

图3.2-2 项目沿线评价范围森林植被现状图

3.2.2.4.2 各植被类型特征概述

（一）自然植被

（1）红锥林

评价区有红锥林零星分布，群落以红锥为建群种，红锥胸径一般 30~50cm 之间，

偶尔也有少数胸径达 100cm 左右，高 25~30m 左右，郁闭度约 0.6，伴生乔木树种有枫香、杉木、八角等；林下灌木较稀疏，常见灌木树种有鸭脚木、短梗幌伞枫、金竹、毛桐、榕木、地桃花、玉叶金花、粗叶悬钩子、野牡丹、毛算盘子、罗浮柿等，灌木层高度约 2~5 米，盖度 4~8%；草本层植物种类也较少，常见种类有蔓生莠竹、华南毛蕨、铁芒箕、海金沙、糯米团、平羽凤尾蕨、柳叶箬、弓果黍、革命菜、乌韭、肾蕨、草珊瑚、扇叶铁线蕨，草本层盖度约为 50~65%。

（2）扁桃林

评价区扁桃林分布很零散，大多为少数高大古树构成，常见于居民区附近，数量不多。胸径一般 100~120cm 左右，树高 30~40m，郁闭度一般为 0.5 左右。伴生树种有毛竹、香椿和杉木等。灌木层植物种类较少，盖度较低，常见灌木种类有木莓、山芝麻、毛果算盘子、对叶榕、野牡丹等种类，灌木层盖度一般 10%左右；草本层常见植物种类有五节芒、蔓生莠竹、芒萁、凤尾蕨等，草本层盖度约为 60%。

（3）青冈栎、蚬木林

评价范围 LK3+000~LK6+600 在平孟口岸附近后背山涉及部分石山，该区域分布有青冈栎+蚬木构成的石灰岩山地森林类型，森林中青冈栎树种占优势，蚬木密度不高，但相对高度较高，占据森林最高层，蚬木丛结构明显，此外还有石山常见伴生树种，如圆叶乌桕、圆果化香、黄连木、粗糠材、潺槁树等，乔木层郁闭度约 0.6 左右，高度 10~15m；灌木层主要树种有细叶楷木、粗糠材、乌材、石岩枫、灰木浆果楝、粗糠材、苍白秤钩风、潺槁树等，盖度约 30%左右；草本层植物种类有锈色蛛毛苣苔、肾蕨、鞭叶铁线蕨、白花蛛毛苣苔、类芦、石韦、亮叶瘤蕨等种类，草本层植物密度较低，平均盖度约为 20%。

（4）枫香树林

以枫香树为主构成的落叶阔叶林分布零散，面积都不大，数量很少，仅在评价区林缘、沟冲等局部山坡有所出现。由于人为的持续干扰影响较大，乔木层中的林木植株通常较稀，组成种类较少，乔木上层树高 10~20 m，胸径 17~30.0 cm，树冠基本连续，层覆盖度 70%。组成种类相当简单，枫香树占绝对优势，伴生树种有麻栎、木荷、西南桦等，伴生种类树体相对稍小，株数也不多，占的比重也小。灌木层植物高 1~1.5 m，盖度约 40%，灌木植物种类有灰毛浆果楝、华南毛柃、山乌桕、大沙叶、盐肤木、水锦树、桃金娘、路边青、乌敛莓、酸藤子、粗叶榕以及枫香幼树；草本层植物高 1.0 m 以下，层覆盖度 30~50%，组成种类较少，铁芒萁和五节芒为多，盖度为 20~35%。其他

常见的种类有棕叶芦、蔓生莠竹、半边旗、狗脊、弓果黍、山菅兰、淡竹叶、灯笼石松、地念、扇叶铁线蕨等。

（5）构树林

构树为主的次生林主要分布在评价区的沟谷、村落附近，分布范围虽然较广，但并无明显固定空间位置，群落面积不大，未见连片分布。调查中所见的构树林多为幼龄到中龄期阶段，林木植株通常不多，树冠幅大而较松散，林相不甚整齐，总覆盖度 55% 以上，树高 10m 左右，个别株高 15 m，胸径 10~20 cm。下层乔木树高 3~7 m，胸径 3~8cm，林木植株较细小，树冠不连续，层覆盖度约 30%，组成种类和林木个体数较少，灰毛浆果楝居多，此外还有盐肤木、中平树、番石榴和紫珠等，它们占的比重都不大；灌木层不甚发育，植株高 1~2 m，层覆盖度 20~30%，组成种类以乔木层的幼树或伸入林冠层的灌木种类为主，其他灌木种类较少，常见的灌木种类有野牡丹、桃金娘、对叶榕等小灌木为主；草本层植物株高一般 1 m 以下，层盖度 70~90%，蔓生莠竹占绝对优势，盖度 70-80%，稍多或较常见的种类有凤尾蕨、肾蕨、苎草等，有时鸭跖草、火炭母等常有生于其中。

（6）麻栎林

以麻栎为优势树种构成的树林，主要见于评价区部分山体中上部或山顶区域，这种树林长期受当地居民采伐薪柴影响，多数为次生林，植株高度大多仅在 5m 左右的灌木，偶有部分小斑块植株较为高大，高度可达 15m，胸径一般在 15~20cm 之间，郁闭度约 0.6，常见伴生树种有木荷、西桦、枫香等，伴生树种一般郁闭度较低，密度小；灌木层多数为麻栎乔木幼树，此外还有华南毛柃、大沙叶、盐肤木等常见种类，灌木层盖度约为 50% 左右；草本层植物种类有蔓生莠竹、棕叶芦、铁芒箕、五节芒、半边旗、弓果黍等种类，草本层盖度约为 60%，高度 1.5m 以下。

（7）西桦林

本类型也是次生林，主要见于林缘或部分山坡，分布零散，群落范围狭小。群落多处在中龄林阶段，林相不甚整齐。林分结构较简单，包括灌木层和草本层此类型次生林的群落总覆盖度可达 95%。乔木层除了西桦优势度明显外，其他组成树种不多，常见伴生树种有枫香树、麻栎树或一些松树，约占乔木冠层 20%。灌木层植物种类较稀疏，常见种类有鹅掌柴、木荷、野漆等种类，此外也有一些常见的小灌木如，野牡丹、毛桐、棕叶芦、水锦树等。草本层植物甚为发育，高 1.5 m 以下，层覆盖度 70%。铁芒箕为主，盖度达 50%。五节芒也有较多，其他常见的有乌毛蕨、鳞毛蕨、扇叶铁线蕨、蔓生莠竹、

荩草，金毛狗偶尔也有生于其中。

（8）木棉林

本类型的植被分布群落面积不大，零星见于平地河谷段旁、居民区附近或坳坡地段。群落结构简单，乔木林冠很不整齐，组成林木树种不多，灌草层组成种类较混杂，群落总覆盖度 90%。乔木层高度参差不齐，胸径大小不一，一般树高 8~15 m，胸径 12~32cm，但优势种木棉为落叶阔叶树，它的林木高大挺拔，部分高度常达 25 m，占乔木层郁闭度的 30~50%。常见伴生树种有香椿、苦楝，其他零星分布的多为常绿成分，植株较矮小，较常见的有榕树，林缘常有丛生乔木状的箬竹分布其中。灌木层高 0.5~2m，层覆盖度 20~30%。组成种类有黄荆、紫麻、望江南、白饭树、地桃花、灰毛浆果楝、八角枫等；草本植物较发育，高 1m 左右，层覆盖度 30~50%。荩草为主，有时肾蕨也有较多，其他常见的有蔓生莠竹、凤尾蕨、鸭跖草、艾蒿、藿香蓟、鬼针草、火炭母、竹节草等。

（9）红背山麻杆灌丛

红背山麻杆为主或为优势的灌丛主要分布于评价区内洼地和谷地山坡的中部和下部，中上部有时也能见到，群落一般高 1~1.5 m，群落总覆盖度 60%，灌木层为主要层次，灌木常见的有黄荆、莢蒾、黄花稔、大沙叶、对叶榕、紫麻、白饭树、望江南等，其中也出现一些乔木幼树，主要有灰毛浆果楝、毛桐、八角枫等，生长状态较差；草本植物高一般 0.8 m 以下，层覆盖度 20~30%，组成种类较少，常见有荩草、牡蒿、白苞蒿、肾蕨等，还有茜草、夏枯草、鬼针草等，局部飞机草也有入侵其中。本群系出现较明显的群丛以红背山麻杆-荩草群落、红背山麻杆+肾蕨群落两种主要类型为代表。

（10）黄荆灌丛

黄荆是一种适应性较广的灌木生长型植物，既好钙，又能在酸性土环境生长，还能耐一定干旱。以黄荆为优势的灌丛在评价区土壤往往覆盖较多，水分条件稍好的地段出现，如平地、洼地、沟谷及水域附近。此类灌丛生长一般较茂密，盖度约为 90%，常有少量灌木或乔木幼树生长其中。红背山麻杆和灰毛浆果楝常有较多分布其中，盖度为 20~30%之间，还有其他常见苧麻、盐肤木、白饭树、等。乔木幼树较常见的有八角枫、构树、毛桐等。草本层高 1 m 以下，盖度一般 30~50%，荩草、蔓生莠竹为优势，肾蕨也较为多见，还有黄花蒿、牡蒿、火炭母、藿香蓟、鬼针草、冷水花、石生铁角蕨等。藤本植物稀少，主要有野葛、、悬钩子、茅莓、小果薇花藤等藤茎细小的种类。此类灌丛具代表性群丛有黄荆+红背山麻杆-荩草群落、黄荆+青叶苧麻群落等类型。

（11）灰毛浆果楝灌丛

以灰毛浆果楝为优势树种的灌丛主要出现在平孟镇后背山石山区域的中部以下，立地坡度在 30°以上，土被覆盖率较底，土壤水分条件较差，生境较干旱。层高 2~3m，盖度 70%左右，伴生有八角枫、红背山麻杆、小果绒毛漆、青叶苕麻、广西紫麻、白饭树、大沙叶、通脱木、柞木等。草本层植物一般高 0.3~0.5 m，层覆盖度 30~40%、肾蕨为优势，还有艾麻、苧草、干旱毛蕨、渐尖毛蕨、石蝉草、垂盆草、火炭母等。藤本植物常见的有栝楼、小果薇花藤、牛尾菜、粉葛、悬钩子等在灌木层中缠绕。

（12）盐肤木灌丛

以盐肤木为优势的灌丛主要见于评价区森林植被人为长期砍伐利用干扰退化形成的灌丛，经过稍长一段时间自然恢复起来的一种植被类型，分布不多，面积也较小，一般出现在山坡的中下部或沟谷地段，群落盖度约 70%，层高 1~2m，伴生树种有红背山麻杆、八角枫、构树、野牡丹、灰毛浆果楝、地桃花等；草本层一般 1m 以下，层盖度约 30~40%，肾蕨、渐尖毛蕨占较为多见，凤尾蕨、苧草等也很常见。

（13）八角枫灌丛

评价区内八角枫为优势树灌丛主要分布在山坡中下部林缘及沟谷等较为阴湿环境，受人为的砍伐干扰影响较大，分布零散，群落高 1~2 m 之间，总覆盖度约 70%，群落中也出现盐肤木、灰毛浆果楝等灌木伴生，此外还有毛桐、红背山麻杆等，偶见的还有仁麻或白饭树。灌木层下的草本植物不多，数量也少，层覆盖度 20~30%。苧草、蔓生莠竹为多，其他的有乌毛蕨、肾蕨、火炭母、小花龙芽草、牡蒿等。藤本植物也很稀少。

（14）中平树灌丛

以中平树为建群种的灌丛分布较为零散，主要出现在山坡中下部沟谷、溪流及林缘区域，伴生树种类有木荷、西南桦、枫香等种类，常见其他灌木种类有灰毛浆果楝、粗叶榕、麻栎、桃金娘、水锦树、盐肤木、山乌桕、大沙叶、华南毛柃等种类，灌木层盖度 60%左右；草本层常见植物种类有五节芒、棕叶芦、铁芒箕、蔓生莠竹、淡竹叶、弓果黍、半边旗、凤尾蕨等种类，草本层盖度 50%左右；常见藤本植物有粗叶悬钩子和野葛。

（15）金毛狗草丛

金毛狗为国家重点保护野生植物名录（第二批），II 级别。金毛狗属树形蕨类植物，根状茎卧生，粗大，顶端生出一丛大叶，柄长达 120cm，粗约 2~3cm，棕褐色，基部被有一大丛垫状的金黄色茸毛，长逾 10cm，有光泽，上部光滑；叶片大，长达 180cm，宽约相等，广卵状三角形，三回羽状分裂；下部羽片为长圆形，长达 80cm，宽 20~30cm。

在评价区内分布范围较广，但是群落非常零散，数量不多，主要在山谷沟边及林下阴处酸性土上有零星分布。一般簇拥成小群丛而生，群落密度一般比较低，调查中发现分布较为集中的地方在德隆镇望天树林人工林小区山坡底部沟谷林缘及林下。伴有润楠、朱砂根、罗伞树、箭根薯、水东哥幼树等小灌木，灌木层盖度 40%左右；伴生草本植物种类较多，多为蕨类植物，常见的有卷柏、海金沙、莎草、铁角蕨、凤尾蕨、蕨、鳞盖蕨、乌毛蕨、新月蕨、仙茅，草本层盖度约为 50%；藤本植物常见有野葛、臭鸡屎藤、菝葜等。

（16）斑茅草丛

斑茅为主的草丛见于沟谷边缘或平地地段，在撂荒地上也常见，成小块状分布，高约 2~3m，长势十分茂密整齐，外貌青绿色。群落几乎全是斑茅组成，丛状密生，单种盖度 95%以上，其中生长的其他草本植物很少，仅在斑茅丛间有稀少分布，较常见的有渐尖毛蕨、地耳草、白茅等。藤本植物也少，较常见的有日本薯蓣、铁线莲、海金沙。

（17）五节芒草丛

以五节芒为主或为优势草丛在评价区中也是较为常见的群落，主要分布于林缘、地旁或公路附近，分布很零散。群落高 1~2 m，群落的组成和结构简单，单种盖度 60~80%。五节芒草丛间分布的其他草本植物主要为蔓生莠竹，盖度 20~30%，其他还有荩草、干旱毛蕨、凤尾蕨、地耳草、牡蒿、肾蕨、小蓬草和白茅等。零星混生其中的木本植物有粗叶榕、毛桐、地桃花、大叶山蚂蝗等，所有这些零星生长的种类数量稀少。

（18）肿柄菊草丛

以肿柄菊为优势种的群落，主要出现在评价区中溪流、小道及农耕地和菜地周边，群落分布零散，不算多见，群落结构较为单一，群盖度约在 80%左右，盖度一般 1.5m，伴有白饭树、八角枫、地桃花、算盘子、野牡丹、柏拉木等常见灌木种类，其他生于其中的草本植物有蔓生莠竹、五节芒、粽叶芦等。肿柄菊在当地还未出现大规模入侵状态，在地头边缘出现主要是人工引种以用来作为农耕地防护树种。

（19）蔓生莠竹草丛

评价区内蔓生莠竹草丛常见于林缘沟谷或平地地段水分充足土壤肥沃环境，农耕地撂荒区域也常被占据，长势旺盛，密度高。群落高约 1 m，组成种类稍多，结构简单，很难分层，蔓生莠竹的盖度常达 90%以上，生长发育相当茂盛，混生其中的草本植物主要有五月艾、肾蕨、豨莶、凤尾蕨、渐尖毛蕨、竹叶草、东风草、小花龙芽草、类芦等，数量很少。掺杂其中生长的木本植物不多，偶有八角枫、臭茉莉等。

（20）白茅草丛

评价区以白茅为主的草丛零星见于一些平地农耕地旁，分布面积很小，其形成与当地居民生产活动局部地段的反复火烧耕种、撂荒与过度放牧有关。所在地段的小地形相对平缓，土被连片，土壤为棕色石灰土，较紧实，水分条件较好，生境不甚干燥。群落高约 0.5~0.8 m，盖度约 90%，白茅占绝对优势，密集生长，其中零星生长的其他草本植物不多，较常见的有弓果黍、假淡竹叶、夏枯草、棕叶狗尾草等少量混生其中。掺杂的木本植物更为稀少，并且都是一些耐旱的种类，如黄花稔、地桃花、黄荆等偶在其中生长。

（21）飞机草草丛

评价区内这类草丛较为迅速侵占一些地表裸露地段，分布范围较广，但还未出现大面积生长，多数为小斑块零星分布，分布区域的原生植被已完全破坏，原有生境已彻底变化。群落高 0.8~1 m，结构简单，盖度多达 100%。组成种类很少，飞机草植株密集生长，十分茂密，其地下茎根横生，相互交错形成稍厚的层状，其他草本植物很少掺杂生长，零星混生的草本植物只有藿香蓟、小蓬草、苎草、鬼针草等种类，木本植物极少见有生长其中。飞机草为外来入侵种，一旦建立它的种群，极易大肆扩散蔓延，形成大面积单优群落，致使当地的植物很难在它的群落中生长，危害性较大。

（22）鬼针草草丛

评价区以鬼针草构成的草丛群落较为常见，主要分布于农耕地周边及公路附近，在一些林缘或灌丛周边也出现，群落结构单一，几乎都以鬼针草为单一优势种，群落盖度一般 95%以上，高度约 0.5m。偶尔出现一些黄花稔、地桃花或野牡丹等小灌木生存其中，很少出现其他草本植物伴生。

（二）人工植被

（1）杉木林

本项目评价区内杉木林广泛分布，从幼龄林至成熟林都有。几乎都以杉木为单一优势树种，林内极少有其他树种出现，仅在林缘伴有少量枫香、盐肤木、中平树或肉桂，杉木林郁闭度一般 0.8~0.9，密度较大；灌木层种类稀少，仅有中平树、山油麻、红荷木、水棉树、鲫鱼胆、粗糠柴、杜茎山、盐肤木和毛桐等几种类型，灌木层盖度 5%以下；林下草本植物常见有乌毛蕨、五节芒、棕叶芦、半边旗、飞机草、乌蕨、白花鬼针草等，层盖度约为 25%左右；层间植物稀少，偶见有海金沙或菝葜。

（2）马尾松林

评价区马尾松纯林都是人工林，分布范围广，数量多。以马尾松为优势种，有新种的幼龄林及中龄林，胸径主要在 10~25cm 之间，也有少部分胸径较大的树，树高一般在 8~15 米，郁闭度多在 0.8 左右；由于松树郁闭度较高，多数林下松叶覆盖较厚，林下灌木和草本植物难以竞争到阳光和水分，灌木和草本较稀疏，灌木层盖度一般为 10% 左右，常见灌木种类有路边青、大沙叶、野牡丹、水东哥、小叶女贞、粗叶悬钩子、臭茉莉、大果榕、杜茎山、玉桂、粗叶榕、玉叶金花、枇杷、算盘子、对叶榕、灰毛浆果楝；草本层盖度一般在 50% 左右，常见种类有铁芒萁、蔓生莠竹、华南毛蕨、飞机草、半边旗、五节芒、平羽凤尾蕨、东风草、海金沙、江南卷柏、山菅兰、艳山姜等，偶尔也有些金毛狗出现在松树林下或林缘。马尾松林较为常见的群落有马尾松-路边青-蔓生莠竹+华南毛蕨群落。

（3）桉树林

评价区桉树林分布范围广，是重要的人工林之一。主要以巨尾桉为建群种，胸径一般在 5~20cm 之间，树高 7~15m，层郁闭度 0.7 左右，常见群落结构为巨尾桉-弓果黍+华南毛蕨群落；由于桉树林都是人工林，生长速度快，采伐频度高，立地林木更替快，人为干扰强度很大，林下灌木和草本经常被清理，灌草丛密度低，种类少，常见灌木种类有野牡丹、黄花捻、榕木、地桃花、构树、刺蒴麻、毛果算盘子、喀西茄、牵牛花、南方荚蒾、红荷木、中平树、油茶等种类，灌木层盖度一般仅 5% 左右；草本层常见种类有弓果黍、华南毛蕨、华南鳞盖蕨、小飞蓬、皱叶狗尾草、凤尾蕨、胜红蓟、半边旗、紫菀、飞机草、五节芒、棕叶芦、葫芦茶、肾蕨等，草本层盖度一般 50% 左右。

（4）竹林

项目评价范围竹林较为常见，尤其在山坡底部沟谷、河流及村落附近分布较多，竹林种类较为多样，包括籐竹、麻竹、吊丝竹、刚竹、金竹、慈孝竹等种类，多数竹林都是以丛生簇拥而成，株距小，丛内株数密集，结构单一，少有其他种类能在丛内生存，胸径 2~15cm；仅在群落边缘分布有少量灌木，灌木种类有粗糠材、九节、粗叶榕、山芝麻、栗叶算盘子、破布叶、蔓草虫豆、假鹰爪、酸藤子、大沙叶、红紫株等，灌木层盖度一般在 3% 以下；草本层常见植物种类有小花露仔草、蔓生莠竹、荩草、海金沙、金发草、高良姜、淡竹叶、扇叶铁线蕨、华南毛蕨、团叶鳞始蕨等，层盖度 30~50% 之间。

（5）望天树林

评价区内德隆镇后山有一片望天树人工林区，其中约有 20 亩造林 40 年左右的大树

林，围绕着这块大树林周边有新增约 35 亩的幼龄林，该区域以望天树为单一优势树种，胸径多为 20~50cm，也有少量 20cm 以下胸径，树高 15~30m，郁闭度 0.6，望天树，属于国家一级保护植物，是热带雨林的标志性树种，具有极高的经济价值和科学研究价值；灌木层盖度约为 30%，主要种类有阔叶瓜馥木、利黄藤、水东哥、鲫鱼胆、盐肤木、猴耳环、华润楠、三叉苦、中平树、方叶五月茶、假鹰爪、山乌柏、枫香、金竹等种类；草本层重要种类有蔓生莠竹、金毛狗、江南短肠蕨、草问荆、乌毛蕨、五节芒、三枝标、艳山姜、大叶仙茅、华南鳞盖蕨等，层盖度约为 50%；藤本植物较少，有趾叶栝楼、野葛等种类。

（6）台湾相思林

评价区台湾相思林主要出现在公路两旁的防护林，分布范围较小，数量不多，但在路边常能见到，几乎都是成排分布，胸径 20cm 左右，树高大多 10m 左右，有时与其他树种混生，如桉树、中平树或苦楝等；灌木层植物种类主要有毛桐、地桃花、大沙叶、野牡丹、马樱丹、毛果算盘子、苍耳、水茄等常见种类，层盖度 30%左右；草本层常见植物有五节芒、芒萁、蔓生莠竹、华南毛蕨、白花鬼针草、飞机草、小飞蓬等，层盖度约为 60%。

（7）玉桂林

评价区玉桂为建群种的人工林分布范围主要在于平孟镇和德隆镇，分布较零散，常与其他经济林树种或用材林树种混生，如芒果、荔枝或杉木等，郁闭度一般在 50%~70%之间，树高 3~8.5m，胸径 3~15cm；灌木层常见种类有中平树、毛桐、地桃花、大沙叶、构树、乌敛莓、山乌柏、刺蒴麻等，层盖度一般 10%左右，高度 1.5m 以下；草本层常见植物有蔓生莠竹、铁芒箕、华南毛蕨、五节芒、棕叶芦、白花鬼针草、飞机草、两耳马唐、闭鞘姜、小飞蓬、耳草等，草本层盖度 30~50%，层高一般 1.0m 以下；藤本植物有粗叶悬钩子、野葡萄。

（8）八角林

八角林在评价范围分布较广，人工种植面积较大，其中以幼龄林占绝大多数，当地主要以采伐幼树作为八角香料进行提炼，成林较少，成林树高一般 5~8m，胸径 4~15cm，郁闭度 0.6 左右；八角林人为干扰强度大，林下灌丛及草丛经常被清理，灌木种类较少，常见灌木有野牡丹、三叉苦、白花酸藤子、油茶、红荷木、华南毛柃，草本植物常见种类有五节芒、铁芒箕、乌毛蕨、灯笼石松、山菅兰、棕叶芦、耳草和乌韭等。

（9）板栗林

板栗林在评价区内有零星分布，主要在山坡中部区域出现较多，村落附近也有零星分布，板栗主要为经济树种，果实淀粉和糖分含量较大，是优良的食用树种，同时板栗树原生种类树干高大挺拔，材质坚硬，也是较好的用材树种，评价范围板栗树主要为次生林人工林，尤其嫁接树较多，有极少量的原生植株，胸径 20~50cm 间，树高约 15m 左右，郁闭度 0.5；林下灌木和草本受人为干扰强度大，灌木种类较少，常见灌木有野牡丹、桃金娘、松树幼树、中平树、红荷木等种类，灌木层盖度 20%左右；草本层常见植物有铁芒萁、五节芒、乌毛蕨、蔓生莠竹、小缝草、山菅兰等种类，草本层盖度 50%左右。

（10）荔枝、芒果经济林

评价区荔枝林较为常见，但数量不多，分布零散，存有少量树龄较大的荔枝树。芒果分布较少，主要出现在部分人工经济林内，部分芒果被用于庭院绿化或公路绿化树，调查发现芒果林也与澳洲坚果或荔枝混种或旁种，荔枝胸径 20~50cm，芒果胸径 15~30cm，树高 15m 左右。澳洲坚果树胸径 10cm 左右，树高 5m 左右。

（12）油茶林

评价范围内油茶林较为常见，连片种植油茶斑块较多，有部分油茶与其他人工林混生，以油茶为建群种的群落中，油茶地径一般 7~18cm，高 3~4m，郁闭度约 0.6 左右；多数林下灌木被人工清理较为干净，灌木种类较少，常见种类有地桃花、野牡丹、马连鞍、柑橘幼树、油茶幼树、杉木幼树和毛桐等，灌木层盖度 3%以下；草本层常见植物有荩草、团叶鳞始蕨、革命菜、华南毛蕨、灯笼石松、草珊瑚、两耳马唐、山菅兰、铁芒萁及五节芒等，层盖度 20%左右。

（13）柑橘林

评价区柑橘林主要分布在山坡底部及园果地或农耕地内，分布范围广，但较为分散，本评价把柑橘和柚树等都归为这一类。柑橘地径 5~10cm，高 1.5~2m，柑橘园内规整种植区域郁闭度一般 0.5 左右，柚树类人工规整种植区域极少，评价范围出现的柚树分布很零散，多在农村居民点附近出现，有些树龄较大，树高并不高，一般都在 8m 之内。

（14）芭蕉

评价区芭蕉林常在村落附近零星种植，一些农田平地有连片种植，实地调查在中在清华村出现种植面积相对稍大一些，主要沿着河谷附近农耕地内种植。群落结构单一，树下几乎没有灌木生存，有少量草本植物，草本植物常见种类有蔓生莠竹、小飞蓬、草

命菜、胜红蓟、耳草、三数马唐、一点红等种类。

（15）桑

评价区桑园分布范围广，农耕地中种植面积大，在居民区附近很常见，群落密度大，耕种整齐，人为干扰强度极大，群落结构单一，主要在平地或缓坡中种植。极少有其他灌木生于期间，草本种类稀少，其间常见草本植物的有山菅兰、耳草、小飞蓬、火炭母、革命菜等种类。

（16）水稻、玉米等农作物

评价区其他常见农作物有水稻和玉米，水稻种植面积是农作物中较高的种类，玉米次之，此外还有蔬菜类和一些甘蔗、木薯、红薯等种类。农作物中一般都是单一优势种构成，群落结构单一，在对水稻稻田的样方调查中，发现的草本植物主要有千金子、假稻、革命菜、旱墨草、莲子草、犁头尖、毛草龙、田基黄、陌上菜、胜红蓟、看麦娘、鸭跖草、小缝草等种类。

3.2.2.4.3 项目评价区植被总体评价和分析

本项目位于南亚热带和北热带交界区域，评价范围主要以低山地貌及少量石灰岩地貌构成，森林结构以南亚热带低山阔叶林及针叶林植被为主，仅在乎孟镇后山附近有一小片区域属于石灰岩次生季雨林森林植被。评价范围总体森林覆盖率较高，但以人工植被为主，次生天然植被有少量零星分布，森林在评价区域内主要分布于中山以上，主要由人工杉木林、松树林及桉树林构成，中山以下至山脚，多为经济林，包括油茶、八角、月桂、柑橘、板栗、芒果、荔枝、龙眼及一些欧洲坚果等，山脚平地及河谷或溪流附近区域多为农耕地构成，常见农作物有水稻、玉米、蔬菜类、桑、甘蔗和芭蕉。

总体而言，评价范围森林植被中人工林占重要地位，森林群落结构单一，乔木层物种丰富度低，乔木层下有常见的次生灌木种类，草本层分布范围广，层覆盖度较高，主要出现在林缘及空地，林下分布广泛，但密度较低；次生天然林分布零散，主要在部分林缘及沟冲区域出现，低山酸性土区域植物种类丰富度不高，在石山区域种类较多一些，由于受陡峻地形影响，石山区域受人为干扰强度较低，群落结构较为复杂一些。评价区域森林生态在长期人为干扰下，现状植被已趋于稳定状态，项目对森林直接占用面积比例小，对当地森林生态系统的影响主要发生在局部区域，整体影响不大。

3.2.2.4.4 评价区植被分布特征

（1）植被垂直分布特征

项目评价范围属于南亚热带低山地貌，线路走向为南北走向，当地地形从北边向南边倾斜的北高南低总体趋势，项目沿线多数顺着山体而走，总体也是北边山体较高，海拔在 500~1000m 之间，南边山体较低，海拔在 260~500m 之间，项目区域平均海拔高度约 600m，整个评价区区域海拔落差虽然达到 700m 左右，但各个山体海拔落差整体不大，从山脚到山顶海拔落差多数在 300m 以内，个别山体海拔落差达到 500m。项目沿线森林植被主要为南亚热带阔叶林及针叶林，由于山体海拔落差不大，山体各部分水热条件等非生物环境相似，天然植被总体垂直分布不明显。但由于受人类长期开发利用影响，在评价区多数山体中，人工植被随山体海拔高度变化而出现较明显的分化现象，一般可划分为山体中上部为森林植被，其中部分较高山体的山顶区域有天然林分布，山体中下部坡地部分为园果地、桑地或旱地农作物植被，其中也有较多梯田，山脚平地区域多数为农田植被及山脚沟冲溪流。项目评价范围植被垂直分布现状见图 3.2-3 和图 3.2-4。



图3.2-3 评价区植被垂直分布现状图

（注：从山顶至山脚，植被类型分别为森林（人工林）-园果地-旱地及梯田-溪流）



图3.2-4 项目评价区植被垂直分布现状图

（注：从山顶至山脚，植被分别为天然林-人工林-旱地-草地-水田及园果地）

(2) 植被水平分布特征

项目评价范围以人工林构成森林植被的主要部分，在局部区域有少量次生天然林植被。人工植被中以杉木、松树及桉树分布范围最广，此外还有较多的八角和油茶林，园果地及桑园也占有一定比例。天然植被多为次生杂木林，主要树种有枫香、麻栎、中平树、海南蒲桃、西南桦等，在平孟镇附近石山区域还有少量蚬木、青冈、圆果化香树、圆叶乌桕等种类，石山区的植株都较为低矮。此外评价范围山体中下部至山脚分布较多农田和菜地等农耕地，这些农耕地植被在整个评价范围内镶嵌在森林植被中。总体而言，评价范围森林植被占整个区域大部分面积，森林植被突出；灌草地植被零星分布，天然的灌草地不明显；农田植被斑块分布范围广，面积也比较大，但是连片分布不多。这些不同植被类型相互镶嵌，在整个评价范围内没有明显的水平分布特征，只在山体局部区域出现不同的人工植被分化。项目沿线植被水平分布概况见表 3.3-5。

表3.2-6 沿线植被现状分布概况一览表

桩号	评价范围主要植被类型	占地区植被概况
----	------------	---------

K0+000~K26+300	沿线该路段为主要沿着山体中部或底部延伸，涉及区域主要为园果地、坡地旱地及部分梯田，主要植被类型为灌草地及农耕地植被，此外也涉及部分森林植被、村落和一些小河流域	项目施工地会占用部分园果地、农用地及林地，包括八角、油茶、杉木、松树、柑橘和其他一些农作物
K26+300~K33+500	评价范围范围该路段主要植被类型为森林，大部分为人工林，少量天然林及生态公益林，还涉及部分灌草地及少量农耕地	主要占用杉木、马尾松、桉树、八角、油茶、板栗和少量灌木以及草丛。
K33+500~K38+200	评价区域该段主要为灌木林地及荒草地植被类型，涉及少量天然林、农用地及村落	主要占用少量灌木和杂草
K38+200~K52+104	项目该路段涉及水源保护，植被类型主要为天然林及人工林，还有部分灌草地、农用地及村落	项目占用部分人工林，主要包括杉木、桉树和月桂及少量园果地，涉及部分水域及村庄

3.2.2.5 项目评价范围保护野生植物和古树名木

(1) 保护植物

根据现场调查，评价范围发现国家重点保护植物 3 种，其中国家 I 级重点保护植物有望天树 1 种（人工林），国家 II 级保护植物有金毛狗 1 种，广西壮族自治区级保护植物硬叶兰 1 种。其中国家 I 级保护植物望天树人工林分布集中在一个区域，位于 K8+870~K9+000 右侧，林地中心区域 20 亩范围于 1978 年开始造林种植，现存株数为 320 株，胸径 15~45cm 之间，紧靠外围区域为新造林林地，那坡县望天树（人工林）繁殖地外围区域为新造林林地（桩号 K8+800~K9+150），项目红线范围内占用人工望天树幼树约 11.25 亩。涉及金毛狗 32 丛，其中桩号 K5+590 处 1 丛金毛狗位于占地区范围内，其余金毛狗不在占地区范围内，项目施工前需要对占地范围内的金毛狗做好保护措施，占用部分需要提前做移栽。涉及硬叶兰 14 丛，均不在占地区范围内，评价范围涉及国家保护植物具体见表 3.2-7。

表3.2-7 项目评价范围涉及国家保护植物

序号	保护物种	数量规模	桩号	地理坐标	占地区情况	保护级别
1	金毛狗	3 丛	K0+300 左侧 60m	105°49'41.59"E 23°21'23.75"N	在占区外	国家 II 级
2	金毛狗	1 丛	K5+590 红线范围内	105°49'18.47"E 23°18'53.2"N	在占区内	国家 II 级
3	金毛狗	16 丛	K6+830 左侧 108m	105°49'48.58"E 23°18'25.47"N	在占区外	国家 II 级
4	金毛狗	12 丛	K9+950 右侧 55m	105°50'2.68"E 23°17'29.63"N	在占区外	国家 II 级
5	望天树（人工林）	320 株/20 亩	K8+870~K9+000 右侧 14m	105°50'12.03"E 23°17'19.77"N	在占区外	国家 I 级
6	硬叶兰	2 丛	K25+450 右侧 97m 附生在其他树上	105°53'56.66"E 23°9'42.68"N	在占区外	广西壮族自治区级
7	硬叶兰	5 丛	K38+790 右侧 108m	105°55'6.07"E	在占区外	广西自治

序号	保护物种	数量规模	桩号	地理坐标	占地区情况	保护级别
			附生在其他树上	23°3'3.38"N		区级
8	硬叶兰	1 丛	K38+800 右侧 195m 附生在其他树上	105°55'9.39"E 23°3'4.26"N	在占区外	广西自治 区级
9	硬叶兰	6 丛	K40+000 右侧 180m 附生在古木棉树上	105°55'33.78"E 23°2'29.75"N	在占区外	广西自治 区级

(2) 古树名木

按照《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字[2001]15号）的规定，调查范围内发现乌墨 1 株、秋枫 1 株、高山榕 3 株、黄葛榕 5 株、荔枝 1 株、木棉 3 株、扁桃 9 株，共 7 种 23 株古树。其中桩号 K21+995 处 2 株扁桃和桩号 K22+050 处的 1 株黄葛榕位于占地红线范围内，施工前需要提前采取移栽保护措施。评价范围古树分布情况见表 3.2-8。

表3.2-8 项目评价范围涉及古树列表

序号	古树名	数量规模	桩号	地理坐标	占地区情况
1	乌墨	数量：1 株； 级别：三级古树； 树龄：120 年；	K8+275 左侧 207m	105°50'18.38"东 23°17'45.22"北	占区外
2	秋枫	数量：1 株； 级别：三级古树； 树龄：100 年；	K8+285 左侧 218m	105°50'18.68"东 23°17'45.33"北	占区外
3	高山榕	数量：1 株； 级别：二级古树； 树龄：300 年；	K8+240 左侧 410m	105°50'21.22"东 23°17'42.19"北	占区外
4	黄葛榕	数量：2 株； 级别：三级古树； 树龄：160 年；	K10+280 左侧 260m	105°50'41.55"东 23°16'44.31"北	占区外
5	黄葛榕	数量：1 株； 级别：三级古树； 树龄：200 年；	K10+310 左侧 270m	105°50'41.88"东 23°16'44.29"北	占区外
6	扁桃	数量：1 株； 级别：三级古树； 树龄：120 年；	K14+190 左侧 260m	105°52'2.03"东 23°15'12.28"北	占区外
7	荔枝	数量：1 株； 级别：准古树； 树龄：99 年；	K14+620 右侧 80m	105°52'14.39"东 23°15'2.79"北	占区外
8	木棉	数量：1 株； 级别：三级古树； 树龄：120 年；	K16+640 右侧 60m	105°52'16.71"东 23°13'59.80"北	占区外
9	扁桃	数量：2 株； 级别：三级古树、准古树 树龄：110 年、90 年	K21+995 红线内	105°53'20.47"东 23°10'54.07"北	占区内
10	黄葛榕	数量：1 株；	K22+050 红线内	105°53'6.82"东	占区内

序号	古树名	数量规模	桩号	地理坐标	占地区情况
		级别：三级古树； 树龄：200年；		23°11'21.35"北	
11	黄葛榕	数量：1株； 级别：二级古树； 树龄：320年；	K22+070 右侧 100m	105°53'5.78"东 23°11'19.12"北	占区外
12	扁桃	数量：2株； 级别：三级古树； 树龄：160年、150年；	K22+920 右侧 150m 二级路边	105°53'20.36"东 23°10'49.90"北	占区外
13	扁桃	数量：2株； 级别：三级古树； 树龄：240年、220年；	K23+090 右侧 140m 二级路边	105°53'20.51"东 23°10'50.05"北	占区外
14	扁桃	数量：1株； 级别：三级古树； 树龄：150年；	K26+160 右侧 180m	105°54'6.63"东 23°9'22.44"北	占区外
15	扁桃	数量：1株； 级别：二级古树； 树龄：300年；	K26+340 右侧 70m	105°54'10.22"东 23°9'17.75"北	占区外
16	高山榕	数量：1株； 级别：三级古树； 树龄：170年；	K38+300 右侧 120m	105°54'58.38"东 23°3'17.70"北	占区外
17	木棉	数量：1株； 级别：三级古树； 树龄：220年；	K40+040 右侧 195m	105°55'33.78"E 23°2'29.75"N	占区外
18	高山榕	数量：1株； 级别：三级古树； 树龄：170年；	K51+350 左侧 140m	105°59'9.26" 东 22°57'58.43" 北	占区外

3.2.2.6 生态公益林分布

本项目沿线有 16 处涉及生态公益林，均为国家二级生态公益林林缘区域。有 1 处是隧道穿越，有 2 处为桥梁跨越，8 处属于项目占地区内。占地区内主要植被类型为灌木林地，有少量森林，主要为人工种植树种，主要包括松树、杉木、月桂及少量次生天然灌木林，此外还涉及少量杂草地。占地区内未发现野生保护植物物种。项目沿线生态公益林分布情况详见表 3.2-9。

表3.2-9 项目沿线涉及生态公益林一览表

公益林类型	桩号	植被类型	主要树种	占地区情况
国家二级公益林	K33+800	灌木林，林缘	中平树、麻栎、枫香、野牡丹、水东哥	林缘，占地区边缘，隧道穿越

公益林类型	桩号	植被类型	主要树种	占地区情况
	K35+700	灌草地, 林缘	盐肤木、中平树、桃金娘、毛果算盘子	林缘, 占地区边缘
	K36+750	灌木林, 林缘	五节芒草、铁芒萁、凤尾蕨等	林缘, 百合互通大桥跨越
	K37+000	灌木林, 林缘	毛桐、野牡丹、粗糠柴、中平树	林缘, 占地区内150m
	K37+200	灌草地, 林缘	中平树、大沙叶、乌敛莓、水茄、毛桐、红荷木	林缘, 借元大桥跨越
	K39+100	次生森林, 林缘	野牡丹、毛桐、红荷木	林缘, 占地区内20m
	K41+600	灌草地, 林缘	中平树、毛桐、地桃花、野牡丹、毛果算盘子	林缘, 占地区内80m
	K41+800	灌草地, 林缘	粗糠柴、毛桐、野牡丹、红荷木	林缘, 占地区内50m
	K42+300	林缘, 荒草地	杉木、月桂、松树	林缘, 占地区内100m
	K45+500	灌草地	中平树、野牡丹、五节芒、铁芒萁、凤尾蕨	林缘, 占地区内130m
	K47+100	灌草地, 林缘	松树、野牡丹	林缘, 占地区内30m
	K47+500	荒草地, 机耕道	杉木、月桂、松树	林缘, 占地区内50m
	K50+400	灌草地, 林缘	粗糠柴、毛桐、野牡丹、红荷木	林缘, 占地区内50m
	K50+900	灌草地, 林缘	中平树、野牡丹、五节芒、铁芒萁、凤尾蕨	林缘, 占地区内60m
	K51+200	人工林, 林缘	松树、野牡丹	林缘, 占地区内130m
	K52+104	人工林, 林缘	松树、野牡丹	林缘, 占地区内30m

3.2.2.7 外来入侵植物

本次入侵植物调查, 包括侵占性较强物种, 同时关注侵占性较弱的外来物种。入侵强度根据现场踏查发现物种出现的频率和总量进行评判, 分为高、中高、中、中低、低5个危害层次。根据现场调查, 项目评价区出现外来入侵植物共22种, 隶属9科。其中种类最多, 影响范围最大的是菊科植物, 共10种, 几乎占整个评价范围入侵植物一半, 尤其是飞机草、鬼针草、肿柄菊这几种出现范围最广, 入侵较为严重。这些外来入侵植物主要来源地为热带美洲、美洲、南美、北美。评价区入侵植物种类统计见表3.2-10。

表3.2-10 项目评价区沿线入侵植物情况

科名	种名	生活型	原产地	分布	危害度
----	----	-----	-----	----	-----

科名	种名	生活型	原产地	分布	危害度
菊科	飞机草	草本	中南美洲	全段零散分布	高
	肿柄菊	草本	中南美洲	全段零散分布	高
	紫茎泽兰	草本	中美洲	全段零散分布	高
	银胶菊	草本	中南美洲	全段零散分布	高
	白花鬼针草	草本	美洲	全段较多分布	高
	三叶鬼针草	草本	热带美洲	全段较多分布	高
	胜红蓟	草本	中南美洲	全段零散分布	中
	三裂蟛蜞菊	草本	美洲	全段零散分布	低
	小飞蓬	草本	北美洲	全段零散分布	低
	野茼蒿	草本	热带美洲	全段零散分布	低
苋科	野苋	草本	热带非洲	全段零散分布	中低
	刺苋	草本	热带美洲	全段零散分布	低
苏木科	望江南	灌木	热带美洲	全段零散分布	低
	草决明	灌木	热带美洲	全段零散分布	低
含羞草科	簕仔树	灌木	热带美洲	全段零散分布	中
	含羞草	草本	美洲	全段零散分布	低
茄科	水茄	灌木	美洲	全段零散分布	低
	牛茄子	小灌木	巴西	全段零散分布	低
马鞭草科	马樱丹	灌木	热带美洲	全段零散分布	中
白花菜科	白花菜	草本	热带美洲	全段零散分布	低
醉浆草科	红花醉浆草	草本	热带美洲	全段零散分布	低
禾本科	两耳草	草本	美洲	零星分布	低

3.2.2.8 评价区内的植物资源综合评价

项目评价区位于南亚热带常绿阔叶林地带，常年水热条件充沛，项目地主要为低山酸性土壤立地条件，土层厚，肥力高。虽然区域内原生植被已几乎不存在，但次生植被生长旺盛，在山体中上部局部区域分布较多天然林，天然植被较为明显。这些天然林主要以阔叶林为主，分布少量针叶林，主要包括枫香、西南桦、麻栎、红荷木、栲树、海南蒲桃、润楠、中平树、松树、杉木等种类为建群种，在平孟镇附近有小片区域石灰岩山地天然季雨林，植被和植物种类具有石灰岩山地典型的代表性，如蚬木、圆果化香树、灰毛浆果楝、毛叶山胶木、清香木等。

人工植被在评价范围内广泛分布，大多数较低山体，从山脚到山顶都覆盖着人工林，这些人工林以杉木林、松树林、桉树林为主要代表，分布范围最广，几乎都是已这些人工树种为建群种纯林，少有不同树种混林。桩号 K8+800~K9+150 评价范围内德隆镇附近还有约 55 亩望天树人工林，其中 20 亩为成林，35 亩为幼龄林。八角、油茶、板栗、柑橘这些经济林分布范围也较为广泛，此外还有少量月桂、荔枝、龙眼、芒果、澳洲坚果、茶树等经济林分布。农作物主要以桑、水稻、玉米为主要代表，此外还有芭蕉、蔬菜等。

评价范围保护植物种类较少，主要以国家 II 级保护植物金毛狗分布较多。评价范围

有国家 I 级保护植物望天树人工林斑块，此外还要少量硬叶兰。评价区分布较多古树，但这些古树大多位于居民点附近。入侵植物以菊科植物占种类最多，少量种类入侵植物造成的危害较大。

总体而言，项目评价范围内以森林植被为主，还有部分灌草地及农耕地，这些植被为山区地貌植被，项目线路经过区域都在各山坡沟谷间穿越，沿线多处架设桥梁和开挖隧道，项目之间占用植被面积不多。项目的实时会造成一定的生物量损失，但总体影响很小，本项目不会造成当地森林植被的严重破坏和导致生态平衡失调。

3.2.2.9 动物多样性调查结果

3.2.2.9.1 野生动物类群统计

经过野外实地调查、社区走访调查和查阅相关资料进行初步统计，那坡至平孟口岸拟建公路评价范围涉及陆生脊椎动物共15目，47科，81属共106种，各纲分别隶属情况见表3-1。其中，两栖类10种，占广西两栖动物种数78种的12.8%；爬行类22种，占广西爬行动物种数169种的13%；鸟类57种，占广西鸟类种数543种的10.5%；哺乳类17种，占广西哺乳类种数148种的11.5%。

鸟类所占比例最大，鸟类合计7目，占目总数的46.7%，23科，占科总数的50.0%，40个属，占属总数的49.4%，57种，占种总数的53.8%；其次是爬行类，共有2目，占目总数的13.3%，7科，占科总数的15.2%，19个属，占属总数的23.4%，22种，占种总数的20.8%；哺乳纲共有5目，占目总数的33.3%，11科，占科总数的23.9%，14个属，占属总数的17.3%，17种，占种总数的16.0%；两栖纲有1目，占目总数的6.7%，5科，占科总数的10.9%，8个属，占属总数的9.9%，10种，占种总数的9.4%。

表3.2-11 评价区陆生脊椎动物的数量统计

四大纲	纲下各级数量统计及所占百分比			
	目	科	属	种
两栖纲	1 (6.7%)	5 (10.9%)	8 (9.9%)	10 (9.4%)
爬行纲	2 (13.3%)	7 (15.2%)	19 (23.4%)	22 (20.8%)
鸟纲	7 (46.7%)	23 (50.0%)	40 (49.4%)	57 (53.8%)
哺乳纲	5 (33.3%)	11 (23.9%)	14 (17.3%)	17 (16.0%)
合计	15 (100%)	46 (100%)	81 (100%)	106 (100%)

评价范围内统计的各纲种类中，鸟类在目、科、种的比例中都达到最高，占评价区总种数的53.8%，其次是哺乳类和爬行类，其中哺乳类在目、科中占的比例分别比爬行类高，但物种数量却比爬行类的低；两栖类动物占比例最小。从各纲之间种类数量的比较来看，各纲科、目、种占比大小规律与其生存的栖息地环境相适应，鸟类对环境的选

择范围比较大，流动性强，栖息地对鸟类流动的限制作用较弱，大多数小型树栖型鸟类和地栖型鸟类对环境要求不高，因此就算在次生灌木林、人工林或草丛都有一定的鸟类分布。

一般情况下，在一个生物链关系比较稳定的森林生态系统中，由于捕食者和被捕食者之间的协同进化而形成的相互制约关系，处于生物链不同环节的各个物种，一般形成从生产者-初级消费者-次级消费者-顶级消费者的生物量由高到低的逐级递减的自然规律。哺乳动物在目和科上虽比爬行动物的多，但种的数量却比爬行动物的少，主要是受食物链关系的影响和生物进化过程中由于自然选择而形成的发展规律。

3.2.2.9.2 野生动物种类区系组成分析

根据中国动物地理区系划分，本项目位于东洋界—中印亚界—季风南区—华南区（热带、南亚热带湿润地区）—闽广沿海亚区—广西西南部，与滇南山地亚区较为接近。在生态地理动物群划分上属于南亚热带森林、林灌及南方农田动物群。两爬动物以泽陆蛙、花姬蛙、变色树蜥、游蛇和眼镜蛇为常见，鸟类中以红耳鹎、麻雀、鹊鸂、柳莺、棕背伯劳和白鹊鸂等为常见，哺乳类的赤腹松鼠、倭松鼠、小家鼠、田鼠等小型啮齿类最为常见。本区动物区系实际上是滇南山地亚区的贫乏化。

评价区各物种所属区系见表3.2-12，陆生脊椎动物各纲的区系组成详见表3.2-13。其中，鸟类只统计繁殖鸟，即留鸟和夏候鸟。评价区范围内的57种鸟中，有45种为繁殖鸟，其余为冬候鸟或旅鸟。

表3.2-12 评价区动物区系成分分析

动物地理区	区系从属、种类数及所占百分比 (%)								合计
	华中区	华南区	西南区	华中-华南区	华南-西南区	华中-西南区	上述三区	广布	
两栖纲	0 (0)	0 (0)	1 (10.0)	3 (30.0)	0 (0)	0 (0)	6 (60.0)	0 (0)	10
爬行纲	0 (0)	10 (45.5)	0 (0)	8 (36.4)	2 (9.1)	0 (0)	1 (4.5)	1 (4.5)	22
鸟纲	0 (0)	7 (12.3)	0 (0)	1 (1.8)	5 (8.8)	0 (0)	20 (35.1)	12 (21.1)	57
哺乳纲	0 (0)	4 (23.5)	1 (5.9)	3 (17.6)	1 (5.9)	0 (0)	6 (35.3)	2 (11.8)	17
合计	0 (0)	21 (19.8)	2 (1.9)	15 (14.2)	8 (7.5)	0 (0)	33 (31.1)	15 (14.2)	106

据对评价区所调查到的四大类陆生脊椎动物区系成分分析，本地区的动物没有分布于华中区、华中-西南区的物种，分布于西南区的物种最少，仅2种，所占比例为1.9%；分布于华南区的物种数（21种）仅次于华中-华南-西南三区分布的物种数（39种），所

占比例为19.8%；华中-华南区及华南-西南区分布种也占有一定比例，分别为14.2%和7.5%。在华南区有分布的动物高达104种，占98.1%。这些情况表明，评价区陆生脊椎动物的华南区成分占有明显优势，华中区和西南区区系的成分都较小。评价区陆生脊椎动物表现出了典型的华南区特征。

表3.2-13 评价区陆生脊椎动物种类及区系

两栖动物	主要分布范围(区系)				
	华中区	华南区	西南区	广布	居留类型
I 无尾目 SALIENTIA					
(1) 蟾蜍科 Bufonidae					
1.黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	√	√	√		
(2) 雨蛙科 Hylidae					
2.华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>			√		
(2) 蛙科 Ranidae					
3.沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	√	√	√		
4.泽陆蛙 <i>Euphlyctis limnocharis</i>	√	√	√		
5.虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	√	√			
(3) 树蛙科 Rhacophoridae					
6.斑腿泛树蛙 <i>Polypedates leucomystax</i>	√	√	√		
7.无声囊泛树蛙 <i>Polypedates mutus</i>	√	√			
8.大树蛙 <i>Rhacophus dennysi</i>	√	√	√		
(4) 姬蛙科 Microhylidae					
9.饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	√	√	√		
10.花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	√	√			
爬行动物					
I 蜥蜴目 LACERTIFORMES					
(1) 鬣蜥科 Agamidae					
1.丽棘蜥 <i>Acanthosaura lepidogaster</i>		√			
2.变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>		√			
(2) 壁虎科 Gekkonidae					
3.中国壁虎 <i>Gekko chinensis</i>	√	√			
4.原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>		√			
(3) 石龙子科 Scincidae					
5.南滑蜥 <i>Scincella reevesii</i>		√	√		
(4) 蜥蜴科 Laceridae					
6.南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>		√			
7.台湾地蜥 <i>Platyplacopus kuehnei</i>		√			
II 蛇目 SERPENTIFORMES					
(5) 游蛇科 Colubridae					
8.绿瘦蛇 <i>Ahaetulla prasina</i>		√			
9.翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	√	√			
10.三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>		√			
11.铅色水蛇 <i>Enhydris plumbea</i>		√			
12.中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i>	√	√			
13.灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	√	√			
14.滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	√	√			

15.红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus</i>		√			
(6) 眼镜蛇科 Eiapidae					
16.金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>		√			
17.银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	√	√			
18.眼镜蛇 <i>Naja naja</i>	√	√	√		
19.眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>		√	√		
(7) 蝰科 Viperidae					
20.圆斑蝰 <i>Vipera russellii</i>		√			
21.原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	√	√			
22.竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	√	√			
鸟类					
I 隼形目 FALCONIFORMES					
(1) 鹰科 Accipitridae					
1. 蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>		√	√		留鸟
2. 凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	√	√	√		留鸟
3. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>					冬候鸟
(2) 隼科 Falconidae					
4. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>				√	留鸟
5. 游隼 <i>Falco peregrinus</i>					冬候鸟
II 鹤形目 GRUIFORMES					
(3) 秧鸡科 Aramidae					
6. 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	√	√	√		留鸟
7. 蓝胸秧鸡 <i>Gallirallus striatus</i>	√	√	√		留鸟
III 鸊形目 CUCULIFORMES					
(4) 杜鹃科 Cuculidae					
8. 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>				√	夏候鸟
9. 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>		√			留鸟
10. 小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>		√			留鸟
IV 鸱形目 STRIGIFORMES					
(5) 鸱鸃科 Strigidae					
11. 领角鸱 <i>Otus lettia</i>				√	留鸟
12. 褐林鸱 <i>Strix leptogrammica</i>	√	√	√		留鸟
13. 领鸢鹞 <i>Glaucidium brodiei</i>	√	√	√		留鸟
14. 斑头鸢鹞 <i>Glaucidium cuculoides</i>	√	√	√		留鸟
V 佛法僧目 CORACIIFORMES					
(6) 翠鸟科 Alcedinidae					
15. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>				√	留鸟
VI 鸢形目 PICIFORMES					
(7) 啄木鸟科 Picidae					
16. 星头啄木鸟 <i>Picoides canicapillus</i>				√	留鸟
VII 雀形目 PASSERIFORMES					
(8) 燕科 Hirundinidae					
17. 家燕 <i>hirundo rustica</i>				√	夏候鸟
(9) 鹛科 Motacillidae					
18. 白鹛 <i>Motacilla alba</i>				√	冬候鸟
19. 灰鹛 <i>Motacilla cinerea</i>				√	冬候鸟
(10) 山椒鸟科 Campephagidae					
20. 赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	√	√	√		留鸟

(11) 鹎科 Pycnonotidae					
21. 红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	√	√	√		留鸟
22. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	√	√	√		留鸟
23. 栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	√	√			留鸟
(12) 伯劳科 Laniidae					
24. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	√	√	√		留鸟
(13) 鸦科 Corvidae					
25. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	√	√	√		留鸟
(14) 鸫科 Turdidae					
26. 红尾歌鸫 <i>Luscinia sibilans</i>					冬候鸟
27. 红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>				√	留鸟
28. 灰背鸫 <i>Turdus hortulorum</i>					冬候鸟
29. 乌鸫 <i>Turdus merula</i>				√	留鸟
(15) 鹟科 Muscipidae					
30. 灰林鸫 <i>Saxicola ferrea</i>	√	√	√		夏候鸟
31. 鹊鸫 <i>Copsychus saularis</i>	√	√	√		留鸟
32. 白尾蓝地鸫 <i>Cinclidium leucurum</i>					冬候鸟
(16) 画眉科 Timaliidae					
33. 黑喉噪鹛 <i>Garrulax c.chinensis</i>		√			留鸟
34. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	√	√	√		留鸟
35. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	√	√	√		留鸟
36. 黑头穗鹛 <i>Stachyris nigriceps</i>		√			留鸟
37. 银耳相思鸟 <i>Leiothrix argentauris</i>	√	√	√		留鸟
(17) 扇尾莺科 Cisticolidae					
38. 黑喉山鹧鸪 <i>Prinia atrogularis</i>		√	√		留鸟
(18) 莺科 Sylviidae					
39. 灰腹地莺 <i>Tesia cyaniventer</i>		√	√		留鸟
40. 栗头缝叶莺 <i>Orthotomus cuculatus</i>		√			留鸟
41. 长尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius</i>		√			留鸟
42. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>					冬候鸟
43. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>					冬候鸟
44. 灰脸鹟莺 <i>Seicercus poliogenys</i>					冬候鸟
45. 栗头鹟莺 <i>Seicercus castaniceps</i>					冬候鸟
(19) 绣眼鸟科 Zosteropidae					
46. 灰腹绣眼鸟 <i>Zosterops palpebrosus</i>		√	√		留鸟
47. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	√	√	√		留鸟
(20) 长尾山雀科 Aegithalidae					
48. 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	√	√	√		留鸟
(21) 山雀科 Paridae					
49. 大山雀 <i>Parus major</i>				√	留鸟
50. 黄颊山雀 <i>Parus spilonotus</i>	√	√	√		留鸟
(22) 花蜜鸟科 Nectariniidae					
51. 蓝喉太阳鸟 <i>Aethopyga gouldiae</i>		√	√		留鸟
52. 叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i>		√			留鸟
(23) 雀科 passeridae					
53. 麻雀 <i>Passer montanus saturatus</i>				√	留鸟
(24) 鹀科 Emberizidae					
54. 凤头鹀 <i>Melophus lathami</i>	√	√	√		留鸟
55. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>					冬候鸟

56. 栗鹀 <i>Emberiza rutila</i>						冬候鸟
57. 灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>						冬候鸟
哺乳动物						
I 食虫目 INSECTIVORA						
(1) 鼯鼠科 Soricidae						
1. 臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	√	√				
II 攀鼯目 SCANDENTIA						
(2) 树鼯科 Tupaiidae						
2. 北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>		√	√			
III 翼手目 CHIROPTERA						
(3) 狐蝠科 Pteropidae						
3. 棕果蝠 <i>Rousettus leschenaulti</i>		√				
(4) 菊头蝠科 Rhinolophidae						
4. 小菊头蝠 <i>Rhinolophus blythi</i>		√				
(5) 蹄蝠科 Hipposideridae						
5. 大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	√	√	√			
6. 中蹄蝠 <i>Hipposideros larvatus</i>	√	√				
(6) 蝙蝠科 Vespertilionidae						
7. 扁颅蝠 <i>Tylonycteris pachypus</i>		√				
IV 啮齿目 RODENTIA						
(7) 松鼠科 Sciuridae						
8. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus ergthxraeus</i>	√	√	√			
9. 倭松鼠 <i>Tamiops maritimus</i>	√	√	√			
(8) 鼯鼠科 Petauristidae						
10. 红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>			√			
11. 黑白飞鼠 <i>Hylopetes alboniger</i>	√	√	√			
(9) 鼠科 Muridae						
12. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>					√	
13. 白腹巨鼠 <i>Rattus edwardsi</i>	√	√	√			
14. 黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	√	√	√			
15. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>					√	
(10) 鼬科 Mustelidae						
16. 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>		√				
V 食肉目 CARNIVORA						
(11) 灵猫科 Viverridae						
17. 果子狸 <i>Paguma larvata</i>	√	√				

3.2.2.9.3 保护动物统计

经统计，评价区域涉及国家二级重点保护野生动物12种，分别是：虎纹蛙 *Hoplobatrachus rugulosus*、蛇雕 *Spilornis cheela*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、红隼 *Falco tinnunculus*、游隼 *Falco peregrinus*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、小鸦鹃 *Centropus bengalensis*、领角鸮 *Otus bakkamoena*、褐林鸮 *Strix leptogrammica*、领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*。

涉及广西壮族自治区重点保护野生动物28种。分别是：黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、沼

水蛙 *Hylarana guentheri*、泽陆蛙 *Euphlyctis limnocharis*、斑腿泛树蛙 *Polypedates leucomystax*、花姬蛙 *Microhyla pulchra*、大树蛙 *Rhacophus dennysi*、变色树蜥 *Calotes versicolor*、三索锦蛇 *Klaphe radiata*、眼镜蛇 *Naja atra*、眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*、白胸苦恶鸟 *Amaurornis phoenicurus*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、星头啄木鸟 *Picoides canicapillus*、赤红山椒鸟 *Pericrocotus flammeus*、红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*、黑喉噪鹛 *Garrulax chinensis*、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、画眉 *Garrulax canorus*、银耳相思鸟 *Leiothrix argentauris*、长尾缝叶莺 *Orthotomus sutorius*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*、大山雀 *Parus major*、北树鼯 *Tupaia belangeri*、赤腹松鼠 *Callosciurus ergthraeus*、果子狸 *Paguma larvata*。

3.2.2.9.4 评价区保护动物分布概况及生活习性

根据实地调查和查阅相关资料，评价区涉及的 40 种保护动物。涉及国家 II 级保护 12 种，包括两栖动物 1 种和鸟类 11 种；涉及广西重点保护区动物 28 种，其中两栖动物 6 种，爬行动物 4 种，鸟类 15 种，哺乳类 3 种，在评价区中调查发现的 4 纲动物都有涉及。其中鸟类占保护动物总数的绝大多数，占比达 65%，其次是两栖动物占 17.5%，爬行动物占 10%，哺乳类最少，仅占 7.5%。在本次调查中，“+”表示物种丰富度低，种群数量小，遇见的少；“++”表示丰富度适中，种群数量较多；“+++”表示物种丰富度较高，种群数量比较大，比较常见。

根据动物生活习性不同，各类动物在森林中活动的空间主要分为树栖型、地栖型、水栖型、水+地栖型、水+树栖型、树+地栖型。在本次调查中，我们对发现的各种保护动物的威胁现状也作初步判断，以此体现评价区野生动物的生存现状和发展趋势。威胁现状有直接威胁和间接威胁，有人为因素和自然因素等类型。如人类猎取属人为直接威胁，砍伐森林属人为间接威胁，恶劣天气导致动物死亡属自然直接威胁，恶劣天气导致食物丧失等属自然间接威胁，另外还有动物之间的种内竞争和种间竞争导致的个体死亡或消失等自然因素。在本次评价中我们主要考虑人为主导威胁因子，如打猎、栖息地破坏或其他（如噪声、光、空气或水污染等）人造影响因子。根据野生动物受威胁的强烈程度，可分为强、中、弱 3 个基本威胁等级。具体分析结果详见表 3-4。

从表 3-4 统计情况看，地栖或水栖动物受威胁现状比较大，如虎纹蛙、三索锦蛇、

眼镜蛇、眼镜王蛇、果子狸等动物，这些低空间活动动物容易被人捕猎，尤其是体型稍大或民间作为药用的动物更容易遭到捕猎，此外森林开发导致的栖息地破坏也是对这些动物造成较大威胁。对于鸟类而言，大多数鸟类善于飞行，对敌害反应较为迅速，因此受人类的直接威胁较小，但是森林开发导致的栖息地破坏，应该是对鸟类造成最大的压力，尤其是一些中大型鸟类，它们需要在高大的树木上塔窝筑巢，但是评价区内高大乔木数量稀少，尤其是对于一些不能在树枝上筑巢而依赖树洞生活的鸮类而言，栖息地的破坏造成的危害更大。但是，好在评价区范围之外，周边有几处植被保存较好的自然保护区，那些对大树依赖性较强的动物可以转移到保护区内生存。一些高度依赖高大树木生存的动物在评价区出现，可能是它们到这些区域来觅食或路过。

从调查结果来看，一般小型类动物个体数量较多，大型动物个体数量较少，如两栖动物个体中，花姬蛙数量>泽陆蛙数量>虎纹蛙数量，鸟类中柳莺类个体数量普遍多于大型猛禽类数量。这可能是在外界环境压力和动物内在生理机能双重作用下形成，外界压力如人类捕猎的影响，一般体型越大的动物，越容易成为人类猎取的目标，同时由于体型大的动物，其繁殖和成长速度也相对比较慢。

表3.2-14 评价区保护动物生存现状分析表

序号	物种（数量）	习性 & 分布状况	保护、濒危等级			受威胁现状及影响强度
			国内	IUCN	CITES	
1	虎纹蛙 (+)	常生活于稻田、沟渠、池塘、水库、沼泽地等有水的地方，繁殖季节主要在稻田等静水、浅水区活动，冬季在土洞或石洞内冬眠。夜行性。 AK13-AK15、AK19-AK23、K39-K40，溪流农田，水+地栖型	国 II		EN	民间食用动物，过度捕猎(强)
2	蛇雕 (++)	多成对活动，栖居于深山高大密林中，喜在林地及林缘活动，在高空盘旋飞翔。以蛇、蛙、蜥蜴等为食，也吃鼠和鸟类、蟹及其他甲壳动物。用树枝筑巢于高大树上。昼行性。 AK26-K37，山林，树栖型	国 II	LC		森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失(中)
3	凤头鹰 (+)	通常栖息在山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。昼行性。AK26-K37，山林，树栖型	国 II	LC		森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失(中)
4	雀鹰 (+)	栖息于等山地森林和林缘地带，常单独生活，或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。昼行性。AK24-K30，山林，树栖型	国 II	LC		森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失(中)
5	红隼 (+)	栖息于山地森林、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。昼行性。AK26-K37，山林，树栖型	国 II	LC		森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失(中)
6	游隼 (++)	栖息于山地、丘陵、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。AK26-K37，山林，树栖型	国 II	LC	II级	森林砍伐，人工造林导致栖息地丧失(中)
7	褐翅鸦鹃	栖息于林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛中。主要以动物性食物为食，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物。昼行性。评价区各段灌草丛+地栖型	国 II	LC		林地开荒导致栖息地丧失(弱)

	(++)				
8	小鸦鹛 (+)	通常栖息于草地、灌木丛和矮树丛地带，喜单独或成对活动，主要以昆虫和小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。昼行性。昼行性。灌草丛+地栖型	国 II	LC	林地开荒导致栖息地丧失(弱)
9	领角鸮 (+)	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、壁虎、蝙蝠、甲虫、蝗虫、鞘翅目昆虫为食。夜行性。山林，树栖型	国 II	LC	栖息地丧失(强)
10	褐林鸮 (+)	栖息于山地阔叶林和混交林中，尤其喜欢河岸和沟谷森林地带，也出现于林缘疏林和灌丛地区。主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫。夜行性。山林，树栖型	国 II	LC	栖息地丧失(强)
11	领鸺鹠 (++)	除繁殖期外都是单独活动，主要在白天活动，多栖息于高大的乔木上，黄昏时活动也比较频繁。主要以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟和其他小型动物。昼行性。山林，树栖型	国 II	LC	栖息地丧失(强)
12	斑头鸺鹠 (+)	主要栖息于低山丘陵到中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，大多在白天活动和觅食。主要以各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。	国 II	LC	栖息地丧失(强)
13	黑眶蟾蜍 (++)	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，白天主要躲藏在土洞及墙缝中休息，至晚间才外出寻找昆虫为食，偶尔也吃蚯蚓等。在评价区村落及农田出现，在水中繁殖。属水+地栖型	广西重点	LC	农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)
14	沼水蛙 (++)	成体分散的栖居于稻田或池塘边之土洞中，这种土洞常是淹没在水中的。该蛙在农田区能捕食多种小昆虫。在评价区农田及小水塘内分布，以水栖环境为主。水栖型	广西重点	LC	农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)
15	泽陆蛙 (++)	生活于稻田、沼泽、水塘、水沟等静水域或其附近的旱地草丛。昼夜活动，主要在夜间觅食。蝌蚪生活于静水域中。主要取食小昆虫类动物。水+地栖型	广西重点	LC	农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)

16	斑腿泛树蛙 (++)	常在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。主食农，林业害虫。在水外产卵，受精卵在水外发育，蝌蚪孵出后，掉落水中继续生长发育。属水+树栖型	广西 重点			农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)
17	花姬蛙 (+++)	常栖息于水田、园圃及水坑附近的泥窝、洞穴或草丛中，也常集群浮游于水表层。主要取食小昆虫，也以水中浮游动植物为食。水栖型	广西 重点			农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)
18	大树蛙 (+)	中国特有物种。喜居于山区竹林或树林内，白天贴在树皮上睡觉少活动，晚上开始活动，并能变换体色适应周围环境的变化。捕食昆虫和蜘蛛。树栖型	广西 重点			农药化肥洗涤剂导致水体污染(弱)
19	变色树蜥 (++)	常见于林下、山坡草丛、河边、路旁、住宅附近的草丛或树干上，适应力强。主要以昆虫和小型脊椎动物，包括啮齿动物和其他蜥蜴。K35-K37、K39-K40，地+树栖型	广西 重点			栖息地丧失(弱)
20	三索锦蛇 (++)	栖息于海拔 700m 以下的山地、丘陵平地，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。昼夜活动。地栖型	广西 重点			民间食用动物，过度捕猎(强)
21	眼镜蛇 (+)	生活在平原、丘陵、山区的灌木丛或竹林里，山坡坟堆、山脚水旁、溪水鱼塘边、田间、住宅附近也常见出现。食性广，既吃蛇类、鱼类、蛙类，也吃鸟类、蛋类、蝴蝶等。属昼行性蛇类。地栖型	广西 重点			民间药用动物，过度捕猎(强)
22	眼镜王蛇 (+)	多栖息于热带雨林，森林边缘近水处，林区村落附近也时有发现。以别的蛇类为食，包括体积适合的蟒蛇，其他种类的毒蛇与无毒蛇，像眼镜蛇、金环蛇、银环蛇、鼠蛇等。	广西 重点	VU	附录 II	民间药用动物，过度捕猎(强)
23	白胸苦恶鸟 (+)	栖息于长有芦苇或杂草的沼泽地和有灌木的高草丛、竹丛、湿灌木、水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也生活在人类住地附近。杂食性，动物性食物有昆虫（甲虫、蚱蜢等）及其幼虫、蜗牛、螺、蜘蛛、小鱼等，也吃草籽和水生植物的嫩茎和根。昼行性，地栖型。	广西 重点	LC		栖息地丧失、捕猎(中)
24	四声杜鹃	栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较	广西	LC		栖息地丧失(弱)

	(++)	多,有时也出现于农田地边树上。主要以昆虫为食,特别是毛虫,这种食性在其他鸟类中很少见。昼行性。K22-K23, K31-K33。树栖型	重点			
25	星头啄木鸟 (++)	主要栖息于山地和平地阔叶林、针阔叶混交林和针叶林中,常单独或成对活动,主要以昆虫为食,偶尔也吃植物果实和种子。昼行性,树栖型。	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
26	赤红山椒鸟 (+++)	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区的树林中,也见于针阔叶混交林、针叶林、稀树草坡和地边树丛。在树冠层枝叶间或树枝上觅食,也在空中飞翔捕食。主要以昆虫为食,偶尔也吃少量植物种子。昼行性,树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
27	红耳鹎 (+++)	主要栖息于森林中,也见于林缘、路旁、溪边和农田地边等开阔地带的灌丛与稀树草坡地带,有时到庭院和村寨附近活动。杂食性,但主要以植物性食物为主。昼行性树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
28	白头鹎 (+)	栖息于低山丘陵或平地的灌丛、草地、疏林荒坡、果园、村落、次生林和竹林。杂食性,既食动物性食物,也吃植物性食物。昼行性,树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
29	红嘴蓝鹊 (++)	栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林中,也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。主要以昆虫等动物性食物为食,也吃植物果实、种子和玉米、小麦等农作物,食性较杂。AK25-AK28,昼行性,树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
30	黑喉噪鹛 (+)	栖息于森林、竹林密丛及浓密灌丛,在树木低枝和灌木上活动,也在地上活动。主要以小昆虫为食,也吃部分植物果实和种子。昼行性,树+地栖型	广西重点	LC		捕猎,栖息地丧失(中)
31	白颊噪鹛 (+)	栖息于矮树灌丛和竹丛中,也见于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛和稀树草地。主要以昆虫和昆虫幼虫等动物性食物为食,也吃植物果实和种子。昼行性,树栖型	广西重点			栖息地丧失(弱)
32	画眉 (++)	主要栖息于低山、丘陵和山脚平地的矮树丛和灌木丛中,也在林缘、农田、旷野、村落和城镇附近出现。杂食性,但全年食物以昆虫为主,也吃植物性食物的种子和果实。由于极善鸣啭,声音悠扬、动听,是有名的笼鸟,因此经常被当地人捕猎出售。属昼行性,	广西重点	LC		捕猎,栖息地丧失(强)

		树栖型。DK8-DK10, K35-K37 德龙镇水源保护地和靠近靖西底定保护区附近路段出现。				
33	银耳相思鸟 (+)	主要栖息于常绿阔叶林、竹林和林缘灌丛地带，常在林下灌木层或竹丛间以及林间空地上跳跃。主要以小昆虫为食，也吃植物果实和种子。昼行性，树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
34	长尾缝叶莺 (+++)	栖息于低山、山脚或平地的小树丛、人工林的灌木丛，经常在村旁、地边、庭院等居民点附近出现。以昆虫和昆虫幼虫为食。昼行性，树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
35	黄眉柳莺 (+++)	栖息于低山、山脚或平地的小树丛、人工林的灌木丛，经常在村旁、地边、庭院等居民点附近出现。以昆虫和昆虫幼虫为食。昼行性，树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
36	黄腰柳莺 (+++)	栖息于针叶林和针阔叶混交林，从山脚平原一直到山上部林缘疏林地带皆有栖息，有时也栖于阔叶林。食物主要为昆虫，其中以双翅目蝇类最多。昼行性，树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
37	大山雀 (+++)	常见于次生阔叶林、人工林和林缘疏林灌丛，有时也进到果园或房前屋后的树上。主要以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃小型无脊椎动物和植物性食物。昼行性，树栖型	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
38	北树鼯 (++)	主要生活在常绿或落叶林和次生林，也到农舍旁的灌木林或果园里活动，比较喜欢在阴湿环境。以吃虫类为主，也会吃幼鸟、鸟蛋或植物果实。主要在黎明和黄昏时段活动，以地面活动为主，偶尔也到树上。K35-K36, LK5-LK6	广西重点	LC		栖息地丧失(弱)
39	赤腹松鼠 (++)	主要在茂密森林活动，也见于灌木林、竹林、混交林、马尾松林等植被环境。食性较杂，包括各类植物果实和种子，也吃禾草、农作物和昆虫、鸟卵、雏鸟及蜥蜴等动物。昼夜均有出现活动，树栖型。	广西重点	VU	附录 III	捕猎，栖息地丧失(中)
40	果子狸 (+)	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，偶可在开垦地发现。属杂食性动物，以野果和谷物为主食，也吃树的枝叶鲜嫩部位。	广西重点	NT	附录 III	捕猎，栖息地丧失(强)

3.2.2.9.5 迁徙鸟类通道

根据已有的研究资料，可知候鸟在广西的迁徙路线有 3 条：

第一条是候鸟沿着我国东部海岸线从北向南迁徙，飞抵广西北部湾一带，其中北海市及其涠洲岛、斜阳岛是东亚候鸟秋冬季节南北迁徙的重要通道停留地。

第二条迁徙路线秋初季节候鸟沿着云贵高原从北向南飞，迁入广西融水苗族自治县九万大山，在沿峡谷经杆洞、滚贝、洞头、林洞隘口南下。

第三条路线是从桂东北的越城岭山脉，沿湘桂走廊经资源县中枫一带，继续南下经过金秀县大瑶山的罗香、罗运、滴水、长洞、今天一带越冬。

从以上三条路线可知，在广西候鸟主要从桂北、桂东北向桂东南沿海方向迁移，本项目路线位于桂西南角，完全不在鸟类的迁徙通道上。项目建设对迁徙鸟类没有影响。

3.2.2.9.6 野生动物集中分布区

根据项目评价区及其周边的生态敏感区分布状况，结合对生态敏感区的现场踏勘情况来看，项目沿线涉及的生态敏感区、森林及河流水域区域是野生动物分布较为集中的区域。评价范围共涉及 2 个自然保护区、2 个水源保护区、1 个人工林繁殖地及部分生态公益林和天然林。

表3.2-15 评价区野生动物集中分布一览表

桩号	主要生境类型	主要保护动物
K2+300~K12+000	沿线主要为森林生境，接近德浮自然保护区，涉及那坡县望天树人工林繁殖地，涉及少量公益林	蛇雕、红隼、褐翅鸦鹃、领鸺鹠、褐林鸮、泽陆蛙、花姬蛙、红耳鹎等
K12+100~K26+000	沿线主要为森林生境，涉及部分天然林、农耕地和溪流水域	虎纹蛙、沼水蛙、红耳鹎、黄腰柳莺、红嘴蓝鹊等
K26+100~K38+000	沿线主要为森林生境，其中有少量农耕地和居民区，涉及少量生态公益林并接近底定自然保护区	泽陆蛙、蛇雕、领角鸮、变色树蜥、画眉、赤腹松鼠、红耳鹎、大山雀等
K38+100~K52+675	沿线主要为森林生境，评价区内的水域生境多数在该路段，涉及两个水源保护区及部分农耕地和村庄	虎纹蛙、沼水蛙、泽陆蛙、长尾缝叶莺、褐翅鸦鹃、红耳鹎、黄眉柳莺等

3.2.2.10 鱼类调查结果

根据《中国淡水鱼类分布区划》（李思忠，1981），评价区鱼类属岭南山麓区珠江亚区。评价区分布着较多的小溪流，主要源自各个山沟沟谷森林水源林释放的山泉水，水流量不大，支流多，连贯性低。在多条小溪流汇集处形成的小河流，附近居民点较密集，水生环境受人为干扰强度较大，评价区范围没有稳定的大范围的鱼类栖息场所，鱼类种类贫乏，种群数量小。经实地调查和访问，本地主要鱼类有罗非鱼、鲢鱼、草鱼、

鲫鱼、鲤鱼和泥鳅几种鱼类，其中草鱼、鲫鱼和鲤鱼这三种鱼类被列入国家重点保护经济鱼类。多数为人工鱼塘中的养殖种类，有部分种类从鱼塘逃逸到河流中繁殖。

实地调查发现评价区鱼类主要分布于德隆镇至清华村（K13+000~K22+000）河流段以及那万村至布门（K31+000~K36+000）河段，其中布门屯头有大量地下水流出，该河段在涨水期可能会有一些洞穴鱼类出现。

3.2.3 土地利用现状

项目线路经过那坡县城厢镇、德隆镇、百合乡和平孟镇。项目建设对所经过区域的土地类型结构、面积等产生直接的影响。经过实地调查数据及遥感影像矢量数据核对结果，项目占区主要以林地和农用地为主，其中林地主要为人工林和少量次生灌丛及草丛，农用地以旱地为主，有少量水田。所涉及基本农田均已列入地方建设用地指标。评价区的土地现状见表 3.2-16。

表3.2-16 项目直接影响区土地利用现状统计 单位：hm²

用地性质	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	水域	交通运输用地	合计
永久	15.19	0.01	117.92	1.91	2.03	0.47	3.38	140.91
临时	1.84	0.04	38.56	3.04			0.89	44.37
合计	17.03	0.05	156.48	4.95			4.27	185.28

3.2.4 农业生态现状

1、基本农田

经咨询有关县国土部门，项目永久占地涉及占用基本农田 4.81hm²，均已列入地方建设用地指标。

2、评价区内主要农作物、经济作物资源调查见 3.2-17。

表3.2-17 评价区内主要农作物、经济作物资源调查

农作物种类	概 况
粮食作物	水稻、玉米：水稻和玉米是评价区主要粮食作物。水稻主要分布于沿线沟谷地带农田。玉米在农田和旱地都有种植，农田种植的玉米一般与水稻分季错开种植，夏初玉米收成后再种植水稻
	桑、八角、油茶：是评价区的主要旱地作物，沿线大面积分布
	其它作物：黄豆、大豆等豆类。豆类多数种于春季的稻田和旱地。在稻田种植的豆类与水稻分季错开种植
蔬 菜	评价区的蔬菜主要有大白菜、小白菜、芥菜、芥兰、包菜、生菜、油麦菜、苦苣菜、萝卜、大蒜、茼蒿为多，还有葱、辣椒等。

现场调查结果表明，项目评价区主要农作物为水稻、玉米、桑、油茶、八角，蔬菜作物则间种于旱地。

3.2.5 评价区重点生态公益林现状

本项目沿线有 16 处涉及生态公益林，其中两处隧道穿过，14 处于占地区范围，项目建设占用公益林面积约为 4.67hm²。占地区范围均为国家 II 级重点生态公益林林缘区域，主要植被类型为灌草地，有少量森林，主要为次生杂木林及少量人工林，主要树种有中平树、少量松树、杉木、月桂、麻栎及枫香等。占地区内未发现野生保护物种。具体情况详见下表 3.2-18。

表3.2-18 项目评价区重点公益林生态现状结果

桩号	占用公益林长度(m)	建设方案	植被类型	估算占用面积 (hm ²)	主导生态功能
K33+800	0	隧道穿过	灌木林, 林缘	0	水源涵养林
K35+700	48	路基经过	灌草地, 林缘	0.01	水源涵养林
K36+750	19	路基经过	灌木林, 林缘	0.02	水源涵养林
K37+000	65	路基经过	灌木林, 林缘	0.11	水源涵养林
K37+200	49	路基经过	灌草地, 林缘	0.12	水源涵养林
K39+100	42	路基经过	次生森林, 林缘	0.14	水源涵养林
K41+600	60	路基经过	灌草地, 林缘	0.36	水源涵养林
K41+800	145	路基经过	灌草地, 林缘	0.58	水源涵养林
K42+300	52	路基经过	林缘, 荒草地	0.29	水源涵养林
K45+500	0	隧道穿过	灌草地	0	水源涵养林
K47+100	111	路基经过	灌草地, 林缘	0.5	水源涵养林
K47+500	30	路基经过	荒草地, 机耕道	0.03	水源涵养林
K50+400	39	路基经过	灌草地, 林缘	0.07	水源涵养林
K50+900	67	路基经过	灌草地, 林缘	0.32	水源涵养林
K51+200	233	路基经过	人工林, 林缘	1.66	水源涵养林
K52+675	83	路基经过	人工林, 林缘	0.46	水源涵养林
小计	1043			4.67	

3.2.6 重点工程占地区生态现状

本章节所指重点工程为隧道、互通、服务区等附属设施。

3.2.6.1 重点隧道工程生态现状

项目重点隧道工程共 5 处，隧道进出口占地区主要地貌为低山红壤地貌，隧道生态及植被现状见表 3.2-19。隧道工程进出口占地区均无保护植物及古树名木分布。

表3.2-19 项目重点隧道工程概况及生态现状一览表

序号	隧道名称	部位	生态现状描述
1	YK2+148~YK3+518 岩北隧道	进口	人工用材林为主，杉木林为主，林缘少量杂木，无保护植物
		顶部	人工用材林为主，杉木林为主，有少量灌草丛，无保护植物
		出口	人工用材林和次生林交错，杉木林林缘，有少量灌草丛，无保护植物
2	YK28+740 ~ YK29+352 停那隧道	进口	人工用材林为主，杉木林为主，林缘少量杂木，无保护植物
		顶部	人工用材林为主，杉木林为主，局部为用材林和次生杂木林交错，无保护植物
		出口	人工经济林为主，板栗林为主，无保护植物
3	YK32+077~YK32+617 那化1号隧道	进口	人工用材林为主，杉木及竹林为主，无保护植物
		顶部	人工经济林为主，八角林幼林为主，无保护植物
		出口	人工用材林为主，竹林及杂木林为主，无保护植物
4	YK32+845~YK33+955 那化2号隧道	进口	人工经济林为主，八角林幼林为主，无保护植物
		顶部	人工经济林为主，八角林幼林为主，无保护植物
		出口	人工经济林为主，八角林幼林为主，无保护植物
5	YK44+220 ~ YK49+040 平孟隧道	进口	人工用材林为主，杉木林为主，少量灌草丛，无保护植物
		顶部	人工用材林为主，杉木、桉树林为主，无保护植物
		出口	次生灌木林为主，少量人工用材林和荒草地，无保护植物

3.2.6.2 互通立交区生态现状

项目共设置3座互通式立体交叉互通，分别为靖那枢纽互通、德隆互通、百合互通。靖那枢纽互通为Y形，其余均为单喇叭形交叉形式。各互通立交工程生态现状见下表3.2-20。

表3.2-20 项目互通工程概况及生态现状一览表

序号	名称	照片	植被描述
1	K0+000 靖那枢纽互通		低山红壤地貌，占地类型主要为用材林植被，主要为杉木林和少量次生灌丛。占地区无保护植物分布。
2	K7+750 德隆互通		低山红壤地貌，占地类型主要为次生灌木林，有少量人工用材林和荒草地，占用部分农田，农作物主要为稻谷、桑。占地区无保护植物分布。
3	K24+500 百合互通		低山红壤地貌，占地类型主要为人工经济林，柑橘和桑，少量用材林和次生灌草丛。占地区无保护植物分布。

3.2.6.3 服务区等附属设施的生态现状

项目拟建设服务区 1 处，收费站 3 处，养护工区 1 处。各建设点的生态现状详见下表 3.2-21。

表3.2-21 项目服务区等附属设施布设处情况及生态现状

序号	名称	照片	植被描述
1	K37+600 平孟服务区		低山红壤地貌，占地类型主要为经济林植被，主要为油茶林，此外还有少量次生灌草丛。占地区无保护植物分布。
2	K7+750 德隆收费站		低山红壤地貌，占地类型主要为农耕地，占地主要有次生灌草丛及玉米、桑等农作物。占地区无保护植物分布。
2	K24+500 百合互通收费站		低山红壤地貌，占地类型主要为农耕地，占地主要有次生灌草丛及玉米、桑等农作物。占地区无保护植物分布。
3	K50+900 平孟收费站		低山红壤地貌，占地植被主要为灌草地，其中以荒草地为主。占地区无保护植物分布。

3.2.6.4 临时用地生态现状

1.表土堆放场临时用地生态现状

项目共设置表土堆放场 9 处，主要地貌类型为低山红壤地貌，生态现状调查结果如下表 3.2-22。

表3.2-22 项目建设取土场临时用地生态现状调查表

编号	生态现状
1#表土堆放场	植被类型主要为杉木林及少量园果地人工林类型，此外还有少量灌草丛，无重点保护动物及保护植物分布，不涉及生态公益林。
2#表土堆放场	植被类型是人工用材林，主要为杉木林和桉树林，森林植物单一，无重点野生保护植物分布，不涉及生态公益林。
3#表土堆放场	植被类型为人工经济林，主要为油茶林，此外还有少量灌草丛，无重点野生保护植物分布，不涉及生态公益林。
4#表土堆放场	植被类型为人工经济林，主要为油茶林无重点野生保护植物分布，不涉及生态公益林。
5#表土堆放场	植被类型是马尾松用材林，此外有少量次生灌木林及荒草地，无重点野生保护植物分布，不涉及生态公益林。
6#表土堆放场	植被类型主要是杉木用材林，生境异质性低，人为干扰强度较大，无保护植物分布，不涉及生态公益林。
7#表土堆放场	植被类型主要为沟谷区域次生灌丛及杂草丛，周边有农用地，人为干扰严重，无保护植物分布，不涉及生态公益林。
8#表土堆放场	植被类型主要是沟谷区域次生灌丛，有少量竹林和野芭蕉，无保护植物分布，不涉及生态公益林。
9#表土堆放场	植被类型主要是斜坡沟谷区域次生森林，有少量人工林，人为干扰强度大，无保护植物分布，不涉及生态公益林。

2.弃渣场临时用地生态现状

项目共设置弃渣场 15 处，主要为低山红壤地貌，占地区多为谷地或洼地，主要为人工林及荒草地植被类型，详见表 3.2-23。

表3.2-23 弃渣场临时用地生态现状调查表

编号	生态现状
1#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，主要为杉木林。不涉及生态公益林。
2#弃渣场	植被植被类型主要为用材林植被，主要为杉木林及少量次生林，有少量枫香树。无保护植物，不涉及生态公益林。
3#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，主要为杉木林及少量次生灌草丛。无保护植物，不涉及生态公益林。
4#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，以杉木林为主，林缘区域有少量次生灌木及杂草，无保护植物。不涉及生态公益林
5#弃渣场	植被植被类型为采伐迹地，有少量次生灌丛及杂草，无保护植物。不涉及生态公益林。
6#弃渣场	植被植被类型为旱地边缘荒草地，涉及少量农作物桑。不涉及生态公益林。
7#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，群落为马尾松林。不涉及生态公益林。
8#弃渣场	植被植被类型次生灌草丛，其中以杂草为主，无保护植物。不涉及生态公益林。
9#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，主要为杉木林。不涉及生态公益林。
10#弃渣场	植被植被类型为沟谷区域荒草地，有少量灌木，无保护植物。不涉及生态公益林。
11#弃渣场	植被植被类型为用材林植被，主要为杉木林。不涉及生态公益林。

编号	生态现状
12#弃渣场	植被植被类型为采伐迹地，其中有少量杂草丛。不涉及生态公益林。
13#弃渣场	植被植被类型为低洼地荒草地，有少量次生灌丛，无保护植物。不涉及生态公益林。
14#弃渣场	植被植被类型为人工经济林，主要为油茶林。不涉及生态公益林。
15#弃渣场	植被植被类型为人工经济林，主要为油茶林和少量次生灌丛，无保护植物。不涉及生态公益林。

3.3 水环境质量现状调查与评价

3.3.1 评价范围水系以及污染现状调查

1、评价范围内主要水体概况

项目区域内水系较为发育，主要为红河、左江水系。项目沿线主要地表水体有百合河、清华河、北斗河、者郎水库（规划）等。

2、主要水污染源现状

项目涉及地表水流域内工业发展相对滞后，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。由于广大农村地区环保基础设施建设相对较滞后，生活垃圾、生活污水、各类固体废物畜禽粪便尚无规范的收集、清运和处理系统，公路沿线区域存在农村面源污染。

3.3.2 沿线饮用水源地情况调查

3.3.2.1 集中式饮用水源地调查

根据沿线县城、乡镇集中式水源保护区划分技术报告，项目周边（10km）集中式饮用水水源地调查结果详见表 3.3-1 和附图 5。

表3.3-1 项目沿线分布的集中式饮用水水源地一览表

序号	水源地级别	水源地名称	水源地类型	水源地使用现状	与项目路线位置关系
1	县城集中式水源	东泉饮用水水源保护区	地下水型	现用	那坡县县城东泉饮用水水源保护区位于主线桩号 K0+000~K6+900 东北侧约 1.2km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
2		团结水库饮用水水源保护区	水库型	现用	那坡县县城团结水库饮用水水源保护区位于主线桩号 K6+900~K12+600 东侧约 3.2km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
3		那马水库饮用水水源保护区	水库型	规划	那坡县县城那马水库饮用水水源保护区位于主线桩号 K0+000~K0+430 西北侧约 5.5km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
4	乡镇集中式水源	平孟镇孟达水源地保护区	河流型	现用	平孟镇孟达水源地保护区位于连接线桩号 K51+800~K52+104 西南侧约 50m，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，公路不涉及穿越该水源保护区范围，拟建公路位于平孟镇孟达水源地取水口下游，不在其汇水范围内。

序号	水源地级别	水源地名称	水源地类型	水源地使用现状	与项目路线位置关系
5		平孟镇下邦水源地保护区	地下水型	现用	平孟镇下邦水源地保护区位于连接线桩号 K51+800~K52+104 西南侧约 50m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，拟建公路位于平孟镇下邦水源地取水口的下游，不在其汇水范围内。
6		平孟镇者郎水库水源地保护区	水库型	规划	桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，距离一级保护区陆域最近距离约 33m，距离一级保护区水域最近距离约 230m，距离取水口最近距离约 430m。
7		德隆乡规那水源地保护区	河流型	现用	德隆乡规那水源地保护区位于 K9+330~K10+520 东侧约 0.85km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
8		坡荷乡上劳水源地保护区	河流型	现用	德隆乡规那水源地保护区位于 K7+780~K10+800 东侧约 7.4km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。
9		百合乡坡木水源地保护区	河流型	现用	德隆乡规那水源地保护区位于 K33+000~K37+450 西侧约 4.5km，公路不涉及穿越该水源保护区范围，不在其汇水范围内。

表3.3-2 项目涉及的集中式饮用水源保护区一览表

序号	级别	水源地名称	取水口情况	水源地保护区简介	项目与水源保护区关系	排汇水去向说明	批复情况
1	乡镇集中式水源	平孟镇者郎水库水源地保护区	者郎水库规划修建于左江支流者郎溪流上，东经 105°58'12"，北纬 22°59'14"。	<p>(1) 一级保护区范围：水域为小型水库水域范围为正常水位线以下的全部水域及入库支流的水域设为一级水域保护区，面积为 0.2053km²。陆域为小型水库陆域范围为取水口侧正常水位线以外 200 米，入库支流沿岸纵深 50 米的陆域，但不超过流域分水岭范围，面积为 0.5835km²。</p> <p>(2) 二级保护区范围：水域为小型水库一级保护区边界外的全部水域设为二级水域保护区，面积为 0.0752km²。陆域为小型水库将上游整个流域的汇水区域（一级保护区外）设为二级陆域保护区，面积为 7.6228km²。</p>	桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，距离一级保护区陆域最近距离约 33m，距离一级保护区水域最近距离约 230m，距离取水口最近距离约 430m。	穿越该水源地的平孟隧道进出口均位于水源保护区范围外，隧道进口距离水源地二级保护区为 1.37km（与者郎水库无水力联系），隧道出口距离水源地二级保护区为 0.226km（位于者郎水库下游），无雨水径流流入保护区内。事故污水由有资质单位处置。	已批复
2	乡镇集中式水	平孟镇孟达水源地保护区	规划取水口位于平孟镇孟达村境内的一条山间溪流，东经 105°58'55"，	(1) 一级保护区范围：水域长度为取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米的水域长度，水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。面	连接线桩号 K51+800~K52+104 右侧约 50m 为平孟镇下邦-孟达水源地二级保护区	该路段为位于平孟镇孟达水源地取水口和平孟镇下邦水源地取水口的下游，与水源地取水口无水力	已批复

序号	级别	水源地名称	取水口情况	水源地保护区简介	项目与水源地保护区关系	排汇水去向说明	批复情况
	源		北纬 22°57'48"。	积为 0.0157km ² 。陆域为一级水域沿岸水平纵深 50m 的陆域；长度从取水口上游 1000m 水域至取水口下游 100 米的水域长度，面积为 0.121km ² 。 (2) 二级保护区范围：水域长度为一级保护区下游边界向下游延伸 200 米及上游边界以上全部水域长度，水域宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域，面积为 0.034km ² 。陆域为孟达水源地一、二级水域及下邦水源地一级水域沿岸纵深 1000 米的汇水区域（孟达水源地左侧二级陆域与下邦水源地二级陆域存在交叉部分，则将两处水源地二级陆域合并），一级陆域保护区除外，面积为 3.9971km ² 。	陆域，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，位于平孟镇孟达水源地取水口和平孟镇下邦水源地取水口的下游。	联系，建议路基两侧设置排水沟，路面径流收集后禁止排入水源地保护区内。事故污水由有资质单位处置。	
3		平孟镇下邦水源地保护区	规划取水口位于平孟镇西北方向，水源取自于地下水型中的基岩裂隙水，东经 105°58'49"，北纬 22°57'20"。	(1) 一级保护区范围：陆域为以取水口为中心 100 米为半径的圆形区域，面积为 0.0313km ² 。 (2) 二级保护区范围：陆域为孟达水源地和下邦水源地汇水区域存在重叠部分，则将两处水源地二级陆域合并，左侧以规湖和省道为界，右侧以孟达水源地右侧汇水区域为界，面积为 3.9971km ² 。			已批复

3.3.2.2 项目沿线村庄分散式饮用水源情况调查

经实地调查走访及询问相关部门，靠近集镇的农村有乡镇集中水源供给村民，饮用水均来自自来水供给。沿途其余无集中水源供给的村屯，居民饮用水多数为取用山泉水作为水源。评价范围内沿线各村屯村民饮用水调查情况详见表 1.8-4。

3.3.3 地表水环境现状监测

3.3.3.1 区域地表水环境质量达标情况

本项目跨越的较大地表水体百合河，百合河为百南河支流。

项目德孚特大桥、规等 2 号大桥等 18 座大桥跨越百合河，位于百南河规良村监测

断面上游约 32km，根据那坡生态环境局提供的《2019 年国家级重点生态功能区那坡县县域生态环境质量监测报告》，百南河规良村监测断面各监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，项目区域水环境为达标区。

3.3.3.2 地表水环境现状监测

1、监测断面设置

项目沿线地表水体水质监测断面布置详见表 3.3-3，水环境质量现状监测断面布置图见附图 3。

表3.3-3 地表水水质监测断面布置

序号	水域名称	监测点位	监测因子
W1	百合河	德孚大桥处	水温、pH 值、DO、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、化学需氧量、SS、石油类、氨氮、总磷
W2	百合河	德隆收费站排污口上游 500m	
W3	百合河	德隆收费站排污口下游 1000m	
W4	北斗河	平孟服务区排污口上游 500m	
W5	北斗河	平孟服务区排污口下游 1000m	
W6	者郎水库	者郎水源地取水口	水温、pH 值、DO、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、化学需氧量、SS、石油类、氨氮、总磷、总氮
W7	孟达村山间溪流	孟达水源地取水口	水温、pH 值、DO、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、化学需氧量、SS、石油类、氨氮、总磷

2、监测项目

监测因子详见表 3.3-3。

3、监测时间及频率

本次评价委托广西利华检测评价有限公司于 2020 年 4 月 14 日~4 月 16 日连续监测 3 天，每天采样一次，水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》的要求执行。

4、分析方法

水质采样及分析方法按《地表水和污水监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》的要求执行，监测分析方法见表 3.3-4。

表3.3-4 水质监测分析方法一览表

项目类别	监测项目	方法名称及标准编号	检出限或检测范围	仪器名称/型号（编号）
地表水	水质采样	地表水和污水监测技术规范 HJ/T91-2002	—	—
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	—	温度计 (LH-YQ-A-199)
	pH 值	pH 值 便携式 pH 计法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补 版) 国家环境保护总局 3.1.6.2	0.01 (无量纲)	PH-100B 笔式酸度计 (LH-YQ-A-183)
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	0.01mg/L	8403 便携式溶解氧仪 (LH-YQ-A-160)
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L	FA2204B 电子天平 (LH-YQ-A-008)
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	25mL 酸式滴定管 (D0025-001)
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	50mL 酸式滴定管 (D0050-001)
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种 法 HJ 505-2009	0.5mg/L	SX751 氧化还原电位、溶解 氧、PH、电导率一体 机 (LH-YQ-A-095)
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05 mg/L	T6 新世纪 紫外可见分光光度计 (LH-YQ-A-005)
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	7230G 可见分光光度计 (LH-YQ-A-006)
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-1989	0.01mg/L	
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)HJ970-2018	0.01mg/L	T6 新世纪 紫外可见分光光度计 (LH-YQ-A-005)

5、监测结果

本工程评价区域 7 个水质现状监测断面监测结果见表 3.3-5 和附件 8。

表3.3-5 水质现状监测结果一览表 单位：（mg/L）（pH无量纲）

监测项目及结果 监测点位名称	监测日期	水温	pH值	溶解氧	悬浮物	高锰酸盐 指数	化学需氧 量	五日生化 需氧量	氨氮	总氮	总磷	石油类
W1 百合河-德孚大桥处	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W2 百合河-德隆收费站排 污口上游 500m	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W3 百合河-德隆收费站排 污口下游 500m	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W4 北斗河-平孟服务区排 污口上游 500m	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W5 北斗河-平孟服务区排 污口下游 1000m	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W6 者郎水库-者郎水源地 取水口	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											
W7 孟达村山间溪流-孟达 水源地取水口	4月14日											
	4月15日											
	4月16日											

注：“ND”表示未检出，其检测结果小于该方法的检出限。

3.3.3.3 地表水环境质量现状评价

1、评价方法

评价方法采用单项水质指数法，计算公式如下：

（1）一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{s,i}$$

式中： S_{ij} ——评价因子*i*的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{s,i}$ ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

（2）对于pH值的指数计算公式为：

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH值的指数，大于1表明该水质因子超标；

pH_j ——pH值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中pH值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中pH值的上限值。

（3）DO的标准指数计算公式为：

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

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j < DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_f ——水温为T°C的饱和溶解氧浓度，mg/L， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_j ——溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，说明水体受污染的程度越轻。

2、评价标准

工程沿线的平孟镇者郎水库水源地、平孟镇孟达水源地取水口监测断面水质执行《地表水环境质量标准》II类标准，其余所设监测断面均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；悬浮物参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应的标准值。

3、评价结果

本工程所设监测断面水质现状监测断面评价结果详见表 3.3-6。

由评价结果可知，W1 百合河-德孚大桥处、W2 百合河-德隆收费站排污口上游 500m、W3 百合河-德隆收费站排污口下游 500m、W4 北斗河-平孟服务区排污口上游 500m、W5 北斗河-平孟服务区排污口下游 1000m 等 5 个监测断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》III 类标准要求，SS 满足《地表水资源质量标准》三级标准；W6 者郎水库-者郎水源地取水口除高锰酸盐指数外，SS 满足《地表水资源质量标准》二级标准，其他监测因子满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，高锰酸盐指数超标倍数为 0.05 倍，超标原因可能是受规划建设者郎水库周边的农业灌溉污染和生活污水排放所致；W7 孟达村山间溪流-孟达水源地取水口除总磷超标外，SS 满足《地表水资源质量标准》二级标准，其他监测因子满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，总磷最大超标倍数为 0.4 倍，超标原因可能是受农业面源污染、畜禽养殖业污染、生活污水污染所致。

表3.3-6 项目沿线主要地表水体水环境质量现状评价结果 单位：（mg/L）（pH 无量纲）

监测项目及结果 监测点位名称	评价指标	水温	pH 值	溶解氧	悬浮物	高锰酸盐 指数	化学需氧 量	五日生化需 氧量	氨氮	总氮	总磷	石油类
W1 百合河-德孚大桥处	测值范围											
	III 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W2 百合河-德隆收费站排 污口上游 500m	测值范围											
	III 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W3 百合河-德隆收费站排 污口下游 500m	测值范围											
	III 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W4 北斗河-平孟服务区排 污口上游 500m	测值范围											
	III 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W5 北斗河-平孟服务区排 污口下游 1000m	测值范围											
	III 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W6 者郎水库-者郎水源地 取水口	测值范围											
	II 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											
W7 孟达村山间溪流-孟达 水源地取水口	测值范围											
	II 类标准											
	标准指数											
	达标率(%)											

注：ND 代表未检出，按检出限的一半进行评价。

3.3.4 地下水环境现状监测与评价

3.3.4.1 地下水敏感区水文地质条件调查

平孟镇下邦水源地属于地下水水源地，区域的地下水类型为松散岩类孔隙水，地下水储存条件差，多以上层滞水的形式出现。主要接受大气降水补给，依地形地势分散径流，排泄于沟谷低洼处形成地表水流。水量、水位随日常气候影响而变化，点水位埋深小于 5m，一般形成的泉流量 $<0.1\text{L/s}$ ，水量贫乏。

3.3.4.2 地下水资源开发利用情况调查

从区域地下水开采现状来看，虽有部分集中式取用地下水水源，无大型或集中开采情况，地下水一般由当地居民分散取用作为水源，开采量小。综合而言，项目区地下水资源的开发利用程度较低。

3.3.4.3 地下水环境质量监测

本评价对平孟镇下邦水源地取水口进行了地下水环境质量现状监测。

1、监测点布设

根据工程路线走向、沿线设施设置情况等，监测点位选在平孟镇下邦水源地取水口，具体位置见表 3.3-7 和附图 5。

表3.3-7 地下水环境现状监测点位布置情况

测点编号	桩号	监测点名称	地理坐标	取水层位
1#	K52+675 右侧	平孟镇下邦水源地取水口	N22°59'4.74" E105°59'9.14"	松散岩类孔隙水

2、监测项目

根据工程污染特点及项目所在区域的水环境状况，本次评价选择的监测因子为：pH 值、总硬度、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁和总大肠菌群共 10 项。

3、监测时间及频率

2020 年 4 月 14 日~4 月 16 日，连续监测三天。

4、监测及分析方法

水样采集、保存、分析的原则与方法，按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中的有关规定执行。地下水质量监测因子的分析方法和最低检出限详见表 3.3-8。

表3.3-8 地下水环境监测因子及分析方法

类别	分析项目	分析方法及来源	检出限	使用仪器	仪器编号
地下水	pH 值	pH 值 便携式 pH 计法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 3.1.6.2	0.01 (无量纲)	PH-100B 笔式酸度计	LH-YQ-A-161
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 称量法) GB/T 5750.4-2006	4 mg/L	FA2204B 电子天平	LH-YQ-A-008
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L	50mL 酸式滴定管	D0050-001
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T5750.7-2006	0.05 mg/L	25mL 酸式滴定管	D0025-001
	氨氮	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (9.1 氨氮 纳氏试剂分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L	7230G 可见分光光度计	LH-YQ-A-006
	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (5.2 硝酸盐氮 紫外分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.2 mg/L	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	LH-YQ-A-005
	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 (10.1 亚硝酸盐 重氮偶合分光光度法) GB/T5750.5-2006	0.001 mg/L	7230G 可见分光光度计	LH-YQ-A-006
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 mg/L	TAS990 原子吸收分光光度计	LH-YQ-A-001
	锰		0.01 mg/L		
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1 总大肠菌群 多管发酵法) GB/T 5750.12-2006	2MPN/100 mL	SPX-250B 生化培养箱	LH-YQ-A-094	

5、评价方法

采用单项标准指数法进行评价（与地表水环境评价采用相同的方法）。

6、监测评价结果

具体监测评价结果统计见表 3.3-9。

表3.3-9 地下水水质监测结果

监测点位	监测项目	监测时间	监测结果	标准指数	III类水质标准值	达标情况	最大超标倍数
1# K52+675 右侧平孟镇 下邦水源地 取水口	pH 值	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	总硬度	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	耗氧量	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	氨氮	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	溶解性总 固体	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	硝酸盐	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	亚硝酸盐	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	锰	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
	铁	4月14日				达标	
		4月15日					
		4月16日					
总大肠菌 群	4月14日				超标		
	4月15日						
	4月16日						

注：ND 代表未检出，按检出限的一半进行评价。

3.3.4.5 评价结论

根据表 3.3-9 监测评价结果可知：平孟镇下邦水源地取水口的水质监测指标 pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求，总大肠菌群均超 III 类标准要求，超标原因是地下水可能受村庄生活污水随意排放或各户小型养殖造成的影响所致。

3.4 环境空气质量现状监测与评价

3.4.1 区域污染源调查

项目沿线工业发展相对滞后，基本形成以农林生产为主的产业格局。评价范围内空气污染源主要为周边居民生产生活燃料排污及公路交通运输尾气排放等。

3.4.2 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，判定所在区域是否属于达标区。若国家或地方生态环境主管部门未发布城市质量达标状况的，可根据 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，城市环境空气达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

项目位于那坡县境内，采用那坡县生态环境局提供的 2019 年那坡县环境质量年度数据作为项目区域环境空气质量达标区判定依据。

那坡县环境空气质量监测站基本情况见表 3.4-1。

表3.4-1 项目区域空气监测站点基本信息表

监测站名称	监测站坐标		监测因子	相对项目方位	相对项目最近距离 /km	级别
	经度	纬度				
那坡县红十字会监测站	105.833402	23.401189	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	北	4.5	县级站

本项目根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，对那坡县环境空气质量监测站空气质量数据的各基本污染物进行环境质量现状评价。

①评价标准

本项目评价区域为二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气基本污染物评价标准限值详见表 3.4-2。

②评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求以及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的评价方法，单个监测点环境空气质量评价以《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中污染物的浓度限值为依据，对各评价项目

的年评价指标进行达标情况判断，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度满足 GB3095-2012 中浓度限值要求的即为达标，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的污染物浓度统计方法，本次环境空气质量评价中，各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示：

年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算数平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价 2019 年有效天数为 365 天。本项目基本污染物评价项目年平均浓度引用那坡县环境空气监测站空气质量数据计算所得。

相应百分位数浓度按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为， $\{X_{(i)}, i=1,2, \dots, n\}$ 。

计算第 p 百分位数 m 的序数 k ，序数 k 按式(A.3)计算

$$k=1+(n-1) \cdot p\% \quad (\text{A.3})$$

式中：

k —— $p\%$ 位置对应的序数。

n ——污染物浓度序列中的浓度值数量。

第 p 百分位数 m_p 按式(A.4)计算：

$$m_p=X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k-s) \quad (\text{A.4})$$

式中：

s —— k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等。

③监测结果统计与评价

那坡县基本污染物现状监测结果见表 3.4-2。

表3.4-2 基本污染物环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价时段	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	超标频率/%	达标情
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	24 小时平均	150				达标
	年平均	年平均	60				达标
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	24 小时平均	80				达标
	年平均	年平均	40				达标
PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	24 小时平均	150				达标
	年平均	年平均	70				达标
PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	24 小时平均	75				达标
	年平均	年平均	35				达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	24 小时平均	4000				达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	日最大 8 小时平均	160				达标

由表 3.4-2 可知，SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM₁₀ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，项目所在区域那坡县属于达标区。

3.5 声环境现状调查与评价

3.5.1 噪声污染源调查

根据现场踏勘情况，项目沿线工业发展相对滞后，目前基本形成以农林生产为主的产业格局。沿线主要噪声污染源包括：现有等级公路（S314 省道、S208 省道、X764 县道、S52 武平高速、S313 省道等）交通噪声和乡道、村道交通噪声，沿线居民产生生活噪声等。

3.5.2 声环境质量现状监测与评价

3.5.2.1 监测点布设

项目评价范围内共有声环境敏感点 43 处，结合项目沿线敏感点分布、地形及与公路位置关系、现有噪声污染源等环境特征，评价选择 10 处具有代表性的敏感点进行声

环境现状监测。另外，对临现有等级公路侧敏感点，监测时同时记录相应时段车流量。代表性敏感点具体位置见表 3.5-1 及附图 5。

表3.5-1 环境噪声现状监测点位及可代表敏感点一览表

监测序号	监测点名称	与拟建高速公路关系	监测点位置	主要污染源	评价标准	代表敏感点说明
N1	下劳屯	左50米	临 S518 省道第一排 1 层建筑物前 1 米	交通噪声	4a 类	主要受合那高速、S518 交通噪声影响，代表敏感点坡平屯现状噪声背景值
			临 S518 省道第一排 3 层（室内开窗）	交通噪声	4a类	
			临 S518 省道第一排 3 层（室内关窗），并拍照窗体结构	交通噪声	2类	
			临S518省道二排	交通噪声	2类	
N2	者旧屯	左30m	建筑物前1米	环境噪声	2类	主要受合那高速、S518交通噪声影响
N3	各仕	左40m	建筑物前1米	环境噪声	2类	主要受S518交通噪声影响，代表敏感点果麦散户、坡好屯、坡顶屯、各旧新村、规等屯、清华上屯、清华下屯、现状噪声背景值
N4	田房屯	互通右105m	临 S518 省道第一排 1 层建筑物前 1 米	交通噪声	4a 类	主要受 S518 交通噪声影响，代表敏感点田园屯、蔗园屯、坡困屯、岩林屯、那造屯、者兵屯、清华村、那吉屯、东江屯、大村、北斗村、百步屯、布门屯、那支屯、那宽屯、规汤屯、三甲屯、内古屯、康德村现状噪声背景值
			临 S518 省道第一排 3 层（室外）	交通噪声	4a类	
			临S518省道二排	交通噪声	2类	
N5	德隆中心小学	左165m	教学楼前1米	环境噪声	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	主要受S518交通噪声、德隆镇社会噪声影响
N6	那乐屯	左40m	建筑物前1米	环境噪声	1类	主要受社会生活噪声影响，代表敏感点各旧新村、平位屯、各料、那怀屯、那冲屯

N7	那造小学	右90m	建筑物前1米	环境噪声	昼间 60dB(A) ，夜间 50dB	主要受S518交通噪声影响，临路较近。
N8	清华村完小	右170m	建筑物前1米	环境噪声	昼间 60dB(A) ，夜间 50dB	主要受S518交通噪声影响，临路较近。
N9	交林屯	左125m	建筑物前1米	环境噪声	1类	主要受社会生活噪声影响，代表敏感点停那、那化屯、规浪屯噪声背景值
N10	坡别屯	左57m	临 S518 省道第一排 1 层 建筑物前 1 米	交通噪声	4a 类	项目终点，靠近平孟镇，主要受 S518 交通噪声和社会生活噪声影响，代表敏感点弄依屯噪声背景值
			临 S518 省道第一排 3 层 (室外)	交通噪声	4a类	
			临S518省道二排	交通噪声	2类	

表3.5-2 衰减断面监测布设一览表

点位编号	位置	方位	备注
N11	K0+000	左侧	距合那高速道中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处监测
N12	K7+900	左侧	距 S518 道中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处监测

3.5.2.2 监测因子

等效连续 A 声级 ($L_{eq}A$)

3.5.2.3 监测时间及频率

本次评价委托广西利华检测评价有限公司于 2020 年 4 月 14 日~4 月 15 日对项目沿线的进行了监测，各监测点连续监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次，每次监测 20min。

3.5.2.4 监测方法

测量方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定进行，原则上选无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s 时进行监测，检出限为 30.0dB(A)。使用仪器为 AWA6228 多功能声级计(LH-YQ-A-021)、HS6288E 多功能噪声分析仪(LH-YQ-A-185、LH-YQ-A-221、LH-YQ-A-222、LH-YQ-A-223)。

3.5.2.5 评价标准

根据评价区域现状，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类、4a 类标准。

3.5.2.6 评价方法

采用与《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类、4a 类标准相比较的方法。

3.5.2.7 监测结果

沿线敏感点噪声现状监测评价结果详见表 3.5-3。

表3.5-3 沿线敏感点噪声现状监测评价结果表

检测点位		检测时段	监测结果		评价标准 (dB(A))	评价结果
			Leq			
			4月14日	4月15日		
N1 下劳屯	临 S518 省道第一排 1 层建筑物前 1 米	昼间	61.2	61.9	70	达标
		夜间			55	达标
	临 S518 省道二排	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N2 者旧屯	建筑物前 1 米	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N3 各仕	建筑物前 1 米	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N4 田房屯	临 S518 省道第一排 1 层建筑物前 1 米	昼间			70	达标
		夜间			55	达标
	临 S518 省道第一排 3 层(室外)	昼间			70	达标
		夜间			55	达标
	临 S518 省道二排	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N5 德隆中心小学	教学楼前 1 米	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N6 那乐屯	建筑物前 1 米	昼间			55	达标
		夜间			45	超标
N7 那造小学	建筑物前 1 米	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N8 清华村完小	建筑物前 1 米	昼间			60	达标
		夜间			50	达标
N9 交林屯	建筑物前 1 米	昼间			55	达标
		夜间			45	达标
N10 弄依屯	临 S518 省道第一排 1 层建筑物前 1 米	昼间			70	达标
		夜间			55	达标
	临 S518 省道第一排 3 层(室外)	昼间			70	
		夜间			55	
	临 S518 省道二排	昼间			60	
		夜间			50	
N11 合那高速	距合那高速中心线 20m	昼间				
		夜间				
	距合那高速中心线 40m	昼间				
		夜间				
	距合那高速中心线 60m	昼间				
		夜间				
	距合那高速中心线 80m	昼间				
		夜间				

	距合那高速中心线 120m	昼间				
		夜间				
N12 省道 S518	距 S518 中心线 20m	昼间			--	--
		夜间			--	--
	距 S518 中心线 40m	昼间			--	--
		夜间			--	--
	距 S518 中心线 60m	昼间			--	--
		夜间			--	--
	距 S518 中心线 80m	昼间			--	--
		夜间			--	--
距 S518 中心线 120m	昼间			--	--	
	夜间			--	--	

表3.5-4 车流量统计一览表

检测点位	检测时间		车流量					
			特大	大	中	小	摩托车	拖拉机
N1 下劳屯	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	6	72	65	110	65	0
		夜间	3	22	15	62	32	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	5	68	55	120	70	0
		夜间	3	20	18	58	38	0
N3 坡怕	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	0	24	22	120	65	0
		夜间	0	10	6	98	45	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	0	34	24	110	58	0
		夜间	0	9	5	75	32	0
N5 田房屯	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	0	12	3	64	26	0
		夜间	0	5	1	32	20	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	0	8	2	75	32	0
		夜间	0	3	0	38	18	0
N11 坡别屯	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	13	42	51	102	86	0
		夜间	6	15	5	62	62	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	9	35	54	98	78	0
		夜间	4	12	8	52	56	0
N12 合那高速	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	32	34	12	41	0	0
		夜间	21	28	15	38	0	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	42	25	15	46	0	0
		夜间	21	31	16	35	0	0
N13 省道 S518	4 月 14 日 (辆/20min)	昼间	0	15	8	75	35	0
		夜间	0	4	3	31	26	0
	4 月 15 日 (辆/20min)	昼间	0	21	9	68	41	0
		夜间	0	5	2	32	22	0

3.5.2.8 评价结果

1、环境噪声现状

表 3.5-2 监测结果可知，评价范围内 10 处代表性声环境敏感点中：临现状 S518 省道侧的下劳屯、田房屯、坡别屯等 3 处敏感点，临路一排昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》4a 类标准要求，临路二排昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类

标准要求；者旧屯、各仕、德隆中心小学、那造小学、清华村完小等 5 处敏感点昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求；除那乐屯因受乡道交通噪声影响，昼间声环境监测出现超出《声环境质量标准》1 类标准 0.1dB(A)，其它 1 处敏感点交林屯昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

2、沿线建筑物窗户降噪效果

表3.5-5 沿线典型窗户隔声降噪效果监测统计一览表

检测点位		检测时段	监测结果		窗户类型及建筑结构	降噪分贝值/dB(A)
			Leq			
			4月14日	4月15日		
N1 下 劳屯	临 S518 省道第一排 3 层（室内开窗）	昼间			铝合金玻璃窗+砖混结构	1.8~4.4
		夜间				
	临 S518 省道第一排 3 层（室内关窗）	昼间				
		夜间				

对下劳屯敏感点已安装玻璃窗的降噪效果进行测试，结果表明，现状敏感点普通铝合金窗降噪效果可达 1.8~4.4dB(A)。

3、衰减断面监测结果分析

由表 3.5-3 可知，合那高速昼间距离公路中心线 6.4m 处可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区相应标准，距公路中心线 2.9m 处，夜间均可达到 2 类区相应标准；省道 S518 昼间距离公路中心线 0m 处可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区相应标准，距公路中心线 0m 处，夜间均可达到 2 类区相应标准。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响分析

4.1.1 生境影响分析及预测

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；受影响的林地主要为谷地林缘和农田，受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。

评价区及其附近区域大部分为低山地貌，海拔变化不大，对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。由表 4.1-2 可知，路线建设对评价区人工林生境和农田生境占用比例较大，影响较小，但对评价区对于天然林生境、灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境基本无影响。

表4.1-1 评价区各类生境影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物	共占用森林面积约为 4.67hm ² ，由于占地区无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
河流生境	虎纹蛙、沼水蛙等两栖类、林栖傍水型的爬行类、涉禽、水生维管束植物、鱼类	占用 0.27hm ² ，主要以桥梁形式跨越，因此，占用区域生境功能依然存在	永久（永久占地）、临时（临时占地）	不可逆	基本无影响
灌丛、草丛生境	蜥蜴类爬行动物、画眉科、扇尾莺科等鸟类	占用灌丛面积约 36.94hm ² ，临时占用 19.51hm ² ；草丛面积约 1.43hm ² ，占用面积有限，占地区无保护动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
人工林	红耳鹎、红嘴蓝鹊等鸟类	占用 136.49hm ² ，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
农田生境	水田分布有蛙类、池	占 103.39hm ² ，该类生境	永久（永久占地）	永久占地生境丧失不可逆	影响较小

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
	鹭等涉禽，旱地主要分布部分鸟类	人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护动物集中栖息地	地）、临时（临时占地）	失不可逆，临时占地可以得到恢复	
村庄居民区生境	啮齿类、红耳鹎等鸟类	占用 2.97hm ² ，该类生境主要为啮齿类动物，有部分鸟类活动，占地区无保护动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（临时占地）	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	基本无影响

4.1.2 陆生植物与植被的影响评价

4.1.3.1 对植物与植被的直接影响

由于工程建设会占用一定面积的土地，使评价区范围内的各种拼块类型面积发生一定变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，因此对本区域生态完整性具有一定影响。

1、评价区生物量损失

根据调查区内卫星图片解译的植被类型图，统计各种植被类型面积可知，植被总生物量 8425.69t，其中以杉木、马尾松、桉树为主的人工林共占评价区总生物量的 62.47%，为区域内最重要的生态系统，维持区域生态平衡方面具有重要意义；此外，经济林占评价区总生物量的 14.42%，水田作物占评价区总生物量的 10.45%，旱地作物占评价区总生物量的 4.82%，自然植被（含常绿阔叶林、暖性落叶阔叶林、暖性灌丛、草丛）占评价区总生物量的 7.85%。

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量；项目建设永久占地 356.45hm²，其中水田占地面积 41.526hm²，占永久占地总面积（356.45hm²）的 11.65%，经计算，永久占地引起的生物量减少约 864.34t，占评价区总生物量的 10.45%，具体情况见表 4.1-3。

表4.1-2 项目永久占地生物量损失一览表

类型	植被类型（组）	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)	项目占地 面积 (hm ²)	生物损 失量 (t)	占评价区总 生物量(%)
自然 植被	常绿阔叶林	红锥林、青冈栎等	84.69	1.53	129.58	1.57
	暖性落叶阔叶林	枫香树林、西华、麻栎等	61.52	3.29	202.40	2.45
	暖性灌丛	红背山麻杆、灰毛浆果楝、黄荆等	15.4	9.53	146.76	1.77
	草丛	斑茅、五节芒、类芦等	8.89	19.16	170.33	2.06

人工 植被	用材林	杉木	48.6	42.54	2067.44	24.99
		桉树等	27.65	31.29	865.17	10.46
		马尾松等	88.3	25.31	2234.87	27.02
	经济林	八角、油茶、柑橘等	29.87	39.93	1192.71	14.42
	水田作物	水稻等	8.36	103.39	864.34	10.45
	旱地作物	桑、玉米等	17.55	22.74	399.09	4.82
合计			31.47	298.22	8272.69	

项目区属于北热带及南亚热带过渡区，水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过边坡、中央隔离带和公路小区绿化得到一定的补偿；临时占地区在项目施工期过后，经植被恢复，损失的生物量基本可以得到恢复和补偿。

2、评价区自然体系的稳定状况

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低，而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

（1）恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建成后，各种土地类型发生变化，林、耕地拼块类型的面积减少，无生产力的建筑面积增加 356.45hm^2 ，占评价区总面积的比例很小，对景观的影响很小，各种植被类型的面积和比例与现状基本相当，模地依然是林、耕地，生态系统依然保持稳定。工程建设造成评价区生态系统生物量损失，建成后林、耕地面积等减少将使评价区的生物量损失很小。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性未发生大的改变。

（2）阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的 高低决定的。异质性是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态

稳定性的提高。

评价区内的自然植被类型主要为林地及灌草地，其生物组分异质性程度较高，工程建成和运行后，林地、灌草地面积发生变化不大。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响很小。

3、施工期对植被及植物资源影响分析

(1) 施工期对植被的影响

工程永久占地 356.45hm²，其中水田 41.526hm²，旱地 44.655hm²，园地 102.578hm²，林地 123.369hm²，草地 9.713hm²，水域 14.323hm²，公路用地 4.875hm²，村庄 12.307hm²，建制镇 1.41hm²，裸地 1.057hm²，采矿用地 0.637hm²；工程永久征用的植被类型主要为杉木、桉树、马尾松人工林，其次为八角、油茶、柑橘等经济林，常绿阔叶林主要树种为红锥林、青冈栎，暖性落叶阔叶林主要树种为枫香树林、西华、麻栎等，暖性灌丛主要树种为红背山麻杆、灰毛浆果楝、黄荆等，草丛主要为斑茅、五节芒、类芦等；征用的农业植被主要为水稻、甘蔗、玉林等。工程临时占地 78.83hm²，其中耕地 18.5hm²、园地 7.6hm²、林地 33.62hm²、其他草地 5.36hm²、农村道路用地 13.75hm²；工程临时占地会对占地区内植被产生一定影响，但施工期为临时行为，工期结束后对临时占地进行土地复垦后可使临时用地植被得到一定程度恢复。

A.工程永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的，不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

B.从占用植被的重要性来看，工程主要占用杉木、桉树、马尾松人工林。植物物种均为区域常见种类且占地面积较小，对评价区植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

C.项目跨越河流及冲沟时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高土方取土导致的植被破坏，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价区植被造成一定破坏，沿线涉及占用的自然植被主要为次生竹林、灌草丛，项目建设对评价区植物物种多样性影响不大，不会导致评价区植物物种多样性的降低，通过公路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公路建设对评价区植被的不利影响。

（2）对保护植物影响分析

珍稀植物是特殊的自然财富，是一个国家和地区宝贵的种质资源。根据《中华人民共和国野生植物保护条例》有关规定：野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

经调查发现，项目不涉及保护植物集中分布区，保护植物沿线零星分布。评价范围内分布有国家重点保护植物3种，分别为国家Ⅰ级重点保护植物有望天树1种（人工林），国家Ⅱ级保护植物有金毛狗和广西重点保护植物硬叶兰，其中桩号K5+590处1丛金毛狗位于占地范围内，项目建设将使其生境受到破坏，受项目建设直接影响的重点保护植物应采取迁地保护的方式进行保护，参考物种原生地的自然条件，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护；其他重点保护植物位于占地范围外，进行原址保护。

（3）对古树影响分析

调查范围内发现发现乌墨1株、秋枫1株、高山榕3株、黄葛榕5株、荔枝1株、木棉3株、扁桃9株，共7种23株古树，其中桩号K21+995处2株扁桃和桩号K22+050处的1株黄葛榕位于占地红线范围内，项目建设将使其生境受到破坏，受项目建设直接影响古树应采取迁地保护的方式进行保护，参考物种原生地的自然条件，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护；其他古树位于占地范围外，进行原址保护。

4、运营期对植物资源的影响

（1）对植物群落演替的影响

公路建设造成原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在灌丛和灌草丛阶段，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响；但由于占地区主要为人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。公路绿化带以及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。有研究报道，经过农业生产区路段，公路排放污染物对两侧部分种类作物的生长、授粉有影响，会对作物产量、品质有一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧50m内。

（3）外来物种对当地生态系统的影响

现场调查表明，评价区外来物种 24 种，其中包括陆生植物物种共 22 种。工程施工行为和建成后的廊道效应可能会引起沿线外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行本地物种绿化，可能会局部造成外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种保护不利；公路建成后对部分外来物种具有廊道作用，为种子和植物体沿公路传播提供可能性。若外来物种比当地物种更好的适应和利用被干扰的环境，通过生境占用或分泌他感物质等途径，逐步形成当地优势单一群落，逐步导致敏感或脆弱的本地物种分布范围减少、种群数量降低，甚至在当地消失，进而形成生态入侵，将产生区域物种多样性降低等诸多不利影响。

项目针对性措施预防因本工程建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

总体来看，项目评价区植被以人工林、农业等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域，做好施工期和运营期防护措施后工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.1.3 陆生野生脊椎动物的影响评价

1、对两栖类动物的影响预测与评价

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁离干扰范围，可能会导致一些蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。由于公路施工影响范围小，呈线性分布，对野生动物影响的范围不大且影响时间较短。同时工程线路所经区域周边分布有相同或类似的栖息生境，受影响物种比较容易找到新的适合的栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定。因此施工期对两栖类动物影响较小。

公路进入运营期后，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来栖息场所附近继续生存、繁衍。公路运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为路基的阻隔影响，公路设置的桥梁、涵洞可作为线路两侧动物的通道，在一定程度上减缓阻隔影响。

2、对爬行类动物的影响

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、施工活动干扰，运营期主要表现为汽车碾压、通行阻隔、尾气排放、噪声与车流干扰。爬行类栖息于沿线的农田、灌草丛

和森林，此类生境在区域内有广泛的分布，公路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动迁移到施工区域外找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

如果出现施工人员违法捕捉，则影响更大。因此施工期需要加强对人员的宣传教育和监督管理，减缓或避免人员捕杀，则实际产生的影响就会减弱。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时导致影响范围内敏感物种数量降低，施工结束后其影响逐渐消除。

高速公路的路基段对习惯原有横穿公路活动的爬行动物可能会产生阻隔影响，项目设置了大量涵洞、通道和跨线天桥，这些高密度的通道、涵洞和天桥等设施，具有一定的动物通道作用，可降低公路的阻隔影响程度。

3、对鸟类动物的影响

（1）对鸟类活动范围的影响

项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，区域大多为人为活动频繁的林业生产区，项目主要占用森林植被为部分次生林、灌丛及人工用材林，项目穿越天然林区域主要通过桥梁或隧道通过，对保护类鸟类的觅食、栖息、繁殖等活动的影响较小。

项目局部涉及少量次生性灌草丛，可能会对栖息于此的陆禽产生一定的影响，但由于区域内类似的生境较多，这些陆禽迁移能力也相对较强，可以在周边其他相似生境找到新的栖息场所，实际影响不大。

农田主要位于谷地平原，人工林位于山间缓坡，在这类生境栖息的鸟类多以雀形目林鸟及农田鸟类为主，虽然项目占用人工林、农田生境类型的面积较大，但在评价区范围内此类生境的面积很大，总体上看，工程实施对栖息于森林和农田的鸟类影响较小。

影响评价区的水域主要为河流、库塘等在沿线局部分布的地表水体。栖息于沿线水域的鸟类主要为鹭科、秧鸡科等常见涉禽。项目永久占用水域较少，工程施工活动和污染排放物可能会对栖息于沿线水域的鸟类产生一定不利影响。

综合上述，项目经过区域主要为农业生产和人类活动频繁区，占用天然植被的面积有限，工程永久或临时性占用鸟类生境的程度低，对重点保护鸟类的栖息地影响较小。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其它污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于工程施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。

（2）阻隔影响分析

猛禽类和一般鸟类具有较强的飞行能力，公路对这些鸟类基本不产生阻隔影响。而对于地栖性陆禽鸟类，隧道、桥梁和低路基路段一般不会产生阻隔影响，隧道、桥梁、低矮路基段和高填深挖段交叉分布可以减缓阻隔影响。

4、对哺乳类动物的影响

道路沿线适宜哺乳动物活动或栖息的生境类型较少，因此评价区内分布的哺乳动物的种类及数量较少。其中，分布较多的是小型啮齿类动物，如赤腹松鼠、北树鼯等。

黄鼬、果子狸等中小型兽类活动范围广，活动能力强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动躲避，并迁移到其它适宜的地方，项目建设对其基本无影响。项目在项目设置桥隧比高，通道和涵洞较多，动物通道功能可以有效发挥作用，这些设施有效降低公路对保护动物的阻隔影响。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将明显增加人流量和车流量，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对周边哺乳类保护动物产生一定干扰。随着工程施工，哺乳类动物会离开施工路段，就近寻找新的栖息场所，远离施工区范围。在距离公路施工区较远的区域中，这些动物会相对重新集中分布。施工期结束后，施工影响也逐渐消失，野生哺乳保护动物会慢慢回归到原来栖息范围活动。项目建设总体对这些动物影响有限，影响不大。

5、对重点保护动物的直接影响

（1）对重点保护两栖类动物的影响

虎纹蛙主要分布在靠近村庄的池塘、农田中，全路段评价范围水田、库塘、溪流河流也较多，适合虎纹蛙栖息繁衍的生境面积较广，项目建设导致的栖息地丧失比例低。此外，该物种存在一定数量的人工饲养逃逸种群，这些逃逸个体可以在一定程度上增加该物种的野外种群数量。实地调查发现 K13+200~K13+500、K20+800~K21+100 路段分布虎纹蛙，拟建项目的路基必然会侵占虎纹蛙的固有栖息地，并对周边水域和其他生境造成一定破坏或间接影响。但项目在以上路段均以桥梁跨越，对虎纹蛙栖息地造成阻隔影响很小。

黑框蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙、花姬蛙在影响评价区范围内的种群数量较多，主要分布于的村庄附近的水田、河流和库塘，受影响个体可以主动避开影响区域，迁移到附近类似生境继续繁衍，同时，项目在河流库塘水域区域、农田区域均设有桥梁、通道或涵洞，这些设施可以成为这些动物的通道，故项目建设对常见两栖

类动物种群的影响不大。

如果出现施工人员猎杀现象，则猎杀对两栖动物的影响更大。施工方应通过加强宣传教育和采取有效的监督管理等方式避免此类事件的发生，在采取有效措施的前提下，可有效降低此类影响的程度。

施工活动会产生噪声、强光，频繁往来的车流、人流破坏了原来栖息环境的安宁，施工活动对喜欢安静或害怕人群的爬行动物会形成惊吓，这些动物会离开原有的活动范围，从而会暂时降低影响区内敏感物种数量和出现频率。施工结束后，影响消除，这些动物会逐渐回到原来的活动区域。

在营运期，高速公路的封闭性可能会对两栖动物产生阻隔影响。以本项目主线为例，路线全长 52.104km，设置桥梁 15246m/43 座，隧道 9320m/5 座，互通式立体立交桥 3 处，涵洞 53 处，通道 12 处，即平均约 482m 有一处桥梁、涵洞或通道，这些涵洞可成为动物通道，大大降低了公路的阻隔影响，极大提高公路两侧生态连通性。

（2）对重点保护爬行类动物的影响

滑鼠蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、金环蛇、银环蛇等保护蛇类主要分布于沿线山地。项目建设对山地的破坏及影响较小，且此类生境在项目周边区域有广泛的分布。同时，项目实际占用爬行类动物栖息地面积的数量有限，受影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动转移，找到适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响很小。变色树蜥分布广，种群数量大，迁移能力强，项目建设对该物种种群生存影响微小。

施工活动产生的噪声，频繁往来的车流、人流改变了部分原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群的爬行动物类会形成惊吓导致其离开原有的栖息环境，施工期会暂时降低影响区内敏感物种数量和出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。如果出现施工人员猎杀这些爬行动物，则影响很大更大，需加强对施工人员的宣传教育，建立严格的监督管理制度，通过采取各种有效防护措施后，施工对这些动物产生的实际影响可以得到很大的减缓，影响不大。

在营运期，高速公路的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，但项目（主线与连接线）共设置桥梁 15246m/43 座，隧道 9320m/5 座，互通式立体立交桥 3 处，涵洞 53 处，通道 12 处，公路桥梁及隧道总长 24566m，桥隧比为 47.15%，高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置具有一定的动物通道作用，极大地增加了道路两侧的连通性，减缓了公路的阻隔影响。

（3）对重点保护鸟类的影响

猛禽，包括蛇雕、凤头鹰、雀鹰、红隼、游隼、领角鸮、褐林鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠等。这些猛禽在评价区的农田、河流、林缘和森林等生境中均有零星分布，偶尔可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大，当受到外界干扰时，能迅速迁移到其他适宜的生境中去，故项目建设对其基本无影响。

陆禽，如褐翅鸦鹃、小鸦鹃、白胸苦恶鸟等主要栖息在森林、灌草丛中，项目部分路段会经过森林、灌丛、灌草丛等生境，对陆禽赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。这类鸟类多于评价区范围内停歇、觅食，对外界影响的反应较为敏感，项目建设产生的噪音、强光对其日常活动有一定影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽，鸣禽在评价区的各类生境中均有分布，但项目沿线占用的生境非区域特有，此类生境在周边范围内有广泛的分布，项目实际占用鸣禽适宜的生境面积有限，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。整体上，鸣禽受项目建设的影响较小。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、灯光等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价区保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价区其它区域主要活动为觅食，施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

项目运营后，对道路两侧陆禽等不善飞行的鸟类，如对褐翅鸦鹃、小鸦鹃等可产生一定阻隔作用，项目建设会对其赖以生存的疏林、灌草丛生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于公路宽度，公路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。另外，运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线鸟类和夜间活动的鸟类产生干扰或引诱，造成撞击或碾压鸟类的事件。

（4）对重点保护哺乳类的影响

项目沿线哺乳类保护动物果子狸、赤腹松鼠、北树鼯等主要分布于沿线山坡山腰至山顶区域，项目线位布设多处于半山腰以下山脚区域，与保护哺乳类动物活动区域交叉

范围较小，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响，但项目建设将带来大量的人流和物流，导致沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰，施工期的机器轰鸣声或施工爆破声可能对哺乳动物产生惊吓和干扰。受影响动物会主动避开施工干扰范围，就近寻找新的栖息场所。施工结束后，这些哺乳动物会慢慢回归原来栖息环境范围。

6、对野生动物间接影响

（1）对公路阻隔影响敏感的野生动物物种识别

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路营运期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的野生动物的觅食、交流产生阻隔影响，而对鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种无阻隔影响或实际影响较小。

根据资料介绍，对公路阻隔效应最敏感的物种有：①小规模的地方种群和需要广阔生活范围的稀有物种，如东北虎等大型食肉动物；②需要每天或季节性迁移或迁徙的物种，尤其是栖息地和繁殖地分离的物种，如我国的青藏高原的藏羚羊等；③需要长距离进行季节性迁徙的物种，如驼鹿和驯鹿等。本项目沿线区域无上述对公路阻隔效应最敏感的野生动物物种分布。

（2）沿线天然野生动物迁移廊道保护

公路沿线分布的山岭、沟谷、河流等区域是沿线野生动物的天然动物通道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路设置的隧道工程、桥涵工程的交叉运用可有效的维持原有的天然生态通道不受破坏。

项目共设置桥梁 15246m/43 座，隧道 9320m/5 座，互通式立体立交桥 3 处，涵洞 53 处，通道 12 处，公路桥梁及隧道总长 24566m，桥隧比为 47.15%，通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有较大的动物通道作用。同时，项目隧道工程保持了项目区沿线山脉的山体连续性，隧道上方山体的野生动物通道基本不受影响。

总体来看，项目路线走向、线位走向的桥隧工程方案设计较合理，减缓了工程实施对沿线野生动物影响。

（3）公路主体工程设计兼有野生动物通道的有效性分析

隧道工程兼有野生动物通道功能，适用于爬行类、鸟类、哺乳类动物特别是大中型哺乳类动物通行。项目设置 5 座隧道，隧道埋深在 30m 以上，隧道运营产生的噪声和振动不会对隧道上方野生动物迁移产生影响。根据荷兰学者研究结果表明，50m 宽的野生

动物上跨通道可适合所有物种的通行，具有景观尺度的连通功能。因此，本评价认为项目设置的隧道工程均具有上跨式野生动物通道功能，可满足附近区域内哺乳类和鸟类野生动物的迁移需要。

公路在通过河流、沟谷时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目主线设桥梁 47 座，互通式立交 3 处，交叉道路净高不小于 4m，桥梁净高在 30m 以上，主线桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。

项目共设置涵洞和通道 65 处，平均密度为 1 座/1.25km，当公路经过小河、溪流、沟渠等时设置有涵洞，部分涵洞满足沿线区域内的两栖、爬行类通行需求，满足野生动物通道功能。公路跨越机耕道、乡村小道时均设置有通道或天桥，这些设施可作为沿线爬行类和小型哺乳类动物的通道，满足野生动物通行需求。

表4.1-3 项目工程设计兼有野生动物通道（上跨式）位置数量表

序号	隧道名称	起迄桩号	隧道长度		隧道限界	隧道形式	动物通道类型	动物通道适用动物类型
			单洞长度 (m)	平均长度 (m)	宽×高 (m)			
1	岩北隧道	YK2+148~YK3+518	1370	1364	10.75×5.00	小净距 ~分离式	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	岩北隧道	ZK2+158~ZK3+516	1358		10.75×5.00			
2	停那隧道	YK28+740~YK29+352	612	620.5	10.75×5.00	分离式	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	停那隧道	ZK28+731~ZK29+360	629		10.75×5.00			
3	那化1号隧道	YK32+077~YK32+617	540	538.5	10.75×5.00	分离式	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	那化1号隧道	ZK32+074~ZK32+611	537		10.75×5.00			
4	那化2号隧道	YK32+845~YK33+955	1110	1114.5	10.75×5.00	分离式	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	那化2号隧道	ZK32+857~ZK33+976	1119		10.75×5.00			
5	平孟隧道	YK44+220~YK49+040	4820	4808	10.75×5.00	小净距 ~分离式	上跨式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	平孟隧道	ZK44+225~ZK49+021	4796		10.75×5.00			
合计		5 座		8445.5				

注：YK 表示右幅桩号，ZK 表示左幅桩号。

表4.1-4 项目工程设计兼有野生动物通道（下穿式）位置数量表

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	孔数-孔径 (孔-米)	交角	桥梁全长(米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型
一	主线						
1	K1+400	坡怕大桥	5×40	90	208	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
2	YK3+945	德孚大桥	23×30	90	847	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK4+095		33×30				
3	YK5+658	果麦1号大桥	5×30	90	337	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK5+595		17×30				
4	YK6+048	果麦2号大桥	10×30	90	322	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK6+063		11×30				
5	YK9+932	果麦3号大桥	8×40	90	348	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK9+952		9×40				
6	K11+307	德隆1号大桥	9×30	90	277	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	孔数-孔径 (孔-米)	交角	桥梁全长(米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型
7	YK11+827	德隆 2 号大桥	3×30	90	142	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK11+837		6×30				
8	K12+142	德旺大桥	10×30	90	307	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
9	YK13+366	平论 1 号大桥	9×40	90	388	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK13+386		10×40				
10	YK13+935	平论 2 号大桥	10×40	90	448	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK13+975		12×40				
11	YK15+337	那乐大桥	6×30	90	172	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK15+352		5×30				
12	K15+673	德康大桥	4×40	90	168	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
13	K16+072	那怀 1 号大桥	10×40	90	408	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
14	YK16+692	那怀 2 号大桥	21×30	90	652	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK16+707		22×30				
15	K17+182	那等 1 号大桥	4×30	90	127	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
16	YK17+481	那等 2 号大桥	8×40	90	328	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK17+521		8×40				
17	YK17+811	各料 1 号大桥	7×40	90	288	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK17+820		7×40				
18	YK18+300	各料 2 号大桥	15×40	90	588	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK18+240		14×40				
19	K18+860	各料 3 号大桥	11×40	90	448	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
20	K20+805	弄怀 1 号中桥	3×30	90	97	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
21	K21+030	弄怀 2 号大桥	4×40	90	168	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
22	K21+877	弄怀 3 号大桥	10×30	90	307	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
23	YK22+259	弄怀 4 号大桥	6×40	90	248	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK22+300		6×40				
24	YK22+790	弄怀 5 号大桥	13×40	90	548	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK22+760		14×40				
25	K26+932	上屯大桥	20×40	90	808	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
26	K28+205	停那 1 号大桥	7×40	90	288	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
27	K28+565	停那 2 号大桥	6×40	90	248	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
28	K31+023	那化 1 号大桥	7×40	90	288	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
29	K31+663	那化 2 号大桥	21×40	90	848	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
30	K34+980	那昌大桥	12×30	90	367	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
31	K35+477	百外 1 号大桥	6×40	90	248	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
32	K36+400	百外 2 号大桥	11×40	90	448	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
33	K37+415	百外 3 号大桥	8×40	90	328	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
34	ZK38+305	那万大桥	8×30	90	232	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	YK38+320		7×30				

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	孔数-孔径 (孔-米)	交角	桥梁全长(米)	动物通道类型	动物通道适用动物类型
35	K39+285	者交1号大桥	10×40	90	408	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
36	YK39+930	者交2号大桥	10×30	90	322	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK39+915		11×30				
37	K40+347	北斗1号大桥	7×40	90	288	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
38	YK40+821	北斗2号大桥	11×40	90	468	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
	ZK40+843		12×40				
39	K41+560	借元1号大桥	6×30	90	187	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
40	K42+055	借元2号大桥	13×30	90	397	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
41	K42+665	布门大桥	19×30	90	577	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
42	K50+580	平孟大桥	4×40	90	168	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类
二	连接线						
43	K51+615	孟达大桥	5×30	90	157	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

表4.1-5 项目工程设计兼有野生动物通道（其他类型）位置数量表

序号	类别	数量	动物通道类型	动物通道适用动物类型
1	涵洞	53	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类等小型兽类
2	通道	12	下穿式动物通道	主要为黑框蟾蜍等两栖爬行类等小型兽类
3	平面立交	3	下穿式动物通道	主要为中大型哺乳类、陆禽及两栖爬行类

（4）运营期阻隔对敏感保护动物影响分析

项目阻隔影响敏感的保护物种为爬行类和果子狸等，项目设计的隧道和桥梁有效的保留了沿线原有的动物通道，其长度和密度基本可以满足沿线分布的保护动物活动、迁移的需要，不需增设专门的动物通道。

（5）其它影响分析

项目运营期交通噪声和夜间灯光对沿线野生动物影响运营期交通噪声和夜间车辆灯光会降低路线两侧一定范围内生境的质量，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的野生动物会产生回避效应，减少了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。

线位经过区现有植被以人工林、农作物、经济林和灌草丛为主体，人为活动频繁，不属野生动物集中分布或频繁活动区。项目以长隧道、特长隧道为主穿越，交通噪声实际影响不大。

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥隧、隧道），基本可满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物影响。

项目为全封闭高速公路，在公路边界线处建设有隔离栏，可避免大中型哺乳类动物、地栖类鸟类等大多数地面和低空活动野生动物误入公路致死，在低山区域且人际罕至的隧道工程段，部分野生动物可能会误入或滑入隧道内致死伤，需采取减缓措施。项目路基段一般填方高度大于 6m 及隔离带可有效减缓两栖爬行类动物误入公路。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取适当的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

3、公路累计影响分析

公路累计影响主要表现在公路对动物栖息地的切割与破碎化，公路对动物栖息地影响的时间累计效应。

项目影响区动物群落的的优势类群主要有蛙类和鹎类、鸚类及莺类等小型森林鸟类，蛙类主要栖息于农田、溪沟附近，但距离公路较远，鸟类的分布范围广，活动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速躲避，项目建设对其影响主要是交通阻隔。在植物方面，生物群落的重要种类主要处于自然保护区范围内或生态公益林森林深处，但项目建设主要占用人工林和少量生态公益林边缘区域，项目建设对这些植物种群数量影响极小。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，故整体上项目建设对生物群落重要种类的影响在可接受范围内。

新建公路对现有生物群落形成新的分割，景观斑块被公路切割，但项目建设之后，景观类型的优势值变化不大，原有生态景观体系的结构仍将维持现状，不会影响现状生态体系的稳定性。评价区的景观多样性的变化并不明显，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响也不明显。

4.1.4 工程对水生生物影响分析

4.1.5.1 施工期

现场调查表明，桥位评价区（大桥上游 100m 至下游 3000m 范围），主要为常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增加，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域附近一定范围，所以整个评价区鱼类资源生物量影响微小。

4.1.5.2 营运期

汽车尾气及路面材料产生的污染物（主要为 SS 和石油类）可能随天然降雨形成的地面径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采取了相应的防护措施，路域径流通过油水分离池处理后排放。处理后污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。服务区、养护工区和收费站污水收集处理后优先用于农肥，余量再排入附近地表水体，排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

项目所在地地表水水体主要为清华河、百合河、北斗河，目前不存在固定的鱼类“三场”，由于这些河段受人为干扰强度大，已经丧失了固定规模产卵场功能，项目建设不会对现有的产卵场造成明显影响。

4.1.5 土地利用环境合理性分析

1、永久占地类型

项目永久占地以林地最多，其次为耕地。项目征占用的耕地、林地等会改变沿线原有土地的功能，影响当地土地利用规划。

2、工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目在建设方案选择和优化方面，注重土地资源的节育，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约对原有植被的占用。

项目用地大量利用荒地、劣地，少占耕地，增加桥隧长度（主线桥隧比达 46.51%）比例，以节约土地资源，在技术经济比较的技术上，采用以桥代路、以隧代路等节地技术。

在公路选线、定线前，与当地自然资源部门沟通，充分调查研究当地土地利用总体规划中农用地、建设用地和未利用地规划，使土地占用符合相关法律法规的要求，占用耕地的，要严格落实补充耕地，符合国家严格土地管理的要求。对于不可避免占用耕地、林地的，要积极推进土地整理，加强土地复耕，适度开发宜农林牧荒地。通过土地复耕，恢复增加农用地面积，保证面积不减少，质量有提高。

3、工程临时占地合理性分析

项目施工后期，建设单位根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能。在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

4、农林用地影响评价

公路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。公路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故公路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。项目永久占用农林地占用比例较小，总体来看，项目实施后，工程实施不对各县农业用地格局造成大的不利影响。

表4.1-6 项目永久占用农林用地一览表

影响区	耕地			园地			林地		
	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例(%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例(%)	现有量 (hm ²)	工程占用 (hm ²)	减少比 例(%)
项目沿线合计	27436.95	86.181	0.31	27454.03	102.578	0.37	137033.01	123.369	0.09

从上表可知：

①从耕地占用情况来看，项目实施后沿线影响区耕地减少比例为 0.31%，占用比例较小，对沿线耕地影响不大；

②从园地占用情况来看，项目实施后沿线园地减少比例为 0.37%，占用比例较小；

③从林地占用情况来看，项目实施后沿线林地减少比例为 0.09%，占用比例均较小；占用主要为人工林，总体来看，对林业用地影响不大；

④总体来看，项目实施后，不对全县农业用地格局造成大的不利影响。

⑤根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。由于建设单位、设计单位已对项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为项目永久性工程对沿途基本农田环境影响相对较小。

4.1.6 对重点公益林占用影响分析

项目占用重点公益林 4.67hm²，全县重点公益林 60549.6hm²，其中占用全县重点公益林总面积的 0.007%。占用重点公益林植被类型主要为灌丛。占用重点公益林类型主要为水源涵养保持林。

整体而言，项目占用重点公益林面积相对比例很小，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大；同时通过对项目所经生态公益林现场调查，各林区附近有与拟占用重点公益林结构类似或更优的相同植被类型的分布，经“占一补一”后，区域重点公益林的生态服务能力不会有较大变化。

4.1.7 隧道工程生态影响分析

1、隧道工程施工区域植被及其影响分析

项目推荐方案设置隧道 5 座，项目隧道工程施工区域植被概况详见“表 3.2-19 重点工程占地区生态现状一览表”中的相应内容。项目推荐方案隧道工程进出口处占用的植被主要为灌草丛、用材林。

根据植被现状调查结果，项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为人工林杉木、松树等当地常见或广泛分布物种，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本上没有影响，对区域植物物种多样性没有影响。项目隧道工程对植被影响主要表现为少量植被的占用，因不涉及重要或敏感植被类型占用，影响在可接受范围内。

2、对隧道顶部植被的影响分析

隧道开挖修建可能造成局部地表水流失和地下水下降，对地表植被的生长会可能带来不利影响。根据相关领域已有的监测研究表明，未发现公路隧道的修建对隧道顶部的植被有明显影响，究其原因可能主要一方面植物都有一定的适应能力，另一方面是一般隧道都埋深较大，隧道顶部植被生长主要靠降雨补给，隧道所在位置远在地表植被补给水源范围之外。因此，项目沿线隧道的修建除隧道进出口距离地表较近可能对地表植被造成一定影响外，隧道其他路段不会对地表植被造成大的影响。

在施工初期若发生大量涌水时，可能会暂时降低附近土壤含水量，但对地表浅层土壤含水量影响不大，若采取边掘进边支护的施工工艺，随着采取截堵措施发挥作用，地下涌水量将逐步得到控制，受影响土壤含水量一般会逐步恢复。

隧道顶部植被主要以用材林为主，其生态补水方式主要为大气降水，受影响物种对

土壤地下水水分的利用一般在地面以下 10m 以内，对深层地下水的微小变化不敏感。营运期隧道工程对上方植被影响不大。

项目位于亚热带季风性气候，雨量充沛，雨热同季，年平均降雨量 1800mm 左右，年均降雨量较高，大气降雨是植物生长和浅层土壤含水的主要来源。项目对大气降雨等气象、气候环境没有影响，保证了植物生态需水的稳定来源，有力的保证了植物的正常生长用水。

总体来看，项目对隧道顶部植被影响很小，出现地下水渗漏导致顶部植被枯萎的可能性很小。

3、隧道弃渣影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，隧道弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地，加剧当地耕地紧张的程度。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的壓力，对区域农业生产产生影响。设置固定弃渣场，防止被雨水冲刷而形成泥石流，隧道弃渣在严格管控前提下，可以得到有效控制，对农用地的占用和对环境影响不大。

4.1.8 高填深挖路段环境影响分析

1、高填深挖路段统计及合理性分析

根据主体设计推荐方案平纵面图，项目全线有 21 处深挖路段，30m 以内深挖路段 10 处，其他深挖路段都大于 30m，40m 以上深挖路段有 8 处，30m 以上深挖方路段长度 2320m。有 8 处高填方路段，高填路段长度 2720m，其中 20m 以上高填路段 480m。总体来看，推荐方案的高填路段设计方案基本合理，建议设计单位在下一阶段设计中进一步优化线位以减少填方的高度和长度。建议对高填路段路段进行优化线位设计，以减少深挖的高度和长度，降低影响。

路基主要挖填情况详见表 4.1-7。

表4.1-7 路基高填深挖情况一览表

桩号	最大挖深(m)	挖深>15m路段(m)	挖深>30m路段(m)	桩号	最大填高(m)	填高>10m路段(m)	填高>20m路段(m)
K1+100-K1+270	22	170		K0+000-K0+250	24	250	150
K7+520-K7+750	17	230		K0+500-K0+700	27	200	50
K11+320-K11+710	42	390	160	K1+300-K1+750	15	400	
K12+480-K12+900	43	360	50	K7+150-K7+520	34	370	150
K16+110-K16+500	30	490		K7+750-K8+300	29	550	80

桩号	最大挖深(m)	挖深>15m路段(m)	挖深>30m路段(m)	桩号	最大填高(m)	填高>10m路段(m)	填高>20m路段(m)
K21+400-K21+600	41	200	60	K10+900-K11+050	17	120	
K22+600-K22+750	31	150	50	K14+000-K14+230	28	230	50
K23+300-K23+550	29	250		K42+500-K42+620	17	120	
K24+300-K23+500	41	200	80				
K26+440-K26+680	25	240					
K23+400-K23+600	25	150					
K25+250-K25+500	43	250	40				
K29+350-K30+100	47	700	200				
K32+160-K32+420	42	260	80				
K32+520-K32+690	34	170	20				
K32+800-K32+970	28	170					
K36+520-K36+990	42	400	180				
K39+800-K39+980	30	180					
K42+240-K42+500	27	160					
K43+000-K43+240	47	240	130				
K43+800-K44+600	35	750	110				
合计		6110	1160			2240	480

2、高填深挖路段影响分析

(1) 深挖路段影响

深挖路段不利环境影响主要源于以下几个方面：

①施工前，需清除地表植被，形成较大的裸露面，易引发水土流失；在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷坡面，径流中含有大量泥沙，容易对下游农田产生沙压农田现象，同时可能会使附近溪流悬浮物急速增加造成暂时水质污染；

②对边坡开挖中，由于边坡高度较大，施工中对局部地貌改变大，在缺少相应防护措施情况下，易引发坍塌、滑坡等地质灾害，影响施工安全，并危害人身安全；

③高大的开挖边坡，使后期边坡防护与稳定难度增加，在防护措施不及时或有效性不足时，对边坡稳定及景观环境均可造成明显不利影响。

(2) 高填方路段不利环境影响

①施工期若防护不当或防护不及时，容易产生水土流失；

②在暴雨等不利气象条件下，降雨形成坡面径流冲刷，径流中含有大量泥沙，容易造成水土流失。

(3) 高填深挖路段合理性分析

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的

指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。

①深挖路段环境合理性分析

现有的 21 处深挖路段，基本均以中、短距离深挖为主，最高挖方深度为 47m，最长深挖路段为 200m，30m 以上深挖方路段长度 2320m，占项目路线总长的 4.49%。路线所经地貌多石山峰林和低山丘陵，主线桥隧比已达 46.51%。主体挖深大于 30m 的路段较短，且受地质条件影响，不宜采用隧道形式。下阶段尽量降低挖方边坡高度，做好水土保持、植被恢复和地质灾害防治工作即可，同时，建议设计单位在下一步设计中从地质和挖方土石量等工程、地质因素上进行隧道与深挖比选，进一步优化线位，以最大限度减少项目产生的土方量。

②高填路段环境合理性分析

项目经过主要沟谷路段基本设置了桥梁方案，减少的不利环境影响。现有 8 处路基高填路段，最大填高为 34m，最长路段长为 550m，填高 20m 以上路段长度合计 480m，填高路段总计长度为 2720m，占路线总长的 5.27%。上述高填路段多为桥隧路基结合部位。由于山体陡峭，需要填高才能满足施工要求。

4.1.9 服务区等附属设施影响分析

项目全线共设置服务区 1 处、养护工区 1 处、收费站 3 处。本环评对服务区、养护工区、收费站等附属设施提出如下选址要求：

(1) 不得设置在饮用水水源保护区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；营运期服务区和收费站管理所等服务设施废水均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；禁止排入 II 类及以上水体。

(2) 不得设置于基本农田保护区、地质公园、自然保护区等法律法规禁止设置区域。

(3) 不设置于重点公益林、基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

拟建公路服务区主要环境影响分析及优化建议见表 4.1-8。

根据分析，项目设置的服务区等附属设施不涉及饮用水水源保护区等法律禁止建设区域，选址基本合理。

表4.1-8 项目沿线服务设施主要环境影响分析及优化建议

设施名称	中心桩号	占地类型	主要环境影响或环境制约因素	选址环境可行性结论与建议	优化建议
服务区					
平孟服务区	K37+600	林地	新增占地；施工期水土流失； 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
养护工区					
那坡养护工区	K0+000	林地、旱地	新增占地；施工期水土流失； 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
收费设施					
德隆互通匝道收费站	K8+080	林地、旱地	新增占地；施工期水土流失； 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
百合互通匝道收费站	K24+800	林地、旱地	新增占地；施工期水土流失； 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作
平孟主线收费站	K51+000	林地	新增占地；施工期水土流失； 排放废水和污水进入附近洼地	可行	做好绿化植被恢复工作

4.1.10 弃渣场、临时堆土场选址要求

根据项目编制的水土保持方案报告书，项目设置弃渣场 20 处，临时堆土场 12 处。1689.38 万 m³（含剥离表土 73.03 万 m³），总填方量为 1346.29 万 m³（含回覆表土 73.03 万 m³）。

4.1.11.1 弃渣场环境影响分析

1、初步拟定的 20 处弃渣场，7#、10#、15#、16#、19#周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址；其余弃渣场选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以灌木林地及荒草地为主，部分占用旱地，从占地角度看，渣场选址基本可行。

2、渣场及运输路线远离学校和医院等特殊敏感区，大多数已有乡村道路通往，新建施工便道数量不大，弃渣场和运输路线噪声和扬尘影响较小。

3、水保编制中弃渣场选址时已经注意避让耕地，但拟定弃渣场中还有部分涉及占用农耕地，主要是工程沿线为山区，耕地较少，适合弃渣的凹地基本上已开垦为耕地，因此，弃渣占用耕地是难以避免，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

4.1.11.3 临时堆土场环境影响分析

初步拟定的 12 处临时堆土场，4#、5#、7#、9#周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址；其余临时堆土场选址远离村庄、学校等敏感目标，运输路线短，尽量避开了高产农田以及自然植被，尽量布设在旱地、果园和疏林地，选址基本合理。建议下阶段应

进一步优化布局，尽量减少农林地占用并做好复耕、植被恢复计划。

4.1.11.4 选址原则

项目所设置部分弃渣场、临时堆土场不合理，需重新选址。从环境保护的角度出发，本项目弃渣场、临时堆土场应遵循以下选址原则和要求：

1、弃渣场、临时堆场应尽量选择沟谷型或缓坡型，弃渣场上游汇流面积较小，不属于大冲沟，容易防护；弃渣场和临时堆土场场地周边没有崩塌、滑坡等自然灾害。

2、弃渣场和临时堆土场场地应避开保护植物以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被，远离集中村镇、医院、学校等社会特别关注区；弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施。

3、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于自然保护区、地质公园、风景名胜区、文物保护单位、饮用水水源保护区、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区等法律法规禁止设置区域。

4、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于城镇规划区和风景名胜区可视范围，弃渣场尽量不设置在公路可视范围内。

5、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于沿线河流、水库以及河流最高洪水线以下区域。

6、弃渣场和临时堆土场场地不得设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地；优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地。

7、尽量减少借方和弃渣的运输距离，运输尽量利用现有便道；运输通道不穿越敏感区，如城区、集中居民区、学校和医院等。

表4.1-9 弃渣场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1#	K0+000 右侧 300 米	1.05	旱地、乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
2#	K0+000 右侧 600 米	1.30	旱地、乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
3#	K7+100 左侧 400 米	1.35	旱地、乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
4#	K9+500 右侧 1000 米	2.25	旱地、乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
5#	K16+600 右侧 500 米	1.10	灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地
6#	K16+700 右侧 500 米	2.27	灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地、草地
7#	K18+200 右侧 200 米	0.91	旱地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布村庄（平郎）	不可行	建议重新选址	—
8#	K27+000 右侧米	3.18	旱地、乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
9#	K28+400 右侧	2.46	乔木林地、	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感	可行	做好生态恢复	林地、草

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护 类动植物和重 要生境②	是否在 公路可 视范围	是否涉 及溪流	评价范围是否有村 庄、学校、医院等声 和环境空气敏感点	环境 可行 性	优化建议	恢复方向
			灌木林地					点分布			地
10#	K28+700 右侧 800 米	1.97	乔木林地、 灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有 村庄（规作）	不可 行	建议重新选址	—
11#	K26+900 右侧	1.34	旱地、乔木 林地、灌木 林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林 地、草地
12#	K28+800 左侧	1.55	乔木林地、 灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	林地、草 地
13#	K29+000 左侧	1.99	乔木林地、 灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	林地、草 地
14#	K30+600 左侧	0.75	乔木林地、 灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	林地、草 地
15#	K31+800 左侧	1.65	乔木林地、 灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内下风向 分布有村庄（坡罗）	不可 行	建议重新选址	—
16#	K38+100 左侧	0.65	旱地、乔木 林地、灌木 林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有 村庄（那支屯）	不可 行	建议重新选址	—
17#	K42+100 右侧 10m	0.80	旱地、乔木 林地、其他 草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林 地
18#	K42+100 右侧 200m	0.51	旱地、乔木 林地、灌木 林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林 地
19#	K42+700 左侧 100m	0.53	旱地、乔木 林地、灌木	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有 村庄	不可 行	建议重新选址	—

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
			林地								
20#	K42+900 左侧 100m	1.11	乔木林地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地

表4.1-10 临时堆场环境合理性分析

编号	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否在公路可视范围	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1#	K2+000 右侧	1.10	旱地、灌木林地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
2#	K2+850 左侧	0.81	旱地、乔木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
3#	K8+100 右侧	1.10	灌木林地、草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地、草地
4#	K13+000 右侧	0.61	旱地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有村庄	不可行	建议重新选址	—
5#	K14+300 右侧	0.60	旱地、灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内分布有村庄	不可行	建议重新选址	—
6#	K20+300 左侧	1.73	乔木林地、灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	林地
7#	K25+850 右侧	4.50	农田、旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有村庄	不可行	建议重新选址	—
8#	K28+400 右侧	0.50	旱地、灌木林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地

9#	K31+550 右侧	2.10	农田、旱地	不涉及	不涉及	可视	不涉及	300m 范围内分布有 村庄	不可 行	建议重新选址	—
10#	K33+900 右侧	2.20	旱地、灌木 林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林 地
11#	K40+100 左侧	2.50	旱地、灌木 林地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林 地
12#	K45+067 左侧	1.50	灌木林地、 草地	不涉及	不涉及	不可视	不涉及	300m 范围内无敏感 点分布	可行	做好生态恢复	林地、草 地

4.1.11 施工生产生活区选址要求

施工生产生活区主要包括施工驻地、预制场、拌和站和堆料场等，以及路基路面拌和场、大桥及隧道施工场地（含预制场）。施工生产生活区对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、经济作物区、林地等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水处理设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。施工生产生活区的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

初步拟定的4处较大施工生产生活区，3#施工生产生活区300m范围内分布有村庄，需另行选址；2#处于农耕地范围，应避免占用水田，其余取土场避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境，占地以林地为主，且注重永临结合，场选址基本可行。其余小型施工生产生活区尚未确定位置及数量，本环评仅对其余施工生产生活区提出选址要求。

（1）尽可能租用当地民房或公路已征用拆迁的房屋作为施工营地和项目建设期管理用房；

（2）不得设置在具有饮水功能水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

（3）不得设置于基本农田保护区、地质公园、水源保护区、自然保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑设置于路基、互通立交、服务区、收费站等公路占地范围内或荒地废弃地。

（4）不设置于基本农田、高产农田、特产农田以及矿产资源分布区等重要资源区，尽量不占用林地和水田，少占旱地，优先考虑坡地、荒地、废弃地或难利用地；

（5）所产生的生活污水应经污水处理设施处理达标后方可排放。出水水质需达到《污水综合排放标准》中的一级标准限值要求。集中生活区的粪便可通过堆肥用作农田肥料，严禁未经处理任其漫流或排入河流。

（6）混凝土拌合站、沥青搅拌站应尽量设置在周边村庄的下方向，混凝土拌合站距离村庄应在200m以上，沥青搅拌站距离村庄应在300m以上。

总体来看，只要严格按照本报告提出的选址要求并落实相关环境保护措施，施工营

地对环境的影响不大。

表4.1-11 集中大型施工生产生活区环境合理性分析

编号	位置	占地面积(hm ²)	占地类型	是否涉及法定保护区①	是否涉及保护类动植物和重要生境②	是否涉及溪流	评价范围是否有村庄、学校、医院等声和环境空气敏感点	环境可行性	优化建议	恢复方向
1#	K0+900 左侧	1.20	旱地、乔木林地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地
2#	K25+900	(2.50)	农耕地	不涉及	不涉及	不涉及，但靠近溪流	300m 范围内无敏感点分布	不可行	建议重新选址	—
3#	k31+150 右侧	2.45	旱地、灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	不涉及，但靠近溪流	300m 范围分布(东南侧 80m 为东江屯)有村庄	不可行	建议重新选址	—
4#	K43+200 左侧	1.75	旱地、灌木林地、其他草地	不涉及	不涉及	不涉及	300m 范围内无敏感点分布	可行	做好生态恢复	旱地、林地

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期水环境影响分析

4.2.1.1 桥梁施工影响分析

项目沿线水系主要为百合河及其各级支流。项目全线跨河桥梁与相应地表水体情况见表 4.2-1。

表4.2-1 项目主要跨水体桥梁与地表水体情况一览表

序号	左幅中心桩号	桥梁名称	桥长(米)	孔数	×	孔径	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组	跨越水体主要功能
1	ZK4+095	德孚特大桥	944	36	×	30	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
2	ZK6+063	果麦 2 号大桥	322	11	×	30	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
3	ZK13+386	平论 1 号大桥	388	10	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
4	ZK15+352	那乐大桥	172	6	×	30	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
5	K15+673	德康大桥	168	4	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
6	K16+072	那怀 1 号大桥	408	10	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
7	ZK16+707	那怀 2 号大桥	652	22	×	30	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
8	K17+182	那等 1 号大桥	127	4	×	30	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
9	ZK17+521	那等 2 号大桥	328	8	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
10	ZK17+820	各科 1 号大桥	288	7	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
11	ZK18+240	各科 2 号大桥	588	15	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
12	K18+860	各科 3 号大桥	448	11	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
13	K20+805	弄怀 1 号大桥	97	3	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。
14	K21+030	弄怀 2 号大桥	168	4	×	40	预应力混凝土 T 梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游 10km 不涉及饮用水源保护区。

序号	左幅中心桩号	桥梁名称	桥长(米)	孔数	×	孔径	结构类型	跨越河流/河宽	水中墩/组	跨越水体主要功能
15	ZK22+300	弄怀4号大桥	248	6	×	40	预应力混凝土T梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
16	ZK22+760	弄怀5号大桥	548	14	×	40	预应力混凝土T梁	百合河/5-30m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
17	K26+932	上屯大桥	808	20	×	40	预应力混凝土T梁	清华河/5-25m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
18	K40+347	北斗1号大桥	288	7	×	40	预应力混凝土T梁	北斗河/5-25m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
19	ZK40+843	北斗2号大桥	468	12	×	40	预应力混凝土T梁	北斗河/5-25m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
20	K41+560	借元1号大桥	187	6	×	30	预应力混凝土T梁	北斗河/5-25m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,
21	K42+665	布门大桥	577	19	×	30	预应力混凝土T梁	北斗河/5-25m	0	灌溉, 桥位及下游10km 不涉及饮用水源保护区,

根据表 4.2-1, 公路沿线涉及跨越的水体中, 桥梁所跨水体水面较窄, 基本一跨而过, 不设置水中墩, 不涉及水下桩基施工。

施工期桥梁施工水环境影响主要体现在以下几个方面:

(1) 本项目不涉及水下桩基施工的桥梁, 施工期对所跨水体悬浮物污染主要源于岸侧土方开挖后废方不及时清运, 进入水体导致的悬浮物浓度升高。此外, 靠近水体两岸的桥墩施工将产生一定的钻渣, 若钻渣随意丢弃至水体中, 将使水体淤塞、水质恶化, 造成一定时间一定水域范围的污染。

(2) 桥梁施工作业时, 施工机械、设备漏油、机械维修等过程中的残油可能对人体造成油污染, 且油类物质与水不相溶的特性, 使其污染时间长, 影响范围广。特别是南盘江特大桥的施工, 应定期清理做好机械、设备的维护, 对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施, 避免对水体水质造成油污染。

(3) 跨越百合河、北斗河、清华河等水体的大型桥梁施工中, 其附近设有施工场地。堆放在场地中临近水体的施工材料(如沥青、油料、一些粉末状材料等)若保管不善或受暴雨冲刷进入水体, 会引起水体污染: 如粉状物料若没有严格遮挡或掩盖, 遇刮风时会起尘从而污染水体; 若物料堆放点的高度低于水体丰水期水位, 遇到暴雨季节, 物料可能被淹没或由于受到雨水冲刷进入水体, 从而引起水污染; 废弃的建材堆场的残

留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。

（4）跨百合河、北斗河、清华河等水体的大型桥梁施工期间，附近会设置施工营地，施工人员产生的生活污水若直接排入跨越水体，会造成水体有机物等指标超标，影响水体水质。

（5）桥梁施工垃圾等固体废物分散堆放，不集中收集，可能进入水体造成污染。

（6）桥梁上构施工影响：

项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为悬臂混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，排放的混凝土养护废水，对百合河、北斗河等水环境水质有一定影响。通过挂设建筑密目网，可降低上构浇注混凝土受风吹影响，减少混凝土掉落入水体的情况，而且这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

（7）根据 3.3.1 节及表 3.3-1，项目跨河桥梁下游 10km 范围均无地表水型水源保护区分布，涉水桥梁施工主要是水中墩围堰施工，致使作业点下游 SS 浓度增加，但仅限于下游 100m 范围，项目施工和营运对水源地或其他敏感水体影响较小。

4.2.1.2 施工营地生活污水对水环境的影响

项目拟设集中大型施工生产生活区 4 处，平均每处每天施工人员为 100 人。经估算污水日产生量为 48t/d，年污水产生量为 17520t/a。施工营地生活污水成分参考值见表 2.4-8 详见 2.4.3.2 水环境污染源源强核算章节）。

施工生活区的生活污水主要包括施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，不满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，直接排放进入周边地表水体及农灌系统均会造成水环境的污染。拟在施工生活区食堂外设置隔油池，食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池收集处理后，用于施工生活区周边林地施肥，化粪池定期清掏用于林地肥育，对周边地表水环境影响较小。

4.3.1.3 施工生产废水对水环境的影响

施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、化学需氧量。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3 ，SS 浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，pH 值在 12

左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

因此，施工营地的生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理，经处理后尽量回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对周边地表水体水环境带来明显影响。

4.3.1.5 隧道施工对水环境的影响

隧道施工过程中多数采用湿式凿岩，在钻孔过程中将利用高压水湿润粉尘，使其成为岩浆流出，同时在爆破过程中采用喷雾洒水，以防止爆破作业产生的粉尘影响环境。

上述施工过程将产生泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对进出口附近地表河流或水田造成不同程度污染影响。此外，隧道施工还可能对地下水有一定的阻隔或者造成地下水涌出，并对附近水环境造成影响。

4.2.2 营运期水环境影响分析

项目营运期对水环境的主要影响表现为路面径流和交通服务设施污水排放。

4.2.2.1 路面径流

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，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和化学需氧量的污染影响。影响因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

根据华南环境科学研究所曾对南方地区路面径流污染情况进行试验，污染物浓度测定值详见表 4.2-2。

表4.2-2 路面雨水污染物浓度 单位：mg/L

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	1 小时内均值	1 小时后均值	《污水综合排放标准》一级
SS(mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100	18.71	70
COD _{Cr} (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08	1.26	100
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	0.21	5

由上表可见，通常从降雨初期到形成径流的 40min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度较高，40min 后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40~60min 之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。因此，在非

事故状态下，路面径流污水排放基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对地表水环境产生大的不利影响。而随着降雨时间的持续，路面雨水径流中污染物浓度将降低，对地表水环境的不利影响将逐步减少。

4.2.2.2 隧道工程对地表水环境影响分析

隧道工程作为一个较封闭的区域，难以通过降雨自然清洗路面，导致路面上沉积物积聚时间较长，在进行人工路面清洗时，路面径流污染物浓度远高于一般路面径流。而根据踏勘的情况，项目拟设置的隧道出入口附近主要有山涧溪流、冲沟等地表水体分布，隧道工程人工路面清洗径流未经处理直接排放，对接纳水体水环境质量短期不利影响较大，尤其在长隧道工程应采取相应措施控制不利影响。

4.2.2.3 公路交通服务设施污水排放影响分析

1、服务设施污水产生量计算

项目全线设服务区 1 处，收费站 3 处，养护工区 1 处。主要污水为工作人员及流动人员生活污水，服务区还包含汽车清洗废水、汽车维修污水等。根据设计资料及现场踏勘情况，对各服务设施污水排放去向介绍见表 4.2-3。

表4.2-3 项目拟设各服务设施污水产生、排放去向一览表

序号	管理设施名称	桩号或位置	周边环境描述	临近水体/距离	污水发生量(t/d)	污水处理设施及规模	排放去向
1	平孟服务区	K37+600	场地周边为林地、旱地，附近地表水体为北斗河	北斗河/60m	66.59	服务区（上下行）各设2套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为10t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入北斗河
2	那坡养护工区	K0+000	场地周边为林地、旱地，无地表水体分布	无大型地表水体存在	4.5	设1套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为2t/h，出水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准	优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入附近沟渠
3	德隆互通匝道收费站	K8+080	场地周边为林地、旱地，附近地表水体为百合河	百合河/200m	4.5	收费站各设1套微动力地埋式污水处理系统，处理能力为2t/h，出水满足《污水综合排放标准》	优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入百合河

4	百合互通匝道收费站	K24+800	场地周边为林地、旱地，附近地表水体为百合河	百合河/180m	4.5	(GB8978-1996)中的一级标准	优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入百合河
5	平孟收费站	K51+000	场地周边为林地、石山灌丛，无地表水体分布	无大型地表水体存在	4.5		优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入附近沟渠

据计算，各服务设施污水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，污染物产生、排放量见表 4.2-4。

表4.2-4 项目交通服务设施污水处理前后主要污染物产生量一览表

服务设施名称	污水排放量 (t/a)		污染物产生、排放量 (t/a)				
			SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
平孟服务区	24305.35	处理前产生量	7.29	6.08	7.29	0.12	0.05
		处理后排放量	2.43	0.49	1.70	0.12	0.05
那坡养护工区	1642.5	处理前产生量	0.49	0.49	0.41	0.008	0.003
		处理后排放量	0.11	0.16	0.03	0.008	0.003
德隆互通匝道收费站	1642.5	处理前产生量	0.49	0.49	0.41	0.008	0.003
		处理后排放量	0.11	0.16	0.03	0.008	0.003
百合互通匝道收费站	1642.5	处理前产生量	0.49	0.49	0.41	0.008	0.003
		处理后排放量	0.11	0.16	0.03	0.008	0.003
平孟收费站	1642.5	处理前产生量	0.49	0.49	0.41	0.008	0.003
		处理后排放量	0.11	0.16	0.03	0.008	0.003
合计	30875.35	处理前产生量	9.25	8.04	8.93	0.152	0.062
		处理后排放量	2.87	1.13	1.82	0.152	0.062

经估算，未经处理前各服务设施营运远期所排污水产生量合计 30875.35t/a，主要污染物产生总量为：SS 约 9.25t/a，化学需氧量约 8.04t/a，BOD₅ 约 8.93t/a，氨氮约 0.152t/a，石油类约 0.062t/a。其中服务区污水排放量在服务设施中占用较大比例，是项目营运后污水的主要排放源；收费站污水排放量及污染物总量虽相对较低，但未经处理直接排放也会对周边水环境带来不利影响。经污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，主要污染物排放总量为：悬浮物 2.87t/a，化学需氧量 1.13t/a，BOD₅ 约 1.82t/a，氨氮 0.152t/a，石油类 0.062t/a。

2、服务区等设施的污水排放去向及环境合理性分析

(1) 平孟服务区

平孟服务区周围无市政污水管网，西侧60m为北斗河，北斗河为百合河的支流，距离百合河约10km。平孟服务区污水经地理式污水处理系统处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入北斗河，对水环境影响较小。

（2）那坡养护工区

那坡养护工区周围无市政污水管网，周围为林地，无大型地表水体。那坡养护工区污水产生量较少（ $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ），经地理式污水处理系统处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入周边沟渠。那坡养护工区周围分布有大量林地，用于周边林地绿化具有可行性，对环境影响较小。

（3）德隆互通匝道收费站

德隆互通匝道收费站周围无市政污水管网，周围为林地，西南侧200m为百合河。德隆互通匝道收费站污水产生量较少（ $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ），经地理式污水处理系统处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入百合河，对水环境影响较小。

（4）百合互通匝道收费站

百合互通匝道收费站周围无市政污水管网，周围为林地，西侧180m为百合河。百合互通匝道收费站污水产生量较少（ $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ），经地理式污水处理系统处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入百合河，对水环境影响较小。

（5）平孟收费站

平孟收费站周围无市政污水管网，周围为林地，无大型地表水体。平孟收费站污水产生量较少（ $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ），经地理式污水处理系统处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入附近沟渠。平孟收费站周围分布有大量林地，用于周边林地绿化具有可行性，对环境影响较小。

3、服务设施污水排放影响预测

平孟服务区距离北斗河约60m，距离百合河约10km，平孟服务区污水经水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入百合河支流北斗河后汇入百合河。本评价考虑平孟服务区对北斗河的最大影响，其污水排放影响预测如下：

（1）预测评价内容

预测在水体自净能力最小（枯水期），项目废水正常排放下对水环境的影响程度和范围。

（2）预测因子

预测因子根据评价因子确定，重点选择与建设项目水环境影响关系密切的因子，综合考虑，选择 COD、NH₃-N 为主要预测因子。

（3）预测模型

本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 A，项目废水主要污染物有 COD、氨氮，纳污水体为小河，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，将纳污水体概化为平直河流，由于纳污水体为小河，流量较小，污水排入河流后迅速充分混合，本环评采用解析法预测其充分混合后的水质情况。

$$\alpha = \frac{\kappa E_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$ 时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left[-\frac{\kappa x}{u}\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：

α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

Pe —b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

x —河流沿程坐标，m；

C_0 —河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

k —污染物综合衰减系数，S⁻¹；

E_x —污染物纵向扩散系数，m²/s；

u —断面流速，m/s；

B —水面宽度，m；

（4）水质参数

k 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》（中国环境科学研究院、广西壮族自治区环境保护科学研究院，2011年5月）的成果，评价河段 COD 取 0.2/d，氨氮

取 0.1/d。北斗河预测河段枯水期平均断面流速为 0.3m/s、平均水面宽度为 5m、平均水深为 2m；经计算，预测因子 COD 的 $\alpha=0.00010955$ 、 $Pe=0.35218$ ，预测因子 NH_3-N 的 $\alpha=0.00005477$ 、 $Pe=0.35218$ ，适用对流扩散降解简化模型。北斗河上游水质采用现状监测结果。

（5）评价标准

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2016 年）和《百色市水功能区划》（2012 年），百合河河段划为百合河那坡开发利用区，水质管理目标为 III 类，北斗河未划定功能区划，为百合河的支流，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，评价河段不涉及饮用水水源地取水口，主要为灌溉功能。

（6）水质预测结果与评价

项目服务设施对地表水体的影响预测结果见表 4.2-5。

表4.2-5 项目交通服务设施污水正常排放预测结果单位 mg/L

污染物浓度 扩散距离 (m)	北斗河（平孟服务区）	
	COD	氨氮
0	12.026	0.1265
50	12.022	0.1264
100	12.017	0.1264
200	12.008	0.1264
300	11.998	0.1263
400	11.989	0.1263
500	11.980	0.1262
600	11.971	0.1262
700	11.961	0.1261
800	11.952	0.1261
900	11.943	0.1260
1000	11.934	0.1260
1500	11.888	0.1257
2000	11.842	0.1255
2500	11.796	0.1252
3000	11.751	0.1250

由表 4.2-6 可以看出，项目交通服务设施（平孟服务区）运行期废水正常排放时，北斗河评价河段 COD、 NH_3-N 预测值均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

4.2.2.4 安全余量计算

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）：“遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。安全余量可按地表水环境质量标准、受纳水体环境敏感性等确定：受纳水体为 GB 3838 III类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 10%确定（安全余量 \geq 环境质量标准 \times 10%）”，本项目受纳水体北斗河为 GB 3838 III类水域。安全余量计算如下表：

表4.2-6 安全余量计算表

河流	类别	核算断面	安全余量确定 (mg/L)		核算断面最大浓度限定 (mg/L)		核算断面处的浓度 (mg/L)		是否满足要求	
			COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
北斗河	III	排污口下游 3km	2	0.1	18	0.9	11.751	0.125	满足	满足

由表 4.2-6 可见，北斗河 COD、NH₃-N 在核算断面处的浓度满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）安全余量的要求。

4.2.3.5 对水文要素影响分析

根据新导则，主要对水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤变化进行影响分析，本项目工程涉水主要为桥梁，根据项目桥梁布置情况，项目有 21 座桥梁跨越地表水，跨越地表水体主要为百合河、清华河、北斗河，涉及的地表水体较窄，大桥均一跨而过，不设置水中墩，对跨越地表水体百合河、清华河、北斗河等河流水域形态、径流条件、水利条件以及冲淤均无影响。

4.2.3 对饮用水水源保护区的影响分析

4.2.3.1 项目对穿越平孟镇者郎水库水源地保护区法律制约因素解决情况

拟建项目主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越那坡县平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域，广西壮族自治区交通运输厅向百色市人民政府征求意见，百色市人民政府政府以《百色市人民政府关于百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）穿越平孟镇者郎水库等水源地保护区的答复意见》（详见附件 4），同意工程穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区。

4.2.3.2 对平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区的影响分析

1、位置关系

拟建工程主线桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 以隧道形式穿越那坡县平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域。距离一级保护区陆域最近距离约 33m，距离一级保

护区水域最近距离约 230m，距离取水口最近距离约 430m。穿越形式为隧道穿越，项目路线与平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区的位置关系图见附图 6。

2、施工影响分析

（1）隧道涌水及施工废水影响分析

拟建工程平孟隧道穿越的那坡县平孟镇者郎水库水源地为已批复的规划饮用水水源地保护区，目前暂未建设，经与当地水力主管部门了解，者郎水库预计建设时间为 2023 年，本项目开工时间为 2021 年，为避免水源地实际建成后施工对其造成影响，本评价建议建设单位应合理安排施工时间，优先对穿越水源地路段进行施工，若本项目施工期间者郎水库水源地未建，拟建工程隧道施工排放废水对该水源地影响较小。

若拟建工程平孟隧道施工期间者郎水库水源地已建，项目对那坡县平孟镇者郎水库水源地保护区的影响主要体现在以下几个方面：隧道施工过程中产生的泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对隧道进出口附近造成不同程度污染影响，由于隧道进出口（K44+220、K49+040）位于水源地保护区范围外，不会对者郎水库饮用水源地产生影响。此外，隧道施工还可能造成地下水涌出，由于隧道进出口（K44+220、K49+040）位于水源地保护区范围外，涌水不会排入者郎水源地范围内，对水源地影响较小。

（2）对水源地水量的影响分析

拟建工程桩号 K47+930~K47+950 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区水域范围，桩号 K47+930~K47+950 隧道路基设计高程约 393m，穿越的平孟镇者郎水库水源地二级保护区水域标高约 440m，隧道高度约为 8m，隧道顶部与 K47+595 处者郎水库水源地二级保护区水域高度距离约 39m，拟建工程隧道标高远低于穿越的者郎水库水源地二级保护区支流河流，且该支流不属于者郎水库水源的主要支流。综上所述，项目以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区水域范围，未对者郎水库水源地水量造成切断阻隔，对该水源地水量影响较小。

（3）施工生产生活污水及施工营地影响分析

施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入会对水体水质造成一定的油污染。物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体，可能对取水口水环境造成不利影响。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）及饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工生产生活区、施工营地等临时用地禁止设置在平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，施工生产生活污水

禁止排入者郎水库水源地饮用水源保护区，避免产生施工生产生活废水污染者郎水库水源地饮用水源保护区水质。

3、运营期影响分析

（1）路面雨水径流影响分析

本项目以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区，隧道进出口均位于者郎水库水源地保护区范围外，无路面雨水径流污水，不会对者郎水库水源地产生影响。

（2）公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

平孟隧道进出口均位于者郎水库水源地保护区范围外，根据后续章节预测，项目运营期在上述路段发生危险品事故的概率很低，事故发生后危险品通过收集后外运处理，对水源保护区水环境影响较小。

4.2.3.3 对平孟镇孟达水源地饮用水源保护区的影响分析

1、位置关系

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）二级保护区，临近路段为路基，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，位于平孟镇孟达水源地取水口下游；项目路线与平孟镇孟达水源地饮用水源保护区的位置关系图见附图 7。

2、施工影响分析

（1）路基挖填方施工影响分析

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地二级保护区，临近路段为路基形式，该路段无高填深挖路段。拟建工程距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，位于孟达水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对平孟镇孟达水源地水质造成影响。

（2）施工生产生活废水及施工营地影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）及饮用水源保护相关要求，

评价要求桥梁预制场、施工生产生活区、施工营地等临时用地禁止设置平孟镇孟达水源地饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，避免产生施工生产生活废水污染平孟镇孟达饮用水源保护区水质。施工生产生活污水禁止排入平孟镇孟达饮用水源保护区。

3、营运期影响分析

（1）路面雨水径流影响分析

拟建工程连接线桩号 K51+800~K52+104 临近平孟镇孟达水源地二级保护区路段为路基形式，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，位于平孟镇孟达水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对孟达水源地水质造成影响。

（2）公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在平孟镇孟达水源地饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，项目服务区、收费站污水未排入平孟镇孟达水源地饮用水源保护区汇水范围，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

临近路段（桩号 K51+800~K52+104）位于取水口下游 260m，位于孟达水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，运营期发生风险事故导致危险品泄露不会对孟达水源地取水口水质造成影响。

4.2.3.4 对平孟镇下邦水源地饮用水源保护区（地下水型）的影响分析

1、位置关系

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇下邦水源地（地下水型）二级保护区，临近路段为路基，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，位于平孟镇下邦水源地取水口的下游；项目路线与平孟镇下邦水源地饮用水源保护区的位置关系图见附图 7。

2、施工影响分析

（1）路基挖填方施工影响分析

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区、平孟镇下邦水源地二级保护区，临近路段为路基形式，该路段无高填深挖路段。拟建工程距该水源地

二级保护区范围最近距离为 50m，位于下邦水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对平孟镇下邦水源地水质造成影响。

（2）施工生产生活废水及施工营地影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）及饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工生产生活区、施工营地等临时用地禁止设置平孟镇下邦水源地饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，避免产生施工生产生活废水污染平孟镇下邦饮用水源保护区水质。施工生产生活污水禁止排入平孟镇下邦饮用水源保护区。

（3）路基施工影响分析

平孟镇下邦水源地为地下水型水源地，取水口为封闭式机井。工程布线岩层属于第四系残坡积层（ Q^{el+dl} ），地下水类型为松散岩类孔隙水，地下水储存条件差，多以上层滞水的形式出现。主要接受大气降水补给，依地形地势分散径流，排泄于沟谷低洼处形成地表水流。水量、水位随日常气候影响而变化，点水位埋深小于 5m，一般形成的泉流量 $<0.1L/s$ ，水量贫乏。平孟镇下邦水源地位于平孟镇西北方向，水源取自于地下水型中的基岩裂隙水，根据《中华人民共和国区域水文地质普查报告》（德隆幅 F-48-(10)，中国人民解放军〇〇九三二部队，1986 年）中地质勘查，该区域含水量中等，径流模数大于 3-6 升/秒平方公里，泉地下水流量为 1-10L/s，属于裂隙水饮用水中的构造裂隙水。区域地下水流向为东南方向，项目施工区域位于平孟镇下邦水源地取水口下游，不属于平孟镇下邦水源地取水口含水层的径流区及补给区；项目穿越形式为路基穿越，水源保护区范围内无高填深挖路段，不会造成取水点地下水水位的变化，也不会对取水口水质造成影响。根据《中华人民共和国水污染防治法》饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工营地等临时用地禁止设置在穿越饮用水水源保护区路段两侧及水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，禁止水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水；经采取以上措施后，工程施工对取水口影响较小。

3、营运期影响分析

（1）路面雨水径流影响分析

拟建工程连接线桩号 K51+800~K52+104 临近平孟镇下邦水源地二级保护区路段为路基形式，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，位于下邦水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对平孟镇下邦水源地水质造成影响。

（2）公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在平孟镇下邦水源地饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，项目服务区、收费站污水未排入平孟镇下邦水源地饮用水源保护区汇水范围，符合上述法律条文要求。

（3）危险品运输事故风险分析

临近路段（桩号 K51+800~K52+104）位于取水口下游 1km，位于下邦水源地取水口下游，不在该水源地汇水范围内，运营期发生风险事故导致危险品泄露不会对下邦水源地取水口水质造成影响。

4.2.3.5 对沿线村庄分散式饮用水的影响分析

根据实地走访调查，拟建公路沿线村庄居民多为分散式取用山溪水或井水作为水源。分散式山溪水取水点均远离公路，分散式井水为封闭式机井或多为自家院内打井，因此公路建设不会直接对居民分散式山溪水、井水取水点产生直接不利影响。但项目路基挖填方等施工可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，应做好相应的前期调查工作，并对可能产生的影响做好防护或补偿方案。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

公路施工期对沿线环境空气产生影响的作业环节为：沥青及混凝土搅拌、材料运输和装卸、土石方填挖、沥青摊铺以及施工机械、车辆排放的尾气，排放的污染物有 TSP、NO₂、CO、苯并（a）芘和 THC。

4.3.1.1 扬尘影响分析

（1）施工现场扬尘影响

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测，工地下风向 20m 处扬尘日均浓度为 1303 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 4.34 倍；150m 处为 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.03 倍；200m 处为 270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，未超标。而当有运输车辆行驶的情况下，施工现场起尘量增加较大，下风向 50m 处日均浓度仍可达 2532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 8.44 倍，150m 处为 521 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标 1.74 倍。

通过上述分析，在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50m 范围内的区域，影响更为严重。

（2）混凝土拌和站扬尘影响

高速公路施工中所使用的沥青混凝土，多采用站拌的方式；拌和点一般设置于施工营地内。根据类似公路监测情况，在未采取有效降尘措施情况下，拌和点周边 150m 范围内 TSP 浓度均 $>1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，扬尘影响范围也主要位于站点下风向 150m 内。故对施工营地人员及可能临近施工营地的现有敏感点空气环境也易造成较大不利影响。

（3）堆料场、弃渣场扬尘

露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小；通过对露天材料及裸露渣场进行遮盖，或对砂石材料增加含水率可有效减小其起尘量。

4.3.1.2 燃油机械废气影响分析

公路施工机械主要由挖掘机、摊铺机、振捣器等燃油机械，其排放的污染物主要有 NO_2 、 CO 、 THC 。据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中 NO_2 、 CO 1 小时平均浓度值分别为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；24 小时平均浓度值分别为 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。施工燃油机械作业对评价范围内环境空气的影响较小。

4.3.1.3 沥青烟和苯并[a]芘污染分析

沥青烟和苯并[a]芘产生于化油系统的熬制工艺、拌和器拌和工作及铺路时的热油蒸发等；其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大，沥青烟中含 THC 、 TSP 及苯并(a)芘等有毒有害物质；这些高浓度有毒有害物质的排放将对周边大气环境产生较大不利影响，尤其对操作人员及临近排放源人群健康产生不利影响。

此外，路面沥青摊铺中，挥发的沥青烟对周边环境空气也将产生一定不利影响。类比高速公路沥青混凝土摊铺施工时的监测数据可知，当风速介于 2~3m/s 之间时，沥青混凝土铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。本项目大部分环境空气敏感点与公路红线的最近距离多小于 100m，因此建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低铺摊温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量明显减少。同时沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散

条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。

4.3.1.4 隧道施工影响

根据现场踏勘，隧道施工大气环境影响主要发生于如下两方面：

(1) 隧道工程施工需进行爆破作业，可于洞内产生较高浓度的 CO、硝化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故项目在隧道工程施工中，应作好通风工作，保障施工人员健康。

(2) 隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生大量粉尘，也可对施工人员健康产生较大危害。

4.3.2 营运期环境空气影响分析

4.3.2.1 公路大气污染影响分析

项目营运期环境空气污染主要源于汽车尾气中的 CO、NO_x，本评价选取 NO₂、CO 作为代表污染因子，采用类比分析方法评价 NO₂、CO 对项目沿线环境空气污染影响。

类比对象为广西境内现有高速公路中交通量最大的桂柳南高速公路柳南段。类比资料来源于中交第二航务工程勘察设计院有限公司编制的《泉州至南宁高速公路广西桂林至南宁段改扩建工程环境影响报告书》对现状桂柳高速公路侧敏感点的大气环境质量现状监测数据。

类比公路与本项目公路主要技术参数对比见表 4.3-1。类比项目现状旧路的环境空气质量现状监测数据见表 4.3-2。

表4.3-1 类比项目与本项目公路主要技术参数对比

序号	项目	本项目公路	桂柳高速公路现状旧路（柳南段）
1	所在位置	百色市那坡县	桂林、柳州、南宁
2	建设等级	高速公路	高速公路
3	地形地貌	丘陵区域	丘陵区域
4	路基宽度	26	26
5	设计速度	主线 100km/h，连接线 80 km/h	120km/h
6	大气扩散条件	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好	路线所经区域大部分路段地势开阔，扩散条件好
7	车流量（辆/日） （折合小型车）	起点~德隆互通：近 7898、中 17131、远 27140； 德隆互通~百合互通：近 7651、中 17308、远 27672； 百合互通~主线终点：近 7793、中 17704、远 28004；	现状约 35780~38180

序号	项目	本项目公路	桂柳高速公路现状旧路（柳南段）
		平孟连接线：近 7793、中 17704、远 28004；	

表4.3-2 类比项目现状旧路环境空气质量现状监测数据单位： mg/m^3

监测时间		9月10日	9月11日	9月12日	9月13日	9月14日	9月15日	9月16日		
测点	监测项目	日	日	日	日	日	日	日		
吊思 (K146 5+530 左 19m)	NO ₂	24 小时平均浓度值	0.019	0.021	0.018	0.017	0.017	0.018	0.019	
		小时 值	02:00~03:00	0.016	0.016	0.012	0.012	0.012	0.015	0.011
			08:00~09:00	0.020	0.019	0.016	0.013	0.016	0.019	0.018
			14:00~15:00	0.025	0.028	0.024	0.025	0.025	0.022	0.027
	18:00~19:00		0.022	0.024	0.023	0.024	0.020	0.022	0.024	
	CO	24 小时平均浓度值	0.6	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	
		小时 值	02:00~03:00	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4
			08:00~09:00	0.8	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7
14:00~15:00			0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0	
18:00~19:00	0.7		0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7		

根据上表现状监测数据，该高速路交通量最大的六景~南宁收费站路段现状旧路左侧 19m 处的敏感点吊思主要空气污染物均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，其中：NO₂24 小时平均浓度范围为 0.017~0.021 mg/m^3 ，NO₂1 小时平均浓度范围为 0.011~0.028 mg/m^3 ，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 18%、12%；CO24 小时平均浓度范围为 0.6~0.8 mg/m^3 ，CO1 小时平均浓度范围为 0.3~1 mg/m^3 ，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的比例分别为 20.0%、10%，占标率较低。

项目建设指标和地形地貌及大气扩散条件与类比公路情况相似，且项目营运近中远期交通量均低于类比公路的现状交通量。由此类比可知，项目营运期间，评价范围内大气污染物中 NO₂、CO 均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，且占标量较低，因此拟建项目运营不会对沿线环境空气造成大的不利影响。

4.3.2.2 交通服务设施大气污染物排放影响分析

项目冬季不采暖，无须采用采暖锅炉，不存在锅炉废气排放污染环境的问题。服务区等设施配套有餐厅，餐厅厨房采用电和液化气，属清洁能源，因此这些交通服务设施大气污染物主要来自餐饮服务设施排放的油烟废气。

调研现有广西境内类似服务区所设餐厅厨房情况，厨房均加装有油烟过滤器，排放油烟可达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的油烟最高允许排放浓度 2.0 mg/m^3 要求，净化设施最低去除效率为 75%。可见，正常情况下，项目配套餐厅所设厨房产生

的油烟，经处理后排放不会对环境空气产生不利影响。

4.3.2.3 隧道大气污染物影响分析

本项目推荐方案主线共设置隧道 8453m/5 座。其中：特长隧道 4820m/1 座，长隧道 2481m/2 座，中隧道 1152m/2 座。本项目的中、长隧道推荐采用纵向式通风方案，短隧道均可采用自然通风。

参照秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。由以上结论可知该特长公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

项目共设置隧道 5 座，其中特长隧道 1 座，长隧道 2 座，中隧道 2 座。经调查，项目 60m 范围内无居民点分布，隧道口半径 200m 范围内的敏感目标共 3 处（规汤屯、停那屯、那化屯），项目隧道长度均远小于秦岭终南山特长隧道（18.02km），隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，浓度已大大降低，基本不会对隧道进出口处的居民点造成影响。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测与评价

4.4.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

拟建工程建设规模较大，地形复杂，挖填等土石方量较大。因此，投入的施工机械、运输车辆众多，施工活动对项目沿线地区的声环境有较大的干扰影响。

施工阶段主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，其噪声影响是暂时的，但由于拟建项目工期较长，施工机械多，且一般都具有高噪声、无规则等特点，若不采取措施控制，会对附近村庄等声环境敏感点产生较大的噪声干扰。根据高速公路施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。

1、基础施工：这一工序是高速公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，主要包括路基施工、桥梁施工等方面：

a 路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用

的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等。

b 桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工等，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、架桥机等。

2、路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段要小，距路边 50 米外的敏感点受到的影响较小。

3、交通工程施工：这一工序主要是对高速公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输公路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。各施工阶段主要施工机械见表 4.4-1。

表4.4-1 表不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	钻井机、打桩机、吊车、运输车辆
结构施工	桥梁、互通立交、附属设施	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机

根据以上分析及本项目施工特点，项目噪声源分布如下：

- 1、压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；
- 2、打桩机、装载机等主要集中在桥梁和立交区域；
- 3、搅拌机主要集中在搅拌站；
- 4、挖掘机和装载机主要集中在弃渣场；
- 5、自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路间的施工便道、搅拌站、桥梁和立交之间。

4.4.1.2 施工机械噪声影响预测

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

(1) 单个点源对预测点的声压级计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

根据上述预测模式，距施工机械不同距离处的噪声值预测结果详见表 4.4-2。

表4.4-2 表主要施工机械噪声级随距离衰减预测 单位：dB (A)

机械类型	型号	测点距离/m	最大声级/dB	10m	30m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
轮式装载机	ZL40	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
轮式装载机	ZL50	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
平地机	PY160A	5	90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4
振动式压路机	YZJ10B	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
双轮双振式压路机	CC21	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
三轮压路机	/	5	81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	47.0	45.4
轮胎压路机	Z116	5	76	70.0	60.4	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0	42.0	40.4
推土机	T140	5	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0	50.4
轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84	78.0	68.4	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.4
摊铺机（英国）	Fifond311 ABG CO	5	82	76.0	66.4	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
摊铺机（德国）	VOGELE	5	87	81.0	71.4	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4
打桩机	/	5	85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4
发电机组（2台）	FKV-75	1	98	78.0	68.5	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0	48.5
冲积式钻井机	22	1	87	67.0	57.5	53.0	48.9	47.0	43.5	41.0	39.0	37.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350	1	79	59.0	49.5	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0	31.0	29.5

注：5m处的噪声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

4.4.1.3 施工机械噪声影响分析

(1) 单台机械作业时，昼间施工噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间70dB(A)标准的距离在施工机械50m处，夜间噪声达到55dB(A)标准的距离在施工机械284m处。

(2) 项目施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑，距离施工

场界 20m；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 4.4-3。

表4.4-3 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的典型机械组合	施工场界预测值	昼间标准	昼间达标情况	夜间标准	夜间达标情况
拆迁工程	挖掘机×1、平地机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基挖方	挖掘机×1、装载机×1	78.9	70	超标 8.9	55	超标 23.9
路基填方	推土机×1、压路机×1	76.9	70	超标 6.9	55	超标 21.9
桥梁施工	打桩机×1、钻机×1	73.2	70	超标 3.2	55	超标 18.2
路面摊铺	摊铺机×1、压路机×1	77.5	70	超标 7.5	55	超标 22.5

根据预测结果，在拆迁、路基挖方工程施工中，因装载机产生的噪声影响最大，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 8.9dB（A），夜间噪声级超标约 23.9dB（A）；路基填方工程施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 6.9dB（A），夜间噪声级超标约 21.9dB（A）；在桥梁桩基施工中，施工场界处昼间噪声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 3.2dB（A），夜间噪声级超标约 18.2dB（A）；在路面摊铺施工中，施工厂界处昼间声级超《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值约 7.5dB（A），夜间噪声级超标约 22.5dB（A）。

4.4.1.4 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目声敏感点主要受到路基路段施工噪声的影响，施工阶段包括：路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.4-4 所述各施工阶段的施工机械组合，项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.4-4。项目施工区两侧地面主要是绿化带和农田，为疏松地面，施工噪声传播考虑地面效应修正；位于项目临路后排的预测点考虑前排建筑密集遮挡引起的衰减量，衰减量按 5.0dB(A)考虑。

表4.4-4 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位：dB(A)

敏感点类别	与施工区域中心的典型距离(m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间标准	夜间标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	40	71.9	69.9	70.5	70	55	+1.9	+16.9
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	50	65.4	62.4	63.0	60	50	+5.4	+15.4
					55	45	+10.4	+20.4
与公路之间有一定距离 但无遮挡的敏感点	50	69.4	67.4	68.0	70	55	达标	+14.4
					60	50	+0.9	+10.9
	100	60.9	58.9	59.5	55	45	+5.9	+15.9
					60	50	达标	+4.9
150	54.9	52.9	53.5	55	45	达标	+9.9	

根据预测结果，在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点，施工期昼间噪声超标 1.9 dB(A)、夜间超标 16.9dB(A)。前排有建筑遮挡时，在执行 2 类标准的敏感点，昼间超标 5.4dB(A)、夜间超标 15.4dB(A)；在执行 1 类标准的敏感点，昼间超标 10.4dB(A)、夜间超标 20.4dB(A)。前排无建筑遮挡时，在执行 2 类标准的敏感点，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 0.9dB(A)，夜间最大超标 10.9dB(A)，150 米处昼间达标，夜间最大超标 4.9dB(A)；在执行 1 类标准的敏感点，昼间声级在公路中心线外 100 米处昼间最大超标 5.9dB(A)，夜间最大超标 15.9dB(A)，150 米处昼间达标，夜间最大超标 9.9dB(A)。施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

4.4.1.5 隧道施工噪声对敏感点的影响分析

项目设置隧道5座，隧道可能需要爆破作业。根据相关资料显示，爆破中突发性的瞬间声级可达130dB(A)，对周边声环境瞬时改变较大，并对临近人群产生惊吓作用，爆破影响范围在洞口500m半径范围内。根据调查情况，隧道半径500m范围内的敏感目标共8处（坡怕屯142m、那排屯147m、规汤屯100m、停那屯100m、那化屯175m、那支屯225m、平孟农场二队45m、那平屯380m），瞬时影响较大，但影响是暂时的，爆破施工行为终止不利影响即消失。

4.4.1.6 隧道爆破振动影响分析

当隧道进行爆破施工时，炸药爆炸能量主要消耗在岩石内，因此可导致地面的振动。这种地面振动自爆破中心向四周传播，当强度足够大时会破坏地面建筑，现将爆破振动的预测方法和所造成的各种影响以及防治对策进行分析。

（1）振动安全距离

我国推荐爆破振动对建筑物的影响程度按下式（王伟德，地铁爆破施工队建筑物振动影响预测[j].铁道劳动安全卫士与环保，1998，25（3）；1551-153）计算：

$$R = (K/V)^{1/\alpha} Q^{1/3}$$

式中：R—爆破安全距离(m)；

Q—一次爆破的炸药量，按最大用药量 210kg 计；

V—振动速度(cm/s)；

K、 α —与爆破点及基岩特性有关的系数，见表 4.4-5。

表4.4-5 爆破区域不同岩性的 K、a 值

岩性	K	a
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

根据《爆破安全规程》（GB6772-2014），对多种类型的建（构）筑物提出了不同的安全允许振动速度标准见表 4.4-6。

表4.4-6 各种建（构）筑物安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速（cm/s）		
		f≤10Hz	10Hz<f≤50Hz	f>50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

爆破振动传播距离在不同岩石条件下的影响也不同，本项目隧道所在山体岩性为坚硬~中硬碎屑岩，K、a 取值分别取值 150、1.5，爆破震动频率为 20~100Hz，主频率为 36Hz，由表 4.4-6 可知，在此频率下一般民用建筑的安全允许质点振动速度为 2.0~2.5cm/s，土坯房的安全允许质点振动速度为 0.45~0.9cm/s，将该系数带入公式计算得一般民用建筑爆破震动安全距离为 91~106m，土坯房建筑爆破震动安全距离为 180~286m。

根据调查情况，隧道周边 300m 范围内的敏感目标共 7 处（坡怕屯 142m、那排屯 147m、规汤屯 100m、停那屯 100m、那化屯 175m、那支屯 225m、平孟农场二队 45m），项目坡怕隧道、停那隧道爆破振动对规汤屯、停那屯有一定影响。

（2）附近敏感点振动强度预测

振动强度的预测模式：

$$V = K \left(\frac{Q^m}{R} \right)^a$$

式中：V—质点振动速度，cm/s；

Q—最大一段爆破的药量，按最大用药量 210kg 计；

R—测点（或被保护的）至爆破的距离，m；

m—药量指数，取 1/3；

K—与地质条件等因素有关的参数，取值见表 4.4-5；

α —与岩石性质有关的衰减指数，取值见表 4.4-5。

根据调查，项目坡怕隧道、停那隧道、那化 1 号隧道 300m 范围内分布共有 7 个敏感点，项目隧道爆破对周边敏感点的振动强度预测见下表。

表4.4-7 项目隧道爆破对敏感点的振动强度预测表

敏感点名称	坡怕屯	那排屯	规汤屯	停那屯	那化屯	那支屯	平孟农场二队
与隧道距离 (m)	142 (坡怕隧道左侧)	147 (停那隧道右侧)	100(坡怕隧道左侧)	100(停那隧道左侧)	175(那化1号隧道右侧)	225 平孟隧道左侧	45 平孟隧道右侧
振动速度 (cm/s)	1.28	1.22	2.17	2.17	0.94	0.64	7.20

由上表可知，项目隧道爆破振动对 300m 范围内的敏感点的振动速度为 0.64~7.2cm/s，对比表 4.4-6，那支屯振动速度低于一般民用建筑的安全允许振速，振动速度在毛坯房的安全允许振速范围内，平孟隧道爆破对附近敏感点那支屯房屋安全影响不大；坡怕屯、那排屯、规汤屯、停那屯、那化屯敏感点振动速度在一般民用建筑的安全允许振速范围内，高于毛坯房的安全允许振速范围内，坡怕隧道、停那隧道、那化 1 号隧道对以上敏感点有一定的影响，平孟农场二队振动速度高于于一般民用建筑和毛坯房的安全允许振速，平孟隧道对平孟农场二队有一定的影响。根据以上分析可知，爆破振动速度受一次装药量、地质条件等因素影响，在工程地质条件一定的情况下，爆破炸药量多少直接影响振动速度的强弱和安全距离的远近。因此，本评价建议采用目前技术成熟的微差爆破工艺，减少一次爆破装药量，选择合理的爆破参数、微差间隔时间等措施来降低爆破对周边敏感点产生的振动影响。

4.4.2 营运期声环境影响预测与评价

4.4.2.1 预测方法

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。

4.4.2.2 预测模式

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

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

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

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

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下列式计算:

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

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

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

式中: ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级

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

(3) 环境噪声等级计算

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

式中: $(L_{Aeq})_{\text{环}}$ ——预测点的环境噪声预测值, dB(A);

$Leq(T)$ ——预测点的交通噪声预测值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ ——预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

4.4.2.3 计算参数的确定

(1) 车型分类

车型分类（大、中、小型车）方法见表4.4-5。

表4.4-8 车型分类

车型	总质量
小	≤3.5t
中	3.5t~12t
大	>12t

根据项目设计资料等有关内容及实地调查，区域过往车辆中以小型车居多，其次为大型车，本工程交通量预测见表2.3-5。

(2) 车速

车速计算参考公式如下式所示：

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

$$u_i = vol[\eta_i + m_i(1 - \eta_i)]$$

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；

u_i ——该车型的当量车数；

η_i ——该车型的车型比；

vol ——单车道车流量，辆/h；

m_i ——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4.4-6所示。

表4.4-9 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0014202	-0.01254	0.70957

(3) 单车行驶平均A声级 $(\overline{L_{OE}})_i$

①第 i 种车型车辆在参照点（7.5m处）的平均辐射噪声级 L_{oi} [dB(A)]按下式计算：

小型车： $L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$

中型车： $L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$

大型车： $L_{OL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

②纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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

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

注： β ——公路纵坡坡度，%。

③路面修正

公路路面引起的交通噪声源强修正量 ΔL 路面取值按表 4.4-7 取值。

表4.4-10 常规路面噪声修正量单位：dB(A)

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

本工程路面为沥青混凝土路面，因此，常规路面噪声修正量为0。

(4) 距离衰减量 ΔL 距离的计算

r ——等效行车道中心线至接受点的距离，m；

式中： r_1 ——接受（预测）点至近车道行驶中线的距离，m；

r_2 ——接受（预测）点至远车道行驶中线的距离，m。

r_0 ——等效行车道中心线至参照点的距离， $r_0=7.5\text{m}$ 。

(5) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

①障碍物衰减量 A_{bar}

I. 声屏障衰减量计算

无限长声屏障可按下式计算：

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

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s。

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

有限长声屏障计算： A_{bar} 仍由上式计算。然后根据图4.4-1进行修正。

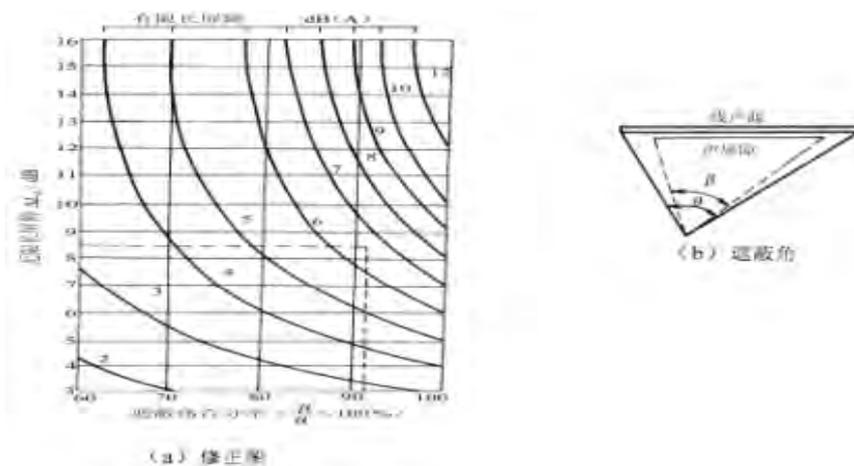


图4.4-1 有限长度的声屏障及线声源的修正图

II. 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为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区， $A_{bar}=0$

当预测点位于声影区， A_{bar} 取决于声程差 δ 。

由图4.4-2计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图4.4-3查出 A_{bar} 。

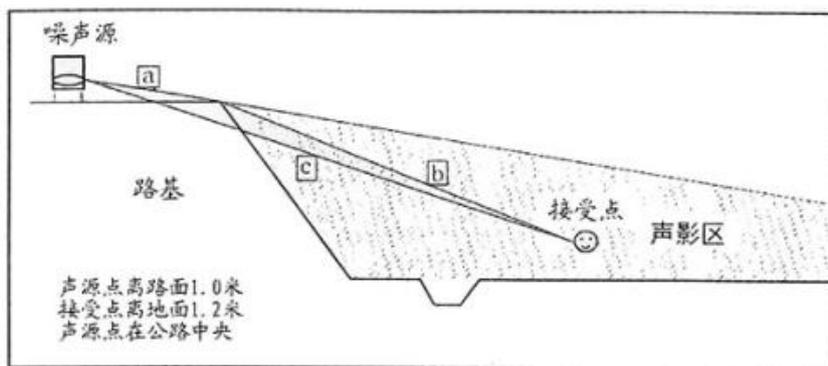


图4.4-2 声程差 δ 计算示意图

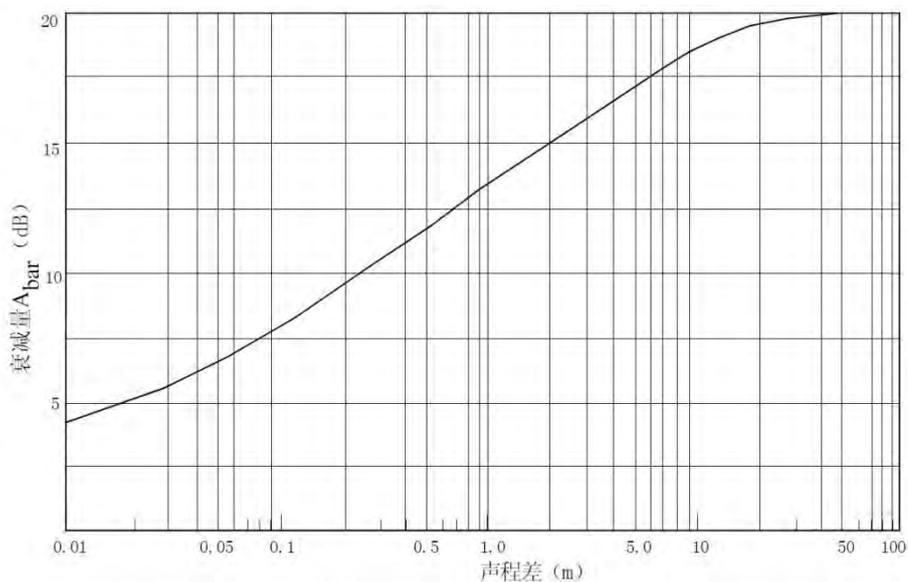


图4.4-3 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

III. 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4.4-4和表4.4-8取值。

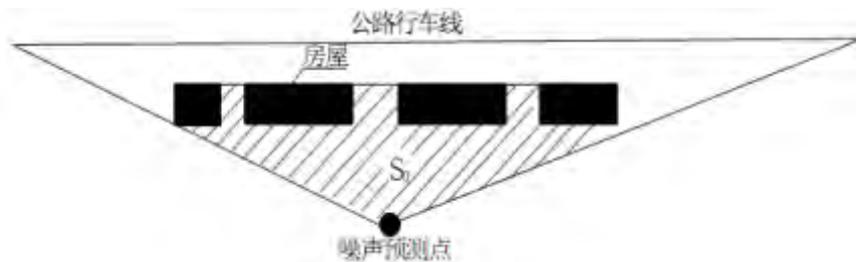


图4.4-4 农村房屋降噪量估算示意图

表4.4-11 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/ S ₀	A _{bar}
40~60%	3dB(A)
70~90%	5dB(A)
每增加一排房屋	1.5dB(A), 最大绝对衰减量≤10dB(A)

②空气吸收引起的衰减A_{atm}

空气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：a为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，详见表4.4-9。

表4.4-12 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

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

③地面效应衰减A_{gr}

地面效应衰减 (A_{gr}) 地面类型可分为：

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

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

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

式中：r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；可按图4.4-5进行计算，h_m= F/r，；F：面积，m²；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

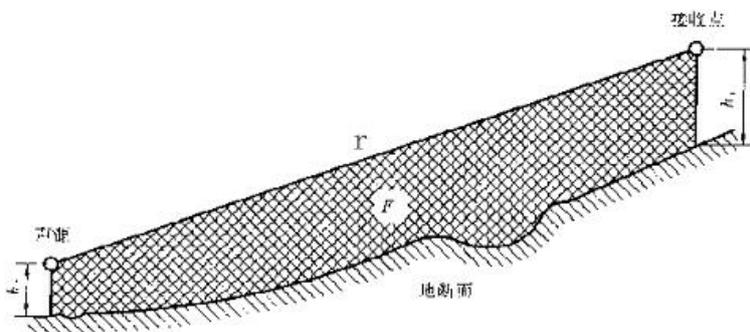


图4.4-5 估计平均高度 h_m 的方法

4.4.2.4 交通噪声贡献值预测结果及达标距离分析

(1) 交通噪声贡献值预测分析

根据项目预测交通量，分别预测拟建公路主线的交通噪声贡献值随距离衰减情况，预测结果见表 4.4-10。

表4.4-13 本工程交通噪声贡献值预测结果一览表单位：dB(A)

路段	距公路中心线距离 (m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线起点~德隆互通段	20	63.34	60.32	66.56	63.46	69.06	66.01
	30	60.15	57.13	63.37	60.27	65.87	62.82
	40	57.87	54.85	61.09	57.99	63.59	60.54
	50	56.11	53.09	59.33	56.23	61.83	58.78
	60	54.78	51.76	58.00	54.91	60.50	57.46
	70	53.79	50.77	57.01	53.92	59.51	56.46
	80	52.93	49.92	56.15	53.06	58.65	55.61
	90	52.18	49.16	55.40	52.31	57.90	54.85
	100	51.52	48.50	54.74	51.64	57.24	54.19
	110	50.93	47.91	54.15	51.05	56.65	53.60
	120	50.40	47.38	53.62	50.53	56.12	53.07
	130	49.92	46.91	53.14	50.05	55.64	52.60
	140	49.49	46.47	52.71	49.62	55.21	52.17
	150	49.10	46.08	52.32	49.22	54.82	51.77
	160	48.73	45.72	51.95	48.86	54.45	51.41
	170	48.40	45.38	51.62	48.52	54.12	51.07
	180	48.08	45.07	51.30	48.21	53.80	50.76
190	47.79	44.77	51.01	47.92	53.51	50.46	
200	47.51	44.50	50.73	47.64	53.23	50.19	
主线德隆	20	63.29	60.16	66.42	63.35	69.00	65.95

路段	距公路中心线距离(m)	2025年		2031年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
互通~百合互通段	30	60.10	56.97	63.23	60.16	65.81	62.76
	40	57.82	54.69	60.95	57.88	63.53	60.48
	50	56.06	52.93	59.19	56.12	61.76	58.72
	60	54.73	51.60	57.87	54.79	60.44	57.40
	70	53.74	50.61	56.87	53.80	59.45	56.40
	80	52.88	49.75	56.02	52.94	58.59	55.55
	90	52.13	49.00	55.27	52.19	57.84	54.80
	100	51.47	48.34	54.60	51.53	57.18	54.13
	110	50.88	47.75	54.01	50.94	56.59	53.54
	120	50.35	47.22	53.48	50.41	56.06	53.01
	130	49.87	46.74	53.01	49.93	55.58	52.54
	140	49.44	46.31	52.58	49.50	55.15	52.11
	150	49.05	45.92	52.18	49.11	54.75	51.71
	160	48.68	45.55	51.82	48.74	54.39	51.35
	170	48.34	45.22	51.48	48.41	54.05	51.01
	180	48.03	44.90	51.17	48.09	53.74	50.70
	190	47.74	44.61	50.87	47.80	53.45	50.40
	200	47.46	44.33	50.60	47.52	53.17	50.13
	主线百合互通~主线终点	20	63.42	60.37	66.38	63.32	68.90
30		60.23	57.18	63.19	60.13	65.71	62.68
40		57.95	54.90	60.91	57.85	63.43	60.40
50		56.19	53.14	59.15	56.09	61.67	58.64
60		54.87	51.81	57.83	54.77	60.35	57.32
70		53.87	50.82	56.83	53.77	59.35	56.33
80		53.02	49.96	55.98	52.92	58.50	55.47
90		52.27	49.21	55.23	52.17	57.75	54.72
100		51.60	48.55	54.56	51.50	57.08	54.05
110		51.01	47.96	53.97	50.91	56.49	53.46
120		50.49	47.43	53.45	50.39	55.97	52.94
130		50.01	46.95	52.97	49.91	55.49	52.46
140		49.58	46.52	52.54	49.48	55.06	52.03
150		49.18	46.13	52.14	49.08	54.66	51.63
160	48.82	45.76	51.78	48.72	54.30	51.27	
170	48.48	45.43	51.44	48.38	53.96	50.93	
180	48.17	45.11	51.13	48.07	53.65	50.62	
190	47.87	44.82	50.83	47.77	53.35	50.33	
200	47.60	44.54	50.56	47.50	53.08	50.05	
平孟连接线	10	61.07	58.00	64.17	61.08	66.67	63.63
	20	56.19	53.12	59.29	56.20	61.79	58.75
	30	53.14	50.07	56.24	53.15	58.74	55.70

路段	距公路中心线距离 (m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	40	50.87	47.79	53.96	50.88	56.46	53.43
	50	49.06	45.99	52.15	49.07	54.65	51.62
	60	47.72	44.65	50.81	47.73	53.31	50.28
	70	46.68	43.60	49.77	46.69	52.27	49.24
	80	45.77	42.70	48.86	45.78	51.37	48.33
	90	44.98	41.91	48.07	44.99	50.57	47.54
	100	44.28	41.21	47.38	44.29	49.88	46.84
	110	43.66	40.59	46.76	43.67	49.26	46.23
	120	43.11	40.04	46.21	43.12	48.71	45.68
	130	42.62	39.55	45.71	42.63	48.21	45.18
	140	42.17	39.10	45.27	42.18	47.77	44.73
	150	41.76	38.69	44.86	41.77	47.36	44.33
	160	41.39	38.32	44.48	41.40	46.98	43.95
	170	41.04	37.97	44.14	41.05	46.64	43.60
	180	40.72	37.65	43.82	40.73	46.32	43.28
	190	40.42	37.35	43.52	40.43	46.02	42.98
	200	40.14	37.07	43.23	40.15	45.74	42.70

(2) 交通噪声达标距离确定

根据表4.1-13预测的交通噪声贡献值，估算出项目主线和连接线交通噪声满足《声环境质量标准》中4a类、2类标准的最小达标距离见表 4.4-14。

表4.4-14 本工程交通噪声达标距离一览表

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界线距离 (m)
主线起点~德隆互通段	2025 年	昼间	70	10/-	60	31/18
		夜间	55	40/27	50	79/66
	2031 年	昼间	70	14/1	60	46/33
		夜间	55	60/47	50	132/119
	2039 年	昼间	70	18/5	60	65/52
		夜间	55	88/75	50	207/194
主线德隆互通~百合互通段	2025 年	昼间	70	10/-	60	31/18
		夜间	55	39/26	50	77/64
	2031 年	昼间	70	14/1	60	46/33
		夜间	55	59/46	50	129/116
	2039 年	昼间	70	18/5	60	65/52
		夜间	55	88/75	50	205/192
主线百合互通~主线终点段	2025 年	昼间	70	10/-	60	31/18
		夜间	55	40/27	50	80/67
	2031 年	昼间	70	14/1	60	45/32

路段	预测年限	预测时段	4a 类标准		2 类标准	
			标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)	标准值 [dB(A)]	与路中心线/边界 线距离 (m)
平孟连接 线	2039 年	夜间	55	58/45	50	128/115
		昼间	70	18/5	60	64/51
		夜间	55	87/74	50	202/189
	2025 年	昼间	70	-/-	60	12/3.75
		夜间	55	16/7.75	50	31/22.75
	2031 年	昼间	70	5/-	60	19/10.75
夜间		55	24/15.75	50	45/36.75	
2039 年	昼间	70	7/-	60	26/17.25	
	夜间	55	33/24.75	50	63/54.75	

注：—表示在边界线内。

(3) 交通噪声预测结果分析

根据预测结果可知，至运营远期，拟建公路主线起点～德隆互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 88m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线 207m。

至运营远期，拟建公路主线德隆互通～百合互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 88m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 205m。

至运营远期，主线百合互通～主线终点段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中 4a 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 87m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 202m。

至运营远期，平孟连接线交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中 4a 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 33m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 63m。

根据噪声预测结果，本工程至运营远期主线和连接线最小达标距离即为本工程沿线噪声防护距离。具体结果见表 4.4-15。

表4.4-15 本工程沿线噪声防护距离一览表

路段	4a 类区域达标距离		2 类区域达标距离	
	与公路中心 线距离 (m)	与公路边界 线距离 (m)	与公路中心线距 离 (m)	与公路边界线距 离 (m)
主线起点～德隆互通段	88	75	207	194
主线德隆互通～百合互通段	88	75	205	192
主线百合互通～主线终点段	87	74	202	189
平孟连接线	33	24.75	63	54.75

(4) 交通噪声预测结果等声线图

项目营运远期主线典型路段、连接线典型路段距公路中心线预测的交通噪声贡献值水平方向等声线图和垂直方向上等声线图详见图 4.4-6~4.4-17。

图4.4-6 主线起点～德隆互通段营运远期昼间噪声水平方向等声值线图

图4.4-7 主线起点～德隆互通段营运远期夜间噪声水平方向等声值线图

图4.4-8 主线德隆互通～百合互通段营运远期昼间噪声水平方向等声值线图

图4.4-9 主线德隆互通～百合互通段营运远期夜间噪声水平方向等声值线图

图4.4-10 主线百合互通~主线终点段营运远期昼间噪声水平方向等声值线图

图4.4-11 平孟连接线营运远期夜间噪声水平方向等声值线图

图4.4-12 主线百合互通~主线终点段营运远期夜间噪声水平方向等声值线图

图4.4-13 平孟连接线营运远期夜间噪声水平方向等声值线图

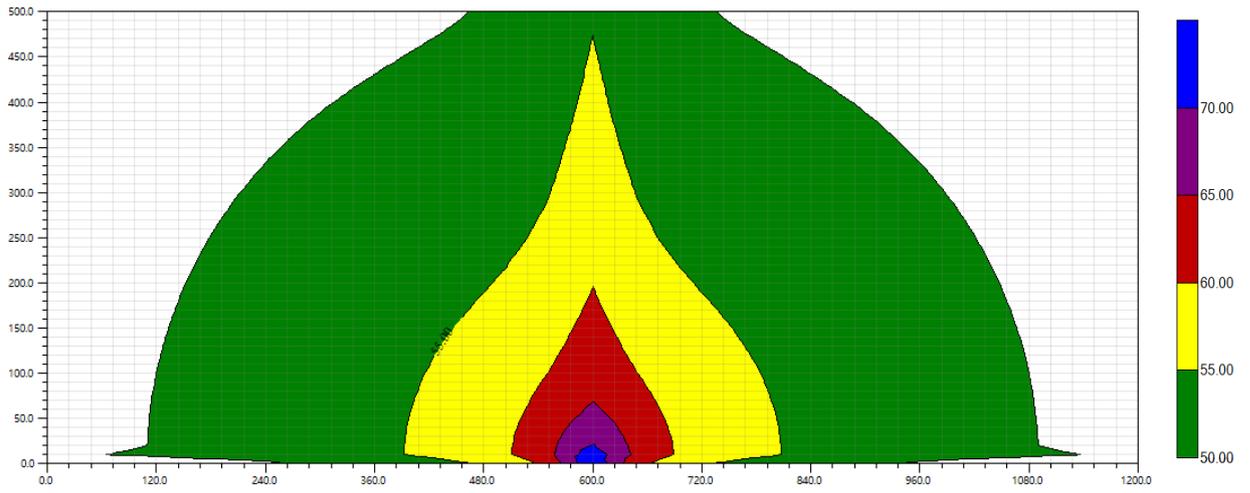


图4.4-14 主线起点~德隆互通段营运远期昼间噪声垂直方向等声值线图

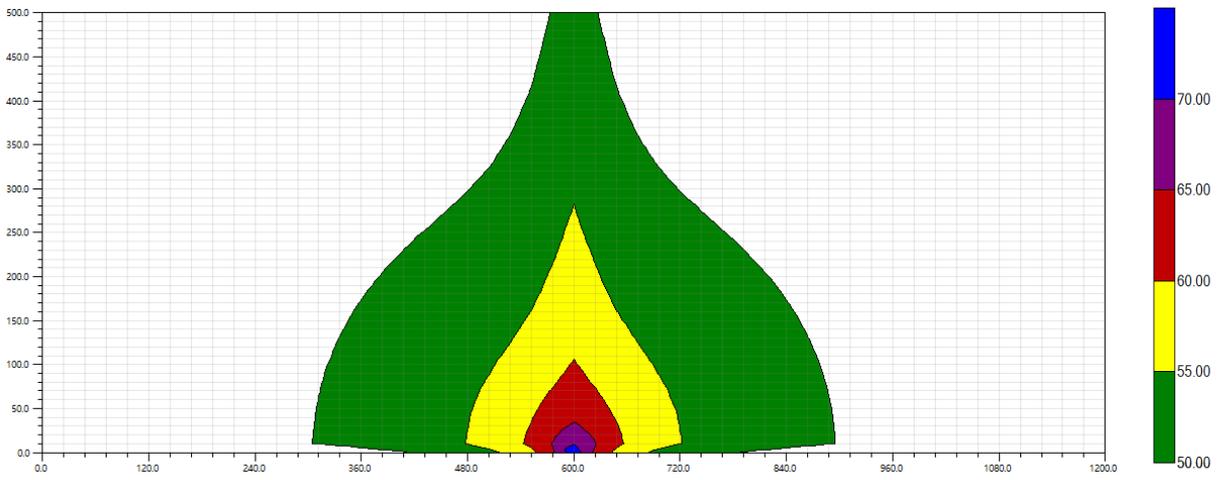


图4.4-15 主线起点~德隆互通段营运远期夜间噪声垂直方向等声值线图

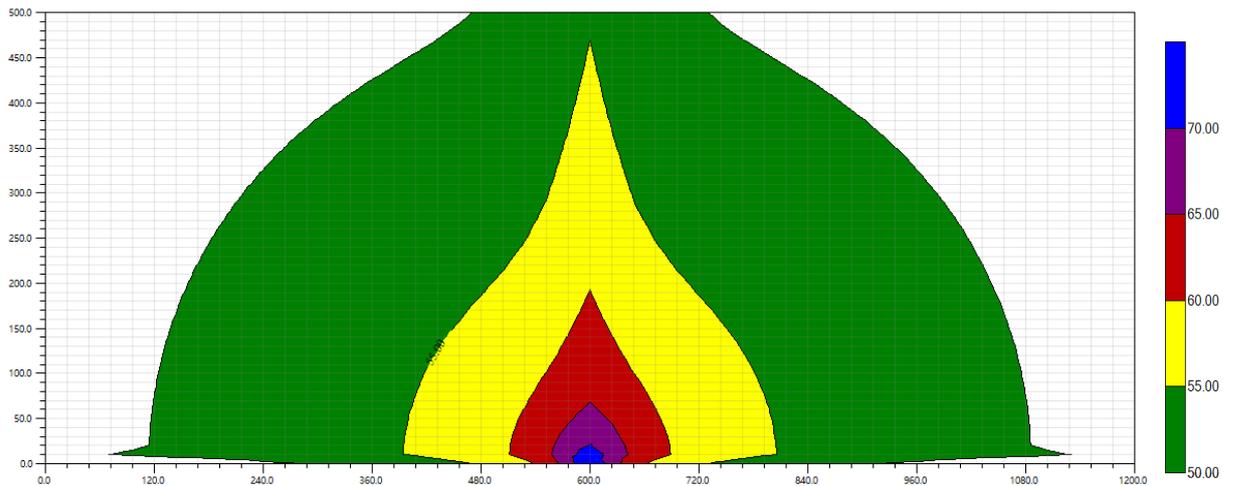


图4.4-16 主线德隆互通~百合互通段营运远期昼间噪声垂直方向等声值线图

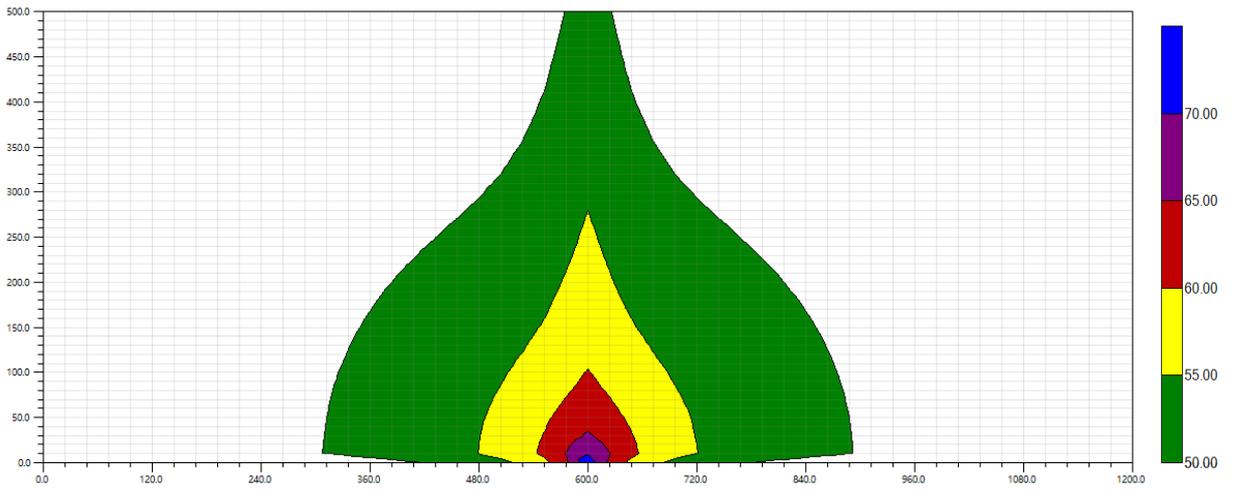


图4.4-17 主线德隆互通~百合互通段营运远期夜间噪声垂直方向等声值线图

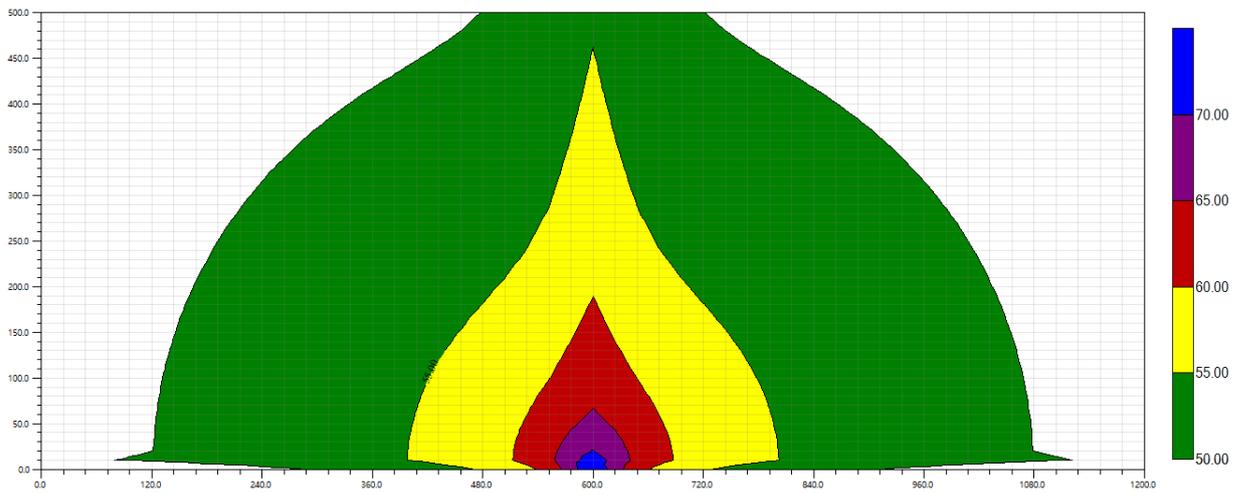


图4.4-18 主线百合互通~主线终点段营运远期昼间噪声垂直方向等声值线图

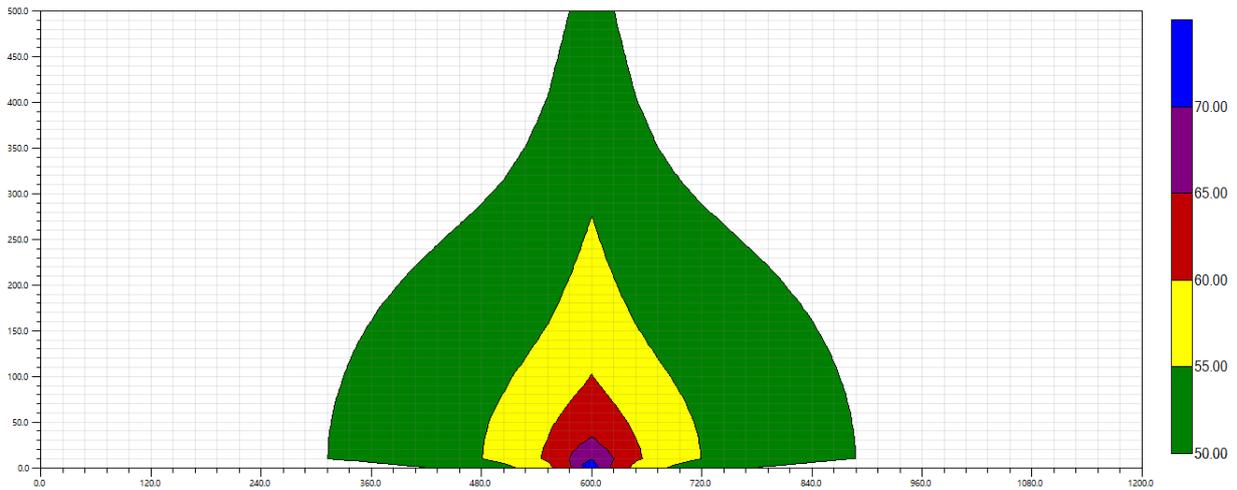


图4.4-19 主线百合互通~主线终点段营运远期夜间噪声垂直方向等声值线图

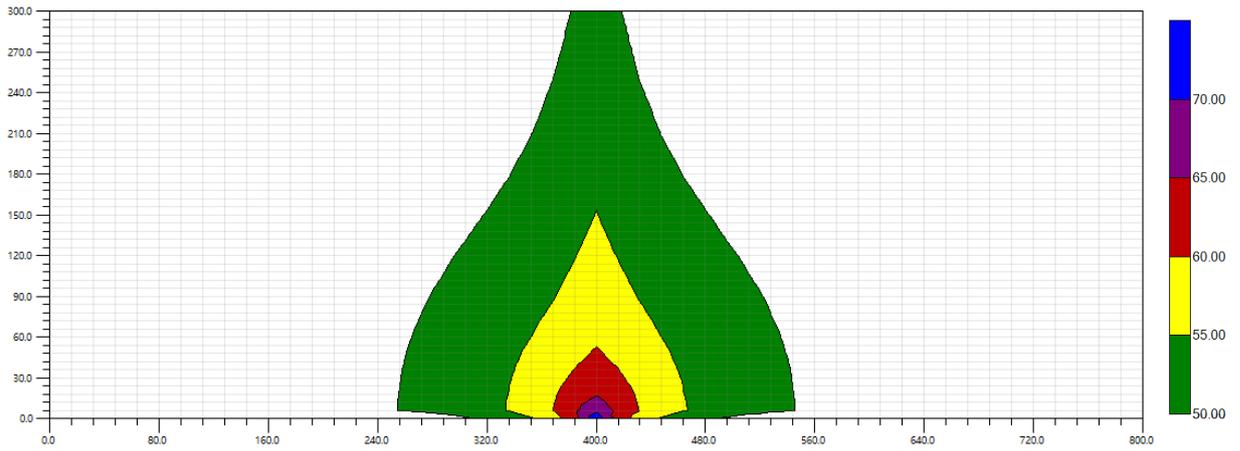


图4.4-20 平孟连接线营运远期昼间噪声垂直方向等声值线图

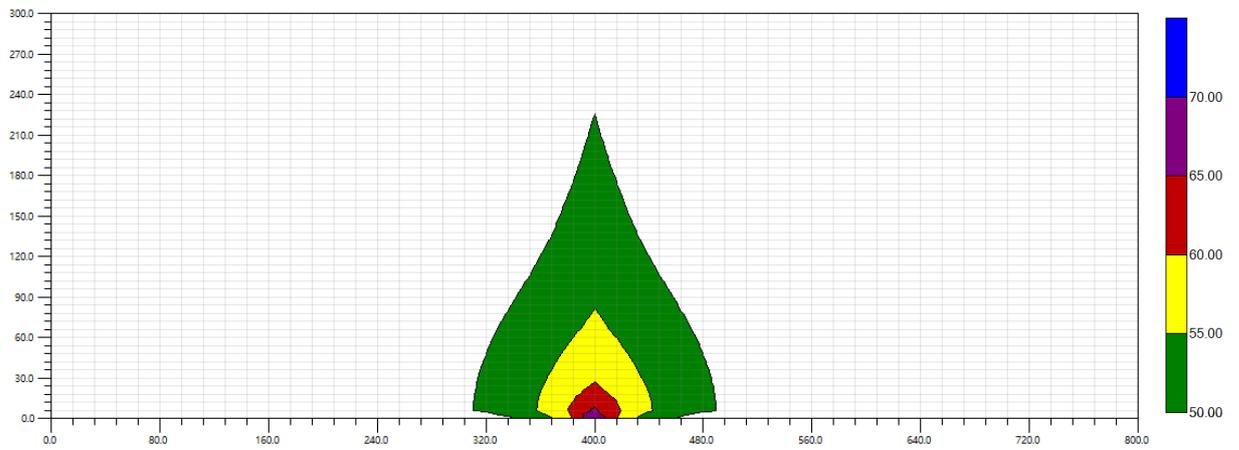


图4.4-21 平孟连接线营运远期夜间噪声垂直方向等声值线图

4.4.2.5 敏感点噪声预测

本工程推荐方案沿线 200m 范围内声环境敏感点情况及分布见表 1.8-4。由现状监测结果知，本项目沿线区域敏感点声环境质量良好，本评价拟采用现状监测结果中 L_{eq} 值作为声环境预测背景噪声值。对于进行现状监测的敏感点，直接采用两日监测结果的最高值作为环境背景噪声值；对于未进行环境现状监测的预测点位，近似采用距离近、环境特点相似的已有环境背景噪声监测值作为预测点环境噪声背景值。本工程交通噪声对敏感点的噪声预测值见表 4.4-16。

表4.4-16 项目沿线敏感点声环境预测结果一览表

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人	
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间					
一、主线两侧声环境敏感点																					
1	坡平屯	K0+000~K0+080	右 150/187	-17.7	0		7.9	61.9	49.4	2025	47.9	44.9	61.9	49.6	4a	达标	达标	0.0	0.2	0	0
							7.9	61.9	49.4	2031	51.1	48	62.0	49.9		达标	达标	0.1	0.5		
							7.9	61.9	49.4	2039	53.6	50.6	62.0	50.2		达标	达标	0.1	0.8		
2	下劳屯	K0+100~K1+200	左 5/75	-42			14.4	61.9	49.4	2025	54.3	51.3	61.9	49.6	4a	达标	达标	0.0	0.2	0	0
							14.4	61.9	49.4	2031	57.5	54.4	62.0	49.9		达标	达标	0.1	0.5		
							14.4	61.9	49.4	2039	60	56.9	62.0	50.2		达标	达标	0.1	0.8		
		左 70/147	-42	0			15.2	55.5	46.5	2025	55.8	52.8	55.6	47.0	2	达标	达标	0.1	0.5	0	0
							15.2	55.5	46.5	2031	59.0	56	55.8	47.5		达标	达标	0.3	1.0		
							15.2	55.5	46.5	2039	61.5	58.5	56.0	48.2		达标	达标	0.5	1.7		
3	者旧屯	K0+370~K0+455	左 3.5/19.5	-3.5	0		12.4	50.1	43.1	2025	63.5	60.5	53.6	49.3	4a	达标	达标	3.5	6.2	0	0
							12.4	50.1	43.1	2031	66.8	63.7	55.8	51.9		达标	达标	5.7	8.8		
							12.4	50.1	43.1	2039	69.3	66.2	57.7	54.2		达标	达标	7.6	11.1		
		左 36/54	-8.5	0			8.1	50.1	43.1	2025	55.5	52.5	52.0	46.8	2	达标	达标	1.9	3.7	0	0
							8.1	50.1	43.1	2031	58.8	55.7	53.4	48.9		达标	达标	3.3	5.8		
							8.1	50.1	43.1	2039	61.3	58.2	54.9	50.9		达标	0.9	4.8	7.8		
4	规汤屯1 (X788县道35m范围内)	K3+460~K3+680	左 60/116	-14	0		8.7	55.6	47.3	2025	50.6	47.6	55.8	47.9	4a	达标	达标	0.2	0.6	0	0
							8.7	55.6	47.3	2031	53.8	50.7	56.0	48.4		达标	达标	0.4	1.1		
							8.7	55.6	47.3	2039	56.3	53.3	56.2	49.2		达标	达标	0.6	1.9		
		左 129/142	-14	0			6.2	51.2	44	2025	49.4	46.4	51.8	45.5	2	达标	达标	0.6	1.5	0	0
							6.2	51.2	44	2031	52.6	49.5	52.4	46.7		达标	达标	1.2	2.7		
							6.2	51.2	44	2039	55.1	52.1	53.2	48.1		达标	达标	2.0	4.1		
5	规汤屯2	K3+790~K	左 68/81	37.5	0	0	55.6	47.3	2025	52.4	49.4	57.3	51.5	4a	达标	达标	1.7	4.2	0	0	

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人		
							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						
	(X788县道35m范围内)	3+900				0	0	55.6	47.3	2031	55.6	52.5	58.6	53.6	达标	达标	3.0	6.3				
							0	55.6	47.3	2039	58.1	55.1	60.0	55.8	达标	0.8	4.4	8.5				
							0	55.6	47.3	2025	48.5	45.4	56.4	49.5	4a	达标	达标	0.8			2.2	
0	55.6	47.3	2031	51.7	48.6	57.1	51.0	达标	达标	1.5	3.7											
0	55.6	47.3	2039	54.2	51.1	58.0	52.6	达标	达标	2.4	5.3											
6	规汤屯3(X788县道35m范围内)	K4+300~K4+800	左 124/168	11.1	0	0	0	55.6	47.3	2025	48.5	45.4	56.4	49.5	4a	达标	达标	0.8	2.2	0	0	
							0	55.6	47.3	2031	51.7	48.6	57.1	51.0		达标	达标	1.5	3.7			
							0	55.6	47.3	2039	54.2	51.1	58.0	52.6		达标	达标	2.4	5.3			
7	三甲(X788县道35m范围内)	K5+150~K5+810	左 59/158	-11	0	0	8.1	55.6	47.3	2025	48.8	45.8	55.7	47.8	4a	达标	达标	0.1	0.5	0	0	
							8.1	55.6	47.3	2031	52.0	48.9	55.9	48.2		达标	达标	0.3	0.9			
							8.1	55.6	47.3	2039	54.5	51.5	56.1	48.8		达标	达标	0.5	1.5			
8	各仕屯	K5+600~K5+700	左 13/26	-30	0	0	16.4	55.1	46.2	2025	61.3	58.3	55.5	47.6	4a	达标	达标	0.4	1.4	0	0	
							16.4	55.1	46.2	2031	64.5	61.4	55.9	48.7		达标	达标	0.8	2.5			
							16.4	55.1	46.2	2039	67.0	64	56.4	50.0		达标	达标	1.3	3.8			
		左 36/49	-30	0	0	0	0	14.6	55.1	46.2	2025	56.3	53.3	55.3	46.9	2	达标	达标	0.2	0.7	0	0
								14.6	55.1	46.2	2031	59.5	56.4	55.5	47.5		达标	达标	0.4	1.3		
								14.6	55.1	46.2	2039	62.0	58.9	55.8	48.4		达标	达标	0.7	2.2		
9	内古屯(X788县道35m范围内)	K6+250~K6+950	左 174/210	-10	0	0	6.8	55.6	47.3	2025	47.3	44.2	55.7	47.7	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0	
							6.8	55.6	47.3	2031	50.5	47.4	55.9	48.1		达标	达标	0.3	0.8			
							6.8	55.6	47.3	2039	53.0	49.9	56.1	48.7		达标	达标	0.5	1.4			
		左 112/151	-30	0	0	0	0	9.3	51.2	44	2025	49.1	46	51.5	44.7	2	达标	达标	0.3	0.7	0	0
								9.3	51.2	44	2031	52.3	49.2	51.8	45.4		达标	达标	0.6	1.4		
								9.3	51.2	44	2039	54.8	51.7	52.2	46.3		达标	达标	1.0	2.3		
10	田房屯	K8+100~K8+160	左 2/63	-37	0	0	14.3	55.6	47.3	2025	54.4	51.3	55.7	47.7	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0	
							14.3	55.6	47.3	2031	57.6	54.5	55.8	48.1		达标	达标	0.2	0.8			
							14.3	55.6	47.3	2039	60.1	57.1	56.0	48.6		达标	达标	0.4	1.3			
		左 36/97	-37	0	0	0	0	13.3	51.2	44	2025	51.7	48.5	51.4	44.5	2	达标	达标	0.2	0.5	0	0
								13.3	51.2	44	2031	54.8	51.7	51.6	45.1		达标	达标	0.4	1.1		

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
11	坡好屯 (X788 县道 35m 范围内)	K9+100~K9+740	左 185/248	-47	0	13.3	51.2	44	2039	57.4	54.3	52.0	45.8	4a	达标	达标	0.8	1.8	0	0
						8.1	55.1	46.2	2025	46.3	43.1	55.2	46.5		达标	达标	0.1	0.3		
						8.1	55.1	46.2	2031	49.4	46.3	55.3	46.8		达标	达标	0.2	0.6		
		左 127/201	-47	0	10.5	55.3	44.5	2025	48.7	45.6	55.4	45.0	2	达标	达标	0.1	0.5	0	0	
					10.5	55.3	44.5	2031	51.8	48.7	55.5	45.4		达标	达标	0.2	0.9			
					10.5	55.3	44.5	2039	54.4	51.4	55.6	46.1		达标	达标	0.3	1.6			
12	各旧新村	K9+700~K9+850	右 25/38	-23	0	14.7	55.1	46.2	2025	58.2	55.1	55.4	47.2	4a	达标	达标	0.3	1.0	0	0
						14.7	55.1	46.2	2031	61.4	58.3	55.7	48.1		达标	达标	0.6	1.9		
						14.7	55.1	46.2	2039	63.9	60.9	56.1	49.2		达标	达标	1.0	3.0		
		右 36/49	-23	0	13.9	55.1	46.2	2025	56.2	53.1	55.3	47.0	2	达标	达标	0.2	0.8	33	112	
					13.9	55.1	46.2	2031	59.4	56.3	55.6	47.7		达标	0.4	0.5	1.5			
					13.9	55.1	46.2	2039	61.9	58.9	55.9	48.7		达标	2.2	0.8	2.5			
13	德隆中心小学	K10+120~K10+200	教学楼: 144/209;	-37	0	8.1	53.6	44.2	2025	47.2	44.1	53.8	44.8	2	达标	达标	0.2	0.6	0	0
			宿舍: 166/238			8.1	53.6	44.2	2031	50.4	47.3	53.9	45.4		达标	达标	0.3	1.2		
			8.1			53.6	44.2	2039	52.9	49.9	54.1	46.2	达标		达标	0.5	2.0			
14	坡顶屯	K10+140-K10+230	左 54/125	-16	0	7.9	55.1	46.2	2025	50.1	47.0	55.3	47.0	2	达标	达标	0.2	0.8	0	0
						7.9	55.1	46.2	2031	53.2	50.2	55.5	47.7		达标	达标	0.4	1.5		
						7.9	55.1	46.2	2039	55.8	52.8	55.9	48.6		达标	达标	0.8	2.4		
15	坡困屯 (X788 县道 35m 范围内)	K11+100~K11+430	左 5/18	5	0	0	55.6	47.3	2025	64.1	61	64.7	61.2	4a	达标	6.2	9.1	13.9	5	18
						0	55.6	47.3	2031	67.3	64.2	67.6	64.3		达标	9.3	12.0	17.0		
						0	55.6	47.3	2039	69.8	66.8	70.0	66.8		达标	11.8	14.4	19.5		
		左 36/49	-15	0	12.6	51.2	44	2025	56.2	53.1	51.9	45.6	2	达标	达标	0.7	1.6	0	0	

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人								
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间												
							12.6	51.2		44	2031	59.4	56.3		52.5	46.9	达标	达标			1.3	2.9						
16	岩林屯(X788县道35m范围内)	K11+880~K11+950	左 2/15	-6	0	12.6	51.2	44	2039	61.9	58.9	53.4	48.3	4a	达标	达标	2.2	4.3	0	0								
															14.9	55.6	47.3	2025			65.6	62.5	56.8	50.5	达标	达标	1.2	3.2
															14.9	55.6	47.3	2031			68.8	65.7	57.8	52.4	达标	达标	2.2	5.1
17	平位屯	K12+600~K12+740	左 21/60	-5	0	7.7	53	45.1	2039	60.4	57.4	55.9	51.0	4a	达标	达标	2.9	5.9	0	0								
															7.7	53	45.1	2025			54.7	51.6	54.0	47.6	达标	达标	1.0	2.5
															7.7	53	45.1	2031			57.9	54.8	54.8	49.2	达标	达标	1.8	4.1
		左 36/91	-5	0	7	53	45.1	2039	57.8	54.7	55.0	49.6	2	达标	达标	2.0	4.5	0	0									
														7	53	45.1	2025			52.1	48.9	53.7	46.8	达标	达标	0.7	1.7	
														7	53	45.1	2031			55.2	52.1	54.2	48.1	达标	达标	1.2	3.0	
18	那乐屯	K14+100~K14+750	右 2/51	-9	0	8.1	53	45.1	2039	61.6	58.6	56.3	51.6	4a	达标	达标	3.3	6.5	0	0								
															8.1	53	45.1	2025			55.9	52.8	54.1	47.9	达标	达标	1.1	2.8
															8.1	53	45.1	2031			59	56	55.1	49.7	达标	达标	2.1	4.6
		右 36/85	-9	0	8.2	53	45.1	2039	58.2	55.2	54.8	49.2	2	达标	达标	1.8	4.1	0	0									
														8.2	53	45.1	2025			52.5	49.4	53.5	46.6	达标	达标	0.5	1.5	
														8.2	53	45.1	2031			55.6	52.6	54.1	47.8	达标	达标	1.1	2.7	
19	那怀屯	K16+470~K16+750	左 13/26	-25	0	16.7	53	45.1	2039	70.8	67.8	56.6	52.1	4a	达标	达标	3.6	7.0	0	0								
															16.7	53	45.1	2025			65.1	62	54.3	48.2	达标	达标	1.3	3.1
															16.7	53	45.1	2031			68.2	65.2	55.3	50.1	达标	达标	2.3	5.0
		左 36/49	-25	0	14.1	53	45.1	2039	61.9	58.9	54.1	48.0	2	达标	达标	1.1	2.9	0	0									
														14.1	53	45.1	2025			56.2	53.1	53.3	46.1	达标	达标	0.3	1.0	
														14.1	53	45.1	2031			59.4	56.3	53.7	46.9	达标	达标	0.7	1.8	
20	康德村(X788县)	K16+570~K16+720	右 68/81	-40	0	13.8	55.6	47.3	2031	55.9	52.9	55.8	47.9	4a	达标	达标	0.2	0.6	0	0								
															13.8	55.6	47.3	2025			52.8	49.7	55.7	47.6	达标	达标	0.1	0.3

序号	敏感点名称 道35m范围内)	桩号	与公路边界线路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人	
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间					
							13.8	55.6		47.3	2039	58.5	55.5		55.9	48.4	达标	达标			0.3
			右 99/112	-40	0	13	51.2	44	2025	50.8	47.6	51.4	44.5	2	达标	达标	0.2	0.5	0	0	
							13	51.2	44	2031	53.9	50.8	51.6		44.9	达标	达标	0.4			0.9
							13	51.2	44	2039	56.5	53.4	51.9		45.6	达标	达标	0.7			1.6
							15.3	55.3	44.5	2025	60.4	57.2	55.7		46.4	4a	达标	达标			0.4
15.3	55.3	44.5	2031	63.5	60.4	56.1	47.8	达标	达标	0.8	3.3										
15.3	55.3	44.5	2039	66.1	63	56.6	49.4	达标	达标	1.3	4.9										
21	各料	K18+250~K18+450	36/49	-21	0	13.8	55.3	44.5	2025	56.2	53.1	55.5	45.6	2	达标	达标	0.2	1.1	0	0	
							13.8	55.3	44.5	2031	59.4	56.3	55.7		46.6	达标	达标	0.4			2.1
							13.8	55.3	44.5	2039	61.9	58.9	56.1		47.8	达标	达标	0.8			3.3
22	那造村(X788县道35m范围内)	K19+800~K20+100	右 135/197	-10	0	10.3	55.6	47.3	2025	47.5	44.4	55.7	47.5	4a	达标	达标	0.1	0.2	0	0	
							10.3	55.6	47.3	2031	50.7	47.6	55.7		47.7	达标	达标	0.1			0.4
							10.3	55.6	47.3	2039	53.3	50.2	55.8		48.0	达标	达标	0.2			0.7
23	那造小学	K20+000~K20+040	右 84/144	-10	0	15.3	52.1	42.1	2025	49.3	46.2	52.2	42.4	2	达标	达标	0.1	0.3	0	0	
							15.3	52.1	42.1	2031	52.4	49.3	52.2		42.7	达标	达标	0.1			0.6
							15.3	52.1	42.1	2039	55	51.9	52.3		43.2	达标	达标	0.2			1.1
24	者兵屯	K22+040~K22+200	右 2/27	-8	0	13.8	55.6	47.3	2025	60.9	57.8	56.2	49.0	4a	达标	达标	0.6	1.7	0	0	
							13.8	55.6	47.3	2031	64.1	61	56.7		50.3	达标	达标	1.1			3.0
							13.8	55.6	47.3	2039	66.6	63.6	57.4		51.7	达标	达标	1.8			4.4
		右 36/49	-8	0	10.3	51.2	44	2025	56.2	53.1	52.3	46.5	2	达标	达标	1.1	2.5	0	0		
						10.3	51.2	44	2031	59.4	56.3	53.3		48.1	达标	达标	2.1			4.1	
25	规等屯	K22+550~K22+680	左 75/88	-25	0	13	55.1	46.2	2025	52.3	49.1	55.2	46.6	2	达标	达标	0.1	0.4	0	0	
							13	55.1	46.2	2031	55.4	52.3	55.3		47.0	达标	达标	0.2			0.8
							13	55.1	46.2	2039	58.0	54.9	55.5		47.6	达标	达标	0.4			1.4

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间				
26	那吉屯(X788县道35m范围内)	K22+800~K23+210	右 120/196	-12	0	7	55.6	47.3	2025	47.6	44.4	55.7	47.7	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0
							55.6	47.3	2031	50.7	47.6	55.9	48.1		达标	达标	0.3	0.8		
							55.6	47.3	2039	53.3	50.2	56.1	48.7		达标	达标	0.5	1.4		
		K23+210	右 203/216	-12	0	7	51.2	44	2025	47.1	43.9	51.5	44.8	2	达标	达标	0.3	0.8	0	0
							51.2	44	2031	50.2	47.1	51.8	45.5		达标	达标	0.6	1.5		
							51.2	44	2039	52.8	49.7	52.3	46.4		达标	达标	1.1	2.4		
27	清华村(X788县道35m范围内)	K24+400~K24+650	140/210	-68		14.4	55.6	47.3	2025	47.2	44.1	55.6	47.4	4a	达标	达标	0.0	0.1	0	0
						14.4	55.6	47.3	2031	50.34	47.3	55.6	47.5		达标	达标	0.0	0.2		
						14.4	55.6	47.3	2039	52.91	49.9	55.7	47.6		达标	达标	0.1	0.3		
28	清华村完小	K24+540~K24+600	138/208	-68		14.6	53.2	43.6	2025	47.25	44.1	53.2	43.8	2	达标	达标	0.0	0.2	0	0
						14.6	53.2	43.6	2031	50.39	47.3	53.3	43.9		达标	达标	0.1	0.3		
						14.6	53.2	43.6	2039	52.96	49.9	53.3	44.2		达标	达标	0.1	0.6		
29	清华下屯	K25+450~K25+680	右 3/95	-34	0	13	55.1	46.2	2025	51.9	48.9	55.2	46.6	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0
						13	55.1	46.2	2031	54.9	51.8	55.3	46.9		达标	达标	0.2	0.7		
						13	55.1	46.2	2039	57.4	54.4	55.5	47.4		达标	达标	0.4	1.2		
		K25+680	右 36/70	-44	0	14.5	55.1	46.2	2025	53.9	50.8	55.2	46.6	2	达标	达标	0.1	0.4	0	0
						14.5	55.1	46.2	2031	56.8	53.8	55.3	47.0		达标	达标	0.2	0.8		
						14.5	55.1	46.2	2039	59.4	56.3	55.5	47.5		达标	达标	0.4	1.3		
30	清华上屯	K25+895~K26+100	右 5/95	-36	0	13.3	55.1	46.2	2025	51.9	48.9	55.2	46.6	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0
						13.3	55.1	46.2	2031	54.9	51.8	55.3	46.9		达标	达标	0.2	0.7		
						13.3	55.1	46.2	2039	57.4	54.4	55.4	47.4		达标	达标	0.3	1.2		
		K26+100	右 36/126	-46		13	55.1	46.2	2025	50.2	47.1	55.2	46.5	2	达标	达标	0.1	0.3	0	0
						13	55.1	46.2	2031	53.2	50.1	55.2	46.7		达标	达标	0.1	0.5		
						13	55.1	46.2	2039	55.7	52.7	55.3	47.1		达标	达标	0.2	0.9		
31	交林屯	K30+250~	左 63/103	-31	0	12.3	44.2	42.2	2025	51.4	48.4	45.4	43.2	2	达标	达标	1.2	1.0	0	0

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
		K30+450					12.3	44.2	42.2	2031	54.4	51.3	46.3	43.9	达标	达标	2.1	1.7		
							12.3	44.2	42.2	2039	56.9	53.9	47.4	44.9	达标	达标	3.2	2.7		
							6.8	44.2	42.2	2025	60	56.9	53.7	50.8	达标	达标	9.5	8.6		
32	那化屯	K31+650~K31+950	18/31	-1	0		6.8	44.2	42.2	2031	62.9	59.9	56.4	53.4	达标	达标	12.2	11.2	0	0
							6.8	44.2	42.2	2039	65.5	62.4	58.9	55.8	达标	达标	14.7	13.6		
							6.2	44.2	42.2	2025	56.4	53.3	51.2	48.3	达标	达标	7.0	6.1		
		36/49	-1	0		6.2	44.2	42.2	2031	59.3	56.3	53.6	50.8	达标	0.8	9.4	8.6	23	70	
						6.2	44.2	42.2	2039	61.8	58.8	55.9	53.0	达标	3.0	11.7	10.8			
						16.6	44.2	42.2	2025	63.8	60.8	49.0	46.3	达标	达标	4.8	4.1			
33	规浪屯	K34+900~K35+250	左 6/19	-27	0		16.6	44.2	42.2	2031	66.8	63.7	51.2	48.3	达标	达标	7.0	6.1	0	0
							16.6	44.2	42.2	2039	69.3	66.3	53.3	50.4	达标	达标	9.1	8.2		
							14.3	44.2	42.2	2025	56.4	53.3	46.3	43.9	达标	达标	2.1	1.7		
		左 36/49	-27	0		14.3	44.2	42.2	2031	59.3	56.3	47.6	45.1	达标	达标	3.4	2.9	0	0	
						14.3	44.2	42.2	2039	61.8	58.8	49.2	46.5	达标	达标	5.0	4.3			
						8	55.6	47.3	2025	45.7	42.7	55.7	47.5	达标	达标	0.1	0.2			
34	那万村(X788县道35m范围内)	K37+950~K38+050	右 184/284	-48	0		8	55.6	47.3	2031	48.7	45.6	55.7	47.7	达标	达标	0.1	0.4	0	0
							8	55.6	47.3	2039	51.2	48.2	55.8	48.1	达标	达标	0.2	0.8		
							14.3	55.6	47.3	2025	55.6	52.6	55.8	47.8	达标	达标	0.2	0.5		
35	东江屯(X788县道35m范围内)	K38+360~K38+500	右 26/54	-31	0		14.3	55.6	47.3	2031	58.6	55.5	55.9	48.3	达标	达标	0.3	1.0	0	0
							14.3	55.6	47.3	2039	61.1	58.1	56.1	48.9	达标	达标	0.5	1.6		
							11.8	51.2	44	2025	53.5	50.5	51.7	45.1	达标	达标	0.5	1.1		
		右 36/74	-19	0		11.8	51.2	44	2031	56.5	53.4	52.1	46.0	达标	达标	0.9	2.0	0	0	
						11.8	51.2	44	2039	59.0	56.0	52.7	47.1	达标	达标	1.5	3.1			
						7.6	55.6	47.3	2025	49.6	46.5	55.8	47.9	达标	达标	0.2	0.6			
36	大村(X788县道35m)	K38+900~K39+000	右 90/140	-12	0		7.6	55.6	47.3	2031	52.5	49.5	56.0	48.4	达标	达标	0.4	1.1	0	0
							7.6	55.6	47.3	2031	52.5	49.5	56.0	48.4	达标	达标	0.4	1.1		

序号	敏感点	桩号	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数/户	中期超标人口/人	
	名称						昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间					
	范围内)						7.6	55.6		47.3	2039	55.1	52.0		56.2	49.1	达标	达标			0.6
37	北斗村 (X788 县道 35m 范围内)	K39+800~ K40+500	右 2/15	-24	0		16.8	55.6	47.3	2025	65.8	62.7	56.5	49.7	4a	达标	达标	0.9	2.4	0	0
							16.8	55.6	47.3	2031	68.7	65.7	57.1	51.2		达标	达标	1.5	3.9		
							16.8	55.6	47.3	2039	71.3	68.2	58.1	52.8		达标	达标	2.5	5.5		
		右 36/49	-24	0		14	51.2	44	2025	56.4	53.3	51.7	45.3	2	达标	达标	0.5	1.3	0	0	
						14	51.2	44	2031	59.3	56.3	52.2	46.2		达标	达标	1.0	2.2			
						14	51.2	44	2039	61.8	58.8	52.8	47.4		达标	达标	1.6	3.4			
38	蔗园屯 (X788 县道 35m 范围内)	K41+050~ K41+200	左 158/171	-17	0		7.9	55.6	47.3	2025	48.5	45.4	55.7	47.7	4a	达标	达标	0.1	0.4	0	0
							7.9	55.6	47.3	2031	51.4	48.4	55.9	48.1		达标	达标	0.3	0.8		
							7.9	55.6	47.3	2039	53.9	50.9	56.1	48.7		达标	达标	0.5	1.4		
		81/120	8	0		0	51.2	44	2025	50.5	47.4	53.9	49.0	2	达标	达标	2.7	5.0	9	3	
						0	51.2	44	2031	53.5	50.4	55.5	51.3		达标	1.3	4.3	7.3			
						0	51.2	44	2039	56	52.9	57.2	53.4		达标	3.4	6.0	9.4			
39	百布屯 (X788 县道 35m 范围内)	K42+600~ K42+900	右 20/33	-18	0		14.5	55.6	47.3	2025	59.5	56.4	56.0	48.4	4a	达标	达标	0.4	1.1	0	0
							14.5	55.6	47.3	2031	62.4	59.4	56.3	49.3		达标	达标	0.7	2.0		
							14.5	55.6	47.3	2039	65	61.9	56.8	50.4		达标	达标	1.2	3.1		
		右 36/49	-18	0		13.4	51.2	44	2025	56.4	53.3	51.8	45.4	2	达标	达标	0.6	1.4	0	0	
						13.4	51.2	44	2031	59.3	56.3	52.3	46.5		达标	达标	1.1	2.5			
						13.4	51.2	44	2039	61.8	58.8	53.0	47.8		达标	达标	1.8	3.8			
40	布门屯 (X788 县道 35m 范围内)	K43+450~ K43+550	左 19/58	14	0		0	55.6	47.3	2025	54.7	51.7	58.2	53.0	4a	达标	达标	2.6	5.7	9	30
							0	55.6	47.3	2031	57.7	54.6	59.8	55.3		达标	0.3	4.2	8.0		
							0	55.6	47.3	2039	60.2	57.2	61.5	57.6		达标	2.6	5.9	10.3		
		左 36/75	14	0		0	51.2	44.0	2025	53.2	50.1	55.3	51.1	2	达标	1.1	4.1	7.1	5	20	
						0	51.2	44.0	2031	56.2	53.1	57.4	53.6		达标	3.6	6.2	9.6			
						0	51.2	44.0	2039	58.7	55.6	59.4	55.9		达标	5.9	8.2	11.9			

序号	敏感点名称	桩号	与公路边界线/路中心线距离(m)	敏感点地面与路面高差(m)	房屋、树林对噪声影响修正dB(A)	声影区修正dB(A)	背景值		特征年	交通噪声贡献值dB(A)		环境噪声预测值dB(A)		评价标准	环境噪声预测值超标量dB(A)		较现状值增加量dB(A)		中期超标户数	中期超标人口/人
							昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
41	平孟农场二队	K49+1000~K49+180	左 5/34	9	0	0	51.2	44.0	2025	59.2	56.2	59.8	56.5	4a	达标	1.5	8.6	12.5	5	15
							51.2	44.0	2031	62.2	59.1	62.5	59.2		达标	4.2	11.3	15.2		
							51.2	44.0	2039	64.7	61.7	64.9	61.8		达标	6.8	13.7	17.8		
42	那宽屯(X788县道35m范围内)	K49+6000~K50+400	3/41	-13	0	0	55.6	47.3	2025	57.8	54.7	56.0	48.4	4a	达标	达标	0.4	1.1	0	0
							55.6	47.3	2031	60.7	57.7	56.3	49.2		达标	达标	0.7	1.9		
							55.6	47.3	2039	63.2	60.2	56.7	50.3		达标	达标	1.1	3.0		
		36/61	-13	0	0	51.2	44.0	2025	54.8	51.7	52.0	45.9	2	达标	达标	0.8	1.9	0	0	
						51.2	44.0	2031	57.7	54.7	52.7	47.2		达标	达标	1.5	3.2			
						51.2	44.0	2039	60.2	57.2	53.6	48.6		达标	达标	2.4	4.6			
平孟连接线																				
43	弄依屯	K51+510~K51+650	左 5/18	-3	0	0	61.2	51.2	2025	56.95	53.9	61.5	52.3	4a	达标	达标	0.3	1.1	0	0
							61.2	51.2	2031	60.05	57.0	61.7	53.3		达标	达标	0.5	2.1		
							61.2	51.2	2039	62.55	59.5	62.1	54.4		达标	达标	0.9	3.2		
		左 36/49	-3	0	0	56.3	45.4	2025	49.22	46.2	56.4	46.2	2	达标	达标	0.1	0.8	0	0	
						56.3	45.4	2031	52.32	49.2	56.6	46.8		达标	达标	0.3	1.4			
						56.3	45.4	2039	54.82	51.8	56.8	47.7		达标	达标	0.5	2.3			

项目沿线共有 43 环境敏感点，主要受主线影响 42 处、主要受连接线影响 1 处，共计有学校 3 处、其余均为村庄。本评价对项目主线和连接线评价范围内的 43 处敏感点进行声环境预测，预测结果见表 4.4-16。

至项目运营中期，43 处敏感点中，共有 6 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 37 处敏感点昼夜均能达标，超标范围是 0.3~9.3 分贝，超标影响居民共计约 89 户/295 人。详见表 4.4-17。

表4.4-17 营运中期项目沿线敏感点噪声超标情况统计

序号	评价声功能区		敏感点个数/个	达标数量/个	超标数量/个		超标范围 dB(A)		超标户数/人数	备注
					昼间	夜间	昼间	夜间		
1	仅执行 4a 类标准的敏感点		村庄 10	9	/	1	/	4.2	5/15	平孟农场二队超标 4.2 dB (A)
2	同时执行 4a 和 2 类标准的敏感点	4a 类区	村庄 27	23	/	2	/	0.3~9.3	14/48	布门屯超标 0.3dB (A) 坡困屯超标 9.3dB (A)
		2 类区	村庄 27	22	/	5	/	0.4~3.6	70/232	各旧新村 0.4dB (A) 那化屯超标 0.8 dB (A) 蔗园屯超标 1.3 dB (A) 布门屯, 超标 3.6dB (A)。
3	仅执行 2 类标准的敏感点		村庄 3	10	/	/	/	/	/	/
			学校 3	3	/	/	/	/	/	/
合计				43	/	6	0.3~9.3		89/295	

4.5 固体废物影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

公路施工期固体废物主要包括两部分，一部分来自路基施工中产生的废土石方，其特点为沿公路线性分布且量大，为项目建设中主要的固体废物发生源；另一部分来自施工垃圾及生活垃圾，包括废弃的建筑材料、包装材料、食物残余等，这些固体废物往往存在于堆场、施工营地等临时用地及桥梁等大型构筑物附近。

项目永久弃渣 209.87 万 m³，废土石方量较大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，并给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

施工人员产生的生活垃圾数量较少，生活垃圾中一般含有较多有机物，易引起细菌、

蚊子的大量繁殖，若不能集中收集与处理，也易导致营地内传染病发病率的上升和易于传播；部分施工营地周边有村屯分布，随意丢弃的生活垃圾产生的恶臭会对周围村屯居民的健康产生一定的不利影响，并对周边景观环境产生一定的不利影响，因此需要对其定期进行收集和处置。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物来源是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、客车乘客丢弃的物品等，其形式为沿公路呈线性分布；同时服务区的汽车维修站维修车辆时还会产生废矿物油等危险废物。

营运期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施流动人员和工作人员的生活垃圾，沿公路呈点状分布；另一废物主要为服务区的汽车维修站维修车辆时产生的废矿物油等危险废物。

1、生活垃圾

据估算，项目沿线服务、管理设施人员年固体生活垃圾产生量为 397.85t/a，如未妥善收集处理，会对服务设施周边卫生及景观环境产生相当的不利影响。

2、危险废物

（1）来源

高速公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主要危险废物如下：

- ①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油；
- ②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；
- ③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油；
- ④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品；
- ⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

除废弃含油抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，可以混入生活垃圾，统一处理外，对于其他危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处理资质的单位进行妥善处置。维修站主要产生的危险废物汇总见表 2.4-20。

（2）影响分析

本工程危险废物环境影响根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关内容进行分析：

①危险废物贮存场所环境影响分析

本工程运营期产生的危险废物除废弃含油抹布、含油劳保用品可以混入生活垃圾统一处理外，其他危废按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险固体废物的管理要求进行分类堆放、分类处置。维修站运营单位对其各类危废分类暂存，贴上危险标识，暂存间建设要符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的相关要求，并确保贮存仓库贮存能力满足危险废物贮存。

危险废物分类收集、分类暂存后，贮存在符合要求的贮存场所，并且加强环境管理与维护，确保不会发生泄漏的前提下，危险废物贮存过程中对周边环境可能造成的影响较小。

②运输过程的环境影响分析

因维修站主要服务为急修和快修，正常情况下，场内产生的危险废物数量不会太大，场内运输只需要人工运输，在做好防护措施的情况下，不会对周边环境造成影响。

③委托处置的环境影响分析

本工程危废由具备相应危废处理资质单位进行处置。工程产生的少量废弃含油废抹布、含油劳保用品属于豁免管理的危险废物，混入生活垃圾，由当地环卫部门统一处理。

综上所述，通过妥善处置，加强环境管理，本工程运营期产生的危废对周边环境影响较小。

4.6 危险品运输事故风险预测与分析

4.6.1 评价目的

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

4.6.2 风险源识别

4.6.2.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

（1）若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流、水库水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

（2）工程跨越沿线河流（水库），尤其是位于饮用水源保护区路段，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流、水库水体，将对附近河流、水库水体水质产生影响。

（3）施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流、水库水体环境产生影响。

4.6.2.2 营运期风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对可能会对事故现场及附近一定范围内的地表（土壤）和空气造成污染、对地表水及地下水造成污染、对公路沿线敏感点造成较大危害。

根据我国高速公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

（1）车辆对水体产生污染事故类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；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，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流、水库。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染，危害养殖业和农业灌溉及饮用水源；

（2）危险品散落于陆域，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

（3）危险品车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

（4）项目隧道工程较多，隧道空间狭小，部分隧道纵深较长，一旦发生危险品运输事故，当发生火灾时，车辆难以及时掉头疏散，易造成堵塞，火势顺车蔓延，易形成“火龙式”燃烧，易导致人员伤亡和损失，故对重点隧道处也进行风险事故预测与分析。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和

司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

上述环境风险事故中，由于土壤是固体，流动性差，一般污染的扩散范围不大，对地表土壤的事故影响易于控制；对于空气的污染由于空气流动性大，气体污染物无法控制，但空气扩散速度快，环境容量大，泄漏的气体能够迅速被稀释，因而事故影响的延续时间也较短，影响较小；对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体，尤其是敏感水体，将会导致水质受到污染。因此，对公路而言，环境风险事故即指运输油类、危化品、危险废物在水源保护区路段或取水口上游的桥梁发生交通事故，造成油类、危化品、危险废物泄漏进入水源保护区河（水库）段，对饮用水安全造成重大危害。

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，结合本项目工可对沿线的OD调查，本项目建成后风险和危害程度较大的危险性物质主要为柴油。

4.6.2.3 物质危险性识别

柴油的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见表4.6-1。

表4.6-1 柴油理化特性和毒理性质一览表

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性质	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282-338
	相对密度	对水0.87-0.9，对空气>1
	融解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸 危险性	闪点/引燃温度（℃）	50/227-257
	爆炸极限（vol%）	1.4-4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙A类
	爆炸危险组别、类别	T3/IIA 高闪点易燃液体
	危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触，有引燃爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

4.6.3 评价等级

公路运输的危险物质为汽油和柴油，运输油品的油罐车最大的为半托挂油罐车，单台运输量为30~40t。以单台油罐车运输油品量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的计算比值 Q 。

表4.6-2 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质	/	40	2500	0.016
项目 Q 值 Σ					0.016

本项目 $Q=0.016<1$ ，该项目环境风险潜势为I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作等级划分，环境风险潜势为I可仅作项目环境风险简单分析。根据公路项目特点，本次风险分析主要分析运输油品的危险化学品运输车辆发生突发事件引起危险化学品泄漏对环境造成的风险影响。

4.6.4 事故风险概率预测

4.6.4.1 事故发生概率预测公式及参数

本节主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨河（水库）桥梁路段发生交通事故后，对水体及水环境保护目标带来的污染影响及隧道内发生事故的影响。

根据调查资料，结合模式估算拟建大桥建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。预测按下列经验公式计算：

$$P_{ij} = (A \times B \times C \times D \times E) / F$$

式中： P_{ij} ——危险品运输车辆交通事故率，次/年；

A——交通事故发生率，次/百万车×km；

B——从事危险品车辆的比重；

C——预测年各路段交通量，百万辆/年；

D——敏感路段长度，km；

E——在可比条件下，由于高速公路的修通，可能降低交通事故率比重；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

（1）公路交通事故发生率（A）

类似高速公路交通事故发生率为 2.123 次/百万车 km；与连接线类似的二级公路事故发生率为 0.43 次/百万车 km；发生交通事故后造成危险品泄漏的概率按 5%计。

（2）危险品运输车辆的比重（B）

项目工可 OD 调查中估算的区域危险品运输车辆所占比重， $B=2.48\%$ ；

（3）各预测年交通量（C）

各预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆 / a；

（4）敏感路段长度（D）

项目沿线发生危险品运输事故后，可能对沿线较大地表水体产生较大不利环境影响的路段统计见表 4.6-2。

(5) 等级公路建设可降低交通事故的比重 (E)

在可比条件下，高等级公路的修建可减少交通事故的发生率，按 30% 估计，取 0.3。

(6) 危险品运输车辆交通安全系数 (F)

指由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，故取该系数为 2.2。

表4.6-3 公路沿线跨大型地表水体桥梁、保护区敏感路段一览表

序号	敏感路段		环境风险受体	敏感路段长度 (m)
一、跨水体大桥				
1	ZK4+095	德孚特大桥	百合河	944
2	ZK6+063	果麦 2 号大桥	百合河	322
3	ZK13+386	平论 1 号大桥	百合河	388
4	ZK15+352	那乐大桥	百合河	172
5	K15+673	德康大桥	百合河	168
6	K16+072	那怀 1 号大桥	百合河	408
7	ZK16+707	那怀 2 号大桥	百合河	652
8	K17+182	那等 1 号大桥	百合河	127
9	ZK17+521	那等 2 号大桥	百合河	328
10	ZK17+820	各科 1 号大桥	百合河	288
11	ZK18+240	各科 2 号大桥	百合河	588
12	K18+860	各科 3 号大桥	百合河	448
13	K20+805	弄怀 1 号大桥	百合河	97
14	K21+030	弄怀 2 号大桥	百合河	168
15	ZK22+300	弄怀 4 号大桥	百合河	248
16	ZK22+760	弄怀 5 号大桥	百合河	548
17	K26+932	上屯大桥	清华河	808
18	K40+347	北斗 1 号大桥	北斗河	288
19	ZK40+843	北斗 2 号大桥	北斗河	468
20	K41+560	借元 1 号大桥	北斗河	187
21	K42+665	布门大桥	北斗河	577
二、隧道工程				
1	ZK2+837	岩北隧道	--	1364
2	ZK29+046	停那隧道	--	620.5
3	ZK32+343	那化 1 号隧道	--	538.5
4	ZK33+417	那化 2 号隧道	--	1114.5
5	ZK46+623	平孟隧道	--	4808
三、穿越水源保护区路段				
1	桩号 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源 地二级保护区陆域、水域		平孟镇者郎 水库水源地	3200

序号	敏感路段	环境风险受体	敏感路段长度 (m)
一、跨水体大桥			
2	连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）二级保护区，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m（孟达水源地左侧二级陆域与下邦水源地二级陆域存在交叉部分，则将两处水源地二级陆域合并）	平孟镇孟达水源地	304
3		平孟镇下邦水源地	304

4.6.4.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输车辆在项目跨越大型地表水体桥梁路段和穿越水源保护区路段发生事故的概率预测情况见表 4.6-3。

表4.6-4 项目敏感路段危险品运输事故率预测 单位：次/年

预测特征年 预测路段		环境风险受体	2025 年	2031 年	2039 年	
序号	敏感路段					
一、跨河大桥						
1	ZK4+095	德孚特大桥	百合河	0.000871	0.001775	0.003121
2	ZK6+063	果麦 2 号大桥	百合河	0.000297	0.000605	0.001064
3	ZK13+386	平论 1 号大桥	百合河	0.000351	0.000708	0.001265
4	ZK15+352	那乐大桥	百合河	0.000156	0.000314	0.000561
5	K15+673	德康大桥	百合河	0.000152	0.000307	0.000548
6	K16+072	那怀 1 号大桥	百合河	0.000369	0.000745	0.001331
7	ZK16+707	那怀 2 号大桥	百合河	0.000590	0.001190	0.002126
8	K17+182	那等 1 号大桥	百合河	0.000115	0.000232	0.000414
9	ZK17+521	那等 2 号大桥	百合河	0.000297	0.000599	0.001070
10	ZK17+820	各科 1 号大桥	百合河	0.000260	0.000526	0.000939
11	ZK18+240	各科 2 号大桥	百合河	0.000532	0.001074	0.001918
12	K18+860	各科 3 号大桥	百合河	0.000405	0.000818	0.001461
13	K20+805	弄怀 1 号大桥	百合河	0.000088	0.000177	0.000316
14	K21+030	弄怀 2 号大桥	百合河	0.000152	0.000307	0.000548
15	ZK22+300	弄怀 4 号大桥	百合河	0.000224	0.000453	0.000809
16	ZK22+760	弄怀 5 号大桥	百合河	0.000496	0.001001	0.001787
17	K26+932	上屯大桥	清华河	0.000757	0.001467	0.002584
18	K40+347	北斗 1 号大桥	北斗河	0.000270	0.000523	0.000921

19	ZK40+843	北斗2号大桥	北斗河	0.000438	0.000850	0.001497
20	K41+560	借元1号大桥	北斗河	0.000175	0.000340	0.000598
21	K42+665	布门大桥	北斗河	0.000540	0.001048	0.001845
二、隧道工程						
1	ZK2+837	岩北隧道	—	0.001259	0.002564	0.004509
2	ZK29+046	停那隧道	—	0.000581	0.001127	0.001984
3	ZK32+343	那化1号隧道	—	0.000504	0.000978	0.001722
4	ZK33+417	那化2号隧道	—	0.001044	0.002024	0.003564
5	ZK46+623	平孟隧道	—	0.004503	0.008732	0.015377
三、穿越水源保护区路段						
1	K45+595~K48+795	平孟镇者郎水库水源地		0.003147	0.006102	0.010746
四、临近水源保护区路段						
1	K51+800~K52+104	平孟镇孟达水源地、平孟镇下邦水源地		0.000285	0.000552	0.000972

从预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为0.000088~0.003121次/年；隧道路段发生危险品事故概率为0.000504~0.015377次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为0.003147~0.010746次/年；临近水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为0.000285~0.000972次/年；总体来看，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

4.6.5 施工期环境风险分析

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，特别是位于河流、水库水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流、水库水体，将对附近河流、水库水体水质产生影响。

(3) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流、水库水体环境产生影响。

4.6.6 营运期风险预测

项目主要跨河（库）桥梁下游敏感区分布情况见表 4.6-4。

表4.6-5 项目下游敏感水体一览表

序号	左幅中心桩号	桥梁名称	所跨河流	桥位下游最近的环境风险受体调查
1	ZK4+095	德孚特大桥	百合河	桥位不涉及饮用水源保护区，桥址下游10km 无集中取水口。
2	ZK6+063	果麦 2 号大桥	百合河	
3	ZK13+386	平论 1 号大桥	百合河	
4	ZK15+352	那乐大桥	百合河	
5	K15+673	德康大桥	百合河	
6	K16+072	那怀 1 号大桥	百合河	
7	ZK16+707	那怀 2 号大桥	百合河	
8	K17+182	那等 1 号大桥	百合河	
9	ZK17+521	那等 2 号大桥	百合河	
10	ZK17+820	各科 1 号大桥	百合河	
11	ZK18+240	各科 2 号大桥	百合河	
12	K18+860	各科 3 号大桥	百合河	
13	K20+805	弄怀 1 号大桥	百合河	
14	K21+030	弄怀 2 号大桥	百合河	
15	ZK22+300	弄怀 4 号大桥	百合河	
16	ZK22+760	弄怀 5 号大桥	百合河	
17	K26+932	上屯大桥	清华河	
18	K40+347	北斗 1 号大桥	北斗河	
19	ZK40+843	北斗 2 号大桥	北斗河	
20	K41+560	借元 1 号大桥	北斗河	
21	K42+665	布门大桥	北斗河	

由上表可知，本项目跨越水体的桥梁中，下游均无水源保护区等敏感目标，根据预测，项目在上述水域地段发生运输化学品等危险品、有害物质的车辆出现交通事故的可能性较小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是有可能发生的，一旦此类事件发生，如不采取有效防范措施，发生危险品运输事故，其对水域等环境将造成较大的污染影响。

隧道为相对封闭空间，危险品处置难度较大，存留时间久，易对隧道内行车环境造成较大的不利影响，影响司乘人员健康与公路运输安全。

公路如发生柴油污染事故，漂浮在水面的柴油在水流和风生流的作用下漂移，柴油通过自身的扩散作用，在较短时间内对河流水体和水生生物带来严重的污染影响。需要采取应急措施，并立即启动应急预案。

4.6.7 事故应急预案

4.6.7.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（国办函〔2014〕119号），应急预案主要包括以下几个方面：

1、组织指挥体系

项目涉及百色市那坡县，组织体系可由那坡县人民政府负责，有关部门按照职责分工，密切配合，共同做好突发环境事件应对工作。负责突发环境事件应急处置的人民政府根据需要成立现场指挥部，负责现场组织指挥工作。参与现场处置的有关单位和人员要服从现场指挥部的统一指挥。

2、监测预警和信息报告

（1）监测和风险分析

线路途经路段的各级生态环境主管部门、其他有关部门及运营单位要加强日常环境监测，并对可能导致突发环境事件的风险信息加强收集、分析和研判，及时将可能导致突发环境事件的信息通报同级生态环境主管部门。

（2）预警

预警分为四级，由低到高依次用蓝色、黄色、橙色和红色表示。

可能发生突发环境事件时，地方生态环境主管部门应当及时向本级人民政府提出预警信息发布建议，地方人民政府或其授权的相关部门，向本行政区域公众发布预警信息。预警信息发布后，当地人民政府及其有关部门视情采取防范、应急措施，防止事态进一步扩大，并根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别。当判断不可能发生突发环境事件或者危险已经消除时，宣布解除预警，适时终止相关措施。

（3）信息报告与通报

突发环境事件发生后，生产经营者必须采取应对措施，并立即向当地生态环境主管部门和相关部门报告，同时通报可能受到污染危害的单位和居民。

接到已经发生或者可能发生跨省级行政区域突发环境事件信息时，生态环境部门要及时通报相关省级环境保护主管部门。

3、应急响应

应急响应设定为I级、II级、III级和IV级四个等级。初I级、II级应急响应为特别重大、重大突发环境事件；III级应急响应为较大突发环境事件；IV级应急响应为一般突发环境

事件。突发环境事件发生在易造成重大影响的地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别。突发环境事件发生后，各有关地方、部门和单位根据工作需要，组织采取措施防止事态进一步扩大。当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由启动响应的人民政府终止应急响应。

4、后期工作

突发环境事件应急响应终止后，要及时组织开展污染损害评估，并将评估结果向社会公布。突发环境事件发生后，由生态环境主管部门牵头，会同相关部门，组织开展事件调查，提出整改防范措施和处理建议。事发地人民政府要及时组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案并组织实施。保

5、应急保障

环境应急监测队伍、公安消防部队、企业应急救援队伍及其他相关方面应急救援队伍等力量，要积极参加突发环境事件应急监测、应急处置与救援、调查处理等工作任务。有关部门按照职责分工，组织做好环境应急救援物资紧急生产、储备调拨和紧急配送工作。突发环境事件应急处置所需经费由事件责任单位承担。

4.6.7.2 环境风险应急预案

根据拟建项目环境特征，运管部门应制定《百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）污染事故应急预案》，该预案应涵盖如下内容：

（一）总体要求

项目位于百色市那坡县，风险应急预案应纳入那坡县的突发环境事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系；本突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门针对项目所制定的应急预案应可有效与沿线地方政府相关部门配合。

（二）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心设置

项目运营公司成立相应的应急机构，其上级指挥管理设置，那坡县政府、交通管理部门、公安、消防、环保等相关部门及本项目运营管理中心共同组成，管理中心第一负责人为其成员。

②各管理分中心设置

项目各管理分中心按属地原则设立应急机构，并参照上级指挥中心机构设置，与属

地相关部门共同组成路段应急管理分中心，各管理中心第一负责人为其成员。

③应急领导小组

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由管理中心内员工组成

⑥内部协作管理部门

由那坡县交通运输局、项目运管中心成立应急协调办公室，作为应急行动的协作机构，负责协调公路危险品运输管理及应急处置；各运管分中心及属地交通管理部门成立相应二层协作机构。

应急机构体系设置见图 4.6-1。

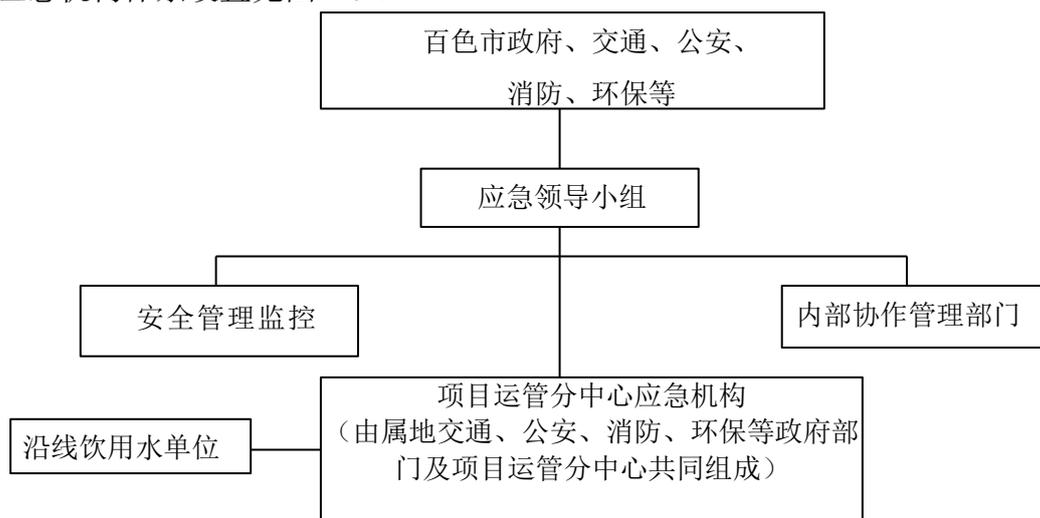


图4.6-1 事故应急组织指挥机构图

（三）管理中心职责与分工

①上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对项目管理中心的员工职责和分工进行概要确定。管理中心正职（第一负责人）全面负责安全管理工作及风险事故应急救援总指挥工作。

②管理中心副职负责督促日常安全检查、落实及整改，协作正职做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工资，负责安全风险事故应急救援工作的联络、协调工作；督促领导组织项目运营管理部门员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、公路防护设施进行日常维护管理工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向应急领导小组组长报告，由其确认核实后启动本项目应急预案，同时将突然事件信息向应急预案中确认的部门进行通告，明确需启动的相关应急单位及人员情况；

⑦遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门，或通过外部协作采取应急救援措施。

（四）事故报告制

项目运管部门应通过在公路内，尤其是敏感路段设置报警联系方式及报警设备，方便危险事故发生后，信息有效传达；项目应急机构内部及外部信息传递建议按如下流程设置。

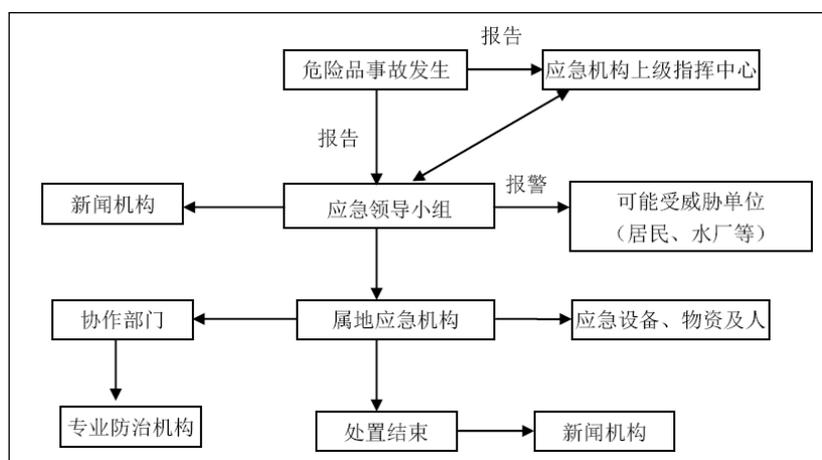


图4.6-2 事故报告流程示意图

第一时间发现或到达事故的安全管理员工、事故现场人员应报告以下相关内容：

①事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；

②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；

③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，应发布疏散警报。

④报告已经在现场采取的紧急救援措施。

（五）事故报告内容以及处理流程

（1）报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；
- ③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带或隧道发生事故，应发布疏散警报。

（2）防范设施

- ①建议在敏感水体路段设置监控装置，在监控中心设置通讯网络机构应急专用通道，确保路线畅通，确保运输车辆事故及早发现并进行信息快速传递。
- ②制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通行的管理措施。
- ③经水环境敏感路段设置足够的防范措施，包括沿线公路、桥梁排水系统，事故应急池等。在服务区或停车区等配置应急材料，控制发生重大污染事故。

（3）启动和应急主要程序

- ①制订恶劣天气等情况下，禁止危险品运输车辆通行、限速行驶等管理制度；
- ②为各现场应急机构配备足够的应急人员；
- ③应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；
- ④应急和防范措施尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施；
- ⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急预案中须有详细描述。

（4）事故赔偿

由环保部门协同相关政府职能部门联合组织调查，按实际事故造成的损失确定赔偿费用，经法院最终裁决后，由责任单位给予受损失者赔偿。

（5）演习和检查制度

定期按制定的应急预案进行应急演练，熟悉应急流程，定期检查应急设备、材料完好情况；加强公路管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

4.6.7.3 下一步环保要求

下一阶段，项目业主应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）有关要求开展应急预案编制、评估和备案工作。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 设计阶段环境保护措施

5.1.1 生态保护措施

5.1.1.1 生态保护设计原则及要求

1、项目建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程—同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

2、项目设计中线位走向的选择应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，对占用林地应尽量采取移栽措施，避免采取砍伐方式。

3、根据沿线地形、气候特点，评价建议公路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施。

4、在林地、小型溪流分布路段，工程设计中应适当增加涵洞、通道设置数量，满足两栖、爬行和小型兽类等动物活动需求。

5.1.1.2 减少对保护植物、古树的影响

根据现场踏查情况，评价范围发现国家级 II 级重点保护野生植物金毛狗 34 丛、广西壮族自治区保护植物硬叶兰 19 丛，其中桩号 K5+590 处 1 丛金毛狗位于占地区范围内，施工前需对占用的金毛狗进行移栽，其余不在占地区内；桩号 K8+880~K8+990 右侧约 14m 为那坡县望天树（人工林），该片望天树人工林于 1978 年造林种植，现存株数为 320 株，占地约 20 亩，不在占地区；桩号 K8+800~K9+150 项目区及其附近为新造林林地（桩号 K8+800~K9+150），种植望天树幼树约 35 亩，受地形限制线路不可调整，项目占用部分望天树幼树（约 11.25 亩），项目红线范围内占用人工望天树幼树约 11.25 亩，占用部分需要提前做移栽和补偿。

经调查，评价区发现乌墨 1 株、秋枫 1 株、高山榕 3 株、黄葛榕 5 株、荔枝 1 株、木棉 3 株、扁桃 9 株，共 7 种 23 株古树，无名木分布。其中桩号 K21+995 处 2 株扁桃和桩号 K22+050 处的 1 株黄葛榕位于占地红线范围内，施工前需要提前采取移栽保护措施。

拟建工程路线占用那坡县望天树（人工林）繁殖地靠近山脚部分区域树苗。望天树，

属于国家一级保护植物，是热带雨林的标志性树种，具有极高的经济价值和科学研究价值，因此，拟建工程线路已经尽量避让望天树，避让那坡县望天树（人工林）集中区，从那坡县望天树（人工林）集中区南侧约 14m 经过，但受地形限制线路因素影响，仍然不可避免占用外围部分望天树幼树约 11.25 亩，占用部分需要提前做移栽和补偿；项目对其他占地区外的保护植物实施原地保护措施。

项目对于占地区外的保护植物实施原地保护措施，占地区内的保护植物保护措施如表 5.1-1。

表 5.1-1 项目占地区保护植物主要保护措施

物种名称	性质	数量	与公路中心线位置关系(m)	路线避让可行性分析	移栽可行性分析	保护建议
金毛狗	国家 II 级	1 丛	K5+590	因线路走向、地形条件等因素限制，线位调整不可行	保护植物生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽保护
扁桃	古树	2 株	K21+995	因线路走向、地形条件等因素限制，线位调整不可行	保护植物生长旺盛，无明显病害，附近有合适生境，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽保护
黄葛榕	古树	1 株	K22+050	因线路走向、地形条件等因素限制，线位调整不可行	保护植物生长旺盛，无明显病害，附近有合适生境，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽保护
望天树幼树	国家 I 级,人工林	约 11.25 亩	K8+800~K9+150	因线路走向、地形条件等因素限制，线位调整不可行	保护植物生长旺盛，无明显病害，附近有合适生境，栽培技术成熟，移栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽保护

5.1.1.3 减少对生态公益林的占用

经调查，项目建设拟使用国家二级公益林 4.67 公顷，分别位于那坡县的林地区域，应建议线路设计单位，对涉及公益林的区域，首先应尽量避免，无法避让的，应尽量设计以桥梁或隧道的形式通过。若必须以路基形式经过，应依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

5.1.1.4 减少占地及生态影响的环保措施

加强公路土石方纵向调配，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。弃渣场、临时便道、临时弃土场的设置参考《水土保持方案》；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

1、进一步优化路基方案减少土石方量

做好路基土石方平衡和弃土场位置设计，避免大填大挖，保护好环境，减少水土流失。

2、进一步优化弃土场、临时堆土场、施工生产生活区设计。5#、7#取土场周边300m范围内有村庄分布，4#、16#弃渣场位于县道788公路400m范围内，7#、19#弃渣场周边300m范围内有村庄分布，且7#弃渣场离溪沟较近不合理，3#施工生产生活区下风向300m范围内分布有村庄，需另行选址。

5.1.1.5 预防外来物种入侵

经调查，项目评价范围，外来物种共22种，外来植物的入侵，需要入侵源和生长空间，因此，预防外来植物入侵，需控制好两个方面。

第一，控制外来物种进入工地的可能。首先，对经过或进入施工场地的人员进行教育，提高施工人员的防外来物种入侵意识，采取正确的手段规避和预防物种入侵；其次，对进入施工现场的物品和车辆进行严格检疫，有效遏制入侵源头。

第二，减少给外来入侵植物的生存繁衍空间，施工过程尽可能避免大面积开挖破坏原生植被，不可避免的开挖和破坏，在使用后应尽快用原生植物作为造林树种恢复植被覆盖。

5.1.1.6 减少占地措施及基本农田保护方案

1、建设前期

(1) 进一步优化线路方案，减少占地路线设计严格落实交通部《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发〔2004〕164号）及《公路工程项目建设用地指标》（2011年）的相关要求。项目选线应充分结合沿线市、县（区）土地利用规划，对局部路线方案进行充分比选，尽量少占耕地、果园，多利用荒坡、荒地。农田地区的路基设计应尽可能降低其高度，并设置支挡结构，减少占地。穿越山体采用深挖路基方式，在下一步设计中进行隧道与深挖比选，在工程地质条件许可的情况下，优先采用隧道方案，或优化线路选线，以减少占地和土方量。项目沿线分布的集中

农田较多，尽量采用低路堤方案，同时设置低矮直立挡墙、护坡、护脚等防护设施，缩短边坡长度，以最大限度减少工程对农田的占用。

（2）服务区、停车区等服务设施尽量利用废弃地、荒山和坡地，或结合弃土场设置，避开基本农田。

（3）施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用基本农田。取土场、弃渣场、施工生活区施工场站以及临时堆土场禁止设置于基本农田保护区内。

（4）经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

（5）尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

（6）建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

（7）基本农田保护应纳入施工招标投标合同，确保落实。

2、施工期

（1）严格按照设计进行弃渣场等临时占地的设置，临时占地禁止设置于基本农田内。

（2）施工期间应对固体废弃物（特别是含有石油类的抹布等有毒有害固体废弃物）实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染农田土壤。

（3）经过集中基本农田路段施工，应做好施工废水和生活污水沉淀处理，不得直接排入农田，同时应及时做好边坡水土保持工作，避免因边坡水土流失发生沙压农田现象。

（4）对于已经按照法定程序批准占用的基本农田，施工中，建设单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（5）公路占用沿线大型灌溉水利沟渠应改建或复建，并满足使用要求，不得低于原有的使用能力。

（6）基本农田保护纳入施工期环境监理的重要内容。

（7）经过集中农田路段施工，尽量安排在冬季，避开作物生长和收获季节。

3、运营期

（1）基本农田保护措施落实情况纳入竣工环保验收的重要内容。

(2) 加强公路穿越集中农田路段的排水系统的检查与维护，降低公路排水对农田及其灌溉系统的影响。

5.1.1.7 水生生态保护措施

1、做好水土保持临时和永久措施设计，在施工场地周边设计截排水沟和沉砂池，防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。在汇水地设计临时的沉砂池，避免泥沙随水大量的进入地表水体。

2、下阶段设计中应对桥梁基础出渣处理进行优化，在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃土场进行堆填处理或由城市建设使用，严禁随意丢弃。

3、在下阶段的初步设计中进一步优化桥梁下构布置，应考虑不在水体中设置桥墩或者减少水中墩数量。

5.1.1.8 环境功能有特殊要求路段进行专项设计

穿越或邻近村庄、学校等保护目标路段，结合绿化工程进行专项绿化降噪、抑尘、汽车尾气植物吸收设计。高填深挖路段以及沿线公路附属设施等景观敏感路段和区域要做好专项景观设计。

5.1.2 地表水环境保护措施

5.1.2.1 跨河（库）桥梁设计

项目设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和滞涝的排除；桥位在符合路线走向和路线设计规范的情况下，尽量选择河流顺直、岸线稳定，地质条件好的河段。

为减少对水体的破坏和水质污染，建议跨百合河桥梁应优化选址，选择合理的跨越形式，减少水中桥墩数量，减少水下工程量。在工程条件允许的情况下，应考虑不在水体中设置桥墩或者减少水中墩数量。

5.1.2.2 农田灌溉设施保护

做好涵洞设计，使路侧农灌系统连接顺畅；根据地形条件可分别采取设涵、倒吸虹、渡槽或采取改沟、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。

5.1.2.3 穿越、临近水环境敏感区路段水环境保护措施

拟建公路桩号K45+595~K48+795共3.2km穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域，连接线桩号K51+800~K52+104路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）保护区。为保护饮用水环境，对以上路段环保措施提出

如下要求：

（1）在进行下一步设计时，应优化调整线路，尽量避让水源保护区；

（2）经论证确实无法避让水源保护区的路段，应加强穿越水源保护区的保护措施和应急设施；

（3）在下一步设计阶段细化排水设计，为免发生环境风险事件时，泄露的危险品进入水源保护区，应在适当位置设置事故应急池对危险品进行集中收集处置，危险品运输车辆泄露事故时的有毒有害物质产生量一般以一辆油罐车加一辆消防车冲洗水量进行估算，在 50m^3 左右。因此事故应急池不宜小于 50m^3 。

为了方便管理，拟将初期雨水路面径流处理池与环境事故应急储存池组合在一起，使得初期雨水路面径流处理池能兼顾环境事故应急储存池的功能，同时在前面的流程加上一个隔油沉砂的缓冲池。

沉淀池容积暂定和事故油池容积相当，池前设置格栅（25-40mm），出口由油水分离装置和阀门组成，并设置旁通系统连接应急池，事故状态下积水池收集的危险化学品或有毒有害物质经旁通系统进入应急池，便于后期集中处理。

对于沉淀池-事故油池的容积、位置及结构形式的设计应在下阶段的设计中根据实际情况予以明确，在满足相关规范的要求下，确保发生环境风险事件时，泄露的危险品能得到有效收集。参照国内目前公路项目实施经验，本评价拟定沉淀池、事故池主要布置平孟隧道两侧进出口，其他具体的措施如下表：

表5.1-2 项目穿越、临近水环境敏感区路段水环境保护措施一览表

敏感区名称	措施名称	措施位置	技术方案
平孟镇 者郎水库 水源地	标志牌	K45+595~K48+795 进出路段	在者郎水库水源地进出口路段（K45+595~K48+795）双向设置交通警示牌，标志牌设计和建设需满足《道路交通标志和标线》（GB5768）相应要求。
	沉淀池、应急池	/	主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区陆域、水域，隧道口均位于水源地保护区范围外，隧道进口距离水源地二级保护区为 1.37km（与者郎水库无水力联系），隧道出口距离水源地二级保护区为 0.226km（位于者郎水库下游），因此项目运营期对者郎水库影响较小，拟在平孟隧道两侧进口和出口各设置 1 座沉淀-事故应急并联池。

2、环保措施主要构筑物简介

(1) 沉淀池和事故应急池系统简介

公路排水系统中的沉淀池与事故应急池，基本为并联的钢筋混凝土结构物。一般沉淀池设计兼具隔油、沉砂功能，沉淀池出水口配有阀门，正常情况下沉淀池阀门开启，路面径流污水经沉淀池处理后排放方可排放，评价要求排水不可直接进入饮用水水源保护区水体；风险事故情况下，沉淀池阀门关闭，事故应急池阀门开启，把泄漏的危险品暂时储存，再按项目风险预案由相关专业单位转运处置。沉淀池和事故应急池需做好防渗设计，防渗层渗透系数均应小于 10^{-10} cm/s。典型的沉淀池并联事故应急池结构设计示意图见图 5.1-1。

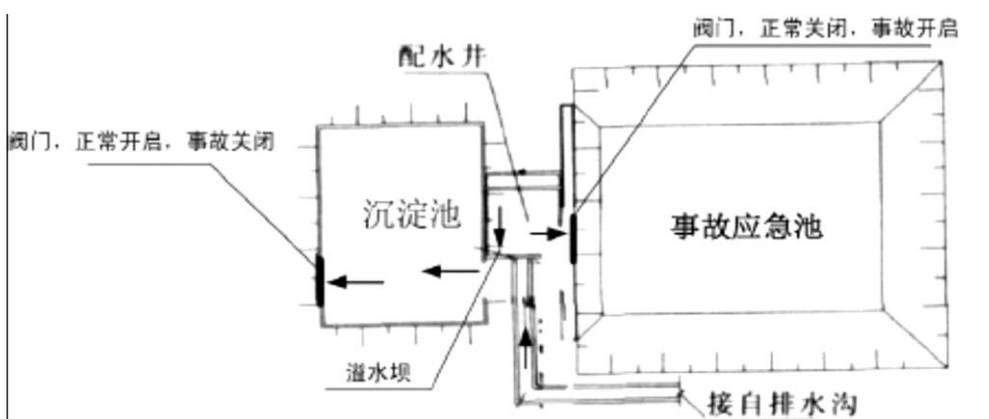


图5.1-1 沉淀池并联事故应急池结构设计示意图

(2) 其他设计要求

- ①沉淀池、事故应急池：构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。
- ②防撞护栏及警示标志：对穿越水源保护区路段应在进入饮用水源保护区进出口显眼处设置水源地警示标志及限速牌等。

水源保护区警示标志设置示意图 5.1-2。



图5.1-2 水源保护区警示标志

③应急物资：在与水源保护区路段最近的平孟收费站配备专用应急设备物资，如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。

④防渗设计：过水源保护区路段路面径流收集系统排水边沟、沉淀池及事故应急池需做好防渗设计，对沉淀池及事故应急池防渗层渗透系数应小于 10^{-10} cm/s。

(3) 项目为保护饮用水水源所设事故应急池等设施费用

项目饮用水源保护设施投资一览表5.1-3。

表5.1-3 项目饮用水源保护设施投资估算一览表

序号	项目	主要措施	数量	投资/万元	备注
1	平孟镇者郎水库水源地饮用水水源保护区	标识牌	4 个	2	5000 元/个
		沉淀池、应急池	2 套	40	按 20 万元/套估算
合计				42	

5.1.2.4 服务设施污水处理措施设计

项目全线设服务区 1 处，即平孟服务区；全线设置养护工区 1 处，即那坡养护工区；全线设置收费站 3 处，分别为德隆互通匝道收费站、百合互通匝道收费站（与养护工区合建）、平孟收费站；各服务管理设施均需设置相应的污水处理设施，污水经处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后排放。

根据各设施污水构成及可能的污水产生量，就各服务设施污水处理设施设计，提出如下方案：

1、服务区 1 处（上下行）

平孟服务区各设 2 套微动力地埋式污水处理系统，服务区污水处理系统处理能力均为 10t/h。生活污水直接经微动力地埋式污水处理系统进行处理，餐厅污水经隔油处理，方可进入；在各服务区内的汽车维修洗车站处分别设带隔油及油水分离的污水处理设施 1 处，油水分离器处理能力均为 1t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 100 万元。

污水处理工艺流程见下图 5.1-4。

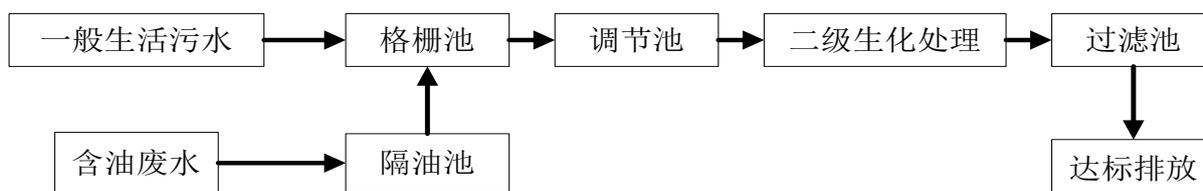


图5.1-3 污水处理工艺流程

2、养护工区 1 处

本项目那坡养护工区设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 2t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 20 万元。

3、收费站 3 处

本项目 3 处收费站各设 1 套微动力地埋式污水处理系统，处理能力 2t/h；估算污水处理设施及相应管道布设费用约 20.0 万元/处；3 处收费站污水处理设施，共计 60 万元。

4、其他设计

项目服务区、收费站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。根据各设施可能的渗漏情况，建议的防渗措施如下：

(1) 可采用天然粘土作为防渗层，但应满足以下基本条件：a、压实后的粘土防渗层渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；b、粘土防渗层厚度应不小于 2m。

(2) 当上述条件不满足时，须采用具有同等以上防渗效力的人工合成材料或其它材料作为防渗层。

(3) 此外，污水处理设施应设置防渗层渗漏检测系统，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现问题并采取必要的污染控制措施。

表5.1-4 服务设施污水处理设施及排放去向

序号	沿线设施	污水处理设施及规模	执行标准	排放去向	投资（万元）
1	平孟服务区	10t/h	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)中的一级标准	附近地表水体	100
2	那坡养护工区	2t/h			20
3	德隆互通匝道收费站	2t/h			20
4	百合互通匝道收费站	2t/h			20
5	平孟收费站	2t/h			20
合计		/	/	/	180

5.1.3 声环境保护措施

在初步设计阶段，实际路线与工程可行性研究报告会有出入，因此，具体设计时噪声防护措施应遵循如下原则：

1、由于路线局部改线，致使原有距离公路很近的敏感点变得远离路线（超过运营中期特征年的最远等声线距离），其原拟采取的噪声防护措施取消。

2、由于路线局部改线，致使原有距离公路较远的敏感点拉近了与路线的距离，或者原先不在评价范围内的敏感点离路线的距离变得很近。评价建议下阶段项目具体实施

中应根据线位调整实际位置和各敏感点的超标程度和实际环境特征，结合评价预测结果，应及时调整相关敏感点建筑噪声防护措施（如设置声屏障、换装隔声窗等），以保证路线评价范围内的各敏感点在营运期中期特征年噪声达标。

5.2 施工期环境保护措施

建设单位在工程施工期有责任保护环境和减缓对环境的不利影响，在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施纳入招标文件，并在工程承包合同中明确；承包商在投标文件中应包含环境保护措施的落实及实施计划。

5.2.1 生态影响减缓措施

5.2.1.1 工程措施

隧道、大桥、深挖、互通以及取土场、弃渣施工需进行植被清除、石方开挖，要针对不同的地形、地貌、土壤环境特征采取于相应措施。

1、保护野生动植物措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对项目沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

（1）保护野生植物措施

①本评价对施工中遇到的保护植物与古树，提出以下原则：对于位于公路占地范围内的保护类植物，优先考虑线位避让其次是移栽；对于不在公路占地范围内的保护类植物，进行原地保；临时占不得设置于有保护保护植物的区域，移栽珍稀树木应移植到相似环境，移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功；占用公益林、基本农田采取异地补偿，应注意补偿地点和补偿形式，确保等质量补偿。

②建设单位应做好以下相关保护工作：

A、保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

B、建设方划出专项资金保障保护措施的实施；

C、施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

D、公路建设施工及后期管理期间，应建立珍稀植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括被移植植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀

植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：项目K12+100~K38+000、K38+100~K44+600段经过水田、河流、库塘的路段，可能出现虎纹蛙、沼水蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物，应尽量设置桥隧或涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。有条件的把涵洞内设计为一半有水流，一边为常年干旱，恢复两侧两栖爬行动物的栖息地。

鸟类：项目沿线经过多为森林生境，分布有蛇雕、红隼、褐翅鸦鹃、红耳鹎、黄腰柳莺、红嘴蓝鹊、领角鸮、画眉、大山雀、长尾缝叶莺、黄眉柳莺等保护动物，项目在施工期应尽量避免爆破声、机械噪声、灯光等严重影响鸟类正常活动的施工行为。加强监督管理，禁止施工人员捕杀鸟类。

哺乳类：果子狸等哺乳类保护动物在评价区主要分布在K32+075~K32+616那化1号隧道、K32+853~K33+989那化2号隧道森林植被连片的路段，进行爆破作业时，通过降低一次起爆量，避开晨昏和正午进行爆破作业等，消除对动物的惊吓影响。

其它野生动物保护措施主要有：

- ①禁止施工人员在施工期间采取任何方式猎杀野生动物，施工区野生动物要就近放生，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理；
- ②重视工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作；
- ③尽量保护隧道上方和跨越沟谷的大桥下方地形和植被，损坏的应及时进行地貌和植被原貌恢复，以恢复原有的野生动物通道。

（3）鸟类迁徙的生态保护措施

①若施工期正值鸟类迁徙季节，应减少强噪音施工，避免该时期进行隧道爆破，夜晚避免强光照射，在此建议4~5、9~10月尽量避免夜间施工，以最大可能降低对候鸟造成的惊扰；

②应规范施工企业的施工程序，加强对施工人员的宣传教育，积极配合林业等相关部门加大稽查力度，避免人为捕食鸟类。

2、农林生态保护措施

（1）经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

（2）对经过的林路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育

良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

3、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高1.0m的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及公路绿化使用。

5、水生生态保护措施

（1）合理安排工序、缩短涉及水中墩桥梁水中基础钢围堰作业时间，应安排在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期（3~7月）。

（2）钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

（3）桥梁桩基施工泥浆按施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的废泥浆固化后运送至指定渣场堆弃。

（4）项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

（5）施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区段等敏感水体。

6、水土流失防治措施

水土流失重点控制路段严格按设计工序，落实永久及临时工程水土保持措施；取土场、弃渣场应严格按设计的点位设置，按照既定的取土、弃方、堆土方案弃渣、堆土，杜绝工程中随意取土、弃渣的行为，特别要注意沿河路段以及大桥、隧道、服务区、弃渣场等重点位置的水土保持措施的落实。

（1）主体工程区

严格按设计的工序进行挖填作业，协调好可进行土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避开雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失；特别要注意路线所经丘陵路段、服务区及大型互通立交工程处

等重点位置水土保持措施的落实情况；并对深挖路段做好临时防护措施；

（2）取土场、弃渣场等临时占地区水土保持的原则性措施：

①取土场：及时植被恢复或复耕，落实各项水土措施；

②弃渣场：遵循“先挡（排）后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

③临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

④施工便道：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用公路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

⑤隧道出渣：加强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣纳入指定的弃渣场，坚持先挡后弃，积极进行植被恢复，把弃渣场的生态恢复或重新利用效果纳入该项目竣工环保验收内容；

⑥施工营地：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

7、边坡防护

采取植物措施时优先考虑本地物种，乔木如菜豆树、任豆等，灌木如灰毛浆果楝、老虎刺等，草本植物如五节芒、芒、淡竹叶、类芦等，上述物种的生态幅广、适应性强，均可成为当地植物群落的优势物种，有利于植物群落的正向演替，具有较好的水土保持、涵养水源等生态效益。

5.2.1.2 管理措施

- 1、落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求；
- 2、建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中；
- 3、开展施工期环境监理和生态监测，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施
的落实；
- 4、对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教
育，加强相关法律法规的宣传学习，
加强领导和相关责任人的宣传教育，提高环境保护意识。

5.2.1.3 保障措施

- 1、确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算；
- 2、建设办和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责；
- 3、规范施工行为，组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确奖罚；
- 4、项目的环境监理部门应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

5.2.2 水环境保护措施

5.2.2.1 管理措施

1、开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性；特别是在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

2、加强施工管理和工程监理工作，防止发生突发环境事故。

3、严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

4、严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工废弃土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

5.2.2.2 跨河桥梁施工水污染防治措施

1、合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开各洪水期；钢围堰设置应在河枯水季节进行；并采用先进工艺，缩短作业时间。

2、跨河大桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式，不外排，产生的废浆清运至岸侧施工营地内的废浆干化池，沉淀后的废渣运至弃渣场填埋。

3、跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注所需混凝土由施工机械封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和。

4、施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

5、桥梁施工区及临河路段施工区周边应设置临时截排水沟，出水口处设置临时沉淀池，排水经沉淀后方可接入周边排水系统。

6、桥梁施工现场不设置机械维修保养和清洗场地。尽量选用先进的设备、机械，加强机械和车辆维修保养，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见

漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体，基坑水经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

5.2.2.3 施工生产生活区水污染防治措施

1、本环评要求项目施工生产生活区需设置在沿线饮用水源保护区范围之外。

2、施工生产生活区生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水排水系统在出水口处设隔油、沉砂池，经隔油、沉砂处理后的废水尽量回用，隔离出的油类物质采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。雨水排水系统仅在出水口处设沉砂池，经沉砂处理后的地表径流接入周边排水系统。

3、施工生活区内排放的生活污水应采用封闭 PVC 管的方式接入三级化粪池，化粪池应有封盖，生活污水经三级化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥，化粪池定期清掏用于林地肥育。

4、设置于施工生产生活区内的护壁泥浆制备池，废浆干化池，构筑物应高于地面 0.5m；并设置良好的雨水截流，污水排放系统，与施工生产生活区内构筑的临时排水系统构成完整体系；同时在暴雨季节应对池子采取遮盖措施；废浆干化后应及时清运。

5.2.2.4 隧道施工水污染防治措施

1、隧道工程施工前应对隧址区进行超前探水，尤其对于那化 2 号隧道和平孟隧道等长隧道，须对隧道所在区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和径流方向进行详细勘察，分析论证因隧道开挖导致地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案后，选用环保的堵水材料进行封堵。

2、隧道施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏、保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。

3、加强隧道施工期的环境管理。优选环保型炸药和注浆材料，爆破施工应尽可能减少硝基炸药用量。优选废水处理工艺，做好处理后的废水回用工作，禁止向敏感水体排放污废水。

4、若在采取堵水措施的情况下，仍然引起隧址区村民生活用水、灌溉用水减少，则拟采用周边未受影响的地表溪流或开采地下水进行补充。

5、严格按本评价地表水污染防治措施做好工程水环境保护，隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池对生产废水进行处理。

6、施工单位应做好隧道施工期突发涌水和施工废水的应急处置工作。

7、隧道施工中应在各隧道洞口处设隔油、沉砂池，尤其在中长隧道处，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集后，定期交由地方环保部门指定的机构处理。

8、平孟隧道 K45+595~K48+795 位于规划平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域范围内，隧道施工产生的废渣、废水等不得直接排入水体，废水经沉淀处理后废水方可排放，废渣运至弃渣场填埋。

5.2.2.5 饮用水水源保护区环境保护措施

本工程穿越平孟镇者郎水库水源地路段、临近平孟镇孟达水源地及平孟镇下邦水源地路段施工时应采取以下措施：

1、穿越平孟镇者郎水库水源地保护区

(1) 者郎水库水源地保护区目前未建设，预计建设时间为 2023 年，为避免水源地实际建成后施工对其造成影响，本评价建议建设单位应合理安排施工时间，优先对穿越水源地路段进行施工；

(2) 禁止将弃渣场、临时堆土场、施工营地、桥梁预制场等临时场地设置在平孟镇者郎水库水源地范围内。

(3) 加强机械维护，减少跑、冒、滴、漏油现象，禁止排放污水到保护区范围内。

(4) 在穿越水源保护区路段醒目位置设置饮用水源保护区标志牌，提醒施工人员注意施工时保护水环境。

(5) 严格规范施工行为，禁止随意扩大施工范围。

(6) 施工应尽量避免雨季，施工区两侧设置临时截排水沟和隔油沉淀池，并在沉淀出水口利用土工布过滤。穿越者郎水库水源地的K45+595~K48+795路段为平孟隧道，隧道进出口均位于者郎水库水源地保护区外，无雨水径流排入该保护区内。

(6) 严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得在水源保护区内随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

2、孟达水源地保护区、下邦水源地保护区

(1) 禁止将弃渣场、临时堆土场、施工营地、桥梁预制场等临时场地设置在平孟镇者郎水库水源地范围内。

(2) 加强机械维护，减少跑、冒、滴、漏油现象，禁止排放污水到保护区范围，施工应尽量避免雨季。

(3) 严格规范施工行为，禁止随意扩大施工范围。

(4) 严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得在水源保护区内随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

3、沿线村屯分散式饮用水设施保护措施

项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分散式饮用水设施和输水管线，评价建议：施工单位应在靠近村屯路段施工中，详细咨询涉及村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能的以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，在不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

5.2.3 地下水环境保护措施

1、施工营地对地下水影响的减缓措施

项目施工营地所设化粪池、沉淀池、隔油池等设施，应做好防渗措施（可采取粘土铺底、再铺设 10~15cm 的水泥进行硬化、然后铺环氧树脂的方式进行防渗）；避免施工废水下渗、对局部区域地下水水质造成污染。

2、路基施工对地下水环境影响的减缓措施

(1) 建议对挖方深度低于地下水位路段的排水边沟采用过滤渗透井形式，这样挖方边坡渗出的地下水经由排水沟再渗入地下，从而保证地下水不会流失；同时过滤材质还能降低路面径流雨水中的污染物浓度。

(2) 若裂隙是地下水的重要补给通道，则公路填方应避免以上路段，以免造成地下水水量减少。填方路段还应注意对地表水、地下水的排泄通道设置涵洞跨越，以免改变地表水和地下水的径流途径。

3、桥梁施工对地下水环境影响的减缓措施

桥梁施工中设置沉淀池（尺寸 2m×2m×2m）沉淀桥梁基础施工产生的钻孔泥浆。泥浆经沉淀池沉淀后，定期清理，运至就近的弃渣场。

5.2.4 环境空气污染防治措施

施工期大气污染源主要为施工扬尘及沥青熬制、拌合铺摊过程产生的沥青烟，建设单位应根据《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》、《百色市大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》的要求制定和落实。本工程采取的环境空气污染防治措施如下：

1. 建立扬尘控制责任制度，将扬尘治理费用列入工程造价。实现周边围挡、密目安

全网、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。配置清洗设备，及时清除渣土等运输途经道路散落物料并清洗道路。

2.制定科学的施工计划，分段施工。

3.施工场地应及时进行洒水处理、保持路面湿润。建设单位要求施工承包单位至少自备洒水车，一般每天可洒水二次，上午下午各一次，在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数。在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

4.采用密闭散装水泥运输车运输和转移水泥，对砂石堆场设置围挡、设置防尘布、防雨棚等措施，搅拌场进场道路要硬化并及时清洗，在搅拌场内采取定时洒水，及时清扫。施工过程中使用的石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取防尘措施，如密闭存储、设置围挡或堆砌围墙或采用防尘布苫盖。

5.施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。不能及时清运的，应采取防尘的措施，如覆盖防尘布、防尘网，定期喷洒抑尘剂或定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

6.运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证；运输单位和个人应当在渣土场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作。运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄露、散落或者飞扬。运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度。

7.在靠近敏感点的施工区域，应设置 2.5m 高挡板，并增加施工区、施工便道的洒水次数；尤其对于距敏感点 50m 范围内的施工现场，旱季应注意对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。对临路较近的敏感点进行施工期大气环境抽查监测。

8.在穿越者郎水库水源地保护区路段施工时，应在施工区两边设置2.5m高挡板或设置防尘网，并加大该路段洒水降尘力度。

9.拌和站选址指导性意见

(1) 全线应集中设置拌合站。

(2) 建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌应在密封的容器中作业，生产设备不得有明显沥青烟无组织排放存在。但是苯并(a)芘为强致癌物，对沥青混凝土拌和设备操作拌合设备的工人有较大的影响，要对工人采取劳动保护，发放保护装置，对操作人员进行轮换等措施。

(3) 拌和站应设置在开阔空旷的地方，拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

(4) 大型拌和站（预制场）应配有除尘装置，污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关要求，并着重加强对设置混凝土拌合站区域的施工期大气环境抽查监测。

10. 隧道施工防护措施

(1) 施工采取湿式装运渣、水幕降尘湿喷混凝土支护等方法，清除洞内粉尘和溶解空气中部分有害气体；

(2) 用射流风机及软管将隧道剩余粉尘抽至隧道出口排放；

(3) 严禁夜间爆破；

(4) 隧道施工前，需分别在进出口 500m 范围内村庄公告项目建设时间、建设进度、可能产生的影响，防止引起村民恐慌。

11. 沥青混凝土敷设时，应选择晴天、有风，大气扩散条件较好的天气集中作业。施工单位在满足施工要求的前提下尽量降低沥青铺摊温度，然后对铺装好的路面采取水冷措施，减少沥青烟的产生。

5.2.5 噪声污染防治措施

1. 项目开工前 15 日，建设单位应向百色市那坡生态环境行政主管部门申报该工程名称、施工场所和期限，可能产生的环境噪声值，以及所采取的环境噪声污染防治措施情况，经环境保护行政主管部门批准后方可进行施工。

2. 施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

3. 施工中合理安排工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经百色市那坡县生态环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

4. 本环评建议施工生产生活区尽量远离周边居民点；对临近敏感点的施工区及施工生产生活区，可通过在场界处设置 2.5m 高的铁皮挡板进行降噪；高噪声机械设备的施工应集中安排在昼间；施工便道应合理选择，避免穿越集中居民区、学校等敏感建筑，

对于无法回避必须穿越集中居民区，对临近敏感点的施工便道，应通过限速、加强公路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。

5. 施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

6. 边坡开挖、隧道工程需进行爆破作业时，应控制爆破量，降低爆破突发噪声源强，并于实施前进行公告，并严禁在夜间进行爆破作业。

7. 学校路段在学校假期完成主要路基土石方工作量，减少施工对其影响。

5.2.6 固体废物处置措施

1. 对路基废弃土石方，应及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，严禁沿施工区随意堆弃，并按项目水土保持方案采取相应的防护措施。

2. 施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野蛮装运和乱卸乱倒现象发生。

3. 加强生产管理水平，定期对沥青输送管道和储罐进行检查、维护；沥青拌和残渣设置专用容器接装，将其回收利用；无法回用的沥青废料应送至有资质公司再生利用，不得就地填埋或直接焚烧处理。

4. 桥梁施工产生的废渣，送至弃渣场处理。

5. 施工营地设置小型垃圾桶集中收集后委托当地环卫部门清运处置，不允许随地乱抛，或混入建筑垃圾，影响环境卫生。

5.3 营运期环境保护措施

5.3.1 生态环境保护措施

1. 生态保护措施

(1) 按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

(2) 对取、弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(3) 在公路两侧各50m范围内不宜种植蔬菜、马铃薯等根茎入口作物，可种植柑橘、柿子、梨等经济林。

（4）在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

（5）隧道出入口处做好掩饰和绿化，设置一阻止性动物诱导栅栏，防止野生动物进入隧道。

（6）项目公路两侧的绿化，尤其是路侧的行道树，建议选用乔灌结合，高大乔木选用毛竹、樟树等进行密植，灌木林则建议选用以蝶形花科等复叶物种为主，大冠幅树种以能够更大限度遮挡车辆运行过程中车辆灯光外射，可以有效减缓夜晚行驶车辆的强光对候鸟的干扰。

（7）在营运期应对外来物种的分布动态进行监控。对于进入公路占地范围内的外来入侵物种应予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

2.水生生态环境保护措施

（1）设置加固型防撞护栏和警示牌，以防止机动车辆、尤其是运输危险品的车辆在桥上发生事故时直接掉入河中，造成重大的污染事件。同时应制定应急预案，严格按照应急程序实施，减少危险事故风险影响。

（2）在桥面发生交通事故造成水体污染时，还应及时通知地方渔业行政主管部门。

3.生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对生态环境的影响降至最低，本评价提出营运期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为噪声对重要生态敏感区的影响及动物分布影响情况，保护动物的种群数量情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。对沿线一般路段，主要检查保护植物保护情况。

5.3.2 地表水环境保护措施

5.3.2.1 桥梁排水设施维护

1、项目运管部门应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止车辆漏油和货物洒落于跨河桥梁段，对水环境造成污染。

2、路线跨河桥梁，应设置限速、禁止超车、随意丢弃物品等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。

5.4.2.2 其它公路排水设施维护

（1）水源保护区路段环境保护措施和服务设施的污水处置措施详见“5.2.2.5 章节”。

(2) 定期检查服务区、收费站等服务设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；必须设置排水管（沟）排入附近的小溪或农灌沟中，污水不得漫流，禁止排入饮用水源保护区；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

(3) 定期监测服务区、收费站等服务设施污水处理效果，保证污水处理达标。

5.3.3 地下水环境污染防治措施

1、定期对污水设施进行巡查，定期进行设备维护和保养。

2、项目服务区、管理中心、停车区、收费站、敲碎管理站等服务管理设施所设的污水处理设施、污水管道应做好防渗设计，避免污水下渗。

5.3.4 环境空气污染防治措施

1、执行汽车排放车检制，定期在收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放超标车辆上路；

2、加大环境管理力度，公路管理部门定期委托有环境监测资质的单位，在公路沿线环境敏感点进行环境空气监测；建立项目沿线空气环境特征污染物变化档案，为今后环境管理服务。

3、在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

5.3.5 声环境污染防治措施

5.3.5.1 噪声防护原则

营运期本评价地面交通噪声污染防治应按照《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）等相关内容制定，遵循如下原则：

(1) 根据噪声预测结果，提出合理规划地面交通与邻近建筑物之间合理布局；

(2) 从噪声源、传声途径、敏感建筑物三个层次采取相应的降噪措施，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；其次才考虑敏感建筑物被动降噪措施；

(3) 采取的降噪措施能确保敏感点声环境质量达标或满足室内使用功能要求。

(4) 采取的降噪措施具备在技术方面和经济方面具有可行性。

5.3.5.2 规划管理措施

本项目建设单位和运管部门应配合地方规划部门，做好公路沿线乡镇规划和新建建

筑物规划布局。根据噪声预测结果，本项目沿线噪声达标距离内不宜规划建设无降噪措施的居民区、学校、医院等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的声环境敏感建筑，可视具体情况进行绿化或建设非噪声敏感类型的仓储、商业、工业等其他建筑。本项目各路段噪声防护距离具体见表4.4-12。

对在噪声防护距离内新建或改建噪声敏感建筑的，建筑本身应采取相应的噪声防治措施，如：学校的操场、医院的停车场建议布置在临路一侧，同时在用地周边种植高大乔木；建筑本身则需做好墙体、窗户的降噪设计，并合理进行建筑内部布局，学校教学楼、宿舍楼、医院的住院病房宜远离公路一侧布置，居民住宅内部的卧室不宜布置在面向公路一侧，以减轻交通噪声所带来的影响。

5.3.5.3 敏感点降噪措施

拟建公路沿线共有敏感点43处，其中主线侧敏感点42处，连接线侧敏感点1处。因现阶段拟建公路处于初步设计阶段，虽然线路方案已基本确定，但在实际设计中，路线还有可能进行一定的调整，使沿线敏感点与路线的距离发生改变，因此对敏感点的防护措施遵循以下原则：

1、以营运中期为控制目标，对于中期超标的敏感点，根据敏感点的实际情况适时采取声屏障、铝合金窗、通风隔声窗、降噪林等降噪措施。具体措施效果、适用对象及优缺点详见表5.3-1。

表5.3-1 噪声防治措施技术经济比较一览表

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
铝合金窗	5~8dB(A)	500 元/m ²	超标量<3dB(A)的敏感点，为现阶段常用的降噪措施	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
铝合金窗+密封条	10~15dB(A)	铝合金窗 500 元/m ² 密封条 20 元/m	超标量在3~5dB(A)的敏感点	美观、降噪效果一般，对房屋结构要求不高
通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少25dB(A)以上	2000 元/m ²	超标量>5dB(A)的敏感点	美观、降噪效果较好，对房屋结构要求较高，费用较高
降噪林	密植高度在4.5m以上常绿乔灌时，每10m宽度可降噪1~1.5dB，最多只能降10dB	200~500 元/m	噪声超标轻微、有绿化条件的敏感点	可降噪，又可净化空气、美化道路，改善生态环境；但占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需较长时间，适用性受限严重
声屏障	对于距路中心线两侧50m以内的低层（<5层）声环境敏感点效果明显，一般可降噪5-20dB。	3000 元/m	超标严重、距离公路较近的集中敏感点	占地面积较小，降噪效果一般；长距离声屏障容易造成行车有压抑及单调的感觉，费用较高

降噪措施	降噪效果	费用估算	适用对象	优缺点
环保搬迁	确保声环境质量达标	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	/	可一次性永久解决项目建设产生的噪声影响；但费用较高且较易受到反对

2、具体噪声防护措施

项目沿线共有 43 处声环境敏感点，至项目运营中期，43 处敏感点中，共有 6 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 37 处敏感点昼夜均能达标。由于布门屯（4a 类区）最大超标量约 0.3dB（A）、各旧新村 2 类超标 0.4dB（A）、那化屯超标 2 类超标 0.8dB（A）、蔗园屯 2 类超标 1.3dB（A），现有铝合金窗既能够满足要求，无需上措施；布门屯（2 类区）最大超标量 3.6dB（A）、平孟农场二队 4 类超标 4.2dB（A）、无法满足要求，在现有铝合金窗基础上增加密封条措施；坡困屯 4a 类超标 9.3dB（A），无法满足要求，采取更换通风式隔声窗措施。各敏感点近中期防噪措施见表 5.3-2。

表5.3-2 营运中期超标敏感点噪声防护措施

序号	敏感点	评价标准	超标情况 dB(A)	运营中期影响人口(人)	降噪措施	估算投资 (万元)
1	坡困屯	4a	9.3	5/18	安装通风式隔声窗,安装量 18m ²	3.6
2	布门屯	4a	0.3	9/30	超标区域房屋已装有铝合金窗,降噪量在 3 左右,满足要求,无需上措施。	0
		2	3.6	5/20	超标区域 5 户房屋已装有铝合金窗,增加密封条合计约 150m。	0.3
3	各旧新村	2	0.4	33/112	超标区域房屋已装有铝合金窗,降噪量在 3 左右,满足要求,无需上措施。	0
4	那化屯	2	0.8	23/70	超标区域房屋已装有铝合金窗,降噪量在 3 左右,满足要求,无需上措施。	0
5	蔗园屯	2	1.3	9/30	超标区域房屋已装有铝合金窗,降噪量在 3 左右,满足要求,无需上措施。	0
6	平孟农场二队	4a	4.2	5/15	超标区域 5 户房屋已装有铝合金窗,增加密封条合计约 150m。	0.3
合计						4.2

3、其他防治措施

(1) 下阶段应由有资质单位进行降噪设施的设计和施工，加强设计、施工和验收管理工作，做好声屏障的维护保养工作。

(2) 预留足够的噪声治理费用，本项目预留费用为 50 万，加强营运期沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据检测结果及时增补、完善措施。

(3) 对于远期噪声超标的敏感点，采取跟踪监测，适时实施防治措施。

5.3.6 固体废物处置措施

1、项目服务区、养护工区和收费站，应设垃圾桶收集固体废物，垃圾定期交由环卫部门清运；

2、服务区、养护工区和收费站含油污水处理设施产生的微量油泥为危险废物，要单独存放，定期交由当地危险品处置单位妥善处置。

5.3.7 事故风险防范措施

运输危险品的车辆在主要跨河桥梁，临村屯路段内发生交通事故后，对水体、生态、沿线居民及行车安全将产生较大的不利影响。应严格采取风险防范措施，制定应急预案并报主管部门备案。

5.3.7.1 事故风险防范措施

1、建设单位应编制应急预案，设立事故处理应急办公室，以便出现风险事故时与主管部门和其它相关部门沟通、联络、协同组织，进行事故现场处理。

2、公路管理机构应根据运输事故风险预测结果，依据交通部颁标准《汽车危险货物运输规则》（JT3130-88）以及有关安全管理等有关规定，编制防范危险品运输事故的应急预案和相应管理办法，包括发生污染局面的应急计划、工程防护措施、与相关部门联络方式等相关内容。

3、完善路面、桥面集水系统。按照有关要求，对于临近平孟镇孟达水源地、平孟镇下邦水源地路段应在路基设置路面径流水收集系统，并设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理，确保水环境安全。

4、隧道是全封闭式的，无路面径流产生，隧道里设排水沟，收集隧道冲洗废水及事故废水，在隧道入口和出口各设置1处50m³沉淀—事故应急并联池。

5、在沿线服务区、收费管理所各设置一间材料库，配一定数量事故应急装置（每处分别配手提和手推灭火器若干、0.5t吸油毡，5套防毒面具等），作为应急材料，控制发生重大污染事故。

严格执行《公路危险货物运输规范》和《化学危险品安全管理条例》规定。严格上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，禁止和杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶，以预防危险品运输事故的发生。应急设备配置见表5.3-3。

表5.3-3 应急设备配置一览表

序号	应急设备和器材	数量
----	---------	----

1	手提式灭火器	10（只）
2	推车式灭火器	5（台）
3	防毒面具	5（只）
4	其他应急器材（担架等）	5套
5	吸油毡等	0.5t 吸油毡

6、穿越平孟镇者郎水库水源地路段环境风险防范措施

公路桩号 K45+595~K48+795 穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域范围，该路段内设置有平孟隧道（ZK44+225~ZK49+021），平孟隧道进出口均位于水源地保护区范围外，隧道进口距离水源地二级保护区为 1.37km（与者郎水库无水力联系），隧道出口距离水源地二级保护区为 0.226km（位于者郎水库下游），因此项目运营期对者郎水库影响较小，拟在平孟隧道两侧进口和出口各设置 1 处 50m³ 沉淀-事故应急并联池，在者郎水库水源地进出口路段（K45+595~K48+795）两侧各设置 1 处进入、驶离饮用水源保护区警示牌，警示牌上标明风险事故相关处置部门的紧急联系人和联系电话（公路运营期管理单位、该路段环境风险应急救援人员）。

5.4 环境保护投资估算

本项目环境保护设施及投资分为两大部分，一部分为与项目主体工程建设同期产生的一次性环境保护投资（包括环境污染防治投入、生态环境保护投入和环境管理投入），另一部分为项目运营期持续产生的环境保护投资（包括环保设施运行维护投入和环境管理投入）。

5.4.1 建设期环境保护投资

本项目工程总投资 861254.8793 万元，其中建设期环境保护总投资 1267.56 万元（不含水土保持工程、主体工程已有的环保措施投资），建设期环境保护投资资金纳入工程总投资中，占工程总投资比例 0.15%。各项环境保护设施及投资详见表 5.4-1。

表5.4-1 本项目建设期环境保护措施投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境污染防治		739.2	/	/	/
1	声环境污染防治		134.2	/	/	/
1.1	施工期简易围挡、临时移动声屏障	施工期 2m 高铁皮挡板设置、施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平等	80	施工期	施工单位	建设单位
1.2	运营期敏感点噪声污染防治	预测中期超标敏感点所采取的增加密封条 300m、更换通风式隔声窗 18m ² 。	4.2	运营期	施工单位	建设单位
1.3	敏感点噪声污染防治预留资金	用于实际建设中超标敏感点安装声屏障和隔声窗	50	运营期	施工单位	建设单位
2	环境空气污染治理		90	/	/	/
2.1	施工期洒水降尘措施	施工期洒水降尘措施	50	施工期	施工单位	建设单位
2.2	运输扬尘污染防治措施	采用遮盖运输，或封闭运输费用	20	施工期	施工单位	建设单位
2.3	施工生产生活区扬尘污染防治措施	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置	20	施工期	施工单位	建设单位
2.4	隧道施工降尘措施	隧道通风（已纳入到工程费用，不列入环保直接投资）	—	施工期	施工单位	建设单位
3	水污染防治		445	/	/	/
3.1	施工生产废水和生活污水处理	沉淀池修建和人工清理费（暂估）、化粪池	100	施工期	施工单位	建设单位
3.2	桥梁施工废水防治	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。（暂估）	150	施工期	施工单位	建设单位
3.3	隧道施工废水处理	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用；1处隧道按3万元估列，工程设5处隧道	15	施工期	施工单位	建设单位
3.4	服务区、收费站等污水处理设施	服务区1处：设2套污水处理设施，单套处理能力10t/h，单套50万元，合计100万元；养护工区1处：设1套污水处理设施，处理能力2t/h，20万元；收费站3处：每处设1套污水处理设施，单套处理能力2t/h，每套20万元，共180万元	180	运营期	施工单位	建设单位
4	固体废弃物污染防治		70	/	/	/
4.1	固废处置费	垃圾桶购置费、生活垃圾清运处置费、危废暂存、危废处置费（暂估）	20	施工期	施工单位	建设单位

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)	实施时段	实施单位	责任主体
4.2	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	泥浆干化池、封闭泥浆罐等。	50	施工期	建设单位	建设单位
二	生态环境保护		6	/	/	/
2.1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保工程投资投资中	/	施工期	施工单位	建设单位
2.2	绿化工程		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.3	排水及防护工程		/	施工期	施工单位	建设单位
2.4	临时用地复垦费或植被恢复费		/	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.5	重点公益林补偿费用		/	施工期	施工单位	建设单位
2.6	保护植物移栽、古树挂牌及围栏保护费	估列	4	施工期 运营期	施工单位	建设单位
2.7	植物防疫检查、外来植物清理	预留	2	施工期 运营期	施工单位	建设单位
三	事故风险防范措施		152			
3.1	饮用水水源保护区水质保护措施	水源保护区沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用	42	施工期 运营期	施工单位	建设单位
3.2	水环境风险预防措施和应急救援	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材	110	施工期	施工单位	建设单位
四	环境管理费		310	/	/	/
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声、生态监测；70万/年	210	施工期	监测单位	建设单位
2	环评及竣工环保验收费	环境影响评价费和竣工环保验收费	100	筹建期 运营期	环评单位 验收单位	建设单位
五	基本预备费	按一~四项之和的5%	60.36	/	/	/
合计			1267.56	/	/	/

5.4.2 营运期环境保护投资

本项目营运期环保投资纳入工程运营费用中，各项环境保护设施及投资详见表 5.4-2。

表5.4-2 本项目营运期环境保护投资估算表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资	实施时段	实施单位	责任主体
一	环境保护设施运行维护费					
1	饮用水水源保护区保护措施维护费	水源保护区路段路（桥）面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识、日常检查维护费、能源消耗费、维护人员成本	10 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
2	公路垃圾	公路垃圾清扫费、便民候车亭垃圾垃圾清运费	5 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
3	危废处置	危险废物处置费	2 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
4	污水处理设施	服务区、收费站污水处理设施运行维护费用	10 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
二	环境管理费					
1	环境风险应急	应急救援物资日常维护、环境风险应急救援培训和日常应急救援演练费用	30 万元/年	运营期	运营单位	运营单位
2.	特征年环境监测费	特征年（近期、中期、远期）水、气、声环境监测费用	30 万元/特征年	运营期	环境监测单位	运营单位
合计			87 万元/年			

5.5 环境保护措施技术经济论证

5.5.1 高速公路环保措施概述

1、公路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境保护控制措施，措施在技术上是可行的；环境保护将遵循分阶段实施的原则，做到投资经济，技术合理，又有可操作性和环保的效益。

2、施工期主要是水、气、声污染、植被破坏和水土流失影响，防治重点是加强管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护宣传教育。所有的环境工程和环境保护管理、监理要求都应作为工程承包商的制约条件。

3、营运期主要环境问题是公路服务区、停车区和收费站等服务设施的生活污水对水环境的影响、公路营运后带来的交通噪声影响以及经过饮用水源保护区路段风险事故。

本章节主要对污水处理工艺、降噪措施及饮用水源保护区排水系统进行技术经济可行性论证。

5.5.2 污水处理工艺可行性分析

5.5.2.1 施工期污水处理工艺可行性分析

工程施工临时生产生活污水处理措施主要为设置临时沉淀池、化粪池、隔油池及与之配套的临时截排水沟等；这些设施结构简单，主要为土工工程，无技术上的障碍；但隔油池需定期清运废油，并交由相关部门处理，禁止随意倾倒。

5.5.2.2 营运期污水处理工艺可行性分析

（1）处理设施

针对各管理和设施污水特点，评价提出在服务区、收费站各设置微动力地埋式污水处理系统，并增加隔油池和油水分离器处理设施等措施。

（2）污水处理设施效果可行性分析

类比柳州至武宣高速公路项目，其沿线设施污水采用地埋式污水处理系统处理，根据《柳州至武宣高速公路竣工环境保护验收调查报告》，广西交通环境监测中心站于 2018 年 7 月 24~26 日对象州服务区、武宣东服务区、木团停车区、武宣北收费站 4 处污水处理设施出水水质进行现场采样，监测结果见表 5.5-1。

表5.5-1 柳州至武宣高速路代表性沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

采样点位置		pH 值	SS (mg/L)	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
象州服务区	平均进水水质	7.7	137	484	145	9.23	59.43
	平均出水水质	7.6	32	46	14.3	1.24	6.28
武宣东服务区	平均进水水质	7.9	121	461	138	8.11	49.09
	平均出水水质	7.8	30	50	14.6	1.28	7.01
木团停车区	平均进水水质	7.9	122	432	124	6.25	41.24
	平均出水水质	7.7	28	42	11.2	0.82	5.26
武宣北收费站	平均进水水质	7.7	141	501	146	6.09	52.53
	平均出水水质	7.7	42	54	16.7	1.39	7.19
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级标准		6~9	70	100	20	5	15
出水水质达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 5.5-1 可见，柳州至武宣高速路服务、管理设施产生的生活污水和含油废水，经地埋式污水处理系统及隔油池、油水分离器处理后，其出水水质可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准的要求；因此，本项目服务区、收费站选用污水处理技术与柳州至武宣高速路一致，由类比可知，经上述设置处理后，服务区、收费站、养护工区出水水质也可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准

的要求；从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在 1.10~1.50 元之间，施工周期短等成本优势；从经济角度考虑，评价中采用的地埋式污水处理系统及隔油池、油水分离器的处理工艺也是可行的。

5.5.3 饮用水水源保护区环保措施可行性分析

（1）并联的沉淀池与事故应急池设置可行性

本评价在穿越者郎水库水源地二级保护区的平孟隧道进出口设置并联的沉淀池与事故应急池，上述池子结构均为混凝土结构物，通过设置阀门实现分路段截存泄露危险品的功能，技术上无难度；同时通过在出水口处设置并联的沉淀池与事故应急池，对日常路面径流水进行有效二次沉淀后排放，对保护饮用水环境是有利的，发生事故情况下，也能起到增加存储容积的作用，也是可行的。

现阶段，国内桥面径流收集与风险防范事故应急池环保系统，已在一些公路跨河桥梁处得到有效应用，也均有较强可行性。

因此，本评价对穿越者郎水库水源地二级保护区的平孟隧道进出口设置的并联的沉淀池与事故应急池环保设置均是可行的。

5.5.4 噪声防治措施可行性分析

根据实际调查，目前国内高速公路噪声防治措施主要包括设置声屏障、安装隔声窗（包括一般铝合金窗、通风隔声窗等）、绿化、低噪声路面和环保搬迁等。主要措施的费用效果及优缺点见表 5.5-2。

表5.5-2 噪声防治措施技术经济比较

序号	措施名称	降噪量	适用情况	优缺点	价格
1	声屏障	5-20dB(A)	超标严重、距离公路较近的集中敏感点。	降噪效果好，易于实施，但费用较高。	3000 元/m
2	通风式隔声窗	15~25dB(A)，在完全关闭情况下至少25dB(A)以上	超标严重、分布分散居民点或学校。	效果较好、通风；但对房屋结构要求较高，费用较高。	2000 元/m ²
3	铝合金玻璃窗	5~8dB(A)	超标较小、分布分散、距离公路稍远的居民点或学校。	降噪好，费用适中，不通风。	300 元/m ²
4	密封条	3~5 dB(A)	超标较小，安装铝合金玻璃窗的建筑物。	易于实施，费用较低。	20 元/m
5	降噪林	20m 绿化带可降噪 2-3dB(A)	噪声超标轻微、有绿化条件的集中居民点或学校。	可降噪、净化空气、美化路容。但占土多，降噪效果小，适用性受限。	200-500 元/m
6	搬迁	完全消除噪声影响	距离公路较近，超标严重，其它措施不易解决。	可完全消除交通噪声影响。费用较高，二次安置，对居民生活有一定影响。	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等

对本评价中采用降噪措施技术经济方案具体论证如下：

1、声屏障建设可行性分析

声屏障为高速公路项目建设中最为广泛采用的降噪措施，对于近路侧敏感目标其降噪效果明显，其基于路基占地范围内建设，无须额外占地，在有条件的情况下应优先考虑。局限性是：长距离的声屏障使行车有压抑及单调的感觉，造价较高，如使用透明材料，又易发生眩目和反光现象，同时还需经常清洗，对距离较远或者分散的居民区效果不明显。

评价通过理论计算确定声屏障降噪效果，并结合理论计算高于监测结果的实际情况，适当增加声屏障的高度与长度，并结合安装隔声窗，以达到各个敏感点防治噪声的具体要求。本评价声屏障采用吸声式穿孔板结构，该类声屏障结构简单，建设价格相对较低，施工难度低，降噪效果好；选择该类型的声屏障从经济技术上考虑是可行的。

2、隔声窗降噪分析

从降噪效果分析，隔声窗可以满足降噪需要，采用自然通风方式的通风隔声窗，既能达到降噪效果，也能满足居民通风要求；但隔声窗要达到好的降噪效果，对房屋本身结构要求较高，适用于房屋成色较新、结构较好的房屋；对于年代久远、房屋结构较差的房屋，由于建筑本身隔声效果较差，不适合设置隔声窗。

从拟建公路沿线居民点住房调查情况可知，部分敏感点建筑以砖混结构为主，可通过实施隔声窗来降低公路交通噪声对居民的干扰影响。

3、绿化降噪分析

绿化降噪林除可达到降噪效果外，还可美化环境、净化空气；其缺点是占地较多，绿化带达不到一定宽度时，降噪效果有限，同时绿化降噪效果的实现周期较长；一般情况下不再采用绿化防护林进行隔声降噪；但在高速公路侧边坡有足够宽度，且降噪量要求不高情况下可考虑。

4、搬迁降噪分析

在各种措施中，搬迁属于从根本上解决噪声问题的办法，效果最好，一般在其它设施难以实现时才考虑采用。对靠近公路、房屋分布分散、较破旧的房屋可适当考虑搬迁措施；对靠近城镇的居民区域可根据其远景规划和营运期噪声超标的实际情况，对超标的敏感点也可采取搬迁措施。在搬迁时还应充分考虑搬迁安置社会影响及居民的二次干扰问题。各种降噪措施中，尽管搬迁效果最好，但由于搬迁的实施相对难度较大，费用远高于其它降噪措施，实际中采用的情况不多。

5、拟建项目噪声防护措施技术经济分析

根据噪声预测结果，有 6 处敏感点夜间出现超标情况，其余 37 处敏感点昼夜均能达标，在公路沿线居民点噪声预测超标分析的基础上，结合实际地形条件和居民分布情况，综合比较各种降噪措施的降噪效果和投资，评价对超标敏感目标提出以下降噪措施：布门屯（4a 类区）最大超标量约 0.3dB（A）、各旧新村 2 类超标 0.4dB（A）、那化屯超标 2 类超标 0.8dB（A）蔗园屯 2 类超标 1.3dB（A），现有铝合金窗既能够满足要求，无需上措施；布门屯（2 类区）最大超标量 3.6dB（A）、平孟农场二队 4a 类超标 4.2dB（A），无法满足要求，在现有铝合金窗基础上措施；坡困屯 4a 类超标 9.3dB（A），无法满足要求，采取安装通风式隔声窗措施，从技术和经济角度考虑是合理可行的。

6 环境经济损益分析

6.1 工程建设环境损失经济分析

公路建设带来的环境损失主要表现为对土地的占用，使原土地利用价值的改变，对地表植被的破坏使局部区域现有生态效益丧失；以及工程建设中和营运后带来的对评价区域内大气、声、水环境等环境资源的不利影响。具体分析如下。

（1）土地占用及水土流失经济损失分析工程损失估算

其中土地占用经济损失可通过项目补偿费用估算其现有价值，由《工可》估算的项目土地征用及拆迁补偿费用合计 56935.599 万元。新增水土流失工程费用估算为 2825.2 万元。

（2）其它环境损失经济估算

工程建设中引起的环境改变还包括对沿线空气、声、水环境及社会环境等的不良影响，为减小工程建设对路侧环境的不利影响，而采取的措施费用估算可视为工程环境经济损失，具体情况见环境保护工程投资章节。

6.2 工程建设效益经济分析

公路项目作为重点基础设施，其建设后对区域经济发展具有巨大的推动作用，其经济效益难以定量，就其本身而言效益主要表现降低运营成本效益、旅客时间节约效益、减小交通事故效益等方面；根据《工可》估算，工程营运后因上述效益在评价期内实现的经济效益估算为 295052 万元。

6.3 工程建设环境经济损益分析比较

拟建工程环境影响经济损益定量详见表 6.3-1。

表6.3-1 工程环境影响经济损益定量分析

环境要素	影响、措施与投资	效益（+）费用（-）（万元）	备注
环境经济损失			
社会环境	工程拆迁及安置费用	-56935.599	计入工程投资
生态环境	工程水土保持投资	-2825.2	
	保护植物保护措施	-6.00	
	生态公益林补偿	-143.6	计入主体工程投资
声环境	施工期铁皮挡板设置，机械、设备加强维护，保持较低噪声水平；营运期噪声防治措施等	-134.2	

环境要素	影响、措施与投资	效益(+)费用(-) (万元)	备注
水环境	营地施工期生产和生活废水处理, 隧道施工废水防治; 运营期服务区等污水处理设施设置、水源保护区及桥梁桥面雨水收集系统及事故应急池等相关措施	-445.00	
大气环境	施工期洒水除尘、采用遮盖运输, 或封闭运输等措施费用	-90	
固体废物处理	施工期施工营地垃圾收集与处置桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	-70	
事故风险防范	水源保护区路段、临近自然保护区路段路(桥)面径流收集导排系统、沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用	-152	
环境管理及科技投资	技术培训、监测、监理等费用	-310.00	
不可预见环境保护费用	直接环保投资 10%估算	-6111.16	
合计		-67222.76	
环境经济效益			
社会经济效益	直接效益	+295052	数据来自《可研》报告
	间接效益	—	无估算
合计	效益: +295052 万元, 费用: -67222.76 万元		效益 / 费用=4.39:1

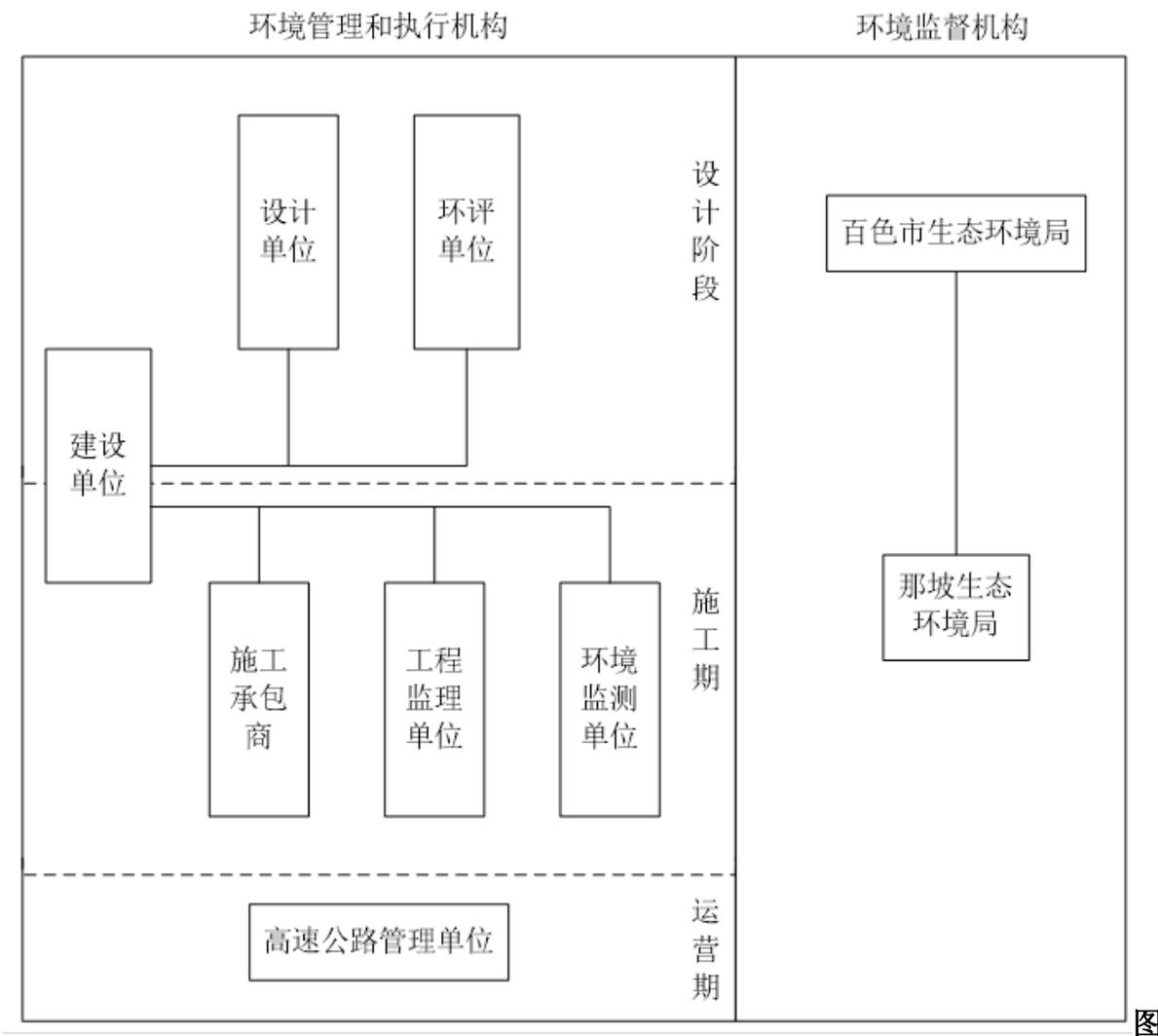
本项目社会经济效益为 295052 万元, 费用为 67222.76 万元, 效益费用比为 4.39:1, 项目建设社会经济效益显著, 具有较好的环境效益。在敏感区路段通过采取相应环境保护措施, 可有效消除不利影响, 故项目建设从环境损益上分析是可行的。

7 环境管理及环境监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理及监督机构

本项目各阶段环境管理机构和监督机构组成见图 7.1-1。



7.1-1 本项目各阶段环境管理和监督机构组成情况示意图

7.1.2 环境管理计划

本项目实施过程中的环境管理计划见表 7.1-1。

表7.1-1 本项目环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
设计阶段				
1	路线方案	·合理选择线位方案，减少占用耕地、减少建构物拆迁； ·尽可能避让镇区和集中的居民点，减轻居民区大气和噪声污染； ·主线 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地(水库型) 二级保护区陆域、水域，设计中应做好沉淀池和事故应急池设计； ·做好地质详勘工作，路线布置注意避让地质灾害易发区，尤其对隧道工程，避开地下水发育区。	设计单位	建设单位
2	土地资源	·对耕地及林地的占用，需按有关程序向相关部门申报； ·注意减小边坡占地，尤其是互通应减少路基放坡对占用水田 ·施工营地优先布置于项目永久用地区内，如互通立交处；临时工程用地应避免对优质农田的占用。		
3	土壤侵蚀	·合理选择弃渣场、临时堆土场，做好取弃土场和临时堆土场的水土保持设计工作； ·考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、护坡等，防止土壤侵蚀。		
4	生态破坏	·做好线形布设，在满足设计标准前提下，降低工程填挖数量，降低对地形地貌的破坏； ·弃土场、临时堆土场和施工生产生活区布设应按本报告提出的选址原则设置，并做好水土保持设计； ·临时用地绿化或复垦，费用纳入工程投资； ·隧道工程应根据地质勘探情况，做好防护设计； ·根据地形条件可采取设涵、渡槽、改渠等措施恢复农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业生产的可持续发展。		
5	绿化	·做好项目工程绿化，尤其是互通立交，桥、隧，服务区、边坡等处绿化设计； ·绿化植被应以评价区内常见可绿化植被物种为主。		
6	水环境污染	·服务区、收费站等处设置污水处理装置，并采取相应的防渗措施； ·对穿越饮用水水源保护区的路段设置路（桥）面径流收集和导排系统、事故应急池及加强型防撞护栏； ·跨河桥梁应加强施工管理，做好施工组织和优化施工工艺。		
7	空气污染	·做好隧道通风排气设计，布置监控报警装置，发生危险事故时可及时传递信息 做好施工期拌合站的选址和污染物防护措施。		
8	噪声污染	·对预测中期超标敏感点所采取的增加密封条 300m、更换通风式隔声窗 18m ² 等措施应保证在设计中落实		
施工期				
1	生态破坏	·清表前，对用地区进行详细踏查，采取避让、设置围栏，挂牌保护或移栽等措施保护工程区域受保护的野生植物； ·严格按用地红线控制用地，避免额外占地破坏地表植被的情况； ·加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为； ·采取有效措施保护农林资源、做好林区防火工作；		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		<ul style="list-style-type: none"> ·隧道、高填深挖等地质灾害易发区施工中，注意采取有效措施防治地质灾害隐患的发生； ·对施工用地区采取相应的水土保持措施防治水土流失；弃土场及临时堆土场按设计设置，禁止随意弃土的行为发生，并做好防护； ·采取有效措施控制跨河（库）桥梁施工水环境污染，桥梁桩基施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴、漏油现象；施工污水妥善处理；施工水环境保护措施应严格按本评价报告相关章节执行，切实保护保护区内水环境质量； ·加强施工管理，禁止施工人员利用工作之便进行鱼类捕捞； ·施工中加强与地方鱼政管理部门的协商，提交相应桥梁施工进度安排，接受相关部门监督管理。 		建设单位
2	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> ·沿线路基边坡要采取水保措施，如覆盖物、草被等减少施工现场的水土流失。 ·建筑材料、临时土石方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 ·雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 ·施工生产区周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 ·加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。 	施工承包商	监理单位 水保监理单位
3	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> ·合理安排跨河桥梁施工时序，避开各河流洪水期，涉水中墩施工尽量选择河流枯水期施工； ·跨河主桥桩基钻孔灌注施工中，护壁泥浆采用循环方式；废浆及时清运，干化后运至弃渣场填埋； ·跨河主桥桥梁结构物混凝土浇注中，所需混凝土封闭运输至施工区浇注，不在现场拌和； ·施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴、漏油现象； ·施工营地，化粪池、隔油池设置处，应做好防渗设施；生产废水与雨水排水系统应分开设置；生产废水经隔油、沉砂处理后方可排放，隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期交由地方环保部门指定的机构处理；雨水经沉砂处理后接入周边排水系统；施工营地生活废水接入化粪池，沉积物可定期交由当地农户用于农业生产；化粪池出水用于周边林地浇灌施肥； ·施工车辆机械养护维修应尽可能到县城城区内相应专业单位进行，尽量避免在施工营地内进行，减少石油类物质的产生量； ·穿越饮用水源保护区路段应注意采取截流、引流至沉淀等相应措施保护水环境； ·隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求； ·隧道施工中，应在各隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隔离出的油类物质，采用封闭罐收集，定期相关单位处理。 		建设单位
4	空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ·在靠近敏感点及农田的施工区域，施工便道加强洒水降尘工作； ·隧道施工中采取有效措施清除洞内粉尘，降低有害气体排放； ·项目储料场原则上，布置处下风向 300m 范围内不应有敏感点分布； ·施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。 	施工承包商	监理单位
5	噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> ·项目开工前，就噪声排污需向当地环保局进行申报； ·合理安排施工时序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（22：00~次日 6：00）进行施工作业及施工材料运输； 		水保

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		·施工中通过在作业区设置挡板，控制运输车辆行驶速度、加强机械保养等措施降低施工噪声； ·爆破作业前发布公告，严禁夜间作业； ·施工现场张贴通告和噪声扰民投诉电话。		监理单位
6	固体废物	·对路基废弃土石方，及时清运至项目设计中确定的弃渣场，临时堆土场，并采取相应防护措施； ·施工营地生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门清运处置		
7	施工期环境监理	·根据审查批复的环境影响报告书、项目环评批复和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。		
三	营运期			
1	地方规划	·从长远考虑，在沿线两侧区域规划中，根据噪声预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。	地方规划部门	地方政府
2	生态环境	·公路边坡及公路征地范围内，做好绿化维护与土地复垦工作； ·对弃土场，高填深挖路段、隧道出入口附近等重点区域，雨季加强巡查，避免发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害； ·对受保护动物可能活动较多的区域开展观测活动，检查所采取的措施是否有效消除项目运营不利影响； ·加强运乘人员管理，及沿线日常巡查，防止项目过林区路段，因人为原因引发的森林火灾；杜绝利用项目进入周边区域捕猎野生动物的情况。	高速公路管理局	百色市生态环境局、那坡县生态环境局
3	水环境保护	·定期清理和检查排水沟和水沉淀池，保证其良好的运行状态； ·定期清理事故应急池运行状态，定期开展事故应急演练； ·定期检查饮用水源保护区路段警示牌，确保警示牌字迹清晰。		
4	空气污染	·严格执行汽车排放车检制度，对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。		
5	噪声污染	·根据营运期噪声监测结果，完善对公路沿线声环境敏感点所采取的降噪措施；定期对隔声设施进行维护，保证其发挥相应效果； ·加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路。		
6	危险品运输管理	·运营单位应成立应急领导小组，专门处理危险品溢出事故； ·运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，危险品车辆应配备危险品标志； ·完善应急预案编制、应急设备管护，定期演习制度； ·注意对设置于饮用水源二级保护区路段的事故应急池等，加强日常检查与维护，确保其正常使用，危险事故发生后，及时清理处置收集危险品。 ·如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动。		百色市公安局、那坡县公安局

7.1.3 环境监督计划

本项目环境监督管理计划见表 7.1-2。

表7.1-2 本项目环境监督管理计划一览表

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
----	------	------	------

阶段	监督部门	监督内容	监督目的
可研阶段	百色市生态环境局	审批环境影响报告书	·保证环评内容全面、专题设置得当，重点突出。 ·保证本项目可能产生的重大的、潜在的问题都已得到了反映。 ·保证减缓环境影响的措施有具体可靠实施计划。
设计和施工阶段	百色市生态环境局、那坡生态环境局	审核环保初步设计和施工方案	·严格执行“三同时”制度。
		核查环保投资是否落实	·确保环保投资。
		检查临时施工占地区选址是否合适	·确保这些场所满足环保要求
		检查物料堆场和临时堆土场的管理和防护措施	
		检查噪声污染控制措施	·减少建设对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准
		检查施工废水、生活污水、废机油的排放和处理	·确保地表水不被污染
		检查截排水沟的设置、桥梁钻孔泥浆的处置情况	
		检查穿越水源保护区的平孟隧道事故应急池设计	保护取水口水质
		施工生产区、裸露地表的植被恢复	·确保景观和土地资源不被严重破坏
		检查环保设施施工情况	·确保环保“三同时”
		施工期监测情况	·落实施工期监测计划
		检查环保设施是否达到标准要求	·验收环保设施
营运阶段	百色市生态环境局、那坡生态环境局及公安消防部门	检查营运期环保措施的实施及植被恢复	·落实环保、水保措施
		检查监测计划的实施	·落实监测计划
		检查有必要采取进一步的环保措施（可能出现原未估计到环境问题）的敏感点	·加强环境管理，切实保护人群健康
		检查环境敏感区环境质量是否满足其相应质量标准要求	
		检查营运期水源保护区路段污染防治和风险防范措施运行情况	·确保路（桥）面初期雨水正常收集、达标排放，事故应急池能正常运行
加强监督，防止突发事故，消除事故隐患，预先制定紧急事故应付方案，一旦发生事故能及时消除危险、剧毒材料的泄漏	·消除事故隐患，避免发生恶性污染环境事件		

7.2 项目污染物排放清单及管理要求

根据工程分析，项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示：

表7.2-1 项目污染物排放清单及管理要求

序号	环境要素	时段	污染因子	产生量	排放浓度	排放量	执行标准
1	生活污水	施工期	BOD ₅ 、COD、N-NH ₃	17520m ³ /a	食堂废水经隔油处理后与冲厕水、洗漱水一起进入化粪池收集处理后，用于施工生活区周边林地施肥，化粪池定期清掏用于林地肥育		
		营运期	废水量	30875.35m ³ /a	30875.35m ³ /a		服务设施出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；优先考虑绿化回用及农灌，富余污水排入附近水体
			COD	15.06t/a	100 mg/L	3.09t/a	
			BOD ₅	4.48t/a	20 mg/L	0.62t/a	
			SS	4.26t/a	70 mg/L	2.16t/a	
			NH ₃ -N	1.79t/a	15 mg/L	0.46t/a	
石油类	0.26t/a	5mg/L	0.15t/a				
2	环境空气	施工期	TSP、沥青烟等	TSP: 1.303~8.90mg/m ³ 沥青烟: 13.9~15.2mg/m ³	少量	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放标准
		营运期	CO	0.0552~0.2139mg/m·s	少量	少量	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
			NO ₂	0.0034~0.0131mg/m·s	少量	少量	
3	噪声	施工期	Leq	76~98dB(A)	超标 3.2~23.9dB(A)		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a、2类标准
		营运期	Leq	71.29~86.96dB(A)	敏感点中期超标 0.3~9.3dB(A)		
4	固体废物	施工期	废弃土石方	209.87 万 m ³	-		运至弃渣场统一堆放
			生活垃圾	73t/a	-		生活垃圾定期交由环卫部门清运
		营运期	生活垃圾	397.85t/a	-		定期交由环卫部门清运
			机修危险废物	1.3t/a	-		委托有危废资质的单位处置

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和营运期对公路两侧环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

7.3.2 环境监测机构

施工期和营运期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据国家环保总局颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

7.3.3 施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测由建设单位负责组织和实施。工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-1。

表7.3-1 项目施工期环境监测计划一览表

监测地点	监测项目、频率及要求		
	噪声	环境空气	地表水、地下水
	施工场界噪声	TSP	地表水：化学需氧量、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮等 地下水：耗氧量、氨氮、总大肠菌群等
对施工现场 50m 范围内现有敏感点的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 50%。特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	每季度监测 1 次；每次监测 2 天，昼、夜各 1 次	受施工影响路段：每季度监测 1 次，每次监测 5 天，日平均浓度采样时间每天不低于 20h。	/
平孟镇者郎水库水源地取水口、平孟镇孟达水源地取水口、平孟镇下邦水源地取水口设水质监测断面。	/	/	地下水：按施工进度情况，每季度 1 次，每次 3 天
者郎大桥桥位处	/	/	按施工进度情况，每季度 1 次，每次 3 天

7.3.4 营运期环境监测计划

项目营运期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 7.3-2。

表7.3-2 营运期环境监测计划表

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eqA}	TSP、NO ₂ 、CO	SS、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
项目评价范围内的环境敏感点现场进行抽样监测，抽检率应达到 30%	营期特征年监测；每年 2 次，每次连续测量 2 天。每天测量 4 次，昼间、夜间各测 2 次，分别在车流量平均时段、高峰时段测量，每次测量 20min。	运营期特征年监测；每年 2 次，每次 7 天，TSP 连续 24 小时，NO ₂ 连续 24 小时。	/	/
德孚大桥桥位处设水质监测断面。	/	/	每年枯水期 1 次、每次 2d	/
者郎水库水源地			每年监测 1 次，	

监测地点	监测项目			
	噪声	环境空气	地表水	生活污水
	L _{eq} A	TSP、NO ₂ 、CO	SS、化学需氧量、石油类	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
取水口			每次 3 天	
服务区、养护工区、收费站等污水处理设施总排口				每年监测 1 次，每次 3 天

7.3.5 生态监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 7.3-3 和表 7.3-4。

表7.3-3 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
采取原地保护及移栽保护植物分布点	—	每月监测 1 次	—
野生动物主要分布路段	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次

表7.3-4 营运期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
保护植物	监测位置：评价范围保护植物，重点为占地及边界线外 50m 内保护类植物。监测内容：评价范围和移栽保护植物生长情况。	—	营运初期（3 年内）1 次/年	—	—	—
保护动物	监测位置：保护动物集中分布路段。监测内容：鸟类集中分布路基段种植高大乔木防止鸟类撞上高架致死伤效果；保护动物集中分布区隧道出入口掩饰和绿化情况，涵洞、桥梁、隧道作为动物通道的有效性。	—	—	营运初期（3 年内）1 次/年，中、远期各 1 次/年	—	—
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期（3 年内）1 次/年，之后每 3 年 1 次	—

生态监测主要内容：

1、保护植物

施工期主要监测内容：报告书提出的保护措施落实情况；保护植物的生长情况；施工行为对保护植物及其生境影响。营运期主要监测内容：保护植物的生长情况。

2、保护动物集中分布路段

施工期主要监测：有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。

营运期主要监测：公路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道（涵洞、高架桥）的有效性；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响。

3、外来物种

主要监测公路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。

7.3.6 监测设备、费用及监测

工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备；施工期3年，监测费约70万元/年，其中噪声监测15万元/年，水环境监测20万元/年，环境空气监测15万元/年，生态监测20万元/年；营运期特征年监测费80万元/年。

监测单位应根据施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告，送地方环境保护和交通主管部门。

7.4 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局13号令）和《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部2003年第5号令）的要求，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，并应在交付使用3个月内申请进行环境保护设施验收；拟建公路竣工环境保护验收汇总一览见表7.4-1。

表7.4-1 公路竣工环境保护验收一览

序号	___分项	验收主要内容		备注
一	组织机构	按照项目环境保护管理要求设置的监管部门		由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招标文件	工程施工及设备采购安装合同中应有环境保护条款		
三	动态监测资料	施工期环境监测报告和监理总结报告		
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告		
五	工程设计与环评确定的环保设施一览			
环境要素	措施内容	投资/万元	备注	
声环境污染治理	施工期2m高铁皮挡板设置	40.0	各施工单位临时设置	
	施工机械、设备加强维护，保持较低噪声水平	40.0	各施工单位增加的设备维护费用	
	营运期噪声防治措施	4.2	布门屯（2类区）、平孟农场二队2类增加密封条合计300m，坡困屯4a类安装通风式隔声窗18m ² 。	
环境空气	施工期洒水降尘措施	50	施工期洒水降尘措施	

污染治理	运输扬尘污染防治措施	20	采用遮盖运输，或封闭运输费用
	施工生产生活区扬尘污染防治措施	20	施工营地堆放材料遮盖，混凝土拌和设备设置除尘装置
	隧道施工降尘措施	—	隧道通风（已纳入到工程费用，不列入环保直接投资）
水环境污染治理	施工生产废水和生活污水处理	100	沉淀池修建和人工清理费（暂估）、化粪池
	桥梁施工废水防治	150	全线桥梁岸侧设置临时排水沟、临时沉淀池。（暂估）
	隧道施工废水处理	15	隧道进出口处设隔油、沉砂池，沉淀后的上清液循环利用；1处隧道按3万元估列，工程设5处隧道
	服务区、收费站等污水处理设施	180	服务区1处：设2套污水处理设施，单套处理能力10t/h，单套50万元，合计100万元；养护工区1处：设1套污水处理设施，处理能力2t/h，20万元；收费站3处：每处设1套污水处理设施，单套处理能力2t/h，每套20万元，共180万元
生态保护投资	保护植物保护措施	6	保护植物移栽、古树挂牌及围栏保护费等
固体废物处置	施工期施工营地垃圾收集与处置	20	施工期施工营地垃圾收集与处置
	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置	50	桥墩开挖泥浆、护壁泥浆处置
事故风险防范措施	饮用水水源保护区水质保护措施	42	水源保护区沉淀池、事故应急池、路段警示标识等费用
	水环境风险防范措施和应急救援	110	危险品运输事故应急预案编制、应急抢救设备和器材

8 评价结论

8.1 项目基本情况

8.1.1 工程概况

拟建百色-那坡-平孟公路(那坡至平孟口岸段)起点位于那坡县城厢镇下劳屯附近，新建 T 型那坡枢纽互通与靖那高速公路连接，后由北向南沿山槽布线，路线向南途经德隆乡，在德隆乡西北侧蔗园附近设置德隆互通接省道 S518 线，之后路线继续向东南展线，经德旺村、德康村、那造村，在百合乡北侧清华村附近设置百合互通接省道 S518 线，路基继续向南经那化村、那万村并于那万村东侧设置平孟服务区，之后路线继续向南，经北斗村后从者郎一级水源保护区范围外的西侧设置平孟特长隧道经过，于 K51+000 桩号处设置主线收费站，出收费站后路线向南展线到达终点那坡县平孟镇孟达村附近，于平孟镇在建产业园的东侧（正门一侧）顺接省道 S518，项目推荐方案由主线、平孟连接线组成。

主线起于那坡县下劳屯附近，途径德旺村、德康村、那造村、清华村、那化村、北斗村等，终于平孟镇那宽屯附近，主线全长 51km，全线采用新建双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100 km/h，路基宽度为 26m，采用沥青混凝土路面。

平孟连接线起于平孟镇那宽屯附近，经弄依屯、坡别屯，终于平孟镇平孟口岸。平孟连接线长 1.104km，采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽为 17.5m，采用沥青混凝土路面。

项目建设内容包括路基工程、桥涵工程、隧道工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程。

8.1.2 主要工程量

工程主线里程 51km，全线采用新建双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，路基宽度为 26m，采用沥青混凝土路面。平孟连接线长 1.104km，采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽为 17.5 米，采用沥青混凝土路面。

工程全线共建桥梁 43 座，其中大桥 40 座，中/小桥 3 座、涵洞 53 道、特长隧道 1 座、长隧道 2 座、中隧道 2 座、互通立交 3 座、通道 12 处，共设置服务区 1 处、养护工区 1 处、匝道收费站 2 处、主线终点收费站 1 处。

工程总占地面积 435.28hm²，其中永久占地 356.45hm²，临时占地 78.83 公顷；拆迁

建筑物 36026m²；本工程总挖方量为 1689.38 万 m³（含剥离表土 73.03 万 m³），总填方量为 1346.29 万 m³（含回覆表土 73.03 万 m³），永久弃方 209.87 万 m³（运至弃渣场堆放），133.22 万 m³ 石方综合利用。拟设置弃渣场 20 处、临时堆土场 12 处。

项目计划于 2021 年 1 月开工建设，2025 年 1 月竣工，工期 4 年。工程总投资 861254.8793 万元，其中环保投资 1267.56 万元，占总投资的 0.15%。

8.1.3 路线比选方案

（1）起点及起点段方案比选

根据项目工可方案，项目选定 2 个起点分别位于那坡县南侧下劳屯附近、百色市那坡县坡荷乡，均与靖那高速交叉。坡荷乡起点对应 A 线，下劳屯起点对应 K 线。

A 线方案、K 线方案均不涉及穿越生态敏感区；A 线方案、K 线方案均不涉及穿越水源地保护区，A 线隧道较 K 线多，A 线较 K 线对地下水扰动相对较大；K 线方案占地较多，土石方量较大，桥隧比例低于 A 线，生态影响比 A 线更大；K 线沿线村庄数量较多，声环境影响比 A 线更大。因此，两方案各有优缺点，均不涉及红线禁建区，不涉及产业准入负面清单的禁止类、限制类，均能够符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评中提出的环境准入负面清单管理要求。

综合工程因素比选及环境因素比选结果，K 线方案新增服务受益人口多，对城厢、百南、百省、百都等沿线乡镇的经济、旅游、扶贫开发带动促进作用强，较好地满足了地方诉求，政治、社会效益好。结合项目建设的意义，在采取施工期和运行期污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，同意工可推荐的 K 线方案。

（2）终点布门屯至孟达村段（K、E 线方案比选）

E 线方案、K 线方案均不涉及穿越生态敏感区；E 线方案以路基形式穿越者郎水库水源地二级保护区，K 线方案以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区（隧道进出口位于水源地保护区外），E 线方案较 K 线方案对者郎水库水源地的影响大；K 线隧道较 E 线长，K 线较 E 线对地下水扰动影响相对大；E 线方案占地较多，土石方量较大，桥隧比例低于 K 线，生态影响比 K 线更大；E 线沿线村庄数量较多，声环境影响比 K 线更大。因此，两方案各有优缺点，均不涉及红线禁建区，不涉及产业准入负面清单的禁止类、限制类，均能够符合《广西高速公路网规划》（2018-2030 年）的规划环评中提出的环境准入负面清单管理要求。

综合工程因素比选及环境因素比选结果，K 线方案生态环境、声环境影响均较小，对者郎水库水源地的风险影响较小，对硕龙镇规划影响较小。结合项目的建设意义，在采取施工期和运行期环境污染防治措施的前提下，K 线方案所产生的影响在环境可接受范围内，将其作为推荐方案是环境可行的。

（3）K 线、F 线路段比选定性分析

K 线水土流失、生态影响较 F 线更小，K 线声环境影响较 F 线更小，F 线对者郎水库的影响较 K 线小，从环境影响角度推荐 K 线或 F 线，综合考虑工程因素，F 线涉及占用较多基本农田，设置长隧道 5013m，施工及后期维护难度大，造价高，且 F 线进入平孟镇段坡度陡，无法布设收费站，只能进入平孟镇布设收费站，目前推荐方案 K 线收费站桩号 K51+000 离平孟规划镇区距离仅 60m，对平孟镇区影响相对较小。

（4）设计终点论证

本项目终点位于中国与越南交界的平孟镇孟达村，位于平孟镇在建产业园的东侧（正门一侧），顺接省道 S518，桩号 K52+104，车辆可以通过省道 S518 线和在建的物流大道通往平孟口岸。终点定于此，能很好的与现有路网连接，符合区域公路网现状，终点位置是合适的，无比较方案。

8.1.4 与高速公路网规划的符合性分析

项目属《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》中“联 18”百色-那坡-平孟口岸的重要组成路段，并与“横 11”合浦（山口）至那坡（弄内）高速公路相交，项目走向与规划基本一致；项目基本落实了《广西高速公路网规划（2018-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

8.2 主要环境保护目标

8.2.1 生态保护目标

1、国家级重点保护野生植物及古树

发现国家重点保护植物 2 种，广西广西自治区级保护植物 1 种，其中国家 I 级重点保护植物有望天树 1 种（人工林），国家 II 级保护植物有金毛狗，广西自治区级保护植物有硬叶兰。国家 I 级保护植物望天树人工林分布集中在一个区域，位于 K8+870~K9+000 右侧 14m，320 株，桩号 K8+800~K9+150 项目区及其附近为新造林林地（桩号 K8+800~K9+150），种植望天树幼树约 35 亩，项目红线范围内占用人工望天树幼树约

11.25 亩；金毛狗 32 丛，其中桩号 K5+590 处 1 丛金毛狗位于占地区范围内；硬叶兰 14 丛，均不在占地区范围内。

经调查，评价区发现 7 种 23 株古树，其中乌墨 1 株、秋枫 1 株、高山榕 3 株、黄葛榕 5 株、荔枝 1 株、木棉 3 株、扁桃 9 株，无名木分布。其中桩号 K21+995 处 2 株扁桃和桩号 K22+050 处的 1 株黄葛榕位于占地红线范围内，其余古树位于占地红线范围外。

2、生态公益林

项目占用重点公益林面积约 4.67hm²，重点公益林植被类型为石山灌木林，地类为石山灌木林地，占用形式以路基、桥梁和隧道穿越。

3、重点保护野生动物

经实地调查和查阅相关研究资料初步统计，评价区可能出现的国家二级重点保护野生动物 12 种（虎纹蛙、蛇雕、凤头鹰、雀鹰、红隼、游隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、褐林鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠）。

涉及广西壮族自治区重点保护野生动物 28 种（黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、大树蛙、变色树蜥、三索锦蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、星头啄木鸟、赤红山椒鸟、红耳鹎、白头鹎、红嘴蓝鹊、黑喉噪鹛、白颊噪鹛、画眉、银耳相思鸟、长尾缝叶莺、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大山雀、北树鹩、赤腹松鼠、果子狸）；不涉及保护动物集中分布区。

4、鱼类资源和鱼类“三场”

经实地调查和访问，本地主要鱼类有罗非鱼、鲢鱼、草鱼、鲫鱼、鲤鱼和泥鳅几种鱼类，其中草鱼、鲫鱼和鲤鱼这三种鱼类被列入国家重点保护经济鱼类。多数为人工鱼塘中的养殖种类，无鱼类“三场”分布。

8.2.2 水环境保护目标

（1）地表水体

工程跨越的河流、水库主要为百合河、清华河、北斗河、者郎溪流、平孟河等。

（2）平孟镇者郎水库水源地保护区（水库型）

本工程主线 K45+595~K48+795 共 3.2km 穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区陆域、水域，距离一级保护区陆域最近距离约 33m，距离一级保护区水域最近距离约 230m，距离取水口最近约 430m。

（3）平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地保护区（地下水型）

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地保护区（河流型）、平孟镇下邦水源地（地下水型）保护区，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，与平孟镇孟达水源地取水口最近距离约 260m，与平孟镇下邦水源地取水口最近距离约 1km，位于平孟镇孟达水源地取水口和平孟镇下邦水源地取水口的下游。

8.2.3 大气及声环境保护目标

项目推荐线评价范围内共有环境空气、声环境敏感点 43 处，其中：主线侧有敏感点 42 处，连接线有敏感点 1 处，共计有学校 3 处、其余均为村庄。

8.3 环境质量现状、影响及保护措施

8.3.1 生态环境

8.3.1.1 生态环境现状调查

1、本工程评价区主要植被类型包括自然植被常绿阔叶林、暖性落叶阔叶林、暖性灌丛、草丛，人工植被用材林（杉木、桉树、马尾松）、经济林（八角、油茶、柑橘）、水田作物（水稻）、旱地作物（桑、玉米）。评价区平均生物量约为 8.36~88.3（吨/公顷）。项目占用二级公益林 4.67 公顷，占用公益林类型为水源涵养林。

2、调查区维管束植物 127 科 316 属 559 种，其中，蕨类植物 18 科 31 属 52 种，种子植物 109 科 285 属 507 种；种子植物中，裸子植物 4 科 4 属 4 种，被子植物 105 科 281 属 503 种；被子植物中，双子叶植物 91 科 223 属 422 种，单子叶植物 14 科 58 属 81 种。评价区现状植被可划分为人工植被和天然植被两大类，其中天然植被分为 3 个植被型组，5 个植被型，22 个群系，确定的群丛或代表群丛共 24 个。其中属森林植被类型的有 2 个植被型、8 个群系；灌丛有 1 个植被型、5 个群系、7 个群丛；草丛有 2 个植被型、8 个群系。人工植被可分为 3 个植被型，19 个植物群落，人工植被包括用材林、经济林、防护林和农作物等。

3、发现国家级 II 级重点保护野生植物金毛狗 32 丛，其中桩号 K5+590 处 1 丛金毛狗位于占地区范围内，其余的不在占地区内（分别位于桩号 K0+300 左侧 60m、K6+830 左侧 108m、K9+950 右侧 55m）；广西自治区级重点保护植物硬叶兰 14 丛，均不在占地区内（分别位于桩号 K38+790 右侧 108m、K38+800 右侧 195m、K25+450 右侧 97m、K40+000 右侧 180m）；国家 I 级保护植物望天树人工林繁殖地分布集中在一个区域（位于桩号 K8+870~K9+000 右侧 14m），林地中心区域 20 亩，株数为 320 株，紧靠外围区域为新造林林地，种植望天树幼树约 35 亩，桩号 K8+800~K9+150 项目红线范围内占

用人工望天树幼树约 11.25 亩。评价区发现 7 种 23 株古树，其中乌墨 1 株、秋枫 1 株、高山榕 3 株、黄葛榕 5 株、荔枝 1 株、木棉 3 株、扁桃 9 株，无名木分布。其中桩号 K21+995 处 2 株扁桃和桩号 K22+050 处的 1 株黄葛榕位于占地红线范围内，其余古树位于占地红线范围外。

4、评价区内有陆生脊椎动物有 106 种，隶属 15 目 47 科，其中两栖类 10 种，占广西两栖动物种数 78 种的 12.8%；爬行类 22 种，占广西爬行动物种数 169 种的 13%；鸟类 57 种，占广西鸟类种数 543 种的 10.5%；哺乳类 17 种，占广西哺乳类种数 148 种的 11.5%。评价区有陆生脊椎保护动物 40 种，其中属于国家 II 级保护野生动物的有 12 种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 28 种。

5、评价区列入国家重点保护经济鱼类有 3 种，有草鱼、鲫鱼和鲤鱼。

8.3.1.2 生态环境影响分析

1、拟建工程建设永久占用的自然植被（33.51hm²），将导致生物量损失约 649.07t，损失物种主要为常见种及人工种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

2、经调查发现，评价范围内有 2 种国家级重点保护植物，分别是金毛狗、望天树（人工林），其中桩号 K5+590 的 1 丛金毛狗位于占地区内；评价区内分布 1 种广西自治区级重点保护植物硬叶兰，均不在占地区内；评价区分布有 7 种 23 株古树，其中桩号 K21+995 处 2 株扁桃和桩号 K22+050 处的 1 株黄葛榕位于占地红线范围内。对于占地区外的保护植物和古树，采取原地保护措施，对于占地区内 1 丛金毛狗、2 株扁桃、1 株黄葛榕，采取移栽措施。

桩号 K8+880~K8+990 右侧约 14m 为那坡县望天树（人工林），该片望天树人工林于 1978 年造林种植，现存株数为 320 株，占地约 20 亩，不在占地区；桩号 K8+800~K9+150 项目区及其附近为新造林林地（桩号 K8+800~K9+150），种植望天树幼树约 35 亩，受地形限制线路不可调整，项目占用部分望天树幼树（约 11.25 亩），项目红线范围内占用人工望天树幼树约 11.25 亩，占用部分需要提前做移栽和补偿。

3、对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了公路运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快重新回到项目用地区范围内活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

4、项目占用重点公益林 4.67 公顷，约占沿线县区重点公益林总面积的 0.007%。占

用重点公益林植被类型主要为灌丛。占用重点公益林类型主要为水源涵养林。

5、项目隧道口施工影响植被类型在区域内有广泛的分布，受影响物种主要为人工林杉木、松树等当地常见或广泛分布物种，损失的植物个体数量有限，相对区域来说对种群数量基本没有影响。项目沿线各隧道工程地质条件较好、基岩稳定；隧道施工对顶部植被没有直接扰动。

6、项目设置 20 处弃渣场、12 处临时堆土场、4 处较大施工生产生活区，5#、7#取土场周边 300m 范围内有村庄分布，7#、10#、15#、16#、19#周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址；4#、5#、7#、9#周边 300m 范围内有村庄分布，需另行选址；3#施工生产生活区 300m 范围内分布有村庄，需另行选址；2#处于农耕地范围，应避免占用水田，其余临时用地选址均避开了法定敏感区或敏感目标，避开了保护类动植物和重要生境；占地以旱地、果园和疏林地为主，部分占用林地，从占地角度其余渣场选址基本可行；同时工程需按项目《水土保持方案》做好施工期内的水土保持工作，防止弃土中引发水土流失对周边环境的不利影响。

8、桥位评价区跨越河流等水域主要分布的是常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低，从而导致鱼饵减少。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，对于整个评价区的河流水域影响不大。施工桥梁基础施工采用围堰施工工艺，尽可能减少对河流的扰动，对水生生物的影响较小，且是暂时的，在项目营运后可基本恢复。

8.3.1.3 生态环境保护措施

1、设计阶段保护措施

(1) 在下阶段施工图设计阶段，业主单位应与林业部门等相关部门及时沟通，优化线路设计，最大程度降低对植被的破坏；结合建设公路绿色通道要求，对路基和弃土场开挖形成的裸露地表及时进行植树绿化，最大限度地减少人为破坏，减少水土流失；在公路边坡、两侧采取绿化恢复措施。绿化物种应选取本地物种，严禁使用外来入侵物种或未经安全检验的物种。

(2) 下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少生态公益林的占用。

(3) 合理选择施工临时场地，尽量减少临时占地的占用。

(4) 对位于项目占地区内的保护植物，采取移栽或路线避让保护措施；应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取移栽保护措施，

不得砍伐。对位于项目占地区外的古树，采取设置围栏、挂牌保护的措施。公路沿线涵洞两端应设计成缓坡状，便于动物活动。

（5）项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。公临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

2、施工期保护措施

（1）加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

（2）耕地占用前要将耕作层进行剥离；对于原有土地利用类型为旱地的临时用地必须复耕。

（3）鉴于项目用地范围内可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托科研院所、高校以及林业部门等具有相关能力的部门对工程用地范围内的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取避让、工程防护、异地移栽或采用繁育等相关保护措施。对于位于施工占地范围需要异地移栽的保护植物，可考虑就近选择与原生境相似的生境迁地保护。

（4）加强施工人员保护野生动物教育工作，提高施工人员野生动物保护意识。

（5）工程路基填方路段，尽量增设涵洞以减缓影响，并将涵洞两端设计成缓坡状，便于爬行类迁移活动；施工期应避免在水田、沟渠随意弃渣，减少对两栖动物生境的影响。

3、营运期保护措施

（1）加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意日常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

（2）对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

8.3.2 水环境

8.3.2.1 水环境质量现状

1、地表水环境现状

本项目跨越的较大地表水体百合河，百合河为百南河支流

据那坡生态环境局提供的《2019年国家级重点生态功能区那坡县县域生态环境质量

监测报告》，百南河规良村监测断面各监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，项目区域水环境为达标区。

根据监测结果，W1 百合河-德孚大桥处、W2 百合河-德隆收费站排污口上游 500m、W3 百合河-德隆收费站排污口下游 500m、W4 北斗河-平孟服务区排污口上游 500m、W5 北斗河-平孟服务区排污口下游 1000m 等 5 个监测断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》III 类标准要求，SS 满足《地表水环境质量标准》三级标准；W6 者郎水库-者郎水源地取水口除高锰酸盐指数外，SS 满足《地表水环境质量标准》二级标准，其他监测因子满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，高锰酸盐指数超标倍数为 0.05 倍，超标原因可能是受规划建设者郎水库周边的农业灌溉污染和生活污水排放所致；W7 孟达村山间溪流-孟达水源地取水口除总磷超标外，SS 满足《地表水环境质量标准》二级标准，其他监测因子满足《地表水环境质量标准》II 类标准要求，总磷最大超标倍数为 0.4 倍，超标原因可能是受农业面源污染、畜禽养殖业污染、生活污水污染所致。

2、地下水环境现状

根据监测结果，：平孟镇下邦水源地取水口的水质监测指标 pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、锰、铁监测值均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求，总大肠菌群均超 III 类标准要求，超标原因是地下水可能受村庄生活污水随意排放或各户小型养殖造成的影响所致。

8.3.2.2 水环境影响分析

1、拟建公路对者郎水库水源地保护区的影响

（1）施工影响分析

1）隧道涌水及施工废水影响分析

拟建工程平孟隧道穿越的那坡县平孟镇者郎水库水源地为已批复的规划饮用水水源地保护区，目前暂未建设，经与当地水力主管部门了解，者郎水库预计建设时间为 2023 年，本项目开工时间为 2021 年，为避免水源地实际建成后施工对其造成影响，本评价建议建设单位应合理安排施工时间，优先对穿越水源地路段进行施工，若本项目施工期间者郎水库水源地未建，拟建工程隧道施工排放废水对该水源地影响较小。

若拟建工程平孟隧道施工期间者郎水库水源地已建，项目对那坡县平孟镇者郎水库水源地保护区的影响主要体现在以下几个方面：隧道施工过程中产生的泥浆废水，若不进行收集处理，任其排放，将对隧道进出口附近造成不同程度污染影响，由于隧道进出口

（K44+220、K49+040）位于水源地保护区范围外，不会对者郎水库饮用水源地产生影响。此外，隧道施工还可能造成地下水涌出，由于隧道进出口（K44+220、K49+040）位于水源地保护区范围外，涌水不会排入者郎水源地范围内，对水源地影响较小。

2) 对水源地水量的影响分析

拟建工程桩号 K47+930~K47+950 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区水域范围，桩号 K47+930~K47+950 隧道路基设计高程约 393m，穿越的平孟镇者郎水库水源地二级保护区水域标高约 440m，隧道高度约为 8m，隧道顶部与 K47+595 处者郎水库水源地二级保护区水域高度距离约 39m，拟建工程隧道标高远低于穿越的者郎水库水源地二级保护区支流河流，且该支流不属于者郎水库水源的主要支流。综上所述，项目以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区水域范围，未对者郎水库水源地水量造成切断阻隔，对该水源地水量影响较小。

3) 施工生产生活污水及施工营地影响分析

施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入会对水体水质造成一定的油污染。物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体，可能对取水口水环境造成不利影响。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）及饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工生产生活区、施工营地等临时用地禁止设置在平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，施工生产生活污水禁止排入者郎水库水源地饮用水源保护区，避免产生施工生产生活废水污染者郎水库水源地饮用水源保护区水质。

（2）运营期影响分析

1) 路面雨水径流影响分析

本项目以隧道形式穿越者郎水库水源地二级保护区，隧道进出口均位于者郎水库水源地保护区范围外，无路面雨水径流污水，不会对者郎水库水源地产生影响。

2) 公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在平孟镇者郎水库水源地饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，符合上述法律条文要求。

3) 危险品运输事故风险分析

平孟隧道进出口均位于者郎水库水源地保护区范围外，根据后续章节预测，项目运营期在上述路段发生危险品事故的概率很低，事故发生后危险品通过收集后外运处理，对水源保护区水环境影响较小。

2、拟建公路对孟达水源地保护区、下邦水源地保护区的影响

(1) 施工期影响分析

1) 路基挖填方施工影响分析

连接线桩号 K51+800~K52+104 路段临近平孟镇孟达水源地二级保护区、平孟镇下邦水源地二级保护区，临近路段为路基形式，该路段无高填深挖路段。拟建工程距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，位于水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对水源地水质造成影响。

2) 施工生产生活废水及施工营地影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）及饮用水源保护相关要求，评价要求桥梁预制场、施工生产生活区、施工营地等临时用地禁止设置在水源地饮用水源保护区范围内，并远离取水口水域的汇水区范围，避免产生施工生产生活废水污染平孟镇孟达、下邦饮用水源保护区水质。施工生产生活污水禁止排入平孟镇孟达、下邦饮用水源保护区。

(2) 营运期影响分析

1) 路面雨水径流影响分析

拟建工程连接线桩号 K51+800~K52+104 临近平孟镇孟达水源地、下邦水源地二级保护区路段为路基形式，距该水源地二级保护区范围最近距离为 50m，位于水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，项目路基施工不会对水源地水质造成影响。

2) 公路服务管理设施设置影响分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017），第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。项目不在平孟镇孟达、下邦水源地饮用水源保护区范围内设置服务区、停车区、养护站等设施，项目服务区、收费站污水未排入平孟镇孟达、下邦水源地饮用水源保护区汇水范围，符合上述法律条文要求。

3) 危险品运输事故风险分析

临近路段（桩号 K51+800~K52+104）位于取水口下游 260m，位于孟达、下邦水源地取水口下游，不在水源地汇水范围内，运营期发生风险事故导致危险品泄露不会对孟达水源地、下邦水源地取水口水质造成影响。

8.3.2.3 水环境保护措施

（1）弃渣场、临时堆土场、施工营地等临时设施禁止设置在水源保护区内，不得在水源保护区内进行施工机械冲洗。

（2）合理安排跨河大桥桩基作业时序，避开洪水期；钢围堰设置应在枯水季节进行，并采用先进工艺，缩短作业时间，在汛期来临前完成各围堰工程设置，清理作业面。

（3）施工生产废水经隔油沉淀处理后，上清液用于施工场地洒水降尘，沉淀的泥浆和废渣经干化池干化处理后，运至弃渣场处置；施工营地生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥。

（4）服务区、养护工区和收费站设置隔油池、地埋式微动力污水处理设施，废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，尽量回用绿化浇灌，剩余部分外排至农灌沟渠、附近地表水体，对周围地表水体影响较小。

8.3.3 环境空气

8.3.3.1 环境空气质量现状

根据那坡县生态环境局提供的 2019 年那坡县环境质量年度数据，SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM₁₀ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数、PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，项目所在区域那坡县属于达标区。

8.3.3.2 环境空气影响分析

（1）在未采取防尘措施情况下，拟建公路工程施工现场及施工便道，产生的扬尘将对路侧 150m 内大气环境造成较大不利影响，尤其在路侧 50m 范围内的区域，影响更为严重。

（2）本工程沥青料均外购商品沥青，不设沥青混凝土搅拌站；工程设置水泥混凝土拌合站，混凝土拌合站粉尘主要产生于原材料运输、装卸及生产过程，其产污点主要集中在搅拌楼和堆场。

(3) 项目设置的服务区、收费站等均采用电和液化气等清洁能源，营运期主要大气污染源为汽车尾气。经类比分析，至营运远期，公路评价范围内二氧化氮、一氧化碳 24 小时平均值及 1 小时平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

(4) 项目 60m 范围内无居民点分布，隧道口半径 200m 范围内的敏感目标共 3 处（规汤屯、停那屯、那化屯），经类比，项目隧道长度较小，隧道内气流交换较快，污染物累积量小，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，浓度已大大降低，基本不会对隧道进出口处的居民点造成影响。

8.3.3.3 环境空气保护措施

(1) 施工现场应采取围装金属挡板等防尘措施，对施工场地及施工便道采取定时洒水降尘的措施，对靠近居民区等敏感目标的路段应增加洒水次数。

(2) 设置有混凝土（沥青）拌和站、储料场的施工营地，下风向 300 米范围内不应有敏感点分布；拌和设备应配备除尘装置，拌和站周边洒水降尘。

8.3.4 声环境

8.3.4.1 声环境质量现状

评价范围内 10 处代表性声环境敏感点中：临现状 S518 省道侧的下劳屯、田房屯、坡别屯等 3 处敏感点，临路一排昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》4a 类标准要求，临路二排昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求；者旧屯、各仕、德隆中心小学、那造小学、清华村完小等 5 处敏感点昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求；除那乐屯因受乡道交通噪声影响，昼间声环境监测出现超出《声环境质量标准》1 类标准 0.1dB(A)，其它 1 处敏感点交林屯昼、夜声环境均能满足《声环境质量标准》1 类标准要求。

8.3.4.2 声环境影响分析

(1) 根据预测，单台施工机械噪声无遮挡情况下，施工场界处噪声值无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的标准限值要求；同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

(2) 在各施工阶段中，路基施工、路面施工和结构施工阶段施工噪声影响较大，其中尤以路基施工的噪声影响最大，影响范围最广。由于项目施工期间施工过程的复杂性、施工机械类型、数量等的多变性等原因，项目在施工过程中对两侧敏感点有不同程

度的影响，特别是本工程线路沿线 50 米范围内敏感点，昼夜均将有不同程度的超标现象，因此需要采取隔声降噪措施减缓对敏感点的影响。

(3) 根据预测结果可知，至运营远期，拟建公路主线起点～德隆互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 88m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 207m。

至运营远期，拟建公路主线德隆互通～百合互通段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》4a 类标准达标距离为距公路中心线两侧 88m；满足 2 类标准达标距离为距公路中心线两侧 205m。

至运营远期，主线百合互通～主线终点段交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中 4a 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 87m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 202m。

至运营远期，平孟连接线交通噪声贡献值满足《声环境质量标准》中 4a 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 33m；满足 2 类标准的达标距离为距公路中心线两侧 63m。

(4) 根据预测结果，至项目运营中期，43 处敏感点中，共有 6 处敏感点出现不同程度的超标情况，其余 37 处敏感点昼夜均能达标，超标范围是 0.3~9.3 分贝，超标影响居民共计约 89 户/295 人。

8.3.4.3 声环境保护措施

(1) 施工期需重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响及防护措施，严禁在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日凌晨 6:00 进行施工，需连续作业的应提前公告。

(2) 对营运中期噪声预测超标的敏感点，超标敏感点布门屯（4a 类区）最大超标量约 0.3dB（A）、各旧新村 2 类超标 0.4dB（A）、那化屯超标 2 类超标 0.8dB（A）、蔗园屯 2 类超标 1.3dB（A），现有铝合金窗既能够满足要求，无需上措施；布门屯（2 类区）最大超标量 3.6dB（A）、平孟农场二队 4 类超标 4.2dB（A）、无法满足要求，在现有铝合金窗基础上增加密封条 300m 措施；坡困屯 4a 类超标 9.3dB（A），无法满足要求，采取更换通风式隔声窗措施 18m²。

(3) 在主线主线起点～德隆互通段中心线外 207m 范围内，德隆互通～百合互通段中心线外 205m 范围内、百合互通～主线终点段中心线外 202m 范围内，以及平孟连接线中心线外 63m 范围内的区域，不宜新建集中学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，如若建设，建筑自身应采取必要的降噪措施。

8.3.5 固体废物

施工期永久弃渣 209.87 万 m^3 。运至弃渣场堆放。根据估算，项目沿线服务、管理设施生活垃圾产生量为 397.85t/a，集中收集后委托当地环卫部门清运处置，对周边环境影响不大。

8.3.6 风险评价

8.3.6.1 风险分析

预测结果可见，至营运远期，项目跨越水体的桥梁路段发生危险品运输事故概率为 0.000088~0.003121 次/年；隧道路段发生危险品事故概率为 0.000504~0.015377 次/年；位于水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.003147~0.010746 次/年；临近水源保护区内路段发生危险品运输事故概率为 0.000285~0.000972 次/年；总体来看，项目事故发生率不大；但事故一旦发生，对环境造成的危害极大。

8.3.6.2 风险防范措施

(1) 完善路面、桥面集水系统。按照有关要求，对于临近平孟镇孟达水源地、平孟镇下邦水源地路段应在路基设置路面径流水收集系统，并设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理，确保水环境安全。

(2) 隧道是全封闭式的，无路面径流产生，隧道里设排水沟，收集隧道冲洗废水及事故废水，在平孟隧道入口和出口各设置 1 处 $50m^3$ 沉淀—事故应急并联池。

(3) 在沿线服务区、收费管理所各设置一间材料库，配一定数量事故应急装置(每处分别配手提和手推灭火器若干、0.5t 吸油毡，5 套防毒面具等)，作为应急材料，控制发生重大污染事故。

(4) 加强对穿越平孟镇者郎水库水源地路段的监控与管理，建议在该路段设置限速标志，以降低事故风险发生的可能性；在 K45+595、K48+795 路段两侧各设置 1 处进入、驶离饮用水源保护区警示牌，警示牌上标明风险事故相关处置部门的紧急联系人和联系电话（公路运营期管理单位、该路段环境风险应急救援人员）。

8.4 环境影响经济损益分析

拟建公路总投资 861254.8793 万元，其中建设期环境保护总投资 1267.56 万元，占工程总投资比例 0.15%。项目建设社会效益显著，效益费用比为 4.39:1，具有较好的环境效益。在敏感区路段通过采取相应环境保护措施，可有效消除不利影响。故项目

建设从环境损益上分析是可行的。

8.5 环境管理与监测计划

根据本项目特点，项目监测包括施工期监测、运营期监测。其中施工期主要监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、地表水 SS 及石油类；运营期监测项目包括 Leq、环境空气 TSP、NO₂、CO，桥位下游水源保护区监测项目包括 SS、石油类等。

8.6 评价结论

拟建百色-那坡-平孟公路（那坡至平孟口岸段）建设符合《广西高速公路网规划（2018-2030 年）》，项目的建设对构建面向东盟的国际通道，发展口岸经济，深化我国与越南的跨境经济合作，进一步促进中国-东盟自由贸易区建设，实施国家“一带一路”总体战略均具有重要的意义。

项目主线桩号 K45+595~K48+795 以隧道形式穿越平孟镇者郎水库水源地二级保护区，本评价要求对穿越水源地路段设置防渗导水沟、警示牌、沉淀-事故应急并联池等措施防范危险品泄漏事故。

在本评价所提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境及声环境等造成的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受；项目建设从环境保护角度考虑可行。