

Metal Detector

Interference troubleshooting guide

— Follow up 9 months of interference investigation

1 Job Overview

We visited a metal detector equipment factory on October 19, 2019 and assisted users in inspecting a metal detector of a well-known brand. This document was originally a guidance document submitted to users.

At the user site, we have done a preliminary investigation, and the preliminary conclusion we do not believe that the cause is on the equipment (the possibility of equipment failure does not even exceed 10%, so it can be preliminarily ruled out), and after inspection we believe that the equipment should also be Normally, the basic detection function can be realized, otherwise the user will not be able to continue using it, the reason may be interference!



F 1: Not site actual photo, only the on-site machine restores the simulation, the picture comes from the internet

So the following is also the general steps and instructions for the on-site inspection. Because we have not organized the documents in this area, we decided to complete this document appropriately so that all users can refer to it when we encountered another consultation similar problem!

The following records the preliminary steps for troubleshooting interference. These simple investigations can help us initially determine whether the abnormal false alarm comes from the metal detector itself or the outside world. We think this is a very critical step because it determines the next step!

But it also needs to be explained, due to the limited energy, it is difficult for us to write every detail very clearly. It may end up being a huge manuscript. We expect that you may not have the energy and interest to read carefully, such as the ones mentioned below: "We think there should be no possible sources of interference in and around the transport mechanism of the search head of this machine..." and the related basis mentioned later, it is very troublesome to write each item here, and it is difficult to solve the problem only

by text, even at the site, we also need to repeatedly verify to minimize the possibility of judgment errors.

We first encountered electromagnetic interference problems around 2012. At that time, the customer was very anxious and asked us to rush to the site as quickly as possible. All expenses were borne by them. The customer were more than 1,500 kilometers away from the LOMA office at the time.

I arrived at about 10 am that day and went directly to the customer's factory! This should also be the first time I have directly felt the anxiety of customers, because that production line has indeed been discontinued, and I have seen it with my own eyes. In order to reduce the impact, the factory has arranged personnel to manually transfer the products of this production line to the adjacent production line. At the same time, the equipment further ahead must be slowed down, otherwise the back end cannot keep up. I think there should be three production lines at that time. Only two production lines were left due to equipment failure, and the production capacity was reduced by one third.

At that time, it was still LOMA's IQ2 equipment. I checked all the signal points with the oscilloscope. No abnormality was found, but the equipment was really difficult to stabilize frequent false alarms.

I remembered that at about 12 noon, their equipment manager came to me. Frankly speaking, it was very stressful, but the customer didn't mean to blame me at all. At the same time, he continued to try whether he could ask LOMA to send engineer directly from the LOMA UK headquarters. And all costs are still not the problem. I also briefly reported what I can do and preliminary judgment. My preliminary conclusion is that I think the problem should not be the equipment, but [the external interference](#).

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 后续跟踪调查

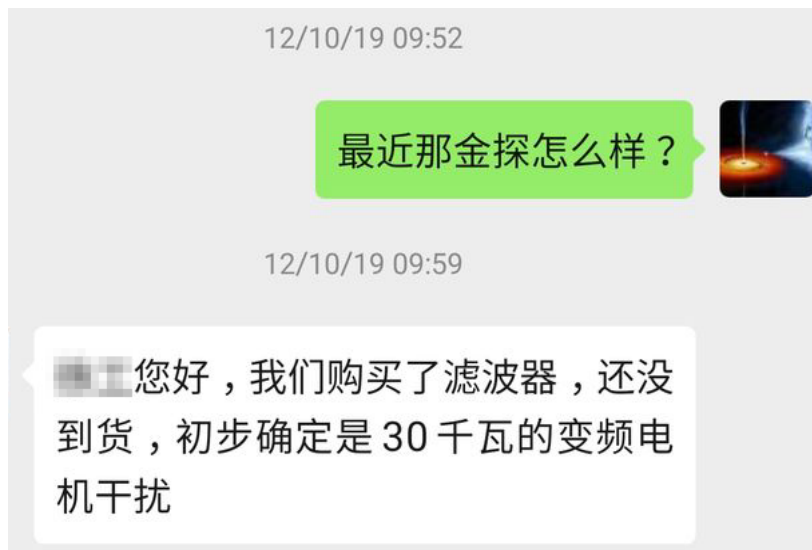


图 2：于 2019 年 12 月 10 日获得初步反馈

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。