

电源漏电开关与滤波器在数控机床使用中的问题探讨

■ 江苏金通灵流体机械科技股份有限公司（南通 226000） 朱建春

摘要：本文根据设备安装过程中遇到的漏电开关跳闸问题，结合现场实际，从漏电开关和电源滤波器原理分析，找到了机床跳闸的解决方法。

近期，本公司在安装斯来福临的斯图特磨床和中捷数控镗铣床（见附图）时，发现了一个共同的问题：当使用外接380 V交流电源时，在电源接入后有时漏电保护开关就送不上去，即使送上去等会漏电开关就跳闸，同时漏电保护会动作；然后把漏电开关复位后，继续上电，有时能够合上，有时就是无法合上。

原以为电气内部有问题，经过检查，机床电气部分无短路及漏电现象，所有的线路以及设备绝缘较

好。同时检查电源进线，当断开滤波器前端进线时，开关不跳闸，当接上滤波器后漏电开关就跳闸，由此怀疑滤波器问题；抱着试试看的态度（由于电气柜中也有漏电保护开关），把配电屏中的漏电开关拆除，直接接入380 V电源，机床供电正常；由于现场配电屏中有一个大的漏电保护开关，使用这个漏电开关后机床也能正常工作。通过此次问题，查询了部分资料来进行分析。现就这两者的工作原理以及改进措施供大家分享。

1. 工作原理

（1）漏电保护开关：漏电开关关电的动力来自磁力。开关的上下各一个线圈（火线和零线各接一个），通常在正确使用电器时零火线都有电流通过，上下两个线圈都有磁性平衡力，所以开关不自动断开，但是一旦发生漏电（漏电的就是火线通过一个导电物体而不回流零线，比如人触电就是火线的电流通过人体再流入地面）火线有电流通过，但由于没回路零线是没有电流通过的，所以只有火线的线圈发生电磁感应产生磁力将断电开关打开，起到切断电源的作用。

（2）电源滤波器：电源滤波器一般都设计为只由电阻、电容及电感组成的被动滤波器，没有像晶体管之类的主动元件。例如：电源滤波器的上方接电源，电源端有一个共模电感，也就是电源的两条线依同一个方向绕在铁心上，电源线上若有共模信号，其在共模电感产生的磁场会相加，因此有较大的阻抗，而差模信号在共模电感产生的磁场会互相抵消，因此可以流过共模电感。电源流过的电流主要是差

（下转第88页）



中捷数控镗铣床

3. 传动机构润滑

大型机床作为各种机械结构的集大成者,有各种型式的传动机构,甚至有某些机床所独有的诸如静压蜗杆或者静压丝杆等传动装置,不同的传动方式需要不同的润滑方法。

(1) 主轴齿轮箱。大型机床主轴传动由于其传递功率转矩都大,因此基本都采用齿轮传动,其他传动齿轮箱普遍采用喷油润滑,设计的要点是润滑油循环利用,尽量减少润滑油的使用量,将喷油点设置在最需要的部位。某些机床生产厂采用了和风电齿轮箱相同的技术,高速齿轮在齿根处钻孔,润滑油直接从齿根喷出,保证啮合处润滑充分。同时主轴电动机采用水冷电动机,避免将电动机产生的热量传给齿轮箱。

(2) 进给轴传动。工作台或者其他重载轴传动主要采用静压蜗杆传动或者齿轮齿条传动。其他轴采用电动机通过减速齿轮箱带动滚珠丝杆传动。

静压蜗杆采用在静压蜗杆和蜗条之间建立压力油膜的方式将摩擦因数降低,同时用高压油填充传动间隙,提高传动精度。

齿轮齿条传动中,由于机床用齿轮箱精度高,齿轮传动侧隙小,容纳润滑油的空间小,因此需要不间断的油润滑或者直接在齿轮箱内注满油脂,目前有很多能和电动机直连的行星齿轮箱都采用预先充润滑脂的方式进行润滑。

滚珠丝杆采用油脂润滑,滚动体直接浸没在油脂中,油脂可以采用手动加注方式或者自动加注方式进行加注,一般采用手动加注,一次加注可以使用5年以上。同时也可采用预润滑分配器对滚珠螺母进行油润滑。

4. 结语

大型机床的润滑系统设计方式设计要求总结为以下几点:

(1) 润滑可靠:将润滑材料直接加注到摩擦副处。

(2) 监测到位:每个润滑点可以实时监测,同时能监测摩擦副的温度。

(3) 耗油量少:润滑系统消耗的功率降低,用油量采用微量润滑的原理,尽一切可能降低用油量。

(4) 润滑材料普通:尽量选用普通而又廉价的润滑材料。

(5) 结构简化,自动化程度

高:尽量避免设计冗长的管道,尤其是穿过拖链的管道,以降低故障概率。

(6) 有完善的油品回收设计,防止漏油或油雾,达到环境要求。

(7) 设计成功的润滑系统并不是各种前卫设备和新技术的堆砌,而是依靠成熟可靠的现成技术和设备与出色的设计有机结合。

参考文献:

- [1] 日本TACO油雾润滑单元产品样本 [X]. 日本:阿自倍尔TA株式会社Azbil TA Co., Ltd, 2004.
- [2] SKF润滑产品样本 [X]. 瑞典:SKF集团, 2010.
- [3] WORNER润滑产品样本 [X]. 德国:WORNER公司, 2008.
- [4] INA导轨产品样本TPI149_HLE45-AA [X]. 德国:舍弗勒科技股份有限公司(Schaeffler Technologies AG & Co. KG), 2010.
- [5] 捷克TOS机床WHN130Q样本 [X]. 捷克:TOS机床厂, 2006.
- [6] 日本IKO导轨产品样本CAT-9503 [X]. 日本:东晟株式会社, 2006.

MW (收稿日期:20140828)

(下转第84页)

模的,但上面也可能会噪声以差模的形式出现,若要抑制差模噪声,需要另外使用差模电感,或是各相有个别的电感器。

在电源滤波器上会使用特别的安规解耦电容,分为X电容及Y电容两类:①X电容:抑制差模干扰(电源线之间的干扰)。②Y电容:抑制共模干扰(各组电源线对地之间的干扰)。

由于Y电容提高会使电器的漏电流增加,而电器的漏电流有其规定范围,因此Y电容不能太大,一般都会比X电容要小。

由于两个共模信号没有通过电源线形成回路,导致经过滤波器的电流失去平衡,漏电开关会判断电路中存在触电事故或者漏电事故,从而漏电保护开关跳闸。

2. 改进措施

(1) 拆除配电屏中的漏电保护开关,换成空气开关。

(2) 使用灵敏度不高的漏电开关。

(3) 加大配电屏中的漏电开关的通断能力。

(4) 更改漏电开关与电源滤波器的次序,先滤波后在接入漏电开关。MW

(收稿日期:20140820)