



Common Risk Factors in Cryptocurrency

学 院: School of Economics

专 业: Finance

课 程: Methods of Empirical Analysis

指导教师: Dongming Zhu

学生姓名: Guowei Zhao (赵国威)

学 号: _____

Common Risk Factors in Cryptocurrency

YUKUN LIU, ALEH TSYVINSKI, and XI WU

THE JOURNAL OF FINANCE • VOL. LXXVII, NO. 2 • APRIL 2022

ABSTRACT

We find that three factors—cryptocurrency market, size, and momentum—capture the cross-sectional expected cryptocurrency returns. We consider a comprehensive list of price- and market-related return predictors in the stock market and construct their cryptocurrency counterparts. Ten cryptocurrency characteristics form successful long-short strategies that generate sizable and statistically significant excess returns, and we show that all of these strategies are accounted for by the cryptocurrency three-factor model. Lastly, we examine potential underlying mechanisms of the cryptocurrency size and momentum effects.

一 研究动机和问题

近年来加密货币市场发展迅速，对于加密货币市场存在两种观点：（1）加密货币市场是骗局；（2）加密货币的价值是币中的区块链技术产生的未来收益的体现。

站在第二种观点来看从实证资产定价的角度去研究加密货币的价值就很有必要。本文的目的旨在：（1）为加密货币资产定价建立一套特有的实证规则作为研究基础，并以此来评估和发展该领域的研究方法和模型；（2）研究并分析传统的资产定价和加密货币资产定价之间定价因素的理论解释的区别。

二 实证策略和方法

1. 数据来源

在以往的资产定价研究中，股票是被研究的最多的市场，并建立了许多解释股票横截面收益的因素，因此本文考虑 2014 年初至 2020 年 7 月的所有市值超过 100 万美元的加密货币作为样本，从 Feng、Giglio 和 Xiu (2020) 以及 Chen 和 Zimmermann (2020) 编制的股票横截面的预测指标中选取了基于价格

和市场信息的加密货币市场对应的因子共 24 种，并进一步将其分为四大类：规模、动量、交易量和波动率进行研究。

按五分位划分规则进行零成本投资组合的构建。在每周都根据给定的因子的值，将单个加密货币的收益率从大到小排序，并将所有币种均等的划分为五个组合，计算每个组合一周的回报率和其相对于一月期国债利率衡量的无风险利率的超额回报率。最后采取零成本投资策略，即做多五分位中特征因子值最小的组合，做空特征因子值最大的组合，得出最后的收益。

2. 横截面预测因子的选择

选取以上股票市场中的因子并对加密货币市场中对应的因子计算其超额收益。规模因子包括市值、价格、每日最高价格和加密货币的在市时间（年）等与规模相关的特征。分析了其零成本多空策略的表现，发现市值、价格和每日最高价的收益在统计上是显著的，在市时间（年）的结果并不显著。

动量因子包括过去一周、两周、三周、一至四周、八周、十六周、五十周和一百周的回报率。其中过去一周、两周、三周、四周和一至四周的动量策略产生了显著的收益，其中三周动量指标在零成本投资策略中产生的多空价差最大，收益最高。

交易量因子包括交易量、价格成交量、和缩放成交量等。其中价格交易量策略在统计上产生了显著的收益，其他策略结果并不显著。

波动率因子包括贝塔、贝塔平方、特异性波动率、收益率标准差、日最大收益率、网络延迟、价格成交量标准差和 Amihud 非流动性指标等与波动率相关的收益预测指标的表现，而价格交易量的标准差策略产生了显著的收益，其他特征策略则并不显著。

根据以上分析，在零成本套利策略中有 10 种产生显著收益的特征因子：市值、价格、日最高价格、一周、两周、三周、四周和一到四周动量、价格成交量、价格成交量的标准差,可将其分类为三类因子：市场因子、规模因子和动量因子，接下来构建因子模型并对三类因子进行回归分析。

3. 因子模型的构建与回归分析

对于市场，本文将市场中所有相关的可用币种的价值加权回报率与一个月期国债利率之间的差额作为市场因子（CMKT）。

对于规模，按照股票规模研究的管理选择市值研究。每周按市值将加密货币分为三个组：底部的 30%、中部的 40%和顶部的 30%。规模因子（CSMB）即小规模组合与大规模组合之间的收益差。

对于动量，每周根据加密货币的规模排序后均分为 *Small* 和 *Big* 两个组合，再在每个组合中根据过去三周的收益率计算底部 30%、中部 40%、顶部 30% 的组合收益。动量因子（CMOM）的结构为：

$$CMOM = \frac{1}{2}(Small\ High + Big\ High) - \frac{1}{2}(Small\ Low + Big\ Low)$$

其中 *Small High* 是小规模组合中顶部 30% 组合的收益, *Big High* 是大规模组合中顶部 30% 组合的收益, *Small Low* 是小规模组合中底部 30% 组合的收益, *Big Low* 是大规模组合中底部 30% 组合的收益。使用三周的动量作为主要指标, 是因为它在前面的因子分析中产生的多空价差最大。使用其他动量指标得出的结果在本质上是相似的。

首先考虑只有 CMKT 市场因子的单因素模型, 接着又考虑了包含 CMKT 市场因子和 CSMB 规模因子的双因子模型、CMKT 市场因子和 CMOM 动量因子的双因子模型、以及 CMKT 市场因子、CMOM 动量因子和 CSMB 规模因子的三因子模型, 其中只有三因子模型可以解释所有 10 种成功的零成本套利策略的超额收益, 进行调整后, 10 个策略中没有一个策略的超额收益在统计上仍然显著。其回归模型如下：

$$R_i - R_f = \alpha^i + \beta_{CMKT}^i CMKT + \beta_{CSMB}^i CSMB + \beta_{CMOM}^i CMOM + \epsilon_i$$

R_i 为每个组合策略的收益, R_f 一月期国债利率, β_{CMKT}^i 为市场因子的系数, β_{CSMB}^i 为规模因子的系数, β_{CMOM}^i 为动量因子的系数, α^i 为常数项, ϵ_i 为随机扰动项。

受罗斯（1976 年）套利定价理论的启发, 对 24 种多空策略进行了因素分析。发现加密货币三因子模型很好地捕捉了加密货币的横截面收益。

4. 稳健性检验

本文得出了几项稳健性结果。首先通过联合 F 检验, 研究了多重假设检验问题, 得出了 10 种策略产生的收益都具有显著性。其次研究了策略的可实施性。由于零成本多空策略的构建依赖于做空比特币的能力, 因此分析了其他做空比特币策略, 但结果依然显著。接下来又以 20 种规模最大、流动性最强的加密货币作为样本, 并对交易策略进行测试。最终发现其结果本质上依然相似。而选取那些在知名交易所上仅与美元交易的加密货币作为样本时, 也发现了一致的结果。最后进一步考虑了三种不同的成本, 包括交易成本、买卖价差和做空成本发现, 尽管加密货币市场的交易成本很高, 但经过调整后, 依然存在约

90%的做多策略产生收益和 60%的多空策略产生收益。

三 主要发现和结论

1. 机制解释

关于加密货币的规模效应，结果可能与两种机制有关。首先，规模因子的部分溢价可能捕捉到了市场的非流动性溢价。有三组证据可以证明规模溢价的流动性观点：(1)相对于大规模币种，小规模币种的价格更低，Amihud 非流动性指标更高；(2)在套利成本较高的币种中，加密货币的规模溢价更为明显；(3)在时间序列上，加密货币的规模溢价在加密货币市场波动较大时变得更大。其次，比特币交易量较大时，规模溢价也相对较大，这与近期关于规模溢价来源于资本收益和便利收益之间权衡的理论一致。

对于加密货币的动量溢价，证据表明，其可能与投资者过度反应机制一致。在最初的价格趋势得到延续后，价格往往又会出现长期的反转。此外，加密货币的动量效应在大规模和知名的币种中更强。在规模因子中位数以上的动量策略产生的每周超额收益统计上不显著，而中位数以上的动量策略产生的每周收益在统计上显著。这与关注度的过度反应所引起的动量效应相一致。因此可以得出：(1) 在投资者高度关注的币种中，加密货币的动量效应更加明显；(2) 在投资者高度关注的时期，动量效应会更强。

2. 总结

首先，与其他资产类别类似，规模和动量因子能很好的捕捉到加密货币的横截面收益。此外，利用简单的三因素模型可以成功为加密货币的策略定价。其次对模型做出了理论解释。加密货币的规模与流动性效应有关，并提出了三种证据来支持该观点：

- (1)相对于大规模币种，小规模币种的价格更低；
- (2)在横截面收益中，加密货币规模溢价在套利成本高的币种中更明显；
- (3)在时间序列上，加密货币市场的波动性较大时，其规模溢价也更大

另外，本文发现的一些证据表明，规模溢价来源于资本收益和便利收益之间的权衡。特别是与由注意力驱动的过度反应诱发动量的理论相一致。最后加密货币的动量溢价符合投资者的过度反应解释机制，尤其是与投资者关注度的过度反应引起的动量效应的解释机制相一致。

四 研究贡献和不足

本文为加密货币资产定价建立一套特有的实证规则作为研究基础，研究并

区分了传统的资产定价和加密货币资产定价之间定价因素的理论解释的区别。从广泛的角度来看，要求本文的结果能够较为可靠的为加密货币定价是不现实的，但是却可能适用于不止是加密货币的定价，随着资产类别的不断发展，各种新型资产层出不穷，比如依然是基于区块链技术的数字资产 NFT。因此本文的结果可能适用于未来出现的其他新的资产类别或者为未来的新资产的定价提供研究基础。

尽管文章提出了一些证据可以支持加密货币规模效应与动量效应产生的一些可靠的机制，但这只是一些可能的解释。

加密货币市场在不断的变化和成长。随着市场的成熟，定价可能会发生变化，并且加密货币市场仍然处于早期阶段，其采用的样本期和样本数据可能并不具有一般性。并且采用股票市场的因子去对加密货币进行研究本身就存在一定的不可靠性，因为股票市场与加密货币市场的溢价并不在一个水平，加密货币市场的溢价甚至要比股票市场大出一个数量级。

五 中国市场相关研究和综述

目前国内对加密货币的研究总体较少，主要集中与监管与风险层面，且多数研究持积极态度，但也提出了加密货币的监管难、监管少的问题。谢平对数字加密货币基本原理、货币特征和争议、合法化和监管等六个方面对相关研究文献进行综述，认为随着创新和监管的完善，数字加密货币作为一种新的现象势必进一步发展，同时也将丰富传统的货币和支付理论；漆彤等认为我国对加密货币的态度过于消极，应考虑放宽对加密货币的限制，明确其定义并完善相应的监管措施。许多奇等认为加密货币的监管由于法律欠缺、监管资源约束以及鼓励金融创新等因素，存在着较大的不确定性和套利问题。

另外国内学者对加密货币定价研究较少，但对波动性研究较多。贾卢魁引入基于主成分分析方法和 Kalman 滤波的动态因子模型对比特币价格的动态特性进行研究，发现样本区间比特币的价格波动性是美元的 400 倍左右，具有较强的投机泡沫特征。郭文伟等通过 CAViaR-EVT 模型测度比特币价格波动的极端风险并界定其风险演化模式，进而比较分析中美两国监管政策对比特币市场风险的影响，得出 CAViaR-EVT 模型比特币波动极端风险的最优测度模型，中美两国对比特币市场的监管对比特币价格波动均有影响，但监管取向不同。

国内研究参考文献

- [1]谢平, 石午光. 数字加密货币研究:一个文献综述[J]. 金融研究, 2015, (01): 1-15
- [2]漆彤, 卓峻帆. 加密货币的法律属性与监管框架——以比较研究为视角[J]. 财经法学, 2019, (04): 126-141.
- [3]许多奇,肖凯.加密货币的定性困境与间接监管出路[J].中国应用学,2020(03):25-43.
- [4]贾卢魁. 私人发行数字加密货币的价格波动——以比特币为例的主成分动态因子分析[J]. 金融发展研究, 2019(11):53-57.
- [5]郭文伟, 刘英迪, 袁媛等. 比特币价格波动极端风险、演化模式与监管政策响应——基于结构突变点 CAViaR-EVT 模型的实证研究[J]. 南方金融,2018(10):41-48.