

【简讯与热点】

# 从矿床发现到矿山投产平均所需年限研究及启示

余韵,左力艳,马腾

(中国地质调查局发展中心,北京 100037)

## Research and insights on the average years from discovery to production for mines

YU Yun, ZUO Liyan, MA Teng

(Development and Research Center of China Geological Survey, Beijing 100037, China)

标普《全球市场情报》定期开展全球范围内从矿床发现到矿山投产平均需要多长时间的调查。2023 年 5 月,标普分析师 Paul Manalo 公布了 1980 年以后全球所发现的 127 个贵金属和贱金属矿山在 2002—2023 年期间开始投产所需要的平均滞后时间。调查发现,与许多其他行业不同,金属矿山开发周期长,从矿床发现到矿山生产有时需要数十年的时间:127 座矿山从发现到商业生产的平均时间为 15.7 年,其中最短为 6 年,最长为 32 年。矿山从发现到开采的滞后时间因多种因素而有很大差异,取决于采矿和矿产加工方法、地点和监管环境等多方面因素。例如,与加拿大相比,非洲矿山从发现到投产的滞后时间更短,因为加拿大的监管框架更严格,而且矿床的地质条件、采矿的方式方法也不同。鉴于全球向低碳经济转型的紧迫性要求,各国重新审视与矿产勘查开发有关的法律和法规,优化且精简勘查开发审批流程,加快矿山建设速度,加快关键矿产供应。

### 1 从发现到投产的滞后时间与矿种有关

研究发现,地下开采的金矿山滞后时间相对较短。本次调查统计的 70 个金矿山的平均滞后时间为 15.2 年,比所有矿种的平均时间(15.7 年)少 5 个月,但比铜矿山的平均滞后时间长 12 个月。总体而言,大多数金矿床是较小型的高品位地下金矿,因此对基础设施的要求较低,或者有的金矿床是较大型的近地表金矿,因此,这些金矿勘探、可行性研究

和建设的复杂性较低,筹备速度较快。

而对于铜矿而言,过去几十年铜矿山开发的重点是位于地下较深部的大型低品位斑岩型铜矿,这类矿床从发现到生产需要开展大量的勘查工作才能圈定矿体,并且需要大量的基础设施才能使矿山投产。

镍矿从发现到投产的平均滞后时间最长,为 17.5 年,最短为 11 年,最长为 29 年。所统计的大多数镍矿位于亚太地区,主要是菲律宾和新喀里多尼亚。菲律宾的 Celestial 镍矿山滞后时间最长,为 29 年,包括从可行性研究结束到开始生产所花费的 12 年。因为该矿山经历了多次所有权变更,并因融资难而被多次推延。新喀里多尼亚的 Goro 镍矿山从发现到生产花了 28 年时间,也经历了融资、所有权变更和当地社区抗议等类似的问题。这些镍矿从发现到开发的滞后时间较长,原因在于,它们大多

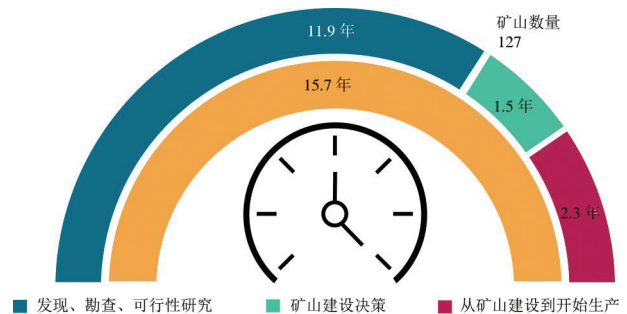


图1 2002—2023 年全球 127 座矿山从发现到投产的平均滞后时间(数据来源:S&P Global Market Intelligence)  
(截至 2023 年 4 月 4 日,127 座矿山包括金、铜、镍、银和锌矿山)

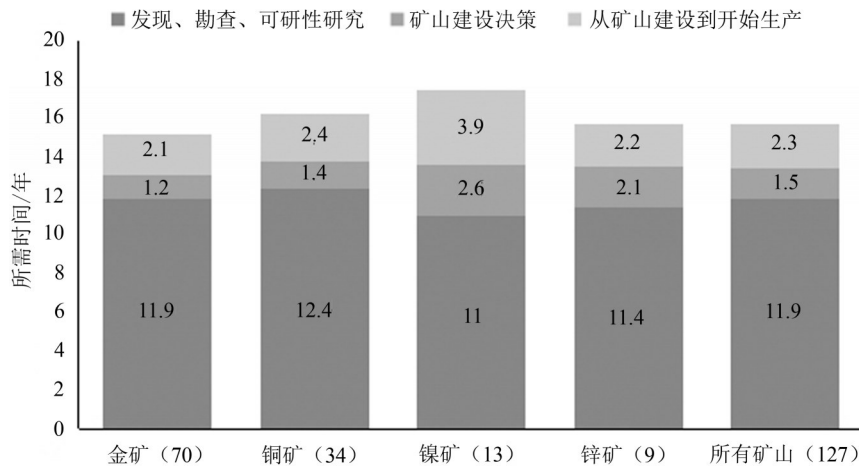


图2 不同矿种从发现到生产的平均滞后时间(数据来源: S&P Global Market Intelligence)  
(截至2023年4月4日,包括1座银矿山,未单独列出)

数是1980年代中期至1990年代中期发现的,当时全球镍价处于低位,融资相对比较困难。

从阶段来看,金矿和铜矿的勘探和可行性研究阶段时长分别为11.9年和12.4年,相比铜矿和金矿,镍矿的勘探和研究阶段明显较短,平均为11年。但由于镍矿在可行性研究结束后作出建设决策的时间较长,以及建设阶段较长,因此镍矿山的平均滞后时间有所增加。

## 2 从发现到投产的滞后时间与采矿方式有关

从采矿类型看,露天矿山的滞后时间比地下矿山的滞后时间略长,平均多5个月,因为地下矿山许

可证审批和可行性研究所需要的时间更长。然而,由于所需基础设施的复杂性较低,露天矿山的建设时间比地下矿山略短。

## 3 不同国家从发现到投产的滞后时间有所不同

在本次调查所统计的地下矿山中,有一半位于加拿大、澳大利亚和美国。加拿大和澳大利亚的矿山类型中,地下矿山数量超过露天矿山数量。相比之下,拉丁美洲、非洲和亚洲国家的露天矿山占主导地位。之所以出现这种现象,一个原因是加拿大等国的矿床在性质上不同于非洲等地区的矿床,非洲等地区的金矿大多数位于浅部,而加拿大等国的

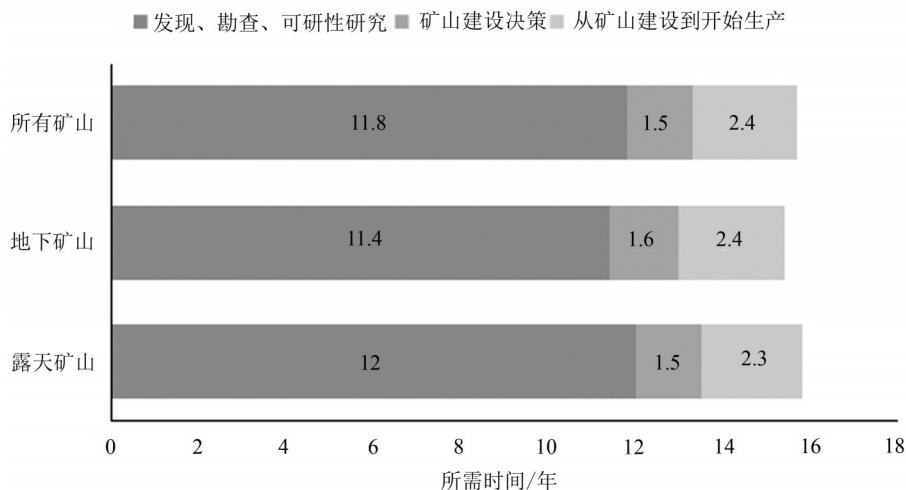


图3 不同开采类型矿山从发现到生产的平均滞后时间(数据来源: S&P Global Market Intelligence)  
(截至2023年4月4日,矿山类型是按照其最主要的开采方式进行划分的,因为有时一座矿山可以同时采取露天和地下开采方式)

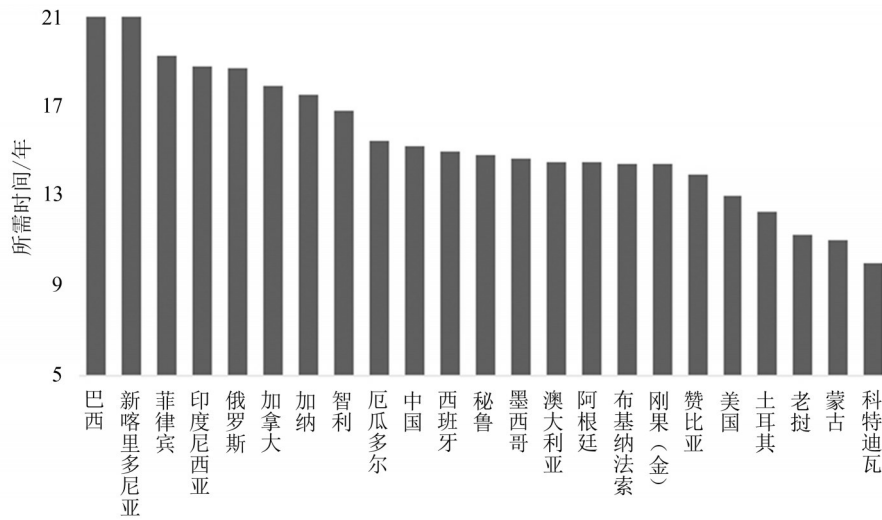


图4 不同国家矿山从发现到生产的平均时间(数据来源:S&P Global Market Intelligence)  
(截至2023年4月4日,至少有2座矿山投产的国家才列入统计之内)

表1 2002—2023年不同国家从发现到生产的平均时间情况

国别	从发现到生产的平均时间/年	发现、勘查、可研/年	矿山建设决策/年	从矿山建设到开始生产/年	所统计的矿山数量
巴西	21.8	16.5	1.3	4.0	4
新喀里多尼亚	21.5	13.5	1.5	6.5	2
菲律宾	19.3	14.3	3.0	2.0	3
印度尼西亚	18.8	14.2	1.2	3.4	5
俄罗斯	18.7	15.0	1.7	2.0	7
加拿大	17.9	14.0	1.3	2.6	11
加纳	17.5	13.0	1.5	3.0	4
智利	16.8	13.5	1.1	2.1	8
厄瓜多尔	15.5	8.5	2.5	4.5	2
中国	15.2	12.4	1.4	1.4	5
西班牙	15.0	7.0	4.0	4.0	2
秘鲁	14.8	10.8	2.1	1.9	9
墨西哥	14.7	12.5	0.3	1.8	6
澳大利亚	14.5	10.9	2.1	1.5	11
阿根廷	14.5	12.0	0.5	2.0	2
布基纳法索	14.4	12.1	1.0	1.3	9
刚果(金)	14.4	11.4	1.6	1.4	5
赞比亚	14.0	10.5	1.0	2.5	2
美国	13.0	8.7	1.3	3.0	3
土耳其	12.3	8.3	1.7	2.3	3
老挝	11.3	9.0	1.7	0.7	3
蒙古	11.0	7.0	1.5	2.5	2
科特迪瓦	10.0	8.0	0.5	1.5	2
所有矿山	15.7	11.9	1.5	2.3	127

注:截至2023年4月4日,至少有2座矿山投产的国家才列入统计之内。

金矿床往往位于更深部、规模更小、但品位更高,一般需要建设地下矿山。同时,因为发达国家的采矿许可申请审批程序更为严格,在这些国家运营的矿业公司更愿意选择地下开采而不是露天开采,这样才能加快和确保采矿许可证的批准。

研究发现,加拿大矿山建设的平均滞后时间最长。加拿大、俄罗斯和智利共有26座矿山的滞后时间高于全球平均滞后时间。加拿大有11个矿山(主要是金矿),滞后时间从10年到26年不等,是平均滞后时间最长的国家。加拿大从矿床发现到开展可行性研究之间的滞后时间比全球平均水平长约26个月,从建设到投产时间比全球平均水平长约2.6个月。

加拿大的采矿许可申请程序复杂,通常被认为是导致新矿山滞后时间延长的主要原因。加拿大采矿项目须同时符合联邦和省的要求。每个省都有自己专门针对采矿的许可制度,对施工、运营、闭坑和复垦进行管理。在加拿大,利益相关者越来越多的共识是,加拿大需要优化矿山审批程序,减少矿山从发现到投产的滞后时间,这样才能配合美国出台一系列绿色能源支出计划,更好地发展和支持加拿大关键矿山的国内供应链。为了加快关键矿产项目开发,安大略省最近出台了矿业法修正案。

美国3座矿山的平均滞后时间为13年,低于报告中研究的大多数其他国家,包括澳大利亚和加拿大这些矿业大国。密歇根州Eagle镍铜矿的滞后时间为12年,比全球平均水平快了近4年。2007年,在可行性研究完成后约一年,当地政府就将采矿许可证颁发给了当时的所有权人Kennecott 勘查公司。密歇根州政府新立法的第632部分规定州内地表和地下有色金属矿山的管理和许可审批,Eagle矿山的采矿许可证是新立法出台后颁发的第一个许可证。但是,Eagle镍铜矿采矿许可证的快速颁发仅是一个特例,而不是常规实践。美国以旷日持久和繁琐的许可程序而闻名,可能需要7—10年的时间,相比之下,澳大利亚和加拿大的采矿许可程序

更有效率,将许可时间限制在2年左右。本研究统计的仅为已投产的矿山。在未来开展的进一步调查中,美国的排名很可能会下降,因为Donlin和Back Forty等矿山将被统计在内。这两座矿山都正在建设中,分别是1990年和2002年发现的。与加拿大一样,美国也在大力推动修订目前有关新矿山开采许可程序的法律,以实现提高电气化和脱碳革命所需的关键矿产独立的目标。

## 4 启 示

矿产资源是经济社会发展的重要物质基础,矿产资源勘查开发事关国计民生和国家安全。建设现代化经济体系,矿产资源的需求必将大规模增长。随着新一代信息技术、高端装备制造等新兴产业的快速发展,中国对关键矿产的需求将快速增长,同时对传统矿产资源的需求仍将保持高位。目前,中国矿产资源的消费量相当于工业化国家消费量的总和,而且对大部分关键矿产的需求尚未达到峰值。与此相关的是,中国矿产资源新增产量和储量跟不上储量消耗的增长速度,大宗矿产品生产供应跟不上实际消费增长的速度。近年来,中国部分矿产资源的查明资源储量/开采量比值总体呈现下降势头,2001—2019年,铁矿查明资源储量/开采量比值从268减至101,铜矿查明资源储量/开采量比值从57减至17。上述研究表明:从找矿到开采并形成产能,平均需要15.7年。凡事预则立,不预则废。如果要有充足的矿产资源供应,其矿产勘查必须提前15年以上,才能做到未雨绸缪、有备无患。当前正在全面实施新一轮找矿突破战略行动,重点是围绕紧缺和关键矿产,加强国内勘查开发,希望能够巩固和新增一批关键矿产资源的接续基地,从而真正实现增储上产。这就需要全社会共同努力,特别是进一步营造良好的市场环境,激发市场活力,鼓励和吸引社会资本投入到找矿突破战略行动中来。

(来源:S&P Global Market Intelligence)