

铂金精粹

WPIC 的铂金价格归因模型揭示了铂金市场价值的决定性因素

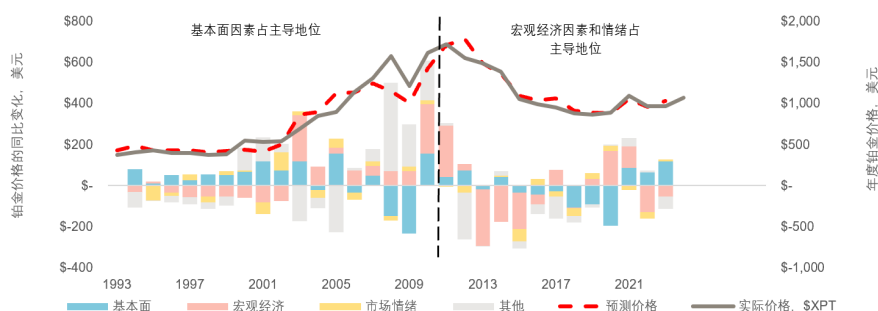
市场参与者正在询问的一个关键问题是为什么铂金价格对最近的市场短缺没有反应？对此，WPIC 开发了一个铂金价格归因模型，试图解释哪些关键的可观察变量可以用作解释价格变动的指标。该报告解释了该模型的构建以及主要的结论。

WPIC 利用多元回归分析技术创建了一个多因素模型（图 1），以解释从 1993 年至 2023 年间的铂金历史价格变动。我们将这些因素分为三类：基本面（需求相关）、宏观经济（利率、金价、汇率）和市场情绪（期货头寸）。该模型准确解释了在基本面、宏观经济和市场情绪类别中，自变量的变化如何对年度铂金价格产生整体影响。此外，我们可以看到价格决定因素的重要性随着时间推移而演变，并了解为何铂金价格尚未对 2023 年和 2024 年的重大市场赤字作出反应。具体而言，价值设定中的结构性变化似乎在 2011 年以中国主导的大宗商品超级周期结束后出现，这与实物支持的 ETF 的推出同时发生。在此之前，铂金价值的主要驱动力是潜在基本面，而之后宏观经济和市场情绪成为主要驱动力。

展望未来，[根据我们最新的 2 至 5 年供需展望](#)，预计将出现连续多年的深度市场短缺。模型表明，供需基本面（短缺）可能重新成为决定铂金市场价值的关键驱动因素。基本面的良好前景可能会影响市场情绪，再加上利率周期的放缓和高金价（宏观经济因素），将为这一前景提供额外支持。

这种数学模型与商品市场经济之间的联系并不总是直接的。然而，该模型确实表明，不同市场因素的整体影响可能会支持铂金价格未来的上涨。

图 1 WPIC 的铂金价格归因模型表明，在 2011 年之前，基本面是决定铂金市场价值的最重要因素。从那时起，宏观经济和市场情绪因素对铂金价格的影响更大。预计基本面将重新成为主要驱动力，这将支持铂金价格的上涨。



来源：WPIC 研究

Edward Sterck

研究总监

+44 203 696 8786

esterck@platinuminvestment.com

Wade Napier

分析师

+44 203 696 8774

wnapier@platinuminvestment.com

Jacob Hayhurst-Worthington

助理分析师

+44 203 696 8771

jworthington@platinuminvestment.com

Brendan Clifford

机构销售主管

+44 203 696 8778

bclifford@platinuminvestment.com

世界铂金投资协会

www.platinuminvestment.com

Foxglove House, 166 Piccadilly

London W1J 9EF

2024 年 10 月 29 日

目录

概要.....	2
关键结论.....	2
主要风险和限制.....	3
构建模型.....	4
突出贡献因素：.....	9
分析：价格归因模型对铂金的价格表现有什么启示？.....	9
了解随时间而演变的价格驱动因素.....	10
关键输入的前景及回归模型对其含义的解读.....	13
结论.....	14

概要

铂金价格由包括供需在内的多个复杂因素相互作用所决定。虽然市场均衡理论表明，当需求超过供应时价格应上涨，而在相反情况下应该下跌，但铂金的定价因地上存量的不透明、铂金供应受其他大宗商品（尤其是钯和铑，见第14页）经济状况的影响，以及价格普遍缺乏需求弹性等因素而复杂化。这些因素使得准确衡量真实铂金供应的可获取性变得困难，不像基础金属和石油等透明度更高的商品。因此，铂金价格并不总是与短期供需平衡紧密相关。图2说明了这一点。例如，尽管铂金在2010年代初期因多年市场赤字而达到价格巅峰，但自2011年以来价格有所下降，即使此后有7次更严重的市场短缺。

那么，哪些因素可以用于帮助理解铂金价格的变动全貌呢？

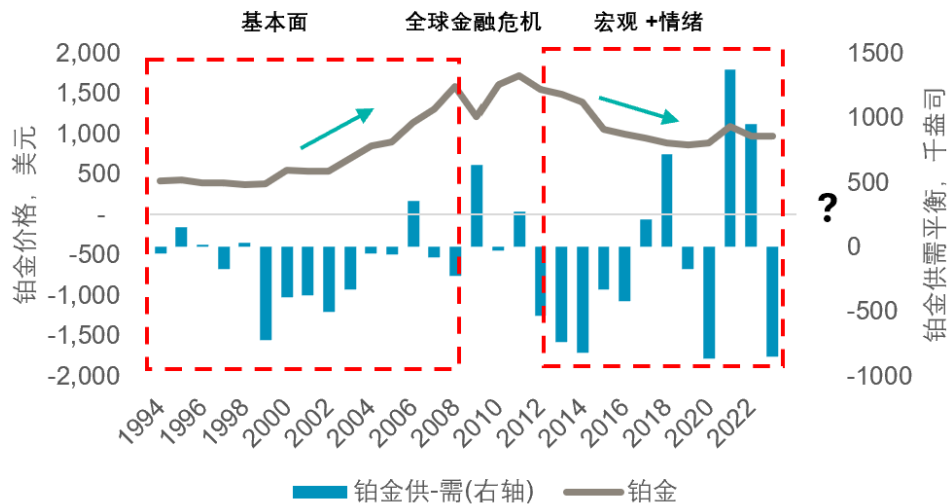
本报告旨在通过统计工具进行研究，以帮助更好地理解价格变动。WPIC开发了一个铂金价格归因模型，通过多元回归分析来量化各因素对铂金价格的解释能力，并阐明这些影响因素随时间如何演变。在分析并排除了一些因素后，该模型纳入了基本面变量，如来自关键工业领域（如汽车催化剂和首饰）的需求，以及宏观经济因素和市场情绪因素，包括利率、外汇、相关性、黄金价格变动和投机资金的期货头寸。价格归因模型使我们能够量化哪些驱动因素对年度价格表现的影响最大，追踪这些影响如何随着时间变化，并识别出一些驱动因素无法解释价格变动的时期。这些差异可能指向一次性事件或新影响因素的出现。

关键结论

通过对模型分析及后续回测得出的关键结论是，市场中决定铂金价格的主要因素的重要性随时间发生了变化。实际上，基本面因素（如需求增长）在大约2011年之前是决定铂金价格的最重要因素。从那时起直到现在，宏观经济因素（如汇率）和市场情绪因素（如期货头寸）在决定市场价值方面的影响更大。

我们认为，市场正准备回归基本面主导，这将再次成为未来铂金价格的关键驱动因素。该模型表明，不同因素的相对重要性随时间的推移而变化。虽然需求增长过去一直是主要的基本驱动力，但供应短缺正在导致持续的市场赤字，迅速消耗了地上存量，这是一个不可持续的局面。随着市场对这一情况的消化，这将开始反映在期货市场的持仓中（市场情绪），从而加剧了潜在基本面（此情况下为连续多年赤字）的影响。

图2显示了价格在2000年代初期对供需平衡的响应。全球金融危机后，价格随着市场和情绪驱动的交易而下滑。



来源：庄信万丰 (1994-2012)，SFA (牛津) 2013-2018，金属聚焦 2019-2024 预测，WPIC 研究

主要风险和限制

铂金价格归因模型是一个数学结构，其准确性取决于所用数据在研究期间的质量。我们的模型在时间上受到铂金期货持仓数据（1993年）可用性的限制，在精确度上（年度）受到2014年之前缺乏季度供需数据的限制。

此外，研究期间发生的事件可能会导致意料之外的数学结果。例如，价格与供应之间的正相关性。这在我们模型的运行层面上是合理的，因为在2011年之前的大部分时间内，即使供应增加，铂金价格仍在上涨，因为供应虽然在增加，但始终落后于需求。同样，供需经济学的基础知识表明，商品或大宗商品的供需失衡应导致相应的价格波动。然而，这一关系并未反映在我们的铂金模型上，因为虽然这一关系在2011年之前的模型中成立，但自那时起其他因素模糊了这种关系，导致在该模型中呈现出较低的相关性。最终结果是，需求驱动因素在数学上被视为更重要，因此这些因素被用作模型中的基本因素，而忽略了供应和市场失衡的影响。

这里的一个关键点是，我们认为基本面可能再次成为最重要的价格决定因素这一声明超越了模型的数学范畴，并涉及更广泛的大宗商品经济学。例如，如果铂金价格因市场赤字而上涨，模型不一定会将其归因于基本面（除非需求也有强劲增长）。相反，鉴于我们正处于利率周期放缓和金价高企的背景下，加上基本面可能影响期货头寸，模型更可能在数学上将价格反应归因于宏观经济和市场情绪因素。

因此，关键风险在于在没有全面和深入理解基础市场的情况下解读结果，这会导致无法透过表象看清真正的驱动因素及其对未来的意义。

构建模型

我们采用了多元回归（普通最小二乘法）模型来分析铂金价格表现。这种统计方法研究了一个因变量——铂金价格——与多个自变量（如利率、黄金价格和汽车领域铂金需求）之间的关系。通过组合这些因素，该模型帮助我们理解每个变量的变化如何同时影响铂金价格。我们选择多元回归是因为其使用广泛且易于实施。

该模型遵循以下公式：

$$P_T = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \varepsilon$$

在这里，每个系数 (β) 代表自变量对铂金价格的贡献，从而清晰展现不同力量如何影响市场趋势。

其中：

- P_T 是时间 T 时的实际铂金价格。
- α 是 y 截距和常数。
- $\beta_n X_n$ 是每个变量 (n) 的系数与解释变量的乘积。
- ε 是未解释的价格差异，或者换句话说，是预测的铂金价格与实际价格之间的差异。

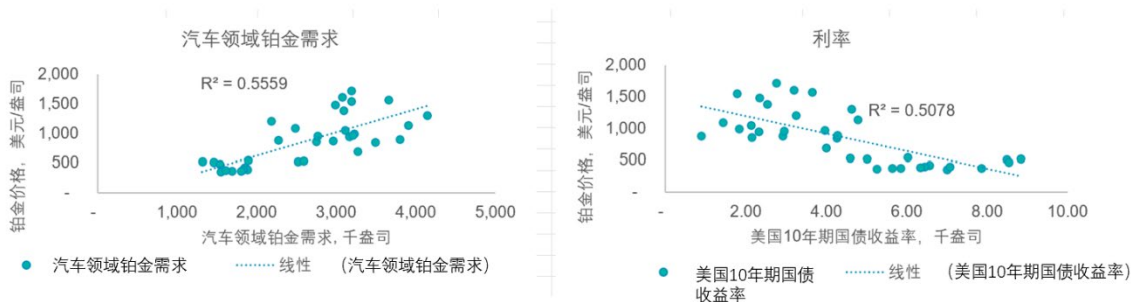
我们回归模型的开发始于自上而下的分析，以识别影响铂金价格的变量。我们选择按年度分析价格，原因有两个。首先，2014年之前仅有年度供需数据。其次，长期视角能更好地捕捉基本的价值设定机制，因为短期波动更容易受到短暂的市场状况和情绪的强烈影响。以季度、月度或每日为基础分析价格往往会揭示主要由经济指标、市场情绪和投机交易驱动的走势。这些短期价格变动通常是对临时事件的反应，如通胀预期的变化、利率波动或地缘政治风险。这些指标对于理解市场情绪和价格波动至关重要，但短期分析抑制了潜在基本面对价值建立的影响。

我们首先研究了供需预测的关键驱动因素，以及影响这些动态的更广泛的市场因素。为了评估每个变量对价格的影响，我们进行了 r^2 分析（图3）并评估了随时间变化的趋势，探讨了潜在的滞后或复杂关系及其可能如何演变。为确定最终模型，我们遵循了以下流程：

1. **从理论和领域知识开始：** 基于我们的研究和对市场的理解，识别理论上影响铂金价格的关键因素。它们包括供、需、宏观经济和市场情绪。
2. **检查数据的可用性和质量：** 检查30年时间序列（1993-2023）内的数据质量和可用性。与其他大宗商品相比，铂金数据通常持续时间较短且精确度较低。这也是为什么我们的时间序列数据从1993年开始；这是纽约商品交易所（NYMEX）投机资金期货头寸数据完整分解的第一年。
3. **探索性数据分析：**
 - a. 检查潜在预测变量与因变量（铂金价格）之间的相关性。与价格高度相关的变量通常是入选的好对象。
 - b. 多重共线性检查：评估潜在预测变量之间的相关性。如果两个变量高度相关，同时包括它们可能导致多重共线性（这会扭曲模型）。
 - c. 平稳性测试以检查数据中关系的稳定性及其预测适用性。平稳性检查通过简单的扩张的迪基-福勒检验（Augmented Dickey Fuller test）进行。
4. **初始模型包含核心变量：** 从每个核心变量类别、市场、供应和需求的最高 r^2 开始。
5. **增减变量：**
 - a. 逐步添加可能影响铂金价格的其他因素，并评估它们对模型的影响

- b. 测试这些因素的统计显著性 (p-值)，并观察它们是否改善了整体模型（如增加 r^2 ，减少残差等）。
6. **选择最高的调整后 r^2 ：**简单性是大多数回归模型的关键。虽然更多的变量可能会改善拟合度，但每个新变量都应该显著提高准确性。比起难以解释且容易出错的过于复杂的模型，拥有更少的、合理的预测因子的模型要好得多。
 - a. 调整后的 r^2 会对过多变量进行惩罚。较高的调整后 r^2 表明该变量正在改善模型而没有过度拟合。

图3 将相关性强的变量纳入模型。



来源：彭博社、WPIC 研究

在迭代完成步骤1-6后，我们最终选择了六个关键因素，这些因素在统计上共同解释了高达89%的价格变动。重要的是，每个选定的变量都必须具备合理的经济依据来影响价格，并且我们确保排除了多重共线性问题——这是一种变量间高度相关会扭曲预测的现象。在出现多重共线性的情况下，我们优先选择比率或最显著的变量，以保持模型的准确性。所有测试过的变量列在本报告的附录中。

我们对变量进行迭代检验，以优化模型的解释力和拟合优度，同时保持经济学上的逻辑。然而，并不是所有的价格变动都能被模型完全解释。归因于我们所选变量之外的因素的残余方差被捕获为“其他”类别。

为了进一步简化对六因素模型的分析,将变量分为三个描述价格变动的广泛类别:基本面、宏观经济和市场情绪。所选变量如图4所示。

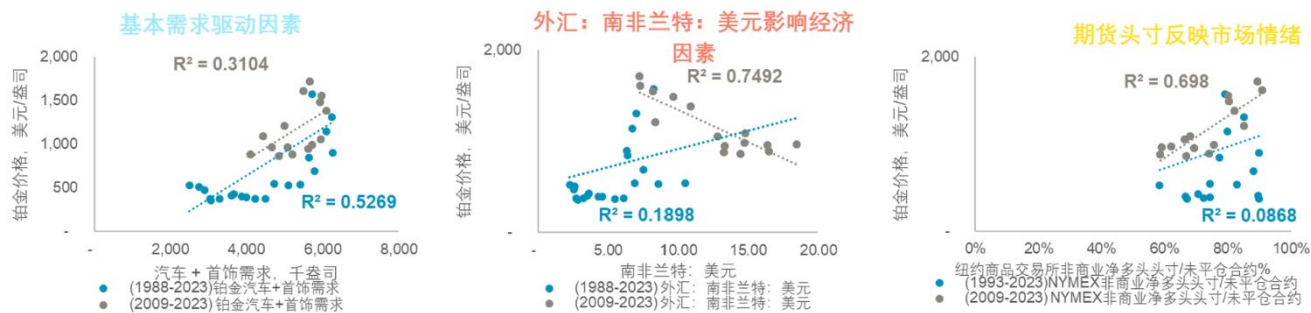
图4 六因素模型的变量汇总。

组别	变量	方差	描述
基本面	汽车领域需求	X_1	年度汽车领域需求
	首饰领域需求	X_2	年度首饰领域需求
宏观经济	黄金价格	X_3	年度平均黄金价格（\$XAU）
	利率	X_4	10年期美国国债收益率
	美元兑南非兰特	X_5	美元兑南非兰特汇率
市场情绪	纽约商品交易所的净多头百分比	X_6	净多头投机资金/投机资金未平仓合约的比例。

来源: WPIC 研究

最后一步是调整采样的时间窗口，以观察相关性是如何随时间而变化。我们构建了一个第二模型，研究2009年之后的价格表现，其中相关性的权重被重新平衡（图5）。具体来说，基本面的价格贡献减弱，而市场情绪变得更加重要。需要注意的是，此数据集仅由15个年度的数据点组成。

图 5 虽然驱动因素保持不变，但其权重和重要性会随着时间的推移而变化。



来源：彭博社，WPIC 研究

价格模型中包含的六个因素的经济原理：

汽车和首饰的需求已被确定为铂金需求的主要**基本驱动因素**，两者均与铂金价格呈现出强正相关性。供应因素经过评估但被排除在外，因为其与铂金价格呈正相关。我们的分析表明，这种供应与价格之间的相关性更多反映了供应对预期需求的长期反应。也就是说，供应跟随需求预期变动。然而，由于价格与需求相关，分析结果因此显示出价格与供应之间的关系。尽管我们排除了供应在长期内支撑价格的作用，但显然，显著的短期供应中断可能成为价格的驱动力。

三大关键**宏观经济**变量——**金价、利率和货币汇率**——确认对铂金价格有显著影响：

- 由于铂金和黄金作为贵金属和投资组合多元化工具的共同地位，**黄金**传统上与铂金有着密切的相关性。然而，自2015年起，当价格开始分化时，这种相关性有所减弱。这种关系的恶化与导致铂金价格下降的负面因素超过黄金正向贵金属效应的影响有关（见附录中的铂金市场演变）。我们认为，尽管黄金的相关系数如今较低，但它仍然具有解释能力。
- **利率**在确定投资铂金的机会成本方面起着至关重要的作用。投资者不断评估各种资产的潜在回报和风险，以优化其投资组合。铂金与其他资产如美国国债一样，被与低风险投资进行比较。因此，这些债券的收益率与铂金价格呈反比关系，因为较高的债券收益率使得持有无收益资产（如铂金）的吸引力降低。
- **汇率**有着重大影响，因为全球75%的铂金矿供应集中在南非，而金属价格以美元计价。由于过去二十年间南非兰特的大幅贬值，铂金与美元/南非兰特汇率之间的关系变得日益重要，形成了与美元计价的铂金价格之间的强负相关性。其背后的逻辑是，如果假设在一个平衡的市场中，价格通常处于现金成本曲线的90%附近，那么较弱的兰特会降低南非生产商以美元计算的运营成本，这意味着较低的美元铂金价格在恒定利润率的基础上维持价格/成本曲线的关系。

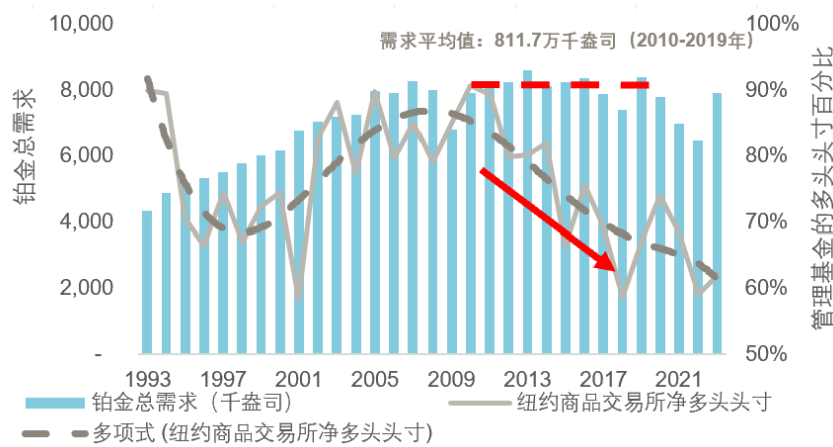
市场情绪驱动因素反映了市场对大宗商品前景的看法，与实际发生的情况相对立，可以通过投机资金在期货合约中的净多头/空头投机来追踪。对于铂金，我们可以通过NYMEX的投机资金持仓相对于未平仓合约的情况来衡量市场情绪，揭示交易者是在看涨还是看跌铂金。虽然每笔交易都有买卖双方，但这一指标有助于解释由投机者希望从价格变动中获利的市场感知所塑造的价格动量。情绪是独立的，可能与基本驱动因素有所背离。例如，尽管10年平均需求高达811.7万盎司，但投机资金空头头寸却增加了（图6）。这可能表明，这些投机者对目前的投资逻辑前景不太确定。

正如上述解释的那样，值得注意的是，一些变量虽然被研究过但未被纳入价格模型。供需平衡被排除在外，因为单独的需求变化与价格有更高的相关性，且似乎是更为重要的价值决定因素。直观的解释是地上存量的存在，在时间和幅度上扭曲了对任何年度供需平衡的价格反应。

同样，供应因与价格的正相关性而没有被纳入模型。这在我们模型的运行层面上是合理的，在2011年之前的大部分时间里，即使供应增加，铂金价格也会上涨，因为供应虽在增加，但一直落后于需求（供应的排除在附录中有更详细的说明）。简而言之，需求上升支撑铂金价格上涨，铂金价格上涨反过来又支撑供应增长。这将与供应增长将支撑价格上涨的假设形成对比。

最后，由于首批铂金ETF在2007年才推出，ETF需求被排除在外，这意味着该数据集的持续时间太短，无法进行有意义的分析；尽管有趣的是，我们的模型发现的市场行为变化与铂金ETF持有量的加速相吻合。

图6 虽然波动很大，但自2009年以来，投机者的平均空头头寸有所增加。这一指标给出了一年投机资金参与者的多头/空头交易比例的指示，其中50%是相等的多头和空头头寸。



来源：庄信万丰 (1994-2012)，SFA (牛津) 2013-2018，金属聚焦 2019-2024，彭博社，WPIC 研究

使用该模型解释价格归因（1993-2023）：

为了说明该模型如何帮助我们理解铂金价格，请考虑以下通过对1993年至2023年期间的回归分析得出的方程式：

$$P_T = -654 + 0.28X_1 + 0.23X_2 + 0.68X_3 - 24X_4 - 60X_5 + 370X_6 + \varepsilon$$

在此方程中，每个变量代表铂金价格的关键驱动因素。例如，每千盎司（koz）的汽车需求 (X_1) 会使铂金价格增加\$0.28/盎司，而美元汇率 (X_5) 呈负相关，这意味着每当兰特兑美元贬值一个单位，铂金价格会下降\$60/盎司。该模型捕捉了基本面、市场情绪和宏观经济因素的相互作用，展示了它们如何根据每年的市场状况对整体价格产生正面或负面影响。图7展示了每个基础变量变化对价格的影响。

图 7 六因素模型的变量汇总。

变量	方差	基础变化	对价格的影响
汽车领域需求	X_1	+/-10万盎司	+/-28美元
首饰领域需求	X_2	+/-10万盎司	+/-23美元
黄金价格	X_3	+/-100\$/盎司	+/-68美元
利率	X_4	+/-100基点	-/+24美元
美元：南非兰特美元汇率	X_5	+/-1美元兑南非兰特	-/+60美元
纽约商品交易所净多头百分比	X_6	+/-10%多头/未平仓合约	+/-37美元

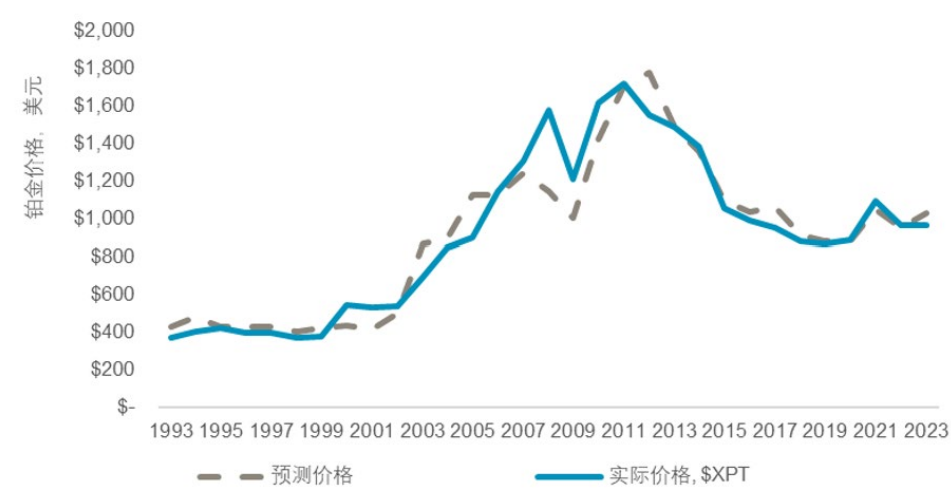
来源：WPIC 研究

测试该模型的准确性：

图8比较了回归期内的预期价格与实际价格，图9说明了模型的方向准确性和同比收益的差异。该模型展现了较好的解释力，估计价格与实际价格之间的年平均方差为±9.4%。在所分析的年份中，它在80%的情况下正确预测了价格走势，无论是上涨还是下跌。

研究图8和图9显示，在21世纪初和全球金融危机（GFC）之后的主要价格反弹期间，价格准确性存在显著差异，尽管模型的方向准确性在很大程度上保持不变。这些无法解释的价格差异被纳入“其他”类别，其中包括由于全球金融危机等一次性事件对价格产生异常影响的因素或未纳入模型的因素，这些因素在建模期间或多或少变得重要。

图 8 预测铂金价格与实际年度价格很好地吻合。当其他解释变量发生时，如全球金融危机，方差突出偏离估计价格。



来源：彭博社、WPIC 研究

图9显示，该模型在所分析的年份中，有80%的情况下正确预测了价格走势，无论是上涨还是下跌。

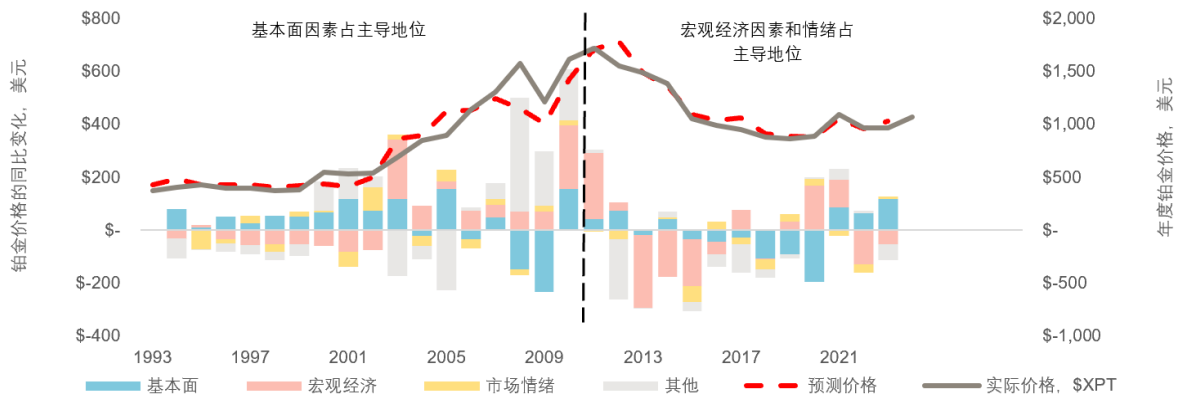


来源：WPIC 研究

突出贡献因素：

为了综合考虑所有因素，我们可以将估计的价格走势分解为每年的积极和消极变化，分为图4所示的三个主要领域：基本面、宏观经济、市场情绪以及“其他”或未确定的类别。这一细分将有助于更清晰地概述铂金价格是如何随着时间的推移而演变的。

图10 基本面影响的增长推动了2011年前的价格上涨，随后尽管存在市场赤字，但南非兰特贬值与需求下降共同拖累了价格。



来源：WPIC 研究

分析：价格归因模型对铂金的价格表现有什么启示？

首要问题是，为什么铂金价格未能对2023年铂金市场的严重短缺作出反应，而接下来的2024年预计将出现更大的短缺。引申一下，同样的问题也应适用于2010年至2019年价格的下降（尽管在此期间出现了六次赤字）。

我们引入了三个关键图表来分析铂金价格随时间的演变，将价格驱动因素与其影响联系起来。图11包含三个图表，再次展示了供需平衡与价格趋势的关系。从上到下依次显示：

- 铂金供/需和市场失衡
- 铂金地上存量与铂金价格
- 铂金价格模型的影响因素，以及铂金实际价格与预测价格的对比。

综合来说，这些图表揭示了关键的价格趋势，解释了过去的走势，并帮助推断基于预测潜在条件的未来铂金价格行为。

以下对市场和价格决定因素随时间演变分析是一个侧重于价格模型结论的高层概述。对于希望更详细了解市场演变的读者，我们在附录第16页的图表中提供了带有交叉注释的深入分析。

了解随时间而演变的价格驱动因素

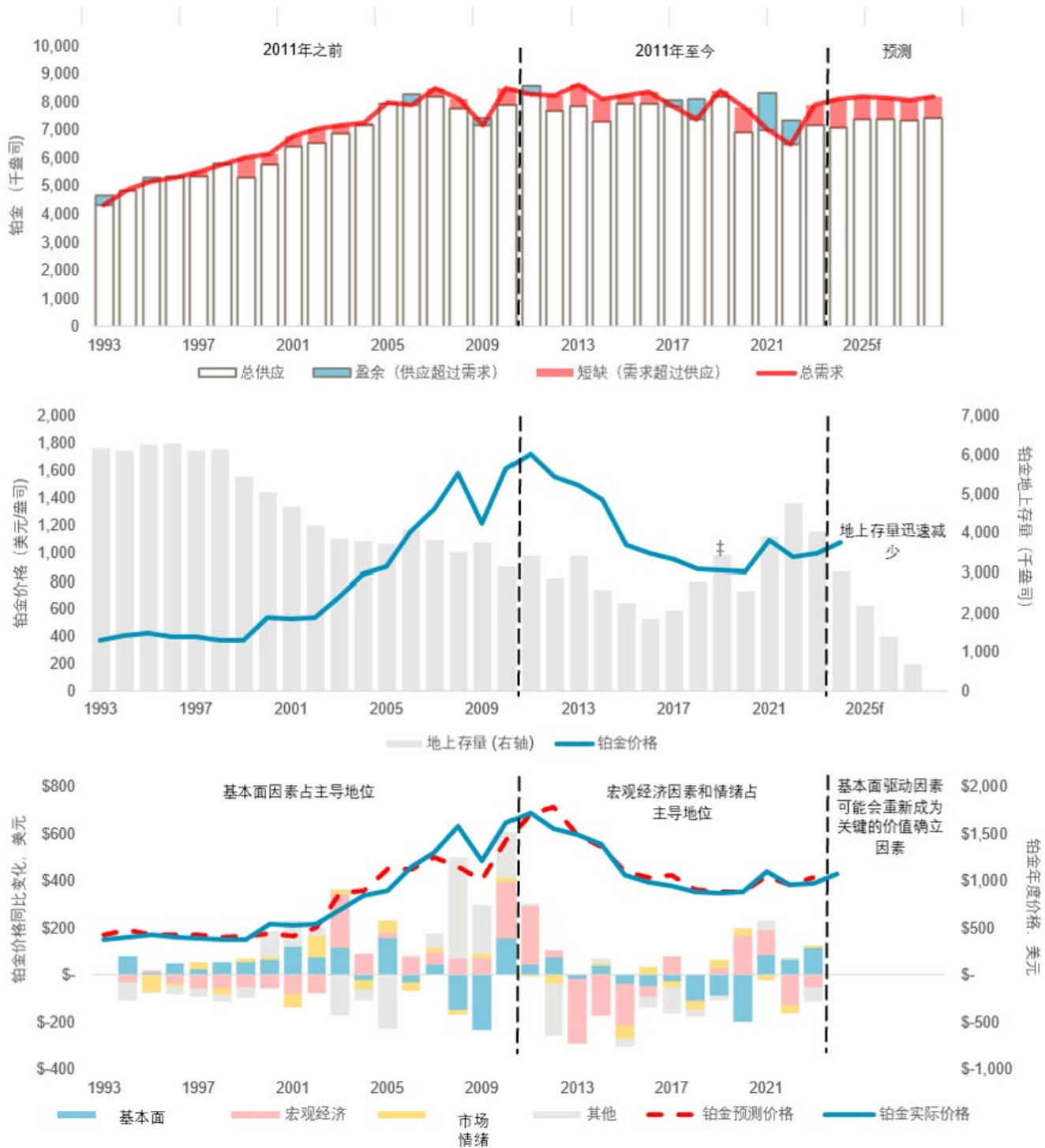
参考图11，我们将图表分为两个时期：2011年之前和2011年至今。这些时期与中国主导的大宗商品超级周期（1996年至2011年见顶）以及随后大宗商品需求增速放缓大致相符。

从2011年之前的情况可以看出，需求持续增长，而不断增长的供应却难以跟上，导致地上存量枯竭，铂金价格上涨。参考价格模型图表，确定铂金市场价值的最重要因素是蓝色部分的潜在基本面。

从2011年至今，需求趋于平缓，尽管供应也趋于平缓，但在2023年出现严重短缺之前，地上存量会持续增长。参考价格模型图，如粉红色部分所示，在此期间，宏观经济因素和市场情绪似乎比基本面的影响更大。请注意，这一时期受到许多因素的严重影响，这些因素在附录中有更详细的解释，特别是欧洲轻型柴油车市场份额的下降，电动汽车的兴起，以及汽油车中的钯替换铂。

展望未来，关键的观察结果是，尽管需求增长放缓，供应限制导致持续的短缺和地上存量的迅速消耗，但基础基本面可能会在未来重新成为构建市场价值的关键投入。全球许多地区已经开始降息周期，加上黄金价格高企，这两项因素都是关键的宏观经济投入，可能会加剧这种局面。**本质上，这些趋势表明未来价格更有可能呈现支撑性前景，而非持平或价格下跌的前景。**我们在第13页对此进行了更全面的探讨。

图 11 从上至下：铂金供/需与市场失衡、铂金地上存量与历史铂金价格、铂金价格模型影响因素及历史铂金价格与预测历史铂金价格。



来源：庄信万丰 (1994-2012)，SFA（牛津）2013-2018，金属聚焦 2019-2024 预测，WPIC 研究，‡ 由于从 SFA (牛津) 转向金属聚焦，2018 年底地上存量的估算方法发生了变化。

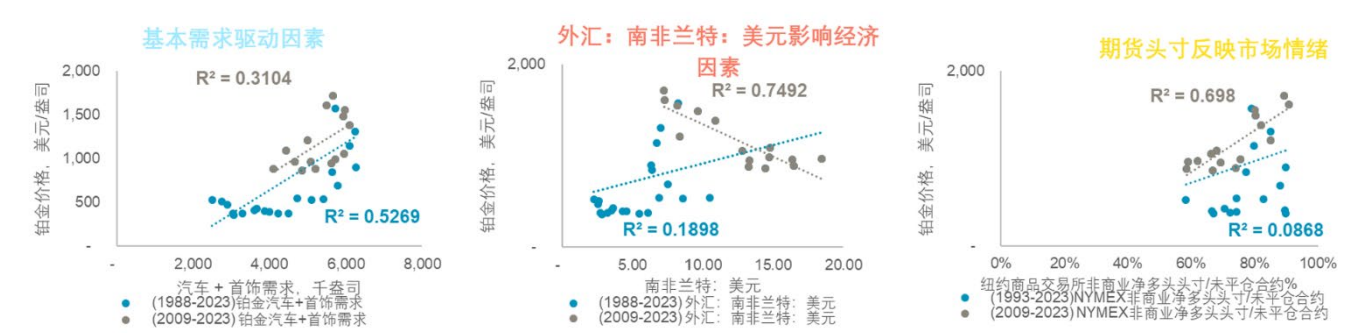
测试我们的结论：

我们在2010/11年前后发现了一个潜在的结构性断裂，表明已建立的相关性发生了变化。为了探讨这一点，我们调整了模型的时间窗口，以涵盖2009 - 2023年（选择2009年作为起点，以获得有意义的数据点数量）。

1988-2023年和2009-2023年期间的简单相关性图显示，在更近的时间框架内，铂金价格与基本面的相关性有所下降。相反，宏观经济和市场情绪变量显示出更强的相关性。图12

显示了每个价格设置类别中的一个示例来说明这一点。不断变化的相关性强化了我们的结论，即自中国主导的大宗商品超级周期结束以来，铂金市场价值的关键决定因素已经发生了变化。

图 12 显示，基本面影响的增长推动了 2011 年前的价格上涨，随后尽管存在市场赤字，但南非兰特贬值与需求的同频下降共同压低了价格。



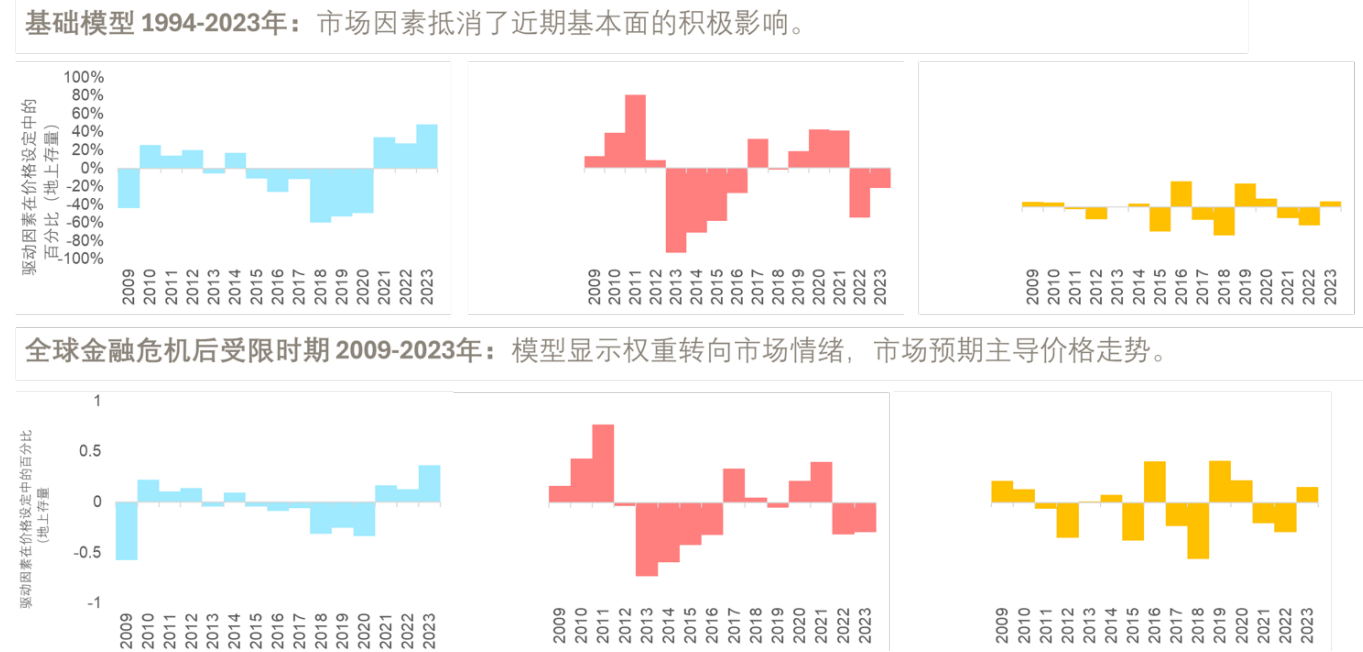
来源：WPIC 研究

然后我们在缩短的时间窗口（2009-2023 年）上重新运行了回归模型。尽管由于数据点减少且较为有限，模型的发现应谨慎解读，但结果强调了宏观经济因素相对于基本面的转变。模型价格与实际价格的方差从 5.5% 改善到 3.9%（虽然这在较短时间跨度上是预期的），方向性准确性保持在 79%，调整后的 r^2 值提高到 0.95（之前为 0.89）。

浓缩版价格模型的主要变化如相关性分析所示，但更加明显。市场情绪对铂金价值设定的影响从平均 10% 增加到 26%，而基本面的作用下降了 11%，仅占 19%。宏观经济因素的贡献变化较小，其影响略有减少（从 40% 降至 36%）。本质上，市场对基本面的认知比基本面本身变得更具有影响力。

这种转变并不意味着潜在的驱动因素已经改变，也就是说，我们仍然会在价格模型中包含相同的潜在贡献指标，而是它们对价格的感知影响已经发生了变化。

图 13 测试最近的时间窗口（2009-2023）显示，驱动因素保持不变，但数量发生了变化。市场情绪在价格设定中的重要性增加，这意味着市场预期相对于基本面在价值设定中变得更加重要。



来源：WPIC 研究

关键输入的前景及回归模型对其含义的解读

在确认模型能够输出有效结果后，我们可以研究基本面设定价格的趋势，并推测模型在价格方向方面的计算结果。需要注意的是，按照这种方式运行模型并根据输出发布价格预测超出了WPIC的职责范围。此外，值得注意的是，遵循这一过程相当于对六个不同的基础因素进行预测，以生成对一个因变量——铂金价格的预测。

潜在因素的方向性趋势：

- **基本因素：**
 - 我们最终在模型中包含了汽车和珠宝需求，但未包含供应或供需失衡。尽管未来需求增长存在上行机会，但我们的展望在2028年前相对平稳。虽然当前和未来的赤字是供应不足以满足需求的结果，且由于与价格的正相关性，铂金供应没有被纳入模型，但它们正在导致地上库存的迅速且不可持续的消耗。此外，尽管供应被排除在模型之外，但这纯粹是基于数学理由，因为在研究时期内供应和需求的变动趋势基本一致。
 - 铂金需求多元化，显示出巨大的增长潜力。随着混动车的增长加速，该金属有望受益于[对内燃机（ICE）汽车的长期依赖](#)。此外，虽然尚处于早期阶段，铂金首饰的需求可能正在复苏，原因是金价走高促使制造商转向更实惠的材料。不断扩展的氢能经济是另一个主要驱动力，预计到2030年铂金需求将超过85万盎司。
- **宏观经济因素：**
 - 从投资角度来看，在高利率时期，无收益资产的吸引力会减弱，而在利率下行周期相对更具吸引力。随着全球多家央行开始降息，投资铂金的兴趣应会有所增加。此外，铂金历来与黄金表现出很强的相关性。尽管近年来这一关系有所减弱，尽管这种关系近年来有所减弱，但在强劲基本面的推动下，对铂金的乐观情绪的回归，可能会重新加强其与黄金的历史联系，在金价处于创纪录水平的情况下提供额外支撑。
- **市场情绪：**
 - 尽管情绪与基本面相关，但更类似于市场对基本面的未来预期。近年来，这两者出现了分歧。随着对更高且更久的汽车铂金需求的信心回归，我们预计这将开始反映在期货持仓中，尤其是在价格拐点附近的行为上。

参考我们的回归模型，我们可以看到，上述趋势大体上与模型中支持铂金价格的因素的方向性变化一致，这些因素是基于过去的趋势。

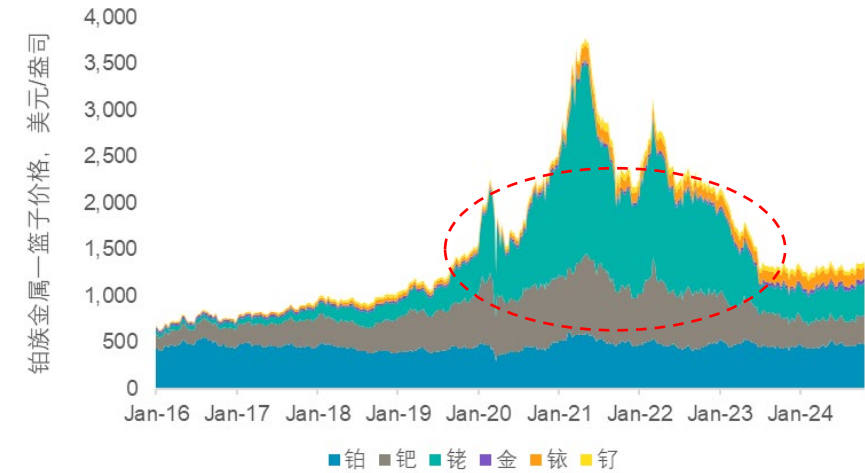
关于矿山供应影响的最后一点意见

关于主要矿山供应，还有一个细微差别，与之相比，来自汽车催化剂回收的二级供应的影响较小。铂金不是单独产生的，而是与钯和铑（包括初级和二级）、其他铂族金属、黄金及基本金属（仅限初级）伴生的。因此，铂金供应的经济效益依赖于其他大宗商品的价格，特别是钯和铑的价格。这意味着铂金供应与价格之间的因果关系（模型所研究的内容）有时可能会被这些其他商品价格的影响所掩盖。

以矿山供应为例，这意味着矿山的盈利能力受到严重侵蚀，一些业务目前处于亏损状态。因此，即使铂金市场存在严重短缺，如果铂金价格没有大幅上涨，也没有增加供应的动力。

最后一点值得注意的是，当库存较低时，矿山供应往往更为重要，因为供应链中没有缓冲来应对供应短缺。当前的一个典型例子是铜，铜的价格一直高于成本曲线，以激励所有矿山保持供应。

图 14 按金属分类的南非铂族金属矿商的收入贡献（按每盎司一篮子价格计算）——随着钌和铑价格（美元/盎司）的重新调整，超级盈利时期已经结束



来源：WPIC 研究

结论

我们可以总结以下三点关键结论来概括此分析报告的结果。

首先，铂金价格回归模型被证明是一个基于选定基础输入的变动而准确预测价格的一个工具。

其次，该模型能够解释价格驱动因素随时间的变化及其影响，以及为何铂金价格尚未对2023年和2024年的严重短缺做出反应。

第三，展望不同的价格驱动因素，我们可以预测基础基本面将可能重新成为构建铂金市场价值的关键驱动因素，并且宏观经济和市场情绪因素也将支持这一趋势，总体上预计这些因素将有利于铂金价格的上涨。

附录：

解释为什么该预测模型排除供应

如前所述，供应并未以一种能够增加显著解释力的方式与模型相关联。长期来看，供应与价格呈现出正相关性，这与铂金供应在高价期间增加、低价期间减少的整体趋势相一致。简而言之，是铂金价格驱动供应，而不是供应驱动铂金价格。此外，这种正相关性显然无助于有效解释价格对供应冲击的反应。

请考虑以下示例：

汽车需求：+100 千盎司 & 系数 +1 = 铂金价格上升 +\$100

供应：-100 千盎司 & 系数 +1 = 铂金价格下降 -\$100

在这个假设的例子中，-100 千盎司的供给冲击，加上+100 千盎司的强劲汽车需求，理论上会产生0美元的净价格变化，这意味着没有价格变动。然而，在现实中，基本的供需原则表明，这种组合将导致价格上涨的压力。这种脱节表明供给作为一个变量，缺乏准确合理解释价格反应所需的能力。

此外，从长期来看，供应往往会调整以满足需求。采矿计划和投资决策在很大程度上基于需求和价格预期，这意味着供应可以被视为一个因变量，而不是一个领先指标。供应与需求的相关系数为0.4，且两个变量均为正相关，可以推断需求是主要驱动因素，供应的纳入并没有显著改善该预测模型。这一点获得了这一个事实的支持，即当供应量增加时，调整后的 r^2 保持不变，这证实了它不会对预测模型产生额外的解释价值。

一个对市场演变的全面分析

当大宗商品市场处于短缺状态时，人们通常会预期有限供应的竞争会将该商品的价格推高至将需求排除在市场之外或激励新的供应进入市场。然而，尽管铂金市场连续几年出现短缺，但近期铂金市场显然未如预期出现这种情况。这是为什么呢？

参考图表15，我们可以解释市场是如何随时间演变的，不同因素如何影响铂金的市场价值，以及这一点如何在价格模型中得到证明。我们首先将1993年至2028年（预测）的时间分为六个阶段。

1994 – 1999年：尽管需求增长，但市场保持平衡，形成了一个价格稳定的时期

如图15顶部图表所示，铂金需求上升（A），主要由首饰销售和工业终端用途的增长推动。尽管如此，地上存量（AGS）水平平均维持在14个月的需求量（B），市场基本保持平衡，因为铂金供应的增长速度与需求一致（C）。简而言之，需求增长被充足的供应所抵消，基本面、宏观经济和市场情绪因素相互平衡，导致铂金价格表现平稳（D）。

2000 – 2011年：反向替代带来积极的基本面，需求超过供应和经济增长。

从1999年的铂金价格低点到2011年的峰值，铂金市场持续处于短缺状态（13年中有10年，E），因为铂金供应增长滞后于需求增长。这导致地上存量迅速消耗（F）。总需求增长受到以下因素的支撑：汽车需求增长超过150%，工业需求增长近50%，中国首饰需求快速增长，铂金条和铂金币投资需求增长，以及2007年以来挂钩实物的铂金ETF的推出。

铂金价格模型反映了这些基本驱动因素对铂金价格的积极影响，但它也反映了越来越积极的宏观经济因素(G)，包括黄金价格的上涨和持续的低利率环境，抵消了南非兰特

兑美元的持续疲软。这一时期最大的大宗商品市场事件是中国主导的大宗商品超级周期，这导致了广泛的需求增长和所有大宗商品价格的走强，包括黄金，铂金与黄金的关系在此期间也得以体现。由于这些因素的影响，2008年初，铂金价格从500美元/盎司稳步上涨至1500美元/盎司，在对中国及大宗商品市场的热情高涨以及南非电网几近崩溃的情况下，铂金价格短暂飙升至每盎司2,300美元的峰值。

这一飞速上涨因2008至2009年的全球金融危机（GFC）崩盘及随后复苏而中断。需求因此下跌了11%，铂金价格从高位跌至每盎司750美元以下，降幅近70%。然而，大宗商品超级周期尚未结束（见下方作为驱动力的中国GDP，包括因价格下跌而激增的铂金首饰需求和随之反弹的需求），需求和价格分别反弹至先前水平或接近先前高点。这些波动的复杂细节并未在年度模型中明确体现，但在2008-2010年期间的“其他”类别（H）中有表达出来，同时也反映在宏观经济类别中，表现为低实际利率、金价上涨和南非兰特走弱。

2012 - 2015年：中国驱动的超级周期结束对铂金价格的打压，而南非兰特兑美元贬值为铂金的供应提供了支撑

2011年是一个分水岭，标志着中国驱动的大宗商品超级周期终结的开始，以及一些对铂金需求产生深远影响的基本变化的出现，这种影响延续至今。超级周期的结束引发了对所有大宗商品需求预期/市场情绪的全面调整（I），因为市场将中国的消费预期从强劲的需求增长下调为更加细致的展望。铂金市场也未能幸免于这一预期的转变，尽管市场在2012年至2014年期间处于短缺状态（J），价格从高位回落但仍保持在较高水平。

这一叙事在价格归因模型中得到了体现。尽管超级周期结束，铂金需求依然高企（K），但价格决定因素从基础基本面转向宏观经济和市场情绪因素，对铂金市场价值的影响更大（L）。宏观经济类别中对价格影响最大的负面因素是金价下跌，其次是南非兰特的持续贬值。

2015年的“柴油门”事件严重打击了消费者和监管机构对柴油车的信心，当时大众汽车公司非法安装了尾气排放控制失效装置，而所有其他汽车制造商安装的排放控制系统都通过了测试，但不适合实际驾驶条件。现在全球轻型乘用车以汽油为主，但在2015年的欧洲，由于政府的激励措施和消费者的偏好，柴油车的市场份额超过了50%。值得回顾的是，汽车对铂金的需求历史上偏向于柴油车，而钯金则偏向于汽油车。2016年，欧洲柴油轻型乘用车对铂金的需求占铂金全球总需求的16%。

2016 - 2023年：柴油门和电动汽车的崛起误导了市场对潜在需求趋势的看法

消费者对“柴油门”的反应是转向汽油车，柴油车在轻型乘用车市场的份额已降至12%，再加上纯电动汽车的崛起，市场普遍认为汽车对铂金的需求（占总需求的45%）将持续下降。这种看法最终是错误的，因为汽油车上铂可以代替钯，再加上汽车产量的增长和更高的载铂量，基本上抵消了轻型柴油车的铂金需求下降。然而，首饰需求在此期间确实有所下降，在被工业需求（M）的增长所抵消之前，最初拖累了总需求。

汽车动力系统组合变化带来的需求负面影响最终反映在基本面和市场情绪中，并通过期货市场的头寸表现出来。回到我们的验证过程，这最终使得市场情绪在确定铂金市场价值方面的重要性上升。

新冠疫情：系统性系统失效

新冠疫情以多种方式影响了铂金市场，但同时也发生了一个完全无关的重大市场冲击。疫情对汽车、首饰和工业领域的铂金需求是一个沉重打击，但最初被异常强劲的投资需求所抵消（O）。积极的投资需求得到了矿山和回收供应挑战的支撑，包括英美资源集团的铂族金属转炉（ACP furnace）的停产以及因报废车辆短缺导致的废料供应下滑的开始。

从模型角度来看，需求的冲击被黄金的强劲价格所抵消（P），这可能反映了黄金ETF

的投资需求，同时铂金ETF的需求也显著增加。然而，随着汽车需求的恢复，这一趋势被铂金ETF的抛售所抵消，尤其是在2022年（Q）。

2023至2028年预测：强劲的基本面加上一篮子价格的崩塌，为铂金价格上涨提供了机会。

到2023年，基本面需求的驱动因素已经恢复。汽车领域的铂金需求几乎与2016年的高点持平，2023年为326万盎司，而2016年为321.5万盎司。首饰领域需求也稳定在约200万盎司。再加上初级和二级供应的受限前景，这导致了我们的报告数据出现第二大的年度供应缺口，为102.8万盎司。尽管基本面已重新成为强劲的价格驱动因素（见图13），宏观经济和市场情绪因素却限制了任何显著的突破。

在过去三年中，其中两年，市场情绪拖累了铂金价格。市场对铂族金属（PGM）需求的未来仍不确定，权衡了对纯电动汽车崛起和内燃机汽车衰落的担忧。在我们看来，这导致了定价过程中对基本面的过度低估。此外，利率上升和兰特贬值也造成了下行压力。尽管2023年的价格走势持平，但我们对2024-2028年的供需预测表明，市场可能正在接近一个价值重设的拐点。

铂金的市場情緒必須改善：

铂金对初级供应的重要性有所增加。

正如前文所述，整体铂族金属（PGM）一篮子价格影响各个铂族金属元素的供应量。2022年后，钯金和铑金价格大幅下跌，削弱了对主要矿山供应的支持，导致主要生产商纷纷宣布重大的重组计划。自2023年以来，铂金再次成为篮子中按权重计算的最高收入来源。尽管如此，主要矿山供应成本曲线的上四分位数在当前价格下基本处于亏损或微利状态。

尽管短期内可能会出现价格反弹，但我们认为钯金对一篮子价格的长期支撑有限。我们的预测显示，钯金将在2026年（预测）起进入显著且不断增长的盈余状态。这取决于越来越多富含钯的车辆回收供应，在与排放相关载量增长多年后，这些车辆将达到其使用寿命。这一趋势偏向钯金，而其回收供应年均增长率（CAGR）为8.9%，而铂金仅为4.5%。钯金供应将日益充裕，而其需求保持平稳。另一方面，铂金预计将进入持续且显著的市场短缺，在未来五年（2024年-2028年），平均年短缺量为82.1万盎司。总之，钯金和铑金对初级矿山供应的价格支撑不太可能恢复从前。随着约20%的成本曲线处于亏损状态，市场要么需要调整铂金价格，要么面临初级供应的减少。

图 15 从上到下包括：铂金的供应/需求和市场失衡情况、铂金地上存量和历史铂金价格、铂金价格模型影响因素以及历史铂金价格与预测历史铂金价格的对比。这些图表应参考前文的文字分析进行理解，文字分析中涉及了图表中的标注字母以便对照。



来源：庄信万丰（1994-2012）、SFA（牛津）（2013-2018）、金属聚焦（2019-2024f）、WPIC 研究。‡ 2018 年底，由于从 SFA（牛津）转为金属聚焦，地上存量的估算方法发生了变化。

图 16 六因素模型中使用和排除的变量概要

变量	包含/排除原因?
汽车领域需求	包含
首饰领域需求	包含
黄金价格	包含*
利率	包含*
美元兑南非兰特	包含
纽约商品交易所净多头百分比	包含
矿产供应	理由不充分：正系数
铂金回收	理由不充分：正系数
工业领域需求	多重共线性，需求已被汽车和首饰领域体现
供需平衡	R^2值不显著
投资领域需求	R^2值不显著
地上存量	R^2值不显著
人民币：美元	R^2值不显著
标普500指数	多重共线性
10年美债盈亏平衡	高p值
铂金ETF流量	2007年前无数据时间序列

来源：WPIC 研究

*我们认识到，使用价格的对数变化以及解释变量的对数变化或一阶差分可以更清晰地衡量相对韧性。此外，使用恒定的实际变量而非混合实际和名义变量被认为是最佳实践。尽管我们测试了对数转换和经 CPI 调整的价格，但在基本面、宏观经济和情绪驱动因素方面的总体趋势和幅度保持一致。为了便于理解和可读性，我们选择使用简单的变量输入来展示模型，优先考虑解释的简便性而非复杂性。

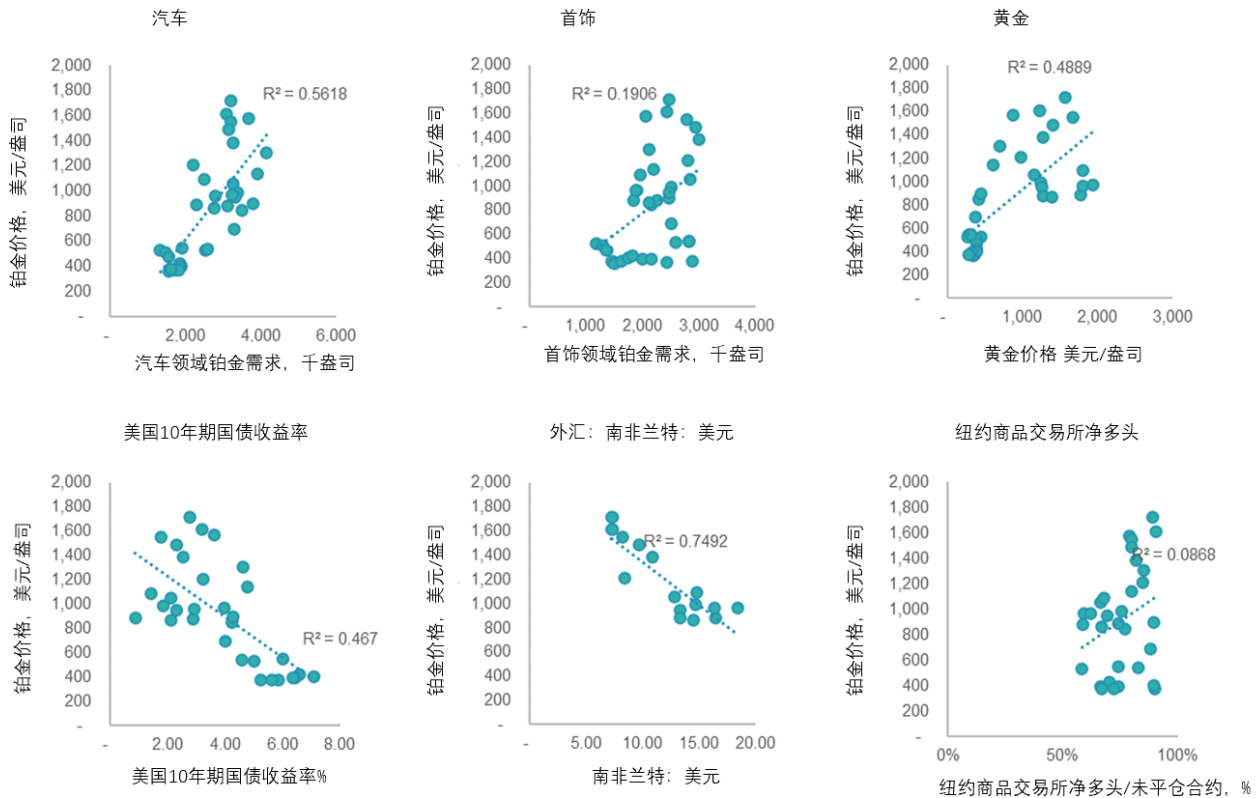
图 17 六因素模型中使用的相关性示例（1993-2023）。

回归统计											
多重相关系数	0.954811032										
R平方	0.911664106										
调整后的R平方	0.889580132										
标准误差	139.2866749										
观测值数	31										

	系数	标准误差	t 统计量	P值	95%置信下限	95%置信上限	95.0%置信下限	95.0%置信上限
截距	- 653.97	526.56	- 1.24	0.23	- 1,740.72	432.79	- 1,740.72	432.79
X变量1	0.28	0.04	6.53	0.00	0.19	0.36	0.19	0.36
X变量2	- 59.57	13.42	- 4.44	0.00	- 87.27	- 31.87	- 87.27	- 31.87
X变量3	369.68	354.05	1.04	0.31	361.04	1,100.41	361.04	1,100.41
X变量4	0.23	0.08	3.09	0.00	0.08	0.39	0.08	0.39
X变量5	0.68	0.10	6.85	0.00	0.48	0.89	0.48	0.89
X变量6	- 23.98	36.83	- 0.65	0.52	- 99.99	52.04	- 99.99	52.04

来源：WPIC 研究

图 18 在六因素模式下使用的相关性示例 (1988-2023)。



来源: WPIC 研究

WPIC 旨在提高铂金投资

世界铂金投资协会 (WPIC) 是由领先的南非铂族金属矿业公司于 2014 年成立的, 旨在通过可行性见解和目标性拓展来增加铂金投资。我们通过提供 [《铂金季刊》](#)、月度 [《铂金远景》](#) 和 [《铂金精粹》](#), 帮助投资者做出明智决策。我们还通过投资者、产品、渠道和地理位置对铂金投资价值链进行分析, 并与机构合作, 以提高市场效率并增加高性价比的产品种类, 满足各类型投资者的需求。

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)由世界领先的铂金属生产商成立，旨在开发铂金投资需求的市场，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，激励现货铂金的投资需求，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场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卖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、销售或持有任何投资或证券、或涉及任何投资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、或注册投资顾问，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 年金融服务和市场法》(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资建议。任何投资决策的形成仅限于咨询专业投资顾问后。基于您自身的投资目标、财务状况以及风险承受能力，您在决定任何投资、投资策略、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)都带有可能会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 状态

世界铂金投资协会(WPIC)已经根据 MiFID II(欧洲金融工具市场指令修订版)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资组织。

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>