

高原山区高速公路项目环保选线分析探讨

Analysis and Discussion on Environmental Protection Route Selection for High Altitude Mountain Expressway Project

赵芸¹ 赵秘²

Yun Zhao¹ Mi Zhao²

1. 北京国环建邦环保科技有限公司 中国·北京 100069

2. 云南亚太工程项目管理有限公司 中国·云南昆明 650000

1. Beijing Guohuan Jianbang Environmental Technology Co., Ltd., Beijing, 100069, China

2. Yunnan Asia Pacific Engineering Project Management Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

摘要:以云南省“马关至西畴高速公路工程”为背景,针对公路选线中涉及穿越环境敏感区走廊带和局部路线从生态环境、地表水环境、地下水环境、环境空气及声环境敏感点和环境敏感区等因素对项目路线布设形式环保比选、主要环境影响及对策措施等方面进行研究,为高原山区公路项目环保选线提供案例参考。

Abstract: Taking the “Maguan Xichou Expressway Project” in Yunnan Province as the background, this study focuses on the environmental comparison and selection of project route layout forms, main environmental impacts, and countermeasures from ecological environment, surface water environment, groundwater environment, environmental air and sound environment sensitive points, and environmental sensitive areas, as well as local routes involved in crossing environmental sensitive areas in highway route selection, provide case reference for environmental protection route selection of highway projects in plateau and mountainous areas.

关键词: 高原山区高速公路; 环保选线; 生态敏感区; 水环境; 声环境

Keywords: high altitude mountain expressway; environmental protection route selection; ecological sensitive areas; water environment; acoustic environment

DOI: 10.12346/eped.v1i4.8783

1 引言

中国云南省,简称“云”或“滇”,中国23个省之一,位于西南地区。介于北纬 $21^{\circ} 8' \sim 29^{\circ} 15'$,东经 $97^{\circ} 31' \sim 106^{\circ} 11'$,境内山地、高原、丘陵、谷地、盆地(亦称坝子)相间分布,地形、气候极为复杂多样,分别有寒温性、温性、暖温性、暖热性和热性等气候类型,自然条件多样,有“一山分四季,十里不同天”的立体气候特点。云南境内的资源丰富,气候多样,生态良好,动、植物的种类也异常丰富,使云南享有了“植物王国”“动物王国”的美誉^[1]。

2 项目概述

2.1 工程概况

项目建设里程长42.064km,双向四车道高速公路,设

计速度80km/h,路基宽度25.5m标准建设,路面为沥青路面。

项目全线共设隧道11444.5m/15座,设置互通式立交3处、枢纽立交2处。设停车区1处、养护工区1处、隧道管理所2处、收费站3处、监控分中心1处、交巡警用房1处、隧道变电所5处。

工程总占地面积为348.74hm²,其中,永久占地面积220.70hm²,临时占地面积128.04hm²。本工程总计开挖量1230.96万m³,回填总量329.48万m³,内部调运土石方21.85万m³,工程共计产生弃渣901.48万m³。

2.2 项目环保选线关注的主要环境问题

①项目建设对云南西畴国家石漠公园、云南西畴国家级石漠自然公园的影响。

②工程占用林地,占地对沿线生态环境影响。

【作者简介】赵芸(1996-),女,中国云南曲靖人,本科,助理工程师,从事环境影响评价研究。

③项目占用基本农田约 38hm²，占地对基本农田的影响。

④施工期废水、运营期危险化学品运输对跨河路段水环境影响。

⑤项目部分路段紧邻居民区，施工噪声、运营期交通噪声对周围敏感目标的影响^[2,3]。

⑥施工期固体废物处置及其对周围环境的影响。

3 项目环保选线合理性分析

3.1 环保比选主要原则

本项目环境比选主要原则：

①最大程度地带动区域经济的发展，形成有效的辐射影响范围；

②路线方案能适应地形条件，尽量减少工程实施对自然环境的破坏，与自然和社会环境相协调；

③注重工程经济，分析比较各方案工程数量和工程投资估算，降低工程造价，节约工程投资；

④对大型构造物等控制性工程的建设条件，路线沿线地形地质条件、不良地质分布、筑路材料和运输条件、施工场地布置、施工便道、地方政府支持力度等方面进行评价和比较，方便施工；

⑤最大限度地满足区域交通需求，吸引地方交通，充分发挥公路的整体运营效益；

⑥充分考虑地方政府及相关部门对路线方案选择的意见和建议。

3.2 走廊带方案比选

走廊带方案：项目《工可》结合区域路网的分布及规划、城镇分布、沿线经济带、沿线地形地质条件，拟定了北走廊带（E+K+C 线方案）、中走廊带（E+K+B 线方案）、南走廊带（A+B 线方案）3 个走廊带。路线走廊带方案布置详见图 1。



图 1 工可路线走廊带布置图

走廊带环保比选具体比选详见表 1。

3.3 局部路线方案环保比选局部路线方案：

本案针对初步设计提出的盘龙河段、兴街段（云南西畴国家石漠公园路段）2 处进行方案环保比较。方案见图 2、图 3。

表 1 北走廊、中走廊、南走廊环境比选表

名称 工程内容	北走廊	中走廊	南走廊	比选结论
路线长度	40.559km	37.830km	43.666km	中走廊带占优
声环境及大气环境	沿线声环境及大气环境保护目标 29 处	沿线声环境及大气环境保护目标 25 处	沿线声环境及大气环境保护目标 21 处	南走廊带最优
地表水环境	沿线涉及的主要河流为响水河、盘龙河	沿线涉及的主要河流为响水河、盘龙河	沿线涉及的主要河流为南温河、猴子岩河	三个走廊带差不多
饮用水水源保护区	不涉及	路线在老棚子村路段穿越迷牛水库饮用水水源保护区的二级保护区	不涉及	北走廊、南走廊占优
地下水环境	不涉及地下水饮用水水源保护区	不涉及地下水饮用水水源保护区	不涉及地下水饮用水水源保护区	三个走廊带一样
环境敏感区	线路以桥梁（干海子大桥）+ 隧道（石门坎隧道）的形式穿越云南西畴国家石漠公园者保梁子水土保持林保护小区（生态保育区）、以桥梁（合新村大桥）的形式穿越石门坎岩溶水乡景区（体验区）	根据《云南西畴国家石漠公园总体规划（2018—2025）》，拟建线路以隧道（大坪子隧道 11525m）的形式穿越云南西畴国家石漠公园多依坪科普宣教展示区（宣教展示区），穿越路段长度约 2.378km	路线以老君山隧道（8785m）的形式穿越麻栗坡、马关老君山省级自然保护区的核心区和实验区	①三个走廊带均涉及穿越环境敏感区； ②初设阶段设计单位在工可路线 K34+532.876~K41+605.282 路段西侧增加一条完全避让云南西畴国家石漠公园的 C 线
比选结论	经过初设阶段对北走廊方案进行局部优化后，环评推荐北走廊带（E+K+C 线）方案			

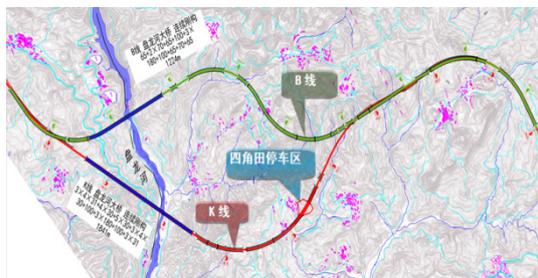


图 2 盘龙河段 K 线与 B 线路线方案平面图



图 3 兴街段 K 线与 C 线路线方案平面图

盘龙河段 (K、B 线) K 线方案与对应 B 线方案环保比选情况详见表 2。

兴街段 (K 线、C 线)：K 线方案与对应 C 线方案环保比选情况详见表 3。

4 主要环境影响及对策措施

4.1 声环境

声环境预测结果：在本项目声环境敏感点中，主线涉及的敏感点近期昼间有 2 处超标，夜间有 1 处超标；中期昼间

有 3 处超标，夜间有 3 处超标；远期昼间有 6 处超标，夜间有 4 处超标。立交匝道涉及的敏感点近期、中期、远期昼夜均达标。

采取环保措施：根据噪声预测结果，对中期超标的敏感点设置声屏障；对于远期超标的敏感点进行跟踪监测。

4.2 大气环境

环境空气监测结果：公路施工期主要的环境空气污染主要是 TSP、施工燃油烟气和沥青烟。项目沿线隧道在正常运营的情况下 CO 不会对洞口周边的居民点造成严重不利影响。

表 2 K 线方案与 B 线方案环保比选一览表

序号	比选因素		K 线方案	B 线方案	K-B 线
1	生态环境	路线长度	9.862km	9.322 km	0.540km, B 线略优
		占地面积	39.7866hm ²	34.8593 hm ²	B 线较优
		农田占用	7.16hm ²	3.62 hm ²	3.54 hm ² , B 线较优
		占用的自然植被类型	季风常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、暖热性稀树灌木草丛、撂荒草丛	季风常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、暖热性稀树灌木草丛、撂荒草丛	两方案差不多
		占用自然植被面积	暖温性针叶林 9.46hm ² 、暖性石灰岩灌丛 1.65hm ² 、暖热性稀树灌木草丛 4.32hm ² 、撂荒草丛 0.79hm ²	暖温性针叶林 9.68hm ² 、暖性石灰岩灌丛 1.72hm ² 、暖热性稀树灌木草丛 5.05hm ² 、撂荒草丛 0.69hm ² 。	K 线方案对自然植被的占用较 B 线方案少 0.92hm ² , K 线较优
		土石方量	138.776 万 m ³	157.706 万 m ³	K 线较优
		生态保护红线	未占用	未占用	两方案一样
2	地表水环境	桥梁	4786.14m/9 座	5737.96m/13 座	K 线较优
		敏感点	跨越盘龙河 1 次，无涉水桥墩，无伴河路段	跨越盘龙河 1 次，无涉水桥墩，无伴河路段	两方案差不多
3	地下水环境	敏感点	不涉及地下水饮用水水源保护区、不涉及沿线村庄取水点	不涉及地下水饮用水水源保护区、不涉及沿线村庄取水点	两方案一样
4	环境空气及声环境敏感点		2 处村庄居民点	1 处村庄居民点	B 线略优
5	环境敏感区		不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护地等	不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护地等	两方案一样
环保推荐			综合工程和环保角度，同意推荐 K 线方案		

表 3 K 线方案与 C 线方案环保比选一览表

序号	比选因素		C 线方案	K 线方案	C-K
1	生态环境	路线长度	7.292km	7.072km	0.220km, K 线略占优
		占地面积	33.692hm ²	26.307hm ²	7.385hm ² , K 线占优
		农田占用	6.45hm ²	6.48hm ²	-0.03hm ² , C 线较优
		占用的自然植被类型	季风常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖热性稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛、撂荒草丛	季风常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖热性稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛、撂荒草丛	两方案差不多
		占用自然植被面积	9.50hm ² , 其中季风常绿阔叶林 0.17hm ² 、暖温性针叶林 4.18hm ² 、暖热性稀树灌木草丛 1.66hm ² 、暖性石灰岩灌丛 2.82hm ² 、撂荒草丛 0.67hm ²	9.53hm ² , 其中季风常绿阔叶林 0.13hm ² 、暖温性针叶林 4.25hm ² 、暖热性稀树灌木草丛 1.49hm ² 、暖性石灰岩灌丛 2.98hm ² 、撂荒草丛 0.68hm ²	C 线方案对自然植被的占用较 K 线方案少 0.03hm ² , C 线略优
		土石方量	31.278 万 m ³	32.345 万 m ³	-1.067 万 m ³ , C 线较优
		生态保护红线	占用	占用	两方案一样
2	地表水环境	桥梁	2571.30/5	1831.72/4	K 线较优
		敏感点	未跨越河流	未跨越河流	两方案一样
3	地下水环境		不涉及地下水饮用水水源保护区、不涉及沿线村庄取水点	不涉及地下水饮用水水源保护区、不涉及沿线村庄取水点	两方案一样
4	环境空气及声环境敏感点		7 处村庄居民点	7 处村庄居民点	两方案一样
5	环境敏感区	云南西畴国家石漠公园	路线不涉及云南西畴国家石漠公园	线路以桥梁(干海子大桥)+隧道(石门坎隧道)的形式穿越云南西畴国家石漠公园者保梁子水土保持林保护小区(生态保育区)、以桥梁(合新村大桥)的形式穿越石门坎岩溶水乡景区(体验区)	C 线占优。云南西畴国家石漠公园的生态保育区是禁止占用的,该路段 K 线选线环境不可行
环保推荐			环评推荐 C 线方案		

拟采取环保措施:加强公路两侧绿化,采用一些具有良好空气净化作用的植物作为两侧的绿化带以吸收尾气,保护沿线区域环境空气质量。

4.3 地表水

地表水预测结果:施工场地生产废水、混凝土拌和站含 SS 的碱性废水;项目建成营运后路、桥面污染物随路面径流、服务设施产生的生活污水总体上影响轻微;

采取环保措施:施工废水、污水设置改良式化粪池,回用不外排。

4.4 地下水

地下水预测结果:隧道施工过程中可能会导致部分地下泉点流量明显减少或断流。

采取环保措施:对有饮用功能的地下泉点,施工前找好备用替代水源,项目施工开始后每半月定期对泉点进行水量监测,对线路两侧 200m 范围内饮用水源进行排查,提前采取措施以保证居民用水。对地下水水质可能产生影响的危险品运输车辆停车位区、一般客车休息区、生活污水生化处理设备区等采取防渗措施。

4.5 生态环境

生态环境预测结果:对区域植物物种多样性的影响较

小;对国家重点保护野生植物的生长环境产生的不利影响较小;公路营运期对保护鸟类的栖息地和觅食地影响较小。

采取环保措施:开展全生命周期生态监测,施工期开展陆生生态监测 1 次,运行期在项目竣工验收后每年开展一次陆生生态监测。

4.6 固体废物

采取环保措施:在项目施工期间,每天每个施工营场地产生的生活垃圾最大为 50kg/d,建议在各驻地周围建立小型的垃圾临时堆放点,采取对生活垃圾的分类化管理,聘请专人定期清除垃圾。在项目运营期间公路沿线停车区、监控中心、养护工区、收费站、隧道管理所等服务设施设垃圾桶收集固体废物,集中收集后运往沿线各县生活垃圾处理场统一处理。

参考文献

- [1] 云南年鉴2022[Z].
- [2] 王敏.高速公路建设项目环境影响评价存在的主要问题及评价要点[J].海峡科学,2018(11):44-46.
- [3] 高山.复杂艰险山区铁路建设环保选线研究与探讨[J].四川环境,2018(6):116-118.