

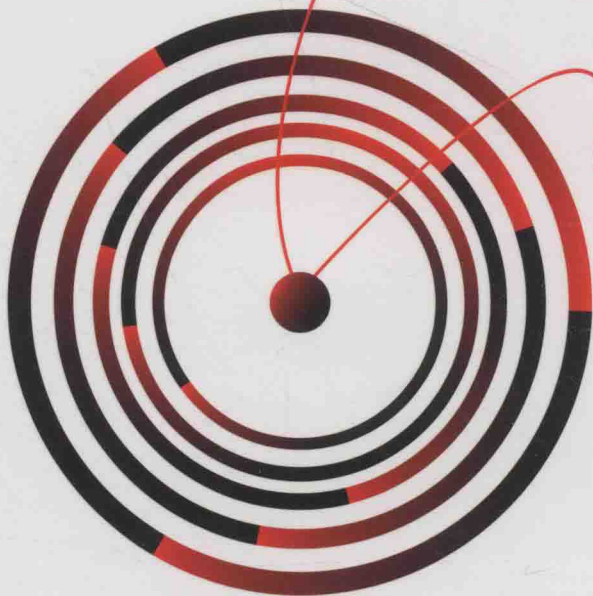
Python

量化交易

揭示量化交易精髓，交易获利更加容易
详解量化交易难题，多位专家倾力打造

量化交易正以势不可当的趋势进入众多金融交易领域
核心优势在于风险管理更加精准，提供超额收益

王征 李晓波——著



实战入门与技巧



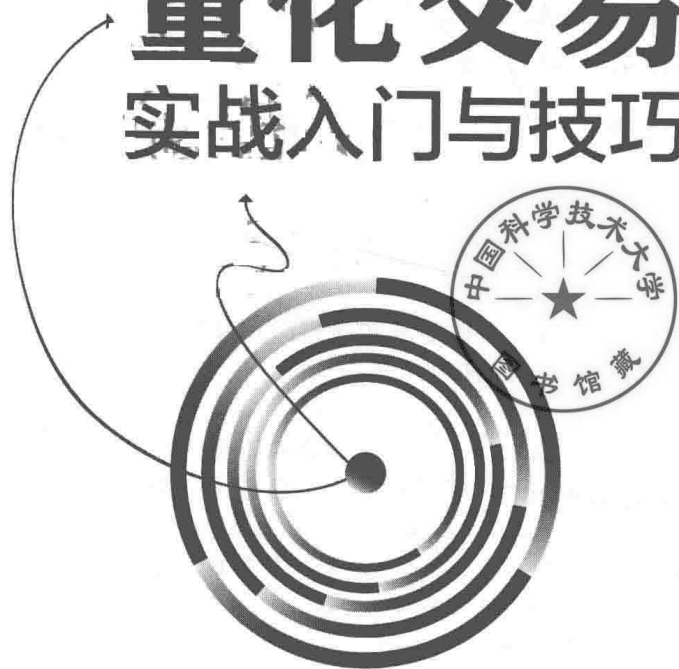
本书源代码及相关下载，请登录中国铁道出版社网站下载
<http://upload.crphdm.com/2018/0807/1533627115992.rar>

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

王征 李晓波——著

Python

量化交易 实战入门与技巧



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书首先讲解量化交易的基础知识，即量化交易的定义、特点、作用、主要内容、历史、与传统交易的区别、注意事项、JoinQuant（聚宽）量化交易平台；然后讲解量化交易开发语言 Python，即讲解 Python 语言的开发环境、基本语法、基本流程控制、特征数据类型、函数及应用、面向对象程序设计；接着讲解如何利用 Python 语言编写量化策略、Python 量化策略的常用库和模块、获取数据函数、回测、因子分析；最后讲解 Python 量化策略的技术指标实例和 Python 量化交易策略实例。

在讲解过程中既考虑读者的学习习惯，又通过具体实例剖析讲解量化交易过程中的热点问题、关键问题及各种难题。

本书适用于各种不同的投资者，如股民、期民、中小散户、职业操盘手和专业金融评论人士，更适用于那些有志于在这个充满风险、充满寂寞的征程上默默前行的征战者和屡败屡战、愈挫愈勇并最终战胜失败、战胜自我的投资者。

图书在版编目（CIP）数据

Python 量化交易实战入门与技巧 / 王征，李晓波著. —北京：
中国铁道出版社，2018. 11

ISBN 978-7-113-24877-2

I. ①P… II. ①王… ②李… III. ①股票交易—应用软件
IV. ①F830.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 191186 号

书 名：Python 量化交易实战入门与技巧

作 者：王 征 李晓波 著

责任编辑：张亚慧

读者热线电话：010-63560056

责任印制：赵星辰

封面设计：MX DESIGN STUDIO

出版发行：中国铁道出版社（100054，北京市西城区右安门西街8号）

印 刷：三河市兴达印务有限公司

版 次：2018年11月第1版 2018年11月第1次印刷

开 本：700mm×1000mm 1/16 印张：22.25 字数：341千

书 号：ISBN 978-7-113-24877-2

定 价：69.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社读者服务部联系调换。电话：（010）51873174

打击盗版举报电话：（010）51873659

PREFACE

前言

成熟资本市场，量化交易占比超过 50%，量化对冲基金已经成为资管行业的翘楚。中国的量化交易起步较晚，量化交易在证券市场占比不足 5%。随着时代的发展，中国的量化交易市场也在快速发展。

目前我国的量化交易主要应用在商品期货上。随着股指期货的上市，期货市场和证券市场实现了真正意义上的互动，投资者不仅可以在期货市场上进行投机交易，同时可以在期货与股票之间进行套利交易。利用量化交易对股指期货进行操作将会是投资者，尤其是机构投资者的一个重要发展方向。

| 本书结构 |

本书共 15 章，具体章节安排如下：

☛ 第 1 章～第 2 章：讲解量化交易的基础知识和 JoinQuant（聚宽）量化交易平台。量化交易的基础知识包括量化交易的定义、特点、作用、主要内容、历史、与传统交易的区别、注意事项；JoinQuant（聚宽）量化交易平台包括账户注册与登录，策略的创建、回测和模拟交易。

☛ 第 3 章～第 8 章：讲解量化交易开发语言 Python，即讲解 Python 语言的开发环境、基本语法、基本流程控制、特征数据类型、函数及应用、面向对象程序设计。

☛ 第 9 章～第 13 章：讲解如何利用 Python 语言编写量化策略、Python 量化策略的常用库和模块、获取数据函数、回测、因子分析。

☛ 第 14 章～第 15 章：讲解 Python 量化策略的技术指标实例和 Python 量化交易策略实例。

| 本书特色 |

本书的特色归纳如下：

实用性：本书首先着眼于量化交易实战应用，然后再探讨深层次的技巧问题。

详尽的例子：本书附有大量的例子，通过这些例子介绍知识点。每个例子都是作者精心选择的，投资反复练习，举一反三，就可以真正掌握量化交易技巧，从而学以致用。

全面性：本书几乎包含了量化交易的所有知识，分别是量化交易的基础知识、JoinQuant（聚宽）量化交易平台、Python 语言的开发环境、基本语法、基本流程控制、特征数据类型、函数及应用、面向对象程序设计、Python 量化策略的常用库和模块、获取数据函数、回测、因子分析、Python 量化交易策略实例。

编者

2018年9月

| 目录 |

CONTENTS

第 1 章 初识量化交易 / 1

- 1.1 量化交易的基本概念 / 2
 - 1.1.1 什么是量化交易 / 2
 - 1.1.2 量化交易的特点 / 2
 - 1.1.3 为什么要学习量化交易 / 4
 - 1.1.4 量化交易与其他交易 / 6
- 1.2 量化交易的主要内容 / 7
 - 1.2.1 量化选股 / 7
 - 1.2.2 量化择时 / 8
 - 1.2.3 算法交易 / 8
 - 1.2.4 各种套利交易 / 8
- 1.3 量化交易的历史 / 10
 - 1.3.1 国外量化交易的历史 / 10
 - 1.3.2 国内量化交易的历史 / 10
- 1.4 量化交易的故事 / 11
 - 1.4.1 朱尔斯·雷格纳特的故事 / 11
 - 1.4.2 爱德华·索普的故事 / 13
 - 1.4.3 詹姆斯·西蒙斯的故事 / 14
- 1.5 量化交易的潜在风险及应对策略 / 16
- 1.6 量化交易与人工交易的比较 / 16
- 1.7 量化交易的注意事项 / 17

第 2 章 JoinQuant (聚宽) 量化交易平台 / 19

- 2.1 JoinQuant (聚宽) 量化交易平台的功能 / 20
- 2.2 JoinQuant (聚宽) 量化交易平台的账户注册与登录 / 20
 - 2.2.1 账户注册 / 21
 - 2.2.2 账户登录 / 22
- 2.3 创建量化交易策略 / 23
 - 2.3.1 向导式策略生成器 / 25
 - 2.3.2 新建策略 / 35
- 2.4 量化交易策略的回测详情 / 36
- 2.5 模拟交易 / 38
 - 2.5.1 新建模拟交易并运行 / 38
 - 2.5.2 查看模拟交易 / 39
 - 2.5.3 绑定微信 / 42

第 3 章 Python 语言及其开发环境 / 45

- 3.1 Python 语言概述 / 46
 - 3.1.1 Python 的发展历程 / 46
 - 3.1.2 Python 的特点 / 47
- 3.2 搭建 Python 开发环境 / 48
 - 3.2.1 Python 的下载和安装 / 48
 - 3.2.2 Python 的环境变量配置 / 50
- 3.3 编写 Python 程序 / 53
- 3.4 利用 IPython Notebook 编写 Python 程序 / 57

第 4 章 Python 的基本语法 / 63

- 4.1 Python 的基本数据类型 / 64
 - 4.1.1 数值类型 / 64
 - 4.1.2 字符串 / 66
- 4.2 变量与赋值 / 69

- 4.2.1 变量命名规则 / 69
- 4.2.2 变量的赋值 / 70
- 4.3 运算符 / 71
 - 4.3.1 算术运算符 / 71
 - 4.3.2 赋值运算符 / 73
 - 4.3.3 位运算符 / 74
- 4.4 常见的数值函数和字符串函数 / 75
 - 4.4.1 数学函数 / 76
 - 4.4.2 随机数函数 / 77
 - 4.4.3 三角函数 / 79
 - 4.4.4 字符串函数 / 80
- 4.5 Python 的代码格式 / 85
 - 4.5.1 代码缩进 / 85
 - 4.5.2 代码注释 / 86
 - 4.5.3 空行 / 86
 - 4.5.4 同一行显示多条语句 / 86

第 5 章 Python 的基本流程控制 / 87

- 5.1 选择结构 / 88
 - 5.1.1 关系运算 / 88
 - 5.1.2 逻辑运算 / 90
 - 5.1.3 if 语句 / 91
 - 5.1.4 嵌套 if 语句 / 93
- 5.2 循环结构 / 94
 - 5.2.1 while 循环 / 95
 - 5.2.2 while 循环使用 else 语句 / 95
 - 5.2.3 无限循环 / 96
 - 5.2.4 for 循环 / 97
 - 5.2.5 在 for 循环中使用 range() 函数 / 98

- 5.3 其他语句 / 99
 - 5.3.1 break 语句 / 100
 - 5.3.2 continue 语句 / 100
 - 5.3.3 pass 语句 / 101

第 6 章 Python 的特征数据类型 / 103

- 6.1 列表 / 104
 - 6.1.1 创建列表 / 104
 - 6.1.2 访问列表中的值 / 104
 - 6.1.3 更新列表中的值 / 105
 - 6.1.4 删除列表中的值 / 106
 - 6.1.5 列表的函数 / 106
 - 6.1.6 列表的方法 / 107
- 6.2 元组 / 109
 - 6.2.1 创建元组 / 109
 - 6.2.2 访问元组中的值 / 110
 - 6.2.3 连接元组 / 111
 - 6.2.4 删除整个元组 / 112
 - 6.2.5 元组的函数 / 112
- 6.3 字典 / 113
 - 6.3.1 创建字典 / 114
 - 6.3.2 访问字典中的值和键 / 114
 - 6.3.3 修改字典 / 115
 - 6.3.4 字典中的函数 / 116
- 6.4 集合 / 117
 - 6.4.1 创建集合 / 117
 - 6.4.2 集合的两个基本功能 / 118
 - 6.4.3 集合的运算符 / 119
 - 6.4.4 集合的方法 / 120

第 7 章 Python 的函数及应用 / 123

- 7.1 函数的定义与调用 / 124
 - 7.1.1 函数的定义 / 124
 - 7.1.2 函数的调用 / 125
- 7.2 参数传递 / 126
 - 7.2.1 不可更改对象 / 126
 - 7.2.2 可更改对象 / 127
- 7.3 函数的参数类型 / 128
 - 7.3.1 必需参数 / 128
 - 7.3.2 关键字参数 / 129
 - 7.3.3 默认参数 / 130
 - 7.3.4 不定长参数 / 131
- 7.4 匿名函数 / 132
- 7.5 变量作用域及类型 / 133
 - 7.5.1 变量作用域 / 133
 - 7.5.2 全局变量和局部变量 / 135
 - 7.5.3 global 和 nonlocal 关键字 / 136

第 8 章 Python 面向对象的程序设计 / 139

- 8.1 面向对象 / 140
 - 8.1.1 面向对象概念 / 140
 - 8.1.2 类定义与类对象 / 141
 - 8.1.3 类的继承 / 143
- 8.2 模块 / 147
 - 8.2.1 自定义模块并调用 / 147
 - 8.2.2 import 语句 / 148
 - 8.2.3 标准模块 / 150
- 8.3 包 / 151

第 9 章 利用 Python 语言编写量化策略 / 153

- 9.1 股票量化策略的组成 / 154
 - 9.1.1 初始化函数(initialize) / 155
 - 9.1.2 开盘前运行函数(before_market_open) / 156
 - 9.1.3 开盘时运行函数(market_open) / 157
 - 9.1.4 收盘后运行函数(after_market_close) / 158
- 9.2 股票量化策略的设置函数 / 158
 - 9.2.1 设置基准函数 / 159
 - 9.2.2 设置佣金 / 印花税函数 / 159
 - 9.2.3 设置滑点函数 / 161
 - 9.2.4 设置动态复权(真实价格)模式函数 / 161
 - 9.2.5 设置成交量比例函数 / 162
 - 9.2.6 设置是否开启盘口撮合模式函数 / 162
 - 9.2.7 设置要操作的股票池函数 / 163
- 9.3 股票量化策略的定时函数 / 163
 - 9.3.1 定时函数的定义及分类 / 163
 - 9.3.2 定时函数各项参数的意义 / 164
 - 9.3.3 定时函数的注意事项 / 164
 - 9.3.4 定时函数的实例 / 165
- 9.4 股票量化策略的下单函数 / 166
 - 9.4.1 按股数下单函数 / 166
 - 9.4.2 目标股数下单函数 / 167
 - 9.4.3 按价值下单函数 / 168
 - 9.4.4 目标价值下单函数 / 168
 - 9.4.5 撤单函数 / 169
 - 9.4.6 获取未完成订单函数 / 169
 - 9.4.7 获取订单信息函数 / 169
 - 9.4.8 获取成交信息函数 / 170
- 9.5 股票量化策略的日志 log / 171

- 9.5.1 设定 log 级别 / 171
- 9.5.2 log.info / 171
- 9.6 股票量化策略的常用对象 / 172
 - 9.6.1 Order 对象 / 172
 - 9.6.2 全局对象 g / 173
 - 9.6.3 Trade 对象 / 173
 - 9.6.4 tick 对象 / 174
 - 9.6.5 Context 对象 / 174
 - 9.6.6 Position 对象 / 176
 - 9.6.7 SubPortfolio 对象 / 176
 - 9.6.8 Portfolio 对象 / 177
 - 9.6.9 SecurityUnitData 对象 / 178

第 10 章 Python 量化策略的常用库和模块 / 179

- 10.1 Numpy 库 / 180
 - 10.1.1 ndarray 数组基础 / 180
 - 10.1.2 矩阵 / 187
- 10.2 Pandas 库 / 188
 - 10.2.1 一维数组 Series / 188
 - 10.2.2 二维数组 DataFrame / 189
 - 10.2.3 三维数组 Panel / 199
- 10.3 Datetime 模块和 Time 模块 / 201
 - 10.3.1 利用 Datetime 模块获得当前的日期和时间 / 202
 - 10.3.2 利用 Time 模块获得当前的日期和时间 / 203
 - 10.3.3 获得当前时间并转换为指定日期格式 / 204
 - 10.3.4 获得三天前的时间的方法 / 204
 - 10.3.5 获得三天前的日期的方法 / 205
 - 10.3.6 获得历史交易日 / 206

第 11 章 Python 量化策略的获取数据函数 / 207

- 11.1 history() 函数 / 208
 - 11.1.1 各项参数的意义 / 208
 - 11.1.2 history() 函数的应用实例 / 210
- 11.2 attribute_history () 函数 / 213
- 11.3 get_current_data () 函数 / 215
- 11.4 get_fundamentals () 函数 / 216
 - 11.4.1 各项参数的意义 / 216
 - 11.4.2 get_fundamentals () 函数的应用实例 / 217
- 11.5 get_fundamentals_continuously () 函数 / 222
- 11.6 get_index_stocks () 函数 / 223
 - 11.6.1 各项参数的意义 / 224
 - 11.6.2 get_index_stocks () 函数的应用实例 / 225
- 11.7 get_industry_stocks() 函数 / 225
- 11.8 get_concept_stocks () 函数 / 227
- 11.9 get_all_securities() 函数 / 229
 - 11.9.1 各项参数的意义 / 229
 - 11.9.2 get_all_securities() 函数的应用实例 / 230
- 11.10 get_security_info () 函数 / 232
- 11.11 get_billboard_list () 函数 / 233
 - 11.11.1 各项参数的意义 / 233
 - 11.11.2 get_billboard_list() 函数的应用实例 / 234
- 11.12 get_locked_shares () 函数 / 234

第 12 章 Python 量化策略的回测 / 237

- 12.1 回测的过程 / 238
- 12.2 编写双均线量化策略 / 239
 - 12.2.1 量化策略的编辑页面 / 239
 - 12.2.2 双均线量化策略的初始化函数 / 241

- 12.2.3 双均线量化策略的交易程序函数 / 242
- 12.3 设置量化策略的回测参数 / 243
- 12.4 双均线量化策略的回测详情 / 245
- 12.5 量化策略的风险指标 / 248
 - 12.5.1 Alpha(阿尔法) / 249
 - 12.5.2 Beta(贝塔) / 250
 - 12.5.3 Sharpe(夏普比率) / 251
 - 12.5.4 Sortino(索提诺比率) / 251
 - 12.5.5 Information Ratio(信息比率) / 252
 - 12.5.6 Volatility(策略波动率) / 253
 - 12.5.7 Benchmark Volatility(基准波动率) / 254
 - 12.5.8 Max Drawdown(最大回撤) / 255

第 13 章 Python 量化策略的因子分析 / 257

- 13.1 初识因子分析 / 258
 - 13.1.1 因子的分类 / 258
 - 13.1.2 因子分析的作用 / 258
- 13.2 因子分析的实现代码 / 258
 - 13.2.1 因子分析中变量的含义 / 259
 - 13.2.2 因子分析中可以使用的因子 / 259
 - 13.2.3 calc 的参数及返回值 / 261
- 13.3 因子分析的结果 / 261
 - 13.3.1 新建因子 / 261
 - 13.3.2 收益分析 / 264
 - 13.3.3 IC 分析 / 268
 - 13.3.4 换手分析 / 269
- 13.4 因子在研究和回测中的使用 / 270
- 13.5 基本面因子应用实例 / 273

第 14 章 Python 量化策略的技术指标实例 / 277

- 14.1 均线型技术指标实例 / 278
 - 14.1.1 传统平均线 / 278
 - 14.1.2 高价平均线 / 280
 - 14.1.3 低价平均线 / 281
 - 14.1.4 变异平均线 / 282
 - 14.1.5 成本价均线 / 283
- 14.2 超买超卖型技术指标实例 / 285
 - 14.2.1 随机指标 KD / 285
 - 14.2.2 资金流量指标 MFI / 286
 - 14.2.3 相对强弱指标 RSI / 288
 - 14.2.4 变动速率线 OSC / 289
 - 14.2.5 威廉指标 WR / 290
 - 14.2.6 顺势指标 CCI / 291
- 14.3 趋势型技术指标实例 / 292
 - 14.3.1 平滑异同平均线 MACD / 293
 - 14.3.2 趋向指标 DMI / 294
 - 14.3.3 简易波动指标 EMV / 295
 - 14.3.4 终极指标 UOS / 296
- 14.4 能量型技术指标实例 / 298
 - 14.4.1 情绪指标 BRAR / 298
 - 14.4.2 带状能量线 CR / 299
 - 14.4.3 成交量变异率 VR / 300
 - 14.4.4 梅斯线 MASS / 301
 - 14.4.5 累积能量线 OBV / 302
 - 14.4.6 相对强弱量 VRSI / 303
- 14.5 压力支撑型技术指标实例 / 305
 - 14.5.1 布林通道线 BOLL / 305

14.5.2 麦克支撑压力线 MIKE / 306

14.5.3 薛斯通道线 XS / 307

第 15 章 Python 量化交易策略实例 / 311

15.1 MACD 指标量化交易策略 / 312

15.1.1 编写初始化函数 / 312

15.1.2 编写单位时间调用的函数 / 313

15.1.3 MACD 指标量化交易策略的回测 / 315

15.2 能量型指标量化交易策略 / 316

15.2.1 编写初始化函数 / 316

15.2.2 编写单位时间调用的函数 / 317

15.2.3 能量型指标量化交易策略的回测 / 318

15.3 KD 指标量化交易策略 / 320

15.3.1 编写初始化函数 / 320

15.3.2 编写开盘前运行函数 / 321

15.3.3 编写开盘时运行函数 / 321

15.3.4 编写收盘后运行函数 / 322

15.3.5 KD 指标量化交易策略的回测 / 322

15.4 多股票持仓量化交易策略 / 324

15.4.1 编写初始化函数 / 324

15.4.2 编写单位时间调用的函数 / 324

15.4.3 多股票持仓量化交易策略的回测 / 325

15.5 多股票追涨量化交易策略 / 327

15.5.1 编写初始化函数 / 327

15.5.2 编写每天早上开盘时执行函数 / 327

15.5.3 编写开始交易前被调用函数 / 328

15.5.4 编写单位时间调用的函数 / 328

15.5.5 多股票追涨量化交易策略的回测 / 329

- 15.6 银行股轮动量化交易策略 / 331
 - 15.6.1 编写初始化函数 / 331
 - 15.6.2 编写选股函数 / 332
 - 15.6.3 编写交易函数 / 332
 - 15.6.4 银行股轮动量化交易策略的回测 / 333
- 15.7 小市值股票量化交易策略 / 334
 - 15.7.1 编写初始化函数 / 334
 - 15.7.2 编写选股函数 / 335
 - 15.7.3 编写过滤停牌股票函数 / 336
 - 15.7.4 编写交易函数 / 336
 - 15.7.5 小市值股票量化交易策略的回测 / 337