

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站

500 千伏配套工程

环境保护信息公示

一、工程基本信息

1.1 工程概况

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程（以下称“本工程”）由国网四川省电力公司建设分公司统一管理工程环保水保工作。工程于 2024 年 7 月开工，计划 2025 年 5 月投入运行。

工程建设地点涉及四川省甘孜藏族自治州白玉县、巴塘县，共计两个县。

本工程包含 3 个子项工程：巴塘 500kV 变电站扩建工程、巴塘～澜沧江开断接入帮果换 500kV 线路工程、帮果换～巴塘 500kV 线路工程。

（1）巴塘 500kV 变电站扩建工程

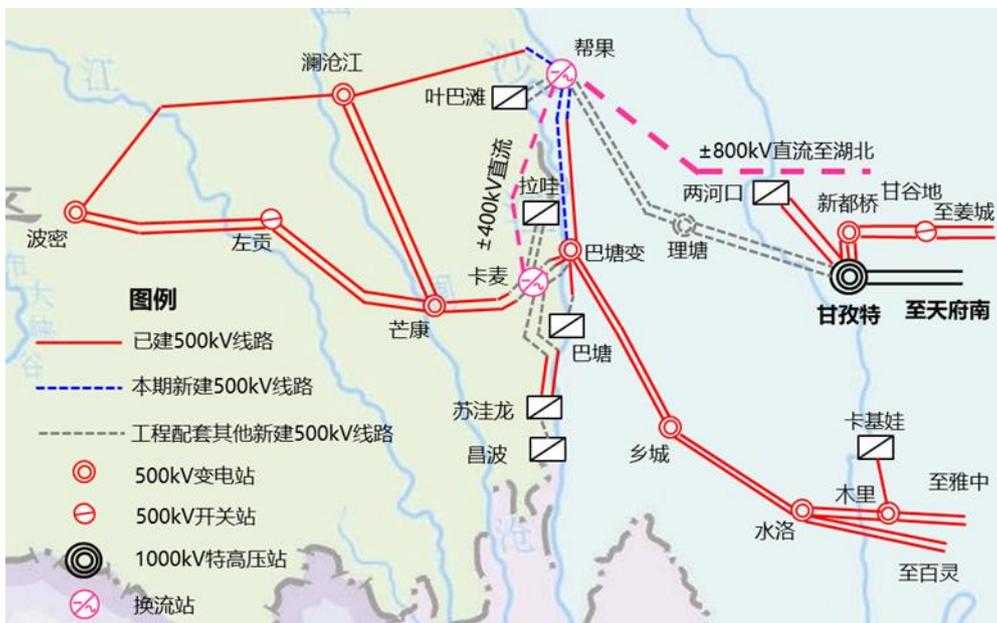
新建 500kV 出线间隔 1 回至帮果换流站，新建 500kV 线路在巴塘变侧装设 1 组 90Mvar 线路高抗及中性点小电抗，额定电压 550kV，扩建工程在原有围墙外场地进行，需新征地 2728 m²。

（2）巴塘～澜沧江开断接入帮果换 500kV 线路工程

原巴塘变～澜沧江变 1 回 500kV 线路开断接入帮果换流站，新建线路 3.1km，其中 1.5km 按单回路架设，1.6km 按同塔双回路架设。

(3) 帮果换~巴塘 500kV 线路工程

新建帮果换流站~巴塘变 1 回 500kV 线路，新建线路长度 110.6km，其中单回路 99.4km，同塔双回路单边挂线 11.2 km。巴塘变出线段利用开断 0.6km 同塔双回线路其中一回出线；换接段利用巴塘~澜沧江线路 4.4km，形成帮果~巴塘 II 回 500kV 线路约 110.6km，换接段还建巴塘~澜沧江 500kV 线路 6km。



本工程建设方案示意图

1.2 参建单位

本工程共设立了 2 个业主项目部（金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程（变电部分）业主项目部、金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程（线路部分）业主项目部），包含 1 家监理单位、2 家施工单位（变电 1 家、线路 2 家）。

本工程参建单位及环水保负责人见下表。

1. 建设管理单位

序号	姓名	单位	职务/职称	联系方式	备注
1	邹瑜	业主项目部（变电部分）	项目经理	15882869736	变电工程
2	汪赞		项目副经理	13458526697	
3	罗孟		环水保专责	13890004304	
4	祝悠然	业主项目部（线路部分）	项目执行经理	15902892915	变电工程
5	湛桥		项目执行副经理/ 项目管理	15086980259	
6	罗孟		环水保专职	13890004304	

2. 变电工程

序号	姓名	单位	职务/职称	联系方式	备注
7	陈龙勤	监理项目部（变电部分）	总监理工程师	15982039676	变电工程
8	付勇		安全总监	18280009579	
9	谭川		环水保专责	18682846007	
10	李蓁斐	施工项目部（变电部分）	项目经理	13880704313	变电工程
11	唐浩淼		环水保专责	135 4043 3156	
12	朱大鹏	西南电力设计院有	设总	13608008602	设计单位

13	胡坤鹏	限公司	环保主设人	18200170229	
----	-----	-----	-------	-------------	--

3. 线路工程

序号	姓名	单位	职务/职称	联系方式	备注
14	陈龙勤	监理项目部（线路部分）	监理项目部总监	15982039676	线路工程
15	付勇		安全总监	18280009579	
16	谭川		环水保专责	18682846007	
17	曾雪韬	施工项目部（线路部分）	项目经理	13540339546	施工包 1
18	覃春来		项目副经理	13518143613	
19	张鑫		环水保专责	13408084720	
20	叶松涛	施工项目部（线路部分）	项目经理	15208205969	施工包 2
21	徐丕		项目副经理	15909338887	
22	张凤平		环水保专责	13980365603	
23	周刚	西南电力设计院有限公司	设总	13808059634	设计单位
24	郭锐		环保主设人	15828009542	

4. 环水保监理单位

序号	姓名	单位	职务/职称	联系方式	备注
25	尹朝世	中磊信和咨询有 限公司	项目负责人	18215631433	水土保持监测 单位
26	左仕祺		技术负责人	18011432707	
27	余文洁	北京林森生态环 境技术有限公司	项目负责人	13547907580	水土保持验收 单位
28	汪奇		技术负责人	18200370455	
29	蒋平	西南电力设计院 有限公司	项目负责人	15982024816	环保验收单位

二、项目实际选址选线情况

(1) 巴塘 500kV 变电站位于甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村。进站道路从站址北侧的乡村道路上引接，本次不新建。

(2) 巴塘~澜沧江 500kV 线路开断接入帮果换流站线路工程澜沧江侧起于 500kV 塘澜线 N3015 塔，向东南走线，至新建铁塔 NSR105 后，与换流站远期规划线路共塔走线至帮果±800kV 换流站外，向东北走线，进入帮果换流站；线路巴塘侧起于 500kV 塘澜线 N3021 塔，向西北走线，至新建铁塔 NSL102 后，与本项目帮果换流站~巴塘 500kV 线路共塔走线至帮果±800kV 换流站外，向东北走线，进入安帮果换流站。线路澜沧江侧：2×1.4km 采用双回路架设(本线路挂一侧，另一侧挂远期线路，本项目建成后远期线路不带电)，0.3km 采用单回路架设。线路巴塘侧：2×0.6km 采用双回路架设(本线路挂一侧，另一侧挂帮果换流站~巴塘 500kV 线路，本项目建成后呈同塔双回逆相序排列)，1.4km 采用单回路架设。本次需拆除 500kV 塘澜线导地线长度约 2.9km，拆除铁塔 4 基。

(3) 帮果换流站~巴塘 500kV 线路新建工程起于在建的±800kV 帮果换流站，沿 500kV 塘澜线平行走线，穿越四川省火龙沟自然保护区实验区和沙鲁里山国家森林公园一般游憩区，在通道紧张段利用 500kV 塘澜线同塔双回段西侧回路走线(共塔段)。经火龙村、邓朱多、昌盖后进入巴塘县，利用 500kV 澜线的 N3080 塔~N3090 塔段的铁塔和线路(利旧段)再继续向南走线，经松多、龙巴村后，至莫多乡，平行 G318 国道向南走线，经甲英镇后，线路转向西南方向，经依龙西后跨越 220kV 塘沙线，向西南走线，从北侧进入 500kV 巴塘变电站。由于线路利用了 500kV 塘澜线的 N3080 塔~N3090 塔段线路，因此本次在原 500kV 塘澜线东侧对该段 500kV 塘澜线实施还建(还建段)，还建线路并行于 220kV 塘沙线走线，至则青弄后向西南跨越 G215 国道后再向东南，再次跨越 G215 国道后回到 500kV 塘澜线铁塔上。共塔段(即与 500kV 塘澜线共塔段)：长约 10.6km，利用既有 500kV 塘澜线的预留侧挂线，与塘澜线呈同塔双回逆相序排列。利旧段(即利用 500kV 塘澜线的 N3080 塔~N3090 塔段)：长约 4.4km，采用单回路架设，利用 500kV 塘澜线 N3080 塔~N3090 塔段的铁塔和导线。还建段(即本次涉及的还建 500kV 塘澜线)：长约 6km，采用单回三角排列和单回水平排列。本次需拆除 500kV 塘澜线导地线长度约 2.15kmm，拆除铁塔 4 基。

三、拟采取的环境保护措施及实施计划

本工程环境保护措施将由施工单位具体实施，建设单位、业主项目部、监理单位、环保服务单位进行监管。

2.1 声环境

(1) 变电站

- 1)尽可能将高噪声源强施工机具布置在本次扩建区域，远离站界。
- 2)定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。
- 3)避免碾压机械、挖掘机等高噪声设备同时施工。
- 4)施工前先修筑围挡，并尽快修建围墙。
- 5)施工应集中在昼间进行，禁止夜间施工。

(2) 输电线路

输电线路施工点分散，施工活动集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工，位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行;如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

实施时间：工程建设全过程。

2.2 生态环境

(1) 植被保护措施

针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下的保护措施：

①林地植被

●在实施前细化线路方案及施工方案，可通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，在施工红线范围内尽量保留乔木、灌木植株，减小生物量损失，同时高大乔木在施工结束后进行植被恢复时能够为灌木层、草本层提供荫蔽，提升植被恢复速度和质量。

●根据区域地形地貌、植被分布、既有道路分布情况统一规划施工道路和索道站，临时设施修建需尽量避让林木密集区域，减少林木砍伐。

●对于无法避让确需砍伐的林木，需按照林地管理相关规定办理林地使用许可同意书等相关手续，征得林业部门同意，在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少被的损失。

●施工时尽可能避开植物生长旺盛期，减少对植物生长的影响。

●塔材、金具等材料运输到施工现场后应尽快进行组装，减少施工材料临时堆放点对植被的占压。

●对施工人员进行防火宣传教育，林区严禁私自使用明火，对可能引发火灾的施工活动严格按照规程规范及白玉县、巴塘县林业部门的要求进行施工，确保区域林木安全。

●对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员随意破坏当地林木。

●对部分交通便利、坡度 30 度以下、平整度小于 5 度的塔位采用机械化施工;对交通不便的塔位采用修整施工人抬便道和索道站进行材料运输。施工道路、人抬便道和索道站需避让郁蔽度高的林地，尽量选择林间空地，以减少林木砍伐，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

●塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。

●结合区域既有线路、在建及规划线路统筹考虑牵张场等临时设施的数量和位置，在技术可行的条件下尽可能减少牵张场的数量。本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输:场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失;牵张场选址应尽量避让植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，减少植被破坏

●减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

●在输电线路跨越林木密集区时，采用高跨设计，且尽量使用占地面积小的铁塔，在满足设计使用强度的要求下，尽量增大档距，减小林区内铁塔数量，以进步减小林木砍伐量。

●在输电线路跨越林木密集区时选用环境友好的架线施工手段，如无人机等，减少对林木的破坏。

●施工结束后，对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行植被恢复，采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物(如高山杜鹃、高山栎等)进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

●施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将施工道路、人抬道路首先用作当地乡村道路，若施工道路、人抬道路区域无居民分布，则采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的乡土树种、草种进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

●禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

●在采集、收集种子或繁殖体时，应根据不同植物，选择具有生长正常、健壮、结实率高等优良性状的种源，以保证恢复的植物群落正常生长，确保存活率和生态恢复的效果。

●栽植结束后，应适时地将苗木四周的土壤进行翻新，并及时灌溉，确保其能够快速生长。

●不能营造单一植物物种的单优群落，以最大限度保证生态恢复区域的生物多样性，及恢复植物群落对当地自然条件的适应能力。

●并注意植被恢复过程中的管护，避免“种而不管”影响植被恢复效果，必要时通过围栏等措施防止人、畜破坏。

②灌草丛植被

●在实施前细化线路方案及施工方案，可通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，在施工红线范围内尽量保留灌木植株，减小生物量损失。

●塔材、金具等材料输运到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对草地植被的占压。

●施工时尽可能避开植物生长旺盛期，减少对植物生长的影响

●对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范及白玉县、巴塘县林业部门的要求进行施工，确保区域林木安全。

●对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员随意破坏当地灌丛、草甸植被。

●对部分交通便利、坡度 30 度以下、平整度小于 5 度的塔位采用机械化施工;对交通不便的塔位采用修整施工人抬便道和索道站进行材料运输。施工道路、人抬便道和索道站需避让郁蔽度高的灌丛，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

●塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带。

●本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线段，临近既有道路，便于材料运输;场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失;牵张场选址应尽量避让植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主。

●减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

●施工结束后，对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行植被恢复，采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物(如川滇高山栎、矮高山栎、华西蔷薇等灌木，毛莲蒿、圆穗蓼、披碱草等草本植物)进行植被恢复，进一步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

●施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将施工道路、人抬道路首先用作当地乡村道路，若施工道路、人抬道路区域无居民分布，则采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的乡土树种、草种进行植被恢复，进步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

●禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

③草甸植被

●施工临时占地(如施工道路、牵张场、塔基施工临时场地等)应铺设草垫或棕垫,必要时在草垫或棕垫再铺设钢板,避免施工机械和运输车辆与原草甸植被直接接触造成破坏。

●塔基基础开挖前应进行表土剥离,并对剥离的表土进行养护,施工结束后对临时占地区域进行表土回覆、土地整治。

●施工结束后,应及时清理施工现场,对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物,应集中收集装袋,并在结束施工时带出施工区域,不得随意丢弃于施工区域的天然草甸中,避免对草甸植被的正常生长发育产生不良影响;对塔基开挖产生的少量余土在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复,避免直接堆放在草植被上,施工结束后撒播草籽进行植被恢复。

●合理选择施工时序,避开草甸植被生长旺盛阶段●组塔过程中应避免塔材对草甸植被的长时间占压,架线时也要避免钢丝绳与草甸植被的摩擦造成植被破坏。

●对塔基施工基面遗留的弃土进行及时清理,对临时占地区域进行表土回覆、土地翻松,然后采用撒播草籽的方式进行植被恢复,草种选择当地的乡土草本植物,如高山嵩草、圆穗蓼、紫羊茅等。

●施工结束后,采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复,撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件,选择当地的乡土草本植物(如高山嵩草、圆穗蓼、紫羊茅等)进行植被恢复,进一步降低工程对草甸植被造成的不利影响。

④作物

加强施工人员管理教育,施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域,禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物,禁止施工人员采摘果实。

施工时尽可能避开栽培植被收获期,减少对栽培植被的影响。

⑤表土剥离、回覆

施工前期,对塔基及其施工临时场地区开挖扰动占用的林地、草地进行表土剥离,集中堆放在塔基施工临时场地内;施工期间,对临时堆土压占及重型机械区域铺垫彩条布,堆土外侧布设植生袋装土拦挡,堆土表面采用防雨布遮盖,在地形较陡的塔基采取护坡及堡坎等防护措施,在有汇水的塔基上游布设排水沟及

消能措施;施工后期,对塔基及其施工临时场地区进行土地整治、表土回覆措施,对占用的林草地及其他土地进行植被恢复及抚育管理。对塔基及其施工临时场地区占用的林地、草地及其他土地(硬化区域除外)进行场地清理、坑凼回填,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

⑥ 临时占地植被恢复措施

根据本工程水土保持报告书:

造林方式:植被恢复绿化造林,灌木种植密度按 1500 株 m^2 ,水土保持敏感区的灌木栽植密度提高 20%,即灌木种植密度 1800 株/ m^2 。

苗木质量:采用植苗造林,苗木质量等级均为 I 级苗。

直播种草:项目区沿线各地水热条件分布不均,根据现场实际情况,种草方式采用点播、条播及撒播等不同的方式,以增加播种的成活率,种草密度按 80kg/ hm^2 。水土保持敏感区的撒播密度提高 20%,即撒播草籽密度 96kg/ hm^2 。

⑦ 临时占地的土地复垦措施

在工程施工前,对临时占地进行表土剥离,将表层肥沃土壤妥善保存,以备后期回覆使用。工程结束后,及时将保存的表土回至原地,以恢复土地的肥力。

根据复耕复垦的需要,合理安排客土的运输和调配工作,确保土壤资源的有效利用;加强客土质量的监管,确保客土符合复耕复垦的要求

在复垦土地上种植适宜的植被,以恢复土地的生态功能;根据土地类型和气候条件,选择合适的植物进行种植,提高植物成活率。

在临时占地期间,合理安排土地利用方式,充分利用土地资源,避免浪费;优化临时用地布局,确保工程建设和土地利用相协调,实现土地资源的最大化利用。对工程施工过程中产生的弃渣进行回收和处理,避免对环境造成污染。将处理后的弃渣作为填充材料或建筑材料再利用,减少对新土资源的需求。

⑧ 重要物种

加强人员管理和教育:对进入生态敏感区所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册、野生植物保护标识等方式进行开展保护植物知识科普培训,告知其相关法律法规,通报区域内存在国家保护物种,要求所有施工和管理人员能够准确识别桃儿七、松口蘑、虫草,要求任何人不得以任何方式破坏其生境或植株,告知其相关法律法规,若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

建立严格的监督机制：对进入生态敏感区内的所有施工、管理人员建立完善的监督机制，如发现人为采集或破坏野生保护植物，第一时间通报地方林业主管部门，必要时追究其法律责任，做到全员监督、全员保护。

施工前对施工场地进行勘察，一旦发现桃儿七、松口、虫草等重点保护的野生植物，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HI1113-2020)中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

本次评价针对项目在敏感区内的各类占地区进行了详细的实地调查，未在占地区内发现桃儿七等保护植物的分布点，但是，不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。建议工程在建设前，进一步调查核实占地区周边国家保护野生植物分布情况。在春夏季节，针对敏感区内的各占地斑块再进行一次系统全面的摸排，若发现有保护植株在占地区内，必须立即停工报林业主管部门备案，严格按照规定采取就近移栽或迁地移栽措施，对不在占地区但靠近占地区的植株，仍需采取登记造册、定点、打围等方式保护。

工程区域内的特种植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

(2)野生动物保护措施

1)削减措施

施工期间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。

2)恢复与补偿措施

在林地边的施工段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，施工结束后对区域植被进行自然景观的恢复，有利于动物适应新的生境

3)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恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和陆生生物的不利影响。

①兽类

本项目线路沿线以小型兽类为主,针对这些小型兽类,应做到如下保护措施:

- 严格控制最小施工范围,保护好小型兽类的活动区域:

- 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理,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。

对于大中型兽类,应做到如下保护措施:

- 施工活动要集中时间快速完成,避开兽类繁殖季节施工。合理安排施工时间,避开早晨和黄昏时段开展高噪声作业(多为动物的休息和觅食时段)。

- 禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为,违者严惩。

- 通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在集中林区鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。

- 施工过程减少施工设备和施工人员的噪声也是对野生动物的保护,避免因噪声影响远离原来的栖息地。防止偷猎人员乔装为施工人员进入自然保护区进行非法狩猎活动,一经发现严惩不贷。

②鸟类

- 增强施工人员的环境保护意识,加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护,严禁猎捕评价区的各种鸟类;禁止施工人员对橙翅噪鹛等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

- 尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏,极力保留临时占地内的乔木、灌木草本植物,条件允许时边施工边进行植被快速恢复,缩短施工裸露面。

- 应加强水土保持,促进临时占地区植物群落的恢复,为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

- 禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为,禁止捕捉和猎杀野生动物。在施工结束后应该立即对施工迹地、临时占地进行植被恢复,

③爬行类

- 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染。

- 对施工产生的固体废物要及时清运并进行妥善处理,防止遗留物对环境造成污染,防止对爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染。

●早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害，冬春季节施工若发现冬眠的蛇、蜥蜴等动物时应严禁捕捉。

④两栖类

施工期间应当尽量保护两栖类动物的生活环境，严格控制施工范围，施工应当避免对水环境造成直接污染和破坏，避免造成水污染，影响两类动物的栖息环境。工程遗留的废气材料和未使用完的材料应当及时清运，避免施工废料对周边环境造成二次污染。

●加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失;严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区水体及周边湿地的污染;这些都是两栖类现有或潜在的栖息地。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的破坏和污染;早晚施工注意避免对两栖动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

⑤重要物种

●在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，尤其是针对藏酋猴、黑熊、水鹿、林麝、白唇鹿、橙翅噪鹛、普通鳶、喜山慧、胡兀鹫、高山兀鹫等的外观、特性印发图册、设置野生动物保护标识进行宣传，通报区域内存在国家重点保护物种。

●鸟类中猛禽由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小;橙翅噪鹛分布在评价区森林、灌丛等群落，施工活动本身对其影响微弱，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕捉保护鸟类。在各施工区域可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。

●黑熊等大中型兽类一般栖息于远离人类活动干扰森林、灌丛、草甸、流石滩区域，极少到较低海拔段临近公路和人类活动干扰的区域活动。评价区除藏酋猴经常到道路旁活动外，极难发现其它保护兽类的活动。由于本项目多沿现有公路布线评价范围多属于人类活动的强干扰带，绝大部分保护动物在此区域栖息活

动极少，施工应尽量保护兽类适宜栖息的生境，对现已覆盖的森林及灌草从应尽量将植被破坏范围限定在占地红线以内，恪守施工人员应有的环保职责。

●加强对所有珍稀保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

●加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为保护动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。

●施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对保护动物产生惊扰;尽量避免夜间施工，为在该区域夜行性的兽类保留较安宁的活动环境;如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时应控制用灯强度，减小夜间光污染。

●在线路穿越保护动物活动地段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在周围活动、限制施工影响范围;尽量将植被破坏范围限定在施工红线内，恪守施工人员应有的环保职责。另外，应注意施工控噪，削弱施工噪音和施工活动对保护动物的不利影响。

●加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

⑥保护动物迁移扩散区域

1)施工组织优化措施

●线路所经区域林木较茂密，尽量提升导线对地高度，减少树木的砍削量和对保护动物迁移扩散的影响。

●采用索道、无人机架线等施工方式减少临时占地，穿越保护动物交流廊道段线路与已建输电线路并行，建议索道尽量利用已建成的输电线路临时占地。

●优化施工时序，减少改线段的施工时间。

●加强防火宣传教育、火源管理，做好火灾应急准备。

2)植被保护措施

●优化施工方案，减少临时占地范围，通过围栏等严格划定施工界限，减少对生态敏感区内植被和野生动物的影响

●严禁乱砍滥生态敏感区内林木，确需砍伐的，确需修剪或更新性质的采伐的，应经有关职能部门同意。

●施工结束后，及时对临时占地及塔基区恢复植被。由于工程区域位于高海拔山区，对需人工撒播草籽进行植被恢复的区域，根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种如下：草籽选用披碱草、羊茅、早熟禾等混播，灌木选择矮高山栎、杜鹃、蔷薇、小檗、花楸等。

●设置野生植物保护标识。

3)水土保持措施

●根据地形特点尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

●剥离的表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

●对处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合的截水沟、排水沟，防治新增水土流失。

●施工期过雨季的，临时堆土需加以密目网遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷

4)野生保护动物保护措施

●设置野生动物保护标识，印发宣传图册。

●尽量避免晨昏、正午施工，减小施工噪声对保护动物的影响，施工期避开兽类繁殖期；施工线路在该区域内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动；禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；并加强与生态敏感区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的野生动物。对工程废物进行快速处理，及时运出该区域妥善处理，防止遗留物对环境造成污染。施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。严格划定施工范围，施工活动保证在范围内实施。

●本项目在施工过程中若遇到上述重点保护的野生动物，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门。

综上，通过在生态敏感区内加强水土保持，落实各项水保方案措施，可促进施工迹地植物群落的恢复，为保护动物提供良好的栖息、活动环境。

(3)跨越河流时采取的环境保护措施

合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响。

●施工人员禁止进入水域范围，不得在靠近河流等水体附近搭建临时施工生产生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾排入河流，影响河流水质，

●在河流附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河。

施工结束后应及时彻底清理施工现场，避免留下难以降解的物质;对临时施工人抬便道、牵张场、跨越场、索道站等施工扰动区域按原有土地类型进行植被恢复。

(4)水土保持措施

1)主体工程措施

●浆砌块石护坡:护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用MU20块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。

●浆砌石挡渣墙:杆塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡渣墙，将土堆放在挡渣墙内，避免水土流失和影响周边环境。

●浆砌石排水沟及消能措施:位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除位于面包形山顶或山脊的塔位外，其余山丘区塔位需根据实际地形因素(考虑坡度、上坡处汇水等)在塔位上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $>4\text{m}$ 处)，依山势设置部分环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟末端与自然沟道顺接在凹地或较平缓区域，根据工程实际情况，排水沟出口布设八字式消能散水或消力池措施。

●表土剥离:将塔基基础开挖扰动范围的林地、草地区域可剥离表土全部进行剥离。

●表土回覆:在施工后期，对塔基及其施工临时占地区基础施工开挖扰动区域进行表土回覆。

●土地整治和土壤改良:施工临时占地区占用的林地、草地及其他土地(硬化区域除外)进行场地清理、坑凼回填、土壤改良,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

2)临时工程措施

●铺垫彩条布:施工期间,对临时堆存表土及回填土占地区以及重型机械、施工材料压占区采用彩条布进行铺垫,减轻对下部植被及表土的扰动破坏。

●植生袋拦挡:施工期间,对临时堆存的表土及回填土采用植生袋进行拦挡。临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧,考虑到堆放区为坡地,临时堆土堆存时遵循“先拦挡后堆土”原则,在堆土下坡侧方向用植生袋装土作临时挡墙

●防雨布遮盖:施工期间,对临时堆存的表土及回填土采用防雨布进行遮盖

3)植物措施

●植被恢复:施工后期,对施工临时占地区占用的林地、草地及其他土地进行植被恢复,对于塔基开挖扰动区域采用穴播生态包进行植被恢复。

●抚育管理:为提高植物成活和保存率,撒播草种后应根据生长发育情况,进行病虫害防治及防火等抚育管护。抚育次数依据实际情况确定,立地条件好、初期生长快的抚育次数可适当减少,立地条件差、前期生长慢的可适当提高抚育次数。

(5)拆除工程采取的环境保护措施·拆除固体废物应及时清运,避免对植被长时间占压。·拆除后应及时对临时占地区域进行土地整治和迹地恢复,应采用当地物种,严禁带入外来物种。

●拆除工程产生的建筑垃圾应由施工单位及时清运至当地建筑垃圾场处置,避免在现场长时间堆放造成新增水土流失

(6)四川火龙沟省级自然保护区保护措施

1)建设项目优化措施

由于本项目穿越了四川火龙沟省级自然保护区实验区,结合保护区内主要保护对象、自然资源、自然生态系统的现状,对项目在保护区内线路段的建设和运营提出了部分优化措施建议:

①优化减少保护区内施工便道和运输索道设置

项目设计初期，在保护区内设置了较多的施工便道及运输索道，考虑到本项目涉及自然保护区，在“生态优先、环保可行”的原则下，通过调查，建议设计单位在设计时充分考虑利用同区域前期项目已建的基础设施优化施工方案，节约用地，减少占用森林植被。

②塔基施工区施工方式优化

根据每座塔基地形、坡度不同，建议尽量减少塔基临时占地，对施工影响不大的乔木尽量保留。对表土一定要剥离统一堆放并洒水保存，用于后期植被恢复或覆上到周边林下作为营养土。

③严格控制保护区内临时设施设置

由于项目在保护区内施工区呈直线点状分布，项目建设所需材料均外购。因此，项目在保护区内除塔基、塔基施工、牵引场等永久和临时设施外，不得以任何在保护区内设置施工营地、料场、弃渣场等其他临时设施。施工营地原则上利用现在保护区内设置施工营地、料场、弃渣场等其他临时设施。施工营地原则上利用现有乡镇居民用房，不得以任何形式在保护区内弃渣。

④划定最小施工范围及施工红线，禁止越线施工

建议在输电线路新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，最小施工范围边线严格按照设计确定，严禁施工人员和器械超出最小施工范围对工地周边的植被、植物物种造成破坏。同时，设置人员活动范围警示标牌和活动红线，施工人员不得越过此红线施工或任意活动，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围。

⑤集中施工力量，缩短施工时间

建议在保护区内的塔基施工集中人力、物力尽量同时开展，以有效缩短在保护区内的施工时间，减少对保护区的影响。另外，施工时间应避开鸟类的繁殖、育雏期，同时严禁夜间施工。

2)植被保护措施

①施工时尽可能避开植物生长期，以减少对保护区植物的影响。

②基础开挖施工前，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存并加以养护和管理，用于施工后临时占地区域的植被恢复。

③严格按照林地许可证规定的占地范围和林木砍伐数量进行砍伐作业，严禁超范围、超数量砍伐。

④输电线路材料输运到施工现场后，应尽快进行组装，以减少施工材料临时堆放对植被的占压。

⑤材料运输路线尽可能利用现有上山小路，在无现有道路的区域应选择林木相对稀疏区开辟施工便道或采用索道运输，并限定在相对固定的区域内，施工运输人员不得随意新增或改变运输路线。

⑥塔基永久占地和施工临时占地区内的裸露空地，应在工程结束后选择当地物种进行植被恢复，禁止引入外来物种。火龙沟自然保护区内乡土物种包括乔木类-冷杉、云杉、川西云杉、铁杉、白桦、红桦、川滇高山栎、糙皮等；灌木类-矮高山栎、刚毛忍冬、金花小檗、川滇蔷薇、峨眉蔷薇等；草本类-糙野青茅、林地早熟禾、早熟禾、细柄草、拂子茅、委陵菜、铁线莲、高原毛茛等；

⑦对施工过程中产生的生活垃圾和固体废物，应集中收集装袋，及时清运带出保护区；施工结束后，应及时清理施工现场。

3)野生动物保护措施

尽量避免晨昏、正午施工，减小施工噪声对鸟类的影响；施工线路在保护区内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动；禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；对在施工中遇到需要保护的幼兽，幼鸟和鸟卵(蛋)，冬春季节施工发现冬眠的蛇窝及两栖动物冬眠地，应及时向相关管理机构汇报，不得擅自处理。

4)重要物种保护措施

在塔基定位和施工活动中，若遇到桃儿七、松口、虫草等珍稀野生植物，应立即停止施工活动并在保护植物周围放置栅栏或警示牌，以避免对珍稀野生植物造成破坏，同时上报林业部门，请示是否采取避让、移栽等处理措施。对胡兀鹫、喜山焉、高山兀鹫等猛禽，禁止挑衅、捕猎，在施工结束后应该立即对施工迹地、临时占地的植被进行恢复。对于翘噪鹛等小型鸟类，颜色艳丽，很容易被发现，容易受到捕捉和猎杀，因此，需要广泛宣传野生动物法，禁止任何人以任何方式

捕捉和猎杀保护动物。而对于藏酋猴、黑熊等中大型兽类，除藏酋猴外的其他兽类虽然基本不会出现在工程区，施工期间禁止爆破和施工机械作业，若在施工区发现行动迟缓或呈现病态的珍稀动物，应及时上报施工区负责人，在采取保护措施的同时通知保护区管理部门进行处理

5)对主要保护对象的保护措施

●建设单位在施工前应组织施工人员集中学习《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》等保护区的相关环保规定及《四川火龙沟省级自然保护区总体规划》(2011-2020年)及其功能分区图，明确四川火龙沟省级自然保护区的划定保护范围，并要求施工人员严格按照规定执行，针对自然保护区内的主要保护对象(高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地)以及在区域可能分布的桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护植物进行培训。

●在施工场地周围设置自然保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护自然保护区内的野生动植物资源及其周围生态环境。

●对进入自然保护区内所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册等方式开展保护植物知识科普培训，告知其相关法律法规，通报区域内存在国家保护物种，要求所有施工和管理人员能够准确识别桃儿七、松口蘑、虫草，要求任何人不得以任何方式破坏其生境或植株，必须要严格限制施工人员的活动，特别是桃儿七开花施工人员的攀折花朵行为，需告知其相关法律法规，若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

●在自然保护区内施工道路出入口处设置野生植物保护宣传牌、宣传栏或宣传视频，张贴桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物及其生境的图片，宣传保护这些植物的重要意义和依据相关法律法规下损毁这些植物应受到的处罚等。禁止一切有损保护植物的行为发生

●本次评价针对项目在自然保护区内的各类占地区进行了详细的实地调查，未在占地区和评价区内发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物的分布点，但是，不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。因此，本项目建设期间，在清除占地区域植被之前，尤其是春夏季节，需进一步调查核实占地区及周边重点保护野生植物的分布情况，一旦发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护的野生植物，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境

保护技术要求》(HJ 1113-2020)中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的,应选择适宜的生境进行植株移栽,并确保移栽成活率”,严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为,若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可,以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

- 在自然保护区内施工时,应设置施工控制带,对施工场地四周进行拦挡围护,严格控制施工红线,限制施工机械和施工人员的活动范围,材料运输固定线路行驶

- 加强施工管理,禁止施工人员进入自然保护区实验区以外的区域。

- 经过施工组织优化,避免在自然保护区范围内设置牵张场。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式,避免破坏植被。

- 塔基、跨越场、索道站等施工临时占地区域采用彩条布等材料进行铺垫。

- 对自然保护区内位于既有道路旁的塔位采用机械化施工,其余塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输,修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度,材料运输固定线路行驶,减少临时占地面积,施工人抬便道或索道应尽量避免进行林木砍伐。

- 禁止在自然保护区内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。自然保护区内塔基应尽量避免雨季施工,同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施,提高水土流失防治标准,根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水沟和沉砂池,对占地范围内的表土进行剥离,对临时堆土采用密日网进行遮盖,用编织袋进行拦挡,尽量减少新增水土流失量。

- 施工结束后应及时全面清理废弃物,避免留下难以降解的物质;对塔基临时占地、施工道路、索道站等施工影响区域进行表土回覆、土地整治,并采用撒播草籽的方式进行植被恢复,选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小檗、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种,并加强后期抚育管理。

- 植被恢复技术主要包括在进行植被恢复前,先对恢复区域进行适当清理,平整地块、穴状整地,整地与苗木或播种同时进行、对种植穴和地表进行客土、种植时对种植穴内施用保水剂等材料,种植时间选择4-5月,种植技术参照造林技术等标准、对恢复区及时进行浇水,之后根据天气情况再决定浇水,持续3

年、补植补播在当年或次年 4-5 月、植被恢复完成后，对恢复区域安排专人进行人工管护，禁止践踏、破坏，并定期报告植被恢复情况，管护 3 年。(7)四川沙鲁里山国家森林公园保护措施

●建设单位在施工前组织施工人员集中学习《国家级自然公园管理办法(试行)》(林保规(2023)4 号)、《四川省森林公园管理条例》(2001 年 1 月 1 日)等相关环保规定和《四川沙鲁里山国家森林公园总体规划》(2022-2031 年)及其功能分区图，明确四川沙鲁里山国家森林公园的划定保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。

●在施工场地周围设置森林公园警示牌，提醒施工人员要注意保护森林公园内的野生动植物资源及其周围生态环境。

●在森林公园内施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

●加强施工管理，禁止施工人员进入森林公园一般游憩区以外的区域。

●经过施工组织优化，尽量减少在森林公园范围内设置的牵张场数量，可以统筹考虑线路 I、线路 I 及通道内规划的帮果-卡麦±400kV 线路等线路的牵张场设置，重复利用，减少施工活动干扰。若无法避免在森林公园内设置牵张场，则需要加强牵张场场地的生态保护，如牵张场临近既有道路设置、场址场地应宽敞平坦、牵张场尽量避让植被密集区、牵张场使用前铺设彩条布或其他铺垫物、牵张场采用彩旗绳限界等。

●架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。

●塔基、跨越场、索道站、牵张场等施工临时占地区域采用彩条布等材料进行铺垫。

●森林公园范围内塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输，修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度，材料运输固定线路行驶，减少临时占地面积，施工人抬便道或索道应尽量避免进行林木砍伐，·禁止在森林公园内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。

●森林公园内塔基应尽量避免雨季施工，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水

沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

●施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质;对塔基临时占地、施工道路、索道站、牵张场等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小檗、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种，并加强后期抚育管理。

●植被恢复技术主要包括在进行植被恢复前，先对恢复区域进行适当清理，平整地块、穴状整地，整地与植苗或播种同时进行、对种植穴和地表进行客土、种植时对种植穴内施用保水剂等材料，种植时间选择 4-5 月，种植技术参照造林技术等标准、对恢复区及时进行浇水，之后根据天气情况再决定浇水，持续 3 年、补植补播在当年或次年 4-5 月、植被恢复完成后，对恢复区域安排专人进行人工管护，禁止践踏、破坏，并定期报告植被恢复情况，管护 3 年。

●加强与森林公园管理机构的沟通，协同制定详细施工方案，明确施工中的生态保护与恢复要求，严格按生态保护设计要求施工。

●优化施工方案，由于沙鲁里山森林公园大部分范围同属于火龙沟自然保护区，应严格控制在敏感区内的临时占地，严格划定施工界限，减少对自然保护区生态环境和森林公园风景资源的影响;施工结束后，及时恢复被，做好复绿工作。

●由于森林公园部分范围属于自然保护区，生物多样性较丰富，施工前核查森林公园内的国家重点保护植物，施工区应注意避免，并采取有效的围挡措施;线路村塔施工定位应在专业人员监管下进行，塔位避让附近长势较好幼树。

●工程线路塔基选址应避开植被集中分布区，临时占地利用植被空隙，多采用高塔跨越，减少砍伐，减少对地表植被的占用与破坏。

●合理安排施工时间，为减少对森林公园内留鸟、候鸟的影响，施工时间要尽可能避开春、秋季，避免早 8 点以前、晚 8 点以后施工;森林公园施工时，要避开旅游高峰时段与重要节假日，减少对旅游活动的干扰。

●施工线路在森林公园内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动。

●禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区;并加强与森林公园管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的野生动物。

(8)生态保护红线保护措施

1)避让措施

●优化线路选线和施工布置:进一步优化线路选线，通过塔基位微观调整与线路摆动，尽可能避让呈块状分布的生态保护红线密集区，尽可能利用生态保护红线间隙立塔，从生态保护红线零星分布区域或间隙走线，尽量缩短穿越生态保护红线的线路长度，在生态保护红线内不立或少立塔基，减小在生态保护红线内的塔基数量和工程占地，减少植被破坏和水土流失，最大限度减小对生态保护红线的影响。

●建设单位在施工前组织施工人员集中学习《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等生态保护红线的相关环保规定，加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育，强化生态环境保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。

●在施工场地周围设置生态保护红线标识牌，提醒施工人员要注意保护生态保护

●红线内的野生动植物资源及其周围生态环境。•在生态保护红线内施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

●临近生态保护红线的塔基，应将塔基施工临时占地选择在远离生态保护红线一侧，设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护。

●禁止在生态保护红线范围内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地，生活垃圾应进行收集并及时清运出生态红线外进行处置。

●优化施工设计:经过施工组织优化，尽量减少在生态保护红线范围内设置的牵张场数量，可以统筹考虑线路 I、线路 II 及通道内规划的帮果-卡麦±400kV 线路等线路的牵张场设置，重复利用，减少施工活动干扰。若无法避免在生态保护红线内设置牵张场，则需要加强牵张场场地的生态保护，如牵张场临近既有道

路设置、场址场地应宽敞平坦、牵张场尽量避让植被密集区、牵张场使用前铺设彩条布或其他铺垫物、牵张场采用彩旗绳限界等。

2)减缓措施

●**植被保护**：塔基施工临时占地无需进行建构筑物的施工，不破坏地面仅占压，施工前在施工区域下边坡设置装土袋挡墙进行临时拦挡，对施工场地底取铺设彩条布进行隔离，以减少地表扰动和破坏。

●**合理开挖，保留表层土**：在林地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表单独堆放，用于回填恢复土壤理化性质，利于植被的恢复。塔基剥离的表土在该区域进行堆放，使用彩条布覆盖，陡坡较大的表土堆场采用装土袋拦挡，顶部以彩条布苫盖。

●**挡护坡面坡脚，防止水土流失**：对于的确需要在坡度大于 15° 的位置设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护，或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，防止水土流失。

●**临时垃圾及时清理**：对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地会有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。

●**植被恢复与补偿措施**：本工程线路途经地区海拔高差较大，地表植被类型存在差异，工程施工结束后应根据塔基所在地水热条件的差异，选择当地适宜植物进行塔基区、临时占地区植被的恢复。

●**施工期间提高生态保护红线内铁塔的水土流失防治标准和等级**，优化施工工艺，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑截排水沟和沉砂池，对塔基占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，避免雨季施工；对剥离的表土进行养护，待施工结束后进行回辅

●**施工期的水土保持监理与监测工作**，严格按照本工程水土保持方案及生态环境保护要求进行施工。

(一) 恢复与补偿措施

对塔基、施工布置区以及牵张场、索道、施工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

(二) 管理措施

本项目投运后，除变电站、线路塔基占地为永久性占地外，其他占地均为临时性占地，施工结束后及时恢复临时占地的原有功能，不影响其原有的土地用途，在线路运行维护过程中应采取以下措施：

- 对塔基处加强植被的抚育和管护。

- 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。

加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。

- 定期检查、排查输电线路掉落、铁塔倒塌、地址灾害引起的安全隐患，减少对野生动物的伤害。

- 在线路巡视时应避免带入外来物种

- 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全。

- 线路运行维护和检修人员进行维护检修工作时，尽量不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条，不要高声喧哗，应避开野生动物经常活动的线路区域和活动时间，以免影响动植物正常的生长和活动。

- 对项目临时占地区域的植被、迹地恢复应考虑连续性，与当地背景景观融为一体，维持生态敏感区的生态功能与生态系统的完整性。

- 加强对线路运维人员的教育和管理，禁止采摘桃儿七、松口、虫草等重点保护的野生植物，禁止捕杀野生保护动物。

- 加强对线路运维人员关于自然保护区、森林公园、生态保护红线的宣传、教育，明确保护自然保护区、森林公园、生态保护红线自然生态环境的重要性。

实施时间：工程建设全过程。

2.3 施工期对水环境影响防治措施

(1) 变电站

巴塘变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经前期工程设置的地理式生活污水处理装置处理后用作综合利用，不外排。

(2) 输电线路

1) 施工废污水防治措施

线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。

2) 跨越河流等水域时采取的环境保护措施

本项目线路跨越巴曲、德曲、降曲时等水域时均利用河岸地势高处立塔，采取档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸，

施工期间加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施。

在河流等水域附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下实，禁止土石方下河。

3) 饮用水水源保护区防护措施

● 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日)、《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019年9月26日修正)等相关环保规定，明确巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区的保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。

● 在两侧塔基的施工场地周围设置饮用水水源保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护集中式饮用水水源及其周围生态环境。

● 在水源保护区两侧的塔基施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

●加强施工管理，规范施工活动，施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体;施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。

●在水源保护区两侧的塔基施工时，进一步优化施工工艺，缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量，尽量降低对植被的破坏。

●在水源保护区两侧施工时，要进一步加强施工活动管理，避开雨季施工，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，对于塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后及时清理现场，避免在水源地的集雨范围内造成污染。

●严格限制施工活动范围，加强水源保护区外施工位置的环境风险防控，建立环境风险防控机制，禁止施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、土石方等排入水体，施工期禁止施工人员进入水源保护区的水域、陆域范围。

●施工人员不得在水源保护区两侧搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场、取弃土场等临时设施，两岸施工人抬便道应尽量利用既有的人行小道，避免进行林木砍伐。

●水源保护区两侧塔基避开雨季施工，针对坡地地势采取优化施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量，同时强化塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密日网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

●水源保护区两侧塔基施工临时占地范围施工前需铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，降低对集雨范围内的植被干扰。

●施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质;对塔基临时占地、施工人抬便道等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，加强后期抚育管理。

3)施工机具使用防护措施

本项目线路机械化施工过程中，应对施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》

(HJ607-2011)要求进行,如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

(4)固体废物污染防治措施

施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集,并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置,施工完成后及时清除混凝土余料和残渣,做好迹地清理工作

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房。拆除固体废物中的可回收利用部分由建设单位回收处置,不可回收利用部分由建设单位及时清运。施工结束后及时清理场地,将剩余垃圾带出施工区域。

实施时间:工程建设全过程。

2.5 扬尘控制措施

(1) 变电站

在施工期间,建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则(试行)》(川建发(2018)16号)、《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》(川府发(2019)4号)、《甘孜藏族自治州人民政府关于印发甘孜州打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》(甘府发(2019)7号)等相关要求采取相应的扬尘控制措施:

- 1)合理组织施工,尽量避免扬尘二次污染。
- 2)变电站新征地范围设置围挡,站内道路进行硬化。
- 3)运输车辆限制车速,施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施,
- 4)施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。
- 5)钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。
- 6)施工区域、道路进行洒水、清扫,遇到大风天气时增加洒水降尘次数。
- 7)施工材料、建筑垃圾、弃土等运输车辆应进行封闭,防止遗撒。
- 8)建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任,施工作业人员上岗前,施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。
- 9)施工过程中,施工单位应落实扬尘管理责任人,加强施工扬尘防治,积极配合上级环境主管部门的监管工作。

(2) 输电线路

输电线路施工期施工位置分散、各施工位置产生的扬尘量很小，应采取的扬尘控制措施如下：

- 1)合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染，
- 2)施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖
- 3)施工材料运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板。
- 4)运输车辆限制车速，进出施工场地应进行车轮冲洗。
- 5)施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。
- 6)钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。
- 7)线路施工结束后及时清理场地，并对临时占地区域进行植被恢复，避免造成二次扬尘。
- 8)建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等
- 9)施工过程中，施工单位应落实扬尘管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

实施时间：工程建设全过程。

2.6 固体废物

(1) 变电站

施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集。变电站施工人员产生的生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房；施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域。变电站拆除围墙产生的建筑垃圾由施工单位运至环卫部门指定的地点处置。

变电站土石方挖填平衡后，需对外弃土约 4000m³，产生的弃土拟运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。

(2) 输电线路

施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作。

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房。拆除固体废物中的可回收利用部分由建设单位回收处置，不可回收利用部分由建设单位及时清运。施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域。

实施时间：工程建设全过程。

四、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划

无。