

浅议矿用连续采煤机常见故障诊断及预防策略

刘长龙^{1,2}

1. 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司, 中国·山西 太原 030006
2. 山西天地煤机装备有限公司, 中国·山西 太原 030006

摘要: 论文通过对连续采煤机常见故障机型汇总分类, 指出故障发生主因, 依据故障发生机理, 针对性提出故障诊断及预防策略, 有效的降低故障发生概率, 保障设备稳定运行。

关键词: 连续采煤机; 故障诊断; 预防策略; 过载使用

Discussion on Common Fault Diagnosis and Prevention Strategies of Continuous Mining Machines for Mining Applications

Changlong Liu^{1,2}

1. China Coal Science and Industry Group Taiyuan Research Institute Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030006, China
2. Shanxi Tiandi Coal Machinery Equipment Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030006, China

Abstract: This paper summarizes and classifies the common faults of continuous coal mining machines, points out the main causes of faults, and proposes targeted fault diagnosis and prevention strategies based on the failure mechanism. This can effectively reduce the occurrence of faults and ensure stable operation of the equipment.

Keywords: continuous miner; fault diagnosis; prevention strategy; overload

0 前言

连采机短壁开采成套技术与装备是以连续采煤机为龙头的综合机械化开采技术体系, 主要实现煤矿井下煤巷掘进和煤柱回采的生产作业, 自 20 世纪 90 年代末由国外引入后, 已在国内广泛推广使用。中国煤炭科工集团自主研发的 EML340 系列连续采煤机拥有完全自主知识产权, 现已发展为 4 个系列机型, 并已完全替代进口同类设备。其中, 连续采煤机作为关键设备, 其稳定高效安全作业直接影响到煤矿开采效率。井下使用工况恶劣, 如何保障连续采煤机平稳运行, 并对常见故障进行预防性干预及处理尤为重要。EML340 型连续采煤机见图 1, 主要技术参数如表 1 所示。

表 1 主要技术参数

| 项目 | 参数 |
|-----------|----------------------------|
| 外形尺寸 (mm) | 11300 × 3300 × (1150-2400) |
| 截割宽度 (mm) | 3300 |
| 截割高度 (mm) | 1300~550 |
| 总功率 (kW) | 575/597 (含除尘风机) |
| 装载机构形式 | 星轮 |
| 行走形式 | 履带—交流变频调速 |

1 连续采煤机介绍

1.1 主要结构及技术特点

连续采煤机作为现代煤矿开采的重要设备, 其结构复杂且技术先进, 主要由截割系统、行走系统、装运系统、液压系统、水力冷却系统、润滑系统、电气系统等七大核心部分组成, 各部分协同工作, 确保了高效、安全的采煤作业 (见图 2)。

截割系统: 作为采煤机的“锋刃”, 截割系统通过多级行星减速器与滚筒的精密配合, 实现了对煤层的强力切割。同时, 系统内置的机械扭矩轴与限矩器能够有效监测并限制过载情况, 一旦遇到异常阻力, 能够迅速启动保护机制, 防止设备损坏, 确保操作安全。

行走系统: 采用先进的千伏级交流变频履带牵引技术,

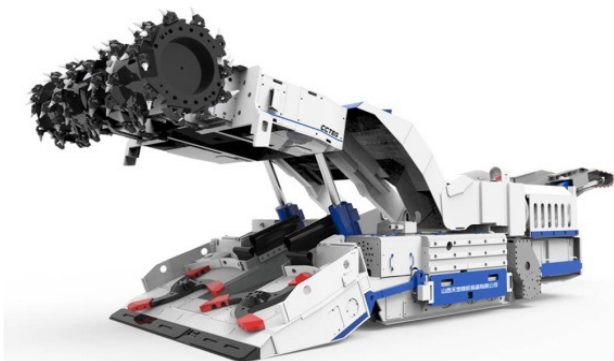


图 1 EML340 型连续采煤机

使得采煤机具备出色的响应速度和强大的逃逸脱困能力。无论是在复杂多变的地质条件下，还是在紧急情况下，都能迅速调整位置，确保作业连续性和人员安全。

装运系统：装运系统采用机械扭矩轴保护机制，有效防止了过载对系统造成的损害。其机尾 45° 的灵活摆动设计，极大地提高了煤炭的装载和运输效率，使得采煤作业更加流畅。

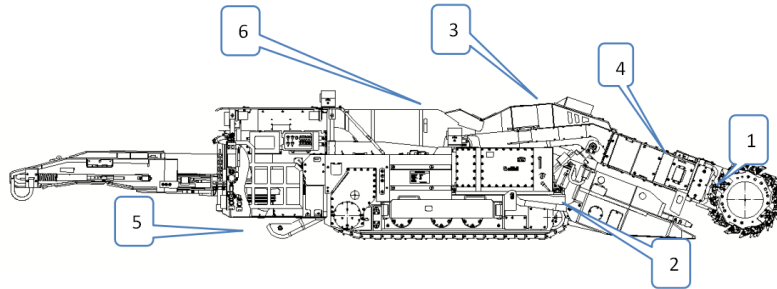
液压系统：采用负载敏感控制技术，能够根据实际需求智能调节油压和流量，为整机的各个油缸提供稳定、高效

的油源，确保了采煤机的稳定运行和高效作业。

水路冷却系统：整机水路系统设置增压装置，满足《煤矿安全规程》要求。整机全部采用水冷电机，有效降低电机温升带来的隐患。迎头喷雾设置水尘有效提高作业人员视线，降低罹患职业病危害；冷却出水随煤通过一运带走。

润滑系统：采用集中润滑装置，减轻劳动强度，节约检修时间。

电气系统：采用多重系统保护、实现实时数据上传、远程无线操作。



1—截割系统；2—装运系统；3—液压系统；4—水冷却喷雾系统；5—润滑系统；6—电气系统。

图 2 连续采煤机主要结构

1.2 适用条件

- ①埋深小于 500m 的煤层。
- ②煤厚 1.3~5.5m 且结构简单的煤层。
- ③倾角小于 10°，局部倾角不超过 16° 的煤层。
- ④顶底板中等稳定的煤层。
- ⑤“三下”压煤、残留煤柱及无法布置长壁才采煤的区域。

2 常见故障及分类

通过对设备进行跟踪，依据发生故障所致，可将故障简单分为：机械、电气、液压类故障；依据外部因素，同时可将故障分为：超限使用、检修欠缺两类。

2.1 机械类故障

2.1.1 传动类故障

目前，横轴式掘进类设备适用煤层截割硬度均在 f4 及以下，遇构造或夹矸，直接导致截割系统或运输系统超载使用。例如，进刀过深、破岩造成停产，常见故障为扭矩轴断裂，限矩器打滑，刮板链断裂等。

2.1.2 润滑不良

设备采用自动集中润滑系统，因检修欠缺致润滑油脂变质或失效，导致配合间磨损加剧。常见故障为：齿轮箱内部打齿、机身晃动量增大。

2.2 电气故障

2.2.1 传感器异常

连续采煤机机身搭载多重系统保护，因传感器异常引发保护而影响生产。常见故障为：瓦斯传感探头停机、油温油位保护停机。

2.2.2 电机损坏

长时间过载运行、造成电机绝缘不断降低至无法启动，常见故障为电机绕组烧毁等。

2.3 液压故障

因液压系统长时间高温运行，如更换过滤器滤芯不及时，冷却水不足导致整机液压系统元器件内密封老化。常见故障为油缸泄压，胶管爆裂等。

根据以上分类，因过载及超限使用、检修不到位而引发的设备故障占绝大多数（见图 3、图 4、图 5、图 6）。



图 3 运输链轮断裂



图 4 扭矩轴磨损

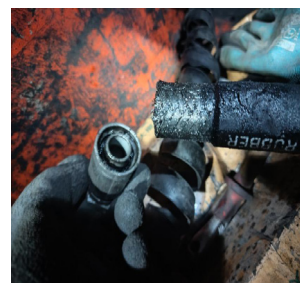


图 5 齿轮箱打齿



图 6 胶管爆裂

3 预防策略

3.1 人员介入

相对于设备本身，机电人员具有主观能动性。首先，应掌握设备适用条件及场合，结合设备技术特点，制定符合实际的生产作业规程。如遇地质构造应提前缩短单次进刀量，主动调低行走牵引系数；增强生产期间的观察，及时更换截齿及运输链。加强对生产中的主动干预，可建立设备包机人，开机率同收入挂钩的激励措施。

3.2 诊断技术

3.2.1 故障声音识别

根据设备运行中出现的异常声响，大致判断故障发生位置，制定现场故障排查方案。

3.2.2 在线油液检测

油液分析通过对润滑油中金属颗粒、污染物等成分检测，对系统污染及状态进行自运行评估。同时可基于数据对

关键部件寿命预测，做到早期预警。

3.2.3 故障自诊断

整机搭载的各型传感器，监测设备实时运行数据；对电流、压力、位移数据进行集中采集，故障发生可提示报警，并提示故障排查（见图 7）。

3.3 处理预案

①定期主动开展设备检修与保养计划，加强点检、巡检频次，检修实现二维码管理留档留存；定期对操作人员提升培训及技能。

②针对易损易耗件适量储备，结合更换周期优化库存管理。

③设备使用环境建议。

针对设备运行环境，提出温度、湿度、粉尘浓度等控制要求，优化通风、防尘、降噪托措施，减少环境因素对设备的影响。



图 7 连续采煤机机载监控系统

4 结语

连续采煤机作为短壁开采成套技术装备中的关键设备，依据检修人员的经验积累和科学的机电管理措施，可有效提高设备开机效率。针对连续采煤机现场发生的不同类型故障，可制定响应预防策略，实现设备高效稳定运行，提高开采效率。也可根据掘进进程，计划性开展设备的大修、项修工作，为延续设备使用寿命提供保障。

参考文献：

[1] 刘峰,快速掘进工作面泡沫降尘技术研究及应用[J].煤矿机械, 2022,43(8):158-160.

[2] 张东宝,煤矿连续采煤机大修的关键技术探讨[J].煤矿机电,2018 (1):57-63.

[3] 汤林森,连续采煤机故障检测技术研究[J].机械管理开发,2018, 178(2):72-73.

[4] 刘长龙.快速判定处理矿用设备液压系统故障的几点建议[J].煤矿机械,2014,31(11):292-293.

[5] 李亭洁.连续采煤机常见故障与排除[J].机电产品开发与创新,2014, 27(1):54-55+116.

作者简介：刘长龙（1983-），男，中国黑龙江鹤岗人，硕士，高级工程师，从事巷道快速掘进系统装备研发。