

文章编号:1671-251X(2012)08-0115-03

杨阳. WK-35 型挖掘机电气室温度过高的解决方案[J]. 工矿自动化, 2012(8):115-117.

WK-35 型挖掘机电气室温度过高的解决方案

杨阳^{1,2}

- (1. 神华准格尔能源有限责任公司设备维修中心, 内蒙古 鄂尔多斯 010300;
- 2. 中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院, 北京 100083)

摘要:分析了 WK-35 大型挖掘机电气室温度过高的原因, 针对现阶段一般采用清理或更换滤清器的方法来降低挖掘机电气室温度存在清理工作费时费力的问题, 提出了在轴流风机主回路中增加控制回路及延时继电器的解决方案。该方案可实现轴流风机先反转后正转, 反转过程中所产生的负压能有效吸出滤清器中的杂物, 从而达到加大电气室的送风量、降低温度的目的, 解决了电气室温度过高的问题。

关键词:露天矿; 挖掘机; 电气控制; 滤清器; 时间继电器; 轴流风机正反转

中图分类号:TD631 **文献标识码:**B **网络出版时间:**2012-08-03 14:04

网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120803.1404.029.html

Solutions of Overheat of Electrical Room of Model WK-35 Excavator

YANG Yang^{1,2}

- (1. Equipment Repairing Center of Shenhua Group Zhungeer Energy Co., Ltd., Ordos 010300, China. 2. School of Mechanical Electronic and Information Engineering of CUMT. (Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: The causes of overheat of electrical room of model WK-35 excavator were analyzed. In view of problem that cleaning or replacing air filter to reduce temperature of electrical room of excavator waste time and energy labour at present, a solution was proposed through to adding a control circuit and time delay relay into main circuit of axial fan. The solution can realize the axial fan rotates reversely, and dust and debris clogging in filter would be sucked out effectively, so as to achieve increasing of air flowing, reducing temperature and solves the problem of overheat of electrical room.

Key words: open pit mine, excavator, electrical control, air filter, time delay relay, reversing rotation of axial fan

0 引言

WK-35 型挖掘机在黑岱沟露天煤矿已经服役 6 年, 承担上煤任务。该挖掘机使用变频调速系统控制, 变频调速系统是由 PLC、人机界面 HMI、变频器组成的三级网络拓扑结构, 如图 1 所示。其 AFE 整流回馈单元、公用直流母线变频调速系统结构如图 2 所示^[1-2]。

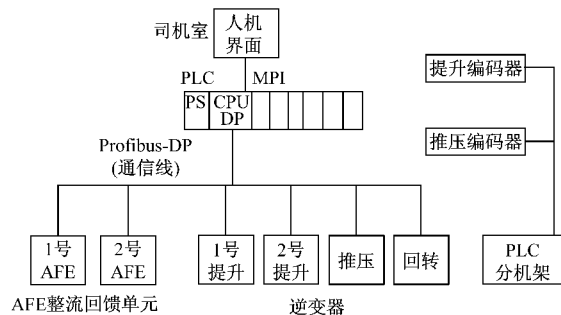


图 1 WK-35 型挖掘机变频调速系统的三级网络拓扑结构

收稿日期:2012-05-07

作者简介:杨阳(1985-),男,辽宁锦州人,助理工程师,工程硕士研究生,专业为控制工程。E-mail:yy36136552@163.com

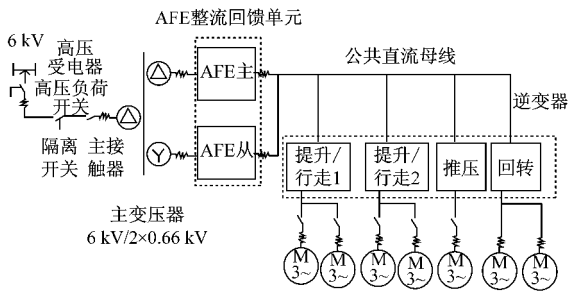


图2 AFE 整流回馈单元、公用直流母线变频调速系统结构

由于夏季天气炎热，该设备中的电铲产生了一个问题，即西门子电器柜 AFE 柜报警故障越来越频繁，故障代码为 F023，若不能及时处理，将可能造成 AFE 柜中的 IGBT 及电容组发生爆炸。因为电铲主要承担上煤任务，对设备出功率要求高，所以 WK-35 型挖掘机电气室温度过高的问题急需解决与优化。

1 电气室温度过高问题的分析

查询 WK-35 型挖掘机维护手册（电气部分），故障（F023）的表现和解决措施如图 3 所示^[1]。

F023	Inverter temperature 超过逆变器极限温度 r949=1:逆变器温度超过极限值 r949=2:传感器1:传感器电缆断路或传感器损坏 r949=18:传感器2:传感器电缆断路或传感器损坏 r949=34:传感器3:传感器电缆断路或传感器损坏 r949=50:传感器4:传感器电缆断路或传感器损坏	测量进气和环境温度。当 >40℃时注意减载曲线 检查: 风扇-E1是否连接并以正确方向旋转 空气进口与出口是否堵塞 -X30端的温度传感器
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

图3 F023 故障的表现和解决措施

经检查认定 -X30 端的温度传感器运行良好，故排除此故障发生可能性；通过检查空气入口处的风扇，发现风扇 -E1 连接正确、扇叶旋转方向正确（轴流风机外部向内部吸风）。问题的焦点就定在进风口与出风口上，经过进一步检查扇叶旋转方向发现轴流风机吸风正常，于是问题基本锁定在出风口堵塞这一原因上。检测发现出气口风流量严重下降，远远达不到出厂时的技术指标，已经不能完成使电器柜中的电气元件运行在相对恒定温度下的作用。这个故障发生频繁，平常对这个故障发生之后的处理方法是物理降温（停主机），但物理降温的过程漫长，大大降低设备的出功率。本文中维护的电铲承担采煤任务，设备出功率降低会严重影响整个公司的日常安排，所以解决这个问题迫在眉睫。WK-35 型挖掘机的清洁加压空气进入机棚过程

中，采取干式除尘方法除尘，其基本除尘过程：
（1）捕集分离过程：① 捕集推移阶段，实质是粉尘的浓缩阶段，均匀混合或悬浮在运载介质中的粉尘，进入除尘器的除尘空间。由于受外力的作用，将粉尘推移到分离界面，随粉尘向分离界面推移，浓度越来越大，为固-气分离进一步作好准备。② 分离阶段，当高浓度的尘流流向分离界面以后，运载介质运载粉尘的能力逐渐达到极限状态，在粉尘悬浮和沉降趋势上，以沉降为主，并通过粉尘沉降，使之从运载介质中分离出来；（2）排尘过程：经过分离界面以后，已分离的粉尘通过排尘口排出的过程。（3）排气过程：已除尘后相对净化的气流从排气口排出的过程。WK-35 型挖掘机的进出气方向和粉尘排除方向如图 4 所示^[3]。

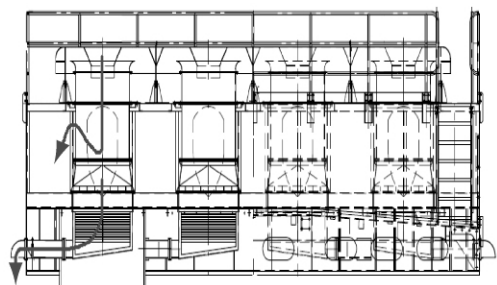


图4 WK-35 型挖掘机进出气和粉尘排除方向

图 4 中，上面箭头为空气流动方向；下面箭头为粉尘流动方向；鼓风机和过滤器不断将粉尘排到机棚外部，将清洁的加压空气送到机棚内。处理挖掘机电气室温度过高故障时的解决方法为更换干式除尘器内的滤清器。在更换滤清器作业中，发现由于露天矿的地况复杂，植物种类繁多，造成吸入的空气里面不仅有含粉尘杂质的空气，还有一些风干脱水的植物，当植物在滤清器内堆积过多时会造成堵塞，导致空气流量严重下降。滤清器的清理工作费时费力，更换滤清器总成件需要 2 个工作日完成，而且需要更换的总成件价格昂贵，造成浪费，亟待一种省时、易行、经济的解决方案。

2 电气室温度过高问题的解决方案

经试验发现，由于脱水植物质量轻，轴流风机反转时产生的负压能够将脱水植物吸出滤清器，这样就能解决滤清器堵塞问题。在轴流风机主回路中（如图 5 所示）可以看到：从动力线分出的三相电首先进入交流断路器（Q032），后经过交流接触器（KM4A2）进入过热继电器（F033），最后进入电动

机^[4]。在这个电路中所用到的电气元件都是对电动机的过热保护,这样的控制电路已经不能满足需要。

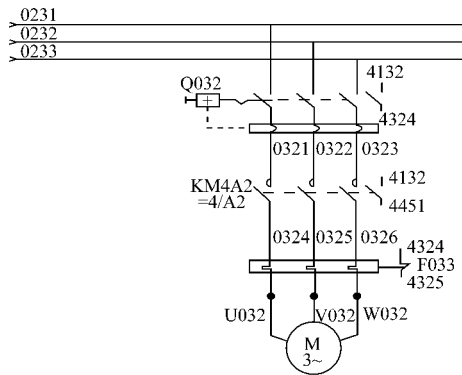


图 5 轴流风机主回路

本文提出一种新的控制方法:在主回路中增加控制回路完成电动机正反转功能^[5],如图 6 所示,左侧为主控制电路:三相电从动力线分出后可以分别从 KM_F 、 KM_R 两个接触器通过,当三相电进入 KM_F 接触器通过过热继电器 FR 进入轴流风机时,风机为反转;当三相电进入 KM_R 接触器通过热继电器进入轴流风机时,风机为正转。电动机的正反转控制是由图 6 右侧的控制电路所控制的。该控制电路中主要电气元件是延时继电器 KT :当合上开关 $SB1$ 时,控制电路通电延时,延时继电器 KT 通电, KM_F 接触器的线圈得电, KM_F 接触器主触头吸合,轴流风机反转;在达到预定时间后,延时继电器 KT 动作,使 KM_F 接触器的线圈失电、 KM_R 接触器线圈得电, KM_R 接触器主触头吸合,轴流风机正转。控制电路具体动作方式如图 7 所示。

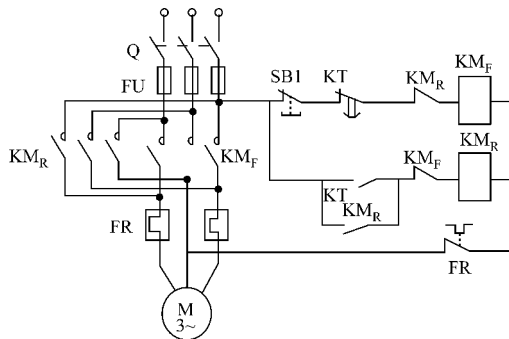


图 6 使用延时继电器的正反转控制电路

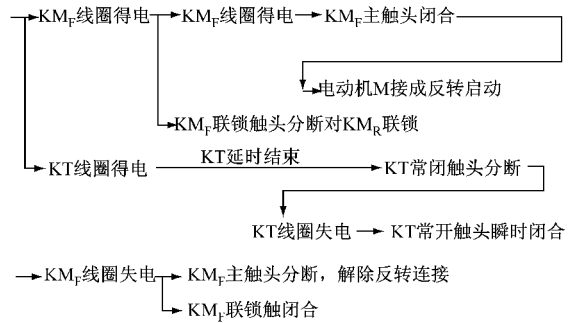


图 7 控制回路动作方式

控制电路中的时间继电器的动作时间设定为 10 min,轴流风机在启动之后的 10 min 内都进行反向运动,在反向转动这个过程中,轴流风机产生的负压能有效清理滤清器内的杂物,10 min 后时间继电器动作,电机正转,轴流风机正常运行。

3 结语

运行结果表明,在轴流风机主回路中增加控制回路及延时继电器的解决方案能提高滤清器使用寿命,防止滤清器堵塞造成电气室出风口风量小或无风量的情况,有效降低电器柜设备的温度,从而解决了电气室温度过高的问题,提高了设备出功率,降低了维修成本。

参考文献:

- [1] 太原重型机械集团有限公司. WK-35 挖掘机电气维修手册[EB/OL]. (2007-07-21)[2012-02-26]. http://www.tz.com.cn/Products/ProductsShow.asp?d_id=363.
- [2] 吉孟兰,潘丽珍,姚振南. WK-35 矿用变频挖掘机电气系统[J]. 重工科技,2006(2):21-24.
- [3] 太原重型机械集团有限公司. WK-35 挖掘机机械总图[EB/OL]. (2007-07-21)[2012-02-26]. http://www.tz.com.cn/Products/ProductsShow.asp?d_id=363.
- [4] 太原重型机械集团有限公司. WK-35 挖掘机电气总图[EB/OL]. (2007-07-21)[2012-02-26]. http://www.tz.com.cn/Products/ProductsShow.asp?d_id=363.
- [5] 卢慧芬,汪雄海. 挖掘机电气控制系统设计[J]. 电气自动化,2003(2):27-28,38.