

# 采煤机电动机检修时常见故障分析

张 灿\*

永煤集团股份有限公司顺和煤矿 河南 永城 476600

**摘 要:** 作为煤炭企业采煤工艺中的核心元素,采煤机能否高效运行决定了综采作业的效率与质量。而因运行环境的复杂恶劣,加之设备长时间超负荷运行,致使采煤机时常出现故障问题,若维修不到位、不及时,会严重限制井下开采作业的效率,甚至造成安全隐患。本文以采煤机常见故障分析入手,并结合实践经验进行采煤机维护检修策略的阐述,以期促进采煤机的高效率运行。

**关键词:** 煤炭企业;采煤机;故障问题;检修策略

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0209-16>

## 引言

煤矿开采的现场环境一般比较恶劣,一旦采煤机在工作过程中出现问题,将很难做到及时维修,而且由于生产环节之间的关联性较大,基本上是牵一发而动全身。因此,需要针对采煤机工作过程中出现的问题寻找针对性的解决办法,以提高采煤机的使用率,保证采煤机能够正常运转。

## 1 采煤机电机检修时的常见问题

### 1.1 定子线圈绝缘强度降低

电动机在运行过程中,由于持续不间断的运转,定子绕组在长时期的高温运作下,会导致绕组老化。另外,采煤机在开采过程中受环境影响,很容易粘上其他物质,损害设备当中的绝缘体性能,绝缘层的受损将会导致电阻无法正常发挥功效,进而损坏绝缘物质<sup>[1]</sup>。此外,绝缘物质还有可能受温度异常等因素影响降低其绝缘功效。

### 1.2 鼠笼转子损坏

由于受电磁力、热应力等多种因素影响,转子运行过程中速度会发生变化,从而使得槽口形状发生改变。转子运行时产生的热量会引起热膨胀效应。另外,受离心力的影响,鼠笼转子很有可能受到损害。在运转过程中,如果笼条出现损坏,将会直接受到电磁力的冲击而直接坏掉。通过观察转子运转过程发现,问题点一般都发生在笼条附近,或者在笼条和转子相接的焊接点处。如果笼条发生问题且内部处于不稳定状态,就可判定故障原因是熔断。此外,零部件设计不合理,同样也会造成鼠笼转子无法正常工作。因此,对于采煤机来讲,无论材料本身还是设备结构的不合理,都将不利于鼠笼转子的正常运行。

### 1.3 转子轴串动

在机械应力和电磁力的作用下,转子轴能够产生串动量。但太大的串动量会使螺栓变形,从而引发电动机故障。正常运转情况下,采煤机电机一般都是将圆柱和球状轴进行结合,从而保证轴承在运转过程中的受力相当,且两个轴承之间会用隔挡圈将其分开。转子轴的尺寸等于轴承的实际宽度加上隔挡圈的具体厚度。在转子轴运转期间,由于多作用力影响,使得隔挡圈磨损严重,从而导致轴承不稳定。在空载运行过程中,转子轴会在启动瞬间受到作用力的冲击,形成串动量。

## 2 减少采煤机电机故障的有效手段

### 2.1 提高定子线圈绝缘强度

定子线圈的制作工艺十分繁琐,且内部结构复杂,在运行过程中易受到外界因素的影响而损坏。受电动机运转的影响,线圈会脱离原来的位置,再加上电动机顶部没有较大的焊接面积,会发生开焊现象。因此,为了确保电动机正常运转,工作人员需要根据具体情况采取针对性措施。在穿线工作进行前,需要采取必要手段对铁芯进行处理,且需用特质材料才可提高电动机的绝缘性。随后,要使用胎具将线圈顶部弯曲处固牢,再用薄膜将其包裹严实,包裹时,

\*通讯作者:张灿,男,汉,1988年3月,河南省永城市,大专,助理工程师,研究方向:安全管理。

先用绝缘纸将线圈全方位包裹起来,再使用玻璃丝布将其扎牢固定。当对线圈顶部开展焊接工作时,如果发现线圈长度 > 15 mm,就需要使用银焊条开展焊接工作,并且用土壤将其覆盖以避免自燃。在对线圈进行焊接时,需要根据实际情况选择性能尺寸等皆符合要求的设备进行施工作业,此外,还需要将线圈浸润,等这些工作完成之后,再给线圈抹上橡胶<sup>[2]</sup>。

## 2.2 优化鼠笼转子的运行

在设计鼠笼转子时,应充分考虑其受力情况和工艺技术,确保鼠笼转子的结构能够符合标准要求。在进行笼条选择时,不但需要确保满足电磁设计的基本要求,还需要通过多方面的测试来检验笼条是否能够焊接。如果发现笼条不能够满足鼠笼转子的需要时,就需要及时更换。在开展焊接作业的过程中,需要立足于现实来选用最佳的焊接方式,并且要对操作过程中的各项参数数据进行把控,尤其需要加强对焊缝的关注。

## 2.3 提高机座止口质量

机座止口出现变形的主要原因是负荷过大,且很有可能受拉力影响。在转矩保持不变时,由于受多方面因素干扰,在运转期间会出现程度不一的作用力。如果作用力的方向是朝下的,就会出现椭圆形机座止口,从而降低设备质量,导致尺寸和实际情况不符,这种情况下,就只能重新加工制作,以保证其达到标准要求。

## 2.4 优化转子轴轴向运行

对轴承尺寸定期检查,如果发现尺寸不合应当立即更换,避免由于尺寸不合而造成串动量超出预期数值的情况。一般来说,轴承尺寸大小等于隔档圈厚度加上两轴宽度之和。定期查看定子铁芯所在的位置,从而确保电动机安装符合要求,尽量利用空心轴,并且用水对其进行冷却<sup>[3]</sup>。花键矩形在转子当中比较多见,这是由于其接触面积较大,能够承载更大的负荷,从而降低轴子的磨损程度。此外,需要采取有效措施来提高施工技术,并选择合适的材料以加大花键强度,进而保证转子轴的质量。

## 2.5 减少振动和噪声

选择口碑好、质量符合相关规定的轴承,以保障它能正常运转。根据实际情况选择符合尺寸大小合适的轴承。此外,为了消除噪声,需及时更换转子笼条。

## 2.6 自动检修模式

自动控制检修模式可定期维护摇臂,可减少更换维护油液的时间,同时减轻体力劳动,省时省力,缩短检修时间,增加采煤机开机率,提高了煤矿的生产效益,具有重要的经济效益。

### 2.6.1 倾角传感器

倾角传感器安装于摇臂上,实时监控摇臂的倾角,并通过算法计算出采煤机摇臂的实时状态,给采煤机智能化提供了数据基础,并可以在遥控器和显示屏上显示,方便采煤机司机实时监控采煤机运行参数。

### 2.6.2 采煤机遥控器

遥控器为无线遥控器,可实现对采煤机的无线遥控,在检修模式下,摇臂、行走机构都禁止工作(断电保护),可防止因人为的误操作导致机电事故,只有液压系统工作。同时遥控器可查看采煤机运行历史参数,可以在不用打开采煤机电控箱盖板的情况下进行参数修改,满足智能化采煤机要求。

### 2.6.3 检修模式的液压系统

液压系统是保证采煤机摇臂能正常工作的主要执行元件,液压油是系统可靠性的重要保证,井下环境中煤尘大,空气干燥,加油过程中煤尘落在油液中,油液就会受到污染,降低液压系统的可靠性。因此,设计了自动加油系统,可不用打开加油孔的情况下,自动为采煤机加润滑油。采煤机的油液主要有两种油液。320号齿轮油具有极压添加剂,抗腐蚀剂、抗氧化剂、抗饱和和降倾点添加剂的优点,符合采煤机低速重载传动,主要用于采煤机齿轮减速传动。68号液压油具有抗磨性能、抗乳化性、优良的氧化安定性,水解安定性、剪切安定性等优点,适用于采煤机液压系统。

现阶段多数加油方式为:人工将润滑液分多次搬运至工作面,然后登高作业将润滑液的油经加油孔加入,若从顶部或煤壁侧有落煤或矸石,可能进入加油口,增加了润滑液的污染概率,同时工人登高作业,也带来了不安全因素。

采煤机采用了双调高系统,可同时满足两个主油缸同时动作,提高了液压系统的工作效率。左调高系统控制左摇臂的升降和齿轮油的加注,右调高系统控制右摇臂的升降和液压油的加注。在维护的过程中,两个油缸可同时动作,摇臂快速达到水平状态,提高检修效率<sup>[4]</sup>。

2.6.4 控制流程

采煤机控制流程图，如图1所示，智能化采煤机的检修模式为：按下采煤机遥控器按钮后，采煤机遥控器和采煤机控制器通讯，采煤机摇臂倾角传感器实时检测摇臂姿态，若该数据和标准值不符，则反馈信号给控制器，控制器控制液压系统电磁比例换向阀，油缸动作，摇臂升高或者降低，摇臂倾角传感器数据变化，和标准值对比，如此反复，油缸动作，摇臂最终处于水平状态。检测摇臂处于水平状态后，将吸油管接入提前准备好的润滑油容器，电磁比例阀动作，高压油经马达带动泵工作，将容器里润滑油吸入摇臂润滑腔，完成加油工作。

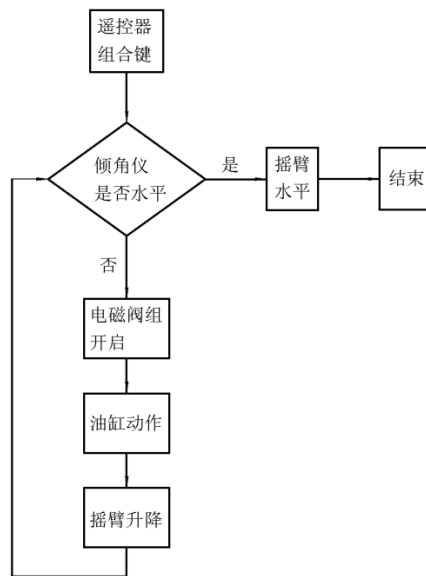


图1 控制流程图

3 结束语

总之，采煤机电机运行过程中存在多种问题，需要维修人员根据实际情况选择合适的维修手段予以解决，从而保证采煤作业能够顺利进行。对采煤机电机检修的一些列问题及解决措施进行分析，将有助于优化采煤机的功效，提高煤矿企业的经济效益，为人们的生产生活提供必需的能源支持，促使社会进入新的发展阶段。

参考文献：

[1]马忠昌.采煤机检修电动机常见故障分析[J].中国新技术新产品,2020(16):39-40.  
 [2]边疆.采煤机常见故障分析及研究[J]西部探矿工程,2020,31(10):119-120.  
 [3]蔡捷.采煤电动机故障原因与预防[J].商业文化(学术版),2010(06):174.  
 [4]于奇志.采煤机电动机的检修分析[J].煤矿机电,2019(03):44-46.