

# 黄金市场入门指南

## 黄金开采

2018年4月

[www.gold.org](http://www.gold.org)

正规的大规模黄金开采是一项复杂的工作。黄金存在于除南极洲以外的所有大洲，开采还具有地理多样性。

本入门指南主要介绍黄金的开采流程。对现代黄金开采进行了概述，强调这个行业的规模和广度；并讲述了金矿的生命周期；探讨了黄金开采公司销售其黄金产品的方式。

### 概要

- 大规模金矿开采需要高度密集的资金，还需要高水平的机械化及专业技术。
- 金矿的生命周期很长。在开采黄金之前，要进行大量的勘探和开发工作。金矿平均需要 10-20 年才能做好生产可精炼材料的准备。
- 黄金开采公司出售黄金有两种方式。它们可以按照现价出售新开采的黄金，也可以出售目前尚未开采（即还在地下）的黄金。
- 对于存在黄金开采的国家的经济，以及这些国家人民的生活来说，负责任的黄金开采会产生显著的积极影响。



墨西哥 Pinos Altos 金矿

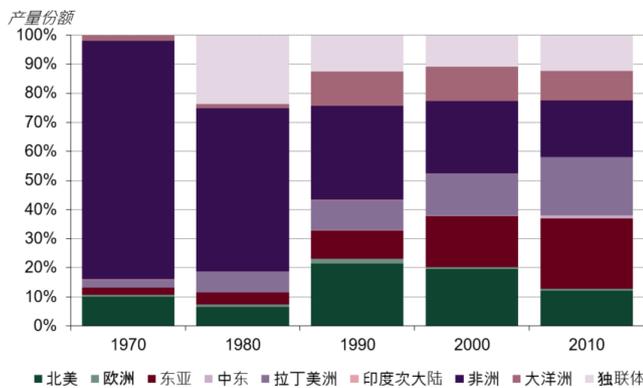
来源：Agnico Eagle Mines

## 现代黄金开采

黄金开采是指从地壳中开采矿石——富含金属的岩石——的过程。黄金开采主要在含金矿石（又称矿体）高度集中的地区进行。

黄金开采是一项全球业务，遍及南极洲以外的每个大洲。世界上的绝大部分黄金都是在战后的现代世界开采的。随着行业的演变，黄金开采在地理上变得更加多样化。在最近几十年里，更多的国家成为重要的黄金生产国，这意味着金矿供应的地理集中度下降，因此变得更稳定（**图表 1**）。

**图表 1：各地区的金矿产量分布**



数据来源：汤森路透 GFMS、世界黄金协会

黄金开采业务的规模和技术复杂程度差异很大。这些业务既包括从事大规模正规开采(LSM)的跨国公司，也包括开采少量黄金的手工小规模金矿(ASM)。本文重点讲述 LSM。了解更多 ASM 相关信息，还请访问我们的网站。<sup>1</sup>

LSM 的资本密集度极高，采用高水平的机械化和专业知识来开采地表和地下的大片区域。（目前全球的金矿开采业务中有大约 60%是地表金矿，其余的则是地下金矿。）由于地质、冶金、基础设施和运营因素的不同，黄金开采成本会有很大的差异。另外，开采业务所在国的更广泛的社会政治和监管环境也会影响成本。

黄金开采是一个复杂的行业。负责任的开采公司在日常经营中要达到多种要求，包括：金矿的运营；健康和安全的；与当地社区和政府的沟通；以及环境和经济问题的管理。在确保采用可持续、透明和责任做法方面，领先的 LSM 运营商一直处于行业发展的前沿。<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <https://www.gold.org/cn/page/5197>

<sup>2</sup> <https://www.gold.org/cn/page/5691>

### 黄金开采的经济效益

黄金的开采是一项当地主要的收入和经济增长来源，可以为支撑社会经济的可持续发展发挥重要作用。

2013 年，黄金开采公司通过其生产活动及商品与服务开支，为全球经济贡献了 1716 多亿美元。<sup>3</sup> 这已经超过了厄瓜多尔、加纳和坦桑尼亚的国内生产总值(GDP)之和，或接近如南非和丹麦等国家 GDP 的一半。排名前 30 的黄金生产国中，有 8 个国家的黄金开采公司的生产和采购活动占 GDP 的 10%以上。而其中巴布亚新几内亚和马里这两个国家，这个数字上升到了 GDP 的 25%以上。

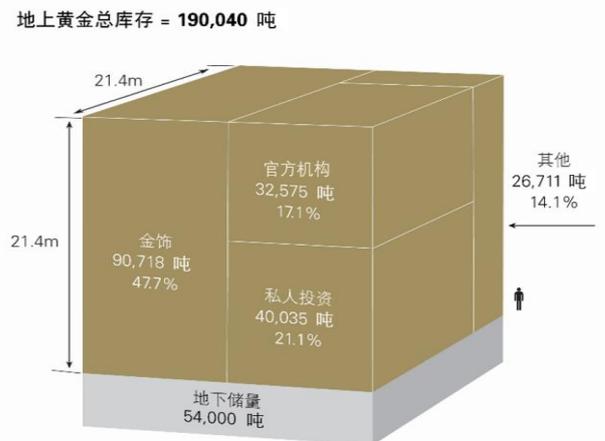
在全球范围内，2013 年各黄金开采公司共直接雇用了 100 多万人，另外还有 300 多万人从事该行业的采购活动。黄金开采公司的营业活动也为雇用当地人作出了重要贡献：在大部分地区，金矿生产业务 90%以上的雇员是当地工人。

### 目前开采了多少黄金？

目前可以获得的最佳估算值显示，截至 2017 年 12 月，史上开采的黄金大约有 186,790 吨——其中三分之二左右是从 1950 年以来开采的。<sup>4</sup> 黄金几乎不可被毁灭，这意味着几乎所有的这些黄金依然还以某种形式存在着。

这个数量听起来很大，其实不然。如果将每盎司黄金都全部聚集起来，形成的纯金立方体的边长大约只有 21 米而已（**图解 1**）。

**图解 1：地上黄金总库存**



来源：Metals Focus；汤森路透 GFMS；美国地质勘探局(USGS)；世界黄金协会

<sup>3</sup> 世界黄金协会 2015 年 6 月《黄金开采的社会经济影响》

<sup>4</sup> 汤森路透黄金矿业服务有限公司，Metals Focus，世界黄金协会

全球黄金开采行业每年为地上黄金库存增加大约 3,000 吨黄金。虽然黄金产量在过去 8-10 年里呈上行趋势，但这一趋势在未来几年里可能会走平。

### 地下还有多少黄金？

黄金开采公司会在每次进行开采的时候估算地下剩余黄金数量。这些估算值可以分为两类：**储量**——根据现行金价具有开采价值的黄金；**资源**——根据深入调查或在不同价位可能具有开采价值的黄金。

美国地质调查局目前估计地下黄金**储量**为 57,000 吨左右。<sup>5</sup>

显然黄金储量是可以更准确地进行计算的。但即便如此，黄金储量也不是静止不变的，精确估算储量并非易事。随着开采（也称消耗）或开采可行性降低，储量规模可能下降。而随着更多的矿藏被发掘，以及新技术或经济条件提高经济可行性，或随着目前的矿藏得到更彻底的勘探，黄金储量也可能增长。

可能影响黄金储量估算的其他因素包括：

- 金价
- 开采投入成本（影响黄金矿藏开采的经济性）
- 勘探和新发现
- 先前的地质勘探范围和能力

## 黄金开采方式：项目生命周期<sup>6</sup>

说到黄金开采，人们往往会想到戴着安全帽在地下工作的工人。但开采矿石只是这个漫长而复杂的流程中的一个阶段而已。在开采任何金矿之前，必须提前很长时间从事大量勘探和开发工作，来确定矿藏的规模，以及如何高效、安全并负责任地开采和加工矿石。金矿平均需要 10 到 20 年才能做好生产可精炼材料的准备。

### 勘探（1-10 年）

黄金勘探是一个复杂的过程。勘探黄金需要大量的时间、财源和多个学科的专业知识，例如地质、地理、化学和工程。即便如此，发现可开发金矿的可能性也非常低。事实上，只有大约 10% 的全球金矿发现中包含足够开采的黄金。<sup>7</sup>

黄金开采公司一开始会先调查局部地质构成，以判断可能含有黄金的区域。（富含铜或银等其他矿物的区域经常会有黄金。）这项工作将由专门从事勘探的小型采矿公司来实施。

确认一个区域为潜在矿藏后，将开展进一步开展调查工作——例如钻探采样——来确定矿石中包含的矿物类型和品位。对潜在矿藏和局部地质有更多了解后，可以对矿体建模，评估其开采可行性。建模一般会涉及复杂的计算机程序，这些程序不仅有助于确定矿体的大小和结构，也有助于确定最高效且经济的开采方式。

通过与包括本地社区和政府在内的所有利益相关者进行协商，矿体开采的潜在社会和环境问题也将得到确认和解决。并且，影响评估会持续到整个勘探阶段结束。

### 开发（1-5 年）

开发阶段涉及开采项目的规划和建设。黄金开采公司必须获得相关许可和执照后才能开始建设。虽然所需时间会因位置、监管要求和矿石加工需求等因素而有所不同，但通常也需要几年的时间。例如金矿的结构——是地下的还是露天的（某些金矿两者都有）——就将取决于矿体的大小和形状。

需要建设的也不仅是金矿本身。黄金开采公司经常会在当地发展基础设施和便利设施来满足物流和运营需求，以及为员工和社区福利提供支持。



来源：Agnico Eagle Mines

5 美国地质调查局《2017 年矿产品概况》(2017 Mineral Commodity Summary)

6 <https://www.gold.org/cn/page/5177>

7 [www.newmont.com/operations-and-projects/mining-education/the-mining-process/default.aspx](http://www.newmont.com/operations-and-projects/mining-education/the-mining-process/default.aspx)

- **露天矿山**：对于被视为相对较浅（通常深度≤400米）且较为均衡的矿体，首选露天开采。露天开采要将地表的岩石逐层清除。露天矿山不需要深层挖掘，因此成本低于地下矿山。
- **地下矿山**：如果地表资源耗尽，或矿体延伸到地球深处，就要进行地下开采。建设地下矿山需要建造一个复杂的隧道和竖井网络，以便开采和运输矿石，并支撑通风系统。

### 运营（2-100年以上）

完成开发后，开采项目将开始运作：从矿藏中开采富含金属的矿石。

根据岩石结构，可以使用多种方式进行开采。钻孔和爆破——更常用于开采金属——用于处理较硬的岩石，而对于较软的岩石可以采用挖掘法。

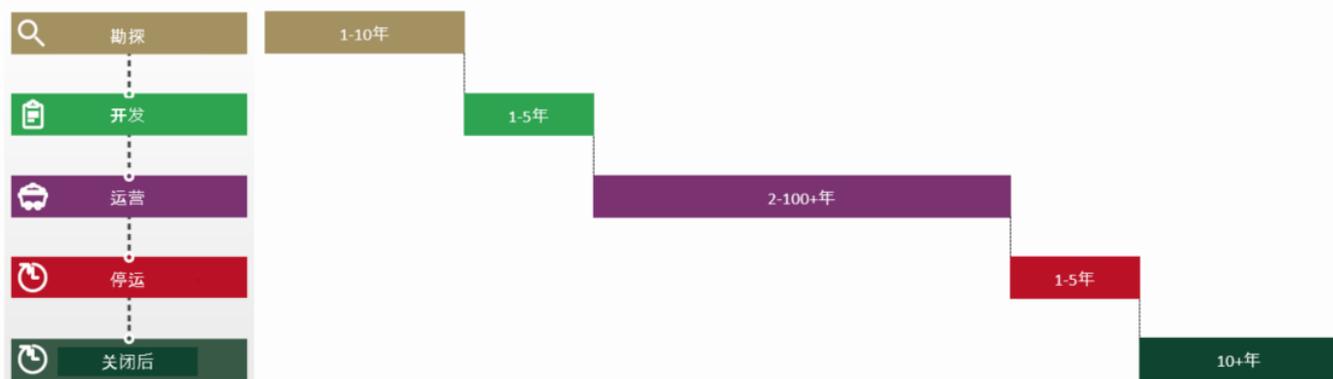
矿石开采出来以后需要进一步加工，才能提取黄金（以及其他有价值的矿物）。较大规模的开采作业会使用压碎和浸析相结合的方法来分解大块岩石，并从中提取高价值的金、银和铜等矿物。

黄金开采公司会采用严格的控制措施来保证高标准的健康和安全，并尽量减少对环境的影响。

加工阶段结束后，提取的所有金属将被塑造成未精炼的金属条，也称为“金锭”（*doré*）。这些未精炼的金属条不仅包含黄金，也包含提取出来的其他金属，例如银或铜。各个金属条中每一种金属的比例可能都不相同，不过黄金一般占60%-90%。随后这些金属条将被送往精炼厂，将每一种纯金属分开。

考虑到所涉及的业务规模，根据金价或物资投入（例如油价）等外部因素的变化来修改采矿计划则需要一段时间。这些因素可以判定开采矿体的哪些区域可以盈利。金价较高时，高金价会抵消开采和加工大量矿石的成本，因此开采低品位矿石就能获得利润。而金价较低时，可能只有开采高品位矿石区域才会有利可图。

图解 2：项目的生命周期



数据来源：世界黄金协会

### 关闭和停运 (1-5 年)

金矿停止运营后（原因可能是矿体耗尽，或开采剩余的矿藏无利可图），接下来的工作重点将是对其进行停运和复原。这是一项复杂的工作。黄金开采公司不仅要安全地停运金矿，通常还要尽量将矿区恢复到原始环境状态。这将包括清除废料和有害物质、确保水质达到最佳状态以及恢复原生植被等任务。

矿山计划还会考虑关闭矿山对本地社区的社会影响。

### 关闭后 (10 年以上)

采矿公司必须在矿区关闭后对矿区进行长期监控，以确保土地成功复原。这一般需要几年时间。

## 黄金生产商套保及套保解除

金矿开采是市场中黄金的主要来源。金矿产量平均每年占黄金供应总量的三分之二。（其余三分之一来自回收。）黄金开采公司有两种黄金销售方式：现下它们可以（按照现价）出售新开采的黄金，也可以出售尚未开采出来（即还在地下）的黄金。

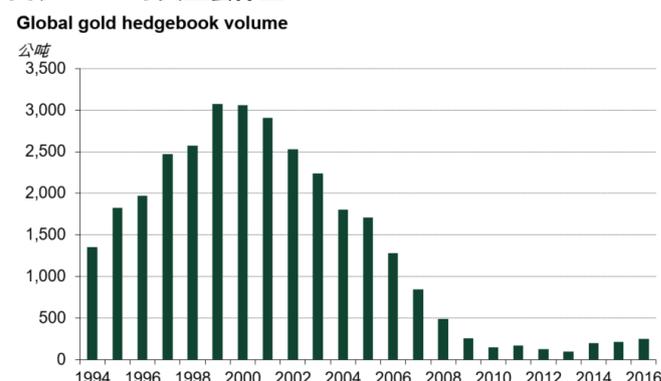
黄金套保是黄金开采公司以合同约定的金价提前卖出未来矿产黄金的过程。黄金开采公司必须保证可以在黄金生产出来后接受该约定的价格，无论当时的金价如何。黄金开采公司可以选择对其产品进行套保，保护自己不受金价波动的影响。通过为未来的黄金产量确保一个固定价格，黄金开采公司可以保证自己的一部分现金流，用于支付日常开销。

反之，黄金套保解除是指解除（或关闭）这些远期销售承诺的活动。此举可以确保黄金开采公司保留其未来产量的所有权，没有了合同售价的约束，它们可以充分利用未来售价的上涨来获利。当人们预期金价将持续上涨时，此举显然很有意义。

自 2005 年左右以来，全球套保总量——远期销售协议承诺的黄金总量——已经缩减到微不足道的水平。在过去 5 年里，套保一般被小型和中型黄金开采公司用于为项目开发提供资金或管理债务。如今这种操作往往比过去几十年里的套保协议在规模上小得多，期限也短得多（**图表 2**）。

重要的是，使用套保并不会改变黄金的供应总量，但会影响这种供应到达市场的时间。对冲交易将用于为现在的市场增加供应（增幅为

**图表 2：全球黄金套保量**



来源：Metals Focus；黄金矿业服务公司；汤森路透；世界黄金协会

套保数量）——从可用的地上库存中供应——而不是在黄金实际开采出来以后供应。

### 权利金和收入流

虽然套保是黄金开采公司变现未来黄金产量的一种方式，但在过去 10 年里已经出现了多种其他资金来源。权利金和收入流交易变得越来越重要，因为这种交易方式为黄金开采公司（尤其是项目开发公司）的一部分未来产量提供了一个安全的资金来源。

权利金协议是指黄金开采公司获得一笔预付款，让交易对方（权利金公司或另一家黄金开采公司）有权从开采业务中获得一定比例的未来黄金产量。金属收入流交易是指收取一笔费用，让交易对方（收入流或权利金公司）获得以签约时确定的价格购买黄金产量的权利。权利金和收入流的主要区别在于，后者包括针对所购买的每一盎司黄金的固定持续付款。此外，不同于套保的是，权利金和收入流交易是在黄金开采出来以后才销售黄金。

## 关键词汇表

**矿藏**：自然形成、规模大到具有经济价值的浓缩矿物。

**地质学**：科学的一个分支，研究地球物质、地球物理结构和相关影响因素。

**品位**：矿体的黄金含量，一般以克/吨计量。

**国内生产总值**：一个国家经济活动的广泛的定量衡量标准；在特定时期内生产的所有商品和服务的货币价值。

**浸析**：一种通过化学反应从矿石中提取矿物的工艺。

**冶金学**：一个重点研究金属特性及其生产和提纯的科学分支。

**矿石**：一种含有足够数量、可以经济开采的矿物（例如金属）的岩石。

## 关于世界黄金协会

世界黄金协会是全球黄金行业的市场开发组织。我们的宗旨是刺激和维持黄金需求，发挥行业领导作用，成为全球黄金市场的权威机构。

我们基于权威的市场洞察开发以黄金为依托的解决方案、服务和产品，并与众多合作伙伴合作，将我们的想法付诸行动。因此，我们在不同的重要市场板块创造黄金需求的结构性变化。我们提供对国际黄金市场的洞察，帮助人们了解黄金的财富保值特性，以及黄金在满足社会的社交和环境需求方面的作用。

世界黄金协会总部位于英国，在印度、远东和美国均有业务，协会成员包括世界一流黄金开采公司。

### 世界黄金协会

10 Old Bailey, London EC4M 7NG  
United Kingdom

**电话：** +44 20 7826 4700

**传真：** +44 20 7826 4799

**网址：** [www.gold.org](http://www.gold.org)

## 了解更多信息

请联系：

### 市场信息部门

[marketintelligence@gold.org](mailto:marketintelligence@gold.org)

### 版权和其他权利

© 2018 世界黄金协会保留所有权利。世界黄金协会和环形是世界黄金协会及其附属机构的商标。

对伦敦金银市场协会黄金价格(LBMA Gold Price)的引用已获得洲际交易所基准管理机构的许可，仅供参考之用。洲际交易所基准管理机构不对这些价格的准确性，或者这些价格所对应的产品承担任何责任。其他第三方内容是各个第三方的知识产权，所有权利属于这些第三方。

除非得到世界黄金协会或相关版权所有者的事先书面同意，否则严禁复制或再分发任何内容，但符合下述规定的除外。

允许根据公平行业实践，将本文的统计数据用于评论目的（包括媒体评论），但必须符合以下两个前提条件：(i) 仅允许使用有限的的数据或分析摘录；(ii) 使用其中任何或全部统计数据必须注明引用自世界黄金协会，并在必要时注明引用自 Metals Focus、汤森路透或其他明确的第三方来源。

世界黄金协会不保证任何信息的准确性和完整性。对于使用本文件而造成的直接或间接损失或损害，世界黄金协会不承担任何责任。

本文所含信息不构成且不可解释为构成购买或销售黄金、任何黄金相关产品或服务或任何其他产品、服务、证券或金融工具（统称“服务”）的建议或要约。在做出任何与服务或投资有关的决定前，投资者应与合适的投资专业人士讨论自身情况。

本文包含前瞻性陈述，例如使用“相信”、“预计”、“可能”或“建议”等词语或类似术语的陈述，此类陈述是基于当前预期，可能会被修改。前瞻性陈述包含一些风险和不确定性。无法保证任何前瞻性陈述会成为现实。我们不承担任何前瞻性陈述的责任。