

# 探讨数控机电设备的故障诊断及维修

董云飞 郭世亮

长城汽车股份有限公司

**[摘要]**通常情况下,人们所说的数控机电设备出现的故障是指设备不能正常运转的各种情况。针对数控机电设备的障碍分析主要从其类型、诊断方法和维修措施等方面进行研究,为数控机电设备的故障诊断和维修提供一定的参考,最大限度保证设备的正常运转。

**[关键词]**数控机电设备;故障;诊断及维修

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2128

## 引言:

经济的发展离不开制造业的进步,更离不开机电工程中数控机电设备的广泛应用。机电设备的应用给制造业企业带来了许多便利,提高了效率,但是同时也带来了一定的弊端。一旦设备发生了故障,则会影响到企业的生产经营。因此,如何认识并处理设备的故障,需要进行深入探讨。

### 一、故障类型

众所周知,当数控机电设备出现故障时,除了正在进行的生产必须中断之外,还有可能会对操作人员的安全构成一定的威胁。

数控机电设备的类型,可以从多个角度进行分类:

#### (一) 独立故障和从属故障

从故障发生的源头是否在设备本身,可以划分为独立故障和从属故障。

##### 1. 独立故障。

独立故障是指设备故障和其他的设备和部件不相关,故障问题是出在自身的,故障的不良影响也不会波及其他的设备。

##### 2. 从属故障。

从属故障是指其设备自身是正常的,但是仍然由于其他相关的设备故障而出现了问题,导致其不能正常运转。从属故障的危害性较于独立故障要大一些,很有可能会影响到设备整体的运行。

#### (二) 早期故障、偶然故障和损耗故障

这三类故障是根据设备故障发生的频率来进行分类的。

1. 早期故障是最容易出现的故障类型,其发生的时间主要是在设备刚开始运行的时候,主要原因是设计以及安装和磨合某个方面出现了问题,导致设备的零部件会批量损坏,使得机电设备无法正常运行。

2. 在设备运行到第七年以后,很容易由于外部环境的变化,或者是某一个偶然的契机,导致了设备的故障,这类设备故障称为偶然故障。这类故障的发生有一定的规律性,因此更容易发现和避免。

3. 在机电设备的日常使用过程中,都会有专门的监测设备对其运行状况进行实时跟踪记录。在实时监测中发现的设备故障大多是由于设备使用年限已久导致的功能退化,因此,这类故障被称为损耗故障。

#### (三) 致命故障和非致命故障

按照设备是否按照既定程序完成工作任务,可以将设备故障划分为致命故障和非致命故障。

致命故障和非致命故障的一个衡量标准就是既定的生产任务的完成情况,如果没有完成任务又造成了企业的经济损失,那么这种故障就是致命的故障。反之,如果设备虽然出现了功能性障碍,但是经过抢修之后仍然能够维持生产,没有造成极大的经济损失,那么这种故障就是非致命的<sup>[1]</sup>。

## 二、诊断方法

### (一) 交换诊断法

数控机电设备在数字化的背景下,极大提高了设备自动化和生产效率的提高,但是也对数控系统提出了更高的要求。如果说数控机电识别发生了故障,大多数情况下都是比较隐蔽的,很难很快被检测人员发现。又由于数控系统本身是非常繁杂的,在较短的时间里,所以是很难立马排查出故障的位置,也无法快速确定出故障的类型到底是什么。因此,根据这种实际情况,又有了新的诊断方法——替换方法。所谓的替换方法,就是在诊断开始之前,使用备用的控制板去替换有问题的控制板。如果说在备用板工作的情况下,数控机电设备没有故障产生,处于正常运转的状态,那么就说明被替换的故障板出现了问题。这样就能够及时发现这些问题,并且保证这些问题不会迅速蔓延。采取这种方法,不仅使误诊发生的可能性降低,还能够在一定的程度上,缩小故障的排查范围,快速查找到设备故障的位置和原因。但是,这种交换诊断法对于检查人员的操作要求是比较高的。在操作的过程中,要学会先简后繁,从而快速诊断出故障的位置和原因。我们以BRYANT公司为例,在进行内圆磨床的故障排查分析时,以某个轴为参考点,通过其运动的位移情况作为判断的参考。如果说位移的误差超过了最大值,那么就要将该轴的位置与参考点进行对比。以上的这些问题,都是由机器自动完成的。接下来就需要检测人员对可能出现故障的位置,进行手动的排查。当检测人员手动移动该轴的时候,在某个区间内,所检测到的数值会发生剧烈的变化,那就说明故障一定是出现这个区间,从而可以缩小排查的范围。然后再进行对于具体位置的锁定工作,对相应的故障位置的零部件进行维修或者替换<sup>[2]</sup>。

### (二) 自诊断功能分析法

国内很多的数控机电设备,尤其是很多大型企业所使用的设备,很大一部分都是从国外和引进的,因此设备的自动检测和自我诊断功能在技术上也是居于前列的,能够通过自身的系统,发现设备内部的问题,起到对故障的排查作用。例如,有的设备在自动检测到到期自身体系的故障后,会有对

应的指示灯来提示故障的位置，检测人员还可以通过其自身所带的显示屏直接看到是什么类型的故障，显示出不同故障特有的代码。因此，在现代数控机床设备故障检查中，可以通过设备自检的提示，以及相应的操作手册，判断机床故障，排查故障原因。

### （三）PLC 程序分析法

最常见的数控机床设备故障就是运行设备的逻辑功能不完善从而导致机电设备无法运行。一般传统的故障诊断方法，是不能直接发现这类型的故障的，也没法排查出这类故障的原因。因此也衍生出来了新的检测方法——PLC程序分析法。在发生这类故障的时候，首要考虑的是恢复机器的正常运转。采用PLC程序分析法，能够快速排查出故障发生的位置，要在第一时间更换或者维修故障位置的零部件。

我们可以以大立车为例来针对PLC程序分析法进行一个说明。如果说，在设备的运行过程中，y轴出现了回油槽出现了问题，我们肉眼可以观测到的就是有大量溢油的情况出现。那么，针对这个情况，我们就可以考虑去检查设备运行的线路，看是否在哪个位置出现了拥堵的现象。找到固体的故障位置之后，可以根据设备的操作手册中相关的故障说明进行对比分析，根据操作手册的说明采取编程的手段进行动态监测，除此以外，还要检测PLC程序的运转情况是否出现了异常。以继电器为例，一般来说，继电器在进行信号输出的时候，是必须要按照继电器所属程度的控制节奏进行的。因此，检测人员必须保证在任何情况下，电磁阀都是始终处于通达的状态。但是，一旦发现了继电器出现了问题，那么检测人眼要采用特定的设备在相关的节点进行测量，从而判断继电器的具体故障位置和故障原因，对故障的继电器进行维修或更换，从而保证数控机床设备的正常运行<sup>[3]</sup>。

### （四）广域网诊断法

广域网诊断的方法，是需要有特定的设备来进行检测的。在进行检测之前，要先确定好设备的关键部位，然后这些位置安装广域网诊断法所采用的特定的检测设备。这类设备的具体功能，不仅仅是对系统以及各个零部件的运行的数据进行收集和存储，还要能够对这些数据进行特定的分析，从而去排除设备系统里的隐患，以提高设备故障检测的速度和效率。

一般情况下，在中大型的机电设备上，都会安装一套完整的故障检测系统。因此，在实际的运行过程中，就要能够在设备上不同的关键位置，安装检测设备对设备运行的关键节点进行监测。在采集存储了大量设备运行数据的基础上，最好有先进的研发中心，通过广域网对所获取到数据进行分析。在分析的过程中，可以结合相关的科学理论知识，搭建出科学合理的设备运行模型，通过软件进行设备运行状态的模拟，以实现对于故障发生原因的剖析<sup>[4]</sup>。

### 三、维修措施

如果数控机床设备在正常运转的过程中，突然出现了故障，导致设备无法继续运转，就要求检测人员立即进行检

查，在最短的时间内确认故障的位置和类型，给出解决的方案。尤其是对于肉眼能够直接观察到故障，必须在第一时间进行处理，以最快的速度回复设备的运转。

但是，如果故障无法通过检测人员直接观测到，有一些比较复杂的故障产生时，那么就要采取特定的工作步骤进行处理。我们以机电设备电气故障的处理为例，一旦确定了设备停止运转是由于电气故障导致的，就要进行以下操作

（一）检测人员要查看设备内部是否发生了短路，并且要对设备进行完整全面的检查。因为电气的短路现象会对电流的正常流动造成阻碍，使得相应的零部件发生损坏。如果存在短路现象，首要考虑的操作就是停止对故障位置的供电，把接线的位置接到别的地方去，然后再对相关的设备故障进行排查，以避免一些不必要的损伤<sup>[5]</sup>。

（二）在第一步完成好之后，要根据NC部件运行后给到检测人员的反馈，去判断是否存在强烈震动等情况，从而可以确认是否需要紧急暂停设备的运转。

（三）根据机电设备的操作说明书，对设备的CRT和LED屏幕的信息进行获取，观察是否有报警信号的出现。如果说在报警信号中有提示故障的类型，则可以进行相应的处理去解决故障问题。

（四）如果上一步的仪器设备都显示没有异常的话，那么就要检查程序的逻辑是否正确。对于程序逻辑的检查，是通过编程器编写程序来实现的。对于程序内部逻辑的检查，更重要的作用是为了消除设备中的安全隐患。对于数控机床设备相关运行参数数值的检测和对比，确定设备故障的原因，以此去完成继电器或者电子元件的更换<sup>[6]</sup>。

### 四、结束语：

经济的发展使得机电设备的应用更为广泛，也对机电设备的正常运行提出了更高的要求。因此，为了避免机电设备在日常运行中出现的各类故障，就要在用先进的技术进行故障的检测，提早发现故障；除此以外，还要根据不同的故障类型，采用合适的方法进行维修，以达到规避风险。降低经济损失的目的。

### 参考文献：

[1] 崔永远, 王艳艳. 数控机床故障排查建议[J]. 南方农机, 2019, 50(2): 159.

[2] 张志强. 嵌入式系统在数控设备故障诊断系统中的实现[J]. 电子技术与软件工程, 2019(14): 189.

[3] 武慧敏. 矿山机电设备智能故障检测诊断技术的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2020(21): 217-218.

[4] 杨海东. 矿山机电设备智能故障检测诊断技术的研究[J]. 石化技术, 2020, 27(04): 36+39.

[5] 张徐. 地铁机电设备故障监测与智能诊断系统应用研究[J]. 价值工程, 2019, 38(35): 172-173.

[6] 宋剑伟. 地铁机电设备故障监测和智能诊断系统设计[J]. 现代制造技术与装备, 2019(01): 45-46.