

昆明市生态环境工程评估中心文件

昆环评估意见 禄劝〔2024〕4号

关于对《禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目环境影响报告表》的 技术评估意见

昆明市生态环境局禄劝分局：

2024年3月12日我中心收到云南江楚环保科技有限公司编制的禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村160MW光伏电站项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》），于2024年3月19日我中心对该《报告表》进行了技术评估和审查。2024年3月27日我中心收到了修改后的《报告表》。经我中心技术审查，提出如下技术评估意见：

一、项目概况

建设单位：深能（禄劝）能源开发有限公司

建设性质：新建

建设地点：云南省昆明市禄劝县茂山镇娜拥村委会、斗乌村委会、至租村委会，光伏列阵区地块中心位置坐标为东经 $102^{\circ} 23' 57.839''$ ，北纬 $25^{\circ} 44' 18.914''$ ，升压站中心位置坐标为东经 $102^{\circ} 26' 16.468''$ ，北纬 $25^{\circ} 45' 54.015''$ 。

项目投资：总投资 89970.27 万元，其中环保投资 473.49 万元，占总投资的 0.53%。

建设规模：本光伏电站总装机规模为交流侧 160MW，直流侧 207.35MW，年平均上网电量为 297291.27 万 kWh。

建设内容：工程总占地面积 304.54hm^2 ，工程建设由主体工程（光伏发电系统、220kV 升压站）、辅助工程、公用工程、环保工程组成。

项目升压站输出线路工程不纳入本次评价，将另行办理环评手续。

本次评价不包含农（林）业的相关内容，农（林）业种植配套项目不纳入本次评价内容，将另行办理环保手续。

具体主要建设内容见表 1。

表 1 建设内容一览表

工程类型	项目		建设内容
主体工程	光	光伏	本项目总装机规模为交流侧 160MW，直流侧 207.35MW；共由 50 个 3.2MW 的组串式逆变方阵组成，选用 357500 块峰值功率为 580Wp 的单晶硅双面光

电 站		伏组件。本光伏电站单个 3.2MW 光伏方阵采用 11 台 300kW 组串式逆变器、接入 275 路光伏组串，实际接入直流容量为 4.147MW，1 个光伏组串由 26 个光伏组件串联而成，平面尺寸约为 16301mm×4566mm，本光伏电站共设置 13750 个光伏组串。 光伏支架采用光伏阵列采用固定式支架及柔性支架布置，并采用固定式倾角方案，最佳倾角 22°。本工程共有支架 13750 个，其中固定式光伏支架 9771 个，柔性支架 3979 个。光伏阵列支架基础采用钻孔灌注桩基础，光伏组件按最低端离地距离 2.5m、桩基列间距为 4m、行间距 7.1m 的要求进行架设。
	逆 变 器	本工程选择 300kW 组串式逆变器，逆变器容配比约 1.26。每台逆变器接入 25 路组串，每个方阵配置 11 台逆变器。全站共用逆变器 550 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。
	箱 式 变 压 器	每个方阵布置 35kV 箱式变压器一台，为油浸式无励磁调压升压变压器，项目共计设置 50 台 3.6MVA 的箱式变压器，箱式变压器型号为：S18-35/0.8kV-3600kVA。本并网光伏电站光伏方阵经逆变、汇集、箱式变压器升压后输出电压为 35kV。 一个箱变配备一个事故油池用于箱变事故时泄油用（本项目共计设置 50 个箱变事故油池，容积均为 2.0m³）。
	储 能 系 统	建设地点位于项目 220kV 升压站西北侧，配套储能规模为 16MW/32MWh，工程配套储能系统采用集装箱式的建站方式，采用预制舱户外布置方式，储能电池拟选用锂电池，单个储能系统单元包含电池预制舱、储能变流升压一体机、储能电池系统、能量管理系统及监控系统（EMS）等设备组成。储能系统共由 7 个 2.45MW/4.571MWh 储能单元组成，每个 2.45MW/4.571MWh 储能单元采用集装箱一体化设计方案，包括 1 台变流升压一体机和 2 台箱式储能锂电池。单套 2.45MW/4.571MWh 储能单元变流升压系统主要由 2 台 1225kW 储能变流器、1 台 1225kVA 升压变压器等组成。
	升 压 站	项目新建 1 座 220kV 升压站，升压站总占地面积为 12500m²，该升压站位于本项目光伏场区北部 3#光伏子方阵附近，项目升压站属于户外站，升压站内安装 1 台 220kV 主变，主变容量为 1×160MVA，新建 1 个 220kV 主变进线间隔，1 回 220kV 出线间隔，1 套 SVG 动态无功补偿装置，动态无功补偿装置（SVG）为水冷、直挂式，容量为±40000kvar。220kV 配电装置采用 1 套户外六氟化硫组合电器（GIS）。出线端位于站区东侧。升压站生产区四周设砖砌围墙。在升压站主变场地内建设有效容积为 50m³的总事故油池一座，主变下方建设容积为 36m³的集油井一座。
集 电 线 路 工 程		项目集电线路全线采用电缆直埋及架空线路两种结合的敷设方式，其中在光伏场区内采用沿检修道路直埋敷设，场区外采用架空线路或沿检修道路直埋敷设等方式。项目新建 8 回集电线路，集电线路总长约 55.86km，其中地理电缆长度 2.77km，架空线路长度 53.09km，其中单回路架空线路长度 29.03km，双回路架空线路长度 23.79km。架空线路共布设铁塔 189 个，其中单回转角铁塔 51 基，单回直线铁塔 50 基，双回转角铁塔 43 基，双回直线铁塔 45 基，铁塔基础为 C25 钢筋混凝土掏挖基础，铁塔与基础采用地脚螺栓方式连接，埋地深 3m~5.5m。 本并网光伏电站光伏方阵经逆变、汇集、升压后输出电压为 35kV，在适当位置设置 35kV 电缆分接箱。每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，集电线路汇集电力后输送至

		220kV 升压站。 项目拟采用地埋+架空的方案进行集电线路设计。根据场址规划状况，本工程目前阶段推荐采用铝合金芯电缆。
	农（林）/光互补方案	根据项目实际设计，本工程太阳能电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 7.1m 的架设，满足云南省光伏复合项目建设要求，有利于一般耕地农作物种植生长。 下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的植物，确认种植方案设计，并编写专题研究报告、概算评价，以及对当地百姓带来的经济利益。
辅助工程	道路工程	进场道路：对现有不满足要求的局部乡村道路进行改建，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m，采用 20cm 泥结碎石路面。 光伏场区场内道路：新建施工道路长约 36km，改扩建道路长约 36km，路基宽度为 5.0m，路面宽度为 4.0m，采用 22cm 厚砂夹石面层+15cm 厚 7%水泥碎石垫层。 进站道路：新建道路长度约为 80m，路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m，为 22cm 水泥混凝土面层+15cm 级配碎石基层。 升压站站内道路：路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，均为混凝土路面，设置回车平台，道路净空高度大于 4m，最小转弯半径为 9m。
	弃渣场	项目共布置 3 个弃渣场堆放弃方，总占地面积为 5.28hm ² 。
	表土临时堆场	本项目依据就近堆置的原则，临时表土堆场规划如下： 1、光伏发电区、场内道路区：光伏阵列区表土运往弃渣场进行堆存；交通道路区选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场仅堆存交通道路区植被所需表土，交通道路区表土每隔 500-1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。在光伏组件铺设前，覆土全部回填至道路及周边场地。 2、升压站区：集中堆存于站场内绿化及预留空地区域，部分表土用于站场绿化，多余的部分调出至施工生产生活区场地恢复。 3、弃渣场剥离表土堆放于弃渣场一角，施工结束后平回覆于弃渣场场地内进行植被恢复。 4、集电线路区塔基区表土单独堆存于每个塔基中间空地，施工结束后平回覆于塔基施工场地内进行植被恢复。
	施工临时场地	施工临建设施集中点： 场地布置于升压站附近，拟临时占用方阵区域（3#方阵）作为施工临建设施用地。施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库等，占地面积约为 8000m ² 。
公用工程	供水	施工期供水：拟用水车从场址周边的河流（娜拥河、娜拥水库、利山河、掌鸠河）运至施工现场，施工场地内设容积为 50m³ 临时水池 3 座，供施工用水。 运营期供水：升压站：本工程在升压站新建一座 4m³ 成品生活水箱。生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水。生活用水质必须达到饮用水水质标准，如不满足需设净化处理系统。 电池组件清洗水源：清洗用水采用罐车从周边河流（娜拥河、娜拥水库、利山河、掌鸠河）运水至各用水点区域。
	供电	电站施工用电： 本工程施工用电拟考虑从附近农网 10kV 线路引接一回至站内施工变压器，施工变压器配 315kVA。距离较远处施工及紧急备用用电

		源采用柴油发电机供电，项目施工期设置柴油发电机 2 套。 项目升压站运营期用电采用项目光伏自主供电。设置 1 台 10kV 变压器接于外引电源做为站用变，型号为：S11-600/10GY，电压比为 $10.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ 。
环保工程	废水	升压站采用雨污分流，雨水经截排水沟排出站外。
		生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理站处理，废水处理后全部回用于场地绿化，不外排。
		光伏板清洗废水直接作为农作物灌溉补充水，不外排（项目太阳能光伏板清洗频率为每年 1 次，清洗时间选择在农作物可浇灌期期间进行）。
		隔油池 1 个，容积不小于 0.5m^3 ，用于预处理食堂废水。
		化粪池 1 个，容积为不小于 3.0m^3 ，用于收集预处理生活废水。
		中水处理站 1 套，处理能力为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，采用生物法工艺。
	废气	升压站食堂应设置油烟净化设备，净化效率应 $\geq 60\%$ ，烹饪油烟采用油烟净化设备处理后，经专用烟道引至生活楼楼顶排出。
		升压站内建设 1 间 20m^2 的危险废物暂存间，变压器事故废油、废铅蓄电池（升压站应急照明使用）等危险废物收集暂存于危险废物暂存间内，定期委托有危险废物处置资质的单位进行清运及处置。
	固体废物	在升压站内设置 2~3 个移动式带盖生活垃圾桶。
		一般废物储存间：设置于升压站综合楼内，建筑面积为 20m^2 ，用于贮存平时如有碎裂的废旧光伏电池板。
	集油坑+箱变事故油池、集油井+事故油池、危险废物暂存间防渗措施	重点防渗：含箱变集油坑+事故油池、升压站集油井+事故油池、危废暂存间，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计建设：防渗工程需满足 GB18597-2023 要求，即：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料；并建立转移联单，完善危险废物记录台账。

建设进度：项目预计总施工期 9 个月，目前尚未动工建设。

二、项目周边环境质量现状

（一）环境质量现状

1、环境空气

项目位于云南省昆明市禄劝县茂山镇，所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

《报告表》引用《2022 年度昆明市生态环境状况公报》数

据分析：各县(市)区环境空气质量总体保持良好。与 2021 年相比，安宁市、禄劝县、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县环境空气综合污染指数有所下降，东川区环境空气综合污染指数有所上升。项目所在区域属于环境空气质量达标区。

评估认为，《报告表》引用的环境空气质量现状资料符合时效性和可比性原则，能反映该区域环境空气质量现状。

2、地表水环境

项目周边分布的地表水体有利山河（娜拥河）、甲甸小河，均汇入掌鸠河，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

《报告表》引用《水泥窑协同处置一般工业固体废物项目环境影响报告表》编制期间建设单位昆明崇德水泥有限公司委托云南高科环境保护科技有限公司于 2021 年 10 月 16 日~18 日对掌鸠河地多社区断面、昆明崇德水泥有限公司厂址下游 3500m 处断面的水质监测数据（两个监测断面均位于项目区下游）分析：监测期间，掌鸠河水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

评估认为，《报告表》引用的地表水环境质量现状资料符合时效性和代表性原则，能反映该区域地表水环境质量现状。

3、声环境

项目位于云南省昆明市禄劝县茂山镇，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

建设单位委托云南升环检测技术有限公司于2023年8月11日~12日对位于拟建升压站及光伏阵列区场界50m范围内的6处关心点的声环境质量开展了现状监测，根据监测结果显示：监测点处声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

4、电磁环境

建设单位委托云南升环检测技术有限公司于2023年8月11日对拟建220kV升压站场址四厂界及关心点电磁环境现状进行了监测，根据检测结果显示：220kV升压站场址四厂界工频电场强度值范围为1.25~1.32V/m，工频磁感应强度值范围为0.045~0.049 μ T，关心点工频电场强度值为1.24V/m，工频磁感应强度值为0.058 μ T，项目拟建220kV升压站区及外围关心点的电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中公众曝露限值，即频率为50Hz时的工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

5、生态环境

《报告表》分析：项目评价区目前分布的自然植被类型主要为暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛等植被类型。评价区

内无国家级、省级珍稀保护野生植物分布，无古树名木分布。

评价区分布有国家Ⅱ级保护鸟类 3 种，分别为普通鵟、红隼、[黑]鸢，分布有国家Ⅱ级保护动物 1 种，即豹猫。

(二) 环境保护目标

项目主要保护目标见表 2~表 4。

表 2 主要大气、声环境、地表水环境保护目标

环境要素	保护对象	地理位置	保护内容	相对位置关系		环境功能	保护级别
				方位	距离		
环境空气	大麦地	E102° 26' 57.844" N25° 38' 36.601"	18 户, 63 人	南侧预留场地北侧	378m	二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区
	甲甸村	E102° 26' 59.187" N25° 41' 5.959"	29 户, 102 人	15#光伏阵列南侧	376m		
	罗家村散户	E102° 27' 3.435" N25° 41' 21.176"	5 户, 18 人	15#光伏阵列东南侧	10m		
	罗家村	E102° 26' 53.007" N25° 41' 5.611"	90 户, 315 人	15#光伏阵列南侧	109m		
	汉人村	E102° 26' 14.723" N25° 41' 6.500"	83 户, 291 人	15#光伏阵列东南侧	458m		
	油麦地	E102° 23' 29.315" N25° 41' 8.527"	26 户, 91 人	20#光伏阵列西南侧	99m		
	上石楼梯	E102° 23' 8.419" N25° 41' 0.918"	22 户, 77 人	20#光伏阵列西北偏西侧	449m		
	火山	E102° 26' 58.366" N25° 43' 12.375"	25 户, 88 人	13#光伏阵列东南偏南侧	245m		
	养德村	E102° 27' 30.810" N25° 43' 49.183"	43 户, 151 人	13#光伏阵列东北侧	472m		
				东侧预留场地东北地块东南侧	251m		
	三家村	E102° 26' 54.928" N25° 43' 55.653"	65 户, 228 人	13#光伏阵列北侧	267m		
				南侧预留场地东北地块西南侧	315m		
	银匠村	E102° 27' 12.483" N25° 44' 25.055"	27 户, 95 人	南侧预留场地东北地块北侧	147m		
	大石头	E104° 27' 54.930" N25° 44' 23.297"	46 户, 161 人	南侧预留场地东南地块西侧	67m		
	磨盘山	E102° 27' 49.484" N25° 44' 9.277"	45 户, 158 人	南侧预留场地东南地块西南	394m		

				侧	
来龙	E102° 28' 10.882" N25° 44' 5.299"	58 户, 203 人	南侧预留场地 东南地块南侧	78m	
马家村	E102° 28' 19.302" N25° 44' 9.238"	67 户, 235 人	南侧预留场地 东南地块东南 侧	214m	
孔家村	E102° 28' 23.782" N25° 44' 14.646"	39 户, 137 人	南侧预留场地 东南地块东南 偏东侧	235m	
阿拉 法	E102° 28' 17.178" N25° 44' 37.704"	26 户, 91 人	南侧预留场地 东南地块东北 侧	307m	
茂山 镇丽 山小 学	E102° 28' 13.103" N25° 44' 8.698"	约 800 人	南侧预留场地 东南地块东南 侧	255m	
大莽 地	E102° 23' 22.788" N25° 44' 0.336"	32 户, 112 人	29#光伏阵列东 南偏南侧	197m	
以夺 莫	E102° 26' 28.326" N25° 44' 50.826"	115 户, 403 人	5#光伏阵列西 南偏东侧	449m	
			7#光伏阵列东 南侧	349m	
升压 站附 近散 户	E102° 26' 20.621" N25° 45' 52.142"	1 户, 3 人	升压站东南侧	37m	
			3#光伏阵列东 侧	89m	
			3#光伏阵列东 南侧	115m	
山法 古	E102° 27' 8.997" N25° 45' 9.501"	35 户, 123 人	2#光伏阵列南 侧	397m	
好书 咪散 户	E102° 24' 23.185" N25° 47' 19.625"	3 户, 11 人	北侧预留场地 西侧	4m	
好书 咪	E102° 24' 12.139" N25° 47' 4.368"	15 户, 53 人	北侧预留场地 东侧	18m	
达卧 村	E102° 23' 21.793" N25° 46' 39.746"	18 户, 63 人	32#光伏阵列东 北侧	38m	
达卧 村散 户	E102° 23' 44.523" N25° 46' 31.924"	8 户, 28 人	32#光伏阵列东 南侧	259m	
书门 村	E102° 22' 58.638" N25° 45' 54.363"	46 户, 161 人	35#光伏阵列南 侧	116m	
娜拥 村	E102° 22' 37.549" N25° 45' 42.582"	52 户, 182 人	38#光伏阵列东 南侧	131m	
安平 村散 户	E102° 22' 23.490" N25° 45' 33.544"	5 户, 18 人	39#光伏阵列东 南侧	29m	
安平 村	E102° 22' 25.267" N25° 45' 19.717"	36 户, 126 人	39#光伏阵列东 南侧	63m	
岭岗	E102° 22' 3.097" N25° 45' 8.564"	29 户, 102 人	40#光伏阵列东 南侧	94m	
松龙 斗	E102° 22' 11.729" N25° 44' 32.567"	28 户, 98 人	42#光伏阵列东 北侧	102m	
水库	E102° 20' 46.583"	26 户, 91 人	47#光伏阵列西	345m	

声环境	上村	N25° 44' 3.058"		北侧		1类	《声环境质量标准》 GB3096-2008) 1类
	锅盖梁大村	E102° 20' 59.387" N25° 43' 46.083"	32户, 112人	47#光伏阵列西南侧	76m		
	锅盖梁小村	E102° 21' 25.342" N25° 43' 38.281"	6户, 21人	50#光伏阵列南侧	410m		
	鹦哥咀	E102° 21' 53.306" N25° 43' 26.694"	21户, 74人	50#光伏阵列南侧地块(未布板)东南侧	281m		
	罗家村散户	E102° 27' 3.435" N25° 41' 21.176"	5户, 18人	15#光伏阵列东南侧	10m	1类	《声环境质量标准》 GB3096-2008) 1类
	罗家村	E102° 26' 53.007" N25° 41' 5.611"	90户, 315人	15#光伏阵列南侧	109m		
	油麦地	E102° 23' 29.315" N25° 41' 8.527"	26户, 91人	20#光伏阵列西南侧	99m		
	银匠村	E102° 27' 12.483" N25° 44' 25.055"	27户, 95人	南侧预留场地东北地块北侧	147m		
	大石头	E104° 27' 54.930" N25° 44' 23.297"	46户, 161人	南侧预留场地东南地块西侧	67m		
	来龙	E102° 28' 10.882" N25° 44' 5.299"	58户, 203人	南侧预留场地东南地块南侧	78m		
	大莽地	E102° 23' 22.788" N25° 44' 0.336"	32户, 112人	29#光伏阵列东南偏南侧	197m		
	升压站附近散户	E102° 26' 20.621" N25° 45' 52.142"	1户, 3人	升压站东南侧	37m		
				3#光伏阵列东侧	89m		
				3#光伏阵列东南侧	115m		
	好书咪散户	E102° 24' 23.185" N25° 47' 19.625"	3户, 11人	北侧预留场地西侧	4m		
	好书咪	E102° 24' 12.139" N25° 47' 4.368"	15户, 53人	北侧预留场地东侧	18m		
	达卧村	E102° 23' 21.793" N25° 46' 39.746"	18户, 63人	32#光伏阵列东北侧	38m		
	书门村	E102° 22' 58.638" N25° 45' 54.363"	46户, 161人	35#光伏阵列南侧	116m		
	娜拥村	E102° 22' 37.549" N25° 45' 42.582"	52户, 182人	38#光伏阵列东南侧	131m		
	安平村散户	E102° 22' 23.490" N25° 45' 33.544"	5户, 18人	39#光伏阵列东南侧	29m		
	安平村	E102° 22' 25.267" N25° 45' 19.717"	36户, 126人	39#光伏阵列东南侧	63m		
	岭岗	E102° 22' 3.097" N25° 45' 8.564"	29户, 102人	40#光伏阵列东南侧	94m		
	松龙斗	E102° 22' 11.729" N25° 44' 32.567"	28户, 98人	42#光伏阵列东北侧	102m		
	锅盖梁大村	E102° 20' 59.387" N25° 43' 46.083"	32户, 112人	47#光伏阵列西南侧	76m		

地表水	娜拥河	河段功能区为掌鸠河禄劝保留区（一级），规划水平年（2020年、2030年）水质目标为III类，属于III类水体	项目 44#光伏子方阵（距离娜拥河最近光伏子方阵）旁	25m	III类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	娜拥水库		项目 34#光伏子方阵（距离娜拥水库最近光伏子方阵）东南侧	460m		
	利山河		项目 7#光伏子方阵（距离利山河最近光伏子方阵）旁	26m		
	甲甸小河		项目 21#光伏子方阵南侧	715m		
	掌鸠河		项目东侧	2986m		

表 3 生态保护保护目标一览表

序号	环境保护目标		项目与环境保护目标关系	影响因素	保护要求
1	自然植被：暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛		工程占地主要影响的植被类型为人工林和暖温性稀树灌木草丛。工程占地外的评价区自然植被类型为暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛。	工程占地、施工活动干扰	保持评价区内生态系统稳定性和完整性
2	野生植物资源（462种）		野生植物资源在评价区内广泛分布，不涉及国家及云南省保护植物，不涉及工程区域及禄劝县特有物种	工程占地、施工活动干扰	保护评价区内野生植物资源不受较大影响
3	野生动物资源	国家二级重点保护野生动物：普通鵟、红隼、[黑]鸢、豹猫；“中国濒危动物红皮书”“易危”：紫灰锦蛇；IUCN红色名录“易危”：黑眉锦蛇；评价区内的所有野生动物资源，重点为濒危物种。	项目生态影响评价区内	工程占地、施工活动干扰	保护评价区内野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响。
4	生态保护红线		项目生态影响评价区内分布有昆明市生态保护红线面积 248.057hm ² ，属于金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线。工程占地范围不涉及生态保护红线。生态保护红线内主要植被类型为暖温性针叶林—云南松林；生态保护红线内的所有野生动物资源。	施工活动干扰	保护生态保护红线内野生植物和野生动物资源资源不受工程建设影响。

表 4 电磁辐射环境保护目标一览表

类别	所属行政区域	名称	最近环保目标相对方位及距离(m)	房屋层数及结构	房屋高度(m)	影响规模(人)	功能	保护级别
电磁辐射	禄劝县茂山镇	升压站附近散户	位于项目升压站东南侧 37m	1F，砖瓦结构	3.0	1户，3人	居住	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度

								4000V/m 和工频磁 感应强度限值 100 μT ;
--	--	--	--	--	--	--	--	---

三、建设项目主要污染防治措施及环境影响评估

(一) 施工期污染防治措施及环境影响评估

1、环境空气

施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的燃油废气。

《报告表》提出：施工场地采取洒水降尘措施；施工期间剥离表土、开挖产生的待运土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施；土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落；对临近敏感目标侧施工场地，设置不低于 2.5m 的施工挡墙。

评估认为，通过采取上述措施，施工期废气对周边环境空气质量的影响可接受。

2、地表水环境

施工期废水主要为施工废水、施工人员生活污水、雨季地表径流。

《报告表》提出：施工营地内食堂废水经隔油池预处理后与其他生活废水一起进入旱厕，施工人员粪尿污物经旱厕处理后，委托当地环卫部门定期清掏外运处理，施工结束后旱厕应予以拆除并无害化处理；施工废水采用沉淀池收集、沉淀处理

后回用于其他施工工序或者洒水降尘，不外排；严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、施工临时营场地周边设置截排水沟，各沟渠末端设置临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。

评估认为，通过采取上述措施，施工期废水对地表水环境的影响可接受。

3、声环境

项目施工期噪声主要来源于施工机械噪声、施工车辆噪声。

《报告表》提出：选用低噪声施工设备，对产生高噪声的施工设备采取有效的减振、隔声等防护措施，并加强施工设备保养和检修工作，确保施工设备正常运转；合理安排施工工序，避免高噪声设备同时运转；合理安排施工时间，禁止夜间施工；对临近敏感目标侧施工场地，设置不低于 2.5m 的施工挡墙；在距离施工场地 100m 范围内的敏感目标处，施工场地面向村庄一侧设置移动式隔声屏障；运输车辆通过村庄路段时要减慢车速，禁止鸣笛，同时禁止在夜间运输材料。

评估认为，通过采取上述措施，施工期噪声对周边声环境的影响可接受。

4、固体废物

施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾。

《报告表》提出：施工期间产生的废土石不得随意弃置或堆放，应委托具备资质的渣土承运企业将其运输至工程规划布置的 3 个弃渣场进行堆弃；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；在施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾经收集后运至茂山镇垃圾收集点处置；施工临时旱厕粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，施工结束后旱厕应予以拆除并无害化处理。

评估认为，通过采取上述措施，施工期固废对环境的影响可接受。

5、生态环境

项目施工期对生态环境的影响主要表现在：工程占地对土地利用的影响、对植被植物的破坏，工程施工对动物生境的扰动以及工程施工造成的水土流失影响。

《报告表》分析：工程建设占地总面积 304.54hm^2 ，其中永久占地 2.61hm^2 ，临时占地 301.93hm^2 ，占地类型主要为（灌木林地） 1.26hm^2 ，草地 282.27hm^2 ，交通运输用地 20.22hm^2 ，其他土地（裸岩地） 0.80hm^2 。

经禄劝县自然资源局核查，项目占地不涉及永久基本农田，

不涉及生态红线。项目建设将按照农（林）光互补光伏电站标准建设，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，项目建设不会造成区域土地利用类型的大面积转变。施工结束后，通过及时完成临时用地区域的覆土复垦，对土地利用的影响较小。此外，本项目为农（林）光互补复合型光伏项目，施工结束后在光伏阵列下方种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的作物或林木，可实现光伏发电、生态环境保护协同发展，并提升区域的物种多样性。

项目对植被的影响主要体现在占地及施工作业造成的植被破坏，受工程建设影响的植被类型主要为当地常见的植被类型，该类植被通常是受到人为干扰后而形成的次生植被类型，群落结构简单，物种多样性较低，施工结束后通过严格落实植被恢复措施，植被可逐步恢复。因而，项目建设对区域植被和生态系统的影响是可以接受的。

施工活动（噪声、土地平整、植被破坏等）将影响区域内陆栖脊椎动物的栖息生境，项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的小型动物，大多数动物具有趋避危险的本能，可迁徙到项目区周边的区域栖息或生存，且项目施工时间短，施工结束后光伏场区内集中式的人为活动停止，动物仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物数量与种群的变化。

施工活动，将造成一定的地表裸露，雨季将会产生一定的水土流失，根据该项目水保方案水土流失分析与预测结果，该项目的建设共可能造成水土流失总量为 1142.47t。

《报告表》提出：施工时应严格按划定的用地范围作业，禁止超范围占用土地和破坏植被，除箱变及电缆分接箱基础、集电线路塔基、升压站及进站道路永久用地区域外，严禁硬化地面；施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的绿化恢复；施工结束后应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复；在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，不得引入外来入侵物种；优化施工工艺和施工时序安排，尽量减少施工开挖和降低施工噪声，尽可能将工程施工对动植物及其生存环境的影响减小到最低程度；加强对施工人员的管理和教育，禁止非法狩猎和捕杀陆生脊椎动物；严格执行水土保持方案中提出的水土保持防治措施；建议下阶段设计过程中，光伏电站业主应委托专业的农业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的植物，确认种植方案设计。

评估认为，通过采取上述措施，项目施工期对生态环境的

影响可接受。

(二) 运营期污染防治措施及环境影响评估

1、环境空气

运行期废气主要为食堂油烟。

《报告表》提出：食堂烹饪油烟采用油烟净化设备处理后（处理效率应 $\geq 60\%$ ），经专用烟道排出。

评估认为，项目运营期对环境空气质量的影响分析合理、可信。

2、地表水环境

运营期废水主要为升压站工作人员生活污水、太阳能光伏板清洗废水。

《报告表》提出：升压站内生活污水经隔油池、化粪池、一体化污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中“城市绿化、道路清扫”标准要求后，回用作站区晴天绿化、道路浇洒用水，雨天暂存于废水收集池内，不外排；太阳能光伏板清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水污染物主要为SS，废水回浇于下方农作物，作为农作物灌溉补充水，不外排。

评估认为，《报告表》废水污染物核算方法合理，提出的废水处理、回用方案可行，运营期废水对地表水环境的影响可接

受。

3、声环境

项目运营期噪声主要来自升压站、变压器等设备噪声。

《报告表》提出：选用低噪设备，加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态；要求建设单位建设升压站厂界围墙，围墙高度不应低于 2.5m 并加强升压站内绿化。

《报告表》预测分析，项目运行期间厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准，即：昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ 。

评估认为，《报告表》噪声影响分析合理，提出的噪声污染防治措施可行，噪声可得到合理有效的控制，运营期噪声对环境的影响可接受。

4、固体废物

项目运营期固体废物主要为废旧光伏电池板、生活垃圾、污水处理站污泥、化粪池污泥、隔油池废油污、餐厨垃圾、废变压器油、废储能蓄电池等。

《报告表》提出：更换下来的废旧光伏电池板由专业维护公司直接带走回收，不在项目区暂存；平时如有碎裂的废旧光伏电池板，贮存于综合楼内的一般废物储存间，最终由专业的维护公司处理；生活垃圾经垃圾桶收集后运至茂山镇垃圾收集

点处置；隔油池废油污、餐厨垃圾委托有资质的单位统一清运处置；化粪池污泥、污水处理站污泥定期委托当地环卫部门清运处置；废铅蓄电池、废变压器油经收集后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位进行清运处置。危废暂存间设计需满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》的要求。

评估认为，《报告表》提出的固废处置措施原则可行，运营期固体废物均能得到妥善处置，运营期固废对环境的影响可接受。

5、环境风险

项目涉及的环境风险物质主要为主变压器油、箱式变压器油等。《报告表》判定，项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。

《报告表》提出：在升压站设有 1 个 50m^3 事故油池，在变压器旁设有收集设施，通过管道排入事故油池；每个箱变旁设 1 座箱变事故油池，共计 50 座，容积均为 2.0m^3 。事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏；严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、

录像以及相关文字说明等存档资料;危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求设计;加强对操作人员的岗位培训,建立健全环保管理机制和各项环保规章制度,落实岗位环保责任制;编制突发环境事件应急预案并报昆明市生态环境局禄劝分局备案。

评估认为,《报告表》环境风险识别清楚,环境风险影响分析结论可信,通过采取相应的环境风险防范措施,运营期项目环境风险可控。

6、电磁环境

项目运行期电磁环境影响主要来自升压站。

《报告表》采用类比分析方式,定性分析升压站运行期间产生的电磁环境影响,类比对象为昆明市禄劝县撒永山光伏电站 220kV 升压站。本项目 220kV 升压站与“禄劝县撒永山光伏电站 220kV 升压站”电压等级相同、布设方式相同,总容量小于类比项目,类比结果具有一定的代表性。

根据类比分析可知:本项目 220kV 升压站运行期产生的工频电场强度预测值在 26.36~1671.32V/m 之间,工频磁感应强度预测值在 1.599~23.583 μ T 之间,工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要

求。

评估认为，《报告表》类比分析合理，类比结论可信，运营期升压站运行对厂界四周的电磁环境影响可接受。

四、污染物总量控制建议指标

本项目不涉及总量控制指标。

五、政策相符性

《报告表》分析：项目选址区域不涉及占用生态保护红线、永久基本农田、耕地、有林地等，项目建设符合《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区划》、《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》、《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）、《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》、《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》、《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规（2021）5号）等相关文件的规定要求。

六、结论

经评估审查，项目符合国家产业政策，项目选址环境可行，污染物满足达标排放的要求。在按“三同时”要求严格落实《报

告表》和评估意见提出的各项污染控制措施后，从环境影响的角度评价，项目建设是可行的。

附件：关于《禄劝县茂山镇娜拥、斗鸟、至租村 160MW 光伏电站项目环境影响报告表》的技术评估意见附表

昆明市生态环境工程评估中心

2024年4月1日



抄送：深能（禄劝）能源开发有限公司，云南江楚环保科技有限公司。

昆明市生态环境工程评估中心

2024年4月1日印发