近来区块链技术发展得如火如荼，代币经济学也大行其道。各种各样的代币（Token)也上了各大交易平台进行交易。从去年以来，笔者对传统的量化策略应用于数字货币市场作了一些实践，将心得与大家一起探讨以及共享，以期抛砖引玉。

笔者最先实现的是搬砖套利。这是最直观的一种套利方式。当发现同一种货币在不同的

交易平台的价格不同，扣除手续费和搬运费后如果还有利润空间，就有套利机会出现。为什么会出现这种机会呢。主要有下面几种原因：

- 各平台的撮合交易引擎以及挂单量/价格不一样

- 有些交易平台故意放出利好，吸引更多用户来平台交易

- 由于不同国家，政府的监管政策不一样，会导致交易价格不一致。比如中国和美国

的Coinbase的交易价格会有一定的差异

在搬砖套利中，必须要实现以下组件（Component）：

- 获取行情数据

- 警报器

比较各个平台，各个品种的价格，计算价差，如果价差有套利机会，以Email，微信，Email等方式通知指定人（手动搬砖的场合）

- 自动下单机器人（可选）

- 争取同时操作，零风险

统计套利

定量交易是通过统计技术（或者别的技术）来分析历史数据，从而来识别交易的机会。定量交易适用于宏观经济事件和证券价格数据等可量化的信息。统计套利是包含一套定量驱动的交易策略，可以用简单的术语进行定义。这些策略通过分析价格模式和金融工具之间的价格差异来获利。这种策略的最终目的是产生 alpha 的交易利润（高于正常值）。

不同的统计套利策略包括如下：

* 市场中性套利（Market Neutral Arbitrage）
* 跨资产套利（Cross Asset Arbitrage）
* 跨市场套利（Cross Market Arbitrage）
* ETF 套利（ETF Arbitrage）

**市场中性套利**

它涉及在被低估的资产中做多，同时对被高估的资产做空。我们假设资产具有相似的波定性，因此，一部分的市场资产的增值，必定会导致一部分的市场资产的减值。当市场资产恢复到正常价值时，做多和做空的曲线回归到正常值。

**跨市场套利**

它试图利用同一资产在不同市场上的价格差异来获利。该资产在低估值的市场上面进行购买，然后在高价值的市场上面进行出售。这也是我们在生活中最常见到的一种方式。

**跨资产套利**

这个模型考虑了金融资产与其基础资产之间的价格差异。例如，股票指数期货和形成指数的股票之间。

**ETF 套利**

ETF 套利可以被称为交叉资产套利的一种形式，它可以识别 ETF 的价值与其相关资产之间的差异。

**配对交易（pair trading）**

通过基于市场资本的相似度来对股票进行配对。当一只股票表现优于另一只股票时，表现较差的股票就会随着市场期望攀升它的价值，从而有出色的投资回报。这个过程是从市场变化/走势中进行对冲获利。目前，统计套利策略已经成为了对冲基金和投资银行的主要力量。

量化用到的工具大致相同：Python， Pandas， Numpy， VNPY， CCXT.经常用到的深度学习框架有： Tensorflow,Keras,Theano等

**市场的有效性**

**深度**

指市场中是否存在足够大的经常交易量,从而可以保证某一时期,一定范围内的成交量变动不会导致市价的失常波动.从另一个角度来讲,一个有深度的市场必须拥有相当规模的市值

**弹性**

金融市场的弹性是指应付突发事件的能力及大额成交后价格迅速调整的能力.在有弹性的市场上,市价既不会一路不振.也不会只涨不跌.对于供求双方的突然变动,市价总能迅速灵活地调整到保持供求均衡的水平上.金融市场的弹性强调了市场价格机制的机动灵活性.

**广度**

金融市场的广度是指市场参与者的类型复杂程度.一个有广度的金融市场,主要特征就是同时有多个不同类型的参与者人市.如机构投资者,长期投资者,投机等.他们人市的目的各不相同,有的是为了保值,有的则是为了投机,有的准备长期持有某种金融工具,有的则是随时准备转手以获取差价收益.在金融市场中,参与者的类型和数量越多,则市场被某部分人所操纵的可能性就越小,从而市场价格就越能充分地反映目前的供求情况和对未来的预期.

数字货币市场的参与者几乎都是投机或者保值需求

**工具**

缺乏各种对冲的金融工具

由于数字货币交易是一个新事物，出现不过3，4年，市场不规范，不成熟，市场参与者多数都是投机者，对交易品种并不熟悉。交易者是对消息敏感的。任何一丝风吹草动都可能引起群体性恐慌，引发连锁性反应。由于黑天鹅事件的不确定性，使用杠杆必须小心。杠杆过大，容易爆仓。

学过金融的大概都知道LTCM的案例，一个过度使用杠杆无视黑天鹅事件的风险，导致破产的案例

**明星团队**

RobertC.Merton，Myron Samuel Scholes，黄奇辅

华尔街债券套利之父，美国前财政部副部长、美联储前副主席

**机会**

美国国债市场上有一个奇怪的现象。美国政府经常会发行30年国债。这些国债发行了半年之后，人们会把它们窖藏起来，于是，29.5年国债的流动性就不足，如果你要卖29.5年的国债，就不得不多打点折扣

问题在于，这个价差太窄了。就算LTCM猜对了，这两个债券的价差确实缩小了，比如说，缩小了2个基本点，那意味着每1000美元的美国国债，只能让LTCM赚10美元，收益率也就是1%。

怎么办？**好办，往上加杠杆**

这个交易策略行之有效，持续盈利好几年。但是，到了1998年，黑天鹅事件出现了：俄罗斯国债违约，引发连环效应。LTCM濒临破产。最后，美联储出面，组织以高盛、美林、J.P摩根为首的15家机构注资37.25亿美元，购买LTCM90%的股权，共同接管了LTCM，避免了它倒闭的厄运。后来，这是首批称为'大而不倒'（too big to fail）的人。

最后，做一个总结：

* 目前最实用的是搬砖套利
* 在目前大环境不好，市场低迷的情况下，采用合理的资产配置管理可以躲避风险
* 在黑天鹅事件频出的前提下，慎用杠杆

目前，数字货币交易的现况是：

* 数据注水严重，数据清洗不易
* 交易所刷单严重
* 金融工具缺乏
* 监管政策不透明
* 大环境不确定，市场低迷

基于以上的认识，我的结论是应用量化与数字货币需谨慎，但是不妨碍先行者们做一些Pilot Research.