

证券研究报告 / 金融工程研究报告

精选 32 个技术指标在指数上的择时能力分析

——量化择时系列之一

报告摘要：

行为金融学为技术分析提供理论支撑

技术分析认为“市场包容一切”，所有影响价格的因素，无论是经济的、政治的还是心理的，全部的影响已经由供求关系反应在了价格之中。本报告从信息发现、趋势追随和羊群效应三个维度，从理论上分析了技术分析能获取超额收益的原因。

将技术指标分为趋势类、动量类、波动类和成交量类，刻画量价关系

本报告根据 32 个技术指标的内在特性，将它们分为趋势类、动量类、波动类和成交量类四大类。趋势类包括 SMA、EMA、KAMA、MACD、ARON、ADX、DPO、SAR，动量类包括 MOM、BIAS、RSI、ROC、KDJ、WR、CCI、CMO、UO、TRIX、POS，波动类包括 ATR、BBANDS、DC、ACCBANDS、MASSI、RVI、UDVD，成交量类包括 AD、OBV、MFI、EOM、MAAMT、FI。四大类指标从不同维度刻画量价关系。

默认参数技术指标在宽基指数上择时能力有不同表现

本报告在沪深 300、中证 500、中证 1000、国证 2000 以及创业板指上回测了四大类指标的择时能力，回测表明，绝大部分技术指标在指数上均可以获取长期正的超额收益。且部分指标在小盘指数上的表现相较于大盘指数，超额收益率提升显著。

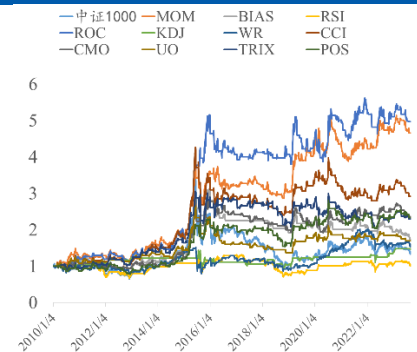
参数稳定性、样本外有效性、信号有效性、牛熊市情景分析多维评价

技术指标在使用时除了选择经典参数，还要避免参数的过拟合。从参数选择标准上来看要尽量贴近“参数高原”，远离“参数孤岛”。本报告以沪深 300 为例，将指标的参数组合可视化，绘制了不同参数组合的择时能力热力图，直观地反应了技术指标参数的稳定性，并对最优参数的样本外的有效性进行了检验。

根据技术指标形成买卖信号后，统计对应交易标的接下来 N 日后累计收益情况来评估技术指标信号的有效性，该评估方法同时也是对 Buy & Hold 经典策略有效性的评价。

不同技术指标具备不同市场状态适应性，回测表明大部分指标很难同时兼顾趋势市和震荡市，因此不同指标可能会发出互相矛盾的择时信号。本报告以牛市捕获比例、熊市抗跌比例和震荡市超额收益三个维度评价指标，共同构成了牛熊市情景分析的评价体系。

动量类指标择时分析



相关报告

- 《上月规模、成长、预期因子表现相对较优》
--20231103
- 《债基回报收窄，配置权益比重下降》
--20231030
- 《2023 年三季度公募主动权益基金持仓解析》
--20231027
- 《红利投资的特征与增强》
--20231026
- 《上月红利、价值、规模因子表现较优》
--20231009

证券分析师：王琦

执业证书编号：S0550521100001

021-61002390

wangqi_5636@nesc.cn

风险提示：以上分析基于模型结果和历史测算，存在模型失效风险。

目 录

1.	引言.....	6
1.1.	技术分析的三个前提	6
1.2.	技术分析的本质是行为金融学	6
2.	技术指标	7
2.1.	技术指标分类	7
2.2.	如何产生策略信号	8
2.2.1.	金叉死叉	8
2.2.2.	区间突破	9
2.2.3.	超买超卖	10
3.	单技术指标回测	12
3.1.	趋势类指标回测	12
3.2.	动量类指标回测	16
3.3.	波动类指标回测	20
3.4.	成交量类指标回测	23
3.5.	参数稳定性检验	26
3.5.1.	技术指标参数组合表现（样例，更多见附录）	27
3.5.2.	最优参数样本外检验	28
3.6.	信号有效性	29
3.7.	牛熊市情景分析	30
4.	总结.....	32
5.	附录.....	34
5.1.	数学符号说明	34
5.2.	技术指标定义及买卖信号产生方式	34
5.2.1.	均线类指标（SMA、EMA、KAMA）	34
5.2.2.	指数平滑异同平均线(MACD).....	35
5.2.3.	阿隆指标(AROON).....	35
5.2.4.	平均趋向指标(ADX)	35
5.2.5.	区间震荡线(DPO).....	36
5.2.6.	抛物线指标(SAR).....	36
5.2.7.	动量指标（MOM）	36
5.2.8.	乖离率（BIAS）	37
5.2.9.	相对强弱指数（RSI）	37
5.2.10.	变动率指标（ROC）	37
5.2.11.	随机指标（KDJ）	38
5.2.12.	威廉指标（WR）	38
5.2.13.	顺势指标（CCI）	38
5.2.14.	钱德勒动量摆动指标（CMO）	38
5.2.15.	终极振荡器（UO）	39
5.2.16.	三重指数平滑移动平均指标（TRIX）	39
5.2.17.	位置指标（POS）	39
5.2.18.	均幅指标（ATR）	40
5.2.19.	布林带（BBANDS）	40
5.2.20.	唐奇安通道（DC）	40
5.2.21.	加速带指标（ACCBANDS）	41
5.2.22.	梅斯线（MASSI）	41
5.2.23.	相对离散指数（RVI）	42

5.2.24.	单向波动差 (UDVD)	42
5.2.25.	累计派发指标 (AD)	42
5.2.26.	能量潮 (OBV)	42
5.2.27.	资金流量指标 (MFI)	43
5.2.28.	简易波动指标 (EOM)	43
5.2.29.	成交量均线 (MAAMT)	43
5.2.30.	强力指数 (FI)	44
5.3.	技术指标最优参数组合区域表现	44
5.4.	技术指标信号的有效性	50
6.	风险提示	53

图表目录

图 1: 技术指标分析方法	8
图 2: 金叉死叉案例 1: MA(10,60)	9
图 3: 金叉死叉案例 2: MACD(12,26,9)	9
图 4: 区间突破案例 1: BBANDS (20,2)	10
图 5: 区间突破案例 2: KC (14,2)	10
图 6: 超买超卖案例 1: RSI (14)	11
图 7: 超买超卖案例 2: WR (20)	11
图 8: 沪深 300 与趋势类指标净值曲线	13
图 9: 中证 500 与趋势类指标净值曲线	13
图 10: 中证 1000 与趋势类指标净值曲线	14
图 11: 国证 2000 与趋势类指标净值曲线	15
图 12: 创业板指与趋势类指标净值曲线	15
图 13: 沪深 300 与动量类指标净值曲线	16
图 14: 中证 500 与动量类指标净值曲线	17
图 15: 中证 1000 与动量类指标净值曲线	18
图 16: 国证 2000 与动量类指标净值曲线	18
图 17: 创业板指与动量类指标净值曲线	19
图 18: 沪深 300 与波动类指标净值曲线	20
图 19: 中证 500 与波动类指标净值曲线	21
图 20: 中证 1000 与波动类指标净值曲线	21
图 21: 国证 2000 与波动类指标净值曲线	22
图 22: 创业板指与波动类指标净值曲线	23
图 23: 沪深 300 与成交量类指标净值曲线	24
图 24: 中证 500 与成交量类指标净值曲线	24
图 25: 中证 1000 与成交量类指标净值曲线	25
图 26: 国证 2000 与成交量类指标净值曲线	25
图 27: 创业板指与成交量类指标净值曲线	26
图 28: SMA	27
图 29: MACD	27
图 30: 趋势类&动量类指标样本内外表现	28
图 31: 波动类&成交量类指标样本内外表现	29
图 32: 市场状态划分(20100104-20230831)	30
图 33: SMA	44
图 34: EMA	44
图 35: KAMA	45
图 36: MACD	45
图 37: AROON	45

图 38: ADX.....	45
图 39: DPO.....	45
图 40: SAR.....	45
图 41: MOM.....	46
图 42: BIAS.....	46
图 43: RSI.....	46
图 44: ROC.....	46
图 45: KDJ.....	46
图 46: WR.....	46
图 47: CCI.....	47
图 48: CMO.....	47
图 49: UO.....	47
图 50: TRIX.....	47
图 51: POS.....	47
图 52: ATR/KC.....	47
图 53: BBANDS.....	48
图 54: DC.....	48
图 55: ACCBANDS.....	48
图 56: MASSI.....	48
图 57: RVI.....	48
图 58: UDVD.....	48
图 59: AD.....	49
图 60: OBV.....	49
图 61: MFI.....	49
图 62: EOM.....	49
图 63: MAAMT.....	49
图 64: FI.....	49
表 1: 传统金融学 V.S. 行为金融学.....	7
表 2: 技术指标分类.....	7
表 3: 趋势类技术指标默认参数和买卖信号规则.....	12
表 4: 趋势类指标在沪深 300 择时统计量.....	13
表 5: 趋势类指标在中证 500 择时统计量.....	14
表 6: 趋势类指标在中证 1000 择时统计量.....	14
表 7: 趋势类指标在国证 2000 择时统计量.....	15
表 8: 趋势类指标在创业板指择时统计量.....	16
表 9: 动量类技术指标默认参数和买卖信号规则.....	16
表 10: 动量类指标在沪深 300 择时统计量.....	17
表 11: 动量类指标在中证 500 择时统计量.....	17
表 12: 动量类指标在中证 1000 择时统计量.....	18
表 13: 动量类指标在国证 2000 择时统计量.....	19
表 14: 动量类指标在创业板指择时统计量.....	19
表 15: 波动类技术指标默认参数和买卖信号规则.....	20
表 16: 波动类指标在沪深 300 择时统计量.....	20
表 17: 波动类指标在中证 500 择时统计量.....	21
表 18: 波动类指标在中证 1000 择时统计量.....	22
表 19: 波动类指标在国证 2000 择时统计量.....	22
表 20: 波动类指标在创业板指择时统计量.....	23
表 21: 成交量类技术指标默认参数和买卖信号规则.....	23
表 22: 成交量类指标在沪深 300 择时统计量.....	24
表 23: 成交量类指标在中证 500 择时统计量.....	24

表 24: 成交量类指标在中证 1000 择时统计量	25
表 25: 成交量类指标在国证 2000 择时统计量	25
表 26: 成交量类指标在创业板指择时统计量	26
表 27: 技术指标样本内最优参数组合及表现	27
表 28: 技术指标样本内最优参数组合及表现 (续)	28
表 29: 技术指标信号有效性 (样例, 更多见附录)	29
表 30: 牛熊情景分析评价指标	30
表 31: 趋势类技术指标 (默认参数) 沪深 300 不同区间年化收益和情景分析	31
表 32: 动量类技术指标 (默认参数) 沪深 300 不同区间年化收益和情景分析	31
表 33: 波动类技术指标 (默认参数) 沪深 300 不同区间年化收益和情景分析	32
表 34: 成交量类技术指标 (默认参数) 沪深 300 不同区间年化收益和情景分析	32
表 35: 数学符号公式解释	34
表 36: 技术指标信号有效性	50
表 37: 技术指标的有效性 (续 1)	51
表 38: 技术指标的有效性 (续 3)	52
表 39: 技术指标的有效性 (续 4)	53

1. 引言

技术分析是指运用过去价格、成交量、持仓量来预判未来价格走势，并据此进行交易决策的分析方法。Pring(2002)认为，技术分析的艺术就在于提前识别价格走势并持仓，直到证据表明趋势已经逆转。

1.1. 技术分析的三个前提

Murphy 在他的技术分析的经典之作《金融市场技术》分析中提到了技术分析有三个基本假设条件：①市场行为包容消化一切；②价格以趋势方式演变；③历史会重演。

“市场行为包容消化一切”构成了技术分析的基石。技术分析认为，所有影响价格的因素，无论是经济的、政治的还是心理的，全部的影响已经由供求关系反应在了价格之中，因此研究价格就足够了。也就是说技术分析并没有理会导致价格涨跌的背后的经济基础，而是通过研究价格图表或者大量的技术指标，让市场自我揭示它接下来最可能的走势。

趋势是技术分析的核心，“顺势而为”是技术分析的核心思想，技术分析认为对于一个即成的趋势，下一步最大的可能就是延续既有趋势，直到出现反转信号为止。技术分析的工作就是提前判断趋势并且追随趋势来获取收益。

“历史会重演”认为技术分析和市场行为学与人类心理有着十分紧密的联系，市场通过价格形态反映了投资者对当前市场看涨或者看跌的心理。这是因为当市场出现和之前相似的变化时，技术分析认为人们也会做出相似的行为，最终导致市场出现了相似的发展。

1.2. 技术分析的本质是行为金融学

学术界对于技术分析有效性的挑战主要基于有效市场假说(EMH)，由 Fama(1970)在他的经典论文《有效资本市场：理论与实证研究回顾》中正式提出。在一定的假设条件下，EMH 认为股票价格已经及时、充分、准确反映了当前市场的一切有价值的信息，投资者不可能获得高于市场平均水平的超额收益。由于无法获得新信息，技术分析完全失效。

然而，市场上总有一些“异象”是无法用以 EMH 为代表的传统金融学理论来解释，比如羊群效应、追涨杀跌、日历效应等，市场的有效性遭到质疑，Kahneman 和 Tversky (1979)提出了期望理论奠定了行为金融学的理论基础，行为金融学认为，人在投资决策中不是完全理性的，会受到过度自信、代表性、可得性、框定依赖、锚定效应、损失厌恶等心理影响，出现系统性认知偏差，对新的信息反应过度 and 反应不足。

Rode(1995)指出，信息的处理时间方面存在太多限制，且信息不断出现，往往超过了投资者处理信息的能力，而技术分析运用简化的信息去理解复杂的世界，“使不可捉摸的信息变得没那么复杂了”。技术分析代表了有限理性的投资者的理性选择，即运用较少的信息成本实现足够合理的决策。

汪天都(2014)在《技术分析、有效市场与行为金融》总结了技术分析可能产生超额收益的三个原因：

- 1) **信息发现**：市场中存在信息不对称，价格不能够立即反应所有私有信息，因此技术分析可以帮助理性投资者预测未公开信息。

- 2) **趋势追随**: 根据 Black (1986) 噪声交易理论, 市场上存在两批投资者, 一批是理性投资者, 另一批是噪声投资者, 噪声投资者存在认知偏差, 不能够对信息进行客观公正的处理, 使得价格进一步高估低估, 技术分析通过刻画并反映了他们追随趋势的行为并随波逐流进行交易, 从而获得超额收益。
- 3) **羊群效应**: 大量投资者使用类似的技术交易规则, 从而产生同质的交易行为, 推动价格朝着技术交易期望的方向自我实现。

表 1: 传统金融学 V.S. 行为金融学

	传统金融学	行为金融学
市场有效性	完全有效	非完全有效
投资者行为	理性	有限理性
价格	准确、及时反应所有信息	存在过度反应/反应不足
研究方法	演绎推理	归纳法
技术分析	无效	有效

数据来源: 东北证券

2. 技术指标

2.1. 技术指标分类

技术指标是基于历史资产价格、成交量、持仓量（期货）进行一系列数学运算得到指标, 虽然用来构造技术指标的数据种类看似不多, 但是通过运用大量的数学算子, 技术指标的构成千变万化, 通常绘制成图表, 借助图表来更好地来观察和预测资产价格走势。为了更好地理解技术指标的底层逻辑, 我们把常用的技术指标分为四大类, 即趋势类、动量类、波动类和成交量类。

关于本报告中的所有技术指标详细的构造逻辑和使用方法, 请参考附录 5.2。

表 2: 技术指标分类

类型	含义	主要指标
趋势	趋势的方向/强弱	SMA、EMA、KAMA、MACD、AROON、ADX、DPO、SAR
动量	趋势变动的速率	MOM、BIAS、RSI、ROC、KDJ、WR、CCI、CMO、UO、TRIX、POS
波动	价格波动的大小	ATR、BBANDS、DC、ACCBANDS、MASSI、RVI、UDVD
成交量	引入成交量计算	AD、OBV、MFI、EOM、MAAMT、FI

数据来源: 东北证券

趋势类指标用来判断当前资产的在一定时期内的趋势是否存在和趋势的方向和强度, 趋势的方向可以是上升、下降或者是震荡。例如均线 (MA) 是典型的趋势类指标, 通过对价格的平滑来给出一段时间内的价格趋势。常见的趋势类指标有均线类、MACD、SAR 等。

动量类衡量趋势变动的速率, 该指标通常被视为领先指标。短时间内的趋势变动速度预示着资产的供给和需求的相对关系, 如果资产的供求关系过于偏离均衡状态, 即处于超买或者超卖状态, 根据反转效应, 资产价格趋势很有可能在未来出现反转, 从而给出买卖信号。常见的动量类指标有 MOM、RSI、KDJ、CCI、WR 等。

波动率类指标用来衡量资产价格变动的大小, 价格的波动性可以辅助判断当前市场的风险水平。在以往的研究中, 波动率指标的用法非常多样化, 比如①利用波幅构造价格通道, 采取区间突破的策略获取收益率的尾部收益, 由于金融资产的收益率往往呈现厚尾的特性, 从而具有较高的赔率; ②利用波动率衡量市场情绪, 例如芝

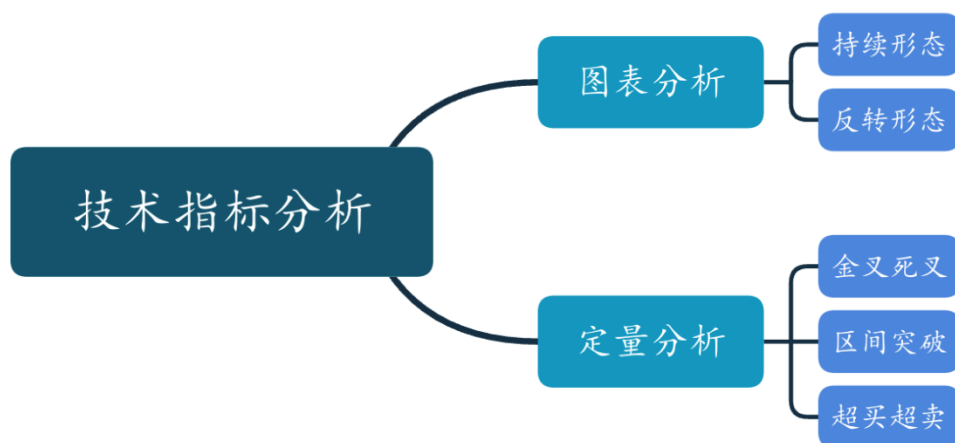
加哥期权交易所 COBE 的 VIX 指数被广泛作为衡量市场风险和投资者恐慌的指标。常见的波动类指标有 ATR、BBANDS、DC 等。

成交量类指标将成交量引入技术指标的计算，成交量类指标也称为量能类指标。从直觉上来看，成交量代表着趋势的动能大小。市场上常有一种“量在价先”的说法，好的成交量类指标能够帮助确认趋势方向的改变，比如量价背离。常见的成交量类指标有 MFI、OBV、累计派发 AD 等。

2.2. 如何产生策略信号

技术指标的使用主要分为两大流派，一种是图表流派，即从定性观察的角度去分析特定的技术指标的价格形态代表的意涵，从大类上可以分为反转型和持续性，持续型包括三角形、旗形和矩形等，反转型包括头肩形、双重顶（底）、三重顶（底）等；另外一种定量分析流派，主要依赖与数学计算和各种统计模型，对技术指标用定量的方衡量市场的价格趋势、供需关系及市场情绪等。

图 1：技术指标分析方法



数据来源：东北证券

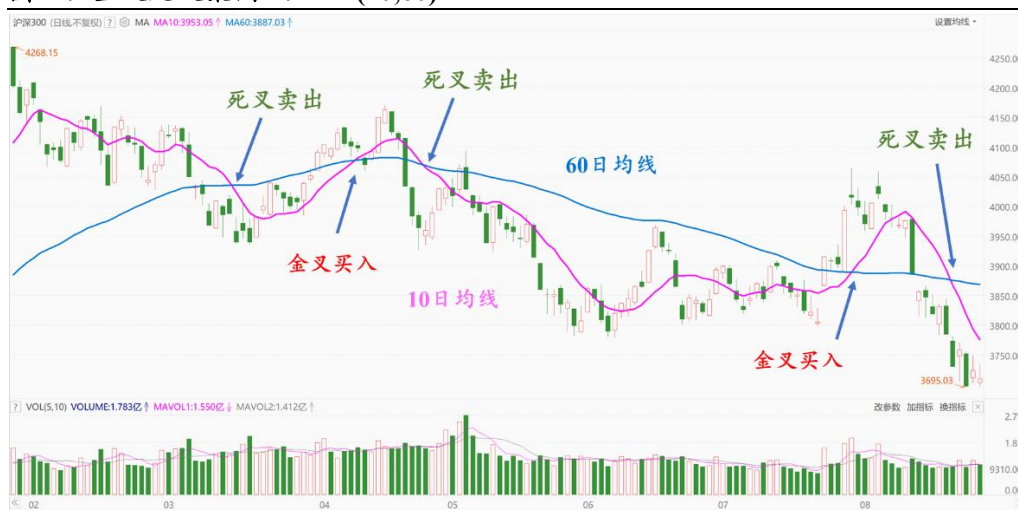
由于图表流派对于图表的识别存在较大的主观性，在本研究中，我们将聚焦于定量分析流派，以一些具体的技术指标的使用为例，分类介绍技术指标的应用方法。

2.2.1. 金叉死叉

金叉死叉是根据两条参考线（均线、零线）相交发出多空信号，遵循“金叉买入，死叉卖出”的原则，本质上是对趋势的确认，属于趋势跟随策略，指示我们顺着趋势的方向交易，这种方法能够让利润充分增长，并且把损失限于小额。

案例 1：均线策略是经典的技术指标，利用不同平滑窗口的均线交叉作为交易信号。由于短期均线对价格比较灵敏，用来追寻短期趋势，长期均线虽然迟钝，但能够过滤掉一些噪声，避免短期价格的随机变化（噪声）带来的伪信号。Valeriy(2016)将均线策略信号的本质表述为“价差的加权指标。当短期均线上穿长期均线形成金叉，下穿形成死叉，利用的是动量的持续性。

图 2：金叉死叉案例 1：MA(10,60)



数据来源：东北证券，东方财富

案例 2：MACD，被誉为技术指标之王，MACD 直译为均线收敛/发散，该指标首先利用指数加权的短期移动均线和长期移动均线的差值得到 DIF，即快线，然后对 DIF 再次指数平滑后得到慢线 DEA，当慢线上穿快线形成金叉，慢线下穿快线形成死叉。

图 3：金叉死叉案例 2：MACD(12,26,9)



数据来源：东北证券，东方财富

2.2.2. 区间突破

区间突破以非常直观的方式揭露了买卖时点，同样利用的也是动量的持续性，但相较于均线，区间突破具备三大核心要素：信号、过滤、止损。区间突破利用上下区间线产生买卖信号，利用区间宽度作为信号过滤器，只有区间线被突破时，趋势才得到确认，此时跟随信号入场，抓住大单边行情的收益。

案例 1：布林带 (BBANDS)，在一条移动均线的两侧构建两个交易轨道，当价格突破通道上轨时买入，价格走低突破通道下轨时卖出。布林带以移动平均线为中轨，以过去一段时间价格的标准差乘以一个偏差系数为通道宽度，常用的系数为 2。

$$\text{上轨} = \text{MA} + \text{偏差系数} \times \text{Std}$$

$$\text{下轨} = \text{MA} - \text{偏差系数} \times \text{Std}$$

图 4：区间突破案例 1：BBANDS (20,2)



数据来源：东北证券，东方财富

案例 2：肯特纳通道 (KC)，肯特纳通道策略和布林带策略一样，都是当价格突破通道上轨做多，价格走低突破下轨做空，但是肯特纳通将布林带中的标准差替换为真实区间波幅 (ATR), 相对于标准差，ATR 更擅长捕捉 K 线跳空高开或者跳空低开的情况，更适合价格波动加大的品种。

上轨 = $MA + \text{偏差系数} \times ATR$

下轨 = $MA - \text{偏差系数} \times ATR$

图 5：区间突破案例 2：KC (14,2)



数据来源：东北证券，东方财富

2.2.3. 超买超卖

超买超卖时衡量市场上多空力量强度的方法，当市场出现短暂的超买超卖极端状态时，该方法能够及早的发出信号，但必须指出，超买超卖必须附属于基本的趋势分析，是一种第二位指标分析方法，当趋势动力正在衰退，而此时的价格仍继续维持原有趋势时，正是超买超卖提前发出警醒的好时机。

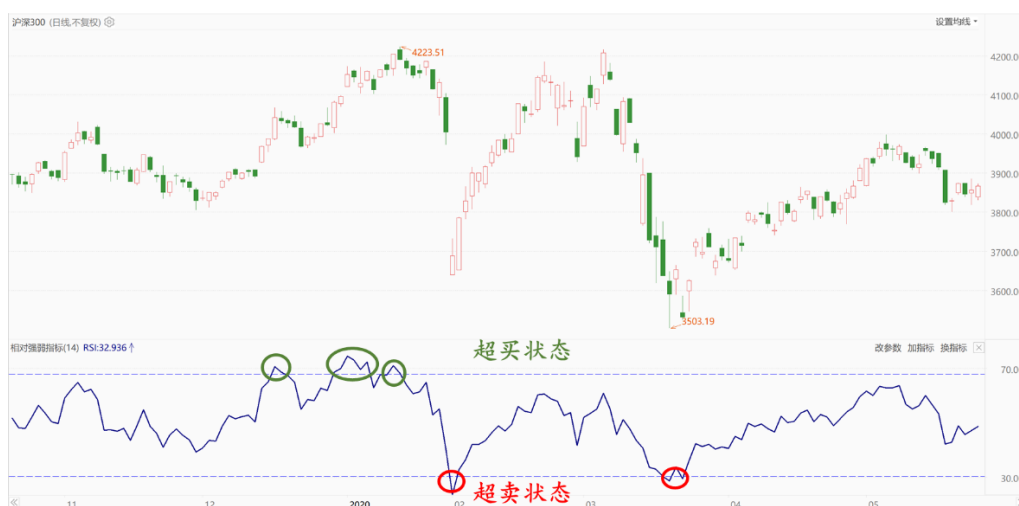
案例 1：相对强弱指数 (RSI)，RSI 是小韦尔斯·怀尔德提出，范围在 0 到 100 区间，根据市场买入和卖出的相对倾向判断市场多力量强弱的指标。一般认为， $RSI > 70$ ，

属于超买状态，后续行情可能出现回调，考虑卖出；RSI<30，属于超卖状态，短期反弹可能性较大，考虑买入。RSI 作为警告信号，并不意味着市场必然朝着预期的方向发展，只是作为目前市场状态的提示，必需结合其他指标综合分析。

$$RS = \frac{N \text{ 日内收盘涨数和的指数加权平均值}}{N \text{ 日内收盘跌数和的指数加权平均值}}$$

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

图 6：超买超卖案例 1：RSI（14）

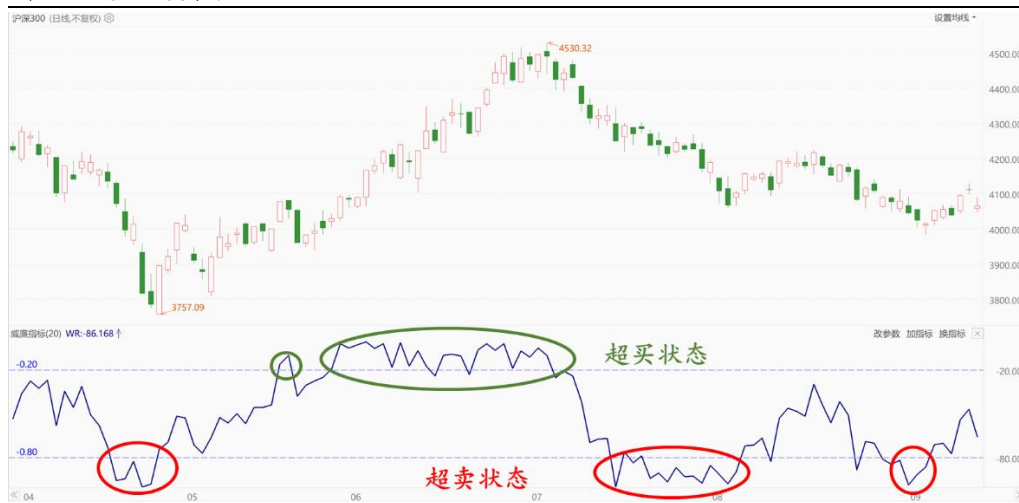


数据来源：东北证券，东方财富

案例 2：威廉指标（WR），威廉指标是一个震荡指标，通过衡量收盘价在过去一定天数里的价格范围的相对位置来反映多空力量，因此 WR 是用百分比来表示的，介于 0 到 100%之间。如果收盘价越接近于最近 N 日最高价，WR 越接近于 100%，当高于 80%时认为市场处于超买状态，考虑卖出；反之收盘价越接近于最近 N 日最低价，WR 越接近于 0，当低于 20%时认为市场处于超卖状态，考虑买入。在实践中通常给 WR 乘以-1 以符合上涨超买，下跌超卖的直观感受。

$$WR = \frac{N \text{ 日最高价} - \text{当日收盘价}}{N \text{ 日最高价} - N \text{ 日最低价}}$$

图 7：超买超卖案例 2：WR（20）



数据来源：东北证券，东方财富

3. 单技术指标回测

回测框架：

1. 时间周期：2010 年 1 月 4 日至 2023 年 8 月 31 日
2. 回测标的：沪深 300、中证 500、中证 1000、国证 2000、创业板指
3. 参数：选取技术指标的默认参数
4. 回测频率：日频
5. 交易策略：纯多头策略
6. 手续费率：万分之三

评价体系：参数稳定性、样本外有效性、信号的有效性、牛熊市情景分析

在技术指标的使用中，参数的选择至关重要，我们希望能够通过回测不同的参数，在实践中尽量选择在“参数高原”的参数进行交易，同时避开参数组合在空间上的出现跳跃的区域，即“参数孤岛”，通过该方法可以有效降低技术指标的参数敏感性。

参数优化存在过拟合的风险，将指数的价格序列划分为样本集和测试集，通过检验样本内外技术指标的表现的差异情况来评估参数样本外的有效性。

信号的有效性在学术上通常采用伯努利试验及 Bootstrap 检验等，用来评价交易信号的表现，在本研究中，我们采取观察技术指标产生买卖信号后 N 日的收益率表现，来评价信号的有效性，同时该检验也是对经典策略 Buy & Hold 的有效性的评价。

不同技术指标有可能会相互发出相互矛盾的交易信号，这就需要对交易系统技术指标进行筛选，其中的一个重要原则就是根据市场状态筛选出当前更具适应性的指标。我们这里提出了牛市捕获比例、熊市抗跌比例和震荡市超额收益三个维度评价指标，共同构成了牛熊市情景分析的评价体系。

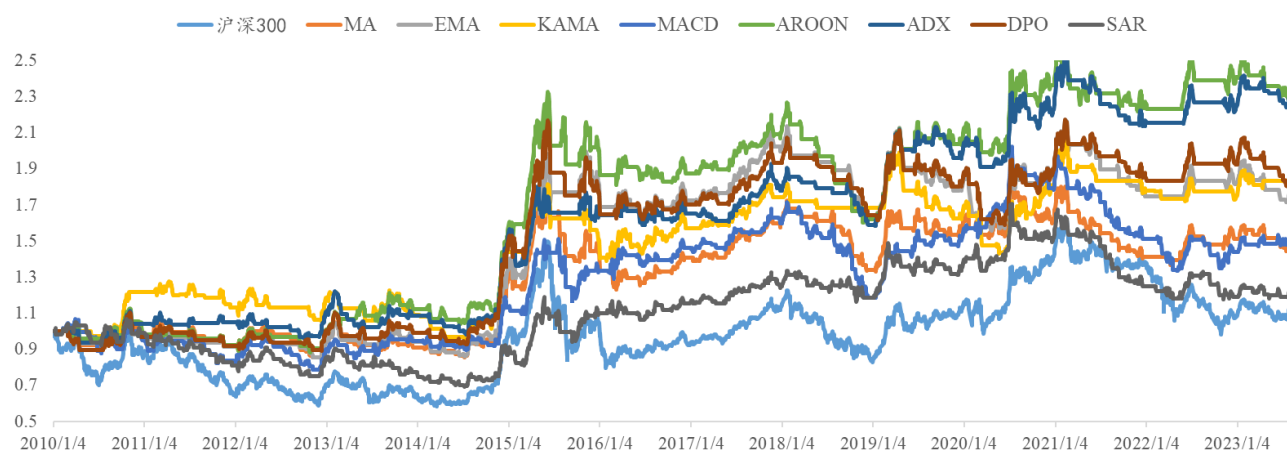
3.1. 趋势类指标回测

表 3：趋势类技术指标默认参数和买卖信号规则

技术指标	默认参数	信号规则
SMA	N1=5, N2=20	短期均线上穿上期均线，买入信号；短期均线下穿长期均线，卖出信号
EMA	N1=10, N2=20	同上
KAMA	N1=10, N2=20	同上
MACD	N1=12, N1=26, N3=9	MACD>0，买入信号；MACD<0，卖出信号
AROON	N=20, H=70	AROONUp 上穿 70，并且 Aroon>0，买入信号； AROONDown 下穿 70，并且 Aroon<0，卖出信号
ADX	N=14	+DI 上穿 -DI，买入信号；+DI 下穿 -DI，卖出信号
DPO	N=20	DPO 上穿 0，买入信号；DPO 下穿 0，卖出信号
SAR	N=0.02, M=0.2	SAR 在收盘价下方，买入信号；SAR 在收盘价上方，卖出信号

数据来源：东北证券

图 8：沪深 300 与趋势类指标净值曲线



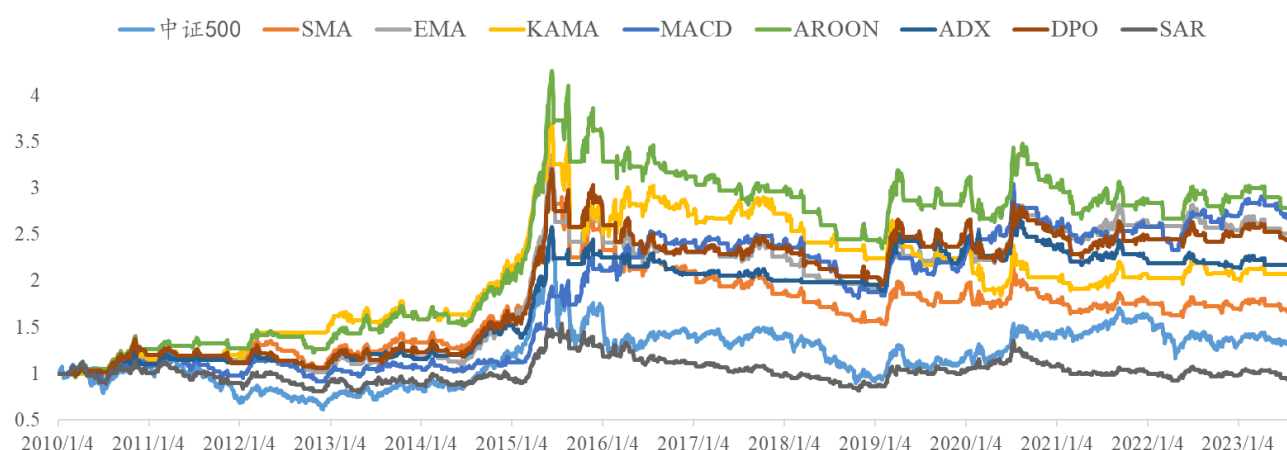
数据来源：东北证券，Wind

表 4：趋势类指标在沪深 300 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
SMA	0.26	2.72%	2.33%	14.53%	35.58%	2.49	30.28%	15.78
EMA	0.35	4.04%	3.65%	14.31%	32.39%	3.52	27.04%	10.78
KAMA	0.39	4.39%	3.99%	13.02%	44.26%	2.03	29.26%	9.26
MACD	0.28	2.97%	2.57%	14.40%	35.77%	2.31	34.15%	18.67
ARON	0.50	6.34%	5.94%	14.40%	45.90%	2.32	31.15%	9.26
ADX	0.54	6.30%	5.91%	12.84%	37.12%	3.14	19.44%	20.03
DPO	0.38	4.47%	4.07%	14.08%	29.63%	3.76	26.62%	16.39
SAR	0.16	1.31%	0.92%	14.09%	40.26%	1.76	35.30%	23.37

数据来源：东北证券，Wind

图 9：中证 500 与趋势类指标净值曲线



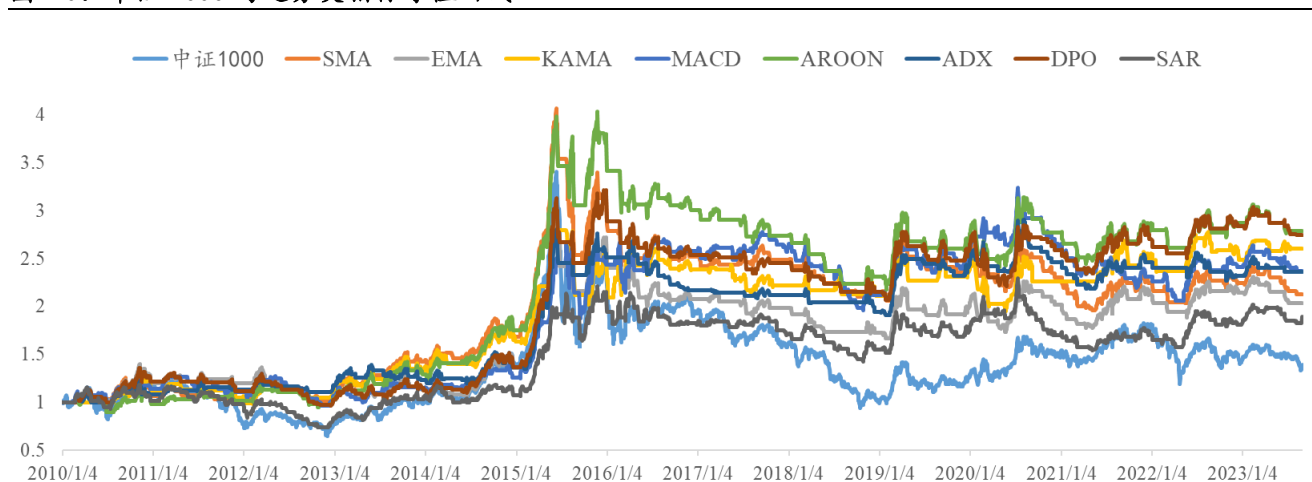
数据来源：东北证券，Wind

表 5：趋势类指标在中证 500 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
SMA	0.30	3.74%	1.85%	16.60%	35.58%	2.66	52.58%	15.78
EMA	0.50	7.02%	5.13%	16.24%	31.34%	5.48	44.66%	10.17
KAMA	0.42	5.70%	3.81%	16.43%	50.00%	1.67	50.15%	10.02
MACD	0.54	7.62%	5.73%	15.97%	38.93%	2.61	28.30%	19.88
AROON	0.55	7.85%	5.96%	16.04%	38.71%	3.32	44.99%	9.41
ADX	0.51	6.01%	4.12%	13.15%	30.94%	4.72	26.45%	21.09
DPO	0.49	6.80%	4.91%	16.06%	27.03%	4.90	38.98%	16.85
SAR	0.04	-0.56%	-2.45%	15.66%	40.48%	1.66	47.19%	25.50

数据来源：东北证券，Wind

图 10：中证 1000 与趋势类指标净值曲线



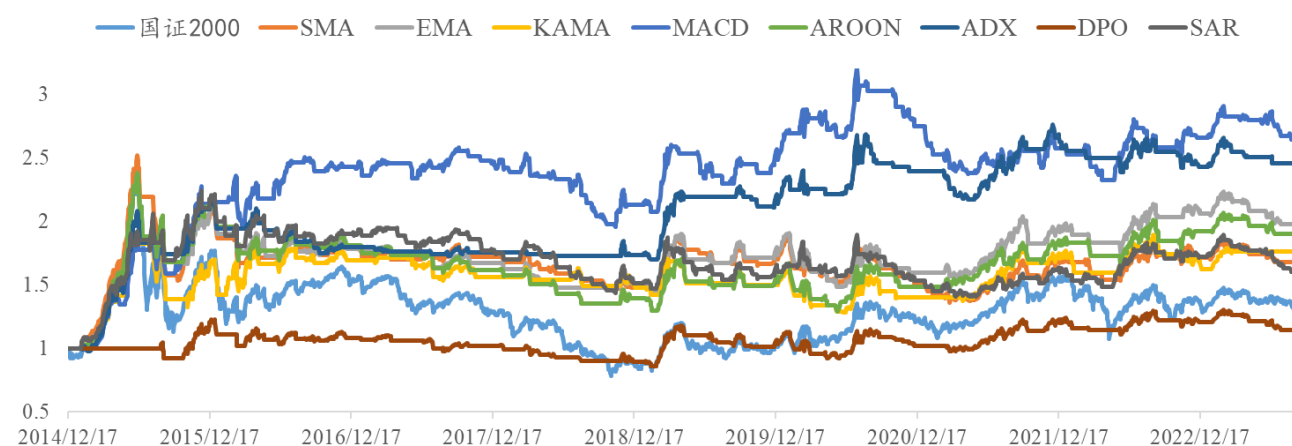
数据来源：东北证券，Wind

表 6：趋势类指标在中证 1000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
SMA	0.42	5.91%	3.40%	17.57%	37.62%	2.71	51.90%	15.33
EMA	0.40	5.54%	3.03%	17.38%	31.51%	3.71	46.10%	11.08
KAMA	0.51	7.54%	5.03%	17.36%	52.83%	1.73	30.14%	8.04
MACD	0.47	6.78%	4.27%	17.24%	32.85%	3.14	36.40%	20.79
AROON	0.53	8.09%	5.59%	17.47%	45.90%	2.38	46.07%	9.26
ADX	0.53	6.73%	4.23%	14.31%	34.59%	3.33	32.04%	20.18
DPO	0.54	7.97%	5.47%	17.03%	31.30%	4.46	35.71%	17.45
SAR	0.37	4.91%	2.41%	17.09%	38.36%	2.10	37.74%	24.13

数据来源：东北证券，Wind

图 11：国证 2000 与趋势类指标净值曲线



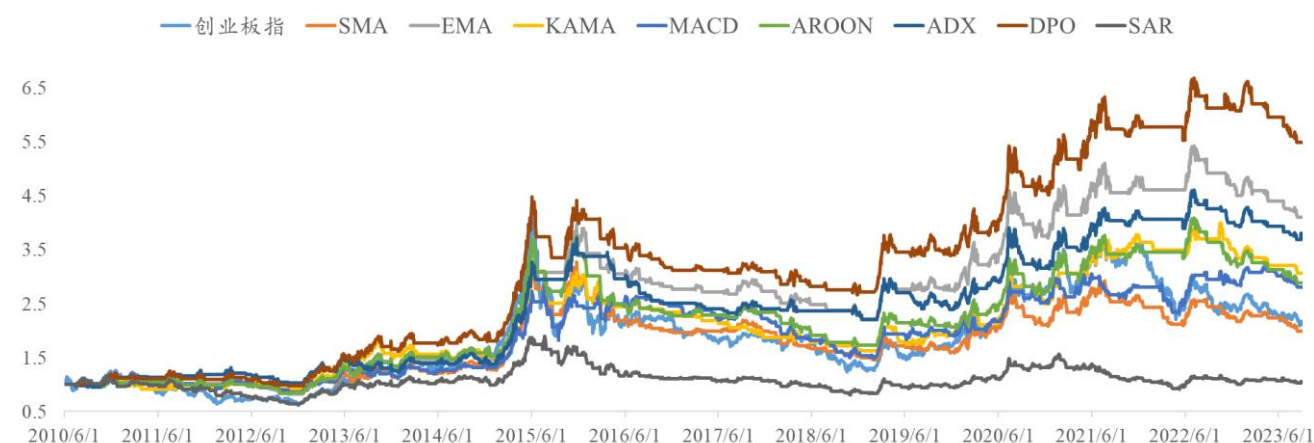
数据来源：东北证券，Wind

表 7：趋势类指标在国证 2000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
SMA	0.43	6.35%	3.21%	17.99%	32.31%	3.94	46.10%	15.45
EMA	0.55	8.43%	5.29%	17.63%	35.90%	4.06	39.23%	9.27
KAMA	0.47	6.96%	3.82%	17.77%	44.74%	2.17	30.43%	9.03
MACD	0.77	12.25%	9.11%	16.77%	32.53%	4.17	27.83%	19.73
AROON	0.52	7.94%	4.80%	18.02%	40.54%	2.94	45.77%	8.80
ADX	0.82	11.26%	8.12%	14.34%	40.00%	3.83	23.23%	19.02
DPO	0.18	1.57%	-1.57%	15.43%	28.57%	3.07	29.80%	14.98
SAR	0.44	6.22%	3.08%	16.78%	35.92%	2.62	37.15%	24.49

数据来源：东北证券，Wind

图 12：创业板指与趋势类指标净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

表 8：趋势类指标在创业板指择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
SMA	0.36	5.56%	-0.65%	21.03%	27.36%	3.98	55.67%	16.58
EMA	0.64	11.68%	5.46%	20.75%	34.85%	4.89	44.56%	10.32
KAMA	0.53	9.16%	2.94%	20.25%	40.00%	2.67	48.71%	10.95
MACD	0.50	8.42%	2.21%	20.31%	34.68%	2.88	47.49%	19.40
AROON	0.50	8.65%	2.44%	21.04%	36.36%	3.38	54.14%	10.32
ADX	0.65	10.96%	4.75%	18.67%	32.31%	4.40	40.59%	20.34
DPO	0.75	14.26%	8.05%	20.47%	29.29%	6.39	40.48%	15.49
SAR	0.12	0.42%	-5.79%	20.27%	33.33%	2.22	57.34%	24.40

数据来源：东北证券，Wind

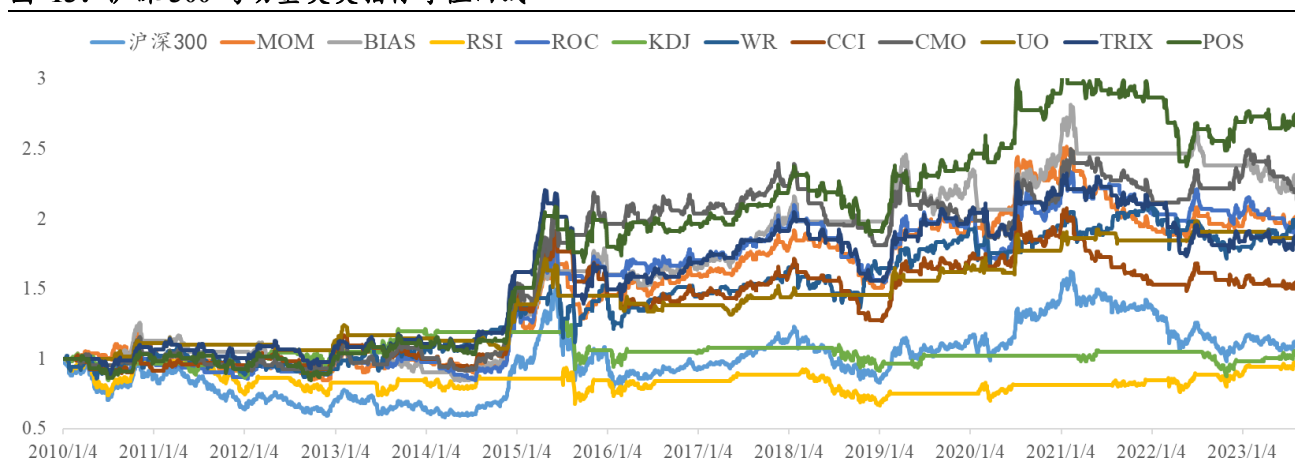
3.2. 动量类指标回测

表 9：动量类技术指标默认参数和买卖信号规则

技术指标	默认参数	信号规则
MOM	N=10	MOM>0, 买入信号; MOM<0, 卖出信号
BIAS	N=26, H=5	BIAS>5, 买入信号; BIAS<-5, 卖出信号
RSI	N=14, H=70, L=100-H	RSI 上穿 30, 买入信号; RSI 下穿 70, 卖出信号
ROC	N=20	ROC>0, 买入信号, ROC<0, 卖出信号
KDJ	N=9, M=3, H=80, L=100-H	D<20 时 K 线上穿 D 线, 买入信号; D>80 时 K 线下穿 D 线, 卖出信号
WR	N=6, H=-20, L=-(100+H)	WR 下穿 -80, 买入信号; WR 上穿 -20, 卖出信号
CCI	N=14, H=100, L=-H	CCI>100, 买入信号; CCI<-100, 卖出信号
CMO	N=25	CMO>0, 买入信号; CMO<0, 卖出信号
UO	N1=7, N2=14, N3=28	UO 上穿 70, 买入信号; UO 下穿 50, 卖出信号
TRIX	N1=12, N2=20	TRIX 上穿 TRMA, 买入信号; TRIX 下穿 TRMA, 卖出信号
POS	N=20, H=80, L=100-H	POS 上穿 80, 买入信号; POS 下穿 20, 卖出信号

数据来源：东北证券

图 13：沪深 300 与动量类指标净值曲线



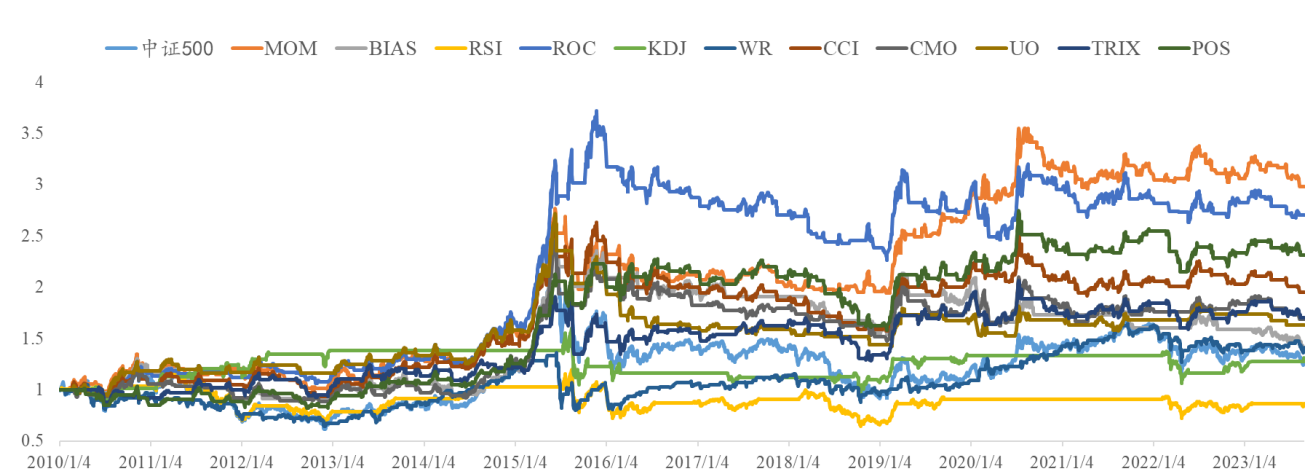
数据来源：东北证券，Wind

表 10：动量类指标在沪深 300 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
MOM	0.43	5.18%	4.79%	14.25%	39.13%	2.26	29.87%	34.91
BIAS	0.49	6.05%	5.65%	13.89%	46.67%	3.48	33.31%	2.28
RSI	0.04	-0.65%	-1.04%	15.71%	50.00%	0.86	34.69%	2.12
ROC	0.41	4.86%	4.47%	14.16%	34.39%	3.13	26.27%	23.83
KDJ	0.06	-0.08%	-0.48%	12.68%	55.56%	0.84	32.33%	2.73
WR	0.38	4.95%	4.56%	16.04%	72.68%	0.54	30.73%	27.77
CCI	0.28	3.03%	2.64%	14.20%	44.87%	1.71	33.61%	11.84
CMO	0.48	5.87%	5.48%	14.01%	36.50%	3.05	24.48%	20.79
UO	0.56	4.82%	4.43%	9.21%	57.14%	1.85	23.35%	5.31
TRIX	0.38	4.49%	4.09%	14.40%	48.53%	1.75	36.99%	10.32
POS	0.58	7.49%	7.09%	14.15%	47.44%	2.13	23.89%	11.84

数据来源：东北证券，Wind

图 14：中证 500 与动量类指标净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

表 11：动量类指标在中证 500 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
MOM	0.61	8.65%	6.76%	15.56%	43.46%	2.14	29.75%	32.48
BIAS	0.24	2.64%	0.75%	15.91%	36.36%	3.32	44.91%	3.34
RSI	0.03	-1.12%	-3.01%	18.30%	58.33%	0.59	46.01%	1.82
ROC	0.55	7.85%	5.96%	15.97%	36.00%	3.31	39.11%	22.76
KDJ	0.22	2.02%	0.14%	13.43%	72.22%	0.72	39.33%	2.73
WR	0.23	2.58%	0.70%	17.97%	69.83%	0.55	41.14%	27.17
CCI	0.40	5.19%	3.30%	15.94%	41.25%	2.50	40.47%	12.14
CMO	0.33	4.06%	2.17%	16.03%	35.77%	2.90	39.91%	20.79
UO	0.34	3.79%	1.91%	13.65%	45.61%	1.87	47.41%	8.65
TRIX	0.33	4.13%	2.24%	16.38%	51.43%	1.39	32.83%	10.62
POS	0.48	6.58%	4.69%	15.71%	44.74%	2.05	30.67%	11.53

数据来源：东北证券，Wind

图 15：中证 1000 与动量类指标净值曲线



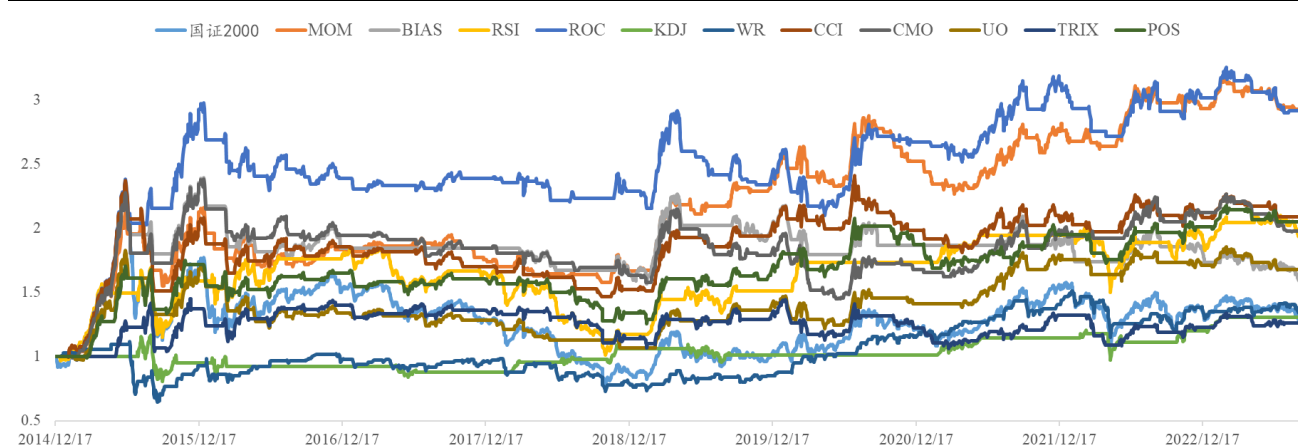
数据来源：东北证券，Wind

表 12：动量类指标在中证 1000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
MOM	0.78	12.38%	9.87%	16.74%	42.50%	2.45	28.17%	30.35
BIAS	0.33	4.31%	1.81%	17.29%	40.74%	2.75	44.23%	4.10
RSI	0.11	0.33%	-2.17%	18.59%	60.00%	0.83	46.19%	2.28
ROC	0.80	12.94%	10.44%	16.98%	36.96%	4.42	26.45%	20.94
KDJ	0.28	2.98%	0.48%	13.93%	63.16%	1.42	37.70%	2.88
WR	0.29	3.63%	1.13%	18.50%	69.23%	0.59	47.53%	27.62
CCI	0.57	8.46%	5.95%	16.86%	40.79%	2.80	43.61%	11.53
CMO	0.47	6.76%	4.25%	17.11%	38.30%	2.84	32.80%	21.40
UO	0.34	4.09%	1.58%	15.63%	43.75%	2.06	48.41%	9.71
TRIX	0.45	6.53%	4.03%	17.31%	40.79%	2.35	33.21%	11.53
POS	0.47	6.66%	4.16%	16.55%	41.98%	2.19	32.76%	12.29

数据来源：东北证，Wind

图 16：国证 2000 与动量类指标净值曲线



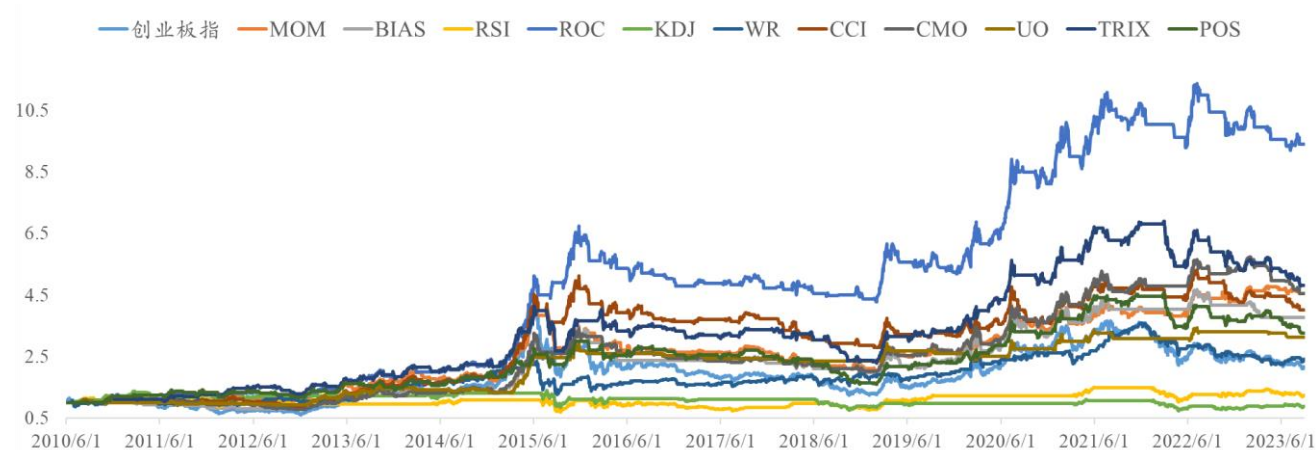
数据来源：东北证券，Wind

表 13：动量类指标在国证 2000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
MOM	0.83	13.54%	10.40%	17.04%	42.54%	2.93	27.11%	31.86
BIAS	0.40	5.50%	2.36%	17.35%	43.75%	2.81	34.47%	3.80
RSI	0.50	8.25%	5.11%	19.59%	66.67%	1.52	44.97%	2.85
ROC	0.83	13.56%	10.42%	17.18%	37.65%	4.40	29.53%	20.21
KDJ	0.30	3.25%	0.11%	13.87%	61.54%	1.42	31.17%	3.09
WR	0.28	3.60%	0.46%	18.75%	69.17%	0.56	42.55%	28.53
CCI	0.59	9.14%	6.00%	17.30%	40.82%	3.17	38.11%	11.65
CMO	0.56	8.43%	5.29%	17.04%	35.23%	3.55	39.07%	20.92
UO	0.46	6.34%	3.20%	16.35%	44.74%	2.12	41.47%	9.03
TRIX	0.25	2.79%	-0.35%	17.53%	44.44%	1.66	27.04%	10.70
POS	0.59	8.89%	5.75%	16.76%	46.94%	2.07	27.99%	11.65

数据来源：东北证券，Wind

图 17：创业板指与动量类指标净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

表 14：动量类指标在创业板指择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
MOM	0.68	12.56%	6.35%	20.50%	36.87%	3.00	50.55%	30.97
BIAS	0.61	10.93%	4.72%	20.68%	52.00%	3.03	42.61%	3.91
RSI	0.18	1.67%	-4.54%	21.38%	53.85%	1.28	48.65%	2.03
ROC	0.95	19.15%	12.94%	20.65%	45.19%	3.69	36.74%	21.12
KDJ	0.03	-1.01%	-7.23%	17.76%	66.67%	0.59	46.90%	3.28
WR	0.43	7.05%	0.84%	21.34%	66.67%	0.70	45.90%	27.22
CCI	0.63	11.46%	5.25%	20.41%	37.33%	3.52	45.74%	11.73
CMO	0.68	12.55%	6.34%	20.38%	35.34%	4.07	41.04%	18.15
UO	0.68	9.31%	3.10%	14.56%	51.43%	3.16	21.24%	5.47
TRIX	0.71	13.08%	6.87%	20.13%	46.38%	2.41	44.67%	10.79
POS	0.57	9.69%	3.48%	19.66%	45.12%	2.19	47.22%	12.83

数据来源：东北证券，Wind

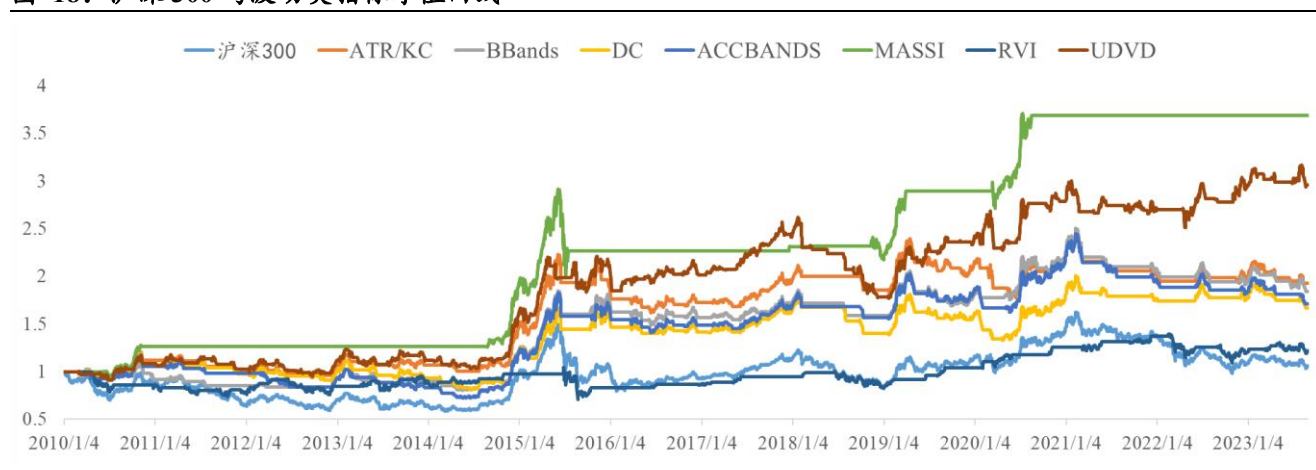
3.3. 波动类指标回测

表 15: 波动类技术指标默认参数和买卖信号规则

技术指标	默认参数	信号规则
ATR/KC	N=14, M=2	股价上穿上轨, 买入信号; 股价下穿下轨, 卖出信号
BBANDS	N=20, M=2	同上
DC	N=20	同上
ACCBANDS	N=20, M=4	同上
MASSI	N1=9, N2=25	MASSI 线先上穿 27 后下穿 26.5, N1 日收盘价斜率为负, 买入信号; MASSI 线先上穿 27 后下穿 26.5, N2 日收盘价斜率为正, 卖出信号
RVI	N1=14, H=70, L=100-H	RVI 下穿 30, 买入信号; RVI 上穿 70, 卖出信号
UDVD	N=20	UDFDMA>0, 买入信号; UDFDMA<0, 卖出信号

数据来源: 东北证券

图 18: 沪深 300 与波动类指标净值曲线



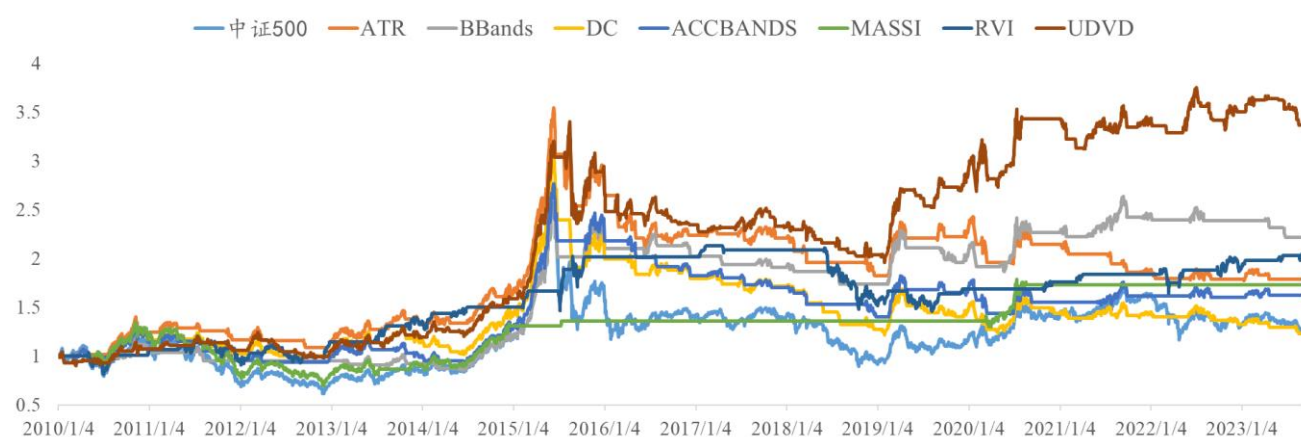
数据来源: 东北证券, Wind

表 16: 波动类指标在沪深 300 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
ATR/KC	0.43	5.11%	4.72%	14.03%	44.44%	2.61	27.54%	5.46
BBANDS	0.40	4.74%	4.34%	13.82%	46.67%	2.66	26.89%	4.55
DC	0.34	3.94%	3.55%	14.31%	36.84%	2.95	32.13%	5.77
ACCBANDS	0.36	4.16%	3.77%	14.23%	32.14%	4.25	38.66%	4.25
MASSI	0.93	10.41%	10.01%	11.41%	100.00%	/	31.57%	1.21
RVI	0.17	1.46%	1.07%	14.63%	65.52%	0.72	32.33%	4.40
UDVD	0.62	8.59%	8.19%	15.21%	41.48%	2.69	32.48%	20.49

数据来源: 东北证券, Wind

图 19：中证 500 与波动类指标净值曲线



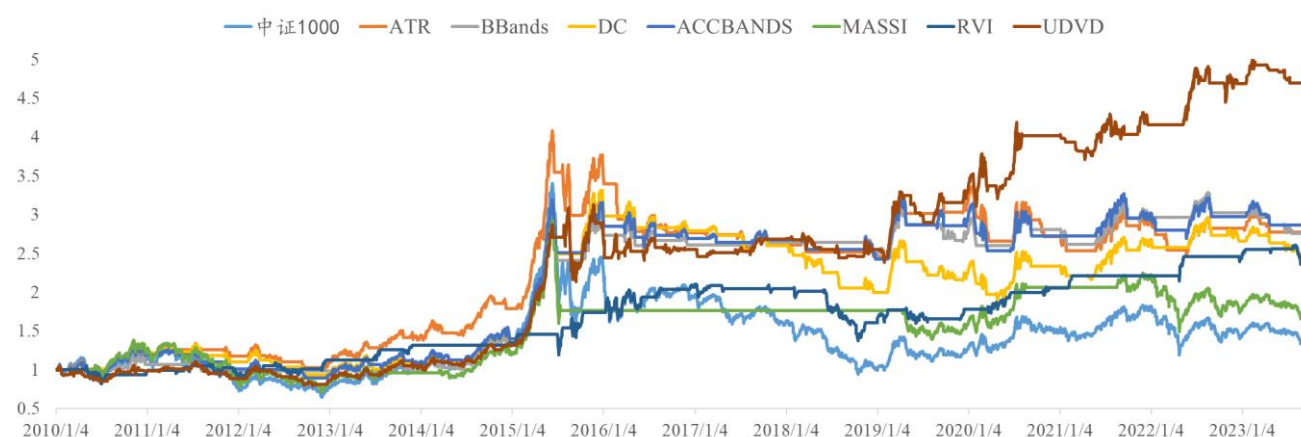
数据来源：东北证券，Wind

表 17：波动类指标在中证 500 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
ATR/KC	0.35	4.50%	2.61%	16.17%	45.95%	2.24	49.93%	5.62
BBANDS	0.51	6.23%	4.34%	13.71%	32.00%	6.85	31.85%	3.79
DC	0.18	1.60%	-0.29%	16.60%	31.82%	3.34	60.03%	6.68
ACCBANDS	0.32	3.73%	1.84%	15.34%	31.03%	5.56	49.44%	4.40
MASSI	0.37	4.24%	2.36%	13.74%	75.00%	2.08	48.63%	0.61
RVI	0.46	5.53%	3.64%	13.96%	73.08%	1.07	31.51%	3.95
UDVD	0.64	9.66%	7.77%	16.57%	39.88%	2.89	42.36%	24.74

数据来源：东北证券，Wind

图 20：中证 1000 与波动类指标净值曲线



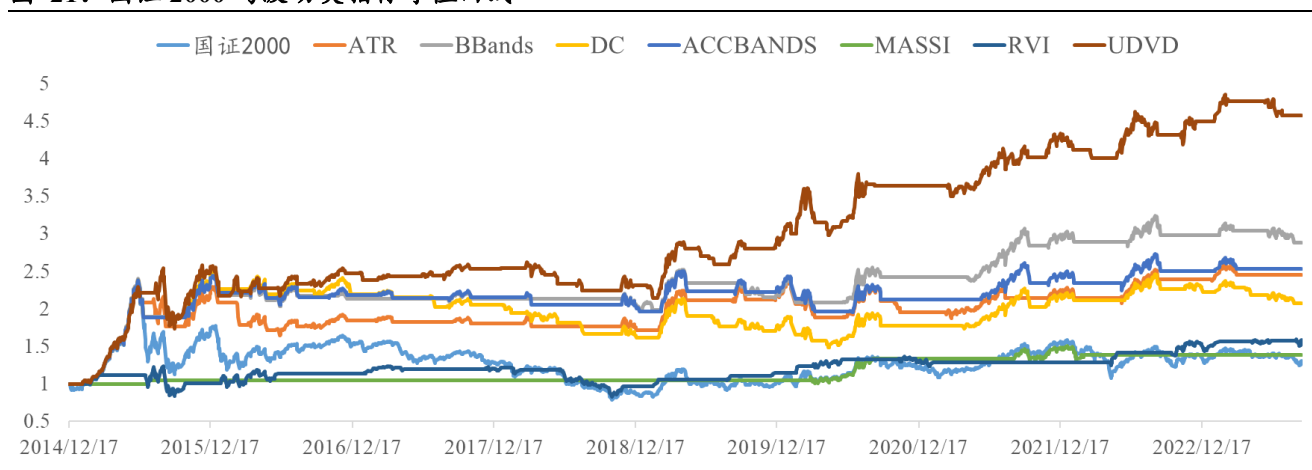
数据来源：东北证券，Wind

表 18：波动类指标在中证 1000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
ATR/KC	0.53	8.04%	5.53%	17.51%	48.72%	2.40	39.76%	5.92
BBANDS	0.58	8.00%	5.50%	15.26%	56.00%	2.93	21.41%	3.79
DC	0.48	7.18%	4.67%	17.49%	44.74%	2.73	42.91%	5.77
ACCBANDS	0.56	8.31%	5.81%	16.77%	46.67%	3.42	33.15%	4.55
MASSI	0.31	4.18%	1.68%	19.30%	50.00%	4.86	52.48%	0.61
RVI	0.51	7.01%	4.51%	15.75%	67.74%	1.39	34.82%	4.70
UDVD	0.75	12.46%	9.95%	17.71%	44.85%	2.91	30.86%	20.64

数据来源：东北证券，Wind

图 21：国证 2000 与波动类指标净值曲线



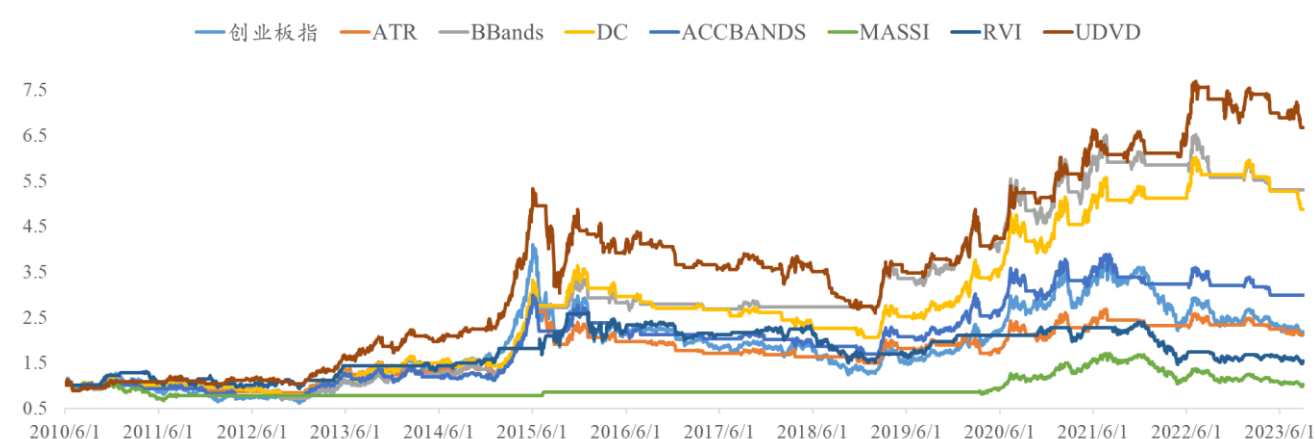
数据来源：东北证券，Wind

表 19：波动类指标在国证 2000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
ATR/KC	0.70	11.26%	8.12%	17.46%	52.38%	2.97	30.77%	4.99
BBANDS	0.89	13.41%	10.27%	15.53%	62.50%	3.48	20.92%	3.80
DC	0.59	9.04%	5.90%	17.25%	40.00%	3.88	40.70%	5.94
ACCBANDS	0.76	11.67%	8.53%	16.17%	61.11%	3.56	21.86%	4.28
MASSI	0.52	3.92%	0.78%	7.95%	100.00%	/	12.41%	0.71
RVI	0.41	5.53%	2.40%	16.72%	72.22%	1.24	32.84%	4.28
UDVD	1.09	19.79%	16.65%	18.17%	50.68%	3.08	31.67%	17.35

数据来源：东北证券，Wind

图 22：创业板指与波动类指标净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

表 20：波动类指标在创业板指择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
ATR/KC	0.39	6.04%	-0.17%	20.92%	45.71%	2.42	52.71%	5.47
BBANDS	0.75	13.93%	7.71%	19.99%	50.00%	4.53	35.27%	4.07
DC	0.70	13.20%	6.99%	20.78%	44.12%	4.07	43.51%	5.32
ACCBANDS	0.51	8.94%	2.73%	21.14%	39.29%	4.56	43.39%	4.38
MASSI	0.08	0.06%	-6.15%	14.85%	60.00%	1.03	42.64%	0.78
RVI	0.26	3.34%	-2.87%	20.29%	60.00%	1.07	43.59%	4.69
UDVD	0.78	16.00%	9.79%	22.31%	42.86%	3.41	51.53%	18.61

数据来源：东北证券，Wind

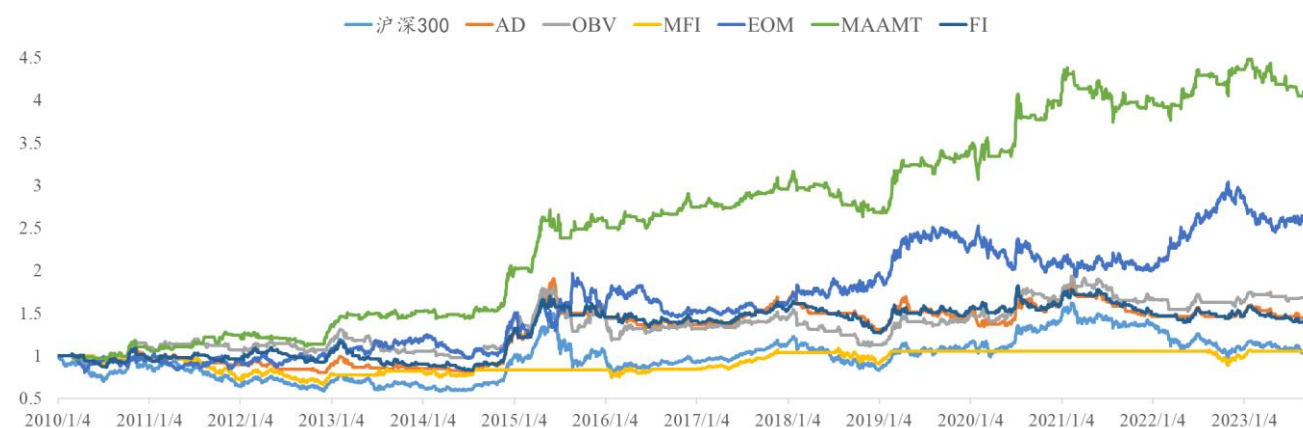
3.4. 成交量类指标回测

表 21：成交量类技术指标默认参数和买卖信号规则

技术指标	默认参数	信号规则
AD	N1=3, N2=10	ADOSC>0, 收盘价在 90 日均线上方, 买入信号; ADOSC<0, 收盘价在 90 日均线下方, 卖出信号;
OBV	N1=10, N2=20	OBV 短期均线上穿长期均线, 买入信号; 短期均线下穿长期均线, 卖出信号
MFI	N=14, H=80, L=100-H	MFI 掉头向上突破 20, 买入信号; MFI 掉头向下突破 80, 卖出信号
EOM	N=20	EOM>0, 买入信号; EOM<0, 卖出信号
MAAMT	N=30	成交量上穿其 N 日均线, 买入信号; 成交量下穿其 N 日均线; 卖出信号
FI	N=13	FI>0, 买入信号; FI<0, 买入信号

数据来源：东北证券

图 23：沪深 300 与成交量类指标净值曲线



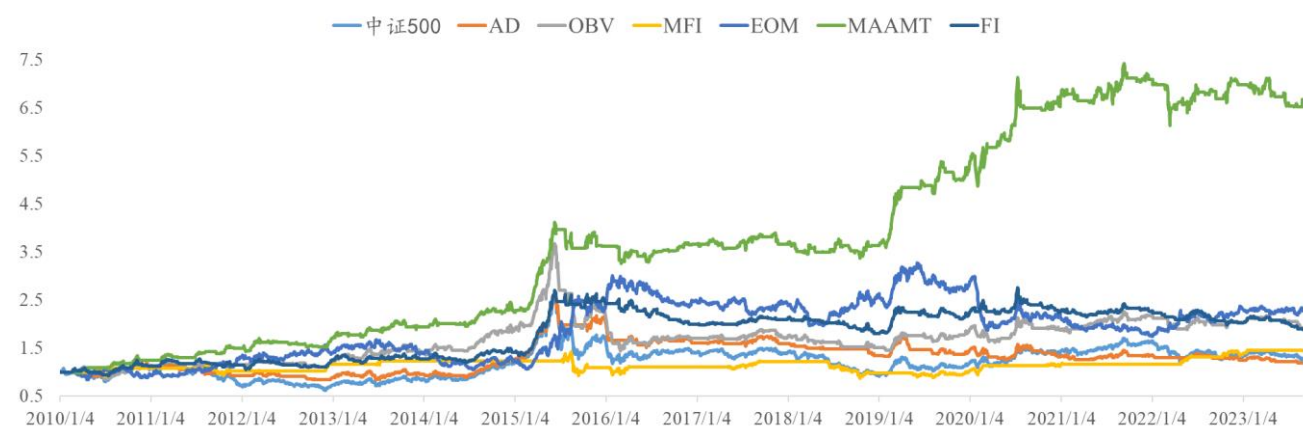
数据来源：东北证券，Wind

表 22：成交量类指标在沪深 300 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
AD	0.27	2.86%	2.46%	14.69%	24.19%	4.95	32.43%	9.41
OBV	0.33	4.03%	3.63%	15.70%	42.71%	1.91	38.02%	14.57
MFI	0.09	0.42%	0.02%	11.61%	66.67%	0.73	33.95%	1.37
EOM	0.46	7.52%	7.13%	19.98%	42.74%	2.09	25.87%	35.51
MAAMT	0.88	11.24%	10.84%	13.16%	52.39%	1.71	16.83%	53.88
FI	0.25	2.59%	2.20%	14.13%	28.19%	3.22	28.92%	34.45

数据来源：东北证券，Wind

图 24：中证 500 与成交量类指标净值曲线



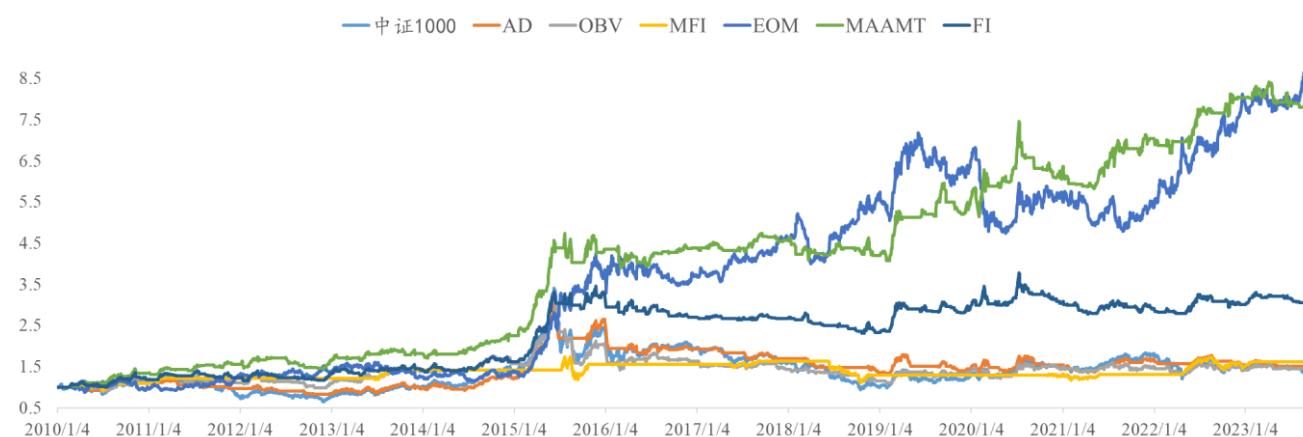
数据来源：东北证券，Wind

表 23：成交量类指标在中证 500 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
AD	0.16	1.31%	-0.58%	17.02%	28.81%	3.64	55.67%	8.95
OBV	0.36	5.09%	3.20%	18.75%	44.71%	1.88	60.69%	12.90
MFI	0.27	2.82%	0.93%	13.92%	69.23%	0.99	38.72%	1.97
EOM	0.39	6.49%	4.60%	22.14%	41.36%	1.99	46.63%	33.39
MAAMT	1.05	15.44%	13.55%	14.65%	49.83%	2.24	20.92%	45.98
FI	0.39	4.91%	3.02%	15.06%	31.54%	3.27	33.20%	36.57

数据来源：东北证券，Wind

图 25：中证 1000 与成交量类指标净值曲线



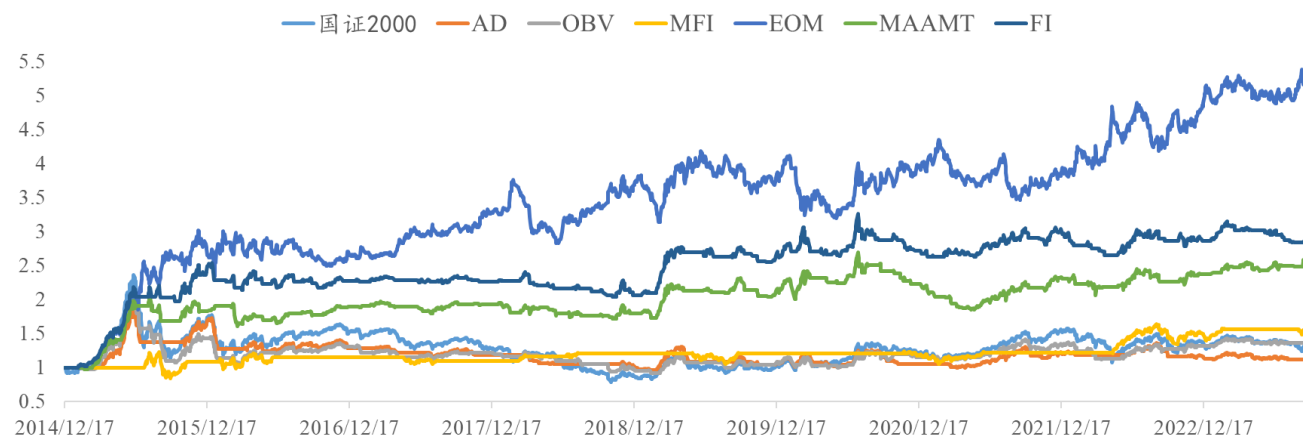
数据来源：东北证券，Wind

表 24：成交量类指标在中证 1000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
AD	0.26	3.14%	0.64%	18.31%	30.51%	3.80	55.26%	8.95
OBV	0.24	2.81%	0.31%	20.08%	39.29%	2.08	66.22%	12.75
MFI	0.34	3.68%	1.17%	13.15%	77.78%	1.02	36.52%	1.37
EOM	0.82	17.53%	15.03%	22.92%	49.50%	2.13	34.04%	30.66
MAAMT	1.07	17.14%	14.63%	16.01%	50.38%	2.29	22.09%	40.37
FI	0.61	8.83%	6.33%	16.12%	31.51%	3.73	33.13%	36.12

数据来源：东北证券，Wind

图 26：国证 2000 与成交量类指标净值曲线



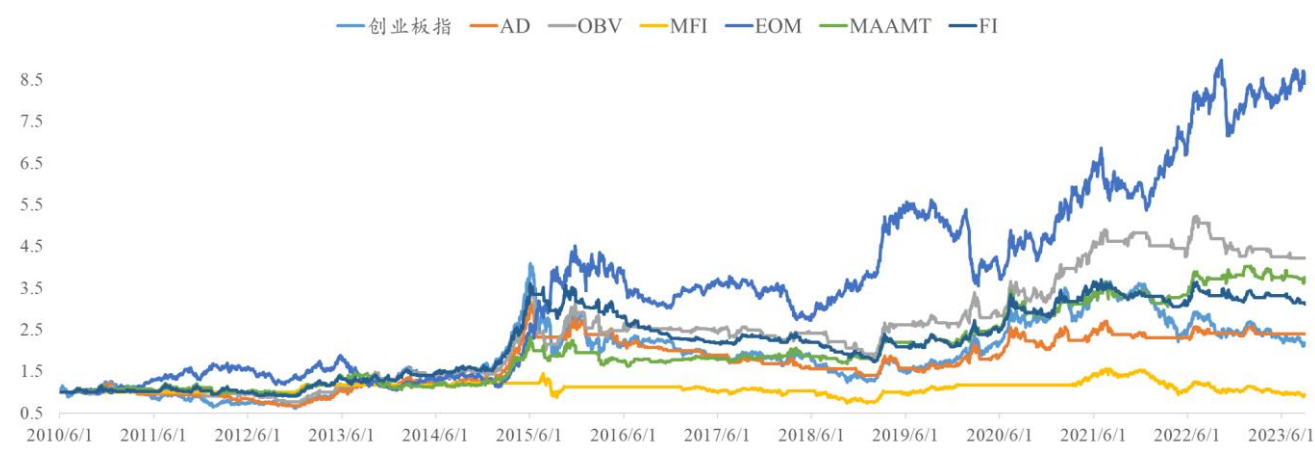
数据来源：东北证券，Wind

表 25：成交量类指标在国证 2000 择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
AD	0.17	1.36%	-1.78%	18.14%	28.13%	3.29	47.90%	7.61
OBV	0.28	3.75%	0.61%	20.63%	44.90%	1.81	55.61%	11.65
MFI	0.40	5.34%	2.20%	16.08%	77.78%	4.24	32.20%	2.14
EOM	0.97	21.61%	18.47%	22.75%	54.31%	2.18	25.01%	27.58
MAAMT	0.77	11.89%	8.75%	16.33%	48.24%	1.88	31.28%	40.42
FI	0.86	13.21%	10.08%	15.95%	32.87%	4.49	19.66%	34.00

数据来源：东北证券，Wind

图 27：创业板指与成交量类指标净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

表 26：成交量类指标在创业板指择时统计量

技术指标	夏普比率	年化收益	年化超额	年化波动	持仓胜率	赔率	最大回撤	年均换仓次数
AD	0.43	7.06%	0.84%	21.28%	26.23%	5.68	55.57%	9.54
OBV	0.62	11.91%	5.69%	22.16%	44.58%	2.59	48.37%	12.98
MFI	0.05	-0.62%	-6.84%	17.13%	42.86%	1.27	49.34%	1.09
EOM	0.75	18.19%	11.98%	27.09%	47.18%	2.05	44.58%	38.79
MAAMT	0.62	10.82%	4.60%	19.49%	48.46%	1.66	30.85%	45.83
FI	0.55	9.30%	3.08%	19.87%	29.44%	4.03	51.99%	38.79

数据来源：东北证券，Wind

3.5. 参数稳定性检验

大多数技术指标的参数都是关于周期的选择，一个指标的不同参数对应的了不同的用法，例如短期均线适用于观察短期行情，长期均线适用于观察更长周期行情，不同交易周期的交易者对参数会有不同的偏好，因此技术指标的参数选择是在一定范围内根据自身投资偏好进行动态选择。

在实践中，技术指标的参数选择除了选择经典参数，还要避免参数的过拟合。从参数选择标准上来看要尽量贴近“参数高原”，远离“参数孤岛”。所谓“参数高原”指的是技术指标在较宽参数范围能取得不错的策略效果，而“参数孤岛”指只能在某个很小范围内表现不错，当参数稍微偏离时，技术指标的表现显著变差。

在之前的小节中，我们只对技术指标的默认参数进行了回测，接下来我们会利用给定的参数池，对不同的参数组合的技术指标进行遍历回归。为了尽可能地涵盖合理的参数范围并且贴近实战需求，在遍历回测中，我们遵循以下规则：

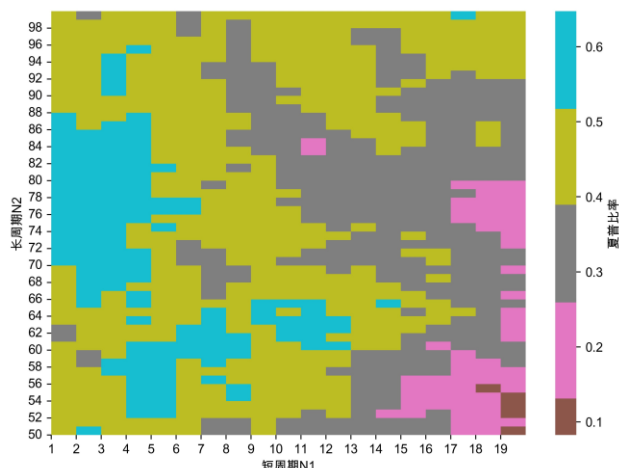
- 1) 参数的选择范围符合技术指标本身构建的逻辑，当参数超过两个的，对其中超过两个的周期参数等比例缩放，以便于结果的展示，并且周期参数呈比例也在一定程度上符合我们对于参数的使用原则。
- 2) 为了减少参数的过拟合效应，参数中关于超买超卖阈值的选择符合对称原则或者相加互补原则。

- 3) 为了检验最优参数在样本内外的有效性，将回测周期按照 6: 4 的比例划分为样本集和测试集，其中样本集日期范围为 2010 年 1 月 4 日至 2018 年 3 月 16 日，测试集日期范围为 2018 年 3 月 19 日至 2023 年 8 月 31 日。

本报告以沪深 300 为例，在样本集上对技术指标参数进行遍历回测，结果仅选取技术指标的“参数高原”进行部分展示，更多展示结果请见附录 5.3，如需获取更多详情请联系东北金工获取。

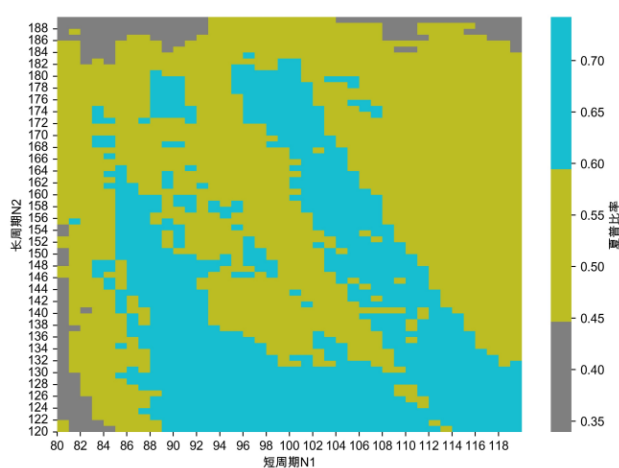
3.5.1. 技术指标参数组合表现（样例，更多见附录）

图 28: SMA



数据来源：东北证券，Wind

图 29: MACD



数据来源：东北证券，Wind

表 27: 技术指标样本内最优参数组合及表现

类别	技术指标	最优参数组合	夏普比率	年化收益	年化超额	年均换仓次数
趋势类	SMA	N1=4, N2=80	0.61	8.44%	6.72%	6.07
趋势类	EMA	N1=2, N2=29	0.73	10.07%	8.33%	14.41
趋势类	KAMA	N1=99, N2=114	1.26	15.09%	13.27%	4.55
趋势类	MACD	N1=90, N2=148, N3=63	0.70	10.32%	8.57%	1.77
趋势类	AROON	N=91, H=75	0.71	10.29%	8.54%	2.02
趋势类	ADX	N=27	0.75	9.60%	7.86%	13.40
趋势类	DPO	N=45	0.64	8.73%	7.01%	8.35
趋势类	SAR	N=0.01, M=0.1	0.60	8.32%	6.61%	14.16
动量类	MOM	N=25	0.75	10.55%	8.80%	16.69
动量类	BIAS	N=14, H=5, L=-5	0.84	11.70%	9.93%	2.02
动量类	RSI	N=11, H=42, L=58	0.79	10.99%	9.24%	8.09
动量类	ROC	N=25	0.75	10.55%	8.80%	16.69
动量类	KDJ	N=114, M=38, H=71, L=29	0.86	12.28%	10.50%	0.51
动量类	WR	N=2, H=-13, L=-87	0.92	14.07%	12.26%	42.48
动量类	CCI	N=23, H=67, L=-67	0.76	10.64%	8.89%	8.35
动量类	CMO	N=25	0.75	10.55%	8.80%	16.69
动量类	UO	N1=6, N2=12, N3=67	0.73	6.66%	4.97%	6.58
动量类	TRIX	N1=11, N2=20	0.78	11.20%	9.44%	10.62
动量类	POS	N=107, H=50, L=50	1.23	15.85%	14.02%	5.31

数据来源：东北证券，Wind

表 28：技术指标样本内最优参数组合及表现（续）

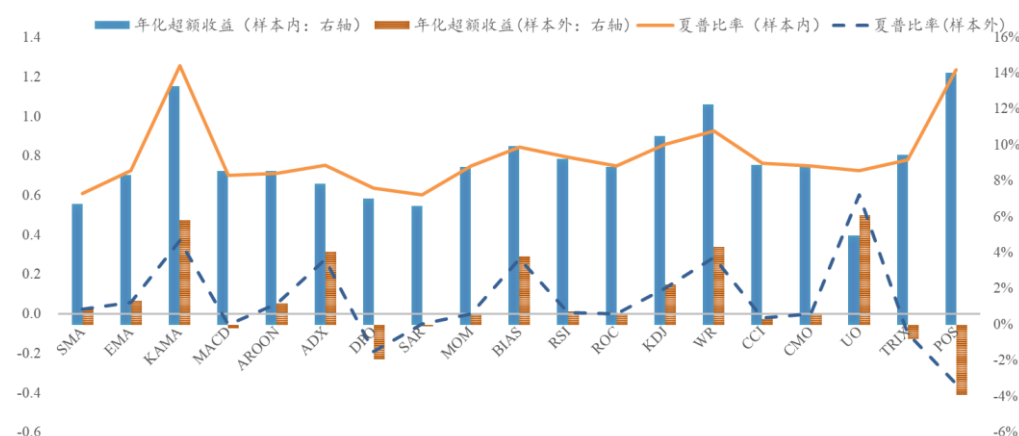
类别	技术指标	最优参数组合	夏普比率	年化收益	年化超额	年均换仓次数
波动类	ATR/KC	N=14, M=3	0.93	11.36%	9.60%	1.26
波动类	BBANGDS	N=7, M=2	0.82	9.75%	8.02%	3.54
波动类	DC	N=53	0.63	8.26%	6.55%	2.02
波动类	ACCBANDS	N=7, M=4	0.97	11.42%	9.66%	1.26
波动类	MASSI	N1=13, N2=25	1.43	12.21%	10.43%	2.78
波动类	RVI	N1=3, H=67, L=33	0.69	10.66%	8.91%	47.54
波动类	UDVD	N=54	0.87	13.67%	11.87%	11.13
成交量类	AD	N1=3, N2=2	0.67	9.34%	7.61%	5.56
成交量类	OBV	N1=33, N2=31	0.76	9.73%	7.99%	14.67
成交量类	MFI	N=42, H=54, L=46	1.02	15.04%	13.22%	4.05
成交量类	EOM	N=74	1.01	19.17%	17.28%	11.13
成交量类	MAAMT	N=24	1.23	16.90%	15.05%	55.13
成交量类	FI	N=56	0.60	8.55%	6.83%	13.66

数据来源：东北证券，Wind

3.5.2. 最优参数样本外检验

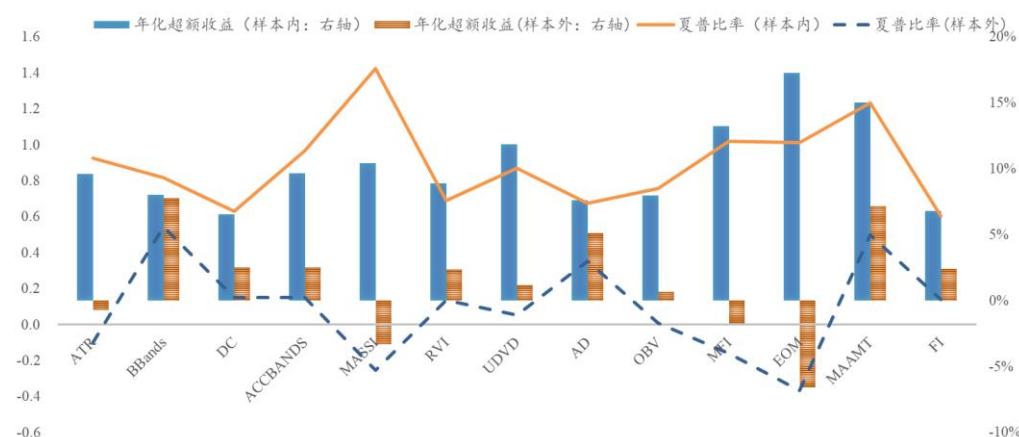
在参数选择时，我们遵循尽量选择“参数高原”的原则，并且对于阈值参数进行了对称或者互补的处理，以减少参数量，但仍然无法避免技术指标参数过拟合的现象。因此我们有必要在样本外继续测试技术指标的表现。在上文中，对于技术指标遍历参数的回测周期为 2010 年 1 月 4 日至 2018 年 3 月 16 日，取样本外检验周期为 2018 年 3 月 19 日至 2023 年 8 月 31 日，具体表现如下：

图 30：趋势类&动量类指标样本内外表现



数据来源：东北证券，Wind

图 31：波动类&成交量类指标样本内外表现



数据来源：东北证券，Wind

从样本内外的表现结果来看，大部分指标的最优参数在样本外表现一般，说明经过参数优化后的技术指标存在较高的数据挖掘效应，如果不做参数调整，表现会显著变差。当然在一定程度上也与我们测试集和样本集的划分情况有关。由于价格的时序样本数量有限，过短的样本数量并没有经历一个完整的市场周期的考察，样本外表现不能准确反应参数实际的择时能力。

3.6. 信号有效性

信号的有效性是指当根据技术指标形成买卖信号后，对应交易标的接下来N日后累计收益情况，我们这里N取3, 5, 10, 20, 30, 60等周期，参数仍取默认参数，通过观察信号产生后N日的平均收益率来评估交易信号的有效性。该评估方法同时也具备实践意义，技术指标在开仓后，除了根据交易信号平仓外，有时也采取买入并持有固定周期的策略，因此该评估方法也是对Buy & Hold经典策略有效性的评价。以沪深300为例，回测周期为2010年1月4日至2023年8月31日，信号有效性展示如下，更多详情请详见附录5.4。

表 29：技术指标信号有效性（样例，更多见附录）

技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率
SMA	买入	3	104	-0.08%	-0.21%	45.19%
SMA	买入	5	104	-0.04%	0.16%	51.92%
SMA	买入	10	104	0.01%	0.21%	52.88%
SMA	买入	20	104	0.52%	-0.02%	50.00%
SMA	买入	30	103	0.00%	-0.01%	49.51%
SMA	买入	60	100	1.28%	1.18%	54.00%
SMA	卖出	3	104	-0.63%	-0.27%	57.69%
SMA	卖出	5	104	-0.51%	0.09%	49.04%
SMA	卖出	10	104	-0.51%	0.00%	50.00%
SMA	卖出	20	103	-0.81%	-0.37%	56.31%
SMA	卖出	30	103	-0.56%	-0.72%	52.43%
SMA	卖出	60	100	0.19%	-0.99%	55.00%

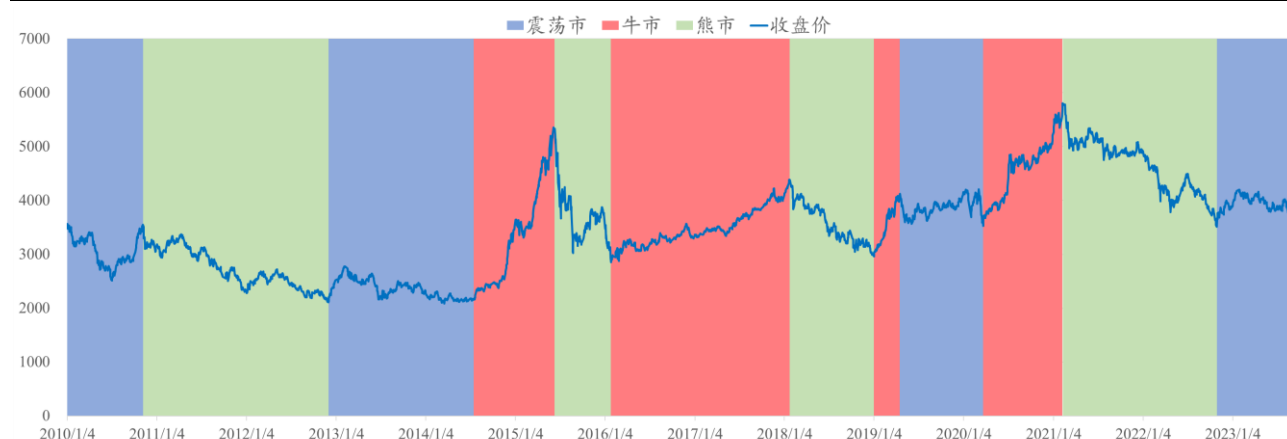
数据来源：东北证券，Wind

3.7. 牛熊市情景分析

技术指标根据其本身的设计理念，在不同的市场状态往往具备不同的适应性，可以同时兼备趋势市和震荡市的指标少之又少。在实践中一个巨大的挑战就是不同的技术指标可能会相互冲突，一些指标在趋势形成的市场中有效，一些指标善于捕捉反转，而另一些指标善于确定趋势的持续，因此有必要对于技术指标的市场状态适应性进行考察，动态判断技术指标在不同市场的择时能力。

根据沪深 300 的走势，我们将 2010 年 01 日 04 日至 2023 年 8 月 31 日的市场划分为 4 次牛市、4 次熊市和 4 次震荡市，并对每个阶段下的默认参数下技术指标表现情况进行统计。具体市场状态划分和评价指标定义如下：

图 32：市场状态划分(20100104-20230831)



数据来源：东北证券，Wind

表 30：牛熊情景分析评价指标

市场状态	评价指标	公式	方向
牛市	捕获比例	牛市区间技术指标年化收益	正向
		牛市区间基准年化收益	
熊市	抗跌比例	1 - 熊市区间技术指标年化收益	正向
		熊市区间基准年化收益	
震荡市	超额收益	震荡市区间：技术指标年化收益-基准年化收益	正向

数据来源：东北证券

表 31：趋势类技术指标（默认参数）沪深 300 不同区间年化收益和情景分析

市场状态	起始日期	结束日期	沪深300	SMA	EMA	KAMA	MACD	AROON	ADX	DPO	SAR
牛市	20140718	20150612	182.23%	127.06%	157.86%	107.49%	76.38%	146.89%	93.54%	164.21%	73.76%
	20160129	20180124	24.98%	16.11%	14.86%	16.10%	15.59%	12.51%	9.73%	14.50%	12.50%
	20190104	20190419	237.06%	145.46%	193.39%	104.72%	129.41%	195.43%	216.26%	176.66%	115.54%
	20200324	20210210	73.46%	21.43%	45.76%	49.03%	25.24%	35.43%	40.63%	41.35%	27.11%
	平均年化收益		129.43%	77.51%	102.97%	69.33%	61.65%	97.57%	90.04%	99.18%	57.23%
	平均捕获比例		59.89%	79.55%	53.57%	47.63%	75.38%	69.57%	76.63%	44.21%	
熊市	20101109	20121203	-22.82%	-11.62%	-12.52%	-6.83%	-11.52%	-10.47%	-6.48%	-9.74%	-15.86%
	20150615	20160128	-64.05%	-36.75%	-22.94%	-34.05%	-14.46%	-30.29%	-9.58%	-36.12%	-3.98%
	20180125	20190103	-35.07%	-24.24%	-25.77%	-7.83%	-33.36%	-30.89%	-18.03%	-22.37%	-12.18%
	20210218	20221031	-27.34%	-12.31%	-10.98%	-10.19%	-18.87%	-5.49%	-7.98%	-8.05%	-18.20%
	平均年化收益		-37.32%	-21.23%	-18.05%	-14.72%	-19.55%	-19.28%	-10.52%	-19.07%	-12.56%
	平均抗跌比例		43.11%	51.62%	60.54%	47.61%	48.32%	71.82%	48.89%	66.35%	
震荡市	20100104	20101108	-1.51%	9.61%	12.60%	25.03%	-1.81%	13.91%	11.72%	10.58%	5.44%
	20121204	20140717	1.59%	1.46%	1.50%	-5.72%	9.45%	11.29%	1.60%	2.86%	-4.03%
	20190422	20200323	-16.09%	-9.07%	-28.66%	-28.66%	6.98%	-7.07%	-11.22%	-26.00%	-6.94%
	20221101	20230831	8.60%	-0.84%	-6.06%	3.09%	15.48%	-3.59%	2.30%	-5.83%	2.89%
	平均年化收益		-1.85%	0.29%	-5.16%	-1.57%	7.53%	3.64%	1.10%	-4.60%	-0.66%
	平均超额年化收益		2.15%	-3.30%	0.29%	9.38%	5.49%	2.95%	-2.75%	1.19%	

数据来源：东北证券，Wind

表 32：动量类技术指标（默认参数）沪深 300 不同区间年化收益和情景分析

市场状态	起始日期	结束日期	沪深300	MOM	BIAS	RSI	ROC	KDJ	WR	CCI	CMO	UO	TRIX	POS
牛市	20140718	20150612	182.23%	118.48%	143.49%	9.43%	145.78%	0.88%	49.47%	125.06%	152.40%	56.74%	122.16%	122.33%
	20160129	20180124	24.98%	17.35%	18.61%	10.23%	17.04%	7.06%	17.29%	10.83%	12.62%	3.67%	19.61%	17.21%
	20190104	20190419	237.06%	175.57%	146.26%	56.96%	183.91%	26.72%	50.68%	216.26%	185.31%	43.47%	136.93%	131.22%
	20200324	20210210	73.46%	38.01%	43.71%	16.28%	43.43%	0.85%	24.13%	26.17%	40.96%	16.90%	21.91%	28.45%
	平均年化收益		129.43%	87.35%	88.02%	23.23%	97.54%	8.88%	35.39%	94.58%	97.82%	30.19%	75.15%	74.80%
	平均捕获比例		67.49%	68.00%	17.94%	75.36%	6.86%	27.34%	73.07%	75.58%	23.33%	58.06%	57.79%	
熊市	20101109	20121203	-22.82%	-16.14%	-14.12%	-13.56%	-10.68%	-1.75%	-5.98%	-5.57%	-10.19%	-2.62%	-5.69%	-7.86%
	20150615	20160128	-64.05%	-27.52%	-22.04%	-25.62%	-21.84%	-34.31%	-39.38%	-36.31%	-8.79%	-20.74%	-45.95%	-21.34%
	20180125	20190103	-35.07%	-23.45%	-9.12%	-27.05%	-27.70%	-16.95%	-3.34%	-27.83%	-26.45%	-3.36%	-25.94%	-21.11%
	20210218	20221031	-27.34%	-15.07%	-10.71%	-2.25%	-8.48%	-10.66%	-11.69%	-15.39%	-8.17%	-0.15%	-12.95%	-11.59%
	平均年化收益		-37.32%	-20.54%	-14.00%	-17.12%	-17.18%	-15.92%	-15.10%	-21.27%	-13.40%	-6.72%	-22.63%	-15.48%
	平均抗跌比例		44.95%	62.49%	54.12%	53.97%	57.35%	59.55%	42.99%	64.09%	82.00%	39.36%	58.53%	
震荡市	20100104	20101108	-1.51%	23.61%	30.65%	-4.37%	13.08%	-6.49%	-2.78%	2.92%	17.57%	11.50%	10.35%	3.99%
	20121204	20140717	1.59%	4.64%	-4.25%	5.32%	-2.77%	17.07%	18.19%	1.68%	0.14%	5.19%	7.81%	11.03%
	20190422	20200323	-16.09%	-1.89%	-17.97%	-10.43%	-16.70%	3.66%	-10.13%	-2.65%	-22.76%	2.75%	-2.50%	3.11%
	20221101	20230831	8.60%	3.80%	-7.37%	17.78%	-7.73%	16.14%	12.32%	-2.63%	-1.41%	0.89%	2.13%	9.08%
	平均年化收益		-1.85%	30.17%	1.07%	8.30%	-14.12%	30.38%	17.60%	-0.70%	-6.46%	20.33%	17.79%	27.21%
	平均超额年化收益		32.02%	2.92%	10.16%	-12.27%	32.23%	19.46%	1.16%	-4.61%	22.19%	19.64%	29.06%	

数据来源：东北证券，Wind

表 33：波动类技术指标（默认参数）沪深 300 不同区间年化收益和情景分析

市场状态	起始日期	结束日期	沪深300	ATR	BBANDS	DC	ACCBANDS	MASSI	RVI	UDVD
牛市	20140718	20150612	182.23%	149.69%	152.69%	124.50%	182.02%	160.07%	11.42%	111.10%
	20160129	20180124	24.98%	11.70%	9.03%	12.15%	10.85%	2.62%	8.83%	21.74%
	20190104	20190419	237.06%	183.91%	183.91%	183.91%	183.91%	190.68%	54.86%	183.91%
	20200324	20210210	73.46%	37.14%	50.10%	59.60%	56.77%	39.29%	20.01%	32.35%
	平均年化收益		129.43%	95.61%	98.93%	95.04%	108.38%	98.16%	23.78%	87.27%
	平均捕获比例			73.87%	76.44%	73.43%	83.74%	75.84%	18.37%	67.43%
熊市	20101109	20121203	-22.82%	-10.78%	-12.58%	-12.80%	-15.56%	-0.54%	-6.57%	-8.31%
	20150615	20160128	-64.05%	-31.96%	-19.05%	-19.02%	-23.81%	-33.75%	-26.43%	-14.43%
	20180125	20190103	-35.07%	-13.42%	-15.82%	-22.69%	-15.21%	-6.81%	-14.66%	-34.41%
	20210218	20221031	-27.34%	-13.15%	-15.34%	-8.25%	-16.52%	-1.59%	-9.45%	-2.86%
	平均年化收益		-149.27%	-69.30%	-62.79%	-62.76%	-71.10%	-42.70%	-57.12%	-60.02%
	平均抗跌比例			53.57%	57.94%	57.96%	52.37%	71.40%	61.74%	59.80%
震荡市	20100104	20101108	-1.51%	23.52%	10.38%	22.13%	19.74%	33.22%	-18.65%	18.94%
	20121204	20140717	1.59%	3.95%	-0.72%	-5.41%	-7.28%	0.81%	11.33%	4.36%
	20190422	20200323	-16.09%	-24.06%	-15.47%	-28.70%	-19.88%	-9.59%	13.01%	-0.98%
	20221101	20230831	8.60%	0.31%	-2.76%	-3.84%	-5.93%	3.99%	12.90%	12.63%
	平均年化收益		-1.85%	0.93%	-2.14%	-3.96%	-3.34%	7.11%	4.65%	8.74%
	平均超额年化收益			2.78%	-0.29%	-2.10%	-1.48%	8.96%	6.50%	10.59%

数据来源：东北证券，Wind

表 34：成交量类技术指标（默认参数）沪深 300 不同区间年化收益和情景分析

市场状态	起始日期	结束日期	沪深300	AD	OBV	MFI	EOM	MAAMT	FI
牛市	20140718	20150612	182.23%	170.86%	100.40%	2.80%	47.67%	96.12%	123.03%
	20160129	20180124	24.98%	12.64%	14.92%	6.74%	0.15%	14.79%	8.33%
	20190104	20190419	237.06%	183.91%	195.43%	56.74%	140.70%	116.87%	138.31%
	20200324	20210210	73.46%	43.16%	45.75%	5.27%	-10.05%	34.90%	22.35%
	平均年化收益		129.43%	102.64%	89.13%	17.89%	44.62%	65.67%	73.00%
	平均捕获比例			79.30%	68.86%	13.82%	34.47%	50.74%	56.40%
熊市	20101109	20121203	-22.82%	-16.88%	-3.92%	-4.37%	1.52%	-1.92%	-8.05%
	20150615	20160128	-64.05%	-36.99%	-49.60%	-21.80%	55.86%	-6.68%	-19.71%
	20180125	20190103	-35.07%	-27.55%	-28.99%	-4.00%	15.41%	-16.35%	-24.56%
	20210218	20221031	-27.34%	-14.78%	-11.04%	-17.44%	24.32%	-5.15%	-13.19%
	平均年化收益		-37.32%	-24.05%	-23.39%	-11.90%	24.28%	-7.53%	-16.38%
	平均抗跌比例			35.56%	37.33%	68.11%	165.05%	79.83%	56.12%
震荡市	20100104	20101108	-1.51%	19.53%	16.91%	0.23%	-1.54%	20.86%	9.86%
	20121204	20140717	1.59%	-0.10%	-4.82%	14.02%	-1.86%	17.07%	-6.29%
	20190422	20200323	-16.09%	-21.18%	-5.81%	3.48%	-1.96%	1.21%	-4.66%
	20221101	20230831	8.60%	3.06%	8.05%	2.21%	-11.41%	0.15%	0.38%
	平均年化收益		-1.85%	1.31%	14.32%	19.94%	-16.77%	39.29%	-0.72%
	平均超额年化收益			3.16%	16.17%	21.80%	-14.91%	41.15%	1.13%

数据来源：东北证券，Wind

4. 总结

我们精选了 32 个技术指标，并把他们根据指标构造逻辑分为四大类，分别为趋势类、动量类、波动类和成交量类指标，本质上是对市场不同维度的刻画。趋势类指标代表对价格趋势方向和大小的刻画，动量类指标代表趋势变动的速率，波动量类

指标利用的是价格波动性，成交量类指标引入了成交量进行计算。我们将它们应用到了沪深 300、中证 500、中证 1000、国证 2000 和创业板指上进行回测，大部分技术指标在长期都能够获取正的超额收益，具备了一定的择时能力。

我们还从参数的稳定性、样本外的有效性、信号的有效性和牛熊市情景分析多维度去评价技术指标的择时能力，其中参数的稳定性以热力图的形式直观地展现了不同参数组合的表现情况，样本外的有效性检验了最优参数组合样本外的表现，信号的有效性测量了买卖信号产生后 N 日的累计收益情况。

牛熊市情景分析用牛市捕获比例、熊市抗跌比例和平均超额年化收益展示了技术指标在牛市、熊市和震荡市的适应情况。回测表明，大部分技术指标很难兼顾趋势市和熊市，这启发我们一个好的择时体系，需要具备超越牛熊的优秀特性，才能在长期获取比较可观的超额收益。

5. 附录

5.1. 数学符号说明

表 35: 数学符号公式解释

符号	数学解释
REF(X,N)	N 天前的 X 值, 当天 N 为 0
MA(X, N)	过去 N 天 X 的平均值
EMA(X, N)	$EMA_t = \frac{2}{N+1}X_t + \frac{N-1}{N+1}EMA_{t-1}$
SUM(X, N)	过去 N 天 X 的和
ABS(X)	X 的绝对值
MAX(X, N)	过去 N 天 X 的最大值
MIN(X, N)	过去 N 天 X 的最小值
IF(CON, A, B)	如果条件 CON 为真, 则取 A 值, 否则取 B 值
STD(X, N)	过去 N 天 X 的标准差
CUMSUM(X)	对 X 累计求和

数据来源: 东北证券

5.2. 技术指标定义及买卖信号产生方式

5.2.1. 均线类指标 (SMA、EMA、KAMA)

均线类策略是趋势交易系统经典策略, 移动平均线本质上一种低通滤波, 通过移动平均过滤掉价格时间序列中的高频扰动, 只保留低频趋势, 但不可避免具有一定的滞后性。均线根据对过去一段时间价格序列的不同加权方式, 又被分为简单移动平均线 (SMA)、指数移动平均线 (EMA)、卡夫曼自适应均线 (KAMA)、赫尔均线 (HMA)、双重指数移动均线 (DEMA)、成交量加权平均线 (VWMA) ...

周期参数: N

$SMA = MA(CLOSE, N)$

$EMA = EMA(CLOSE, N)$

KAMA:

$ER = Change/Volatility$

$Change = ABS(CLOSE - REF(CLOSE, N))$

$Volatility = Sum(ABS(CLOSE - REF(CLOSE, 1)), N)$

$SC = [ER \times (2/(2+1) - 2/(30+1)) + 2/(30+1)]^2$

$KAMA = KAMA + SC \times (CLOSE - REF(KAMA, 1))$

KAMA 通过价格效率 ER 为过去的价格赋予权重, 价格效率反映了当前价格波动的有效性。当价格效率越高时, 近期的价格被赋予的权重越高, 使得均线能够及时反映当前有效价格的变动, 当价格效率越低, 近期价格被赋予的权重越低, 可以在一定程度上过滤掉无效波动, 更好的反应趋势的进展。

均线类指标又叫趋势线, 展示了潜在的价格方向, 是一种追踪趋势的工具, 在实践中具有丰富的内涵, 除了展示趋势外, 均线还兼顾成本线、阻力线等多重功能, 因此均线的使用方式也多种多样。比如, 短期均线对价格的反应更加敏感, 长期均线对价格的反应相对迟钝, 但更能反应长期趋势。

当短期均线上穿长期均线, 预示趋势即将向上, 产生买入信号;

当短期均线下穿长期均线，预示趋势即将向下，产生卖出信号。

5.2.2. 指数平滑异同平均线(MACD)

MACD 从均线发展而来，被称为“技术指标之王”，由快线 DIFF 和慢线 DEA 及一组红绿柱组成，MACD 被认为是一个趋势指标，同时 MACD 的柱线兼具了震荡指标的特点。从构造逻辑来看，MACD 对两条指数加权均线求差值是为了求快，对 DIFF 平滑是为了求稳，对 DIFF 和 DEA 再求差值得到的 MACD 就兼具又稳又快的特点。

当 MACD 柱形图在零线上方距离过远时，显示市场处于超买状态，当 MACD 柱形图在零线下方距离过远时，显示市场处于超卖状态。MACD 柱线提示的反转点一般领先于快线和慢线，在图形上表现为缩头抽脚等形式。MACD 柱线图和价格的顶底背离也是强烈的反转信号。

周期参数：N1, N2, N3

$DIFF = EMA(CLOSE, N1) - EMA(CLOSE, N2)$

$DEA = EMA(DEA, N3)$

$MACD\ Histogram = 2 \times (DIFF - DEA)$

当 DIFF 上穿 DEA 时，即柱形图开始在零线上时产生买入信号；

当 DIFF 下穿 DEA 时，即柱形图开始在零线下时产生卖出信号。

5.2.3. 阿隆指标(AROON)

AROON 意为“黎明的第一缕光”。阿隆指标 (AROON) 是 Tushar Chande 于 1995 年发明的，它通过计算自价格达到近期最高值和最低值以来所经过的期间数，用来揭示一个新趋势的早期开始。AROON 指标由两个独立测量的指标表 AROON_Up 和 AROON_Down 组成，一般认为当 AROON_Up 超过 70 时，表示市场处于多头强势，当 AROON_Down 超过 70 时，市场处于空头强势。当两者中的下行线上穿上行线时，表示原有趋势逐渐减弱，预计趋势开始反转。

周期参数：N，阈值参数：H

$AROONUp = (N - N \text{ 日最高价距当前天数}) / N \times 100$

$AROONDown = (N - N \text{ 日最低价距当前天数}) / N \times 100$

$AROON = AROONUp - AROONDown$

AROONUP 大于 H（默认 70），并且 AROON 大于 0，产生买入信号；

AROONUP 大于 H（默认 70），并且 AROON 大于 0，产生买入信号。

5.2.4. 平均趋向指标(ADX)

平均趋向指标 ADX 是另一种常用的趋势衡量指标。ADX 由 DI+和 DI-两条线计算得出，DI+代表股价向上强度，DI-代表股价向下强度，ADX 反应了两者的相对变动情况。ADX 的值越大，代表当前趋势越强，但 ADX 并不能指明趋势方向。

周期参数：N1, N2

$MAX_HIGH = IF(HIGH > REF(HIGH, 1), HIGH - REF(HIGH, 1), 0)$

$MAX_LOW = IF(REF(LOW, 1) > LOW, REF(LOW, 1) - LOW, 0)$

$XPDM = IF(MAX_HIGH > MAX_LOW, HIGH - REF(HIGH, 1), 0)$

$PDM = SUM(XPDM, N1)$

$XNDM = IF(MAX_LOW > MAX_HIGH, REF(LOW, 1) - LOW, 0)$

$NDM = \text{SUM}(XNDM, N1)$
 $TR = \text{MAX}(\text{ABS}(\text{HIGH}-\text{LOW}), \text{ABS}(\text{HIGH}-\text{CLOSE}), \text{ABS}(\text{LOW}-\text{CLOSE}), N1)$
 $DI+ = PDI = PDM/TR$
 $DI- = MDI = NDM/TR$
 $ADX = \text{EMA}(\text{ABS}(MDI-PDI)/(MDI+PDI) \times 100, N2)$

当 $DI+$ 上穿 $DI-$ 时, 表示市场处于上涨趋势, 产生买入信号;

当 $DI+$ 下穿 $DI-$ 时, 表示市场处于下跌趋势, 产生卖出信号。

5.2.5. 区间震荡线(DPO)

DPO 由 Walt Bressert 用于辅助判断股价的短期趋势。它的计算方法是通过消除股价的前期长期趋势, 只留下短线价格波动, 形成区间震荡线, 更容易识别小周期的超买/超卖水平。当 DPO 区间震荡线向上时, 表示股价处于上升趋势。当 DPO 区间震荡线向下时, 表示股价处于下降趋势。

周期参数: N

$DPO = \text{CLOSE} - \text{REF}(\text{MA}(\text{CLOSE}, N), N/2+1)$

当 $DPO > 0$ 时, 代表股价短期向上, 产生买入信号;

当 $DPO < 0$ 时, 代表股价短期向下, 产生卖出信号。

5.2.6. 抛物线指标(SAR)

抛物线指标英文为“Stop and Reverse”, 因此又叫停损转向点, 由技术分析大师 Wells Wilder 提出, 目的是寻找趋势市场的反转。SAR 简单直接, 在交易软件中有一系列小点组成, 构成一条抛物线, 当价格处于上升趋势时, SAR 在下方绘制, 在下降趋势时 SAR 在上方绘制, SAR 适合在趋势市使用, 非趋势市容易失效。

当价格位于抛物线 SAR 指标上方时, 说明此时市场处于强劲上涨趋势。反之, 当价格位于抛物线 SAR 指标下方时, 则说明市场处于下跌趋势中。因此 SAR 可以用来洞察市场潜在的反转点, 同时 SAR 也被用来确定动态止损价格, 这种方法也被称为跟踪止损。

步长参数: N , AF 最大值: M

上升趋势中:

$SAR = \text{REF}(SAR, 1) + AF \times (\text{REF}(EP, 1) - \text{REF}(SAR, 1))$

下降趋势中:

$SAR = \text{REF}(SAR, 1) - AF \times (\text{REF}(SAR, 1) - \text{REF}(EP, 1))$

EP 为上升趋势的最高点或下降趋势的最低点, AF 为加速因子, 初始值为 0.02, 每当 EP 创新低/新高时, AF 增加 N (默认为 0.02), 直到最大值 M (默认为 0.2)。

当 SAR 处于收盘价下方时, 产生买入信号; 当 SAR 处于收盘价上方时, 产生卖出信号。

5.2.7. 动量指标(MOM)

动量指标利用的物理学动力学原理, 通过衡量价格的动量和趋势, 以判断未来价格的变化。当 MOM 为正时, 说明最近价格处于上涨趋势, 当 MOM 为负时, 说

明最近价格处于下跌趋势。动量指标有两种使用逻辑，一种是利用动量的持续性，另外一种是利用动量的反转性，在短期 MOM 一般表现为反转效应和在长期表现为动量效应。

周期参数：N

$MOM = CLOSE - REF(CLOSE, N)$

当 $MOM > 0$ 时，动量为正，产生买入信号；

当 $MOM < 0$ 时，动量为负，产生卖出信号。

5.2.8. 乖离率 (BIAS)

乖离率 (BIAS) 是测量股价偏离均线大小程度的指标，通过百分比的形式来表示股价与平均移动线之间的差距，反映一定时期内股价与其移动平均数偏离程度的指标。当 BIAS 大于 0 时，表示股价高于均线，市场上涨力量较强，当 BIAS 小于 0 时，表示股价低于均线，说明市场下跌力量较强。当股价偏离均线过大时，表示股价处于超买状态/超卖状态，未来可能会发生均值回归的情况。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$BIAS(N) = (CLOSE - MA(CLOSE, N)) / MA(CLOSE, N) \times 100$

当 BIAS 大于阈值 H 时，预计上升趋势较强，产生买入信号；

当 BIAS 小于阈值 L 时，预计上升趋势较强，产生卖出信号。

5.2.9. 相对强弱指数 (RSI)

RSI 由 Wells Wilder 提出，范围在 0 到 100 区间，根据市场买入和卖出的相对倾向判断市场多力量强弱的指标。一般认为， $RSI > 70$ ，处于超买状态，后续行情可能出现回调，考虑卖出； $RSI < 30$ ，属于超卖状态，短期反弹可能性较大，考虑买入。RSI 作为警告信号，并不意味着市场必然朝着预期的方向发展，只是作为目前市场状态的提示，必需结合其他指标综合分析。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$CLOSEUP = IF(CLOSE > REF(CLOSE, 1), CLOSE - REF(CLOSE, 1), 0)$

$CLOSEDOWN = IF(CLOSE < REF(CLOSE, 1), ABS(CLOSE - REF(CLOSE, 1)), 0)$

$CLOSEUP_MA = EMA(CLOSEUP, N)$

$CLOSEDOWN_MA = EMA(CLOSEDOWN, N)$

$RSI = 100 \times CLOSEUP_MA / (CLOSEUP_MA + CLOSEDOWN_MA)$

RSI 掉头上穿 L (默认 30)，预计即将反转，产生买入信号；

RSI 掉头下穿 H (默认 80)，预计即将反转，产生卖出信号。

5.2.10. 变动率指标 (ROC)

ROC 指标 (变动率指标) 是一种基于动量的技术指标，衡量当前价格与一定天数前价格之间变化的百分比。ROC 指标围绕零轴上下波动，如果价格变化向上，指标会移动到零轴之上；如果价格变动向下，则指标会移动到零轴以下。指标逐渐远离零轴表示动量增加，而向零轴移动，则表示动量减弱。此外，ROC 指标超出常态范围时，可以用来识别超买和超卖情况。

周期参数：N

$$ROC=100 \times (CLOSE-REF(CLOSE, N)) / REF(CLOSE, N)$$

ROC>0 产生买入信号，ROC<0 产生卖出信号。

5.2.11. 随机指标 (KDJ)

KDJ 由 K、D、J 三条指标曲线构成，主要研究的是最高价、最低价和收盘价之间的关系，同时融合了均线、动量的理念，适用于中短期的价格变动分析。当 D 线大于 80 时，行情呈现超买现象，当 D 小于 20 时，行情呈现超卖现象。当 K 线上穿 D 线时，预示上涨趋势；当 K 线下穿 D 线，预示下跌趋势，但 KDJ 指标在趋势市容易发生指标钝化，失去指示作用。

周期参数：N1, N2, N3，阈值参数：H, L

$$RSV=(CLOSE- MIN(LOW,N1))/(MAX(HIGH,N1) - MIN(LOW,N1)) \times 100$$
$$K=EMA(RSV, N2)$$
$$D=SMA(K, N3)$$
$$J=3K-2D$$

当 D 小于 L（默认 20）时且 K 线上穿 D 时，产生买入信号；

当 D 大于 H（默认 80）时且 K 线下穿 D 时，产生卖出信号。

5.2.12. 威廉指标 (WR)

WR 由 Larry Williams 创造的，是测量行情震荡的一种指标，通过反应一段时间内股价最高价、最低价和收盘价之间的关系，从而判断股市超买超卖状态，分析多空力量对比，判断股价走势。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$$WR=-100 \times (MAX(HIGH, N)-CLOSE)/(MAX(HIGH,N)- MIN(LOW,N))$$

WR 小于阈值 L（默认为-80），提示超卖状态，产生买入信号；

WR 大于阈值 H（默认为-20），提示超买状态，产生卖出信号。

5.2.13. 顺势指标 (CCI)

CCI 指标用来衡量典型价格（最高价、最低价和收盘价的均值）与其一段时间的移动平均的偏离程度。CCI 被称为“短线指标之王”，在大部分时间内 CCI 在-100 到 +100 之间范围内波动，在剩下 20%-30%时间内，CCI 会超出这个范围。当 CCI 超出 100 时被认为上涨趋势继续延续的信号，当 CCI 小于-100 时，表明下跌趋势将延续。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$$TYP=(HIGH+LOW+CLOSE)/3$$
$$TYP_MA=MA(TYP, N)$$
$$MD=MA(ABS(TYP_MA-MA), N)$$
$$CCI=(TP-MA)/(0.015MD)$$

当 CCI>H（默认 100）时，产生买入信号；当 CCI<L（默认为-100）时，产生卖出信号。

5.2.14. 钱德勒动量摆动指标 (CMO)

CMO 是一种“净”动量震荡指标，将“动能与震荡结合，可协助辨是股市动量的极端位置，找出超买超卖区。以 CMO 的正负值判断动量是在“上涨”或“下跌”。

周期参数：N

$D = \text{CLOSE} - \text{REF}(\text{CLOSE}, 1)$

$SU = \text{IF}(D > 0, D, 0)$

$SD = \text{IF}(D \leq 0, 0, -D)$

$SUM1 = \text{SUM}(SU, N)$

$SUM2 = \text{SUM}(SD, N)$

$CMO = ((SUM1 - SUM2) / (SUM1 + SUM2)) \times 100$

CMO>0，产生买入信号；CMO<0，产生卖出信号。

5.2.15. 终极振荡器 (UO)

终极震荡指标是一种动量指标，旨在衡量资产在多个时间范围内的价格动量。它使用三个不同的时期（7、14 和 28）来确定短期、中期和长期市场趋势的动量，然后生成三者的加权平均值。最短的时间范围在计算中具有最大的权重，而最长的时间范围具有最小的权重。通过使用三个不同时间框架的加权平均值，该指标的波动性较小，这有助于它避免依赖单一时间框架的其他震荡指标的陷阱。

周期参数：N1, N2, N3

$TH = \text{MAX}(\text{HIGH}, \text{REF}(\text{CLOSE}, 1))$

$TL = \text{MIN}(\text{LOW}, \text{REF}(\text{CLOSE}, 1))$

$TR = TH - TL$

$XR = \text{CLOSE} - TL$

$XRM = \text{SUM}(XR, N1) / \text{SUM}(TR, N1)$

$XRN = \text{SUM}(XR, N2) / \text{SUM}(TR, N2)$

$XRO = \text{SUM}(XR, N3) / \text{SUM}(TR, N3)$

$UOS = 100 \times (XRM \times N2 \times N3 + XRN \times N1 \times N3 + XRO \times N1 \times N2) / (N1 \times N2 + N2 \times N3 + N1 \times N3)$

UO>70，产生买入信号；UO<50，产生卖出信号。

5.2.16. 三重指数平滑移动平均指标 (TRIX)

TRIX 指标是根据移动平均线理论，对一条移动平均线进行三次平滑处理，再根据这条移动平均线的变动情况来预测股价的长期走势。是一种研究股价趋势的长期技术分析工具。

当 TRIX 线从下向上突破 TRMA 线，形成“金叉”时，预示着股价开始进入强势拉升阶段，发出买入信号；当 TRIX 线向下跌破 MATRIX 线（一般在高位）形成死叉时，股价上涨行情终结，发出卖出信号。

周期参数：N1, N2

$\text{TRIPLE_EMA} = \text{EMA}(\text{EMA}(\text{EMA}(\text{CLOSE}, N1), N1), N1)$

$\text{TRIX} = (\text{TRIPLE_EMA} - \text{REF}(\text{TRIPLE_EMA}, 1)) / \text{REF}(\text{TRIPLE_EMA}, 1)$

$\text{TRIXMA} = \text{MA}(\text{TRIX}, N2)$

TRIX 上穿 TRIXMA，产生买入信号；TRIX 下穿 TRIXMA，产生卖出信号。

5.2.17. 位置指标 (POS)

POS 指标衡量当前的 N 天收益率在过去 N 天的收益率中位置。当位置指标上穿一定阈值时，意味着上涨趋势劲头正强劲，未来大概继续上涨；当位置指标下穿一定阈值时，意味着下跌趋势正强劲，未来大概率继续下跌。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$$PC = (CLOSE - REF(CLOSE, N)) / REF(CLOSE, N)$$
$$POS = (PC - MIN(PC, N)) / (MAX(PC, N) - MIN(PC, N))$$

当 POS 上穿 H（默认 80）时，产生买入信号；当 POS 下穿 L（默认 20）时，产生卖出信号。

5.2.18. 均幅指标（ATR）

ATR 由美国技术分析大师 Welles Wilder 提出，是显示市场波动率的技术指标。该指标能让人借此掌握当前市场波动率的大小、幅度，常用于趋势确认、资金分配、仓位管理、移动止损。经典的肯纳特通道（KC）就是通过在均线加减一定倍数的 ATR 构造价格通道。

周期参数：N

$$TR = MAX(ABS((HIGH - LOW), ABS(REF(CLOSE, 1) - HIGH)), ABS(REF(CLOSE, 1) - LOW))$$
$$ATR = EMA(TR, N)$$

周期参数：N，偏差系数：M

KC:

$$MIDDLE = MA(CLOSE, N)$$
$$UPPER = MIDDLE + M \times ATR(N)$$
$$LOWER = MIDDLE - M \times ATR(N)$$

当收盘价上穿 UPPER 时，产生买入信号；当收盘价下穿 LOWER 时，产生卖出信号。

5.2.19. 布林带（BBANDS）

相比于肯纳特用 ATR 构造价格通道的上下轨，布林带采用一定倍数的价格标准差构造价格通道，布林带分可以用来衡量市场的波动大小，当市场波动性较大时，布林带张口，当市场波动性较小时，布林带缩口。布林带趋势性交易策略认为，当价格突破上轨时，通常所认为产生上涨趋势，突破下轨，产生下跌趋势。布林带的上轨下轨也可以被用来指示支撑和压力位置。

周期参数：N，偏差系数：M

BBANDS:

$$MID = MA(CLOSE, N)$$
$$UPPER = MIDDLE + M \times STD(CLOSE, N)$$
$$LOWER = MIDDLE - M \times STD(CLOSE, N)$$

当收盘价上穿上轨 UPPER，产生买入信号；当收盘价下穿下轨 LOWER，产生卖出信号。

5.2.20. 唐奇安通道（DC）

唐奇安通道利用过去一段时间内的最高价和最低价构造上下轨，著名的海龟交易法则就是基于唐奇安通道设计的，将通道作为交易系统的一部分，用于捕捉趋势信号。通道作为过滤器可以过滤价格波动，适用于趋势明显的行情。

周期参数：N

DC:

$UPPER = MAX(HIGH, N)$

$LOWER = MIN(LOW, N)$

$MID = 0.5 \times (UPPER + LOWER)$

当收盘价上穿上轨 UPPER，产生买入信号；当收盘价下穿下轨 LOWER，产生卖出信号。

5.2.21. 加速带指标 (ACCBANDS)

加速线带指标由 Price Headley 发明，旨在识别可能的价格突破和价格反转，区别于 DC 直接采用 N 日最高价和最低价构造上下轨，ACCBANDS 价格通道的宽度可以根据价格的波动性进行动态调整，当价格波动性越强时，上下轨的宽度越大，反之则越窄。

周期参数：N

ACCBANDS:

$HL_Ratio = (HIGH - LOW) / (HIGH + LOW)$

$LOWER = MA(LOW \times (1 - HL_Ratio), N)$

$UPPER = MA(HIGH \times (1 + HL_Ratio), N)$

$MID = MA(CLOSE, N)$

当收盘价上穿上轨 UPPER，产生买入信号；当收盘价下穿下轨 LOWER，产生卖出信号。

5.2.22. 梅斯线 (MASSI)

梅斯线 (Mass Index)，又名“转向寻大牛”，是由 Donald Dorse 设计的震荡曲线。本指标最主要的作用，在于寻找飙涨股或者极度弱势股的重要趋势反转点。由于股价高低点之间的价差波带不断在宽窄之间变动，梅斯线利用循环重复的价差波带，精准地预测股价的趋势反转带点，当价差波带由于强烈短期冲击大幅扩张，MASSI 曲线上穿 27，预示着股价已达到极限，待 MASSI 掉头向下时未来很有可能出现反转。

周期参数：N1, N2

$MASSI = SUM(EMA(HIGH - LOW, N1) / EMA(EMA(HIGH - LOW, N1), N1), N2)$

MASSI 曲线向上穿越 27，随后又掉头跌落 26.5。如果股价的 9 天移动平均线，正处于下跌状态，代表空头行情即将反转上涨，产生买入信号。

MASSI 曲线向上穿越 27，随后又掉头跌落 26.5。如果股价的 9 天移动平均线，正处于上升状态，代表多头行情即将反转下跌，产生卖出信号。

5.2.23. 相对离散指数 (RVI)

相对离散指数 (RVI) 又称“相对波动性指标”，用于测量价格的发散趋势，由著名分析家 Donald Dorsey 于 1993 年提出。其原理与 RSI 类似，但它是以价格的方差而不是简单的涨跌来测量价格变化的强度。相对离散指数 (RVI) 主要用作辅助的确认指标，即配合均线系统、动量指标或其它趋势指标使用。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$STD = STD(CLOSE, N)$

$USTD = EMA(IF(CLOSE > REF(CLOSE, 1), STD, 0), N)$

$DSTD = EMA(IF(CLOSE < REF(CLOSE, 1), STD, 0), N)$

$RVI = 100 \times USTD / (USTD + DSTD)$

当 $RVI < L$ 时产生买入信号；当 $RVI > H$ 时产生卖出信号。

5.2.24. 单向波动差 (UDVD)

波动率的分布是不对称的，当市场处于上升阶段时，上升波动要大于下行波动；当市场处于下跌阶段时，下行波动要大于上行波动，因此两者的差值可以用来预测市场的走势。

周期参数：N

$VOLUP = (HIGH - OPEN) / OPEN$

$VOLDOWN = (OPEN - LOW) / OPEN$

$UDVD = SMA(VOLUP - VOLDOWN, N)$

当 $UDVD > 0$ 时，发出买入信号；当 $UDVD < 0$ 时，发出卖出信号。

5.2.25. 累积派发指标 (AD)

累积/派发由 Marc Chaikin 发明，是一种非常流行的平横交易量指标。是描述证券价格与成交量变化的动量指标。该指标基于这样的假设，既伴随着价格变动的成交量越大价格的变动越有效。当收盘价高于最高价和最低价的一半时，被认为是资金流入，当收盘价低于最高价和最低价的一半时，被认为是资金流出。

当证券的累积派发指标向上运动时表明该证券正在被累积（正被买入），因为成交量的绝大部分是与价格上升运动相联系的。当累积派发指标向下运动时，表明该证券正在被派发（正被卖出）。

周期参数：N1, N2

$AD = CUMSUM(((CLOSE - LOW) - (HIGH - CLOSE)) \times VOLUME / (HIGH - LOW))$

$AD_EMA1 = EMA(AD, N1)$

$AD_EMA2 = EMA(AD, N2)$

$ADOSC = AD_EMA1 - AD_EMA2$

当 $ADOSC > 0$ 且收盘价在 90 日均线上方，产生买入信号；当 $ADOSC < 0$ 且收盘价在 90 日均线下，产生卖出信号。

5.2.26. 能量潮 (OBV)

OBV 指标由美国 Joe Granville 提出，该指标把成交量分为正的成交量（价格上升时的成交量）和负的成交量（价格下降时）后计算成交量的累计和，从价格变动与成

交易增减的关系上，来推测市场人气的一种技术指标。OBV 认为能量是因，价格波动是果，市场价格的变化必须有成交量配合。

周期参数：N1, N2

$VOL = IF(CLOSE > REF(CLOSE, 1), VOLUME, -VOLUME)$

$VOL = IF(CLOSE \neq REF(CLOSE, 1), VOL, 0)$

$OBV = REF(OBV, 1) + VOL$

$OBV_HISTOGRAM = MA(OBV, N1) - MA(OBV, N2)$

当 OBV_HISTOGRAM 大于 0 时，产生买入信号；当 OBV_HISTOGRAM 小于 0 时，产生卖出信号。

5.2.27. 资金流量指标 (MFI)

资金流量指 MFI 是一种震荡指标，构建逻辑和经典指标 RSI 类似，用于衡量资金流动的强度和方向。指标是基于价格和成交量计算的，在 0 和 100 之间波动，与 RSI 等传统震荡指标相比，将资金流入和流出的强度和方向考虑在内，反映了市场的资金流动状况。

MFI < 20 时，代表资金短期冷却讯号，待 MFI 指标再度向上突破 20 时，才能确认资金转向；MFI > 80 时，代表资金短期过热讯号，待 MFI 指标再度向下跌破 80 时，才能确认资金转向。

周期参数：N，阈值参数：H, L

$TP = (HIGH + LOW + CLOSE) / 3$

$MF = TP \times VOLUME$

$MF_POS = SUM(IF(TP > REF(TP, 1), MF, 0), N)$

$MF_NEG = SUM(IF(TP \leq REF(TP, 1), MF, 0), N)$

$MFI = 100 - 100 / (1 + MF_POS / MF_NEG)$

当 MFI 大于阈值 H 时，产生买入信号；当 MFI 小于阈值 L 时，产生卖出信号。

5.2.28. 简易波动指标 (EOM)

EOM 指标是根据等量图和压缩图的原理设计而成，目的是将价格与成交量的变化结合成一个波动指标来反映股价或指数的变动状况。如果较少的成交量便能推动股价上涨，则 EOM 升高；如果股价下跌时也伴随较少的成交量，则 EOM 数值将降低，如果价格不涨不跌，或者价格的上涨和下跌，都伴随着较大的成交量时，则 EOM 的数值会趋近于零。EOM 在一个完整的价格循环中，可以提示在人气聚集买入股票，在成交量逐渐萎缩，能量即将用尽时卖出股票。

周期参数：N

$MID_PT_MOVE = (HIGH + LOW) / 2 - (REF(HIGH, 1) + REF(LOW, 1)) / 2$

$BOX_RATIO = VOLUME / 10000000 / (HIGH - LOW)$

$EM = MID_PT_MOVE / BOX_RATIO$

$EOM = MA(EM, N)$

当 EOM 大于 0 时产生买入信号，当 EOM < 0 时，产生卖出信号。

5.2.29. 成交量均线 (MAAMT)

将均线类的构造思想应用到成交量上，量价关系一直有着比较高的相关性，且从历史经验来看，未来预期收益与成交量大部分存在正相关关系，只有当市场极度缩量时，未来预期收益会出现反弹。因此在一定程度上同样可以用金叉死叉原则产生策略信号。

周期参数：N

$$MAAMT = MA(VOLUME, N)$$

当成交量短期均线上穿长期均线，产生买入信号；当成交量短期均线下穿上长期均线，产生卖出信号。

5.2.30. 强力指数(FI)

强力指数（FI）把市场上每一次的变化力量划分为三个因素：方向、距离以及成交量，其中方向和距离有价格涨跌方向和幅度决定，价格变化幅度越大，成交量越大，在该方向的力量越大。

周期参数：N

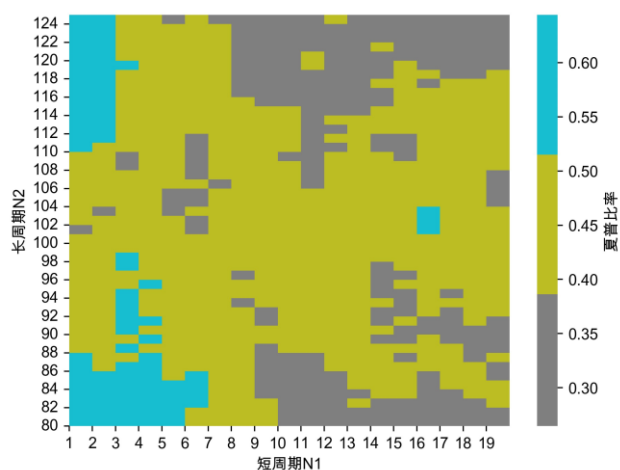
$$QL = (CLOSE - REF(CLOSE, 1)) \times VOLUME$$

$$FI = EMA(QL, N)$$

当 $FI > 0$ ，市场多头强劲，产生买入信号；当 $FI < 0$ 时，市场空头强劲，产生卖出信号。

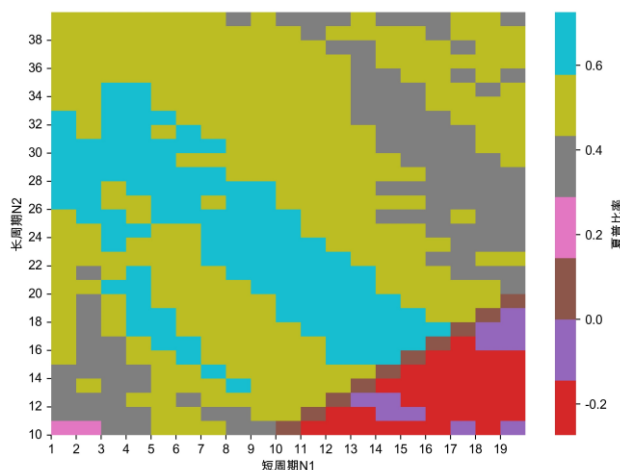
5.3. 技术指标最优参数组合区域表现

图 33: SMA



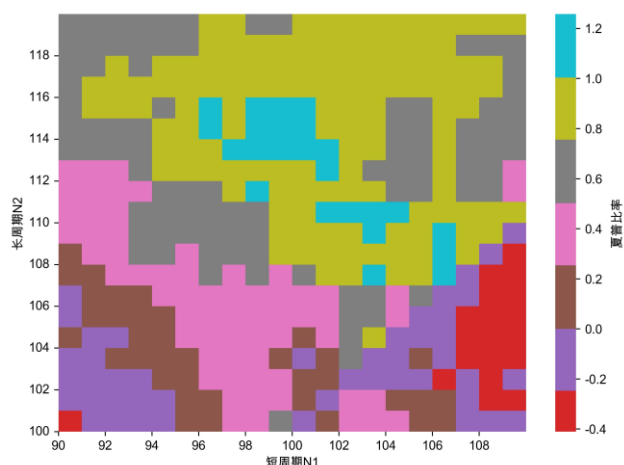
数据来源：东北证券，Wind

图 34: EMA



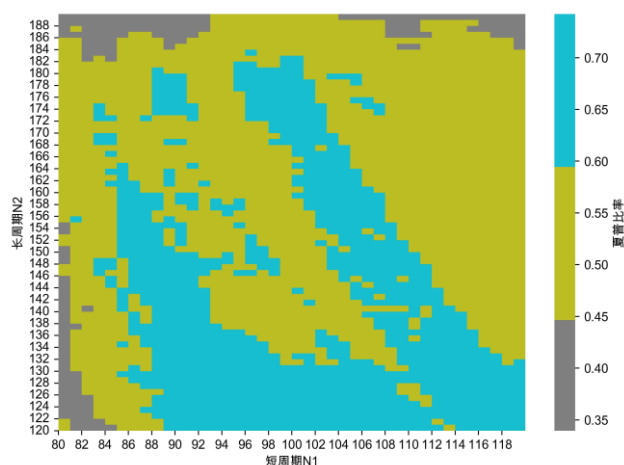
数据来源：东北证券，Wind

图 35: KAMA



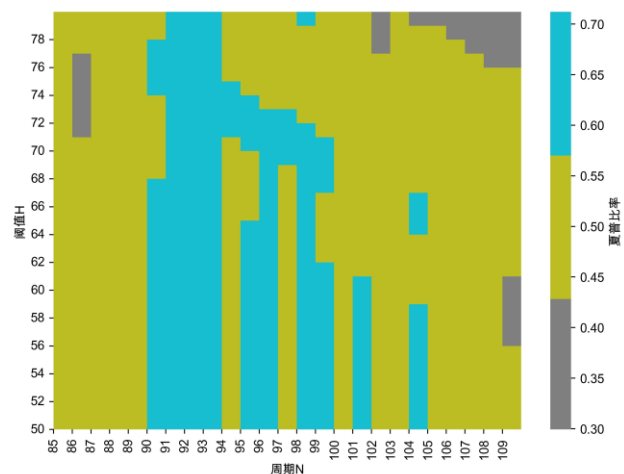
数据来源：东北证券，Wind

图 36: MACD



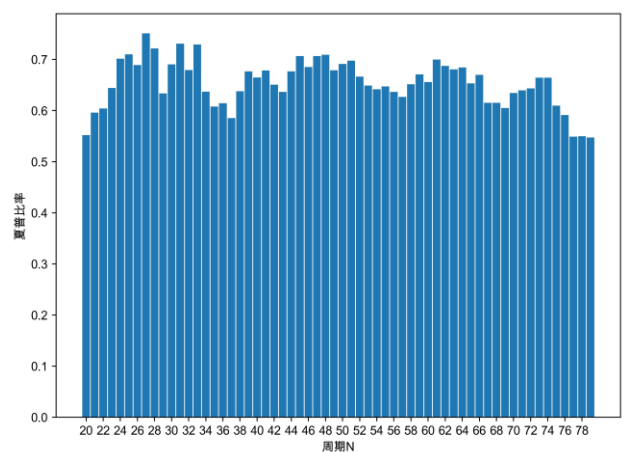
数据来源：东北证券，Wind

图 37: AROON



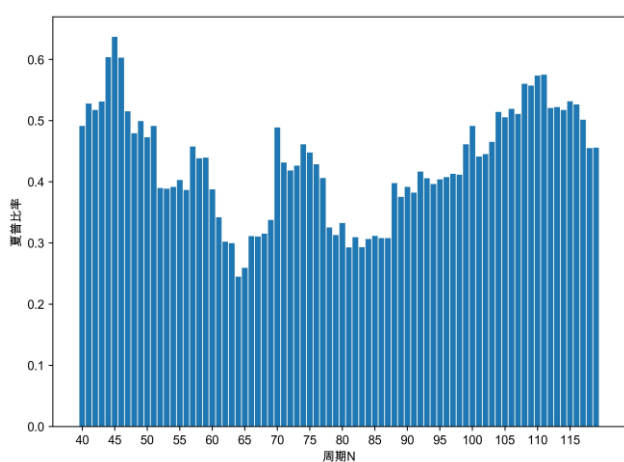
数据来源：东北证券，Wind

图 38: ADX



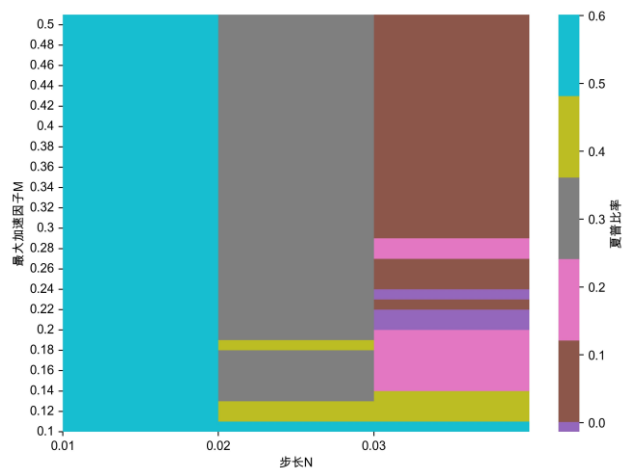
数据来源：东北证券，Wind

图 39: DPO



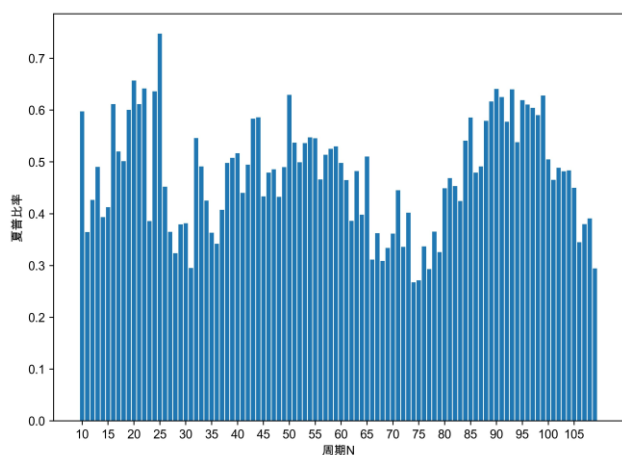
数据来源：东北证券，Wind

图 40: SAR



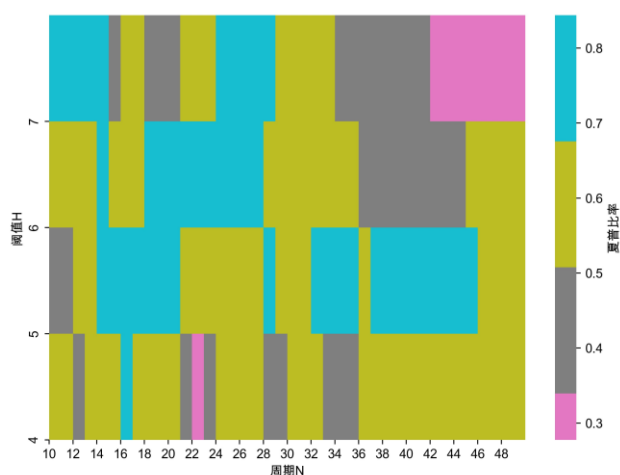
数据来源：东北证券，Wind

图 41: MOM



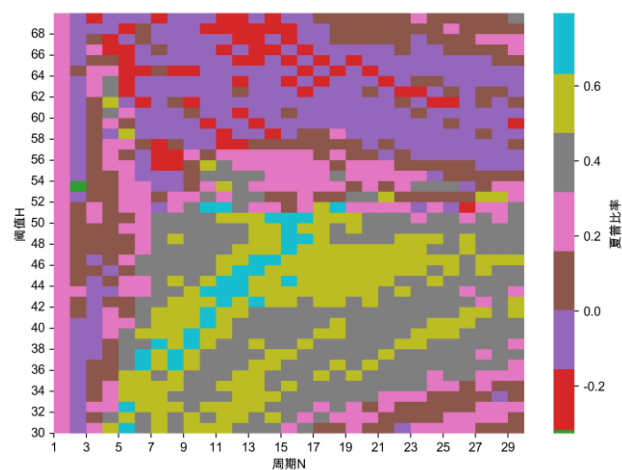
数据来源：东北证券，Wind

图 42: BIAS



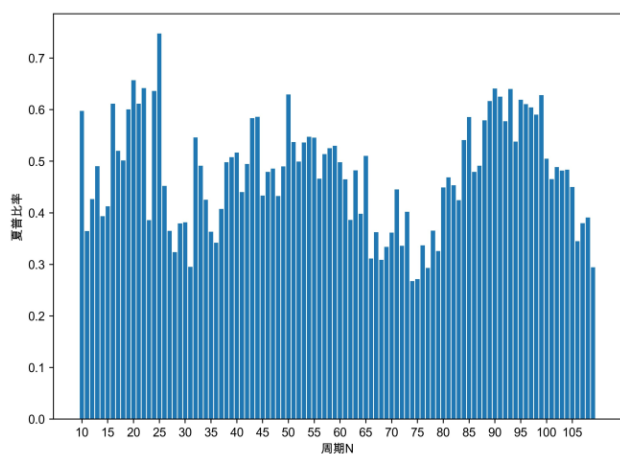
数据来源：东北证券，Wind

图 43: RSI



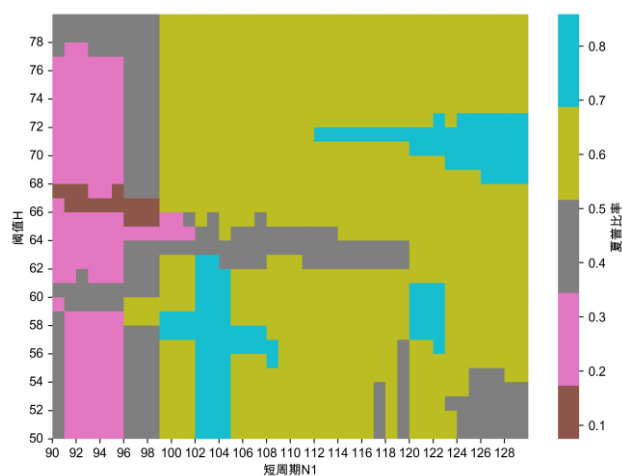
数据来源：东北证券，Wind

图 44: ROC



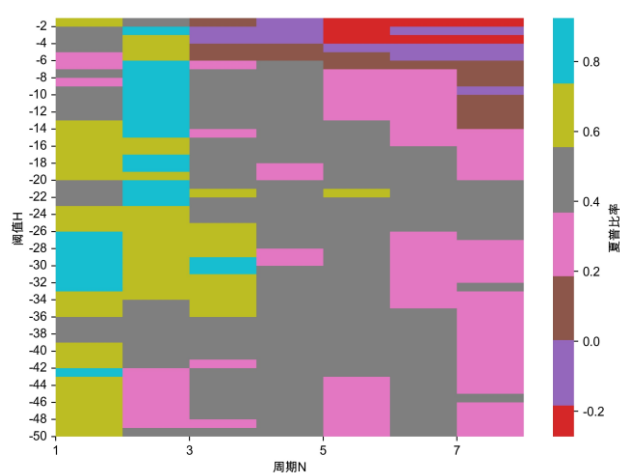
数据来源：东北证券，Wind

图 45: KDJ



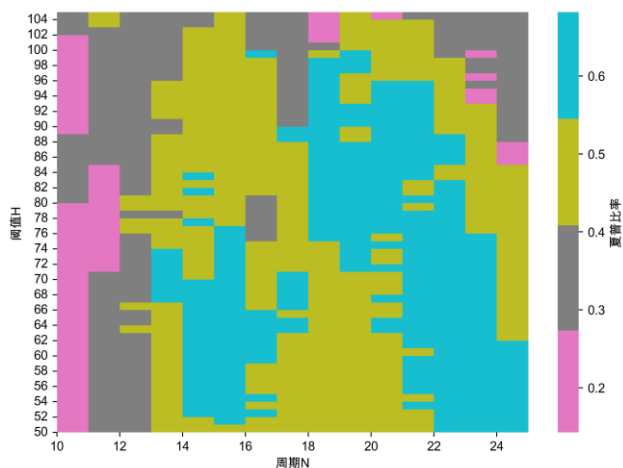
数据来源：东北证券，Wind

图 46: WR



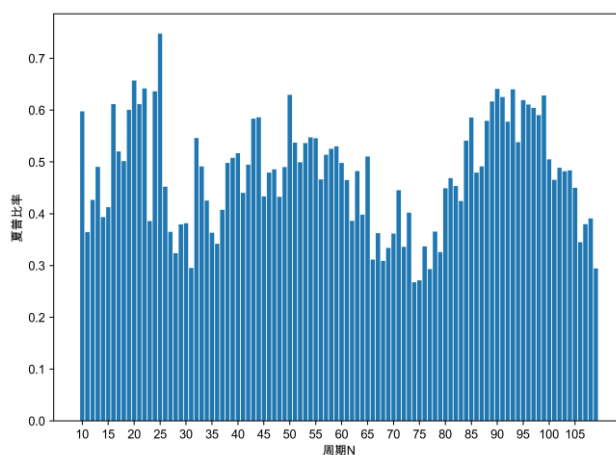
数据来源：东北证券，Wind

图 47: CCI



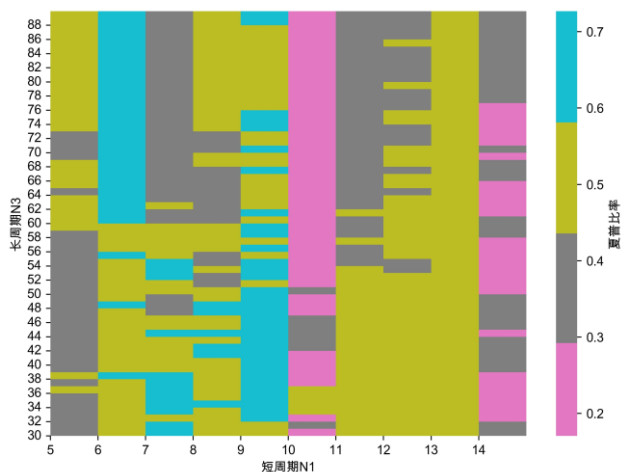
数据来源：东北证券，Wind

图 48: CMO



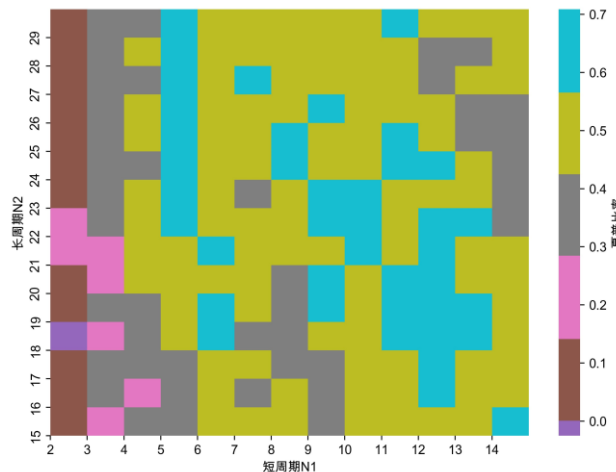
数据来源：东北证券，Wind

图 49: UO



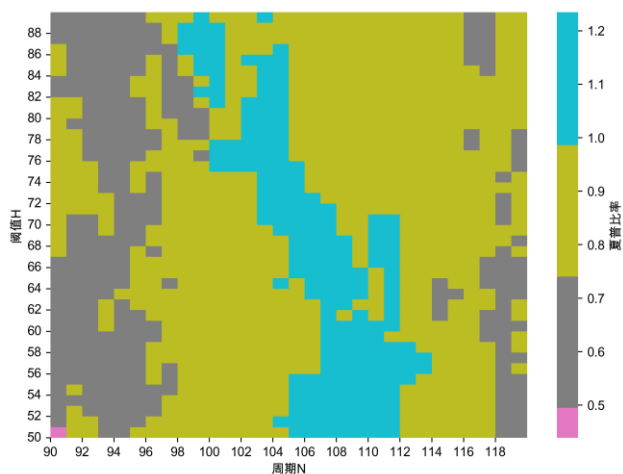
数据来源：东北证券，Wind

图 50: TRIX



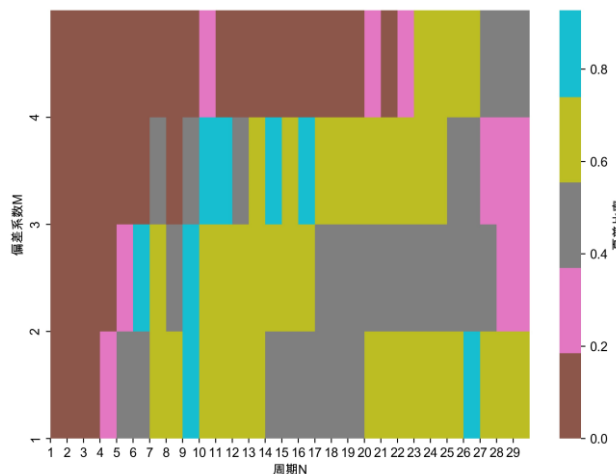
数据来源：东北证券，Wind

图 51: POS



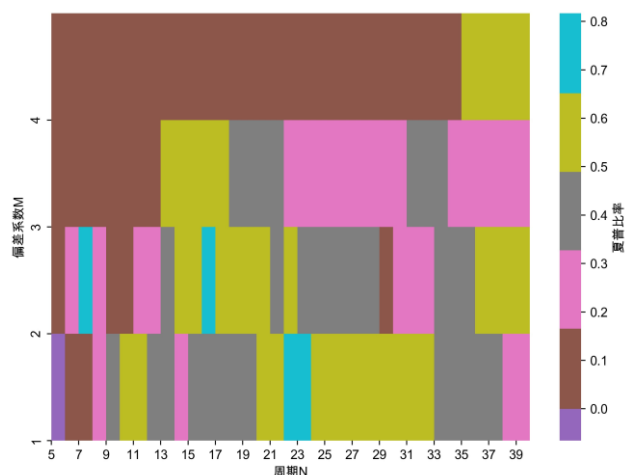
数据来源：东北证券，Wind

图 52: ATR/KC



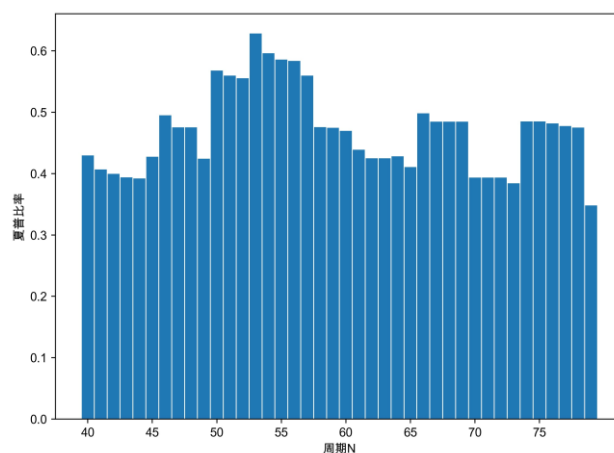
数据来源：东北证券，Wind

图 53: BBANDS



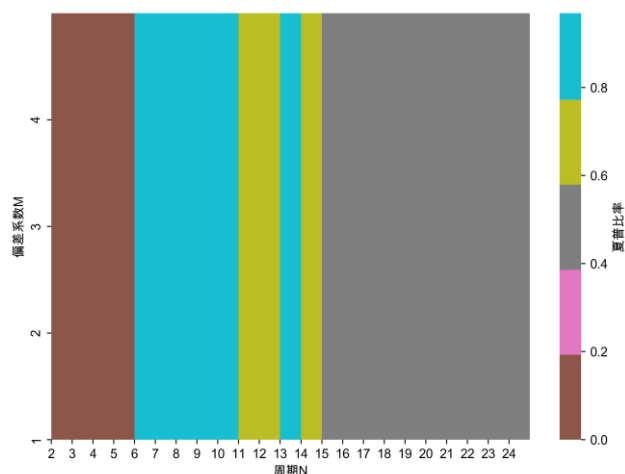
数据来源：东北证券，Wind

图 54: DC



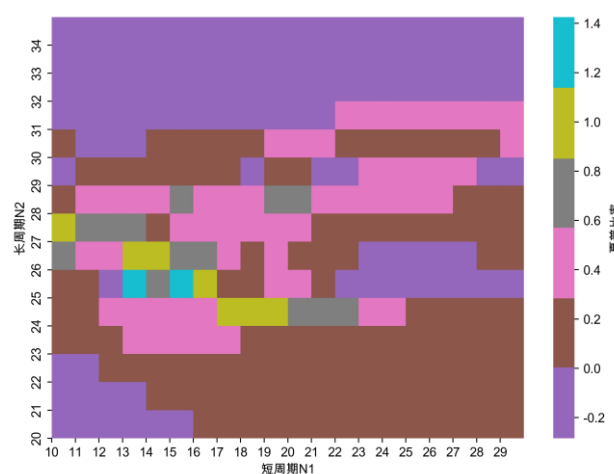
数据来源：东北证券，Wind

图 55: ACCBANDS



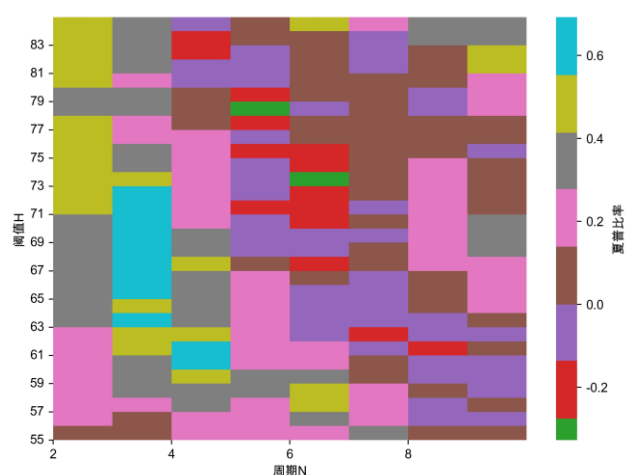
数据来源：东北证券，Wind

图 56: MASSI



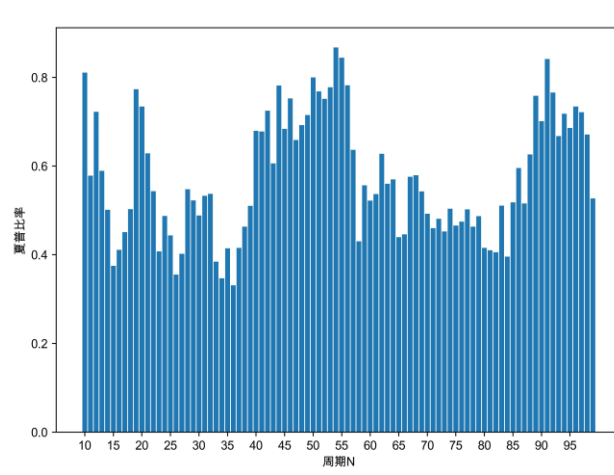
数据来源：东北证券，Wind

图 57: RVI



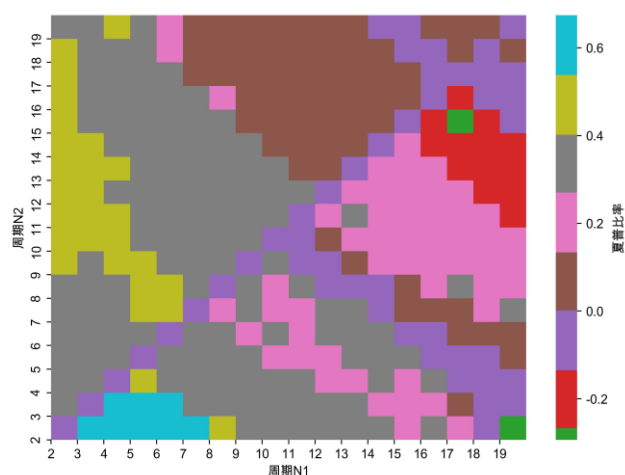
数据来源：东北证券，Wind

图 58: UDVD



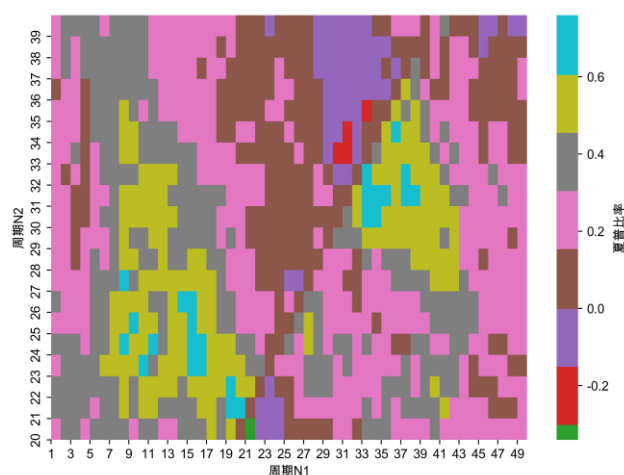
数据来源：东北证券，Wind

图 59: AD



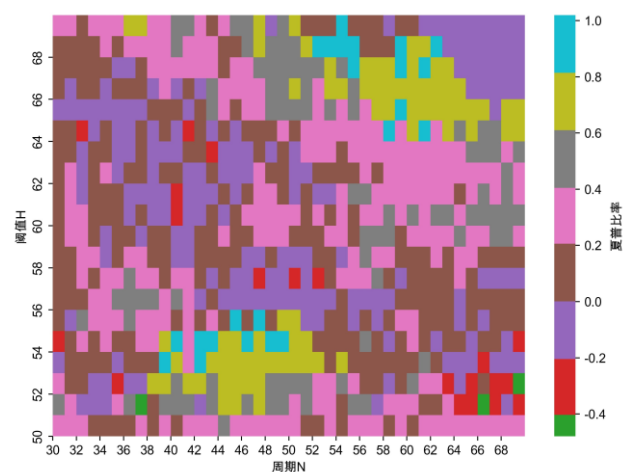
数据来源：东北证券，Wind

图 60: OBV



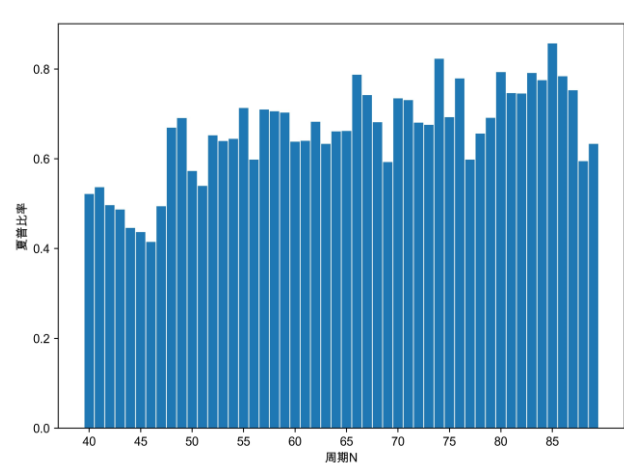
数据来源：东北证券，Wind

图 61: MFI



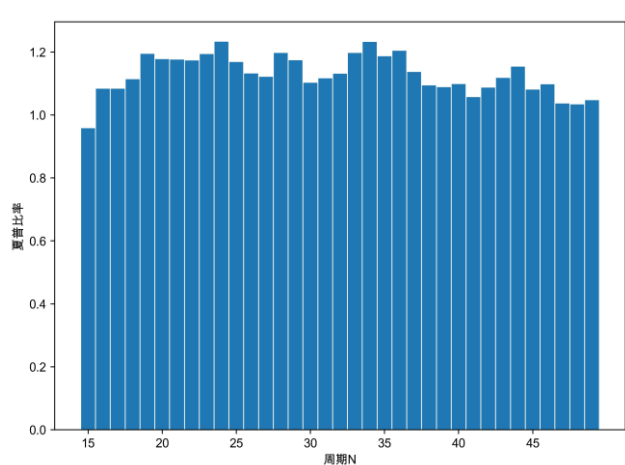
数据来源：东北证券，Wind

图 62: EOM



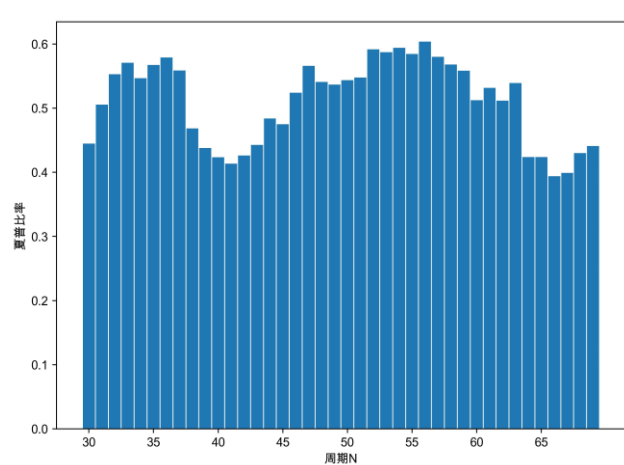
数据来源：东北证券，Wind

图 63: MAAMT



数据来源：东北证券，Wind

图 64: FI



数据来源：东北证券，Wind

5.4. 技术指标信号的有效性

表 36：技术指标信号有效性

技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率	技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率
SMA	买入	3	104	-0.08%	-0.21%	45.19%	ADX	买入	3	132	0.25%	0.23%	56.06%
SMA	买入	5	104	-0.04%	0.16%	51.92%	ADX	买入	5	131	0.28%	0.16%	52.67%
SMA	买入	10	104	0.01%	0.21%	52.88%	ADX	买入	10	131	0.59%	0.90%	58.78%
SMA	买入	20	104	0.52%	-0.02%	50.00%	ADX	买入	20	131	0.97%	0.71%	54.96%
SMA	买入	30	103	0.00%	-0.01%	49.51%	ADX	买入	30	130	0.83%	0.05%	50.00%
SMA	买入	60	100	1.28%	1.18%	54.00%	ADX	买入	60	127	1.67%	0.86%	55.12%
SMA	卖出	3	104	-0.63%	-0.27%	57.69%	ADX	卖出	3	131	-0.92%	-1.00%	65.65%
SMA	卖出	5	104	-0.51%	0.09%	49.04%	ADX	卖出	5	131	-0.87%	-1.05%	64.89%
SMA	卖出	10	104	-0.51%	0.00%	50.00%	ADX	卖出	10	131	-0.71%	-0.40%	53.44%
SMA	卖出	20	103	-0.81%	-0.37%	56.31%	ADX	卖出	20	130	-0.52%	-0.48%	54.62%
SMA	卖出	30	103	-0.56%	-0.72%	52.43%	ADX	卖出	30	130	-0.37%	-0.64%	55.38%
SMA	卖出	60	100	0.19%	-0.99%	55.00%	ADX	卖出	60	127	0.14%	0.32%	48.82%
EMA	买入	3	71	0.33%	0.30%	54.93%	DPO	买入	3	108	0.25%	0.36%	58.33%
EMA	买入	5	71	0.08%	0.05%	50.70%	DPO	买入	5	108	0.18%	0.27%	56.48%
EMA	买入	10	71	0.60%	0.72%	56.34%	DPO	买入	10	108	0.24%	0.44%	51.85%
EMA	买入	20	71	0.58%	0.07%	52.11%	DPO	买入	20	108	0.39%	0.18%	50.93%
EMA	买入	30	70	0.04%	-0.29%	47.14%	DPO	买入	30	107	0.29%	-0.21%	49.53%
EMA	买入	60	68	1.23%	-0.03%	50.00%	DPO	买入	60	103	1.45%	1.29%	56.31%
EMA	卖出	3	71	-0.63%	-0.42%	59.15%	DPO	卖出	3	108	-0.98%	-0.80%	68.52%
EMA	卖出	5	71	-0.88%	-0.56%	61.97%	DPO	卖出	5	108	-1.26%	-0.75%	70.37%
EMA	卖出	10	71	-0.77%	-0.82%	60.56%	DPO	卖出	10	108	-1.29%	-1.16%	60.19%
EMA	卖出	20	70	-1.12%	-1.03%	62.86%	DPO	卖出	20	107	-1.56%	-1.35%	68.22%
EMA	卖出	30	70	-0.95%	-0.60%	54.29%	DPO	卖出	30	107	-1.40%	-1.43%	65.42%
EMA	卖出	60	68	-0.37%	-0.72%	52.94%	DPO	卖出	60	103	-0.23%	-0.06%	50.49%
KAMA	买入	3	61	0.16%	0.03%	52.46%	SAR	买入	3	154	0.13%	0.17%	53.90%
KAMA	买入	5	61	0.14%	0.15%	54.10%	SAR	买入	5	153	0.01%	0.13%	50.98%
KAMA	买入	10	61	0.16%	0.39%	52.46%	SAR	买入	10	153	0.24%	0.43%	56.21%
KAMA	买入	20	61	-0.21%	-0.22%	45.90%	SAR	买入	20	153	0.52%	0.49%	52.29%
KAMA	买入	30	60	0.01%	0.78%	51.67%	SAR	买入	30	152	0.28%	-0.52%	46.71%
KAMA	买入	60	60	1.30%	-1.64%	46.67%	SAR	买入	60	151	1.06%	0.56%	50.99%
KAMA	卖出	3	61	-0.24%	-0.02%	52.46%	SAR	卖出	3	153	-0.67%	-0.68%	61.44%
KAMA	卖出	5	61	-0.72%	-0.82%	68.85%	SAR	卖出	5	153	-0.78%	-0.75%	61.44%
KAMA	卖出	10	61	-0.67%	-0.38%	55.74%	SAR	卖出	10	153	-0.48%	-0.47%	56.86%
KAMA	卖出	20	60	-0.56%	-0.76%	56.67%	SAR	卖出	20	152	-0.67%	-0.46%	51.97%
KAMA	卖出	30	60	-0.57%	-0.50%	53.33%	SAR	卖出	30	152	-0.53%	-1.06%	55.26%
KAMA	卖出	60	60	-0.64%	-1.68%	56.67%	SAR	卖出	60	151	-0.20%	-1.53%	56.29%
MACD	买入	3	123	0.16%	0.04%	51.22%	MOM	买入	3	230	0.05%	0.00%	50.00%
MACD	买入	5	123	0.10%	0.11%	52.03%	MOM	买入	5	230	-0.01%	0.04%	50.87%
MACD	买入	10	123	0.21%	0.11%	52.03%	MOM	买入	10	230	0.01%	0.27%	53.48%
MACD	买入	20	123	0.33%	0.28%	52.03%	MOM	买入	20	230	0.30%	0.80%	52.61%
MACD	买入	30	122	0.75%	0.63%	53.28%	MOM	买入	30	229	0.19%	0.13%	51.09%
MACD	买入	60	121	2.02%	0.72%	52.89%	MOM	买入	60	226	1.38%	1.21%	54.42%
MACD	卖出	3	123	-0.81%	-0.69%	68.29%	MOM	卖出	3	230	-1.19%	-0.99%	70.00%
MACD	卖出	5	123	-0.83%	-0.72%	59.35%	MOM	卖出	5	230	-1.22%	-1.25%	66.96%
MACD	卖出	10	123	-0.93%	-0.94%	56.91%	MOM	卖出	10	230	-1.02%	-0.65%	56.96%
MACD	卖出	20	122	-1.02%	-0.87%	59.02%	MOM	卖出	20	229	-0.83%	-0.63%	54.59%
MACD	卖出	30	122	-0.26%	-0.03%	50.00%	MOM	卖出	30	229	-0.94%	-0.93%	55.90%
MACD	卖出	60	121	0.47%	-0.66%	55.37%	MOM	卖出	60	226	0.08%	-0.45%	51.33%
AROON	买入	3	61	0.35%	0.34%	59.02%	BIAS	买入	3	15	0.78%	0.21%	60.00%
AROON	买入	5	61	0.67%	0.32%	60.66%	BIAS	买入	5	15	1.13%	0.46%	53.33%
AROON	买入	10	61	0.89%	1.08%	63.93%	BIAS	买入	10	15	2.07%	0.99%	60.00%
AROON	买入	20	61	1.16%	0.94%	59.02%	BIAS	买入	20	15	4.13%	3.30%	60.00%
AROON	买入	30	60	0.86%	0.97%	55.00%	BIAS	买入	30	15	4.22%	1.71%	60.00%
AROON	买入	60	59	2.67%	1.65%	57.63%	BIAS	买入	60	15	4.32%	-0.76%	46.67%
AROON	卖出	3	61	-1.01%	-0.30%	59.02%	BIAS	卖出	3	14	-1.33%	-2.43%	57.14%
AROON	卖出	5	61	-0.91%	-0.35%	54.10%	BIAS	卖出	5	14	-1.58%	-1.29%	64.29%
AROON	卖出	10	61	-1.22%	-0.85%	57.38%	BIAS	卖出	10	14	-2.70%	-1.56%	64.29%
AROON	卖出	20	60	-1.46%	-1.17%	63.33%	BIAS	卖出	20	14	-3.21%	-2.62%	71.43%
AROON	卖出	30	59	-0.99%	-1.17%	54.24%	BIAS	卖出	30	14	-2.83%	-2.85%	71.43%
AROON	卖出	60	59	-0.07%	-0.87%	50.85%	BIAS	卖出	60	14	-3.50%	-4.28%	78.57%

数据来源：东北证券，Wind

表 37：技术指标的有效性（续 1）

技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率	技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率
RSI	买入	3	14	-0.35%	-0.34%	42.86%	CMO	买入	3	137	0.05%	0.13%	51.09%
RSI	买入	5	14	0.54%	0.39%	64.29%	CMO	买入	5	137	0.06%	0.08%	53.28%
RSI	买入	10	14	0.08%	-0.23%	50.00%	CMO	买入	10	137	0.05%	-0.06%	48.91%
RSI	买入	20	14	-1.88%	-2.18%	35.71%	CMO	买入	20	137	0.47%	0.44%	51.82%
RSI	买入	30	14	-1.41%	-1.22%	28.57%	CMO	买入	30	136	0.71%	0.84%	54.41%
RSI	买入	60	14	-2.41%	-1.56%	35.71%	CMO	买入	60	133	2.31%	1.60%	59.40%
RSI	卖出	3	13	0.24%	0.07%	46.15%	CMO	卖出	3	137	-1.06%	-0.80%	65.69%
RSI	卖出	5	13	0.46%	-0.23%	61.54%	CMO	卖出	5	137	-1.09%	-0.89%	63.50%
RSI	卖出	10	13	1.82%	0.11%	46.15%	CMO	卖出	10	137	-1.31%	-0.91%	61.31%
RSI	卖出	20	13	0.42%	-1.06%	61.54%	CMO	卖出	20	136	-0.97%	-0.82%	63.24%
RSI	卖出	30	13	1.23%	1.56%	46.15%	CMO	卖出	30	136	-0.47%	0.31%	49.26%
RSI	卖出	60	13	-1.81%	-0.19%	53.85%	CMO	卖出	60	133	0.72%	1.12%	45.11%
ROC	买入	3	157	0.33%	0.38%	56.69%	UO	买入	3	35	0.26%	0.67%	60.00%
ROC	买入	5	157	0.43%	0.45%	60.51%	UO	买入	5	35	0.35%	1.08%	62.86%
ROC	买入	10	157	0.10%	0.17%	53.50%	UO	买入	10	35	2.32%	1.94%	65.71%
ROC	买入	20	156	0.51%	0.44%	51.92%	UO	买入	20	35	2.28%	1.07%	65.71%
ROC	买入	30	155	0.61%	0.47%	51.61%	UO	买入	30	35	2.21%	2.09%	65.71%
ROC	买入	60	150	2.25%	1.50%	57.33%	UO	买入	60	35	4.71%	2.18%	54.29%
ROC	卖出	3	157	-0.58%	-0.51%	60.51%	UO	卖出	3	35	-0.66%	-0.81%	62.86%
ROC	卖出	5	157	-0.66%	-0.44%	57.32%	UO	卖出	5	35	-0.76%	-0.75%	57.14%
ROC	卖出	10	157	-0.89%	-0.43%	57.32%	UO	卖出	10	35	-1.43%	-0.46%	51.43%
ROC	卖出	20	155	-1.07%	-1.07%	58.71%	UO	卖出	20	35	-0.85%	-0.18%	51.43%
ROC	卖出	30	155	-0.68%	-0.72%	54.84%	UO	卖出	30	35	0.05%	-0.72%	51.43%
ROC	卖出	60	150	0.94%	0.59%	48.00%	UO	卖出	60	35	0.58%	-1.99%	60.00%
KDJ	买入	3	18	-0.41%	-0.20%	44.44%	TRIX	买入	3	68	-0.28%	-0.36%	44.12%
KDJ	买入	5	18	-1.16%	-0.62%	38.89%	TRIX	买入	5	68	-0.10%	0.13%	52.94%
KDJ	买入	10	18	-1.19%	-0.65%	38.89%	TRIX	买入	10	68	-0.12%	0.45%	52.94%
KDJ	买入	20	18	-1.21%	-1.77%	33.33%	TRIX	买入	20	68	0.26%	0.35%	52.94%
KDJ	买入	30	18	-1.07%	-1.17%	38.89%	TRIX	买入	30	68	-0.17%	-1.01%	45.59%
KDJ	买入	60	18	-3.36%	-2.70%	22.22%	TRIX	买入	60	67	1.29%	-1.30%	46.27%
KDJ	卖出	3	17	-0.86%	-0.87%	82.35%	TRIX	卖出	3	68	-0.89%	-0.55%	55.88%
KDJ	卖出	5	17	-0.51%	0.06%	47.06%	TRIX	卖出	5	68	-0.83%	-0.32%	60.29%
KDJ	卖出	10	17	-1.35%	-1.94%	76.47%	TRIX	卖出	10	68	-1.07%	-0.55%	52.94%
KDJ	卖出	20	17	-0.13%	-1.45%	58.82%	TRIX	卖出	20	67	-1.70%	-1.68%	65.67%
KDJ	卖出	30	17	-0.83%	-2.53%	64.71%	TRIX	卖出	30	67	-0.84%	-1.40%	55.22%
KDJ	卖出	60	17	-2.35%	-5.79%	76.47%	TRIX	卖出	60	67	-0.61%	-1.58%	59.70%
WR	买入	3	183	0.41%	0.38%	58.47%	POS	买入	3	78	0.32%	0.30%	57.69%
WR	买入	5	183	0.48%	0.57%	56.28%	POS	买入	5	78	0.36%	0.02%	51.28%
WR	买入	10	183	0.39%	0.44%	54.10%	POS	买入	10	78	0.30%	0.94%	62.82%
WR	买入	20	182	0.20%	0.25%	51.65%	POS	买入	20	78	1.24%	0.60%	53.85%
WR	买入	30	182	0.04%	0.25%	51.10%	POS	买入	30	77	0.57%	0.17%	50.65%
WR	买入	60	178	0.90%	0.18%	50.00%	POS	买入	60	76	1.41%	0.52%	51.32%
WR	卖出	3	182	1.44%	1.21%	26.37%	POS	卖出	3	78	-1.25%	-0.98%	73.08%
WR	卖出	5	182	1.32%	1.15%	32.97%	POS	卖出	5	78	-1.74%	-1.43%	74.36%
WR	卖出	10	182	1.52%	1.41%	34.62%	POS	卖出	10	78	-1.74%	-0.74%	57.69%
WR	卖出	20	182	1.51%	1.67%	41.76%	POS	卖出	20	77	-2.38%	-1.84%	62.34%
WR	卖出	30	181	1.33%	1.05%	41.44%	POS	卖出	30	77	-1.50%	0.39%	49.35%
WR	卖出	60	178	1.95%	1.07%	46.63%	POS	卖出	60	76	-1.52%	-2.41%	59.21%
CCI	买入	3	78	0.20%	-0.08%	47.44%	ATR	买入	3	36	-0.14%	-0.28%	41.67%
CCI	买入	5	78	0.02%	-0.06%	50.00%	ATR	买入	5	36	-0.41%	-0.31%	44.44%
CCI	买入	10	78	0.04%	0.65%	56.41%	ATR	买入	10	36	-0.16%	0.11%	50.00%
CCI	买入	20	78	0.52%	0.75%	55.13%	ATR	买入	20	36	0.40%	0.39%	55.56%
CCI	买入	30	77	0.27%	0.65%	53.25%	ATR	买入	30	36	0.69%	1.09%	58.33%
CCI	买入	60	76	0.69%	-0.20%	47.37%	ATR	买入	60	35	1.03%	-2.38%	40.00%
CCI	卖出	3	78	-1.46%	-1.30%	75.64%	ATR	卖出	3	36	-2.07%	-1.54%	83.33%
CCI	卖出	5	78	-1.46%	-1.22%	67.95%	ATR	卖出	5	36	-2.06%	-1.40%	72.22%
CCI	卖出	10	78	-1.30%	-0.89%	56.41%	ATR	卖出	10	36	-2.80%	-1.62%	66.67%
CCI	卖出	20	77	-1.53%	-0.84%	54.55%	ATR	卖出	20	35	-2.96%	-2.19%	62.86%
CCI	卖出	30	77	-1.14%	-1.57%	55.84%	ATR	卖出	30	35	-3.04%	-4.01%	68.57%
CCI	卖出	60	76	-1.60%	-1.76%	59.21%	ATR	卖出	60	35	-2.62%	-3.89%	65.71%

数据来源：东北证券，Wind

表 38：技术指标的有效性（续 3）

技术指标	买卖方向	N 日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率	技术指标	买卖方向	N 日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率
BBANDS	买入	3	30	0.14%	0.09%	53.33%	UDVD	买入	3	135	0.37%	0.22%	55.56%
BBANDS	买入	5	30	0.28%	0.08%	53.33%	UDVD	买入	5	135	0.31%	0.21%	56.30%
BBANDS	买入	10	30	0.34%	0.39%	53.33%	UDVD	买入	10	135	0.69%	0.75%	55.56%
BBANDS	买入	20	30	2.10%	0.58%	56.67%	UDVD	买入	20	135	0.40%	0.62%	51.85%
BBANDS	买入	30	30	2.17%	2.11%	60.00%	UDVD	买入	30	134	0.51%	0.76%	58.21%
BBANDS	买入	60	29	1.35%	-1.83%	44.83%	UDVD	买入	60	133	2.18%	0.40%	52.63%
BBANDS	卖出	3	30	-1.61%	-1.07%	73.33%	UDVD	卖出	3	135	-1.36%	-1.01%	74.07%
BBANDS	卖出	5	30	-1.64%	-1.18%	66.67%	UDVD	卖出	5	135	-1.20%	-0.68%	67.41%
BBANDS	卖出	10	29	-3.14%	-2.50%	68.97%	UDVD	卖出	10	134	-1.24%	-1.00%	62.69%
BBANDS	卖出	20	29	-2.79%	-1.53%	68.97%	UDVD	卖出	20	134	-1.37%	-0.58%	56.72%
BBANDS	卖出	30	29	-2.17%	-3.19%	62.07%	UDVD	卖出	30	134	-1.06%	-0.73%	54.48%
BBANDS	卖出	60	29	-2.32%	-3.08%	65.52%	UDVD	卖出	60	133	0.33%	-0.98%	55.64%
DC	买入	3	38	0.20%	0.03%	52.63%	AD	买入	3	62	-0.26%	-0.36%	45.16%
DC	买入	5	38	0.39%	0.08%	55.26%	AD	买入	5	62	-0.40%	-0.63%	40.32%
DC	买入	10	38	0.46%	1.03%	65.79%	AD	买入	10	62	-0.26%	0.13%	51.61%
DC	买入	20	38	0.93%	0.41%	52.63%	AD	买入	20	62	-0.31%	-0.31%	48.39%
DC	买入	30	37	1.20%	1.12%	54.05%	AD	买入	30	61	-0.27%	-0.01%	49.18%
DC	买入	60	37	2.48%	-1.22%	43.24%	AD	买入	60	61	1.04%	-0.34%	47.54%
DC	卖出	3	38	-1.29%	-1.55%	81.58%	AD	卖出	3	62	-1.12%	-1.01%	74.19%
DC	卖出	5	38	-1.81%	-1.51%	78.95%	AD	卖出	5	62	-1.69%	-1.20%	79.03%
DC	卖出	10	37	-2.36%	-1.93%	72.97%	AD	卖出	10	62	-2.20%	-1.16%	66.13%
DC	卖出	20	37	-2.30%	-1.31%	56.76%	AD	卖出	20	61	-1.18%	-1.37%	63.93%
DC	卖出	30	37	-1.56%	-2.13%	54.05%	AD	卖出	30	61	-2.01%	-1.19%	62.30%
DC	卖出	60	37	-0.33%	-2.45%	59.46%	AD	卖出	60	61	-1.16%	-1.21%	54.10%
ACCBANDS	买入	3	28	-0.39%	-0.66%	42.86%	OBV	买入	3	96	-0.23%	-0.11%	44.79%
ACCBANDS	买入	5	28	-0.34%	0.08%	57.14%	OBV	买入	5	96	-0.06%	0.10%	52.08%
ACCBANDS	买入	10	28	-1.03%	-0.19%	42.86%	OBV	买入	10	96	0.25%	0.48%	55.21%
ACCBANDS	买入	20	28	-0.70%	-0.79%	42.86%	OBV	买入	20	95	0.92%	0.50%	58.95%
ACCBANDS	买入	30	27	-0.76%	-0.69%	48.15%	OBV	买入	30	95	0.52%	0.70%	53.68%
ACCBANDS	买入	60	27	-1.68%	-3.20%	29.63%	OBV	买入	60	94	1.43%	1.01%	53.19%
ACCBANDS	卖出	3	28	-2.07%	-1.86%	82.14%	OBV	卖出	3	96	-0.21%	-0.23%	54.17%
ACCBANDS	卖出	5	28	-2.13%	-2.18%	78.57%	OBV	卖出	5	96	-0.24%	-0.15%	55.21%
ACCBANDS	卖出	10	28	-3.27%	-2.53%	78.57%	OBV	卖出	10	96	-0.25%	-0.73%	52.08%
ACCBANDS	卖出	20	27	-3.74%	-2.61%	70.37%	OBV	卖出	20	95	-0.11%	-0.65%	55.79%
ACCBANDS	卖出	30	27	-4.05%	-4.05%	70.37%	OBV	卖出	30	95	0.44%	0.57%	44.21%
ACCBANDS	卖出	60	27	-5.20%	-3.86%	74.07%	OBV	卖出	60	94	0.89%	-0.18%	51.06%
MASSI	买入	3	8	0.57%	0.54%	75.00%	MFI	买入	3	9	0.23%	0.31%	66.67%
MASSI	买入	5	8	0.60%	0.93%	75.00%	MFI	买入	5	8	-1.18%	-0.19%	50.00%
MASSI	买入	10	8	0.85%	0.63%	62.50%	MFI	买入	10	8	-1.57%	-1.58%	50.00%
MASSI	买入	20	8	0.08%	-0.34%	37.50%	MFI	买入	20	8	-1.83%	-2.94%	25.00%
MASSI	买入	30	8	0.47%	0.19%	50.00%	MFI	买入	30	8	-2.37%	-2.91%	25.00%
MASSI	买入	60	8	4.77%	5.23%	75.00%	MFI	买入	60	8	-1.03%	-1.11%	37.50%
MASSI	卖出	3	8	-0.53%	-0.10%	50.00%	MFI	卖出	3	8	0.01%	-0.05%	50.00%
MASSI	卖出	5	8	-1.78%	-0.47%	50.00%	MFI	卖出	5	8	1.26%	0.82%	37.50%
MASSI	卖出	10	8	-1.08%	0.27%	50.00%	MFI	卖出	10	8	1.68%	1.52%	25.00%
MASSI	卖出	20	8	-1.89%	-2.36%	75.00%	MFI	卖出	20	8	3.03%	2.61%	37.50%
MASSI	卖出	30	8	-4.07%	-4.45%	75.00%	MFI	卖出	30	8	3.95%	5.10%	25.00%
MASSI	卖出	60	8	-3.63%	-2.94%	62.50%	MFI	卖出	60	8	3.32%	2.66%	37.50%
RVI	买入	3	29	0.49%	0.19%	55.17%	EOM	买入	3	234	0.19%	0.07%	51.71%
RVI	买入	5	29	0.62%	0.06%	55.17%	EOM	买入	5	234	0.23%	0.16%	52.99%
RVI	买入	10	29	0.47%	0.61%	55.17%	EOM	买入	10	234	0.48%	0.58%	57.69%
RVI	买入	20	29	0.16%	0.82%	58.62%	EOM	买入	20	233	0.68%	0.44%	53.22%
RVI	买入	30	29	1.10%	1.02%	62.07%	EOM	买入	30	232	0.49%	0.33%	52.16%
RVI	买入	60	29	0.42%	0.46%	55.17%	EOM	买入	60	228	2.25%	1.21%	56.58%
RVI	卖出	3	28	0.91%	0.74%	25.00%	EOM	卖出	3	233	0.02%	-0.21%	53.22%
RVI	卖出	5	28	1.07%	0.73%	21.43%	EOM	卖出	5	233	0.09%	0.01%	49.79%
RVI	卖出	10	28	1.89%	1.63%	28.57%	EOM	卖出	10	233	0.28%	0.51%	46.35%
RVI	卖出	20	28	2.13%	1.86%	39.29%	EOM	卖出	20	232	0.53%	0.45%	47.41%
RVI	卖出	30	28	1.61%	0.88%	46.43%	EOM	卖出	30	231	0.45%	0.30%	48.92%
RVI	卖出	60	28	1.97%	-0.15%	50.00%	EOM	卖出	60	227	2.20%	1.23%	44.05%

数据来源：东北证券，Wind

表 39：技术指标的有效性（续 4）

技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率	技术指标	买卖方向	N日后	次数	平均收益率	收益率中位数	胜率
MAAMT	买入	3	355	0.24%	0.22%	52.96%	FI	买入	3	227	0.11%	0.18%	54.19%
MAAMT	买入	5	354	0.26%	0.13%	53.67%	FI	买入	5	226	-0.07%	-0.10%	48.23%
MAAMT	买入	10	354	0.31%	0.34%	53.95%	FI	买入	10	226	-0.09%	0.13%	53.10%
MAAMT	买入	20	354	0.40%	0.15%	51.41%	FI	买入	20	226	0.29%	0.23%	51.33%
MAAMT	买入	30	351	0.38%	0.24%	51.28%	FI	买入	30	225	-0.11%	-0.36%	47.11%
MAAMT	买入	60	348	1.04%	0.46%	52.30%	FI	买入	60	221	0.55%	-0.02%	49.77%
MAAMT	卖出	3	354	-0.19%	-0.36%	57.06%	FI	卖出	3	226	-1.45%	-1.29%	77.88%
MAAMT	卖出	5	354	-0.20%	-0.33%	54.24%	FI	卖出	5	226	-1.45%	-1.26%	68.14%
MAAMT	卖出	10	354	-0.13%	0.01%	50.00%	FI	卖出	10	226	-1.44%	-1.14%	61.95%
MAAMT	卖出	20	353	-0.08%	-0.20%	51.56%	FI	卖出	20	225	-1.38%	-1.32%	61.78%
MAAMT	卖出	30	351	-0.23%	-0.11%	51.28%	FI	卖出	30	225	-1.59%	-1.27%	60.44%
MAAMT	卖出	60	348	0.40%	0.10%	49.43%	FI	卖出	60	221	-0.95%	-1.69%	57.47%

数据来源：东北证券，Wind

6. 风险提示

分析基于历史数据与模型，存在模型失效风险，历史数据回测结果不代表未来表现。

研究团队简介:

王琦: 帝国理工学院数学与金融荣誉硕士，南开大学统计学学士。2021 年加入东北证券上海证券研究咨询分公司任金融工程首席分析师，研究方向为金融工程。曾任职于兴业财富资产管理有限公司，任 FOF 投资经理。

贾英: 伦敦大学学院金融数学硕士，厦门大学数学与应用数学本科。2022 年加入东北证券，研究方向为因子选股，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程组研究助理。

张栋梁: 复旦大学金融硕士，南京大学金融学本科。2022 年加入东北证券，研究方向为因子选股，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程研究助理。

王国鑫: 伦敦国王学院金融数学荣誉硕士，武汉大学金融学本科。2023 年加入东北证券，研究方向为量化择时、行业轮动，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程组研究人员。

江雨航: 加州大学洛杉矶分校金融工程硕士，南开大学理学/经济学学士。2023 年加入东北证券，研究方向为量化固收策略，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程组研究人员。

田靖航: 北京大学金融硕士，上海财经大学经济学学士。2023 年加入东北证券，研究方向为基金研究，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程组研究人员。

刘昱亨: 北京大学计算机硕士，北京航空航天大学工学学士。2023 年加入东北证券，研究方向为机器学习与衍生品量化研究，现任东北证券上海证券研究咨询分公司金融工程组研究人员。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则，所采用数据、资料的来源合法合规，文字阐述反映了作者的真实观点，报告结论未受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

股票 投资 评级 说明	买入	未来 6 个月内，股价涨幅超越市场基准 15%以上。	投资评级中所涉及的市场基准： A 股市场以沪深 300 指数为市场基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为市场基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为市场基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为市场基准。
	增持	未来 6 个月内，股价涨幅超越市场基准 5%至 15%之间。	
	中性	未来 6 个月内，股价涨幅介于市场基准-5%至 5%之间。	
	减持	未来 6 个月内，股价涨幅落后市场基准 5%至 15%之间。	
	卖出	未来 6 个月内，股价涨幅落后市场基准 15%以上。	
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来 6 个月内，行业指数的收益超越市场基准。	
	同步大势	未来 6 个月内，行业指数的收益与市场基准持平。	
	落后大势	未来 6 个月内，行业指数的收益落后于市场基准。	

重要声明

本报告由东北证券股份有限公司（以下称“本公司”）制作并仅向本公司客户发布，本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断，不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，在任何情况下，我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中涉及到的公司所发行的证券头寸并进行交易，并在法律许可的情况下不进行披露；可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在本公司允许的范围内使用，并注明本报告的发布人和发布日期，提示使用本报告的风险。

若本公司客户（以下称“该客户”）向第三方发送本报告，则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意，本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

东北证券股份有限公司

网址：<http://www.nesc.cn> 电话：95360,400-600-0686 研究所公众号：dbzqyanjiusuo

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 799 号	200127
中国深圳市福田区福中三路 1006 号诺德中心 34D	518038
中国广东省广州市天河区冼村街道黄埔大道西 122 号之二星辉中心 15 楼	510630

