

铂金摘要

铂金基本知识——投资入门介绍

铂金是一种具有独特属性和市场驱动因素的大宗商品

铂金受益于它本身既是一种工业金属，也是一种贵金属，比黄金稀有 30 倍，是一种有效的多元化投资组合工具。铂金多样化的应用为人类应对当前和未来的全球性挑战提供了解决方案。这种活力奠定了一个令人信服的投资逻辑基础，但却常常被人误解。

铂金的矿产供应异常集中，全球超过 70% 的铂金矿产供应来自南非一个相对较小的地区。由于利润下降和资本投入受限，该地区的供应量已从 2006 年的峰值 530 万盎司降至 2019 年的 440 万盎司。同一时期，铂金回收供应量从 140 万盎司增加到 220 万盎司，使 2019 年的总供应量仅比 2006 年减少了 0.6%。

铂金需求的四大核心领域为：汽车、工业、首饰和投资，在过去 5 年各领域的平均需求占比分别为 40%、24%、30% 和 6%。

目前，铂金的特点是供应受限而需求平稳，但蕴藏显著的需求增长潜力，且相对于自身价值、黄金以及钯金，铂金价格都处于深度贴水的历史低位。

钯金和铂金市场在供需方面是相互关联的。在大多数铂钯矿区，它们都是以共生产品或副产品的形式出现。在一些工业应用中，特别是在钯金主宰的汽车催化剂应用领域，铂钯可以相互替代。

如今，钯铂各自的市场价格和供需平衡状态形成了鲜明对比，这表明，数量显著的需求再平衡是不可避免的，替代已经开始进行中。

在本期《铂金摘要》中，我们将详细分析铂金市场，为铂金投资者或将铂金视为投资资产的投资者阐述一个市场架构；本期内容也适用于初次接触铂金的新投资者以及希望重温铂金基本面的市场老兵。

本文撰写之际，新冠肺炎疫情对全球经济和市场的影響依然继续。这些影响预计在 2020 年将会同步减少铂金市场的供需。铂金特有但与新冠病毒大流行无关的动态变化帮助铂金在其供应进一步减少的情况下依然保持需求增长的强劲潜力。然而，铂金供需的预测数据在未来数月很可能会持续大幅波动，直到欧洲、北美和南非能够遏制新冠病毒的蔓延，届时大流行疫情对铂金的广泛经济影响才能被更准确地评估。

Trevor Raymond

研究部总监

+44 203 696 8772

traymond@platinuminvestment.com

David Wilson

投资研究部经理

+44 203 696 8786

dwilson@platinuminvestment.com

Brendan Clifford

投资者发展部经理

+44 203 696 8778

bclifford@platinuminvestment.com

世界铂金投资协会

www.platinuminvestment.com

64 St James's Street

London SW1A 1NF

2020 年 6 月

Contents 内容

1) 铂金是什么?	第 2 页
2) 铂金在源起及“制造”	第 3 页
铂金的源起、开采和精炼	第 3 页
供应趋势: 采矿和回收	第 6 页
3) 铂金的用途.....	第 11 页
汽车行业需求和趋势 (包括替代)	第 12 页
首饰行业需求和趋势	第 17 页
工业需求和趋势 (包括燃料电池车)	第 19 页
投资行业需求和趋势	第 21 页
4) 铂金是一种贵金属或工业金属?	第 23 页
5) 铂金的价值驱动因素?	第 24 页
供需平衡	第 24 页
其他因素的影响	第 25 页
6) 如何投资铂金?	第 26 页
7) 铂金投资的长期表现如何? ..	第 30 页
8) 投资铂金的 ESG (环境、社会、治理) 考量是什么?.....	第 31 页
9) 术语表及免责声明.....	第 33 页

铂金是什么?

铂金是一种银白色硬质金属, 它既是贵金属, 又是工业金属。鉴于其熔点较之黄金 (1768°C vs 1064°C) 更高, 且自然界中极少存在天然铂, 因此直到 1735 年铂金才被“正式发现”, 这足足比黄金晚了数千年。铂金比黄金更重或密度更大 (21.5 克/立方厘米 vs 19.3 克/立方厘米), 并且惰性更强 (不易起反应), 从精炼金属的存量来看, 铂金比黄金稀有 30 倍。

下文列举了铂金的生产和、使用和存储形式, 不同形态的纯铂被用于不同类型的应用中。

图 1: 铂锭



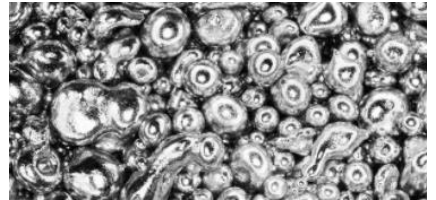
来源: Valcambi
用途: 存储和投资

图 2: 海绵铂



来源: 贺利氏 (Heraeus)
用途: 工业领域包括汽车催化剂

图 3: 铂粒



来源: 庄信万丰 (Johnson Matthey)
用途: 首饰制作

铂金在地壳中的含量非常低 (在 92 种自然元素中, 仅排在第 72 位), 是 6 种铂族金属中最重要的一种。铂金因其催化性能而成为备受推崇的工业金属, 即在化学反应过程中保持自身不发生变化的情况下加速化学反应的能力。在制造业和工业中, 铂金的独特性能—催化作用、高熔点、延展性和耐腐蚀性—使其具有广泛的, 有时甚至是出乎意料的应用。

铂是元素周期表中的第 78 个元素，其密度在 6 种铂族金属中排名第 3，为 21.5 克/立方厘米，而钯为 12 克/立方厘米，钌为 12.1 克/立方厘米，铑为 12.4 克/立方厘米，铱为 22.6 克/立方厘米，铱为 22.7 克/立方厘米。铂金的熔点为 1768 摄氏度，而钯为 1555 摄氏度，钌为 1964 摄氏度，钌为 2334 摄氏度，铱为 2443 摄氏度，铱为 3033 摄氏度。

铂金的源起及“制造”

铂金的源起

铂金比黄金稀有 30 倍，它在地壳中的含量非常低。与金、银矿产量相比，铂金的稀有性得以进一步凸显。2019 年，银、金和铂的开采量分别为 8 亿 3 千 6 百万盎司 (26,000 吨)、1 亿 1 千 1 百万盎司 (3452 吨) 和 6 百万盎司 (187)。

根据矿业公司报告、储量和资源报表、NI 43-101 技术报告和可行性研究等汇编的数据，截至 2018 年底，全球已知铂金储量总计约为 2 亿 4 千 8 百万盎司 (约 7720 吨)

世界上只有四个国家有举足轻重的铂金开采业务，其中南非拥有最多铂金资源。

世界上超过 80% 具有开采经济价值的含铂矿床 (矿藏储量) 位于南非北部的布什维尔德火成杂岩 (布什维尔德)，剩下的铂矿则大体集中于津巴布韦 (大堤矿床 Great Dyke)、俄罗斯以及北美地区。南非地区是唯一的铂金主源产地，而俄罗斯和北美地区出产的铂金则被视作其它金属 (分别是镍和钯) 的副产品。

铂金几乎不会以单一金属的形式存在，它更常见于和其它金属的共存：主要为钯金和其他铂族金属，也包括镍、铜、铬等基本金属。铂金需要经过一系列复杂的物理和化学工序才能被提炼、加工和提纯，即开采、汰选集中、熔解以及精炼。

南非的布什维尔德火成杂岩 (布什维尔德)

布什维尔德西翼和东翼 (“分支”) 有两种布什维尔德铂族金属矿体：梅伦斯基 (Merensky) 和 UG2。梅伦斯基历来以出产铂族金属为主，与 UG2 矿相比，它的矿层更浅、品位更高、营收也更为丰厚。然而，由于梅伦斯基矿多年开采殆尽，日益贫瘠，越来越多的采矿作业在 UG2 进行。普拉特矿层 (Platreef) 被发现于布什维尔德北翼，其矿体比梅伦斯基和 UG2 要浅得多，目前有几个露天矿正在开采作业。该矿体有较高的钯金和基本金属含量，导致不同的矿业经济。

图 4: 布什维尔德矿山中铂族金属的矿石种类和特征

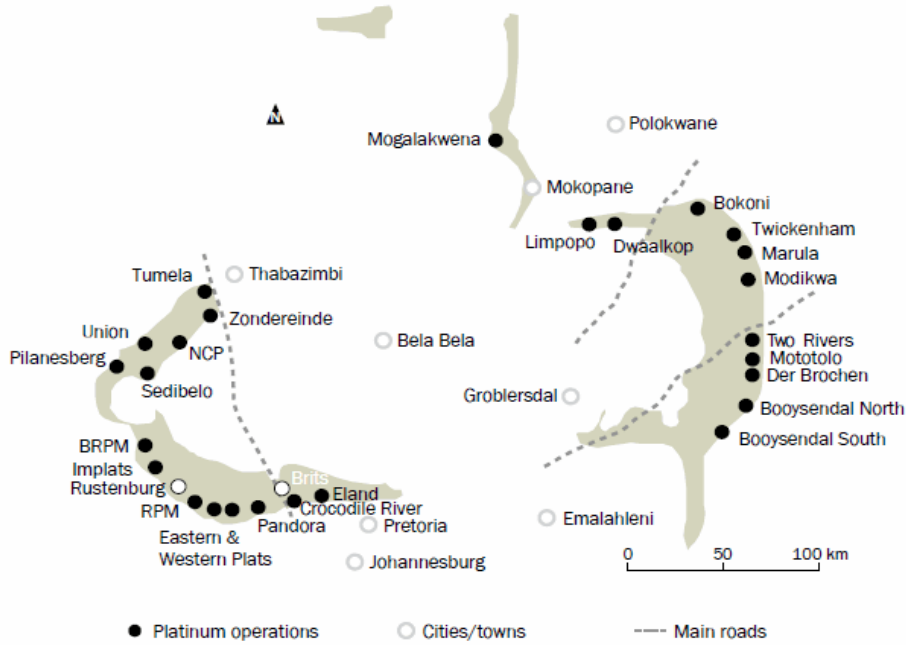
矿石种类	梅伦斯基	UG2	普拉特矿层
位于布什维尔德	西翼和东翼	西翼和东翼	北翼
深度 (米)	最深 1.5 公里	最深 1.7 公里	目前开采深度达 250 米
铂族金属 - 4E	铂金 (62%)，钯金 (29%)，铑金 (4%)，黄金 (5%)	铂金 (53%)，钯金 (36%)，铑金 (10%)，黄金 (1%)	铂金 (43%)，钯金 (36%)，铑金 (10%)，黄金 (1%)
品位 (克 4E 铂族金属 / 公吨)	大约 4-6 克	大约 3-5 克	大约 2-5 克
基本金属贡献	高 (0.2% 镍, 0.1% 铜)	低 (0.1% 镍, 0.01% 铜)	高 (0.25% 镍, 0.15% 铜)
加工温度	高	非常高 (由于铱含量高)	高

来源：公司报告、WPIIC 研究

布什维尔德的不同矿石类型具有不同的地质特征 (即沉积深度、铂族金属的集中度) 和不同的金属含量比 (即铂金相对于钯、铑和黄金的比率；以及铬、镍和铜等基本金属的集中度)。

在布什维尔东西两翼，铂族金属矿一直以来开采自地下矿（通常介于地下700米到1700米的深度）；在布什维尔北翼，铂族金属矿（普拉特矿层）距离地表很近，可以露天开采。

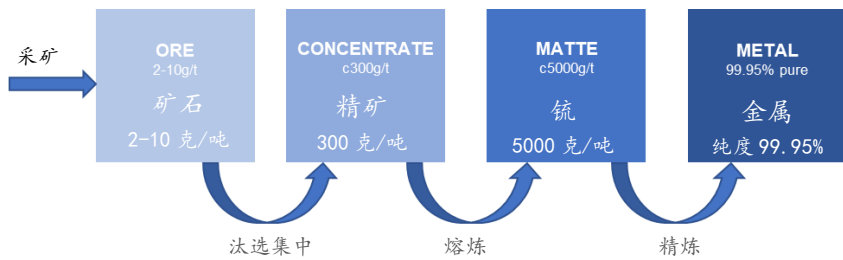
图 5：布什维尔的铂族金属采矿作业



来源：矿业协会（南非）

如何开采和精炼铂金？

铂金的提取、加工和提纯涉及一系列复杂的物理和化学工序，即开采、汰选集中、熔炼以及精炼。对于铂族金属矿体而言，它的生产工序要求能够提取包括铂金在内的几种金属，如下所示和所述。



来源：WPIC 研究，显示的浓度是典型的南非产量

采矿

铂族金属矿的开采主要来自地下矿山，露天矿山的开采量不到 20%。在南非，地下矿山的深度通常介于 700 米至 1700 米之间，而在俄罗斯，深度则介于 400 米至 2000 米之间。地下采矿法需要将竖或斜井直接或毗邻地钻进矿体（如果是竖井，这一过程可能长达 10 年），由此钻出水平和（或）斜角通道以进入矿体。在矿体表面，钻出水平通道，将炸药放入孔内爆破释放矿石。矿石通过地下矿石处理机网络输送到地面。

在露天矿中，矿石是直接来自地表而不是通过竖井开采的。与地下采矿作业不同，露天矿的钻孔和爆破是机械化的。工人用卡车和铲子来搬运大量的矿石，这使得露天矿的作业比地下开采来得更快、更便宜和更安全。

汰选集中

开采出的矿石经过碾碎和研磨，以释放出其中含有铂族金属的矿物质。接着，一种称为“泡沫浮选”的化学程序用于处理这种矿物质。这种方法是利用试剂加空气来产生气泡，使包含铂族金属的颗粒附着在气泡上。这道工序是为了确保达到最佳的品位和回收率。在这一过程中，4E(铂钯铑和金)的浓度会从2-6克/每吨矿石，增加到大约300克/每吨精矿。

熔炼

精矿会在熔炉里经过干燥和再加工，然后被送进温度可高达1500°C的加热炉中加热。铂族金属熔炼温度很高是因为矿石中含有铬。在熔炉内，一种中间物质铈会浮在表面，余下废料被摒弃。熔炼后，铈在转炉中做除硫处理。经过这道工序，精矿的浓度从每吨300克4E金属增加到每吨5000克4E金属。

精炼

铈先被送往基本金属精炼厂进行加工以提炼铜、镍和其他基本金属。然后，被送往贵金属精炼厂萃取提纯铂族金属。黄金、钯金和铂金通常最先被萃取出来，其次是铑和铑。在精炼过程中，沉淀、溶剂萃取和离子交换技术被广泛应用于各家生产商。精炼金属的纯度可超过99.95%，通常以海绵或颗粒（用于工业应用）或锭（用于储存/投资）的形式存在。

铂金供应趋势

铂金的矿产供应异常集中，70%以上都来自南非一个相对较小的地域。由于利润下降和资本投入受限，铂金供应量已从2006年的峰值530万盎司（165吨）降至2019年的440万盎司（137吨）。超过80%的供应来自地下硬岩窄缝层的开采作业，所以固定成本和劳动力成本都很高，而且要降低或提高产出水平需要显著的成本和时间。

来自非洲南部（南非和津巴布韦）以外的铂金矿产供应主要是俄罗斯镍矿和北美钯矿，作为副产品被开采出来，产量从2006年的140万盎司（44吨）下降到2019年的90万盎司（28吨）。津巴布韦的供应量同期从16.5万盎司（5吨）增加到72.1万盎司（22吨），但在过去5年中平均为70万盎司（约22吨）。

来自回收的铂金供应量从2006年的140万盎司（44吨）增加到2019年的220万盎司（68吨），所以全球铂金供应总量只比2006年低0.6%。

铂金矿产供应的趋势

采矿业务需要大量的初始投资，用于勘探和评估矿床、开矿以及生产金属。明智的经济决策是基于金属的未来销售收入减去矿山经营的相关成本（运营成本、资本支出、税费、融资成本等），应该得到一个相对初始投资的良好回报率（很多矿企将15%内部收益率（IRR）作为评估基准）。通常情况下，铂族金属矿从勘探、开矿、再到最终产出需要十多年时间。我们在下文中列举了一些可能影响初级铂金供应（即源自铂族金属矿商）的因素。

1. **现存矿藏储量/资源**—铂金是一种有限资源，它的生产总量受限于地下可开采的储量。
2. **铂金价格**—历来，铂族金属矿商大约有60%的收益来自铂金，其余来自副产品。鉴于成本基数大致固定，铂金价格对经营

的影响力非常高，价格的变动直接广泛地影响矿商的收益和现金流。在当前全行业的低利润情况下尤其如此，比如铂金价格 10% 的涨幅就可以让很多铂族金属矿商在现金流上转负为正和利润上转亏为盈。

3. **钯金及其它铂族金属价格**—在过去铂族金属矿商通常有 20-30% 的收益来自钯金，其余 10%-20%（铂金以外）收益来自铑、金、镍、铜、铬及其它（次要）铂族金属。这些商品价格的波动也会严重影响矿商的经营杠杆。
4. **汇率（主要是南非兰特兑美元）**—在铂族金属矿业中，有 80-90% 运营成本按当地货币计算。劳务（大约 60% 的运营成本）、电费（大约 15% 的运营成本）等都与当地的经济状况息息相关。全球市场的铂族金属交易几乎全部以美元计，因此南非铂族金属的销售收入同样以美元计价。由于超过 70% 的铂金初级供应来自南非，因此我们需要关注南非兰特兑美元的汇率。

大家普遍认为南非兰特对铂金价格的影响重大（例如：疲弱的兰特会导致铂金价格下降）。这是可以理解的，因为如果兰特走弱，铂族金属矿商的成本下降（按美元计），以兰特计价的利润提升应该会刺激这些矿商扩大铂金产量，造成市场供需失衡（供大于求），导致铂金价格（按美元计）下跌。这种介于主导生产商所在国货币和商品价格之间的相关性是一种自然对冲，体现在很多其它大宗商品上，例如智利比索和铜价（全球矿产铜的大约 30% 产自智利）、澳元和铁矿价格（全球海运铁矿的大约 50% 产自澳大利亚）之间的关系。

事实上，铂金价格在过去确实体现出对南非兰特的敏感性（尽管它对南非兰特强势的敏感性明显低于弱势）。但是近年来，南非兰特疲软期并没有带来铂金产量的上升。原因在于：

- **运营制约**—在任何时期对于可实际开采出地表的矿石数量都存在生产能力的限制；
- **地质局限性**—单一矿山的铂族金属集中度相对均衡。因此，铂族金属矿商通常无法重新制定开矿计划，转向开采金属含量集中度更高的区域。这种灵活性可以帮助矿商从同等数量的矿石中获取更多数量的金属以提高矿商的经济收益（而保持经营成本不变）。这种做法在其它金属（例如高品位黄金）是可行的，也是市场价格低迷的常见对策，但是对于铂族金属矿商而言则很难。

如果南非兰特的变动是持续（几年的时期），这是否会潜在影响长期矿山产量的多少，这一点值得商榷。无论如何，铂金实际供应量对南非兰特走势的反应远小于其对铂金美元价格的变动。

兰特计价的铂族金属—篮子价格—矿业经济的真正驱动力

我们把上述（几乎所有）的驱动力纳入单一的衡量标准，在下文说明以南非兰特计算的一篮子铂族金属的“集体”价格。以下图表说明了南非兰特计价的铂族金属—篮子价格与铂金美元价格之间波动的本质差别，特别在过去五年期间。

图 7: 铂金价格（美元 / 金衡盎司）

图 8: 铂族金属南非兰特—篮子价格（南非兰特 / 4E 金衡盎司）



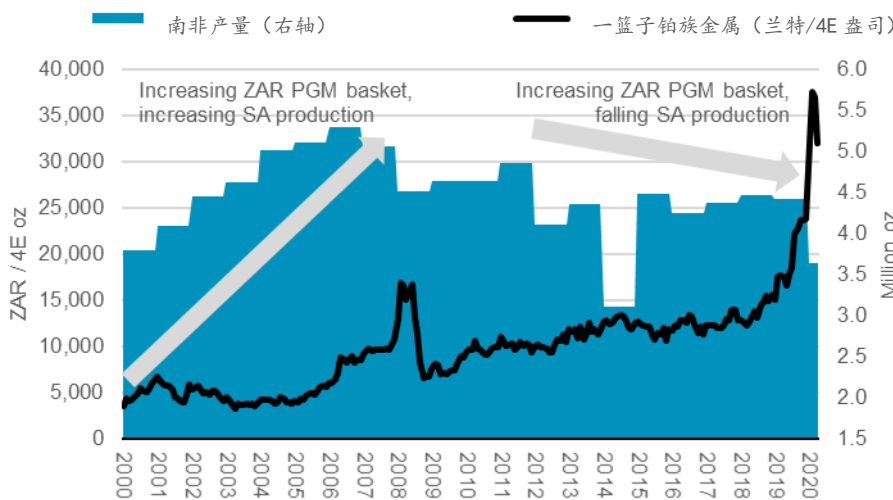
来源：彭博咨询



来源：彭博咨询、WPIC 研究。假设 PGM 4E 产量的 58% 是铂、32% 是钌、8% 是铱、2% 是金，则计算方式为 $58\% \times \text{铂价} + 32\% \times \text{钌价} + 8\% \times \text{铱价} + 2\% \times \text{金价}$ ，分母是铂+钌+铱+金的产量之和（4E 金衡盎司），忽略其它少量金属参与量。

下文说明了虽然近几年南非兰特计价的铂族金属一篮子价格上涨，但南非产量仍然下跌。因此，尽管较高的铂族金属一篮子兰特价格理论上应该会刺激南非铂族金属矿商增产，但实际情况并不显著。

图 9：铂金价格（美元/金衡盎司）



来源：彭博资讯，WPIC 研究。假设铂族金属 4E 的产量为 58% 铂、32% 钌、8% 铱和 2% 黄金，计算公式为 $58\% \times \text{铂价} + 32\% \times \text{钌价} + 8\% \times \text{铱价} + 2\% \times \text{金价}$ 。分母是铂+钌+铱+金的数量（4E 金衡盎司）。忽略次要金属的贡献。

上述铂族金属一篮子兰特价格是分析其对矿业经济的影响的简化版，因为：

- 它排除了基本金属的收益贡献（该收益通常在矿业单位成本上扣减，以便让铂族金属一篮子价格和实际单位成本更可同比较）；
- 它排除了次要铂族金属的收益贡献（该收益有时也在单位成本上扣除，原因同上）；
- 它忽略了一个事实：每种矿的相对金属量的贡献存在微差（即铂族金属比例），而且会随时间改变；例如，如果 UG2 与 Merensky 矿石的比例发生变化，以及
- 它忽略了另一个事实：很多矿厂出售精矿（由第三方进行再加工）而不是金属成品，因此矿厂销售的价格只是一篮子价格的约 85-90%。这种做法影响到将近 1/3 的南非铂金产量，并随着矿山所有权、采矿权和加工设备的变化而变化。

尽管存在这些简化，铂族金属一篮子兰特价格相比铂金美元价格而言是更好的矿山经济晴雨表，尤其从 2011 年以来，这两种衡量方法给出截然不同的走势。

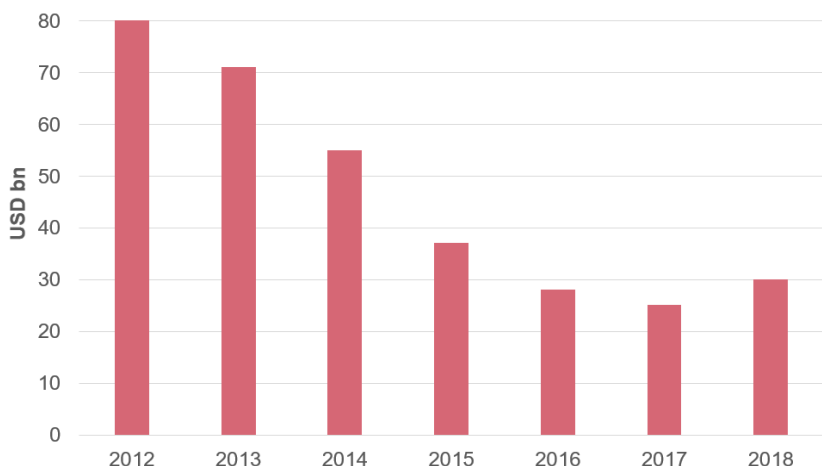
其他影响铂金矿产供应的因素

- **监管 / 法律环境**—每个国家针对矿业都自有一套复杂法规和政策。矿业投资项目往往需要花费几十年时间。在南非，矿产资源归政府所有，企业从政府获得采矿权(实际上是执照)，得到授权允许他们经营矿山。获得采矿权的同时，企业必须承担相应的责任包括安全、环境、劳工、采购、与当地社区的互动和产权所有权。南非矿业适用的法律是 2002 年通过的《矿产和石油资源开发法案》(MPRDA)，南非《矿业宪章》则是政府和公司之间就如何实施该法律达成的协议。

《矿业宪章》最初是在 2004 年达成的，涵盖了若干个关键目标以解决南非复杂的社会经济和政治历史问题。这包括给予历史上的劣势公民 26%的所有权。铂族金属矿业公司在采矿政策及其实施方面与国家建立了密切的工作关系，这有赖于南非矿业协会的协助。《采矿法》和《宪章》的成果在 2014 年得到检讨，相关的修订工作在继续进行。

- **全球矿业趋势**——全球年度矿业投资总额的上一次峰值是在 2012 年，接近 800 亿美元，与工业金属价格的峰值处于同一时间。这以数字在到 2017 年降至 250 亿美元，但 2018 年同比略有回升。普华永道(PwC)的研究显示，铂族金属矿产资本投资在 2008 年达到峰值，而铂价也在当年达到了 2250 美元每/盎司的历史最高价。铂族金属矿产领域的资本投入下降周期比全球矿业更长。要扭转这一趋势，通常需要铂金价格维持高位。

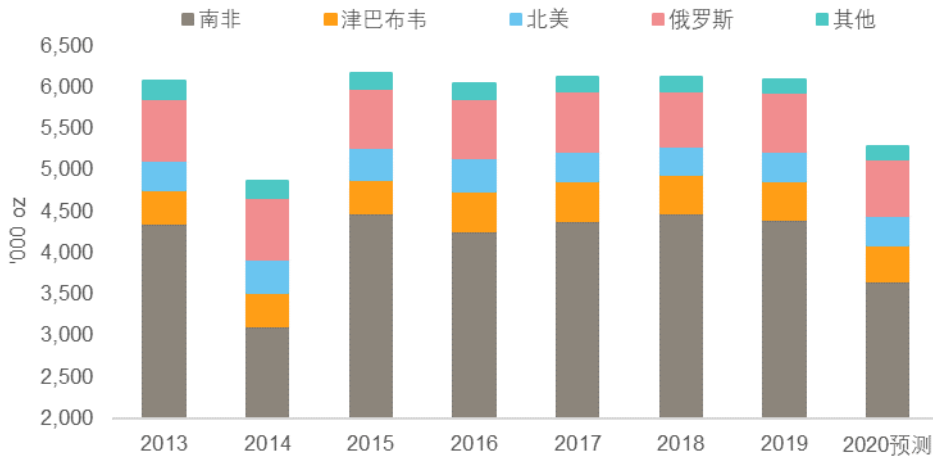
图 10: 全球矿业资本支出(美元\$10 亿)



来源: 普华永道

- **大宗商品和金属价格**——南非铂族金属矿业公司每种金属的相对收入份额也发生了变化。2010 年，铂族金属矿工收入中约有 60%来自铂金销售，约 10%来自钌金。到 2019 年，铂金和钌金的收入比例已经变至约 30%的铂金和约 40%的钌金。南非铂矿供应从 2010 年的 464 万盎司(144 吨)下降到 2019 年的 440 万盎司(137 吨)。供应量的下降主要是因为关闭了数个矿井，停止了亏损的产能。

图 11: 铂金总产量 (千金衡盎司)



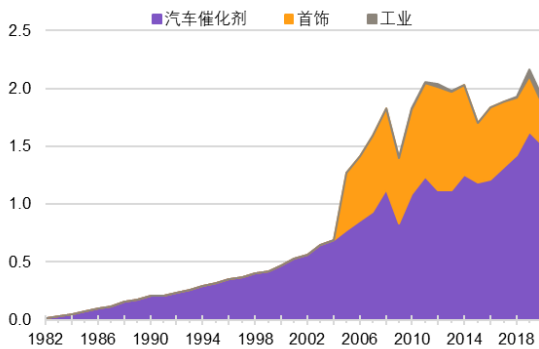
来源: WPIG2020 年第 1 季度《铂金季刊》

铂金回收供应趋势

铂金具有高度的可回收性，铂金应用数量随着时间增加，含铂产品使用寿命到期，贵重的铂金就被回收。2000 年以后，这种铂金供应源的重要性越发显著。最终二级供应流是过往铂金消费量的结果，因此在一段持久的时期内铂金消费和铂金回收的趋势不会走向相反方向。

图 12: 按来源划分的铂回收供应量 (百万金衡盎司)

图 13: 按地区划分的次级铂金供应量 (百万金衡盎司)



来源: 庄信万丰 (至 2012 年) SFA (2013-2018)、金属聚焦 (从 2019 年)

来源: WPIG 研究、SFA (牛津)

铂金回收的主要来源是在车辆报废时所回收的汽车尾气控制催化剂。大部分铂金用于柴油车和卡车上，2019 年将近有 290 万盎司 (90 吨) 的铂金被用于汽车制造。2019 年，从首饰中回收的铂为 47.7 万盎司 (15 吨)，但自 2006 年以来，平均每年回收量达到 70 万盎司 (22 吨)。

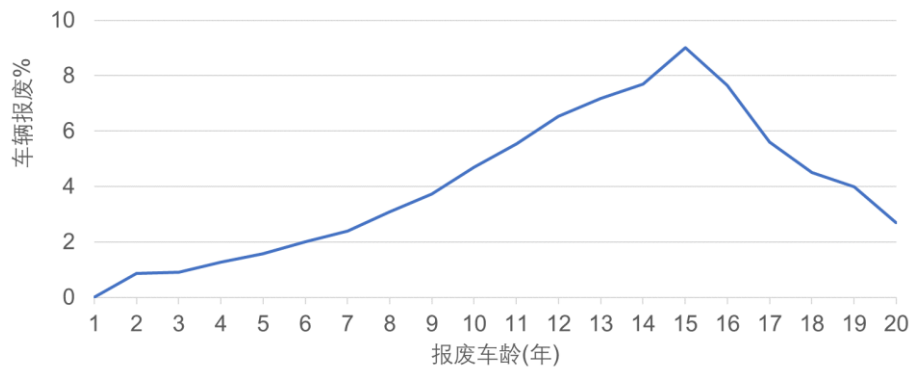
汽车催化剂的回收情况遵循不同地区车辆使用寿命到期的报废情况，这种铂金供应的来源反映了过去催化剂的用铂量。这种用量反映了过去车企在生产汽车时，必须满足每个地区在不同时期的尾气排放控制要求所使用的铂量。正是这种历史用量决定了铂金的二次供应量，因此这种铂金供应相对而言是没有价格弹性的。20 世纪 70 年代，随着催化剂的引入，催化剂回收业务不断发展，并成长为一项成熟的业务。它虽然利润较低，但基本上是固定的。这是因为回收催化剂的价格是以金属含量的市场价格为基础的。

这也意味着，即使在铂族金属价格极低的情况下，这些报废的催化剂也会被加工处理，进一步解释了这种供应缺乏价格弹性的本质。因此，几乎所有的催化剂都被清除和回收。2019 年，来自汽车催化剂、首饰和电子行业铂金回收占铂金供应量的 26% (220 万盎司/68 吨)。这一数字从 2006 年的

140 万盎司（占供应量的 18%）开始上升，是因为催化剂回收行业的成熟以及首饰行业处于强劲的增长阶段。

Meeting tighter emissions limits was the dominant reason for increased PGM usage rather than the number of cars produced (see Figure 19 on page 14). The supply from recycling reflects this increase in loading but the rate of growth is diluted by the very flat scrappage profile. This explains why recycled auto catalyst platinum supply has followed a relatively smooth growth path since the mid-2000s.

图 14: 美国汽车年报废率

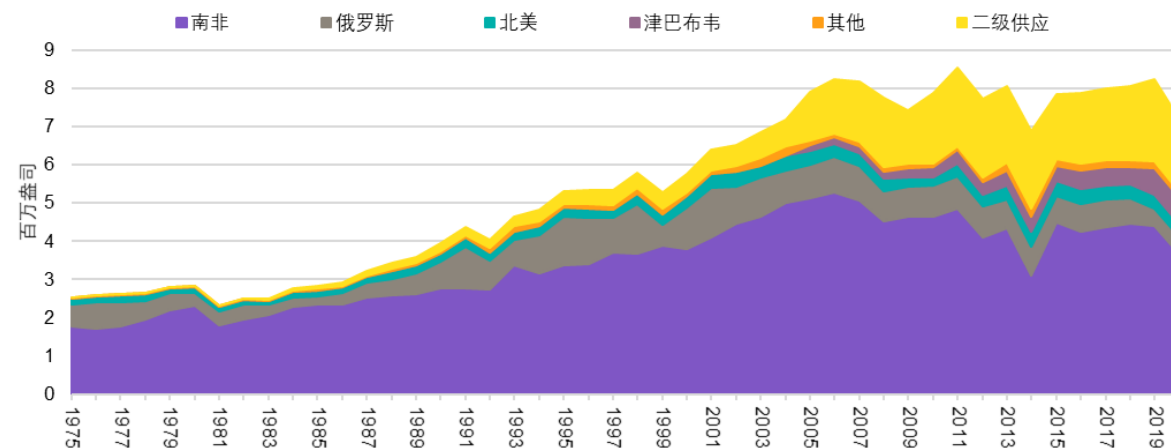


来源: 美国交通部

来自首饰和电子产品等其他终端用途领域的铂金回收供应在整个回收供应量中所占比例相对较小。在中国，铂金首饰回收往往会随着销量而变化，而电子废品中的铂金回收的规模要小得多，也更稳定。

铂金供应总量

图 15: 铂金供应总量 (铂金矿产和回收供应)



来源: 庄信万丰 (至 2012 年) SFA (2013-2018), 金属聚焦 (2019 和 2020 预测)、WPIIC 研究

铂金的用途

铂金的物理和催化作用属性意味着它有着广泛的用途。近来，汽车领域的终端铂金用途占据最高份额（36-43%）；其次是首饰（26-35%）；再次是工业用途（21-26%）以及实物支持的投资（0-15%）。

过去 5 年（2015 年-2019 年），铂金四大需求领域的幅度如下图所示：

图 16：铂金终端用途



来源：WPIG 研究

汽车领域需求

铂金的最大用途是在汽车上的应用，特别是催化转换器。铂是一种优良的催化剂，有助于减少内燃机三种主要有害物的排放：未燃烧的碳氢化合物（HC）；一氧化碳（CO）和氮氧化物。在全球大多数国家，汽车尾气排放持续受到日益严格的管制。

汽车行业的铂金需求主要取决于四个主要的驱动因素，详述如下。同样的因素推动了汽车行业对钯金和铑金的需求，下面将对这些趋势进行分析。由于汽车行业是铂金需求的最大来源，所以对汽车发展趋势的认知也会对铂金基本面的认知产生非对称影响。

- 1. 车辆数量**——路上行驶的车辆越多，需要的汽车催化剂就越多，这会增加所需的铂族金属总量。汽车的生产与销售受经济增长和消费趋势的驱动。例如，共享汽车的使用（Uber、Lyft）可能会减少发达市场的车辆拥有量。在人均汽车拥有量不断增长的新兴市场，情况正好相反。新冠大流行疫情的负面影响将对汽车销售产生重大影响，但影响的确切程度仍在评估中。
- 2. 车辆大小**——大型车辆通常拥有大型或马力更大的内燃机，这要求每辆车装载更多的铂族金属才能把汽车尾气排放降低到监管要求的水平。从历史上来看，这两者大体上呈线性关系，即一辆 1.5 升汽车所需铂族金属的含量大约是 3 升汽车的一半。因此，一个喜欢大型车辆的消费者会对铂族金属的需求带来正面影响，反之亦然。市场传闻，发动机大小差不多的车，功率越高的车使用更多的铂族金属载量。车企由于担心排放超标而过度设计导致车辆使用更多铂族金属。这两种说法在很大程度上是真实的。由于 2015 年柴油门丑闻事件（在美国的排放数据作弊）之后引发的担忧，以及引入更为严格的实际驾驶测试以取代实验室测试，更多铂族金属被用于汽车催化剂以确保在所有情况下都符合排放法规。
- 3. 动力系统趋势**——不同的动力系统（如柴油车、汽油混动车、纯电动车和燃料电池车）具有显著不同的铂、钯和铑载量。只有纯电动车不包

含任何铂族金属。历史上，柴油车的铂金载量是内燃机车中最高的。柴油车所占道路行驶车辆的份额的增加将推高铂金的需求（反之亦然）。

图 17: 车辆动力系统类型

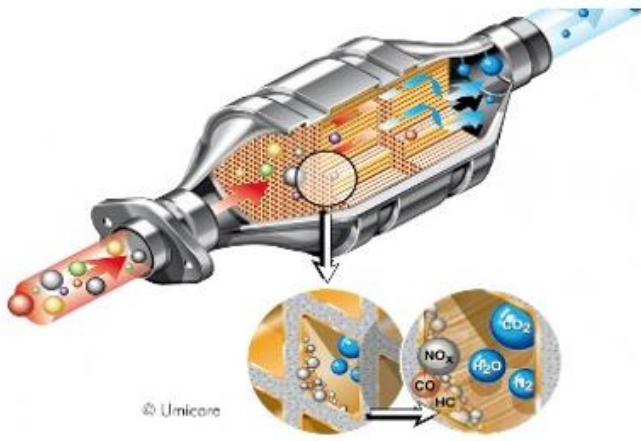
汽车类型	简称	简介	铂族元素用量
传统柴油车	d	传统汽车装配柴油发动机	5-10克铂族金属，多数铂金，少量钌金，过去LNT使用一些铑金，选择性催化还原法不含铑金
传统汽油车		传统汽车装配汽油发动机	2-7克铂族金属总含量；含钌量高，含铂量低或没有，含铑量低（一些铑元素）
柴油轻型混动车	mHEV, 48V	传统柴油车配置48伏电池及电动机以提高性能和燃油效率。不能单独使用电池驱动。	铂族金属用量类似传统柴油车。发动机大小一样。
汽油轻型混动车	mHEV, 48V	传统汽油车配置48伏电池及电动机以提高性能和燃油效率。不能单独使用电池驱动。	铂族金属用量类似传统汽油车。发动机大小一样。
柴油混动车	d, HEV	汽车配置大型电池及柴油内燃机发动机，可以分别依靠电池或内燃机驱动汽车。这样的型号历来很少。	铂族金属用量类似传统柴油车。发动机较小，多种技术
汽油混动车	HEV	汽车配置大型电池及汽油内燃机发动机，可以分别依靠电池或内燃机驱动汽车。从历史上来看，主流的混动车在设计时配置的都是小型汽油发动机。	铂族金属用量少于传统汽油车。发动机较小但是频繁发动（所以发动机平均温度较低，需要更多铂族金属。）
柴油插入混动车	d, PHEV, dPH EV	类似柴油混动（电池及柴油内燃机发动机），电池续航10英里左右，可以插入充电。	铂族金属用量少于传统柴油车。发动机较小，多种技术。
汽油插入混动车	PHEV	类似汽油混动（电池及汽油内燃机发动机），电池续航10英里左右，可以插入充电。	铂族金属用量少于传统汽油车。发动机较小但是频繁发动（所以发动机平均温度较低，需要更多铂族金属。）
电池电动车	BEV	大型电池储存电力。只能用电池供电。正常充电（10小时），快速充电（30分钟）大功率，缩短电池寿命。	不含铂族金属
燃料电池车	FCEV	内置燃料电池，使用氢气产生电力驱动汽车。用于为小电池充电和/或直接驱动电动机（5分钟加氢，良好的续航里程）	目前每辆车使用30-80克铂金。长期目标为降低至10-15克铂金。

来源: WPIIC 研究

1. 技术变革(包括替代)

铂金在汽车行业中用量增长的主要驱动力是为了满足日益严格的尾气排放法规。各国与地区已逐步对车辆排放的未燃烧碳氢化合物、一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氨气和颗粒物实施更为严格的排放限制。发达国家的监管通常最为严格，而发展中国家也有类似的趋势。然而，中国对汽车和卡车分别施行的国 6 排放法规比欧盟和美国的规定更为严格。这颠覆了中国总是尾随西方的发展历史。在所有其他条件相同的情况下，为了降低（非电池）车辆的尾气排放，需要增加铂族金属的含量。技术改进可以在一定程度上抵消这一点；汽车催化剂制造商已经显著提高了催化剂的效率以满足排放法规的要求，这也帮助“节约”单个催化剂的铂族金属使用量。例如，通过改进涂层配方（汽车催化剂表面的涂层用来固定铂族金属分子）和根据不同车型定制催化剂，以及燃料中硫含量减少的影响，这些都帮助节约铂族金属用量。铂、钌和铑在汽车催化剂中的使用模式随着时间的推移而变化，而排放标准也越来越严格。铂族金属的用量由多种因素决定，包括每种金属的催化有效性、可用量和市场价格。每种金属的催化效率都受到发动机温度、燃料类型、燃料质量和汽车催化剂涂层耐久性的影响。今天，铂金主要用于柴油车催化剂，而钌金主要用于汽油车催化剂。然而，由于钌金的持续短缺和高昂价格（目前仍比铂金高出 1000 美元/盎司以上），汽车制造商对钌金的使用正在发生变化，出现了铂替换钌的情况。

图 18: 一个典型的汽车催化剂系统

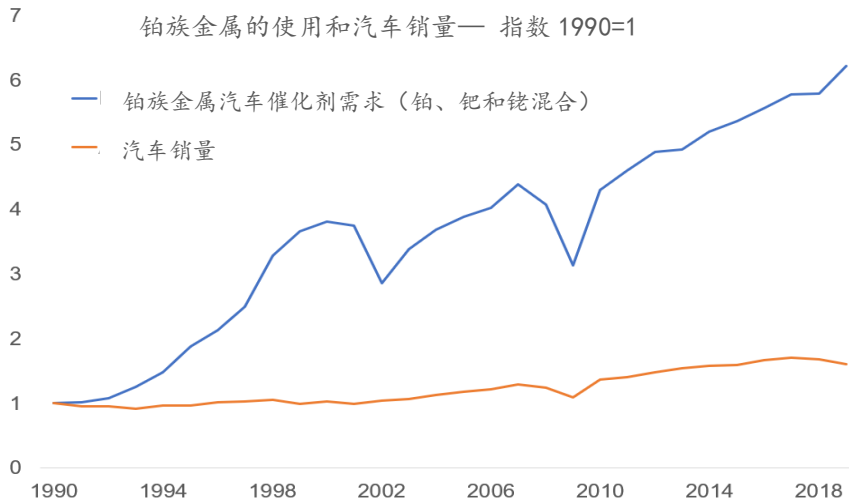


来源: 优美科

2. 汽车行业需求趋势

历史上, 排放法规的收紧比汽车销量的实际变化更能推动汽车行业对钯金和铂族金属需求的增长。1990 年至 2019 年间, 全球汽车年销量从约 5400 万辆增加到约 9200 万辆, 但用于汽车催化的铂族金属从每年 220 万盎司 (68 吨) 暴增到每年 1380 万盎司 (429 吨)。

图 19: 汽车催化剂的铂族金属总需求增长远远高于 28 年来全球汽车销售增长 (6.2 倍 vs 1.6 倍)

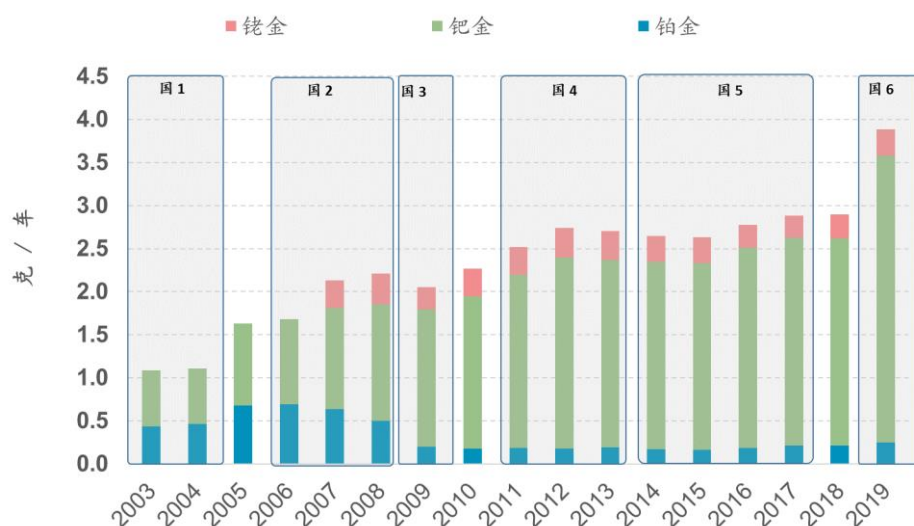


来源: OICA, LMC 汽车, 庄信万丰。指数化图表 1990=1

随着时间的推移, 所有主要汽车市场都颁布了更严格的车辆尾气排放限制, 而且针对轻型车排放的法规近年来明显收紧。对铂族金属用量影响最大的是中国 6 号排放标准的实施, 该标准从 2019 年中开始在中国主要城市执行。这一排放标准的实施已导致钯金载量增加大约 40%, 及铑金载量增加 50% 至 100% 的阶跃性变化。中国和欧洲对钯金的需求增加, 提高了汽车催化剂中铂替换钯的可能性。这是未来三年铂金需求增长率最高的领域。仅仅 5% 的钯金替代量就可以带来 45 万盎司 (14 吨) 的铂金需求。

图 20: 中国 6 号的实施: 铂族金属载量的阶跃性变化

中国每辆车的铂族金属载量



来源：庄信万丰、WPIG 研究

图 21: 最近实施的主要的轻型汽车排放法规

来源：WPIG 研究

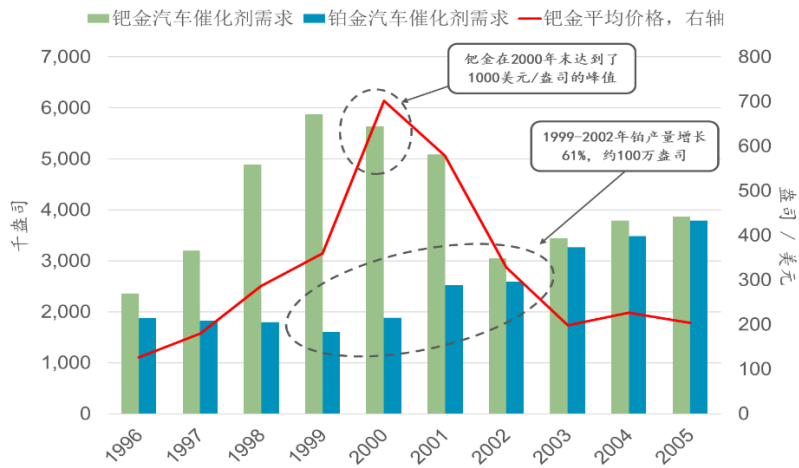
汽车行业带动钨金需求快速增长，外加上述钨金供应增长受限，这表明铂金和钨金市场极有可能实现再平衡。

汽车催化剂中的铂钨替换

为应对价格失调而用铂金代替钨金并不是一个新现象。美国在 1974 年首次引入排放标准，要求使用汽车催化剂。这开创了内燃机汽车的排放控制中使用铂金和钨金的历史。到了 20 世纪 90 年代末，钨金的需求一直超过供应。来自俄罗斯国有库存的供应填补了其年度缺口。这些钨金库存来自早期俄罗斯镍铜矿生产中的副产品，被视为无用之物而得以日积月累下来。这些库存大部分是偶然积累，被转为俄罗斯的国有库存。2000 年，俄罗斯的一次管理失误与南非的一次加工失败同时发生，导致钨金价格在几个月内从 200 美元/盎司暴涨至 1000 美元/盎司以上。

这种短期价格飙升远超铂金的后果是铂替代了钨，使相对便宜的铂金需求大幅增加。如下图所示，1999 年至 2002 年间，汽车催化剂中钨金的总使用量减少了 48%。到 2003 年 1 月，随着需求减少，钨金价格迅速下跌到 260 美元/盎司。同期，铂金汽车催化剂的使用量增长了 60%。

图 22: 汽车行业的钨铂需求与价格，1996 - 2005 年



来源：庄信万丰、彭博资讯、WPIC 研究

直到 21 世纪初，为了在汽油发动机中达到同等的减排水平，催化剂所需的钯金用量是铂金的两倍。然而，技术的革新，即催化剂涂层中铂族金属分子稳定性的改善和汽油中硫含量的显著减少，降低了这种替代比例，使同样数量的钯金或铂金可以达到相同的排放控制水平。庄信万丰在 2013 年发表的一篇学术论文中证实了这一 1:1 的替代比率（[三元汽车催化剂中铂族金属的研究-铂族金属回顾，2013 年](#)）。

钯金不只是用于汽油车催化剂。在关键市场（西欧、北美和中国），每年约有 70 万盎司的钯金被用于柴油车催化剂的应用中。因为柴油车催化剂是铂金天然和长期的应用领域，所以铂金在柴油车催化剂中替换钯金比在汽油车催化中替换的风险要低很多，而且周期更短。2019 年 5 月，庄信万丰（Johnson Matthey）表示，预计在中短期内，铂金在柴油汽车催化剂中取代钯金可能推动铂金需求增长数十万盎司。

图 23: 2019 年钯金对铂金的平均溢价为 675 美元/盎司，2020 年 1-2 月平均为 1354 美元/盎司



来源：彭博咨询、WPIC 研究

替代经济理论表明，制造商将用较便宜的原材料替代昂贵的，直到经济上不再合乎逻辑。这一点可能是价格/成本驱动的，因为当最初价格低廉的替

代材料需求上升，会推高该替代材料的价格，或者影响该替代材料对最终产品的性能。替代商品也是一种需求交叉弹性为正的的商品，例如，一种商品价格上涨(其他条件不变)，会推动其替代品需求的增加。从理论上讲，如果两种商品的价格不同，对较贵商品的需求就会减少。

在钯金价格高于铂金价格的情况下，理论上认为在可行的情况下，汽车催化剂中应该使用更多铂金，而非钯金。1:1 的替换比率进一步表明铂金和钯金可以被视为近乎完美的替代品。

按照目前钯金对铂金的溢价，以及两种金属 1:1 的替代比率，车企在未来车型上使用更多铂金进行替换的经济论据非常充分。目前钯金价格高企是一个供应短缺的信号，这也表明，企业用户在铂族金属应用上应该多元化以维持供应链安全。从历史上看，至少需要 18 个月或更长时间的持续相对溢价（例如，钯金对铂金），才能看到 3 个铂族金属之间汽车催化剂载量的显著变化（即铂钯和铑的用量比率）。由于中短期钯金的供应不太可能增长，唯一的可能是通过需求来调整市场平衡。几年前，主机厂和催化剂制造商就开始对钯金供应短缺表示担忧，这表明，替代已经在最近推出或即将推出的车型上发生了。原则上，铂钯的可替代性表明，随着替代的需求导致相对供需平衡的调整，它们之间的价差应该在中期(3-5 年)内趋同。

上面铂金与钯金价格的对比图表(图 23)显示了 2000 年和当前钯金价格的突破和变化，反映了 2014 年至 2017 年之间，替代比例从 2:1 到 1:1 的变化。

首饰需求

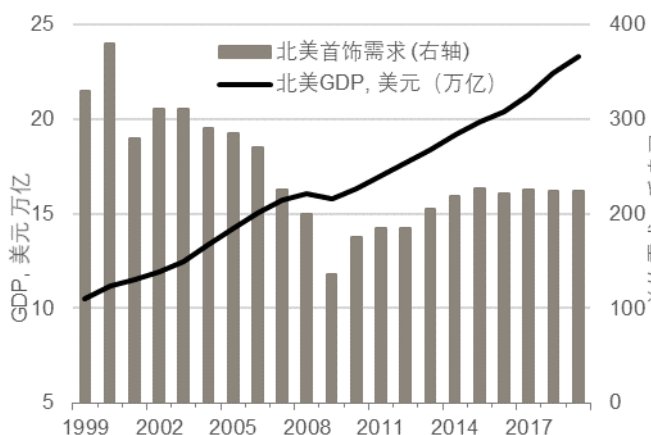
首饰需求趋势

黄金用作首饰的历史长达千年，但铂金用作首饰的历史则相对较短。考虑到铂金的贵重特性类似于（某些情况下甚至超过）黄金，铂金首饰市场的需求潜力有待开发的观点也在情理之中。此外，首饰需求比工业需求更具价格弹性；这为铂金生产商提供了需求保护，如果工业使用的需求下降，更具价格弹性的首饰需求就会增加。事实证明，这对铂金矿商做出大胆的长期矿业投资决策至关重要。因此，四十多年前国际铂金协会（PGI）成立的初衷就旨在开发铂金首饰市场，目前，全球最大的几家铂金生产商为该协会提供资金。PGI 的市场发展导致铂金首饰的年需求量从几乎为零增长到 2019 年的 210 万盎司（65 吨），峰值时达到每年 300 万盎司（93 吨）以上。对于矿业公司而言，能够如此重大地影响一种大宗商品的基本终端需求，是极为罕见的(只有钻石行业的情况与此类似)。

国际铂金协会继续开发全球铂金首饰市场，尤其关注中国、印度等新兴经济体，同时寻求保持/提升北美、日本等成熟市场的铂金首饰市场份额。以下，我们总结了铂金首饰零售端需求的一些驱动因素：

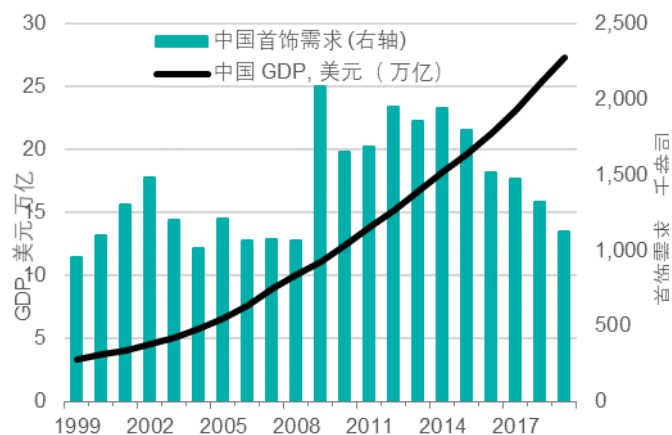
1. **经济增长**—能够产生更多拥有可支配收入的中产阶级，他们可以将一部分可支配收入用于购买首饰，包括铂金首饰。但是经济增长的影响绝非如此简单，铂金首饰的零售需求还受到下列其它因素的影响。

图 24: 北美 实际 GDP (十亿美元) vs 铂金首饰需求 (千盎司, 右轴)



来源: 庄信万丰, IMF, 北美=美国+加拿大

图 25: 中国 实际 GDP (十亿美元) vs 铂金首饰需求 (千盎司, 右轴)



来源: 庄信万丰, IMF

- 2. 社会变化**—以传统来看，铂金首饰需求的很大比例源自婚庆市场。随着时间的推移，不断增长的人口可持续增加铂金的需求量（即更多婚礼）；此外，像中国的婚庆旺季也能为铂金首饰需求带来季节性提升。反之，人口结构的老龄化，或结婚率因其他原因下降，将导致该市场的铂金首饰需求量下降（其它因素相同的情况下）。
- 3. 消费趋势**—铂金首饰是一个奢侈品市场，因此它与全球奢侈品市场的发展息息相关。2010 到 2014 年间中国奢侈品市场的繁荣就是一个范例，期间中国首饰需求也相关地大幅上涨。更为广泛的消费趋势也会影响铂金首饰需求，例如：炫耀式消费的增长会带来更多的铂金首饰需求。近年来，铂金首饰市场一直担心年轻人更倾向于将可支配收入用于科技和旅游/体验上，这在理论上可能会减少他们原本可以花费在铂金首饰上的可支配收入的比例。
- 4. 广告宣传和促销**—当拥有可支配收入的中产阶级人群不断壮大时，广告可以非常有效地刺激铂金首饰需求，助其在可支配收入的潜在消费中脱颖而出。但是仅依靠广告，不附加其它支持性的经济和社会因素，是不太可能增加铂金首饰需求。
- 5. 铂金价格**（尤其相对于黄金）—总体来说，首饰消费由其本身价值而非重量驱动的。例如：如果一位新郎准备购置婚戒，他应该有具体的购买预算，而不是特地寻找一个重达 5 克（举例）的婚戒。首饰价格和需求之间成反比关系，因此如果首饰价格下跌、价值不变，其需求量就会上升的。此外，铂金在首饰行业被视为高端产品，其零售价高于黄金，这将为首饰零售商带来更高的利润，因此与黄金或其它首饰产品相比，他们有更大的动力销售铂金首饰。
- 6. 铂金首饰产品的供应**—铂金首饰市场的规模比黄金市场几乎要小 10 倍。这就意味着在铂金首饰在很多地区市场并没有销售，这抑制了铂金首饰的需求。

价值链的一个提醒—我们在上文中讨论了铂金首饰零售（即消费者）需求的驱动力，这最终决定了铂金在首饰领域应用的数量。

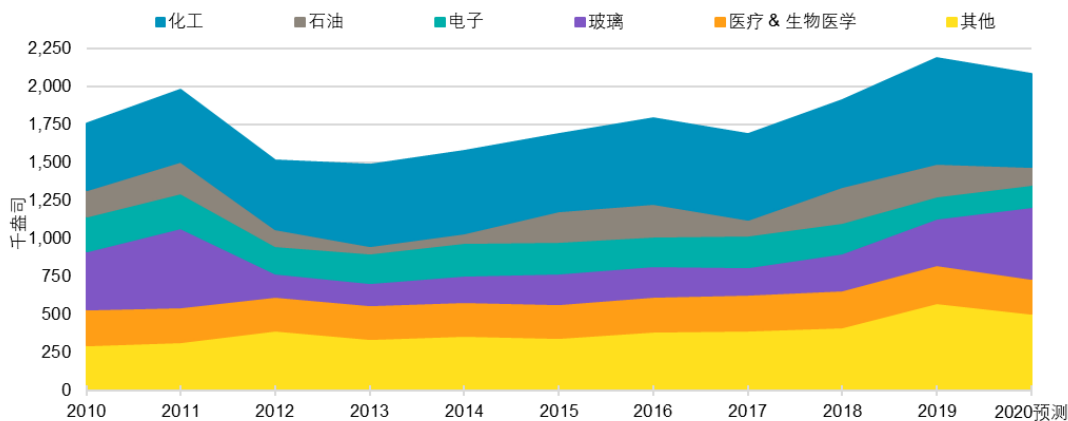
但是，首饰行业的价值链是复杂的。在价值链不同节点建立和释放的库存导致：铂金供需平衡表上所显示的铂金首饰制造商需求与铂金零售需求之间存在较大的差别（尽管这种影响是暂时的）。例如：2016 年，由于制造链库存减少，中国铂金首饰制造商需求同比下降 20%，但是当时中国铂金首饰零售端需求的下降幅度相对较小。因此，尽管从长期来看，制造商需求应该大致等同于零售需求，但是每年铂金库存会发生变化，进而掩盖零售层面的趋势。这种情况在 2020 年似乎发生了逆转，因为新冠病毒大流行冲击铂金价格，中国首饰制造商趁低价增加了库存。

工业需求

鉴于其独特的物理特性，铂金在工业领域（不包括汽车领域的使用）具有广泛多样的应用。总体来看，铂金的工业需求和全球 GDP 之间成正相关。但是不同于铂金其它需求来源，大多数工业需求体现在净值基础上（即总需求减去铂金回收供应）。加之其它因素，使得铂金的工业需求有较大起伏，详见 WPIC《铂金季刊》的报道。

铂金的工业需求可分为五个领域，我们在下文中对每个次级领域的应用进行了举例说明：

图 26：不同时间的铂金工业需求（不包括汽车）（千金衡盎司）



来源：庄信万丰（至 2012 年）SFA（2013-2018）、金属聚焦（2019 年和 2020 年预测） WPIC 研究

化工—铂金应用于硝酸生产的历史已经有一百多年了。硝酸生产的一个关键步骤就是氨气氧化，这一步骤需要用到铂铑金属丝网。硝酸用于氮肥生产，后者是植物营养的重要来源。

电子—铂金被用于硬盘驱动器（HDD）的生产，HDD 叠层的钴铬铂合金即是其存储层。

玻璃—玻璃由其原材料在高达 1700°C 的温度中熔化而成的。因为具有高熔点和耐腐蚀的特性，铂合金被用于制造盛放玻璃溶液的器皿。液晶玻璃（用于手表和笔记本电脑）是铂金在玻璃领域最为密集的用途之一，因为这些用途需要高质量且零缺陷的薄玻璃。

医疗和生物学—在一些化学形态中，铂金可以抑制活细胞繁殖。铂金这一特性的发现促进了铂基药物的发展，用于治疗多种癌症疾病。这些铂基抗肿瘤药用于治疗将近 50% 的癌症患者。比如顺铂 cisplatin（可治疗睾丸癌）、奈达铂 nedaplatin（新版奈达铂解决了早期奈铂达的毒性和抗癌问题）以及赛特铂 satraplatin（目前正等待美国食品药品监督管理局 FDA 批准）。

石油—在石油精炼行业，铂金被用于重整和异构处理，为汽油燃料的生产提供更高的辛烷成分。铂金以小珠形状覆于氧化铝基片。随着科技的发展，每单位的铂用量下降，但是汽油产品需求量的增加抵消了这一点，目前每年石油行业的铂需求量相对稳定。

燃料电池——燃料电池技术将氢转化为电和水已经超过 100 多年了。在铂基燃料电池中，电是通过氢和氧的电化学反应产生的，热和水是唯一的副产品。氢和氧分子通过涂有铂金催化剂的质子交换膜（PEM）进行反应和结合，无需经过燃烧。

铂金特别适合作为燃料电池的催化剂，因为它能使氢和氧以最佳速率发生反应，同时又足够稳定，能够承受燃料电池内复杂的化学环境和高电流密度，长期有效地发挥作用。然而，与普通电池不同的是，燃料电池不需要长时间的充电来“补充燃料”。

燃料电池可分为便携式、移动式和固定式，不同类型的燃料电池支持不同的功率范围（如下表所示）。

图 27: 不同类型的燃料电池

名称	缩写	常见用法	工业领域	操作温度(°C)	电效率(%)	是否含铂?
质子交换膜燃料电池	PEMFC	手提式、移动式	道路交通、消费者	<120	高达 55%	是
碱性燃料电池	AFC	固定式、移动式	固定发电、太空旅行	<100	高达 65%	是
磷酸燃料电池	PAFC	固定式	固定发电 (100-400kW)	120-150	40%	是
熔融碳酸盐燃料电池	MCFC	固定式	固定发电	600-700	高达 55%	是
固体氧化物燃料电池	SOFc	固定式	固定发电	500-1,000	高达 60%	否

目前，燃料电池车在铂金需求中是一个规模小但却成长的领域，未来的需求的增长主要来自重型车辆行业，尤其是在近期内。

人们普遍认为，铂基氢燃料电池能够给公交车这样的车辆提供所需的续航里程和功率输出，而仅靠充电本身是无法提供的。铂基燃料电池重型车队的数量正在增加，而且，随着这些车队的发展，重要的加氢基础设施也在增加。

尽管目前新冠病毒大流行让许多国家遭受经济挫折而政府忙于应对危机，但全球碳减排的宏伟目标依然保留在国际重要议程之上。在整个欧盟，卡车、公共汽车和长途汽车等重型车辆排放的二氧化碳约占与道路运输相关的全部碳排放量的四分之一。去年欧盟实施了相关法规，与目前(2019年7月1日至2020年6月30日)的排放量相比，到2025年和2030年，新重型汽车的碳排放量将分别减少15%和30%。

这一措施进一步推动了零尾气排放、及使用铂金催化剂作为关键部件的重型燃料电池车市场的发展。韩国汽车制造商现代(Hyundai)是氢动力燃料电池技术的主要支持者，并即将开始在瑞士部署其 H2 XCIENT 燃料电池卡车。这项计划将推动瑞士的燃料重卡从今年的 50 辆增加到 2023 年的 1300 辆。

包括现代汽车在内的所有燃料电池车都可以行驶 400 公里而不需要续氢，它们的续航里程远高于纯电动车(BEV)。

燃料电池给卡车这类重型车带来更大的优势，因为即使负载增加，燃料电池也能保持稳定的功率输出。例如，当拖拽或爬坡时，纯电动车为了实现运输功能而需要更多笨重的电池组来避免容量和有效负载的损失，而燃料电池完全没有这个问题。

在北美，现代汽车与拥有百年历史的发动机制造商康明斯(Cummins)合作，为商用车市场开发电动燃料电池动力系统。另外，全球卡车巨头戴姆勒(Daimler)和沃尔沃(Volvo)正计划合作开发燃料电池卡车。他们的意图是在未来五年将燃料电池卡车推向市场。

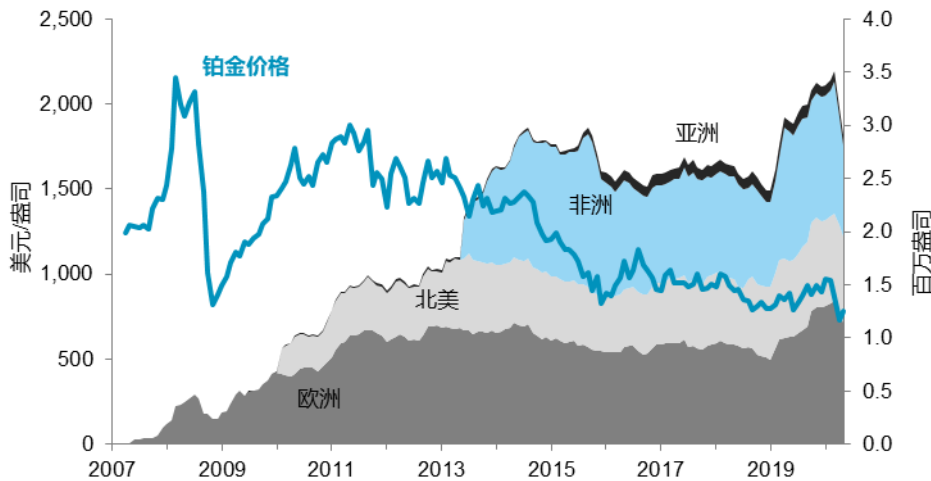
现代汽车与其瑞士合作伙伴的合作带来了进一步的益处。通过与食品零售行业的结合，此项目将为该国两家领先的食物杂货连锁店提供零排放货运解决方案，这将导致加氢站网络的推广。现代燃料电池卡车车队为其首要服务的客户。

一个由 100 到 150 个加氢站组成的基础设施网络将在 2025 年建成，这些基础设施是经济可行的，并得到了合作伙伴的重要资助，因为每个加氢站只需要约 15 辆卡车就能实现盈利，而不是 700 辆氢燃料电池乘用车。

投资需求

纯度 99.95% 的铂金条是伦敦铂钯市场交易业务中要求的合格交割品。它们通常也能满足纽约商品交易所铂金期货市场的交割要求。这也是铂金用于仓储和实物投资目的的产品形式。铂金条可以转化成海绵状铂金，反之亦然，但所有者需要支付一定费用。取决于冶炼厂的业务本质和当时冶炼能力的机会成本，转换费用通常不到 1 美元/盎司。无论金属的市场价格如何，一种形态铂金的所有者可以支付与转换费相当的金额，和另一个形态铂金的所有者做一个互换。这个转换费用或成本就是市场常说的海绵-锭溢价。

图 28: 铂金 ETF 的持有量 (千金衡盎司)



全球首只铂金 ETF 产品在 2007 年挂牌上市，整体而言铂金投资量过去一直在持续增长，尽管铂金价格处于下跌趋势。

投资需求是否应该纳入供需分析？

考虑到大宗商品是一种实物，供需平衡表上展示的盈余或缺乏实际上是库存的变化，而这个库存的所有者是生产商，消费者或者金融投机者（投资者）。尽管投资需求（即投机者拥有的库存）在历史上被纳入供需预测，但这一观点在过去几年有所改变。现在不同的金融分析师和咨询顾问在对待是否把投资需求纳入供需分析这一问题上采取大相径庭的方法。我们把赞成和反对的理由列举如下。

赞成 - 投资代表着投资市场对实物的需求，同时在投资者打算出售的时候，它也是一种金属供给的潜在来源。基于这一点，投资需求和其他铂金需求类似。譬如，汽车产业的铂金需求在汽车寿命年限到期后，以回收供应的方式重新回到市场。在首饰市场，顾客可以把旧首饰折现换新，旧的铂金首饰同样可以被回收（尤其在铂金价格高企之时）。

投资需求的增长会直接影响现货市场。举个例子，如果避险资产的需求增长，那么铂金投资的需求会增长，这会导致现货市场的铂金被买走、放入保险库（用以支持交易所挂牌的铂金投资产品）。这会收紧铂金现货市场，导致工业用户更难买到铂金。基于以上原因，WPIC 的观点是把投资需求纳入铂金供需分析。

反对 - 考虑到生产商或消费者在价格下跌的情况下都不会增持金属，投资者可以被看作是最后的买方。基于这一观点，投资者需求的持续增长并

不必然预示一个健康的市场基本面，这在现货市场转向紧缺的时候会成为潜在的金属供应来源。

中庸之道？ - 第三种方式是包括零售投资需求但是排除机构投资需求。这种观点的逻辑在于机构投资者的需求挂钩于伦敦铂钯市场交割标准的铂金条（锭）。如果该金融工具被售出，支持这一投资工具的铂金条或许被汽车制造商买入，然后被转换成海绵铂用于工业用途。如果个人投资者卖出一个币，由于币的高溢价，该币的买家不太可能是工业用户，而是另外一个钱币投资者。事实上，在这个例子中，铂金币是一个法定货币，把它重熔是非法的。基于这一理由，机构投资需求被排除于供需分析之外，因为它对于未来的现货市场代表着一个更大风险。

铂金是贵金属还是工业金属？

在科学上，钯金被定义为一种稀少，具有非常高经济价值的天然金属元素。和其他金属相比，它不易发生化学反应，而有较高的熔点，使得它高度耐用，良好的延展性及迷人的光泽。然而，大家更加公认的贵金属通常是一种价格高昂，被用于首饰或者铸币的金属。

铂金和黄金在价格上的相关性表明它在市场上的表现具备贵金属特性，但是它和铜价的相关性又显示它的工业属性。这些相关性随着时间而变化，展现出铂金或多或少地更像一个贵金属或工业金属。

图 29：铂金和铜 / 黄金之间的价格相关性及其对黄金的溢价 / 贴现

	与铜的相关性 (排除美元影响)	与黄金的相关性 (排除美元影响)	相对黄金的溢价/折价 (美元/盎司)
2002-2005 贵金属加工业金属溢价	0.25	0.21	363
2006-2013 工业金属加贵金属基底	0.36	0.55	323
2014 - 2018 贵金属加工业金属折价	0.27	0.60	-188
2019 至今 工业金属加有限的贵金属基底	0.46	0.41	-602

来源：彭博，WPIIC 研究，2002 年 1 月 11 日至 2020 年 5 月 29 日的周收益率

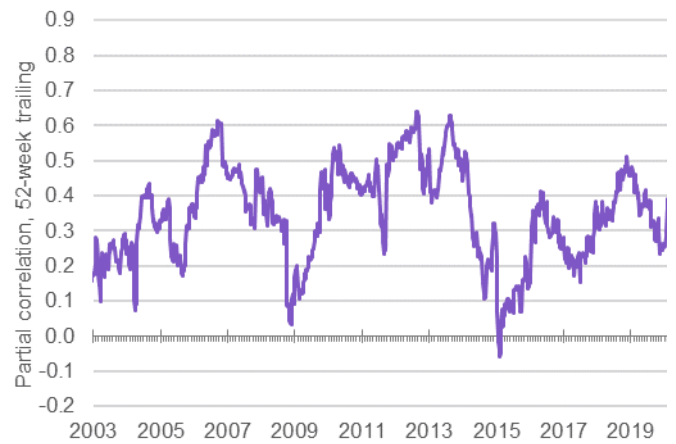
如下图所示，铂金和黄金（交易最频繁的贵金属）以及铜（交易最为频繁的工业金属）之间呈现显著且可变的相关性。2002 年以来，铂金收益对黄金收益的相关性（0.48，排除美元影响）高于对铜收益的相关性（0.35，排除美元影响），但是两对相关性都有显著的统计学意义（0.1% 以内的概率）。

图 30：铂金与黄金的相关性（排除美元影响）



来源：彭博，WPIIC 研究

图 31：铂金与铜的相关性（排除美元影响）



来源：彭博，WPIIC 研究

考虑到铂金的历来表现和基本面驱动因素，我们相信铂金在市场上的表现会继续基于其贵金属和工业金属特性。但是，铂金对黄金价格的深度折价

预示着一旦铂金交易从新冠疫情的冲击下及贸易减少中恢复，市场参与者会对深度折价做出相关反应。

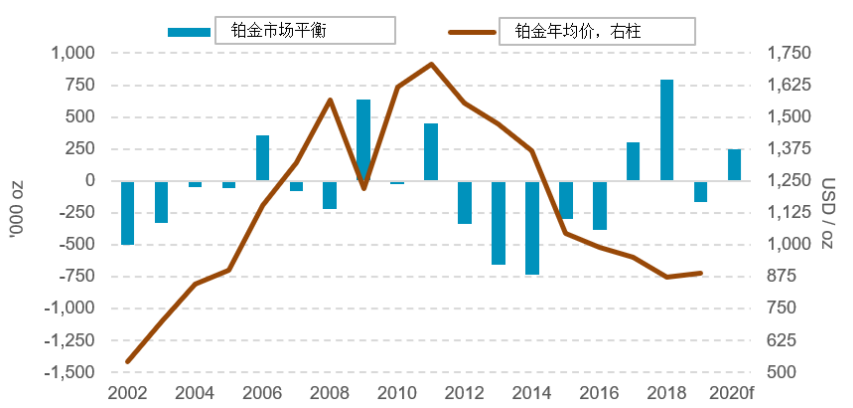
铂金价值的驱动因素是什么？

铂金市场平衡

自 1975 年起，全球最大的铂金工业产品制造商庄信万丰开始发布铂金的年度供需平衡数据。这一数据为铂金市场的短缺或盈余水平提供了指导意义。对于所有的大宗商品，长期的价值趋势通常反映其市场基本供需情况，即连续短缺导致价格上涨，而连续盈余导致价格下跌。短期的价格可能和市场平衡前景比较明朗的长期趋势脱节。铂金在 2012 年开始连续几年出现短缺但是价格下滑，这一价格脱节甚为明显。自此，铂金短期价格的波动受到纽商所期货头寸变化的主宰。在今年新冠疫情冲击下，这一现象导致铂金在 2020 年初至今的价格更显弱态。

由于机构投资者的需求，实物铂金 ETF 的投资量在 2019 年增长了 98.5 万盎司（31 吨），现货或场外市场减少了相应数量的铂金，所以 2019 年出现了 16.8 万盎司（5 吨）的短缺。但是这一相对平衡是发生在 2017 和 2018 年连续两年出现较大供给盈余之后。

图 32：铂金市场平衡，在两年较大的市场盈余后，2019 年出现小量盈余



来源：SFA, WPIC 研究

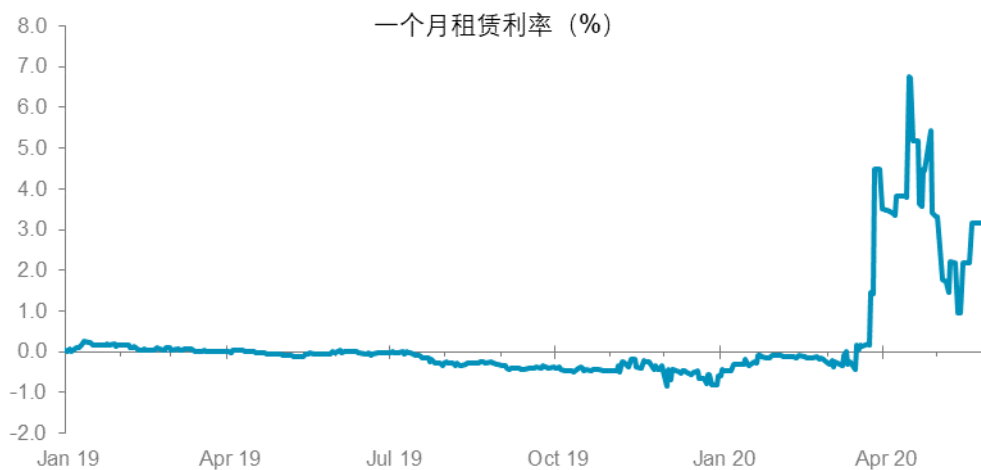
图 33：铂金供需平衡表（千盎司）

铂金供需平衡 (千盎司)	2015	2016	2017	2018	2019	2020预测
供应						
精炼产量	6,160	6,035	6,125	6,120	6,094	5,287
南非	4,480	4,255	4,380	4,470	4,402	3,649
津巴布韦	405	490	480	465	455	438
北美	385	395	365	350	356	352
俄罗斯	710	715	720	665	716	683
其他	180	180	180	170	164	166
生产商库存增加(-)/减少(+)	+30	+30	+30	+10	+2	+0
矿产供应总量	6,190	6,065	6,155	6,130	6,097	5,287
回收	1,705	1,840	1,890	1,930	2,165	1,910
汽车催化剂	1,185	1,210	1,325	1,420	1,630	1,508
首饰	515	625	560	505	477	345
工业	5	5	5	5	58	57
总供应量	7,895	7,905	8,045	8,060	8,262	7,197
需求						
汽车	3,365	3,455	3,325	3,100	2,894	2,481
汽车催化剂	3,230	3,315	3,185	2,955	2,894	2,481
非道路运输工具	140	135	140	145	†	†
首饰	2,840	2,505	2,460	2,245	2,100	1,785
工业	1,685	1,790	1,685	1,910	2,184	2,080
化工	505	560	565	570	692	608
石油	205	215	100	235	219	122
电子	205	195	210	205	145	141
玻璃	200	205	180	245	303	478
医疗	225	230	235	240	249	229
其他	345	385	395	415	577	503
投资	305	535	275	15	1,252	605
铂金条和铂金币的变化	525	460	215	280	281	605
ETF持有量的变化	-240	-10	105	-245	991	0
交易所持有库存的变化	20	85	-45	-20	-20	0
总需求量	8,195	8,285	7,745	7,270	8,430	6,950
余额	-300	-380	300	790	-168	247
地面库存	4140*	2,450	2,070	2,370	3,482**	3,730

来源：金属聚焦 2019-2020, SFA (牛津) 2013-2018. 注释：1. 2019 年之前的数据取整至 5 千盎司。2. 地面库存：*截止至 2012 年 12 月 (SFA (牛津))。**截止至 2018 年 12 月 31 日 (金属聚焦) 365 万盎司。3. 非道路运输工具需求：2019 和 2020 年数据包括在汽车催化剂数据。

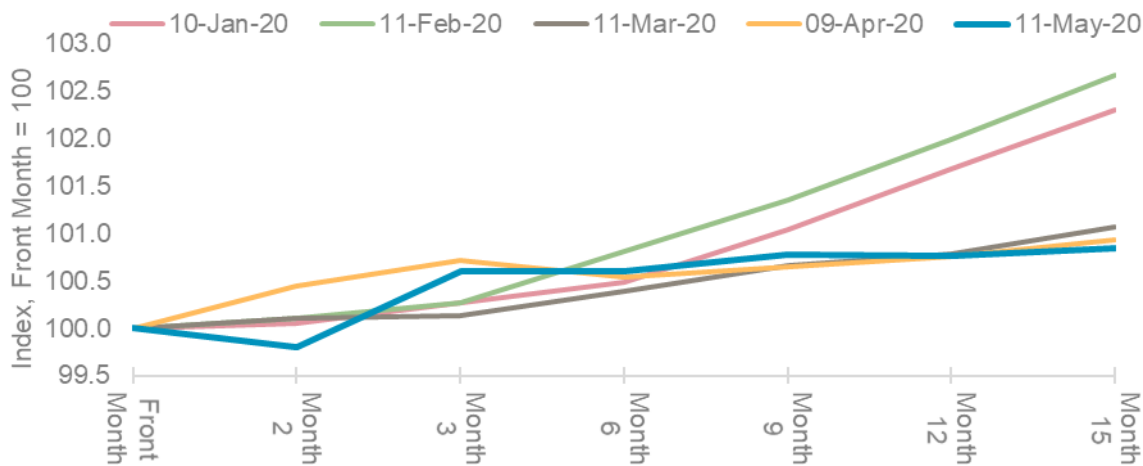
市场紧缺（铂金短缺状况）- 市场紧缺程度通常反映在更高的价格，更高的租赁成本或者远期定价水平/远期价格曲线。在 2020 年第一季度，由于新冠疫情对铂金市场的影响，这三个指标变得更明显。

图 34, 由于现货供应受限, 铂金的租赁费用在 2020 年大涨



来源：彭博, WPIC 研究

图 35: 铂金远期曲线的变化, 2020 年 5 月 11 日出现远期升水



来源：彭博资讯、WPIIC 研究

这一变化也许预示着需求增长并没有充分反映在供需数据上，而体现了一定数量的铂钯替换正在进行中。

需求增长的潜力 - 在过去的五年以来，当前的铂金增长潜力最为显著，主要来自三个领域：欧洲柴油车销售增长以降低碳排放，铂钯替换和投资需求增长。

其中影响最重大的是铂钯替换。这是因为铂钯市场在供给和需求上是互相连接的。它们在主要的矿区是共生产品或副产品，而且在多种工业应用上可以互相替换，特别是在钯金主宰的汽油车催化剂应用上。在这一背景下，一个金属的市场平衡及所导致的价格变动在逻辑上会影响到另外一个金属的市场平衡或定价。钯金在市场平衡上和铂金大相径庭，已经进入了连续第九年的短缺，这强烈预示需要替换带来再平衡。我们看到这一市场机制在 90 年代发生作用，当时廉价的钯金替换了昂贵的铂金。1999 年至 2002 年间机制再次生效，钯金被相对便宜的铂金反向替代。这一机制在 2008 年的钯金市场再次生效，价格暴涨至一万美元/盎司的钯金被钯金大量替换。

今天铂钯市场的显著区别是铂金价格比黄金、钯金和自身价值更低且市场相对平衡；而钯金出现连续多年的严重短缺及创历史记录的高价。

如何投资铂金

投资铂金的方式有实物铂金譬如条和币，挂钩实物的金融资产譬如 ETFs，挂钩铂金价格走势的金融资产或衍生品，以及受到铂金价格走势（及其他诱因）的资产譬如矿业公司股票和钯金。

以下我们例举了一些铂金投资产品及相关的投资方式。这些样本并不构成一个完整的投资方式列表，同时投资成本仅供参考且不包括交易相关成本。

图 36，铂金投资产品例举（成交量及价值截止至 2020 年 4 月 27 日）

类型	地区	产品名称	ETF代码	费用比率 (基点)	资产管理规模 (百万美元)
挂钩实物					
交易所交易产品 - ETPs ³	亚洲	Japan Physical Platinum ETF	1541 JP	50	68.2
	欧洲	WisdomTree Physical Platinum	PHPT LN	49	398.6
		ZKB Platinum ETF	ZPLA SW	51	275.0
		Swisscanto Physical Platinum	JBPLUX SW	30	48.1
		UBS ETF CH-Platinum USD	PTCHA SW	35	40.6
	北美	Aberdeen Standard Physical Platinum	PPLT US	60	565.0
	南非	New Gold Platinum ETF	NGPLT SJ	40	644.5
Invest Platinum ETF		ETFPLT SJ	30	125.3	
分配式所有权铂金投资	英国	BullionVault		费用大概 1% ⁴	39.1
实物					
类型	国家	产品名称	溢价	销售税	
铂金条 ⁵	美国	Valcambi 1盎司铂条	13%	取决于州税 ⁶	
		Credit Suisse 10盎司铂条	15%		
	英国	Valcambi 1盎司铂条	17%	20% ⁷	
		Royal Mint 1公斤铂条	14%		
	新加坡	Valcambi 1盎司铂条	13%	0%	
Valcambi 1公斤铂条		12%			
铂金币 ⁸	美国	枫叶铂金币 (加拿大)	17%	取决于州税 ⁶	
		鹰洋铂金币 (美国)	22%		
	英国	女王野兽铂金币 (英国)	31%	20% ⁷	
		枫叶铂金币 (加拿大)	15%		
	新加坡	爱乐团铂金币 (奥地利)	19%	0%	
		鸭嘴兽铂金币 (奥地利)	19%		
受铂金价格影响的资产					
类型	地区	公司	股票代码	市值 (百万美元) ⁹	铂金业务营收比例 (2019) ⁹
股权	南非	Anglo American Platinum Ltd	AMS SJ	14,463	30%
		Impala Platinum Holdings Ltd	IMP SJ	4,974	31%
		Northam Platinum Ltd	NHM SJ	2,699	31%
		Royal Bafokeng Platinum Ltd	RBP SJ	493	38%
		Sibanye Stillwater Ltd	SSW SJ	5,628	32%

来源: 彭博, WPIC 研究, BullionVault, goldsilvercentral.com, apmex.com, royalminbullion.com, jmbullion.com.

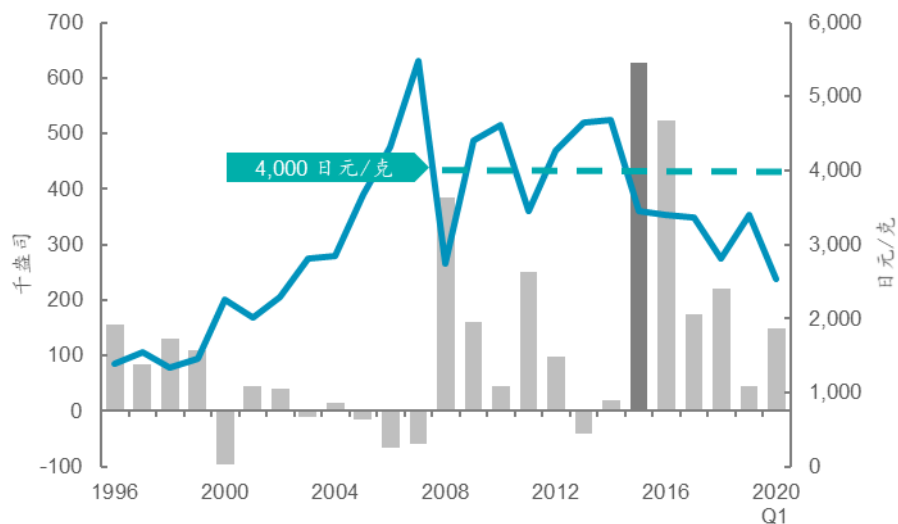
注解: 1. 产品发行所在地, 非投资者所在的。2. 管理资产规模截止至 2020 年 4 月 27 日。3. ETPs 包括超过 5 千盎司的铂金持有量。4. Bullion Vault 的费用包括 0.5% 的手续费, 0.48% 的仓管费和保险费。5. 铂条由造币厂生产, 溢价的计算基于 2020 年 4 月 27 日的铂条销售盎司价对比铂金现货价格。6. 铂金条和币的美国销售税取决于其销售地点的州税, 很多州对此执行零税率。7. 客户购买的铂金币和条, 如果放在英国皇家造币厂金库保管实行免增值稅, 如果提取实物, 需要支付增值稅。8. 除非另外标注, 此处所列铂金币为 1 盎司 2019 年版。溢价的计算基于 2020 年 4 月 27 日的铂金币零售价对比铂金现货价格。10. 基于 2019 年财务年度的营收。

实物投资

实物铂金投资的范围从贵金属产品到溢价较高的收藏型产品。铂金条和币都是实物投资方式。这种方式的好处是投资者获得直接的价格敞口并持有实物资产。不利之处是和黄金条不一样, 铂金条需要支付销售税。铂金条、币通常还需要支付仓管费和保险费。相比金银, 铂金条、币的铸造要求更复杂, 一般而言, 制造商现成的生产工艺流程是针对金银而不是铂金所做的优化, 所以铂金条、币的生产更难。历史上, 铂金产品的溢价高, 但近年来该溢价大幅下降, 更接近金银投资产品的溢价水平。如果批量购买, 产品的溢价还可以进一步下降。

铂金条、币的二级市场在某些地区欠缺发展。成熟市场的铂金条币需求会比较强劲, 譬如在日本, 投资需求对本地铂金价格的下跌会有所反应。在铂金日元价格跌破 4000 日元每克时, 投资者已经大举买入。而在近年, 尽管价格低迷, 每逢价格下跌, 投资需求也会增加。

图 37: 日本铂金条、币需求 (千盎司) 对比铂金价格 (日元/克)



来源：彭博，庄信万丰，金属聚焦，WPIIC 研究

挂钩实物的铂金投资

铂金ETFs 一为投资者提供了直接的价格敞口，和快捷的转售（基于其交易所挂牌交易的本质）。各个交易所对铂金ETFs的上市要求不一样。大部分要求产品发行方在创建了新的铂金ETF份额之后三天内必须在场外市场买入铂金条并放入指定金库。ETFs份额的交易通常不会涉及销售税，而且投资者也不需支付另外的保险费或仓管费，但需要支付0.35%至0.75%之间的管理费。然而，ETFs的金融所有权并不能确保投资者有权提取实物铂金。

图 38：铂金ETFs列表（数量及金额截止至2020年4月27日）

地区	基金	国家	成立时间	代码	管理费 (%)	持有量	市值 (百万美元)	% 占比
亚洲	ETFs Metal Securities Australia Ltd - ETFs Physical Platinum	澳洲	30/01/2009	ETPMPT AU Equity	0.49	5,312	4	0%
	Japan Physical Platinum ETF	日本	02/07/2010	1541 JP Equity	0.59	92,281	78	3%
	亚洲总值					97,592	82	3%
欧洲	iShares Physical Platinum ETC	英国	11/04/2011	IPLT LN Equity	0.00	56,155	47	2%
	Invesco Physical Platinum ETC	英国	14/04/2011	SPPT LN Equity	0.39	16,976	14	1%
	WisdomTree Physical Platinum	英国	24/04/2007	PHPT LN Equity	0.49	497,267	419	17%
	Xtrackers Physical Platinum EUR Hedged ETC	德国	26/07/2010	XAD3 GR Equity	0.75	156,920	132	5%
	Xtrackers Physical Platinum ETC	英国	22/07/2010	XPLA LN Equity	0.45	44,605	38	1%
	Swisscanto ETF Precious Metal Physical Platinum	瑞士	06/01/2010	JBPLUX SW Equity	0.30	59,582	50	2%
	UBS ETF CH-Platinum	瑞士	10/09/2010	PTCHA SW Equity	0.35	52,362	44	2%
	ZKB Platinum ETF	瑞士	10/05/2007	ZPLA SW Equity	0.50	365,311	308	12%
	欧洲总值					1,249,179	1,052	41%
	北美	Aberdeen Standard Physical Precious Metals Basket Shares ETF	美国	22/10/2010	GLTR US Equity	0.60	25,298	21
Aberdeen Standard Physical Platinum Shares ETF		美国	08/01/2010	PPLT US Equity	0.60	756,677	637	25%
Sprott Physical Platinum & Palladium Trust		美国	19/12/2012	SPPP US Equity	0.50	22,686	19	1%
GraniteShares Platinum Trust		美国	22/01/2018	PLTM US Equity	0.50	10,350	9	0%
北美总值						815,011	686	27%
南非	1invest Platinum ETF	南非	07/04/2014	ETFPST SJ Equity	0.30	120,375	101	4%
	New Gold Platinum ETF	南非	26/04/2013	NGPLT SJ Equity	0.40	729,194	614	24%
	南非总值					849,570	715	28%
					3,011,352	2,536		

来源：彭博，相关ETP产品方，WPIIC 研究，截止至2020年4月30日

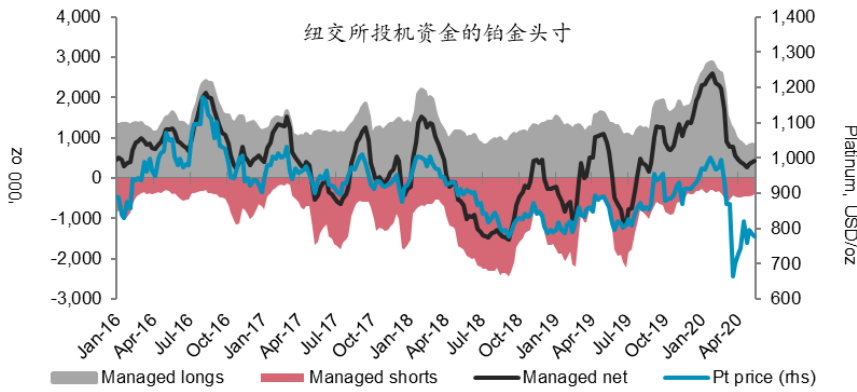
线上库存铂金交易合约 - 目前市场上提供分配式所有权模式的实物铂金投资。通常情况下，分配式所有权模式的铂金投资意味着投资者可以提取实物，但需要承担更高溢价，手续费，保险成本和税。现在投资者也可以保留铂金的分配式所有权，把铂金托管在指定的金库而不提取实物，这样可以规避相关成本。

挂钩铂金价格的投资方式

期货 - 投资者可以通过买入期货来投资铂金。铂金期货是标准化的、在交易所上买卖的合约。通过这一合约，买方同意从卖方购入一定数量的铂金。尽管在理论上，签订合同是为了实物金属的结算，但实际上仅存

很少量的期货最后达成实物交付。相反，交易员更倾向于在期货合约到期前将其卖出或选择现金结算。芝加哥商品交易所（CME）挂牌的铂金期货期限为 13 个月，从当前月份算起接下两个月共三个合约，再进入 1 月合约、4 月合约、7 月合约和 10 月合约的季度周期。

图 39: 纽交所铂金合约多头，空头及净头寸（千盎司），铂金价格（美元/盎司）



来源: CFTC, 纽交所, WPIC 研究

和其他投资方式相比，期货有一些特性。首先，当做多或做空期货时，投资者只需要支付合约面值的一部分，这称为初始保证金。这部分金额的比例最低只有 5%，这就给投资者带来了 20 倍的投资杠杆。其次，期货合约有期限，为了在合约到期后继续持有投资头寸，投资者需要把投资转入下一个合约（卖掉旧合约，买入新合约）。通常铂金期货的价格曲线是向上倾斜（未来的价格比现在的更高），这意味着为了保持同样的仓位，展期要从一个较便宜的合约转入一个更贵的合约。随着时间推移，这种展期会产生成本，吞噬投资回报。

账户铂金 - 中国的投资者可以通过商业银行提供的账户铂金产品实现铂金投资。

与铂金价格显著相关的投资方式

投资铂族金属矿业公司股票是一种另类的铂金投资方式。历史上铂金占到这些矿业公司的营收比例高达 60%。但是影响这些矿业公司股票价值还有其他因素，包括其他铂族金属的价格以及采矿业务所包含的伴生金属（例如钨、铼、黄金、铜和镍）；矿区的货币汇率（例如，俄罗斯卢布和南非兰特）；运营绩效包括成本和效率；以及矿业公司相关的社会、监管及环保风险。近年来大涨的钨铼价格把矿业公司 2019 年的铂金营收占比压低到 30% 左右。

世界铂金投资协会致力于提升全球铂金投资

世界铂金投资协会由南非铂族金属矿业公司在 2014 年联合创立，目的在于提高全球的实物铂金投资。WPIC 通过提供市场洞见和针对性市场开发以实现这一目标。我们为投资者提供市场信息，协助他们的投资决策。这些信息包括铂金季报，铂金远景月报，和铂金摘要。我们也通过分析铂金投资价值链中的投资者，产品，渠道，地域，和我们的合作伙伴一起改进市场效率，引进更多成本效益比更高的产品为所有投资者服务。另外，我们和合作伙伴的紧密连续，拓宽 WPIC 市场研报的推送渠道，满足更多考虑铂金的投资者的资讯需求。未来我们会增加更多的合作伙伴，协助它们开发更多的新产品，帮助提高市场对铂金投资的认知和认可。

铂金投资和其他资产的比较

以下我们展示了铂金相比其他资产的真实年化回报率。这一对比显示，和当前被投资者纳入投资组合的其他资产相比，铂金的长期投资回报率是有可比性的。铂金或许适合被纳入更多的投资组合之中。

图 40: 铂金投资的年化回报率

1991-1996	1996-2001	2001-2006	2006-2011	2011-2016	2017至今*
宏观对冲基金 (21%)	股票对冲基金 (19%)	新兴市场股票 (27%)	黄金 (20%)	私募股权投资 (19%)	黄金 (47%)
股票对冲基金 (21%)	私募股权投资 (14%)	全球地产投资 (27%)	原油 (12%)	成熟市场股票 (11%)	成熟市场股票 (27%)
全球地产投资基金 (14%)	宏观对冲基金 (11%)	原油 (25%)	美国固定收益市场 (7%)	全球地产投资 (10%)	美国固定收益市场 (18%)
新兴市场股票 (13%)	成熟市场股票 (7%)	铂金 (19%)	宏观对冲基金 (5%)	股票对冲基金 (5%)	新兴市场股票 (17%)
成熟市场股票 (11%)	美国固定收益市场 (7%)	黄金 (18%)	铂金 (4%)	美国固定收益市场 (2%)	私募股权投资 (14%)
大宗商品 (11%)	全球地产投资 (5%)	大宗商品 (16%)	新兴市场股票 (3%)	新兴市场股票 (2%)	宏观对冲基金 (5%)
美国固定收益市场 (7%)	铂金 (3%)	成熟市场股票 (10%)	股票对冲基金 (1%)	宏观对冲基金 (1%)	股票对冲基金 (5%)
原油 (6%)	大宗商品 (2%)	私募股权投资 (10%)	成熟市场股票 (-2%)	黄金 (-6%)	全球地产投资 (0%)
铂金 (1%)	原油 (1%)	宏观对冲基金 (9%)	大宗商品 (-2%)	铂金 (-8%)	铂金 (-13%)
黄金 (1%)	新兴市场股票 (-4%)	股票对冲基金 (9%)	全球地产投资 (-5%)	大宗商品 (-9%)	大宗商品 (-27%)
	黄金 (-5%)	美国固定收益市场 (5%)	私募股权投资 (-12%)	原油 (-12%)	原油 (-56%)

来源: WPIIC 研究, 彭博 (截止至 2020 年 4 月 30 日)

投资铂金的 ESG (环境、社会、治理) 考量是什么?

由于南非众多的采矿业务远在 1994 年的第一次民主选举之前就已经快速发展, 所以其采矿业的悠久历史融合了社会和政治的复杂性。

在过去的 60 年, 大部分的南非人民并没有享受到该国自然资源开采带来的经济利益。自 1994 年起, 南非启动了众多积极的社会政治改革, 这也影响到南非的矿业。南非民选政府的一个重大目标是推动南非的矿业收入能够更公平地分配给南非民众。在这方面, 南非已经取得了众多进步。

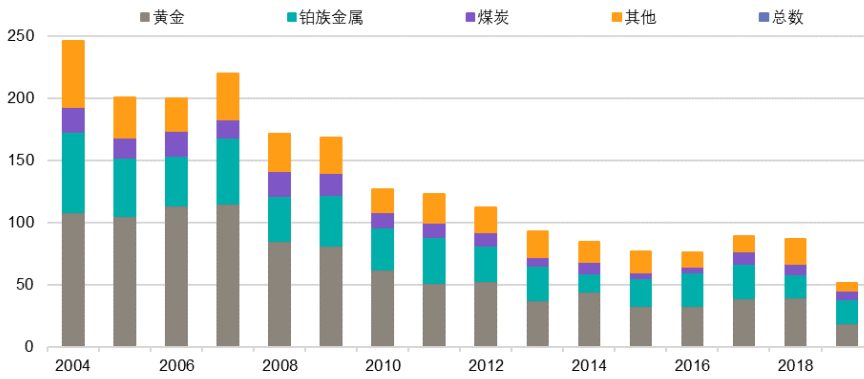
死亡与安全问题

和全球标准相比, 南非矿藏要求更高比例的传统作业, 需要更多的人力。矿岩坚硬和窄缝密布使得南非地下采矿作业环境的风险大增。南非矿脉可以深达 5 公里 (尽管铂金矿脉通常不到 1.5 公里深), 地下矿井温度高达 60 摄氏度。由于采矿作业条件极具挑战性, 矿工的健康和安全考量是采矿环境的重中之重。采矿作业中最常见的死亡事故原因是落石, 其次是和交通运输相关的伤亡。

南非的《矿山健康和安全法》出台于 1996 年, 这是矿企、工会以及政府联合努力的成果, 共同致力于营造一个安全健康的工作环境。自 2004 年以来, 南非矿业的死亡数字降低了 80%。

南非各类大宗商品采矿业死亡人数 (2004-2019)

图 41: 南非各类大宗商品采矿业死亡人数 (2004-2019)



来源：南非矿业协会

水资源使用

水资源是采矿业的关键要素，可用于矿物加工、粉尘抑制、材料运输以及员工用水。在采矿作业中，矿物加工和尾矿坝的耗水量最大，尾矿存储设施的水蒸发和尾矿排放过程的夹带损失是最主要的水资源消耗。

水资源的利用和影响可能会带来一系列环境，社会以及经济风险。矿企在节约和管理用水上扮演着积极角色，否则不利于当地社区的储量和水质，从社会和监管角度来看，这最终也会影响矿企自身的经营许可权。

终端用途的裨益

全球大约 36-43%的铂金用于汽车业。铂族金属在汽车的催化转换器中，起到催化剂的作用，用在废气系统内以降低有害气体排放量。若非汽车发动机排放的废气得到有效处理，很难说我们的社会在过去几十年的日益增长的全球流动中获益。

从内燃发动机汽车到电动汽车这一全球大转变将至少需要 15 至 30 年。在这一期间，道路上存留的内燃机汽车需要实现碳效率最大化。铂族金属在未来初级发电和交通上实现能源脱碳的长期过程中有着重要的战略意义。它们同时也能协助监管部门在内燃机汽车行业得以实施强制碳减排，以减少对化石燃料的依赖。新冠疫情也许已经提高了它们在这一方面的重要性。

铂金在汽车催化剂中的作用是有目共睹的。举个例子，一辆配置铂金催化剂的轻度柴油混动汽车的二氧化碳排放量比传统的汽油车减少 35%。同样，钯金被用于轻度汽油混动车的催化剂，但是其碳效率不及柴油混动车。铂族金属不仅仅在这一转变中改善汽车的尾气排放，而且还能在无化石燃料的解决方案中找到它们的应用前景。采用铂基质子交换膜技术的燃料电池由于其体积小电容量高，特别适合用于机动车辆。这意味着电动车能够以氢气为燃料，根除尾气排放，同时降低对化石燃料的长期依赖。燃料电池也能协助提高初级发电中的再生能源部分，因为它可以以氢气为媒介存储电力。提高可再生来源的发电量反过来能够降低电动车的碳排放影响，使得高碳效率动力系统下的电动车和燃料电池车更容易分别在短程和长途应用中取得成功。

社会影响

铂族金属产业在南非经济中的重要行业。它在 2019 年直接雇佣了 164, 500 工人，而每个工人支持了大概 5-10 个人的生活。铂族金属产业通过企业赞助项目为当地社区的发展提供了无数帮助。这些帮助包括就业机会，住房，医疗健康监控及采购业务。矿业公司同时也和政府合作，在道路，学校，卫生，电力和供水等基础设施建设上发挥作用。

良好的劳务关系能够提高矿业公司的采矿作业效率，为矿企，工人和当地社区三者建立积极和有效的合作关系至为重要。南非矿业协会在为这一方面的努力发挥了关键的作用。

<https://www.mineralscouncil.org.za/>

术语表

3E-3 种铂族金属元素，铂、钯和铑的总和

4E-铂、钯、铑和金的总和

5E-铂、钯、铑、铱和钌的总和

6E-铂、钯、铑、金、铱和钌的总和

冲积层-位于现有或旧河床中的矿床

布什维尔火成杂岩-一种巨型分层碟状金属矿体，宽约 500 公里，深度超过 2000 米，由南非约翰内斯堡西北部的火山熔岩冷却固化形成的岩石。它富含铂族金属

副产品-在采矿业中，指收益贡献值要远低于该矿山出产的主要金属的一种金属。在采矿业也被称为共生产品

精矿-矿物加工品，其品味高于经过“泡沫浮选法”获得的有价矿物

矿床-集中于某一区域的综合矿体

矿品位 - 一个衡量矿集中度的名词，用以说明矿含金属的价值高低。在铂族金属的开采中，矿品位通常指每吨矿所含的 4E（铂、钯、铑和金）克数（g 4E/t）

千金衡盎司 - 等量于 31.1 千克

铀 - 矿熔炼过程中产生的一种有价矿物层。在铂熔炼过程中，该层富集铂族金属

梅林斯基矿脉 - 布什维尔杂岩的一部分，出产铂族金属，也出产大量的副产品，包括：铜、镍、钴以及黄金。位于布什维尔杂岩的东西两翼

百万金衡盎司 - 等量于 31.1 公吨

露天矿——在不使用竖井的情况下从地表开采矿石进行采矿作业

矿石——地壳中含有贵重矿物或金属的原材料。除煤和钢铁原料外，大多数矿石都要经过进一步加工，以生产供出售或交易的原料

国际铂金协会 (PGI) - 国际铂金协会 (PGI) 是一个营销组织，旨在开发全球铂金首饰市场以作为铂金的需求来源。它成立于 1975 年，目前由南非领先的铂金生产商以及首饰行业的项目共同提供资金。自 2015 年以来，国际铂金协会以香港为基地，大力推动中国、日本、美国和印度的四个主要铂金首饰市场。

铂族金属 (PGMs) - 通常和铂一起被发现的金属群，包括以下部分或全部：铂、钯、铑、铱、钌、钨。通常来说，衡量金属群是否属于铂族金属时不考虑钨，尽管钨属于铂族金属，但是它的体量往往太小不足以带来实际经济贡献值，往往不会对它进行定量分析，钨属于高毒性金属。此外，由于黄金往往和铂族金属共生，衡量金属群是否属于铂族金属时通常会考虑黄金

普拉特层矿 - 位于布什维尔杂岩北翼的矿体，其岩石属性不同于其它矿体，因为该区域含岩浆，会和富含石灰的底板岩石起反应。这是继梅林斯基和 UG2 之后的第三大铂族金属矿床，具有不同的金属比率和更高的基本金属含量

(汽车) 动力传动系统 - 用于描述让汽车上路行驶的发电元件，通常指汽车发动机或电动机以及传动装置的各种组合

Prill split - 铂族金属的比例

矿层 - 矿体中一种形状规则、纵深蔓延的矿物或金属

矿藏储量 - 用于描述有价值材料的体积（例如：铂、金、油等等）。经过对确定的技术能力、商品价格、外汇汇率以及其它变量因素的考量，矿藏储量可以从矿体中经过挖掘开采或抽取，为作业者带来足量经济回报。常见于采掘企业（例如：矿企、油企）的年度报告，包括采掘时的损耗矿量

竖井 - 经爆破或钻入地下形成的一种狭窄的垂直或倾斜的孔或隧道，为人、物品或通风空气接触矿体提供通道

金衡盎司 - 衡量贵金属重量的传统单位，等量于 31.1 克（相比于一标准盎司，即 28.35 克）

UG2 矿脉 - Upper Group 2，布什维尔德杂岩的一部分，通常低于梅林斯基矿脉 20-400 米，铂族金属矿品味较低，但铬铁矿含量较高

ZAR - 南非兰特

重要公告和免责声明：本发行材料仅限于教育目的。发行方(世界铂金投资协会 World Platinum Investment Council)由世界领先的铂金生产厂商成立，旨在开发铂金投资需求的市場，其使命在于通过具有执行力的行业见解和目标明确的发展规划，激励现货铂金的投資需求，为投资者提供铂金相关的支持知情决策的信息，并携手金融机构和市場参与者共同开发投资者需要的产品和渠道。

本发行材料绝不是、也绝不应该被曲解为关于任何证券的售賣意向书或购买意向的鼓吹性材料。发行方发行本材料，绝不企图传达任何指令，绝不安排、建议或企图促成任何涉及证券或商品的交易，或为其相关事宜充当代理方，不管材料中是否提及。本发行材料绝不企图提供任何税务、法律或投资建议，材料中的任何内容绝不应该被曲解为购买、销售或持有任何投資或证券、或涉及任何投資策略或交易活动的建议。发行方绝不是、也绝不意图成为证券经纪人、或注册投資顾问，或在美利坚合众国或大不列颠联合王国的法律下注册，包括《2000年金融服务和市場法》(英国)(Financial Services and Markets Act 2000)或《高级管理人员和认证制度》(Senior Managers and Certifications Regime)，或由金融行为监督局(英国)(Financial Conduct Authority)注册。

本发行材料绝不是、也绝不应该被曲解为直接针对于或适合于任何特定投资者的个性化投資建议。任何投資决策的形成仅限于咨询专业投資顾问后。基于您自身的投資目标、财务状况以及风险承受能力，您在决定任何投資、投資策略、证券或相关交易是否适合您方面全权负责。根据您具体的商业、法律、税务现状或状况，您应该咨询您的商业、法律、税务或会计顾问。

本发行材料所采纳的任何信息都认为是可靠的。但是本材料发行方无法确保这些信息的准确性和完备性。本发行材料包括前瞻性声明，包括关于本行业预期的持续增长声明。本材料发行方声明：本材料所提及的任何前瞻性陈述(即不含历史信息的所有陈述)都带有可能影响未来实际结果的风险性和不确定性。**世界铂金投资协会 World Platinum Investment Council**的所有标志、服务标记、商标都属于其独家所有。本发行材料中提及的所有其它商标都属于各商标持有方的财产。本材料发行方并不隶属于、联合于或关联于上述商标持有方，或受其赞助、批准或原创，特别声明除外。本材料发行方所做的所有声明都不是针对任何第三方商标的任何权利。

WPIC 研究的 MiFID II 情形 世界铂金投资协会(WPIC)已经根据 MiFID II(欧洲金融工具市場指令修订版)对其内容和服务进行了内外部审查。因此 WPIC 就其研究服务对其客户以及客户的合规/法律部门强调以下内容：**WPIC 的研究内容明显属于次要非货币利益类别**，可以继续免费提供给所有资产管理人，可以免费分享给各个投資组织。

1. WPIC 不从事任何金融工具的具体执行业务。WPIC 不从事任何造市、销售交易、贸易或股票交易活动。(也不存在任何可能性刺激诱因)。
2. WPIC 研究内容可以通过多种渠道广泛传播至所有利益相关方，因此根据 MiFID II (ESMA/FCA/AMF)标准，其内容属于“次要非货币利益类别”。WPIC 研究可以通过其官网免费获取，其研究信息聚合平台没有任何权限许可要求
3. WPIC 没有、也不会对其研究服务的使用者收取任何费用，WPIC 清晰告知机构投资者不会对其就免费内容收取任何费用。

更多细节信息请查看 WPIC 网站:

<http://www.platinuminvestment.com/investment-research/mifid-ii>