

# 矿山机械设备的管理与维修方法分析

陈振恒

(江西江铜银珠山矿业有限公司 江西 贵溪 335413)

**摘要:** 矿山机械设备通常处于比较恶劣的工作环境,在长期运行过程中,很容易因为环境、人为、质量等因素而出现故障,不仅设备性能无法满足实际需求,而且甚至可能埋下安全隐患。基于此,本文围绕常见的矿山机械设备,对设备存在的故障进行分析,以此为基础,对矿山机械设备的管理与维修方法提出建议,以期能够提升矿山机械设备管理与维修水平,从而提升企业的经济效益。

**关键词:** 矿山机械设备; 管理; 维修

## 0 引言

在矿山开采、运输、加工等各个环节之中,矿山机械设备发挥着巨大作用。但其长期处于恶劣的工作环境之中,会受到透水、粉尘等各种不利因素影响,加之自身磨损、质量等问题,所以容易出现故障。若矿山机械设备出现故障,且无法及时排除,又或者是管理不科学、不合理,就会阻碍生产有序开展以及影响企业经济效益。基于此,非常有必要做好矿山机械设备的管理与维护,为企业健康发展保驾护航。本文对矿山机械设备的管理与维修方法进行分析。

## 1 常用矿山机械设备

矿山的常见分类方式有:以深度为依据,主要有露天矿与地下矿之分;以矿产类型为依据,常见的有煤矿、金属矿等。由于矿山类型不同,矿山生产会涉及众多机械设备,包括喷锚机、桥式转载机、矿用电力机车、巷道通风机械、液压支架、凿岩机、刮板输送机、带式输送机、掘进机等。以煤矿为例,根据其特征设计有采煤机,有利于提升其生产效率与质量。相对而言,地下矿的作业环境更加恶劣,特别是矿井渗漏水、粉尘等影响,所以必须做好设备的管理与维护<sup>[1]</sup>。

## 2 矿山机械设备故障类型

江西江铜银珠山矿业有限公司的矿山机械设备类型多,其故障有共性问题与个性问题,本文主要以共性问题为切入点,对故障类型、原因、诊断方法以及检修方法进行分析。

### 2.1 掘进类及破碎类机械设备的故障

矿石不仅硬度大,而且很多矿石与岩体混合成为一体,这就需要用到掘进类及破碎类机械设备,将块状石粉碎,为后续运输提供便捷;同时,在开采及巷道作业环节,掘进机械设备必不可少。例如:悬臂式掘进机——EBZ系列悬臂式掘进机,如图1所示,作为江西江铜银珠山矿业有限公司的主要掘进设备,其液压功能发挥着巨大作用,但是由于工作负荷很大,容易出现一些故障。

#### 2.1.1 液压故障

液压系统不仅是EBZ系列悬臂式掘进机的关键部位,而且也是容易出现故障的部位。具体来讲:液压油温度超过70℃时,意味着已经超过安全阈值,此时就可能引发一系列问题,例如,高温下液压系统密封件会失效,就可能出现漏油,甚至影响到油泵。出现这类故障的主要原因是EBZ系列悬臂式掘进机的作业环境是坚硬的岩层,加之系统超负荷运行,就可能引发温高故障。虽然机械设备本身设计有水冷循环系统,但当该系统出现问题时,就无法降温,进而引发该故障。

对这类故障进行诊断时,首先,需要对冷水降温系统进行检查,判断其是否正常工作,水路是否通畅;其次,对是否是暂时性的油温过热进行判断,此时需要分析设备是否长期处于高负荷运行状态。解决方法是合理制定运行方案,对冷水降温系统进行维修,或者是更换关键部件<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 动力、传动等部件发生异响

大型矿山机械设备均设置有轴承等传动设备,



图1 悬臂式掘进机（EBZ系列悬臂式掘进机）

EBZ系列悬臂式掘进机也不例外。由于长期运行，EBZ系列悬臂式掘进机就可能出现润滑失效、啮合间隙过大、严重损坏齿轮等故障，其表现就是各种异响，具体是轴承引起的。解决方法是立即停止设备运行，将轴承打开对齿轮磨损、润滑等情况进行检查，如果磨损严重，建议直接更换。

### 2.1.3 电线电路故障

EBZ系列悬臂式掘进机时常会发生电线电路故障，通常是直接更换线路进行解决。但是需要注意的是，电线电路比较复杂，特别是电子元件更加复杂，出现这类故障时的主要表现是PLC没有输出。以EBZ系列悬臂式掘进机为例，PLC故障主要原因是自动保护节点失效、保护器输出过程异常等。解决这类故障按照指示灯进行即可，没有输出就可以判定有故障，建议直接更换PLC元件。

## 2.2 物料传送类机械设备故障

物料传送类矿山机械设备主要包括矿用胶带输送机及刮板输送机，其作用主要是对矿石资源进行运送。以矿用胶带输送机为例，例如，倾角带式输

送机，整个构成包括尾部滚筒、给料漏斗、上下托辊、传送带，目前已经实现自动化运输，由胶带运输矿石。现阶段，江西江铜银珠山矿业有限公司主要采用的刮板输送机是40T刮板机整机，如图2所示，由刮板链、链轮组、溜槽、传动装置等构成，在溜槽作用下，刮板链循环运行输送矿石。下文介绍该机械设备容易遇到的故障。



图2 矿用刮板输送机（40T刮板机整机）

### 2.2.1 动力故障

电动机为40T刮板机整机提供动力，动力故障较为常见，例如，启动之后缓慢停转、无法成功启动、轴承发热等。具体来讲：第一，轴承发热。设备电动机长期高负荷运行，加之作业环境通风效果差，难以有效散热，就容易引发这类故障。诊断时，需要对运输的矿石是否超标进行检查，倘若没有超标，需要对温度、通风等情况进行判断，结合实际情况，及时改善通风效果。第二，无法成功启动电动机或者是启动之后缓慢停转，大概率都是电气系统出现问题，或者是液力耦合器打滑等造成的，可以直接更换相关部件进行解决。

### 2.2.2 减速装置故障

运输矿石的过程中，需要减速器提供可靠的减速功能，进而达到生产需求。在运行过程中，减速器会出现故障，例如，齿轮啮合性差、齿轮损耗大、轴承磨损严重、油温过高等。诊断时，可以直接用测温枪测试温度，油温过高需要降低，使其符合实

实际需求；同时，如果齿轮、轴承磨损严重，或者是发出异响，可以直接进行更换。

### 2.2.3 胶带跑偏

倾角皮带式输送机的胶带受到额外应力时，就可能出现跑偏的情况，甚至是撕毁腰带。剖析其原因是没有设置防跑偏的装置、有异物在托辊上、钢架可能已经变形等。诊断过程中，需要对托辊、钢架等故障进行逐个排除。解决方法是安装防跑偏的装置，例如，控制箱、传感器等，或者是排除异物以及结合实际情况更换钢架等。考虑到胶带跑偏之后可能会被撕裂，也就会增加成本，建议设置防撕裂的装置。

## 2.3 通风除尘类机械设备故障

矿山开采过程中，需要对巷道粉尘量进行降低、将可燃气体有效排除以及对温湿度进行有效控制，进而达到安全标准，所以通风除尘类机械设备发挥着重要作用。因为设备长期处于持续运行的状态，所以对其可靠性提出更高要求。江西江铜银珠山矿业有限公司主要采用的通风除尘类机械是矿用湿式除尘风机 kcs-410d 型，关于这类机械设备故障、原因以及解决方法见表 1。

表 1 矿用湿式除尘风机 kcs-410d 型的故障、原因及解决方法

故障	原因	解决方法
电动机温度以及电流异常	电压过低或者是电源缺相；开机时，进出管道阀门没有关闭；主轴转速比额定值高	检查电动机，增设低压高压保护器；关闭管道阀门
风机剧烈抖动	风机轴与电动机轴摩擦；基础刚度不达标；未合理安装风机进出口管道；叶轮变形、松动以及与机壳摩擦	确保风机轴与电动机轴保持平行状态；选择基础刚度达标的构件，并合理安装，确保牢靠；更换叶轮，合理安装
轴承温度过高	轴承箱剧烈振动；滚动轴承已经损坏；轴承安装不合理；润滑剂质量不达标	对滚动轴承进行合理安装；更换滚动轴承；按照标准采用相应的润滑剂

## 2.4 液压支护类机械设备故障

在矿山开采过程中，存在塌陷、陷落等风险，需要借助液压支架进行临时支护，所以这类设备必然承受很大的载荷。江西江铜银珠山矿业有限公司主要采用 ZY5800-20-45 矿用掩护式液压支架，这类设备故障主要发生在液压元件、油管、支架、立柱等结构上。

液压支架出现倾斜的原因大概率是载荷过大，此时超高回踩、冒顶受到影响，就会导致支架倾斜。

对于立柱故障而言，主要原因是升降速度异常、无法自动升降、静止阀开启程度不达标又或者是无法打开、乳化液外漏等。该设备上有很多液压元件，包括回油断路器、过滤器、安全阀、截止阀等，其中部分元件具有电子特性，因此通常受损就无法修复，要解决故障建议直接更换对应的元件。

对于截止阀、安全阀等元件而言，基于实际需求，设置有阀座、阀垫、密封圈等，但是随着长期使用或者其他因素，就可能导致这些密封件受损而造成支架失去密封性，也就失去相应的承载力，建议结合实际情况更换密封件，通常能够解决无法自动升降等故障<sup>[3]</sup>。

## 3 矿山机械设备的管理与维修方法

做好矿山机械设备的管理与维护是非常必要的，因此本文对矿山机械设备的管理与维修方法进行相应介绍。

### 3.1 管理方法

#### 3.1.1 规范使用矿山机械，降低故障发生概率

不同矿山机械设备有着特定使用范围，而企业需要遵循相关技术要求，对机械设备进行规范使用，这样有利于降低故障发生概率。从上述矿山机械设备故障发生的原因来看，大部分都是使用不当而造成的。例如，EBZ 系列悬臂式掘进机，根据技术要求，在使用过程中需要设置喷雾装置。在实际作业的过程中，在水雾作用下可以让掘进作业面保持湿润，而粉尘对设备的影响以及对巷道空气的污染程度均会降低。但是容易出现喷雾装置水流量过小以及压力不足等问题，大概率都是没有规范使用该机械而导致故障。EBZ 系列悬臂式掘进机在作业时必然承受一定负荷，如果负荷过大，那么就可能造成相应的故障，所以在使用过程中一定要按照技术要求合理控制负荷量，从而规避设备油温过热、轴承磨损等故障。因此，建议规范使用矿山机械，可以将故障发生概率有效降低<sup>[4]</sup>。

#### 3.1.2 定期与不定期保养相结合，提高机械设备稳定性

渗水、泥浆、碎屑、粉尘等均会污染机械设备，所以运行一段时间之后，设备上面会有各种污染物，如果没有进行有效保养，那么稳定性就会受到影响。此外，设备内部还有液压系统密封圈、齿轮、密封垫、轴承等，这类结构容易被磨损，需要定期进行检查、

保养,例如,定期检查传动装置,并添加适量润滑剂。检查与保养应该做到定期与不定期结合,例如,倾角皮带式输送机、40T刮板机整机等,需要定期清理表面、缝隙以及不定期检查啮合部位,根据实际情况及时清理积水、煤矸石等杂物,可以保障设备的稳定性;同时,除了定期保养,还要结合实际情况进行不定期保养,将能够有效消除隐患。

### 3.1.3 加强日常设备检查,提前发现故障隐患

做好日常设备检查,才能充分掌握各类机械设备实际情况,有利于及时发现故障隐患并及时排除。基于此,企业可以结合机械设备工作原理及特征,制定相应的日常设备检查计划并严格落实。如今,很多机械设备安装了传感器,有利于相关人员及时掌握机械设备运行状态。在日常检查过程中,应该重点关注温高、噪音、异常振动、功能下降或者是失去功能等。如果能够及时发现故障,那么就可以及时进行解决,避免问题严重化,也可以帮助企业节约成本<sup>[5]</sup>。

## 3.2 维修方法

### 3.2.1 预防事故维修

所谓预防事故维修指的是针对各类矿山机械设备进行计划的维修,有利于保障设备综合性能。对于容易出现故障的机械设备,例如,悬臂式掘进机——EBZ系列悬臂式掘进机等,可以根据以往维修实际情况,制定维修计划,树立定期维修、状态维修的思维。具体来讲,建议能够采用固定的工时进行维修,也就是无论有没有发生故障,按照计划进行检查与维修,与日常设备检查类似,但是更侧重于针对某一些容易出现故障的设备,这样可以有效防止零件损坏而引发故障的情况出现。一方面,该维修方法成本较高,甚至可能需要经常停机,所以要慎重使用;另外一方面,可以积累更多关于机械设备的有效维修方法,当设备发生故障时,维修人员往往可以快速判断故障位置、原因,也就可以在最短时间内解决故障。

### 3.2.2 主动预防维修

该方法与预防事故维修相似,均需要结合设备的实际情况,有计划地进行维修,具体是按照设备操作信息诊断故障。但主动预防维修与预防事故维修也存在差异,以悬臂式掘进机——EBZ系列悬臂式掘进机为例,主动预防维修更关注机械设备运行温度、油液理化性能等数据,通过分析与比对,可以快速、精准掌握设备运行温度,以此为依据,可以主动预防,避免温度过高导致部件损坏。对主动预防维修方法

而言,能够降低机械设备发生故障的概率,是矿山机械设备维修方法的一种趋势。

### 3.2.3 事后改善维修

除了前文所提到的常规维修之外,还应该重视事后改善维修,这也是矿山机械设备维修方法的发展趋势之一。首先,要树立问题意识,即使完成了维修,也要对设备问题引起重视。其次,经过分析之后,找到问题发生的原因,然后尝试是否可以适当的改装,以期弥补设备缺陷,进而提升设备稳定性。事后改善维修具有很强的针对性,所以应用空间较大,将会发挥巨大作用<sup>[6]</sup>。

## 4 结语

综上所述,矿山机械设备类型较多且作业环境恶劣,所以容易发生故障。例如,悬臂式掘进机——EBZ系列悬臂式掘进机等机械设备容易出现配套元器件损坏、液压油温升高、轴承磨损等故障;液压支架系统、运输类机械设备、通风除尘机械设备等也有相应的故障,为此本文提出相应的解决方法。随着时代的发展,对于矿山机械设备的管理与维修提出更高的要求,企业不仅要做好相应的故障排除以及强化维修意识(包括预防事故维修、主动预防维修、事后改善维修等),而且还要做好机械设备管理,以期能够从源头降低故障发生概率。

## 参考文献:

- [1] 郭娟. 矿山机械设备故障特点及维修养护策略[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(20):115-117.
- [2] 李薇. 矿山机械设备维修的故障诊断技术[J]. 科技与创新, 2022(19):148-150.
- [3] 董连志. 新时期矿山机械设备的管理与维修方法[J]. 当代化工研究, 2022(13):10-12.
- [4] 唐刚云. 矿山机械设备故障维修养护分析[J]. 四川水泥, 2022(02):14-16.
- [5] 李功炜, 马赛. 矿山机械设备维修管理的探析[J]. 内燃机与配件, 2021(23):132-133.
- [6] 冯志程. 矿山机电设备维修中故障诊断技术的运用[J]. 矿业装备, 2019(03):96-97.

作者简介: 陈振恒(1974.11-),男,汉族,福建泉州人,大专,钳工技师,研究方向:矿山机械。