

记者 于梅君

1 黄金其实是“天外飞仙”

如果有人问你，金子从哪儿来，你肯定说是矿里挖的，这种说法当然没错，但追根溯源，金子其实都是“太空来客”。对此，虽然各国科学家的研究各不相同，但基本都支持“天上掉金子”的观点。

科学家此前已知道，恒星内部的聚变反应，可产生碳与氧等轻元素，却无法产生“金”这样的重元素。

美国研究人员通过一项天文观测，揭开了金元素的身世：地球上的金子，可能是中子星碰撞爆炸的产物。中子星是巨大恒星发生超新星爆发后，留下的密度超大核心，两颗中子星碰撞，便会产生伽马射线暴。

在银河系中，两颗中子星的碰撞几率为平均每10万年发生一次，每次约有1%的质量会转变成重元素，其中有一小部分便是金。研究人员说，宇宙中的金子，可能就来自这种伽马射线暴，“可以说，我们佩戴的珠宝，可能是恒星碰撞的产物。”

对金子的来源，加拿大科学家的研究结论是，地球上的黄金，主要起源于核心坍缩型的超新星爆炸。加拿大圭尔夫大学专家说，宇宙中约80%的重元素，可能都是在坍缩星内形成的，这是一种虽罕见但重元素丰富的超新星爆发。在他们的研究模型中，巨大的、快速旋转的坍缩星，会大量喷射出包括“金”等重元素。

那么，宇宙中的金子，又是如何来到地球安家的呢？英国布里斯托尔大学的研究人员，对来自格陵兰岛的古老岩石进行分析，支持“天上掉金子”的观点：人们在地表上开采到的黄金，是40多亿年前一场极为壮观的流星雨带来的。

根据现有理论，在地球形成初期，熔融状态的铁逐渐向球心位置下沉，由此形成地核。在这个过程中，包括金在内的绝大多数贵金属，也被带入地核。

那么，为何现在人类可以在地表“淘出”那么多黄金呢？研究人员猜测，地球形成后不久，曾有一场大规模陨石“轰炸”地球，流星雨为地球带来了大量贵金属，在地表形成一个含有贵金属的地质薄层，这个薄层随着地质活动，逐渐成为贵金属矿藏。据估计，要产生目前地表所发现的贵金属数量，“轰炸”地球的陨石可能达到2000亿吨。

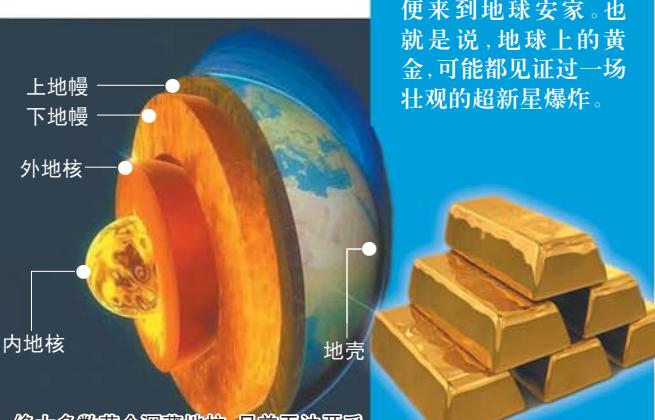
如果“来自星星的黄金”推断成立，当你佩戴金表和结婚戒指时，是不是还应感恩宇宙的馈赠呢？

地球上还有多少金子可「挖」

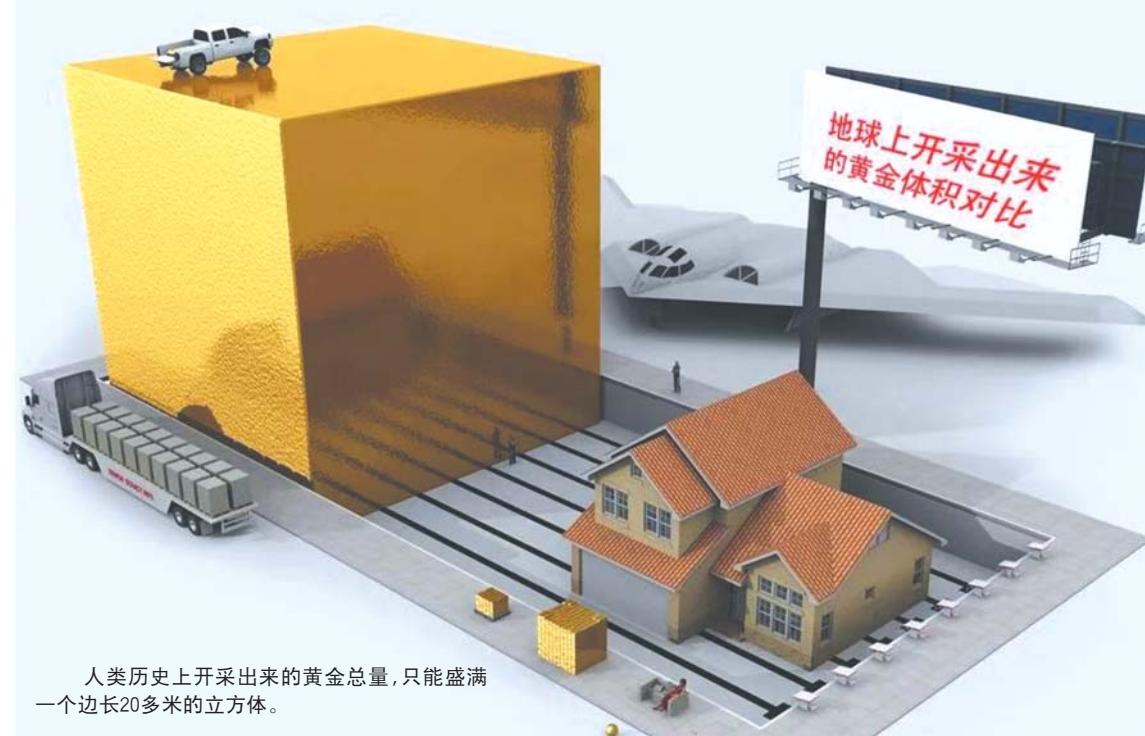
你知道吗？我们用的黄金其实都来自「外星」

中国黄金协会1月19日发布数据，2022年国内原料黄金产量为372.048吨，与2021年同期相比增产43.065吨，同比增长13.09%。

黄金自古就是财富的象征，那你知道它们是从哪来的，地球上又存在多少金子？科学家说，黄金其实并非在地球上形成，而是来自宇宙。宇宙是一个高超的“炼金术士”，在恒星的核心生产出金元素，之后随着超新星爆发，金子便来到地球安家。也就是说，地球上的黄金，可能都见证过一场壮观的超新星爆炸。



编辑:于梅君 美编:继红 组版:颜莉



2 20万吨黄金已被开采，地球上的金子还能“挖”多久

人类发现和利用黄金已有6000多年历史。古代由于技术水平低，黄金开采量非常少，即便现在技术发达了，全球每年开采的黄金也只有3000多吨。

据世界黄金协会数据，迄今为止，全球共开采出大约20万吨黄金，不过，这些黄金总体积并不大，只能盛满一个边长为20多米的立方体容器，没错，这个量只相当于两个单元的六层楼那么高。目前，全球探明黄金储量为5万多吨，已开采黄金数量达到总储量的79%，剩下20%的黄金尚未开采。

另据世界黄金协会数据，2015年至2020年，全球黄金产量先增后降，2018年产量为3509.3吨，达到近

年来最高，随后开始回落，2020年全球黄金产量为3359吨，2021年全球矿产黄金较2020年小幅回暖2%。

从黄金产量区域分布来看，中国是世界最大的黄金生产国，产量占全球总量的近11%，其次为俄罗斯、澳大利亚和美国。

那么，我国每年能挖出多少金子？中国黄金协会今年1月19日公布的最新数据显示，2022年我国黄金产量372.048吨，与2021年同期相比增产43.065吨，同比增长13.09%。2022年全国黄金消费量1001.74吨，同比下降10.63%，但从2023年元旦到春节期间，黄金消费开始了强劲复苏。

黄金是举世公认的“硬通货”，

被众多投资者视为重要的资金避险工具。人类已开采的黄金大约是20万吨，那没开采的黄金还有多少？要解答这个问题得分两步。第一步是我们已发现但尚未开采的黄金资源有多少。第二步是还有多少黄金资源未发现，这个数据只能靠推断了。

据英国金属聚焦公司的数据，截至2018年末，全球黄金资源储量为5.677万吨，资源量（包括探明和推断）为12.946万吨，一共18.623万吨，这就是我们所发现的所有可开采黄金资源了。如果按照现在的生产速度，5.677万吨的黄金资源储量可开采16年，即便按照18.623万吨的数字测算，也仅可以再开采50年。

3 地球含金量并不少，但九成多深藏地核内

难道50年后，我们就没有黄金可开采了？其实，地球含金量并不少。据科学家估算，整个地球上黄金的总储量大约为48亿吨。乍听起来，这真是一个天文数字。但实际上，这些黄金分布于地核内约47亿吨，地幔内约8600万吨，地壳内仅约960万吨。也就是说，99%以上的黄金，都深藏于地核中。

发表在《自然》杂志上的一篇文章指出，如果将地核中心的黄金全部取出来，平铺在地球表面，我们可以得到一层厚达4米的纯金地壳！

但是，虽然人类守着这么一座“金矿”，大部分却根本无法开采，特别是地核与地幔中的黄金，人类在相当长时期是无法“淘”到的。

众所周知，地球内部由内到外分为三个圈层，分别是地壳、地幔和地核，其中地幔最厚，最薄的是地壳。地球并非标准的球形，半径

大约为6371公里，而地壳平均厚度为17公里。地壳和地球相比，就相当于鸡蛋壳。

据科学家测定，黄金在地壳中的质量丰度约为0.003 ppm（克每吨）。也就是说，每一吨地壳中，仅含有0.003克黄金。这还只是平均值。据估计，大陆地壳上部的黄金含量还不到0.001ppm，这意味着，地壳中的黄金，大部分都分布于海洋地壳和大陆地壳的中下部。

目前人类探测和开采黄金的深度一般在1000米以内，少数国家能达到4000多米。目前世界上最深的钻孔，是前苏联的科拉超深钻孔，深12262米。这个超深钻孔在9500米时发现了黄金，且品位可达到9克/吨。12262米，已达到人类开采史上的极限，却还不到地球半径的千分之二。因此，就算地壳深处有大量黄金，人类以目前的能力也

开采不了。

绝望吗？不，还有可能。火山喷发等地壳运动，可以将岩浆带到地表，这大概是地核中黄金唯一的面世机会了。

即使海洋中的黄金，我们也是可望而不可即的。人类最早在1872年发现海水中含有黄金，主要来自陆地河流的带入、海底火山喷发和海底热水喷流。

那么，海水中到底有多少黄金？随着科技的发展，科学家终于可以准确检测出海水中黄金的浓度，其结果为万亿分之0.03，结合海水的平均密度和黄金的浓度，得出结论是：海洋中大约有4.5万吨黄金。

不过，科学家从不同海域采取水样测定发现，每一亿吨海水中，平均仅含有1克黄金。也就是说，从200—400立方公里的海水中，才能提取到1公斤黄金，开采难度极大！

4 一些太空星体遍地黄金，上去“淘金”可行吗

地下矿藏并非黄金的唯一来源，宇宙中许多星体也藏着丰富的黄金。

不少科学家对其他星球上的黄金进行了测算，如1985年由美国和欧洲联合发射的一颗卫星，探测到一颗黄金含量很高的星体，即巨蟹座中的K星。这颗星距地球有175亿光年。据推测，它的表面有1000多亿吨黄金。

科学家还推测，太阳所含的黄

金总量有1万万亿吨，1986DA小行星是一颗直径不到2000米的小天体，却蕴藏着约1万吨黄金。

月球上也有黄金。然而，在月球上开采黄金并将其运回地球的成本，明显高于黄金本身的价值。“虽然月球上存在黄金，但开采这些黄金永远不会有经济意义。”太空专家表示，开采这些黄金，会让你损失无限多的钱，而不是赚到无限多的钱。

不过，与石油等不可再生资源不同，黄金是可以回收利用的，即使资源枯竭再也不能开采，也不会被耗尽。黄金作为一种贵金属，除了用于投资，还有各种工业用途，比如应用于电子、牙科和太空。实际上，一部典型的iPhone手机，除了含有其他贵金属外，还含有约0.034克黄金。因此，从电子垃圾中提取并回收黄金，也是我们循环利用黄金资源的重要途径。