

量化专题报告

宏观逻辑的量化验证：黄金的逻辑与估值模型构建

黄金的本质属性：一种高级别的保底信用。从历史的角度可以看到，黄金的货币地位诞生于战争，终结于信用扩张，并以此循环往复。黄金具有对当前现存信用体系崩溃的预期（预防）作用，因此即便是进入了自由浮动体系，黄金将依然不定期的对标其保底信用的角色，时刻准备着恢复其信用结算的货币职能。

本报告梳理了黄金作为一种商品、一种货币、一种避险资产的 14 大逻辑。

- 1、供给需求角度。**黄金供给主要来源为三成的黄金开采和一成的回收金。黄金开采和回收金都滞后于金价反应，且黄金供给具有极高稳定性。黄金需求主要来源于珠宝（一半）、工业科技、投资，对金价均无明显预测作用。
- 2、货币属性角度。**黄金作为保底信用，主要与现存法定货币的信用强弱相关，主要包括通胀与购买力、利率与机会成本、美元与汇率、央行活动。这些因素中短期影响最大的是实际利率和美元汇率。
- 3、避险属性角度。**黄金由于其与经济周期低相关性的特点，对市场风险、信用风险、流动性风险、政治风险都具有一定的规避作用，但黄金对于这些风险事件的反应都偏日级别和周级别，在长期配置角度影响不大。

本报告构建了黄金供需平衡估值模型（**Quarum**）、黄金-通胀误差修正估值模型（**ECM**）、黄金动态因子预测模型（**DFM**）。三大模型分别采用供需平衡反推均衡价格方法，以通胀为“锚”的误差修正方法，海量筛选 6000+ 因子合成动态因子方法，构建了黄金长期（年度）、中期（季度）、短期（月度）估值预测模型。

黄金预测信号对大类资产配置具有明显提升作用。采用熵池模型结合黄金预测信号到风险模型中，并采用概率优化模型进行求解，黄金的预测信号能够提高大类资产配置的收益同时降低风险。黄金+利率的预测信号能够对原始配置策略收益有年化 3.48% 的提升，回撤有 2.16% 的减小，夏普率从 0.86 提升到 1.22。

风险提示：黄金的宏观因素分析基于历史数据，如若未来供需结构或者全球经济格局发生重大变化，不保证分析结论的延续性。

作者

分析师 叶尔乐

执业证书编号：S0680518100003

邮箱：yeerle@gszq.com

分析师 刘富兵

执业证书编号：S0680518030007

邮箱：liufubing@gszq.com

相关研究

- 1、《量化周报：逢调加仓》2020-07-05
- 2、《量化分析报告：如何看待金融板块的低估值？——基本面量化思考（二）》2020-07-01
- 3、《量化分析报告：红利资产的配置机会——兼谈易方达中证红利ETF及联接基金的投资价值》2020-06-30
- 4、《量化周报：耐心等待》2020-06-28
- 5、《量化周报：仍看高位震荡》2020-06-21



内容目录

1. 黄金的历史与逻辑.....	5
1.1. 从历史看黄金的本质属性.....	5
1.1.1. 黄金本位体系 (The Gold Standard)	5
1.1.2. 布雷顿森林体系 (The Bretton Woods)	6
1.1.3. 自由浮动体系 (Free Float)	7
1.1.4. 黄金的本质属性.....	8
1.2. 金价的影响因素与传导逻辑.....	8
1.2.1. 从供给需求角度.....	9
1.2.2. 从货币属性角度.....	14
1.2.3. 从风险规避角度.....	21
2. 黄金估值模型构建.....	25
2.1. 黄金供需平衡估值模型 (Quarum)	26
2.2. 黄金-通胀误差修正估值模型 (ECM)	29
2.2.1. 步骤一: 黄金-通胀协整关系检验	30
2.2.2. 步骤二: 黄金-通胀协整向量确定	31
2.2.3. 步骤三: ECM 模型构建	31
2.3. 黄金动态因子预测模型 (DFM)	34
3. 扩展与总结.....	39
3.1. 黄金预测信号在资产配置模型中的效果	39
3.2. 黄金研究总结.....	40
风险提示.....	41

图表目录

图表 1: 近代世界货币体系变迁.....	5
图表 2: 布雷顿森林体系后期伦敦现货黄金价格 (1968.01-1971.07)	7
图表 3: 自由浮动体系下伦敦现货黄金价格 (1971.08-2020.05)	7
图表 4: 黄金的逻辑链条.....	8
图表 5: 黄金供给构成 (2015-2019 平均).....	9
图表 6: 黄金需求构成 (2009-2018 平均).....	9
图表 7: 黄金需求地域分布 (2009-2018 平均).....	9
图表 8: 2018 年黄金产量前 20 国家与地区.....	10
图表 9: 黄金矿年产量.....	10
图表 10: 黄金地上存量与年产量占存量比例.....	10
图表 11: 黄金回收价值链.....	11
图表 12: 回收金年产量.....	11
图表 13: 矿业公司净套保量.....	12
图表 14: 黄金金饰近年季度需求量.....	12
图表 15: 黄金金饰需求量前十国家 (2019)	13
图表 16: 科技与工业黄金需求量 (吨)	13
图表 17: 黄金投资需求量 (吨)	14
图表 18: 实物支持黄金 ETF 持有量前十排名	14
图表 19: 20 世纪 30 年代金价在通胀换算下的价格与实际价格对比 (美元/盎司)	15

图表 20: 预期通胀率对比	15
图表 21: 美国实际利率与黄金价格走势对比.....	16
图表 22: 美国实际利率与黄金价格对比 (2005 年以来)	17
图表 23: IMF2008 年测算的美元汇率下降 1%对各类商品价格的影响.....	18
图表 24: IMF2008 年测算的实际商品价格和模拟商品价格	18
图表 25: 美国 GDP 占全球比重与黄金价格的关系	18
图表 26: 美国 GDP 占全球比重与美元指数的关系	18
图表 27: 美国 GDP 占全球比重与中美利差.....	19
图表 28: 全球央行黄金储量与其他地产存量对比	19
图表 29: 1985-2010 全球央行黄金净买入 (吨)	20
图表 30: 2011-2020 全球央行黄金净买入 (吨)	20
图表 31: 欧洲央行、美联储资产负债表规模与黄金价格.....	20
图表 32: CBOE VIX 指数与黄金价格对比	21
图表 33: VIX 指数快速上升下黄金收益率 t 统计结果.....	21
图表 34: 穆迪 Baa-Aaa 信用利差与黄金价格对比.....	22
图表 35: 穆迪 Baa-Aaa 信用利差快速上升下黄金收益率 t 统计结果.....	22
图表 36: TED 利差与黄金价格对比.....	23
图表 37: TED 利差快速上升下黄金收益率 t 统计结果.....	23
图表 38: 美国国家风险打分 (1984-2016)	24
图表 39: 希腊长期国债收益率与黄金价格对比	24
图表 40: 黄金模型典型思路及相关文献	25
图表 41: Quarum 模型黄金供给需求划分及其驱动因素.....	27
图表 42: Quarum 模型拟合金价.....	27
图表 43: Quarum 模型拟合黄金收益率	27
图表 44: Quarum 模型未来宏观场景假设.....	28
图表 45: Quarum 模型未来不同宏观场景下黄金收益率预测及误差 (年度均价, yoy)	28
图表 46: Levin & Wright (2006) 模型采用的变量列表	29
图表 47: 牛津经济研究院 (2015) 模型采用的变量列表	30
图表 48: 5%显著性水平下 Johansen 检验结果.....	30
图表 49: 协整向量约束下 Johansen 检验结果.....	31
图表 50: 黄金价格与美国价格指数对比	31
图表 51: ECM 模型最终采用的变量列表.....	32
图表 52: Nowcast 形式 ECM 模型拟合结果.....	32
图表 53: Nowcast 模型仅多择时效果.....	33
图表 54: Nowcast 模型多空择时效果.....	33
图表 55: Forecast 形式 ECM 模型拟合结果.....	33
图表 56: Forecast 模型仅多择时效果.....	34
图表 57: Forecast 模型多空择时效果.....	34
图表 58: DFM 待检验宏观指标库.....	34
图表 59: 宏观-资产关系检验框架	35
图表 60: 与黄金价格变化具有显著关系的宏观指标.....	35
图表 61: DFM 宏观指标可能逻辑推演.....	36
图表 62: 黄金宏观 DFM 择时结果 (多空, 对数坐标轴)	36
图表 63: 宏观 DFM 第一主成分累计变化.....	37
图表 64: 结构化宏观 DFM 输入因子.....	37
图表 65: 黄金结构化宏观 DFM 择时结果 (多空, 对数坐标轴)	38

图表 66: 结构化宏观 DFM 各因子累计变化.....	38
图表 67: 结构化宏观 DFM 各因子累计变化 (续)	39
图表 68: 国盛大类资产配置框架	39
图表 69: 资产配置策略结合黄金、利率预测信号后的表现 (扣费后)	40
图表 70: 资产配置策略结合黄金、利率预测信号后的表现 (净值)	40
图表 71: 上一日实际利率变动对黄金的日度择时效果	41

1. 黄金的历史与逻辑

1.1. 从历史看黄金的本质属性

黄金一直以来都具有一种神秘的色彩，其除了近几十年来的尖端电子需求外几乎没有实际的工业用途，却在众多的材质中脱颖而出，在千百年的历史当中扮演着财富的介质。然而黄金的财富介质属性又几乎是必然的，因为作为天然的财富贮藏媒介必须要有：（标准化铸造需求）固态但可分割易延展、合适的熔点、标准同质、（贮藏需求）耐腐蚀、抗氧化、（使用需求）外形美观、无毒、无辐射、（供给需求）恰到好处的稀有、天然存在、供给平稳等特性，在这些苛刻条件的筛选下留下的自然单质也就只剩金银，马克思在《政治经济学批判》中曾经论证：“**金银天然不是货币，但货币天然就是金银。**”

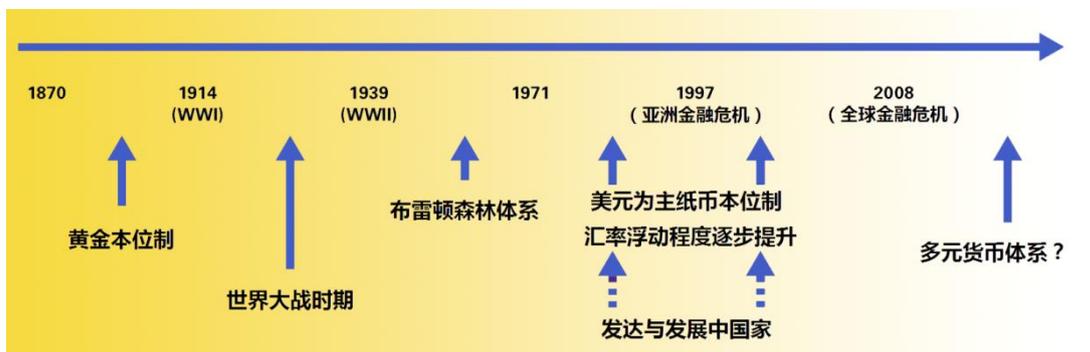
“一方面，银质或金质的货币结晶不仅是流通过程的产物，而且实际上是流通过程留下的唯一产物。另一方面，金和银是现成的自然产物；它们既直接是前者又是后者，没有任何形状的差别可以区分。”

——《政治经济学批判》

当然，黄金和白银相比，性质上还是要更胜一筹。历史上虽然也存在过以金银两种金属作为价值尺度的复本位制，但在资本主义货币史上，复本位制最终被单一金本位制所替代，人类几千年流通历史下的实物货币最终只剩下了黄金。因此**黄金的金融属性虽然是人类赋予的但也是必要存在的，人类生产活动必须要某种广泛统一的价值尺度，从实物角度来说最终只能是黄金。**在本世纪初（1999-2001）布雷顿森林体系崩溃 30 年后，英国央行曾以低于市场的价格抛售了其一半的黄金储量，彼时各家央行认为黄金已经是旧时代的“遗物”了，然而当黄金价格又翻了 6 倍后，各家央行才又认识到其实并没有其他资产可以代替黄金的价值，英国央行的底部抛售行为获得了惨痛的教训。

英国央行当时的操作可以说是基于不断下行的黄金价格以及全球化背景下增长的经济形势和稳健的政治形势下的判断，然而随着全球经济增长动力的下行，全球央行负债和政府赤字的不断上升，量化宽松下货币的巨量投放，纸币本位制的风险在不断的提高，黄金的价值将得到重新审视。

图表 1: 近代世界货币体系变迁



资料来源：国盛证券研究所

1.1.1. 黄金本位体系（The Gold Standard）

在 19 世纪以前，因黄金极其稀有，其基本为帝王独占的财富和权势的象征。古典金本位制是从 1870 年代基本确立的，一直延续至 1914 年第一次世界大战爆发。19 世纪初，

拿破仑战争造成的动荡平息后，货币不是硬币（金、银或铜币），就是以硬币为基础发行的银行纸币。起初只有英国和英国部分殖民地采用金本位制，1854年葡萄牙也加入了该体系。其他国家通常采用银本位，有些国家还采用双金属货币制。1871年德意志帝国统一，受益于1870年普法战争结束后法国的赔款，德意志帝国开始采用金本位制。德意志帝国这个决定的影响力，加上英国当时的经济和政治统治地位，以及伦敦金融市场的吸引力，促使其他国家转投金本位体系。**到1900年，除中国和部分中美国家外，所有国家都加入了金本位制。**

在金本位制下，国家的货币发行量与黄金挂钩。由于发行的纸币必须要能够兑换成黄金，对流通的纸币量有严格的限制：必须是央行黄金储备量的一定倍数范围内。国际收支也以黄金结算。拥有国际收支顺差的国家将增持黄金，而逆差国家则减持黄金。采用黄金进行国际结算意味着以金本位为基础的国际货币体系具备自我修正功能。也就是说出现国际收支逆差的国家黄金储备将减持，那么货币供应量就会减少，继而国内价格水平下降，竞争力相应提升，国际收支情况随之开始被改变。国际收支顺差的国家则反之。**这就是18世纪经济学家大卫·休谟提出的“物价与现金流动机制”（Price Specie-Flow Mechanism）。**

1914年第一次世界大战爆发后，各国为了筹集大量的军费，纷纷发行不兑现的纸币，禁止黄金自由输出，金本位制随之告终，法定货币（Fiat Money）走上历史舞台。一战后的1924-1928年，资本主义世界曾出现了一个相对稳定的时期，主要资本主义国家的生产都先后恢复到战前水平，各国企图恢复金本位制。但是由于金铸币流通的基础已经遭到削弱，不可能恢复典型的金本位制。当时除美国以外，其他大多数国家只能实行没有金币流通的金本位制，这就是金块本位制和金汇兑本位制。**金块本位制和金汇兑本位制由于不具备金币本位制的一系列特点，因此也称为不完全的金本位制。该制度在1929-1933年的世界性经济大危机的冲击下逐渐被各国放弃。**

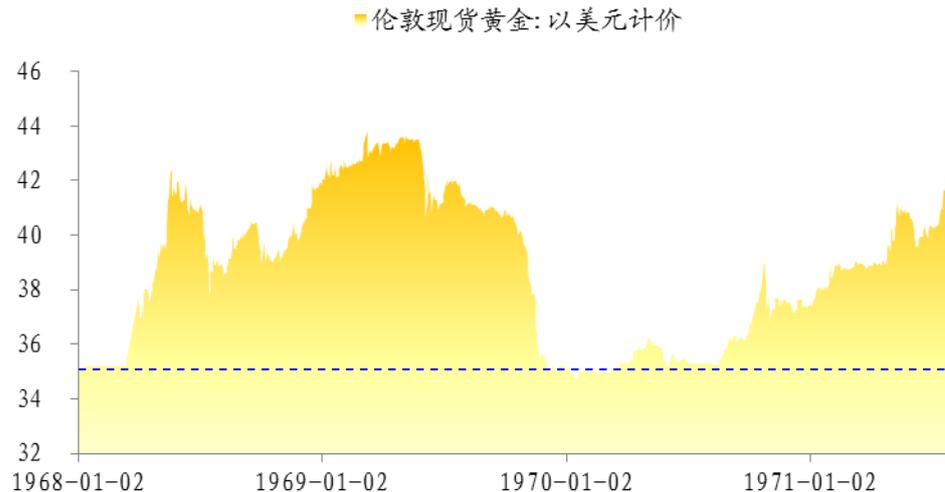
1.1.2. 布雷顿森林体系（The Bretton Woods）

二战后世界需要一个全新的国际体系来取代金本位制。1944年在美国召开的布雷顿森林会议起草了该体系的蓝图。当时美国拥有的政治和经济地位使美元自然而然地处于该体系的核心位置。经历过两次世界大战之间的混乱局面，各国渴望稳定，因为固定的汇率被视为对贸易具有重要意义，同时也渴望拥有比传统的金本位制更好的灵活度。**会议确立的体系以当时35美元一盎司的黄金平价将美元与黄金挂钩，同时，其他国家货币与美元挂钩，但是汇率可调整。**与古典金本位制不同，该体系允许各国进行资本管制来刺激其经济，且不需接受金融市场惩罚。

在布雷顿森林体系时期，世界经济发展迅速。通过实施凯恩斯主义经济政策，政府得以控制经济波动，总体而言衰退幅度很小。但在1960年代，其局限性开始显现。长期的全球通胀使得实际金价过低。美国长期的贸易逆差使美国的黄金储备耗之殆尽，但同时使美元对黄金贬值的想法又面临着巨大的阻力；无论如何，这都需要顺差国家同意提高其货币对美元的汇率，才能达到希望看到的调整结果。同时，经济发展的速度使国际储备水平总体呈不足趋势；“特别提款权”（SDR）的创设也未能解决该问题。

1961年，伦敦黄金总库（London Gold Pool）成立。八个国家将他们的黄金储备储存在一起，捍卫35美元一盎司的挂钩金价。这种做法起初收到一定效果，但后来其局限性开始显现。1968年3月，二级黄金市场推出，由一个自由浮动的私营市场和以固定平价进行官方交易的市场组成。这个二级体系本质上非常脆弱。美元逆差问题依旧存在，并且不断恶化。随着战后欧洲国家经济开始复苏，而美国深陷越战泥潭，政府财政赤字不断增加，国际收入情况恶化，美元出现不可抑制的通货膨胀，其他国家央行变得越来越不愿意接受美元结算，纷纷抛出美元向美国兑换黄金。到1971年，美国的黄金储备减少了60%以上。最后于1971年8月，尼克松宣布美国将停止履行其他国家央行可用美元向美国兑换黄金的义务。布雷顿森林体系崩溃，黄金开始在世界市场上自由交易。

图表 2: 布雷顿森林体系后期伦敦现货黄金价格 (1968.01-1971.07)



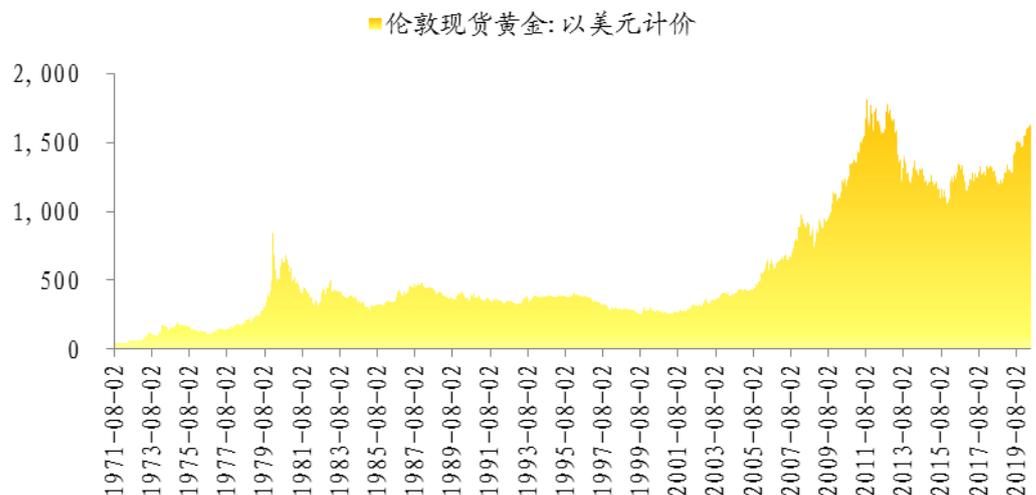
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1.1.3. 自由浮动体系 (Free Float)

1976年, 国际货币基金组织 (IMF) 通过的《牙买加协议》及同年对协议的修改方案, 确定了黄金非货币化。协议主要内容包括: **取消平价和中心汇率**, 允许会员国自由选择汇率制度; **废除黄金官价**, 各国中央银行可按市价自由进行交易; **减少黄金的货币作用**, 使特别提款权成为主要国际储备资产, 加强基金组织对国际清偿能力的监督; **扩大对发展中国家的资金融通**, 设立信托基金, 以优惠条件向最贫穷的发展中国家提供贷款, 扩大基金组织信贷部分的贷款额度。

在牙买加体系宣布“黄金非货币化”之后, 黄金作为世界流通货币的职能降低了。但是, 黄金的金融属性并没有降低, 黄金仍然是一种特殊的商品和投资的工具。在 1976 年 4 月, 黄金价格在 130 美元水平, 截至 1980 年 1 月黄金价格直逼 800 美元, 升值迅速。其后 20 年间黄金价格基本维持在 300-500 美元之间, 20 世纪末最低价格仍有 253 美元, 2008 年全球金融危机后最高达到 1895 美元, 之后直到目前未曾低于 1000 美元一盎司。自由浮动体系以来黄金的价格变化也是本报告要研究的主要内容。

图表 3: 自由浮动体系下伦敦现货黄金价格 (1971.08-2020.05)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1.1.4. 黄金的本质属性

从历史的角度可以看到，黄金的货币地位诞生于战争，终结于信用扩张，并以此循环往复。无论是拿破仑战争、普法战争还是第二次世界大战，战争之后国际信用体系一般会遭到严重的破坏，黄金由于完全没有违约风险，加上战争使得黄金在某些国家储量达到一定水平，是此时理想的结算方式。而当全球局势变得稳定，国家内部与国家之间的信用体系重新建立，经济增长、刺激需求亦或是新的战争筹款促使信用必须扩张的时候，由于黄金的稀缺性，其将不得不退出货币角色，由法定货币取而代之。这是费雪等式（Fisher Equation）所隐含的一般规律决定的。

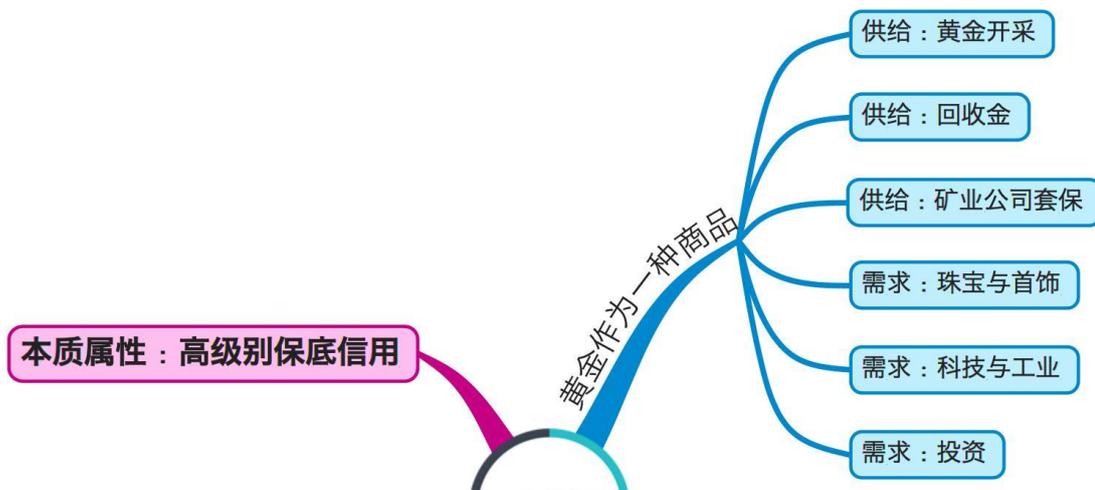
$$MV = PT$$

因而总的来说，黄金的本质其实包含了一种“高级别的保底信用”与对当前现存信用体系崩溃的预期（预防）。因此即便是进入了自由浮动体系，黄金将依然不定期的对标其保底信用的角色，时刻准备着恢复其信用结算的货币职能。

1.2. 金价的影响因素与传导逻辑

本节我们将深入黄金的逻辑，探讨黄金作为：一种商品、一种货币、一种避险资产，背后蕴含的传导链条，以及金价可能的影响因素。总体来看，黄金的商品特征决定了其高级别保底信用的本质属性，而此本质属性又派生了其作为货币和避险资产的各种逻辑。

图表 4: 黄金的逻辑链条



预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_4074

