

浅析自动化仪器仪表在食品生产中的应用

杜晶晶 孙惠
(盐城捷康三氯蔗糖制造有限公司 江苏 盐城 224300)

摘要: 在食品生产中, 自动化仪器仪表起着重要作用, 并且应用到诸多技术性食品生产环节中。本文介绍了自动化仪器仪表的应用, 并阐述了自动化仪器仪表应用在食品生产中对罐头食品蒸煮锅温度自控系统、发酵自控装置和酱汁浓度自控系统所起作用。

关键词: 自动化; 仪器仪表; 食品生产

0 引言

随着科技水平的提高, 自动化仪器仪表已经普遍应用到食品生产环节中。食品生产的规模扩大, 已经逐渐从小规模手工作坊生产方式转变成成为自动化工厂流水线生产模式, 现代化的食品生产具有工作效率高、生产周期短、生产成本低等优势, 这些优势都得益于自动化仪器仪表的应用。

1 自动化仪器仪表介绍

1.1 压力变送器

为了方便和控制食品生产, 我们需要用压力变送器将压力转化为电流信号, 用于给报警仪、记录仪进行测量和调节。压力变送器是自动化仪器中应用比较广泛的仪表之一, 在食品生产中, 用来检测生产仪器和一些管道的压力值, 具有高准确度和高稳定性, 在食品生产中主要用二线制接法。

1.2 温度传感器

食品生产中经常需要测量现场温度, 温度传感器则是专用的仪表。按照传感器的材料可以分为热电阻和热电偶两种类型。食品生产过程中为了保证食品的安全卫生和无毒需要严格控制温度, 这时就需要使用三线控制法, 消除导线的误差, 保证测量温度的精确度, 从生产到加工再到储存, 都可以通过温度传感器实时监控。不同种类的食品所需要的温度也不同, 食品生产中所需的部分工序对于环境的温度要求也很高。

1.3 接近开关

食品生产中最常用的接近开关有两种: 一种是光电接近开关, 它是一种非接触式检测装置, 由发射器、接收器和检测电路三部分所组成, 利用被检查物体对光线的遮挡或者反射而检测物体, 这种检测方式的特点是不受任何材质所限, 所有的物体都能被检测。另一种是电感式接近开关, 由振荡器、开关电路和放大输出所组成, 利用导体目标接近交变磁场产生的涡流现象来检测物体, 当物体不断接近传感器时, 触发电路并经过程序运算将触发开关最终显示在软件上供相关人员监控。

1.4 流量计

流量计的种类有很多, 原理也不尽相同。食品生产中常用的流量计有电磁流量计。电磁流量计结构简单、方便可靠, 并且工作寿命长, 经济实用。通过电磁感应原理测量流体, 不论瞬时还是累积流量, 都可以提供详细的流量,

使用电磁流量计可以随时了解现场运作情况, 方便又省力。

2 自动化仪器仪表在食品生产中的应用

2.1 罐头食品蒸煮锅温度自控系统

在进行罐头类的食品生产时, 杀菌技术尤为关键, 直接影响到罐头的存储时间和罐头食用时的品质安全。杀菌锅就是自动化仪器仪表的使用代表, 使用杀菌锅能有效的进行罐头生产中的杀菌工作。杀菌锅应用到了温度自控系统, 该系统是由电动仪表为主导结合其他电子配件安装在控制箱内进行工作的, 其应用包括铂电阻、压力变送器、压力指示仪、执行机构、电子温度记录调节仪、电子继电器以及通用继电器等自动化仪器仪表。

杀菌锅在进行罐头杀菌生产时, 首先将罐头装满杀菌锅后密封开始工作, 开启主蒸汽管道阀门, 此时杀菌锅内的温度会逐渐升高, 安装在控制箱内的铂电阻会实时记录杀菌锅内的温度, 并通过转换工作将温度转换成能传输显示到温度显示记录调节仪上相对应的温度参数, 通过机械自动化监测温度显示记录调节仪上显示的温度, 例如, 杀菌锅内的温度高于既定的温度会自动关闭主蒸汽管道阀门降低温度, 根据温度的冷热变换进行温度相对恒定的调节, 保温时间达到既定时间时, 主蒸汽管道和排气阀均会自动关闭, 蒸煮锅开始冷却, 冷却结束之后蒸煮锅又会自动灌满冷水, 同时循环放水阀门打开, 使进水得以循环冷却, 待冷却结束之后, 进水阀会自动关闭, 同时排水阀自动打开开始全排。

杀菌锅内由于极高的温度会产生较大的压力, 过高或过低的压力都会影响到罐头杀菌的质量和杀菌锅的使用安全, 如果压力过高会产生警报, 在使用自动化仪器仪表时可以对蒸汽压力通过压力变送器传输至压力指示仪进行显示, 方便自动化仪器仪表进行监管, 如果自动化仪器仪表出现工作故障时, 根据数据显示还可以进行人工手动调节。

2.2 发酵自控装置

在食品生产过程中发酵环节也可以应用到自动化仪器仪表, 通过自动化仪器仪表的使用, 可以对发酵过程中的重要参数进行有效控制和记录, 从而高效利用微生物发酵的内在能力, 通过生物的方式实现低耗能、低物耗生产发酵产品。发酵自控装置所用到的自动化仪器仪表主要有以下几种: 差压变送器、温度变送器、孔板、气动三针记录仪、气动三针记录调节仪、遥控板、热电阻及气动调节阀, 通过自动化仪

器仪表中的发酵自控装置装置，进行发酵环节的直接检测和间接检测，其中直接检测包括在线检测和离线检测，在食品生产发酵环节中在线检测通过在发酵罐子上安装发酵自控装置得到温度、PH 值和搅拌发酵速度等参数，离线检测是通过取出发酵残渣和发酵体浓度进行数据的自动化仪器测量数据，而间接检测是直接计算得出发酵环节摄氧率、KLa 等数值。

在食品生产发酵环节使用发酵自控装置首先要求发酵自控装置必须与发酵液进行同等的高压蒸汽灭菌，以避免发酵自控装置携带细菌进而影响到发酵的质量。其次，在发酵生产环节中，整个自动化仪器设备生产流程在使用前做好杀菌工作，在发酵过程中确保外界无菌环境。最后，发酵自控装置容易被培养基和细胞沾污，因此要做好发酵自控装置的清洁工作。发酵自控装置还可以进行 pH 值的检测，pH 值是发酵工作中重要的数据，是微生物代谢状况的综合反映，其中包括基质代谢、产物合成、细胞状态、营养状况和供氧状况，通过调整发酵环节的酸碱度能有效的提高发酵的质量，确保食品顺利发酵。在进行自动化仪器仪表检测发酵 pH 值时，一般采用可原味蒸汽灭菌和复合 pH 电极，将 pH 电极安装于发酵罐外侧，可持续显示发酵罐中酸碱数值变化。另外，发酵自控装置可有效控制杀菌及发酵工艺流程中的各项指标，如温度、气流量、空缸消毒、灭菌、升温、保温、降温、通风及保压等。

2.3 汁液浓度自控系统

在食品生产中，自动化仪器仪表还可以应用到控制汁液浓度技术方面，其中包括酱汁调料的生产，例如番茄汁、酱油等。汁液浓度自控系统所使用的自动化仪器仪表主要有折光仪、温度变送器、调节器、电气转换器、气动薄膜调节阀和单针记录仪。浓度自控系统的设计原理是根据不同食品制造原材料的汁液浓度不同，液体受浮力从而产生液面不同高度的化学原理设计而成，以生产盐水为例，当盐与水进行混合时，盐水液体浓度不断升高，当上升到一定数值时，

会触碰到浓度自控系统的装置，使其中铜片与电接点断开，不继续投入盐，与之相对，当盐水的浓度含量过低，铜片与电接点接触，浓度自控系统分别在装置两端接通电路，通过信号指示装置控制加盐量和加水量。

而在制作例如番茄汁时，酱汁的浓度控制比盐水、酱油等浓度控制更难，其装置也更为复杂。番茄酱汁从螺旋桨输出，番茄酱汁流经折光仪，折光仪将会对番茄酱汁的浓度参数进行检查，检测完成后发送信号传输到调节器装置，调节器连接电力感应装置，通过电气控制调节器的气阀，番茄酱汁浓度过高将关闭调节器气阀，如果番茄酱汁浓度过低，会通过紧闭气阀升高整个装置内的气压，过高的气压会引发其中的弹力装置，番茄酱汁将会被传送到循环管，流经循环管到达加热器，使用加热器蒸发番茄酱汁中的水分，进而提取增加番茄酱汁的浓度。使用这种自动化的浓度调节装置，有利于生产食品酱汁保持浓度一致，提升食品酱汁的生产质量。

3 结语

随着工业现代化的发展，自动化仪器仪表在生产中的应用越来越广泛。它有利于减少员工的工作压力，机械化生产提高了工作效率。食品生产企业须不断完善自动化仪器仪表的操作使用技术，经过生产中的反复实践，才能进一步的提高食品生产的工作效率和食品产品质量。

参考文献：

[1] 张佳嘉. 工业电气自动化仪器仪表控制策略研究 [J]. 科技风, 2019(36):152.
[2] 张剑鑫. 工业电气自动化仪器仪表控制研究 [J]. 科学技术创新, 2019(35):192-193.
[3] 崔赢允. 工业电气自动化仪器仪表控制 [J]. 电子技术与软件工程, 2019(03):105.

作者简介：杜晶晶（1987.06-）女，汉族，江苏盐城人，大学本科，工程师，研究方向：电气自动化；孙惠（1986.02-）男，汉族，江苏南通人，大学本科，工程师，研究方向：电气自动化。

