

油氢差压阀检修及调试工艺研讨

谢飞帆

国能孟津热电有限公司 河南 洛阳 471102

摘要: 现代化大容量的汽轮发电机组多数采用氢气作为冷却介质对发电机的定子和转子绕组进行冷却。由于发电机端部同时存在静止和转动部件,氢气将沿着动静部件之间向外流动,氢冷发电机漏氢将降低发电机的冷却效果,影响机组出力,增加发电成本。更为严重的是如果氢气泄露严重,很有可能造成火灾,甚至引起爆炸事故,严重威胁机组的安全运行。为此设有轴端密封装置,通常称为密封瓦氢冷发电机的轴端油密封装置装在转轴伸出端盖处。它以油压略高于发电机内氢压的压力油循环注入密封瓦与转轴之间的间隙,以阻止氢漏出。本文重点介绍油氢差压阀的检修工艺,以及系统调试过程中的注意事项。

关键词: 油氢差压阀;膜片;调试;跟踪

前言

在机组启动过程中,氢气压力逐渐上升,密封油压力需要根据氢气的压力进行匹配,这时就需要油氢差压阀对氢气压力进行跟踪,对氢冷发电机来说,油氢差压阀是密封油系统的核心部件,因此有必要对油氢差压阀的结构以及工作原理做详细的了解,进一步完善检修工艺和方法。

1 油氢差压阀工作原理

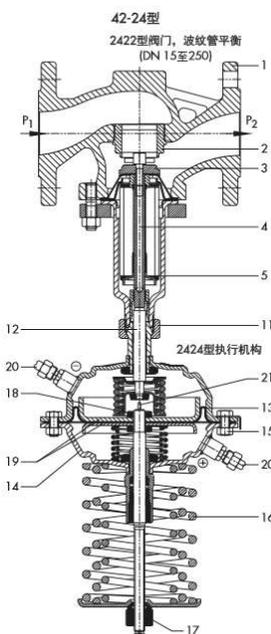


42-24型差压控制阀

阀芯在弹簧的作用下处于关闭状态,密封油从阀门入口进入后,将阀芯顶开,当油氢差压等于弹簧弹力时,膜片不作用。机组运行过程中,当密封油压力增大,油氢差压变大于弹簧弹力时,膜片向上运行,将阀

芯向上顶,阀芯轻微关闭,使得密封油压力变小,差压重新回到正常范围内,从而实现油氢差压的动态调节。

油氢差压阀设计用于将油压和氢压管之间的差压保持恒定,油氢差压阀基本是由一个带有阀座(2)和阀芯(3)的阀门和一个带有操作膜片(13)的关阀式执行机构组成。阀门和执行机构分体供货,需在现场使用连接螺母(11)进行组装。介质按阀体上箭头方向从阀芯(3)和阀座(2)之间流过阀门。阀芯的位置决定着密封油的压力。氢压和油压在阀芯上产生的作用力被平衡波纹管(5)或平衡膜片(5.1)所平衡。



门阀芯向上顶,阀芯轻微关闭,使得密封油压力变小,差压重新回到正常范围内,从而实现油氢差压的动态调节。

2 油氢差压阀膜片更换

膜片更换总体思路为:先把膜片部位一圈螺丝(15)

拆除，膜片以下部分即可直接整体拿出。然后拆除弹簧下部调节螺母（17），将弹簧弹力缓慢释放掉。最后再把膜片上方的螺丝取出，再取出碗状物，随后膜片即

可取出。拆除前需测量调整螺母（17）到阀杆底部的距离，为后续调试做好记录。



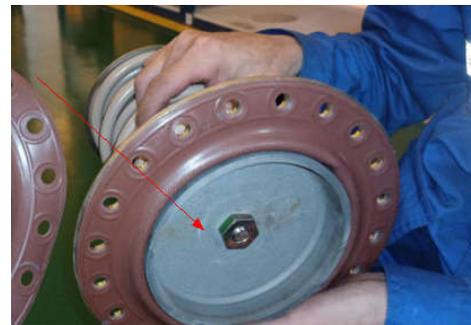
第一步：拆除螺丝（15）



第二步：拆除设定点螺母（17）



第三步：拆除螺丝P18



第四步 拆除膜片托盘，膜片即可拆除

顺序千万不能弄错，如果先拆膜片上的螺丝的话，拆除瞬间，阀杆就会在弹簧力的作用下快速释放掉，这是很危险的。膜片的回装工艺与拆除相反。

3 油氢差压阀调试

3.1 油氢差压阀系统调试的基本原理：在汽机房三层，为确保密封油能够起到密封作用，密封油压力需比氢气压力偏大，按照日本富士的设定为0.17Mpa：油压-氢压 = 0.17Mpa；但是密封油压力测点布置在一层，从一层到三层有14米的高程差，从而形成差压，按照日本富士给定的数值为0.12Mpa，即密封油至少要有0.12Mpa的压力才能从一楼流至三楼。结合测点实际布置位置，按照日本富士说明要求，油氢差压的计算公式为：

$$\text{氢压} + \text{油氢差压} + 0.12\text{Mpa（高程差压）} = \text{油压}$$

3.2 油氢差压阀重新设定：由于阀门更换过膜片，设定点螺母（17）的原始位置所对应的油氢差压可能存在与之前不一致，若油氢差压变大，则可能存在发电机进油风险，故差压阀的设定螺母需重新进行调整。

1) 设定前的条件：①密封油未启动；②氢压为0Mpa；

2) 将设定螺母逆时针往下旋转，释放弹簧弹力；

3) 启动密封油泵，氢压为0Mpa，弹簧弹力为0，阀

芯在密封油压力的作用下向上关闭阀门。此时：

$$0\text{Mpa（氢压）} + 0\text{Mpa（油氢差压）} + 0.12\text{（高程差压）} = \text{油压} = 0.12\text{Mpa}$$

4) 缓慢顺时针旋转设定螺母，弹簧弹力逐渐增大，弹簧给阀芯向下的拉力逐渐增大，阀芯缓慢开启，直至密封油压力为0.29Mpa位置，然后锁定螺母，阀门重新设定完成，此时：

$$0\text{Mpa（氢压）} + 0.17\text{Mpa（油氢差压）} + 0.12\text{Mpa（高程差压）} = \text{油压} = 0.29\text{Mpa}$$

3.3 氢压投入：差压阀设定完成后，缓慢投入氢气，并记录氢气压力与密封油压力的变化，形成表格如下：

氢压（Mpa）	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.48
油压（Mpa）	0.30	0.4	0.5	0.6	0.69	0.77
差压（Mpa）	0.30	0.3	0.3	0.3	0.29	0.29

从上表中可以看出，随着氢压的逐渐上升，油压也缓慢上升，而且两者之差，即油氢差压均稳定在0.30Mpa左右，当氢压达到标准值0.48Mpa时，此时油氢差压计算公式为：

$$0.48\text{Mpa（氢压）} + 0.17\text{Mpa（油氢差压）} + 0.12\text{Mpa（高程差压）} = \text{油压} = 0.77\text{Mpa}$$

调试符合预期，油氢差压阀调试完成。下图为油氢

差压阀压力跟踪图。由图可知油氢差压阀对氢压的变化响应灵活及时,跟踪正常,密封油压力线性良好。

结束语

(1) 油氢差压阀是密封油系统的核心部件,具有四两拨千斤的作用,因此在膜片更换等检修过程中,要特别注意关键细节工艺的管控,如拆装顺序、设定点螺母的紧固以及管口封堵等。

(2) 油氢差压阀的调节非常精密,因此计算油氢差压时,要将高程差的因素考虑进来,否则会引起很大的偏差。

(3) 油氢差压阀在阀门解体检修、膜片更换以后均需重新设定,不可只简单的原拆原装。应按照阀门解

体—更换膜片—阀门回装—启动油泵—差压设定调整—投入氢压—记录数据—绘制油氢差压阀压力跟踪图等步骤逐一开展。

(4) 阀门检修后首次调试时,人员就地要连续检查,重点对油水分离器视窗进行检查,发现异常及时汇报。

参考文献

[1]李林. 论发电厂汽轮机常见故障分析与排除[J]. 电力设备管理,2022(7):107-109.

[2]温建廷. 火电厂汽轮机运行故障处理技术探讨[J]. 设备管理与维修,2021(20):38-39.

[3]王胜利. 火力发电厂汽轮机振动故障分析与检修[J]. 新型工业化,2021,11(1):132-133,147.