

# 量化研究报告 环境保护行业

## 量化研究报告

基于行业分析与量化投资策略

2018 年 6 月 30 日

# 第一章：行业分析

## 1.1 环境保护市场及其行业现状

中国经济的在快速发展的同时，国家对环保行业发展的重视程度也越来越高。进入“十二五”阶段之后，各类环保政策密集出台，环保领域迅速拓展，需求逐步深化，环保投入力度也在不断加大，环保行业正逐渐发展成为新兴战略领军行业。近年来，环保产业一直保持 15%以上增长，从 2012 年的 2.99 万亿增加到 2015 年的 4.55 万亿，2016 年超过 5 万亿。随着“十三五”期间我国生态文明建设的推进以及“美丽中国”战略的实施，预计 2017—2020 年我国节能环保产业将保持 18%左右的增速，到 2020 年前后，环保产业规模将接近 10 万亿。如下图 1-1 所示我国环境污染治理投资总额呈稳定增长趋势，2014 年全国环境污染治理投资为 9576 亿元，同比增长 6%。从污染防治的角度，环保行业分为固体废物处理、水处理、大气治理、噪声与振动控制及其他等子行业，其中，固体废物治理、大气治理和水处理三个子行业在整个环保行业中占主导地位。



图 1-1：我国环境污染治理投资总额（数据来源：中国产业信息）

如下图 1-2，环保板块在过去的 10 年内有较为明显的波动情况。2013 年至 2016 年，环保上市公司营业增速年化增长率为 21%。15 年以来，主要受益于 PPP 项目的放量以及环保督察带来的全国性需求的增加，环保行业增速有上涨趋势。

环保行业 2016 年业绩稳步增长，行业景气度较高。2016 年环保行业上市公司整体实现营业收入 1219.92 亿元，同比增长 24.07%，增速提升 4.25 个百分点；实现净利润 168.51 亿元，同比增长 21.02%，增速提升 2.13 个百分点。2017 年在政策和监管力度上的利好延续，行业上市公司近两个半年度的营业收入总额为 3,254.58 亿元，同比上涨 37%。

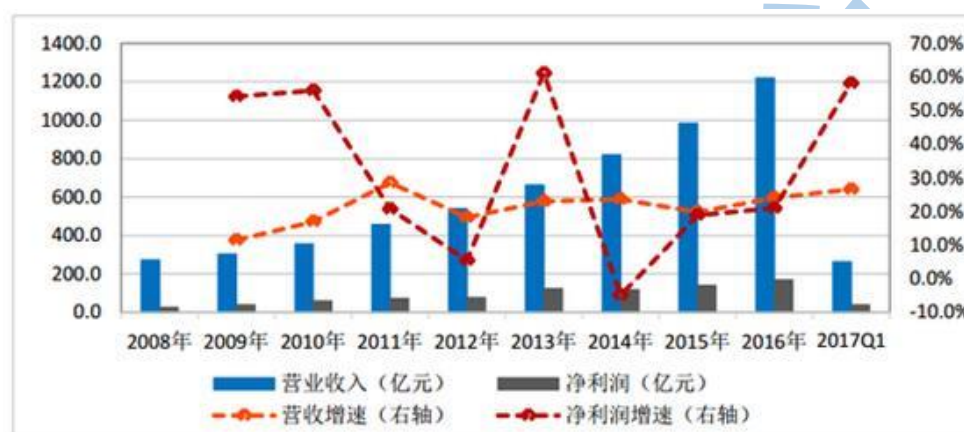


图 1-3: 2008-2017 年环保行业上市公司营收及净利润变化情况（数据来源：中国产业信息）

## 1.2 环境保护行业及其市场分析

环保行业作为战略性新兴产业之一，是环境保护的物质基础和技术保障，不仅是推进节能减排的重要支撑，更与国民经济的很多行业具有全方位、多层次的关联作用。环保行业与宏观经济相关性较小，但与行业政策关系密切。从“大气十条”、“水十条”、“土十条”、“湿地管理”、“河长制”直到新环境保护税法，环保法律逐步完善，政府和企业不断加强在环保方面的投入，从而促进了近年来环保行业的快速发展。但是对比国外巨头，国内环保企业规模差距是比较大的。因此必须借助资本市场，加强整合并购，尽快培育龙头企业。数据显示，中国的环保产业年均增长速度接近 18% 以上，环境服务业的增长速度更是高达 30%。并且，目前 60% 的环境治理需求还没有被市场挖掘，因此中国的环保产业还有很大

的市场空间释放。

从 2010 年 10 月国务院发布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》以来，环保板块始终保持增长状态，行业前景十分可观。但节能环保股票板块近五年波动幅度较大，如下图 2-1 所示：14 年到 15 年上半年，环保行业增长速度较快。15 年下半年到 16 年初，股票骤跌，最大月涨跌幅达-34.89%。随后在 16 年到 17 年上半年，环保行业缓慢回暖。截至 18 年 5 月，环保行业态势持续恶化，股票价格整体下跌。但近期两会期间，国务院生态环境部组建，所以未来环保行业有望回暖。



图 2-1：2014-2018 年节能环保板块股票月线图（数据来源：同花顺行情中心）

## 第二章：公司分析

本次通过量化策略研究了 20 家环境保护行业的上市公司，包括首创股份[600008]、武汉控股[600168]、创业环保[600874]、重庆水务[601158]、江南水务[601199]、宁波富达[600724]、退市博元[600656]、华光股份[600475]、浙大网新

[600797]、中原环保[000544]、兴蓉投资[000598]、中山公用[000685]、锦龙股份[000712]、漳州发展[000753]、豫能控股[001896]、霞客环保[002015]、富春环保[002479]、科林环保[002499]、威孚高科[000581]、启迪桑德[000826]。

下面根据策略选择，对启迪桑德和首创股份两个环境保护公司进行分析。

**启迪桑德**，原名桑德环境，是中国固废处置产业领域的先锋，也是环卫行业的龙头企业。环保行业的技术和资源壁垒是很高的，目前市场上的企业主要以环保设备居多，而启迪桑德是真正具有长期技术积累，有产业链的企业，发展空间很大。

启迪桑德近期正在打造互联网环卫产业群，以互联网+智能环卫云平台夯实集团环卫一体化服务链条，改变传统的环卫作业模式。智慧环卫所有服务部署在智慧城市管理云端，对接智慧城市网络，以云服务方式随时为管理者及作业人员提供所需的服务。公司实行环卫模式创新，生活垃圾分类与再生资源实现两网融合，期待协同发力。同时衍生出社区服务、电商、物业服务、物流配送与新能源等，通过互联网形成完整闭环。如图2-1所示，虽然启迪桑德近期较大幅下跌，但在近期披露的2018年一季报中显示启迪桑德增长势头强劲，一季度实现营收22.20亿，同比增长22.26%；实现归母净利润3.01亿，同比增长43.22%，超出市场预期，因此触底反弹概率极大，推荐增持。



图2-1 启迪桑德近期股票走势（数据来源：新浪财经）

北京首创股份有限公司（简称首创股份）主要从事环境综合服务业务，业务范围包括供水、污水处理等城镇水务业务，以及固废处理、海绵城市、黑臭水体治理、村镇水环境治理等综合环境治理业务，并逐步延伸至绿色资源循环利用业务（包括污泥处理、绿色供热、再生水等）。公司业务覆盖中国、新西兰、新加坡，服务人口超过 5,000 万，已成为世界第五大环境综合服务商。

供水、污水处理、固废处理等业务一般采取特许经营方式，通过BOT、TOT等方式与政府方签订特许经营协议。政府可通过这些模式将项目以单个或整体打包的方式，与公司签订 PPP 项目协议，并按照实际情况同时签订特许经营协议。其具有较高的核心竞争力，包括前瞻性的战略布局、丰富的运营经验、创新的融资模式、较强的产业整合能力、技术创新与储备、工程建设能力。如图2-2示，近期股市波动不大，已基本达到最低点，随着公司污水治理的进一步落实，未来股市持续向好。



图2-2 首创股份近期股票走势（数据来源：新浪财经）

## 第三章：量化分析

### 3.1 策略思路

本文建立选股择时组合量化策略，包括选股、择时、仓位设置、止盈止损策略、设置调仓周期等步骤，策略框架如图 3-1 所示。

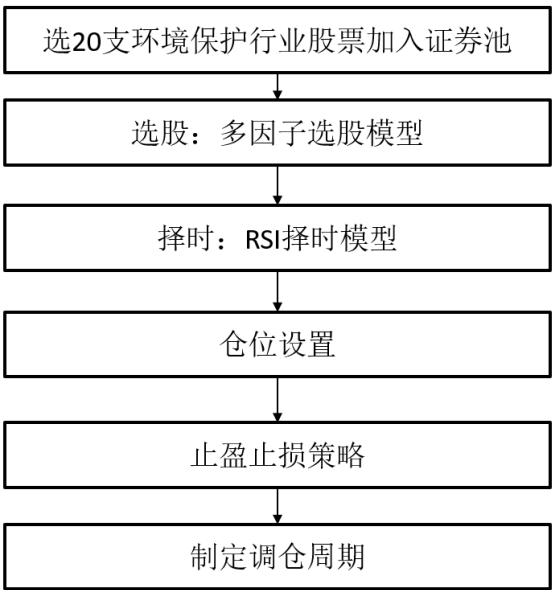




图 3-1 量化模型框架图

## 3.2 建立模型

### 3.2.1 选股加入证券池

本策略选取了环境保护行业的 20 只股票加入证券池，包括首创股份[600008]、武汉控股[600168]、创业环保[600874]、重庆水务[601158]、江南水务[601199]、宁波富达[600724]、退市博元[600656]、华光股份[600475]、浙大网新[600797]、中原环保[000544]、兴蓉投资[000598]、中山公用[000685]、锦龙股份[000712]、漳州发展[000753]、豫能控股[001896]、霞客环保[002015]、富春环保[002479]、科林环保[002499]、威孚高科[000581]、启迪桑德[000826]。

### 3.2.2 选股策略

本文所采用的选股策略为基于排序打分法的多因子模型。

首先选取规模因子（总市值 LCAP）、估值因子（市盈率 PE）、成长因子（营业利润同比增长率 OpratRvnuGR）、盈利因子（净资产收益率 ROE）、交投因子（前一个月日均换手率 VOL20）、分析师预测因子（最近一个月净利润增长率 NetProfitGrowRate），其中营业利润同比增长率、净资产收益率、最近一个月净利润增长率为正向因子，总市值、市盈率、前一个月日均换手率位负向因子。

再对每一个因子进行标准化处理，即运算：

$$\frac{(\text{因子值} - \text{因子均值})}{\text{因子标准差}}$$

接下来，计算每只股票的综合得分：

$$\text{score} = (\text{OpratRvnuGR} + \text{ROE} + \text{NetProfitGrowRate}) - (\text{LCAP} + \text{PE} + \text{VOL20})$$



最后将综合得分由高到低排序，取排名前 4 的股票进入账户。

### 3.2.3 择时策略

本文所采用的择时策略为基于(Relative Strength Index, RSI)择时策略。

相对强弱指标是根据一定时期内上涨点数和涨跌点数之和的比率制作出的一种技术曲线，能够反映出市场在一定时期内的景气程度。

本策略中在  $rsi > 70$  时根据不同仓位设置买入选出的股票， $rsi < 30$  时卖出不在买入列表的股票。

### 3.2.4 仓位设置

本文设置整体仓位的 80%用于交易，剩余 20%不做交易，则对于单只股票的仓位，首先计算选股策略每只股票  $score > 0$  时的分数权重  $a$ ：

$$a = \frac{\text{当前股票 score}}{\text{sum(四只股票 score)}} \times 0.8$$

即单只股票以  $a\%$  的仓位买入。

### 3.2.5 止盈止损策略

上涨下跌幅度超过 20%，即全部卖出。

### 3.2.6 制定调仓周期

选股、择时策略的调仓周期为一天。

## 3.3 回测结果

为展示策略效果，本文回测了四个时间段，包括三年长期回测及这三年内典型牛市、熊市、震荡市的回测。

长期回测的时间为 2014 年 1 月 1 日-2017 年 1 月 1 日，初始股票资金为

¥100,000,回测结果如图 3-3 所示。回测结果显示,本策略的年化收益率为 27.2%,优于基准年化收益率 12.7%;阿尔法系数为 19.1%,说明使用本策略时实际回报率高于资本资产定价模型预测的回报率 19.1 个百分点;贝塔系数为 0.49,说明风险波动幅度相对于整个股市的价格波动情况较小;夏普比率为 0.99,说明策略的单位股票净值增长率较低;最大回撤率为 32.1%,说明策略所面临的最大亏损率较高。总体来说,策略的长期回测结果优于大盘,策略收益较好,值得进一步分析其在牛市、熊市、震荡市的表现。



图 3-3 长期策略收益结果

牛市的回测的时间为 2015 年 1 月 1 日-2015 年 4 月 1 日,初始股票资金为 ¥100,000,回测结果如图 3-4 所示。回测结果显示,本策略的年化收益率为 168.6%,优于基准年化收益率 94.6%;阿尔法系数为 111.0%,说明使用本策略时实际回报率高于资本资产定价模型预测的回报率 111.0 个百分点;贝塔系数为 0.59,说明风险波动幅度较小;夏普比率为 6.92,说明策略的单位股票净值增长率较高;最大回撤率为 7.6%,说明策略所面临的最大亏损率较低。总体来说,牛市时策略优于大盘,较为推荐。

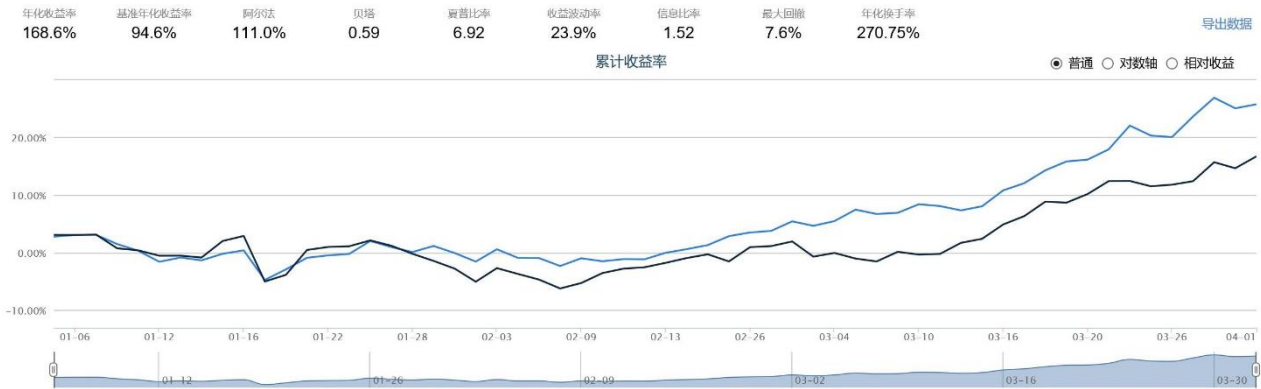


图 3-4 牛市的策略收益结果

熊市的回测时间为 2015 年 12 月 1 日-2016 年 3 月 1 日，初始股票资金为 ¥100,000，回测结果如图 3-5 所示。回测结果显示，本策略的年化收益率为-67.9%，低于基准年化收益率；阿尔法系数为-42.1%，即使用本策略时实际回报率低于资本资产定价模型预测的回报率 42.1 个百分点；贝塔系数为 0.49，说明风险波动幅度不大；夏普比率为-2.45，说明策略的单位股票净值下降；最大回撤率为 24.2%，说明策略所面临的最大亏损率较低。总体来说，熊市时策略跑亏大盘，收益为负，不做推荐。

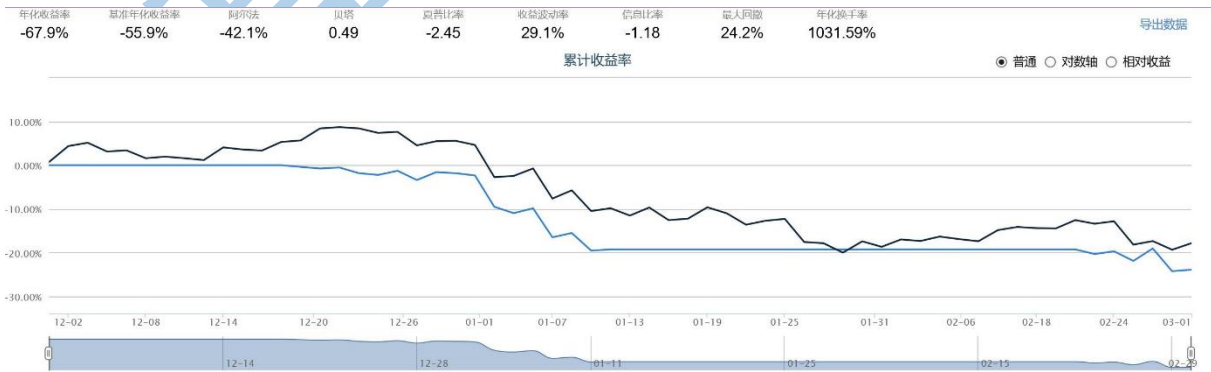


图 3-5 熊市的策略收益结果

震荡市的回测时间为 2015 年 5 月 1 日-2015 年 8 月 1 月，初始股票资金为 ¥100,000，回测结果如图 3-6 所示。回测结果显示，本策略的年化收益率为 17.8%，远高于大盘的-57.4%，且收益为正；阿尔法系数为 32.0%，即使用本策略时实际回报率高于资本资产定价模型预测的回报率 32.0 个百分点，回报率较高；贝塔系数为 0.29，说明风险波动幅度相对于整个股市的价格波动情况很小；夏普比率为 0.55，说明策略的单位股票净值增长率较低；最大回撤率为 11.3%，说明策略所面临的最大亏损率较低。总体来说，震荡市时策略收益优于大盘，收益为正，十分推荐。



图 3-6 震荡期的策略收益结果

## 第四章：估值评级

### 4.1 策略评级

本研究参考海通证券评级标准，采取以下标准进行评级：

整体回报高于市场整体水平 5%以上为增持；

整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间为中性；

整体回报低于市场整体水平 5%以下为减持。

牛市时期，根据计算，策略的收益率为 25.76%，基准收益率为 16.7%，策略收益率高于基准 9.06%，评级为增持，推荐股票为宁波富达[600724]、豫能控股[001896]、漳州发展[000753]、启迪桑德[000826]；

熊市时期，策略的收益率为-23.88%，基准收益率为-17.83%，策略收益率低于基准 6.05%，评级为减持，且收益为负，不推荐；

震荡时期，根据计算，策略的收益率为 4.29%，基准收益率为-19.65%，策略收益率高于基准 23.94%，评级为增持，推荐股票为豫能控股[001896]、中山公用[000685]、江南水务[601199]、启迪桑德[000826]。

## 4.2 股票投资建议

通过分析环境保护行业的三年长期的回测结果，策略整体可行，从三个典型牛市、熊市、震荡市回测结果来看，该策略更擅长捕捉上涨趋势，在牛市、震荡市表现出色，在熊市表现一般，主要持仓宁波富达[600724]、豫能控股[001896]、漳州发展[000753]、启迪桑德[000826]、中山公用[000685]、江南水务[601199]。

本研究报告基于相对强弱指标（RSI）择时策略建立量化策略，选取 20 支环境保护行业股票作为标的，选择长期及三个典型牛市、熊市、震荡时期进行回测。在量化策略上还使用了基于排序打分法的多因子模型进行了由高到低排序，取排名前 4 的股票进入账户，根据股票的分数计算权重进行仓位设置，并且结合了止盈止损策略，降低了投资风险性，同时也保证了利益最大化。在回测结果中，根据年化收益率、阿尔法指数、贝塔指数、夏普比率和最大回撤等指数判断收益率、实际回报率、风险波动幅度、单位股票净值增长率和最大亏损率，以此决定策略实施的最佳时期。根据最终回测结果，本策略更适合于震荡时期进行投资。震荡

时期的收益率高于基准收益率 23.94%，阿尔法系数为 32.0%，贝塔系数为 0.29，夏普比率为 0.29，最大回撤率为 11.0%，从收益角度比较，回报较高，且风险水平较低，面临的最大亏损率也相对较低，值得进行投资。

环保行业是近年来受国家政策大力扶持的新兴产业。虽然近五年整体股市波动幅度较大，但从 16 年年报来看，部分个股已经享受到 PPP 项目落地而带来的业绩高增，未来 PPP 的不断落地仍将带来业绩高增长。环保政策的不断推进促使行业发展，未来在土壤修复、水环境治理、环卫服务等领域无论是政策空间还是行业空间都是非常可观。

## 第五章：风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自身判断。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何观点均如实反映且仅代表分析人员的个人观点。因此请投资者务必注意，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不对任何人的最终投资决策构成影响。