带式输送机故障及其监控系统的应用分析

邱　谷（晋能控股煤业集团煤峪口矿，山西　大同　037000）

摘　要：矿用带式输送机是一种在煤矿生产过程中需要使用到的具有关键作用的运输设备，其优势在于结构简洁以及适应性强，但缺陷是开展长期高负荷且运输距离较远的作业活动时可能会存在故障。通过计算机监控系统能够实现就输送机工作状态的分析和记录，同时再建设地面指挥中心开展进一步的操作，能够确保实现井下皮带的安全运转。

关键词：带式输送机；监控系统；故障

1 带式输送机常见故障分析

对于开展长距离的物料运输缓解时，带式输送机借助摩擦传动的模式，通过皮带跟传动滚筒之间存在的摩擦力，通过机尾控制转向的滚筒带动皮带进行运作，由此构成一个封闭性较强的作业系统，从而实现物件运输。对于井下带式输送机而言，其具体的运作模式如图 1，承载托辊具有承载以及运输的重要作用，能够实现跟皮带的传动。

1.1 输送带跑偏

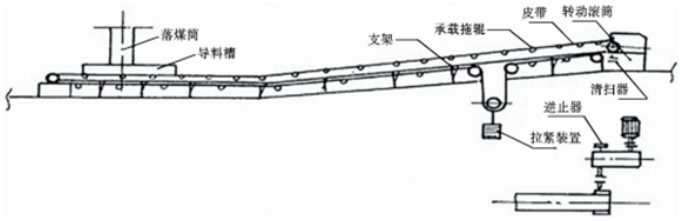

图 1

在带式输送机运行的过程中，皮带通过钢丝绳芯制作而成。在运输过程中很有可能出现皮带跑偏的故障。对于输送机的安装以及托辊质量如果没有进行把控与监管，都会导致皮带出现打滑和跑偏的现象。人们通过研究和分析之后发现，在使用过程中，承载托辊、驱动滚筒以及胶带中心基本不会位于一条直线上，且滚筒的两端外径也可能存在不一致的现象。在这种情况下，需要对输送皮带出现的实时工况开展力学角度的统计和分析。一旦发现皮带的中心线对于垂直的侧向拉力较托辊对皮带产生的挤压力更大时，就需要通过作业调整的方式进行。这样一来，不但能够帮助规避作业过程中存在的跑偏现象，同时也可以为理论研究提供相应的依据。

1.2 输送带断带

通常来说，对于输送机而言，皮带断裂和拉断都属于比较严重的机械故障，很有可能令输送机不能运转以及导致煤炭物料停止运输。此时，企业需要向厂家进行反馈，并由厂家委派的专门的维修人员对设备开展检修及维护的相关工作。导致故障产生的主要原因可能为以下几个方面：第一，皮带连接头质量差。一旦皮带处于长时间的高负荷及远距离作业的情况下，输送带的张力始终处于一种极限状态下。此时一旦机体出现过度疲劳，同时皮带对于生产要求不符时，往往就会出现输送带断裂的情况；第二，运输物超载。对于少数矿井来说，可能会产生超能力生产的现象。这也导致皮带输送机的运输重量较额定承载量而言更大。假如超出了系统可以承受的最大能力，就很有可能令张力激增，由此导致皮带出现断裂和拉断的现象；第三，安装人员存在作业不规范的情况：对于输送机而言，进行设备安装和调校时，往往要以相关的作业规范为基础进行施工。假如工作人员责任心较弱，就很有可能导致皮带安装不规范现象的出现，从而导致安全隐患。由于上述情况的存在，企业需要针对皮带开展定期检验和维护的工作，同时就技术工作者开展相关的管控及培训，确保能够令人员和设备都能够实现质量上的提升。

1.3 机械部件故障

可能体现在以下几个方面：

1.3.1 电机出现异响或烧毁的情况

当带式输送机启动之后，假如电机存在异响，抑或是无法实现额定的转速，往往是因为电机或三相电进行两相运行。此时，一旦在电压不稳定时开机，往往会导致机电事故的产生。同时，一旦驱动电机的连接出现问题或存在安装不正确的现象时，也会导致液力耦合器的工作机械很难达到额定转速。

1.3.2 减速机存在异响、震动或过热的情况

出现异响往往是由于机器震动情况的出现，而减速机的地脚螺栓耶很有可能会产生松动，轴承齿轮出现磨损和掉齿的情况。一旦减速机存在润滑油不足或变质的情况时，也会导致机器过热现象的出现。

一旦发生上文提到的零部件的故障时，操作人员需要在启动带式输送机之前，先就其进行检查。一旦发现隐患也能够马上整改，尽量规避部件故障情况的出现。

2 强力带式输送机智能监控实验平台

2.1 实验平台功能及构成

在针对强力带式输送机智能监控系统当中存在的关键技术开展研究时，进一步构建强力带式运输机的智能监控实验平台，其具体构成呈现为图 2。在智能监控系统当中，不同模块具有这样的关联以及功能情况：

2.1.1 变频控制

这主要表现在强力带式输送机软起停以及产生变频节能调速运行的相关情况。

2.1.2 综合保护

这主要表现在带式输送机进行运行过程中，可能产生的跑偏、撕带、超温、打滑等情况下开展的保护活动。这一模块本身能够跟变频控制之间构成闭环的结构。对于保护系统而言，发现上述故障时，需要进行及时报警，并借助变频控制模块的方式促使带式输送机实现平稳停机。

2.1.3 缺陷弱磁检测

这主要表现在就强力输送带的内部产生的钢芯损伤以及接头抽动现象进行在线监测活动。若发现存在较为严重的缺陷，需要在第一时间内进行断带报警。同时，借助变频控制模块实现平稳停机，最大限度地规避输送带断裂情况的出现。

2.1.4 传动系统关键部件故障诊断

这主要表现在就强力带式输送机传动系统的电机、齿轮以及轴承等相关的部位开展故障诊断活动。假如发现关键的部件出现较为严重的故障情况，则需要借助变频控制确保带式输送机实现平稳停机。这样一来，可以避免传动系统出现关键部件大面积损坏的情况。

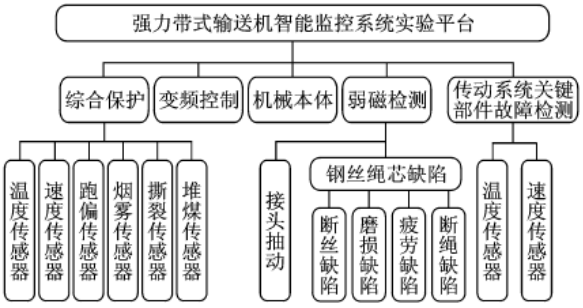

图 2

2.2 缺陷弱磁检测及智能识别

在生产活动当中，对于强力带式输送机的智能监控系统中进行输送带缺陷检测的工作其实是较为困难的工作。在这种情况下，可以通过智能监控平台当中含有的弱磁检测，并就输送带内部缺陷信号开展采集及分析处理的研究活动。就强力输送带内部存在的弱磁信号的处理工作而言，需要就其中的降噪方式、特征提取、约简方法以及分类识别的方式进行研究，确保在强力输送带下对缺陷弱磁实现在线的准确识别工作。

2.2.1 缺陷弱磁信号非平稳噪声降噪处理

降噪方法中存在一种小波包跟 RLS 自适应滤波能够实现结合的途径，就非平稳的噪声信号开展降噪工作。在实验过程中，通过高斯白噪声以及调频、调幅等产生的非平稳强噪声等弱磁信号开展研究。同时，借助小波包以及小波包跟 R L S 自适应滤波相结合的降噪方法，开展进一步的对比研究。通过研究能够发现，对比之后能够感受到后者较前者而言具有更加良好的降噪效果。

2.2.2 缺陷弱磁信号特征提取

为实现这一目标，可以通过以属性数据标准差为基础的，对于邻域粗糙集特征进行改进的约简算法。这种方式能够就强力输送带的接头、断绳以及出现疲劳的弱磁信号开展特征提取和约简的工作。对于邻域粗糙集特征的约简方法进行改进时，不但可以确保缺陷识别得更加准确，同时也可以在很大程度上确保特征维数以及识别速度得提升。在经过约简之后得五个特征属性分别呈现为峰峰值、均方根值、方差、峭度以及波宽。

3 结语

无论是煤矿、交通、电力、港口，抑或是冶金领域，强力带式输送机均有比较广泛得使用。在实际工作过程中，可能会产生启停冲击、运行时跑偏、撕带、横向断带以及出现关键部件故障等情况，这会对生产的安全性和效率产生重要影响。从当前的情况来看，在应用过程中存在的变频软启动控制、综合保护、传动系统关键部件故障诊断以及强力输送带缺陷检测这四个系统之间相对独立，互相之间没有联系，可能会面临信息沟通不畅的情况。在这种情况下，矿用强力带式输送机智能监控系统应运而生，就不同系统中具备的关键技术开展重点研究。在作者的研究工作中，就矿用强力带式输送机的全面智能监控构成了一种更新的思路，借助不同子系统之间存在的融合方式，能够为强力带式输送机进行更加全面且智能化的监控。

参考文献：

[1] 王成龙 . 皮带输送机永磁电机直驱系统关键技术研究 [J]. 机械工程与自动化 ,2021(01):174-176.

[2] 白国保 , 许丽 , 张仲 , 武晨阳 . 阳煤集团五矿 8721 工作面下运带式输送机的研究与应用 [J]. 煤矿机械 ,2021,42(02):142-144.

[3] 姚艳萍 , 田乐乐 , 刘素琰 . 带式输送机自然水平转弯关键因素研究 [J]. 煤矿机械 ,2021,42(02):77-80.

[4] 范鹏伟 . 带式输送机转载点降尘系统的研究与试验 [J]. 机械管理开发 ,2020,35(12):5-6+30.

[5] 张挺 , 苗中银 . 高速垂直摆动合分流带式输送机在定制板式家具自动化生产线中的应用研究 [J]. 机械管理开发 ,2020,35(11):75-77.

[6] 侯晓东 . 矿用带式输送机换向滚筒优化分析 [J]. 煤 , 2020,29(10):77-79.

[7] 张承森 . 带式输送机噪声来源分析及降噪方法研究 [J]. 煤炭科学技术 ,2017,45(S2):101-103.

[8] 刘芳 . 煤矿巷道修复机在大型可伸缩带式输送机机头基础施工的应用 [J]. 煤炭科技 ,2020,41(04):97-99.

[9] 赫广杰 . 矿用多机驱动带式输送机调速型磁力耦合器控制策略 [J]. 煤矿机械 ,2020,41(08):180-182.

[10] 李毕 . 带式输送机选型设计的运行阻力确定方法研究 [J]. 煤炭技术 ,2020,39(08):166-168.

[11] 胡跃飞 . 煤矿带式输送机智能调速控制系统的应用研究 [J]. 矿业装备 ,2021(02):224-225.

[12] 常雷雷 . 变频调速系统在带式输送机中的应用 [J]. 山东煤炭科技 ,2021,39(03):109-110+113.

[13] 陈健健 . 同步变频驱动控制技术在带式输送机中的应用 [J]. 山东煤炭科技 ,2021,39(03):139-141.