



下载APP

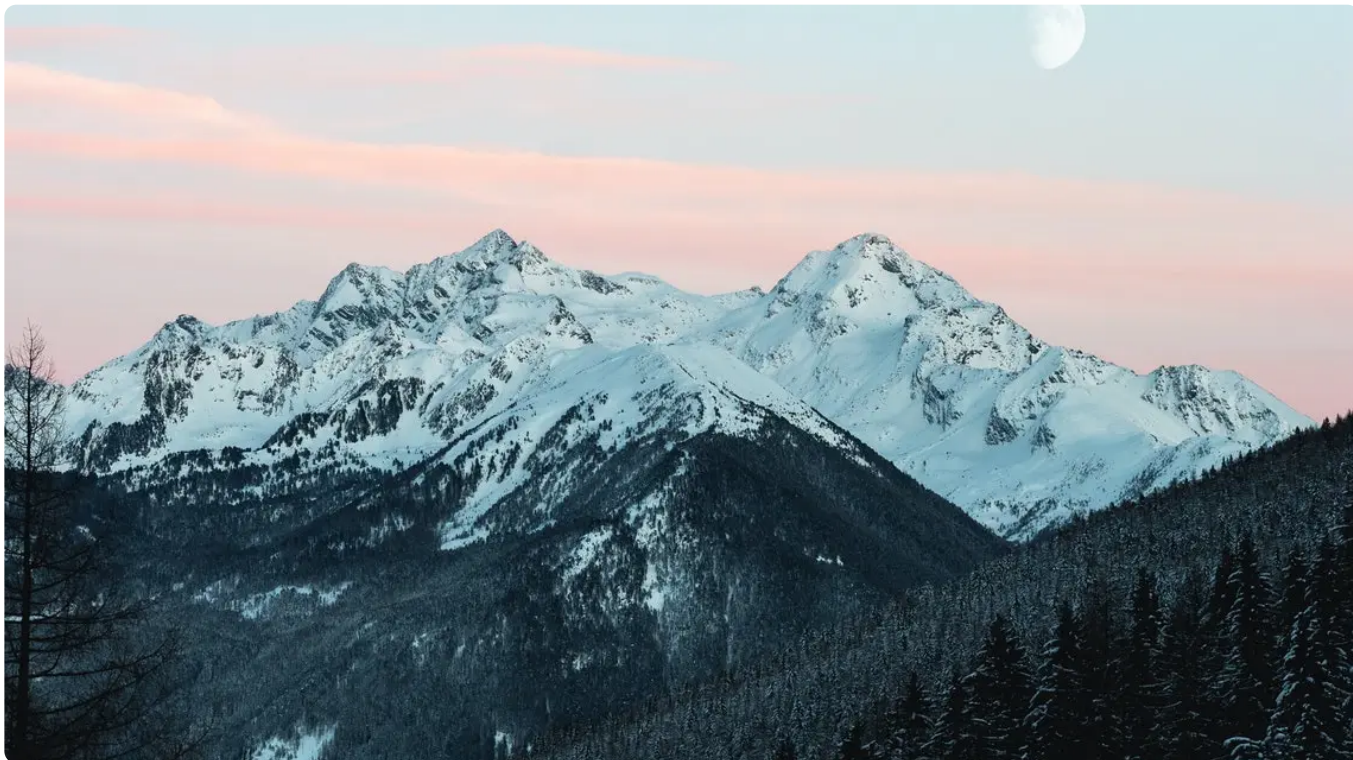


27 | 量化实战：从0到1搭建起一套简单的量化投资系统（下）

2021-09-15 王喆

《程序员的个人财富课》

课程介绍 >



讲述：王喆

时长 14:39 大小 13.42M



你好，我是王喆。这一讲，我们继续进行量化投资实战项目的学习。

上一讲中，我们一起学习了量化投资项目的技术框图，我讲解了其中的数据中心、策略模块和回测平台三个模块。今天我们来继续学习剩下的模块，包括管理模块、业绩分析模块和模拟交易模块。



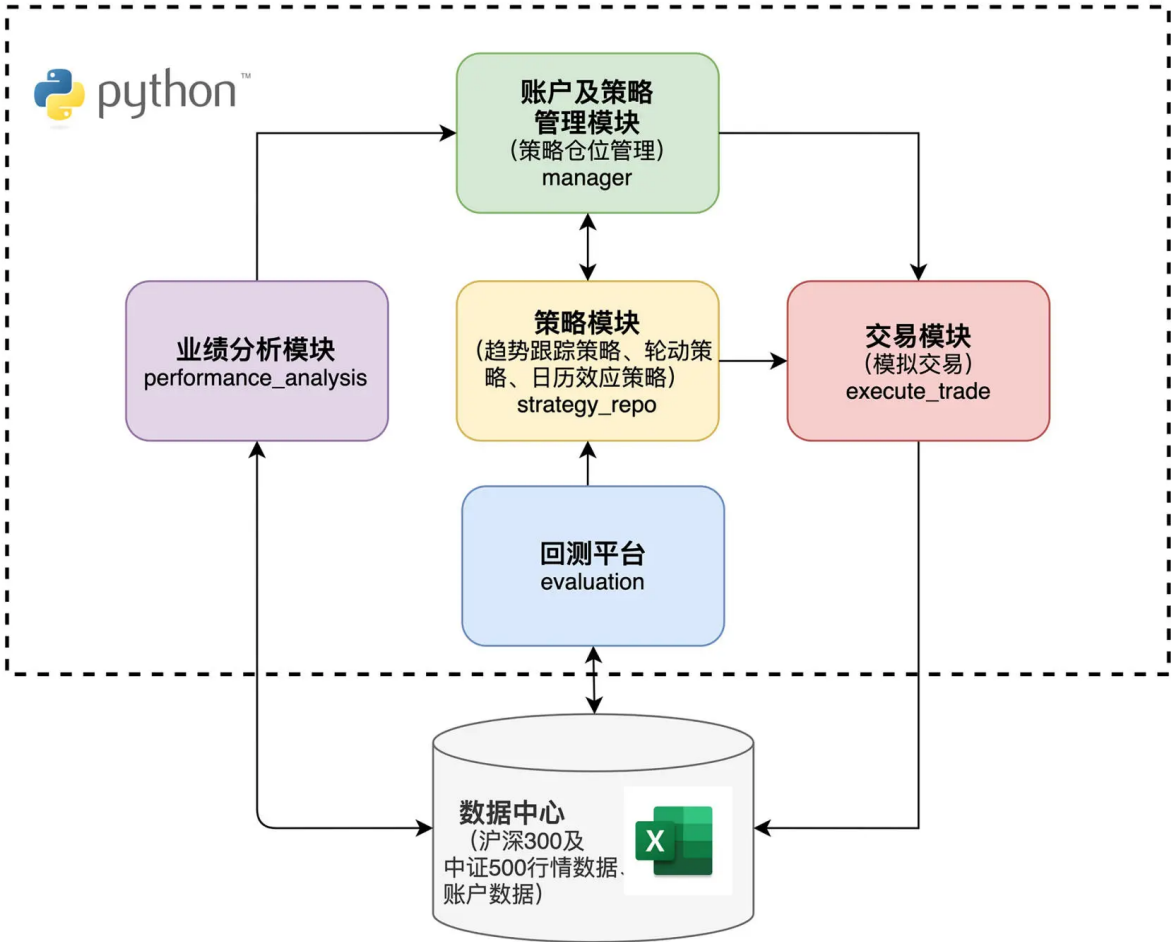



图1 量化投资项目技术框图

管理模块：策略顶层配置方案的制定者

我们在 [19 讲](#) 的时候就已经明确了，**管理模块是整个系统的绝对核心**。一家专业的量化投资公司，每天开盘前做的第一件事就是运行管理模块，分析之前的历史交易，得到当天交易的顶层配置方案。这里的顶层配置方案，可以是不同策略之间的权重占比，也可以是具体投资标的的持仓方案。在实际执行过程中，需要根据公司不同的风格来决定。

那就回到我们的量化投资系统。上一讲，我们已经通过回测平台决定了不同策略之间的权重，即日历策略占 50%，可空仓轮动策略占 50%。那么，为了制定出当天交易的详细方案，管理模块需要根据不同策略的权重，制定出一个可行的“持仓目标”。下面的程序就是来完成这个过程的。

 复制代码

```
1  """
2  开盘前
```

```

3  """
4  T = datetime.date(2020,8,3) # 设置拟交易日期
5  target_amount = 100000 # 目标投资金额
6
7  # 读取基础数据：截止T-1日
8  data = get_hist_data(end_date=T-datetime.timedelta(days=1))
9
10 # 生成目标组合权重
11 target_wgt1 = calendar_stgy(data, start_date=T, end_date=T, params={'index_id'
12 target_wgt2 = rotation_stgy1(data, start_date=T, end_date=T, params={'N':20})
13 target_wgt = 0.5*target_wgt1 + 0.5*target_wgt2
14
15 # 输出目标持仓市值
16 target_mv = target_wgt * target_amount
17 print('目标持仓市值：')
18 display(target_mv)

```

我们假设今天的交易日期是 2020 年 8 月 3 日，可用的资金总额是 100000 元。首先，通过 `get_hist_data` 函数从数据中心读出截止到上一个交易日的历史数据；然后，利用在回测平台测试好的混合策略，生成今天的目标持仓 `target_wgt`；最后，用目标持仓乘以资金总额，就得到了今天我们希望达成的各标的的目标持仓市值 `target_mv`。

通过打印 `target_mv` 可以看到，我们今天希望把资金调整成下面的分布：中证 1000 指数（`csi1000`）投资 50000 元，中证 500 指数（`csi500`）投资 50000 元。

目标持仓市值：

	csi1000	csi500	hs300	sse
2020-08-03	50000.0	50000.0	0.0	0.0

图2 2020年8月3日的目标持仓市值

在确定了目标持仓之后，管理模块就会调用交易模块来执行具体的交易，以达成上面得到的交易目标。在一天的交易结束之后，管理模块还会调用业绩分析模块，来分析总结当天的盈亏情况。接下来，我就分别讲解下交易模块和业绩分析模块。

交易模块：交易的实际执行者

交易模块是交易的实际执行者。在真实的量化投资系统中，我们会通过两种方式实现交易模块。

一种是**自动化交易**。它是通过调用交易所或第三方公司提供的交易 API 来实现的。例如，我们在 [🔗 18 讲](#)中提到的 CTP 接口，就是上海期货交易所提供的供期货自动化交易的 API。

另一种是**交易员手动交易**。交易员会根据量化投资系统生成的交易目标，通过手动下单的方式来完成这个交易目标。

我们这个项目选择了模拟手动交易的方式，没有创建真实的交易模块，主要是因为股票交易目前还没有官方的或合法的针对散户的交易 API。因此，我们无法实现真实意义上的自动化交易。在进行业绩分析的时候，我们会**假设系统的交易总是可以达成当天的交易目标**。针对沪深 300 等指数，这个假设也是充分合理的，因为散户的资金量有限，我们总是可以非常容易地达成当天的交易仓位目标。

这时候，可能有同学会问了：对于沪深 300、中证 500 这些指数，我们应该投资什么标的呢？这是个好问题，因为它们并不是某一只具体的股票，没有办法直接通过购买个股的方式来投资。这里我介绍**两种方便且手续费低廉的投资指数的方法**。

第一种方法是我最推荐的，就是**场内 ETF 基金**。场内基金就是指在股票交易所挂牌上市的基金，像股票一样能够用股票账户进行买卖交易。也就是说，只要你开了股票账户，就能够交易场内基金。而且场内 ETF 基金的交易费率非常低，只有万分之一到万分之五。

与之对应的就是场外基金了，它指的就是平时我们可以在支付宝等理财 App 上购买的基金。它的申购费率一般在 1% 左右，即使打折后也要 0.15% 左右。而且，如果你短期卖出的话，还要收 1.5% 的卖出费用。和场内基金比起来，这是非常昂贵的交易费用。

我推荐的第二种方法是**场外的 C 类基金**。如果你没有股票账户，但是希望频繁交易指数基金，那么场外 C 类基金也是一个可行的选择。C 类基金的特点是申赎费用几乎可以忽略不计，但是会增加一个每年 0.4% 左右的基金销售服务费用。这个特点就让 C 类基金特别适合作为可以频繁交易的指数基金。

举例来说，图 3 显示了中金沪深 300C 这支 C 类基金的费率明细，具体的数据你可以看 [🔗 这个链接](#)。从这张图里你可以看到，申购费率是 0。至于赎回费率（即卖出费率），如果 7 天之内卖出，收 1.5%；如果大于 7 天小于 30 天，是 0.1%；大于 30 天，是 0%。这样的

交易费率，对于交易策略是非常友好的。比如我们系统使用的日历策略和轮动策略，交易频率往往是月级别的，那么交易 C 类基金时就几乎不需要支付手续费。

○ 运作费用

管理费率	0.50%（每年）	托管费率	0.15%（每年）	销售服务费率	0.40%（每年）
------	-----------	------	-----------	--------	-----------

注：管理费、托管费、销售服务费从基金资产中每日计提。每个交易日公告的基金净值已扣除管理费和托管费，**无需投资者在每笔交易中另行支付。**

○ 申购费率（前端）

适用金额	适用期限	原费率	天天基金优惠费率 银行卡购买 活期宝购买
---	---	0.00%	

友情提示：活期宝买基金方便又快捷。[了解什么是活期宝](#)

基金超级转换，转入基金的申购费率参照天天基金活期宝购买优惠费率。[了解基金超级转换](#)

○ 赎回费率

适用金额	适用期限	赎回费率
---	小于7天	1.50%
---	大于等于7天，小于30天	0.10%
---	大于等于30天	0.00%

图3 某C类基金的交易费率明细

所以总的来说，我们系统的交易模块是一个模拟的交易模块，在管理模块生成目标仓位后，通过手动购买场内 ETF 或 C 类基金来执行。由于我们的策略是周到月级频率的，交易费用可以忽略不计，所以整个手动交易过程是完全可行的。

业绩分析模块：来看看我们的收益是多少

交易模块在执行每次交易后，会把交易的成交结果记录在账户持仓记录表中。然后，我们就可以调用业绩分析模块，来分析我们到底赚了多少钱了。

下面就是业绩分析模块的代码：

复制代码

```

1  """
2      业绩分析：定期进行
3  """
4  # 从账户持仓记录表读取持仓市值数据
5  hold_mv = pd.read_csv('账户持仓记录表.csv').set_index('date')
```



```

6 hold_mv.index = [datestr2dtddate(e) for e in hold_mv.index]
7 start_date = hold_mv.index[0]
8 end_date = hold_mv.index[-1]
9
10 # 化为权重
11 hold_wgt = hold_mv.iloc[:,0:4].copy()
12 for t in hold_wgt.index:
13     hold_wgt.loc[t] = hold_wgt.loc[t] / hold_mv.loc[t,'amount']
14
15 # 计算净值
16 data = get_hist_data(end_date=end_date)
17 asset_ret = data.pct_change().loc[start_date:end_date]
18 res = (1+asset_ret).cumprod()
19 res['account'] = (1+(hold_wgt.shift(1) * asset_ret).sum(axis=1)).cumprod()
20
21 # 展示净值曲线图和业绩指标表
22 res.loc[:,['hs300','csi500','account']].plot(figsize=(16,8), grid=True)
23 cal_period_perf_indicator(res.loc[:,['hs300','csi500','account']])

```

这里是怎么计算净值，并算出策略业绩的呢？我们可以结合上面的代码来过一遍这个过程。

第 4 行到第 8 行：从账户持仓记录表里读出了账户每天持有四个指数的市值；

第 11 到第 13 行：根据持仓市值计算出了持仓权重；

第 16 到第 17 行：计算出了这四个指数每天的涨跌幅；

第 19 行：这一行是计算账户净值的核心。它就是用每个指数的昨收权重，乘以该指数当天的涨跌幅，然后对四个指数的乘积结果求和，这就是当天账户整体的涨幅。将账户每天的涨幅加 1 再累乘，就得到了账户净值序列；

第 22 行：画出了净值走势图；

第 23 行：根据净值计算出了各种业绩指标。

这里你需要注意的是业绩分析模块和回测模块中业绩分析部分的区别。在真实的量化投资系统中，业绩分析模块的输入一定是交易的实际成交记录，而不是回测过程中的模拟交易记录，这两者是有一定区别的。

我们来看一个例子：在某个交易日，管理模块发给交易模块的指令是“以不高于每股 26 元的价格购买 10000 股公司 A 的股票”，但是由于在一个交易日内股票价格总是在波动，所以实际成交价总是跟目标成交价有所偏离的。

比如，交易模块分 3 次购买了共 10000 股公司 A 的股票，平均成交价是 25.6 元，这就低于管理模块输出的目标价格 26 元。在业绩分析模块计算实际业绩时，就要利用账户持仓记录表或者交易记录表中记录的真实交易记录、持仓情况、交易价格来计算准确的业绩。

其实公司越大，掌握的资金越多，实际交易结果跟交易目标产生偏差的可能性越大。假设我们的“量化一号”管理了 10 个亿的资金，这时如果今天计划买入价值 1 个亿的公司 A 的股票，那么就极有可能在买入过程中抬升股价，造成无法按照目标价格成交的现象。这时，不仅要求我们通过实现更合理的交易策略来完成交易，在进行业绩分析时也要精准地根据每笔交易的实际成交结果来得出业绩结果。而不是像回测过程中那样，只考虑理想状态下的目标交易结果。

下面的图 4 就是我们调用业绩分析模块得出的“量化一号”的净值曲线。其实上一讲在开始的时候已经给出了“量化一号”的效果，这里我们再回顾一下最关键的两个指标：年化收益 18.8%，最大回撤 29.8%，都比沪深 300 和中证 500 指数好很多。再来看综合性的衡量指标，夏普率。在这个维度上，“量化一号”更是达到了 1.27，比沪深 300 的 0.38 和中证 500 的 0.41 都高出不少，其实已经摸到了专业量化产品的门槛。



	AnnRet	AnnVol	SR	MaxDD	Calmar
hs300	0.0989271	0.263281	0.375747	-0.723038	0.136821
csi500	0.121673	0.299456	0.406313	-0.724171	0.168017
account	0.18805	0.147702	1.27318	-0.29802	0.630997

图4 “量化一号”（account）与沪深300指数（hs300）、中证500指数（csi500）的效果对比

当然，我们在这里列出“量化一号”的业绩指标，主要是想给你传达这样的信心：普通投资者是可以通过投入一定时间，构建出一套切实可行、效果优于指数定投，甚至基本达到专业量化产品门槛要求的投资策略的。你看，专业投资者和咱们程序员投资者之间，并没有那么大的鸿沟，如果能够充分利用我们的程序员优势，是可以通过量化投资来大幅提升我们的收益率的。

借助量化平台的力量，聚焦策略开发

好了，到这里我已经完成了对量化投资系统剩余三个模块的讲解。我们最后来看一个问题：如何解决数据、交易接口等问题，来高效地构建一套真正可用的量化投资系统？

在之前的课程中，有很多同学在留言区问我关于数据和交易接口的问题，比如问有没有公开的、免费的股票或者期货数据，或者有没有可以支持自动化交易的好用的 API。这里我可以统一回复下：答案是没有。因为天底下没有免费的午餐。免费的、稳定的、可供随意获取的交易数据源目前是没有的，而万德等专业的交易数据库，费用又是普通投资者不能承受的。

至于交易 API，只有期货的 CTP 接口是普通投资者能够申请下来的，而且它也有一定门槛。股票类的交易 API，干脆对普通投资者完全不开放。

那我们就没有办法进行量化投资了吗？当然不是。上面说的情况，只是说明我们还没有一个完美的解决方法，并不意味着搭建量化投资系统是完全不可行的。这时候就要开阔我们的思路，不要总是用完美主义的心态来看待一个问题。

其实，量化投资是一整套解决投资问题的思路。我们完全可以利用量化投资产生交易信号，然后根据交易信号手动交易，来实现个人的量化系统。更何况，我不止一次强调过，

我们散户的交易优势在于一些中长期的交易策略。有些量化策略的交易信号一周，甚至一个月才会产生一次，这根本不会给我们增加太多的交易成本。

如果我们再“懒”一点，连回测平台、数据中心也不想自己开发，只想聚焦于发现能够盈利的交易策略，有没有可行的方案呢？其实也是有的。现在市面上成熟的量化交易平台已经不止一家，它们不只在回测平台内提供免费的回测数据，还提供用来编写和测试策略的线上编译器，甚至还支持交易信号的触达服务，比如通过手机短信、微信小程序的形式发到你的手机上。这样一来，就完全可以利用这些量化交易平台实现我们的量化策略 + 手动交易的方案了。

因为市面上的量化交易平台的同质化问题比较严重，这里就不做具体的推荐了。你只要搜索量化交易平台，然后在最靠前的几家中选择一家学习和研究就可以了。希望你能借助这些平台的力量，聚焦策略开发，落地你的量化交易想法！

小结

今天，我们完成了对量化投资系统剩余三个模块的讲解。希望你学完之后，能够更深入理解典型量化投资系统的框架和实现方法。我把今天的要点总结在这里，你可以再回顾一遍：

1. 管理模块是整个系统的绝对核心，我们的项目在开盘前调用管理模块，得到当天具体的目标仓位。
2. 交易模块是交易的实际执行者。在真实的量化投资系统中，系统会通过自动化交易或者手动交易的方式执行交易模块的功能。
3. 业绩分析模块通过分析实盘交易结果，得到系统的业绩情况。
4. 接入成熟的量化交易平台可以帮你聚焦在量化策略的研发上，实现量化策略 + 手动交易的方案。

学完这一讲，我们就完成了整个投资进阶篇的学习。你可以把最后两讲里的量化投资项目当作整个模块的大作业，完成这个作业之后，我们可以说是把投资策略相关的知识融会贯通了。对于如何实现策略，如何确定策略参数，如何根据策略进行交易这些关键问题，我想你已经有了比较清晰的认识。

但我们也要明确一点：这两讲只是搭建起了一个相对简单的量化投资系统，和专业的量化投资系统比起来，很多地方还有待完善。不过，这门课的目的已经达到了：我们的项目是一个起点，一个 Demo，它可以为我们的业余投资提供很好的支持。如果你有志于从事量化投资这个行业，可以在这个项目的基础上继续精进。如果这门课能成为你入行的起点，也是我们莫大的荣幸。

思考题

到这里，投资进阶篇这个模块我们已经全部学完了。今天的思考题，我希望是一个发散的讨论：你还知道哪些投资策略？或者说，在投资过程中，你冒出过哪些有可能形成策略的想法？

欢迎你在评论区畅所欲言。不用管这些想法是否成熟，让我们一起交流那些天马行空的想法，让自己的思路更加开阔吧。

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 **20** 元现金奖励

 赞 1  提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 26 | 量化实战：从0到1搭建起一套简单的量化投资系统（上）

下一篇 番外一 | 王喆对话李腾：程序员对基金经理的灵魂十问（上）

更多学习推荐

175 道 Go 工程师 大厂常考面试题

限量免费领取 



精选留言

 写留言

由作者筛选后的优质留言将会公开显示，欢迎踊跃留言。