污干管转输后排至，下游安宁市第二污水处理厂。

## 2、现状河流及水系

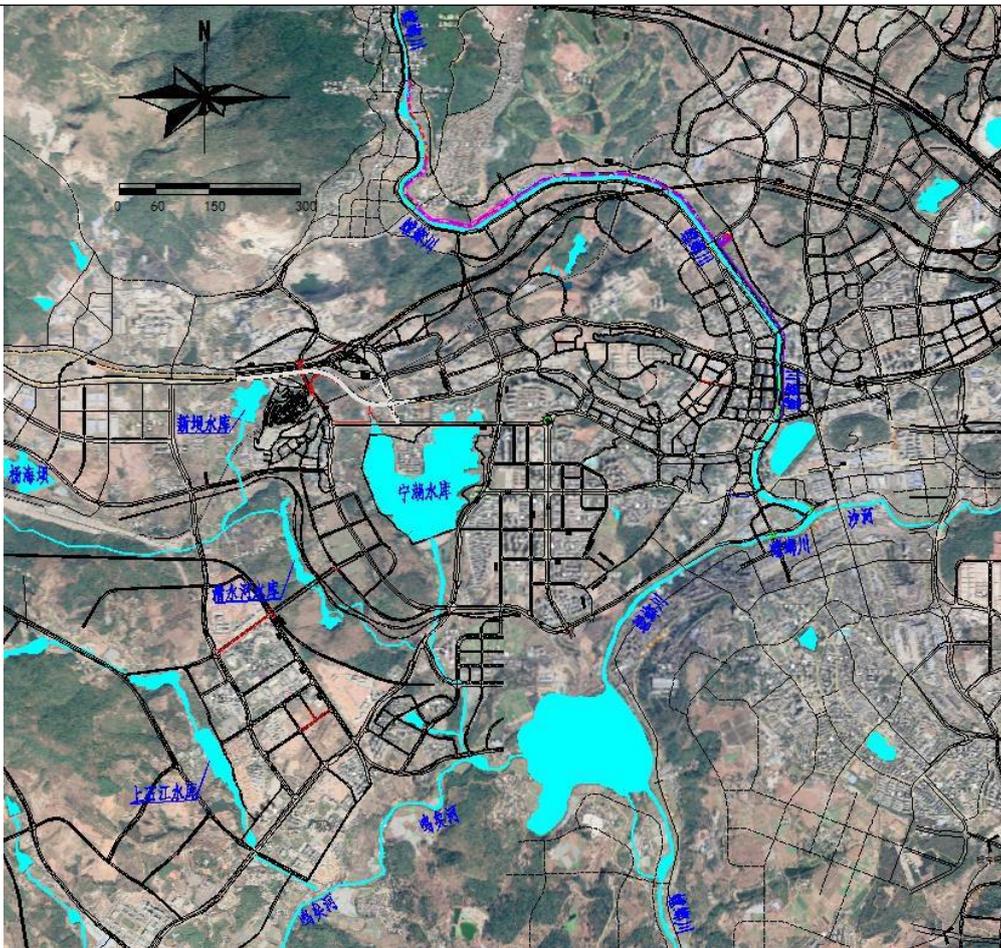
安宁市区域内河道水系较为丰富，进入市区主要河流有螳螂川、鸣矣河、沙河，其中螳螂川为主要防洪河道，防洪标准为50a一遇。

螳螂川：螳螂川为安宁的过境河流，源于滇池，属于金沙江水系，是滇池的唯一出口河道。经昆明市西山区海口镇、安宁市、富民县、禄劝县普渡河后汇入金沙江，全长 293km。经大黄村流入安宁市境内，安宁市境长 58.3km，流域面积 1170km<sup>2</sup>。

沙河：源出于西山区的玉案山下，流经时尔山至龙马山北的天生坝纳明朗水库，进入安宁，然后南折至高枳槽纳始甸水，西循洛阳山北流过沙河桥至大菜园注入螳螂川。沿河有桥头村、糍粑铺、葡萄桥、小桃花、大桃花、大罗白菜园等7座拦河坝。

鸣矣河：鸣矣河为金沙江支流普渡河一级支流，位于安宁市西南部，地处东经102°20'—102°29'、北纬 24°29'—24°53'之间，流域面积 909km<sup>2</sup>，主河道长 68.1km，天然落差716m，河道比降 2.8%。其中安宁市内流程 51.2km，径流面积 51.2km<sup>2</sup>，径流面积 588km<sup>2</sup>，多年径流量 8900 万 m<sup>3</sup>。

安宁市境内有宁湖水库、上石江水库、新坝水库，为农田灌溉提供保障，其泄水排洪通道最终排至螳螂川。其水系图如下：



安宁主城区水系分布图

### 3、拟建道路排水现状

#### (1) 螳螂川东路工程项目

道路起点为新大桥，道路终点为龙凤桥。现状螳螂川东路工程项目西侧为螳螂川，雨水散排进入螳螂川，由于现状道路沿线为绿化无开发，不产生污水。

#### (2) 八景路延长线改扩建工程

八景路延长线改扩建工程道路起点接县八公路，道路终点接八景路，道路等级为城市次干路，现状道路宽度为 5.8m~7m，为双向 2 车道，周边土地规划为二类居住用地和农林种植用地，无完善排水设施。本道路为八街镇构筑三横三纵的“井”字型的城镇道路交通网络中的重要组成部分，本次设计道路末端与勤学路交叉以东为现状集镇区域，有相应现状管线，规划确定污水处理厂厂址定于镇区以东地势较低处，供道路建成后接受污水，雨水就近排入水体。

#### (3) 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）

道路起点为读书铺服务区北侧，道路终点为广明水泥厂公路东侧华楚国际汽配城二期西侧地块。道路沿线地形起伏较大，片区内的排水系统不完善，雨水主

要通过道路边沟排至低凹处从涵洞排至下游。

### 5.2.2 技术标准

根据所涉及片区相关规划及依据相关规范，拟建项目采用雨、污分流制排水系统，即雨、污水分别设置排水系统排放。本批次项目主要为新建，雨水就近排入周边水系，设计暴雨重现期  $p=5$  年；污水由下游污水管转输后，排入污水处理厂。

### 5.2.3 排水工程方案

#### (1) 螳川东路工程项目

雨水排水方案：螳川东路工程项目雨水管仅收集螳川东路工程项目东侧地块的雨水，雨水顺道路坡，在每段道路最低点汇集后排入螳螂川。在建嵩华桥到白塔桥段雨水就近直接排入河道，景观带雨水直接排入河道。

污水排水方案：螳川东路工程项目道路污水仅收集螳川东路工程项目东侧地块的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西侧截污干管后最终排至安宁第一污水处理厂，部分经污水管收集后直接排至安宁第一污水处理厂，为尽量让污水自流排除，减少污水泵站设置，本道路污水管道采用最小坡度敷设。

#### (2) 八景路延长线改扩建工程

雨水排水方案：八景路延长线改扩建工程道路雨水管线根据道路纵坡、片区规划、周边水系等情况进行布置，以“尽可能就近排放、自流排放”为原则，从而减小管径，降低造价。本道路雨水经过收集后，经规周边路网划雨水管转输后，最终排入南湖中。

污水排水方案：八景路延长线改扩建工程道路污水管收集沿线地块污水后，沿道路纵坡顺排至下游道路网管系统，转输至规划确定定于镇区以东地势较低处污水处理厂。

#### (3) 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）

雨水排水方案：太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）新建工程道路南侧为边坡，且紧

邻昆安高速，南侧雨水无法通过重力流收集进本次设计雨水管道，故本次道路雨水管不收集道

路南侧雨水，雨水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后雨水排至沙河。

污水排水方案：太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）道路南侧为边坡，

且紧邻昆安高速，南侧污水无法通过重力流收集进本次设计污水管道，故本次设计污水管不收集道路南侧污水，污水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后排至已建污水管网，最终排至西北部污水处理厂。

### 5.3 道路照明工程

#### 5.3.1 照明标准

按照国家标准《城市道路照明设计标准（CJJ45—2015）和参考 CIE 的 TC—4.6道路照明技术委员会公布的《道路照明质量标准的建议》，并按照《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89—2012）的要求，确定拟建道路工程照明标准。

##### 1、八景路延长线改扩建工程

八景路延长线改扩建工程：道路红线宽度为 30m，道路等级为城市次干路。照明标准按城市次干路标准设计。道路平均照度为  $E_{av}=15Lx$ ， $E_{min}=10Lx$ ；最大照度  $E_{max}=20Lx$ ，平均亮度不低于  $1.0cd/m^2$ ；照度均匀度为  $UE\geq 0.4$ ；维护系数0.7，功率密度为 $0.53W/m^2$ 。道路灯具采用华灯，防护等级为 $\geq IP65$ ，灯具的发光率不低于 85%。

##### 2、太平石安公路北侧辅道 1 号 路（一期）

太平石安公路北侧辅道 1 号道路：道路红线宽度为 15m，道路等级为城市支路。照明标准按照城市支路设计。道路平均照度为  $E_{av}=10Lx$ ， $E_{min}=8Lx$ ；最大照度  $E_{max}=12Lx$ ，平均亮度不低于  $0.5cd/m^2$ ；照度均匀度为  $UE\geq 0.3$ ；维护系数 0.7，功率密度为 $0.45W/m^2$ 。道路灯具采用LED 灯，防护等级为 $\geq IP65$ ，灯具的发光率不低于85%。

##### 3、螳川东路工程项目

螳川东路工程项目：螳川东路工程项目（百花东路~嵩华桥），道路红线宽度为24m，螳川东路工程项目（嵩华桥~龙凤桥），道路红线宽度为5m，道路等级为城市支路。照明标准按照城市支路设计。道路平均照度为 $E_{av}=10Lx$ ， $E_{min}=8Lx$ ；最大照度  $E_{max}=12Lx$ ，平均亮度不低于 $0.5cd/m^2$ ；照度均匀度为 $UE\geq 0.3$ ；维护系数0.7，功率密度为 $0.45W/m^2$ 。道路灯具采用 LED灯，防护等级为 $\geq IP65$ ，灯具的发光率不低于 85%。

#### 5.3.2 照明方案

##### 1、八景路延长线改扩建工程

八景路延长线改扩建工程：道路红线宽度为 30m，道路等级为城市次干路。照明标准按城市次干路标准设计。根据道路红线宽度，结合道路标准横断面，拟建道路采用华灯双排对称布灯方式，灯杆位于人行道上，距离机动车道 0.6m，灯杆理论间距为30m。灯杆高12m，机动车道光源采用2×250W高压钠灯，人行道光源采用2×100W 高压钠灯光源，街头景观装饰照明光源采用 9×30W 节能灯。

## **2、太平石安公路北侧辅道1号路（一期）**

太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）：道路红线宽度为 15m，道路等级为城市支路。照明标准按照城市支路设计。

根据道路红线宽度，结合道路标准横断面，拟建道路采用 单臂 LED双侧交错布置，灯杆位于人行道上，距离机动车道 0.6m，灯杆理论间距为 30m。灯杆高10m，机动车道光源采用1×120WLED灯。

## **3、螳川东路工程项目**

螳川东路工程项目（百花东路～嵩华桥）段道路红线宽度为24m，螳川东路工程项目（嵩华桥～龙凤桥），道路红线宽度为5m，道路等级为城市支路。照明标准按照城市支路设计。

根据道路红线宽度，结合道路标准横断面，螳川东路工程项目（百花东路～嵩华桥）段道路采用高低臂双排对称布灯方式是最经济合理的布置方式，灯杆左侧设置于机非分隔带中心线上，右侧设置于人行道上，灯杆布置理论杆距为 30 m，机动车道光源采用1×150WLED灯，沿河景观带靠人行道一侧设置景观草坪灯，灯杆布置理论间距10m；灯杆造型依据道路景观效果进行整体选型及定制，沿河一侧设置景观灯带。

螳川东路工程项目（嵩华桥～龙凤桥）段：道路红线宽度为5m，道路等级为城市支路。照明标准按照城市支路设计。根据道路红线宽度，结合道路标准横断面，拟建道路采用单臂LED灯单排布灯方式是最经济合理的，灯杆设置于分隔带中心线上，灯杆布置理论杆距为20m，沿河景观带靠人行道一侧设置景观草坪灯，灯杆布置理论间距10m；灯杆造型依据道路景观效果进行整体选型及定制，沿河一侧设置景观灯带。

所有照明灯具的灯具效率不低于85%，防护等级IP65及以上。LED路灯技术参数要求为：初始光效不低于 100lm/W，电源效率不低于95%，功率因数不低于 0.98；色温 5000K，显色性不小于75，2000小时光通量维持率不小于 99%，500

0小时光通量维持率不小于98%。灯具的选用考虑外型曲线美观自然，并与悬臂挑装连接过渡平滑。灯体表面采用静电喷涂技术，防止长期受到烟害及自然风化条件下变色发黑，并可根据需要使用不同颜色。

照明灯杆为低硅低碳钢质锥形杆，灯杆表面采用热镀锌工艺处理，具有附着力强、防盐雾、耐腐蚀等特点，外表面又经钝化工艺处理，有效保护镀锌层，其热镀锌层厚度 $\geq 70\mu\text{m}$ ，避免被氧化脱落。外型选用圆型，配以流线型的挑臂，线条简洁、流畅灯杆壁厚 4~6mm。每杆路灯在安装时均配单灯保护熔断器。

#### **5.4 道路绿化景观工程**

结合《昆明城市园林植物推荐名录（2016 年修订）》与海绵城市、低影响开发构建技术特点，海绵设施中所涉及的乔木应选择耐湿性强、景观性好的常绿树种，灌木、地被应选择耐湿、耐阴的多年生草本花卉植物，水生植物选择多年生草本植物。

此外，植物配置方面充分尊重地域性原则，以乡土树种为主，在满足道路绿化要求的同时充分彰显地域特色；搭配不同季相特点的植物，让道路景观四季分明；合理搭配乔灌木、乔灌木，在满足道路安全性的前提下营造出色明快、视线通透、天际线错落有致的景观效果；

##### **1、绿化工程**

###### **（1）螳川东路工程项目**

新大桥~嵩华桥道路红线范围内绿化

设计内容为西侧 2m 绿化带及东侧人行道单体树池

西侧2m 绿化带配置形式：乔木+地被

乔木：云南樱花

地被：大叶黄杨、紫柳、金森女贞

螳川东路工程项目 道路两侧绿化带绿化

整体规划：

一带——一条绿意盎然的景观带

四区——田园创意区、都市休闲区、生态自然区、民俗活动区。



A——民俗活动区 B——生态自然区 C——都市休闲区 D——田园创意区

绿化规划图

表 1-16 螳川东路工程项目绿化工程数量表

序号	中文名	学名	规格(胸径 Φ,高度 H,冠幅 P)	数量	单位
1	云南樱花	<i>Cerasus cerasoides</i> var. <i>rubra</i>	Φ16-18,H600-650,P250-300,分枝 点≥250cm	707	株
2	绿化带			147117	m <sup>2</sup>

(2) 八景路延长线改扩建工程

道路绿地率为26.7%

设计内容为5m宽中央分隔带以及人行道单体树池。

单体树池：乔木：香樟+地被禾叶山麦冬

中分带配置形式为：色叶大乔木+开花小乔木+灌木球+地被；

色叶大乔木：复羽叶栎树

开花小乔木：紫叶李

灌木球：海桐球

地被：禾叶山麦冬、红花酢浆草、红花檵木、黄冠菊、海桐。

表 1-17 八景路延长线改扩建工程绿化工程数量表

序号	中文名	学名	规格(胸径 Φ,高度 H,冠幅 P)	数量	单位	备注
1	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	Φ18-20,H600-700,P250-300, 分枝点≥250cm	476	株	单体树池

2	复羽叶栎树	Koelreuteria bipinnata Franch.	Φ14-16,H500-600,P200-250	168	株	
3	紫叶李	Prunus cerasifera f. atropurpurea	Φ9-10, H300-400,P300-400	364	株	
4	海桐球	Prunus cerasifera f. atropurpurea	H100-120, P100-120	336	株	
5	红花继木	Loropetalum chinense var. rubrum	H35-40,P20-30	1596	m <sup>2</sup>	49 株/m <sup>2</sup>
6	黄冠菊	Argyranthemum frutescens	H35-40,P20-30	2772	m <sup>2</sup>	49 株/m <sup>2</sup>
7	海桐	Prunus cerasifera f. atropurpurea	H35-40,P20-30	1232	m <sup>2</sup>	49 株/m <sup>2</sup>
8	禾叶山麦冬	Liriope graminifolia	H10-15,P15-20	1778	m <sup>2</sup>	49 株/m <sup>2</sup>
9	红花酢浆草	Oxalis bowiei	H10-15,P15-20	700	m <sup>2</sup>	64 丛/m <sup>2</sup>
10	种植土	素红土：腐殖土：砂=7:2:1，覆土厚度 1.2m		9694	m <sup>3</sup>	
11	垃圾桶			28	组	

### (3) 太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）

道路绿地率为10%

设计内容为：北侧人行道单体树池

配置形式为：乔木广玉兰+地被禾叶山麦冬

**表1-18 安宁太平石安公路北侧辅道1号道路绿化工程数量表**

序号	中文名	学名	规格（胸径 Φ,高度 H,冠幅 P）	数量	单位	备注
1	广玉兰	Magnolia grandiflora	Φ16-18,H600-700,P300-350	272	株	单体树池
2	禾叶山麦冬	Liriope graminifolia	H10-15,P15-20	612	m <sup>2</sup>	49 株/m <sup>2</sup>
3	种植土	素红土：腐殖土：砂=7:2:1，覆土厚度 1.2m		918	m <sup>2</sup>	
4	垃圾桶			12	组	

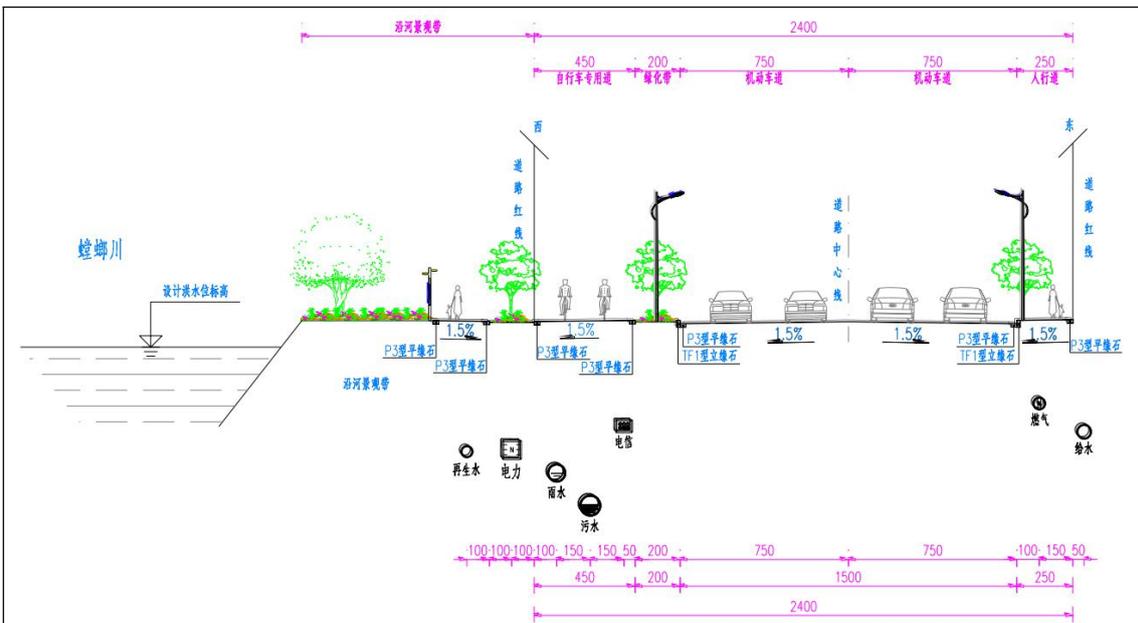
## 2、其他附属设施

除全路的绿化设计之外，对道路的路缘石、人行道铺地、路灯、桥梁栏杆、公交站台、指示牌等道路附属设施进行整体考虑。道路设施设计以现代简约的风格为主，其间融入富有云南特色的元素符号，包括自然地貌纹理、民族图腾、图案以及云南名俗风情图案。

### 5.5 综合管线

#### 1、螳川东路工程项目

百花东路~嵩华桥段：



管线综合标准横断面图

### (1) 给水工程

给水管单侧布置于道路东侧道路红线外，距道路红线0.5m，管径DN400，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每120m在人行道上布置距人非分隔路缘石1m的消防栓。

管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于0.6m。

球墨铸铁管道工作压力0.6Mpa，管道试压标准1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方可投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑C20混凝土支墩。

### (2) 电力工程

拟建道路电力工程采用电缆沟敷设，电缆沟布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线1.0m，电缆沟尺寸1.2m×1.2m，沟顶覆土不小于0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔150m左右预埋3根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。

### (3) 电信工程

拟建道路电信工程采用排管布设电信管线，管线规模取10孔φ110pvc-u蜂窝管，布设于道路西侧自行车专用道下，距道路红线4.0m，管顶覆土不小于0.7m，

穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔150m左右预埋6根/组用户下户管。

#### (4) 燃气工程

燃气管道布设于道路东侧人行道下，距道路红线1.5m，设计管径为DN200。

目前国内在中压管道主要采用无缝钢管、PE管，近几年，SPE管也得到了推广应用，考虑到各种管材自身特点以及本地实际情况，选择PE管。

#### (5) 再生水工程

本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线3.0m。再生水管道设计管径为DN200，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按0.7m控制。

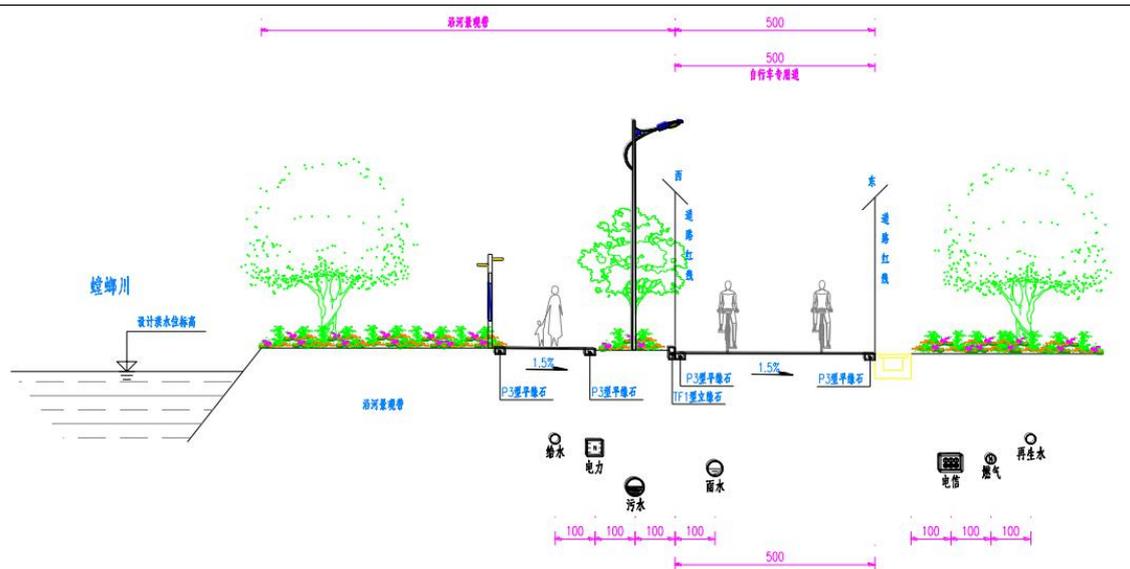
#### (6) 雨水工程

本道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路西侧自行车专用道下，距道路红线1.0m，雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m控制。

#### (7) 污水工程

本道路污水主要收集地块排水，管道布设于道路西侧自行车专用道下，距道路红线2.5m，污水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m控制。

**嵩华桥~龙凤桥段：**



管线综合标准横断面图

### (1) 给水工程

给水管单侧布置于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线3.0m，管径DN400，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每120m在人行道上布置距人非分隔路缘石1m的消火栓。

管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于0.6m。

球墨铸铁管道工作压力0.6Mpa，管道试压标准1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑C20混凝土支墩。

### (2) 电力工程

拟建道路电力工程采用电缆沟敷设，电缆沟布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线2.0m，电缆沟尺寸1.2m×1.2m，沟顶覆土不小于0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔150m左右预埋3根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。

### (3) 电信工程

拟建道路电信工程采用排管布设电信管线，管线规模取10孔φ110pvc-u蜂窝

管，布设于道路东侧道路红线外绿化带下，距道路红线1.0m，管顶覆土不小于0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔150m左右预埋6根/组用户下户管。

#### （4）燃气工程

燃气管道布设于道路东侧道路红线外绿化带下，距道路红线2.0m，设计管径为DN200。

目前国内在中压管道主要采用无缝钢管、PE管，近几年，SPE管也得到了推广应用，考虑到各种管材自身特点以及本地实际情况，选择PE管。

#### （5）再生水工程

本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于道路东侧道路红线外绿化带下，距道路红线3.0m。再生水管道设计管径为DN200，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

#### （6）雨水工程

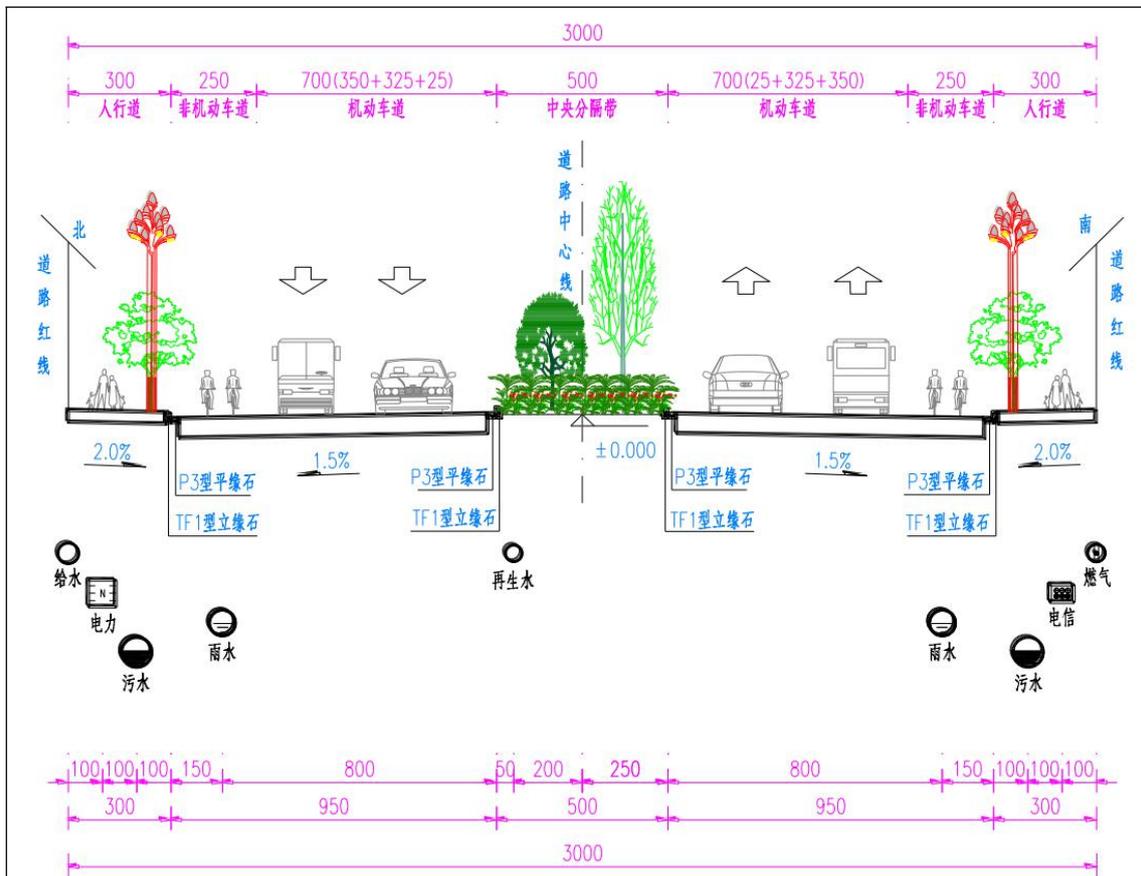
本道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于自行车专用道下，距西侧道路红线1.0m，雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

#### （7）污水工程

本道路污水主要收集地块排水，管道布设于道路西侧道路红线外沿河景观带下，距道路红线1.0m，污水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

## 2、八景路延长线改扩建工程

### **K0+000~K1+479.211 段：**



管线综合标准横断面图

### (1) 给水工程

给水管单侧布置于道路北侧人行道下，距道路红线1.0m，管径DN200，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每120m在人行道上布置距人非分隔路缘石1m的消火栓。

管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于0.6m。

球墨铸铁管道工作压力0.6Mpa，管道试压标准1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑C20混凝土支墩。

### (2) 电力工程

拟建道路电力工程采用排管布设电力管线，管线规模为10孔 $\phi$ 160pvc-u蜂窝管，管线布设于道路北侧人行道下，距道路红线2.0m，沟顶覆土不小于0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔150m左右预埋3根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度

考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。

### (3) 电信工程

拟建道路电信工程采用排管铺设电信管线，管线规模取10孔 $\phi 110$ pvc-u蜂窝管，布设于道路南侧人行道下，距道路红线1.0m，管顶覆土不小于0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。

各交叉路口布设预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔 150m左右预埋6根/组用户下户管。

### (4) 燃气工程

本次道路不铺设燃气管道，只预留出相应的管位，燃气管布设于南侧道路红线下。

### (5) 再生水工程

本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于中央分隔带下，距道路中心线2.0m。再生水管道设计管径为DN150，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

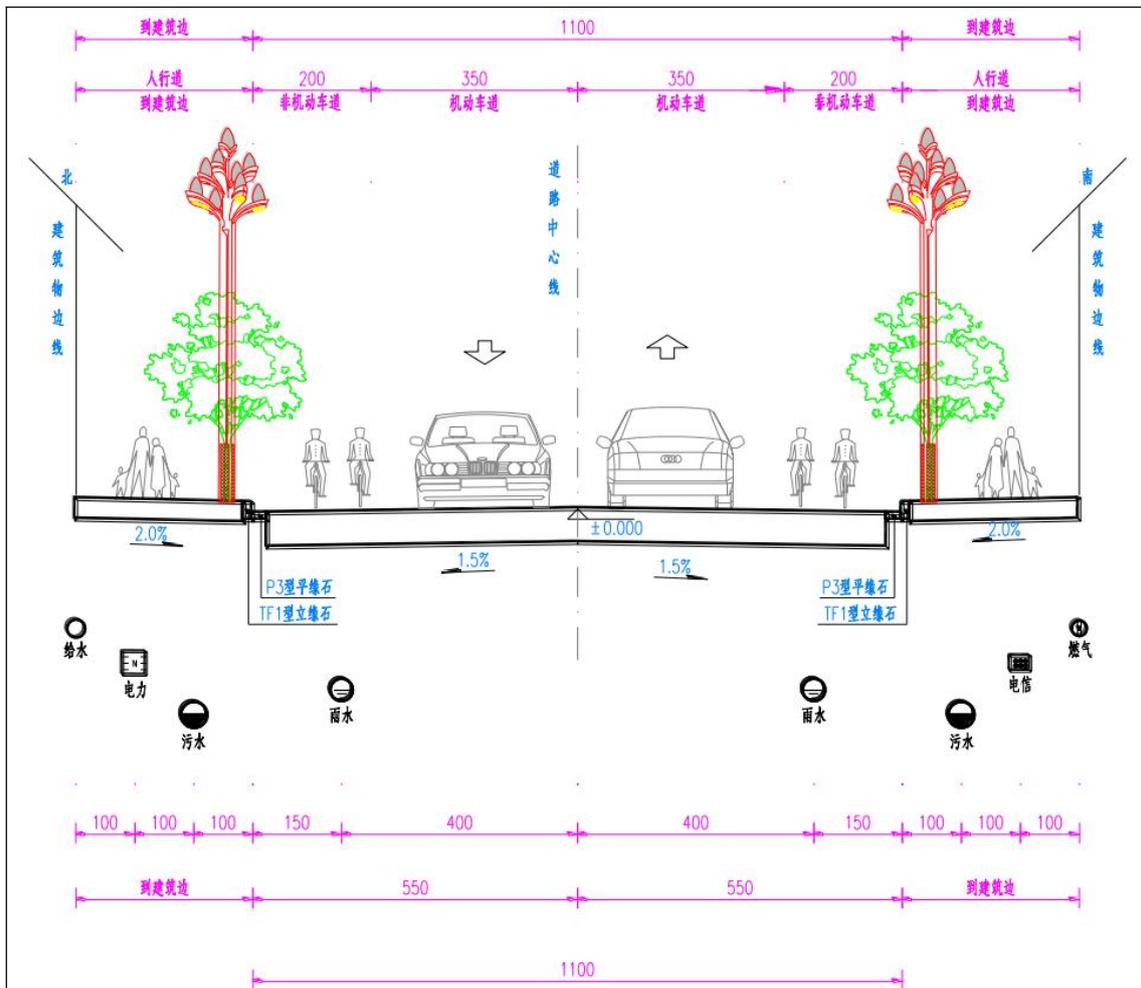
### (6) 雨水工程

本道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路两侧非机动车道下，距道路中心线10.5m，雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

### (7) 污水工程

本道路污水主要收集地块排水，管道布设于道路两侧人行道下，距道路红线2.0m，污水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

**K1+479.211~K1+710 段：**



管线综合标准横断面图

### (1) 给水工程

给水管单侧布置于道路北侧人行道下，距道路中心线8.5m，管径DN200，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每120m在人行道上布置距人非分隔路缘石1m的消火栓。

管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于0.6m。

球墨铸铁管道工作压力0.6Mpa，管道试压标准1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方能投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑C20混凝土支墩。

### (2) 电力工程

拟建道路电力工程采用排管布设电力管线，管线规模为10孔 $\phi 160$ pvc-u蜂窝管，管线布设于道路北侧人行道下，距道路中心线7.5m，沟顶覆土不小于0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。

各交叉路口布置预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔150m左右预埋3根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。

### (3) 电信工程

拟建道路电信工程采用排管布置电信管线，管线规模取10孔 $\phi 110$ pvc-u蜂窝管，布设于道路南侧人行道下，距道路中心线7.5m，管顶覆土不小于0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。

各交叉路口布置预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔150m左右预埋6根/组用户下户管。

### (4) 燃气工程

本次道路不布置燃气管道，只预留出相应的管位，燃气管布设于道路南侧人行道下，距道路中心线8.5m。

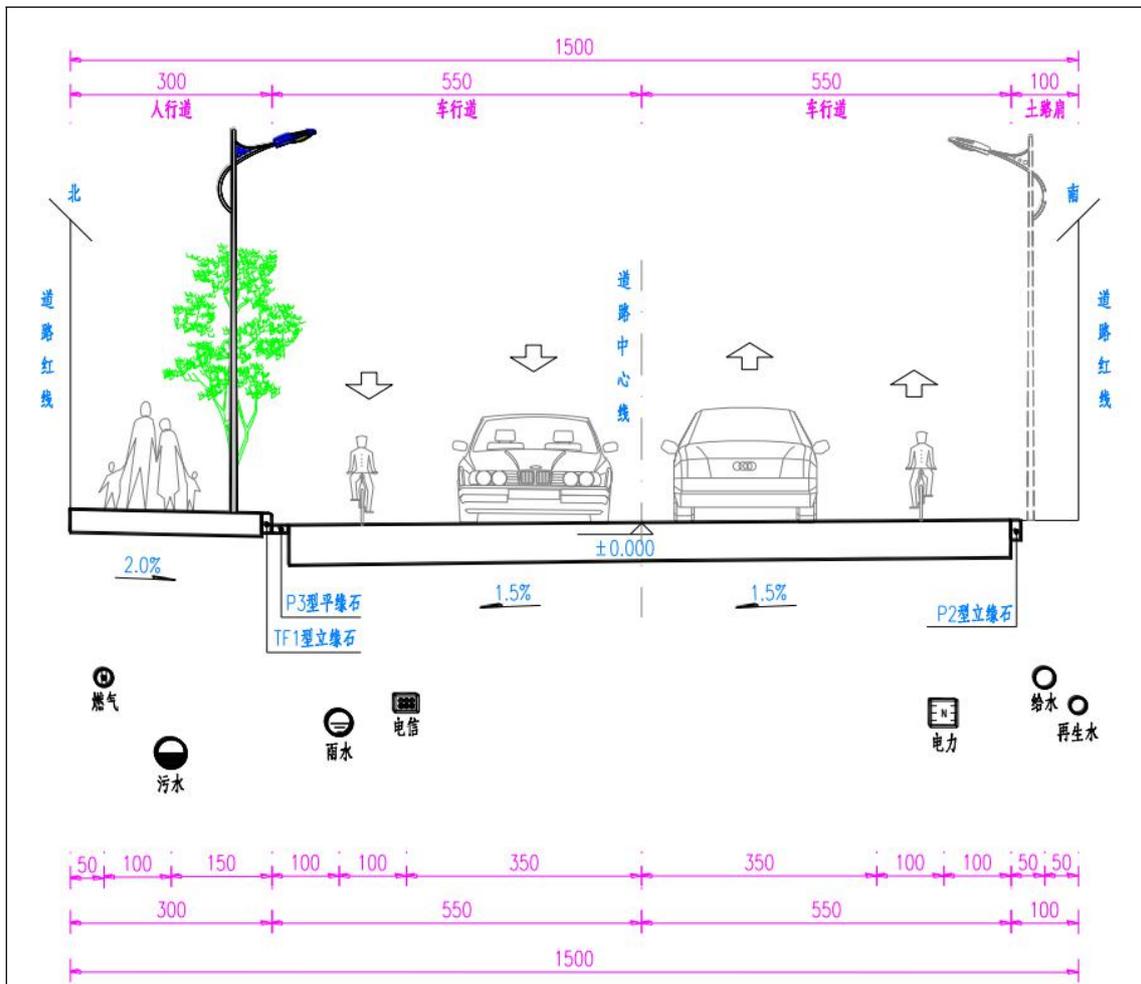
### (6) 雨水工程

本道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路两侧非机动车道下，距道路中心线4.0m，雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

### (7) 污水工程

本道路污水主要收集地块排水，管道布设于道路两侧人行道下，距道路中心线6.5m，污水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

## 3、太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）



管线综合标准横断面图

(1) 给水工程

给水管单侧布置于道路南侧土路肩下，距道路红线0.5m，管径DN200，在各交叉路口设置连通管，与其他市政供水主干管相连，形成环状管网。给水管还承担着消防功能，每120m在人行道上布置距人非分隔路缘石1m的消火栓。

管道位于车行道以下的，管顶覆土不小于0.7m；位于人行道下的，管顶覆土不小于0.6m。

球墨铸铁管道工作压力0.6Mpa，管道试压标准1.1Mpa；管道试压按有关规范、规程执行。试压合格后，经冲洗消毒合格后方可投入使用。所有管道弯头，三通，变径，闷板处均应按照国标浇筑C20混凝土支墩。

(2) 电力工程

拟建道路电力工程采用电缆沟敷设，电缆沟布设于道路南侧车行道下，距道路中心线4.5m，电缆沟尺寸1.0m×1.2m，沟顶覆土不小于0.7m。过路及特殊地段采用热镀锌钢管并用混凝土包封等保护措施。

各交叉路口布置预留分支管线与各交叉路口电力管线贯通，形成电力环网，并每隔150m左右预埋3根/组用户下户管，各分支管线从简化、防腐、抗耐压角度考虑采用承接接续式玻璃钢电缆保护管。

### （3）电信工程

拟建道路电信工程采用排管布置电信管线，管线规模18孔 $\phi$ 110pvc-u蜂窝管，布设于道路北侧人行道下，距道路红线0.5m，管顶覆土不小于0.7m，穿越道路电信电缆改穿钢管并用混凝土包封保护。

各交叉路口布置预留分支管线与各交叉路口电信管道贯通，形成城市电信环网，并每隔150m左右预埋6根/组用户下户管。

### （4）再生水工程

本道路再生水主要满足绿化浇灌及沿线规划用地用水需求，管道布设于南侧道路红线下。再生水管道设计管径为DN150，管道与其他市政再生水主干管相连，形成环状管网，管道覆土厚度最小按0.7m 控制。

### （5）雨水工程

本道路雨水主要收集地块及路面排水，管道布设于道路北侧车行道下，距道路中心线4.5m，雨水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m控制。

### （6）污水工程

本道路污水主要收集地块排水，管道布设于道路北侧人行道下，距道路红线1.5m，污水管道设计管径以水力计算为准，管道覆土厚度最小按0.7m控制。

## 6、交通量预测

本次交通需求预测的范围为安宁市武家庄片区、旧城片区、大屯片区、宁湖片区，采用的预测方法为四阶段预测方案，即交通出行产生、交通出行分布、交通出行方式划分和交通分配，进行整个研究范围的交通需求预测和分配。

经济区的发展存在一个循序渐进的过程，在这个过程中，道路流量总体呈增长趋势，主要是由于建设面积和建设强度都会有一定的增长。本次流量预测以2022年至2035年为规划期限，以预测城市发展人口规模和用地规模作为流量预测的基本依据。

本次交通量预测结果以机动车为主，螳川东路工程项目（嵩华桥—龙凤桥段）为自行车专用道路，暂不考虑。本项目预计2022年建成通车，城市次干路和支

路预测年限采用 15 年，目标年分别取 2022 年、2025 年、2030 年、2036 年。根据《安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批可行性研究报告》预测交通量，充分考虑趋势、诱增交通量的影响，经计算得到各特征年项目路路网交通量预测结果见下表 1-19 所示，断面高峰小时通行能力见下表 1-20 所示。

**表 1-19 项目路网交通量预测结果（pcu/h）**

路段	指标	年份			
		2022 年	2025 年	2030 年	2036 年
螳川东路工程项目（百花东路—嵩华桥段）	预测交通量	732	1268	1585	1707
八景路延长线改扩建工程	预测交通量	855	1230	1550	1818
太平石安公路北侧辅道 1 号路(一标段)	预测交通量	407	745	976	1111

由于本项目可研中预测特征年不符合环评中近期（2023 年）、中期（2029 年）和远期（2037 年）的要求，故本次环评报告根据可研报告中交通量预测数据采用插值法得出本项目近期（2023 年）、中期（2029 年）和远期（2037 年）交通量见表 1-20。

**表 1-20 项目预测路段高峰小时最大交通量**

序号	路段名称	高峰小时交通量 pcu/h		
		2023（近期）	2029（中期）	2037（远期）
1	螳川东路工程项目（百花东路—嵩华桥段）	911	1522	1728
2	八景路延长线改扩建工程	980	1486	1863
3	太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	520	930	1134

## 7、海绵城市设计

根据《安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批可行性研究报告》，项目海绵城市设计情况如下：

本项目为市政道路工程，综合考虑安宁市相关规划要求，结合项目现状条件，引入海绵城市的新概念进行创新设计。本次设计主要包括以下内容：（1）下凹式绿化带；（2）人行道透水铺装；（3）透水沥青混凝土路面。

### （1）下凹式绿化带

本项目道路的绿化带设置为下凹式的绿化带，该绿化带不仅具有景观价值，

还可短时储存雨水；在雨量过大的时候，多余的雨水将通过专门的排水管排放。

1) 道路两侧的绿化带做成下沉式绿带，至少低于路面 10cm。侧分带在雨水井对应位置设置一个溢流式双算雨水口，超过拦蓄深度的雨水通过溢流口进入市政排水设施，溢流口顶部标高一般应高于绿地 5cm。

2) 为减缓泥沙和其他杂物对雨水口堵塞及对绿化带的污染，在溢流口四周用卵石围砌。在侧分带上溢流口对应位置路缘石上开孔，让雨水进入侧分带。

3) 为防止雨水渗透入路床破坏路基稳定性，在级配碎石和路床与种植土接触面及渗水垫层内壁铺设防渗膜。

### (2) 人行道透水砖

本项目道路的人行道采用透水砖铺装，人行道透水铺装率原则上应达到 100%。

### (3) 行车道透水沥青混合料

本项目道路的行车道路面采用透水沥青混合料，孔隙率为 18%~25%。

## 8、垃圾分类系统

结合两侧规划用地性质，在两地用地以居住和商业为主的道路两侧，考虑在人行道、商业区投入垃圾分类系统，传递绿色、健康、创意、可持续发展的生活理念。



## 9、施工便道及“三场”设置

### (1) 施工便道

本项目建设过程中，项目区周边已建道路能够满足项目建设材料运输需求，因此本项目不新建施工便道。

### (2) 取土场及料场

#### 1) 取土场及料场

本工程筑路材料包括石料、砂、回填料（土料），可到安宁市周边的合法采石场和取土场购买，安宁市近几年有诸多采石场，能够满足本项目的材料需要，料场需具备完善的可采手续，开采后的环保防治工作由料场经营单位承担。安宁市境内均有水泥厂，生产 R42.5、R52.5 水泥及高标号水泥，质量满足要求，产量大，可供防护工程及构造物使用。木材、钢材等材料在安宁市境内即可买到。

#### 2) 弃渣场及表土临时堆场

##### ①弃渣场

根据工程建设情况，本工程建设过程中由于拆迁、场地清理等产生的建筑垃圾不能作为道路路基填筑料，需排弃，同时项目路基开挖又有多余的土方需要处理。由于该项目位于安宁市区内，道路周边均为规划建设用地或已建房屋，不适合自建弃渣场，因此，本项目建设期间产生的永久弃渣，均弃于安宁宝源弃土消纳场。

##### ②表土临时堆场

根据主体设计，项目开工建设前须清除草皮、树根等杂物以及淤泥和腐殖土，并翻松表土。根据项目可行性研究报告可知，“在主体工程设计中，各施工单元之间土石方进行合理调运回填，提高土石方利用率，减少水土流失，符合水土保持的要求。施工前将清基工程剥离的表土集中堆放，用于施工后期绿化覆土，解决了工程绿化土源问题。项目实施过程中应尽量减少了工程取土造成的地表扰动。淤泥、建筑渣等不能利用的弃渣统一运往政府指定地点排放并缴纳相关的防治费用，符合水土保持要求。

临时堆土场的布设遵循“集中、就近、易于防护”的原则。为了不影响主体工程施工，临时堆土场就近布设在主体工程区用地红线外，既不影响主体工程施工，又方便施工运输，其堆土主要用于后期道路边坡和景观绿化覆土，符合水土保持要求。”

### 3) 砂石料场及预制拌合场

本工程所需的砂、石料拟从周边具有合法手续的开发商处购买，本项目不再新设砂石料场。项目路线设计为沥青混凝土路面，沥青混凝土从周边沥青搅拌站处购买，项目地不设置沥青搅拌站，项目管网采用砼制管，直接采购，现场无需设置混凝土搅拌站。

### (3) 施工营场地设置情况

本次工程均为市政道路，考虑到道路距离城区较近，施工人员均从附近劳务市场招聘，因此，本工程的施工营地采用租用当地民房解决，不单独设置施工营地。

施工场地及施工材料堆放区域就近设置与施工路基范围，不再重复设置，新增扰动面积。

## 10、施工人员

项目区施工人员共 200 人，项目施工人员租用周边民房，均不在项目区内食宿。

## 11、建设工期

根据建设单位的工作部署，计划开工时间为 2021 年 2 月~2023 年 2 月，总工期 24 个月，目前尚未动工建设。

## 12、占地及拆迁情况

### (1) 占地规模

根据主体设计资料，本工程总占地面积为 28.22hm<sup>2</sup>（423.29 亩），各条道路中路基工程、绿化工程、边坡工程和桥梁工程占地为永久占地，表土堆场占地为临时占地。项目区原地貌占地类型以宅基地、旱地、林地为主

### (2) 拆迁

建筑物拆除根据主体工可设计，本项目委托当地政府拆迁内容主要为拆除房屋 2.04918hm<sup>2</sup>，拆除沥青路面 1.40571hm<sup>2</sup>。

以上建筑物的拆除对周围环境空气及声环境带来一定的不利影响，同时工程范围内居民房屋、企业用房等的拆除短期将会给当地的社会经济、企业经营、居民生活及出行等带来一定的影响。

本项目拆迁安置采用货币拆迁制，即建设单位一次性将拆迁安置费交地方政府，由地方政府负责项目涉及拆迁户（单位）的安置工作。拟建道路涉及的拆迁、

安置统一由政府完成。移民安置工程不属于本项目内容。

### 13、环保投资

项目总投资 85423.35 万元,新增环保 403.05 万元,新增后环保总投资 2638.55 万元,环保投资占总投资 3.1%。环保投资明细详见表 1-21。

表 1-21 环境保护资金估算一览表

序号	投资项目		单位	投资	备注
一、	环境污染治理投资				
1	声环境污染治理			189.35	
1.1	施工期	简易围挡高 2.5m	万元	60.1	环评提出
1.2	运营期	禁鸣、限速标志	万元	1.5	环评提出
		隔声窗、面积共约 1825m <sup>2</sup>	万元	127.75	环评提出
1.3		环保噪声跟踪监测与环保投资预留费用	万元	200	环评提出
2	环境空气污染治理			30.8	
2.1	施工期	施工期配备洒水车、洒水软管等降尘措施	万元	15.2	环评提出
		表土堆场等临时覆盖篷布	万元	13.6	环评提出
2.2		材料运输车辆覆盖篷布	万元	2.0	环评提出
3	地表水污染治理			56.7	
3.1	施工期	车辆清洗设备 18 个（三池一设备）；布设于施工区出入口处	万元	26.7	水保提出
		临时沉砂池 36 座,规格为(规格分别为 4.5m×2.1m×1.5m, 32 个、1.5m×1m×1.5m, 1 个、2.5m×2m×1.5m, 3 个),布设于拟建道路起止点或各道路交叉点处			
		临时排水沟总长 9979m,为土质梯形排水沟,布设于拟建道路一侧			
3.2	运营期	管道运行管理和维护	万元	30.0	可研提出
4	固体废物			22.3	
4.1	施工期	土石方临时处置	万元	20.2	可研提出
4.2	运营期	分类回收垃圾桶	万元	2.1	环评提出
二、	生态环境保护投资			2279.9	
1	绿化工程措施费		万元	2279.9	可研提出
三、	环境管理及科技投资			59.5	
1	项目环境保护专业人员技术培训费		万元	2.0	环评提出

2	工程环境监测费用	万元	1.5	环评提出
3	环境影响评价费	万元	13.0	可研提出
4	工程环境监理费用	万元	30.0	环评提出
5	环境保护设施“三同时”验收费	万元	10.0	环评提出
6	事故应急预案费	万元	3.0	环评提出
合 计		万元	<b>2638.55</b>	

**与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**

**1、现有道路存在的主要环境问题**

(1) 路面窄、行驶车速高

现有道路路面较窄，路况差，部分路面破坏严重等，车辆行驶速度高。因此现有道路运输条件严重影响当地经济的发展。

(2) 安全性差

现有道路标准低，道路沿线分布有大型居民小区等人车口密集单位，区域人、车流量大，与过境交通相互干扰，且横向路口多，导致道路拥挤不畅，通行能力差，车辆行驶安全性差，交通事故发生频繁，已越来越不适应当地经济发展的需要。

(3) 环境污染及风险

由于现有公路道路等级极低，路况较差，在汽车行驶过程，容易发生交通事故，对地表水环境和大气环境造成事故污染风险。

(4) 无完善的排水设施

1)现状污水处理设施

位于“武家庄片区、和平片区、现状老城区”产生的污水由现状螳螂东路现状d1000-d1500截污干管转输后排至安宁市污水处理厂处理；安宁市污水处理厂位于温泉镇下游，处理规模50000m<sup>3</sup>/d，采用 CASS 工艺。

“云南交通技师学院及麒麟区”范围内产生的污水，排至位于拟建汽校南路西

延线中段现状污水处理厂。根据了解现状污水处理厂处理规模为：2000m<sup>3</sup>/d，处理现状学校及安宁工业园区麒麟片区的污水。

宁湖西片区、云南省高等职业教育基地和公共实训基地片区片区尚无完善管网系统。现在大屯片区污水通过环湖东路 d600 截污干管转输后排至，下游安宁市第二污水处理厂。

宁湖宁湖西片区、云南省高等职业教育基地和公共实训基地片区片区尚无完善管网系统。现在大屯片区污水通过环湖东路 d600 截污干管转输后排至，下游安宁市第二污水处理厂。

## 2) 拟建道路排水现状

### ① 螳川东路工程项目

道路起点为新大桥，道路终点为龙凤桥。现状螳川东路工程项目西侧为螳螂川，雨水散排进入螳螂川，由于现状道路沿线为绿化无开发，不产生污水。

### ② 八景路延长线改扩建工程

八景路延长线改扩建工程道路起点接县八公路，道路终点接八景路，道路等级为城市次干路，现状道路宽度为5.8m~7m，为双向2车道，周边土地规划为二类居住用地和农林种植用地，无完善排水设施。本道路为八街镇构筑三横三纵的“井”字型的城镇道路交通网络中的重要组成部分，本次设计道路末端与勤学路交叉口以东为现状集镇区域，有相应现状管线，规划确定污水处理厂厂址定于镇区以东地势较低处，供道路建成后接受污水，雨水就近排入水体。

### ③ 太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）

道路起点为读书铺服务区北侧，道路终点为广明水泥厂公路东侧华楚国际汽配城二期西侧地块。道路沿线地形起伏较大，片区内的排水系统不完善，雨水主要通过道路边沟排至低凹处从涵洞排至下游。

## 2、现有环境问题整改措施

(1) 本工程建设完成后道路红线宽度相应增加，增加或增宽了绿化带、改善了路面破损严重、车辆通行时噪声较大的现状，即交通噪声对周围环境的影响较现状有所减缓。

(2) 随着道路的建设，沿线雨污水管网的完善，将彻底结束拟建道路两侧部分区域无管网系统，周边住户区等产生的雨污水乱泼、乱排的局面，将极大改善沿线地表水环境。

(3) 本工程建设完成后，完善了片区项目及相关配套的基础设施，改善了路况差、道路等级低的现状，降低了交通事故发生的概率，进一步降低了片区道路对周边地表水环境和大气环境造成事故污染的风险。

**表二、建设项目所在地自然环境环境简况**

**自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):**

### **1、地理位置**

安宁市位于滇中高原的东部边缘，地处东经 $102^{\circ} 10' \sim 102^{\circ} 37'$ ，北纬 $24^{\circ} 31' \sim 25^{\circ} 06'$ 之间；南北长约66.5km，东西宽约46.5km；总面积1321km<sup>2</sup>。安宁距昆明32km，是昆明通往滇西8个地州，并经畹町直接与缅甸相连的交通重镇。市境东北与西山区相连，东南与晋宁县接壤，西边与易门、禄丰县毗邻。以连然主城（含昆钢）为中心，发展建设城市中心区；东部以太平为重点发展城市新区和高新产业区；南部发展以八街为中心的农业产业和水资源保护区；西部以草铺、禄脬为重点的工业园区；北部以温泉、青龙为主的螳螂川康体休闲生态旅游带。沿安晋高速公路一带，配合做好调整昆钢、海口片区的工作，最终城市将形成“四区、一带、两片”的空间布局。安宁市辖8个街道办事处：连然街道办事处、八街街道办事处、温泉街道办事处、青龙街道办事处、禄脬街道办事处、草铺街道办事处、太平街道办事处、县街街道办事处。

本工程位于安宁市主城区，项目的地理位置详见附图 1。

### **2、地形地貌及地质特征**

#### **(1) 地形、地貌**

安宁地形呈东南高、西北低，有八街、连然、禄脬 3 个山间盆地，其余为山区半山区。市内西南部黑风洞为安宁市最高点，海拔 2617.7m，最低点在草铺镇王家滩村委会红河流域扒河出安宁境处鲁家山河谷、海拔 1680m。

境内地势起伏不大，盆岭相间，受构造控制，基本为元古界及中生界地层广泛分布，古生界地层发育不全，新生界地层分布在河谷及谷地。主要地貌类型有：

**螳螂川侵蚀地貌：**包括螳螂川、连然盆地和禄脬至青龙寺一带，地势平缓、略有起伏。

**八街中山丘陵侵蚀谷盆地貌：**本地貌区包括连然、县街、鸣矣河、青龙哨、安丰营及邵九一带，海拔在 1900-2000 米之间，坡度 $<10^{\circ}$ ，地势平坦，是安宁主要工农业分布区域。

**构造地貌：**主要分布在太平妥目一带，包括黑风洞、孝母山等，一般相对高差 500-1000m，坡度  $35^{\circ}$  以上。

**中山浅切割“V”型谷盆地貌：**主要分布在温泉、磨南德、马厂、九渡河及北冲等地，海拔 1800-2200m。

拟建工程区域处于安宁盆地边缘的丘陵地段，现状主要为山地及填土整平场地，山地地势起伏较大，总体呈缓坡状，填土地形相对平缓，在地貌上场地属于山间盆地

边缘丘陵地貌。

## (2) 区域地质、地震

根据野外钻探揭露、地质调查及室内土工试验，在钻探深度范围内，场地地层结构由第四系人工堆积（Qml）人工填土，第四系、洪积（Qal+pl）粘土以及地下侏罗系（J），泥岩组成，根据地基岩土成因、岩性及其物理力学性能并结合该工程特点，对地基土进行工程地质单元层，以便于设计使用。现将各单元岩性特征分布范围描述如下：

### 1) 第四系人工填土层

①素填土（Qml）：主要由褐、褐红色粘性土混角砾，碎石、块石组成。土质均，结构稍密，稍湿~湿。为近期堆填，虽经碾压，尚未完成自重固结，主要分布在场地区。层顶埋深 0m，层顶标高 1896.30~1907.44m，层厚 0.40~10.80m 不等，部分试验（第二批土样试验结果尚未出来）分析，素填土自由膨胀率 15%-39%，平均 26%；

②耕土（Qpd）：主要由褐、褐红色粘性土混角砾，碎石组成，结构松散，稍湿。厚 1.3~3.00m 不等，强度低，承载力  $f_{ak}=60\text{kpa}$ ，不能直接作为路基或挡墙持力层，需进行清除或换填处理后方可作为持力层，在本批次中主要分布于太平石安公路北侧辅道 1 号路(一标段)、螳川东路工程项目、八景路延长线改扩建工程。

### 2) 第四系冲、洪积（Qal+pl）层

粘土：黄褐色，可塑状，湿。局部夹粘土，无摇振反应，光滑，干强度及韧性中等。层厚 2.2~8.9m。强度一般，承载力  $f_{ak}=150\text{kpa}$ ，土层较高的路段需进行 CFG 桩处理后可作为路基或挡墙持力层，在本批次中主要分布于太平石安公路北侧辅道 1 号路(一标段)、螳川东路工程项目。

### 3) 第四系残积层（Qel）

粘土：红褐色，以硬塑（可塑）状为主，湿，局部夹粘土，无摇振反应，光滑，干强度及韧性中等。层厚 4.60~6.20m。强度一般，承载力  $f_{ak}=180\text{kpa}$ ，可作为路基或挡墙持力层。

### 4) 侏罗系（J）

强风化泥岩：紫红色，泥质结构，薄~中厚层状构造，强风化。岩芯呈土状、碎块状。强度较高，承载力  $f_{ak}=250\text{kpa}$ ，可作为路基或挡墙持力层。

综上所述，拟建场地层力学性质较差，其余土层一般或较好。路基宜采用粘土、强风化泥岩作持力层。采用层作持力层宜进行相应处理。另外由于场地内粘土和粘土

层具有遇水易软化的特点，因此对道路两侧应设置排水沟。设置挡墙的道路，对地基承载力不足的地层进行换填处理后可作为持力层。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）、《云南省地震动反应谱特征周期区划图》及《云南省地震动峰值加速度区划图》相关规定的划分，路线所经区域地震动反映谱特征周期为 0.45s，设计基本地震加速度值为 0.20g，对应地震基本烈度均为Ⅷ度，各人工构造物应按相关地震动参数抗震设防。

### 3、气候、气象

拟建线路位于安宁市城区，本区位于云贵高原中部，属中亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，平均海拔 1800m，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。最热月为 7 月，夏季平均气温 20.0℃，最冷月为 1 月，冬季平均气温 7.2℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 -7.2℃，多年平均气温 14.7℃。干球温度为 21℃，湿球温度为 31℃；无霜期平均日数为 232 天。年平均最大相对湿度 82.0%，年平均最小相对湿度 47.0%，年平均相对湿度 72.0%；区内干、雨季分明，降水主要集中于雨季（每年 5~10 月份），约占全年降水量的 80%，多年平均降水量为 876.48mm，最大年降水量为 1122.90mm（1971 年），最小年降水量为 657.30mm（1975 年），日最大降水量为 120.40mm（1979 年 8 月 15 日）。多年平均蒸发量为 2195.38mm。年主导风向为西南风（WS），频率约 12.5%；春季（2-4 月）风速最大，平均 3.0m/s，秋季（8-10 月）风速较小，平均小于 2.0m/s；冬季东风较强，冬季最大风速 17.0m/s，平均风速为 2.0~3.5m/s，多年平均风速 1.74m/s；该区静风频率较高，约为 37%。冬春季雾日较多，年均出现日数约 77 天。日照 2047.5h，本区为多雷区，年平均雷电日 70 天。具有干湿分明，雨量集中，雨热同季，年温差小，日温差大及十里不同天等气候特征。

### 4、水文水系

#### （1）水系

安宁市境内河流主要有螳螂川、鸣矣河、禄脰河、九龙河、沙河、马料河、县街河，九渡河。除九渡河属红河水系外，其余均为长江水系。

#### 沙河：

经现场踏勘，太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目最近地表水为南面 483m 处的沙河，沙河为草海出水河道。沙河发源于西山区的玉案山下，流经时尔山至龙马山北的天生坝纳明朗水库，进入安宁，然后南折至高枳槽纳始甸水，西循洛阳山北流过沙河桥至大菜园注入螳螂川。

### **螳螂川：**

经现场踏勘，螳螂川东路工程项目道路周边主要地表水体除沿螳螂川布设外，其余道路零星分布有小型沟渠、鱼塘等，无饮用水源保护地。

螳螂川属金沙江水系，是滇池的出水河道。螳螂川自南向北贯穿富民全县，在富民平坝以内一段河道两侧地势较为平坦开阔。至富民赤鹜后与一支流汇合后称普渡河，普渡河继续向北流经禄劝与东川交界向北流，在东川新甸房附近注入金沙江。螳螂川全长 210km 左右，属高原河流，水力资源丰富。富民县境内螳螂川全长 63.4km，均宽 65m，出入落差 258m，年入境水量 86320 万 m<sup>3</sup>，年均流量 27.73m<sup>3</sup>/s，最大流量 500m<sup>3</sup>/s。

### **鸣矣河：**

经现场踏勘，八景路延长线道路改扩建工程项目周边最近的地表水体为东面 1.6Km 的鸣矣河。鸣矣河为金沙江支流普渡河一级支流，位于安宁市西南部，地处东经 102°20'—102°29'、北纬 24°29'—24°53' 之间，流域面积 909km<sup>2</sup>，主河道长 68.1km，天然落差 716m，河道比降 2.8%。其中安宁市内流程 51.2km，径流面积 51.2km<sup>2</sup>，径流面积 588km<sup>2</sup>，多年径流量 8900 万 m<sup>3</sup>，

项目区具体水系情况详见附图 7。

## **(2) 水文地质**

本项目区域水系属金沙江水系，地表水较丰富，场地周围有螳螂川等主要地表水体。根据勘察和资料收集，本项目线路区地形地貌、地层结构及地下水赋存条件，拟建场地的地下水类型主要为孔隙型潜水。在场地中部人工填土较厚地段可能存在少量上层滞水，场地受地表水体影响较大，项目区域地表水受螳螂川及大气降水的补给和控制，总体向低洼处径流排泄。

路线内广泛分布第四系，并揭露到古生代和元古代地层，根据各岩土层赋水性质和水理特征，勘察区的地下水可划分为松散层孔隙水和基岩裂隙水类型，地下水总体由东向西渗流。

### **1) 松散层孔隙水**

赋存于 Qml、Qal+pl 的砂性土和粘性土中，主要补给来源为大气降水，次为地表水，局部为上层滞水，动态变化较小，在缓坡地带水位埋深 2.5~4.4m，场地为地下水途经区。

### **2) 基岩裂隙水**

区基岩裂隙水主要分布于侏罗系 J 强风化泥岩裂隙中，主要为大气降水补给，水

位埋深大，富水性较弱，对路基工程影响较小。

## 5、土壤、植被

### (1) 土壤

安宁市土壤划分为四个土类，七个亚类，十四个土属，五十个土种。红壤土类：是安宁市的主要土壤类型，多分布于海拔 1700—2400m 的八街、连然、青龙、草铺、太平新城和温泉等街道办事处，面积为 1374244.9 亩。区域表土层有机质含量为 2—4%，PH 值在 4-5 范围内，属于酸性土壤，下分为棕红壤及红壤两个亚类。石灰岩土类：下有红色石灰土一个亚类。境内的红色石灰土发育于古生界藻灰岩母质上，是跨地带土壤类型，属岩成土。紫色土类：紫色土类是中生代以紫色为主的岩类经风化，发育而成的紫色土壤。是境内的第二大土壤，面积 200763.7 亩，占土壤总面积的 11.43%。紫色土类有酸性紫色土一个亚类，下有紫色土和紫红土两个土属。水稻土类：境内的水稻土，集中分布在海拔 1900m 左右的螳螂川谷盆、八街河谷盆、安宁市及禄脬堆积盆地中，面积有 160198.7 亩，占土壤类型面积的 9.12%。由于水稻分布地域广阔，因利用时间、施肥水平、耕作条件、水浆管理等差异，形成多种类型。安宁分淹育型水稻土、潴育型水稻土、潜育型水稻土三个亚类，七个土属，二十六个土种。

根据现场勘查，项目区土壤以红壤为主。

### (2) 植被

安宁由于海拔和地形的差异，水热条件等气候要素以及地质、土壤的不同，造成区内植物资源丰富，同时也形成了植被在地域分布上的差异性。区域内现有的植被都是次生植被类型，多为次生林及人工林，主要植被类型有半湿润常绿针阔叶林和暖温性灌木林，主要组成树种有青岗、元江栲、滇石栎、滇润楠、云南松等常绿树种，同时混生有少量落叶树种。

项目所在区域为城市建设区，据现场踏勘，区域内已没有原生植被，土地现状植被覆盖主要为农作物、杂草等。用地范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危生物物种分布。

## 6、矿产资源

安宁及周边地区蕴藏有丰富的矿产资源，自安宁太平西南方向至连然一带约 60km<sup>2</sup> 范围内，发现大型石盐钙芒硝矿，已经探明氯化钠储量 136 亿吨，平均品位 58.8%，硫酸钠储量 72 亿吨，平均品位 23.3%，埋藏深度距离地面 300-900m。

项目经过的区域目前无探明的矿产资源分布。

## 7、名胜古迹和历史文物

本项目位于安宁市主城区，项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

### 表三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

#### 1、环境空气质量现状

##### (1) 环境空气现状调查

评价区范围内没有大中型工业污染源。环境空气的现状主要污染源来源于已有道路行车产生的汽车尾气。

##### (2) 环境空气现状评价

###### 1) 评价标准

拟建道路位于昆明市安宁主城区，项目所在区域为商业交通居民混合区二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

###### 2) 环境空气质量监测结果

根据《2019年昆明市生态环境状况公报》，2019年度，主城5区五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区设有空气自动监测站7个，按照（GB3095-2012）《环境空气质量标准》评价，总体达二级标准。全年有效监测365天，按AQI指数评价，空气质量优良天数为184天，良好172天，全年空气质量优良率为98%。

从2014年至2019年昆明市空气中各主要污染物年均浓度变化趋势可以看出，二氧化硫呈现逐步下降的趋势。二氧化氮、细颗粒物总体变化幅度不大。颗粒物呈现出先下降后略微上升最终下降的小幅波动趋势。一氧化碳、臭氧均呈现出前三年小幅波动，后两年大幅上升的趋势。

表 3-1 2019 年昆明市全市空气质量污染物年平均浓度

序号	污染物	年均浓度	年均浓度	达标情况
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	12ug/m <sup>3</sup>	降低 7.69ug/m <sup>3</sup>	达年均值二级标准
2	二氧化氮(NO <sub>2</sub> )	31ug/m <sup>3</sup>	降低 6.06ug/m <sup>3</sup>	达年均值二级标准
3	可吸入颗粒物(PM <sub>10</sub> )	45ug/m <sup>3</sup>	降低 11.76ug/m <sup>3</sup>	达年均值二级标准
4	细颗粒物(PM <sub>2.5</sub> )	26ug/m <sup>3</sup>	降低 7.14ug/m <sup>3</sup>	达年均值二级标准
5	一氧化碳(CO)	1.0ug/m <sup>3</sup>	降低 16.67ug/m <sup>3</sup>	优于二级 24 小时均值标准 (一氧化碳无年均浓度标准值)
6	臭氧 (O <sub>3</sub> )	134ug/m <sup>3</sup>	上升 3.08ug/m <sup>3</sup>	优于二级日最大 8 小时均值标准 (臭氧无年均浓度标准值)

根据表 3-1 可知，项目所处的安宁市大气主要污染物年平均浓度能够达到《环

境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

### 3) 现状评价结果

根据《2019年昆明市生态环境状况公报》，项目所在区域环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为达标行政区。即项目所在区域环境空气质量现状良好。

## 2、地表水环境质量现状

项目所在区域周围地表水体主要为太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）工程项目南面483m处的沙河，螳螂川东路工程项目道路沿线布设的螳螂川，八景路延长线道路改扩建工程项目东面1.6km的鸣矣河；

沙河为草海出水河道，发源于西山区的玉案山下，流经时尔山至龙马山北的天生坝纳明朗水库，进入安宁，然后南折至高枧槽纳始甸水，西循洛阳山北流过沙河桥至大菜园注入螳螂川。依据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，沙河的水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，螳螂川“中滩闸门——富民大桥”段，属于农业用水、景观用水，水环境功能区划类别为V类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V类水标准；

鸣矣河最终汇入螳螂川，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》鸣矣河（车木河水库出口——入螳螂川口），属于农业用水、工业用水、饮用二级，水环境功能区划类别为III类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水标准。因此鸣矣河执行GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准。

根据昆明市生态环境局发布的《2019年昆明市生态环境状况公报》，中滩闸门断面水质类别为V类，与2018年相比，水质保持不变；温泉大桥断面水质类别为劣V类，与2018年相比，水质保持不变；富民大桥断面水质类别为V类，与2018年相比，水质显著好转；根据安宁市人民政府发布的《2019年1~6月安宁市参与昆明市级考核断面水质状况》，2019年1~6月鸣矣河河流水质达标。

## 3、声环境质量现状

项目所在区域地处云南省昆明市安宁市主城区，建设项目所在地噪声功能区划为声环境的2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

现状评价标准：项目检测点位执行标准详见表3-2。

为了解项目区域内声环境质量现状，本项目分别委托云南中科检测技术有限公司对该区域周边现状噪声进行了监测，监测数据见表 3-2 所示：

(1) 监测方案

- ①监测项目：区域环境噪声（Leq）。
- ②检测时间及频率：监测两天，每天昼间夜间各监测 1 次。
- ③检测方法：执行国家有关噪声监测技术规范。
- ④监测布点

本项目共设 20 个监测点位，具体详见表 3-2 及附图 8。

**表 3-2 声环境现状监测点位信息一览表**

道路名称	点位	监测点与道路红线距离 (m)	布点位置	监测点位执行标准
太平石安公路北侧辅道 1 号路(一标段)工程项目	1#	0	华楚国际汽配城二期西侧	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，即昼间：≤60dB (A) 夜间：≤50dB (A)
	2#	10	广明水泥厂旁村民散户	
	3#	60	太平石安公路北侧辅道 1 号线工程项目西	
螳川东路工程项目	4#	0	百花东路与螳螂川交界处	
	5#	200	东湖上居小区	
	6#	100	云南交通技师学院安大校区	
	7#	180	安宁中学嵩华校区	
	8#	10	嵩华桥	
	9#	0	龙凤桥	
八景路延长线道路改扩建工程项目	1#	0	道路起点	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，即昼间：≤70dB (A) 夜间：≤55dB (A)
	2#	15	云杉村	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，即昼间：≤60dB (A) 夜间：≤50dB (A)
	3#	20	安宁市第二中学	
	4#	0	道路终点	
	5#	0	距道路路肩 0m	
	6#	20	距道路路肩 20m	
	7#	40	距道路路肩 40m	
	8#	60	距道路路肩 60m	
	9#	80	距道路路肩 80m	
	10#	120	距道路路肩 120m	
	11#	200	距道路路肩 200m	

(2) 检测结果

表 3-3 噪声监测结果

监测点位	监测日期	昼间 Leq	评价标准	达标情况	夜间 Leq	评价标准	达标情况
太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）							
1#华楚国际汽配城二期西侧	2020.11.28	53.4	60dB(A)	达标	46.8	50dB(A)	达标
	2020.11.29	50.7	60dB(A)	达标	43.4	50dB(A)	达标
2#广明水泥厂旁村民散户	2020.11.28	51.6	60dB(A)	达标	45.2	50dB(A)	达标
	2020.11.29	52.8	60dB(A)	达标	47.1	50dB(A)	达标
3#太平石安公路北侧辅道 1 号线工程项目西	2020.11.28	50.6	60dB(A)	达标	44.6	50dB(A)	达标
	2020.11.29	54.2	60dB(A)	达标	45.9	50dB(A)	达标
螳川东路工程项目							
4#百花东路与螳螂川交界处	2020.11.28	58.4	60dB(A)	达标	48.7	50dB(A)	达标
	2020.11.29	57.3	60dB(A)	达标	48.0	50dB(A)	达标
5#东湖上居小区	2020.11.28-2020.11.29	54.3	60dB(A)	达标	46.2	50dB(A)	达标
	2020.11.29-2020.11.30	56.2	60dB(A)	达标	48.7	50dB(A)	达标
6#云南交通技师学院安大校区	2020.11.28-2020.11.29	51.4	60dB(A)	达标	47.7	50dB(A)	达标
	2020.11.29-2020.11.30	53.8	60dB(A)	达标	45.3	50dB(A)	达标
7#安宁中学嵩华校区	2020.11.28-2020.11.29	52.0	60dB(A)	达标	46.6	50dB(A)	达标
	2020.11.29-2020.11.30	54.2	60dB(A)	达标	48.1	50dB(A)	达标
8#嵩华桥	2020.11.28-2020.11.29	57.2	60dB(A)	达标	47.2	50dB(A)	达标
	2020.11.29-2020.11.30	56.4	60dB(A)	达标	48.3	50dB(A)	达标
9#龙凤桥	2020.11.28-2020.11.29	54.1	60dB(A)	达标	48.3	50dB(A)	达标
	2020.11.29-2020.11.30	55.8	60dB(A)	达标	46.4	50dB(A)	达标
八景路延长线道路改扩建工程项目							
1#道路起点	2019.10.22-2019.10.23	54.3	60dB(A)	达标	45.3	55	达标
	2019.10.23-2019.10.24	56.2		达标	46.6		达标
2#云杉村	2019.10.22-2019.10.23	51.4	60dB(A)	达标	48.1	55	达标
	2019.10.23-2019.10.24	53.8		达标	47.2		达标

3#安宁市第二中学	2019.10.22-2019.10.23	52.0	60dB(A)	达标	48.3	55	达标
	2019.10.23-2019.10.24	54.2		达标	45.3		达标
4#道路终点	2019.10.22-2019.10.23	54.3	60dB(A)	达标	46.6	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	56.2		达标	48.1		达标
5#距道路路肩 0m	2019.10.22-2019.10.23	51.4	60dB(A)	达标	47.2	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	53.8		达标	48.3		达标
6#距道路路肩 20m	2019.10.22-2019.10.23	52.0	60dB(A)	达标	45.3	55	达标
	2019.10.23-2019.10.24	54.2		达标	46.6		达标
7#距道路路肩 40m	2019.10.22-2019.10.23	54.3	60dB(A)	达标	48.1	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	56.2		达标	47.2		达标
8#距道路路肩 60m	2019.10.22-2019.10.23	51.4	60dB(A)	达标	48.3	60	达标
	2019.10.23-2019.10.24	53.8		达标	45.3		达标
9#距道路路肩 80m	2019.10.22-2019.10.23	52.0	60dB(A)	达标	46.6	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	54.2		达标	48.1		达标
10#距道路路肩 120m	2019.10.22-2019.10.23	54.3	60dB(A)	达标	47.2	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	56.2		达标	48.3		达标
11#距道路路肩 200m	2019.10.22-2019.10.23	51.4	60dB(A)	达标	45.3	50	达标
	2019.10.23-2019.10.24	53.8		达标	46.6		达标

### (3) 现状评价

根据表 3-3 噪声监测结果可知，项目评价区域整体声环境质量现状良好。

## 4、生态环境质量现状

### (1) 动植物资源现状

#### ①动物资源现状

评价区内常见的野生动物均为伴人居性强，环境适应范围广，安宁常见的种类。项目评价区野生动物以鸟类居多，也多为区域常见的广布种。项目评价区未发现国家或省级重点保护野生动物。总体而言，由于显著的次生性自然环境特征，评价区分布的动物种类很少，种群数量也较小，且为常见、伴人种类。无大型野生哺乳动物、鸟类、爬行类分布，常见的动物主要有鼠、麻雀等小型动物。

#### ②植被现状

本项目中太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）、螳川东路工程项目为新

建项目，八景路延长线改扩建工程项目为改扩建项目，工程所在区域由于人为干扰较严重，据实地调查，道路沿线为现状建筑、自然地貌，评价区为城市建设区，人类开发活动程度较高，植被仅存在于建筑物之间的地段，主要为人工绿化植被。通过现场调查和资料收集可知，评价区内人为活动历史久远，人口密度大，社会经济发达等客观条件决定已无原生植被分布。项目占地范围内均为杂草覆盖，项目区内资源植物种类及资源量均较少，生物量及生产力较低，均不形成可供开发的稳定资源。根据实地走访和调查，在评价区内没有发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物，不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园及风景名胜区。

**项目周边环境及主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：**

**（1）工程周边情况**

根据现场踏勘，螳螂川东路工程项目周边现状道路主要为百花东路、320 国道、昆楚高速；八景路延长线道路改扩建工程项目周边现状道路主要为县八一级公路；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目周边现状道路主要为杭瑞高速。

**（2）主要环境保护目标**

项目以周围的环境敏感点作为主要的环境保护目标，本项目地表水环境保护目标主要为螳螂川、沙河、鸣矣河等，水环境保护目标见表 3-4；螳螂川东路工程项目大气环境、声环境保护目标主要为：东湖公园、连然华府北苑小区、东湖上居小区、宝兴庄村、柳树花园小区、福兴苑小区、珍泉颐园小区、安宁中学（嵩华校区）、杨柳庄村、温泉度假酒店、白塔村、云南工程职业学院、羊角村、温泉半岛国际网球度假区、珍泉村、沈家庄村；八景路延长线道路改扩建工程项目大气环境、声环境保护目标主要为：云杉村、安宁市第二中学、八街法院；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目大气环境、声环境保护目标主要为：围边桥村。

**表 3-4 项目水环境保护目标统计表**

保护目标	与项目位置关系	保护级别
螳螂川	拟建螳螂川东路工程项目沿螳螂川布设	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V 类标准
沙河	拟建太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目南面 483m 处	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV 类标准
鸣矣河	拟建八景路延长线道路改扩建工程项目东面 1.6km 处	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准

表四、评价适用标准

环境 质 量 标 准	<b>1、环境空气</b>		
	<p>拟建道路位于昆明市安宁市主城区，根据《云南省环境空气质量功能区划》，属于二类环境空气质量功能区，因此，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准限值见表 4-1。</p>		
	<p><b>表 4-1 环境空气质量标准 单位：μg/m<sup>3</sup></b></p>		
	污染物名称	取值时间	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准浓度 限值
	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60
		24 小时平均	150
		1 小时平均	500
	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40
		24 小时平均	40
		1 小时平均	200
	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000
		1 小时平均	10000
	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160
		1 小时平均	200
	颗粒物 (粒径小于等 10μm)	年平均	70
24 小时平均		150	
颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	
	24 小时平均	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	
	24 小时平均	300	
<b>2、地表水环境</b>			
<p>项目所在区域周围地表水体主要为太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目南面 483m 处的沙河，螳螂川东路工程项目道路沿线布设的螳螂川，八景路延长线道路改扩建工程项目东面 1.6km 的鸣矣河。</p>			
<p>根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，螳螂川“中滩闸门——富明大桥”段，属于农业用水、景观用水，水环境功能区划类别为 V 类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V 类水标准；</p>			
<p>鸣矣河最终汇入螳螂川，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》鸣矣河（车木河水库出口——入螳螂川口），属于农业用水、工业用水、饮用二级，水环境功能区划类别为 III 类水，执行《地表水环境质</p>			

量标准》(GB3838—2002) III类水标准。因此鸣矣河执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准。

沙河为草海出水河道，发源于西山区的玉案山下，流经时尔山至龙马山北的天生坝纳明朗水库，进入安宁，然后南折至高枳槽纳始甸水，西循洛阳山北流过沙河桥至大菜园注入螳螂川。依据《云南省地表水水环境功能区划(2010~2020)》，沙河的水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准。

具体标准值详见表 4-2。

**表 4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L**

序号	项目	III类	IV类	V类
1	pH(无量纲)		6~9	
2	COD	≤20	≤30	≤40
3	BOD <sub>5</sub>	≤34	≤6	≤10
4	氨氮	≤1.0	≤1.5	≤2.0
5	TP(以 P 计)	≤0.2	≤0.3	≤0.4
6	总氮(湖、库以 N 计)	≤1.0	≤1.5	≤2.0
7	粪大肠菌群(个/L)	≤10000	≤20000	≤40000

### 3、声环境

#### (1) 现状声环境标准

螳螂川东路工程项目周边现状道路主要为百花东路、320 国道、昆楚高速；八景路延长线道路改扩建工程项目周边现状道路主要为县八一级公路；太平石安公路北侧辅道 1 号路(一标段)工程项目周边现状道路主要为杭瑞高速。

拟建道路项目区域属于 2 类及 4a 类声环境功能区；红线 35m 以内区域执行 4a 类标准，道路红线两侧 35m 范围外及学校等区域执行 2 类标准；当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域内执行 4a 类标准，因此评价区声环境质量标准按照不同功能区划执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 2 类、4a 类标准。

#### (2) 运营期声环境标准

项目位于安宁市主城区，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，所在区域属于 2 类声环境功能区。拟建八景路延长线道路改扩建工程项目为城市次干路，其道路红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，如临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，临街第一排建筑面向道路一侧以内的区域(含第一排建筑物)执行 4a

类标准，道路红线两侧 35m 范围外及评价范围内学校、医院区域和项目太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目、螳川东路工程项目（百花东路-嵩华桥段）城市支路两侧执行 2 类标准。

项目周边现状道路主要为百花东路、320 国道、昆楚高速、县八一级公路、杭瑞高速等，道路临路一侧 35m 范围以内执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类标准，道路红线两侧 35m 范围外及评价范围内学校、医院区域执行 2 类标准。

评价区声环境质量标准按不同功能区划执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类，标准限值详见表 4-3。

**表 4-3 声环境质量标准限值 单位：dB(A)**

适用区域		类别	昼间	夜间
临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主	评价范围内其他区域	2 类标准	60	50
	临街第一排建筑面向城市主、次干道道路一侧以内的区域（含第一排建筑物）	4a 类标准	70	55
临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主	城市主、次干道道路红线外 35m 范围外区域	2 类标准	60	50
	城市主、次干道道路红线外 35m 范围内区域	4a 类标准	70	55
城市支路两侧		2 类标准	60	50
评价范围内学校、医院等特殊建筑				

污  
染  
物  
排  
放  
标  
准

**1、废气**

（1）项目路线设计为沥青混凝土路面，沥青混凝土从周边搅拌站购买，项目地不设置沥青搅拌站，无搅拌沥青烟，施工期执行《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，标准见表 4-4。

**表 4-4 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染物	施工内容	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	路基开挖、土地平整等	—	1.0
沥青烟	路面铺设	—	生产设备不得有明显的无组织排放存在

**2、废水**

项目区内不设置施工营地，员工不在项目区内食宿，同时项目区不设置厕所，厕所依托于项目周边公共厕所，施工人员租用项目周边的民房，产生的生活污水依托现有民房生活设施处理后进入周边的市政污水管网，施工人

员在施工区内仅产生少量洗手等卫生用水，经临时沉淀池处理后回用于场地洒水降尘；项目施工期施工废水产生量小，经临时沉砂池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，施工废水不外排。营运期不产生废水，路面径流等雨水经雨水口流入配套建设的雨水管网，最终排入周边河流。故不执行污水排放标准。

### 3、噪声

道路施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准限值详见表 4-5。

**表 4-5 建筑施工场界环境噪声排放标准**

时段	昼间	夜间
标准限值 dB (A)	70	55

总量控制指标

由于本项目为道路工程，道路建设完成后，其本身不会产生污染物，故无需申请总量控制指标。

## 表五、建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）：

项目施工期主要进行征地拆迁（由地方政府负责项目涉及拆迁户（单位）的安置工作，本项目只对涉及道路部分进行简要分析）、现有道路拆除、土地平整、道路基础开挖、路基充填、沥青混凝土路面的铺筑、各配套基础设施管线布设等，项目所需沥青从周边沥青搅拌站处购买，本项目不设置沥青拌合场，项目施工将产生噪声、废气、废水、固体废弃物等。项目工艺流程及产污节点示意图见图 5-1 所示。

#### 5.1.1 项目工艺流程

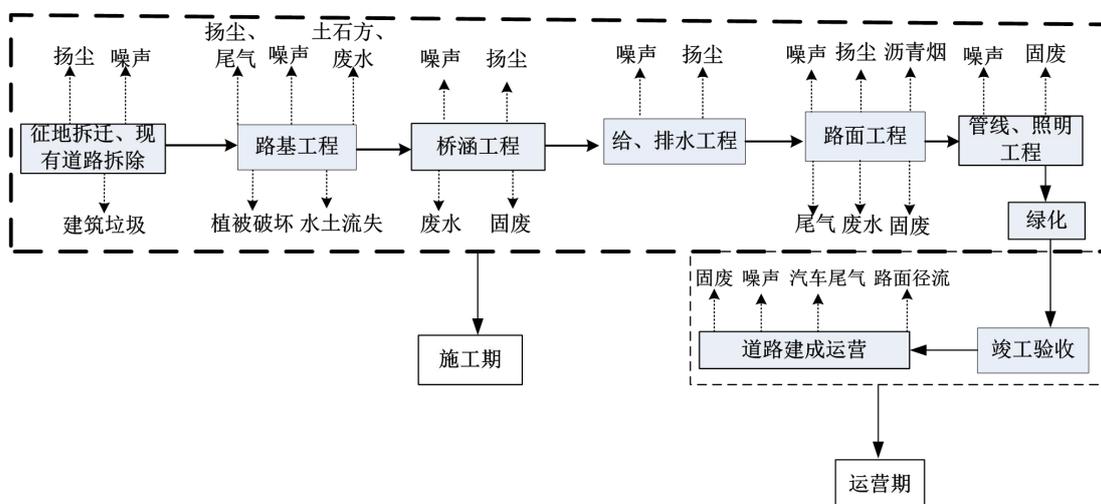


图 5-1 项目工艺流程及产污节点示意图

#### 道路施工工艺介绍：

##### 1、征地拆迁、现有道路拆除

根据项目建设区域占地情况，拟建道路涉及的拆迁、安置统一由当地政府完成。移民安置工程不属于本项目内容。其中涉及破除的交通运输用地指占地内的水泥路面及沥青路面，施工采用围挡封闭施工，机械与人工相结合的方式拆除。本项目建设不存在移民规划用地等问题。破除路面产生的建筑垃圾将作为弃渣运至合法弃渣场处置。

##### 2、填方路基

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

填方区应严格控制填土速度，当沉降量中心处大于 3cm、路基边缘处大于 1.5cm

时，放缓填土速度或停止施工，待稳定后再施工。设置挡土墙的道路，挡土墙施工完毕后再进行路基填筑作业。

填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压填方厚度不大于 30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工格栅。路基填料除选用透水性材料外，其强度应符合要求。

在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1:1 的边坡分台填筑，如同时填筑则应分层交叠嵌接，长度不小于 2m。填筑过程中每层完成后以路基中心为界形成 4%横坡以便排水。

### 3、路堑开挖

路堑开挖施工除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独掘弃，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工程序为清表→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基边坡开挖→路基防护。

路基开挖前对沿线土质进行检测实验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；开挖出的适用材料，用于路基填筑，不适用的材料做弃渣处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至坡脚，严禁掏洞取土。设有上挡墙路段进行间隔开挖，间隔施工，以免造成山体坍塌。

为确保防护达到预期效果，挖方地段开挖方式由上而下进行，边开挖边防护。

### 4、桥涵工程

#### ①桥梁工程

桥梁施工顺序：地基处理→下部结构施工→上部结构施工→完善桥面系。

#### ②涵洞工程

涵洞施工工序：测量放线→垫层浇筑→绑扎底板和侧墙下部钢筋→安装底板模板→浇筑底板砼→安装侧墙内侧模板和顶板模板→绑扎顶板和侧墙钢筋→安装侧墙外部模板→绑扎牛腿钢筋→浇筑侧墙和顶板砼→防水工程。

### 5、排水及综合管线工程施工方案

### ①地下埋管式

综合管线均采用地下埋管的方式进行排水，管道开槽埋管施工可以结合道路开挖进行铺设，管节可采用起重设备调运到位，或采用铺管机逐段铺设。开挖料沿槽边堆放，待埋管安装后用于回填。挖土开槽应严格控制基底高程，禁止超挖。基底设计标高以上 0.2-0.3m 的原状土要用人工清理至设计标高。如果局部超挖或发生扰动，可换填粒径 10-15mm 天然级配沙石料或中、粗沙并夯实。沟底如有易滑除的块石、碎石、砖等坚硬物体时，应铲除至设计标高以下 0.2m，然后铺上天然级配沙石料，面层铺上沙土整平夯实。人工接口施工，同时进行检查井砌筑施工。人工配合液压挖掘机翻土回填、平整、压实。

### ②综合管廊式

综合管廊施工工序：测量放线→地面清理→开挖→管廊现浇、预制拼装→土石方回填→恢复地貌→竣工验收。

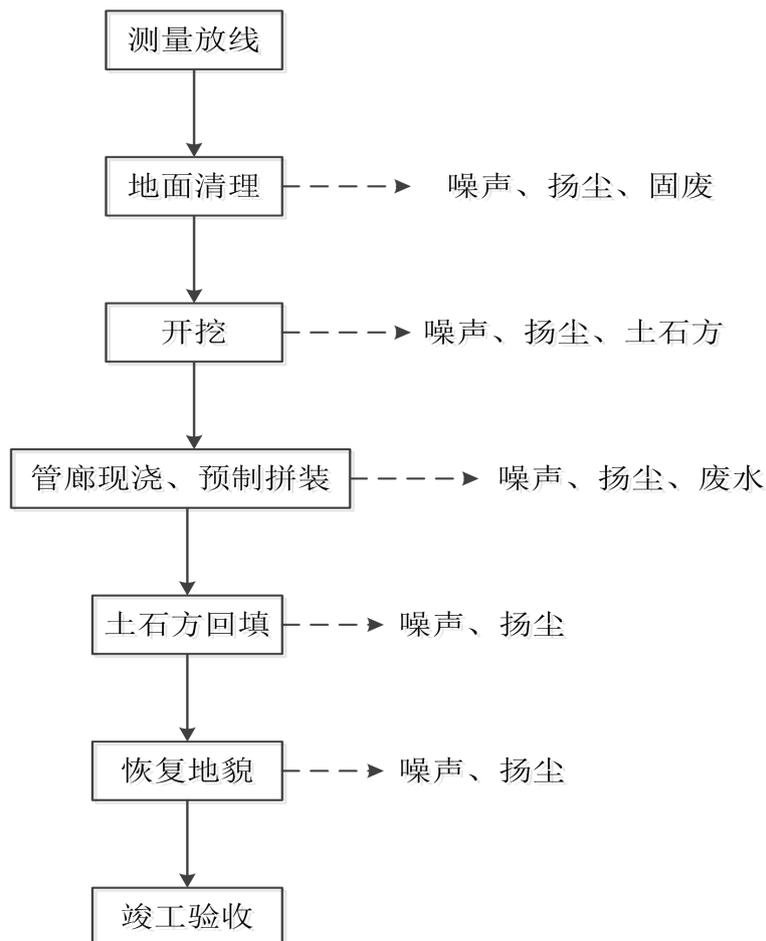


图 5-2 综合管廊施工工艺流程图

## 6、路面工程

根据主体工程设计，路面采用沥青混凝土路面，标准轴载 BZZ-100 作用下的多层弹性层状体系理论，以设计弯沉值作为设计指标，确定路面各个结构层厚度。垫层考虑采用级配碎石，基层采用半刚性结构层，水稳粒料类基层为主，面层优先选用沥青混凝土路面结构，最后使用压路机械进行压实。路面面层施工顺序如下：清扫下撑层—铺筑底基层—养护—砌筑路缘石—铺筑面层—养护。

## **7、绿化工程**

绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。主体工程施工中，根据道路设计方案，道路建设区域内将预留绿化带，本工程的绿化主要对道路绿化区的绿化带进行施工栽植。工程为市政道路绿化，施工工艺以带土球移栽为主。绿化工作主要分为：覆土、种植、养护，道路绿化区种植区域覆土平均厚度 40cm，覆土采用前期剥离的表土，绿化工程基本采用人力施工。边坡工程处三维植被网喷播植草护坡与植物护坡方式对边坡进行绿化。

### **5.1.2 施工组织**

#### **1、施工材料及来源**

项目建设所需的钢材、水泥、木材在安宁市货源较充足，可就近购进，不足部分也可从附近市、县材料市场解决，项目管网采用砼制管，直接采购，现场无需设置混凝土搅拌站，沥青混凝土直接从周边沥青混凝土搅拌站直接购入，项目不设置沥青混凝土搅拌站。以上各种材料运输便利，质量有良好保证，完全能满足本工程项目需要。

安宁市附近石料分布较广，主要以灰岩、白云岩、砂岩为主。石料场主要由个体村民承包开采，当本项目施工需要用料，可以向具有合法手续的开发商购买，料场一般靠近线路不远，有道路通往料场，运输方便。

#### **2、施工便道**

本工程周边多条项目路基已经形成，借助现有道路的通行，使交通运输条件便利。现已形成道路横穿项目区，对外交通较为便利，不需修建施工便道即可满足施工要求。

#### **3、施工营地**

本工程位于城市建成区，沿线周边有大量城中村，施工人员均为当地人员或租用周边民房，早出晚归，项目不设施工营地，施工人员均不在施工场地食宿，道路施工材料堆放在项目区范围内，不需要额外的占地，不需要修建施工场地。

#### **4、施工期限及施工人员**

根据项目可研，总工期 24 个月，计划开工时间为 2021 年 2 月~2023 年 2 月，目前尚未动工建设。项目施工期施工人员约 200 人。

## 5、主要施工设备

本工程筑路施工和排水沟拆除过程中所需要的主要设备有推土机、挖掘机、轮平地机、压路机、摊铺机、钢筋加工机械、振捣机、钻机、发电机组、运输车辆等。

### 主要污染源分析：

#### 一、施工前期工程分析

项目前期工作主要为现有道路的拆除。此阶段主要污染是施工机械产生的噪声、扬尘以及拆迁产生的建筑垃圾，本项目对其进行简要分析。

##### (1) 协商赔偿

本项目现有道及新建道路两侧红线范围内的居民房屋、企业房屋、围墙、临时房屋，**拆迁安置工作统一由当地政府负责**，所占用建筑通过经济补偿进行处理，本项目仅针对项目道路红线范围内的前期工程产生的污染物进行简要分析，具体情况如下：

##### (2) 空房拆迁、场地清理

住户迁出后，对项目地块内原有空置建筑进行拆除，根据《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》(昆政办[2011]88 号)，本项目拆迁建筑以砖混结构为主，建筑物拆除根据项目可行性研究报告可知，本项目委托当地政府拆迁内容主要为拆除房屋 2.04918hm<sup>2</sup>，拆除沥青路面 1.40571hm<sup>2</sup>，项目建设期间产生的永久弃渣均弃于安宁宝源弃土消纳场。

此阶段主要污染是施工机械产生的噪声、扬尘以及拆迁产生的建筑垃圾，本项目对其进行简要分析。

##### (3) 拆迁期污染源分析

###### 1) 废气

项目拆迁过程中产生的大气污染源主要来自建设期间空房拆除、场地清理所产生的扬尘。

经过查阅相关资料，项目原有建筑拆迁产生的扬尘按下式进行计算：

$$W = A \times T \times P$$

式中：

W—建筑物拆迁扬尘排放量，t；

A—拆迁面积，万 m<sup>2</sup>；

T—拆迁工期，月；

P—拆迁工地一次扬尘系数，t/万 m<sup>2</sup>·月，项目周边设置有施工维护，以 12.1 计。  
则计算后，项目区内拆迁扬尘产生量如表 5-1 所示。

**表 5-1 拆迁扬尘产生量估算表**

拆迁工期（月）	拆迁面积（万 m <sup>2</sup> ）	拆迁起尘量（t）
3	3.45489	125.41

为了减少拆迁过程产生的扬尘影响，项目拆除过程中主要以人工拆除为主，机械拆除为辅的方式拆除，拆除时在项目区内适当的洒水压尘，工作尽量缩短起尘操作时间，同时作业处周边设置简单的临时挡板。另外，建筑废物集中堆放、及时清运。通过上述措施，拆迁过程产生的粉尘对周边环境影响不大。

### 2) 噪声、振动污染

拆迁噪声主要是拆迁现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声。根据类似施工过程的调查，各阶段项目施工所涉及其 1m 处 A 声级表 5-2。

**表 5-2 拆迁阶段主要噪声源强 单位：dB（A）**

工程阶段	主要机械	A 声级
拆迁阶段	破碎机	85~88
	装载机	72~96
	挖掘机	80~90
	摇臂式起重机	87~88

为减少拆除过程中机械噪声及运输车辆噪声对周边的敏感点等造成影响，应在靠近未拆迁敏感点一侧应加高围挡，并且选用低噪声的拆除设备，由于项目在拆除过程中拆除时间短且合理安排拆除时间，拆除期噪声对外环境影响不大。

### 3) 废水

在拆除建筑物时进行少量的洒水降尘，喷洒的水分完全被吸收无外排，同时拆除员工均不在项目区内食宿，因此拆除期间无废水产生，不会对周边环境造成影响。

### 4) 固体废弃物

建筑物拆除根据项目可行性研究报告可知，本项目委托当地政府拆迁内容主要为拆除房屋 2.04918hm<sup>2</sup>，拆除沥青路面 1.40571hm<sup>2</sup>，产生的建筑垃圾委托有资质的单位全部运至安宁宝源弃土消纳场处置。拆迁过程中不会涉及工业固废及危险性废物（染料、涂料废物），不涉及放射性废物排放。

## 二、污染源及其源强分析：

## 1、项目施工期主要污染工序及污染源强分析

本项目施工期间将产生一定量施工垃圾，若不及时清运、处理，不仅影响景观，在雨季还容易产生水土流失。道路建设过程中，对环境产生的主要影响包括破坏植被和景观、引起水土流失并影响水体水质，此外，还有施工噪声、扬尘、施工人员的生活污水、垃圾等对周边环境也有一定的影响。其中，有些影响是永久性的，有些影响将随施工期的结束而结束，且可以通过一定的环保措施得以恢复。

### (1) 施工噪声

项目施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声，道路在施工过程中将有大量的施工机械及运输车辆进出施工场地，施工机械的运作产生的机械噪声将对道路两侧的居民生活造成影响。据实际调查和类比分析，对环境影响较大的是推土机、装载机、压路机、挖掘机、自卸卡车和摊铺机等施工机械。据类比调查，施工机械在作业期间各噪声源产生情况见表 5-3。

表 5-3 项目主要施工设备声源强度一览表

序号	噪声源	测点距施工机械距离 (m)	噪声级 (dB(A))
1	推土机	5	86
2	挖掘机	5	84
3	平地机	5	90
4	摊铺机	5	82
5	压路机	5	86
6	钢筋加工机械	5	80
7	振捣机	5	86
8	钻机	1	87
9	发电机组	1	98
10	运输车辆	/	90

### (2) 施工废气

施工期产生的大气污染物主要来自施工作业产生的扬尘、沥青铺摊挥发的少量沥青烟、车辆尾气、运输扬尘产生的粉尘等，将对项目沿线的居民点和现场施工人员产生一定影响。

#### ①扬尘

路基及配套管线、综合管廊等施工中由于建筑物拆迁、挖土、填土、推土及搬运泥土和水泥、石等的装卸、运输、拌和过程中有大量尘埃散逸到周围环境空气中；道路施工时运送物料的汽车引起道路扬尘污染；物料堆放期间由于风吹等引起扬尘污染。在环境空气敏感地方可能日平均 TSP 将超过  $0.30\text{mg}/\text{m}^3$  的标准水平，尤其是在风速较

大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重。

经类比，可估算本项目施工期扬尘量，具体详见表 5-4。

**表 5-4 施工期扬尘产生量**

施工阶段	产生源	产生量 (g/m <sup>3</sup> 土方)		
		风速<3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
回填、路基处理	填土方工作面风扬尘	4	4~48	48~180

项目所在区域平均风速为 2.2m/s，则项目扬尘产生量按 4g/m<sup>3</sup>土方计，根据可行性研究报告可知，本工程建设过程中产生的土石方 9.66 万 m<sup>3</sup>，则项目施工期扬尘产生量约为 0.386t，经洒水降尘后，呈无组织排放。

### ②沥青烟

项目全线采用沥青混凝土路面，沥青铺摊过程中将产生少量的沥青烟。石油沥青是一种复杂的化学混合物，其成分随原油的来源及制造过程的不同有较大差别。就化合物而论，沥青中含有 50 多种有机化合物，而这些化合物或多或少都有毒性，其中有一部分物质有致癌性。结合到道路建设的实际情况，有监测数据表明，沥青中释放出的有毒物质，随温度的降低数量减少。具体到铺路的过程，由于直接利用商品沥青不用加热，因此对大气环境影响范围一般比较小，主要受影响的将是现场的施工人员，在使用量大，影响时间长的时候，对附近的居民也有可能产生一定影响。

### ③施工机械废气

道路施工过程中将有施工机械进入施工场地，施工机械在运行过程中将产生 NO<sub>2</sub>、CO 等废气，会对周围环境空气产生一定程度的影响。

从影响的时限来看，项目施工期影响是短时间的，随着施工期的结束而结束。

## (3) 施工期废水

本项目施工期为 24 个月，平均每天施工人数约 200 人，施工废水主要包括施工车辆机械废水、施工人员生活污水以及涵洞、综合管廊浇筑产生的泥浆废水。这些污染物进入附近水体后将周边地表水体产生影响，但这些影响仅限于施工期。

### ①施工废水

本项目采取外购商品砼，施工废水主要是车辆、机械设备冲洗将产生少量冲洗废水，项目同时作业的施工机械按 10 部计，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 5m<sup>3</sup>/d。根据相关文献资料，施工废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS4000mg/L、石油类 30mg/L，需沉淀处理后回用；若直接排入水

体，将对地表水环境产生明显的影响。为保护环境，在施工场地内修建临时的沉砂池，施工机械废水经沉淀后，回用于施工场地洒水降尘。

#### ②施工人员生活污水

本工程施工人员为附近村民，施工人员均不在营地内食宿，共安排 6 人对施工机械设备轮流看护，生活污水量较少，日常生活主要使用区域内现有设施。生活污水中主要的污染物有 BOD<sub>5</sub>、COD、TN、TP、油脂等；未经处理的生活废水中污染物浓度为：COD400mg/L，BOD<sub>5</sub>200mg/L，SS500mg/L。高峰期进驻施工人员约为 200 人，参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），综合考虑施工人员生活简易，平均每人每天用水取值 20L，高峰期生活用水量约为 4t/d，污水排放系数取 0.85，则高峰期生活污水量约为 3.4t/d，项目施工期为 31 个月，则项目施工期员工生活废水产生总量约为 2448t，施工人员生活污水经临时沉砂池收集沉淀后，回用于场地洒水降尘，不外排。

#### ③雨水径流

项目路基施工过程中将开挖土石方，施工现场将堆土石方等，若遇雨天，裸露、松散的地表土层等在雨水冲刷下很容易形成地表径流，该径流为含泥沙废水。产生量约为 1464m<sup>3</sup>/月，含泥沙废水主要污染物为 SS，若进入附近水体，会使水体浑浊、水体中总悬浮物固体和溶解性总固体大量增加，从而降低水体水质，影响水体功能，该废水经沉砂池收集沉淀后，回用于项目区洒水降尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放，防止道路建设对地表水体产生的不利影响。有效控制对水环境影响。

#### ④泥浆废水

项目施工期涵洞、综合管廊浇筑施工过程中会产生一定量的泥浆水，产生量约为 2.5m<sup>3</sup>/d，项目涵洞、综合管廊施工时间约为 30 天，即施工中泥浆废水产生量约为 75m<sup>3</sup>，该废水中的主要污染物为 SS，产生浓度为 2000mg/L。该类废水经项目临时沉砂池收集沉淀后，回用于项目区施工养护和洒水降尘，不外排。

### （4）施工期固废来源分析

项目施工期固体废物主要来源于废弃土石方、施工垃圾及施工人员生活垃圾。

#### 1) 废弃土石方

根据项目可行性研究报告可知，本工程建设过程中开挖土石方 62271.00m<sup>3</sup>，路堤

回填 6267.00m<sup>3</sup>，路床回填 24411.00m<sup>3</sup>，清表土方 3622.50m<sup>3</sup>，产生的弃土委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置。

## 2) 施工垃圾

项目施工垃圾主要为建设过程中废弃的施工材料，如木材、钢材、混凝土凝块及污泥等，根据类比调查，施工垃圾产生量以 10t/km 计，本项目产生量约 10.79t。其中，木材、钢材等容易回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）中要求委托有资质单位清运处置。

## 3) 生活垃圾

施工高峰时期施工人员以 200 人计，每人每天产生生活垃圾 0.5kg，则施工人员生活垃圾产生量约为 0.1t/d，项目施工时间约为 24 个月，则项目施工期生活垃圾产生量约为 72t。生活垃圾中主要含有有机物、纸、塑料、金属、玻璃陶瓷等，其中有机物所占比例最大，约为 40%。生活垃圾统一收集至垃圾桶后委托环卫部门定期清运处置。

综上所述，本项目施工期固体废弃物产生及组成情况如表 5-6 所示。

表 5-6 项目施工固体废弃物产生量及组成情况一览表

序号	固体废弃物名称	产生量 (t)	处置方式
1	废弃土石方	9.66 万 m <sup>3</sup>	委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置
2	施工垃圾	10.79	回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）中要求委托有资质单位清运处置
3	施工生活垃圾	72	生活垃圾统一收集后委托环卫部门定期清运处置

## (5) 施工期生态影响

### (1) 植被

道路工程建设将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。项目建设占地会使沿线的植被受到破坏。将对植被群落产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。

### (2) 生态影响

项目建设将占用部分宅基地、旱地、林地等，项目建设占地会使沿线的植被受到破坏，从植被分布现状调查的结果看，以项目直接影响的植被类型主要是草地灌木丛等。项目临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而降低群落的生物多样性。

项目所在区域为开发区，受人工干扰严重，现有的动物极少。项目施工期间，对

区域主要常见的麻雀等小型动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。运营期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，但对该地区的动物不会造成特别的破坏。

## 2、运营期污染工序

道路运营期对环境产生的不利影响主要是车辆行驶过程中产生的车辆排放的尾气、路面径流、噪声以及道路养护产生的污染物排放等。

### (1) 大气污染源分析

运营期主要大气污染源是汽车尾气，汽车作为公路上流动的线污染源，在行驶过程中排放的尾气含有 NO<sub>x</sub>、CO 等混合的有毒有害的污染物。污染物排放量的大小与交通量成比例增加，与车辆的类型以及汽车运行的工况有关。行驶的汽车与路面的接触也会产生少量的二次扬尘，这些废气属无组织连续排放，汽车尾气产生量与车流量、车型等相关。

#### 1) 交通量

根据项目可研及表 1-19、表 1-20，项目道路车型比例为大型车占 10%，中型车占 20%，小型车占 70%。结合项目可行性研究报告及周边道路通行情况，运行期交通量昼 25 间 16h（6:00~22:00）交通量与夜间 8h（22:00~次日 6:00）交通量的比例为 80%:20%；高峰小时系数采用全日流量的 10%计，根据《城市道路交通规划设计规范》（GB50220-95）附录 A1.02，本项目当量小汽车换算系数，小型车：中型车：大型车为 1.0：1.5：2.0，换算后项目运营期各特征年高峰小时交通量和各车型小时交通流量见表 5-7。

表5-7 各特征年各车型小时交通量（单位：辆/h）

项目	时段	车型	2023 年	2029 年	2037 年
螳川东路工程 项目（百花东 路—嵩华桥 段）	日均	小	221	370	420
		中	63	106	120
		大	32	53	60
	昼间平均	小	266	444	504
		中	76	127	144
		大	38	63	72
	夜间平均	小	133	222	252
		中	38	63	72
		大	19	32	36
	高峰小时	小	531	888	1008
		中	152	254	288
		大	76	127	144
八景路延长线	日均	小	238	361	453

改扩建工程		中	68	103	129
		大	34	52	65
		小	286	433	543
	昼间平均	中	82	124	155
		大	41	62	78
		小	143	217	272
	夜间平均	中	41	62	78
		大	20	31	39
		小	572	867	1087
高峰小时	中	163	248	311	
	大	82	124	155	
	小	126	226	276	
太平石安公路 北侧辅道 1 号路(一标段)	日均	中	36	65	79
		大	18	32	39
		小	152	271	331
	昼间平均	中	43	78	95
		大	22	39	47
		小	76	136	165
	夜间平均	中	22	39	47
		大	11	19	24
		小	303	543	662
	高峰小时	中	87	155	189
		大	43	78	95

## 2) 计算公式

项目运营期汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气筒废气的排放，主要污染物为 CO、NO<sub>2</sub> 等。由《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》制定推荐单车排放因子时执行的是《车用汽油机排气污染物排放标准》(GB14761.2-93)中第一阶段，根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》(GB18352.6—2016)，自 2020 年 7 月 1 日起执行国 VI 标准，本项目于 2023 年 2 月竣工，故项目运营期行驶的轻型汽车污染物排放限值均执行国 VI 标准。因此本报告对照国 VI 标准对《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 D 推荐的单车排放因子进行修正，修正后的单车排放因子降低为原来的 18.75%。

此外，由于《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》附录 D 推荐的单车排放因子仅有 50km 以上车速的排放因子，故对于表中没有的其他车速的排放因子，采用《交通运输工程学报中国道路线源污染物排放强度计算方法》中推荐的速度校正系数 B 进行修正，即  $B=a+bv+cv^2$ ，a、b、c 的取值详见表 5-8，修正后单车排放因子具体见表 5-9。道路上行驶汽车排放的尾气产生的污染可作为线源处理，源强 Q 可由下式计算：

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

式中： $Q_j$ —— $j$ 类气态污染物排放源强， $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ；

$A_i$ —— $i$ 型车预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ ——汽车专用公路运行工况下  $i$ 型车  $j$ 类排放物在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

**表 5-8 单车污染物排放因子速度修正系数**

车型	CO			NO <sub>x</sub>		
	a	b	c	a	b	c
小型车	3.6169	-0.07394	0.00043	1.16875	-0.00896	0.00011
中、重型车	2.1398	-0.0291	0.00012	0.707017	-0.0024	0.000169

**表 5-9 修正后单车排放系数表 单位：mg/辆·m**

平均车速 (km/h)		20	30	40	50	60	70	80	90
小型车	CO	13.58	10.49	7.92	5.88	4.44	3.36	2.77	1.92
	NO <sub>x</sub>	0.30	0.32	0.33	0.33	0.44	0.56	0.70	0.72
中型车	CO	9.09	7.78	6.61	5.66	4.91	4.64	4.78	5.35
	NO <sub>x</sub>	0.73	0.80	0.89	1.01	1.81	1.35	1.56	1.65
大型车	CO	1.57	1.35	1.15	0.98	0.84	0.77	0.75	0.79
	NO <sub>x</sub>	1.42	1.54	1.73	1.96	1.97	2.08	2.76	2.93

### 3) 计算结果

根据以上交通量及相关参数，将各参量代入排放源源强公式后即可算出运营期各阶段汽车尾气污染物排放源强，计算结果如下表 5-10。

**表 5-10 拟建道路废气污染排放源强 单位：mg/(s·m)**

预测年		CO		NO <sub>2</sub>		
		高峰期	日均	高峰期	日均	
螳川东路 工程项目 (百花东 路—嵩华 桥段)	2023 年	小型车	2.0031	0.8337	0.0354	0.0147
		中型车	0.3838	0.1591	0.0247	0.0102
		大型车	0.0300	0.0140	0.0240	0.0101
	合计		<b>2.4168</b>	<b>1.0067</b>	<b>0.0840</b>	<b>0.0351</b>
	2029 年	小型车	3.3497	1.3957	0.0592	0.0247
		中型车	0.2677	0.2677	0.0412	0.0172
		大型车	0.0554	0.0231	0.0401	0.0167
	合计		<b>3.6728</b>	<b>1.6865</b>	<b>0.1405</b>	<b>0.0586</b>
	2037 年	小型车	3.8024	1.5843	0.0672	0.0280
		中型车	0.7272	0.3030	0.0467	0.0195
		大型车	0.0628	0.0262	0.0454	0.0189
	合计		<b>4.5924</b>	<b>1.9135</b>	<b>0.1594</b>	<b>0.0664</b>
八景路延 长线改扩 建工程	2023 年	小型车	1.2584	0.5236	0.0419	0.0175
		中型车	0.2993	0.1249	0.0322	0.0134
		大型车	0.0394	0.0109	0.0315	0.0131

太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	合计		<b>1.5971</b>	<b>0.6593</b>	<b>0.1057</b>	<b>0.0440</b>
	2029 年	小型车	1.9074	0.7942	0.0636	0.0265
		中型车	0.1891	0.1891	0.0490	0.0204
		大型车	0.0396	0.0166	0.0477	0.0200
	合计		<b>2.1361</b>	<b>0.9999</b>	<b>0.1603</b>	<b>0.0668</b>
	2037 年	小型车	2.3914	0.9966	0.0797	0.0332
		中型车	0.5710	0.2369	0.0615	0.0255
		大型车	0.0495	0.0208	0.0596	0.0250
	合计		<b>3.0119</b>	<b>1.2542</b>	<b>0.2008</b>	<b>0.0837</b>
	太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	2023 年	小型车	0.8829	0.3672	0.0222
中型车			0.1880	0.0778	0.0155	0.0064
大型车			0.0161	0.0068	0.0147	0.0062
合计		<b>1.0871</b>	<b>0.4517</b>	<b>0.0524</b>	<b>0.0218</b>	
2029 年		小型车	1.5822	0.6585	0.0398	0.0166
		中型车	0.3350	0.1405	0.0276	0.0116
		大型车	0.0293	0.0120	0.0267	0.0110
合计		<b>1.9465</b>	<b>0.8110</b>	<b>0.0941</b>	<b>0.0391</b>	
2037 年		小型车	1.9290	0.8042	0.0485	0.0202
		中型车	0.4085	0.1707	0.0336	0.0140
	大型车	0.0356	0.0146	0.0325	0.0133	
合计		<b>2.3731</b>	<b>0.9896</b>	<b>0.1147</b>	<b>0.0476</b>	

（注：在计算中，NO<sub>2</sub>按交通部科研所提供的资料：汽车尾气排放的NO<sub>x</sub>中，NO<sub>2</sub>占80%）

表 5-11 拟建道路废气污染排放总源强一览表 单位：mg/（s.m）

预测年		CO		NO <sub>2</sub>	
		高峰期	日均	高峰期	日均
螳川东路工程项目 （百花东路—嵩 华桥段）	2023 年	2.4168	1.0067	0.0840	0.0351
	2029 年	3.6728	1.6865	0.1405	0.0586
	2037 年	4.5924	1.9135	0.1594	0.0664
八景路延长线改 扩建工程	2023 年	1.5971	0.6593	0.1057	0.0440
	2029 年	2.1361	0.9999	0.1603	0.0668
	2037 年	3.0119	1.2542	0.2008	0.0837
太平石安公路北 侧辅道 1 号路 （一标段）	2023 年	1.0871	0.4517	0.0524	0.0218
	2029 年	1.9465	0.8110	0.0941	0.0391
	2037 年	2.3731	0.9896	0.1147	0.0476

## （2）水污染源分析

本项目建设内容不包括养护站、服务区、加油站等设施，营运期工程自身废水很少。项目建成后，降雨产生的路面径流，特别是初期雨水形成的路面径流，主要为悬浮物、石油类和有机物，其浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等。

根据环境保护部华南环境科学研究所等单位对南方地区路面径流污染情况试验的有关资料，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况。测定结果表明，降雨初期到形成路面径流的 30min，雨水径流中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/L 和 19.74~22.30mg/L；30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水径流中铅的浓度及生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对较稳定。测定结果见表 5-12。

表 5-12 路面径流中污染物浓度测定值

项目 \ 历时	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS(mg/L)	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
Pb	0.91~0.74	0.74~0.06	0.06~0.001	0.45
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

从上表中可以看出，降雨所造成的影响主要是降雨初期 1 小时内形成的路面径流。降雨初期到形成路面径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和石油类物质浓度比较高。30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中的生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较慢，pH 值相对稳定。降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净。所以，从本项目而言，降雨所造成影响的主要是降雨初期 1 小时内形成的路面径流。

### (3) 噪声污染源分析

拟建道路建成后车流量增大，昼间在道路上行驶的车辆构成等间距排列的不连续线声源，夜间由于车流量较小，道路上的车流为等间距排列的点声源，为无组织连续排放，昼间排放量大于夜间。车辆行驶过程中车轮与地面摩擦产生的噪声、发动机产生的噪声、汽车鸣笛等产生的交通噪声将对声环境产生影响。该项目噪声源强核算采用《公路建设项目环境影响评价规范》提供公式进行核算。

本项目螳川东路工程项目（百花东路-嵩华桥段）为城市支路，设计车速为 20km/h，螳川东路工程项目（嵩华桥-龙凤桥段）为自行车专用道，设计车速为 15km/h；八景路延长线道路改扩建工程项目为城市次干道，设计车速为 40km/h；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）为城市支路，设计车速为 30km/h；各类型单车车速预测采用如下公式：

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

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

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 5-13 取值；

$u_i$ ——该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量；

$\eta_i$ ——该车型的车型比；

$m$ ——其它车型的加权系数；

$V$ ——设计车速。

**表 5-13 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

第  $i$  种车型车辆在参照点(7.5m 处)的平均辐射噪声级(dB(A)) $L_{0i}$ 按下式计算：

$$\text{大型车: } L_{w,l} = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

$$\text{中型车: } L_{w,m} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{小型车: } L_{w,s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

式中： $L_{w,l}$ 、 $L_{w,m}$ 、 $L_{w,s}$ ——分别表示大、中、小型车平均辐射声级。

根据上面的公式及表 5-7，计算得到项目营运各期小、中、大型车预测平均车速和单车平均辐射声级预测结果见表 5-14~5-15。

**表 5-14 拟建道路营运各期各车型预测车速（单位：km/h）**

项目	车型	2023 年		2029 年		2037 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
螳川东路工程项目 (百花东路—嵩华桥段)	小型车	16.89	16.96	16.77	16.91	16.69	16.88
	中型车	11.83	11.68	12.03	11.80	12.11	11.86
	大型车	11.84	11.73	11.98	11.82	12.05	11.86
八景路延长线改扩建工程	小型车	33.46	33.79	32.76	33.54	32.34	33.39
	中型车	24.14	23.66	24.63	24.05	24.76	24.21
	大型车	24.04	23.68	24.45	23.97	24.58	24.10
太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）	小型车	25.09	25.34	24.57	25.15	24.26	25.04
	中型车	18.11	17.75	18.47	18.04	18.57	18.16
	大型车	18.03	17.76	18.33	17.98	18.44	18.07

**表 5-15 拟建道路营运期各车型单车辐射声级源强 单位：dB (A)**

项目	车型	2023 年	2029 年	2037 年
----	----	--------	--------	--------

		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
螳川东路工程项目 (百花东路—嵩华桥段)	小型车	55.2	55.3	55.1	55.3	55.1	55.2
	中型车	52.2	52.0	52.5	52.2	52.6	52.3
	大型车	61.0	60.8	61.2	61.0	61.3	61.0
八景路延长线改扩建工程	小型车	65.6	65.7	65.2	65.6	65.0	65.5
	中型车	64.8	64.4	65.1	64.7	65.2	64.8
	大型车	72.2	71.9	72.4	72.1	72.5	72.2
太平石安公路北侧辅道1号路(一标段)	小型车	61.2	61.4	60.9	61.2	60.7	61.2
	中型车	59.7	59.4	60.1	59.7	60.2	59.8
	大型车	67.6	67.4	67.9	67.6	68.0	67.7

#### (4) 固体废物

本项目属于市政道路，道路沿线不设置服务区、管理区等。项目投入运营后，产生的固体废弃物主要为道路清扫垃圾、绿化垃圾，其产生量不定，由当地环卫部定期清运处置。

#### (5) 道路运输风险

车辆运载的有害物质发生泄漏时将对周围生态环境、水环境、空气环境、社会环境等产生一定程度影响。项目区内道路车辆一旦发生倾翻使有害物质泄漏事故，对附近水体造成污染。根据道路沿线经济及发展状况，预测道路运输有害的化学品主要有汽油、危险化学品等。

#### (6) 运营期生态影响

项目运营后，绿化面积有所增加，生态景观局部改善，因此，项目运营对生态环境影响较小。

表六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）		排放浓度及排放量（单位）
大气污染物	施工期	施工扬尘	颗粒物	产生浓度：/ 产生量：0.386t		排放浓度：/ 排放量：少量
		汽车尾气及机械废气	CO、NO <sub>x</sub>	产生浓度：/ 产生量：少量		
		沥青	沥青烟			
	运营期	汽车尾气（高峰期源强）	CO	1.0881~5.4103mg/m·s		1.0881~5.4103mg/m·s
			NO <sub>2</sub>	0.0377~0.7072mg/m·s		0.0377~0.7072mg/m·s
水污染物	施工期	施工废水	SS	产生浓度： COD200mg/L、 SS4000mg/L、石油类 30mg/L 产生量：5m <sup>3</sup> /d		经临时沉砂池收集沉淀后，回用于场地洒水降尘，不外排
		施工人员生活污水	COD、SS、 BOD <sub>5</sub>	产生浓度：/ 产生量：2448m <sup>3</sup> /a		施工人员生活污水经临时沉砂池收集沉淀后，回用于场地洒水降尘，不外排
		雨水径流	SS	产生浓度：/ 产生量：1464m <sup>3</sup> /月		经沉砂池收集沉淀后，回用于项目区洒水降尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放
		泥浆废水	SS	产生浓度：SS2000mg/L 产生量：75m <sup>3</sup>		经临时沉砂池收集沉淀后，回用于项目区施工养护和洒水降尘，不外排
	运营期	路面径流	SS	产生浓度：/ 产生量：少量		排放浓度：/ 排放量：少量 排放方式：经雨水收集管网收集后，排入周边地表水体
固体废物	施工期	施工场地	弃土	/	9.66 万 m <sup>3</sup>	委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置

			施工垃圾	/	10.79t	回收利用,不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》(昆政办〔2011〕88号)中要求委托有资质单位清运处置
			生活垃圾	/	72t	统一收集后,委托环卫部门定期清运处置
	运营期	路面垃圾	垃圾	/	/	委托环卫部门统一清运处理
噪声	施工期	施工机械	施工机械噪声	80~98dB(A)		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	运营期	机动车	车辆噪声	52.3~78.9dB(A)		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类及4a类标准

**主要生态影响(不够时可附另页)**

道路建设对生态环境的影响大部分发生在施工期,施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程永久性占用和分割土地,改变土地利用性质,使沿线土地减少;路基取土开挖路堑、弃土破坏地形、地貌和植被,并破坏土壤结构和肥力;工程活动扰动了自然的生态平衡,对沿线生物的生存将产生一定程度不利影响。

## 表七、环境影响分析

### 一、施工期环境影响分析

#### 1、施工期环境空气影响分析

本道路工程采用沥青路面，所需的沥青混凝土均在市面上采购，不设置沥青混凝土搅拌站。施工过程中土石方开挖、填筑、铺装路面、路面养护、施工材料的运输、堆放，施工排放的废气等工程行为均会对环境空气造成污染，其主要污染物为TSP和路面摊铺沥青烟。

#### (1) 扬尘

施工活动产生的扬尘主要产生于道路施工前期拆迁及施工路基土石方开挖、填筑、路基平整、土方临时堆存等会产生大量的粉尘，经空气动力输送、扩散分布于施工段周围的大气环境中，属于短时间、无组织、不连续排放。根据同类工程实际调查资料，施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工场地，少数形成飘尘。根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，经类比 TSP 浓度监测结果见表 7-1。

表 7-1 施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
土方	装卸、运输、现场施工	2.4	50	11.7
			100	19.7
			150	5.0
灰土	装卸、混合、运输	1.2	50	9.0
			100	1.7
			150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7
			100	8.8
			150	5.0

由表 7-1 分析可知，项目施工在土方装卸、运输、施工及石料运输中，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m<sup>3</sup>，150m 处环境空气中 TSP 浓度仍达 5.0mg/m<sup>3</sup>；根据现场踏勘，项目建设区域周边分布有东湖公园、连然华府北苑小区、东湖上居小区、宝兴庄村、柳树花园小区、福兴苑小区、珍泉颐园小区、安宁中学（嵩华校区）、杨柳庄村、温泉度假酒店、白塔村、云南工程职业学院、羊角村、温泉半岛国际网球度假区、珍泉村、沈家庄村、云杉村、安宁市第二中学、八街法院、围边桥村等，项目为项目工程，其施工过程中如遇大风天气施工扬尘会对周边敏感点产生一定影响。

为了减少项目施工过程中对沿线周围环境的影响，本工程施工期应重视施工扬尘的防治工作，采取必要的污染防治措施，如：需要采取洒水降尘、设围挡等相应的扬尘防治措施以减缓施工扬尘对周围环境的影响，项目施工影响周期短，其影响随施工活动的

结束而消失。

## **(2) 汽车尾气、机械废气及沥青烟污染分析**

### **1) 汽车、机械废气影响分析**

本项目施工过程中使用的施工机械包括装载机、压路机、推土机、挖掘机及运输车辆等排放燃油废气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 和烟尘。

由于燃油平均使用量较小，排放方式为无组织排放，其影响主要局限于施工作业区内，对周围环境影响较小。

### **2) 沥青烟影响分析**

本工程全线均为沥青混凝土路面，所需沥青均外购。在施工场地不设置沥青熬制、搅拌等设施，外购沥青运来后直接用于铺路，摊铺过程中会产生少量沥青油烟，每次摊铺作业产生沥青油烟量小，对环境的影响小。

## **(3) 对关心点的影响**

在项目建设期间，如关心点东湖公园、连然华府北苑小区、东湖上居小区、宝兴庄村、柳树花园小区、福兴苑小区、珍泉颐园小区、安宁中学（嵩华校区）、杨柳庄村、温泉度假酒店、白塔村、云南工程职业学院、羊角村、温泉半岛国际网球度假区、珍泉村、沈家庄村、云杉村、安宁市第二中学、八街法院、围边桥村等，项目施工期间对其会产生一定的影响，特别是大风天气，扬尘对周围居民的生活影响会增大，故本项目拟采取相应的防治措施。

### **拟采取的大气防治措施：**

建设单位应严格做到文明施工，减小施工期大气污染物对环境敏感点的影响。具体措施如下：

1) 项目不设置混凝土拌合场和沥青拌合场，购买商品砼和成品沥青；

2) 道路施工时采取彩钢瓦围挡施工，按照《昆明市建筑工地文明施工管理规定》（昆政办〔2011〕89号）的要求：围挡高度不低于 2.5m，做到文明施工，减缓扬尘对环境空气的影响。

3) 施工工地进出口 5m 内必须进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”）。

4) 粉尘逸散性的工程材料、砂石，应当集中堆置于工地区域，采取下列扬尘防范措施：①覆盖防尘布或防尘网；②定期洒水降尘；③袋装。

5) 配备专门的洒水车辆，在晴天定时对施工场地进行洒水抑尘，防止粉尘飞扬。

6) 施工单位未经批准不得在工地围护设施外随意堆放建筑材料。在经批准临时占用的区域，应严格按批准的占地范围和使用性质存放、堆卸材料和设备，并设置不低于2.5m的围护设施。

7) 对临时表土堆场采用防尘布进行遮盖，遇大风天气洒水降尘，避免风力扬尘的产生。

8) 工程建设期间，施工单位应安排专人负责工地保洁、降尘，并在施工垃圾运输期间，负责施工垃圾运输车辆的进出场工作。

通过采取上述措施后，施工期废气对沿线环境和敏感点的影响可接受，且项目施工影响周期短，其影响随施工活动的结束而消失。

## 2、施工期噪声环境影响分析

### (1) 主要噪声源

根据工程分析，项目施工期主要噪声源情况见下表。

表 7-2 施工期主要噪声源

序号	噪声源	测点距施工机械距离 (m)	噪声级 (dB(A))
1	推土机	5	86
2	挖掘机	5	84
3	平地机	5	90
4	摊铺机	5	82
5	压路机	5	86
6	钢筋加工机械	5	80
7	振捣机	5	86
8	钻机	1	87
9	发电机组	1	98
10	运输车辆	/	85

### (2) 施工机械噪声预测模式

施工噪声可近视为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

本次评价场界噪声预测采用点源衰减模式，把项目区作为一个整体预测，预测施工机械随距离的衰减情况。预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源  $r$  处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级, dB;

$r$ —预测点距离声源的距离, m;

$r_0$ —参考位置距离声源的距离, m;

### (3) 预测结果

运用上述公式对道路施工机械噪声的影响进行预测, 其结果见表 7-3。

**表 7-3 施工机械随距离的衰减情况**

机械名称	噪声预测值 dB(A)									
	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
推土机	72.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0	36.5
挖掘机	70.0	58.0	54.5	52.0	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0	34.5
平地机	76.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.5
摊铺机	68.0	56.0	52.5	50.0	46.4	43.9	42.0	38.5	36.0	32.5
压路机	72.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0	36.5
钢筋加工机械	66.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0	36.5	34.0	30.5
振捣机	72.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0	36.5
钻机	67.9	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0	37.5
发电机组	75.0	68.0	64.1	61.9	58.7	56.4	55.0	51.5	49.0	45.5
运输车辆	71.0	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5
叠加值	81.1	71.8	68.0	67.2	62.3	59.0	57.7	54.2	51.7	48.2

### (4) 结果分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011, 本道路工程机械执行标准为: 昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。根据表 7-3, 昼间施工机械距施工场界 30m 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011; 夜间施工机械距场界 150m 可达到 GB 12523-2011 标准限值的要求。

1) 道路噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大, 昼夜间施工场界噪声标准不同, 夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多, 在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业, 则此时噪声的影响范围比预测值大, 而如果施工场周边有障碍物、植被, 再考虑空气吸收的附加衰减量时, 噪声的影响范围可能比预测值小。

2) 施工噪声主要发生在路基施工、路面施工阶段, 做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

#### 3) 关心点影响分析

本项目敏感点位于路基路段, 主要受到路基路段施工噪声的影响。根据表 7-3 所述各施工阶段的施工机械组合。施工期主要声环境敏感点处噪声达标情况分析见表 7-4。

**表 7-4 施工期主要声环境敏感点处噪声达标情况分析表**      单位: dB(A)

敏感点名称	距道路红线最近距离 (m)	贡献值 (dB)	背景值 (dB)		预测值 (dB)		标准	达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
东湖公园	100	41.1	58.4	48.7	58.5	49.4	昼间≤60dB (A), 夜间≤50dB (A)	达标	达标
连然华府北苑小区	110	40.3	56.2	48.7	56.3	49.3		达标	达标
东湖上居小区	110	40.3	56.2	48.7	56.3	49.3		达标	达标
宝兴庄村	20	55.0	53.8	47.7	57.5	55.7		达标	超标
柳树花园小区	110	40.3	53.8	47.7	54.0	48.4		达标	达标
福兴苑小区	20	55.0	53.8	47.7	57.5	55.7		达标	超标
珍泉颐园小区	108	40.4	45.3	45.3	45.3	45.3		达标	达标
安宁中学(嵩华校区)	110	40.3	46.6	46.6	46.6	46.6		达标	达标
杨柳庄村	90	42.0	53.8	47.7	54.1	48.7		45.3	45.3
温泉度假酒店	20	55.0	57.2	48.3	59.3	55.8		达标	超标
白塔村	200	35.1	54.2	48.1	54.3	48.3		达标	达标
云南工程职业学院	40	49.1	53.8	47.7	55.1	51.5		达标	超标
羊角村	60	45.5	53.8	47.7	54.4	49.8		达标	达标
温泉半岛国际网球度假区	20	55.0	55.8	48.3	58.4	55.8		达标	超标
珍泉村	110	40.3	54.2	48.1	54.4	48.8		达标	达标
沈家庄村	15	57.6	55.8	48.3	59.8	58.1		达标	超标
云杉村	15	57.6	45.3	45.3	45.3	45.3		达标	达标
安宁市第二中学	20	55.0	46.6	46.6	46.6	46.6		达标	达标
八街法院	20	55.0	48.1	48.1	48.1	48.1		达标	达标
围边桥村	5	67.1	52.8	47.1	67.3	67.1		超标	超标

(注: 背景值取值情况详见表 7-31)

根据上述分析结果, 本项目施工期会对周边敏感点产生一定的影响, 部分敏感点出现超标, 为降低施工期噪声对关心点的影响, 本项目提出以下治理、防治措施:

①对各声源设备进行合理布局, 并在施工现场周边设置遮挡高度 2.5m 的围挡。

②项目应严格遵守昆明市人民政府第 72 号令(《昆明市环境噪声污染防治管理办法》)中禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行施工作业; 但因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工, 故施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明, 到昆明市生态环境局安宁分局登记, 并在施工地点以书面形式向附近居民公告, 且采取选用低噪声设备、文明施工等措施, 尽量避免扰民情况发生。

③工程运输车辆禁止使用音量高于 95 分贝的喇叭, 合理选择运输路线, 避免利用村庄或住宅小区周边道路通行, 车辆行经居民集中区等敏感区域时采取减速、禁鸣措施。

④在满足施工需要的前提下, 尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养, 避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

⑤加强施工区内动力机械设备管理, 将可在固定地点施工的机械设置在临时建筑房

内作业，使较强声源尽可能远离道路两侧居民住宅等敏感区域。

⑥加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

总体来看，施工噪声是间歇性和短期的，可以通过采取相应措施对其进行缓解，并随着施工期的结束而消失。

### 3、施工期固体废弃物的排放和处置分析

固体废弃物主要有施工过程产生的废弃土石方（包括拆迁）、施工垃圾、生活垃圾。

根据工程分析，工程施工期间废弃土方产生量为 9.66 万 m<sup>3</sup>，废弃土石方委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置；施工垃圾主要为建设过程中产生的废弃施工材料，如木材、钢材、混凝土凝块及污泥等，产生量约 10.79t，其中，木材、钢材等容易回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）中要求委托有资质单位清运处置；本项目生活垃圾产生量 72t，生活垃圾中主要含有有机物、纸、塑料、金属、玻璃陶瓷等，其中有机物所占比例最大，约为 40%，生活垃圾统一收集后委托环卫部门进行清运处理。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物处置得当，不会对当地的环境造成不良影响。

### 4、施工期废水环境影响分析

#### （1）施工暴雨径流对周围地表水环境的影响

根据工程分析，项目废弃土石方委托有资质的单位清运至周边合法弃渣场进行处置。

项目区域主要以水力侵蚀为主，现状水土流失为微度侵蚀。本项目为市政道路建设项目，拟建工程的路基施工建设将涉及拆迁、开挖大量土石方、临时堆放、回填等，以上施工过程将破坏拟建道路占地地表原有植被，造成地表表土裸露，加剧区域水土流失。

根据建设项目的特点，拟建工程水土流失的重点区域集中在路基工程区域、表土临时堆场。为降低施工期水土流失对水环境的影响，施工单位应树立全局观念，做好协调工作，路基土石方调运严格按照设计进行，严禁任意取弃；在路基施工过程中，严格按照水保方案设计要求，设置截排水及防护工程，有效控制工程区内的水土流失。此外，土石方临时堆场等要远离水体区域，并采取一定的措施，如对建筑材料进行遮盖、做好临时截排设施、在弃土石方临时堆场采用土工布覆盖、周围用编制袋进行拦挡并设置截

排沟、沉砂池等。在采取相应的防护治理措施后可大大减少因降雨而产生的携带泥沙的地表径流，水土流失可得到有效控制；同时，地表径流需经设置的临时截排水沟及沉砂池收集处理后回用于项目区洒水降尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放，防止道路建设对地表水体产生不利影响，有效控制其对水环境的影响。

#### (2) 施工废水对周围地表水环境的影响分析

施工废水主要为施工车辆、机械设备冲洗将产生少量冲洗废水，这些废水中主要含有较高浓度的悬浮物和油污，若不经处理直接外排，流入周边河流，导致周边水体污染。

本项目里程短，工程量不大，项目不设专门的机械维修场，因此施工机械冲洗产生的含油废水产生量较少，影响范围集中在施工场内的地表土壤。此外，在施工场周边设置临时截排水沟及沉淀池，含油废水在遇上雨水冲刷携带，主要通过截排水沟进入临时沉淀池，经沉淀池处理后回用于项目区洒水降尘，对周围地表水体的影响不大。

#### (3) 施工人员生活污水对周围地表水环境的影响分析

施工人员产生的生活污水是施工期废水的来源之一。根据工程分析，施工期生活污水产生量为 2448t/a。施工人员为当地居民，早来晚走，不在工地食宿，厕所使用附近公厕，生活污水主要来自施工人员洗手废水，主要污染物含 COD、BOD、氨氮和悬浮物等。施工人员产生的少量生活污水经沉砂池收集沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排，项目施工人员生活污水对附近水体影响不大。

#### (4) 泥浆废水对周围地表水环境的影响分析

项目施工期涵洞、综合管廊浇筑施工过程中会产生一定量的泥浆水，泥浆中的主要污染物为 SS，产生浓度 1~2 万 mg/L。该类废水经临时沉砂池收集沉淀后，回用于项目区施工养护和洒水降尘，不外排，对周围地表水体的影响不大。

### 5、生态环境影响分析

道路建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程永久性占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线土地减少；路基取土开挖路堑、弃土破坏地形、地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物生存将产生一定程度不利影响。

#### (1) 工程占地影响分析

##### ① 永久占地影响分析

根据相关资料统计，本项目占地类型以宅基地、旱地、林地为主，项目征地面积约38.674hm<sup>2</sup>，项目用地面积约28.22hm<sup>2</sup>。

道路建设占地使土地利用价值发生了改变，占用林地等使其生态价值降低，对局部生态环境产生影响。项目的建设改变了原有的土地利用性质，使占地范围的土地全部转换为交通建设用地，但本项目为安宁市城市基础设施建设项目建设完成后改善交通环境，带动区域土地增值，推动片区经济社会发展。

## (2) 对动植物资源的影响分析

随着工程建设项目的实施，项目建设地上原有植被遭到破坏，工程建设项目使用林地对野生动植物物种、种群数量及其生存环境将产生一定影响。

由于拟用地内没有重点保护野生动植物分布，项目区的植被类型和植物种类与周边区域相同，且植被较为常见，分布的植物也为当地分布较广、较常见的植物，主要为圣诞树、佻倭草等。因此虽有部分草地、道路绿化带被改变用途，其数量上会有所减少，但物种不会减少，对项目周边区域的生物多样性影响不大。

### 1) 对植被的影响分析

工程对评价区植物区系的影响主要是工程永久占地对评价区内植被的直接破坏，这使得其上生活着的植物全部死亡，但所受影响的植物物种都是滇中地区的常见种、广布种，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。同时评价区域内热量丰富，降雨量较多，植物生长速度快，植被恢复力强。因此经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步减弱。且项目施工中表土剥离前，对项目永久占地内品相较好的乔灌木进行移栽，优先用于后期植被恢复。工程竣工后，施工临时设施全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理。并在边坡区等占地上种植当地的适生的植物物种，如乔木、灌木及地被等，以减少工程区内的施工痕迹，改善临时占地的生态环境，然后让其自然恢复。

项目使用草地上的草坪将被开挖，地被物将被损坏，但使用草地面积、采伐蓄积与官渡区绿化用地总面积、蓄积相比，减少的草地面积、蓄积比例较小。占用草地部分将改变草地用途，会造成部分植被资源流失，会对当地的植物资源产生一定影响，但影响不大。工程施工过程中应注意加强对项目区及周边现有林木的保护。

总之，项目建设将对评价区植被类型不同程度的减少，但整体而言，主要影响的是

人工植被及次生的灌木草丛，对原生的森林植被影响有限，不会造成任何一种植被类型在评价区内消失，也不会导致重大的生物多样性流失；项目建设对评价区内植物种类和植物区系组成的影响有限，不会导致物种灭绝。而随着人工绿地的增加，项目建设对该地区景观的变化影响是积极的。评价区内没有国家和省级保护的野生珍稀植物，也没有狭域分布的特有物种；也没有名木古树，且项目建成后拟进行大面积绿化，将有效降低项目建设对区域植被的破坏，因此项目建设对区域植被的影响是可接受的。

## 2) 对动物资源的影响分析

由于人类对该区域开发时间早、持续时间较长的缘故，评价区域内只有少量的虫类、麻雀等存在，无需要保护的动物分布。道路的建设对该类动物的影响很小。施工机械产生的噪声以及施工人员的活动会使得项目周边区域内的麻雀暂时迁移、避让。但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，而且整个施工区域环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的动物比较容易就近找到新的栖息地，不会因为工程的施工失去栖息地而死亡甚至灭绝，种群数量不会有大的变化，且拟建项目施工期较短，对周边动物的影响相对较短暂，综上所述，拟建项目对周边动物的影响较小。

## 6、施工“三场”设置及合理性分析

### (1) 取土场和砂石料场

项目建设中所需砂石料从周边合法开发商处采购。项目回填土部分来源于项目区开挖的土方，部分从项目周边同期开发地块外借，项目不再新设取土场。

项目位于安宁市，周边有大量的合法砂石料场，所需的砂石料从周边的料场外购后直接利用。砂石料不在项目区加工和堆放。

项目基础施工所需混凝土全部外购商品混凝土，不在项目区进行混合和拌合。

项目路面沥青全部外购商品沥青进行铺设，不在项目区进行拌合和熬制。

### (2) 项目表土临时堆场设置环境合理性分析

根据项目可行性研究报告可知，“在主体工程设计中，各施工单元之间土石方进行合理调运回填，提高土石方利用率，减少水土流失，符合水土保持的要求。施工前将清基工程剥离的表土集中堆放，用于施工后期绿化覆土，解决了工程绿化土源问题。项目实施过程中应尽量减少了工程取土造成的地表扰动。淤泥、建筑渣等不能利用的弃渣统一运往政府指定地点排放并缴纳相关的防治费用，符合水土保持要求。

临时堆土场的布设遵循“集中、就近、易于防护”的原则。为了不影响主体工程施工，

临时堆土场就近布设在主体工程区用地红线外，既不影响主体工程施工，又方便施工运输，其堆土主要用于后期道路边坡和景观绿化覆土，符合水土保持要求。”

### (3) 取土、弃渣处理合理性分析

本项目填方来源于取土场集中开挖，充分利用相关项目土石资源，减少山体扰动，有利于水土保持。弃渣主要是淤泥、建筑渣，本项目弃渣统一运至政府指定的排放点的排放或就近用于洼地填平。由于现阶段主体工程无弃渣场选址，下阶段若设弃渣场应遵循的选址规定：

- 1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；
- 2、不得在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场；
- 3、禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场；
- 4、不宜布设在流量较大的沟道，否则应进行防洪论证；
- 5、在山丘区宜选择荒沟、凹地。

### (4) 施工营场地和施工便道

**施工营地：**由于拟建道路范围不大，且周边附近有民房，施工人员就近租用房屋作为施工营地，因此本项目不设置施工营地。

**施工场地：**本工程施工中不设置预制拌合场，建设所需混凝土直接购买使用商品混凝土。项目建设结合工程安排就近利用道路沿线红线范围内路基、开挖回填较小的区地布设，以方便施工，施工场地主要用于堆放建筑材料、临时停放机械，施工场地拟采取围挡措施，且对施工场地进行洒水，降低了场地作业噪声和扬尘对区域环境影响较小，能为环境所接受。

**施工便道：**该项目处于城市建成区，在道路周边均有道路与该道路连通，交通极为方便，施工期间不再新建施工便道。

综上所述，项目区内不设置取土场、砂石料场、混凝土和沥青搅拌站，项目设置的临时表土堆场等对周边环境的影响小，能为环境所接受，从环境保护角度考虑，本项目施工期的施工场地、临时表土堆场等选址合理。

## 7、管线布设的影响

### (1) 现有管线调查分析

该道路位于安宁市主城区，部分路段设置有给排水、电讯线、电力线等管线，道路

施工需要拆迁相关基础设施，包括电讯线、电力线等，应与相关部门密切配合，优化施工，缩短拆迁时间。且在管线拆迁前三天，应将管线拆迁影响时段及影响方式告知涉及的人群、单位；应做好原有管线勘查，供排水管线、电力线路及电讯线路拆迁应先建后拆，拆迁过程中应注重对无需拆迁的管线的保护，文明操作。

## (2) 管线布设的社会影响

①管线施工作业时，产生的废土，在其堆放地点若不采取有效的贮存保管措施或管理不善，将有可能造成新的水土流失。

②管线布置与连通前应认真的现场勘察，与电力、通讯、供水、燃气等各部门沟通协调，做好调查工作；施工过程应加强管理、文明施工；如有影响居民用水、用电等情况应提前告知；提高风险防范意识，制定施工期安全风险应急预案。建议采用综合管沟，做到一次开挖，全面到位，避免今后重复开挖造成资源浪费及影响周边居民。

## 8、对现有交通的影响

拟建道路螳川东路工程项目、太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）属于新建项目，八景路延长线改扩建工程项目属于改扩建项目，但拟建道路周边现有已建成的百花东路、320国道、昆楚高速、县八一级公路、杭瑞高速等，拟建道路在施工过程中将对现有交通产生负面影响，主要表现在对现有道路的利用造成交通环境变差，并给当地居民的出行带来不便。但是本项目为市政工程，且项目施工时间较短，分段分区隔离施工，建议预留部分现状道路用于过度阶段使用，设置临时过渡出入口，便于保留敏感点处的相关人员通行，施工带来的交通拥堵现象能为附近居民所接受，且周边尚处于待拆除开发状态，待项目建设时居住区较少，人流稀疏，拟建道路的建设及占用现有道路作为施工道路不会对周围群众的出行造成大的影响。且施工期的影响是短暂的，本项目建成后将有效缓解周围交通拥挤的现状，带动区域地块开发等，从长远来看，项目对现有交通的影响的利大于弊。

## 二、营运期环境影响分析：

结合建设项目污染物排放特点，分析对空气、水、声环境及生态环境的影响，说明分析依据，进行定量预测。

### 1、大气环境影响分析

#### (1) 空气污染气象参数

##### ①气候背景

安宁市气象站位于安宁市区东北侧，站点经纬度为 102°29'51.61"E，24°55'35.16"N，两地属于同一气候区，因此，安宁市气象站的气象观测数据，能够代表评价区域的气象特征，可满足评价区域气候和一般天气的代表性要求。

根据安宁市气象站多年的常规气象观测资料统计结果，安宁市多年平均风速 1.74m/s，最大风速达 19.2m/s。年平均气温 15.4℃，年内极端最高气温为 33.3℃，最低气温-7℃。年平均降雨量为 898.7mm，年际变化较大，最多年份降雨达 1191.0mm，最少年份为 621.3mm，年雨量高度集中于夏季，尤以七月中旬到八月下旬为最。年最大蒸发量 2183.6 mm，年最小蒸发量 1626.7mm。

### ②风向

安宁市近 20 年最大风频为西南偏西（WSW）风，出现频率 12%；西（W）风次之，出现频率 9%；西南（SW）出现频率 7%，即在 22.5 度到 45 度之间的风向角之间最大风频之和小于 30%，因此该区域没有主导风向或者说主导风向不明显。

### ③风速

近 20 年平均风速 1.74m/s，四月平均风速最大，为 2.5m/s，八月最小，平均 1.2m/s。

## （2）预测模式及有关参数

### 1) 预测模式

本评价采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》中推荐的模式，对工程项目两侧污染物的浓度进行预测评价。

①当风向与线源夹角为  $0 < \theta < 90^\circ$  时，计算任意形状线源的积分模式，其扩散模式为：

$$C_{PR} = \frac{Q_j}{U} \int_A^B \frac{1}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dl$$

式中：C<sub>PR</sub>——公路线源 AB 段对预测点 R<sub>0</sub> 产生的污染物浓度，mg/m<sup>3</sup>；

U——预测路段有效排放源高处的平均风速，m/s；

Q<sub>j</sub>——气态 j 类污染物排放源强度，mg/辆·m；

σ<sub>y</sub>、σ<sub>z</sub>——水平横风向和垂直扩散参数，m；

$$\sigma_y = \sigma_y(x), \quad \sigma_z = \sigma_z(x)$$

x——线源微元中点至预测点的下风向距离，m；

y——线源微元中点至预测点的横风向距离，m；

$z$ ——预测点至地面高度，m；

$h$ ——有效排放源高度，m；

A, B——线源起点及终点。

② 当风向与线源垂直( $\theta=90^\circ$ )时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{垂直}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z} \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

式中符号意义同前。

③ 当风向与线源平行( $\theta=0^\circ$ )时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{平行}} = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z(r)}$$
$$\left. \begin{aligned} r &= \left(y^2 + \frac{z^2}{e^2}\right)^{1/2} \\ e &= \frac{\sigma_z}{\sigma_y} \end{aligned} \right\}$$

式中： $r$ ——微元至测点的等效距离，m；

$e$ ——常规扩散参数比。

其余符号意义同前。

## 2) 预测模式中的参数确定

① 预测污染物在风向与道路夹角  $90^\circ$  (垂直) 和  $0^\circ$  (平行) 两种情况下的扩散情况；

a) 评价区域多年平均风速取 2.2m/s。

b) 计算中大气稳定度类别选取 D 类。

② 其他参数参照《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》中的数值。

### (3) 预测因子

预测因子为 CO 和 NO<sub>2</sub>。

### (4) 机动车尾气影响浓度预测

本次评价分与道路平行风向、垂直风向条件下的各预测年汽车尾气污染物影响情况进行日均值预测：

与道路平行风向、垂直风向下距道路路肩 200m 范围内影响浓度预测结果见表 7-5、7-6。

表 7-5 机动车尾气污染物(CO)影响浓度预测结果(mg/m<sup>3</sup>)

项目	风向与道路夹角	时段	预测年份	距道路路肩的距离								
				10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
螳川东路工程项目（百花东路—嵩华桥段）	垂直	高峰	2023	0.424	0.405	0.392	0.392	0.382	0.367	0.347	0.331	0.319
			2029	0.645	0.616	0.596	0.596	0.581	0.558	0.528	0.503	0.484
			2037	0.807	0.770	0.745	0.745	0.726	0.698	0.660	0.628	0.605
		日均	2023	0.177	0.169	0.163	0.163	0.159	0.153	0.145	0.138	0.133
			2029	0.296	0.283	0.274	0.274	0.267	0.256	0.243	0.231	0.222
			2037	0.336	0.321	0.311	0.311	0.303	0.291	0.275	0.262	0.252
	平行	高峰	2023	0.241	0.229	0.221	0.221	0.216	0.207	0.195	0.185	0.178
			2029	0.366	0.348	0.337	0.337	0.328	0.314	0.296	0.282	0.271
			2037	0.458	0.435	0.421	0.421	0.410	0.393	0.371	0.352	0.339
		日均	2023	0.100	0.096	0.092	0.092	0.090	0.086	0.081	0.077	0.074
			2029	0.168	0.160	0.155	0.155	0.150	0.144	0.136	0.129	0.124
			2037	0.191	0.181	0.175	0.175	0.171	0.164	0.154	0.147	0.141
八景路延长线改扩建工程	垂直	高峰	2023	0.281	0.268	0.259	0.259	0.253	0.243	0.230	0.219	0.211
			2029	0.375	0.358	0.347	0.347	0.338	0.325	0.307	0.292	0.282
			2037	0.529	0.505	0.489	0.489	0.476	0.458	0.433	0.412	0.397
		日均	2023	0.116	0.111	0.107	0.107	0.104	0.100	0.095	0.090	0.087
			2029	0.176	0.168	0.162	0.162	0.158	0.152	0.144	0.137	0.132
			2037	0.220	0.210	0.204	0.204	0.198	0.191	0.180	0.172	0.165
	平行	高峰	2023	0.159	0.151	0.146	0.146	0.142	0.137	0.129	0.122	0.118
			2029	0.213	0.203	0.196	0.196	0.191	0.183	0.172	0.164	0.158
			2037	0.300	0.286	0.276	0.276	0.269	0.258	0.243	0.231	0.222
		日均	2023	0.066	0.063	0.060	0.060	0.059	0.056	0.053	0.051	0.049
			2029	0.100	0.095	0.092	0.092	0.089	0.086	0.081	0.077	0.074
			2037	0.125	0.119	0.115	0.115	0.112	0.107	0.101	0.096	0.093
太平石安公路北侧辅道1号路(一标段)	垂直	高峰	2023	0.191	0.182	0.176	0.176	0.172	0.165	0.156	0.149	0.143
			2029	0.342	0.326	0.316	0.316	0.308	0.296	0.280	0.266	0.257
			2037	0.417	0.398	0.385	0.385	0.375	0.361	0.341	0.325	0.313
		日均	2023	0.079	0.076	0.073	0.073	0.071	0.069	0.065	0.062	0.060
			2029	0.142	0.136	0.132	0.132	0.128	0.123	0.117	0.111	0.107
			2037	0.174	0.166	0.161	0.161	0.157	0.151	0.142	0.135	0.130
	平行	高峰	2023	0.108	0.103	0.100	0.100	0.097	0.093	0.088	0.083	0.080
			2029	0.194	0.185	0.178	0.178	0.174	0.167	0.157	0.149	0.144
			2037	0.237	0.225	0.217	0.217	0.212	0.203	0.192	0.182	0.175
		日均	2023	0.045	0.043	0.041	0.041	0.040	0.039	0.037	0.035	0.033
			2029	0.081	0.077	0.074	0.074	0.072	0.069	0.065	0.062	0.060
			2037	0.099	0.094	0.091	0.091	0.088	0.085	0.080	0.076	0.073

表 7-6 机动车尾气污染物（NO<sub>2</sub>）影响浓度预测结果（mg/m<sup>3</sup>）

项目	风向与道路夹角	时段	预测年份	距道路路肩的距离								
				10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
螳川东路工程项目	垂直	高峰	2023	0.015	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.011
			2029	0.025	0.024	0.023	0.023	0.022	0.021	0.020	0.019	0.019
			2037	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.024	0.023	0.022	0.021
		日均	2023	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005

(百花东路—嵩华桥段)	平行	高峰	2029	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.008	0.008	0.008	
			2037	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.009	0.009	
			2023	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.006	0.006	
	平行	日均	日均	2029	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.011	0.011	0.010
				2037	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.013	0.012	0.012
				2023	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
				2029	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004
八景路延长线改扩建工程	垂直	高峰	2023	0.019	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.015	0.015	0.014	
			2029	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.024	0.023	0.022	0.021	
			2037	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.029	0.028	0.027	
	垂直	日均	日均	2023	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006
				2029	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.009	0.009
				2037	0.015	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.011
平行	高峰	高峰	2023	0.011	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	
			2029	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.013	0.012	0.012	
	平行	日均	日均	2037	0.020	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.016	0.015	0.015
				2023	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
				2029	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
太平石安公路北侧辅道1号路(一标段)	垂直	高峰	2023	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	
			2029	0.017	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.013	0.012	
			2037	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.017	0.017	0.016	0.015	
	垂直	日均	日均	2023	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
				2029	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
				2037	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.006
平行	高峰	高峰	2023	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	
			2029	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	
			2037	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	
	平行	日均	日均	2023	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
				2029	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
			2037	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	

从表 7-5、表 7-6 可以看出：在 2023、2029、2037 年三个特征年预测的车流量情况下，距道路路肩 200m 范围内，污染物高峰小时浓度及日均浓度均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即 CO 日均浓度 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，CO 小时浓度 $\leq 10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；NO<sub>2</sub> 日均浓度 $\leq 0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，NO<sub>2</sub> 小时浓度 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

随着我国科技水平的不断提高，汽车尾气净化系统将得到进一步改进，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，且本预测为较为保守的计算，因此道路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围以及影响程度都将会减小。

### (5) 敏感点环境影响评价

项目周边的主要环境敏感点为东湖公园、连然华府北苑小区、东湖上居小区、宝兴

庄村、柳树花园小区、福兴苑小区、珍泉颐园小区、安宁中学（嵩华校区）、杨柳庄村、温泉度假酒店、白塔村、云南工程职业学院、羊角村、温泉半岛国际网球度假区、珍泉村、沈家庄村、云杉村、安宁市第二中学、八街法院、围边桥村等。

根据表 7-5~7-6 预测结果，取影响最大的风向（与线源垂直）预测结果分析本项目关心点的影响情况，源强取高峰小时源强，结果如下表所示。

表 7-7 项目各关心点预测浓度表(单位: mg/m<sup>3</sup>)

敏感点名称	距红线距离(m)	评价时段	污染物	高峰小时浓度	执行标准	达标情况
东湖公园	100 K0+000	近期	CO	0.195	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0121	0.20	达标
		中期	CO	0.5280	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0202	0.20	达标
		远期	CO	0.6602	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0229	0.20	达标
连然华府北苑小区	110 K0+000~K0+560(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标
		中期	CO	0.5221	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0200	0.20	达标
		远期	CO	0.6529	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0227	0.20	达标
东湖上居小区	110 K0+560~K0+800(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标
		中期	CO	0.5221	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0200	0.20	达标
		远期	CO	0.6529	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0227	0.20	达标
宝兴庄村	20 K0+000~K1+070(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.0121	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.5280	0.20	达标
		中期	CO	0.0202	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.6602	0.20	达标
		远期	CO	0.0229	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.3436	0.20	达标
柳树花园小区	110 K0+617~K1+316(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标
		中期	CO	0.5221	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0200	0.20	达标
		远期	CO	0.6529	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0227	0.20	达标
福兴苑小区	20 K0+835~K1+030(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.0121	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.5280	0.20	达标
		中期	CO	0.0202	10	达标

			NO <sub>2</sub>	0.6602	0.20	达标
		远期	CO	0.0229	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.3436	0.20	达标
珍泉颐园小区	108 K1+040~K1+200(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.0119	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0121	0.20	达标
		中期	CO	0.5280	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0202	0.20	达标
		远期	CO	0.6602	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0229	0.20	达标
安宁中学 (嵩华校区)	110 K1+885~K2+102(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标
		中期	CO	0.5221	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0200	0.20	达标
		远期	CO	0.6529	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0227	0.20	达标
杨柳庄村	90 K1+602~K2+109(24m宽,城市支路段)	近期	CO	0.0121	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.5280	0.20	达标
		中期	CO	0.0202	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.6602	0.20	达标
		远期	CO	0.0229	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.3436	0.20	达标
云杉村	15 K0+533~K0+650	近期	CO	0.0119	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0121	0.20	达标
		中期	CO	0.5280	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0202	0.20	达标
		远期	CO	0.6602	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0229	0.20	达标
安宁市第二中学	20 K1+130~K1+410	近期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标
		中期	CO	0.0121	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.5280	0.20	达标
		远期	CO	0.0202	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.6602	0.20	达标
八街法院	20 K1+410~K1+450	近期	CO	0.0229	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.3436	0.20	达标
		中期	CO	0.0119	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0121	0.20	达标
		远期	CO	0.5280	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0202	0.20	达标
围边桥村	5 K0+090~K0+400	近期	CO	0.6602	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0229	0.20	达标
		中期	CO	0.3436	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.0119	0.20	达标

		远期	CO	0.0121	10	达标
			NO <sub>2</sub>	0.5280	0.20	达标
注：敏感点预测值取值，选取距离项目项目中最近道路且影响最大的贡献值。						

由上述预测结果可知，在近、中、远期 CO、NO<sub>2</sub> 浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，机动车尾气影响范围主要集中在道路范围内，对周围敏感点环境空气影响较小。建议在道路两侧绿化带采取乔灌草结合的方式予以绿化，并适当选择树种、草种，使汽车尾气的影晌进一步得以减轻。

### （6）营运期大气环境污染防治措施

目前，对于交通造成的空气污染尚无经济可行的工程措施。根据实际情况，提出以下防治措施：

①在道路两侧，特别是关心点近的路段附近多植树、种草，绿化树种应选用对汽车尾气吸收效果较好的树种。这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善道路沿线景观。

②加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证汽车在良好的路况下行驶，减少扬尘和尾气污染。加强对道路沿线绿化的养护，维护绿化的减污功能。

③环评建议路面及绿化纳入相关部门管理，及时安排相关人员清扫路面和绿化工程的维护。

### （7）小结

营运期对环境空气的污染主要是机动车尾气污染，通过预测分析可知，预测的 CO、NO<sub>2</sub> 最大浓度值和敏感点浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，尾气排放对环境空气的影响较小，且随着科技水平的不断提高，汽车尾气净化系统将逐步改进，道路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围以及影响程度都将会缩小。

## 2、声环境影响分析

### （1）预测模式和预测参数

项目营运期声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的“公路（道路）交通运输噪声预测模式”，模式如下：

a) 第i类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)；

$(\overline{L_{oE}})_i$  --第*i*类车在速度为 $V_i$ (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； $r > 7.5$ m；

$V_i$ --第*i*类车平均车速，km/h；

$T$ --计算等效声级的时间，1h；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ --预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

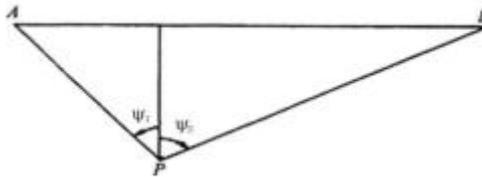


图7-1 有限路段的修正函数示意图

(图中AB为路段，P为预测点)

$\Delta L$  --由其它因素引起的修正量，dB(A)，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： $\Delta L_1$ --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)；

$\Delta L_2$ --声波传播途径引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_3$ --由反射等引起的修正量，dB(A)。

b) 总车流等效声级

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

式中各项意义同上。

## (2) 模式中参数的确定

### ① 车型分类

车型分类（大、中、小型车）方法见表 7-8。

表 7-8 车型分类

车型	总质量 (GVM)
小型车	≤3.5t, M1, M2, N1
中型车	3.5t~12t, M2, M3, N2
大型车	>12t, N3

注：M1, M2, M3, N1, N2, N3 和 GB1495 划定方法一致。

### ②交通量

根据道路设计交通量及车型比、昼夜比情况，计算出本项目道路工程特征年昼间、夜间平均小时交通量，具体见工程分析中的表 5-7。

### ③各型车辆的平均辐射声级

各型车辆的平均辐射声级按照《公路建设项目环境影响评价规范》推荐公式计算，计算结果见工程分析中的表 5-15。

### ④线路因素引起的修正量

·纵坡修正量 ( $\Delta L_{\text{纵坡}}$ )

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

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

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

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

式中： $\beta$ --公路纵坡坡度，%。

·路面修正量 ( $\Delta L_{\text{路面}}$ )

不同路面的噪声修正量见表 7-9。

表 7-9 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

### ⑤由反射等引起的修正量

根据项目区临路建筑平均高度，建筑物间距不小于总计算高度的 30%，因此不予考虑反射声修正量。

### (3) 预测年限

本次评价预测年限取近期（2023 年）、中期（2029 年）和远期（2037 年）。

### (4) 噪声预测结果

#### ①交通噪声影响值预测结果

该公路营运期通车后，交通噪声为主要的噪声源，为反映车辆交通噪声对道路两侧的影响，根据选定的预测模式和参数，预测基于每个路段零路基高度（预测点高度取距地面 1.2m），分别计算距道路红线两侧不同水平距离在营运期的交通噪声影响值。随距道路中心线距离的增加，交通噪声的影响逐渐减小；同时，随着运行期车流量的增大，交通噪声声级值也随之增强。

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

#### 1) 声屏障建设可行性分析

声屏障为道路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。

局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

声屏障降噪效果可达到 6~12dB(A)，鉴于受地形及道路功能限制，本评价不进行推荐。

#### 2) 隔声窗降噪可行性分析

采用自然通风方式的通风隔声窗，既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋。

从本项目沿线敏感点调查情况可知，安江村等距离道路较近，建筑为框架结构，房屋结构较好，超标情况明显。隔声窗降噪效果可达到 10~25dB(A)，在完全关闭情况下至少满足 25dB(A)，因此，建议该保护目标选用隔声窗，虽费用略高，但降噪效果好。

#### 3) 绿化降噪可行性分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪。

本项目沿线位于城市建成区，根据规划，道路两侧已经规划了绿化带，本评价不再重复设置。

#### 4) 搬迁降噪可行性分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近道路、房屋分布分散、成色较低的房屋可适当考虑搬

迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

#### 5) 拟建项目噪声防护措施技术经济可行性分析

根据噪声预测结果，在沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际房屋条件，根据居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，本评价提出主要采取安装隔声窗的对策措施，并建议下一步设计阶段还应研究选用减噪声路面，并加强交通管理，将道路对现状声环境保护目标的影响进行有效控制。

**根据以上分析及导则和技术规范的要求，本次环评提出以下噪声防治措施：**

(1) 根据实际监测结果对因本项目导致噪声超标的敏感点采取隔声降噪措施，本项目采取的隔声降噪措施应与敏感点进行协商并达成一致后实施。

(2) 加强敏感点周边绿化，在噪声超标点附近种植高大乔木。

(3) 加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，从源头上减轻交通噪声，严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。

(4) 做好道路养护工作，对受损路面要及时维修与修复，维持道路平整，使路面保持良好的状态，尽量降低道路摩擦磕碰噪声。

(5) 由于噪声预测模式中变量较多，如提供的交通量与实际运营期交通量还存在差别，而且噪声预测模式为经验模式，计算得到的结果存在一定的误差，因此，应对运营各期的交通噪声进行跟踪监测，根据监测结果，及时采取不同的噪声防治措施。

采取以上措施后，道路营运期噪声对附近敏感点影响不大。

### 3、水环境影响分析

#### (1) 路面雨水径流对地表水环境的影响

暴雨径流（非引起洪涝的暴雨）是营运期产生的非经常性污水，主要是暴雨冲刷路面而形成。根据类比监测资料，道路路面径流中的主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、石油类和 SS。道路路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水 15 分钟内污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小。本项目采用雨、污分流制，即分别设置雨、污水排水系统分别排入雨污水主干管中。营运中的道路表面聚集粉尘、运输车辆散落物、车辆滴洒的油污等，暴雨冲刷后进入雨水管网，最后排入河道，会对河道水环境质量造成一定的影响，尤其是初期雨水中的污染物浓度较高。项目营运期间应加强道路保洁工作，通过加强对运输车

辆的管理，除控制大中型车辆通行外，还应加强运输车辆密闭性管理，运输易散落物品的车辆，必须密封；加强道路监控，减少车辆滴落的油污等，最大限度减轻地表径流对地表水体的影响。

根据项目可研，雨水分段排放：具体详见“表 1-15 项目雨水管道规格及排水方向”。雨水管线布置主要是根据地形条件、水系河流的分布并结合路网走向实现雨水重力自留，雨水收集后通过管渠就近排入防洪渠或河道。螳川东路工程项目雨水管仅收集螳川东路工程项目东侧地块的雨水，雨水顺道路坡，在每段道路最低点汇集后排入螳螂川，在建嵩华桥到白塔桥段雨水就近直接排入河道，景观带雨水直接排入河道；八景路延长线改扩建工程道路雨水管线根据道路纵坡、片区规划、周边水系等情况进行布置，以“尽可能就近排放、自流排放”为原则，从而减小管径，降低造价，道路雨水经过收集后，经规周边路网划雨水管转输后，最终排入南湖中；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）新建工程道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧雨水无法通过重力流收集进本次设计雨水管道，故本次道路雨水管不收集道路南侧雨水，雨水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后雨水排至沙河。

因此，本评价认为道路路面径流对地表水体造成的影响，只是短时间的影响。随着降雨时段增加，这种影响会逐渐减弱，对周边水环境的影响不大。总体而言，路面径流造成的污染可以通过加强道路保洁工作及对运输车辆的管理，除控制大中型车辆通行外，还应加强运输车辆密闭性管理，运输易散落物品的车辆，必须密封；加强道路监控，减少车辆滴落的油污等措施加以减缓。

## （2）沿途污水对水环境的影响

项目道路部分不产生污水，沿道路两侧设置污水管网用于传输道路两侧产生的污水。本项目污水管道主要是收集道路两侧污水并转输污水，结合片区用地规划、水体规划，合理布置污水管道，对开发片区集中节点流量进行整体规划考虑，保证污水系统满足片区开发配套需求，同时保证片区污水全收集全处理。雨水分段排放：具体详见“表 1-16 项目污水管道规格及排水方向”。项目污水管网系统分段收集的污水分段排放，其中螳川东路工程项目道路污水仅收集螳川东路工程项目东侧地块的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西侧截污干管后最终排至安宁第一污水处理厂，部分经污水管收集后直接排至安宁第一污水处理厂；八景路延长线改扩建工程道路污水管收集沿线地块污水后，沿道路纵坡顺排至下游道路网管系统，转输至规划确定定于镇区以东地势较低处污

水处理厂；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧污水无法通过重力流收集进本次设计污水管道，故本次设计污水管不收集道路南侧污水，污水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后排至已建污水管网，最终排至西北部污水处理厂；八景路延长线改扩建工程道路污水管收集沿线地块污水后，沿道路纵坡顺排至下游道路网管系统，转输至规划确定定于镇区以东地势较低处污水处理厂。

### （3）项目雨、污水管线与周边管网的衔接的可行性分析

本项目建成后，将对配套的雨水、污水管网与周边相应管线进行衔接，根据现场踏勘，本工程属于安宁市市政路网，片区内周边已建成有雨、污分流排水系统，片区内有沙河、南湖、螳螂川等地表水体；本路网工程市政雨水管网收集的雨水主要排入周边雨水管网系统，最终进入沙河、南湖、螳螂川等地表水体；

螳螂川东路工程项目道路污水仅收集螳螂川东路工程项目东侧地块的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西侧截污干管后最终排至安宁第一污水处理厂，部分经污水管收集后直接排至安宁第一污水处理厂；太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧污水无法通过重力流收集进本次设计污水管道，故本次设计污水管不收集道路南侧污水，污水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后排至已建污水管网，最终排至西北部污水处理厂；八景路延长线改扩建工程道路污水管收集沿线地块污水后，沿道路纵坡顺排至下游道路网管系统，转输至规划确定定于镇区以东地势较低处污水处理厂。

基于以上原因，本环评要求，项目区内配套的污水管网未完成衔接之前，不得接纳周边污水、不得投入使用。

综上，根据现场踏勘、建设单位提供的设计资料，且严格按照本环评提出的措施后，项目雨、污水管线与周边管网的衔接是可行的。

## 4、固废影响分析

项目投入运营后，产生的固体废弃物主要为道路清扫垃圾、绿化垃圾、沿线下水道污泥等。

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统一处理；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；对机动车运输过程严加防范，以防撒漏。沿线下水道清掏的污泥由清掏单位统一处置。

通过采取上述措施后，营运期产生的固废对周围环境影响不大。

## 5、生态环境影响分析

### 1) 对土地利用格局的影响

项目总占地面积为 28.22hm<sup>2</sup>，工程占地类型主要为宅基地、旱地、林地

由于项目的永久占用，将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变。其占用的土地，其利用性质将改变为交通用地，这种改变是永久性的，是不可逆的。但由于项目为线性工程，项目建成后从整个评价区的总体情况来看，主要的构成地类没有大的改变，因此，项目占地不会对评价区的土地利用格局造成显著影响。

### 2) 对植被的影响分析

项目建设对植被的影响主要为：在道路路基区占地范围内的植被将遭受铲除和掩埋等，使占地范围内的植被全部消失，导致评价区各类植被面积的减少。

由于项目区主要为自然的野草及部分城市绿化带，项目建设将对项目用地内的植被进行清除，故项目建设对评价区内的自然植被影响相对较大，将自然植被的生态价值降低，引发新的水土流失，对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响，但在项目建成后通过植树、绿化等措施恢复和水土保持工程的实施，这些影响将有所减轻。

项目区的自然植被主要为野草等；为常见种，分布较为广泛。项目占地、扰动地表等行为将对评价区的这些植物造成影响，主要体现在导致评价区内植物种群数量减少，从而使生物量减少。但项目的建设不会对受影响的植物物种造成毁灭性的影响，不会对区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区任何植物物种的灭亡。总之，项目所在区域景观生态完全转变成城市生态环境，变化较大。但是转变成城市生态系统后，按照总体规划的实施，本项目沿线会建设部分绿化带，可以弥补转变中绿化地的损失。因此，项目的永久占地虽造成评价区内各植被类型的面积有不同程度的减少，但总的来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内消失，不会对项目区的植被造成显著的影响，对区域内植物影响是可以接受的。

### 3) 对动物的影响

项目建成后，随着土地利用类型的改变，项目区动物的主要适宜生境部分变为交通用地，导致动物的适宜生境面积有所减少。项目建成后通车后，车辆噪声将是项目区动物资源的惊扰源之一，随着项目区动物惊扰源的长期存在，将导致部分动物种群，甚至

动物群落迁出项目区，迁入适宜的生境。动物迁入其他适宜生境后，将面临动物种群间的空间竞争、食物竞争增加，对动物的生存造成不利影响。

项目建成后，完整的生境被分割，使动物的生境片段化，使动物的种间交流减少。此外，道路还会成为两栖类、爬行类的“死亡线路”，由于两栖爬行动物活动能力较差，在穿越道路时易遭受车辆碾压致死。此外。夜间车辆行驶的照明灯光，也可能对周边的夜栖动物产生影响。

总之，项目建成后，地表扰动停止，区域内的土地利用形成新的格局，随着无机环境的改变和稳定，有机生物将根据自身的适应能力进行迁入或迁出，重新构建一个动态平衡的生态系统。但由于项目为道路工程，属于人工设施，项目占地内将不再适宜生物生存，所以，项目建成后项目区生物的栖息地面积减少，再者道路上的汽车噪声、汽车灯光等干扰源的长期存在，将使项目区内生物种群难以增长。总体而言，项目建设造成了项目的生态功能下降和自身调控能力变差。

#### 4) 对保护动物的影响

项目区无国家重点保护野生动物，均为常见物种，如麻雀、老鼠等，它们在项目区内的数量较少，活动范围较广，且迁移、生存能力较强，所以项目建设这些动物能主动避让项目的干扰，项目建设对其影响是可以接受的。

小结：项目为安宁市基础设施建设项目。项目建设完成后，提高了土地利用程度，增加道路绿化面积，丰富景观层次。原来施工暴露的地面均被硬化道路及绿化植被所覆盖，水土流失得到有效控制项目，道路的建设在改善现状交通的前提下，对区域生态环境有一定改善作用。

综上所述，项目在运营过程中，采取了相应的污染防治措施，对周边环境影响可接受。

## 6、管线布设的影响

本项目建成后，雨水管道拟沿道路布设。项目雨水管网系统分段收集的雨水分段排入沙河、南湖、螳螂川等地表水体。

污水管道拟沿道路铺设。项目污水管网系统分段收集，螳螂川东路工程项目道路污水仅收集螳螂川东路工程项目东侧地块的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西侧截污干管后最终排至安宁第一污水处理厂，部分经污水管收集后直接排至安宁第一污水处理厂；太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧污水

无法通过重力流收集进本次设计污水管道，故本次设计污水管不收集道路南侧污水，污水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后排至已建污水管网，最终排至西北部污水处理厂。

由上可知，营运期的影响主要表现在正面影响。随着道路的建设，沿线综合管线（给排水、电力、电信等）的新建，将彻底结束拟建道路两侧部分区域无管网系统的局面，将极大改善沿线人民的生活环境及生活质量。对片区整体形象的提升起到了积极的作用。

## **7、对周边道路的影响**

项目周边现状道路主要为百花东路、320国道、昆楚高速、县八一级公路、杭瑞高速等，项目建成后即可完善该区域的交通环境和扩大区域项目衔接，缩短运输距离，提升区域的基础设施环境，可促进项目周边土地的开发和节约利用，带动整个片区的建设和发展；同时交通基础实施的快速发展改善道路沿线原有的环境状况，满足经济发展和人民生活水平的提高对交通的要求。故本项目的建设对周边道路的影响是正面的，有利的。

## **8、风险分析**

根据国家环境保护部环发〔2012〕77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局（90）环管字057号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

根据《昆明市城市道路车辆通行规定》中第八条“低速载货汽车、三轮汽车、三轮摩托车、拖拉机、畜力车、人力板车、运输危险化学品的车辆以及由学员驾驶的教练车，不得在东三环、新昆洛路（东三环段至广福路）、广福路、西福路、石安公路（西福路至春雨路）、春雨路、昆瑞路（春雨路至二环西路）、二环西路、二环北路、龙泉路、七二四公路（龙泉路至穿金路）、穿金路、世博路、白龙路所围合范围内的道路（含上述路段）通行。”本项目在划定的禁行内容范围内，但项目所在区域内分布有加油站，其经营过程中需定期运输汽油等危化品至站上，期间会通过本项目区道路，同时考虑到可能存在不具有运输资格的危险品运输车辆非法进入本道路，综上，项目运营期存在运输危险化学品的车辆通行的可能。

### **（1）风险源项识别**

1) 道路建成以后，车辆运输危险品发生事故危险品可能泄漏后流入河中，从而污染水质，或者发生爆炸等事故。

按照 GB6944-2012《危险货物分类的品名编号》，危险货物分类情况详见表 7-17 所示。

表 7-17 危险货物分类情况一览表

类别		属性
1	爆炸品	有整体爆炸危险的物质和物品
		有迸射危险，但无整体爆炸危险的物质和物品
		有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部迸射危险或这两种危险都有，但无整体爆炸危险的物质和物品
		不呈现重大危险的物质和物品
		有整体爆炸危险的非常不敏感物质
		无整体爆炸危险的极端不敏感物品
2	气体	易燃气体
		非易燃气体
		毒性气体
3	易燃液体	包括易燃液体和液态退敏爆炸品
4	易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质	易燃固体
		易于自然的物质
		雨水放出易燃气体的物质
5	氧化性质物质和有机过氧化物	氧化性物质
		有机过氧化物
6	毒性物质和感染性物质	毒性物质
		感染性物质
7	放射性物质	含有放射性核素且与其放射性活度浓度和总浓度都分别超出 GB11806 规定限制的物质
8	腐蚀性物质	通过化学作用使生物组织接触时会造成严重伤害，或在渗漏时会严重损害甚至毁坏其他部位或运载工具的物质
9	杂项危险物质和物品，包括危害环境物质	具有其他类别未包括的危险物质和物品

根据项目区土地利用规划图，道路沿线规划主要为二类居住用地、商住用地、农林种植用地等。拟建项目为安宁市主城区的城市次干路、城市支路和自行车专用道，主要功能为片区运输服务道路和区内人员出行道路，道路沿线分布的主要为已建或规划的住宅、商铺，因此，拟建道路运输危险物品的几率较小，但因交通事故而产生的污染风险有可能发生，必须予以重视，并应采取有效措施最大限度减少其发生。

为保证交通运输对水体和周围环境的安全，根据资料并结合预测交通量，本评价主要分析公路运营期运营危险品的车辆在环境敏感路段发生交通事故后对水体和周围环境产生破坏性污染的可能性，对污染风险发生概率进行估算，并对潜在的污染风险提出合理的预防措施。

2) 当污水管道处发生破裂、断裂等，污水将从管网中溢出，会对地表水或地下水环境造成污染。

## (2) 交通事故风险概率估算

拟建道路危险品运输污染风险根据污染事故概率经验公式的计算结果进行分析：

### 1) 污染事故概率经验公式

$$P=R \times Q \times L \times D \times K_1 \times K_2$$

式中：P——主要路段危险品运输事故污染概率（次/年）

R——同类地区公路交通事故平均发生率（次/百万车公里）

Q——预测交通量（百万辆/日）

L——每年的天数，取 365 天/年

D——敏感路段里程（km）

K<sub>1</sub>——运输危险品占货运量的比率（%）

K<sub>2</sub>——货运占总交通量的比率（%）

### 2) 参数选择

#### ①R 的选择

同类地区道路交通事故平均发生率，次/(百万辆·km)；根据其它已建道路运营情况的调查结果，昆明市道路交通事故平均发生率约为 0.218 次/(百万车·km)。

#### ②Q、D 的确定

根据项目可研报告中对项目交通量的预测，拟建道路属于市政道路，包括城市次干路、城市支路和自行车专用道，道路敏感路段选取城市次干路、城市支路全路段（不包含自行车专用道），本项目中各道路长度详见表 1-4 所示。

#### ③K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub> 的确定

拟建道路危险品运输量较小，根据经验，运输危险品占货运量的比例 K<sub>1</sub> 约为 0.2%；项目车型比为小型：中型：大型=0.7:0.2:0.1，大型车主要为货运车，货运占总交通量的比例 K<sub>2</sub> 约为 10%。

### 3) 概率计算

拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果如下表:

**表 7-18 拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果一览表 单位: 次/a**

2023 年	2029 年	2037 年
$0.32 \times 10^{-5}$	$0.53 \times 10^{-5}$	$0.66 \times 10^{-5}$
$0.06 \times 10^{-6}$	$0.10 \times 10^{-6}$	$0.12 \times 10^{-6}$
$0.67 \times 10^{-5}$	$0.105 \times 10^{-5}$	$0.126 \times 10^{-5}$
$0.09 \times 10^{-6}$	$0.13 \times 10^{-6}$	$0.16 \times 10^{-6}$
$0.13 \times 10^{-6}$	$0.21 \times 10^{-6}$	$0.26 \times 10^{-6}$
$0.22 \times 10^{-6}$	$0.35 \times 10^{-6}$	$0.44 \times 10^{-6}$
$0.32 \times 10^{-6}$	$0.51 \times 10^{-6}$	$0.64 \times 10^{-6}$
$0.065 \times 10^{-5}$	$0.106 \times 10^{-5}$	$0.140 \times 10^{-5}$
$0.020 \times 10^{-4}$	$0.032 \times 10^{-4}$	$0.042 \times 10^{-4}$
$0.019 \times 10^{-4}$	$0.033 \times 10^{-4}$	$0.043 \times 10^{-4}$
$0.011 \times 10^{-4}$	$0.018 \times 10^{-4}$	$0.023 \times 10^{-4}$

### (3) 环境风险影响分析

#### 1) 道路运输风险

一般来说,交通事故中轻微事故和一般事故占大多数,重大事故和特大恶性事故占比例很小,就危险品运输车辆的交通事故而言,运送易燃、易爆品的交通事故,直接的后果可能是引起火灾或爆炸,从而导致部分有毒气体污染环境空气,致使出现一时的交通堵塞。但这种情况毕竟是局部的,且持续的时间是短暂的。对运输有毒气体的车辆泄漏事故,因其排放总量小,只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡。交通事故最大的危害可能是当危险品运输车辆道路上出现翻车,致使事故车掉入河道中,从而使运送的液态危险品,如汽油等的泄漏而污染河水水质。

由拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果可知,道路运营期在沿线路段上各预测年危险品运输污染事故概率在  $0.09 \times 10^{-6} \sim 0.043 \times 10^{-4}$  次/年之间,发生的概率是很小的。上述计算的交通事故概率,若按绝对交通量计算的预测值要比表中所列数值还小。此外,交通事故的严重和危害程度差别也较大,一般来说,交通事故中一般事故和轻微事故占大多数,重大事故和特大恶性事故占很小,因此就危险货物运输的交通事故而言,出现由于交通事故引起的爆炸、火灾之类事故发生的概率很小,但其概率不为零,所以不能排除污染事故的发生。

危险品运输车辆一旦出现交通事故,使运输的危险品在路途中发生爆炸、燃烧、泄漏或溢漏,将会给所在路段周围环境造成严重的恶性污染,在居民集中路段等敏感点,还会给人民群众的生产生活带来一定程度的影响,因此,必须采取有效的预防和应急措

施。

## 2) 管道泄漏风险

本工程中污水管运行后，在正常运行的情况下，不会对环境造成不良影响，但是管线断裂，污水泄漏，可对外环境，尤其是地下水环境产生影响。原因主要有两个方面，一是自然因素，即地震、洪水等；二是人为因素，即选材、施工、防腐、检修、操作以及管沟的回填土没有按规范要求做以及压占管道。

自然因素造成的事故不能避免，只能在事故发生后尽早发现及时补救，对于人为因素造成的事故是可以避免的，经前面分析各种管网的选材是合理的、安全的，因此主要应在施工和运营期间严格管理，遵守有关规定，定期检查，规范操作，则各种人为因素造成事故发生机率可以大大降低。

当管线发生破裂、断裂等，将从管网中溢出污水，可能对地表水或地下水环境造成污染。

一般来讲，如管网破损严重，污水外溢，流出地面造成地表水环境污染，这种现象易于发现，只要及时向相关部门反应，及时采取防治措施，可以降低污染程度和范围。但如管网发生渗漏，造成污水下渗，污染地下水，这种现象不易被发现，一般只能通过定期检查发现。经类比调查，管网破裂污水可渗入地下并逐渐扩散污染地下水，其规律是离破损区越近、时间越长污染越重，但其污染速度缓慢，按地层土壤系数(200-350m/昼夜)估算仅需 30 分钟，既可到达地下含水层，对浅层地下水造成污染。

### (4) 风险事故的防范及防治措施

鉴于危险品运输的风险由突发的交通事故引起，可以通过一定的管理手段加以预防。就该路段危险品运输车辆交通事故可能带来环境影响而言，为防止灾害性事故发生及控制事故发生后的影响范围和程度，减轻事故造成的损失，特提出以下措施：

- 1) 危险物品的包装容器必须牢固、严密，并按照国家颁发《危险货物包装标志》(GB190)的规定印贴上专用标志和物品名称。
- 2) 严格限制各种无证、无标志车或泄漏、散装超载危险化学品车辆上路。
- 3) 如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品道路运输通行证”的规定实施运输。
- 4) 雨水天气路滑是造成道路交通事故的一个主要原因，交通管理部门应通过限速等手段来降低交通事故发生率，严禁运输易燃易爆腐蚀性物品的车辆在暴雨天气上路行

驶；在洪水过后，应及时巡查道路，发现问题或隐患要及时处理。

5) 道路管理部门应对运输危险品的车辆进行严格检查，若“三证”不全或车辆超载应禁止其上路。

6) 为减少路面夜间发生事故的概率，应在各环境敏感点设置照明、并在醒目位置设置“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌。

7) 由道路管理部门和消防、环保、安全生产等各有关部门组成道路事故应急指挥机构，指挥、领导和组织应急防治队伍，负责重大事故隐患的检查及应急计划的制定。

8) 运营期应加强对污水管道的巡视检查，发现破损、渗漏，应及时维修

9) 污水管道应设置安全阀门，管道发生破裂时，应及时关闭阀门，切断污水排放。

### **(5) 法律法规要求**

道路危险货物运输应由具有资质的专业运输企业承担，为规范道路危险货物运输市场秩序，交通部制定了《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通部 2006 年第 9 号令）。

1) 道路危险货物运输企业或者单位应当加强安全生产管理，配备专职安全管理人员，制定突发事件应急预案，严格落实各项安全制度。

2) 在危险货物运输过程中发生燃烧、爆炸、污染、中毒或者被盗、丢失、流散、泄漏等事故，驾驶人员、押运人员应当立即向当地公安部门和本运输企业或者单位报告，说明事故情况、危险物品名、危害和应急措施，并在现场采取一切可能的警示措施，并积极配合有关部门进行处置。运输企业或者单位应当立即启动应急预案。

3) 在危险货物装卸、保管、储存过程中，应当根据危险货物的性质和保管要求，轻装轻卸，分区存放，堆码整齐，防止混杂、撒漏、破损，不得与普通货物混合存放。

4) 运输剧毒、爆炸等危险化学品的车辆，应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）的规定安装或喷涂危险化学品警示标志，配备通讯工具，押运人员在运输过程中应携带《道路危险货物运输安全卡》。运输企业应为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。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；在车身两侧和后部喷涂“毒”、“爆”文字，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。

### **(6) 应急预案**

由于本项目沿线有环境敏感点，一旦发生风险事故，会对当地环境和周边单位等造成严重的恶性事件。因此，应当制定切实可行的风险事故管理计划。

应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务，应急技术和处理步骤的选择、设备、器材的配置和布局，人力和物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。本项目应急计划包括如下内容：

1) 建立应急网络，成立应急事故领导小组，指定应急指挥人

由安宁市交通局牵头，由区政府和其它相关单位调派人员成立危险品运输事故处理小组，负责本项目路段危险品运输事故的应急处理，并指定应急指挥人，一旦发生情况立即通知应急指挥人，由其参照应急计划联络事故应急领导小组并由其通知有关单位和地区，组织调动人员、车辆、设备、药物，联合采取应急行动。

2) 应急措施

一旦发生运输有毒有害物品的交通事故，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其他通讯方式报告指挥协调中心，指挥协调中心接到事故报告后，应立即通知就近的道路巡警前往事故点并控制现场；同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案；如果危险品为液态，又恰逢下雨，则应考虑将物品覆盖，减少淋洗，同时建防水沟或建小防水坝把污染物品与地表径流隔离，抑制污染物的扩散，减少对地表水的污染。将受污染的水收集，并根据物品的不同性质采取不同的处理方法。

若发生运输有毒有害物品的交通事故时危险品进入附近水体，应立即通知环保、水利等部门，同时派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，并派人及时打捞掉入水体的危险品容器。如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；载危险品遗漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对道路附近处于污染范围的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

### 三、产业政策符合性分析

本项目属于城市道路项目建设，对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），属于中第一大类鼓励类中第二十二条“城市基础设施”中第4款“城市道路及智能交通体系建设，且项目于2020年7月20日取得了安发改投资[2020]419号《安宁市发展和改革委员会关于安宁市城市基础设施PPP项目（一期）第二批次可行性研究报告的批复》，符合国家相关产业政策。

## 四、项目选址合理性分析

### 1、规划符合性分析

#### (1) 与昆明市海绵城市建设工作要求及设计规范的符合性分析

根据《昆明市海绵城市建设技术导则（试行）》（2016年11月），海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地和水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透和自然净化的城市发展方式。

根据昆明市海绵城市建设工作领导小组办公室下发的《关于新建项目全面落实海绵城市建设要求的通知》（昆海绵办[2016]4号），要求市级各牵头部门指导督促各县（市）区政府和管委会的相关部门，对新建项目必须全面落实海绵城市建设的要求。为深入贯彻昆明市海绵城市建设要求，昆明市人民政府办公厅下发了《关于进一步贯彻落实国家海绵城市建设要求中新建项目同期配套建设海绵设施的通知》，对新建项目同期配套建设海绵设施做了进一步规定，其中主要为：市水务局（市节水办）应加强对各县（市）区政府、管委会水务部门（节水管理部门）的督促和业务指导，在继续严格落实节水“三同时”制度下，在环保、规划、住房建设、滇池管理等部门的配合把关下，确保新、改、扩建工业和民用建筑项目，同期配套建设雨水综合利用设施。新建、已批未施工的城市道路和广场、城市公园和绿地等市政工程项目（包含非政府部门作为城市道路和广场、公园和绿地建设业主的项目），应按照昆明市海绵城市建设技术要求，与主题工程同步规划设计海绵设施，并建设到位。

根据建设单位提供的项目工程设计资料，本项目采用雨水入渗收集利用措施：

人行道采用透水铺装，人行道绿化带设置的树池采用下凹树池，将独立的树池连接形成一个连续的海绵体。人行道与非机动车道间可设置下凹式绿化带，通过路缘石开孔，使两侧雨水汇集到绿化带中，通过上述海绵城市建设设施净化、消纳项目雨水径流。

综上所述，项目根据自身建设内容及特点，设计了相应的下凹式绿地等雨水入渗收集利用措施，满足《昆明市海绵城市建设技术导则（试行）》中有效控制雨水径流的要求。

#### (2) 与《昆明城市总体规划修编（2008-2030）》的符合性分析

根据《昆明城市总体规划修编(2008-2030)》，昆明市城镇体系空间结构规划采取“一核五轴，三层多心”的布局结构，形成“中心城区-二级城市-三级城镇(市)-重点镇-一般镇”

五级配置的市域城镇等级结构。其中中心城区包括主城、呈贡新区、空港经济区，是昆明区域国际化城市核心职能的空间载体，重点发展现代综合服务业和高新技术产业；二级城市包括安宁、宜良、嵩明、海口、昆阳、晋城，是昆明基本职能的主要空间载体，并接纳从中心城区扩散出的产业与人口；三级城镇包括石林、寻甸、东川、富民、禄劝，主要承担具有地域优势的特色职能和地区性发展中心。

安宁市作为《昆明城市总体规划修编(2008-2030)》中的二级城市之一，是未来昆明市空间拓展的重要承载空间，安宁市道路交通大发展对昆明市的交通发展至关重要。按照相关要求，大力加强市政基础设施建设，加大市容市貌、城市道路环境整治工作，积极对街道进行整治、包装、提升，经过道路提升整治工作，完善道路交通功能，增强城市道路交通综合承载力，有效解决城市交通的通行压力，提升道路景观品质，为构建社会和谐起到积极作用。

拟建道路作为安宁市路网中的重要组成部分，本工程的建设，将完善安宁市的城区路网，提高路网密度，承担内部交通组织与分流功能，是安宁市城市道路系统的重要补充，同时对项目区域片区的开发建设具有十分重要的意义。

### **(3) 与《云南省安宁市城市总体规划（2008-2030）》的符合性分析**

根据《云南省安宁市城市总体规划（2008-2030）》：安宁作为昆明联接东南亚国际大通道的门户，面向滇西八地州的物流集散中心。规划区内有昆钢、云化、黄磷、石化等大型冶金、化工企业，矿石等成品的运输量很大，加之安宁是昆明通往滇西八地州的交通咽喉，过境交通量很大；因此区分不同交通性质，重点解决好片区交通、大运量的货运交通及过境交通是处理好全市道路交通的关键所在，也是改善及疏解市内交通的前提条件，本项目即为落实片区基础设施建设，本道路的建设，对于安宁市城市整体发展具有重要意义。项目符合《安宁市城市总体规划（2008-2030）》的要求。

### **(4) 与《昆明市河道管理条例（2016年修订版）》符合性分析**

本项目涉及河道为螳螂川。根据《昆明市河道管理条例》第二十七条 建设单位需在河道管理范围内建设以下工程项目的，工程建设项目应当符合河道规划，其建设方案应当经水行政主管部门或滇池行政主管部门审查同意并按照基本建设程序办理审批手续：（一）水利开发、水害防治、河道治理的各类工程；（二）修建跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。

项目与昆明市河道管理条例（2016年修订版）符合性分析见表 7-19。

**表 7-19 项目与《昆明河道管理条例》符合性分析**

序号	昆明河道管理条例相关要求(制约条件)	本项目情况	符合性
1	<p>第二十二條 在河道保護範圍內禁止下列行為：（一）建設排放氮、磷等污染物的工業項目以及污染環境、破壞生態平衡和自然景觀的其他項目；（二）傾倒、扔棄、堆放、儲存、掩埋廢棄物和其他污染物；（三）向河道排放污水；（四）毀林開墾或者違法占用林地資源，盜伐、濫伐護堤林、護岸林；（五）爆破、打井、採石、取土等影響河勢穩定、危害河岸堤防安全和妨礙行洪的活動。</p>	<p>本工程為城市道路項目，污水管道擬沿道路鋪設，項目污水管網系統分段收集的污水螳川東路工程項目道路污水僅收集螳川東路工程項目東側地塊的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西側截污幹管後最終排至安寧第一污水處理廠，部分經污水管收集後直接排至安寧第一污水處理廠；太平石安公路北側輔道1號路（一標段）道路南側為边坡，且緊鄰昆安高速，南側污水無法通過重力流收集進本次設計污水管線，故本次設計污水管不收集道路南側污水，污水管沿著道路縱坡埋設，經過收集後排至已建污水管網，最終排至西北部污水處理廠；八景路延長線改擴建工程道路污水管收集沿線地塊污水後，沿道路縱坡順排至下游道路管網系統，轉輸至規劃確定定於鎮區以東地勢較低處污水處理廠；沒有向河道排放污水；沿線產生固廢統一收集委託環衛部門清運處置，沒有傾倒、扔棄、堆放、儲存、掩埋廢棄物和其他污染物，未向河道內傾倒或者堆放污染物，無相應的禁止行為。</p>	符合
2	<p>第二十三條 在河道管理範圍內，除遵守第二十二條規定外，還禁止下列行為：（一）清洗裝貯過油類、有毒污染物的車輛、容器及包裝物品；（二）設置攔河漁具，或者炸魚、電魚、毒魚等活動；（三）圍壘河道，或者建設阻礙行洪的建築物、構築物；（四）擅自填堵、覆蓋河道，侵占河床、河堤，改變河道流向。</p>	<p>本工程為城市市政道路項目，項目跨河橋梁均不涉水施工，無相應的禁止行為。</p>	符合
3	<p>第二十七條 建設單位確需在河道管理範圍內建設以下工程項目的，工程建設項目應當符合河道規劃，其建設方案應當經水行政主管部門或者滇池行政主管部門審查同意並按照基本建設程序辦理審批手續：（一）修建開發水利、防治水害、治理河道的各類工程；（二）建設跨河、穿河、穿堤、臨河的橋梁、碼頭、道路、渡口、管道、纜線、取水口、排水口等工程設施。</p>	<p>本工程為道路建設項目，建設過程中不涉及河道。</p>	符合
4	<p>第二十八條 施工圍堰或者臨時阻水設</p>	<p>本工程為道路建設項目，建設過</p>	符合

	<p>施在影响防洪安全时，建设单位应当按照防汛指挥机构的紧急处理决定，限期清除或者采取其他紧急补救措施；施工结束后，应当及时清理现场和清除施工围堰等遗留物。</p>	<p>程中不涉及河道。</p>		
--	--	-----------------	--	--

经上述分析，拟建项目符合《昆明市河道管理条例》（2016年修订版）中的相关规定。

**2、工程选址选线合理性分析**

项目市政项目工程作为安宁市主城区重要城市道路，地处城市规划建设区，根据项目可研资料，本工程属于市政道路，用地区域属于政府统一规划的建设用地。本项目占地类型主要以宅基地、旱地、林地为主，不征占基本农田，项目用地沿线不涉及国家级、省级重点保护野生动物，也无重点保护的珍稀濒危植物，不涉及名木古树。本项目的建设提升区域项目水平，加强区域与主城区联系有着重要的作用。道路建成后有利于该片区项目完善，便于片区与外界的快速联络。大大改善安宁市现有道路交通状况。

项目的建设和运营在采取本环评提出的污染防治措施后，对周边的环境的影响较小，能为环境所接受。

综上，项目工程占地不在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区。用地主要为交通运输用地等，项目的选址、布置及污染物处置符合《昆明城市总体规划修编(2008-2020)》、《云南省安宁市城市总体规划（2008-2030）》、《昆明市河道管理条例（2016年修订版）》等相关规定，根据工程分析和环境影响分析，本项目建设不会对周围环境造成明显不利影响，从环境保护角度考虑，本工程的选址选线是合理的。

**五、项目信息公示**

项目信息公示为送审前网上全本信息公示，公示方式：在昆明市环境工程评估中心网站采取网上链接的方式进行项目全本信息公示，网址为 <http://www.kmacee.cn>。公示时间为2020年12月08日~2020年12月21日。公示期间未收到反馈意见。

表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源		污染物名称	处理措施	预期防治效果
废水	施工期	施工废水	SS	沉砂池收集、处理，回用于道路洒水抑尘。	对周围环境影响不大
		施工人员生活污水	COD、SS、BOD <sub>5</sub>	施工人员生活污水经临时沉砂池收集沉淀后，回用于场地洒水降尘，不外排	对周围环境影响不大
		雨水径流	SS	经沉砂池收集沉淀后，回用于项目区洒水降尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放	对周围环境影响不大
		泥浆废水	SS	经临时沉砂池收集沉淀后，回用于项目区施工养护和洒水降尘，不外排	对周围环境影响不大
	运营期	路面径流	SS	设置雨水收集管网	对周围环境影响不大
废气	施工期	施工场地	扬尘	设置遮挡围栏、及时洒水。	达到GB16297-96《大气污染物综合排放标准》表2中无组织排放限值
		汽车尾气及机械废气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	严格运输车辆管理，加快进度，缩短工期。	对周围环境影响不大
		路面施工	沥青烟	加强管理、合理施工	
	运营期	汽车尾气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	合理布置绿化；加强路面养护和清洁。加强车辆监管。	
固体废物	施工期	路面开挖	土石方	委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置	处置率 100%
		施工场地	施工垃圾	能回收的回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）中要	

				求委托有资质单位清运处置	
		施工人员	生活垃圾	收集后委托环卫部门定期清运处置	
	运营期	绿化修建	绿化垃圾	由当地环卫部门定期清运处理	
		道路路面	道路垃圾		
噪声	施工期	施工机械、车辆	噪声	①开工 15 日以前向项目所在地环境保护局申报。 ②禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时施工。 ③选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。 ④运输车辆减速、禁鸣。 ⑤设 2.5m 遮挡围栏。	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求:昼间≤70dB(A)夜间≤55dB(A)
	运营期	来往车辆	噪声	①加强敏感点周边绿化 ②隔声窗、限鸣、限行、限速 ③加强机动车噪声控制与工程管理 ④路政部门宜对道路进行经常性维护	满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》中 2 类、4a 类区标准
<p>主要生态防治措施及预期效果:</p> <p>在满足道路交通功能的前提下,在道路范围内尽量增加可绿化面积。绿化遵循适地适树原则,优先考虑乡土树种。绿化时充分考虑行车视距及防眩光等道路交通安全方面的要求。建议委托专业园林设计部门进行本工程建设的绿化设计与实施工作。</p> <p>道路沿线绿化栽种滇朴、复羽叶栎树、大叶樟、广玉兰、香樟、蓝花楹、球花石楠、棕榈、苏铁、云南樱花黄冠菊、黄菖蒲、鸢尾、红叶石楠、红花檵木、鼠尾草、阔叶麦冬、金森女贞、毛鹃、银边草等常见物种,绿化面积为 5.28hm<sup>2</sup>。</p>					

## 表九、结论与建议

### 一、项目概况

安宁宁湖新城管理委员会建设安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批次由安宁宁湖新城管理委员会组织实施建设，项目总投资 85423.35 万元，环保投资 2638.55 万元，环保投资占总投资 3.1%。安宁市主城区开展安宁市城市基础设施 PPP 项目（一期）第二批次项目共包含 3 个子项目，总长约 10.79km，主要建设项目的道路、桥涵、排水、交通、照明、景观绿化、综合管线工程。具体如下：

1. 螳川东路工程项目南起于百花东路，北止于温泉街道（龙凤桥），道路全长 7432m，道路红线宽 4.5m-26m。其中百花东路至嵩华桥段长 2109.972m，为城市支路，设计速度 20km/h；嵩华桥至龙凤桥段长 5322.028m，为自行车专用道，设计速度 15km/h。

2. 八景路延长线道路改扩建工程项目西起于县八公路，东接八景路，路线全长 1710m，KO+000~K1+479.211 段道路红线宽度 30m，K1+479.211~K1+710 段车行道宽 11m，人行道满铺至路侧建筑界限，为城市次干路，设计速度 40km/h。

3. 太平石安公路北侧辅道 1 号路（一标段）工程项目西起于读书铺服务区北侧，东止于华楚国际汽配城二期西侧地块，路线全长 1643.822m，道路红线宽 15m，为城市支路，设计速度 30km/h。

项目道路路面结构均为沥青混凝土路面。

根据相关法律法规要求，对本项目的环境影响进行评价，评价结果与建议如下：

### 二、结论

#### 1、产业政策符合性结论

本项目属于城市道路项目建设，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），属于中第一大类鼓励类中第二十二条“城市基础设施”中第 4 款“城市道路及智能交通体系建设，且项目于 2020 年 7 月 20 日取得了安发改投资[2020]419 号《安宁市发展和改革委员会关于安宁市城市基础设施 PPP 项目(一期)第二批次可行性研究报告的批复》，符合国家相关产业政策。

#### 2、选址合理性结论

项目位于安宁市主城区，根据项目可研资料，本工程属于市政道路，用地区域属于政府统一规划的建设用地，工程选址及线路走向联动着周边整个片区规划，因此，项目的选址和线路走向具有唯一性，不存在比选方案。且项目工程占地不在风景名胜

区、自然保护区、饮用水源保护区。用地主要为交通运输用地等，项目的选址、布置及污染物处置符合《昆明城市总体规划修编(2008-2020)》、《云南省安宁市城市总体规划（2008-2030）》、《昆明市河道管理条例（2016年修订版）》等相关规定，根据工程分析和环境影响分析，本项目建设不会对周围环境造成明显不利影响，从环境保护角度考虑，本工程的选址选线是合理的。

### 3、施工期环境影响分析结论

#### （1）水环境影响分析

在建筑施工过程中，施工人员生活污水、设备清洗废水等经项目区拟建沉砂池收集处理后，回用于施工场地洒水抑尘，不外排；施工暴雨径流经临时沉淀池收集后回用于项目区洒水降尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放，对周边地表水体影响不大。

#### （2）环境空气影响分析

在施工期主要污染物是扬尘、粉尘、沥青烟。粉尘经采取洒水措施后对环境影响不大，施工车辆在未铺沥青的道路上产生的扬尘污染比较严重，且影响范围也较大，但影响周期短，且将随施工结束而消失，采取必要的措施后，对环境空气的影响可以接受。本项目施工沥青混凝土采用商品料，从周边合法商拌和站处购买，因此本项目不涉及沥青混凝土拌和站的影响。

#### （3）声环境影响分析

各种施工机械的使用和车辆运输以及工程施工都将不同程度地产生噪声影响，但这种不利影响是短期的，采取措施后影响不大，并随着施工期的结束而消失。

#### （4）固体废物影响分析

项目施工期产生的固体废弃物主要有废弃土石方、施工垃圾和生活垃圾；其中废弃土石方委托有资质的单位全部清运至安宁宝源弃土消纳场处置；施工垃圾主要为建设过程中废弃施工材料，如木材、钢材等能回收利用的回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）中要求委托有资质单位清运处置；项目施工人员产生的生活垃圾收集后委托环卫部门进行清运处理；拟建道路桥梁基础钻孔灌注会产生少量的泥浆，在道路施工时该部分泥浆进入临时沉砂池静置一段时间后，上清液全部回用到施工中，含有少量水分的泥浆与废弃土石方一起运至安宁宝源弃土消纳场处置；施工期固体废物处置率100%，对周围环境影响不大。

#### (5) 生态影响分析

生态影响主要是施工期路基挖填使地表裸露，在雨季造成一定量的水土流失；道路建设对周围局部环境产生景观破坏，但随着施工期的结束及项目绿化的完成这些影响将逐渐减弱。

### 4、运营期环境影响分析结论

#### (1) 地表水环境影响分析结论

本道路建设内容不包括养护站、服务区、加油站等设施，运营期工程自身无废水产生。运营期的地表径流雨水通过雨水沟排放，不会对地表水体造成影响，不会对当地居民的饮用水资源、水质造成影响。

#### (2) 大气环境影响分析结论

运营期对环境空气的污染主要是机动车尾气污染，通过预测分析可知，在近、中、远期道路两侧 CO、NO<sub>2</sub> 的日均浓度能够满足环境空气二类功能区的要求；各敏感点处 CO、NO<sub>2</sub> 浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，机动车尾气对项目区环境空气影响较小。随着科技水平的不断提高，汽车尾气净化系统将逐步改进，道路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围以及影响程度都将会缩小。

#### (3) 声环境影响分析结论

在根据可研提供的车流量、车速，利用现行有效的导则、规范推荐的模式对运营期噪声环境影响程度及范围进行了预测，预测结果表明：随着运营期的增长，车流量的增大，交通噪声声级值也随之增强。从敏感点噪声预测结果来看，道路运营期间，交通噪声对两侧的敏感点不同时段、不同时期对其声环境有一定的影响，通过采取降噪措施后，对沿线敏感点影响可接受，沿线敏感点噪声均可达到相应《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值。

为了减轻道路噪声对敏感目标的影响，可采取的有效措施为设置隔声窗、禁鸣标志，种植绿化带，同时，建设单位应在项目运营期对道路两侧制定相应的噪声跟踪监测计划，在运营期组织跟踪监测，并预留出环保投资费用，若噪声超标，应采取隔声措施，减轻对保护目标的影响。

#### (4) 固体废物环境影响分析结论

运营期的固体废弃物主要是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等，其形式为沿道路呈线性分布。由于本道路建成后对道路全线进行养护，在对道路进行养护的同时，也对沿线的垃圾进行收集，清扫、集中处理，

故运营期固体废物对周围环境影响不大。

### 5、危险品运输事故风险分析结论

(1) 本项目在运营期过程中，由危险品运输事故造成的各种风险具有一定的潜在危险性。根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率非常小的。

(2) 事故处理按本报告表提出的应急方案进行实施，可最大程度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

### 6、总结论

综上所述，本项目属于城市道路项目建设，符合国家产业政策，选址合理可行，项目按照环评及技术规范要求对各污染因素采取相应的防治措施后能保证污染物得到合理处置，不会对选址区域环境造成大的污染，不会降低和改变该区域的环境质量和环境功能，排放的污染物对周围环境影响较小。从环境保护的角度来讲，该项目在拟建地建设是可行的。

## 三、污染防治对策措施

根据我国环保法律法规的规定，凡对环境有影响的建设项目，其配套的污染防治设施必须实行“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。要求建设单位严格执行“三同时”的有关规定。

### 施工期：

#### 1、大气污染防治对策措施

(1) 项目不设置混凝土拌合场和沥青拌合场，购买商品砼和成品沥青；

(2) 道路采取封闭遮挡施工，按照《昆明市建筑工地文明施工管理规定》（昆政办[2011]89号）的要求：遮挡围墙高度不低于2.5m，做到文明施工，减缓扬尘对环境空气的影响。

(3) 施工工地进出口5m内必须进行硬化处理，设置临时沉砂池36座（规格分别为4.5m×2.1m×1.5m，32个、1.5m×1m×1.5m，1个、2.5m×2m×1.5m，3个）及车辆清洗设备（即“三池一设备”）。

(4) 粉尘逸散性的工程材料、砂石，应当集中堆置于工地区域，采取下列扬尘防范措施：①覆盖防尘布或防尘网；②定期洒水降尘；③袋装。

(5) 配备专门的洒水车辆，在晴天定时对施工场地进行洒水抑尘，防止粉尘飞扬。

(6) 施工单位未经批准不得在工地围护设施外随意堆放建筑材料。

(7) 对施工场地进行洒水，同时对临时表土堆场采用防尘布进行遮盖，遇大风天

气洒水降尘，避免风力扬尘的产生。

(8) 临河道一侧施工时设置围挡，及时洒水降尘。

(9) 建筑物拆迁时，应避免野蛮施工，在拆除旧房过程中，实行自上而下、逐层逐件的工序实施拆迁；实施硬围，全封闭作业；拆除楼房时，垃圾渣土需通过专用通道或容器吊运，严禁凌空抛撒；拆迁扬尘控制措施：风速达到五级及以上时，应当停止拆除建筑物、构筑物；人工拆除建筑物、构筑物，应当对被拆除的建筑物、构筑物进行洒水或者喷淋，但可能导致建筑物、构筑物结构疏松产生安全隐患的除外

(10) 工程建设期间，施工单位应安排专人负责工地保洁、降尘，并在施工垃圾运输期间，负责施工垃圾运输车辆的进出场工作。

## **2、水污染防治对策措施**

(1) 项目施工单位应合理安排施工时间，尽量避开雨天进行基础施工；在施工场地设置临时截排水沟，并在总排水沟出口处设置临时沉砂池，用以收集和处理产生的泥沙废水，经沉淀处理后的废水可回用于施工现场的洒水降尘和混凝土保养，禁止将未进行沉淀处理的废水随意乱排。

(2) 施工期运输车辆及施工机具的冲洗废水，经施工场地内设置临时沉砂池沉淀处理后，全部回用做项目区施工养护和洒水降尘，且项目应加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

(3) 施工现场不设置施工营地，施工人员及管理监督人员依托周边民房、餐馆或当地的施工人员回家不在施工场地内进行食宿，无生活污水产生。施工人员生活废水主要为施工人员洗手用水，经沉砂池沉淀后直接回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

(4) 为减缓暴雨径流对周围地表水环境产生的不利影响，在施工过程中修建临时截排水沟和沉砂池，经沉砂池沉淀后回用于施工现场洒水抑尘，回用不完的部分在申请《临时排水许可证》后，按排水部门指定的排水方式及排放口进行排放，防止道路建设对地表水体产生的不利影响。

(5) 项目临时表土堆场等按照水保要求设置拦沙设施及沉砂池，周边开挖临时截排水沟，堆体顶部覆盖隔雨膜，以降低雨水对表土的冲刷，进而避免影响地表水体水质。

## **3、噪声污染防治对策措施**

(1) 施工单位在施工作业中应选用低噪声的施工机具和先进的工艺，同时必须合理安排各类施工机械的工作时间，避免噪声产生叠加，同时对不同施工阶段，严格按

GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》对施工场界进行噪声控制，以减少这类噪声对周围环境的影响。

(2) 项目应严格遵守昆明市人民政府第 72 号令(《昆明市环境噪声污染防治管理办法》)中禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外，因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到昆明市生态环境局安宁分局登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告，且采取选用低噪声设备、文明施工等措施，尽量避免扰民情况发生。

(3) 对各声源设备进行合理布局，并在施工现场周边设置遮挡高度 2.5m 的围挡以减轻噪声对周边环境的影响。

(4) 合理安排物料运输路线和时间，施工车辆经过各敏感点路段时禁止鸣笛。加强发电机组隔声减震措施，严格控制各类机械噪声和施工人员噪声，做到文明施工。

(5) 加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工；

(6) 加快施工进度，合理安排工期，特别是应加强敏感点附近路段的施工管理，精心组织施工，以缩短强敏感点附近路段的施工周期，减少对居民休息造成的不利影响。

(7) 建设单位应责成施工单位在施工现场安民告示，设置投诉电话，建设单位在接到噪声影响投诉后应及时与当地环境保护部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

#### **4、固体废物防治对策措施**

(1) 施工期间，运送散装建筑材料的车辆，用篷布遮盖，以防物料洒落；

(2) 建设过程中产生的废弃土石方委托有资质的单位清运至周边合法弃渣场进行处置；

(3) 施工垃圾主要为废弃施工材料，如木材、钢材等能回收利用的回收利用，不能回收利用的收集后按照《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》(昆政办〔2011〕88 号)中要求委托有资质单位清运处置；

(4) 合理安排施工时间。土方施工应尽量避免在雨季进行，并在雨季来临前将已开挖回填土方的边坡排水设施处理好。如在雨季施工，应尽量减小施工面坡度，并做到施工料随取、随运、随铺、随压，以减少雨水的冲刷侵蚀；

(5) 施工人员产生的生活垃圾统一收集至垃圾桶后,委托环卫部门进行清运处理。

(6) 路基施工填挖过程中做到随挖、随运、随填、随夯,不留松土。路基施工尽量采用机械化施工,合理安排施工进度,做到工序紧凑、有序,以缩短工期,减少路基施工水土流失量。

(7) 路面水土流失主要发生在铺筑混凝土之前,施工期需要采取临时拦渣或导排水措施,同时应注重施工工序,分段填筑、分层碾压、分段浇筑,缩短路面在雨季的裸露时间,减少或避免水土流失。

(8) 施工期表土收集堆放于项目区临时表土堆场用于后期绿化,严禁随意倾倒在周边道路、河道、绿化带、空旷地带和居民生活垃圾容器内。

(9) 拟建道路桥梁基础钻孔灌注会产生少量的泥浆,该泥浆经临时沉砂池沉淀处理后同废弃土石方一起委托有资质的单位运至周边合法弃渣场进行处置。

(10) 加强施工人员管理,禁止向周边河道抛洒各类固废污染物。

## **5、生态环境保护措施**

(1) 加强征地规划范围内的土地资源的管理与保护,精心设计,合理规划布局,严禁计划外占地,严禁不合理堆放。

(2) 工程竣工后,施工临时设施全面拆除,对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理。种植当地的适生的植物物种,尽量减少工程区内的施工痕迹,改善临时占地的生态环境,然后让其自然恢复。

(3) 合理安排工期,尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填,避免雨水对地表土壤的冲刷和破坏。

(4) 加强施工的管理,禁止土石方、废水倾倒进入附近水体。

(5) 施工人员进场后,应立即进行生态保护教育,严格施工纪律,不准踩踏、损毁征地范围之外的农作物和草木,要求施工人员在施工过程中文明施工,自觉树立保护生态和保护植被的意识。

(6) 严格执行项目水土保持方案提出的各项水土保持和生态环境保护措施,对路基路面工程区、绿化工程区进行生态保护,防治水土流失。

(7) 施工的同时,边进行土地整治、覆土植被,避免形成新的水土流失。

(8) 监理单位要将生态保护和水土保持的相关内容纳入施工监理工作之中。根据监理工作要求,制订项目环境监理实施方案,加强对施工过程中生态保护与水土保持工作的动态监控。

## **运营期：**

### **1、大气污染防治对策措施**

(1) 在公路两侧，特别是关心点近的路段附近多植树、种草，绿化树种应选用对汽车尾气吸收效果较好的树种。这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

(2) 加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证汽车在良好的路况下行驶，减少扬尘和尾气污染。加强对公路沿线绿化的养护，维护绿化的减污功能。

(3) 环评建议路面及绿化纳入相关部门管理，及时安排相关人员清扫路面和绿化工程的维护。

### **2、噪声污染防治对策措施**

(1) 设置隔声窗，若该敏感点不同意隔声措施，可协商进行经济补偿，并签订补偿协议。

(2) 加强敏感点周边绿化，在噪声超标点附近种植高大乔木。

(3) 加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，从源头上减轻交通噪声，严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。

(4) 做好道路养护工作，对受损路面要及时维修与修复，维持道路平整，使路面保持良好的状态，尽量降低道路摩擦磕碰噪声。

(5) 由于噪声预测模式中变量较多，如提供的交通量与实际运营期交通量还存在差别，而且噪声预测模式为经验模式，计算得到的结果存在一定的误差，因此，应对运营各期的交通噪声进行跟踪监测，根据监测结果，及时采取不同的噪声防治措施。

### **3、水污染防治对策措施**

(1) 道路沿线铺设雨污管网，收集周边居民、企业等产生的雨水、污水，减少了对周边地表水体的影响。加强运营期道路设施维护与修理，保证道路排水系统以及路堤防护工程、边坡绿化工程的正常功能，强化路堤的稳定和保护。

(2) 路面上由于汽车尾气、粉尘和漏油等，路面径流中含有石油类、COD等水环境污染物，如进入附近水体会对水环境造成污染，因此必须加强防范，其具体措施主要包括：禁止将废油倒入河中；定期检查车辆以防漏油事件发生等，防止对水体水质的污染。

(3) 制定危险化学品运输事故或泄漏的应急处理方案，实施危险化学品过境申报

制度，沿线危险化学品运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员”制度。经批准后，一般应安排危险品运输车辆交通量少的时段通行，并对运输车辆实施监控。在气候不好的条件下，应禁止上路。在交叉口等路段处设置“谨慎驾驶”警示牌和“危险品车辆限速”标志牌，提醒危险品车辆驾驶员注意安全和控制车速，减少事故发生几率。为保证突发事故能得到及时处置，道路管理部门将应急事故处理纳入管理职责，与消防、公安、环保部门建立热线电话，及时处理好突发事故，将对环境的影响减至最小。

(4) 在运行中，加强管理，保证管网的正常运行；制定紧急事故预案，防止问题出现时造成不良后果。

(5) 加强道路运输管理；环卫部门增强路面保洁工作。

#### **4、固体废物防治对策措施**

环卫部门应加强路面保洁工作，及时清扫道路垃圾，保持路面洁净。

#### **5、危险品运输事故防范及应急措施**

(1) 危险物品的包装容器必须牢固、严密，并按照国家颁发《危险货物包装标志》(GB190)的规定印贴上专用标志和物品名称。

(2) 严格限制各种无证、无标志车或泄漏、散装超载危险化学品车辆上路。

(3) 如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品道路运输通行证”的规定实施运输。

(4) 雨水天气路滑是造成道路交通事故的一个主要原因，交通管理部门应通过限速等手段来降低交通事故发生率，严禁运输易燃易爆腐蚀性物品的车辆在暴雨天气上路行驶；在洪水过后，应及时巡查道路，发现问题或隐患要及时处理。

(5) 应对上路车辆设置限速标志：如限速标志牌，减少事故发生概率。

(6) 道路管理部门应对运输危险品的车辆进行严格检查，若“三证”不全或车辆超载应禁止其上路。

(7) 为减少路面夜间发生事故的几率，应在各环境敏感点设置照明、并在醒目位置设置“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌。

(8) 由道路管理部门和消防、环保、安全生产等各有关部门组成道路事故应急指挥机构，指挥、领导和组织应急防治队伍，负责重大事故隐患的检查及应急计划的制定。

(9) 运营期应加强对污水管道的巡视检查，发现破损、渗漏，应及时维修

(10) 污水管道应设置安全阀门，管道发生破裂时，应及时关闭阀门，切断污水

排放。

## 6、其他

(1) 建设项目必须执行国务院颁布的“三同时”制度，有关防治措施必须与道路主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

(2) 今后如果在项目周边再开发房地产业等，应通过规划进行控制，充分考虑交通噪声对居民的影响因素，尽量远离道路，并形成一定绿化隔离带，以回避或减轻交通噪声造成的影响。

(3) 应委托监理单位对项目进行施工监理，将本项目的环境保护作为工程的一个组成部分。建设单位与施工单位的合同中应明确各项环保措施，施工单位应有专职或兼职人员对环境保护进行监督管理。坚持文明施工，科学管理，合理安排工期，教育施工人员并使之提高环境保护意识和社会公德。

(4) 项目设置的环保人员应经常进行现场监督，及时发现并纠正不符合环保要求的施工活动。

(5) 道路运营期加强路面养护，保证路面平整，减轻汽车行驶颠簸产生的噪声对周围环境的影响。

## 四、建议

(1) 项目投入运营后，相关部门应把道路管理放在首位，及时做好道路路面及路基的养护；

(2) 明确各施工单位的环境保护责任，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行；

(3) 确保落实环保资金，保证环保设施和环保工程的建设。

## 五、环境管理、环境监理及环境监测

### (1) 环境管理

建设项目环境管理计划是指工程在施工期、运营期执行和遵守国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和标准，对企业的生产实行有效监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施的执行效果，以及周围地区环境质量变化，及时调整工程运行方式和环境保护措施，并接受地方环境保护行政主管部门的环境监督，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

由于项目建设期和运行期的环境管理内容具有较大的差异，而且二者的工作时限有先后之分，所以设立单独的组织机构，采用分阶段负责的方式对拟建项目进行环境

管理。

为了切实减轻环境影响，落实本报告中提出的环境管理计划，在项目运作的各个阶段，应执行相应的环境监督计划：

表 9-1 环境管理计划

环境问题		管理内容	实施机构
一	设计阶段		
1	道路设计	●科学合理设计施工方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让居民点等环境敏感目标。	设计单位
2	空气污染	●在确定废弃物堆置位置时，考虑运输扬尘和其它问题对环境敏感地区(如居民区)的影响。	设计单位
3	噪声	●对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声屏障措施，减少营运期交通噪声影响。	设计单位
4	生态环境	●选线应精心研究，适当的绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。	设计单位
二	施工期		
1	空气污染	●靠近居民点的地方采取合理的措施，如洒水降尘等，以减少大气污染。洒水量及频次视当地土质、天气情况等相应增加。 ●运送建筑材料的卡车采用帆布等遮盖，严禁超载，减少跑漏。 ●施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬。	施工单位
2	土壤侵蚀	●路基完工三个月内在道路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建。	施工单位
3	水污染	●在建造永久性的排水系统同时，在施工区建造用于排水的临时截排水沟渠或水管。 ●采取合理措施，如沉砂池以防向排水沟直接排放施工污水。 ●选用先进施工工艺防止污染地表水。 ●生活垃圾统一收集，集中处理，不得乱堆乱放或直接排入水体。 ●机械油料的泄漏或废油料的倾倒入水体后将会引起水污染，所以应加强环境管理，开展环保教育。 ●施工材料如水泥、油料、化学品应备有临时遮挡的帆布，	施工单位
4	噪声	●严格执行噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞，并限制工作时间。 ●尽量选用低噪设备，并加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 ●施工单位使用挖掘机等可能产生环境噪声污染的设备，应当在开工五日前向工程所在地环境保护行政主管部门报告该工程项目名称、施工场所和使用产生噪声污染的设备期限，可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声 ●禁止高噪声机械午间（12：00~2：00）、夜间(22：00~6：00)施工作业；因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间	施工单位

		进行施工作业的，应当事前取得建设行政主管部门的午间、夜间施工意见书，由环境保护行政主管部门出具可在午间、夜间进行施工作业的证明，并公告附近的居民。	
5	生态环境	● 沿线道路绿化严格按照设计要求进行。	施工单位
6	施工营地	● 加强对施工管理和施工人员的环境教育。 ● 在施工现场应设置垃圾箱和卫生处理设施。 ● 工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。	施工单位
7	施工安全	● 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。 ● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。 ● 施工期，采取有效的安全和警告措施以降低事故发生率。	施工单位
8	运输管理	● 建筑材料的运送应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 ● 咨询交通部门，指导交通运行，施工期间尽可能减少交通阻塞和降低其运输效率。 ● 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。	施工单位
9	施工管理	● 根据审查批复的环评报告书和工程施工图设计进行施工期环境监理。	施工单位
三	运营期		
1	噪声	● 加强交通管理，出入口设监控站，禁止噪声过大的旧车上路。 ● 根据监测结果，在噪声敏感点应采用合适的措施，减缓交通噪声影响。	建设单位
2	空气污染	● 严格执行汽车排放车检制度，限制尾气超标排放车辆上路。	
3	车辆管理	● 禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。 ● 加强对公民教育，使其认识到车辆带来的环境污染问题，并了解有关法规。	
4	危险品管理	● 建设单位应成立应急领导小组，专门处理危险品突发事件。 ● 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。 ● 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。 ● 如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取联合应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。	
5	公路绿化	● 加强对公路绿化的维护，全面预防病虫害发生。	

## (2) 环境监理

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域工作范围：施工现场、施工道路、建设办公区、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

建设单位应委托具有资质的监理部门对工程建设的各个阶段，按照国家有关规定

实施全程监理，以保证环境污染治理实施的建设。环境监理计划见表 9-2。

**表 9-2 项目施工期环境监理计划**

环境要素	监理地点	重点保护目标	主要工程环境监理内容	出现超标或违规现象处置方案
水环境	施工现场	工程沿线环境敏感点	不得向沿线水体中直接排放施工废水	通知建设单位和施工单位采取补救措施
环境空气	施工运输道路、筑路材料堆放场地	工程沿线环境敏感点	敏感点附近的施工道路洒水逸尘、筑路材料堆放、运输粉状物料加盖篷布	通知建设单位和施工单位采取补救措施
声环境	施工运输道路施工场地	工程沿线环境敏感点	(1) 合理安排施工时间、居民点附近夜间禁止施工，选用低噪声设备	通知建设单位和施工单位采取补救措施
生态环境	占用农用地等	沿线	(1) 严格在施工范围内施工。 (2) 绿化选用适宜该片区生长的树种、草地。	通知建设单位和施工单位采取补救措施
环保设施施工	项目各项环保设施的建设	沿线	(1) 敏感点噪声防治措施落实(绿化带、围墙)。 (2) 沿线环保警示牌等环境风险事故防范措施	同工程监理

### (3) 环境监测

#### 1) 环境监测的目的及监测机构设置

制定环境监测计划的目的是，首先是对在环境影响评价过程中所识别、预测的不利影响进行跟踪监测，以便评价建设项目的实际环境影响和所采取的环保措施的实际效果；其次是有能力及时发现环境影响评价过程中未预计到的实际发生的不利影响。环境监测是项目环境管理工作的重要部分，只有通过监测才能够客观准确的评估环境影响的危害，掌握环境质量及其变化趋势，预测项目施工及运营中的不利因素。环境监测有利于项目的开发进度和正常生产，减轻环境问题对公众生存环境带来的威胁，避免因项目开发带来新的环境问题，为运营期的环境保护及污染物控制、环境监理和环境管理提供科学依据。项目外环境的监测可以检验项目管理和治理的改进程度，也是环境保护管理部门对项目环保工作的重要监控手段。

环境监测任务由建设单位成立的工程环境管理部门组织实施。环境监测不设专用监测站，委托给有资质的环境监测单位进行监测。

#### 2) 环境监测内容及监测计划

根据项目特点，项目施工期环境监测计划见表 9-3，运营期环境监测计划见表 9-4。

表 9-3 施工期环境监测计划

项目	监测点位	指标	监测时间、频率	实施机构	监督机构
噪声	各敏感点	Leq (A)	施工期 1 次, 每次 2 天, 昼夜各一次	具有资质的环境监测部门	昆明市生态环境局安宁分局
环境空气		TSP	路基施工期 1 次, 路面施工期 1 次, 每次 7 天		
地表水	螳螂川	pH、COD、石油类、氨氮、SS	径流区路段施工期监测一次, 监测 3 天		

表 9-4 运营期环境监测计划

项目	监测点位	指标	监测时间、频率	实施机构	监测方法	监督机构
噪声	各敏感点	Leq (A)	验收前监测 1 次, 监测 2 天, 昼夜各 1 次, 验收后纳入日常管理	具有资质的环境监测部门	按国家标准方法进行	昆明市生态环境局安宁分局

六、“三同时”制度

本项目“三同时”污染防治设施措施详见表 9-5。

表 9-5 工程竣工环境保护验收一览表

序号	环境要素	验收主要内容	验收因子/范围	验收要求	验收执行标准
1	生态环境	绿化工程	道路沿线及两侧	道路沿线绿化, 道路沿线栽种香栽种滇朴、复羽叶栎树、大叶樟、广玉兰、香樟、蓝花楹、球花石楠、棕榈、苏铁、云南樱花黄冠菊、黄菖蒲、鸢尾、红叶石楠、红花檵木、鼠尾草、阔叶麦冬、金森女贞、毛鹃、银边草等常见物种, 绿化率不低于 20%。	道路沿线绿化率不低于 20%, 植被恢复率 100%。
		施工期场地恢复	施工场地	对施工场地进行清理恢复	不改变原有土地用途
2	水环境	雨水、污水管网	雨水管网	根据设计雨水管道沿道路布设, 雨水管道总长度 9140m。雨水分段排放: 具体详见“表 1-15 项目雨水管道规格及排水方向”。螳川东路工程项目雨水管仅收集螳川东路工程项目东侧地块的雨水, 雨水顺道路坡, 在每段道路最低点汇集后排入螳螂川, 在建嵩华桥到白塔桥段雨水就近直接排入河道, 景观带雨水直接排入	实行雨污分流

				<p>河道；八景路延长线改扩建工程道路雨水管线根据道路纵坡、片区规划、周边水系等情况进行布置，以“尽可能就近排放、自流排放”为原则，从而减小管径，降低造价，道路雨水经过收集后，经规周边路网划雨水管转输后，最终排入南湖中；太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）新建工程道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧雨水无法通过重力流收集进本次设计雨水管道，故本次道路雨水管不收集道路南侧雨水，雨水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后雨水排至沙河。</p>	
			污水管网	<p>根据设计污水管道拟沿道路铺设，污水管道总长 9006m。 污水管道拟沿道路铺设，项目污水管网系统分段收集的污水螳川东路工程项目道路污水仅收集螳川东路工程项目东侧地块的污水，污水沿道路坡部分排至螳螂川西侧截污干管后最终排至安宁第一污水处理厂，部分经污水管收集后直接排至安宁第一污水处理厂；太平石安公路北侧辅道1号路（一标段）道路南侧为边坡，且紧邻昆安高速，南侧污水无法通过重力流收集进本次设计污水管道，故本次设计污水管不收集道路南侧污水，污水管沿着道路纵坡埋设，经过收集后排至已建污水管网，最终排至西北部污水处理厂；八景路延长线改扩建工程道路污水管收集沿线地块污水后，沿道路纵坡顺排至下游道路管网系统，转输至规划确定定于镇区以东地势较低处污水处理厂；</p>	
3	声环境	营运期噪声防治措施	道路沿线敏感点、交叉口	<p>①设置隔声窗； ②设置限速和禁鸣标志；加强道路管理及路面养护，保持道路的良好运营状态。</p>	<p>满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间≤60dB，夜间≤50dB；4a类标准，昼间≤70dB，夜间≤55dB。</p>
4	环境空	项目沿线	道路沿线	乔、灌等草本植物	执行《环境空气质

	气	绿化			量标准》 (GB3095-2012)二 级标准
5	固体废 物	清扫垃圾	道路沿线	分类回收垃圾桶	调查措施落实情况

预审意见：

公 章

经办人： 年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人： 年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日