

矿业巨头启示录系列之六：百年拓疆，力拓的全球资源版图构建之路

报告要点

聚焦“铁矿石、铝、锂、铜”四大核心矿种，打造百年矿业巨头。力拓集团矿产业务依托世界级铁、铝、锂、铜矿山资产形成竞争壁垒，业务布局覆盖澳大利亚、北美洲、非洲、南美洲等核心资源区，同时租赁船队开展海运业务，年运输量超3亿吨，为全球最大干散货船运商之一。

从行业地位看，截至2026年第一季度末，力拓总市值为1604亿美元，位居世界第二；是全球第二大铁矿石生产商、第一大铝土矿生产商、第八大铜生产商，并常年保持领先地位。力拓旗下拥有众多优质矿山资产，打造了坚固的核心矿种资源壁垒。其中，2025财年铁矿产量达到2.9亿吨、铝土矿产量达到6240万吨、碳酸锂产量（LCE）5.7万吨、铜产量73.5万吨。

力拓在百年全球化扩张进程中，深度贴合矿业行业的重要资产、长周期、强地缘属性、高资本开支等本质特征，形成了一套成功的资源扩张方法论。其资源扩张方式主要包括以下四种：1) 先卡位资源，后引入战略合作伙伴：以低成本完成初始资源权益锁定，再通过引入战略合作伙伴分摊资本压力；2) 资源识别，全资收购：始终坚守“资源长期价值优先于短期市场周期把握”的底层逻辑，通过全资收购实现核心品类的跨越式产能突破；3) 渐进式的股权渗透：通过多轮股权交易与协议安排，实现从参股合作到运营主导权的平稳跨越；4) 超大型项目合资开发：聚焦全球顶级资源项目，与行业龙头开展竞合，推动顶尖项目的快速落地。

历经百余年并购扩张与资产优化，力拓已形成全球领先的资源储备、产业链协同与运营能力。聚焦高价值核心矿种、卡位新能源潜力矿种，是力拓的勘探投资策略和资产组合优化的核心逻辑。1) 在勘探资金投入方面：力拓在2025财年的勘探投资预算达3.1亿美元，其中铜矿勘探投资占比为60%，力求把握对优质资源的先手锁定机会。2) 在核心矿种发展策略方面：力拓充分把握四大矿种需求增长的确定性，在铁矿石业务上实现了矿石品位逆势回升、在铝业务上稳步推进绿色能源转型、在锂业务上实施阶梯式产能扩张策略、在铜业务上大力建设新资源储备。3) 在碳排放管理方面：力拓脱碳战略围绕运营端直接减排与价值链全链降碳的双主线构建低碳转型体系，叠加不断推出的降碳项目和铁、铝、铜等领域的创新降碳技术，正稳步迈向2030年碳排放减半、2050年全价值链净零排放的脱碳目标。

力拓作为全球矿业标杆，其百余年并购扩张史中对行业趋势的把握、融资工具的灵活运用、核心优势的持续构建，为正处在扩张发展阶段的矿业企业提供了多维度可借鉴的实践经验。1) 积极引入战略投资者，实现资源、资本与技术的深度协同；2) 适度举债，积极丰富项目多元化融资矩阵；3) 跨越周期的持续稳定勘探投入，深度践行长期主义发展理念；4) 通过稳定的研发投入与开放式创新体系，以技术创新驱动核心资产价值提升与长期可持续增长。

风险提示： 1、研究报告所用公开信息更新不及时的风险；2、公司项目进展不及预期的风险；3、地缘政治风险。

有色金属

评级：看好

日期：2026.05.13

分析师 王小芃

登记编码：S0950523050002

☎：010-56307033

✉：wangxiaopeng@wkzq.com.cn

分析师 于柏寒

登记编码：S0950523120002

☎：010-56307033

✉：yubaihan@wkzq.com.cn

分析师 祁岩

登记编码：S0950523090001

☎：010-56307033

✉：qiyani@wkzq.com.cn

行业表现

2026/5/13



资料来源：聚源

相关研究

- 《航天新材料系列报告之二：如何降低火箭的制造成本？》(2026/4/20)
- 《2026年海外铜企产量预期同比持平——海外16家年报全扫描》(2026/4/20)
- 《USGS 2025年数据洞察：关注战略矿产，掌握资源主导权》(2026/4/15)
- 《2025铜矿并购趋势变化及展望》(2026/3/26)
- 《需求高增叠加供给约束，锂行业有望长期景气上行》(2026/3/26)
- 《镁合金零部件上车进展不断 镁合金产业增长有望提速》(2026/3/13)
- 《硬质合金及刀具系列三：飙升的钨价将推动刀具材料向何方演进》(2026/3/12)
- 《有色月跟踪：美国关键矿产战略持续演进，关注重点品种价值重估》(2026/3/4)
- 《清单品种扩容与国际合作加速——美国关键矿产发展跟踪》(2026/2/25)
- 《2026年有色金属趋势展望》(2026/2/9)

目录

一、力拓：以资产并购为主的世界第二大矿业巨头	4
1.1 股权架构稳健，业务版图清晰	4
1.2 深耕澳大利亚，四大核心矿种驱动	4
1.3 现金流稳健，资产负债结构健康	6
二、资源扩容，复盘力拓并购扩张史	6
2.1 力拓发展历程：持续并购扩张之路是其成长为全球矿业巨头的核心战略手段	6
2.2 突破式发展：力拓的四种资源扩张路径	7
2.2.1 先卡位资源，后引入战略合作伙伴——Simandou 铁矿与中国的粘性	7
2.2.2 “资源识别、全资收购” 优于市场周期把握——收购 BP 矿产业务、Alcan 公司	8
2.2.3 超大型项目的渐进式股权渗透——入股蒙古 Oyu Tolgoi 铜矿	9
2.2.4 超大型项目参股、合资开发——与 BHP 的资源分配与资本竞合	10
三、未来已至，力拓如何进一步巩固龙头地位	11
3.1 高水平勘探投资：确保先手锁定优质资源	11
3.2 优化资产组合：聚焦四大核心矿种，巩固竞争优势	13
3.2.1 把握四大矿种需求增长的确切性	13
3.2.2 铁矿石：存量优化，巩固低成本龙头地位	13
3.2.3 铝：低成本绿色能源+资产优化，强化竞争优势	14
3.2.4 锂：抢占资源高地+规划期权产能，精准卡位市场上行周期	15
3.2.5 铜：尖端资产筑牢竞争力，持续勘探锁定新源头	16
3.3 ESG 先行者：降碳技术再创成果，脱碳工作稳步推进	16
四、以往鉴来，力拓发展路径对中国矿企的发展启示	18
4.1 力拓资源版图扩张的成功经验提炼	18
4.2 针对中国矿企的实际需求，谋划中国特色的矿企发展路径	19
4.2.1 锚定长期资源价值，前瞻布局战略性新兴产业	19
4.2.2 锚定长期勘探，破解矿业短期逐利困局	19
4.2.3 多元融资组合降风险，坚守财务安全底线	20
4.2.4 创新技术储备，输出中国方案	21
4.3 总结	21
风险提示	23

图表目录

图表 1：力拓股权结构及全资子公司	4
图表 2：力拓核心矿山资产及产能情况	5
图表 3：2020-2025 年营收情况（亿美元）	5
图表 4：2020-2025 年营收占比情况	5
图表 5：2020-2025 年现金流量情况（百万美元）	6
图表 6：2020-2025 年资产负债情况	6
图表 7：力拓发展历程梳理	6
图表 8：力拓入股西芒杜项目的事件梳理	7

图表 9：力拓在铝价高位时收购加铝公司 Alcan.....	9
图表 10：2007 年力拓并购 Alcan 事件后的负债情况.....	9
图表 11：力拓持有蒙古 Oyu Tolgoi 铜矿股权的全过程.....	10
图表 12：力拓与 BHP 的合作事件梳理.....	11
图表 13：力拓旗下的部分勘探子公司.....	12
图表 14：力拓近十年来持续保持高强度勘探投资（百万美元）	12
图表 15：力拓对核心商品的未来需求预测分析.....	13
图表 16：力拓核心铁矿资产的矿区情况及运输线路布局.....	14
图表 17：铁矿石实际价格与预期价格对比.....	14
图表 18：力拓与同行业的铁矿石品位趋势.....	14
图表 19：力拓铝产业太平洋地区运营情况梳理.....	15
图表 20：力拓锂资产布局.....	16
图表 21：力拓预期锂业务确定性产能与“期权产能”	16
图表 22：力拓主要的铜矿潜力项目.....	16
图表 23：2023 年力拓 Scope1 与 Scope2 运营端碳排放结构	17
图表 24：2023 年力拓 Scope3 价值链端碳排放结构.....	17
图表 25：力拓脱碳项目全球布局（美洲）	18
图表 26：力拓脱碳项目全球布局（亚非澳地区）	18
图表 27：力拓布局的主要品种及方式.....	19
图表 28：全球 Top20 矿企勘探投资预算（百万美元）	20
图表 29：2007 年力拓并购 Alcan 后的负债情况.....	21
图表 30：2024 年力拓并购 Arcadium Lithium 后的负债情况.....	21

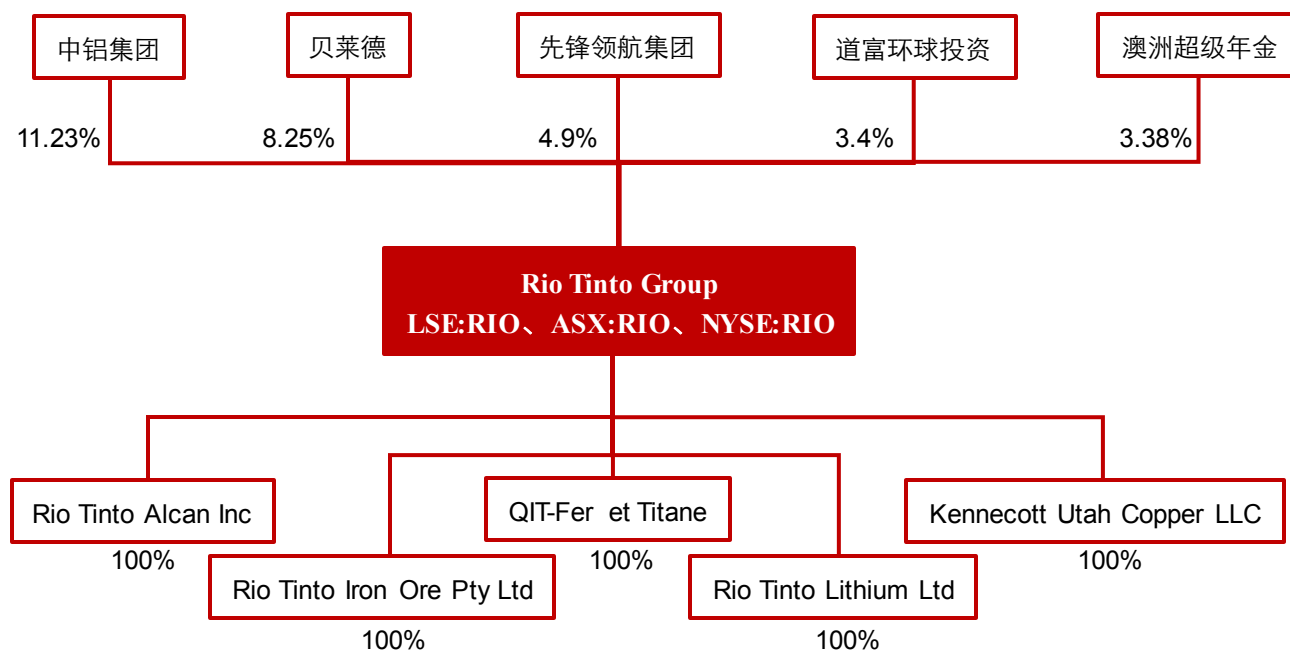
一、力拓：以资产并购为主的世界第二大矿业巨头

1.1 股权架构稳健，业务版图清晰

力拓：常年稳居千亿美元俱乐部，市值仅次于必和必拓。截至 2026 年第一季度末，力拓总市值为 1604 亿美元，仅次于必和必拓的 1805 亿美元。而必和必拓和力拓多年来一直位于市值千亿美元俱乐部的前两名——也是仅有的两家市值持续超过 1000 亿美元的矿商（偶尔有波动）。力拓集团（Rio Tinto Group）成立于 1873 年，是全球最大的资源开采与矿产品供应商之一，采用英澳双重上市架构（英国伦敦与澳大利亚上市主体）。当前公司以铁矿石业务为主要盈利来源，铝与铜构成重要补充，锂业务处于扩张阶段；同时，公司正对硼酸盐及钛相关业务进行组合优化评估，以聚焦核心资产并提升整体运营效率。

从股权结构上看，产业资本与金融资本均有入股，但无实际控制方。力拓集团的前五大股东有中铝全资子公司 Shining Prospect Pte.Ltd（11.23%）、贝莱德（8.25%）、先锋领航集团（4.9%）、道富环球投资（3.4%）、澳洲超级年金（3.38%），合计持股达 31% 左右。力拓集团旗下有全资子公司 Rio Tinto Alcan Inc（力拓铝）、Rio Tinto Iron Ore Pty Ltd（力拓铁矿）、QIT-Fer et Titane（力拓钛）、Rio Tinto Lithium Ltd（力拓锂）、Kennecott Utah Copper LLC 等，业务领域覆盖铝产业链、铁矿石开采、锂资源开发、铜开采与加工等，客户主要集中在中、美、日、欧、加、澳等国家。

图表 1：力拓股权结构及全资子公司



资料来源：英为财经，五矿证券研究所

1.2 深耕澳大利亚，四大核心矿种驱动

力拓的核心业务围绕“铁矿石、铝、锂、铜”四大核心矿种展开，同时覆盖硼酸盐、钛铁、钻石等业务，各业务均依托世界级矿山资产形成竞争壁垒，资产组合兼具规模与盈利性。公司业务布局覆盖澳大利亚、北美洲、非洲、南美洲等核心资源区，并通过租船方式开展大宗商品运输，船队规模超过 230 艘，年运输量超 3 亿吨。

从行业地位看，2024 年力拓是全球第二大铁矿石生产商、第一大铝土矿生产商、第八大铜生产商、主要锂生产商，并常年保持领先地位。力拓旗下拥有众多优质矿山资产，打造了坚固

的核心矿种资源壁垒。其中，2025 财年铁矿权益产量达到 2.9 亿吨、铝土矿权益产量达到 6240 万湿吨、碳酸锂权益产量（LCE）5.7 万吨、铜权益产量 73.5 万吨。

图表 2：力拓核心矿山资产及产能情况

矿种	项目名称	地区	持股比例	储量	2024 财年产能（力拓权益）	2025 财年产能（力拓权益）	2026 年产量指引
铁矿石	Hamersley mines	澳大利亚	100%	26.64 亿吨	2.25 亿吨（2.25 亿吨）	2.30 亿吨（2.30 亿吨）	3.43-3.66 亿吨
	Hope Downs	澳大利亚	50%	2.38 亿吨	4196 万吨（2098 万吨）	3675 万吨（1838 万吨）	
	Robe Valley	澳大利亚	53%	3.26 亿吨	3174 万吨（1682 万吨）	2861 万吨（1516 万吨）	
	West Angelas	澳大利亚	53%	1.73 亿吨	2946 万吨（1561 万吨）	3232.6 万吨（1713 万吨）	
	Simandou（西芒杜）	几内亚	85%（SimFer）	14.99 亿吨	-	227 万吨（102 万吨）	
铜	IOC 项目	加拿大	59%	9.66 亿吨	1609 万吨（945 万吨）	1591 万吨（934 万吨）	80-87 万吨
	Oyu Tolgoi	蒙古	66%	957 万吨	21.5 万吨（14.2 万吨）	34.5 万吨（22.8 万吨）	
	Bingham Canyon mine	美国	100%	288 万吨	12.3 万吨（12.3 万吨）	12.5 万吨（12.5 万吨）	
	Escondida	智利	30%	3435.6 万吨	119.6 万吨（35.9 万吨）	127.2 万吨（38.2 万吨）	
铝土矿	East Weipa and Andoom	澳大利亚	100%	0.44 亿吨	3708 万吨（37.7 万吨）	3946 万吨（3946 万吨）	5800-6100 万吨
	Gove	澳大利亚	100%	0.58 亿吨	1272 万吨（1272 万吨）	1272 万吨（1272 万吨）	
	Sangaredi mine	几内亚	23%	0.79 亿吨	1404 万吨（631.9 万吨）	1703 万吨（766.5 万吨）	
锂（LCE）	Olaroz+Fenix	阿根廷	66.5%/100%	1022 万吨	-	6.0 万吨（4.9 万吨）	6.1-6.4 万吨 LCE
其他	Diavik 钻石矿	加拿大	100%	220 万吨	275 万克拉（275 万克拉）	443 万克拉（443 万克拉）	（即将关停）
	Boron 硼酸盐矿	美国	100%	500 万吨	50.4 万吨（50.4 万吨）	50.2 万吨（50.2 万吨）	80-100 万吨

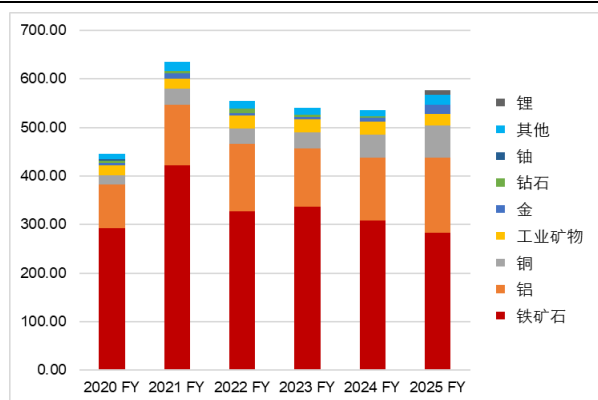
注：2025 年力拓碳酸锂当量 LCE 权益产量 5.7 万吨，其中 4.9 万吨由 Olaroz 和 Fenix 贡献，其余由其他锂项目贡献，表中未列出；2025 年力拓铝土矿权益产量为 6240 万吨，表中尚未列出由 Porto Trombetas（MRN）贡献的 254 万吨权益产量。

资料来源：S & P，公司官网，，五矿证券研究所

2025 年营收盈利稳中有增。从规模上看，2025 财年力拓总营收 576.4 亿美元，营收同比上升了 7.4%；EBITDA 为 202.85 亿美元，同比上升 6.4%。

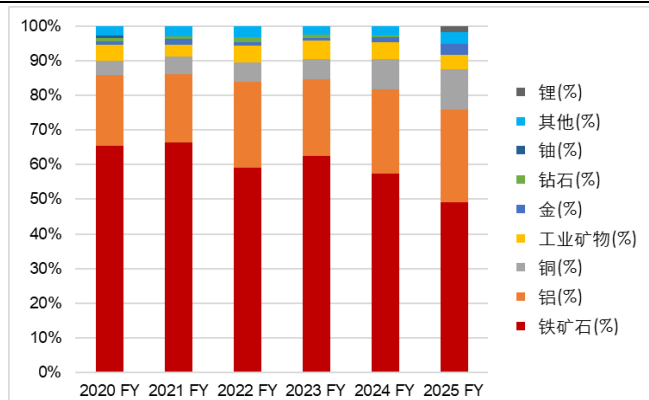
从业务结构上看，铁矿石仍为公司最核心的收入来源，铝和铜构成重要支撑，其余业务占比相对较小。铁矿石业务长期主导公司营收，但收入占比已呈现下行趋势（由 2021 年的 66.5% 下降至 2025 年的 49.2%）。铝业务为第二大营收板块，收入占比稳定在 20%~27%。铜业务营收规模逐步提升，2020—2025 年收入占比由 2.8% 提升至 11.6%，成为近年营收增长的重要动力。

图表 3：2020-2025 年营收情况（亿美元）



资料来源：，五矿证券研究所

图表 4：2020-2025 年营收占比情况



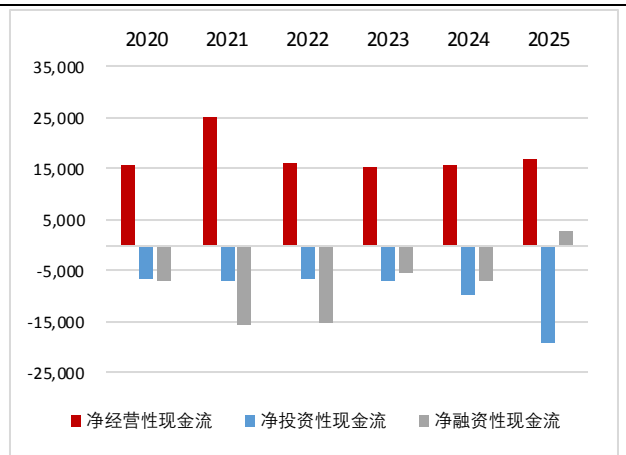
资料来源：，五矿证券研究所

1.3 现金流稳健，资产负债结构健康

公司经营现金流稳健，投资聚焦核心资产。经营活动现金流为核心资金来源，2020-2025 年净额维持 150-250 亿美元区间，2025 年达 168.3 亿美元；投资活动现金流持续投向核心项目，2025 年公司资本开支增加（重点支持 Simandou 首产、Hope Downs 2 等项目落地），同时亦受到锂业务整合等并购活动影响，投资活动现金流递增至 193.4 亿美元。

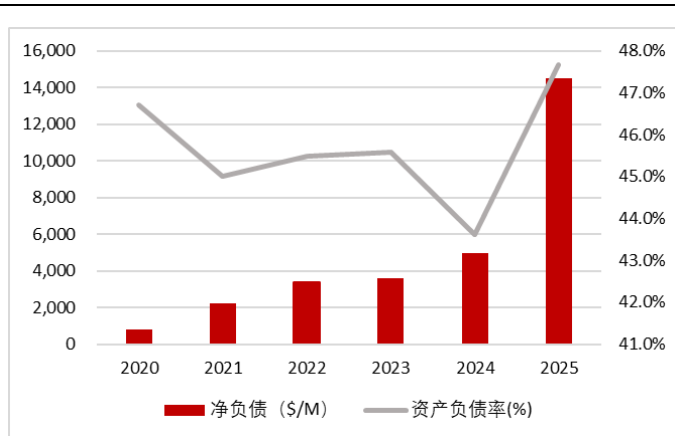
2025 年虽负债提升，但负债率维持合理水平。从负债规模看，2020-2024 年公司总负债基本稳定在 440-470 亿美元区间，2025 年提升至 610.8 亿美元，主要受新一轮资本开支上行叠加锂资产整合等并购活动影响，公司通过外部融资补充资金，推动负债规模阶段性抬升。2025 年公司资产负债率为 47.7%，虽同比+4.1pct，但仍显著低于行业负债水平，短期偿债压力虽有上升但仍在合理区间，财务风险可控。

图表 5：2020-2025 年现金流量情况（百万美元）



资料来源：Bloomberg，五矿证券研究所

图表 6：2020-2025 年资产负债情况



资料来源：Bloomberg，五矿证券研究所

二、资源扩容，复盘力拓并购扩张史

持续并购扩张是力拓成长为全球矿业龙头的重要路径。公司通过持续推进战略性并购与资产整合，不断获取优质矿产资源，强化在铁矿石、铝、铜等核心矿种的资源储备与产能基础。同时，并购有助于优化全球资源布局，提升跨区域运营协同效率，并增强公司在全球大宗商品市场的资源掌控力与影响力，从而为长期规模扩张与价值增长提供支撑。

2.1 力拓发展历程：持续并购扩张之路是其成长为全球矿业巨头的核心战略

手段

图表 7：力拓发展历程梳理

发展阶段	关键事件
1873-1955 年 初创成长	1873 年，一欧洲财团以 3.7 百万英镑收购了西班牙的 RioTinto 古铜矿，并成立了力拓公司 “Rio Tinto Company”；
	1954 年，力拓出售 Rio Tinto 矿山 2/3 股权给西班牙政府，获资 766 万英镑，用于在非洲、加拿大、澳大利亚设立勘探公司，启动铜、铁等矿产勘探；1955 年在澳大利亚发现了巨型铝土矿 Weipa；
1956-1985 年 多元布局	1956 年，力拓正式进入铝产业链，与美国 Kaiser Aluminium 以 50:50 股权合资成立 “联邦铝业公司（Comalco）”，聚焦澳大利亚昆士兰州 Weipa 大型铝土矿的开发；
	1961 年，力拓正式进入铁矿石产业，在澳大利亚成立 Hamersley Iron Pty Ltd，聚焦皮尔巴拉地区 Hamersley 铁矿群的开发；
	1968 年，力拓进军特种矿物（硼酸盐）领域和煤炭行业，成功收购美国 Stalwart Borax 硼砂公司、澳大利亚昆士兰州 Blair Athol 煤矿；
	1972 年，力拓成功切入盐业市场，联合日本贸易商成立盐业合资企业正式成立合资公司 Dampier Salt Limited（DSL）；
	1985 年，力拓成功切入高附加值钻石领域，其勘探并开采的 Argyle Diamond Mine 钻石矿投入运营；

1985-2007 年 合并并购	1985 年，力拓与必和必拓（BHP）合资成立 Minera Escondida Limitada，各持 49% 股权，共同开发智利 Escondida 铜矿；
	1989 年，力拓以 37 亿美元的价格收购了科力托（Kennecott）位于美国犹他州宾汉峡谷的铜金矿；
	2000 年，力拓以总对价 35 亿美元成功完成对 North Ltd. 的敌意收购，间接获得了 Energy Resources of Australia（ERA）、Iron Ore Company of Canada（IOC）、Robe River Iron Associates（RRIA）的控股权；
	2004 年，力拓与必和必拓（BHP）以 55%、45% 的股权比例合资成立 Resolution Copper Mining（RCM），共同开发美国亚利桑那州 Resolution 铜矿项目；
	2007 年，力拓豪掷 381 亿美元收购 Alcan，铝土矿生产业务一时间跃居全球首位；
2008-至今 战略瘦身与新型能源布局	2008-2010 年力拓公司大规模出售非核心资产，且在 2009 年 9 月宣布出售的资产已达 66 亿美元；
	2015 年末，力拓宣布将成为首家进军锂市场的铁矿企业，将寻求战略合作，推动其位于塞尔维亚的亚达尔河硼酸锂项目（Jadar lithium borate project）的开展；
	2017 年-2018 年剥离煤炭业务，力拓将 Coal & Allied 出售给兖矿集团澳大利亚公司；2018 年将 Hail Creek、Valeria 出售给嘉能可等，此后退出澳大利亚煤炭业务；
	2019 年，力拓以 1.065 亿美元对价与中国铀业达成协议，出售其所持有的罗辛铀矿有限公司（Rössing Uranium Limited）全部 68.62% 的股权；
	2021 年末，力拓启动对林肯矿业有限公司（Rincon Mining Pty Limited）位于阿根廷的林孔盐湖（Salar del Rincón）锂项目的并购，同时持有 Rincon Mining 下属锂提取技术公司 Lithium Extraction Technologies (Australia) Pty 的知识产权；
	2024 年，力拓以 39% 溢价、67 亿美元全现金交易收购阿卡迪尤姆锂业公司（Arcadium Lithium），获得了阿根廷、澳大利亚等地的锂矿资源，成立新的力拓锂业（Rio Tinto Lithium）部门，一举跻身为全球头部锂生产商；

资料来源：公司官网，S & P，中国有色金属报，澎湃新闻，五矿证券研究所

2.2 突破式发展：力拓的四种资源扩张路径

力拓在百年全球化扩张进程中，深度贴合矿业行业重资产、长周期、强地缘属性、高资本开支等特征，形成了一套成功的资源扩张组合拳。其资源扩张主要通过以下四种方式来完成：
1) 先卡位资源，后引入战略合作伙伴：以低成本完成初始资源权益锁定，再通过引入战略合作伙伴分摊资本压力；
2) 资源识别，全资收购：始终坚守“资源长期价值优先于短期市场周期把握”的底层逻辑，通过全资收购实现核心品类的跨越式产能突破；
3) 渐进式的股权渗透：通过多轮股权交易与协议安排，实现从参股合作到运营主导权的平稳跨越；
4) 超大型项目合资开发：聚焦全球顶级资源项目与行业龙头开展竞合，推动顶尖项目的快速落地。

2.2.1 先卡位资源，后引入战略合作伙伴——Simandou 铁矿与中国的粘性

力拓对西芒杜铁矿近 30 年的布局历程，是其锚定全球核心铁矿资源、贯彻长期战略和多方协同模式的标杆性实践。西芒杜铁矿作为全球已探明储量最大、品质最高的露天赤铁矿床之一，储量达 15 亿吨、整体矿石品位介于 66%-67%，位居世界顶尖水平。自 1997 年力拓获取西芒杜山脉 4 个区块勘探许可证起，该项目历经矿权收回、与中资企业组建合资公司、股权转让谈判、基础设施开发等多个关键阶段，力拓的项目持股比例从最初的全资掌控逐步调整为当前 Simfer 公司 42.5% 的持股，形成了与几内亚政府、中铝、宝武等产业链龙头多方协同的开发格局，并最终在 2025 年实现项目正式投产与首船向中国 20 万吨矿石发运，完成了从资源卡位到对接中国核心消费市场的价值闭环。

图表 8：力拓入股西芒杜项目的事件梳理

时间节点	关键事件
1997 年	力拓获得西芒杜山脉 4 个区块的勘探许可证，成立 Simfer 子公司，但长期未实质性开发，意图“圈而不采”。
2008 年	几内亚政府以“开发不力”为由，收回 1、2 号区块矿权，力拓仅保留 3、4 号区块；2 月 1 日，中铝携手美铝以 140.5 亿美元（中铝出资 128.5 亿美元）入股力拓 9.3% 的股份，收购当日，力拓英国收于每股 49.56 英镑，中铝收购每股约 60 英镑，收购溢价约 21%。
2010 年	力拓与中铝集团签署西芒杜联合开发协议，成立合资公司共同开发南段（3、4 号区块），中铝主导（50.35%），力拓持股 44.65%。

2011 年	几内亚政府与力拓达成和解协议；中方联合体成立，涵盖中铝、宝武、中非发展基金、中铁建、中国中车等。
2016 年	力拓与中铝谈判转让西芒杜股权未果，力拓原计划以 11 亿~13 亿美元出售其 44.65%股份。
2019 年	赢联盟获得北段 1、2 号区块采矿权，力拓完全退出北段开发。
2022 年	几内亚政府强制南北段共同成立跨几内亚公司（CTG），统一建设铁路、港口等基础设施，力拓 Simfer 持股 42.5%。
2025 年	西芒杜项目正式投产，力拓 Simfer 开发的 3、4 号区块首船 20 万吨矿石发运中国。
2026 年	几内亚政府要求获得 30%海运权益；力拓与中铝、宝武等继续深化合作，探索资产换股权等结构重组。

资料来源：S&P，公司官网，五矿证券研究所

力拓通过让渡部分股权换取中资企业的基建能力注入，破解了项目基建配套难的开发瓶颈；也展现了中资企业通过基建工程走向海外，深度参与全球矿业资源开发的可复制性发展模式。西芒杜铁矿是非洲最大的绿地一体化矿山及基础设施项目，开发最大掣肘是铁路及港口基础设施配套建设，总投资逾 200 亿美元。南部区块上，中铝集团牵头，联合宝武、中铁建对等拿到了 47%的项目股权，成为西芒杜项目的股东、建设者、运营方；北部区块上，宝武在 2024 年成功发行 100 亿元规模“一带一路”公司债券，其中不低于 70%募集资金用于西芒杜铁矿北部区块开发。在西芒杜项目上，中资企业综合持有 50%以上的矿山权益；在全球铁矿石市场中，中国企业在西芒杜项目中获得了重要的供应主动权。透过西芒杜项目，也反映出中资企业通过基建工程走向海外，深度参与全球矿业资源开发的可复制性发展模式，2025 年伴随商品价格上涨中国海外并购金额采矿与金属业同比增长 63%，中企对外承包工程新签合同额和完成营业额规模稳步提升，均再创新高，新签合同额达 2892 亿美元，同比增长 8.2%，充分呈现出中国“基建+矿山”一体化介入模式的可复制性和投资规模的持续扩张。

回顾与中国企业近二十年的合作历程，力拓旨在长期绑定中国市场份额。中国作为全球最大的铁矿石、铝、铜等大宗商品消费国，始终是力拓核心产品的第一大需求市场。根据力拓 2025 年财报，力拓有 330 亿美元的营收来自中国，营收结构占比达到 57.32%；而 2025 年铁矿石销售量 3.46 亿吨中约有 2.5 亿吨铁矿石销往中国。此外，2025 年力拓在中国的采购总额达到了 43 亿美元，而过去十年，力拓在中国的采购额平均每年近 20 亿美元，反映出其与中国产业链在供需两端的深度联动。未来伴随全球能源转型进程深化，中国市场对新能源矿产的需求将持续释放，力拓与中国产业链的协同空间将进一步拓宽，双方的产业联系也将更为密不可分。

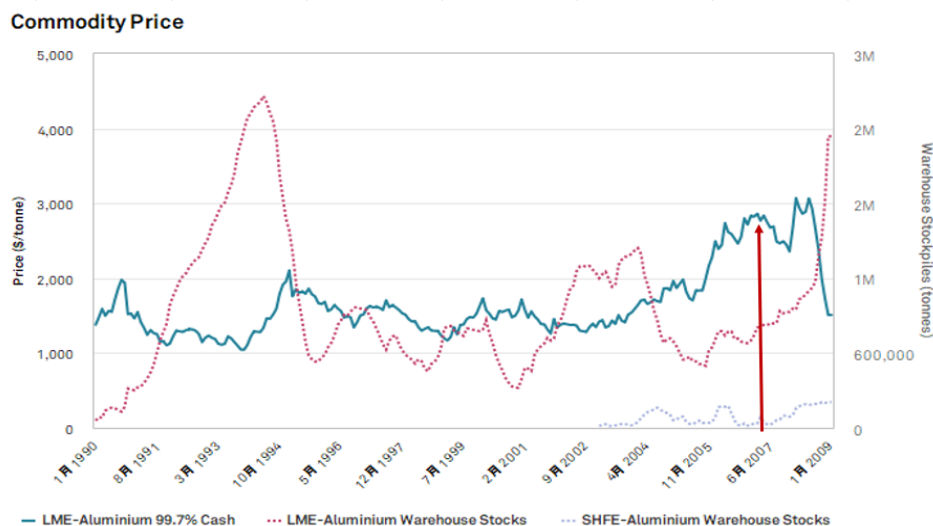
2.2.2 “资源识别、全资收购”优于市场周期把握——收购 BP 矿产业务、Alcan 公司

1989 年，力拓聚焦核心矿种，以 37 亿美元的价格收购了科力托（Kennecott）位于美国犹他州宾汉峡谷的铜金矿，从“金融工业集团”正式转型为“全球矿业巨头”。1989 年，正值 BP Minerals 剥离工业矿物等非核心资产，力拓顺势以 37 亿美元的价格收购了科力托（Kennecott）位于美国犹他州宾汉峡谷的铜金矿，获得了当时世界上产量最高的铜矿之一，也使公司成为南非以外世界上最大的黄金生产商之一。这是当时数额最大的一笔收购，帮助力拓实现一次成功的飞跃。

2007 年 7 月，力拓豪掷 381 亿美元收购 Alcan，铝土矿生产业务一举跃居全球首位。2004-2007 年全球铝价进入上行周期，头部企业普遍通过并购争夺铝土矿资源与低成本产能。力拓于 2007 年 7 月，以 381 亿美元的总价、66%的溢价成功竞购加拿大铝业，超过美国铝业此前提出的 277 亿美元的敌意收购报价，此举使力拓一跃成为全球第一的铝土矿生产商。后由于过度举债（公司债务由 240 亿美元增长到 463 亿美元），力拓在 2008-2010 年间大规模出售非核心资产，最终力拓只保留了从 Alcan 获得的澳大利亚 Weipa、Gove，几内亚 Sangarédi 等核心铝土矿资产，但其全球第一的铝土矿生产商地位自此坐稳并维持至今。

尽管这次举债融资收购行为踩在了铝价近 20 年的高峰期，并且卷入与其他巨头的竞购战致使最终溢价高达 66%，但从长周期视角来看，力拓坚持“以资源为锚”的长期发展，此次收购仍是力拓百年发展史上极具战略价值的关键布局。力拓借此一举锁定了澳大利亚、几内亚等全球核心铝土矿优质资源，从此稳坐世界第一铝土矿生产商的行业地位，彻底改写了全球铝产业链的竞争格局；同时也构建了从铝土矿、氧化铝到电解铝的全产业链垂直一体化壁垒，为其后续在低碳铝、再生铝等新赛道的前瞻布局提供了不可替代的资源基底与产业话语权。

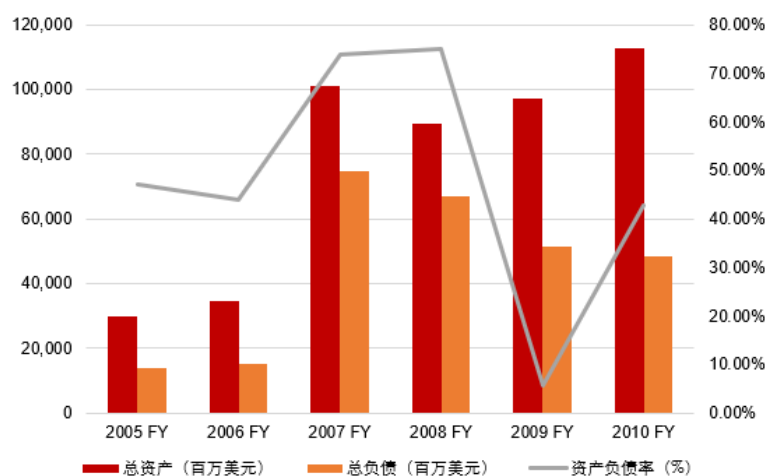
图表 9：力拓在铝价高位时收购加铝公司 Alcan



资料来源：S & P, 五矿证券研究所

优质资源并购是构建长期壁垒的核心路径，但脱离债务承载力的高杠杆激进并购引发的财务失控，是矿企面临控制权旁落与经营危机的核心诱因。力拓受 381 亿美元高溢价并购叠加周期下行冲击，使其资产负债率在 2007 财年突破 70%，财务脆弱性全面凸显，2008 年 2 月和 2009 年 2 月，公司先后面临必和必拓 1474 亿美元全股票敌意收购与中铝 195 亿美元战略入股的双重外部资本冲击，力拓的企业控制权与经营独立性遭遇重大挑战。为化解债务危机，力拓启动激进的资产瘦身计划，在 2008 年大规模出售资产，到 2009 年 9 月，力拓已出售了 66 亿美元的低效资产，通过现金流回笼快速压缩债务规模，推动公司资产负债率于 2009 财年大幅回落至 10% 以下，财务结构实现根本性修复；叠加 2009 年大宗商品市场回暖、经营性现金流与融资环境同步改善，公司成功化解了并购后遗症，完成了此次并购的“惊险一跃”。

图表 10：2007 年力拓并购 Alcan 事件后的负债情况



资料来源：S & P, 五矿证券研究所

2.2.3 超大型项目的渐进式股权渗透——入股蒙古 Oyu Tolgoi 铜矿

2006 年，力拓把握集团价值增值机会，为获得 Oyu Tolgoi 铜矿权益入股艾芬豪，历经十二年逐步增持股权，最终成功主导亚洲新兴资源区——蒙古 Oyu Tolgoi 铜矿项目运营。1997 年 BHP 首先在该区域开展勘探工作，但在勘探 3 年后，认为 Oyu Tolgoi 铜矿开发风险过高，遂以 500 万美元的低价将勘探许可证转让给加拿大小型勘探公司艾芬豪矿业；2003 年 11 月，艾芬豪又斥资 3700 万美元从 BHP 手中回购此前保留的 2% 权利金，至此完全掌握项目主导权。但彼时艾芬豪缺少超大型项目开发的资金承载力和经验技术，于是力拓把握时机正式介入 Oyu Tolgoi 铜矿项目。自 2006 年力拓以 3.03 亿美元获取项目合作方艾芬豪矿业 (Ivanhoe Mines) 9.95% 股权起，随着项目推进，艾芬豪与力拓在开发策略上的分歧逐渐显现：艾芬豪坚持其“快速开发、尽早变现”的短周期商业模式，而力拓着眼于长期运营。2011 年，力拓通过多轮股权交易与协议安排持续提升项目持股比例至 49%，正式接管项目运营管理权；2022 年以约 31 亿美元对价完成对项目主体绿松石山资源 (TRQ) 剩余 49.2% 股权的收购，实现对项目公司 100% 控股，最终形成与蒙古政府分别持股 66%、34%，由力拓全权主导项目运营的合资开发格局。而该矿山也成为了力拓的第二大盈利铜矿山，其 2025 年铜权益产量 22.8 万吨，仅次于 Escondida 铜矿 38.2 万吨的权益产量。

这种“勘查企业输出资源发现能力，矿业巨头提供资金与技术支持”的协作模式，仍为全球矿业合作提供了模板。艾芬豪作为勘查企业，无需承担全周期资金风险即可兑现勘查价值；而力拓作为矿业巨头，依托自身资本、技术、运营等综合优势，为项目的持续勘查开发提供全链条保障，最终锁定未来数十年的核心资源控制权，双方优势互补在各自战略周期内实现了价值最大化。

图表 11：力拓持有蒙古 Oyu Tolgoi 铜矿股权的全过程



资料来源：S&P, Mining.com, 《蒙古国矿产资源概况》李俊建、付超等，艾芬豪矿业官网，中国有色金属工业协会，中国新闻网，五矿证券研所

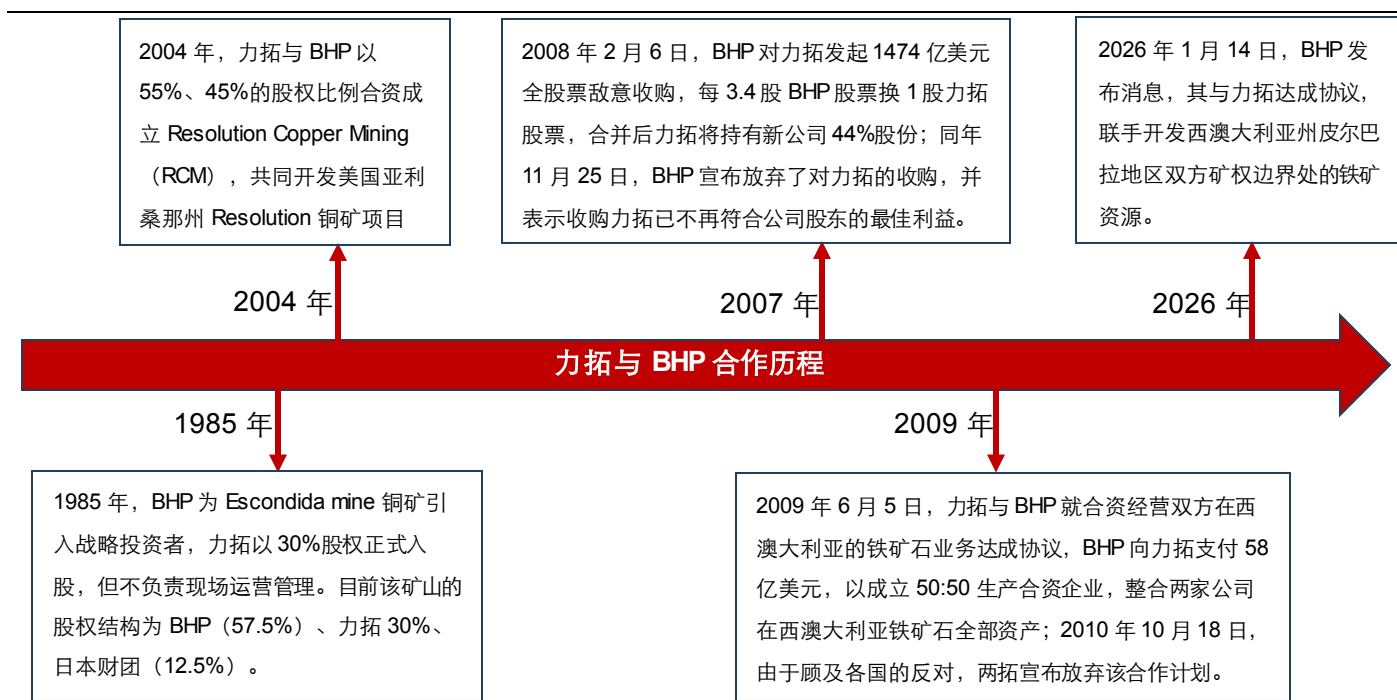
2.2.4 超大型项目参股、合资开发——与 BHP 的资源分配与资本竞合

力拓与 BHP 在不同阶段的合作，始终围绕资源布局逻辑展开，既体现了头部企业对优质资源的争夺，也折射出力拓在全球矿业格局中“以资源为锚、以协同为翼”的发展思路。其中，力拓参股 BHP 的 Escondida 铜矿项目（世界最大铜矿，储量 3366 万吨），展现了力拓对顶级资源的谋划入局，借助其他矿业巨头的优质平台来获得全球顶级矿山的权益；而力拓与 BHP 合资成立 Resolution Copper Mining 公司，以及近期的“联合开发矿区边界资源”合作

计划，其目的除了将 Resolution 铜矿纳入资源版图以外，同时也希望借助顶尖矿业巨头 BHP 的平台来共担开发风险，分摊资金与运营压力，降低超大型项目的落地难度，规避当地政策与社区风险。

而 2008 年必和必拓发起对力拓的收购，以及后续双方尝试整合西澳铁矿石业务，均体现了头部企业试图通过并购或合资提升规模效应与定价权的发展趋势，既不放弃行业整合的机遇，也坚守风险可控的底线。2007 年 11 月，BHP 趁力拓刚收购 Alcan 债务高企之际，提出以 3 股 BHP 股票换 1 股力拓股票（1311.21 亿美元）的全股票收购方案，力拓将在新公司持股 41%，这一方案被力拓董事会以报价过低拒绝；2008 年 2 月，BHP 提高条件为 3.4 股 BHP 股票换 1 股力拓股票（1474 亿美元），力拓在新公司持股 44%，但仍被力拓董事会全票否决；2008 年 11 月，BHP 表示收购力拓不符合公司最佳利益，放弃了对力拓的收购邀约。

图表 12：力拓与 BHP 的合作事件梳理



资料来源：S & P，公司官网，五矿证券研究所

三、未来已至，力拓如何进一步巩固龙头地位

历经百余年并购扩张与资产优化，力拓已形成全球领先的资源储备、产业链协同与运营能力。聚焦高价值核心矿种、卡位新能源潜力矿种，是力拓的勘探投资策略和资产组合优化的核心逻辑。1) 在勘探资金投入方面，力拓在 2025 财年的勘探投资预算达 3.1 亿美元，其中铜矿勘探投资占比为 60%，力求把握对优质资源的先手锁定机会。2) 在核心矿种发展策略方面。力拓充分把握四大矿种需求增长的确定性，在铁矿石业务上实现了矿石品位逆势回升、在铝业务上稳步推进绿色能源转型、在锂业务上实施阶梯式产能扩张策略、在铜业务上大力建设新资源储备。3) 在碳排放管理方面。力拓脱碳战略围绕运营端直接减排与价值链全链降碳的双主线构建低碳转型体系，叠加不断推出的降碳项目和铁、铝、铜等领域的创新降碳技术，正稳步迈向 2030 年碳排放减半、2050 年全价值链净零排放的脱碳目标。

3.1 高水平勘探投资：确保先手锁定优质资源

为了打造百年矿企，力拓坚持自主孵化和外部收购勘探公司这一“矿业先锋队”角色。从 1954 年力拓出售西班牙 Rio Tinto 矿山 2/3 股权换取 766 万英镑在非洲、加拿大、澳大利亚设立

勘探公司开始，到如今力拓形成完善的全球勘探布局，旗下生产基地与矿业业务已分布在全球 30 多个国家和地区。正是由于力拓在公司初创期就十分重视自主孵化勘探公司开展勘探工作，才在后来首次对皮尔巴拉地区进行系统性铁矿勘探时，发现了 Hamersley 山脉大型富铁矿床，从此踏上了铁矿龙头的成就之路。

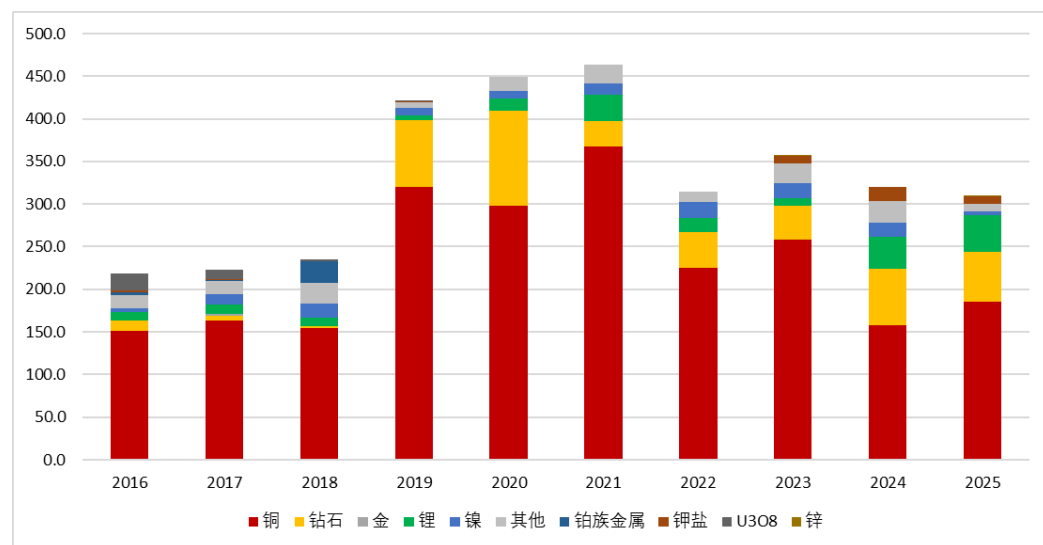
图表 13：力拓旗下的部分勘探子公司

所在地区	所在国家	勘探公司名称
非洲	卢旺达	Rio Tinto Exploration Rwanda Limited
	赞比亚	Rio Tinto Exp Zambia Ltd
美洲	加拿大	Rio Tinto Expl Canada Inc
	秘鲁	RT Mining & Expl S.A.C.
	美国	Kennecott Exploration Co.Ltd
亚洲	印度	RT Expl India Pte Ltd
	哈萨克斯坦	Rio Tinto Exp Kazakhstan
欧洲	塞尔维亚	Rio Sava Exploration DOO
	塞尔维亚	Rio Tinto Expl Dunav doo
	英国	RT Mining and Expl Ltd
大洋洲	澳大利亚	Rio Tinto Exploration P/L

资料来源：S & P，公司官网，五矿证券研究所

力拓始终以长远发展的商业模式和前瞻性的战略眼光，保持着行业领先的勘探投资强度，提前锁定了未来数十年全球矿业竞争的核心赛道。近十年来，力拓的勘探投资预算数额从 2016 年的 2.2 亿美元持续攀升至 2021 年 4.6 亿美元，即便在 2022 年后大宗商品价格波动、行业普遍收缩非必要开支的背景下，仍维持年均 3 亿美元以上的勘探投入规模，展现了极强的战略定力；而在勘探投入结构方面，力拓的勘探资金高度聚焦铜这一能源转型核心矿产，同时前瞻布局锂、镍等新能源关键金属，精准卡位全球碳中和进程带来的长周期需求红利，而非追逐短期价格波动的投机性品类，实现了勘探投入与长期战略布局的高度匹配，从资源端源头巩固了其全球行业话语权与长期竞争壁垒。

图表 14：力拓近十年来持续保持高强度勘探投资（百万美元）



资料来源：S & P，公司官网，五矿证券研究所

力拓重金勘探铜矿而非并购铜资产，主要原因就在于全球优质成熟铜矿并购溢价高、整合风险巨大；而自主勘探具备更低的单吨资源成本与 100% 的项目控制权，成为铜矿增储的最优解。就在 2026 年 1 月，力拓向全球前十大铜生产商——嘉能可（2025 年铜产量 85 万吨）

发出并购要约，核心指向其在 Collahuasi 等优质铜资产的权益整合可能（2025 年嘉能可铜权益产量 17.8 万吨，智利北部最大的铜矿之一）。但由于双方未能在估值和管理上达成协议，嘉能可认为力拓提出的条款严重低估了其资产的潜在价值贡献，而力拓又无法接受嘉能可提出的溢价，在估值水平、控制权安排及业务结构尚未达成一致，遂谈判告吹。相较之下，力拓选择以 Winu、Resolution、La Granja 等自有勘探项目构建产能梯队，可以规避高溢价收购带来的资本债务风险，以低成本、高可控的内生增储方式，替代高不确定性的外部并购。

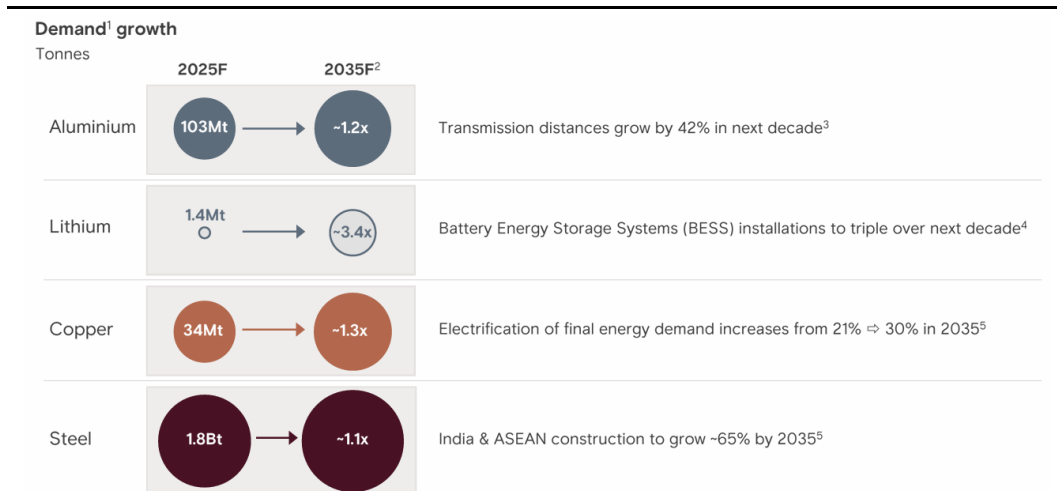
3.2 优化资产组合：聚焦四大核心矿种，巩固竞争优势

3.2.1 把握四大矿种需求增长的确定性

力拓的未来资产将形成“铁铝稳盈利+铜锂提增长”的平衡组合。2025 财年，力拓的铁矿、铜、铝三大核心矿种合计贡献营收达 87.5%，成为盈利压舱石；同时，力拓加速布局锂资源，2025 财年碳酸锂产量达 5.7 万吨/年，2026 年规划产量提升至 6.1 万吨以上，精准卡位新能源汽车与储能需求增长。

把握未来需求趋势，力拓核心大宗商品资产组合深度锚定全球能源转型与新兴市场城镇化两大长期增长主线，其对 2035 年需求预测显示，力拓四大核心品类均具备明确的长期增长支撑与差异化增长逻辑。其中，锂的需求预计增长 3.4 倍，是力拓布局的核心增量赛道，而力拓在阿根廷、加拿大、智利的锂资产布局，正是为了抢占这一赛道的红利；铜需求预计增长 1.3 倍，核心驱动是全球终端用电电气化率从 21% 提升至 30%；铝需求预计增长 1.2 倍，核心驱动是电网输电距离的增加和汽车轻量化需求；钢铁需求增长 1.1 倍，核心驱动来自于印度与东盟建筑业增长趋势，力拓的铁矿业务将直接受益于这一趋势。

图表 15：力拓对核心商品的未来需求预测分析

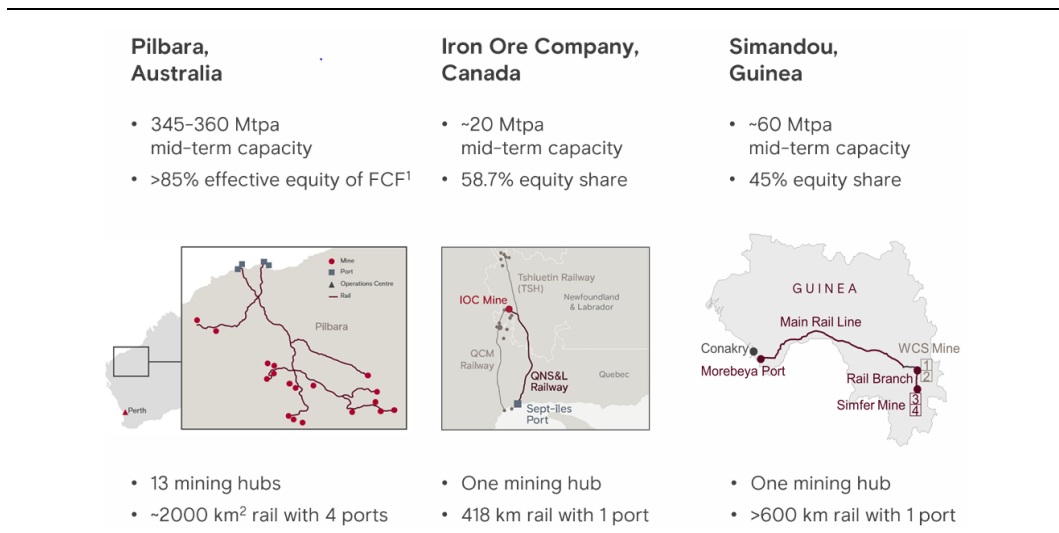


资料来源：公司官网，五矿证券研究所

3.2.2 铁矿石：存量优化，巩固低成本龙头地位

力拓旗下三大核心铁矿石项目——皮尔巴拉地区、加拿大 IOC 项目、Simandou 铁矿，具备高度统一的战略设计与核心竞争共性，共同构筑了其在全球铁矿石赛道难以复刻的成本管控能力与供应稳定性。三大项目均实现了采矿枢纽、自营铁路干线、专用发运港口的矿-路-港全链条垂直一体化自营布局，彻底打通资源开采-物流运输-终端发运全流程。其中，澳大利亚皮尔巴拉项目为公司核心基本盘，中期产能达 3.45-3.6 亿吨，配套 13 个采矿枢纽、约 2000 公里铁路网络与 4 个港口，自由现金流有效权益占比超 85%，是全球规模最大、配套最完善、运营稳定性最强的铁矿资产集群；加拿大铁矿公司（IOC）项目中期产能约 2000 万吨，配套约 420 公里铁路网与 1 个港口，精准卡位北美高品位铁矿市场；几内亚西芒杜项目中期产能约 6000 万吨，配套 600 公里以上的铁路网和 1 个港口，是全球未来高品位铁矿供给的核心增量。

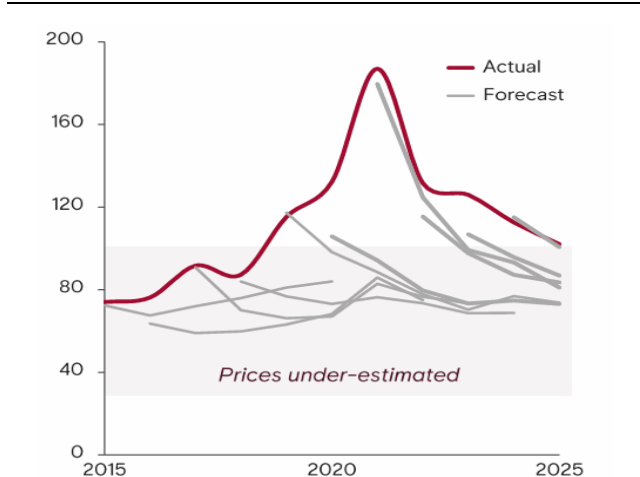
图表 16：力拓核心铁矿资产的矿区情况及运输线路布局



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

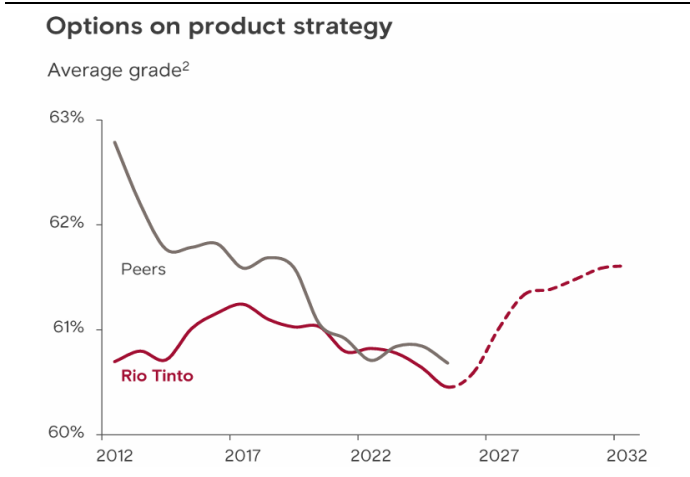
铁矿石行业供需紧平衡带动价格长期跑赢市场一致预期；力拓通过产品策略优化实现铁矿石平均品位的逆势回升。行业层面，自 2015 年至今，由于供应缺口、资源枯竭、铁矿品位下降、废料利用表现不佳、中国铁矿需求坚韧等多种因素，铁矿石价格持续超出预期；与全球主流矿山铁矿石品位持续下行的行业共性趋势形成鲜明反差，力拓通过产品策略转型、港口混矿体系优化与资源结构调整，规划实现铁矿石平均品位的逆势回升，力拓铁矿石平均品位将从目前 60.5%提升到 2032 年的 61.7%左右，叠加铁矿石价格持续跑赢预期的市场行情，将进一步加固力拓铁矿龙头的行业壁垒。

图表 17：铁矿石实际价格与预期价格对比



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

图表 18：力拓与同行业的铁矿石品位趋势



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

3.2.3 铝：低成本绿色能源+资产优化，强化竞争优势

近两年，力拓铝业务正以“低碳转型、资产优化、技术前瞻”的三维战略，深度适配全球铝行业低碳化变革的长期趋势，谋篇布局全球领先的铝产业。能源端，力拓签订了 3 项绿色电力协议、获批 1.8 亿澳元绿色开发资金、获批 20 亿澳元绿色信贷支持，通过推进铝业务低碳转型，以长期协议锁定低成本可再生能源，打造绿色铝产品的核心溢价能力。资产端，力拓先后收购了三菱在 Boyne smelter 的 11.65% 股份、住友集团在 NZAS smelter 的 20.64% 股份，通过股权整合进一步强化核心冶炼资产的运营自主权。技术端，力拓与 ELYSIS 研发了专利惰性阳极技术，冶炼过程无直接碳排放，仅释放氧气，不仅可以规避碳税成本，也能大大延长碳阳极的使用寿命，全流程运营成本降低 15%，预计 2027 年投产；同时力拓自主研发了 AP60 高电流高效低碳铝冶炼技术，以约 11 亿美元推进 AP60 铝冶炼厂 600kA 级

电解槽扩建项目，2026 年项目完工后将新增 16 万吨产能，可极大减少传统电解铝加工环节的碳排放，每年可减排二氧化碳约 30 万吨，细颗粒物排放降低近 90%。这些举措将持续巩固力拓在低碳铝市场的领先地位。

图表 19：力拓铝产业太平洋地区运营情况梳理



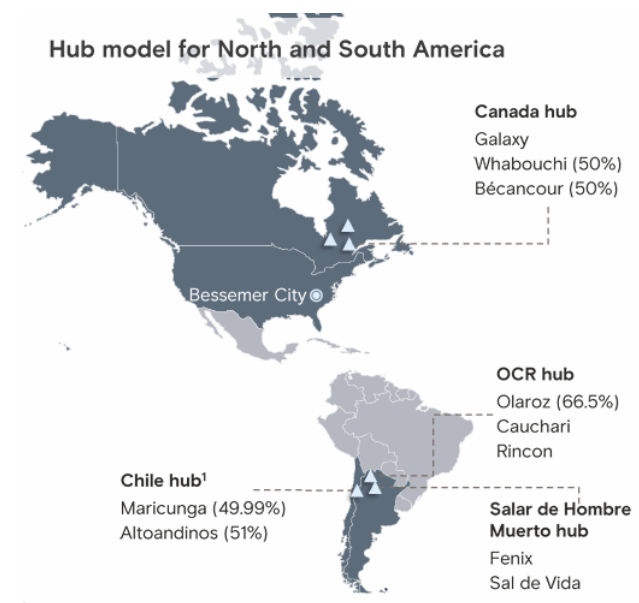
资料来源：S&P，公司官网，五矿证券研究所

从未来布局来看，力拓正由单纯的产能扩张逐步转向“规模增长与低碳转型并重”的发展路径，实现资源端与技术端的双重突破。在资源端，公司正推进位于澳大利亚昆士兰的 Amrun 铝土矿扩建项目。根据规划，该项目将在现有约 2300 万吨年产能基础上新增最多约 2000 万吨产能，并有望于 2029 年前后投产。依托上游铝土矿资源的扩张，公司有望进一步提升氧化铝及电解铝业务的原料自给能力，推动“铝土矿—氧化铝—电解铝”一体化体系的协同强化，实现上游资源优势向产业链下游的持续传导。从行业格局看，随着 Amrun 扩建项目逐步落地，力拓铝土矿全球市占率将从 14% 升至 18%，进一步主导全球铝土矿市场规则。

3.2.4 锂：抢占资源高地+规划期权产能，精准卡位市场上行周期

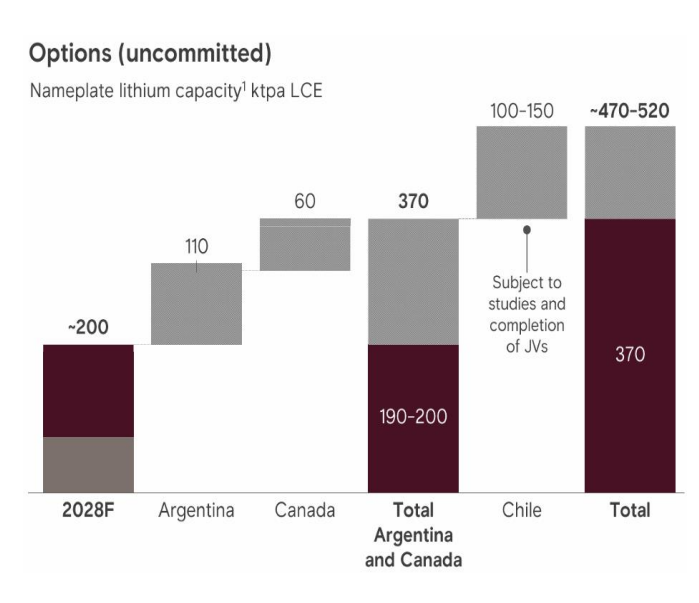
力拓锂业务正通过“全球化资源布局+阶段性产能释放”的并行战略，构建兼具抗风险能力、增长弹性与成本竞争力的锂资源组合。力拓锚定全球锂资源禀赋最优的南美“锂三角”与北美新能源供应链核心区域，完成了全球锂资源高地的战略布局；同时，力拓以阿根廷和加拿大锂项目开设“储备牌”，构建了“确定性产能+期权式产能”的阶梯式产能扩张体系，预测 2028 年锂确定性规划产能将达到 20 万吨，而阿根廷、加拿大、智利地区还将分别贡献 11 万吨、6 万吨、10-15 万吨的期权产能，仅在市场需求与投资回报具备支撑时兑现期权产能。所有期权全部落地后，力拓锂总产能将达到 47-52 万吨/年，直接跻身全球锂行业第一梯队。

图表 20：力拓锂资产布局



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

图表 21：力拓预期锂业务确定性能与“期权产能”

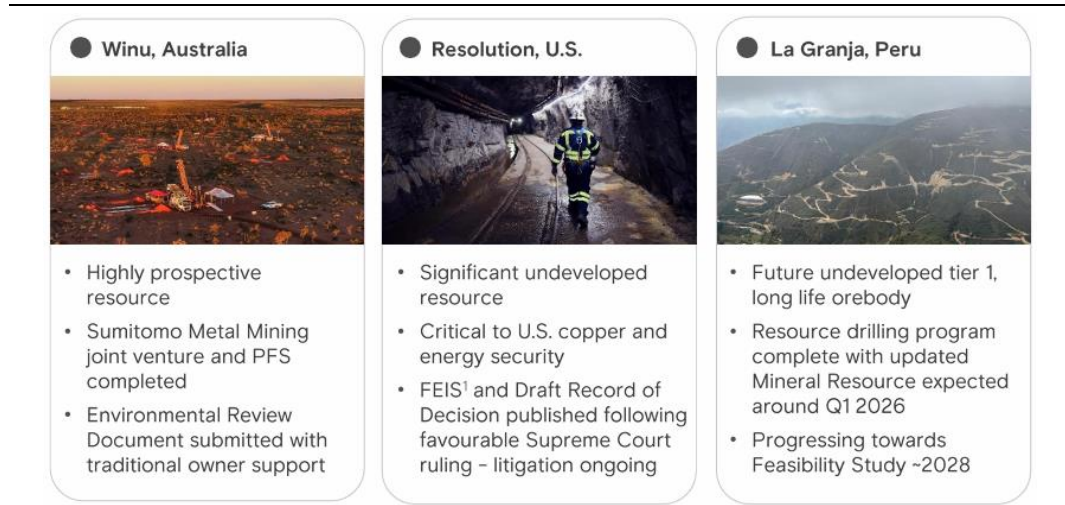


资料来源：公司官网，五矿证券研究所

3.2.5 铜：尖端资产筑牢竞争力，持续勘探锁定新源头

力拓手握多个世界级铜矿，覆盖澳洲、美洲核心成矿带的铜矿增长项目矩阵，形成了“开发前期-可行性研究-勘探增储”的完整产能接力梯队。力拓除了持有 Escondida 铜矿（全球最大在产铜矿）、Oyu Tolgoi 铜金矿（全球高品位铜矿）、Kennecott 铜矿（北美供应链的核心载体）这三个世界级铜矿以外，还大力勘探并锁定了新的铜资源储备。其中澳大利亚 Winu 铜矿作为力拓 100% 控股项目，截至 2025 年推定总资源量达 4.64 亿吨，平均铜品位 0.39%，已完成预可研与环评申请提交，是西澳地区最具开发潜力的铜金矿项目；美国 Resolution 铜矿由力拓与必和必拓合资运营，是北美规模最大、品位最优的未开发斑岩铜矿之一，推定总资源量约 7.24 亿吨，铜矿品位达到 1.89%；秘鲁 La Granja 铜矿的总矿产资源量达 1.3 亿吨，平均铜品位 0.85%，计划 2028 年完成可行性研究，具备长周期大规模开发潜力。力拓以全球化、全生命周期的铜资产布局，持续加码铜资源战略储备，为 2030 年实现 100 万吨铜年产量的战略目标筑牢了资源根基。

图表 22：力拓主要的铜矿潜力项目

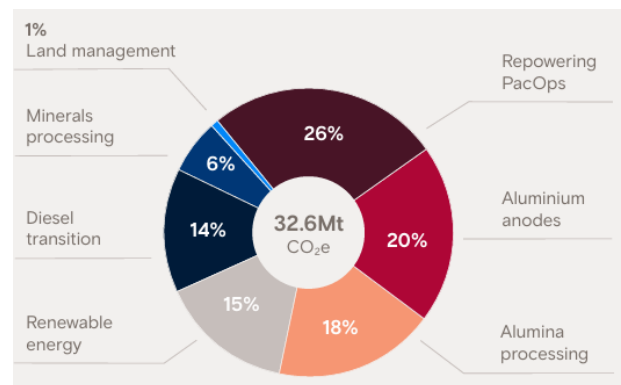


资料来源：S&P，公司官网，五矿证券研究所

3.3 ESG 先行者：降碳技术再创成果，脱碳工作稳步推进

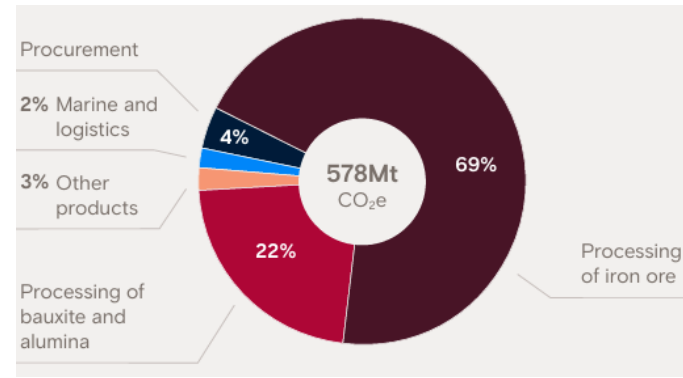
力拓集团构建了“运营端直接减排+价值链协同降碳”的双主线低碳转型路径。2023 年，力拓 Scope1 与 Scope2 运营端碳排放总量达 0.33 亿吨 CO₂e，核心排放集中于铝产业链冶炼加工、矿物处理、采矿柴油消耗等生产环节，是公司直接减排行动的核心管控对象；而 Scope3 价值链端碳排放总量达 5.78 亿吨 CO₂e，规模为运营端排放的近 18 倍，其中 2/3 都来自下游铁矿石炼钢环节，是公司全产业链脱碳的核心攻坚方向。基于这一排放结构，力拓锚定 2050 年运营端净零排放的终极目标，以 2018 年为基准线，明确了 2025 年运营排放下降 15%、2030 年减半的中期里程碑；同时针对占比超 94% 的价值链排放，力拓积极布局全球降碳项目，通过布局可再生能源、电气化替代及低碳燃料等路径，在钢铁与铝两大核心产业链中推动减排技术应用与商业化落地，逐步带动上下游协同减排，力争实现 2050 年全价值链净零排放目标。

图表 23：2023 年力拓 Scope1 与 Scope2 运营端碳排放结构



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

图表 24：2023 年力拓 Scope3 价值链端碳排放结构



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

铁技术端，力拓通过自主研发 Biolron™炼铁技术和合作研发电熔炼炉（ESF）技术，稳步推进传统冶炼流程的降碳提效。力拓聚焦于占自身 69% Scope3 排放的铁矿石下游冶炼环节，重点推进冶铁技术的创新低碳发展。其中，力拓自主研发的 Biolron™微波生物质炼铁技术，可实现炼钢全流程最高 95% 的碳排放削减，同时较主流绿氢炼钢技术降低约 65% 的电力消耗；2024 年 6 月力拓宣布投资 1.43 亿美元在西澳大利亚建设 Biolron™专属研发中试设施，加速该技术从实验室验证向工业化落地的跨越。此外，力拓还积极与中国宝武联合开发适配皮尔巴拉铁矿的电熔炼炉（ESF）技术、联合必和必拓和 BlueScope 开展澳大利亚首台 ESF 中试装置的预可行性研究，逐步打通高品位铁矿适配电熔炼的近零排放冶炼路径。

铝技术端，力拓布局惰性阳极零碳冶炼等前沿技术，为长期技术壁垒构建与全球低碳市场拓展奠定坚实基础。其中，力拓与 ELYSIS 研发的专利惰性阳极技术，替代传统电解铝的碳阳极，冶炼过程无直接碳排放，仅释放氧气，一方面规避了碳税成本，另一方面延长了碳阳极的使用寿命，全流程运营成本降低 15%；公司自主研发的 AP60 高电流高效低碳铝冶炼技术，依托魁北克水电资源，每吨铝温室气体排放量仅为行业平均的 1/7，该技术正在阿尔维达厂区推进，项目完工后，AP60 电解槽总规模将达 134 台，原铝年产能由 6 万吨提升至约 22 万吨，新增产能约 16 万吨，每年可减排二氧化碳约 30 万吨，细颗粒物排放降低近 90%。

在铜冶炼技术端，力拓正依托其自主开发的 Nuton®技术推进低成本、低碳铜生产路径。Nuton™生物湿法冶金专利技术，依赖天然微生物从初级硫化物矿石中提取铜，通过加速矿石堆中矿物的氧化，产生热量，使铜溶解到浸出溶液中，随后处理成 99.99% 纯度的铜阴极。Nuton 技术的水资源消耗比传统选矿方式减少多达 80%，碳排放降低多达 60%。公司预计所产铜矿与金属的碳足迹为每公斤铜 0.82 公斤 CO₂-e，是美国最低水平，远低于 2026 年全球运营铜矿平均 3.4 公斤二氧化碳-e 的预测值。此外，预计水资源强度为每公斤铜 71 升，而全球行业平均估计铜产量为约 130 升。目前力拓仍在积极寻求合作，争取在未来几年内在更多矿区部署 Nuton 技术。

除了研发“采矿、矿物加工、金属冶炼”全环节的创新降碳技术，力拓还广泛在各矿区建设

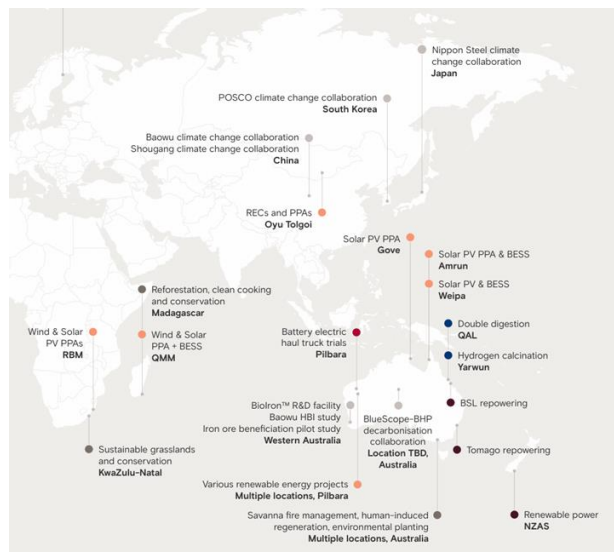
太阳能、风能发电厂和无人驾驶货车、卡车。另外，针对采矿柴油消耗环节，力拓以锂电池动力电动采矿车队技术为核心抓手，在澳大利亚皮尔巴拉矿区、蒙古奥尤陶勒盖铜矿同步开展规模化试点，其中奥尤陶勒盖项目落地的 8 台换电式电动矿卡单台续航可达 8 小时，换电时长仅 7 分钟，实现运营环节零尾气排放。

图表 25：力拓脱碳项目全球布局（美洲）



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

图表 26：力拓脱碳项目全球布局（亚非澳地区）



资料来源：公司官网，五矿证券研究所

四、以往鉴来，力拓发展路径对中国矿企的发展启示

力拓作为全球矿业标杆，其百余年并购扩张史中对行业趋势的精准把握、融资工具的灵活运用、核心优势的持续构建，为正处在扩张发展阶段的矿业企业提供了多维度可借鉴的实践经验。

4.1 力拓资源版图扩张的成功经验提炼

1) 引入战略合作伙伴，强化资源、资本与技术的协同配置能力。在重大资源项目开发过程中，力拓通过引入多元化战略合作方，实现风险分担与能力互补。在 Simandou 项目中，公司与中方联合体开展合作，通过股权合作与联合开发模式，引入基础设施建设能力，并在一定程度上优化项目所在区域的政治与运营环境。在铜资源领域，力拓则通过与 BHP 等国际矿业巨头开展长期合作，共同参与 Escondida 及 Resolution Copper Project 等世界级项目开发。通过资源整合与联合运营，公司在项目推进、资本投入及运营管理等方面实现优势互补，有效降低大型项目开发的不确定性与综合成本。

2) 审慎运用杠杆工具，构建多元化融资体系以支撑资源并购。在资源扩张过程中，力拓通过并购实现资产规模跃升，但其在收购 Alcan 过程中的高杠杆运作，也暴露出资本结构与周期波动错配所带来的财务风险。该案例表明，若并购节奏与债务承载能力不匹配，容易在行业下行周期中放大财务压力，对公司经营稳健性产生冲击。尽管该交易显著提升了公司在铝产业链的全球地位，但也从侧面反映出，单一依赖债务融资推动大规模并购，可能增加资产负债表的脆弱性。对于周期性较强的矿业企业而言，融资结构的稳健性与灵活性同样是核心竞争要素之一。因此，矿业企业在推进资源并购与产能扩张过程中，应更加注重融资结构优化，通过引入多元化资金来源（如股权融资、项目融资及合作开发等方式），降低对单一融资渠道的依赖，在控制财务风险的同时保障项目顺利落地。

3) 坚持跨周期的勘探投入，强化资源端长期供给能力。力拓秉持长期主义的发展理念，坚持对勘探公司进行长期稳定的投资，近五年来始终保持 3 亿美元以上的勘探投资预算，为企业

旗舰项目的运营及长远发展注入持久动力；同时，对铜、锂等能源转型核心矿产加码勘探布局，更是彰显了力拓持续深耕资源端的长远发展战略。

4) 以持续研发投入与开放式创新体系为支撑，推动技术驱动的长期价值创造。力拓的矿区人工智能技术规模化应用、全链条降碳技术体系化落地、常态化研发创新机制等，打造了“降本增效-低碳转型-可持续增长”的闭环运营体系，实现了低碳转型与长期竞争力的深度绑定。

4.2 针对中国矿企的实际需求，谋划中国特色的矿企发展路径

4.2.1 锚定长期资源价值，前瞻布局战略性新兴矿种

资产规模扩张的核心考量并非短期价格波动带来的择时收益，而在于优质资源在能源转型进程中的长期战略价值。

从品种选择结果看，力拓最终形成以铁矿石、铝、铜和锂为核心的资产组合，并非偶然，而是长期筛选与持续优化的结果。本质上，公司在不同周期中不断剥离非核心资产、聚焦具备“规模优势、成本优势与长期需求支撑”的矿种。其中，铁矿石与铝作为典型的规模化基础原材料，是全球工业体系运行的底层支撑。力拓自 20 世纪中期开始布局上述品种，本质上是基于其在澳大利亚等地区优质资源禀赋的前瞻性开发，通过构建低成本、大规模的供应体系，确立在全球大宗商品市场中的成本优势与定价话语权，并为公司提供长期稳定的现金流基础。相比之下，铜和锂作为电气化与能源转型过程中不可替代的关键金属，其需求增长与全球能源结构升级高度相关，是面向未来的战略性增量。而其他矿种（如煤炭、部分工业矿物等）由于周期波动大、战略协同性弱或不符合长期发展方向，逐步被公司边缘化或退出。

从资源获取路径看，力拓在大宗商品领域并非依赖单一并购扩张，而是形成了“前期勘探与合资卡位—中期开发推进—后期并购整合放大”的分阶段扩张模式。公司通常先通过自主勘探或与合作伙伴联合开发，在核心成矿带完成资源卡位与风险分散，待项目进入相对成熟阶段后，再通过增持股权或并购整合的方式提升控制力与规模效应。例如在铜业务中，围绕 Escondida 与 Oyu Tolgoi 等项目，均体现出从合作参与到持续加码的路径特征；而在锂领域，则通过并购 Arcadium Lithium 实现跨越式切入，快速补齐产业链能力。

对于中国矿企而言，品种选择更加聚焦战略性矿种的长期供需逻辑，避免对短期价格波动的过度依赖。在资源端，应优先获取具备规模优势与开发潜力的优质资产；在区位选择上，可结合终端消费市场分布，适度布局靠近亚洲主要需求中心的项目，以在一定程度上优化物流效率与供应链稳定性。

图表 27：力拓布局的主要品种及方式



资料来源：五矿证券研究所绘制

4.2.2 锚定长期勘探，破解矿业短期逐利困局

勘查能力是矿业企业的核心竞争力，矿产资源的稀缺性与勘查的高风险性，决定了企业需要坚持对勘查的长期投入，避免“短期逐利”倾向。力拓 2025 年勘探投资规模达 3.1 亿美元，虽较 2024 年 3.2 亿美元的投入同比小幅回落 3.13%，但仍稳居全球勘探投入榜单第 4 位，其勘探开支规模是同期国内龙头紫金矿业（0.5 亿美元）的 6.2 倍、洛阳钼业（0.28 亿美元）的 11.1 倍。虽然紫金矿业 2025 年勘探投资同比增长 14.42%，洛阳钼业同比增速更是高达 33.33%，远超全球 Top20 矿企合计 2.98% 的平均增速，但必须正视的是，当前国内矿企的勘探投入绝对规模与国际巨头仍存在量级差距，且勘探模式仍以自主深部勘探、成熟项目并购为主，在早期项目卡位、风险分散、低成本资源锁定等方面的布局仍有明显短板，我们认为这也是国内矿企全球资源竞争力提升的核心突破口之一。因此，中国矿企可以聚焦蒙古、哈萨克斯坦等勘查程度较低，但资源潜力较高且矿业投资环境较为稳定的国家及地区深入合作，拓宽资源获取渠道。

图表 28：全球 Top20 矿企勘探投资预算（百万美元）

排名	矿业公司	2025 年勘探投资	2024 年勘探投资	YOY
1	BHP Group	277	269	2.97%
2	Rio Tinto	310	320	-3.13%
3	紫金矿业	50	43.7	14.42%
4	Southern Copper	62	65	-4.62%
5	New mont	272	284	-4.23%
6	Agnico Eagle	327.1	302.2	8.24%
7	Ma'aden	200	120	66.67%
8	Freeport-McMoRen	155	141	9.93%
9	Barrick Gold	370	423	-12.53%
10	Glencore	42.5	40	6.25%
11	Wheaton Precious Metals	-	-	-
12	洛阳钼业	28	21	33.33%
13	Vale	152.1	193	-21.19%
14	Anglo Americans	177	198	-10.61%
15	Cameco	14.9	14.7	1.36%
16	Franco-Nevada	-	-	-
17	Fortescue Metals	10.3	3	243.33%
18	Gold Fields	141	107.2	31.53%
19	Polyus	48	35	37.14%
20	Anglo Gold Ashanti	357	327.5	9.01%
合计		2993.9	2907.3	2.98%

资料来源：Mine.com，S & P，五矿证券研究所

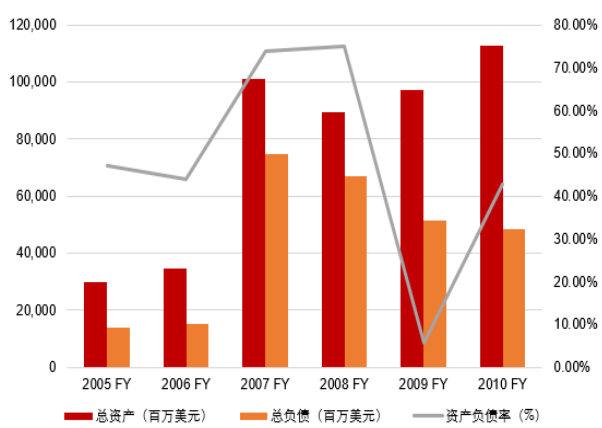
4.2.3 多元融资组合降风险，坚守财务安全底线

以稳健经营性现金流为核心支撑、以灵活并购模式为抓手、以严格债务管控为底线的资本运作体系，是矿业企业实现资源扩张的核心底层逻辑。从财务表现来看，力拓在 2024 年并购 Arcadium Lithium 锂资产后，资产负债率仅从 43.5% 温和上行至 47.8%，原因就在于：其并购扩张完全依托常年稳定在 150 亿美元以上的年净经营性现金流和强大的资本市场融资能力，后续伴随锂项目产能释放与现金流兑现，负债率稳步回落，实现了规模跨越式扩张与债

务风险的动态平衡。这与2007年以381亿美元并购Alcan时过度举债的行为形成鲜明对比，不仅以远超净经营性现金流的高负债进行融资并购，而且并购后正逢金融危机市场下行，并购资产现金流回流不及预期，导致力拓被迫大规模剥离非核心资产以降低杠杆。

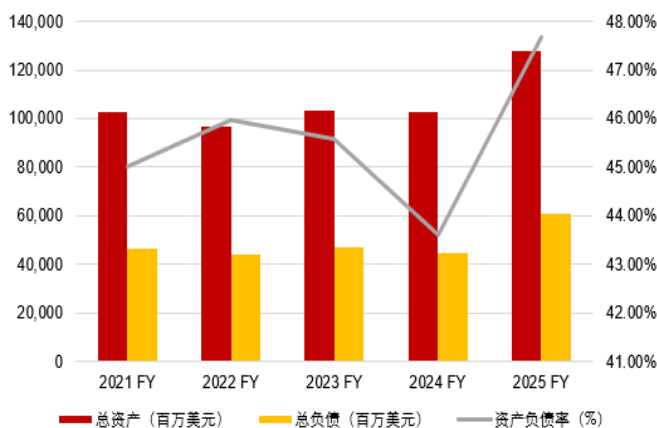
中国矿企应摒弃单一债务融资的激进扩张模式，通过股权增发、项目专项贷款、产业合资、银团融资等方式构建多元组合融资体系，严格将资产负债率控制在行业安全阈值内，规避高杠杆并购带来的周期错配风险，以稳健的资本运作筑牢全球资源扩张的资金安全屏障。

图表 29：2007 年力拓并购 Alcan 后的负债情况



资料来源：S & P，五矿证券研究所

图表 30：2024 年力拓并购 ArcadiumLithium 后的负债情况



资料来源：S & P，五矿证券研究所

4.2.4 创新技术储备，输出中国方案

建立智能化、低碳化、创新化三位一体的发展框架，将技术创新与降碳转型深度融入生产全流程，打造“绿色”“高效”的矿山运营标签，在实现可持续发展的同时构筑长期核心竞争力壁垒。对于中国矿企而言，可以在以下三大技术领域重点发力：1) 在**智能化运营领域**，可依托国内成熟的5G+无人矿山成套技术，在非洲、东南亚、拉美等海外资源项目中打造井下无人开采、矿卡无人驾驶、智能选矿的全流程覆盖，以无人化运营降低了海外高风险矿区的人工安全成本；2) 在**电气化和降碳领域**，可与国内新能源科技领域公司（如宁德时代）建立伙伴关系，利用国内新能源公司在电池技术、系统集成及新能源解决方案领域的优势，助力海外矿山提升运营效率、推进碳减排和电气化进程，形成差异化的国际竞争优势；3) 在**生态修复与可持续治理领域**，可以输出国内成熟的生态修复、土壤重金属治理、闭坑矿山生态重建等丰富的环境治理经验，在海外项目中引入国内植被重建、水土保持技术，配套社区清洁能源、清洁饮水等民生工程，将矿山开发与当地生态保护、社区增收深度绑定，既降低项目的地缘政治风险，又以负责任的开发形象，全面提升中国矿企的国际认可度与品牌影响力。

4.3 总结

综合来看，力拓的全球扩张并非依赖单一资源获取或阶段性并购驱动，而是在长期实践中逐步形成了以资源布局、资本约束与技术赋能为核心的系统性发展路径。在资源端，公司通过“勘探/合资卡位—开发推进—并购整合”的递进式策略，重视勘探并展开与头部企业合作，实现对优质资产的持续获取与控制，在分散风险的同时提升项目落地效率；在资本端，力拓的经验警示企业，要依托稳定的经营性现金流与多元化融资体系，持续优化资本结构，在扩张过程中保持财务稳健与杠杆约束；在技术端，则通过持续研发投入与开放式合作，推动智能化与低碳技术在生产全流程中的应用，强化降本增效与可持续发展能力。

整体来看，力拓的扩张逻辑体现出由“资源获取”向“体系能力构建”的演进路径，其核心不在于单一阶段的并购或投资决策，而在于通过长期持续的资源布局、资本约束与技术积累，构建

穿越周期的综合竞争优势。这一模式对中国矿业企业的启示在于，应从单一资源扩张思维，转向以系统能力建设为核心的全球化发展路径，在不确定性增强的行业环境中实现稳健增长与长期价值创造。

风险提示

- 1、研究报告所用公开信息更新不及时的风险；
- 2、公司项目进展不及预期的风险；
- 3、地缘政治风险。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师)，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。作者保证：(i) 本报告所采用的数据均来自合规渠道；(ii) 本报告分析逻辑基于作者的职业理解，并清晰准确地反映了作者的研究观点；(iii) 本报告结论不受任何第三方的授意或影响；(iv) 不存在任何利益冲突；(v) 英文版翻译若与中文版有所歧义，以中文版报告为准；特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在 20%及以上；
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于 5%~20%之间；
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%~5%之间；
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下；
		无评级	预期对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%~10%之间；
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户，本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后，再注明出处为五矿证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时，也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下，报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下，五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海	深圳	北京
地址：上海市浦东新区陆家嘴街道富城路 99 号 震旦国际大厦 30 楼 邮编：200120	地址：深圳市南山区滨海大道 3165 号五矿金融大厦 23 层 邮编：518035	地址：北京市东城区朝阳门北大街 3 号五矿广场 C 座 3F 邮编：100010

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Ratings		Definitions
	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: 3/F, Tower C, Minmetals Plaza, No.3 Chaoyangmen North Street, Dongcheng District, Beijing
Postcode: 100010