

# S&P Dow Jones Indices

A Division of **S&P Global**

## 指数计算 方法

2017 年 11 月

这文件的原文为英文，并翻译成中文以便阅览。如中英文版本存在差异，概以英文版为准。英文版本刊登于 [www.spdji.com](http://www.spdji.com)。

标普道琼斯指数：指数计算方法

# 目录

|           |    |
|-----------|----|
| 引言        | 4  |
| 不同类别的指数   | 4  |
| 指数除数      | 4  |
| 资本加权指数    | 5  |
| 定义        | 5  |
| 股份数目的调整   | 5  |
| 除数调整      | 6  |
| 必要的除数调整   | 7  |
| 具上限指数     | 9  |
| 价格加权指数    | 10 |
| 等权重指数     | 11 |
| 定义        | 11 |
| 修正等权重指数   | 12 |
| 企业行动和指数调整 | 12 |
| 指数行动      | 12 |
| 修正市值加权指数  | 13 |
| 定义        | 13 |
| 企业行动和指数调整 | 14 |
| 指数行动      | 14 |
| 具上限市值指数   | 15 |
| 定义        | 15 |
| 企业行动和指数调整 | 16 |
| 不同的上限设置方法 | 16 |
| 加权回报指数    | 19 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 杠杆指数及反向指数          | 20 |
| 股票杠杆指数             | 20 |
| 无借贷成本的杠杆指数收益       | 21 |
| 股票反向指数             | 21 |
| 无利息收益的反向指数收益       | 22 |
| 期货杠杆指数及反向指数        | 22 |
| 每日重新调整的期货杠杆或反向指数   | 22 |
| 定期重新调整的期货杠杆或反向指数   | 23 |
| 总回报计算              | 24 |
| 净总回报计算             | 25 |
| 经红利抵免调整总回报指数       | 26 |
| 指数基本面数据            | 27 |
| 红利指数               | 28 |
| 风险控制指数             | 29 |
| 指数加权波幅             | 32 |
| 简单加权波幅             | 33 |
| 基于期货的风险控制指数        | 34 |
| 基于期货的风险控制指数的指数加权波幅 | 35 |
| 动态波幅风险控制指数         | 35 |
| 基于方差的风险控制指数        | 35 |
| 风险控制 2.0 指数        | 36 |
| 成份股加权              | 36 |
| 货币与货币对冲指数          | 38 |
| 回报定义               | 38 |
| 对冲比率               | 39 |
| 计算货币对冲指数           | 39 |
| 货币对冲结果             | 40 |
| 指数计算               | 40 |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 国内货币回报指数计算             | 43        |
| <b>背景</b>              | <b>43</b> |
| <b>DCR 和除数计算方法的对等性</b> | <b>43</b> |
| <b>DCR 计算</b>          | <b>44</b> |
| <b>必要调整</b>            | <b>44</b> |
| 费用指数                   | 45        |
| 特别开盘价                  | 46        |
| 标普道琼斯指数联系信息            | 47        |
| <b>客户服务</b>            | <b>47</b> |
| 免责声明                   | 48        |

# 引言

本文介绍股票指数的数学运算方法，并假定读者对数学符号和简单运算等有一定的了解。运算主要用等式表示，辅以例子或结果表格以作示范。这些等式基本不会出现在个别指数的方法论中。

## 不同类别的指数

大部分标普道琼斯指数的股票指数均为流通市值加权指数，指数中每只股票的权重与其流通市值成正比。

此外，标普道琼斯指数还提供各种通过不同方法计算的指数，本文将逐一加以阐述：

- 价格加权指数——成份股权重仅由该指数中的成份股价格决定。
- 等权重指数——此类指数中的每只股票都具有相同权重
- 采用其他因子进行加权的指数，例如最大权重限制或用于选股的某些属性
- 杠杆指数及反向指数——得出其相关指数的正负倍数
- 加权回报指数——通常被称为多个指数的指数，每一个基础指数作为此等指数的成份股均会拥有一个指定权重以计算最终指数值。
- 将指数作为一个整体，而不是按单只股票来进行运算的指数——这包括不同的总回报运算方法和指数基本要素的计算
- 红利指数——追踪指数成份股派付的股息总额
- 风险控制、超额回报、货币、货币对冲、本国货币回报以及特别开盘价的计算

## 指数除数

在所有计算中，有一个概念对理解指数的计算方法至关重要，即指数除数。

最简单的市值加权指数可视为一个由指数中股票的所有可投资股本所构成的投资组合。虽然可以用金额来追踪该组合的价值，但这个数字可能大而无当——例如，标普 500 指数的自由流通市值以万亿美元计。这个数字可以缩小为一个更容易处理的数字（如 2000），而无须处理十位或十几位数。这种缩小是通过用投资组合的市值除以一个因子（通常称为除数）来实现的。

指数与投资组合并不完全相同。例如，某指数增加或剔除一只股票时，指数点位不应该上升或下降，但当股票被调入调出时组合的价值通常会发生变化。为了确保增加或剔除股票时，指数值或点位不发生变化，会对除数进行调整，以抵消指数市值的变化。因此，在指数成份股发生变化时，除数对于指数可作为一个持续的市场估值指标发挥着关键作用。同样，导致指数成份股的市值发生变化的一些企业行动也不应该反应于指数点位。为消除这些企业行动的影响，会对除数进行调整。

# 资本加权指数

许多标普道琼斯指数的股票指数均是资本加权指数，实际上此类指数是最为广泛引用的股票指数。有时此类指数被称为价值加权或市值加权而非资本加权指数。这类指数包括标普 500 指数、标普全球 1200 指数和标普 BMI 指数。

在下文的讨论中，多数以标普 500 指数为例，但同样适用于标普道琼斯指数其他众多资本加权指数。

## 定义

标普 500 指数的计算公式是：

$$\text{指数值} = \frac{\sum_i P_i * Q_i}{\text{除数}} \quad (1)$$

右侧的分子是指数中每只股票的价格乘以指数计算所使用的每只股票的股份数目。求和是将指数所有成份股前述乘积加总。分母是除数。如果分子的总和是 20 万亿美元，除数是 100 亿美元，则指数值是 2000。

这种指数公式有时被称为“基础加权综合”法。<sup>1</sup>该公式通过对拉氏指数进行修改得出，采用基期数量（股份数目）来计算价格的变化。拉氏指数是：

$$\text{指数} = \frac{\sum_i P_{i,1} * Q_{i,0}}{\sum_i P_{i,0} * Q_{i,0}} \quad (2)$$

在对(2)的修改中，分子中的数量值  $Q_0$  被  $Q_1$  取代，因此分子变成对当前市值的计量，而分母中的乘积被除数取代，这个除数既代表最初市值，又设定了指数的基准值。这些修改的结果就是上文的等式(1)。

## 股份数目的调整

标普道琼斯指数的市值加权指数均经过流通量调整 在指数计算过程中从发行股份总数目中扣除不流通的股份，因为投资者无法买卖此类股份。标普道琼斯指数的流通量调整规则在标普道琼斯指数流通量调整方法 (*S&P Dow Jones Indices' Float Adjustment Methodology*)中或在某些个别指数计算方法文件中有更详细的说明。如其中所述，对于每只股票，标普道琼斯指数均会计算一个可投资权重因子(IWF)，即指数计算中纳入的已发行股份总数的比例。

---

<sup>1</sup> Alfred Cowles 的著作《普通股指数》(*Common Stock Indices*, Principia Press for the Cowles Commission of Research in Economics, 1939)采用该词对标普道琼斯指数的指数计算方法进行了早期而较为全面的说明。该书提及了“标准统计公司公式”；标准普尔于 1941 年由标准统计公司和普尔出版公司合并而成。

当使用等式(1)计算指数时，变量  $Q_i$  以已发行股份和 IWF 的乘积取代：

$$Q_i = IWF_i * \text{股份总数}_i \quad (3a)$$

股份数目有时会作其他调整，以反映外资拥有权限制或调整某只股票在指数中的权重。在等式(3a)中，这些调整被整合成一个乘数来取代 IWF。在合并的限制中，避免不必要的重复计算十分重要。FA 代表因流通量调整而被扣除的股票部分，FR 代表因外资拥有权限制而被扣除的股票部分，则 IS 代表股份总数以 FA 和 FR 合并结果扣除后的部分。

$$\text{如 } FA > FR \text{ 则 } IS = 1 - FA, \quad (4a)$$

$$\text{如 } FA < FR \text{ 则 } IS = 1 - FR \quad (4b)$$

等式(3a)可以写作：

$$Q_i = IS_i * \text{股票总数}_i \quad (3b)$$

请注意，任何股份数目或 IWF 发生变化时，则有必要调整指数除数，以保持指数点位不变。

### 除数调整

指数维护的关键是除数调整。指数维护中反映已发行股份数量的变动、企业行动、指数中股票的增减均不应改变指数点位。如果标普 500 指数收于 2000 点，而收盘后有一只股票被另一只股票取代，如果所有成份股的开盘价都与前一日的收盘价相同，则次日早晨该指数应开于 2000 点。这是由除数的调整来实现的。

如果指数中的股票有变，导致指数总市值发生变化，在保持股票价格不变的情况下，将需要进行除数调整。本节解释在总市值发生变化的情况下如何进行除数调整。下一节则讨论什么样的指数变化和企业行动会导致总市值和除数的变化。

对等式(1)进行延伸，将被剔除的股票（股票  $r$ ）与指数中剩余的股票分开显示：

$$\text{指数值}_{t-1} = \frac{(\sum_i P_i * Q_i) + P_r Q_r}{\text{除数}_{t-1}} \quad (5)$$

请注意，指数值和除数现在被标记为  $t-1$ ，为了简化这个例子，我们忽略了任何可能的 IWF 和股份数目调整。将股票  $r$  替换为股票  $s$  后，等式将列作：

$$\text{指数值}_t = \frac{(\sum_i P_i * Q_i) + P_s Q_s}{\text{除数}_t} \quad (6)$$

在等式(5)和(6)中， $t-1$  是指数剔除公司  $r$  及纳入  $s$  之前的时刻； $t$  是剔除及纳入之后的时刻。按照设计，指数值  $_{t-1}$  等于指数值  $_t$ 。将(5)和(6)合并重新排列，对除数的调整可根据变更前后的指数市值确定：

$$\frac{(\sum_i P_i * Q_i) + P_r Q_r}{\text{除数}_{t-1}} = \text{指数值} = \frac{(\sum_i P_i * Q_i) + P_s Q_s}{\text{除数}_t} \quad (7)$$

将左侧分数的分子称为  $MV_{t-1}$  ( $(t-1)$ 时的指数市值) 及将右侧分数的分子称为  $MV_t$  ( $t$ 时的指数市值)。现在,  $MV_{t-1}$ 、 $MV_t$  和  $\text{除数}_{t-1}$  均为已知量。这样, 就很容易得出当股票  $r$  被股票  $s$  替代时保持指数值不变的新除数。

$$\text{除数}_t = (\text{除数}_{t-1}) * \frac{MV_t}{MV_{t-1}} \quad (8)$$

如下文所讨论, 各种指数调整会导致指数市值发生变化。发生这些调整时, 会按等式(8)所示对除数进行调整。

在某些实施过程(包括标普道琼斯指数用于指数计算的电脑程序)中, 计算除数调整的方式略有不同, 但结果相同, 除数变化通过加法而非乘法计算得出。这种替代方式的定义见此处。重新排列等式(1), 并用  $MV$  (市值) 替换总和, 得出:

$$\text{除数} = \frac{MV}{\text{指数值}} \quad (9)$$

当指数纳入或剔除股票时, 会导致指数市值的增加或减少。市值增加或减少的部分就是被纳入股票的市值减去被剔除股票的市值;  $CMV$  代表市值变化。如果指数值不变, 则新的除数定义为:

$$\text{除数}_{\text{新}} = \frac{MV + CMV}{\text{指数值}} \quad (10)$$

或

$$\text{除数}_{\text{新}} = \frac{MV}{\text{指数值}} + \frac{CMV}{\text{指数值}} \quad (11)$$

然而, 右侧的第一项就是增加或剔除股票之前的除数值。从而得出:

$$\text{除数}_{\text{新}} = \text{除数}_{\text{旧}} + \frac{CMV}{\text{指数值}} \quad (12)$$

请注意, 该形式在电脑实施过程中较为广泛。通过这种相加形式, 第二项 ( $CMV/\text{指数值}$ ) 可用来独立计算每只股票或其他调整, 然后将所有调整合并为对除数的单次更改。

### 必要的除数调整

除数调整在“收盘后”进行, 这意味着在收盘后, 基于任何所作的变化, 收盘价会用于新除数的计算。因此, 可以提供对指数的两种完整描述——一种是收盘时存在的, 一种是下次开盘时存在的。如果这两种描述采用相同的股价来计算指数值, 则指数值相同。



若价格维持不变，任何导致指数总市值改变的变化将需要改变除数。为改变分类时，将管理指数导致的变化与成份股公司企业行动导致的变化加以区分十分有用。管理指数产生的变化是指成份股的增减、股份数目的调整和 IWF 及其他影响股份数目因素的改变。

**指数管理相关变化。**当指数纳入或剔除公司时，会计算指数市值的净变化，并使用该净变化计算新的除数。增加或剔除股票的市值计算基于价格、已发行股份数目、IWF 及其他任何股份数目的调整。具体而言，如果被纳入的公司的总市值为 10 亿美元，IWF 为 85%，其流通市值为 8.5 亿美元，则该公司以 8.5 亿美元的市值被纳入指数。计算按照上文的等式(8)或等式(12)进行。

对于大多数标普道琼斯指数的股票指数而言，IWF 和股份数目会依据方法论所说全年都会进行更新。已发行股份的小幅变动通常每个季度在指数中反映一次，以避免指数变动过于频繁。因此导致除数的修正需要计算，并确定新的除数。等式(12)显示了如何合并计算一系列股份数目变化的影响来确定新的除数。

**企业行动相关变化。**企业行动包括从常规的股份发行或回购到分立或合并等较不频繁事件多种类型。现列出一些企业行动于下表，并对必要的变更以及是否需要调整除数进行了说明。

| 企业行动      | 说明  | 是否需要调整除数? |
|-----------|---|-----------|
| 公司纳入 / 剔除 | 市值的净变化决定除数调整。   | 是         |
| 已发行股份的变化  | 任何二次发行、股份购买或回购的组合，需修改股份数目以体现变化。   | 是         |
| 股份分拆      | 修改股份数目以体现新的数目。无须进行除数调整，原因是股份数目和价格变化相互抵销。                                      | 否         |
| 分立        | 分立公司于除权日以0价格纳入指数。每个指数的方法论中均阐明分立公司在除权日之后是否仍有资格留在指数中。                           | 否         |
| IWF变化     | IWF的增加（减少）会增加（减少）指数的总市值。除数变化反映了IWF的变化引起的市值变化。                                 | 是         |
| 特别股息      | 当公司支付特别股息时，会假定股价按该股息的金额下降；除数调整反映了指数市值的相关降幅。                                   | 是         |
| 配售        | 每位股东均有权以固定（通常为折让价）价格购买一定比例的新增股份。计算时假定配售获得全额认购。除数调整反映市值的增加，计算方式为配售股份数目乘以已支付价格。 | 是         |

如在企业行动中向股东分派特别股息如特别现金或其他企业资产，股票价格在除息日（新股东无资格获得此股息的首日）将出现跳跃。除数调整的作用是防止这种价格下跌导致指数的相应下跌。

有关对于企业行动的处理方式的详情，请参阅《标普道琼斯指数股票指数政策与实务》文件。

## 具上限指数

有时要为指数中的某些股票设定最大权重。在一些市场，规定限制权重最大的股票或一组股票的权重要低于某一投资组合的某一确定比例。除可投资权重因子之外，这通过对股份数目的进一步调整来实现。鉴于指数中所有股票的总权重等于 100%，减少一只股票的权重将会增加其他股票的权重。将权重最大的股票的权重调到低于某一限额后，下只最大或下几只最大股票的权重则有可能超过该限额。因此，该流程必须反复进行。即使股份数目维持不变，权重也会随着股票价格的变化而变化。如果权重受限的股票价格上涨，则其就有可能超过权重上限。多数情况下会采用缓冲区。例如，如果允许的最大权重是 10%，会将股票的股份调低直至其权重达到 9%，留出 1% 的缓冲区，以备另一次必要的调整。本文件接下来的章节将讨论各种类型的具上限指数。

# 价格加权指数

## 定义

在价格加权指数（如道琼斯工业股票平均价格指数）中，成份股权重仅由该指数中的成份股价格决定。已发行股份在整个指数中设为统一数值。对于任何影响成份股价格的企业行动，使用该计算方法的指数将调整指数除数；这些行动包括价格调整、特别股息、股份分拆及配售。如有公司纳入或剔除，指数除数也将随之调整。

其余所有指数计算详情均同上一节资本加权指数，使用基于除数的标准计算方法。

对企业行动的处理详见下表。

| 企业行动       | 说明   | 是否需要调整除数？ |
|------------|--|-----------|
| 公司的纳入 / 剔除 | 市值的净变化决定除数调整。  | 是         |
| 已发行股份的变化   | 价格权重计算方法不承认由于二次发行、股份购买、回购或其他原因导致的股份变动。所有股份均设为1。                | 否         |
| 股份分拆       | 无需修改股份数目以体现新的数目。除数需要调整以抵消价格变动。                                 | 是         |
| 分立         | 分立公司于除权日以0价格纳入指数。每个指数的方法论中均阐明分立公司在除权日之后是否仍有资格留在指数中。            | 否         |
| IWF变化      | 在价格加权指数中未使用IWF。  | 不涉及       |
| 特别股息       | 当公司支付特别股息时，会假定股价按该股息的金额下降；除数调整反映了指数市值的相关降幅。                    | 是         |
| 配售         | 每位股东均有权以固定（通常为折让价）价格购买一定比例的新增股份。计算时假定配售获得全额认购。除数调整反映配售造成的价格变化。 | 是         |

# 等权重指数

## 定义

等权重指数是指数中每只股票或每家公司的权重都相同的指数，而且追踪该指数的投资组合将以同等金额投资每一适用工具。随着股票价格的变动，权重将会改变以致不再完全相等。因此，等权重指数必须不时重新调整，以重新建立适当权重。<sup>2</sup>

等权重指数的总体计算方法与资本加权指数相同；不过，在每次重新调整时成份股的市值会被重新界定为可取得同等权重的价值。回顾两个基本公式：

$$\text{指数水平} = \frac{\text{指数市值}}{\text{除数}} \quad (13)$$

及

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份}_i * IWF_i \quad (14)$$

要计算等权重指数，需重新界定计算指数时所用的每只股票的市值，以使得每只指数成份股于每个重新调整日在指数中都具有相同的权重。在计算市值时，除了将股票价格、已发行股份数目和可投资权重因子(IWF)（如上文所载）（以及汇率，如适用）相乘之外，还引入一个新的调整因子，以建立同等权重。

$$\text{经调整股票市值} = P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (15)$$

其中  $AWF_i$ （附加权重因子）是在每个指数重新调整日  $t$  分配给股份  $i$  的调整因子，使得所有指数成份股的调整后市值相等（权重也因此相同），同时维持整个指数的总市值不变。每只指数成份股  $i$  于重新调整日  $t$  的  $AWF$  的计算方式是：

$$AWF_{i,t} = \frac{Z}{N * \text{流通量调整市值}_{i,t}} \quad (16)$$

其中  $N$  是指数中的股票数目， $Z$  是指数中的一个特定常量，此常量的设定是为了得出  $AWF$  进而计算出指数计算中使用的每只股票的股份数目（通常称为调整后的指数股份数目）。

指数除数按等式(13)的指数水平和市值界定。指数水平不因指数的重新调整而改变。然而，由于自上次调整之后，价格和已发行股份数目会发生变化，所以除数在重新调整时也会变化。

<sup>2</sup> 相反，资本加权指数只要其股份数目、IWF、资本回报没有任何变化或无股票增减，就无须进行重新调整。

因此：

$$\text{(除数)重新调整后} = \frac{\text{(指数市值)重新调整后}}{\text{(指数价值)重新调整前}} \quad (16a)$$

其中，

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份数目}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (16b)$$

### 修正等权重指数

有一部分等权重指数会对指数成份股加之更多的限制。例如对分配予一个行业的权重指定上限，或对指数中包含的单一国家或地区指定上限。如果该指数在决定指数权重时应用了额外的流动性因素（如一篮子流动性因素），规则也可以为单只股票设定最大权重上限。在上述任一情况下，如果为满足这些限制而应用了一个上限，则超出上限的权重将在其余未超出上限的公司中平均分配。

### 企业行动和指数调整

下表显示的是管理等权重指数时对指数和除数所作出的必要调整。一个关键问题是，如何处理一只股票被另一只股票取代的情况。鉴于股票价格时刻变化，只有在重新调整时指数的权重才真正相等。因此，当股票被增加或剔除时，新股票必须采用旧股票的实际权重，或者必须对整个指数进行重新调整。然而，这种情况并非一成不变，可能视指数系列而变化。

有关对企业行动的处理方式的详情，请参阅《标普道琼斯指数股票指数政策与实务》文件。有关某一指数系列内具体处理方式的详情，请参阅相关指数方法论。

### 指数行动

| 指数行动         | 对指数的调整   | 是否需要调整除数？  |
|--------------|--|--|
| 分立           | 分立公司于除权日以 0 价格纳入指数。每个指数的方法论中均阐明分立公司在除权日之后是否仍有资格留在指数中。如果分立公司被剔除，其权重将会再投资于其母公司股票中。   | 否  |
| 配售           | 价格调整为母公司的价格减去（配售价格/配售比率）。调整因子根据等式（16）进行变更，以保持公司在配售前相同的权重。  | 否  |
| 股份分拆         | 股份乘以股份分拆因子，股价除以股份分拆因子。   | 否  |
| 股份/IWF 变化    | 无。会变更调整因子，以保持指数权重不变。   | 否  |
| 特别股息         | 除息日前一日收盘后，支付特别股息的股票价格会减去每股特别股息金额。  | 是  |
| 成份股变化—增减数目相同 | 纳入指数的公司以剔除公司的权重加入指数。该权重用来以等式（15）计算新增股票的经调整权重因子。如果某公司以价格为 0.00 被剔除，则所替代公司的权重按被剔除公司于生效日期前一日收盘时的权重计。如果一天内指数中有不止一家公司被替代，则替代的公司将按具体说明的顺序进行替换。 | 否。仅除去一种情况，一家公司以价格为 0 被剔除，所替代公司纳入指数的权重按被剔除公司在价格为 0 前的权重计。 |
| 成份股变化—仅剔除    | 由于指数成份股的数目发生绝对变化，指数中所有股票的权重都将变化。相对权重将保持不变。   | 是  |

# 修正市值加权指数

## 定义

修正市值加权指数是指指数中的成份股具有用户指定权重的一类指数。指数的重新调整之间，企业行动通常对指数权重没有影响，因为指数权重是通过下面界定的流程予以固定的。随着股票价格的变动，权重将会改变，经修订权重也将发生变化。因此，如同等权重指数的情况，修正市值加权指数必须不时重新调整，以重新建立适当权重。

修正市值加权指数的总体计算方法与资本加权指数相同；不过，在每次重新调整时成份股的市值会被重新界定为可取得用户指定权重的价值。回顾两个基本公式：

$$\text{指数值} = \frac{\text{指数市值}}{\text{除数}} \quad (17)$$

及

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率} \quad (18)$$

要计算修正市值加权指数，须重新界定用于指数计算的每只股票的市值，以使得每只指数成份股于每个重新调整日在指数中都具有适当的用户指定权重。

在计算市值时，除了将股票价格、已发行股份数目和可投资权重因子(IWF)（如上文所载）（以及汇率，如适用）相乘之外，还引入一个新的调整因子，以建立适当权重。

$$\text{经调整股票市值} = P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (19)$$

其中  $AWF_i$  是在每个指数重新调整日  $t$  分配给股份  $i$  的调整因子，用于调整所有指数成份股的市值，以实现用户指定权重，同时维持整个指数的总市值不变。

每只指数成份股  $i$  于重新调整日  $t$  的  $AWF$  的计算方式是：

$$AWF_{i,t} = \frac{Z}{\text{流通量调整市值}_{i,t}} * W_{i,t} \quad (20)$$

其中  $Z$  是指数的一个特定常量，此常量的设定是为了得出  $AWF$  进而计算出指数计算中使用的每只股票的股份数目（通常称为调整后指数股份数目）。 $W_{i,t}$  是股票  $i$  在重新调整日  $t$  的用户指定权重。

指数除数基于等式(17)的指数水平和市值界定。指数水平不因指数的重新调整而改变。然而，由于自上次调整之后，价格和已发行股份数目会发生变化，除数再重新调整时也会变化。

因此：

$$(\text{除数})_{\text{重新调整后}} = \frac{(\text{指数市值})_{\text{重新调整后}}}{(\text{指数价值})_{\text{重新调整前}}} \quad (20a)$$

其中，

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (20b)$$

## 企业行动和指数调整

下表显示的是管理修正市值加权指数时对指数和除数所作出的必要调整。

有关企业行动的处理方式详情，请参阅《标普道琼斯指数股票指数政策与实务》文件。有关某一指数系列内的具体处理方式详情，请参阅相关指数方法论。

### 指数行动

| 指数行动                     | f 对指数的调整  | 是否需要调整除数？ |
|--------------------------|---|-----------|
| 分立                       | 分立公司于除权日以 0 价格纳入指数。每个指数的方法论中均阐明分立公司在除权日之后是否仍有资格留在指数中。     | 否         |
| 配售                       | 价格调整为母公司的价格减去（配售价格/配售比率）。调整因子根据等式（20）进行变更，以保持公司在配售前相同的权重。 | 否         |
| 股份分拆                     | 股份乘以股份分拆因子，股价除以股份分拆因子。                                    | 否         |
| 股份/IWF 变化                | 无。会变更调整因子，以保持指数权重不变。                                      | 否         |
| 特别股息                     | 除息日前一收盘后，支付特别股息的股票价格减去每股特别股息金额。                           | 是         |
| 合并或收购                    | 如果存续公司已经是指数成份股，则继续留在指数中。如果存续公司达不到指数标准，则剔除。                | 若剔除则调整    |
| 成份股变化                    | 纳入指数的公司以剔除公司的权重加入指数。                                      | 否         |
| 退市、收购或导致成份股被剔除的任何其他企业行动。 | 从指数中剔除该股票   | 是         |

# 具上限市值指数

## 定义

具上限市值加权指数是指对单一指数成份股或指定的指数成份股组别限定最大权重，而超过的权重按比例在其余指数成份股中分配的指数。随着股票价格的变动，权重将会改变，经修订权重将发生变化，因此，如同等权重指数和修正市值指数一样，具上限市值加权指数必须不时重新调整，以重新建立适当权重。具上限指数的计算方法与修正市值加权指数的计算方法类似。两种方法之间的主要差异在于两个重新调整期间对企业行动的处理方式。对于修正市值加权指数而言，影响某股票市值的多数企业行动会被分配予该指数成份股的 *AWF* 的相应变更抵销，因此在下一次指数调整之前不会导致该股票权重发生变化，也无须做出指数除数调整（详情参见上一节以及指数计算方法）。对于具上限指数而言，并未因两次重新调整之间的企业行动而改变 *AWF*，因此，指数中股票的权重以及指数除数会因为企业行动而发生变化。

具上限市值加权指数的总体计算方法与纯市值加权指数相同；不过，成份股的市值重新界定为符合相关指数的特定上限规则的价值。回顾上一节的等式 17、18 和 19：

$$\text{指数水平} = \frac{\text{指数市值}}{\text{除数}} \quad (17)$$

及

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率} \quad (18)$$

要计算具上限市值加权指数，须重新界定用于指数计算的每只股票的市值，以使每只指数成份股于每个重新调整日期在指数中都具有适当的权重。

在计算市值时，除将股票价格、已发行股份和股票流通量因子(*IWF*)（如上文所载）（以及汇率，如适用）相乘之外，还引入一个新的调整因子，以建立适当权重。

$$\text{经调整股票市值} = P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (19)$$

其中 *AWF<sub>i</sub>* 是在每个指数重新调整日期 *t* 分配的股票 *i* 的调整因子，用于调整所有指数成份股的市值，以实现用户指定权重，同时维持整个指数的总市值不变。

每只指数成份股 *i* 于重新调整日期 *t* 的 *AWF* 的计算方式是：

$$AWF_{i,t} = \frac{CW_{i,t}}{W_{i,t}} \quad (21)$$



其中  $W_{i,t}$  是基于所有指数成份股的流通市值计算的，股票  $i$  于重新调整日期  $t$  的无上限权重； $CW_{i,t}$  是股票  $i$  于重新调整日期  $t$  的具上限权重，该权重根据相关指数的上限规则以及下文不同上限方法中所述的确立上限权重的过程而确定。

指数除数基于等式(17)的指数水平和市值界定。指数水平不因指数的重新调整而改变。然而，由于自上次重新调整之后，价格和已发行股份会发生变化，重新调整时，除数也会变化。

因此：

$$(\text{除数})_{\text{重新调整后}} = \frac{(\text{指数市值})_{\text{重新调整后}}}{(\text{指数价值})_{\text{重新调整前}}} \quad (21a)$$

其中，

$$\text{指数市值} = \sum_i P_i * \text{股份}_i * IWF_i * \text{汇率}_i * AWF_i \quad (21b)$$

## 企业行动和指数调整

具上限指数的所有企业行动影响指数的方式与市值加权指数相同。有关各企业行动的处理方式详情，请参阅上节资本加权指数的表格。

*有关企业行动处理方式的详情，请参阅标普道琼斯指数股票指数政策与实务文件。*

## 不同的上限设置方法

具上限指数源自基准需要遵循分散化投资规则，就基金及上市产品而言，当基准指数权重集中在一只或几只股票上，上限则适用于此权重高度集中的一只或几只股票。有时，单个公司在指数中有多只股票类别，在此情况下，最大权重上限将基于公司经流通量调整的市值加权而设置，旗下各股票类别权重按照各股票在基准日的流通市值按比例分配。标普道琼斯指数用于设定具上限指数权重的标准方法采用最常用的上限设置方法详述于下文。

### 单家公司上限设置

在单家公司上限设置方法中，指数中的股票不得违反每个重新调整期的某预定权重。每次重新调整时，为每家公司赋予具上限权重的步骤如下：

1. 根据重新调整参考日期所反映的数据，每家公司都按照流通量调整市值进行加权。
2. 如果任何公司的权重超过 X%（其中 X%是指数中允许的最大权重），该公司的权重上限即为 X%。
3. 所有超出的权重都按比例重新分配给该指数中的所有无上限公司。
4. 该重新分配后，如果任何其他公司的权重超过 X%，则反复重复该过程直至任何公司都不超过 X%的权重上限。

单家公司和集中度限制上限设置 在单家公司和集中度限制上限设置方法中，指数中的公司不得超过某预定权重，且权重超过某数额的所有公司作为一个组别，不得超过预定的总权重。其中一个例子是 4.5%/22.5%/45% 上限设置（下文例子中的 B/A/C）。单家公司不得超过指数的 22.5%，权重超过指数的 4.5%的所有股票作为一个组别，不得超过指数的 45%。每次重新调整时，为每家公司分配具上限权重的步骤如下：

1. 根据重新调整参考日期所反映的数据，每家公司都按照流通量调整市值进行加权。
2. 如果任何公司的权重超过 **A%**（其中 **A%**是指数中允许的最大权重），该公司的权重上限即为 **A%**。
3. 所有超出的权重都按比例重新分配给该指数中的所有无上限公司。
4. 该重新分配后，如果任何其他公司的权重超过 **A%**，则反复重复该过程直至任何股票都不超过 **A%**的权重上限。
5. 指数中权重超过 **B%**的所有股票的权重的总和不得超过总权重的 **C%**。
6. 如果违反步骤 5 规则，所有公司根据权重按降序排列，找出权重最低而令总权重超出 **C%**限制的公司。该公司的权重随即降至符合步骤 5 规则或达到 **B%**的水平。
7. 该超出的权重按比例重新分配给该指数中权重不足 **B%**的所有公司。任何得到权重的股票不得超出 **B%**的上限。反复重复该流程直至符合步骤 5 规则或使所有股票均大于或等于 **B%**。
8. 如果违反步骤 5 规则且所有股票的权重均大于或等于 **B%**，找出权重最低而令总权重超出 **C%**限制的公司。该公司的权重随即降至符合步骤 5 规则或达到 **B%**的水平。
9. 该超出的权重按比例重新分配给该指数中权重大于 **B%**的所有公司。任何得到权重的股票不得超出 **A%**的股票上限。反复重复该流程直至符合步骤 5。

对于在超过一种属性中运用上限规则设置的指数，标普道琼斯指数会采用一项优化程序来符合其上限规则。该优化的规定目标为将指数中成份股未设上限之前的权重与最终具上限的权重之间的差别缩至最小。

# 纯风格指数

对 2005 年引入的标普纯风格指数而言，一只股票的权重取决于其成长或价值属性指标，也为指数选择成份股过程的同一指标。此处讨论涵盖该等指数的计算方法，成份股的选取请参考 *标普美国风格指数方法*。

标普纯风格指数包括纯成长型指数和纯价值型指数。在选股程序下，每只股票都有成长得分和价值得分。这些得分用来区分纯成长型股票和纯价值型股票<sup>3</sup>。纯成长型指数仅包括纯成长型股票；指数中的股票权重由其成长得分决定；纯价值型亦是如此。

有关标普纯风格指数计算的详情，请参阅载于我们的网站 [www.spdji.com](http://www.spdji.com) 的 *标普美国风格指数计算方法*。

---

<sup>3</sup>一只股票不可能既是纯成长型又是纯价值型，但可能既不是纯成长型也不是纯价值型。

# 加权回报指数

标普道琼斯指数加权回报指数运用一系列具体的加权规则，将两个或多个相关指数的回报相结合构建独特的全新指数回报系列。运用加权回报计算方法的指数也可称作“多个指数的指数”。加权回报指数可能会包含现金成分，个成分作为指数的相关指数。

在任何交易日期  $t$ ，该指数运用前页所载之成份股指数按如下方法计算：

$$\text{指数}_t = \text{指数}_{PB} * (1 + \text{指数回报}_t) \quad (22)$$

$$\text{指数回报}_t = \sum_{i=1}^n w_i R_i \quad (23)$$

其中：

$\text{指数}_{PB}$  = 前一个重新调整日期的指数值

$w_i$  = 指数  $i$  的权重

$R_i$  = 自前一个重新调整日期起计算，代表指数  $i$  于日期  $t$  的累计回报

# 杠杆指数及反向指数

## 股票杠杆指数

标普道琼斯杠杆指数衡量投资者借入资金使其持仓超过其现金头寸时获得数倍于相关指数的回报。该方法首先计算相关指数，然后计算杠杆指数的每日回报，最后通过按每日回报增加原值计算杠杆指数的当前值。相关指数的算法不变。

杠杆指数的每日回报由两部分组成：(1) 相关指数的总头寸回报减去(2) 杠杆的借贷成本。

杠杆指数的计算公式如下：

$$\text{杠杆指数回报} = K * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - (K - 1) * \left( \frac{\text{借贷利率}}{360} \right) * D_{t,t-1} \quad (24)$$

等式(24)中的借贷利率适用于杠杆指数值，表示借入的资金成本。于时间  $t$  的杠杆指数值计算方法为：

$$\text{杠杆指数值}_t = (\text{杠杆指数值}_{t-1}) * (1 + \text{杠杆指数回报}) \quad (25)$$

将(24)代入(25)，将(25)的右侧展开，得出：

$$\text{杠杆指数值}_t = \text{杠杆指数值}_{t-1} * \left[ 1 + \left[ K * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - (K - 1) * \left[ \frac{\text{借贷利率}}{360} \right] * D_{t,t-1} \right] \right] \quad (26)$$

其中：

$K (K \geq 1)$  = 杠杆率

- $K=1$ ，无杠杆
- $K=2$ ，持仓= 200%
- $K=3$ ，持仓= 300%

*借贷利率* = 两个常见的例子是美国隔夜 LIBOR 或欧洲 EONIA

$D_{t,t-1}$  = 日期  $t$  和  $t-1$  间隔的整日数

若无杠杆 ( $K=1$ )，则

$$\text{杠杆指数值}_t = \text{杠杆指数值}_{t-1} * \left[ \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} \right] \quad (27)$$

杠杆头寸每日进行重新调整。这与基于期货的复制策略产生的回报相一致。

## 无借贷成本的杠杆指数收益

在某些情况下，标普道琼斯也计算未计入杠杆融资成本的杠杆指数。该等指数在公式(24)和(26)中的借贷利率设为零，计算方法同上。

## 股票反向指数

标普道琼斯反向指数表示持有相关指数的空头头寸时产生的反向收益。计算方法遵循杠杆指数的一般计算理论，并作出相应调整：首先，相关指数的回报为反向回报。其次，指数未包括借贷成本，但经调整指数会反映初期投资和卖空相关指数证券所得收益所赚取的利息收益。该等假设反映了一般行业惯例。<sup>4</sup>

$$\begin{aligned} \text{反向指数值}_t = & -K * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) \\ & + (K + 1) * \left( \frac{\text{贷款利率}}{360} \right) D_{t,t-1} \end{aligned} \quad (28)$$

其中右侧第一项表示相关指数的回报，第二项表示初期投资和卖空收益赚取的利息。

按照上述杠杆指数的步骤将该公式展开，得出：

$$\begin{aligned} \text{反向指数值}_t = & \\ \text{反向指数值}_{t-1} * & \left[ 1 - \left[ K * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - (K + 1) * \left[ \frac{\text{贷款利率}}{360} \right] * D_{t,t-1} \right] \right] \end{aligned} \quad (29)$$

其中：

$K (K \geq 1)$  = 杠杆率

- $K = 1$ , 持仓 = -100%
- $K = 2$ , 持仓 = -200%
- $K = 3$ , 持仓 = -300%

*贷款利率* = 两个常见的例子是美国隔夜 LIBOR 或欧洲 EONIA

$D_{t,t-1}$  = 日期  $t$  和  $t-1$  间隔的日历天数

若无杠杆 ( $K=1$ )，则

$$\begin{aligned} \text{反向指数值}_t = & \\ \text{反向指数值}_{t-1} * & \left[ 1 - \left[ \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - (2) * \left[ \frac{\text{贷款利率}}{360} \right] * D_{t,t-1} \right] \right] \end{aligned} \quad (30)$$

<sup>4</sup> 指数的收益调整包括剔除借入证券的成本或包括卖空收益及初期投资赚取的利息。

反向持仓每日进行重新调整。这与基于期货的复制产生的回报相一致。

### 无利息收益的反向指数收益

在某些情况下，标普道琼斯也计算未计入任何赚取利息的反向指数。该等指数在公式(28)和(29)中的贷款利率设为零，计算方法同上。

### 期货杠杆指数及反向指数

标普道琼斯基于期货的杠杆指数用于在投资者借入资金产生其超出出现金头寸的指数持仓时，获得数倍于相关期货指数的回报表现。

标普道琼斯基于期货的反向指数的设计旨在提供相关期货指数的反向表现，这表示持有相关指数的空头头寸所获得的收益。

该方法首先计算相关指数，然后计算杠杆指数或反向指数的每日回报。相关期货指数的算法不变。

杠杆指数或反向指数可以每日或定期进行重新调整。

### 每日重新调整的期货杠杆或反向指数

若标普道琼斯指数基于期货的杠杆指数或反向指数每日进行重新调整，则指数超额回报为相关指数超额回报的数倍，算法如下：

$$\text{指数}ER_t = \text{指数}ER_{t-1} * \left( 1 + \left( K * \left( \frac{\text{相关指数}ER_t}{\text{相关指数}ER_{t-1}} - 1 \right) \right) \right) \quad (31)$$

其中：

$K$  ( $K \neq 0$ ) = 杠杆率或反向比率

- $K = 1$ ，无杠杆
- $K = 2$ ，杠杆持仓= 200%
- $K = 3$ ，杠杆持仓= 300%
- $K = -1$ ，反向持仓= -100%

各指数的总回报，包括基于特定利率（如 91 天期美国国债利率）的指数名义数值的应计利息，计算如下：

$$\text{指数}TR_t = \text{指数}TR_{t-1} * \left( \left( \frac{\text{指数}ER_t}{\text{指数}ER_{t-1}} \right) + TBR_t \right) \quad (32)$$

其中：

$\text{指数}TR_{t-1}$  = 前一个营业日的指数总回报。

$TBR_t$  = 国债回报，由以下公式决定：

$$TBR_t = \left[ \frac{I}{1 - \frac{9I}{360} * TBAR_{t-1}} \right]^{\frac{\Delta t_t}{91}} - I \quad (33)$$

$\Delta t_t$  =当前营业日和上一个营业日间隔的整日数。

$TBAR_{t-1}$  =于上一个营业日生效的 91 天期美国国债最新的一周最高贴现率。<sup>5</sup>

### 定期重新调整的期货杠杆或反向指数

若标普道琼斯指数基于期货的杠杆指数或反向指数定期进行重新调整（如每周、每月或每季度），则指数超额回报为自上一个重新调整营业日起的相关指数超额回报的数倍，算法如下：

$$\text{指数}ER_t = \text{指数}ER_{t\_LR} * \left( 1 + \left( K * \left( \frac{\text{相关指数}ER_t - 1}{\text{相关指数}ER_{t\_LR}} \right) \right) \right) \quad (34)$$

其中：

指数  $ER_{t\_LR}$  =上一个重新调整营业日的指数超额回报， $t\_LR$

相关指数  $ER_{t\_LR}$  =上一个重新调整营业日的相关指数超额回报值， $t\_LR$

$t\_LR$  =上一个重新调整营业日

$K (K \neq 0)$  =杠杆率 / 反向比率

- $K = 1$ ，无杠杆
- $K = 2$ ，杠杆持仓= 200%
- $K = 3$ ，杠杆持仓= 300%
- $K = -1$ ，反向持仓= -100%

计算各指数的总回报，包括基于 91 天期美国国债利率的指数名义数值的应计利息。计算公式同上述 (32) 和 (33)。

<sup>5</sup> 该利率一般由美国财政部于每周一发布。若周一适逢银行假日，则使用周五利率。



# 总回报计算

以上指数水平的变化反映的是其构成股价格变化的价格指数。总回报指数中指数水平的变化同时反映股票价格变动和红利收入再投资。总回报指数表示追踪相关价格指数并将红利收入再投资于整个指数组合而非派付红利的特定股票所赚取的总回报。

总回报的构建方式有别于价格指数，是基于价格指数和每日总红利回报构建指数。第一步是计算指定日期派付的总红利，然后将该数字转换为价格指数的点位：

$$\text{每日总红利} = \sum_i \text{红利}_i * \text{股份}_i \quad (35)$$

其中 *红利* 为股票 *i* 派付的每股红利，*股份* 即指数计算构成股份。次计算于每个指数计算日进行。除一年中有四次季度红利派付时除息的情况外，*红利* *i* 一般为零。股票也可能每月、每半年或每年派付红利。某些股票不派付红利，因此 *红利* 始终为零。*每日总红利* 以指数计算币种计价。每日总红利除以除数，从而转换为指数级的红利点位：

$$\text{指数红利} = \frac{\text{每日总红利}}{\text{除数}} \quad (36)$$

然后，将指数红利点位再投资到价格指数。等式 (35) 给出定义，而等式 (36) 将该定义运用到指数计算：

$$\text{总回报} = \left( \frac{P_t + D_t}{P_{t-1}} \right) - 1 \quad (37)$$

及

$$DTR_t = \left( \frac{\text{指数水平}_t + \text{指数红利}_t}{\text{指数水平}_{t-1}} - 1 \right) \quad (38)$$

其中，*总回报* 和指数每日总回报 (*DTR*) 为收益百分数。使用 *DTR* 对总回报指数进行逐日更新：

$$\text{总回报指数}_t = (\text{总回报指数}_{t-1}) * (1 + DTR_t) \quad (39)$$

## 净总回报计算

标普道琼斯同时提供净总回报的计算，为剔除分发红利时的税务影响。计算的详情与上一节总回报计算方法相同，但红利须经过税收抵减。

在第一步的计算中再投资红利需抵减应缴税务——之后用相同的方式计算。

$$\text{每日总红利} = \sum_i \text{红利}_i * S\text{股份}_i * (1 - \text{预提税税率}_i) \quad (40)$$

标普道琼斯指数全球指数采用的税率从卢森堡投资者角度出发。在本国指数系列中，将采用本国投资者所适用的税率。

## 经红利抵免调整总回报指数

其他总回报指数适用于一些就现金红利带来的抵免所产生的税务影响进行调整的标普/澳交所指数。这些指数运用与两类投资者相关的税率：一个版本采用 0% 税率，适用于税务减免投资者，另一版本采用 15% 税率，适用于退休基金。在不同的计算方法中，红利抵免分别可用于定期现金红利及特别现金红利。

计算再投资于经红利抵免调整总回报指数的总红利点位：

$$\text{返计还原总红利} = [\text{报告红利} * (1 - \% \text{免税率}) + (\text{报告红利} * \% \text{免税率} / (1 - \text{公司税率}))] \quad (41)$$

然后，基于投资者税率（即对税务减免投资者而言为 0%，对退休基金而言为 15%）计算红利抵免的净税务影响额。

$$\text{净税务影响额} = [\text{返计还原总红利} * (1 - \text{投资者税率})] - \text{报告红利} \quad (42)$$

以所有红利的净税务影响额乘以公司的指数成份股，计算出总红利市值。

$$\text{总红利市值} = \text{净税务影响额} * \text{指数成份股} \quad (43)$$

将所有于该日期除息的红利加和，通过除以指数除数，转换为红利点位

$$\text{总红利点位} = \text{总红利市值之和} / \text{指数除数} \quad (44)$$

**经红利抵免调整年度总回报指数。** 该指数系列每日积累总红利点位，并在每个财政年度结束后将其再投资于整个指数。再投资的日期为 6 月 30 日之后的首个交易日。总红利点位通过将总红利市值（减去报告红利市值）除以该红利除息日当天生效的指数而计算。

**经红利抵免调整每日总回报指数。** 该指数并无独立积累总红利点位，而是在每个除息日收盘时将总红利投资金额再投资于整个指数。

## 指数基本面数据

指数基本面数据如每股盈利（EPS）、市盈率、红利收益等指标可衡量市况或对市场或股票与指数估值。该等数值使用除数计算，犹如其代表的是公司股份。指数 EPS 的基本计算公式阐释为：

$$\text{指数EPS} = \frac{\sum_i eps_i * \text{股份}_i}{\text{除数}} \quad (45)$$

其中，*指数EPS*为整个指数的EPS，*eps<sub>i</sub>*为股票*i*的EPS，*股份<sub>i</sub>*为计算指数所用的股份，含流通率调整(IWF)。若计算涉及等权重或属性加权指数，则使用相应定义的股份进行计算（*C\_股份*或*M\_股份*，如适用）。

指数市盈（PE）率即为指数水平（或价格）与指数EPS的比率。就资本加权指数而言，该数值还可从股票层面的数据中直接计算得出，用指数总市值除以指数中所有公司的总盈利。在该计算中，分母中的除数项可消除：

$$\text{指数PE} = \frac{\frac{\sum P_i * \text{股份}_i}{\text{除数}}}{\frac{\sum eps_i * \text{股份}_i}{\text{除数}}} \quad (46)$$

该一般算法可用于各类指数基本面数据及每股账面值、市账率、本利比（如股息收益率）等比率的计算。

# 红利指数

标普道琼斯指数的红利指数旨在追踪相关指数成份股的总红利收益。指数水平基于相关指数成份股红利的累计总额。一些指数定期（通常为每季度或每年）重设为零。因此，指数自前一个重新调整日期（对不进行定期重设的指数而言则为基准日期）起计算相关指数的已付总红利。就季度指数而言，指数在该季度最后一个月的第三个周五收盘之后重设为零，与期货和期权的到期时间一致。就年度指数而言，指数在 12 月第三个周五收盘之后重设为零，与期货和期权的期满时间一致。

某个相关指数  $x$  于任何第  $t$  日的红利指数计算公式为：

$$\text{红利指数}_{t,x} = \sum_{i=r+1}^t ID_{i,x} \quad (47)$$

其中：

- $ID_{i,x}$  = 相关指数  $x$  于第  $i$  日的指数红利。
- $t$  = 当前日期。
- $r+1$  = 紧接指数重设日期之后的交易日期（对不进行定期重设的指数而言则为基准日期）。

于任何指定日期相关指数的指数红利 ( $ID$ ) 计算方法是，将指数所有成份股的总红利价值除以指数除数。总红利价值的计算方法是，将每股红利总额乘以将于相关日期除息的指数所有成份股的已发行指数成份股。有关指数红利计算方法的详情，请参阅上文“总回报计算”一节。

# 风险控制指数

标普道琼斯的风险控制指数旨在追踪将动态敞口运用于相关指数，并控制波幅水平的策略回报。

该指数采用一个杠杆因子，而该因子根据已实现的历史波幅而变。如果已实现波幅超出目标波幅水平，则杠杆因子小于一；如果已实现波幅低于目标水平，则杠杆因子可能大于一（假设指数允许杠杆因子大于一）。某个风险控制指数可设定一个不可逾越的杠杆因子最大值。概不保证指数将实现其既定目标。

指数回报由两部分组成：(1)相关指数持仓的回报，及(2)利息成本或收益，取决于持仓是否使用杠杆或降低杠杆。

杠杆因子大于一代表持仓使用杠杆，等于一代表未使用杠杆，小于一代表降低杠杆。杠杆因子可能按设定的时间表，定期改变，或者可在波幅超出或低于预定波幅临界值时改变。

就股票指数而言，杠杆因子在占相关指数总权重 15%或以上的股票因交易所节假日暂停交易的任何指数计算日结束时不会改变。在相关指数重新调整时，采用各股票当时的权重，确定该等日期的前瞻性日程表，并发布在标普道琼斯指数的网站([www.spdji.com](http://www.spdji.com))上。

风险控制指数的计算公式如下：

$$\text{风险控制回报}_t = K_{rb} * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{rb}} - 1 \right) + (1 - K_{rb}) * \left[ \prod_{i=rb+1}^t (1 + \text{利率}_i - 1 * D_{i-1,i} / 360) - 1 \right] \quad (48)$$

于时间  $t$  的风险控制指数价值的计算方法为：

$$\text{风险控制指数价值}_t = (\text{风险控制指数价值}_{rb}) * (1 + \text{风险控制指数回报}_t) \quad (49)$$

将等式(48)代入(49)中，然后扩展得出：

风险控制指数价值  $_t =$

$$\text{风险控制指数价值}_{rb} * \left[ 1 + \left[ K_{rb} * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{rb}} - 1 \right) + (1 - K_{rb}) * \left[ \prod_{i=rb+1}^t (1 + \text{利率}_i - 1 * D_{i-1,i} / 360) - 1 \right] \right] \right] \quad (50)$$

其中：

- 相关指数<sub>t</sub> = 相关指数于第 t 日的水平。
- 相关指数<sub>rb</sub> = 相关指数于前一个重新调整日期的水平。
- rb = 最近指数重新调整日期<sup>6</sup>。
- K<sub>rb</sub> = 于最近重新调整日期设定的杠杆因子，计算如下：
- 最小(K 最大值, 目标波幅/已实现波幅<sub>rb-d</sub>)
- K 最大值 = 指数所允许的杠杆因子最大值
- d = 观察波幅的日期与重新调整日期间隔的天数。例如，如果 d = 2，将采用相关指数截至重新调整日期前两日收盘时的历史波幅计算杠杆因子 K<sub>rb</sub>
- 目标波幅 = 该指数设定的目标波幅水平。
- 已实现波幅<sub>rb-d</sub> = 相关指数截至前一个重新调整日期 rb 前 d 个交易日结束时的历史已实现波幅，其中交易日被界定为计算相关指数的日期。
- 利率<sub>i-1</sub> = 该指数设定的利率<sup>7</sup>。

就采用三个月利率复制滚动投资的指数而言，上述公式变更为：

风险控制指数价值<sub>t</sub> =

$$\text{风险控制指数价值}_{rb} * [1 + [K_{rb} * (\frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{rb}} - 1) + (1 - K_{rb}) * [\prod_{i=rb+1}^t (1 + \text{利率}_i - 1) - 1]]] \quad (51)$$

其中：

$$\text{利率}_{i-1} = (D_{i-1, i} * IR3M_{i-1} - (IR3M_{i-1} - IR3M_{i-2} - D_{i-1, i} * (IR3M_{i-1} - IR2M_{i-1})) * (1/30)) * 90 / 360$$

其中：

D<sub>i-1, t</sub> = 第 i-1 日与第 t 日间隔的整日数

IR3M<sub>i-1</sub> = 第 i-1 日的三个月利率

IR2M<sub>i-1</sub> = 第 i-1 日的两个月利率

就每日重新调整的指数而言，杠杆因子在占相关指数总权重 15% 或以上的股票因交易所节假日暂停交易的任何指数计算日结束时不会重新计算。如果 rb 为节假日，则 K<sub>rb</sub> 的计算如下：

<sup>6</sup> 各风险控制指数的成立日期视为该指数的首个重新调整日期。

<sup>7</sup> 利率可为隔夜利率，例如美国 LIBOR 或欧洲 EONIA，或者按三个月利率滚动投资的每日估值，或为零。根据美国的银行惯例，以一年 360 天计算利息。

$$K_{rb} = K_{rb-1} \left( \frac{\text{相关指数}_{rb}}{\text{相关指数}_{rb-1}} \right) / \left( \frac{\text{风险控制指数价值}_{rb}}{\text{风险控制指数价值}_{rb-1}} \right)$$

这显示了不允许在  $rb$  调整持仓的情况下，当日所产生的影响。杠杆因子仅为反映该日的市场走势而调整。

就定期重新调整的风险控制指数而言， $K_{rb}$  在每次重新调整时计算，并在下次重新调整之前保持不变。

对于大规模的持仓变动，部分投资者希望在间隔周期超过一日的期间内重新调整风险控制指数。通过引入杠杆因子障碍  $K_b$ ，将该特点纳入风险控制框架。期内重新调整仅可在于时间  $t$  的股票杠杆因子  $K_t$  的绝对变化大于自最近一次重新调整日期价值的障碍  $K_b$  时进行。

股票杠杆因子  $K_t$  计算方法为：

$$K_t = \text{最小}(K \text{ 最大值}, \text{目标波幅} / \text{已实现波幅}_{t-d})$$

如果该指数未提供障碍系数，则不允许进行期内重新调整。

### 超额回报指数

标普道琼斯指数的超额回报指数旨在追踪相关指数中的无资金支持投资。换言之，超额回报指数计算在使用借贷资金投资时的指数投资回报。因此，超额回报指数的收益等于相关指数的回报减去相关借贷成本。标普道琼斯为大多数指数计算超额回报，以度量无资金支持的头寸收益。

超额回报指数的计算公式如下：

$$\text{超额回报} = \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - \left( \frac{\text{借贷利率}}{360} \right) * D_{t, t-1} \quad (52)$$

于时间  $t$  的超额回报指数计算方法为：

$$\text{超额回报指数价值}_t = (\text{超额回报指数价值}_{t-1}) * (1 + \text{超额回报}) \quad (53)$$

将(52)代入(53)，扩展(53)的右侧，得出：

$$\text{超额回报指数价值}_t = \text{超额回报指数价值}_{t-1} * \left[ 1 + \left[ \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-1}} - 1 \right) - \left[ \frac{\text{借贷利率}}{360} \right] * D_{t, t-1} \right] \right] \quad (54)$$

其中：

$\text{借贷利率}$  = 投资资金借贷利率，因各超额回报指数而异<sup>8</sup>

$D_{t, t-1}$  = 第  $t$  日和第  $t-1$  日间隔的整日数

<sup>8</sup> 通常为隔夜利率，例如美国隔夜 LIBOR 或欧洲 EONIA。但在某些情况下，也可能使用其他利率。根据美国的银行惯例，以一年 360 天计算利息。



## 指数加权波幅

已变现波幅按两个指数加权移动平均数中的最大值（一个测量短期波幅，一个测量长期波幅）计算。

$$\text{已实现波幅}_t = \max(\text{已实现波幅}_{s,t}, \text{已实现波幅}_{L,t})$$

其中：

$S_t$  = 于时间  $t$  的短期波幅数值，计算方法为： (55)

$$\text{已实现波幅}_{s,t} = \sqrt{\frac{252}{n}} * \text{方差}_{S,t}$$

如果  $t > T_0$

$$\text{方差}_{s,t} = \lambda_s * \text{方差}_{s,t-1} + (1 - \lambda_s) * \left[ \ln\left(\frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-n}}\right) \right]^2$$

如果  $t = T_0$

$$\text{方差}_{s,t_0} = \sum_{i=m+1}^{T_0} \frac{\alpha_{s,i,m}}{\text{加权因子}_s} * \left[ \ln\left(\frac{\text{相关指数}_i}{\text{相关指数}_{i-n}}\right) \right]^2$$

$L_t$  = 于时间  $t$  的长期波幅数值，计算方法为： (56)

$$\text{已实现波幅}_{L,t} = \sqrt{\frac{252}{n}} * \text{方差}_{L,t}$$

如果  $t > T_0$

$$\text{方差}_{L,t} = \lambda_L * \text{方差}_{L,t-1} + (1 - \lambda_L) * \left[ \ln\left(\frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-n}}\right) \right]^2$$

如果  $t = T_0$

$$\text{方差}_{L,t_0} = \sum_{i=m+1}^{T_0} \frac{\alpha_{L,i,m}}{\text{加权因子}_L} * \left[ \ln\left(\frac{\text{相关指数}_i}{\text{相关指数}_{i-n}}\right) \right]^2$$

其中：

$T_0$  = 指定风险控制指数的开始日期  
 $n$  = 为确定波幅而使用的回报计算中固有的天数<sup>9</sup>。

$m$  =  $T_0$ 之前第  $N$ 个交易日

$N$  = 为计算截至指数开始日期初始方差而观察的交易天数。

$\lambda_s$  = 指数加权所使用的短期衰变因子<sup>10</sup>。

$\lambda_L$  = 指数加权所使用的长期衰变因子<sup>10</sup>。

<sup>9</sup> 如果  $n = 1$ ，则使用每日回报，而如果  $n = 2$ ，则使用两日回报，以此类推。

<sup>10</sup> 衰变因子是大于零和小于于一的数字，在计算历史方差时确定每日回报的权重。

$\alpha_{S,m,t}$  = 短期波幅计算中第 t 日的权重，根据以下公式计算：

$$\alpha_{S,t} = (1 - \lambda_S) * \lambda_S^{N+m-i}$$

加权因子  $s = \sum_{i=m+1}^{T_0} \alpha_{S,i,m}$

$\alpha_{L,m,t}$  = 长期波幅计算中第 t 日的权重，根据以下公式计算：

$$\alpha_{L,t} = (1 - \lambda_L) * \lambda_L^{N+m-i}$$

加权因子  $i = \sum_{i=m+1}^{T_0} \alpha_{L,i,m}$

利率、最大杠杆、目标波幅和  $\lambda$  衰变因子参照各指数界定，在整个指数有效期内通常保持不变。杠杆头寸根据已实现波幅的变化在每次重新调整时发生变化。基于目标波幅与已实现波幅的比率计算杠杆因子与在指数中应用该杠杆因子之间有两天的间隔。

上述公式可选择适当参数用于较简单的模式。例如，如将短期和长期衰变因子  $\lambda_S$  和  $\lambda_L$  设定为相同值（例如 5%），则无须分开考虑短期和长期波幅。

### 简单加权波幅

已实现波幅按两个简单加权移动平均数中的最大值（一个测量短期波幅，一个测量长期波幅）计算。

已实现波幅  $i = \text{最大}(\text{已实现波幅}_{S,t}, \text{已实现波幅}_{L,t})$

其中：

$S, t$  = 于时间  $t$  的短期波幅数值，计算方法为：

$$\begin{aligned} \text{已实现波幅}_{S,t} &= \sqrt{\frac{252}{n}} * \text{方差}_{S,t} \\ \text{方差}_{S,t} &= 1/N_s * \sum_{i=t-N_s+1}^t \ln\left(\frac{\text{相关指数}_i}{\text{相关指数}_{i-n}}\right)^2 \end{aligned}$$

(57)

$L, t$  = 于时间  $t$  的长期波幅数值，计算方法为：

$$\begin{aligned} \text{已实现波幅 } L, t &= \sqrt{\frac{252}{n}} * \text{方差 } L, t \\ \text{方差 } L, t &= 1/N_L * \sum_{i=t-N_L+1}^t \ln\left(\frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-n}}\right)^2 \end{aligned}$$

(58)

其中：

$n$  = 为确定波幅而使用的回报计算中固有的天数<sup>11</sup>。

$N_S$  = 计算短期波幅数值方差时观察到的交易日天数。

$N_L$  = 计算长期波幅数值方差时观察到的交易日天数。

### 基于期货的风险控制指数

当相关指数基于期货合约编制时，大多数风险控制方法遵循以上风险控制指数的详细说明。但仍有一些差别，详情见下文，尤其是因其涉及指数的现金部分。

就该类指数而言，其包含的杠杆因子会根据已实现历史波幅发生变化。如果已实现波幅超出目标波幅水平，则杠杆因子小于一；如果已实现波幅低于目标水平，则杠杆因子可能大于一。某个风险控制指数可制定一个无法逾越的杠杆因子最大值。

就股票风险控制指数而言，回报由两部分组成：(1) 相关标普道琼斯指数的持仓回报，及(2) 利息成本或收益，取决于持仓是否使用杠杆或降低杠杆。就基于期货的风险控制指数而言，并无通过借款或贷款来实现相关指数的投资目标。因此，指数的现金部分不存在。

再者，杠杆因子大于一代表持仓使用杠杆，等于一代表未使用杠杆，小于一代表降低杠杆。杠杆因子会因应已实现历史波幅的变化，或者在预期波幅超出或低于预定波幅临界值(如果已制定该等临界值)时定期改变。

计算风险控制超额回报指数的公式大体遵循从等式(48)开始详述的内容。然而，由于该等指数并无资金拆借(与之相反的是股票超额回报指数，在此情况下，假设借用初始投资资金，以超额现金进行投资)，故剔除计算中所使用的利率：

$$\text{风险控制超额回报指数回报}_t = K_b * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{t-b}} - 1 \right) \quad (59)$$

<sup>11</sup> 如果  $n = 1$ ，则使用每日回报，而如果  $n = 2$ ，则使用两日回报，以此类推。

则于时间  $t$  的风险控制超额回报指数价值的计算方法为：

$$\begin{aligned} & \text{风险控制超额回报指数价值}_t = \\ & (\text{风险控制超额回报指数价值}_{rb}) * (1 + \text{风险控制超额回报指数回报}_t) \end{aligned} \quad (60)$$

风险控制总回报指数（包括就国债赚取的利息）的计算公式如下：

$$\begin{aligned} & \text{风险控制总回报指数回报}_t = \\ & K_{rb} * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{rb}} - 1 \right) + \left[ \prod_{i=rb+1}^t (1 + \text{利率}_i - 1 * Di - 1, i/360) - 1 \right] \end{aligned} \quad (61)$$

则于时间  $t$  的风险控制总回报指数价值的计算方法为：

$$\begin{aligned} & \text{风险控制总回报指数价值}_t = \\ & (\text{风险控制总回报指数价值}_{rb}) * (1 + \text{风险控制总回报指数回报}_t) \end{aligned} \quad (62)$$

将等式(61)代入(62)中，然后扩展得出：

$$\begin{aligned} & \text{风险控制总回报指数价值}_t = \\ & \text{风险控制指数价值}_{rb} * \\ & \left[ 1 + \left[ K_{rb} * \left( \frac{\text{相关指数}_t}{\text{相关指数}_{rb}} - 1 \right) + \left[ \prod_{i=rb+1}^t (1 + \text{利率}_i - 1 * Di - 1, i/360) - 1 \right] \right] \right] \end{aligned} \quad (63)$$

其中等式(59)至(63)中的所有变量与(48)至(50)中界定的变量相同，以下各项除外：

$$\text{利率}_{i-1} = \text{该指数设定的利率}^{12}。$$

### 基于期货的风险控制指数的指数加权波幅

有关指数加权波幅的信息，请参阅上述加权波幅章节。然而，就基于期货的风险控制指数而言，基于目标波幅与已实现波幅的比率计算杠杆因子与指数应用该杠杆因子之间有三(3)天的间隔。

### 动态波幅风险控制指数

在动态波幅风险控制指数中，波幅目标并未作为该指数的定义加以设定，而是根据所计算的预定天数的 VIX 移动平均数（例如，30 天移动平均数）按不同水平设定。

### 基于方差的风险控制指数

在基于方差的风险控制指数中，会设定方差的目标水平，而非目标波幅水平。这允许根据市场中的波幅或方差变化进行快速的加减杠杆。就该等指数而言：

$$K_{rb} = \text{最小}(K \text{ 最大值}, \text{目标方差}/\text{已实现方差}_{rb-d})$$

其中方差按上文定义。

所有其他指数的计算仍然相同。

<sup>12</sup> 根据标普 GSCI 方法，该等指数的利率为 91 天期美国国库债券利率。根据美国的银行惯例以一年 360 天计算利息。

# 风险控制 2.0 指数

标普道琼斯指数风险控制 2.0 指数属于风险控制指数，采用高流通债券指数取代标准风险控制策略中的投资现金部分。

指数组合由两类资产组成，即风险资产 A（权重  $W$ ）的指数，以及相应债券指数 B（权重  $(1-W)$ ）。权重  $W$  介于 0 与 100% 之间。该策略不允许卖空或使用杠杆。

## 成份股加权

向相关指数分配权重的公式按以下公式决定：

$$W^2 \sigma_A^2 + (1-W)^2 \sigma_B^2 + 2W(1-W) \rho \sigma_A \sigma_B = \sigma_{\text{目标}}^2 \quad (64)$$

其中：

$$\begin{aligned} W &= \text{风险资产 A 的权重;} \\ \sigma_A &= \text{风险资产 A 的波幅;} \\ \sigma_B &= \text{债券指数 B 的波幅;} \\ \rho &= \text{指数 A 和 B 的相关性;} \\ \sigma_{\text{Target}} &= \text{目标波幅。} \end{aligned}$$

计算波幅和相关性时遵循前一节标准风险控制策略概述的相同程序和惯例。

上述二次方程式对于指数 A 获分配的权重有两个解：

$$\begin{aligned} W_1 &= (-b + \sqrt{b^2 - 4a * c}) / 2a \\ W_2 &= (-b - \sqrt{b^2 - 4a * c}) / 2a \end{aligned} \quad (65)$$

其中：

$$\begin{aligned} a &= \sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2 * \rho * \sigma_A * \sigma_B; \\ b &= \sigma_B^2 - 2\rho\sigma_A\sigma_B \\ c &= \sigma_B^2 - \sigma_{\text{目标}}^2 \end{aligned}$$

权重  $W$  解的回复机制：

1. 如果上文等式(65)中的解没有 0 至 100% 之间的解，则策略回复为标准风险控制，杠杆最高为 100%。
2. 如果等式(65)的两个解为大于 0 的有效权重，则两者中的较大者（ $W1, W2$  最大值）将为风险资产 A 的权重，杠杆上限水平通过指数风险控制参数定义。

相关资产的最终权重可使用以下步骤进行确定：

### 第 1 步： 确定短期参数下的权重

- a) 使用风险控制指数一节等式 (55) 所述的相同公式，利用短期移动平均权重参数确定资产 A 和 B 的短期方差，资产 A 和 B 的回报用于确定资产 A 和 B 的短期方差。
- b) 使用风险控制指数一节等式 (55) 所述的计算短期协方差的类似公式，确定资产 A 和 B 的短期协方差，但将股票回报的平方替换为风险资产 A 和 B 的乘积。
- c) 按风险控制指数一节等式 (55) 所述的相同方式，从风险资产 A 和 B 的方差数值，确定其各自的短期波幅数值。
- d) 从短期协方差和短期波幅数值确定 A 和 B 的短期相关性。
- e) 使用上述等式 (64) 和 (65)，确定 A 和 B 的潜在权重水平。

### 第 2 步： 确定长期参数下的权重

使用 *风险控制指数* 一节等式 (56) 重复上文第 1 步中的(a)至(e)，求同样各参数。

### 第 3 步： 确定最终权重 W。

风险资产 A 所设定的权重相当于第 1 步和第 2 步中确定的 A 的权重较低者。

风险控制 2.0 指数的超额回报计算方法如下：

$$\text{风险控制 2.0 超额回报}_t = W * \text{指数}_A \text{超额回报} + (1-W) * \text{指数}_B \text{超额回报} \quad (66)$$

及风险控制 2.0 指数价值为：

$$\text{风险控制 2.0 指数价值}_t = \text{风险控制 2.0 指数价值}_{t-1} * (1 + \text{风险控制 2.0 超额回报}_t) \quad (67)$$

其中

*风险控制 2.0 指数价值*<sub>t-1</sub> 是指数在最近重新调整时的价值。

风险控制 2.0 总回报指数按相似方式计算，总回报是相关指数总回报的加权总额。

风险控制 2.0 是上一节详述的标准风险控制的延伸。风险控制 2.0 使用的参数完全遵循在标准风险控制方法中的计算方式。

# 货币与货币对冲指数

货币对冲指数旨在体现涉及对冲货币风险，而非指数成分股风险的全球指数投资策略的回报<sup>13</sup>。

采用货币对冲策略的投资者寻求消除货币波动的风险，并愿意牺牲潜在货币收益。通过出售外汇远期合约，全球投资者能够锁定当前远期汇率并管理他们的货币风险。远期合约的利润（亏损）被持有货币的亏损（利润）抵销，由此消除了货币敞口。

## 回报定义

标普道琼斯指数的标准货币对冲指数采用滚动一个月远期合约对期初余额进行对冲。对冲的金额按月调整。

回报定义如下：

$$\text{货币回报} = (\text{期末即期汇率} / \text{期初即期汇率}) - 1$$

$$\text{未对冲回报} = (1 + \text{本地总回报}) * (1 + \text{货币回报}) - 1$$

$$\text{未对冲本地总回报的货币回报} = (\text{货币回报}) * (1 + \text{本地总回报})$$

$$\text{远期回报} = (\text{期初一个月远期汇率} / \text{期初即期汇率}) - 1$$

$$\text{对冲回报} = \text{对冲比率} * (\text{远期回报} - \text{货币回报})$$

$$\text{对冲指数回报} = \text{本地总回报} + \text{未对冲本地总回报的货币回报} + \text{对冲回报}$$

$$\text{对冲指数水平} = \text{期初已对冲指数水平} * (1 + \text{已对冲指数回报})$$

为便于指数复制，标普道琼斯指数使用指数重新调整参考日期<sup>14</sup>确定所要出售的外汇远期合约的金额。在指数参考日期（每月月底之前的一个营业日）确定重新调整的远期金额和货币权重。由于远期金额和货币权重的确定在月底重新调整前一个营业日，因此在计算对冲回报时使用调整因子，以计入标普道琼斯指数货币对冲指数于该月最后一个营业日的表现。详情请参阅指数计算一节。

标普道琼斯指数还为需要更频繁货币对冲的客户提供了每日货币对冲指数。每日货币对冲指数与标准货币对冲指数不同，根据其相关指数的表现，每日调整于月底到期的远期合约金额。这进一步减少了由两个月度滚动期期间的指数波动造成的对冲不足或过度对冲所引发的货币风险。

用于计算标普道琼斯指数的货币对冲指数的公式详情如下。

<sup>13</sup> 在提到货币风险时，我们仅指以不同于投资者本国货币的货币进行证券交易而产生的风险。该定义不包括汇率变化可能对相关证券的价格表现产生的风险。

<sup>14</sup> 2015年3月1日之前，标普道琼斯指数货币对冲指数将月底用作指数参考和指数重新调整日期。

## 对冲比率

对冲比率仅仅是投资组合已对冲货币敞口所占的比例。

- **标准货币对冲指数。**在标准货币对冲指数中，我们仅希望消除组合的货币风险。因此，使用的对冲比率为 100%。
- **无对冲。**如果投资者预期指数投资组合的本地货币与本国货币相比具有上行潜力，或者不希望消除投资组合的货币风险，将使用未对冲指数。在这种情况下，对冲比率为 0，该指数仅成为投资者本国货币中计算的标准指数。作为许多标普道琼斯指数的标准指数，该等指数适用于各种主要货币。  
与寻求消除货币风险并存在被动型敞口的 100% 货币对冲标准指数相反，过度对冲或对冲不足的投资组合力求根据投资组合经理对未来货币走势的看法，承担不同程度的主动货币风险。
- **过度对冲。**如果投资者预期本国货币与指数组合的本地货币相比具有重大上行潜力，可能选择将货币敞口加倍。在这种情况下，对冲比率将为 200%。
- **对冲不足。**如果投资者预期指数投资组合的本地货币与本国货币相比具有部分上行潜力，但希望消除部分货币风险，可能选择使用 50% 的对冲比率对冲一半货币敞口。
- **最佳对冲。**为了最大程度地降低货币对冲投资组合价值的波动以及由此产生的风险，将标准方差最小化得出下列对冲比率：

$$\text{对冲比率} = \text{COV}(\text{投资组合回报}, \text{远期回报}) / \text{VAR}(\text{远期回报})$$

标普道琼斯指数将非 100% 对冲比率的指数作为定制指数计算。

## 计算货币对冲指数

使用前几页的回报定义，对冲指数回报可表示为：

$$\text{对冲指数回报} = \text{本地总回报} + \text{货币回报} * (1 + \text{本地总回报}) + \text{对冲回报}$$

重新排列得出：

$$\text{对冲指数回报} = (1 + \text{本地总回报}) * (1 + \text{货币回报}) - 1 + \text{对冲回报} \quad (68)$$

再使用前几页对冲比率为 1 (100%) 的回报定义，则表示为：

$$\begin{aligned} \text{对冲指数回报} &= \text{未对冲指数回报} + \text{对冲回报} \\ \text{对冲指数回报} &= \text{未对冲指数回报} + \text{远期回报} - \text{货币回报} \end{aligned} \quad (69)$$

对投资组合进行 100% 的货币对冲时，投资者牺牲货币的收益（或亏损），以换取远期合约的收益（或亏损），这个等式这样解释更直观。

从上文等式来看，对冲指数的波幅取决于未对冲指数回报、远期回报、货币回报的波幅及其相互之间的相关系数。这些变量将决定对冲指数回报序列的波幅是否大于、等于或小于未对冲指数回报序列的波幅。



## 货币对冲结果

货币对冲指数策略相比未对冲策略的结果，视乎本地货币与投资者本国货币之间的汇率变动而异。

标普道琼斯指数的标准货币对冲流程使用对冲比率 1 (100%)来消除货币敞口。

1. 货币对冲指数所提供的回报未必等于本地市场投资者可获得的指数回报。这是因为存在两个额外回报 — 本地总回报的货币回报和对冲回报。这两个变量之和通常不会等于零，因为远期合约每月滚动不会产生完美对冲。此外，两个重新调整期之间的本地总回报仍未对冲。然而，对冲能够确保这两个回报相当接近。
2. 货币对冲指数策略相比未对冲策略的结果，视乎本地货币与投资者本国货币之间的汇率变动而异。例如，1999 年欧元贬值导致未对冲标普 500 指数的欧洲投资者获得 40.0%的回报，而对冲美元敞口的欧洲投资者获得 17.3%的回报。相反，2003 年欧元升值导致未对冲标普 500 指数的欧洲投资者获得 5.1%的回报，而对冲美元敞口的欧洲投资者获得 27.3%的回报。

## 指数计算

每月回报系列（就每月货币对冲指数而言）

|                  |  |
|------------------|--|
| $M$              | = 计算所使用的月份，以 0、1、2 等表示。  |
| $SPI\_EH_m$      | = 第 $m$ 月月底的标普道琼斯指数货币对冲指数水平  |
| $SPI\_EH_{m-1}$  | = 上个月月底的标普道琼斯指数货币对冲指数水平  |
| $SPI\_EH_{mr-1}$ | = 上个月指数参考日期结束时的标普道琼斯指数货币对冲指数水平。标普道琼斯指数的对冲指数标准指数参考日期为月底重新调整日期的前一个营业日。                           |
| $SPI\_MAF$       | = 每月指数调整因子，以计入标普道琼斯指数货币对冲指数在指数参考日期与月底重新调整日期之间的表现。按参考日期的标普道琼斯指数货币对冲指数水平与月底标普道琼斯指数货币对冲指数水平的比率计算。 |

$$SPI\_MAF = \left( \frac{SPI\_EH_{mr-1}}{SPI\_EH_{m-1}} \right)$$

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| $SPI\_E_m$      | = 第 $m$ 月月底的外币标普道琼斯指数指数水平          |
| $SPI\_E_{m-1}$  | = 上个月月底的外币标普道琼斯指数指数水平              |
| $SPI\_EL_{m-1}$ | = 上个月 $m-1$ 月底的本地货币标普道琼斯指数指数水平     |
| $HR_m$          | = 第 $m$ 月的对冲回报 (%)                 |
| $S_m$           | = 第 $m$ 月月底本地货币兑外币的即期汇率(FC/LC)     |
| $S_{mr}$        | = 第 $m$ 月指数参考日期本地货币兑外币的即期汇率(FC/LC) |
| $F_m$           | = 第 $m$ 月月底本地货币兑外币的远期汇率(FC/LC)     |

就第  $m = 1$  月月底而言,

$$SPI\_EH_1 = SPI\_EH_0 * \left( \frac{SPI\_E_1}{SPI\_E_0} + HR_1 \right)$$

就第  $m$  月月底而言,

$$SPI\_EH_m = SPI\_EH_{m-1} * \left( \frac{SPI\_E_m}{SPI\_E_{m-1}} + HR_m \right)$$

每月货币对冲指数的对冲回报为:

$$HR_m = \left( \frac{F_{m-1}}{S_{mr-1}} - \frac{S_m}{S_{mr-1}} \right) * SPI\_MAF$$

**每日回报系列 (就每月货币对冲指数和每日货币对冲指数而言)**

每日回报系列通过在即期价格与远期价格间采用插值法进行计算。

就第  $m$  月而言, 包含  $d = 1, 2, 3, \dots, D$  个整日。

$md$  为第  $m$  月的第  $d$  日、 $m0$  为第  $m-1$  月的最后一个营业日以及  $mr0$  为第  $m-1$  月的指数参考日。

$F\_I_{md}$  = 第  $m$  月第  $d$  日的远期汇率插值

$AF_{md}$  = 第  $m$  月第  $d$  日的每日对冲指数调整因子

$$F\_I_{md} = S_{md} + \left( \frac{D-d}{D} \right) * (F_{md} - S_{md})$$

$$AF_{md} = \frac{SPI\_EL_{md-1}}{SPI\_EL_{m0}}$$

就第  $m$  月的第  $d$  日而言,

$$SPI\_EH_{md} = SPI\_EH_{m0} * \left( \frac{SPI\_E_{md}}{SPI\_E_{m0}} + HR_{md} \right)$$

每月货币对冲指数的对冲回报为:

$$HR_{md} = \left( \frac{F_{m0}}{S_{mr0}} - \frac{F\_I_{md}}{S_{mr0}} \right) * SPI\_MAF$$

每日货币对冲指数的对冲回报计算方法如下：

当第  $d$  日是第  $m$  月的首个营业日，

$$HR_{md} = AF_{mi} * \left( \frac{F_{m0}}{S_{mr0}} - \frac{F - I_{mi}}{S_{mr0}} \right)$$

当第  $d$  日并非第  $m$  月的首个营业日，

$$HR_{md} = AF_{mi} * \left( \frac{F - I_{mi-1}}{S_{mr0}} - \frac{F - I_{mi}}{S_{mr0}} \right) + HR_{md-1}$$

# 国内货币回报指数计算

## 背景

国内货币回报(DCR)计算所得结果与基于除数的计算结果相同。此外, DCR 可以用于公司行为的调整、证券的添加和删除以及其他变化。

在 DCR 中, 从各证券价格的加权百分比变化计算指数各期间的百分比变化, 然后从百分比变化构建指数水平。在基于除数的指数中, 流程相反: 指数水平按总市值除以除数计算, 各期间的百分比变化从指数水平计算。两种方法的标准化都需要初始基期或除数值。两种方法得出的结果相同, 选择时视哪种方法对特定指数更便利。当构建多个指数的指数或者以不同货币计值的证券的指数时, 可能首选 DCR 方法。

在 DCR 计算中, 我们计算各证券价格的百分比变化, 按期间开始时指数中的证券权重对百分比变化加权, 然后将加权的 price 变化合并, 计算该时期的指数价格变化。然后, 将指数中的变化应用于前一个期间的指数水平, 确定当期指数水平。

## DCR 和除数计算方法的对等性

两种方法(基于 DCR 和除数的方法)的对等性可通过两种方式来理解。首先, 除了指数的初始基准值外, 可通过一个期间至下个期间的指数水平或百分比变化来界定。如果我们可按指数水平的时间序列(100、101.2、103、105.....)界定指数, 就可得出各期间的变化(1.2%、1.78%、1.94%.....)。根据这些变化并假设指数基准值为 100, 我们就能计算指数水平。除了基数, 两个序列是对等的。DCR 计算变化; 除数法计算水平。

可用数学方法表示:

除数计算方法按以下方式界定指数:

$$\frac{\sum_i \text{价格}_{i,t} * \text{股份}_i}{\text{除数}} \quad (70)$$

由于初始除数按指数的基准值和日期界定, 我们可将其替换成指数市值在时间  $t=0$  时的值。

$$\frac{\sum_i \text{价格}_{i,t} * \text{股份}_i}{\sum_i \text{价格}_{i,0} * \text{股份}_i} \quad (71)$$

现在我们将分子求和中的项乘以和除以时间  $t=0$  时的价格，而不改变其数值。

$$\frac{\sum_i \frac{\text{价格}_t}{\text{价格}_0} * \text{价格}_0 * \text{股份}_i}{\sum_i \text{价格}_{i,0} * \text{股份}_i} \quad (72)$$

观察指数个股分子中的项（即，没有加总，因为仅有一只股票）并重新排列，可得出：

$$\left( \frac{\text{价格}_{i,t}}{\text{价格}_{i,0}} \right) * \frac{\text{价格}_{i,0} * \text{股份}_i}{\sum_i \text{价格}_{i,0} * \text{股份}_i} \quad (73)$$

这相当于各股票的相对价格表现乘以其在该指数中的权重。应用于所有成份股时，结果是指数的价格表现。

DCR 方法对指数中的所有股票应用等式 (73) 的加总来计算指数的每日价格表现。一旦计算出每日指数表现，则可从前一天的指数水平更新指数水平。

### DCR 计算

$$\text{指数}_t = (\text{指数}_{t-1}) * \sum_i \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} * \text{权重}_{i,t-1} \quad (74)$$

其中：

- $Index_t$  = 第  $t$  日的指数水平
- $P_t$  = 第  $t$  日收盘时的证券价格
- $weight_t$  = 第  $t$  日收盘时指数中的证券权重

及

$$\text{权重}_{i,t-1} = \frac{P_{i,t-1} * S_{i,t-1} * FX_{i,t-1}}{\sum_i P_{i,t-1} * S_{i,t-1} * FX_{i,t-1}} \quad (75)$$

其中：

- $S_{i,t-1}$  = 股票  $i$  的股份
- $FX_{i,t-1}$  = 股票  $i$  的货币兑换汇率

### 必要调整

股份数目 ( $S_{i,t-1}$ ) 乘以可投资权重因子 ( $IWF$ ) 计入流通量调整，并在必要时乘以其其他权重因子 ( $AWF$ ) 计入指数权重调整。此外，因二次发行、股份回购或任何其他公司行为而对股份作出调整时，如果经调整的股份数目于第  $t$  日生效，则该调整必须计入  $S_{i,t-1}$ 。如果因企业行动作出的价格调整于第  $t$  日生效，则该调整应在  $P_{i,t-1}$  中体现。

# 费用指数

标普道琼斯指数计算根据每日使用的固定费率改变给定有关指数值的费用指数。这一费率可以为正也可以为负，但在大多数情况下，费用指数水平低于其有关指数水平。

费用指数有两种计算方法。费用可以在有关指数的回报计算完成之后加上，也可以与有关指数的回报一同处理。两种不同的计算方法如下：

选项 1:

$$\text{指数价值}_t = \text{指数价值}_{t-1} * \left( \frac{\text{母指数价值}_t}{\text{母指数价值}_{t-1}} \right) * (1 - (\text{费用}/N) * (D_t - D_{t-1}))$$

选项 2:

$$\text{指数价值}_t = \text{指数价值}_{t-1} * \left( 1 + \left( \frac{\text{母指数价值}_t}{\text{母指数价值}_{t-1}} - 1 \right) - \text{费用} * (D_t - D_{t-1}) / N \right)$$

其中：

$N$  = 一年中的日数

$D_t$  = 当前日期

# 特别开盘价

特别开盘价（“SOQ”）使用与相关指数相同的方法计算，但各指数成份股所使用的价格是证券在某个交易日于交易所开盘后首次交易时的开盘价。SOQ 仅使用在各个时间产生的指数中所有股票于主要交易所的开盘价计算，可能在当日任何时间点产生。就常规交易时段未交易的任何股票而言，前一日的收盘价可用于 SOQ 指数计算。SOQ 可能高于最高价、低于最低价且不同于开盘价，因为 SOQ 是采用一套特定参数的特殊计算。开盘价、最高价、最低价及收盘价会连续计算，而 SOQ 须等到指数中的所有股票开盘。

- **美国市场。** 如交易所无法提供官方开盘价，则官方收盘价根据美国证券交易委员会法规 123C 决定，请参阅标普道琼斯指数股票指数政策与实务文件中的交易所意外关闭章节。
- **非美国市场。** 如交易所无法提供官方开盘价，则使用官方收盘价。如交易所无法提供官方开盘价或收盘价中任一项，则使用就公司行为调整后的前一个收盘价计算 SOQ。
- 对已在交易所中停牌或停板但仍在指数中的并购目标股票，标普道琼斯指数会以交易比率条款推算出已停牌证券的 SOQ 及收购公司的开盘价（如该公司发行股票作为合并的一部分）。如果收购公司仅付现金，则使用前一个官方收盘价及现金额中较低者算 SOQ。

# 标普道琼斯指数联系信息

客户服务

[index\\_services@spglobal.com](mailto:index_services@spglobal.com)



# 免责声明

版权所有©2018 S&P 道琼斯指数有限责任公司，S&P Global 分部。版权所有。标准普尔 500 指数，标准普尔 500 指数，标准普尔 100，标准普尔 1000，标准普尔 500 指数，标准普尔 500 指数，标准普尔 500 指数，标普 SMALLCAP 600 全球标准普尔 500 指数风险控制指标标普全球标准普尔指数标准普尔日期指标，标普指标风险指数，股票代码，星标，GICS，房屋评级，索引提示，指数，市场属性，实践基础，标准普尔健康监控，SPICE 和 SPIVA 是标准普尔金融服务有限责任公司的分部标普全球（“S&P”）。DOW JONES，DJ，DJIA 和 DOW JONES INDUSTRIAL AVERAGE 是道琼斯商标控股有限公司（“道琼斯”）的注册商标。这些商标与其他商标已经被许可给 S&P Dow Jones Indices LLC。未经书面许可，禁止全部或部分重新分发，复制和/或复印。本文件并不构成道琼斯指数有限公司，道琼斯指数，标准普尔或其各自附属公司（统称“标普道琼斯指数”）没有必要许可证的司法管辖区的服务提供。道琼斯指数提供的所有信息都是非人格的，不符合任何个人，实体或团体的需求。标准普尔指数道琼斯指数收到与第三方许可其指数有关的赔偿。指数的过去表现不能保证未来的业绩。

不可能直接投资于指数。以指数为代表的资产类别的风险可以通过基于该指数的可投资工具获得。道琼斯指数不赞助，认可，出售，推广或管理由第三方提供的任何投资基金或其他投资工具，并根据任何指数的表现寻求提供投资回报。标准普尔指数道琼斯指数不保证基于指数的投资产品将准确跟踪指数表现或提供积极的投资回报。标准普尔指数道琼斯指数有限责任公司不是投资顾问，而标准普尔指数道琼斯指数并不代表投资于任何此类投资基金或其他投资工具的可行性。投资于任何此类投资基金或其他投资工具的决定不应依赖于本文中阐述的任何声明。建议潜在投资者在仔细考虑与投资该等资金相关的风险后，投资于任何此类基金或其他车辆，详情请见投资发行人或由投资者发行人编制的发行备忘录或类似文件基金或其他投资产品或车辆。道琼斯指数有限责任公司不是税务顾问。应咨询税务顾问，以评估任何免税证券对投资组合的影响以及作出任何特定投资决定的税务后果。在指数中纳入证券不是标准普尔指数道琼斯指数买入，卖出或持有此类证券的建议，也不被视为投资建议。

这些材料只是为了信息目的而准备的，这些信息是基于公众普遍可获得的信息，以及据信是可靠的信息。这些材料（包括索引数据，评级，信用相关分析和数据，研究，估价，模型，软件或其他应用或输出）或其任何部分（“内容”）中不包含的内容可能会被修改，反向设计未经 S&P Dow Jones 指数事先书面许可，以任何形式或以任何方式复制或分发，或存储在数据库或检索系统中。内容不得用于任何非法或未经授权的用途。标准普尔指数道琼斯指数及其第三方数据提供商和许可人（统称“标准普尔指数道琼斯指数”）不保证内容的准确性，完整性，及时性或可用性。标准普尔指数道琼斯指数对于使用内容所获得的结果，不管任何原因造成的任何错误或遗漏概不负责。内容以“按原样”提供。S&P DOW JONES 指示各方声明任何和所有明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性或适用于特定用途或使用的任何担保，BUG，软件错误或缺陷的自由，内容的功能将不会中断或者内容将与任何软件或硬件配置一起运行。在任何情况下，S&P Dow Jones 指数缔约方均不对任何直接，间接，偶然，示范，补偿，惩罚，特殊或后果性损害赔偿，费用，费用，法律费用或损失（包括但不限于收入损失）负责或利润和机会成本损失），即使被告知有可能发生此类损害。

标准普尔全球保持各部门和业务部门的某些活动相互分离，以保持其各自活动的独立性和客观性。因此，S&P Global 的某些部门和业务部门可能有其他业务部门无法使用的信息。标准普尔全球已经制定了政策和程序，以保持与每个分析过程相关的某些非公开信息的机密性。

此外，标准普尔指数道琼斯指数为许多机构提供广泛的服务，包括证券，投资顾问，经纪商，投资银行，其他金融机构和金融中介机构的发行人，因此可能会收取费用或这些组织的其他经济利益，包括其证券或服务可能推荐的组织，率，包括在模型组合中，评估或以其他方式解决。

全球行业分类标准（GICS®）是标准普尔和 MSCI 的独家财产和商标。MSCI，标准普尔或任何参与编制或编译任何 GICS 分类的任何一方均不就此类标准或分类（或使用其获得的结果）以及所有此类方面作出任何

明示或默示的保证或声明 特此明确表示不就任何此类标准或分类的原创性，准确性，完整性，适销性或适用于特定目的的所有保证。 在任何情况下，不得限制任何上述内容，MSCI，标准普尔，其任何关联公司或涉及制作或编制任何 GICS 分类的任何第三方对任何直接，间接，特殊，惩罚性，后果性或其他任何责任概不负责 损害赔偿（包括利润损失）即使通知有可能造成损害赔偿。