

ZW 量化·策略分析·开源软件

《zwQuant 帮助文件》 v2.5

作者：ZW=智王+字王

2016.05.01



- zw 网站: <http://www.ziwan.com>
- QQ 群: 124134140 (AI 量化, 足彩大数据、云字库、zwPython)
- 技术 Blog: blog.sina.com.cn/zbrow (AI 量化、足彩大数据、字库)
- 网盘下载: <http://pan.baidu.com/s/1bnSqTxd>

zw 量化 , python 量化第一品牌



前言	3
ZWQUANT 简介	5
高效简单	5
目录结构	7
ZWQUANT 安装与更新	7
STKLIB 内存数据库	7
ZWQT 量化家族成员	9
回溯案例·对标测试	12
案例 1，投资回报参数	12
案例 2，VWAP 策略	14
ZWQUANT 模块文件说明	17
ZWsys 系统变量与类定义	18
ZWTOOLS 常用（非量化）工具函数	18
ZWQTBox 常用“量化”工具函数集	19
ZWQTDRAW.PYW 量化绘图工具函数	20
ZWBACKTEST 回溯测试工具函数，	20
ZWSTRATEGY 策略工具函数	20
ZW_TALIB 金融函数模块	21
DEMO 示例程序	24
DEMO 案例文件目录	24
案例 1，投资回报参数	24
案例 2，均线策略	25
案例 3，均线交叉策略	25
案例 4，VWAP 策略	25
案例 5，BBANDS 布林带策略	25

测试版·前言

这个世界，聪明人太多了。

金融行业，更加如此。

既然，大家都是聪明人。

zw，只能选择充当“愚人”了。

于是，便有了今天，4月1日，zwQuant 愚人版的发布。

zwQuant 愚人版，目前只是 Beta 阶段的测试版本。

正是 zw 开源组，广大成员，100%零报酬，“愚人”般的无私奉献。

国内 python 量化，从几颗孤零零的小草，仅用不到一年的时间，形成了燎原之势。

zw 的口号，向来是：**我们只谈原创。**

令人欣喜的是，zwQT，成功地，将这个口号，从字库行业“传承”到 py 量化领域。

zwQuant，可能是，全球第一套 100%自主开发、纯 python、中文量化策略分析系统。

正式名称是：zwQuant 量化策略分析及回溯测试系统，简称：zwQT 量化系统。

虽然，zwQT 是骨头版、高度简化的量化分析、回溯测试系统，只提供策略分析，回溯测试功能。

不过，却也是一套全功能、全开源、专业级、纯 Python 量化策略分析系统，可以直接用于实盘操作。

为保证 zwQT 回溯测试数据的准确性，zwQT，采用业界领先的 pyAlgoTrad（简称 PAT），进行了多场合、多策略的对标测试。

对标测试时，全部采用同一源数据源、同一量化策略。

绝大部分案例中，在回报率、夏普指数、回缩周期等方面，均取得了一致的测试结果。

个别数据略有差异的，是因为程序架构和数据定义等方面差别导致，也都可以接受的范围之内。

高效简单

- zwQT 优先基于 pandas 进行开发，整体架构简单清晰，全部代码不到一千行，全面涵盖了数据导入、策略分析、回溯分析、绘图统计等各个环节。
- zwQT 首创的 dataPre 数据预处理计算，借助 pandas 和 numpy 高度优化的运算模块，即使不采用其他优化策略，整体回溯速度，比目前 python 同类量化系统，快 5-10 倍。
- 支持单只、多只股票回溯测试，类似股票池，股票数目上不封顶，仅受硬件和内存限制。
- 量化策略，基于传统过程函数，采用 1+1 模式：策略分析+数据预处理，编写难度，比目前事件模式，简化一个数量级；并且，支持多策略联动分析。
- 策略函数、绘图输出，均采用准模版编程，用户可自行扩充，不断增加策略函数库、绘图模版库。

技术支持

zwQT 量化系统是 100%全免费、全功能、全开源，纯 python 版本的量化策略分析系统。

全部代码，去掉注解，不到一千行，而且 zw 提供了数十页的中文用户手册。

具有实盘经验、以及 python 编程经验的用户，完全可以自己学习。

不过 python 与量化，毕竟都是专业学科，而且属于新兴项目。

在学习中碰到问题，属于正常现象，不是几句话可以说清楚的。

由于精力有限，zw 不提供任何 QQ 等方面的技术指导，请大家谅解。

人只有在绝境中才能更好的认识上帝。

《圣经》说:“当上帝关了这扇门,一定会为你打开另一扇门。”

对于学习有困难的用户,可以选择报读:

zw 量化实盘·魔鬼训练营 <http://ziwang.com/?p=109>

zw 量化培训·初级班,将近一半的课程,都在讲解 zwQT 实盘策略操作。

商业合作

zwQT 虽然是骨头版本的量化软件,但架构先进、扩充简单。

配合不同的数据源,可以支持分钟、tick 等中、高频交易,也可用于外汇期货、贵金属等其他金融产品。

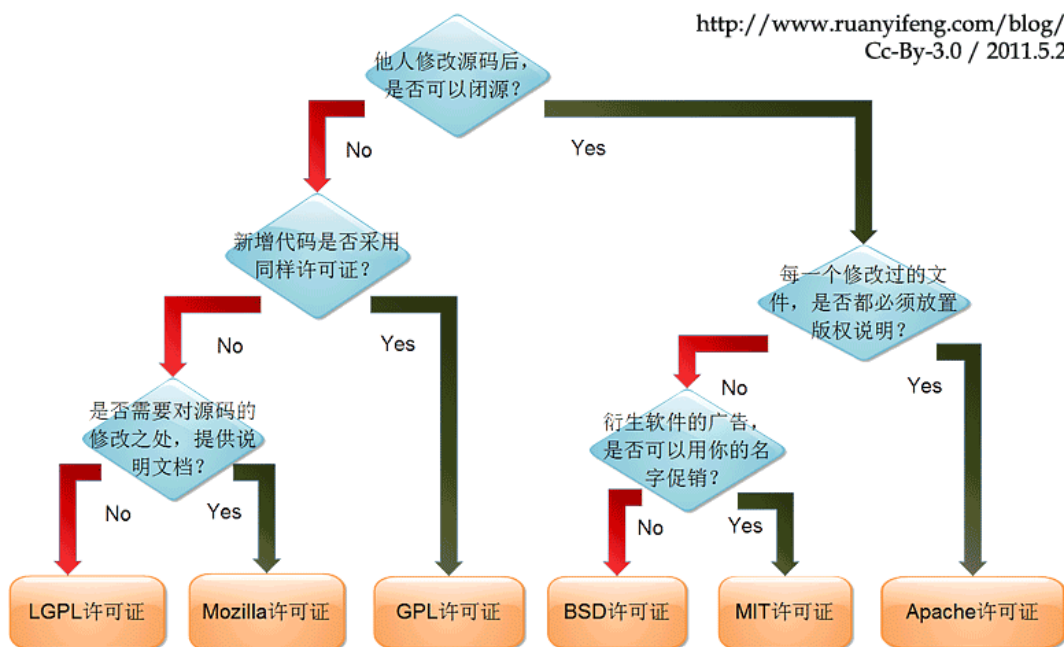
欢迎有关企业,在 zwQT 的基础上,采用 oem 等各种方式合作,进行二次开发。

版权许可

zwQT 量化系统的开发,虽然 100%是由 zw 私人承担的。

但 zwQT 的授权方式,采用的是,比 BSD 授权模式更为宽松的: MIT 授权模式。

MIT 授权模式,基本上使用者可以”为所欲为”,除了不要自称是: zwQuant 的原创者。



zwQuant 简介

zwQuant，可能是，全球第一套 100%自主开发的、纯 python 的、中文量化策略分析系统。

zwQuant，正式名称是：zw Quant 量化策略分析及回溯测试系统，简称：zwQT 量化系统。

虽然，zwQT 是骨头版、高度简化版的量化分析、回溯测试系统，只提供策略分析，回溯测试功能。

不过，却也是一套全功能的、全开源的、纯 Python 量化策略分析系统，可以直接用于实盘操作。

数据源方面，配合 tushare、zwDat 数据包以及 zw 开源数据下载程序：down_stk，可以完成单日 A 股、每股数据的日交易数据更新、去重。

分钟、tick 数据，用户可参考以上程序，自己编写、添加相关数据。

股票以外，其他金融产品、外汇期货、贵金属等，请自己添加历史数据和数据源。

策略方面，zw_talib 函数已经发布，大家借助 talib 或其他专业金融函数库，编写策略，对 zw 策略库进行扩充。

业务方面，zwQT 可根据用户需要，以及硬件运行环境，按天、小时、分钟，生成推荐数据，辅助用户人工下单，或则采用 csv 文件，导入第三方交易软件下单。

高效简单

- zwQT 优先基于 pandas 进行开发，整体架构简单清晰，全部代码不到一千行，全面涵盖了数据导入、策略分析、回溯分析、绘图统计等各个环节。
- zwQT 首创的 dataPre 数据预处理计算，借助 pandas 和 numpy 高度优化的运算模块，即使不采用其他优化策略，整体回溯速度，比目前 python 同类量化系统，回溯测试速度，快 5-10 倍。
- 支持单只、多只股票回溯测试，类似股票池，股票数目上不封顶，仅受硬件和内存限制。
- 量化策略，基于传统过程函数，采用 1+1 模式：策略分析函数+策略数据预处理函数，编写难度，比目前事件模式，简化一个数量级；并且，支持多策略联动分析。
- 策略函数、绘图输出，均采用准模版编程，用户可自行扩充，不断增加策略函数库、绘图模版库。

骨灰级玩家与骨头版操作系统

骨灰级玩家，百度百科词条

指对某游戏废寝忘食深入研究终至无上境界，凡与此游戏相关的问题无不精通，再小白的菜鸟都能带的玩家。骨灰级玩家远远超过了老鸟级玩家，因为他们两者生活在完全不同的环境中。

老鸟级玩家玩游戏是出于兴趣爱好，骨灰级玩家玩游戏则是出于生存的需要；老鸟级玩家必须自己掏钱买游戏，骨灰级玩家则无需掏自己的腰包；老鸟级玩家得保证一定的精力对付第二天的工作与学习，骨灰级玩家则不必担心，因为他们的职业就是玩游戏，写评论。

许多杂志都很乐于采用他们写的游戏攻略，许多游戏公司都很愿意向他们免费提供自己的最新游戏，包括一些硬件公司也不断向他们推荐自己的最新游戏控制器，希望他们在撰写游戏评论时能顺带提上一笔。

骨头版 windows 系统

骨头版 windows 系统，是指高度简化，而又保留了系统核心功能的 windows 操作系统。

（骨头版系统，与嵌入式系统不同）

以最常见的骨头版 xp 系统为例，世界上最小的 XP 系统，只有 15M。

不过，常用的是 TinyXP 极其衍生版本。

TinyXP 是个非常小的精简 WinXP,压缩包只有 80M,解压只占 400M 硬盘空间.包括 WINDOWS、Documents and settings 和 Program Files 三个文件夹.只需 40M 内存,因为结构简单,运行速度非常快.

骨头版 xp 有什么用呢？

对于游戏工作室、网络工作室而言，骨头版 xp 配合虚拟机，可以十倍、百倍提高单机的运行效率。

借助骨头版 xp 和大内存、SSD 的 PC、服务器，一台单机可以同时启动数十个、甚至上百个虚拟机，单机挂载数百个 QQ，网页游戏，或则同时登录上百个 ID，登录网站、论坛、微信、QQ 群，开展各种网络推广业务、刷屏等。

有趣的是，应用和制作骨头版 xp 的，往往都是一些骨灰级的电脑高手，或者说：电脑极客。

zwQuant 开源量化软件

软件工程的奇迹

一个人、30 天、1000 行代码，

作为“零对象”软件开发的提倡者，zw 也是这样身体力行。

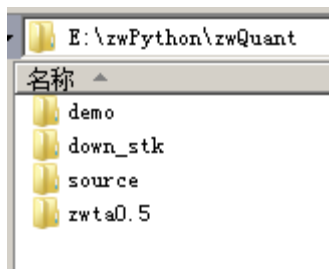
zwQuant，是 python 量化领域，首套第三代、基于矩阵运算架构的量化回溯系统。

- zwQuant 全部开发过程，均是由 zw 一个人，利用 zwPython 平台，没有借助任何其他开发工具。
- zwQuant 的开发，全部代码，不到一千行，从开发到 4 月 1 日测试版发布，全部周期不到 30 天。
- zwQT 优先基于 pandas 进行开发，整体架构简单清晰，全面涵盖了各个环节，如数据导入、策略分析、回溯分析、绘图统计等。
- zwQT 首创的 dataPre 数据预处理计算，借助 pandas 和 numpy 高度优化的运算模块，即使不采用其他优化策略，整体回溯速度，比目前 python 同类量化系统，回溯测试速度，快 5-10 倍。
- 支持单只、多只股票回溯测试，类似股票池，股票数目上不封顶，仅受硬件和内存限制。
- 量化策略，基于传统过程函数，采用 1+1 模式：策略分析函数+策略数据预处理函数，编写难度，比目前事件模式，简化一个数量级；并且，支持多策略联动分析。
- 策略函数、绘图输出，均采用准模版编程，用户可以自行扩充，不断增加策略函数库、绘图模版库。
- 支持 tick 和分时数据，可用于股票实盘，期货外货、贵金属等项目，仅需修改数据源，无需修改其他程序，即可直接使用。

目录结构

zwQuant 的文件目录结构如下：

未来随版本变化，目录结构可能会有变化，请用户自己注意



期中，各个目录说明如下：

- demo, zwQT 演示程序目录
- source, zwQT 源码程序
- down_stk, zwDat 股票数据下载程序
- zwta, zw_talib 金融函数库

需注意的是，

:: zw_talib 虽然是个独立的项目，在 source 目录下，也有 zw_talib.py 的复制文件，内容相同，如果日后，zw_talib 升级，用户可以自己 copy，覆盖 source 目录下的同名文件

:: zwDat 股票数据下载程序，因为源码较多，也是 zwQuant 的独立衍生项目，自成一个目录。

zwQuant 安装与更新

zw 量化工具箱 zwQuant 的全部源码，位于目录：

x:\zwPython\zwQuant\source\

(x 是硬盘盘符)

zwQuant 开源量化工具箱，与 zwPython 进行了集成处理，可直接 import 使用，支持 Python3.5。

升级时，解压覆盖\zwPython\目录下的 zwQuant 子目录即可，注意，不要有双重：zwQuant 子目录。

移植时，或使用其他 Python 环境，可以把 zwQuant 目录下的脚本文件，全部 copy 到自己的代码工作目录即可。

移植时注意，zwSys.py 代码里面，有关的数据文件目录设置。

如果采用 zwDat 作为数据源，zwDat 与 zwPython 必须位于同一个硬盘根目录下。

强烈建议使用 SSD 固态硬盘，可提高 3-5 倍运行效率。

stkLib 内存数据库

在 zwSys.py 当中，定义以下两个全局变量，用于保存股票数据源

stkLib={} #全局变量，相关股票的交易数据，内存股票数据库

stkLibCode=[] #全局变量，相关股票的交易代码，内存股票数据库

其中，stkLib 常用字典格式，保存了所有相关的股票数据。

stkLib 字典，每项 key 值，就是股票代码，对应的赋值，就是对应股票的历年交易数据，类似 zwDat 的 csv 交易数据文件，采用 pandas 的 DataFrame 格式。

如统计沪深 300，就是沪深 300 指数内的 300 只股票代码。

stkLibCode，是列表格式，是 stkLib 当中股票的代码。

采用 stkLib，而不是 mySQL 数据库，是为了简化程序结构，而且，stkLib 数据赋值，直接采用 pandas 的 DataFrame 数据格式，中间无需进行格式转化，效率上，不会低于数据库，未来实盘测试，如果数据量大，影响整体效率，我们再做优化处理。

理论上，32 位 python，单个字典变量的数据上限是 2G。

64 位版本 python，已经不受此限制，数据上限，几乎近于无限。

一线数据分析工程表明，十亿级别以下的数据，都可以用字典变量存储，配合 pandas 直接分析，效率比 Spark、hadoop 更高，而且极其方便。

stkLib 的数据，全部位于内存，可以看成是一个 pandas 版本的：内存数据库。

如果采用 zw 的 GPU 工作站和全内存运算模式，即使不用 GPU 加速，32G 以上的用户，即使加载 zwDat 股票数据源的历年股票数据（约 6G），也可以全部导入内存，进行全内存计算。

内存的速度，比 SSD 要快 50-100x，比硬盘快近千倍，对于 IO 密集型的数据分析项目，整体效率可以提高 10-20x，一般的数据分析项目，也可以提高 3-5x。

【参见】

《zw · 10 倍速大数据与全内存计算》 <http://ziwang.com/?p=186>

《zw 开源量化 GPU 超算工作站草案》 <http://ziwang.com/?p=417>

zw量化交易·实盘操作

魔鬼训练营
THE DEVIL TRAINING CAMP



Win or Home
要么全赢，要么滚蛋

国内首个·量化实盘·魔鬼训练营

zw量化实盘·免费公开课

主讲：字王 课时：约90分钟

时间预告：2016年1月10日 20点

QQ群：124134140 (zwPython量化交易&足彩大数据)

博客：<http://blog.sina.com.cn/zbrow>

网站：<http://www.ziwan.com>



培训体系+配套资源

zw量化实盘·魔鬼训练营



zwPython 用户手册



字王量化式python开发平台 v3.5



zwPython 开发平台 v3.5



zwPython 开发平台 v3.5



zwPython 开发平台 v3.5



zwPython 开发平台 v3.5

Win or Home·要么全赢，要么滚蛋

www.ziwan.com



zwQT 量化家族成员

zwQT 量化项目，经过 zw 开源组团队成员的不断，项目不断增加。

目前，zwQT 量化家族，包括以下项目：

- zwPython，业界领先 python 数据分析、量化回溯开发平台，绿色版本，开箱即用
- zwQuant，业界首套第三代、基于矩阵运算的量化回溯测试系统
- zwDat，国内首个大型的免费开源金融数据包，数据量超过 300G，提供 tick 级分笔数据
- zw-down，zw 金融数据下载程序，提供源码，支持中国 A 股、美股数据下载、更新、去重、追加；并提供 tick 数据下载，tick 与分时数据转换程序
- zw-talib，zw 版 talib 金融函数包，与 pandas 无缝集成，直接调用
- zw 开源团队，目前以有上百位活跃成员，目前以完成的项目，包括：《py 量化项目总览》、《seaborn 中文指南》、zwQuant 系列程序的函数级中文注解等
- zw 系列开源课件，业内首个专业户的量化开源课件系列，目前已经推出十多不作品
- 《zw 量化·入门十讲》，国内首个专业的 python 量化入门教学课件系列，包括 pdf 图文课件、高清视频、及配套的教学代码
-

欢迎大家加入：

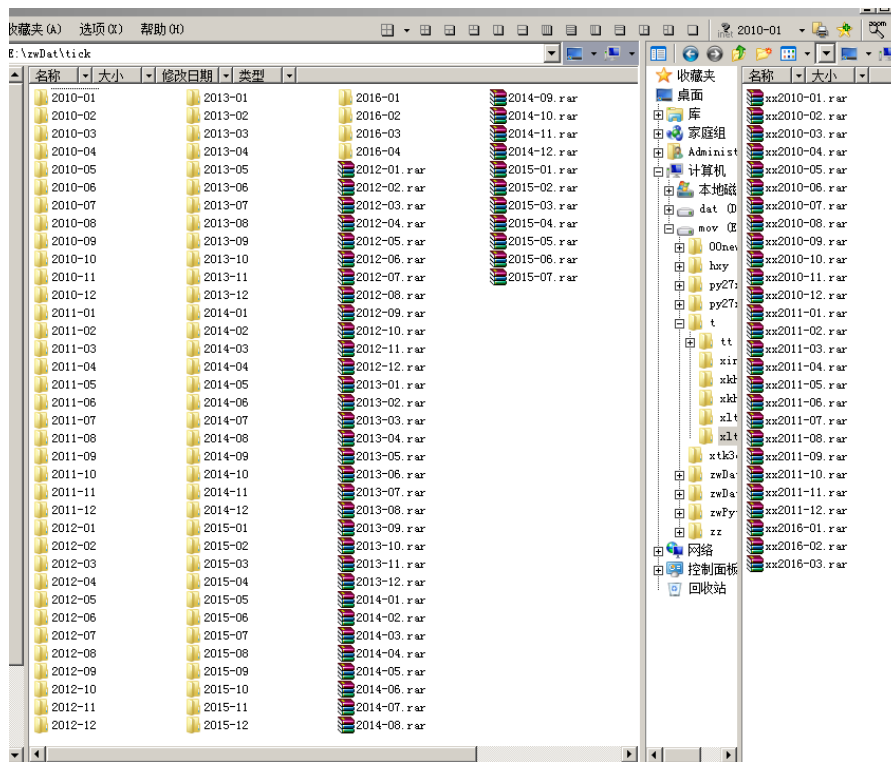
py 量化 QQ 总群：124134140，千人大群 zwPython 量化&大数据

zw 开源量化团队 QQ 群：533233771（开发群，面向技术人员）

zw 量化网站：<http://www.ziwan.com>，py 量化，网络第一品牌



zw 量化网站 <http://www.ziwan.com>



zwDat 大型开源金融数据包，总数据超过 300G，提供 tick 级别的分笔数据

zw2016

分享时间: 2016-01-15 11:27

返回上一级 | 全部文件 > zw2016 > zw量化资源 > zw量化开源课件

<input type="checkbox"/> 文件名	大小
<input type="checkbox"/> 设计师学编程怀旧版.pdf	917KB
<input type="checkbox"/> 魔鬼训练营1ogo.png	72KB
<input type="checkbox"/> zw网盘结构图.png	12KB
<input type="checkbox"/> zw开源量化课件·seaborn统计绘图模块中文指南2.pdf	4.1M
<input type="checkbox"/> zipline函数手册·zw汉化标注版.pdf	998KB
<input type="checkbox"/> tushare函数手册zw中文版.pdf	1M
<input type="checkbox"/> talib函数手册·zw汉化标注版v2.pdf	3.4M
<input type="checkbox"/> statsmodels函数手册·zw汉化标注版v2.pdf	3M
<input type="checkbox"/> PyAlgoTrade用户手册·zw中文版.pdf	4.8M
<input type="checkbox"/> pyAlgoTrade测试数据.zip	108KB
<input type="checkbox"/> pandas0.17官方用户手册英文版.pdf	10.9M
<input type="checkbox"/> pandas 函数手册·zw 汉化标注版.pdf	4.9M
<input type="checkbox"/> AI量化、足彩大数据zw文选v4.pdf	2.3M

zw 系列开源文库



zwPython, 工业级 python 数据分析、量化回溯开发平台

zw量化交易·实盘操作

魔鬼训练营

THE DEVIL TRAINING CAMP

Win or Home

要么全赢, 要么滚蛋

国内首个·量化实盘·魔鬼训练营

zw量化实盘·免费公开课

主讲：字王 课时：约90分钟

时间预告：2016年1月10日 20点

QQ群：124134140 (zwPython量化交易&足彩大数据)

博客：<http://blog.sina.com.cn/zbrow>

网站：<http://www.ziwan.com>

《zw 量化·入门十讲》，国内首个专业的 python 量化入门教学课件系列，包括 pdf 图文课件、高清视频、及配套的教学代码

回溯案例 · 对标测试

为保证 zwQT 回溯测试数据的准确性，zwQT，采用目前业界领先的 pyAlgoTrad（简称 PAT），进行了多场合、多策略的对标测试。

对标测试时，全部采用同一源数据源、同一量化策略。

绝大部分案例中，在回报率、夏普指数、回缩周期等方面，均取得了一致的测试结果。

个别数据略有差异的，是因为程序架构和数据定义等方面差别导致，也都可以接受的范围之内。

案例 1，投资回报参数

以下是 pat 案例，源自 QSTK 作业一。

- zw 课件脚本文件名：k402_compinv01.py'
- pyAlgoTrade 的 demo，原文件名：compinv-1.py

原案例，运行结果如下：（需 python2.7 环境）

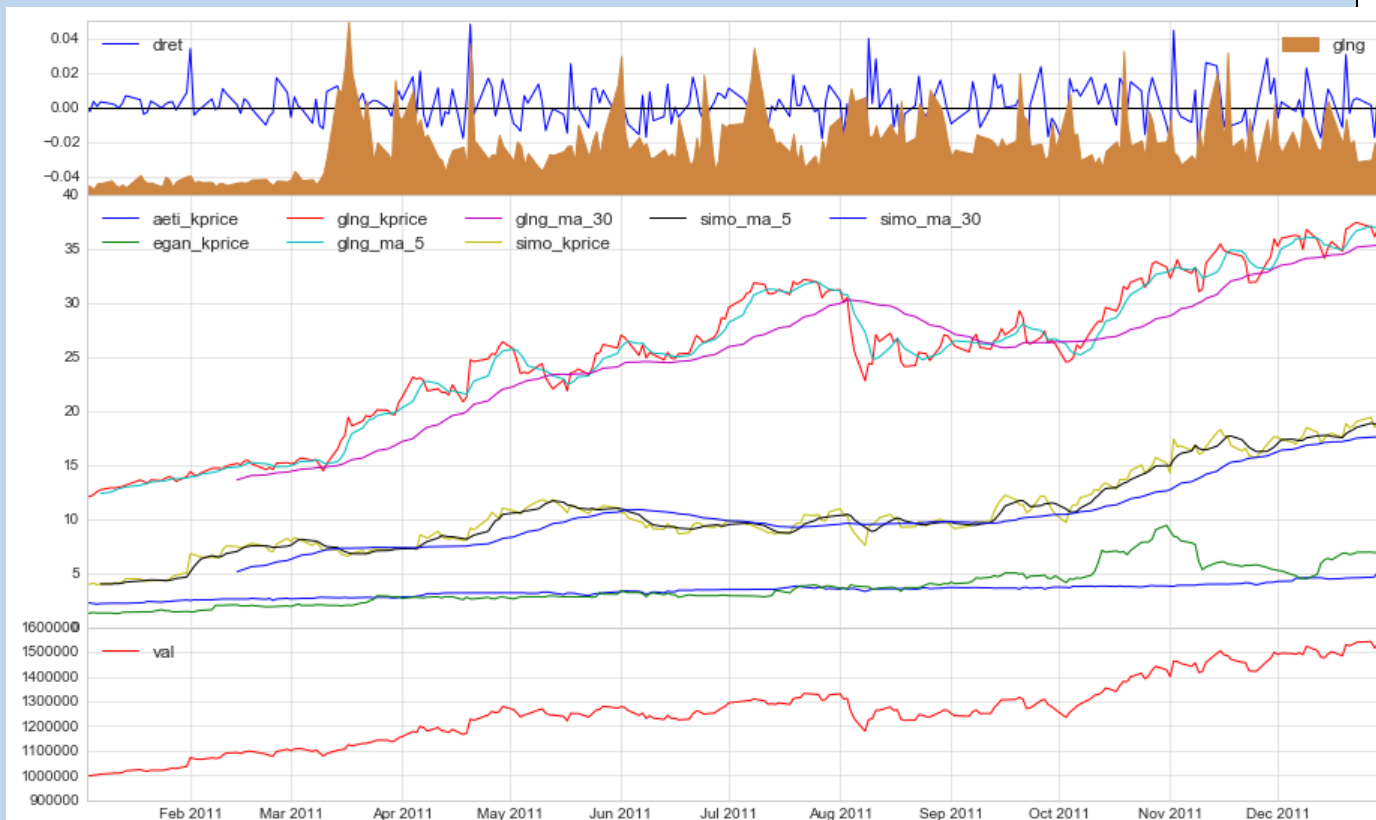
```
runfile('E:/zwPython/zw_k30/k402_compinv01.py', wdir='E:/zwPython/zw_k30')
DEBUG:broker.backtesting:Not enough volume to fill egan market order [1] for 81266 share/s
2011-01-03 00:00:00 broker.backtesting [DEBUG] Not enough volume to fill egan market order [1] for 81266 share/s
DEBUG:broker.backtesting:Not enough volume to fill aeti market order [4] for 297810 share/s
2011-01-03 00:00:00 broker.backtesting [DEBUG] Not enough volume to fill aeti market order [4] for 297810 share/s

最终资产价值 Final portfolio value: $1524087.19
年收益 Annual return: 52.41 %
平均日收益率 Average daily return: 0.17 %
日收益率方差 Std. dev. daily return: 0.0122
夏普指数 Sharpe ratio: 2.28
最大回撤率 Max. drawdown: 11.47 %
最长回撤时间 Longest drawdown duration: 82 days, 0:00:00

2470.005510
2480.001400
249 -0.017165
2500.010841
251 -0.004488
dtype: float64
tmp\dret010.csv
```

zw 版的案例脚本文件名：zq020_k402inv.py

运行结果如下：（py35 环境）



交易总次数: 2

交易总盈利: 524087.19

盈利交易数: 2

盈利交易金额: 524087.19

亏损交易数: 0

亏损交易金额: 0.00

最终资产价值 Final portfolio value: \$1524087.19

最终现金资产价值 Final cash portfolio value: \$795739.26

最终证券资产价值 Final stock portfolio value: \$728347.93

累计回报率 Cumulative returns: 52.41 %

平均日收益率 Average daily return: 0.175 %

日收益率方差 Std. dev. daily return: 0.0121

夏普比率 Sharpe ratio: 2.020, (0.05 利率)

无风险利率 Risk Free Rate: 0.05

夏普比率 Sharpe ratio: 2.279, (0 利率)

最大回撤率 Max. drawdown: 11.4729 %

最长回撤时间 Longest drawdown duration: 82

回撤时间(最高点位) Time High. drawdown: 2011-12-27

回撤最高点位 High. drawdown: 1540988.216

回撤最低点位 Low. drawdown: 1514537.859

时间周期 Date lenght: 362 (Day)

时间周期（交易日） Date lenght(weekday): 252 (Day)

开始时间 Date begin: 2011-01-03

结束时间 Date lenght: 2011-12-30

项目名称 Project name: inv01

策略名称 Strategy name: tim0Trade

zwQT 与 pat 案例的回溯数据完全一致。

案例 2 , vwap 策略

下面，我们再看一个略为复杂的案例。

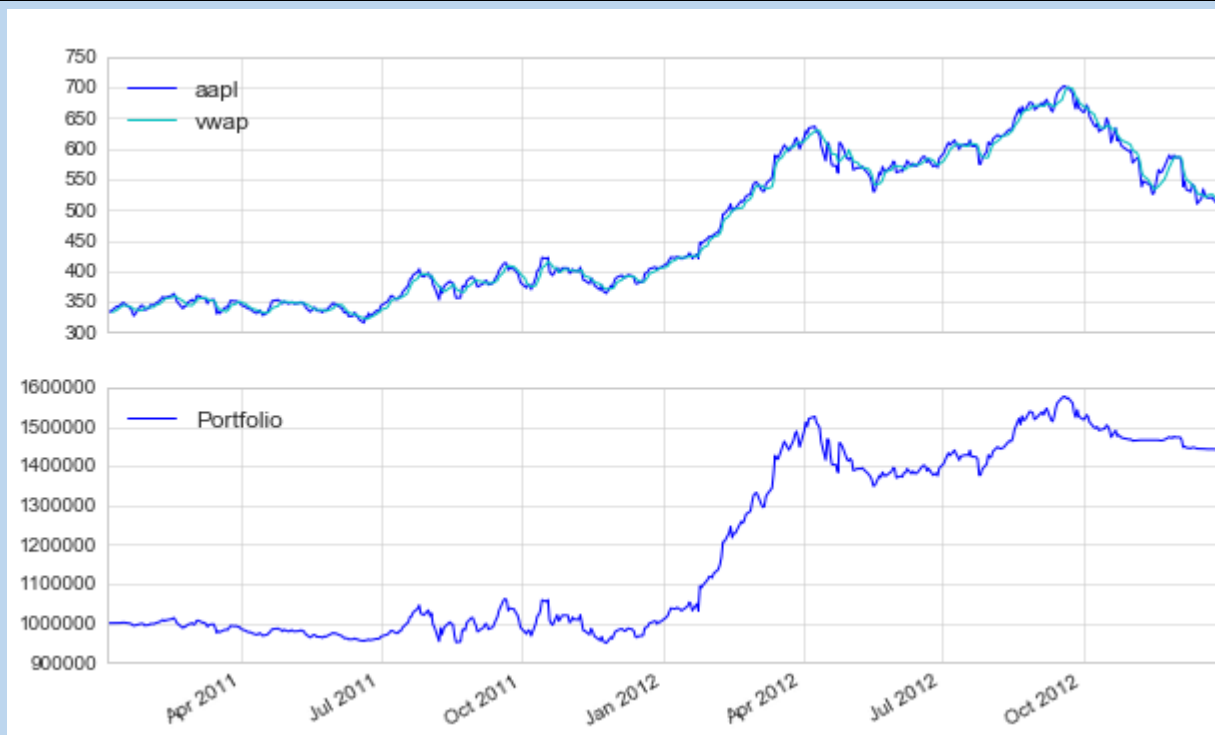
vwap 策略，又叫成交量加权平均价策略，主要用于机构、庄家大资金进货、出货操作。

不过，目前，也有人，用于作为小资本的量化投资策略。

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq050_k408vwap.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k408_vwap_momentum.py，
- pat 原示例文件名：vwap_momentum.py

zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名，主要是改为本地数据源，增加了绘图输出、结果统计，运行结果与 pat 原版程序一样的。

为方便起见，我们采用 zw 课件版对应的 pat 示例源码，运行结果如下：



最终资产价值 Final portfolio value: \$1441776.00

累计回报率 Cumulative returns: 44.18 %

夏普比率 Sharpe ratio: 0.89

最大回撤率 Max. drawdown: 11.54 %

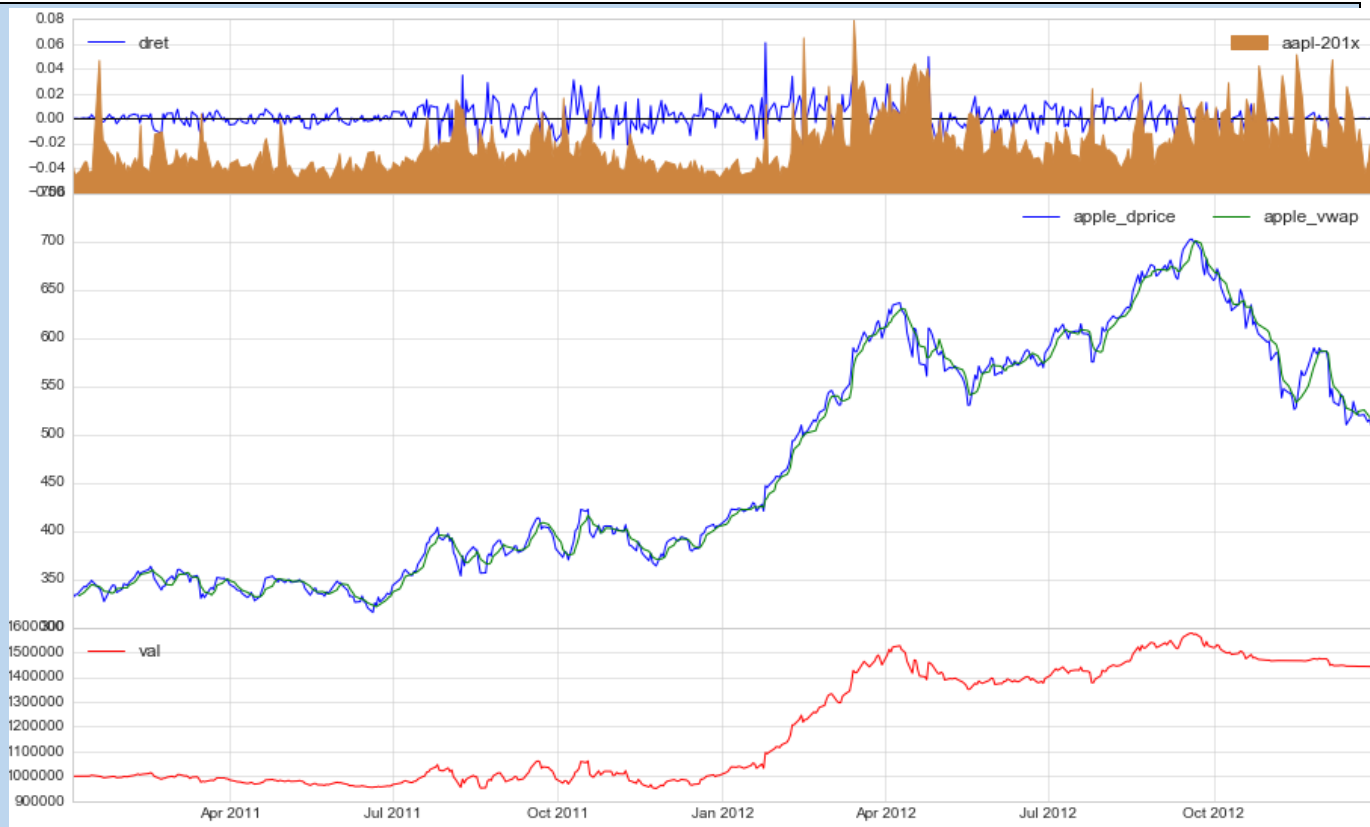
最长回撤时间 Longest drawdown duration: 153 days, 0:00:00

4970.000058

```
498 -0.000497
4990.000037
5000.000000
5010.000000
dtype: float64
tmp\k408vwap_dret.csv
```

zw 版的案例脚本文件名: zq050_k408vwap.py

运行结果如下:



交易总次数: 234

交易总盈利: 441776.00

盈利交易数: 137

盈利交易金额: 1706656.98

亏损交易数: 97

亏损交易金额: -1264880.98

最终资产价值 Final portfolio value: \$1441776.00

最终现金资产价值 Final cash portfolio value: \$1441776.00

最终证券资产价值 Final stock portfolio value: \$0.00

累计回报率 Cumulative returns: 44.18 %

平均日收益率 Average daily return: 0.078 %

日收益率方差 Std. dev. daily return: 0.0103

夏普比率 Sharpe ratio: 0.895, (0.05 利率)

无风险利率 Risk Free Rate: 0.05

夏普比率 Sharpe ratio: 1.199, (0 利率)

最大回撤率 Max. drawdown: 11.5174 %

最长回撤时间 Longest drawdown duration: 153

回撤时间(最高点位) Time High. drawdown: 2012-09-19

回撤最高点位 High. drawdown: 1576163.027

回撤最低点位 Low. drawdown: 1441776.005

时间周期 Date lenght: 729 (Day)

时间周期 (交易日) Date lenght(weekday): 502 (Day)

开始时间 Date begin: 2011-01-03

结束时间 Date lenght: 2012-12-31

项目名称 Project name: vwap

策略名称 Strategy name: vwap

对比一下，两者数据完全一致。

zwQuant 模块文件说明

zwQuant 的主模块，全部源码，位于目录：（x 是硬盘盘符）

```
x:\zwPython\zwQuant\source\
```

主要有以下模块：

- zwBacktest.py, zw 量化分析：回溯测试工具函数，
- zwQTBox.py, zw 常用“量化”工具函数集
- zwQTDraw.py, zw 量化分析：绘图工具函数
- zwStrategy.py, zw 量化分析：策略工具函数
- zwSys.py, zw 量化初始化和系统模块，主要定义基础数据类、全局路径、全局变量等
- zwTools.py, zw 常用（非量化）工具函数集
- zw_talib.py, zw 版的 talib 函数封装，主要基于 pandas 进行移植 zwBacktest.py

pandas_talib.py 参见：

<https://www.quantopian.com/posts/technical-analysis-indicators-without-talib-code>

<https://github.com/panpanpandas/ultrafinance/blob/master/ultrafinance/pyTaLib/pandasImpl.py>

zwQuant 最常用的三个模块是：

zwSys.py, zw 量化初始化和系统模块，主要定义基础数据类、全局路径、全局变量等

zwTools.py, zw 常用（非量化）工具函数集

zwQTBox.py, zw 常用“量化”工具函数集

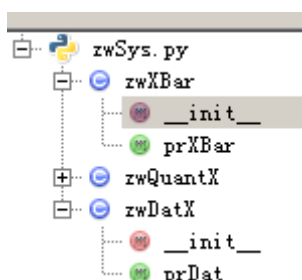
zwQuant 模块默认缩写方式为：

```
import zwSys as zw
import zwTools as zwt
import zwQTBox as zwx
import zwBacktest as zwbt
import zwQTDraw as zwdr
import zwStrategy as zwsta
import zw_talib as zwta
```

以上为 zwQuant 的默认缩写方式，缩写全部是小写字母，建议大家统一采用，以上的缩写方式。

zwSys 系统变量与类定义

zwSys 是 zw 量化初始化和系统模块，主要定义基础数据类、全局路径、全局变量等。

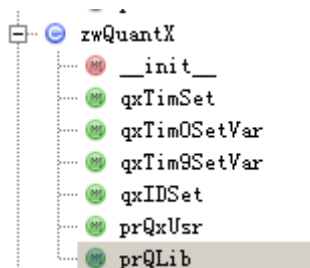


zwSys 定义了三个类 class: zwXBar、zwDatX, zwQuantX。

其中，zwXBar 和 zwDatX 类很简单，都只有一个类函数：

- zwXBar 为数据包类，Bar 是量化交易的传统数据单位，记录每笔交易；类函数 prXBar，输出当前 Bar 变量的数据。
- zwDatX，设置各个数据目录；类函数 prDat,输出其他相关的目录信息。

zwSys 相对复杂的是类 zwQuantX，定义了 zwQuant 量化交易所需的各种变量参数，以及相关的类函数：



类函数包括：

- qxTimSet，设置时间参数
- qxTim0SetVar，回溯测试时间点开始，初始化相关参数
- qxTim9SetVar，回溯测试时间点结束，整理相关数据
- qxIDSet，生成订单流水号编码 ID
- prQxUsr，输出用户变量保存的数据
- prQLibr，输出各种回溯交易测试数据，一般用于结束时

zwTools 常用（非量化）工具函数

函数说明

- iff2(kflag,x1,x0):二选一函数，如果 kflag 为 True，返回值是 x1；否则，返回值是 x0；
- iff3(v,k,xn1,x0,x1): 三选一函数，如果 v<k，返回值是 xn1；v=k，返回值是 x0；v>k，返回值是 x1；
- listPr(lst):输出列表信息
- listRd(fnam):读取列表数据
- listWr(fnam,lst):保存列表数据
- lst4dir(rss):目录文件生成列表数据

- wait(n,mstr=""):等待 n 秒
- xdebug(xmod,mnam,fnam):输出调试信息
- xin(xk,k0sgn,k9sgn):如果 xk 位于(x0sgn, x9sgn)间, 不含等于, 返回 True; 否则, 返回值是 x0;
- xinEQ(d,k0,k9): 如果 xk 位于(x0sgn, x9sgn)间, 包含等于, 返回 True; 否则, 返回值是 x0;
- xobj2str(xobj,xnamLst):对象属性指, 根据属性列表, 生成字符串

zwQTBox 常用“量化”工具函数集

函数说明

- cross_Mod(qx,ksma):均线交叉策略, 判断均线向上、向下趋势
- df2cnstk(df0):股票数据格式转换, 转换为中国 A 股格式
- df2yhao(df0):股票数据格式转换, 转换为 Yahoo 格式
- df2zw(df0):股票数据格式转换, 转换为 zw 格式
- df2zwAdj(df0):股票数据格式转换, 转换为 zw 增强版格式, 带 adj close
- downKMax(dlow,dhigh):计算最大回缩率
- down_stk_cn010(qx,xtyp="D"):中国 A 股数据下载子程序
- down_stk_yahoo010(qx,ftg):yahoo 美股数据下载子程序
- qxObjSet(xtim,stkVal,dcash,dret):设置 xtrdLib 单次交易节点数据
- sharpe_rate(rets,rfRate,ntim=252):计算夏普指数
- stkGetPrice(qx,ksgn):获取当前价格
- stkGetPrice9x(qx,ksgn):获取首个、末个交易日数据
- stkGetVars(qx,ksgn):获取股票代码, 指定字段的数据
- stkLibGetTimX(xcod):返回指定股票代码首个、末个交易日时间数据
- stkLibName8Code(xcod):根据股票代码, 返回股票中文、英文/拼音缩写名称
- stkLibPr():输出股票数据
- stkLibRd(xlst,rdir):读取指定的股票数据, 可多只股票
- stkLibSet8XTim(dtim0,dtim9):根据时间段, 切割股票数据
- stkValCalc(qx,xdicts):计算 xdicts 内所有的股票总价值
- stk_col_renLow(dat): 股票数据格式转换, 转换小写列名称
- stk_copy_OHLC(dat0):复制股票 OHLC 数据
- xbarGet8Tim(xcod,xtim):根据指定股票代码。时间, 获取数据包
- xbarGet8TimExt(xcod,xtim): 根据指定股票代码。时间, 获取数据包及股票数据
- xbarPr(bars):输出数据包数据
- xbarUsrStkNum(qx,xcod):返回用户持有的 xcod 股票数目
- xbarUsrUpdate(qx):更新用户数据
- xedit_zwXDat(df):编辑用户数据格式
- xtrd2xusr(qx,b2):添加交易数据到用户数据
- xtrdChkFlag(qx):检查是不是有效交易
- xtrdLibAdd(qx):添加交易到 xtrdLib
- xtrdObjSet(qx):设置交易节点数据
- zwRetPr(qx):输出、计算回报率
- zwRetTradeCalc(qx):输出、计算交易数据

zwQTDDraw.pyw 量化绘图工具函数

zwQT 绘图模块库很简单，采用的也是 1+1 模式。

一个函数设置绘图环境，一个函数生成绘图。

目前只有一个三合一的绘图模版：quant3x，用户可以参考相关代码，自行添加

- dr_quant3x_init(qx,w,h):初始化绘图环境，w、h 是图形大小尺寸
- dr_quant3x(qx,ktop2,kbot,kmidlst,midSgn0=''):绘制图形

dr_quant3x(qx,ktop2,kbot,kmidlst,midSgn0=''):数据格式

zw 版 3x 三合一，回溯测试绘图函数

【输入】

qx，全局量化参数变量

ktop2，Top 顶部成交量股票代码

kbot，Bot 底部绘图列名称，一般是'val'，资产总价值；数据源为：qx.qxLib

kmidlst，Mid 中部绘图列名称列表，为符合表格

子列表元素 1，为股票代码 xcod，其他列名称，为格式为：

[[xcod1,nam1,nam2,...],[xcod2,nam1,nam2,...],[xcod3,nam1,nam2,...]]

注意，kmidlst 数据源为：stkLib[xcod]，包含预处理扩充的数据列

midSgn0，中部绘图区图标前缀

其中，“<xcod>”为特殊符号，表示对应的股票代码

【输出】

无

zwBacktest 回溯测试工具函数，

zwQT 回溯测试模块，目前很简单，只有三个脚本函数。

未来，会根据需要，增加不同时间周期、不同数据源的回溯测试函数

函数说明：

- bt_init:设置回溯测试参数
- zwBackTest100(qx):回溯测试只函数，单一股票，单一时间点的测试
- zwBackTest(qx):回溯测试主程序

zwStrategy 策略工具函数

zw 量化策略分析函数，采用 1+1 模式，每个策略一组两个函数。

其中一个为策略数据初始化函数、一个为策略分析函数。

这种 1+1 策略函数组模式，是 zwQT 独创的，具有策略编写简单、逻辑清晰、运行效率极高。

用户可参考相关源码，自行编写、扩充策略函数库。

目前有以下策略函数：

- `sta_dataPreOxtim(qx,xnam0)`:策略参数设置子函数
- `BBANDS_dataPre(qx,xnam0,ksgn0)`:布林带数据预处理函数
- `BBANDS_sta(qx)`:布林带策略分析函数
- `CMA_dataPre(qx,xnam0,ksgn0)`:均线交叉策略数据预处理函数
- `CMA_sta(qx)`:均线交叉策略分析函数
- `SMA_dataPre(qx,xnam0,ksgn0)`:简单均线策略数据预处理函数
- `SMA_sta(qx)`:简单均线策略分析函数
- `VWAP_dataPre(qx,xnam0,ksgn0)`:vwap 数据预处理函数
- `VWAP_sta(qx)`:vwap 成交量加权平均价策略分析函数

zw_talib 金融函数模块

`zw_talib` 是个独立开源项目，是基于 `pandas` 的 `talib` 函数封装，属于 `zwQaunt`（简称 `zwQT`，`zw` 量化）项目的衍生项目。

`zw_talib` 无需安装 `zwQaunt`，模块和 `demo`，均可独立运行

zw_talib 首批函数名称

- `ACCDIST(df, n)`:集散指标(A/D)——Accumulation/Distribution,是由价格和成交量的变化而决定的
- `ADX(df, n, n_ADX)`: `#adx`，中文全称：平均趋向指数，`ADX` 指数是反映趋向变动的程度，而不是方向的本身;英文全称：Average Directional Index 或者 Average Directional Movement Index
- `ATR(df, n)`: `ATR`,均幅指标（Average True Ranger）,取一定时间周期内的股价波动幅度的移动平均值，主要用于研判买卖时机
- `BBANDS(df, n)`:布林带.Bollinger Bands
- `BBANDS_UpLow(df, n)`:`zw` 改进版的布林带 `talib` 函数
- `CCI(df, n)`: `CCI` 顺势指标(Commodity Channel Index),`CCI` 指标,是由美国股市分析家唐纳德·蓝伯特(Donald Lambert)所创造的，是一种重点研判股价偏离度的股市分析工具。
- `COPP(df, n)`:估波指标（Coppock Curve）,又称“估波曲线”，通过计算月度价格的变化速率的加权平均值来测量市场的动量，属于长线指标。估波指标由 Edwin·Sedgwick·Coppock 于 1962 年提出，主要用于判断牛市的到来。该指标用于研判大盘指数较为可靠，一般较少用于个股；再有，该指标只能产生买进讯号。依估波指标买进股票后，应另外寻求其他指标来辅助卖出讯号。估波指标的周期参数一般设置为 11、14，加权平均参数为 10，也可以结合指标的平均线进行分析
- `Chaikin(df)`:佳庆指标（Chaikin Oscillator）,是由马可·蔡金（Marc Chaikin）提出的，聚散指标（A/D）的改良版本。
- `DONCH(df, n)`:奇安通道指标,Donchian Channel,该指标是由 Richard Donchian 发明的，是有 3 条不同颜色的曲线组成的，该指标用周期（一般都是 20）内的最高价和最低价来显示市场的波动性;当其通道窄时表示市场波动较小，反之通道宽则表示市场波动比较大。
- `EMA(df, n)`:指数平均数指标(Exponential Moving Average, EXPMA 或 EMA),指数平均数指标也叫 EXPMA 指标，它也是一种趋向类指标，其构造原理是仍然对价格收盘价进行算术平均，并根据计算结果来进行分析，用于判断价格未来走势的变动趋势。
- `EOM(df, n)`:简易波动指标(Ease of Movement Value)，又称 EMV 指标;它是由 Richard W. ArmJr. 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。由于股价的变化和成交量的变化都可以引发该指标数值的变动,因此,EMV 实际上也是一个量价合成指标。

- **FORCE(df, n):** 劲道指数(Force Index); 劲道指数是由亚历山大·埃尔德(Alexander Elder)博士设计的一种摆动指标, 藉以衡量每个涨势中的多头劲道与每个跌势中的空头劲道。劲道指数结合三项主要的市场资讯: 价格变动的方向、它的幅度与成交量。它是由一个崭新而实用的角度, 把成交量纳入交易决策中。
- **KELCH(df, n):** 肯特纳通道 (Keltner Channel, KC), 肯特纳通道 (KC) 是一个移动平均通道, 由叁条线组合而成(上通道、中通道及下通道)。通道, 一般情况下是以上通道线及下通道线的分界作为买卖的最大可能性。若股价於边界出现不沉常的波动, 即表示买卖机会。
- **KST(df, r1, r2, r3, r4, n1, n2, n3, n4):** 确然指标 (KST) 又称为完定指标, 该指标参考长、中、短期的变速率 ROC, 以了解不同时间循环对市场的影响。该指标将数个周期的价格变动率函数作加权以及再平滑绘制长短曲线, 其特色在通过修正的价格变动组合来判断趋势, 精准掌握转折买卖点。
- **KST4(df, r1, r2, r3, r4, n1, n2, n3, n4):** zw 修订版, KST 确然指标, 确然指标 (KST) 又称为完定指标, 该指标参考长、中、短期的变速率 ROC, 以了解不同时间循环对市场的影响。该指标将数个周期的价格变动率函数作加权以及再平滑绘制长短曲线, 其特色在通过修正的价格变动组合来判断趋势, 精准掌握转折买卖点。
- **MA(df, n):** 移动平均线, Moving Average, 即最常用的均线指标
- **MACD(df, n_fast, n_slow):** #MACD 指标信号和 MACD 的区别, MACD Signal and MACD difference, MACD 是由一快及一慢指数移动平均 (EMA) 之间的差计算出来。“快”指短时期的 EMA, 而“慢”则指长时期的 EMA, 最常用的是 12 及 26 日 EMA。
- **MFI(df, n):** MFI, 资金流量指标和比率, Money Flow Index and Ratio, 资金流量指标又称为量相对强弱指标 (Volume Relative Strength Index, VRSI); 根据成交量来计测市场供需关系和买卖力道。该指标是通过反映股价变动的四个元素: 上涨的天数、下跌的天数、成交量增加幅度、成交量减少幅度; 来研判量能的趋势, 预测市场供求关系和买卖力道, 属于量能反趋向指标。
- **MOM(df, n):** 动量线, 英文全名 MOmentum, 简称 MOM。“动量”这一名词, 市场上的解释相当广泛。以 Momentum 命名的指标, 种类更是繁多。综合而言, 动量可以视为一段期间内, 股价涨跌变动的比率。
- **MassI(df):** 梅斯线 (Mass Index), 梅斯线是 Donald Dorsey 累积股价波幅宽度之后, 所设计的震荡曲线。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。MASS 指标是所有区间震荡指标中, 风险系数最小的一个。
- **OBV(df, n):** 能量潮指标 (On Balance Volume, OBV), OBV 指标是葛兰维 (Joe Granville) 于本世纪 60 年代提出的, 并被广泛使用。股市技术分析的四大要素: 价、量、时、空。OBV 指标就是从“量”这个要素作为突破口, 来发现热门股票、分析股价运动趋势的一种技术指标。它是将股市的人气——成交量与股价的关系数字化、直观化, 以股市的成交量变化来衡量股市的推动力, 从而研判股价的走势。关于成交量方面的研究, OBV 能量潮指标是一种相当重要的分析指标之一。
- **PPSR(df):** 支点, 支撑线和阻力线. Pivot Points, Supports and Resistances; PIVOT 指标的观念很简单, 不需要计算任何东西, 它纯粹只是一个分析反转点的方法而已。PIVOT 意思是指“轴心”, 轴心是用来确认反转的基准, 所以 PIVOT 指标其实就是找轴心的方法; PIVOT 指标, 经常与布林带数据一起分析。
- **ROC(df, n):** 变动率(Rate of change, ROC), ROC 是由当天的股价与一定的天数之前的某一天股价比较, 其变动速度的大小, 来反映股票市场变动的快慢程度。ROC, 也叫做变动速度指标、变动率指标或变化速率指标。
- **RSI(df, n):** RSI, 相对强弱指标, Relative Strength Index, 也称相对强弱指数、相对力度指数; RSI, 是通过比较一段时期内的平均收盘涨数和平均收盘跌数来分析市场买沽盘的意向和实力, 从而作出未来市场的走势。RSI 通过特定时期内股价的变动情况计算市场买卖力量对比, 来判断股票价格内部本质强弱、推测价格未来的变动方向的技术指标。
- **RSI100(df, n):** zw 版 RSI 相对强弱指数, 取 0.100 之间的数值
- **STDDEV(df, n):** 标准偏差, Standard Deviation
- **STOD(df, n):** 随机指标 D 值, Stochastic oscillator %D; 随机指标, 又称 KD 指标, KDJ 指标; 随机指标综合了动量观念、强弱指标及移动平均线的优点, 用来度量股价脱离价格正常范围的变异程度。随机指标考虑

的不仅是收盘价，而且有近期的最高价和最低价，这避免了仅考虑收盘价而忽视真正波动幅度的弱点。随机指标一般是根据统计学的原理，通过一个特定的周期（常为 9 日、9 周等）内出现过的最高价、最低价，及最后一个计算周期的收盘价及这三者之间的比例关系，来计算最后一个计算周期的未成熟随机值 RSV，然后根据平滑移动平均线的方法来计算 K 值、D 值与 J 值，并绘成曲线图来研判股票走势。

- STOK(df):随机指标 K 值,Stochastic oscillator %K
- TRIX(df, n):TRIX 指标又叫三重指数平滑移动平均指标, Triple Exponentially Smoothed Average
- TSI(df, r, s): TSI, 真实强度指数,True Strength Index, TSI 是相对强弱指数 (RSI) 的变体。TSI 使用价格动量的双重平滑指数移动平均线, 剔除价格的震荡变化并发现趋势的变化。r 一般取 25, 是一般取 13。
- ULTOSC(df):UOS, 终极指标 (Ultimate Oscillator), 终极指标, 由拉瑞·威廉 (Larry Williams) 所创。他认为现行使用的各种振荡指标, 对于周期参数的选择相当敏感。不同的市况, 不同参数设定的振荡指标, 产生的结果截然不同。因此, 选择最佳的参数组合, 成为使用振荡指标之前, 最重要的一道手续。为了将参数周期调和至最佳状况, 拉瑞·威廉经过不断测试的结果, 先找出三个周期不同的振荡指标, 再将这些周期参数, 按照反比例的方式, 制作成常数因子。然后, 依照加权的方式, 将三个周期不同的振荡指标, 分别乘以不同比例的常数, 加以综合制作成 UOS 指标。经过一连串参数顺化的过程后, UOS 指标比一般单一参数的振荡指标, 更能够顺应各种不同的市况。
- Vortex(df, n):螺旋指标,Vortex Indicator, 参见 http://www.vortexindicator.com/VFX_VORTEX.PDF

demo 示例程序

为了方便用户学习 zwQT，我们特意增设了部分示例程序，这些案例，大部分是源自 PAT 的对标测试。所有 demo 程序，保存在目录：

```
x:\zwPython\zwQuant\demo
```

zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名，主要是改为本地数据源，增加了绘图输出、结果统计，运行结果与 pat 原版程序一样的。

为方便起见，我们采用 zw 课件版对应的 pat 示例源码。

zwQT 的 demo 程序，全部以字母 zq 开头；pat 示例程序，以字母 k 开头，其他的文件，是辅助子程序。

不是 zwPython2016M2 以后的用户，或则其他 python 环境的，运行 demo 前，请把 zwQT 所有程序

```
x:\zwPython\zwQuant\source
```

copy 到 demo 目录下，并自行安装所需的模块库。

demo 案例文件目录

demo 目录下的 py 文件，部分是内置的模块，不是 demo 程序。

py 模块文件包括：

- bollingerx.py
- sma_crossoverx.py

demo 案例程序包括

- k402_compinv01.py，运行环境：py27
- k404x_tur04_sma.py，运行环境：py27
- k406_sma_crossover_sample.py，运行环境：py27
- k408x_vwap_momentum.py，运行环境：py27
- k410x_bbands02.py
-
- zq020_k402inv.py，运行环境：py35
- zq022_mulTrade.py，运行环境：py35
- zq030_k404sma.py，运行环境：py35
- zq040_k406cma.py，运行环境：py35
- zq050_k408vwap.py，运行环境：py35
- zq060_k410bbands.py，运行环境：py35

案例 1，投资回报参数

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq020_k402inv.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k402_compinv01.py
- pat 原示例文件名：compinv01.py

此外，示例文件：zq022_mulTrade.py
是扩展版本的演示程序，演示多次交易。

案例 2，均线策略

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq030_k404sma.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k404x_tur04_sma.py
- pat 原示例文件名：tur04.py

案例 3，均线交叉策略

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq040_k406cma.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k406_sma_crossover_sample.py
- pat 原示例文件名：sma_crossover_sample.py

此外，脚本文件：sma_crossoverx.py
是均线交叉类定义脚本文件。

案例 4，vwap 策略

vwap 策略，又叫成交量加权平均价

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq050_k408vwap.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k408x_vwap_momentum.py
- pat 原示例文件名：vwap_momentum.py

案例 5，bbands 布林带策略

- zwQuant 的 demo 案例，脚本文件名：zq060_k410bbands.py
- zw 课件版对应的 pat 示例源码文件名：k410x_bbands02.py
- pat 原示例文件名：bbands.py

此外，脚本文件：bollingerx.py
是布林带策略类定义脚本文件。