

UPM.01/P 计量进料控制系统在聚丙烯装置中的应用

郑丽菊

(广州石油化工总厂, 广东 广州 510726)

摘要:介绍了 UPM.01/P 计量进料控制系统的结构及功能,并对系统在聚丙烯装置应用中出现的问题及解决问题的方法进行叙述。

关键词:UPM.01/P 计量进料控制系统;聚丙烯装置

中图分类号:TQ022

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2004)S2-0224-03

Application of UPM.01/ P feed control system in polypropylene unit

ZHENG Li-ju

(Guangzhou Petrochemical Complex, Guangzhou 510726, China)

Abstract: The functions and configuration of UPM.01/ P feed control system is introduced. In addition, the problems existing in its application in the polypropylene unit, and the methods of solving these problems are described.

Key words: UPM.01/ P feed control system; polypropylene unit

聚丙烯装置用于生产聚丙烯粒料,其中的造粒工段是将聚丙烯粉料添加一定的稳定剂,然后进入造粒机加热搅拌生成熔融树脂,熔融树脂再经挤压造粒冷却便成了聚丙烯粒料。在这一过程中,物料的配比是一个关键因素,关系到生产过程的平稳和产品质量的稳定。本装置采用了 UPM.01/P 计量进料控制系统来控制这一物料的配比过程,主要用于聚丙烯粉料流量控制的 Z-503 计量控制系统及稳定剂流量控制的 Z-504 计量控制系统。

UPM.01/P 是一种微处理器控制及测量装置,专门为失重计量系统设计的,它启动计量系统的瞬时容量测量,通过(P+I)算法进行流量调节,及管理计量、报警和配衡的各个阶段。

1 系统组成

本系统的组成如图 1 所示。

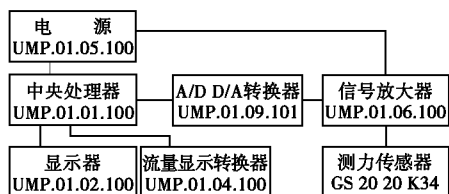


图 1 系统组成框图

现对系统各组成部件说明如下:

(1)测力传感器,负责检测下料容器内的物质量,输出一个 mV 信号到控制器进行处理,输出显示和调节。测力传感器的测量元件是一个由应变片组成的惠斯汀电桥,当受外力作用时,弹性体变形,引起应变片 R_1 、 R_2 受拉伸,电阻值变大; R_3 、 R_4 受压缩,电阻值减小,使电桥失去平衡输出与外力成正比的电压信号。

(2)中央处理器(UMP.01.01.100),包括微处理器、存储器、隔离输入输出、键盘接口和串联线是控制器的核心。中央处理器板上有很多供设置用的跨接线,其中 JP1 ~ JP4 用于串联回路的设置;JP5 用于系统时间设置;JP6 用于串联回路波特率选择;JP8 用于 EPROM 型存储器选择;JP9 用于 RS232 串联线配置。

(3)显示器板(UMP.01.02.100),包括主显示器,通常用来显示流量测量;辅助显示器,通常用来显示辅助功能;8 个供报警和操作方式显示用的发光二极管;以及供系统编程的 6 个按键。

(4)A/D、D/A 转换板(UMP.01.09.101),包括一个用来转换质量信号的模拟-数字转换和一个控制进料马达信号的数字-模拟转换器。

(5)测力传感器信号放大器(UMP.01.06.100),该电路板是用来处理测力传感器信号的测量放大器,上面有 DIP 开关,可用来设置放大器的满刻度、

零位、增益以及滤波。

(6) 电源板(UMP.01.05.100) 电源板负责所有卡件的供电,包括测力传感器放大器、测力传感器电源和任何串联线电源,还包括微处理器电源。电源板上没有设定开关 DIP,但是有 3 个插槽,电源板的功能由插入的辅助板决定。电源板上除了插入上述的放大器板外,还有测力传感器电源板,串联线隔离电源(DC + 12V)。

(7) 流量变送输出板(UMP 01 04.001), 输出一个 DC 1 ~ 5V 的流量信号,供远程显示记录。

2 系统功能

系统的功能与参数设定有关,参数设定由硬件设定和软件组态相结合。硬件设定是用跨接线和 DIP 开关对一些模块的功能进行设置,这些设定开关主要在中央处理器板、A/D-D/A 转换板、测力传感器信号放大器板上。软件编程分为低级和高级 2 个层次,低级编程提供 40 个参数设定,主要是与操作控制有关的,如流量设定、PI 参数设定、报警阈值、报警延时设定、累加器清零等。高级编程提供 6 个参数设定,如标称流量设定、标称质量设定、报警停止设定、主动/从动选择、总流量设定、数字滤波器选择。这些参数都与系统功能有关,如果设定错误,将导致系统功能发挥不正常。下面对系统的主要功能进行介绍:

(1) 质量测量及显示。测量来自测力传感器的重量检测信号,并用 20 000 点分辨率来转换,以千克或百分率来显示重量信号。

(2) 流量显示及累积。用积分质量信号的方法实时计算瞬时流量,并用数字滤波器算法减小振动的影响。以 kg/h 显示计量流率,累计 2 个分开的可调零位累加器上的计量数量,如果需要还可以输出流量信号到 DCS 进行显示记录。

(3) 流量调节。这是系统最基本的也是最重要的功能,在自动方式下系统根据流量设定值进行 PI 调节,输出一个 DC 0 ~ 10V 的控制信号,控制下料马达的转速,使下料流量稳定在设定值上。工作性能的好坏,控制质量的高低,都是以该功能来衡量的。调节方块图如图 2 所示。原理说明:当流量测量 z 在干扰 f 的作用下增大时,偏差 $e = x - z$ 减小,控制系统的输出值减小,喂料机的转速下降,物料的流量下降;反之,当流量测量 z 在干扰 f 的作用下减小时,控制偏差 $e = x - z$ 增大,控制系统输出增大,喂料机转速增大,物料流量增大。调节的结果使流量

始终稳定在给定值上。

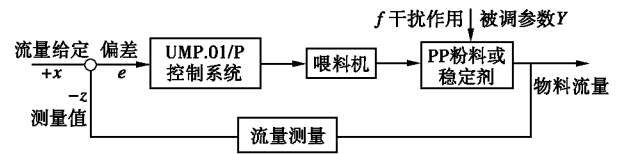


图 2 流量调节系统方块图

(4) 补料控制。系统还能自动控制下料料斗的加料操作。当检测到低料位时,系统自动输出一个控制信号使下料阀门打开,进行补料操作;当补料达到高料位时,系统输出一个控制信号使下料阀门关闭,结束补料过程。

(5) 报警设定。它使系统始终在安全状态工作。系统提供流量偏差报警、料位高低报警(并非上述的料位控制参数)、加载缓慢报警、电动阀门位置不对报警、主动/从动报警。这些报警能帮助操作人员判断外围仪表故障,了解下料系统工作情况。如流量偏差报警表示瞬时流量与设定值相异并高于设定极限;料位报警表示下料料斗的料位超出设定值,料位报警的阈值可用键盘来编程。本系统规定有 2 个阀制值存在,一个是控制料斗加料,一个是特高特低料位报警,控制是否停止运行;加载缓慢报警表明补料阀门有故障;电动阀门位置报警表明补料阀门或阀门回讯开关故障;主动/从动报警用于串联工作系统,本装置不用。当上述任一报警发生时,面板上相应的发光二极管会发亮,经过一段时间(可由操作人员设定)后,相应的二极管开始闪烁,蜂鸣器鸣叫。报警发生后系统的动作可用程序来编制,有 3 种情况。本装置的 Z-504 系统设定为报警发生后不停止系统运行;Z-503 系统设定为报警后系统停止运行。

(6) 插件板测试。系统还提供插件板测试程序,对组成系统的插件板及模块执行一些测试,检测到的故障将在辅助显示屏上显示故障代码,并使系统停止运行。

(7) 自动校准。自动校准程序不用手动操作就可以获得配衡和量程间距的自动校准。键盘调整流量,提供手动校正流量计量的方法。利用这些便利的调整方法可得到更精确的流量计量。

(8) 多种工作方式。系统提供的手动、半自动、自动运行方式,可以满足不同工况的要求。手动方式一般在调试或故障诊断时采用;半自动方式一般在系统干扰较大时采用;自动方式是常用的工作模式,可以得到较高的控制精度。

3 系统应用

起初 UPM.01/P 计量控制系统在聚丙烯造粒装置应用的情况并不理想:系统容易受干扰,干扰源层出不穷,流量控制波动很大。目前系统运行情况不错,流量控制显示稳定,能满足生产的需要,这是因为从系统的整体结构及工作原理出发进行深入分析,对出现的问题对症下药,使系统控制质量大大提高。下面是解决问题的一些办法。

系统的称重测量采用称重杠杆将负荷转换后加在传感器上,这种结构有利有弊。优点是安装方便,节约传感器数量,缺点是增加了影响测量准确性的因素,传感器输出的 mV 信号也容易受到干扰,要求信号回路有可靠的接地屏蔽。为了提高系统的抗干扰性能,充分发挥系统的优良性能,尽量地优化了参数设置,例如在高级参数中增大了滤波器常数设置,以达到加大采样间隔,避开干扰的目的;也相应地调整了 PI 参数,使流量控制更加平稳;还采用手动自动称重配衡和量程调整,使质量测量显示更加准确;有时还采用键盘流量校正,使流量控制和显示更加精确。优化参数设置只能克服工况变化引起的控制干扰,还有一些问题靠这些方法是无法解决的,必须人为地对系统的工作环境、工作条件、操作方法进行优化。下面论述的就是这方面的问题。

系统投用伊始就遇到气流干扰的问题,与其他类型的计量进料系统一样,为避免下料管线的气流对系统的影响,工艺管线都设有供排气用的袋滤器,但是袋滤器经常排气不畅,导致气流无法及时排出。由于 Z-504 的下料能力小,正常流量通常不到 20 kg/h,根本受不了气流冲击的影响。当 Z-503 的补料阀门 Z-510 或 Z-511 开启时,就会产生大量的气流沿着下料管线冲击 Z-504,此时 Z-504 的流量显示就慢慢下降,有时还会下降到零,当流量显示慢慢恢复正常时,Z-503 的补料阀门又开始打开补料,Z-504 的流量显示又开始波动,如此周而复始,Z-504 无法正常工作。为了解决这个问题可把 Z-504 称重料斗与 M-509 袋滤器连接的软管脱开,Z-504 的流量控制就平稳了,之后再无类似情况发生。

称重配衡的问题是在维修 Z-504 电机的时候发生的。称重结构设计电机作为系统皮重负荷的一

部分,由于原电机故障,换上的新电机比原来的重了 10 kg,也就是说零点漂移了 10 kg。虽然可以用测力传感器放大器上的跨接线使零点显示为零,但是无法克服负荷传感器工作区域变小的问题,负荷传感器的测量范围为 0~20 kg,而零位在 10 kg,只剩下 10 kg 的线性工作区域,无法满足要求。为了解决这个问题,我们采用物理配衡的方法,就是在称重杠杆上加砝码,尽量使皮重也就是零点接近零,保证负荷传感器在线性区域工作,也就保证了称重测量的准确性和稳定性。

流量显示突然为零的问题出现在 Z-503 系统。由于 Z-503 的称重结构完全暴露,没有任何的防尘盖板,称重杠杆的活动部件又涂满防锈油,容易积聚灰尘,影响杠杆的动作。虽然 Z-503 的下料流量很大,通常达到 7.0 t/h,但是每个采样周期的质量变化经过杠杆转换后,仅映在测量传感器的力很小,大概只有 0.25 kg 左右。杠杆上的灰尘、进了粉尘而变黏稠的缓冲油,都可以影响称重测量,使传感器感测不到质量变化,导致流量显示为零。要解决这个问题,必须定期清洁称重结构上的灰尘,注意活动部件的防锈,以及定期更换缓冲罐的仪表油,使称重杠杆的活动自由不受附加力的限制。所有这些工作都必须在系统停车的时候进行。

“架桥”是计量进料系统常见的问题,但也不是不可避免的。本装置用于稳定剂进料控制的 Z-504 系统,由于稳定剂比较黏稠,经常会出现这种情况。后来在稳定剂中掺些聚丙烯粉料,系统再也没有出现架桥现象。

4 应用体会

UMP.01/P 计量进料控制器在聚丙烯造粒装置的应用说明,要充分发挥控制系统的优良性能,提高控制质量,除了要具备正确的安装方式,合适的参数设置,正确的操作方法以外,正确到位的维护保养也是必不可少的。

参考文献

- [1] 中国中技公司.广石化聚丙烯工厂说明手册:计量进料器操作手册[Z].1994.275-298.
- [2] 叶昭熙.化工自动化基础[M].北京:化学工业出版社,1983.5-10.■