

2023 年 12 月 29 日

# 美国实施关键矿产清单和利用国外资源，铜矿产量承压

——“高铜价背景下，全球供需逻辑再演绎”（十一）

季先飞

投资咨询从业资格号：Z0012691

jixianfei015111@gtjas.com

## 报告导读：

**美国铜矿储量丰富，但开发程度不足。**美国铜矿储量占全球铜矿资源总储量的 4.94%，是全球第六大铜矿资源国。美国多个铜矿项目还处于持续勘探过程中，预计未来美国铜矿储量还存在上升空间。但是，美国铜矿开发程度不足，2000-2022 年美国铜矿产量处于区间范围内波动。

**美国矿业发展面临多重制约，国内铜矿开发受限。**美国的矿业管理较为复杂，主要因为美国矿山管理机构众多，且联邦和州政府共同管理矿产资源。同时，美国矿产法律众多，且矿山管理相关的法律较为严格，决定了矿产权的获得难度较大。

**当前，美国已经开始推动矿产资源可持续发展，策略是实施关键矿产清单和利用国外资源。**美国的可持续发展战略核心归纳起来可反映在资源和环境两个重点要素上。在保护环境上，严格相关标准，大力倡导和发展新技术和创新；在矿产资源上，要大力利用国外资源，保护本国资源，有效和可持续地发展经济。我们预判，美国新增铜矿最终实现开采时间周期较长，美国政府将支持国内公司到海外其他国家开发铜矿和新建冶炼产能，以满足国内对精铜的需求。

**美国缺乏新投资项目且矿山老化，铜矿产量将承压。**首先，受限于严格的矿业政策，美国铜矿业的发展整体承压。美国未开采矿山大部分处于可行性分析阶段和预可行性分析阶段。根据矿山的投产周期，大型矿山在可行性研究完成后的 2 年左右进入矿山建设阶段，但在建设之前需要 3-5 年的时间申请开采许可或处理社区抗议等问题。如果再加上铜矿建设周期 3 年左右，则美国铜矿可行性分析到最终投产至少需要 9 年时间，所以美国短期内不会有新建铜矿贡献产量。其次，美国在产矿山逐步老化，铜矿品位有下降的趋势，将影响铜矿产量。

**美国铜矿出口将下滑，但对全球和中国铜矿供应冲击不大，主要有两方面的原因。**其一，美国铜矿净出口量偏低，占全球原生铜的比重较小。其二，美国向中国出口的铜精矿量呈现下滑的趋势，当前已经处于较低的水平，对中国铜精矿进口的扰动较小。

## 目录

1. 美国铜矿储量丰富，但开发程度不足.....	3
2. 美国矿业发展面临多重制约，国内铜矿开发受限.....	4
2.1 美国矿业发展的制约因素：管理复杂，法律众多.....	4
2.2 美国推动矿产资源可持续发展：实施关键矿产清单和利用国外资源.....	6
3. 缺乏新投项目且矿山老化，美国铜矿产量承压.....	7
4. 美国铜矿出口下滑，对全球铜矿供应冲击不大.....	11
5. 总结：美国铜矿发展面临多种制约，且在产矿山老化，铜矿产量承压.....	13

(正文)

美国铜矿储量丰富，但开发程度不足。美国矿业发展面临多重制约，国内铜矿开发受限。当前，美国已经开始推动矿产资源可持续发展，策略是实施关键矿产清单和利用国外资源。同时，美国缺乏新投矿山项目且在产矿山老化，铜矿品位有下降的趋势，将影响铜矿产量。由于美国铜矿出口量占全球精铜产量比重较低，铜矿出口下滑对全球和中国铜矿供应冲击不大。

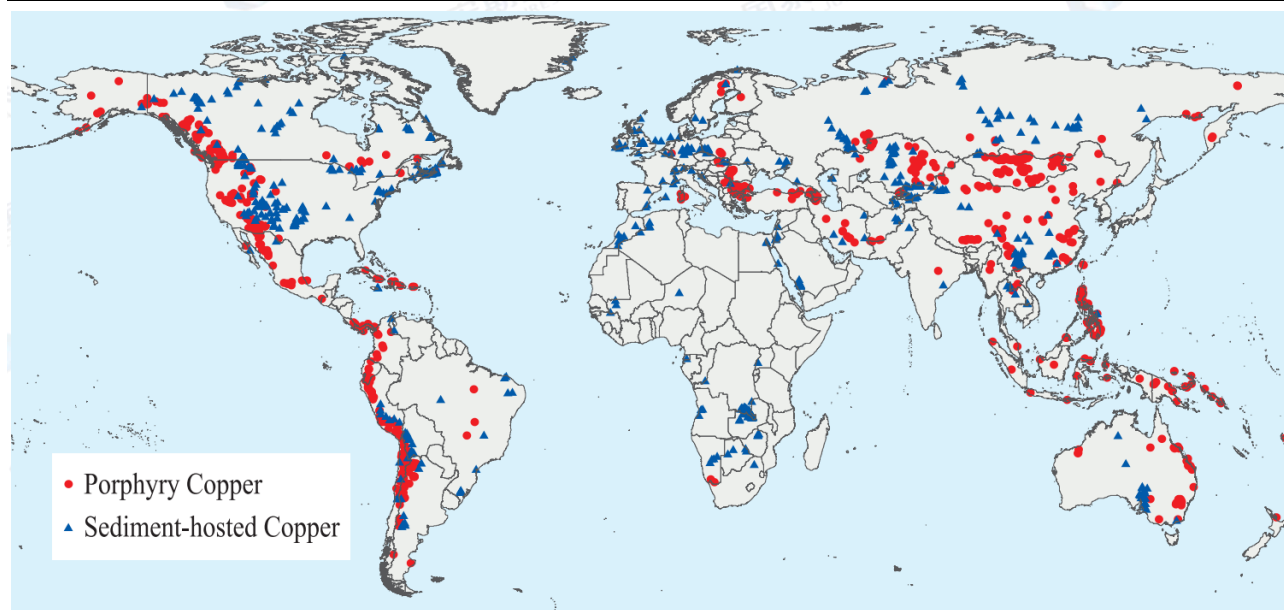
## 1. 美国铜矿储量丰富，但开发程度不足

美国横跨北美洲，幅员辽阔，但铜矿资源分布相对集中。美国铜矿主要集中在西部地区，包括亚利桑那州(State of Arizona, SA)、新墨西哥州(New Mexico, NM)、犹他州(State of Utah, SU)、蒙大拿州(Montana)和内华达州(Nevada)等地区，其中亚利桑那州、新墨西哥州和蒙大拿州是铜矿最为集中的地区。亚利桑那州地区拥有世界著名的铜矿床，如萨福德铜矿(Safford Mine)和莫伦西铜矿(Morenci Mine)；新墨西哥州拥有大规模的铜矿资源，其中以北美第三大铜矿奇诺铜矿(Chino Mine)和蒂龙铜矿(Tyrone Mine)等较为著名。犹他州拥有全球最大的露天铜矿宾汉峡谷铜矿(Bingham Canyon Mine)。同时，密歇根州(State of Michigan)和密苏里州(State of Missouri)等地区也存在部分铜矿。

美国铜矿床主要以斑岩型和沉积岩型为主。美国西部地区主要是斑岩型铜矿，集中位于亚利桑那州和新墨西哥州毗连处，是产于强烈绢云母化和硅化中酸性斑岩里的细脉浸染型铜矿床。该地区铜矿以火山岩为主，是熔岩或岩浆冷却和凝固而形成的。熔岩被火山喷出后在地表凝固，岩浆在地下冷却逐渐沉淀成固态岩石，因此这类铜矿含有大量硫化物，主要以黄铜矿为主。同时，该地区位于美国太平洋大陆边缘地带，铜矿主要存在于中生代—新生代的造山带和岛弧带，板块断裂和断裂交汇处也是斑岩铜矿形成的有利构造部位。亚利桑那州的莫伦西铜矿和犹他州的宾汉峡谷铜矿的矿石类型都是以硫化铜矿为主。

沉积岩铜矿床存在于古代海底、湖底的沉淀物，通过沉积在地球表面的沉积物层(松散的颗粒，如沙子或泥浆)硬化或通过矿物沉淀(即溶解的矿物质在水中形成矿物质)形成。美国沉积岩型铜矿主要分布在中部偏西部地区，包括亚利桑那州东部、新墨西哥州、科罗拉多州和犹他州等地区。同时，苏必利尔湖中部大陆裂谷附近也分布着一些沉积岩型铜矿。

图 1：美国铜矿的地域分布：主要集中在西部地区

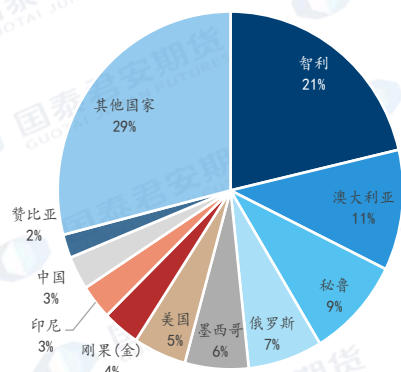


资料来源：U.S. Geological Survey Publication (2005)，国泰君安期货研究



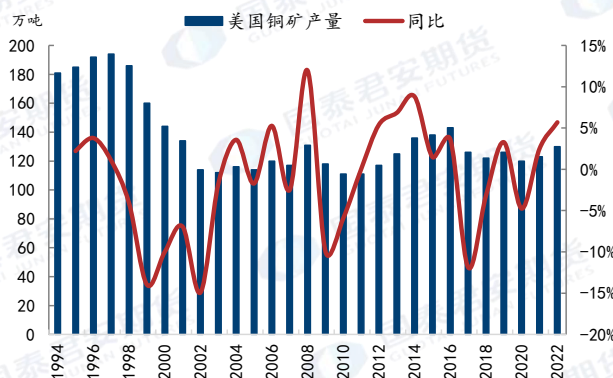
**美国铜矿资源丰富，但是产量偏低。**美国地质调查局(USGS)的数据显示，2022 年美国铜矿储量为 4400 万吨，占全球铜矿资源总储量的 4.94%，是全球第六大铜矿资源国。美国铜矿项目还处于持续勘探过程中，预计未来美国铜矿储量依然存在上升空间。美国阿拉斯加州西南部布里斯托尔湾地区的 Pebble 铜矿约有 3718 万吨铜的资源，但是多年来这个项目的开发一直未能提上日程，主要是环境保护和宗教方面的原因。同时，位于亚利桑那州的 Resolution 项目的铜资源可达 2727 万吨，力拓公司已经完成初步勘探，在准备施工和获取许可证的过程中，但也面临环境的问题，预计未来需要 10 年的建设周期。亚利桑那州的 Cactus 的铜矿项目在 1961 年由 ASARCO 公司发现，在 1972-1984 年之间开发后暂停。2021 年，该公司提出再次开发的想法，当前处于勘测和规划中。2021 年底，Mundoro Capital 与淡水河谷加拿大子公司签署协议，也在亚利桑那州勘探未公开的铜矿；Diablo Resources Ltd 对 Devils Canyon 项目、Western Desert 项目和 Lone Pine 项目进行现场考察和确定潜在靶标区域。但是，美国铜矿开发程度不足，产量整体表现稳定。2000-2022 年铜矿平均产量 123.82 万吨，年均增速-0.66%，2018-2022 年铜矿平均产量 124.2 万吨，年均增速 0.70%。2022 年铜矿产量 130 万吨，同比增长 5.69%，产量处于 2000-2022 年产量波动区间范围内。

图 2：2022 年美国铜矿储量 4400 万吨，全球第六



资料来源：国泰君安期货研究

图 3:2022 年美国铜矿产量 130 万吨,同比增长 5.69%



资料来源：国泰君安期货研究

## 2. 美国矿业发展面临多重制约，国内铜矿开发受限

### 2.1 美国矿业发展的制约因素：管理复杂，法律众多

(1)美国的矿业管理较为复杂，主要因为美国矿山管理机构众多，且联邦和州政府共同管理矿产资源。首先，美国矿产管理机构众多。美国矿产管理的机构主要有环境保护局(EPA)、劳工部矿山安全与卫生管理局(MSHA)、农业部森林局(Forest Service, Department of Agriculture)、内政部印第安人局(BIA)，内政部露天开垦与执行办公室(OSM)、内政部公园局(Park Service, Department of Interior)、内政部地质调查所(Geological Survey, Department of Interior)、内政部土地管理局(BLM)、内政部矿产管理局(Minerals Management Service, Department of Interior)等，这些机构直接或者间接与矿产资源管理有关。其中，环境保护局主要负责与矿产资源矿产、开发和生产活动所产生的水污染、大气污染和环境问题。农业部森林局主要涉及森林局所管联邦(森林和草原)土地地下矿产资源开发许可证的发放问题。劳工部矿山安全和卫生管理署则主要涉及煤炭矿山和金属、非金属矿山的安全管理。内政部职能涉及到联邦所有的陆上和海上所有矿产资源的许可证发放、矿地招投标、矿地环境保护检查、矿产权利金的收取等，是严格意义上的美国矿产资源的管理部门。美国的一些顾问委员会和协会对政府的矿产资源和矿业、能源管理政策或决策起相当重要作用。同时，美国矿产管理有可能涉及到多个部门，如 1976 年美国通过《联邦土地政策管理法》规定，可以在美国土地管理局和美国国家森林管理局管理的土地上行使采矿权，必然要受到以

上两个部门的管理。

其次，美国实行联邦制后，联邦宪法允许各州保持一定的独立性，所以美国矿产管理上分为联邦管理和各地州政府管理。从整个国家的管理体系上看，美国的矿产资源分为联邦政府管理的矿产资源和州政府管理的矿产资源。联邦政府所有土地和印第安土地上的矿产资源由联邦政府管理，州政府所有土地上的矿产资源由州政府管理，包括采矿权、工厂地址设置、复垦等方面的管理。在交叉的地域管辖范围内，其矿产资源由联邦政府和州政府共同管理。同时，从监管体系上看，美国的矿山安全监管体系主要由联邦政府和各州政府共同负责，其中联邦政府主要负责制定和执行全国性的矿山安全标准和法规，各州政府则负责执行联邦和州级的矿山安全法规和标准，并对本地区的矿山安全状况进行监督和管理。

(2) 美国是较为严格的依法管理矿山的国家。一百多年来，美国成文法律在实践中不断修改、完善、补充，及不断细化和条款化，法律法规在矿产资源和矿业中起着主导性和决定性作用。当前，美国关于矿产资源的法律主要有《通用采矿法》(1872)、《矿产租约法》(1920)、《印第安矿产租约法》(1938)、《战略与关键材料储备法》(1946)、《矿物材料法》(1947)、《征购土地法》(1947)、《国内矿产项目扩展法》(1953)、《外大陆架土地法》(1953)、《地表资源法》(1955)、《自然环境景观保护法》(1964)、《国家环境政策法》(1969)、《采矿和矿产政策法》(1970)、《联邦土地政策与管理法》(1976)、《有毒物质控制法》(1976)、《地表矿山复垦与执行法》(1977)、《露天采矿管控与整治法》(1977)、《联邦矿山安全和健康法》(1977)、《战略与关键材料储备修正法》(1979)、《印第安矿产开发法》(1982)、《矿产收益支付澄清法》(2000)等。这些矿业资源的法律涉及到矿产资源的勘查、开发、矿权、矿产品生产、运输、销售、贸易、税收、矿业收益利益分配、矿业权持有者的权利和义务、环境保护、矿山安全、劳动力健康、矿山复垦、社区安全、文化古迹保护和战略矿产储备等的各个方面。

在美国所有矿业的法律中，1872年美国国会通过的《通用采矿法》是联邦土地管理政策的一个主要立法，至今对美国土地上的矿产资源管理有着重要的作用。通用采矿法的立法宗旨是促进西部联邦土地上的矿产资源的勘查与开发活动，对已开采的矿山提供获得矿权的机会。矿业法对矿产权利和开采矿产方面的规定，有利于矿业的发展。该矿业法规定，公共土地上的矿产资源，无论是已被调查过的还是未被调查过的，均属于美国，允许（美国公民）个人和公司自由准入公共土地进行找矿活动。该法建立了目前仍然适用的矿权-专权制度。矿权-专权制度指的是探矿者在公共土地上进行探矿活动，对被认为含有有价值矿床的地区，可确立矿权权利，每年须交纳100美元维持费。当主张权利的矿床被确定在经济上是可开采的，权利持有者可以提交矿产专权申请，以获得地表矿权和地下矿产开采专权。矿产专权具一定排他性质，可对抗政府和他人。同时，该法确立了可标界矿产的概念，采矿权人通过提交一个采矿权申请书或在相关部门备案一个采矿权申请书，就能获得采矿权的那些矿产。但是，该矿业法没有保护环境的条款，这就为后期的矿产环境等方面的法律的实施提供了立法空间。

美国采矿活动在满足市场和生产的需求的同时考虑环境保护的因素，有助于减少对环境的破坏、维护矿山的可持续发展。1964年，美国联邦政府颁布《自然环境景观保护法》，各州相继建立和扩大自然保护区，其中包括国家公园、历史遗址、野生动物栖息地、国家森林等，要求禁止在这些地区进行矿产资源勘查和采矿活动。在《联邦土地政策与管理法》(1976)中提到采矿活动不可以导致环境破坏，在颁发采矿许可的时候，应该对环境的影响进行评估，确保土地可以持续使用。美国环境保护部门在空气质量、土地清理、水资源和废物处理等方面有明确规定，采矿活动也必须遵守这些法规。

同时，美国不断建立生态损害修复法律体系。美国1977年出台的《露天开采治理与复垦法案》详尽规定了包括原有矿和新开矿作业的标准和程序及复垦技术与目标，要求将使用土地恢复到原用途要求的环境，具体的工作稳定矿渣堆，恢复表层土壤，尽可能降低矿山排水危险，因地制宜种草植树等。1980年，美国



的《综合环境反应、补偿和责任法》(又称“超级基金法案”),规定了环境损害的概念、环境损害责任认定和赔偿制度。该法授权总统和州行使提起诉讼,要求生态损害赔偿权利。赔偿费用范围包括三个方面:其一,损害事件发生后政府启动应急计划所需要的救助费、清理费和治理费;其二,通过具有一定资质的组织机构进行评估和预测后确定合理的赔偿金额;其三,相关的科研经费。同时,根据该法建立了超级基金制度,凡是有环境污染和破坏发生,经法律授权行政机关第一时间从超级基金中提取资金,用于支付应急救助和治理,而后再由超级基金代为向相关的责任人提出赔偿请求。该法对环境治理责任进行了分配,其中规定总统对环境治理统一行使基本权力,在实际执行过程中,则由总统将权力委托给环保署具体行使。环境污染应对包括两个阶段,首先是清污阶段,其次是治理阶段。在清污阶段结束后治理阶段开始前,必须进行环境恢复调查或可行性研究,开展该调查或研究的单位必须获得总统的授权。近几十年来,美国的矿业公司持续将采矿业务转移到国外,部分原因是为了避开美国相对严格的环境法规。

美国矿产法律众多,决定了矿产权的获得难度较大。矿产公司在美国获取矿业许可,需要先对采矿地点和矿物进行勘察,再向联邦和州政府提交采矿许可的申请。在矿山评估的过程中,政府不同的机构不仅要评估采矿的可行性,还会考虑到矿山环境保护,以及采矿方案对就业的刺激等。美国采矿权的获取通常需要7-10年才能获得,使得投资者回避美国矿产开采权的获取。SNL金属与矿业公司(SNL Metals & Mining)发布的调查报告显示,美国采矿许可申请过于复杂,使采矿产业的价值受损,美国亟须更为合理的开矿许可申请制度。美国采矿证申请过于复杂会导致矿产项目投产时间推迟10年甚至更久,且会使得矿产项目的成本和投资风险相应增加,导致矿山投资价值的下降,进而阻碍国内矿产量的提升。根据研究案例,“亚利桑那州的罗斯蒙特矿的投产时间被延迟了8年,其市场价值因此减少了30亿美元。阿拉斯加州的肯辛顿矿的投产时间被延迟了20年,建设矿井的成本因此增加了40%”<sup>1</sup>。

## 2.2 美国推动矿产资源可持续发展:实施关键矿产清单和利用国外资源

美国通过实施关键矿产清单和利用国外资源,以实现资源的可持续发展。美国实施关键矿产清单制度,但铜没有进入关键矿物清单,表明美国对增加铜矿产量的政策支持动力不足。根据美国政府签署的《2020年美国能源法》,“关键矿物”被定义对美国或国家安全以及容易受到影响的供应链至关重要的非燃料矿物或矿物材料,“关键矿物的特点还包括在产品制造中发挥重要功能,如果没有这种矿物,将对经济或国家安全造成重大影响”。进入美国关键矿物清单的品种,美国通过三个方面保证供应。

首先,美国政府可以从提高对美国矿产资源的掌握程度和减少制度性保障,加大国内矿产的开采力度。其次,通过加大科研投入,推动关键矿物领域的科技进步,使矿物来源多元化,发展关键矿物的替代物和对关键矿物进行回收与再利用。再次,美国通过国际合作和动员国际资源,促进矿物的开采和加工,以稳定关键矿物的供应链。根据能源法,美国内政部至少每三年要审查和更新关键矿物清单,更新用于确定潜在关键矿物的方法,通过联邦登记册接受机构间反馈和公众意见,并最终确定关键矿物清单的最新版本。2022年,美国地质调查局(U.S. Geological Survey)发布最新清单草案中罗列的50类关键矿物中包括铝、锌、锡等,没有包括铜,也没有包括美国铜矿山中含量比较多的钼,这就表明美国没有通过增加国内铜矿开采增加铜供应量的政策支持。

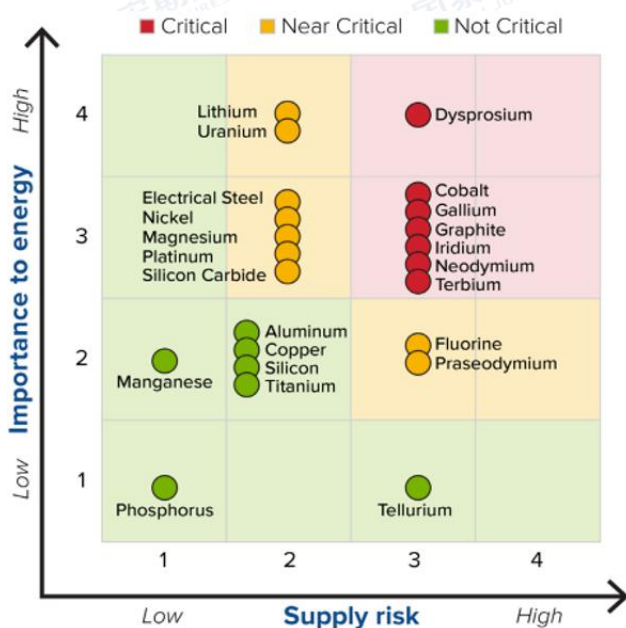
在美国能源部2023年7月发布的关键矿产评估报告(Critical Materials Assessment)中指出,在美国关键矿产中没有铜,却在中长期的规划中指明了铜的重要性,是接近关键矿产的重要资源。同时,铜已经加入美国地质勘探局的名单,为加入美国能源部指定的关键材料正迈出有力的一步。根据国土资源部信息中心的总结,美国的可持续发展战略核心归纳起来可反映在资源和环境两个重点要素上。在保护环境

<sup>1</sup> 来源为中国有色金属报。

上，严格相关标准，大力倡导和发展新技术和创新。在矿产资源上，要大力利用国外资源，保护本国资源，有效和可持续地发展经济。我们预判，美国新增铜矿最终实现开采时间周期较长，美国政府将支持国内公司到海外其他国家开发铜矿和新建冶炼产能，以满足国内对精铜的需求。

美国计划进行矿业法改革，将推动美国从其他国家购买矿产。美国总统拜登计划彻底改革已有 150 多年历史的采矿法，计划对联邦土地上生产的硬岩矿物征收 4-8% 的可变特许权使用费。收取的特许权使用费用于支付增加采矿许可证、清理废弃矿区，以及帮助州和部落政府为依赖采矿的社区提供基础设施和服务。市场认为矿业改革如果获得通过，将迫使美国从其他国家购买更多矿产，而不是利用美国国内丰富的资源。

图 4：美国 2020-2025 年关键矿产中铜矿属于非关键矿产



资料来源：U. S. Department of Energy (2023)，国泰君安期货研究

图 5：美国 2025-2035 年关键矿产中铜矿属于接近关键矿产



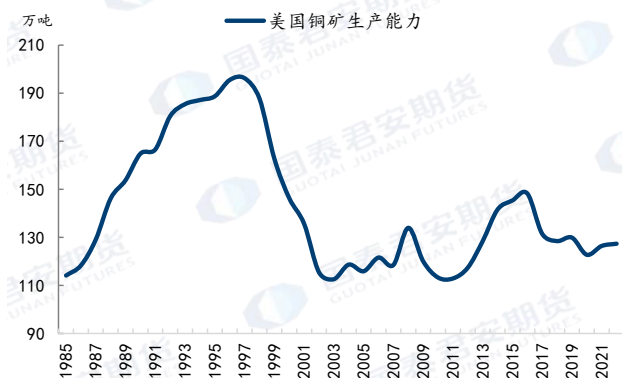
资料来源：U. S. Department of Energy (2023)，国泰君安期货研究

### 3. 缺乏新投项目且矿山老化，美国铜矿产量承压

受限于美国严格的矿业政策，美国铜矿业的发展整体承压。从铜矿产能来看，2016 年至今美国铜矿产能整体回落，其中 2022 年铜矿产能 137 万吨，低于 2016 年的 148 万吨。同时，美国铜矿产量占全球比重持续回落，除了美国铜矿产能回落外，重要的原因是全球除美国外其他国家铜矿产量出现了明显的回升，这和美国大力利用国外资源，保护本国资源的政策密切相关。对于美国铜矿未来的产量具体变化情况，一方面要研究未来可运行铜矿投产情况；另一方面需要深入分析现有铜矿的产能和产量变化情况。统计显示，美国未开采矿山大部分处于可行性分析（Feasibility）阶段和预可行性分析（Prefeasibility）阶段。根据矿山的投产周期，大型矿山在可行性研究完成后的 2 年左右进入矿山建设阶段，但在建设之前需要 3-5 年的时间申请开采许可或处理社区抗议等问题。如果再加上铜矿建设周期 3 年左右，则美国铜矿可行性分析到最终投产至少需要 9 年时间，所以美国短期内不会有新建铜矿贡献产量。美国未来铜矿产量变化主要侧重于在产铜矿的生产上，美国在产铜矿主要集中在 Freeport-McMoRan（以下简称“FCX”），Rio Tinto，ASARCO 等企业旗下，这企业铜矿产量变化是本章研究的重点。

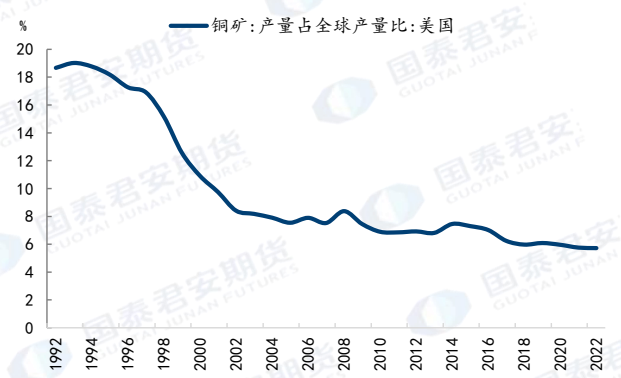


图 6：2016 年至今美国铜矿产能整体下降



资料来源：同花顺 iFind，国泰君安期货研究

图 7：美国铜矿产量占全球的比重持续回落



资料来源：同花顺 iFind，国泰君安期货研究

表 1：美国未来可能运行铜矿投产至少需要 9 年时间

Rank	Mine	County and State	Mine Method	Stage	Operator
1	Mesaba Project	Minnesota	Open Pit	Feasibility	Teck Resources
2	Pebble Project	Alaska	Open Pit	Feasibility	Northern Dynasty Minerals
3	Rosemont Project	Arizona	Open Pit	Feasibility	Hudbay Minerals
4	Ann Mason Project	Nevada	Open Pit	Prefeasibility	Hudbay Minerals
5	Arctic Project	Alaska	Open Pit	Feasibility	Trilogy Metals; South32
6	Copper Creek Project	Arizona	Room and Pillar	Prefeasibility	Faraday Copper
7	Moonlight Project	California	Open Pit	Prefeasibility	US Copper
8	Cumo Project	Idaho	Open Pit	Prefeasibility	Multi-Metal Development
9	Twin Metals Minnesota Project	Minnesota	Cut and Fill	Feasibility	Antofagasta
10	White Pine North Project	Michigan	Room and Pillar	Prefeasibility	Highland Copper Company

资料来源：国泰君安期货研究

表 2：美国主要矿山按照产能排序

Rank	Mine	County and State	Operator	Mine type	Source of copper	Capacity (thousand metric tons)
1	Morenci	Greenlee, AZ	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated and leached	595
2	Bingham Canyon	Salt Lake, UT	Rio Tinto Kennecott	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated	220
3	Bagdad	Yavapai, AZ	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated and leached	115
4	Sierrita	Pima, AZ	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated and leached	110
5	Safford	Graham, AZ	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper ore, leached	130
6	Mission	Pima, AZ	ASARCO LLC	Sediment-host copper	Copper-molybdenum ore, concentrated	65
7	Pinto Valley	Gila, AZ	Capstone Mining Corp.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated and leached	75
8	Ray	Pinal, AZ	ASARCO LLC	Porphyry copper	Copper ore, concentrated and leached	135
9	Robinson	White Pine, NV	Robinson Nevada Mining Co.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated	65
10	Chino	Grant, NM	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper-molybdenum ore, concentrated and leached	140
11	Silver Bell	Pima, AZ	ASARCO LLC	Porphyry copper	Copper ore, leached	25
12	Tyrone	Grant, NM	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper ore, leached	45
13	Phoenix	Lander, NV	Nevada Gold Mines LLC	Porphyry copper	Gold-copper ore, concentrated and leached	20
14	Eagle	Marquette, MI	Lundin Mining Corp.	Sediment-host copper	Nickel-copper ore, concentrated	20
15	Miami	Gila, AZ	Freeport-McMoRan Inc.	Porphyry copper	Copper ore, leached	90
16	Carlota	Gila, AZ	Carlota Copper Co.	Porphyry copper	Copper ore, leached	35

资料来源：USGS，国泰君安期货研究

FCX 是美国本土最大的铜矿开发公司之一，总部位于亚利桑那州，经营着位于亚利桑那州和新墨西哥州等地的七个铜矿项目。其中，该公司在亚利桑那州主要拥有莫伦西（Morenci）、巴格达（Bagdad）、萨福德（Safford）、西里塔（Sierrita）和迈阿密（Miami）等五个重要铜矿山；在新墨西哥州拥有奇诺（Chino）



和泰隆（Tyrone）等两个铜矿项目。FCX 季度报告显示，2022 年 FCX 在美国铜矿产量为 67.58 万吨<sup>2</sup>，略高于 2021 年的 66.16 万吨，但是 2023 年 1-3 季度产量为 46.95 万吨，较 2022 年同期下降 8.32%，预计 2023 年产量为 62.58 万吨，较 2022 年减少 5.01 万吨。FCX 旗下的美国铜矿的矿石产量较为稳定，但是由于矿石品位有下降的趋势，将导致铜矿含铜量的下滑。FCX 在年报中解释，“矿石品位的季度变化、公司发货的时间安排和产品价格的变化导致 FCX 的递延净利润和季度收益的变化”。从具体的矿山上看，Sierrita、Miami 和 Chino 等铜矿有小的增量，但是 Morenci、Bagdad 和 Safford 等铜矿减量明显。

铜矿增量方面，Sierrita 铜矿位于亚利桑那州图森市西南 20 英里处，是一个露天铜矿和铜矿综合体。该铜矿项目包括一个每天处理 100000 公吨矿石的选矿厂，且具有设计容量约为每年生产 5000 万磅铜的湿法冶炼厂。FCX 的年报显示，该矿 2022 年为 8.35 万吨，预计 2023 年为 8.57 万吨。Miami 铜矿拥有一个露天铜矿、一个冶炼厂和一个棒磨机。当前，该矿不再开采矿石，通过库存铜矿浸出材料生产铜，预计这种情况至少会持续到 2025 年。Chino 铜矿位于新墨西哥州格兰特县，包括一个每天处理 36000 公吨的选矿厂，以及一个每年 1.5 亿磅的 SX/EW 工厂。2022 年该矿产量 5.90 万吨，预计 2023 年产量为 6.34 万吨。

铜矿减量方面，Morenci 铜矿位于美国亚利桑那州格林利县，自 1939 年以来一直在持续运营，选矿厂扩建项目在 2015 年第二季度实现投产，产能从每天 50000 吨矿石扩大到每天约 115000 吨矿石，每年铜产量增加约 2.25 亿磅。该矿 2022 年产铜 40.12 万吨，预计 2023 年产铜 36.60 万吨，预计可开采至 2044 年。Bagdad 铜矿位于亚利桑那州凤凰城西北约 100 英里处，拥有世界上第一个商业规模的精矿浸出处理设施（2003 年），也是世界上连续运行时间最长的溶液提取/电积（SX/EW）工厂之一（1970 年）。该矿每天消耗 77100 公吨铜矿石以及每年生产约 900 万磅的铜阴极，2022 年产铜 13.02 万吨，预计 2023 年为 11.56 万吨。Safford 铜矿位于亚利桑那州东南部，每天向产能为 103500 公吨的破碎设施进料，将破碎的矿石通过陆上和便携式输送机输送至浸出池。浸出液供给 SX/EW 设施，铜产能为 3.05 亿磅/年。2022 年，该矿产铜矿含铜 8.26 万吨，预计 2023 年为 6.80 万吨。Tyrone 铜矿新墨西哥州格兰特县，其选矿厂于 1992 年暂停运营，当前拥有溶液提取/电积（SX/EW）设施，最大产能约为每年 1 亿磅铜。2022 年该矿铜产量 2.68 万吨，预计 2023 年产量为 2.41 万吨。

表 3：FCX 在北美主要矿山情况统计（单位：万吨）

序号	矿山	是否有冶炼厂	日处理矿石量（公吨）	2022年产量	2023年产量E	变化
1	Morenci	SX/EW	115000	40.12	36.60	-3.52
2	Bagdad	SX/EW	77100	8.26	6.80	-1.46
3	Safford	SX/EW	103500	13.02	11.56	-1.46
4	Sierrita	SX/EW	100000	8.35	8.57	0.22
5	Miami	SX/EW	-	0.50	0.55	0.05
6	Chino	SX/EW	36000	5.90	6.34	0.44
7	Tyrone	SX/EW	-	2.68	2.41	-0.27
合计				78.83	72.83	-6.00

资料来源：FCX 网站，国泰君安期货研究

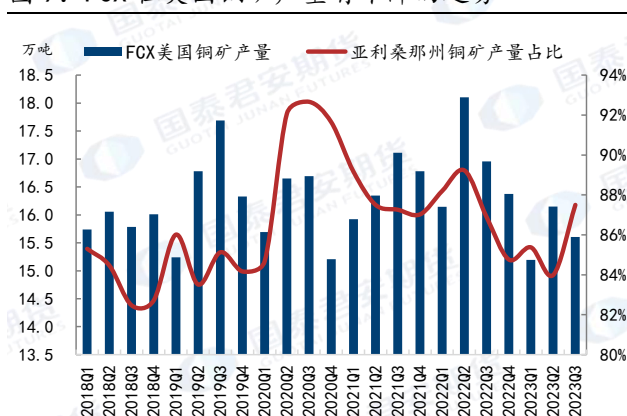
<sup>2</sup> 其中，Morenci 铜矿按照 FCX 控股 72% 的产量进行计算。Morenci 铜矿的持股比例是，Freeport-McMoRan 持股 72%，Sumitomo Metal Mining Arizona 持股 15%，SMM Morenci 持股 13%。其中，Sumitomo Metal Mining Co. (SMM) 持 Sumitomo Metal Mining Arizona 80% 的股份，Sumitomo Corporation 持有 20%。SMM Morenci 由 SMM 完全拥有。

图 8: Freeport-McMoRan 铜矿分布



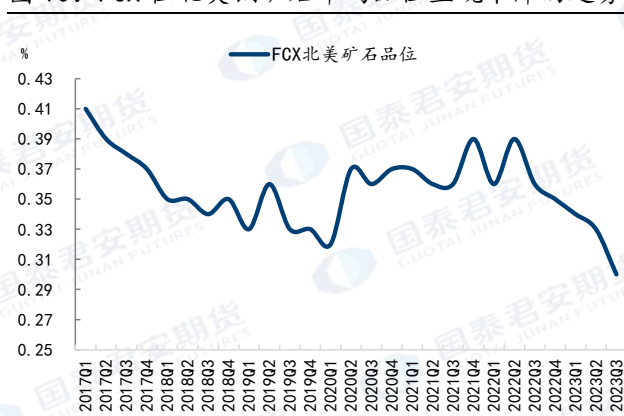
资料来源: Freeport-McMoRan 网站, 国泰君安期货研究

图 9: FCX 在美国铜矿产量有下降的趋势



资料来源: FCX 季度报告, 国泰君安期货研究

图 10: FCX 在北美铜矿石平均品位呈现下降的趋势



资料来源: FCX 季度报告, 国泰君安期货研究

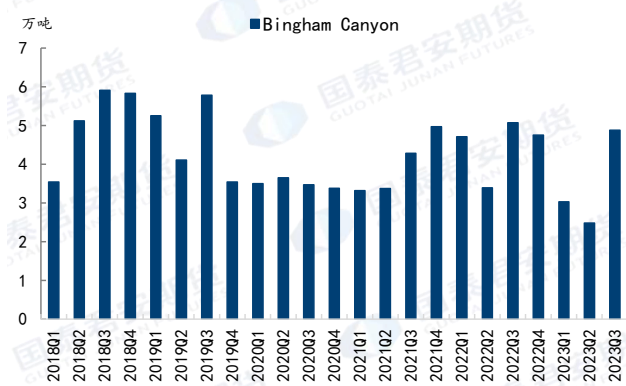
Rio Tinto 是澳大利亚的国际矿业巨头, 在美国拥有位于犹他州 (Utah) 的全球大型露天铜矿宾汉峡谷铜矿 (Bingham Canyon Mine)。该矿也称作肯尼科特铜矿山 (Kennecott Copper Mine, 以下简称“Kennecott”), 于 1903 年开始开采, 2022 年产量 17.92 万吨, 2023 年 1-3 季度产量 10.39 万吨, 同比下降 21.11%。从季度产量上看, 2023 年 3 季度产量明显上升, 主要因为地下采矿取得进展。2022 年 9 月, Rio Tinto 批准了 5500 万美元的开发资本投资, 用于启动地下采矿并扩大 Kennecott 的生产。地下采矿最初将集中在一个被称为 Lower Commercial Skarn (LCS) 的地区, 计划在 2027 年之前提供总计约 3 万吨的额外高质量采铜。第一批矿石已经于 2023 年初生产, 下半年全面投产。潜在的地下开采与露天开采同时进行, 导致铜矿产量增加。

往更远期看, Kennecott 铜矿在 2026 年之前铜矿产量将增加, 之后铜矿产量有可能下跌后回升。Rio Tinto 已经完成了 Kennecott 铜矿第一阶段的扩产工作, 将矿山的使用寿命延长到 2026 年, 原矿石的品位也开始逐步增加。Rio Tinto 耗资 15 亿美元的第二阶段剥离工作仍在进行中, 计划将该矿运营期延长至 2032 年。通过该项投资, Rio Tinto 将扩大铜矿的开采, 并支持额外的基础设施开发, 使采矿能够继续进入矿体的新区域, 并计划在 2026 年至 2032 年间交付近 100 万吨铜矿, 平均每年产量为 15 万吨左右。同



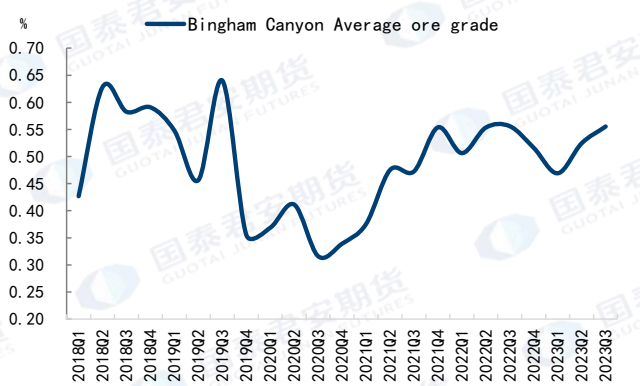
时, Rio Tinto 在进行可行性研究, 将 Kennecott 的露天采矿延长到 2032 年以后。计划中的矿山扩建将额外生产 150 万吨铜矿, 并将矿山寿命延长至 2040 年左右, 平均每年产量在 18 万吨左右。

图 11: 2023 年 3 季度 Bingham 铜矿季度产量增加



资料来源: Rio Tinto 季度报告, 国泰君安期货研究

图 12: Bingham 铜矿品位整体处于上升的趋势



资料来源: Rio Tinto 季度报告, 国泰君安期货研究

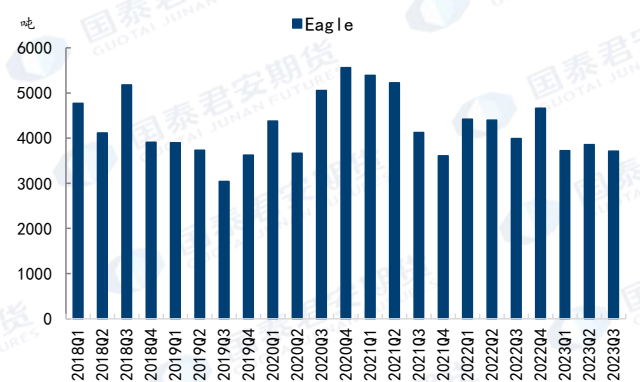
ASARCO 是墨西哥集团在美国的铜板块公司, 拥有三个铜矿项目, 分别是 Silver Bell, Mission 和 Ray。2023 年上半年, ASARCO 生产 6.09 万吨铜, 主要是因为 Mission 铜矿运营稳定, 且海登选厂冶炼炉渣处理地更加稳定。初步测算, 2023 年 ASARCO 将生产 11.67 万吨铜, 和 2022 年产量基本持平。Lundin 矿业旗下美国 Eagle 铜矿产量持续回落, 2022 年 Eagle 铜矿产量 1.75 万吨, 低于 2021 年的 1.84 万吨, 预计 2023 年产量为 1.50 万吨, 预计随着该矿山的老化, 铜矿产量依然存在下行空间。综合主要矿山企业铜矿产量的变化, 预测 2023 年美国铜矿产量 124.47 万吨, 同比下降 4.25%, 2024 年产量为 124 万吨左右, 2025-2026 年产量承压震荡。

图 13: ASARCO 铜矿产量保持稳定



资料来源: 墨西哥集团季度报告, 国泰君安期货研究

图 14: Eagle 铜矿产量呈现下滑的趋势



资料来源: Lundin 季度报告, 国泰君安期货研究

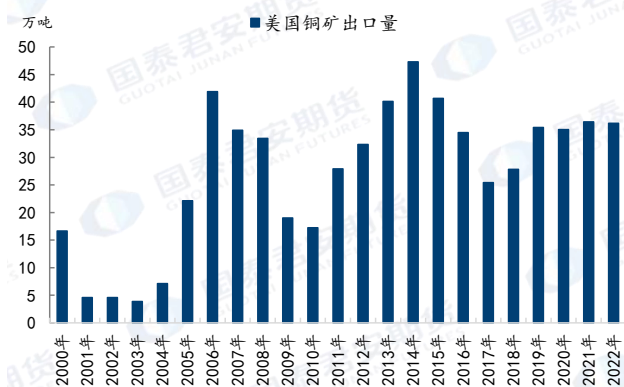
#### 4. 美国铜矿出口下滑, 对全球铜矿供应冲击不大

美国铜矿进口量较少, 整体以净出口为主, 但对全球铜矿供应影响权重较低。统计数据显示, 2022 年美国铜矿进口量约为 2.52 万吨, 其中从加拿大进口的比例达到 99% 以上。2022 年美国铜矿出口量约为

36.18 万吨，明显高于进口量。美国铜矿出口的国家主要有墨西哥（58%）、加拿大（17%）、中国（16%）等。我们认为，美国铜矿出口的变化对全球铜矿供应和中国进口的影响均较小，主要有两方面原因。

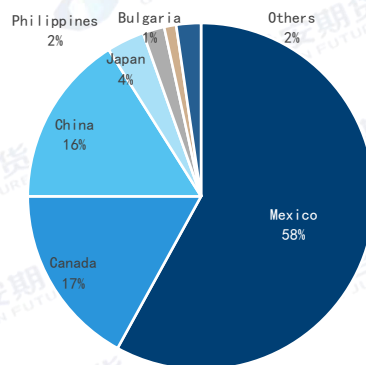
**第一，美国铜矿净出口量偏低，占全球原生铜的比重较小。**UN Comtrade Database 数据显示，2022 年美国铜矿净出口量 33.67 万吨，占全球原生铜产量的比重仅为 1.57%。同时，美国精铜多为湿法冶炼，其原料来源于铜矿。美国铜矿和精铜差值数据显示，2022 年可供出口的铜精矿为 38 万吨，预计 2023-2024 年出口的铜精矿分别为 28 万吨和 19 万吨，表明美国对全球其他国家铜精矿的贡献度呈现减少的趋势，美国铜矿出口量占全球原生铜的比重还将下滑。**第二，美国向中国出口的铜精矿量呈现下滑的趋势，当前已经处于较低水平，对中国铜精矿进口原料的扰动较小。**统计数据显示，2007 年中国从美国进口铜精矿 17 万吨，但是 2022 年下滑至 5.71 万吨。同时，2007-2022 年，中国进口美国铜精矿量占中国铜精矿进口总量的比例也呈现下滑的趋势，其中 2007 年的比例为 17.57%，2022 年为 0.90%，表明美国铜矿出口的变化对中国铜矿供应的影响较小。

图 15：2017 年之后美国铜矿出口量增加，2022 年为 36 万吨左右



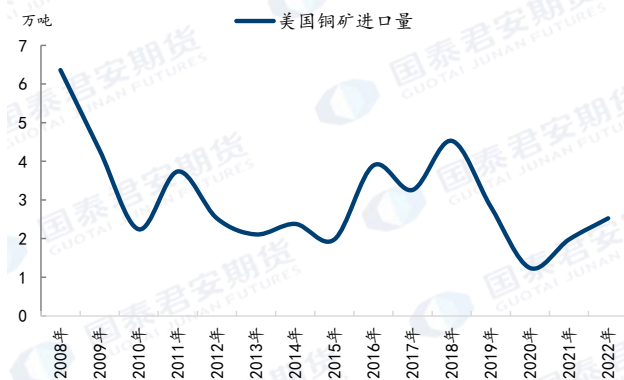
资料来源：UN Comtrade Database，国泰君安期货研究

图 16：2022 年美国主要向墨西哥、加拿大、中国等国家出口铜矿



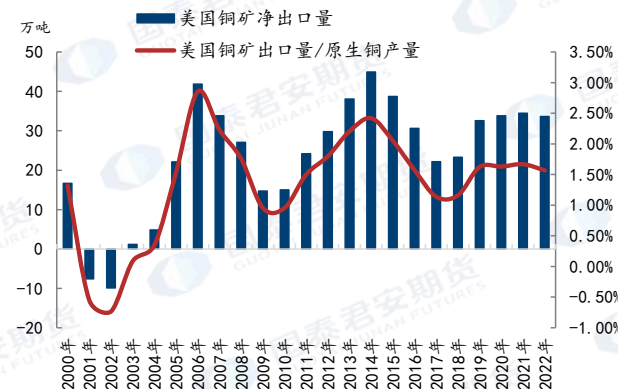
资料来源：UN Comtrade Database，国泰君安期货研究

图 17：美国从海外进口的铜矿量较少，其中 2022 年加拿大进口比例为 99.81%



资料来源：UN Comtrade Database，国泰君安期货研究

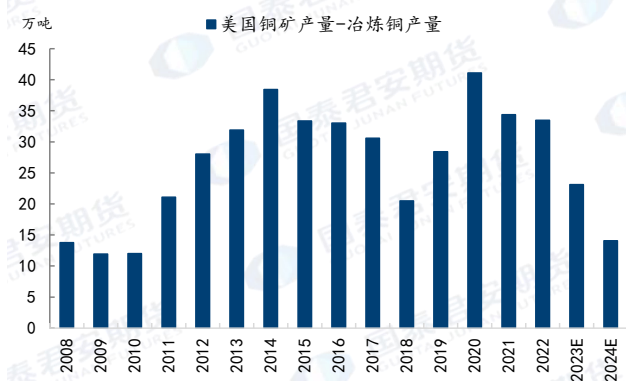
图 18：2022 年美国铜矿净出口量 33.62 万吨，占全球原生铜比重为 1.57%



资料来源：同花顺 iFinD，UN Comtrade Database，国泰君安期货研究

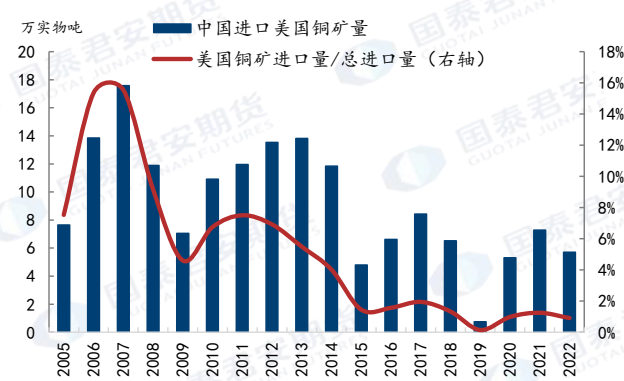


图 19：2023-2024 年美国铜矿产量和精铜产量的差值下降，预示美国铜矿出口量将下滑



资料来源：同花顺 iFinD，国泰君安期货研究

图 20：2022 年中国从美国进口铜矿量占总进口的比例为 0.90%，处于较低水平



资料来源：同花顺 iFinD，UN Comtrade Database，国泰君安期货研究

## 5. 总结：美国铜矿发展面临多种制约，且在产矿山老化，铜矿产量承压

**美国铜矿储量丰富，但开发程度不足。**美国铜矿储量占全球铜矿资源总储量的 4.94%，是全球第六大铜矿资源国。美国多个铜矿项目还处于持续勘探过程中，预计未来美国铜矿储量还存在上升空间。但是，美国铜矿开发程度不足，2000-2022 年美国铜矿产量处于区间范围内波动。

**美国矿业发展面临多重制约，国内铜矿开发受限。**美国的矿业管理较为复杂，主要因为美国矿山管理机构众多，且联邦和州政府共同管理矿产资源。同时，美国矿产法律众多，且矿山管理相关的法律较为严格，决定了矿产权的获得难度较大。

**当前，美国已经开始推动矿产资源可持续发展，策略是实施关键矿产清单和利用国外资源。**美国的可持续发展战略核心归纳起来可反映在资源和环境两个重点要素上。在保护环境上，严格相关标准，大力倡导和发展新技术和创新；在矿产资源上，要大力利用国外资源，保护本国资源，有效和可持续地发展经济。我们预判，美国新增铜矿最终实现开采时间周期较长，美国政府将支持国内公司到海外其他国家开发铜矿和新建冶炼产能，以满足国内对精铜的需求。

**美国缺乏新投资项目且矿山老化，铜矿产量将承压。**首先，受限于严格的矿业政策，美国铜矿业的发展整体承压。美国未开采矿山大部分处于可行性分析阶段和预可行性分析阶段。根据矿山的投产周期，大型矿山在可行性研究完成后的 2 年左右进入矿山建设阶段，但在建设之前需要 3-5 年的时间申请开采许可或处理社区抗议等问题。如果再加上铜矿建设周期 3 年左右，则美国铜矿可行性分析到最终投产至少需要 9 年时间，所以美国短期内不会有新建铜矿贡献产量。其次，美国在产矿山逐步老化，铜矿品位有下降的趋势，将影响铜矿产量。

**美国铜矿出口将下滑，但对全球和中国铜矿供应冲击不大，主要有两方面的原因。**其一，美国铜矿净出口量偏低，占全球原生铜的比重较小。其二，美国向中国出口的铜精矿量呈现下滑的趋势，当前已经处于较低的水平，对中国铜精矿进口的扰动较小。

参考资料:

1. Lumen Learning, Mineral Resources: Formation, Mining, Environmental Impact, lumencandela, 2023, <https://courses.lumenlearning.com/suny-sustainability-a-comprehensive-foundation/chapter/mineral-resources-formation-mining-environmental-impact/>
2. 维基百科, List of copper mines in the United States, Wikipedia, 2023, [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_copper\\_mines\\_in\\_the\\_United\\_States](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_copper_mines_in_the_United_States)
3. 科技外事处, 美国关键矿产政策演变及战略举措, 河北省自然资源厅(海洋局), 2022, <http://zrzy.hebei.gov.cn/heb/gongk/gkml/kjxx/gjjl/10711642760088653824.html>
4. U.S. Department of Energy, Critical Materials Assessment, U.S. Department of Energy Website, 2023, [https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-07/doe-critical-material-assessment\\_07312023.pdf](https://www.energy.gov/sites/default/files/2023-07/doe-critical-material-assessment_07312023.pdf)
5. Mining Technology, Morenci Copper Mine, Arizona, USA, Mining Technology Website, 2023, <https://www.mining-technology.com/projects/morenci/?cf-view>
6. Global Data, North America: Five Largest Copper Mines in 2021, Global Data Website, 2023, <https://www.globaldata.com/data-insights/mining/north-america--five-largest-copper-mines-in-2090801/>
7. 对外投资合作国别(地区)指南(美国)(2022年版), 商务部国际贸易经济合作研究院



## 本公司具有中国证监会核准的期货交易咨询业务资格

本内容的观点和信息仅供国泰君安期货的专业投资者参考。本内容难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。若您并非国泰君安期货客户中的专业投资者，请勿阅读、订阅或接收任何相关信息。本内容不构成具体业务或产品的推介，亦不应被视为相应金融衍生品的投资建议。请您根据自身的风险承受能力自行做出投资决定并自主承担投资风险，不应凭借本内容进行具体操作。

## 分析师声明

作者具有中国期货业协会授予的期货投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

## 免责声明

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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，本报告所指的期货标的的价格可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。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。

本报告中所指的研究服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为做出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

## 版权声明

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国泰君安期货研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

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。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的期货品种。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。