

文章编号: 1005-8451 (2013) 10-0031-04

# 利用复合滤波算法对绩效考核结果 纠偏的研究

吴 林

(中铁第四勘察设计院集团有限公司 信息中心, 武汉 430063)

**摘要:** 利用KPI指标进行绩效考核时, 由于受到客观因素和主观因素影响, 打分结果存在一定的干扰项和不平衡因素。为了使绩效考核的结果更加真实有效, 本文利用正态分布原理和复合滤波算法对偏离实际情况的数据结果进行纠正, 并对算法的适用环境和应用特点进行了分析。

**关键词:** 绩效考核; 滤波算法; 纠偏

**中图分类号:** F530.6 : TP39 **文献标识码:** A

## Research on rectification of performance appraisal result with composite Filtering Algorithm

WU Lin

(Information Center, China Railway Siyuan Survey and Design Group Co., LTD., Wuhan 430063, China)

**Abstract:** When using the KPI indicators for performance appraisal, the objective factors and subjective factors would make the grading result interference and imbalance. To make the result of performance appraisal more real and effective, the principle of normal distribution and composite Filtering Algorithm were used to disturb result and make smooth operation, the deviation data from the actual situation was corrected, the suitable environment and application characteristics of the algorithm were analyzed.

**Key words:** performance appraisal; Filtering Algorithm; rectification

目前国内的绩效考核主要使用关键绩效指标(KPI)方法, 由评议主体对考核对象进行打分来统计出结果。其中主要分为定量和定性两类指标, 定量指标可以通过具体的打分标准进行操作, 相对来说较为准确, 但是定性指标主要靠评议主体根据个人判断打分, 由于受到多种主观因素与客观因素的影响, 以及打分的标准不同, 不同的评议主体在打分结果上存在一定的偏差, 不能真实反映实际的绩效考核结果<sup>[1]</sup>。

为了使考核结果趋向于公平化, 需要采取一些纠偏方法, 对结果进行重新调整, 尽可能地消除主观因素和客观因素的影响, 使得结果真实有效。在进行纠偏操作之前, 要先分析考核结果的数据特点, 一般来说同一考核对象的分数符合正态分布原理, 即“中间大、两头小”的分布规律, 对于偏离正态分布有效区间的个别分数, 可以剔除而不影响整个结果的真实性。

收稿日期: 2013-01-09

作者简介: 吴林, 工程师。

滤波算法是物理学中的常用算法, 主要应用于将信号中特定波段频率滤除的操作, 是抑制和防止干扰的一项重要措施。绩效考核的数据与测量系统的信号输入数据具有类似的分布和表现特征, 因此可以利用滤波算法进行纠偏操作, 通过过滤干扰项和数据平滑操作获取更加真实的结果。

### 1 对复合滤波算法的研究

#### 1.1 滤波算法

常用的滤波算法包括限幅滤波法、中位值滤波法、算术平均滤波法、滑动平均滤波法、一阶滞后滤波法和复合滤波法等<sup>[2]</sup>。它们的共同特点都是利用各种数学公式对数据进行分析, 过滤掉对结果无用的干扰项, 通过对主要数据的分析得出所需要的结果。

在实际应用中, 需要根据数据样本的特征选择合适的滤波算法, 并结合实际情况, 对算法进

行融合、优化,得出最合适的算法。

## 1.2 考核数据特点分析

根据绩效考核 KPI 方法的特点,对不同的考核指标存在大量具有一定规律的数据信息,在考虑影响因素前提下对分数结果进行分析,其具有以下几个特点:

(1) 数据量比较大。根据 KPI 方法的特点,每个考核对象存在多个指标,每个指标需要多个评议主体进行打分,打分结果数量级为员工人数的平方级,数据量比较大。

(2) 数据具有正态分布的特点。在针对同一个指标的打分过程中,分数结果符合正态分布的特点,大部分分数集中在相近的区域内,而偏离中心较远的分数可以判定为干扰项。

(3) 评分基准存在差异。在不同的组织机构内,由于个人主观因素,在基准分数上存在差异性,对同样表现的员工,有些评议主体的基准较高,有些基准较低,导致同样表现的个人最后结果差异较大。

(4) 考核对象分组灵活。为了减少结果的差异性,一般单位会对分数进行排序,并生成考核系数作为最终的考核结果。但考核对象的分组与组织机构不一定完全吻合,不同组织的人员可能会在一个队列里面进行排序,此时基准的差异会对考核结果的系数造成较大的影响。

根据考核数据的这些特点,纠偏过程可以分为 2 个步骤:(1)过滤干扰项,利用正态分布的原理过滤掉过高或过低的少量分数,只对有效区域内的分数进行计算;(2)进行结果平滑,利用多种滤波算法的复合效果对考核结果进行限定范围内的数据平滑,获取同一基准下的考核结果。

## 1.3 干扰项过滤算法

在过滤干扰项时可以借鉴滤波算法中的一些方法,同时根据考核结果数据的特点对算法进行调整和优化,下面先介绍一下滤波算法中常用的算术平均法和中位值平均法,再运用正态分布原理对其改进,提出新的正态分布滤波算法。

### 1.3.1 算术平均滤波法

算法描述:

连续取 n 个采样值进行算术平均运算。n 值较大时,信号平滑度较高,但灵敏度较低;n 值较小时,信号平滑度较低,但灵敏度较高。

其数学表达式是:  $y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$

算法分析:

适用于对一般具有随机干扰的信号进行滤波,这样信号的特点是有一个平均值,信号在某一数值范围附近上下波动。但是这种算法没有对偶然出现的脉冲性干扰进行过滤,无法消除干扰带来的偏差。

### 1.3.2 中位值平均滤波法

算法描述:

相当于“中位值滤波法”+“算术平均滤波法”,连续采样 n 个数据,去掉一个最大值和一个最小值,然后计算 n-2 个数据的算术平均值。

设数据集合为 A,则去掉最大值和最小值的集合为 B=A-max(A)-min(A)。

其数学表达式是:  $y = \frac{1}{n-2} \sum_{x \in B} x$

算法分析:

融合了两种滤波法的优点,对于偶然出现的脉冲性干扰,可消除由于脉冲干扰所引起的部分采样值偏差。但是由于干扰项不仅仅存在于最大值和最小值上,在极值附近可能会有多个干扰,因此算出的结果仍然存在一定偏差。

### 1.3.3 正态分布滤波

正态分布又名高斯分布,是一个在数学、物理及工程等领域都非常重要的概率分布,在统计学的许多方面有着重大的影响力。若随机变量 X 服从一个数学期望为  $\mu$ 、标准方差为  $\sigma$  的高斯分布,则其概率密度函数为正态分布的期望值  $\mu$  决定了其位置,标准方差  $\sigma$  决定了分布幅度。因其曲线呈钟形,因此又称为钟形曲线。通常所说的标准正态分布是  $\mu = 0$ ,  $\sigma = 1$  的正态分布。

为了尽可能地消除干扰项,需要在中值平均滤波法的基础上进行改进,利用正态分布原理对算法进行优化,过滤掉偏离均值过远的干扰数据,计算出有效的数据平均值。其算法过程描述如下。

算法描述:

连续采样 n 个数据,计算其正态分布的期望值  $\mu$  和标准方差  $\sigma$ ,通过预先定义好的有效数据比率 p,把超出分布区间的 m 个数据过滤掉(包括过高值和过低值),对剩余的 n-m 个数据计算算术平均值。

设数据集合为 A,其符合正态分布规律,计

算出期望值  $u$  和标准方差  $\sigma$ ，定义有效数据比率为  $p$ ，区间参数为  $k$ ，根据区间面积公式  $(u-k\sigma, u+k\sigma) = p$  计算出  $k$  的值。

其数学表达式是：

$$y = \sum \{x | u-k\sigma < x < u+k\sigma\} / (n-m)$$

算法分析：

融合了正态分布和滤波算法的优点，能够更加有效的过滤掉干扰项，使得计算结果更接近于期望值。缺点是需要先对数据进行分析，时间长、复杂度较高，并有可能会过滤掉部分真实有效的偏离数据。

#### 1.4 平滑算法

经过干扰项过滤之后，集合内的数据能够取得有效的平均值，但是不同集合之间的偏差依然存在，反映为各组织机构的考核对象平均分存在差异性，需要进一步消除集合之间的基准不同造成的偏差。

在进行绩效考核时，一般会存在两次分组。第1次分组是在评议打分过程中，按照人员所属的组织机构，划分考核对象和相关的评议主体；第2次分组是在结果计算过程中，按照岗位序列和层级对考核对象进行分组，然后在同一组中对考核结果进行排序，从而得出最终的考核结果。由于两次分组的标准和集合不同，导致第1次分组时的基准偏差会带入到第2次分组中，对最终的排序结果造成干扰，因此需要在不同分组之间进行平滑，消除基准不同造成的偏差。

##### 1.4.1 窗口映射法

在计算结果之前，先定义一个数据范围的标准窗口，固定其最低值和最高值，然后依据每个分组内的数据范围，将其映射到标准窗口中，同时保留原来的偏差分布，在同一个基准范围内对不同集合的数据进行统一计算<sup>[3]</sup>。

算法描述：

设考核数据集合为  $A_1, A_2, \dots, A_n$ ，标准窗口为  $S$ ，映射算法为  $G(A)$ ，映射后的集合为  $A'_k = G(A_k)$  ( $k=1, \dots, n$ )，过滤算法为  $y=F(A)$ 。

则第  $k$  个集合  $A_k$  最终结果的表达式为：

$$y_k = F(A'_k)$$

算法分析：

将不同集合的数据放在同一个标准窗口下进行计算，能够消除不同打分基准造成的偏差，但

是在映射过程中可能会丢失原来的数据特性，使得最终结果的分布区间发生变化，不能真实反映结果之间的差距。

##### 1.4.2 多重滤波法

该算法的核心思想是进行两次滤波操作。根据分组的结果，将数据分为一些不同的集合，第1次在集合内部进行滤波操作，第2次把每个集合的平均结果作为新的采样数据，再进行一次滤波操作，达到数据平滑的效果。

算法描述：

根据第1次分组的结果，将考核数据分为  $n$  个集合  $A_1, A_2, \dots, A_n$ ，对其中的每个集合应用去干扰项的滤波算法，得出每个集合的结果平均值  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ ，然后在集合  $B$  上应用算术平均滤波算法，得出其平均值  $v$ ，计算出  $B$  中每个元素与  $v$  的差值  $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ ，最后把  $C$  中的每个差值元素应用在集合  $A_1, A_2, \dots, A_n$  上对其进行平滑，得出最终的考核结果。

设干扰项过滤算法为  $y=F(A)$ ，则集合  $B = \{b_k | b_k = F(A_k), k \in N\}$ ，集合  $B$  的平均值  $v = \sum_{k=1}^n b_k / n$ ， $b$  与  $v$  之间的差值组成的集合  $C = \{c_k | c_k = v - b_k, k \in N\}$ 。

对第  $k$  个集合  $A_k$  平滑后的结果为：

$$y_k = F(A_k) + c_k$$

算法分析：

该算法多次运用了滤波算法的原理，对集合内部和集合之间分别进行了优化计算，不但能够消除干扰项的影响，还能对评分基准进行平滑，让最终结果在同一个基准上进行排序，使得考核结果更加真实有效。

## 2 实际应用分析

通过上述算法对绩效考核分数进行去干扰项和平滑之后，能够得到有效的考核结果。但是在实际应用中依然存在一些问题需要根据具体情况分析。

(1) 对考核指标中的定量指标和定性指标需要单独分开进行考虑，上述算法能够适用于定性指标的分数纠偏，但由于定量指标有着更加量化

(下转 P45)

将数据反馈回企业,由企业对本企业的数据进行核对确认并建立系统关联或对照关系,设备主数据管理系统和企业的相应系统之间进行关联检验,确保信息完全一致且关联关系准确、及时。

## 5 结束语

中海油服通过建立主数据管理系统,加强了设备基础管理,提高了设备管理水平。通过设备主数据管理系统的实施,缩短了设备采购、安装、调试、工程建设到生产运维准备过程中的资料交接过程,这些交付数据可直接被企业设备管理相关系统采用,使得企业即刻在系统的支持下展开设备管理、运维工作。通过对高质量的设备主数据的分析评估,能够及时发现问题,优化维修策略,达到提高设备可靠性,缩短维修时间,降低生产、安全、环境及人身健康风险的目标,为企业创造更好的效益。

(上接 P32)

的评分标准,其分数结果即使偏差较大,也不能作为干扰项去除,必须全部体现在考核结果中。

(2) 在定性指标的打分结果中会存在误认为是干扰项而被过滤的可能,有些偏差较大的分数也是评价结果的真实反映,单纯按照过滤算法进行过滤,可能会把部分有效的数据剔除掉,从而影响结果的真实性。

(3) 通过滤波算法纠偏之后,能够消除不同集合间的差异性,但是如何尽可能地保留集合之间的差异性,体现各自集合的数据特点,这也是需要进一步研究的课题。

(4) 考核结果的偏差性不仅仅受到算法的影响,更多的还是依赖于考核规则的设置是否合理,因此在研究如何体现绩效考核的真实性和有效性时,也需要加强对考核规则本身的重视和思考。

## 3 结束语

综上所述,利用复合滤波算法对考核结果进行纠偏,能够去掉结果中的干扰项并平滑处理,结合企业的自身情况进行应用,可以获得更准确的数据集,使企业的绩效考核结果更加真实有效。

### 参考文献:

- [1] 崔华. MDA 中的精确建模方法研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.
- [2] 郭宝祥. 石油勘探与开发数据自身规范化方法研究 [D]. 大庆: 大庆石油学院, 2007.
- [3] 张德进, 王磊, 尤静, 张全, 明新国. 企业主数据与表达技术研究 [J]. 机械设计与研究, 2008, 24(2).
- [4] 钱鹏程. 基于主数据管理技术的企业信息集成方法研究 [D]. 上海: 上海交通大学, 2009.
- [5] 余利平. 基于 SOA 的数据交换平台的研究与实现 [D]. 北京: 北方工业大学, 2010.
- [6] 张炜. 基于本体的企业主数据管理方法研究 [D]. 上海: 上海交通大学, 2011.
- [7] 张胜, 杨柳. 基于 SOA 的数据服务平台设计 [J]. 软件导刊, 2011 (6).

责任编辑 方圆

### 参考文献:

- [1] 黄才华. 企业绩效考核体系中的问题与对策 [J]. 河南师范大学学报 (哲学社会科学版), 2007, 34 (5).
- [2] 焦振宇. 基于类民主评选规则的复合数字滤波法 [J]. 中国仪器仪表, 2004 (12): 16-18.
- [3] 陈劲松, 刘艳伟. 基于窗函数的 FIR 数字滤波器设计 [J]. 制造业自动化, 2012, 34 (17): 104-105.

责任编辑 陈蓉

### JWTVM-2型自动售票机的运行和维护技巧

#### 连载5

全功能自动售票机在找零时,经常出现找纸币零钱故障,或者发现纸币找零回收箱里有大量纸币,过多的回收币会导致程序里显示还有零钱但是找零设备却无法找零。

会出现上述情况,大多是由于在找零箱放置零钱不当引起的,零钱不要用破损和太破旧的,放零钱不要放过多,如果零钱是新钱,需要用点钞机多点几遍,让纸币散开不粘在一起;如果零钱有折皱,需要把折的部分弄直;如果钱是冲一边窝在一起的,放钱时要把向里窝着的放在前面。

联系人: 张文宗 电话: 010-51849230  
E-mail: ZTshouhou@126.com