

# 基于选煤厂洗选设备电机故障分析与处理

王海龙

神华哈尔乌素露天煤矿选煤厂 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:** 选煤厂是高度机械化的煤炭加工场所,煤炭洗选过程中所需机电设备较多。对选煤厂技术与工作人员来说,了解各设备的工作原理、结构特征、常见故障及维护措施十分必要。目前选煤厂设备故障检测采用人工点检、巡检的方式,检测效率低,实时性差,不能及时排除各设备的故障信息,易导致发生事故。

**关键词:** 选煤; 常见故障; 电动机

## 1 选煤厂洗选设备保养和维护的重要意义

随着洗选加工技术的发展,洗选加工机电设备已向大型化、自动化方向发展。工艺流程设计时,已不再考虑备用设备,这给机电设备维护管理提出了更高要求。设备的维护管理,虽不产生直接经济效益,但对延长设备使用寿命,充分发挥设备潜力,提高设备完好率,降低设备维修成本有不可忽视的作用。设备维护管理是选煤厂的一项基础工作,只有设备正常运行,选煤生产才能顺利实现。

## 2 洗煤机电机常见故障检测与分析

### 2.1 洗煤机电机机械故障

#### (1) 轴承损坏定子与转子间隙过小

由于洗煤机工作环境较恶劣,电机在工作过程中易受外界灰尘及矸石碎块影响,从而破坏电机正常运行,导致洗煤机不能正常工作<sup>[1]</sup>。由于长时间运行,且对洗煤机设备缺乏必要维护与保养,造成电机轴承损坏或磨损严重,致使机座、端盖、转子三者不同心,出现定子与转子相互磨损现象。出现该故障时,电机运转电流会明显增大,定子与转子摩擦,导致电机内部出现异常响动,引起铁芯温度急剧升高。

造成电机轴承损坏的原因较多,如在进行拆除电机轴时,采取用行车吊起重物撞击电机轴方法,在撞击过程中,电机轴被损坏。无静平衡、动平衡测试情况下,无法区分电机轴的损坏程度,装配后,损坏电机轴引起电机振动、轴承损坏等故障。可见,维修人员在对电机拆卸维修过程中,若操作不当,也会造成电机内部机械元件损坏,在调整齿轮联轴器位置,并与外部齿轮相连过程中,也会造成轴承损坏。当轴承出现轻微磨损且造成定子与转子产生摩擦时。可修补轴承损坏位置,并抛光处理,恢复轴承工作能力。

#### (2) 电机铁芯松动

由于洗煤机电机铁芯固定不合理,且维护保养工作不到位等原因,在电机运行过程中,会出现电机铁芯松动故障<sup>[2]</sup>。对洗煤机电机进行拆卸分析故障可知,电机机座沿轴向分布6个筋板,机座与铁芯连接与固定完全依靠筋板的支撑,且铁芯底部与筋板间为固定键连接,其他部分悬空,该键连接为间隙配合,电机在启动期间会产生较大力矩,从而导致筋板发生偏移或松脱。固定键脱落会造成电机运行时电机铁芯转动并出现振荡。

控制电机铁芯松动的最好方法为改变电机铁芯的固定方式。为防止定子铁芯松动和转动,采取焊接定子铁芯与支撑筋端部交接处处理方法,增加电机定子铁心固定点,利用电机定子铁心压圈上的2个螺孔,加工2个固定块,连接压圈和定位筋,将所有接缝焊接起来,加强电机铁心的周向固定块起2个作用:

a. 圆周方向定位;

b. 加大焊接面积使焊缝开焊,定子铁心也不会发生周向转动,避免扫膛事故的发生加强定位筋的刚度,在电机后部定位筋之间加焊连接固定块,使轴向布置安装的6根筋在圆周方向连接起来,加强其承受圆周方向转矩的能力,消除固定键间隙,增加固定键宽度使紧密配合。

### 2.2 洗煤机电机电气部分故障

#### (1) 电机内部绕组接地问题

由于洗煤机工作环境特殊,会发生内部线路损坏情况,易造成洗煤机械设备出现相应故障<sup>[3]</sup>。洗煤机在工作过程中,常有灰尘及其他金属异物进到电机绕组内部,造成绕组接地,使电机内部绕组电流瞬间变大,引起局部位置温度升高,严重时造成绕组损坏,导致电机无法正常工作。

造成电机内部绕组接地主要在于电机内部绝缘系数下降。当电机内部进入能导电的物质就可能造成电机内部绕组接地,如由于洗煤机工作环境较潮湿且缺乏相应

防水保护, 就会造成电机接线盒内部潮湿, 造成内部绝缘系数下降。

当出现电机内部绕组接地问题时, 检测相关电机内部线路, 确定线路损坏的准确位置, 为防止发生触电事故, 应对电机外壳接地, 并安装现代化继电保护装置。电机绕组接地故障发生后, 根据线路损害实际情况采取相应处理方式, 对线路外皮绝缘被烧焦老化部分更换新电机线并确认采用正确的连接方式。

### (2) 绕组短路问题

匝间短路较常见, 短路过程局部温度升高, 可能会在线圈短路造成一匝或几匝烧焦, 电机线易被烧毁, 但短路外的其他线圈都会保存较完整, 受侵害较少<sup>[4]</sup>。相间短路会造成电机内部导线爆断, 熔断处会发现很多金属导线。出现绕组短路会造成某一相或两相电流升高, 温度升高, 造成局部区域内电机线被烧毁。

出现绕组短路时, 确定绕组短路故障点位置, 如短路故障点处于槽外, 较容易处理, 需加热软化绕组, 拆解故障处线包后用绝缘纸衬好故障位置线路, 在固定并涂好绝缘漆并烘干。当故障位置处于槽内, 若线圈损坏不严重, 轻微加热软化线圈后翻出受损部分, 更换新的绝缘纸, 用较薄绝缘带固定并涂好绝缘漆。对绕组线圈故障排除完后, 使用万用表及其他电路检测设备检测线圈, 再次确定绕组间存在的问题已排除。

## 3 电机故障及其处理

### 3.1 通电后电机不转动

电机在通电后, 不转动, 并没有异响及异常味道、冒烟等。针对此类故障, 涵盖以下四方面原因:

- (1) 电源未通, 为最少两相电源未通<sup>[5]</sup>;
- (2) 最少有两相熔丝发生熔断;
- (3) 过流继电器调得偏小, 在设备接线控制上存在失误等。

针对上述故障, 检查电源回路开关, 检查熔丝及接线盒, 看有无断点, 若有再修复; 并分析熔丝型号及熔断原因, 并更换新熔丝。

### 3.2 通电后电机不转动, 同时发生熔丝烧断问题

实际工作中可能出现通电后电机不转动, 并发生熔丝烧断问题。此类故障, 主要因为电机缺少一相电源或定干线圈一相反接, 定子采取绕组接地的方式。

检查刀闸, 看有无一相未合好, 可能电源回路存在一相断线; 若刀闸为好, 可能存在短路点或存在接地情况; 需把误接点找出来, 再对接地地点进行消除措施。

### 3.3 电机接地故障及其处理方法分析

电机接地故障的具体原因包括<sup>[6]</sup>:

(1) 绝缘热出现老化; 对于电机在长时间使用情况下或在时常超负荷运行情况下, 会致使绕组。引线绝缘热出现老化情况, 如绝缘枯焦、发黑以及剥落等, 进一步使绝缘强度降低, 甚至完全丧失, 导致发生电击穿接地故障。

(2) 机械性损伤; 在嵌线过程中, 主绝缘遇外伤, 线圈基于槽内发生松动, 端部绑扎不牢固, 在冷却介质中存在偏多尘粒, 导致电动机在运行过程中, 出现线圈振动及摩擦状况, 使主绝缘受到损坏。

(3) 局部烧损; 存在轴承损坏故障及机械故障灯, 使定子和转子间相互摩擦, 铁心形成局部高温, 在主绝缘被烧坏的情况下发生接地故障。

(4) 铁磁遭遇损坏; 在槽内部或在线圈之上存在铁磁物质, 基于交变磁通的情况下发生振动, 绝缘被磨破的情况下, 若铁磁物质偏大, 会产生涡流, 使绝缘受到局部热损坏等。

有关电机接地故障判断方法包括:

① 摇表法; 该法应用摇表对绕组、电源等, 进一步对绝缘电阻进行测量, 若摇表中电阻显示为零, 表示出现接地故障; 无穷大, 表示未接地。此类方法具备快捷、方便的优势, 在接地故障判断故障中较常用, 在接地点查找出来的情况下, 便能进一步针对此类接地故障采取有效修复措施。

② 校验灯法; 采取此类判断方法, 需将端盖拆下来, 将转子抽出, 将各相绕组拆开后, 把一只灯泡串接至被测绕组一端与电动机外壳之间, 基于被测绕组两端将交流电压接入, 若灯泡发红, 表示绝缘效果差, 此类故障称之为“虚接”; 若灯泡发亮, 表示存在绕组接地, 此类故障称之为“实接”<sup>[1]</sup>。

### 3.4 电机运行振动故障及过热故障及处理方法

电机运行振动故障及处理电机运行过程中, 可能出现振动过大故障。针对这部分故障, 把电动机与机械传动部分脱开, 再对电动机启动。若振动排除, 表示属于机械故障, 反之为电动机故障。机座不牢固、电动机和减速箱不同心及轴承受到损坏等情况下, 便会出现振动偏大故障。

- (1) 电源电压偏高, 导致铁芯发热增高;
- (2) 电源电压偏低, 电动机带额定负载运行, 在电流偏大情况下, 导致绕组出现发热问题;
- (3) 电动机过载或发生频繁起动状况。

## 结语

大型、高效、耐用的选煤机电设备, 已成为现代化

煤矿企业生产中越来越不可缺少的一部分。只有做好机电设备的保养、维护和检修工作，才能确保其运行良好并充分发挥其性能和作用。

#### 参考文献

[1]祁文俊.选煤厂机电设备维修管理简析.科技信息, 2011, (27).

[2]张宏秀.选煤厂机电设备状态检修工作探讨.城市建设理论研究, 2012, (5).

[3]张世杰, 刘杰.电动机常见故障分析[J].河北企业, 2010(10): 93-93.

[4]成建奎.浅谈三相异步电动机常见故障分析与维护[J].华章, 2010(26): 189-190.

[5]谭荣富.大型机械设备维修保养的一点体会[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2011(05).

[6]魏宇平.煤炭设备的状态监测与故障诊断技术的应用[J].科技资讯, 2009(27).