

水轮发电机组受力和轴线调整实践探究

张允城

(广西昭平县百花滩水力发电有限公司 广西 贺州 546809)

摘要:在水轮发电机组安装施工中,机组的受力和轴线调整工作尤为关键,直接决定机组的安装、检修施工质量和后期能否稳定运行。这是由于在加工和安装机组轴系时容易出现误差,这就需要在机组安装、机组大修开展对轴系的测量和调整工作。在测量轴线时,通过对发电机导轴承、连轴法兰和水轮机导轴承的摆度等数值进行测量的方式,结合机组的不同结构特点开展受力调整,还要做好盘车检测工作,结合具体数据采取具体的调整方式,最终保证轴系几何中心线和旋转中心线的偏差在允许范围之内。

关键词:水轮发电机组;受力调整;轴线调整

0 引言

现阶段,我国加大了水电站的建设力度,水轮发电机组容量在急剧快速增长,水电站的建设规模也在同步扩大。在水电站建设中,水轮发电机组作为水电站的核心以及安装施工重点,在安装施工中容易由于轴系加工与安装误差而影响安装质量和后期运行的稳定性。这就需要在水轮发电机组安装、机组大修施工中,通过对机组轴线的测量和调整,控制在公差允许范围之内。为此实现上述要求,还需要结合机组结构特点开展机组受力调整工作,满足机组轴线的调整要求。

1 水轮发电机组结构

目前我国常用的水轮发电机组形式主要有卧式和立式两种,其中在中小型机组以及贯流式和冲击式机组中比较常用卧式机组,而在中低速的大中型机组中则比较常用立式机组。以立式机组来说,根据推力轴承位置的不同,还可以分为悬式和伞式两种,其中的悬式机组,其推力轴承的位置在转子上方,而伞式机组的推力轴承则在转子下方。在开展机组的受力调整和轴线调整时,则需要结合他不用改的机组结构和布置方式,采取不同的调整方法。

2 立式机组受力调整

2.1 刚性支撑小机组受力调整

首先是对镜板水平度进行调整,通过将百分表设置在水轮机导轴承轴颈的+Y和+X方位,将镜板水平数值调整在0.02mm/m及以下。其次是将扳手插入支柱螺栓位置并进行敲击,控制每次的敲击力相同。然后按照同样的方法对所有的支柱螺栓进行敲击,保证在敲击一圈之后,百分表的数值归零。此时对镜板水平数值进行复测,保证满足上述要求,这样就完成并通过了受力调整工作。

2.2 小弹簧束支撑机组受力调整

首先在推力瓦上吊放推力头和镜板,对下机架进行调整,保证推力头的顶面水平度在0.1mm以内。符合要求之后将下机架的一个支腿与基础板之间的把合螺栓松开,将百分表安装在支腿位置,使用千斤顶将此支腿顶起高度为0.3mm,此时读取并记录压力表的数值。再次按照上述方法将所有支腿依次顶起并记录压力数值,通过对调节键的调

节,保证上述压力值偏差在10%以内。最后重新对推力头顶面水平数值进行测量,保证符合要求即完成了受力调整。

2.3 弹簧油箱支撑机组受力调整

一是对安装高程进行调整,所用方法为将弹性油箱的支柱螺钉均匀提升,此时对镜板水平度进行初步调整,保证其水平数值在0.02mm/m以内。二是对上述镜板水平数值以及大轴垂直度等进行检查,控制大轴倾斜度在0.02mm/m以内,保证机组转动部位在规定的中心位置上。三是将测杆按照径向分布的方式在弹性油箱保护罩上安装,然后将两块百分表安装在测杆下放,保证表头与测杆垂直且位于测杆之下。四是在确保机组轴系自由时将夹角互为90°的四块上导轴承瓦和水轮机导轴承瓦抱紧。五是将转子顶起,保证上述百分表的读数归零之后再落下转子,稳定之后将上述四块导轴瓦松开,此时再对百分表的数值进行读取和记录。六是结合上述数值对弹簧油箱的中心压缩量进行计算,控制偏差在0.15mm以内,同时要满足镜板的水平要求。最后则对弹性油箱的支柱螺栓加以调整,保证上述中心压缩量和镜板水平数值是否符合相关要求即完成了受力调整。

3 机组轴线调整

3.1 盘车前核查工作

首先核查机组中心、镜板水平及推力轴承受力调整符合要求,核查上、下止漏环间隙基本均匀,水轮机基本在中心位置,核查上导轴承座间隙基本均匀,上导瓦单边间隙保证在0.03~0.05mm,检查确认机组转动部分无物件卡阻,分别在水导“+y、-y,+x、-x”四个方位推动水轮机主轴,监视百分表大于0.15mm,确保机组转动部分处于自由状态,分别在集电环、上导轴承、下导轴承、联轴法兰、水导轴承处的+x、-y方位安装百分表,百分表的小针刻度定在“5”,大针调零位,按逆时针方向编号摆度的测量点,保证各处测量点的编号和方位一致,调整盘车架与大轴同心,盘车装置安装完毕后测量卡环下端面间隙小于0.03mm。

3.2 机组盘车

机组盘车装置装于发电机推力头上方,盘车时采用人工推动旋转或机械—电动盘车装置的电动机驱动,按机组旋

(下转第44页)

探讨与分析。

3.2 应用分析

3.2.1 结构特征

PZXG 膨胀悬挂器主要由防落物胶筒、固定短节、中心管、胶筒、膨胀锥、膨胀悬挂筒等部分构成,在安装应用时需确保各部件完整,注意不能在任何因素影响下发生损坏。

3.2.2 CST-ZT 直连扣套管

在 PZXG 膨胀悬挂器使用过程中, CST-ZT 直连扣套管可配合使用。CST-ZT 直连扣套管是一种应用外加厚负角螺纹进行连接的套管形式,在对之进行实际应用中,应严格依照应用标准和施工程序,保证套管达到指定位置,同时在此过程中应注意提前进行钻井冲洗,为钻井工作开展做好充分的准备工作。当钻杆胶塞下放到复合套管胶塞所在的位置处时,应对压力值予以重点关注,憋掉复合胶塞,下行刮管道球处,碰压后继续提升压力,在液压力作用下膨胀锥持续上行,加大对泵压、指重表的改变情况,一旦出现压力降低的情况,应及时做好补压工作。继续上提,如泵压突然降低,膨胀锥脱离本体,整个膨胀坐挂过程完成。

3.2.3 控制要点

胶塞碰压主要目的在于保障膨胀悬挂器能够在对应位置处实现打压膨胀,但是从实践应用来看,膨胀悬挂器处于较深的钻井内部,要想达到胶塞还正常顶替碰压难度很大,必须确保入井管串规格都满足通井要求,严格依照标准给予

通畅处理,同时管串直角台肩是不允许存在的,还要将预防工作做好,以人工、机械组合的方法对固井流体进行准确计量,并针对替浆量实施验证。

4 结语

综上所述,目前膨胀悬挂器已在油田固井作业中得到了广泛应用,与常规悬挂器相比,膨胀悬挂器具有较明显的优势。为避免实际作业过程中各种问题的发生,需严格依照工作原理实施操作,加强对各安装工序的管理与控制,将各种干扰因素排除,这样才能把作业风险降至最低。总之,膨胀悬挂器集悬挂、尾管封隔器密封功能于一身,有效解决了常规悬挂器的多种现场困难,同时其机械密封性能更为完善,可显著缩短油井生产时间,为特殊井开发提供了比较可靠的工具。

参考文献:

- [1] 李亨峰,吴有兵,王庆.油田膨胀悬挂器的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(05):90-91.
- [2] 王超,党绪,王银剑.塔河油田膨胀悬挂器应用中存在问题的分析[J].化工管理,2016(01):189-190.
- [3] 王超,孙荣,王银剑.膨胀尾管悬挂器与直连扣套管在塔河油田的应用研究[J].内蒙古石油化工,2015,41(20):35-37.
- [4] 黄宇志,李益良,李涛,韩伟业,陈强,明尔扬,孙强.膨胀式尾管悬挂器在长段套损补贴中的应用[J].科学技术与工程,2015,15(30):119-123.

(上接第42页)

转方向盘转,由专人监视百分表,使机组按旋转方向慢慢转动,上下测点保持一致,每转到一个测点后停止驱动,检查转动部分处于自由状态时统一读数记录;每盘完一圈后检查百分表的数值应回到起始的零位,一般误差不大于 0.02mm。在水导轴承处的 x、y 方向推动大轴,摆度应大于 0.15mm,确认大轴处于自由状态。机组盘车转动过程中不间断地给上导轴领和导瓦喷涂合格的透平油。

3.3 盘车数据确认

重复 3.2 机组盘车步骤,记录所有测点的读数。每次盘车检查机组轴线至少盘完两圈,并以第二圈的读数为准。下导轴颈、集电环、联轴法兰及水导轴颈处净摆度的坐标曲线应成正弦曲线,否则测量所得的数值不准确,及时分析查明原因,重新盘车。每次盘车完成后将各测点记录数据汇总,做数据分析或处理方案。当摆度超过规定时,通常采取刮推力头绝缘垫进行调整。

3.4 盘车质量标准

集电环绝对摆度一般不大于 0.30mm,由于集电环连接部分在制造过程中的工艺控制原因可以允许绝对摆度偏大,下导轴承处轴领相对摆度不大于 0.02mm/m,绝对摆度不大于 0.08mm,水导轴承处轴领相对摆度不大于 0.04mm/m,绝对摆度不大于 0.20mm。

3.5 推力头绝缘垫刮削工艺

取出推力头绝缘垫并测量其厚度,确认推力头绝缘垫

的刮削量,刮削前在推力头绝缘垫刮削区域划出等分,按比例确定各区域的刮削量,刮削时确认推力头绝缘垫刮削的方向是摆度最大方向,在刮削过程中,每一次刮削后测量各区域的刮削量,将刮削后的推力头绝缘垫的接触面用天燃油石打磨抛光,清洗干净。回装绝推力头绝缘垫,重新盘车工作。

重复处理一盘车工序,直到机组摆度值符合安装、设计的质量标准。

4 结语

不同类型的水轮发电机组,在安装过程中调整机组的受力和轴线时,由于会受到不同因素的影响并出现不同类型的问题,这就需要结合机组类型采取相应的受力调整和轴线调整具体方法,保证调整之后的相关数据符合要求。在此过程中,应结合实际情况和遇到的问题及时分析与处理,总结具体的机组受力和轴线调整经验,提升机组受力调整和轴线调整效率和作业水平。

参考文献:

- [1] 叶惠娟.悬式水轮发电机推力受力及上导间隙调整浅析[J].水电站机电技术,2020,v.43;No.230(02):25-27+30.
- [2] 孙健波.立轴半伞式水轮发电机组弹性油箱水平及受力调整工艺[J].四川水力发电,2019,v.38;No.211(06):126-131+143.
- [3] 李春阳,龙帅成,蓝晶.大型水轮发电机组轴承瓦间隙调整方法优化[J].云南水力发电,2020,v.36;No.185(03):32-34.