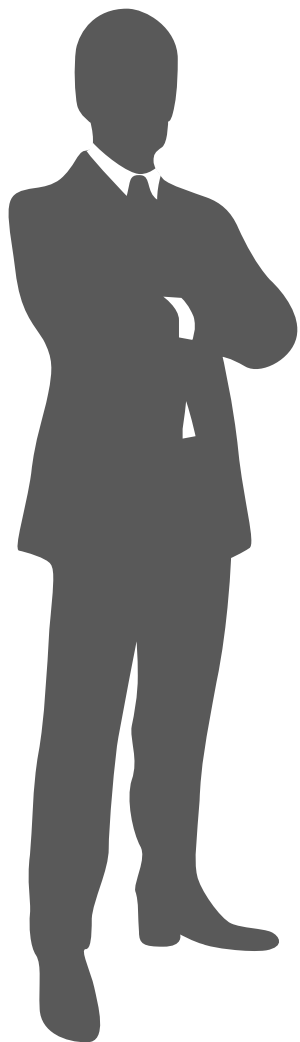


量化交易基础与策略编写开发

目录 content



第一章 量化交易基础知识

第二章 编写量化交易策略

第一章

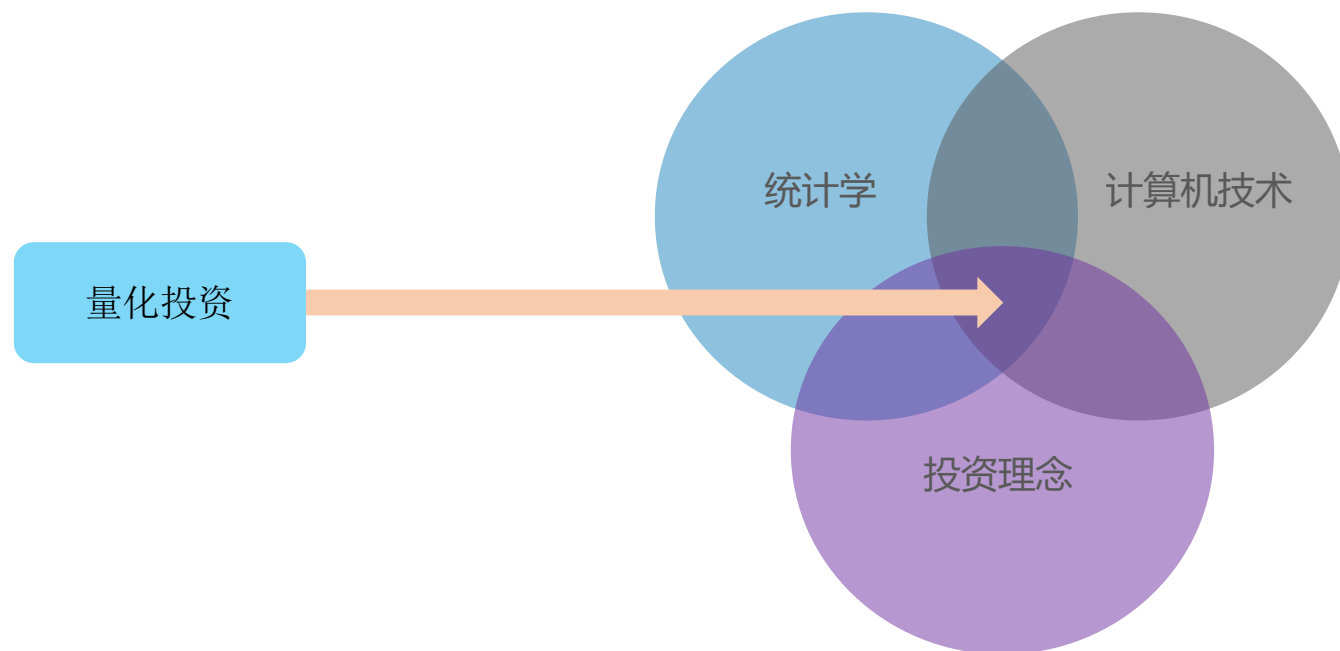
量化交易基础知识

1. 量化投资的定义
2. 量化投资的特点
3. 量化投资的应用
4. 量化投资与传统投资的区别
5. 国外发展状况
6. 国内发展状况

量化投资定义

量化投资是借助现代金融学、统计学和数学的方法，将投资理念和研究成果量化为客观的数理模型，同时利用计算机技术从庞大的历史数据中海选出能带来超额收益的多种“大概率”事件以制定策略，然后用模型验证及固化这些规律和策略，严格执行已固化的量化策略来指导投资，以求获取可持续的、稳定且高于市场平均的超额回报的一种投资方式。

量化投资以先进的数理模型代替人为的主观判断，克服人性的弱点，如贪婪、恐惧和侥幸心理，也可以克服认知偏差，借助系统强大的信息处理能力，极大地减少投资者情绪的波动影响，避免在市场上极度狂热或悲观的情况下做出非理性的投资决策。





客观执行，避免情绪因素

量化投资运用模型对历史和当时市场上的数据进行分析检测，模型一经检验合格投入正式运行后，投资决策将交由计算机处理，一般情况下拒绝人为的干预。



标的选择分散多样化，靠概率取胜

一是定量投资不断的从历史中挖掘有望在未来重复的历史规律并且加以利用，这些历史规律都是有较大概率获胜的策略。二是依靠筛选出股票组合来取胜，而不是一个或几个股票取胜，从投资组合理念来看也是捕获大概率获胜的股票，而不是押宝到单个股票上。



支持大数据处理，提高决策效率

量化投资运用计算机技术快速处理大量数据，对其进行辨别、分析、找出数据之间的关联并做出投资决策，大大减少了人工工作量，提高了投资决策效率。



程序化交易，缩短决策与交易时滞

量化投资往往利用高速计算机进行程序化交易，能够迅速发现市场存在的信息并进行相应的处理，把握市场稍纵即逝的机会，在极短的时间内完成交易。



统计模型支撑，策略选股择时精准

量化投资在套利策略中，能做到精准投资。例如在股指期货套利的过程中，现货与股指期货如果存在较大的差异时就能进行套利，量化投资策略和交易技术会抓住精确的捕捉机会，进行套利交易来获利。

量化投资的应用

量化投资几乎覆盖了投资的全过程，包括量化选股、量化择时、股指期货套利、统计套利、算法交易和资产配置等。

量化选股：采用数量的方法判断某个公司是否值得买入的行为，可以分为公司估值法、趋势法和资金法三大类。

量化择时：我国股市存在经典线性相关之外的非线性相关，拒绝了随机游走的假设，指出股价的波动不是完全随机的，因此存在可预测成分。

股指期货套利：指利用股指期货市场存在的不合理价格，同时参与股指期货与股票现货市场交易，或者同时进行不同期限，不同（但相近）类别股票指数合约交易，以赚取差价的行为，主要分为期现套利和跨期套利两种。

统计套利：利用证券价格的历史统计规律进行套利，在方法上可以分为两类，一类是利用股票的收益率序列建模，称之为 β 中性策略；另一类是利用股票的价格序列的协整关系建模，我们称之为协整策略。

算法交易：指使用计算机程序来发出交易指令，可以把不同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。

资产配置：指资产类别选择，投资组合中各类资产的适当配置以及对这些混合资产进行实时管理。



量化投资与传统投资的区别



复兴科技公司创立于1982年成立于纽约。其公司董事，总裁和[首席执行官](#)三职为一身的就是该公司的创始人——詹姆斯-西蒙斯。

作为一家私人[对冲基金](#)管理公司，复兴科技公司拥有275名雇员。旗下三个基金管理着150亿[美元资产](#)。该公司由詹姆斯-西蒙斯（James Simons）于1982年设立，从1989年起，复兴科技公司的大奖章基金（[Medallion](#)）的年回报率平均高达35%，大奖章基金被誉为是最成功的对冲基金。

[西蒙斯](#)的复兴科技对冲基金在全球市场进行交易，并且使用了复杂的数学模型去分析并执行交易，其中很多过程已经完全自动化了。复兴科技公司使用了程序模型来预测那些易于交易的[金融工具](#)价格。这些程序模型的建立是在大量数据收集之后，通过寻找那些非随机行为来进行预测。

为了建立这些程序模型，复兴公司雇佣了大量的非金融背景的专业人士，包括数学家，物理学家，社会学家和统计学家。在公司位于东锡托基特的办公室里，有三分之一的雇员都拥有博士学位。

大奖章基金的数学模型

主要通过对历史数据的统计，找出金融产品价格、宏观经济、市场指标、技术指标等各种指标间变化的数学关系，发现市场存在的微小获利机会，并通过[杠杆比率](#)进行快速而大规模的交易获利。大奖章基金的投资组合包含了全球上千种股市以及其他市场的投资标的，模型对[国债](#)、[期货](#)、货币、股票等主要投资标的的价格进行不间断的监控，并作出买入或卖出的指令。

从2002年底至2005年底，规模为50亿美元的大奖章基金已经为投资者支付了60多亿美元的回报。1990年大奖章的净回报为55.9%；翌年39.4%；之后的两年分别是34%和39.1%。1994年，[美联储](#)连续6次[加息](#)，而大奖章基金净赚了71%；2000年，科技股股灾，标普指数下跌了10%，大奖章基金更是大获丰收，净回报98.5%；2008年，[全球金融危机](#)，各类资产价格下滑，大部分对冲基金都亏损，而大奖章赚了80%。

国外发展状况

第一阶段：量化投资的产生 (60年代)

1967年，索普与希恩·卡索夫合著《战胜市场：一个科学的股票市场系统》，该书是第一个精确的纯量化投资策略，股票市场系统可以正确地给可转换债券定价（估值）。

第二阶段：量化投资的兴起 (70-80年代)

1973年，芝加哥大学教授费希尔·布莱克和迈·斯科尔斯提出“布莱克-斯科尔斯”公式，即期权定价理论。1983年，格里·班伯格提出在一组对应的股票中，价格会暂时出现异常，通过卖空价格高的股票，买入价格低的，在它们的价格恢复到历史均衡水平时平仓，即可获利，这就是著名的统计套利策略。

第三阶段：量化投资黄金十年 (90年代)

马可维茨提出了资产组合选择理论，最早采用风险资产的期望收益率和用方差代表的风险来研究资产组合选择问题。资本资产定价模型提出系统风险和非系统风险，用贝塔系数来衡量系统风险的大小，并对非系统风险则“不能把所有鸡蛋放在一只篮子里”。

第四阶段：量化投资高速发展 (2000年-至今)

量化投资高速发展：2016年数据统计显示，量化科技在国外的理财产品管理规模已达到了3.2万亿美元，而通过计算机和数字模型进行下单和下达指令的比例达到了惊人56%。量化投资基本实现了从最初的技术分析手段，逐渐发展演变为如今有金融理论支撑的金融设计工具，以计算机程序算法主导的高频交易。

国内发展状况

1 量化投资起步晚

量化投资起步晚的主要原因有：A股市场的发展历史较短，投资者队伍参差不齐，投资理念还不够成熟；国内市场对冲工具单一，可量化的标的过少；受到交易规则的限制，量化投资不能充分发挥作用，很难引起人们重视。

2 量化产品发行迅速

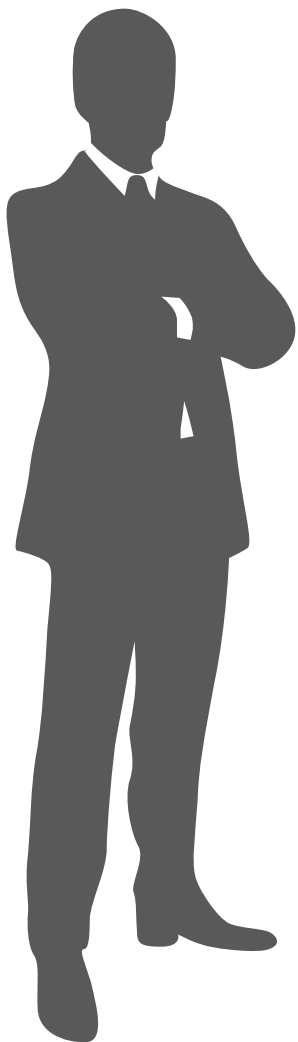
我国第一只量化投资基金成立于2004年，到2012年，共有18只量化基金产品成立，40只量化型阳光私募产品成立，仅2012年下半年，券商共发行量化产品132只，2013年上半年就已发行109只。

3 仍处于起步阶段

- 1、产品总规模仍然较小。量化型理财产品实际发行规模为124.47亿元，仅占有券商理财产品的4.2%。量化基金产品总体规模为281.7亿元，仅占全部基金规模的1.06%；
- 2、量化类产品投资策略较为单一，缺乏多元化策略的支持；
- 3、现有量化产品中多数产品投资业绩表现分化，缺乏稳定性和持续性。

第二章 编写量化交易策略





股指期货的海龟交易策略编写及迭代

第一节 什么是“海龟交易策略”交易策略？

第二节 海龟交易策略的改进

第一节 什么是“海龟交易策略”交易策略？



海龟交易法是著名的公开交易系统，**1983**年著名的商品投机家理查德·丹尼斯在一个交易员培训班上推广而闻名于世，它涵盖了交易系统的各个方面。其法则覆盖了交易的各个方面，并且不给交易员留下一点主观想象决策的余地。它具备一个完整的交易系统的所有成分。海龟交易策略，利用唐安奇通道来跟踪趋势产生买卖信号，利用**ATR**（真实波幅均值）分批加仓或者减仓，并且动态进行止盈和止损。

在趋势信号的捕捉上，海龟交易法则使用了一个非常重要的技术指标——唐奇安通道（*Donchian channel*）。这个通道很类似我们熟悉的布林通道（*Bollinger Bands*），只是在具体计算方式上有些不一样。

唐奇安通道指标是*Richard Donchian*发明的，由3条不同颜色的曲线组成，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。当价格冲破该通道的上轨道时，就是可能的买入信号；反之，冲破下轨时就是可能的卖出信号。

唐奇安通道的各项指标的计算方法为：

上轨 = $\text{Max}(\text{最高低}, n)$ ，n日最高价的最大值

下轨 = $\text{Min}(\text{最低价}, n)$ ，n日最低价的最小值

#短周期区间

`DonchianHi = HighestFC(High[1],boLength);`

`DonchianLo = LowestFC(Low[1],boLength);`

#长周期区间

`fsDonchianHi = HighestFC(High[1],fsLength);`

`fsDonchianLo = LowestFC(Low[1],fsLength);`

头寸计算

海龟策略根据账户资金情况结合ATR动态调节投入的保证金计算手数，这个模块非常经典，很多CTA策略都在借鉴使用；

```
AvgTR = XAverage(TrueRange,ATRLength);
```

```
N = AvgTR[1];
```

```
TotalEquity = Portfolio_CurrentCapital() + Portfolio_UsedMargin();
```

```
TurtleUnits = (TotalEquity*RiskRatio/100) / (N * ContractUnit()*BigPointValue());
```

```
TurtleUnits = IntPart(TurtleUnits); // 对小数取整
```

动态止损

海龟交易策略充分利用了ATR指标，2倍ATR做为波幅来动态调整止损位置：

#多头持仓，当价格跌破开仓价-2*ATR止损出场

$\text{Low} \leq \text{preEntryPrice} - 2 * \text{ATR}$

#空头持仓，当价格突破开仓价+2*ATR止损离场

$\text{High} \geq \text{preEntryPrice} + 2 * \text{ATR}$

移动出场

海龟策略用10日的高低点作为离场条件：

```
ExitLowestPrice = LowestFC(Low[1],teLength);  
ExitHighestPrice = HighestFC(High[1],teLength);  
#多头持仓，跌破10日低点清空全部仓位  
Low < ExitLowestPrice  
#空头持仓，突破10日高点清空全部仓位  
High > ExitHighestPrice
```

加仓模块

加仓模块比较有意思，它是一个循环加仓的设定，当有底仓的时候最新价格高于（低于）进场价格的0.5倍ATR并且小于最大加仓次数。

```
while(High >= preEntryPrice + 0.5*N && CurrentEntries <
nEntries) // 以最高价为标准，判断能进行几次增仓
{
    myEntryPrice = preEntryPrice + 0.5 * N;
    preEntryPrice = myEntryPrice;
    if(False == Buy(TurtleUnits,myEntryPrice))
    {
        break;
    }
    SendOrderThisBar = True;
}
```

海龟交易作为经典策略，为交易者提供了完整的策略编写框架。在波动率放大的趋势中使用循环加仓模块可以带来非常爆炸的利润，但是在波动率较窄的震荡市中可以把脸给你赔肿了。正所谓盈亏同源好坏参半，加仓模块的使用要非常谨慎，好不容易积累的利润因为加仓使得抗波动能力降低，稍有冲击利润回吐明显，最后可能亏损出场。**对，海龟最大的一个问题就是利润回吐。**除了加仓的问题，更多的是出场设计的比较鸡肋。移动止损和10日高低点极不适应市场，过于死板且并不理想。

第二节 海龟交易策略的改进



改进思路

- 1.开仓条件过于简单，加入过滤模块；
- 2.为了保住累计利润增加抗波动能力，屏蔽循环加仓；
- 3.删除原有出场模块，使用动态出场替代；

过滤模块

海龟策略本身的参数较多，影响了普适性。为了不增加多余的优化参数，我们借鉴一下SF23的趋势模块过滤，本身都是通过HHV和LLV计算的，所以不用增加可变参数了。

```
condRHL=HL<>HL[1];  
If(condRHL)  
{  
    R_HL=HL[1];  
    X=X+1;  
    sumAG=sumAG+HL[1];  
    If(X>2)  
    {  
        HLAverage=sumAG/X;  
        sumAG=0;  
        X=0;  
    }  
}
```

上面的是基础算法，但是具体条件的使用还是有不一样的；

```
if(condRHLAverage)
{
    RHLAverage=HLAaverage[1];
}
A_condD=HLAaverage>RHLAaverage and RHLAaverage>0 and
HLAaverage>0;
A_condK=HLAaverage<RHLAaverage and RHLAaverage>0 and
HLAaverage>0;
```

过滤模块



“宽窄” 移动出场

我们知道，海龟的初始开仓分为短周期开仓和长周期开仓，这里我们默认只用短周期开仓，关于长周期的那个区间我们当作调节出场参数的滤波器来使用吧。

思路：长周期和短周期区间本身就是波动幅度变化的动态指标，持有仓位时如果价格在短区间内波动，使用默认出场参数。如果突破了长周期，说明波动率开始放大了，这个时候我们开始调节收敛参数，保住利润。因为开仓条件简单，在趋势中即使止盈出场，也有很多机会再次加入趋势。有些模型在趋势中的交易次数太少，一旦踏空可能2，3个月没有信号。趋势拿的稳固然没错，但是交易信号太少，可操作性不大，波段循环操作更为合理一点。

“宽窄” 移动出场

```
Dcond_outTrs=CrossOver(C[1],fsDonchianHi[1]);  
Commentary("fsDonchianHi="+Text(fsDonchianHi));  
If(Dcond_outTrs and SendOrderThisBar==True)  
{  
    out_range=TRS*XX;  
    SendOrderThisBar=False;  
}
```

“宽窄” 移动出场



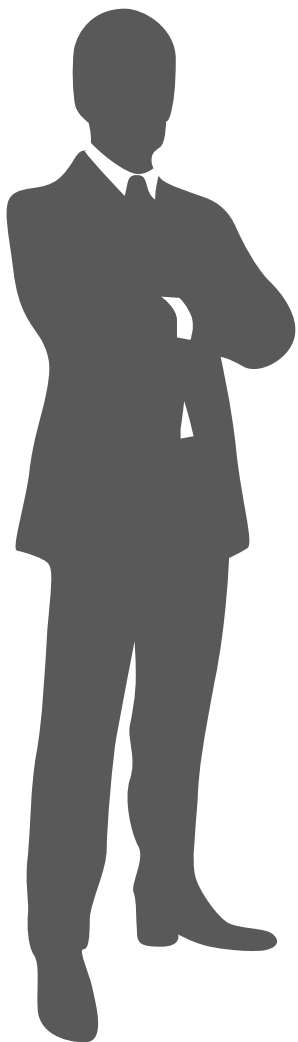
黄色部分是在短周期区间内的状态，红色部分是突破了长周期区间后的加速。

绩效结果

[illegible]

绩效结果





股指期货的波峰波谷交易策略

第一节 通道交易理论与波峰波谷

第二节 基于波峰波谷的交易策略

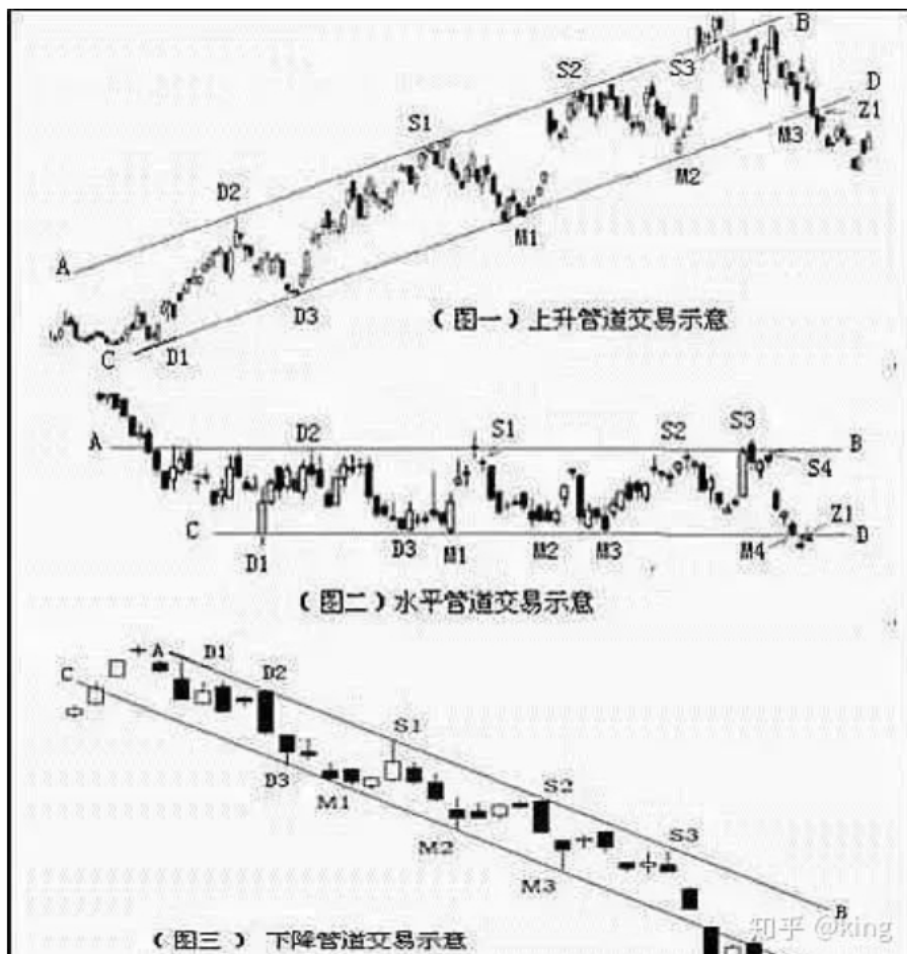
第三节 过滤假信号提升交易绩效

第一节 通道交易理论与波峰波谷



利用价格管道进行交易（简称管道交易）是一种简单而有效的交易方法，既适合于新入市的投资者，也适合于各类不同程度的投资者。价格通道交易具有简单、灵活、便于制定计划等特点。

在K线或竹线价格图中，商品价格客观地展现出各种各样的价格型态，例如三角形、旗形、矩型、楔形、头肩形、W形、弧形、管道形、V形...等等，价格管道型态是其中最常见的一种。



价格管道是商品价格在图形中的客观表征。价格管道要素包括上管道线（图中的**AB**线段），下管道线（图中的**CD**线段）和价格行进的图形轨迹等三个要素。价格行进轨迹是市场行为和图表技术的集成，而上、下管道线是以实际价格转折点为基础的技术处理产物。

价格通道交易方法：

1、顺势交易方法

适用于上升管道交易和下降管道交易。基本的交易理念是只跟随市场价格趋势方向开新仓，而当价格运行遇到管道线的阻挡时平仓了结交易。如图一中，当通过D1、D2、D3画出价格上升管道后：

价格回到M1点时做买进开仓操作；

价格上升到上管道线的S2点时做卖出平仓操作；

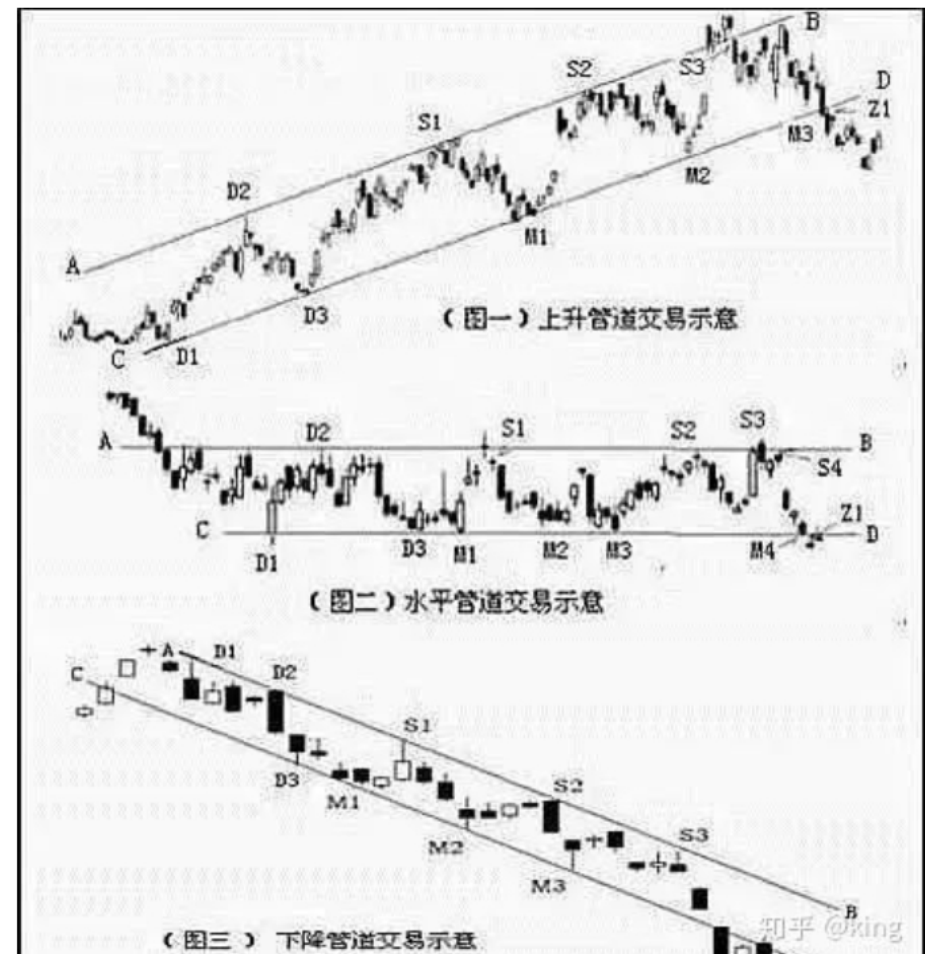
当价格又回到下管道线的M2点时又做买入开仓操作；

价格上升到上管道线的S3点时做卖出平仓操作；

如此利用上升管道反复顺势交易。

在下降管道中的操作方法与在上升管道的操作相同，不同的只是交易方向相反。

这种顺势交易方法的特点是比较稳健，成功的概率较高，冒的风险较小，但交易机会相对减少，在同一市场周期内获取的投资收益可能也较少，适合较稳健的投资者。



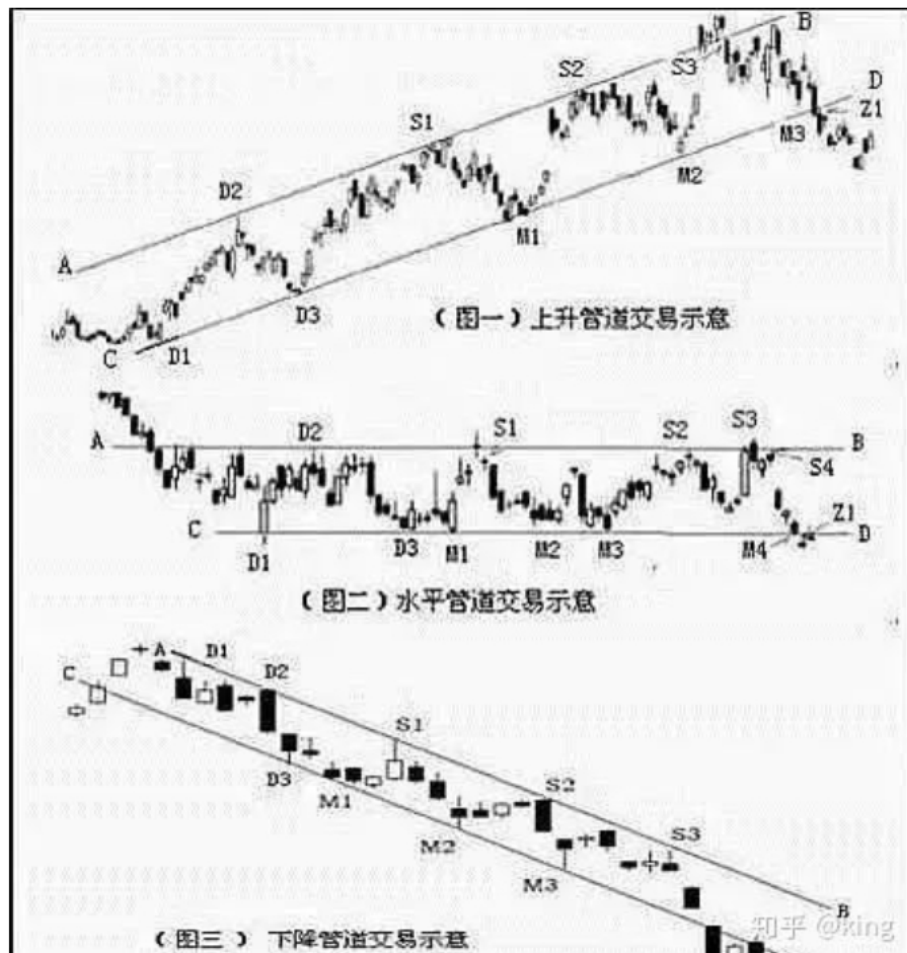
价格通道交易方法:

2.双向交易方法:

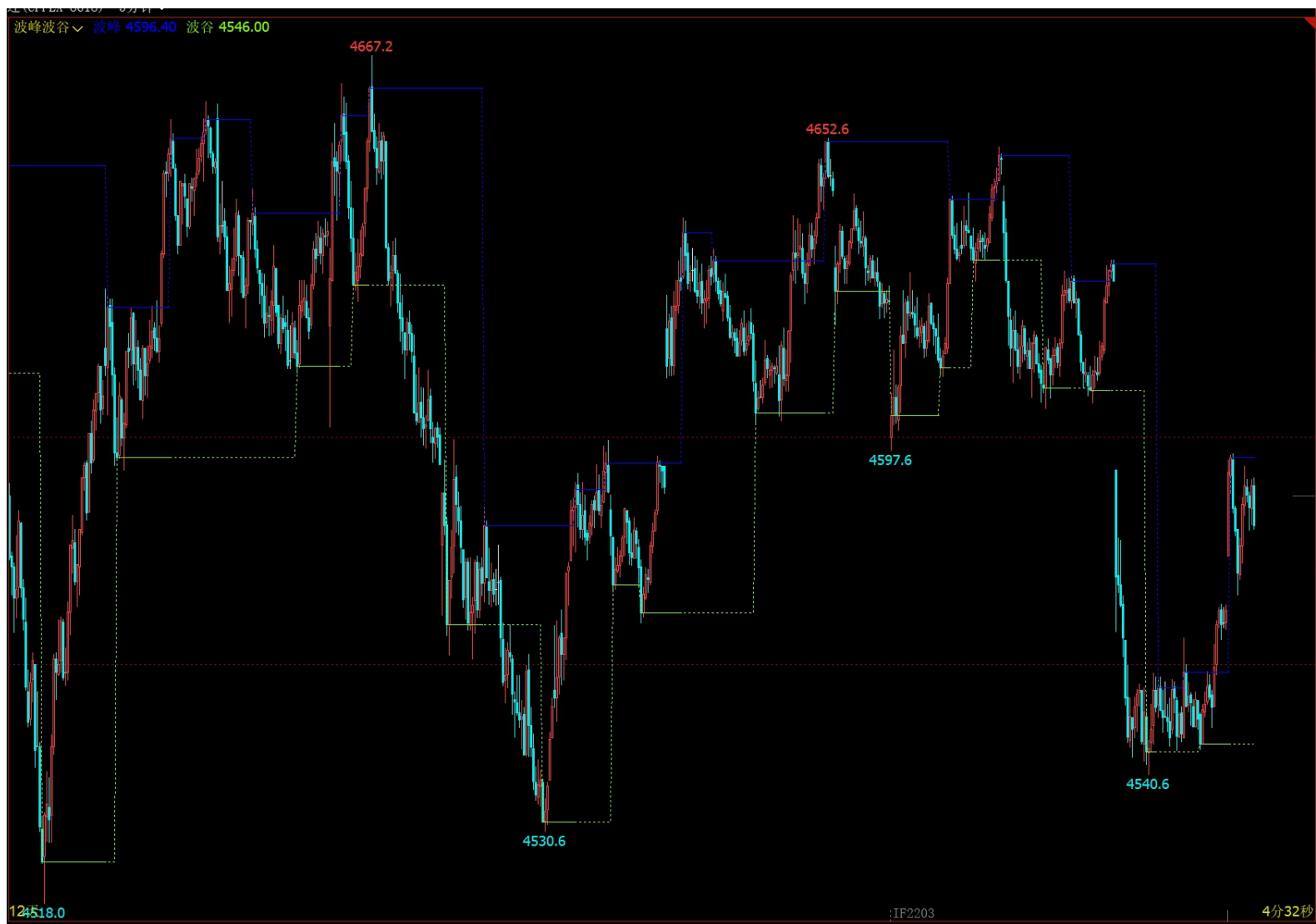
适用于各类价格管道，尤其适合于水平价格管道的交易。基本的交易理念是不丢掉可能的交易机会，力争高效利用价格管道交易资讯，不理睬市场趋势。

例如图一中，当通过D1、D2、D3画出上升管道后，当价格上升到上管道线S1点就做卖出开新仓操作，价格回落到下管道线M1点时，在平仓了结卖出交易的同时买进开新仓，当价格又上升到上管道线S2点时在平仓了结买进交易的同时做卖出开新仓操作，如此利用价格管道进行双向反复交易。

这种双向交易方法表现很积极，如果配合好止损计划，就获得更多的交易机会，同时可能获得更高的收益，但同时也存在更多的风险，适合比较积极的承受风险能力强的投资者。这种交易方法在水平管道中有很高的应用价值。







```
TY:=C;  
A1:=REF(TY,10)=HHV(TY,2*10+1);  
B1:=FILTER(A1,10);  
C1:=BACKSET(B1,10+1);  
HD:=FILTER(C1,10);  
A2:=REF(TY,10)=LLV(TY,2*10+1);  
B2:=FILTER(A2,10);  
C2:=BACKSET(B2,10+1);  
LD:=FILTER(C2,10);  
AZ1:=REF(C,BARSLAST(HD));  
B:=REF(C,BARSLAST(LD));  
T1:=BARSLAST(HD);//WWW.CXH99.COM  
T2:=BARSLAST(HD)>BARSLAST(LD) AND NOT(LD);  
波峰  
:IF(T1,AZ1,AZ1),POINTDOT,COLOR0000FF,LINETHI  
CK7;  
STICKLINE(T1,AZ1,AZ1,9,0),COLOR0000FF,LINETHI  
CK7;  
波谷  
:IF(T2,B,B),COLOR80FF00,POINTDOT,LINETHICK7;  
STICKLINE(T2,B,B,9,0),COLOR80FF00,LINETHICK7;
```

第二节 基于波峰波谷的交易策略

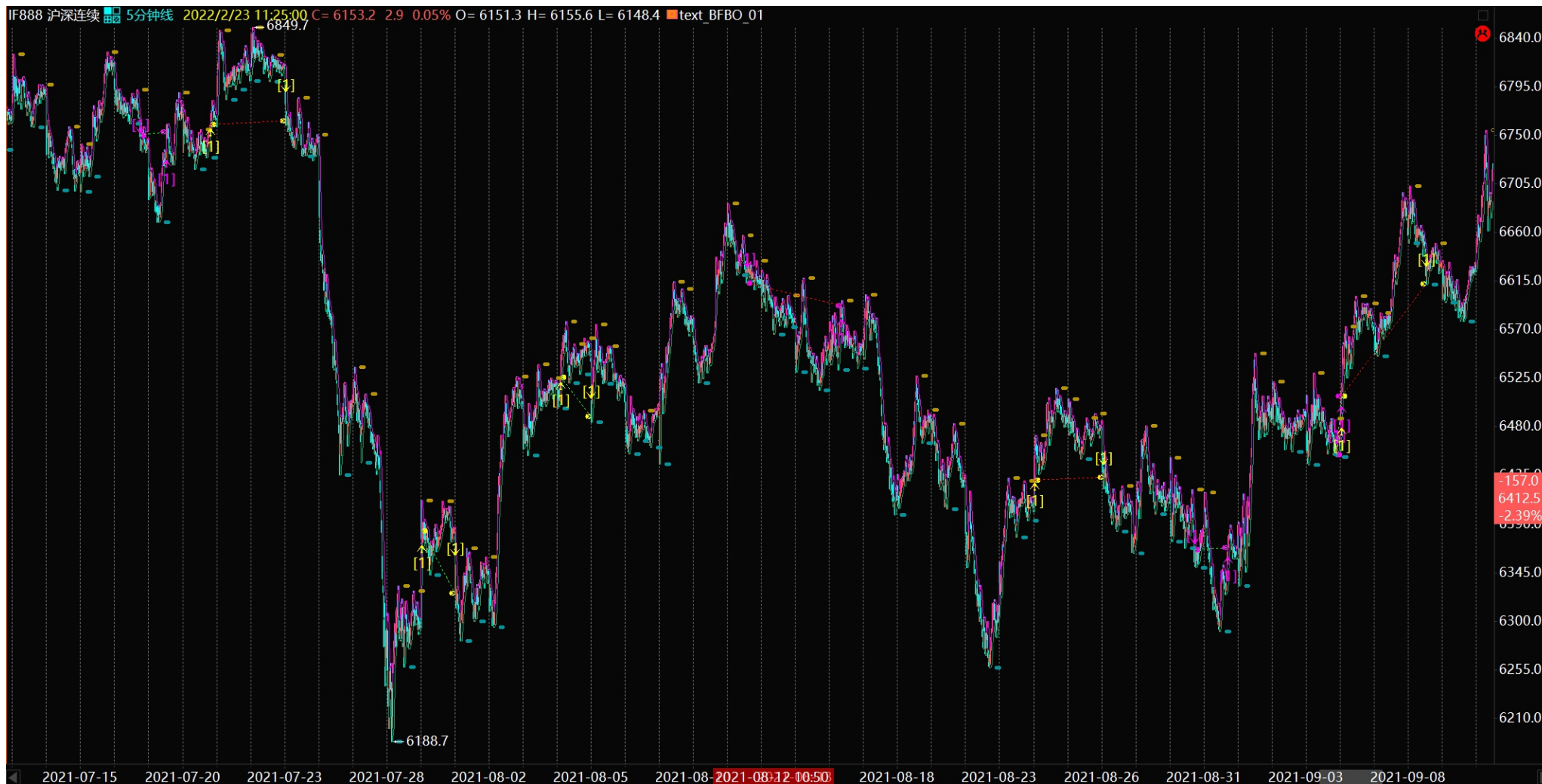
```
//  
Params  
    Numeric Instance(1);           //波峰点回溯值  
    Numeric Price(1);              //数值型序列值  
    Numeric Strength(1);           //转折点周期数  
    Numeric Length(10);            //周期数  
Vars  
    Numeric PivotPrice;  
    Numeric PivotBar;  
Begin  
    Pivot(Price,Length,Strength,Strength,Instance,1,PivotPrice,PivotBar);  
    Return PivotPrice;  
End  
//-----
```

Params

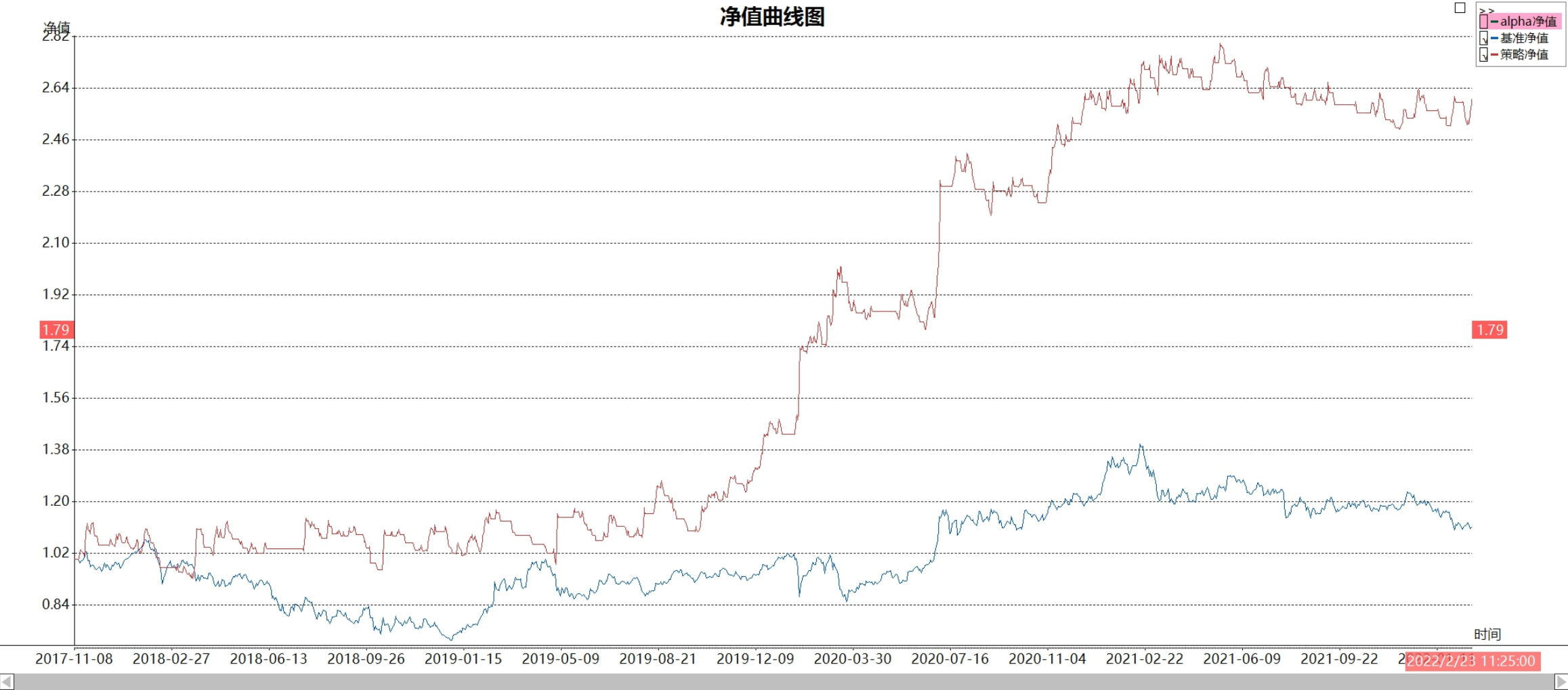
```
Series<Numeric> Price(1);    //数值型序列值
Numeric Length(10);          //周期数
Numeric LeftStrength(1);     //转折点左边Bar数
Numeric RightStrength(1);    //转折点右边Bar数
Numeric Instance(1);         //波峰点回溯值
Numeric HiLo(1);             //1 - 求高点, -1 - 求低点
NumericRef PivotPrice;       //转折点数值
NumericRef PivotBar;         //转折点回溯索引
```

Vars

```
HH=Highest(H,2);  
LL=Lowest(L,2);  
SH=SwingHigh(1,H,X,N);//计算波峰  
SL=SwingLow(1,L,X,N);//计算波谷  
if (SH>0)PlotNumeric("SH",SH);  
if (SL>0)PlotNumeric("SL",SL);  
PlotNumeric("HH",HH[1]);  
PlotNumeric("LL",LL[1]);
```



净值曲线图



统计指标	指标值	
净值	+	2.6007
净利润		800,348.18
年化收益率%		37.2424.90(复利)
最大回撤值	+	159,726.93
最大回撤率%	+	19.03
夏普比率		0.9933
收益风险比		1.9567
调整收益风险比		2.2313
R平方		0.4042
交易次数	+	252
胜率%	+	40.87
平均利润		3,175.98
最大开仓杠杆	+	3.0587
最大开仓市值	+	2,204,160
最大持仓杠杆	+	3.0615
最大持仓市值	+	2,266,023

统计指标	按金额	按价格%
总盈利	+	2,568,575.27166.60
总亏损	+	-1,768,227.09-114.77
盈亏比	+	2.10142.0998
盈利因子	+	1.45261.4515
最大浮动盈利	+	905,052.21
最大浮动亏损	+	-38,142.62
统计指标	按开仓市值加权	按价格%
平均利润率%		0.200.21
平均盈利率%		1.611.62
平均亏损率%		-0.75-0.77
盈亏率比		2.14032.0998
盈利率因子		1.47961.4515
胜算率%		40.4359.21
交易成本		87,109.90
交易日数		1043
年均交易日数		242.64

第三节

过滤假信号提升交易绩效



```

HH=Highest(H,length);
LL=Lowest(L,length);
SH=SwingHigh(1,H,X,N);//计算波峰
SL=SwingLow(1,L,X,N);//计算波谷
if (SH>0)
{
    PlotNumeric("SH",SH);
    KG=-1;
}
if (SL>0)
{
    PlotNumeric("SL",SL);
    KG=1;
}
if (SH<0 and SL<0)
{
    KG=0;
}

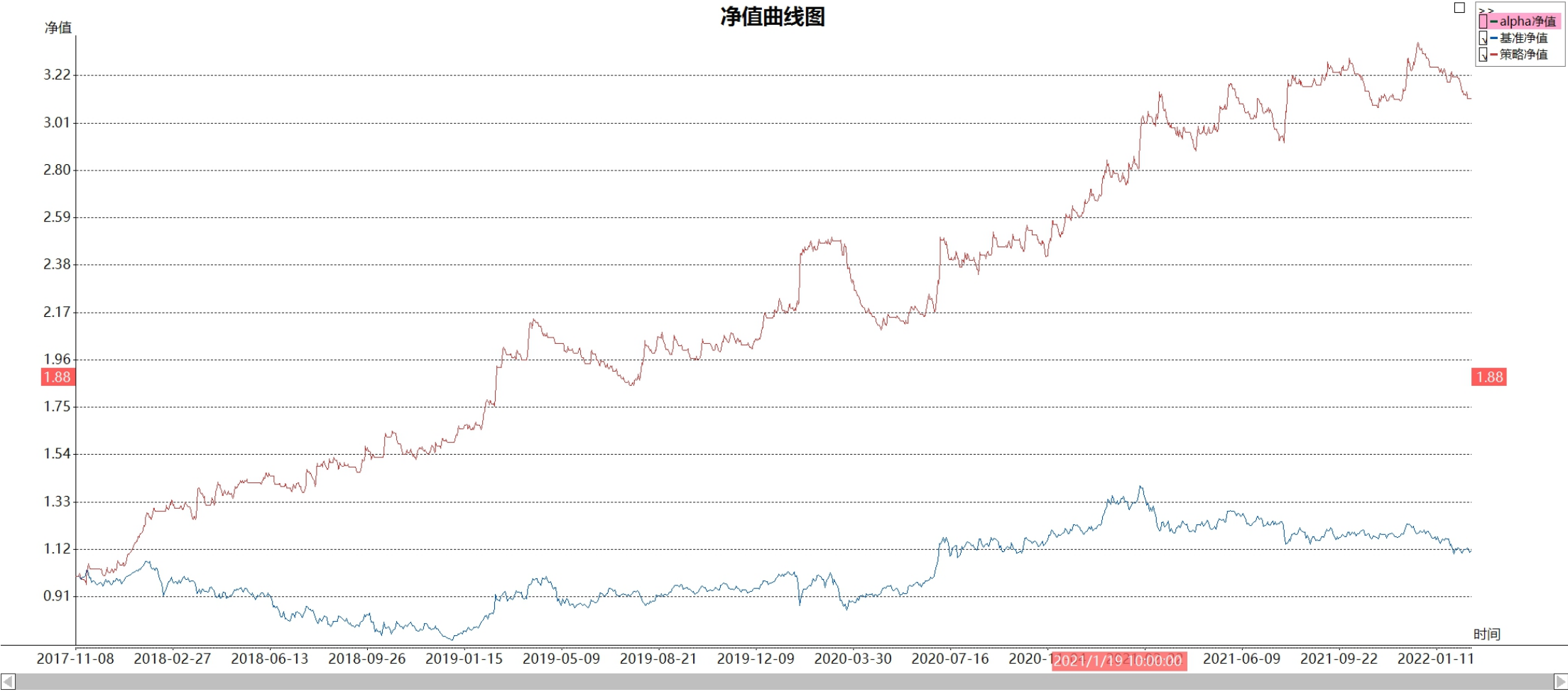
```

条件一：出现波谷的时候做多，出现波峰的时候做空，设置开关KG

条件二：KG=1并且价格突破HH或者LL

满足俩个条件后开仓

净值曲线图



统计指标	指标值	
净值	+	3.1173
净利润		1,058,672.70
年化收益率%		49.2630.28(复利)
最大回撤值	+	218,339.83
最大回撤率%	+	17.32
夏普比率		1.5769
收益风险比		2.8434
调整收益风险比		4.0709
R平方		0.2258
交易次数	+	326
胜率%	+	41.10
平均利润		3,247.46
最大开仓杠杆	+	2.9540
最大开仓市值	+	2,197,200
最大持仓杠杆	+	2.9540
最大持仓市值	+	2,266,023

统计指标	按金额	按价格%
总盈利	+	3,134,001.96203.05
总亏损	+	-2,075,329.26-132.89
盈亏比	+	2.16382.1893
盈利因子	+	1.51011.5279
最大浮动盈利	+	1,190,117.77
最大浮动亏损	+	-17,648.31
统计指标	按开仓市值加权	按价格%
平均利润率%		0.210.22
平均盈利率%		1.491.52
平均亏损率%		-0.69-0.69
盈亏率比		2.16502.1893
盈利率因子		1.51101.5279
胜算率%		41.0960.44
交易成本		137,967.30
交易日数		1043
年均交易日数		242.64

对比

版本一



版本二



对比

版本一

统计指标	指标值	
净值	2.6007	
净利润	800,348.18	
年化收益率%	37.24	24.90(复利)
最大回撤值	159,726.93	
最大回撤率%	19.03	
夏普比率	0.9933	
收益风险比	1.9567	
调整收益风险比	2.2313	
R平方	0.4042	
交易次数	252	
胜率%	40.87	
平均利润	3,175.98	
最大开仓杠杆	3.0587	
最大开仓市值	2,204,160	
最大持仓杠杆	3.0615	
最大持仓市值	2,266,023	

版本二

统计指标	指标值	
净值	3.1173	
净利润	1,058,672.70	
年化收益率%	49.26	30.28(复利)
最大回撤值	218,339.83	
最大回撤率%	17.32	
夏普比率	1.5769	
收益风险比	2.8434	
调整收益风险比	4.0709	
R平方	0.2258	
交易次数	326	
胜率%	41.10	
平均利润	3,247.46	
最大开仓杠杆	2.9540	
最大开仓市值	2,197,200	
最大持仓杠杆	2.9540	
最大持仓市值	2,266,023	

免责声明

本文信息仅用于投资者教育公益性目的，不构成对投资者的任何投资建议，投资者不当以该等信息取代其独立判断或仅根据该等信息做出决策。本文信息力求准确可靠，但对这些信息的准确性或完整性不作保证，亦不对因使用该等信息而引发或可能引发的损失承担任何责任。 课件内容及相关元素部分来源于网络，如涉及侵权，请联系删除。

感谢聆听

主讲人 慕金龙