

自动定量包装机的维修与改进研究

王明辉（阳煤集团太原化工新材料有限公司，山西 太原 030021）

摘要：自动定量包装机是一种新型称量包装机器，为进一步发挥出设备功能，本文深入探析了自动定量包装机的故障诊断与维修办法，并根据设备运行时存在的问题进行改进设计，以此保证机器安全运行。

关键词：自动定量；包装机；故障诊断；改进设计

0 前言

自动定量包装机分为供料、称量、卸料三大工序，主要由 PLC 系统控制，但是机器设备长时间在复杂的环境中工作，不可避免地出现误动作、仪表故障、控制失灵、称重超差等问题。因此，探究自动定量包装机的维修与改进措施，成为维护人员重点研究的课题。

1 自动定量包装机的故障诊断与维修

1.1 故障维修与诊断

1.1.1 针对 PLC 输入模块误动作

PLC 输入模块误动作是自动定量包装机经常出现的问题之一，可使用中间继电器对 PLC 控制系统进行保护，发挥继电器的隔离作用，利用 PLC 中的小电流控制大电流的切断与导通，有效保证 PLC 输入模块的可靠性与使用寿命。利用中间继电器对设备运行系统进行改进后，极大地减少误动作出现的次数，避免干扰信号对设备运行造成影响，并有效减少了设备维修养护的成本。改进后的 PLC 控制回路如图 1 所示。

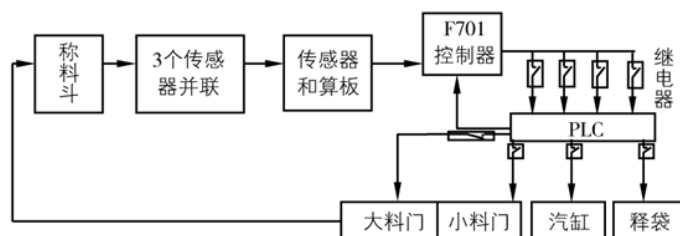


图 1 改进后的 PLC 控制回路示意图

1.1.2 针对包装中出现的连续误差

自动定量包装机在运行过程中出现的连续误差，是由于大料门关闭不顺畅造成的，过快的成品速度会造成设备出现瞬间卡滞。针对这类问题，操作人员应根据生产季节状况选取最佳的方案。在干燥季节中，可使用热水定期冲洗大小料门，在秤体冲洗周期内做好粉尘污垢的清洁工作。在较为潮湿的季节中，操作人员可将负压收粉装置安装在下料口的侧边，使得物料粉尘在负压的作用下进入到粉尘收集罐中，不仅降低员工的工作量，而且从根本上提高了粉尘的回收再利用效率。

1.1.3 针对气缸轴与连杆无法校正

自动称量包装机的连杆与气缸轴间有一个隔板，并且隔板上有许多小孔，极易导致气缸轴受到限制而无法校正。针对这类问题，维修人员可以将隔板上的小孔适当扩大，保证连接后的杆与轴在同一轴上，解决气缸轴与连杆无法校正的问题的同时，还可提高自动定量包装机的使用寿命与包装精度，为设备正常运行奠定良好的基础^[1]。

1.1.4 针对设备称重传感器腐蚀问题

自动称量包装机在运行时，粗、细进料闸板处的物料经常会在气缸快速动作的作用下溅到称量斗以外，若物料带有一定的腐蚀性，长时间在这种环境下工作必然会造成设备周边、秤体配件、称重传感器腐蚀，严重会导致气缸报废。对于这类问题，操作人员可根据生产线的实际需求适当降低气缸动作的力度与速度，或是适当减少闸板数量，以此从源头上降低物料溅洒发生几率。此外，可直接将细进料口堵住，同时将气缸、进料闸板甩掉，以此避免包装机受到物料块的影响。进而保证系统能够安全稳定运行。

1.2 日常保养方法

自动定量包装机的日常维护与保养，对降低故障问题发生几率具有重要意义，设备的日常保养工作包括包装机清洁、调整、紧固、防腐等多方面的管理与维护。具体内容如下：严格按照自动定量包装机保养手册与规范流程进行生产作业，定期检查零部件，及时更换磨损严重的部件，确保设备的使用寿命；完成例行保养工作后，调整跑偏的皮带、紧固设备零部件、润滑关键生产部位，以此影响包装机正常运行；生产线上的大量物料不可长时间留在包装机的计量斗内，主要是避免称重传感器出现零点漂移，进而保证称量的精度；定期检查包装机接线是否存在折断、松动等问题，同时做好控制柜、接线盒的清洁与干燥工作，避免空气、水滴影响设备的使用寿命；定期查看包装机加料斗插板阀、秤斗、秤斗接线杆、限位装置是否处于有效工作状态，以此保证生产系统安全、稳定运行。

2 自动定量包装机运行程序改进设计

2.1 系统改进设计

针对设备的硬件系统，在自动功能实现的基础上，增加手动操作方式，由手动方式控制自动操作系统执行生产指令，促使包装机自动循环、周而复始，保证机器完成周期性动作后可回到初始状态。为进一步提高硬件系统工作水平，选用结构化、模块化、指令集丰富的 PLC 以及适应性较强的对外接口对程序进行优化，并对模拟量进行科学设定，以此从根本上提升 PLC 控制系统的性能。针对设备的软件系统，主要是提升 PLC 控制器的抗干扰能力，准确判断出程序信号。一般情况下，会选用滑动平均、中值中的一种作为程序所用的滤波方法。当自动定量包装机运用滑动平均滤波方法后，系统中最早的数据会被新数据替换，数值经过平均处理后可准确反映出系统中新数据的变化情况，若设定值大于标准差，则代表系统能够稳定运行，

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]。

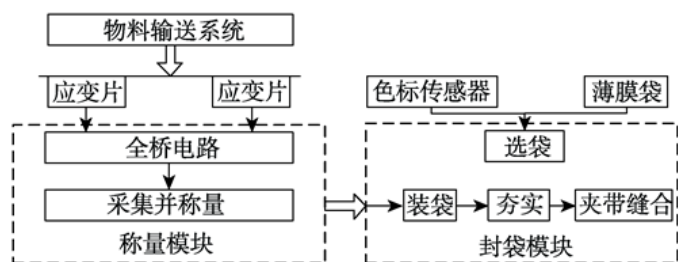


图 2 自动称量包装机结构图

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。