

电动机控制线路故障检修步骤和方法

曹勇¹ 罗辉²

新疆生产建设兵团第三师图木舒克职业技术学校

[摘要]随着社会经济和科技水平的发展,电动机在我们的生产生活的各个领域发挥了巨大的作用,电动机的应用,可以将电能有效转换为机械能,在石油、化工、电力、冶金、煤碳、环保、造船、食品医药、民用和农田水利等各个领域都有着重要应用。但是在电动机的应用过程中,控制线路是保障其稳定运行的基础,一旦控制线路出现故障,则可能会导致电动机停止运行,影响设备工作和生产效率,甚至可能会造成危险事故。对此,加强电动机控制线路的故障检修是非常重要的一个环节,需要维修电工重视电动机控制线路的日常检修和维护,保障电动机的安全、稳定运行。对此,本文针对电动机控制线路故障检修的步骤和方法展开分析,希望可以予以一定参考。

[关键词]电动机控制; 线路故障; 检修; 步骤; 方法

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.111

引言

电动机的控制线路的结构复杂,形成元素较多,其故障发生问题往往还会伴随着机械、液压等系统故障,难以进行有效分辨。这就对电动机控制线路的检修步骤和方法有了一定的要求。相关维修人员需要先明白电动机控制线路的原理,并掌握正确的维修方法。电动机的控制线路通常是多个基本控制环节组成的,每一个控制环节中又涵盖多个电器元件,每个电器元件中有包括很多的小零件。从这一点上来看,电动机控制线路出现故障,可能只是因为某个或某几个零件、电器元件或是由于接线问题产生的。这对检修人员的能力水平和耐心、能力提出了较高的要求,在日常的检修维护工作中,检修人员需要不断学习新的检修方法,优化自身能力,从实践中总结经验,进而在进行维修时可以精准定位故障并进行隐患的有效排除,保障电动机的稳定运行。

一、电动机控制线路故障的检修步骤及故障范围确定

(一) 电动机控制线路故障的检修步骤

在进行电动机控制线路故障检修时,第一步,需要先找出故障现象,了解故障导致了哪方面的问题。第二步,需要根据故障的外在现象,从控制线路的原理出发,定位故障发生的回路或位置,最大限度地缩小故障范围,提升故障定位的精准性。第三步,需要依据控制线路发生故障的回路或是大概位置,进一步精确故障点,为后续检修明确具体的维修点。第四步,通过分析故障点的具体情况,选择适当的检修方式进行维修。第五步,维修完成后,进行通电或是局部的空载校验,如果设备可以正常运行,则维修完成;如果依然存在故障,则再次从第一步开始检查,遗漏了什么现象,进一步明确故障现象和故障点,并进行相应维修,直到设备可以正常运行。

(二) 电动机控制线路故障的故障范围确定

从以上检修步骤来看,故障点的明确是整个检修工作的重难点所在。再进行故障点定位的过程中,首先,维修人员需要对故障的发生原因进行明晰,分清楚控制线路的故障是属于机械故障还是电气故障,明确其是由于电器元件机械机构损坏而发生故障,还是由于线路回路接触等方面的故障问题。

1. 检修前详细的调查

在检修前,相关维修人员应该先进行详细的调查,通

过问、听、看、摸、闻五种方式,调查清楚故障的具体情况。其中,在“问”这一环节,主要是通过询问设备操作人员,了解发生故障的前后设备及电动机控制线路的实际运行状态,问清楚故障发生时是否有冒烟、异响、火花或是非正常振动等现象,掌握故障发生前是否有违规操作,如频繁启动、制动、运行超载、正、反转等。“听”则是指在保证设备和电路在能够勉强运行且不会造成更严重故障的基础上,通电启动设备,并细心倾听设备在运行中是否有意向,借此判断异响的大概方位。“看”主要指对故障位置进行查看,确定其触头是否有烧蚀或是熔毁迹象,线头有无出现松动、脱离现象,线圈有无发生烧焦现象,以及熔体和脱扣器的状态等。“摸”需要在电源全部断开后,通过触摸线圈、触头部分,感受其是否有升温异常情况。“闻”指通过嗅觉,检查电器元件是否有烧焦等异味,以确定故障原因。

2. 根据电路、设备的结构及工作原理查找故障范围

首先,应该从电动机的主电路着手,对设备中的电动机运行情况进行正、逆电流方向检查,查看主电路的电器元件、触头系统、隔离开关、线路回路以及热熔断器等是否存在故障。其次,根据主电路与控制电路之间的控制关系,进行控制线路接头、自锁或联锁触头的相应检查,查看其电磁线圈,确定其制动系统以及传动机构中的异常范围,进而确定故障范围。

3. 从控制电路动作程序检查故障范围

首先,如果直接观察难以明确故障点,则需要在尽量避免损失的基础上,进行主电路切断,停止电动机的运行。其次,通电控制电路,进行电器元件动作顺序的检查,就仔细观察各个电器元件的工作实况,如果发现某一元件动作程序混乱、运行异常,存在异响现象、接触电阻过大等现状,则故障点往往在于该元件中。此外,通过检查明确控制电路工作正常后,再进行主电路接通,进一步查看控制电路的在其中是否达到有效控制效果,进而查看主电路的供电是否有异常。

4. 利用仪表检查

首先,在进行电气修理中,可以借助万用表进行相应的检查,选择相应的电阻档,对线路的接通和切断情况、电动机绕组、触头接触电阻以及电磁线圈的直流电阻情况进行检查和判断。其次,利用电流表对电动机的三相空载电流和

负载电流的大小和平衡性进行检查。其三, 依托万用表电压耳档, 进一步检查三相电压、线路部分电压以及电器相关工作电压等是否稳定、正常。最后, 使用兆欧表, 可以进行线路、绕组相关绝缘电阻的检查。采用仪表进行电器或是电路的故障检查, 在检查速度和确定故障的精准度方面具有一定优势, 可以将故障参数进行可量化表示, 进而大大提升检查效率。

5. 机械故障的检查

在机床电路和电力拖动中, 一些机械机构执行驱动的动作是由电信号进行的指令提出。在这一过程中, 一旦机械部分出现故障问题, 即便控制电路完全正常, 也会对设备的正常运行造成影响。对此, 在机械故障检修中, 需要关注故障的发生表象, 深入探究故障的规律, 进而定位故障点, 并进行有效故障排除。

二、故障的分类

电动机控制线路的故障主要分为自然和人为两种:

(一) 自然故障

自然故障主要指在电气设备运行时, 电动机由于过载或是油污、金属屑侵入等原因, 导致出现电气绝缘降低、散热不足、触点或接点接触不良等情况, 甚至导致控制电路出现短路、接地等故障。

(二) 人为故障

人为故障则是指在电动机运行中, 由于维修人员的概念原理认识不清晰或是原因不明确下进行修理, 导致元件更换不合理的情况, 或是由于改动线路或不良修理操作、人为布线失误等原因造成的电动机故障。

三、电动机控制线路故障的检查和分析方法

主要采用调查研究法、试验法、逻辑分析法和测量法等几种方法。采用调查研究法可以使我们快速筛选出故障现象, 且除故障现象之外, 还可以准确查找除故障的部位和回路; 逻辑分析法可以帮助我们可将故障因素的范围缩小; 测量法是判断故障点最有效、基本的方法。对于故障的检查和析, 单靠一种方法可能会很难实现故障的筛选和排查, 必须将多种方法相结合运用才可以快速且准确地找到故障点。如下分述这几种故障检查和分析的方法:

(一) 调查研究法

调查研究法的问询对象主要是操作间和设备间的工人, 有无明显的外观异常表现, 有无明显非正常运行时的声音状况, 有无明显的线路或元件过热现象等, 需要结合实际经验将熟悉正常状态下的设备及各个部件。

同时, 需要确保安全操作, 保证工人和设备的安全, 在观察和触摸时需要注意操作环境和避免触电事故, 需要谨记切断电源后进行操作。在听取设备运行声音需要通电时, 要求要在不损坏设备和不增加故障的前提下进行操作。

(二) 试验法

以设备的完整性和安全性为前提, 不可损伤机械、电气的情况下通电试验。通电试验一般采用点动试验, 即将各个程序环节分别控制动作, 一旦某一环节出现动作不合规, 则

该环节的电气或电路存在问题。再根据这一环节故障部分进行检查, 进一步筛选出故障点。

在采用试验法检查时, 需要注意不得人为外力干预使得电气或机器设备动作, 以防发生危险事故。可以运用短暂将主电路等部分电器切除的试验方法, 以便可以分环节来控制动作试验。

(三) 逻辑分析法

逻辑分析法需要熟悉电动机的工作, 如控制线路原理、控制环节动作程序还有整个电动机之间的联系。根据故障所展现出来的现象具体分析, 快速筛查检查范围, 判断故障问题。

逻辑分析法是适合复杂线路故障的检查方法, 它需要做到快速、精准的检查。复杂的线路可能存在着几百或上千的电器元件和电路线, 这种情况下如果用逐一筛查法, 既要浪费大量的时间, 又可能存在对故障点遗漏或缺现象。使用逻辑分析法就可以在原理图的基础之上将故障现象具体分析, 判断出故障可能存在的范围后, 再根据借鉴试验法, 将可以范围内的环节控制动作来筛查公共之路部分的故障, 将复杂的电路拆解, 使其更加简单明了, 提高维修的有效性和针对性, 从而达到快而准的要求。

(四) 测量法

测量法是指用各种工具, 如检验灯、蜂鸣器、试验笔、示波器等对线路进行检验, 在断电或者带电情况下判断查找故障的方法。根于欧姆表和蜂鸣器对设备元件和线路的检测来分析故障时需要切断电源。而且在检测的过程中需要注意排查并联之路或者其他回路, 以防止对被测电路产生影响而导致误判。在整体可控电流供电的电动机, 利用不同电流速度控制路线, 根据示波器观察电路脉冲波形和整体电流输出波形, 就可以快速找出电路的故障点。

结语

总而言之, 电动机的控制线路故障的发生有着多种多样的表象及原因, 即便是故障现象一致, 故障点也可能存在不同。因此, 在进行电动机控制电路检修时, 需要检修人员灵活应用不同的检查方法, 避免生搬硬套的刻板检修。检修人员应该针对故障的现象以及故障情况, 快速、精准地确定故障点, 深入探析故障发生的原因, 并选择合适的检修方式进行故障维修, 并采取一定措施, 避免故障的再次发生。

参考文献

- [1] 郭灵波. 浅谈机床电气控制线路检修流程[J]. 电子世界, 2021(05): 204-205.
- [2] 李志超. 如何对Z35型机床电气线路进行故障判断和检修[J]. 湖北农机化, 2020(04): 90.
- [3] 高珍珍. 电气控制电路的检修方法和技术研究[J]. 科学技术创新, 2019(35): 149-150.
- [4] 高贺丽. 机床电气控制线路常见故障检修及防范策略[J]. 机电信息, 2019(29): 70-71.
- [5] 孟灵雷. 电动机Y- Δ 降压启动控制线路的常见故障分析[J]. 科技创新与应用, 2017(08): 99-100.