

水轮机轴承测温电阻常见问题及安装工艺探讨

钱文华

(湖北葛洲坝机电建设公司 湖北宜昌 443002)

摘要:测温电阻作为水轮机组3号轴承瓦受力监测的设备,为机组稳定运行提供有效保障。如何让测温电阻准确、快速反映出3号轴承瓦温的实时变化,便给我在选材及施工工艺方面提出了新的要求。

关键词:测温电阻 要求 工艺探讨

中图分类号:TM54

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2010)01(b)-0112-02

水轮机组3号轴承分为上导轴承、推力轴承及水导轴承,我们俗称之为3号轴承。推力瓦:弹性金属塑料推力瓦学名又叫弹性金属塑料推力轴承,简称推力轴承。弹性金属塑料推力轴承分为弹性金属塑料推力(平面)轴承和弹性金属塑料径向轴承,它们都是由聚四氟乙烯(PTFE)表面层,有序整合的铜丝弹簧垫作中间层,钢质瓦基为底层所组成。表面层聚四氟乙烯通过特殊工艺与有序整合的铜丝弹簧垫牢固地结合在一起,称为弹性金属塑料复合层,再经过专门的工艺将弹性金属塑料复合层钎焊到钢质瓦基上,这样便形成了弹性金属塑料轴承。上导瓦及水导瓦:滑动轴承(sliding bearing),在滑动摩擦下工作的轴承。滑动轴承工作平稳、可靠、无噪声。在液体润滑条件下,滑动表面被润滑油分开而不发生直接接触,还可以大大减小摩擦损失和表面磨损,油膜还具有一定的吸振能力。但起动摩擦阻力较大。轴被轴承支承的部分称为轴颈,与轴颈相配的零件称为轴瓦。为了改善轴瓦表面的摩擦性质而在其内表面上浇铸的减摩材料层称为轴承衬。轴瓦和轴承衬的材料统称为滑动轴承材料。基于3种瓦的特性如何选取合适的测温电阻,如何在工艺更科学安装便是今天我们探讨的问题。

1 水轮机组3号轴承测温电阻安装时常见问题

(1)测温电阻安装引出线一般不允许做中间接头,增加测温电阻购买难度,一般现在多数采用直接厂家定做的方式,但在供货时间上要求过长。

(2)常用安装孔洞内注油方式是否更利于测温电阻热传导,理论上金属导热性比油导热性要大很多,而油又比空气导热性好,但由于在安装时测温电阻探头与瓦基接触面并不是很

好,很多时候是靠内部空气在导热。测温电阻如何更灵敏测量瓦面温度变化。

(3)为了防止瓦接地,一般测温电阻引线应采用绝缘材料,防止测温电阻将瓦接地。有些电站用的导线为外屏蔽电缆,结果可想而知。

(4)测温电阻外部电缆转接问题,有些电站测温电阻转接箱太多,导致测温电阻线阻变大,测温电阻本身温升变换阻值就很小,这样就造成电阻测量不准。

(5)如何更快更准确对测温电阻外部电缆对线,以往常用是按照图纸进行分段查线,从油槽外转接板到测温端子箱,再到现地控制柜,需要对同一组测温电阻进行两次或三次查线。过多的转接箱给施工造成不必要的难度。

(6)如何确定推力测温电阻是否安装可靠,现在一般的做法则是测温电阻探头与固定螺栓间放置一个弹簧,靠弹簧的弹性将探头与瓦可靠接触,由于弹簧每个厂家采用的弹性不同,弹性过大会对瓦造成损伤,过小又起不到接触要求。

(7)传统测温电阻端部与内芯密封圈出现被油腐蚀现象。导致测温电阻内部进油造成测温电阻损坏。端部连接螺丝有松动情况发生。一旦掉落落到瓦接触面上将会给运行中机组带来灾难性影响。端部接线处经常出现芯线脱落情况,导致测温电阻无法正常工作。外引出线在油槽内磨损严重,出现芯线外漏情况。

(8)油槽上转接板底座内有大量积油,如果密封不亮便会出现渗油现象。

2 新型测温电阻引进

以往常用使用PT100型清凉系列测温电阻,引出头处采用的是航空插头便会出现上述(7)中所出现的问题。现在我们新的测温电阻采用S08PT100-38-0.5-3121型电阻,外引出线采用德国进口弹簧钢技术,具有很强硬度及韧

性。由于采用时全封闭式引出线,完全避免电阻本身连接问题出现。而且在最容易出现磨损引出线部位由于采用的是德国进口弹簧钢技术,有效的避免了芯线磨损发生。而且所有电阻引线均为厂家定做,保证了测温电阻引线足够长度,确保信号的准确传输。

3 测温电阻安装工艺探讨

3.1 推力测温电阻安装工艺

测温电阻安装,推力瓦一般采用弹性金属塑料径向轴承,测温电阻与瓦接触采用点接触,要求测温电阻安装时应保证热电阻与瓦面可靠接触。它们都是由聚四氟乙烯(PTFE)表面层,有序整合的铜丝弹簧垫作中间层,钢质瓦基为底层所组成,在安装电阻时应注意防止探头安装过深将聚四氟乙烯层顶变形。

常用方法,先将瓦面倒向放置在羊毛毡上,用酒精及吸尘器清洁测温电阻安装孔洞。用深度尺对孔洞深度进行测量,再与测温电阻(假设 X_1 =探头+弹簧完全压缩长度; X_2 =探头+弹簧自然长度) X 进行比较,如果 X_2 测量深度 X_1 ,可以直接安装;如果测量深度 X_1 ,则需要在测温电阻上加装垫圈(采用螺帽)以减少探头安装长度。

测温电阻安装前应在螺纹涂抹螺纹锁胶242,增加测温探头安装刚性连接程度,引出线应尽量与瓦孔贴紧,避免油对测温线冲击力。瓦槽卡槽采用环氧板制作卡条,加工为等腰梯形,卡条厚度应与瓦线槽一致,不能超出瓦面,防止造成瓦面高低不平损伤瓦面。

测温电阻引出线及接线。外部引出线应固定牢固,在引入转接板前应按照要求进行编号,按照瓦号进行标示,一般采用在芯线上穿设白头管。方便在接线时与外部线一一对应。

油槽内测温电阻走线按照就近原则,即以转接板和大轴连接为轴线,轴线两端分别顺时针和逆时针敷设。

测温线电缆头制作,切记一定要保留测温线屏蔽线,并进行可靠接地,为了防止发电机在运行过程中产生磁场对测温电阻影响。

转接板上接线应按照一定规律方便施工人员进行接线,一般采用接线规律如图1。

以三角形3个节点为一组测温电阻,中间节点接入测温电阻公共线。便于施工人员进行接线及记忆。一般接线编号无严格要求,

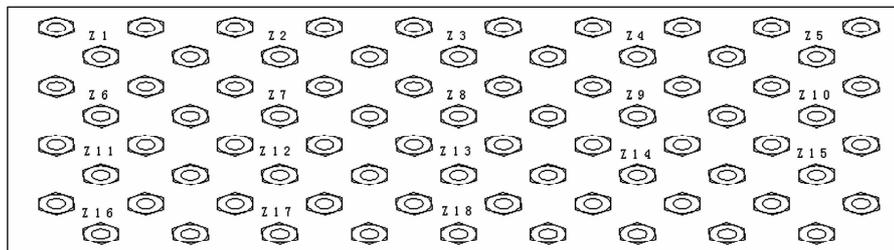


图1

根据各个电站实际情况及要求,要求进行编号及排列。

接线端头应压接合适线鼻子,在连接在转接板螺栓上。转接板上螺栓距离一般比较紧凑,所以线鼻子不能过大,太大的鼻子容易接触到一起,导致测温电阻值不准。有的地方采用芯线挂锡直接连接方式,在运行过程中发现由于油冲击,导致转接板内部芯线断股脱落现象。

测温电阻排序。一般我们要求电气盘柜显示各个测温电阻顺序应按照机械瓦号进行排列,即1#瓦在我们仪表上显示就应为1#表显示。这样可以更准确反应出各个瓦运行状态。施工时就需要进行对线。我们一般采用对线灯进行对线。按照仪表显示顺序将转接板电缆芯线进行编号,再与内部瓦号一一对应连接。

3.2 上导测温电阻安装工艺

测温电阻安装,上导瓦一般采用轴向瓦,材料为钢质瓦基表面为巴士合金,测温电阻与瓦接触采用线接触。

常用方法,用酒精及吸尘器清洁测温电阻安装孔洞,并用丝锥清理安装孔洞。测温电阻安装前应在螺纹涂抹锁紧胶242,增加测温探头安装刚性连接程度,引出线应尽量与瓦孔贴紧,避免油对测温线冲击力。安装前应向安装孔洞内注入有槽内相同的透平油,增加测温电阻与热传导瓦接触。

测温电阻引出线及接线、油槽内测温电阻走线按照就近原则,即以转接板和大轴连接线为轴线,轴线两端分别顺时针和逆时针敷设。

测温线电缆头制作以及测温电阻排序与

推力排序要求一致

3.3 水导测温电阻安装工艺

油槽内的走线基本和上导相似,由于水导油槽没有转接板,测温电阻线时直接引出至水轮机层端子箱内。所以在油槽电缆穿出口有一定要求。

油槽出线孔一般采用环氧浇注方式进行密封,可以防止油槽内油跑出,但增加以后更换电阻时施工难度。我们采用在油槽内加装一节型DN40弯管,管口与电缆间用热缩管进行热缩。油槽外电缆穿40金属软管进行保护。

3.4 油槽测温转接板改造

油槽外测温电阻转接板一般高度应比有槽内的油位高100mm左右,又受发电机上机架盖板影响,不能安装太高。转接板一般采用20环氧板制作,底座为20钢板,环氧转接板内外两面均匀安装M6×60铜螺杆,数量由(测温电阻数量+5)×3,水电站测温电阻多采用3线制,所以铜螺杆数量为测温电阻3倍,并预留5对备用节点。

在机组运行时,由于油槽内油温及油位变化(15~50℃)转接板如果密封不良,时常有渗油现象发生。

防止渗油常用方法:一般采用对转接板外面铜螺杆与环氧板接触面均匀抹一层5mm环氧树脂;转接板与底座之间加装密封垫,密封垫用2mm耐油橡皮制作,密封垫螺丝孔大小应与螺丝相符,不能过大避免油由螺丝孔渗出,在2个结合面(转接板与密封橡皮,密封橡皮与底座)均匀涂抹598密封胶,涂抹前应将两个结合面清洗干净。

常用方法主要在强调在密封方面要求,但施工工序过于繁琐,一旦其中1个环节出现问题,渗油情况又会发生。

改进方法:油槽孔洞加焊10mm堵板,堵板靠近孔洞下方穿孔以减少油面对转接板直接冲击。对转接板底座进行形状进行改造。底座下端为斜坡型,利用油流动性及其自重使其流回至有槽内。取消原来底座螺栓连接方式,采用焊接方式进行连接。改进后解决由于密封不良致使漏油现象发生。

4 结语

通过对三导轴承中出现问题进行分析探讨,确保测温电阻更加稳定可靠运行,使3导轴承瓦温监测更加准确可靠,为水电站稳定运行提供了有力保证。

参考文献

- [1] 发电厂检修规程SD230-87中华人民共和国水利电力部关于颁发《发电厂检修规程》(SD 230—87)的通知。
- [2] 电气装置安装工程施工及验收规范。

(上接111页)

控制电源短路保护按容量2.5倍×2A=5A,故选用CZ47-60 C6 2P小型断路器,考虑到现单台机组PLC工作电流小于2A,直径为1.5mm的铜芯线安全载流量约为15A作电源线足够。

在改进前将设计好的电路安装完好后在试验电路上接入1500W负载,运行2小时,继

电器和线路无发热现象,该电路的负荷设计符合设计要求,投入运行至今运行正常。

1.3.3 经济效益

该电路改造使用材料少,每台机组只用到2个中间继电器、2个小型断路器和1.5mm铜芯线约20米,既可实现整流柜、水冷却器两个部分的双电源自动切换改进。

2 结语

本项技改项目经济、实用、结构简单,以极少的经济投入解决存在大的隐患问题。由于PLC工作电源对切换时间有着很高要求,本电源切换电路不能使用一般交流接触器来进行切换,只能使用触点行程很小的继电器,以满足PLC电源在切换过程中还会造成PLC工作间断或停止。该电源投入使用后,运行可靠,车间整流机组安全运行得到了保证。

参考文献

- [1] 夏国辉.新编电工手册[M].2001,8.
- [2] 周希章.实用电工手册[M].金盾出版社,2005,12.
- [3] 电气工程师手册[M].电力出版社,2008,4.

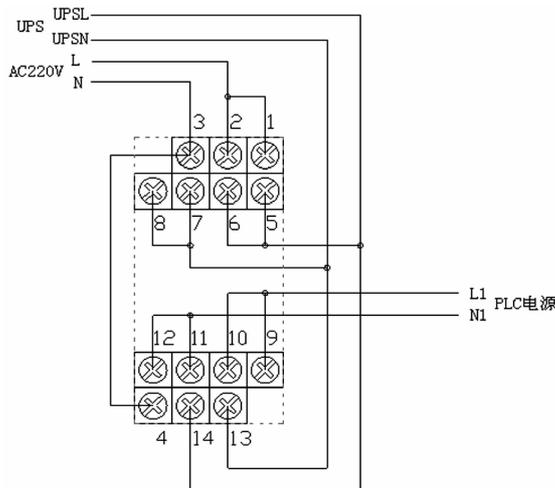


图4 双电源自动切换继电器接线图