

# 金属探测器 干扰排查指南

—— 跟踪9个月的干扰调查

## 1 工作概述

我们于2019年10月19日拜访了一金属探测器设备用户的工厂，协助用户检查了某非LOMA品牌金属探测器，这份文件原是事后提交给该用户希望以此能帮助排查原因。

在该用户现场我们已经做了初步的排查，初步结论我们不认为原因在设备上（设备的可能性感觉甚至不会超过10%，因此可以初步排除），并且经过检查我们认为设备也应该是正常的，可以实现基本的检测功能，否则用户也不可能继续使用，极大可能是干扰！



图 1：非现场实际照片，仅现场机器还原模拟，图片来自网络

所以下也是现场检查的大概步骤和说明，因为考虑到我们一直没有整理这方面的文件所以当之后又遇到另外一家咨询类似问题时，我们决定将此文件适当完善，以便于给所有用户参考！

以下记录了排查干扰的初步步骤，通过这些简单的排查可以帮助我们初步判断异常误报是来自金属探测器本身还是外界，我们认为这是非常关键的一步，因为这决定着下一步的方向！

但是也需要说明，由于精力有限，我们很难将每一个细节都写的非常清楚，那样可能最终是一份庞大的文稿，我们预计您恐怕也难以有精力和兴趣仔细阅读，比如下文提到的“我们认为该设备的探头内部及周围输送机构应该没有可能的干扰源...”及之后提到的相关依据，这里的每一个条目写起来都非常麻烦，而且仅仅通过文字也很难把问题说清楚，即便在现场，我们也需要通过各种措施来反复验证比对，以尽可能降低判断失误的可能性。

我们最早遭遇干扰问题大约在2012年，那时我们也刚接触此领域时间不长。当时客户非常焦急，让我们尽可能快的赶到现场，所有费用由他们承担，他们距离当时的LOMA办公室直线距离超过1500公里。

印象中我大约于当天上午的10点左右抵达并直接去现场！这应该也是我第一次直接感觉到客户的焦虑，因为那条生产线确实停产了，我亲眼所见，为降低影响，工厂安排了人员将该条生产线的产品一包包的人工转移到临近生产线，同时更前方的设备肯定需要降速，否则后端跟不上，印象中那时应该是三条生产线，所以因为这台设备就只剩下2条生产线，生产能力降低了三分之一。

那时还是LOMA的IQ2设备，我们当然不敢大意，我把设备所有能检查的、我知道的每一个信号点，全部逐一用示波器检查确认了一遍，没有发现问题，但是当时设备确实难以稳定、高频繁误报。

印象中差不多中午 12 点时，他们的设备经理来找我，坦率的说当时是很有压力的，但客户非常好，完全没有责怪的意思，同时他也继续试探询问是否可以请 LOMA 从国外总部直接派人过来，所有费用仍然不是问题全部他们负责，我也同时简单汇报了我所能做的工作以及初步判断，我的初步结论就是我认为问题应该不在设备，而是外界干扰。

当他继续问如果是干扰那么下一步怎么办，然后我很忐忑的、试探性的给出了能否考虑断电的建议。这里的过程不再细说，总之客户内部沟通后竟然真的同意了这个建议，协调后告诉了我停电时间并安排设备同事一起做好配合工作！

最终，确实如先前判断的那样，当车间逐步断电后，设备很快恢复正常！最终，在大家一起努力配合下，找出来 2 个干扰源！其中一个影响最大，排除后金探信号值直接就降低了一半，而另一个干扰源又再次降低了将近一半就基本算完全恢复正常了。

我们不得不承认，在上述这个案例中如果没有客户的充分配合是很难快速解决的。不过经过这些年，现在应该说已经不再需要断电，也因为这个要求很多时候确实有点不合适且不可行。之后还遇到有几次类似干扰问题，其中大约 2 次情况其实更复杂（可能类似本次这个案例），但是在现场很快就做出了准确判断，大约也就 3 小时左右的时间定位到源头。但是我们也仍然不得不承认，现场可能是非常复杂的，并且之后还有一个案例，包括因为各种各样的非技术性原因，最终在差不多一年后才找出根源解决，包括用户的怀疑点（比如电源等），我们也协助通过技术试验排除，但最终的问题点仍然在我们最早的判断范围内。

下面我们将向您简单介绍排查的大体过程：

## 2 检查项目及步骤

### 2.1 金属探测器空载检查

我们发现空机运转时，噪声信号一般不超过 6，极个别也仅仅是到 7，并且检查了前后轴承等可能的影响，没有发现潜在的金属干扰回路。

机器一直运行比较平稳，没有发现误报，即使比较用力的捶打探头时亦很难触发金探报警。

这说明外部、内部应该没有一些低级的接触不良等问题，如果您对此有困惑，请进一步联系我们，这是一个关键的判断依据，未来我们可能会有单独的文档说明此问题，但目前还没有。

因此，我们认为该设备的探头内部及周围输送机构应该没有可能的干扰源，这些可以排除的干扰源包括设备应该已经良好接地、输送机前后经检查和测试没有可构成干扰的金属回路、更前方的整形托辊应该也不存在干扰、相位角设置应该也与干性模式吻合（捶打冲击确认），并且至少我们在现场时，也没有发现任何可能的电磁干扰，所以给我们的印象该设备还是在稳定工作的。

### 2.2 实际测试块检查

我们确认了全部 3 个金属测试块，分别是 2.0 Fe、2.25 NFe、2.5 SS，这也基本符合该尺寸设备的灵敏度，所有测试样片均能可靠检测到，在皮带表面的信号值最小大概 50 以上，最大好像 100 多些，估计探头中心信号值应该也能达到 30 以上，因这不是主要问题，所以现场没有进一步验证。

所以结合上述 2.1 来看，该设备应该工作正常，检测灵敏度基本符合正常情况。

### 2.3 提示

请注意，以上两方面的检查几乎可以适用于所有金属探测器，如果没有异常，基本可以说明设备本身没有原则性问题，但不能排除潜在的、不明显的故障。总体来说，可以、并且也应该先初步判定设备是正常的，因为这种情况下设备自身因素导致的不稳定的可能性已经非常低。

## 2.4 带产品测试

在现场，观察了相当一段时间带产品的运转情况，客户产品为 25kg 包装，所有产品通过时，金属探测器感应到的信号值最高也只观察到 9，远低于预设的报警线 18（正常来说这里可以再设低一些以提高灵敏度），故因为产品自身及通过时而导致误报的可能性也几乎完全不存在。

所以到这里时，可以认为该设备几乎就是完全正常的！

## 2.5 初步结论

由于我们对该型号的设备细节并不了解，但是从上述宏观表现来看，我们认为该设备很稳定，应该不存在什么问题，所以对客户所反应的实际情况目前无法确认，结合上述检查情况来看，怀疑车间存在某种干扰的可能性很大。

# 3 后续建议

3.1 请保持目前机器的所有设置（因现场已确认过），不要对其进行任何设置的更改甚至也不要切换产品，尽量任何设置都不要更改（但为了便于观察，可以对峰值复位，以便于观察信号值），并保持持续通电。即使不生产，可以停止输送带，但机器应保持持续通电。

3.2 如果之后现象重现（莫名误报），也请暂时克服生产困难，暂时不要调整任何设置保持原状。

3.3 由于误报后机器会停止运转，那么请暂时不要启动输送带，观察输送带不运转状态时，金探是否会再报警或者信号明显升高。

3.3.1 如果不报警，并且信号值正常（最高不超过 9），并且请多观察几分钟，那么应该可以排除电磁干扰的可能；然后启动输送带，这个时候应该是可以再次启动并再次正常运行的（前面已经确认），如果是这样的话，那么可能是偶然的某种原因误报，可以暂时不予理会。

3.3.2 如果一直报警，并且这种情况下不要触碰金属探测器、也不可以启动输送带，如果仍然一直报警的话，那么几乎可以确定一定是外界电磁干扰！这种情况下，建议仍然不要做任何调整，继续持续等待，在这期间重点检查工厂的各种设备，尤其关注变频器，可能的话关闭一些变频器看看情况（最好完全切断变频器的供电）。

3.3.3 甚至，如果可能的话，可以考虑关闭整个车间的电源仅保持金探供电，我们早期曾经就有过这样的案例（2012 年），相对于产品质量与生产效率的保证我们认为是值得的，不过到目前也仅仅这一次极端情况。

3.4 根据我们实际观察，报警线 18 由于一直使用，这应该也同时符合该客户品控的要求，所以这个限值不用更改。在这情况下，除了某种潜在的故障、或者某种干扰的影响，否则误报的可能性极其低。在不考虑某种潜在故障或干扰的情况下，完全应该极其稳定的工作（这里的极其稳定，是指误报率大概可以控制在至少十万分之一以上）！所以限值 18 也不需要更改，这个可以参考我们另一份关于如何设置报警线的说明（DSN802-00012 金属探测器设备报警限值的设置方法）。

3.5 请务必非常仔细的观察在发生异常时的具体表现细节。

## 4 后续情况

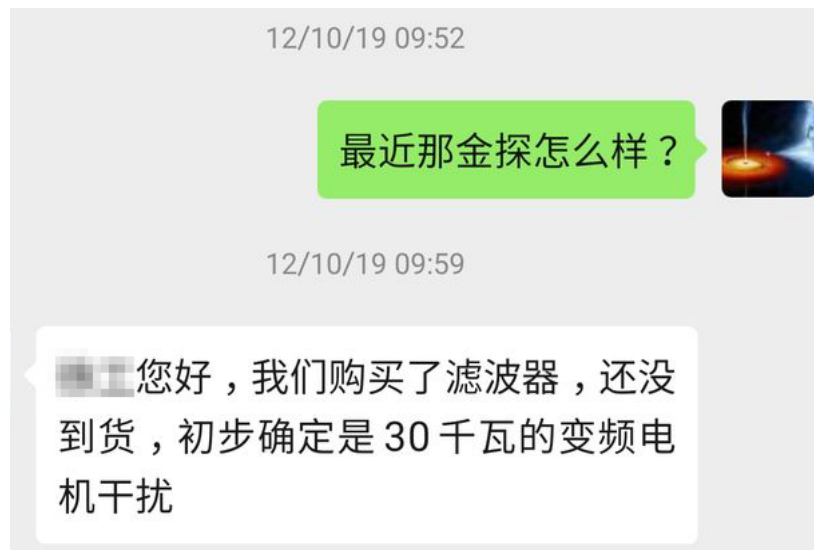


图 2：于 2019 年 12 月 10 日获得初步反馈

图 1 是我们于大约 **2 个月**后从客户得到的初步反馈。

但是再之后的 **2020 年 3 月**我们再次联系时，该用户放弃了进一步检查，因为发现安装滤波器有时仍然不行，但有时似乎也有效果。这种情况我们认为仍然可以解释：

- 1、干扰不一定是通过导线出去的，也可能是辐射出去的，所以安装滤波器未必一定有效；
- 2、也可能不止一个干扰源，所以给人的感觉有时有关、但有时又无关。

以上两种情况在实践中我们也都经历过，也可能是这个问题拖的时间过久，作为用户可能已经没有足够耐心和时间继续进一步尝试，这可以理解。目前该用户已更换新品牌设备，新设备暂时应该是没有再受影响。不过我们认为如果该问题从源头上得不到解决的话未来还应该再次出现。并且如果届时仍然无法解决，那么已经没有设备可换，因为更换的新设备已经是行业内最知名的设备。

**2020 年 7 月 18 日**再次联系客户更新信息：

- 1、新的设备仍然有误报，但加了金属屏蔽挡板后不再误报；
- 2、该设备放到了另外一个地方使用，也一直正常了；

从而在约 **9 个月**后确认了我们的判断。

以上记录供参考！

干扰问题，尤其是不间断的干扰，可能需要花费很长的时间和精力（我们也有过因为各种原因差不多在将近一年后才最终确认并找到干扰源的案例）。

所以如果您对金属探测器确实有要求，那么我们建议请一定长期观察、仔细排查，或者请专业公司来协助排查！

## 文档说明:

1. 2020.03.12, 文档编码由 DSN803-00030 更新到 DSN802-00064, 以适用于所有客户。  
文档没有内容的实质更改, 仅删除原文档的具体客户信息以便用于所有客户。  
增加客户反馈, 但截至本文档更新还不能完全最终确认。
2. 2020.03.13, 进一步整理完善, 无实质内容增减。
3. 2020.07.18, 再次联系, 确认新设备仍然受干扰、旧设备移到另外地方后稳定工作。  
增加现场模拟照片便于说明。
4. 照片非现场实际照片, 但与现场设备十分接近, 品牌及型号亦相同。该图片来自网络, 版权归原作者所有。