**CTA策略开发学习笔记**

一、CTA策略概述

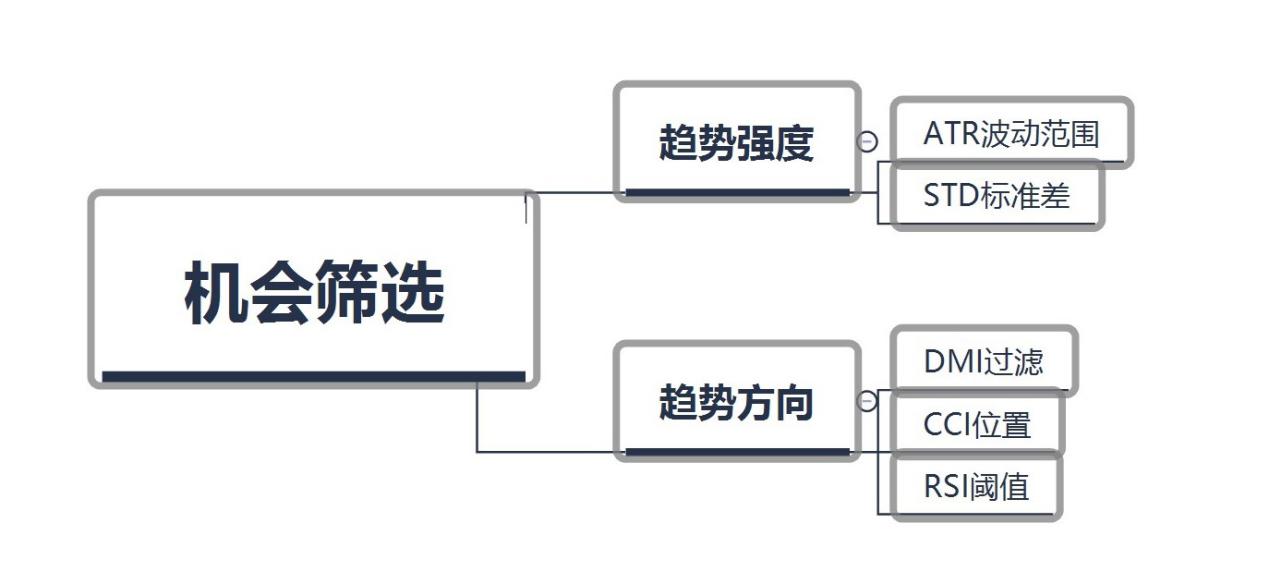
好的CTA策略应该是非常简洁的。真正有用的交易信号条件很少，策略开发者要做的就是从纷繁复杂的指标中找出少数几个真正有用的策略条件。完整的CTA策略应该包含以下4个部分：

**（一）信号：赌涨还是赌跌。**

用于判断什么时候做多，什么时候做空，什么时候不玩。反向信号在实践中意义不大，因为反向信号出现的时候，回撤已经比较大了。

**（二）过滤：是否该最终下注。**

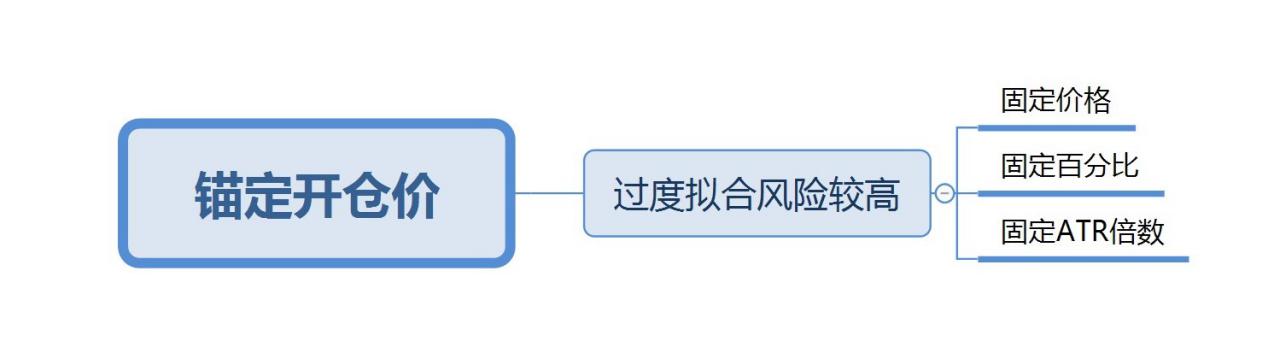
用于对交易信号进行进一步筛选，避免过于频繁的无谓交易，减少交易成本（手续费、滑点）损失。

ATR指标不但考虑了价格，还考虑了市场波动程度，是一个比较实用的趋势强度指标。

**（三）出场：手气不顺要跑。**

用于判断什么时候该平仓

离场。

**（四）仓位：每次赌多大。**

每次平均下注，可能并非好的做法。

大致的原则应该是市场波动大的时候，仓位应该降下来，市场波动小的时候；市场波动小的时候，仓位逐渐加大。

如何控制：

描绘市场风险→反比例调整仓位→平滑资金曲线

**（五）统计指标**

资金变动：年化收益率、回撤百分比、收益回撤比

交易统计：总盈亏、总手续费、总滑点

曲线形态：日均收益、标准差、夏普比率

图表分析：

账户净值：看整体的斜度和波动度

净值回撤：看回撤的幅度和时间点

回撤：此前最临近的最高点到目前的价差

每日盈亏：看红绿是否均匀以及大盈利日期

盈亏分布：看右侧是否长尾，分布最高点位于0点左右

二、决定CTA策略能否盈利的核心逻辑公式

**（一）交易胜率 \* 盈亏比 = 预期收益率**

**（二）预期收益率 \* 市场波动 = 预期收益额**

**（三）预期收益额 - 交易成本 = 实际收益额**

**（四）实际收益额\*仓位的风险暴露 = 账户的资金曲线**

CTA策略的本质是趋势跟踪策略，交易策略的重要核心就是过滤出市场波动足够大的行情，追求的是较高的盈亏比，预期收益往往远高于（数倍/数十倍）交易成本，但相比高频策略而言，交易胜率相对较低。大致可以理解为，虽然时不时会亏钱，但不会亏太多钱，一旦赚钱就会赚很多钱。因此，对CTA策略而言，行情波动幅度越大，越容易获利。

高频策略能够盈利的主要原因在于超高的胜率，但相对CTA策略而言盈亏比相对较低，每次交易获利甚微。开发高频交易策略，需要非常细致的tick级甚至更精细数据的建模分析。但实盘交易中，交易员能获得的最精细数据只有tick级的切片数据，要想获得相邻两个tick数据之间的更加精细的行情信息，只有通过成交数据来推理获得。因此，高频交易策略的研发成本非常高。

如何控制仓位：

描绘市场风险 → 反比例调整仓位 → 平滑资金曲线

三、全球六大金融市场

目前全球金融市场主要包括数字货币、期货、股票、外汇、期权、债券。目前CTA策略最适用于数字货币，其次是期货。

**数字货币：**目前主要有国外的BitMEX；国内主要有火币、OK币、币安、Bybit。其中BitMEX和币安能够提供质量较好的回测数据，其余的提供的历史数据难以用于回测。

**期货：**从2019年下半年开始，国内期货市场逐渐开始活跃，波动幅度逐渐增大，量化交易获利空间逐渐增大。

**股票：**目前中国的股票市场没有做空机制，而且是t+1交易模式，不能适用CTA策略。

**外汇：**外汇市场需要全世界顶级交易者竞争，获利难度较大。

**期权：**期权交易主要基于波动率交易原理和套利交易原理，和CTA策略的趋势跟踪交易原理不一样。

**债券：**债券价格主要围绕利率波动，有较强的均值回归特征，也不适用于CTA策略。

五、信号闪烁

**（一）产生的原因**

所谓信号闪烁，是指程序化交易模型在图表上显示的买卖信号时而出现时而消失。出现这种情况，说明模型的策略在判断买卖交易的条件中使用了未来函数。

所谓未来函数，是指可能引用未来数据的函数，即引用或利用当时还没有发生的数据，对之前发出的判断进行修正的函数。具体地说，就是本周期结束后显示的指标值（包括线段和买卖提示信号），可能在发生新的数据后改变位置或者干脆消失。对于未来函数可以理解为某一变量依赖另一变量而先期变化。如变量A和变量B，B变化使得A也变化，那么A是B的函数，但如果B是稍后的变量，而A是稍早的变量，A跟着B变化，则A是B的未来函数。

有三类函数属于未来函数：一是以之字转向为代表的ZIG类函数；二是准未来函数类；三是使用跨周期数据函数类，这是一种最为隐蔽的方法，它的危害性很大。 含有未来数据指标的基本特征是买卖信号不确定，常常是某日或某时点发出了买入或卖出信号，第二天或下一个时点如果继续下跌或上涨，则该信号消失，并在以后的时点位置又显示出来。 比如，一个量化策略定义为日K线收盘价大于均线时买入，反之卖出。由于日K线的收盘价在当天交易结束前表现为最新价，它随着行情的变动而变化，盘中的日收盘价以及由此计算出来的均线价格也会变动。当最新价离均线价格非常近时，就会出现盘中的日收盘价忽而高于均线价格，忽而低于均线价格。

从而程序化交易模型就会在图表上一会儿发出买进信号，一会儿买进信号消失出现卖出信号，反复交替，即出现信号闪烁现象。 信号闪烁反复的问题会对模型设计人员造成极大的困惑，模型策略中一旦使用了未来函数而出现信号闪烁，则实盘中模型会不断地开平仓。

但在用历史数据测试时，只会有一次信号出现，导致实盘交易结果和测试结果会有很大差异。

很多程序化模型在测试时表现很好，真正拿到实盘上运行就让人大跌眼镜，这就是买卖信号出现反复所引起的。

**（二）解决的办法**

解决信号闪烁的问题有两种办法：

1. 用不可逆的条件来作为信号判断条件。比如，程序化模交易型策略规定，一根K线的最高价高于某个固定价位时，模型发出买入信号。由于一根K线的最高价只能是不断增大的，所以某一刻开始满足条件，就会一直满足这个条件，出现的信号就不会消失，也就不会出现信号闪烁现象。

2. 使正在变动的未来函数变成已经不再变动的完成函数。由于未来函数有时间周期，有些指标在一个短的周期内可能是未来函数，但在稍长的周期内就不是未来函数。

例如，收盘价在一天收市前都是不确定的，所以对于一个日周期的指标在分时周期内具有未来函数特征，但是一旦收盘该指标就是定值，不会随明日及以后的行情而变动，所以该指标在大于一日的周期中就不是未来函数。

六、偷价行为

**所谓偷价行为是指在开平仓的时候使用了当时已不存在的进出场条件**。比如，程序化交易模型策略规定，如果最高价大于某个固定价位即以开盘价买入。如此虽然信号不会闪烁，但是最高价大于某个价位时，价格已经高于开盘价一定距离了，这时用开盘价买入是做不到的。但是在用历史数据进行模型测试时，图表上是有买入信号存在的。

有一些偷价行为很隐蔽，还是以最高价大于某个固定价格买入策略为例，如果用此策略作为模型进场买入信号，看起来没有什么问题。但如果行情出现一开盘就跳空高于固定价格的情形，模型就不可能再以这个固定价格买到了。

此时，程序化交易模型的交易策略应改为，用开盘价与固定价格之中的最大值作为买入价格，如此就能避免偷价行为的发生。 信号闪烁与偷价行为对短线交易模型的影响是致命性的，投资者一定要对模型信号的真伪加以甄别。

使用未来数据不用花费任何精力就可以轻松获得表面上非常高的成功率，但发出的买卖信号在实际操作中毫无价值，是一种交易欺骗行为，在实战中给投资者带来的惨痛损失和后果往往不堪设想。

其实许多交易问题也和程序化交易软件有一定关系，最近看到家上市券商推出了个量化交易软件好像是叫一创量化通，可以免费下载使用，还给专门配套了个视频量化学习网站叫啥一创量化汇的，第一感觉配套服务什么的还蛮不错，对量化、程序化交易感兴趣的可以前去百度搜一搜了解下。以上便是笔者在平时在做程序化交易时常遇到的信号闪烁和偷价行为两个问题，整理出来和大家分享一下，想一起学习交流的朋友也可以加下50174430这个QQ群。

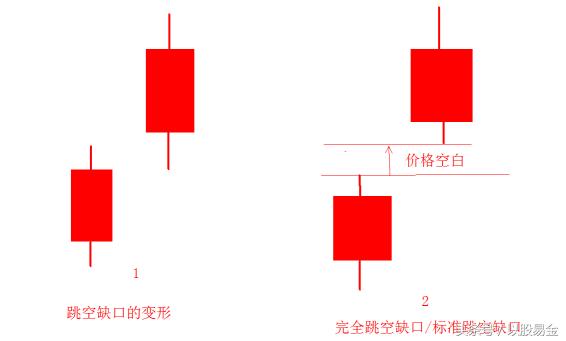
四、停止单

停止单又叫条件单，当行情价格突破某个点时，交易委托被触发，如果未能成交，就会持续往更高/更低的价格下单，直成交。停止单分为本地停止单和服务器停止单。本地停止单在交易系统本地维护，但实际上交易引擎会将其自动转化为限价单发出执行；服务器停止单，即交易引擎提前将委托发到远端服务器上等待下单委托被触发。

国内期货市场是不支持停止单的，vnpy中的停止单其实是本地停止单，最终发出去也是转化为超价的限价单。

七、跳空

**（一）定义**

依据《期货市场技术分析》对价格跳空的定义：价格跳空是指在K线图上没有发生交易的区域。某日的最低价高于前日的最高价或者最高价低于前日的最低价，最低价和最高价之间存在价格空白区域，因而又称为“跳空缺口”或者是“窗口”（图中2）。前后两天的实体区域跳空也看做为缺口的一种（图中1）。需要注意的是，这种跳空的强度绝对没有前者高（2的强度更高）。

**（二）特征与含义**

跳空缺口的特征有以下几点：

1. 存在价格空白区域；

2. 出现在上涨或下跌趋势的顶部、中段和底部。跳空缺口的产生原因无外乎两种：一种是大买单快速进入，导致某一时间段没有足够的买盘或卖盘；另外一种是开盘跳空。两者均传递了强烈的信号，即某一方的力量暂时站住了上风。同时，价格跳空的强度在以下几种情况下得到加强： A 跳空所处的技术点位为关键的技术点位； B 跳空幅度越大，其信号强度越大；C 跳空的成交量越大，则信号强度越大；D 跳空出现的频率越高，其信号强度越弱。

**（三）跳空的分类**

根据价格跳空的意义不同，分为四种类型：

**1. 普通跳空**

普通跳空在四种跳空中的可用价值最小。通常发生在成交量极小的情况下，或者是在横向延伸趋势中。其主要原因是投资者热情不高，较小的交易委托指令就导致了价格跳空。这种形态的特征普遍是跳空前后的实体较小，且成交量相对较小。在实盘中，遇到这种缺口，可以选择忽略。

**2. 突破跳空**

突破跳空通常发生在重要的价格运动完成之处或者之后。特别是当一波上涨或下跌趋势的开始或者结束阶段，反转信号或者是反转模式的出现很多是以跳空缺口来作确认的。有时候也会出现在对趋势线的突破中。

突破跳空的特点是伴随着高额的成交量，且跳空缺口经常地不被回补。这里需要注意的是，虽然有时候跳空后会出现回调，但是这种回调一般都不足以将缺口完全填满。如果缺口被完全填满，甚至是回到缺口的下方，这就是另外一种信号——即此跳空缺口的突破为假突破，且在后续的反弹中将会起到一个较好的支撑或者阻挡作用。

**3. 中继跳空**

当新的市场运动已经进行一段时间之后，价格再度出现跳空或一系列跳空，这种跳空称作为中继跳空。中继跳空的特点是常常伴随着相对中等的交易量。如果出现在上涨趋势中，表明市场坚挺，如果出现在下跌趋势中，表明当前趋势疲软。正如突破跳空一样，中继跳空也会对后续的市场运动形成支撑或阻挡的作用。一旦这些跳空被回补，将会是对当前趋势不利的信号。

中继跳空有时候又称为测量跳空。因为它往往出现在整个趋势的中点，所以我们可以用该跳空出现的位置到趋势开始的距离来估算跳空之后趋势可能的发展距离。

**4. 衰竭缺口**

最后一种跳空通常出现在市场行动的末端，并且出现在上述的突破缺口和中级缺口已经清晰可辨之后。这种衰竭缺口背后所蕴含的机理是：大型机构希望由此来拉高出货，制造缺口营造市场热烈的氛围。当市场价格重新回到跳空缺口一下，表明衰竭跳空已经完成。

**（四）价格跳空的特殊形态---岛形反转**

当衰竭缺口后面紧接着出现突破跳空，这种形态就构成了岛型反转。从图中可以看出，在一波上涨趋势的末端出现了衰竭缺口，但是之后几天，价格并没有继续上涨，而是在缺口上方盘横一段时间，然后再度跳空向下。两个跳空缺口将中间的部分隔开，如四面被水包围的海岛一样，故而称为“岛型反转”。当然这样的反转形态与其他的任何反转形态类似，它的出现并不一定代表着趋势将会改变，也有可能只是次级趋势的开始而已。很多不规则的顶部形态都可以被归结为岛形反转。

八、如何选择期货合约月份

期货合约虽不像股票那样多，但每个品种却有12个合约，有些刚入市的投资者，面对这12个合约，不知该交易哪个。这12个合约不是每个合约都能交易，通常选择主力合约进行交易。

主力合约即头寸和成交量最大的合同。合约首次上市时，以当日收盘同品种持仓量最大者作为从第二个交易日开始的主力合约。当同品种其他合约持仓量在收盘后超过当前主力合约1.1倍时，从第二个交易日开始进行主力合约的切换。日内不会进行主力合约的切换。

持仓量大，意味着参与的投资者多，不用担心流动性的问题。如果选择流动性差的合约，买卖的时候，不一定能成交。再者，持仓量少的合约，存在控盘的风险。鉴此，选择主力合约，一般选取持仓量前两名的合约交易。

九、期货交易规则

1. 股指和原油账户，需要50万的开户门槛。

2. 个人投资者是不允许进入交割月的，如果不自行平仓，交易所会强制平仓。所谓交割月，以主力为例1901合约，在12月最后一个交易日如果没有自己平仓，交易所会按市价强平，盈亏自负。

十、原油期货

我国原油期货还没有上市，只有上期所的原油期货才是正规交易，由证监会直接监管。即将上市的原油期货是国际化期货品种，境外人士也可以投资，原油期货将可能成为中国金融市场具吸引力的国际品种。我国原油期货还没有上市，但原油期货合约草案已经出台，可以提前熟悉合约内容。

十一、期货夜盘交易时间段的归属

期货夜盘时间段被划为第二天的交易时间段，因此夜盘从头一天晚9点一直到第二天下午3点CTP接口不关闭。第二天下午3点收盘后，CTP接口会关闭，直到当天夜盘时间再打开。

十二、合约后面的88、888、99各自代表什么？以IF合约为例：

**IF88：**主力连续合约，由IF股指期货不同时期主力合约接续而成，仅仅是合约量价数据的简单拼接，未做平滑处理。数据会有跳空，不利于回测。

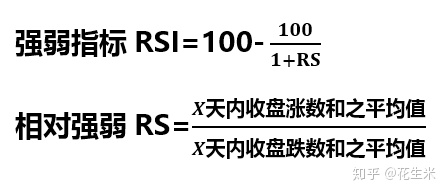
**IF888：**主力连续合约，对价格拼接进行了"平滑"处理，即以主力合约切换前一天（T-1日）新、旧两个主力合约收盘价做差，之后将 T-1 日及以前的主力连续合约的所有价格水平整体加上或减去该价差，以"整体抬升"或"整体下降"主力合约的价格水平，成交量、持仓量均不作调整，成交额统一设置为0。数据相对平滑，可以用于回测。

**IF99：**指数连续合约，由IF股指期货全部可交易合约以累计持仓量为权重加权平均得到的。因为并不能用于实盘交易，因此也不适用于回测。

十三、RSI（Relative Strength Index）相对强弱指标

RSI指标是根据供求平衡原理，通过测量某一个时间段内期货价格上涨总幅度占期货价格变化总幅度平均值的百分比，来评估[多空](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%9A%E7%A9%BA/10915405" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)力量的强弱程度，进而提示具体操作。是一种用来评估买卖盘双方力道强弱的技术指标，当买方力量稍逊，价格就会向下发展；相反，当卖方力量不足，价格就会向上发展。

**（一）RSI计算**



**（二）RSI指标信号判断**

1. 0≤RSI≤100。RSI=50为强势市场与弱势市场分界点。

一般而言，RSI 以50为中界线，大于50视为多头行情，小于50视为空头行情。当RSI>70时，属于超买状态，后续行情有可能出现反转，应该卖出；当RSI<30时，属于超卖状态，短期反转概率较高，建议买入。**但在实盘中，分界点需要通过优化来确定。**

2.一般而言，RSI掉头向下为卖出讯号，RSI掉头向上为买入信号。但应用时宜从整体态势的判断出发。

3.RSI的M形走向是超买区常见的见顶形态；W形走向是超卖区常见的见底形态。这时，往往可见RSI走向与价格走向发生背离。所以，[背离现象](https://baike.baidu.com/item/%E8%83%8C%E7%A6%BB%E7%8E%B0%E8%B1%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)也是一种买卖讯号。

4.RSI由下往上走，一个波谷比一个波谷高构成上升支持线；RSI由上往下走，一个波顶比一个波顶低构成下降[压力线](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%8B%E5%8A%9B%E7%BA%BF" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)。跌破支持线为[卖出信号](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%96%E5%87%BA%E4%BF%A1%E5%8F%B7" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，升穿压力线为买入信号。

5.RSI上穿50分界线为买入信号，下破50分界线为卖出信号。

6.N日RSI的N值常见取5～14日。N值愈大趋势感愈强，但有反应滞后倾向，称为慢速线；N值愈小对变化愈敏感，但易产生飘忽不定的感觉，称为快速线。因此，可将慢速线与快速线比较观察，若两线同向上，升势较强；若两线同向下，跌势较强；若快速线上穿慢速线为买入信号；若快速线下穿慢速线为卖出信号。

7.由于RSI设计上的原因，RSI在进入超买区或[超卖](https://baike.baidu.com/item/%E8%B6%85%E5%8D%96" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)区以后，即使市势有较大的波动，而RSI变动速率渐趋缓慢，波幅愈来愈微，即出现所谓钝化问题。尤其是在持续大涨或大跌时，容易发生买卖“操之过急”的遗憾。解决这个问题的办法，仅就RSI指标本身而言是调整[超买区](https://baike.baidu.com/item/%E8%B6%85%E4%B9%B0%E5%8C%BA" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)或超卖区的界定指标，如90以上、10以下；二是加大N的取值。

**（三）RSI指标的缺点**

RSI 指标在高档或低档有时会有钝化的现象，因此会发生过早卖出或买进。

RSI只能作为一个警告讯号，并不意味着市场行情必然朝这个方向发展，尤其在市场剧烈震荡时，超卖还有超卖，超买还有超买，这时须参考其他指标综合分析，像是利用长周期的RSI均线与RSI线的关系来作买卖讯号判断，不能单独依赖RSI的讯号而作出买卖决定。

背离走势的讯号通常都是事后历史，而且有背离走势发生之后，行情并无反转的情形。有时背离一，二次才真正反转，因此这方面研判须不断分析历史资料以提高经验。

由于 RSI 是一种比率的指标，因此在趋势分析的能力上会较弱。盘势进入横盘整理时，长短周期的RSI也容易形成重复交叉的情形。

**（四）RSI指标的应用实践**

1.如果根据RSI指标实施反转策略，在实盘中往往要亏钱。正确的做法是顺势交易，即进入RSI超买区，就做多，进入RSI超卖区就做空。

2.RSI指标应该结合其他指标一起使用，例如结合ATR指标。ATR指标用来衡量K线的平均长度，没有趋势时，K线的平均长度相对较短；有趋势时，K线平均长度较长。因此，首先通过ATR指标来判断趋势，有趋势时再使用RSI指标生成交易信号，趋势消失时出场。

十四、参数和变量

**参数：**通过策略外部定义，是策略计算所必须的部分，但在策略运行过程中不因策略内部任何因素发生变化。

**变量：**在策略内部定义，在策略运行过程中因接收到的新的信息不断变化。

十五、关于load\_bar(n)

（一）在实盘中，n为交易日，因此在设置n值的时候要将初始化之前的非交易日计算在内，否则可能会导致加载的历史数据不足，程序不能完成初始化。

（二）在回测过程中，n为自然日。

十六、可变对象和不可变对象

python的类实例化以后，实例将复制类中的不可变对象，成为实例自己的不可变对象，但对于类的可变对象，在实例中仍将指向类中的可变对象。因此，对于可变对象，如果有多个类的继承，要在初始化函数中分别创建不可变对象，否则会造成混乱。

例如：作为缓存容器的空列表，就属于可变对象。

十七、数据库

vnpy用到的数据库有redis,sqlite,mysql,mangodb。

十八、期货报价基本单位—“跳”

买卖期货的价格不是随意报的，加价或减价部分必须是某个数值的倍数，不同的合约有不同的规定，需要在交易前查询好。

例如：某期货合约当前价格为3225，为确保买到该合约，超价报价为3225.04，即加价金额必须为0.2的倍数。

十九、put\_event函数会增加系统资源的开销

刷图形界面对电脑资源的开销导致的延迟效果比较明显，因此应该尽可能少调用这个函数。

二十、K线合成

（一）所有CTA策略都是基于K线的，最基础的是tick数据，然后依次是1分钟K线、N分钟K线、1小时K线、N小时K线。从米筐只下载1分钟K线即可。

（二）K线合成器BarGenerator位于vnpy.trader.utility目录下。最少要填self.on\_bar作为参数。在默认条件下，N分钟K线的N值只能是能整除60的整数，如果要合成其他时间周期的K线，如7分钟K线、9分钟K线等，需要自行对BarGenerator内部代码进行修改。

（三）如果要合成小时K线，需要在参数中加入Interval=ITERVAL.HOUR。

二十一、vscode的各种操作快捷键

ctrl + \ 分页

ctrl + j 打开问题展示面板

ctrl + k, ctrl + 2 折叠所有代码

ctrl + k, ctrl + 1 进一步折叠所有代码

Ctrl+K, Ctrl+0 折叠所有代码

Ctrl+K, Ctrl+J 展开折叠所有代码

ctrl + / 注释代码

ctrl + k, ctrl + c 多行注释

ctrl + k, ctrl + u 多行注释取消

alt + shift + i 多行操作

在多行操作模式下，ctrl + 方向键 可以实现光标整体移动

ctrl + shift + p 显示相关插件的命令

二十二、设置环境变量

（一）在头部程序中引用某个模块、函数等，必须先将模块、函数等的路径添加到环境变量中，否则无法被引用。

（二）设置环境变量的方法：此电脑 - 属性 - 高级设置 - 环境变量。

二十三、K线时间戳

vnpy采用开始时间戳，rqdata采用结束时间戳。两种不同的时间戳在程序中使用的时候，要注意其中的区别，否则会带来逻辑混乱。

二十四、super()函数的使用方法

二十五、关于Linter

在使用vscode写代码时，如果出现代码下面有红色波浪线。用ctrl + shift + p，打开相关插件的命令，选Select Linter。Linter是代码错误的智能提示工具。

二十六、关于flaske8

vscode的flaske8智能错误识别插件。默认条件是每保存（ctrl + s）一次，flaske8会运行一次，只能识别错误。

二十七、关于def generate(self)

BarGenerator中的def generate(self)函数是专门为了应对郑商所收盘数据不全的问题而写的函数。

二十八、ArrayManager()

**（一）def \_\_init\_\_(self, size: int = 100)。**

参数size的大小决定了指标计算的最大长度，以及ArrayManager初始化所需要数据的最低长度。

**（二）计算数据指标所用的第三方模块的选择。**

之所以选择通过numpy的ndarray计算数据指标，是因为array在内存中存在的形式接近于c层面的数组。假如每次创建一个全新的数组，把此前数组中数据赋值进去，然后对数组最后一个位置赋予bar的最新值，这种方案非常耗时，对策略的运行效率会造成比较明显的延时影响。假如使用panda的series，对电脑资源的耗费也比较大。

比较可接受的方案，就是用numpy的ndarray进行切片平移的方法，这是目前能找到的最节省电脑资源开销的方案。vnpy团队为了寻找这个方案，花了三四个月的时间。

极端反面例子是：pandas中的append函数，这个函数每增加一个新的元素，就新创建一个新的更大的series，然后销毁原来的series，非常耗费电脑资源。

list中的apppend，每次增加一个新的元素，只是更新指针，对资源消耗可以忽略不计。先分配100个位置，超过100个后，重新分配200个位置。

OHLC序列

使用numpy.array数组，作为基础数据容器

采用array数据平移，来实现快速动态更新

通过numpy支持各类常用的向量化运算

添加@property语法糖，实现更加自然的调用语法

**（三）talib计算的某些指标和国内普遍使用的指标计算方法不一样。**

例如国内计算MACD是SMA，国外计算MACD是用EMA。

**（四）查询某talib函数所需参数。**

ctrl + j → python → import talib → help(talib.SMA)

二十九、均线的价格预测效果不好

因为价格数据是统计学上的非平稳序列，统计学可以证明非平稳序列均值不能起到预测价格的作用。

三十、Donchian Channel（唐其安通道）

**（一）简述**

唐奇安通道（Donchian channel)这个策略可以称得上是所有日内策略的鼻祖。其最早大名远扬是在1970年，美国有个公司对当时最流行的机械交易系统进行了模拟测试和比较研究，其研究结果表明，在所有测试对象中唐奇安通道规则最为成功。1983年，他被推举为首届“最佳获利奖”得主，并将此奖项改为唐奇安奖。后来美国又有个著名的“海龟法则”造就了不少千万富翁。当时海龟法则是保密的，过了十几年，海龟法则解密，人们才发现他们用的是修正版的唐奇安通道规则。

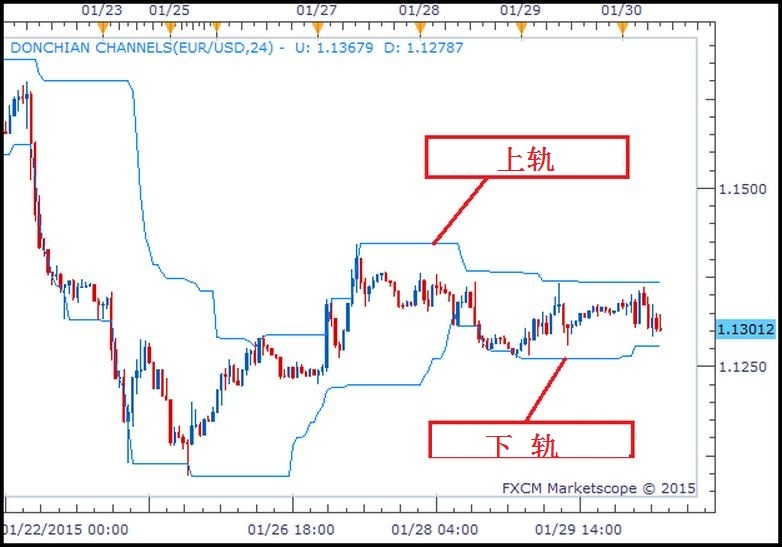
唐奇安通道规则为：当最高价高于前X个K的最大最高价时，做多；当最低价低于前X个K的最小最低价时，做空。如果你想对往后回溯多少K进行优化，你会发现在不同市场会得到不同的结果，甚至同一市场不同时期最优值也是不同的。但是一般默认值为20。

为什么默认的X是20呢？这又有个典故——神奇数字。

Donchian在开发唐奇安通道的期间，碰巧阅读到整形外科医生Maxwel Maltz博士在1960年所作的“心理控制论”（这本书在1989年被重新发现）。Maltz博士称在整形外科手术过程中，患者最少需要21日来看到自己的新的容颜。而很多我观察到的现象都显示了其最起码需要21日来使得新事物代替旧事物。这一事实震惊了Donchian，21个自然日就等于15个交易日！当绝大多数交易者都在认为趋势可能已经变化时（他们认为看到了市场的新颜），主要趋势却已做好了继续运行的准备。

该指标是有Richard Donchian发明的，是有3条不同颜色的曲线组成的，该指标用周期（一般都是20，有的平台系统设置时可以改变的，有的则设置的不可以）内的最高价和最低价来显示市场价格的波动性，当其通道窄时表示市场波动较小，反之通道宽则表示市场波动比较大。

**（二）计算方法**



上线=Max（最高价，n）：n天的最高价

下线=Min（最低价，n）：n天的最低价

中线=（上线+下线）/2

如上图，为1小时图，我们选择的是过去24个小时的汇价，那么上轨就是过去24个小时以来的最高价，下轨就是过去24个小时以来的最低价。该通道的上下轨就自然而然形成了汇价行进过程中的支撑和阻力，该通道的基本原理就是当汇价触及上轨时回调、触及下轨时反弹。

**（三）用法**

当价格冲破上下轨道时，冲破上轨是就是可能的买的信号；反之，冲破下轨时就是可能的卖的信号。但是因为这些曲线是用最高价和最低价计算出来的，所以价格很少穿出其上下轨道线，多数是在其轨道之间运动的，所以应该和其他指标一起使用。

三十一、布林带（Bollinger Band）

**（一）简述**

布林线是一种金融衍生品价格走势图中常用的技术指标，由于其以上下两条线组成的带状区域显示，所以也称为布林带。带状区域的宽度随着价格的变动而变化，当价格波动幅度增大时，带状区域变宽；当价格波动幅度减小时，带状区域变窄。

布林线在图形上表现为上中下三条线，其中，上下两条线可以分别看成是压力线和支撑线，中间的线是N日的移动均线，通常情况下，价格的走势会在上下两条线之间。

**（二）计算**

计算N日收盘价的移动平均值MA

计算N日收盘价的标准差MD

计算上轨线UP=MA + K \* MD

计算下轨线DN=MA - K \* MD

通常，N常会选择20，K的选取会选择K=2，也可以根据策略运行的过程中进行调整。

三十二、自适应布林带通道

三十三、CCI（Commodity Channel Index）指标

**（一）简述**

CCI指标也称为顺势指标。它是由唐纳德·蓝伯特(Donald Lambert)于20世纪80年代提出的，用于判断当前价格是否超出常态分布范围，同KDJ、RSI一样，也是用于判断超卖超买。CCI的范围是负无穷和正无穷之间，所以CCI对于短期内暴涨暴跌的股票或者期货可以进行更好的衡量与判断，所以很多短期策略都会用到CCI指标。

**（二）计算**

CCI指标的计算方法是:

当前TYP(typical price) = (Low + High + Close) / 3

计算N周期的TYP的移动平均值MA

计算N周期的TYP的标准差MD

CCI = (TYP - MA) / (MD \* 0.015)

**（三）使用**

CCI指标是一种超买超卖指标。“超买”，就是已经超出买方的能力，买进股票的人数超过了一定比例，那么，这时候应该反向卖出股票。“超卖”则代表卖方卖股票卖过了头，卖股票的人数超过一定比例时，反而应该买进股票。

在常用的技术分析指标当中，CCI是最为奇特的一种。CCI指标波动于正无限大和负无限小之间，但又不一定以0中轴线。CCI指标和所有其他没有运行区域限制的指标不一样的是，它有一个相对的技术参照区域： 100和—100。按照指标分析，CCI指标的运行区间也分为三类： 100以上为超买区，— 100以下为超卖区， 100到—100之间为震荡区，但是该指标在这三个区域当中的运行所包含的技术含义与其他技术指标的超买与超卖的定义是不同的。

**1. CCI指标区间的判断**

（1）当CCI指标从下向上突破 100线而进入非常态区间时，表明股价脱离常态而进入异常波动阶段，中短线应及时买入，如果有较大的成交量配合，买入信号则更为可靠；

（2）当CCI指标从上向下突破-100线而进入另一个非常态区间时，表明股价的盘整阶段已经结束，将进入一个比较长的寻底过程，投资者应以持币观望为主；

（3）当CCI指标从上向下突破 100线而重新进入常态区间时，表明股价的上涨阶段可能结束，将进入一个比较长时间的盘整阶段，投资者应及时逢高卖出股票；

（4）当CCI指标从下向上突破-100线而重新进入常态区间时，表明股价的探底阶段可能结束，有将进入一个盘整阶段，投资者可以逢低少量买入股票。

（5）当CCI指标在 100线~-100线的常态区间里运行时，投资者则可以用KD、RSI等其他超买超卖指标进行研判。

**2. CCI指标的背离**

CCI指标的背离是指CCI指标的曲线的走势和股价K线图的走势方向正好相反。CCI指标的背离分为顶背离和底背离两种。当CCI曲线处于远离100线的高位，但它在创出近期新高后，CCI曲线反而形成一峰比一峰低的走势，而此时K线图上的股价却再次创出新高，形成一峰比一峰高的走势，这就是顶背离。

在实际走势中，CCI指标出现顶背离是指股价在进入拉升过程中，先创出一个高点，CCI指标也相应在﹢100线以上创出新的高点，之后，股价出现一定幅度的回落调整，CCI曲线也随着股价回落走势出现调整。但是，如果股价再度向上并超越前期高点创出新的高点时，而CCI曲线随着股价上扬也反身向上但没有冲过前期高点就开始回落，这就形成CCI指标的顶背离。CCI指标出现顶背离后，股价见顶回落的可能性较大，是比较强烈的卖出信号。

**3. CCI曲线的走势**

（1）当CCI曲线向上突破100线而进入非常态区间时，表明股价开始进入强势状态，投资者应及时买入股票；

（2）当CCI曲线向上突破100线而进入非常态区间后，只要CCI曲线一直朝上运行，就表明股价强势依旧，投资者可以一路持股待涨；

（3）当CCI曲线在 100线以上的非常态区间，在远离 100线的地方开始掉头向下时，表明股价的强势状态将难以维持，是股价比较强的转势信号。如果前期的短期涨幅过高时更可确认。此时投资者应及时逢高卖出股票；

（4）当CCI曲线在 100线以上的非常态区间，在远离 100线的地方处于一路下跌时，表明股价的强势状态已经结束，投资者还应以逢高卖出股票为主；

（5）当CCI曲线向下突破-100线而进入另一个非常态区间时，表明股价的弱势状态已经形成，投资者应以持币观望为主；

（6）当CCI曲线向下突破-100线而进入另一个非常态区间后，只要CCI曲线一路朝下运行，就表明股价弱势依旧，投资者可以一路观望；

（7）当CCI曲线向下突破-100线而进入另一个非常态区间，如果CCI曲线在超卖区运行了相当长的一段时间后开始掉头向上，表明股价的阶段性底部初步探明，投资者可以适量建仓。CCI曲线在超卖区运行的时间越长，越可以确认阶段性的底部。

**4. CCI曲线的形状**

（1）当CCI曲线在远离100线上方的高位时，如果CCI曲线的走势形成M头或三重顶等顶部反转形态，可能预示着股价由强势转为弱势，股价可能大跌，应及时卖出股票。如果股价的曲线也出现同样形态则更可以确认，其跌幅可以用M头或三重顶等形态理论来研判；

（2）当CCI曲线在远离-100线下方的低位时，如果CCI曲线的走势出现W底或三重底等底部反转形态，可能预示着股价由弱势转为强势，股价即将反弹向上，可以逢低少量吸纳股票。如果股价曲线也出现同样形态更可以确认，其涨幅可以用W底或三重底形态理论来研判；

（3）CCI曲线的形态中M头和三重顶的准确性要大于W底和三重底。

**5. 总结**

总之，CCI主要是在超买和超卖区域发生作用。但是在不同的市场走势中，这两种作用又是不同的。在牛市里，CCI最有价值的应用是判断短线回调的底部拐点，在熊市里，CCI最有价值的应用是判断短线反弹的顶点。这并不是熊市和牛市所固有的特点，而与CCI本身特点有关。

举例如何在30分钟周期里使用CCI指标

尾盘30分钟週期的CCI指标由远离-100的最负的最远端向上运动，当快接近-100时候，即为投资者进入时期，股价在30分钟週期里由负的最远端向正常区运动的概率极大，正常区为-100—- 100，每天有8个30分钟週期，当投资者进入后，次日股价在剩下的8个30分钟週期向上跑的概率极大，甚至跑道 100以上。投资者可选择在这8个30分钟週期中退出。

在大盘大跳水的情况下最好勿用该法，其正确性会大大降低。在大盘小跌、盘整、小升、熊市、牛市等情况下，该法皆可使用，而且该法在大盘小跌、盘整、小升、熊市、牛市等情况下的准确率会达到95%以上。

除了大盘跳水以外，其他情况下尾盘买进，次日卖出，成功率极高，第二天几乎稳赚。在接近尾盘时，用30分钟週期预警，符合条件的股票并不多，每天接近尾盘时均会出现预警，有时候几只，有时候十几只。

当然选出来的股票要结合当时的热点，另外最好结合其他指标使用，效果更加好！

三十四、KDJ指标

三十五、三角形态、日内高点

三十六、回撤

资金回撤是指：在某一特定时期内，账户净值由最高值（或极高值）一直向后推移，直到净值回落到最低值（或极低值），这期间净值减少的幅度。在选定的时间段内，有时会有好几次净值回落的情形，这时选取其中一段最大的回落情形，作为最大回撤(maximum drawdown)。因而，最大回撤不一定是：最高点净值—最低点净值，它也许会出现在好几段回落中的某一段。这来源于数学中的极值概念，就是将曲线划定一定的区间范围，在该区间范围内，将每一段下降的曲线的两端值（极高值和极低值）相减，计算出多个差值，取其中最大的差值作为最大回撤。

三十七、夏普比率

**（一）简述**

衡量基金收益的一个有名的标准就是夏普比率（Sharpe ratio）。夏普比率可以理解为风险调整后的收益，衡量的是每承受一单位的风险，会产生多少超额报酬。既然落脚点在回报上，我们当然希望同样的风险，能获得更高的回报；或者说当回报相同时，风险更小。生活中我们常讲“性价比”，那么夏普比率这个指标就是基金的“性价比”，这个值当然越大越好。如果夏普比率大于1，我们就认为这支基金的收益风险比跑赢了市场平均水平。

**（二）计算**

Sharp Ratio = （Rp - Rf）/σp ​​

其中

Rp：投资组合预期收益率

Rp：无风险利率

σp：投资组合的波动率（亦即投资组合的风险）

**（三）使用**

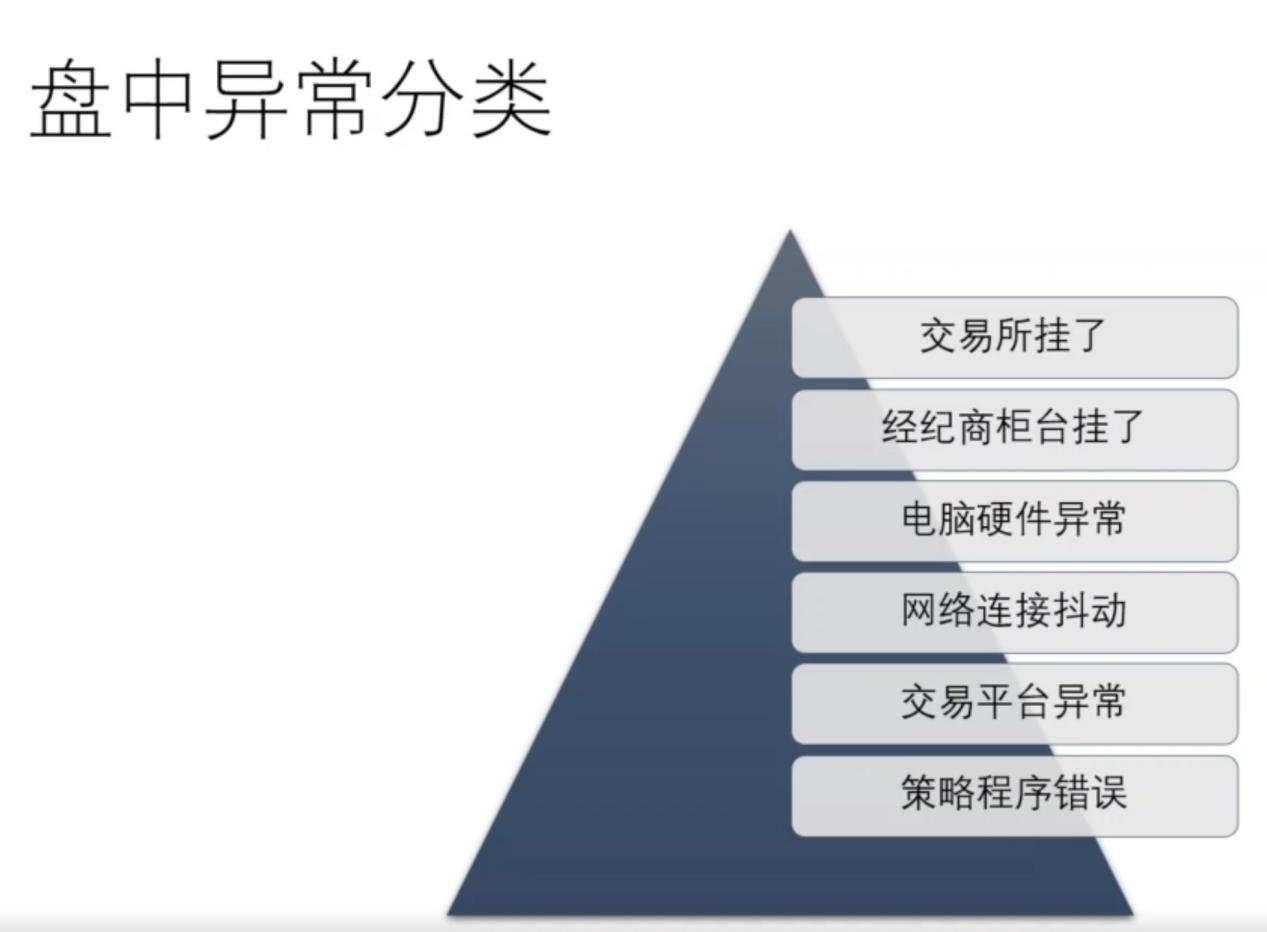
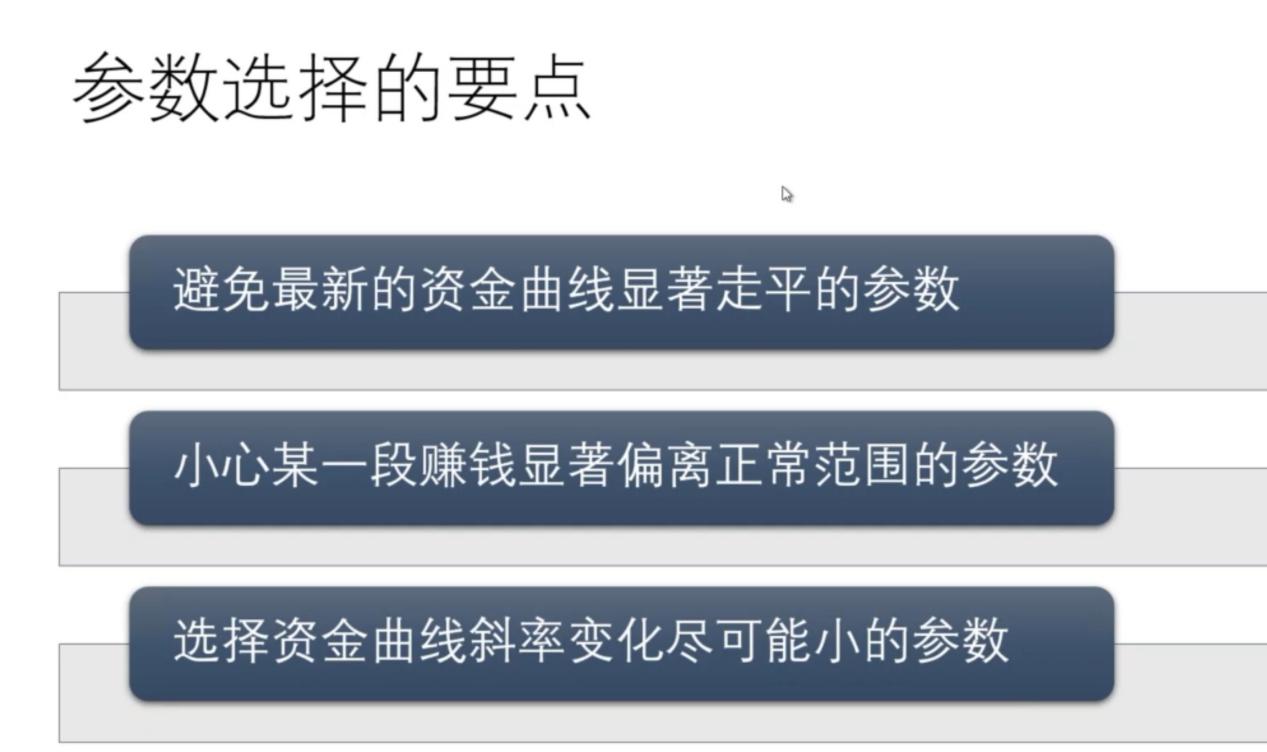
上面三个值一般是指年化后的值，比如预期收益率是指预期年化收益率。需要注意的是，虽然公式看起来很简单，计算起来其实并不容易。原因就是预期收益率和波动率其实是无法准确得知的。我们只能用统计方法去估计这两个值。估计的方法有很多种，最简单的方法就是计算历史年化收益率和其标准差。

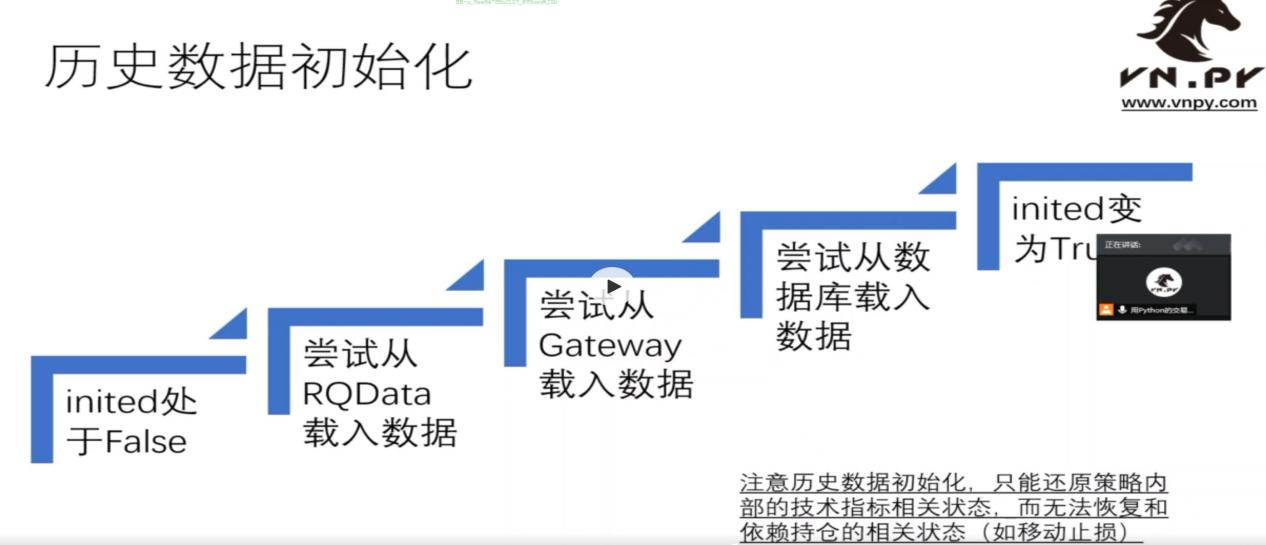
三十七、策略优化

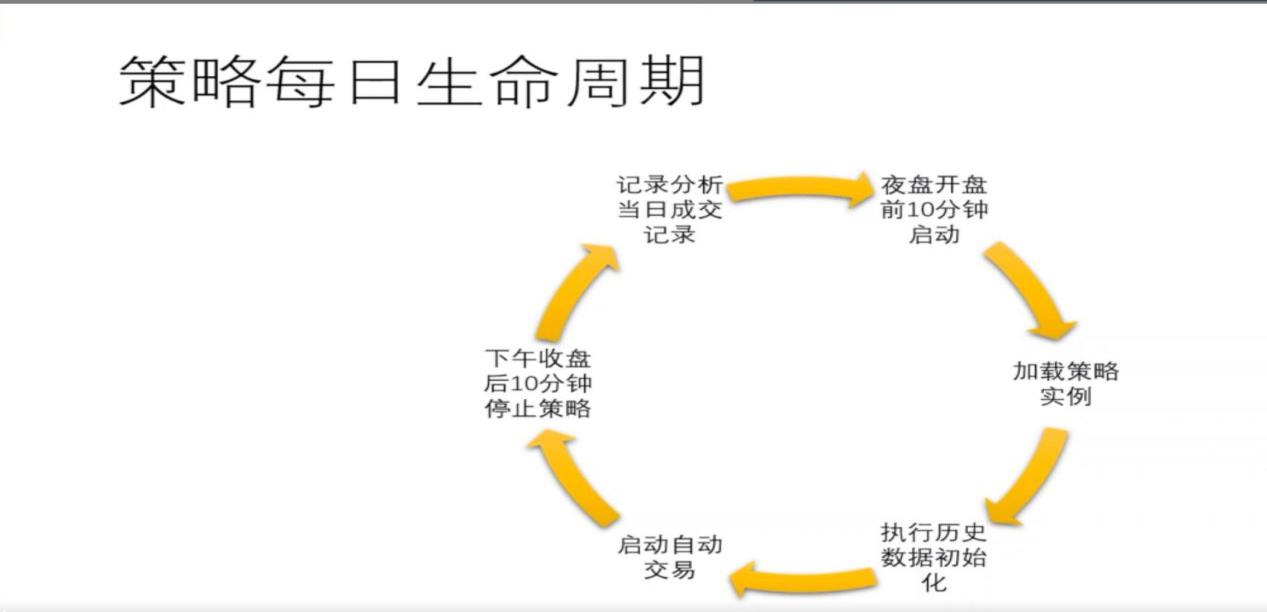




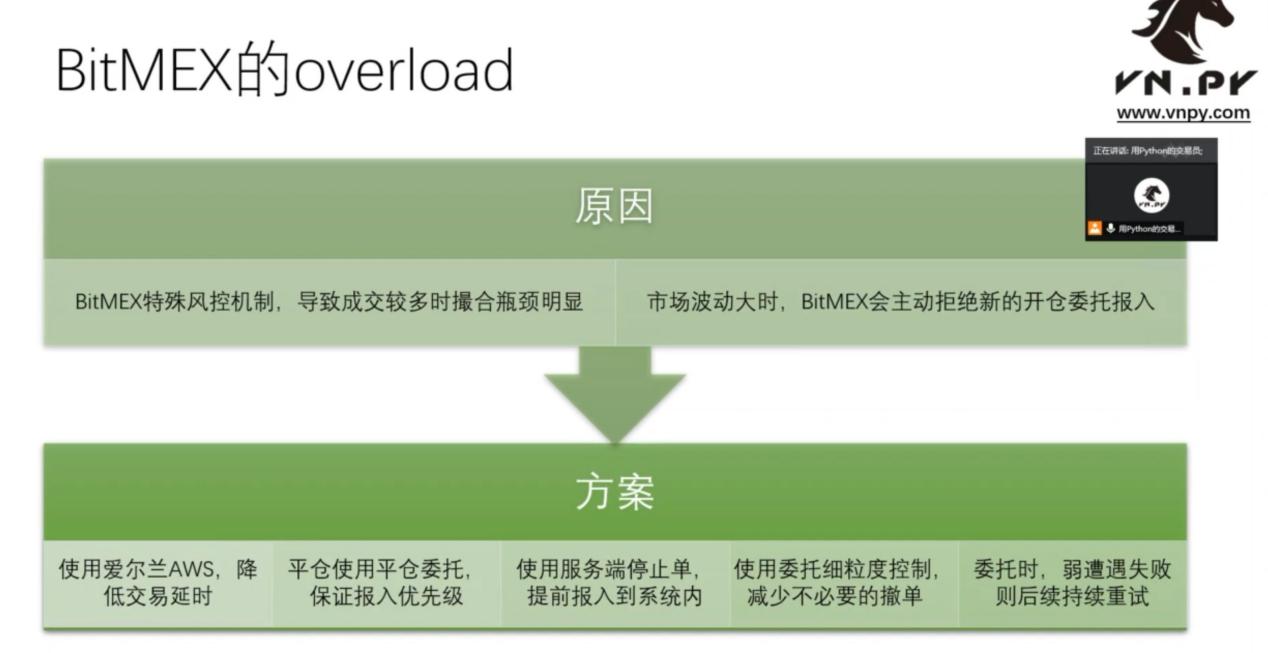












三十八、系统的日常运维

**（一）每日重启系统。**

根据实践经验，为最大限度减少交易程序崩溃的可能性，最好的办法就是每日收盘后彻底关掉系统，夜盘开盘前再启动系统。CTP的运维人员一般在每天下午3点40至3点45之间关机，推荐在3点20至3点半之间关掉交易系统。

**（二）每日对比实盘交易记录和回测结果。**

通过每日对比实盘交易记录和回测结果，可以及早发现交易逻辑中存在的严重错误。好的习惯是每日关闭系统前，将成交记录保存下来，然后用当天的数据再跑一次回测，将回测成交记录和实盘记录进行对比，如果成交价格、时间有比较明显的不一致，那么程序逻辑可能存在问题。

**（三）在实盘交易过程中修正滑点。**

每天保存当日实盘成交记录和回测成交记录，计算价格差异，对至少1个月的价差求均值可以得到最接近真实情况的滑点数值。

**（四）每日确认json文件中缓存的仓位值是否争取。**

每日打开.vntrader文件夹中的查看cta\_strategy\_data.json中缓存的仓位值是否正确，如果和真实仓位值对不上，那么需要手动修正。

三十九、关于.vntrader中的json文件

只有定义为策略头部变量，并列到variables列表中的的变量，每次终止程序时才会被缓存到.vntrader文件夹中的cta\_strategy\_data.json文件中。self.sync\_data()是将数据缓存到json文件中的函数。

四十、一些有用的python语法知识点

1. 要注意在增加列表内容时，append命令和extend命令的区别。append是将要添加的对象作为列表的1个元素加到列表中，extend是将要添加的对象与原列表合并。

四十一、数字货币交易服务器的选择

1. 香港的阿里云比较方便做数字货币。

2. OKEx是一个数字货币交易平台，连接OKEx 同区服务器优先。

3. 交易火币应该使用日本的亚马逊的服务器。

4. 交易币安使用香港的亚马逊的服务器。

5. 交易Bybit使用香港的亚马逊的服务器，Bybit也是用AWS（Amazon Web Services）。

6. BM（Bimin Token）是在爱尔兰的亚马逊,爱尔兰或者德国的AWS速度都挺快。

7. 如果要做套利的话，服务器放在哪都不好，总有一条不稳定。

四十二、程序优化

逻辑算法优化：例如求均值，如果用for循坏最慢，可以用python自带的sum函数，然后可以用numpy的mean函数，最好的可以用增量算法

期权定价模型就是用cython写的，速度和c语言在一个数量级。

最优的是将某些部分直接用c++来写，然后用pybind11封装。

vnpy基本已经将python的速度发挥到极限了，如果要进一步优化，就只有将部分核心代码转化成C++语言了。

四十三、期货价格撮合机制

**（一）下单指令类型**

目前各个期货交易所支持的下单指令类型包括：1）**限价指令**；2）**市价指令**；3）**FOK指令**；4）**FAK指令**；5）**套利指令（套利实际上不是指令，而是一种特殊合约）**；6）**止盈止损指令**。

1. vnpy支持限价指令、市价指令、FOK指令、FAK指令；

2. 套利不是指令而是一种特殊合约；

3. 止盈止损指令国内柜台都没有开放；

4. CTA策略里考虑大部分用户的需求，只支持了限价和本地停止单，如果的确需要使用市价单、FOK指令、FAK指令，要修改vnpy/app/cta\_strategy/engine.py中的代码，在其中搜索OrderType.LIMIT。

**（二）各个交易所具体支持指定类型**

**1. 中金所：**限价指令、市价指令（仅用于当月和下月合约）、FOK指令和FAK指令。

**2. 上期所：**限价指令、FOK指令和FAK指令。

**3. 大商所：**限价指令、市价指令、FOK指令、FAK指令、套利指令、止盈止损指令（分市价和限价）。

**4. 郑商所：**限价指令、市价指令、套利指令、FAK指令。

**（三）限价指令**

限价指令是交易所明确规定的只有在某一价格水平才可执行的客户交易指令。即以指定价格买进或卖出的指令，客户指定一个特定的价格，经纪人必须以该价格，或比该价格更好的价格进行交易。限价指令如果是买入时，其指令所限定的价格必须低于当时的市场价格; 如果是卖出时，订单所限定的价格必须高于当时的市场价格。书写方式是： “以11.30美元的价格买进10张5月份合约”。当市场价格达到限价指令所指定的特定的价格水平时，订单即可成交。例如，当交易所经纪人接到“以11.30美元的价格买进10张5月份可可合约” 的订单时，他会进入交易圈注意5月份可可期货价格，如果市场价格是11.30美元以上，他不会交易，当市场价格降到11. 30美元或更低时，他会立即买入，交易便获成功。因此，限价订单有时可给予客户较其订单更好的价格。但限价指令交易要求明确，能否执行须根据交易所当时的价格波动幅度而言，因此，无法达成交易的可能性也比较大。

**（四）市价指令**

市价指令是指不限定价格的、按照当时市场上可执行的最优报价成交的指令。市价指令的未成交部分自动撒销。客户在下达这种指令时不需指明具体的价位，而是要求期货经纪公司出市代表以当时市场上可执行的最好价格达成交易。这种指令的特点是成交速度快。

**（五）FOK指令**

立即全部成交否则自动撤销指令(FOK指令)，指在限定价位下达指令，如果该指令下所有申报手数未能全部成交，该指令下所有申报手数自动被系统撤销。

**（六）FAK指令**

立即成交剩余指令自动撤销指令(FAK指令)，指在限定价位下达指令，如果该指令下部分申报手数成交，该指令下剩余申报手数自动被系统撤销。

**（七）停止单**

停止单的委托价格是触发价格，一旦触发会立即转化成市价委托或者能立即成交的委托。CTP有内置的服务器停止单，只不过绝大多数期货公司都没有开。IB及很多币圈交易所都支持服务器端停止单。

在大多数情况下，停止单委托成交价都是比触发价格更差的，但也不排除更好的可能。

**（七）SimNow不支持市价单，实盘支持。**

**（八）郑商所的品种都收不到14:59这一根bar**

郑商所的数据推送，没有3点后的最后一个tick用于标识收盘完成，所以要调用BarGenerator.generate函数强制生成最后1分钟K线。

四十四、移动止盈止损

根据真实成交价格来确定移动止盈止损点

因此止盈、止损逻辑放到on\_trade函数中

四十五、合约乘数

**（一）定义**

在期货交易中，合约的价值是以一定的货币金额与标的指数的乘积来表示。这一定的货币金额是由合约所固定的，称为合约乘数。

**（二）作用**

比如股指期货合约乘数设计时交易所规定的，赋予每一指数点一个固定价值的金额。合约乘数决定了股指期货合约的规模，一个水平适度的合约规模有利于增强股指期货市场的流动性，并能降低交易成本。一般来说，合约规模越大，中小投资者参与的能力就越小，每张合约潜在的风险就越大，合约交易的活跃性就会越低。如果合约规模过小，则会加大交易成本，从而影响投资者利用股指期货交易的避险的积极性。

**（三）举例**

例1：股指期货合约乘数是300，国债期货合约乘数是10000。

例2：螺纹钢期货价格3473，这是螺纹钢1吨的价格。期货的最小交易单位是1手，交易所规定的1手螺纹钢期货是10吨。所以计算盈亏的时候需要在螺纹钢盘面价格乘以10，这就是合约乘数。相应的，如果交易所规定1手期货是5吨，比如PTA期货，那么就需要乘以5，PTA期货的合约乘数就是5。

四十六、最小报价和涨跌幅

期货（标准）合约除价格以外，其余各项条款都由交易所预先规定好，而价格由交易者自由竞价决定。尽管是自由竞价，仍需遵守一定规则，即按照规定的报价方式进行。而报价方式在标准合约中也会注明。

**（一）最小报价。**比如，上海期货交易所的铜期货合约规定：每张合约为5吨，报价为人民币元/吨，最小变动价位为10元/吨。意味着你在交易中不可以报出53 783元/吨买进（卖出），只能报53780元或53790元这样的价位。每吨的最小变动价位为10元，等值于每张合约的最小变动价值为50元。

**（二）涨跌幅。**每日价格最大波动限制，也称为涨跌停板制度，即指期货合约在一个交易日中的交易价格波动不得高于规定的涨跌幅度，超过该涨跌幅度的报价将被视为无效，不能成交。涨跌停板一般是以合约上一交易日的结算价为基准确定的。此处与股票不一样，股票的涨跌停板是以上一交易日的收盘价作为基准的。因此，计算期货涨跌停板之前先要搞清楚结算价的计算方法。

通常，商品期货的当日结算价都是按如下规则产生：该期货合约当日成交价格按照成交量加权平均计算，如果当日该合约没有成交，则以上一交易日的结算价作为当日结算价。显然，按这一规则产生的结算价与收盘价会有较大出入。

股指期货合约的结算价产生有所不同，其差别是该期货合约最后1小时成交价格按照成交量加权平均计算。

每日价格最大波动限制条款的规定着意于防止价格波动幅度过大造成交易者亏损过大而带来的风险。

上海期货交易所的铜期货合约为例，其每日价格最大波动限制为上一交易日结算价的5%。

而中金所的股指期货合约规定，其报价单位为指数点；由于最小变动价位为0.2点，合约乘数为300元，意味着1手合约的最小变动价为60元；最大波动限制为上一交易日结算指数的10%（合约到期日及季月合约上市另行规定）。

四十七、期货保证金

保证金是交易所控制投机规模的重要手段。投机者和投机活动是期货市场的润滑剂，但不适度的投机则会加大市场风险，不利于期货市场的稳健运行。当投机过度时，可通过提高保证金的办法，增大入市成本，以抑制投机行为，控制交易的规模和风险。反之，当期货市场低迷、交易规模过小时，则可通过适量降低保证金来吸引更多的市场参与者，活跃交易气氛。

**（一）保证金概述和计算方式。**

保证金可分为结算准备金和交易保证金

1. 结算准备金，也即我们通常所说的可用资金，是投资者为了交易结算而在期货账户中预先准备的资金，是未被合约占用的保证金，比如交易者新开仓便使用的是这部分资金。

2. 交易保证金，我们通常说的保证金即指交易保证金，又称保证金占用，是确保合约履行的资金，是已被合约占用的保证金，即这部分资金已被冻结，不可动用，即不能用来建新仓。

**（二）期货保证金计算公式。**

计算公式：N手某期货合约占用保证金额=当日结算价 × 交易单位(合约乘数)× 期货保证金率 × N手

假设某投资者有以下3笔关于螺纹钢期货品种的操作(假设螺纹钢保证金比例为9%)。

**（三）举例说明期货保证金的计算方法。**

期货保证金的算法

1. 2月8日买入开仓8手螺纹钢1705，成交价为3150，则冻结保证金：3150×10×9%×8=22680

2. 2月8日平仓3手，成交价为3200，则平仓释放保证金：3200×10×9%×3=8640

剩余5手持仓占用保证金：3150×10×9%×5=14175，结算后，当日结算价为：3198。则按照结算价，持仓占用保证金应为：3198×10×9%×5=14391 > 结算前实际占用保证金14175。此时便会从期货账户的可用资金里划转不足的部分(14391-14175=216元)至交易保证金冻结。

保证金总额 = （多仓手数-空仓手数）\* 合约乘数 \* 价格 \* 保证金率

四十八、爆仓

期货交易，它提供了杠杠，所以，它又叫杠杠交易。杠杆的由来，是因为期货市场提供了保证金制度。这一点跟股票不同，股票加杠杆，你需要去配资。而期货市场，本身就带杠杆。

杠杆，也就是保证金制度，给期货交易带来了承担大风险，获取大收益的可能性。阅读本文，你将全面了解期货的保证金制度。

**（一）什么是保证金。**

期货交易实行保证金制度。所谓的保证金制度，就是只需要拿期货合约实际价值的一定比例（正常5%-15%）的保证金，就可以交易相应的期货合约了。

交易一手期货所需保证金的计算方法是：价格\*合约单位（每手多少吨）\*保证金比例。比如说螺纹钢1910合约，盘面报价3780。这个价格是每吨的报价，而一手螺纹钢期货是10吨。

因此，这一手螺纹钢期货的实际价值就是3780\*10=37800元。而螺纹钢的交易所保证金是8%，所以，一手螺纹钢所需要的资金就是37800\*8%=3024元。也就是说，理论上，只要你的资金多于3024元，你就可以交易螺纹钢期货。

这里面要注意的是，即使你拿了3024元来购买了一手螺纹钢期货，但是，一手螺纹钢期货的背后实际上是10吨，总价值为37800的螺纹钢现货，你依然是要承受这37800螺纹钢的全价波动。

**（二）杠杆只是工具。**

每一个期货品种，都有最低的交易保证金。比如，上面例子中的螺纹钢是8%。虽然如此，但我们要明白，杠杆本身是可以控制的。

比如，你的账户里一共就3100元，你交易了一手实际价值为37800元的螺纹钢期货，那么，你相当于最大化的利用了杠杆。杠杆比率等于37800/3100=12.2。但是如果你的账户一共有1万元，你买了一手螺纹钢，那么你的杠杆使用率就是37800/10000=3.78。那么假如你拿了37800元买了一手螺纹钢呢？那么你就根本没有使用杠杆。

也就是说，杠杆，本身是一个选择。你可以自己控制自己使用多大的杠杆。期货市场并不是有些人说的，天生风险就大。你拿10万元交易一手螺纹钢，风险很大吗？风险的大小，是由你使用了多大的杠杆决定的。

期货市场只是给人们提供了一个承担大风险的机会而已。只不过，很多人控制不了自己的欲望，他们总是最大化的使用杠杆。

于是，这里面就涉及到第三个问题：

**（三）为什么会爆仓。**

如果你账户的资金正好就是3024元，你在3780的价格，买入了一手螺纹钢期货的话，那么你的资金使用率就是100%，也就是满仓，最大化的利用了杠杆。现在，假如螺纹钢期货跌了一个点，那么你的账户就亏了10块钱，这个时候，你的资金就不够持有这手合约所需要的最低保证金。

这个时候，你的仓位其实并不会被交易所强平，因为期货公司是有结算准备金在里面的，这个时候，你的状态实际上是亏了期货公司10块钱。

如果价格继续下跌呢？那么你就亏期货公司更多的钱…所以，这个时候，期货公司一定会帮你把仓位砍掉，因为你已经钱不够了。

但是，给客户砍仓，客户的体验肯定不好。所以，期货公司为了防止这种情况，他们会收取客户的保证金时，会在交易所收取的标准基础上，再额外的添加一部分。比如，螺纹钢交易所收取的是8%，那么期货公司会收取10%。假如你发生了交易保证金不足10%的情况时，期货公司会及时发现。并且开始通知你：减点仓或者加点钱。目的就是防止你继续亏下去后，不足交易所那8%的标准。

所以，我们正常的保证金，实际上分为两部分：交易所保证金+期货公司额外收取的保证金。比如螺纹钢期货，你的保证金可能是10%，这里面，有8%是交易所收取的，剩下的2%，是期货公司收取的。

那么什么叫爆仓？其实爆仓没有所谓的具体定义，在这里，我们其实可以理解为：你的资金已经不足以继续持有你的合约了，这就叫爆仓。但是，爆仓并不意味着你已经亏光了。比如上面的例子，你一共3024元，然后跌一个点后，你的资金已经不够交易所标准了，你就会被强平。

所谓的强平，就是期货公司以市价的方式直接帮你处理掉单子，这个过程，顶多滑几个点而已。

那么，你的账户里的3024元，可能还是会剩下3000元左右，只不过这个时候，你的资金已经无法继续开仓了，所以，很多人就称其为：爆仓。至于很多人说的一分不剩，甚至穿仓（平仓后亏期货公司的钱）的情况，其实是极其少见的。

比如，你持有了一手螺纹钢一共3024元的保证金，你账户有4000元左右的资金，这个时候，你其实是很安全的，即使忽然之间，短短的几秒内，螺纹钢直接跌停。你也不会一分不剩。因为螺纹钢跌停也就不会超过200个点，也就是你亏2000块钱，而你的账户是有4000的。砍完之后，你也还会剩下2000多。

除非是极其特殊的情况，行情在短时间内产生了极其巨大的波动幅度。比如2016年的双11，棉花期货直接由涨停到跌停，当时的涨跌幅板应该是7%。如果你在涨停板附近，满仓买入了棉花，那么到跌停的话，你相当于亏损幅度达到了14%左右，那么可能就在那十几秒内，直接归0，甚至会亏期货公司一部分。

当然，这种情况这么多年，仅出现过这么一次。而且你必须要满仓在涨停上买…

**（四）保证金的调整。**

正常而言，保证金一般是不会发现变化的。但是有三种情况，交易所会调整保证金。

**1.节假日期间**

如果遇到我们的法定节假日，交易所一般会提高保证金。因为大宗商品的价格是全球联动的，在停盘期间，很有可能出现某些突发的，重大的，影响价格走势的情况。所以，如果节假日停盘时间过长，交易所就会提高保证金比例防止价格大幅度波动带来的风险。

比如，你持有白银期货，然后国内停盘5天，结果在这5天内，外盘的白银连续暴跌…那么国内因为停盘无法交易，会在新开盘的那一天集中爆发，价格很有可能大幅度低开，甚至直接跌停，这样的话，很多人仓位过重就容易出现风险，所以，交易所提高保证金，期货公司也提供保证金，来防止客户持仓过多，同时，也确保客户的资金可以抵抗风险。

**2.控制投机**

提高保证金，可以减少人们开仓的手数，限制人们的交易数量，配合上手续费的话，是给最近成交火热品种降温的好方法。

因此，每当某些品种出现了某些需要控制的局面时，交易所也会采用调整保证金的模式。比如，当年的股指期货。

这一点很容易理解。

**3.进入交割月份**

当一个期货品种临近交割月时，保证金就会陆续的提高。因为个人投机者他们是不可以进行交割的，所以，保证金的提高，可以让投机者们更换下一个主力合约。

正常而言，在进入期货品种交割月的前一个月，交易所就会开始提高保证金。比如，现在是4月，也就是1905交割月（5月）的前一个月，现在的05合约，基本上全部都提高保证金了。所以，如果你还在交易05的话，你的保证金就会比下一个主力合约高很多。

具体的规定，每一家交易所都是不一样的。

比如，大连商品交易所品种临近交割月保证金调整分为2个阶段，第一个阶段：交割月前一个月的第15个交易日结算时起上调一定比例保证金；第二个阶段：交割月份第一个交易日起再上调比例至20%。

另外，提醒一下：大连商品交易所和郑州商品交易所都不允许个人投资者进入交割月的。所以，该换月交易就趁早换月，比较好的时间就是交割月前一个月的第一天。

四十九、委托控制

**（一）粗粒度委托控制。**

**（二）细粒度委托控制。**

收到on\_bar调用

cancel\_all全撤

执行新一轮委托

全成或撤单清除缓存

已结束才允许下单l检查委托号缓存

已结束才允许下单l检查委托号缓存

必要时执行撤单b下单后缓存委托号÷

必要时执行撤单b下单后缓存委托号÷

委托控制逻辑可以放在on\_bar、on\_order、on\_trade、on\_stop\_order等不同回调函数下，具体要根据不同策略逻辑需要来安排。

**（三）确认此前的委托已经结束。**

确认此前的委托结束的回报有3种情况：被拒单、被撤单或者全部成交。哪个委托结束，就会被清空缓存。

所有已经结束的委托的缓存被清空之后才能下单。

**（四）细粒度委托控制的应用。**

以上是委托的控制的基本原理，如果真正在交易中应用，依赖于个人经验。简单说，就是要通过多多实践才能找到最适合自己的策略的委托控制逻辑。

**（五）开平转换。**

开平转换是中国特色市场需求。

**1.上期所模式**

今仓、昨仓在平仓时需要分别发出平今、平昨指令。

其他交易所支持平仓指令自动转换，优先平今。

**2.锁仓模式**

今日开仓后，不能反向平仓，否则会有平今惩罚手续费率。

采用反向开仓的模式来实现平仓；隔日开仓时，优先平反向的昨仓。

**（六）上期所转换。**

1.vnpy/app/trader/converter/class position\_holding

self.active\_orders = {}

其中submiting提交中、not\_traded未成交、part\_traded部分成交都属于active状态，为什么要缓存这样一个字典

冻结：例如持有多仓10手，如下8手平仓委托，那么原来的10手多仓就会有8手被冻结用于等待成交，此时可用的多仓就只有2手，因此如果此时在下3手平仓委托就会被拒单，因为只有2手可用。

**CTP不提供持仓状态的实时推送**，每隔3秒，vnpy的gateway会执行一次查询持仓情况的操作，把持仓情况从服务器拉过来，在3秒间隔之间，即使有下单操作导致实际持仓发生变化，但是在gateway执行查询操作之前，在vntrader界面上显示的持仓是不会发生变化的。但是成交的数据是实时推送的，因此可以通过成交数据实时计算持仓数据。

通过update\_trade得到self.long\_pos、self.long\_yd、self.long\_td、self.short\_pos、self.short\_yd、self.short\_td这6个字段的信息。

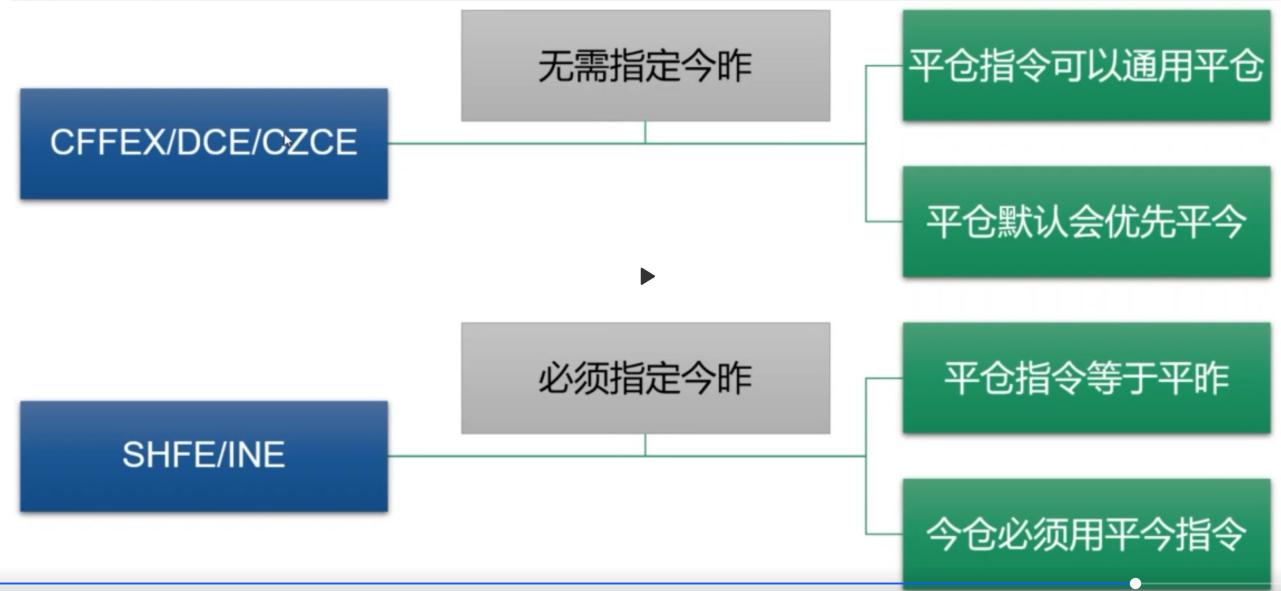
要知道完整的position\_holding信息，还需要用update\_order函数来计算被冻结的持仓量。

update\_order\_request，因为主动下单后，系统不会立即发回委托回报，但是为了后续能够准确下单，需要立即更新持仓冻结信息，因此需要自己进行计算。update\_order\_request就是起这个作用。

上期所转换

如果是开仓请求，不用转换

上期所在默认情况下，平今是有手续费优惠，平昨是没有手续费优惠的。



**（七）锁仓。**

用到锁仓的主要是中金所，CFFEX

五十、自定义K线合成

（一）定义任意分钟的K线

（二）定义任意秒钟的K线

通过切分时间的方法来减少竞争，是性价比很高的方法，因为如果拼速度肯定拼不过大机构的高频策略，而且高频策略中，大家都是在统一的时间间隔中竞争，不能像在低频策略中这样，可以通过切分独特的时间间隔减少竞争。

五十一、get\_pricetick函数

在写超价下单指令时，可以写成

buy\_price = 触发价格 + a \* get\_pricetick

五十二、get\_pricetick函数

在写超价下单指令时，可以写

五十三、CtaTemplate的参数和变量

CtaTemplate的参数和变量只能是int、float、str、bool四种值类型。

五十四、ATR指标

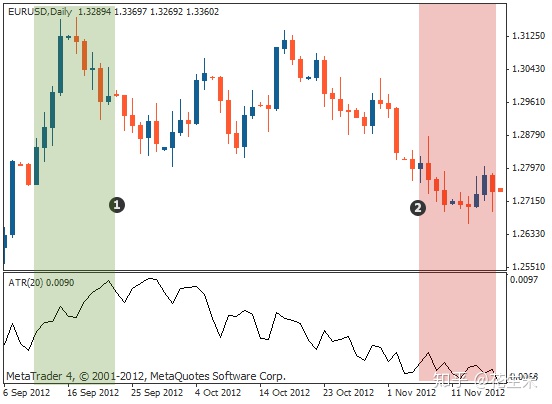
**（一）ATR指标原理**

平均真实波动范围(Average True Range)，简称ATR指标，是由韦尔德（J.Welles Wilder）发明的，ATR指标主要是用来衡量市场波动的强烈度，即为了显示市场变化率的指标。注意，这一指标主要用来衡量价格的波动，并不能直接反映价格走向及其趋势稳定性。

这一指标对于长期持续边幅移动的时段是非常典型的，这一情况通常发生在市场的顶部，或者是在价格巩固期间。根据这个指标来进行预测的原则可以表达为：**该指标价值越高，趋势改变的可能性就越高；该指标的价值越低，趋势的移动性就越弱。**

当ATR线上升时，意味着资产的波动性在增加。当ATR线下降时，意味着资产的波动性在减少。ATR 不会显示资产移动的方向。

下图展示 ATR 是如何来表示波动性的高低的：

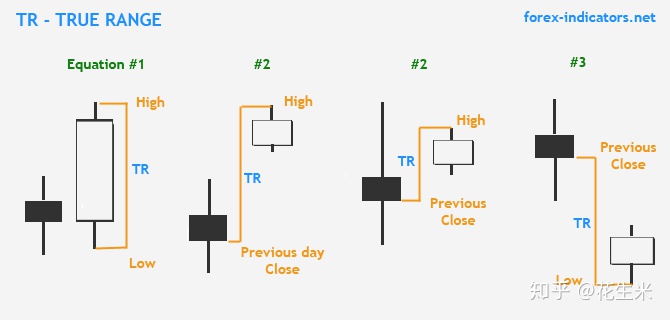


区间1的ATR值较高，表明波动较高

区间2的ATR较低较低，表明波动较低

**（二）ATR指标计算**

首先应计算出TR（即当天的真实波幅），下图中#1，#2，#2为市场出现跳空高开和跳空低开的情况。TR在当日最高价与最低价，当日最高价与昨日最收盘价，当日最低价与昨日收盘价这3种情况中取最大值。

IMG_256

由于一天的TR缺乏效率以及代表性，韦尔德用ATR来更好的衡量市场的波动性；一般而言，市场常用的数据周期是14以及21，这意味著如果投资者在日图看ATR，14 = 14天；如果是在周图看ATR，14 = 14周。ATR的计算公式如下：

ATR = （前13天的TR + 当天的TR）/ 14

**（三）ATR指标信号判断**

除了通过ATR数值大小来直接判断市场波动性大小外，也可以通过对比当天平均真实波幅（ATR）和过去N天平均波幅（ATRMa）来判断市场波动性趋势。

当ATR>ATRMa，说明市场波动性增大，趋势正在增强

当ATR<ATRMa，说明市场波动性减少，趋势开始减弱

五十五、CTA策略复杂交易算法实现

**（一）对K线进行自定义的意义。**

按照标准时间切分法合成K线，那么大概率会遭遇大量人员同时下单，会造成成较大成交滑点。因此，为减少滑点，就需要找大多数人都不太常用的时间切分法来合成K线。

**（二）关于委托状态。**

1. on\_order是order的回调函数，用于接收委托的状态变化。只要调用发单函数挂出去1个委托，不管这个委托是否会被交易系统拒单。vnpy会立即推送委托状态，第一个委托状态就是SUBMITTING提交中，提示交易者vnpy已经将单子发出去了。此时委托在交易系统端的状态，vnpy还不知道，要等vnpy收到交易系统端的反馈之后才会更新委托状态。

2. 非交易时段，ctp会直接拒单，会收到委托状态为REJECTED。有的股票柜台，例如鼎点、恒生等，如果在非交易时段报单，交易系统不会有反馈，委托会被缓存在系统里，交易者的交易界面上会显示该委托一直处于**SUBMITTING**状态。这种委托状态，有的可以撤，有的不可以撤，要等到开盘之后才能反馈委托在交易系统中的状态。

3. ★交易时段，委托进入交易系统后，首先会进入orderbook，如果未能立即成交，该委托会一直挂在orderbook，系统会向vnpy反馈状态**NOTTRADED**，该委托可以撤销。此时，如果恰好有对手委托过来，可以立即成交，但可能只是部分成交，部分成交则交易系统会向vnpy反馈**PARTTRADED**状态，也可能全部成交，那么交易系统则会向vnpy反馈**ALLTRADED**状态。

4. **SUBMITTING、NOTTRADED、PARTTRADED**都是委托还处于**ACTIVE\_STATUSES**状态，他们的共同特征是都还可以撤单。

5. **UNTRADED、CANCELED、REJECTED**都是委托已经处于**结束状态**，该委托已经被踢出orderbook，此笔委托最终结果已定，无法撤销。例如：1）在非交易时段发单，得到REJECTED状态反馈；2）发送的价格跳动值不对，也会得到REJECTED状态反馈；3）仓位不足、被交易系统风控等都会得到REJECTED状态反馈；4）交易者主动撤单，则会得到CANCELLED状态反馈；5）全部成交，则会得到ALLTRADED状态反馈。

6. 鉴于上述，在发出委托前要确认此前的委托是否已经结束，一定要在收到状态回报后再发单。

7. 我们发出去的每一笔委托都会有多个on\_trade的反馈，因为每成交一次就会有一次的推送。委托和成交是两个并行的数据流，是不一样的。

8. 委托成交后，我们会先收到on\_order反馈，在CTP中，或国内绝大部分API都是先收到on\_order推送，然后收到on\_trade推送。这个规则是中国期货市场独创的，国际上的FIX协议是order和trade数据同时推送，跟中国不一样的。CTA策略引擎收到trade推送后，会计算并修改self.pos字段值，然后再去调用on\_trade函数。vnpy是参照CTP设计的，因此也只能依照CTP的规则来接收推送。

股票市场的极速柜台，遵循这个规则，但有个别如恒生、鼎点的系统是乱序推送的，可能是order先到，也可能trade先到，也有可能只收到其中之一。数字货币市场，币安的推送是正常的，其他大部分数字货币交易系统使用websocket通讯协议来推送回报，更加不能保证推送顺序。

因此，这就导致我们在写挂撤单的时候，在期货市场中正确的挂撤单逻辑，应用到其他市场可能就会不能正常运行。针对不同的交易系统，如果要了解推送顺序，只能在on\_order或者on\_trade下加上print来逐项观察。

9. ★这种特殊的推送顺序会导致一个关系策略有效性的重要问题：如果在on\_order函数下，收到order推送后立即调用self.pos值，并不能保证此时self.pos是最新值。在on\_order下要做一些新的操作的话，必须首先判断委托是否已经结束，例如已经收到ALLTRADED状态反馈，那么不能在on\_order下发新单子，而是应该把发新单子的命令放到on\_trade函数下。

10. self.pos要满足两个条件才是准确的：1）外部没有活动委托；2）在on\_trade下收到最新的成交回报。但对于分钟级别的CTA策略来说，有99.9%的概率，self.pos值就是on\_bar中获取self.pos时的值。

11.self.pos的计算逻辑位于vnpy/app/cta\_strategy/engine.py中的CtaEngine的process\_trade\_event中，是基于成交回报来计算的。不要混淆self.pos和PositionHolding，PositionHolding是vnpy引擎层组件中的账户级持仓，和这里应用层的策略持仓无关。

12. 如果是期货的本地停止单，在尚未成交时撤销和不撤销没有本质区别，因为委托只是缓存在本地而已。币圈交易所提供服务端停止单，在服务端的停止单可能之前是被挂在比较靠前的位置的，但如果总是cancel\_all，那么会一直排在最后面，滑点就会比较明显。

13. 必须等到撤销回报收到之后再发出新的单子，这样才能达到比较精确的控制。

14. 如果发出去的委托是stoporder，那么收到回调的也是on\_stop\_order。on\_order收到的是底层接口推送过来的信息，对于CTP来说，只有限价单、市价单等，没有停止单。停止单的功能是vnpy在CTA策略引擎内部模拟实现的，所以如果下了停止单就只有on\_stop\_order能收到推送，如果把逻辑写在on\_order下，就会完全收不到反馈。

15. 在on\_stoporder下，因为没有办法确定self.pos是否就是最新的数字，所以只能在确定stoporder.status为canceled时才能再接下来写进一步的逻辑。如果stoporder.status为triggered，意味着单子刚发出去，无法判断self.pos此时是否是最新值。

五十六、关于超价多少更容易成交

超价到底是应该用get\_pricetick还是自己随意写？

五十七、on\_timer函数

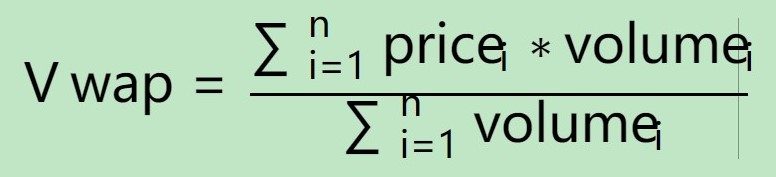
定时（例如每隔1秒）执行的函数，在CTA策略中，因为往往都选择的是流动性比较好的合约，因此基于TICK来读秒就可以了。

五十八、量化交易中VWAP/TWAP算法的基本原理

算法交易其实主要是用在基金公司、券商量化比较多。例如我已经选好股，要大量买入，但是单凭交易员的操作海量单而且要完成买入100万股这些的操作是有点的困难的。那么这时候怎样解决拆单，防止冲击成本的问题呢？只有依靠算法交易了。

根据各个算法交易中算法的主动程度不同，可以把算法交易分为被动型算法交易、主动型算法交易、综合型算法交易三大类。而TWAP（时间加权平均价格）、VWAP（成交量加权平均价格）就属于被动型算法交易，也是在日常算法交易中应用最为广泛的策略算法。

**（一）VWAP**

VWAP是Volume Weighted Average Price的缩写，译为成交量加权平均价，VWAP策略是一种拆分大额委托单，在约定时间段内分批执行，以期使得最终买入或卖出成交均价尽量接近这段时间内整个市场成交均价的交易策略。它是量化交易系统中常用的一个基准。作为一个基准量，VWAP就是一个计算公式：

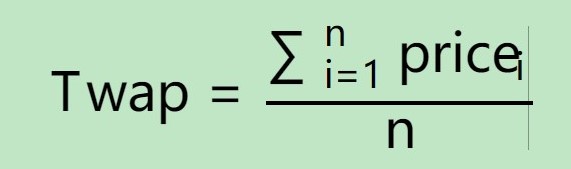
要做到这一点，VWAP模型必须把母单分割成为许多小的子单，并在一个指定的时间段内逐步送出去。这样做的效果就是降低了大单对市场的冲击，改善了执行效果；同时增加了大单的隐秘性。显然，VWAP模型的核心就是如何在市场千变万化的情况下，有的放矢地确定子单的大小、价格和发送时间。

VWAP模型做到这一点的关键是历史成交量、未来成交量的预测、市场动态总成交量以及拆单的时间段（就是总共要将总单拆分成多少单分别以怎样的时间频率交易）。较为高级的VWAP模型要使用交易所单簿（Order Book）的详细信息，这要求系统能够得到即时的第二级市场数据（Level II Market Data）。

VWAP模型对于在几个小时内执行大单的效果最好。在交易量大的市场中，VWAP效果比在流动性差的市场中要好。在市场出现重要事件的时候往往效果不那么好。如果订单非常大，譬如超过市场日交易量的1%的话，即便VWAP可以在相当大的程度上改善市场冲击，但市场冲击仍然会以积累的方式改变市场，最终使得模型的效果差于预期。

VWAP算法交易的目的是最小化冲击成本，并不寻求最小化所有成本。理论上，在没有额外的信息，也没有针对股票价格趋势的预测的情况下，VWAP 是最优的算法交易策略。

**（二）TWAP**

TWAP交易时间加权平均价格Time Weighted Average Price 模型是把一个母单的数量平均地分配到一个交易时段上。该模型将交易时间进行均匀分割，并在每个分割节点上将拆分的订单进行提交。例如，可以将某个交易日的交易时间平均分为N 段，TWAP 策略会将该交易日需要执行的订单均匀分配在这N 个时间段上去执行，从而使得交易均价跟踪TWAP，也是一个计算公式：

TWAP不考虑交易量的因素。TWAP的基准是交易时段的平均价格，它试图付出比此时段内平均买卖差价小的代价执行一个大订单。TWAP模型设计的目的是使交易对市场影响减小的同时提供一个较低的平均成交价格，从而达到减小交易成本的目的。在分时成交量无法准确估计的情况下，该模型可以较好地实现算法交易的基本目的。但是使用TWAP过程中的一个问题是，在订单规模很大的情况下，均匀分配到每个节点上的下单量仍然较大，当市场流动性不足时仍可能对市场造成一定的冲击。另一方面，真实市场的成交量总是在波动变化的，将所有的订单均匀分配到每个节点上显然是不够合理的。因此，算法交易研究人员很快建立了基于成交量变动预测的VWAP 模型。不过，由于TWAP 操作和理解起来非常简单，因此其对于流动性较好的市场和订单规模较小的交易仍然适用。

五十九、画实时K线图

经过测试，如果是要画实时K线，就用pyqtgraph

stackover是程序员最常用的网站

CTP 异步无阻塞

CTP 回调函数不能阻塞 超过1秒 否则有可能引起API直接崩溃

缓存仅10K，但是因为已经成为行业标准，不能轻易修改

vnpy最核心的代码都在trader文件夹里

FIFO

跨进程通讯 跨线程通讯

log\_free\_algrithm

C++运行过程中 如果读取空指针 程序会崩

为什么会有python的全局锁？

为了解决跨编程语言之间的跨线程队列锁

有了GIL，在python解释器中任何时候都只能1个线程在运行

cancel\_all 是不能取消本地停止单

如果要取消本地停止单，只能在on\_stop\_order函数下删除本地停止单

可以在converter中查询净持仓

连上之后首先查询所有可交易合约信息

抽象类 是用来定义类的功能 可用于扩展

3秒查一次资金，3秒查一次持仓，持仓6秒得到一次

如果连接上股票接口，是否只用到buy和sell指令？

在object中的以vt开头的字段都是为表示该数据的唯一性的

多空冻结 细粒度挂撤单管理

5手多仓 卖平3 虽然可能卖平的3手未能成交，但这卖平3在系统已被冻结，能够交易的只有2手了，如果再发3手卖平，就会被拒单。为了接下来的卖平能够成交，应该先把之前的卖平3手先撤掉，但并不是撤单指令发出去就会立马成交，因此不能撤单之后立即写卖单指令，应等收到撤单成功回报之后再发出卖单指令。

要增加做市单，现在constant中增加EUM下ORDERTYPE的定义，然后在ctp\_gateway中就可以使用了

如果没有调用def close，会导致异常退出，内存溢出，以及交易数据丢失等问题

一般不要使用市价单，容易击穿市场，比较危险，发超价限价单就可以了

OK币提供服务器停止单

期货 每天超过400次撤单 会被警告，所以可能需要用FAK指令 高频策略就只能用FAK指令

CTP是有流控的

发送停止单的时候，引擎会自动每个tick检查一次价格

发送停止单，如果不考虑开盘价，会导致偷价

跳空会导致什么问题？

股票是不是只使用sell 和 buy指令

微观市场建模 高频策略

全息盘口

深交所提供全息盘口

需要FPGA来计算

TCP只要网络不断，肯定不会丢包