

金属探测器发展及应用

因需要而发明，金属探测器现在已成为亚洲许多食品加工生产线中的一个主要组成部分。可是，我们又有多少次在想：在这个不锈钢壳内装的是什麼，金属探测器到底是如何工作的、在生产过程中它们天天又出现些什麼问题呢？

“平衡线圈”技术自 19 世纪被首次注册专利以来，金属探测器已出现了相当大的发展。即使最近几年中还出现过重大的进步：模拟探测器为数字探测器所替代以及功能强大的微处理器技术的采用均为最重要的发展。它们提供了更强的性能、更高的灵敏度与处理能力，现在即使在极为苛求应用当中，金属探测器依然可按客户需求进行开发并很好地使用。

金属探测器是如何工作的？

工业金属探测器可有两种方式安装。可以在传送带上输送的产品上面或下面安装‘板式’线圈。但更灵敏的探测器则应该让产品穿过线圈并将线圈安装于金属壳内。这种更灵敏的‘线圈’型，其中通常装有 3 个线圈（见图 1、图 2）——1 个中心发射线圈和 2 个绕向相反接收线圈装在一个探头内。与中心线圈相连的振荡器产生一个高频磁场。而两个绕向相反接收线圈相互连接，以便在磁场未受干扰时可将它们所产生的感应电压互相抵消。为了获得最佳灵敏度，金属探测器的孔径尺寸应该与特定的产品大小相匹配。孔径太大，会有‘削弱’信号的危险；而孔径太小会不便于产品在传送带上通行。探测器的灵敏度通常是从由孔径的几何中心测量得来的——最不敏感的几何点。当被金属污染的产品通过时，隐含的金属物对探测器的磁场产生干扰现象，两个接收线圈的输出信号不能相互抵消，从而探测出金属杂质的存在。

能够探测到多大的金属物？

灵敏度的高低取决于两方面的因素，孔径的尺寸与工作频率。孔径的尺寸越小，探头的灵敏度就越高。例如，高度为 50mm 的孔径将能够探测到只有 0.5mm 的金属物。其次，频率越高，灵敏度则也越高。不过，提高频率并不自动意味着保证探测能力的提高，因为它可能会使食品本身对探测器产生一个很强的信号，也就是通常所说的‘产品效应’。因此，我们的目标是确定一个不致出现误动作的最高频率。这样，探测器既探测了污染物，又不会发出错误警报，从而避免了产品的浪费。为了得到最佳的结果，应该对每种待检验的产品确定特定的探测参数并自动予以记录和保留。

检验金属探测器性能的行业标准，是通过探测器检测到的各种金属球的尺寸。但事实上，污染物的形状可能是金属丝或金属片的碎屑（见图 3）。它们依自己在探测器孔径位置的不同而对探测器会产生不同的信号，即通常所说的‘方位效应’。

哪些金属不易探测以及为什么？

导电的、有磁性的金属——如铁，铬钢，碳钢和碳化钨等为最容易被探测到的金属，因为它们对金属探测器的磁场具有显著的效应。其它低电阻的有色金属也是如此——如紫铜，铝，铅，黄铜，青铜等。虽然它们并非具有磁性，但它们却属导体，也较容易探测。唯有那些纯净的、高电阻且无磁性的金属——如不锈钢类中的 304 和 316，对金属探测器构成最大的挑战。它们的导电性差，较难探测但在食品和包装机械中却经常使用。可是只要探测器性能好，它们依然可以被可靠地识别。

金属探测器如何能够与生产线结为一体？

为了获得金属探测器的最佳探测效果，为它正确地选择位置与尽可能地选择最佳的机器同样重要。虽然很多时候在计划安装新生产线时考虑配备金属探测系统，但对于现有生产线要求金属探测器也可以简便安装在原有生产线中。

多数食品药品生产商将金属探测器装在生产线的末端,以便在货物被运送到零售商和顾客之前对它们做最后的检验。然而,从成本考虑,对污染物进行更早的检测则更有价值,因为所浪费的仅仅是低价的配料,而不是已包装的成品。金属探测系统理想的安装位置随着产品与行业的变化而变化、随着工厂的不同而有所不同。对于多数生产商而言,如果将金属探测器安装在生产线内相对朝前的工序内,但有限的空间则往往是个问题。但一些主要生产商已注意到这个问题,比如东莞卡索电子科技有限公司,已开发出 AEC-C 系列数码金属探测器,它紧凑的体积完全可安放到有限的空间中,比如,安放于制袋机/包装机的上方。多数生产商可以按客户对空间的要求来配置系统。

流质产品,例如羹汤或馅料,可由管道探测器在线予以检测,届时与加工设备相联接的管道运载着产品通过探测器。金属探测器生产厂商应该能够提供将设备与任何加工设备相连接的附件。所需要的管道类型取决于温度、流率和产品的粘性,但必须由非金属材料制作。

许多食品生产商在重型和易损设备之前先安装金属探测器,因为这样可保护下游机械不受损害并避免生产的中断,从而在经济上直接获益。探测器然后可充当易损的输送泵、压辊和阀门的卫兵,防止它们将会受到金属污染物的损伤。比如在饼干的生产中,探测器通常在安装面团成型进入成型滚筒前。刻有花纹的黄铜辊筒与成型滚轴十分贵重而且容易划伤,遇到金属杂质将出现更严重的损害。在成型辊筒之前安装金属探测器可以保护它们免遭饼干中硬金属的伤害。这样还可确保污染物不被进一步碾碎,使探测变得更加困难。

清洁处理

食品工业的严格的卫生规定始终是金属探测器生产厂商首要的考虑事项。设备必须易于快速拆卸作清洁处理,以避免生产的中断。高质量的金属探测器用不锈钢制作,防护等级符合 IP56/66 标准,便于每班结束进行彻底的冲洗。假如所面临的清洗状况要求更高,在食品产业中存在腐蚀性的物质或高温产品,那么,具备这种特性则是更为必要的。

探测与剔除

金属探测器的重要作用,是通过对有害的金属细小碎屑实施灵敏而可靠的探测来对产品提供可靠的保护。然而,这种保护只有当被污染的产品被可靠的从生产过程中除去、并将安全的产品送到顾客手中时才能实现。因此,自动剔除系统与探测器本身的性能同样重要。

当发现污染物时,探测器经过一段可调的时间延迟之后,将产生一个剔除信号驱动剔除装置动作。它确保受污染的产品被剔除到剔除箱内。剔除装置多为气动装置。在传送带系统中,它们可以是推板,翻板门或筒易气吹式剔除。有些产品或许会需要传送带的某些部分下垂或倾斜以便将污染产品从好产品中分离。例如在饼干生产中,产品经过一段下边装有回收桶的回程带。如果发现了金属物,一整排饼干则被剔除,以确保完全的产品保护。另一方面对羹汤而言,则利用分流阀将污染物引入第二个管道,从而不中断生产而将受污染的产品剔除出去。

由于剔除装置采用了故障安全模式,同时可利用电子传感器检查被污染的产品确实被剔除进剔除箱,而不会进入生产线上,因此,产品的安全性得到最大的保障。

结论

当今的一代金属探测器,证明金属探测行业的创新为企业的产品免受污染的提供了安全保障。与此同时,但是物理学与工艺要求相比还存在差距,即使最灵敏的金属探测器也不能保证检测到通过它的每一个金属颗粒。然而,生产检测设备的厂商对于挑战所表现出的热望,预示着在今后几年内将见到一些令人瞩目的发展。