

6 环境保护措施及技术经济论证

6.1 现阶段已采取环保措施及遗留问题

6.1.1 已采取的生态保护措施与遗留问题

已采取措施：（1）主体工程（陆地）：项目施工区域采取了无纺布、尼龙网等遮盖、边坡撒播草籽、洒水抑尘、喷浆硬化等方式减少水土流失和施工扬尘，对陆生生态系统影响较小。（2）主体工程涉水桥梁：临江河大桥基础施工完成后土石围堰及时拆除并恢复原有自然河道。（3）临时工程：占地按施工图设计开展，未发现随意扩大用地范围的现象。弃渣场先挡后弃，并主要通过无纺布、尼龙网等遮盖、边坡撒播草籽的方式减少水土流失和施工扬尘，生态影响较小；施工生产生活区严格采取水污染防治措施，未对周边野生动植物水源、水生生物及其生境造成污染；施工道路充分利用既有农村公路，未随意侵占耕地、林地。

遗留问题：（1）主体工程（陆地）：部分主体工程开挖路段无纺布、尼龙网覆盖不完全，存在水土流失隐患。（2）主体工程涉水桥梁：大渡河特大桥减脱水河段和生态河段目前桥墩基础施工已基本完成，但筑岛围堰尚未拆除，须及时予以拆除恢复原有自然河道。（3）临时工程：部分弃渣场无纺布、尼龙网覆盖不完全，存在水土流失隐患。

6.1.2 已采取的水环境保护措施与遗留问题

已采取措施：1）施工场地、拌合站等均已设施工废水沉淀池，用于收集施工废水沉淀后回用不外排。2）施工营地的生活污水大多设有生活化粪池处理后用于农肥或林灌，不外排。3）按原环评报告中风险防范措施要求，施工图设计已对大渡河特大桥、舟坝特大桥、马边河特大桥、沫溪河大桥等进行了桥面径流收集系统及应急事故池设计。以上已采取的措施基本符合原环评及批复中对水环境保护措施的相关要求。

遗留问题：1）对已完成涉水桥墩基础施工的大渡河特大桥，其砂石筑岛施工作业未进行恢复。对已进行施工准备的舟坝特大桥，临河侧未设置围挡，有渣土下河污染水质的问题。2）个别施工营地生活污水未经处理存在直排现象，或经处理后回用时，有径流进入河道风险。3）化粪池未做防渗处理以及清掏不及时有溢流现象等。4）个别拌合站无施工废水导流沟；生产废水溢流进入沉淀池。5）已开工的隧道工程未在洞口设置沉淀池，目前隧道掘进较浅，未产生明显的

隧道涌水。

6.1.3 已采取的声环境保护措施与不足

已采取措施：低噪声的施工机械和施工工艺，加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染，从根本上降低噪声源强。施工材料拌和场、构件制备场地应远离环境保护目标，强噪声施工机械（装载机、振捣器等）夜间（22:00~6:00）停止施工作业。部分工区安装实时噪声监测系统。

遗留问题：根据施工期环境监测报告可知，项目施工对部分敏感点造成一定的超标。主要是由于部分施工路段以及布设的施工场地距离声敏感点较近，再加上施工单位对施工时序安排稍欠合理，导致施工机械工作时不可避免地给周围环境带来了一定的噪声影响。

6.1.4 已采取的固体废物污染防治措施与不足

已采取措施：已施工区土石方开挖后弃渣清运到指定弃渣场，施工生产生活区生产废水沉淀后产生的废渣收集后清运到弃渣场，生活垃圾均采用垃圾桶收集，及时清运。

遗留问题：部分路段存在弃渣清运不及时现象。

6.1.5 已采取大气环境保护措施与不足

已采取措施：1) 已开工的施工场地地面进行硬化，冷拌站、热拌站采用密闭拌和，并配备除尘装置；2) 热拌站配备沥青烟尘净化系统；3) 部分施工场地配备扬尘自动监测仪、洒水车、雾炮，动态监测扬尘影响情况，定期喷洒施工场地，降低施工期扬尘影响；4) 部分裸露的堆场采用遮蔽覆盖进行抑尘，料仓封闭或半封闭堆存。以上已采取的措施基本符合原环评及批复中对大气环境保护措施的相关要求。

遗留问题：1) 部分隧道口未采取地面硬化措施，扬尘污染较严重；2) 降尘设备数量不足、布设不全面，在较长的路基工程路段、隧道口等施工场地未配备降尘设施，且硬化的施工道路和施工场地尘土未及时清扫，存在明显扬尘影响；3) 部分弃土堆放场防尘网遮蔽不全，存在半裸露状态。

6.2 施工期补充环保措施

6.2.1 生态环境保护措施

6.2.1.1 陆生植物保护措施

（1）避免措施

施工布置时对一些生活设施、施工生产及各种加工厂等的选址应避免生产力相对较高的林地区域及基本农田区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。在 K4~K7+400、K13~K14+500、K23+700~K33、K36~K43+300、K49~K56、K71~K74+700 等主要涉林路段设立林地保护及森林防火标志牌。

（2）消减措施

1) 严格控制永久占地、临时占地的用地范围，不得破坏用地红线外的地表植被。

2) 隧道施工时，应有效落实隧道施工地下水防涌水、渗漏措施，并同步对大桥地隧道、简塘隧道、陶岩隧道、武圣隧道顶部植被的生长状况进行监测。

3) **加大裸露地表的遮盖、植被恢复措施：**对已开挖的主体工程路基边坡、施工道路边坡、施工场地，及弃渣场等裸露表层，若挖填作业已结束的，须采取生态修复和植被恢复；若短期（1周）内不再进行挖填作业的，则须采取三维网、尼龙网、土工布等进行遮盖。

4) 施工场地开挖土石方需及时清运至弃渣场处置，不得在弃渣场以外的施工场地长期堆存。

（3）生态恢复措施

施工图环保设计中除了对弃渣场植被恢复措施外，应补充对施工生产生活区、临时施工道路等生态恢复措施设计。植被恢复措施是主要的植物保护措施，对植被的恢复应根据当地的地理环境、气候特点，因地制宜、因时制宜选种恢复。在植被恢复措施中应注意的技术要点如下：

保存林地永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，撒在其它土壤贫瘠区域上，改良贫瘠土壤，增植乔木、灌木以优化区域植物群落结构，促进生态环境的改善；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对施工中形成的次生裸地进行及时复土、还林。植被恢复过程中应考虑选择适合当地适生速成本木植物，建议选用桉树、香椿、柳杉、柏木、桉木、刺楸、构树、马桑等。此外，还可充分利用地理条件和气候资源，恢复和提高生产力，发展种植业，扩大经济植物的种植面积和种类，如发展核桃、柑橘、沙梨、玉米

等经济植物的种植，促进地方经济建设和提高居民生活质量。

在项目建设场地恢复过程的布局上应考虑多种树种的交错分布，提高走廊带内植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。

（4）保护植物移栽、防护措施

1) 在各施工生产生活区设置野生保护植物（桫欏）保护警示牌，并对用地红线外 50m 内的植株设置围栏或防护带，避免施工人员及施工活动对其破坏干扰。

2) 对于项目永久占地用地红线内的桫欏，建设单位、施工单位应严格按照《乐山至西昌高速公路（乐山至马边段）工程桫欏保护移栽方案》（四川华泰工程建设监理有限责任公司）提出的移栽方案、监测方案、保护方案等内容对其进行移栽保护，并加强移栽后的养护、管理，确保植株移栽成活率。如后期施工单位在临时用地范围内发现野生桫欏植株，需优化临时用地尽量不占用桫欏生境，确需占用，需按移栽方案进行保护移栽。移栽措施简要如下：

① 移栽地选择

移栽地属盆周南部山地立地亚区，地类为乔木林地，竹林地，采伐迹地，优势树种主要为柳杉、慈竹，土壤类型均为山地黄壤，属亚热带季风湿润气候，移栽地与桫欏原生境状况基本一致，属长江水系一级支流大渡河的支流沙溪河流域，年均降雨量 1040mm。

移栽地选择遵循的原则：

- a. 就近移栽，保证移栽地生境不变。生境，主要包括气候、极端气温、风速、降雨量、土壤、pH 值、海拔高度、人为干扰强度等。
- b. 就近移栽，缩短运距，减小运输过程对林木的损坏，降低搬运成本。
- c. 尽量保持移栽林木的其行政区划（县—乡镇—村）不变，利于后期管理。
- d. 不向没有该树种自然分布的地区移栽。

② 移栽时间

根据桫欏的生物生态学特性，一般在秋冬季节树木处于休眠和半休眠状态，植株的各类代谢活动和各项生理指标处于全年的最低时期。选择在树液萌动前 1~2 月的休眠季节无风阴雨天开展移栽作业，可充分利用林木的生理特性；通过精心管护，可为林木下一个生长季节在移栽区正常生长创造有利的水、肥等外部环境，有利于移植成活。

③ 移栽准备工作

A) 移植机具与材料

挖掘类：花撬、十字镐、铁锹、小平锹、锄头等；

修枝修根类：电锯、枝剪等；

绑扎、包装土球类：竹列、麻绳、支撑杆、模板、包装袋片、麻袋片、箱板、草包、草绳、泥浆等。

B) 制定护冠护根措施

为在起挖、转运、移栽过程中避免冠和根系免受机械损伤，在起挖前应根据移植植株生长状况由施工队伍中的林业工程技术人员制定具体可操作的保护冠和根的技术措施——对于伸展侧枝实施必要的捆扎、固定，捆扎缚枝时应注意不要折断枝干；细致寻根，不能盲目切除、尽量保证根系完整，带土起挖要尽可能设法保护和多带吸收根系，并对起挖出的根系制定可操作性强的具体保护技术措施（如防机械损伤、保湿、植物生长调节剂处理等）。

a. 制定树干保湿和防机械损伤措施

对移植作业中的植株，起挖作业时严禁伤害枝叶。

b. 标向

起挖前应用箭头“↓”在树干上（有包裹物时应在包裹物外）标明植株正北方向，以利于栽植时识别植株在原地生长的朝向。

c. 施工管理

中标施工单位的工程技术人员和监理单位负责监理的工程技术人员应提前到达施工作业现场进行指导、施工指挥和监理，落实各项移栽保护技术措施和安全生产作业措施，确保按技术规范操作和安全作业。

④ 移栽地准备

a. 肥料及药剂购置

购置消毒剂及植物生长调节剂（多菌灵、硫酸二氢钾、ABT生根粉、促根剂、吲哚丁酸、透皮剂等）、高效叶面肥、稀土肥、尿素等肥料和药剂。

b. 土地清理

按照栽植布局、密度、规格清理栽植地。除去栽植穴地上的杂草，清理过程中，注意堆放物不能影响栽植操作，同时加强对原生植被的保护。清除坑内石块和树根；碎土，使土壤细、匀、碎、疏松。将心土和表土分开堆放在坑边；对石

砾含量较高，坑内土壤不足的，采取搬运客土的方法，从临近地段取适宜土壤堆放在坑边备用。整地时间与移植时间相同进行，采取边整地边起苗移植的施工方法，减少土壤水分流失，提高成活率。

c. 土壤处理

土壤是植物生长的基础，是水分、养分供给的基质。进行土壤管理，使土壤有机质含量提高、土质疏松、通气透水性能改善，使土壤微生物活跃，土壤肥力提高，从而有利于根系对营养物质的吸收，有效地促进生长。设计使用喷洒硫酸亚铁对土壤进行消毒，要求拌土和喷洒均匀，土壤消毒与整地工作同时进行。

d. 确定栽植穴布局、密度、规格

栽植穴布局：栽植穴尽量选择原生植被中的小空地，既减少栽植林地清理工作量，又可少破坏原生地植被。

栽植穴密度：根据迁移桫欏根系分布面积、树冠展幅，以及移栽内原生植被分布状况，公顷株数不超过 200 株。

栽植穴整地规格：栽植穴的规格随着桫欏搬迁带土球的大小不同而不同。根据现场对桫欏冠幅和根幅调查结果，以及综合考虑起挖时带土土球规格大小，设计桫欏的栽植穴比带土土球大 20~30cm。栽植穴的上、下口径应保持大小一致，切忌呈锅底状，并在穴底部加基肥。

⑤ 栽植

A) 复壮

移栽当年（早春最佳）在树冠滴水线位置环状开沟施肥，沟宽、深约 20-30cm，每棵树施饼肥 0.5~1kg，复合肥 0.3kg，与土壤拌匀后回填并覆土夯实。4-6 月用高压喷雾器对树冠进行叶面施肥，浓度为尿素 0.1%，磷酸二氢钾 0.2%，每半个月一次，交替施用。

B) 病虫害防治

对一些蛀干的小蠹蛾类或天牛类等害虫可用 40%乐果乳油加水 1000 倍进行防治。

C) 修剪

通常树木所保留根量仅为原有根系的 10-20%，破坏了原来地上与地下植物器官水分和营养物质的平衡关系，为了达到新的平衡，需要进行地上部分的枝叶修剪，减少部分枝叶量，减少水分和营养物质的消耗，使供给与消费相互平衡，

可提高成活率。可将 10cm 以上羽状主叶全部修剪。

D) 加固

对桫欏做好加固处理, 可以用木棍进行树身加固。

E) 挖掘机环状挖沟

根据不同桫欏的大小进行测算, 预定土球直径为地径的 4~8 倍, 土球厚度为 40~60cm。树木周围开挖环状沟, 沟深 40~60cm, 内环直径 30~70cm, 外环直径 40~80m。这样使修理土球有较大操作平面。

F) 修理土球

人工修理土球, 要求认真, 仔细, 确保土球完整。为了使移植的桫欏生理活动少受影响, 应尽量多地保存根系。土球直径为地径的 4~8 倍, 部分根系较深的单株可适量加大。

G) 土球包扎

在修理土球同时, 准备好包扎材料在土球挖至 2 / 3 深时, 可将预先湿润过的草绳理顺(以免扭拉而断), 于土球中部缠腰绳, 2 人合作边拉缠, 边用木锤(或砖、石)敲打草绳, 使绳略嵌入土球为度。要使每圈草绳紧靠, 总宽达土球高的 1 / 4~1 / 3(约 10~20cm 左右)并系牢即可。将土球上部修成干基中心略高至边缘渐低的凸镜状。在土球底部向下挖一圈沟并向内铲去土, 直至留下 1 / 4~1 / 5 的心土; 遇到粗根应掏空土后锯断。这样可使草绳绕过底沿而不易松脱。然后用蒲包、草绳等材料包装。壤土和沙土均应用蒲包或塑料布先把土球盖严, 并用细绳稍加捆拢, 再用草绳包扎; 黏性土可直接用草绳包扎。草绳包扎方式有三种: 橘子式、井钱式、五角式。本次移栽的软包装将主要采用橘子式。

先将草绳一头系在树干上(或腰绳上), 呈稍倾斜经土球底沿绕过对面, 向上约于球面一半处经树干折回, 顺同一方向按一定间隔(疏密视土质而定)缠绕至满球。然后再绕第二遍, 与第一遍的每道于肩沿处的草绳整齐相压, 至满球后系牢。再于内腰绳的稍下部捆十几道外腰绳, 而后将内外腰绳呈锯齿状穿连绑紧。最后在计划将树推倒的方向沿土球外沿挖一道弧形沟, 并将树轻轻推倒, 这样树干不会碰到穴沿而损伤。壤土和沙性土还需用蒲包垫于土球底部并用草绳与土球底沿纵向绳拴连系牢。草绳包裹完成后土球外部可用弹性松紧带包扎, 并将树干用草绳缠绕数圈。

H) 运输

桫欏起挖包扎以后，即应进行运输。因移栽地距离占地范围较近，而区域内桫欏均较矮小，故采用人力运输至移栽地。

I) 栽植

a. 定向

在种植穴内加入适量土壤消毒剂和生根剂，根据植株在起移前的标向，在卸载入穴未着底时要调整植株朝向与原地朝向一致，这是保证移栽成活的条件之一。

b. 解绳、展根

将植株慢慢放入种植穴内。穴内应先堆放 10~20cm 厚的松土，使土球能刚好立在土堆上，按要求将植株方向调整好。填土前，应将草绳、蒲包片尽量取出，如不好取出，也应剪断草绳，剪碎蒲包片。

在植株的根颈处，可观察到原来土面位置的痕迹，即“土痕”或“水印”，在栽植时一般都要以原土面痕迹为标准，与土面保持一致。如栽植地点的地势高，栽植可以略深；如地面低洼，则栽植要略浅。

c. 覆土

从四周向穴内填土，填土时在栽植坑内的四角及边上设置直径 6~8cm 的通风管道 4~6cm，垂直竖于坑的边角。挖穴时的表土应先填于坑穴底部，再将预先混合有腐殖土的原土分层回填，操作时要注意保护土球紧实定好，不能松散。每 20cm 为一层，边填边捣实，直至填满，并做好蓄水土圩，蓄水土圩应略大于土球。

J) 定植

植株栽植完毕后，必须及时用 ABT 生根粉溶液浇足定根水，保持土壤湿润。若天气炎热，须对冠进行喷水或喷雾，降低温度，提高叶面空气湿度，减少水分消耗，维持根、冠水分代谢平衡。第一次浇水应浇透，第二天若是晴天再补浇 1 次水。以后浇水喷雾间隔期可适当延长，但要保证土壤中水分含量又不致造成局部涝害，促进植物尽快适应栽植环境。

K) 立支架

可在植株侧旁立支架或用绳固定支撑，防止践踏、风吹和意外损伤。

L) 管护（理）

严格杜绝重栽轻管、麻痹大意思想，牢固树立造管结合、三分造七分管的管护质量意识，制定管理管护制度及病虫害会诊制度，提高移栽桫欏的成活率。

精心管理养护移栽后的桫欏，最主要一点是保持树体的水分平衡，因而水分管理是关键，栽植后一年尤其是前三个月尤需如此。根据桫欏习性、生态特点、气候、土壤条件，选择科学、合理的水分管理措施，不仅节约人力、物力、水资源，更主要的是能确保不脱叶或少脱叶，再加上其他相应的配套管理措施如松土、施肥等，最终达到提高桫欏移栽成活率的目的。

⑥ 后期管理

根据树种特性进行养管技术设计，初拟管护年限为5年。

A) 保湿

喷水：地上部分特别是叶面因蒸腾作用而易失水，必须及时喷水保湿。喷水要求细而均匀，喷及地上各部位和周围空间，为植物提供湿润的小气候环境。

遮荫：宜按株搭制。因树冠幅较大，仅要求太阳直射方向遮荫，防止冠日灼危害。以后视树木生长情况和季节变化，逐步去掉荫网。

B) 土壤、水、肥管理

a. 土壤管理

▲补填土壤的选择和管理

对移栽的桫欏在下过一场透雨后必须进行一次全面的检查，发现干已经动摇的应松土夯实；泥土下沉缺土的，应及时覆土填平，防止雨后积水引起烂根；泥土堆得过高的要耙平，防止深埋影响根部发育。发现上述情况，及时采取措施。

在补土过程中要有选择的保留一部分树根际原土，以利于树木萌根。同时，对穴土杀菌宜采用托布津或50%多菌灵粉剂拌土杀菌，用50%面威颗粒剂拌土杀虫（以上药剂拌土的比例为0.1%）。

▲松土除草

因浇水、降雨以及人和牲畜走动或其他原因，常使根旁的泥土硬结，影响生长。在天暖解冻后，可用锄头松土。根部泥土经常保持疏松，有利于施肥及浇水工作，同时使空气流动，利于桫欏根系的生长和发育。树根附近如长了杂草，特别是蔓藤，会影响生长，要及时除掉。在生长季节里，一般20~30d可结合松土除草一次。在炎热的夏季，可将除下的枯草覆盖在树干周围的土面上，这样做可降低辐射热。

除草结合松土时，要注意不能过深或过浅，过深会伤及根系，过浅则达不到应有的效果。一般除草的深度以掌握在6cm左右为宜。松土除草从4月开始一

直到 9、10 月为止。尤其在炎热的夏季，杂草生长很快，同时土地干燥、坚硬，浇水不易渗入土中，这时进行松土除草更有必要。

▲土壤通气性

保持土壤良好的透气性能有利于根系萌发。为此，一方面我们要做好中耕松土工作，慎防土壤板结。另一方面，要经常检查通气设施（通气管），发现堵塞或积水的，要及时清除，以经常保持良好的透气性能。

b. 肥、水管理

旱季的管理：6~9 月，大部分时间气温在 28℃ 以上，且湿度小，是最难管理的时期。如管理不当造成根干缺水将导致死亡。这时的管理要特别注意：一是遮阳防晒，可以树冠外围东西方向“几”字型，盖遮阳网，这样能较好的挡住太阳直射光，使树叶免遭灼伤；二是根部灌水，向预埋的通气管内灌水，此方法可避免“半截水”，能一次浇透，增加树木周围土壤的湿度；三是树南面架调三角支架，安装一个高出树 1 m 喷灌装置，尽量调成雾状水，安装在顺风面经常给树冠喷水，使树干树叶保持湿润，也增加了树周围的湿度，并降低了温度，减少了树木体外水分的消耗。

雨季管理：雨季降水多，空气温度大，这时主要应抗涝。由于桫欏初生芽叶，根部伤口未愈合，往往会成病害，可用潜水泵逐个抽干穴内水，避免树木被水浸泡。

寒冷季节的管理：要加强抗寒、保暖措施。一要用草绳绕干，包裹保暖，这样能有效地抵御低温和寒风的侵害，二是采用塑料薄膜温室，提高树木的、湿度，三是选择一天中温度相对较高的中午浇水或叶面喷水。

由于树木损伤大，第一年不能施肥，第二年根据树的生长情况施农家肥或尿素，并进行叶面喷肥。叶面喷肥以高效叶面肥为主，辅以稀土元素和微量元素肥料，于生长季节每 1~2 月喷注一次。施肥是促进树木枝叶茂盛、加速生长的重要措施之一。有计划地合理地施一些有机肥料更是改良土壤结构、提高土壤有机质含量、形成土壤团粒结构、使土壤疏松、改变土壤的酸碱度、增进土壤肥力的最有效的直接措施。

不同的肥料、不同的土质以及树木生长发育的不同情况，施肥的方法也不同。新种树木种植前，可结合挖穴换土，在挖好的穴内施入腐熟的垃圾、树叶、堆肥、河泥、畜粪等作基肥。如以后再行施肥，由于新栽树木的根系幼嫩，肥料不能过

浓，否则反而会影响树木生长发育。可将堆肥、河泥（经过冰冻风化）撒于地表，然后结合冬季翻土，把肥料压入土中。如为腐熟的人粪尿，且肥源充沛，这时可在松土后进行全面浇灌，使肥料渗入土中。

施肥的时间应掌握在树木最需要的时候，以便使有限的肥料能被树木充分吸收利用，收到事半功倍的效果。具体时间要看树木生长和季节来定。当发现树木叶色变淡、植株细弱时，就要及时施肥，一般天气转冷，树木进入休眠，这时可于冬季施一次腊肥，这对翌年树木的生长发育大有好处。天气转暖，在树木生长高峰到来之前可施追肥。保护植物不宜秋季施肥，因易使秋梢促生，以致植物组织未完全成熟而因天气转冷停止生长，影响树木越冬，最好在入冬后于根基周围施以有机肥料。

施用追肥时要注意以下几点：

要选天气晴朗、土壤干燥时施肥。阴雨天由于树根吸收水分慢（养分必须溶解在水里才能被树木所吸收），不但养分不易吸收，而且肥分还会被雨水冲失，造成浪费。

施用的肥料必须充分腐熟，并用水稀释后才可施用，这样的肥树木吸收快，不致“烧”死树。施用腐熟的肥料，已在腐熟的过程中杀死了有害的病菌和杂草种子，不致带来后患。

由于树木的根群分布广，吸收养料和水分全在根须部位，因此，施肥要在根部的四周，不要靠近树干。

C) 生长素处理及病虫害防治

为了促发新根，可结合浇水加入 ABT 生根粉或促根剂，促进根系提早快速发育。新植树木的抗病虫能力差，所以要据当地病虫害发生时期仔细观察，适时采取预防措施。对于移植过程中树体表层损伤的部位，因容易遭受病害、虫害，如不注意防范，造成虫灾或病害使树迅速死亡，所以要加强预防。可用多菌灵或托布津、敌杀死等农药混合喷施。分 4 月、7 月、9 月三个阶段，每个阶段连续每周喷施一次，正常情况下可达到防治的目的。

D) 根系保护

植株在移植过程中由于根系裸露，受伤损等因素会造成根压失调，其自身组织中的水势和土壤中的水势出现不匹配常造成根系吸水量和吸水速率下降，此刻，即使地面部分蒸腾不很强烈，吸水也不能补偿消耗，植株极易萎蔫。土壤水势与

土壤含水、盐分、温度关系密切。故对根系的保护实际就是通过土面保温、通气等手段促使土壤水势与根系吸水平衡。根系吸水机理的恢复还与叶面蒸腾有关，过强抑制蒸腾亦不利于帮助根系水分吸收和运输机理的恢复，不利于移植成活。因保护植物根系研究目前尚不充分完整，其根系保护工作有待生产实践探索，但维持树体水分代谢平衡是移栽成活的主要途径却是不争的事实，故需十分重视。

6.2.1.2 陆生动物保护措施

（1）避免措施

提高施工人员的野生动物保护意识，严禁捕猎野生动物。评价区蛇类、鸟类等较多，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

加强野生动物保护宣传和管理，如向施工人员宣传《野生动物保护法》、评价区野生动物种类、生活习性情况。

施工期如遇到重点保护野生动物时，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地林业部门联系，由专业人员处理。

（2）削减措施

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

（3）恢复与补偿措施

K29~K33、K36~K42+400、K65~K68+700、K71~K72+500 等穿越林区的路段应加密绿化带，减缓夜间灯光和交通噪声对野生动物的干扰，在桥下植被进行自然景观的恢复，以利于动物适应新的生境。

（4）管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

（5）防治动物生境污染措施

人类的活动增加，会给环境污染带来新的隐患。必须加强管理，减少污染，保护水禽，防止破坏新的景观。工程所涉及水域中分布的水生生物都是附近其它相似环境中分布比较普遍的种类，工程建成后环境的改变肯定会造成局部水域某些水生生物种群的减少，但物种资源不会遭到严重破坏，也不会影响到物种的保存。

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。要重视对非评价区的人、畜和工程施工人员被毒蛇咬伤的防治和防疫工作。

6.2.1.3 水生生物保护措施

（1）大渡河特大桥基础施工已完成，应及时拆除大渡河特大桥生态河道内的筑岛围堰，并及时对河道开展生态修复；马边河大桥等跨水桥施工结束后，需及时拆除施工钢栈桥、围堰等临时设施，并及时对河道开展生态修复，以降低大桥施工对水生生物及其生境的影响。

（2）施工废水不得排入附近水体，污染水生生物生境。施工废水均须经污水处理设施处置后回用施工生产生活，及时对现存施工水污染问题进行整改，如应对 SG1 一工区驻地的化粪池进行防渗处理，并及时清掏化粪池；对 SG5 马边河工区驻地增设化粪池等生活污水处理设备等。

（3）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

（4）合理组织施工程序和施工机械，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入江河内。

（5）工程施工尽量选在枯水期进行，涉水桥墩施工避开 3 至 7 月鱼类繁殖

季节，避免对产卵场生境的直接影响。

(6) 合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

(7) 在有桥梁或桥梁施工的地方，尽量不选用爆炸技术，而且施工时与水环境阻隔，避免施工机械发生漏油，以避免对水生生物的伤害和消亡。

6.2.1.4 农业资源保护措施

(1) 合理规划，做好土石方的纵向调运，减少临时占地。

(2) 加强施工人员环保意识教育，不乱砍伐树木，弃渣应按设计要求进行。

(3) 拟建项目要占用部分农田，工程完工后应及时对部分临时用地和弃渣场用地进行复耕以减少对耕地的占用，同时切实落实征地补偿安置政策，随着地方实行产业结构调整，使农民的生产和生活不低于征地前的水平。

(4) 建设单位应按照县、区级以上地方人民政府的要求，尽量将所占用水田、旱地耕作层的土壤推在一边用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

(5) 项目法人要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。项目法人组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

(6) 施工单位要严格控制临时用地数量，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，不得占用农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

6.2.1.5 生态公益林保护措施

对生态公益林的影响主要是工程施工对生态公益林的占用，因此对生态公益林的保护措施主要是公路修建完成后对天然林的恢复和补偿，另外，施工期尽量减少对生态公益林的占用也是必要的。对天然林的具体保护措施如下：

(1) 避免措施：设计线路前调查清线路所经区域有无生态公益林分布，尽量不占用或少占用林地，避开生态公益林；施工便道等其他临时占地设施尽量选择荒坡、荒地，避免占用林地，严禁砍伐生态公益林；要采取有效措施预防施工期造成的天然保护林火灾。在工程施工期间，应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立严禁砍伐天然林和防火的警示牌，划出可生火范围、巡回检查、

搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝天保林火灾发生，以免引发天然林大面积的损失。

(2) 最小化措施：施工项目如土石方开挖、对外交通道路建设对林地破坏降到最低，对于不能避免而占用的林地，应该尽可能的少占用。

(3) 减量化措施：各施工项目要破坏或临时占用的林地，会造成一定程度的破坏。在评价施工的过程中应该尽采取优化方案，减小对林地的破坏或占用。植被绿化程度要加强，以减小周围植被水土保持能力的下降。

(4) 生态补偿措施

① 根据《四川省天然林保护条例》：“勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续”、“征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费”，拟建公路开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核同意，并按照规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，同时必须办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿。

② 根据国家林业局、财政局《关于印发〈重点公益林区划界定办法〉的通知》（林策发〔2004〕94号）和《关于印发〈中央森林生态效益补偿基金管理办法〉的通知》（财农〔2004〕169号）规定，项目开工前建设单位必须经四川省省级林业主管部门审核同意，并按照规定缴纳生态公益林补偿费用，项目共占用生态公益林约 17.26 公顷，须将生态公益林补偿费纳入工程主体设计费用，生态公益林补偿资金必须专款专用，任何单位和个人不得挪用、挤占，审计部门应定期进行审计监督。

6.2.1.6 基本农田保护方案

(1) 工程及管理措施

拟建公路占用基本农田的路段较多，如 K3~K3+500、K15+300~K23+400、K34+700~K37、K65+300~K68+500 等，对这些路段，主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.3m，剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施；主体工程

施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响；临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

（2）复耕措施

临时占地占用耕地的，临时用地使用结束后需及时进行复耕恢复，恢复原有耕地数量和质量，尤其是1标段的23-6#弃渣场，及2标段的Q3、Q11、Q21、Q29弃渣场涉及基本农田占用，须恢复原有耕地种植条件，不得在其上修筑永久构筑物。主要要求如下：

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内；

设置灌排系统：施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复耕区范围内结合排灌渠道布设道路系统；

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂粘结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复耕的实际成效。

（3）补偿措施

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。”同时第十六条规定：“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。”；为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好基本农田调整、补划工作。本工程建设项目占用基本农田经依法批准后，乐山市各区县人民政府应按照国务院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。

6.2.1.7 重要生态敏感区保护措施

（1）自然保护地保护措施

踏水互通连接线、黄丹互通及连接线施工期应严格控制用地范围，不得在四川沙湾大渡河国家湿地公园和黄丹省级森林公园内设置临时工程，施工人员不得随意进入四川沙湾大渡河国家湿地公园、黄丹省级森林公园，禁止在其内破坏植被、捕杀野生动物、排放污染物等。

（2）生态保护红线保护措施

本项目2处施工道路、2处弃渣场（Q11和Q29弃渣场）涉及生态保护红线临时占用，本评价要求建设单位对其优化调整，避免占用生态保护红线；如确实无法优化避让，须依法办理生态保护红线临时占用手续后方可进行施工活动，使用结束后需及时开展生态修复与植被恢复。

此外，需落实《乐山至西昌高速公路乐山至马边段项目占用生态保护红线不可避让性论证报告（报批稿）》提出的占用生态保护红线减缓和补偿措施，主要如下：

1) 水土保持措施

①路基工程区

根据对本项目路基工程区可绿化路段及面积进行统计分析，路基工程区已有植物措施工程量满足水土保持要求，本项目路基工程水土保持措施主要为主体工程已有水土保持功能的措施，主要包括：浆砌片石骨架护坡和植草护坡；对一般路基根据坡面汇水情况设置各种型式的排水沟、边沟、截水沟及急流槽；对特殊路基中的软基采用基础换填+片石排水沟、碎石桩或塑料排水板处理，对崩塌与危岩采用清方+坡面防护进行处理，以确保边坡稳定；对路基挖、填边坡采取覆土绿化。

本项目存在部分高填深挖路段，虽然主体工程设计已对挖填边坡采取了防护措施，但该区域在施工中仍是易发生水土流失的区域，应对该区域采取临时拦挡

措施，以减少施工中的水土流失。

本项目虽然主体工程区设计了较为完善的排水系统，但是大多数排水设施将在工程即将完工时才能修建完成，发挥水土保持作用，因此，应设计临时导排措施，以减少施工期间的水土流失。工程区表土资源丰富，为满足工程后期路基边坡和中央分隔带的绿化覆土需要，在路基处理前，应结合主体工程面层清理施工将表土单独剥离。剥离的表土可堆放于项目沿线附近立交区或服务区等永久占地范围内，并在堆放期间采取临时拦挡和覆盖措施。路基挖方可部分用于路基填筑，由于施工时序的差异，部分挖方可能会短时间堆放于路基工程区内，对于填土临时堆放也应采取临时拦挡和覆盖措施。

②桥涵工程区

施工前剥离表土，集中堆放于表土堆放场防护。涉水桥墩采用围堰施工，钻孔泥浆采用泥浆沉淀池沉淀，废渣采用编织土袋临时拦挡；对旱桥桥下施工扰动区域进行撒播草籽补植。施工结束后，对桥下区域进行土地整治，可绿化区域实施撒播草籽绿化。草籽可选择主体工程施工图绿化设计中选用的草种，或当地适生或常用的绿化草种，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽补植面积按旱桥占地面积的 $1/2$ 计列。涉水桥梁施工中桥墩桩基施工会产生泥浆，需对泥浆进行沉淀、疏干后运至指定地点，因此，本方案规划在涉水桥梁周边布设泥浆沉淀池进行处理。根据桥墩宽度、涉水墩数量、施工时间，确定泥浆沉淀池大小为上底长 \times 宽 $=4.0\times 2.0$ ，下底长 \times 宽 $=2.0\times 0.5$ ，池深 1.5m ，内坡比 $1:0.5$ ，出水端设上宽 0.8m ，高 0.4m ，内坡比 $1:0.5$ 的梯形排水沟与附近河道（或自然沟渠）相连，沉淀池及排水沟均采用夯实土形式，内衬土工布，沉砂池及排水沟开挖土石方可作为沉砂池顶挡坎，在施工结束后，将挡坎回填至沉砂池内，恢复场地平整。

③隧道工程区

隧道的水土流失主要来源于隧道洞口的地表扰动和隧道弃渣，对洞口采取了相应的衬砌，坡面采取了拱形护坡、三维网植草（或喷播植草）防护，洞口区域采设置截排水沟，隧道弃渣运至规划的弃渣场。隧道洞口的防护不影响洞内开挖，因此，隧道洞口开挖后应尽快硬化和绿化，并设置截、排水设施，不能等隧道开挖完成后再进行。本项目隧道洞渣部分用于路基填筑，因此，隧道洞渣挖出后应及时运往填筑地点，不能乱堆乱弃，若需要临时堆放的，采取临时防护措施，其余的及时运至指定弃渣场集中堆放。

④互通立交区

施工前剥离表土，集中堆放于表土堆放场防护。施工过程中布设截排水沟、沉沙池，裸露边坡采取临时苫盖措施，坡脚采取拦挡措施。路基两侧设截排水沟，边坡采取植草或浆砌石拱形骨架植草灌防护。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植乔灌草绿化。

⑤弃渣场

为防止工程建设给沿线带来新的水土流失危害，本项目弃渣场的施工和使用采取以下措施：

a.表土剥离，种植土作为一种资源，在弃渣堆放前将占地范围内可剥离表土按需剥离，用于渣体表面覆土绿化或复耕。

b.在渣体的堆积过程中，应尽量将渗透性能较好的泥岩、砂岩堆置在渣体前缘，使渣体排水良好，降低渣体浸润线；同时，将土质弃渣尽量堆放在弃渣顶部，便于弃渣场使用完毕后的绿化。

c.为排除渣场上游坡面汇水，保证渣体稳定，在渣体顶部以上有较大汇水面积的渣场顶边缘位置设置截水沟。

d.弃渣场的使用应严格遵照“先拦后弃”的原则，堆渣前在渣场外围设置挡渣墙对渣料进行拦挡，挡渣墙的基础需设置在稳定地基层上，挡渣墙抗滑、抗倾覆稳定系数不得小于规范要求。

e.为满足渣体整体稳定，渣体边坡应进行放缓处理，对堆渣较高的渣体每6~10m高度设置宽2m的马道。根据原地表土地利用现状，尽可能采取复耕和绿化措施。

⑥施工便道和生活区

本项目施工期较长，减少施工道路使用期间的水土流失十分重要，施工道路修建前，应剥离工程占地区域内的表土，并根据路基沿线坡面汇水情况确定临时排水沟断面尺寸，并补充、完善施工道路临坡侧截排水沟及沉砂函，边坡防护措施，施工道路迹地的土地整治措施，施工完毕后，对无需保留的施工道路迹地进行覆土，并按占用地类进行绿化和复耕恢复，植物措施要选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。本项目施工便道的设置结合地形而设，不会有大的挖填工程，在施工道路施工中提出以下水土保持措施：

a.施工便道的设置结合地形而设，施工中路基土石方尽量挖填平衡，严禁向

道路边坡及河道、冲沟内倾倒弃渣，挖填边坡形成可撒播灌草籽，使植物措施在施工期发挥作用，减少施工道路使用期间的水土流失。

b.在路面形成后及时开挖排水沟，以疏导上游坡面汇水，并在施工中加强维护，保证流水通畅，道路建成后要加强道路的管理和维护，每年雨季期间要组织人力疏浚排水沟，防止雨水漫流。本项目沿线基本均有居民点分布，因此施工人员办公及住宿优先就近向沿线居民租房，避免新建施工营地引起新的水土流失，部分路段施工营地结合施工场地一并布设。

2) 生物多样性保护措施

A. 野生动物保护措施

① 减缓工程建设对野生动物的影响

一是要合理规划和施工设计，严格控制，把影响控制在最合理、最小的范围内，减缓对动物栖息地的破坏影响。二是尽量降低污染程度，主要从施工设计和管理入手。根据国家规定，控制燃油泄漏，废气和噪声达标排放，弃渣运至弃渣场并采取水土保持措施。设计单位要设计有效的环保措施，施工单位必须严格按照国家规定对各种废弃物进行及时妥善的处置，避免对工程区的环境和水体造成较大污染。三是要禁止人为猎捕。当地政府、野生动物保护主管部门和工程建设方必须采取多种方式进行环境保护教育，加强对野生动物的巡护和监测，同时打击偷猎和野生动物贸易等违法行为，避免工程区分布的两栖类、爬行类、鸟类、兽类和鱼类成为非法猎捕的对象，减缓工程对水生陆生动物影响。

② 调整工程施工时段和施工方式

野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类的休息时间。为了减少工程施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪声、施工强度和范围。在动物活动频繁区域，每 500m 距离设置宣传牌，提高过往人员的保护意识等；施工期采用噪声较小的施工设备，减少工程建设产生的噪音；在道路两旁每 1km 设置禁鸣限速的警示牌，减少施工车辆产生的噪声。

③ 两栖动物及鱼类保护措施

a.两栖类和鱼类栖息生境和水有密切的关系。在跨河桥梁施工过程中，要尽

量保护水体安全；区域边坡治理和排水沟建设过程中，挖方运输到流域外堆放，以免在夏季暴雨时造成水土流失，使水体混浊、含氧量下降。最好在暴雨季节和繁殖季节停止施工，把施工的主体任务放在9月至翌年3月之间。

b.加强施工人员教育，不得人为损伤两栖类和爬行类动物，在两栖类繁殖季节，应注意避免碾压两栖类幼体，在夏季雨后初晴的早上和傍晚停止施工，停止运输，以免大量碾压两栖类。不得人为损伤和捕捉鱼类，在夏季雨后初晴的早上和傍晚停止施工，停止运输。

c.施工中不得将废弃物倒入河道，以免污染水源、侵占两栖类、鱼类栖息地；避免机械漏油事件发生，并制定预案，及时处置该类意外事件。临时工棚的生活废水集中收集外运处理，杜绝随地排放。建专用施工废水沉淀池，施工废水排入沉淀池经沉淀和必要的处理后，回用或植被恢复时用于浇灌，不能外排。

④鸟类保护措施

a.项目业主应与保护区签订野生动物保护责任书，明确双方责任与义务。开工前要加强施工人员的教育，严禁偷猎和伤害鸟类，严禁破坏鸟巢、鸟卵。

b.管理人员应加大巡查和执法力度，公路建设业主要支付一定的工作经费，满足保护区管理人员加强保护管理的需要。

c.加强车辆管理与维护，降低施工机械、运输车辆产生的噪声，减少对周边区域鸟类惊扰。

d.禁止夜间施工，降低强灯光对附近山体的照射时间，以免干扰鸟类的活动节律。

e.对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，对于生活污水和机械油污等不同类型的液体污染物应分别储存和处理，严禁随意排放，杜绝鸟类栖息地受到污染。

f.施工过程中尽量使用无声爆破、微差爆破技术，禁止使用地表爆破，尽量减少大范围噪声对鸟类活动的干扰。

⑤兽类保护措施

a.加强宣传教育，方法同鸟类。

b.严禁猎捕保护区的大中型兽类，禁止施工人员对具有经济价值和较高观赏价值兽类的捕捉。

c.施工活动应尽量远离实际的兽类迁移路径，施工便道的设置尽量避免与这

些迁徙路径重叠或交叉，在该路径附近设立标志牌以示众人，保护动物迁移路径禁止一切施工和人为活动，在施工结束后方可拆去标志牌。

d.对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。对于生活污水和机械油污等不同类型的液体污染物应分别储存和处理，严禁随意排放，杜绝兽类栖息地受到污染。

e.对于机械噪声较大的工程以及需要放炮的工程，保护措施同鸟类。

除上述对鸟兽的保护措施以外，应建立影响监测体系，以利于改进和优化保护措施。施工过程中尽量减少噪声干扰，通过减少放炮、减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。另外，需要配备必要的生态监测设备和人员，监测内野生动物的活动踪迹及种群数量变化情况，以便科学分析、评价各工程建设对野生动物的影响程度，利于采取针对性的保护管理措施。

B.野生植物保护措施

①施工期间应严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识。要加大宣传的力度，并采取各种宣传方式，如宣传栏、宣传碑、宣传牌等，让工程施工人员了解保护的重要性。应划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，不应有其他越界破坏植被的施工活动。严禁施工材料的乱堆乱放、施工垃圾的随意堆放处置，以避免影响植物物种的生长。若在施工过程中发现疑似国家重点保护植物，要立即报告保护区管理处，由管理处立即组织鉴别，并采取相应措施加以保护。

②施工材料运输、地面开挖等施工活动将产生大量粉尘，粉尘随风四处扩散，附着于植物叶面，对周围植被生境产生不利影响。施工过程中应采取措施从根本上减少粉尘的污染，如工地应配备洒水车定时洒水，防止粉尘飞扬，水泥等粉料采用封闭式运输。

③新建公路沿途地形陡峻，垂直高差大，属于崩塌滑坡易发生地区。崩塌滑坡对植被的破坏力往往很大。由于崩塌滑坡的发生与雨季洪涝灾害有着紧密的关系，因此应预防为主，开展预防监测，禁止易诱发泥石流的人为活动，保护山地生态环境，防患于未然。通过野外调查法、区域划分法，找出道路崩塌滑坡活动的特征，预测其激发因素与规律。对易发生崩塌滑坡的路段应采取人工措施对其加固，防止事故发生。对易崩塌滑坡区域周边进行绿化，达到固土护坡的作用。

④项目区位于林区，有一定的森林火险发生几率，施工过程中的防火工作对于野生植物的保护具有重要意义。在施工期间应加强防火宣传教育，建立施工区森林防火、火警警报管理制度，作好施工人员生产、生活用火的火源管理，严禁一切野外用火，杜绝火灾发生的可能性。同时建立 10~20 人的森林防火队伍，对其进行专业的知识和技能培训，并配备风水灭火机等扑火机具，以应对突发火灾事件。扑火机具主要有防火锹、风水灭火机、油锯、低倍望远镜、对讲型 GPS 手持机、高压脉冲气压喷雾水枪、水泵、防火服、睡袋、军用帐篷等。

⑤施工单位及工作人员应与保护区签订野生植物保护协议书，把保护行动落到实处。采用野生植物保护监督管理主体责任制，一旦发现破坏野生植物的行为，对其责任主体应严肃处理。在施工过程中，林业、环保等主管部门有权监督施工单位是否落实生物多样性保护措施。

6.2.2 水环境保护措施

根据施工图路线走向，路线方案需跨越临江河、大渡河、马边河、沫溪河、舟坝水库及其支沟。项目在以上跨河路段施工时，应采取合理有效的水污染防治措施，包括施工营地的设置、生活污水和施工废水的处理等，以免水质受到污染。目前，项目已开工建设，根据现场踏勘情况，项目在采取了部分合理有效的水污染防治措施后，仍有存在不足的地方，本环评针对全线提出具体整改措施如下：

（1）管理措施

开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员了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，以减小对桥位下游水质的影响；加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；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、化学品等不宜堆放在上述地表水体附近，堆料场应具备临时遮挡的帆布；跨河路段施工时必须设置施工围挡，防止建筑材料和垃圾进入水体，造成污染，对于已完成桥墩施工的跨河桥梁，应及时将砂石筑岛进行恢复，且及时清运建筑材料和垃圾。**

（2）生活污水处理措施

针对前期施工过程中出现的部分施工营地生活污水未经处理直接排放现象，或经处理后回用时，有径流进入河道风险以及清掏不及时存在溢流现象等。本环评要求**建设单位应在后期施工中首先各施工营地均需设置防渗化粪池等处理设施，经处理后定期清掏清运或用于农肥等，对现有化粪池存在的问题进行整改（如**

SG1 标段的一工区驻地、工地实验室，SG4 标段的工区驻地，SG5 标段的马边河施工驻地等），处理效果不良的需重新更换设备，及时抽吸和清掏化粪池。在临河处的施工营地，生活污水处理后进行农肥回用时远离河道，防止径流进入河道产生污染，特别是严禁在临江河、大渡河、马边河、沫溪河和舟坝水库内设置排污口。

（3）施工生产废水处理措施

施工生产废水中含 SS 较高，如果直接排放将会影响接纳水体水质，特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响。

针对前期施工过程中，个别施工场地布局不合理、无截排水沟、沉淀池淤泥未及时清掏等问题，本环评要求建设单位在后期施工过程中对布局不合理的施工场地进行整改（如 SG4 标段 1#拌合站，SG5 标段 1#拌合站和 2#拌合站），在场地四周补设截排水沟，并与沉淀池相连。如由于地形等因素无法使拌合站污水通过排水沟排沉淀池的施工场地，应使用罐车收集废水，运至沉淀池，严禁施工场地内施工废水漫流。沉淀池建议采用沉砂+混凝沉淀+过滤工艺，以确保满足生产废水的日处理需求；此外，定期清掏沉淀池内的淤泥，并及时转运至弃渣场处理，防止造成二次污染。

施工生产废水（拌合站、碎石加工场、预制场、桥梁、隧道工点等）经处理后回用，作为机械设备冲洗、施工降尘用水，不对外直接排放；含油施工生产废水还需增设隔油工艺，配备隔油池、油水分离器等设备，分离出的油污需经收集后须委托有油污处理能力的专业单位进行处置。

（4）桥梁施工环境保护措施

根据前面分析，项目临江河大桥、大渡河特大桥已完成桥墩基础施工。根据水环境现状监测结果可知，桥墩施工并未恶化沿线地表水水环境质量，但通过桥位处上下游现状监测结果对比可知，大渡河特大桥桥墩施工过程的确给跨越处的地表水带来了一定程度的影响。舟坝特大桥在进行临河桥墩临时工程施工准备时，在临河一侧未设置围挡，有渣土下河现象。因此，本环评要求在后期的涉水桥墩灌注施工过程中，临河桥墩施工时必须设置施工围挡，避免施工材料、废渣落入河道；对桥面进行施工时，应合理规划施工作业面，施工材料和辅助施工工具合理堆放，严禁施工材料和施工用混凝土等落入河道。为避免桥梁涉水桥墩围堰施工时对所涉水体水文情势造成的影响，本环评要求桥墩施工一旦结束，应尽快拆

除围堰和施工便道、便桥等临时工程。桥梁整体工程施工结束时，及时清理施工场地，并将沉淀池中自然沉淀后的泥浆进行清掏后运送至弃渣场处理。

（5）隧道施工环境保护措施

根据前面分析，建设单位在已开工的隧道工程未在洞口设置沉淀池，目前隧道掘进较浅，未产生明显的隧道涌水。隧道施工应超前预报，隧道涌水需清污分流。隧道施工涌出的地下水一般水量大、水质良好，属清净天然水，如果施工过程中不被污染可以直接排放。若衬砌出的清水与掌子面施工产生的废水混合在一起，则须按施工生产废水进行处理。因此，本环评要求隧道洞口设沉淀池对生产废水进行收集，经简单沉淀处理后循环利用，不外排。

（6）弃渣场

对于现阶段还未设置挡墙和排水沟的弃渣场，应尽快补设挡墙和排水沟，并及时进行复垦、造林、播撒种子等恢复措施，以防止雨季到来可能引起的水土流失，并给周围地表水体造成污染。

（7）临近水环境保护目标的特殊路段防治措施

由于项目踏水互通连接线终点紧邻乐山市第一水厂饮用水新水源保护区，且临近四川沙湾大渡河国家湿地公园（试点），牛尾沟特大桥距离黄丹镇大碑村分散式饮用水水源地（未划保护区）取水点较近，故施工期间除需采取上述水污染防治措施外，本小节还将针对踏水互通连接线终点路段施工提出针对性的防治措施，具体如下：

①严格控制施工作业区在用地红线范围内，路基开挖产生的土石方应及时清理和转运至弃渣场进行合理堆放，对于未来得及转运的土石方应篷布遮盖，防止造成水土流失；同时，转运过程中，转运车辆应加盖篷布，防止土石方漏洒，严禁车辆超负荷装载。禁止将弃渣场、堆料场、施工场地等设置水环境敏感区内。

②对牛尾沟特大桥等临河桥梁进行施工时须设置围挡，防止建筑材料及弃渣下河，应设置沉淀池，对桩基施工过程中产生的生产废水进行收集处理后回用，严禁将生产废水排入以上水环境保护目标。

③对于临近乐山市第一水厂饮用水新水源保护区的施工场地（1#、2#热拌站），应完善场地截排水系统和沉淀池的建设，对生产废水进行合理有效的收集和处理；同时设置化粪池对生活污水进行收集处理，及时进行清掏。同时，规范施工人员的工作及生活行为，严禁乱排生活污水和随地乱扔乱倒废弃和垃圾，防止给水体

造成污染。同时，施工结束后应尽快进行迹地恢复。

④舟坝特大桥临河桥墩施工时，应在临河一侧设置围挡，防止渣土下河污染水体。

6.2.3 声污染防治措施

针对施工期噪声已采取措施和对周边敏感点影响情况，本环评要求项目在后期中进行如下整改：

（1）合理安排施工时序，夜间禁止施工，将高噪声设备的施工时间尽量避开午休时间。特别是在后期的路面工程施工中，因筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点，因此，施工现场噪声超出4类噪声标准的现象将会时有发生，一般可采取变动施工方法措施缓解。

（2）加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染，从根本上降低噪声源强。

（3）未安装实时噪声监测系统的施工工区应及时配备安装联网，以便后期加强对施工噪声的管控。

（4）已布设的施工工区，周边临近居民点，应加强防护措施，利用临时隔声屏进行围挡，减小工区施工噪声对临近居民点影响。还未布设的工区，应合理布局，根据居民点的方位，将高噪声设备远离居民点，同时也应设置临时隔声屏等减震防噪措施，减少施工工区对周边居民点的噪声污染。在路线近距内有集中村镇居民区的路段，强噪声施工机械（装载机、振捣器等）夜间（22:00~6:00）停止施工作业，如需连续作业，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，且公告附近居民。

（5）在施工便道50m以内有成片的民居时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间通过时速度应小于30km/h。

（6）强振动施工时(如振动式压路机操作等)，对临近施工现场的民房应进行监控，防止事故发生，特别是距离路中心线距离小于40m的敏感目标。

6.2.4 环境空气污染防治措施

针对前面提出的已开工路段大气环境保护措施的不足，提出以下补充措施：

（1）路基施工时应及时分层压实；土石方运输应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落；运输禁止超载，装料高度不得超过车厢板，并加

盖篷布；临时堆放应有篷布遮盖。

（2）各施工场地需进行路面硬化，且及时清扫尘土。配备洒水车、雾炮、喷洒车、工地扬尘治理围挡喷雾系统、施工生产生活区出入口处设洗轮机等多样化抑尘设施，对沿线施工便道、未铺装的道路以及弃渣场、取土场、预制场等临时用地区域应经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气）；抑尘用水优先利用施工生产生活废水处理后的清洁水，不足时方可利用其它水源。

（3）各拌合站应采用封闭式搅拌站，并配备搅拌站除尘器，热拌站须单独配备沥青搅拌站除尘器；个别拌合站料仓现采用半密闭堆存，四周透风，仍易产生扬尘，故而需增加各拌合站料仓密闭性，尽量做到全封闭堆存。

（4）建立施工场地扬尘排放监测机制，监测内容（因子）、监测点位、检测频率等监测详细要求，严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB512682-2020）有关规定执行。

6.2.5 固体废弃物污染防治措施

本项目施工期已采取部分固废防治措施，弃渣场水土保持措施。施工生产生活区生产废水沉淀后产生的废渣收集后清运到弃渣场，生活垃圾均采用垃圾桶收集，及时清运。主要补充措施如下：

（1）土石方开挖后应及时清运至弃渣场。规范弃渣场使用，加强弃渣场防护，少数弃渣场未设置挡墙、排水沟等防护设施，需及时整改；

（2）加强施工场地环境保护宣传教育和固废防治监管，补充各施工生产生活区存在垃圾桶（箱）数量，及时清理施工场地内的生活垃圾，杜绝施工营地施工人员随意丢弃生活垃圾行为；

6.3 运营期环保措施

6.3.1 生态环境保护措施

6.3.1.1 陆生植物保护措施

公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

加强道路两侧的合理和科学绿化。加强对道路两侧的绿化可以减少公路对环境的污染；另外也是调整野生动物尽可能的适应公路建设所引起的不适。以林地景观为背景恢复林缘景观，特别对林区边缘和隧道口采用加密绿化带，防止灯光

和噪音对野生动物不利的影响，并保障行车安全。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。例如，可在道路两侧绿化带选种野生动物不喜欢的乡土园林景观树种，而在一些动物通道两侧种植野生动物喜食植物进行疏引。这种边坡“去浆砌化”的防护方式将是今后更多公路努力的方向，从而实现建设工程与环境生态工程的系统最优化结合。

6.3.1.2 陆生动物保护措施

定期检查、维护野生动物保护设施。定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展，为野生动物营造良好生境条件。

6.3.1.3 水生生物保护措施

应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，尤其在各过水桥梁路段应加强防撞栏装置、确保桥（路）面径流收集系统的完善，其中在经大渡河、沫溪河、洋溪河、马边河桥位附近应设置事故收集池，防范环境风险事故发生对水环境和水生生物的影响。此外，公路路面径流也不得直接排入沿线鱼塘、水库等地面水环境。

加强公路养护，及时修复被毁坏的排水设施，防止公路路面、桥面径流直接排入沿线河流水体，影响水生生物生存环境。

危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

6.3.2 水环境保护措施（含风险）

6.3.2.1 水环境保护及风险防范措施

（1）路面路基工程的水环境保护及防范措施

路面和路基应设置完善的排水系统，在设计路面、路基排水系统路侧边沟时，需避免与农田连接。应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患；装载煤、石灰、水泥等容易起尘散货物料时，必须加篷覆盖方能上路，防止物料散落形成径流污水影响水质。

(2) 跨河桥梁工程的水环境保护及防范措施

1) 设置应急事故池

项目沿线有临江河、大渡河、沫溪河、马边河、舟坝水库等，跨越以上大型水体的路段，应在路线两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，要求危险品车辆限速通过，并设置连续的防撞护栏。施工方案施工图设计方案中，已针对临江河、大渡河、沫溪河、舟坝水库、马边河跨河桥梁两侧设计了应急事故池（见 2.5.2 水环境保护）。此外，路线 K52+000~K53+000 段以牛尾沟特大桥形式经过黄丹镇大碑村分散式饮用水水源地（未划保护区），路线与取水点最近直线距离约 80m，因此该段设置应急事故池及防撞护栏，防止事故状态下对该分散式饮用水水源的影响。

事故池的容积设置参考长安大学等相关研究资料，主要考虑以下几个因素：

①运输危化品车辆容积：目前，液态危险品运输车辆，容积在 20m³ 左右。

②冲洗废水：一辆消防水车常规的装载水量约为 5m³，在未降雨时桥面发生事故后，桥面的冲洗产生径流按 2 辆消防车冲洗考虑，冲洗废水 10 m³。

③初期雨量：初期雨水收集量按跨河桥梁桥面汇水面积计算，根据相关研究，路面初期 6-8mm 左右降雨可控制约 60%-80% 的污染量，而超过 10mm 可增加的控制量不明显，因此，只要控制一定量的初期雨水，就可有效控制面源污染物。对于初期降雨，目前还缺乏统一明确定义，本设计综合考虑，选取降雨初期 10mm 作为所需要收集的初期雨水。收集长度按桥梁长度计算，宽按 25.5m 计，收集长度与宽度之积为收集面积。

综上，最大事故废水量=运输危化品车辆容积+冲洗废水+初期雨量，本项目事故池设置容积与施工图方案中事故池容积对比情况见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1 本项目事故池设置一览表

序号	桥梁中心桩号或路段起止桩号	敏感区名称	敏感路段 (m)	路/桥宽 (m)	收集面积 (m ²)	危化品车辆容积 (m ³)	冲洗废水量 (m ³)	初期雨量 (m ³)	最大事故废水量 (m ³)	事故池容量 (m ³)	施工方案事故池容积 (m ³)	施工图设计事故池容积是否满足要求
1	K3+300~K3+800 临江河大桥	临江河	500	25.5	12750	20	10	127.5	157.5	160	120	不满足

2	K8+400~K9+600	大渡河生态河段	1200	25.5	30600	20	10	306	336	340	180	不满足
3	K9+700~K11+200 大渡河特大桥	大渡河	1500	25.5	38250	20	10	382.5	412.5	420	150	不满足
4	K22+200~K22+500 沐溪河大桥	沐溪河	300	25.5	7650	20	10	76.5	106.5	110	120	满足
5	K52+100~K52+600	大碑村分散式饮用水取水口	500	25.5	12750	20	10	127.5	157.5	160	/	增设
6	K62+741.96~K63+118.54 舟坝水库大桥	舟坝水库	360	25.5	9180	20	10	91.8	121.8	125	120	不满足
7	K72+072.46~K72+539.54 马边河2号大桥	马边河	460	25.5	11730	20	10	117.3	147.3	150	120	不满足

本项目施工图设计中的事故池容积总体偏小，不满足风险防范的要求，因此上述路段事故池容量根据本次环评计算容量设计。对于大碑村分散式饮用水取水口（地下水型）路段，增设应急事故池，事故池数量和规格在建设时须根据实际路线情况确定，上述应急事故池应根据各桥梁和路段的高程和坡度，选择在桥梁的高程低端处设置。本项目施工图设计中设置了部分路段应急事故池（见 2.4.2），本报告建议下阶段设计根据路段及沿线水环境敏感目标的情况，结合本报告风险分析情况，调整优化设置应急事故池的位置和容积，确保项目运营期发生风险事故不会对周边水环境敏感目标产生影响。

非事故状态时，雨水径流冲刷桥面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质，以上污染物随径流通过泄水管汇集后，进入事故沉淀池中。需定期检查，每次池满前须经处理达标后排放，禁止将污水直接排放。

事故状态下，首先通过纵向收集系统将初期雨水和冲洗废水排入事故处理池，并切断处理池出口与河道的联系，启动应急预案，将上述事故废水委托专业机构进行处理，禁止将污水直接排放。同时，要求项目预留部分水污染应急处理费用。

2) 设置防撞护栏

上述跨越大型水体的跨河桥梁，除设置桥面径流收集系统和事故池以外，还应设置加强型防撞护栏，最大限度的降低危险废物车辆发生事故的概率。除此之外，其他跨河桥梁，因不涉及饮用水源保护区等重要水体，故无需设置桥面径流收集系统和事故池，但应设置防撞护栏，采用交安设施来减少危险废物车辆发生

事故影响水环境质量的概率。由于项目施工图设计方案中未对防撞设施的设置情况给予明确，故本环评建议桥梁防撞护栏的具体设置位置及长度参考下表 6.3.2-2 执行。

表 6.3.2-2 桥梁防撞设施设置情况一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁长度 (m)	防撞设施设置长度 (m)
1	K3+695.000	临江河大桥左幅桥	896.5	896.5
	K3+695.000	临江河大桥右幅桥	896.5	896.5
2	K9+503.121	大渡河特大桥	3452.5	3452.5*2
3	K22+464.000	沫溪河大桥	407.5	407.5*2
4	K52+484.0	牛尾沟左幅特大桥	1217.58	1217.58
5	K62+915.5	舟坝水库右线特大桥	351.08	351.08
	K62+914.5	舟坝水库左线特大桥	351.08	351.08
6	K66+512.0	龙川沱 1 号右幅大桥	427.58	427.58
	K66+497.0	龙川沱 1 号左幅大桥	457.58	457.58
7	K72+306.0	马边河右线 2 号大桥	467.08	467.08
	ZK72+285.0	马边河左线大桥	458.08	458.08

3) 警示标志、标牌措施

为提醒过往车辆安全行驶、注意安全，在跨河桥梁桥头，设置“谨慎驾驶”、“禁止超车”警示牌和危险品车辆限速标志，提请司机注意安全和控制车速，防止车辆事故污染水体。

(3) 附属设施的水环境保护及防范措施

本项目公路沿线服务设施包括 1 处停车区和 2 处服务区，1 处合建的管理中心、路段监控分中心、养护工区，7 处收费站。

根据现场踏勘，项目 7 处收费站设置的区域均主要为农村地区，周边均分布有农田、菜地等。运营期间，收费站产生的生活污水主要来自于工作人员在日常办公过程中产生，量较小，故优先考虑设置生态厕所对其进行收集处理。经生态厕所处理后的清洁水回用于冲洗厕所、绿化、农林灌溉，污泥定期清运。另一方面，考虑到部分收费站如福禄收费站、罗汉收费站、沙湾收费站、踏水收费站和舟坝收费站设置位置距离场镇较近，因此，本环评也建议建设单位可考虑在收费站建设期间，提前与污水处理厂进行协商，将收费站预处理后的生活污水纳入场镇污水处理厂进行处理，实现对生活污水处理的有效管理。

运营期间，因服务区和停车区内逗留或停靠的过往车辆较多，生活污水产生量较大，且服务区一般设有食堂等餐饮服务设施，因此，项目运营期必须对服务

区和停车区产生的生活污水进行合理有效的处理。针对项目服务区和停车区产生的生活污水量大的特点，并结合各附属设施附近乡镇污水处理厂的建设运行情况，本环评提出两种处理服务区和停车区产生的生活污水的处理方式：

方案一：

在服务区和停车区设置一体化地理式生活污水处理设备对生活污水进行收集处理。生活污水处理设备为地理式，主要由格栅池、调节池、生化池、二级接触氧化池、二沉池、消毒池、消化分解池等组成，生活污水经处理满足，《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）相关标准后的清净水可作为道路绿化用水、交通抑尘降温环卫用水（亦可作城镇道路交通抑尘用水），不对外直接排放。

方案二：

根据现场踏勘，舟坝服务区西南侧直线距离约 2.2km 处有凤村污水处理厂，北侧直线距离约 5.5km 处有舟坝镇污水处理厂，沙湾服务区西南侧直线距离约 2.8km 处有碧山污水处理厂，同时，结合上述附属设施区域内地形地貌可知，区域内地貌均为丘陵，因此，项目在舟坝服务区和沙湾服务区铺设管网至污水处理厂，将运营期产生的生活污水预处理后纳入污水处理厂处理具有可实施性。

本环评将对服务区生活污水的两种处理方式进行如下对比分析和比选，具体见表 6.3.2-3。

表 6.3.2-3 各附属设施生活污水处理方式综合比选

比选内容	方案一	方案二	推荐
建设规模	建议设置污水日处理规模约 40 m ³ /d 的地理式污水处理设施，占地面积大，建设成本高，设备运行成本在 1.5~2.5 元/m ³	预处理池水力停留时间按 0.5h 计算，需建设预处理池的容积约 20m ³ ，占地面积小，建设成本低，但需自建排污管网至污水处理厂，并支付污水处理厂污水处理费用	相当
水质达标情况	《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	方案二
出水水质稳定性	视设备运营情况而定	运行稳定	方案二
运行及维护	项目需定期维护设备，维护成本高	项目只需定期清掏预处理池和处置清掏污泥，只需定期支付清掏人工费和污泥处理费用，费用较低	方案二
污水去向稳定性	一般情况下，处理后的清净水可满足道路绿化用水、交通抑尘降温环卫用水的需要，实现供需平衡；但遇雨季，清净水将富余，	生活污水经预处理池处理后全部经管网进入乡镇污水处理厂，最后处理达标后，经污水处理厂排口排放，不会出现污水直接排放的现象。	方案二

	需设置专门的储存水箱收集，管理不力的服务区存在直接排放的现象		
污水回用	经处理后的清净水可满足回用于道路绿化用水、交通抑尘的需要	无法回用，且需专门购买生活用水用于道路绿化和洒水降尘，购买费用按 3 元/m ³	方案一
综合推荐	方案二		

综上，本环评建议项目两处服务区污水优先采用方案二，即自建预处理池预处理生活污水后纳入周边的乡镇污水处理厂作进一步处理后排放，实现对生活污水的有效管理。如根据污水处理厂实际情况无法纳入时，应设置地理式污水处理设施处理后回用，不外排。福禄停车区距离福禄镇污水处理厂较远，约 7.5km，建设污水管网有一定的实施难度，因此，本环评建议停车区可采取方案一：自建一体化地理式生活污水处理设备处理后林灌，不外排。

此外，还应定期检查服务区、停车区以及收费站等各处的污水处理设施的运转，对污水处理设施进行定期检修，保证污水处理系统处于良好的工作状态；定期检查清理公路的雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。

综上，附属设施产生的生活污水不会对水环境造成污染影响。

6.3.2.2 运输危险品管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT3130-88《汽车危险货物运输规范》有关危险品运输的规定。

（1）强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；②交通部令 1999 年第 5 号《汽车货物运输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；④四川省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

（2）加强区域内危险品运输管理

①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；②对货运代理和承运单位实行资格认证；③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定

实施运输；⑥在天气不良的状况下，例如大风天气条件应禁止危险品运输车辆进入；⑦在居民集中区等敏感处设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；⑨交管部门、高速公路管理部门接受报案后及时向乐山市人民政府办公部门报告，并启动应急预案。

（3）对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

（4）突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

（5）在重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

（6）突发性环境污染事故控制指挥系统

建议在已有的高速公路监控收费系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

（7）制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

6.3.2.3 风险应急预案

为防范公路营运期化学危险品事故的发生和在事故发生后及时有效处理危险品泄漏事故，国家交通部、安全监管总局、工商总局、公安部、质检总局等部门参与下发了《道路运输危险化学品安全专项整治方案》，许多城市都指定了相应的应急预案和措施。如上海市计划对全市所有危险品槽罐车安装 GPS 定位系

统，一旦有事故发生时，指挥中心将把事故的具体地点和现场情况传送到安有GPS系统的车辆上，装有全套应急处置设施和检测设施的事故处理车辆依靠GPS选择最近路线到达现场，到达现场后，工作人员将使用监测系统确定污染物的种类、数量和污染程度，根据监测结果制定不同的处置方案。

考虑到公路运营公司在组织、人员、设备等方面的制约，建议将本项目的应急预案融入到地方应急预案中。

(1) 地方应急预案

应急预案主要可包括以下几方面：

1) 应急救援组织机构及其职责：成立乐山市应急救援领导小组，可以由乐山市人民政府市长担任领导小组组长，市人民政府秘书长、市安全生产委员会、市公安局、市环境保护局、市消防局、市卫生局、市劳动和社会保障局、行业主管部门等单位领导任小组成员，并设办公室负责日常工作；设立事故现场指挥部；成立事故应急救援专业队伍等。

2) 应急救援程序：应急救援程见图 6.3.2-3。

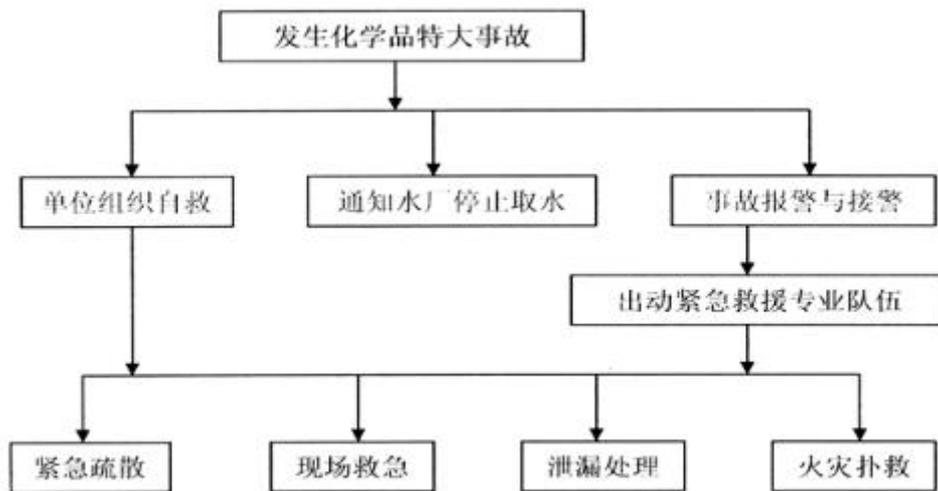


图 6.3.2-3 事故应急组织机构图

事故应急预案信息流程见图 6.3.2-4。

因危险化学品（含剧毒品）生产和贮运中发生泄露，严重影响人民群众生产、生活的污染事故应启动一级应急响应。

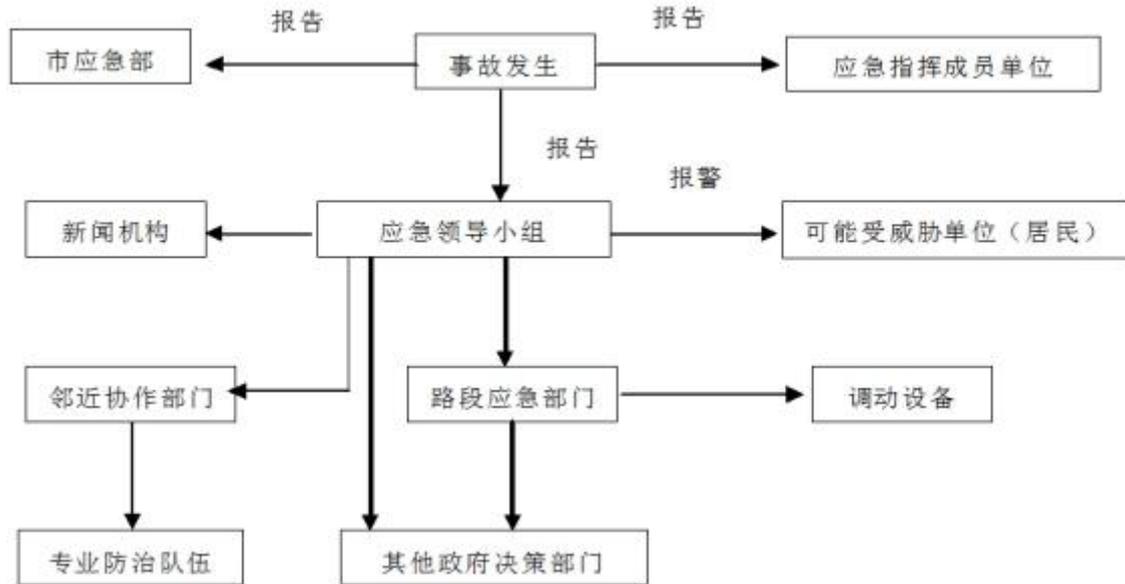


图 6.3.2-4 事故应急预案信息流程图

事故发生地所在乐山市突发环境事故应急指挥部办公室应立即上报并迅速组织环境应急人员到达现场，采取如下措施：

- ◆进行环境应急监测、污染源调查；
- ◆污染源控制、污染消除；
- ◆人员撤离，组织群众开展自救互救；
- ◆划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；
- ◆涉及其它市（县、区）的，要及时相互通报；
- ◆同时组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；
- ◆向社会发出危险或避险警告；
- ◆其他必要的处置措施；
- ◆市突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；
- ◆在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，乐山市环境保护行政主管部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和有关技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。
- ◆相关部门在乐山市突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求

认真履行职责，落实有关控制措施。

◆乐山市突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

（2）本项目的应急预案

对本项目运营公司而言，应制定《乐西高速乐山至马边段危险化学品运输发生水污染事故应急救援预案》，主要内容包括：

1) 应急救援预案的指导思想和原则

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

2) 运输危险品基本情况

根据《危险货物品名表》(GB12268-1990)所列品种，主要常用的危险品涉及到化工、石化、医药、纺织、轻工、冶金、铁路、民航、公路、物资、农业、环保、地质、航空航天、军工、建筑、教育等各个领域。

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2005)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

3) 事故类别及处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、泄压、转移、收集等。

4) 事故现场区域划分

根据危险品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置划分事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

①事故中心区域：中心区即距事故现场 0~500m 的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。

事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间洗消及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

②事故波及区域：事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

③受影响区域：受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区域可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品。

该区域救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

5) 危险品运输事故应急救援组织及职责

①危险货物运输突发公共事件的分级（见表 6.3.2-3）

表 6.3.2-3 危险货物运输突发公共事件的分级

级别	一般	较大	重大	特大
影响程度	轻度患者<5 人；经济损失<10 万元。	轻度患者 5~10 人；经济损失 10~50 万元。	死亡人数<3 人，轻度患者>10 人，重度患者<10 人；经济损失 50~100 万元。	死亡人数≥3 人，重度患者≥10 人；经济损失≥100 万元。

应急机构的设置及人员编制

A、上级指挥中心

本公路的上级指挥中心由乐山市交通管理部门、公安局、环保局共同组成，乐西高速乐山至马边段公路工程管理中心主任为其成员。

B、应急救援指挥小组

高速公路管理中心成立事故应急指挥领导小组，由管理中心主任和副主任负

责。

C、应急领导小组办公室

高速公路管理中心应急小组办公室设在高速公路管理中心办公室。

D、安全管理监控小组

高速公路管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

E、安全管理员

由高速公路管理中心员工组成。

F、内部协作管理部门

乐山市交通局以及路段管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责公路的危险品运输管理及应急处理。

事故应急组织指挥机构见图 6.3.2-5。

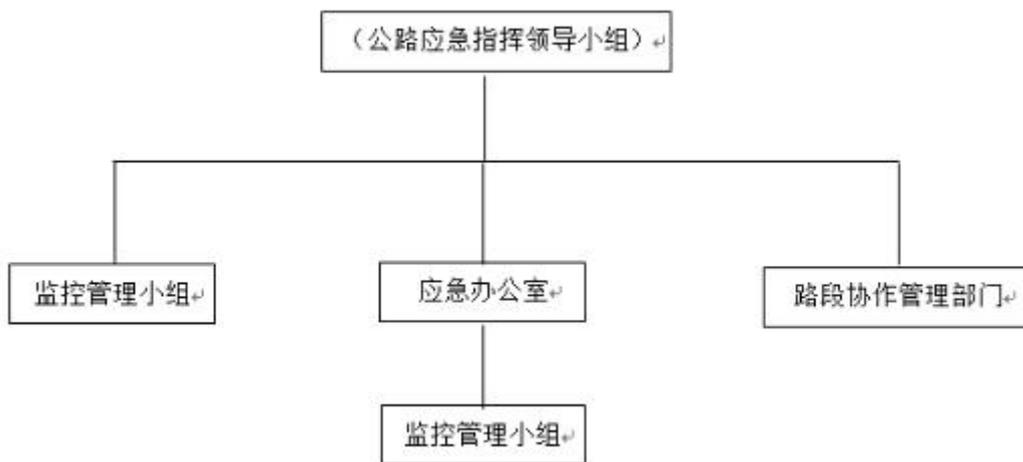


图 6.3.2-5 事故应急组织指挥机构图

③管理中心职责与分工

A、上级指挥中心的职责由区域应急体系确定本报告对管理中心的员工职责和分工进行确定》。

B、指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

C、指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协助组长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管理中心。

D、办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

E、安全管理小组长落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

F、安全管理员对公路范围内的应急设施、道路防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

G、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电话，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

H、外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

I、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采取应急救援工作。

④事故预测、预警发布和报告

A、预测各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。对危险品运输的各环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

B、预警按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（IV，蓝色表示）、较大（III，黄色表示）、重大（II，橙色表示）、特大（I，红色表示）。各级突发公共事件领导小组应根据不同的预警级别做出相应的响应。

C、报告健全危险货物运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24 小时值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

⑤应急处置

项目公司必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，以便进行自救。主要包括应急防护处理车辆、吸油毡、降毒解毒药剂、固液物质清扫、回收设备等，但更多的器材和药物将由相关单位和部门提供。

应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由地方环境监测站对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、程度与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。

基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其它必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以越权指挥应急处置。

⑥事故救援行动要点

监控部门：监控分中心监控员接到信息应及时向基层突发事件领导小组报告，并实时跟踪、记录（电话、摄像、录像）。按突发事件领导小组指令向有关路段的可变情报板、可变限速标志牌等发布信息，当交通恢复正常时，恢复这些装置的正常显示内容。如在隧道区域发生事故，监控员应根据监控录像，引导隧道内人员向安全地点疏散。

路政部门：事发地基层突发公共事件领导小组应将事件情况按规定及时向上级汇报，并按要求启动应急处置预案，根据事件情况采取先期处置措施，按规定做好事发现场安全布控，积极抢救伤员，紧急疏散人员，转移重要物资，维护现场秩序。根据事发状态通知公安消防、卫生防疫、环保等相关部门，按危险品的类型采取相应的措施，其中，由武警部队防化连具体负责现场残留物的清理和喷洒工作，残留物的具体处理方案由卫生防疫站和公安局提供，由环保部门进行应急监测。同时，做好相关纪录，及时上报事态进展情况。

⑦后期处置

本公路危险品运输突发事件应急处理程序详见图 6.3.2-6。

突发性环境污染事故控制的指挥系统参见图 6.3.2-7。

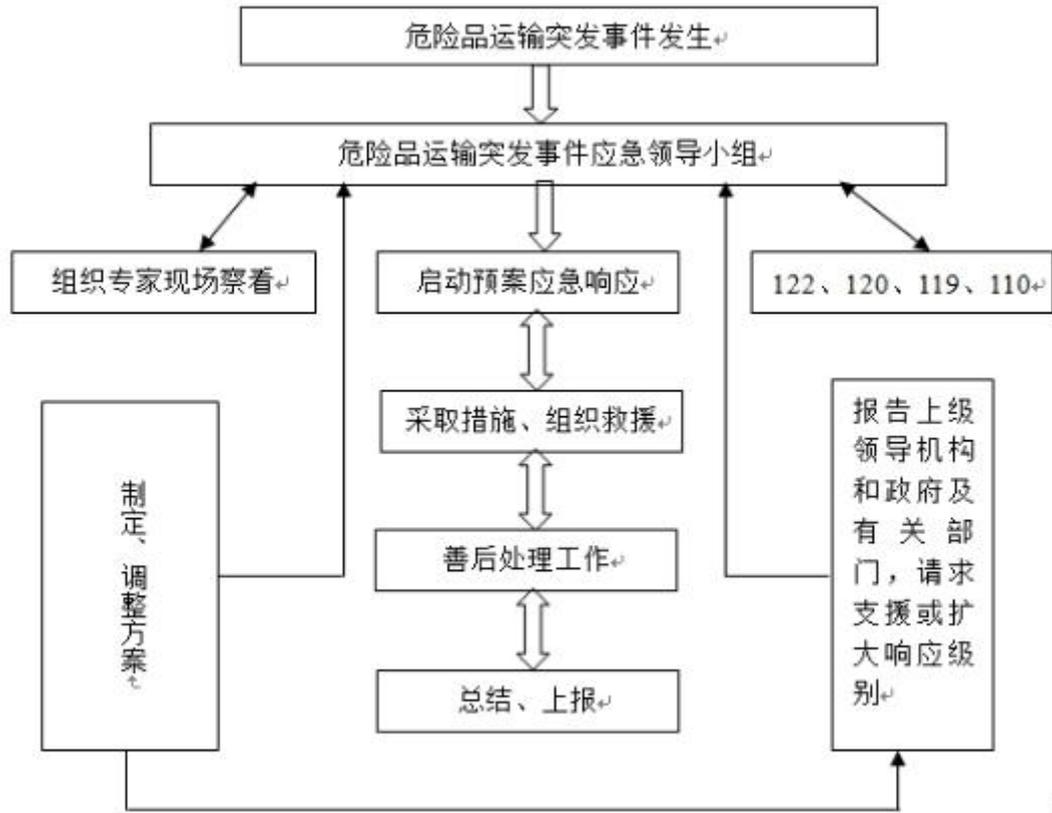


图 6.3.2-6 危险品运输突发事故应急处理程序框图

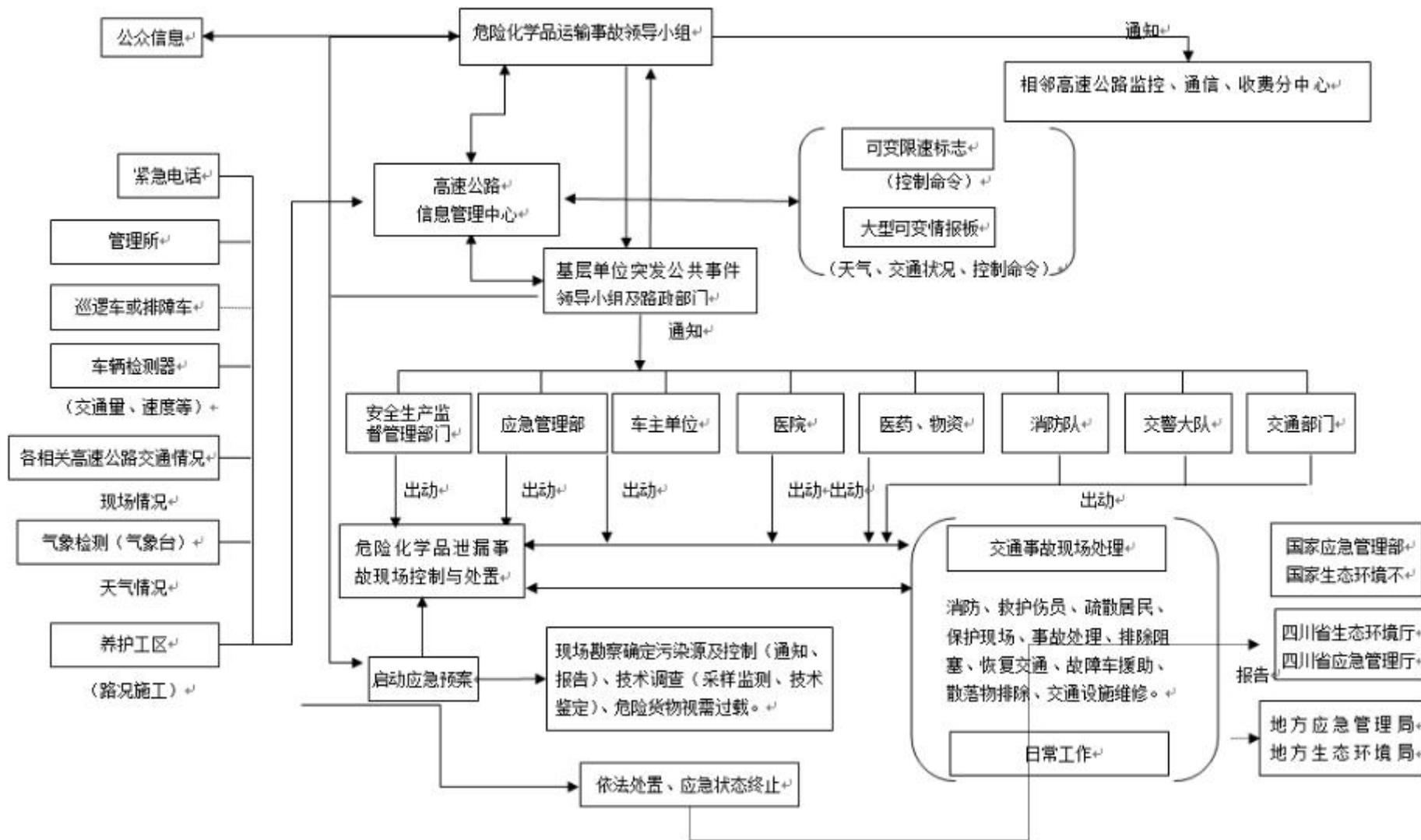


图 6.3.2-7 乐西高速乐山至马边段突发性环境污染事件控制指挥系统示意图

6.3.2.4 危险品运输事故处置措施

（1）危险品泄漏事故及处置措施

1) 一旦运输危险品车辆在跨越水体路段发生事故时，应急队伍的应急响应时间必须控制在 30min 之内，保证有足够的施救时间投放围油栏、采用拦截和诱导溢油的方式清除油污。

2) 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护

① 进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。

② 如果泄漏物是易燃易爆的，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

③ 如果泄漏物是有毒的，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

3) 泄漏源控制

堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

4) 泄漏物处理

① 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

② 稀释与覆盖：向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸汽或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其它覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③ 收容(集)：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④ 废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

（2）危险品火灾事故及处置措施

1) 先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割

包围、速战速决的灭火战术。

2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

4) 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

5) 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员全部看到或听到，并应经常演练。

7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

(3) 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

2) 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

4) 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

5) 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可

燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

（4）易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面漂散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤(或用围油栏)拦截四处逸散的易燃液体或挖沟导流。

2) 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

3) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用且相适应，平时应进行严格的适应性训练。

4) 事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

6.3.4 环境空气污染防治措施

（1）定期对服务区等服务设施的油烟净化装置进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录。

（2）在公路两侧特别是敏感点附近加强绿化，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境改善公路沿线景观。

（3）加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

（4）定期对路面进行清洁养护。

6.3.3 声环境污染防治措施

根据《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》环办[2015]112号文中高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)的相关要求：结合实际情况采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施。

声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达

标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。

项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议。

噪声污染防治原则：① 工程降噪为主，重点实施噪声源头削减；重点保护噪声敏感建筑物以及室外噪声敏感场所。② 对于背景噪声不超标的敏感点，采取措施后应满足相应的环境质量标准或满足室内相应的使用功能要求，对于背景噪声超标的敏感点，采取措施后不加剧敏感点噪声超标值。③ 当敏感点距离线路比较近，居民比较集中，宜采用安装声屏障的降噪措施。④ 对于较分散，且距离较远的敏感点，声屏障降噪效果不显著，可考虑采取安装隔声窗的措施。

（1）管理措施

① 严格审批道路两侧的新建房屋，建议本次环评普通路段以营运中期夜间达到2类标准距离作为规划控制防护距离，本项目噪声防护距离为：冷山-罗汉互通距道路中心线 80m，罗汉-沙湾互通距道路中心线 79m，沙湾-踏水 互通距道路中心线 123m，踏水-福祿互通距道路中心线 114m，福祿-黄丹互通距道路中心线 110m，黄丹-舟坝互通距道路中心线 110m，舟坝-武圣互通距道路中心线 110m，关子门-安谷互通距道路中心线 85m，安谷-沙湾互通距道路中心线 78m，临路第一排不应规划直接面对公路的居民区、学校、医院等声敏感建筑。如果一定要建，则其声环境保护措施应由建设单位自行解决。

② 在乡镇附近路段，公路两侧临路宜规划以工业、厂矿及商业用房为主。在临近居民区路段，建设单位应宣传普法教育，积极疏导由于本项目建设而引起声功能区发生变化的居民点的法制宣传。

（2）工程措施

① 根据声环境影响预测，对沿线营运中期因受拟建公路交通噪声影响预测结果超标的敏感点，采取修建声屏障、安装通风隔声窗或环保拆迁；对营运远期超标的敏感点，采取定期跟踪监测的措施，视监测结果采取相应的措施。

② 噪声环保措施及其经济、技术论证

公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、环保拆迁、改变建筑物的使用功能、建筑物设置通风隔声窗和种植防噪林带等多种。一般根据所在路线形式、敏感点情况等综合因素选取噪声环保措施。

声屏障是噪声传播途径中最主要的控制措施。建造声屏障降噪效果较好，一般3~6m高的声屏障，其声影区内降噪效果在5~12dB，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其是在敏感点距离拟建公路较近（距离路中心线50m内）的情况下，降噪效果尤佳。通风隔声窗降噪效果一般可达25dB以上，但对建筑物本身构件如墙壁和屋顶等有一定要求，而本项目沿线声敏感点基本上处于农村地区，部分老旧民房建筑构件存在隔声匹配问题，可能影响隔声窗降噪效果，且实际中操作有一定难度。环保拆迁能一次性解决噪声污染，但拆迁费用大。种植绿化林带，既可降低噪声，又可美化环境、稳定边坡。绿化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为30m时，可降噪仅3~5dB。

根据以上分析，针对本项目，降噪效果好、可操作性强的降噪措施首先是设置声屏障，其次是隔声窗。本项目声环境保护措施设置原则为：如4a类区内声环境敏感点噪声超标采用声屏障降噪，如2类区内声环境敏感点噪声超标，则视离路线距离和敏感点规模及分布情况分别采用声屏障或隔声窗降噪。本项目4a类敏感点超标及2类敏感点超标严重且分布比较集中时，采用声屏障措施，2类敏感点分布比较分散且超标3dB以下时，根据房屋结构可考虑采用隔声窗，具体见表6.3.3-2。

本项目拟采取的降噪措施及其经济、技术论证见表6.3.3-1、表6.3.3-2。见图6.3.3-1声环境保护措施布局图。

根据表6.3.3-2，运营期噪声污染防治措施费用总计524万元。猫儿槽等9处敏感点推荐采取修建声屏障降噪，共计修建声屏障2400米，投资480万元屏障材料可采用彩钢夹心板或轻骨料隔声板等。仅花秋湾1处敏感点通风隔声窗，共计修建隔声窗40m²，投资4万元。考虑到本项目施工图方案在K62+000~K62+900路段紧邻舟坝场镇布设，虽然噪声预测未超标，但本环评要求，在此路段预留设置声屏障的条件及1km声屏障设置费用30万元，根据实际情况（如民众反馈及社会影响）加装声屏障措施。其余远期超标的声敏感点采用预留噪声治理费用10万元。

表 6.3.3-1 噪声环保措施方案比较

序号	环保措施	措施方案经济、技术比选	费用
1	声屏障		
1.1	采用彩钢夹心板等材料	降噪效果较好，造价高。	3000 元/m
1.2	采用轻骨料隔声板	降噪效果好，造价高。	1000 元/m
1.3	采用水泥板等材料	降噪效果好，投资适中，不适合桥梁上建造。	500 元/m
1.4	砌块类	降噪效果好，投资省。	200 元/m
2	环保拆迁	一次性解决噪声污染，投资大。	5.0~20.0 万元/户
3	通风隔声窗	降噪效果较好，投资适中，房屋朝向复杂，操作难度大。	1000 元/m ²

4	防噪林带	降噪效果较差，需一定的林带宽度，投资大，工期长，优点是可美化环境、稳定边坡。	70 元/m ²
---	------	--	---------------------

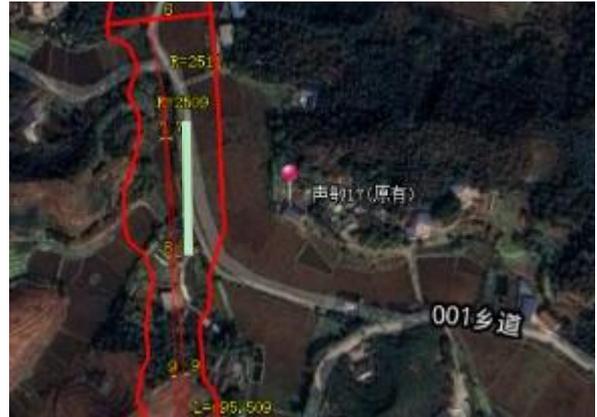
表 6.3.3-2 降噪措施技术经济论证一览表

序号	名称及桩号	高度/高差(m)	距离(m)	时段	现状值	超标量(dB)			超标户数(中期)	降噪方案论证	推荐方案	降噪效果	投资(万元)
						近期	中期	远期					
1	猫儿槽 K1+350~ K1+450	3/-10	右 44	昼间	43.7				6 户 22 人	①K1+300~K1+500 右侧修建 200m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费用 40.0 万元。②安装通风隔声窗, 操作难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降噪效果好, 可达标。	40
				夜间	38.1			0.9					
			右 105	昼间	43.7								
				夜间	38.1		0.8	1.6					
2	海棠村 K14+700~ K14+800	-14/4	左 90	昼间	43.7				10 户 30 人	①K14+650~K14+850 左侧修建 200m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费用 40.0 万元。②安装通风隔声窗, 操作难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降噪效果好, 可达标。	40
				夜间	38.1		1.2	3.0					
3	叶树湾 K16+000~ K16+150	-3/-8	左 35	昼间	43.7				7 户 21 人	①K15+950~K16+200 左侧修建 250m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费用 100.0 万元。②安装通风隔声窗, 操作难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降噪效果好, 可达标。	100
				夜间	38.1		2	3.8					
			左 76	昼间	43.7			1.3					
				夜间	38.1	0.8	2.9	4.8					
4	胡祠堂 K19+850~ K20+000	8/-6	左 40	昼间	43.7				14 户 42 人	①K19+800~K20+050 左侧修建 250m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费用 50.0 万元。②安装通风隔声窗, 操作难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降噪效果好, 可达标。	50
				夜间	38.1			0.6					
			左 78	昼间	43.7								
				夜间	38.1		0.4	2.2					
5	花秋湾 K20+200~ K20+400	-10/-7	右 45	昼间	43.7				4 户 13 人	①该路段距离敏感点较远, 且较分散, 安装声屏障效果不显著; ②安装通风隔声窗易操作, 安装面积约 40m ² , 约 4.0 万元; ③环保拆迁, 拆迁费用大。	②	隔声窗具有针对性降噪, 效果显著	4
				夜间	38.1			0.7					
			右 67	昼间	43.7			0.1					
				夜间	38.1		1.8	3.6					

序号	名称及桩号	高度/高差(m)	距离(m)	时段	现状值	超标量(dB)			超标户数 (中期)	降噪方案论证	推荐方案	降噪效果	投资 (万元)
						近期	中期	远期					
6	彭家湾 K33+000~ K33+150	2/-1	左 90	昼间	43.7			1.2	12 户 36 人	①K32+950~K33+200 左侧修建 250m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费 50.0 万元。②安装通风隔声窗,操作 难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降 噪效果 好, 可达 标。	50
				夜间	38.1	0.6	2.8	4.7					
7	岚坝村卫生 站 K33+300	-9/9	右 123	昼间	42.7				2 位值班 医生, 无 床位	①K33+250~K33+350 右侧修建 100m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费 20.0 万元。②安装通风隔声窗,操作 难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降 噪效果 好, 可达 标。	20
				夜间	38.5		1.4	3.2					
8	湾头 K48+900~ K49+100	32/-1	左 70	昼间	42.7				10 户 30 人	①K48+850~K49+150 两侧修建 300m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费 120.0 万元。②安装通风隔声窗,操作 难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降 噪效果 好, 可达 标。	120
				夜间	38.5	1	3.1	4.9					
				昼间	42.7			1.3	7 户 22 人				
				夜间	38.5	0.8	2.9	4.7					
				昼间	42.7			1.6					
				夜间	38.5		0.4	2.1					
昼间	42.7		1.6	3.7	5.5								
9	舟坝镇卫生 院一楼 K62+650	-1/-1	左 27	昼间	45.1	1.3	3.5	5.3	20 医生, 36 床位	①K62+600~K62+700 左侧修建 100m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费 20 万元。②安装通风隔声窗,操作难度 大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降 噪效果 好, 可达 标。	20
				夜间	38.1	4.7	6.9	8.7					
	舟坝镇卫生 院三楼 K62+650	-1/-1	左 27	昼间	46.0	1.3	3.5	5.3					
				夜间	40.5	4.8	7	8.7					
10	普宁村 K64+425~ K64+625	13/-11	右 39	昼间	52.7				15 户 45 人	①K64+375~K64+675 右侧修建 300m(L)×3.0m(H)声屏障, 共计费 40.0 万元。②安装通风隔声窗,操作 难度大。③环保拆迁, 拆迁费用大。	①	声屏障降 噪效果 好, 可达 标。	40
				夜间	46.7			1.2					
			右 69	昼间	52.7			0.2					
				夜间	46.7	0.8	2.3	3.7					



猫儿槽 K1+350~K1+450 右侧



海棠村 K14+700~K14+800 左侧



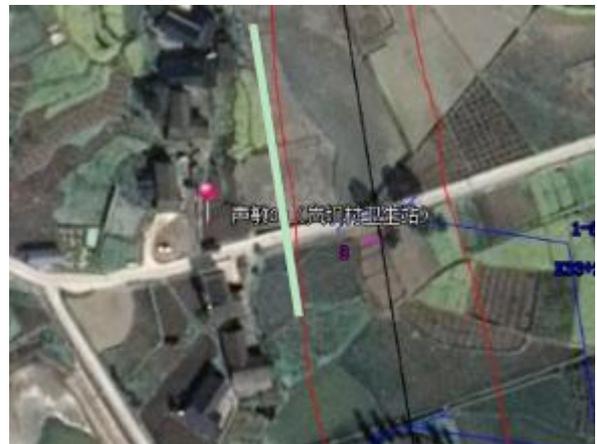
叶树湾 K16+000~K16+150 左侧



胡祠堂 K19+850~K20+000 左侧



彭家湾 K33+000~K33+150 左侧



岚坝村卫生站 K33+300 右侧



图 6.3.3-1 声环境保护措施布局图

本项目营运期预测超标路段设置的声环境保护措施位置与施工图环保专项设计声环境保护措施位置对比如下表，本报告要求建设单位需根据预测结果，在施工后期根据路线实际桩号与敏感点位置合理设置声环境保护措施。

表 6.3.3-3 预测超标路段与施工图环保专项设置路段对比表

序号	预测超标路段	施工图环保专项声屏障路段	备注
1	猫儿槽 K1+300~K1+500 右侧 200m	K1+260~K1+520 左侧 60m, 右侧 260m	需根据实际敏感点位置与路线桩号 校核后设置
2	/	K2+460~K2+760 左侧 300m	敏感点低于路基 5m, 位于声影区, 预测可达标
3	/	K2+520~K2+940 右侧 420m	敏感点低于路基 24m, 位于声影区, 预测可达标
4	/	K3+500~K4+120 左侧 620m、 K3+640~K3+900、 K4+060~ K4+140 右侧 340m	敏感点低于路基 29m, 位于声影区, 预测可达标
5	/	K9+820 ~ K10+300 左侧	敏感点低于路基 23m, 位于声影区, 预测可达标

		360m、右侧 480m	
6	/	K9+840~ K12+160 左侧 742m、右侧 960m	敏感点低于路基 45m, 位于声影区, 预测可达标
7	/	LK3+040 ~ LK3+320 右侧 280m	位于乐自联络线, 敏感点低于路基 11m, 位于声影区, 预测可达标
8	海棠村 K14+650~K14+850 左侧 200m	/	环保设计中需增设
9	叶树湾 K15+950~K16+200 两侧 250m	/	环保设计中需增设
10	胡祠堂 K19+800~K20+050 左侧	/	环保设计中需增设
11	花秋湾 4 户隔声窗	/	环保设计中需增设
12	彭家湾 K32+950~K33+200 左侧 250m	/	环保设计中需增设
13	岚坝村卫生站 K33+250~ K33+350 右侧 100m	K33+150~ K33+400 右侧 250m	需根据实际敏感点位置与路线桩号校核后设置
14	湾头 K48+850~K49+150 两侧 300m	K48+900~ K49+100 两侧 200m	需根据实际敏感点位置与路线桩号校核后设置
15	舟坝镇卫生院 K62+600~ K62+700 左侧 100m	K62+600~ ZK62+700 左侧 100m	需根据实际敏感点位置与路线桩号校核后设置
16	普宁村 K64+375~K64+675 右侧 300m	K64+425~ ZK64+645 右侧 300m	需根据实际敏感点位置与路线桩号校核后设置

6.3.5 固体废弃物防治措施

本项目营运期附属工程生活垃圾产生量约 285.43t/a。生活垃圾须在各交通设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置。

6.4 主要环保措施技术经济论证

6.4.1 桫欏移栽可行性分析

根据现阶段树木移栽技术及相关调查研究, 结合《乐山至西昌高速公路（乐山至马边段）工程桫欏保护移栽方案》（四川华泰工程建设监理有限责任公司）分析表明桫欏移栽经济技术可行性较高, 其可行性分析主要如下:

(1) 项目业主单位, 对于桫欏移栽维护所需资金, 进行了项目资金预算, 为项目区桫欏移栽提供了资金保障;

(2) 项目区桫欏移栽工作得到了当地林业部门、各乡镇领导及村干部的大力支持, 并且, 建设单位成立了专门的项目组, 组织方面得到了充分的保障;

(3) 桫欏原生地与移栽地的直线距离较近, 虽然小生境有所改变, 但大生境与移栽地情况基本一致, 有利于桫欏对新环境条件的适应性;

（4）桫欏移栽时间规划在树液流动缓慢期，这时桫欏的生理活动趋于停止，有利于提高桫欏移栽后的成活率；

（5）现有植物移栽技术比较先进和成熟，加上移栽后对桫欏可以进行有效管理，可以充分保证桫欏移栽后的成活率；

（6）根据调查结果，项目区桫欏长势较好，生长状况健康，有利于桫欏移栽成活率；

（7）通过种质繁育和异地造林等一系列措施可有力保证保护树种在项目区域内数量不会减少，将工程建设对项目区保护树种在种群数量上的影响降到最低；

综上所述，项目区的天然原生珍贵树种移栽有专项资金保障、组织保障、技术保障及桫欏自身生物学特性的优势，项目区天然原生珍贵树种——桫欏移栽方案是可行的。

6.4.2 噪声防治措施可行性分析

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策和措施有：声屏障、建筑物设置吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保搬迁等。其中，设置声屏障、安装隔声窗是应用最为普遍，并具有良好的降噪效果的噪声防治措施。

根据 6.3.3 章节，运营期噪声污染防治措施费用总计 524 万元。猫儿槽等 9 处敏感点推荐采取修建声屏障降噪，共计修建声屏障 2400 米，投资 480 万元屏障材料可采用彩钢夹心板或轻骨料隔声板等。仅花秋湾 1 处敏感点通风隔声窗，共计修建隔声窗 40m²，投资 4 万元。采用预留噪声治理费用 40 万元。声屏障措施主要防护 4a 类区的超标保护目标，声屏障材料可采用彩钢夹心板或轻骨料隔声板等，不干扰居民生活，降噪效果显著。安装通风隔声窗措施主要针对 2 类区的，超标且超标小于 3dB 的居民房屋，该区域敏感保护目标数量较少且较分散（小于 10 户），由于距离公路较远声屏障措施的降噪效果较差，采用安装通风隔声窗可尽量降低对居民住宅室内通风、光线的干扰，并具有良好的降噪效果。通过采取安装声屏障、通风隔声窗噪声防治措施后，降噪效果好，各环境保护目标的声环境能达到其所属声环境功能区的相应标准值。

综上所述，设置声屏障、安装隔声窗应用广泛，价格适中；本项目通过采取隔声窗、声屏障等噪声防治措施后，各环境保护目标的声环境能达到其所属声环境功能区的相应标准值，降噪效果良好。因此，本项目所采取的噪声防治措施是可行的。

6.4.3 污水处理措施可行性分析

由于沿线服务设施的规模、建筑性质和使用功能不同，产生的污水量、水质有很大的差别，污水量 and 水质是选择污水处理工艺的重要因素，它将决定处理设施的规模、处理工艺、投资费用，是污水处理系统合理、可行的保证。本项目污水来源主要是施工期的施工废水和运营期服务区、停车区、收费站、管理中心及养护工区的生活污水。

（1）施工期污水处理设施可行性

一般地，施工生产生活废水产生量一般较小，相比而言，施工生产废水量多于施工生活废水。根据现场调查，项目施工期施工场地和施工生产生活区产生的生产废水主要经过沉淀池收集并经过压滤机处理后循环使用，不外排；施工期生活污水主要是经化粪池处理后施用于周围的农田。工程沿线分布有大量的耕地和林地，因此，生活污水经处理后用于农林灌溉是可行的。综上，施工生产废水处理完全回用于机械设备冲洗、施工洒水抑尘，生活污水经处理后用于农林灌溉，不直接对外排放，从经济、技术角度是可行的。

（2）运营期污水处理设施可行性

本项目公路沿线服务设施包括 1 处停车区和 2 处服务区，1 处路段管理中心、监控中心及养护工区等合建，7 处收费站。

各收费站生活污水产生量小，且周围主要为农村地区，分布有农田、菜地等，因此，项目可优先考虑设置生态厕所对其进行收集处理，经处理后清洁水可用于冲洗厕所、绿化、农田灌溉，不对外直接排放，可行性较高。同时，根据现场踏勘，项目部分收费站如福禄收费站、罗汉收费站、沙湾收费站、踏水收费站和舟坝收费站设置位置距离场镇较近，因此，本环评也建议建设单位在收费站建设期间，提前与污水处理厂进行协商，将收费站预处理后的生活污水纳入场镇污水处理厂进行处理，实现对生活污水处理的有效管理。

服务区和停车区生活废水产生量较大，经地理式污水处理设施处理可作为道路边坡和中分带绿化用水、服务区景观用水、厕所冲洗用水、农林灌溉用水，以及交通抑尘和降温环卫用水。根据项目地气候特征，处理后的清净水固定去向为道路边坡和中分带绿化用水、服务区景观用水、厕所冲洗用水。夏季绿化需水量较大，供需可基本平衡，多出的少量清净水用作农林灌溉、交通抑尘和降温；冬季需水量较少，处理后的清净水供大于求，多出的部分主要作为交通抑尘、农林灌溉，可实现不对外直接排放。

以成都绕城东服务区为例：该服务区采用 MBR 一体化污水处理设备（YB-SMBR 膜法智能污水处理器）处理服务区污水，该设备已在四川省大部分服务区（停车区）推广使用。成都绕城东服务区污水平均日产生量约 100m³，经 MBR 一体化污水处理设备处理后水质可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准，满足《城市污水再生利用绿地灌溉水质》(GB/T 25499-2010)中相关标准，用于服务区绿地绿化用水、高速公路中分带绿化用水、厕所冲洗等，基本实现中水完全回用，不直接排放。

因此，高速公路服务区、停车区等沿线服务设施污水经处理后，纳入中水回用系统，作为绿化、冲洗用水，不直接排放是可行的。

此外，一体化污水处理设备一般占地较少，大部分可埋于地下，上部地表可用于绿化，厂区占地面积少，地面构筑物少；管理维护简单；投资较为节省，吨水处理成本在 1.00~1.50 元之间，施工周期短，处理后的出水能够满足项目营运期对污水处理的要求。因此，从技术经济角度考虑，采用 MBR 等一体化污水处理设备也是可行的，但是对投入运行后的专业管理需要较高的要求。其污水处理工艺见图 6.4.3-1。



图 6.4.3-1 MBR 污水处理工艺流程

(3) 污水纳入城镇污水处理厂可行性分析

考虑到项目 2 个服务区附近区域内均有乡镇污水处理厂分布，且根据区域地形地貌可知，其所在区域为丘陵地貌，有条件自建污水管网至污水处理厂，因此，将运营期产生的生活污水预处理后纳入污水处理厂处理具有可实施性。

根据收集的资料和现场调查，2 处服务区周围乡镇污水处理厂均主要接纳各乡镇产生的生活污水，各污水处理厂的基本情况如下表 6.4.3-1。

施

表 6.4.3-1 服务区和停车区周围乡镇污水处理厂情况一览表

附属设施	区域内污水处理厂	与附属设施位置关系	处理工艺	出水标准	设计规模 (m ³ /d)	已接纳处理量 (m ³ /d)	剩余容量 (m ³ /d)	项目废水产生量 (m ³ /d)	纳入污水处理厂可行性
沙湾服务区	碧山乡污水处理厂	西南侧直线距离约 2.8km	A ³ /O+MBBR 工艺	《城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002)》一级 A 标准	300	140	160	33	可行
舟坝服务区	凤村污水处理厂	西南侧直线距离约 2.2km	AAO+MBBR 工艺	《城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002)》一级 A 标	380	400	0	33	可处理
	舟坝镇污水处理厂	北侧直线距离约 5.5km	AAO+MBBR 工艺	《城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002)》一级 A 标准	200	400	0		不可行

根据上表可知，2 处服务区周围均有可选择的乡镇污水处理厂，碧山乡污水处理厂还有盈余可接纳生活污水，将沙湾服务区产生的生活污水纳入处理。而凤村污水处理厂经相关工作人员介绍，虽已接纳污水量超过设计规模，但仍可正常运行，且可接纳舟坝服务区污水量。舟坝镇污水处理厂已超负荷运行，且距离项目服务区较远，因此不可行。福禄停车区距离附近城镇污水处理厂较远，因此敷设管网具有一定难度。

项目附属设施在建设过程中，除可自建一体化地埋式污水处理设施对生活污水处理后完全回用，不外排外，服务区还可根据具体情况选择污水处理厂，并自建排污管网至污水处理厂，将运营期产生的生活污水经预处理后排入污水处理厂进一步处理。根据各污水处理厂的出水标准，以上 2 处污水处理厂的出水水质均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918-2002)》一级 A 标准。因此，将本项目 2 处服务区的生活污水在经过预处理池处理后纳入乡镇污水处理厂是可行的。本环评建议项目业主在各服务区的建设过程中，加强与当地政府及污水处理厂的协商和联系，尽量将服务区产生的生活污水纳入各乡镇污水处理厂，以确保各附属设施产生的生活污水得到更加合理、有效的处理。