

锂想系列 18：揭开西藏优势矿产、富锂盐湖资源的面纱

有色金属

评级：中性

日期：2021.07.24

分析师 葛军

登记编码：S0950519050002

☎：021-61097705

✉：gejun@wkzq.com.cn

分析师 孙景文

登记编码：S0950519050001

☎：021-61097715

✉：sunjingwen@wkzq.com.cn

分析师 吴霜

登记编码：S0950520070001

☎：13807330926

✉：wushuang@wkzq.com.cn

行业表现

2021/7/23



资料来源：Wind，聚源

相关研究

- 《锂想系列 17：备货前置效应极致演绎，继续看好中国本土锂资源的战略重估》(2021/7/13)
- 《全球盐湖提锂的战略发展机遇——2021年中国（青海）锂行业高峰论坛》(2021/7/8)
- 《新能源汽车产业链 6 月报：重视国内锂资源开发加速的战略机遇、关注氢氧化锂》(2021/5/25)
- 《全球锂资源发展现状及前景展望--2021（第六届）中国国际镍钴锂高峰论坛》(2021/5/20)
- 《锂想系列 16：崛起的海外新兴锂资源巨头，延伸的战略雄心》(2021/5/7)
- 《锂产品价格趋势研判-中国（南昌）锂资源高峰论坛》(2021/4/27)
- 《锂想系列 15：盐湖提锂工艺持续创新，征途星辰大海》(2021/4/6)
- 《扶摇直上，军工装备更新换代释放钛材活力》(2021/3/27)

事件描述

我们对于西藏自治区的矿产资源开发进行了跟踪。

事件点评

揭开西藏优势矿产资源的面纱。 西藏自治区拥有分布广泛、禀赋优越的矿产资源，矿种多达 103 种，优势资源包括铬、铜、盐湖硼锂等，皆为中国的稀缺关键矿产。在锂资源方面，西藏拥有大小盐湖 500 多个，面积约 8225km²，富锂盐湖主要分布在阿里、那曲、日喀则西北部，据我们不完全统计，平均锂浓度超过 224mg/L，类型囊括碳酸盐型、硫酸钠亚型和硫酸镁亚型，尤其碳酸盐型全球罕见，具备锂浓度高、镁锂比极低的特征。盐湖卤水中除了锂，还含有较大规模的硼、钾资源，并伴生铷、铯、溴等微量元素。其中，扎布耶茶卡是一座西藏最具代表性、在产的碳酸盐型盐湖，其南北两湖的碳酸锂总储量 184.10 万吨、氯化钾总储量 1618.46 万吨、氧化硼总储量 1147.78 万吨，锂浓度 420-1610mg/L，镁锂比低至 0.015，一期建成产能采用巧妙的太阳池结晶法，50~65%品位碳酸锂结晶体在 2021 年有效产能有望达 7000 吨。

世界屋脊、亚洲水塔，西藏的矿产开发绝非等闲之功。 西藏全区的平均海拔超 4000 米，被称为世界屋脊，资源开发需克服艰苦自然条件及薄弱基础设施的制约，近年来道路设施持续改善，但电力供应依然有限。同时，西藏作为关键水源地，淡水资源丰富，被誉为亚洲水塔，平均年水资源总量达 4394 亿立方米，占中国整体 16.5%。因此，西藏矿产开发需格外的严守生态红线，化学试剂的使用慎之又慎，这对工艺方案提出了高标准、高要求，形成高壁垒。

中国本土“未来白色石油”-锂资源获战略重估，青海及西藏盐湖肩负重任。

(1) 由于新能源汽车、储能市场的高速成长，我们预计 2020-2025 年的全球锂电需求将从 292GWh 大增至 1132GWh，对于上游锂资源的需求将从 40 万吨大增至 135 万吨碳酸锂当量。(2) 锂作为标准电极电势最低、最轻的金属元素，是天生的电池金属，未来将在要求高比能量的动力和储能电池领域享有长期需求刚性。(3) 正因其需求烈度和需求刚性，锂被视为电气化时代的“白色石油”，鉴于全球地缘格局的复杂化，我们认为中国本土的优质锂资源将获得持续的战略重估，提高锂资源的自供比例不仅是中国作为全球最大新能源汽车终端市场的必要，更是巩固中国新能源汽车供应链在全球的核心竞争力的客观必要。(4) 全球 58%的探明锂资源属于盐湖类型锂资源，中国锂资源潜力中 79%属于卤水锂，基于资源规模以及成本优势，我们认为未来盐湖提锂将在全球锂资源供给阵营中扮演更加关键的角色。(5) 青海各主力盐湖的工艺基本定型，已进入大规模的棕地扩能阶段，而西藏盐湖作为一块处女地，其优越的资源禀赋以及开采潜力开始成为产业与资本的焦点。

盐湖提锂技术创新带来更多的可能。 与青海和南美不同，西藏盐湖难以建设大规模盐田，也难以在盐田中添加大量试剂，这在过去形成了束缚，但我们关注到基于青海的提锂技术创新正在形成外溢，有望打开西藏锂资源的聚宝盆。

投资层面：继续看好锂板块整体的投资机会，尤其具备资源保障的生产商。

风险提示：

- 1、若全球锂矿供给释放超预期、同时新能源汽车的推广低预期，将导致锂产品价格中枢的再度下滑；
- 2、若电池技术革新并产业化，导致国内外新能源汽车的技术路径发生显著更替、降低了动力电池及储能的锂单耗。

西藏：中国稀缺关键矿产的聚宝盆，聚焦绿色开发

揭开西藏矿产资源的面纱

西藏自治区面积约123万平方千米，位于欧亚板块与印度板块碰撞结合处，因此形成复杂的地质构造，岩浆活动频繁，成矿条件优越。西藏的矿产资源具备丰度高、分布广泛、种类多样的特点，核心成矿带包括藏东三江、雅鲁藏布江、班公错-怒江等。自1950年代系统开展地质调查后，截止2016年全区已发现矿产种类103种，查明资源储量49种，其中金属矿产32种（已查明资源储量19种）。优势资源包括铜、铬铁、盐湖矿产（硼、锂、钾等）、砂金等，典型矿床包括罗布莎铬铁矿、玉龙铜矿、驱龙铜矿、扎布耶盐湖矿。其中，西藏的铬、铜保有资源储量，盐湖锂矿的资源远景以及高温地热储量在中国各省中排名首位。

世界屋脊、亚洲水塔，资源开发严守生态红线

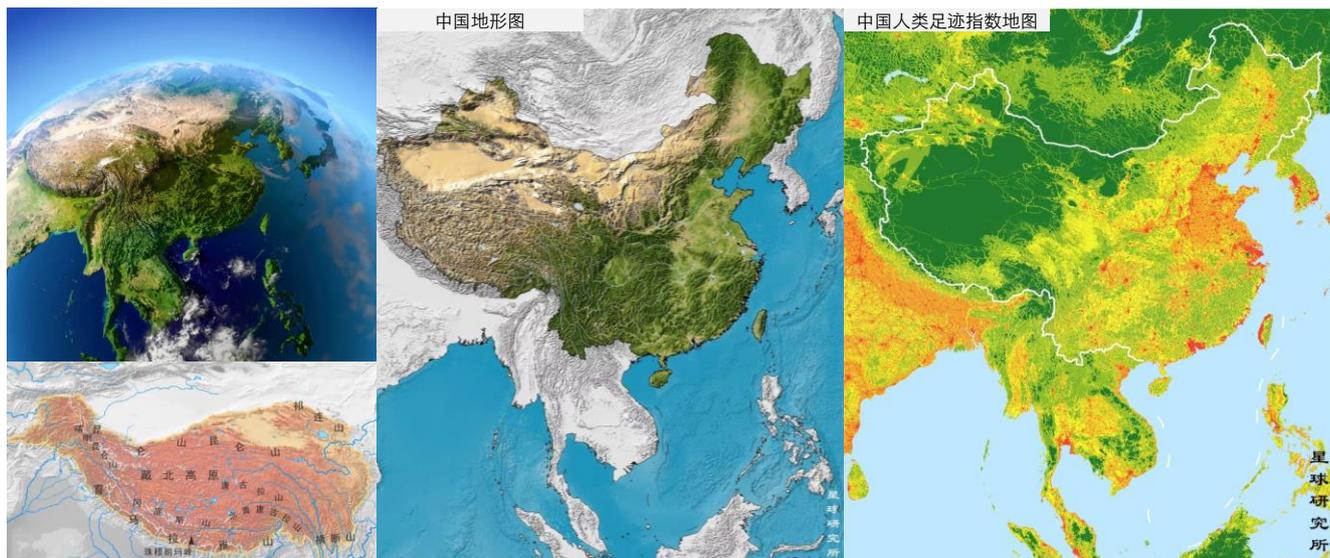
西藏位于青藏高原之上，被誉为“世界屋脊”、“亚洲水塔”。全区平均海拔超过4000米、被昆仑山脉、唐古拉山脉与喜马拉雅山脉环保，同时区域内江河纵横、湖泊密布，有超过6400条河流、约816个湖泊，平均年水资源总量达4394亿立方米，占中国整体16.5%，是全球公认最佳的淡水资源地之一。与此同时，西藏也是国内生态环境极端脆弱的地区之一，地貌复杂、地势高寒、土壤侵蚀频繁且植被稀疏。正因如此，西藏的矿产资源开发要求环保第一，严守生态红线，加上整体交通基建相对薄弱、高原劳动力不足等因素，构成了西藏优质矿产资源开发的现实掣肘以及高壁垒。

图表1：西藏自治区已发现的矿产种类（截至2016年）

矿产类别	矿种 合计	已发现矿种	
		有资源储量数据的矿产	其他矿产资源
燃料矿产	5	煤、泥炭、地热	石油、油页岩
黑色金属矿产	4	铬、铁	锰、钛
金属矿产	12	铜、铅、锌、锡（原生矿、砂矿）、钴、钼、铋、镁、钨	镍、铋、汞
贵金属矿产	3	金、银	铂族元素
稀有、稀土、分散元素矿产	12	锂、铷、铯、镓、铟、铊	铍、锆、锗、镱、未分稀有、未分稀土金属
放射性矿产	1	-	铀
冶金辅助原料非金属矿产	8	菱镁矿	蓝晶石、红柱石、白云岩、石英岩、萤石、耐火粘土、冶金用脉石英
化工原料非金属矿产	16	硫铁矿、自然硫、砷、盐、硼、钾盐、天然碱、芒硝、溴、重晶石	磷、水菱镁矿、钾长石、蛇纹岩、橄榄岩、明矾石
非金属矿产	40	水泥灰岩、水泥用大理岩、粘土、火山灰、陶瓷土、饰面大理岩、饰面花岗岩、刚玉、水晶（压电水晶、熔炼水晶、工艺水晶）、云母、石膏	石棉、滑石、叶腊石、白垩土、硅藻土、石榴石、金刚石、冰洲石、绿柱石、电气石、硬玉、软玉、蛇纹石、琥珀、玛瑙、绿玉髓、象牙玉、仁布玉、文部玉、碧玉、鹿斑岩、岫岩玉、滑石、孔雀石、叶腊石、石墨
水汽矿产	2	矿泉水	地下水
合计	103	49	54

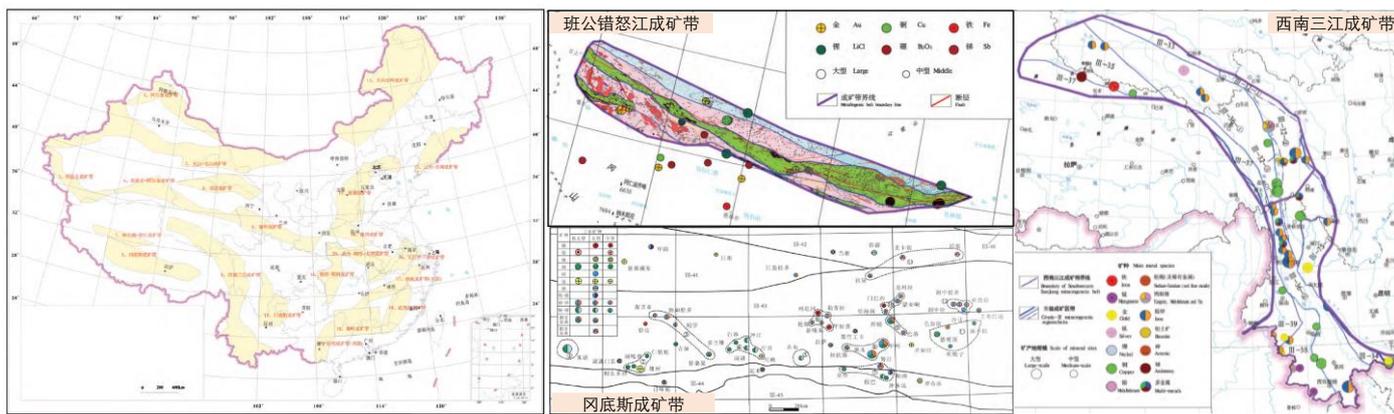
资料来源：《西藏矿产资源及其可持续发展初探》，五矿证券研究所

图表 2：西藏被誉为世界第三极，地处青藏高原，各类资源丰富，但地貌复杂、生态脆弱和地广人稀



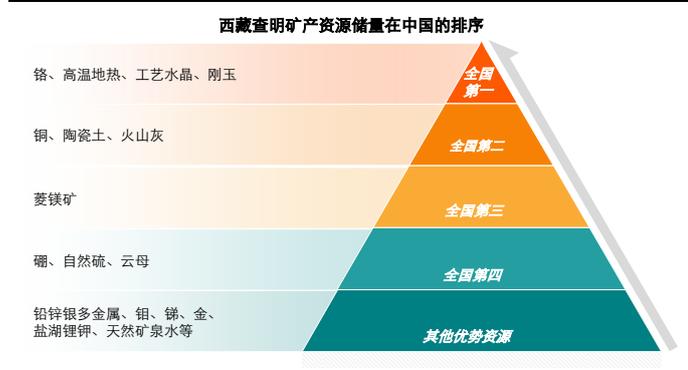
资料来源：星球研究所，五矿证券研究所

图表 3：中国 20 个重点成矿区带中，西藏占有 3 个核心成矿带，储藏着丰富铜、金、锑、铬铁、铅、锌等矿产资源



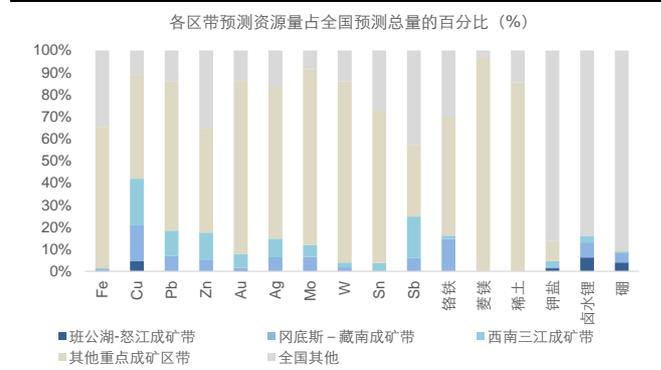
资料来源：《全国重要固体矿产重点成矿区带划分与资源潜力特征》，《西南三江地区大地构造演化与成矿作用》等，五矿证券研究所

图表 4：西藏矿产资源丰富，开发利用潜力大



资料来源：《西藏自治区矿产资源规划 2005-2010》，政府官网，五矿证券研究所

图表 5：西藏主要三条矿带的优势资源有铜、锑、锂、铬铁等



资料来源：《全国重要固体矿产重点成矿区带划分》，五矿证券研究所

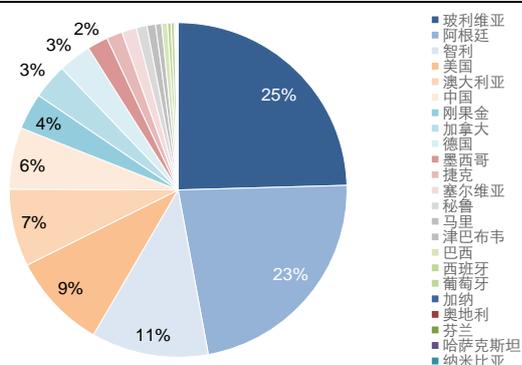
西藏富锂盐湖：锂浓度及镁锂比全球一流，标杆项目进展可期

盐湖提锂的产量在 2020 年约占全球锂资源供给份额的 44%，鉴于盐湖卤水类型锂资源占全球锂资源总量的约 58%，同时在中国锂资源潜力中卤水占比高达 79%，加上盐湖锂资源普遍具备储量规模大、现金生产成本低特征，叠加当前提锂技术的持续创新，我们认为在锂电 TWh 时代，盐湖提锂将在全球的锂资源供给阵营中扮演愈发重要的角色。分地域来看，青海与西藏是中国最主要的富锂盐湖集中地，在青海各主力盐湖的工艺基本定型、股权关系逐步成熟、进入棕地扩能阶段后，西藏盐湖由于其远景潜力，开始成为产业链关注的焦点。

西藏盐湖矿产中含有丰富的锂、硼、钾、铷、铯资源，是高原上的“沉默宝藏”。西藏盐湖约有 500 多个，面积超过 8225 平方公里，占西藏湖泊总面积约 30%，主要分布在阿里地区、那曲地区和日喀则地区西北部等，海拔大多在 4400 米以上。西藏盐湖大多为富锂盐湖，根据我们不完全统计，平均锂浓度超过 224mg/L。从类型看，西藏盐湖带由南自北大致可分为碳酸盐型、硫酸钠亚型和硫酸镁亚型盐湖带，其中碳酸盐型盐湖卤水全球罕见，呈现出高锂浓度、低镁锂比的特征，可采用较为简单的工艺提取粗碳酸锂，其中具备代表性、目前在产的主要是扎布耶茶卡。全球比较而言，西藏拥有数个锂浓度、镁锂比堪称一流的盐湖资源，但单体的资源规模不及南美锂三角区域的一、二线盐湖以及青海察尔汗盐湖。

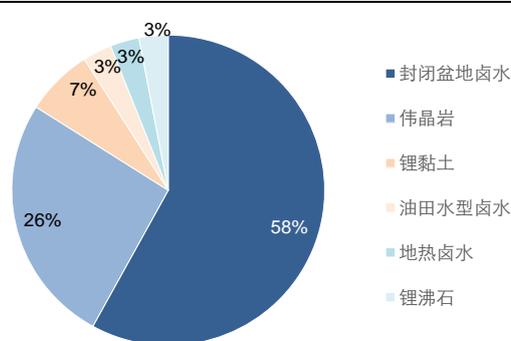
尽管西藏盐湖资源的远景巨大，但实际的开发过程挑战重重，一方面在于高海拔、电力供应匮乏、交通不便以及缺乏熟练调试工人所带来的困扰，另一方面，西藏生态脆弱，要求环保第一，因此工艺方案的选择、化学试剂的使用慎之又慎。近年来，得益于道路设施的改善，以及青海地区盐湖提锂工艺的成熟和创新（技术的外溢），西藏的富锂盐湖开发迎来了新的契机，尽管全面的放量为时尚早，但我们看好部分标杆项目有望取得积极进展。

图表 6：全球 81% 的探明锂资源量位于南美、美国、澳大利亚、中国



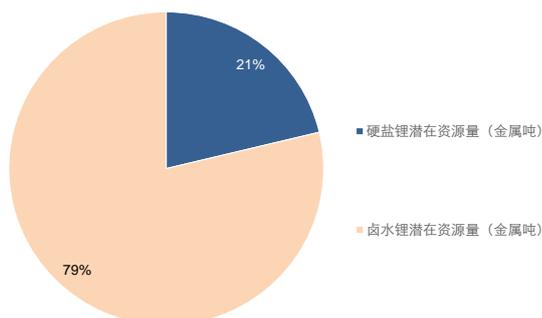
资料来源：USGS，五矿证券研究所

图表 7：卤水锂资源除了盐湖卤水外，还包括地热和油气田卤水



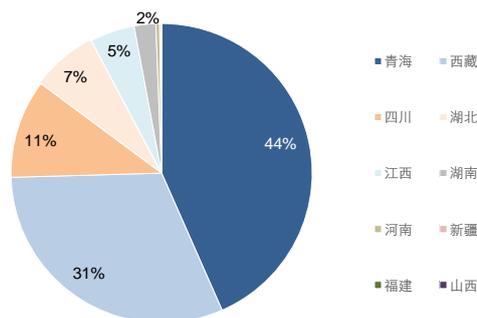
资料来源：USGS，五矿证券研究所

图表 8：中国锂资源潜力中约 79% 为盐湖卤水类型



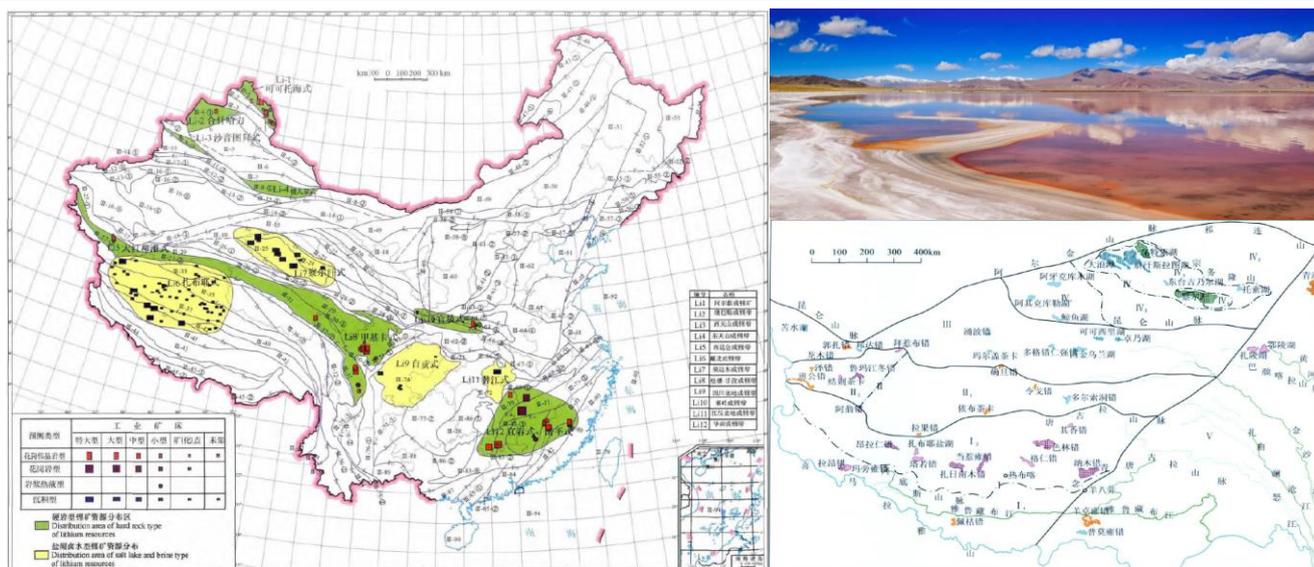
资料来源：2019 年中国矿产资源报告，五矿证券研究所

图表 9：在国内的锂资源储量中，西藏位居第二，仅次于青海



资料来源：锂业分会，五矿证券研究所

图表 10：青藏高原之上，富锂盐湖星罗棋布



资料来源：《青藏高原盐湖湖水化学及其矿物组合特征》，《中国锂矿成矿规律概要》等，五矿证券研究所

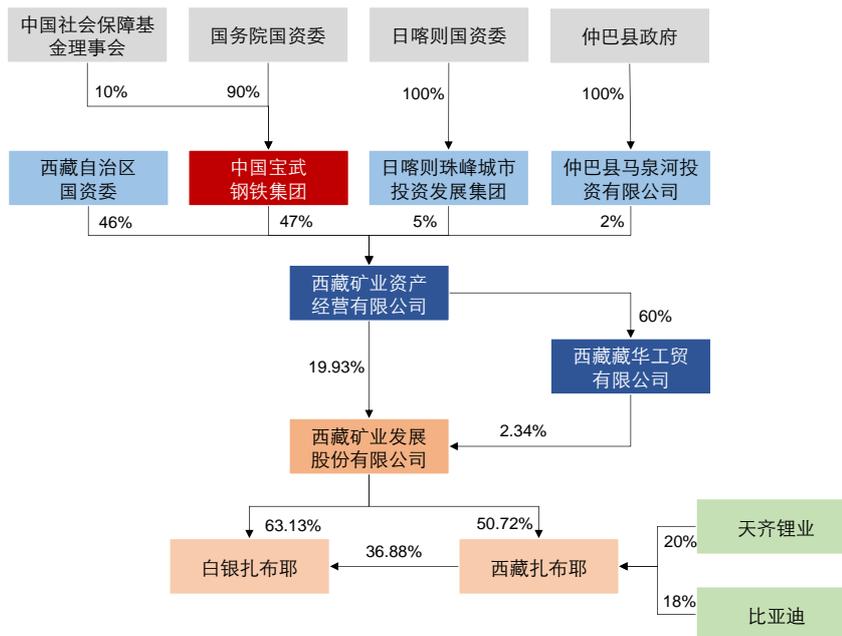
扎布耶：一座在产的全球罕见的高品质碳酸盐型盐湖

扎布耶盐湖位于青藏高原腹地的日喀则仲巴县西北端，海拔 4422 米，由北部的地表卤水湖和南部的半干盐湖组成，湖区总面积达 247 平方千米。

作为一座碳酸型盐湖，其锂浓度之高、镁锂比之低均为全球罕见，并富含硼、钾、铷等多种资源。上表数据方面，扎布耶目前具备碳酸锂储量 184 万吨，为超大型规模，锂浓度在 420~1610mg/L 之间（部分文献采用 800mg/L 的平均口径），其中北部地表卤水和南部晶间卤水的锂离子浓度高，镁锂比低至 0.015。此外，扎布耶拥有氯化钾总储量 1618 万吨，达到中型规模，以及氧化硼总储量 1148 万吨，达到超大型规模。

西藏矿业是扎布耶的主要开发者，截至 2020 年报披露，持有西藏扎布耶 50.72% 股权，而中国宝武钢铁集团已成为西藏矿业的实控人，目前持股 22.27%。扎布耶一期产能 2006 年完成项目产业化验收，采用盐梯度太阳池进行提锂，设计年产 5000 吨碳酸锂结晶体，2021 年有效产能有望优化至 7000 吨。扎布耶作为高浓度、低镁锂比的碳酸盐型盐湖，可通过较简易的流程产出粗碳酸锂，但卤水组分也导致其锂含量不容易进一步富集，在蒸发各阶段容易分散析出。基于该卤水特性，经过自 1980 年代初开始的长期摸索，扎布耶一期最终采用了太阳池结晶工艺，先在盐田进行冻硝-蒸发浓缩，再进入梯度太阳池（9 层不同浓度卤水），日照让卤水升温，利用碳酸锂伴随温度升高溶解度下降的原理将碳酸锂结晶而出，产出品位约 65% 的碳酸锂结晶体（公司称之为“锂精矿”，生产中的实际品位约 50%）。之后，再将碳酸锂结晶体运输至后端锂盐厂，经调浆等流程后形成精矿料浆，最后利用苛化-碳化法进行提纯生产碳酸锂和氢氧化锂产品。盐梯度太阳池的巧妙之处在于充分利用了卤水特性，以及矿区充裕的太阳能、高蒸发率和较大的温度变化，无需添加化学试剂，但弊端在于生产“靠天吃饭”，容易受到天气的影响，此外需要持续解决盐田渗漏等问题。向前看，我们认为近年来盐湖提锂技术的快速进步将为未来的开发带来更多的可能，据披露，公司也正在进行工艺研发。

图表 11: 西藏矿业新实际控制人已变更为宝武钢铁集团



资料来源: 西藏矿业公司公告, 企查查, 五矿证券研究所

图表 12: 扎布耶盐湖的盐田、太阳池全貌



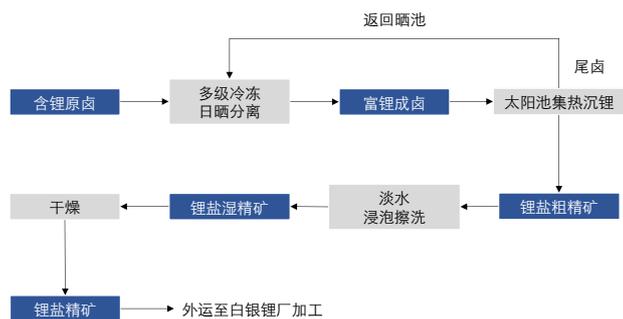
资料来源: 《扎布耶盐湖的开发》, 五矿证券研究所

图表 13: 扎布耶盐湖卤水中富含锂、硼、钾等元素, 储量丰富

单位: 万吨	总储量 (液体+固体)	液体矿储量	固体矿储量
碳酸锂	184.10	81.88	102.22
氯化钾	1618.46	768.93	849.53
氧化硼	1147.78	81.9	1065.88
氯化钠	5049.86	3199.13	1850.73
硫酸钠	3148.68	699.63	2449.05
碳酸钠+碳酸氢钠	739.84	654.72	85.12
铷	0.53	0.53	-
铯	0.16	0.16	-
溴	4.15	4.15	-

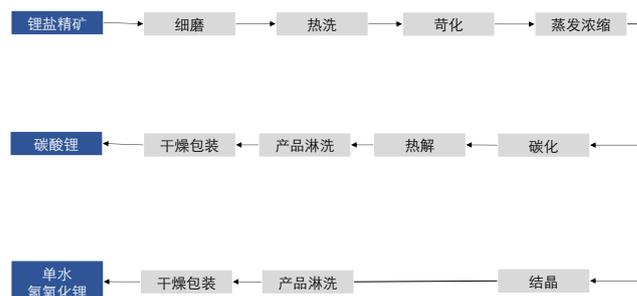
资料来源: 西藏矿业公司公告, 五矿证券研究所

图表 14: 扎布耶盐湖的提锂和加工在不同地区进行



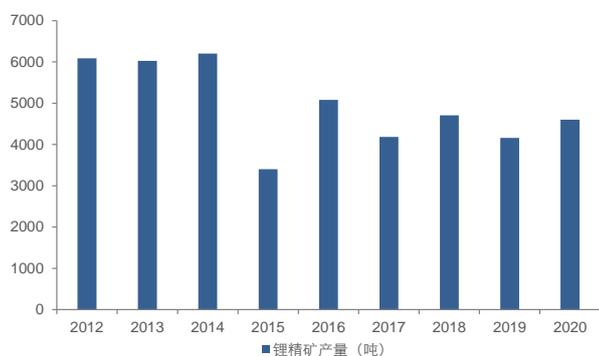
资料来源:《扎布耶盐湖的开发》,五矿证券研究所

图表 15: 运用苛化-碳化法对扎布耶的粗碳酸锂进行提纯



资料来源:《扎布耶盐湖的开发》,五矿证券研究所

图表 16: 2016 年以来, 扎布耶“锂精矿”产量在 4000-5000 吨区间



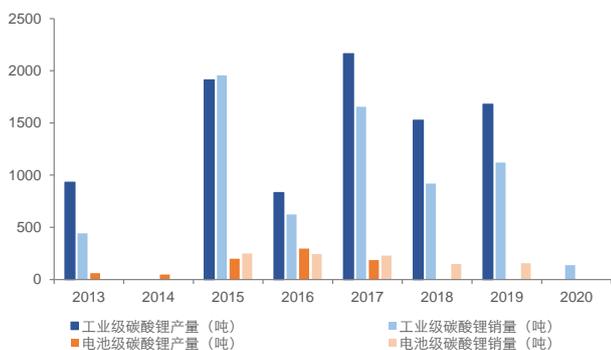
资料来源: 西藏矿业公司公告, 五矿证券研究所

图表 17: 太阳池沉淀法析出的锂产品



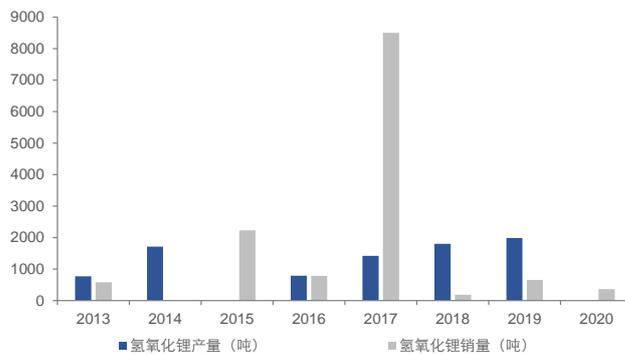
资料来源:《扎布耶盐湖的开发》,五矿证券研究所

图表 18: 工业级碳酸锂是甘肃白银扎布耶的主要产品



资料来源: 西藏矿业公司公告,五矿证券研究所 (注: 产量=自产+委托)

图表 19: 甘肃白银扎布耶还可生产氢氧化锂产品



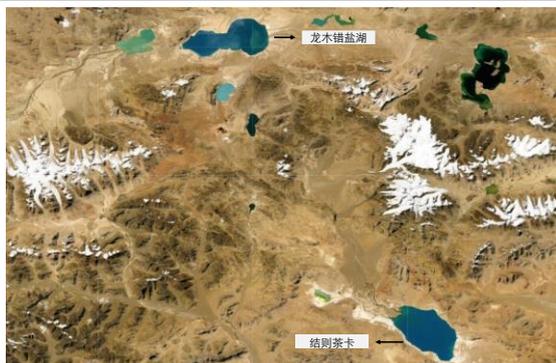
资料来源: 西藏矿业公司公告,五矿证券研究所 (注: 产量=自产+委托)

龙木错与结则茶卡：资源禀赋优越，持续探索因地制宜的工艺方案

龙木错盐湖与结则茶卡盐湖均位于西藏阿里地区，相距约 100 多公里，蕴藏着丰富的锂、钾和硼等资源。2010 年西藏城投与西藏金泰工贸有限公司、孙建义达成合作意向，在资源整合后共同合作开发龙木错盐湖和结则茶卡盐湖。两个盐湖的采矿权当前归属于西藏国能矿业（西藏城投对其持股 41%），两大盐湖合计碳酸锂储量 390 万吨（储量大型），氯化钾 2800 万吨（储量中型），硼（以三氧化二硼）330 万吨（储量中型），其中碳酸锂储量居世界前列。同时，公司正在推动结则茶卡盐湖预浓缩卤水萃取提锂工艺及龙木错铝系粉体吸附工艺的工艺流程的中试工作，并继续深化原卤萃取、锰系吸附工艺的研究。据 2020 年报披露，龙木错采矿权的延期相关权证尚在办理中，而结则茶卡盐湖的采矿许可证已在 2021 年 4 月获得。

- 龙木错盐湖位于西藏阿里地区日土县东北方向，海拔 5100 米，属于氯化物型盐湖，地表卤水面积 100.91 平方公里，地表卤水体积约 27.34 亿立方米。根据公告，龙木错盐湖的地表卤水的矿物组分以硼为主，共生矿物包括锂、钠和钾。其中 332 控制资源量中：氯化锂约 217 万吨，对应平均锂浓度为 794Mg/L；氧化硼为 170 万吨，对应硼浓度为 620mg/L；氯化钾为 1859 万吨，对应钾浓度为 6802mg/L。
- 结则茶卡盐湖位于西藏阿里地区日土县的东汝乡，海拔 4600 米，属于碳酸型盐湖，地表卤水面积 99.6 平方公里。根据储量核实报告，结则茶卡的 332 控制资源量：氯化锂约 231 万吨，平均锂浓度 1173.38mg/L，规模较大且禀赋优异；氧化硼 161 万吨，平均硼浓度 821mg/L；氯化钾 980 万吨，平均钾浓度 4984Mg/L。

图表 20：西藏国能旗下两座盐湖的距离并不远，曾探讨兑卤工艺



资料来源：GoogleMaps，五矿证券研究所

图表 21：西藏国能在结则茶卡盐湖边建设的盐田



资料来源：GoogleMaps，五矿证券研究所

图表 22：龙木错盐湖的控制资源量（332）为 217 万吨 LCE，平均锂浓度 794Mg/L

龙木错盐湖矿业权证书		
矿山名称	日土县松西区龙木错盐湖矿区	
采矿权人	西藏阿里圣拓矿业有限责任公司	
采矿矿种	硼矿、及其伴生矿	
生产规模	1 万吨/年	
矿区面积	100.9605 平方公里	
有效期限	2007.06-2012.06	
矿物	平均品味	控制内蕴资源量 (332)
B ₂ O ₃	620.23Mg/L	169.545 万吨
LiCl	793.6Mg/L	216.954 万吨
KCl	6802.16Mg/L	1859.432 万吨

资料来源：西藏城投公司公告，五矿证券研究所

图表 23：结则茶卡盐湖的控制资源量（332）为 231 万吨 LCE，平均锂浓度为 1173Mg/L

结则茶卡盐湖矿业权证书		
矿山名称	日土县多玛结则茶卡盐湖矿区	
采矿权人	西藏阿里圣拓矿业有限责任公司（拟更名为西藏国能矿业发展有限公司）	
采矿矿种	硼矿、及其伴生矿	
生产规模	1 万吨/年	
矿区面积	99.5555 平方公里	
有效期限	2021.04-2031.04	
矿物	平均品味	控制内蕴资源量（332）
B2O3	820.95Mg/L	161.40 万吨
LiCl	1173.38Mg/L	230.69 万吨
KCL	4984.44Mg/L	979.94 万吨

资料来源：西藏城投公司公告，五矿证券研究所

其他西藏富锂盐湖：开发过程艰苦，但远景潜力巨大、前景光明

根据西藏自治区的地质勘查规划，西藏北部盐湖盐类沉积矿床，以固液并存的盐湖矿床分布广泛、数量众多，在考虑到对于藏北自然保护区的规避后，工作重点主要围绕在两个区域：

(1) 班公错—怒江断裂带及其次一级断裂附近：该带发育有规模巨大的地热异常区，湖盆众多，成矿条件良好，目前已经评价较好的盐湖有扎仓茶卡、麻米错、拉果错。具有较高找矿前景。(2) 冈底斯—念青唐古拉板片以北地段：该带目前评价的具有代表性的盐湖有扎布耶茶卡、当雄错等，成矿背景良好，工作程度较高。

展望未来，我们认为基于青海盐湖提锂的经验积淀、技术创新以及技术外溢，加上道路和电力基础设施的逐步完善（工业用电短缺在短期内难以彻底解决，但可建设光伏、光热），西藏盐湖的资源潜力有望得到持续的挖掘。尤其盐湖提锂的技术突破，例如膜法、原卤吸附等，有望在不大规模建设盐田、不带入化学试剂的前提下，为绿色开发带来更多的可行性。虽然在西藏开展盐湖提锂的过程无疑是艰苦的，挑战巨大，但前景光明，战略意义深远。其中，值得高度关注的盐湖项目包括当琼错、麻米错、拉果错、捌干错等。

图表 24：西藏拥有多处禀赋理想的富锂盐湖资源

盐湖名	面积	开发情况	所属公司
扎布耶	247	开发	西藏矿业
龙木错	101	开发	西藏城投
结则茶卡	100	开发	西藏城投
当琼错	55	探矿权	西藏同泰矿业、西藏旭升矿业
扎仓茶卡	128	采矿权	西藏阿里朋成矿业
麻米错	86.79	探矿权	西藏阿里华峰矿业、西藏地勘局第五地质大队
拉果错	90	探矿权	杭州盾安公司、西藏地勘局第五地质大队
班戈错	135.4	采矿权	西藏中鑫投资有限公司（博纳泽沈达）
鄂雅错	58.7	探矿权	中化集团、西藏地勘局第五地质大队
聂耳错	22	采矿权	西藏矿业、西藏旭升矿业
查波错	32	采矿权	西藏金泰工贸集团

资料来源：中国地质科学院矿产资源研究所，五矿证券研究所

图表 29: 国内盐湖的锂含量、镁锂比等关键禀赋指标远不及南美锂三角, 因此倒逼工艺进步

盐湖项目	国家	化学组成%								Mg/Li
		Na+	K+	Mg2+	Li+	B3+	Ca2+	Cl-	SO42-	
察尔汗盐湖	中国青海	5.95	1.09	2.39	0.001	0.006	0.085	16.8	0.53	2390
东台吉乃尔盐湖	中国青海	8.04	0.93	1.42	0.042	0.056	-	16.25	1.57	33.81
西台吉乃尔盐湖	中国青海	8.43	0.7	1.31	0.021	0.032	0.016	15.29	2.94	62.38
一里坪盐湖	中国青海	6.63	0.82	1.45	0.015	0.016	0.06	16.07	0.54	96.67
大柴旦盐湖	中国青海	5.49	0.74	3.00	0.024	0.290	0.02	15.42	3.22	125
扎布耶盐湖	中国西藏	9.81	2.05	0.002	0.080	0.200	-	11.78	4.67	0.015
结则茶卡盐湖	中国西藏	4.09	0.242	0.033	0.117	0.024	-	6.19	0.292	1.94
龙木错盐湖	中国西藏	2.92	0.338	1.123	0.079	0.018	0.006	7.85	0.528	93.58
Atacama	智利	1.60	1.79	1.00	0.16	0.07	0.024	15.70	1.9	6.4
Maricunga	智利	7.1	0.69	0.61	0.09	0.05	1.124	15.91	0.06	6.55
Hombre Muerto	阿根廷	9.79	1.37	0.09	0.06	0.04	0.05	15.80	0.85	1.37
Salar de	阿根廷	9.55	0.47	0.131	0.05	0.08	0.03	14.86	1.62	2.52
Cauchari										
Uyuni	玻利维亚	8.86	1.39	1.62	0.04	0.258	-	17.19	3.23	40.5
Silver Peak	美国	6.2	0.8	0.04	0.04	-	0.05	10.06	0.71	1.00

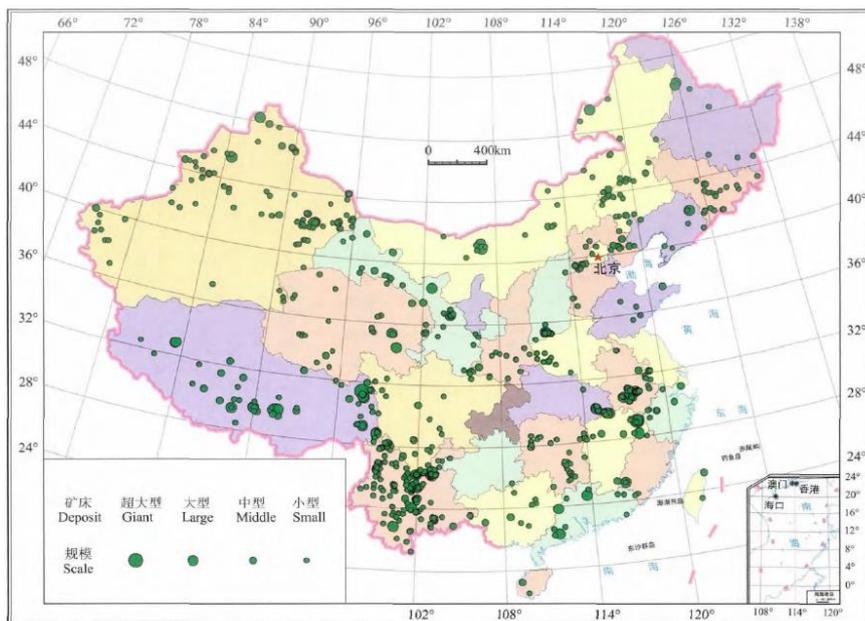
资料来源: 各公司公告, 锂业分会, 五矿证券研究所

西藏铜矿: 中国最为重要的后备铜资源地

铜是最主要的基本金属品种之一, 是宏观经济的晴雨表, 被称为“铜博士”, 广泛应用于电力、建筑、家电、汽车、电子等领域。中国精炼铜需求占全球比重约 57% (基于 2020 年 ICSG 数据测算), 但铜矿资源的对外依存度高达 78% (2019 年)。作为关键金属, 中国本土铜矿资源的勘探与开发具有较高的战略意义。据 USGS 数据, 2020 年全球铜储量主要集中在智利、秘鲁、澳大利亚等国, 中国约占全球铜储量的 3%。其中, 西藏是中国最重要的铜资源基地, 主要沿藏东“三江”成矿带、藏中冈底斯东段成矿带和藏西北班公湖-怒江成矿带分布, 查明的铜资源储量已超过 5000 万吨。

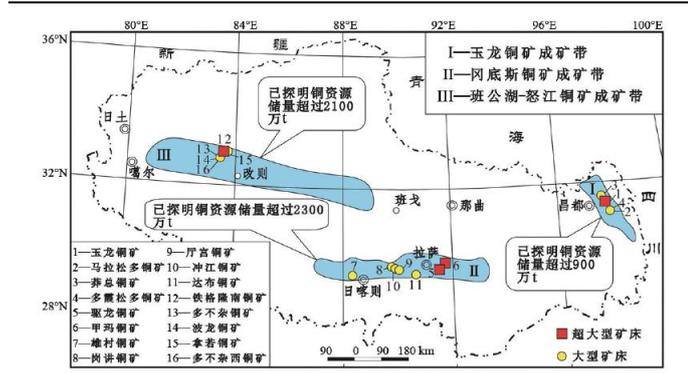
西藏地区的超大型铜矿床包括驱龙铜矿、玉龙铜矿, 此外还有多个大型和中型规模的铜矿床。其中已开发的铜矿主要是玉龙铜矿、驱龙铜矿、甲玛铜多金属矿、尼木厅宫铜矿等, 参与企业包括紫金矿业、西部矿业、西藏矿业、中国黄金集团等。

图表 30: 中国铜矿分布中, 西藏铜矿区 37 个, 但多个规模达到大型、超大型矿床



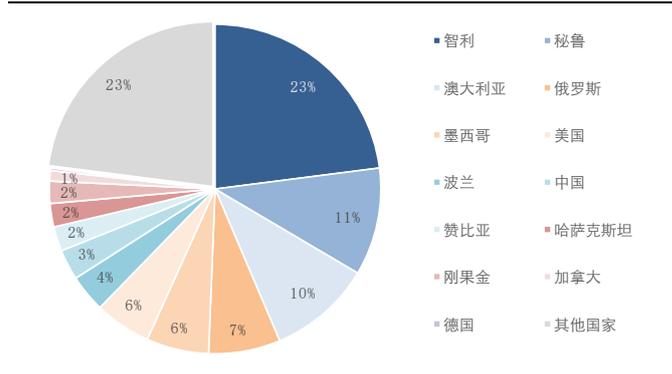
资料来源: 《中国铜矿成矿规律概要》, 五矿证券研究所

图表 31: 西藏的三条铜矿成矿带



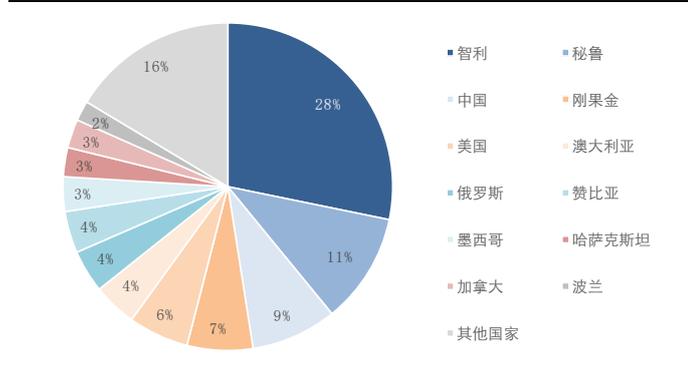
资料来源: 《青藏高原铜矿资源研究进展》, 五矿证券研究所

图表 32: 至 2020 年, 智利铜储量第一, 中国铜储量占全球 3%



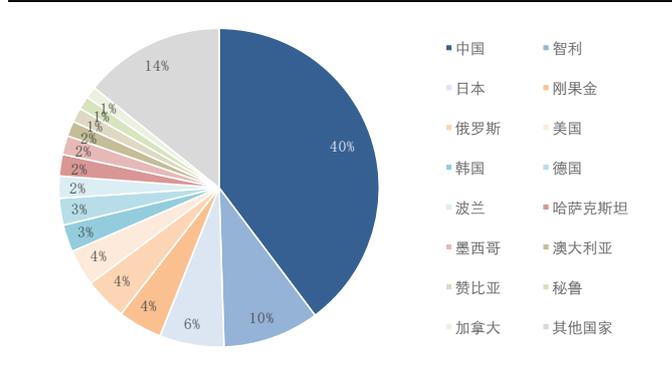
资料来源: USGS 2021, 五矿证券研究所

图表 33: 2020 年全球铜精矿产出智利为第 1, 中国位列第 3, 占比 9%

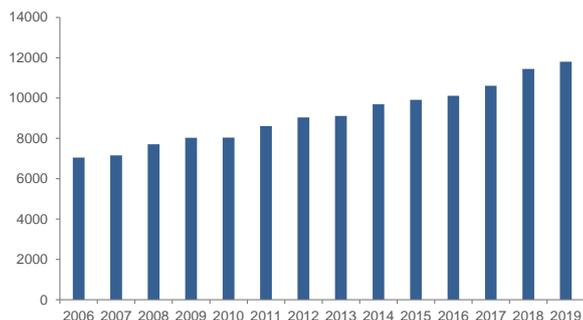


资料来源: USGS 2021, 五矿证券研究所

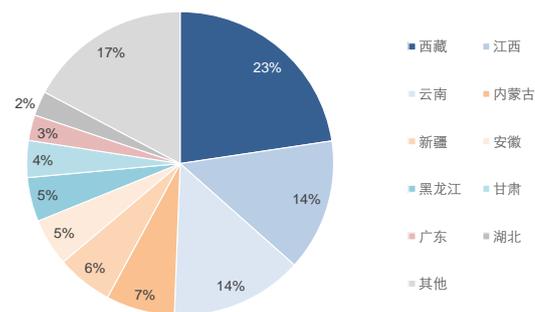
图表 34: 2020 年全球精炼铜产量, 中国第一, 占比 40%



资料来源: USGS 2021, 五矿证券研究所

图表 35: 中国铜查明储量持续增长, 2006 年至今增长 68% (金属万吨)


资料来源: 中国矿产资源报告, 五矿证券研究所

图表 36: 截至 2012 年, 西藏铜探明资源储量居全国首位


资料来源: 《我国铜矿勘查程度及资源潜力预测》, 五矿证券研究所

图表 37: 西藏三大铜矿成矿带的铜资源量超过 5900 万吨, 并伴有钼、铁、金、银等金属矿产

成矿带	主要矿床名	铜金属资源量 (百万吨)	共生矿种
玉龙铜矿成矿带	玉龙铜矿	6.50	铁、钼
	扎那尔铜矿	0.423	钼
	莽总铜矿	0.91	钼
	多霞松多铜矿	0.89	钼、银
	马拉松多铜矿	1.508	钼
班公湖-怒江铜矿成矿带	铁格隆南铜矿	10.98	金、银
	多不杂铜矿	2.95	金
	波龙铜矿	2.72	金
	拿若铜矿	2.51	金、银
	拿厅铜矿	1.56	金
冈底斯铜矿成矿带	驱龙铜矿	10.72	钼
	甲玛铜矿	7.39	钼、铅锌、金、银
	雄村铜矿	2.37	金、银
	帮铺铜矿	1.2	钼
	努日铜矿	0.51	钼、三氧化钨
	朱诺铜矿	2.3	钼、金、银
	厅宫铜矿	1.37	钼、金、银
	冲江铜矿	0.5	钼、金、银
	白容-岗讲铜矿	1.86	钼

资料来源: 《青藏高原铜矿资源研究进展》, 《西藏铜矿资源优势及开发利用展望》, 各公司公告, 五矿证券研究所

图表 38：西藏铜矿开发的主要公司及其资源禀赋

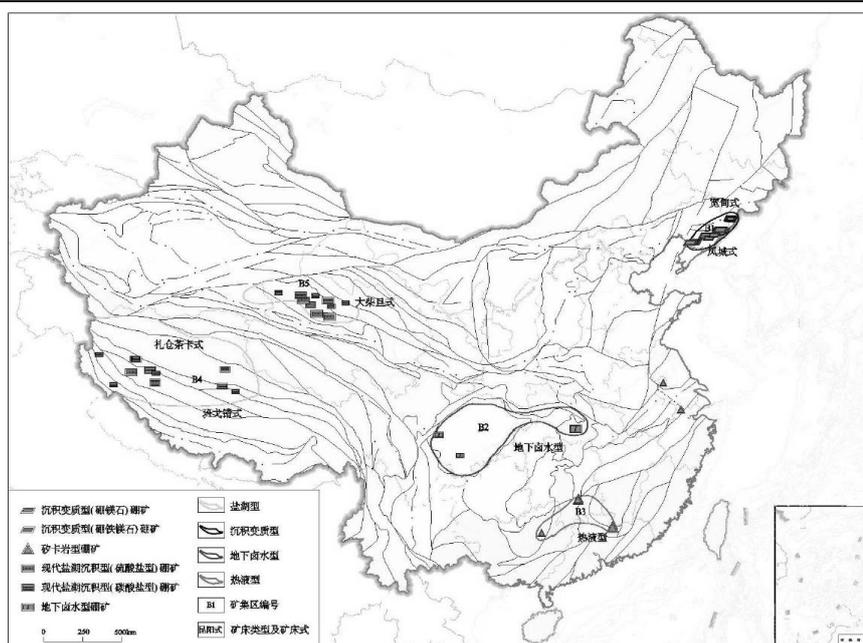
企业名	旗下主要铜矿	资源储量	矿权持有者	股权情况
西藏自治区矿业发展总公司	尼木厅宫铜矿	铜金属资源量 137.35 万吨、伴生钼金属资源量 7066 吨、伴生金金属资源量 4.35 吨、伴生银金属资源量 234.81 吨	尼木县铜业开发有限责任公司	为西藏矿业控股股东
西部矿业	玉龙铜矿	铜矿矿产资源储量为 42165 万吨矿石量，其中含铜 650 多万吨，平均品位 0.67%	西藏玉龙铜业股份有限公司	西部矿业持西藏玉龙铜业 58% 股权，紫金矿业参股 22%
中国黄金国际	甲玛铜多金属矿	铜金属资源量 738.5 万吨，平均品位 0.41%，此外还有钼、铅、锌、金等	中国黄金国际	港股上市，中国黄金集团控股 40.01%
巨龙铜业	驱龙铜矿	铜保有资源储量 1072 万吨，平均品位 0.4%，远景储量或突破 2000 万吨	巨龙铜业	紫金矿业持股 50.10%

资料来源：各公司公告，五矿证券研究所

西藏硼矿：查明储量国内前列，勘探、开发程度依然偏低

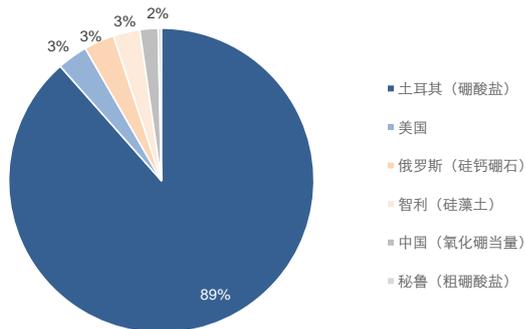
硼元素多以化合物等形式存在于自然界中，全球资源分布高度集中。硼作为重要的化工原料，如日本、欧盟等均将其考虑为关键原料、战略矿产，当下中国已建立完整的硼产业链，下游需求主体仍是玻璃行业，但上游因富矿少、开发程度偏低，导致自给率较低，主要从土耳其等国进口。根据 USGS，2020 年土耳其独占全球 89% 硼资源储量，中国仅占 2%，从绝对值看，据中国矿产资源报告，2019 年中国氧化硼储量约为 7500 万吨。

中国的硼资源类型主要可分为沉积变质型硼矿、盐湖型硼矿等，后者集中于青海、西藏一带。其中，西藏的氧化硼保有资源储量位居全国第二（2016 年），约占全国 39%，达 1624 万吨，随着辽宁硼镁矿的消耗，未来青藏高原有望将成为未来中国自产硼矿的主要来源，但目前开发程度相对较低，且多与钠、钾、锂等元素伴生沉积，分离较复杂、综合利用率偏低。西藏的盐湖硼资源早在 1950 年代即开始开发，但部分因为特殊的地理环境、交通不变等因素已停产。当前进行固体硼砂矿开采的包括扎布耶、秋里南木矿、基步茶卡等，早期开采还包括扎仓茶卡等盐湖。

图表 39：西藏与青海主要以盐湖型硼矿为主，与多元素伴生


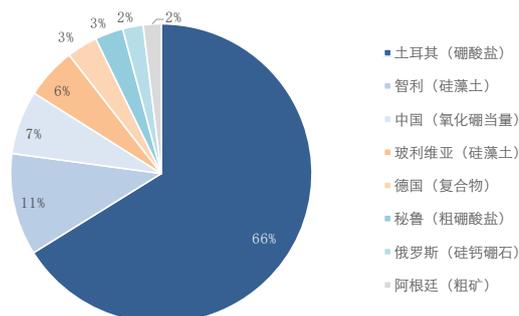
资料来源：《中国硼矿主要矿集区及其资源潜力探讨》，五矿证券研究所

图表 40: 全球硼资源储量高度集中, 土耳其独占鳌头



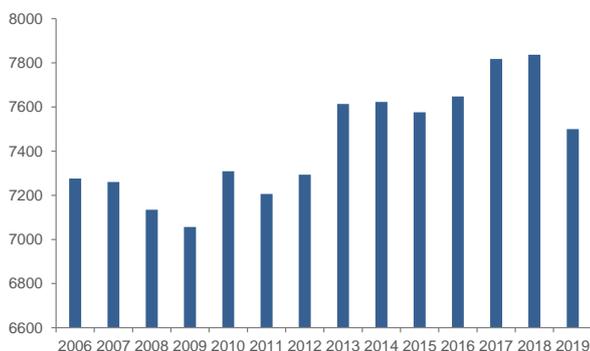
资料来源: USGS 2021, 五矿证券研究所 (注: 因公布硼资源类型不一, 仅作参考)

图表 41: 全球硼矿产量中, 土耳其占比第 1, 中国位居第 3



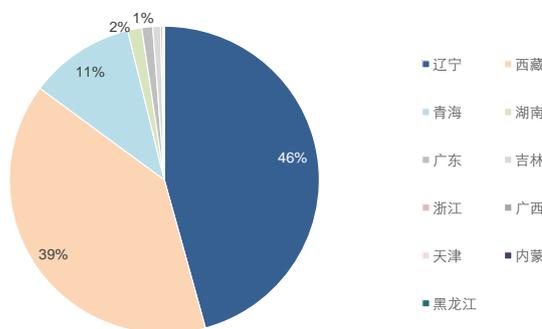
资料来源: USGS 2021, 五矿证券研究所 (注: 美国产量未披露)

图表 42: 中国氧化硼查明资源储量变化 (万吨)



资料来源: 中国矿产资源报告, 五矿证券研究所

图表 43: 2016 年西藏固体氧化硼储量占全国 39%, 位列第二



资料来源: 《全球硼矿资源现状与利用趋势》, 五矿证券研究所

图表 44: 部分西藏盐湖的硼储量及品味

盐湖名	B ₂ O ₃ 总储量 (万吨)	B ₂ O ₃ 平均品味	备注
扎布耶	1147.78	5.81%	
结则茶卡	161.4	8.21%	储量 332
龙木措	169.545	6.20%	储量 332
麻米措	324.56	8.81%	

资料来源: 各公司公告, 五矿证券研究所

铬铁矿: 国内资源量匮乏, 集中分布于西藏与新疆

铬铁矿是中国重要的、紧缺的战略矿产之一, 但整体储量占全球比重极低, 西藏恰恰拥有中国最丰富的铬铁矿资源, 占全国查明资源量首位, 兼具规模与品味优势。西藏矿业旗下的西藏罗布莎成矿带是中国主要的铬铁矿自供来源, 矿山整体已探明的累计总储量超过 500 万吨。

铬被广泛用于冶金、化工及耐火材料行业。因可提升钢材的抗氧化性, 是不锈钢生产主要原料之一。整体来看, 不锈钢等需求占据铬资源下游 90% 以上的需求空间, 中国的不锈钢市场是全球铬需求的晴雨表。

- 根据 USGS 统计, 2020 年全球铬铁矿资源量超过 120 亿吨, 储量约 5.7 亿吨, 主要集中于南非与哈萨克斯坦, 分布极不均衡。2018 年中国铬矿探明储量约 1193.27 万矿石吨, 近年来因消耗量增加而有所下降, 探明储量不增反降, 供需缺口的扩大已让中国的

铬铁矿对外依存度持续上升。此外，全球比较来看，中国本土铬铁矿的储量以及品味偏低，高度集中于西藏与新疆等西部地区，其中西藏的查明资源量 632 万吨，占全国约 40%，但从预测资源量角度来看，随着勘探深入，未来新疆有望跃居国内第一。

- 西藏的铬铁矿属于蛇绿岩型豆荚状铬铁矿矿床，这类矿床是中国主要铬铁矿类型，特征在于储量小、分布零散但品味高。集中分布于雅鲁藏布江断裂带和东巧-怒江断裂带中，是中国铬铁矿露点最多、储量最大的岩带，身处其中的罗布莎铬铁矿是国内目前唯一的大型铬铁矿床，已探明的累计总储量超过 500 万吨，Cr₂O₃ 含量最高可达 50% 以上，虽然其资源量规模远低于全球超大型的亿吨级铬铁矿，但品位一流，未来进一步的勘探或可提升其储量规模。历经整合，西藏矿业旗下罗布莎 I、II、IV、116 矿群保有铬铁矿石资源总计超 280 万吨，由西藏矿业山南分公司负责开发。

图表 45：全球铬矿资源量分布集中



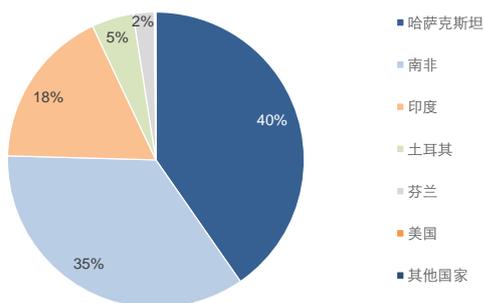
资料来源：USGS，五矿证券研究所

图表 46：西藏矿业持有罗布莎铬铁矿部分矿权，并持续推进矿山开采与勘探

名称	矿权	品种	资源 万吨	资源类别	品位	评估价值 万元	面积 平方公里
罗布莎 III 矿群南部	详查探矿权	铬铁矿	201.77	332+333	47.41%	52279.56	0.702
罗布莎 IV 矿群	采矿权	铬铁矿	5.86	332+333	50.86%	2953.61	0.7633
罗布莎 116 号矿体	采矿权	铬铁矿	72.63	333	-	256.38	0.09

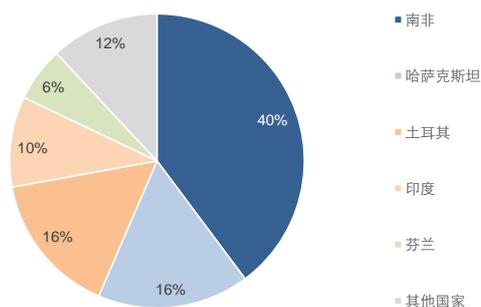
资料来源：西藏矿业公司公告，五矿证券研究所

图表 47：全球主要的铬矿储量集中于哈萨克斯坦与南非，合计占比 75%



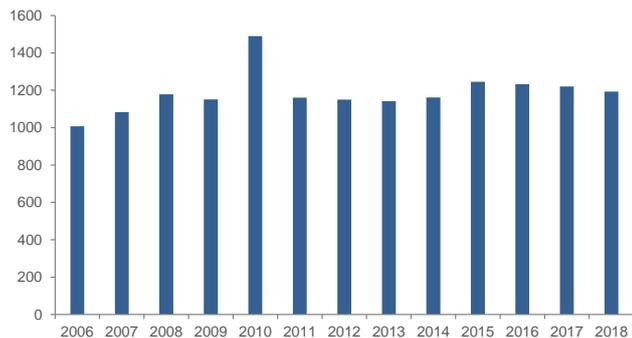
资料来源：USGS 2021，五矿证券研究所

图表 48：南非是全球铬铁矿主要产地，占比达到 40%



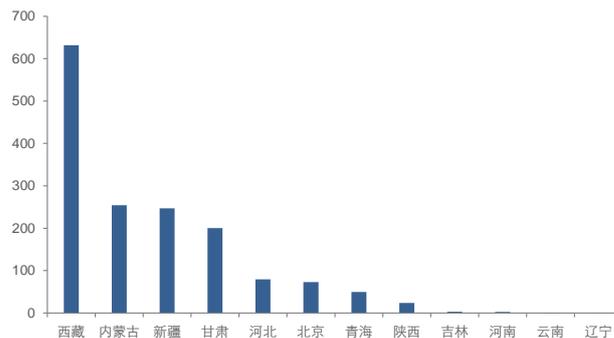
资料来源：USGS 2021，五矿证券研究所

图表 49：中国铬铁矿查明储量近年来维持在约 1200 万吨



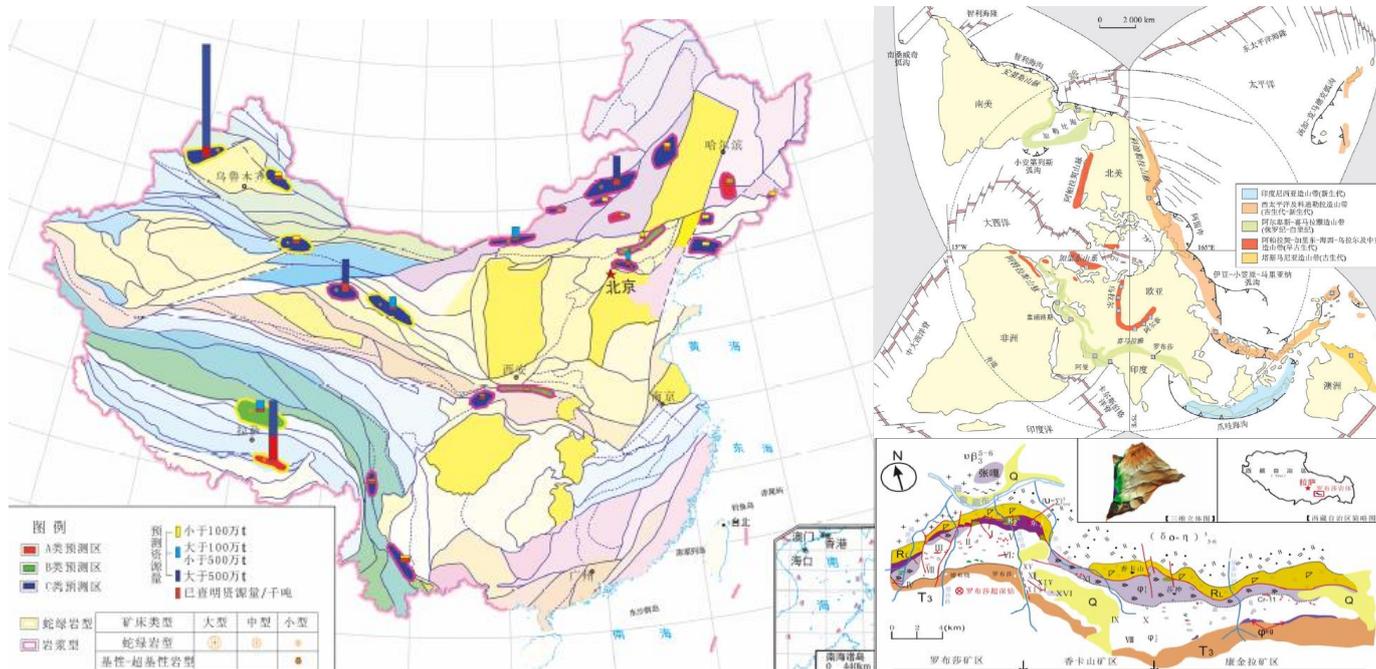
资料来源：中国矿产资源报告，五矿证券研究所

图表 50：西藏的铬铁矿累计查明资源储量超过 630 万吨矿石量



资料来源：《中国铬铁矿资源潜力分析及找矿方向》，五矿证券研究所

图表 51：中国已查明的铬铁矿资源量最大为西藏，核心矿脉带为罗布莎蛇绿岩矿带



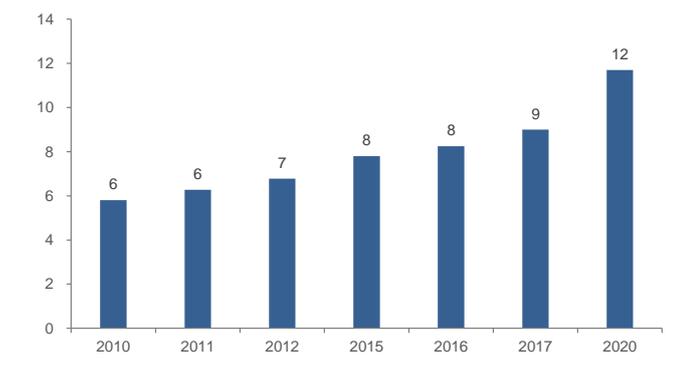
资料来源：《中国铬铁矿资源潜力分析及找矿方向》，《豆荚状铬铁矿床研究回顾与展望》等，五矿证券研究所

基础设施：道路条件持续改善，摆脱电力掣肘需清洁能源加持

西藏地区正积极推进基础设施的建设，包括加快改善交通运输体系与能源保障体系。向前看，我们认为道路条件对于西藏矿产资源开发的制约将逐步缓解，主要问题在于电力等能源供应，在电网供应体系之外，我们认为光伏、光热等清洁能源未来将扮演愈发重要的角色。

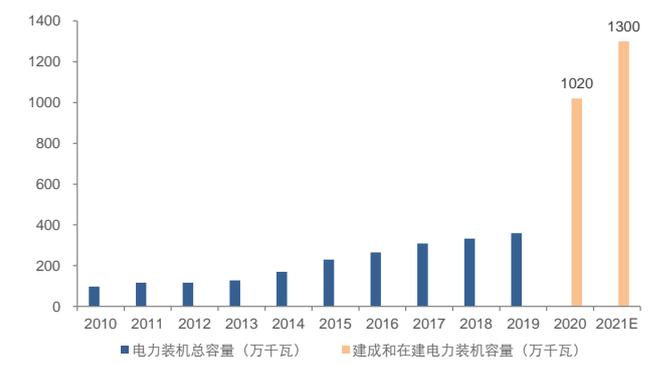
根据西藏自治区政府工作报告统计，截至 2020 年底，西藏自治区公路通车里程 11.7 万公里，较 2011 年同比增长 102%，铁路运营里程 954 公里，较“十二五”末增加 253 公里；区内电网已联为一体，并大力发展清洁能源，已建成和在建电力装机 1020 万千瓦，2025 年规划建成和在建水电总装机 1500 万千瓦以上。

图表 52: 西藏自治区 10 年公路通车总里程增长 102% (万公里)



资料来源: 政府工作报告, 五矿证券研究所

图表 53: 西藏自治区的能源保障日益改善, 在建电力装机储备项目大



资料来源: 政府工作报告, 五矿证券研究所

风险提示

- 1、若全球锂矿供给释放超预期、同时新能源汽车的推广低预期, 将导致锂产品价格中枢的再度下滑;
- 2、若电池技术革新并产业化, 导致国内外新能源汽车的技术路径发生显著更替、降低了动力电池及储能的锂单耗。

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:上海市浦东新区东方路69号裕景国际商务广场A座2208室 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:北京市海淀区首体南路9号4楼603室 邮编:100037

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		Ratings	Definitions
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.	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: Room 2208, 22F, Block A, Eton Place, No.69 Dongfang Road, Pudong New District, Shanghai
 Postcode: 200120

Shenzhen

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

Beijing

Address: Room 603, 4F, No.9 Shoutinan Road, Haidian District, Beijing
 Postcode: 100037