

金属探测器 定期调整的必要性及原因

1. HACCP、GMP 等标准规定

目前，所有的行业用户，包括麦当劳、肯德基、必胜客以及英国 TESCO 等的所有供应商，由于受专业客户的管理与指导，对金属探测器执行年度校准与检测已经被列入必备的一个环节，所有向其供货的直接供应商的金属检测设备，都需要经由独立的第三方公司定期对金属检测设备执行全面的性能检查与确认！由于该设备的特殊性与专业性，该工作也基本由厂家或受厂家委托的代理商来完成。

尤其 TESCO 公司，对金属探测器有专门的文件指导，细化到需要有声光报警装置、剔除确认装置、剔除箱满箱告警等，甚至近年来为进一步降低漏检漏剔风险还增加了包装二次检测等，一般这类行业用户，通常也都是金属探测器领域的最专业使用者，要求也是最高的。

关于需要后期调整的这一要求，一般出自于 HACCP、GMP 等规范，并且在食品工厂，金属探测器几乎是唯一的 CCP 设备，由此可见其重要性。

FDA 网站 此外，在 FDA 网站的一篇文档里，也提及了对金属探测器校准的问题，如图 1 所示：

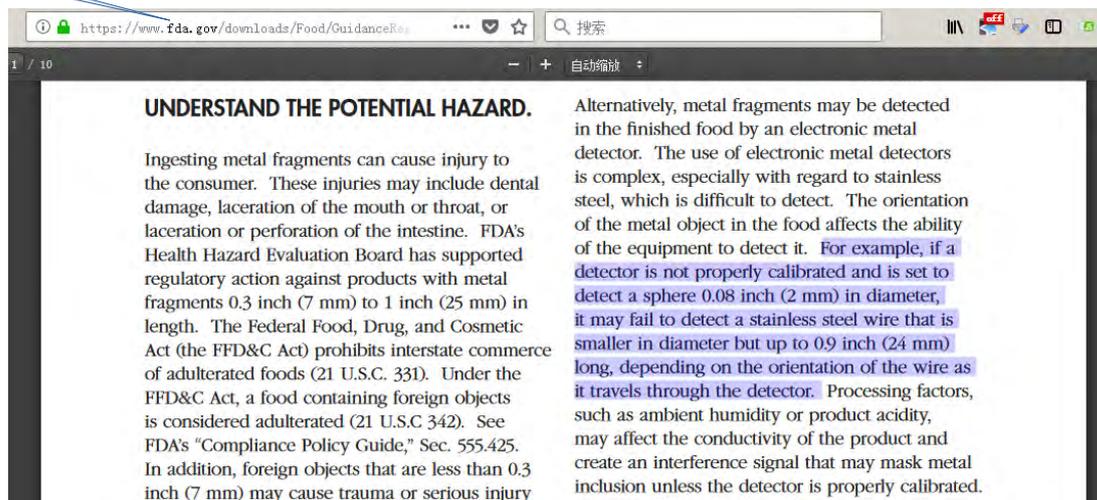


图 1

2. 技术方面的原因

金属探测器的平衡线圈技术自上世纪 60 年在英国发明并获得专利之后，核心的技术一直没有改变，目前所有的食品、化工、医药等行业用的金属探测器全部是基于平衡线圈技术，示意图如图 2 所示：

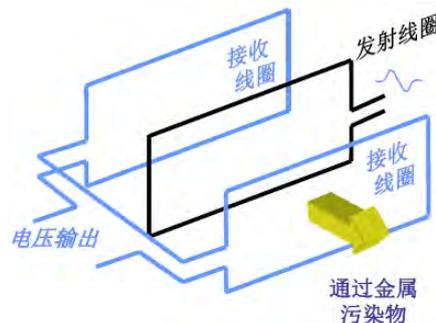


图 2

即当两组接收线圈完全对称时，则电压输出将为 0。因此，制造金属探测器的一个基本要求就是对称，并且还要尽可能的维持长期稳定性，以确保检测能力的长期稳定性。

但是，由于制造、运输、使用过程中的材料老化、热胀冷缩、震动冲击、潮湿等不可避免的环境因素影响，探头内部的线圈位置总会发生微弱的变化，并且该微弱的变化已经足以导致检测性能的衰减。

对 600mm 宽以上的探头，虽然全都是钢制外壳，厂家设计制造时也已经考虑到需要足够的强度，但是由于尺寸过大还是有办法看到探头的微弱形变导致内部线圈的明显偏移从而在形变的瞬间产生一个极大的信号。

对于进口一线品牌的金属探测器来说，检测能力通常可以维持 3-5 年左右的相对稳定，在这期间一般很难发现检测能力衰减，但是通常 5 年以后，我们建议客户应该对其做一次专业的全面检查。

而更重要的事情是，多数缺乏第三方专业指导的用户，几乎无法发现金属探测器的极其缓慢的性能衰减，或者认为衰减是正常的无法克服的，以下几张图片来自一些客户的设备检测报告记录的截图，其中记录有探头的生产日期以及检测日期，尤其记录了检测前后的性能对比差异：



图 3

一、客户基本信息

客户名称: 帝沃新材料股份有限公司
 地址: 帝沃新材料股份有限公司
 检测产品: 化工橡胶制品
 本次检测日期: 2018年6月20日

校正日期

二、设备基本信息

设备型号: IQ2 IQ3 IQ3+ST IQ3+E
 设备位置: 卤化后处理5线
 本次检测结论: 设备正常, 可以使用!
 探头: MD305-18809D
 设备类型: 输送带式
 开孔(HxW): 250 x 750 mm
 产品PEC: Yes No
 原产地: 美国
 制造日期: 2012

制造日期

4. 金属试块检测能力实测记录

试块: LOMA公司 公司 未标明
 编号: Fe_20061112, NFe_100605, SS_11VN08108 (304 316 未标明)
 以下测试记录是在 211 kHz, -76.8° 相位角下获取的信号值, 且试块位于开孔中心位置,
 其中产品信号值约 <100. 维修后: 211kHz, -77.2°

序号	Fe_2.5 mm		NFe_3.0 mm		SS_3.5 mm	
	维保前	维保后	维保前	维保后	维保前	维保后
1	996	1287	769	933	1759	2230
2	1000	1296	751	965	1761	2220
3	1011	1299	755	952	1742	2207
4	1013	1303	770	953	1757	2206
5	998	1308	755	935	1779	2226
6	1033	1299	769	963	1738	2227
7	1018	1265	764	930	1760	2237
8	1011	1297	748	962	1743	2247
9	1008	1279	742	954	1778	2251
10	1037	1283	764	946	1764	2242

性能提高

性能提高

性能提高

图 4

一、客户基本信息

客户名称: 帝沃新材料股份有限公司
 地址: 帝沃新材料股份有限公司
 检测产品: 化工橡胶制品
 本次检测日期: 2018年6月22日

校正日期

二、设备基本信息

设备型号: IQ2 IQ3 IQ3+ST IQ3+E
 设备位置: 卤化后处理4线
 本次检测结论: 设备正常, 可以使用!
 探头: MD305-18803D
 设备类型: 输送带式
 开孔(HxW): 250 x 750 mm
 产品PEC: Yes No
 原产地: 美国
 制造日期: 2012

制造日期

4. 金属试块检测能力实测记录

试块: LOMA公司 公司 未标明
 编号: Fe_20061112, NFe_100605, SS_11VN08108 (304 316 未标明)
 以下测试记录是在 217 kHz, -74.9° 相位角下获取的信号值, 且试块位于开孔中心位置,
 其中产品信号值约 <100. 维修后: 217kHz, -75.9°

序号	Fe_2.5 mm		NFe_3.0 mm		SS_3.5 mm	
	维保前	维保后	维保前	维保后	维保前	维保后
1	968	1298	801	1039	1838	2329
2	978	1268	823	1021	1871	2332
3	992	1278	834	1030	1818	2306
4	971	1280	845	1021	1824	2314
5	949	1282	851	1018	1808	2310
6	951	1265	833	949	1799	2316
7	935	1280	848	1032	1801	2300
8	983	1282	835	1008	1829	2313
9	958	1262	837	1021	1826	2304
10	973	1271	823	1009	1844	2310

性能提高

性能提高

性能提高

图 5

一、客户基本信息

客户名称: 新材料股份有限公司
 地址:
 检测产品: 化工橡胶制品
 本次检测日期: 2018年7月9日

校正日期

金属试块检测能力实测记录

试块: LOMA公司 公司 未标明
 编号: Fe 20061112, NFe 100605, SS 11VN 08/08 (304) 316 未标明
 以下测试记录是在 200 kHz, -77.5 相位角下获取的信号值, 且试块位于开孔中心位置,
 其中产品信号值约

二、设备基本信息

设备型号: IQ2 IQ3 IQ3+ST IQ3+E
 设备位置: 丁基后处理B线
 本次检测结论: 设备正常, 可以使用!
 设备详细情况请见下列检测报告!
 探头
 探头序列号: MD7305-10848D
 设备类型: 输送带式 落体式 管道式 药检机 其它
 基本信息
 开孔(HxW): 250 x 250 mm
 产品 PEC: Yes No
 原产地: 美国
 制造日期: 2009

制造日期

序号	Fe 2.5 mm		NFe 3.0 mm		SS 3.5 mm	
	维保前	维保后	维保前	维保后	维保前	维保后
1	1022	1292	589	1038	1587	2192
2	1048	1246	697	1025	1520	2223
3	1018	1218	734	1033	1600	2241
4	1110	1274	625	1020	1562	2218
5	1043	1336	650	1016	1562	2217
6	1072	1311	674	1000	1580	2217
7	1037	1274	665	1021	1611	2192
8	1071	1284	653	983	1585	2195
9	1063	1272	761	1052	1593	2199
10	1039	1312	671	1028	1642	2226

性能提高

性能提高

性能提高

图 6

根据上述图 3-6 我们可以发现, 经过对比前后的试验数据, 试块的信号值普遍有了明显的提高, 而图 3 的设备是因为大概 2 年前做过维修, 当时已经校正过, 所以变化不是很明显, 而图 4、图 5 及图 6 普遍有了明显的提高!

但是, 如果没有数据的直接比对, 仅仅只看能否检测的话, 那么这些设备可能再过 3 年也不会有明显的漏检情况发生, 可能一直衰减直到用户已经能明显感觉到时为止, 但是在这期间, 涉及金属污染的风险控制一直是在下滑的, 并且也很难引起使用部门的注意。

而在此期间, 设备已经持续多年在缓慢发生着变化。当然, 由于机械变形的不确定性, 这个过程也有可能向好的方向往复变化, 但是如果没有检测则无法预知。

同样的, 由于检测能力的缓慢衰减, 很明显的是实际检测能力将减弱, 也就是极限检测能力一直在变差, 作为检测金属的重要一环也在逐渐变差, 这尤其应该引起对品质有不懈追求的用户们的注意!

- 对于更早期的设备, 由于技术的进步, 升级部分配件甚至可以使性能得到明显提升, 省去了购买新设备的费用同时增加设备的使用价值和年限;
LOMA IQ3 的早期型号 (约 2012 年之前) 一般通过升级, 性能几乎普遍可以提高 50% 至一倍; 或者说, 经过改造升级, 多年的旧设备的检测能力可以超过当时新安装时的性能, 所有这些提高, 均可以通过测试数据直接体现。

- 几乎所有进口一线品牌的设备, 一般都支持电子调节与电磁平衡调节, 如以下图 7-9 所示:
甚至更先进的型号支持自动调整, 如 LOMA st 系列;

但是相对来说, 这是一个较复杂的过程和工作, 一般 3-5 年以内的设备, 可以通过电子或自动平衡装置恢复探头平衡及性能, 但是对于 5 年以上的设备, 通常漂移已经比较明显, 电子调节很可能已经无法有效恢复, 这个时候就需要通过对电磁装置进行重新调整, 这种方式直接影响内部电磁场的分布, 可以从根本上恢复探头的性能, 如图 9 所示! 但偶尔也可能会遇到偏移过大已经无法恢复的情况, 但是极少, 至少在国内, 自 2011 年以来 LOMA 的 IQ3 设备仅遇到一例。



图 7



图 8

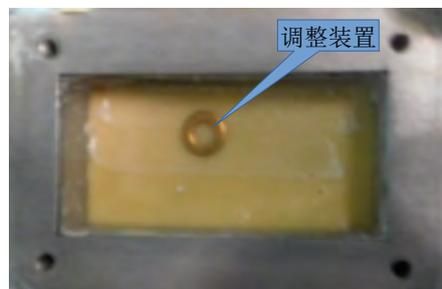


图 9

同时，我们不得不指出，所有涉及上述性能方面的工作，都是建立在设备完全正常的情况下！很多时候设备本身可能存在这样或那样的问题，这种情况下通常需要首先检查确保设备稳定工作！

另外，在最严格的测试要求下、合理精度范围内，设备可以稳定达到百万次的可靠性指标，或者更精确控制设备的灵敏度，或者还有客户因为一些特殊原因不希望精度太高，但却希望精确控制精度标准！这类可靠性的指标问题也仍然有具体翔实的数据作为支撑说明，但这属于另一个更复杂且更专业的问题，将由另外的文档详细介绍！

涉及本文档的咨询、错误等，请邮件至：support@devodt.com