2024 年 3 月 13 日

因子与指数投资揭秘系列十七：螺纹钢基本面量化及数据分析的研究框架

虞堪　投资咨询从业资格号：Z0002804　yukan010359@gtjas.com
高宇飞（联系人）　从业资格号：F03124155　gaoyufei028920@gtjas.com

报告导读：

在之前的系列专题报告中，我们阐述了基本面量化数据选取的一些一般性的标准，并以铁矿石这个品种为例，阐述了其基本面量化和数据分析的研究框架（参见《因子与指数投资揭秘系列十六：铁矿石基本面量化及数据分析的研究框架》）。我们在文中提出，铁矿石的下游较为单一，其主要应用是冶炼钢材。

因此，本文将进一步研究黑色系产业链的另一个重要品种：螺纹钢。螺纹钢期货自 2009 年在上期所上市交易以来，历经十余载时间，历史数据相对充足。它向上承接铁矿石、焦煤、焦炭等原材料，向下承接房屋建设、桥梁、道路建设等重点产业。在国民经济发展和宏观分析中，我们也经常能看到螺纹钢的身影。分析螺纹钢的手段相对较多，量化数据和指标也较为丰富。在上游端，可以从原材料的占比和成本测算。中游端，可以考虑不同型号和规格的螺纹钢现货价格，提取基差、价差等指标。钢厂一些指标，例如钢厂铁水产量、钢厂开工率、螺纹钢长短流程的产能利用率等，亦可对后市期货价格的预测提供参考。下游端则可以提取螺纹钢消费量、全国钢材贸易量、房屋新开工面积、房屋销售数据等指标。

本文将首先按照类别，对螺纹钢各相关指标进行梳理和介绍。然后，选择表现较好的指标并对其回测绩效进行结果展示，最后再结合结果以及近期螺纹钢的行情进行相关的总结。

特别感谢实习生李泽豪对于本文撰写、数据搜集的贡献。

风险提示：近期螺纹钢行情波动较大，注意关注政策面和情绪面的影响。

（正文）

1. 螺纹钢产业链的介绍

现代工业中，钢材是使用最为广泛的金属材料之一。螺纹钢是一种带肋钢筋，是横断面为圆形并且带肋的混凝土结构用钢材。而我国则是全球最大的钢材生产和消费国，且随着经济发展，对钢材数量和质量上的需求也与日俱增。绝大多数生产的螺纹钢都在国内被消费掉，因而进出口占比相对较少。

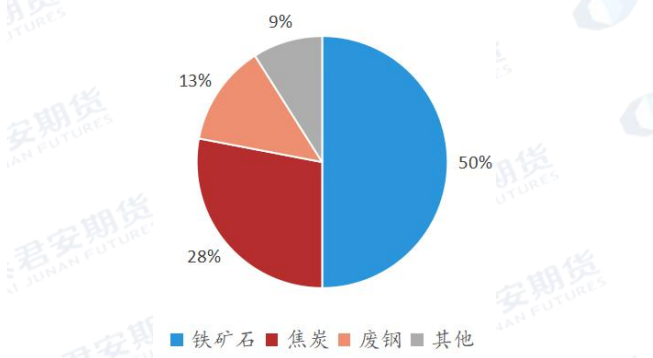
螺纹钢的上游是铁矿石、焦煤和焦炭这些原料，铁矿石的占比约一半以上。在我们之前的报告中提到，铁矿对于进口的依存度很高，主要从澳洲和巴西的四大矿山进口。因此铁矿的进口情况对于螺纹钢的成本有一定影响。螺纹钢下游最大的应用是建筑建材行业，房屋新开工面积、商品房销售量等对上游的螺纹钢需求有一定的影响。

生产螺纹钢主要有以下两种流程，一种是以废钢为原材料的电炉生产（短流程），占比约 13%；另一种是使用铁矿石作为主要原料的高炉生产（长流程），约占 87%。不过，因为电炉生产没有煤炭的烧结环节，较为环保，在政策的鼓励下，未来可能会扩大产能。

螺纹钢的生产主要集中在华东和华北地区，这两个区域的钢产量合计超过我国全国产量的一半。螺纹钢是主流钢材中占比最高的品种，超过了三分之一，其他常见的钢材包括线材、热轧卷、冷轧卷、中厚板等。而主要消费地则集中在基建和地产较为集中的华东、华南地区。

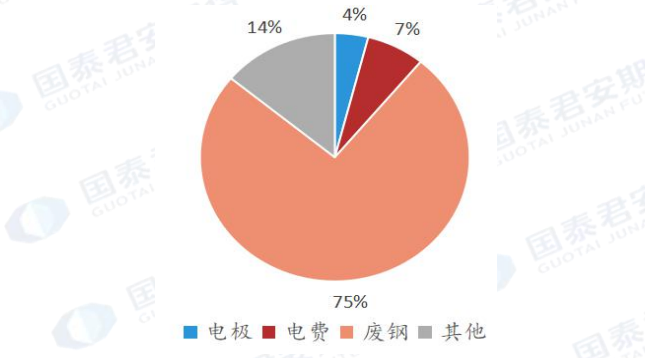
2015 年，钢材价格持续大幅度下降，全行业几乎都在亏损，产能严重过剩，市场预期恶化，面临一系列挑战。在中央经济工作会议上，确定要对于钢铁和煤炭行业进行供给侧改革，因为这两个行业结构矛盾较为突出。在解决产能过剩问题的同时，又要对生产质量严格把控。因此从 2016 年开始，螺纹钢价格稳步提升，在后续的数据选取和因子测试中，我们将把重点放在供给侧改革之后。

图 1：螺纹钢生产原材料构成



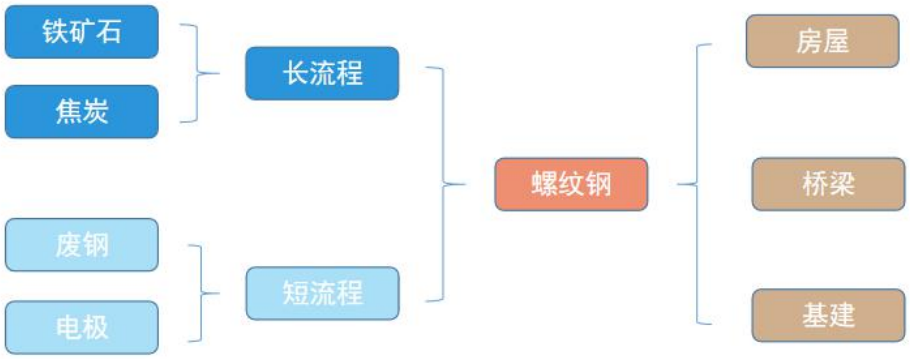
资料来源：国泰君安期货研究

图 2：螺纹钢电炉生产成本构成



资料来源：国泰君安期货研究

图 3：螺纹钢产业链流程



资料来源：国泰君安期货研究

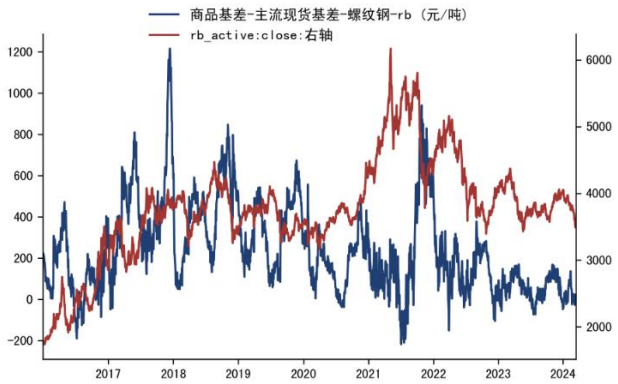
2. 螺纹钢基本面数据举例

接下来，我们将分类别列举一些基本面数据。依照《因子与指数投资揭秘系列十五：探究量化基本面因子品种和数据的选取方法》文中提到的基本面数据选择标准，所选取数据应尽可能具有较长的历史长度，较频繁的更新频率（日度或周度），以及有较强的代表性。

2.1 螺纹钢基差

本数据选自“商品基差-主流现货基差-螺纹钢-rb”，数据源为国泰君安期货数据库，更新频率为日度。主要选择期货贴水较大时择时做多，因为基差走扩，期货价格往往被低估，下一步可能反转走强；反之当期货价格升水较大时择时做空，由于商品交割机制的存在，基差往往会在临近交割时收敛。

图 4：螺纹钢价格和基差走势



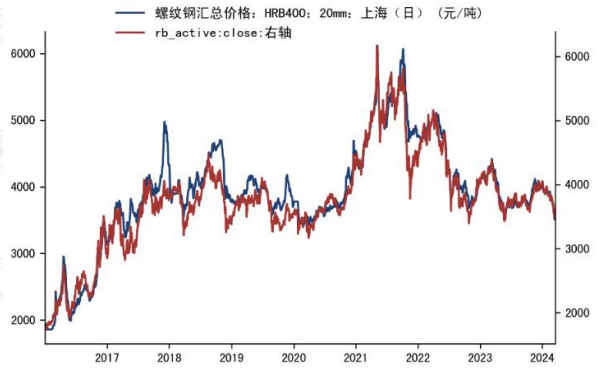
资料来源：国泰君安期货研究

可以看出，螺纹钢期货在 2020 年前常贴水于现货，基差大于零。从 2016 年到 2020 年若不择时，长期做多螺纹钢也可以带来可观的收益。在 2021 年之后，基差则时常在 0 上下波动，螺纹钢价格处于震荡下跌的趋势中。

2.2 螺纹钢现货价格

我们可以参考一些主流地的常见螺纹钢型号的现货价格，例如上海地区 HRB400 系列 20mm 螺纹钢的价格：

图 5：螺纹钢常见现货价格



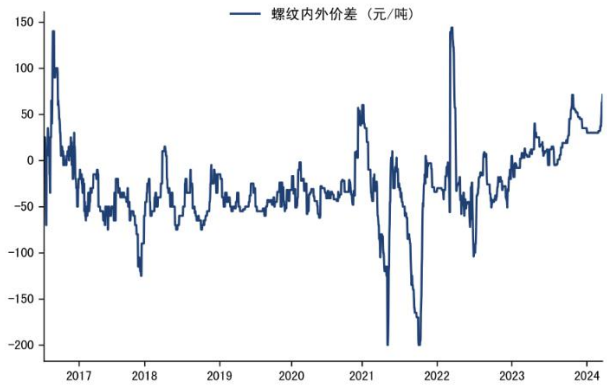
资料来源：国泰君安期货研究

黑海独联体地区与中国是螺纹钢出口价格最低的两个地区，当黑海地区价格过低时，会导致客户偏向于采购黑海地区螺纹钢，此消彼长，国内螺纹钢的需求会被抑制。反之若黑海地区价格过高，国内以及海外的客户则更偏向于我国的螺纹钢消费，从而需求增加。因此我们可以构建内外现货价差因子，例如黑海地区螺纹钢 FOB 出口价格减去中国 FOB 出口价格：

图 6：海内外螺纹钢现货价格对比

资料来源：国泰君安期货研究、钢联

图 7：螺纹钢内外价差

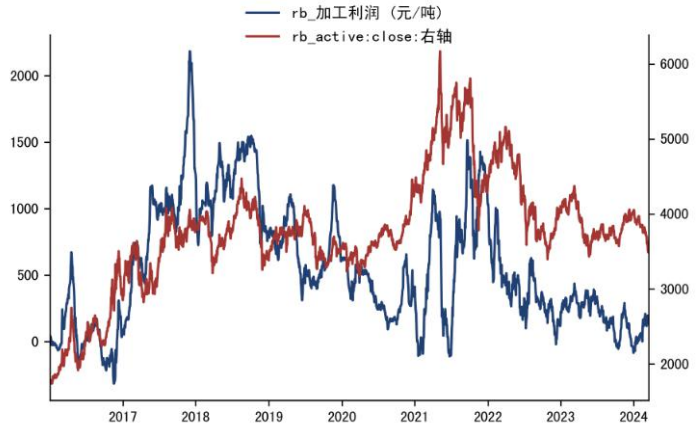


资料来源：国泰君安期货研究、钢联

2.3 加工利润

不同于铁矿石，由于螺纹钢更多地是自产自销，较少依赖进口。我们更关注钢厂的生产和加工利润。不过需要注意，加工利润的影响可能相对负责。一方面，当加工利润较高时，钢厂更倾向于多开工制造成材，从而会使螺纹钢供给增大；而另一方面，当钢厂利润较高时，往往也是价格较高，成交较为活跃的时段，通常需求也不会太差。下图也可以较为直观的反映这种关系，在某些年份或时段，加工利润和螺纹钢价格正相关性较强，而在另外一些年份或时段，则负相关性较强。在钢联中，此指标对应的相关的数据为“螺纹钢：高炉：利润：中国（日）”。

图 8：加工利润



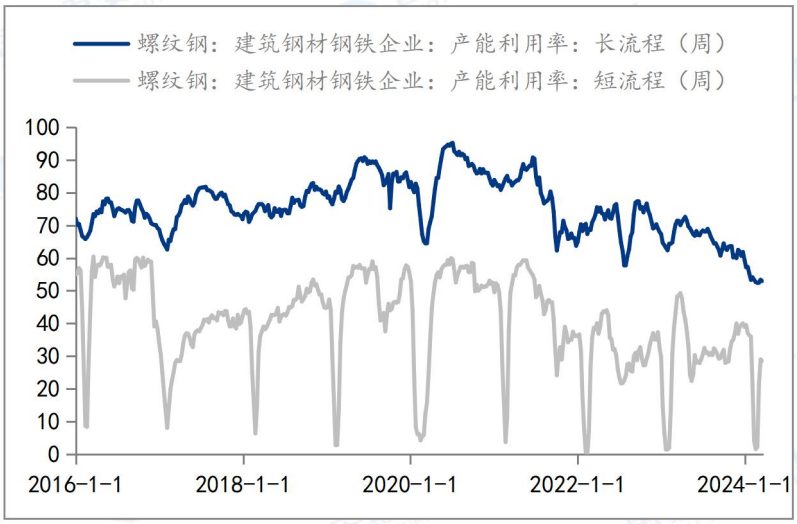
资料来源：国泰君安期货研究

2.4 供给类指标

在 2015 年供给侧改革之后，螺纹钢在全国的产能因调控而趋于固定，随时间没有太多波动。因此我们可以转而关注产能利用率，它是衡量企业生产能力的重要指标，它反映了企业在一定时期内的生产能力的利用程度，是衡量企业生产经营效率的重要指标，它的定义是实际产量与理论产量的比值。一般来说，产能利用率越高，企业的生产效率就越高，企业的经营效益也就越好。

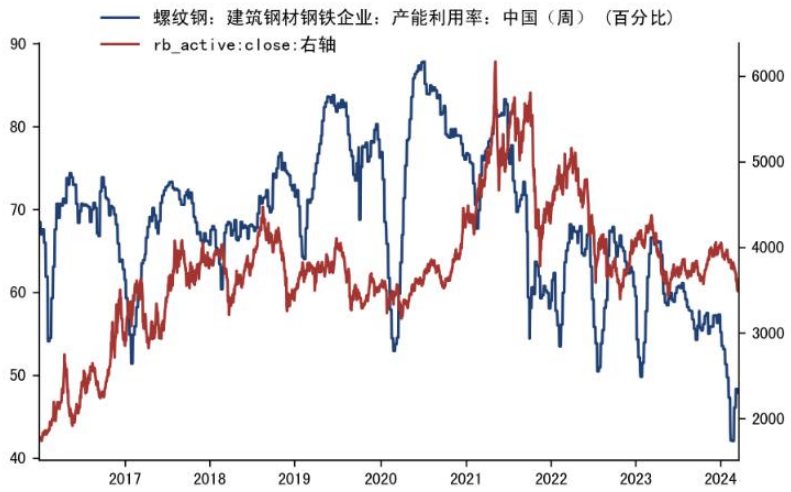
一般来说，当螺纹钢价格有上涨趋势时，钢厂会逐步提高产能利用率。而产能利用率的提升，则会增大螺纹钢的供给，从而使得价格上涨趋势减缓甚至趋于稳定。由于钢材消费有季节性的规律，加之钢厂也有定期检修停产等，产能利用率呈现一定的季节性规律，特别在短流程上面更加明显。

图 9：螺纹钢长短流程产能利用率



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

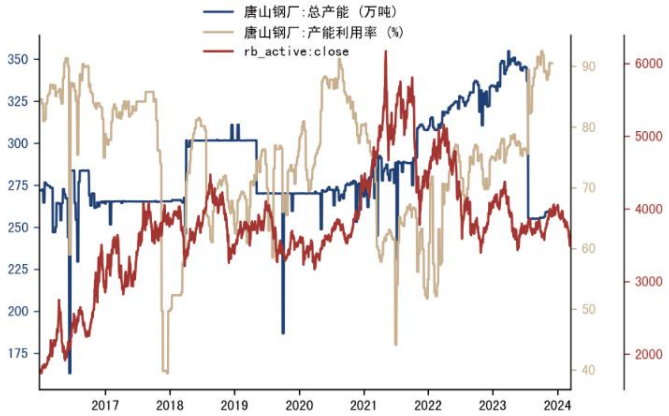
图 10：全国产能利用率与期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

除了研究全国性的指标，我们还可以分析在主要产区钢厂的生产情况。唐山是华北重要的工业城市和钢材生产基地，因此唐山钢厂的产能边际变化情况对螺纹钢价格也有一定参考价值。从 2021 年初至 2023 年下半年，唐山钢厂的产能利用率在逐渐提升，总产能也在扩大，而相应地，螺纹钢价格在趋跌。

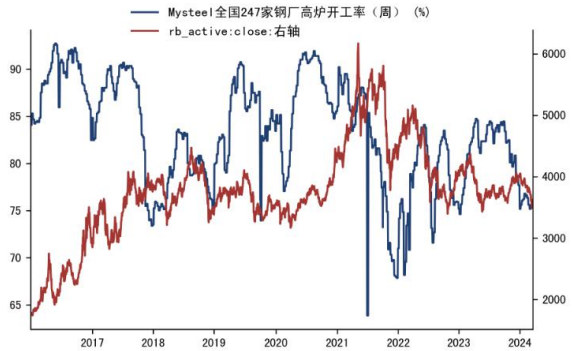
图 11：唐山钢厂产能利用率、产能与期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

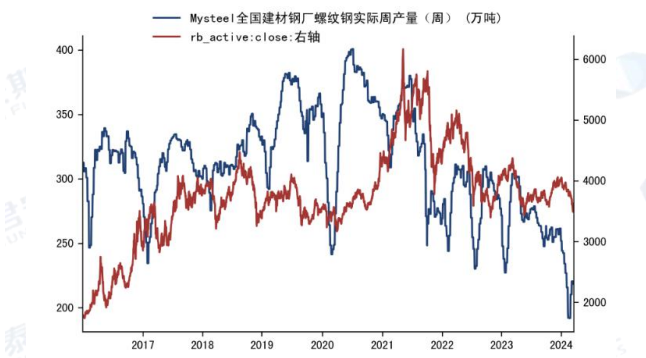
其他供应类型的指标包括钢厂高炉的开工率，螺纹钢实际周产量，从原料端还可以参考铁水产量等。

图 12：钢厂开工率与期货价格



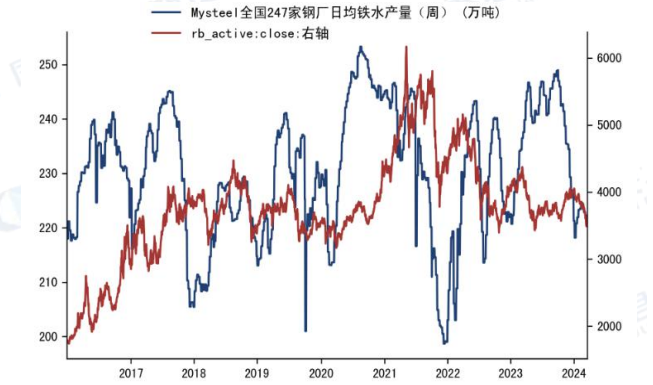
资料来源：国泰君安期货研究、钢联

图 13：螺纹钢周产量和期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

图 14：铁水产量与期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

2.5 螺纹钢库存、仓单指标

库存和仓单是商品的重要基本面特征。我们可以选取以下库存指标进行参考：

仓单数量:螺纹钢（交易所每日盘后公布）

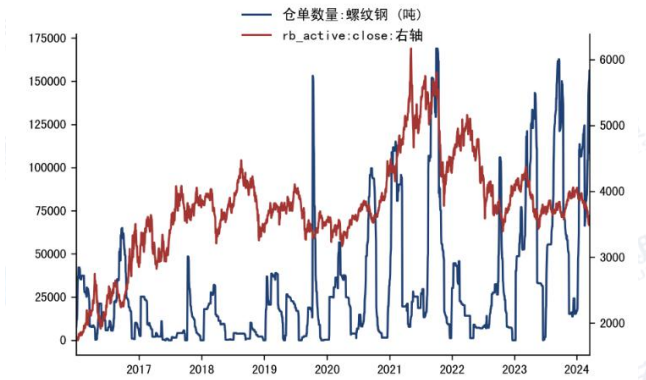
rb_社会库存

Mysteel 全国建材钢厂螺纹钢库存（周）

中国螺纹钢库存：35 城市：合计（周）

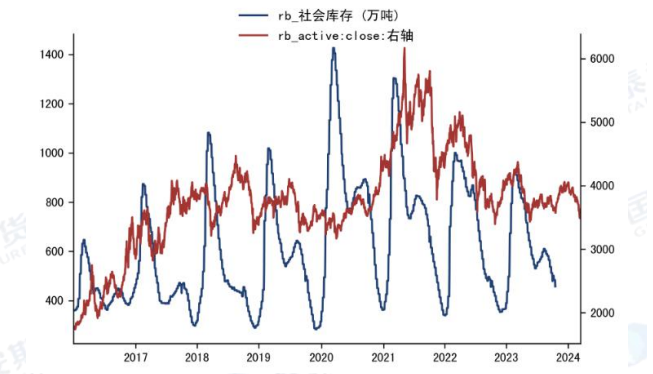
社会库存上升反映现货供应过剩，对于螺纹钢价格会有压制。呈反向变动关系。钢厂库存，出现累库时对价格有压力。仓单是商品交割时的提货凭证，类似交易所库存。此外，我们还可以研究主要城市的螺纹钢库存。从下面几张图的分析中，可以看出库存指标和产能利用率类似，随着钢材消费的淡旺季转换，有较强的季节性变化规律。

图 15：仓单数量和期货价格



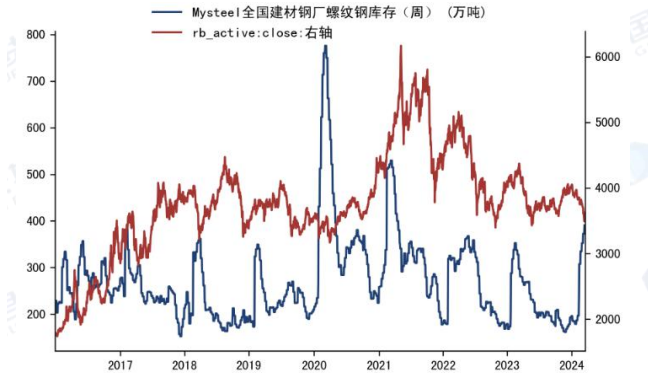
资料来源：国泰君安期货研究、同花顺

图 16：社会库存与期货价格



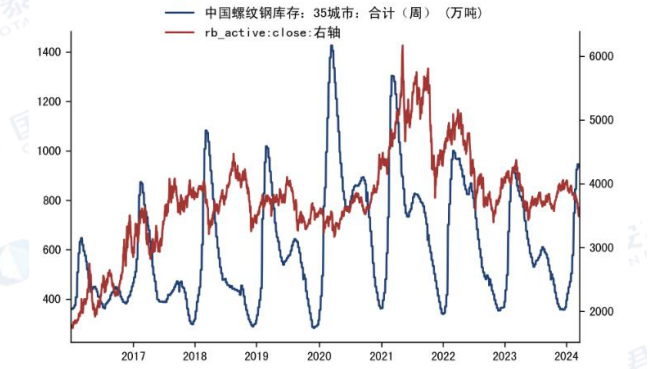
资料来源：国泰君安期货研究

图 17：钢厂库存和期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

图 18：主要城市库存与期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

2.6 螺纹钢下游需求端指标

如前文所述，我们大致可以选取如下的一些螺纹钢需求端指标：

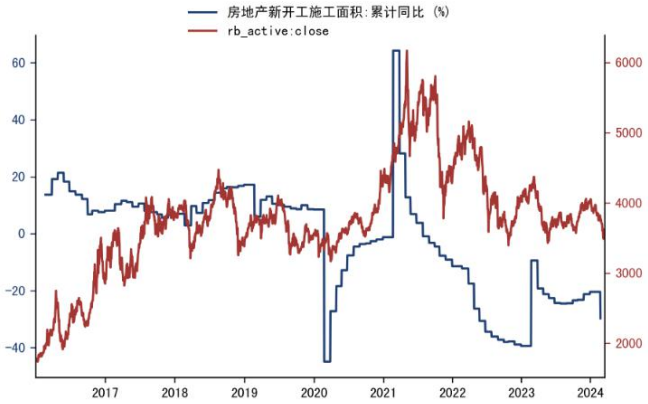
房屋新开工施工面积：累计同比（月）

中国：商品房：待售面积合计累计同比（月）

螺纹钢：消费量：中国（周）

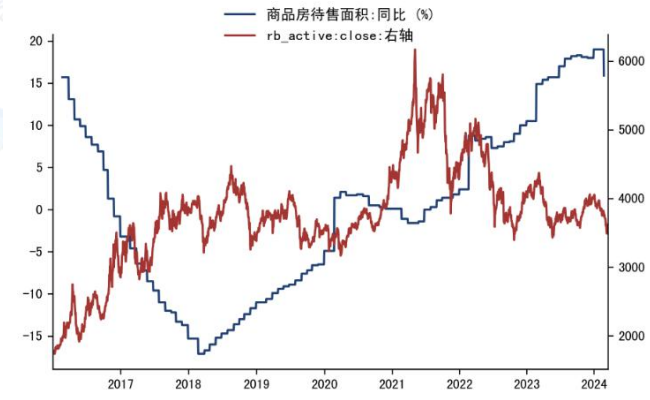
全国钢材成交量：主流贸易商：合计（日）

图 19：房地产新开工施工面积：累计同比



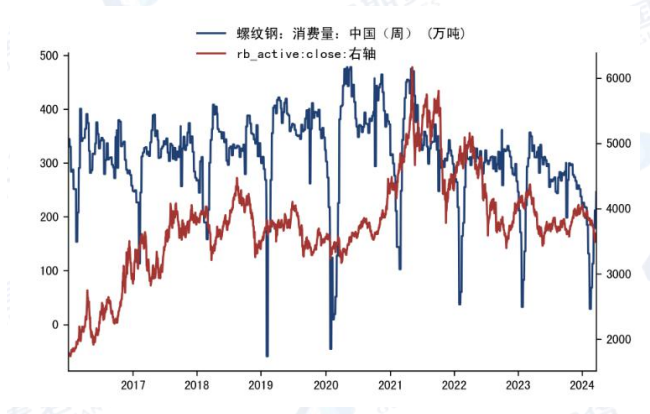
资料来源：国泰君安期货研究、同花顺

图 20：商品房待售面积：累计同比



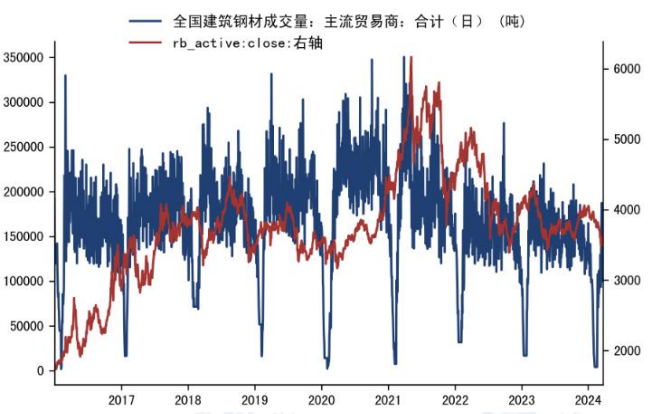
资料来源：国泰君安期货研究、万得

图 21：螺纹钢消费量与期货价格



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

图 22：全国钢材成交量：主流贸易商：合计



资料来源：国泰君安期货研究、钢联

需要注意，房地产相关的数据和一些宏观数据类似，通常频率为月度，且经常滞后天数较长。因此此类指标在实际构建量化因子时难度较大，且由于样本点数目偏少，不易抓住短周期的行情波动变化。而螺纹钢总体消费量、建筑钢材成交量等需求指标，与产能利用率类似，随着淡旺季的切换，有较强的季节性。

3. 因子的构造与模型回测

3.1 数据的处理和因子构造方法

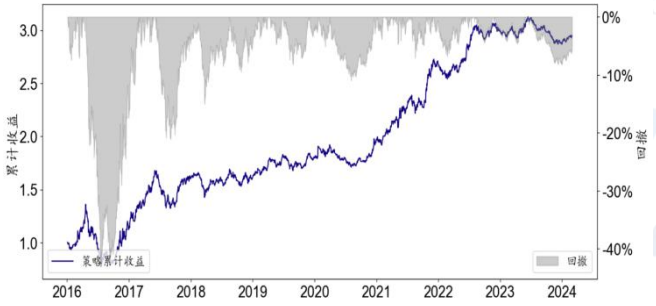
我们提取单条时间序列数据，周度的数据向后填充到交易日中，例如某数据周五更新，则在更新之前均使用上周五的数据作为最新值。同时对于有缺失值的数据，也向后填充补足。我们对于得到的时间序列将进行一系列处理，最终将其映射为 1（做多）、0（不持有合约，进行现金管理）、-1（做空）。当信号由 0 变为 1 或者-1 时，则选择开仓，从 1 或-1 变为 0 时，则平当前仓位。由 1 变成-1 或由-1 变成 1 时，则先平当前仓位，再进行反向开仓。

对于基本面因子的处理方法通常有以下几种：1.取 N 周期的同环比，以此来衡量数据的增减变化情况。2.取 N 周期的差值，通常用在库存、开工率等数值常为正的情况。3.取 N 周期的移动平均，通常适用与数据变化剧烈或不够光滑的情况。4.设定阈值，例如当数据偏离 N 个标准差时触发信号，反之则不触发交易信号。5.构造特定规则，例如分别求较短的移动均线和较长移动均线，当短均线突破长均线触发信号，长均线突破短均线触发相反的信号。

3.2 因子回测绩效展示

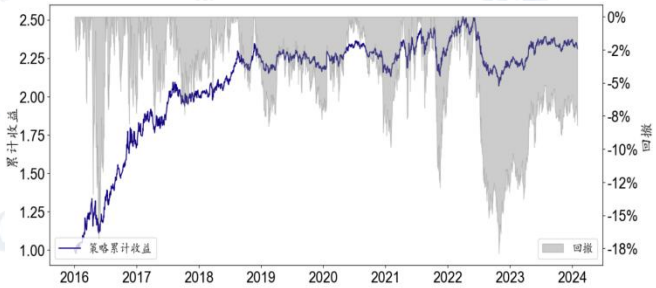
下面选取一些回测相对较好的因子进行展示，手续费设为双边万三。

图 23：黑海-国内价差，夏普比率 1.29，卡玛 0.57，其中 2021 年后夏普 1.79，卡玛 2.69



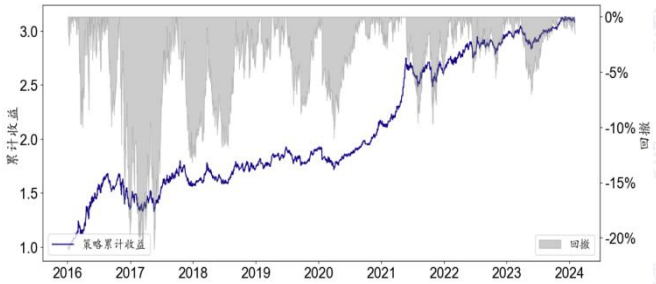
资料来源：国泰君安期货研究

图 24：螺纹钢高炉利润，夏普比率 1.88，卡玛 0.93，2021 年后夏普 0.19，卡玛 0.14



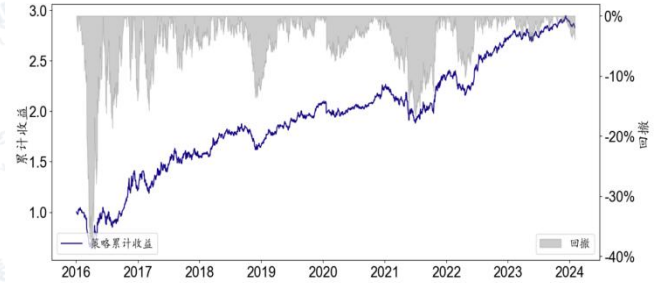
资料来源：国泰君安期货研究

图 25：短流程产能利用率，夏普 1.65，卡玛 1.26，2021 年后夏普 1.75，卡玛 1.9



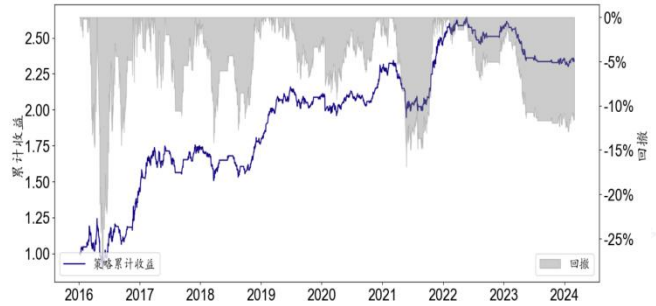
资料来源：国泰君安期货研究

图 26：消费量指标，夏普 1.17，卡玛 0.6，2021 年后夏普 0.7，卡玛 0.52



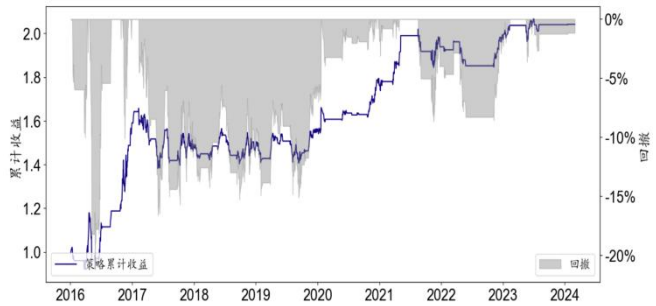
资料来源：国泰君安期货研究

图 27：螺纹钢厂库存，夏普 1.07，卡玛 0.59，2021 年后夏普 0.06，卡玛 0.04



资料来源：国泰君安期货研究

图 28：螺纹钢仓单，夏普 0.96，卡玛 0.62，2021 年后夏普 0.74，卡玛 0.66



资料来源：国泰君安期货研究

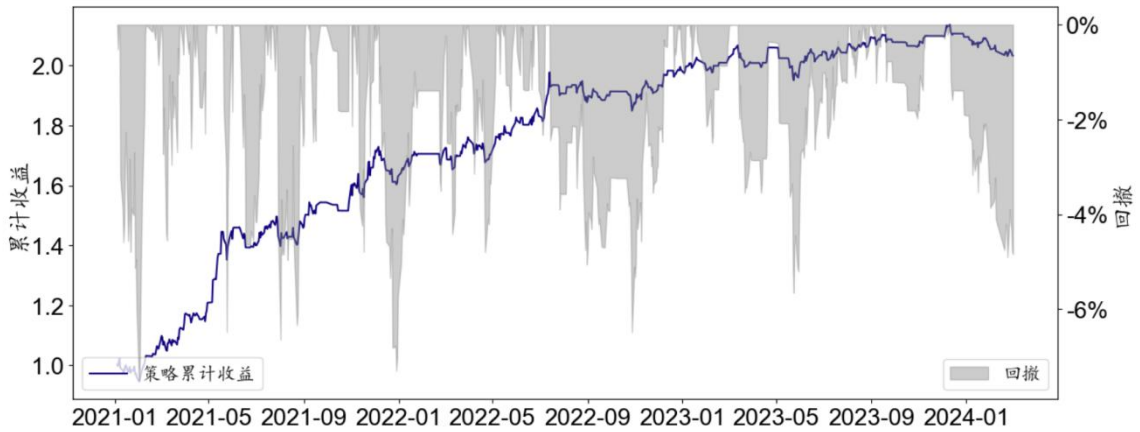
3.3 因子组合

下面我们将简单叙述一些因子组合的方法。我们首先研究较为简单的两因子组合情形。例如我们考虑库存和基差的两因子组合。我们设定库存阈值为 X，若当期指标小于（大于）阈值 X，我们则在下一期做多（做空）标的期货。我们设定基差阈值为 Y，若当期指标大于（小于）阈值 Y，我们则在下一期做多（做空）标的期货。总而言之，当我们认为只有两因子均满足开仓条件才会开仓，其余情况下均不开仓。我们可以检验

组合因子的绩效是否提升了单因子的绩效，从而检验组合是否有效。

对于多个因子，我们依然可以依此法进行组合，但随着因子数量的提升，条件限制越来越严格，开仓点将会变少，从而存在过拟合的风险。因此，可以采用多因子打分模型，例如当超过一半权重的因子满足开仓条件就进行开仓。也可以采用阶梯强度信号代表具体需要做多和做空的手数，当然在此情况下，多数情况下都非满仓操作。例如我们采用高炉利润、价差、短流程产能利用率、仓单数量、消费量因子进行五因子组合，这些因子彼此相关性较低。

图 29：高炉利润、价差、短流程产能利用率、仓单数量、消费量五因子等权组合表现，2021 年后夏普 2.23，卡玛 4.48



资料来源：国泰君安期货研究

4. 近期行情总结及量化因子展望

螺纹钢价格最近进入持续下跌的通道中，而从历史上看，金三银四往往是钢材消费旺季，目前来看今年似乎并未兑现。据中国钢铁工业协会统计数据显示，2024 年 3 月中旬重点钢铁企业钢材库存量同环比均有上升，旬环比上升 0.05%，比去年同旬上升 3.04%。需求端暂较为疲软，例如统计数据显示，2024 年前两个月全国房地产开发投资同比下降 9%，虽然降幅比去年有所收窄，但仍显示地产端需求不佳。对于量化因子来说，近年来螺纹、铁矿等黑色系品种波动在增加，行情切换较快，量价因子的追踪周期应当适当缩短。对于基本面因子来说，从库存、利润、需求等多维度对螺纹钢价格的预测仍有一定的价值，目前盘面的主要交易逻辑也是基本面为主。同时在持续关注库存的去化速率的同时，也应当关注电炉的复产意愿，目前电炉端的亏损仍然在增大。后续仍需注意在政策面上是否有稳基建、稳地产的支持性政策出台，可能会对期货行情产生一定的影响。