



洛阳钼业  
环境、社会及管治报告

Environmental, Social  
and Governance Report

20  
24



# 目录

## 关于本报告

全球报告倡议 (GRI)	02
风险提示声明	02

## 环境

尾矿	12
生态恢复	14
生物多样性	15
资源管理	16
排放和废物管理	18
气候变化	20

## 社区

利益相关方沟通	32
社区发展	34
土地使用和安置	38
人权	39

## 数据总览

《环境、社会及管治报告指引》内容索引	52
GRI内容索引	55
鉴证声明	60

## 关于洛阳钼业

外部倡议	04
董事长致辞	05
管理方法	06

## 员工

安全	25
职业健康	26
雇佣	26
培训和职业发展	28

## 产品

供应链管理	43
产品管理	46
商业道德与透明度	47

## 洛阳钼业2024年气候相关财务信息披露 (TCFD) 报告

治理	64
战略	65
风险管理	76
指标和目标	77

## 关于本报告

《环境、社会及管治报告》（下文简称“本报告”、“ESG报告”）描述了洛阳栾川钼业集团股份有限公司（下文简称“洛阳钼业”、“我们”、“公司”）在2024年履行环境、社会和管治责任方面的表现。如需更全面地了解公司情况，请参阅公司于上海证券交易所（下文简称“上交所”）和香港联合交易所（下文简称“港交所”）发布的《2024年年度报告》（下文简称“2024年年报”）。

本报告的编写参考了上交所发布的《上市公司环境信息披露指引》和港交所颁布的《环境、社会及管治报告指引》。公司已遵守《环境、社会及管治报告指引》载列的“不遵守就解释”条文。报告信息数据均取自洛阳钼业的正式文件和统计报告，以及附属公司的汇总和统计。本报告所涵盖的实体和披露范围与2024年年报保持一致。本报告与2023年披露范围的主要变化是不包括已经于2023年出售的澳洲Northparkes Mines铜金矿。

本报告发布于2025年3月21日，由公司董事会审议并批准。报告中所有数据和信息的报告期间为2024年1月1日至2024年12月31日，与2024年年报一致。某些与报告主题相关的补充信息发生于2025年本报告发布日期之前，也在报告中予以披露，以确保投资者对重大信息享有充分的知情权。2025年发生的期后事项在正文中均有明确标注。读者可联系我们的ESG发展部门进行咨询（[esg@cmoc.com](mailto:esg@cmoc.com)）。本报告可以从公司网站（[www.cmoc.com](http://www.cmoc.com)）、上交所网站（[www.sse.com.cn](http://www.sse.com.cn)）或港交所网站（[www.hkexnews.hk](http://www.hkexnews.hk)）下载。

本ESG报告的范围代表了公司及其可持续发展治理结构在不断演变中的缩影。2017年，洛阳钼业正式发布了第一份ESG报告，并在之后每年编制与发布ESG报告。2018年公司确立了董事会为ESG事务的最高管治机构，在董事会层面设立了战略与可持续发展委员会，并制定了可持续发展治理体系的路线图。近年来，公司沿着路线图持续推进可持续发展治理框架的建立、更新和实施。目前，公司已经建立了清晰的“董事会-执行管理层-业务单元”的三层ESG管治架构，任命了负责ESG事务的高级管理人员负责战略和政策的执行。2024年，公司更新并发布了《社区政策》和《环境政策》，根据利益相关方期望，结合国际标准和良好实践，提高了我们在社区和环境管理上的承诺。至今为止，公司拥有十三个合规和可持续发展政策，包括：《商业行为准则》《供应商行为准则》《反腐败政策》《出口管制政策》《经济制裁政策》《人权政策》《环境政策》《社区政策》《健康安全环境政策》《雇佣政策》《反洗钱政策》《关于隐私权的全球准则》和《负责任生产和采购政策》。本报告中提到的可持续发展政策均适用于洛阳钼业及其直接或间接控制或控股的所有下属公司，读者可以在公司网站（[www.cmoc.com](http://www.cmoc.com)）中阅读和下载这些政策。

今年，我们继续寻求外部鉴证，鉴证范围较去年进一步扩大，覆盖了集团总部、所有矿区（包括位于刚果民主共和国的Tenke Fungurume Mining和CMOC Kisanfu Mining、位于巴西的CMOC Brasil，以及中国矿区）和埃珂森金属贸易业务。今年我们首次实现了外部鉴证对全集团的100%覆盖。

2024年，摩根士丹利资本国际指数ESG评级（MSCI ESG RATINGS）对洛阳钼业的评级维持在AA级<sup>1</sup>。

## 全球报告倡议（GRI）

与2023年相同，本报告披露的重大可持续发展事项除了符合上交所和港交所报告指引的披露要求，还符合“全球报告倡议”（GRI）标准体系。GRI披露项遵循与ESG统一的数据报告流程，包括了所有业务板块。本报告正文后附有港交所ESG内容索引和GRI内容索引。

## 风险提示声明

本报告包括前瞻性陈述。除历史事实陈述外，所有公司预计或期待未来可能或即将发生的业务活动、事件或发展动态的陈述（包括但不限于预测、目标、估计及经营计划）都属于前瞻性陈述。受诸多可变因素影响，未来的实际结果或发展趋势与这些前瞻性陈述相比可能出现重大差异。本报告中的前瞻性陈述为公司于二零二五年三月二十一日作出，公司没有义务或责任对该等前瞻性陈述进行更新，且不构成公司对投资者的实质承诺，敬请投资者注意投资风险。

<sup>1</sup>免责声明：洛阳钼业使用任何MSCI ESG RESEARCH LLC或其附属机构（“MSCI”）的数据，以及使用MSCI标志、商标、服务标志或指数名称，并不构成MSCI对CMOC的赞助、认可、推荐或推广。MSCI服务和数据是MSCI或其信息提供者的财产，只阐明“现状”，不提供保证。MSCI的名称和标志是MSCI的商标或服务标志。



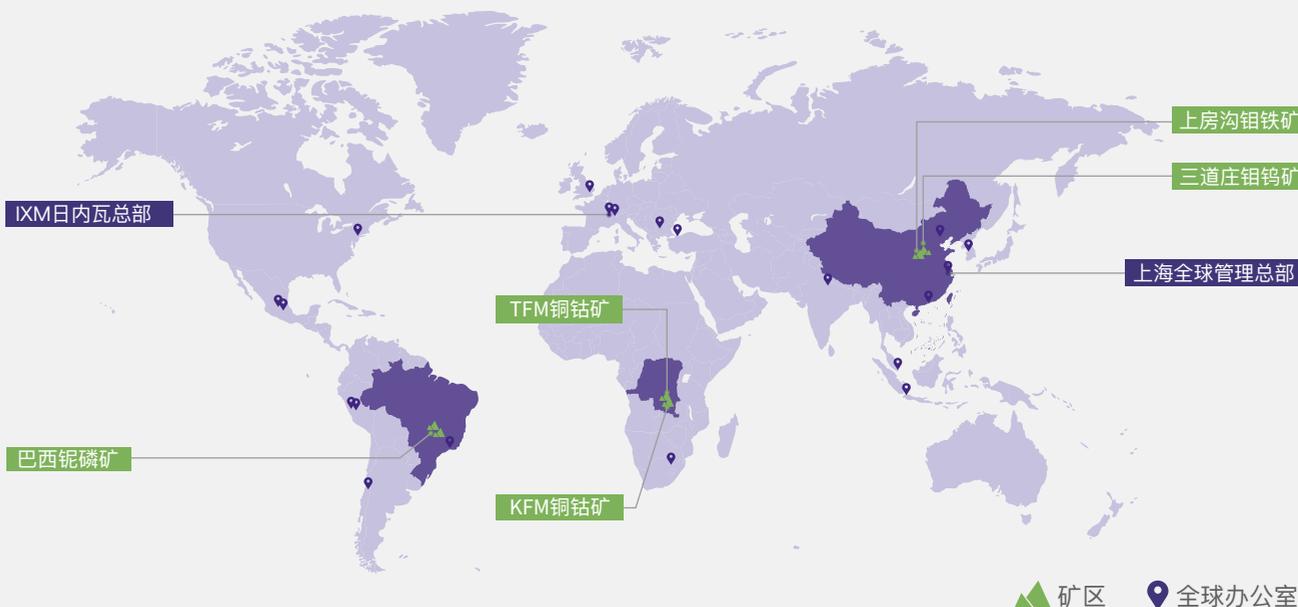
## 关于洛阳钼业

洛阳钼业是一家总部位于中华人民共和国的民营控股企业，主要从事基本金属、稀有金属的采、选、冶等矿山采掘及加工业务和金属贸易业务。目前公司主要业务分布于亚洲、非洲、南美洲和欧洲四大洲，是全球领先的铜、钴、钼、钨、铌生产商，亦是巴西领先的磷肥生产商。通过全资子公司埃珂森，公司的金属贸易业务位居全球前列。公司在上交所（股票代码：603993）和港交所（股票代码：03993）上市。

公司的愿景是成为受人尊敬的、现代化、世界级资源公司，目前，公司已形成了“矿山+贸易”的发展模式。为了适应全球新能源战略机遇，为了实现公司远景目标，公司明确了今后一段时期“三步走”的总体发展目标：第一步“打基础”降本增效，通过组织升级和全球治理模式的建立，构建系统，完善机制，吸引矿业精英，做好储备。第二步“上台阶”产能倍增，加快TFM混合矿、KFM两个世界级项目建设和投产。伴随产能的提升，使人才队伍在建设世界级项目中得到锤炼。加强现代化的治理方式，更加有效管控分子公司。第三步“大跨越”创世界一流，企业规模、现金流水平达到新的高度，人才队伍和项目储备达到新的要求，围绕重点区域和重点品种，谋求更大的发展，实现愿景目标。

在这个发展过程中，ESG工作与公司总体战略高度契合：第一步“打基础”，将ESG管理体系全面纳入公司整体风险管理和管治框架；第二步“上台阶”，加强中长期规划，持续改善ESG绩效，开发气候变化、生物多样性等新的管理体系，并加强所有资产和国际先进标准的对标；第三步“大跨越”，实现ESG绩效的世界一流水平，为公司进一步获取资源、市场和融资创造良好条件。目前，公司正处于第二步“上台阶”的关键阶段。随着ESG治理框架的逐渐完善，2024年我们一方面推动各运营单元进一步对标国际标准，缓解风险、提升绩效；另一方面我们也使用同一套标准对集团总部进行了差距分析，为总部各职能部门提高风险管理、加强中长期规划、为运营单元提供技术支持奠定了基础。

截至2024年12月31日，公司的主要矿业资产分布于刚果民主共和国（刚果（金））、中国和巴西；金属贸易业务遍及全球80多个国家。



### 位于刚果民主共和国的 Tenke Fungurume Mining (“TFM”)

洛阳钼业拥有TFM80%的权益。TFM是全球领先的铜钴生产商。特许采矿区面积超1,500平方公里，业务范围覆盖铜、钴矿石的勘探、开采、加工、冶炼和销售。主要产品为阴极铜和氢氧化钴。该矿的铜储量大、品位高，同时也是全球范围内储量最大的高品位钴矿之一。截至2024年底，TFM混合矿项目已达满产状态。

### 位于刚果民主共和国的 CMOC Kisanfu Mining (“KFM”)

公司于2020年12月收购了同样位于刚果（金）的KFM铜钴矿，目前拥有71.25%的权益。该矿区是全球顶级的铜钴矿项目，铜钴矿资源丰富，矿石平均品位高，且可与TFM产生显著协同效应。截至2024年底，KFM项目采选冶一期工程阴极铜产能已达满产。

### 位于中国的三道庄钼钨矿和上房沟钼矿

在中国，洛阳钼业的钼铁和氧化铝生产能力行业领先。公司全资拥有并运营的三道庄钼钨矿是特大型原生钼钨共生矿，钼钨生产成本低，极具竞争力。公司合营企业富川矿业拥有的栾川上房沟钼矿（紧邻三道庄钼钨矿）埋藏浅、易开采，钼矿和共、伴生铁矿资源丰富，资源开发优势明显，运营能力持续攀升。

### 位于巴西的CMOC Brasil

公司持有巴西铌磷矿业务100%权益。在磷业务板块，公司是巴西领先的磷肥生产商，业务范围覆盖磷全产业链。在铌业务板块，公司是全球领先的铌生产商，业务范围覆盖铌矿石的开采和加工，主要产品为铌铁。

### 总部位于瑞士的埃珂森 (“IXM”)

埃珂森在12个国家设有办公室，在全球80多个国家开展贸易业务，是洛阳钼业的全资子公司。埃珂森是全球顶尖的有色金属贸易商，在金属供应链的每一个环节都起到重要的商业作用，促进了全球能源转型。

下表反映了洛阳钼业每个业务板块的产量数据，公司年度报告中也含有以下信息。

矿产品	2024年全年产量
铜金属(吨)	650,161
钴金属(吨)	114,165
钼金属(吨)	15,396
钨金属(吨)	8,288
铌金属(吨)	10,024
磷肥(万吨)	118
实物贸易量(万吨)	554

下表反映了公司于全球的主要经济贡献。

年终 31/12/2024 (人民币：百万元)	中国	非洲	巴西	埃珂森	其他国家	总计
支付给供应商的款项	16,833.0	16,718.8	3,692.5	128,376.1	4.8	165,625.1
支付给职工的款项	1,224.7	1,140.7	484.6	946.6	20.1	3,816.7
支付给投资人的款项:	5,036.5	588.0	137.1	1,765.4	-	7,527.0
股息	3,433.6	499.5	-	-	-	3,933.1
利息	1,602.9	88.5	137.1	1,765.4	-	3,593.9
(退还)支付给政府的款项	2,323.4	10,633.3	339.6	208.7	43.2	13,548.2
社区支出	162.2	293.9	1.8	1.0	-	458.9
<b>直接经济贡献</b>	<b>25,579.8</b>	<b>29,374.7</b>	<b>4,655.6</b>	<b>131,297.7</b>	<b>68.1</b>	<b>190,976.0</b>

洛阳钼业使用《中国企业会计准则》进行年报数据的合并。在报告期末，所有业务板块和集团管理总部的员工总数为12,317人，承包商员工总数为21,494人。在全部33,811名员工中，30,386人为男性，3,425人为女性（女性约占10.1%）。

## 外部倡议

洛阳钼业是联合国全球契约组织成员。总裁孙瑞文先生代表公司做出了庄严承诺，将使全球契约十大原则成为公司策略、企业文化和日常运营的一部分，同时联合各利益相关方，共同应对我们面临的全球挑战。本报告的各章节也反映了公司于2024年为实现17个联合国可持续发展目标所做出的努力。

在中国，洛阳钼业是中国矿业联合会理事单位，中国钨业协会主席团成员单位，中国有色金属工业协会副会长单位、该协会钼业分会常务副会长和镍钴分会轮值理事长单位，中国有色金属国际产能合作企业联盟副主席单位和中国五矿化工进出口商会副会长单位。

此外，洛阳钼业是国际钴业协会（Cobalt Institute）的主要成员。该协会是一个非盈利性的贸易联合会，致力于积极推动各种形式的钴的负责任、可持续的生产和使用。公司还加入了 Better Mining 计划和“公

平钴联盟”（Fair Cobalt Alliance），支持它们改善手工和小规模采矿的条件及其周围社区。洛阳钼业也是“负责任矿产倡议”（Responsible Minerals Initiative，下文简称 RMI）的成员，该倡议向各行各业公司处理其供应链中负责任矿产采购问题提供工具和资源。

除了集团总部以外，各运营单元也根据自己的实际情况加入了一些倡议和组织。例如，刚果（金）TFM和KFM均是“采掘业透明度倡议（EITI）”刚果（金）国家层面的成员，也是“安保和人权自愿原则（VPSHR）”卢本巴希和科卢韦齐工作组的成员。TFM还参加了 The Copper Mark “铜标志”，并于2024年获得了认证，这是一个领先的审验框架，旨在促进负责任的生产实践。此外，埃珂森也成为了“铜标志”合作伙伴，支持该倡议的目标和行动。

## 董事长致辞

2024年是洛钼历史上令人振奋的一年。随着刚果（金）两个世界级项目的投产和达产，公司的铜产能进入全球前十，跻身全球最有价值矿业公司前20强。新的高度也是新的起点，为了实现公司“受人尊敬的、现代化、世界级资源公司”愿景，我们正在进行新一轮的组织升级，以创新性的办法梳理和优化组织流程，提高管理效率，实现技术赋能，形成适应国际化发展的企业文化。在这个过程中，ESG一直贯穿于全集团的风险管理、人才培养和文化建设，是我们满足所有利益相关方期望、成为真正的国际领导者的重要抓手。

今年，我们在ESG管理体系方面取得了一些进步和突破。集团总部和中国矿区完成了ESG鉴证，实现了ESG鉴证首次100%覆盖所有业务板块。这进一步加强了ESG管理方法的统一性，也帮助我们更系统化地识别了管理体系中的一些薄弱环节。KFM在投产一年后，顺利完成了ISO质量管理、环境管理和职业健康安全管理体系的认证以及RMI“负责任矿物审验流程”的审计，为打造完善的ESG风险管理体系奠定了坚实的基础。TFM成为非洲首个被授予铜标志The Copper Mark的矿山，目前正在为关闭所有差距项并完成再审而奋力拼搏。洛钼巴西在NOSA五星体系认证中持续进步，在HSE绩效

上逐渐成为地区领导者。埃珂森也在负责任矿产供应链领域形成了逐渐成熟的管理方法。

在气候领域，通过TCFD的财务量化工作，我们清晰地看到，公司主动的气候战略可以有效帮助我们降低气候风险的暴露敞口，同时增强公司应对气候变化的韧性。这进一步坚定了我们在全球业务实现碳达峰和碳中和的信念。2024年中国区已经实现了93%电动运矿卡车的优秀比例，巴西矿区正在进行电动矿卡的试点。而在刚果（金），我们正在进行的水电和光伏项目将为下一步的电动化替代营造有利的条件。在员工管理上，我们加强了文化融合和廉洁自律培训，为员工个人和公司的整体发展营造一个积极向上和清正廉洁的氛围。在社区，我们继续执行积极的社区投资政策，在各运营地的教育、医疗卫生、经济发展、基础设施等领域的社区发展投资总额达到约2.92亿元人民币。在全球范围内，公司的直接经济贡献总额约1,910亿元人民币。

与此同时，我们也时刻保持清醒，深知当前工作中还面临艰巨挑战。随着生产规模的迅速扩大，我们在环境领域的战略规划、尾矿

库达标国际标准、人才梯队建设、社区利益相关方沟通等领域都必须尽快补充资源，提升绩效。在生产安全上，2024年发生的工伤事故让我们深感痛心。在过去几年的产能提升阶段，工作重心向项目建设偏移，管理层对安全重视度有所下降，这导致我们刚果（金）矿区的安全文化出现下滑。对此，公司从上到下的管理者已经进行了深刻反省。2025年我们制定了“零工亡攻坚战”计划，誓将尽一切努力尽快扭转局面，打好翻身仗。

最后，我衷心感谢全体员工为公司的可持续发展所付出的辛勤努力，感谢股东、当地政府、社区居民和非政府组织对公司ESG工作的大力支持，同时感谢客户和合作伙伴对公司的信任。在新一轮的组织升级中，洛阳钼业将坚定保持“负责任矿业，让世界更美好”的初心，愿与大家一同见证公司的腾飞。



二零二五年三月二十一日



## 管理方法

作为一家在国际化道路上不断前进的公司，洛阳铝业充分意识到 ESG 和负责任采购对公司获取资源、市场和资本的重要性。近年来，国际和国内的利益相关方对企业可持续发展领域的期望也在迅速变化，我们在环境、尾矿、承包商管理和供应链尽职调查等领域都面临越来越高的期望和越来越严格的法规要求。根据“三步走”的战略，我们已经完成了“打基础”的第一步，初步建立了较为完整的 ESG 政策框架，形成了清晰的“董事会-执行管理层-业务单元”三层管治结构。目前公司已进入第二步“上台阶”——加强中长期规划，持续改善 ESG 绩效的阶段。特别是针对一些重大议题和高风险领域，例如 HSE、尾矿管理、承包商管理、负责任采购等，2024 年公司进一步梳理差距、分配资源、实施整改计划、提高管理绩效。

我们的十三个合规和可持续发展政策详细阐述了洛阳铝业在商业道德、供应链管理、环境、社会、雇佣等 ESG 相关领域的承诺。我们使用全集团的统一的 ESG 标准来衡量绩效。针对矿业板块，我们主要使用 RMI 和“铜标志”的《风险准备评估工具》(下文简称 RRA) 进行风险管理和自我评估；针对贸易板块，我们主要使用《经济合作与发展组织受冲突影响和高风险区域矿石负责任的供应链尽职调查指南》(OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas, 下文简称“经合组织指南”) 和《铜、铅、钼、镍和锌联合尽职调查标准》(Joint Due Diligence Standard for Copper, Lead, Molybdenum, Nickel, and Zinc, 下文简称“JDD”) 规范对矿产品供应链的尽职调查管理体系。ESG 发展部对各运营板块执行上述 ESG 标准的情况进行监督，并提供技术指导。根据董事会制定的可持续发展战略，我们指导集团和各运营单元加强中长期规划和风险管理。此外，ESG 发展部还牵头向全集团各个层级提供不同主题的 ESG 培训，加强了 ESG 的内外部宣传，进一步促进公司全员就 ESG 达成共识。

在运营单元层面，各单位的 ESG 团队负责协调和推动 HSE、人力资源、合规、社区等可持续发展相关领域的团队加强跨部门合作，对标上述国际标准要求，持续改善绩效。各矿区均根据自己的不同情况设立了量化 ESG 绩效指标，以鼓励管理层加强重点领域的工作。按照集团的 ESG 战略，各运营单元根据他们的金属产品特点和利益相关方要求，开展对标 RRA 的差距分析，高风险运营地逐步开展第三方审计工作。

洛阳铝业的合规和可持续发展政策均适用于全集团及其直接或间接控制或控股的所有下属公司。我们注重与国际标准的对标，因此我们的政策均参考了国际最佳实践框架，包括：《国际金融公司的环境和社会绩效标准》(IFC)、国际劳工组织公约、《国际人权宪章》、《联合国工商业与人权指导原则》(UNGP)、《安保与人权自愿原则》(VPSHR)、经济合作指南、RRA 等。在这些政策的指导下，各运营单元根据自己的实际情况和重大风险制定和更新相关的管理措施和流程。

### 外部鉴证和审计

我们所有的运营矿区都定期接受第三方审核，以验证其符合环境、质量、健康和安全管理体系的要求，这包括了 ISO14001、ISO45001 和 ISO9001 认证。2024 年，新项目 KFM 建成了符合 ISO 要求的各项管理体系，首次完成了上述三项认证工作。

除了 ISO 体系以外，根据集团总体战略，为了推动所有矿区的 ESG 绩效达到国际标准要求，我们鼓励它们接受第三方 ESG 审计和认证。在负责任矿产供应链尽职调查方面，2020 年洛阳铝业中国区的钨业公司开始接受“负责任矿产倡议”组织的“负责任矿物审验流程”(Responsible Minerals Assurance Process, 简称 RMAP) 的审计，2024 年 12 月完成了再评，目前是合规钨冶炼厂名单中。2023 年 6 月刚果(金)TFM 开始接受 RMAP 审计，并于 2024 年 10 月完成了再评，名列合规铜/钼冶炼厂名单。此外，今年 KFM 也开始接受 RMAP 审计，目前也是合规铜/钼冶炼厂。读者可以在 RMI 的网站上查阅他们的

评估总结报告(<https://www.responsiblemineralsinitiative.org/facilities-lists/active-conformant-facilities-list/>)。作为非洲第一家加入“铜标志”的矿山，TFM 于 2024 年 1 月接受了“铜标志”首次现场审计。根据审计结果，在 RRA (版本 2.0) 的 32 项标准中，TFM 有 16 项“完全满足”，15 项“部分满足”和 1 项不适用。目前，TFM 正在针对 15 个“部分满足”项实施行动计划，以便在 2025 年的再评中达到“完全满足”。读者可以在 The Copper Mark 网站上查询 TFM 的总结报告(<https://coppermark.org/participants-home/participants/>)。

2024 年，公司继续聘请外部专业机构进行鉴证，鉴证机构审核了集团总部和所有矿区逐步实施 ESG 管理框架的情况，以及埃珂森实施矿产供应链尽职调查的情况。洛阳铝业在所有运营单位均使用 RRA，以推动 ESG 管理方法的一致性。我们继续聘请了 Corporate Integrity Ltd. 进行鉴证。鉴证范围包括本报告、TFM 的铜标志评估和产品责任鉴证，以及集团总部和各其他运营单位实施 RRA 的情况。在鉴证过程中，公司董事长、CEO、ESG 副总裁等高级管理人员和各职能部门领导均接受了鉴证专家的访谈。在各运营单位，高级管理层均接受了访谈。专家的鉴证声明附在本报告正文后。

### 公司管治

洛阳铝业的 ESG 管治结构为“董事会-执行管理层-业务单元”三层。洛阳铝业的董事会是最高管治机构，负责对风险的监督。董事会共设有四个委员会，分别是战略及可持续发展委员会、审计及风险委员会、提名及管治委员会和薪酬委员会。战略及可持续发展委员会由董事长担任主任，负责制定公司可持续发展战略。该委员会与审计及风险委员会共同对重大非财务风险进行审核并向董事会上报、与管理层商讨识别和管理可持续发展相关重大风险的措施是否充分。公司的最高管治机构成员以及高级管理人员均定期与投资者等利益相关方就 ESG 议题进行交流。公司致力于提高最高管治机构关于可持续发展的共同知识、技能和经验，持续推动董事会成员参加监管机构或行业自律组织举办的培训。

董事长和公司高级管理层位于中国的总部。公司设有负责可持续发展事务的副总裁。该副总裁向集团总裁和董事会战略和可持续发展委员会汇报，具体负责在执行层面推动董事会决策和公司可持续发展战略的实施。在该副总裁的领导下，集团ESG发展部具体负责可持续发展政策的执行，以及对各业务单元的绩效监督、技术支持、可持续发展风险管理的跟踪和评估。此外，负责ESG工作的副总裁也主持可持续发展执行委员会的工作。2019年成立的可持续发展执行委员会是一个跨部门的平台，目前的成员分别来自董事会办公室、HSE、内控内审、法律合规、全球供应链、人力资源、战略发展、商品市场、廉政稽核和ESG发展部。该平台主要作用是促进各职能部门就重大ESG议题的沟通和合作，寻求跨部门的解决方案。

董事会和管理层始终将风险防控和审计监督作为集团风险管理的核心工作。2024年，公司采取了一系列举措以进一步加强全面风险管理，为可持续运营保驾护航。首先，我们强化了审计及风险委员会的监督职能。该委员会每季度召开监督例会，听取并审议内控内审部就集团风险管理、内部控制及内部审计的重要事项汇报，实现对于风险预防与缓解的持续监督，确保集团整体风险水平处于可控的状态。其次，贯彻以实际问题为导向的原则，通过内控评价与专项审计相结合的方式，精准定位管理问题与内控缺陷，追本溯源，发现问题、解决问题，建立长效的内控管理体系，引导各单位培养常态化的风险管控意识。最后，充分发挥内控内审现场派驻人员的作用，对各单位区域性重点风险的日常管控起到监督作用，完善各单位风险管理体系、推动控制措施的有效落地。

## 商业道德

公司的《负责任生产和采购政策》《商业行为准则》《反腐败政策》《人权政策》《供应商行为准则》《健康安全环境政策》和《雇佣政策》均阐述了洛阳铝业在商业道德方面的立场，包括保护人权、反腐败、利益冲突、促进工作场合的安全健康、促进平等消除歧视等。洛阳铝业的全体员工都须定期接受《商业行为准则》、《反腐败政策》

等合规培训。这些政策也规定，所有员工和供应商都有责任举报违反公司政策和违反法律的情况。这些文件也为员工和供应商如何履行这项义务提供了指导，例如如何使用公司的举报渠道。

## ESG风险的管理

我们所有业务单元都应用了基于风险的 ESG 管理框架。我们监督跟运营相关的环境、职业健康与安全、社区关系、商业诚信和人力资源相关的风险，并采取相应的缓解和控制措施将风险控制在可接受的范围内。不过，各运营单元的可持续风险差异也很大，主要源于各地的自然、经济、社会、人文环境都大不相同。中国和巴西业务处于发展中国家，法律法规框架在不断变化和加严，例如中国的环境法规和巴西的尾矿法规。近年来，在巴西矿区，社区沟通在环境管理和许可证管理方面的重要性也愈加凸显。而我们在刚果（金）的业务在某些法规缺失或较弱的领域则致力于对标国际标准。刚果（金）当地经济社会发展水平较低，基础设施发展薄弱，对开展工业生产带来很大挑战。随着近年来外来人口的大量涌入，TFM 在应对非法手抓矿和人口增长问题上面临较大的压力。此外，由于新项目的建设和投产，TFM 的生产规模迅速扩大，员工和承包商队伍更替频繁，在安全文化上面临一定挑战。相比之下，KFM 位于居民较分散的区域且有围挡与社区完全隔离，因此非法手抓矿风险较小，这与当地其他矿企的常见风险有所不同。但作为新项目，对标国际标准完善管理体系，应对周边社区的人口涌入等仍是 KFM 的主要管理挑战。埃珂森作为金属贸易公司，主要的挑战是利益相关方对矿产和金属供应链可持续发展风险越来越严格的审视，因此我们致力于持续加强对上游供应商的合规尽职调查，以确保上游矿山和冶炼厂符合埃珂森的《负责任采购政策》对供应商的环境评价和社会评价方面的要求。

为了应对不同的可持续发展风险，公司总部层面和所有矿区都建立了风险清单、风险管理体系和汇报制度，以应对运营中包括可持续发展领域在内的重大业务风险。我们确保各层级的信息沟通流畅，重大风险及时上升到更高层级解决。

根据集团《全面风险管理制度》，我们通过风险清单，针对高级别风险（包括 ESG 风险）制定和实施行动计划，将风险管理纳入运营管理流程。总部和矿区领导层对风险清单进行每年两次审查，并更新风险等级和相应的行动计划和程序。总部层面的风险清单由内控内审部门负责编制和更新，每年一次汇报给董事会审计及风险委员会。

在汇报体系中，每个运营单位在向集团高级管理层的月度汇报中，均根据自己的实际情况包含了 ESG 相关重大议题，如生产安全、环境、社区、安保等。每个季度，管理层向董事会的汇报材料中，也有专门的章节汇报安全环保、ESG 绩效等议题。涉及到对公司运营产生重大影响的 ESG 战略问题，由战略与可持续发展委员会提交至董事会进行讨论和投票。此外，为了确保 ESG 战略风险得到充分考量，长期发展与短期利益相平衡，在一些重大 ESG 议题上，集团总部也会直接参与到相关业务单元的管理中来，提供指导和技术支持。2024 年，集团 ESG 相关职能部门向各运营单元的管理体系建设，包括职业健康与安全、碳减排实施计划、水资源管理、尾矿管理等工作提供了大量指导。

埃珂森采用了基于风险的管理方法，通过尽职调查识别供应商风险的严重程度和可能性，特别是针对冲突影响和高风险地区供应商，采取合理的步骤执行《经合组织指南》的尽职调查框架。2024 年，埃珂森按照持续改进流程进一步完善了其负责任采购管理系统。

我们的重要性评估、利益相关方参与、投诉机制、风险清单和尽职调查等程序都帮助我们了解了公司的重大议题和风险领域，并针对优先级别的风险采取管理措施。

## 重要性原则

我们通过重要性评估来界定哪些是对利益相关方、经济、环境和社会产生影响的最重要议题，也可识别哪些是会影响洛阳铝业获取资本、融资、市场和资源的重大风险。根据港交所报告指引和GRI报告原则，洛阳铝业进行了总部层面的评估，以确定我们业务中的重大议题，并纳入ESG报告。这些议题的确定有助于我们在各运营单位层面制定风险管理干预措施，并确保我们有效回应利益相关方的重大关切。

我们的评估使用上文所述的重要性指导原则，考虑了公司管理层和ESG团队所理解的利益相关方对优先议题的反馈，也考虑了集团、各矿区的风险清单和各运营矿区相关的内部和外部利益相关方的意见。对可持续发展议题提供反馈的利益相关方群体包括了员工、监管机构、投资者和金融机构、下游客户、社区、和人权领域非政府组织等，此外我们也采纳了审计和鉴证机构的专业意见。从这些信息中提取出的重大议题通过重要性矩阵进行了排序，并通过了集团高级管理层和可持续发展执行委员会的审核。

极其重要	重要
商业道德和透明度	产生的经济价值
健康和安​​全	负责任矿产供应链
人权	复垦与闭矿
环境	生物多样性
尾矿	水
社区	能源
劳工关系	气候变化
政府关系	空气质量
供应商/承包商管理	废弃物/危险品



## 利益相关方

洛阳铝业将利益相关方沟通视为风险管理和业务价值创造的关键工具。我们在本报告的“社区”章节中详细描述了运营矿区与利益相关方沟通的策略。广义上的利益相关方关系请见下表。

利益相关方群体	关注领域	沟通方式
员工和承包商	<ul style="list-style-type: none"> <li>·有竞争力的薪酬和福利</li> <li>·工作场合的安全健康</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·职业发展</li> <li>·保护人权情况</li> </ul>
政府/监管机构	<ul style="list-style-type: none"> <li>·合法合规</li> <li>·创造经济效益</li> <li>·工作场合的安全健康</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·为利益相关社区带来福祉</li> <li>·承担环境和社会责任</li> </ul>
投资者/金融机构	<ul style="list-style-type: none"> <li>·保障股东权益</li> <li>·及时准确披露相关信息</li> <li>·完善公司治理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·守法合规经营</li> <li>·气候变化</li> <li>·承担环境和社会责任</li> </ul>
社区	<ul style="list-style-type: none"> <li>·当地发展</li> <li>·承担环境和社会责任</li> <li>·推动就业</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·给当地商品和服务提供商带来机遇</li> <li>·保护人权情况</li> <li>·征地拆迁</li> </ul>
非政府组织	<ul style="list-style-type: none"> <li>·当地发展投资</li> <li>·参与当地社区项目</li> <li>·承担环境和社会责任</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·保护人权情况</li> <li>·公平地分享利益</li> </ul>
客户	<ul style="list-style-type: none"> <li>·客户服务</li> <li>·质量保障</li> <li>·产品责任</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·保护人权情况</li> <li>·承担环境和社会责任</li> <li>·气候变化</li> </ul>



## 投诉机制

为了维持有效的利益相关方关系，洛阳铝业集团总部和所有分子公司均有面向所有利益相关方的投诉渠道，公布在集团官方网站和各分子公司网站。其中集团门户投诉渠道是匿名的并由第三方管理，各运营单元也支持匿名投诉渠道。在集团层面，根据投诉的种类不同，公司的法律合规部门和廉政稽核部均可能参与处理流程，记录、追踪和解决这些投诉。所有矿业运营板块和贸易公司也都设有专职人员或部门负责记录、处理和跟踪来自员工、合作伙伴、社区和其他利益相关方的关切。

刚果（金）TFM的社区投诉体系由社区发展部来运营管理，设有专职的投诉官；员工投诉体系由法律合规部、人力资源部和工会等多个渠道构成。包括TFM员工在内的所有社区成员都可以表达意见和建议。同时，社区成员可以通过独立调解委员会参与到解决申诉的过程中。2024年TFM更新了投诉管理流程，加强了对投诉处理速度的跟踪和对投诉人的反馈。相关部门每季度会对收到的投诉进行分析，以迅速识别利益相关方关注趋势，及时汇报给管理层，使投诉渠道成为一个动态的管理工具。2024年KFM更新了《投诉举报管理办法》，旨在为员工、承包商及其他相关方提供透明、便捷和保密的投诉举报渠道。总秘书处、人力资源和ESG部门均参与到员工投诉的处理流程中，并建立了投诉台账。对于社区投诉，KFM公司设有专职人员，通过直接沟通和信函的形式受理来自社区的申诉，并进行追踪和反馈。

为了进一步完善投诉管理体系，2024年我们还邀请第三方人权专家，对标UNGP标准，对TFM和KFM的申诉体系及其管理的有效性进行了评估，并为相关团队提供了培训。评估结果显示，两个矿区需要在申诉体系以及管理上提高“透明度”和“可预测性”。为此，两个矿区分别制定了相应的改进措施，开展自我评估以持续改进。

在巴西矿区，公司通过名为“Alô CMOC”的匿名举报体系和电话、邮件和现场访问等渠道，来接收和解决员工、社区、供应商、合作伙伴等内部和外部利益相关方的投诉，这些投诉被录入到公司的管理系统，以便追踪、解决，并向投诉者反馈。此外，巴西矿区的人力资源部门也鼓励员工进行非正式谈话来报告非正式投诉，因为这是一种帮助我们尽早识别员工意见的很有用的先导指标。除此以外，社区部门也定期走访社区居民，收集他们对公司运营的反馈。在中国业务的矿山和加工厂，社区投诉主要通过信访渠道来管理。当地居民和组织均可通过写信、邮件、传真、电话和亲自前往矿区等方式向公司提供信息、意见、建议或进行投诉。埃珂森金属贸易公司也将投诉热线公布于公司的网站上，由合规部门负责投诉的接收、处理和汇报。

投诉体系是公司ESG管理框架中的重要部分。通过对投诉数据的分析，我们能及时发现利益相关方的动态，有效减少运营对他们产生的负面影响。在2024年，我们的矿业板块和贸易板块共收到了1,505件投诉，办结了1,188件（占79%）。所有投诉中约77%来自于TFM，这主要是因为TFM矿区面积大，人口密集，业务活动足迹也较大。

在TFM收到的投诉中，约52%来自于环境，约36%来自于征地安置。2024年TFM环境投诉大幅增加，主要原因是年初混合矿项目建成投产。在试运行过程中，新建酸厂的二氧化硫洗涤器运行不稳定，导致二氧化硫排放异常，周围社区居民对此进行了集中投诉。收到投诉后，我们的技术团队实施了全面的技术措施，提高新设备的技术性能和稳定性，从源头上减少了污染。根据监测结果，工厂内的空气质量符合国际金融公司职业健康和安全管理（EHS指南）的要求。此外我们每年还会聘请第三方对周边社区的空气质量进行检测，以对空气监测结果进行外部确认。自2024年5月以来，我们再没有收到任何与此问题相关的投诉。其次，我

们针对已核实的居民玉米庄稼损失进行了补偿。为了创造和谐的运营环境，我们在工厂周围建立了缓冲区。原居住在缓冲区的居民均按照符合IFC绩效标准5制定的TFM重新安置程序进行了搬迁，以确保他们的权利和福祉得到保障。此外，我们正在加强环境部与社区部就投诉处理流程的合作，以便在未来更快更好地解决周边社区的环境投诉，减少我们的运营影响。

2024年，KFM在雇佣领域的投诉也有所增加。部分原因是今年KFM加强了对所有员工和承包商如何使用投诉渠道的宣传。为了加强员工沟通，KFM人力资源部和劳务承包商还在生产一线设立了常驻代表，以及时解决员工的关切。得益于这些努力，KFM的投诉渠道变得更加有效。在洛钼巴西的投诉中，有37%有关骚扰和歧视，因此在2024年中我们加强了对洛钼巴西员工就《工作场合的骚扰》的合规培训。

收到投诉												
运营单位	搬迁安置	环境	雇佣	财物损毁	社区投资/沟通	健康/安全	人权	安保	土地权力与获取	骚扰、歧视与不公正待遇	其他	总计
中国	0	2	7	0	0	0	0	0	3	0	4	16
巴西	0	24	18	1	0	21	2	2	0	74	57	199
刚果（金）TFM	413	604	62	33	0	0	4	1	10	17	14	1,158
刚果（金）KFM	0	5	104	2	0	6	3	1	0	2	7	130
埃珂森	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
总部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
总计	413	635	191	36	0	27	9	4	13	94	83	1,505



## 环境

尾矿	12
生态恢复	14
生物多样性	15
资源管理	16
排放和废物管理	18
气候变化	20



2024年，洛阳钼业更新了《环境政策》，该政策适用于全集团各运营单位。参考国际良好实践，《环境政策》强调了气候变化、水资源、生物多样性、废物、污染等领域的承诺，以更好地指导各运营单位的环境管理工作。

作为一家涵盖采、选、冶及配套工艺的矿业公司，我们的各个环节均会产生潜在的环境风险。因此环境领域在洛阳钼业的重大议题中占有突出地位，涵盖气候变化、温室气体排放、生物多样性、尾矿管理、能源、水资源、空气质量、矿山复垦和生态恢复。作为一家国际矿业公司，洛阳钼业在管理上述议题时，必须应对各业务所在地不同的气候、地理、生态和人文环境挑战，以及不断变化和发展的利益相关方期望。我们首先保证遵守业务所在地的环境法律和法规，此外，我们通过对重大议题的风险管理和遵守各类标准，控制公司的环境影响。2024年，我们积极推动环境部门与社区部门的合作，以减轻矿业生产给社区带来的环境影响。我们投资各类环保项目以减少污染产生和减轻环境影响，2024年全集团的环境保护总投入约为2.89亿元。

我们的中国矿区、巴西矿区、刚果（金）TFM和KFM都拥有成熟的环境管理体系（EMS），均获得了ISO14001的认证。公司也为员工和承包商提供必要培训和宣传，使他们了解公司的环境目标和流程。值得一提的是，作为新建项目，KFM于2024年首次开展

ISO14001认证工作。公司各业务部门积极参与，建成了全面的环境管理体系程序文件，并切实落实到生产运营中，持续改进管理水平，顺利地通过了认证审核。

洛阳钼业对标国际趋势和标准，通过设立长期战略和量化目标，持续监督和提升环境绩效。2021年，公司确立了气候变化和生物多样性两大长期愿景，在环境方面提出了四个短期绩效目标，分别是氮氧化物排放密度、硫氧化物排放密度、清洁能源占比和循环水占比。2023年，集团发布了《洛阳钼业碳中和路线图及行动方案》（详情请见本报告“气候变化”章节），承诺对于温室气体中范围1和范围2的排放，力争2030年实现碳达峰，2050年实现碳中和，同时努力降低范围3的碳排放。在该路线图中，公司也制定了短期、中期和长期的碳减排量化目标。2024年，我们启动了温室气体范围3排放的计算，摸清了各类别的排放现状，为未来的范围3减排工作指明了方向。

公司持续地检视这些环境目标的实施情况。2024年，我们针对硫酸厂和焙烧车间落实了多项除硫措施，特别是在巴西和刚果金矿区，使得硫氧化物排放密度达到了目标要求。但是，2024年氮氧化物排放密度相比2020年（基准年）有所上升，主要原因是业务扩展导致露天采场的剥采量、运输量增加，进而导致了汽油和柴油用量的增加。2024年循环水占比虽然较2023年有所上升，但是也未能达成

目标，主要是由于NPM矿区的出售导致计算口径变化，巴西矿区旱季较长导致回水量下降。此外，2024年我们可再生能源占比没有达到目标，且2024年的碳排放密度比2022年基准年有所上升，主要原因为NPM矿区出售导致的计算口径变化，以及非洲区的采剥量增加和非洲区由于水电供应不足我们外购了一些火电。我们认为随着污染治理、高效节能技术和可再生能源的不断应用，公司有能够在预定时限完成各项绩效目标。

集团环境绩效目标	基准年指标	2024	
		成果	完成情况
2025年氮氧化物排放密度比2020年下降5%	4.286 x 10 <sup>-5</sup> (t/t处理量)	5.752 x 10 <sup>-5</sup>	待完成
2025年硫氧化物排放密度比2020年下降2%	5.714 x 10 <sup>-5</sup> (t/t处理量)	4.568 x 10 <sup>-5</sup>	完成
2025年前实现循环水占比不低于83%	NA	80.9%	待完成
2025年前可再生能源占比不低于40%	NA	36.2%	待完成
碳中和短期目标：2030年碳排放密度相比2022年下降15%	0.028 (t/t处理量)	0.034	待完成

## 尾矿



在矿山运营作业中，须对原矿进行选冶处理以回收经济矿物，这就是选矿。经选矿作业后剩余的物质被称为尾矿。尾矿通常输送至尾矿库（TSF）进行堆存。不同尾矿库的设计、库容、运行管理程序及其它因素差异很大，但目的都是在矿山运营期间及闭矿后都能安全有效地堆存尾矿。尾矿库通常在整个矿山运营期内需要持续加高或扩建。

洛阳铝业充分了解各国尾矿库溃坝事故及其对公众、环境和相关矿业企业造成的灾难性后果。我们深知，重大尾矿库事故会危及社区安全和环境，也会影响洛阳铝业的声誉、生存能力和业务运营，负责任的尾矿库管理对于降低这些重大风险至关重要。公司已建立并不断完善工程设计、安全和环境管理计划，并对尾矿设施实施全生命周期的管理，以降低尾矿库对社区、环境和运营带来的相关风险。

洛阳铝业继续实施一系列标准和流程以降低与尾矿库相关的风险，包括《尾矿与废弃物管理治理标准》、《尾矿坝定量绩效目标（QPO）报告程序》和《尾矿和大坝监管团队职责（TDST）计划》。这些治理标准于2019年颁布，洛阳铝业所有业务部门均按此执行。另一项名为《尾矿库安全运行管理办法》的运营标准于2021年发布，以加强各业务部门尾矿库设施的运营安全。

洛阳铝业的集团尾矿管理标准和指引反映了六个治理关键要素，包括 (i) 问责制、责任和能力；(ii) 规划和资源配置；(iii) 风险管理；(iv) 变更管理；(v) 应急准备和响应；(vi) 审核和鉴证。公司实施的管理战略包括：在矿区和集团层面拥有合格的尾矿管理专

业人才；保留合格的顾问，为尾矿库配备具有资质的工程设计责任工程师（EoR）或技术负责人；按照国际准则或者所在国的规范和规程进行设计、建造、运营和关闭尾矿库存储设施；实施监督和监测计划；开展系统的第三方审查。

在集团层面，尾矿库风险在集团风险清单中列为重大风险事项，管理层定期检审控制措施的实施情况，并每年向董事会审计与风险委员会汇报。针对项目所在国更加严苛的监管要求和金融机构更加审慎的风险意识，我们正在研究完善尾矿库治理与监管标准，加强总部对各业务单元的监管。我们按照国际标准建立了集团尾矿库台账并定期更新，该台账总体反映了每个设施的技术信息、工程记录和专家审核、风险评估（包括气候相关和社区风险），及其他生命周期中的重要元素。我们特别关注气候变化和汛期对尾矿库的影响，组织各业务单元从枯水季节就开展尾矿库库容、坝体稳定性维护等工作，汛期来临之前开展尾矿库专项检查以确保坝体、排洪设施、监测系统处于良好状态。

在中国区，我们建立了尾矿库可视化调度中心，对重点部位进行实时监控预警，及时处置各类预警信息，进行核查反馈，实现了闭环管理。我们引进了无人机尾矿库巡查系统，无人机按照规划路线，十五分钟完成全覆盖巡查，并通过图片对比及数据分析及时发现尾矿库潜在安全隐患。该应用不仅极大提高了巡查效率，实现了对风险的尽早识别，还解决了特殊区域无法巡视的问题，提高了作业人员的安全。

此外，中国区加强统筹管控和区域联调，采用区域划片，统一协调调度应急资源队伍。我们与栾川县专业应急救援队签订了互助协议，建立了联动联防机制。在排洪方面，公司对所有新建和即将关闭的尾矿库配备双排洪系统，在确保正常持续生产的同时，减少事故隐患，对突发事件起到双重保障的作用。



中国区尾矿库引进“智能无人船”，可以精密测量出尾矿库全域的不同水深，准确计算库区水储量，显著提升尾矿库日常管理的效率和精准度。



在刚果（金），由于利益相关方对高风险区域运营的较高要求和当地监管体系的相对薄弱，我们的目标是符合国际标准。2024年，我们对标全球尾矿管理行业标准（GISTM）开展了差距分析并制定和执行改进计划。我们严格按照设计标准、规范程序开展尾矿库日常运行、维护和监测工作。在混合矿扩建项目中，TFM进行了尾矿库扩建和新建，管理工作复杂程度增加，公司与工程设计责任工程师（EoR）保持双周会沟通机制，定期发布尾矿库巡查报告，记录存在的问题、确定优先级，配置资源完成整改，形成闭环管理。此外，根据此前已经开展的对标GISTM的差距分析，TFM持续推进行动计划的实施。2024年，KFM的尾矿库在保证稳定运行的情况下，按规范开展日常巡视和纠偏、监测、坝体稳定维护等安全工作并持续优化流程，并对标GISTM开展了差距分析，为进一步完善尾矿库管治体系奠定了基础。

在洛钼巴西，EoR对大坝结构完整性和稳定性开展独立评估，每年两次对尾矿库稳定性进行评估，为尾矿库运行维护和监测提供最佳指南。我们还强化了风险可视化管理，对尾矿库区域的警示标识系统进行了标准化。

我们深知尾矿库管理的极端重要性和公众敏感性，洛阳铝业将不断采用新的科学技术，对标国际同行良好实践和公认标准，并与所在国监管机构紧密合作，检视我们在尾矿库管理过程中存在的差距，制定改进计划、优化资源配置，确保我们的尾矿库全寿命周期风险可控。

## 尾矿库安全与社区

洛阳铝业的所有运营矿区均有尾矿库应急响应计划，并对社区风险进行评估和监测，将社区列为尾矿库管理和应急体系的重点之一。

在中国区，公司高度重视强降雨等极端天气的影响，专门制定了强降雨天气尾矿库安全防范措施，其中包括将尾矿库下游人员全部转移到安全地带的应急预案。公司在汛期前向尾矿库下游居民发放“防汛明白卡”，讲解防汛安全知识，保证居民掌握预警信息、撤离路线及联系方式。2024年，我们开展了尾矿库排水设施堵塞、泄露、溃坝、汛期洪涝等多项应急演练，强化了公司应急响应和救援

能力，落实了各级库长的职责，提升了各部门的应急协同能力与群众疏散能力。

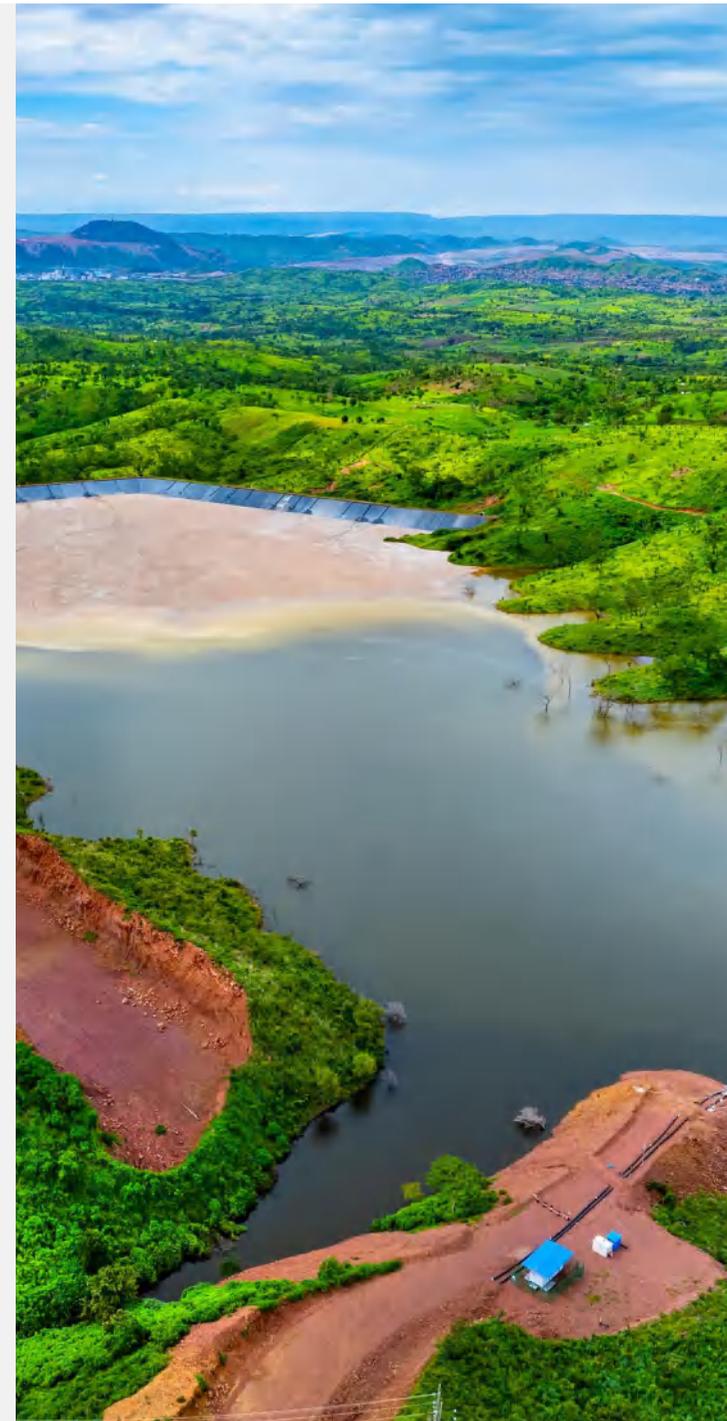
在洛钼巴西，我们定期开展应急演练来评估管理部门的应急能力和应急计划的有效性，并与社区保持着紧密沟通。我们的技术人员和工程师每天都会目视检查大坝结构，并实时分析沿坝体结构放置的36台监测仪器收集的数据。2024年，Buraco尾矿库附近13名社区成员参加了演习，加强了公司与社区的联动。

在KFM，我们制订了尾矿库事故专项应急预案，明确了矿区应急组织机构与职责、事件风险描述、预警及信息报告机制、应急响应、信息公开和后期处置等要求。我们在8月份进行了尾矿库应急演练的桌面推演，检验了应急预案的可行性和有效性，明确了应急情况下各部门的合作机制，强化了员工对应急响应流程的理解。

在TFM，我们与尾矿库下游村庄的利益相关方一起开展了四次针对2023年尾矿库应急演练的评估会议，共有来自4个村庄的187人参加了讨论，其中包括84名妇女。我们认真听取了参与应急演练的居民的相关意见，以不断改善和提升我们的尾矿库应急演练计划。



2024年，巴西矿区附近的居民参加了尾矿库应急演练。



## 生态恢复



矿业生产不可避免地会对生态环境造成影响。例如，采矿会将表土连带地表植物一起剥离造成挖掘破坏；废石和尾矿会对堆存区域的植被造成压覆破坏；选冶及配套工厂的建设也会影响原有区域的生态环境。大部分区域的生态系统不会自主恢复，为了避免造成永久性破坏，矿业公司必须主动开展生态恢复活动，这既包括了在运营时进行循序渐进的生态恢复，也包括按照所在国法律法规和国际良好实践制定和执行闭矿计划。

2024年，洛阳钼业继续秉承可持续发展原则来设计、开发、运营和关闭其矿山业务，提前规划关闭采矿或加工设施的合理策略，以保证闭矿后的生态环境和土地利用。所有矿区均编制了矿山复垦计划，并结合实际情况进行定期更新；各矿区均按照当地要求缴纳复垦保证金，确保生态恢复不存在资金障碍。我们遵循循序渐进的生态恢复原则，确保具备条件的土地得到及时复垦。公司不断从实际工作中总结经验，积极探索矿山生态恢复的新方法和新技术，持续提高生态恢复的效率和效果。此外，我们也对各矿区加强厂区及周边绿化，这不仅有助于生态恢复，也能够减少水土流失和粉尘排放。

中国区按照循序渐进的原则，因地制宜地持续进行生态恢复工作，通过乔木、灌木、草本物种的复合种植计划，打造了一个稳定的混合立体植物群落。我们持续加大生态恢复投入，提升矿山的绿化水平，打造“花园式矿山”。2024年，三道庄钼矿和上房沟钼矿两个矿区持续保持“国家级绿色矿山”的称号。



西沟区域施工前



西沟区域施工后

中国区矿山重点道路沿线的渣石边坡垂直高度近60米，覆土难度大、生态修复效果差。矿山公司应用抗侵蚀基础喷播技术来开展生态恢复，解决了采场内高陡贫瘠边坡绿化难的问题，绿化覆盖率达到90%以上。



2024年KFM对排土场边坡进行了复垦。

在刚果（金），KFM持续剥离表层腐殖土为以后的复垦工作做准备。截止2024年，总共约有12.3万立方米的表土得到保护，并且有4万立方米表土已经用于现场复垦和绿化工作。2024年KFM的复垦区主要为废石排土场，采用播撒草籽的方式复垦了52万平方米，播撒草籽4,500千克。TFM每年按照计划开展尾矿库和废石场复垦，针对新建成的尾矿库，主要开展了尾矿库坝体外边坡的覆土和撒播草籽，做好复垦工作的同时减少了坝面的水力侵蚀。

在巴西区，我们持续更新矿山复垦计划，并对排土场、尾矿库、固废堆场继续开展土地平整、覆土、排水建设和植被栽植等生态恢复措施。

2024年，全集团共完成生态恢复面积222.5公顷，其中林地和灌木林地54.1公顷，草地136公顷，栽植树苗38万株，撒播草籽53.5吨。





## 生物多样性



鉴于矿业生产活动对生态环境是一个先破坏再恢复的过程，生物多样性在这个过程中不可避免地会受到影响，因此生物多样性一直是洛阳铝业环境管理中的重要议题。在2024年发布的更新版《环境政策》中，我们细化了对生物多样性的承诺：洛阳铝业致力于最大限度地减少对生物多样性和生态系统的不利影响，目标是实现我们运营区域内生物多样性无净损失。我们遵循国际公认的良好做法来管理受业务影响的潜在环境敏感性和高生物多样性价值区域。我们将在该政策的指导下，逐步制定实施措施，建立核心指标框架。

我们所有的业务都开展自然保护区、生态保护区和珍稀动植物物种的识别和调查，明确业务所在区域的生态敏感性和生物资源的现状评估，并识别项目开发可能带来的预期影响。为了实现生物多样性无净损失，我们在运营中采用分级管理制度，实施“避让、减缓、恢复和补偿”四大措施，并在必要时制订生物多样性管理计划。

上述与项目环境影响评估相关的行动符合我们矿区所在国监管体系下的普遍要求。在刚果（金）的TFM和KFM，公司还遵循一些国际公认的实践框架，包括国际金融公司（IFC）的准则和标准，特别是IFC绩效标准之六：生物多样性保护和生物自然资源的可持续。洛阳铝业的各成熟运营矿区都有自己更具体的环境政策和与生物多样性相关的风险识别程序。

在中国区，根据当地法律法规要求，我们在项目新建前进行全面的生物多样性风险评估，对敏感目标进行识别，并计算损失生物量。在生态恢复时，我们采用多样化的物种恢复和生态补偿措施，维持生物多样性水平。

在TFM，生物多样性保护重点为该地区的耐高浓度金属的植物群落，俗称铜草。多年来，TFM建设了培育室、苗圃和种子银行等，来开展铜草保护、育种和研究工作。我们将培育的铜草栽植到复垦区域来实现物种的持续。今年我们评估了3个人工恢复的生态系统，没有发现铜草出现损失，并且实验室培育和移植的铜草对物种增加做出了积极贡献。TFM目前已经能够实现约40个铜草物种的保护和恢复。

### KFM生物多样性调查照片



冈比亚太阳松鼠  
Heliosciurus gambianus (Gambian Sun Squirrel, LC)



小家鼠  
Mus musculus (Common House Mouse, LC)



小绿啄木鸟  
Campethera maculosa (Green-backed Woodpecker, LC)



冕弯嘴犀鸟  
Lophoceros alboterminatus (Crowned Hornbill, LC)



非洲三色蝶  
Junonia artaxia (African Pansy, LC)



斑甲虫  
Hycleus senegalensis (Blister Beetle, NYBA)



尖鼻纹蛙  
Ptychadena oxyrhynchus (Sharp-nosed Ridged Frog, LC)



非洲屋蛇  
Boaedon fuliginosus (Brown House Snake, LC)

在KFM，我们委托专业的第三方单位进行生物多样性的现状调查和恢复方案制订，为未来的生物多样性保护工作打好基础。我们在2024年的旱季和雨季各开展了一次生物多样性现状评估，对植物、动物均进行了调查取样，确定并细化了许多栖息地单元，以评估栖息地完整性、物种多样性和植被结构的变化，总覆盖面积约为3,100公顷。

在巴西矿区，我们的运营地分别位于塞拉多稀树草原生物群落和大西洋森林群落，当地具有极其丰富的生物多样性，我们矿区的责任之一是保护我们生活的环境和生物群落。2024年我们与当地大学一

起持续开展对动物的监测。在戈亚斯州环境与可持续发展秘书处（SEMAD）的支持下，我们资助并参与了由巴西联邦大学Catalão分校（UFCAT）的“塞拉多哺乳动物保护计划”，旨在收集关于稀树草原生物多样性的生态、流行病学、遗传学和保护信息，特别是野生食肉动物。项目组在选定的三个研究区域安装了61处相机陷阱，共记录了6,691次动物活动。此外，还使用了GPS无线电项圈对大型食肉动物进行空间生态学研究。

# 资源管理



洛阳钼业致力于负责任地使用和管理资源，避免浪费。我们认为负责任地管理这些资源对我们的业务和所在社区都十分重要。2024年，我们持续按照既定的目标推进生产管理，以促进各运营单位的资源循环利用和能源转型。

## 水资源

矿业生产对水资源会造成潜在影响。例如，露天采坑的疏干作业可能会导致周边一定范围内的地下水水位下降，可能导致周边社区出现水资源短缺的潜在风险。生产流程中产生的废水如处理不当也可能造成地表水和/或地下水的污染风险。矿石选冶生产过程中也需要消耗大量水资源，可能与社区用水产生矛盾。洛阳钼业十分重视水资源风险，在2024年发布的新版《环境政策》中，我们新增了对于水资源的承诺：

洛阳钼业致力于保护当地的地表水和地下水系统。我们在运营过程中遵守适用的法律法规，努力将运营对水资源的不利影响降至最低。在我们运营的地区对水的使用和水质进行持续监测，以防止水污染，保护地区地下水安全，并确保当地社区能够方便地获得清洁水。

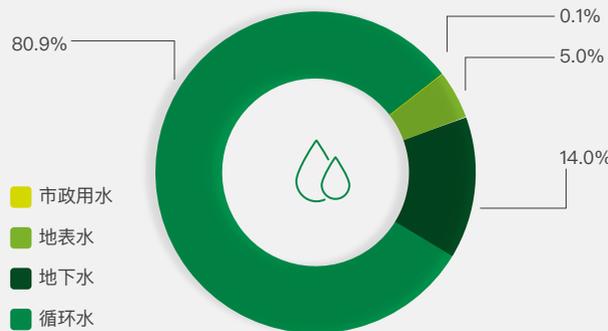
我们坚持预防为主的原则开展水污染治理，根据业务产生的不同废水特征，优先开展废水分类收集，通过直接循环和再利用减少废水量。我们优先保护饮用水水源，要求所有排放的废水必须经过处理并达标排放，以减少对水环境影响。

洛阳钼业鼓励节水做法，包括使用循环水和降低用水强度。我们不断努力发展水资源管理的技术和战略，包括利用技术创新提高水资源利用率、水资源监测计划、雨水控制和其他物理或程序体系，以减少新水用量并保护地表和地下水资源。

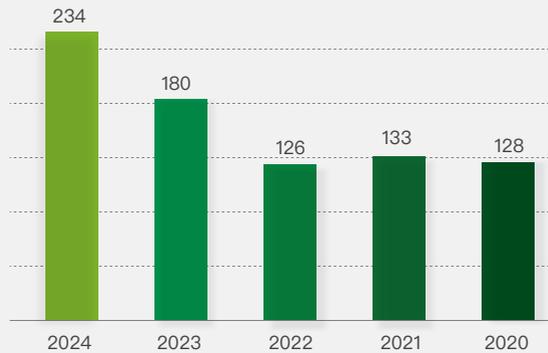
今年我们参考RRA中水资源管理的要求，持续在各个矿区提升水资源管理水平。我们通过水文地质调查、水资源现状调查、源强风险清单、数值模拟影响分析等方法来分析现在及未来可能存在的水资源风险，并在此基础上根据各矿区的实际条件优化水资源风险缓解措施。

为了节约水资源，我们设定了集团的循环水占比目标，要求至2025年达到83%。2024年，我们的总用水量为2.34亿立方米，其中80.9%为循环水，用水密度为3.959立方米/吨处理量。今年用水量较去年有较大增加，主要是因为TFM东区工厂正式投入运营；用水密度增加主要原因为澳洲矿区的剥离导致计算口径发生变化，此外巴西矿区的旱季时间长导致回水率下降。为了实现循环水目标，各矿区将继续实施一系列水资源保护与节约措施，包括扩大蓄水设施、优化高耗水环节、增强回水功能等。

按种类划分耗水量 (%)



总用水量 (百万立方米)



在中国区，矿山公司通过优化排水路径，利用现有废水收集池将矿山淋溶水收集并回用于选矿工艺，降低了废水外排风险的同时也提高了回水率。在选矿环节，我们实现破碎机冷却废水的二次利用，每年可节约近5,000立方米的新水用量。此外，钨业公司在萃取车间增加了一套浓水反渗透制水设备，每年可减少取水量近3万立方米。

在刚果（金），KFM持续优化露天采矿坑涌水处理设施。在采场内部三级沉淀池基础上，我们在采场外部也建设了三级沉淀池，矿坑涌水通过总共六级沉淀处理后，悬浮物得到大量沉淀，出水水质更加稳定。此外，我们分别在东、西排土场建设了6座沉淀池，共计2万立方米池容，以减少淋溶水对下游的影响。

在TFM，我们积极开展工厂内的雨污分流工程，在雨水排水沟下游建设大容量的雨水收集池和配套的回用设施，使得工厂内的绝大部分降雨均能够被收集和回用，提高了回水利用率。针对废石场边坡汇流，我们沿废石场边界建设了拦挡墙并设置渗漏通道，做好雨水的收集和净化处理。

在巴西区，库巴塘工厂通过改造造粒和酸化装置，将污水平均回用率从19%提升为27%，节约了水资源近100万立方米。



### 能源

大规模采矿和选冶需要消耗大量的能源。我们通过燃烧煤炭、柴油、汽油、天然气和生物燃料等直接获取能源，同时也通过外购水电、火电和可再生能源等间接获取能源。除此之外，各矿区想方设法改善能源安全，确保拥有可负担的可靠能源；在寻找新能源时以绿色低碳能源优先，促进可再生能源的使用；并在生产过程中不断提高装备能效水平，减少能源的消耗。

由于业务扩展，我们的总能耗从2023年的580万兆瓦时增加到2024年的717万兆瓦时，增加了24%。总耗能密度为0.121兆瓦时/吨处理量，增加了17%，主要原因是产能扩张带来的采剥量和产量增加，以及东区生产初期能耗较高。总能耗中直接能源消耗占比为54.1%，间接能源占比为45.9%。在我们的直接能源消耗中，79.1%来自柴油，6.4%来自于可再生能源。而在我们的间接能源消耗中，71.4%来自可再生能源，如水力发电、太阳能发电。

在能源领域我们的目标是，在公司的扩产计划中，我们将使用高效节能的生产方式，不断降低单位处理量的能耗密度。我们将促进清洁能源的使用，通过鼓励太阳能、水电等清洁能源的使用和矿山装备的优化，使总体能源消耗的可再生能源率到2025年不低于40%。2024年，公司总体能源消耗的可再生能源率达到36.2%，未能实现目标。主要原因为非洲区矿山的产能扩张加大采剥量，导致柴油等传统能源的消耗增加，并且由于刚果（金）本地水电供应不足，我们外购了部分火电。

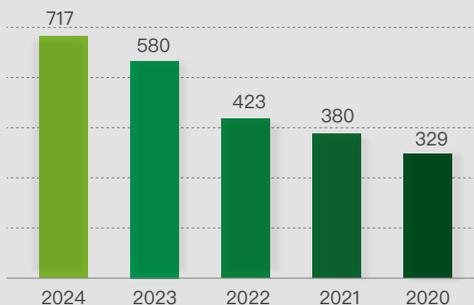
中国区致力于通过科技创新来降低能源消耗，鼓励可再生能源使用，促进能源转型。原先采矿场洒水降尘面积较大且补水点较远，单程近6公里，总体能耗较高。我们通过作业区优化，新建两个补水点，将每个作业区域的补水距离缩短至3公里以内，年节约燃油能耗近20万千瓦时。选矿工艺中，我们优化尾矿输送管道的排送方

式，降低了550万度电力消耗。在冶炼环节，我们通过在天然气锅炉供热系统中增加冷凝器，有效回收和利用废热，节能效率达到10%。

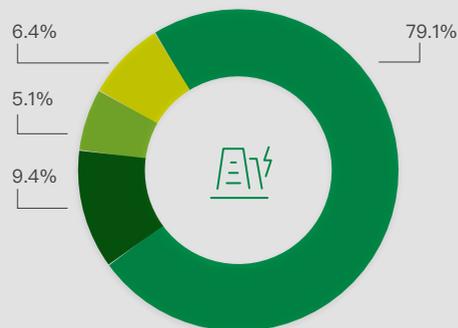
刚果（金）TFM和洛钼巴西继续利用硫酸厂余热进行发电，2024年的发电量分别为3.5万兆瓦时和4.7万兆瓦时。2024年10月，TFM东区余热发电系统与两套制酸系统成功实现联动运行，新增发电能力15兆瓦。

此外，巴西区今年在库巴塘开展了多项举措，旨在减少总用电量，例如安装高性能、低能耗的LED灯，安装变频器，提高电机的绝缘等级等。

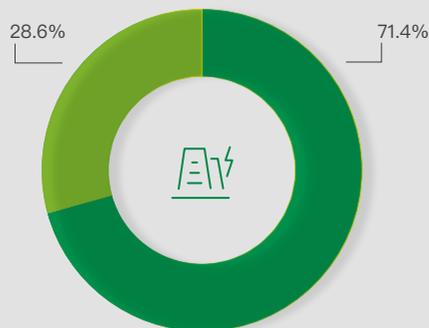
能源消耗（万兆瓦时）



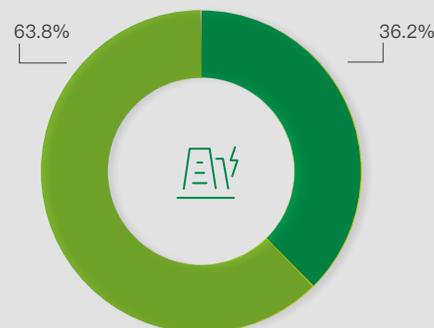
按种类划分直接能源消耗 (%)



按种类划分间接能源（外购电力）消耗 (%)



按种类划分总能源消耗 (%)



■ 液态燃料 ■ 气态燃料 ■ 煤炭 ■ 其他可再生能源, 热电联产等

■ 可再生能源 ■ 不可再生能源

■ 可再生能源 ■ 不可再生能源

# 排放和废物管理



洛阳铝业致力于通过持续改进环境管理体系来减少污染物和废物的产生和排放，同时减少排放带来的环境影响。我们实施适当的管理措施来确保符合运营所在国和国际上相关的法律法规和排放标准。

2024年我们收到的环境处罚共2起，都来自巴西矿区的轻微违规，主要是外排水水质不达标，共收到罚款约15.6万元人民币。

## 空气质量

矿业生产运营的多个环节都会产生大气污染物，可能会对周边环境和社区造成潜在的污染风险。颗粒物的排放通常来自于采矿的钻孔、爆破、装卸，选矿的破碎、筛分，以及未铺装路面的车辆运输等工艺环节；氮氧化物的排放主要来自使用传统燃料的运输车辆、工程车辆和工业炉窑；硫氧化物的排放主要来自制酸工艺，硫化矿石的焙烧工艺，使用传统燃料的工业炉窑等。

因规模扩大，矿石采剥量和处理量增大，2024年氮氧化物和硫氧化物排放总量较2023年有所上升。

在大气排放物领域，我们的目标是通过尾气处理设施升级改造、能源替代、工艺升级等手段，在2020年的排放密度基准上，至2025年氮氧化物密度减少5%，硫氧化物密度减少2%。2024年因刚果（金）产能增加，导致用于采剥和转运的汽油和柴油用量的增加，我们的氮氧化物排放密度（吨/吨处理量）为 $5.752 \times 10^{-5}$ ，相比2020年有所上升。我们将通过不断应用电动化技术和氮氧化物减排技术来改善绩效。得益于2024年我们实施的多项脱硫措施，硫氧化物排放密度（吨/吨处理量）为 $4.568 \times 10^{-5}$ ，已达成目标。

颗粒物类粉尘排放是所有采矿作业的主要关注点。针对生产工艺起尘环节，我们采取湿式作业、封闭收尘、洒水抑尘等各项防治措施。我

们对道路扬尘采取管理控制措施，例如路面处理、定期道路维护和限速，以尽量减少粉尘的产生。针对硫氧化物，我们采用天然气替代煤炭的措施，从源头上减少硫化物的排放；在硫酸厂，我们使用高效催化剂实现SO<sub>2</sub>高转化率减少硫氧化物产生，安装高效率的吸收净化装置以减少排放。氮氧化物主要来自车辆尾气和传统燃料的燃烧，我们通过定期维护车辆，改善车辆运行条件，定期更新车辆等方式，减少车辆尾气中的氮氧化物。此外我们还采用清洁能源如天然气、木屑、生物柴油等替代传统能源，以减少氮氧化物的排放。

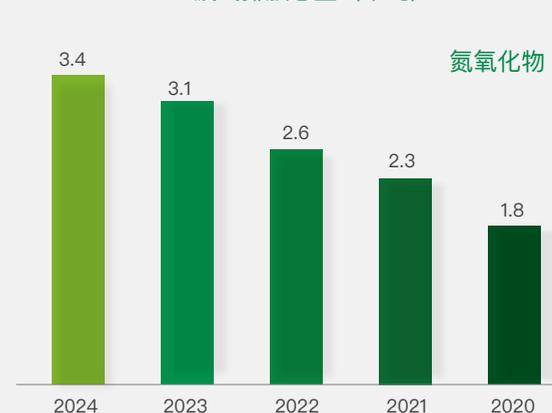
2024年，中国区持续提升大气污染治理效果。在采矿钻孔环节，我们通过降低钻机出灰口的高度并且设置隔尘罩，使得作业现场的起尘得到有效控制。在破碎车间，我们优化洒水抑尘的喷淋方式，采用可调压力喷嘴和雾化喷淋，使得车间粉尘量降低了95%。钨业公司的锅炉实施了废气在线监测和四级管控制度，实现了全年无异常超标排放。冶炼公司使用改进型高效催化剂，将SO<sub>2</sub>转化率从92%提升到95%以上，减少了SO<sub>2</sub>的排放量。

在巴西区，我们对矿山排土场进行洒水和及时复垦，控制排土场的颗粒物产生。我们在矿山内部和周边社区均布置了污染物监测装置，持续监测矿区和周边社区大气中污染物浓度的趋势变化。

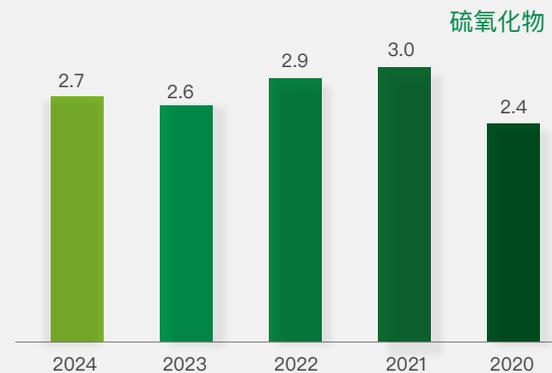
刚果（金）的KFM不断加强对环境空气质量的监测，在2024年安装了5台空气质量与噪音在线监测站并且已投入运行。现在我们能够实时监测空气中的多项常规污染物浓度，更好的保护环境和公众健康。

刚果（金）TFM矿区持续开展多项空气污染治理措施，并且持续多年在运营区和周边敏感区域进行环境空气监测。在采矿场我们使用洒水车进行道路洒水抑尘。每年旱季我们对主要道路使用天然抑尘剂固化，即环保又能实现对扬尘的有效控制。

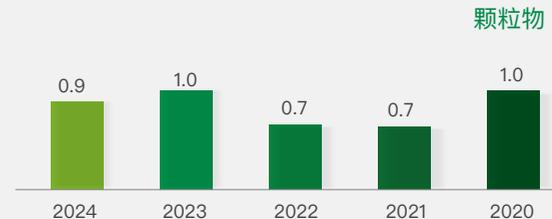
废气排放总量（千吨）



氮氧化物



硫氧化物



颗粒物

## 废物管理

采、选、冶环节均会产生大量的废石和尾矿，以及一定数量的各类工业废物。在矿区内工作和生活的人群也会产生生活垃圾。这些不同类别的废物若不进行合理处置，则可能对周边的土壤、地下水和地表水造成潜在的污染风险。洛阳铝业十分重视废物管理及污染防治，在2024年发布的最新版《环境政策》中，我们增加了对废物管理的承诺：

洛阳铝业实施管理体系以确保遵守运营所在地与废物管理相关的地方和国际环境法规。此外，洛阳铝业努力根据良好实践不断改进废物管理流程，并制定相关要求以分类、监控和管理我们所有运营中的废物，防止对人类和环境造成危害。

洛阳铝业致力于以安全和负责任的方式管理所有废物，对所有类型的废物实行分级管理。我们的废物管理体系确保优先考虑减量化和资源化，最后再进行无害化安全处置，并避免在废物处置中产生二次污染。

我们的主要废弃物为加工和采矿活动产生的废石和尾矿。2024年，公司的全球业务共产生了约5,800万吨尾矿和3.55亿吨废石。相比2023年，尾矿和废石均有所上升。主要原因是由于产能提升，增加了矿石开采量和处理量。公司根据适用的法律和标准来管理这些废弃物。堆存设施的设计和建造旨在最大限度地降低与边坡稳定性、地质化学、安全和环境影响相关的风险。

我们矿区产生的其他废物分为无害废物和有害废物，我们对业务活动产生的废物进行管理，以尽量减少废物的处置总量。我们既使用经批准的设备对废物进行现场处理，也会将废物运至场外进行循环、处理、堆存或处置。我们持续通过矿区废金属、冶炼粉尘和危险废物的减量化和回收利用等途径，不断提升废物的循环利用率，减少环境影响，促进循环经济。2024年我们全球业务共产生了无害废弃物7.8万吨，循环利用率为64.7%；产生了有害废弃物5.8万吨，循环利用率为42.9%。

废物	2024年数量(万吨)	密度(吨/吨处理量)	循环利用比例	废物种类
无害废物	7.8	1.320x10 <sup>-3</sup>	64.7%	废金属；生活垃圾（一次性用品、厨余、办公废纸等）；钼铁渣；煤渣；硫饼；钙渣等。
有害废物	5.8	9.812x10 <sup>-4</sup>	42.9%	废机油、烃/水混合物乳化液；酸泥；废催化剂；废油桶；钨渣等。

中国区近年来不断创新，持续推广循环经济。公司研发伴生矿综合回收利用技术，通过对生产流程的升级改造，把尾矿中的钨、铁、铜等多元素进行回收利用，同时减少了尾矿的产生量。钨业公司启动了磷渣资源化利用项目，磷渣回收率可达到20%。2024年8月中国区与中国建筑科学研究院共同签订了《尾矿利用制作路基材料研发技术合作协议》，通过与建筑行业顶级研究机构的合作，加快尾矿综合利用的推广速度。

在KFM，我们通过改造浓密机、优化供配矿、提升现场管理等多项措施，扩大入选的矿石类型，提高选矿回收率，保证了合理的资源综合利用率，减少了废石产生量。在TFM，我们将维修过程中产生的废旧切削板和履带板进行改造，用于修补设备和临时工程材料，即节约了成本又降低了固废产生量。

在巴西矿区，我们不断优化固废分类方式和管理体系，通过对可出售的每种废物进行代码编号，将金属、木材、废油、中型散装容器和空包装等废弃物更科学地进行分类处置，每年能够增加约62万雷亚尔的收益。



# 气候变化



在2024年发布的更新版《环境政策》中，增加了洛阳铝业对于气候变化的承诺。该承诺融合了2021年公司的《气候变化愿景》和2023年的《碳中和路线图及行动方案》，并新增了气候适应战略：

洛阳铝业支持《巴黎协定》的目标，即按照政府间气候变化专门委员会(IPCC)所设定的目标，将全球升温幅度限制在高于工业化前水平1.5°C的范围内。我们认识到，我们有责任通过减少自身的运营排放足迹，为全球实现《巴黎协定》的目标做出贡献。

洛阳铝业致力于到2030年实现范围1和范围2排放达到峰值；到2050年实现范围1和范围2的净零排放，并致力于持续减少范围3排放。

洛阳铝业致力于通过高效节能、电动化、可再生能源以及碳捕集的方式来实现净零目标。我们将在各级生产工艺中大力推广高效节能技术以减少能源的消耗；不断提高我们的电动化水平和可再生能源比例以减少对化石燃料的依赖；并将应用可落地的碳捕集技术实现净零排放。

除了减缓气候变化的战略以外，公司还承诺积极推行全面的气候变化适应战略，以提高所有业务的韧性。通过将气候适应纳入所有规划和决策过程，投资具有抗灾能力的基础设施以及促进自然资源的可持续管理，我们将能够更好地管理生产运营和社区的气候风险及影响。我们致力于监测、评估和不断改进气候适应工作，以确保透明度和问责制。

2024年，我们继续遵循碳中和路线图及行动方案的短期目标、中期目标和长期目标，并制定和持续优化各矿区的碳减排实施计划。



## 短期目标（2030年之前）及行动方案

### 目标:

- 实现单位处理量碳排放强度较2022年降低15%
- 在2030年碳达峰

### 行动:

- 集团下属各矿区进行碳中和路线图的宣贯，并制定各矿区的实施方案
- 在日常运营中逐步实施高效节能措施
- 试点开展电动化替代和可再生能源项目
- 各矿区减排效果评估及管理优化
- 跟踪碳中和技术发展，更新优化我们的技术方案

## 中期目标（2030年~2040年）及行动方案

### 目标:

- 实现2040年较2030年碳排放峰值减排38%
- 单位处理量碳排放强度下降60%

### 行动:

- 在日常运营中继续推进实施高效节能措施
- 全面开展电动化替代和可再生能源项目（光伏、水电、风电等），加大可再生能源基础设施投资力度
- 要求承包商和供应商进行低碳和零碳技术改进
- 持续进行各矿区减排效果评估及管理优化
- 跟踪碳中和技术发展，更新优化我们的技术方案

## 长期目标（2040年~2050年）及行动方案

### 目标:

- 2045年较2030年碳排放峰值减排67%
- 2050年争取实现碳中和

### 行动:

- 在日常运营中继续推进实施高效节能措施
- 持续开展电动化替代和可再生能源项目（光伏、水电、风电等），持续加大可再生能源基础设施投资力度
- 严格要求承包商和供应商进行零碳技术改进
- 持续进行各矿区碳减排效果评估及管理优化
- 跟踪碳中和技术发展，更新优化我们的技术方案
- 针对残余排放实施末端碳捕集

为了实现短期目标，各矿区均制定了《2030碳达峰实施方案》，识别出减排机遇，制定了实施时间表。我们结合各矿区实际情况设置了具有针对性的绩效考核指标，推动各级部门的减排意识和行动力。中国区、巴西区和TFM均按照各自的实施方案有序推进碳减排项目，今年均圆满完成了年度考核指标。KFM在今年也制定了《2030碳达峰实施方案》，在未来几年中规划了近40个减排项目，以实现碳排放强度降低的目标。

具体来说，我们在各矿区持续进行高效节能技术推广，不断提高电动化水平；通过集中和分布式光伏项目、水电站建设等增加绿色发电，并鼓励使用生物柴油、天然气、生物甲烷等清洁能源，减少传统能源使用。中国区建成了数字化能碳管理中心，实现能源监控和碳排放实时核算，为节能降碳工作提供数据支撑。TFM完成了首个铜、钴产品的全生命周期评估，对产品在全生命周期内的碳足迹等各类环境足迹进行了量化，识别了改进机遇，并为新能源行业的绿色供应链管理提供了数据支撑。

## 温室气体排放

2024年以二氧化碳当量计算的温室气体范围1和范围2的排放总量为200万吨，密度为0.034吨/吨处理量。我们的碳中和短期目标为2030年碳排放密度相比2022年下降15%。2024年碳排放密度高于2022年，主要原因是澳洲矿区剥离导致计算口径发生变化，其次非洲区项目仍然在处于产能爬坡的阶段，此外由于当地电力缺乏，我们使用了一部分进口火电。

2024年，我们范围1直接温室气体排放总量约为134万吨，主要源自柴油、煤炭和天然气。柴油燃料主要供各矿区采矿设备和运输车队使用，煤炭主要用于刚果（金）TFM矿区的石灰厂，而天然气主要用于中国区锅炉供热和巴西矿区的产品干燥。由于TFM矿区和KFM矿区的采矿量和处理量增加，范围1的温室气体排放总量较2023年有明显增加。

我们的范围2间接温室气体排放主要源于外购电力，2024年总量约为66万吨，相比2023年上升了27%，主要原因为非洲区由于当地电力短缺，使用了一部分进口火电。

2024年，我们还聘请了国际知名可持续发展咨询机构，协助开展了集团层面的范围3温室气体排放核算。此次核算参考了《温室气体核算体系——企业核算与报告标准（修订版）》（GHG Protocol）以及《企业价值链（范围三）核算与报告标准》的建议，核算的组织边界与2024年年报一致。

根据核算结果，集团范围内产生范围3排放的主要来源是售出产品的加工、外购商品和服务，以及上游运输和配送。我们正规划相关的价值链减排计划，例如优先采购低碳商品和服务，提高运输中的清洁能源使用占比，倡导员工绿色出行，鼓励差旅及通勤使用公共交通等。

报告期内，我们集团内的范围3温室气体排放如下。

温室气体排放类别	排放量（吨二氧化碳当量）
类别1 外购商品及服务 <sup>2</sup>	665,239
类别2 资本商品	11,489
类别3 燃料和能源相关活动	326,116
类别4 上游运输和配送	623,411
类别5 运营中产生的废弃物	8,721
类别6 商务旅行	6,657
类别7 雇员通勤	22,606
类别8 上游租赁资产	不适用
类别9 下游运输和配送 <sup>3</sup>	6,474
类别10 售出产品的加工	1,800,424
类别11 售出产品的使用	不适用
类别12 处理寿命终止的售出产品	11,506
类别13 下游租赁资产	59
类别14 特许经营权	不适用
类别15 投资	207,613
<b>总排放量</b>	<b>3,690,315</b>

我们的贸易公司埃珂森也持续测量和评估其碳足迹。埃珂森量化了其贸易和商务旅行产生的部分范围3温室气体排放。根据其交易情况，埃珂森使用外部碳核算平台统计碳排放数据。我们的分析包括了对逐笔交易的评估，以及根据碳排放行业基准对资产和供应商层面的绩效评估。埃珂森的ESG报告中公开披露了贸易板块的“范围3”清单，读者可登录埃珂森网站获取相关信息：<https://www.ixmetals.com/>。

<sup>2</sup>贸易公司埃珂森所交易的来自洛钼以外的第三方生产的矿产品相关的类别1、类别10、类别11和类别12排放，未纳入集团的排放统计范围。因为我们的交易活动并不会导致第三方产品在加工或消费上产生额外的范围三排放。

<sup>3</sup>由于公司目前无法获得由产品买方自行组织运输的相关信息，因此在类别9下游运输及配送的核算结果中，暂未包含该部分运输产生的温室气体排放。

温室气体排放量（万吨）



## 减碳在行动

在气候愿景和《碳中和路线图及行动方案》的指引下，洛阳铝业于2024年不断推进碳减排项目的落地和精细化管理，进一步促进高效节能、电动化替代、可再生能源的推广实施。

在高效节能领域，TFM优化了矿石运输路线，减少了运输距离；东区设置了近6公里的矿石运输胶带，努力减少燃料消耗。中国区今年将高能耗设备进行大规模淘汰，更新为高效节能的绿色装备，改造后实现了近5,000吨的减碳量。

在电动化替代方面，我们在中国区积极推广使用电动卡车、电动装载机装备，为未来全集团推进电动化打好基础。2024年，三道庄矿区继续增加电动运矿车，目前电动车辆总数达到132台，占运矿车辆比例93%以上。

在可再生能源方面，公司与刚果（金）卢阿拉巴电力公司（LuabaPowerSA）签订了Nziloll水电站合作协议。该项目将使用水能+太阳能的混合发电技术，建成后发电能力为200兆瓦，并能有效缓解当地电力紧缺的问题。中国区在工厂屋顶建成了分布式光伏发电项目，年发电量可达近200万度。钨业公司将燃煤锅炉替换为天然气锅炉，减少了煤炭使用并在全年实现了1.6万吨的碳减排量。2024年，中国区钨冶炼厂持续保持了河南省“绿色工厂”的称号。



新能源无人矿卡。

## 气候相关风险与机遇

为进一步推进气候行动、提高气候相关信息披露透明度，洛阳铝业根据气候相关财务披露工作组（TCFD）的建议开展相关工作。2024年我们对气候变化风险和机遇开展了系统性的识别、评估及分析，并制定了应对方案。2025年，我们在去年工作的基础上，采用外部数据库中的最新气候数据对所有矿区更新了物理风险评估，并对主要风险和机遇开展了财务量化分析，以具象化气候相关风险和机遇可能给公司带来的影响。详细内容请参见本报告附件中的《洛阳铝业2024年气候相关财务信息披露（TCFD）报告》。

我们的重大气候相关风险与机遇清单涵盖了1) 与向低碳经济转型相关的转型风险与机遇，和2) 与气候变化造成的物理影响相关的物理风险。

转型风险主要来自日趋严格的气候信息披露要求和全球不断强化的减排政策和监管力度；市场信号的不确定性也有一定的影响。转型机遇主要来自于倾向低碳产品及服务的消费趋势带来的营收增长，以及能源替代及多元化带来的长期成本优势。总体来说，我们认为转型风险未来对公司的财务影响总体较小，而转型机遇在中长期能带来较高的正向影响。这主要归因于公司的气候战略，其有效降低了公司面临政策和法规风险的暴露敞口，同时增强了公司应对气候变化的韧性。

在物理风险方面，我们使用气候模型数据比对和情景模拟，测算了各类资产在中期和长期可能面临的物理风险产生的气候在险价值（CVaR），当前测算的风险敞口均处于可控区间。

洛阳铝业将气候相关风险管理纳入集团全面风险管理流程中，每半年进行一次气候风险的识别、评估和管理。我们通过该流程全面识别公司面临的气候相关风险及机遇，评估重大气候相关风险和机遇的潜在规模和范围，旨在更好地理解气候相关影响，并将其纳入业务战略考量因素，以及时制定和实施有效的风险应对措施，增强自身的气候韧性，准确把握相关气候机遇。



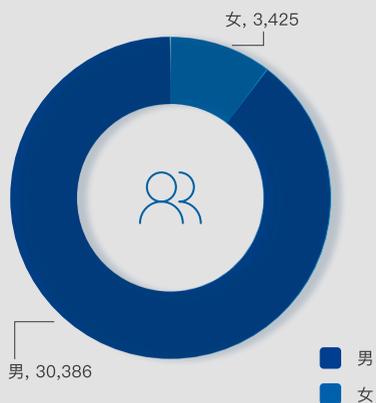
中国区分布式光伏发电。



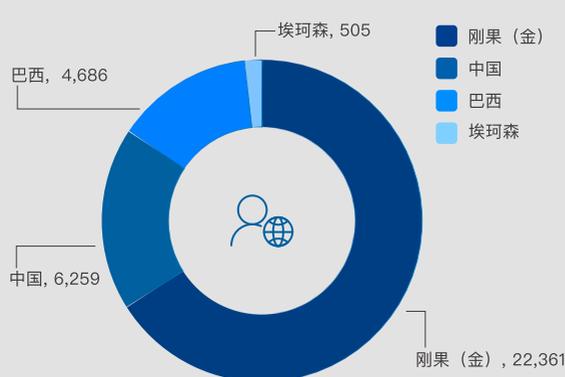
# 员工

安全	25
职业健康	26
雇佣	26
培训和职业发展	28

按性别划分员工及承包商总数

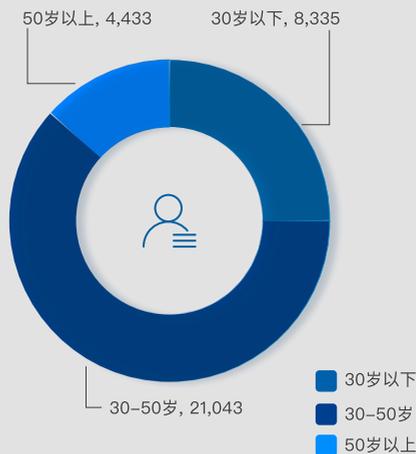


按地区划分员工及承包商总数<sup>(1)</sup>

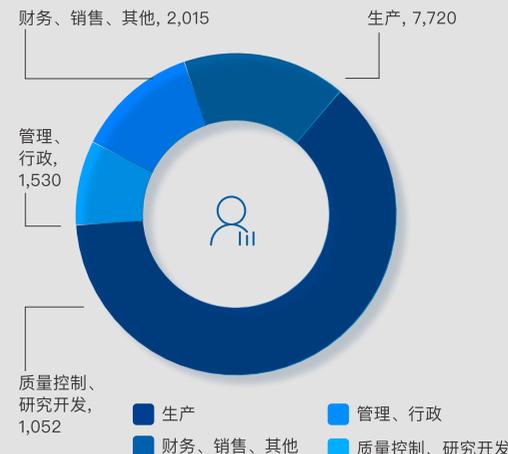


(1) 埃珂森的业务网络遍布全球主要的金属和矿业所在地，团队主要在日内瓦、上海、约翰内斯堡和康涅狄格州，此外在墨西哥、秘鲁和智利等南美矿业生产国也有办公室。

按年龄段划分员工及承包商总数



按岗位类别划分员工总数



在报告期内，洛阳铝业所有运营单位和管理办公室共有12,317名员工，以及21,494名承包商员工。在所有员工和承包商中，约10.1%为女性。其中约24.7%员工年龄为30岁以下，62.2%为30岁至50岁，13.1%为50岁以上。在所有本公司员工中，生产岗位占62.7%，质量控制和研发岗位占8.5%，管理及行政岗位占12.4%，财务及销售岗位占16.4%。

公司的《雇佣政策》适用于洛阳铝业于全球的所有直接或间接控股的下属单位，阐述了在平等雇佣、全面薪酬计划、职业发展、自由结社和集体协商权以及员工沟通方面的承诺。公司的用人战略旨在促进“企业、员工、社会协调发展，构建和谐的劳动关系，尊重和保障员工的合法权益；坚持开放与包容，遵循本地化、多元化的用工政策，使不同国籍、种族、性别、宗教信仰和文化背景的员工都享有公平公正的发展机会。”洛阳铝业重视与员工的沟通，集团和各运营单位的投诉渠道均向所有员工和承包商开放，鼓励员工和承包商参与和反馈。

在劳工关系方面，我们致力于遵守国际劳工组织公约和当地劳动政策法规，建立公平的用人机制。尽管并非所有矿区都采用集体协商协议，但是全球12,317名员工均享有自由结社和集体协商的权利。2024年，在我们全球员工中，有7,157名员工采用集体协商协议（58%），他们是洛钼巴西、刚果（金）TFM和KFM的全体员工。集体协商协议是在与工会领导协商后制定的，其中规定如果运营时间调整对员工产生影响，需要进一步展开协商。在所有运营地，我们均为员工提供符合市场标准和法律规定的工资和福利，主要的福利包括医疗保险、人身保险、产假等。

在薪酬和激励体系方面，公司每年通过半年度+年度考核模式，对组织绩效和全体员工个人绩效进行及时评估和跟踪，并构建了包括经营奖励、项目奖励、长期激励等多样化的激励机制。我们努力促进考核程序和结果更加公平、合理，重点评估组织绩效完成的进度及质量，普通员工和部门负责人的绩效均按比例与组织绩效进行挂钩，以实现员工和公司的共同成长。我们在各运营单位的组织绩效考核体系中还引入了ESG相关指标。根据各矿区的不同情况，2024

年的ESG指标包括降碳目标、员工和承包商培训、利益相关方沟通、社区发展、人权尽职调查等多个ESG重要议题，以促进各级管理层和普通员工自觉践行ESG理念。

为了促进管理提升，2024年我们持续完善多层次的考核激励体系，针对各运营单位的特点设计专项考核激励方案，通过多维度促进组织效率和管理效率提升：如中国区的超额利润奖和回收率突破奖等，刚果（金）KFM、TFM矿区的达产达标奖和成本降低奖，以及洛钼巴西的总和降本增效专项激励。

洛阳铝业始终致力于为员工提供健康与安全的工作环境，关注公平的劳动关系、促进平等就业和不断完善职业发展体系。2024年，洛阳铝业员工和承包商的总人员流动率为25.4%，员工的流动率为7.8%。承包商流动率为32.7%，这主要是由于巴西业务的劳务承包商发生了变更，以及TFM扩产项目施工活动逐渐接近尾声，导致承包商工人离职。



洛阳铝业的职业健康和安、环境和社区管理政策体现了“尽最大努力避免对员工的伤害，减少对环境和社会的负面影响”的承诺。我们通过实际行动和持续努力，不断加强HSE管理，继续执行《洛钼集团HSE管理体系手册》《突发事件总体应急预案》等政策程序。各矿区2024年均通过了ISO45001认证。

2024年，我们继续以提高HSE管理体系的完整性和运作有效性为核心任务。在集团HSE委员会的领导下，针对之前对安全管理体系完整性和有效性验证过程中发现的不足，我们开展了各项监督和管理工作。这包括发布2024年HSE工作重点，设定“零工亡”“零新增职业病”等目标，与各业务单元签订HSE绩效合约书，制定《HSE委员会组织和运作规则》，并每季度召开全集团HSE委员会会议，同时制定并实施了《HSE黄金法则》和《事故追办办法》等程序文件。

然而令人遗憾的是，2024年TFM矿区未实现“零工亡”的目标，发生了五起承包商员工不幸遇难的悲剧，这让我们深感悲痛。具体事故包括：一辆矿卡因下坡失速直线撞到坡脚山体，导致司机死亡；一名承包商员工在中区选冶厂原水池边作业时不幸溺水身亡；一名钻机操作员因采场边坡滑坡被掩埋，导致该操作员身亡；一名操作员在压滤车间更换滤板滤布操作时被滤板挤压致死；以及一名承包商员工因叉车溜坡失控被碾压致死。其他业务单元则实现了“零工亡”目标。

安全事故发生后，集团高管均第一时间主持召开紧急会议，向各业务单元通报事故概况和初步调查发现，分享事故经验教训。TFM矿区根据安全管理政策深入开展了根本原因分析，切实采取措施弥补管理漏洞。集团还选派专人赴TFM矿区现场开展HSE管理诊断和问题分析，从高风险作业管理、HSE领导力、各方责任边界和落实、工程移交产规范性、调试活动风险评估和控制、HSE事故事件报送与经验反馈等方面提出了具体的问题和整改建议，并逐步在现场得以实施。同时，依据《洛阳铝业HSE责任追究管理办法》，对事故责任人实施了追责处罚，对TFM管理层和组织架构进行了优化调整。集团HSE委员会还指派总部HSE总监到TFM现场，实施HSE管理提升支持工作。期间，TFM矿区也接待了ISO审查，帮助我们审

视HSE管理体系的有效性。我们深知工亡事故对员工本人及家属造成的深远影响，为此我们的各级管理层将深刻反省，认真实施审查中提出的各项具体且中肯的建议，持续提升我们的HSE管理水平和绩效。

同时，为杜绝再次发生此类悲痛事件，在集团层面我们制定了2025年“零工亡攻坚战”计划，主要包括：全面优化HSE绩效考核体系，提升管理层对重大事故防控的重视；强化安全管理“一把手工程”，实施业务单元管理层的有感领导力行动记录披露；设立洛阳铝业集团“安全生产月”，通过全员参与提升风险管控效果；推广中国矿区HSE管理标准化班组建设经验，增强基层班组的风险管控能力；优化业务单元的HSE组织架构，将管理责任落实到各生产单位，确保主体责任到位，对承包商的监管到位。

中国矿区2024年继续提升HSE管理体系。在这一年里，我们大力推进安全标准化班组建设，主要通过完善组织架构、明确职责、轮值培训等措施，提升基层班组的自主管理能力；优化安全制度，梳理标准化流程，创新培训方式，借助可视化手段让制度深入人心；运用电子作业票、安全围栏、AI识别等技术手段加强监督管理。同时，我们大力推进深度技术革新，2024年投入3,000余万元在无人矿车、智能穿孔设备、碎矿站远程控制、数字矿山网络及可视化系统等多个关键领域，致力于推动矿山开采的“机械化、自动化、智能化”，进一步提升矿山的本质安全水平。此外，我们还开展了家属参观日、伤害体验区、安全漫画、实操培训等，以进一步提高员工安全意识。

作为新建项目，KFM在2024年全面建成了HSE管理体系程序文件，明确了HSE责任体系；加强了HSE信息化建设，集中管理隐患排查、事故统计和培训记录，增强了统计分析和应用的时效性。得益于采矿和冶炼厂管理的规范化，矿区边坡与疏排水系统运行良好，清污分流设施完善，使得安全和环境管理压力相对较小。此外，KFM开展了应急演练、安全展览、案例分享、知识竞赛、“安全之星”评选等活动，以营造积极的安全文化氛围。2024年11月，KFM矿区首次通过了ISO 45001认证。

洛钼巴西2024年继续保持稳定的HSE绩效。在NOSA五星评估中，铌和磷两个板块的HSE管理体系成熟度分别获得五星和四星评级，较去年的四星和三星有了显著提升，表明其HSE管理水平已达到地区先进标准。巴西矿区的员工安全意识强，全员参与程度高，各级管理者也始终把安全绩效当作首要目标之一。在此基础上，2024年我们继续强化主动风险防范措施，实施涵盖高、中、基层管理者的领导力执行计划，并加强了HSE领导力培训。同时，我们开展全面的安全风险评估，更精准地识别潜在风险点，并制定和实施有针对性的控制措施。我们还强化了安全检查机制，增加检查频率和覆盖范围，确保所有工作区域的安全隐患能够及时发现并得到有效解决。

埃柯森金属贸易公司也制定和实施了自已的HSE政策，针对风险较高的仓储业务识别了业务相关的重要风险并制定了控制措施，建立了符合业务特点的管理程序，与合作方签订了相关协议明确安全管理责任。2024年，埃柯森为仓库作业的装载机配备了LED围栏、机器遥测、高分辨率闭路电视和SCADA等设备，以提高工作场所的安全水平。

洛阳铝业的安全绩效根据行业公认的基准来测定，例如总可记录事故率（TRIR）和失时工伤事故率（LTIR）。2024年，公司的总工作时间为88,818,920小时，发生了63起可记录工伤，折算每工作百万小时的TRIR为0.71。其中损失工时事件16起，折算每工作百万小时的LTIR为0.18，因工伤损失的工作日600天，5个工亡。读者可在附件的数据总览中看到我们安全数据的年度趋势变化。

## 职业健康



在洛阳铝业全球各业务单元，我们均建立了完整的职业健康管理流程。我们开展职业健康危害因素识别和普查工作，绘制职业危害热力图；优先从源头上消除或减轻职业健康危害因素的产生，通过自动化、机械化作业降低员工暴露时间；在生产过程中采取工程控制措施降低危害；对于所有员工和承包商，我们要求使用个人防护装备，包括为从事高风险活动的人员配备相应等级的呼吸器；建立岗前、在岗、转岗和离岗职业健康监测流程，防止职业病，确保员工身体健康。我们对所有员工开展职业健康体检，定期监测健康状况并纳入个人职业健康档案。

粉尘和有毒有害气体是危害我们员工健康的主要因素，源头来自于钻孔、爆破、矿物装运、破碎及其他产尘工艺。在露天采矿和运矿道路，我们对道路进行洒水和抑尘剂处理路面，以减少扬尘产生。我们还提升了矿石运输、粉碎和包装环节的自动化程度，采用提高机械化程序，减少员工暴露于粉尘的环境中。针对制酸厂、焙烧车间潜在的SO<sub>2</sub>气体泄露风险，我们设置了三级检测预警系统，分别设置了多个岗位级、车间级、厂区级的SO<sub>2</sub>固体式和便携式气体预警仪，若作业空间出现超标可以及时预警干预。

危害员工职业健康的另一个因素是长期暴露在运输、碎矿和磨矿机器产生的噪声中。我们对噪声产生设备及其噪声强度进行了检测，绘制了噪声分贝扩散图，张贴职业健康因素指示牌向员工告知相关风险，对主要噪声源进行减振、降噪、隔音房隔离等工程技术措施，为在不同强度噪声环境中工作的人员提供防护等级不同的听力防护设备，包括便携式耳塞、防噪音耳罩。

此外，我们也一直关注员工的心理健康，集团在《负责任生产和采购政策》中明确了保护员工和供应商心理健康的要求。中国矿区设置了心理咨询热线，以解决员工因工作压力或者情感问题造成的心理困惑或障碍。在巴西矿区，我们积极响应当地致力于建设心理健康文化的Janeiro Branco运动倡议，为员工及其家属提供免费且保密的心理服务援助。埃柯森连续第四年举办“健康周Wellness Week”项目，以提醒员工他们不仅要关注身体健康，还要关注心理健康，并从能带来快乐的事情中寻找幸福感。

2024年，各矿区继续完善职业健康管理。在中国矿区，主要通过实施工程技改、优化组织管理和强化应急管理，以提高职业健康水平。具体措施包括：新建隔音室28个，新增除尘密闭设施37处；开展职业健康专项培训36场，共4,894人次参加；组织专项应急演练48场；消除职业危害点位35处。这些措施使得职业病危害因素点位监测达标率提升至92%。



为了进一步保护员工的职业健康，中国区选矿一分公司通过采取除尘器优化、管道疏通、重力阀改造，对皮带、设备易产尘部位密封，改进湿式降尘法等措施，致力于打造“无尘车间”。经检测，车间粉尘量大幅降低至现在的28ug/m<sup>3</sup>。

刚果（金）TFM矿区和KFM矿区在2024年重点完善了职业健康管理体系文件，并在职业健康培训、健康体检以及危害因素监测、公示及预防等方面逐步实现标准化。我们继续实施的工作包括：开展作业场所职业健康危害辨识，组织职业危害因素的定性定量取样测量，实施针对性的职业健康培训课程，以及严格执行《员工体检计划》。

洛钼巴西继续一系列措施以保障员工身心健康，全面预防职业病。这包括定期为高风险岗位员工开展全面健康检查与监测，同时加强职业病防治培训，提升员工健康意识和自我防护能力，并持续完善工作环境的健康保障措施，确保各项指标符合健康标准。此外，矿区推动健康管理及心理疏导服务，密切关注员工心理健康状态。每月洛钼巴西还会开展形式多样的健康专项活动，如蓝色前列腺癌预防、粉色乳腺癌关注、白色心理和情绪健康意识月等，全方位呵护员工健康。

## 雇佣



我们关注雇佣关系的各个方面，致力于营造一个尊重员工权利、多元、开放包容且相互信任的工作场所；保障平等雇佣，营造公平竞争环境，促进人的发展。我们按照当地劳动法和国际劳工组织公约制定雇佣政策，包括工作时间、员工权益等。洛阳铝业的企业文化致力于促进员工的职业发展。

## 劳工关系

根据洛阳铝业的《雇佣政策》，我们尊重所有员工的权利，并提供一个确保公平待遇和良好工作条件的环境。公司向员工提供全面薪酬计划，为员工提供符合市场标准和法律规定的工资和福利，包括但不限于所在国家和地区对于员工养老、医疗、失业等方面的保障计划。公司根据法律规定或集体协商协议制定工作时间、提供工作休假。员工可以通过内部申诉机制来报告、解决工作场所内的任何投诉或关切。为了创造更好的劳工关系，我们不断改善并寻求创新突破。

我们的雇佣政策尊重员工的自由结社和集体协商权。在刚果（金）TFM矿区，工会包括来自11家刚果（金）主流合法工会组织，所有本地员工均加入了公会并受到集体协议的保护。工会在工作场所与营区设置工会信箱，及时了解员工动态和诉求。公司管理层与工会保持紧密沟通，举行季度例会，讨论员工与公司关注的问题。2024年，我们针对工会代表和承包商人员，开展了工会参与、调解及其他相关技能的专项培训，同时在新员工培训和回炉培训中，也对所有员工开展了关于自由结社与集体协商权的意识培训。

KFM致力于打造公平透明的工作环境，保障员工表达诉求的权利，并持续优化劳资关系管理。为此，公司制定《KFM员工沟通渠道》程序，设立意见箱，并安排员工关系专员在厂区办公，及时收集和处员工反馈，进一步完善员工沟通机制。同时，公司与当地两大主流工会建立了稳固的合作关系，并定期举行季度及年度例会，共同探讨劳资议题，推动集体谈判和员工权益保障。2024年8月，KFM与工会代表签署了新一轮集体劳资协议。此外，KFM还通过实施《KFM中刚融合策略》以及发布中、法文版企业内刊，加强跨文化沟通，提升员工凝聚力和企业文化认同感。

中国矿区所有员工均加入工会组织，平等享有工会提供的权益保障和福利。公司通过满意度调查、投诉信箱等方式，鼓励员工提出建议，保障反馈机制便捷高效，员工建议能够得到闭环解决。为切实解决员工医疗负担问题，公司于2022年9月设立了规模为500万元人民币的员工医疗救助基金。截至2024年，该基金已向585名职工提供资助，累计资助金额达492万元人民币。此外，为了让员工工作之余有休闲、娱乐、学习、交流的场所，公司在12个基层单位建设了16个“职工小家”，职工小家内设置了图书区、桌球区、瑜伽区、健身区等。

在巴西矿区，重要事项会在公司和工会之间的集体协议中正式确定，并向每一位员工明确说明。2024年，我们继续运营内部社交平台“洛钼精神平台”，员工可以在此分享照片和视频，浏览公司新闻，并通过点赞、评论等方式进行互动，进一步强化透明、灵活的沟通方式。此外，巴西矿区在2024年还创办了官方通讯杂志《InterVoices》，为公司新闻、员工故事以及社区动态搭建了全新的展示平台。

## 平等雇佣

我们坚持平等雇佣原则，通过公开招聘、竞争上岗等多种方式选聘优秀人才，为员工提供多元化和均等的职业发展机会。正如《雇佣政策》、《人权政策》以及各矿区的流程所述，我们绝不允许任何基于种族、民族、宗教、性别、年龄、性取向、性别认同或其他因素的歧视。我们也坚持公平用人的原则，只根据真实的岗位需求作出用人决策，包括薪酬的确定、培训和提拔。

公司重视员工的多样性，致力于建立一个包容和机会平等的工作环境。实施用工本地化与多元化配置策略，不断促进地区就业，为当地的经济可持续发展培养人才。尊重各类员工的文化，鼓励不同地区、不同部门之间的交流与沟通。在中国矿区，我们支持残疾人就业，制定了《中国区残疾职工管理办法》，切实保障残疾职工的合法权益，保障同工同酬。如今，中国区雇佣了残疾职工约100人，并收获了“河南社会责任企业”荣誉称号。刚果（金）的TFM矿继续

实施《弱势群体保护政策》，加强对员工中的弱势群体进行识别和保护，其中包括了残疾人、女性和孕妇、年轻员工、移民、医疗受限群体等。

在刚果（金）这样的高失业率国家，公司实施了社区招聘，以帮助当地人获得稳定就业。刚果（金）TFM矿区的人力资源部与社区合作发展部通力合作，通过在社区发布招聘启事、赴村庄举办社区招聘会等方式，及时向社区传递用人需求，鼓励本地居民应聘。我们还鼓励承包商按照公司流程进行社区招聘。此外，公司还为奖学金资助学子提供就业平台，鼓励他们返回矿区工作，与TFM共同成长。2024年，TFM社区部一共帮助1,004本地居民获得了稳定工作。在KFM矿区，公司按照《国际劳工组织公约》的各项要求，对当地招聘渠道和办法、用工结构和利益保障等方面进行了明确规定。2024年，KFM持续通过社区招聘、现场招聘、委托招聘等社会公开招聘活动，为当地创造了283个全职和承包商就业岗位。

公司致力于促进性别平等。我们平等地对待所有男女员工；保障所有男女员工的健康、安全和福祉；加强对女性员工的教育、培训，促进其职业发展；通过社区行动和宣传促进性别平等。在全球各运营地，我们支持和鼓励推动平等和多元化的创新和努力。值得一提的是，在矿业这样一个男性为传统的行业，我们中国矿区的总体女性比例达到了23.9%，管理层女性占比近45%，大幅高于全球矿业的行业平均水平。这主要是源于女性的较高教育水平，特别是在理科方面，以及公司的完备的培训体系和公平的晋升制度。我们将努力把那里的先进经验推广到其他矿区，以进一步提升员工和管理层的女性比例。

在刚果（金），TFM成立了妇女委员会，并于2024年对《性别平等政策》进行了完善，以涵盖歧视、性骚扰、同工同酬、女性员工能力培训、女性员工晋升与职业发展、生育权保障、性别基线调查、性别平等KPI设置以及性别平等项目等多个方面的内容。同时，还对各级管理人员进行了性别平等政策相关的培训。此外，TFM还不断鼓励和支持年轻女孩进入矿业行业。2025年2月，妇女委员会走进丰谷鲁美镇Lupeto学校，通过地质、电力、化学、冶金等各领域女性员工的经验分享和展览的方式，鼓励年轻女孩学习理工科。



2024年，在非洲矿业女性协会的“女性领导力”大会上，TFM地质学家 Nahomie Tshikadi女士因其对采掘业做出的贡献获得了“领导力流星奖”。

KFM继续实施《性别平等政策》，2024年成立了妇女委员会。该委员会的成立进一步推动了公司对性别平等的承诺，促进妇女的发展并保护她们的权利，为妇女提供一个论坛来讨论与她们有关的问题。2024年10月，KFM妇女委员会举办了乳腺癌健康知识讲座，以提高女性员工对乳腺癌的认识，增强早期筛查和自我保健意识。

在巴西矿区，2024年公司正式签署并参与Women In Mining Brasil (WIM) 运动倡议。公司在公布空缺职位时，宣传图和通知中始终确保有女性代表。在招聘时优先考虑女性候选人进入战略性岗位，以进一步提升女性员工比例。2024年，参加职业发展培训课程的女性比例显著提高，达46%。此外，洛钼巴西还与TFM人力资源团队和妇女委员会举办了性别平等线上研讨会。研讨会围绕女性领导力培养、女性员工赋能、女员工福利以及健康项目等话题展开，以促进矿区间的交流学习，分享良好实践，推动性别平等进一步发展。

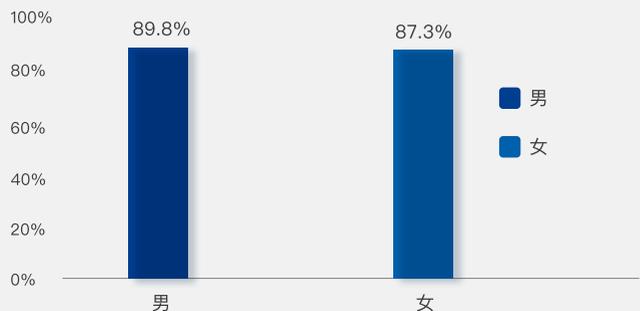
# 培训和职业发展



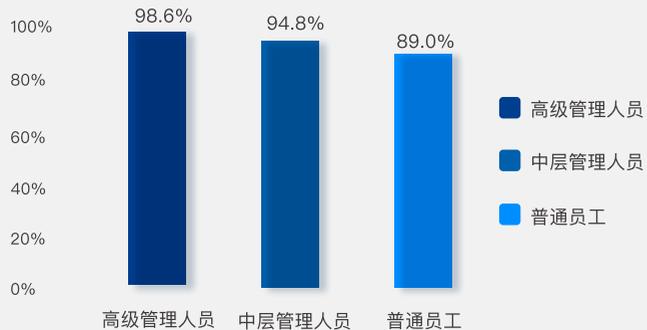
据洛阳铝业的《雇佣政策》，我们构建差异化人才培养体系，为员工提供内部培训、不同矿区间岗位调动机会以及激励型发展计划，建立以招聘、竞聘及推荐等相结合的内部流动渠道，为广大员工提供宽广的内部交流机会；以人为本，结合企业发展战略，设置多条并行的职业发展通道、提供职业成长空间、事业发展平台及晋升机会。

2024年，洛阳铝业全体员工受训百分比达到89.6%，每名雇员完成受训平均时数为28.8个小时。

按性别划分员工受训比例



按雇员类别划分员工受训比例



2024年，集团总部人力资源部针对不同职级员工实施各有侧重的培训活动，以更好地支持员工发展、萃取组织智慧、提升组织效能。我们的人才发展和培养体系包括：

- 在“矿世奇才”全球管培生项目中，通过定制化、模块化的学习内容，将优秀毕业生培养成具备国际视野且“能打敢拼”的技术和管理人才。2024年，总部人力资源部为全球核心业务单元培养和输送了114名采、选、冶、供应链等专业的管培生；
- 通过组织实施“LDP领导力发展项目”，助力建立无界协作模式，提升战略视野，打造高质量的管理人才队伍。2024年共有50名来自集团管理层和各职能部门中高层的管理者参加了“八维领导力”“商业敏感度”“组织建设”等主题的课程学习；
- 与国内优秀的职业院校合作共建“中文工坊”，为海外属地化的人才提供专业技能培训。首期60名来自TFM矿区的刚方员工完成了电焊专业的相关学习，提高了技能水平。

为提升全集团ESG团队的专业知识并促进沟通交流，2024年，总部ESG发展部组织了包括TFM、KFM、洛钼巴西、埃珂森、中国矿区在内的主要业务单元的社区、环境、ESG团队成员，在上海和洛阳开展了为期一周的ESG年会活动。活动中，大家分享了各业务单元ESG实践中的经验与教训，参观了中国的优秀企业，并邀请外部专

家就风险管理、ESG标准与趋势、利益相关方期望管理等议题进行了专题培训。此外，外部专家也受邀为总部员工开展了风险管理和ESG标准的专项培训。

在中国矿区，我们不断完善人才培养体系，提高员工的职业素养与工作能力。2024年，主要围绕应届大学生、管理人员、工程技术人员、技能工人以及新员工培养五个方面，设定培养目标，分层实施、分类培训，通过线上线下相结合、案例教学与实战演练、企业内训与外部交流相结合等多元化培训形式，旨在打造一支高素质、专业化的员工队伍，为公司持续发展提供强大的人才支持。中国矿区2024年员工受训比例达100%。

在刚果（金）TFM矿区，公司建立了完善的培训体系，配备了50名专业培训师。2024年，公司接受各类培训的员工和承包商总数达到了16,765，占总人数的94.4%。所有员工（包括承包商员工）都需要接受入职培训和回炉培训。我们的各类培训涵盖了安全、职业健康、环保、人权、安保与人权自愿原则、反腐败和商业道德等ESG相关内容。此外还有叉车操作、语言培训、高风险作业、计算机、领导力等技能培训。公司在2024年还向所有员工（包括承包商员工）分发了涵盖童工、强迫劳动、自由结社、歧视和骚扰、性别平等、工作时间、薪酬、员工投诉等领域的宣传册，以强化员工意识。



2024年8月，全球运营单元的同事们参加了ESG年会，促进了经验交流。



KFM矿区持续强化培训管理，开展入职培训、回炉培训、技能培训以及合规等专项培训。在回炉培训中，公司丰富并拓展了培训内容，涵盖安全与职业健康、反腐败、环境保护、人权、社区关系和医疗等多个领域，采用中法双语授课模式，并引入试卷考试环节，以更全面、严谨地检验员工对培训知识的掌握程度。2024年，员工和承包商受训比例达到了100%。



KFM化验室刚方班长Greg组织开展化验人员技能提升培训，通过图例的方式，剖析常见错误操作，讲解注意事项，提高化验员的技术水平和化验精确度。

2024年巴西业务持续推进UniCMOC企业大学教育项目，进一步拓展和深化员工的持续学习与职业发展计划。我们为不同岗位员工定制了专属学习路径。其中，“领导力计划”围绕领导技能、战略文化、人员管理三大模块，涵盖24个主题，助力经理提升领导力；“新领导力计划”面向骨干员工，帮助他们掌握迈向管理岗位的关键技能；“实习生学习计划”为期12个月，包含6次面对面会议，涵盖情绪智力、沟通、团队合作等主题。针对学徒项目，我们实施了轮岗计划，并设计了专属培训计划，帮助学徒深入了解公司业务，提升技能。此外，还开展了操作技能、信息安全、中文课程等方面的培训。

在埃珂森，公司将培训目录整合进了人力资源系统中，所有的员工都可以使用，目前该体系有146个不同形式和主题的培训内容，包括行业知识、技能和认证培训、企业文化等。2024年，埃珂森向全体员工推出了负责任采购的线上课程，强化了公司对负责任金属供应链的承诺。此外，公司还为不同员工定制个性化培训课程，并通过定期举办主题丰富的线下小组培训和午餐知识分享会，确保员工能够持续掌握行业最新动态和技能。2024年埃珂森有97.2%的员工接受了培训，实现了超过7,000小时的培训时长。



巴西矿区2024年学徒入职培训。



# 社区

利益相关方沟通	32
社区发展	34
土地使用和安置	38
人权	39

2024年3月，洛阳铝业正式更新并发布了《社区政策》，该政策适用于全集团各运营单位。更新后的《社区政策》内容增加了利益相关方沟通、社区健康与安全、社区发展和土著人民权力等领域的承诺，以更好地指导各运营单位的社区工作。我们致力于有效识别和降低企业运营带来的负面影响，促进长期积极的贡献，与地方到国家各级社区建立互信互利的关系，推动联合国可持续发展目标的实现。

一直以来，我们都认为基于互信互敬、真诚开放的利益相关者沟通对我们业务的成功至关重要。我们致力于不断加强沟通，强化社区沟通参与者的代表性，持续通过多种渠道了解社区的反馈和关切，以有效缓解运营业务带来的不利影响，促进我们的积极贡献。我们通过长期社区投资策略和发展项目来落实社区优先事项，建设基础设施，为健康、安全和教育事业提供支持，创造本地就业和商业发展的机会，培育社区自主发展能力。

洛阳铝业国际矿区业务的社区投资项目以当地法律法规为指导，并寻求与RRA、国际金融公司绩效标准之五等国际良好实践框架保持一致。公司在环境和社会影响评估（或该国法律规定的同类评估）中所做的承诺也会体现在我们的社区沟通和投资活动中。在巴西和刚果（金）矿区，我们的社区工作主要围绕利益相关方沟通，重点着眼于社会风险和影响管理。通过社区沟通，我们也可以识别社区优先需求，从而实施相应的社区投资计划。在中国矿区，我们的社区工作以国家乡村振兴战略为指引，紧密结合地方政府和社区的优先发展事项，巩固国家脱贫攻坚的成果，推动社会经济和精神文化发展再上新台阶。

中国矿区位于河南省栾川县，这座山城矿产丰富，地理位置相对闭塞。尽管于2019年正式脱离了贫困县序列，与经济发达地区仍有较大差距。我们作为栾川县的重要支柱企业，积极履行社会责任，长期为地方发展捐资助力。截至2024年，我们已累计向栾川城乡建设、经济发展、教育、卫生健康、环境等领域无偿捐资约2.4亿元人民币。如今，中国矿区的社区工作将重点放在进一步巩固脱贫攻坚成果，防止返贫并促进乡村振兴。我们继续资助教育和环境治理事业，继续聚焦结对帮扶秋扒小河村，扎实开展乡村旅游产业发展和农产品市场销售帮扶，扩大脱贫人口就业，加强发展项目的管理监督。



2024年10月，TFM举行社会责任书7个项目交接仪式，邀请政府、酋落和当地社区代表出席仪式，见证这一里程碑时刻。

在刚果（金），我们的TFM矿区临近村庄、农业生产地区和两个城镇。近年来，当地持续面临大量外来人口涌入和快速城镇化的挑战。在1,500多平方公里的特许权采矿区内，城镇和乡村人口总数估计达到约五十万人，相比项目刚开始时人口增加了约十倍。来自刚果（金）其他贫困地区的外来人口的涌入对当地人的生产生活、文化传统、乡风民俗等带来了相当大的冲击，也给企业的社区工作带来了挑战。我们的社区项目对标联合国可持续发展目标，重点解决社区最迫切的优先发展事项，确保与政府的发展规划互补，促进社区各利益相关方与企业良性互动，同时努力平衡企业有限的人力物力与外来人口迅速增长带来的需求。2024年TFM的社区工作继续集中在社区联络沟通、社区健康、教育和青年人发展、农业和经济发展，以及基础设施。

2024年，TFM继续执行《社会责任书》。该任务书于2021年1月20日由TFM与社区签订，承诺在未来五年为社区发展提供超过3,100万美元的投资，覆盖了卫生健康、教育、经济发展、基础设施、通讯等关键领域的社区优先需求。此外，TFM继续拿出净销售额的0.3%投入TFM社区基金。社区基金用TFM的捐款组建，直

接用于社区在基础设施、教育、卫生健康和农业创收领域的优先事项。自2009年成立至2024年12月，该基金预计收到来自TFM的8,108万美元的捐款，其中2024年捐款为1,225万美元。自2023年底，根据刚果（金）《矿业法》的要求，TFM社区基金正式移交至联合管理委员会DOT-TFM。DOT-TFM由公共和行政机构主导，社区和TFM共同参与。

刚果（金）KFM矿区占地面积约20平方公里，相比TFM其受业务影响的当地社区相对较少。KFM社区工作的目标是建立互信互敬的积极社区关系，改善民生福祉，帮助建设社区韧性。KFM有专人负责与社区的沟通，拥有社区投诉机制，积极响应社区提出的问题。与当地的其他矿业企业类似，KFM周边地区也面临着人口涌入的问题，给当地社区带来了社会、经济和环境风险。2024年，KFM进行了人权尽职调查，对所有利益相关方的突出人权风险进行了评估。基于风险评估，KFM进行了利益相关方分析，制定了应对策略，从经济发展、就业、利益相关方沟通、环保、区域性合作等领域进行风险管控。

## 利益相关方沟通

在充分的社区沟通和参与的基础上，KFM在2023年11月30日签署了新一期《社会责任书》，承诺2024年至2028年投资近800万美元，涵盖教育、卫生健康、经济发展、能源、基础设施等领域，受益人群近两万人。2024年，KFM开始实施其中11个项目，包括基础设施建设、农业和畜牧业发展、农用机械设备发放、卫生健康、清洁供水、教育、青年职业技能培训以及供电。根据刚果（金）《矿业法》的要求，KFM也拿出净销售额的0.3%投入社区基金。2024年，KFM向社区基金捐赠了超过330万美元。

2024年巴西矿区加强了关键利益相关方的对话和沟通。通过实施社区项目，我们更好地回应利益相关方在关键议题上的期许。2024年洛钼巴西启动了新一轮社会经济调研项目，并增加了社会与环境研究内容，以更全面地了解运营所在地。这项调研将帮助我们更精准地识别利益相关方，优化沟通策略，指导未来的社会投资方向。目前，洛钼巴西的社会投资策略主要包括：促进对社会和环境影响的管理；为所在社区和社会创造经济、社会和环境价值；为生活质量、社会包容性发展和环境可持续性做出贡献；加强公司的声誉和社会经营许可。为此，巴西区既对附近和农村社区的进行直接投资，也在城市社区管理政府税收激励法案支持的项目，支持当地社区融合和优先发展需求。2024年洛钼巴西的社区项目涵盖了经济发展、教育与培训、社区健康、文化和体育、可持续发展以及社会多元和包容性等领域。

埃珂森作为金属贸易平台，将社会投资与改善矿产品供应链结合起来。2024年，埃珂森继续是Better Mining计划和“公平钴联盟”（Fair Cobalt Alliance）的成员，支持它们在刚果（金）钴行业推进合法手工和小规模采矿（ASM）的专业化，并改善依赖手采矿的周边社区的生活条件。此外，埃珂森公司及其员工也积极投身社会公益，向33家慈善机构捐资100多万美元资助公益项目，直接惠及52,000余人。埃珂森的各国员工还通过志愿者服务积极回馈社会。

洛钼铝业的各运营单位分布在不同的文化和经济环境中。与附近的利益相关者积极、包容的互动是建立良好的社区关系、减少企业社会风险、维护企业运营之社会许可的常见方法。我们设立了多样化的沟通渠道，鼓励在各个层级上与我们的业务有广泛关系的当地政府机构、当地传统领袖、社区团体、行业组织、非政府组织、媒体和个人积极参与沟通。

我们制定利益相关方图谱和系统性的沟通计划，组建社区多利益相关方委员会，建立系统化的多方沟通机制，这些都是企业及时向社区传递信息、收集社区反馈的重要渠道。我们在刚果（金）和巴西的运营单位都设有此类社区沟通委员会机制。此外，我们的社区关切记录和响应系统也对积极维护社区关系、识别社会风险和减轻负面影响尤为重要。通过投诉系统，我们对社区环境、健康安全、社会投资、人权、移民征地和征聘雇员等方面的社区投诉进行记录和响应。我们所有的运营单位都有此类系统，用于接收和记录社区关心的问题，全程追踪这些问题的处理和解决进度。

2024年，中国矿区梳理了利益相关方沟通的管理流程，绘制了利益相关方图谱，制定了社区沟通计划，并为相关部门提供了培训。一直以来，中国区与包括当地政府和社区居民在内的利益相关方保持着紧密关系。我们的社区信访机制发挥着社区沟通的重要纽带作用。公司定期对信访接待人员进行培训以确保该机制持续有效运行。针对当地居民提出的意见，社区关系工作人员会负责进行认真核实并及时处理，并将结果反馈给当地居民。公司建立了信访定期报告制度，每个月都会对职工和社区矛盾进行梳理排查，并建立了问责制，确保基层单位对信访事件“件件有着落，事事有回音”。此外，公司也采取主动行动，在各类节日期间走访社区，带去慰问品并了解困难群众的生活情况。公司连续九年被栾川县评为“信访稳定工作先进单位”。



初冬时节，洛钼中国区走访慰问秋扒乡小河村，以实际行动关怀困难群众，巩固脱贫攻坚成果。

在刚果（金）TFM铜钴矿，公司定期与利益相关方沟通，以便更好地了解他们的诉求、关注点和目标。TFM的利益相关方包括了各级政府机关部门、传统酋落和村落负责人、民间社会组织、城镇和农村社区成员。作为了解社区重点发展需求的主要手段，TFM每个季度均会在腾科和丰谷鲁美镇与广泛的利益相关方召开沟通会议。2024年，有409名利益相关者代表参加了季度会议，包括了66名传统酋长。公司利用季度会议向社区提供采矿活动、建设项目等信息，并对社区联络员收集到的社区关切给与回应。

TFM设有一个社区联络部，该部门在社区设有常驻联络办公室，每个区域指派一名固定的社区联络员，负责与主要利益相关者会晤，接受社区对公司行为的意见，是当地居民与TFM之间的主要沟通渠道。2024年，公司社区联络员对TFM特许权采矿区域内122个村庄中的85个进行了访问。他们同村落的传统酋长首领及1,856名村民进行了对话，包括558名女性。为了加强与当地社区的沟通，TFM还建立了“社区志愿者信息员”机制，在村庄内招募志愿者，

实时提供社区信息。该机制旨在保障公司与社区沟通的时效性，便于公司迅速接收和分析社区动态。2024年，TFM的“社区志愿者信息员”向社区联络官提供了约160条关于非法民采问题、社区招工、社区卫生与健康以及《社会责任书》项目执行相关的关切。此外，公司还不定期地就一些具体项目和社区关心的议题组织协商和宣传活动。2024年，TFM就《社会责任书》执行情况、爆破安全、工厂周边安全、社区招聘等议题进行了协商和宣传。TFM的社区投诉体系由社区联络部来运营管理，设有社区申诉官来专职处理申诉。包括TFM员工在内的所有社区成员都可以表达对我们业务的意见和建议。所有的申诉都通过信息化管理系统来进行接收和跟踪。社区居民也可以通过“独立调解委员会”的机制参与申诉的解决，在该委员会中社区成员占60%。

积极的利益相关方沟通对我们主动管理风险至关重要。同时一些重大的风险也需要通过多利益相关方合作进行有效管控。合作进行有效管控。例如，影响社区和TFM运营活动的重大风险包括：随着社区人口增加，两个城镇和一些村庄持续扩张，不断出现新的定居点，威胁社区的健康、安全和稳定；非法民采人员高度集中在一些矿场附近的村庄，引发社会矛盾，干扰我们的运营；机会主义者增多，给我们的征地安置工作带来资源和执行上的挑战。为此，TFM加强了与政府、当地社区领袖、民间社会组织、行业协会和当地其他矿业公司的交流，致力于通过多利益相关方合作来降低与人口涌

入和手抓矿相关的风险。针对这些风险，2024年TFM开展了相关社会议题研究，包括社会经济和健康调查，利益相关者分析，ASM社区童工风险调研。这些调研结果交叉验证了TFM矿区内的社会风险，结合TFM持续人权尽职调查，将有助于我们联合其他利益相关方一起推动地区性发展战略。

在刚果（金）的KFM公司，社区关系部门与周边9个村落建立了日常沟通、会谈和信函机制，了解社区诉求，受理和反馈来自社区的申诉。KFM利益相关方主要包括政府部门、酋落和村落负责人、地方发展委员会、村民和民间社会组织。社区团队与各利益相关方保持紧密联系，每周走访社区，每个季度末组织社区大会，向社区群众通报公司项目的进展情况，收集他们对项目进展的意见和看法，并就社区近期形势、村民的诉求以及当前面临的难题进行交流，讨论解决方案。2024年，KFM访问了341次社区，召开了144次会议，共计4,685人次参加。

在社会责任书的实施过程中，KFM深入并广泛开展社区沟通。公司与社区代表组成的“地方发展委员会”形成了定期会议机制，与KFM讨论社会责任书实施进展以及社区关注的重要议题。当地利益相关方组成的“地方监督委员会”负责定期审核社会责任书的执行情况。此外，针对外来人口聚集给社区带来的风险，同时为了确保社会责任书项目的投资效果，KFM还加强了与周边其他矿企的沟通，每月召开会议，讨论风险缓解措施和社会责任书实施进展。

巴西矿区持续重视和保持着与各利益相关方的对话，主要包括社区成员、非政府组织、媒体、意见传播领袖、行业协会、政府和合规管理部门。巴西的内外部利益相关方可以使用“AlôCMOC”渠道，通过社交软件、电话、邮件等多种形式与公司沟通。除此以外，面对面会议、入户走访、线上访谈、接待室、公告栏、居民采访、社区申诉、培训和宣传都是重要的社区沟通和反馈方式。巴西社区团队也向农村利益相关方发放宣传单以及冰箱贴，上面印有公司介绍和联系方式。2024年，我们举办了9次社区沟通大会，共217人参加。社区团队开展了入户走访和线上访谈，总共有464次城市社区沟通和1,862次农村社区沟通，分别投入了313和806个小时。公司定期参加库巴唐社区咨询委员会的会议，也与卡塔尔和欧维多的公共部门保持定期沟通。此外，洛钼巴西积极与91户处于尾矿库紧急疏散自救区域的居民进行沟通，向他们介绍自救区域设置，邀请他们加入应急演练。

2024年，埃珂森在全球支持了数个社会影响力项目，重点是儿童教育健康和环境可持续性。比如，公司在秘鲁提供奖学金和健康宣传活动；在刚果（金）提倡负责任矿产生产；在印度尼西亚、秘鲁、哥伦比亚、厄瓜多尔和坦桑尼亚开展生态恢复项目。12月，埃珂森在日内瓦为需要帮助的群体准备了家庭圣诞礼篮，提供食品、清洁用品以及玩具。在上海，埃珂森通过一家本土NGO资助经济困难家庭儿童医疗手术，并提供儿童玩具和餐食。



2024年12月，TFM与当地酋落领袖召开社区发展战略会议，了解他们的诉求、关注点和目标。

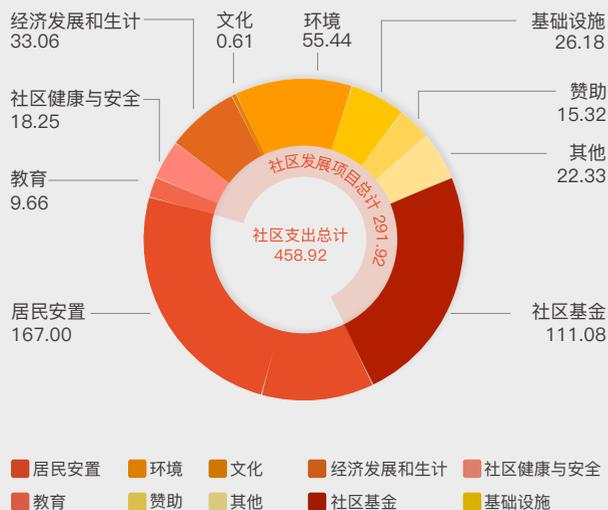


2024年12月，埃珂森动员了250名志愿者，准备了2,500份圣诞礼篮，让9,091人（4,281名成人和4,810名儿童）得以享用一顿正餐，并获得了必需品和玩具。

# 社区发展

洛阳铝业的社区投资策略是基于社区的重点需求，包括直接投资、向社区基金会捐款、参与政府及私营机构主导的项目，以及采购本地商品和服务等形式。我们的社区投资也围绕着联合国可持续发展目标（SDGs），特别是目标1：无贫穷；目标2：消除饥饿；目标3：良好健康与福祉；目标4：优质教育；目标5：女性赋权；目标6：清洁饮水和卫生设施；目标7：经济适用的清洁能源；目标8：体面工作和经济增长；和目标9：产业、创新和基础设施。公司在社区项目上的投资领域广泛，特别注重教育、医疗健康、经济发展、基础设施、环境、土地安置等领域。刚果（金）TFM和KFM的《社会责任书》的执行情况接受地方监督委员会的定期监督，巴西的税收激励机制下的社会投资项目也接受监管部门的年度审查。2024年，洛阳铝业社区支出总额达458.92百万元人民币，其中社区发展项目投资291.92百万元，居民安置项目支出167.00百万元。

按类别划分的社区支出（百万人民币）



## 教育



我们的社会投资重点领域之一就是教育，受益群体包括幼儿园适龄儿童和从小学到大学的学生群体。在所有运营矿区，我们也对高等教育和职业技术教育提供支持，帮助当地青年人获得更好的发展机会。2024年，通过在各地的业务，公司已经为教育项目投资了966万元人民币。

洛阳铝业认为教育是促进区域经济发展中需要首要解决的问题。2024年，我们向栾川县教育事业继续捐赠200万元人民币，用于帮扶大学生完成学业和解决栾川县经济困难家庭学子入学难的问题。十一年来，洛阳铝业累计捐资助教达到2,200万元，6,700余名栾川籍学子从中受益。

在刚果（金），我们关注基础教育的普及率，努力减少儿童辍学，预防童工；还通过支持技能培训和职业教育，减少青年人的失业。在TFM矿区，教育一直是社会投资的重点领域。2024年，TFM继

续支持修建学校，并对教师工资和学校运营提供补贴。《社会责任书》中的技术学校和学校设施修建等项目都在实施过程中。为了促进当地青年人的职业教育，自2013年以来，TFM每年向进入Mutoshi职业技术学校的本地学生提供奖学金。2024年有50人获得了奖学金，其中包括18名女孩。此外，TFM也支持了社会促进中心为149名学员提供了不同技能培训，包括木工、瓦工、管道工、裁剪等。

为了减轻非法手抓矿活动中的童工问题，TFM组织了1,675名儿童参与了夏令营活动，加强了暑假期间对青少年的监管。我们同联合国儿童基金会合作为2,000名儿童提供返校学习用品。此外，我们还同国际和当地非政府组织合作实施ASM社区的童工预防和补救项目，截止目前有17名弱势儿童被列入TFM的救助名单，在我们的帮助下他们将重返校园并得到相应的照护直至成年。



TFM支持当地社区教育，除了修建教室和配备必要设施外，还给当地老师提供培训。

在KFM矿区，公司按照新一期社会责任书计划，在2024年8月启动了助学金项目，为首批9名来自当地社区的青少年提供助学金，支持他们获得职业技术教育。此外，来自周边社区的39人参加了各种技术培训课程，包括19名重型机械学员，10名纺织学员，1名信息技术学员。



2024年8月，TFM为社区青少年提供的助学金正式启动，助力周边9个村落的青少年获得职业技术教育的机会。

2024年，洛钼巴西与当地的合作伙伴共同实施了多样化的教育培训项目，例如儿童青少年消防知识和技能、短视频剪辑、预防毒品和暴力、社会文化和多元包容、艺术和体育议题。总共1,570多人参加，他们主要来自当地社区弱势家庭。这些项目既有助于儿童青少年社会融入，也有效防止他们辍学。巴西矿区继续开展“SENAI项目”，选定5名高中生提供全额奖学金，资助他们在2025年接受技能培训，以帮助他们进入就业市场。



洛钼巴西与政府和NGO合作共同组织儿童青少年的培训活动，例如艺术和体育活动、儿童青少年消防知识和技能培训、短视频剪辑培训、预防毒品和暴力讲座等。

## 社区健康与安全



在全球各运营地，社区健康与安全对我们业务的成功至关重要。我们的主要员工群体来自于本地社区，社区健康与安全直接影响到员工队伍的稳定和生产率。我们的运营也会给社区带来健康与安全的风险和影响，这也是企业社会影响和人权影响的重要风险领域之一，因此是我们投资和跟踪的重点。2024年，洛阳铝业投入了约1,825万元人民币，用于解决社区健康与安全领域的优先需求。

刚果（金）TFM矿区附近的社区缺乏医疗和卫生设施，也缺乏配套的市政基础设施，当地居民医疗、卫生、健康需求达不到满足。近年来，矿区内外来人口的激增，导致传染性疾病预防增加，也成为了影响当地社区居民和TFM员工的身体健康的一个风险源。我们对于健康项目的支持有助于解决当地社区的一些最迫切需求。2024年，TFM的社区健康与安全工作包括完成社区健康基线调查并更新基线数据、医疗基础设施的建设、医护人员能力培训、重点疾病的监控与应对、饮用水普及。

多年来，TFM持续对当地的一些流行病进行监控、社区宣教以及提供应对支持，包括疟疾、艾滋病、霍乱、生殖健康等领域。为了降低疟疾发病率，TFM于2024年向周边社区分发了120,000顶第二代杀虫剂处理过的蚊帐，以及抗疟疾药物。公司还进行了约7,368个房间的喷洒，在矿区内监测了107,448个蚊子繁殖点，并对所有阳性点使用了杀幼虫剂进行处理。公司的昆虫实验室持续针对各种墙面和疟疾病媒上的残留杀虫剂的效力进行研究。TFM继续针对卡车司机提供SafeTstop艾滋病宣传和检测。2024年，共进行了441次自愿检测，接受检测的卡车司机的HIV阳性率约为4.4%，我们对卡车司机一共派发了超过168,850个安全套。为了提高当地社区在健康与卫生方面的可持续发展能力，25名护理人员接受了流程图使用、儿童疾病综合管理和治疗指南方面的培训，26名护士接受了营养不良综合管理方面的培训，18名发展与健康委员会成员接受了家庭卫生方面的培训，以及18名卫生保健员接受了性传播感染和艾滋病毒/艾滋病预防和管理方面的培训。在TFM的支持下，非政府组织Lamuka对周边社区的约3,222人进行了艾滋病宣传，其中包括超过1,459名高危人群（性工作者、卡车司机、出租车司机、警察等），并分发了超过23,505个安全套。

2024年TFM向周边社区分发了120,000顶第二代蚊帐，助力当地社区疟疾防控工作。



2024年，刚果（金）KFM继续资助社区卫生健康，向卢阿拉巴卫生区捐赠了霍乱防治物资，以遏制周边社区霍乱疫情的传播。也向红十字会卢阿拉巴协调办事处的应急小组捐赠了应急物资，以提升其工作条件和效率。公司在医疗设施匮乏的Dikanda村落修建符合刚果金国家卫生部标准的卫生中心，包括普通门诊、产科病房、儿科病房、实验室、以及男女病房，并配备相关医疗设备和药品，极大提升了当地的医疗条件，改善了当地居民的医疗服务可及性。



在Dikanda村，KFM启动了医疗基础设施建设项目，该医疗卫生中心包括普通门诊、产科病房、儿科病房、实验室、以及男女病房，并配备相关医疗设备和药品。

2024年，巴西业务继续倡导社区健康文化，在附近11个农村社区为124人接种了流感疫苗，以帮助那些无法去城市里进行接种的农村居民。洛钼巴西也为周边10个社区提供了总共28场防火培训。

## 环境



洛阳钼业高度重视自然环境与社区环境的保护和持续监测。2024年，我们投资了约5,544万元人民币用于社区生态环境研究、治理和教育。

中国矿区继续向栾川县捐款500万元人民币，用于环境治理工作。2024年，为确保渭河源头水域不受污染，中国区成立上房片区渭河流域专项治理小组，严格执行污染防治相关要求，建立长效的上下游联动机制，对沿线河道实施全面治理，有效保护和提升河流域周边社区村组生活环境。2024年，洛钼巴西回购了家庭苗圃项目30,000株树苗进行植树造林，并捐赠了4,500株给当地社区和员工。洛钼巴西继续与卡塔朗联邦大学的合作，实施矿区周边社区水管理研究项目。该项目在2024年与来自卡塔朗和欧维多两地的55个农场合作，在农场内修建雨水收集储存设施，以及开展地下水位影响研究，共建设了321个设施。巴西社区团队继续进行12口泉水井的维护工作。



TFM支持当地妇女协会开展农业和畜牧业的产业发展。



2024年9月，在KFM社会责任书的框架下，公司向周边社区居民捐赠了3辆崭新拖拉机和农具。

## 经济发展和生计



我们的价值创造也包括为受矿区运营影响的社区带来经济发展和生计改善的机会。我们努力帮助社区达到自给自足、自我发展，这也将为业务运营减少外部压力、提供有利环境。因此，在采矿业务附近的社区，我们进行经济发展和生计项目的投资。我们致力于加强社区能力建设，特别是妇女的能力建设，鼓励发展多元经济，为当地农业和商业发展增加经济驱动力。2024年，公司在经济发展和生计项目上的投资总额约为3,306万元人民币。

2024年，中国矿区继续向公司与栾川县成立的公益基金专项账户捐款800万元，主要用于乡村振兴重点帮扶领域，包括医疗卫生、乡镇基础服务设施及农村产业发展等。从2017年开始公司结对精准帮扶小河村，选派了小河村驻村第一书记，多渠道助推小河村群众增收致富。尤其在就业保障、产业发展、市场开拓、品牌打造等方面，公司对小河村乡村民宿和旅游、金丝黄菊、水果生产和营销、以及村内基础设施进行了重点帮扶。通过“以购代捐”、“以买代帮”等方式，中国区帮助小河村的农产品拓展销路，增加村民收入。同时，主管社区工作的团队定期开展社区调研，了解社区发展需求，

帮助规划设计，助推社区发展。中国矿区近年来先后选派4名员工作为驻村干部到企业运营的周边村落，为全村发展引入先进企业管理理念，链接优质发展资源，并起到带头实干的模范作用。2024年累计投入工作时间约3,000小时。

在刚果（金），农业对经济发展和当地人粮食供应至关重要，是我们重点投资领域之一。在TFM《社会责任书》框架下，2024年我们执行的生计项目包括：1) TFM继续执行玉米信贷计划，耕种面积达到了1,500公顷，受益农民达1,677名。2024年共收获9,675吨玉米，平均每公顷产量为6.45吨。玉米信贷的收入达到360,000美元，农户使用该笔资金的一部分购买了3辆卡车用于日常农用物资的运输；2) 向38户农户捐赠了122只山羊；3) 向1,677名农民分发了637.5吨农资，包括肥料和玉米种子；4) 继续支持和孵化当地的66个村级储蓄小组，目前66个村级储蓄小组的储蓄资金已超过140,000美元；5) 支持8个当地妇女协会（合作社）的创业活动。

2024年，刚果（金）KFM公司为周边社区提供农牧业支持和相关培训，提升农业生产效率和技能。公司给当地社区捐赠了三台拖拉机和修建了一个拖拉机库，并配备相应的农具，包括播种机、抽水泵、锄头、耙子等。为了提高产量，KFM为250户村民提供了玉米和蔬菜种子以及肥料，并提供技术指导。此外，公司还为190户家庭提供了优良的山羊和家禽品种，助力当地畜牧业发展，拓宽农户的收入来源，促进了社区经济的多元化发展。

2024年，巴西业务继续支持家庭苗圃项目，公司回购30,000株幼苗，用于植树造林，同时为苗圃项目农户创收。洛钼巴西将继续为苗圃农户提供技术培训、市场拓展辅导以及降低成本的生产管理方式，并将年产量提高至100,000株树苗且增加品种多样性，为苗圃独立的商业化运营打好基础。2024年，洛钼巴西与小微企业支持局

### 基础设施



(SEBRAE) 合作启动了当地小微供应商试点计划，通过利益相关方沟通、识别、能力培训和商业计划辅导，共25家供应商参与。被选中的小微供应商将成为洛钼巴西的商品或服务提供者，并被推荐给当地其他的公司。这将促进当地就业和经济发展。



巴西矿区的家庭苗圃项目持续为周边农户创收赋能。

基础设施是社区自主发展的基础。根据社区需求优先事项，我们的投资重点包括供水供电、道路桥梁、医疗卫生设施、学校和社区服务设施。这些基础设施在保障社区基本需求方面发挥了重要作用。除了支持硬件建设，我们也注重培养当地人的自主管理和维护能力，以便这些基础设施能发挥长期作用。

在本期社会责任书框架内，TFM完成了41口水井建设，其中16口井配有手动泵，并已移交给社区使用。同时，我们在 Mpala 村钻探了一口207米深的工业饮用水井，安装了200立方米容量的储水塔，该储水塔与丰谷鲁美镇的水网相连接，为附近70,000名居民提供清洁饮用水。我们还为丰谷鲁美镇的居民修建了一条4.3公里的沥青路和3个拖拉机棚。此外，TFM资助的正在建设的基础设施还包括7所小学校、2个村卫生中心、1个村卫生诊所、38公里乡村道路、30口水井、3个社区中心、1个拖拉机棚、4个粮食仓储设施和3个农贸市场。

刚果（金）KFM在2024年启动了社会责任书项目中的基础设施建设。公司为附近的Kisanfu gare、Kisanfu Koni、Dikanda、Mibanze、Kalebi和Mayeba六个村分别打一口水井，以解决村民饮水困难。这些水井配备了太阳能水泵和10,000升的蓄水池，并安装了配电系统。此外，公司为了改善Mibanze村小学教学设施，启动了村小学校建设项目，计划建设6间学生教室和3间教师办公室，并配备长凳、黑板、教材等。此外，KFM还启动了11公里道路的修建，使交通闭塞的渔村能和国道N39连接，为农产品便捷运输至市场提供条件。

2024年，中国区在小河村投资120万人民币建造的“惠民桥”工程竣工。该项目满足了沟门组和正沟组村民的出行需求，解决汛期出行难的问题。在栾川县东岭植物园内，中国区捐资兴建的“城市阳台”项目竣工。该项目为咖啡馆和瑜伽馆等小商业运营提供了场所，以满足当地人们休闲健康娱乐的需求。

2024年，洛钼中国区投资200万元在狮子庙镇建设“洛钼桥”，解决了当地居民的出行难题，提升了他们的生活便利性。



## 土地使用和安置



我们的全球业务都需要征用土地来满足采矿、加工和管理的需要。土地征用须遵守矿区政策规定的程序，这些政策也体现了业务所在地的相关法律法规。矿区的土地征用都包括了利益相关方协商、根据公平的市场定价谈判安置条件等。

中国矿区为了发展需要，在狮子庙镇征用了红石窑沟用于建设备用尾矿库。在2024年我们完成征用林坡5,288亩、土地209亩。我们依据《洛钼中国区土地、林地管理办法》并参照洛阳市政府制定的补偿标准进行补偿。征地安置期间，我们还另外出资460万元为周边村镇修复道路，修建桥梁，用以改善当地基础设施。根据《洛钼中国区占地工招录实施办法》，我们为受征地影响的居民提供工作岗位机会。2024年公司共安置占地工65名，其中包括28名女性。截至目前，已有超过千名当地居民加入我们，成为员工并获得稳定的收入。

在刚果（金）的TFM矿区，土地使用和安置遵照国际标准和良好实践，特别是国际金融公司（IFC）的绩效标准之五，以保护易受贫困影响人群和缺少正式土地产权人群的生计和权利。为满足运营需要，2024年TFM实施了涉及约1,340公顷的土地安置项目，对3,657名受影响居民进行了重新安置，安置形式为在TFM的协助下搬迁至其他社区。此外，收到经济补偿的居民908人，他们收到的补偿针对土地和其他资源，无需搬迁房屋。自2006年开工建设以来，TFM已经实际安置了3,068户居民，其中742户搬迁到了TFM新建的居民区，2,326户在TFM的协助下搬迁至Fungurume镇、Tenke镇和其他社区。在我们的生计恢复项目框架下，我们在矿区内累计置换了1,578块土地并分发种子和化肥以支持农季耕种；2024农业年，我们帮助3,780名受影响的农民重拾生计。TFM重视土地使用和安置工作，基于与利益相关方的充分沟通制定征地和安置计划，同时每两年接受一次外部独立审核，以评估安置效果是否符合相关政策和标准以及社区成员对安置项目是否满意，识别差距

并制定改进行动计划。2024年，TFM根据2022年的审计建议，继续推进整改行动计划，确保移民安置不会降低受影响人群的生计水平。此外，TFM积极与社区沟通，按照《偶然发现文化遗产的保护程序》，尊重当地传统风俗，关闭了矿权范围内KANZI旧墓地，与当地酋落确定并启用了新的MOFYA墓地。

2024年，刚果（金）KFM矿区未开展征地和搬迁工作，也无文化遗址搬迁。公司继续监测已搬迁居民的生计发展，并将他们纳入《社会责任书》范围，以促进其生计进一步提升。

2024年，巴西矿区完成了约140公顷土地的征用，影响到2户居民。公司根据相关法律法规和内部制度，在充分协商的基础上对受影响居民进行了赔偿。巴西矿区的征地工作遵循其《征地流程》，以更好地回应利益相关方的诉求。

TTFM 社区Kiloville村居民住进了整洁的安置新村。



## 人权

洛阳铝业在人权相关领域持续提升各业务单元管理能力与实践，持续开展人权尽职调查（HRDD），并加强利益相关方沟通，以更好地满足他们的期望。同时，我们继续实施《人权政策》《负责任生产和采购政策》《供应商行为准则》等政策，强化了自身运营和供应链中的道德商业行为与尊重人权的管理措施。这包括了在矿产供应链中持续开展适当的尽职调查，并确保矿产的负责任生产和采购符合《经合组织指南》的要求。

2024年，巴西矿区将员工培训作为一项重要工作，共有1,432名新员工在入职培训中接受了人权培训，其余员工则在回炉培训中接受了人权培训。巴西矿区聘用了26名承包商安保人员，主要负责出入口的执勤检查，均未配备武装，且全部接受了人权培训。公司所有服务合同均附有人权条款。投诉热线“Alô CMOC”如收到人权方面的投诉，公司也会启动相应的调查并采取相应措施。

2024年3月至9月，KFM聘请国际人权专家开展了HRDD。专家依据《联合国工商业与人权指导原则》（UNGPs）对KFM的人权风险、影响和突出议题进行了评估和优先级排序。专家在矿区现场与超过235名主要利益相关方进行了深入沟通。KFM的突出人权议题包括：安全与健康工作条件、环境与人权、承包商和供应商的工人权力、外来移民涌入，以及安保与人权。社区代表普遍对KFM与当地社区的关系表示认可，并对KFM的社会投资、培训活动及《社会责任书》制定过程中的社区参与表示感激。同时调查显示，利益相关方高度关注KFM员工（特别是承包商员工）的工作条件，以及生产运营对社区水源和农作物的潜在影响，这些议题将作为优先工作事项进行管理。

作为HRDD跟进工作，KFM任命了一名高级管理人员负责实施人权管理体系，并成立了跨部门人权工作小组，持续推进HRDD工作。KFM制定了人权行动计划，涵盖人力资源、合同与采购、环境、健康与安全、社区、安置及安保等领域，以管理员工和社区的人权风险。此外，KFM对管理层开展了HRDD培训，并发布了《人权尽职调查报告》。



2024年5月，KFM矿区开展了人权尽职调查。

鉴于HRDD中利益相关方对员工和承包商工作条件的关注，2024年KFM加强了合同管理以及承包商与供应商沟通和监督机制，制定并实施了《承包商ESG风险管理实施细则》。公司定期检查承包商劳工管理表现，并为23名承包商管理层成员提供了培训。同时，KFM通过入职培训和回炉培训体系，为297名新员工和4,308名老员工分别提供了人权政策培训。

2024年，TFM持续开展HRDD工作，以加强人权风险管理。这一流程主要包括持续更新和落实人权行动计划所包含的一系列风险控制措施。TFM的人权行动计划综合考虑并纳入了人力资源、环境、健康与安全、计划合同及全球供应链方面的管理计划和体系，以管理员工权利风险；同时也纳入了社区、搬迁安置和安保方面的管理计划和体系，以管理社区有关的人权风险。TFM的首席合作官总体负责人权行动计划的管理和实施。

在实施风险管控措施的同时，TFM根据UNGPs的要求，通过与主要利益相关方的定期沟通，持续评估和优先级排序人权风险、影响和突出议题。这些沟通包括与TFM管理层、员工、承包商、工会代表、社区成员、弱势群体、传统领袖和地方当局，以了解他们对TFM突出人权议题及其控制措施有效性的看法和关切。鉴于混合矿项目的建设 and 试运行带来的管理挑战，今年TFM的HRDD流程还包括由

人力资源部和ESG工作组牵头，对承包商的ESG实践进行了近50次现场检查和焦点小组访谈。这些活动涵盖了整个运营区域的承包商，包括扩建后的混合矿东区。我们的HRDD流程还参考了铜标志审核和ISO重新认证审核员的专业意见。在铜标志审核期间，约500名内部和外部利益相关者接受了外部独立审核员的访谈。

根据人权尽职调查，TFM的突出人权议题包括：手工和小规模采矿（ASM，又称“手抓矿”、“民采”）、外来移民涌入、安保与人权、承包商和供应商的工人权利、健康和安全的工作条件。在手抓矿风险方面，在刚果（金）东南部铜矿区存在严重的手抓矿现象。随着大量外来人口涌入，很多人聚集在私营矿区周边甚至进入采矿区从事非法手抓矿活动。由于该国的手抓矿正规化进程缓慢，TFM矿权周边的非法手抓矿活动带来了较高的人权风险。为了继续管控好非法手抓矿相关的人权风险，TFM与“更好采矿倡议”（Better Mining Initiative）合作，制定了全面的ASM风险管理战略，包括基础研究、ASM风险管理政策，以及管理计划和相关流程。

针对非法手抓矿中的童工问题，2024年3月，TFM启动了童工预防和补救计划。以预防特许采矿区内的非法ASM社区出现童工现象，并为识别出的最弱势儿童提供补救措施。该计划与儿童权利与商业中心（Centre for Child Rights and Business）合作实施，该组织是一家国际非政府组织，在童工问题方面拥有丰富的专业知识。截至2024年底，TFM已完成童工风险基线调查，以更好地了解风险并指导预防策略。目前，该计划已识别了17名弱势儿童并将其纳入补救方案。

洛阳铝业也继续支持Fair Cobalt Alliance、Better Mining等多利益相关方的倡议和行动，以应对ASM这一广泛和复杂的人权挑战。我们继续与政府保持对话，号召政府设立更多的合法手抓矿区；加强与社区各利益相关方的沟通，促进社区成员对非法手抓矿风险形成共识；通过对社区内基础教育和职业教育的支持，减少手抓矿童工风险；通过社区投资促进当地的经济多样化、吸引非法手采矿工转向其他合法经济活动。

在外来移民涌入方面，TFM面临的主要风险包括：犯罪、疾病、骚扰和基于性别的暴力的增加，对水和卫生设施的影响，对土地和文化遗址的影响，社会投资的流失和破坏，以及不断增加的非法民采活动带来的负面影响。通过与各利益相关方保持沟通，TFM与当地政府、社区、传统酋长领袖和非政府组织保持对话与合作；TFM也继续通过战略性的社区投资、社区招聘以及社区综合发展项目，加强教育、清洁水、社区健康与安全、当地就业和人权保护等领域的工作，以减轻移民涌入带来的负面影响。

在员工权利相关的风险方面，洛阳铝业的人权政策、TFM的人权政策和零容忍政策均适用于TFM员工和承包商。TFM的所有员工和承包商都必须接受入职培训和每年一次的回炉培训，其中包括了人权政策板块。2024年，TFM继续加强员工和承包商的人权培训，以及对投诉渠道的宣传。人权领域的投诉和调查程序适用于所有TFM员工、承包商员工和社区成员。2024年，TFM有95%的员工和98%的承包商接受了人权培训。

由于TFM业务发展需要，近两年来TFM矿区有大量工程类承包商进驻。TFM充分认识到，与承包商相关的职业健康安全、人权等风险也随之增加，因此正在实施下列措施以缓解这些风险：

- 相关职能部门加强了对所有承包商的检查和监督。2024年，我们对主要承包商进行了50多次合规检查，发现部分承包商在雇佣条件、员工沟通渠道和安全管理程序等方面存在问题。针对检查结果，TFM采取了纠正措施，并暂停了一家高风险承包商的投标资格。
- 完善了针对承包商和供应商的ESG合规风险管理流程和评估工具，确保ESG要求从投标阶段到合同执行的全过程得到落实。这一新的风险管理流程和评估工具已于2024年底全面推行。
- 根据定期检查和风险评估结果，对风险暴露程度不同的供应商实施分级管理，包括加强培训和沟通、书面警告、定期整改、停工整改、暂停投标资格、终止合作等措施。

- 为了强化承包商对洛阳铝业和TFM ESG要求的认识，除了入职培训和回炉培训外，我们还为所有承包商管理层提供了两轮人权和ESG合规强化培训，超过150名承包商经理/主管参与。这些努力显著改善了承包商在雇佣条件、员工沟通和申诉机制等方面的表现。

- TFM继续通过人权教育传单、入职和回炉培训向承包商员工宣传TFM的申诉机制，并在运营地和住宿营地新增了投诉箱。2024年，TFM收到员工投诉81起，其中28%来自承包商员工。截至2024年底，74%的投诉已得到解决。

TFM安保与人权相关风险的管理请见下章。健康和安全工作条件相关风险的管理请见前文“员工-安全、职业健康”章节。

## 安保与人权

在安保方面，我们所有业务的安保项目都按需制定，例如防止无关民众滋扰企业正常生产活动，保障企业安全稳定运营，保护员工和公众健康安全，并保护公司资产。

在刚果（金）东南部铜矿区，随着大量外来人口涌入，非法手抓矿活动不断增加，当地社区治安形势也在恶化。为了保护公司资产和员工安全，维护运营区域的准入控制，我们的刚果（金）运营项目均雇佣了安保人员及私营安保承包商。这些员工和承包商没有武装，没有执法权，主要负责对矿区出入口和工业生产区域进行监督和管理。

TFM和KFM均执行《安保和人权自愿原则》（VPSHR），这套原则指导公司在尊重人权的基础上确保运营安全。两个矿区均在私营安保承包商的合同中纳入了VPSHR和人权的相关要求，并向其雇佣的安保人员、私营安保承包商员工和公共安保力量提供培训，宣传VPSHR的主要内容。私营安保公司在签约阶段要接受尽职调查，其中包括人权方面。

在TFM和KFM矿区中负责执行国家法律、确保矿物合法开采和企业安全运营的是矿山和碳氢能源警察（PMH），属于国家警察局的一个分支。虽然PMH独立执法，但必须遵守其与公司的安保承包商签订的合同条款，该合同内明确规定了遵守VPSHR，还规定了如何跟进侵犯人权指控。

近年来，随着外来人口激增，TFM及周边地区非法采矿现象愈发严重，当地社区内也频发犯罪案件和手抓矿危险作业导致的安全问题。2019年6月，刚果（金）政府决定派出武装部队劝说和驱散非法采矿者，并对违法活动进行整治。刚果（金）武装部队和警察根据适用的相关法律，有权单方面进入采矿特许区并开展活动。截至2024年12月，TFM特许区采矿区及周边仍有141名士兵驻守。TFM认识到军队部署带来的潜在人权风险，在每一次军队轮岗时，均向政府和军队领导致信声明公司的人权政策，包括对VPSHR的遵守和武力使用政策。TFM与军队没有直接联系，不参与任何军事行动，且不提供任何可用于军事行动的帮助。

在安保与人权方面，TFM面临的主要风险来自与矿区内及周边的非法手抓矿人员的活动。为了管控该风险，TFM定期进行风险评估，并制定和定期更新具体的VPSHR行动计划。已加强的主要风险控制措施包括：

- 加强对一线采矿人员交接期间的安全培训；
- 更新与安保有关的标准作业程序（SOP）；
- 确保安保通信设备正常运行；
- 分发VPSHR提醒卡；
- 通过与社区部、对外关系部、采矿部、法务部和相关高级管理层举行月度会议，加强跨部门协作和沟通，以解决跨职能问题；
- 实施社区方案预防和补救在ASM活动中的童工风险。



2024年12月，TFM与联合国人权事务高级专员办事处（BCNUDH）合作，向公共安保部队，包括军队（FARDC）和警察（PMH）开展VPSHR的培训宣传。

在持续开展针对公共与私人安保的培训方面，2024年，TFM的158名直聘安保员工和2,474名私营安保承包商人员中的97%都接受了VPSHR培训。目前共有200名PMH官员驻扎在TFM特许区内，其中197人在2023年底接受了TFM邀请的非政府组织Justicia举办的VPSHR培训。TFM还邀请了Triple R Alliance的国际人权专家为安保管理人员和PMH提供关于VPSHR的培训师培训（TOT）。此外，我们还与联合国人权事务高级专员办事处（BCNUDH）合作，向公共安保部队，包括军队（FARDC）和警察（PMH）的领导人宣传VPSHR的要求。

在促进VPSHR的推广与执行方面，TFM将VPSHR作为与刚果（金）政府进一步对话和培训公共安保部队的战略切入点，定期参

加在科卢韦齐和卢本巴希举行的“VPSHR工作组”的会议和磋商。2024年，我们在这两个城市参加了20多场会议。此外，我们还应邀参加了Justicia在金沙萨组织的两次VPSHR会议。在这些会议上，TFM与各利益相关方交流信息和意见，传达我们对VPSHR的承诺和实践，并向政府提出企业在面对非法ASM开采的挑战与建议，同时合作开发关于VPSHR的培训材料。

KFM的矿区特许经营范围较小，已用围栏完全封闭，因此几乎没有ASM入侵的情况，安保与人权风险相比该地区的其他矿业公司相对较小。尽管如此，安保与人权仍是KFM人权尽职调查中的重要议题。2024年公司开展的HRDD专门包括了VPSHR相关的风险评估和培训活动。该模块推动了KFM与其安保相关利益相关方的互动，

包括PMH的代表、私人安保经理和安保人员。在HRDD中，KFM聘请人权专家为KFM安保部门、私营安保承包商以及PMH提供了一系列专题研讨会和培训课程，并为私营安保经理开展了培训师培训。2024年，KFM的100%安保人员和PMH均接受了VPSHR培训。除此之外，KFM也继续参与科卢韦齐和卢本巴希的地区VPSHR工作组会议，分享良好实践经验。



## 产品

供应链管理	43
产品管理	46
商业道德与透明度	47

我们的采矿和加工业务生产精炼金属、中间产品和最终复合产品，这些产品对全球经济至关重要：铝、钨和铌主要用于超级合金冶炼；钴主要用于锂电池，是电池和电动车行业的重要材料；铜广泛用于我们生活的方方面面，尤其在清洁能源革命的背景下，铜是光伏、风电、储能、电动汽车及其配套设施发展的重要原材料；磷肥则是农业中必不可少的肥料。在生产过程中，我们也需要供应商和承包商提供的产品和服务。

金属贸易公司埃珂森向其广泛和成熟的金属行业客户网络提供覆盖全球的采购、风险管理、物流和融资解决方案。埃珂森也致力于促进能源转型行业中的绿色矿产供应链的持续性和透明度。

采购、生产、运输到最终使用金属原材料，都可能对生态系统和人构成环境和社会风险。为此，我们在各个运营单位都实施了相应的政策和尽职调查流程，以有效应对我们自身以及上下游价值链上的这些风险。

## 供应链管理

我们在设施设备、生产物资、工程服务等方面有着大量的采购需求。这使得供应商及承包商的环境和社会风险成为我们经营过程中不可忽视的重要风险。因此，我们致力于构建一套全面的供应商和承包商管理体系，旨在降低潜在风险，确保供应链的可持续性 & 负责任采购的有效实施。

我们的13项可持续发展政策明确了所有洛阳铝业运营单元需要遵循的关键原则和绩效预期。与负责任供应链管理相关的主要政策包括《负责任生产和采购政策》《商业行为准则》《供应商行为准则》《人权政策》《反腐败政策》《反洗钱政策》和《经济制裁政策》等。2024年，洛阳铝业及其所有下属单位继续执行这些政策，并根据各自面临的风险状况，进一步优化管理供应商、承包商等商业伙伴的流程与制度。

此外，洛阳铝业及其下属单位均设有申诉机制，所有利益相关者，包括供应商和承包商，均可利用该机制就公司运营和供应链管理问题提出投诉，而无需担心遭受报复。

## 矿业板块的供应链管理

针对矿业板块，洛阳铝业建立了较为完善的采购管理体系，在集团层面制定了《工程服务类招标管理制度》《物资供应管理制度》《供应商管理制度》《供应商管理程序》等一系列政策和程序，以规范供应商的准入、评价、能力建设以及淘汰的准则和流程。这些标准涵盖了商业道德与反腐败、环境管理、职业健康与安全、人权保护等ESG绩效表现。

总部及下属矿业单元均借助第三方平台（如国内的天眼查平台和国际NAVEX系统），对潜在供应商进行尽职调查，审核内容涵盖制裁、人权、环保、反腐败等多个方面。同时，我们结合现场调研和资料审查，对供应商的供货实力、商务风险、ESG管理水平等进行综合评估，要求新签约的供应商承诺遵守洛阳铝业的各项合规和ESG政策，在合同中纳入ESG相关条款，签订《廉洁合作协议》和《可持续发展承诺书》等合同附件。此外，各矿区还会定期对供应商进行绩效评估，其中的关键绩效指标涵盖了环境和社会领域。

我们继续实施供应商“黑名单”管理制度。任何违反集团廉政红线或在ESG考核中被评定为重大风险的供应商和承包商，都将被纳入“黑名单”。被列入“黑名单”的供应商和承包商将从合格供应商库中移除，集团及其下属单位均不得再与其合作。

2025年1月，洛阳铝业举办首届全球供应链供应商大会，目的是加强供应商合作，提高供应链管理效率，推进负责任采购，建立长期战略合作伙伴关系。



在全球供应链供应商大会上，集团董事长强调双方要携手打造廉洁透明的供应链。同时，集团ESG副总裁介绍了洛阳铝业的ESG政策和期望，提升供应商对ESG的理解，推动双方共建负责任的供应链。



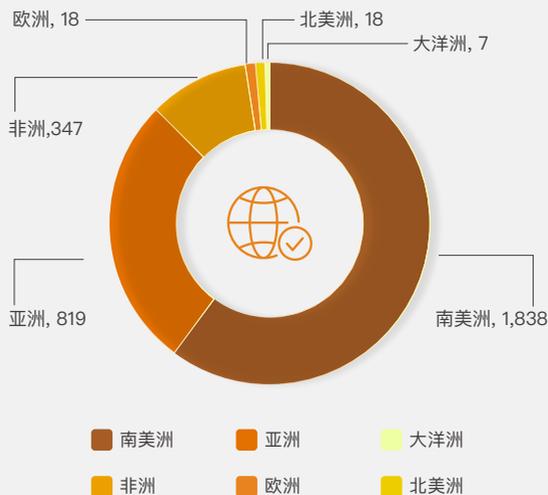
在刚果（金）的TFM和KFM矿区，由于当地供应链管治不善、法规框架薄弱，现场承包商管理是重大风险之一。因此，在2024年，TFM和KFM矿区将加强现场承包商管理作为核心工作之一，制定并发布了《承包商ESG合规管理程序》。为支持该程序的实施，还制定了一系列管理工具，并加强了以下措施：在招标文件中纳入ESG要求；在合同条款中加入ESG条款；定期开展涵盖安全、人权、劳工管理、安保与人权、HSE、反腐败、社区关系以及申诉机制建设等多个方面的培训；实施标准化的半年度多部门联合检查以及全面评估承包商的ESG风险；根据检查和评估结果，实施限期整改、罚款、停工整顿、扣减ESG绩效分数、暂停投标资格及终止合同等措施。

我们巴西业务的供应链执行月度供应商绩效评估计划，对重要合同供应商进行月度评估并提供反馈，其中的具体关键绩效指标包括了环境和社会领域，例如供应商的环境管理和废弃物管理能力，参与社区沟通的情况，是否支持志愿服务和专业资格等。该计划旨在公开表彰那些在HSE和社会领域有优秀表现的供应商，鼓励它们继续提高环境和社会绩效上的承诺。此外，巴西业务在供应商合规管理方面，在预审查流程中使用巴西联邦政府的“受罚公司名单”（CNEP）和“不合格和暂停公司名单”（CEIS），以审核潜在供应商是否存在腐败、人权等合规问题。在与供应商开始合作后，在合同存续期内每月检查该供应商的合规情况，如在月度合规检查中发现供应商发生任何偏差，我们将执行暂停合作、延迟付款、根据合同条款进行处罚等措施。

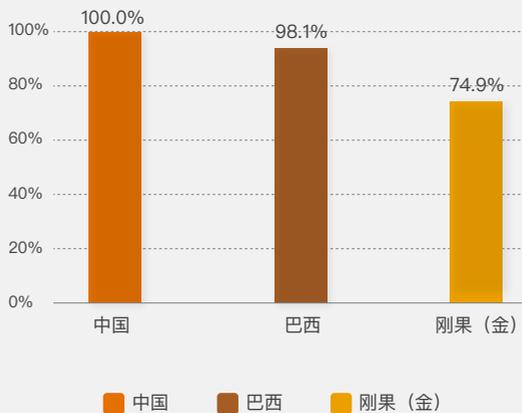
在中国矿区，我们执行《采购管理程序》《供应商管理程序》和《招标管理程序》等流程，确保合格供应商在商业信誉、专业技术能力、健康安全环保等方面符合政策法规的要求。公司对供应商进行定期梳理和年度评价机制，并特别关注涉及危化品和重大环境影响的供应商的尽职调查。

洛阳铝业于全球的业务均鼓励优先使用本地供应商，以推动当地就业和经济发展。右表展示了矿业板块供应商的地理区域分布，以及本地供应商的相关情况（我们统一将业务所在国的供应商视为本地供应商）。由于刚果（金）的经济发展水平相对较低，导致合格的本地供应商数量有限，其本地采购比例相较于其他地区也较低。未来，洛阳铝业将持续通过税收贡献、社区投资、本地招标等多种途径助力当地经济发展，特别是扶持社区中小企业成长。

矿业板块的供应商按地理区域划分



矿业板块本地供应商采购占比



### 负责任矿产采购

作为矿业公司，我们深知从受冲突影响和高风险地区开采、处理和采购矿产所带来的不利风险是运营中的重大风险之一。为降低这些风险，我们致力于遵守国际勤勉与行为标准，尤其是根据《经合组织指南》来管理供应链。洛阳铝业的负责任生产和采购管理体系包含一整套政策、程序和工具，其中包括对受冲突影响或高风险地区（CAHRA）的识别工具。这套管理体系用于识别、评估、减轻、监控和报告我们矿产供应链上的人权、冲突和财务犯罪相关风险。

2024年，我们位于刚果（金）的TFM和KFM都不从第三方采购矿产产品，无上游矿产供应商。中国矿区和巴西矿区有从外部采购精矿，我们对源头矿山进行尽职调查：中国矿区从第三方采购了少量钼精矿，全部来自位于非CAHRA的中国境内的矿山；巴西矿区从第三方采购了少量磷精矿，全部来自位于非CAHRA的巴西境内的矿山。TFM和KFM矿区所在的刚果（金）被我们的CAHRA识别工具列为高风险地区，我们按照《经合组织指南》要求建立了相应的负责任生产管理体系，以识别、管理和报告自身业务中的《经合组织指南》附件二风险。其中腐败风险管理详见本报告“产品”章节“商业道德与透明度”部分，人权风险管理详见本报告“社区”章节“人权”部分。

2024年，TFM、KFM以及中国矿区钨业公司均发布了《矿产供应链尽职调查报告》，并完成了RMI的“负责任矿物审查流程”（RMAP）的审计，目前均为合规冶炼厂。



## 贸易板块的供应链管理

作为一家参与全球金属大宗商品交易的国际公司，埃珂森充分认识到与矿产品和金属供应链相关的风险，并将ESG因素纳入其商业决策，以降低风险并满足利益相关方的期望。

埃珂森致力于在其供应链中开展合乎道德和负责任的行为，并建立了一个负责任的采购管理体系。该体系符合《经合组织指南》和《铜、铅、镍和锌的联合尽职调查标准》（“JDD”）中描述的国际良好做法。

埃珂森的《负责任采购政策》（可在埃珂森网站 [www.ixmetals.com](http://www.ixmetals.com) 上查阅）定义了埃珂森在全球适用的主要原则和风险管理方法。该政策符合《经合组织指南》和JDD中规定的标准。

为了实施这一政策，IXM建立了遵循《经合组织指南》中基于风险的尽职调查五步框架管理程序，以识别、评估、缓解和报告其矿产和金属供应链中的风险。这些程序识别和评估ESG相关风险，包括《经合组织指南》附件二中列载的风险。这一系统性的基于风险的尽职调查程序通常包括文件审核、与供应商沟通、与其他利益相关方协商，并根据潜在危险信号的重要性进行现场调查或独立第三方审计。

埃珂森有公开的申诉机制，任何人都可以匿名报告任何违反政策或对利益相关者产生不利影响的事件。

2024年，埃珂森按照持续改进流程进一步完善了其负责任采购管理系统。我们开展了三项重要活动，一是开发了一套针对受冲突影响和高风险地区（CAHRA）的定制化评估工具；二是向IXM全体员工推出了《负责任采购》线上学习课程；三是启动了IXM供应商能力建设项目。IXM供应商能力建设项目目前仍处于起步阶段，但我们计划在未来几年进一步探索其扩大的可能性，最终目标是实现IXM所参与的金属供应链中员工和社区的生计改善。

### 埃珂森的尽职调查方法

埃珂森的“交易方尽职调查”（CDD）程序适用于全球所有商业交易方（供应商/客户），并遵循基于风险的方法，检查《经合组织指南》中列明的风险信号。当识别出风险信号时，埃珂森将执行强化尽职调查，以确认或忽略相应风险，并在适当的情况下制定风险管理计划，以减轻已识别的风险。

### 埃珂森的可持续发展倡议

埃珂森拥有多项与ESG关键绩效指标挂钩的融资机制，其中包括循环信贷机制。在2024年，埃珂森制定了与贷款市场协会（LMA）可持续发展挂钩贷款原则（SLLP）一致的可持续发展挂钩关键绩效指标，并设定了雄心勃勃的目标。通过与同行对标和历史表现对比，我们确保目标具有挑战性。这些指标接受独立审查，确

保透明度和问责性，包括了监测埃珂森产品组合的温室气体排放、供应商能力建设和社区发展等。

2024年，埃珂森保持了EcoVadis金牌评级，并获得了5分的评分。在EcoVadis评级的金属贸易行业中，埃珂森排名前3%。EcoVadis是全球最大的商业可持续发展评级机构之一。该评级衡量四个关键领域的企业社会责任表现：环境、劳工和人权、道德和可持续采购。

埃珂森承认小规模和手工采矿在许多国家提供了收入来源并创造了就业机会。埃珂森支持合法手抓矿正规化的努力，但严格遵守不从CAHRA地区采购手抓矿的立场。埃珂森和洛阳铝业都是Fair Cobalt Alliance和Better Mining的成员。这两个组织的目标是协助刚果（金）的铜钴手抓矿行业实现正规化，最终促进手抓矿产品能被主流客户所接受，并帮助改善刚果（金）采矿社区的生活条件。



## 产品管理



我们国际业务的产品管理系统用于应对产品和流程中的质量、合规和可持续性风险，包括职业健康与安全、环境管理、质量控制 / 质量保证，可追溯性、以及按照全球化学品统一分类和标签制度标记化学品。这些体系保护了客户的利益，并能加强洛阳钼业产品进入优先市场的能力。

在刚果（金）TFM 和 KFM 的所有的铜钴产品都使用条形码和 / 或二维码的矿产品追溯体系，以实现从矿山到冶炼厂的可追溯性。



在全球市场上氢氧化钴的可持续供应方面，我们的刚果（金）业务在相关产品管理上还承担着一系列特殊责任。刚果（金）有大量不受监管的手抓矿工以及购买其产品的客户，这种情况使国际社会高度关注该国钴供应链中的童工、工作场所健康安全以及人权问题。

在刚果（金）TFM矿区，由于非法手抓矿活动的存在，TFM通过一系列产品控制和监管程序来管理这一风险，以确保其开采、加工和销售的矿产品只来自于TFM矿区内由公司进行的正常开采工序。这些程序都遵循本报告中描述的负责任和可持续的管理要求。TFM决不购买或加工任何其他来源的矿石。TFM的这些程序包括如何具体处置政府部门在TFM特许采矿区范围内没收的非法开采矿石：非法开采矿石被矿山警察收缴之后，公司会进行集中堆存、记录，并定期将其填埋至废石堆场内的多个地点。填埋点地面无任何标记，亦无法以其它任何形式被识别，以确保非法矿石被填埋后从未被重新挖出另做他用。TFM有一套完整体系，用于追踪矿区生产的铜钴产品，从生产到产品转移点直到最终交付给客户。由于这些监控和维护程序对于管理TFM矿产供应链至关重要，该矿区定期对其产品控制和监管程序进行独立鉴证（请见“鉴证声明”）。

KFM矿区由于面积较小且全部封闭，目前没有手抓矿风险，KFM开采、加工和销售的矿产品也只来自于KFM自有矿山内的工业开采工序。洛阳钼业绝不姑息童工或强制劳动，只雇佣达到法定工作年龄的员工。2024年，我们没有发现任何在童工或强制劳动方面违反法律法规的行为。

众所周知，钴的供应对电池行业至关重要。我们坚信，如果能增加价值链上的透明度，将有助于提高钴供应的可持续性。因此，洛阳钼业及其贸易公司埃珂森与嘉能可、欧亚资源集团于2019年一同发起了ReSource联合体，旨在推动对电池材料的溯源及负责任采购。ReSource联合体也收到了其他公司和行业协会的支持，包括全球电池联盟、RMI和国际钴业协会的支持。2024年，ReSource平台成功地为TFM和KFM生产的所有钴产品提供了端到端的追溯。其产品监管链解决方案可无缝跟踪氢氧化钴在供应链中的流动——从洛阳钼业的矿区到贸易公司埃珂森。通过安全且防篡改的数字基础设施，该平台可确保洛阳钼业的下游客户能够获得透明且可验证的采购信息，从而凸显它们对负责任采购的承诺，并符合国际可持续发展标准。

在我们所有矿区，产品相关的质量和安全性均符合各项当地法律法规，并获得ISO 9001质量管理体系的认证。在埃珂森，公司注重保障产品质量，在销售合同中规定了混矿业务必须符合的元素组合的规定，公司必须保证向客户提供符合规定的混合精矿。

2024年，洛阳钼业并未收到任何和健康与安全、环境、标签或社会议题等相关的产品违规行为的报告。



## 商业道德与透明度



洛阳铝业致力于在其运营和供应链中实施符合道德的商业实践。我们承诺诚信经营，并尊重业务所在地的法律法规。2024年，洛阳铝业继续实施适用于全集团的《商业行为准则》《反腐败政策》《反洗钱政策》等政策和适用的法律法规。正如洛阳铝业的商业行为准则所述：“绝不容忍腐败和贿赂，违者将受到纪律处分（包括解雇），须承担可能的民事和刑事后果。”洛阳铝业每年培训员工和承包商，以遵守商业道德领域的国际和当地法律法规，包括美国的《反海外腐败法》、英国的《反贿赂法》、中国的《刑法》《反不正当竞争法》《反洗钱法》等，严格禁止对政府官员和其他人员的贿赂行为，所有可能存在潜在腐败风险的员工都必须接受培训。所有业务板块的员工、承包商和其他利益相关方均可以通过洛阳铝业的全球投诉渠道和各业务板块的投诉体系报告任何可疑的贿赂或腐败案例。

集团总部的廉政稽核部负责调查和处理员工收受贿赂、滥权或失职等舞弊案件，完善制度建设，宣传廉洁文化。2024年，公司继续实施《洛钼高压线管理制度》《洛钼员工廉洁从业承诺书》《供应商廉洁合作协议》等廉洁自律制度，强调了禁止贪腐舞弊、商业秘密保护、利益冲突申报、杜绝不正当交易等方面的员工和承包商行为准则。我们持续强化廉洁管理，主要措施包括：

- 加强对业务单元的监督。集团在TFM、KFM、洛钼巴西和中国区均设立了专职部门，负责各矿区的资产保护、廉洁监察以及各类案件的调查与处理。
- 推广廉洁举报系统。持续在全球各业务单元推广廉洁举报系统，明确承诺对举报人及证人的个人信息、举报数据和证据进行严格保密。在举报信息的受理、登记、保管和调查等各个环节，均实施严格保密措施，严禁任何形式的打击报复行为。对接收到的每一件内外部举报信息，认真调查、评估和处理，确保问题得到妥善解决。
- 开展廉洁培训。针对各级管理人员以及采购、工程、财务等关键岗位人员，全年共组织了12场廉洁宣贯活动。通过系统的培训，将廉洁自律的理念深入人心，确保每位员工都能深刻理解并践行廉洁要求。

- 建设廉洁文化志愿者队伍。在各业务单元组建廉洁文化志愿者队伍，志愿者在一线兼职承担廉洁文化传播者、风险吹哨人等职责。
- 明确了奖惩机制，将员工绩效与商业道德挂钩。违反廉洁自律承诺的行为，将视情节给予警告、扣发奖金、降职降薪或解除劳动合同等处理。

我们持续通过交办、巡视、抽检等方式，不定期调查公司及核心业务单元的舞弊风险。一旦查实舞弊行为，将严肃处理相关员工，涉嫌犯罪的移送司法机关。同时，我们在查处过程中注重发现、纠正和预防经营风险，力求处分责任人、挽回损失、封堵漏洞。在报告期内，集团廉政稽核部已查处的舞弊案件共计11件，涉及11人，其中2件已移交中国司法机关，2名涉案员工被中国司法机关采取刑事强制措施；9件做内部违规处理，5名员工被处以解雇处分，4名员工被处以内部警告处分。

在合规管理方面，集团总部法律合规部负责合规体系建设与完善工作。2024年，我们对供应商及合作方的合规审核系统进行了优化升级，提升审核效率与精准度；针对各业务单元及全球商业合作伙伴，在制裁、反洗钱等关键领域的合规风险，按照国别风险高低进行针对性监督，并及时提出预警；梳理国际组织和各国的制裁清单、公司适用的外部法律法规以及内部政策流程，形成系统化的合规文库。

我们也非常重视合规培训。2024年我们继续针对集团总部的高级管理人员和新入职员工进行合规培训。同时，继续为总部、TFM、KFM、洛钼巴西提供线上合规培训，并首次将中国矿区纳入该培训体系。培训内容涵盖《商业道德和行为准则》《全球反腐败贿赂》等核心模块，并根据不同运营所在国合规风险暴露情况设置《多样性、公平和包容》《工作场合的骚扰》等补充模块。报告期内，全球完成线上培训的员工达3,187人次，其中TFM项目371人次，KFM项目650人次，洛钼巴西1,127人次，中国区891人次，集团总部148人次。此外，2024年法律合规部首次在集团层面开展“合规月”活动，通过线上线下讲座、培训及跨部门座谈等形式，围绕网络安全与数据合规、出口管制条例、矿产资源法、能源法等主题展开培训，以提升全集团的合规意识。

洛钼中国区成立廉政调查部，依据总部廉政工作部署和制度要求，对内部敏感事项进行监督和调查，并提出整改方案。同时，继续执行《反腐败反舞弊管理制度》，加强对公司重大事项决策、重大项目安排、重要干部任免、大额度资金使用等事项的监督和风险防范。2024年，公司加强廉洁文化宣传，各单位开展“廉洁在我心、共筑清风路”“清风伴我行、廉洁文化‘赛’出来”和“筑牢廉洁防护堤、节前廉政敲警钟”等廉政培训活动10余场，覆盖全体员工。

TFM的《索取和勒索政策》《慈善捐款》《政府公职人员差旅支持》《行政费用规定》等制度流程对礼品、餐饮和娱乐、慈善捐赠、给政府官员的直接支持等作出了明确规定。法务合规部定期对公司的各项行政支出进行合规内审，并出具报告和意见报送公司总经理。此外，TFM仍然是“采掘业透明度倡议(EITI)”国家层面的成员，每年我们均按照刚果（金）采掘业透明度倡议(EITI-DRC)的要求提交公司向国库和其他政府机关缴税信息申报材料。TFM每季度继续对外披露各种税费缴纳和公司运营的情况。一名TFM的代表是EITI-DRC全国委员会成员，负责传递业界关切，参与EITI的报告项目和披露工作。

KFM矿区继续实施《礼物餐饮娱乐政策和程序》《慈善捐赠政策和程序》等七项合规政策和程序，以及《投诉举报管理办法》《供应商行为准则》《法律法规与合规性管理》等配套制度，并对包括承包商员工在内的所有员工进行了这些制度的培训。同时，2024年KFM合规管理部启动了分阶段的内部审计工作，对供应链、运营管理部、人力资源部和财务部进行了合规审查。KFM也是刚果（金）采掘业透明度倡议(EITI-DRC)的成员，定期对外发布有关政府支付的信息。

埃珂森金属贸易公司致力于遵守美国的《反海外腐败法》、英国的《反贿赂法》及各分支机构所在国的反腐败法。通过公开的电子邮箱，所有利益相关方可以匿名向公司检举揭发腐败问题。

2024年，洛阳铝业集团未有任何因贪污、贿赂、勒索、欺诈及洗钱行为引起的以公司为追究对象的刑事、行政或民事诉讼案件发生。

## 数据总览

雇佣	2024	2023	2022	2021	2020
雇员总数	12,317	11,995	12,754	11,472	10,956
承包商员工总数	21,494	20,640	20,186	13,222	10,684
按性别划分雇员与承包商员工总数					
女	3,425	3,196	3,314	3,081	3,025
男	30,386	29,439	29,626	21,613	18,615
按年龄组别划分雇员与承包商员工总数					
<30岁	8,335	9,972	8,033	6,049	3,760
30~50岁	21,043	18,444	20,128	14,761	14,574
>50岁	4,433	4,219	4,779	3,884	3,306
按地区划分雇员与承包商员工总数					
中国	6,259	5,494	5,914	6,054	6,368
巴西	4,686	4,764	4,467	4,303	3,880
刚果金	22,361	21,499	21,668	13,478	10,541
埃珂森	505	478	506	428	384
澳大利亚（已出售）		400	385	431	467
员工流动率					
雇员员工流动比率	7.8%	7.3%	5.9%	8.1%	24.2%
承包商员工流动比率	32.7%	36.7%	22.5%	22.4%	
按性别划分雇员与承包商员工流动比率					
女	16.5%	13.4%	12.0%	10.7%	9.3%
男	26.2%	29.7%	16.5%	17.1%	26.6%
按年龄组别划分雇员与承包商员工流动比率					
<30岁	29.1%	28.6%	21.0%	25.8%	16.4%
30~50岁	24.7%	30.2%	15.1%	13.4%	19.7%
>50岁	20.7%	18.1%	10.9%	9.8%	6.9%

按地区划分雇员与承包商员工流动比率					
中国	7.2%	7.6%	5.9%	7.6%	3.8%
巴西	40.9%	21.6%	30.5%	16.2%	32.1%
刚果金	25.5%	33.8%	14.8%	19.8%	37.2%
埃珂森	18.2%	22.4%	13.8%	10.6%	12.0%
澳大利亚（已出售）		12.9%	23.0%	19.7%	14.8%

安全	2024	2023	2022	2021	2020
因工亡故人数	5	3	0	0	2
总可记录工伤	63	72	57	41	52
可记录工伤事故率	0.71	0.85	0.76	0.74	1.25
损失工时工伤	16	24	13	6	12
损失工时工伤事故率	0.18	0.28	0.17	0.11	0.29

培训	2024	2023	2022	2021	2020
受训雇员与承包商员工百分比	89.6%	93.9%	90.3%	82.5%	91.4%
按性别划分受训雇员与承包商员工百分比					
女	87.3%	84.5%	80.7%	75.0%	86.0%
男	89.8%	94.9%	91.4%	83.5%	92.3%
按雇员类别划分受训雇员与承包商员工百分比					
高级管理层	98.6%	83.7%	81.1%	40.0%	60.3%
中级管理层	94.8%	91.2%	97.1%	82.5%	84.0%
普通员工	89.0%	94.2%	89.4%	82.9%	91.9%
雇员与承包商员工平均受训时数					
雇员与承包商员工平均受训时数	28.8	23.4	22.7	20.9	28.8
按性别划分雇员与承包商员工平均受训时数					
女	39.4	23.8	22.8	38.9	13.1
男	27.6	23.3	22.7	18.3	31.4

按雇员类别划分雇员与承包商员工平均受训时数					
高级管理层	21.9	13.6	17.1	4.0	13.0
中级管理层	26.3	32.7	22.0	25.8	57.2
普通员工	29.1	22.7	22.9	20.8	27.6

排放和废物 <sup>[1]</sup>	2024	2023	2022	2021	2020
温室气体排放总量 (范围1 & 范围2) (千吨)	2,000	1,590	1,320	920	1,030
温室气体排放密度 (范围1&范围2) (吨/吨处理量)	0.034	0.028	0.028	0.020	0.025
直接温室气体排放总量 (范围1)	1,340	1,070	760	360	530
间接温室气体排放总量 (范围2)	660	520	560	560	500
NOx 排放总量 (千吨)	3.4	3.1	2.6	2.3	1.8
SOx 排放总量 (千吨)	2.7	2.6	2.9	3.0	2.4
PM 排放总量 (千吨)	0.9	1.0	0.7	0.7	1.0
有害废弃物排放总量 (千吨)	58.0	55.0	54.0	52.0	32.0
有害废弃物排放密度 (吨/吨处理量)	$9.812 \times 10^{-4}$	$9.752 \times 10^{-4}$	$1.127 \times 10^{-3}$	$1.143 \times 10^{-3}$	$7.619 \times 10^{-4}$
无害废弃物排放总量 (千吨)	78.0	84.0	86.0	81.0	76.0
无害废弃物排放密度 (吨/吨处理量)	$1.320 \times 10^{-3}$	$1.489 \times 10^{-3}$	$1.795 \times 10^{-3}$	$1.781 \times 10^{-3}$	$1.810 \times 10^{-3}$
废石产生量 (百万吨)	355.0	332.0	264.0	132.0	111.0
尾矿产生量 (百万吨)	58.0	49.0	45.0	43.0	39.0

水资源消耗	2024	2023	2022	2021	2020
总用水量 (百万立方米)	234.0	180.0	126.0	133.0	128.0
用水密度 (立方米/吨处理量)	3.959	3.191	2.629	2.924	3.048

能源消耗	2024	2023	2022	2021	2020
能源消耗总量 (MWh)	7,170,000	5,800,000	4,230,000	3,800,000	3,290,000
能源消耗密度 (MWh/吨处理量)	0.121	0.103	0.088	0.084	0.078

社区支出	2024	2023	2022	2021	2020
总支出 (百万元人民币)	458.9	295.6	290.4	194.9	156.4

供应链管理	2024	2023	2022	2021	2020
供应商总数	3,047	3,087	4,642	5,434	4,009
按地区划分供应商总数					
亚洲	819	740	839	794	648
非洲	347	450	1,329	1,835	1,582
南美洲	1,838	1,173	1,365	1,464	814
北美洲	18	19	303	419	420
欧洲	18	32	104	171	152
大洋洲	7	673	702	751	393

附注：

[1] 由于 2024 年我们将各矿区 PM 排放量统计范围统一调整为有组织排放, 并将冶炼渣排放量统计路径从尾矿调整至有害废弃物和无害废弃物, 所以我们对 2020 年至 2023 年的相关数据进行信息重述, 以反映真实情况。

#### 数据计算标准及方法

- 1、温室气体：种类包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物和六氟化硫。根据中国国家发展和改革委员会发布的《矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和联合国政府间气候变化专门委员会发布的《IPCC2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》（2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories）计算所得。范围 2 温室气体是依据中国国家发展和改革委员会发布的中国区域电网平均二氧化碳排放因子及巴西科技创新及通信部发布的平均二氧化碳排放因子，按地区划分计算所得。
- 2、NOx、SOx、PM：数据来源为安装监测系统或委托第三方进行监测，并根据香港环境保护署发布的汽车排放计算模型（EMFAC-HK Vehicle Emission Calculation）、美国环境保护局发布的空气污染技术模型（Technical Air Pollution Resources）、刚果金发布的国家污染物排放清单（National Pollutant Inventory）和联合国政府间气候变化专门委员会发布的《IPCC2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版》（2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories）中提供的排放系数计算所得。
- 3、有害废弃物：根据香港联合交易所刊发的《环境关键绩效指标汇报指引》中所提及的《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》规定的“有害废弃物”进行划分。数据来源为相关记录和台账。
- 4、无害废弃物：所有不在《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》“有害废弃物”定义范围的废弃物，类属“无害废弃物”。数据来源为相关记录和台账。
- 5、水资源消耗：数据来源为安装监测系统或委托第三方进行监测。
- 6、能源消耗：数据是根据购买的电力及燃料的消耗量和国际能源署提供的有关转换因子计算所得。

## 《环境、社会及管治报告指引》内容索引

ESG指引	披露项目	披露位置/备注
A.环境		
方面A1: 排放物		
一般披露	有关废气及温室气体排放、向水及土地的排污、有害及无害废弃物的产生等的: (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料	环境
KPI A1.1	排放物种类及相关排放数据	环境
KPI A1.2	直接(范围1)及能源间接(范围2)温室气体排放量(以吨计算)及(如适用)密度(如以每产量为单位、每项设施计算)	环境
KPI A1.3	所产生有害废弃物总量(以吨计算)及(如适用)密度(如以每产量为单位、每项设施计算)	环境
KPI A1.4	所产生无害废弃物总量(以吨计算)及(如适用)密度(如以每产量为单位、每项设施计算)	环境
KPI A1.5	描述所订立的排放量目标及为达到这些目标所采取的步骤	环境
KPI A1.6	描述处理有害及无害废弃物的方法及描述所订立的减废目标及为达到这些目标所采取的步骤	环境
方面 A2: 资源使用		
一般披露	有效使用资源(包括能源、水及其他原材料)的政策 注: 资源可能被用在生产, 存储, 运输, 楼宇和电子仪器等	环境
KPI A2.1	按类型划分的直接及/或间接能源(如电、气或油)总耗量(以千个千瓦时计算)及密度(如以每产量单位、每项设施计算)	环境
KPI A2.2	总耗水量及密度(如以每产量单位、每项设施计算)	环境
KPI A2.3	描述所订立的能源使用效益目标及为达到这些目标所采取的步骤	环境
KPI A2.4	描述求取适用水源上可有任何问题, 以及所订立的用水效益目标及为达到这些目标所采取的步骤	环境
KPI A2.5	制成品所用包装材料的总量(以吨计算)及(如适用)每生产单位占量	从略披露: 此项为非重大议题
方面A3: 环境及天然资源		
一般披露	减低发行人对环境及天然资源造成重大影响的政策	环境
KPI A3.1	描述业务活动对环境及天然资源的重大影响及已采取管理有关影响的行动	环境

方面A4: 气候变化		
一般披露	识别及应对已经及可能会对发行人产生影响的重大气候相关事项的政策	环境
KPI A4.1	描述已经及可能会对发行人产生影响的重大气候相关事项, 及应对行动	环境
B 社会		
方面B1: 雇佣		
一般披露	有关薪酬及解雇、招聘及晋升、工作时数、假期、平等机会、多元化、反歧视以及其他待遇及福利的: (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料	员工
KPI B1.1	按性别、雇佣类型、年龄组别及地区划分的雇员总数	关于洛阳铝业; 员工
KPI B1.2	按性别、年龄组别及地区划分的雇员流失比率	员工; 数据总览
方面B2: 健康与安全		
一般披露	有关提供安全工作环境及保障雇员避免职业性危害的: (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料	员工
KPI B2.1	过去三年 (包括汇报年度) 每年因工亡故的人数及比率	数据总览
KPI B2.2	因工伤损失工作日数	员工
KPI B2.3	描述所采纳的职业健康与安全措施, 以及相关执行及监察方法	员工
方面B3: 发展及培训		
一般披露	有关提升雇员履行工作职责的知识及技能的政策。描述培训活动	员工
KPI B3.1	按性别及雇员类别 (如高级管理层、中级管理层等) 划分的受训雇员百分比	员工
KPI B3.2	按性别及雇员类别划分, 每名雇员完成受训的平均时数	员工; 数据总览
方面B4: 劳工准则		
一般披露	有关防止童工和强迫劳动的信息: (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律法规	员工; 产品
KPI B4.1	描述检讨招聘惯例的措施以避免童工及强制劳工	员工
KPI B4.2	描述在发现违规情况时消除有关情况所采取的步骤	员工

方面B5：供应链管理		
一般披露	管理供应链的环境及社会风险政策	产品
KPI B5.1	按地区划分的供货商数目	产品
KPI B5.2	描述有关聘用供货商的惯例，向其执行有关惯例的供货商数目、以及有关惯例的执行及监察方法	产品
KPI B5.3	描述有关识别供应链每个环节的环境及社会风险的惯例，以及相关执行及监察方法	产品
KPI B5.4	描述在拣选供货商时促使多用环保产品及服务的惯例，以及相关执行及监察方法	产品
方面B6：产品责任		
一般披露	有关所提供产品和服务的健康与安全、广告、标签及私隐事宜以及补救方法的： (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料	产品
KPI B6.1	已售或已运送产品总数中因安全与健康理由而须回收的百分比	从略披露：此项为非重大议题
KPI B6.2	接获关于产品及服务的投诉数目以及应对方法	从略披露：此项为非重大议题
KPI B6.3	描述与维护及保障知识产权有关的惯例	从略披露：此项为非重大议题
KPI B6.4	描述质量检定过程及产品回收程序	产品
KPI B6.5	描述消费者数据保障及私隐政策，以及相关执行及监察方法	从略披露：此项为非重大议题
方面B7：反贪污		
一般披露	有关防止贿赂、勒索、欺诈及洗黑钱的： (a) 政策 (b) 遵守对发行人有重大影响的相关法律及规例的资料	关于洛阳铝业；产品
KPI B7.1	于汇报期内对发行人或其雇员提出并已审结的贪污诉讼案件的数目及诉讼结果	产品
KPI B7.2	描述防范措施及举报程序，以及相关执行及监察方法	产品
KPI B7.3	描述向董事及员工提供的反贪污培训	产品
方面B8：社区		
一般披露	有关以社区参与来了解营运所在社区需要和确保其业务活动会考虑社区利益的政策	社区
KPI B8.1	专注贡献范畴（如教育、环境事宜、劳工需求、健康、文化、体育）	社区
KPI B8.2	在专注范畴所动用资源（如金钱或时间）	社区

## GRI 内容索引

使用声明	洛阳铝业在2024年1月1日至2024年12月31日期间内，符合GRI标准进行报告。
GRI 1使用	GRI1：基础 2021
使用GRI行业准则	不适用

GRI 指引	披露项目	披露位置/备注
GRI 1：基础2021		
GRI 2：一般披露2021		
1.组织及其报告做法		
2-1	组织详细情况	关于本报告
2-2	纳入组织可持续发展报告的实体	关于洛阳铝业；香港交易所网站：2024年度报告
2-3	报告期、报告频率和联系人	关于本报告
2-4	信息重述	数据总览
2-5	外部鉴证	关于本报告；鉴证声明
2.活动和工作者		
2-6	活动、价值链和其他业务关系	关于洛阳铝业；产品
2-7	员工	关于洛阳铝业；员工
2-8	员工之外的工作者	关于洛阳铝业；员工
3.管治		
2-9	管治架构和组成	管理方法；香港交易所网站：2024年度报告
2-10	最高管治机构的提名和遴选	香港交易所网站：公司章程；香港交易所网站：2024年度报告
2-11	最高管治机构的主席	香港交易所网站：2024年度报告；
2-12	在管理影响方面，最高管治机构的监督作用	管理方法；香港交易所网站：2024年度报告； 公司网站：战略及可持续发展委员会工作细则
2-13	为管理影响的责任授权	管理方法；公司网站：战略及可持续发展委员会工作细则
2-14	最高管治机构在可持续发展报告中的作用	管理办法；公司网站：战略及可持续发展委员会工作细则
2-15	利益冲突	香港交易所网站：2024年度报告

2-16	重要关切问题的沟通	管理方法
2-17	最高管治机构的共同知识	管理方法
2-19	薪酬政策	管理方法；香港交易所网站：2024年度报告
2-20	确定薪酬的程序	香港交易所网站：2024年度报告
2-21	年度总薪酬比率	从略披露：该项为公司保密信息
4.战略、政策和实践		
2-22	关于可持续发展战略的声明	关于本报告
2-23	政策承诺	管理方法
2-24	融合政策承诺	管理方法；产品
2-25	补救负面影响的程序	管理方法
2-26	寻求建议和提出关切的机制	管理方法
2-27	遵守法律法规	管理方法
2-28	协会的成员资格	关于洛阳铝业
5.利益相关方参与		
2-29	利益相关方参与的方法	管理方法；社区
2-30	集体谈判协议	员工
GRI 200：经济类议题专项标准		
GRI 201：经济表现 2016		
201-1	直接产生和分配的经济价值	关于洛阳铝业
201-2	气候变化带来的财务影响以及其他风险和机遇	环境
201-4	政府给予的财政补贴	香港交易所网站：2024年度报告
GRI 203：间接经济影响2016		
203-1	基础设施投资和支持性服务	社区
203-2	重大间接经济影响	社区
GRI 204：采购实践2016		
204-1	向当地供应商采购的支出比例	产品

GRI 205: 反腐败2016		
205-1	已进行腐败风险评估的运营点	产品
205-2	反腐败政策和程序的传达及培训	产品
205-3	经确认的腐败事件和采取的行动	产品
GRI 300: 环境类议题专项标准		
GRI 301: 物料 2016		
301-1	所用物料的重量或体积	从略披露: 此项为非重大议题
GRI 302: 能源 2016		
302-1	组织内部的能源消耗量	环境
302-3	能源强度	环境
GRI 303: 水资源和污水 2018		
303-1	组织与水作为共有资源的相互影响	环境
303-3	取水	环境
GRI 304: 生物多样性 2016		
304-2	活动、产品和服务对生物多样性的重大影响	环境
GRI 305: 排放 2016		
305-1	直接 (范畴1) 温室气体排放	环境
305-2	能源间接 (范畴 2) 温室气体排放	环境
305-4	温室气体排放密度	环境
305-7	氮氧化物 (NOx)、硫氧化物 (SOx) 和其他重大气体排放	环境
GRI 306: 废弃物 2020		
306-1	废弃物的产生及废弃物相关重大影响	环境
306-2	废弃物相关重大影响的管理	环境
306-3	产生的废弃物	环境
GRI 308: 供应商环境评估 2016		
308-1	使用环境评价维度筛选的新供应商	产品
308-2	供应链的负面环境影响以及采取的行动	产品

GRI 400: 社会类议题专项标准		
GRI 401: 雇佣 2016		
401-2	提供给全职员工（不包括临时或兼职员工）的福利	员工
GRI 402: 劳资关系 2016		
402-1	有关运营变更的最短通知期	员工
GRI 403: 职业健康及安全 2018		
403-1	职业健康安全管理体系	员工
403-2	危害识别、风险评估和事故调查	员工
403-3	职业健康服务	员工
403-5	工作者职业健康安全培训	员工
403-6	促进工作者健康	员工
403-7	预防和减缓与业务关系直接相关的职业健康安全影响	员工
403-8	职业健康安全管理体系覆盖的工作者	员工
403-9	工伤	员工
GRI 404: 培训与教育 2016		
404-1	每名员工每年接受培训的平均小时数	员工
404-2	员工技能提升方案和过渡协助方案	员工
GRI 405: 多元化与平等机会 2016		
405-1	管治机构与员工的多元化	员工；香港交易所网站：2024年度报告
GRI 406: 反歧视 2016		
406-1	歧视事件及采取的纠正行动	管理方法
GRI 407: 结社自由与集体谈判 2016		
407-1	结社自由与集体谈判权利可能面临风险的运营点和供应商	员工
GRI 408: 童工 2016		
408-1	具有重大童工事件风险的运营点和供货商	员工；产品
GRI 409: 强迫或强制劳动 2016		
409-1	具有强迫或强制劳动事件重大风险的运营点和供货商	员工；产品

GRI 410: 安保实践 2016		
410-1	接受过在人权政策或程序方面培训的安保人员	社区; 产品
GRI 411: 原住民权利 2016		
411-1	涉及侵犯原住民权利的事件	无此类事件
GRI 413: 当地社区 2016		
413-1	有当地社区参与、影响评估和发展计划的运营点	社区
GRI 414: 供应商社会评估 2016		
414-1	使用社会标准筛选的新供应商	产品
414-2	供应链的负面社会影响以及采取的行动	产品
GRI 415: 公共政策 2016		
415-1	政治捐助	无政治捐助
GRI 416: 客户健康与安全 2016		
416-2	涉及产品和服务的健康与安全的违规事件	产品
GRI 417: 营销与标识 2016		
417-1	对产品和服务信息与标识的要求	产品
417-2	涉及产品和服务信息与标识的违规事件	产品

## 鉴证声明：TFM的产品控制和监管

Tenke Fungurume Mining S.A. (TFM)管理层邀请Corporate Integrity公司审核位于刚果民主共和国（刚果（金））的TFM矿区的产品控制和监管程序，并就下列声明提供保证：

“Tenke Fungurume Mining (TFM) 是一个位于刚果（金）东南部的工业铜钴矿，是洛阳钼业的子公司；TFM始终致力于履行其产品监管方面的谨慎义务，以回应客户对国际矿产供应链的关切。

TFM实施强有力的产品控制和监管程序，确保其开采、加工、销售的矿物只源自本矿区且由本公司的正常工序开采。这些程序包括如何对政府部门在TFM特许采矿区范围内没收的非法开采矿石进行具体处置。TFM决不购买或加工其它任何来源的矿石。TFM设有专门体系用于追踪矿区生产的铜钴产品，从生产到产品转移点直到最终交付给客户。

TFM正在实施相关政策和流程，以满足“负责任矿产倡议”的《风险准备情况评估》（RRA）和《经合组织受冲突影响和高风险区域矿石负责的供应链尽职调查指南》（OECD DDG）附录1和附录2的要求。这一实施过程反映了公司在负责任的矿业生产和供应链方面的承诺；同时我们也遵守其他国际良好实践框架，努力消除童工、强制劳动和严重侵犯人权行为。

鉴于监督和维护这些程序对管理TFM矿产供应链的重要性，TFM对其产品控制和监管程序进行了独立鉴证。”

我们的审查基于2024年1月进行的现场考察以及2025年进行的远程复核，其中包括以下活动：

- 审查公司产品控制、监管和追溯的现有流程；
- 审查在该区域没收和处理非法手采矿石的现有流程；
- 与矿区的相关人员进行访谈；
- 查看被没收产品的储存和处置场所（仅在2024年1月）；
- 审查没收率和处置率的变化趋势；及
- 对矿区产出产品的控制、监管和追溯的记录和报告的文件进行抽样审查。

### 我们的结论

在充分考虑到审查范围和局限性的基础上，根据我们的审查，我们认为TFM在上文声明中的内容是公正且合理的。

### 鉴证工作的局限性

本次审查的信息和文件样本均由TFM在鉴证开展期间提供。我们的证据收集流程旨在获取有限程度的鉴证，并基于此给出结论。如因使用本报告所载信息而导致损失，包括任何间接或后果性损害，Corporate Integrity对损失不承担包括疏忽责任在内的任何赔偿责任。

### 独立性声明

本团队的独立性已接受审核，参与本项目的Corporate Integrity评估员中没有任何人存在可能影响此次鉴证声明真实性的利益冲突。

### 此次鉴证的适用标准

国际鉴证标准ISEA3000 (修订版) – 国际审计与鉴证准则委员会（IAASB）发布的“历史财务信息审计与审核”之外的鉴证业务。

鉴证员：David Shirley (合伙人) 和 Raj Aseervatham (合伙人)

2025年3月20日

corporate! "#\$%&!#'

## 鉴证声明

《洛阳铝业2024年环境、社会及管治（ESG）报告》由洛阳栾川铝业集团股份有限公司管理层编制，并对信息的收集及阐述负责。

### 范围

根据洛阳铝业管理层的指示，Corporate Integrity Ltd.受邀进行下列工作：

1. 审核洛阳铝业各运营单元的政策和体系，确认其致力于遵守“负责任矿产倡议”的《风险准备情况评估》（RRA）的要求。本次审核涉及的运营单元包括刚果民主共和国的TFM和KFM、洛钼中国区（三道庄钼钨矿和上房沟钼矿）、埃珂森全球业务和洛钼巴西业务；
2. 审核洛阳铝业2024年ESG报告中有关上述业务的陈述。

本次审核也包括与上述运营单元相关的集团总部业务活动。其他运营活动不包括在本鉴证声明的范围内。

### 主要结论

在充分考虑到工作范围和局限性的基础上，根据我们的审查，未发现任何可引致下列判断的情况：

- 上述业务中的政策和体系与RRA要求存在重大不一致；及
- 在洛阳铝业2024年ESG报告中，存在关于上述业务的重大错误陈述。

### 工作方法

鉴证流程涉及对集团总部和各运营单位提交文档的选择性审阅，以及现场访问，其中包括与管理层、员工、承包商和社区利益相关方的访谈，以及与集团总部人员的访谈。鉴证流程包括：

- 2024年1月对刚果（金）TFM和KFM的现场访问，以及2025年2月的远程跟踪审查；
- 对洛阳铝业总部的现场访问，以及对洛钼中国区业务（三道庄钼钨矿和上房沟钼矿）管理层的访谈（由于国防安全原因，无法赴洛钼中国区业务所在地进行实地考察）；
- 2023年11月对洛钼巴西业务的现场访问，以及2025年2月的远程跟踪审查；
- 2025年2月对埃珂森位于瑞士日内瓦总部的现场访问。

本次鉴证工作特别关注以下方面：

- 审核洛阳铝业的政策及其是否包括和符合了RRA的要求（需要注意的是，除洛钼巴西业务外，其他所有运营单位使用的鉴证框架均为RRA第3版，而洛钼巴西业务使用的鉴证框架为RRA第2版）；
- 审核报告期内对ESG风险和机遇的现有识别和排序流程，及其结论；
- 审核洛阳铝业针对已识别的重大ESG风险和机遇所采用的管理体系及方法；
- 审核洛阳铝业2024年ESG报告中的声明和陈述。

### 鉴证工作的局限性

本次工作通过对洛阳铝业在鉴证期间提供的信息和文件进行抽样审核来开展。若有关信息被视为已由洛阳铝业委托的其他第三方独立审验，则Corporate Integrity Ltd.不会对此进行重新验证。我们的流程旨在获取有限程度的鉴证，并基于此给出结论，我们的鉴证发现主要取决于现场的事实查勘。如因使用本报告所载信息而导致任何损失，包括间接或后果性损害，Corporate Integrity对损失不承担包括疏忽责任在内的任何赔偿责任。

### 独立性声明

本团队的独立性已接受审核，参与本项目的Corporate Integrity评估员中没有任何人存在可能影响此次鉴证声明真实性的利益冲突。

### 此次鉴证的适用标准

国际鉴证标准ISEA3000 (修订版) – 国际审计与鉴证准则委员会 (IAASB) 发布的“历史财务信息审计与审核”之外的鉴证业务。

鉴证员：David Shirley (合伙人) 和 Raj Aseervatham (合伙人)

2025年3月20日

corporateINTEGRITY

# 洛阳铝业2024年气候相关财务信息披露 (TCFD) 报告

作为一家拥有多元化业务、世界级资源的跨国矿业企业，洛阳铝业充分意识到气候变化对全球环境和社会的深远影响。全球气候危机不仅对我们自身的业务带来挑战，亦对全球的粮食供应、工业生产和人道主义状况造成了威胁。近年来，在我们业务所在地区和国家中，多处遭遇了极端天气，让我们更加深刻地认识到全球协同采取气候行动的紧迫性和必要性，以及作为矿业企业应肩负的责任和使命。

2022年1月，洛阳铝业董事会讨论并批准了气候变化愿景，明确将气候变化议题纳入ESG管治框架，由董事会战略及可持续发展委员会全面监督，开始建立自上而下的气候变化应对管理体系。为实现

气候变化愿景，洛阳铝业于2023年制定了碳中和路线图，明确了“2030年实现碳达峰，2050年实现碳中和”的目标和实施路径，承诺支持政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 将全球升温幅度限制在高于工业化前水平1.5°C的范围内的倡议。2024年1月，洛阳铝业制定了《洛阳铝业2030碳达峰实施方案 (2023版)》，为实现碳中和迈出坚实的一步。

2024年，我们根据气候相关财务披露工作组 (TCFD) 的建议展开相关工作，对气候变化风险和机遇开展了系统性的识别、评估及分析，并制定了应对方案。2025年，我们在去年工作的基础上，采

用外部数据库中的最新气候数据对所有矿区更新了物理风险评估，并对主要风险和机遇开展了财务量化分析，以具象化气候相关风险和机遇可能给公司带来的影响。由于公司已宣布出售东戈壁铝矿，此矿区不在本次风险评估的范围内。

本章节阐述了洛阳铝业识别、评估以及应对气候相关风险和机遇的方法，并展示了相应的评估和分析结果。同时，本章节还阐释了洛阳铝业加强业务气候韧性的主要进展与未来规划。下表呈现了TCFD建议核心点在本报告中的披露情况与对应位置，并对暂未披露完全的领域作出下一步计划的解释说明。

TCFD披露索引

	TCFD披露建议	2024年披露情况	索引
治理	a) 董事会监督	已披露	1.治理
	b) 管理层作用	已披露	1.治理
策略	a) 识别的气候相关风险与机遇	已披露	2.2 气候相关风险与机遇分析
	b) 气候相关风险与机遇的影响	已披露	2.2 气候相关风险与机遇分析
	c) 组织战略的韧性	已披露	2.1 情景分析 2.2 气候相关风险与机遇分析
风险	a) 识别和评估气候相关风险的流程	已披露	2.1 情景分析 3.1 气候风险识别和评估流程
	b) 管理气候相关风险的流程	已披露	3.2 气候风险与机遇管理实践
	c) 纳入组织全面风险管理	已披露	3.1 气候风险识别和评估流程 3.2 气候风险与机遇管理实践
指标和目标	a) 气候相关指标	部分披露	4.指标和目标 指标和目标制定：未来将协同财务影响定量评估增加气候相关指标和目标的披露项
	b) 温室气体 (GHG) 排放	已披露	ESG报告环境章节
	c) 气候相关目标	已披露	4.指标和目标 ESG报告环境章节

# 1 治理

洛阳铝业已将气候相关责任纳入公司的ESG治理体系。我们于“董事会-执行管理层-业务单元”三层ESG管治结构中，明确不同治理层级关于气候变化事宜的具体责任、沟通频率和机制，确保自上而下的全面管理和有效执行。

洛阳铝业气候治理架构图

董事会监管	
<b>董事会</b>  战略及可持续发展委员会 频率:年度 职责: <ul style="list-style-type: none"> <li>全面监管气候变化相关事宜, 包括气候相关风险与机遇的识别、评估与管理</li> <li>根据内外部的实际情况, 制定气候应对战略, 对相关管理方法进行审查和定期检验, 并提出改进意见或建议</li> <li>监控和督促气候相关目标和指标方面的进展</li> </ul>	审计及风险委员会 频率:年度 职责: <ul style="list-style-type: none"> <li>定期审核、监察和管理业务营运过程中的气候相关风险</li> <li>将气候相关风险纳入全面风险管理流程</li> </ul>
ESG 副总裁: 全面负责公司可持续发展事务 (包括监管气候相关政策、战略的制定及执行情况), 并主持可持续发展执行委员会工作	
<b>执行管理层</b>  可持续发展执行委员会 频率:季度 构成: 成员分别来自董事会办公室、HSE、内控内审、法律合规、全球供应链、人力资源、战略发展、廉政稽核和ESG发展部 职责: 促进各职能部门就重大ESG议题 (包括气候相关) 的沟通和合作, 寻求跨部门解决方案	ESG发展部 频率:日常 职责: <ul style="list-style-type: none"> <li>负责制定和执行气候变化应对相关措施, 协调跨职能部门, 按既定的时间节点和里程碑事件推进和落实气候应对战略</li> <li>定期对集团层面和矿区层面气候相关目标的完成进度开展监察和追踪, 根据实际发展状况定期更新减排战略规划, 审核工作流程设置的合规性、可行性和有效性, 并根据需要提出改进意见</li> <li>向总裁和战略及可持续发展委员会提供反馈</li> </ul>
运营单元: 各下属运营单位执行集团气候相关政策和战略	

ESG和气候变化是董事会例行审议和决策的重要议题。战略及可持续发展委员会于每年度向董事会进行汇报, 确保董事会定期了解气候相关事务的进展情况, 并及时将气候相关考虑因素纳入公司战略规划、业务模式及其他决策过程中。

董事会审议气候变化相关议题记录

时间	管理层次	议题	结论
2022.1	董事会	气候变化愿景	经董事会审批 正式发布气候变化愿景
2023.1	董事会	成立ESG发展部	经董事会审批 正式设立ESG发展部
2023.3	董事会	碳中和	董事会审议通过碳中和 路线图及行动方案
2024.3	董事会	风险清单	董事会审议风险清单 (包括气候变化相关风险)
2024.3	董事会	TCFD 报告内容	董事会审议2023年 TCFD报告内容
2025.3	董事会	风险清单	董事会审议风险清单 (包括气候变化相关风险)
2025.3	董事会	TCFD 报告内容	董事会审议2024年 TCFD报告内容

## 2 战略

洛阳铝业意识到，清晰地识别出气候相关风险和机遇及其对业务的潜在影响，对自身应对气候变化挑战至关重要。我们聘请了国际知名咨询机构，协助我们全面审视TCFD提出的气候变化相关风险和机遇类型与公司业务的关联性，选取科学的气候情景模型及参数，识别、评估气候变化相关风险和机遇并对其进行排序。基于评估结果，我们协同内部管理层及外部专家共同探讨气候应对方案，致力于将气候相关考虑因素纳入战略规划及业务模式中。

我们通过以下路径分析气候变化对业务的潜在影响：

1.识别	2.定性评估	3.排序	4.定量评估
<ul style="list-style-type: none"> <li>通过与各部门和运营单位的深度访谈，结合广泛的桌面调查以及行业分析，全面识别公司所面临的气候相关物理风险、转型风险与机遇</li> <li>了解全价值链中业务活动的气候相关风险敞口</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>进行气候情景分析，选取关键参数评估步骤1所识别的气候相关风险与机遇在不同情景和时间范围内对业务表现的潜在影响</li> <li>内部管理层协同外部专家对风险严重程度进行评估，评估维度包括可能性、影响、适应力及恢复力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>综合步骤2评估成果对气候相关风险与机遇进行排序，形成风险清单</li> <li>分析下一步做定量评估的可行性，考虑评估等级界定、数据可得性、与财务绩效的联系以及与标准实践的一致性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将重大气候相关风险与业务对应，识别气候相关业务影响热点，从而制定气候相关参数、指标及目标</li> <li>建立参数、指标与相关财务项目的关联，定量估算财务影响</li> </ul>

### 2.1 情景分析

气候变化在不同时间范围内产生的影响具有不确定性，情景分析能支持我们更全面地评估气候相关风险和机遇给业务带来的潜在影响，从而更准确地制定气候战略规划和风险管理措施。利用公开可得的气候情景数据，洛阳铝业对已识别的气候相关风险和机遇进行短、中、长期的前瞻性分析，通过定性与定量相结合的方式描述说明业务与气候相关风险和机遇之间的关系与趋势。

#### 情景分析原则

时间范围	与洛阳铝业碳中和战略目标和行动方案所设定的时间范围保持一致： 短期（2030年之前），中期（2030-2040年），长期（2040-2050年）
覆盖范围	所涵盖的实体与2024年年报保持一致
高对比性	为充分考虑气候变化导致的物理风险及转型风险，我们选择具有强对比性的两种情景。其中，较高的排放情景带来较高的物理风险，而致力于达成更低碳经济的情景则带来较高的转型风险
平衡	所制定的情景充分考虑社会经济及实体影响
科学	采用公开可得情景数据来源： 1. 央行绿色金融网络（Network for Greening the Financial System, NGFS）- 阶段4气候情景数据 2. 国际能源署（International Energy Agency, IEA）- 《世界能源展望2023》（World Energy Outlook 2023, WEO 2023）气候情景数据 3. 联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）- 第6次评估报告（Sixth Assessment Report, AR6）- 共享社会经济路径（Shared Socioeconomic Pathways, SSPs）

## 情景模型制定

基于上述分析原则，我们设定了两组未来全球气候变化情景，用以比较洛阳铝业在执行2025年碳中和路线情况下的不同影响程度：

情景类别	低排放情景	高排放情景
温升幅度	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.5°C 以内</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高于2.4°C</li> </ul>
情景叙述	<ul style="list-style-type: none"> <li>全球采取紧急而雄心勃勃的减排行动，旨在推动社会向零碳经济转型，实现《巴黎协定》批准的进阶目标，即把全球变暖限制在1.5°C范围内。</li> <li>积极推行激励政策，发展碳定价机制，促使市场对低碳产品和服务的需求不断增长。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>假设一切照常，除了当前的政策设定，全球采取的气候行动有限，温室气体排放不断增加，导致全球持续升温并显著增加对物理气候风险的暴露，企业受气候变化的影响将更为严重，包括直接的资产损失和供应链中断的间接影响等。</li> </ul>
转型风险评估采用情景	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEA净零排放情景 (Net Zero Emissions Scenario, NZE)</li> <li>NGFS 2050净零情景 (Net Zero 2050 Scenario)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEA 既定政策情景 (Stated Policies Scenario, STEPS)</li> <li>NGFS目前政策情景 (Current Policies Scenario)</li> </ul>
物理风险评估采用情景	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPCC SSP1-2.6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPCC SSP5-8.5</li> </ul>

## 2.2 气候相关风险与机遇分析

基于选定的气候情景和已识别的气候相关风险与机遇类别，洛阳铝业综合考虑运营业务性质和地理位置，识别、选取关键的情景参数进行情景分析。结合气候相关风险审查及情景分析成果，并对识别的主要气候相关风险和机遇进行综合评估与排序，形成了洛阳铝业重大气候相关风险与机遇清单。清单内容涵盖了1) 与向低碳经济转型相关的转型风险与机遇，和2) 与气候变化造成的物理影响相关的物理风险。

### 2.2.1 转型风险与机遇

下表为评估气候相关转型风险及机遇所用的情景参数以及其被视为重要参数的理由：

情景参数-转型风险及机遇

参数	选择理由
碳价	碳价格是未来衡量碳排放成本的核心因素，其变化将直接影响企业的财务决策，尤其是在低碳经济下的成本和效益。该参数在两组情景中均呈现上涨趋势，且幅度逐年增大。据IEA WEO2023最新数据显示，新兴市场及发展中经济体（包括中国、巴西和南非）的碳价在净零情景中于2050年将达到200美金/吨二氧化碳。
GDP碳排放强度	GDP碳排放强度直接反映了经济活动与碳排放的关系。随着全价值链向低碳经济方向发展，该参数的变化会体现政策、经济结构性变化等方面的信息。该参数在两组情景中均呈现下降趋势，且幅度增大。
发电碳排放强度	由于能源消费是碳排放的主要来源之一，全球不断强化的碳减排政策预计将推动清洁能源的采用，降低电力行业的碳排放水平。该参数在两组情景下均呈现下降趋势，且幅度增大。据IEA WEO2023最新数据显示，在净零情景中，全球电力行业将在2045年前达到零碳排放。
人均碳排放强度	随着气候变化意识的提高和可持续发展目标的推动，人均碳排放强度反映社会对低碳产品和服务的日益增长的需求。该参数在两组情景中均呈现下降趋势，低排放情景下幅度增大。

参数		选择理由
转型风险与机遇	非化石能源投资额	非化石能源投资的规模直接关系到全球能源市场对低碳技术的采纳程度。随着低碳转型技术的普及和成熟，相关投资压力将逐步减轻。据NGFS最新数据显示，该参数在目前政策情景中呈逐年下降趋势，在净零情景中于2030年达到峰值后逐年下降。
	交通能源消费-电力占比	电力在交通领域使用能源的占比直接关系到交通领域的碳排放水平和能源使用模式，呈现交通领域的电动化程度。该参数在两组情景中均呈现上涨趋势，据IEA WEO2023最新数据显示，交通领域能源消耗在净零情景中于2050年有超出一半为电力供应。
	全球能源供应-石油占比	随着全球对可再生能源的需求增加以及能源市场的波动，全球石油供应变化直接关系到公司在生产和运营中所需的能源成本。该参数在两组情景中均呈现下降趋势，低排放情景下幅度增大。据IEA WEO2023最新数据显示，全球能源供应中石油占比在净零情景中于2050年将低于8%。
	可再生能源装机容量	可再生能源装机容量的增加反映了全球可再生能源市场的扩大，同时提供给企业参与和投资可再生能源项目的机会。该参数在两组情景中均呈现上涨趋势，低排放情景下幅度增大。
	总电力发电-可再生能源占比	可再生能源发电份额反映了全球能源结构的演变趋势，关系到企业在未来能源市场中的定位和发展方向。该参数在两组情景中均呈现上涨趋势，低排放情景下幅度增大。据IEA WEO2023最新数据显示，全球总电力可再生能源占比在净零情景中于2050年将超出70%，在既定政策情景中仅占约30%。

我们通过测算各关键参数在低排放和高排放两种情景下的特定时间范围内的差值，再应用相关性加权后得出各转型风险和机遇的风险水平。下表呈现了洛阳铝业已识别的转型风险与机遇在短、中、长期对业务的影响程度。

转型风险与机遇清单

风险与机遇类型	详情		影响		
			短期	中期	长期
转型风险	政策和法规	T1: 日趋严格的气候信息披露要求	高	高	高
		T2: 强化的减排政策和监管力度	低	高	高
	技术	T3: 低碳转型技术的投入成本	中	低	低
	市场	T4: 倾向低碳产品及服务的消费趋势	低	中	中
		T5: 市场信号的不确定性	中	高	高
		T6: 上涨的原材料成本	低	低	中
		T7: 产业链合作伙伴所传导的低碳转型压力	低	中	中
	声誉	T8: 日益增加的利益相关方的关注及反馈	低	低	低
机遇	能源来源	O1: 开展可再生能源项目	低	中	中
	产品和服务	O2: 倾向低碳产品及服务的消费趋势	中	中	高
	韧性	O3: 能源替代/多元化	中	高	高

\*T=Transition risk转型风险；O=Opportunity 机遇

风险影响程度： ■ 低 ■ 中 ■ 高 机遇影响程度： ■ 低 ■ 中 ■ 高

下文将对清单中的转型风险和机遇类别进行具体分析，探讨其驱动因素、可能带来的战略影响以及洛阳铝业采取的应对措施。此外，针对中高影响程度的风险和机遇开展了财务量化工作，为公司制定更具体、更有效的气候风险管理策略提供有力支持。

风险驱动因素	战略影响	应对措施	影响评估								
<b>T1: 日趋严格的气候信息披露要求</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>监管机构不断加强的排放报告要求将会增加集团及下属运营单位的管理和披露成本，同时带来声誉方面的潜在影响</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>落实减碳行动的同时加强对排放情况的监测，提升数据收集管理和披露能力，并陆续开展产品全生命周期碳足迹评估、气候变化财务影响评估以及温室气体范围三核算工作</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>低</td> <td>中</td> <td>高</td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T1	低	中	高
	短期	中期	长期								
T1	低	中	高								
<b>T2: 强化的减排政策和监管力度</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由于洛铝的全球化运营，不同地区的气候政策和法规差异将带来不同程度的合规挑战</li> <li>未来洛铝可能被纳入碳排放交易管控范围，届时碳排放费用的增加带来成本压力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密切关注运营所在地的气候相关政策法规动态，及时识别风险，制定全球范围内的合规战略以适应不同的法规环境</li> <li>关注全球范围内尤其是资产所在地区的碳定价机制，积极参与矿业行业交流，考虑未来参与碳市场的可能性，预估和规划碳排放费用的影响</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>低</td> <td>中</td> <td>高</td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T2	低	中	高
	短期	中期	长期								
T2	低	中	高								

风险影响程度：  低  中  高

基于上述对政策和法规这一转型风险的分析，我们发现“T1：日趋严格的气候信息披露要求”与“T2：强化的减排政策和监管力度”这两个风险驱动因素将在中长期持续产生影响。为进一步量化上述风险驱动因素的财务影响，我们基于数据可及性，选取了碳定价，以及碳管理和披露成本（例如购买/开发碳排放数据系统、雇佣碳管理岗位员工、开展碳盘查的成本以及减碳项目所产生的运营成本）作为分析的核心变量。为此，我们搭建了STEPS和NZE两种情境解释下的财务量化模型进行测算。测算的时间范围为2030年至2050年。鉴于模型的长周期预测特性，按照最不利原则和降低不确定性较高因素对测算结果影响的原则，设定了测算假设。测算假设包括：洛阳铝业矿业板块自身运营碳排放（范围一、范围二）在2030至2050年期间均会被碳定价机制覆盖；我们的碳中和路线图不受政策和法规的影响，公司将按照设定的碳中和路线图实施减排计划。在数据来源方面，碳管理和披露成本的数据取自公司内部预测；而碳定价则基于国际能源署（IEA）在不同气候情景下的预测碳价，以及公司碳中和路线图中的碳排放预测量。

模型测算结果显示，在STEPS情景下，由于相关政策和法规较为温和，对公司的财务影响在短中长期内（2050年之前）均较小。在NZE情景下，长期来看（2040年–2050年），随着政策和法规逐步趋严，公司将持续产生碳管理和披露成本。然而，得益于碳中和路线图的推进，公司碳排放量会逐渐降低，碳定价的影响也相应逐步减弱。到2050年公司实现碳中和目标时，根据两种气候情景下的测算结果，碳定价以及碳管理和披露成本占矿业板块营收比例均不会超过0.1%。

总体来说，我们认为政策和法规这一转型风险未来对公司的财务影响总体较小。这主要归因于公司的气候战略，其有效降低了公司面临政策和法规风险的暴露敞口，同时增强了公司应对气候变化的韧性。

市场

随着全球对气候变化的持续关注，市场对环保和低碳产品的需求正在上升，而对传统高碳产品的需求可能受到抑制。这种市场偏好转向可能对洛阳铝业业务的运营成本和盈利能力产生影响，尤其是市场低碳需求增长带来的减碳压力，将通过产业链的各方面传导至我们。因此，我们需要审慎评估市场动态，灵活调整产品组合，以适应不断变化的市场趋势，降低市场风险对洛阳铝业业务的不利影响。

风险驱动因素	战略影响	应对措施	影响评估								
T4: 倾向低碳产品及服务的消费趋势	<ul style="list-style-type: none"> <li>洛钼的产品碳足迹水平及能源转型金属布局符合市场趋势，但市场低碳消费理念的大幅普及将降低低碳产品及能源转型金属的利润率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>持续监测市场信号，包括新能源产业的变革趋势，灵活调整供应链、生产和市场策略</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T4			
	短期	中期	长期								
T4											
T5: 市场信号的不确定性	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属回收和循环技术的发展可能降低矿石原料需求，洛钼作为矿石原料供应商将遭受产品销量波动的影响</li> <li><b>能源转型金属（铜、钴、镍等）：</b></li> <li>能源转型市场（如光伏、电动汽车）发展达到规模后，材料需求增长将放缓</li> <li>电池技术前景的不确定性带来产品被替代风险</li> <li><b>磷肥</b></li> <li>极端气温和天气事件频发对农业的影响导致洛钼巴西磷肥需求减少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>优先考虑绿色生产方式，加快落实各运营单位的节能降碳改造、电动绿能替代等项目，实现碳减排的同时确保能源供应</li> <li>将资源、政策和碳排放限制等气候相关因素充分纳入新项目开发、建设的考量范围</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T5</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #8b4513;"></td> <td style="background-color: #8b4513;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T5			
	短期	中期	长期								
T5											
T6: 上涨的材料成本	<ul style="list-style-type: none"> <li>洛钼生产运营所需能源（电力、天然气、柴油等）以及材料（药剂、硫磺、设施设备维修材料等）在市场上的价格波动导致成本上升</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>观测生产运营所需能源、材料等价格的波动，提前应对成本上升可能性</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T6</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T6			
	短期	中期	长期								
T6											
T7: 产业链合作伙伴所传导的低碳转型压力	<ul style="list-style-type: none"> <li>产业链对产品全生命周期碳足迹的要求导致洛钼的管理成本相应上升</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加强对产品全生命周期碳排放的管控，与合作伙伴共同推动绿色产业链，同时积极对外披露自身产品碳足迹等相关信息，以之为优势打造洛钼市场竞争力</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>T7</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	T7			
	短期	中期	长期								
T7											

风险影响程度：  低  中  高

根据上面表格对市场这一转型风险的分析，我们发现“T5：市场信号的不确定性”较其他市场风险，在中长期对公司的影响程度偏高，是公司需持续面对的重要转型风险。同时，由于该风险驱动因素具有成熟数据库与量化模型支撑，我们选择该风险驱动因素对市场转型风险进行财务量化分析。在该风险驱动因素下，金属回收和循环技术发展情况与能源转型金属市场需求规模增速之间的相对关系，将影响公司矿业板块的矿石产品销量，进而影响公司矿业板块营收。我们根据矿业板块各金属产品的营收占比排序及外部数据可得性，选取铜、钼、钴作为财务量化分析对象。其中，铜、钼、钴的营收预测数据来自公司内部测算，金属回收和循环技术发展情况与能源转型金属市场需求规模均来自IEA的预测。

根据模型结果，相比STEPS情景，在NZE情景下短中期（2040年前）能源转型金属的市场需求增速将超过金属回收和循环技术的发展。主要是由于在NZE情境下，全球加速向净零排放转型，推动新

能源市场规模快速扩张，由此传导至上游产业，推动能源转型金属的需求激增，这将会给洛阳铝业能源转型金属的营收带来正向影响，在NZE情境下预测的营收增长相较STEPS情景将高约10%。从长期来看（2040-2050年），随着全球净零排放路径的成熟，金属回收和循环技术应用规模逐步增大，部分原生矿石需求将被替代，导致市场对公司能源转型金属的需求有所下降。不过，总体风险可控，预计到2050年该风险对营收的冲击不超过0.5%。

总体来说，我们认为由“市场信号的不确定性”驱动的市场转型风险对未来公司财务影响相对较小。虽然能源转型金属需求和金属回收与循环之间的相对发展趋势在不同周期有所波动，但预计凭借洛阳铝业对能源转型金属的战略布局，公司能够有效抵御市场信号不确定性带来的潜在财务风险。

### 技术

技术更新和创新是矿业企业推动产业链减排的关键。洛阳铝业在向低碳转型时将面临来自技术层面的不同挑战，需要我们加强评估和管理相关风险。技术层面的挑战主要有采用低碳转型技术需要投入更多成本，技术的迅速演进带来未知的技术不稳定性风险，以及迅速变化的技术环境可能导致我们无法跟上不断提高的环保法规要求等。

### 声誉

利益相关方对于企业气候行动、相关信息透明度和成熟度的期望不断提高。如果洛阳铝业未能在预期内实现设定的气候目标，或者未能与领先的气候行动保持一致水平，可能会影响投资者、客户和人才等利益相关方对我们的信任，并导致他们寻求其他在气候行动方面表现更好的合作选择。因此，我们需要确保企业气候目标和行动与社会期望保持一致，并通过及时透明的信息披露，展示洛阳铝业在气候领域的领导地位和承诺，以维护和增强自身的声誉。

风险驱动因素	战略影响	应对措施	影响评估							
<p><b>T3: 低碳转型技术的投入成本</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洛钼所应用的传统采矿及冶炼工艺迭代可能性小，低碳转型技术应用限于能源来源、物流仓储方面，将导致设备设施更换的投入成本上升</li> <li>洛钼部分资产所在地（如刚果（金））因地域条件限制，存在电力供应不稳定、能源替代选择有限的情况，向低碳技术转换的难度相应增加，不仅成本偏高，且投资可能存在失败风险</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>持续关注低碳转型技术发展，谨慎评估新技术的成本收益，选择发展成熟、经济效益良好的技术，避免过度依赖可能不稳定的新技术</li> <li>评估各资产的实际情况，针对性地制定经济、灵活的碳减排技术方案，包括开展可再生能源项目和节能降碳改造等。2023年，我们已于内部明确了短期（2030年之前）各矿区碳减排项目及实施时间</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>短期</th> <th>中期</th> <th>长期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T3</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> </tr> </tbody> </table>		短期	中期	长期	T3			
	短期	中期	长期							
T3										

风险驱动因素	战略影响	应对措施	影响评估								
<p><b>T8: 日益增加的利益相关方的关注及反馈</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洛钼不同资产所在地区的不同利益相关方对气候议题的关注程度不一，为防范误导和负面言论的传播，需投入更多的沟通时间和成本</li> <li>洛钼如未达成银行等利益相关方要求的碳排放量化指标，融资成本将上升</li> <li>极端天气事件的频发可能导致洛钼不同业务的保费相应上升</li> <li>为保证已公开的碳减排目标的如期达成，低碳转型技术投入及设备更替成本上升</li> <li>如未呈现良好的气候风险管理能力，将影响洛钼吸引和留存人才的能力，限制公司的可持续发展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建立多元化的沟通渠道，包括官网、ESG报告、TCFD报告等，加强与内外部利益相关方的沟通，提升信息披露透明度和准确度，增进利益相关方对洛钼气候影响与行动的了解与信任</li> <li>主动参与国际主流的ESG评级，积极提升评级成绩，亦通过参与绿债发行等方式，传递积极的环境和社会责任形象</li> <li>针对已公开的洛钼铝业碳中和目标，进一步明确各营运单位的碳减排实施计划，逐步推进价值链的转化，降低碳排放风险</li> <li>提升洛钼内部的气候应对相关意识，加强员工培训与宣贯力度，促进全员参与碳中和工作</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>短期</th> <th>中期</th> <th>长期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T8</td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> <td style="background-color: #f4a460;"></td> </tr> </tbody> </table>		短期	中期	长期	T8			
	短期	中期	长期								
T8											

风险影响程度：  低  中  高

风险影响程度：  低  中  高

机遇												
随着全球对可再生能源和低碳技术的需求不断增加，洛阳铝业有机会在可再生能源、电动交通等领域发挥关键作用。通过积极提供低碳及能源转型相关产品、开展可再生能源项目，我们不仅可以推动自身可持续发展，亦能在全球气候转型中发挥引领作用，创造更加气候友好型的产业格局。												
机遇类型	驱动因素	战略影响	应对措施	影响评估								
能源来源	O1: 开展可再生能源项目	在市场及行业均积极向低碳转型的大环境下，通过采用低排放的能源方案，不仅可以节约能源成本、减少对碳排放成本变化的敏感性，亦可以获得更多消费者和投资者的青睐，保持在市场中的竞争力	协同各运营单位，积极探索经济适用的可再生能源方案，从而进一步减少产品碳足迹，持续保持领先的市场优势	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>O1</td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	O1			
	短期	中期	长期									
O1												
产品与服务	O2: 倾向低碳产品及服务的消费趋势	<ul style="list-style-type: none"> <li>洛钼重点布局的铜、钴、镍等能源转型金属，是许多低碳项目的关键材料。随着市场对低碳产品及服务的需求增加，从风电、光伏，到新能源车、电网特高压，产业将迎来快速发展和建设，需要应用大量能源转型金属，进而助益我们的业务发展</li> <li>洛钼自身运营的碳排放情况将会受到市场对公司低碳表现的评估。若公司碳排放表现优于行业整体水平，将有助于树立较强的低碳企业形象，从而增强市场将对洛钼产品的认可度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加大对可再生能源市场和相关技术应用的关注和预测，及时跟进市场动态，根据相关市场的发展形势灵活调整产品品类与产能</li> <li>在保证现有产品质量的同时做到稳步提升，向市场输出更高规格的能源转型金属，以保证更好的适用于尖端的新能源科技</li> <li>积极推进碳中和路线图，降低碳排放，巩固公司在行业中的低碳形象</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>O2</td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	O2			
	短期	中期	长期									
O2												
韧性	O3: 能源替代/多元化	随着全球极端天气加剧，市场将出现能源短缺、价格波动较大的情况，我们通过增加不同替代能源的可选性和协同性，可以降低生产经营所受的影响，对提高韧性和稳定成本有积极意义	因地制宜，根据不同运营单位的实际情况积极寻求多元化的可再生能源解决方案，并通过使用矿区数字化系统监测、管理能源综合适用情况，增加整体业务抵御各类不确定性的韧性，从而实现成本和营收的稳定性。我们已基于2022-2050年碳排放预测结果制定了碳中和行动方案，致力于不同时间范围内持续提升气候韧性，详情请参阅官网发布的《洛钼铝业碳中和路线图及行动方案》	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>短期</td> <td>中期</td> <td>长期</td> </tr> <tr> <td>O3</td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> <td style="background-color: #d9ead3;"></td> </tr> </table>		短期	中期	长期	O3			
	短期	中期	长期									
O3												

基于上述对机遇的分析，“产品和服务”机遇在短期和中期的影响程度为中，长期为高；“韧性”机遇在短期影响程度为中，中期和长期为高。这两项机遇的影响程度相对较高，因此我们选取对其开展财务量化分析。

针对“产品和服务”机遇，我们发现能源转型金属市场发展规模以及公司碳排强度与行业碳排强度均值的比值，是影响公司产品在可再生能源市场的吸引力和公司营收的主要因素。其中，能源转型金属市场发展规模数据来源于IEA的预测。同时鉴于预测数据的局限性，我们假设洛钼碳排强度与行业均值的比值在未来将保持稳定。模型结果显示，能源转型金属市场的快速发展以及公司碳排强度表现优于行业平均水平，将在未来各阶段为公司营收带来正向影响。到2050年，该机遇预计将使公司矿业板块营收增长不低于20%，这表示洛钼铝业在能源转型金属领域的布局将帮助公司从该机遇中获得较大的商业价值，同时也凸显了气候战略对公司市场竞争力的强化作用。

针对“韧性”机遇，我们发现能源替代的应用将产生能源运营成本和资本支出。由于公司碳中和路线图中明确将光伏列为能源替代重点方向之一，且光伏领域具备成熟可靠的行业数据库支持，我们选取公司在电力端（包括外购工业用电和柴油发电）的光伏发电替代作为此次财务量化的测算对象。在数据来源方面，光伏发电的运营成本和柴油价格预测来源于IEA数据库；外购工业用电价格和光伏发电资本支出基于NGFS数据库，绿电/绿证价格预测取自外部权威机构；预计应用的光伏发电量，柴油发电量以及绿电/绿证采购量则取自公司内部预测。

模型结果显示，在两种气候情境下，由于外购工业用电、柴油发电及绿电/绿证购买的总成本高于光伏发电运营成本，应用光伏发电将为公司节约运营成本，且随着光伏发电在总耗电量中的比例逐步提升，节约的能源运营成本也将相应增加。到2050年，预计每年节约的能源运营成本占矿业板块营收的5%以上。在资本支出方面，尽管光伏发电规模的扩大会带来一定的资本支出，但到2050年，资本支出预计不会超过矿业板块营收的0.4%。

综合来看，我们认为“韧性”机遇将会给公司带来较显著的正向影响，公司通过规模化部署光伏发电实现了长期成本优势。

机遇影响程度：  低  中  高

### 2.2.2物理风险

随着全球气候变化的不断加剧，如极端高温、洪水、干旱和山火等极端气候事件可能导致洛阳铝业的生产设施受损、生产中断、供应链紧张，甚至可能对员工安全和社区关系产生负面影响。识别、评估和管理每个矿区面临的潜在物理风险是洛阳铝业气候风险管理的当务之急。

#### 矿业板块：物理风险识别和评估

为确保风险评估的时效性，2025年初我们基于最新的物理风险数据库对分布在中国、巴西及刚果（金）的6个主要矿业资产开展了新一轮物理风险评估。



在物理风险评估过程中，我们采用了极端高温、干旱、风暴潮、河流洪涝、暴雨洪涝、台风、滑坡、山火、融雪、海平面上升共10个关键参数。下表为所用的参数及其指标明细：

	参数	指标	数据来源
急性	河流洪涝	水深(m)	GPM, TRMM, CMIP5/6, CCSM4, Hadgem2, Microwave Satellite数据库等
	风暴潮	水深(m)	气象中心数据库, MERRIT DEM等
	暴雨洪涝	水深(m)	GPM, TRMM, CFSR
	台风	风速(km/h)	IBTrACS, CMIP, CMIP5/6
	滑坡	年度滑坡频率(次/年)	NOAA, GPM, CMIP5/6, MODIS Slope等
	山火	火险天气指数	AR5, AR6
	极端高温	气温(°C)	CHESLA, MEERA, CMIP5/6等
慢性	干旱	标准降水指数	GPM, TRMM, CFSR
	融雪	融雪量 10 <sup>-6</sup> (Kg·m)	AR5, AR6
	海平面上升	海平面上升高度(m)	GCM (IPCC), MERIT DEM

以2020年为基准年，我们通过进一步的情景模拟，对各矿山资产在高排放（SSP5-8.5）和低排放情景（SSP1-2.6）下的中期和长期可能面临的物理风险水平进行了测算，再应用资产价值相关加权，针对集团层面的矿山资产所面临的物理风险开展了评估。

下表呈现了洛阳铝业已识别的物理风险在不同情景及时间范围下对矿山资产的影响程度。

洛铝集团层面矿业资产物理风险清单

风险类型	详情	2020年	2030年		2050年		
		基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5	
物理风险	急性	河流洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		风暴潮	极低	极低	极低	极低	极低
		暴雨洪涝	低	低	低	低	低
		台风	极低	极低	极低	极低	极低
		滑坡	低	低	低	低	低
		山火	中	中	中	中	中
		极端高温	中	中	中	中	中
慢性	干旱 <sup>1</sup>	低	低	低	低	低	
	融雪	极低	极低	极低	极低	极低	
	海平面上升	极低	极低	极低	极低	极低	

风险影响程度： 极低 低 中 高 极高

<sup>1</sup>干旱风险由于模型版本的更新，相关参数有所调整，因此影响程度分析结果相较于去年有所更新。

洛钼集团层面矿山资产主要物理风险按运营国别分布

风险类型	2020年	2030年		2050年	
	基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5
暴雨洪涝	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西
	•中国	•中国	•中国	•中国	•中国
滑坡	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西
	•中国	•中国	•中国	•中国	•中国
山火	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）
	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西
	•中国	•中国	•中国	•中国	•中国
极端高温	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）
	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西
	•中国	•中国	•中国	•中国	•中国
干旱	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）	•刚果（金）
	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西	•巴西
	•中国	•中国	•中国	•中国	•中国

风险影响程度： ■ 极低 ■ 低 ■ 中 ■ 高 ■ 极高

风险类型	趋势分析	风险影响
<ul style="list-style-type: none"> <li>暴雨洪涝</li> <li>滑坡</li> </ul>	洛钼巴西和中国矿区部分运营点受所处地形地势影响，在当前面临较低程度的暴雨洪涝风险（巴西库巴唐化工厂、中国三道庄钼矿）和滑坡风险（巴西库巴唐化工厂、中国三道庄钼矿），且依据模型测算结果风险影响程度预计在中、长期会有所上升，在高排放情景下较为显著，但始终保持在低风险范围内	暴雨洪涝及滑坡事件一旦发生，可能对我们的生产运营和社区带来多方面的影响，包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>•危及员工和社区居民的健康安全</li> <li>•设施设备损坏</li> <li>•设备设施维护、废水处理、滑坡监控等管理成本上升</li> <li>•运营中断等</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>山火</li> <li>极端高温</li> </ul>	极端高温和山火是洛阳铝业在当前及未来需持续应对的主要物理风险，且风险影响程度预计在中、长期有所提高，在高排放情景下尤为显著，但整体持续保持在中风险范围内	全球范围内日益频发和加剧的高温热浪等极端天气及其引发的山火等灾害事件，可能对我们构成多方面的威胁，包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>•危及员工和社区居民的健康安全</li> <li>•设施设备损坏</li> <li>•设备设施维护、消防管理成本上升</li> <li>•运营中断等</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>干旱</li> </ul>	当前，TFM矿区、KFM矿区、巴西业务与中国矿区均面临一定的干旱风险，依据模型测算结果风险影响程度预计在中、长期会保持相对稳定，呈现较低风险	我们作为矿业企业非常依赖水和电等资源，而全球范围内不断加剧的干旱天气引起的降雨减少，可能使得我们的生产环节甚至社区关系面临巨大挑战，包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>•引发社区矛盾</li> <li>•生产用水紧张</li> <li>•运营中断等</li> <li>•加剧道路扬尘</li> <li>•电力短缺、电价上升</li> </ul>

综合各矿区的物理风险测算结果，我们预计，随着全球气候变暖，洛阳铝业整体所面临的物理风险影响将进一步加剧，给我们的业务和资产带来更大挑战。各矿区在不同时间范围和气候情景下所呈现出的差异化趋势，表明我们需要及时做好应对多变气候模式的准备，以确保业务的可持续发展。

针对当前的物理风险，洛阳铝业已制定了较为完善的应对管理和保障措施，并将根据预估的物理风险趋势不断提升自身的物理风险防范能力。由于洛阳铝业不同矿区资产所处地域的气候和自然环境条件存在显著差异，下文将进一步呈现各矿区所面临的主要物理风险及采取的应对措施。

### 刚果（金）

刚果（金）KFM矿区物理风险清单

风险类型-KFM	详情	2020年	2030年		2050年		
		基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5	
物理风险	急性	河流洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		风暴潮	极低	极低	极低	极低	极低
		暴雨洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		台风	极低	极低	极低	极低	极低
		滑坡	极低	极低	极低	极低	极低
		山火	中	中	中	中	中
		极端高温	中	中	中	中	中
慢性	干旱	低	低	低	低	低	
	融雪	极低	极低	极低	极低	极低	
	海平面上升	极低	极低	极低	极低	极低	

风险影响程度： ■ 极低 ■ 低 ■ 中 ■ 高 ■ 极高

巴西

刚果（金）TFM矿区物理风险清单

风险类型- TFM	详情	2020年		2030年		2050年	
		基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5	
物理风险	急性	河流洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		风暴潮	极低	极低	极低	极低	极低
		暴雨洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		台风	极低	极低	极低	极低	极低
		滑坡	极低	极低	极低	极低	极低
		山火	中	中	中	中	中
	极端高温	中	中	中	中	中	
	慢性	干旱	低	低	低	低	低
		融雪	极低	极低	极低	极低	极低
海平面上升		极低	极低	极低	极低	极低	

风险影响程度: 极低 低 中 高 极高

刚果（金）的风险评估点包括TFM矿区和KFM矿区，依据风险测算结果，两个资产所面临的重大物理风险类型及影响水平一致。刚果（金）的气候整体相对适宜且稳定，极端天气事件发生概率较小，但气候变化导致的降雨模式改变仍使刚果（金）可能面临干旱风险。虽然干旱在中长期来看影响较低，但每年持续较长时间的旱季仍使两大矿区面临着山火和极端高温等中风险。为有效地减轻这些物理风险带来的影响，提升风险抵御力，TFM和KFM两大矿区均采取了一系列应对措施。针对旱季带来的粉尘问题，通过采用抑尘剂和洒水等措施减轻对道路运输的影响。提升水循环率、节约用水、建设蓄水设施等以减少旱季用水压力影响。同时，通过改进矿区露天采坑和尾矿库设计、加强相关应急预案和演练、强化日常监测与巡视等方式，提升矿区全面应对气候相关突发事件的能力。

巴西矿区物理风险清单

风险类型- 巴西	详情	2020年		2030年		2050年	
		基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5	
物理风险	急性	河流洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		风暴潮	极低	极低	极低	极低	极低
		暴雨洪涝	低	低	低	低	低
		台风	极低	极低	极低	极低	极低
		滑坡	低	低	低	低	低
		山火	低	低	中	低	中
	极端高温	中	中	中	中	中	
	慢性	干旱	低	低	低	低	低
		融雪	极低	极低	极低	极低	极低
海平面上升		极低	极低	极低	极低	极低	

风险影响程度: 极低 低 中 高 极高

根据洛阳铝业巴西各生产单位的地理分布情况，我们将巴西的风险评估点分为三组，包括1) MBV BV矿（铌矿山）及PNB铌选厂；2) PCT卡塔朗化工厂及POV欧维多磷选厂和磷矿山；以及3) 库巴唐化工厂，并通过资产情况加权得出评估成果。巴西运营地当前面临的主要物理风险为极端高温、干旱和山火，同时，库巴唐化工厂（PCB）亦面临较低程度的暴雨洪涝、滑坡风险。为了解决持续高温与干旱引发的用水紧张问题，我们持续推进提升水循环利用、修建蓄水设施、帮助当地社区维护泉眼以补充地下水等措施。另外，由于巴西主要为水电，干旱会导致电力供应紧张和电价上涨，为此我们加快能源替代多样化以缓解电力供应问题，并通过与当地政府签订长期电价协议以缓解电价波动带来的风险。同时，在高排放情景下，山火影响程度在长期可能从低风险转化为中风险。针对山火风险，洛钼巴西加强了对运营地点和周边森林的监控措施，通过卫星系统进行实时监测和提醒，以保证相关风险的及时和有效应对。

### 中国

中国三道庄铅钨矿物理风险清单

风险类型 - 三道庄	详情	2020年	2030年		2050年		
		基准	SSP1-2.6	SSP5-8.5	SSP1-2.6	SSP5-8.5	
物理风险	急性	河流洪涝	极低	极低	极低	极低	极低
		风暴潮	极低	极低	极低	极低	极低
		暴雨洪涝	低	低	低	低	低
		台风	极低	极低	极低	极低	极低
		滑坡	低	低	低	低	低
		山火	低	低	低	低	低
	慢性	极端高温	中	中	中	中	中
		干旱	低	低	低	低	低
		融雪	极低	极低	极低	极低	极低
	海平面上升	极低	极低	极低	极低	极低	

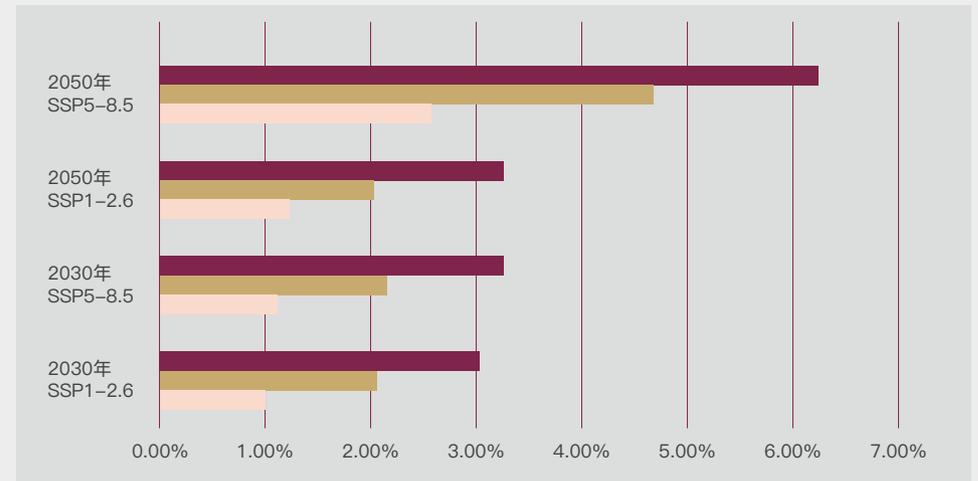
风险影响程度： ■ 极低 ■ 低 ■ 中 ■ 高 ■ 极高

中国三道庄铅钨矿区面临的物理风险主要包括暴雨洪涝、滑坡、山火、干旱（低风险），以及极端高温（中风险）。为缓解干旱及当地用水需求增长带来的用水压力，目前我们采取了提升循环用水率、监测水资源等措施，以减少新水使用。针对矿区面临的滑坡风险，我们对高标准对露天矿边坡和尾矿库进行加固和升级，定期修订应急预案和组织应急演练，并不断加强各项相关数据指标监测及巡查力度，以确保运营的安全性和稳定性。我们亦积极应用无人技术，减少极端高温情况对人工作业的影响。为有效降低暴雨洪涝带来的潜在风险，三道庄按国际领先标准设计排水系统并结合防洪设施定期升级及智能化监测与雨季专项巡查机制，构建多层次暴雨洪涝风险防控体系。

### 矿业板块：物理风险财务量化分析

由于数据获取的局限性，我们对部分物理风险开展了财务量化的测算。在物理风险财务量化模型中，我们输入的内部参数包括资产地理位置（经纬度）、建筑面积、资产价值等数据，模型中的既有参数包括物理风险暴露敞口，建筑脆弱性等。模型将不考虑资产被保险覆盖，最终以各个物理风险产生的气候在险价值（CVaR）作为量化结果输出。CVaR代表该地点可能发生的物理风险造成的资产损失与运营损失的加和金额。资产损失包括资产重置成本、资产价值损失等，运营损失包括因极端天气导致的运营成本增加以及运营中断所造成的损失。以下是模型结果呈现。

两种气候情境下物理风险在2030年和2050年造成的资产损失和运营损失占矿业板块营收的比例



■ 总CVaR占矿山端营收的比例 ■ 运营损失 ■ 资产损失

模型结果显示，短期到长期来看，在SSP1-2.6情景下，CVaR占矿业板块营收的比例不超过3.27%，即便在SSP5-8.5情景下，CVaR占矿业板块营收的比例不超过6.23%。尽管当前测算的风险敞口均处于可控区间，但需警惕高排放路径下潜在的物理风险上升。为努力实现低排放情景，缓解物理风险，我们将严格落实碳中和战略规划，提升公司气候韧性和面对气候变化的适应力。

## 贸易板块：物理风险识别和评估

洛阳铝业深知气候变化不仅对单一业务环节产生影响，也会对价值链的上下游业务环节带来潜在风险。因此公司除了对固定矿区资产进行物理风险评估外，也对贸易板块埃珂森开展了物理风险分析，梳理了风险应对措施。

鉴于公司存货所在港口的历史极端天气事件记录，2025年，我们选取了潜在物理风险较高的两个仓库开展了进一步物理风险的识别与评估，其中使用的参数、数据库以及气候情景与评估矿山所使用的保持一致。结果显示，极端高温、风暴潮以及海平面上升在未来对选取的港口将会造成中到较高风险影响，例如极端高温可能导致仓库的设备设施的维护成本上升，进而导致运营成本增加；风暴潮通常伴随强风与巨浪，可能导致存货受损，影响存货价值；海平面上升可能会损坏仓储设施，影响存货储存条件等。

我们对物流运输过程中可能面临的物理风险也进行了梳理和分析，主要的物理风险包括台风和暴雨洪涝。

为了减少埃珂森存货在运输和仓储过程中的物理风险，我们采取了一系列措施，例如对第三方仓库进行实地检查，以确定是否存在各种风险暴露，包括自然灾害。对埃珂森拥有和控制的仓库，我们实施了应急响应计划，并每年进行审核，以确保实体完整性，保护我们的员工和财产安全。为了进一步减轻那些无法彻底消除的物理风险所造成的财务影响，埃珂森在全球范围内为自己在仓储和中转的存货以及固定资产购买了损坏或丢失保险。

洛阳铝业基于气候情景分析与系统性评估，识别出极端气候威胁与低碳转型机遇并行的双重挑战，并深刻认识到提升业务和战略气候韧性的重要性和紧迫性。根据严谨的气候风险与机遇评估成果，公司将持续完善气候变化缓解与适应机制，精准把握低碳转型趋势中的发展机遇，在促进业务可持续发展的同时，为全球气候变化应对和可持续发展发挥积极作用。

## 3 风险管理

洛阳铝业将气候相关风险管理纳入集团全面风险管理流程中，每半年进行一次气候风险的识别、评估和管理。我们通过该流程全面识别公司面临的气候相关风险及机遇，评估重大气候相关风险和机遇的潜在规模和范围，旨在更好地理解气候相关影响，并将其纳入业务战略考量因素，以及时制定和实施有效的风险应对措施，增强自身的气候韧性，准确把握相关气候机遇。

### 3.1 气候风险识别和评估流程

#### 气候风险识别

我们通过有序的调研和跨职能部门协作来识别气候风险，主要步骤包括：

- 在外部专家的帮助下进行行业层面的风险审查，以及针对运营所在国家/地区气候政策和法规要求的桌面调查
- 召集总部职能部门和下属运营单位的管理人员进行研讨，以索取管理层的深入见解。总部职能部门包括ESG发展部、董事会办公室、内控内审部、商品市场部、项目开发部、战略发展部、生产技术部、财务管理部、资金管理部、全球供应链部、信息技术部及下属运营单位包括埃珂森、中国矿区、巴西矿区、TFM矿区以及KFM矿区

- 对NGFS阶段4气候情景数据，以及IEA WEO 2023气候情景数据进行调研，以辅助识别、评估转型风险
- 对IPCC Atlas数据库进行调研，以辅助识别、评估物理风险

上述内外部结合的风险识别流程确保洛阳铝业对各类气候风险有全面的梳理。我们综合了来自不同职能领域和运营业务的考量因素，同时参考国际主流数据库的最新信息，识别出一份气候相关风险清单，以供排序。

#### 气候风险评估与排序

为更好地理解气候风险的相对重要性，我们对已识别的气候风险进行综合评估。我们采用可能性、影响、适应力和恢复力等评估标准，对每类气候风险在两种情景和不同时间范围内进行评分和排序。在ESG副总裁的主持下，由ESG发展部协调各关键职能部门及运营单位的管理层一同进行评分。通过跨职能团队的协同参与，我们确保了评估结果的客观性和全面性，并在内部达成对业务主要气候风险的共识，为有效实施气候风险应对策略提供基础。

气候风险排序的结果呈交董事会审议。董事会每年根据评估结果制定气候风险管理相关战略、政策和工作机制，并向管理层下达相关战略和目标，由ESG发展部负责制定和实施具体应对措施，监察及追踪既定目标进度。

### 3.2 气候风险与机遇管理实践

在现行的全面风险管理体系中，我们将气候变化风险明确为具体的ESG风险子类别，与公司治理和业务转型等其他主要战略风险一同进行全面评估与管控。通过覆盖全集团的风险清单和汇报体系，我们识别和衡量气候风险相较于其他风险的相对重要性，从而依据气候风险的轻重缓急制定针对性的应对策略，确保相关管控措施的及时有效落实。

风险清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2023年，我们将“气候变化风险”正式列入公司总部及各矿区的风险清单条目，以获取业务运营层面对气候相关风险重要性及所制定实施的应对措施的全视角，明确将气候风险管理纳入运营管理流程。</li> <li>• 公司总部各职能部门和下属运营单元每年对风险清单进行两次审查，同时更新风险等级以及相应的行动计划和程序。</li> <li>• 集团层面的风险清单由内控内审部门负责编制和更新，每年一次汇报给集团总裁和董事会审计及风险委员会。</li> </ul>
汇报制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 各运营单位在向集团高级管理层的月度汇报中，都根据其实际情况详细包含了ESG相关的重大议题。</li> <li>• 管理层向董事会的季度汇报材料中，亦包含有ESG相关议题。</li> </ul>

## 4 指标与目标

我们于2023年确立了“2030年实现碳达峰，2050年实现碳中和”的远大目标。该路线图符合国际能源署净零排放情景（NZE），满足巴黎协定对升温1.5°C的进阶要求。路线图包含了短期减排目标、中期和长期规划，以及公司为实现碳中和所做的投资承诺。以碳中和路线作为核心战略，洛阳铝业将全面推动全集团的减排行动，不断强化经营韧性和气候应对能力。有关碳中和路线图的详细信息，请参阅官网发布的《洛阳铝业碳中和路线图及行动方案》。

选定合适的指标和目标是洛阳铝业衡量和管理气候相关风险和机遇的关键。随着洛阳铝业气候相关信息披露工作的日益深入，除了与温室气体排放、用水量、能源使用等相关的指标与目标，我们将逐渐纳入其他指标与目标（如产品或财务相关），并持续跟踪相关进展并提升披露透明度，更全面地展示公司在面对气候相关挑战和机遇时的表现。

洛阳铝业气候相关关键指标与目标

类别	指标	目标
温室气体排放	<ul style="list-style-type: none"> <li>温室气体排放总量（范围1&amp;范围2）（千吨）</li> <li>温室气体排放密度（范围1&amp;范围2）（吨/吨处理量）</li> <li>直接温室气体排放总量（范围1）</li> <li>间接温室气体排放总量（范围2）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期目标（2030年前）：实现单位处理量碳排放强度降低15%，并在2030年碳达峰</li> <li>中期目标（2030~2040年）：实现2040年较2030年碳排放峰值减排38%</li> <li>长期目标（2041~2050年）：实现2045年较2030年碳排放峰值减排67%，2050年完全实现碳中和</li> </ul>
能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>能源消耗总量（MWh）</li> <li>能源消耗密度（MWh/吨处理量）</li> <li>清洁能源占比</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁能源占比至2025年不低于40%</li> </ul>
水资源	<ul style="list-style-type: none"> <li>总用水量（百万立方米）</li> <li>用水密度（立方米/吨处理量）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循环水占比至2025年不低于83%</li> </ul>
废弃物	<ul style="list-style-type: none"> <li>有害废弃物排放总量（千吨）</li> <li>有害废弃物排放密度（吨/吨处理量）</li> <li>无害废弃物排放总量（千吨）</li> <li>无害废弃物排放密度（吨/吨处理量）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不断提升废弃物的循环利用率，减少环境影响，促进循环经济</li> </ul>

本ESG报告已对我们所选定的气候相关关键指标与目标进行了详细披露，包括指标详情及各指标的计算方法，具体请参见本ESG报告环境章节与数据总览。

# CMOC 洛阳钼业



地址：中国河南省洛阳市栾川县城东新区画眉山路伊河以北  
电话：86-379 68603993 | 传真：86-379 68658017 | 电邮：[esg@cmoc.com](mailto:esg@cmoc.com)