申赎安排与科创债 ETF 上市初期表观升贴水

——基于现金赎回可得性的条件相关证据

李加生　刘文杰　彭迎丰　陶星宇

摘　要　本文以2025年两批上市的24只科创债ETF为样本，基于114个交易日、2 050个日度观测，考察表观升贴水与申赎安排的关系。以收盘价相对前一日基金核算净值计算表观升贴水率，控制规模、换手率和跟踪指数后分组回归。结果显示：样本期整体呈负向表观偏离；允许现金赎回的产品在贴水样本中对应更浅偏离，日内毛收益与正收益比例相对较高，后者仅为描述性证据。因赎回方式非随机、与交易所和跟踪指数高度相关、样本期较短且按当期因变量分组，结果仅反映条件相关关系。据此建议，明确表观升贴水计算口径并披露买卖价差等流动性指标；提高申购赎回清单与现金替代规则透明度，说明适用范围、比例与结算成本；披露申赎各环节时限与费用，便利投资者估计套利成本。

关键词　科创债 ETF　价格偏离　套利摩擦　申赎机制　债券市场

一、引言

交易型开放式指数基金（ETF）是指以特定指数为标的，在证券交易所上市交易，且允许投资者进行申购与赎回的开放式基金，其具备一、二级市场联动的核心特征：投资者既可在一级市场以组合证券形式申购赎回份额，也可在二级市场连续交易。这一机制使得 ETF 的二级市场流动性显著高于单只现券，能够为投资者提供连续、标准化的敞口管理工具，并为场外市场提供实时价格基准。

由于 ETF 具有改善流动性的作用，相关部委为促进科创债市场发展，推出了科创债 ETF 并给予了配套政策支持。2025 年 5 月 7 日，中国人民银行、中国证监会联合发布《关于支持发行科技创新债券有关事宜的公告》（中国人民银行 中国证监会公告〔2025〕第 8 号），提出“鼓励创设科技创新债券指数以及与相关指数挂钩的产品”；同年 6 月 18 日，中国证监会主席吴清在陆家嘴论坛明确提出“加快推出科创债 ETF”。在制度配套上，公告从科创债市场整体出发，提出创新信用评级体系、组织做市商提供专门做市报价服务，并拓宽了各类金融机构与长期资金的参与渠道。这些基础制度安排改善了科创债的整体流动性与定价环境，也为后续科创债 ETF 的推出和运行提供了必要的底层支撑。随后，沪深北交易所发布通知，明确推动科创债 ETF 的创设，并支持其通过做市等机制提升流动性。

李加生，银河证券 FICC 业务总部副总经理；刘文杰，银河证券 FICC 业务总部信用及衍生品投资团队负责人；彭迎丰，银河证券 FICC 业务总部交易员；陶星宇，北京大学光华管理学院硕士研究生。文责自负，与所在单位无关。

在政策护航下，科创债ETF上市后规模迅速扩容。2025年7月17日和2025年9月24日两批科创债ETF成功上市，首批10只初始募集规模达289.88亿元，第二批14只达407.86亿元。根据Wind数据，截至2025年12月31日，24只科创债ETF合计总市值约3 549.97亿元（图1[①]），其中19只总市值超过100亿元。目前，科创债ETF以中证AAA、上证AAA、深证AAA科技创新公司债指数为标的，底层资产以AAA评级的科技创新公司债为成分券，截至2025年末，中证、上证、深证AAA科创债指数成分券分别达1 173只、959只和216只，修正久期分别为3.01年、3.45年和2.44年。

从交易情况看，上市以来截至2025年12月31日，24只科创债ETF平均日成交额达47.95亿元（图2），日平均换手率高达47.74%（图3）。相较传统信用债交易存在成交不连续、买卖价差大、报价滞后等问题，科创债ETF确实表现出了较高的二级市场活跃度。但需注意的是，二级市场交易活跃并不必然等同于定价效率提升。科创债ETF的流动性最终受制于底层信用债场外低频交易、做市商库存与对冲能力、一级申赎便利性及投资者结构；当底层现券流动性不足、凑券与变现成本较高、申赎效率偏低时，二级市场的高流动性难以顺畅传导至一级市场和底层现券，套利机制对价格偏离的修复可能受阻，进而表现为折溢价持续与套利摩擦上升。由于主要科创债ETF跟踪指数在信用层级和成分结构上较为相近，产品间资产端差异相对有限，申赎机制尤其是现金赎回可得性的制度差异，可能成为影响贴水程度及修复效率的重要环节。这正是本文后续要深入探讨的核心问题。

二、文献述评

现有关于ETF定价机制的学术研究主要围绕两个核心环节展开：一是二级市场价格如何形成相对基金净值的偏离（折溢价）；二是一级市场的申赎套利机制能否在有限成本下有效压缩这一偏离。围绕上述核心问题，既有文献的研究脉络大致可归纳为三个主题。

第一，关于ETF价格偏离的成因及其信息含义。既有研究指出，偏离具有复合含义，既可能反映ETF端的供求冲击，也可能包含底层资产估值滞后和交易摩擦。李凤羽（2014）从投资者情绪视角解释了ETF折溢价的形成；张峥 等（2012）分析了在停牌和涨跌停等交易约束下，ETF与成分资产之间的信息更新差异；薛英杰等（2023）则尝试利用后续收益区分底层资产定价偏差与ETF价格偏差。针对债券ETF，Fulkerson et al.（2013）考察了折溢价的持续性及其对后续收益的预测能力。这些研究表明，在债券ETF研究中，尤其是使用前一日单位净值计算表观偏离时，必须对ETF端供求、底层资产估值滞后与交易约束进行细致的区分。

第二，关于套利限制与套利摩擦为何未能及时消除价格偏离。传统理论指出，噪声交易风险限制了套利者的风险承担意愿（De Long et al.，1990），而交易成本、融资约束等进一步构成了有限套利框架的核心（Gromb & Vayanos，2010）。在债券ETF领

① 图1~5，表1~7，见增强出版，中国知网—《金融市场研究》。

域，这些一般性约束通过特定的产品机制被进一步放大。例如，Todorov（2021）发现债券 ETF 申赎篮子与基金实际持仓的重合度较低且构成多变，这虽然提高了基金吸收底层冲击的灵活性，但也削弱了传统套利力量；Pan & Zeng（2017）则指出，授权参与者同时作为债券交易商和 ETF 套利者，其库存管理冲突会显著降低其套利能力。这些研究将偏离的持续性直接归因于交易成本、库存约束与组合可得性等机制性摩擦。

第三，关于 ETF 交易与底层资产价格发现及流动性之间的互动关系。一方面，Ben-David et al.（2018） 和 Brown et al.（2021）等研究发现，ETF 的持有、申赎流量和非基本面需求会对底层资产价格产生溢出效应。另一方面，这种影响的适用条件和方向仍需精确识别。Box et al.（2021）利用美国股票 ETF 分钟数据，并未发现 ETF 收益领先组合价格的充分证据，说明同期价格变化难以识别冲击方向；Holden & Nam（2024）对公司债 ETF 的研究则表明，ETF 引入后的流动性改善程度取决于底层市场原有的可进入性。这些研究提醒我们，价格偏离、套利活动与底层资产变化之间的因果方向需要严谨识别，且市场效应的发挥依赖于底层市场的结构特征。

综上所述，现有文献已从偏离成因、套利限制及市场后果等主题形成了较为完整的分析框架，但对中国科创债 ETF 这一新品种上市初期的价格偏离仍缺少直接观察，对现金赎回与实物赎回等制度安排差异的证据也相对匮乏。本文以 2025 年两批上市的 24 只科创债 ETF 为样本，先用前一日单位净值刻画表观偏离的方向和分布，再将赎回安排作为与交易成本相关的可观察制度差异，比较其与负向偏离程度的条件关联，并以分钟数据补充日内平均毛收益和正收益比例。需要说明的是，由于样本期较短，且赎回方式可能与交易所、跟踪指数、上市批次、管理人和做市安排等因素共同变化，本文的研究增量主要限定为新品种上市初期的描述性证据，不宜据此识别赎回安排的因果效应。

据此，本文重点回答三个问题：样本期内表观偏离呈现怎样的方向与分布特征；不同赎回安排对应的负向偏离程度是否存在显著差异；日内高频收益观察能否为日度结果提供方向一致的补充证据。

三、理论分析与研究假设

ETF 二级市场价格理论上应围绕基金份额参考净值（IOPV）波动，当价格偏离 IOPV 形成折溢价时，套利机制通过一、二级市场联动将价格重新拉回。就理想化套利而言，当 ETF 出现升水（溢价）时，套利者可在一级市场按 IOPV 申购 ETF 份额，再在二级市场高价卖出，从而增加供给、压低价格；当 ETF 出现贴水（折价）时，套利者可在二级市场低价买入 ETF，再在一级市场按 IOPV 赎回并获得底层资产或现金，从而增加需求、推高价格。由此，申赎环节越顺畅、交易成本越低，ETF 价格偏离越容易被迅速修复。但上述理想套利能否有效运转，取决于套利者面临的约束。基于套利限制理论（Gromb & Vayanos，2010），当资产价格偏离内在价值时，套利者纠正偏离时面临基本面风险、非基本面风险及交易成本等多重约束。对科创债 ETF 而言，套利能否实际发生并有效修复偏离，不仅取决于价格信号本身，也取决于申赎环节能否以较低摩擦完成。

科创债 ETF 一级申赎的基础模式有

两种：一是实物申赎，即投资者按申购赎回清单（Portfolio Composition File，简称PCF）交付或获得一篮子底层信用债，以债券组合与ETF份额互换。在这一模式下，PCF清单中的部分成分券可能被标记为“允许”或“必须”现金替代，即该部分成分券不以现券交付，而以等值现金代替。二是现金申赎，即投资者以现金（含现金替代安排）申购ETF份额，或以ETF份额赎回现金，目前部分产品对现金赎回设置限制。需要强调的是，现金替代与现金赎回不是同一概念：现金替代是实物交割框架内对部分成分券的现金化处理，其赎回端通常仍受现券交割约束；现金赎回则是整体申赎对价以现金结算，投资者在赎回时直接取得现金对价。科创债ETF中“部分产品对现金赎回设置限制”的差异，正指向后一层面的安排，而非现金替代标志的设置。

结合底层科创信用债券的流动性水平，上述安排会形成不同的套利摩擦。在ETF升水（溢价）时，套利者在一级市场申购ETF份额，如采用实物申购，投资者需按PCF清单凑齐一篮子流动性较差的底层信用债，操作成本和搜寻成本很高；如采用现金替代，通常需由基金管理人代为买卖，T+2的结算时滞使套利者暴露在较大的隔夜风险中。在ETF贴水（折价）时，套利者在一级市场赎回ETF份额，如采用实物赎回，投资者赎回获得一篮子底层信用债，由于信用债现券市场流动性弱、买卖价差大，投资者变现一般会承担较高的抛售成本和搜寻成本，折价套利成本较高；若允许现金赎回，投资者可直接获取现金，规避抛售一篮子现券的摩擦，尽管现金替代可能面临T+2时滞，但相比实物变现的流动性折价，其综合套利成本相对更低，因而更有利于压缩贴水，并促使价格向上收敛。但由于仅有部分科创债ETF产品支持全额现金赎回，价格偏离的修复效率可能因产品制度安排不同而存在差异。在现金赎回受限的情况下，实务中投资者更多转向一种替代性策略：在二级市场出现贴水时直接买入ETF，若产品支持T+0回转交易，则待日内折价收敛后迅速卖出获利。该策略本质上是二级市场流动性折价的短期博弈，而非真正意义上的一、二级市场套利。

综上分析，影响科创债ETF申赎操作及套利效率的因素大致可分为两个层面：一是底层资产的流动性约束，二是ETF产品层面的申赎机制安排。前者涉及信用债自身交易的结构性因素，例如，流动性分层、场外交易为主、第三方估值依赖、市场分割等，构成套利操作的资产端背景；同时，主要科创债ETF跟踪的指数在信用层级和主体结构上高度相似，底层质押适格性也大体处于同一区间，产品间资产端差异相对有限。因此，资产端因素虽然复杂，但不足以单独解释产品间套利效率的分化，故本文主要聚焦分析申赎机制差异化设计对ETF折溢价及其修复效率的影响，具体考察现金赎回可得性对贴水程度及贴水状态下日内价格修复的作用。

据此，本文提出如下待检验的观察假设：

H1：允许现金赎回的科创债ETF，贴水程度可能相对更浅。

H2：在贴水时，允许现金赎回的科创债ETF，其日内正收益比例可能相对更高。

四、实证设计

（一）样本选择与数据来源

本文以2025年7月和9月两批上市

的 24 只科创债 ETF 为样本，数据区间为各产品上市首日至 2025 年 12 月 31 日（共计 114 个交易日）。剔除缺失值后，构建日度面板数据，共 2 050 个观察值。数据来源于 Wind 数据库及基金公告。

（二）变量说明

1. 被解释变量

由于科创债 ETF 的底层资产是场外、低频交易的信用债，其估值高度依赖日终的中债 / 中证估值，缺乏实时连续报价，实时净值精度受到严重制约。因此，本文采用表观升贴水率（apparent premium/discount rate，APDR），即 ETF 每日收盘价相对前一交易日基金核算净值（NAV）的偏离度，来衡量升贴水水平。公式如下：

$$Prem_{i,t} = \frac{P_{i,t} - NAV_{i,t-1}}{NAV_{i,t-1}} \times 100\%$$

其中，$P_{i,t}$ 为 ETF 产品 i 在 t 日的收盘价，$NAV_{i,t-1}$ 为前一日的基金核算净值。正值表示升水（溢价），负值表示贴水（折价）。需要说明的是，该指标混合了底层债券当日真实收益、估值滞后效应与二级市场交易冲击，反映的是缺乏实时净值锚定下市场供需对价格的短期扰动，不能直接等同于错误定价。

2. 核心解释变量

①赎回方式（$Redeem_i$）：虚拟变量，若该 ETF 允许现金赎回取值为 1，若仅允许实物赎回取值为 0；②批次（$Batch_i$）：虚拟变量，第一批上市产品取 0，第二批上市产品取 1。

3. 控制变量

①基金总市值（$ln_Mkt_cap_{i,t}$）：ETF 当日总市值的自然对数，控制产品规模对流动性的影响；②换手率（$Turnover_{i,t}$）：ETF 当日成交量与流通份额之比，控制二级市场交易活跃度带来的价格冲击；③跟踪指数（$Index_i$）：固定效应，以控制底层成分券差异（中证 AAA、上证 AAA、深证 AAA）。

各变量的描述性统计结果见表 1。其中，表观升贴水率的样本均值为负，最小值的绝对值明显大于最大值，样本整体以负向表观偏离为主，这与图 4 显示的表观升贴水的分布特征一致。

（三）模型设计

为检验赎回机制对科创债 ETF 表观升贴水率的影响，本文构建如下日度面板回归模型，并控制时间固定效应和跟踪指数固定效应。

$$Prem_{i,t} = \alpha + \beta_1 Redeem_i + \beta_2 Batch_i + \gamma Controls_{i,t} + \delta_t + \mu_{Index} + \varepsilon_{i,t}$$

其中，$Controls_{i,t}$ 为包含对数总市值和换手率的控制变量矩阵；δ_t 为日度时间固定效应，用于吸收宏观市场情绪和底层利率波动的共同冲击；μ_{Index} 为跟踪指数固定效应。

系数 β_1 是本文关注的核心，若假设 H1 成立，则 β_1 应显著为正（现金赎回能缓解负向偏离）。此外，本文将在进一步分析中，提取负向偏离的样本，比较不同赎回机制下，产品日内高频收益（分钟数据计算的毛收益及正收益胜率）的差异，以检验假设 H2。

五、实证结果分析

（一）基准回归结果

1. 升水样本与贴水样本分组回归

按当期表观升贴水率大于 0 与小于等于 0，将样本分为升水样本和贴水样本，

分别回归，结果如表 2 所示。结果显示，允许现金赎回变量在正向偏离及负向偏离子样本中的估计系数均为正且显著（t 值分别为 1.89、23.84），即样本期内允许现金赎回的产品对应更大的正向偏离及更浅的负向偏离；规模的系数也为正且显著；换手率的系数不显著。由于子样本按当期因变量划分，且赎回方式可能与交易所、跟踪指数、上市批次、基金管理人和做市安排共同变化，该结果仅反映条件相关关系，不能据此判断赎回方式是价格偏离最重要的决定因素。

2. 识别约束与系数解释

上述分组回归给出了赎回方式与表观升贴水率之间的条件相关关系，但赎回方式并非随机分配，其系数可能混杂产品层面其他特征的影响。为判断该系数能在多大程度上归因于赎回方式本身，本小节考察赎回方式与交易所、跟踪指数、上市批次等产品特征的相关结构及组间特征差异，以明确基准结果的识别约束。

表 3 报告了 24 只科创债 ETF 按赎回方式分组的特征分布。从上市交易所看，上交所 14 只产品均为实物申赎；深交所 10 只产品中，2 只跟踪深证 AAA 科创债指数的产品采用实物申赎，其余 8 只跟踪中证 AAA 科创债指数的产品采用现金申赎。从跟踪指数看，允许现金赎回的 8 只产品全部跟踪中证 AAA 科创债指数且在深交所上市，而仅实物赎回组覆盖上证 AAA、深证 AAA 和中证 AAA 三类指数，并同时分布在上交所和深交所。从上市批次看，仅实物赎回组在批次 1 和批次 2 中分别为 7 只和 9 只，允许现金赎回组分别为 3 只和 5 只，两组在批次 1 和批次 2 中均有分布。

上述结构可从相关性与组内变异两个层面概括。其一，赎回方式与上市交易所、跟踪指数高度相关但并非完全共线：允许现金赎回组在交易所和跟踪指数上完全一致，组内没有变异；仅实物赎回组则同时包含上交所与深交所产品、覆盖三类指数，组内存在一定变异。其二，赎回方式与上市批次也不存在完全共线：两组在批次 1 和批次 2 中均有分布，批次并非赎回方式的确定性对应。这意味着赎回方式系数仍可能混杂交易所、跟踪指数、上市批次及其他产品特征的影响，识别约束较强。

表 4 比较了两组在主要可观测特征上的差异。允许现金赎回组的日均市值为 122.07 亿元，高于仅实物赎回组的 105.54 亿元（p 值 <0.001）；日均换手率为 53.28%，高于实物赎回组的 45.07%（p 值 <0.001）；表观贴水率均值为 0.04%，低于实物赎回组的 0.16%（p 值 <0.001）。这表明两组在规模、换手率与价格偏离上均存在显著差异。结合表 3 所示的赎回方式与交易所高度相关的结构，这种组间不平衡可能部分源于交易所、规模与流动性特征的共同影响，因此赎回方式系数可能混杂上述因素，识别约束进一步加重。

（二）稳定性检验

为检验基准结果是否依赖升贴水计算口径与样本区间，本文进一步开展两项替代设定检验，并在少聚类条件下补充 wild cluster bootstrap 推断。

1. 更换升贴水计算口径：以日内成交均价替代收盘价

首先，将表观升贴水率的计算口径由收盘价改为日内成交均价，重新估计分组回归。结果如表 5 所示，在贴水样本中，允许现金赎回变量的系数为 0.09719，且在

1% 水平上显著；在升水样本中，该系数为正但不显著（t 值为 1.14）。这表明贴水样本中的条件相关关系不依赖于收盘价这一价格口径。

2. 剔除上市后前 10 个交易日

其次，剔除各 ETF 上市后的前 10 个交易日，以排除初始建仓与冲量对价格偏离的干扰，重新估计分组回归。结果如表 6 所示，在升水样本与贴水样本中，允许现金赎回变量的系数分别为 0.00971 和 0.10674，且均在 5% 或 1% 水平上显著。剔除上市初期样本后，贴水样本中的系数方向与显著性保持稳定。

3. 少聚类条件下的 wild cluster bootstrap 检验

鉴于样本仅含 24 只 ETF，聚类数较少，聚类稳健标准误可能存在向下偏误。为此，进一步报告 wild cluster bootstrap percentile-t 方法（Cameron et al.，2008）的 p 值，采用 Rademacher 权重、999 次重抽样。在贴水样本中，赎回方式系数的原值为 0.09534，wild bootstrap p 值 <0.001，表明在少聚类条件下该条件相关关系依然稳健。在升水样本中，赎回方式系数的原值为 0.00637，wild bootstrap p 值为 0.0711，表明在少聚类条件下该条件相关关系相对稳健，但显著性弱于贴水样本。

4. 小结

表 5 和表 6 显示，允许现金赎回变量在负向偏离子样本中的系数仍为正且显著，表明基准结果对价格口径和上市初期样本的处理不敏感；结合少聚类条件下的 wild cluster bootstrap 结果，赎回方式与价格偏离的条件相关关系在贴水样本中方向稳定、统计显著，在升水样本中方向为正但显著性相对较弱。但两项替代设定仅排除了“结果由价格口径或上市初期样本驱动”这一可能，并未解决赎回方式的非随机性及按当期因变量分组带来的识别限制。因此，上述检验只能说明结果对口径和样本区间不敏感，该结果仍应视为上市初期的条件相关观察，受赎回方式与交易所等产品特征高度相关、组间特征不平衡及样本期较短等限制，不能据此识别赎回方式的因果效应，所有结论均以条件相关口径解读，不主张准自然实验意义上的因果解释。

（三）进一步分析：日内收益的描述性观察

受信号触发次数、每组 ETF 数量及交易成本数据限制，回归统计功效不足，本节仅提供描述性证据，不构成对 H2 的严格检验。

为观察科创债 ETF 在日内的升贴水变化特征，本文基于科创债 ETF 上市以来的分钟级交易数据，构建如下方法进行观察。首先，将科创债 ETF 按赎回方式划分为仅实物赎回和允许现金赎回两个样本组。针对每个 ETF 的分钟级升贴水率，分别计算其在过去 30 个交易日内的历史分位数，以及同一时刻在同组样本中的横截面分位数。其次，选取历史分位数位于最低 10% 且横截面分位数位于最低 1/3 的 ETF，计算自该时点买入并持有至当日收盘的收益。此外，为进行对照分析，本文对只根据历史分位数筛选（buy_his）和只根据横截面筛选（buy_cross）的结果，以及历史分位数的其他区间（10%~90%、前 90%）、横截面分位数的其他区间（中间 1/3、最高 1/3）也进行了相同的统计观测。统计结果如表 7 所示。

上述统计可从市场机制角度做描述性

解读。在表观升贴水率最低分组中，允许现金赎回组的日内平均毛收益约 0.029%，正收益比例约 75%，高于实物赎回组。不过，对上述结果需做三点说明：一是正收益比例仅刻画买入至收盘的日内收益方向，并不能证明市场价格相对净值的偏离在日内缩小；二是上述收益为税前、费前的毛收益，未扣除买卖价差、冲击成本、佣金及相关税费，计入交易成本后是否仍成立需审慎看待；三是本文缺少信号数量、ETF 数量、置信区间与组间差异检验，故不使用“显著”“明显高于”等表述。这些统计仅描述样本日内收益，不能用于识别贴水收敛，也不能视为可执行交易策略。

（四）补充观察：转折期 ETF 与信用债指数的价格反应差异

在主假设检验之外，本文还观察到一个与套利限制机制相关的现象。若申赎摩擦削弱一、二级市场的套利修复功能，ETF 价格可能更易受非基本面资金流动影响而放大波动，从而在转折期表现出相对底层信用债指数更大的涨跌幅。图 5 显示，在 2025 年 7 月至 11 月初的三段“下跌-修复”窗口中，所选科创债 ETF 的价格变化幅度大于中债市场隐含评级信用债全价指数。这一现象与套利限制下 ETF 价格更易受非基本面资金流动影响的理论预期方向一致。

但需说明，该差异可能同时来自 ETF 更高的信息敏感度与非基本面资金流动，未必反映底层资产基本面的变化；比较样本经过事后剔除，两类指数在久期、成分与估值频率上也不完全匹配。因此，这一观察不能识别两者的领先滞后关系，也不能推断价格影响向成分券的传导。本文不将其作为 H1 或 H2 的假设检验证据，仅作为补充观察。

六、研究结论、政策建议与拓展方向

（一）研究结论

本文以 2025 年上市的 24 只科创债 ETF 为样本，观察其上市初期相对前一日基金核算净值的表观价格偏离及其与申赎安排的关系。主要结论可归纳为两点。一是样本期内，科创债 ETF 整体以市场价格相对前一日净值的负向表观偏离为主，表观升贴水率均值为负，且最小值的绝对值明显大于最大值。二是在控制基金规模、换手率、跟踪指数与时间固定效应后，允许现金赎回的产品在负向偏离子样本中对应更浅的偏离；在部分条件下，其日内平均毛收益与正收益比例也相对较高。

上述结果受滞后净值口径、产品特征共线、样本期较短、按当期因变量分组、机制检验与传导证据有限以及统计推断功效不足等因素限制，仅反映上市初期的描述性与条件相关关系，不足以支持因果解释。需要强调的是，赎回方式与上市交易所、跟踪指数高度相关，允许现金赎回组在交易所和跟踪指数上组内没有变异，系数仍可能混杂交易所、跟踪指数、上市批次及做市安排的影响；日内收益与转折期比较仅为描述性，未扣除交易成本且配对样本有限，聚类数较少也使部分子样本统计功效受限。因此所有结论均应以条件相关口径解读，不主张准自然实验意义上的因果解释。

（二）政策建议

基于上述结论，建议从以下方面优化申赎机制。一是完善表观升贴水与流动性信息的披露。建议明确并披露表观升贴水的计算口径及其与实时净值参考值的差

异，公布买卖价差等二级市场流动性指标，便于投资者事前估计套利成本。二是提高 PCF 与现金替代规则的透明度。应说明现金替代的适用范围、替代比例、结算成本及赎回端现券交割约束，降低套利者的凑券成本与结算不确定性。三是披露申赎流程各环节的时限与费用。包括申购赎回的确认、结算时滞及现金替代的代理买卖安排，使投资者能够将时间成本纳入套利决策。

（三）拓展方向

1. 既有实证改进

后续研究可从三个方向推进。一是延长样本期并扩大产品范围。随着科创债 ETF 扩容及经历更完整的市场周期，可覆盖压力期与修复期，检验贴水修复效率是否随市场状态变化。二是补充一手微观数据。获取完整 PCF 清单、申赎明细、份额净变化、做市库存、压力期报价与成交、成分券逐笔交易及买卖价差，并纳入现金赎回、部分现金赎回、现金替代比例、PCF 管理、结算时滞及赎回端现券交割约束等制度变量，直接度量凑券成本、现金替代结算成本和做市库存风险，识别申赎制度对套利成本的共同影响，并对扣除交易成本后的日内收益重新评估。三是改进识别策略。可利用产品审批、交易所规则调整、做市安排变化等外生冲击，采用事件研究、双重差分、匹配或高维固定效应等方法，缓解赎回方式与交易所、跟踪指数、上市批次之间的共线问题；在少聚类条件下继续采用 wild cluster bootstrap 等推断方法；在价格发现层面引入领先滞后检验、日内偏离收敛度量及成分券配对检验，识别申赎与被动建仓向底层成分券的价格传导。

2. 深层机制拓展

从国际参照看，美国债券 ETF 的税收安排、做市库存管理与持续披露三组机制可为本节讨论提供参照，但因其根植于特定税制与法律基础，不能简单移植。[①] 具体而言，可从以下几方面进一步研究影响套利效率的深层机制。一是做市商库存与报价义务。在压力期，做市商库存容忍度、报价义务弹性及对冲工具可得性如何影响双边报价能力与贴水修复。二是风险对冲工具与信用风险缓释安排。科创 CDS 指数、利率衍生品与科创债 ETF 风险敞口的匹配程度、市场流动性及实际可获得性，如何影响做市商库存管理。三是税制与质押安排。实物申赎的税务处理、质押回购折算率及做市头寸损益确认等制度，是否以及如何在边际上改变套利激励。四是跨市场联动与被动建仓传导。银行间与交易所市场的分割及联动、ETF 被动建仓与申赎活动是否向底层成分券传导价格影响，均是值得进一步研究的问题。N

学术编辑：张毓

参考文献

[1] 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(2):180-192.

[2] 薛英杰,刘昌阳,汪勇.ETF折溢价可以预测其未来收益吗?——基于错误定价的视角[J].中央财经大学学报,2023(9):44-58.

① 美国债券ETF市场概况与核心机制，见增强出版，中国知网—《金融市场研究》。

[3] 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.
[4] Ben-David I,Franzoni F,Moussawi R.Do ETFs increase volatility?[J].The Journal of Finance,2018,73(6):2471-2535.
[5] Box T,Davis R,Evans R,et al.Intraday arbitrage between ETFs and their underlying portfolios[J].Journal of Financial Economics,2021,141(3):1078-1095.
[6] Brown D C,Davies S W,Ringgenberg M C.ETF arbitrage,non-fundamental demand,and return predictability [J].Review of Finance,2021,25(4):937-972.
[7] Cameron A C,Gelbach J B,Miller D L.Bootstrap-based improvements for inference with clustered errors[J].The Review of Economics and Statistics,2008,90(3):414-427.
[8] De Long J B,Shleifer A,Summers L H,et al.Noise trader risk in financial markets[J].Journal of Political Economy,1990,98(4):703-738.
[9] Fulkerson J A,Jordan S D,Riley T B.Predictability in bond ETF returns[J].The Journal of Fixed Income,2013,23(3):50-63.
[10] Gromb D,Vayanos D.Limits of arbitrage:the state of the theory[J].Annual Review of Financial Economics,2010,2:251-275.
[11] Holden C W,Nam J.Market accessibility,bond ETFs,and liquidity[J].Review of Finance,2024,28(5):1725-1758.
[12] Pan K,Zeng Y.ETF arbitrage under liquidity mismatch[R].ESRB Working Paper Series No.59,2017.
[13] Todorov K.The anatomy of bond ETF arbitrage[J].BIS Quarterly Review,2021(3):41-53.

Subscription and Redemption Arrangements and the Apparent Premium/Discount of Sci–Tech Innovation Bond ETFs

LI Jiasheng[1] LIU Wenjie[1] PENG Yingfeng[1] TAO Xingyu[2]
(1. FICC Business Department, China Galaxy Securities; 2. Guanghua School of Management, Peking University)

Abstract This paper uses 24 Sci-Tech Innovation Bond ETFs to examine the relationship between apparent premiums/discounts and subscription and redemption arrangements. It takes a sample of ETFs listed in two batches in 2025 and covers 114 trading days and 2 050 daily observations in its study. The apparent premium/discount rate is calculated as the closing price relative to the fund's previous-day accounting NAV, and subsample regressions are conducted after controlling for fund size, turnover, and underlying index. The results show that the sample period is characterized by negative apparent deviations overall; products permitting cash redemption exhibit shallower deviations in the discount subsample, and relatively higher intraday gross returns and proportions of positive returns. The results reflect only conditional correlations, however, because redemption arrangements are non-random, highly correlated with the exchange and underlying index, and the sample period is short. The paper recommends that the calculation methodology for apparent premiums/discounts be clarified and liquidity indicators such as bid-ask spreads be disclosed. The paper also suggests improving the transparency of the Portfolio Composition File (PCF) and cash substitution rules by specifying their scope of application, ratios, and settlement costs. Time limits and fees of each stage in the subscription and redemption process need to be made clear in order to facilitate investors' estimation of arbitrage costs.

Keywords Sci-Tech Innovation Bond ETF, Price Deviation, Arbitrage Frictions, Creation/Redemption Mechanism, Bond Market

JEL Classification G12 G14 G23