

单位代码: 87903
专业代码: 025100
学 号: 20206003



上海社会科学院
SHANGHAI ACADEMY OF SOCIAL SCIENCES

硕 士 学 位 论 文
(专业学位)

影响跨境 ETF 基金折溢价因素的实证研究

An Empirical Study on the Factors Affecting the Discount and
Premium of Cross-border ETFs

学位类别: 金融硕士

姓 名: 黄非凡

指导教师: 沈开艳 研究员

培养单位: 上海社会科学院

2021 年 5 月 29 日

学位论文答辩委员会成员名单

姓名	职称	单位	备注
周亚虹	教授	上海财经大学	
朱平芳	研究员	上海社会科学院	
熊红星	副教授	浙江财经大学	

摘要

跨境 ETF 基金是一类特殊的交易型开放式指数基金，是指一类追踪境外地区或国家特定指数的 ETF 产品。一般来说，ETF 产品采用实物申赎的交易机制，资产组合清单高度透明、交易所高频披露净值估计信息，它的产品特性使其价格形成机制满足无套利定价的条件，即：理论上，ETF 产品不会出现频率高、持续久的深度折溢价。

尽管有无套利机制防止折溢价的产生，但是市场上的跨境 ETF 仍然在一段时期内表现出市场价格相对资产净值的偏离，跨境 ETF 的折溢价水平与境内发行、境内交易的 ETF 的折溢价水平有显著差异。为了分析这种折溢价的影响因素，本文首先对跨境 ETF 的折溢价进行了校正，剔除掉由于异常收盘价、成交情况等因素对折溢价造成的干扰，并通过协整分析检验校正后的折溢价是否在时间序列上长期存在。实证结果表明，跨境 ETF 的折溢价不会在长期内显著存在，折溢价现象主要受到短期因素的影响。无套利定价机制对跨境 ETF 价格形成过程仍然基本有效，跨境 ETF 的折溢价波动更多地是一种受到短期冲击后的表现。

而后，本文分析了影响跨境 ETF 短期折溢价的 6 个因素：短期汇率变动、证券交易量、价格波动程度、本地市场波动、跟踪市场波动、本地市场整体活跃程度。面板回归模型证实，这些因素确实对跨境 ETF 折溢价水平产生了影响，而且在改进模型的过程中，本文也发现跨境 ETF 的历史折溢价水平对折溢价本身也有显著影响。这说明跨境 ETF 在价格形成过程中受到干扰的因素较多，即便资产所在地市场和交易市场均比较成熟，还是会由于时差、交易行情不同步、外汇市场波动等因素而造成信息无法有效、快速传递并体现在价格上。

跨境 ETF 的特殊折溢价，使得参与此类产品交易的投资者需要有较好的投资水平。一只折溢价波动频繁的跨境 ETF 产品，并不是完全的“被动投资”，投资者还需额外关注外汇风险及全球境外市场风险，这对投资者的信息跟踪能力提出了更高的要求。而对于交易所来说，不仅要及时披露跨境 ETF 折溢价信息，也要提示投资者此项折溢价是不容忽视的投资风险。

关键词：跨境 ETF；折溢价；协整检验；面板回归

Abstract

Cross-border ETF funds are a special type of exchange-traded open-end index fund, which refers to a type of ETF product that track specific indices in overseas regions or countries. Generally speaking, ETF products adopt the transaction mechanism of physical redemption, the asset portfolio list is highly transparent, and the exchange discloses the estimated net value information at high frequency.

Although there is no arbitrage mechanism to prevent the generation of discounts and premiums, the cross-border ETFs in the market still shows a deviation between the market price and the net asset value for a period of time. There are significant differences in premium levels. In order to analyze the influencing factors of this discount and premium, this paper firstly corrects the discount and premium of cross-border ETF, removes the interference caused by abnormal closing prices, transaction conditions and other factors on the discount and premium, and tests the corrected discount and premium through cointegration analysis. Whether the premium persists over time in the time series. The empirical results show that the discount and premium of cross-border ETF will not exist significantly in the long run, and the phenomenon of discount and premium is mainly affected by short-term factors. The no-arbitrage pricing mechanism is still basically effective for the formation of cross-border ETF prices, and the fluctuation of discount and premium of cross-border ETFs is more a manifestation of short-term shocks.

This paper analyzes six factors that affect the short-term discount and premium of cross-border ETFs: short-term exchange rate changes, securities trading volume, price volatility, local and tracking market volatility, and overall local market activity. The panel regression model confirms that these factors do have an impact on the level of cross-border ETF discount and premium, and this paper also finds that the historical discount and premium level of cross-border ETFs also has a significant impact on the discount and premium itself. This shows that there are many factors that interfere with the price formation process of cross-border ETFs. Even if the market where the assets are located and the trading market are relatively mature, the information will not be effective and fast due to factors such as time difference, asynchronous trading conditions, and fluctuations in the foreign exchange market.

The special discount and premium of cross-border ETFs make investors who participate in such product transactions need to have a better investment level. A cross-border ETF product with frequent discount and premium fluctuations is not a complete "passive investment". Investors also need to pay extra attention to foreign exchange risks and global overseas market risks, which puts forward higher requirements for investors' information tracking ability. For exchanges, it is not only necessary to disclose the information on the premiums of cross-border ETFs in a timely manner, but also to remind investors that this premiums is vital.

Keywords: cross-border ETF; discount and premium; cointegration test; panel regression

目 录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第 1 章 绪论.....	1
1.1 跨境 ETF 基金发展概述.....	1
1.1.1 国际 ETF 基金发展概况.....	1
1.1.2 亚太与国内 ETF 基金发展概况.....	3
1.2 研究背景.....	4
1.3 折溢价定义与表现.....	6
1.3.1 折溢价的定义.....	6
1.3.2 国际 ETF 溢价表现.....	7
1.4 研究内容与路线.....	10
1.4.1 研究内容.....	10
1.4.2 研究路线.....	10
第 2 章 相关理论及文献综述.....	12
2.1 ETF 相关理论.....	12
2.1.1 ETF 被动复制指数技术.....	12
2.1.2 ETF 市场套利机制.....	15
2.2 国内外 ETF 基金折溢价特征.....	16
2.3 文献研究.....	17
2.3.1 ETF 产品折溢价的可持续性.....	17
2.3.2 影响跨境 ETF 折溢价因素.....	18
2.4 文献评述.....	19
第 3 章 跨境 ETF 的实际 <i>NAV</i> 以及折溢价持续性.....	21
3.1 实际 <i>NAV</i> 的定义.....	21
3.2 境内 ETF 与跨境 ETF 折溢价水平检验.....	22
3.2.1 Robert 和 Debojyoti 的 <i>NAV</i> 校正方法.....	22

3.2.2 折溢价的实证检验.....	23
3.3 跨境 ETF 长期折溢价时间序列检验.....	27
3.3.1 单位根检验及确定最优滞后阶数.....	27
3.3.2 Johansen 协整检验及结果分析.....	29
3.4 本章小结.....	30
第 4 章 针对影响短期折溢价水平的因素的实证分析.....	31
4.1 短期影响因素的选取.....	31
4.2 短期影响因素实证分析.....	32
4.2.1 数据来源.....	32
4.2.2 单位根检验及回归模型选择.....	34
4.3 影响跨境 ETF 折溢价因素的面板回归模型.....	37
4.3.1 实证模型.....	37
4.3.2 结果分析.....	38
4.4 本章小结.....	39
第 5 章 结论与展望.....	40
5.1 研究结论.....	40
5.2 不足与展望.....	41
参考文献.....	42

第 1 章 绪论

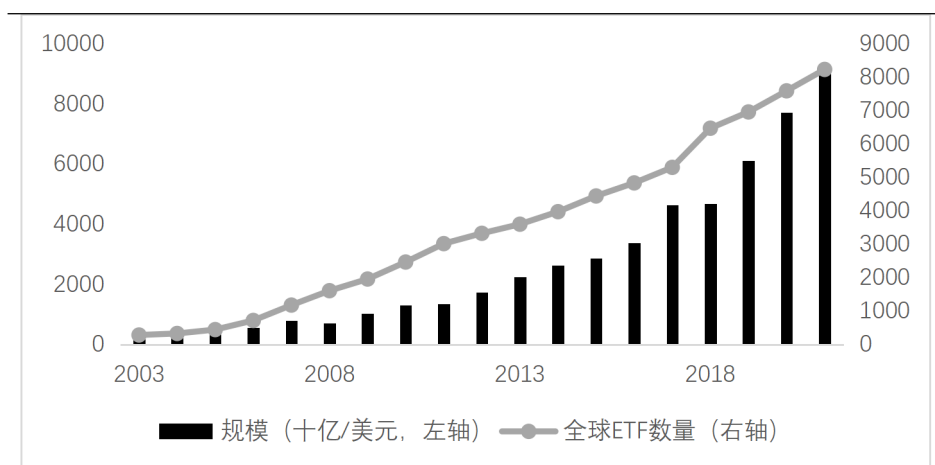
ETF 基金，即交易型开放式指数基金（Exchange-Traded Fund），是指一类在证券交易所挂牌交易、使用特定指数复制技术跟踪指数持仓篮子建仓的投资工具。作为受投资者青睐的投资工具，全球资本市场当中的 ETF 份额在过去的二十年内不断膨胀。ETF 市场的发展，是投资者对市场认知以及投资理念变化的一个缩影，这种快速的壮大显示出了投资者对于市场不断进步、被动投资有效性不断提高的信心。

由于 ETF 产品内置实物赎回机制，一旦某 ETF 产品的二级市场交易价格偏离了资产净值（NAV，Net Asset Value），投资者即可在股票现货市场和 ETF 市场之间利用价差套利，这种无成本套利机制使得大幅 ETF 折溢价是无法持续存在的。但薛英杰^[1]（2020）的研究指出，跨境 ETF 受到时区差异影响，其信息及时传导和有效套利机制均失效。从全球 ETF 市场历史来看，跨境 ETF 的折溢价现象并非只在某个特定市场作为孤立事件出现，某些折溢价甚至出现了中长期的特点（将在 1.2.2 小节进一步说明）。本文试图研究跨境 ETF 基金的折溢价是否存在中长期因素支撑，以及各影响因素对折溢价的传导机制。

1.1 跨境 ETF 基金发展概述

1.1.1 国际 ETF 基金发展概况

近二十年来的 ETF 市场发展壮阔，截至 2021 年 9 月，全球挂牌交易的 ETF 已达 8243 只，资产总规模约 9.27 万亿，近十年来的复合增长率约为 18%。从历史上来看，ETF 的资产增长规模仅在 2008 年发生全球金融危机时有所倒退，大部分的年份都呈现出资产快速增长的趋势。



数据来源: ETFGI¹

图 1-1 全球 ETF 数量及资产规模走势

美国是最大的 ETF 发行国，国际上第一只在交易所挂牌交易的 ETF 是 1993 年 1 月 22 日上市的标准普尔 500 信托 ETF (S&P 500 Trust ETF，简称 SPDR 或“蜘蛛”)，该产品至今仍是交易最活跃的 ETF 之一，净资产规模已达 4172 亿²。21 世纪的美国 ETF 发展迅猛，从 2003 年至 2021 年 9 月，美国 ETF 数量复合年化增长率为 17.94%，资产规模复合年化增长率为 23.04%。2019 年 9 月，美国证监会发布《ETF Rule》，取消了发行 ETF 环节中对取得证监会特别豁免的要求，大大简化了 ETF 注册流程，提高了 ETF 的注册效率。《ETF Rule》于 2019 年 11 月正式生效后，次年新设 ETF 的数量大爆发，2020 年美国新成立的 ETF 数量达到 318 只³。

欧洲 ETF 市场也是一个较为成熟的市场，截至 2021 年 9 月，欧洲市场挂牌交易的 ETF 达 1890 只，资产总规模约 1.41 万亿，约占全球总规模的 15%，是全球第二大 ETF 市场。在整个欧洲范围内，运作相较更良好、市场规模相较更庞大的两个市场，分别是：位于英国的伦敦证券交易所和位于德国的法兰克福交易所，目前它们场上交易的 ETF 数量分别达到 1328 只⁴、1661 只⁵。

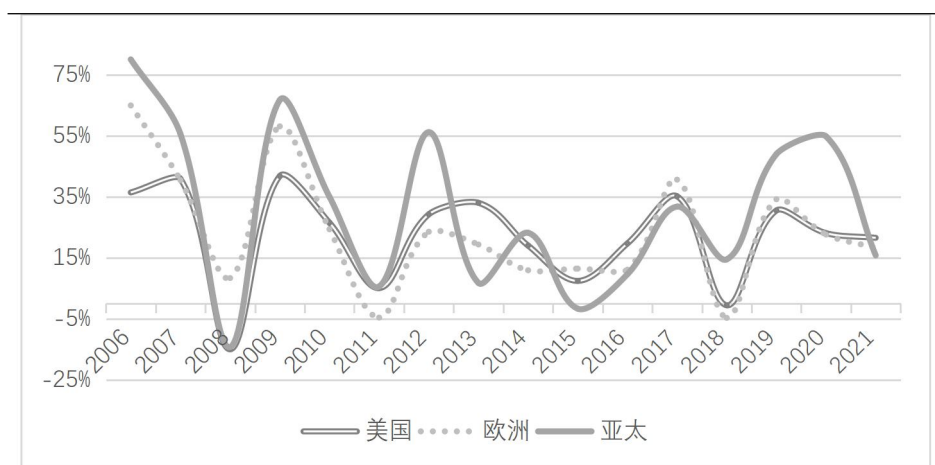
¹ 数据来自于 ETFGI 网站: <https://etfgi.com/>

² 来自 2021 年 11 月 5 日 MarketWatch 网站的数据: <https://www.marketwatch.com/investing/fund/spy>

³ 出自《上海证券交易所 ETF 行业发展报告 (2021)》

⁴ 数据来自 twenty20Investments: <http://www.twenty20investments.com/ETFAdviser/ETFSearch.aspx>

⁵ 数据来自法兰克福证券交易所网站: <https://www.boerse-frankfurt.de/en/etfs>



数据来源：ETFGI⁶

图 1-2 不同地区 ETF 市场资产规模年增速走势

1.1.2 亚太与国内 ETF 基金发展概况

亚太 ETF 市场的起步晚于欧美市场，但近年来的市场增速有相较美国、欧洲市场更为突出的表现（见图 3-2）。中国香港的 ETF 市场是亚太地区起步较早、较为发达的 ETF 市场，截至 2021 年 10 月，市场上共有 238 只，其中有 53 只投资的是中国（包括大陆及港澳台）以外的市场，投资足迹涉及美国、欧洲、日本、越南、马来西亚、泰国等多个地区。1999 年 11 月 12 日上市的盈富基金 ETF（港交所代码：02800）是香港市场上第一只 ETF 产品，也是整个亚洲地区（除了日本之外）的第一只 ETF 产品。香港政府在 1998 年 8 月亚洲金融危机时为了救市买入港股，盈富基金成为了政府退市的工具。截至 2019 年 10 月底，香港 ETF 市场的总规模为 371 亿美元，约占亚太 ETF 市场的 13%。

根据日本交易所集团 2021 年 11 月 4 日公示的文件⁷，日本的大阪证券交易所与东京证券交易所目前共有 247 只 ETF，当日交易量 2275 亿日元（约折合人民币 128 亿元）。在跨境 ETF 跟踪的市场方面，日本的跨境 ETF 主要跟踪的几大市场分别是中国、韩国、巴西、英国、美国。

我国的 ETF 市场于 21 世纪初开始起步，截至 2021 年 10 月，沪深两市共有 574 只 ETF，总体规模高达 1.29 万亿。2004 年 12 月 30 日，上证 50ETF 基

⁶ 数据来自于 ETFGI 网站：<https://etfgi.com/>

⁷ 来自日本交易所集团官方公示文件：<https://www.jpx.co.jp/english/equities/products/etfs/quoting-data/index.html>

金由华夏基金管理公司发起成立，该基金成为中国证券交易市场上的首支 ETF 基金，是一只完全复制上证 50 指数股票篮子的指数基金。自 2004 年上证 50ETF 成立以来，我国 ETF 整体发展较平缓，近年来受多种因素影响，ETF 发展逐渐加速。目前，我国 ETF 追踪标的涉及市场指数、行业指数、债券、商品、境外股票等多个类别。

整体来看，亚洲的 ETF 市场相对欧美 ETF 市场起步更晚，金融政策也相对更保守。在跨境 ETF 上市交易方面，亚洲市场需要更为严格的审批。以上海证券交易所为例⁸，基金上市不仅需要经中国证监会审定的基金募集申请材料及核准文件，而且还需要募集基金验资报告和上市推荐书；提出 ETF 上市申请时，还应向上海证券交易所提供代办基金份额申购、赎回的证券公司名单及委托协议。

1.2 研究背景

根据 Trackinsight 公司发布的《2021 全球 ETF 调查》⁹显示，2020 年全球 ETF 规模已达 7.57 万亿美元，相比 2019 年的全球 ETF 规模增长率为 24.1%。截至 2021 年 10 月，投资发达国家市场和北美市场的 ETF 产品分别达到 461 只、1683 只¹⁰，占据了总体 ETF 市场的 70%以上，管理资产净值约 4.8 万亿美元。随着各国投资者在全球范围内寻找成长性机会的需要日益增强，投资于新兴市场的 ETF 产品方兴未艾，整体数量超过 200 只，投资的目标市场集中于金砖四国（BRIC）市场：巴西、俄罗斯、印度、中国。在部分发达国家经济增长乏力、增速放缓的背景下，新兴市场成为投资的焦点，近年投资于新兴市场的 ETF 无论是从数量还是管理资产体量（AUM, Assets under management）的增长上来看都是惊人的。

表 1-1 按照投资地区分类的 ETF 数量统计（截至 2021 年 10 月）

排名	投资地区	ETF 数量	排名	投资地区	ETF 数量
1	北美市场	1679	8	发达欧洲市场	67
2	发达市场	459	9	广义亚洲市场	40

⁸ 出自《上海证券交易所证券投资基金上市规则》

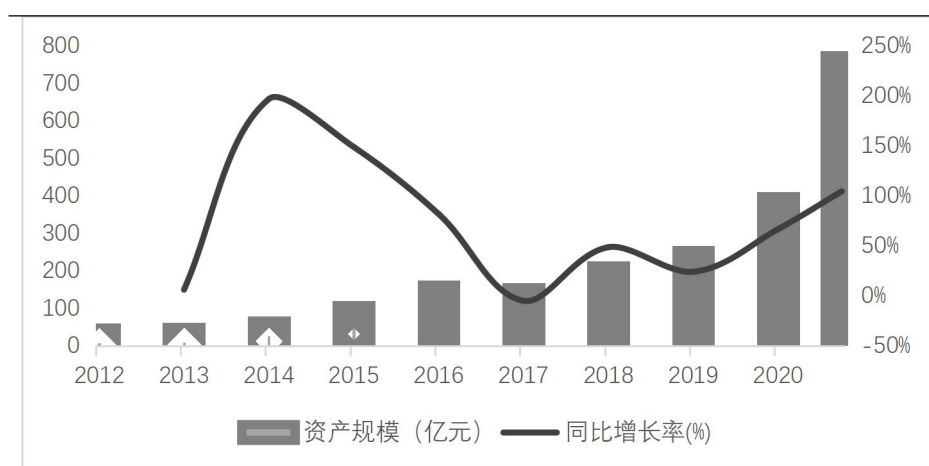
⁹ 报告来源自 Trackinsight 公司：<https://www.trackinsight.com/global-etf-survey-2021/>

¹⁰ 数据来源于 ETF Database 网站：<https://etfdb.com/etfs/>

3	全球投资	309	10	拉丁美洲市场	24
4	新兴市场	108	11	中东市场	9
5	亚太新兴市场	104	12	欧洲新兴市场	6
6	亚太发达市场	83	13	非洲市场	5
7	除美国外的全球市场 ¹¹	73	14	前沿市场	1

数据来源：ETF Database

我国的 ETF 市场于 21 世纪初开始起步，截至 2021 年 10 月，沪深两市共有 574 只 ETF，总体规模高达 1.29 万亿。2004 年 12 月 30 日，中国证券交易市场上的首支 ETF 基金——上证 50ETF 基金由华夏基金管理公司发起成立，该基金是一只采取完全复制法被动追踪对应指数股票篮子的指数基金。自 2004 年上证 50ETF 成立以来，我国 ETF 整体发展较平缓，近年来受多种因素影响，ETF 发展逐渐加速。目前，我国 ETF 追踪标的涉及市场指数、行业指数、债券、商品、境外股票等多个类别。



数据来源：Wind

图 1-3 我国跨境 ETF 基金资产规模历年变化

有效市场理论认为，市场的所有相关信息将会被及时、有效地整合到资产价格当中去，即便市场上出现非理性噪音导致套利空间出现，也会马上被套利者消除。这也是确定 ETF 单位净值的理论基础：一般来说，ETF 参考单位基金净值(Indicative Optimized Portfolio Value, IOPV)由深交所每 15 秒更新一次，

¹¹ “除美国外的全球市场”是指为了满足美国投资者全球内分散风险的需求，该分类下的 ETF 产品只投资美国以外的其他市场；“前沿市场”是指摆脱了极端不发达情况，但规模小、风险大或流动性差的市場，并由于这些特点导致其不能被归类为新兴市场。

理论上应与 ETF 单位交易价格变动保持一致，若两者变化出现显著背离，套利者会在公开信息的引导下迅速加入市场、抹平价差。而在实际的市场交易中，ETF 的流入方向与市场趋势呈现出一定的反向，即市场下跌期间 ETF 呈资金净流入状态。这也部分证明了 ETF 的持有人理性者居多，在市场剧烈变化时表现出逆周期性。

但是，跨境 ETF 的公开信息中却包含了“折溢价率”这一颇为特殊的指标。跨境 ETF 与境内 ETF 的显著差异在于，跨境 ETF 的资产所在地市场与交易市场并非同一市场，它的资产所在地往往是境外市场。引入跨境 ETF，有利于国内投资者向关联度较低的不同市场分散投资风险，而且 ETF “被动管理”的特征也会使投资者在投资过程中付出相较于主动型 QDII 基金更低的成本。但跨境 ETF 与基础资产所在市场存在时区差异，某些标的市场的交易时间甚至与我国交易所交易时间完全错开，如：巴黎泛欧交易所（每日交易时间北京时间 16:00 - 00:30）、纳斯达克证券交易所（每日交易时间北京时间 22:30 - 05:00）等。时区差异导致的套利机制失效，使得境外 ETF 的定价持续滞后而不断与 IOPV 产生背离。

此类溢价现象会导致配置境外 ETF 的投资者遭受损失，有时甚至完全吞噬基金历史收益。直观来说，折溢价的出现主要是由于上文提到的时区差异，但即使是基础资产位于同一市场的数只跨境 ETF，它们的实时折溢价率也会有不同的表现。境外信息的传递滞后是原因之一，国内外市场的新信息、两个市场的宏观基本面变化以及外汇市场的汇率风险等都将直接或间接地造成这种溢价。本文会在后续章节对影响折溢价的各项因素进行实证检验。

1.3 折溢价定义与表现

1.3.1 折溢价的定义

基金的折溢价是指基金的市场价格违背了无套利定价原理，从而导致价格与单位净值（NAV）产生背离。基金的市场价格 P 是基金产品在二级市场根据供需关系形成的，而 NAV 代表资产的净值，计算方法为该基金所拥有的净资产总值（资产减去负债）除以对应份额总数。ETF 产品可以像股票一样在交易所多次、高频买卖，我国的深交所每 15 秒左右会更新一次 IOPV 数据作为基金

单位净值的参考。ETF 的市场价格和单位净值价格形成驱动机制并不一致，两者的差异可以吸引有能力的套利者介入，在两个市场进行反向买卖操作以实现套利。ETF 的溢价是指其单位价格大于交易所核算的单位净值，即 $P > NAV$ ；ETF 的折价是指其单位价格小于交易所核算的单位净值，即 $P < NAV$ 。ETF 的折溢价率计算方式如下：

$$premium(discount) = \frac{P - NAV}{NAV} * 100\%$$

对于 ETF 来说，产品的申购与赎回在一级市场进行，二级市场则是指 ETF 的交易流通市场¹²。当 ETF 出现明显溢价时，套利者可以根据申购赎回清单购买指数成分股组合，采用实物申购的方式申购 ETF，在二级市场售出 ETF 以此赚取差价；当 ETF 出现明显折价时，套利者则可以做多 ETF 并卖出成分股，通过成分股与 ETF 价格之间的价差获利。在理想的市场条件下，市场交易若排除交易成本、税收等摩擦因素，这样的套利活动可以高频进行，最终改变场内 ETF 供应关系，缩小 ETF 市场价格与净值之间的价差。因此，ETF 的价格形成机制正是无套利定价原理的优秀实例，一般情况下的 ETF 产品不会出现明显折溢价。

但跨境 ETF 在此方面有其特殊性，它防折溢价的套利机制在一定程度上是失效的。众多研究人员分析发现，跨境 ETF 出现折溢价反而是一种常态，它的折溢价率必须要作为公示信息展示给投资者，以避免高度折溢价的信息不对称给投资者带来巨大损失。

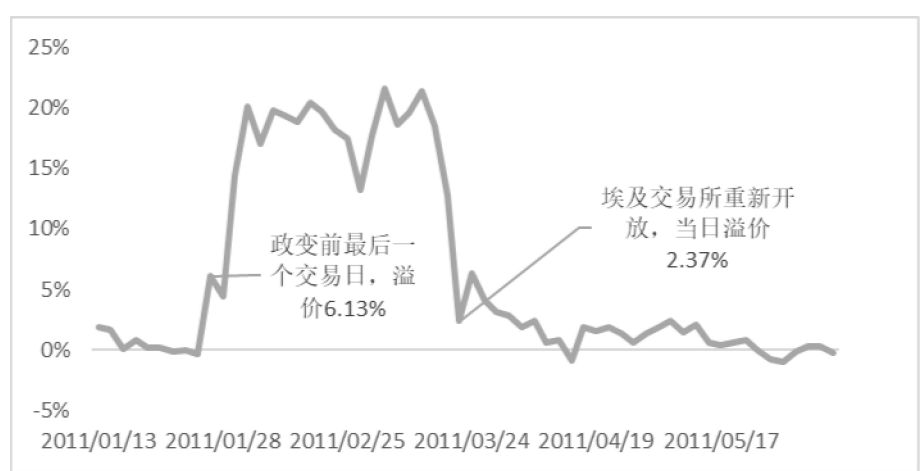
1.3.2 国际 ETF 溢价表现

对于投资标的是外国证券的跨境 ETF 而言，套利信息并不能在所有时段即使反馈到 ETF 的价格中。我国目前的跨境 ETF 投资主要集中在香港、美国、日本、法国等市场，由于我国和北美、欧洲的时区位置都几乎跨越一个半球，时区差异导致信息无法消化成为了跨境 ETF 的特殊风险。

VanEck 是位于纽约的一家资产管理公司，其旗下的埃及指数 ETF——EGPT 是跟踪埃及市场 MVIS Egypt Index 指数的产品。在正常情况下，被动跟

¹² ETF 可以像股票、封闭式基金一样挂牌上市，一天当中随时交易

踪埃及市场的 ETF 的交易溢价约为 0.57%¹³。2011 年 1 月 25 日，埃及军事政变引发了一系列民众抗议示威活动，受此影响，埃及交易所暂停交易近两个月。尽管 VanEck 的经济交易商已于 1 月 31 日暂停了所有创设新的基金单位的活动，但该 ETF 仍在美国交易。其对资产净值的溢价在 2011 年 3 月 9 日达到了 28%，之后在 2011 年 3 月 23 日埃及交易所重新开放时进行了修正。同样，在 2013 年 7 月和 8 月埃及军事政变和暴力事件期间，异常的高溢价再次出现，7 月 *EGPT* 平均溢价 5.5%，8 月 *EGPT* 平均溢价-2.7%。



数据来源：VanEck 披露信息¹⁴

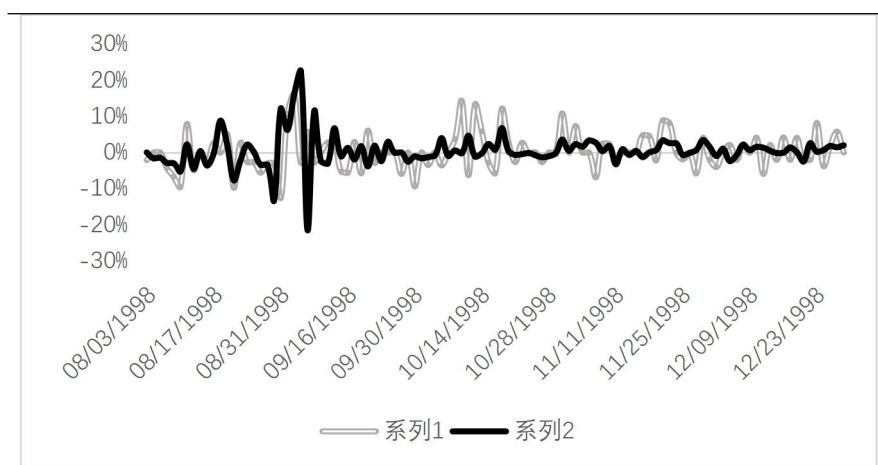
图 1-4 *EGPT* ETF 基金在 2011 年埃及政变时期的折溢价情况

1998 年亚洲金融危机发生时，同样的大幅 ETF 折溢价也发生在了 iShares MSCI Malaysia ETF¹⁵上。1997 年泰铢受到国际资本家狙击而被迫放弃固定汇率制度，马来西亚政府受到恐慌情绪影响，紧急宣布马来西亚官方货币货币林吉特币值开始随市场浮动。1997 年 7 月 14 日至次年 9 月 1 日，iShares MSCI Malaysia ETF 的市场价格下跌了 84%。1998 年 9 月 1 日，马来西亚为阻止林吉特币值进一步下挫，宣布停止一切海外账户的林吉特相关交易活动。受此影响，iShares MSCI Malaysia ETF 暂停创设新的基金单位。当正常交易再次恢复时，该 ETF 的折溢价率波动最高峰和最低点分别达到了 37%和-30%。

¹³ 取 MVIS Egypt Index 在 2001 年至 2005 年平稳年份的平均值

¹⁴ 信息来源网站：<https://www.vaneck.com/us/en/investments/egypt-index-etf-egpt/>

¹⁵ 由黑石基金成立的投资于马来西亚市场指数成分股的 ETF 产品



数据来源：MarketWatch¹⁶

图 1-5 亚洲金融危机时马来西亚市场指数与对应 ETF 价格日波动对比

实际上，国际上的跨境 ETF 折溢价现象除了像以上示例一样，是发生在特殊背景、特殊时期下的短期现象，有许多折溢价现象都表现出了中长期的特征。在国际 ETF 刚开始崭露头角的 2000 年初，许多国际 ETF 都表现出了极高的溢价。

表 1-2 1996 年-2000 年美国发行的国际 ETF 的折溢价情况

跟踪市场	平均折溢价（最高月度折溢价）	费率	换手率
奥地利	-2.38%（9.39%）	1.49%	23.54%
比利时	-4.63%（4.95%）	1.45%	34.13%
加拿大	-1.07%（-4.00%）	1.01%	6.60%
法国	-1.78%（4.38%）	1.40%	3.20%
香港	-3.52%（32.89%）	1.26%	21.82%
日本	-1.29%（7.73%）	1.14%	8.61%
马来西亚	-1.62%（37.9%）	1.39%	2.34%
墨西哥	-3.08%（-6.95%）	1.50%	13.87%
荷兰	-1.20%（5.00%）	1.32%	16.23%
新加坡	-1.91%（20.97%）	1.26%	33.04%
西班牙	-1.62%（-4.86%）	1.40%	12.18%
瑞典	-2.19%（10.39%）	1.42%	15.98%
瑞士	-2.64%（3.56%）	1.40%	35.83%
平均	-1.81%	1.32%	15.14%

数据来源：Thomson Reuters¹⁷

¹⁶ 指数与 ETF 收盘价历史数据均来自于 MarketWatch 网站：<https://www.marketwatch.com/>

¹⁷ 来源网站：<https://www.thomsonreuters.com/en.html>

1.4 研究内容与路线

1.4.1 研究内容

本文拟选取中国市场上交易的跨境 ETF 样本的近期相关数据，研究影响跨境 ETF 价格偏离单位净值的现象及影响因素。通过国际间横向对比，试图探究不同市场环境下跨境 ETF 的定价效率，结合本国情况，分析影响我国跨境 ETF 定价效率的主导因素。在理论上，对跨境 ETF 定价效率的论证能间接地佐证目前市场交易的有效程度；在现实中，希望通过该研究为分散风险、多元配置资产的投资者提供优化投资策略的借鉴价值。

1.4.2 研究路线

本文的研究路线如下：

本文的第一章主要介绍跨境 ETF 的概念、特征、全球发展历程与现有规模以及套利定价机制。这一章指出了跨境 ETF 的套利定价效率受到了交易市场的各方面限制，以至于近年来众多国内外跨境 ETF 产品都曾经历过深度折溢价状态。

本文的第二章主要研究国内外关于跨境 ETF 基金相关的文献，并对研究的文献做出评述。

本文的第三章主要概述了国内外 ETF 发展情况，并对研究 ETF 产品的理论基础作出了介绍。

本文的第四章将选取市场上现存的若干跨境 ETF 样本，对其真实折溢价水平进行考察，分析影响折溢价程度的因素以及产品折溢价是否能够持续。

本文的第五章主要研究影响跨境 ETF 折溢价水平的因素，以及这些因素对于折溢价水平的传导机制，通过实证方法来检验影响跨境 ETF 折溢价水平的因素与折溢价水平的相关性。

本文的第七章根据实证结果结合我国当前 ETF 基金行业发展的实际情况，做出结论与展望。

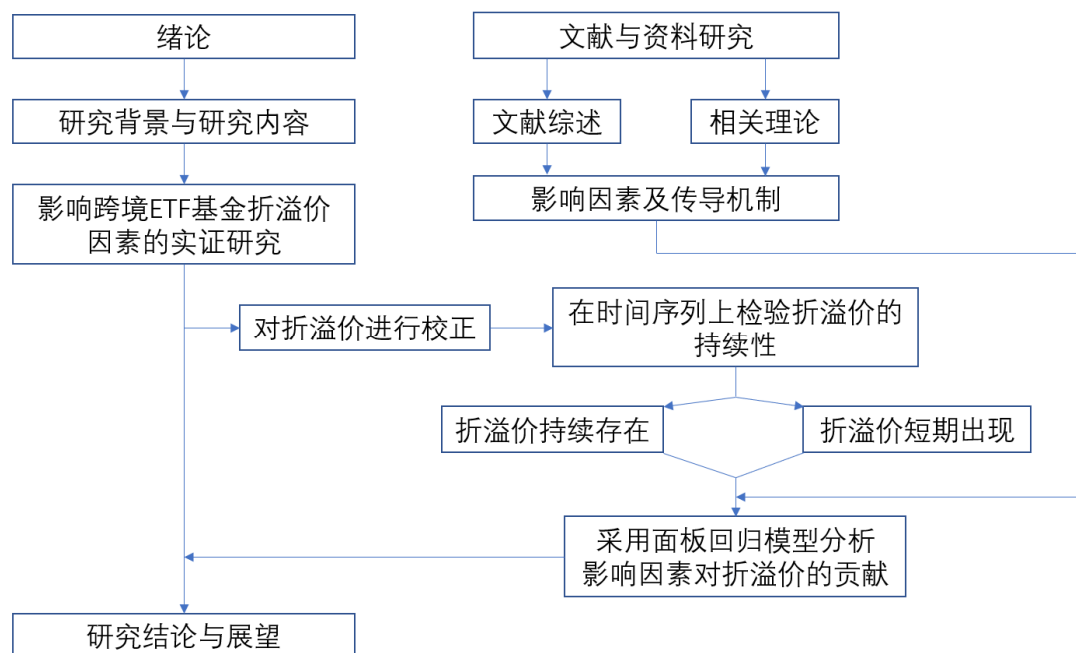


图 1-6 本文研究路线图

第 2 章 相关理论及文献综述

交易型开放式指数基金或交易所交易基金（Exchange-Traded Funds, ETF）是一种在证券交易所交易，通过被动管理模式跟踪并复制指数表现，为投资者提供跟随整体市场表现、分散特定风险的投资产品。ETF 作为将指数证券化的一类产品，并不以传统方式直接进行一篮子证券投资，而是以对应实物作为担保、将其分割成较低投资单位并发行受益凭证来间接投资。由于其被动管理且可在交易时间内连续交易的特点，其投资成本（如管理费、手续费等）较低，流动性优异。根据一价定律及套利定价原则，ETF 的市场价格应始终与真实净值保持一致。但王冕^[26]（2012）的研究发现，尽管套利机制对我国大部分 ETF 定价都有效，但仍有如超大盘 ETF 这样的产品，其折价率均值、溢价率均超过了 1%。

2.1 ETF 相关理论

2.1.1 ETF 被动复制指数技术

“被动型管理”理念是继主动基金管理风格盛行多年后，在长期历史业绩和波动性比较后孕育出来的投资理念。即使主动管理和被动管理的收益与跟踪误差仍是众多学者实证分析尚在探讨的问题，但被动管理的思潮已经推动了类似 ETF 这样的产品的蓬勃发展。被动跟踪指数表现、试图复制指数表现是 ETF 的核心特征，但 ETF 的指数复制技术并非一成不变。其原因主要有以下几点：

（1）完全复制指数构成几乎是不可能的。依照指数成分股精确构建投资组合时，常会遇到构成成分中含有散股份额的情况。受到股票最小购入单位（1 手）的限制，这一部分无法被持有的散股份额在 ETF 业绩表现中会成为无法消除的跟踪误差。

（2）市场流动性、跨区域/市场等因素导致完全的指数复制面临现实障碍。市场流动性不佳会使 ETF 在指数调仓后无法跟随进行调仓操作；对于跨境 ETF

来说，交易市场与标的市场交易时间错开，更是导致调仓的响应动作存在必然的时滞。

因此，作为 ETF 产品与策略的核心，指数复制技术也随着不同的市场环境和管理效果进行了迭代更新。目前指数复制技术依据不同的复制方法和逻辑，大致可以分为：完全复制法、抽样复制法和映射复制法。

表 2-1 不同指数复制技术的特征对比

	完全复制法	抽样复制法	映射复制法
描述	按照指数成分股权重 1: 1 复制	仅选取指数成分股当中 具有代表性的部分股票	使用金融衍生品来复制 指数表现，如：互换、 期货等
标的	股票、债券等	股票、债券等	股票、债券、商品等
指数成分特征	高流动性	低流动性	高低流动性，或有某方 面的投资限制
指数成分股数量特征	少	多	少或多都有可能

（1）完全复制法

完全复制法是指严格参照指数成分构建组合，并确保组合内各成分的权重与指数保持一致的方法。此追踪方法可以使构建的组合与指数成分高度一致，从而使得指数的变化将完全通过组合的收益率波动得到体现，也能从最大程度上分散持仓风险。但完全复制法存在着诸多限制，当持仓成分股数量过多或流动性太差时，想要实现指数成分的完全复制几乎是不可能的。

目前 A 股市场上采用完全复制法构建组合的产品，有华夏上证 50ETF、南方中证 500ETF 等，基本具有股票流动性佳、持仓股票数量适中等特点。然而对于跨境 ETF 而言，跨境投资的股票由于极难做到完全跟踪，因此极少有跨境 ETF 采用完全复制法来构建组合。

（2）抽样复制法

抽样复制法，与完全复制法不同的是，它在复制技术上采取了抽样优化的策略。抽样复制将指数的成分股及其权重作为参考，剔除部分难以追踪或比重过低的成分股，使用优化过的策略来复制指数。该方法不会全盘接受指数策略，

而是在构建组合时规避流动性不高、风险过大或受到相关法律法规限制的股票，因此可以视作在被动投资的策略中加入了一些主动干预的策略。在某些抽样复制法下的资产组合，甚至不会完全拘泥于指数下的成分股，而纳入一些行业周期相似、收益率高度相关的股票来代替某些成分股，以主动寻求比指数更优秀的表现。

抽样复制法具体还可以细分成两类：①优化抽样，即设置特定的优化模型，根据成分股的历史表现与财务指标，在尽可能少的成分股数量的情况下寻找追踪误差最小的投资组合；②阶段抽样，即参考规范化的行业分类，对特定指数中的涉及行业进行统计，根据行业所占比重来确定资产组合在每个行业的投资额，最终再优化具体单只股票的权重。这样两种方法都能够在保证跟踪误差在可控范围内的前提下，通过积极的优化配置策略，寻求最优的可实现的指数复制方法。

富国上证综指 ETF 是比较典型的采用抽样复制方法的 ETF 产品，其策略模型的主要发力点即“最小化跟踪误差”，抽样方法的优劣将会对其指数复制效果产生重要影响。跨境 ETF 由于其产品特性，有许多成分股不能被完全复制，或者是受到监管、不参与跨境投资。在这一情况下，采用特定的抽样复制策略来尽可能地复制指数表现应是更好的选择。

（3）映射复制法

映射复制法是在追踪指数的策略中加入了衍生品投资（股指期货、远期、互换等）。以签订互换协议为例，ETF 基金管理人通过与投行签订互换协议，来获得与指数表现正相关的收益。在支付了互换的费用后，若指数日内表现上扬，则由投行支付给 ETF 基金管理人一笔互换收益；若指数日内表现下跌，则由 ETF 基金管理人支付给投行一笔费用。通过这样的方法，能使 ETF 的产品收益与指数表现强相关，实现有效地跟踪标的指数。由于使用衍生品跟踪指数并不需要参与成分股的实际交易，因此也减少了证券交易的手续费。

但是这并不意味着使用映射复制法的成本更低，相反，由于参与衍生品交易的成本很高，映射复制法只能部分适用于复制流动性不佳的成分股，或是投资门槛难以达到、只能借助衍生品来复刻其指数表现的情况。对于跨境 ETF 来

说，使用映射复制法还需要额外承担衍生品的基差风险与交易中的外汇风险，因此映射复制法极少被跨境 ETF 的复制策略采用。

另外，值得提出的是，不同国家市场对于采取的指数复制策略的选择上会有所不同。许多成熟市场的 ETF 产品比较倾向于使用优化抽样法来构建组合，而中国市场上的 ETF 产品则倾向于使用完全复制法。这种差异可能有如下解释：

- ① A 股的换手率显著较高。由于投资者对投资的价值判断有差异，国内的投资者明显在证券交易中表现出了更高的换手率。这使得基金产品管理人比较易于根据市场动向调仓。而对于倾向长期持有、价值投资的其他市场来说，日均换手率和成交额都一直在低位徘徊，难以实时调仓，因此他们比较不具备完全复制法的条件。
- ② 国内市场上的 ETF 产品规模更小。相对于规模小的 ETF 产品而言，大规模的 ETF 产品在调仓时会承受更大的冲击成本。美国 iShare 基金拥有千亿以上规模的 ETF 产品，单次换仓金额在百亿美元水平，部分流动性不佳的个股将会受到明显冲击，因此在使用抽样复制法构造组合的过程中可能就会将这一部分个股剔除出去。若 A 股 ETF 产品规模进一步壮大，在接下来的时期内也可能逐步采用抽样复制法。
- ③ 抽样程度的问题。虽然境外市场许多 ETF 产品在报告中强调了自己的抽样方法，但其实抽样的程度有强有弱。某些使用抽样复制法的产品实际只对指数成分做了轻微的、比重极低的剔除，与完全复制的差异并不大。从这里可以看出，不同市场对复制指数技术的偏好性不同，尽管他们的复制手法可能差异并不大。

整体来看，国内机构在进行 ETF 管理时，主要采用完全复制法的模式，但由于市场流动性、产品规模等因素的差异，导致细节处理上存在一定差异。

2.1.2 ETF 市场套利机制

与其他证券投资基金不同，ETF 不是以资产净值为基础出售或赎回其个人份额，而是按照 ETF 的申赎清单，以组合证券的形式进行申购、赎回，这一过程被称为创建单位。创建单位的购买和赎回一般都采用实物交易，投资者需要

按照申赎清单提供或者收回与 ETF 同等持仓的一揽子证券，但也有一些 ETF 允许使用现金形式或部分使用现金形式，购买或赎回资产篮子中的证券。

ETF 创建单位的模式为其提供了一种套利机制，这种机制可以最大限度地减少市场价格与 ETF 份额的资产净值之间的潜在偏差。ETF 的投资组合篮子一般是公开透明的，投资者如果希望创建一个单位，他们会明确知道如何组建自己的投资组合资产。交易所在整个交易日内，也会每 15 秒更新一次 ETF 对应资产组合的股票净资产价值。这种信息高频更新、构建组合方式明确的特征，使得 ETF 的价格机制深深受到无套利定价的影响。

无套利定价（No-arbitrage pricing principle）是金融市场上常见的定价方法，它认为金融市场上的套利行为是十分短暂的，一旦有套利的可能性，投资者会迅速实施套利从而使得市场重新回到无法套利的均衡中。因此，某种金融产品在市场合理价格就应当是当它在无套利机会时的价格。

无套利定价的关键是利用一组金融资产来复制另一组金融资产的未来现金流，当两种不同的资产组合未来损益（payoff）相同时，则它们之间应该实现头寸上的完全对冲。也就是说一旦双方的价格有所差距，市场上的参与者可以通过买低其中一组资产组合，同时卖高另一组资产组合来进行套利，这种套利活动会推动市场走向均衡，使得两种资产组合的最终收益率相同，体现在价格呈现一致。

如果投资者对 ETF 的需求过旺，其市场价格将暂时高于其每股资产净值，从而促使套利者购入 ETF 份额并在公开市场上出售 ETF 对应的成分股。ETF 份额的供应增加后，其市场价格会随供求关系降低，在套利机制的驱动下，净资产价值之上的溢价部分会被消除。如果投资者对 ETF 的需求疲软时，类似的套利机制也会生效，使得 ETF 市场价格逐步回归于资产净值。借助套利机制的有效性，ETF 的市场价格才能够及时地、灵敏地跟踪资产净值。

2.2 国内外 ETF 基金折溢价特征

近十年以来，ETF 产品的发行成为了各国资本市场的热潮，各国学者也对本国 ETF 产品的特征进行了研究。从各国学者的研究看来，ETF 套利机制的有效性取决于很多因素，且在不同的市场可能受制于不同的原因。

Andy Lin 和 Anthony Chou^[11]（2006）认为，台湾首支 ETF 产品的追踪误差主要来自于现金股息派发，ETF 价格与净值的偏离在股息派发的高峰期达到峰值；Mustafa^[9]（2007）通过对土耳其 ETF 历史数据的实证研究，发现土耳其 ETF 一直处于轻微折价状态，折溢价情况与大盘走势呈现出了负相关关系，即市场走势向上时，折价率扩大；Ailie & Frankie^[3]（2014）对金砖四国的 ETF 样本进行了研究，发现在新兴市场国家，由历史交易量反馈出的动量信息对 ETF 溢价的影响是巨大的；而国内学者张峥^[33]（2012）认为上证 50ETF 的折溢价水平小于套利成本，整体定价效率较高，但是由于 ETF 连续交易的特性，在停牌或涨跌停的情况下会造成 ETF 的异常折溢价。

高见^[20]（2006）介绍了指数化投资中复制指数的几种常见技术，并指出了对指数化投资的评价原则应当基于最小化跟踪误差来制定；范旭东^[18]（2006）和张琰^[33]（2015）指出，跟踪指数所产生的跟踪误差是客观存在的，但基于跟踪误差来对投资策略进行优化的方案在中国证券市场是可行的；陈杰^[14]（2012）则设计了一个多因素指数跟踪模型，不仅实现了较小的跟踪误差效果，而且能在市场下跌的时候避免完全跟踪指数以实现相对收益，提升了指数跟踪的机动性与效果表现。

2.3 文献研究

2.3.1 ETF 产品折溢价的可持续性

在研究 ETF 折溢价现象时，折溢价的可持续性研究的焦点之一。Delcours 等人^[33]（2007）分析了 20 个跨境 ETF，发现以交易成本和时区差异作为控制变量，跨境 ETF 交易在短期内存在显著的溢价，并且通常会被修正。从理论上来讲，ETF 的折溢价应当是完全不可持续的；即使非理性的噪声交易者干扰了准确定价，这种偏误应当是转瞬即逝的。如果再把假设放宽一步，即便折溢价在一定时期内存在，但从长期上看，折价与溢价也是相互抵消的，即 ETF 的定价机制总体有效。基金业绩作为一种长期的基金评价，可以证实长期内并无显著溢价。申宇和吴玮^[24]（2011）和王擎^[27]（2010）指出明星基金的溢价来自于运气而并非来自基金经理主动管理的能力卓越，基金业绩的持续性与基金评级相关；莫天^[27]（2019）指出我国主动型基金的总体平均业绩从长期来

看与指数型基金无显著性差异，即使短期内有战胜市场业绩的基金存在，也不存在业绩持续性；在短期剧烈波动的情况下定价的有效性较差，行业与宏观信息的反馈效率仍比较低。

2.3.2 影响跨境 ETF 折溢价因素

跨境 ETF 相较于其他 ETF 产品更有其特殊性。相较于一般 ETF，跨境 ETF 的定价准确性要受到更多因素的影响。跨境 ETF 的发行市场与投资标的对应市场处于不同的地理位置，甚至两地存在较大的时差，这使得理想条件下的信息有效传递受到了客观的阻碍。两个市场分别对应的宏观基本面变动、微观的市场信息及外汇市场汇率的波动风险都无法及时体现在跨境 ETF 的定价上，而且在这种存在客观信息障碍的情况下，投资者的情绪也更容易受到干扰。陈志英^[17]（2017）发现我国的 ETF 市场相较于美国市场市场净值延迟定价程度更高，定价效率更低；薛英杰^[1]（2020）指出跨境 ETF 的价格偏离主要受到投资者情绪波动影响，且正负向情绪波动的影响具有不对称性，投资者容易在情绪悲观时过度反应；杨晓兰^[30]（2016）指出投资者的注意力具有局限性，且对非本地的股票存在模糊性的厌恶，本地偏好叠加投资者情绪会使股票价格容易出现过度波动；李凤羽^[22]（2014）指出 A 股市场投机氛围浓重，短线投资情绪容易被市场波动左右而阻碍 ETF 的准确定价。陈志英^[16]（2017）指出成份股对 ETF 的波动溢出要强于 ETF 对成份股的波动溢出。

ETF 对应锚定指数的不稳定性，会反馈到其价格折溢价水平上。Wessel^[2]（2017）认为基础资产价格波动的价差极大地影响了 ETF 溢价，他的研究认为由于投资者通过 ETF 可以不用频繁地进行交易且不用牺牲资产流动性，ETF 的溢价应被视作这种好处的一种“费用”；杨真^[31]（2021）发现标的指数的波动性与 ETF 的跟踪误差具有显著的正相关关系，Chu 证实这是因为波动性很高的指数会使得基金在管理上很难完全复制指数表现；陈家伟等人^[14]（2005）认为在指数成份股进行调整时，ETF 为了完美跟踪指数也需要对应调整，但这个调整过程中存在着择时的问题，即在不同的时点调整可能会造成不同程度的折溢价；吉苏燕等人^[21]（2020）发现 ETF 会反向地影响标的股票的波动性，不过这种影响只存在于短期，并不持续。

Vasileios 和 Fei^[9]（2020）认为 ETF 溢价水平与参照历史信息的投资策略有关，且这种溢价是可以预测的；Christina 和 Jean-Philippe^[1]（2020）低流动性的 ETF 往往会表现出较大的单位价格与基础资产实际净值的背离，美国市场上某些以新兴市场为标的的 ETF 由于交易量不频繁而导致溢价较高；冯绪^[19]（2010）国际 ETF 的溢价程度会受到历史折溢价信息的影响，时差带来的信息滞后也对折溢价程度造成了明显影响。张玲^[32]（2004）认为，受制于某些国家的市场成熟度、合理估值的难度、国家管制的强硬程度以及时差，国际 ETF 是很难正确定价的，但是有些人可以利用这类 ETF 的特点对接下来指数的走势做出预测以实现套利。曹志广^[13]（2014）认为我国的 ETF 基金，平均而言，更倾向于折价交易，并且 ETF 基金价格的波动性高于其净值的波动性；吴迎春^[28]（2012）认为，申赎者既需要承担跨境 ETF 的股票波动风险，又需要承担外汇变动风险，这种风险叠加使得折溢价难以消除。

2.4 文献评述

我国 ETF 市场发展历史约二十年，大部分涉及到跨境投资的基金的存续期基本更短，大部分都不满十年。尽管国际上对于一些声名远扬的跨境 ETF 产品溢价问题已经有了许多讨论与探索，但对于我国国内跨境 ETF 折溢价特征的研究还在起步阶段，目前研究该问题的国内文献仍数量有限。而且早期市场上对 ETF 产品的关注，集中在研究国内外 ETF 产品的特征与国内 ETF 产品发展前景，鲜少关注到境外 ETF 这一类特殊的 ETF 基金。随着我国不断对外开放与投资者在全球范围分散风险的意识进一步增强，跨境 ETF 产品的数量还会不断增加。

从上文的文献来看，研究普遍认为 ETF 的折溢价是无法长期存在的，即市场的定价机制是基本有效的。跨境 ETF 的折溢价即便是受到叠加因素的影响，也会在一到两天内被修正。但介于这些文献对中国国内的跨境 ETF 折溢价的持续性展开实证研究，而不同的基金市场具有不同的特性，所以需要进一步对我国跨境 ETF 折溢价的持续性进行实证研究。在对影响跨境 ETF 折溢价因素的选取方面，可以参照上述文献中提到的对各国国际 ETF 折溢价产生影响的因素，并通过实证检验这些因素对折溢价的影响是

否也适用于我国的跨境 ETF。

第 3 章 跨境 ETF 的实际 NAV 以及折溢价持续性

上文谈到了折溢价的计算公式 $\text{premium}(\text{discount}) = \frac{P - \text{NAV}}{\text{NAV}} * 100\%$ ，这是折溢价的主要计算方式。在公式相关的两个变量中，ETF 的单位净值 NAV 是由交易所公布的收盘核算净值，一定程度上它只是一个名义值，不能完全准确地反映净值信息（见 4.1 节的说明）。因此在进一步分析影响 ETF 折溢价因素之前，首先必须验证 NAV 的真实程度及其对折溢价的影响。

3.1 实际 NAV 的定义

基金资产净值（NAV）是指基金的每份额所代表的市场价值，它既是投资者从基金公司买入基金份额的买入价，也是投资者将其卖出给基金公司的赎回价。它的计算方法是将基金投资组合中所有现金和证券的资产总价值减去总负债，除以流通份额。

ETF 产品单位净值 NAV 在每日收盘时点核算，以这样的方式核算的 NAV 很可能产生偏差，其原因如下：

（1）若临近收盘的买卖指令价位高于或低于最终收盘价，则当日 NAV 会来不及消化这一波动，以此为基础计算的折溢价也会偏高；

（2）ETF 的准确定价是以活跃交易的市场为基础的，若在极度不活跃的市场，当天的最后一笔买卖指令发生在上午，则下午的市场交易信息无法在 NAV 中体现出来。

尽管异常的波动在次日可能会被立即修正，但介于 NAV 只在每日收盘时核算一次，这个 NAV 值可能会由于上述情况而成为名义 NAV。NAV 偏离真实状态对于折溢价的计算来说是内部干扰，若不对 NAV 值进行校正，则下文对影响折溢价因素的分析中会出现内生误差。据此，本文提出实际 NAV 这一概念，定义为：通过校正方法剥离了异常价格干扰信息后得出的真实 NAV 值。目前国内外

对 ETF 基金的 NAV 值校正方法基本借鉴了证券投资基金（Mutual Funds）的 NAV 校正方法，下文将介绍一种比较有影响力的方法并以此为基础进行实证分析。

3.2 境内 ETF 与跨境 ETF 折溢价水平检验

3.2.1 Robert 和 Debojyoti 的 NAV 校正方法

Robert 和 Debojyoti 在 2002 年的研究^[6]中对 ETF 折溢价的水平及持续性做出了检验，他们认为无论是 ETF 的价格 p 还是单位净值 NAV 都无法完全反映出 ETF 资产组合的成本或价值。为解决该问题，Robert 和 Debojyoti 提出了一种对 NAV 进行校正的方法。

在该方法中，ETF 的溢价用 ETF 的市场价格 p 的自然对数与资产净值 NAV 的自然对数之差来表示，其公式为：

$$premium_t = p_t - n_t \quad (4-1)$$

其中， p_t 是市场价格的自然对数， n_t 是资产净值名义 NAV 的自然对数。若定义 \tilde{n}_t 为时点 t 下 ETF 对应资产组合的真实 NAV 价值，且假定名义 NAV 受到真实 NAV、历史信息、其他的价格信息的共同影响，则可以得到：

$$n_t = \tilde{n}_t + \theta(\tilde{n}_t - n_{t-1}) + \phi x_t + \eta_t \quad (4-2)$$

其中， n_{t-1} 是 $t-1$ 时点下的资产净值名义 NAV ； x_t 是其他的价格信息变量（如 ETF 对应期货合约市场价、对 ETF 有交叉影响的相关指数等）； η_t 是误差项。据此，真实的溢价水平 u_t 可以定义为：

$$u_t = p_t - \tilde{n}_t \quad (4-3)$$

假定 u_t 是一个一阶自回归过程，上式可以改写为：

$$u_t = p_t - \tilde{n}_t = \rho(p_{t-1} - \tilde{n}_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (4-4)$$

假定 NAV 的增长率是确定的，即： $d\tilde{n}_t = \mu + \xi_t$ ；影响名义 NAV 的三个变量均独立并符合正态分布，则上式可通过 Kalman 滤波方法进行整合，将 ETF 的真实折溢价表示为：

$$\begin{pmatrix} \tilde{n}_t \\ \tilde{n}_{t-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tilde{n}_{t-1} \\ \tilde{n}_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \xi_t \\ 0 \end{pmatrix} \quad (4-5)$$

$$\begin{pmatrix} p_t \\ n_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \rho p_{t-1} \\ -\theta n_{t-1} + \phi x_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -\rho \\ 1 + \theta & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tilde{n}_t \\ \tilde{n}_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ \eta_t \end{pmatrix}$$

在误差项 $\eta_t=0$ 的情况下，可计算出 ETF 溢价水平为：

$$premium_t = p_t - n_t = -\frac{\theta}{1+\theta}(n_t - n_{t-1}) + \frac{\phi}{1+\theta}x_t + u_t \quad (4-6)$$

3.2.2 折溢价的实证检验

本节拟采用上一小节介绍的方法对跨境 ETF 的实际折溢价水平进行计算，并和国内发行的境内 ETF 进行对比，以验证跨境 ETF 的折溢价水平相对境内 ETF 的折溢价水平来说更显著。本文分析的样本数据选择和处理方式如下：

本节的研究对象选择的是在上海证券交易所交易的 12 只跨境 ETF 基金，为了使实证结果更具说服力，这些样本在市场上历史交易信息的时间跨度均超过一年，且分别跟踪 12 个不同的指数。它们的投资区域涵盖：中国香港、美国、日本、法国、德国等地区或国家。选择基金列表如下：

表 3-1 所选基金样本列表

证券代码	证券简称	投资区域	基金规模（万元）
513800.SH	东京证券指数 ETF	日本	¥5,944
513090.SH	香港证券 ETF	中国香港	¥108,152
513880.SH	日经 225ETF	日本	¥5,115
513030.SH	德国 30ETF	德国	¥80,090
513080.SH	法国 CAC40ETF	法国	¥5,559
513100.SH	纳指 ETF	美国	¥179,294
513900.SH	港股通 100ETF	中国香港	¥42,235
513500.SH	标普 500ETF	美国	¥342,524
513990.SH	港股通 ETF	中国香港	¥12,581
513600.SH	恒生指数 ETF	中国香港	¥33,710
513050.SH	中概互联网 ETF	中国香港	¥1,976,915
510900.SH	H 股 ETF	中国香港	¥748,508

数据来源：Wind¹⁸

在时间跨度上，研究样本数据选取的区间为 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日，对该区间内的 12 只跨境 ETF 的每日收盘价 P 和单位净值 NAV 信息进行研究。Robert 和 Debojyoti 的 NAV 校正方法需要一个会对 ETF 价格产生影响的相关价格信息变量，这里选取的变量信息是相同时间序列下，12 只跨境

¹⁸ 基金规模数据为 2021 年 10 月 20 日当天的交易数据。

ETF 分别对应的指数每日收盘点数，其对应指数信息如下：

表 3-2 12 只跨境 ETF 跟踪的指数信息

证券代码	证券简称	跟踪指数代码	跟踪指数简称
513800.SH	东京证券指数 ETF	TPX.GI	东证指数
513090.SH	香港证券 ETF	930709.CSI	香港证券
513880.SH	日经 225ETF	N225.GI	日经 225
513030.SH	德国 30ETF	GDAXI.GI	德国 DAX
513080.SH	法国 CAC40ETF	FCHI.GI	法国 CAC40
513100.SH	纳指 ETF	NDX.GI	纳斯达克 100
513900.SH	港股通 100ETF	CES100.CSI	中华港股通精选 100
513500.SH	标普 500ETF	SPX.GI	标普 500
513990.SH	港股通 ETF	h50069.CSI	港股通
513600.SH	恒生指数 ETF	HSL.HI	恒生指数
513050.SH	中概互联网 ETF	h30533.CSI	中国互联网 50
510900.SH	H 股 ETF	HSCEI.HI	恒生中国企业指数

根据 Robert 和 Debojyoti 的 NAV 校正方法计算得到的回归等式（4-6）：

$$premium_t = -\frac{\theta}{1+\theta}(n_t - n_{t-1}) + \frac{\phi}{1+\theta}x_t + u_t$$

这里的 $(n_t - n_{t-1})$ 是每一日与前一日 NAV 净值的自然对数之差（假设当日的 NAV 受到的是前一日的 NAV 影响，后续本文会验证这种影响的滞后阶数）； x_t 是取自然对数后的每日指数收盘价。将数据依据上式进行回归，并对 12 只跨境 ETF 校正过后的真实折溢价 $premium$ 作出统计分析，其统计描述结果如下：

表 3-3 校正后的 $premium$ 统计描述结果

	平均%	标准误差%	中位数%	标准差%	最小值%	最大值%
东京证券指数 ETF	-1.1246	0.0169	-1.1483	0.2646	-1.9850	-0.2756
香港证券 ETF	-0.1938	0.0094	-0.1833	0.1474	-0.7487	0.2205
日经 225ETF	-0.2463	0.0069	-0.2401	0.1071	-0.5188	0.1258
德国 30ETF	-0.2387	0.0504	-0.2894	0.7875	-3.7295	3.0431
法国 CAC40ETF	-0.1426	0.0546	-0.1994	0.8529	-5.9399	3.0466
纳指 ETF	2.9553	0.2918	2.5198	4.5587	-5.7311	14.5295
港股通 100ETF	-0.1422	0.0012	-0.1378	0.0192	-0.1895	-0.1036
标普 500ETF	0.0471	0.0570	0.0594	0.8898	-2.3793	3.4375
港股通 ETF	-0.4108	0.0070	-0.4072	0.1094	-0.7288	-0.0912
恒生指数 ETF	-0.2135	0.0114	-0.2184	0.1783	-0.6694	0.4752
中概互联网 ETF	1.0548	0.1162	0.8558	1.8147	-3.2266	7.4213
H 股 ETF	-0.2340	0.0123	-0.2349	0.1924	-0.8163	0.4829

检验结果显示，12 只跨境 ETF 的折溢价水平不一致，且随投资区域的不同而呈现出较大差异。ETF 平均真实折溢价程度在-1.1246%至 2.9553%之间不等，且即使像纳指 ETF、法国 CAC40ETF 等产品平均折溢价不高，但折溢价标准差明显较高，证明其波动性明显。在最大值的统计中，纳指 ETF 的最高溢价达到 14.5295%，最高折价也达到了-5.7311%。交易市场时区差异较大的德国 30ETF、法国 CAC40ETF、纳指 ETF、标普 500ETF 相对锚定中国香港、日本等时区差异较小的指数 ETF 有更高的折溢价；而在同一地区指数对应的跨境 ETF，会因为对应行业、跟踪指数技术等因素的差异造成折溢价差距较大，如中概互联网 ETF 的最高溢价达到了 7.4213%，最高折价达到了-3.2266%。

与此相对，本文又选取了同期的 5 只跟踪国内市场指数的境内指数 ETF 作为对比，选取的境内 ETF 情况如下：

表 3-4 境内指数 ETF 样本信息表

证券代码	证券简称	跟踪指数代码	指数简称
512510.SH	中证 500 指数 ETF	000905.SH	中证 500
510020.SH	超大盘 ETF	000043.SH	超大盘
510360.SH	沪深 300ETF 基金	000300.SH	沪深 300
515820.SH	沪深 800ETF	000906.SH	沪深 800
512100.SH	中证 1000ETF	000852.SH	中证 1000

再次使用上文 Robert 和 Debojyoti 的 *NAV* 校正方法对折溢价进行校正，得到境内指数 ETF 真实折溢价 premium 的描述性统计如下表：

表 3-5 境内指数 ETF premium 统计描述结果

	平均%	标准误差%	中位数%	标准差%	最小值%	最大值%
中证 500 指数 ETF	-0.0355	0.0054	-0.0429	0.0841	-0.2874	0.1935
超大盘 ETF	0.0510	0.0125	0.0595	0.1954	-0.5008	0.4542
沪深 300ETF 基金	-0.0387	0.0029	-0.0412	0.0454	-0.1597	0.0963
沪深 800ETF	-0.2179	0.0035	-0.2146	0.0548	-0.3643	-0.1008
中证 1000ETF	0.0272	0.0027	0.0289	0.0418	-0.0877	0.1423

数据来源：Wind

从统计结果可以看出，境内指数 ETF 的折溢价程度非常低，样本平均折溢价水平为-0.0428%。跨境 ETF 样本的平均折溢价程度则达到了 0.0926%，其绝对值是境内指数 ETF 的 2 倍左右。境内指数 ETF 折溢价的平均标准差为 0.0843%，而跨境 ETF 的平均标准差为 0.8268%；境内指数 ETF 折溢价的极大值为 0.4542%，相比之下，跨境 ETF 的最大溢价达到了 14.5295%。因此可以说，在同样的时间序列下，跨境 ETF 的折溢价波动程度和幅度都明显大于跟踪国内指数的 ETF 产品。

但是有相关学者指出^[32]，国际 ETF 的管理费用要高于跟踪本地市场的 ETF 管理费用，他们认为这是导致国际 ETF 高折溢价程度的主要原因。为将管理费用的影响纳入考量，下表对跨境 ETF 的校正后折溢价与管理费做出对比：

表 3-6 跨境 ETF 折溢价与管理费用对比

	平均 premium%	管理费%	差值% ¹⁹
东京证券指数 ETF	-1.1246	0.2000	-0.9246
香港证券 ETF	-0.1938	0.1500	-0.0438
日经 225ETF	-0.2463	0.2000	-0.0463
德国 30ETF	-0.2387	0.8000	0.5613
法国 CAC40ETF	-0.1426	0.5000	0.3574
纳指 ETF	2.9553	0.6000	3.5553
港股通 100ETF	-0.1422	0.6000	0.4578
标普 500ETF	0.0471	0.6000	0.6471
港股通 ETF	-0.4108	0.2000	-0.2108
恒生指数 ETF	-0.2135	0.5000	0.2865
中概互联网 ETF	1.0548	0.6000	1.6548
H 股 ETF	-0.2340	0.6000	0.3660
信息来源：Wind			

可以看出，不同跨境 ETF 产品的管理费率不尽相同，但基本无法覆盖住 ETF 折溢价，即跨境 ETF 的折溢价程度要大于其管理费用。对于折价 ETF 来说，管理费可视作折价的补偿，但对于溢价 ETF 来说，管理费反而加大了投资者的投资成本。从上表可以看到，高度溢价的纳指 ETF 管理费率为 0.6%，叠加高溢价的总费率达到 3.5553%。上述可以说明，管理费率并不是造成跨境 ETF 折溢价的唯一原因。

¹⁹ 差值的计算等于平均 premium 加上管理费用。

3.3 跨境 ETF 长期折溢价时间序列检验

3.3.1 单位根检验及确定最优滞后阶数

从上一节的实证结果可以看出，跨境 ETF 的短期折溢价程度要明显高于跟踪境内指数的 ETF，这说明有更多的短期因素对跨境 ETF 的折溢价造成了影响，例如：两市场间的相关汇率波动、每日市场信息冲击、当日成交量等短期因素。但是跨境 ETF 折溢价现象如果是受到市场结构、交易成本等更具长期影响力的因素的影响，则它的折溢价会在时间序列上表现出持续性。为此，下面对折溢价现象是否在长期内存在作出进一步的分析。

下文将使用 Johansen 协整检验方法，对跨境 ETF 的实际调整净值 NAV 与每日收盘价检验长期下的协整关系。本节选择的数据样本仍为上一节提到的 12 只在国内证券交易所上市的跨境 ETF，样本数据时间区间为 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日，取 12 只 ETF 在此区间下的每日收盘价与上文经过 Robert 和 Debojyoti 的 NAV 校正方法校正后的实际 NAV 值。将这些数据进行自然对数处理后，对时间序列数据做 ADF（Augmented Dickey-Fuller Test）单位根检验，检验结果如下：

表 3-7 收盘价和实际 NAV 时间序列的 ADF 检验结果

	收盘价		实际 NAV	
	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*
东京证券指数 ETF	-2.4811	0.3373	-2.5354	0.3108
香港证券 ETF	-3.5526	0.0362	-3.7866	0.0188
日经 225ETF	-1.5827	0.7972	-1.4337	0.8488
德国 30ETF	-2.9364	0.1530	-3.0748	0.1147
法国 CAC40ETF	-2.5262	0.3152	-2.6935	0.2403
纳指 ETF	-3.2181	0.0833	-3.9653	0.0110
港股通 100ETF	-2.0592	0.5655	-2.0572	0.5665
标普 500ETF	-4.9279	0.0004	-5.7702	0.0000
港股通 ETF	-1.6122	0.7857	-1.7412	0.7299
恒生指数 ETF	-1.3284	0.8784	-1.6131	0.7853
中概互联网 ETF	-1.4539	0.8425	-1.7815	0.7109
H 股 ETF	-1.1657	0.9143	-1.4914	0.8302

从表 4 - 7 信息可以看出，给定 5% 的显著性水平，ADF 检验下的香港证券 ETF 和标普 500ETF 的收盘价与实际 NAV 序列均为平稳序列，其他跨境 ETF 的对应序列均非平稳序列。对此，将余下非平稳序列进行一阶差分后检验平稳性，得到以下结果：

表 3-8 一阶差分后的收盘价和实际 NAV 时间序列的 ADF 检验结果

	收盘价		实际 NAV	
	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*
东京证券指数 ETF	-18.7090	0.0000	-21.4597	0.0000
香港证券 ETF	无需差分		无需差分	
日经 225ETF	-17.3492	0.0000	-18.9595	0.0000
德国 30ETF	-9.9941	0.0000	-21.1394	0.0000
法国 CAC40ETF	-15.3789	0.0000	-20.0231	0.0000
纳指 ETF	-17.1707	0.0000	-15.9922	0.0000
港股通 100ETF	-16.4448	0.0000	-16.4228	0.0000
标普 500ETF	无需差分		无需差分	
港股通 ETF	-11.6364	0.0000	-11.8544	0.0000
恒生指数 ETF	-16.0938	0.0000	-17.9497	0.0000
中概互联网 ETF	-14.1184	0.0000	-11.2221	0.0000
H 股 ETF	-15.1181	0.0000	-17.3967	0.0000

可以看出，除去无需差分的香港证券 ETF 和标普 500ETF，其余的跨境 ETF 收盘价与实际 NAV 序列都已经是平稳序列。样本 12 只跨境 ETF 的收盘价与实际 NAV 序列均同阶，因此可以对各样本的两个序列进行协整程度检验。在此之前，先利用跨境 ETF 的收盘价和实际 NAV 序列确定序列组的最优滞后阶数：

表 3-9 根据信息准则确定的最优滞后阶数

	最优滞后阶数	信息准则		
		FPE	AIC	SC
东京证券指数 ETF	2	2.84e-10*	-16.30491*	-16.15813*
香港证券 ETF	7	4.78e-11*	-18.08890*	-17.64858
日经 225ETF	5	9.75e-12*	-19.67765*	-19.38673*
德国 30ETF	2	3.00e-09*	-13.94953*	-13.83419*
法国 CAC40ETF	2	3.35e-09*	-13.83839*	-13.72306*
纳指 ETF	4	2.94e-08*	-11.66530*	-11.43326*

港股通 100ETF	4	5.81e-13*	-22.49831*	-22.26626*
标普 500ETF	2	4.36e-09*	-13.57513*	-13.45980*
港股通 ETF	7	4.57e-11*	-18.13272*	-17.72300*
恒生指数 ETF	2	1.06e-10*	-17.29136*	-17.17602*
中概互联网 ETF	5	1.21e-08*	-12.55537*	-12.26445*
H 股 ETF	6	8.65e-11*	-17.49560*	-17.14546*

3.3.2 Johansen 协整检验及结果分析

确定了最优滞后阶数之后，对非平稳序列进行 Johansen 协整检验，检验结果如下：

表 3-10 Johansen 协整检验结果

	Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
东京证券指数 ETF	None *	0.4817	166.0329	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0284	6.9717	12.5180	0.3475
日经 225ETF	None *	0.1982	58.0765	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0219	5.2938	12.5180	0.5548
德国 30ETF	None *	0.5493	203.6408	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0437	10.8035	12.5180	0.0951
法国 CAC40ETF	None *	0.5530	203.3491	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0344	8.4676	12.5180	0.2158
纳指 ETF	None *	0.0606	27.0860	25.8721	0.0352
	At most 1	0.0491	12.0808	12.5180	0.0591
港股通 100ETF	None *	0.1439	40.5682	25.8721	0.0004
	At most 1	0.0136	3.2902	12.5180	0.8404
港股通 ETF	None *	0.1884	53.9118	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0186	4.4399	12.5180	0.6779
恒生指数 ETF	None *	0.6464	254.3529	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0114	2.7735	12.5180	0.9023
中概互联网 ETF	None *	0.1380	40.3068	25.8721	0.0004
	At most 1	0.0200	4.8230	12.5180	0.6219
H 股 ETF	None *	0.3799	117.3587	25.8721	0.0000
	At most 1	0.0151	3.6219	12.5180	0.7959

协整结果表明，除去香港证券 ETF 和纳指 500ETF，其他跨境 ETF 的协整检验结果均显示在 5%显著性水平下，迹检验显示实际 NAV 和收盘价序列存在

一个协整关系。这说明长期内，这些样本的实际 NAV 与收盘价并未发生持续偏离。

3.4 本章小结

综合上述实证检验结果，可以看出跨境 ETF 基金的折溢价程度相对于跟踪国内市场指数的 ETF 的折溢价程度来说非常明显，即便是考虑到管理费用等因素的影响后，跨境 ETF 的折溢价水平仍较高。而在将跨境 ETF 的实际 NAV 与收盘价序列做协整检验分析后，发现实际 NAV 与 ETF 收盘价存在协整关系而在长期内无明显偏移。这说明在考察影响折溢价因素的选取上，应当选择会在短期内对折溢价水平造成冲击的因素。

第 4 章 针对影响短期折溢价水平的因素的实证分析

本文以跨境 ETF 基金为切入点，试图探究影响我国跨境 ETF 折溢价率的主要因素。一般来说，境内的 ETF 产品由于连续交易、交易所持续更新净值、套利机制相对完善等原因，其折溢价水平极低，定价效率较高。但投资境外的跨境 ETF 产品，影响其价格的信息相较境内 ETF 更复杂，其价格不仅是基础资产相关信息的反应，还有其他因素共同形成的折溢价部分。本章将分析影响跨境 ETF 短期折溢价的因素。

4.1 短期影响因素的选取

（1）短期汇率变动

跨境 ETF 在申购和赎回的时候以跟踪指数市场的当地货币计价，但在本国二级市场中买卖时又是以本国货币计价，这样会使得跨境 ETF 的价格和净资产价值要受到两地货币汇率波动的影响。Shin 和 Soydemir（2010）的研究^[12]指出，跟踪国外市场的 ETF 是直接暴露在外汇风险下的，外汇的波动情况将显著影响跨国 ETF 的跟踪误差。而且，跨境 ETF 对应的成分股进行股息、红利派发时，也是以对应的境外货币支付，投资收益须经由汇率换算才能得到。

（2）证券交易量

一般来说，ETF 的交易量越高，ETF 的成交价格会越贴近其真实资产净值。从这个层面理解，ETF 溢价是供过于求的结果，此类溢价之所以持续一段时间而没有被迅速消除，是因为交易市场不活跃导致。对于跨境 ETF 的套利者来说，即便短期在市场上出现了折价幅度超过交易费用率的深度折价，跨境 ETF 的日内成交量过低会致使套利者无法迅速构建套利组合，以提高买价的方式实现套利又会增加套利成本。Natalya 和 Maosen（2005）的实证研究^[5]证实，国际 ETF 的交易量大小对其价格偏离 NAV 值的程度造成了显著影响。

（3）价格波动程度

跨境 ETF 价格波动程度越大，意味着 ETF 投资者对追踪指数的未来预期分化越大。同时，过大的价格波动会造成套利成本增加，使套利者积极套利的意愿减弱，在短期内会造成 ETF 价格与真实净值差距加大。Cheung 和 Wan

(2009)^[4]分析了市场上交易的金融商品的日内价差所传递出的信息：日内价差的宽度越大，反映了持有不同观点的投资者的预期差异程度越大，这导致了交易者对基础资产价格的估计与实际净值的偏移程度很高。

(4) 本地市场波动

跨境 ETF 的交易活动发生在发行国国内，其 ETF 的业绩表现与波动均受到发行国市场的影响。发行国市场的系统性风险对于跨境 ETF 来说也是无法分散的，而且在本国国内间接投资境外金融产品的投资者可能更容易受本国市场波动影响而动摇投资信念，例如本文第一章谈及的 EGPT ETF 受埃及政变的影响、iShares MSCI Malaysia ETF 受到马来西亚政府关闭跨境交易的影响。

(5) 跟踪市场波动

跨境 ETF 跟踪的指数是由跟踪市场的股票按照一定的权重编制方式构成，因此跨境 ETF 的价格表现必然会受到跟踪市场的整体市场波动影响。尤其是在跟踪市场出现危机而导致剧烈震动时，受到市场有效性和信息传递效率的制约，跨境 ETF 往往不能迅速将异动反映在价格上，而是出现了异常幅度的折溢价。

(6) 本地市场整体活跃程度

本地市场整体活跃程度指的是本地市场在一定时期内，所有证券相关的交易发生的频次，它在一定程度上代表了这个时期内投资者的投资情绪是否高涨。市场上投资者的情绪有一定的周期性特征，而且投资者对于市场信息的过度反应也是广泛而普遍的：当投资者持有的某只 ETF 发生偏离预期的异动时，即便仓内的跨境 ETF 与之毫无关系，投资者的交易情绪也可能会蔓延到跨境 ETF 上。

4.2 短期影响因素实证分析

4.2.1 数据来源

(1) 短期汇率变动的选择

在短期汇率变动风险方面，由于本文选取的 12 只跨境 ETF 样本的跟踪市场涉及不同的地区与国家，故在此应当选择对应市场主要交易货币兑人民币汇率的变动率。本文选择的是 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日 1 美元\1 欧元\10 港元\100 日元分别兑人民币的汇率的每日变动率，变动率的计算公式为：

$$ef_t = \frac{exchange_t - exchange_{t-1}}{exchange_{t-1}} \times 100\%$$

（2）证券交易量的选择

在证券交易量因素方面，本文选择的是 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日 12 只跨境 ETF 样本的每日成交量数据。鉴于各样本每日交易量数据的量级从万到亿不等，故本文采用取自然对数法对每日交易量数据进行处理以供分析。

（3）价格波动程度的选择

在价格波动程度因素方面，本文选择的是 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日 12 只跨境 ETF 的日内价差（最高价与最低价之差）的波动率。

（4）本地市场波动的选择

在本地市场波动因素方面，由于沪深 300 指数是最能反映我国市场情况的宽基指数之一，涵盖了上海和深圳证券交易所中 300 支市值大、流通性好的 A 股股票。故本文选择的是 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日沪深 300 指数的日收益率波动。

（5）跟踪市场波动的选择

在跟踪市场波动因素方面，由于本文选取的 12 只跨境 ETF 样本涉及 4 个不同的地区与国家，故在此分别选择了 4 个地区与国家具有代表性的指数在 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日的日收益率波动。具体的地区/国家与市场指数的对应关系如下表：

表 4-1 各地区/国家代表指数选取

地区/国家	指数代码	指数简称
日本	N225.GI	日经 225
中国香港	HSI.HI	恒生指数
德国	GDAXI.GI	德国 DAX
法国	FCHI.GI	法国 CAC40
美国	SPX.GI	标普 500

（6）本地市场整体活跃程度的选择

在本地市场整体活跃程度因素方面，本文选择的是 2020 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日上海证券交易所证券交易换手率的日波动率。

对应面板数据中跨境 ETF 的折溢价 premium 的描述性统计如下表：

表 4-2 面板数据中折溢价 premium 的统计描述结果

	平均%	标准误差%	中位数%	标准差%	最小值%	最大值%
东京证券指数 ETF	-1.1246	0.0169	-1.1483	0.2646	-1.9850	-0.2756
香港证券 ETF	-0.1938	0.0094	-0.1833	0.1474	-0.7487	0.2205
日经 225ETF	-0.2463	0.0069	-0.2401	0.1071	-0.5188	0.1258
德国 30ETF	-0.2387	0.0504	-0.2894	0.7875	-3.7295	3.0431
法国 CAC40ETF	-0.1426	0.0546	-0.1994	0.8529	-5.9399	3.0466
纳指 ETF	2.9553	0.2918	2.5198	4.5587	-5.7311	14.5295
港股通 100ETF	-0.1422	0.0012	-0.1378	0.0192	-0.1895	-0.1036
标普 500ETF	0.0471	0.0570	0.0594	0.8898	-2.3793	3.4375
港股通 ETF	-0.4108	0.0070	-0.4072	0.1094	-0.7288	-0.0912
恒生指数 ETF	-0.2135	0.0114	-0.2184	0.1783	-0.6694	0.4752
中概互联网 ETF	1.0548	0.1162	0.8558	1.8147	-3.2266	7.4213
H 股 ETF	-0.2340	0.0123	-0.2349	0.1924	-0.8163	0.4829

检验结果显示，12 只跨境 ETF 的折溢价水平不一致，且随投资区域的不同而呈现出较大差异。ETF 平均真实折溢价程度在-1.1246%至 2.9553%之间不等，且即使像纳指 ETF、法国 CAC40ETF 等产品平均折溢价不高，但折溢价标准差明显较高，证明其波动性明显。在最大值的统计中，纳指 ETF 的最高溢价达到 14.5295%，最高折价也达到了-5.7311%。交易市场时区差异较大的德国 30ETF、法国 CAC40ETF、纳指 ETF、标普 500ETF 相对锚定中国香港、日本等时区差异较小的指数 ETF 有更高的折溢价；而在同一地区指数对应的跨境 ETF，会因为对应行业、跟踪指数技术等因素的差异造成折溢价差距较大，如中概互联网 ETF 的最高溢价达到了 7.4213%，最高折价达到了-3.2266%。

4.2.2 单位根检验及回归模型选择

在整理好面板数据之后，首先要对面板数据下的各自变量进行单位根检验，这是为了避免出现伪回归的情形：当一组非平稳时间序列之间不存在协整关系时，这一组变量构造的回归模型中可能出现“假回归”。下面运用 LLC、Breitung、IPS 等方法对上述提到的影响跨境 ETF 短期折溢价的因素进行单位根检验：

表 4-3 面板数据中各影响因素的单位根检验结果

	检验方法	Statistic	Prob.**
汇率变动率	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-81.6449	0.0000
	Breitung test	-33.0151	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-60.1969	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	1488.1600	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	1516.8300	0.0000
每日成交量	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-22.8379	0.0000
	Breitung test	-11.9698	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-20.3326	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	430.1610	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	713.4670	0.0000
每日价差波动	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-57.1645	0.0000
	Breitung test	-16.5909	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-53.3304	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	1291.5100	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	398.8420	0.0000
跟踪市场日收益波动率	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-79.9710	0.0000
	Breitung test	-41.6613	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-62.7942	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	1524.1000	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	1524.9600	0.0000
本地市场日收益波动率	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-61.6028	0.0000
	Breitung test	-50.0592	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-58.3913	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	1455.4700	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	1455.4600	0.0000
本地市场日换手率	Levin-Lin-Chu test (LLC)	-9.9127	0.0000
	Breitung test	-8.7138	0.0000
	Im-Pesaran-Shin test (IPS)	-6.8531	0.0000
	ADF - Fisher-type test - Chi-squared	90.5907	0.0000
	PP - Fisher-type test - Chi-squared	155.3430	0.0000

上表的结果显示，在 5%显著性水平下，各因素的时间序列数据均拒绝存在单位根的原假设，即各时间序列都是平稳过程，可以直接对序列进行面板数据回归。

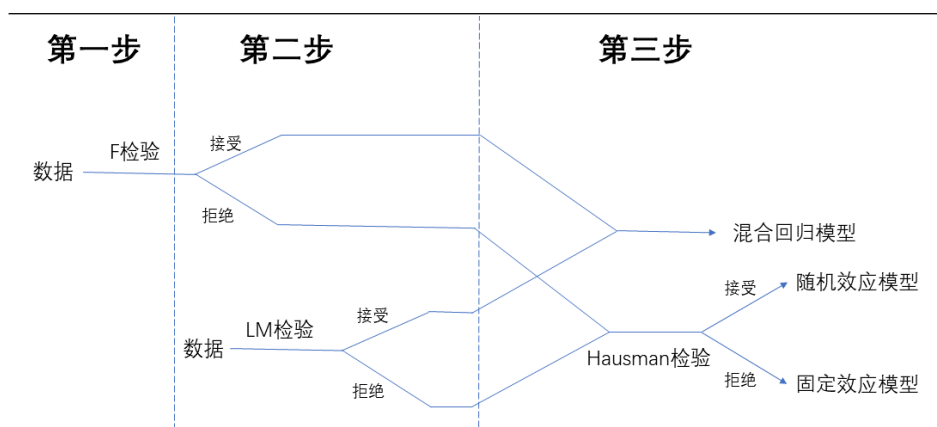


图 4-1 选取面板回归模型的检验步骤

一般情况下，面板回归模型主要有三类：分别是 FE 模型（固定效应模型），POOL 模型(混合估计模型)和 RE 模型（随机效应模型）。通过不同的检验，可以判断出面板数据应该选用何种回归方式。首先对自变量进行 F 检验：

表 4-4 F 检验结果

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ef	-0.5824	0.1973	-2.95	0.003	-0.9692	-0.1956
vol	0.0029	0.0003	9.32	0.000	0.0023	0.0035
gap	0.0046	0.0014	3.26	0.001	0.0018	0.0074
ly	0.5756	0.1992	2.89	0.004	0.1850	0.9663
fy	-4.2769	0.2471	-17.31	0.000	-4.7614	-3.7923
active	-0.0033	0.0010	-3.26	0.001	-0.0053	-0.0013
_cons	-0.0460	0.0050	-9.15	0.000	-0.0559	-0.0362
sigma_u	0.0106					
Sigma_e	0.0139					
rho	0.3656	(fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i = 0 : F(11,2910) = 119.61				Prob > F = 0.0000		

可以看出，F 检验 P 值为 0，即应当拒绝原假设。接下来再对自变量进行 Hausman 检验：

表 4-5 Hausman 检验结果

	Coefficients			
	(b)	(B)	(b - B)	Sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE1	RE1	Difference	S.E.
ef	-0.5824	-0.5852	0.0028	0.0021
vol	0.0029	0.0027	0.0002	0.0001

gap	0.0046	0.0046	0.0001	0.0000
ly	0.5756	0.5710	0.0046	0.0024
fy	-4.2769	-4.2679	-0.0090	0.0043
active	-0.0033	-0.0033	0.0000	0.0000
_cons	-0.0460	-0.0435	-0.0025	0.0000

b = consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg
Test: H0: difference in coefficients not systematic
Chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 10.26
Prob>chi2 = 0.0683
(V_b-V_B is not positive definite)

Hausman 检验的 P 值为 0.0683，在 5%显著性水平下无法拒绝原假设，即对于这些时间序列数据应当选用随机效应回归模型。下文将采用随机效应回归模型对影响跨境 ETF 折溢价的短期因素进行分析。

4.3 影响跨境 ETF 折溢价因素的面板回归模型

4.3.1 实证模型

本文采取随机效应回归模型，将跨境 ETF 折溢价相关的 6 个因素作为自变量，将 Robert 和 Debojyoti 校正法得到的实际折溢价作为因变量，对数据进行多元线性回归。其回归模型如下：

$$\begin{aligned}
premium_{it}^* = & c_{it} + \beta_{ef}ef_{it} + \beta_{vol}vol_{it} + \beta_{gap}gap_{it} + \beta_{ly}ly_{it} + \beta_{fy}fy_{it} \\
& + \beta_{active}active_{it} + \varepsilon_{it}
\end{aligned}$$

其中， $premium_{it}^*$ 是第 i 只跨境 ETF 在时点 t 通过 Robert 和 Debojyoti 校正法得到的实际折溢价， ef_{it} 是其汇率日变动率， vol_{it} 是其日交易量变动率， gap_{it} 是其日价差变动率， ly_{it} 是沪深 300 指数日收益率的变动率， fy_{it} 是对应跟踪市场的代表指数日收益的变动率， $active_{it}$ 是上证交易所市场换手率， c_{it} 为常数项， ε_{it} 为误差项。

4.3.2 结果分析

表 4-6 面板回归结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.04347	0.005345	-8.13258	0.0130
EF	-0.58521***	0.197268	-2.96659	0.0030
VOL	0.002738	0.000295	9.287487	0.0021
GAP	0.004565	0.001421	3.212867	0.0013
LY	0.571***	0.199228	2.866067	0.0042
FY	-4.26788***	0.24708	-17.2733	0.0247
ACTIVE	-0.0033	0.001013	-3.26183	0.0011
样本数	2928			
R ²	0.119874			
调整后的 R ²	0.118066			

注：*、**、***分别表示在 10%、5%及 1%的水平下显著。

从面板回归的结果来看，模型的拟合优度并不高，调整后的 R² 仅为 0.1181，说明还有与影响跨境 ETF 折溢价的相关因素未被考虑进来。其次，Durbin-Watson 检验统计量仅为 0.2471，说明模型存在自相关关系。

Shin 和 Soydemir（2010）的检验结果^[12]显示，亚洲市场的 ETF 时间序列数据比美国市场的 ETF 时间序列数据显示出了更强的自相关性，而且亚洲 ETF 价格的预测值与实际值相差更大，因此他们推断亚洲 ETF 的市场表现更依赖于它们过往的历史表现。在此，本文考虑在模型中加入自相关 AR（1）过程，调整后的模型如下：

$$\begin{aligned}
 premium_{it}^* = & c_{it} + \beta_{ef}ef_{it} + \beta_{vol}vol_{it} + \beta_{gap}gap_{it} + \beta_{ly}ly_{it} + \beta_{fy}fy_{it} \\
 & + \beta_{active}active_{it} + AR(1) + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

表 4-7 加入 AR（1）过程之后的面板回归结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.00421	0.003236	-1.30114	0.0007
EF	-0.26789	0.067261	-3.98283	0.0018
VOL	0.000329	0.000173	1.897998	0.0478
GAP	0.001939	0.000423	4.581514	0.0050
LY	0.614686***	0.068893	8.922325	0.0032
FY	-3.97241***	0.082122	-48.3723	0.0385
ACTIVE	0.002656	0.000879	3.020102	0.0025

AR(1)	0.925764	0.007051	131.29	0.0012
样本数	2928			
R ²	0.866726			
调整后的 R ²	0.866405			

注：*、**、***分别表示在 10%、5%及 1%的水平下显著。

可以看出，加入 AR（1）过程后的拟合结果得到了很好的改善。新加入的自回归 AR（1）过程十分显著，这证明了 Shin 和 Soydemir 对亚洲 ETF 的观点的确适用于我国的跨境 ETF，我国跨境 ETF 的折溢价与其历史折溢价存在很高的相关性。加入 AR（1）后的模型调整后的 R² 达到了 0.8664，这说明该模型对跨境 ETF 的实际折溢价有较好的解释能力。

4.4 本章小结

以上检验分析了影响跨境 ETF 短期折溢价的 6 个因素：短期汇率变动、证券交易量、价格波动程度、本地市场波动、跟踪市场波动、本地市场整体活跃程度。从多元回归的结果来看，这些因素对跨境 ETF 折溢价的影响在统计上均是显著的。其中，证券交易量、价格波动程度、本地市场波动及本地市场整体活跃程度对跨境 ETF 折溢价的影响是正向的，即：跨境 ETF 的日成交量及整个市场的日换手率提高，会使跨境 ETF 的折溢价增大；其本身的日内价格波动与市场的日内波动加剧，也会造成折溢价增加。而短期汇率变动、跟踪市场波动对跨境 ETF 折溢价的影响是反向的，即：短期汇率与境外市场的波动越大，跨境 ETF 的折溢价程度反而越小。这可能说明，汇率变动和境外市场摩擦对于跨境 ETF 这样涉及到跨境交易的产品来说，这些外部的“费用”对折溢价形成了冲抵。

同时，通过对比加入 AR（1）过程前后的面板回归模型，可以发现自回归项对跨境 ETF 的折溢价来说具有重要影响。跨境 ETF 的当期折溢价受到历史折溢价的显著影响，且从相关系数的符号上来看，这种影响是正向的。

第 5 章 结论与展望

5.1 研究结论

跨境 ETF 基金的折溢价程度相对于跟踪国内市场指数的 ETF 的折溢价程度来说非常明显，即便是考虑到管理费用等因素的影响后，跨境 ETF 的折溢价水平仍较高。因此，投资者在投资此类涉及境外标的的 ETF 产品时，不仅要关注其历史业绩表现与未来价值空间，也要关注高溢价时点买入是否带来了高额的交易成本。

在对实际 NAV 与 ETF 收盘价的协整检验中，可以看出实际 NAV 与 ETF 收盘价存在协整关系而在长期内无明显偏移。这说明跨境 ETF 的定价从中长期来看，仍是基本有效的，大幅度的折溢价不会长时间持续存在。尽管如此，极少有投资者能长期稳定持有跨境 ETF，在跨境 ETF 日交易量较大的情况下，研究短期波动因素对折溢价水平的冲击，可以帮助投资者避开非必须承担的成本。

本文检验分析了影响跨境 ETF 短期折溢价的 6 个因素：短期汇率变动、证券交易量、价格波动程度、本地市场波动、跟踪市场波动、本地市场整体活跃程度。从多元回归的结果来看，这些因素对跨境 ETF 折溢价的影响在统计上均是显著的。其中，证券交易量、价格波动程度、本地市场波动及本地市场整体活跃程度对跨境 ETF 折溢价的影响是正向的，即：跨境 ETF 的日成交量及整个市场的日换手率提高，会使跨境 ETF 的折溢价增大；其本身的日内价格波动与市场的日内波动加剧，也会造成折溢价增加。而短期汇率变动、跟踪市场波动对跨境 ETF 折溢价的影响是反向的，即：短期汇率与境外市场的波动越大，跨境 ETF 的折溢价程度反而越小。这可能说明，汇率变动和境外市场摩擦对于跨境 ETF 这样涉及到跨境交易的产品来说，这些外部的“费用”对折溢价形成了冲抵。

同时，通过对比加入 AR(1) 过程前后的面板回归模型，可以发现自回归项对跨境 ETF 的折溢价来说具有重要影响。跨境 ETF 的当期折溢价受到历史折溢价的显著影响，且从相关系数的符号上来看，这种影响是正向的。

可以看出，跨境 ETF 在价格形成过程中受到干扰的因素较多，即便资产所在地市场和交易市场均比较成熟，还是会由于时差、交易行情不同步、外汇市

场波动等因素而造成信息无法有效、快速传递并体现在价格上。市场信息虽然会逐步整合到跨境 ETF 的价格当中去，但其效率与境内 ETF 产品颇有差异。

跨境 ETF 的特殊折溢价，使得参与此类产品交易的投资者需要有较好的投资水平。一只折溢价波动频繁的跨境 ETF 产品，并不是完全的“被动投资”，投资者还需额外关注外汇风险及全球境外市场风险，这对投资者的信息跟踪能力提出了很高的要求。若在选择跨境 ETF 产品时，只关注基金管理费用而忽视了当前折溢价水平，则可能造成预期外的损失。而对于交易所来说，不仅要及时披露跨境 ETF 折溢价信息，也要提示投资者此项折溢价是不容忽视的投资风险。

5.2 不足与展望

（1）在本文对影响折溢价因素的分析中，投资者对于跨境市场的情绪波动并未被纳入考量的因素当中，而对于形如跨境 ETF 这样的跨境交易产品来说，主观情绪会显著影响投资者的判断，进而影响 ETF 折溢价。对于个人投资者来说，不仅获取境外市场信息是困难的，甄别境外市场信息的信息质量更是难上加难。投资跨境产品的投资者情绪波动很大，而且更容易失去长期持有的信心。因此，在影响跨境 ETF 折溢价的短期因素中考量投资者主观预期情绪是有意义的，只是情绪指标并不像前文提到的市场因素那样容易获取数据，有关如何选取或合成针对跨境 ETF 的情绪指标还需进一步探讨。

（2）市场之间的时差并不是像汇率波动、两地市场指数波动那样可选取相关日频数据的变量，它对折溢价的影响并非短期冲击，而是长期结构性的影响。如果要进一步探究市场时差对折溢价的影响机制，可以考虑用实验金融的方法，在构造的人工市场中讨论时差对折溢价的影响。

参考文献

- [1]. Atanasova C, Weisskopf J P. The price of international equity ETFs: The role of relative liquidity[J]. Journal of international financial markets, institutions and money, 2020, 65: 101190.
- [2]. Badenhorst W M. Premiums and discounts of exchanged-traded funds[J]. South African Journal of Accounting Research, 2017, 31(3): 212-222.
- [3]. Charteris A, Chau F, Gavriilidis K, et al. Premiums, discounts and feedback trading: evidence from emerging markets' ETFs[J]. International Review of Financial Analysis, 2014, 35: 80-89.
- [4]. Cheung Y L, Cheung Y W, Wan A T K. A high-low model of daily stock price ranges[J]. Journal of Forecasting, 2009, 28(2): 103-119.
- [5]. Delcours N, Zhong M. On the premiums of iShares[J]. Journal of Empirical Finance, 2007, 14(2): 168-195.
- [6]. Engle R, Sarkar D. Pricing exchange traded funds[J]. 2002.
- [7]. Goetzmann W N, Ivković Z, Rouwenhorst K G. Day trading international mutual funds: Evidence and policy solutions[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2001, 36(3): 287-309.
- [8]. Grégoire V. Do Mutual Fund Managers Adjust NAV for Stale Prices?[J]. Available at SSRN 1928321, 2013.
- [9]. Kallinterakis V, Liu F, Pantelous A A, et al. Pricing inefficiencies and feedback trading: Evidence from country ETFs[J]. International Review of Financial Analysis, 2020, 70: 101498.
- [10]. Kayali M M. Do Turkish spiders confuse bulls and bears?: The case of Dow Jones Istanbul 20[J]. Investment management and financial innovations, 2007 (4, Iss. 3): 72-79.
- [11]. Lin A, Chou A. The tracking error and premium/discount of Taiwan's first exchange traded fund[J]. Web Journal of Chinese Management Review, 2006, 9(3): 1-21.

- [12]. Shin S, Soydemir G. Exchange-traded funds, persistence in tracking errors and information dissemination[J]. Journal of Multinational Financial Management, 2010, 20(4-5): 214-234.
- [13]. 曹志广.我国交易所交易基金的折溢价行为及波动性[J].上海交通大学学报,2014,48(02):282-289.
- [14]. 陈家伟, 田映华. 基于 ETFs 溢折价现象的投资风险分析[J]. 统计与决策, 2005, 6.
- [15]. 陈杰. 基于指数跟踪的投资组合优化模型及实证分析[D].复旦大学,2012.
- [16]. 陈志英.交易所交易基金与成份股市场波动溢出研究[J].西南政法大学学报,2017,19(01):89-96.
- [17]. 陈志英.基于状态空间模型的我国 ETF 市场定价效率分析[J].区域金融研究,2017(02):13-16.
- [18]. 范旭东. 跟踪误差与优化指数投资策略[D].西南财经大学,2006.
- [19]. 冯绪. 国际 ETF 折溢价因素分析[D]. 天津财经大学, 2010.
- [20]. 高见, 杨丹. 指数化投资中复制方法的比较分析 [J]. 金融研究,2006(08):31-40.
- [21]. 吉苏燕,赖民 .ETF 对标的股指波动性的影响[J].合作经济与科技,2020(20):60-65.
- [22]. 李凤羽. 投资者情绪能够解释 ETF 的折溢价吗?——来自 A 股市场的经验证据[J]. 金融研究, 2014, No.404(02):180-192.
- [23]. 莫天. 主动型基金战胜了指数量基金吗?[D]. 西南财经大学, 2019.
- [24]. 申宇, 吴玮. 明星基金溢价效应"高技术"还是"好运气"?[J]. 投资研究, 2011(09):116-125.
- [25]. 王宏娇. 分行业指数型 ETF 的市场波动差异研究[D].大连理工大学,2020.DOI:10.26991/d.cnki.gdllu.2020.003145.
- [26]. 王冕. 我国 ETF 基金折溢价情况研究 [J]. 中国经贸, 2012, 000(002):88-88.
- [27]. 王擎, 吴玮, 蔡栋梁. 基金评级与资金流动: 基于中国开放式基金的经

- 验研究[J]. 金融研究, 2010, 9: 113-128.
- [28]. 吴迎春.跨境 ETF 投资价值分析和投资策略[J].资本市场,2012(02):80-83.
- [29]. 薛英杰, 汪勇, 尹玉刚. 中国跨境 ETF 的价格偏离:情绪驱动还是信息驱动?[J]. 当代经济科学, 2020, 42(1):10-24.
- [30]. 杨晓兰, 沈翰彬, 祝宇. 本地偏好、投资者情绪与股票收益率:来自网络论坛的经验证据[J]. 金融研究, 2016, 000(012):143-158.
- [31]. 杨真.债券 ETF 跟踪误差影响因素研究[J].债券,2021(02):29-34.
- [32]. 张玲. 从溢折价看 ETFs 的投资风险[J]. 证券市场导报, 2004, 1.
- [33]. 张琰. 基于跟踪误差最小化的被动指数投资策略研究[D].北京理工大学,2015.
- [34]. 张峥, 尚琼, 程祎. 股票停牌, 涨跌停与 ETF 定价效率——基于上证 50ETF 日度数据的实证研究[J]. 金融研究, 2012, 1: 167-179.