

兰坪突破选矿难题，提升金鼎增产潜力

——锌行业报告

核心观点

- **在传统工艺下，氧硫混合铅锌矿难以低成本利用。**铅锌矿矿石按氧化程度可分为硫化矿、混合矿、氧化矿，当前全球 80%以上的金属锌来自硫化矿，而混合矿及氧化矿由于氧化率较高、矿物表面的改性困难，导致选矿工艺复杂、处理成本高，在传统工艺下，难以得到很好的利用。混合矿和氧化矿在我国铅锌资源储量中占比较大，立足现状，要求我们利用好氧硫混合铅锌矿和氧化铅锌矿。
- **澳大利亚 Century 尾矿是近年来成功利用氧硫混合锌矿的典型示例。**在多年的开采过程中，世纪锌矿留下了近 8000 万吨的氧硫混合锌矿的尾矿。Century 尾矿已经堆存在地表，相较于新开采的露天矿不需要进行土石方的剥离，采矿成本较低；将锌选矿回收率从 52%提高至 64%后，Century 尾矿整体的矿石采选成本进一步降低。Century 尾矿 2022 年的锌矿产量达 12.36 万吨，精炼锌的总维持成本处于全球成本曲线前 24%分位，实现了对氧硫混合锌矿的有效利用。
- **兰坪选矿工艺取得突破，金鼎锌业年产量或将翻倍。**兰坪铅锌矿在地表堆存了近 4000 万吨的低品位、氧硫混合铅锌矿，其中蕴藏了约 200 万吨铅锌金属资源。2023 年中南大学和云南科力联合研发了“氧硫混合铅锌矿同步浮选技术”，将锌的回收率提升至 77.22%，使兰坪氧硫混合铅锌矿的采选综合成本比传统工艺降低了约 1156 元/金属吨，与硫化铅锌矿的成本水平相近，基本实现了氧硫混合铅锌矿的高效经济利用。金鼎锌业或将新建 300 万吨/年的选矿产能，据此推算，至 2025 年将生产锌矿 25.02 万金属吨、铅矿 3.79 万金属吨，较 2022 年有望实现翻倍增长。
- **兰坪矿产资源权益金落实后，中铝集团有望按承诺将金鼎锌业注入驰宏锌锗。**兰坪铅锌矿的采矿证于 2022 年 8 月到期，根据“央地合作”的协议框架，预计将由云南省政府负担 34-38 亿元的矿产资源权益金，以延续采矿权。根据中央与地方 4：6 的分享比例，预计云南省地方政府将缴纳 13.6-15.2 亿元的矿产资源权益金。预计兰坪铅锌矿的采矿权延续办理成功后，金鼎锌业资产注入的最大障碍将清除，中铝集团有望按承诺将金鼎锌业注入驰宏锌锗。

投资建议与投资标的

金鼎锌业在氧硫混合铅锌矿的选矿工艺方面实现了突破，提升了锌的回收率，使氧硫混合铅锌矿的采选综合成本大幅降低，接近硫化铅锌矿的成本水平。金鼎锌业或将以此为契机扩建 10000 吨/天的选矿产能，充分利用兰坪在地表堆存的近 4000 万吨氧硫混合铅锌矿，实现产量翻倍增长。中铝集团于 2018 年 12 月承诺五年内将金鼎锌业注入驰宏锌锗，承诺期即将届满，在云南省地方政府落实兰坪铅锌矿的矿产权益金后，资产注入有望逐步展开。建议关注驰宏锌锗(600497，买入)。

风险提示

兰坪铅锌矿矿产权益金落实进度不及预期。氧硫混合铅锌矿工业化生产的经济技术指标不及预期。金鼎锌业选矿产能扩充进度不及预期。假设条件变化影响测算结果。

行业评级

看好（维持）

国家/地区

中国

行业

有色、钢铁行业

报告发布日期

2023 年 03 月 08 日



证券分析师

刘洋

021-63325888*6084

liuyang3@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860520010002

香港证监会牌照：BTB487

联系人

李一冉

liyiran@orientsec.com.cn

孟宪博

mengxianbo@orientsec.com.cn

滕朱军

tengzhujun@orientsec.com.cn

相关报告

- 稳中求进，关注两会后稳增长发力：—— 2023-03-06
有色钢铁行业周策略（2023 年第 9 周）
供需改善叠加成本上移，关注钢价走势： 2023-02-27
——有色钢铁行业周策略（2023 年第 8 周）
房地产迎复苏，关注铜铝钢需求改善：— 2023-02-26
——有色钢铁行业周策略（2023 年第 7 周）

目 录

一、氧硫混合锌矿再利用，或可释放可观产量	4
1.1 选矿难度大影响了氧硫混合铅锌矿的利用	4
1.2 澳洲 Century 尾矿再利用，锌矿年产量超 12 万吨.....	6
二、兰坪铅锌矿焕发第二春，或助驰宏锌锗再上台阶	10
2.1 兰坪铅锌资源丰富，地表堆存近 4000 万吨氧硫混合锌矿.....	10
2.2 氧硫混合锌矿实现工艺突破，金鼎锌业或将扩产	11
2.3 采矿证延续后，金鼎锌业或将注入驰宏锌锗	14
投资建议	17
风险提示	17

图表目录

图 1: Century 的铅锌矿选矿流程图.....	4
图 2: 硫化锌矿是金属锌的主要来源.....	5
图 3: 2021 年全国锌矿资源储量前十省份（单位：万金属吨）.....	6
图 4: 云南省铅锌金属储量中各类矿石占比.....	6
图 5: Century 尾矿库逐渐被氧硫混合铅锌矿填充.....	7
图 6: Century 尾矿中的矿物构成.....	7
图 7: Century 尾矿测试的锌选矿回收率.....	7
图 8: 澳大利亚中北部矿山分布.....	8
图 9: Century 及临近矿山的锌矿采选成本（单位：美元/吨）.....	8
图 10: Century 尾矿的现金成本（单位：美元/吨）.....	8
图 11: Century 尾矿生产精炼锌 AISC 成本为全球前 24%.....	8
图 12: Century 锌矿季度锌矿产量（单位：万吨）.....	9
图 13: 全球主要露天开采铅锌矿山的矿石品位.....	11
图 14: 金鼎锌业历年铅锌矿产量（单位：万金属吨）.....	11
图 15: 兰坪铅锌矿氧硫混合铅锌矿堆存量（单位：万吨）.....	11
图 16: 兰坪铅锌矿矿石品位及可利用锌金属含量.....	12
图 17: 兰坪铅锌矿每吨锌金属所需原矿（单位：吨）.....	12
图 18: 中铝集团旗下铅锌企业股权结构（截至 2022 年 9 月）.....	14
图 19: 金鼎锌业股权穿透图（截至 2023 年 2 月）.....	16
表 1: 铅锌矿按氧化程度的分类.....	4
表 2: 全球前四大铅锌矿业公司的矿石类型（2020 年）.....	5
表 3: Century 尾矿铅锌银资源量.....	7
表 4: 云南兰坪铅锌矿及金鼎锌业的历史沿革.....	10
表 5: 金鼎锌业氧硫混合铅锌矿处理技术攻关项目.....	12
表 6: 兰坪铅锌矿每吨原矿的采选费用测算（单位：元/吨）.....	13
表 7: 兰坪铅锌矿每吨锌金属所需采选费用测算.....	13
表 8: 金鼎锌业铅锌金属产量测算.....	14
表 9: 中国铜业所拥有铅锌矿产明细.....	15
表 10: 兰坪铅锌矿矿产资源权益金测算.....	15

一、氧硫混合锌矿再利用，或可释放可观产量

1.1 选矿难度大影响了氧硫混合铅锌矿的利用

铅锌矿按氧化程度可分为硫化矿、混合矿、氧化矿。自然界中，铅锌主要以硫化物和氧化物的形式存在，铅锌的氧化物是铅锌的硫化物长期风化后的产物。按照铅锌矿的氧化程度，将铅锌氧化率大于 30% 的矿石称之为氧化矿，将铅锌氧化率为 10%-30% 的矿石称之为混合矿，而将铅锌氧化率小于 10% 的矿石称之为硫化矿。

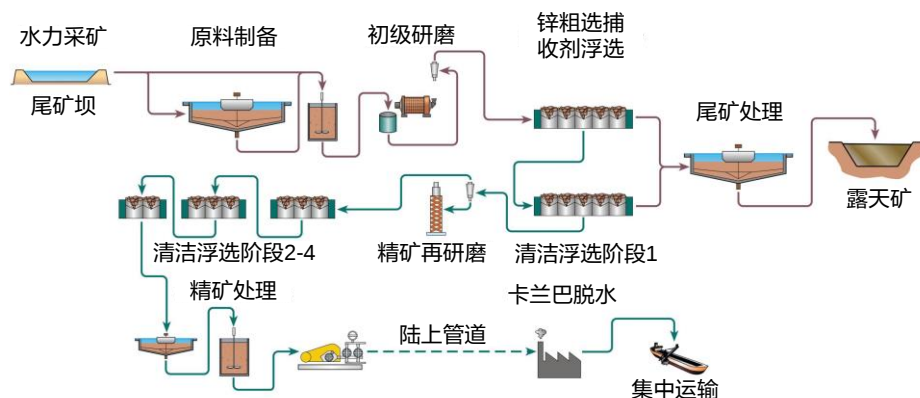
表 1：铅锌矿按氧化程度的分类

分类	氧化矿物含量	典型矿物	选矿难度	照片
硫化铅锌矿	<10%	闪锌矿（ZnS）	容易	
混合铅锌矿	10%~30%	-	较难	
氧化铅锌矿	>30%	菱锌矿（ZnCO ₃ ） 红锌矿（ZnO）	难	

数据来源：《四川会理难选氧化铅锌矿选矿试验研究-谢丹丹》，Geology.com，东方证券研究所

混合铅锌矿和氧化铅锌矿难以得到很好的利用。锌的原矿在被开采后，需要通过选矿环节进行一定程度的富集，形成锌精矿后再进行运输和冶炼。在选矿过程中，原矿被破碎、磨细，加入水以及辅助剂料后形成液态的矿浆，再经过数次反复处理，将其中有用的金属成分与无用的固体物质分离，形成金属含量约为 30%~60% 的锌精矿。氧化率较高的混合铅锌矿和氧化铅锌矿由于物相复杂、不易选别，浮选药剂的选择和矿物表面的改性都比较困难，导致选矿的工艺复杂、处理成本高，难以得到很好的利用。

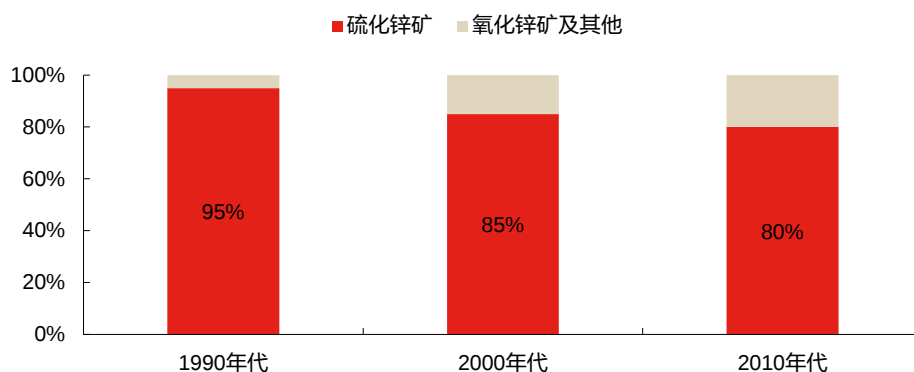
图 1：Century 的铅锌矿选矿流程图



数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

目前锌冶炼以硫化锌矿为主要原料。在上世纪 90 年代，全球 95% 以上的锌冶炼产品来自硫化锌矿，因此冶炼每吨金属锌可得到 1.8-2 吨的硫酸副产品。随着锌的应用范围的扩大，锌的消耗迅速增加，导致硫化锌矿日益短缺，氧化锌矿的开发利用引来越来越多的关注。至本世纪 10 至 20 年代，混合铅锌矿和氧化铅锌矿的占比提升至 20% 左右。

图 2：硫化锌矿是金属锌的主要来源



数据来源：Review of the hydrometallurgical processing of non-sulfide zinc ores - Abkhoshk, 东方证券研究所

全球主要铅锌矿山以出产硫化锌矿为主。全球前四大铅锌企业分别为嘉能可（Glencore）、印度斯坦锌业（Hindustan Zinc）、泰克资源（Teck Resources）和波立登（Boliden AB），拥有多个世界级的大型铅锌矿山。2020 年该四大铅锌企业合计出产锌矿 330.52 万金属吨，占当年全球锌矿产量的四分之一，其中绝大部分锌矿类型为闪锌矿（ZnS），闪锌矿就是最典型的硫化锌矿。

表 2：全球前四大铅锌矿业公司的矿石类型（2020 年）

矿企	矿山	锌矿产量 (万金属吨)	锌矿类型	铅矿类型
Glencore	Kazzinc	29.82	闪锌矿	方铅矿
	Mount Isa	32.64	闪锌矿	方铅矿
	McArthur River	27.12	闪锌矿	方铅矿
	North America	11.47	闪锌矿	方铅矿
	Volcan	23.9	-	-
	其他	11.23	-	-
Hindustan Zinc	Rampura Agucha	38.07	闪锌矿	方铅矿
	Rajpura Dariba	3.72	闪锌矿	方铅矿
	Sindesar Khurd	16.01	闪锌矿	方铅矿
	Zawar	7.16	闪锌矿	方铅矿
	Kayad	7.02	-	-
Teck Resources	Red Dog	49.07	闪锌矿	方铅矿
	Pend Oreille	1.94	闪锌矿	方铅矿
	Antamina	42.78	闪锌矿	方铅矿
	San Nicolas	-	-	-
Boliden AB	Boliden Area	5.21	闪锌矿	方铅矿
	Garpenberg	10.66	闪锌矿	方铅矿

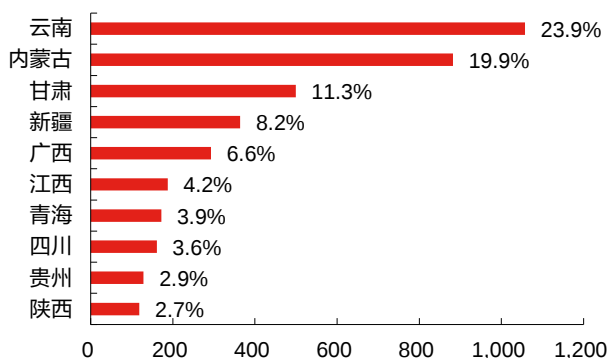
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

	Tara	12.7	闪锌矿	方铅矿
	Rockliden	-	-	-
合计		330.52		

数据来源：公司公告，《全球主要铅锌矿业公司锌矿资源与开发利用及其对我国的启示-杨晓坤》，东方证券研究所

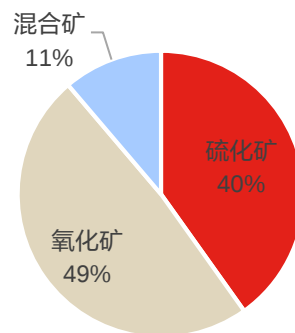
立足我国铅锌资源现状，要求利用好混合铅锌矿和氧化铅锌矿。我国的铅锌矿产资源丰富，其中铅的基础储量达到 1284 万吨，资源储量 3757 万吨；锌的基础储量达到 3763 万吨，资源储量 9267 万吨，仅次于澳大利亚和美国位居世界第三位。但是存在大量低品位的氧化铅锌矿，不能被直接利用，也不能很好地选矿富集。以我国铅锌矿产资源最为丰富的云南省为例，其中 49% 的储量为氧化矿，11% 为混合矿，硫化铅锌矿仅占 40%。如何经济有效地开发利用氧硫混合铅锌矿、氧化铅锌矿显得尤为重要。

图 3：2021 年全国锌矿资源储量前十省份（单位：万金属吨）



数据来源：2021 年全国矿产资源储量统计表，东方证券研究所

图 4：云南省铅锌金属储量中各类矿石占比



数据来源：《兰坪氧化铅锌矿选矿试验研究-黄斌》，东方证券研究所

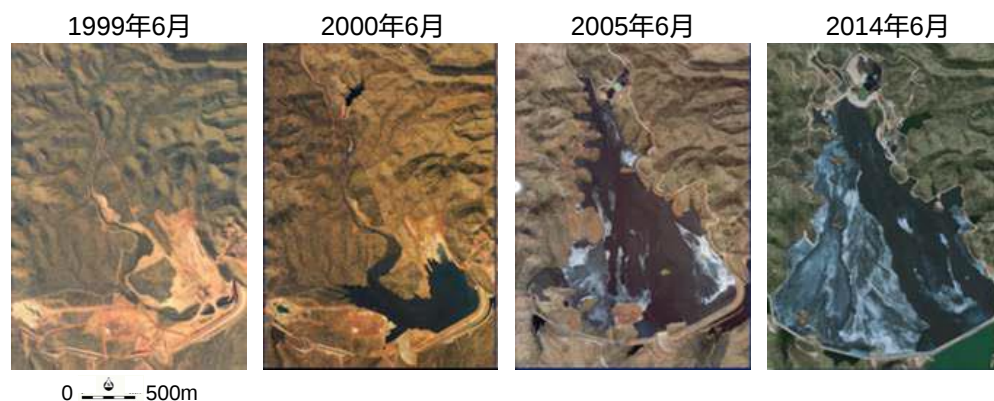
1.2 澳洲 Century 尾矿再利用，锌矿年产量超 12 万吨

澳大利亚 Century 尾矿（Century Tailing）是近年来成功利用氧硫混合锌矿的典型案列。

世纪锌矿曾是全球第三大的露天开采锌矿，于 2015 年底关闭。澳大利亚的世纪锌矿（Century Zinc Mine）于 1999 年建成投产，建成后成为澳洲第一大、全球第三大的露天开采锌矿，高峰时年产锌精矿 50 万吨，约占全球锌年产量的 4%。中国五矿集团于 2009 年斥资 13.86 亿美元，从全球第二大锌矿生产商澳大利亚 OZ 矿业手中收购其核心资产后组建 MMG 公司，运营世纪锌矿。世纪锌矿于 2015 年末由于资源枯竭关闭了矿坑。

经过多年开采，世纪锌矿留下了近 8000 万吨的氧硫混合锌矿的尾矿。在多年的开采过程中，世纪锌矿将难处理、低品位的氧硫混合锌矿原矿堆积，形成了 7890 万吨的 Century 尾矿（Century Tailing），充满了面积达数千平方公里的尾矿库。其中的锌品位 3%，铅品位 0.5%，银品位 12 克/吨。

图 5：Century 尾矿库逐渐被氧硫混合锌矿填充



数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

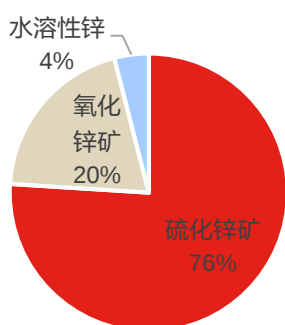
表 3：Century 尾矿铅锌银资源量

矿石量 (万吨)	矿石品位			实测资源量		
	锌 (%)	铅 (%)	银 (g/t)	锌 (万吨)	铅 (万吨)	银 (吨)
7890	3.0	0.5	12	238	37	893

数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

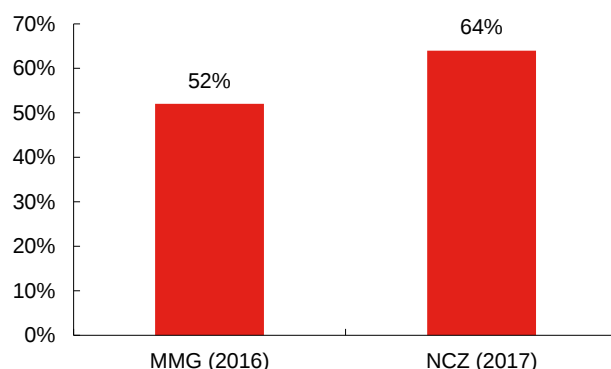
2017 年起新世纪资源公司着手利用 Century 尾矿。从矿物构成来看，Century 尾矿中的氧化锌矿及其他占比约 20%，属于氧硫混合锌矿。澳大利亚锌矿企业新世纪资源公司（New Century Resources）从 2017 年起着手对 Century 尾矿进行经济的利用，将锌的选矿回收率从 52% 提高至 64%。以锌品位为 3% 的原矿为例，其中含有 30 kg 的金属锌，在选矿回收率为 52% 和 64% 的情况下，分别有 15.6 kg、19.2 kg 的金属锌能够被有效利用。因此，对于单位金属锌来说，更高的选矿回收率意味着更低的矿石采选量。

图 6：Century 尾矿中的矿物构成



数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

图 7：Century 尾矿测试的锌选矿回收率

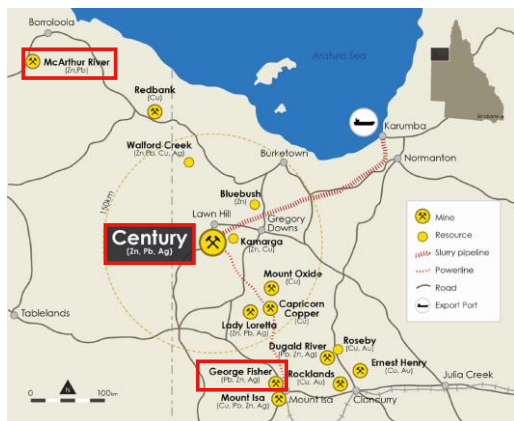


数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

堆存的氧硫混合锌矿的采矿成本较低、选矿成本较高，整体成本较为低廉。Century 尾矿的矿石已经堆存在地表，相较于新开采的露天矿不需要进行土石方的剥离，因此采矿成本较低。Century 有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

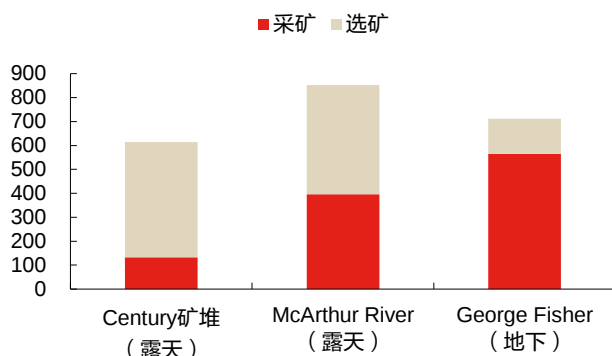
尾矿的采矿成本约为 132 美元/金属吨，西北方向 350 km 外的麦克阿瑟河（McArthur River）同为露天开采的铅锌矿，其采矿成本约为 397 美元/金属吨；东南方向 210 km 外的乔治费舍尔（George Fisher）铅锌矿由于是地下开采，其采矿成本更高，约 564 美元/金属吨。由于氧硫混合锌矿中氧化锌的含量较高，难以将金属锌与无用的固体物质分离，其选矿成本必然较高，而 Century 尾矿在采矿方面具有成本优势，使得 Century 尾矿整体的矿石采选成本比较低。

图 8：澳大利亚中北部矿山分布



数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

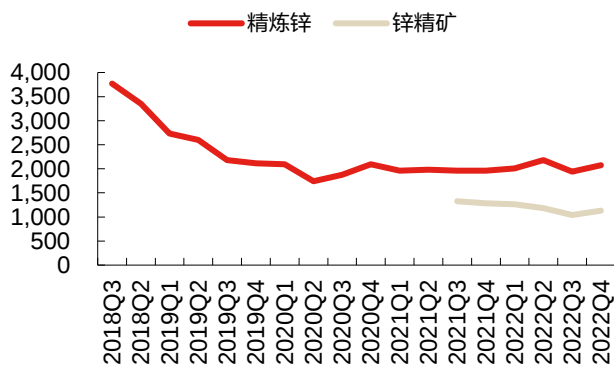
图 9：Century 及临近矿山的锌矿采选成本（单位：美元/吨）



数据来源：SNL Metals & Mining，东方证券研究所

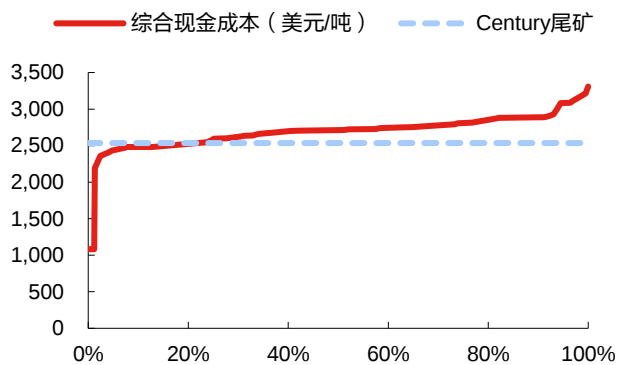
采矿成本极低，叠加选矿回收率提升，Century 尾矿实现了对氧硫混合锌矿的低成本利用，年产锌精矿 12.36 万金属吨。Century 尾矿从 2018Q3 重启，至 2022 年生产成本趋于平稳。2022 年四季度 Century 尾矿的锌精矿现金成本为 1129 美元/金属吨，精炼锌的现金成本为 2072 美元/金属吨，精炼锌的总维持成本（AISC）为 2535 美元/金属吨，处于全球精炼锌成本曲线的前 24% 分位。2022 年 Century 尾矿的锌矿产量为 12.36 万吨，实现了对氧硫混合锌矿的有效利用。

图 10：Century 尾矿的现金成本（单位：美元/吨）



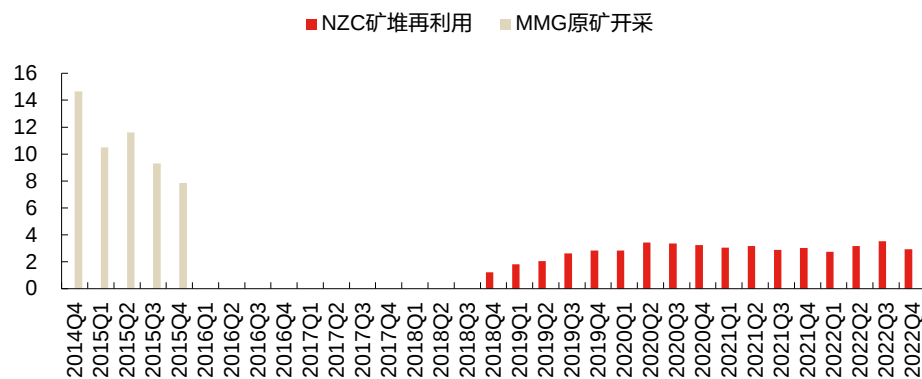
数据来源：New Century Resources，东方证券研究所

图 11：Century 尾矿生产精炼锌 AISC 成本为全球前 24%



数据来源：New Century Resources，Wood Mackenzie，东方证券研究所

图 12: Century 锌矿季度锌矿产量（单位：万吨）



数据来源：MMG，New Century Resources，东方证券研究所

二、兰坪铅锌矿焕发第二春，或助驰宏锌锗再上台阶

2.1 兰坪铅锌资源丰富，地表堆存近 4000 万吨氧硫混合锌矿

金鼎锌业拥有兰坪铅锌矿，采、选、冶一体化经营。云南金鼎锌业有限公司成立于 2003 年，位于怒江傈僳族自治州兰坪县，全资持有的兰坪铅锌矿是国内资源储量第二大铅锌矿，拥有 216 万吨/年的选矿能力。金鼎锌业还拥有 10 万吨/年的电解锌产能，形成了采、选、冶一体化的生产格局，主要产品包括铅锌金属、锌合金以及铅锌矿。兰坪铅锌矿产出的全部氧化矿和部分锌精矿供金鼎锌业自有冶炼厂生产，产出的锌锭和部分锌精矿以及产出的全部铅精矿通过市场化方式对外直接销售。

2019 年纳入中铝集团的铅锌板块。在 2019 年云南省与中铝集团“央地合作”后，中国铜业集团成为金鼎锌业的控股股东（持股 78.4%），委托金鼎锌业的少数股东云南冶金集团（持股 20.4%）进行日常管理。自此，金鼎锌业纳入中铝集团的铅锌板块。

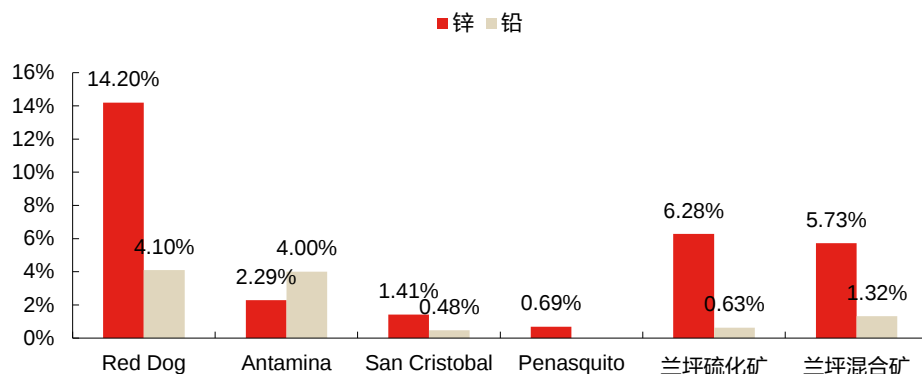
表 4：云南兰坪铅锌矿及金鼎锌业的历史沿革

时间	事件
1965 年	云南省地矿局第三地质大队勘探发现兰坪铅锌矿。
1985 年 4 月	兰坪铅锌矿开始“大矿大开、小矿放开、有水快流”的破坏性群采。
1990 年底	国家对兰坪铅锌矿进行治理整顿，禁止群采行为。
1993 年 5 月	云南兰坪有色金属公司成立，作为兰坪铅锌矿开发的法人主体。
1998 年 4 月	云南冶金集团总公司作为云南省政府出资代表，对兰坪有色金属有限责任公司控股管理。
2003 年	云冶集团和四川宏达（集团）联合成立云南兰坪金鼎锌业有限责任公司，独家对兰坪铅锌矿进行开发。宏达股份持股 51%，四川宏达（集团）持股 9%，合计 60%，实际控制了兰坪铅锌矿的采矿权。
2004 年 9 月	兰坪铅锌矿完成矿区资源整合，架崖山、北厂、峰子山等七个矿段资源全部整合进入金鼎锌业。
2005 年 7 月	兰坪铅锌矿由地下开采进入大规模露天开采，金鼎锌业 10 万吨电锌项目投产
2014 年 10 月	金鼎锌业的生产规模已达到露天采矿 70 万吨/年，坑道采矿 60 万吨/年，硫化铅锌矿选矿 2800 吨/日，硫酸 6 万吨/年，电解锌 12 万吨/年。
2017 年 1 月	云南冶金集团等四原告对四川宏达提起诉讼，要求确认宏达股份持有金鼎锌业的股权无效。
2017 年 9 月	云南省高级人民法院一审支持云南冶金集团等四家云南国企和国资主管机构的全部诉求。
2018 年 12 月	最高人民法院二审基本维持一审原判的裁决，宏达股份持有的金鼎锌业 60%股权无效，并须向金鼎锌业返还 2003 年至 2012 年获得的利润 10.74 亿元。宏达股份正式退出对兰坪铅锌矿的控制。
2019 年	云南省与中铝集团开启“央地合作”，金鼎锌业进入中铝集团的全资子公司中国铜业有限公司

数据来源：新闻整理，东方证券研究所

兰坪铅锌矿资源储量巨大，大部分可露天开采。兰坪铅锌矿位于云南省著名的金沙江、怒江、澜沧江“三江”成矿带中段，是国内已探明的第二大铅锌矿山，保有铅锌资源储量 969.75 万金属吨。兰坪铅锌矿在 2004 年完成矿区资源整合，至今已形成了 216 万吨/年的选矿能力。其中，硫化铅锌矿原矿的品位为锌 6.28%、铅 0.63%，氧硫混合铅锌矿原矿的品位为锌 5.73%、铅 1.32%，在世界主要露天铅锌矿山中处较高水平，具有地质勘探程度高、资源储量大、矿体厚大集中，大部分可露天开采，锌铅比大等资源优势。

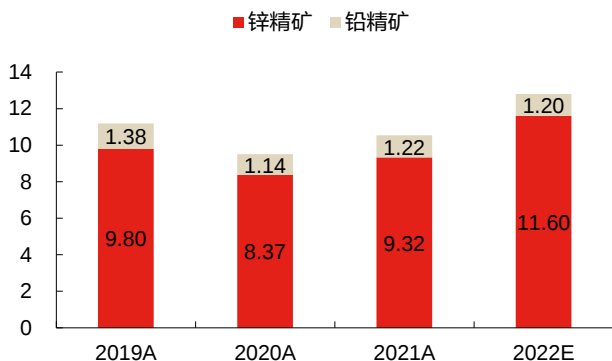
图 13：全球主要露天开采铅锌矿山的矿石品位



数据来源：各公司公告，东方证券研究所

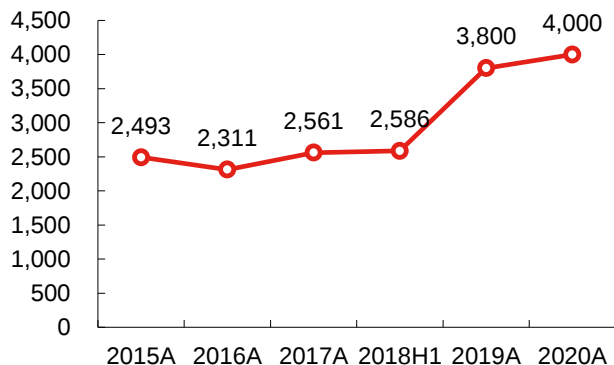
兰坪铅锌矿堆存了近 4000 万吨的氧硫混合铅锌矿，其中蕴藏了约 200 万吨铅锌金属资源。兰坪铅锌矿目前的铅锌矿产品来自于露天矿坑中的硫化铅锌矿，预计 2022 年的产量约为 11.6 万金属吨、铅精矿约为 1.2 万金属吨。同时，在多年的开采过程中，也开采了大量的氧硫混合铅锌矿，由于无法低成本完成选矿利用，这些难处理的氧硫混合铅锌矿原矿被堆存在了地表。2019 年兰坪铅锌矿在地表堆存的原矿猛增至 3,800 万吨，至 2020 年已接近 4000 万吨，这其中蕴藏了约 200 万吨铅锌金属资源。

图 14：金鼎锌业历年铅锌矿产量（单位：万金属吨）



数据来源：云南冶金集团债券评级报告，东方证券研究所

图 15：兰坪铅锌矿氧硫混合铅锌矿堆存量（单位：万吨）



数据来源：《兰坪难处理氧硫混合铅锌矿治选联合工艺-李四光》，驰宏锌锗公司公告，东方证券研究所

2.2 氧硫混合锌矿实现工艺突破，金鼎锌业或将扩产

兰坪氧硫混合铅锌矿实现工艺突破，锌的选矿回收率达 77.22%，并具备规模化应用条件。堆存的原矿超过兰坪铅锌矿保有资源储量的四分之一，潜在经济价值巨大。堆存的氧硫混合铅锌矿不适用于传统的选矿工艺，金鼎锌业近年来不断进行技术攻关，昆明冶研院、驰宏科工、中南大学等多家专业机构都承接了兰坪氧硫混合铅锌矿处理技术攻关项目。2023 年中南大学和云南科力联合研发了“氧硫混合铅锌矿同步浮选技术”，针对云南兰坪低品位氧硫混合铅锌矿高效经济利用实现了技术突破，并通过了扩大连选试验及工业试验，锌的回收率达 77.22%。该工艺技

术具有适应性强、流程简单灵活、过程稳定可靠、药剂环境友好等特点，已具备进行规模化工程应用条件。

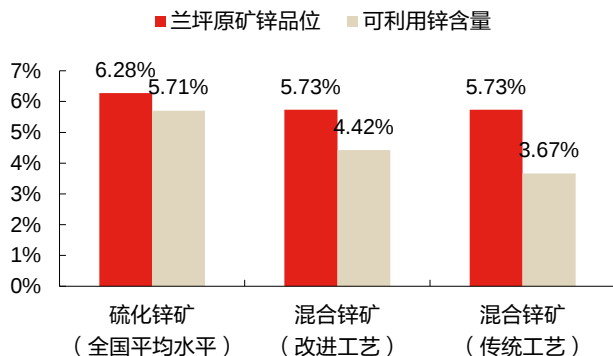
表 5：金鼎锌业氧硫混合铅锌矿处理技术攻关项目

时间	参与单位	项目
2020 年	昆明冶研院	低品位氧硫混合矿工业化应用
2021 年	驰宏科工	低品位难选铅锌矿预抛废工业试验
2021 年	金鼎锌业	难处理氧硫混合铅锌矿冶选联合工艺
2023 年	中南大学	兰坪低品位难处理氧硫混合铅锌矿资源高效浮选技术工业试验
2023 年	中南大学	兰坪低品位难处理氧硫混合铅锌矿资源同步浮选扩大连选试验

数据来源：公司公告，中南大学，东方证券研究所

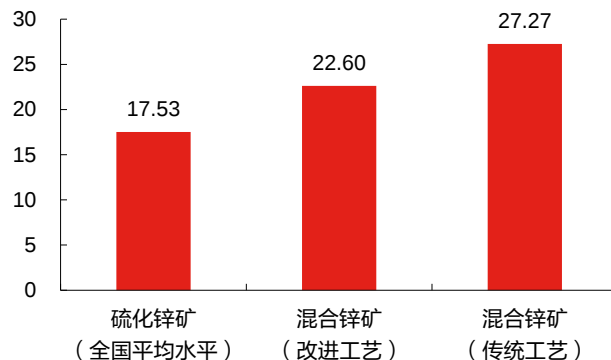
提高氧硫混合锌矿的选矿回收率，可节约采选矿成本。采用传统选矿工艺对氧硫混合铅锌矿进行工业化规模生产的先例较少，最高曾达到 64% 的选矿回收率，兰坪铅锌矿堆存的氧硫混合锌矿的品位为 5.73%，据此推算在采用传统选矿工艺的情况下，每吨原矿中能够被利用的锌含量为 3.67%，即 36.7 kg。金鼎锌业最新的“氧硫混合铅锌矿同步浮选技术”能够在工业试验的规模达到 77.22% 的锌回收率，则每吨原矿中能够被利用的锌含量为 4.42%，即 44.2 kg，比传统工艺提高了 20%。在传统选矿工艺下，处理 27.27 吨原矿可获得一吨金属锌，金鼎锌业改进选矿工艺后，处理 22.6 吨原矿可获得一吨金属锌，能够节约 4.67 吨的原矿采选成本。

图 16：兰坪铅锌矿锌品位及可利用锌金属含量



数据来源：中铝集团，《氧化锌矿浮选现状及研究进展-毛素荣》，东方证券研究所

图 17：兰坪铅锌矿每吨锌金属所需原矿（单位：吨）



数据来源：中铝集团，《氧化锌矿浮选现状及研究进展-毛素荣》，东方证券研究所

据测算，堆存的氧硫混合锌矿的综合采选费用比开采的硫化锌矿低约 45 元/吨。开采露天矿坑中的硫化锌矿原矿通常要进行土石方的剥离，采剥比为 1:4 至 1:10，即新开采一吨原矿需要剥离 4-10 吨的土石方，因此兰坪每吨硫化锌原矿的采矿费用约 106 元。而堆存地表的混合矿只需要将其运输至选矿厂即可，假设每吨混合矿在该运输环节的费用为 10 元。由于混合锌矿的选矿难度更大，在选矿过程中需要添加更贵的选矿剂，并且能耗也会略高于硫化锌矿；此外选矿产能也会略有下降，每吨混合锌矿分摊的人工费用和制造费用也会略高。综合测算，兰坪的混合锌矿的综合采选费用约为 248 元/吨，硫化锌矿的综合采选费用约为 303 元/吨，每吨混合锌矿比硫化锌矿的综合采选费用低 55 元左右。

表 6：兰坪铅锌矿每吨原矿的采选费用测算（单位：元/吨）

项目		硫化锌矿	混合锌矿
采矿费用		106	10
选矿费用	外购材料费	41	51
	外购燃料及动力费	29	33
	工人工资及福利费	72	86
	制造费用	56	67
综合采选费用		303	248

数据来源：矿山厂采矿权出让收益评估报告，尖山磷矿汤家山矿段采矿权出让收益评估报告，东方证券研究所

选矿工艺的改进使兰坪氧硫混合锌矿的采选综合成本大幅降低，与兰坪硫化锌矿的采选综合成本相近。采用先前的选矿工艺获取一吨锌金属需要处理 27.27 吨氧硫混合锌矿，采选综合成本约为 6753 元。选矿工艺改进后，获取一吨锌金属需要处理 22.6 吨氧硫混合锌矿，采选综合成本约为 5597 元，相较于传统工艺降低了约 1156 元/金属吨的成本。兰坪的硫化锌矿中锌的品位为 6.28%，以全国平均的 90.85%选矿回收率计算，获取一吨锌金属需要处理 17.53 吨硫化锌矿，采选综合成本约为 5309 元，比采用改进工艺的氧硫混合锌矿低 288 元/金属吨。兰坪的氧硫混合锌矿的采选综合成本与硫化锌矿的采选综合成本基本相近。

表 7：兰坪铅锌矿每吨锌金属所需采选费用测算

锌矿种类	硫化锌矿	混合锌矿	混合锌矿
选矿工艺水平	全国平均	改进工艺	传统工艺
原矿品位	6.28%	5.73%	5.73%
选矿回收率	90.85%	77.22%	64.00%
每吨锌金属所需原矿（吨）	17.53	22.60	27.27
每吨原矿采选费用（元）	303	248	248
每吨锌金属采选费用（元）	5,309	5,597	6,753

数据来源：《兰坪难处理氧硫混合铅锌矿冶选联合工艺-李四光》，云南冶金集团债券评级报告，东方证券研究所

预计金鼎锌业的产能扩充后，铅锌矿产量或较 2022 年实现翻倍增长。选矿工艺突破后，兰坪堆存的氧硫混合锌矿得以被有效利用，金鼎锌业计划扩建产能。中国恩菲中标了金鼎锌业 10000 吨/天选矿厂的设计项目，预计该项目建成投产后将新增选矿产能超过 300 万吨/年。假设金鼎锌业将现有 216 万吨/年的选矿产能进行技改，用于氧硫混合铅锌矿的加工，将新建的 300 万吨/年选矿产能用于硫化铅锌矿的加工，根据矿石的品位和回收率推算，金鼎锌业或将年产锌矿 25.02 金属吨、铅矿 3.79 金属吨，较 2022 年实现翻倍增长。

表 8：金鼎锌业铅锌金属产量测算

铅锌矿类型	选矿量（万吨/年）	矿石品位			铅锌精矿产量（万吨）	
		锌	铅	回收率	金属锌	金属铅
氧硫混合型	216	5.73%	1.32%	80%	9.90	2.28
硫化矿	300	5.60%	0.56%	90%	15.12	1.51
合计	516				25.02	3.79

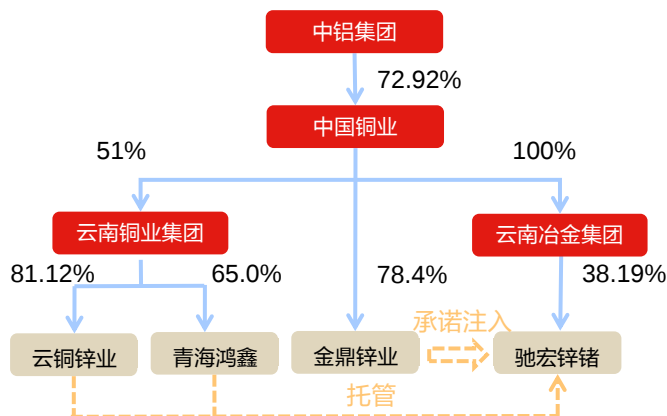
数据来源：《兰坪难处理氧硫混合铅锌矿选联合工艺-李四光》，东方证券研究所

2.3 采矿证延续后，金鼎锌业或将注入驰宏锌锗

中铝集团及中国铜业承诺将金鼎锌业注入驰宏锌锗。2018 年 12 月，云南省国资委将云南冶金集团的控制权转移至中国铜业有限公司，中国铜业旗下的云南云铜锌业股份有限公司、青海鸿鑫矿业有限公司和云南金鼎锌业有限公司与驰宏锌锗存在同业竞争。中铝集团及中国铜业承诺将以资产注入的方式整合优质铅锌资源，避免同业竞争。

中铝集团及中国铜业的承诺期限即将届满，2023 年有望兑现资产注入。云铜锌业和青海鸿鑫的企业规模较小，2017-2018 年铅锌产品合计毛利率仅为-0.97%/3.54%，盈利能力一般，目前已托管至驰宏锌锗。2018 年底，中国铜业通过法律诉讼取得金鼎锌业的控股权，并承诺五年内将其注入公司。截至目前承诺期限即将届满，2023 年有望兑现资产注入。

图 18：中铝集团旗下铅锌企业股权结构（截至 2022 年 9 月）



数据来源：Wind，东方证券研究所

预计兰坪铅锌矿办理采矿权延续需要缴纳 34-38 亿元。2022 年中国铜业有限公司下属多个铅锌矿矿区的采矿许可证先后到期，驰宏锌锗的麒麟厂、矿山厂、老厂等铅锌矿矿区分别缴纳了 1.81-6.67 亿元的矿产资源权益金，完成了 20-30 年的采矿权延续办理。参考以上矿区的资源保有量及其矿产资源权益金的金额，预计兰坪铅锌矿办理采矿权延续需要缴纳 34-38 亿元。

表 9：中国铜业所拥有铅锌矿产明细

矿区名称	采矿权证号	矿种	采矿证有效期
云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂	C5300002012013240122456	铅锌	2022 年 5 月 28 日
云南驰宏锌锗股份有限公司矿山厂	C5300002009043220014719	铅锌	2021 年 12 月 31 日
云南澜沧铅矿有限公司老厂铅矿	C5300002011053140111647	铅	2022 年 6 月 30 日
新巴尔虎右旗查干布拉根矿区铅锌银矿	C1500002010073210070524	铅锌银	2021 年 7 月 16 日
新巴尔虎右旗荣达矿业有限责任公司铅锌银矿	C1500002010013210055389	铅锌银等	2022 年 6 月 16 日
彝良驰宏矿业股份有限公司毛坪铅锌矿	C5300002015053240138214	铅锌	2030 年 7 月 2 日
云南永昌铅锌股份有限公司勐糯铅锌矿	C5300002009083220035720	铅锌	2024 年 5 月 8 日
云南金鼎锌业有限公司兰坪铅锌矿	C5300000420210	铅锌	2022 年 8 月

数据来源：中国铜业，东方证券研究所

表 10：兰坪铅锌矿矿产资源权益金测算

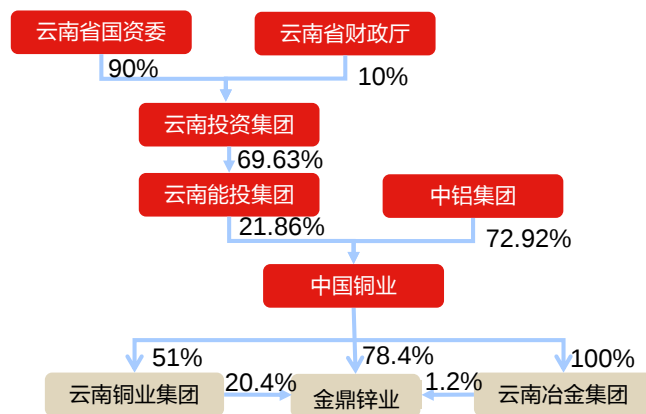
矿区	面积 (km ²)	矿石量 (万吨)	保有资源量			评估价 (亿元)
			锌(万吨)	铅(万吨)	银(万公斤)	
老厂铅矿	7.22	592.16	14.44	21.22	76.16	1.81
矿山厂铅锌矿	1.44	453.96	82.43	35.07	36.09	3.40
麒麟厂铅锌矿	3.93	601.17	89.96	45.64	43.92	6.67
兰坪铅锌矿			830.57	159.64	219.31	34~38*

*兰坪铅锌矿的评估价为自行测算的结果

数据来源：公司公告，东方证券研究所

预计云南省将负担兰坪铅锌矿 13.6-15.2 亿元的矿产资源权益金。金鼎锌业包含在云南省政府与中铝集团 2018 年签署的合作协议框架内；2019 年 6 月，云南省国资委以非货币形式向中国铜业增资，获得了中国铜业的股份；因此，预计金鼎锌业的矿产资源权益金将由云南省政府承担。根据国家《矿产资源权益金制度改革方案》，矿产资源权益金的 60%由地方政府留存、40%上交财政部及自然资源部，因此我们预计云南省地方政府将负担 13.6-15.2 亿元的矿产资源权益金。云南省国资委间接持有中国铜业有限公司 21.86%的股份，我们认为云南省地方政府有意愿推动相关事项的进展。预计兰坪铅锌矿的采矿权延续办理成功后，金鼎锌业资产注入的最大障碍将清除，中铝集团有望履行资产注入承诺。

图 19：金鼎锌业股权穿透图（截至 2023 年 2 月）



数据来源：Wind，东方证券研究所

投资建议

金鼎锌业在氧硫混合铅锌矿的选矿工艺方面实现了突破，提升了锌的选矿回收率，使氧硫混合铅锌矿的采选综合成本大幅降低，接近硫化铅锌矿的成本水平。金鼎锌业或将以此为契机扩建 10000 吨/天的选矿产能，充分利用兰坪在地表堆存的近 4000 万吨氧硫混合铅锌矿，产量有望实现翻倍增长。中铝集团于 2018 年 12 月承诺五年内将金鼎锌业注入驰宏锌锗，承诺期即将届满，在云南省地方政府落实兰坪铅锌矿的矿产权益金后，资产注入有望逐步展开。建议关注驰宏锌锗 (600497，买入)。

风险提示

兰坪铅锌矿矿产权益金落实进度不及预期。若云南省地方政府与中铝集团在兰坪铅锌矿的矿产权益金方面无法达成共识，则难以启动将金鼎锌业注入驰宏锌锗的程序。

氧硫混合铅锌矿工业化生产的经济技术指标不及预期。若金鼎锌业对氧硫混合铅锌矿进行工业化生产后，锌回收率等经济技术指标不及预期，将降低氧硫混合铅锌矿的经济价值，并将降低选矿扩产的可行性。

金鼎锌业选矿产能扩充进度不及预期。金鼎锌业对选矿产能的扩充进度不及预期，则金鼎锌业的生产规模、盈利能力将受到影响。

假设条件变化影响测算结果。文中测算基于设定的前提假设基础之上，存在假设条件发生变化导致结果产生偏差的风险。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。