

◆ 第1篇

量化投资基础与Python环境

- 第1章 量化投资基础及Python应用环境
- 第2章 Python程序设计基础
- 第3章 Python金融投资数据存取
- 第4章 Python工具库NumPy数组与矩阵计算
- 第5章 Python工具库SciPy优化与统计
- 第6章 Pandas金融投资数据分析

第 1 章

量化投资基础及 Python 应用环境

1.1 量化投资基础

1.1.1 量化投资的概念

量化就是把“定量”指标数据化。例如,你想要一只“好的股票”,没有具体的标准,我没办法给你介绍。但如果你想要一只当前价格在 10~20 元,12 个月的平均收益率在 10% 以上、标准差(风险)在 10% 以下的股票,那么就具体化了。这就是量化。

那么什么是量化投资呢?就是把投资计划通过数据和计算模型来验证和落实。投资者综合运用金融知识(主要是投资组合、资产定价、基础分析、技术分析等),数理知识(优化、统计与计量、数学),计算机知识(数据库技术,人工智能技术,计算机高级语言 Python、R、Matlab、Stata 等),将自己在金融市场中的一些实践经验或者感悟,通过数理模型进行具体的量化,设计出相应的交易规则,最后运用计算机系统自动地按照交易规则进行程序化交易。比如,你可以设定将选定的几只波动中股票在下跌 5% 的时候买入,在上涨 10% 的时候卖出。观察这一方法在过去两年中执行的结果是涨还是跌,以此来调整你的策略。

量化投资的最大好处在于,可以在决策过程中避免主观臆断和情绪影响,而且能够发现复杂的数据规律,快速抓住交易机会。

价值投资和趋势投资(技术分析)是引领过去一个世纪的投资方法,随着计算机技术的发展,已有的投资方法和计算机技术相融合,产生了量化投资。

简单来说,量化投资与传统投资方法之间的关系比较类似于西医与中医的关系。量化投资与传统投资最鲜明的区别就是模型的应用,这就类似于医学上对仪器的应用。中医主要通过望、闻、问、切等医疗手段,很大程度上借助中医长期积累的经验进行诊断,定性的程度大一些。而西医主要借助现代仪器,首先要病人去化验、拍片子、做 B 超等,依靠医学仪器进行检验,对各项检查结果依据详细的数据评价标准进行诊断,进而对症下药。具体的比较如表 1-1 所示。

表 1-1 传统投资和量化投资的区别

投资策略	处理信息的能力	认知偏差	风险控制能力
传统投资	低	大	低
量化投资	高	无	高

医生治疗病人的疾病,投资者治疗市场的疾病。市场的疾病是什么?就是错误定价和估值。没病或病得比较轻,市场是有效或弱有效的;病得越严重,市场越无效。投资者用资金投资于低估的证券,直到把它的价格抬升到合理的价格水平上。

传统(定性)投资和量化投资的具体做法有些差异。传统(定性)投资更像中医,更多地依靠经验和感觉判断病在哪里;定量投资更像西医,依靠模型判断。模型对于定量投资基金经理的作用就像CT机对于医生的作用。投资基金经理在投资运作之前,先用模型对整个市场进行一次全面的检查和扫描,然后根据检查和扫描结果做出投资决策。

1.1.2 量化投资的优势

量化投资的优势在于纪律性、系统性、及时性、准确性和分散化。

(1) 纪律性:严格执行投资策略,不因投资者情绪的变化而随意更改。这样可以克服人性的弱点,如贪婪、恐惧、侥幸心理,也可以克服认知偏差。

(2) 系统性:量化投资的系统性特征包括多层次的量化模型、多角度的观察及海量数据的观察等。多层次模型包括大类资产配置模型、行业选择模型、精选个股模型等。多角度观察主要包括对宏观周期、市场结构、估值、成长、盈利质量、市场情绪等多个角度分析。此外,海量数据的处理能力能够更好地在资本市场中捕捉到更多的投资机会,拓展更大的投资空间。

(3) 及时性:及时快速地跟踪市场变化,不断发现能够提供超额收益的新的统计模型,寻找新的交易机会。

(4) 准确性:准确客观地评价交易机会,克服主观情绪偏差,从而盈利。

(5) 分散化:在控制风险的条件下,量化投资可以充当分散化投资的工具。这表现为两个方面:一是量化投资不断地从历史中挖掘有望在未来重复的历史规律并且加以利用,这些历史规律都是较大概率取胜的策略;二是依靠筛选出股票组合来取胜,而不是一只或几只股票取胜,从投资组合的理念来看,也是捕捉大概率获胜的股票,而不是押宝到单个股票。

1.1.3 量化投资的历史和未来

1. 量化投资的历史与现状

提起量化投资,就不得不提量化投资的标杆——华尔街传奇人物詹姆斯·西蒙斯

(James Simons)。这位慧眼独具的投资巨擘,有着一份足以支撑其赫赫名声的光鲜履历:20岁获得学士学位,23岁在加州大学伯克利分校博士毕业,24岁成为哈佛大学数学系最年轻的教授,37岁与中国数学家陈省身联合发表了著名论文《典型群和几何不变式》,并开创了著名的陈—西蒙斯理论,40岁运用基本面分析法设立了私人投资基金,43岁与普林斯顿大学数学家勒费尔(Henry Laufer)重新开发了交易策略并由此从基本面分析转向数量分析,45岁正式成立了文艺复兴科技公司,最终笑傲江湖,成为勇执牛耳的投资霸主。

这段看似青云直上的成名之路,再次为世人印证了一个道理——当代的技术创新,其实大多源自跨越学科的资源整合,而非从无到有的发明创造。具体说来,即使睿智如西蒙斯,在最初之时,他也没有直接想到运用量化方法投资,而是和众多投资者一样着眼于外汇市场,但野心勃勃的西蒙斯并不甘于只是简单因循传统的投资策略。随着经验的不断累积,他开始思考,为何不运用他最为熟悉的数学方法来搭建投资模型,从而能够科学精准地预测货币市场的走势变动?这一大胆的跨学科尝试,最终彻底改变了他的人生走向。

通过将数学理论巧妙融合到投资的实战之中,西蒙斯从一个天资卓越的数学家摇身一变,成了投资界中首屈一指的“模型先生”。由其运作的大奖章基金(Medallion)在1989—2009的20年间,平均年收益率为35%,若算上44%的收益提成,则该基金实际的年化收益率可高达60%,比同期标普500指数年均回报率高出20多个百分点,即使相较金融大鳄索罗斯和股神巴菲特的操盘表现,也要遥遥领先十几个百分点。最为难能可贵的是,纵然是在次贷危机全面爆发的2008年,该基金的投资回报率仍可稳稳保持在80%左右的惊人水准。西蒙斯通过将数学模型和投资策略相结合,逐步走上神坛,开创了由他扛旗的量化时代,他的骤富神话更让世人对于量化投资有了最为直观而浅显的认识:这能赚钱,而且能赚很多钱。

但金融行业瞬息万变,老天也没有一味垂青这位叱咤风云的“模型先生”。自2012年以来,由西蒙斯掌印的文艺复兴科技公司可谓祸事不断,厄运缠身。其麾下的“文艺复兴机构期货基金”(RIFF)在2011年仅实现盈利率增长1.84%,到2012年,更是破天荒地亏损了3.17%,这一亏损幅度甚至超过了同年巴克莱CTA指数的平均降幅(1.59%)。RIFF主要通过全球范围的期货和远期交易来实现绝对收益,虽属于文艺复兴公司旗下规模较小的基金产品,但作为公司的明星“印钞机”,其回报率竟会一下暴跌至行业平均水平,难免让众人始料不及。到2012年底,RIFF的资产规模已缩减至7.88亿美元,远远低于2011年的40亿美元。到2012年10月底,文艺复兴公司最终宣布正式关闭RIFF,一代“文艺”明星RIFF就此陨落。

量化投资在海外的发展已有30多年的历史,其投资业绩稳定,市场规模和份额不断扩大,得到越来越多投资者认可。国外量化投资的兴起和发展主要分为三个阶段。

第一阶段(1971—1977年):1971年,世界上第一只被动量化基金由巴克莱国际投资管理公司发行,1977年世界上第一只主动量化基金也是巴克莱国际投资管理公司发行,发行规模达到70亿美元,是美国量化投资的开端。

第二阶段(1977—1995年):从1977年到1995年,量化投资在海外经历一个缓慢的发展期,其中受到诸多因素的影响,随着信息技术和计算机技术方面取得巨大进步,量化投资才迎来了其高速发展的时代。

第三阶段(1995至今):从1995年到现在,量化投资技术逐渐趋于成熟,同时被大家所接受。在全部的投资中,量化投资大约占比30%,指数类投资全部采用定量技术,主动投资中,约有20%~30%采用定量技术。

事实上,互联网的发展,使得新概念在世界范围的传播速度非常快,作为一个概念,量化投资并不算新,国内投资者早有耳闻。但是,真正的量化基金在国内发展还处于初级阶段。

我国改革开放40多年,证券市场成立30多年,各种新的金融产品不断涌现,为量化投资提供了相当广阔的前景。

因为我国A股的种种特殊性,在我国A股市场使用量化策略,好比盲人摸象。市场上最早的几只量化基金,业绩一度饱受诟病。人们对量化基金的争议主要集中于两点:一是A股市场是否有量化基金生存的土壤;二是基金的量化策略是否可以接受市场长期的检验。

2. 量化投资的未来

相较于海外成熟市场,A股市场的发展历史较短,投资者队伍参差不齐,投资理念还不够成熟,留给主动投资发掘市场非有效性,产生阿尔法的潜力和空间也更大。投资理念多元化,也创造出多元分散的阿尔法机会。

量化投资的技术和方法在国内几乎没有竞争者。中医治疗中医擅长的疾病,西医治疗西医擅长的疾病。如果把证券市场看作一个病人的话,每个投资者就是医生,定性投资者挖掘定性投资的机会,治疗定性投资的疾病。证券市场上定性投资者太多了,机会太少,竞争太激烈;量化投资者太少了,机会很多,竞争很少。这给量化投资创造了良好的发展机遇——当其他人都摆西瓜摊的时候,我们摆了一个苹果摊。

总的看来,量化投资和定性投资的差别真的有如中医和西医的差别,互有长短、各有千秋。2021年1月经国务院同意,中国证券监督管理委员会也正式批准设立广州期货交易所,至此,我国已有大连、郑州、上海、广州等四家期货交易所。由此可见,量化投资国内市场发展潜力逐渐显现。目前已有北京大学汇丰商学院、上海交通大学安泰管理学院投入数百万元开设了专业的量化投资实验室,并开办了量化投资高级研修班,为国内量化投资的市场发展提供了优良的学术和实践应用环境。

1.1.4 量化投资的应用与流程

1. 量化投资应用

量化投资一般应用于科学分析、市场监测、交易执行。

科学分析主要运用计算机技术对历史数据进行处理,最终得出一个科学的结论。比如:投资者如果想要知道每股收益这个财务数据是否可以作为投资参考,其可以通过对历史数据进行分析处理,分别买入较高每股收益的股票并持有一段时间和买入较低每股收益的股票并持有一段时间,如果买入较高的每股收益的股票的获利能力远大于买入较低每股收益的股票的获利能力,那么证明了过去一段时间内,股票的每股收益数据确实会影响股价的涨跌,反之,则不然。

市场监测主要运用计算机程序,实时对整个市场进行监控,包括个股价格波动、市场消息、突发事件等。目前中国股市的上市公司高达 5500 多家,如果人为去监测整个市场的动态,其会消耗大量的人力物力,并且最终效果达不到预期,而量化投资的市场监测功能可以较好地解决这个问题,通过计算机程序,实时对所有上市股票进行监测。

交易执行主要运用计算机程序,完成精确的、及时的交易工作。一般而言,多账户、多策略的交易执行需要计算机程序实现。人为无法同时操作多个账户,会导致交易不精确,过于迟缓的情况发生。不仅如此,计算机程序还能实现算法交易,能有效降低交易成本。

2. 量化投资流程

一般而言,量化投资的流程为:数据—研发与回测—交易执行。如图 1-1 所示。

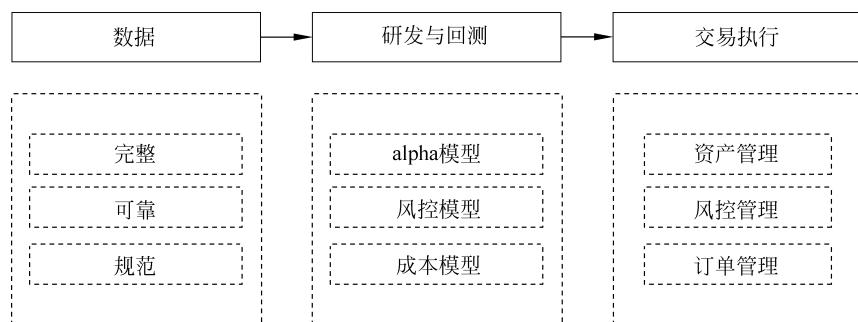


图 1-1 量化投资的流程

1) 数据:量化投资需要对大量的数据进行分析与研究,这些数据应当是完整、可靠、规范的数据,使得最终的分析和研究结论是正确的、可靠的。

2) 研发与回测:量化投资在研发策略的过程需要考虑 alpha 模型、风控模型、成本模型。alpha 模型是策略的投资逻辑实现,风控模型作用是控制风险,成本模型能最大化收益。

3) 交易执行:交易执行需要考虑资产管理、订单管理、风控管理。资产管理主要有资

金使用、资金分配等。订单管理主要是对订单进行再处理,真实交易中存在未完成的订单。风控管理主要是控制账户的风险以及外部风险:比如网络中断、计算机故障等。

使用量化策略是进行量化投资的有效方式。

通过客观准确的交易规则构建策略,并在历史数据上进行回测,当回测结果通过评估审核后才可以称得上是一个可进行实盘交易的量化策略,许多私募在实盘之前还有一个模拟交易阶段。

3. 量化投资基础

量化投资的基础知识包括:数学与统计、计算机和金融学。

数学与统计方面,包括微积分,线性代数,优化理论,概率统计基础,线性回归等知识点。

计算机方面,主要有两点:一是会编程;二是会作数据分析。

金融学方面,主要是金融市场、公司金融、投资学等,要是能够通过CFA那就最好,知识面更广。

4. 如何在量化平台中设计量化策略

首先我们要设定一些初始值,比如你的本金、回测的时间区间等。

我们要选择股票,可以自定义一定的股票池,也可以定义一个选股范围,通过买卖条件来筛选;

设定买卖的条件,在什么情况下买入卖出,是策略中最为关键的部分;

在上述的基础上,我们可以加入一些更为复杂的规避风险的机制,或者增加交易费等细节,使得历史回测的结果更加接近于真实交易的情况;

这样就可以形成一个完整的策略。

1.2 为什么选择Python工具

Python是面向对象的脚本语言,自1991年诞生至今,已经逐渐被广泛应用于处理系统管理任务、大数据和Web编程等方面,目前已经成为最受欢迎的程序设计语言之一。那么,Python为什么能够在众多的语言当中脱颖而出呢?简单来说,有以下原因:

(1) Python可以在多种计算机操作系统中运行(Unix/linux、Windows、MacOS、Ubuntu,等等)。

(2) Python能够实现交互式命令输出。对于非专业程序员而言,都希望边编写程序,边查看结果。

(3) Python是开源免费的,有很多强大易用的标准库。对于非专业的程序员而言,使用这些库可以免去自己编写的烦恼。

(4) Python 是一种解析性的、面向对象的编程语言。

(5) Python 是可以连接多种语言的胶水语言。

Python 有两个版本,Python2.X 和 Python3.X,因此有人称 Python 为双管枪。但目前一般使用 Python3.X,因为 Python2.X 在 2020 年已经停止维护。目前 Python3.X 最新版本是 3.10。

表 1-2 是 Python 与其他数据分析语言对比。

表 1-2 Python 与其他数据分析语言对比

软件名称	费用	处理逻辑	版本更新	编程难度	应用场景
Python	免费	内存计算	快	易	广
R	免费	内存计算	快	难	中
Matlab		内存计算	中	中	广
Stata		内存计算	中	易	窄
SAS		非内存计算	慢	中	窄
SPSS		内存计算	中	易	窄
Excel		内存计算	中	难	窄

Python 的主要工具库如表 1-3 所示。

表 1-3 Python 的主要工具库

模块名称	简介	网址
Matplotlib	Matplotlib 可能是 Python 2D 绘图领域使用最广泛的库。它能让使用者很轻松地将数据图形化,并且提供多样化的输出格式。	http://matplotlib.org/1.5.1/
NumPy	NumPy 系统是 Python 的一种开源的数值计算扩展。NumPy(Numeric Python)提供了许多高级的数值编程工具,如:矩阵数据类型、矢量处理,以及精密的运算库。专为进行严格的数字处理而产生。	http://www.numpy.org/
SciPy	SciPy 是一款方便、易于使用、专为科学和工程设计的 Python 工具包。它包括统计、优化、整合、线性代数模块、傅里叶变换、信号和图像处理、常微分方程求解器等。	http://www.scipy.org/
Pandas	Python Data Analysis Library 或 Pandas 是基于 NumPy 的一种工具,该工具是为了解决数据分析任务而创建的。Pandas 纳入了大量库和一些标准的数据模型,提供了高效地操作大型数据集所需的工具。Pandas 提供了大量能使我们快速便捷地处理数据的函数和方法。	http://pandas.pydata.org/pandas-docs/version/0.19.2/
Seaborn	该模块是一个统计数据可视化库。	http://web.stanford.edu/~mwaskom/software/seaborn/

续表

模 块 名 称	简 介	网 址
Sklearn	Scikit-Learn 是基于 Python 的机器学习模块, 基于 BSD 开源许可证。Scikit-Learn 的基本功能主要分为 6 个部分: 分类、回归、聚类、数据降维、模型选择、数据预处理。Scikit-Learn 中的机器学习模型非常丰富, 包括 SVM、决策树、GBDT、KNN 等, 可以根据问题的类型选择合适的模型。	http://scikit-learn.org/0.17/
Statsmodels	Statsmodels 是一个 Python 包, 提供一些互补 Scipy 统计计算的功能, 包括描述性统计和统计模型估计和推断。	http://statsmodels.sourceforge.net/
TA-Lib	技术分析指标库。	http://mrjbq7.github.io/ta-lib/funcs.html
Theano	Python 深度学习库。	http://deeplearning.net/software/theano/
Tensorflow	谷歌基于 DistBelief 进行研发的第二代人工智能学习系统。	https://www.tensorflow.org/
Keras	高阶神经网络开发库, 可运行在 TensorFlow 或 Theano 上。	https://keras.io/

目前国内外主流的量化投资平台、软件与数据资源如下。

1. 国内主要的量化投资平台

东部地区: 优矿(<https://uquer.datayes.com/>)上海; 芒果(<http://quant.10jqka.com.cn/platform/html/home.html>)杭州; 果仁网(<http://www.guorn.com/>), 杭州

南部地区: 米筐(<http://www.ricequant.com/>), 深圳

西部地区: 人工智能量化(<https://bigquant.com/>), 成都

北部地区: 聚宽(<http://www.joinquant.com/>), 北京; 量化京东平台(<http://quant.jd.com/>), 北京

2. 国外主要的量化投资平台

量化交易软件 <https://www.backtrader.com/>; quantopian(<https://www.quantopian.com/>); quantpedia(<http://www.quantpedia.com/>)

3. 国内外量化投资主要的数据来源

Tushare 是一个免费、开源的 Python 财经数据接口包。主要实现对股票等金融数据从数据采集、清洗加工到数据存储的过程, 能够为金融分析人员提供快速、整洁和多样的便于分析的数据, 为他们在数据获取方面极大地减轻工作量, 使他们更加专注于策略和模型的研究与实现上。考虑到 Python Pandas 包在金融量化分析中体现出的优势, Tushare 返回的绝大部分的数据格式都是 Pandas DataFrame 类型, 非常便于用 Pandas/NumPy/

Matplotlib 进行数据分析和可视化。当然,如果你习惯了用 Excel 或者关系型数据库做分析,也可以通过 Tushare 的数据存储功能将数据全部保存到本地后进行分析。从 0.2.5 版本开始,Tushare 同时兼容 Python 2.x 和 Python 3.x,对部分代码进行了重构,并优化了一些算法,确保数据获取的高效和稳定。Tushare 财经数据接口网站为 <http://www.tushare.org/>。

证券宝 BaoStock.com 是一个免费、开源的证券数据平台(无须注册)。提供大量准确、完整的证券历史行情数据、上市公司财务数据等。通过 Python API 获取证券数据信息,满足量化交易投资者、数量金融爱好者、计量经济从业者数据需求。

返回的数据格式:

Pandas DataFrame 类型,以便于用 Pandas/NumPy/Matplotlib 进行数据分析和可视化。

同时支持通过 BaoStock 的数据存储功能,将数据全部保存到本地后进行分析。

支持语言: 目前版本 BaoStock.com 只支持 Python3.5 及以上(暂不支持 Python 2.x)。

持续更新: BaoStock 还在不断地完善和优化,后续将逐步增加港股、期货、外汇和基金等方面的金融数据,为成为一个免费金融数据平台努力。

分享优化: 通过微信、网站博客或者知乎文章等方式分享给大家,使它能在大家的使用过程中逐步得到改进与提升,从而更好地提供服务。

证券宝 BaoStock.com 从发布到现在,已经帮助很多用户在数据方面减轻了工作量,同时也得到很多用户的反馈。它将一如既往地以免费、开源的形式分享出来,给有需要的朋友带来更多帮助。

国内证券宝财经数据接口网站为 <http://baostock.com/baostock/index.php>。

国外财经数据接口网站为 <https://data.nasdaq.com/>(部分免费)。

使用 Yfinance 工具获取财经数据(获取数据不稳定)。

使用 pandas_datareader 工具获取财经数据(获取数据不稳定)。

1.3 下载安装 Python 执行文件

可以在网站 <https://www.python.org/downloads/> 下载 Python 执行文件。如图 1-2 所示,目前最新版是 Python3.10.0。

在图 1-2 中点击 Download Python3.10.0,即可下载相应的 Python 执行文件,可选择你所需要的下载目录。如图 1-3 所示。

双击已下载目录中的 python-3.10.0-amd64.exe 执行文件,按照相应提示操作即可安装 Python。

Python 自身环境内置很多函数和模块,不过这些函数和模块功能有限,Python 的强大

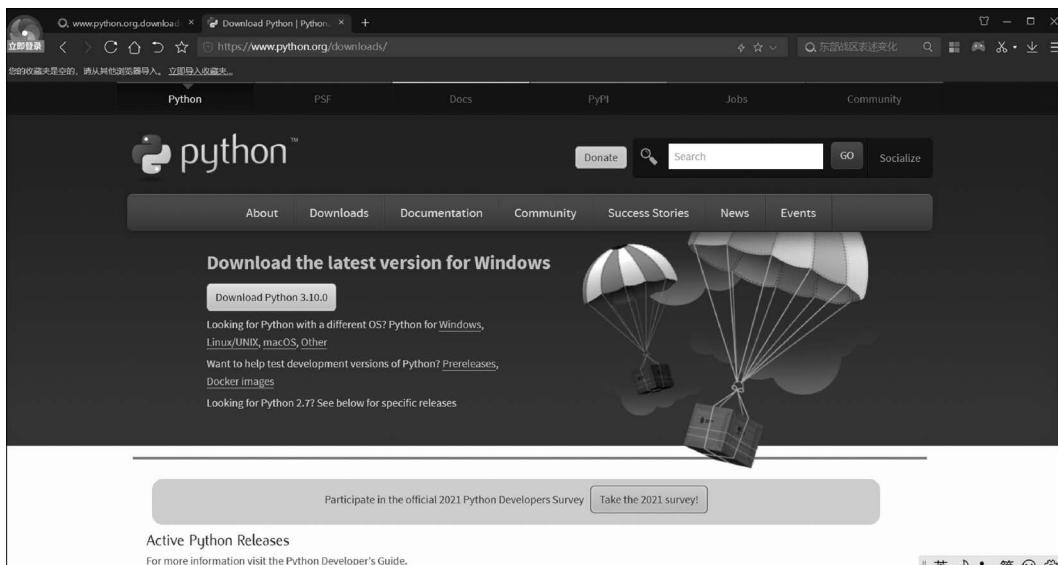
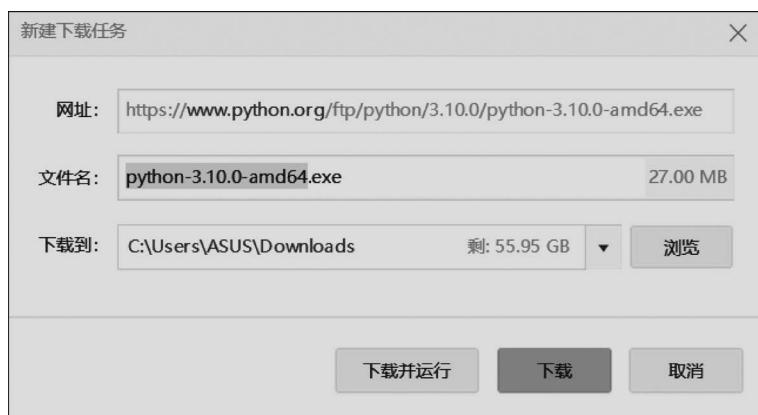
图1-2 网站: <https://www.python.org/downloads/> 下载 Python3.10.0

图1-3 下载的 python-3.10.0-amd64.exe 执行文件

功能更多地是通过第三方库或者其他模块来实现。如果函数库或者模块没有内置于Python环境中，则需要先下载安装该函数库或模块，然后才能使用。一般通过pip指令来安装包，安装指令为：pip install name(如 numpy)。

1.4 Python工具Anaconda的下载

前几年做量化投资，主要使用的工具是Matlab，现在主要使用的工具是Python，几乎所有的量化投资平台都使用Python工具做平台。

Python执行文件需要安装许多库，安装起来比较复杂。如果专注于科学计算功能，可

直接安装 Anaconda。Anaconda 是 Python 的科学计算环境,内置 Python 安装程序,其主要功能如下:

(1) 安装简单,下载 Anaconda 的.exe 执行文件,双击执行文件,即可。

(2) 配置众多科学计算包,Anaconda 集合了 400 个以上的科学计算与数据分析功能的包,如 NumPy、Pandas、SciPy、Matplotlib 和 iPython,安装 Anaconda,这些包都被成功安装。

(3) 支持多种操作系统,兼容 Python 多种版本,2.X 和 3.X 版本可相互切换。

在网站 <https://www.anaconda.com/download/> 或者 <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/help/anaconda/> 可下载 Anaconda。但在这两个网站下载的速度较慢,建议读者在网站 <https://repo.anaconda.com/archive/> 下载,这个网站下载的速度较快。

Anaconda 是一个用于科学计算 Python 发行版的套装软件,支持 Unix、Linux、Mac、Windows 等操作系统,包含了众多流行的科学计算、数据分析的 Python 包。其中包括 Pandas、NumPy、SciPy、Statsmodels、Matplotlib 等一系列的程序包以及 iPython 交互环境。界面如图 1-4 所示。

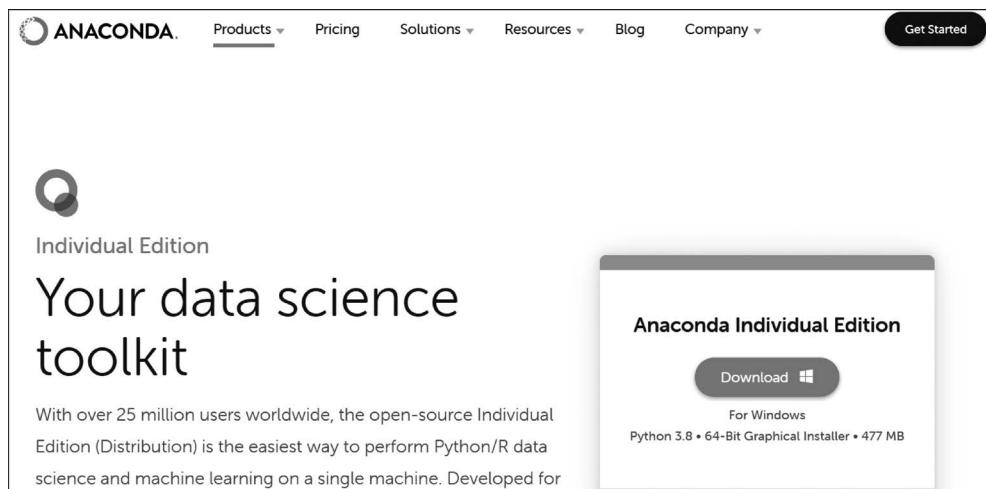


图 1-4 Anaconda 安装包界面

在图 1-4 所示界面中点击 Download,即可下载 Anaconda,出现图 1-5 所示的界面。

在图 1-5 所示界面中点击下载 Anaconda3-2021.05-Windows-x86_64.exe,即可得到用 Python 做量化投资的套装软件工具。

Anaconda3-2021.05-Windows-x86_64.exe 工具中提供了 Python 做量化投资的丰富资源,包括 Pandas、NumPy、SciPy、Statsmodels、Matplotlib 等一系列的程序包以及 Python 用户开发工作环境。要了解 Python 的其他程序包,可到 <https://anaconda.org> 网站去搜索你所需要的程序包进行安装。

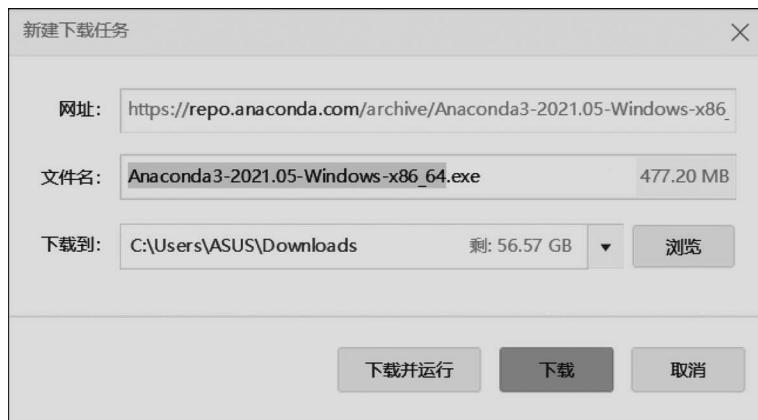


图 1-5 Anaconda 安装包下载界面

1.5 Python 的安装

Python 在 Windows 环境中安装有很多版本。如：(1) Anaconda2-2.4.1-Windows-x86.exe(32 位)版本；(2)最新的 Anaconda3-2021.05-Windows-x86_64.exe。本书使用的 Anaconda3-2021.05-Windows-x86_64.exe 版本。

双击已下载的 Anaconda3-2021.05-Windows-x86_64.exe 应用程序，即可得到如图 1-6 界面。

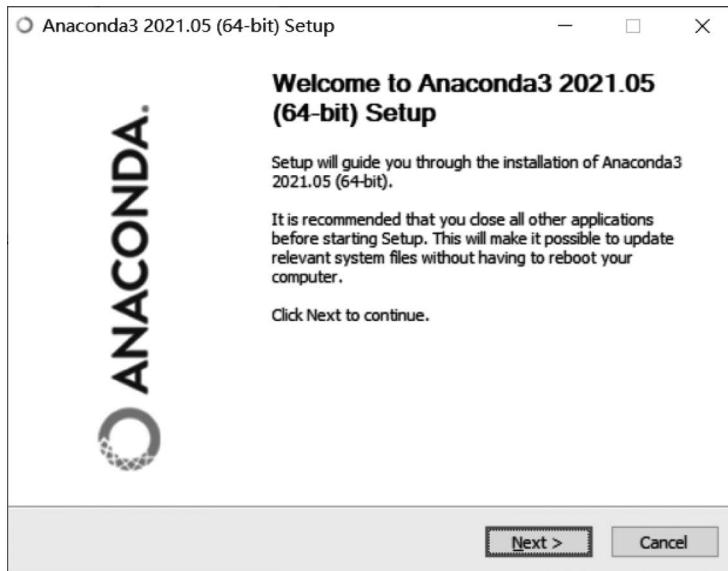


图 1-6 安装界面

在图 1-6 中点击 Next 按钮，得到如图 1-7 所示的界面。

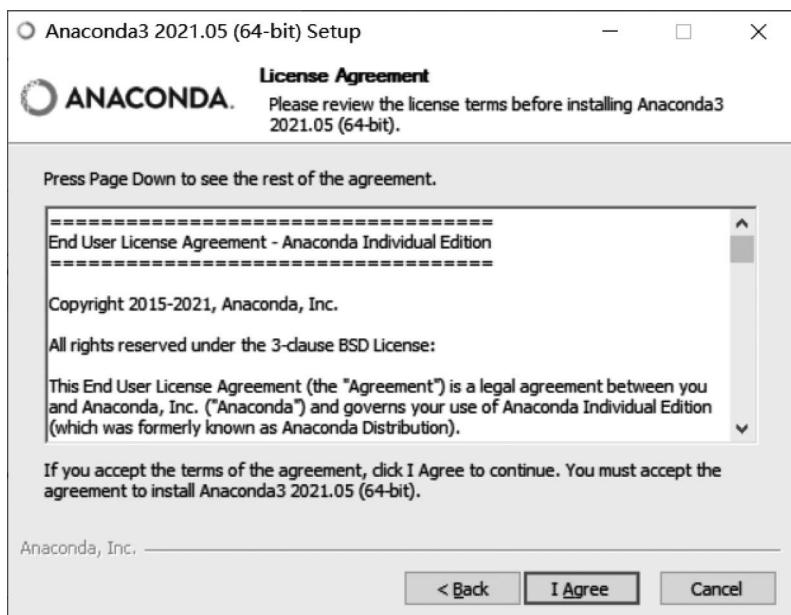


图 1-7 安装界面

在图 1-7 中点击 I Agree 按钮, 得到如图 1-8 所示界面。

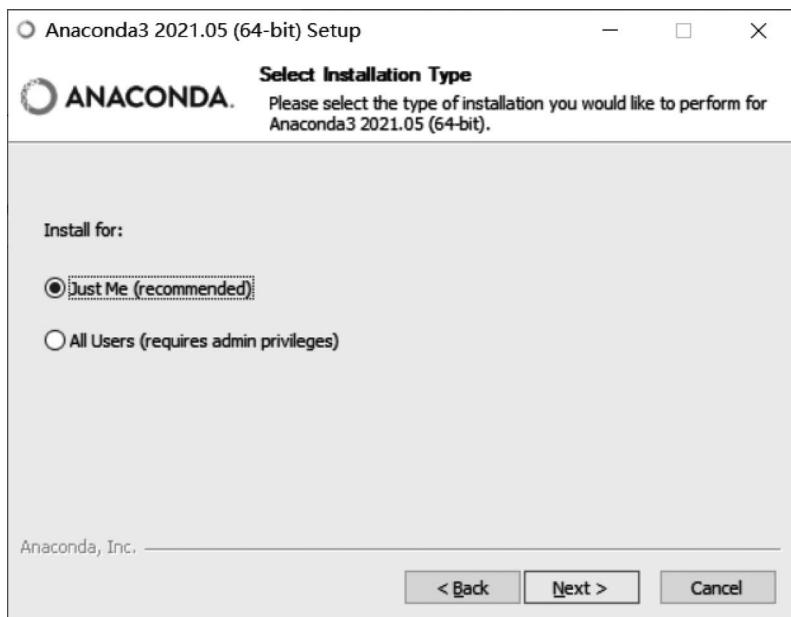


图 1-8 安装向导

点击图 1-8 中 Next 按钮, 得到如图 1-9 所示界面。

点击图 1-9 中 Next 按钮, 即可完成 Python 套装软件的安装, 得到如图 1-10 所示的界面。

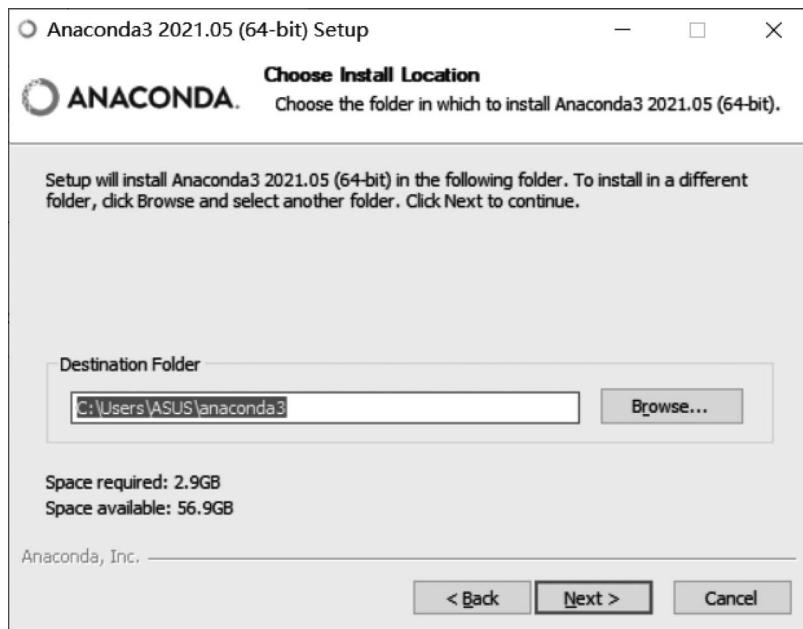


图 1-9 安装向导



图 1-10 安装完后界面

1.6 Python 的启动和退出

1. Python 工具的启动

点击图 1-10 中 Spyder 图标,即可启动 Python 的用户界面。最后得到如图 1-11 所示的界面。

2. Python 的退出

在图 1-11 中点击 Python 的用户界面中的“File”下的“Quit”菜单,即可退出 Python。

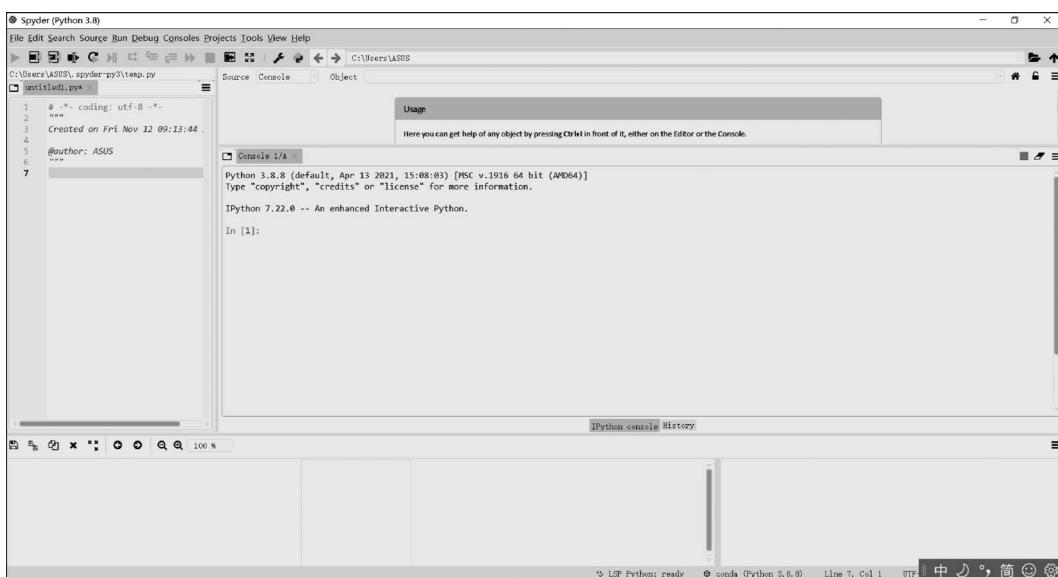


图 1-11 Python 的用户界面

练习题

1. 简述量化投资的概念,它与传统投资有何区别和联系。
2. 简述国内外主要的量化投资平台有哪些。
3. 简述国内外量化投资主要的数据来源。
4. 在网址 <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/help/anaconda/> 下载最新 Python 工具到你指定的目录,并安装到你指定的目录,并启动 Python 和退出 Python。