

解读艾芬豪的“矿业神话”

中国金属矿业经济研究院 郑宏军

艾芬豪矿业（Ivanhoe Mines Limited）是业界领先的勘探和采矿企业，也是近年来凭借传奇神话而蜚声全球的加拿大矿业创新公司。在过去30年中，艾芬豪矿业创始人罗伯特·弗里兰德带领团队促成了一系列重大矿产发现和世界级新矿山开发。

一、艾芬豪在全球矿业领域的狂飙疾进

作为艾芬豪矿业的灵魂人物，弗里兰德一直被全球金融和矿产资源行业公认为创业探险家、技术革新者和创新公司缔造者。作为创始人和联席董事长，弗里兰德带领公司投资和勘探发现多个世界级矿产项目。这些项目无一不大幅升值，被英国《矿业杂志》称为“无可争议的初级开发公司之王”。

（一）运作沃伊斯湾镍铜矿奠定行业声誉

弗里兰德1950年出生于芝加哥，1974年毕业于俄勒冈州里德学院，获得政治学学位，与苹果创始人乔布斯是校友。弗里兰德于20世纪70年代末创建第一家矿业公司Hanuman，开启矿业勘探投资生涯。1984年，他以现金和股票对价将手中的Summitville金矿卖给银河资源（Galactic）公司。1992年，由于金矿开采污染河流，公司被罚款并破产倒闭。同年，弗里兰德领导发现阿拉斯加福特诺克斯（Fort Knox）矿床，并以1.52亿美元的价格将该矿床出售给Amax Gold，该矿1998年后由国际采矿商Kinross拥有。

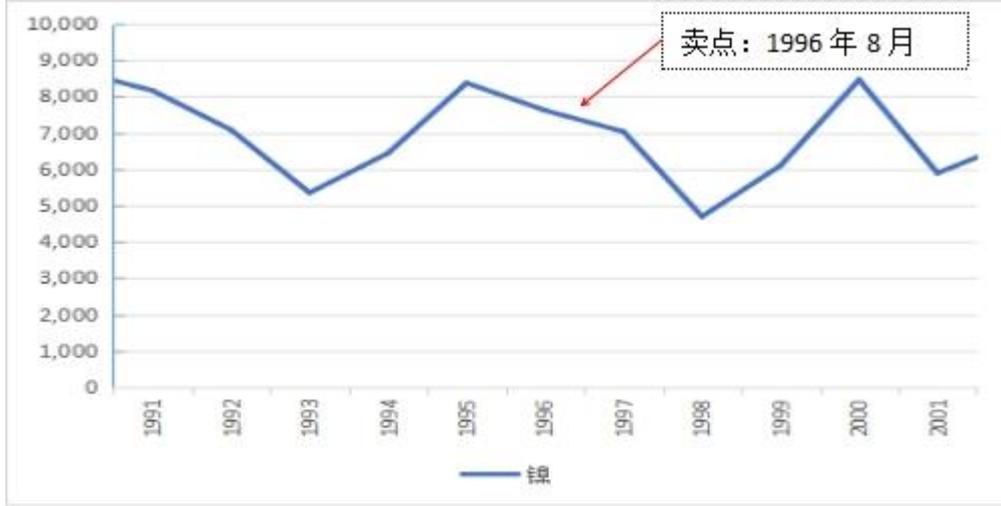
图1: 沃伊斯湾镍铜矿



图片来源: CBC

1993年4月6日，弗里兰德和Boullé共同组建了钻石资源（Diamond Fields）公司，并在温哥华股票交易所上市，次年改名为艾芬豪矿业。当年钻石资源公司以50万加元获得了沃伊斯湾镍矿100%探矿权，并在一次地质勘查中发现硫化铜镍矿风化物。公司根据这一发现通过上市融资和配售认股权私募434万加元，对沃伊斯湾进一步勘查，最终发现地表铜矿化带为800m长的高品位铜镍矿化，镍资源量储量在300万吨以上。1996年8月，钻石资源以40亿加元天价，将沃伊斯湾镍铜矿卖给加拿大国际镍公司（INCO），且97.7%为现金支付。不久国际镍价大幅下跌，INCO蒙受巨大损失并将其转让给淡水河谷。该矿2005年投产，是世界第四大镍矿，占加拿大镍产量30%。沃伊斯湾镍铜矿项目的成功运作，使艾芬豪在业内声名鹊起。

图 2: 艾芬豪出售沃伊斯湾镍矿的时点



数据来源: Wind

(二) 征战亚洲跻身矿业巨头俱乐部

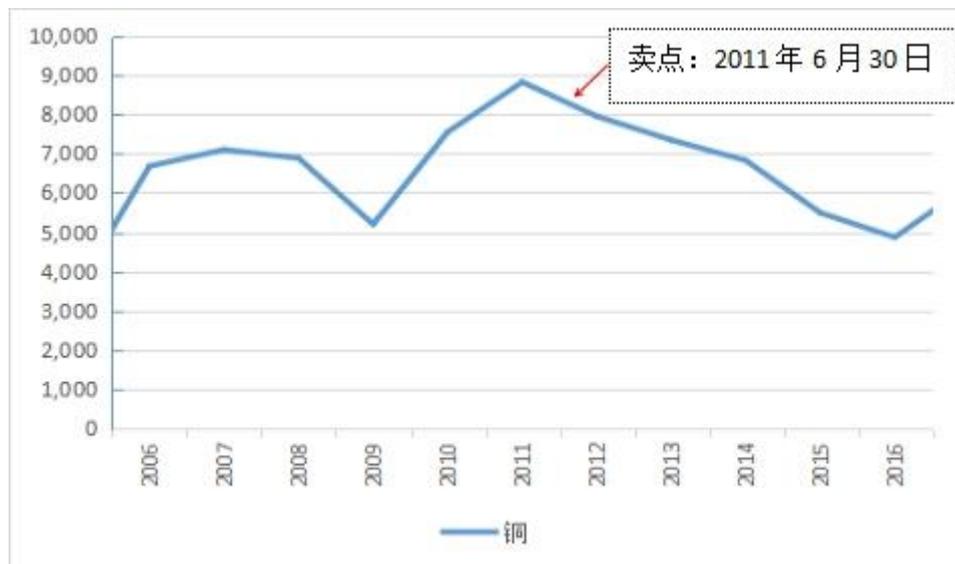
1996年，艾森豪矿业开始进军亚洲。因西方制裁，南斯拉夫博尔铜矿公司（Bor Copper）于1988年退出缅甸莱比塘铜矿（Letpadaung Copper Mine）。艾芬豪经可行性研究，于1996年4月与缅甸经济控股公司成立合资公司开始矿山勘探与开发。2005年，缅甸另外两个铜矿——萨比塘铜矿和七星塘铜矿投产，潜力最大的莱比塘矿段一直处于勘查阶段，艾芬豪并不急于开发。2007年，莱比塘铜矿因污染和社区矛盾，艾芬豪将权益转入独立第三方信托基金，开始就权益出售与纽蒙特、金田、必和必拓以及中国万宝矿业开启漫长拉锯式谈判。2008年9月，金融危机全面爆发，铜期货价格断崖式暴跌至谷底。次年，LME铜期货价格开始触底反弹，2011年2月突破10000美元/吨。2011年6月30日，艾芬豪在铜价高点成功以1.03亿美元将缅甸铜业公司全部权益转让给中国万宝矿业，获得开发和转让费双重收益。

图3: 莱比塘铜矿现场图



图片来源：环球网

图4：艾芬豪出售莱比塘铜矿的时点



数据来源：Wind

奥尤陶勒盖铜金矿位于蒙古南戈壁，1983年蒙古高级地质学家Garamjav首次发现孔雀石铜矿点。1997年，必和必拓获得了总计1350平方公里的勘查权（含奥尤勘查区），勘探项目因未见工业矿化而暂停。2000年5月，艾芬豪受让必和

必拓包括奥尤在内的238平方公里勘查权区，次年就见矿良好。2002年艾芬豪以500万美元现金及600万美元勘探费，获得奥尤项目100%权益。2003年11月，艾芬豪又以3700万美元收回必和必拓2%权利金。2006年，艾芬豪与力拓签订战略合作协议共同勘探开发奥尤项目。截至2008年3月，铜(金)矿田共探明与推测矿石资源量35亿吨，铜金属量3580万吨、金金属量为1280吨、钼金属量11万吨，为世界级超大型斑岩型铜(金)矿田，已探明资源量可保障持续开采60年。弗里兰德由于与力拓发生分歧，被迫辞去艾芬豪矿业首席执行官。艾芬豪通过奥尤项目大赚至少十亿美元，一举迈进全球矿业巨头俱乐部。

图5：奥尤陶勒盖铜金矿开采现场



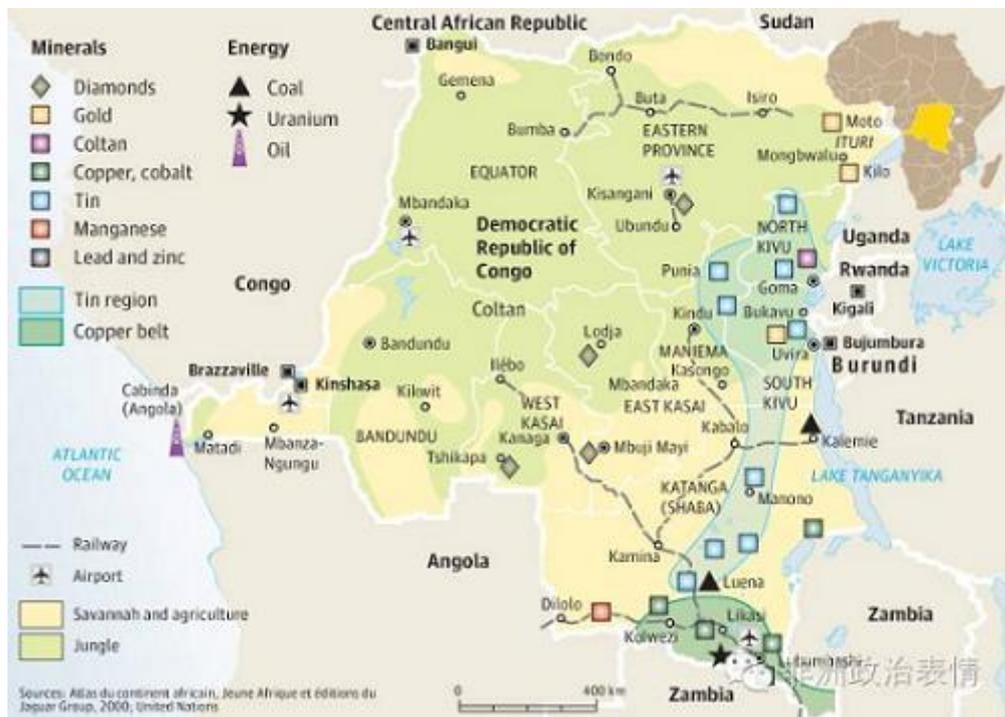
图片来源：UB Post

（三）转战非洲再创矿业开发新神话

退出亚洲后，弗里兰德率领原团队转战非洲，并取得重

大成果。

图6: 非洲矿藏分布



图片来源: 非洲政治表情

1. 南非普拉特瑞夫 (Platreef) 钯-镍-铂-铑-铜-金矿项目。这是艾芬豪花费近20年时间, 在南非北部找到最好的铂金矿, 公司的勘探地质学家因此荣获2016年Colin Spence奖。该项目目前正在建设中, 位于全球著名的布什维尔德杂岩体Flatreef一级勘探区内。已建成产量占全球铂金年产量的70%以上, 被独立预测为非洲成本最低的铂族金属生产商。艾芬豪拥有该项目64%权益, 南非泛黑人经济赋权法伙伴 (B-BBEE) 持有26%权益, 其余10%权益由日本伊藤忠金属牵头的日本财团持有 (该财团包括日本金属和能源安全组织及日本天然气联合财团)。

图7: 普拉特瑞夫项目建设现场



图片来源：艾芬豪矿业网站

2. 刚果（金）基普什（Kipushi）锌-铜-锗-银矿重建项目。基普什项目是一个位于中非铜矿带的高品位锌铜地下矿，位于刚果（金）上加丹加省。该矿于1924年投产，被公认为世界最富有的锌-铜矿。1956-1978年间，该矿生产了12673吨铅和278吨锗，1993年起一直处于停产维护状态。艾芬豪于2011年11月收购项目68%权益，其余32%权益由刚果（金）国有矿业公司Gécamines拥有。2018年7月，一份独立矿产资源评估报告称，基普什矿锌品位为35.3%，高于世界品位排名第二的锌项目两倍以上。项目开采期为11年，平均年产38.1万吨锌精矿，锌精矿品位59%。该项目利用现有的地表和地下基建，可显著降低投资成本，预计将成为世界现金成本最低的锌生产项目之一，锌的现金成本仅为0.48美元/磅。

图8：基普什选厂建设现场



图片来源：艾芬豪矿业网站

3. 刚果（金）卡莫阿-卡库拉（Kamo-a-Kakula）铜矿项目。该项目被独立评为非洲采矿史上最大规模的铜矿勘探区和全世界最大规模的高品位铜矿勘探区项目，由艾芬豪矿业、中国紫金矿业、刚果（金）政府三方共同持有。艾芬豪与紫金矿业目前各持有项目39.6%权益，晶河国际持有0.8%权益，刚果（金）政府持有20%权益。弗里兰德表示，最终可行性研究报告是由9家全球顶尖的工程公司对于首产矿山卡库拉、首期建成600万吨/年产能的强健经济性所进行的独立验证，而初步经济评估更新版则进一步证明了卡莫阿-卡库拉铜矿快速扩产成为全球第二大铜矿的潜力，铜金属年产量可达80万吨以上。艾芬豪矿业发布的2023年三季度业经营数据显示，刚果（金）卡莫阿-卡库拉铜矿2023年三季度出售9.7万吨铜，获得6.95亿美元收入，营业利润为3.73亿美元。

图 9：Kamo-a-Kakula 项目建设现场



图片来源：艾芬豪矿业网站

4. 进行中的勘探项目。艾芬豪正在全资拥有、毗邻卡库拉项目西部前沿探矿权内寻找新的铜矿资源，该探矿权占地2400平方公里。此外，在2023年11月，艾芬豪斩获安哥拉莫希科省及宽多-库邦戈省的绿地探矿权，总面积22195平方公里。该绿地探矿权面积广阔，具有很好的勘查前景，探矿权范围内仅开展了有限的勘查工作。绿地区域地貌与卡莫阿-卡库拉相似，传统勘查技术效率不高。艾芬豪已批准1000万美元预算用于该地区的初步勘查，预计勘查团队将充分利用在刚果（金）发现卡莫阿-卡库拉铜矿和西部前沿诸矿床所汲取的经验和专业知识，于明年进场并启动勘查活动。

二、艾芬豪模式诠释的矿产资源开发新理念

从艾芬豪短暂而充满传奇色彩的发展史中可以看出，从沃伊斯湾镍铜矿的神来之笔，到奥尤陶勒盖铜金矿的点睛之笔，再到卡莫阿-卡库拉铜矿的惊人之笔，都无比生动地展示了其创始人弗里兰德对矿业开发的独到见解，以及对在此基础上独特发展战略的坚守，更彰显了艾芬豪对于传统矿产

资源开发范式与理念的突破与创新。

（一）技术引领的项目开发模式

1. 传统矿业的“资本+资源”开发模式。采矿行业重资产、长周期、高风险的特点，使国际矿业公司根据传统分工自然划分成为两类。一类是生产型矿业公司，如力拓、淡水河谷等。其运作流程是靶区圈定-勘探-矿山建设-生产运营，出于成本及风险考虑，前三个环节主要外包，自己掌控直接产生效益的生产运营环节，运用矿业周期调节品种结构和生产节奏、控制生产成本来实现盈利。另一类是初级矿业公司或称为勘探型公司，以轻资产模式从事绿地勘查和褐地勘查为主业，一般不会转入生产运营。

2. 艾芬豪“资本+核心技术+一手资源”开发模式。作为苹果公司创始人乔布斯的密友，弗里兰德从起步初期就展现了对矿业开发的独特见解。弗里兰德于1987年发起成立私营艾芬豪资本集团，筹集超过250亿美元投入矿产、能源及通信技术领域，通过艾芬豪工业公司控股初创技术公司获得核心技术。比如，I-Pulse公司的超越常规电磁地质勘探技术，用于发现地层深处矿床及石油储层；I-Pulse下属的HPX公司拥有世界领先的电磁地球物理调查技术及先进数据软件，用于评估地下地质目标；由海洋石油勘探专家和技术企业家发起的Kietta公司的专利电缆技术，用于收集高质量海洋地震勘探数据；Clean TeQ公司专有技术，为金属回收和水处理提供创新解决方案等。

3. 新模式成为艾芬豪矿业帝国的引擎和核心资产。弗里

兰德在2023安哥拉矿业会议上曾自豪地表示，“艾芬豪矿业在绿地前沿发现世界一级矿床方面保持着优异的记录。”独有领先的专有技术、卓越高效的勘探能力，给艾芬豪创造了一个又一个勘探传奇，优质一手资源和丰厚超额利润。沃伊斯湾镍铜矿、奥尤陶勒盖铜金矿等项目尤为典型，千万美元级的勘探投入带来数亿计美元的回报，超低成本使艾芬豪始终立于不败之地。即使在奥尤项目上被迫出局，弗里兰德仍然可以怀拥巨额利润全身而退，转战非洲重新打造新的艾芬豪矿业帝国。另一方面，艾芬豪的“造富神话”也引发资本市场的追捧。2015年奥尤项目运营公司Oyu Tolgoi LLC与20家国际金融机构组成的财团签订了44亿美元的项目信贷融资及总债务规模达60亿美元的贷款，创下世界采矿业有史以来最大规模融资记录。

（二）眼光独到的项目运营模式

1. 对于矿业险地的独到见解。矿业开发投资大、周期长，国别政策风险历来是行业投资首要考虑的重大因素。成熟的澳洲、美洲往往成为国际矿业资本首选之地，但同时也是矿业红海。弗里兰德掌舵的艾芬豪反其道而行，其征战的缅甸、刚果（金）、蒙古、南非等国无一不是国际矿业界公认的高风险国家。让艾芬豪“置之死地而后生”的因素有三，一是资源至上原则。对于所在国来说，资源是实现发展的重要支柱，而艾芬豪不可替代的勘探技术是不可或缺的必要条件。二是强大的资本运作能力和充裕的现金流，成为公司度过冰封期的坚实保障。三是弗里兰德强大的市场运作能力和国际

影响力，为化解危机提供强有力的支撑。

2. 对于矿业市场的精准把握。金融家出身的弗里兰德，对于矿业周期和市场规则具有深邃的理解和精准的把握。在遵守规则的前提下，艾芬豪往往在资产价格处于高位时将在手项目出售。例如，1996年在国际市场镍价高点，将沃伊斯湾镍铜矿转让给国际镍业公司；2011年6月在国际铜价位于次高点时，将缅甸莱比塘铜矿项目转让给中国万宝矿业；2015年5月在铜价下滑之前，将卡莫阿铜矿部分股份转让给紫金矿业。尤其是莱比塘铜矿项目，艾芬豪不仅在项目运作中获得开发收益，更是成功规避2008-2009年铜价崩盘期。

3. 对于行业大势的前瞻布局。面对全球气候挑战，艾芬豪做出的前瞻性布局令人惊叹。一方面超前布局以铂为代表的未来金属，与日本企业联合开发南非普拉特瑞夫铂族金属-镍-铜矿，以抢占未来矿业的制高点。另一方面积极应对气候变化实现可持续发展，以对环境和社会负责发展的目标为基础，致力于在矿山生命周期的各阶段达到或超过全球最佳安全实践的尾矿管理及水资源战略管理。加快在建矿山的绿色转型，将使用刚果（金）电网提供的绿色水电，使卡莫阿-卡库拉铜矿成为2027年全球第三大、碳排放最低的铜矿山，并努力成为世界顶级铜生产商中第一个净零碳排放者。

（三）灵活开放的项目合作模式

根植于弗里兰德的国际金融家、行业创新家思维，艾芬豪矿业逐步形成了与传统矿业巨头迥异的开放共享、富有远见的项目合作模式。在经历了创业前期与必和必拓、力拓等

西方矿业巨头合作之后，艾芬豪从缅甸莱比塘铜矿项目开启了与中国矿业企业的实质性合作，并延续到蒙古奥尤铜金矿项目。在此过程中，艾芬豪敏锐发现中国矿企强劲发展势头背后所展现出来的巨大矿业市场前景，并开始随后在非洲项目中加快深化与中国矿企的合作。

2015年5月，紫金矿业以4.12亿美元的价格，从艾芬豪矿业公司购得卡莫阿铜矿95%权益。2018年和2019年，中国中信金属两次对艾芬豪矿业进行股权投资；2019年10月，紫金矿业对艾芬豪矿业进行股权投资。中信金属和紫金矿业的加入使得艾芬豪的资金紧缺和股权较量彻底得到解决，卡莫阿-卡库拉铜矿项目的投产建设得以正式进入正轨。2020年8月，艾芬豪矿业与中国有色集团（CNMC）达成协议，两家公司将共同针对非洲矿产项目进行勘探、开发或收购。截至2023年年底，中信金属持股约24.81%，紫金矿业持股约13.04%，分别为艾芬豪矿业的第一、第二大股东，而艾芬豪矿业创始人弗里兰德持股仅为4.53%，为第五大股东。但弗里兰德表示，“我们深信中信金属与我们的愿景相同，并且拥有丰富的经验和财务资源，助力公司推进三个项目的生产，为艾芬豪在刚果（金）和南非的利益相关者创造价值。”

三、艾芬豪矿业创新发展的启示

创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。只有瞄准世界科技前沿，强化基础研究，才能实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。艾芬豪矿业的传奇发展历程，是对创新引领发展的生动诠释，并为我国

矿企提升核心竞争力、增强核心功能，打造独特竞争优势，实现高质量发展提供重要启示。

启示一：核心技术成为矿企决战决胜的关键

成本是矿业企业竞争力的核心，在理论上一手优质资源无疑是获取成本优势的最佳路径。但是勘探阶段的沉没成本是大多数矿企望而却步的主要原因，核心技术就成为成败的关键。当前，矿业科技革命和产业变革进入加速期，数字技术、人工智能、卫星遥感等新技术应用，使传统矿业技术以前所未有的烈度被迭代和颠覆。艾芬豪的成功说明谁掌握了原创技术，谁就拿到了打开资源宝库大门的金钥匙。如果仍停留在传统的买资源思维范式，就不可能实现产业的引领与控制。

启示二：辩证看待和应对资源险地的危与机

艾芬豪在缅甸、蒙古、刚果（金）、南非等国际公认矿业险地的辉煌战绩，再一次说明危和机是同生并存的，克服了危即是机。我国的诸多海外项目同样处于险地，艾芬豪很多宝贵经验非常值得借鉴。从国家战略角度来看，“一带一路”国家很多处在世界重要成矿带，矿业合作是推进战略落地的重要抓手。这些国家大多经济相对落后，部分国家政局动荡、社会治理水平相对较低。摸索总结出一套在资源险地的开发经验，对于我国矿业企业实现高质量发展与高水平安全良性互动、服务国家重点战略落地实施具有深远意义。

启示三：开放融合是未来矿业发展必由之路

艾芬豪在其资源开发的全过程中，一直秉持开放合作的

融合发展理念。不仅在项目上引入战略投资，而且在公司股权上也持开放立场，其目的就是借助资本和市场力量、分散风险，共同推动项目实现自身利益最大化。在矿业投资领域，要成为行业的引领者，首先应当成为技术、资本等资源的整合者，靠单打独斗是难以实现可持续发展的。