

生物多样性风险评估报告

一、自然环境概况

云南浩鑫铝箔有限公司（项目）建于云南铝业股份有限公司现（以下简称云铝公司）有厂区内，项目主要由铸轧车间和铝箔车间组成。铸轧车间坐标：E102° 58 33.36 ′，E102° 58 39.10 ′，N24° 54 44.75 ′，N24° 54 45.30 ′；铝箔车间：E102° 58 49.07 ′，E102° 58 50.62 ′，N24° 54 46.07 ′，N24° 54 59.11 ′。云铝公司位于云南省昆明市呈贡县境内，靠近阳宗海，距昆明市约 38km，昆明市航空、铁路、公路四通八达，交通十分方便。云铝公司厂区距南昆铁路七甸火车站约 4km，公司铁路专用线从七甸火车站引入厂区交通十分便利。项目地理位置图。



拟建场地位于昆明市东南部、阳宗海西岸坡次级分水岭地带，大地貌处于中山斜坡的溶蚀台地上，局部为溶丘或碟形洼地，地貌单元属构造侵蚀、溶蚀低山地貌，原始地形为斜坡，地形向东北倾斜，坡度 $5 \sim 15^\circ$ ；现状经挖填整平，地形平坦、较开阔。铝箔二车间、磨床车间及净循环水泵房东北侧一带，分布有填土边坡，边坡形成时间约 $7 \sim 8$ 年，呈弧形沿场地东北侧分布，坡高约 $3.0 \sim 17.0\text{m}$ 不等，东南段低、西北段高，坡度 $20 \sim 30^\circ$ ，为前期场地整平时填土形成，坡体岩土体为粘土、碎块石组成，具有一定的压实性，

坡面整体基本稳定，未见有塌滑体发育；净循环水泵房距边坡东南段坡肩 11.0~14.0m，铝箔一车间及磨床车间东北角处于边坡坡肩，铝箔二车间东北角、西北角均位于边坡西北段。

根据《云南浩鑫铝箔有限公司高精、超薄项目建筑场地岩土工程勘察报告》项目场地岩土层结构、风化程度、物理力学性质，场地地基岩土按成因类型可分为第四系人工填土层（ Q_4^{m1} ）、残坡积层（ Q_4^{e1+d1} ）和二叠系下统栖霞茅口组（ P_{1q+m} ）等三个单元层，按各层空间分布情况，自上而下分述如下：

（1）第四系人工填土层（ Q_4^{m1} ）

①层素填土（块石）：灰色、局部夹褐红色，结构松散，岩性为灰岩大块石、块石为主，局部为碎块石夹粘性土，粒径大多 0.3~0.5m，局部 0.8~1.0m，为前期场地平整时就近填筑，碾压不均匀，有架空现象，动力触探贯入较困难、部分地段反弹，在铸轧车间浅表为 30~40cm 的砣块，揭露厚度 0.3~12.7m，平均厚 4.03m，场地分布较普遍，其中铸轧车间分布较薄、部分地段缺失，铝箔一车间部分地段缺失、北部分布较厚，其余均有分布，铝箔二车间分布较厚。

①^a层素填土（粘土）：褐红色，结构松散、欠固结，高孔隙比、高压缩性，岩性为粘土（红粘土），局部夹灰岩碎石、角砾，为前期场地平整时就近填筑，填筑时间约 7~8 年，原土为红粘土，具湿陷性。取样结果显示：土体局部具弱膨胀潜势，具膨胀潜势土样的自由膨胀率 $\delta_{ef}=42\% \sim 58\%$ ，土体具一定压密固结作用，但不均匀，孔隙比 $e=0.76 \sim 1.22$ ，平均 $e=1.01$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.27 \sim 0.71\text{MPa}^{-1}$ ，

平均值 $a_{1-2}=0.43\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_{s_{1-2}}=3.01\sim 7.37\text{MPa}$ ，平均值 $E_{s_{1-2}}=5.05\text{MPa}$ ；大部分地段土体较散，所采取土样为局部压密较好的情况。少部分地段有分布，大部分地段缺失，主要分布于铝箔一车间、铝箔二车间及铸轧车间部分地段，其余地段缺失，揭露厚度 $0.5\sim 10.0\text{m}$ ，平均厚 2.43m 。

(2) 第四系残坡积层 (Q_4^{e1+d1})

②层红粘土：褐红、褐黄、棕红色，可塑~硬塑状，局部坚硬状，局部夹灰岩碎石角砾，稍有光泽、干强度及韧性高，裂隙发育深度 $1\sim 6.0\text{m}$ ，近地表处开口向上，宽 $0.5\sim 2.0\text{mm}$ ，向下减弱、呈网状闭合微裂隙，隙面见铁锰质浸染， $1\sim 3$ 条/m；含水比 $a_w=0.46\sim 0.83$ ，平均 $a_w=0.65$ ，液性指数 $I_L=-0.21\sim 0.60$ ，平均 $I_L=0.18$ ，液塑比 $I_r=1.55\sim 1.87$ ，平均 $I_r=1.75$ ，液限 W_L 平均值为 61.88% ；中~高孔隙比、中压缩性为主、局部高压缩性，高液限土体，孔隙比 $e=0.77\sim 1.49$ ，平均 $e=1.15$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.15\sim 0.69\text{MPa}^{-1}$ ，平均值 $a_{1-2}=0.36\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_{s_{1-2}}=3.42\sim 13.93\text{MPa}$ ，平均值 $E_{s_{1-2}}=6.70\text{MPa}$ ；局部具弱膨胀潜势，水浸易软化、崩解，具膨胀潜势土样的自由膨胀率 $\delta_{ef}=40\%\sim 60\%$ ，自由膨胀率 $\delta_{ef}=47.6\%$ ，标准贯入试验锤击数修正值 $N_k=6.6$ 击；分布不稳定，大部分地段有分布、部分地段缺失，厚度变化大、局部分布较厚，揭露厚度 $0.2\sim 22.4\text{m}$ ，平均厚度为 3.82m 。

②^a层碎石土：灰、褐红及褐黄灰，稍密~中密状，岩芯呈碎块石、碎石或角砾状，局部为粘土夹碎石，碎石含量 $30\%\sim 65$ 不等，粒径 $2\sim 40\text{mm}$ ，最大 $50\sim 80\text{mm}$ ，不均匀，碎石岩性为强风化灰岩，

风化强烈、岩石破碎，见较多蜂窝状溶孔、溶隙及溶蚀凹面，属溶孔、溶隙密集带，局部地段有分布。

(3) 二迭系下统栖霞茅口组 (P_1q+m)

③₁层强风化灰岩：灰、深灰色、灰岩，风化强烈、裂隙发育，岩体破碎，属V类岩体，钻探岩芯呈碎块石、碎石（机械破碎），偶呈大块状或短柱状，差异风化较强，风化面起伏变化大，溶蚀作用强烈，见蜂窝状溶孔、溶隙及溶蚀凹面，裂隙及溶蚀面局部为红粘土充填，分布较普遍、大部分地段有分部、少部分地段缺失，揭露厚度 0.4~11.6m，平均厚 2.56m，层顶深度 0.00~24.20m，平均深度 6.96m，层顶高程 2013.18~2039.32m，平均高程 2030.38m；动力触探整体贯入较困难，大多贯入深度为 0.4~0.5m 左右，锤击数修正值 $N_{63.5}=14.2$ 击。

③₂层中风化灰岩：灰、浅灰色，中等风化，中厚~厚层状，细粒隐晶结构，为较硬~坚硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $f_r=45.4\sim 105\text{MPa}$ ，裂隙较发育，岩体较完整~完整，局部较破碎，多属III类岩体、局部为IV类岩体，钻探岩芯多呈柱状（柱长 20~50cm），局部大块状或块状（块径多大于 5cm），岩石质量差~较差， $RQD=20\%\sim 65\%$ ，局部达 80%，溶蚀作用中等~较强烈，岩芯表面见蜂窝状溶孔、溶隙及溶蚀凹面，见方解石脉充填，层间揭露有溶洞，多呈空洞或半充填型（③₂^a及③₂^b层）；层顶深度 0.00~30.20m，平均深度 7.93m，层顶高程 2009.83~2040.14m，平均高程 2013.84m；分布稳定，场地下伏大多为该层，在铝箔一车间部分区域下伏为铝土质泥岩。

③₂^a 含碎石粘土（溶洞充填物）：褐红、褐黄色，可塑～硬塑状，红粘土为主，局部含碎石，碎石含量 10%～40%不等，粒径 2～5cm，局部为碎块石，岩性为灰岩，为溶洞充填物，弃填松散、多数呈半充填状，钻进较快、岩芯采取率较低，采取率 40%～60%；土体具较高液限，中孔隙比、中压缩性为主，孔隙比 $e=0.79\sim 1.41$ ，平均 $e=1.0$ ，液限 W_L 平均值为 51.8%，压缩系数 $a_{1-2}=0.31\sim 0.84\text{MPa}^{-1}$ ，平均值 $a_{1-2}=0.43\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_{s_{1-2}}=2.85\sim 6.38\text{MPa}$ ，平均值 $E_{s_{1-2}}=5.10\text{MPa}$ ，局部具弱膨胀潜势，自由膨胀率 $\delta_{ef}=50\%$ ；在铝箔一车间、铝箔二车间，铝箔三车间、铸轧车间部分地段有揭露，揭露厚度 0.8～6.0m，平均厚 3.00m，顶板标高 2015.50～2036.03m，平均顶板标高 2028.53m；标准贯入试验锤击数修正值 $N_k=4.0$ 击，动力触探锤击数修正值 $N_{63.5}=3.3$ 击。

③₂^b 溶洞（空溶洞）：岩溶空洞，无充填，钻探过程中发生掉钻，无钻探岩芯，局部呈串珠状分布；在铝箔一车间、铸轧车间部分地段有揭露，揭露厚度 0.6～4.8m，平均 1.78m，顶板标高 2021.54～2036.78m，平均顶板标高 2030.25m。

③₃ 全～强风化铝土质泥岩：紫灰、黄灰色，岩体风化程度高，原岩结构及构造大部分被破坏，钻探岩芯多呈粘性土夹碎石，局部呈角砾、碎石状，完整性差，疏松易碎，为散体结构～碎裂结构，极软岩，属 V 级岩体，具土的力学特性，水浸易软化崩解，岩土体具较低孔隙比、中压缩性，孔隙比 $e=0.52\sim 0.83$ ，平均 $e=0.67$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.15\sim 0.44\text{MPa}^{-1}$ ，平均值 $a_{1-2}=0.28\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $E_{s_{1-2}}$

$\sigma_2=4.17 \sim 10.40\text{MPa}$ ，平均值 $E_{s_{12}}=6.83\text{MPa}$ ；该层仅在铝箔一车间部分地段有分布；动力触探锤击数修正值 $N_{63.5}=6.3$ 击。

场地地下水类型有第四系松散层中的孔隙水、岩溶水、局部为风化裂隙水。场地勘察深度范围内，场地浅部地基土以素填土、红粘土为主，局部为碎石土，地基土富水性弱，碎石土（②₂^a）仅局部孔段有分布、连续性差，地下水贫乏；风化裂隙水含水层为③₃层全~强风化铝土质泥岩层中，地下水主要赋存于风化裂隙中，风化裂隙多被粘土、泥质充填，含水层富水性、透水性均较弱，受季节影响动态变化大，旱季疏干；岩溶水含水层为③₁、③₂层灰岩，含水层溶蚀作用中等~较强，溶孔、溶隙及溶洞较发育，为地下水提供赋存空间，岩溶水含水层富水性、透水性均较强，项目勘察场地地处次级分水岭地带，地势较高，处于地下水补给区，地下水主要接受大气降水补给、季节性动态变化大，地下水迳流方向为场地前沿斜坡，场地具有自然快速泄水条件，阳宗海侵蚀基准面与场地高差达 260 余米，场地地下水埋藏较深，项目勘探深度范围内均未揭露到地下水位；场地地下水主要接受大气降水补给、以阳宗海为最低侵蚀基准面迳流、排泄，地下水埋藏较深。

项目区域属珠江流域的南盘江水系，项目东部的阳宗海系构造断陷湖泊，呈南北向展布、南北长约 12.7km，东西宽约 2.5km，周长 33km。湖泊最高限制水位 1770.75m，相应库容 $6.1684 \times 10^8\text{m}^3$ ，湖水面积 31.7km^2 。湖泊流域面积 192km^2 ，流域南北狭长，四面环山，流域分水岭海拔高程 2100m~2500m 之间。

项目场地内地表水系不发育，场区地表水主要通过冲沟及沟谷排泄，以阳宗海作为排泄基准面，仅雨季有水，旱季干枯。

评价区属北亚热带季风气候，年平均气温 14.6℃，最高月平均气温 19.8℃，最低月平均气温 7.6℃，年平均降水 790.9mm，每年 5~10 月为雨季，雨季降水量占全年总降水量的 88.7%。厂址常年主导风向为西西南风，其频率为 20.4%，阴天和晴天风向相反，晴天 SW 和 W 风等偏西风发生频率高，阴天 NE 和 SE 风等偏东风发生频率高，年平均风速 3.0m/s，最大风速 22m/s，静风频率较低。夏季大气压 811.5hPa，冬季大气压 808hPa。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》，该区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应工程区地震基本烈度属于Ⅷ度区，地震分组为第三组。

项目区域属于阳宗海流域，地形地貌复杂，农业历史较长，流域处于红壤带内，因局部地带海拔升高，红壤带内镶嵌有黄棕壤、乃至棕壤。红壤形成于亚热带生物气候条件下，区域绝大部分地区属于中亚热带，有利于红壤中物质的强烈风化和生物物质的迅速循环，其次植物的枯枝落叶为土壤提供了大量有机质和富集其它营养物质，为红壤的发育和肥力的提高创造了丰富的物质基础。黄棕壤主要分布于几个较高的山峰，因海拔较高，气候冷凉，湿度大，雾露多的特殊气候条件下发育形成。紫色土分布面积不大，它是紫色砂页岩上发育的一种非地带的岩性土，随紫色砂页岩岩层出露，经强烈的物理风化作用后形成，紫色土最大特点是土层浅薄疏松。经现场踏勘，项目区主要分布红壤、其中镶嵌黄棕壤，乃至棕壤。

项目区域属云南高原北亚热带植被区，森林类型为半湿性长绿阔叶林、针叶林和针阔混交林。由于人为活动及过度采伐的原因，自然植被破坏较为严重，原生植被已荡然无存，次生植被又未发育完全。目前生长的次生物种为云南松、华山松、云南油杉、旱冬瓜、桉树、白树、杨树和栎类阔页树组成的混交林；灌木林主要有苦刺、棠梨、小铁子、救军粮、黄泡、禾草、蕨类等优势种群；人工经济林主要有核桃、桃子、梨、板栗等。区域植被由过去的复合型转变为目前的单一型，林地环境向贫瘠型退化。

现场踏勘，评价区内人工活动频繁，无天然植被覆存。场地内杂草丛生，铸轧车间周围种植人工绿化带，主要以香樟树、松树、梧桐树为主，铝箔车间东北角、东南角边坡上稀稀疏疏生长着野生树种，以松树、桉树为主，评价区未发现国家和省级保护的濒危珍稀物种。

呈贡境内矿产资源不丰富，储量较小，藏有少量磷、硫铁、铝、石英砂、耐火粘土、烟煤、石灰岩、钴等。以磷矿相对较多，分布在大渔、马金铺、吴家营等，累计探明储量 6759 万吨。硫铁矿主要分布在吴家营白龙潭，铝土矿主要分布在七甸马头山，目前已基本开采完。此外，还储有耐火土、烟煤、石灰岩、钴等矿产。

二、生物多样性风险评估

序号	风险源	受影响范围	风险评估			防控措施
			发生概率	危害程度	危险等级	
1	伤害或者猎捕	野生动物				1. 项目建设中无伤害或者猎捕野生动物行为 2. 加强员工环境保护意识。
2	盗伐、滥伐	林木或者破坏与保护水源有关的植				项目建设无盗伐、滥伐林木或者破坏与保护水源有关的植被行为

		被;			
3	毁林开垦或者违法占用	林地资源;			项目建在云铝公司厂区内, 不涉及毁林开垦或者违法占用林地资源
4	空气污染导致生物减少	动物、植物			<p>1. 建设废气主要是: 烟尘、SO₂、HCl、NO_x、油雾 (以非甲烷总烃计) 项目位于空气环境二类区, 烟尘、SO₂排放执行《工业窑炉大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 二级标准限值, HCl、NO_x、油雾 (以非甲烷总烃计) 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准限值, 国家管控大气污染物排放总量由云铝公司调剂。</p> <p>2. 项目部分内容变化后运行过程中废气治理措施可靠, 排放的各类污染物稳定达标, 排放污染物对环境贡献值较小, 叠加背景值后对环境空气和敏感目标影响在仍可以接受范围内</p>
	水体污染导致生物减少	淡水生物: 鱼类有草鱼、白鲢、鲤鱼、鳊鱼、鲫鱼等; 水生植物有芦苇、蒲草等; 虾蟹等			<p>1. 建设项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。</p> <p>(1) 生产废水 生产废水主要有铸轧车间净循环冷却水系统排污水、铝箔车间净循环冷却水系统排污水, 净循环冷却水系统排污水不含油。铸轧车间净循环冷却水系统排污水为 21m³/d; 铝箔车间净循环冷却水系统排污水量为 15m³/d。项目循环冷却水系统排污水共 36m³/d, 循环冷却水属于净循环冷却水, 不含油。净循环冷却水系统排污水中主要污染物指标参照何新春主编《环境影响评价案例分析基础》(2016 年版) P81 表 1 中主要污染物 CODCr 90mg/L、SS 20mg/L、TP8mg/L, 排污水中污染物产生量 CODCr1.15t/a、SS0.25t/a、TP0.10t/a,</p>

序号	风险源	受影响范围	风险评估			防控措施
			发生概率	危害程度	风险等级	
5	水体污染导致生物减少	淡水生物：鱼类有草鱼、白鲢、鲤鱼、鳊鱼、鲫鱼等；水生植物有芦苇、蒲草等；虾蟹等	低	低	低	<p>冷却塔排污水达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，排至云铝公司现有4320m³/d生活污水处理站，处理后全部回用，不外排。</p> <p>(2) 项目生活污水包括办公废水、沐浴废水和食堂废水。生活污水经化粪池处理后达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排至云铝公司现有4320m³/d生活污水处理站处理，处理后全部用于绿化、道路、冲厕等。</p> <p>(3) 车间冲厕废水，公厕污水排入化粪池预处理，处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排至云铝公司现有4320m³/d生活污水处理站处理，处理后全部用于绿化、道路、冲厕等。</p> <p>2. 生产过程中产生的废水依托云铝公司的废水治理措施可靠；废水排入云铝公司现有污水处理站能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准要求，污水处理站剩余能力大于项目产生废水量，处理工艺稳定，处理后废水完全可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中有关要求；措施完善后废水经处理后可做到全部回用不外排，不会对周边阳宗海水环境造成影响。项目危险废物暂存库及车间进行了防渗，对地下水影响可控。</p>
6	有意引种外来物种	有意引种主要是指人类有意实行的引进外来物种(包括授权的或未经授权的)，将某个物种有目的地转移到其自然分布范围及扩散潜力以外的地区。目前入侵我国的外来物种至少有400多种。	低	高	中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强生态意识，提高外来生物入侵的认知，建立生物安全道德规范 2. 对外来物种引种进行风险评估，建立预警机制及监测和快速反应体系 3. 引种审批。任何试图引进外来物种的单位从国外(含境外)引种时，必须向农业部的行政管理部门提出申请。 4. 入境引种检疫。当地进出口检验检疫局负责执行出入境卫生和动植物检疫工作。 5. 公司暂时没有申请引种外来物种的任何需求。

7	无意引进外来物种	包括随航空、陆路、水路运输工具和压舱水的引入，随进出口货物和包装材料的引入，旅客无意引入等。	低	低	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 船舶压舱水是船舶空载时为了保持稳定，增强抗风浪能力而在起航地抽进舱底的海水，在船舶载货后排放掉。 2. 船舶在港口卸矿后空载抽进压舱水，不排放压舱水。 3. 当地进出口检验检疫局采用强氧化、过滤、热处理等方法处理压舱水。 4. 外来运矿车出矿场前必须冲洗轮胎，防止携带杂草
---	----------	--	---	---	---	--

续表

序号	风险源	受影响范围	风险评估			防控措施
			发生概率	危害程度	危险等级	
7	无意引进外来物种	木制产品：昆虫能托来进入木材、海运往来的盘、柳条箱和包装材料。全球各地包装材料。	低	低	低	公司所有包装用的木材都按照《出境货物木质包装检疫处理管理办法》进行熏蒸处理。
		观赏植物：花园中能进入一些观赏植物，能变成入侵性物种。	低	低	低	公司禁止任何的私人引进观赏性的植物。
8	自然传入外来物种	外来生物自然传入有多种方式，植物可通过根系、种子通过风力、水流等传播，还有通过牲畜或业害草。动物可通过水流、迁徙、迁徙动物的种子以及传播植物病微生物的迁徙和鱼类的迁徙，一些细菌和病毒，可以通过外来海洋生物传入。海洋垃圾的漂传入。	低	低	低	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各地农业部门的植保站、林业部门的病虫害测报站、海洋渔业监测站、环保部门的监测站为基地，建立外来生物入侵监测点。 2. 相关部门必须制定相应的监测方案、构建监测网点和配备专职技术人员，在外来入侵生物可能发生的地区定期调查和监测。 3. 有关部门可设立公开举报电话，发动群众对重大外来生物入侵的监督作用。

三、生物多样性改善

云南浩鑫铝箔有限公司参与云南铝业股份有限公司 2020 年的生态保护项目，绿化二招空地 20 多亩，种植 5000 余株。同时依托云铝做好绿化年度养护，对各种树木、草坪及时修剪、松土除草、施肥工作，落实浇水工作，做好病虫害防治。2021 年会继续依托云铝进行生态维护。

同时通过节能减排（详见云南浩鑫铝箔有限公司节能减排实施方案）降低对环境的污染。