

PDF-CASE2015022

## 光大证券乌龙指事情案例分析<sup>1</sup>

### 案例正文

**摘要：**2013 年 8 月 16 日上午 11 点 06 分左右，上证指数瞬间飙升逾 100 点，最高冲至 2198.85 点。沪深 300 成分股中，总共 71 只股票瞬间触及涨停，且全部集中在上海证券交易所市场。其中沪深 300 权重比例位居前二的民生银行、招商银行均瞬间触及涨停。从立时冲击涨停的 71 只股票来看，主要集中在金融、交运设备、公用事业等低估值、高股息率板块，其中 22 只金融股触及涨停。这一颠覆了以往常识的市场表现，让所有的市场参与者震惊。午后光大证券停牌，并发布公告称，公司策略投资部门自营业务在使用其独立的套利系统时出现问题。该事件也被称为“光大乌龙指”，本案例剖析该事件来龙去脉。

**关键词：**光大证券；乌龙指；内幕交易；期货套利；ETF；对冲；A 股市场

### 引言

2013 年 8 月 16 日，这本来是再平凡不过的一天，但是因为光大证券的乌龙事件，这一天将在中国证券史上，留下浓墨重彩的一笔。

2013 年 8 月 16 日上午 11 点 06 分左右，上证指数瞬间飙升逾 100 点，最高冲至 2198.85 点。沪深 300 成分股中，总共 71 只股票瞬间触及涨停，且全部集中在上海证券交易所市场。其中沪深 300 权重比例位居前二的民生银行、招商银行均瞬间触及涨停。从立时冲击涨停的 71 只股票来看，主要集中在金融、交运设备、公用事业等低估值、高股息率板块，其中 22 只金融股触及涨停。

1 本案例由中国人民大学财政金融学院的郭彪撰写，作者拥有著作权中的署名权、修改权、改编权。

2. 本案例授权中国金融专业学位案例中心使用，中国金融专业学位案例中心享有复制权、发表权、发行权、信息网络传播权、汇编权和翻译权。

3. 由于企业保密的要求，在本案例中对有关名称、数据等做了必要的掩饰性处理。

4. 本案例只供课堂讨论之用，并无意暗示或说明某种经济行为是否有效。

这一颠覆了以往常识的市场表现，让所有的市场参与者震惊。午后光大证券停牌，并发布公告称，公司策略投资部门自营业务在使用其独立的套利系统时出现问题，正在进行相关核查和处置工作。公司其他经营活动保持正常。

1、8月16日上午11点过后，沪指突然直线拉升100点，涨逾5%。

2、临时停牌公告将所有人的目光聚集到了光大证券身上，惊天乌龙事件的主角浮上水面。

3、与光大证券关联密切的光大期货，是市场上持空单过夜最多的机构，成为8月16日下午指数回落过程中最大的受益者。

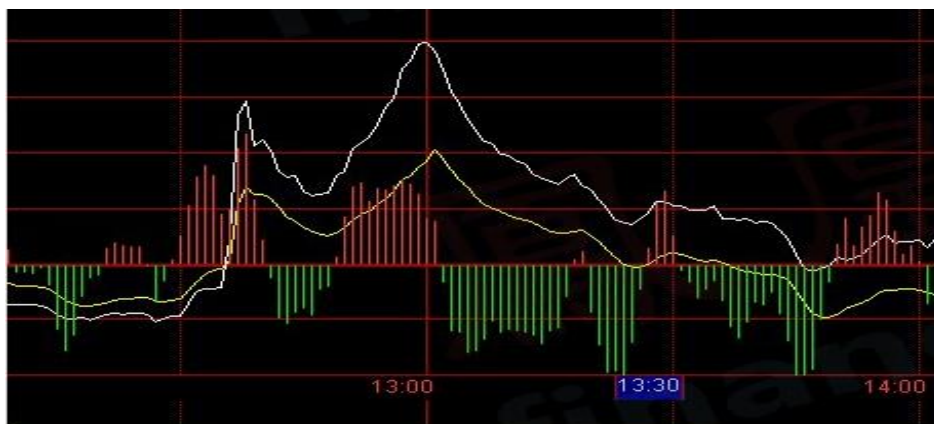


图 1 8.16 当日沪指行情走势

## 一、背景知识介绍

### 1.1 光大证券及策略投资部业务回顾

光大证券是光大集团的控股子公司，根据证券业协会公布的审计后 2012 年券商排名，光大证券总资产达 534.4 亿元，排名第 9 位；净资产 217.8 亿元，排名第 7 位。（2013 年总资产 12 位；净资产 8 位）

光大证券历来重视量化投资交易，其公司共有三个涉及衍生品交易的部门，分别是策略投资部、光大证券资产管理有限公司、光大富尊投资有限公司。本次“8.16”事件所涉及的部门即为策略投资部。

光大证券策略投资部是光大证券的市场中性交易平台。对内利用公司自有资金进行以量化交易为核心的绝对收益交易。对外利用量化及衍生品策略将交易能力产品化，与银行、基金公司、信托合作发展代客交易业务。同时利用部

门的量化研究成果配合实盘交易能力向金融机构提供投顾、研究报告和产品设计咨询业务。策略投资部相当于海外投行的销售交易部，部门人员分为交易员和产品销售两大块，加上财务和 IT 人员，可谓是五脏俱全。和国内大多券商设立的销售交易部不同，其做的是产品与风险对冲，内在理念完全不同，是未来券商创新型业务的重头戏。

光大证券总部策略投资部位于上海市静安国际广场八楼。成员 16 人，均有国际投行海外工作背景，曾在汇丰、渣打、里昂证券、巴克莱银行、安盛、德意志银行等公司工作过。内部分设机构销售、交易、信息技术、财务和风控等小组，风控成员曾任职于野村证券伦敦和香港分部，2008 年金融危机时曾参与野村证券所有资产类别交易业务的市场风险控制。部门实行扁平化组织管理，除总经理外全部人员平级。但其交易、IT、风控都只依赖本部门内部的自我控制。截至 2013 年 8 月，该团队累计交易场外期权近 100 亿元。光大证券 2012 年年报显示策略投资业务实现收入 1.24 亿元。

负责人是重庆人杨剑波时年 36 岁，1998 年上海财经大学毕业后留学曼彻斯特大学取得计量金融学位，2005 年加入光大证券，2009 年筹办策略投资部。

事件的直接操作者郑东云时年 30 多岁，曾是台湾宝来证券的做市商团队成员，有十年的 ETF 交易从业经验。

当时策略投资部使用的交易软件中，前端订单生成系统是由光大证券开发设计，订单执行系统则外包给上海铭创软件技术有限公司。事件发生前，公司内部会议曾讨论加强 IT 和风控的共同管理，但未有任何决定。而曾打算引入的两名金融 IT 专家，也因年薪问题未有获得通过。有消息指出，策略投资部与其他部门关系不太融洽，为控制风险杨剑波曾多次申请由其他部门对策略投资部的中后台业务提供支持遭到拒绝。是次事件发生后，光大证券内部不少人向媒体透露对策略投资部不利的错误消息。

事件发生前，光大证券曾计划杨剑波组建香港专业交易子公司，开拓境外和跨境复杂衍生品业务。

## 1.2 交易策略与交易方式

本次光大证券策略投资部出现问题的交易策略为 ETF 套利，交易方式为计算机高频交易。

## ETF 套利

ETF (Exchange Traded Fund) 是指交易所上市的开放式指数基金，其管理的是一篮子股票组合，它被动跟踪指数成分股及权重，国内标的为上证 180、上证 50、深证 100 等。

当成分股所表现出的基金净值与 ETF 市价价值不同时，存在套利机会。套利具体方法为：（1）折价套利，当 ETF 市价小于净值时，买入 ETF，赎回 ETF，得到一篮子股票，然后卖出一篮子股票。（2）溢价套利：当 ETF 净值小于市价时，买入一篮子股票，申购成 ETF，然后卖出 ETF。

## 计算机高频交易

计算机高频交易，指以数据为基础、以模型为核心、以程序化交易为手段的一种交易方式，是从那些人们无法利用的极为短暂的市场变化中寻求获利的一种交易手段。其特点是计算机自动完成；交易量巨大；持仓时间很短，当日频繁交易；每笔收益率很低，但总体收益稳定。目前美国股市总体成交量约 70% 是高频交易，而涉及机构仅占 2%，速度可小于 1 毫秒。高频交易的核心是模型算法、策略及机会，速度是关键保障，因此大机构一般在交易所大楼旁租高速光缆建立交易室。瞬时套利不限价格，只限交易数量；延迟套利会设定价格，但会损失套利机会；因此大多数都是瞬时套利。高频交易曾带来过美国、印度等市场的闪电崩盘，已被监管机构严重关注。

## 二、事件详细经过

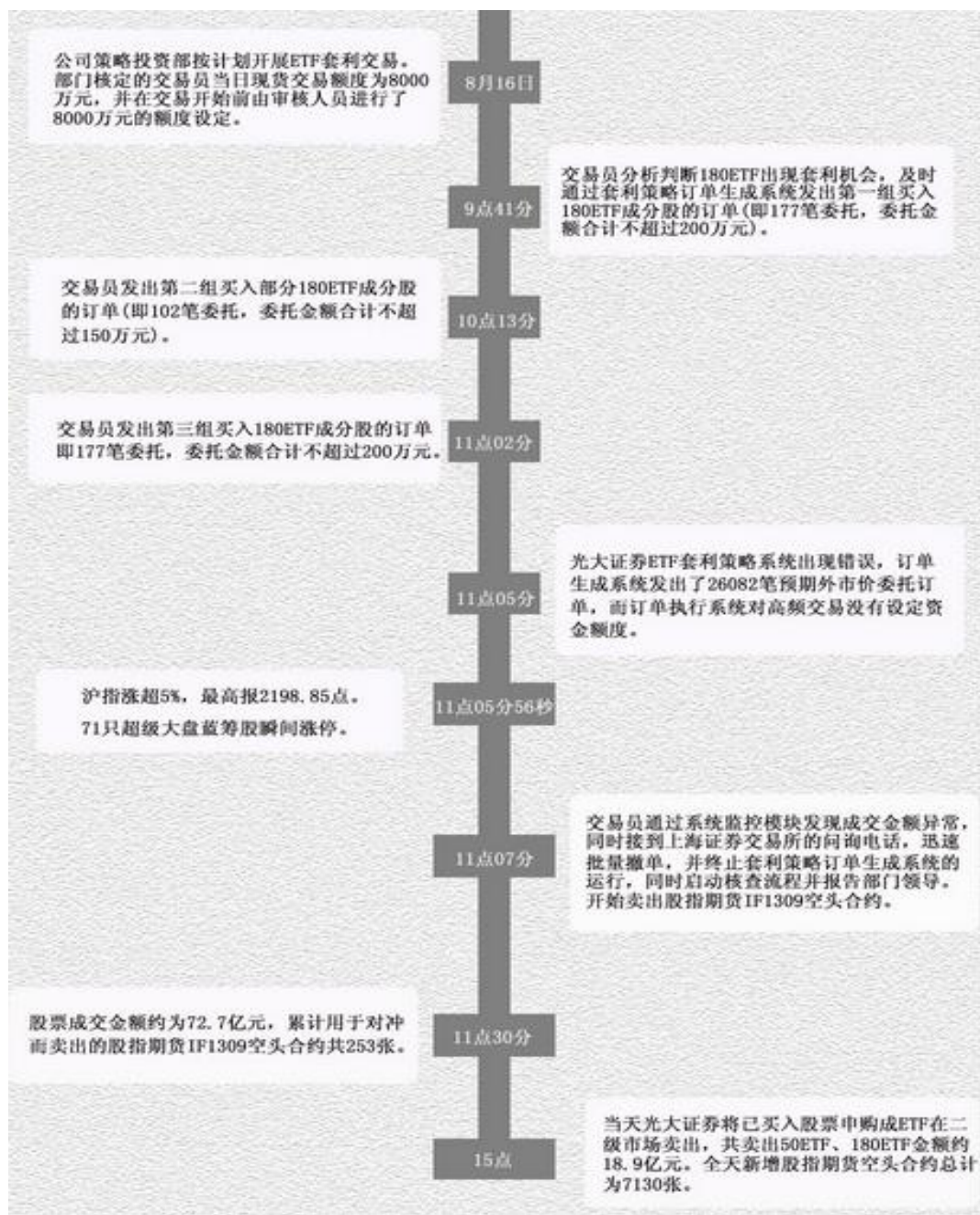


图2 当日事情经过总结

2013年8月16日9点41分，资深交易员郑东云分析判断180ETF出现套利机会，通过套利策略订单生成系统发出第一组180ETF成分股的订单合共177笔委托，委托金额不超过200万元。由于其中三只股票当天停牌，为确保套利策略的拟合度，10点13分郑东云发出第二组买入订单102笔委托，委托金额不超过150万元。11点02分郑东云发出了第三组买入180ETF成分股的订单177笔，委托金额合计不超过200万元。其中有24只股票未成交，郑东云向程序员崔运钊请教，尝试使用系统中的“重下”（重新下单）功能对未成交的股票

自动补单，这个新功能尚未经过实盘验证。崔运钊在交易员电脑上演示按下“重下”按钮后，系统显示补单买入 24 只股票被执行，但事实上程序实际执行的指令为“买入 24 组 ETF 一篮子股票”而非仅仅是 24 只。程序在没有监控系统防止异常大笔交易的情况下，2 秒内瞬间生成 2 万多笔委托订单。其中 6413 笔委托直接发送到交易所，成交 72.7 亿元人民币。此时策略投资部除两名交易员外尚未发现，甚至还在讨论是哪一家证券公司出现问题，该部门的负责人杨剑波正在接待来自其他机构的来访。郑东云与崔运钊在未能第一时间联系杨剑波的情况下，紧急调用账户内所有期货保证金卖空股指期货对冲买入的巨量股票。

11 点 07 分，上海证券交易所电话询问光大为何下出巨单，咨询是否要对冲大约 1 万张左右的头寸，公司内多个部门均称不知情，直至问到办公室主任兼计财部总经理沈诗光，才判断到是策略投资部问题。沈诗光致电杨剑波时他尚未知道是自己部门出现问题。11 点 20 分崔运钊向杨剑波汇报错单情况，杨剑波才通过沈诗光报告公司管理层。截至当日中午收盘（11 点 30 分）光大累计申报买入股票 234 亿元，实际成交 72.7 亿元，累计用于对冲风险敞口卖出的股指期货空头合约共 253 张。而据杨剑波事后称，如果不是保证金不足，上午交易时段可以做出几千张股指期货合约以对冲。

名次	会员简称	持卖单量	比上交易日增减
1	光大期货	10194	7023
2	中证期货	8514	344
3	海通期货	7466	-98
4	国泰君安	6573	-877
5	华泰长城	6130	1018
6	南华期货	3600	-161
7	广发期货	3089	-57
8	招商期货	2932	-1
9	鲁证期货	1912	359
10	国金期货	1793	41

图 3 当日沪深 300 期货合约持仓情况



此时外界媒体已经将消息传开，21 世纪经济网（《21 世纪经济报道》的网站）报道事件并被新浪微博等渠道转发，当时被怀疑的是光大证券的自营部门。光大证券的董秘梅键在自己尚未向公司内部求证的情况下，习惯性地向记者否认事件发生。

中午休息时段，公司召开紧急会议，总裁徐浩明、总裁助理杨赤忠、证券投资部总经理汪沛、计划财务部兼办公室主任沈诗光、策略投资部杨剑波到会。会议确定事故原因后随即讨论必须筹集 72 亿元资金完成下周交割。12 点后上交所以及上海证监局机构处人员也到场处理。

下午 13 时开盘后，光大策略投资部将已买入的股票申购成上证 50ETF 以及上证 180ETF 在二级市场上卖出，同时逐步卖出股指期货 IF1309、IF1312 空头合约共 7000 多张。13 时到 14 时 22 分之间，杨剑波与中金所多次电话确认对冲大约 1 万张左右的头寸。临近收盘公司发现以金额计多对冲了 200 张股指期货合约，交易员对此平仓处理。截至当日全天收盘，光大证券实际损失约为 1.94 亿元。曾有传闻称，光大证券向上交所申请当日交易作废，但收盘后上交所称“本所今日交易系统运行正常，已达成的交易将进入正常交收环节”。

下午交易时段策略投资部总共卖出 50ETF、180ETF 金额约 18.9 亿元，其累计用于对冲而卖出的股指期货合约共计 6877 张，其中 IF1309、IF1312 空头合约分别为 6727 张和 150 张，加上上午卖出的 253 张 IF1309 空头合约，全天用于对冲而新增的股指期货空头合约总计为 7130 张。

### 三、事件原因

#### 3.1 事件触发原因

策略投资部使用的套利策略系统出现了问题，套利策略系统在并不稳定的情况下就用于实盘交易。光大证券策略系统包含订单生成系统和订单执行系统两个部分。

首先，订单生成系统存在缺陷。该订单生成系统是光大证券自主研发，而订单执行系统则是向上海铭创软件技术有限公司购路，价格较为便宜，仅售 10 万元，相对于业内使用较多也更为稳定的恒生电子的下单系统便宜 90 万元。

在发出第三组买入 180ETF 成分股订单指令后，有 24 只股票未成交，崔运

钊在交易员电脑上演示按下“重下”按钮后，系统显示补单买入 24 只股票被执行，但事实上程序实际执行的指令为“买入 24 组 ETF 一篮子股票”而非仅仅只是 24 只。由于订单生成系统存在的缺陷，导致在 11 时 05 分 08 秒之后的 2 秒内，瞬间重复生成 26082 笔预期外的市价委托订单。

由于订单执行系统存在的缺陷，上述预期外的巨量市价委托订单被直接发送至交易所。该部门有独立光缆直连上交所的交易单元和报盘机，与经纪和自营通道分开。光大策略投资部的策略是进行 ETF 套利，由于套利空间小，对交易速度的要求很高，所以没有使用业内较多采用的恒生交易系统，我们并不清楚是否这种市价单处理方式导致验资过程中出了问题，或是相关人员为了提高交易速度而屏蔽掉了部分风控模块的功能。

### 3.2 事件深层原因

此次乌龙指事件，从表面上来看是因为光大证券策略部使用的套利系统出现问题，但实际上该事件折射出光大证券风控的失效。虽然光大证券策略部的交易员都来自国内外知名券商，并且有丰富的从业经验，但其风控的失效是此次事件更为深层的因素。我们甚至怀疑该部门系统完全独立于公司其他系统，未置于公司风控系统监控下。

按照正常的交易流程，交易委托单在通过报盘机发送交易所之前要经过一系列风控审核，其中包括两个关键步骤：验资和额度审核。验资是要检查账户上是否有足够的资金来完成这笔交易，限价单的委托价格明确，验资相对容易，而市价单的验资则需要先估算一个成交价格，不同交易系统开发商的估算方式会有不同。额度审核则是要检查该笔交易的额度是否超过了之前风控设置的额度上限。策略投资部主要是追求风险对冲，策略投资部 2 亿限额的实盘，而实际成交 72.7 亿，可见交易系统的额度审核功能没有起到任何控制作用。

事件发生前，公司内部会议曾讨论加强 IT 和风控的共同管理，但未有任何决定。而曾打算引入的两名金融 IT 专家，也因年薪问题未有获得通过。有消息指，策略投资部与其他部门关系不太融洽，为控制风险杨剑波曾多次申请由其他部门对策略投资部的中后台业务提供支持遭到拒绝。此次事件发生后，光大证券内部不少人向媒体透露对策略投资部不利的错误消息。我们分别从以下几个角度来分析此次风险管理失控的原因：



交易员级：对于交易品种、开盘限额、止损限额三种风控，后两种都没发挥作用。

部门级：根据光大证券的公告，部门核定的交易员当日现货交易额度为 8000 万元，并在交易开始前由审核人员进行 8000 万元的额度设定。由此判断，如果订单执行系统风控模块不出问题的话，是可以卡住订单，不发送至交易所的。

公司级：公司监控系统没有发现 234 亿元巨额订单，同时，或者动用了公司其他部门的资金来补充所需头寸来完成订单生成和执行，或者根本没有头寸控制机制。

交易所：上交所对股市异常波动没有自动反应机制，对券商资金越过权限的使用没有风控，对个股的瞬间波动没有熔断机制。

## 四、后续发展

### 4.1 调查处理

#### 4.1.1 立案调查

2013 年 8 月 18 日下午，中国证监会新闻发言人通报了 8 月 16 日光大证券交易异常的应急处置和初步核查情况。发言人称，经初步核查，光大证券自营的策略交易系统包含订单生成系统和订单执行系统两个部分，存在程序调用错误、额度控制失效等设计缺陷，并被连锁触发，导致生成巨量市价委托订单，直接发送至上交所，累计申报买入 234 亿元，实际成交 72.7 亿元。同日，光大证券将 18.5 亿元股票转化为 ETF 卖出，并卖空 7130 手股指期货合约。发言人表示，在核查中尚未发现人为操作差错，但光大证券该项业务内部控制存在明显缺陷，信息系统管理问题较多。上海证监局已决定先行采取行政监管措施，暂停相关业务，责成公司整改，进行内部责任追究。同时，中国证监会决定对光大证券正式立案调查，根据调查结果依法作出严肃处理，及时向社会公布。

#### 4.1.2 调查结果

- 光大证券异常交易后未停市 因依据不足

发现交易异常后，上交所没有采取临时停市措施，对此，市场颇有疑问。2013 年 8 月 25 日，上交所发言人表示，未采取临时停市措施，主要出于以下考虑：一是现有法律依据不充分。二是市场必要性不突出。三是参考了境外市场在类似情况下也很少启用临时停市措施。

#### ● 督促光大如实公告 属常规可靠监管做法

事件发生后，上交所按照惯例、没有采取主动发布提示性公告的方式进行处置，一些投资者心中难免产生疑问。对此，上交所发言人称，光大证券自营账户两分钟内申报订单的数量巨大，但其每笔申报无论价格还是数量，均在交易所《交易规则》所规定的申报价格和申报数量范围内，被系统接收并瞬间成交。同时，其巨量买入订单，均使用了“最优五档即时成交剩余撤销申报”的市价订单类型，未出现虚假申报撤单情形。

从主要市场的实践看，订单价格错误相对容易判断，因此对于错价型“乌龙指”交易，相关交易所通常会及时发布提示性公告。在此次事件中，光大证券不仅是异常交易行为的当事人和责任方，也是上交所上市公司和会员，是信息披露义务主体。因此，上交所采取了反复督促其如实公告的措施。这属于常规、可靠的监管做法。

#### 4.1.3 事件处理

2013 年 8 月 30 日，证监会通报了对光大“乌龙指”事件的处罚决定。证监会认定光大证券异常交易构成内幕交易、信息误导、违法证券公司内控管理规定等多项违法违规行为。

证监会表示，将对光大证券和相关责任人员采取“顶格”行政处罚措施，没收光大证券违法所得 8721 余万元，并处以 5 倍罚款，罚没金额总计 5.23 亿元。将对光大证券异常交易事件中相关责任人员徐浩明、杨赤忠、沈诗光、杨剑波分别给予警告、罚款 60 万元并终身证券期货市场禁入处罚。将停止光大证券从事证券自营业务（固定收益业务除外），暂停审批其新业务，责令光大证券整改并处分有关责任人员，整改无期限。

证监会同时表示，已组织专门力量研究完善相关监管规则，维护市场稳定运行，防范系统性风险，将在吸取境外经验基础上，研究符合我国现阶段市场运行特点的监管机制。

证监会建议，投资者因光大证券内幕交易形成的损失，可以依法提起民事诉讼索赔。

在“乌龙指”事件还未查清之际，公司的固定收益部在债券交易时再现乌龙，以超低价卖出 10 年期国债。8 月 20 日，被中国银行间市场交易商协会暂停了公司非金融企业债务融资工具主承销业务资格。

## 4.2 杨剑波状告证监会

杨剑波于 2014 年 2 月 8 日向北京市第一中级人民法院提起行政诉讼，状告证监会，请求法院撤销其 2013 年 11 月 1 日做出的(2013)59 号《行政处罚决定书》和同日做出的(2013)20 号《市场禁入决定书》。

诉讼主要针对证监会的判罚提出三点质疑。首先，质疑处罚缺乏法律依据，因为证监会对相关法条的解释是在对冲行为发生后才做出的，违反处罚法定和公开原则；同时他认为公开认定存在错误，光大证券错单交易出现后即被媒体广泛报道，因此不构成内幕信息；此外，对冲措施属于基于市场中性策略型投资的交易原理进行的常规性必然性操作，内幕知情人不存在牟利的主观目的。

证监会则坚持认为，根据相关规定，证监会有权就具体信息是否属于内幕信息进行认定。本案中光大证券因为程序错误导致市场巨额成交，对沪深 300 指数、180ETF、50ETF 和股指期货合约价格均可能产生重大影响，同时这些信息在一段时间内处于未公开状态，因此，证监会根据案件事实和《证券法》的授权认定上述信息为内幕信息。

证监会表示，光大证券上午的事件是突发事件而不是光大证券事先安排好的，光大证券没有进行信息披露反而进行交易，这不是执行中性策略。“法律没有禁止企业采用风险行为自救，被告认为原告合法避险的方式是将上午突发事件的发生具体原因在告知公众后，让社会及本人都处于平等信息知情地位后再操作。但本案中，原告恰恰相反。

杨剑波认为他执行公司既定交易安排，是执行公司工作制度，是一种岗位职责所决定的工作任务。杨剑波在 8 月 16 日下午负责对冲交易也是根据公司管理层决定实施的，杨剑波并非光大证券公司高管，也不是决策层人员，只是投资部的部门经理，原告负有执行公司管理层决定的当然义务，不是直接责任人员。

证监会回应称，根据杨剑波交易笔录以及交易情况说明、光大证券会议纪要，当时参加会议的四个人员，均证明原告不仅参与了决策会议，下午交易是由原告提议的，并且由其具体负责执行。证监会考虑到这一点，认定法定代表人总裁是直接负责人，而杨剑波是其他直接责任人员。

当事人杨剑波表示，无论结果如何都将推动中国法治进步。不过，他也透露，对其代理律师和他本人在法庭上的表现比较满意。

在开庭之前，杨剑波在微博中写道：“相信我会赢的，是因为对这个社会的法治进步以及法院有信心，证监会的错误太明显了。”

目前还没有最终的审判结果。

#### 4.3 投资者诉讼光大证券内幕交易

6月10日，投资者诉光大证券内幕交易索赔案在上海市二中院进行证据交换。此案共有53位原告，包括购买股票、基金及股指期货的投资者，因“乌龙指”造成其分别在ETF和样本股、股指期货上出现不同程度的亏损，索赔金额共计200万元左右。

## 五、光大证券对冲策略探讨

### 5.1 ETF 概述

ETF的全称是Exchange Traded Fund（交易型开放式指数证券投资基金）简称“交易型开放式指数基金”，又称“交易所交易基金”。ETF优点是代表了一个特定的股票组合，不用选股，操作方便，避免指数涨个股不涨。ETF的投资方式主要分为以下几种：

- 1、买入并持有ETF份额，获得分红收益。
- 2、低点买入ETF份额，高点抛出，获得价差收益。
- 3、低点买入ETF并等价置换成一篮子股票和部分现金，然后在高点抛出一篮子股票获得收益。这个可以使日内交易（T+0）。
- 4、利用可现金替代部分篮子股票原理，将现金和股票等价置换成ETF份额，利用基金公司低价买入所替代的篮子股票并返还差价，做空个股或大盘。

### 5.1.1 ETF 的基本特点

交易型开放式指数基金属于开放式基金的一种特殊类型，它结合了封闭式基金和开放式基金的运作特点，投资者既可以向基金管理公司申购或赎回基金份额，同时，又可以像封闭式基金一样在二级市场上按市场价格买卖 ETF 份额，不过，申购赎回必须以一揽子股票换取基金份额或者以基金份额换回一揽子股票。由于同时存在证券市场交易和申购赎回机制，投资者可以在 ETF 市场价格与基金单位净值之间存在差价时进行套利交易。套利机制的存在，使得 ETF 避免了封闭式基金普遍存在的折价问题。它的主要优点有以下几个方面：

- ①可以分散投资并降低投资风险；
- ②兼具股票和指数基金特色；
- ③结合了封闭式和开放式基金的优点，既可以在一级市场申购和赎回，也可以在二级市场买入和卖出；
- ④交易成本较低，佣金最高不超过成交金额的 0.3%；
- ⑤投资者可以当天套利，可以通过买入 ETF 置换成股票的方式，实现日内交易；
- ⑥ETF 基金的净值更新速度很快，沪深 300ETF 净值的更新速度为 15 秒一次，具有很高的透明性。

### 5.1.2 ETF 的分类

根据投资方法的不同，ETF 可以分为指数基金和积极管理型基金，国外绝大多数 ETF 是指数基金。目前国内推出的 ETF 也是指数基金。ETF 指数基金代表一揽子股票的所有权，是指像股票一样在证券交易所交易的指数基金，其交易价格、基金份额净值走势与所跟踪的指数基本一致。因此，投资者买卖一只 ETF，就等同于买卖了它所跟踪的指数，可取得与该指数基本一致的收益。通常采用完全被动式的管理方法，以拟合某一指数为目标，兼具股票和指数基金的特色。

### 5.1.3 ETF 套利方式

ETF 套利可以分为风险套利和无风险套利：

无风险套利

一般所称的无风险套利仅仅是理论上的无风险，实际操作上风险在所难免。

机会监控、成本控制、操作风险都是套利能否成功的重要因素。

**股指期货套利：**投资者可通过买入 ETF 构建现货组合以模拟沪深 300 指数价格，同时卖空股指期货，待期货合约到期时再将 ETF 和股指期货合约同时平仓来获取基差收益。

**瞬时套利（主要）：**由于 ETF 存在二级市场买卖和一级市场申购赎回两个交易途径，二级市场价格通过交易所竞价形成，申赎价格则由基金份额净值决定，在同一时间两个价格可能存在一定价差。当价差大到一定程度时就可以申购赎回 ETF 基金以及在二级市场买卖 ETF 基金份额来进行套利。

**避税套利：**企业投资者所持有的股票是某个 ETF 的组成证券，并已获得一定收益，就可以通过 ETF 避税。一项可行的套利策略是，通过二级市场买入除原持股以外的其他 ETF 组成证券，采用上文所述的溢价套利流程以获取现金，这样便实现了原持股收益的避税。前提是通过 ETF 套现原持股所产生的成本小于税收。

#### 风险套利

下面将要介绍的 ETF 交易策略都不是无风险的，它们适当介入了市场风险。之所以能做到交易所交易规则下无法完成的交易指令，使得买卖停牌股票、T+0 交易、卖空股票成为可能，得益于其合理运用了 ETF 交易机制的细节。

**“买入”停牌股票：**当 ETF 的某组成证券因重大信息公布而停牌，如果投资者预期该股在复牌后很可能上涨，那么可以选择类似于折价套利流程的操作，区别在于仅卖出所赎回的非停牌股票，从而剩下该只停牌的股票，即变相实现了买入该只停牌股票的目的。

**“卖出”停牌股票：**与溢价套利流程稍有不同的是，在第一步仅买入除停牌股票外的其他组成证券以组成申购对价，之后用证券组合来申购 ETF，最后通过二级市场将 ETF 抛出，即可达到将所持停牌股票抛出的目的。

**实现“T+0”交易：**“T + 0”交易又称延时套利，该操作非常适合看涨当日大市的投资者，尤其是擅长抢反弹和在振荡市中进行波段操作的投资者，延时套利为他们提供了变相实现“T + 0”交易的途径。套利交易步骤大体与溢价（折价）套利流程相同，只是当日人为地持有所申购 ETF（所赎回的组成证券）一定时段后才卖出，以博取 ETF 的上涨所带来的收益。

## 5.2ETF 套利操作

### 5.2.1 利用 ETF 进行股指期货期现套利

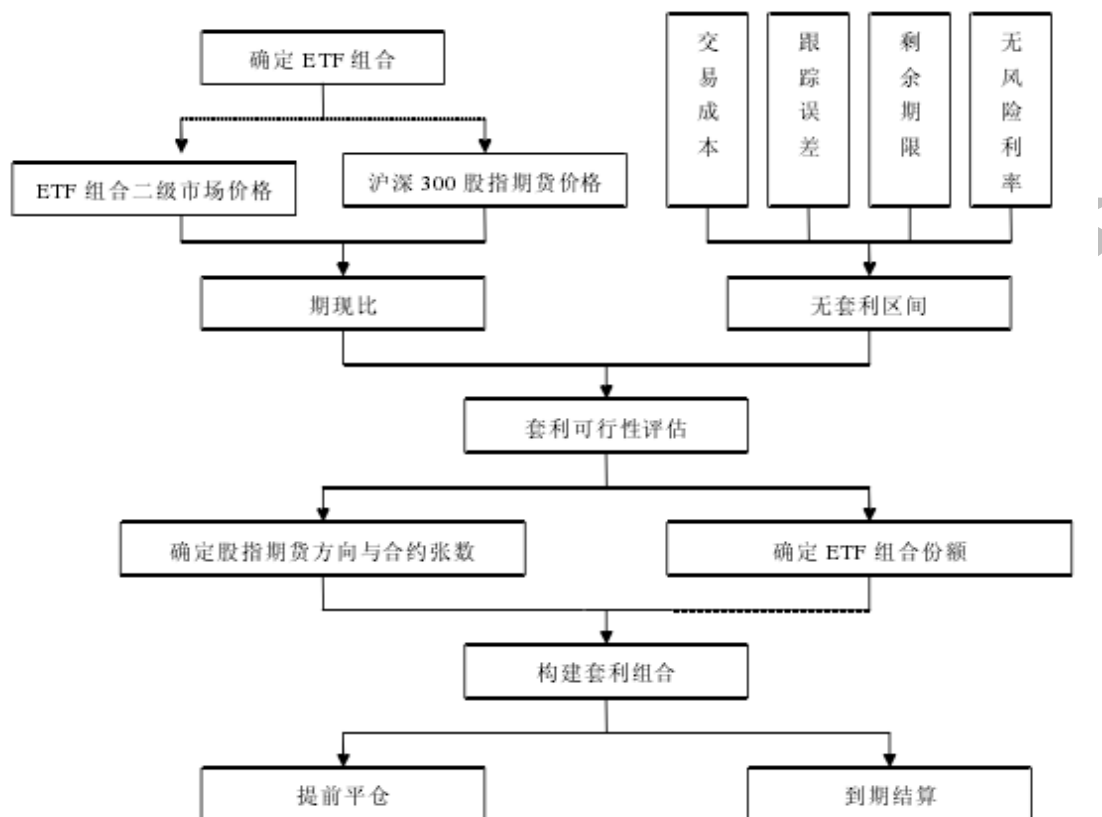


图 4 利用 ETF 进行股指期货期现套利模型

由期现套利模型可以知道，只要计算出期现比与无套利区间，就能判断是否存在套利机会。当期现比大于无套利区间上限时，可以买入 ETF 组合，卖空股指期货合约，构建期现组合。在实际操作中，不一定非要等到交割日。如果理论价格和实际价格在合约到期前就能重合，可以提前了结头寸。

2010 年 4 月 16 日，沪深 300 股指期货开始交易，在所选的数据段中，发现 2010 年 5 月 6 日股指现货与期货的基差比较大，我们选取这天的数据为例来实现一次套利操作过程。2010 年 5 月份合约的交割日期为 5 月的第三个星期五，即 5 月 21 日。

#### ①判断套利机会

起始日 2010 年 5 月 6 日，终止日 2010 年 5 月 21 日。



2010年5月6日	2010年5月21日
$S_{t1}=2896.86$ 点, IF1005 ( $F_{t1}$ ) =2967.4点	$S_{t2}=2768.79$ 点, $t2-t1=15$ 天
50ETF的收盘价为2.009	50ETF的收盘价为1.932
100ETF的收盘价为3.24	100ETF的收盘价为3.28

图 5 交易相关数据

经过计算得到套利上界 2935.47 点，下界 2861.14 点，由于  $F_{t1}=2967.4$ ，所以存在正向套利机会。

## ②套利操作过程

正向套利	2010年5月6日	2010年5月21日
期货市场	卖出期货交易成本: $-F_{t1}C_f=-1157.29$ 上缴保证金: $-F_{t1}M_f=-106826.4$	买入股指期货: $F_{t1}-S_{t2}=59583$ 买入期货交易成本: $-F_{t2}C_f=-1079.83$ 收回期货保证金: $F_{t1}M_f=106826.4$
现货市场	买入现货: 以0.4726:0.5274的比例买入 50ETF与100ETF现货组合 $-S_{t1}=-889808.6$ 买入现货交易成本: $-S_{t1}C_s=-4182.57$	卖出现货: 以0.4726:0.5274的比例买入 50ETF与100ETF现货组合 $S_{t2}=854576.8$ 卖出现货交易成本: $-S_{t2}C_s=-4016.51$ 股息收益: $D_{(t1,t2)}=S_{t1}e^{d(t2-t1)}=895.72$

图 6 套利交易流程与现金流

最后盈利=期货市场现金流+现货市场现金流-融资成本的本息和，代入上表数据，盈利=13702.1，即在本次套利操作中，用上证 50ETF 和深证 100ETF 的 ETF 组合模拟沪深 300 股指现货，与沪深 300 股指期货进行期现套利，一手期货合约可实现盈利 13702.1 元。

## 5.2.2 利用 ETF 的二级市场价格与基金净值之差套利

在我国，由于内地证券市场的交易机制和技术约束，完成一个套利循环是要花费一定时间的。因此在无法缩短套利过程各个步骤所对应的清算和交收时间的情况下，解决办法是在当天尽可能短的时间内完成各个套利步骤的交易，最终清算套利步骤的交易，最终清算和交收在 T+1 日完成（申购、赎回现金成分的划拨在 T+2 日完成）。

假设套利者在套利过程前，拥有套利所需的 ETF 份额或篮子股票。当 ETF 二级市场价格低于基金单位净值时，套利者执行以下套利步骤：

- ①赎回 ETF，获得相应的篮子股票。
- ②卖出篮子股票，获得套利收益。

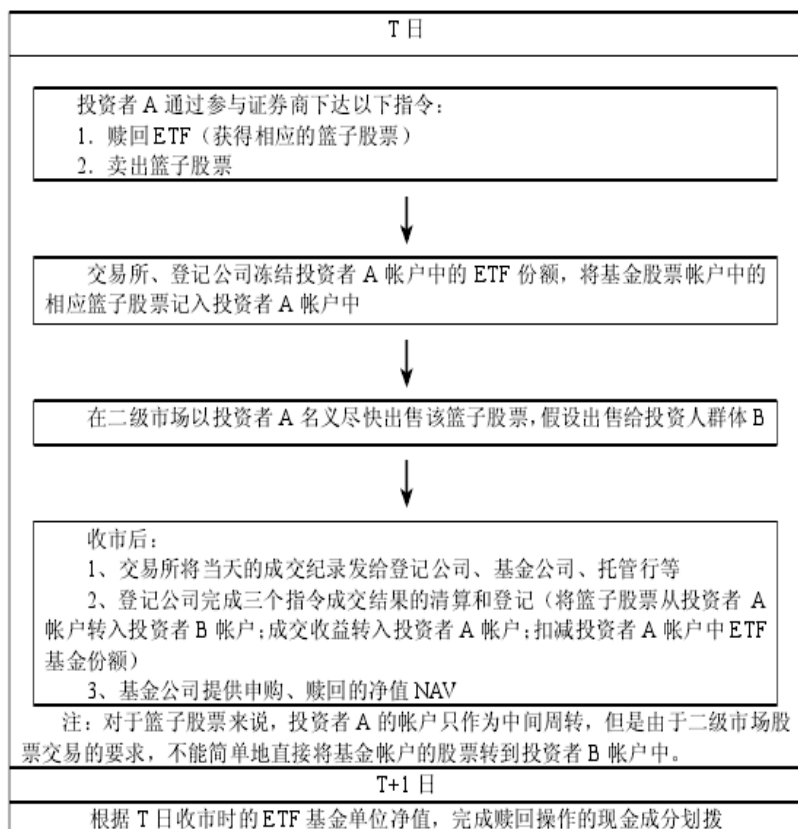


图 7 ETF 溢价套利流程图

当 ETF 二级市场价格高于基金单位净值时，套利者执行以下套利步骤：

- ①申购 ETF，获得基金份额。
- ②卖出 ETF 基金份额，获得套利收益。

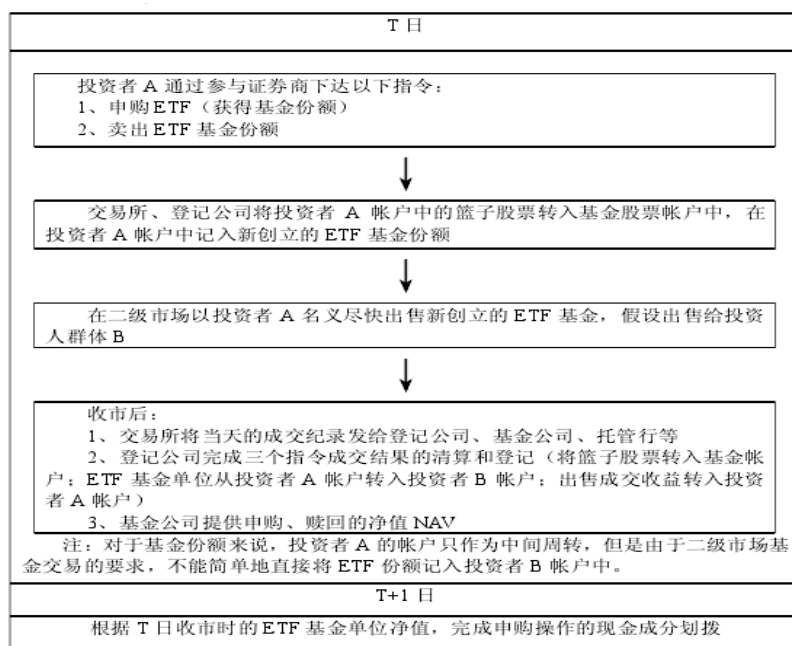


图 8 ETF 折价套利流程图

### 5.3、影响 ETF 套利的因素

要使购买 ETF 就如购买指数一样，客观上要求 ETF 与标的指数的收益率非常相近，或者说使 ETF 与标的指数之间的跟踪误差足够小。尽管 ETF 与标的指数之间存在着必然的联系，但由于 ETF 的投资者与各指数成份股的投资者对市场看法可能存在着的差异，两者的价格在某些时候可能出现一定的差异，从而为套利者提供了获利机会。也正是由于两者之间套利关系的存在，才使得 ETF 的折溢价不会太大。当 ETF 出现较大的溢价时，套利者可以通过购买指数成份股组合，并将指数组合转换为 ETF，并在二级市场出售来获取收益：当 ETF 出现折价时，套利者就会买入 ETF 并以此赎回成份股组合，并在市场中卖出一篮子股票来获利。在套利交易中，套利者的所有交易都是有成本的，因此只有 ETF 的折溢价比率大于套利者的套利成本时，套利才有可能成为一种有利可图的投资。当折溢价率小于套利者的套利成本时，套利者无法从中得到利润，也就不会产生套利行为。当折溢价率大于套利成本时，套利者便会迅速进行套利交易，从而使 ETF 的折溢价率逐渐降低。由此可见：跟踪误差的大小、折溢价率的高低、套利成本的大小是决定 ETF 套利能否成功运作的关键因素。套利成本小于折溢价率是满足投资者进行套利的必要条件。

#### 5.3.1 ETF 的跟踪误差

ETF 的投资目标就是通过跟踪其基准指数，以期获得与基准指数相近的收益率。然而在实际操作中，由于现实市场中存在各种不同类型的投资规则、客观条件的约束以及市场的不完善等等，因此复制组合收益率与基准组合收益率不会完全相同，往往表现为或者高于基准指数，或者低于基准指数，存在着跟踪误差。所谓 ETF 跟踪误差，就是指复制组合收益相对于其基准组合收益的波动性，一般用标准差来测度。例如，在给定的投资期限内，如一周、一个月、一年等，复制组合收益率与基准组合收益率的差额，常常表现为一个收益波动区间，即复制组合收益围绕着基准组合收益区间进行波动。净值跟踪误差的存在是指数型基金不可避免的，其具有以下几个特征：

①跟踪误差具有统计特性，净值跟踪误差是衡量指数基金净值收益率与标的指数收益率之间的拟合程度的指标。它反映的是一定时期内指数基金与所跟踪标的指数收益率偏差的分布特征。

②跟踪误差是一种分析偏差的计量工具。一般来说，指数型基金在招募说明书或相关文件中都会说明该基金与所跟踪标的指数收益率之间出现偏差的合理范围，也就是跟踪误差的范围。当跟踪误差超出在指数基金招募说明书规定的合理范围内时，基金管理人应当及时调整跟踪投资组合。例如上证 50ETF 规定，在正常市场情况下，日均跟踪偏离度的绝对值不超过 0.1%，年跟踪误差不超过 2%。如因指数编制规则调整或其他因素导致跟踪偏离度和跟踪误差超过上述范围，基金管理人应采取合理措施避免跟踪偏离度、跟踪误差进一步扩大。

③跟踪误差是判断指数基金运作绩效的一个重要指标，尤其对于被动型的指数基金而言。跟踪误差被管理得比较好的基金，业绩也相对突出。

对 ETF 跟踪误差产生的原因，特别是向下偏离产生的原因进行分析，不仅有助于投资者做出正确的投资决策。更为重要的是有助于 ETF 基金管理人找出导致跟踪误差产生的主要因素，以便采取措施，缩小误差，规避风险，以实现 ETF 既定的投资目标。对应于 ETF 一级市场和二级市场不同的交易方式和不同的盈利模式，ETF 跟踪误差可以划分为净值——指数跟踪误差和价格——指数跟踪误差。净值——指数跟踪误差产生的原因主要有：

### 1. 管理费用

指数基金的日常运作必然会产生管理费、托管费等，这些费用是运营 ETF、复制基准指数的成本，也是基金管理人付出劳动所应得到的报酬。管理费一般占基金净值的一定比例，如美国 ETF 的年度管理费一般占基金净值的 0.08%—0.99% 不等，而我国的管理费大约在 0.15%—0.75% 之间。管理费一般是逐日计算、逐月计提。一般费用越高，ETF 的组合收益率就会越低，从而跟踪误差就会越大。

### 2. 复制误差

准指数中成份股数目的多少以及成份股流动性因素会导致跟踪误差。如果复制的指数所含成分股较少，则可以根据 100% 权重完全复制，比如上证 50ETF，而一旦成分股的数量庞大，就会出现在不影响成份股当前市价的情况下，因某些成份股流动性不足而难以买得到的现象。因此这类指数采用的是抽样复制，必然会带来复制误差

### 3. 现金拖累

传统的指数基金组合中通常会持有小部分现金，这是因为：一是会不断地有小部分现金流入到基金中来，并且这部分现金不会立即用于组合投资；二是基金存小部分现金以备赎回之需和支付基金管理费之用；三是这部分现金还有利息收入。

虽然 ETF 采用的一篮子股票和极少部分现金进行创立和赎回，但是在投资过程中分发的股利，并不能立即进行投资，这一部分现金造成的现金拖累也会必然造成跟踪误差。

#### 4. 证券交易的上下限规定

我国《证券法》规定，国内股票交易市场的最低交易为 100 股，ETF 基金按照标的指数成份股权重进行构建投资组合时，所计算的每只股票的投资数量是以 1 股为单位而非以 100 为单位，从而不能完全复制精确到 1 股，必然产生跟踪误差。ETF 价格——指数跟踪误差产生的原因主要有：

##### 1. 非同步交易因素

即 ETF 的收盘价并不反映相对应的交易时点上基准指数成份股的最近价值。这种价格——指数偏差既可能是正值（说明 ETF 市价高于基准指数价值），也可能是负值（说明 ETF 市价低于基准指数价值）既可能是因为基准指数中成份股在收盘时交易量急剧放大而 ETF 交易量却很清淡造成的，也可能是因为 ETF 交易清淡，致使其收盘价只反映其最后一笔交易价格，而这最后一笔交易价格很可能是发生在正常收市时间以前的某一时点的交易价格。这就是 ETF 所特有的“贵收盘与贱收盘”现象。

##### 2. 流动性影响

在一个交投活跃、参与交易者众多的市场上，ETF 流动性高，频繁的交易会使 ETF 价格和 ETF 净值之间的差额非常小，但是有很多因素会影响 ETF 的流动性，比如税收，基准指数的波动性等等，这也造成了 ETF 净值和市价之间的差额。

#### 5.3.2 ETF 折价率

ETF 市价低于其净资产值的称为折价 (Discount)，高于其净资产值的称为溢价 (Premium)，这种背离的相对程度就是 ETF 的折溢价率。

当 ETF 的折溢价幅度较大时，就为套利者提供了套利机会，折溢价水平反映了 ETF 的套利空间的大小。如果存在较大且持续时间较长折溢价幅度，说明

标的指数成份股的流动性不足也说明 ETF 的效率低下。用公式表示为：ETFs 的折溢价率=（ETFs 价格—ETFs 净值）/ETFs 净值 x 100 %

### 5.3.3 ETF 套利成本

ETF 套利的成本就是其交易成本，包括固定成本和变动成本。其中固定成本又包括交易佣金、印花税、申购手续费、赎回手续费；变动成本包括市场冲击成本和延时成本。

在我国的市场，不同类型的投资者的固定成本是不一样的，一般来说，投资规模越大相应的固定成本越小，目前市场上机构投资者的固定成本小于个人投资者的固定成本。

在中国的限价指令市场，限价指令簿的价格冲击成本被认为是一个比较合适的流动性测量指标。冲击成本的定义如下：某股票的买卖价差是 99 元/101 元，而 5 分钟后有一个委托量为 1000 股的指令在 105 元的价位成交，则市场的冲击成本可表示为 1000 股的成交引起 5%的冲击成本。我们可以利用指令簿数据计算任意交易时刻的所有交易规模的价格冲击。需要说明的是，套利交易的变动成本中除了包括冲击成本，一般还包括等待成本。等待成本是指由于投资者延长套利交易时间，导致增加套利交易的不确定性而产生的套利成本。一般来说，瞬间交易的冲击成本比较高，而且交易量受限于瞬间挂单数量。为了降低冲击成本，扩大套利交易的规模，投资者会选择延长套利交易的时间。而延长交易时间的同时，交易的不确定性也在增加：随着时间的推移，ETF 折溢价比率可能会变小，导致套利机会的消失；另外证券的交易价格会产生变化，使得套利者的出价无法成交。同时，由于套利交易是由一系列交易组成的，在限制卖空的情况下，其中任何一个交易的等待意味着其他所有交易都必须等待，从而增加其他头寸的风险暴露时间，增加等待成本。总之，随着时间延长，冲击成本在减少，可完成的成交量在增加，但是等待成本也在增加，同时也在对套利利润造成影响。

## 5.4 光大策略

光大证券的套利策略主要就是先购买股票，用购买的股票来申购上证 50ETF，之后将 ETF 在二级市场售出。光大计划实物申购的为上证 50ETF，因有

关标的股票的股价近期已经到达一个低点，与 ETF 在二级市场中的价格形成了套利空间，故其计划在当日买入该 ETF 指向的“一篮子股票”，以之与基金管理人兑换成有关 ETF 进行套利。然而不幸的是在 8 月 16 日上午 11 时许，光大证券策略投资部对其内部台湾团队开发的交易模型进行测试。由于忽视了测试环境为实盘交易系统，加之测试时，把拟买入 3000 万股误搞成 3000 万手。“该部门的交易团队成员由来自台湾的人士组成。由于大陆股市和台湾市场每笔股票交易数量单位差异，光大证券原本模拟测试交易变成实盘买卖，实际交易数量被无形放大 100 倍。”光大乌龙指就此产生。

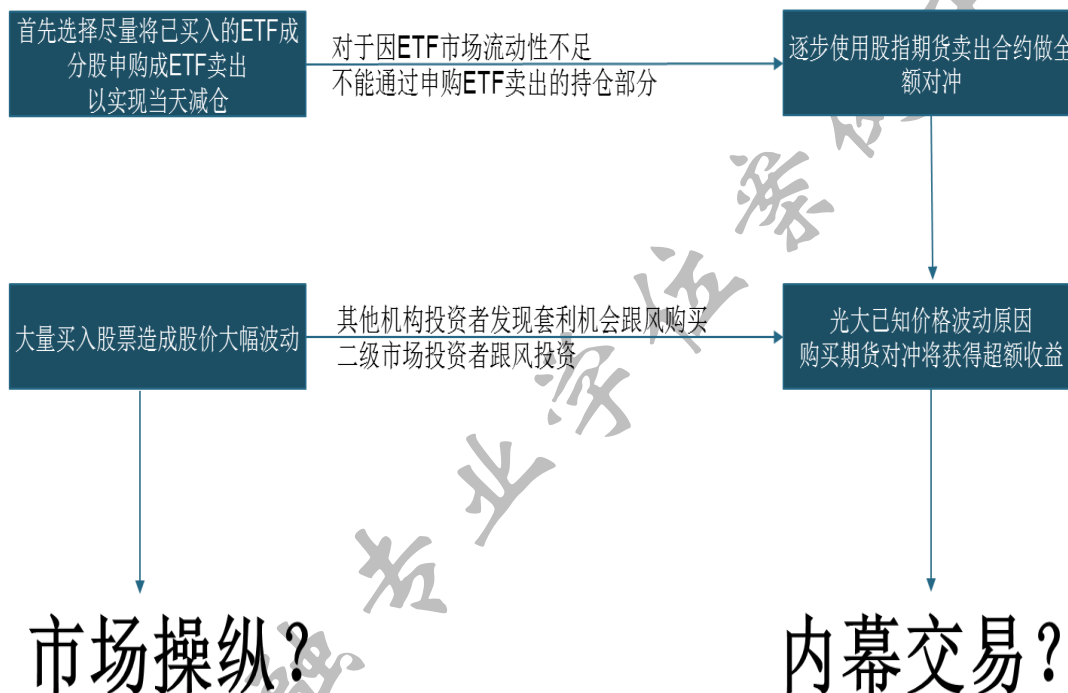


图 9 光大对冲方式选择



## **Case Study on Everbright Securities Fat Finger Event**

**Abstract:** At 11:06am on August 16, 2013, the Shanghai Composite Index surged more than 100 points instantly, rushed up to 2198.85 points. Among the CSI (China Securities Index) 300 constituent stocks, a total of 71 stocks instantly hit the daily 10% limit, and all were in the Shanghai Stock Exchange market. Those 71 stocks that immediately hit the limit are mainly in finance, transportation and equipment, and utilities sectors that are undervalued and have high dividend yields. This subversion of common sense of past market performance shocked all market participants. Everbright Securities suspended its stock trading afternoon and announced that the company's strategic investment self-proprietary business met problems when using its independent arbitrage system. This event is also known as "Everbright Securities Fat Finger Event", and this case study investigates the circumstances surrounding the incident.

**Keyword:** Everbright Securities; Fat Finger; Insider Trading; Arbitrage; ETF; Hedging; Chinese A Stock