策略逻辑：

在介绍模型之前，我们首先需要明确划分出的波段应当具有怎样的特征。只

有明确了波段的要求后才能更好地构建模型。基于上述提到的对波段的应用 – 掌

握历史走势，分析未来趋势，我们认为一个好的波段划分模型需要满足以下三点：

（1）模型基于一个成熟且完备的技术分析体系：

选择一个成熟的技术分析体系作为基础能够避免在波段划分中过多地引入主

观想法，更加客观地从价格走势出发进行分析与判断。同时，以成熟的体系为基

础也能够为当下走势的判断提供重要依据，将不确定性降低。

（2）在每个波段中，价格的最高点和最低点一定是在波段的端点：

技术分析在使用中并不能实时地准确判断出价格最高点或最低点。因此，直

接使用技术面分析体系划分出的波段后，波段内的最高/最低点可能不在波段的起

始或结束点（端点）上。然而，最高/最低点却是―低买高卖‖的关键。以最高和最

低点为端点的波段能够更加精准地划分价格走势，并提供最为直接的信息以提高

―低买高卖‖带来的收益。因此，我们要求划分出的波段中，端点是波段内的最高/

最低点。

（3）模型能识别大的趋势，同时能抓住小的行情：

怎样幅度的价格波动才能成为波段，也是波段划分的重点难题。如果只标注

出了大趋势中明确的最高/最低点，就可能错过相对较小的趋势，从而错失了短期

的波动。因此，一个好的波段划分模型需要自适应价格序列的走势，识别出大而

明显的行情变化，同时也能抓住小的行情。

整体而言，我们的波段划分模型主要分为两个部分：基于改进后的 MACD 指

标进行的上下行划分，以及对于异常端点的自动化修正。通过使用 MACD 指标中

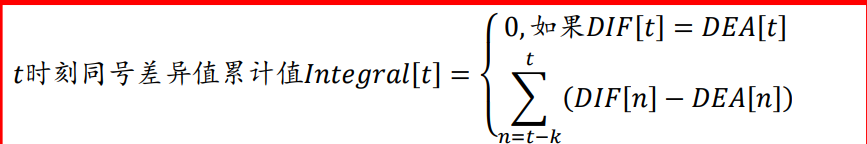
的 DIF 和 DEA 线并加以优化改进后，指标划分出的上下行能够将高点和低点所

在的区间标注出来，这是我们模型后续高低点标注以及波段划分的基础。因此，我们通过改进后的 MACD 指标得到价格上下行形成波段。

代码模型及原理出处：

先前提到，在波段划分之前，我们首先需要知道价格走势的大致变化，即价 格的上下行。上下行并不是最终的波段结果，只是基础。我们希望上行区间内包 括了所有最终的高点，下行区间内包括了所有的低点，即上/下行的时间窗口为最 高/最低点的潜在区域。因此，我们需要通过 MACD 指标将一段时间窗口内的相 对高点划分至上行中，相对低点划分至下行中。为了达到这一目的，我们要求上 下行在价格确认反转后变换，这样高低点就能被划分至对应的区域中。

我们引入均幅指标 ATR： 𝑇𝑅[𝑡] = max{最高价[t]− 最低价[t], 最高价[t]− 收盘价[t−1], 收盘价[t−1] − 最低价[t]} 𝐴𝑇𝑅[𝑡] = 1 𝑁 ∑ 𝑇𝑅[𝑖] 𝑡 𝑖=𝑡−𝑁+1 , 𝑁 = 100 其中，𝑇𝑅表示𝑡日―高开低收‖数据的波动，𝐴𝑇𝑅是𝑇𝑅的 100 日均值。



其中在𝑛 = [𝑡 − 𝑘,𝑡]这一时间段中，差异值𝐷𝐼𝐹[𝑛] − 𝐷𝐸𝐴[𝑛]需要为同号（同 正或同负）。通过这一数值，我们就能考虑到差异值与时间的协同关系。只有在 一段时间内，DIF 线相对于 DEA 线的累计距离足够大时，上下行才开始切换。 因此，我们引入上下行划分的方式 3，同时也是我们最终使用的方式：具体如下： 𝑡时刻上下行方向𝐷𝑖𝑟[𝑡] = { 1，𝐼𝑛𝑡𝑒𝑔𝑟𝑎𝑙[𝑡] ≥ 𝛿 或(𝐷𝑖𝑟[𝑡 −1] = 1 且𝐼𝑛𝑡𝑒𝑔𝑟𝑎𝑙[𝑡] ≥ −𝛿) −1，𝐼𝑛𝑡𝑒𝑔𝑟𝑎𝑙[𝑡] ≤ −𝛿 或(𝐷𝑖𝑟[𝑡 − 1] = −1 且𝐼𝑛𝑡𝑒𝑔𝑟𝑎𝑙[𝑡] ≤ 𝛿) # 在方式 3 中，如果 t 时刻的同号差异累计值大于阈值时，方向转变；若未超 过阈值，则方向延续前一时刻的方向。与方法 2 类似，阈值𝛿𝑡同样设定为 𝛿𝑡 = 𝑅𝑎𝑡𝑒𝛿 × 𝐴𝑇𝑅[𝑡]，即均幅指标 ATR（股价波动幅度的 100 日平均值）乘以一 个比值𝑅𝑎𝑡𝑒𝛿。𝑹𝒂𝒕𝒆𝜹也是我们模型唯一需要考虑的参数。我们设置比值𝑅𝑎𝑡𝑒𝛿 = 2。

代码模型简要：

1. 计算ATR及MACD相关指标
2. 绘制图表
3. 计算多空信号，在价格上行时看多市场，在价格下行时看空市场，差分形成交易信号，进行多空交易，并绘制策略图以及计算风险报告。

参考代码及原理出处：

<https://github.com/hugo2046/QuantsPlaybook/tree/master/C-%E6%8B%A9%E6%97%B6%E7%B1%BB/%E5%9F%BA%E4%BA%8E%E7%82%B9%E4%BD%8D%E6%95%88%E7%8E%87%E7%90%86%E8%AE%BA%E7%9A%84%E4%B8%AA%E8%82%A1%E8%B6%8B%E5%8A%BF%E9%A2%84%E6%B5%8B%E7%A0%94%E7%A9%B6>