

瓦斯传感器人工调校数据处理方法研究

杨旭艳 (山西霍尔辛赫煤业有限责任公司, 山西 晋城 046600)

摘要: 瓦斯传感器人工调校数据的传统处理方法需要长时间运行, 使用传统方法会使数据无法得到有效处理。本文提出了一种新的处理方法, 利用平均值来补充缺失数据, 利用多时间粒度建立了瓦斯浓度的特征数据集和样本集, 使用五种拟合函数对数据进行拟合得到优化的拟合函数, 再根据斜率、最高值和调校前后数据差值找到人工调校数据, 最后将数据删除。

关键词: 瓦斯传感器; 人工调校; 数据处理

0 前言

瓦斯传感器能有效监测出瓦斯的浓度, 瓦斯传感器的人工调校过程就是通过将气体输入传感器中来检查传感器的异常情况。在人工调校时出现的数据就是人工调校数据, 需要将人工调校数据删除干净, 避免人工调校时的数据对后期瓦斯传感器预测浓度的准确度形成影响。本文综合运用了包括曲线拟合法在内的多种方法对人工调校数据实现了精准识别和删除。

1 瓦斯传感器人工调校数据识别框架

1.1 数据预处理和划分时间粒度

瓦斯传感器人工调校数据对数据的预处理过程就是在正式处理前补充数据中的缺失值, 之所以要在第一步进行数据预处理, 是因为传感器数据集中时会出现非常多的缺失数据, 将缺失数据补充完整后才能处理人工调校数据。数据预处理作业需要在众多缺失数据中选择第一时刻、第二时刻和第三时刻的数据, 将三个数据进行计算得出平均值, 用平均值对传感器的缺失值部分进行补充, 对于记录数量不足十个的数据, 要在数据预处理的阶段将其删除。时间粒度划分是识别框架的第二个环节, 在曲线拟合之前需要在滑动窗口内计算出精确的时间粒度值, 样本集的数量和时间粒度的大小呈正相反的关系, 在时间粒度数值过小的情况就会大大增加数据计算的时间, 在时间粒度数值过大的情况下就会使实验的准确性得不到保证。所以, 划分时间粒度阶段应当采取多时间粒度的划分方法, 按照 1.5, 10min 的时间粒度划分方式展开接下来的实验。

1.2 建立数据特征集和样本集

瓦斯传感器采集的数据数量非常多, 而且不同的传感器存在数据采集的时间间隔不一致的问题, 所以要在收集数据和计算之前共同调整时间窗口, 对数据进行统一。按照时间窗口形成的数据样本, 需要选择最大值样本数据、最小值样本数据和平均值样本数据, 在实验中应用最大值样本数据。将时间窗口调整一致后的数据样本特征包括浓度的最大数值、最小数值和平均数值, 还包括瓦斯传感器的实验编号、时间记录和预警的上限范围。

1.3 优化后的曲线拟合函数

根据人工调校数据的曲线特征, 选取了高斯、混合高斯、二项式、三项式和分段二项式这五种拟合函数进行优化分析。具体的优化过程包括三个阶段, 第一个阶段就是数据预处理, 在数据中将缺失值补充完整。第二个阶段就

是特征集和样本集的建立, 要保证时间窗口的统一, 确保实验的精确性。第三个阶段需要将第二个阶段样本集里的时间记录和数据中的最大值共同代入函数里进行计算, 拟合函数的计算需要运用最小二乘法, 经过计算获取最后的拟合函数参数。最后一个阶段就是对曲线拟合进行分析, 总结出优化后的曲线拟合函数。

1.4 数据识别和处理

识别框架的最后一步就是处理传感器人工调校数据, 在识别框架前几个阶段的数据分析中, 发现人工调校数据和瓦斯浓度提高的速度和最高数据等因素有关。人工调校数据处理需要按照以下几个步骤进行: ①找出瓦斯浓度上升的曲线斜率数值比阈值高的时间点; ②将这一时间点当做瓦斯传感器数据异常的开始时间, 对瓦斯浓度增加的最高数据和传感器设定的预警范围进行比较, 分析最高数据是否已经超过规定的阈值范围; ③通过最开始记录的数据出现异常的初始时间和浓度差阈值之间的分析找出数据停止异常的时间; ④运用拟合函数进行计算, 得出从开始时间到结束时间范围内异常数据的浓度值。再将计算的浓度值和实际记录的浓度数值进行计算, 得出两者的均方误差。对误差值和规定的误差范围数值进行比较, 判断均方误差值是否低于规定误差范围的最低数值; ⑤把满足规定的的数据记录成人工调校数据, 最后将数据删除。

2 瓦斯传感器人工调校数据处理方法

2.1 建立数据集并得出优化后的拟合函数

在建立数据集的过程中, 首先, 要补充人工调校和传感器监测两个数据集中的缺失数据; 其次, 要将不一致的时间窗口进行统一, 以获得样本特征集; 再次, 要记录经过处理的人工调校数据和样本集; 最后, 根据前期的时间得出经过处理的瓦斯传感器浓度数据数据和样本集。在建立好数据集后就可以得出曲线拟合函数。为得到经过优化的拟合函数, 需要将样本集中的数据代入拟合函数里, 对数据进行拟合和计算后可以得出拟合的参数, 再对拟合结果进行分析并调整拟合函数, 就可以得出优化的拟合函数。

2.2 计算阈值并处理人工调校数据

为了得到瓦斯传感器的相关阈值, 需要根据人工调校数据样本集斜率的平均值得到瓦斯传感器浓度增加的斜率阈值, 根据样本集预警值的平均值得到预警阈值, 根据样本集中浓度差计算得到的平均值确定人工调校过程中的浓度差阈值。在人工调校数据的处理过程 (下转第 190 页)

并且系统精度取决于设定值的不同。此外,设计人员应根据 PLC 控制系统输入与输出间的逻辑关系编写与生产线需求相符的程序图,使得气缸动称量斗、大小料门在系统自定义功能的作用下,克服一定偏差,进而保证自动定量包装机具有稳定性能。自动称量包装机结构如图 2 所示^[2]。

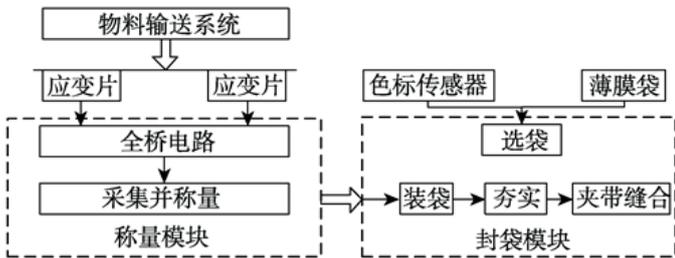


图 2 自动称量包装机结构图

2.2 系统功能的实现

运行前,根据规范标准、功能参数对产品生产流程进行校准。运行时,设备会在 PLC 的控制下反复完成一个周期内的生产动作,直到物料全部卸完。若设备出现故障,

(上接第 188 页)火能力强、来源广泛且价格低廉、不导电、常温常压下能够全部挥发、绿色环保无污染且灭火迅速,储存压力高使灭火剂能够有很大的输送距离,扩大了灭火系统的防护范围,维护简单,管理方便,可以均匀充满整个防护区的灭火系统。该系统适应于发达地区的 CBD 商务区、金融中心、办公大楼等的机房、档案室,该地区平时基本处于无人状态,大大提升了安全保障。

4 结论

本文设计的高压全淹没式 CO₂ 灭火系统价格低廉、灭火速度快,具有报警连锁机制,维护简单,管理方便,适应于发达地区的 CBD 商务区、金融中心、办公大楼等的机

(上接第 187 页)中,需要先计算出斜率;若斜率高于斜率阈值最大值,则得出异常开始时刻;根据浓度最高值得出异常结束时间;根据拟合函数参数和真实浓度数据计算出均方误差,如果均方误差比样本数小,那么这段时间的数据就是需要处理的人工调校数据;最后按照记录将人工调校数据删除^[1]。

3 数据处理方法的实验分析

对人工调校数据处理方法实验进行分析包括拟合函数的拟合效果分析、拟合评价标准分析、实验验证分析。在拟合效果分析中,为了准确表达和分析拟合函数效果,实验应用了均方误差数值,将拟合函数所得数值与均方误差相比较,计算出拟合函数基础上的均方误差值,通过均方误差分析发现混合高斯函数具有最佳的拟合效果。在拟合评价标准分析中,可以使用混淆矩阵来获得准确度,将得到的精确率当做拟合的评价标准。在实验验证的过程中,使用某地的瓦斯浓度数据记录对本文处理方法的准确性和可行性进行实验验证,通过实验分析和实验结果,证明在列举的五种曲线拟合函数中,拟合程度最高的就是混合高斯函数,利用混淆矩阵的查准率进行验证,得出处理后的数据查准率是 0.9047,表明本文提出的人工调校数据处理

仪表会发出警报提醒维修。在此过程中,尽量避免多个秤同时进料而影响称重精度,并要注意称量斗的顺序,进而实现自动定量包装机运行安全性的提升。此外,称量完物料后,要保证电磁阀过电,促使气缸动作能够流畅,将气源压力控制在正常范围内,从而保证气路换向正常、气缸动作形成与要求相符、下料能够自动松袋。

3 结论

综上所述,通过分析自动定量包装机日常运行中存在的问题,明确了改进设计的要点,对 PLC 控制回路、包装机秤体、加装空气吹扫等进行改进,可有效降低各类故障问题的发生几率,大幅度降低机器维修成本,保障生产系统长远稳定发展。

参考文献:

- [1] 汤晨宇. 基于 PLC 设计的机械零部件自动包装机 [J]. 现代制造技术与装备, 2020, 56(11): 101-103.
- [2] 吕敬. 基于小波分析的自动包装机快速称量系统 [J]. 包装工程, 2018, 39(23): 122-127.

房、档案室,具有较广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 李翠梅. 二氧化碳灭火系统设计与施工体会 [C]// 国际自动喷水灭火技术交流会, 2004.
- [2] 陈静, 潘大新. 全淹没式二氧化碳均衡管网系统管径与喷头的设计 [C]// 度海洋工程学术会议, 2009.
- [3] GB 50193-93. 二氧化碳灭火系统设计规范 [S]. 北京: 住房和城乡建设部, 1994.
- [4] DL 5027-93. 电力设备典型消防规程 [S]. 北京: 电力工业部, 1994.

方法是有效和可行的。应用本文的处理方法需要注意其他未知因素对数据的影响,有可能在其他因素的影响下降低查准率^[2]。

4 结论

本文提出了一种新的瓦斯传感器人工调校数据处理方法,利用平均值补充缺失值,建立特征集和样本集,通过拟合函数对数据进行拟合并得出优化的拟合函数,再根据数据基本特征对数据进行识别和删除。根据实验发现拟合效果最好的拟合函数是混合高斯函数,能够精确识别出人工调校噪声数据并进行处理。

参考文献:

- [1] 王龙. 关于煤矿瓦斯无线传感器质量监测系统的研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(23): 69-71.
- [2] 胡峰, 叶福豪, 王国胤, 等. 煤矿瓦斯传感器人工调校噪声数据处理方法 [J]. 工矿自动化, 2020, 46(07): 70-75.

作者简介:

杨旭艳 (190-), 女, 山西高平人, 2010 年毕业于山西机电职业技术学院, 机电一体化专业, 专科, 从事机电管理工作。