建设项目环境影响报告表

（公示本）

项 目 名 称：G347线万源长石乡至通江界升级改造工程

建 设 单 位：万源市恒达利公路建设投资有限公司

编制日期： 2018 年 10 月

国家环境保护总局制

四川省环境保护厅印

《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——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况 （表一）

项目名称	G347 线万源长石乡至通江界升级改造工程				
建设单位	万源市恒达利公路建设投资有限公司				
法人代表	秦丹		联系人	何展能	
通讯地址	四川省达州市万源市太平镇河街 73 号				
联系电话	18282263389	传真	/	邮政编码	636350
建设地点	万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇				
立项审批部门	万源市发展和改革局		批准文号	万发改投资[2014]25 号	
建设性质	新建□ 改扩建☑ 技改□		行业类别及代码	[E4812]公路工程建筑	
占地面积（平方米）	787200		绿化面积（平方米）	/	
总投资（万元）	46687	其中：环保投资（万元）	75	环保投资占总投资比例	0.16%
评价经费（万元）		预期投产日期	2020 年 2 月		

工程内容及规模

一、项目由来

万源地处大巴山革命老区，但是由于长期以来该区域受地理位置及交通条件等因素制约，经济发展总体水平与发达地区相比存在较大差距，城乡居民收入低的状况仍然未得到根本改善，广大老区人民群众的生活水平仍相对较低。因此，通过运输条件的改善，进一步加强区域内各村镇的联系，为发展区域经济，加强城镇贸易往来，创造更多就业机会等方面提供可能，进而有利于引导老区群众脱贫致富。

G347 万源长石乡至通江界升级改造工程地处四川盆地东北部大巴山南麓，位于四川省达州市万源境内。现有公路等级为三级（部分路段仅为四级），路基宽度在 6.5~7.5m 间，沥青混凝土路面（部分路段为水泥砼路面），路线纵坡较大，地质灾害频发，平面线型差，弯道半径小，部分路段路基沉陷，上边坡垮塌严重，路面破损，桥涵损毁严重，给行车带来极大安全隐患。根据现场踏勘调查表明，现有道路车辆运行速度较低，交通服务水平差，远不能满足日益增长的交通和社会发展的需求。随着万源市及其经济规划区的不断扩大、沿线村镇经济的快速发展，G347 交通较大，现有道路车辆运行速度较低，交通服务水平差，原有道路已不能满足经济社会发展的需要，必须尽快进行升级改扩建。

因此万源市恒达利公路建设投资有限公司投资 46687 万元建设 G347 线万源长石乡至

通江界升级改造工程，该项目已由万源市发展和改革局立项（万发改投资[2014]25 号），立项内容为：项目起于万源市长石乡境内 K83+900 处，止于与通江界交界处，拟建里程全长 57.6km。采用公路二级标准，设计时速 40 公里/小时（个别特殊路段可适当降低技术标准），路基宽 8.5 米，路面宽 7.0 米；桥梁设计荷载：公路-I 级；沥青砼路面。

由于项目在施工设计过程中，对原有线路进行了进一步优化，优化后项目起点为长石乡苦荞垭隧道出口处（K85+580），终点位于万源市竹峪镇（K132+640），总体走向与原设计方案基本一致，线路总长缩减为 47.06km。根据 G347 现状，部分路段需改线新建，避饶乡村集镇，新建段共长 2.084km，改扩建段共长 44.976km。

本项目已于 2017 年 7 月开始施工，目前处于路基施工阶段，隧道段已完成 85%，个别桥梁也已开始动工，该行为违反了《中华人民共和国环境影响评价法》第十九条第二款，即："未依法进行环境影响评价的建设项目，不得开工建设"的规定。同时万源市环境环保局将对该项目进行环境行政处罚决定。针对存在的问题，万源市恒达利公路建设投资有限公司领导高度重视，深刻认识到其错误之处，决定严格遵照相关法律法规执行。

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》、环境保护部第 44 号令《建设项目环境保护分类管理名录》及生态环境部第 1 号令关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定的有关规定"新建 30 公里以上的三级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的 1 公里及以上的隧道；新建涉及环境敏感区的主桥长度 1 公里及以上的桥梁"应编制环境影响报告书，其余编制报告表的规定，本项目设计等级为二级公路，全长 47.06km，为改扩建，故应编制一般环境影响表。为此，万源市恒达利公路建设投资有限公司委托北京中咨华宇环保技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。环评单位接受委托后，立即组织有关技术人员对项目建设场地周围环境进行了现场踏勘、调查和资料收集、核实与分析工作，在此基础上根据环境影响评价技术环境导则所规定的原则、方法、内容及要求，编制完成本项目环境影响报告表，现上报审批。

二、产业政策符合性

本项目是在既有公路基础上进行升级改造，作为重要的基础设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）（发展改革委令 2013 第 21 号）文，本项目属于鼓励类"二十四、公路及道路运输(含城市客运)"中"1、西部开发公路干线、

国家高速公路网项目建设，2、国省干线改造升级”的建设内容；且本项目不属于国土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合土地使用政策。

同时，万源市发展和改革局于 2014 年 9 月以“万发改投资[2014]25 号”对本项目进行立项，同意本项目的建设。

因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

三、符合性分析

1、与《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》的符合性分析

《国家公路网规划（2013年-2030年）》在其规划目标中指出：“普通国道由12条首都放射线、47条北南纵线、60条东西横线和81条联络线组成，总规模约26.5万公里。按照‘主体保留、局部优化，扩大覆盖、完善网络’的思路，调整拓展普通国道网：保留原国道网的主体，优化路线走向，恢复被高速公路占用的普通国道路段；补充连接地级行政中心和县级节点、重要的交通枢纽、物流节点城市和边境口岸；增加可有效提高路网运行效率和应急保障能力的部分路线；增设沿边沿海路线，维持普通国道网相对独立。”

G347 线万源长石乡至通江界属于国家公路网规划中 60 条东西横线中南京至德令哈线重要的一部分，故本项目符合《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》。

2、与《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年）的符合性分析

根据《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年），在四川境内 G347 线起于川渝界，经达州万源市、巴中市、南充市、广元市、绵阳市、阿坝州后进入青海省，在四川省境内线路主要由原 S302 线升级建成。在万源市境内从重庆进入后，经过大竹镇、官渡镇、石岗乡、长石乡、永林乡、竹峪镇进入巴中市通江县境内。

从公路路网上看，本项目是 G347 万源市境内的后半段，是连接万源市至巴中市间的公路运输的重要联系纽带。为提升完善区域干线路网，保障区域路网功能与社会经济发展的协调性，结合 S302 线提升为 G347 线改建契机，综合协调对该段公路进行升级改建，以提高道路通行能力和服务水平。根据四川省普通省道网布局方案示意图，本项目属于 G347 线在四川省内的重要组成部分，本项目符合《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年），本项目在四川省普通省道网布局方案示意图见附图 9。

3、与《达州市“十三五”综合交通运输发展规划》的符合性分析

根据《达州市“十三五”综合交通运输发展规划》可知，发展策略为“建成一个枢纽、实现三项突破、推进五大工程”，实现基础设施日趋完善、运输服务优质高效、支持保障可靠有力、发展方式绿色环保、行业管理规范有序目标，并力争在全面深化改革中取得率先突破，交通运输总体发展达到全省先进、川东北领先水平。其中“三项突破（重点）”是指“一是高速铁路、高等级航道双双实现零的突破；二是国省干线服务水平实现大幅提升；三是综合运输枢纽建设达到全省领先水平”。本项目的建设正是响应了三项突破中的国省道干线服务水平实现大幅提升的目标；同时本项目属于规划中提到的达州市普通干线公路布局方案横线 6 条的其中之一 G347（钟亭（城口界）—竹峪（通江界））的后半段工程。

本项目的实施为加快地方干线公路建设，完善路网结构，提高路网技术和服务水平，扩大次干线公路辐射范围，有利于充分发挥干线公路对达州地区经济的带动作用，为达州建设全国次级综合交通枢纽，地区经济社会跨越式发展提供有力保障。同时，项目建设缓解了万源市过境交通和城市交通的矛盾，改善万源城区的交通环境，树立了良好的城市形象，并极大的拉近了城市与卫星城镇间的时空距离，加强了地区间的联系。

因此，本项目符合达州市的路网规划。

4、“三线一单”符合性分析

“三线一单”即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单，是推动生态环境保护管理系统化、科学化、法制化、精细化、信息化的重要抓手，是实施环境空间管控、强化源头预防和过程监管的重要手段。

（1）四川省生态保护红线

项目所在地达州市万源市属于《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）中大巴山生物多样性保护—水源涵养红线区，该区域主要为保护森林生态系统、野生动植物及其栖息地，维护生物多样性保护和水源涵养功能；加强已有自然保护区管理和能力建设；加强退化生态系统恢复、地质灾害防治和水土流失治理；禁止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动。

本项目位于万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，不在已划定的生态保护红线区范围内。因此本项目的实施与《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）相协调。

（2）环境质量底线

项目所在区域的环境空气评价因子 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 环境质量现状均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；地表水环境肖家河、长石乡河质量现状各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准要求；项目所在区域昼间、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、2 类标准，区域环境现状良好。

本项目为基础设施建设项目，施工期及营运期各类污染物通过采取有效的污染防治措施，均能够实现达标排放或综合利用，对区域环境影响较小，不会改变区域环境功能类别，能够守住环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为国道升级改造，在既有公路上进行改造，会新增少量占地，主要占用耕地、林地、草地、交通运输用地、居住用地等，共新增永久占地 47.99hm^2，不涉及基本农田。项目的建设不会突破区域的土地资源上线。

（4）环境准入负面清单

根据四川省发展改革委印发的《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》，全省 42 个县（市）将首批试行产业准入负面清单。万源作为达州市唯一的国家重点生态功能区县，试行产业准入负面清单。《万源市产业准入负面清单》共涉及国民经济 6 门类 17 大类 25 中类 42 小类。其中禁止类涉及因民经济 3 门类 6 大类 6 中类 6 小类；限制类涉及国民经济 6 门类 13 大类 20 中类 36 小类。本项目为国道升级改造项目，对比该清单分析，本项目不属于《万源市产业准入负面清单》所列产业类别。

5、选址合理性及外环境相容性分析

项目对原省道 S302 升级改造，升级为国道 G347，在原有公路基础上进行改扩建，部分路段为了绕避村庄新建。项目各路段均不涉及自然保护区、风景名胜区、文物保护单位和饮用水源保护区。根据万源市住房和城乡规划建设局出具的《建设项目选址意见书》（选字第项 2018-60 号）和万源市国土资源局出具的《关于对 G347 线万源市长石乡至通江界升级改造工程项目用地的预审意见》万国土资函[2014]266 号说明，本项目用地符合国家供地政策，项目永久占地 78.72hm^2（其中耕地 10.21hm^2），建设用地总规模控制在 78.8321 公顷（其中耕地 14.8752 公顷）以内，符合用地预审意见。

综上所述，项目建设选址合理。

6、选线合理性分析

项目初设阶段完成了一条贯通全线的 K 线方案，并拟定了 1 个局部方案进行同精度比较，为 A 线。

K 线方案：路线起于 K85+580，路线基本沿 G347 利用老路布设，在 K118+120 附近绕避虹桥乡，路线避开 G347 沿河道西岸布设，经杨家河绕山嘴再经陈家河后，在 K119+340 附近跨越河道至对岸与 G347 相接，路线继续利用 G347 布设，至 K127+380 附近为绕避竹峪镇及其规划，路线离开 G347 在竹峪镇及其规划北侧选择有利地形布设，在 K129+500 附近跨越河道至对岸与 G347 相接，路线基本利用 G347 布设接至终点万源市与通江县界碑处。路线全长 47.06km，基本利用老路 33.96km，老路利用率 72.16%。

（1）虹桥乡段 A 线与 K 线比较

路线在 K118+120~K119+660 段经过虹桥乡，初步设计提出 K 线和 A 线两个方案进行比较。由于该段 G347 穿过虹桥乡，且老路街道化严重，K 线为绕避虹桥乡及其规划，路线选择新线布于 G347 的河道对岸，路线长约 1.540km；A 线利用 G347 穿过虹桥乡布设，路线长约 1.912km。虹桥乡段 A 线与 K 线比较方案布置见图 1-1。

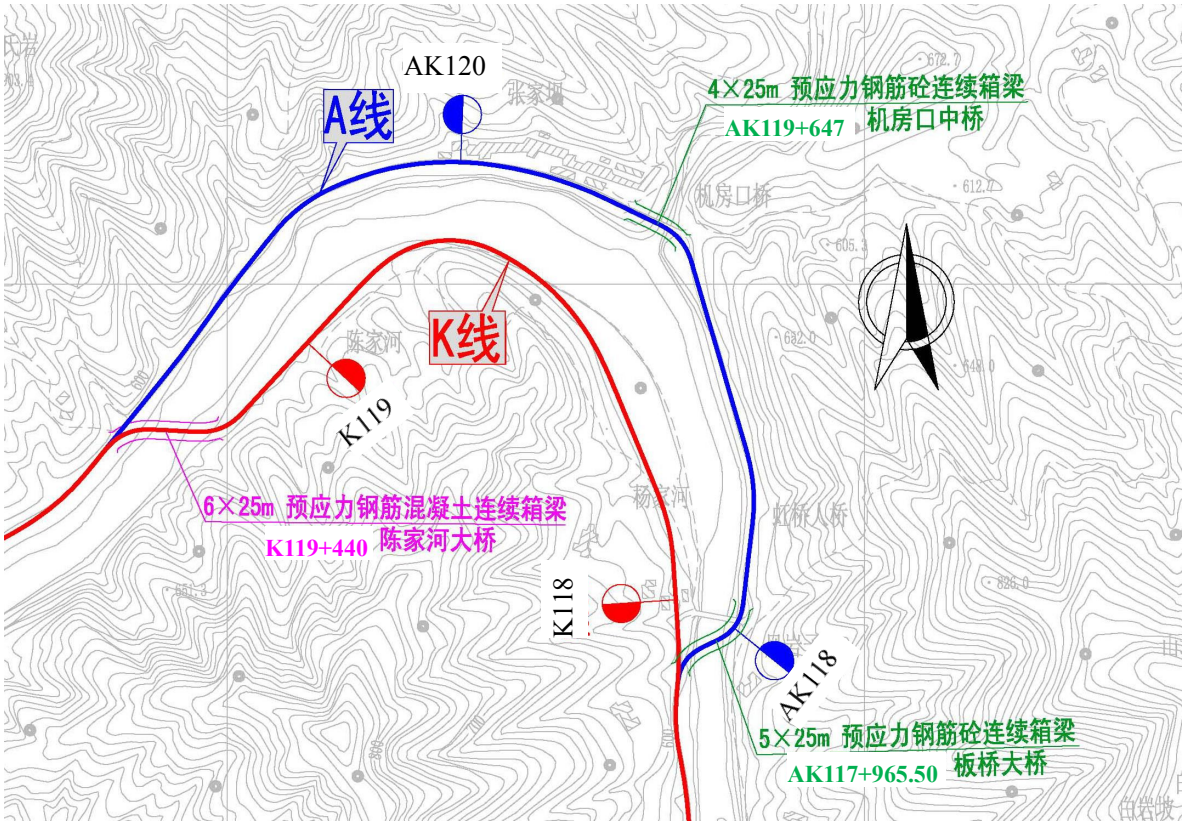


图 1-1　K-A 比较线方案图

①工程比选

表 1-1　K-A 比较线主要技术经济指标比较一览表

序号	项目		K 线	A 比较线	推荐
1	起讫桩号		K118+120~K119+660	AK118+120～AK120+032	-
2	路线长度（km）		1.540	1.912	K 线
3	最小平曲线半径		75m	60m	A 线
4	最大纵坡		4.5%	3.3%	A 线
5	拆迁房屋（m^2）		400	2100	K 线
6	占用土地（亩）		47.5	49.9	K 线
7	土石方	土方（m^3）	2648	8988	K 线
		石方（m^3）	6181	20974	K 线
8	防护排水工程量（10000m^3）		4443.18	4687.85	K 线
9	路面（1000m^2）		10.2	12.2	K 线
10	大桥（m/座）		1	1	相当
11	中桥（m/座）		0	1	K 线
14	小桥（m/座）		0	0	相当
15	涵洞（道）		5	4	A 线
16	工程造价（万元）		945.2670	1307.1980	K 线
17	平均每公里造价（万元）		494.6452	684.0387	K 线

从上表可以看出，对比 A 线，虽然 K 线新增占地较多，纵面指标较高，但是 K 线路线较短，过境车辆运行里程短；受控地物少，平面指标较高，线形顺直，对虹桥乡场镇居民影响较小，造价较低。因此，推荐 K 线方案。

②环保比选

A 线方案与对应 K 线方案环保方案比选情况详见表 1-2。

表 1-2　A 线方案与对应 K 线环保比选一览表

序号	比选内容	K 线方案	A 线方案	比选结果
1	长度	1.540km	1.912km	K 线方案较优
2	水环境	穿越肖口河，不涉及饮用水源保护区，需建设一座陈家沟大桥，桥梁建设过程中有涉水施工，会对水环境造成影响。	穿越肖口河，不涉及饮用水源保护区，需对现有桥梁进行拆除重建，桥梁在拆除和建设过程中均有涉水施工，均会对水环境造成影响。	K 线方案较优
3	声环境	避绕虹桥乡，与虹桥乡集中居民区最近距离为 230m，道路噪声经过距离衰减后，虹桥乡居民受本项目噪声影响较小。	线路穿越虹桥乡，虹桥乡居民主要分布在线路两侧 200m 范围内，噪声距离衰减量较小，居民受道路噪声影响较大。	K 线方案较优
4	大气环境	避绕虹桥乡，与虹桥乡集中居民区最近距离为 230m，车辆产生的汽车尾气、扬尘等经过扩散后，虹桥乡居民受本项目	线路穿越虹桥乡，虹桥乡居民主要分布在线路两侧 200m 范围内，车辆产生的汽车尾气、扬尘等会直接影响道路两侧的	K 线方案较优

			大气影响较小。	居民，虹桥乡居民受本项目大气影响相对较大。	
5	生态环境	占地	总占地 47.5 亩，占地类型主要为林地、旱地。	总占地 49.9 亩，主要占地类型为交通用地、旱地、林地。	虽然 A 线总占地面积较大，但 A 线占用旱地、林地较少，A 线方案较优。
		土石方	8829m^3	29962m^3	K 线方案较优
		穿越保护区	均不涉及保护区	均不涉及保护区	相当

根据上表可知，A 线方案穿越虹桥乡，在运营过程中，道路产生的交通噪声、废气等均会对周围敏感点造成明显影响。虽然 A 方案占用旱地、林地相对 K 线较少，但是结合大气环境、声环境、土石方情况、水环境综合分析，环评认为 K 线方案较 A 线方案对环境的影响较小，环评同意初步设计推荐 K 线方案。

四、现有工程概况

1、现有工程概况

本项目是对 S302 线的改造升级，升级为 G347 线。原有公路总体上为三级公路，设计速度为 30km/h，局部路段为四级标准，设计速度 20km/h，路基宽度基本为 6.5~7.5m 之间。S302 线是区域内东西方向唯一的交通通道，主要发挥着连接巴中通江县、万源市、重庆城口县、万源市下辖主要乡镇的重要桥梁作用。目前 S302 线街道化比较严重、道路等级偏低，路况较差，由于道路条件的限制造成运输成本增加，无法满足周边地区经济的快速发展。

2、现有工程使用情况及存在的问题

（1）公路沿线街道化严重

项目影响区域部分路段人口较为密集，城镇分布较多，项目老路沿途经长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇等重要乡镇，虽然带动了当地经济社会的发展，提高了这些乡镇相互通达的便捷性，但是很多路段随着城镇面积的逐渐扩大，街道化现象日益严重，严重影响了车辆的顺畅通行，降低了道路通行能力。随着未来交通量的增长，S302 线将成为限制区域发展的交通瓶颈。

图 1-2　虹桥乡道路现状

（2）公路等级偏低、路况较差

项目影响区域内公路网技术等级偏低。现状路网中二级以上公路所占比重小，仅占总数的 3.1%。高等级公路较少，缺乏直接有效的高等级道路相连，使得行驶时间明显增加，运行车辆的运营成本大幅增加，同时也导致了货物在途时间加长，损坏量大，抑制了物资的运输交流。

现有公路等级为三级（部分路段仅为四级），路基宽度在 6.5~7.5 米间，于 2004 年至 2006 年改建为水泥砼路面，宽度为 7.5 米，2009 年由于城乡环境综合治理现场会的召开对 K77+000～K107+000 进行了一次修补（对破损的水泥砼路面进行破碎在铺筑垫层和沥青砼）；2012 年 K77+000～K110+000 段进行沥青砼路面的铺筑。其余 K110+000～K141+500 段为水泥混凝土路面，路线纵坡较大，地质灾害频发，平面线型差，弯道半径小，部分路段路基沉陷，上边坡垮塌严重，路面破损，桥涵损毁严重，给行车带来极大安全隐患。路况及道路通行能力较差。

根据现场踏勘调查表明，现有道路车辆运行速度较低，交通服务水平差，远不能满足日益增长的交通和社会发展的需求。

图 1-3　现状路面破损情况

（3）平面线型等

平面线形部分路段平面线形差，弯道半径小，最小半径约 15.0m，回头曲线处最小半径约 10.0m。局部路段纵坡较陡，最大纵坡约 10.0%，且存在小半径与大纵坡的组合，对行车极为不利，既有道路路况及道路通行能力较差。局部地段地质灾害没有进行处治。

本项目 K95+400～K98+600 大梅垭爬坡路段，老路回头曲线半径小，纵坡陡，且受地形严格控制，加宽改造条件困难；K98+600～K132+640 终点段路线基本为沿河（溪）线，部分路段老路指标低，老路过村镇路段两侧房屋密集，街道化严重，线位受地形、地物控制较多。原有公路平曲线半径普遍偏小，局部路段纵坡较大，坡度组合不符合规定，变坡频繁，给行车带来极大安全隐患，路况及道路通行能力较差。

（4）桥梁、涵洞

部分桥梁：桥台砌体松动变形，基础存在沉降。拱脚处出现明显裂缝，基础存在沉降，主拱圈有多处明显裂缝。桥梁存在安全隐患。

涵洞：部分涵洞特别是石拱涵，裂缝较大，结构破损严重。

涵洞堵塞

涵洞破坏

（5）排水设施

老路路基状况基本良好，填方段防护形式主要以挡墙为主，挖方段除个别路段设置有路堑墙外基本未设圬工防护，部分路段路基边坡存在小规模滑塌及崩塌现象。路面状况除局部路段外整体良好，路面病害形式主要表现为纵缝、龟裂，坑槽及松散。全线填方路基坡脚基本无排水设施，大部分挖方路段设置了土质、浆砌片石或混凝土路堑边沟，局部路段边沟堵塞现象严重，少部分挖方路段无排水设施。一般路段路基宽度为 7.5m。老路共设置小桥 10 座，设计荷载为汽-15 级，不能满足荷载要求，桥梁病害严重，需拆除重建。部

分涵洞孔径偏小，进出口以及涵洞内有淤积。全线除个别路段外均设置了较为齐全的交通安全设施，部分交通标志设置不合理或被行道树遮挡，影响标志的可视性，交通事故时有发生。

五、项目概况

（一）项目基本情况

项目名称：G347 线万源长石乡至通江界升级改造工程

建设单位：万源市恒达利公路建设投资有限公司

建设地点：万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇。

项目类别：[E4812]公路工程建筑

总投资：46687 万元

建设性质：改扩建

建设内容：项目涉及公路工程、桥涵工程、隧道工程及交通安全设施等。本项目是连接万源市至巴中市间重要的交通运输纽带，改造升级后，能够提高公路的通行能力和服务水平。

（1）公路工程：本项目对现状 G347 进行改造，路线起点位于长石乡苦荞垭隧道出口处（K85+580），经长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，终点位于万源市竹峪镇（K132+640），路线全长 47.06km。

本工程设计等级为二级公路，沥青混凝土路面，双向车道，设计路基宽度 8.5m，设计速度 40km/h。本工程在施工过程中存在改线新建段：①路线在 K104+640~K104+920 段经过永宁乡场镇，且原有街道老化严重，线路为避饶永宁乡场镇，改线于公路东南侧重新布线；②路线在 K115+316~K115+821 段经过大茶园村肖家垭段，由于原有路段沿河道布线，弯道较多，行车通视条件差，为缩短里程，提高行车优越性，路线选择新建隧道（李家坝隧道）穿过肖家垭，隧道长约 394m；③路线在 K118+104.578～K119+514.991 段经过虹桥乡，且原有街道老化严重，线路为绕避虹桥乡及其规划，改线于 G347 的河道对岸，路线长约 1.540km。

（2）桥梁工程：共设桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座。涵洞 1989 米/152 道。

（3）隧道工程：建设一座李家坝隧道 K115+391~K115+785，长 394m（其中明洞 12m，

暗洞 382m）。

（4）其他附属工程：包括交通安全设施工程等。

（二）工程性质

本项目为 G347 升级改造工程，由于部分路段街道化严重，需进行改线。本项目与原 G347 前后的对比情况见下表：

表 1-3　项目各路段性质一览表

路段	公路红线宽度（m）	设计速度（km/h）	公路等级	道路现状	路面类型
原有情况	6.5~7.5	30	三级公路，局部四级公路	双向两车道	沥青路面，部分为水泥路面
本项目	8.5	40	二级公路	双向两车道	沥青路面

本项目基本所有路段利用既有道路改扩建，仅部分需要改线的路段为新建，路段性质见表 1-4。

表 1-4　项目各路段性质一览表

路段	路段性质	公路红线宽度（m）		道路现状		工程内容
		既有宽度	建成后宽度	既有车道数	改建后车道数	
K85+580 ~ K104+600	扩建段	6.5-7.5	8.5	双向两车道	双向两车道	扩建为 8.5m，向边坡高度低的一侧单侧加宽的改建方式；设计速度由原来的 30km/h 提升为 40km/h
K104+600 ~ K104+920	改线新建段	-	8.5	-	双向两车道	新建，避绕永宁乡场镇；设计速度 40km/h
K104+920 ~ K115+316	扩建段	6.5-7.5	8.5	双向两车道	双向两车道	扩建为 8.5m，向边坡高度低的一侧单侧加宽的改建方式；设计速度由原来的 30km/h 提升为 40km/h
K115+316 ~ K115+821	改线新建段	-	8.5	-	双向两车道	新建为隧道（肖家垭隧道）；设计速度 40km/h
K115+821 ~ K118+104.578	扩建段	6.5-7.5	8.5	双向两车道	双向两车道	扩建为 8.5m，向边坡高度低的一侧单侧加宽的改建方式；设计速度由原来的 30km/h 提升为 40km/h
K118+104.578 ~ K119+514.991	改线新建段	-	8.5	-	双向两车道	新建，避绕虹桥乡；设计速度 40km/h

K119+514.991 ~ K132+640	扩建段	6.5-7.5	8.5	双向 两车道	双向 两车道	扩建为 8.5m，向边坡高度低的一侧单侧加宽的改建方式；设计速度由原来的 30km/h 提升为 40km/h

（三）项目建设内容及规模

1、建设内容

项目涉及公路工程、桥涵工程、隧道工程及交通安全设施等，其项目组成及主要环境问题见表 1-5。

表 1-5　本项目组成及主要环境问题表

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">项目名称</th><th rowspan="2">建设内容及规模</th><th colspan="2">可能产生的环境问题</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>营运期</th></tr>
<tr><td rowspan="8">主体工程</td><td rowspan="3">公路工程</td><td>路线工程</td><td>全长 47.06km，设计速度为 40km/h，二级公路。起于长石乡苦荞垭隧道出口处（K85+580），经长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，终点位于万源市竹峪镇（K132+640）</td><td rowspan="11">占用土地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、施工噪声、废弃土石方、建筑垃圾；施工队沿线居民生活、生产、交通出行的影响</td><td rowspan="8">交通噪声、汽车尾气；公路营运对当地社会、经济的发展及正影响，交通改善的影响。</td></tr>
<tr><td>路基工程</td><td>红线宽度 8.5m，双向两车道；横断面组成：0.75m（硬路肩）+2×3.50m（车行道）+0.75m（硬路肩）=8.5m</td></tr>
<tr><td>路面工程</td><td>**路面**：4cm 改性细粒式沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+0.6cm 稀浆封层+20cm(5%)水泥稳定碎石+20cm(3.5%)水泥稳定碎石+15cm 级配碎石，总计厚度 65.6cm；
桥面铺装：改性细粒式沥青混凝土 AC-13C 上面层(4cm)+AC-20C 下面层(6cm)+10cm 防水层=20cm
旧路面加铺：4cm 改性细粒式沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+0.6cm 稀浆封层+25cm(5%)水泥稳定碎石+破碎碾压处治合格的原路面，总计厚度 35.6cm。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">桥涵工程</td><td>桥梁工程</td><td>共设桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座。桥梁设计荷载公路-Ⅰ级</td></tr>
<tr><td>涵洞工程</td><td>涵洞 1989 米/152 道，全部为钢筋混凝土盖板涵</td></tr>
<tr><td colspan="2">隧道工程</td><td>建设一座李家坝隧道 K115+391~K115+785，长 394m（其中明洞 12m，暗洞 382m）</td></tr>
<tr><td colspan="2">交叉工程</td><td>共设平面交叉 38 处，交叉道路主要为乡、镇、村及乡村路，等级较低，只进行扩宽和铺设路面。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">附属工程</td><td colspan="2">交通安全设施</td><td>设置交通标志、交通标线、信号控制等。</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">养护道班</td><td>路段上原有一处养护道班需要拆除后重建，位于 K132+600 处，</td><td>生活污水</td></tr>
<tr><td>临时工程</td><td colspan="2">施工场地</td><td>本项目设置施工场地 18 处（包括拌和场、预制场和施工工场），共占地 2.66hm^2，其中其他土地 1.88hm^2、耕</td><td>扬尘、固废、噪声、废水、</td><td>/</td></tr>
</table>

		地 0.78hm^2	水土流失	
	施工便道	本项目施工期建设施工便道 2845m，宽度 4m，共计占地约 0.98hm^2		
	施工营地	不设置施工营地，租用当地民房或回家住宿		
	取土场	本项目为弃方工程，不设专用取土场		
	弃渣场	共设置弃土场 17 处，共占地 19.97hm^2，占地类型为耕地、其他土地，每个弃土场设置了 M7.5 浆砌片石挡渣墙、排水沟		
	表土堆放区	项目不设置专门的表土堆放场，均临时堆放至道路占地范围内，并及时运至弃土场内		
	临时砂石加工点	分别在永宁乡喻家坝 K100+600 和 K117+110 处设 1 处临时砂石点，占用路基范围内用地；均利用原有路面材料进行加工，规模均为 500m^3/d		
拆迁工程		项目建设过程中对占地范围内的部分房屋和电力设施进行拆迁，拆迁房屋共 14738m^2。拆迁安置工作由万源市国土资源局会同长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇政府负责。拆迁安置工程不纳入本次评价范围。	拆迁居民的生活质量受到一定影响	住户由散户转为聚户，生活质量得到改善

2、项目综合经济技术指标。

本项目主要技术指标如表 1-6。

表 1-6　本项目主要技术指标表

序号	项目		单位	指标
1	公路等级		等级	二级公路
2	设计速度		km/h	40
3	路基宽度		m	8.5
4	行车道宽度		m	2×3.5
5	路肩宽度		m	0.75
6	路拱横坡		%	2
7	荷载等级			公路-I 级（新建）
8	圆曲线一般最小半径		m	100
9	圆曲线极限最小半径		m	60
10	不设超高圆曲线最小半径		m	600
11	回头曲线最小半径		m	30
12	竖曲线一般最小半径	凸型	m	700
		凹型	m	700
13	最大纵坡		%	7
14	最小坡长		m	120
15	地震动峰值加速度			0.05g

注：采用既有桥梁加宽时，既有桥梁荷载等级采用公路-II 级。

3、主要工程数量

本项目主要工程数量见表 1-7。

表 1-7　本项目主要工程数量表

序号	项目	单位	数量	备注
一、道路工程				
1	路基工程	km	47.06	
2	挖方	万 m^3	119.32	
3	填方	万 m^3	41.37	
二、桥涵工程				
1	涵洞工程	m/道	1989/152	钢筋砼盖板涵
2	桥梁工程	m/座	1194.511/23	
三、隧道工程				
1	隧道工程	m/道	394/1	李家坝隧道
四、交叉工程				
1	平面交叉	处	38	“Y”型交叉和“T”型交叉
五、交通安全设施				
1	交通标线	m^2	3295	
2	交通信号灯	套	69	
3	交通标志	套	63	

六、主要工程概况

（一）公路工程

1、路基工程

（1）路基标准横断面

公路宽度 8.5m=0.75m（硬路肩）+2×3.5m（车行道）+0.75m（硬路肩）

标准横断面如下图：

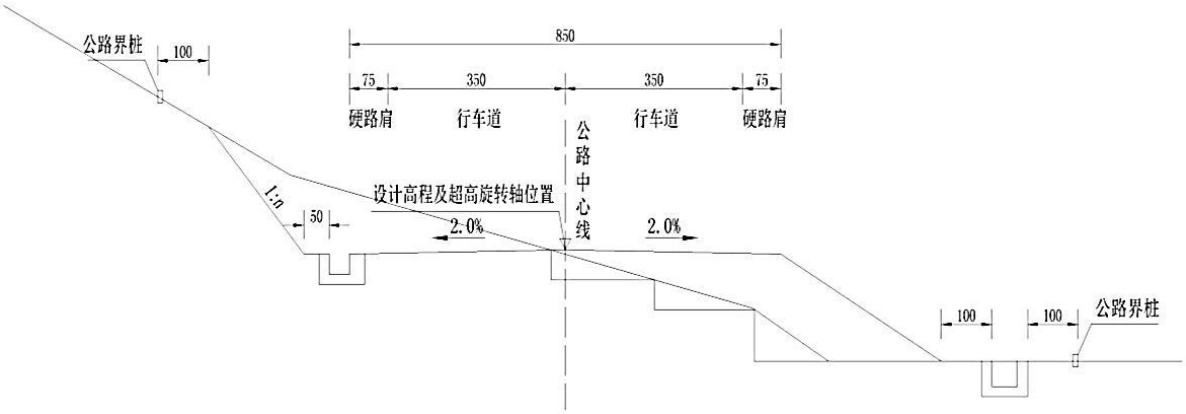


图 1-4　路基标准横断面图

（2）一般挖方路基

挖方路基根据地勘资料、结合边坡高度等情况进行边坡设计，边坡坡率采用 1:1.0。特殊路段采取 1:1.75。

（3）一般填方路基

填方边坡：当路堤填筑高度<8m 时，边坡坡度采用 1:1.5；当填筑高度>8m 时，则在其高度 8m 处设置不小于 2.0m 宽度的边坡平台，第一级边坡坡度采用 1：1.5，第二级边坡坡度采用 1:1.75。

（4）挡土墙、护肩及护脚路基

①路肩墙或路堤墙

当填方坡脚与建筑物及河渠干扰时、或为了避免斜坡路堤坡脚延伸太远、或有利于路基与构造物的顺适衔接，设置路肩及路堤挡土墙，以利收缩坡脚、防止冲刷、避免拆迁及增强路基的整体稳定性。为确保路基强度和变形要求，并利于路基路面排水通畅，对于填挖高度小于 1.5 米的低填浅挖路基段落，保证路面结构层以下 80cm 路床砂砾石填筑厚度。

②路堑墙

当挖方边坡陡峻、或位于地质不良路段、或与构造物发生干扰、或与保护自然植被矛盾时，于路堑边坡坡脚或坡顶设置路堑墙，以减少山坡开挖、降低边坡高度、防止路堑边坡失稳、避免拆迁或减少对原有坡面植被的损坏。

③护肩及护脚

对于陡坡上的半填半挖路基，当填土高度较矮时，为防止边坡伸出较远不易填筑，则采用护肩及护脚防护收缩坡脚。

（5）路桥过渡路基处理

桥涵台背与路基交界处应设置过渡段作为路基特别压实区进行处理，以减少和避免差异沉降引起路基及路面开裂。

过渡段底面沿路线纵向长度≥3.0m、向台后按 1：1.5 坡度的范围采用砂砾石或碎砾石透水性材料填筑；

路桥过渡路基处理工程数量以桥梁起止桩号为界，分别计入路基工程、桥梁工程内，路涵过渡路基处理工程数量计入涵洞工程内。

（6）新旧路基结合

充分利用稳定的旧路基，对稳定旧路基尽可能少填零挖；对填方加载后稳定性减低，安全储备不能满足规范要求的旧路基则根据稳定性分析计算结果设置合理的加固措施；对

病害路基，应查明原因，在填筑新路基时对旧路基采取挖除换填、支挡加固等措施处理后再填筑新路基；

（7）滑坡处治

本项目路线布设已对王山大型滑坡予以绕避，由于本公路地处山岭重丘区，路线多在斜坡上展布，有 1 处处于极限稳定状态的小型覆盖层滑坡。

本滑坡位于改造线路省道 S302 线万源段（K117+535～K117+630）处。根据滑坡体特征、形成机制分析并结合稳定性计算分析表明，滑坡在暴雨条件影响下稳定性差，有再次产生整体滑动的可能。因此，开展对该滑坡体的治理是必要。即在路基内侧设置 2.0 米×3.0 米的抗滑桩进行滑坡处治，在坡脚用路基开挖的大块石进行反压。该段共计设置 18 根抗滑桩，每根桩长度为 20 米，桩中至中间距为 5 米。

（8）路基、路面排水

①路基排水

本路设置较为系统的纵、横向排水设施。路基排水系统由边沟、排水沟、边坡急流槽、边坡平台截水沟等构造物组成。

②路面排水

路面设置向两侧的路拱横坡，路面水以漫流形式排向两侧路基边坡。

2、路面工程

本项目路面结构内容如下：

主线：4cm 改性细粒式沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+0.6cm 稀浆封层+20cm(5%)水泥稳定碎石+20cm(3.5%)水泥稳定碎石+15cm 级配碎石，总计厚度 65.6cm。

桥面铺装：对大桥、中、小桥采用改性细粒式沥青混凝土 AC-13C 上面层(4cm)+AC-20C 下面层(6cm)+10cm 防水层

旧路面加铺：4cm 改性细粒式沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C+0.6cm 稀浆封层+25cm(5%)水泥稳定碎石+破碎碾压处治合格的原路面，总计厚度 35.6cm。

3、交叉工程

为了充分发挥拟建公路的作用和效益，促进区域经济的发展，在与其他道路相交时，除遵循一般的布设要求和原则外，应尽量结合地方公路网规划和城镇发展规划，不破除原

有交通系统，充分考虑沿线群众的生产和生活方便。

本项目共设置平面交叉 38 处，由于交叉道路等级较低，所有交叉全部为平面交叉，均利用原交叉，只进行扩宽和铺设路面。

（二）桥涵工程

项目共有桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座。全线 152 道涵洞，长 1989m。

本项目桥梁主要技术指标如表 1-8。

表 1-8　本项目桥梁主要技术指标表

序号	项目	性质
1	公路级别	二级公路
2	设计速度（大桥、中桥及小桥）	40km/h
3	设计荷载	公路-I 级
4	设计安全等级	一级
5	设计洪水频率	大、中桥 1/100，小桥、涵洞 1/50
6	设计使用年限	特大桥、大中桥 100 年；小桥 50 年
7	地震动峰值加速度	0.05g

1、桥梁工程

项目共有桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座。本项目桥梁布置见下表：

表 1-9　本项目桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁起止桩号	桥梁名称	孔数-跨径（孔-米）	桥宽 m	桥长 m	结构形式				备注	性质
							上部结构	下部结构				
								桥墩	桥台	基础		
1	K86+363.5	K86+347.571~K86+379.429	天池小桥	1-13	11	31.858	正交钢筋混凝土拱桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
2	K86+703.336	K86+696.336~K86+710.336	茶园小桥	1-8	9	14.00	钢筋砼空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	大桥河	旧桥利用
3	K87+743.822	K87+7325.302~K87+755.342	陈家桥小桥	1-10	9	23.04	钢筋砼空心板桥	-	重力式 U 台	扩大基础	大桥河	拆除重建
4	K89+961.347	K89+953.327~K89+969.367	石梁子小桥	1-8	9.5	16.04	钢筋砼空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	扩宽既有桥左侧加宽 1.5m
5	K90+363.500	K90+342.572~K90+382.425	大河口中桥	2-13	11.5	37.853	钢筋砼简支空心板桥	墩柱式	重力式桥台	扩大基础	大桥河（涉水）	拆除重建
6	K91+165.000	K91+134.07~K91+195.93	青龙嘴中桥	2-25	9	61.86	预应力混凝土连续箱梁	桩柱式	重力式 U 台	扩大基础	长石乡河（涉水）	拆除重建
7	K100+652.00	K100+641.00~K100+663.00	喻家坝小桥	1-10	9	22.00	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
8	K104+680.00	K104+643.70~K104+714.80	永宁中桥	3-20	10.5	71.1	预应力混凝土连续箱梁	桩柱式	重力式 U 台	扩大基础	沟渠（涉水）	拆除重建
9	K107+176.00	K107+165.00~K107+187.00	总庙子小桥	1-10	10.5	22	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
10	K110+940	K110+926.00~K110+954.01	三元坝小桥	1-16	13.05	28.01	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建

11	K111+220	K111+209.00~K111+231.00	八一小桥	1-10	11.70	22.00	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
12	K114+175	K114+164.00~K114+186.00	道班小桥	1-10	10.50	22.00	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
13	K114+340	K114+333.00~K114+347.00	黄金小桥	1-8	9.70	14.00	钢筋砼空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	旧桥利用
14	K115+806	K115+795.00~K115+823.00	青寺小桥	1-16	10.70	28.00	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	新建
15	K116+890	K116+822.00~K116+956.00	孙家沟大桥	3-20+3-20	8.50	134.00	预应力混凝土连续箱梁	桩柱式	重力式 U 台	扩大基础	沟渠（涉水）	新建
16	K119+440	K119+370.00~K119+510.750	陈家河大桥	3-20+3-20	11.30	140.75	预应力混凝土连续箱梁	桩柱式	重力式 U 台	扩大基础	肖口河（涉水）	新建
17	K121+092.00	K121+078.00~K121+106.00	新房子小桥	1-16	9.75	28.00	钢筋砼简支空心板桥	-	U 型桥台	扩大基础	沟渠	拆除重建
18	K121+365.50	K121+309.50~K121+423.50	亭子庙大桥	5-20	9.50	114.00	预应力混凝土小箱梁	桩柱式	重力式 U 台	扩大基础	沟渠（涉水）	新建
19	K124+404.00	K124+382.00~K124+426.00	胡家中桥	2-16	10.53	44.00	钢筋砼简支空心板桥	双柱式	U 型桥台	扩大基础	沟渠（涉水）	拆除重建
20	K127+700.00	K127+654.5~K127+745.5	王家沟中桥	3-25	8.50	91.00	预应力混凝土组合箱梁	双柱式	U 型桥台	扩大基础	沟渠（涉水）	新建
21	K129+577.00	K129+531.50~K129+622.50	中竹中桥	4-20	9.00	91.00	普通钢筋混凝土现浇连续箱梁	桩柱式	U 型桥台	扩大基础	李家河（涉水）	新建

（1）孙家沟大桥

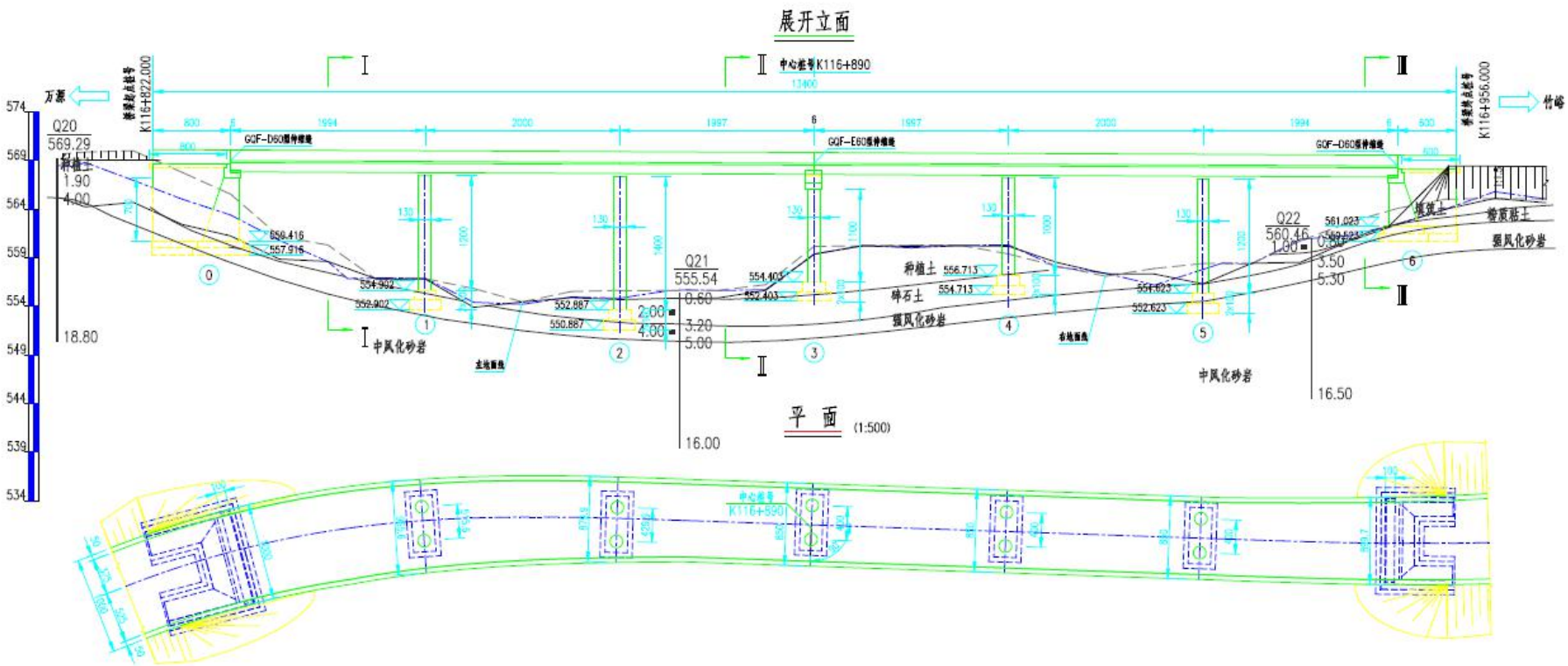
孙家沟大桥起点桩号 K116+822.000，终点桩号 K116+956.000，桥梁中心桩号 K116+890，全长 134m。桥梁上部为 3x20m+3x20m 普通钢筋混凝土现浇连续箱梁。本桥在 0、6 号桥台、3 号桥墩处设置一道用 GQF-E60 伸缩缝。本桥所处路基宽 10m~8.997m，梁高 1.4m，悬臂 1.5m。下部结构采用 U 型桥台，柱式墩，基础采用扩大基础。桥型布置见图 1-5。

（2）陈家河大桥

陈家河大桥桥梁起点桩号 K119+370，终点桩号 K119+510.75，桥梁中心桩号 K119+440，全长 140.75m。桥梁上部为 3x20m+3x20 预应力混凝土组合箱梁。本桥在 0、6 号桥台、3 号桥墩处各设置一道 GQF-D60 型伸缩缝，本桥所处路基宽 11.3m，桥梁全宽按 11.3m 控制，横向由 2 片边梁+2 片中板组成，全桥共计 12 片边梁，12 片中梁，梁高 1.2m，间距 2.8m，悬臂 1.45m。下部结构采用 U 型桥台、扩大基础，桩柱式墩。桥型布置见图 1-6。

（3）亭子庙大桥

陈家河大桥桥梁起点桩号 K121+309.50，终点桩号 K121+423.50，桥梁中心桩号 K121+365.50，全长 114.00m。桥梁上部为 5-20 预应力混凝土组合箱梁。本桥所处路基宽 9.50m，桥梁全宽按 9.50m 控制。下部结构采用重力式桥台、扩大基础，桩柱式墩。桥型布置见图 1-7。



里程桩号	K116+830	+850	+870	+890	+910	+930	+950
设计高程(m)	568.998	568.908	568.818	568.728	568.638	568.548	568.458
地面高程(m)	560.860	556.992	557.688	560.550	559.635	560.105	562.543
坡度(%)	-0.450						
坡长(m)	415.000						
竖曲线要素							
平曲线要素	JD152(K116+811.666) α右=47°41′45.3″ R=100 Ls2=35			R=∞ L=55.649		R=165 JD153(K116+979.[illegible]) α左=26°11′7.7″	

图 1-5　孙家沟大桥立面及平面布置图

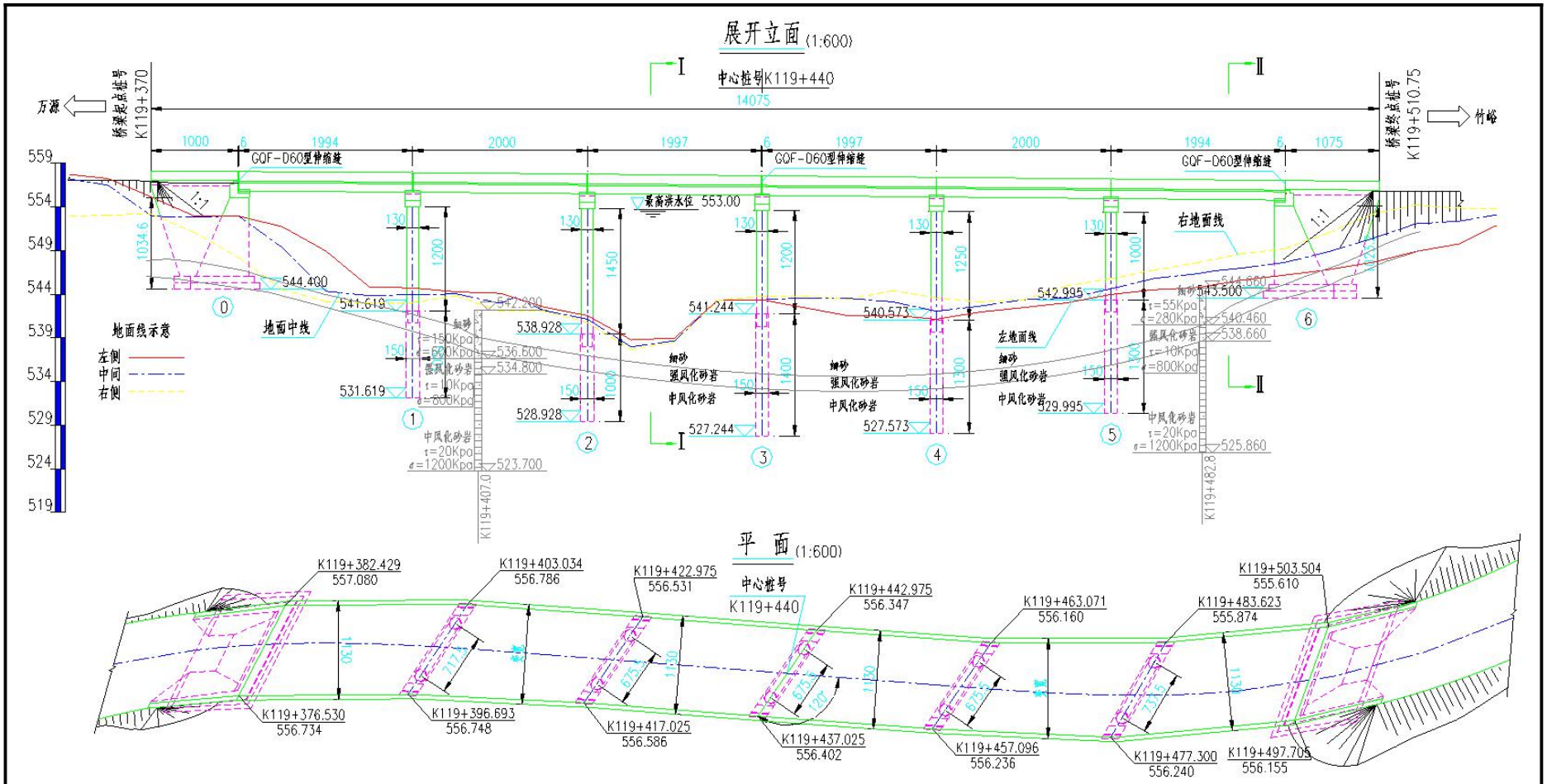


图 1-7　陈家河大桥立面及平面布置图

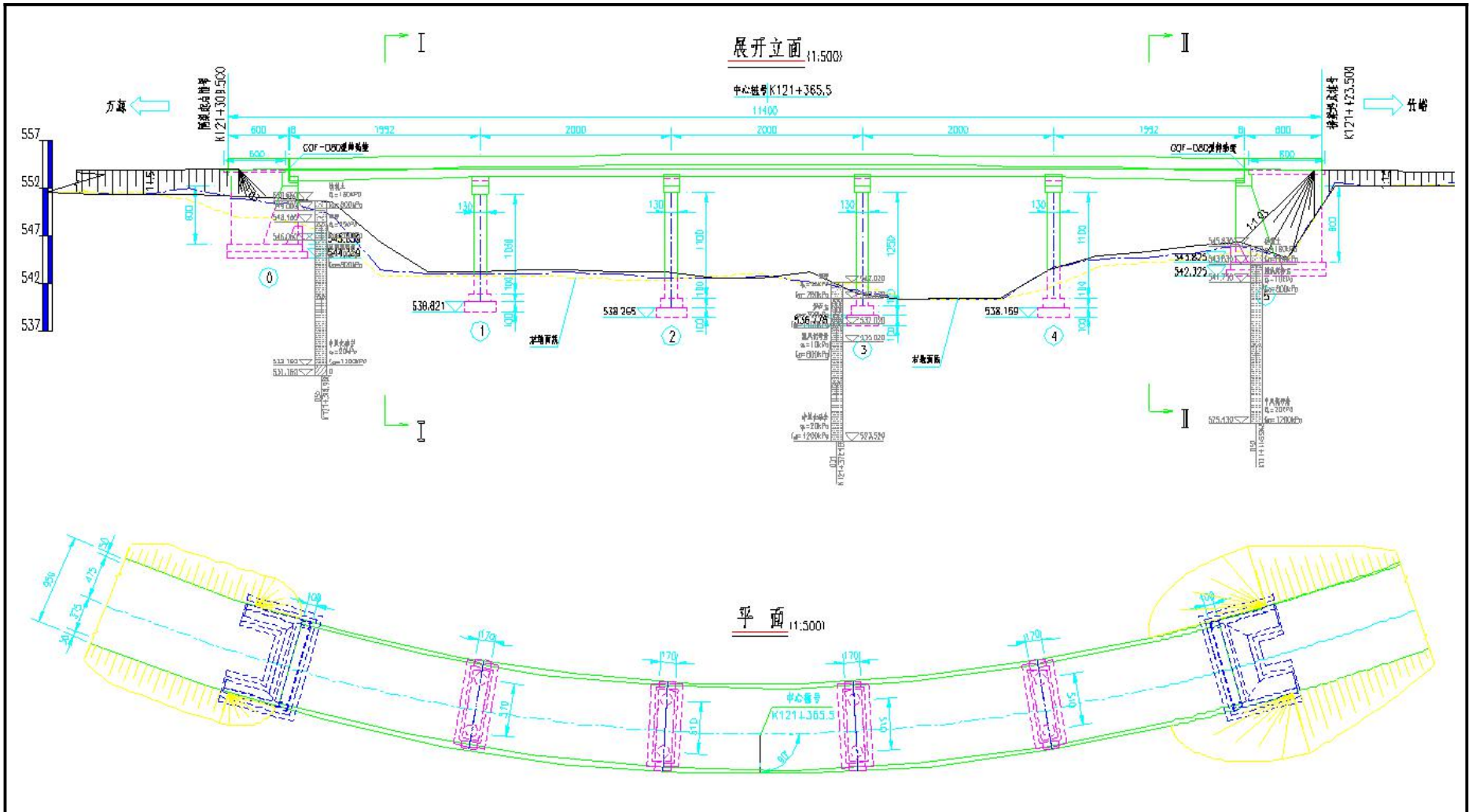


图 1-7　亭子庙大桥立面及平面布置图

2、涵洞工程

本项目共设置 152 道涵洞，原有部分涵洞偏离设计路线，在设计路线与既有沟渠相交处新建涵洞；部分涵洞特别是石拱涵，裂缝较大，结构破损严重，在原址拆除重建。分别设置为 4.0m、3.0m、2.0m、1.5m 四种跨径钢筋混凝土盖板涵。涵洞结构型式一般采用钢筋砼盖板涵，进出水口分别采用八字墙、跌水井、竖井、挡墙、急流槽等型式与原沟、及路基边坡顺适连接。对于跨泥石流涵洞孔跨适当加大，涵底纵坡尽量设陡，以免造成堵塞，进口形式一般不采用跌水井。涵洞出口位于农田地段时，设沉砂池以避免冲毁农田或使农田砂化、泥化。

（三）隧道工程

本项目建设一座李家坝隧道 K115+391~K115+785，长 394m（其中明洞 12m，暗洞 382m），明洞按明挖法施工，暗洞按新奥法（NATM）施工。

1、隧道主要技术标准

（1）隧道按规定的远期交通量设计，采用双向行车双车道隧道。

（2）隧道设计车速：隧道几何线形与净空按 40km/h 设计。

（3）隧道建筑限界

根据《公路隧道设计规范》（JTGD70-2004）及《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）规定确定：

①建筑限界基本宽度

行车道：W－2×3.50m；侧向宽度：L－2×0.25m；人行道：R－2×0.75m。建筑限界净宽：9.00m。

②隧道建筑限界净高：5.0m，人行道净高：0.25m。

2、隧道工程地形地貌

隧道区工程区地貌属中低山，地面标高介于 570～685m 之间，平均坡度约 35°，局部呈陡坎状。肖口河在工程区呈“几”字形展布，隧道穿越之山梁呈长条形。隧道穿越之山梁现为林地，植被覆盖较好，主要为乔木。隧道出口处有一冲沟，本次道路改建拟采用小桥跨越（青寺小桥）。隧道穿越区地貌特征见下图：

图 1-8　隧道区工程区地貌特征遥感图

3、隧道工程地质情况

（1）地层岩性

隧道进出口处局部基岩裸露，坡体表层为第四系覆盖层，厚度 0.5~1.5m，植被主要为灌木、乔木及草本植物等。隧道进出口出露基岩及洞身段下覆基岩为沉积岩，岩性为侏罗系沙溪庙组紫红色砂岩/泥质砂岩互层体，局部夹薄层泥岩。块状结构、层状构造，层面产状为 48°∠55°。主要矿物组成为石英、长石，岩石单轴饱和抗压强度 Rc=28.02Mpa，属较软岩，软化岩石。

坡体表层分布的残、坡积物，以碎石土为主，少量角砾，碎石含量 20~40%左右，结构松散，稍密，层厚一般为 0.5~1.5m。

（2）地质构造与地震

工程区地质构造相对较为简单，主要的构造为褶皱，主要包括水洋坪背斜及什字坝复背斜。隧道位于水洋坪背斜东北翼。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18300—2001 图 A 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》GB18300—2001 图 B，地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，设计基本地震加速度为 0.05g 该区抗震设防烈度为 VI 度。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），万源-通江地区建筑抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。水平地震影响系数最大值为 0.04。

（3）水文地质条件

工程区内地下水类型主要有基岩裂隙孔隙水、覆盖层孔隙水，区内水流系统复杂，区域上没有统一、连续的地下水流场，地下水顺地势向附近沟谷排泄，形成相互独立的地下水流系统，地下水总体丰富。

①基岩裂隙水

勘察期间于隧道钻孔内未揭示稳定水位，根据距隧道进口前方约 200m 之滑坡的现场调查结果显示，基岩裂隙水较丰富，坡面多有地下水出露。

②覆盖层孔隙水

主要分布在残坡积层中，直接受大气降水及基岩裂隙水的补给，并向地势低洼处及基岩裂隙渗透，其径流途径较短。由于残坡积层及人工堆积层较松散，孔隙较发育，其孔隙度差别较大，连通性较好，透水性的变化较大、分布不均匀，降雨时地表水下渗较快。

勘察期间于隧道钻孔内未揭示稳定水位，根据距隧道进口前方约 200m 之滑坡的水质简分析试验报告，依据《公路工程地质勘察规范》（JTGC20-2011）附录 K《水和土的腐蚀性评价》，按 II 类环境水对场地环境水腐蚀性进行评价，地表水、地下水对混凝土结构、钢筋混凝土中钢筋及钢结构均具微腐蚀性。

4、隧道结构情况

（1）隧道平纵断面

李家坝隧道进口处在 R=330m 的圆曲线上，出口处在 R=251m 的圆曲线上；隧道纵坡为-1.92%。

（2）隧道净空与横断面

①净空

本隧道采用曲墙式横断面。经过优化分析确定隧道净空断面，断面为三心圆，内空考虑了侧墙预留装修层 10cm，拱部考虑了施工误差 5cm，净高 5.0m。

②横断面构造

隧道横断面采用锚喷支护复合式模筑混凝土衬砌，内夹防排水层。路面横坡超高

3%。横断面左侧检修道沟槽下设强电缆槽，右侧路肩沟槽下设弱电缆槽。均可作为路面排水沟。强弱电缆槽深度均为 65cm，宽度均为 60cm。

（3）隧道衬砌结构

①明洞

明洞结构为现浇钢筋混凝土结构。荷载组合：土压力＋结构自重+附加恒载。

②暗洞衬砌结构

暗洞衬砌结构按新奥法原理，采用复合式支护结构形式。初期支护以锚杆、钢筋网、格栅拱架及喷射混凝土组成联合支护体系，二次衬砌采用模筑混凝土结构，初期支护与二次衬砌结构之间设防水排水夹层。

初期支护：初期支护参数确定主要依据《公路隧道设计规范》（JTGD70-2004）及工程类比法确定。

二次衬砌：二次衬砌采用 C25 泵送自防水混凝土结构，混凝土抗渗等级应达到 S6 级。

IV、V 级围岩区段均按部分承载结构计算，计算模型为荷载结构体系，初期支护与二次衬砌之间防水层只传递径向力。计算按《公路隧道设计规范》JTGD70-2004 规定进行。

隧道断面衬砌支护结构参数见下表。

表 1-10　隧道衬砌结构支护参数表

围岩级别		初期支护				二次衬砌		备注
		锚杆	喷混凝土	钢筋网	钢拱架	拱圈	仰拱	
标准断面	Ⅴ级	A25 长 3.5m（0.75×1.0m）	25cm	钢筋焊接网（15×15cm）	18 号工字钢拱架间距（0.75m）	50cm	50cm	隧道进出洞口均采用φ108 大管棚超前预支护
	Ⅳ级	A25 长 3.0m（1.0×1.0m）	20cm	钢筋焊接网（15×15cm）	14 号工字钢拱架间距（1.0m）	40cm	40cm	
	Ⅲ级	C22 长 2.5m（1.2×1.2m）	10cm	钢筋焊接网（15×15cm）		35cm		

（4）洞门设计

由于隧道洞口仰坡陡峻，地面线变化剧烈，进出口均采用端墙式洞门。

（5）隧道防排水

隧道防排水的原则为：防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理。

防水：在初期支护与二次衬砌间敷设柔性防水层，在二次衬砌混凝土中掺加微膨胀防水剂作为刚性防水层，二次衬砌沉降缝安设止水带，施工缝安设止水条，确保拱部、边墙、路面、设备箱洞不渗水。

排水：洞内零星的散水以及不影响生态的小股状涌水以排为主，通过洞内纵向盲沟、横向排水支管、纵向排水沟将洞内水集中排出洞外，路面清洗水通过路缘边沟排放，与地下水分开排放，洁污分流。

截水：在洞口设置截水沟，防止洞口工程被坡面水冲蚀，保证洞口路段良好的营运条件。

①洞口防排水

为了截排地表水，使洞口工程不被坡面水冲蚀，在洞口仰坡及边坡以外 5m 的适当位置设置洞外截水沟；洞口范围雨水经截、排水沟汇入路基涵洞或自然沟渠中。

②洞身防排水

隧道洞身防水是在二次衬砌与初期支护之间铺设 1.2mm 厚 EVA 防水卷材，在卷材与喷射混凝土之间铺设一层 400g/m^2 的无纺布作为缓冲层，二次衬砌施工缝设带注浆管的遇水膨胀止水条，沉降缝设 E 型止水带。

隧道衬砌排水设施：a 衬砌背后环向设置 3φ50 单壁打孔波纹管（环向盲沟）；b 在衬砌两边墙墙脚外侧纵向设置φ116/100HDPE 双壁打孔波纹管（纵向盲沟）。

隧道排水设施的联系：衬砌背后地下水通过环向盲沟汇集至纵向排水盲沟，通过横向排水支管先排入隧道排水设施的联系：衬砌背后地下水通过环向盲沟汇集至纵向排水盲沟，通过横向排水支管先排入电缆槽（可做两侧路面水排水沟），排出洞外。洞内清洗水通过电缆槽排出洞外。

路面水排入路基两侧边沟排出洞外；路面以下水通过路基横向盲沟排入路基两侧φ200 排水管排入洞外路基边沟。

（6）洞内人行道、设备

①因行人及营运设备检修需要，在洞内两侧设置人行道，人行道高于路面 25cm。

②设备洞室

根据隧道消防、及照明需要，设消防和照明配电洞室。

（7）洞内路面结构

路面上面层采用 24cm 厚 C40 水泥混凝土（抗折强度 5.0MPa 以上）。路面下设置

15cm 厚 6%水泥稳定碎石基层。

（四）交通安全设施

本项目为二级公路，为保证车辆的安全行驶，沿线设置标志、标线、护栏等。

1、**护栏**：护栏按构造形式常用的有以下几种类型：

（1）混凝土护栏：该种护栏是一种刚性的结构，它完全依靠车轮与护栏面接触并沿护栏面爬高、转向、磨擦等吸收能量。防撞等级较高，适合于桥梁护栏。当失控车辆的碰撞角度较大时，对人、车的损害均很大。

（2）波形梁护栏：该种护栏是一种半刚性的结构，与立柱的弹性变形吸收碰撞能量，对中、小型车辆防撞效果较好。

（3）缆索护栏：该种护栏是一种柔性的结构，它主要靠缆索的张拉变形吸收能量。碰撞后对车辆的损坏较小。

（4）墙式护栏：该种护栏是一种刚性的结构，它完全依靠车轮与护栏面接触并沿护栏面爬高、转向、磨擦等吸收能量。便于就地取材，节约造价。

根据以上几种护栏的特点，结合万源市针对二级公路护栏的设置的情况，选择波形护栏作为路侧护栏。其布置原则按《公路交通安全设施设计规范》JTJ D80-2006 执行。

2、**标志、标线**

交通标志一般按照国家标准及有关规范执行，力求做到各类标志齐全、功能完整。通过对司乘人员适时、准确的诱导，将公路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。标志的版面应能使驾驶人员在运行车速下行驶时能及时辩认标志信息为基本原则，同时力求使版面美观、醒目。本工程标志均设于路基边坡上，并不得侵占道路净空，在桥梁路段，标志则附着在桥梁上。其它布置原则按《公路交通安全设施设计规范》JTJ D80-2006 及相关规范执行。

公路标线有路面中心线、车道边缘线、斑马标线、导向箭头等。设计均按《公路交通安全设施设计规范》JTJ D80-2006 执行。车道边缘线、路面中心线线宽为 150mm，路面中心线在视距较好路段为“4m/6m”间隔的虚线，在弯道及视距差的路段为实线。其他按《公路交通安全设施设计规范》JTJ D80-2006 执行及相关规范执行。

七、项目主要工程数量

（一）工程占地

本工程共占用土地 102.33hm²，不占用基本农田。其中永久占地 78.72hm²，临时占地 23.61hm²。项目占地特性详见表 1-11。

表 1-11　工程占地面积汇总表　　单位：hm²

工程		占地性质	耕地	林地	草地	交通运输用地	居住用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
主体工程	路基工程	永久占地	10.21	26.62	1.62	30.53	4.04	/	4.30	77.32
	桥涵工程		/	/	/	0.20	/	0.87	/	1.07
	隧道工程		/	/	/	/	/	/	0.33	0.33
小计			10.21	26.62	1.62	30.73	4.04	0.87	4.63	78.72
临时工程	弃土场	临时占地	0.81	/	/	/	/	/	19.16	19.97
	施工场地		0.78	/	/		/	/	1.88	2.66
	施工便道		0.87	/	/	/	/	/	0.11	0.98
小计			2.46	/	/	/	/	/	21.15	23.61
合计			12.67	26.62	1.62	30.73	4.04	0.87	25.78	102.33

（二）拆迁安置

项目建设过程中对占地范围内的部分房屋和电力设施进行拆迁，拆迁房屋共 14738m²。拆迁安置工作由万源市国土资源局会同长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇政府负责。拆迁安置工程不纳入本次评价范围。

（三）土石方平衡

1、表土剥离平衡

（1）路基工程区

路基工程区可剥离表土面积 20.93hm²，工程按需进行剥离，剥离厚度为 0.3m，表土剥离量 6.28 万 m³，其中 0.54 万 m³ 调运至绿化工程（边坡平台、树池）；5.71 万 m³ 表土调出到弃土场，0.03 万 m³ 表土调出到施工便道。

（2）施工场地

施工场地开挖时，应对场地表土及下层土石进行分类堆放，在回填时，先回填下层土石，再回填场地表土，便于后期场地翻松绿化。本工程施工场地占用耕地 0.78hm²，考虑到竣工后的复耕，仅对该区域进行表土剥离，厚度按 0.3m 考虑，共剥离表土 0.23 万 m³，剥离的表土临时堆放在施工场地内，平均堆放高度按 2m 考虑，临时占地 0.13hm²。

（3）弃土场

主体工程拟对 1#、2#弃土场占地范围内表土进行剥离，并集中堆放。QK1、QK2、QK3、QK4、QK5、QK6、QK7、QK8、QK9、QK10、QK11、QK12、QK14、QK15 弃

土场绿化用土来自路基工程区。

根据各弃土场占地类型及工程地质条件，结合路基表土剥离工艺分析和弃土场后期恢复用土量，弃土场底部较为平缓地带为耕地的，可利用机械剥离 30cm 土层。

弃土场剥离表土集中堆放在弃土场占地范围内，以减少表土堆存临时占地。剥离表土平均按 1.5 堆高堆放，待弃土场堆土结束后，再按照弃土场用土进行表土转运，同时降低堆高。

（4）施工便道

本工程施工便道主要包括弃土场施工便道、临时工程便道、沿主线施工便道、李家坝隧道施工便道；占地类型其他土地、耕地，结合现场踏勘，施工期对耕地进行表土剥离，剥离厚度按 0.3m 考虑，K85+580~K96+004 段弃土场施工便道剥离表土 0.01 万 m^3；K87+300~K87+350 段临时工程便道剥离表土 0.01 万 m^3；K91+850~K91+900 段临时工程便道占地类型为耕地无表土可剥离，后期迹地恢复表土来源于路基工程剥离的表土 0.01 万 m^3；K93+850~K93+900 段施工便道表土剥离 0.01 万 m^3；沿线施工便道剥离表土 0.24 万 m^3；K115+391~K115+785 段李家坝隧道占地类型为其他土地，无表土可剥离，从路基工程区调入 0.02 万 m^3。

由于施工便道占地面积小，表土剥离量小，剥离的表土可直接堆放在道路占地范围内，平均堆高按 1.5m 考虑。

项目各分区表土平衡见下表。

表 1-12　各防治分区表土平衡一览表

防治分区		表土剥离	表土回铺	调入		调出	
		（万 m^3）	（万 m^3）	方量（万 m^3）	来源	方量（万 m^3）	去向
主体工程区	路基工程区	6.28	0.54	/	/	5.74	弃土场、施工便道
临时工程区	弃土场区	0.23	5.94	5.71	路基工程区	/	/
	施工场地区	0.23	0.23	/	/	/	/
	施工便道区	0.27	0.30	0.03	路基工程区	/	/
合计		7.01	7.01	5.74	/	5.74	/

2、土石方平衡分析

本工程土石方主要来自路基、桥涵、隧道、施工场地、弃土场、施工便道。经土石方平衡分析，全线土石方开挖总量 119.32 万 m^3（含表土剥离 7.01 万 m^3），土石方填筑总量 41.37 万 m^3（含绿化覆土 7.01 万 m^3），弃方总量 77.95 万 m^3。弃方全部运至弃土场堆放、夯实、覆土绿化。

本工程路基工程、施工场地、弃土场、施工便道剥离表土共计 7.01 万 m^3，表土在路基工程区、弃土场、施工便道间存在调出与调入，详见上表。

本工程涉及的 16 个弃土场分段接纳隧道开挖土方、路基回填剩余土石方、排水沟回填剩余土石方：

主体工程区：①路基工程区挖方 112.59 万 m^3（含表土剥离 6.28 万 m^3），回填土方 33.86 万 m^3（含绿化覆土 0.54 万 m^3），调出表土 5.74 万 m^3，弃方 72.99 万 m^3；②桥涵工程区挖方 1.83 万 m^3，填方 0.37 万 m^3，弃方 1.46 万 m^3；③隧道工程区挖方 3.29 万 m^3，填方 0.16 万 m^3，弃方 3.13 万 m^3；

临时工程区：④施工场地区挖方 0.37 万 m^3（含表土剥离 0.23 万 m^3），回填土方 0.37 万 m^3（含绿化覆土 0.23 万 m^3）；⑤弃土场区挖方 0.72 万 m^3（含表土剥离 0.23 万 m^3），回填土方 6.06 万 m^3（含绿化覆土 5.94 万 m^3），调入表土 5.71 万 m^3，弃方 0.37 万 m^3；⑥施工便道区挖方 0.52 万 m^3（含表土剥离 0.27 万 m^3），回填土方 0.55 万 m^3（含绿化覆土 0.30 万 m^3），调入表土 0.03 万 m^3。

本项目全部工程土石方平衡见表 1-13，土石方平衡见图 1-9。

表 1-13　工程土石方平衡分析表　　单位：万 m^3

防治分区		标段	挖方				填方				调入		调出		弃方			
															自然方			去向
			小计	土方	石方	表土	小计	土方	石方	回覆	数量	来源	数量	去向	土方	石方	小计	
主体工程区	路基工程区	K85+580~~K92+900	12.65	6.52	6.13	6.28	2.78	2.01	0.77	0.54	/	/	/	/	4.51	5.36	9.87	1#
		K93+100~~K95+360	3.55	1.71	1.84		0.90	0.59	0.31		/	/	/	/	1.12	1.53	2.65	2#
		K95+400~~K98+483	11.85	3.56	8.29		4.47	2.07	2.40		/	/	/	/	1.49	5.89	7.38	QK1
		K98+648~K99+560	1.90	0.57	1.33		1.38	0.50	0.88		/	/	/	/	0.07	0.45	0.52	QK2
		K99+680~K102+789	1.07	0.32	0.75		0.15	0.12	0.03		/	/	/	/	0.20	0.72	0.92	QK3
		K104+717~K105+458	8.78	2.63	6.15		5.83	2.60	3.23		/	/	/	/	0.03	2.92	2.95	QK4
		K105+698~K107+171	2.04	0.61	1.43		0.57	0.16	0.41		/	/	5.71	弃土场	0.45	1.02	1.47	QK5
		K107+181~K110+100	5.41	1.62	3.79		1.35	0.74	0.61		/	/	/	/	0.88	3.18	4.06	QK6
		K112+284~K114+236	3.56	1.07	2.49		2.43	1.00	1.43		/	/	0.03	便道	0.07	1.06	1.13	QK7
		K115+385~K115+798	11.40	3.42	7.98		2.18	1.53	0.65		/	/	/	/	1.89	7.33	9.22	QK8
		K117+979~K118+698	1.13	0.34	0.79		0.40	0.25	0.15		/	/	/	/	0.09	0.64	0.73	QK9
		K118+737~K119+380	3.47	1.04	2.43		2.35	0.89	1.46		/	/	/	/	0.15	0.97	1.12	QK10
		K120+534～K123+606	5.77	1.73	4.04		3.74	1.42	2.32		/	/	/	/	0.31	1.72	2.03	QK11
		K123+695~K127+920	20.06	6.02	14.04		1.10	1.06	0.04		/	/	/	/	4.96	14.00	18.96	QK12
		K128+359 ~K129+537	11.90	3.57	8.33		2.40	1.07	1.33		/	/	/	/	2.50	7.00	9.50	QK14
		K130+100~K132+640	1.77	0.53	1.24		1.29	0.53	0.76		/	/	/	/	0.00	0.48	0.48	QK15
	小计		112.59	35.26	71.05	6.28	33.86	16.54	16.78	0.54	/		5.74	/	18.72	54.27	72.99	/
	桥涵工程区		1.83	0.99	0.84	/	0.37	0.26	0.11	/	/		/	/	0.73	0.73	1.46	1#～Qk15
	隧道工程区		3.29	0.05	3.24	/	0.16	0.03	0.13	/	/		/	/	0.02	3.11	3.13	QK8
临时工程区	施工场地区		0.37	0.14	/	0.23	0.37	0.14	/	0.23	/	/	/	/	/	/	/	/
	弃土场区		0.72	0.49	/	0.23	6.06	0.12	/	5.94	5.71	路基	/	/	0.37	/	0.37	1#～Qk15
	施工便道区		0.52	0.25	/	0.27	0.55	0.25	/	0.30	0.03	路基	/	/		/	/	/
合计			119.32	37.18	75.13	7.01	41.37	17.34	17.02	7.01	5.74		5.74	/	19.84	58.11	77.95	/

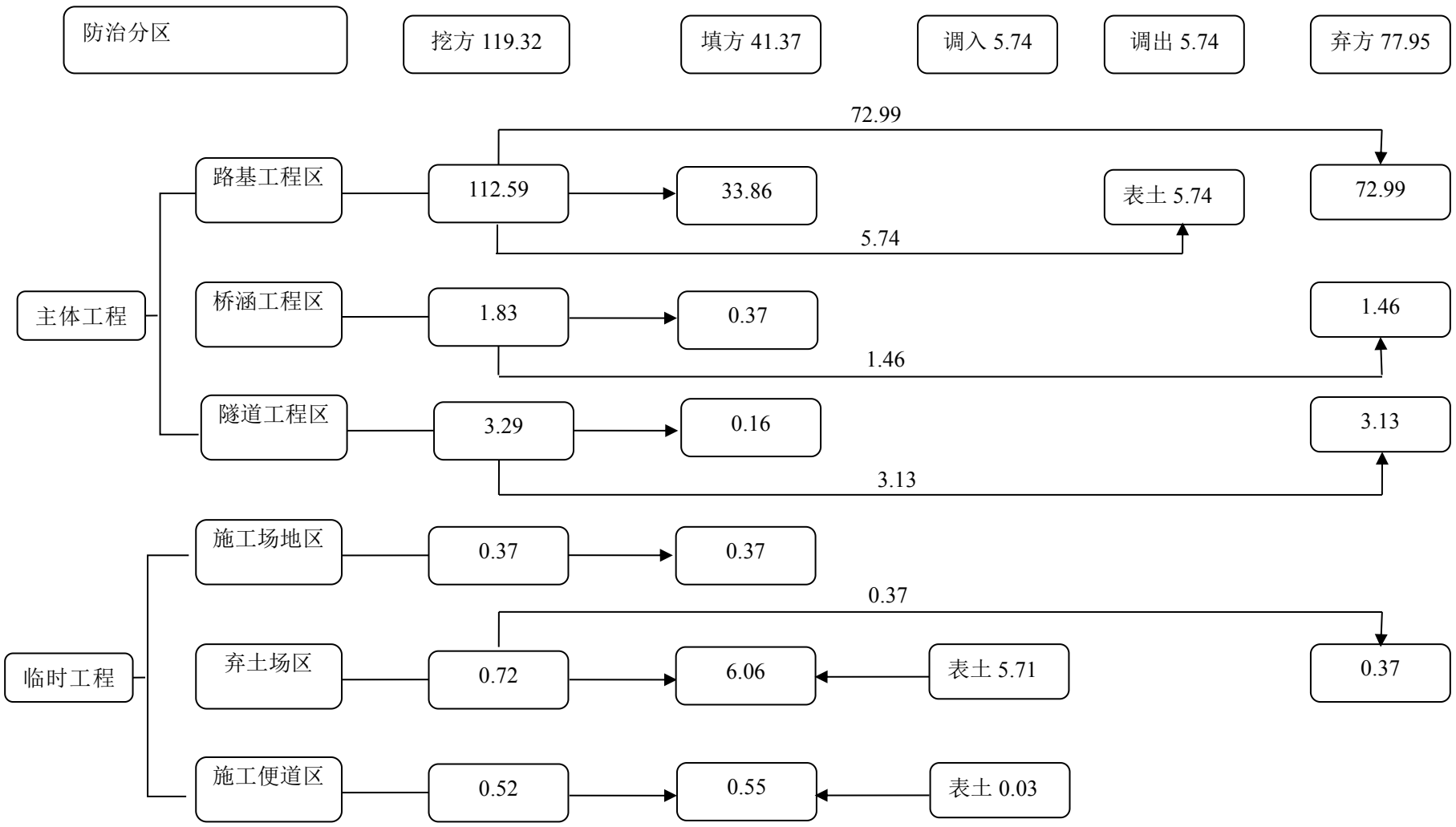


图 1-9　土石方平衡流向图（单位：万 m^3）

八、交通量预测

根据省、市路网规划，结合项目可行性研究报告，本项目拟于 2020 年 1 月底竣工，预测特征年为项目近期 2020 年、中期 2027 年、远期 2035 年三个评价时段，本项目交通预测结果如下表 1-14。

表 1-14　项目交通量发展预测结果表

公路		近期 2020 年	中期 2027 年	远期2035年
G347 万源长石乡至通江	年平均日交通量（pcu/d）	1845	3204	5268

本项目为万源至通江重要的交通要道，主要承担过境交通货运功能。根据本次调查资料和类比同类区域道路交通状况，预测特征年区域交通量车型结构，见下表 1-15。

表 1-15　交通量车型结构预测表　　单位：%

车型比									昼夜比
近期 2020 年			中期 2027 年			远期 2035 年			
小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	
66.23	16.63	17.14	66.23	16.63	17.14	66.23	16.63	17.14	9

九、主要原辅材料及能源消耗

本项目建设所需的砂砾石、卵石料等均从万源市相应的建材市场购买，本项目不自备料场。施工用的水泥同样从建材市场购买，使用商品沥青混凝土，钢材、预制混凝土构件以及其它电气设备从万源市建材市场和机电市场购买。主要的原辅材料如表 1-16 所示。

表 1-16　项目主要原辅助材料

项目	原辅料名称	单位	用量	备注
原辅材料	钢材	t	602	外购
	水泥	t	53627	外购
	原木	m^3	723	外购
	锯材	m^3	483	外购
	沥青	t	6514	外购
动力消耗	水	t	282034	河水
	电	kWh	2110863	由区域电力管线引入

十、施工组织及工艺

（一）工期安排

本项目已于 2017 年 7 月施工，预计于 2020 年 1 月底建成。

（二）施工条件

交通：本项目为既有公路改扩建，既有公路本身就是区域的交通主干线，且与其他县道公路衔接紧密。沿线密布的乡村公路和农耕道路也为施工的短途交通运输提供方便，这些较好的路网优势为本项目的实施创造了良好的交通运输条件。**供水**：本路段沿线的肖口河等河流可作为工程用水，生活用水可使用公路沿线居民饮用水。**供电**：本路段临近场镇，路线经过地区均有 1 万伏或 3 万伏动力线，根据工程的分段及施工队伍情况，确定工区、预制场等位置，于就近场镇所在地接线，但桥梁等重点工程，施工单位应自备发电机，作临时停电时备用，以使工程顺利进行。

（三）临时工程

本项目施工人员住宿采用就近租住的方式解决，租用就近的民房，不单独设置施工营地，避免新建施工营地带来新的环境污染和水土流失。

1、施工场地

本工程施工场地包括预制场、拌合场、施工场地，其中桥梁预制场 11 处；预制场和拌合场设置在一起的 1 处；预制场、拌合场和施工场地设置在一起的 1 处；单独设置拌合场 2 处；单独设置施工场地 3 处；施工场地占地面积共计 2.66hm^2，其中其他土地 1.88hm^2、耕地 0.78hm^2。

本工程施工场地布置于全线附近，方便施工，交通方便。场地现状较为平坦，施工时稍加平整即可；部分拌合场、桥梁预制场借用弃土场占地；临时施工场地布置情况见下表。

表 1-17　本项目施工场地布置情况

序号	桩号	工程名程	占地（hm^2）		备注
			其他土地	耕地	
1	K86+360~K86+381、K86+702~K86+712	桥梁预制场	0.15		天池小桥
2	K87+740~K87+758	桥梁预制场	0.15		陈家小桥
3	K89+953~K89+977、K90+357~K90+392	桥梁预制场	0.15		石梁子小桥、大河口中桥
4	K91+160~K91+220、K92+387~K92+403	桥梁预制场	0.15		青龙嘴中桥
5	/	10cm 拌和场地硬化	0.06		
6	K85+580～K96+004	施工场地	/	0.33	
7	/	预制场、拌和场	0.62		
8	/	预制场、拌合场、施工场地	/	0.45	
9	K115+350	施工场地	0.15		

10	K119+300	施工场地	0.10		
11	K96+400	水泥稳定碎石拌合场	0.20		借用 1#弃土场填平后的场地
12	K99+980	预制场	/		借用 2#弃土场填平后的场地
13	K104+600	预制场	0.15		
14	K117+100	预制场	/		借用 8#弃土场填平后的场地
15	K119+760	预制场	/		借用 10#弃土场填平后的场地
16	K121+360	预制场	/		借用 11#弃土场填平后的场地
17	K127+700	预制场	/		原木料加工厂场地
18	K129+600	预制场	/		利用原老路路基
	合计		1.88	0.78	

2、弃渣场

全段包含主线挖方共计 119.32 万 m^3，废弃土石方 77.95 万 m^3，占总挖方的 65.34%，平均每公里弃方 0.737 万 m^3。全线共设计有 17 个弃土场，临时占地共计 19.97hm^2，占地类型为耕地、其他土地。回填剩余土方及块石土等均选择弃土场集中堆放，避免乱废乱弃。

表 1-18a　弃土场一览表

编号	中心桩号	弃土场接纳弃土（渣）路段	弃方	临时占地（hm^2）			临时或辅助工程			
				水田	旱地	山地	新修便道	整修便道	干砌块石挡墙	C20 砼边沟
			数量（m^3）				（km）	（km）	（m^3）	（m^3/m）
1#弃土场	K91+100	K85+580~K92+900	50000		0.36		0.10		280	154/390
2#弃土场	K93+400	K93+100~K95+360	75234		0.45		0.05		490	141.8/360
合计			125234		0.81		0.15		770	295.8/750

表 1-18b　弃土场一览表

编号	中心桩号	弃土场接纳弃土（渣）路段	上路距离	弃土	弃石	运距	运输量	占地面积（hm^2）	排水	挡护
			(m)	(m^3)	(m^3)	(km)	(1000m^3/km)	其他土地	(m^3)	(m^3)
QK1	K96+300	K95+400~K98+483.641	100.00	14918.0	58895.0	10.10	41.45	2.03	437.28	127.20
QK2	K99+980	K98+648.866~K99+560	50.00	709.3	4516.0	4.10	4.52	0.99	317.56	
QK3	K102+360	K99+680~K102+789.997	50.00	2017.8	8821.9	9.40	25.52	1.52	406.28	
QK4	K105+470	K104+717.211~K105+458.349	20.00	282.3	29201.0	0.80	9.64	0.35	123.76	84.80
QK5	K107+140	K105+698.215~K107+171	100.00	9307.9	31155.0	2.90	46.03	0.42	175.68	182.32
QK6	K109+460	K107+181~K110+100	100.00	8849.4	31843.0	10.20	71.34	2.53	461.20	461.20
QK7	K113+140	K112+284.257~K114+236.312	100.00	714.7	10632.7	8.80	7.57	0.71	374.32	374.32
QK8	K117+100	K115+385~K115+798	100.0	18886	73300.6	1.8	166.61	1.15	516.7	991.10
QK9	K118+360	K117+979.248 ~K118+698.387	200.00	984.0	6407.4	1.20	3.36	1.75	799.45	731.40
QK10	K119+760	K118+737.717 ~K119+380	50.00	1501.9	9686.3	4.10	15.96	2.70	94.53	108.12
QK11	K121+360	K120+534.614~K123+606.665	200.00	3011.0	17224.1	16.30	32.64	1.06	143.79	208.29
QK12	K123+444	K123+695.411~K127+920	200.00	49584.9	143035.1	41.20	678.52	1.73	277.83	486.54
QK14	K128+540	K128+359 ~K129+537	600.00	25025.5	70056.3	4.60	129.38	1.71	373.28	314.82
QK15	K130+420	K130+100~K132+640	100.00	12.7	4768.9	8.90	5.72	0.51	135.52	157.41
合计			1870.00	135805.4	499543.3	124.40	1238.26	251.40	4637.18	3392.00

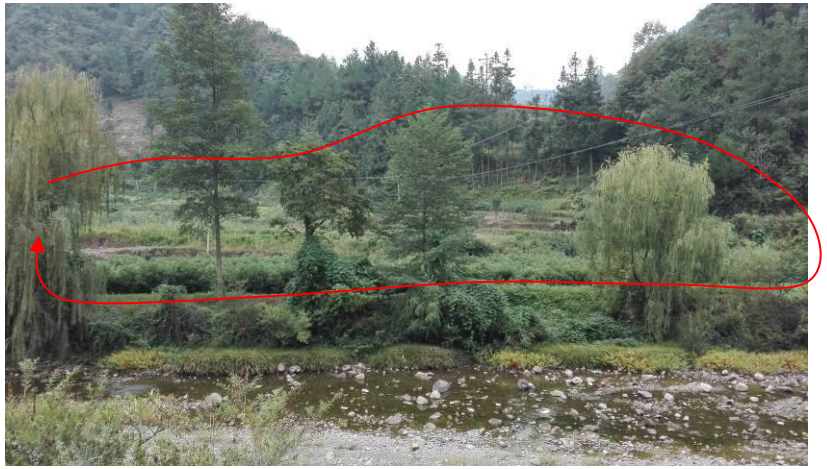


图 1-10　　1#弃土场

图 1-11　2#弃土场

图 1-12　QK1 弃土场

图 1-13　　QK2 弃土场

图 1-14　QK3 弃土场

图 1-15　　QK4 弃土场

图 1-16　QK5 弃土场

图 1-17　QK6 弃土场

图 1-18　QK7 弃土场

图 1-19　QK8 弃土场

图 1-20　QK9 弃土场

图 1-21　QK10 弃土场

图 1-22　QK11 弃土场

图 1-23　QK12 弃土场

图 1-24　QK14 弃土场

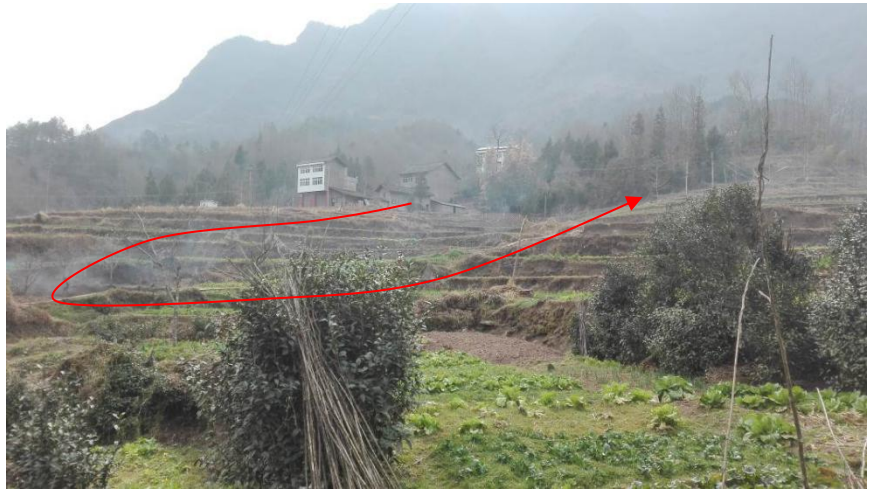


图 1-25　QK15 弃土场

3、施工便道

本工程施工便道主要包括弃土场、临时工程施工便道、沿主线施工便道；本工程所依托的弃土场大部分有既有到连接，仅有少数弃土场续新修筑施工便道，长度 100m，路基宽度 4m，占地类型为耕地。通往各施工场地等的临时工程便道长 150m，路基宽度 4m，占地面积 0.03hm^2，占地类型为耕地、其他土地；沿线施工便道 2520m，路基宽度 4m，占地面积 0.81hm^2，占地类型为耕地；李家坝隧道施工便道位于隧道两端进出口，占地 0.07hm^2，占地类型为其他土地。施工便道布置见下表：

表 1-19　本工程施工便道设置情况

序号	对应桩号	便道长度	便道类型	宽度	占地(hm^2)	
		(m)		(m)	耕地	其他土地
1	K85+580～K96+004	100	弃土场便道	4	0.04	/
2	K87+300～K87+350	50	临时工程便道	4	0.01	/
3	K91+850～K91+900	50	临时工程便道	4	/	0.01
4	K93+850～K93+900	50	临时工程便道	4	0.01	/
5	/	2520	沿线施工便道	4	0.81	/
6	/	75	15cm 场内道路	4	/	0.03
7	/	/	李家坝隧道施工便道	/	/	0.07
合计		2845			0.87	0.11

4、取土场

本项目公路工程为弃方工程，无需设专用取土场。

5、表土堆放区

路基工程区剥离的表土及时运至指定位置（弃土场、施工便道）弃土场剥离的表土堆放于弃土场内，施工场地区剥离的表土临时堆放在施工场地区；剥离表土根据实际地形和需要，在不破坏周围环境的条件下进行表土剥离。采取“先挡后弃”原则，弃土之前先对弃土场进行挡土墙修筑。

6、临时砂石加工点

由于路段原材料上涨，无砂石场可利用，而原路面为水泥砼路面，因此利用原捞面的材料自行加工再利用，分别在永宁乡喻家坝 K100+600 和 K117+110 处设 1 处临时砂石点，占用路基范围内用地。在加工过程中注意不扰民，控制扬尘的污染，同时后期利用完后迹地恢复。

（四）施工工艺

1、公路施工

拟建公路主要由路基挖填、路基防护及排水、路面及附属工程等组成，各单项工程的施工方法不同，总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。工程施工按照先路基、边坡，再路面，最后沿线设施的程序进行，其中路基、路面工程以机械化施工为主，边坡防护以人工施工为主。

（1）路基工程施工

路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→地面破碎→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

原有路基破除工艺：

路面拆除：根据现场情况，组织施工，正常情况下，先用切割机在损坏路面进行分割，再用风钻机对损毁路面实施对点打孔，使之开裂。

清运：组织挖掘机、装载机对拆除后的路面成块废渣进行集中清除，运至指定场地。

回收：对老路路面中能够用于填筑的土石料进行取样送检，其中可利用部分填筑料，运至填方区填筑。

路基改造工艺：

①原有地面清理与挖掘

挖方路基所开挖的大部分土石方要调配用于填方路基，为了保证路堤填料质量符合规范和设计要求，土石方开挖前，用机械和人工清除原始地面上工程性质不符合路堤填土质量要求的表面覆盖层（腐植性表土）或其他如树根、草皮、树墩、灌木及垃圾等一切杂物，并运到弃土场堆放。清除范围和深度按设计文件规定，并根据实际情况调整。

②路基挖方

本工程开挖土方量很大，开挖前应做好高程控制，避免发生超挖，为保证工程进度，挖方可采用挖掘机、推土机，装载机作业。路基弃土应运至指定地点堆放，严禁随意顺坡面就近倾倒。在施工过程中应严格按照设计文件和路基施工技术规范组织施工。

③路基填方

路基填筑前必须对原地面进行认真处理，清除原始地面上工程性质不符合路堤填土质量要求的表面覆盖层（腐植性表土）或其他如树根、草皮、树墩、灌木及垃圾等一切杂物以保证路基的强度和整体稳定性。为了保证填筑压实，必须抓好填筑路堤的施工技术保障措施和质量控制措施等主要环节，填料含水量应以最佳含水量为准，且不能在雨季施工。路堤填筑应分段进行，先填低洼地段，后填一般地段。先填路中，再逐渐填至

路边，每层压实宽度不小于设计要求的宽度以利最后削坡，填筑表面有一定的路拱及纵坡，以利排水。填方分段施工，若交接处不在同时填筑时，则先施工路段应按 1：1 坡度分层留台阶。若交接处在同时填筑时，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度台阶不小于 2m。

④零填挖与压实

对原松土较厚、路堤填土较薄的地段，采用零填换挖处理。为了保证路床具有规定的强度，施工时采用推土机将原地面松土推到设计规定的深度，经监理工程师认可后，用振动式压路机碾压至规定的压实度。

（2）路基防护及排水工程施工

全线路基防护及排水工程，基本上采用人工开挖和衬砌，排水沟开挖弃渣部分用于道路填筑，多余弃渣运至指定渣场。由于施工进场条件较好，在人工砌筑石或砼预制块圬工时，在工程技术人员的指导下，充分发挥当地民工工匠的作用，可全线同时砌筑。

（3）路面工程施工

路面工程开工前，应检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。路面工程施工选用拌合摊铺设备，确保路面施工质量。在施工中要严格按照路面面层、基层施工技术规范执行，在保证质量的前提下力争在当年雨季前完成计划路段的基层、底基层施工。路面各结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。

路面施工全部采用机械化施工。水泥稳定碎石基层采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒投油层，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼混合料，压路机碾压密实成型。混合料由商业热拌场提供。

2、桥梁施工

本项目共设桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座。

对于拆除重建的桥梁应先进行拆除：

桥面附属结构拆除：用挖机将栏杆向桥中拉倒在桥面上，防止栏杆坠落桥下，人工配合机械将栏杆杂物装车运至建筑垃圾堆放场；

桥面铺装层拆除：采用小型挖机配风镐和堑凿等工具沿切缝线挖掘，小型机械未凿除的零碎处工人持风镐、堑凿工具和撬棍等工具凿除，拆除时应注意避免产生共振，对

桥梁稳定性产生影响；

主梁拆除：主梁拆除前应编号，横桥向对称拆除，每次只凿除一片梁的横隔板，横隔板凿除前必须做好临时固定设施，以免主梁失稳倾覆。凿除横隔板后吊移主梁，进入下一循环；

桥墩盖、墩柱及桥台拆除：桥墩盖、墩柱利用破碎后的残渣在桥底铺筑施工便道，墩台身破除时液压锤安设在施工便道上，自上而下逐步进行，拆除的砌石按要求回收利用。

（1）下部结构施工

①灌注桩基础施工

桥梁灌注桩基础施工工艺根据地下水的埋深不同而分别采用人工挖孔桩或机械钻孔，地下水位相对较高的路段采用机械钻孔。钻孔作业前开挖好泥浆池和沉淀池，钻渣进入沉淀池进行沉淀处理。灌桩出浆进入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，废泥浆进入沉淀池。施工过程中定期对泥浆池和沉淀池进行清理，清出的沉淀物运至弃渣场集中处置。人工挖孔灌注桩是一种通过人工开挖而形成井筒的灌注桩成孔工艺，适用于旱地或少水且较密实的土质或岩石地层。

其施工工艺流程为：场地平整→放线→定桩位→架设支架或电动基芦→准备潜水泵、鼓风机、照明设备等→边挖边抽水→每下挖 90mm 进行桩孔周壁的清理→校核桩孔的直径和垂直度→支撑护壁模板→浇灌护壁砼→拆模继续下挖，达到设计深度后，由监理单位验收→绑扎钢筋笼→验收钢筋笼→排除孔底积水、放入串筒→灌注桩芯砼至设计顶标高。

②扩大基础

项目桥台主要采用重力式 U 型桥台、扩大基础，对于刚性扩大基础多采用明挖法施工。基坑开挖可以采用人工开挖，也可以采用挖掘机、推土机、装载机等机械进行开挖。若施工时间较长，又可能遇到暴雨天气时，应在基坑外设临时截水沟或排水沟，防止雨水进入基坑内。

钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，并定期清理沉沙池，清出的沉淀物运至指定弃渣场集中堆放。

另外，桥梁下部结构施工时，为避免施工便道开挖造成植被大面积破坏，采用钢管

支架架设施工栈道用以替代常规的施工便道。

（2）上部结构施工

项目桥梁上部结构主要分为预应力混凝土空心板、预应力混凝土组合箱梁和普通钢筋混凝土现浇连续箱梁。施工方法以预制装配为主，空心板可采用吊机架设，预制箱梁可采用架桥机或龙门架架设，普通钢筋混凝土现浇连续箱梁采用满堂支架就地整体现浇施工。

（3）桥面铺装

路面采用沥青混凝土路面。路面结构层包括水泥砼基层、沥青混凝土面层。路面工程以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。本项目不设沥青混凝土拌和站，采用外购商品沥青混凝土。

3、涵洞施工

道路沿线涵洞型式为盖板涵，各涵洞在施工过程中需对地基进行处理，地基及两侧采取现场浇筑、盖板预制吊装的施工方式，各涵洞施工中进出水口高程应与原地表沟道侵蚀基准面相同。涵洞基础开挖弃渣将用于回填或将其运至邻近弃弃土场集中堆放，尽可能的减少因桥涵施工造成的水土流失危害。

4、隧道施工

本工程新建李家坝隧道一座（K115+391~K115+785），总长 394m，其中明洞 12m，暗洞 382m；明洞按明挖法施工，暗洞按新奥法（NATM）施工。采用复合式衬砌结构：浅埋、偏压洞口段采用加强复台衬砌。

施工中以“弱爆破、少扰动、强支护、早封闭、适时衬砌”为原则，并根据围岩监测结果及时调整施工方案，确保施工安全，保证工程质量。施工应选择有经验的专业队伍，制定合理的施工工序并组建分专业的施工队分别负责不同的工序，保证施工顺利和安全，保证工程的施工质量和进度。

隧道工程工艺流程见下图：

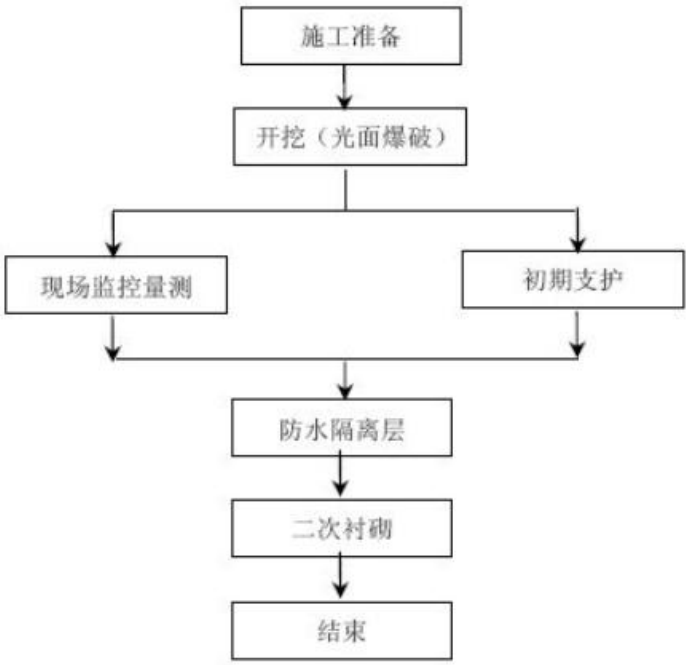


图 1-26　本工程隧道主要施工工序图

隧道设计：隧道洞身结构按新奥法施工原理进行设计，即以系统锚杆、喷混凝土、钢筋网、钢架等组成的初期支护与二次模筑混凝土相结合的复合衬砌型式。

隧道开挖：拟建隧道的两个洞口各设一个作业面，双向掘进，在洞口位置出渣，在隧道出入口端机械开挖出施工平台。具体根据隧道洞口、洞身不同的段落和不同的围岩级别采用合理开挖方法，洞身 IV 级围岩地段可采用台阶法开挖、III 级围岩段可全断面开挖；隧道洞口设计遵循“早进洞、晚出洞”的原则。

光面爆破是先爆除主体开挖部位的岩体，然后再起爆布置在设计轮廓线上的周边孔药包，将光爆层炸除，形成一个平整的开挖面。

初期支护：喷射砼采用湿喷工艺，隧道爆破开挖后，应坚持先喷后锚的原则，即应首先初喷砼封闭岩面，然后再施作系统锚杆、挂钢筋网、架立钢架，最后复喷达到设计厚度。

防排水：采取“防、排、截、堵相结合”的综合治理的原则。达到防水可靠，排水顺畅，经济合理，不留后患的目的；对洞口周边的地表水进行拦截和疏导，不让地表水进入主洞范围。

二次衬砌：隧道边墙及拱部二次衬砌的浇筑应采用移动式液压模板台车和泵送砼整体浇筑，二次衬砌施作时必须先浇筑仰拱和矮边墙，然后立模进行拱部砼浇筑。

出渣方式：采用机械装渣，作业过程应严格按照操作规范进行，并不得损坏支护或临近设备，出渣采用自卸车配合装载机（轮胎走形式）和挖掘机出渣，运输方式主要采用无轨运输方式。隧道除渣除部分综合利用外，其余全部要及时运往指定弃渣场堆放，不得随意堆弃。

5、交通组织方案

由于本项目路段地形较为复杂，部分路段不具备开辟临时保通便道的条件，宜采取半幅施工半幅通行的交通保障方案，并严格控制大爆破和集中爆破的施工方法。

（1）适当限速

为了保障行车安全及施工进度，始终要对通行车辆进行适当限速。项目全线施工路段前方道路设置提醒标志，加强与当地交警部门合作，合理指挥交通通行，严防交通事故的发生，保证路段通行顺畅。

（2）保通便道

对部分特殊路段或老桥拆除重建的路段需修筑部分临时保通便道、便桥，对各路段的临时保通便道应统筹规划、做好设计。

（3）保畅方案

本项目主要为沿河线，路基宽度受限，其中利用老线段主要采用半幅施工，保持半幅通行，新建段利用原路绕行保通。具体各路段保畅方案详见下表：

表 1-20　全线各路段施工保畅方案一览表

序号	里程桩号	保畅方案	备注
1	K85+500～K104+500	半幅通车、半幅施工	基本利用老路改建
2	K104+500～K105+000	利用老路保通	永宁场镇新线
3	K105+000～K115+300	半幅通车、半幅施工	基本利用老路改建
4	K115+300～K115+840	利用老路保通	李家坝隧道段新线
5	K115+840～K118+100	半幅通车、半幅施工	基本利用老路改建
6	K118+100～K119+560	利用老路保通	虹桥场镇段新线
7	K119+560～K127+400	半幅通车、半幅施工	基本利用老路改建
8	K127+400～K129+700	利用老路保通	竹峪场镇段新线
9	K129+700～K132+700	利用老路保通	基本利用老路改建

十一、工程投资

项目总投资 46687 万元，资金来源为上级补助资金及地方配套。

与本项目有关的原有污染情况及存在的主要环境问题：

（一）既有公路状况

现有公路等级为三级（部分路段仅为四级），路基宽度在 6.5~7.5 米间，多为沥青混凝土路面，部分为水泥混凝土路面及碎石路面。K85+600～K87+300 段既有道路纵坡大，回头曲线半径小，不满足二级路技术指标；K87+300～K91+500 段平面线型差，弯道半径小，地质灾害频发，部分路段路基沉陷，上边坡垮塌严重；K91+500～K96+004.826 段既有路面平整度极差，路面沉降、龟裂严重，路况及道路通行能力极差，严重影响行车安全。随着当地经济的迅猛发展，本道路已远不能满足日益增长的交通和社会发展的需求。

（二）污染情况及主要环境问题

1、声环境污染现状

本项目公路现状为三级公路，部分为四级公路，因沿途居民多分布在公路两侧较近的范围内，且路面泥泞不堪，交通不便，尽管根据项目监测报告可知，项目区域声环境质量均达标，但车辆通过时噪声较大，对沿线居民有一定影响。

2、大气环境污染现状

由于原有公路路面破损严重，导致在晴天时候车辆经过时激起扬尘的现象十分频繁，对周边居民生产生活造成一定的影响。

3、水环境污染现状

现状 S302 公路经过多年运行，少量的填方边沟、排水沟及相应的截水沟，现状淤积、损坏，雨天排水不畅，有积水，影响了公路的正常排水；部分路段水土流失较重，雨季道路泥泞，泥沙随径流进入附近的水体，使水体悬浮物浓度较高。

建设项目所在地自然环境简况 （表二）

一、自然环境现状调查与评价

1、地理位置

万源市位于四川省东北边陲，大巴山南麓腹心地带，地理坐标为东经107°28′~108°34′，北纬31°39′~32°20′，南接宣汉，北与陕西省镇巴、紫阳县接壤，东与重庆市城口县相邻，西邻通江、万源市，国道210线和襄渝铁路纵贯南北，是连接川、陕、渝三省（市）的重要交通要道，素有“秦川锁钥”之称，全市幅员面积4065km^2，东西宽97.6km，南北长77.3km。

本段路线起点为长石乡苦荞垭隧道出口处（K85+580），经长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，终点位于万源市竹峪镇（K132+640），路线全长47.06km。项目地理位置见附图1。

2、地形、地貌

大巴山脉横贯区内北部和东北部，地势呈北高南低趋势。主要受侵蚀剥蚀作用，谷深狭窄，奇峰挺立。宽缓褶皱在侵侵蚀剥蚀作用下，出现方山、桌状山、船形岗、沟壑等地貌形态，为侵蚀剥蚀中切割中低山地形。山顶高程900~1200m，相对高差500~800m，峡谷、嶂谷发育。在侵蚀剥蚀作用下，形成分散的阶梯状桌状山地形。砂岩、灰岩等抗侵蚀力强，常形成平顶山及陆坎。泥岩易风化，形成缓坡，山麓坡度陡，山顶略倾斜。

本线路起点位于长石乡梅桠村，属低山～中高山地貌。地形地貌严格受地质构造控制，由一系列走向北西的条形背斜、向斜相间排列的梳状构造和隔挡式构造形成的构造地貌。

线路两侧多为中山地貌，海拔高度在550~950m，地势起伏大；背斜中部形成细长的与山体走向一致的河谷谷，两侧为脊状山或单斜山，呈“一山二岭一槽”或“一山三岭二槽”式地貌形态特征，总体地势较陡，一般地形坡角30~50°，沟谷发育，纵坡降多大于30%，切割深度一般几十米至数百米。

3、水文地质

路段区内地下水为潜水，主要类型有：地表水流、松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及岩溶水四大类，分别赋存于各不同的含水岩组中。

工程区属于肖口河流域，肖口河流域为大通江干流，界于东经107°20'～108°05'、

北讳 32°01'～32°42'之间。肖口河发源于陕西省镇巴县境内青水乡，由北向南流，经陕西长岭等村镇至万源虹桥乡境内入川。入川后折向西南流，经万源虹桥、竹略和通江县的澌波等村镇，至通江县洪口乡左纳范家河折向西北流，至松溪乡境内祝家湾复折向西南流，至马鞍山折向西流，经沙溪乡至秦家院复折向西南流，经文胜等村镇至长胜乡汇入大通江。大通江在通江县城下游的小江口与小通江汇合，大、小通江汇合后称为通江河。

松散岩类孔隙水分布较广，对公路路基有较大的影响，主要分布于表层土体中，受大气降水的补给快，表层易形成饱水带，对土体的工程特性影响较大。基岩风化带网状裂隙水富集于基岩风化裂隙中，埋深相对较浅，受该类岩石的风化裂隙发育深度控制，一般水量贫乏，其对路堑工程有一定影响。基岩裂隙水主要赋存于灰岩及砂泥岩构造裂隙中，富水性受地形地貌、构造、岩性等控制，水量差异大，其对路堑、桥梁工程有影响。岩溶水主要富集于灰岩溶隙、暗河等岩溶管道中，其水量相对丰富。

（1）主要含水岩组及富水性特征

路段区穿越的主要含水岩组及分布如下：

①松散岩类孔隙含水岩组

主要为第四系全新统残坡积层粉质黏土、碎石土及人工填筑土，分布于路段区地形较为低洼及地形坡度相对较缓的斜坡部位，其排泄条件较好，多不含水或有少量地下水；冲洪积层砂卵石土分布于地表沟、河河床，受沟、河水位及分布厚度影响，其含水和富水差异大。河流冲洪积层地下水相对丰富，据区域资料，单井涌水量 150～300L/s 之间。

根据本次地质调查测绘及钻探结果显示：沿线覆盖层较薄，其中坡、残积层碎石土层一般厚度为 0.5～2.0m，其赋水条件较差，本次勘察钻探过程中未揭露有地下水。根据现场调查，仅局部地段出露有泉眼，其流量非常小。冲、洪积层其一般厚度为 2.0～10.0m，为主要的覆盖层孔隙水赋存地层，根据钻探揭露，其地下水位基本与河流或冲沟内地表水位持平，局部地段受河流侧向渗流补给充分，水量较为丰富。

②基岩裂隙水岩组

主要为侏罗系（J_2s-Ms）沙溪庙组泥岩、砂岩或泥质砂岩，该类地层中井泉较少，主要以下降泉的形式出现，分布于斜坡沟谷岩性差异的岩层交界部位。受地形地貌、构造、岩性等控制，地下水富水不均，一般靠近河流地带比其它地带丰富，坡脚比坡顶丰富，本次勘察布置钻孔位于斜坡地段或河流阶地上，钻孔完毕后进行简易提水试验，发

现地下水总体比较贫乏。

根据现场调绘显示：其主要呈面状出渗，局部形成下降泉，为沿线居民主要的生活用水来源。其中于线路 K119+400m 疑似滑坡及 K119+500m 刘家坝滑坡附近坡体有明显出渗，形成坡面流，其流量极小，小于 1L/min。其它地段如 K114+100m 危岩处主要呈面状渗出，对路堑工程影响有限。

③岩溶含水岩组

为三叠系中统嘉陵江组灰岩（T_2J），位于路线 K123+000～K124+450 段。该含水岩组地下水主要在岩溶裂隙中运动，于切层沟谷地带出露地表。该含水岩组区内分布呈窄条带，含隔水层间隔出露，岩溶漏斗、落水洞、竖井、溶洞等岩溶现象少，岩溶发育程度低，泉点也较少，泉点主要分布于沟谷，泉流量一般 0.01～2L/s。该含水岩组地下水主要在岩溶裂隙中运动，于切层沟谷地带出露地表，为弱富水的可溶性岩类溶隙含水岩组。

根据现场调查显示：于路线 K124+430m 胡家中桥终点附近处有出露，呈点滴状出露于坡体岩体，其流量较小，小于 1L/min。

（2）相对隔水层

线路段相对隔水层主要分布于侏罗系地层，岩性为泥岩或泥质砂岩，其透水性差，具阻水作用，富水性差。

含水层与隔水层相间分布，决定了地下水纵向（穿层）运动不明显，地下水接受大气降雨补给，多沿岩层倾向向地形地洼处排泄，其层间水力联系较差，局部受构造（裂隙节理等）影响，有一定的水力联系。

4、水文

工程区属于肖口河流域，肖口河流域为大通江干流，界于东经 107°20'～108°05'、北纬 32°01'～32°42'之间。肖口河发源于陕西省镇巴县境内青水乡，由北向南流，经陕西长岭等乡镇至万源虹桥乡境内入川。入川后折向西南流，经万源虹桥、竹略和通江县的澌波等乡镇，至通江县洪口乡左纳范家河折向西北流，至松溪乡境内祝家湾复折向西南流，至马鞍山折向西流，经沙溪乡至秦家院复折向西南流，经文胜等乡镇至长胜乡汇入大通江。大通江在通江县城下游的小江口与小通江汇合，大、小通江汇合后称为通江河。

肖口河流域中上游支流密布，河流短促，坡陡流急，滩潭相间，植被较好。较大支

流有双桥河、碑碑河、徐家河等，呈树枝状分布。河道属山溪性河流，两岸山岭较高，相对高差在 500～1000m 左右。流域内出露岩层以砂泥岩互层为主，有少量岩溶地貌分布。

5、气候气象

万源市地处大巴山弧形构造带内，属典型的山区农业市，境内山峦重叠，沟壑纵横，海拔高差大，相对高差达 2000 米，大部分地方海拔 600～1400 米，占幅员面积的 83%。地形由东北向西南倾斜，地貌类型主要为山地。境内属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛，无霜期长，垂直地域性差异大。年降雨量 1012～1355 毫米，年日照时间 1450 小时左右，多年平均气温 14.7 度，极端最高气温 39.7 度，极端最低气温-9.4 度，年均降雨量 1246 毫米，属北亚热带季风气候，无霜期达 236～326 天左右。年均风速 1.9m/s，常年主导风向为西北风。

6、自然资源

万源市境内林地面积广泛，树种资源丰富（约 1000 多种），以绿针叶林分布最广，随海拔高度垂直分布明显，以松、杉、柏为多，主要为乔木和灌木，共 62 科、118 属、175 种，其中经济林有 54 属，77 种。乔木以马尾松、杉、青杠树为主。全市有宜林地面积 26.67 万公顷，其中有林地面积 17.48 万公顷，活立木蓄积量 463 万立方米，森林覆盖率 41.7%。有中草药材 1206 个品种。被国家、省、达州市列为速生丰产林和“三木”药材基地县（市）之一。牧草以禾本科为主，分布面积广，经济价值特别大。全市共有草山坡 15.14 万公顷，饲草品种 300 多个，被列为全国商品牛基地县（市）之一。万源市境内的动物有兽类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类、昆虫类等，其中不乏国家一级和二级保护动物。

评价区域内无需保护的珍稀、濒危动、植物及古树名木等保护目标，也无特殊的生态敏感区，重要的文化、历史遗址及风景名胜等环境保护重点目标。

环境质量状况 （表三）

建设项目所在地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）

本项目位于万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，为了了解项目所在地环境质量现状特委托四川省华检技术检测服务有限公司对建设项目沿线的空气环境、地表水、噪声质量现状进行了实地监测（2016 年 11 月 14 日~20 日）。

一、大气环境质量现状及评价

1、监测项目

根据项目特征及环境保护目标情况，选择 SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP 作为监测因子。

2、监测点位

根据项目规模和性质，结合当地地形条件、污染源及环境空气保护目标的分布，综合考虑本项目布设3个环境空气监测点，具体监测点布置见表3-1和附图4。

表 3-1 空气环境现状监测点位

监测点位	监测点名称	监测项目	监测时间
1#	长石乡中心校	SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP	7 天
2#	永宁乡中学校		
3#	竹峪镇中学		

3、监测时间及频次

根据环境影响评价要求，大气污染指标均连续监测7天，SO_2、NO_2监测小时值，SO_2、NO_2监测小时值时每天采样4次，每次采样不得少于45分钟；PM_{10}、TSP监测日均值，每天连续采样不低于20小时。

4、监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源见表 3-2。

表 3-2 各项目监测分析方法及来源

项目	监测方法	方法来源	使用仪器（编号）	检出限（mg/m³）
SO_2	甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	723 可见分光光度计 J1401010	0.007
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	723 可见分光光度计 J1401010	0.005
PM_{10}	重量法	HJ618-2011	FA2204B 电子天平 401111115030	0.010
TSP	重量法	GB/T15432-1995	FA2204B 电子天平 401111115030	0.001

5、监测结果

本项目环境空气质量现状监测结果见表3-3。

表 3-3　环境空气监测结果　　单位：mg/m³

采样点	监测项目	采样天数	小时均值			日均值		
			标准值 mg/m³	浓度范围 (mg/m³)	超标率 %	标准值 mg/m³	浓度范围 mg/m³	超标率 %
1#	SO_2	7	0.50	0.012~0.022	0	/	/	/
	NO_2	7	0.15	0.025~0.035	0	/	/	/
	TSP	7	/	/	/	0.3	0.063~0.107	0
	PM_{10}	7	/	/	/	0.15	0.031~0.081	0
2#	SO_2	7	0.50	0.012~0.024	0	/	/	/
	NO_2	7	0.15	0.026~0.039	0	/	/	/
	TSP	7	/	/	/	0.3	0.067~0.099	0
	PM_{10}	7	/	/	/	0.15	0.028~0.071	0
3#	SO_2	7	0.50	0.012~0.024	0	/	/	/
	NO_2	7	0.15	0.025~0.037	0	/	/	/
	TSP	7	/	/	/	0.3	0.069~0.11	0
	PM_{10}	7	/	/	/	0.15	0.03~0.077	0

6、监测及评价结果

本评价采用单项污染指数法评价环境空气质量。单项评价指数是指某大气污染物的监测值被该污染物的环境质量标准除得的商值，其表达式为：Pi=Ci/Si

式中：Pi：污染物的单项评价指数；

Ci：污染物实测浓度，mg/m³；

Si：污染物的环境质量标准，mg/m³。

单项评价指数反映了污染物的相对污染程度，可以据其大小判定其污染程度，当指数大于 1 时，表明污染物已超标。监测点监测及统计结果见表 3-4。

表 3-4　环境空气质量监测及统计分析结果　　单位：mg/m³

监测项目	标准值 (mg/m³)	Pi 范围		
		1#	2#	3#
SO_2	0.50	0.02~0.04	0.02~0.05	0.02~0.05
NO_2	0.15	0.17~0.23	0.17~0.26	0.17~0.25
TSP	0.3	0.21~0.36	0.22~0.33	0.23~0.37
PM_{10}	0.15	0.21~0.54	0.19~0.47	0.2~0.51

根据上表单项指标指数可知，项目区域大气环境各项污染物单项指标指数均小于 1。环境现状满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，表明项目区域环境空气质量

良好。

二、地表水环境质量

1、监测项目

现状监测项目包括：pH、DO、BOD_5、COD_{Cr}、氨氮、总磷、石油类。

2、监测点位

本次地表水监测布设 2 个监测断面，具体布设见表 3-5。

表 3-5　地表水监测断面位置

监测断面	监测水体	断面位置
1#	肖口河	拟建陈家河大桥下游 100m
2#	长石乡河流	拟建青龙嘴桥下游 100m

3、监测时间及频次

连续监测 3 天，每天 1 次。

4、监测方法及方法来源

表 3-6　各项目监测分析方法及来源　　单位：mg/L

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	检出限
pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）	pHBJ-260 型便携式酸度计 601806N0016040090	/
DO	电化学探头法	HJ506-2009	JPB-608 型便捷式溶解氧测定仪 630306N0015120089	/
COD_{Cr}	重铬酸盐法	GB11914-1989	/	/
BOD_5	稀释与接种法	HJ505-2009	/	0.5
总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-89	723 可见分光光度计 J1401010	0.01
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	723 可见分光光度计 J1401010	0.025
石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	OIL460 红外测油仪 1112011080562	0.01

5、监测结果

本项目地表水质量现状监测结果见表 3-7。

表 3-7　地表水监测结果　　单位：mg/L，pH 无量纲

监测点位	监测日期	pH	BOD_5	DO	COD_{Cr}	氨氮	总磷	石油类
肖口河	2016.11.14	7.13	1.5	8.0	11.4	0.1	0.09	未检出
	2016.11.15	7.11	1.4	8.1	11.1	0.114	0.10	未检出
	2016.11.16	7.09	1.6	8.0	12.3	0.122	0.09	未检出
长石乡河流	2016.11.14	7.08	1.8	7.9	13.6	0.389	0.08	未检出
	2016.11.15	7.08	1.6	8.0	12.7	0.376	0.07	未检出

2016.11.16	7.11	1.6	7.9	13.7	0.389	0.07	未检出
标准值	6~9	≤4	≥5	≤20	≤1	≤0.2	≤0.05
超标率	0	0	0	0	0	0	0

6、评价方法

采用单因子指数法进行评价：

pH 的标准指数为：

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

$$S_{pH.j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}(pH_j\le 7.0)$$

式中：pHsd——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pHsu——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

pHj——监测点 j 的 pH 值。

其它项目表达式为： $Pi=\frac{Ci}{Coi}$

式中：Pi——i 类污染物单因子指数；

Ci ——i 类污染物实测浓度平均值，mg/L；

Coi ——i 类污染物的评价标准值，mg/L。

根据污染物单因子指数计算结果，分析地表水环境质量现状。

7、评价结果

根据前述评价方法和监测统计结果，计算各评价因子监测统计值的单项评价指数，结果见表 3-8。

表 3-8　单项标准指数值计算结果　　单位：mg/L，pH 无量纲

评价因子	单项标准指数 P_i				评价标准
	肖口河		长石乡河流		
	范围值	单项标准指数	范围值	单项标准指数	
pH	7.09~7.13	0.045~0.065	7.08~7.11	0.04~0.055	6~9
BOD_5	1.4~1.6	0.35~0.4	1.6~1.8	0.4~0.45	≤4
COD_{Cr}	11.1~12.3	0.56~0.62	12.7~13.7	0.64~0.69	≤20
DO	8.0~8.1	0.36~0.38	7.9~8.0	0.38~0.4	≥5
氨氮	0.1~0.122	0.1~0.122	0.376~0.389	0.376~0.389	≤1
总磷	0.09~0.1	0.45~0.5	0.07~0.08	0.35~0.4	≤0.2
石油类	未检出	/	未检出	/	≤0.05

根据上表单项指标指数可知，肖口河及长石河检测断面各指标均小于 1，各指标监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002 III类标准），说明其水质良好。

三、声环境质量

（一）24 小时连续监测

1、监测点布设

根据本项目工程内容及周边环境特点，本次监测共布置 1 个 24h 噪声监测点，详见表 3-9。

表 3-9　24 小时连续噪声监测项目

序号	名称	监测位置	备注
1#	包台村本项目与 719 乡道交叉处	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	-

2、监测项目

每小时等效连续 A 声级[L_{Aeq}(dB)]、L_{10}、L_{50}、L_{90}。

3、监测时间及频次

连续监测一天，进行昼夜 24h 连续监测。

4、监测及评价结果

监测结果见表 3-10。

表 3-10　噪声点位 24 小时连续噪声监测结果一览表

检测时间	检测结果[dB(A)]			
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}
09:00~10:00	51.3	54.8	50.4	47.6
10:00~11:00	52.9	55.5	52.6	51.2
11:00~12:00	53.7	55.2	53.6	52.6
12:00~13:00	52.8	55.4	52.4	50.6
13:00~14:00	54.1	57.7	53.4	51.2
14:00~15:00	53.7	57.6	53.0	51.3
15:00~16:00	54.0	56.0	53.6	51.4
16:00~17:00	54.7	56.9	54.4	52.4
17:00~18:00	53.5	55.7	53.2	51.7
18:00~19:00	54.2	58.1	53.7	52.8
19:00~20:00	50.3	51.1	50.1	48.2
20:00~21:00	48.7	51.1	48.2	45.8
21:00~22:00	47.6	49.9	47.4	46.4
22:00~23:00	45.2	47.6	44.9	43.5
23:00~00:00	43.2	44.6	43.0	41.4

00:00~01:00（次日）	41.6	44.9	41.0	38.9
01:00~02:00（次日）	41.5	44.8	41.0	39.5
02:00~03:00（次日）	42.3	44.0	41.8	38.5
03:00~04:00（次日）	44.7	47.9	43.9	40.9
04:00~05:00（次日）	43.8	47.2	43.2	41.3
05:00~06:00（次日）	45.6	47.1	45.3	42.8
06:00~07:00（次日）	48.2	51.1	47.4	44.3
07:00~08:00（次日）	50.4	51.7	50.0	48.8
08:00~09:00（次日）	52.9	55.1	52.5	50.0

该点位噪声 24 小时随时间变化情况见下图：

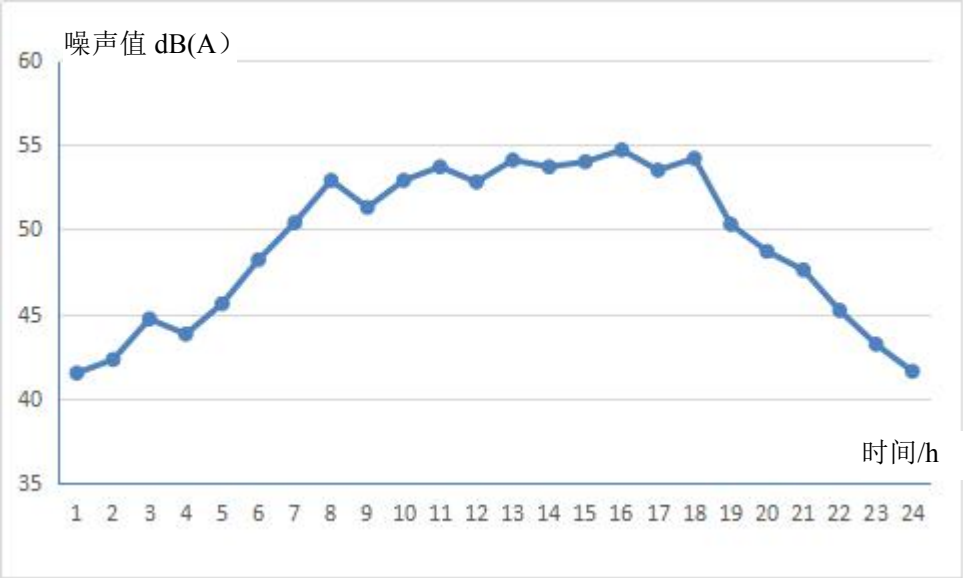


图 3-1　1#起点噪声 24 小时随时间变化图

结果分析：包台村路边居民噪声 24 小时随时间变化的特征是：夜间零时-6 时噪声值最低，第二天早上 7 时时噪声值逐渐升高，9 时-下午 13 时噪声值在相对平稳的状态，下午 13 时-17 时，噪声值升高，随后噪声值出现回落。

室外噪声较高时段主要为 13 时-17 时，此时农村居民上街回家等人数较多，车流量较大时段，由此可以看出，该处敏感点声环境质量受区域交通噪声影响不大。

（二）交通噪声衰减断面衰减

1、监测点布设

共设置 1 个交通噪声衰减断面，具体位置见下表。

表 3-11　交通噪声衰减断面布置

监测点位编号	监测点名称	监测点桩号	备注
1#	三庙坝村	选择一处地形相对平坦、开阔且没有建筑物遮挡，除道路噪声外没有其他噪声干扰的路段）	设置在距离公路中心线 20m、 40m、60m、80m、120m

2、监测项目

昼、夜间各点等效连续 A 声级[L_{Aeq}(dB)]及监测期间车流量的统计（包括按照大中小型车进行分类统计）。

3、监测时间及频次

监测 1 天，分别测定昼间和夜间的环境等效 A 声级。

4、监测结果

交通噪声衰减断面监测结果见表 3-12。

表 3-12　交通噪声衰减断面监测结果一览表

测点名称	监测日期	测点位置（距离道路中心线）	昼间 Leq dB(A)	昼间交通流量（辆/h）	夜间 Leq dB(A)	夜间交通流量（辆/h）
1#三庙坝村空地	2016.11.17	20m	55.7	小型车：39 辆/h，中型车：5 辆/h，大型车：17 辆/h	46.2	小型车：4 辆/h，中型车：0 辆/h，大型车：1 辆/h
		40m	51.2		42.0	
		60m	50.0		41.1	
		80m	49.2		39.0	
		120m	48.7		38.8	

5、评价结果

从上表可知：距离公路越远，噪声值逐渐降低。昼间及夜间噪声监测值，在公路路边就能达到 2 类标准。

（三）敏感点噪声监测

1、监测点布设

共设置 30 个噪声监测点，具体位置见表 3-13。

表 3-13　环境噪声监测点位布置

监测点编号	监测点名称	监测位置	备注
1#	苦荞垭隧道出口	设置在隧道出口 10m 位置距道路红线外 2m 处	/
2#	龙王沟村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	监测期间同时分别按照大、中、小型车进行分类进行小时车流量统计
3#	锅团圆村曹家坝	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
4#	长石乡卫生院	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	监测期间同时分别按照大、中、小型车进行分类进行小时车流量统计
5#	长石乡中心校	设置在临近拟建公路教学楼 1 楼窗前 1m	/
6#	长石乡	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/

7#	锅团圆村店子坪	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
8#	梅垭村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
9#	喻家坝村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
10#		设置在距公路红线 35m 外房屋 1 楼窗前 1m	/
11#	喻家坝小学	设置在临近拟建公路教学楼 1 楼窗前 1m	/
12#	三庙坝村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
13#	永宁乡	设置在临近拟建公路首排房屋 1 楼窗前 1m	/
14#	永宁乡中心校	设置在教学楼临近拟建公路一侧 1 楼、3 楼、5 楼窗前 1m	监测期间同时分别按照大、中、小型车进行分类进行小时车流量统计
15#		设置在宿舍楼临近拟建公路一侧 1 楼、3 楼窗前 1m	/
16#	谱子岭村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
17#	大茶园村五社	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
18#		设置在距公路红线 35m 外房屋 1 楼窗前 1m	/
19#	大茶园村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
20#	孙家沟村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
21#	虹桥乡	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
22#		设置在距公路红线 35m 外房屋 1 楼窗前 1m	/
23#	亭子庙村	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
24#		设置在距公路红线 35m 外房屋 1 楼窗前 1m	/
25#	竹峪镇政府	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	/
26#	竹峪镇 2#点位	设置在临近拟建公路前排房屋 1 楼、3 楼、5 楼窗前 1m 处	/
27#	竹峪小学	设置在教学楼临近拟建公路一侧 1 楼、3 楼、5 楼窗前 1m	/
28#	竹峪中学	设置在教学楼临近拟建公路一侧 1 楼、3 楼、5 楼窗前 1m	监测期间同时分别按照大、中、小型车进行分类进行小时车流量统计
29#	包台村水磨店处	设置在临近拟建公路前排房屋 1 楼、3 楼窗前 1m 处	/
30#	道路终点	设置在临近拟建公路前排房屋前 1m 处	监测期间同时分别按照大、中、小型车进行分类进行小时车流量统计

2、监测项目及频次

监测点分别测定昼间和夜间的等效连续 A 声级[LAeq(dB)]、L_{10}、L_{50}、L_{90}；监测 2 天，昼夜各一次。

3、监测结果

环境噪声监测结果见表 3-14，各测定点声源类型都为环境噪声。

表 3-14a　环境噪声监测结果　　单位：dB（A）

测点编号	监测点名称	监测时间（2016.11.15）	监测结果				执行标准（现状）	达标情况	超标量 dB（A）
			L_{Aeq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}			
1#	苦荞垭隧道出口	08:09-08:29	53.2	55.8	52.9	51.8	4a 类	达标	-
		22:01-22:21	43.1	44.5	42.8	40.3		达标	-
2#	龙王沟村	08:36-08:56	54.2	56.2	53.9	51.8	4a 类	达标	-
		22:29-22:49	42.1	46.0	41.5	39.8		达标	-
3#	锅团圆村曹家坝	09:07-09:27	53.6	57.0	53.2	51.9	4a 类	达标	-
		22:58-23:18	42.8	44.7	42.7	41.8		达标	-
4#	长石乡卫生院	09:38-09:58	52.4	54.7	51.9	49.3	2 类	达标	-
		23:27-23:47	41.5	45.4	40.8	39.1		达标	-
5#	长石乡中心校	10:10-10:30	54.8	57.5	54.6	53.8	2 类	达标	-
		23:27-23:47	43.6	44.9	43.4	41.4		达标	-
6#	长石乡	10:42-11:02	53.2	55.4	52.9	51.1	4a 类	达标	-
		00:27-00:47	41.4	44.2	40.9	38.8		达标	-
7#	锅团圆村店子坪	11:10-11:30	52.8	55.1	52.3	49.7	4a 类	达标	-
		00:58-01:18	42.8	46.8	42.2	40.6		达标	-
8#	梅垭村	11:42-12:02	52.9	54.1	52.6	49.9	4a 类	达标	-
		01:27-01:47	41.2	42.5	40.9	38.5		达标	-
9#	喻家坝村第一排房屋	12:19-12:39	53.4	55.9	53.0	51.3	4a 类	达标	-
		01:58-02:18	43.2	46.0	42.7	40.6		达标	-
10#	喻家坝村第二排房屋	12:48-13:08	53.5	57.3	52.7	50.2	2 类	达标	-
		02:30-02:50	44.1	47.7	43.7	42.9		达标	-
11#	喻家坝小学	13:17-13:37	53.6	55.3	53.3	51.1	2 类	达标	-
		02:59-03:19	42.7	45.4	42.2	39.9		达标	-
12#	三庙坝村	13:50-14:10	54.1	56.2	53.9	52.4	4a 类	达标	-
		03:27-03:47	43.6	47.2	43.0	41.0		达标	-
13#	永宁乡	14:19-14:39	50.7	54.3	50.2	49.1	4a 类	达标	-

			03:58-04:18	42.0	45.7	41.1	38.4		达标	-
14#	永宁乡中心校教学楼	1F	14:50-15:10	55.8	59.1	55.3	53.8	2 类	达标	-
			04:32-04:52	45.2	47.6	44.6	41.8		达标	-
		3F	14:50-15:10	54.6	57.0	54.2	52.2		达标	-
			22:01-22:21	43.7	47.6	42.7	39.8		达标	-
		5F	14:50-15:10	52.7	53.8	52.5	50.1		达标	-
			04:32-04:52	41.0	42.4	40.8	39.2		达标	-
15#	永宁乡中心校宿舍楼	1F	16:21-16:41	55.6	58.3	55.0	52.3	2 类	达标	-
			22:07-22:27	45.0	47.8	44.7	43.4		达标	-
		3F	16:21-16:41	54.2	56.7	53.8	51.7		达标	-
			22:07-22:27	43.1	46.4	42.3	39.4		达标	-
16#	谱子岭村		17:27-17:47	50.0	53.5	49.6	48.8	4a 类	达标	-
			23:09-23:29	41.2	43.8	40.9	39.4		达标	-
17#	大茶园村五社第一排房屋		17:58-18:18	52.7	56.4	52.1	50.5	4a 类	达标	-
			23:36-23:56	46.3	48.4	45.8	42.7		达标	-
18#	大茶园村五社第二排房屋		18:23-18:43	49.4	50.8	49.0	45.9	2 类	达标	-
			00:10-00:30	40.7	43.2	40.0	36.8		达标	-
19#	大茶园村		18:56-19:16	52.6	56.6	52.1	51.0	4a 类	达标	-
			00:39-00:59	41.0	44.0	40.3	37.5		达标	-
20#	孙家沟村		08:11-08:31	54.1	55.1	53.9	52.0	4a 类	达标	-
			01:11-01:31	42.3	45.0	41.9	39.9		达标	-
21#	虹桥乡第一排房屋		08:47-09:07	55.2	59.0	54.7	53.8	4a 类	达标	-
			01:43-02:03	41.7	43.3	41.6	40.4		达标	-
22#	虹桥乡第二排房屋		09:17-09:37	54.3	56.6	53.6	50.3	2 类	达标	-
			02:14-02:34	40.7	42.7	40.4	38.2		达标	-
23#	亭子庙村第一排房屋		09:48-10:08	52.7	54.3	52.4	50.1	4a 类	达标	-
			02:47-03:07	41.8	44.0	41.6	40.6		达标	-
24#	亭子庙村		10:20-10:40	53.6	57.2	52.7	49.7	2 类	达标	-

	第二排房屋		03:20-03:40	40.7	42.4	40.3	37.8		达标	-
25#	竹峪镇政府		22:01-22:21	52.7	54.8	52.4	50.7	4a 类	达标	-
			08:09-08:29	43.0	46.1	42.6	41.5		达标	-
26#	竹峪镇 2#点位	1F	10:56-11:16	55.8	57.7	55.4	53.1	4a 类	达标	-
			03:48-04:08	46.2	47.9	45.8	43.2		达标	-
		3F	11:26-11:46	54.2	57.1	53.9	52.6		达标	-
			04:11-04:31	45.3	49.0	44.6	42.5		达标	-
		5F	11:26-11:46	53.0	54.5	52.7	50.2		达标	-
			04:11-04:31	43.0	44.4	42.8	41.0		达标	-
27#	竹峪小学	1F	13:13-13:33	55.4	57.6	55.1	53.7	2 类	达标	-
			22:01-22:21	43.6	46.7	43.2	41.6		达标	-
		3F	13:13-13:33	54.2	56.6	53.6	50.4		达标	-
			22:01-22:21	43.3	45.0	42.8	39.4		达标	-
		5F	13:13-13:33	53.6	56.2	53.1	50.6		达标	-
			22:01-22:21	43.0	45.9	42.5	40.5		达标	-
28#	竹峪中学	1F	14:50-15:10	55.4	57.5	55.0	52.4	2 类	达标	-
			23:47-00:07	43.6	46.3	43.2	41.2		达标	-
		3F	14:50-15:10	54.5	58.1	53.8	51.8		达标	-
			23:47-00:07	43.4	44.6	42.9	39.4		达标	-
		5F	14:50-15:10	53.8	56.2	53.4	51.5		达标	-
			23:47-00:07	42.7	46.2	42.2	40.6		达标	-
29#	包台村水磨店处	1F	16:21-16:41	54.0	56.1	53.5	50.4	4a 类	达标	-
			01:21-01:41	43.6	44.8	42.8	41.3		达标	-
		3F	16:21-16:41	54.2	56.8	53.9	52.7		达标	-
			01:21-01:41	42.0	45.7	41.6	40.8		达标	-
30#	道路终点		09:07-09:27	53.8	56.5	53.3	51.0	4a 类	达标	-
			04:07-04:27	40.0	42.6	39.5	37.4		达标	-

注：监测时间段：昼间：小型车：48 辆/h，中型车：15 辆/h，大型车：21 辆/h；夜间：小型车：12 辆/h，中型车：8 辆/h，大型车：3 辆/h。

表 3-14b　环境噪声监测结果　　单位：dB（A）

测点编号	监测点名称	监测时间（2016.11.16）	监测结果				执行标准（现状）	达标情况	超标量 dB（A）
			L_{Aeq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}			
1#	苦荞垭隧道出口	09:00-09:20	53.6	57.6	52.9	51.1	4a 类	达标	-
		22:00-22:20	42.1	45.5	41.6	39.9		达标	-
2#	龙王沟村	09:47-10:07	54.7	57.1	54.2	51.7	4a 类	达标	-
		22:28-22:48	40.8	41.9	40.7	39.7		达标	-
3#	锅团圆村曹家坝	10:18-10:38	52.7	54.6	52.4	50.4	4a 类	达标	-
		22:56-23:16	41.7	44.1	41.3	39.4		达标	-
4#	长石乡卫生院	10:45-11:05	56.2	59.3	55.7	53.7	2 类	达标	-
		23:27-23:47	43.2	45.0	42.9	41.0		达标	-
5#	长石乡中心校	11:11-11:31	54.2	56.7	53.7	51.5	2 类	达标	-
		23:58-00:18	42.7	45.0	42.1	39.2		达标	-
6#	长石乡	11:40-12:00	53.1	54.9	52.9	51.2	4a 类	达标	-
		00:27-00:47	41.3	45.2	40.7	39.0		达标	-
7#	锅团圆村店子坪	12:10-12:30	52.7	56.0	52.4	51.5	4a 类	达标	-
		00:59-01:19	41.8	44.1	41.5	39.6		达标	-
8#	梅垭村	12:53-13:13	53.9	56.0	53.6	51.8	4a 类	达标	-
		01:27-01:47	41.7	44.3	41.2	38.9		达标	-
9#	喻家坝村第一排房屋	13:36-13:56	53.8	56.4	53.6	52.6	4a 类	达标	-
		01:38-02:18	42.4	45.3	41.6	38.5		达标	-
10#	喻家坝村第二排房屋	14:09-14:29	53.9	56.6	53.4	51.4	2 类	达标	-
		02:29-02:49	43.0	44.3	42.7	40.2		达标	-
11#	喻家坝小学	14:37-14:57	54.7	57.4	54.0	51.0	2 类	达标	-
		02:54-03:14	40.7	41.9	40.4	37.4		达标	-
12#	三庙坝村	15:17-15:37	54.3	57.7	53.8	52.2	4a 类	达标	-
		03:28-03:48	41.7	43.0	41.3	37.9		达标	-
13#	永宁乡	15:49-16:09	55.2	56.5	57.9	52.3	4a 类	达标	-

			03:59-04:19	42.0	43.6	41.8	39.9		达标	-
14#	永宁乡中心校教学楼	1F	16:20-16:40	55.8	58.4	55.4	53.7	2 类	达标	-
			04:30-04:50	45.4	48.7	44.6	41.7		达标	-
		3F	16:20-16:40	54.3	57.4	53.8	51.7		达标	-
			04:30-04:50	43.7	45.0	43.5	41.7		达标	-
		5F	16:20-16:40	53.0	55.2	52.4	49.1		达标	-
			04:30-04:50	41.7	45.4	40.8	38.0		达标	-
15#	永宁乡中心校宿舍楼	1F	17:45-18:05	55.6	57.7	55.4	54.0	2 类	达标	-
			22:45-23:05	43.8	44.8	43.7	42.3		达标	-
		3F	17:45-18:05	52.7	54.9	52.1	48.9		达标	-
			22:45-23:05	40.7	42.4	40.4	38.3		达标	-
16#	谱子岭村		08:09-08:29	51.4	53.6	50.9	48.3	4a 类	达标	-
			23:57-00:17	42.0	45.8	41.4	40.0		达标	-
17#	大茶园村五社第一排房屋		08:40-09:00	53.6	56.4	53.0	50.6	4a 类	达标	-
			00:30-00:50	44.7	47.5	44.1	41.7		达标	-
18#	大茶园村五社第二排房屋		09:17-09:37	50.7	52.5	50.0	47.2	2 类	达标	-
			01:02-01:22	40.2	43.7	39.7	38.5		达标	-
19#	大茶园村		09:36-09:56	53.7	56.3	53.3	51.2	4a 类	达标	-
			01:33-01:53	41.3	43.7	40.9	38.8		达标	-
20#	孙家沟村		10:27-10:47	54.1	56.6	53.6	51.3	4a 类	达标	-
			02:11-02:31	42.0	44.3	41.6	39.4		达标	-
21#	虹桥乡第一排房屋		10:58-11:18	55.6	56.9	55.3	53.0	4a 类	达标	-
			02:47-03:07	42.3	43.6	42.1	39.9		达标	-
22#	虹桥乡第二排房屋		11:27-11:47	55.8	59.3	55.4	54.6	2 类	达标	-
			03:18-03:38	41.3	43.6	40.8	38.3		达标	-
23#	亭子庙村第一排房屋		11:58-12:18	53.7	55.5	53.5	52.1	4a 类	达标	-
			03:56-04:16	41.6	43.8	41.3	39.3		达标	-
24#	亭子庙村		12:32-12:52	52.9	55.7	52.4	50.2	2 类	达标	-

	第二排房屋		04:30-04:50	40.6	43.2	40.2	38.1		达标	-
25#	竹峪镇政府		13:10-13:30	53.0	54.8	52.8	51.6	4a 类	达标	-
			04:59-05:19	42.1	44.3	41.6	38.9		达标	-
26#	竹峪镇 2#点位	1F	13:47-14:07	55.8	58.5	55.3	53.3	4a 类	达标	-
			22:00-22:20	46.3	48.3	45.9	43.7		达标	-
		3F	13:47-14:07	54.7	56.8	54.3	51.8		达标	-
			22:00-22:20	44.2	45.2	44.0	42.1		达标	-
		5F	13:47-14:07	53.3	56.7	52.9	51.7		达标	-
			22:00-22:20	41.4	44.6	40.8	38.8		达标	-
27#	竹峪小学	1F	15:32-15:52	55.7	59.5	55.3	54.5	2 类	达标	-
			23:38-23:58	42.8	46.3	42.3	40.9		达标	-
		3F	15:32-15:52	55.0	57.6	54.6	52.6		达标	-
			23:38-23:58	42.1	43.2	41.8	39.1		达标	-
		5F	15:32-15:52	52.7	54.9	52.5	51.4		达标	-
			23:38-23:58	41.4	44.4	40.7	37.9		达标	-
28#	竹峪中学	1F	17:20-17:40	55.6	58.5	55.1	53.0	2 类	达标	-
			01:28-01:48	44.8	47.1	44.6	43.4		达标	-
		3F	17:20-17:40	52.3	56.1	51.4	48.7		达标	-
			01:28-01:48	43.0	45.9	42.7	41.5		达标	-
		5F	17:20-17:40	51.3	54.1	50.8	48.7		达标	-
			01:28-01:48	42.0	44.3	41.4	38.4		达标	-
29#	包台村水磨店处	1F	18:50-19:10	53.1	56.5	52.5	50.4	4a 类	达标	-
			03:11-03:31	41.7	43.9	41.5	40.4		达标	-
		3F	18:50-19:10	54.7	57.3	54.3	52.2		达标	-
			03:11-03:31	42.6	46.1	42.1	40.7		达标	-
30#	道路终点		17:30-17:50	50.6	54.2	50.0	48.2	4a 类	达标	-
			02:36-02:56	43.0	45.2	42.4	39.2		达标	-

注：监测时间段：昼间：小型车：46 辆/h，中型车：19 辆/h，大型车：23 辆/h；夜间：小型车：6 辆/h，中型车：1 辆/h，大型车：2 辆/h。

声环境现状监测结果表明，各敏感点噪声现状均达到《声环境质量标准》2 类标准和 4a 类标准，说明该区域噪声环境良好。

五、生态环境现状

项目位于万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡和竹峪镇境内，沿线均属农村生态系统，公路沿线场镇居民活动频繁。

本工程沿线生态环境主要以林业、农业生态环境为主，区域土地开垦程度较高。评价区内最主要的土地利用类型为林地，其次为耕地。

工程区域自然气候条件优越，雨量充沛，四季分明，区域土地占相当优势的人工植被或次生植被具有较强的生产能力和受到干扰以后的恢复能力，由其组成的自然生态系统稳定性将较强，生态环境质量较优。

通过现场调查，本项目评价范围内无古大珍稀植物分布，无国家级重点保护野生动物分布。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

1、生态环境保护目标

经过现状调查与核实，项目沿线不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态保护目标。项目区域主要为农村生态系统，涉及的环境相对单一，土地利用现状主要为林地和耕地，项目沿线主要的生态保护目标见表 3-15。

表 3-15　生态环境保护目标

序号	保护目标	主要保护内容	与项目位置关系	影响因素
1	土地资源	林地、耕地	项目直接占地区域和项目两侧	土地占用造成耕地面积减少，同时影响农业生产；土地占用造成植被的损失及生物量的减少。影响时段为施工期。
2	土壤、植被、水保设施、野生动植物、生物多样性	自然植被、野生动物生境		
3	路域景观	原有景观风貌		

2、水环境保护目标

经现场勘查和调查，项目评价范围内水系属于肖口河流域，肖口河流域为大通江干流，最终汇入嘉陵江。项目主要涉及水系为肖口河和长石乡河。水域功能为 III 类水域，主要功能为灌溉、泄洪等。经调查推荐线路临近河段无取水口，不涉及达州市人民政府出具的《关于划定万源市农村建制乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》达市府函[2015]35 号内划定的万源市农村建制乡镇集中式饮用水水源保护区；不涉及珍稀水生生

物栖息地、不涉及鱼类三场。本次评价水环境保护目标主要考虑涉水桥梁施工段地表水环境质量的保护。

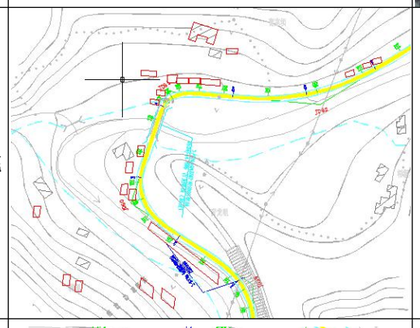
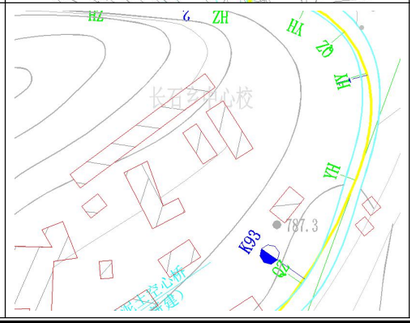
表 3-16　本项目水环境保护目标

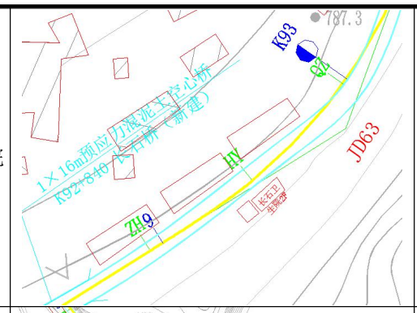
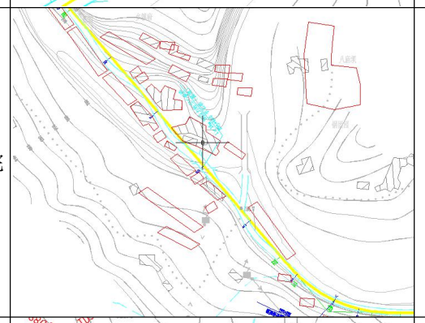
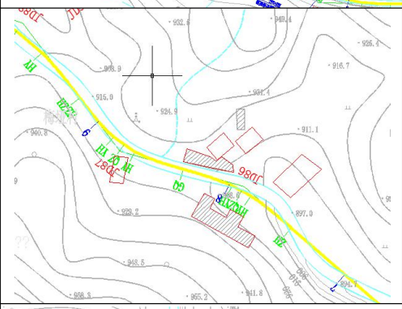
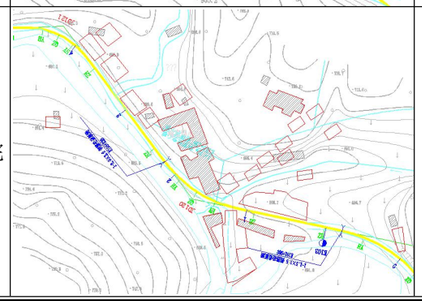
序号	名称	位置		水质类别	水体功能	桥梁长度	现场照片
1	长石乡河	跨河、顺河	在工程 K91+134 穿越，其他路段沿河	III 类	灌溉、泄洪	61.86m	
2	肖口河	跨河、顺河	在工程 K116+822 和 K119+370 穿越，其他路段沿河	III 类	灌溉、泄洪	134m、140.75m	

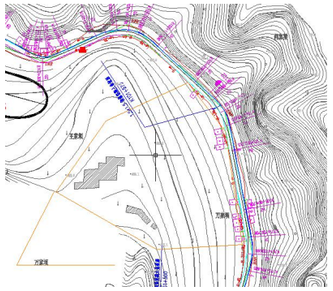
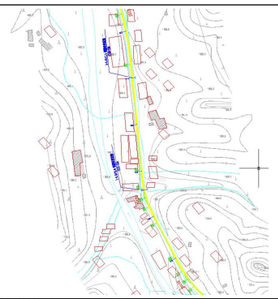
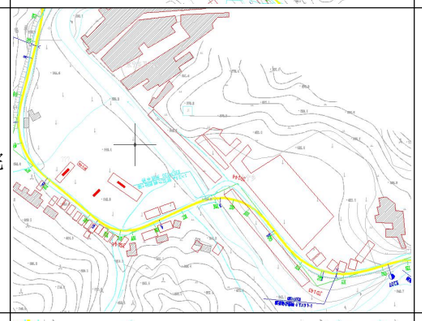
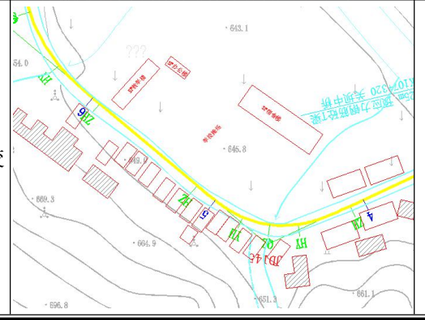
3、声环境、空气环境保护目标

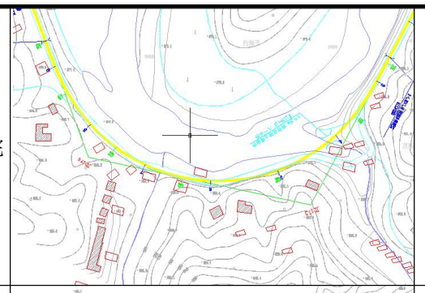
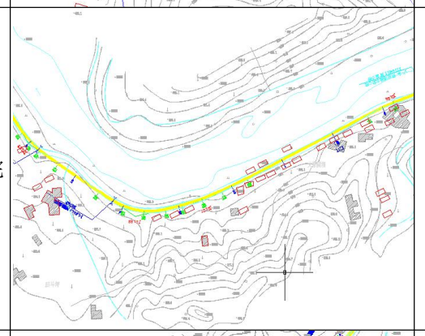
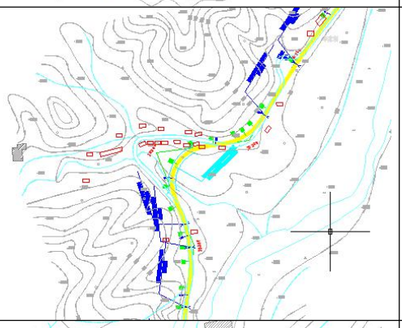
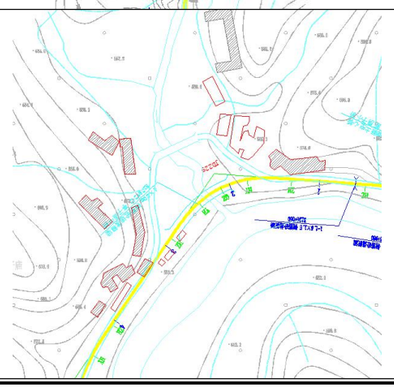
经现场勘查，本工程沿线两侧 200m 评价范围内的环境敏感点均为环境空气及声环境保护目标，环境空气及声环境保护目标（居民点、学校等）共 19 处，其中居民点有 14 处，学校有 4 处，卫生院 1 处。具体环境保护目标分布情况见表 3-17。

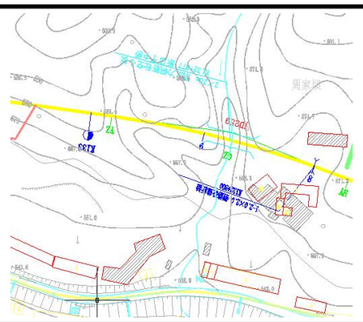
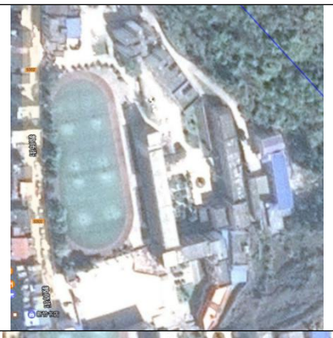
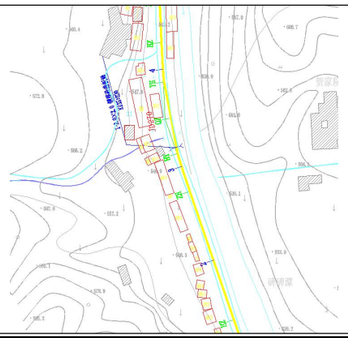
表 3-17　声环境和环境空气保护目标

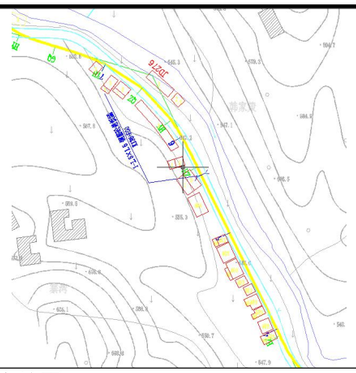
序号	敏感点名称		首排房屋与拟建公路位置关系							敏感点规模及性质				平面设计图	卫星影像	实景照片
			桩号	与现状道路中心线距离/m	与现状道路红线距离/m	与改建后道路中心线距离/m	与改建后道路红线距离/m	高差/m	方位	构成	受影响人数/户数		性质			
											4a 类	2 类				
1	万源市长石乡	龙王沟村	K88+800~K89+300	7.25	4	7.25	3	0~+3	两侧	58 栋 1~2 层砖混	41 户	17 户	住宅			
2		锅团圆村	K91+000~K91+300	6.25	3	6.25	2	0~+1	两侧	33 栋 1~2 层砖混	23 户	10 户	住宅			
3		长石中心校	K91+900	34.25	31	34.25	30	+8	左侧		/	教学班 20 个，专业教师 38 人，学生 700 人。	学校			

4		长石乡卫生院	K91+800	7.25	4	7.25	3	0	右侧	1 栋 2 层砖混	/	医生 11 人	医院			
5		长石乡街道	K92+200~K93+100	7.25	4	7.25	3	0	两侧	62 栋 2~3 层砖混	34+户	28 户	住宅			
6		大梅垭村	K95+900~K96+000	6.25	3	6.25	2	0	两侧	49 栋 1~2 层砖混	35 户	14 户	住宅			
7	万源市永宁乡	喻家坝村	K100+690-K100+940	7.25	4	7.25	3	0~+5	两侧	81 栋 1~2 层砖混	40 户	41 户	住宅			

8		万家坝	K101+730~K102+280	6.25	3	6.25	2									
9		三庙坝村	K102+860~K103+550	7.25	4	7.25	3	0~+3	两侧	88 栋 1~2 层砖混	54 户	34 户	住宅			
10		永宁乡	K104+550~K105+256	7.25	4	7.25	3	0	两侧	164 栋 2~3 层砖混	69 户	95 户	住宅			
11		永宁中心校	K104+951	12.25	9	12.25	8	0	右侧	1 栋 5 层教学楼，1 栋 3 层宿舍楼	/	教学班 20 个，专业教师 38 人，学生 700 人。	学校			

12		谱子岭村	K110+800~K111+500	7.25	4	7.25	3	0	两侧	80 栋 1~2 层砖混	47 户	33 户	住宅			
13	万源市虹桥乡	大茶园村	K114+295~K114+900	725	4	7.25	3	0	两侧	56 栋 1~2 层砖混	35 户	21 户	住宅			
14		孙家沟村	K116+900~K117+170	6.25	3	6.25	2	0~+2	两侧	35 栋 1~2 层砖混	22 户	13 户	住宅			
15		亭子庙村	K121+200~K121+800	6.25	3	6.25	2	0	两侧	71 栋 1~2 层砖混	44 户	27 户	住宅			

16	万源市竹峪镇	竹峪镇	K127+570~K129+877	20.25	17	20.25	16	-27~+5	两侧	71 户 1-4 层砖混	2 户	69 户	住宅			
17		竹峪中学	K128+858	44.25	41	44.25	40	-30	左侧	1 栋 6 层教学楼，1 栋 5 层宿舍楼，1 栋 5 层综合楼	/	教师 75 人，学生 1500 人	学校			
18		竹峪小学	K128+823	128.25	125.25	128.25	178	-30	左侧	1 栋 5 层教学楼，1 栋 3 层办公楼，1 栋 3 层宿舍楼	/	教师 68 人，学生 1200 人	学校			
19		包台村 1	K130+236~K130+811	7.25	4	7.25	3	0	两侧	40 栋 1-3 层住宅	41 户	9 户	住宅			

19		包台村 2	K131+047~K131+983	7.25	4	7.25	3	0	两侧	43 栋 1-3 层住	33 户	10 户	住宅			

注：1、“高差”是指线路与敏感点地面高差,“+”表示路面高于敏感点地面，“-”表示路面低于敏感点地面；

2、“位置”是指敏感点位于线路里程增加方向的左侧、右侧或两侧；

评价适用标准 （表四）

环境质量标准

1、空气环境质量

项目所在地属 2 类环境空气质量功能区，建设项目常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，相关标准值见下表。

表 4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准

项目		SO_2（ug/m^3）	PM_{10}（ug/m^3）	TSP（ug/m^3）	NO_2（ug/m^3）
二级标准	年均	60	70	200	40
	24 小时平均	150	150	300	80
	1 小时平均	500	/	/	200

2、地表水环境质量

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准，见下表。

表 4-2 《地表水环境质量标准》III 类标准 单位：pH 无量纲，其余 mg/L

项 目	pH	DO	氨氮	BOD_5	COD_{Cr}	石油类	总磷
III类标准	6~9	≥5	≤1.0	≤4	≤20	≤0.05	≤0.2

3、声环境质量

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），4a 类声环境功能区划分：（1）将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。距离的确定方法为：相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m±5m。（2）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定为 4a 类声环境功能区。

本项目相邻区域为 2 类声环境功能区，因此本项目红线外 35m 以内区域的首排房屋执行 4a 类标准，35m 以外执行 2 类标准。详见表 4-3。

表 4-3 环境噪声执行标准 单位：dB（A）

标准	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50
	4a 类	70	55

污染物排放标准

1、废气

大气污染物排放拟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，具体标准限值，见表 4-4。

表 4-4 《大气污染物综合排放标准》二级标准

污染物	适用时段	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	无组织排放监控浓度（mg/m³）
颗粒物	施工期	120	/	周界外浓度最高点 1.0
沥青烟		40（熔炼、浸涂） 75（建筑搅拌）	0.18（15m） 0.30（20m）	生产设备不得有明显的无组织排放存在

2、废水

污水直接排入地表水体的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，标准值见表 4-5。

表 4-5 《污水综合排放标准》 单位：mg/L(pH 除外)

项目	pH	SS	氨氮	动植物油	化学需氧量	五日生化需氧量	石油类
一级标准	6~9	70	15	10	100	20	5

3、噪声

施工期施工作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准值见表 4-6。

表 4-6 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70 dB（A）	55 dB（A）

4、固废

本项目固废处理及处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）标准及其 2013 年修改单。

总量控制指标

根据工程排污特点，本项目属于非污染生态类项目。项目在营运期自身基本不产生污染物，诱发的交通尾气和路面雨水中的污染物均属于无组织排放，而且环境影响有限。

因此，本环评不对该建设项目提供总量控制建议指标。

建设项目工程分析 （表五）

一、项目工艺流程简述

道路施工主要由路面拆除、路基挖填、路基防护及排水、路面及附属工程等组成，各单项工程的施工方法不同，总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。工程施工按照先路基、边坡，再路面，最后沿线设施的程序进行，其中路基、路面工程以机械化施工为主，边坡防护以人工施工为主。

1、路基工程

路基工程施工工艺包括征地拆迁、清理地表、路基施工、边坡修筑、路面敷设和附属工程的安装，路基工程施工工艺流程及产污环节分析见图 5-1。

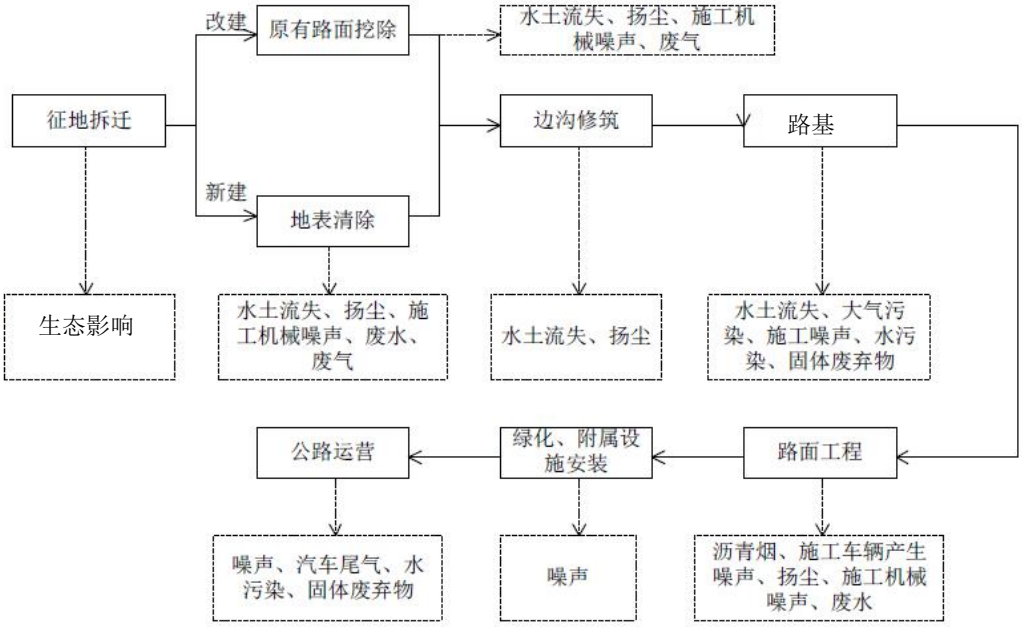


图 5-1 路基工程施工工艺及产污环节图

2、桥梁工程

本项目桥梁以桩基础为主，采用钻孔灌注桩工艺，施工过程中将产生少量的生产废水和钻孔泥浆，其主要污染因子为 SS、石油类、废弃泥浆。桥梁工程施工工艺流程及产污环节分析如图 5-2 所示。

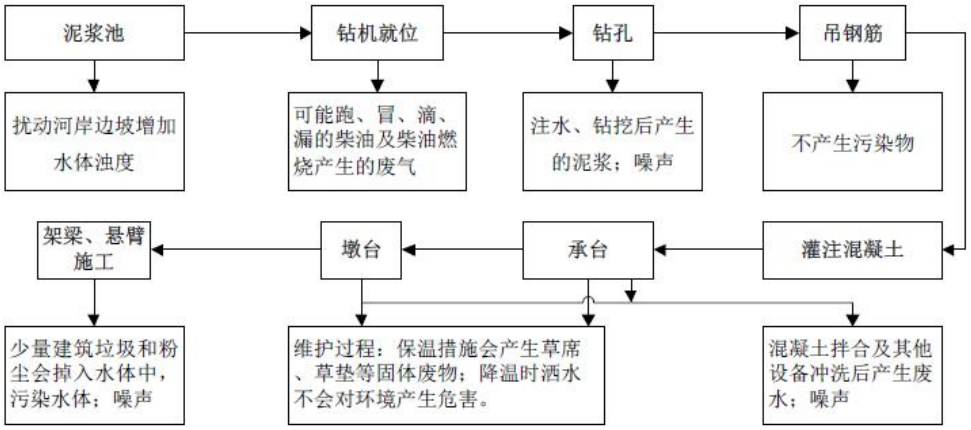


图 5-2　桥梁工程施工工艺及产污环节图

3、隧道施工

本项目新建一座李家坝隧道，总长 394m，明洞按明法施工，暗洞按新奥法（NATM）施工。隧道工程施工工艺流程及产污环节分析如图 5-3 所示。

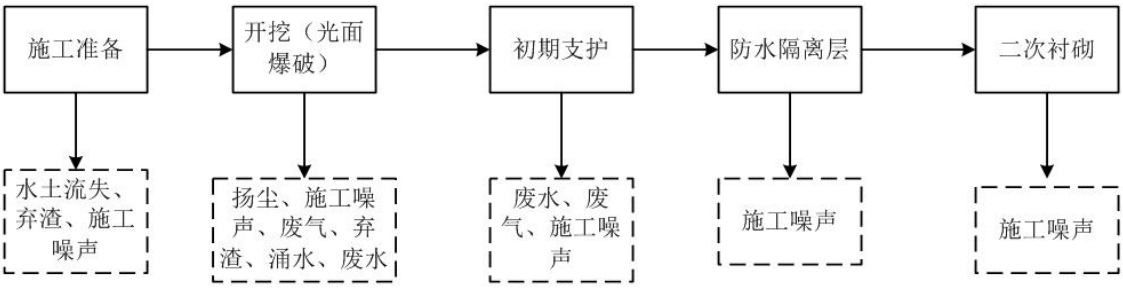


图 5-3　隧道施工工艺及产污环节图

4、临时工程施工工艺

项目施工期沿线共设置 17 个弃土场、18 个施工工场，新建 2.845km 施工便道。

表土的开挖对地表植被造成严重破坏，底层土壤裸露，土壤结构严重破坏，抗侵蚀能力降低，若遇暴雨将会发生水土流失。弃渣过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，若遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。施工期，施工单位应加强渣场的拦挡墙防护设计，弃渣堆放前做好水保措施，满足“先拦后弃”原则，在渣场与山坡之间修筑截水沟，在堆渣前，应修建临时土袋挡墙，弃渣堆放完后，及时进行迹地恢复。在做好水保和环评建议措施的前提下，弃渣场对环境影响不大。

公路建设过程中，新的施工便道的开辟等一些临时占地行为，临时场地的清理、平整

会对占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，还可能造成一定程度的水土流失；施工材料及清理的表层土堆放如防护不到位，在不利气象条件影响下均会造成水土流失；施工工场生活垃圾的不合理倾倒、生产生活污水的不合理排放都会对项目区带来不良的环境影响。本项目施工便道充分利用既有公路和乡村道路，在满足施工需求的前提下极大程度的减少了临时占地面积，降低了对生态环境的影响。项目就近租用民房作为施工营地，施工人员生活污水利用现有卫生处理设施收集和处理后用作农肥；施工人员产生的生活垃圾经统一收集后，交由当地环卫部门集中处理，不会对环境产生影响。

二、主要污染工序

（一）施工期污染工序

施工期是对环境产生影响较明显的阶段，项目施工期将进行新建桥梁、隧道，堆筑填土路基，摊铺沥青混凝土路面，将新增占地，加大水土流失强度、产生施工噪声、影响桥梁所在水体水质，并产生扬尘和沥青烟气。项目施工期主要污染物及产污去向见下表 5-1。

表 5-1　本项目施工期主要产污环节和排污特征

序号	污染源		产物位置	污染因子	治理措施
1	大气污染物	沥青烟	主线铺设	苯并芘[a]、THC、PM_{10}	限速、清扫道路、洒水抑尘
		扬尘	运输道路、挖填方、水泥拌合	TSP、PM_{10}	
		施工机械废气	主线施工	一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等	应选择新型环保型的设备并加强机械的维护，尽可能的减少烟气地排放
		粉尘	临时砂石场	TSP、PM_{10}	洒水抑尘
2	水污染物	生活污水	施工人员	SS、COD、BOD_5、油脂	利用租用民房现有污水处理设施处理
		施工废水	桥梁施工	SS、石油类	经隔油沉淀池处理回用，不外排
			隧道施工	SS、COD	设置临时沉淀池，废水经沉淀处理后全部回用
3	噪声		施工区、施工道路	设备噪声、交通噪声	合理设置施工场地及施工设备、距敏感点较近路段设围挡等
			隧道施工	爆破噪声	瞬时噪声
			砂石场破碎	破碎噪声	设置围挡
4	固废	建筑垃圾	施工场地、拆迁建筑、破除路面	废砖、砂石、包装材料、破除的废旧混凝土等	能回收的回收利用、其余运至建筑垃圾处理厂
		生活垃圾	施工人员居住地	/	设置垃圾收集点，运至垃圾处理厂
		淤泥	涵洞清淤	淤泥	淤泥贮存池和压滤机，淤泥运送至垃圾填埋厂处理，污水沉淀后进行回用。
		废机油	机械设备	废机油	施工场地暂存，交有资质单位处理

（二）营运期污染工序

本项目为非污染生态型建设项目，项目在营运过程中途径车辆产生噪声、扬尘及汽车尾气。营运期污染源强统计详见表 5-2。

表 5-2　本项目营运期主要产污环节和排污特征

序号	污染源	产污位置	污染因子	治理措施
1	大气污染物	公路沿线	扬尘、汽车尾气	加强管理、绿化
		隧道	CO、NO_2	加强管理、自然通风
2	水污染物	路面	SS、BOD_5、石油类	做好风险防范措施、设置防撞护栏
3	交通噪声	公路沿线	噪声	限速、设置减速带、绿化等
4	固废	公路沿线	/	公路养护人员定期清扫

三、污染物的排放源强及治理

（一）施工期回顾性分析

本项目已于 2017 年 7 月开始施工，目前处于路基施工阶段，隧道段已完成 85%，个别桥梁也已开始动工，对已施工部分进行施工期回顾性分析。

1、施工期大气环境回顾性分析

施工期大气污染物主要来源于以下几个方面：

（1）施工扬尘：土石方开挖回填、平整产生的扬尘；运输车装卸材料和行驶过程中产生的扬尘；建筑材料（混凝土、砖等）的现场搬运及堆放扬尘。施工单位在施工现场架设 2 米高墙，封闭施工现场；大风时停止施工。

（2）施工机械设备排放的少量无组织废气等，在施工期加强对施工设备的维护。

由于本项目施工大气污染源本身源强较小，且工程区域大气扩散条件好，因此路基阶段对环境空气质量影响较小。

2、施工期水环境回顾性分析

施工期间，施工废水经设置的沉淀池处理后回用；施工人员生活废水经当地已有处理设施处理，未发生事故排放，产生的废水能够得到妥善处理。

因此，该工程的施工对水环境影响较小。

3、施工期声环境回顾性分析

施工现场设施工围挡，将高噪声设备布设于远离周边散户一侧，并且合理安排施工计划，夜间禁止施工。施工期间未收到附近居民的投诉。

4、施工期固体废物环境回顾性分析

施工期间，固体废物主要来源于废弃土石方和施工人员生活垃圾。

根据现场情况，施工过程中产生的弃方运至设置的弃土场进行堆放；施工人员生活垃圾直接纳入万源市垃圾收集系统。施工阶段，未发现乱扔乱堆等现象。

综上，项目目前在施工过程中严格落实环保措施，未对周围环境造成污染事故，未收到周围群众的投诉和意见。后期施工过程中，应加强对周围居民的防护，特别是施工噪声及施工扬尘的影响。

（二）施工期污染物源强及治理

1、大气污染物排放源强及治理

施工大气污染源主要为施工扬尘、沥青烟、施工机械废气以及临时砂石场粉尘。

1）施工扬尘

（1）施工道路扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123\left(V/5\right)\left(W/6.8\right)^{0.85}\left(P/0.5\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。下表为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。

表 5-3　不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘　　单位：kg/辆·km

粉尘量 / 车速	0.1kg/m^2	0.2kg/m^2	0.3kg/m^2	0.4kg/m^2	0.5kg/m^2	1.0kg/m^2
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

（2）主体工程施工扬尘

主体工程施工扬尘的一个主要来源是临时堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘。根据类比调查，施工现场上风向 50m 范围内 TSP 浓度约 0.3mg/m^3，下风向 50m 距离 TSP 浓度约为 0.45~0.5mg/m^3，100m 距离 TSP 浓度约为 0.35~0.38mg/m^3，150m 距离 TSP 浓度约为 0.25~0.28mg/m^3。

（3）隧道施工扬尘

隧道工程施工过程中对大气环境的影响主要来自三个方面：凿岩、挖掘、爆破等过程中产生的粉尘，据有关资料表明，爆破及其他施工过程中所产生的尘埃影响范围大约 700m。

（4）拌合站、预制场扬尘

本工程设预制场和混凝土拌合站。拌合站、预制场施工扬尘的一个主要来源是材料临时堆放场和裸露场地的风力扬尘。根据类比调查，拌合站附近相距50m下风向TSP浓度为6.80mg/m^3；相距100m处浓度为1.02mg/m^3，相距100m处已基本无影响。

（5）临时砂石场粉尘

临时砂石场对开挖水泥路面进行破碎石会产生粉尘，采取密闭输送，洒水降尘的方式减少粉尘对大气环境的影响。

项目施工期间，其扬尘产生量较大，为减少扬尘的产生量及其浓度，因此，施工单位应采取以下措施：

①施工场地边界设围挡，要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边住户正常生活造成影响。

②由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并定时进行洒水抑尘；在施工场地出口置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

③禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间。风速大于3m/s时应停止施工。

④严格按照《四川省灰霾污染防治实施方案》的“六必须”“六不准”相关要求进行施工。“六不准”包括不准露天搅拌混凝土；不准车辆带泥出门；不准运渣车辆超载、冒载；不准高空抛撒建渣；不准场地积水；不准现场焚烧废弃物。“六必须”包括必须围栏作业；必须硬化道路，必须设置冲洗设施；必须及时洒水作业；必须落实保洁人员；必须定时清扫现场。

⑤运土卡车应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在居民集中区、场镇等敏感区行驶，并限制运输车辆行驶速度；对环境要求高的路段，应根据实际情况选择在夜间运输，以减少粉尘对环境的影响。

2）施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备使用柴油时产生，均会排放一定量的 CO、NOx 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，且在空气流通地方使用，对外环境影响不明显。一般未采取特殊的治理措施，但因本项目公路沿线敏感点较多，本环评要求施工单位在选用施工机械时，应选择新型环保型的设备并加强机械的维护，尽可能的减少烟气地排放。

3）沥青烟

拟建全线采用沥青砼路面，施工过程中主要大气污染物为沥青烟，沥青烟气主要成分包括非甲烷总烃和苯、甲苯、二甲苯及微量苯并[a]芘。沥青烟产生于炼化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。**本项目不设沥青拌和站，项目所需的沥青均在当地购买商品沥青。运送沥青均采用罐装沥青全封闭式专用车辆装运，以防止沿程撒落污染环境。**仅在摊铺和压实过程中产生少量的沥青烟，无需采取特殊的治理措施。

根据类似工程施工现场监测结果，本工程施工期间大气污染源特性详见表 5-4。

表 5-4　施工期空气污染源强　　单位：mg/m³

施工行为	污染物种类	下风向污染物浓度			
		50m	60m	100m	150m
施工机械、施工运输车辆	PM_{10}	12	/	9.7	5.1
施工场地	TSP	8.9	/	1.65	1.0
铺设沥青	苯并芘[a]	<0.001	/	/	/

	THC	/	0.16	/	/
	PM_{10}	/	0.01	/	/

2、废水污染物排放源强及治理

本项目施工期废水污染源主要为施工期施工人员的生活污水、施工生产废水、桥梁施工废水和隧道施工废水。

（1）生活污水

预计施工期间将配备施工人员 100 人，按施工人员每人每天生活用水量 100L 计，污水排放系数取 0.85，施工人员每天排放的生活污水量约 8.5t/d。由于本项目不设施工营地，施工人员租用当地民房，施工人员产生废水主要是洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含 BOD_5、COD_{Cr}、氨氮等各类有机物，生活污水排入租用居民原有的化粪池进行处理用作农肥。

（2）施工生产废水

①施工废水

施工场地施工废水主要是施工机械检修、预制构件养护废水，以及施工机械跑、冒、滴、漏的污油等产生油污染。该施工废水排放有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据类比资料，SS 浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，远远超过《污水综合排放标准》中一级标准限值的要求。因此施工场地内须修建截排水沟、临时沉淀池，施工场地生产废水经集中收集、沉淀池沉淀进行悬浮物分离后，尽量做到清水回用。

②设备冲洗废水

项目施工时使用机械设备较多，一般都会产生含油冲洗废水，主要污染物为石油类。类比同类项目，各污染物的浓度为 10mg/L，环评要求废水集中经隔油池沉淀处理后循环使用，不外排。

（3）桥梁施工废水

项目共有桥梁 21 座，其中小桥 12 座（其中 2 座为完全利用），中桥 6 座，大桥 3 座，其中中桥和大桥建设过程中有涉水施工，其余桥梁无涉水施工。在桥梁施工过程中对水环境影响主要是：涉水桥梁桩基围堰施工和桥墩钻孔施工产生的含 SS 的废水。

（4）隧道施工废废水

隧道施工废水主要为岩石打孔钻机冷却废水及衬砌过程中水泥混凝土的养护废水，参照同类型隧道施工经验，一般隧道掘进 1m，隧道施工废水产生量约为 $1m^3$，本项目隧道总

长度为 394m，因此产生的废水量约为 394m^3。

根据《山岭隧洞施工废水处理方法探讨》（徐志嫱、司渭滨、刘维等，2013 年 3 月，给水排水期刊）对某山岭隧道施工废水的监测资料，其主要污染物监测平均浓度见下表。

表 5-5　隧道施工废水主要成分及浓度　　单位：mg/L

主要污染物	SS	氨氮	COD
浓度（mg/L）	300~500	3~5	70~100

（5）地下水

①隧道在施工过程中若穿透含水层，可能会发生突水、涌水，疏干含水层；若不能有效地封堵突水、涌水而任其长期流失将会疏干含水层，将改变地下水径流方向和循环系统，使隧道底板以上地下水位永久降低，造成由此地下水补给的泉水和开采此含水层地下水的井水枯竭，从而影响居民用水。还可能造成与隧道上方有直接水力联系的水库、水田蓄水量产生漏失，影响蓄水能力。此外，含水层地下水疏干、水位下降还造成上覆包气带含水率降低，对喜湿性植物的生长产生一定影响。

②施工期，钻孔灌注桩基础的桥墩在施工过程中，在打钻钻进时钻孔护壁泥浆中的添加剂和油类等渗透到地下水中，可能导致桥墩下游影响区的井水受到污染。

③位于路基、桥梁等占地范围内的井泉将被占用，如不及时重新打井，将会影响居民用水。位于路基、桥梁占地红线外附近井泉，施工将会干扰取水；施工不当或不文明施工，可能使一些尘土、污水落入或流入水井（蓄水池）中造成污染。

④深路堑开挖若揭露含水层，造成地下水流失，可能影响路堑，降低附近井泉水位、水量。

⑤施工期建筑材料堆放期间的淋漓水、含油污水、施工废污水等渗透对地下水环境产生影响。由于项目区属非岩溶区且地下水主要为基岩裂隙水，包气带渗透性差，因此这类影响甚微。

3、噪声污染源强排放及治理

（1）施工机械及运输车辆噪声

本项目施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、车辆运输噪声以及现场作业噪声。根据常用机械的实测资料，其污染源强详见表 5-6。

表 5-6　道路主要施工机械噪声源强

序号	机械类型	型　号	测点距施工机械距离（m）	噪声源强值（dB（A））
1	轮式装载机	ZL40	5	90

2	平地机	PY16A	5	90
3	振动式压路机	YZJ10B	5	86
4	双轮双振压路机	CC21	5	81
5	三轮压路机	ZS23	5	81
6	单轮压路机	ZL16	5	76
7	推土机	T140	5	86
8	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
9	发电机组	FKV-75	1	98
10	冲击式钻井机	22	1	87
11	摊铺机	LTL45B	5	65
12	锥形反转式混凝土搅拌机	JZC350	1	79
13	破碎机	/	1	86

在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3～8dB(A)。工程中使用的施工机械大部分为移动声源，噪声源具有一定的移动性，非连续性，其中运输车辆移动范围较大，而推土机、挖掘机等移动区域较小，移动范围较小，其特点与流动车辆声源有一定不同。施工期道路交通噪声的影响范围集中在道路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工现场 200m 范围内。

因此在施工过程中应严格采取以下措施减小对沿线居民的影响：

①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用；

②在公路沿线农村居民较多的路段施工时，应酌情调整施工时间或采取临时性的降噪措施，设置临时声屏障；

③科学安排施工现场运输车辆作业时间，设法压缩汽车数量及行车频率，运输时在施工场地严禁鸣笛；

④连续浇筑需要进行夜间施工时，必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中有关规定提前申报，征得当地管理部门的同意，并及时向周围居民公告，同时合理进行施工平面布局。获得批准后方可施工。

⑤加强对居民点路段的施工管理，合理制定施工计划。监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的居民点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

⑥临时砂石场设置围挡，减少破碎噪声对周围声环境的影响。

（2）爆破噪声

隧道施工以及部分路段较为坚硬的山体需采用爆破作业。爆破作业进行时会产生强烈的突发性瞬时噪声，声级水平随爆破能量与受声点位置的不同而不同，一般 0.5kg 的火药爆破在 40m 外受声点处的声级为 84dB（A），会对附近居民点及附近野生动物活动产生影响。

4、固体废物污物排放及治理

施工期固体废物主要为施工过程土石方开挖、施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾、涵洞淤泥和机械废油。

（1）弃方

本工程土石方主要来自路基、桥涵、隧道、施工场地、弃土场、施工便道。经土石方平衡分析，全线土石方开挖总量 119.32 万 m^3（含表土剥离 7.01 万 m^3），土石方填筑总量 41.37 万 m^3（含绿化覆土 7.01 万 m^3），弃方总量 77.95 万 m^3。弃方全部运至弃土场堆放、夯实、覆土绿化。

（2）生活垃圾

预计高峰期施工人数达 100 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则施工场站施工期高峰日均生活垃圾产生量约为 50kg/d。产生的生活垃圾集中收集送万源市垃圾处理厂处理。若施工生活垃圾随意排放，将对环境卫生和人群健康产生不利影响。

（3）建筑垃圾

主要是施工中建筑废料以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等以及路面拆除中废混凝土、废石块等固体废物。这些施工建筑废物往往存放于施工场地等临时占地附近。若任意堆放，不仅会影响工地景观、妨碍施工，在大风天气作用下会产生较大的扬尘污染源，对于这部分固体废弃物能回用的尽量回用，不能回用的运送至指定的建筑垃圾堆场处理。

（4）涵洞淤泥

本次工程涉及涵洞工程，其中部分涵洞为拆后重建，现状已经堵塞，必须进行实施清淤工程。类比分析，本项目清淤淤泥产生量较多，清淤淤泥含水率较高，直接外运较困难。因此，建设方在施工场地内建设淤泥贮存池（300m^3）和板框压滤机，采用密闭罐装车将清出的淤泥运至临时堆场内的淤泥贮存池中暂存并采用板框压滤机将淤泥进行脱水后，运送至垃圾填埋厂处理，污水则经过沉淀后进行回用。

环评要求：弃土及建筑垃圾等在运输过程中必须封盖严密，严禁洒漏；运输路线应尽量避开居住区、学校、医院等环境敏感区域，不得不经过时应降低车速。

（4）机械废油

项目施工过程中会用到多种机械设备，设备在维护及检修过程中会产生机械废油，通过查询《国家危险废物名录》（2016 年）可知，废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中废矿物油及含矿物油废物，为危险废物。因此环评建议生产过程中产生的废机油在施工场地内用铁桶暂存，及时交给有危险废物资质的单位处置。

（二）运营期污染物排放及治理

1、大气污染物排放源强及治理

工程营运期产生的空气环境污染物主要为汽车尾气、隧道内废气和扬尘等。

（1）汽车尾气

营运期道路汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。汽车尾气的排放源强一般可以按下列公式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中：Q_j =i 类气态污染排放源强（mg/s·m）；

A_i = i 型车预测年的小时交通量（辆/小时）；

E_{ij} = i 型车 j 类气态污染物等速工况的单车排放因子（g/km·辆）

不同车型的等速概况单车污染物排放因子 E_{ij} 值按《公路建设项目环境影响评价规范》（TJG B03-2006）推荐系数算，单车污染排放因子推荐值见表 5-7。

表 5-7　辆单车排放因子推荐值　　单位：g/（km·辆）

平均车速(km/h)		50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NO_x	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	THC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NO_x	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NO_x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

（2）隧道废气

隧道内CO：类比于我国公路隧道污染状况的调查结果，在正常行驶状况下，洞内空气中的CO浓度范围在50-70mg/m^{3}之间。

隧道口NO_2：本项目隧道口NO_2浓度利用陕西省商州市环境监测站对秦岭麻街岭隧道出口附近监测资料进行类比分析。距隧道口20m和50m处的NO_2浓度分别为0.114mg/Nm^{3}和0.084mg/Nm^3。

（3）扬尘

公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。但是项目路面为沥青混凝土路面，且有公路养护人员负责清扫。因此，营运期道路扬尘对周围环境的影响可以忽略不计。

2、废水污染物排放源强及治理

项目营运期污水主要为降雨初期路面径流及公路养护道班生活污水。

（1）路面及桥面径流

道路路面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。长安大学曾采用人工降雨的方法在西安~三原高速公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 5-8。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的浓度比较高，30 分钟以后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD_5 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净。

表 5-8　路面径流中污染物浓度值表　　单位：mg/L

项目	5～20min	20～40min	40～60min	平均值
pH	7.0～7.8	7.0～7.8	7.0～7.8	7.4
SS（mg/L）	231.4～158.2	158.22～90.36	90.36～18.71	100
BOD_5（mg/L）	7.34～7.30	7.30～4.15	4.15～1.26	5.08
COD_{Cr}（mg/L）	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	45.5
石油类（mg/L）	22.30～19.74	19.74～3.12	3.12～0.21	11.25

（2）公路养护道班生活污水

项目设 1 处公路养护道班，按道班员 2 人计，按 100L/d·人计，排放系数取 0.85，道

班生活污水产生量 0.17m^3/d，62.05m^3/a。养护道班生活污水采用旱厕收集外运，用作附近周围农田施肥，禁止直接排入水体。

3、噪声污染源强及治理

营运期噪声主要为车辆行驶产生的噪声。营运后的主要噪声源为车辆排气、进气噪声和轮胎与路面摩擦的噪声。另外，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。各类车型（大、中、小）在公路上行驶的辐射声级按下列公式计算：

小型车：$L_{oS}=12.6+34.73\lg V_S$ ，其中 V_S 表示小型车的平均行驶速度；

中型车：$L_{oM}=8.8+40.48\lg V_M$ ，其中 V_M 表示中型车的平均行驶速度；

大型车：$L_{oL}=22.0+36.32\lg V_L$ ，其中 V_L 表示大型车的平均行驶速度。

营运期公路交通噪声将对两侧居民带来不同程度的噪声干扰，通过采取必要的防护措施，营运期的噪声影响可以得到较好的控制。

4、固体废物污物排放及治理

营运期固体废物主要来自过往车辆乘坐人员产生的垃圾及公路养护道班员产生的生活垃圾，由于过往车辆乘坐人员产生的垃圾发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。

公路养护道班员按 2 人计，每人每天生活垃圾以 0.5kg 计，则公路养护道班生活垃圾产生量为 0.365t/a，定期清运至万源市生活垃圾收集点处置。

5、事故污染风险源分析

本项目的污染事故主要来源于交通事故，当公路跨过水域或从这些水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故主要有如下几种类型：

（1）车辆发生交通事故，本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并进入附近水体；

（2）装载着的石化、建材产品发生交通事故，化学品发生泄漏，并排入附近水体；

（3）在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入附近水域。

综上，工程需在营运期，加强项目的事故风险防范措施，将项目的区域的环境影响降至最低。

（三）生态影响源

1、工程占地的影响

路基、桥梁、隧道等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。公路永久占地 78.72hm^2，公路建设占地会使沿线的植被和农田受到破坏。

公路建设过程中，临时用地主要有弃渣场、施工便道、施工场地等。这些施工临时占地将对占地范围内植被和农田产生破坏作用。

项目对植被和农田的影响主要是地表地段，桥梁、隧道基本不对植被和农田产生直接影响，在线路永久占地范围内（主要为路面、路基管理区）的植被和农田无法恢复，建设方应采取相应的补偿措施，临时占地在项目完工后要及时恢复植被及复耕。

通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的植被恢复和复耕，公路造成的植被和农田损失可以在很大程度上得到补偿。

2、生态和景观的影响

道路施工对生态环境的影响主要是施工期间的路基路面填挖土石方将使沿线的植被遭到一定程度的破坏，地表裸露，破坏沿线区域的生态结构，项目建设将占用部分耕地、林地及草地，公路建设占地会使沿线的农业资源和植被受到破坏，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林地植被和耕地作物。公路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。公路营运期由于公路建设带来的边缘效应影响，会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘～林内的发生不同程度的变化。损坏原有水土保持环境，使抗蚀能力减弱，引发水土流失，影响生态系统及其稳定性。

公路施工期间，对两栖动物和爬行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。施工期间，临时征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

拟建工程占地主要是交通运输用地、林地、耕地，在工程建成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

公路工程属于线型的人工构建筑物，路基、桥梁、隧道等构筑物的修建在一定程度上将改变项目所经区域的原有自然景观。

3、工程弃渣环境影响

工程弃土将改变土地原有使用性质，其对环境的影响主要表现为农田占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘等。本工程弃土场占地面积 19.97hm^2，土地类型为耕地和其他土地，工程弃渣不可避免造成一定的植被损失。弃土施工前后通过保存地表熟土，复耕、植物防护等措施，工程弃土造成的生物损失将得到补偿。

工程弃渣处理不当将造成占用土地资源、不同程度的水土流失。通过对弃土场采取设

置挡渣墙、截水沟、复垦或植被恢复等措施，可以将弃渣场造成的损失减到最低。

4、工程施工便道、施工场地环境影响

工程施工便道总长 2845m，临时占地 0.98hm^2，占地类型为耕地和其他土地；施工场地优先选择设在桥梁桥头的路基范围内，在路基占地范围内无法展开的情况下才新增临时占地，本项目施工场地临时占地 2.66hm^2，占地类型为耕地和其他土地。

施工临时占地会对植被产生直接的破坏作用，使群落的生物多样性降低。由于公路沿线主要在山区，地形不便，在临时占地中施工便道等必需占用植被。施工期限内，临时占地范围内的植被将遭到破坏。施工期人为活动对项目周围地区植被的影响在于施工过程需要修建一些施工便道通往施工场地和弃渣场，如果施工管理不善，对农作物和地表植被的破坏明显。在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。

在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。

（四）以新带老环保措施

1、生态环境

对现在稳定的高边坡尽量不扰动，采取向边坡高度低的一侧单侧加宽的改建方式。

2、水环境

①老路的排水系统不完善且破损严重，填方侧未设置排水沟，本次设计在布线时为了考虑尽量利用路基外侧支挡结构物尽量加宽挖方侧，原有挖方侧边沟均需要拆除重建。

②加强跨越水体桥梁栏杆的高度和强度设计，避免车辆翻入河内。

3、声环境

原有道路等级较低，平纵面拟合老路难度较大，无法利用老路路面，只能利用老路作为路基，为保证路面平整稳定，路面结构层全线均为新建。路面由混凝土路面全部改为改性沥青路面，对降低交通噪声有一定的作用。

4、环境风险

①护栏：本项目沿线既有护栏因老路平纵面线形拟合困难，沿线既有护栏已经基本无法利用，故本次设计考虑全线既有护栏均拆除重建，拆除的波形护栏材料可以利用。

②交通标线：本项目对既有交通标线进行拆除重建。

项目主要污染物产生及预计排放情况 （表六）

内容 类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	处理后排放浓度及排放量
大气污染物	施工期	施工过程	扬尘	排放量小，无组织排放	
		路面铺设	沥青烟	排放量小，无组织排放	
		运输车辆、施工机械	CO、NO_x、THC	排放量小，无组织排放	
		临时砂石场	TSP、PM_{10}	排放量小，无组织排放	
	运营期	道路主线、隧道	CO	排放量小，达标排放	
			NO_x		
水污染物	施工期	施工废水	SS、石油类	少量	经隔油池沉淀处理后回用，不外排
		桥梁施工废水	SS、石油类	少量	经隔油沉淀池处理回用，不外排
		隧道施工废水	SS、COD	少量	设置临时沉淀池，废水经沉淀处理后全部回用
		生活污水	COD、SS、氨氮	少量	利用已有设施处理
	运营期	路面径流	SS、BOD_5、石油类	少量	排入路边边沟
噪声	施工期	机械设备和运输车辆	噪声	86~93 dB(A)	达标排放
		隧道施工	噪声	40m 外受声点处的声级为 84dB（A）	
		砂石场破碎	破碎噪声	设置围挡	
	营运期	道路主线	交通噪声	40~60 dB(A)	达标排放
固体废物	施工期	施工过程	施工垃圾	少量	能回收的回收
		施工人员生活	生活垃圾	25kg/d	及时运至指定位置处理
		涵洞清淤	淤泥	少量	淤泥贮存池和压滤机，淤泥运送至垃圾填埋厂处理，污水沉淀后进行回用。
		机械设备	废机油	少量	施工场地暂存，交有资质单位处理
	运营期	公路主线	沿线撒落垃圾	少量	公路清扫人员清扫

主要生态影响

拟建项目为公路改造项目，会新增用地，施工期会对原有地表植被产生扰动。拟建工

程完成后，随着临时用地的迹地恢复，生态环境会逐步恢复，生态影响较小。

主要可能对生态环境的影响有：

（1）永久占地及临时占地会使沿线的植被受到破坏。

（2）在公路的改造过程中，由于堆填地基构筑人工边坡，从而造成原地貌的破坏，同时废弃物的松散性及不整合性，降低或丧失了原地貌的水土保持功能，导致水土流失的发生。

在项目设计时，应考虑减少生态环境影响的措施：

（1）通过采取公路绿化和对临时工程占地的植被恢复和复垦，公路造成的植被和耕地损失可在很大程度上得到补偿。

（2）对各水土防治分区采取以临时措施、工程措施、植物措施相结合的综合防治措施。

公路营运对沿线野生动物产生一定的影响，本项目包括新建与改建两部分，故项目营运对改建段旧路路段野生动物影响不大，对新建段公路周边的野生动物有一定影响。项目建成后，对临时占地进行植被恢复或复耕，在工程运行一段时间以后，工程影响区的生态环境将得到一定程度的恢复。

公路建成后，沿线交通条件大大改善，为正在实施的水土保持工程等提供了便利的交通条件，同时路面状况的改善，使得公路的通行能力提高，减少了车辆的鸣笛声，降低了交通噪声，因而对生态环境的改善具有一定的正效应。

环境影响分析 （表七）

一、施工期环境影响分析

（一）施工期大气环境影响分析

1、施工扬尘

（1）施工道路扬尘

本工程施工期施工作业区原道路拆除、路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸、建材运输，汽车行驶过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。

采用相似道路施工扬尘监测资料做类比分析。施工场地附近相距 50m 下风向 TSP 浓度为 8.90mg/m^3；相距 100m 处浓度为 1.65mg/m^3；相距 150m 处已基本无影响。施工过程中，道路施工在混合土工序阶段，运输车辆来往引起的扬尘是最严重的扬尘污染，在距路边下风向 50m 处 TSP 浓度>10mg/m^3；距路边 150m 处 TSP 浓度>4mg/m^3。

一般情况下，施工场地、施工道路在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在 100 米范围以内。本项目施工场地，用于临时材料和设备的堆放，对周围居民影响不大。因此在施工场地应采取适当的防护措施，对建筑材料等用毡布进行遮盖，减少材料裸露的时间以减小扬尘对居民的影响。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可减少 70%。洒水的试验资料如表 7-1。

表 7-1　施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

综上，施工单位必须采取抑尘措施，禁止大风天气作业，减少建材的露天堆放及保证一定的含水率；对施工场地进行洒水抑尘，减少二次扬尘。

（2）主体工程施工扬尘分析

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀散与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。

根据类比调查，在采取铺设密目网等措施防护的情况下，施工场界外下风向扬尘浓度最大点扬尘浓度为 0.101~0.133mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；施工场界外环境空气中 TSP 日均值为 0.107~0.121mg/m^3，满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。故采取适当的防护措施，对于控制施工场地扬尘具有重要的作用。

（3）隧道施工扬尘影响分析

在隧道施工中由于钻眼、爆破、装渣等原因，在隧道进出口和洞内将产生大量的粉尘，而粉尘粒径较小的微粒对施工人员的身体危害较大，易对施工人员造成健康危害。另外若隧道进出口若有居民分布，粉尘外溢将影响居民生活。本项目建设一座李家坝隧道，隧道长 394m（其中明洞 12m，暗洞 382m），根据现场踏勘在隧道进口处，有一户居民居住，因此，在施工过程中，需采取相关措施，尽量减少扬尘的产生并缩小扬尘的影响范围。

（4）拌和站、预制场扬尘影响分析

本工程拌合站、预制场内堆放的砂石料较多，由于生产作业以及车辆运输容易将尘土带入场地内，若不采取相应防治措施，遇风或车辆通过将产生扬尘，对场界外空气环境质量产生影响。根据类比调查，在采取设置砂石料堆放棚、粉状材料采用筒（仓）储存、场地硬化、场内适时洒水以及经常清扫等措施的情况下，拌合站、预制场厂界处无组织扬尘浓度监测值为 0.501~0.525mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

（5）临时砂石场粉尘的影响分析

临时砂石场对开挖水泥路面进行破碎石会产生粉尘，采取密闭输送，洒水降尘的方式减少粉尘对大气环境的影响。

2、施工机械废气

施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆等使用柴油产生，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生 CO、碳氢化合物、NO_2 等污染物。

由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化；在选用施工机械时，应选择新型环保型的设备并加强机械的维护，尽可能的减少烟气地排放；而且废气排放的不连续性和工程施工期有限，排则放的废气对区域的环境空气质量影响较小。

3、沥青烟

本项目不设沥青拌和站，项目所需的沥青均在当地购买商品沥青。运送沥青均采用采用罐装沥青全封闭式专用车辆装运，以防止沿程撒落污染环境。沥青烟气主要在沥青混合料运输、摊铺和压实过程中产生，影响范围为下风向 100m，烟气中污染物 THC 为 0.16mg/m^3、苯并[a]芘为 0.001μg/m^3，其均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中最高允许排放浓度，对周围环境影响较小。

（二）施工期水环境影响分析

1、施工生活废水的影响

施工生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油、食物残渣等。由于项目周围主要为农村地区，且施工营地均为租赁沿线闲置农居，项目施工期生活污水产生量为8.5t/d，生活污水排入租用居民原有的化粪池进行处理用作农肥，对周围水环境影响较小。

2、施工废水的影响

（1）施工废水

本项目施工场地主要是堆放各种材料和施工机械集中的地方，因此其产生的废水主要表现为施工机械检修，以及预制构件养护、地面冲洗等废水。排放有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。本项目对含有有害物质的建材如沥青、水泥等合理安排堆放地点，并设雨篷遮挡，在必要的地方设置防护围栏，并对施工场地内进行硬化处理，雨水统一收集。在施工场地内修建截排水沟，设隔油池和沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后循环回用，做到生产废水不外排。项目生产废水主要是悬浮物含量较高，经沉淀处理、隔油、除渣后可以使得到较大改善，可以用于场区抑尘等对水质要求不高的用水单元。经过采取上述措施，施工场地的废水对周围的水环境影响较小。

（2）设备冲洗废水

项目施工时使用机械设备较多，一般都会产生含油冲洗废水，主要污染物为石油类。沿线含油废水的排放量比较小，其影响程度和范围有限，但石油类在自然条件下降解较慢，且对土壤理化性质及水体生物有较大影响，故应当控制其产生量。环评建议，机械设备冲洗点应远离土质不好地段和远离居民点，产生的含油废水应经隔油沉淀池处理设施统一收集和处理后循环使用，做到节能环保。综上，施工机械设备冲洗含油废水对周围水环境影响较小。

3、桥梁施工对地表水的影响

桥梁施工对地表水的影响主要为涉水桥梁桩基围堰施工、桥墩钻孔施工、施工材料堆放及施工机械漏油等环节产生的污染。根据涉水桥梁施工工艺分析，桥梁施工可能会对水环境产生不利影响的主要是桥墩浇筑时的围堰施工和桥墩钻孔产生的含 SS 废水、施工材料堆放不当产生的含污染物的废水、以及施工机械漏油产生的含石油类的废水。

（1）围堰施工对地表水环境影响分析

桥梁基础施工时，围堰的沉水、着床等施工环节会扰动河水和底泥，造成 SS 浓度的增加，影响河水水质。对 SS 浓度增加对水体水质的影响进行分析如下：

①钻孔施工由于在围堰中进行，与地表水体是隔离开的，因此在钻孔时不会影响河水水质。

②围堰沉水、着床的过程中，会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加；施工围堰拆除时，围堰中泥浆废水排入河流也会造成 SS 在短时间内有所增大，同时围堰施工对水质的影响时间和范围是有限的，随着施工期的结束，该类污染因素也随之消除。

③围堰基坑排水来自围堰渗漏水和降水，会影响河水水质，枯水季节施工期间，基坑排水多数为渗漏水，洪水季节，基坑排水以降水为主，围堰基坑排水量较小，且影响时段和范围有限，其对河水水质中 SS 的影响较轻微。

④通过对多个类似工程围堰排水的监测资料进行类比分析，预测本项目造成 SS 最大增量为 250mg/L，影响范围为下游 150m。由此可见，涉水桥梁围堰施工会对桥梁跨越的肖口河、长石乡河的水质造成一定程度的影响，特别是对河底的扰动，使局部水体的悬浮物浓度大大增加，但是由于水体流动较湍急，这种扰动的恢复较快，SS 随水体流向，在水体的自净作用下将逐渐消失，不会改变下游 150m 以外水体的水质。

（2）桥墩钻孔施工对地表水环境影响分析

水中桩基钢围堰设置好后，在围堰内搭设钻孔平台进行钻孔灌注桩作业，施工中不直接与外界河水接触。钻孔灌注桩施工对水体影响最大的潜在污染物是泥浆废水，钻孔泥浆含有大量悬浮物，如未经处理直接抽排入围堰外的河水中，将导致水体中悬浮物浓度大幅增加，对地表水水质产生较大不利影响。

因此，桥墩施工时必须严格控制各施工环节对水体的污染：采用“循环钻孔灌注桩”

施工方式，护壁泥浆由封闭管道输送到施工区，产生的废泥浆由封闭管道输送至岸侧施工场地内的临时沉淀池，在沉淀池内充分沉淀处理后，上清液回用，沉淀的泥渣及时清运填埋；设置于岸侧施工场地内的泥浆制备池、临时沉淀池周边应布设排水管渠，雨季对泥浆池覆盖遮挡物，避免泥浆池受降雨冲刷产生废水污染岸侧水环境。在采取相应措施后，涉水桥墩钻孔施工对地表水体影响较小。

（3）桥梁施工中施工材料堆放对水体的影响

桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘落入水体从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。若物料堆放点周围未设置临时截排水沟措施，物料堆放点因降雨产生的废水可能随地表径流进入附近河流，对河流水质造成污染。

（4）桥梁施工机械设备漏油对水体的影响

桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油，尤其是水面作业的船舶机械设备漏油可能会对水体造成严重的油污染。施工单位对物料使用和堆放要严格管理、定时对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理，达标后方可排放，避免施工活动对沿线水体造成油污染。

在采取上述措施后，桥梁施工物料和机械漏油对水体的影响较小。

4、隧道施工对地表水的影响

隧道施工工序包括岩石打孔、爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固，其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中有施工废水产生。一般情况下，每个施工循环的废水产生量在 200~400m^3 左右，一个工作日可完成一个工作循环。

隧道施工废水主要是由地下出水和施工浆液混合后形成，径流中含带着炸药爆破后的残余或残留物，出水混浊。实验证明，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含 CaO、SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好。隧道施工废水与施工方式和地下水丰度有关。目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，隧道施工过程洞内不会出现隧道施工废水或者产生较小的施工废水，沉淀后可再次利用到施工中，对环境影响较小。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程可能产生施工废水，施工废水经沉淀后

用于施工场地和附近施工便道的洒水抑尘，不外排。

对于隧道施工生产废水中有毒有害污染物质，长安大学曾于 2006 年 7 月和 11 月，分别对施工中的小河至安康公路秦岭包家山隧道（长 1100m）和商州至陕豫界公路秦岭州河北隧道（长 490m）施工放炮作业期间的水样进行了采样监测，监测因子为爆破前后出水中 COD、SS、石油类、硝基苯和硝酸盐（水质分析工作分别由安康市环境保护监测站和西安市环境保护监测站完成）。检测结果表明：2 处隧道的硝基苯未检出，硝酸盐浓度为 13.5～50.68mg/L，废水仍有少许的炸药残留物，而隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对水环境毒性物质影响微小。

采用硝酸盐炸药爆破，爆破后产生的硝基苯类毒性物质对环境有一定影响。基于隧道施工出水中硝酸盐浓度、SS 和石油类浓度较高（大于《污水综合排放标准》的一级标准限值），对隧道施工出水应进行沉淀处理。经沉淀后的施工废水可基本恢复到使用前的水质功能，因此可以重复利用。且在下一部施工组织设计中爆破施工尽可能减少硝基炸药用量以减小环境影响。

通过采取适当措施，隧道施工废水对周围水环境影响较小。

5、降雨产生的面源流失对水环境的影响

项目施工期间，有部分用地开挖及填筑，在当地强降雨条件下，产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。项目在施工时考虑了用防雨布对开挖和填筑的未采取防护措施的道路、表土堆积地等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、并设置截洪沟等。采取这些措施后，将大大减少因表土裸露而产生的含泥冲刷污水，因此，在施工期间，降雨产生的面源流失对周围水环境的影响很小。

项目在施工时考虑了用塑料薄膜对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响也很小。

6、地下水环境影响评价

本项目沿线以路基、桥梁形式为主，线路沿线不涉及地下水饮用水源保护区。本项

目共建设一座隧道，隧道长 394m，根据现场踏勘，隧道顶部无居民居住。在隧道开挖后，由于其集水和汇水作用，地下水被不断排入隧道中，形成新的势汇。隧道排水不可避免的会造成地下水重新分配，从而形成新的含水层和地下水转移通道，而原来某些含水层和转移通道中所含的地下水可能减少甚至枯竭，同时，地下水动力场和化学场也将因此发生改变，从而可能导致地下水被污染。一般来讲，隧道施工中会采取一定的防漏措施，如采用化学灌浆来实现加强护壁或堵漏处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的毒性，特别是有机高分子化合物毒性复杂，浆液注入构筑物裂缝与地层之中，然后通过溶滤、离子交换、负分解沉淀、聚合等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。如果这部分被污染的地下水经短距离的地表径流后汇入附近的主要供水水源，那么就会存在隧道排出水污染地表水体的风险。

（三）施工期噪声影响分析

1、施工机械及运输车辆噪声影响分析

1）预测方法

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(\frac{r}{r_0}) - \Delta L$$

式中，L_A（r）—距声源r处的A声级；

L_A(r0)—参考位置r0处的A声级；

△L—其他因素引起的噪声衰减量dB（A）。

多个噪声源的叠加，计算公式：

$$L_{eq} = 10\lg(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 l_{eqi}})$$

2）施工噪声的预测结果

施工期的噪声污染主要由施工机械产生，根据常用机械的实测资料，项目施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果见下表。

表 7-2　主要施工机械噪声距离衰减表　　单位：Leq（dB（A））

距离（m） 设备名称	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
轮式装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4

振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
双轮双振压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
三轮压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4
单轮压路机	76	70.0	64.0	57.9	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.4
推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
轮胎式液压挖掘机	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
发电机组	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
冲击式钻井机	73	69.0	63.0	56.9	53.4	50.9	47.0	45.5	43.0	37.4
摊铺机	65	59.0	53.0	46.9	43.4	40.9	39.0	35.5	33.0	29.4
锥形反转式混凝土搅拌机	65	59.0	53.0	46.9	43.4	40.9	39.0	35.5	33.0	29.4
破碎机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4

3）影响分析

（1）单机施工机械噪声昼间在距声源 50m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求（昼间 70dB、夜间 55dB）；夜间则需 290m 才能达标。

（2）多种机械同时施工时，昼间在距声源 100m 以外可满足标准限值要求；夜间在 350m 以外可满足标准限值要求。

（3）项目公路沿线主要分布学校及农村居民等声环境敏感点，项目公路昼间、夜间施工将对上述敏感点的正常生活、工作造成干扰，特别是夜间影响更甚。

公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保证居民的正常生活和休息，**环评要求**：施工单位应合理安排施工时间，减少施工噪声影响，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用；禁止夜间施工，当工艺和工期需要必须进行夜间施工时，必须办理夜间施工手续并公告周围群众；在靠近噪声超标敏感点路段施工时应设施工围挡等临时隔声措施；合理安排运输路线；临时砂石场设置围挡。

综上所述，本项目昼间、夜间施工将对上述居民区的正常生活、休息造成不同程度的干扰，特别是夜间影响明显。施工期间需要重点考虑距离道路中心线 80m 范围内的居民点施工期噪声污染影响及防护管理措施。

2、隧道爆破作业的噪声影响分析

隧道爆破噪声的特点表现为无规则的突发噪声，噪声大但持续时间短暂，因此，隧道口施工所产生的爆破噪声也必须得到重视。爆破噪声的分贝值与其爆破工艺和装药量密切相关，爆破工艺越先进、单孔装药量越少则爆破噪声越小。经现场调查，本项目隧道顶部有无居民点。在隧道 20m 处有散户居民，可能受隧道施工时的爆破噪声影响。在

隧道进口进行的爆破施工作业时，应优先采用先进的爆破工艺和尽量控制单孔装药量，爆破前需提前通知附近居民，同时禁止在夜间进行爆破作业。通过这些措施，隧道施工爆破噪声可得到有效控制，隧道口施工爆破对附近居民的影响是短暂的，也是可以接受的。

（四）施工期固废环境影响分析

施工期固体废弃物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。建筑垃圾包括施工废料，施工废料包括碎砖、混凝土、砂浆、碎石等，产生的建筑垃圾如不及时清理、任意堆放，不仅会影响工程施工，在大风天气还会造成扬尘污染。生活垃圾任意堆放直接影响景观环境，遇风还将产生扬尘和臭气等；涵洞淤泥，含水率较大，不能随意堆弃；机械设备废机油属危险废物。因此环评建议生产过程中产生的废机油在施工场地内用铁桶暂存，及时交给有危险废物资质的单位处置。

针对固体废物施工期应采取下列措施：拆迁的建筑垃圾中的砖石等可用材料由居民回收利用，剩余可用作路基回填材料的用于路基回填；施工废料可作为资源回收利用，即可杜绝浪费，又可避免乱堆乱放导致的环境污染；施工人员生活垃圾应设置集中收集点，统一收集后送往至垃圾处理场处理；涵洞淤泥，建议建设方在施工场地内建设淤泥贮存池（300m^3）和板框压滤机，采用密闭罐装车运将清出的淤泥运至临时堆场内的淤泥贮存池中暂存并采用板框压滤机将淤泥进行脱水后，运送至垃圾填埋厂处理，污水则经过沉淀后进行回用。

综上所述，施工期固体废物采取以上措施后不会产生二次污染。

二、营运期环境影响分析

（一）营运期大气环境影响分析

1、汽车尾气

汽车尾气中主要污染源有总碳氢化合物（THC）、氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）。这些污染物严重影响环境空气质量，并对人体健康造成很大的危害。

项目实施后，在项目运营期间，车辆行驶排放的尾气、所带起的扬尘及运载粉状物的各种货车在运输过程中因货物裸露产生的扬尘会造成一定程度的空气污染，其主要为NO_2和 CO 等污染物。

本项目采用类比分析方法，据同类建设项目环境保护竣工验收结果可知，一般高速

公路营运期距离公路 20m 范围外 NO_2 和 CO 浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相应的二级标准。本次环评要求：要求有关部门加强管理，严格执行国家规定的汽车尾气排放标准，减少汽车尾气污染的排放量，并将公路桥梁绿化工作实施到位，以达净化空气的目的。采取上述措施后，本次评价认为项目营运近、中、远期所产生的 NO_2 和 CO 对项目沿线区域影响很小，且对环境敏感点不会造成明显影响。

从环保角度考虑，为尽可能减少项目对区域环境空气的影响，对于运营期，环评要求相关单位做好运营期的道路交通管理措施：

（1）执行车检制，限制尾气排放超标的车辆上路；

（2）加大环境管理力度，公路管理部门设立环境管理机构，委托环境监测单位定期在环评报告中规定的监测点进行环境空气监测。

2、隧道营运期对环境空气影响分析

（1）隧道内的环境空气影响分析

隧道内环境空气污染源主要来自于机动车尾气成份中的一氧化碳（CO）和氮氧化物（NO_x），其中，CO 具有极大的毒性；NO_x 危害呼吸系统，是光化学烟雾形成的主要因素。隧道内 CO 和 NO_x 有害气体浓度过高，将对隧道检修维护人员及隧道行车安全产生一定程度影响。

本项目建设一个长 392m 的李家坝隧道。大量研究结果表明，在长隧道内，汽车尾气导致隧道洞内环境空气中的 CO 浓度将超越相应的环境空气质量标准。根据《公路隧道设计规划》（JTG D70-2004）推荐数值：公路隧道在正常状态 CO 允许值为≦225ppm（281.25mg/m^3），阻塞状态（不超过 20min）允许值<300ppm（375mg/m^3），类比于我国公路隧道污染状况的调查结果，在正常行驶状况下，洞内空气中的 CO 浓度范围在 50-70mg/m^3 之间。因此，本评价认为：本项目隧道运营期间，在正常行驶工况下和短时间堵塞工况下，其洞内 CO 浓度满足《公路隧道设计规范》（TG D70-2004）的要求。

（2）隧道洞口 NO_2 影响分析

本项目利用陕西省商州市环境监测站对秦岭麻街岭隧道出口附近监测资料进行类比分析。监测因子为 NO_2，监测点分别设在距隧道口 20m 和 50m 处。秦岭麻街岭隧道长 1850m，采用自然通风。监测结果见下表。

表 7-3　秦岭麻街岭隧道出口附近污染物浓度

污染物	测点距（m）	小时浓度(mg/Nm^3)	
		绝对日交通量 254（辆/h）	超标率

NO_2	20	0.114	0
	50	0.084	0

注：监测时间为 2004 年 9 月 19 日；测点沿道路边设置。

由上表监测结果可知，在日平均交通量 254 辆/h 情况下，秦岭麻街岭隧道出口处 20m 处污染物 NO_2 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，表明该公路运营期隧道口环境空气质量良好。

对于隧道口周围居民点，距离隧道口越远，受影响越小。从监测结果来看，距隧道口 20m 处污染物 NO_2 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本项目居民点距离隧道口最近为 20m，可见隧道口污染物 NO_2 对李家坝隧道隧道口居民影响较小。

3、扬尘

本项目路面为沥青路面且定期由公路养护人员清扫，因此，交通扬尘产生量也很少。对周围的环境影响较小。

（二）营运期水环境影响分析

1、路面径流污水污染分析

本项目营运期废水主要来源于降水和路面冲洗产生的路面径流。经类比同类项目，路面径流污水中主要污染物浓度平均值为悬浮物 100.0mg/L、石油类 11.25mg/L 和 COD45.5mg/L。在遇降雨后，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高，降雨历时 30 分钟以后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD_5 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净。

本工程公路采用边沟收集路面径流，集中排放至沿线沟渠。边沟截留了降水在路面和路基边坡上形成的径流，不会产生雨水漫流的现象，避免了雨水径流对沿线农田的冲刷。根据工程分析，路面径流污染物以 COD_{Cr}、SS 和石油类为主，形成初期污染物浓度较高，但随着降雨历时的增加，径流中污染物的浓度迅速降低，总体而言，径流中的污染物平均浓度维持在较低的水平。

在降雨初期，路面径流通过降水稀释、边坡的吸附等作用后，在到达周边水体时污染物浓度基本均可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值的要求。路面径流从公路边沟、雨水管出口进入周边水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但随着水体的湍流混合，污染物迅速在整个断面上混合均匀，其对受纳水体污染物浓度升高的贡献微乎其微，基本不会对沿线水体水质造成影

响。

在加强交通管理的基础上，路面径流污水基本可接近国家规定的排放标准，路面径流污水对地面水环境的影响较小，不会造成对环境的污染影响。但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，并在遇降雨后，雨水经道路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响，应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

2、公路养护道班生活污水的影响

养护道班生活污水采用旱厕收集外运，用作附近周围农田施肥，不会对周围地表水体产生较大影响。

（三）营运期噪声影响分析

1、预测模式选择

本次评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的公路噪声预测模式进行预测。其中部分参数参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）确定。

（1）车速

车速计算参考公式如下：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_2(1-\eta_i))$$

式中：

v_i—第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

ui—该车型的当量车数；

ηi—该车型的车型比；

vol—单车道车流量，辆/h；

mi—其他 2 种车型的加权系数。

k_1、k_2、k_3、k_4 分别为系数，如表 7-4 所示。

表 7-4　车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	mi
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

（2）车型分类

车型分类（大、中、小型车），方法见下表 7-5。

表 7-5　车型分类标准

车型	总质量（GVM）
小	≤3.5t 以下，M1，M2，N1
中	3.5t～12t，M2，M3，N2
大	＞12t，N3

注：M1，M2，M3，N1，N2，N3 和 GB1495 划定方法相一致。摩托车、拖拉机等应另外归类。

（3）交通噪声预测模式

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

式中：

LAeq（h）$_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

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

N_i——昼间，夜间通过某预测点的第 i 类车流量，辆/h；

r——从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角（rad），如下图所示：

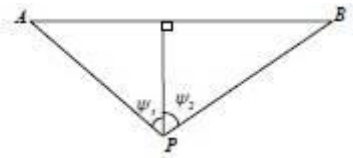


图 7-1　AB 为路段，P 为预测点

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

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

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

$\Delta L_1=A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{musc}$

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3——由反射等引起的修正量，dB（A）。

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

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

（4）单车行驶辐射噪声级

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

小型车：$L_{A,S}$=12.6+34.73log（S_S）+Delt（纵）

中型车：$L_{A,m}$=8.8+40.48log（S_M）+Delt（纵）

大型车：$L_{A,L}$=22.0+36.32log（S_L）+Delt（纵）

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

2）源强修正

①公路纵坡引起的交通噪声源强修正量$\triangle L_{坡度}$

公路纵坡修正量$\triangle L_{坡度}$按下式计算：

大型车：$\triangle L_{坡度}$=98×β　（dB）

中型车：$\triangle L_{坡度}$=73×β　（dB）

小型车：$\triangle L_{坡度}$=50×β　（dB）

式中：β——公路纵坡坡度，%。

②公路路面引起的交通噪声源强修正量$\triangle L_{路面}$

取值按表 7-6 取值。

表 7-6　常见路面噪声修正值　　单位：dB（A）

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

注：表中修正量为$(L_{oE})_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

③地面覆盖物吸收衰减因子α

声波在传播过程中受地面覆盖物的吸收产生衰减，α取值为 0.5。

④声波传播途径中引起的衰减量△L_2

障碍物衰减量（Abar）

a．声屏障衰减量（Abar）计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$\mathrm{Abar}=\begin{cases}10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4arctg\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right) & (当 t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1)dB\\ 10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & (当 t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1)dB\end{cases}$$

式中：

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

有限长声屏障计算：

Abar 仍由上式公示计算，然后根据下图 5.5-2 进行修正，修正后的 Abar 取决于遮蔽角β/θ。图 5.5-2a 中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应得遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。

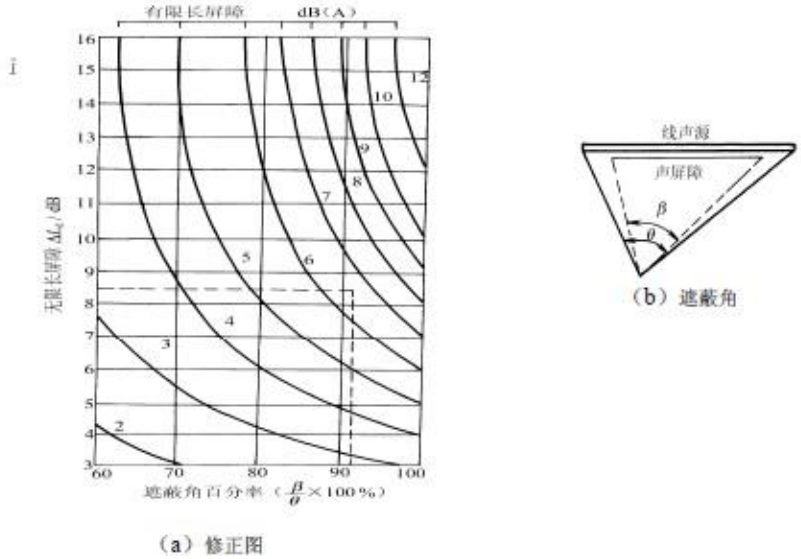


图 7-2　有限长度的声屏障及声源的修正图

b．高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算。

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 Abar 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内

引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区，Abar＝0

当预测点位于声影区，Abar 取决于声程差δ。

由图 7-3 计算δ，δ=a+b+c。再由图 7-4 查出 Abar。

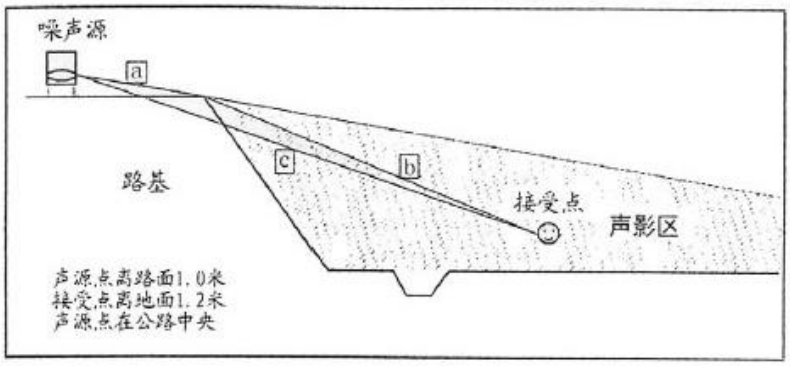


图 7-3　声程差δ计算示意图

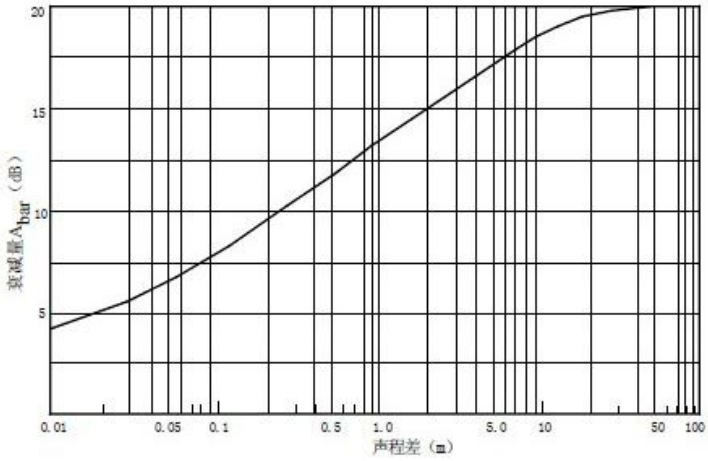


图 7-4　噪声衰减量 Abar 与声程差δ关系曲线（f=500Hz）

c．农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 7-5 和表 7-6 取值。

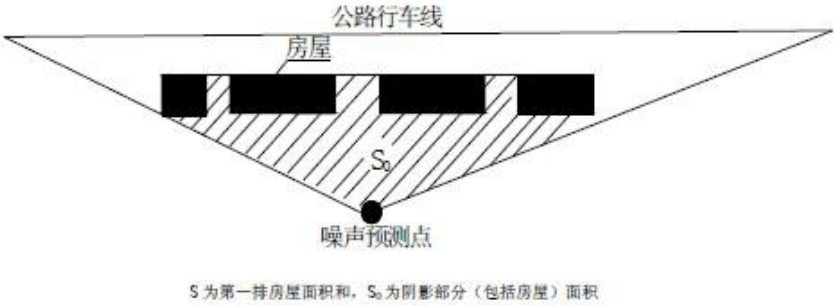


图 7-5　农村房屋降噪量估算示意图

表 7-7　农村房屋噪声附加衰减量估算量

房屋状况	Abar
40～60%	3dB
70～90%	5dB
以后每增加一排房屋	1.5dB 最大绝对衰减量≤10dB

（5）环境声级计算

预测点处的环境噪声计算公式如下：

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

式中：$L_{预测值}$——预测点环境噪声级，dB；

（6）背景值选取

本项目部分新建部分扩建，对敏感点的背景噪声选用 L_{90} 为背景值，未监测的敏感点参考相近敏感点的噪声监测结果，本项目敏感点背景值引用情况见表 7-7。

2、预测参数

（1）预测交通量

根据项目可行性研究报告，本项目预计 2019 年 12 月竣工，本项目预测特征年为 2020 年、2027 年和 2035 年。本项目交通量、车型比及昼夜比等见表 7-8 和 7-9 所示。

表 7-8　G347 线万源长石乡至通江界交通量发展预测结果表

公路		近期 2020 年	中期 2027 年	远期 2035 年
G347 线万源长石乡至通江界	年平均日交通量（pcu/d）	1845	3204	5268

表 7-9　交通量车型结构预测表　　单位：%

车型比									昼夜比
近期 2020 年			中期 2027 年			远期 2035 年			
小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	
66.23	16.63	17.14	66.23	16.63	17.14	66.23	16.63	17.14	9

（2）小时车流量

根据工可提供的年平均小时交通量（pcu/d），车型比及车型折算系数和昼夜比系数，计算出拟建公路的绝对车流量（辆/h）见表 7-10 所示。

表 7-10　不同预测时段的小时交通量　　单位：辆/小时

道路	预测年		小型车	中型车	大型车
G347 线万源长石乡至通江	近期 2020 年	昼间	55	14	14
		夜间	12	3	3

界	中期 2027 年	昼间	95	24	25
		夜间	21	5	5
	远期 2035 年	昼间	156	39	40
		夜间	35	9	9

（3）其他预测参数

根据项目扩建段改造前后主要技术参数变化情况，预测过程中参数对照表如下。

表 7-11　G347 线万源长石乡至通江界扩建段改造前后预测参数对比表

项目	改造前				改造后			
	路面材料	车道数及车道宽度（m）	红线宽度（m）	车速(km/h)	路面材料	车道数及车道宽度（m）	红线宽度（m）	车速(km/h)
本项目	沥青路面部分为水泥砼路面	2×3.5	6.5~7.5	30	改性沥青路面	2×3.5	8.5	40

3、预测点位

根据项目的建设内容，本次环评对沿线各声环境敏感点进行预测。

4、预测软件

本次噪声预测采用环安科技公司的噪声环境影响评价系统（NOISESYSTEM），环安噪声环境影响评价系统（NOISESYSTEM）是根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）构建，基于 GIS 的三维噪声影响评价系统。软件综合考虑预测区域内所有声源、遮蔽物、气象要素等在声传播过程的综合效应，最终给出符合导则的计算结果。适用于工业项目、道路项目和铁路项目环境噪声的三级、二级和一级评价。

5、交通噪声预测

根据项目工可资料，本项目公路路面采用沥青混凝土路面。根据上述噪声预测模式和预测参数，结合实际情况，对其营运近期（2020 年）、中期（2027 年）、远期（2035 年）的噪声值分别进行预测，G347 线万源长石乡至通江界衰减断面见表 7-12，见图 7-6。

表 7-12　G347 线万源长石乡至通江界公路断面交通噪声等效声级预测值　　单位：dB（A）

年份	时段	距公路中心线不同距离处的交通噪声预测值 dB（A）																				达标距离（距公路中心线）m	
		10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m	2 类	4a 类
近期 2020	昼间	51.7	46.6	43.4	41.5	40.2	39.2	38.4	37.6	37.0	36.4	35.9	35.4	34.9	34.5	34.1	33.8	33.4	33.1	32.8	32.5	<4	<4
	夜间	45.8	40.7	37.5	35.7	34.3	33.3	32.5	31.8	31.1	30.5	30.0	29.5	29.1	28.6	28.3	27.9	27.6	27.2	26.9	26.6	5	<4
中期 2027	昼间	54.2	49.1	45.9	44.1	42.7	41.7	40.9	40.2	39.5	38.9	38.4	37.9	37.5	37.0	36.7	36.3	36.0	35.6	35.3	35.0	<4	<4
	夜间	47.8	42.7	39.6	37.7	36.4	35.4	34.5	33.8	33.2	32.6	32.0	31.6	31.1	30.7	30.3	30.0	29.6	29.3	29.0	28.7	7	<4
远期 2035	昼间	56.2	51.1	47.9	46.1	44.7	43.7	42.9	42.2	41.5	40.9	40.4	39.9	39.5	39.0	38.7	38.3	38.0	37.6	37.3	37.0	5	<4
	夜间	50.0	44.9	41.8	39.9	38.6	37.6	36.7	36.0	35.3	34.8	34.2	33.8	33.3	32.9	32.5	32.1	31.8	31.5	31.2	30.9	10	<4

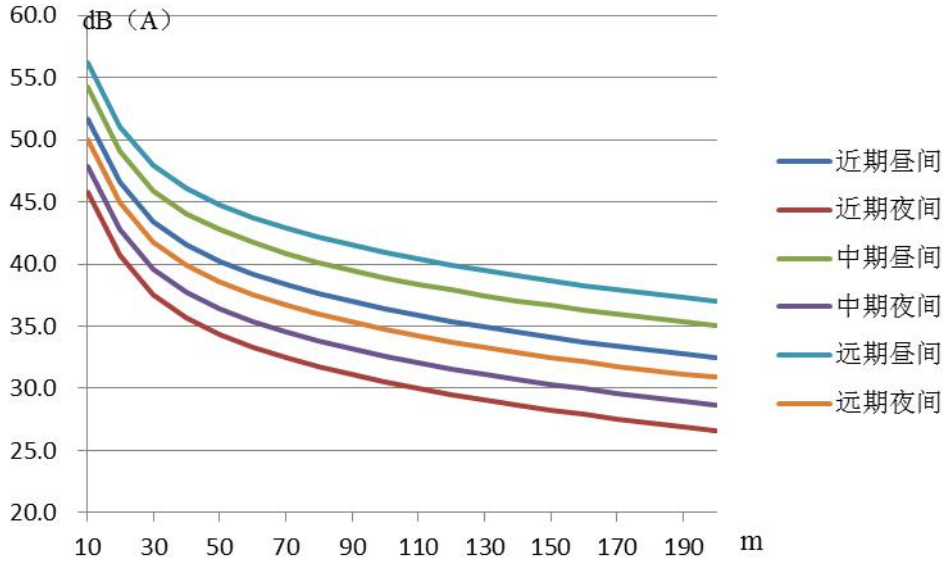
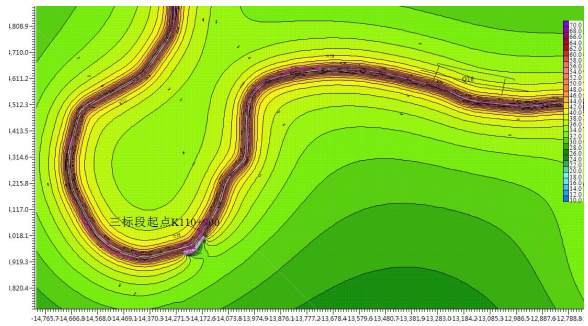


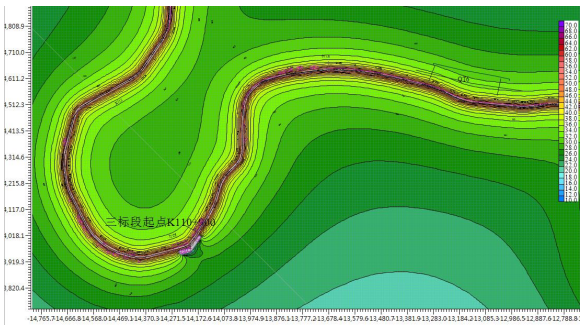
图 7-6　G347 线万源长石乡至通江界升级改造工程交通噪声预测图

由上表可知，在仅考虑 G347 线万源长石乡至通江界道路交通噪声影响的情况下，中期 2 类区昼间达标距离距公路中心线小于 4m，中期 2 类区夜间达标距离为距公路中心线 7m；中期 4a 类区昼间达标距离距公路中心线小于 4m，夜间达标距离距公路中心线小于 4m。

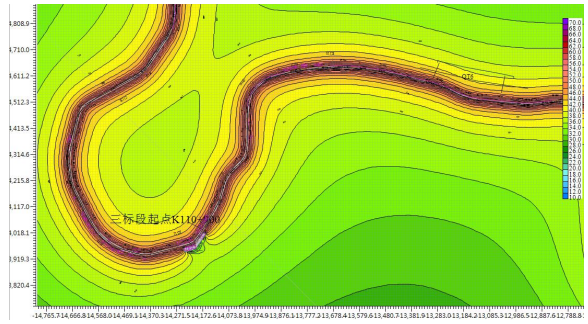
拟建公路两侧主要分布有学校和农村居民，本次预测在考虑前排建筑遮挡的情况下，拟建公路水平方向噪声预测结果见下图所示：



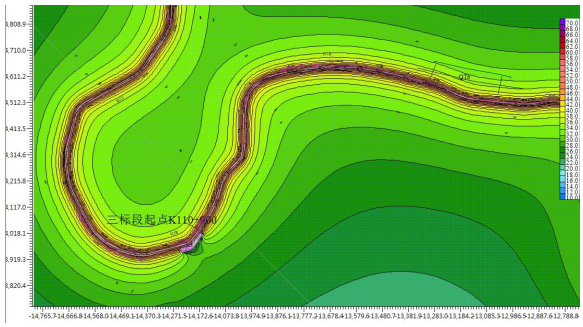
G347 第一段近期（2020 年）昼间



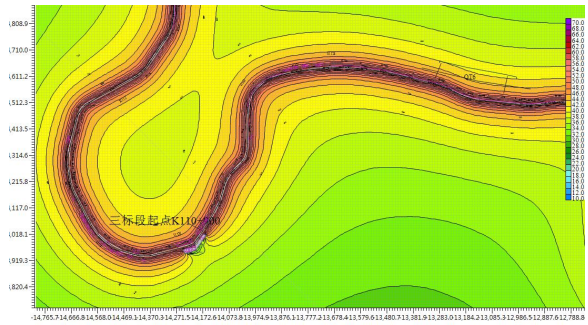
G347 第一段近期（2020 年）夜间



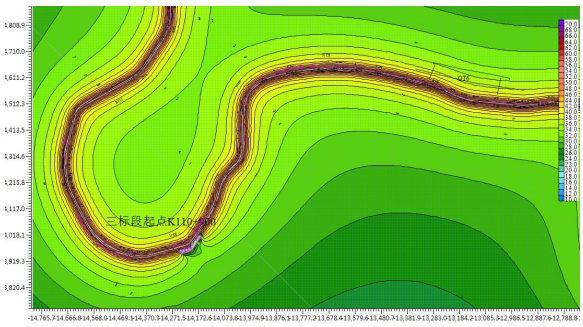
G347 第一段中期（2027 年）昼间



G347 第一段中期（2027 年）夜间

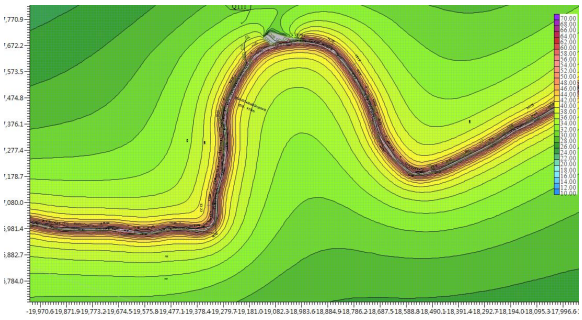


G347 第一段远期（2035 年）昼间

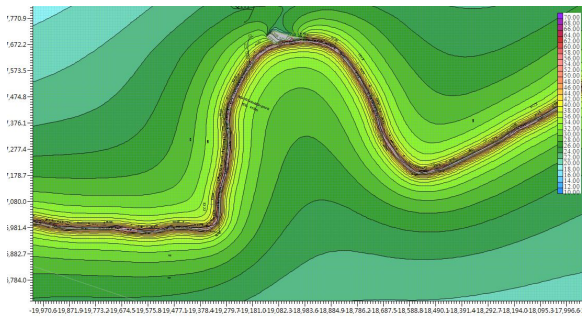


G347 第一段远期（2035 年）夜间

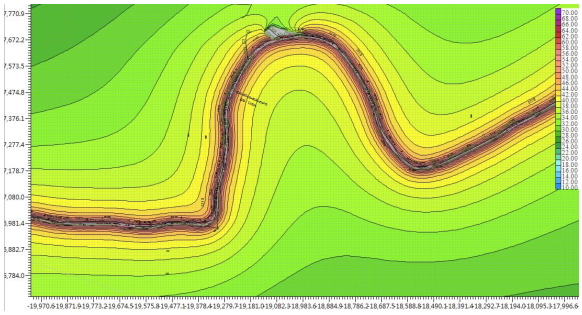
图 7-7　G347 第一段昼间、夜间等声级线图



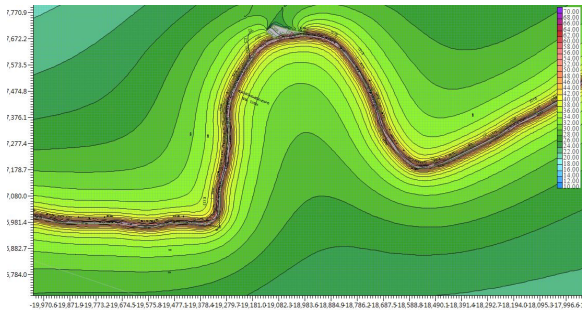
G347 第二段近期（2020 年）昼间



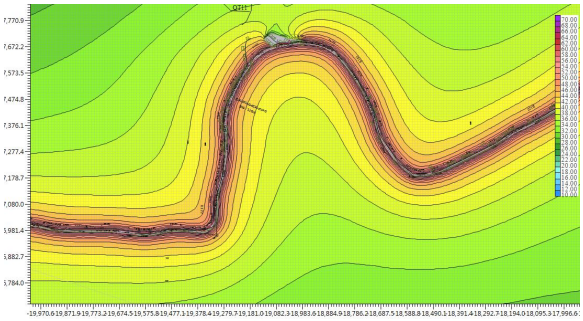
G347 第二段近期（2020 年）夜间



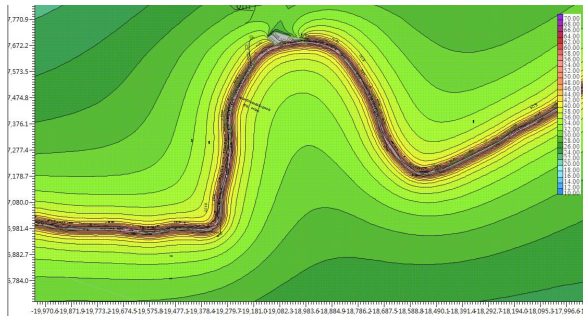
G347 第二段中期（2027 年）昼间



G347 第二段中期（2027 年）夜间



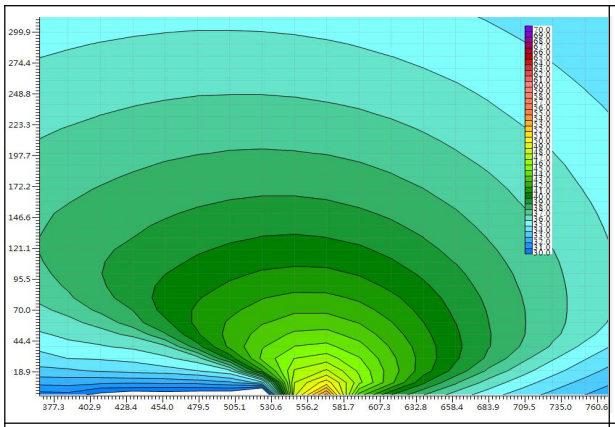
G347 第二段远期（2035 年）昼间



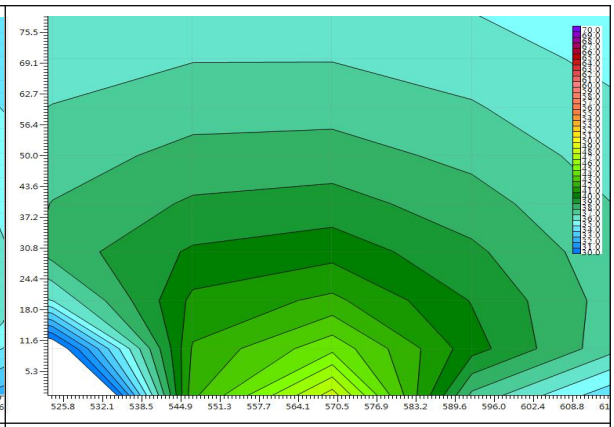
G347 第二段远期（2035 年）夜间

图 7-8　G347 第二段昼间、夜间等声级线图

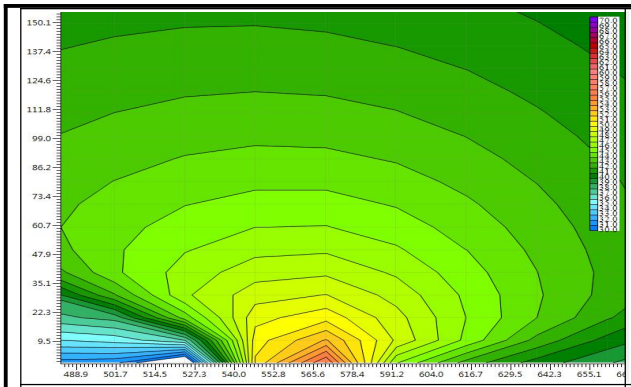
本次预测在实际考虑建筑遮挡的情况下，拟建公路垂向噪声预测结果见下图所示：



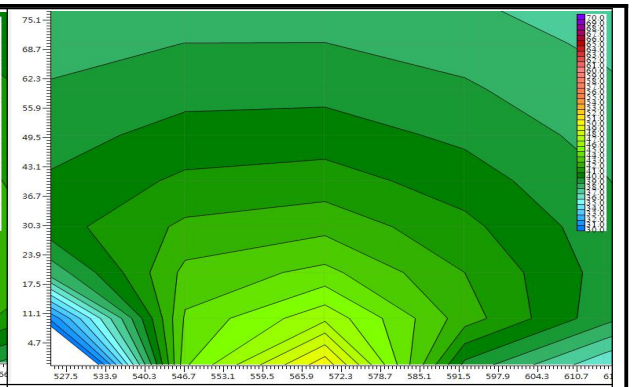
近期（2020 年）昼间垂直等声级线图



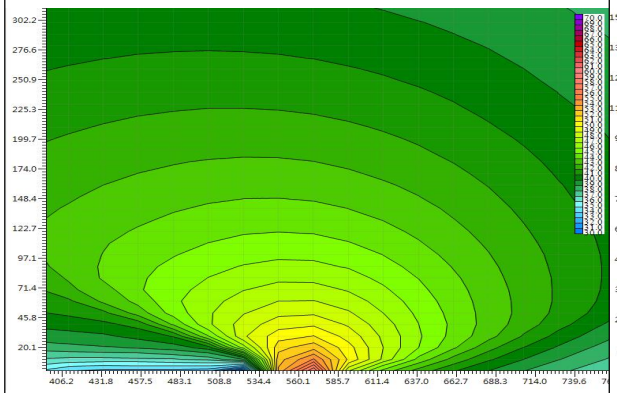
近期（2020 年）夜间垂直等声级线图



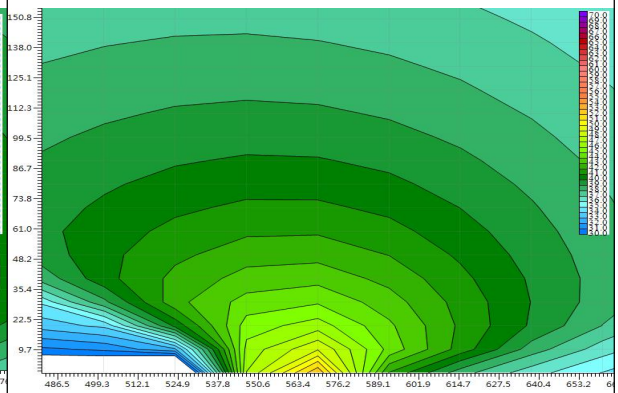
中期（2027 年）昼间垂直等声级线图



中期（2027 年）夜间垂直等声级线图



远期（2035 年）昼间垂直等声级线图



远期（2035 年）夜间垂直等声级线图

图 7-9　各特征年垂直等声级线图

6、敏感点噪声预测

本次评价为反映 G347 线万源长石乡至通江界道路完成后对沿线环境敏感目标的影响，综合考虑现状交通噪声的影响情况，本项目所属区域无其他交通噪声影响，因此以沿线敏感点的现状监测值（L_{Aeq}）作为现状噪声，扩建段以沿线敏感点的现状监测值（L_{90}）作为背景噪声，新建段以沿线敏感点的现状监测值（L_{Aeq}）作为背景噪声。通过软件模拟计算出本次实施的公路工程产生的噪声贡献值，对本项目营运期各声环境敏感点的噪声影响进行了预测，各敏感点预测结果见表 7-13。

表 7-13　拟建公路沿线敏感点噪声影响预测值　　单位：dB(A)

序号	敏感点名称	桩号	所属声功能区	距公路中心线	评价年	楼层	现状值		背景值		本项目贡献值		预测值		预测值比现状值的增量		标准值		超标量	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	龙王沟村	K88+800～K89+300	4a 类	两侧 7.25m	近期		54.7	42.1	51.8	39.8	49.4	43.5	53.8	45.0	-0.9	2.9	70	55	达标	达标
					中期		54.7	42.1	51.8	39.8	51.9	45.6	54.9	46.6	0.2	4.5	70	55	达标	达标
					远期		54.7	42.1	51.8	39.8	53.9	47.8	56.0	48.4	1.3	6.3	70	55	达标	达标
2	锅团圆村	K91+000～K91+300	4a 类	两侧 6.25m	近期		53.6	42.8	51.9	41.8	50.9	45.0	54.4	46.7	0.8	3.9	70	55	达标	达标
					中期		53.6	42.8	51.9	41.8	53.4	47.1	55.7	48.2	2.1	5.4	70	55	达标	达标
					远期		53.6	42.8	51.9	41.8	55.4	49.2	57.0	50.0	3.4	7.2	70	55	达标	达标
3	长石中心校	K91+900	2 类	左侧约 34.25m	近期		54.8	43.6	53.8	41.4	48.5	42.6	54.9	45.1	0.1	1.5	60	50	达标	达标
					中期		54.8	43.6	53.8	41.4	51.0	44.7	55.6	46.4	0.8	2.8	60	50	达标	达标
					远期		54.8	43.6	53.8	41.4	53.0	46.9	56.4	48.0	1.6	4.4	60	50	达标	达标
4	长石乡卫生院	K91+800	2 类	右侧约 7.25m	近期		56.2	43.2	53.7	41	52.5	46.6	56.2	47.7	0.0	4.5	60	50	达标	达标
					中期		56.2	43.2	53.7	41	55.1	48.7	57.4	49.4	1.2	6.2	60	50	达标	达标
					远期		56.2	43.2	53.7	41	57.1	50.9	58.7	51.3	2.5	8.1	60	50	达标	达标
5	长石乡街道	K92+200～K93+100	4a 类	两侧约 7.25m	近期		53.2	41.4	51.2	39	51.5	45.6	54.4	46.5	1.2	5.1	70	55	达标	达标
					中期		53.2	41.4	51.2	39	54.0	47.7	55.8	48.2	2.6	6.8	70	55	达标	达标
					远期		53.2	41.4	51.2	39	56.0	49.9	57.3	50.2	4.1	8.8	70	55	达标	达标
6	大梅垭村	K95+900～K96+000	4a 类	两侧 6.25m	近期		53.9	41.7	51.8	39	51.0	45.1	54.4	46.0	0.5	4.3	70	55	达标	达标
					中期		53.9	41.7	51.8	39	53.5	47.2	55.7	47.8	1.8	6.1	70	55	达标	达标
					远期		53.9	41.7	51.8	39	55.5	49.3	57.0	49.7	3.1	8.0	70	55	达标	达标
7	喻家坝村	K100+690～	4a 类	两侧 7.25m	近期		53.8	43.2	52.6	40.6	52.5	46.7	55.6	47.6	1.8	4.4	70	55	达标	达标
					中期		53.8	43.2	52.6	40.6	55.1	48.7	57.0	49.3	3.2	6.1	70	55	达标	达标

		K100+940			远期		53.8	43.2	52.6	40.6	57.1	50.9	58.4	51.3	4.6	8.1	70	55	达标	达标
8	万家坝村	K101+730 ~ K102+280	4a 类	右侧 126.25 m	近期		53.8	43.2	52.6	40.6	51.4	45.5	55.0	46.7	1.2	3.5	70	55	达标	达标
					中期		53.8	43.2	52.6	40.6	53.9	47.6	56.3	48.4	2.5	5.2	70	55	达标	达标
					远期		53.8	43.2	52.6	40.6	55.9	49.8	57.6	50.3	3.8	7.1	70	55	达标	达标
9	三庙坝村	K102+860 ~ K103+550	4a 类	两侧 7.25m	近期		54.3	43.6	52.4	41	52.4	46.5	55.4	47.6	1.1	4.0	70	55	达标	达标
					中期		54.3	43.6	52.4	41	54.9	48.6	56.8	49.3	2.5	5.7	70	55	达标	达标
					远期		54.3	43.6	52.4	41	56.9	50.7	58.2	51.2	3.9	7.6	70	55	达标	达标
10	永宁乡	K104+550 ~ K105+256	4a 类	两侧 7.25m	近期		55.2	42	52.3	39.9	47.5	41.6	55.9	44.8	0.7	2.8	70	55	达标	达标
					中期		55.2	42	52.3	39.9	50.0	43.7	56.4	45.9	1.2	3.9	70	55	达标	达标
					远期		55.2	42	52.3	39.9	52.0	45.9	56.9	47.4	1.7	5.4	70	55	达标	达标
11	永宁中心校	K104+951	2 类	右侧 12.25m	近期	1F	55.8	45.4	53.8	41.8	51.9	46.0	57.3	48.7	1.5	3.3	60	50	达标	达标
						3F	54.6	43.7	52.2	41.7	52.3	46.4	56.6	48.3	2.0	4.6	60	50	达标	达标
						5F	53	41.7	50.1	39.2	51.5	45.6	55.3	47.1	2.3	5.4	60	50	达标	达标
					中期	1F	55.8	45.4	53.8	41.8	54.4	48.1	58.2	50.0	2.4	4.6	60	50	达标	达标
						3F	54.6	43.7	52.2	41.7	54.8	48.5	57.7	49.7	3.1	6.0	60	50	达标	达标
						5F	53	41.7	50.1	39.2	54.0	47.7	56.5	48.6	3.5	6.9	60	50	达标	达标
					远期	1F	55.8	45.4	53.8	41.8	56.4	50.3	59.1	51.5	3.3	6.1	60	50	达标	1.5
						3F	54.6	43.7	52.2	41.7	56.8	50.6	58.8	51.4	4.2	7.7	60	50	达标	1.4
						5F	53	41.7	50.1	39.2	56.0	49.8	57.8	50.5	4.8	8.8	60	50	达标	0.5
12	谱子岭村	K110+800 ~ K111+500	4a 类	两侧 7.25m	近期		51.4	42	48.8	40	51.4	45.5	53.3	46.6	1.9	4.6	70	55	达标	达标
					中期		51.4	42	48.8	40	53.9	47.6	55.1	48.3	3.7	6.3	70	55	达标	达标
					远期		51.4	42	48.8	40	55.9	49.8	56.7	50.2	5.3	8.2	70	55	达标	达标
13	大茶园村	K114+295 ~ K114+900	4a 类	两侧 7.25m	近期		53.6	46.3	50.6	42.7	51.6	45.8	54.2	47.5	0.6	1.2	70	55	达标	达标
					中期		53.6	46.3	50.6	42.7	54.2	47.8	55.7	49.0	2.1	2.7	70	55	达标	达标
					远期		53.6	46.3	50.6	42.7	56.2	50.0	57.2	50.7	3.6	4.4	70	55	达标	达标

14	孙家沟村	K116+900～K117+170	4a 类	两侧 6.25m	近期		54.1	42.3	52	39.9	54.3	48.4	56.3	49.0	2.2	6.7	70	55	达标	达标
					中期		54.1	42.3	52	39.9	56.8	50.4	58.0	50.8	3.9	8.5	70	55	达标	达标
					远期		54.1	42.3	52	39.9	58.8	52.6	59.6	52.9	5.5	10.6	70	55	达标	达标
15	亭子庙村	K121+200～K121+800	4a 类	两侧 6.25m	近期		53.7	41.8	52.1	40.6	53.6	47.7	55.9	48.5	2.2	6.7	70	55	达标	达标
					中期		53.7	41.8	52.1	40.6	56.1	49.7	57.5	50.2	3.8	8.4	70	55	达标	达标
					远期		53.7	41.8	52.1	40.6	58.1	51.9	59.1	52.2	5.4	10.4	70	55	达标	达标
16	竹峪镇	K127+570～K129+87	4a 类	两侧 20.25m	近期		55.8	46.3	53.3	43.7	40.8	34.9	55.9	46.6	0.1	0.3	70	55	达标	达标
					中期		55.8	46.3	53.3	43.7	43.3	37.0	56.0	46.8	0.2	0.5	70	55	达标	达标
					远期		55.8	46.3	53.3	43.7	45.3	39.2	56.2	47.1	0.4	0.8	70	55	达标	达标
17	竹峪中学	K128+858	2 类	左侧 44.25m	近期	1F	55.6	44.8	53	43.4	41.1	35.2	55.8	45.3	0.2	0.5	60	50	达标	达标
						3F	54.5	43.4	51.8	41.5	42.4	36.5	54.8	44.2	0.3	0.8	60	50	达标	达标
						5F	53.8	42.7	51.5	40.6	43.7	37.9	54.2	43.9	0.4	1.2	60	50	达标	达标
					中期	1F	55.6	44.8	53	43.4	43.6	37.3	55.9	45.5	0.3	0.7	60	50	达标	达标
						3F	54.5	43.4	51.8	41.5	45.0	38.6	55.0	44.6	0.5	1.2	60	50	达标	达标
						5F	53.8	42.7	51.5	40.6	46.3	39.9	54.5	44.5	0.7	1.8	60	50	达标	达标
					远期	1F	55.6	44.8	53	43.4	46.6	39.5	56.1	45.9	0.5	1.1	60	50	达标	达标
						3F	54.5	43.4	51.8	41.5	47.0	40.8	55.2	45.3	0.7	1.9	60	50	达标	达标
						5F	53.8	42.7	51.5	40.6	48.3	42.1	54.9	45.4	1.1	2.7	60	50	达标	达标
18	竹峪小学	K128+823	2 类	左侧 128.25 m	近期	1F	55.7	43.6	54.5	41.6	29.7	23.9	55.7	43.6	0.0	0.0	60	50	达标	达标
						3F	55	43.3	52.6	39.4	30.0	24.1	55.0	43.4	0.0	0.1	60	50	达标	达标
						5F	53.6	43	51.4	40.5	30.2	24.3	53.6	43.1	0.0	0.1	60	50	达标	达标
					中期	1F	55.7	43.6	54.5	41.6	32.3	25.9	55.7	43.7	0.0	0.1	60	50	达标	达标
						3F	55	43.3	52.6	39.4	32.5	26.2	55.0	43.4	0.0	0.1	60	50	达标	达标
						5F	53.6	43	51.4	40.5	32.7	26.4	53.6	43.1	0.0	0.1	60	50	达标	达标
					远	1F	55.7	43.6	54.5	41.6	34.3	28.1	55.7	43.7	0.0	0.1	60	50	达标	达标

					期	3F	55	43.3	52.6	39.4	34.5	28.3	55.0	43.4	0.0	0.1	60	50	达标	达标
						5F	53.6	43	51.4	40.5	34.7	28.6	53.7	43.2	0.1	0.2	60	50	达标	达标
19	包台村1	K130+236~K130+811	4a 类	两侧7.25m	近期		54	43.6	50.4	41.3	52.6	46.8	54.7	47.8	0.7	4.2	70	55	达标	达标
					中期		54	43.6	50.4	41.3	55.2	48.8	56.4	49.5	2.4	5.9	70	55	达标	达标
					远期		54	43.6	50.4	41.3	57.2	51.0	58.0	51.5	4.0	7.9	70	55	达标	达标
20	包台村2	K131+047~K131+983	4a 类	两侧7.25m	近期		54.7	42.6	52.7	40.8	53.5	47.7	56.2	48.5	1.5	5.9	70	55	达标	达标
					中期		54.7	42.6	52.7	40.8	56.1	49.7	57.7	50.3	3.0	7.7	70	55	达标	达标
					远期		54.7	42.6	52.7	40.8	58.1	51.9	59.2	52.2	4.5	9.6	70	55	达标	达标

（1）达标距离

根据本次预测计算出了项目在营运近、中、远期的 2 类、4a 类区域噪声达标距离，项目噪声达标距离见下表：

表 7-14　交通噪声达标区域

路段	评价年	评价时段	预测达标距离			
			距中心线距离（m）		距公路红线距离（m）	
			2 类区	4a 类区	2 类区	4a 类区
G347 万源长石乡至通江	2020 年	昼间	<4	<4	<4	<4
		夜间	5	<4	<4	<4
	2027 年	昼间	<4	<4	<4	<4
		夜间	7	<4	<4	<4
	2035 年	昼间	5	<4	<4	<4
		夜间	10	<4	6	<4

在仅考虑 G347 万源长石乡至通江道路交通噪声影响的情况下，中期 2 类区昼间达标距离距公路中心线小于 4 米，中期 2 类区夜间达标距离为距公路中心线 7 米；中期 4a 类区昼间达标距离距公路中心线小于 4 米，夜间达标距离距公路中心线小于 4 米。

（2）敏感点受噪声影响分析

根据表 7-14 可知，本项目技改完成后，项目沿线各敏感点结果及分析如下所示。

表 7-15　项目拟建完成后沿线各声环境敏感点预测结果分析一览表　　单位：dB（A）

序号	敏感点	预测值相比现状值变化情况		达标情况	预测结果	性质
1	龙王沟村	4a 类	昼间：-0.93~1.29；夜间：2.95~6.30	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
2	锅团圆村	4a 类	昼间：0.83~3.40；夜间：3.90~7.16	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
3	长石中心校	2 类	昼间：0.13~1.65；夜间：1.47~4.37	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
4	长石乡卫生院	2 类	昼间：-0.04~2.50；夜间：4.49~8.11	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
5	长石乡街道	4a 类	昼间：1.16~4.06；夜间：5.08~8.81	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
6	大梅垭村	4a 类	昼间：0.51~3.14；夜间：4.35~8.02	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
7	喻家坝村	4a 类	昼间：1.78~4.59；夜间：4.41~8.09	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
8	万家坝村	4a 类	昼间：3.3~4.6；夜间：8.0~9.8	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
9	三庙坝村	4a 类	昼间：1.10~3.92；	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段

			夜间：3.98~7.58			
10	永宁乡	4a 类	昼间：-1.66~-0.02；夜间：1.86~4.85	昼夜均达标	昼夜均达标	新建段
11	永宁中心校	2 类	昼间：0.16~3.99；夜间：2.02~8.50	仅远期夜间超标 0.5~1.5	仅远期夜间超标 0.5~1.5	新建段
12	谱子岭村	4a 类	昼间：1.90~5.29；夜间：4.59~8.20	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
13	大茶园村	4a 类	昼间：0.55~3.62；夜间：1.20~4.44	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
14	孙家沟村	4a 类	昼间：2.18~5.51；夜间：6.66~10.56	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
15	亭子庙村	4a 类	昼间：2.20~5.36；夜间：6.66~10.44	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
16	竹峪镇	4a 类	昼间：-2.26~-1.86；夜间：-2.06~-1.29	昼夜均达标	昼夜均达标	新建段
17	竹峪中学	2 类	昼间：-2.33~-0.61；夜间：-0.78~1.72	昼夜均达标	昼夜均达标	新建段
18	竹峪小学	2 类	昼间：-2.38~-1.16；夜间：-3.70~-1.81	昼夜均达标	昼夜均达标	新建段
19	包台村 1	4a 类	昼间：0.67~4.00；夜间：5.88~9.64	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段
20	包台村 2	4a 类	昼间：1.45~4.49；夜间：5.88~9.64	昼夜均达标	昼夜均达标	扩建段

综上：本项目公路段沿线敏感点除营运远期夜间噪声有超标外，其余预测时段噪声值均满足《声环境质量标准》2 类和 4a 类标准限值，超标 0.5~1.5dB（A）。噪声控制以中期预测结果为依据，对营运远期超标的敏感点进行跟踪监测，预留监测费用，待公路营运远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

7、建设规划建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中第二章第十一条的规定："城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准和民用建筑设计规范，合理规定建筑物与交通干道的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求"的精神，相关部门在本项目沿线进行规划时需参照本工程噪声预测结果，对沿线所经土地进行合理规划，严格控制土地的使用功能。

本项目根据噪声现状衰减断面的监测，以运营中期（2027 年）噪声预测 2 类声功能区的达标距离为本项目的噪声规划控制距离，即：距公路中心线两侧 7 米。

环评根据本项目的噪声预测结果对今后区域控制规划提出以下建议：

①应充分考虑道路两侧第一排建筑物离道路红线的规划控制距离，通过距离衰减作用尽量减小交通噪声对沿线建筑的影响。

②公路两侧第一排建筑物的朝向宜平行于道路，这样可减弱交通噪声对其背后建筑物的影响。

③若必须在噪声控制规划距离内新建居民住宅、学校、医院、居民区等敏感点时，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，由建设单位考虑优化建筑布局或合理规划临近道路的第一排房屋的建筑使用功能，同时采取隔声、降噪治理措施，使室内环境能够达到相应的使用功能噪声标准要求。

④在设计住宅楼功能布局时，可将浴室、厨房和电梯间等辅助建筑布置在面向道路一侧，以减弱噪声对卧室、书房等敏感功能区的影响。

⑤在设计学校时，将教学楼、宿舍楼、行政楼原理道路建设，将风雨操场、食堂等对噪声要求不高的建筑建于靠近道路一侧。

8、噪声污染防治措施和要求

本工程沿线声环境现状以公路交通噪声等为主。噪声控制以中期预测结果为依据，根据达州市发展规划，在考虑公路沿线规划第一排建筑物进行遮挡的实际情况，对公路全线所有环境敏感保护目标进行了噪声预测。根据噪声预测结果：公路全线环境敏感点噪声预测值较现状值有少量增加，但沿线敏感点昼间及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》2 类和 4a 类标准限值。

为更有效的控制与降低项目营运期公路交通噪声对沿线声环境及敏感保护目标的影响，本工程将采取相应管理措施及工程措施对交通噪声进行治理。

（1）管理措施

①逐步完善和提高机动车噪声的排放标准。实行定期检测机动车噪声的制度，对超标车辆实行强行维修，直到噪声达标才能上路行驶。淘汰噪声较大的车辆，制定机动车单车噪声的控制规划和目标，逐步降低其单车噪声值，是降低道路交通噪声最直接最有效的措施；

②安装高效能消声器，以降低引擎和排气噪声；

③严格限制行车速度，特别是夜间的超速行驶；

④定期保养、维修隔声设施；

⑤作好路面的维修保养，对受损路面应及时修复；

⑥项目投入运营后，按照本次环评要求，预留声环境跟踪监测费用，并按照环评要求定期进行跟踪监测，并及时将监测结果上报当地环境保护行政主管部门。

（2）工程控制措施

辅设路面降噪材料：针对项目周边部分敏感点超标的情况，采用改性沥青混凝土低噪声路面的工程控制措施。根据相关试验结果表明，铺设这种吸声路面，可以使单车的噪声暴露级降低 3~5dB（A）。同时建议在运营过程中加强管理，定期冲洗路面，防止因路面孔隙阻塞而影响降噪效果。

（3）降噪原则

本次环评根据噪声预测结果，对以下几种情况的敏感点在采取工程及管理措施的基础上，进一步采取降噪措施：

①新建路段：因本项目的实施出现超标的敏感点。

②扩建路段：现状达标，因本项目的实施噪声出现超标的敏感点。

（四）营运期固废影响分析

营运期固体废物主要来自过往车辆乘坐人员产生的垃圾及公路养护道班员产生的生活垃圾，由于过往车辆乘坐人员产生的垃圾发生在距公路较近的区域，与人的生活密切相关，若不妥善处置，则会影响景观，污染空气，传播疾病，危害人体健康。该部分垃圾应由公路养护人员定期清理后，清运至万源市生活垃圾收集点处置。

为了项目建成后的公路管理、养护及救灾需要，设 1 处公路养护道班，导办员产生的生活垃圾产生量为 0.365t/a，定期清运至万源市生活垃圾收集点处置。

（五）环境风险分析

本项目建成后，作为南京至德令哈线的重要通道，可能涉及的危险货物主要包括医药、乙醇、汽油、柴油和化学制品等。交通事故对环境的污染主要是当公路跨越或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

（1）车辆本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；

（2）化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体；

（3）发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，破碎或渗漏。

1、工程措施

①在桥梁两侧路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘

客加强保护环境意识。应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在公路上，造成水体污染和安全事故隐患。

②在桥梁桥面设置径流收集系统，桥梁下部设置 PVC 横管，在桥面设置泄水孔将路面、桥面径流通过雨斗集中到桥下横向排水管中，横向排水管在桥头通过竖向排水管将收集的桥面径流排入桥两端的应急收集池。

③按跨河桥梁桥面汇水面积 2 年重现期暴雨量、停留 30min 容量考虑，对跨河中桥、大桥分别设置桥面污水收集系统及污水收集池。严格按照《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2006)》以及《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG F71-2006)》设计施工，尽可能的减小车体冲出车行道，进而发生坠下桥梁的事件。水中的桥塔、桥墩防撞以自身抗撞为主，根据规范桥墩防力分析结果，各墩身均具有足够的防撞能力，并具有较大的安全储备。

沉淀池用于接纳初期雨水和事故废水。考虑在下大雨时出现化学危险品泄露事故的最不利情况，沉淀池容积为初期雨水形成的径流加上车辆运输的危险品容积。沉淀池容积(V3)计算公式为：V3=V1+V2。

式中：V1 为初期雨水集流量。桥梁雨水径流中污染物成分复杂，与降雨特征、路面材料、交通量等因素有关。设计中一般根据降雨强度公式计算出最大暴雨强度，然后根据水力停留时间和桥面的汇水面积，按暴雨初期 30min 的径流量，计算收集沉淀池的容积。本项目取陈家桥做类比分析：取桥面积 0.0016km^2，降雨历时 0.5h，则最大暴雨雨强按 5mm/h，初期雨水集流的池容积为 19.9m^3。V2 为车载危险品容积。经调查，目前国内常见运输液态危险品的车辆，其容积在 2~50m^3 之间，本项目取 V2=35m^3。沉淀池的总容积需 55m^3。

因此对跨河中桥、大桥分别设置桥面污水收集系统及污水收集池应不小于 55m^3。

④在桥面两侧路段设置连续的防撞墩及护栏。交警部门的资料表明，当防撞墩的高度大于汽车轮胎直径 1/3 时，可以大幅度减少杜绝汽车翻入水中事件的发生，有效防止液体化学危险品或石油类事故污染对等沿线河流水域水质的影响。

⑤在桥梁两侧设立应急电话和监控设备，同时应在设计阶段加强桥梁照明设计，确保行车安全。

⑥事故废水若是危险品类，还需让具有相关资质单位进行处理；一般事故废水待澄清后可排放。

2、管理措施

①加强车辆管理，加强车检工作，承运人必须定期将运输车辆、运输工具、罐车罐体和配载容器送质量监督部门认可的机构进行检测检验，取得检测检验合格证明；保证上路车辆车况良好，并为运输车辆配备应急处置器材和防护用品；运输车辆必须安装符合《道路运输危险货物车辆标志》(GB13393-2005)要求的标志灯、标志牌；运输剧毒化学品的车辆还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌；依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品须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。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗；严格禁止车辆超载；

②严格执行危险化学品运输车辆检查制度，严禁无牌无证危险化学品运输车辆上路行驶。暴雨、大雾等灾害性天气禁止危险化学品运输车辆上路行驶。

③危险品车辆上路必须事先通知道路管理处，接受上路安全检查，同时承运人必须为运输车辆配备押运人员。驾驶人和押运人员应经交通部门安全知识培训，考核合格取得上岗资格证，并随身携带上岗证件，车辆上必须有醒目的装有危险品的标记，以便对其加强管理和监控。由监控中心进行即时监控，以便发生危险品泄漏事故时及时采取应急行动；

④危险品运输途中，监控中心应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施，防患于未然。同时使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施；

⑤制定处置危险化学品车辆运输突发事件的应急预案，进行必要的演练；进一步完善危险化学品现场施救应急指挥联动机制，明确指挥权限、部门职责；建立社会施救力量、施救物资装备器材、专业防化单位、有关专家等信息库；设立施救物资装备器材储备仓库；完善危险化学品报警和处置网络。提高公路运输危险化学品事故现场处置能力。对运输剧毒、爆炸等危险化学品车辆发生的交通事故，公安部门要立即报告当地政府。安全监管、公安、交通、环保、卫生、质技监、气象等相关部门按照处置预案及时采取现场处置措施，开展事故抢险救援工作。

3、风险事故应急预案

建设单位应编制详尽的应急计划，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏。

三、生态影响分析

公路建设对生态产生的环境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占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线耕地减少、植被覆盖率降低、林地面积减少、耕地利用压力增大；路基的填筑与开挖、取弃渣场等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影响。

（一）工程占地影响分析

1、工程永久占地合理性分析

主体工程设计本着有利施工、方便施工、充分依托现有基础设施、节约投资的原则，在设计中尽可能的减少永久占地。经调查工程新增永久占地主要由 10.21hm^2 的耕地、26.62hm^2 的林地、1.62hm^2 的草地、30.73hm^2 的交通运输用地、4.04hm^2 的居住用地、0.87hm^2 的水域及水利设施用地、4.63hm^2 的其他土地组成。工程占地以交通运输用地和林地为主，不占用天然林保护区，永久占地数量及结构类型合理，最大限度的降低了永久占地带来的环境影响。

2、临时工程占地环境合理性分析

本项目临时工程占地 23.61hm^2，主要为 18 处施工场地（包括预制场、拌和场）、17 处弃土场和 7 处施工便道。

（1）施工场地

施工场地对生态环境的不利影响主要集中在施工期间，对生态环境的影响主要通过占地、机械碾压及人员活动等，破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围与场地规模、人员数量及施工时间长短有密切关系。

本项目全线分别设置了 18 处施工场地，用以服务于全路段，主要包括预制场、拌合场、施工场地，其中桥梁预制场 11 处；预制场和拌合场设置在一起的 1 处；预制场、拌合场和施工场地设置在一起的 1 处；单独设置拌合场 2 处；单独设置施工场地 3 处；施工场地占地面积共计 2.66hm^2，其中其他土地 1.88hm^2、耕地 0.78hm^2。

对于施工期间产生的不利影响，应尽可能通过采取合理安排作业时间、采用低噪机械和施工工艺、设置临时声屏障等措施来减轻对沿线环境敏感点的噪声影响。施工结束

后对场地进行植被恢复或复耕，可减轻和弥补施工造成的不利影响。因此，总体而言，各施工场地从环保角度而言较合理。

（2）施工便道

本项目需新建部分施工便道，用于方便施工以及连接取（弃）土场道路，主要包括弃土场、临时工程施工便道、沿主线施工便道；本工程所依托的弃土场大部分有既有到连接，仅有少数弃土场续新修筑施工便道，长度 100m，路基宽度 4m，占地类型为耕地。通往各施工场地等的临时工程便道长 150m，路基宽度 4m，占地面积 0.03hm2，占地类型为耕地、其他土地；沿线施工便道 2520m，路基宽度 4m，占地面积 0.81hm2，占地类型为耕地；李家坝隧道施工便道位于隧道两端进出口，占地 0.07hm2，占地类型为其他土地，不占用基本农田；对于施工期间产生的不利影响，采用布设临时排水沟、通过施工结束后对施工便道占地进行复耕后，从环保角度而言施工便道设置较合理。

（3）弃土场

主体工程共布设 17 处弃渣场，共占地 19.97hm^2，弃渣场占地类型主要为旱地和其他土地。

①弃渣场选址的合理性分析：

经现场勘察，主体工程弃渣场选址满足以下原则：

I 原则上在大桥附近布设弃渣场，便于就近弃土，避免出现弃土越山跨河调运。

II 弃渣场选择应尽量少占用水田，应避开泥石流冲沟、滑坡体、崩塌等不良地质路段。

III 为减少施工运输便道占地，堆渣高程与各路段路基高程相差不宜太大。

IV 根据公路工程建设的特点，渣场运距原则上应控制在 6km 以内，以保证在施工过程中各施工标段能有数量充足且相对独立的弃渣场，避免出现干扰。

V 弃渣场选址应与周围建筑、农田等设施有一定的安全距离，特别当其下游分布有重要建筑物、村庄、水利设施等，选址尤为要慎重，宁可增加临时占地，也要坚决避免弃渣场失稳后造成重大危害和损失。

VI 弃渣场选址应避开风景名胜区，景区路段弃土均运至风景区以外堆渣。

综上所述，渣场选择无不良地质，无重要防护对象；渣场场地主要旱地和其他土地，未占用天然保护林及生态公益林，无保护植物分布，也无动物通道分布，选址较为合理。

②弃渣场设置合理性分析：

I 弃渣来源和容渣量分析

本工程经过内部土石方平衡后永久弃渣总量为 77.95 万 m^3，按照“就近集中堆放”原则，渣场应规划在路基沿线平衡节点各出渣点附近，而且需满足交通便利、地势平缓、渣场上游汇水面积较小、防护工程量相对较小等条件。

本工程共规划布置 17 个永久弃渣场。经计算，各渣场容渣总量 7.17 万 m^3，满足堆渣要求。结合各路段出渣时段和堆渣条件分析，本项目渣场堆渣集中，有利于堆渣体的稳定控制。另外，从拦挡、排水措施的实施直至弃渣完成后植物措施的实施计划来看，多个渣场可同期施工，缩短弃渣体的裸露时间，可减少因降雨、坡面径流等不利因素影响造成的水土流失。

II 运输条件分析

本项目出渣集中的路段出渣点距相应的渣场距离较近，且各出渣点和相应的渣场之间均规划布置有临时施工便道相连接，运输较为方便。

III 选址合理性分析

根据现场踏勘，工程所选弃土场不涉及工业企业、居民点以及专项设施，但在河道、水库管理范围内，通过主体工程设计的挡土墙、截水沟、排水沟等水保设施后，符合水土保持要求。主体工程为保证各个弃土场能安全有效运行，对每个弃土场设置了挡土墙、截水沟、平台排水沟；在下边坡采用挡土墙挡土，可防止堆土向下游流失。上边坡布置排水沟，由排水沟引至自然沟，可防止弃土场上边坡汇水影响弃土场安全。17 个弃土场等级为 IV 级，拉渣墙等级为 5 级，选址符合要求。

综上，弃渣场选址及设置是合理的。

（4）临时砂石加工点

由于现状无砂石厂无法购买，因此项目利用原有路面进行加工再利用，设置 2 处临时砂石加工点。在加工过程中，应加强施工噪声和施工扬尘的防护，在路段施工完后，立即取消，立即进行迹地恢复。

（二）水土流失

1、水土流失源

工程建设将损坏原地表植被、地面组成物质和土壤结构，形成裸露地表，其土壤抗侵蚀能力减弱，同时地面汇集了降雨径流和施工过程产生的废水、临时弃渣，可能发生冲刷、垮塌现象，从而形成水土流失。经土石方平衡，全线土石方开挖总量 119.32 万

m^3（含表土剥离 7.01 万 m^3），土石方填筑总量 41.37 万 m^3（含绿化覆土 7.01 万 m^3），弃方总量 77.95 万 m^3。弃方全部运至弃土场堆放、夯实、覆土绿化。施工弃方若处理不当，将会产生一定程度的水土流失。

2、水土流失危害

工程建设造成的水土流失如果不采取及时、合理的预防和保护措施，将会产生一定的危害。工程建设损坏原地貌植被，改变原有地表水自然运动形态，减弱表层土体抗侵蚀能力，增加了地表径流和冲刷强度。在工程建设期，场地的开挖、回填、土方临时堆放等施工活动产生水土流失，如不合理的布置水土保持措施，将会对工程区域内及周边产生污染和泥沙淤积。

3、施工期水土流失的防治措施

（1）建设初期永久排水系统尚未形成，为防止降雨产生的径流对基础冲刷，需开挖临时排水沟；对临时堆场设置土袋挡墙，采用无纺布覆盖。

（2）严格控制临时占地范围，施工场地入口设置公示牌，加强施工管理。

（3）严格施工管理，禁止施工材料乱堆、乱放，及时清除排水沟的淤积物，保证排水系统的畅通。

（4）施工场地必须首先完成场地的排水措施才能进行场地平整，以减少降雨条件下扰动地表造成的水土流失。

本项目水土流失防治措施体系见表 7-16，图中★为主体工程已有措施。

表 7-16　工程区水土流失防治措施体系表

防治分区		措施类型	防 治 措 施	备　注
主体工程区	路基工程区	工程措施	截水沟（滑坡处）★	主体已有
			排水沟★	主体已有
			边沟★	主体已有
			盖板边沟★	主体已有
			表土剥离	方案新增
			绿化覆土	方案新增
			土地整治	方案新增
		植物措施	挂网植草★	主体已有
			乔灌草绿化★	主体已有
		临时措施	临时排水沟（永临结合）	方案新增
			临时沉沙池	方案新增
			密目网遮盖	方案新增
	桥涵工程区	临时措施	密目网遮盖	方案新增

	隧道工程区	工程措施	截水沟★	主体已有
		植物措施	边坡植草★	主体已有
		临时措施	密目网苫盖	方案新增
临时工程区	弃土场区	工程措施	浆砌石挡土墙★	主体已有
			浆砌石截水沟★	主体已有
			表土剥离	方案新增
			绿化覆土	方案新增
			复耕（土地整治）	方案新增
			C20 砼永久沉沙池	方案新增
		植物措施	播撒草籽	方案新增
		临时措施	密目网苫盖	方案新增
			临时截水沟	方案新增
			编织袋装土挡墙	方案新增
	施工场地区	工程措施	表土剥离	方案新增
			绿化覆土	方案新增
			复耕（土地整治）	方案新增
		植物措施	植草绿化	方案新增
		临时措施	密目网苫盖	方案新增
			临时排水沟	方案新增
			临时沉沙池	方案新增
			编制袋装土挡墙	方案新增
	施工便道区	工程措施	表土剥离	方案新增
			绿化覆土	方案新增
			复耕（土地整治）	方案新增
		植物措施	播撒草籽	方案新增
		临时措施	编制袋装土挡墙	方案新增
			密目网苫盖	方案新增

弃土场生态恢复措施：

（1）工程措施

主体工程对弃土场设计浆砌石挡土墙、浆砌石截水沟；设置有 M7.5 浆砌石截水沟；截水沟共计 166m，截水沟断面尺寸：梯形，上口宽 300cm，下口宽 100cm，净深 100cm，砌体厚 30cm；M7.5 浆砌石挡土墙 780m，断面尺寸：上底宽 100cm，内坡比 1:0.2，外坡比 1：0.5，埋深 50cm，地面高度 200cm。

①表土剥离

在 1#弃土场、2#弃土场修建和堆放弃土前，为便于后期植被恢复，先对其占地范围进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，1#、2#弃土场剥离表土面积 0.81hm^2，剥离表土量 0.23

万 m^3，平均堆高 1.5m，表土堆放占地 0.17hm^2。

②绿化覆土

待弃土场修筑完毕，弃土运至各自弃土场，并进行夯实处理后，在其表面进行覆土以便恢复植被；弃土场绿化覆土，覆土厚度 0.3m，覆土面积 19.97hm^2，覆土量 5.94 万 m^3。

③复耕（土地整治）

绿化覆土回铺后，撒播草籽前进行复耕（土地整治），以提高植被的成活率。复耕（土地整治）即对地表进行平整、翻松、清理表层土的杂物等，整治面积共计 19.97hm^2。

④永久沉沙池

为降低各个弃土场下游入河水流中泥沙的含量，在每个弃土场截水沟末端设置 2 个 C20 砼沉沙池，沉沙池尺寸为矩形，边长为 1.5m，宽 1.0m，深 1m，底板 0.15m，边墙 0.15m，沉沙池均采用 C20 混凝土现浇，单个沉沙池挖方 3.46m^3，填方 0.58，C20 混凝土 1.38m^3。部分沉沙池可作为消力池加以利用。

（2）植物措施

因主体工程未对具体草种和实施过程进行细化，因此，方案需进行细化，具体为植草面积 19.97hm^2，植草密度为 70kg/hm^2，草种选择黑麦草和狗尾草混播，共需草种 1397.90kg。

（3）临时措施

①密目网苫盖

为了防止降雨对表土直接冲刷造成的水土流失，本方案在表土堆场顶采用密目网苫盖，苫盖边缘采用挡土袋压实，需要密目网约 47800m^2。

②临时截水沟

主体工程在弃土场周围设计有环场截水沟，在施工期间方案按照“永久结合临时”的原则在各个弃土场周围设置临时截水沟，临时截水沟断面为梯形，土质结构，纵坡比 0.002，上底宽 0.7m，下底宽 0.3m，沟深 0.4m，截水沟开挖的土方置于排水沟的外侧，压实，可作为土埂防治周围径流冲刷弃土场。弃土场环场截水沟共计 6205m。

④编织袋装土袋挡墙

对各个临时表土堆场周围用编制袋装土挡墙进行拦挡，沿堆土场周边设置，编织土袋挡墙呈梯形断面，下底宽 1m，上底宽 0.6m，高 0.8m，土袋按“一丁两顺”搭放，单位

长度土袋挡墙需土方 0.64m^3；临时表土临时堆场共布置土袋挡 722m。挡土袋采用表土方装填，施工结束后，在对施工场地进行复耕（土地整治）过程中拆除，将表土采用人工方式均匀覆盖在弃土场表面。

施工场地生态恢复措施：

（1）工程措施

①表土剥离

为了更快的恢复施工场地植被，同时充分利用表土资源，本方案对施工场地均采取表土剥离措施，剥离厚度为 0.30m，剥离面积 0.78hm2，共剥离表土量 0.23 万 m^3，剥离的表土全部用于后期覆土。剥离的表土临时堆放于施工场地内，平均堆高 2m，占地面积 0.13hm^2。

②绿化覆土

施工结束后，将上述剥离的表土进行绿化覆土，施工场地区绿化覆土面积 0.78hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土量 0.23 万 m^3。

③复耕（土地整治）

在施工过程中，由于机械的碾压，对原地表植被造成破坏，需进行复耕（土地整治），便于后期绿化植物的成活率。复耕（土地整治）即对地表进行平整、翻松、清理表层土的杂物等，整治面积共计 0.78hm^2。

（2）植物措施

施工场地后期进行复耕（土地整治），并进行植草绿化，恢复场地生态功能。主体对绿化草种和植草方式未明确，本方案根据当地气候条件

设计方案：以黑麦草和狗尾草种进行等比例混合撒播，植草密度为 70kg/hm^2。

整地：清理整平施工迹地地表，疏松地表土层，要求疏松土层厚度约 30cm，有利于保土保水（复耕（土地整治））。

撒播种草：撒播种草于初雨期进行，采用种子混合撒播方式播种，然后覆土 30cm，浇水。

管理：撒播种草后，需要经常浇水，管理措施主要是防止人员践踏，防止牛羊啃食。

施工场地区补充的植物措施共计撒播种草 0.78hm^2，共需草籽 54.60kg。

（3）临时措施

①密目网苫盖

本方案在拌合场布置了表土临时堆场，面积为 0.13m^2，为了防止降雨对表土直接冲刷造成的水土流失，对堆土顶采用密目网苫盖，苫盖边缘采用挡土袋压实，苫盖面积 1300m^2，需要密目网约 1300m^2。

②临时排水沟

临时排水沟布置在施工场地周围。临时排水沟设计断面尺寸为梯形，为土质排水沟，纵坡比 0.002，上底宽 0.7m，下底宽 0.3m，沟深 0.4m，总长度约 307m，排水沟主要以拦截地表径流冲刷，减少水土流失，起到临时防护作用，土方临时堆放于临时排水沟内侧，并压实，待场地使用结束后，拆除临时排水沟，将土方回填。

③临时沉沙池

施工场地共设置 11 个沉沙池，平面尺寸为正方形，边长 1m，深 1m，沉沙池均采用土方开挖、素土夯实的方式建设，单个沉沙池挖方 1.54m^3。

④编织袋装土挡墙

对临时表土堆场周围利用土袋砌筑挡墙，沿堆土场周边设置，编织土袋挡墙呈梯形断面，下底宽 1m，上底宽 0.6m，高 0.8m，土袋按“一丁两顺”搭放，单位长度土袋挡墙需土方 0.64m^3，共布置土袋挡墙 150m。挡土袋采用表土方装填，施工结束后，在对施工场地进行复耕（土地整治）过程中拆除，将表土采用人工方式均匀覆盖在地表。

施工便道生态恢复措施：

（1）工程措施

①表土剥离

为了更快的恢复施工场地植被，同时充分利用表土资源，本方案对施工便道均采取表土剥离措施，剥离厚度为 0.30m，剥离面积 0.87hm^2，共剥离表土量 0.27 万 m^3，从路基工程区调入表土 0.03 万 m^3，剥离的表土全部用于后期覆土。剥离的表土临时堆放于相应的便道一侧。

②绿化覆土

施工结束后，将上述剥离的表土进行绿化覆土，施工场地区绿化覆土面积 0.98hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土量 0.30 万 m^3。

③复耕（土地整治）

在施工过程中，由于机械的碾压，对原地表植被造成破坏，需进行复耕（土地整治），便于后期绿化植物的成活率。复耕（土地整治）即对地表进行平整、翻松、清理表层土

的杂物等，整治面积共计 0.98hm^2。

（2）植物措施

根据主体设计要求，该场地后期进行复耕（土地整治），并进行植草绿化，恢复场地生态功能。主体对绿化草种和植草方式未明确，本方案根据当地气候条件

设计方案：以黑麦草和狗尾草种进行等比例混合撒播，植草密度为 70kg/hm^2。

整地：清理整平施工迹地地表，疏松地表土层，要求疏松土层厚度约 30cm，有利于保土保水（复耕（土地整治））。

撒播种草：撒播种草于初雨期进行，采用种子混合撒播方式播种，然后覆土 30cm，浇水。

管理：撒播种草后，需要经常浇水，管理措施主要是防止人员践踏，防止牛羊啃食。施工场地区补充的植物措施共计撒播种草 0.98hm^2，共需草籽 68.6kg。

（3）临时措施

①密目网苫盖

为了防止降雨对表土直接冲刷造成的水土流失，本方案在表土堆场顶采用密目网苫盖，苫盖边缘采用挡土袋压实，需要密目网约 2600m^2。

②编织袋装土挡墙

对临时表土堆场周围利用土袋砌筑挡墙，沿堆土场周边设置，编织土袋挡墙呈梯形断面，下底宽 1m，上底宽 0.6m，高 0.8m，土袋按“一丁两顺”搭放，单位长度土袋挡墙需土方 0.64m^3，共布置土袋挡墙 175m。挡土袋采用表土方装填，施工结束后，在对施工场地进行复耕（土地整治）过程中拆除，将表土采用人工方式均匀覆盖在地表。

（三）对动物的影响分析

经现场勘察项目附近的野生动物主要是适合栖息于农田、旱地、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、两栖类、爬行类和画眉、麻雀等常见鸟类。项目评价范围内无珍稀动物分布。

工程建设过程中将有施工材料运输堆放、挖掘土石方等施工活动，项目建成通车后，区域内将存在车辆行驶噪声、人员活动噪声、社会活动噪声等，会破坏某些野生动物原有的生存环境，生活受到干扰，如蛇、鼠、野兔及其它一些爬行动物等，部分会向其它地方迁徙，但区域内人类活动比较频繁，主要以家禽、家畜养殖为主，野生动物较少。因此，本项目对动物的影响不大。

（四）对植物的影响分析

工程建设使植被生物量减少和丧失是公路工程产生的主要负面影响之一，加之公路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的；如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失，是本工程建设中需要十分重视的问题。

外来物种对当地生态系统的影响：工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，倘若外来物种比当地物种能更好的适应和利用当地环境，将有可能导致当地生存物种数量的减少。在沿线形成的裸地有可能形成外来物种的入侵通道，并且逐步成为局部的优势群落，从而排斥了当地的乡土植物，这些植物最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性。在工程施工期间对当地的生物多样性造成潜在的不利影响。

虽然在现场调查过程中没有发现评价范围内有紫茎泽兰、水葫芦等外来物种的分布，但在工程施工期间，外来物种的种子极有可能被带入项目地区，对当地的生物多样性造成潜在的威胁。

（五）对景观影响分析

本项目对景观环境影响的主要特征表现为：

①土方开挖对沿线区域植被和地形、地貌景观产生一定影响；

②工程用地范围绿化工程对沿线景观环境的影响；

③拟建桥梁、隧道建成营运后对路域景观环境的影响。

施工期间景观影响主要体现在：填挖作业对植被、地形和地貌的破坏，致使施工作业区内景观同质性增加，多样性下降，地形和地貌破碎化加剧。

在施工期间，由于临时性工程多为工程实施服务，要求有较好的地形和交通条件。本项目区内土地及植被状况较好，但施工对作业区的地表植被、地貌等扰动也大，主要表现为生产及生活废物污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤，产生视觉污染。但由于工程临时性用地多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间内就能实现植被恢复，因此，临时工程占地沿线景观影响不大。

工程填挖作业主要指路基填挖、桥梁边坡开挖等。工程填挖作业对景观的影响除破坏地表植被外，主要表现为对沿线地形、地貌景观产生一定的扰动。此外，地表开挖使

局部地形、地貌景观破碎化加剧，进而影响野生动物的栖息繁殖环境，使区域景观多样性下降，危及生态环境平衡。

四、环保投资

本工程环评新增环境保护投资 75 万元，占总投资的 0.16%。环境保护措施与投资估算见表 7-17。

表 7-17　环保投资估算汇总表

环保项目	环保措施	金额（万元）	阶段	投资用途
水污染防治	施工期生活污水利用既有生活污水收集处理措施	2	施工期	减缓水污染
	施工场地设置临时沉淀池	3		
	施工场地设置隔油沉淀池	4		
噪声防治	耳塞和头盔	2	施工期	减缓施工人员噪声污染
	低噪声设备、加强设备维护；临时砂石场设置围挡	3		减缓施工期机械噪声对环境的影响
	加强管理；远期预留监测费用	5		降低对敏感点的噪声
固废处置	建筑垃圾和土方尽量回收利用，剩余废料及时清运至指定处置场	1	施工期	固废处置
	机械废油在施工场地内用铁桶暂存，并及时交有危废资质的单位处理	4		
	生活垃圾收运及处理，建设淤泥贮存池（300m^3）	3		
大气污染措施	施工场地定时洒水降尘，及时清除尘土；建材建碴类运输禁止冒顶装载和洒漏，顶上用拦网覆盖	2	施工期	减缓大气污染
	使用洒水车定期洒水、及时清扫路面	/	营运期	
环境风险防范措施	防撞护栏和其它相应提示标志	计入主体工程投资	营运期	降低环境风险发生概率，防止危险交通事故发生
	桥梁设置事故应急池，容积不小于55m^3，加强管理、防范，编制应急预案	18		
新增水土保持措施	工程措施	（计入水土保持专项资金）	施工期	减少项目水土流失
	植物措施			
	临时防护			
	独立费用			
	其他费用			
	水土保持设施补偿费			
环境	推行施工环境监理制度；采取合同约束	5	施工期	检查环保措施落实程度

监理	机制，将有关环保措施纳入生产质量管理体系及各阶段验收指标体系中；尤其是控制水土流失、扬尘、噪声污染，关键地点应有专人监管；宣传环境保护法律、法规。			
环境监测	施工期环境监测	5	施工期	提供环保措施实施依据
	营运期定期进行环境跟踪监测	3	营运期	
环保验收	环保工程竣工验收	15	营运期	落实“三同时”制度
合计		75		

五、环保竣工验收“三同时”一览表

项目环保竣工验收“三同时”一览表见表 7-18。

表 7-18　项目环保竣工验收“三同时”一览表

环境类别	时期	污染源	治理措施	验收要求
水环境	施工期	施工废水	经隔油沉淀池后循环使用	“零”排放
		施工人员生活污水	依托租用民房原有污水处理设施处理后排入污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准
		桥梁施工废水	设置沉淀池，上清液回用，泥渣及时清运至项目设置的弃土场内	“零”排放
	运营期	路面径流	路面雨水收集系统	雨水能够流入河道内
大气环境	施工期	施工扬尘、破碎粉尘	定期清扫、洒水；配备洒水车；运输车辆采用加盖蓬布和湿法相结合的方式。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值中二级标准
	运营期	地面扬尘	加强管理，及时进行路面维护	
声环境	施工期	施工机械、运输车辆、破碎机等	加强管理、优化施工布局、使用低噪声设备、禁止夜间高噪声施工等；临时砂石场设置围挡等	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的相关标准
	运营期	交通噪声	加强管理；远期预留监测费用	《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类、4a 类标准
固体废物	施工期	废弃土石方	清运至项目设置的弃土场内	妥善处置 废机油在施工场地内暂存，交由资质的单位处理
		废建筑垃圾	分类收集，综合利用，不可回收部分运至指定建筑垃圾堆场处置	
		施工人员生活垃圾	分类收集后，运输至生活垃圾处理厂处理	
		废机油	机械设备产生的废机油在施工场地内用铁	

			桶占暂存，及时交由资质的危废单位处理	
		涵洞清淤淤泥	生活垃圾收运及处理，建设淤泥贮存池（300m^3）	
	运营期	沿线道路垃圾	道路沿线布置市政垃圾桶，经统一收集后交环卫部门处置	妥善处置
环境风险	运营期	风险事故	桥梁设置事故应急池，容积不小于 55m^3，加强管理、防范，编制应急预案	妥善处置

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 （表八）

内容 类型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工场地	扬尘	修建围挡、遮盖、洒水、车辆冲洗等	达标排放
		路面铺设	沥青烟	罐装沥青全封闭式专用车辆装运	
		施工机械	CO、NOx、THC	选择新型环保型的设备并加强机械的维护	
		临时砂石场	TSP、PM_{10}	洒水抑尘	
	营运期	公路主线、隧道	扬尘、汽车尾气	公路养护人员定期清理；控制车速	达标排放
水污染物	施工期	施工场地	生活污水	排入周围居民现有设施处理	达标排放
			施工废水	隔油沉淀后综合利用	综合利用
			桥梁施工废水	经隔油沉淀池处理回用，不外排	综合利用
			隧道施工废水	设置临时沉淀池，废水经沉淀处理后全部回用	综合利用
	营运期	路面径流	SS、BOD_5、石油类	排入路边边沟	达标排放
固体废物	施工期	施工场地	施工垃圾	可回收利用的回收利用，不可回收利用的运至垃圾处理场	合理处置
		施工人员	生活垃圾	及时运至指定位置处理	
		涵洞清淤	淤泥	淤泥贮存池和压滤机，淤泥运送至垃圾填埋厂处理，污水沉淀后进行回用。	
		机械设备	废机油	施工场地暂存，交有资质单位处理	
	营运期	公路主线	来往人员的垃圾和车辆洒落物	公路养护人员定期清理	合理处置
噪声	施工期机械、车辆		噪声	合理安排施工、围栏、加强设备保养等	达标排放
	隧道施工		爆破噪声	合理安排施工	达标排放
	砂石场破碎		破碎噪声	设置围挡	达标排放
	运营期车辆行驶		交通噪声	加强交通管理，预留营运后期监测费用	达标排放

生态保护措施及预期效果

应对临时堆土进行压实，表面遮盖。管沟开挖后，及时铺设管道，并进行土方回填，

土方回填时应分层夯实，施工完毕后，及时进行场地平整。尽量缩短开挖土方的暴露和滞留时间，对活动裸露的土面在生长季开始后尽快绿化覆盖，减少水蚀和风蚀的风险。

在雨季来临前，在填筑路基边缘、取土场及堆土边缘设置土工布围栏，拦截由工程建设引起的水土流失，并应注意避免雨季开挖修筑路基。做好路基排水，应防止路基边坡冲刷，确保排水通畅。

结论与建议 （表九）

一、结论

（一）项目概况

G347 万源长石乡至通江界升级改造工程地处四川盆地东北部大巴山南麓，位于四川省达州市万源境内。现有公路等级为三级（部分路段仅为四级），路基宽度在 6.5~7.5m 间，沥青混凝土路面（部分路段为水泥砼路面），路线纵坡较大，地质灾害频发，平面线型差，弯道半径小，部分路段路基沉陷，上边坡垮塌严重，路面破损，桥涵损毁严重，给行车带来极大安全隐患。根据现场踏勘调查表明，现有道路车辆运行速度较低，交通服务水平差，远不能满足日益增长的交通和社会发展的需求。随着万源市及其经济规划区的不断扩大、沿线村镇经济的快速发展，G347 交通增长迅猛，现有道路车辆运行速度较低，交通服务水平差，原有道路已不能满足经济社会发展的需要，必须尽快进行升级改扩建。

因此万源市恒达利公路建设投资有限公司投资 46687 万元建设 G347 线万源长石乡至通江界升级改造工程，该项目已由万源市发展和改革局立项（万发改投资[2014]25 号），立项内容为：项目起于万源市长石乡境内 K83+900 处，止于与通江界交界处，拟建里程全长 57.6km。采用公路二级标准，设计时速 40 公里/小时（个别特殊路段可适当降低技术标准），路基宽 8.5 米，路面宽 7.0 米；桥梁设计荷载：公路-I 级；沥青砼路面。

由于项目在施工设计过程中，对原有线路进行了进一步优化，优化后项目起点为长石乡苦荞垭隧道出口处（K85+580），终点位于万源市竹峪镇（K132+640），总体走向与原设计方案基本一致，线路总长缩减为 47.06km。根据 G347 现状，部分路段需改线新建，避饶乡村集镇，新建段共长 2.084km，改扩建段共长 44.976km。

（二）产业政策及符合性分析

1、产业政策符合性

本项目是在既有公路基础上进行升级改造，作为重要的基础设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）（发展改革委令 2013 第 21 号）文，本项目属于鼓励类“二十四、公路及道路运输(含城市客运)”中“1、西部开发公路干线、国家高速公路网项目建设，2、国省干线改造升级”的建设内容；且本项目不属于国

土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合土地使用政策。

同时，万源市发展和改革局于 2014 年 9 月以“万发改投资[2014]25 号”对本项目进行立项，同意本项目的建设。

因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

2、符合性分析

（1）与《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》的符合性分析

《国家公路网规划（2013年-2030年）》在其规划目标中指出：“普通国道由12条首都放射线、47条北南纵线、60条东西横线和81条联络线组成，总规模约26.5万公里。按照‘主体保留、局部优化，扩大覆盖、完善网络’的思路，调整拓展普通国道网：保留原国道网的主体，优化路线走向，恢复被高速公路占用的普通国道路段；补充连接地级行政中心和县级节点、重要的交通枢纽、物流节点城市和边境口岸；增加可有效提高路网运行效率和应急保障能力的部分路线；增设沿边沿海路线，维持普通国道网相对独立。”

G347 线万源长石乡至通江线属于国家公路网规划中 60 条东西横线中南京至德令哈线重要的一部分，故本项目符合《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》。

（2）与《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年）的符合性分析

根据《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年），在四川境内 G347 线起于川渝界，经达州万源市、巴中市、南充市、广元市、绵阳市、阿坝州后进入青海省，在四川省境内线路主要由原 S302 线升级建成。在万源市境内从重庆进入后，经过大竹镇、官渡镇、石岗乡、长石乡、永林乡、竹峪镇进入巴中市通江县境内。

从公路路网上看，本项目是 G347 万源市境内的后半段，是连接万源市至巴中市间的公路运输的重要联系纽带。为提升完善区域干线路网，保障区域路网功能与社会经济发展的协调性，结合 S302 线提升为 G347 线改建契机，综合协调对该段公路进行升级改建，以提高道路通行能力和服务水平。根据四川省普通省道网布局方案示意图，本项目属于 G347 在四川省内的重要组成部分，本项目符合《四川省普通省道网布局规划》（2014-2030 年）要求。

（3）与《达州市“十三五”综合交通运输发展规划》的符合性分析

根据达州市“十三五”综合交通运输发展规划可知，发展策略为“建成一个枢纽、实现三项突破、推进五大工程”，实现基础设施日趋完善、运输服务优质高效、支持保障

可靠有力、发展方式绿色环保、行业管理规范有序目标，并力争在全面深化改革中取得率先突破，交通运输总体发展达到全省先进、川东北领先水平。其中“三项突破（重点）”是指“一是高速铁路、高等级航道双双实现零的突破；二是国省干线服务水平实现大幅提升；三是综合运输枢纽建设达到全省领先水平”。本项目的建设正是响应了三项突破中的国省道干线服务水平实现大幅提升的目标；同时本项目属于规划中提到的达州市普通干线公路布局方案横线 6 条的其中之一 G347（钟亭（城口界）—竹峪（通江界））的后半段工程。

本项目的实施为加快地方干线公路建设，完善路网结构，提高路网技术和服务水平，扩大次干线公路辐射范围，有利于充分发挥干线公路对达州地区经济的带动作用，为达州建设全国次级综合交通枢纽，地区经济社会跨越式发展提供有力保障。同时，项目建设缓解了万源市过境交通和城市交通的矛盾，改善万源城区的交通环境，树立了良好的城市形象，并极大的拉近了城市与卫星城镇间的时空距离，加强了地区间的联系。

因此，本项目符合达州市的路网规划。

（4）“三线一单”符合性分析

“三线一单”即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单，是推动生态环境保护管理系统化、科学化、法制化、精细化、信息化的重要抓手，是实施环境空间管控、强化源头预防和过程监管的重要手段。

（1）四川省生态保护红线

项目所在地达州市万源市属于《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）中大巴山生物多样性保护—水源涵养红线区，该区域主要为保护森林生态系统、野生动植物及其栖息地，维护生物多样性保护和水源涵养功能；加强已有自然保护区管理和能力建设；加强退化生态系统恢复、地质灾害防治和水土流失治理；禁止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动。万源市涉及的生态红线为花萼山国家级自然保护区、四川大巴山国家地质公园、万源市后河偏岩子水源地、万源市观音峡水源地、万源市银洞子一号水源地、万源市银洞子二号水源地。

本项目位于万源市长石乡、永宁乡、虹桥乡、竹峪镇，不在已划定的生态保护红线区范围内。因此本项目的实施与《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）相协调。

（2）环境质量底线

项目所在区域的环境空气评价因子 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 环境质量现状均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；地表水环境肖家河、长石乡河质量现状各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准要求；项目所在区域昼间、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、2 类标准，区域环境现状良好。

本项目为基础设施建设项目，施工期及营运期各类污染物通过采取有效的污染防治措施，均能够实现达标排放或综合利用，对区域环境影响较小，不会改变区域环境功能类别，能够守住环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为国道升级改造，在既有公路上进行改造，会新增少量占地，主要占用耕地、林地、草地、交通运输用地、居住用地等，共新增永久占地 47.99hm^2，不涉及基本农田。项目的建设不会对突破区域的土地资源上线。

（4）环境准入负面清单

根据四川省发展改革委印发的《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》，全省 42 个县（市）将首批试行产业准入负面清单。万源作为达州市唯一的国家重点生态功能区县，试行产业准入负面清单。《万源市产业准入负面清单》共涉及国民经济 6 门类 17 大类 25 中类 42 小类。其中禁止类涉及因民经济 3 门类 6 大类 6 中类 6 小类；限制类涉及国民经济 6 门类 13 大类 20 中类 36 小类。本项目为国道升级改造项目，对比该清单分析，本项目不属于《万源市产业准入负面清单》所列产业类别。

5、选址合理性及外环境相容性分析

项目对原省道 S302 升级改造，升级为国道 G347，在原有公路进行改扩建，部分路段新建。项目各路段均不涉及自然保护区、风景名胜区、文物保护单位和饮用水源保护区。根据万源市住房和城乡规划建设局出具的《建设项目选址意见书》（选字第项 2018-60 号）和万源市国土资源局出具的《关于对 G347 线万源市长石乡至通江界升级改造工程项目用地的预审意见》万国土资函[2014]266 号说明，本项目用地符合国家供地政策，项目永久占地 78.72hm^2（其中耕地 10.21hm^2），建设用地总规模控制在 78.8321 公顷（其中耕地 14.8752 公顷）以内，符合用地预审意见。

综上所述，项目建设选址合理。

（三）环境质量现状分析结论

1、大气环境

项目区域大气环境 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 TSP 各项污染物单项指标指数均小于 1。环境现状满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，表明，项目区域环境空气质量良好。

2、地表水环境

项目所在地地表水各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质，说明项目周边地表水水质良好。

3、声环境

声环境现状监测结果表明，各敏感点噪声现状均达到《声环境质量标准》4a 类和 2 类标准，说明该区域噪声环境良好。

（四）环境影响分析结论

1、施工期环境影响

施工期间主要的环境问题是扬尘、生活污水、生活垃圾和施工设备噪声对环境的影响。由于项目施工期较短，生活污水总体较小，对当地环境基本无影响。施工期间采取洒水，限速等措施减少扬尘的产生，对当地大气环境影响有限。施工期产生的噪声主要是机械噪声，由于工作时间较短，且尽量采用低噪声设备施工，采取一系列减振降噪措施，对周围环境影响不大。施工期产生的建筑垃圾能回收的回收利用，不能回收的运至垃圾处理厂处理，生活垃圾交由环卫部门统一清运。

因此，本项目施工期严格采取本报告中所提措施后，对环境影响较小。

2、营运期环境影响

营运期主要的环境问题是汽车尾气、汽车噪声和路面径流的问题。

营运期汽车尾气及扬尘需要公路养护人员定期清理，车辆控制车速；营运期噪声加强交通管理，并且预留远期监测费用；营运期的水污染源主要是降雨产生的路面径流污水，路面径流水污染负荷不大，分散排放不会对道路附近河道产生明显影响，但应加强对车辆漏油的管理。

3、生态环境影响

工程占地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的变化，项目区内将新增水土流失量，将对区域土地生产力、区域生态环境及等产生不同程度的影响。

通过水保方案对施工期水土保持临时措施及临时占用地区的水土流失防治措施进行补充布置和设计并实施后，不仅可以有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量，还能大大降低项目区原地表水土流失量，改善项目区生态环境。

5、环境风险

只要在公路的建设及运营管理过程中严格按照有关规范标准的要求，严格采取相应的防范措施，搞好安全配套设施的建设，危险品运输车辆按有关行业或国家标准、规范及条例的要求进行严格管理，加强对运输过程的监控，认真落实环境风险防范措施。环评提出了相应的预防、监管措施和工程措施，风险防范措施可靠有效。从环境风险角度分析，本项目实施可行。

（五）环保投资

本项目总投资 46687 万元，环境保护投资约 75 万元，全部费用占工程总投资的 0.16%。

（六）综合评价结论

本项目建设符合国家相关产业政策，项目建成后不仅有利于提高当地路网等级，提高道路等级，有利于万源市路网的建设。项目施工期和营运期将产生一定程度的水土流失、扬尘、废水、噪声的污染和生态环境影响，在严格采取本评价提出的措施后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内，并将产生较好的社会、经济和环境效益。因此，该项目的建设方案和规划，在环境保护方面是可行的，可以按拟定规模及计划实施。

二、建议

1、公路投入运营后，交通部门应把道路管理放在首位，及时做好公路路面及路基的养护；定期对公路各项设施进行检查并及时维护；及时清理路面、排水设施，防止淤积，保证车辆安全行驶，防止危险事故发生。

2、公路建成后，交通部门应配合环境保护部门作好环境监测和环境管理工作，充分发挥道路的积极作用。在敏感点区域，建议增加交管人次和延长监督检查时间，最大限度保障敏感区域居民的生产和生活。

3、建议在施工招标阶段就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。

4、对本报告表提出的环保、水保措施应尽快落实，防止对生态环境和水土流失造成影响。

5、实际施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

6、建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

注　　释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1　项目地理位置图

附图 2　项目平面布置及临时工程布置图

附图 3　项目环境保护目标图

附图 4　项目大气及地表水监测布点图

附图 5　项目噪声监测布点图

附图 6　万源市水系图

附图 7　万源市土地利用现状图

附图 8　万源市土壤侵蚀分布图

附图 9　四川省普通国道省道布局图

附图 10　达州市公路交通图

附件 1　环评委托书；

附件 2　万源市发展和改革局：《关于 G347 线万源长石乡至通江界升级改造工程可行性研究报告的批复》万发改投资[2014]25 号；

附件 3　建设项目选址意见书（选字第项 2018-60 号）；

附件 4　万源市国土资源局：《关于 G347 线万源市长石乡至通江界升级改造工程项目工程用地的预审意见》万国土资函[2014]266 号；

附件 5　监测报告；

附件 6　水保批复。

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1－2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废弃物影响专项评价

以上专项评价包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。