

聚丙烯包装码垛机控制系统组成及故障处理

李军

(陕西延长石油(集团)有限责任公司 延安炼油厂, 延安 727406)

摘要: 介绍了聚丙烯包装码垛机控制系统的组成,通过分析机组仪控部分常见故障,着重提出了排除故障的方法及日常保养维护注意事项,为快速排除机组故障提供参考。

关键词: 包装码垛机; 控制系统仪表; 故障分析处理

中图分类号: 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2012)07-0086-04

Control System Constitution and Fault Treatment of Polypropylene Bagging and Palletizing Equipment

LI Jun

(Yan'an oil refinery, Shaan'xi Yanchang Petroleum (group) Co., Ltd., Yan'an 727406, China)

Abstract: The constitution of control system of polypropylene bagging and palletizing equipment was introduced. Familiar faults of the control system were analyzed. The methods to eliminate faults and cautions for daily maintenance were put forward. The purpose was to provide reference for quick elimination of faults of the equipment.

Key words: bagging and palletizing equipment; control system and instrument; fault analysis and treatment

随着现代工业生产规模的扩大,如何提高生产效率、保证产品质量、减轻工人的劳动强度,是现代机械设备设计要解决的重要问题。全自动包装码垛生产线是集机、电、仪于一体的高技术产品,它主要应用于石油化工聚烯烃、纯碱、化肥、粮食等行业中的粉、粒、块状物料的全自动包装^[1]。延炼十万吨/年的聚丙烯装置使用哈尔滨博实自动化设备有限公司 ZBML1000 型全自动包装码垛机,对生产出的合格聚丙烯粒料进行分袋包装码垛。该机组自动化程度高,流水线作业,生产过程由 PLC 控制,各仪表检测元件、执行元件选型先进,是典型的机电仪一体化机组。如何有效提高机组工作效率,减少故障停机时间,是很值得研究的课题。

1 机组生产工艺流程简述

料斗中的聚丙烯粒料进入包装机的称量单元,进行自动定量称量,称量合格的粒料进入包装单元,在包装机内自动完成袋装、缝口、金属异物检测、复秤等

工序后,由传送带送入高位码垛机进行编组整形、分层码垛,码垛整齐的垛盘由输送机送出入库。流程简图见图 1。

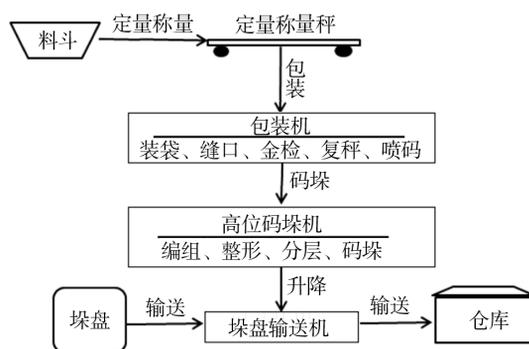


图 1 包装码垛机生产工艺流程

Fig. 1 Diagram of bagging and palletizing equipment production processes

2 机组控制系统的组成

包装码垛机控制系统的核心部分包括可编程控

收稿日期: 2011-12-04

作者简介: 李军(1978—),男,陕西咸阳人,延安炼油厂仪表车间副主任、工程师,主要从事工厂自动化仪表技术管理工作。

制器 PLC(见图 2)、检测元件(光电开关、接近开关、

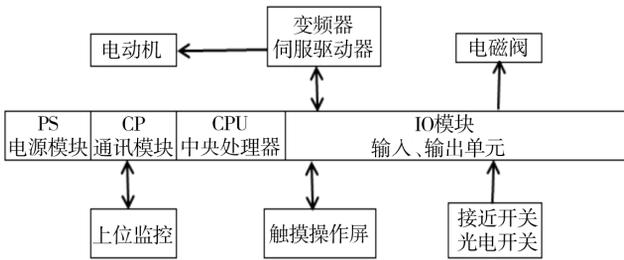


图 2 包装码垛机 PLC 控制系统组成

Fig. 2 Structure diagram of PLC control system of the bagging and palletizing equipment

正负压检测开关)、操作面板(触摸式人机界面)、控制元件(变频器、伺服驱动器、电磁阀等)以及执行元件(电动机和气缸)等^[2]。PLC 程序自动循环扫描各个输入、输出点的当前状态,并根据程序所确定的逻辑关系刷新输出点的状态^[3],通过变频器、伺服驱动器、交流接触器和电磁阀来控制相应电动机的启停和气缸的动作,从而完成整个包装流程的自动控制^[4-5]。

上位监控机对运行数据进行集中监控显示,通过串行通讯总线与 PLC 进行数据通讯,现场的各种状况,如定量秤的运行数据、垛盘仓的运行状况等均可形象显示,特别是具备报表统计功能,能自动生成日工作量统计报表,操作人员的劳动强度及工作环境大为改善。

3 包装码垛机故障分析及处理

全自动包装码垛机自动化程度较高,设备运行时人为介入较少,故障现象常常互为关联,给排查问题带来一定困难。根据经验,排除故障时,首先观察各部件的机械运动情况,如气缸,然后缩小范围到控制机械动作的各类感应开关、节流阀及电磁阀上。下面就机组仪控部分常出的问题进行分析,并给出相应的解决办法。

3.1 供袋机故障

1) 袋盘供袋机吸盘未吸住料袋而重复动作。有空袋子,而反复动作,先检查真空开关指示,真空度应 ≥ -40 kPa,若吸盘无破损,真空管路无破损,真空过滤器无堵塞,则可将真空开关设定值适当下调,能吸住空袋子不脱落即可。

2) 斜盘供袋机供袋不正常。空袋送至料斗料门

时,应保持袋口水平,且袋口距料门垂直距离为 30 mm 为宜,但在运行中常出现袋体倾斜,袋口距料门距离过近或过远,以致造成料门下料时撒料。究其原因,主要是斜盘供袋机动作不到位造成,例如:袋口位置检测光电开关松动,造成袋口位置过上或过下。

解决办法:调整袋口检测光电开关位置,使袋口距参考位置约 30 mm 为准,并紧固光电开关。袋体倾斜主要是因为斜盘两侧整形导向板速度不一致,碰撞后使袋子倾斜,可以调节侧整形气缸节流阀开度,使两侧导向板速度一致,问题即可解决。

3.2 装袋机故障

3.2.1 吹袋原因之一——夹袋正压不足

图 3 是机组控制系统 PLC 逻辑程序的片断,从

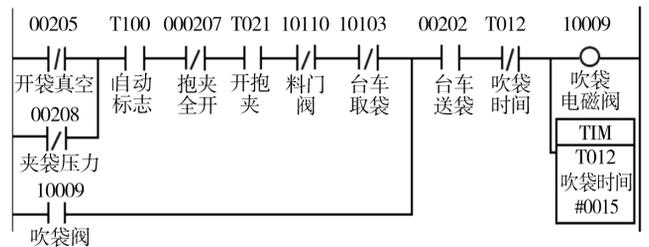


图 3 包装机吹袋逻辑程序

Fig. 3 Blow bag logical program of packaging machine

中可知:当送袋台车到位后,造成吹袋的原因只有开袋真空压力不足和抓手夹袋压力不足,以此为突破,就能找到问题的原因。

此型包装机为预防包装过程中撒料,设置了正、负压检测。在送袋台车将空料袋送到装料位置后,机械手的夹子就会夹住袋角,位于夹子上的正压检测就会测量夹子的加紧压力,若未达到设定值,PLC 就会发出吹袋命令,将空袋吹掉,避免滑脱撒料情况的发生。

解决办法:一般若吹袋情况反复发生,就须检查仪表检测回路。先作一下正压测试,若压力开关无输出,则按以下情况逐一检查:压力开关设定值是否正常,仪表风气动管路及接头是否漏气,正压检测抓手是否紧密啮合。

3.2.2 吹袋原因之二——开袋真空负压不足

1) 在空料袋通过正压检测后,缩口气缸收缩袋口,同时开袋吸盘会在真空压力作用下将袋口吸开,待袋口半开时,料门伸入料袋中卸料。若在开袋过程中,负压检测开袋真空不足,就会向 PLC 发出开袋压力不足的报警,PLC 则立即输出放弃装料的吹袋命

令,将空袋吹掉。

解决办法:同正压一样,若吹袋情况反复发生,则应手动做一下真空负压测试,若异常,则应检查真空过滤器是否堵塞,真空管路连接是否断裂,真空压力开关设定值是否正常,真空吸盘是否破损^[6-7],常规作以上检查,问题一般能得到解决。

2) 手动正压、负压测试正常,投自动后仍反复吹袋。调阅 PLC 实时逻辑图,发现在自动运行过程中,确实出现了真空不足的情况,通过在现场仔细观察自动运行状态下吸盘的开袋动作,发现在开袋的一瞬间,袋口两侧的吸盘有一侧拔脱,吸盘两边真空压力失去平衡(一侧大,一侧小),致使负压检测报警,包装机吹袋。吸盘形状若为“||”字型,就可能会造成两侧吸盘间相互作用,出现一侧拔脱,致使真空压力检测不足,出现吹袋情况。

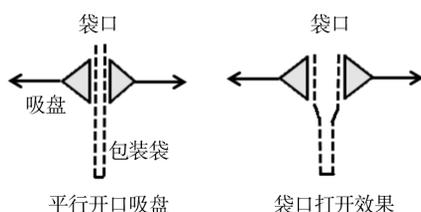


图 4 调整前真空吸盘的形状

Fig. 4 Form of vacuum chuck before adjustment

解决办法:调整开袋吸盘的姿态,即将开袋吸盘角度形状由“||”字型调整成“V”字型,见图 5,使真空

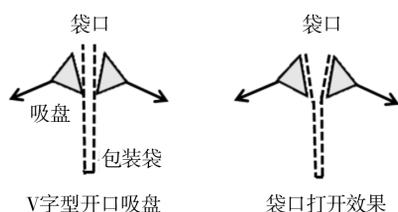


图 5 调整后真空吸盘的形状

Fig. 5 Form of vacuum chuck after adjustment

压力作用方向向袋口转移,从而轻松顺畅地将袋口打开。此种袋口形状也有利于下料斗插入袋内,减少包装撒料损耗。

3.3 定量秤超差

每袋料净质量 25 kg,合格下限为(25-0.040) kg,合格上限为(25+0.100) kg,若称量结果超出范围,定量秤会发出称量超差报警。粗流阈值:表示粗流料门开启后,在粗流下料阶段放料的质量,系统实

时监测料斗中物料质量,如果监测的质量达到此值,则关闭粗流料门。精流阈值:在精流下料阶段,如果监测的质量达到此值,则关闭精流下料门,定量称量过程见图 6 控制时序。

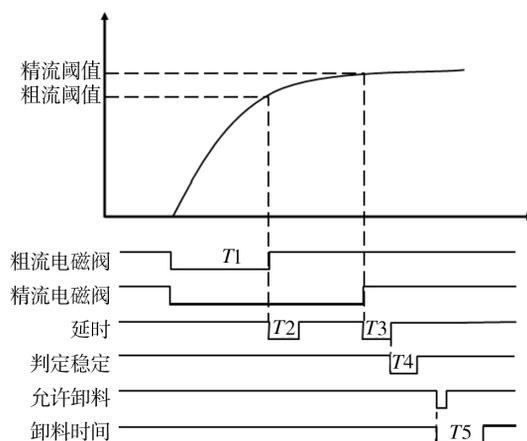


图 6 包装定量秤给料控制时序图

Fig. 6 Diagram of weighing sequence control of packaging balance

称重模式:此控制器采用模式一,普通两级给料,控制过程分为粗流控制阶段、精流控制阶段和卸料阶段,每一袋都参与精流阈值调整。

解决称量精度不稳定问题的方法为:1) 根据物料流量和流速,调节截流板的截流量,尽量减少物料冲击对称量的影响;2) 检查料门与两侧导流隔板,使物料流动顺畅,料门开关灵活。

粗流阈值设定过大,粗流料门关闭延时,空中飞料落入秤中,会造成称量超差。解决办法:适当减小粗流阈值,并观察每袋称量时间(正常约为 7~8 s),在减小粗流阈值后,称量时间会加长,致使包装机等待卸料,直接影响到包装机工作速度,这一过程需要反复调整,要在称量速度和精度间找到一个很好的平衡。通过现场实践摸索,比较理想的设定为:精流阈值 24.960 kg,粗流阈值 24.000 kg。

3.4 转位机故障

转位机进行“三·二”、“二·三”转位编组,从而使垛行整齐、稳固。转位机动作不到位常使后序编组分层机无法正常工作,从而发生堵料的情况。造成这一情况的原因除电气伺服电机故障外,还有转位机夹板动作不到位。

解决办法:调整转位机接近开关位置,清洗夹板电磁阀及气缸,使其动作顺畅自如。

3.5 分层升降机故障

分层升降机在运行中常见故障的表现:1)升降机自动运行中突然停机,调阅报警记录,显示为分层机上限位光电故障;2)分层板相互撞击,无报警记录;3)推袋机偶发性停机,无报警记录。在码垛机的控制系统中,大量采用光电开关、接近开关,在机组运行中,因机械振动、碰撞、错位等原因,造成开关检测距离变大、检测点移位等,都可使机组不能正常工作,以致停机。

解决办法:对机组的各开关进行仔细调整、紧固,接近开关与目标距离一般调整为5 mm。对射式光电开关可采用将一端固定,另一端作为光源去照射,直到两开关都有信号指示即可。反射式光电开关调整好射源后,光电反射板要保持清洁,不能有积灰。

4 结语

总结包装码垛机控制系统的常见故障,发现很多问题是规律可循的。包装码垛机能协调一致地自动工作,受控于遍布机体的检测和执行元件,日常巡检就要注意观察各部件动作是否协调,对于一些小问题及时处理,对于较复杂的问题,可通过机组的故障诊断与状态监控功能对设备“把脉”,这对处理 PLC 系统与现场检测仪表部分的故障排查非常有帮助^[9]。

全自动包装码垛机的应用,大大减轻了工人的劳动强度,改善了工作条件,掌握其故障排除方法,减少停机时间,能更好地提升机组运行效率,为企业带来更大的经济效益。

参考文献:

[1] 岳满林. 全自动包装码垛生产线控制系统设计[J]. 机械工程师, 2007(2): 80-81.
YUE Man-lin. The Control System Design of Automation Bagging and Palletizing Line[J]. Mechanical Engi-

neer, 2007(2): 80-81.
[2] 董爱梅. 基于 PLC 的聚乙烯包装码垛机控制系统设计[J]. 包装工程, 2005(1): 39-40.
DONG Ai-mei. The Control System Design of Polyethylene Palletizing Machine Based on PLC[J]. Packaging Engineering, 2005(1): 39-40.
[3] 廖常初. PLC 应用技术问答[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006: 155-177.
LIAO Chang-chu. The Questions and Answers on Application of PLC[M]. Beijing: China Machine Press, 2006: 155-177.
[4] 孙海维. SIMATIC 可编程控制器及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005: 256-262.
SUN Hai-wei. SIMATIC Programmable Controller and Application[M]. Beijing: China Machine Press, 2005: 256-262.
[5] 欧姆龙(中国)有限公司. OMRON 可编程序控制器编程手册[K]. 2002: 167-196.
OMRON(China) Ltd. OMRON Programmable Controller Manual[K]. 2002: 167-196.
[6] SMC(中国)有限公司. SMC 气动元件[M]. 第3版. 2005.
SMC(China) Ltd. SMC Pneumatics[M]. 2005.
[7] 王春燕. 聚丙烯装置包装线码垛机及其控制[J]. 石油化工自动化, 2007(4): 89-90.
WANG Chun-yan. Polypropylene Equipments of Automatic Bagging and Palletizing Control System [J]. Automation in Petro-chemical Industry, 2007(4): 89-90.
[8] 韩德生. ZML1400 型全自动码垛机的应用[J]. 纯碱工业, 2008(1): 22-26.
HAN De-sheng. The Application of Automatic Bagging and Palletizing Equipments[J]. Soda Industry, 2008(1): 22-26.
[9] 徐洪升. 传感器与可编程控制技术应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
XU Hong-sheng. The Technology Application of Sensor and Programmable Controller [M]. Chemical Industry Press, 2009.