

当前位置 首页->科技->工艺设备->传感器在饲料厂计算机控制系统中的运用

传感器在饲料厂计算机控制系统中的运用

朱爱军 吴芳

1 传感器的定义及分类

国际电工委员会 (IEC) 定义: “传感器是测量系统中的一种前置部件, 它将输入变量转换成可供测量的信号”。GB7665-87《传感器通用术语》的定义是: “能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置, 通常由敏感元件和转换元件组成”。所以, 传感器是一种检测装置, 能感受并检测被测量的信息, 并按一定规律转换成电信号或其它所需形式的输出, 以满足传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求, 即一感二传。现在国内经常提到的发送器、传送器、变送器等等, 从本质上讲, 都可以统称为传感器。

目前传感器的分类并没有统一的规定, 运用比较广泛的有以下3种: ①按传感器的检测功能分类, 可分为位置、压力、速度、温度、流量等传感器; ②按传感器工作原理分类, 可分为电阻、电容、电感、霍尔、光电、热电偶等传感器; ③按传感器输出信号的性质分类, 可分为输出为开关量 (“1”和“0”或“开”和“关”) 的开关型传感器, 输出为模拟量的模拟型传感器, 输出为脉冲或代码的数字型传感器。

传感器是实现自动检测和自动控制的首要环节, 在现代工业生产中尤其是普遍运用的自动化生产过程中, 需要传感器来检测生产过程中的各个参数, 并传送给计算机控制系统实施控制, 使设备工作在正常状态或最佳状态, 并使产品达到最好质量。可以说, 如果没有各种可靠的传感器, 现代化生产也就失去了基础。

2 饲料厂中的传感器

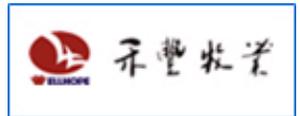
在饲料厂生产中采用计算机控制系统, 可以有效促进生产效率的提高和有助于科学化管理, 并保障生产线连续可靠地运行, 产品质量稳定。因此, 在国内已建、新建饲料厂中, 计算机控制系统已成为基本配置。

和油脂厂较多的化学处理相比, 饲料厂主要是在连续的物料输送过程中进行物理处理 (如筛理、粉碎、制粒、膨化、混合等), 控制系统所需的控制参数首先是: ①设备是否过载、跑偏、断链、过热、失速以及闸阀门开闭是否到位等。②各工段是否存在缺料、堵料等。这些参数值只要求两种状态——是或否, 不需要传感器检测其连续变化值, 是开关量。其次, 在制粒、膨化、粉碎和配料等需要实时调速的工段, 变频器按照程序要求完成精准调速, 并同时将速度的连续变化值 (模拟量) 输入给控制系统。③在蒸汽供给系统中, 控制系统对蒸汽的调节阀进行PID控制时需要蒸汽温度的连续变化值, 这也是模拟量。所以, 在饲料厂中, 绝大多数传感器需输出开关量, 少数传感器需输出模拟

快速搜索

请选择

搜索



我感恩, 我快乐
收获
降低饲料成本, 提高生产效益
快乐伴随每一天
新华扬集团·华扬药业药

2.1 高、低料位传感器

主要检测原料仓和各工段料斗的高、低料位。当检测到高料位时，控制系统将停止进料；当检测到低料位时，控制系统将报警。

2.1.1 高料位传感器

饲料厂中高料位传感器基本采用阻旋式料位开关，通常在原料仓顶、料斗顶部或侧面安装。混凝土仓需土建时预留安装孔，钢板仓安装时现场制作。其工作原理是利用同步微型电机做驱动装置，传动轴与离合器相连接，当未接触物料时，电机正常运转，当叶片接触物料时，检测机构便围绕主轴产生旋转位移。此位移首先使一个微动开关动作，发出有料信号。随后另一个微动开关动作，切断电机电源使其停转。只要料位不变这种状态便一直保持下去。当料位下降，检测叶片失去阻挡时，检测机构便依靠弹簧拉力使其恢复原始状态。首先一个微动开关动作，接通电机电源使其旋转，随后另一个微动开关动作发出无料信号，只要没有物料阻挡检测叶片的转动，此种状态也将一直保持下去。当叶片承受过重负荷时，电机回转机构会自动打滑，保护电机不受损坏；而对于不同密度的物料可以调节扭力大小。

尽管还有其它形式的高料位传感器，如超声波料位计、雷达料位开关等。精度比阻旋式料位开关高且稳定，但阻旋式料位开关以其价格合理、安装及维修方便、可靠性较好等特点在饲料厂广泛运用。美国Dwyer, Raytek等公司的产品曾在国内占主导地位，但现在基本是国产品牌，如上海凡宜等。

2.1.2 低料位传感器

由于低料位传感器需安装在原料仓和料斗下部的锥斗位置或者仓下溜管上，物料进入时可能带来冲击，阻旋式料位不再适用，一般采用静电容料位计。其工作原理是感应棒伸入仓内，检测感应棒与仓壁（作为对地电极）之间的电容量（电容介质就是物料），感应棒被物料覆盖则电容逐渐增加，当达到开关内部控制电路的设定值时，控制电路产生高频谐振，发出谐振信号，转成开关动作。静电容料位计上设有灵敏度调整旋钮，在物料改变时调整；另外，其输出接点可延时0~10s动作，防止因偶然因素出现误报。

静电容料位计的生产技术比较成熟并已国产化，价廉物美，成为饲料厂低料位传感器首选。需要注意的是，如果物料水分较高，在仓内停留时间较长，容易在感应棒上结块，造成传感器误报，所以需定期保养。

2.2 位置传感器

首先，是检测设备是否移动到正确位置，如气动闸阀门、三通、电动闸阀门等开闭到位，分配盘是否旋转至指定料仓等；其次，是检测设备是否偏移到危险位置，如斗式提升机、刮板机发生堵料时将卸料安全门顶开，或者皮带输送机、斗式提升机发生皮带跑偏，重力式皮带张紧装置下降到极限位置等。当控制系统在预定的时间内接收不到正确位置信号，将报警并停止运行，等待故障排除；而当控制系统接收到危险位置信号，将报警并停机。饲料厂常用的位置传感器有2种，即接近开关和限位开关。

接近开关基本有4种：电感式、电容式、光电式和霍尔接近开关，饲料厂主要用到的是电感式接近开关。电感式接近开关内部由3部分组成：振荡器、开关电路及放大输出电路。振荡器产生一个交变磁场，当金属物接近这一磁场并达到感应距离时，在金属物产生涡流，从而导致振荡衰减、停振。振荡器振荡及停振的变化被后级放大电路处理并转换成开关信号输出。气动闸阀门、三通、电动闸阀门均为密封形式，在生产中需频繁操作，这决定了采用传统接触式限位开关不可取（易出故障和尺寸较大），而电感式接近开关具有结构简单、尺寸小、安装方便和非接触检测（可靠性较高）的特点，非常适合作为此类设备的位置传感器。国际知名传感器生产厂家易福门（IFM）的产品系列中有专门针对气动闸阀门位置检测的电感式接近开关，目前应用比较普遍。

限位开关也叫行程开关、微动开关等，是最常见的位置传感器。和上面阐述的传感器不同，它不需要任何电源，在机械外力压迫下接点闭合，外力去除后在弹簧机构作用下复位。还可以加装滚轮、控制

物研究...

十年锤炼成一团，激昂饲
海看华扬

感谢有您！

服务饲料企业，让市场引
导我们进步

从营销理念看管理

杂志在线



杆和改变形状等而派生出各种不同用途的行程开关。饲料厂中用到的皮带输送机跑偏开关、关键位置溜管上安装的膜片式堵料开关等都属于限位开关。

饲料厂中根据实际情况在3个位置需安装普通限位开关：①皮带输送机、斗式提升机等皮带张紧，一般都采用重力式张紧装置，压重物安装在导轨上，在压重物下方安装限位开关。当皮带逐渐拉长，压重物沿着导轨下降，最终与限位开关控制杆接触，再经过一段行程，限位开关上的控制杆带动触点闭合，控制系统检测回路接通，将报警、停机。可根据需要安装上、下2个限位开关，上面作为预警位置，下面作为停机位置。②斗式提升机、刮板机堵料严重时，物料会将机尾处卸料安全门顶开，压迫限位开关控制杆带动触点闭合，控制系统检测回路接通，将报警并停机。③旋转分配盘到位，在分配盘上配有一个专门活动杆，在分配盘移动时与各仓位相对应的限位开关可靠接触。当控制系统指定料仓以后，该料仓对应的限位开关检测回路信号接入，其它限位开关的检测回路无信号接入。当分配盘活动杆与非指定料仓限位开关接触时，控制系统不反应，只有与指定料仓限位开关接触后，限位开关触点闭合，检测回路导通，信号输入给控制系统，将关停分配盘。

跑偏开关根据皮带输送机的长度成对安装在机头、机尾或者中部。当运行中的皮带发生跑偏现象时，皮带边缘带动立辊旋转并挤压使之倾斜，当立辊倾斜角度大于一级动作角度时，限位开关接通第一个检测回路，如立辊继续倾斜大于二级动作角度时则接通第二个检测回路。两个回路分别用于预警或停机，每对跑偏开关应共同接入每组检测回路中。当皮带复位正常运行后，立辊在复位弹簧作用下复位。

膜片式堵料开关一般安装在溜管上，膜片侧位在溜管中，发生堵料时物料挤压膜片带动膜片内限位开关触点闭合，控制系统检测回路接通，将报警并关停相关设备。

以上各类型位置传感器由于技术含量较低，国内厂家均能生产，选择面很宽。

2.3 速度传感器

在饲料厂中，速度传感器主要用于检测两种故障：①刮板机断链；②斗式提升机和皮带输送机出现皮带打滑。这两种故障一旦发生，尾轮将停止转动或减速，这样通过检测尾轮的转动速度就可以及时知道，控制系统将报警并停机。

速度传感器有旋转编码器、光电编码器、光电传感器、磁敏开关、磁电传感器、霍尔开关、接近开关等，前几种精度高、价格高、安装条件要求比较高。鉴于饲料厂控制中只需检测断链和皮带打滑故障是否发生，比较经济实用的选择是电感式接近开关。常用做法是在尾轮的旋转体上安装一块或几块挡块，与挡块相对位置安装一个电感式接近开关。当尾轮转动时带动挡块转动，挡块每经过一次接近开关，接近开关就输出一个开关量，并周期性变化形成脉冲量，再经过处理就可以反映出尾轮的转速。因此，接近开关必须与脉冲监控器配合实用，脉冲监控器处理接近开关的信号并与正常速度对比，其差值超过设定值后内部继电器动作，控制系统检测回路接通，将报警并停机。在脉冲监控器上除可以设定报警值外，还需设置动作延时时间，以避免设备起动阶段的低速。近几年由于生产技术的提高，国内厂家已经生产出集成脉冲监控器功能为一体的电感式接近开关，速度设定和延时只需调节接近开关上的旋钮，使用更加方便。

由于斗式提升机的跑偏无法象皮带输送机那样采用机械式跑偏开关进行检测，因此，合理的做法是在提升机机头、机座位置的机筒上成对安装接近开关，检测皮带上的奋斗。如果发生跑偏，奋斗也随之偏移，如果超出接近开关的检测范围，接近开关将动作和控制系统检测回路接通，将报警并停机。在发达国家，斗式提升机的跑偏和速度检测配置有专门的监控器对接近开关的检测信号统一处理，笔者曾在《介绍一种斗式提升机的专用监控器》一文中作过介绍。现在，国内已有厂家开发出类似产品，如上海青浦绿洲检测仪器有限公司 LDJ-1 型斗式提升机监控器。

2.4 温度传感器

该设备主要是检测设备是否因机械故障出现发热，例如轴承温度，当温度过高时，控制系统将报警。

其次就是输入给控制系统对蒸汽调节阀实施PID（比例、积分、微分）控制。还有就是筒仓内部测温。是否有必要设置温度检测，需根据工艺要求、控制要求、生产规模和设备来确定。有的饲料厂由于设备产量不高，轴承过热故障很少发生，而蒸汽控制则由锅炉自身系统完成，再设置这些温度传感器就没有必要了。

温度传感器主要有热电偶、热电阻和热敏电阻等，各系列产品十分齐全，只需根据检测温度的范围和安装形式选择就可。在饲料厂中，轴温检测常选用热敏电阻，不过需与温度监控器配合使用，由监控器向控制系统提供报警接点。蒸汽温度常用铂电阻（Pt100）检测，选择输出信号为标准模拟值（4~20mA）的就可以了。筒仓测温采用的是测温电缆，其传感部分也是热电阻，只需从定型产品中选择。此外，电气柜中检测过载的热继电器也可以归入温度传感器。

2.5 其它传感器

有用来检测脉冲除尘器布袋是否发生堵塞的差压变送器，皮带输送机上的拉线开关，检测生产指标的各种流量计等，由于在饲料厂中使用的不是很普遍，这里就不赘述了。

3 总结

从笔者参与过设计、安装的十几个饲料厂情况看，上述各类型传感器均能够较准确地完成检测，及时将信号输入给控制系统，确保生产线在控制系统的良好监控下稳定运行；同时，在类型、精度、价格等方面也比较符合饲料厂的实际。

最后需说明的是，选择传感器除了应注意灵敏度、测量范围、稳定性、精度等指标外，还应注意防爆要求。按照GB50058-92《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》和国标GB17440-1998《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》规定：饲料加工车间列入粉尘爆炸性危险区域11区，筒仓内部、封闭式设备内部等列入粉尘爆炸性危险区域10区。所以，传感器应在粉尘防爆、防护等级、温度组别等方面符合国标要求，避免隐患。

参考文献

1 国家粮食局武汉科学研究设计院广西防城港监理部，世界银行贷款粮食流通项目广西防城港粮食中转库监理报告. 2002

2 GB17440-1998，粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程（S）

（编辑：崔成德，cuicengde@tom.com）

朱爱军，国家粮食局武汉科学研究设计院，430079，湖北武汉。

吴芳，武汉理工大学出版社。

收稿日期：2005-07-18

[1]

✚ 相关信息

- 制粒环模的分析与研究
- 粉碎机粉碎硫酸盐的粒度试验研究
- 工业设计在饲料机械产品中的应用
- 饲料厂风机的磨损原因与预防措施
- 浅谈我国饲料企业的设备管理
- 提高饲料厂振动筛工作效率的措施
- 挤压膨化的新技术与应用
- 瘤胃保护性氨基酸制备工艺及包被效果的...

[返回首页](#) | [关于我们](#) | [广告服务](#) | [联系我们](#) | [网站公告](#)

[友情链接](#)

版权所有:2008(C) 饲料工业杂志社

地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 电话:024-86394669 传真:024-86276127

Copyright©2008 3dfeed.cn All Rights Reserved Web Production