



## 20日单均线交易系统的研究

□ 张青

究结果并无重大影响)。

对于头寸管理，由于涉及到复杂的加仓与减仓操作，本身就是一门高深学问，此外，考虑到我们对于最终交易系统的构建，拟采用的是多品种、多策略模型，能够部分实现加仓功效。因此，本篇文章我们对于头寸管理暂不作涉及，主要聚焦于以上证指数为标的对象的进场与离场策略开发。

### 离场策略的初步设定

较之如何买入，我们首先应该关注的是如何卖出。这是因为：交易本质上是不确定性环境下的决策，追求的是期望收益为正。

引入一个简单的数学公式：

$$E(R) = P_{\text{盈利}} * R_{\text{盈利}} + P_{\text{亏损}} * R_{\text{亏损}}$$

要保证期望收益为正，不仅仅取决于我们看对市场的概率有多大，还取决于当我们看对市场时能够获取的收益以及看错市场时的损失。从这点看，交易与赌博是类似的。我们参与任何一个赌局，都应该事先明了如果赌输的话预期亏损多少，赌赢则能预期盈利多少。这种止赢与止损的控制，恰恰是通过退出策略来实现的。

### 多层次离场策略设定

考虑到单一品种、单一策略的交易系统往往胜率不高，因而离场策略的设定一定要遵循“小亏大赢”的原则。

基于对上证指数的经验观察，我们初步构建了一个多层次的退出策略，如下：

第一，当亏损达到5%时，止损出局。我们认为，止损不宜设置得过大或过小，过大导致单次交易的亏损对净值影响过重，过小则会导致无法承受市场的正常波动，从而不能抓住市场运行的主要趋势。之所以选定5%，是考虑到上证指数日波动率大致在1%附近，5%意味着我们的交易系统可以承受市场大致一周左右的下跌。我们认为，日线级别上一周的下跌可看作是市场的正常调整，而超过一周的下跌，可能就意味着市场以已发生转势，从而需要及时止损出局，保护本金。

第二，当盈利达到5%时，将出场价格设定为买入价格，即保证本金无损。在我们的交易理念中，我们认为5%以内的波动是市场的正常波动，而当盈利首次超过5%，倘若市场再度回撤5%，我们认为可能当下的市场波动过于剧烈，趋势方向不甚明朗。基于此，我们设定第二个出场条件为“当盈利达到5%时，将出场价格设定为买入价格，即保证本金无损。”虽然加入这一限定之后，必然会导致潜在盈利次数的减少，但市场的运行总是令人捉摸不透的，正所谓“小心驶得万年船”，这一出场条件的加入，为我们本金的安全加了一层保险。孰优孰劣，并无定论，关键取决于投资理念。

第三，当盈利超过10%时，采用

交易系统的构建，不仅是量化研究的重要内容，更是投资实战中的核心构成，良好的交易系统对于稳定投资业绩的取得至关重要。鉴于此，近期我们拟对量化交易系统的构建展开系列研究。

我们认为，交易系统的构建至少要有四个核心组成：一是标的选择，二是进场策略，三是出场策略，四是头寸管理。

对于标的选择，由于本系列报告旨在开发适用于股票现货市场的交易系统，故研究标的的暂时限定于股票现货指数ETF与个股选择，对于股指期货的程式化交易，将由专门系列报告进行研究。遵循从简单到复杂的研究思路，近期我们将研究进一步限定于指数化投资，且主要以上证指数作为研究对象。（虽然最终在实战中是采用ETF交易的，但考虑到ETF的交易历史过短，不便于做历史回测，故我们改为研究标的的指数。由于ETF具备一、二级市场的实时套利功能，且这类指数在设计上均采用被动跟踪技术，将根据误差最小化作为产品主旨，使得指数本身走势与ETF差异不大，因而对研

图表1：随机入市交易系统测评

抽取次数	平均收益率	平均持仓天数	胜率	最大收益率	最大亏损率	收益风险比
1	1.30%	29.14	0.29	194.66%	-11.18%	3.23
2	1.40%	28.70	0.28	188.85%	-11.18%	3.58
3	2.58%	29.80	0.27	321.86%	-9.31%	4.57
4	0.96%	29.17	0.26	194.66%	-10.77%	3.52
5	2.01%	31.37	0.28	188.49%	-8.30%	4.01
平均	1.65%	29.63	0.28	217.71%	-10.15%	3.78

资料来源：Wind 资讯，中原证券

动态止盈的方法，设定为当市场回测盈利的30%时出场。这一出场策略的设定，内在的交易理念是：当盈利达到设定的初始止损（可称作初始风险值）的两倍时，意味着我们这笔交易已经获利不菲了，是时候考虑兑现利润了，以谨防市场随时调整导致的利润侵蚀。但达到两倍的盈利，从另一方面也意味着我们很可能正处于一波趋势显著的牛市行情中，因此，倘若急于兑现，也很可能意味着我们将丧失未来更大的潜在获利。是及时锁定利润还是押注更大获利前景，两者之间需要平衡，一个可行的方法就是采用动态止盈的方法，也即拿出一部分的获利去押注未来更大的潜在获利，至于具体拿出多大比例继续参与市场博弈，则与交易理念和风险偏好有关，这里我们初步设定为30%。

### 离场策略的测试——随机入市系统

离场策略的设定是否有效，还需经过历史数据的验证。我们采用2000年1月4日—2013年2月28日的样本数据进行测试。

我们的首要目的是为了测试上述设定的离场策略是否有效？因而此处我们不采用任何买入信号，仅采用随机入市方法，从而较客观地

反映离场策略是否有效。

#### 随机入市系统的设定

我们在程序设计中引入一个服从均匀分布的随机函数，从而在2000年1月—2013年2月的样本内，随机性地抽取500个不重复的交易日，并以当日收盘价作为入市价格，出场则采用我们事先设定好的策略，同时出场价格也采用收盘价。

对于持仓期间再度发出的交易信号，我们作为无效交易信号处理。例如，我们随机性抽中2010年1月5日与1月10日同时为入场日期，倘若1月5日入场之后，1月10日仍旧持仓，则1月10日这一日不再作为入市信号。按此原则，500个不重复交易日进行剔除之后，最终产生100次左右的有效交易。

#### 交易系统测评

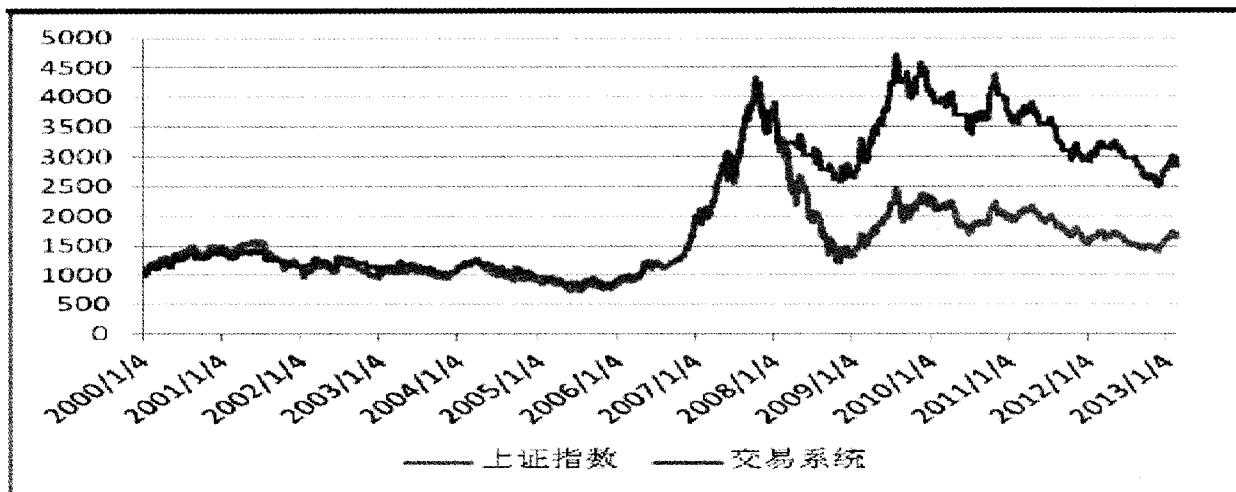
为避免由于抽取的样本不同对交易结果可能造成较大影响，我们共进行了五次抽取，每次均随机性的抽取了500个不重复的交易日作为入市日期（剔除无效交易之后，最终有效交易的次数均在100次左右）。统计结果如图表1所示。

从五次抽取的结果看，每次抽取的平均收益率均为正值，其中最高可达到2.58%，且五次抽取平均的收益率为1.65%。这说明该交易

系统是有效的，仅靠出场策略就可以实现盈利目的！从持仓天数看，五次随机抽取产生的最终平均持仓天数在30个交易日左右，说明在这一出场策略下构建的交易系统，本质上是偏中短线的。从胜率上看，平均胜率仅有28%，最高也仅有31.37%，这说明仅靠出场策略，无法保证较高的成功率，这自然是在预期之内的，但之所以最终能够产生正收益，主要源自该系统较高的收益风险比，平均的收益风险比达到3.78倍，最高曾达到4.57倍，正是通过较高的收益风险比产生的小亏大赢效应，保证了交易系统的最终结果能取得正收益。此外，再从最大收益率与最小亏损率来看，两者相差悬殊，也体现了小亏大赢的设计理念。

最后，我们需要做一点解释的是，该交易系统中产生的最大亏损率是在5%以上，但我们的出场策略设定为当亏损幅度达到5%时会无条件出局，两者看似矛盾。这主要是为了建模与编程的方便起见，我们在回测中以收盘价作为入场离场价格所致（例如，截至某日收盘，交易产生的亏损为4%，未达到止损条件，第二个交易日继续持有，假定第二个交易日跌幅为3%，触发止损条件，以当日收盘价出局，从而最终亏损幅度为7%，超过5%）但这并

图表2：20日单均线交易系统净值走势



不从实质上影响模型对交易理念的体现。

## 进场策略的优化——引入20日单均线交易系统

### 进场策略设定

上述采用随机入市信号的测试结果表明：我们构建的离场策略基本上是有用的。从而我们可以以此为框架，对交易系统做更深入的开发与优化。

首当其冲的是对入市信号的优化。前文中，为客观验证离场策略是否有效，我们采用的是随机入市信号，从而相当于没有进场策略。

常见的进场策略有多种，如基于均线系统、基于kdj、macd等经典技术指标，以及基于k线形态等。本文中我们采用实战中使用频率较高的20日单均线交易系统。设定买入信号为：

当股价上穿20日移动平均线时，进场做多，退出策略则采用我们之前设定好的离场策略。

### 单均线交易系统测评

依旧采用2000年1月4日—2013年2月28日的交易数据作为测试样本，期间共产生60次有效交易（持仓期间的交易信号视为无效交易信号）。

较之随机入市系统，该交易系统的平均收益率显著提升，由1.65%提升至3.40%。这主要源自胜率与收益风险比的双双改善。胜率由28%小幅提升至31.67%，收益风险比则从之前的3.78倍提升至4.31倍。随着胜率的提升，止损出局的交易次数变少，从而平均持仓天数也有所上升，交易费用随之下降。

自2000年1月4日以来，截至2013年2月28日该交易系统的累计收益率为182.82%，同期上证指数收益率为68.21%，大幅跑赢大盘。

从最大回撤来看，较之上证指数的72%，该交易系统回撤幅度缩小至47%，意味收益的提升并不是来自于风险加大，而确实来自于交易系统的贡献。

虽然最大回撤有所缩小，但仍旧高达47%的最大回撤也意味着从绝对收益角度来看，该交易系统的风险依旧较大，有进一步优化与改进的必要。

## 20日单均线交易系统的优化——加入趋势识别

### 多头趋势识别

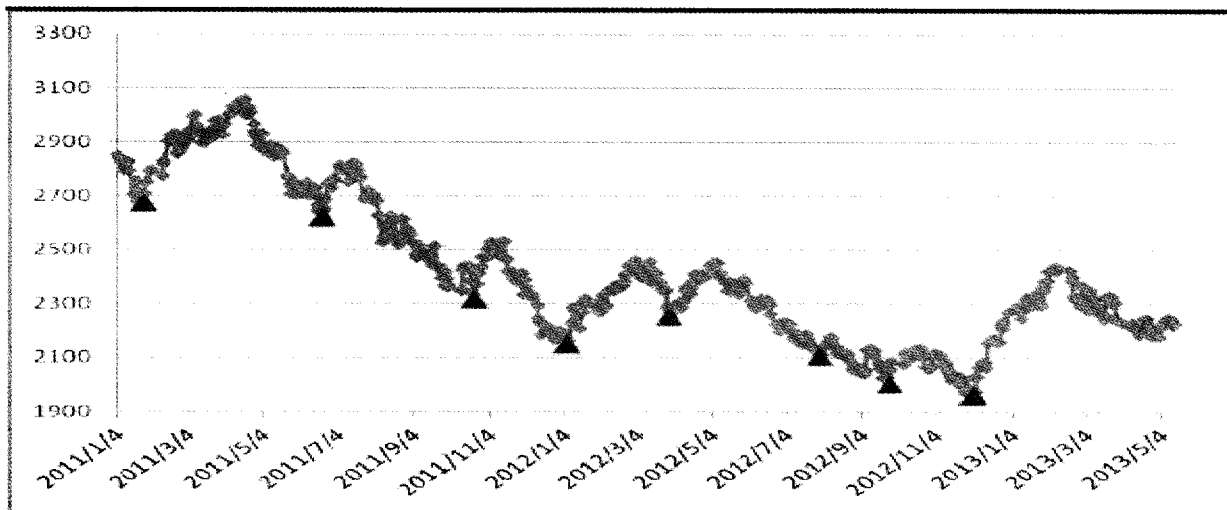
从图表2可直观发现，交易系统47%的最大回撤主要发生于2009年7月之后。不同于2008年大盘的单边快速杀跌，2009年8月以来，市

场呈现的是震荡盘跌之势，市场时常会出现阴跌之后的小幅快速回抽行情，导致股价上穿20日均线之后又迅速转为下跌，由此均线系统频繁发出“伪信号”，从而不能较好地规避市场的系统性风险。另一方面，该交易系统的收益主要来自于对2006—2007年以及2009年两波典型牛市行情的较好把握。由此我们想到，是否可以通过加入对趋势的判别来过滤20日单均线交易信号，在抓住主升浪上升行情的同时，尽量剔除伪信号，优化交易系统。

从趋势上来看，牛市意味着低点（波谷）的不断上移。在我们的交易系统中，当股价上穿20日均线时，必然会形成一个局部的波谷，而我们要求，这一波谷较之前的最近一个波谷是上升的，这样可直观地说明当时市场环境处于局部牛市之中，由此就可以部分规避掉熊市场行情中由于短暂回撤造成的交易系统发出的伪信号。

问题的关键是如何定义之前行情中的波谷。我们认为，波谷本身是一个局部的低点，如何定义局部，一个简单的思路是根据时间长度：当某天的交易价格在一定时间区间内成为最小值时，即为波谷。时间长度的选择不宜过短，过短则意味由于市场的随机波动，波谷的出现过于频繁，从而无益于对主要

图表3：上证指数波谷标识



资料来源：Wind 资讯，中原证券

趋势行情的把握。与此同时，时间长度的选择也不宜过长，过长虽然可以过滤掉市场的次要趋势，但也意味着交易时机会发生过度延迟，从而错过行情。例如，倘若我们定义时间窗口为100个交易日，则意味着自某个潜在低点开始，要再经历100个交易日才能定义该点位是否是一个波谷，虽然这样回测历史我们可以有效甄别出历史上的各个重要低点以把握主要上升趋势，但由于需要延迟100个交易日才能进行交易决策，实际上在实战中是无用的。

经回测后比较，我们认为15日的时间窗口是个可选思路：假定以任一交易日的收盘价为 $P_i$ ，倘若 $P_i$ 是 $P_{i-15}, P_{i-14} \dots P_{i+14}, P_{i+15}$ 的最小值，则定义 $P_i$ 为一个波谷。

图表3标识了我们定义的上证指数2011年以来的波谷。可见，识别出的波谷与我们日常基于经验上的判断是基本一致的。

#### 加入趋势识别后的单均线交易系统

加入这一约束条件之后，优化之后的交易系统入市信号为：

- 1、股价上穿20日均线；
- 2、上穿20日均线的前一交易日收盘价大于最近的一个波谷对应的收盘价。

之所以在条件2中要求的是上穿20日均线的前一交易日收盘价，而非上穿当日收盘价，是由于熊市中不乏“一日游”行情，采用上一交易日收盘价，正是为了尽量规避一日游行情产生的伪信号。

优化后的交易系统，业绩表现显著提升。首先，单次交易的平均收益率提升近一倍，高达6.02%；其次，随着无效交易次数减少，平均持仓天数上升至近44天，节省部分交易成本；再次，胜率也有小幅提升，但提升幅度不大；最后，收益风险比也由此前的4.31倍大幅提升至5.76倍，这是导致收益率提升的主要原因。

从加入趋势识别优化后的交易系统净值表现来看，净值曲线变得更加靓丽。自2000年1月4日以来，截至2013年2月28日该交易系统的累计收益率为245.51%，进一步跑赢大盘。期间交易系统的最大回撤为39.17%，较之未加入趋势识别前的交易系统47%的最大回撤也得以进一步优化，达到了预想效果。

#### 交易系统的进一步优化——退出系统的再设定

不过，47%的最大回撤仍旧意味着该交易系统有进一步改进的必

要。从图3交易系统的净值表现来看，47%的最大回撤仍旧源自于2009年7月之后市场的震荡盘跌行情。

伪交易信号不可能完全规避，而进一步的优化思路可能来自于当产生伪交易信号时，尽可能减少亏损的幅度，这需要对退出策略进行再优化。

#### 基于ATR的动态止损策略

在之前设定的止损策略中，我们采用的是固定百分比止损，即5%。其优点在于止损策略简单明了，便于风险控制。但固定百分比止损也有其内在缺陷。首先，对于同一标的，在不同历史时期其波动幅度是不一样的，如当市场处于窄幅震荡行情下，市场波动极小，5%的下跌很可能意味着市场已发生转折，下跌行情早已开始，从而此时5%的止损意味着止损幅度过大；相反，当市场处于一波快速大幅拉升行情中，5%的跌幅很可能仅是一波正常的回调，此时止损出局过于盲目。其次，在我们的系统中，5%的固定止损仅适用于上证指数，倘若我们将交易策略拓展至其他品种，如中小板、创业板指数甚至于个股时，由于不同品种的波动幅度不尽相同，较之上证指数过大或过小，从而固定百分比止损策略并不合

适。由此，我们拟将固定百分比止损改为根据市场当时波动幅度进行设定的动态止损策略。

我们引入ATR指标。所谓ATR，是指平均真实波动幅度。该指标可以较好反映不同时期的市场波动幅度。根据这一指标，我们可以将止损幅度与当时的市场环境联系起来，当市场波动较大时，可以止损设的大一些；相反，当市场波动幅度较小时，则止损可以适当缩小。

加入ATR后，离场策略重新设定为：

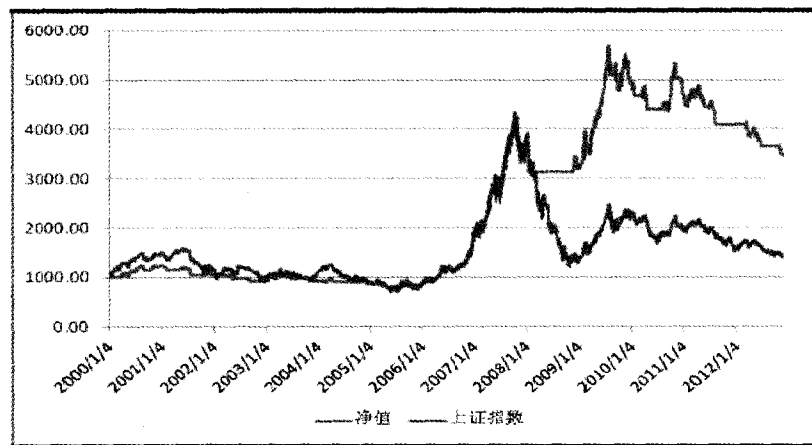
- 1、当亏损幅度达到两倍ATR/买入当日收盘价-1时，止损出局；
- 2、当盈利幅度达到两倍ATR/买入当日收盘价-1时，将卖出价格设定为买入价格；
- 3、当盈利幅度达到四倍ATR/买入当日收盘价-1时，回撤盈利的30%出局。

### 动态止损策略下的交易系统测评

根据这一止损策略，在样本内对交易系统进行测评。我们发现，平均收益大幅提升至7.35%，这主要源自胜率与收益风险比的进一步改善，尤其是收益风险比提升至9.68倍，这主要是由于止损幅度的缩小所致，尤其是在震荡市中“伪信号”的发生几乎难以避免，但采用基于ATR的动态止损，当市场判断错误时可以做到以远小于固定5%止损的代价止损出局，从而导致收益风险比的大幅提升。

不过，我们发现这一交易系统并未能导致平均持仓天数的提升，这主要由于基于两倍的ATR止损幅度在多数情况下是小于5%的，从而导致无论是止损还是止盈出局的触发价格都较之固定百分比要敏感，使得持仓时间也随之缩短。不过，由于我们是基于日线低频交易的，交易并不频繁，从而交易费用在盈利中的占比极小，对交易系统业绩的影响居次要地位。

图表4：加入趋势识别后的单均线交易系统净值表现



样本期内，该交易系统的累计收益率高达493.17%，远高于固定百分比止损下的245.51%。与此同时，最大回撤也由固定百分比止损下的39.17%缩小至26.70%，即收益与风险两个维度均得以优化。

### 结论与展望

对上述研究进行梳理与总结，我们在交易系统开发方面有以下几点体会：

首先，交易系统的构建中，卖出策略的设定至关重要。至少在趋势跟踪类的交易系统中，卖出策略应秉承“小亏大赢”的理念，通过卖出策略的设定保证收益风险比处于一个较高的水平。

其次，较之固定百分比止损，基于ATR类指标的动态止损策略表现更优。这是由于动态止损充分考虑了当时的市场环境，因地制宜地设定止损价格，更具灵活性、更贴近市场。

最后，趋势跟踪类的买入信号设定，关键是能够保证在尽量抓住主要多头趋势的同时，又可以尽可能规避熊市的中伪信号。因此，关于趋势的识别极为重要，并在趋势识别的基础上叠加买入信号，可大幅提高投资业绩。

整体看，本文最终构建的基于趋势识别与ATR动态止损策略的20

日单均线交易系统，以上证指数为标的的运行良好，基本体现了我们交易系统的设计理念，且达到了预期效果。

不过，该交易系统也存在一定问题，首先，从投资实战角度看，26%的最大回撤仍有进一步改进必要；其次，本交易系统的核心是趋势跟踪，从而对于超跌反弹行情基本无能为力；最后，我们将该交易系统移植至其他品种进行测试，发现一个典型问题：价格上穿20日均线买入信号的形成，必然要求在信号发出之前，会有一波至少是局部性的调整行情。而在某些超强势上涨行情中，价格上涨途中的回调幅度很小，往往在尚未触及20日均线时调整即已结束，从而发出买入信号的次数不多。因此，一旦我们在行情伊始错过，或由于市场随机性波动被止损出局之后，就很难再度进入市场，由此错过行情，最终导致收益不佳。

对于这一问题，仅靠再度优化该交易系统本身来解决效果不佳，任何交易系统均不会是十全十美的，唯有开发多个各具特色的交易系统，并扩大投资标的，实现多品种、多策略的交易系统构建，才能保证投资业绩的稳定。

（作者单位：中原证券）  
执业证书编号：S0730512040002