

暖通空调系统在海洋模块钻机中的设计和应用

姜竹堂（中海油能源发展装备技术有限公司，天津 300452）

摘要：本文通过对海洋模块钻机暖通空调系统设计要求及检试验步骤特点进行介绍，提出暖通空调设计及检验要点，旨在对今后海洋模块钻机暖通空调系统设计及检验试验水平提高提供技术指导。

关键词：暖通空调系统；海洋模块钻机；设计和应用

0 引言

暖通空调系统是海洋模块钻机辅助系统中的重要组成部分，暖通空调系统主要包含空调系统，通风系统，涉及的设备主要有空调、风机、各类风阀等。本文就模块钻机暖通空调系统设计要点及检验试验重点进行介绍。

1 系统设计要求

1.1 空调设计条件要求

暖通空调系统设计一般需要基础设计数据，数据包含平台环境数据及房间温湿度要求数据，详见下表 1 及表 2。

表 1 室外空气设计条件

	夏季	冬季
空气温度	34.6℃	-17.2℃
相对湿度	90%	24.2%

表 2 空调房间温湿度要求

房间名称	温度（℃）		相对湿度（%）	备注
	夏季	冬季	夏季	
主配电间	26±2	20±2	50±10	注释 1、3
应急配电间	26±2	20±2	50±10	
机修间	26±2	20±2	50±10	注释 1、2
变压器间	26±2	20±2	50±10	注释 2、3
值班室	26±2	20±2	50±10	注释 1、2

注释 1：空调房间配有分体空调。

注释 2：当房间不运行通风系统的时候，房间要维持设计温度。

注释 3：符合相关电气标准，电气设备工作正常运行温度为 5~30℃，相对湿度≤60%。

除以上条件外，设计还需提供海洋钻机房间噪音限值及暖通空调噪音限值，一般需参考“海上固定平台安全规则”，具体噪音限值要求如下：

平台各处所的噪声（脉冲声除外）应控制在：

①生产作业办公处所 控制室、办公室、实验室等一般不应超过 60dB（A）；无线电室一般不应超过 50dB（A）；

②生活起居处所、人员住所和医务室一般不应超过 55dB（A）；公共处所一般不超过 60dB（A）；餐厅一般不超过 60dB（A）；服务处所一般不超过 65dB（A）；走廊噪声比相邻房间的噪声不应高出 5dB（A）。

1.2 暖通空调系统设计要求

根据模块钻机空调系统设计使用要求，应急配电间，主配电间，值班室，机修间，夏季房间内部温度应使用空调室内机进行空气调节。冬季房间内部温度使用室内机的电加热功能调节。所有空调房间分体空调要设置备用。

对于模块钻机通风系统而言，所有工作房间上部均需设置风机和通风系统以排出热空气、可燃气体和危险气体，从而确保空气质量，通风系统设计首先需确定通风风量，

通风风量确定详见表 3 及说明。

表 3 通风风量

房间名称	换气次数（次/h）		备注
	机械送风	机械排风	
主配电间	注释 3	自然	
应急配电间	注释 3	自然	
机修间	注释 3	自然	
值班室	注释 3	自然	
主变压器间	30	28	注释 4

注释 3：空调房间，新风量按照人员所需新风量确定，每人每小时所需新风为 30~50m³/h。

注释 4：按照换气次数选取的通风量和按照设备发热量计算出的通风量，两者取大值（换气次数列于表格中）。

主配电间，应急配电间，值班室和机修间设置机械送风系统和自然排风系统。一台送风机。新鲜空气通过送风机送入房间，通过自然风口排出。送、排风风管均设置防火风阀，当发生火灾时自动切断。自然排风风管设置重力风阀。重力风阀可以调节不同等级房间之间的压差。主变压器间的通风系统设置机械送风系统和机械排风系统。送、排风风管均设置防火风阀，当发生火灾时自动切断。

所有电气设备房间和控制间等密闭房间需要防止易燃易爆等气体的进入。主配电间、主变压器间和应急配电间要求正压保护。通过重力风阀调节房间压力，房间压力应保持在 0~50Pa 的正压。

所有通风进气和排气应布置在非危险区域。气体检测装置应布置在进气位置，安装细节应在图纸和规格书中有说明。排气位置应有效地避开进气系统以防止气体循环。进气管和排气管外部应配备防虫防鸟网，以防止虫鸟飞入。

防火风阀应布置、安装在机械送风/机械排风/自然风管上通过防火墙。安装细节见通风系统设备布置图。防火等级与所穿甲板（墙体）的防火等级相同。

1.3 通风系统附件设计制造要求

通风系统所有室内风管均由镀锌钢板制作。所有室外风管由不锈钢或碳钢制作焊接，镀锌涂层被破坏部分需用相应的锌涂层修复，风管法兰应配备橡胶垫片以防止泄露。

弯头、三通等都要做成有弯曲半径的形式。弯曲半径中心线半径应为风管宽度的 1~1.5 倍。所有管件应用吊架、扎带、吊耳、支架等稳固支撑，每个吊架之间相隔 1.5~2.5m。吊架和支架等应做好防腐涂层。

风机的进口或出口应配备软连。软连应防火且长度为 100mm~250mm（在气流方向）。

室内风管厚度最少为 0.75mm 镀锌钢板。室外风管厚度最少为 3mm 钢板或 1mm 不锈钢板。除特殊规定外，应

多采用标准通风法兰。

1.4 空调制冷管线设计要求

制冷管线应采用制冷专用铜管。在潮湿环境下,制冷管线应采用适当的材料进行绝缘包裹,制冷管线应严格按照厂家推荐方式进行安装。

冷凝管线应采用铜管。冷凝水排放管线应接到闭排系统,且进入闭排系统后应做成“U型弯”的形式。

1.5 暖通空调控制系统电气设计要求

所有风机能被本地控制和通过 ESD 信号自动停止。风机状态和起/停应显示于按钮盒上。本地按钮盒应安装在风机附近。所有防火风阀能进行气动、手动操作,当风阀内温度超过 $70 \pm 3^\circ\text{C}$ 时将通过火气系统自动关断。防火风阀的状态在就地指示盒上有显示。每个防火风阀应配备三个状态指示灯,安装在逃生路线中风阀水平视线处。分体空调室内机上应配备触摸型控制面板。

另外对于异种金属的电气隔离,应充分考虑到系统中以防止电化学腐蚀。在系统中禁止异种金属的直接搭配连接,如果无法避免,应做好相应的隔离。

2 系统检验试验要求

2.1 总体要求

暖通空调系统试验之前应确保完成所有的安装及安装检查工作。安装及检查记录应提交接受检查。暖通空调系统应完成如下试验:清扫、检验及运行试验。

2.2 清扫技术要求

运行风机使风通过所有管件达到室内。清除掉风管内部的各种碎屑以确保风管中无尘土、碎屑及其他杂料。清理和擦拭所有风机的外表面、护罩、电机及配件。清除所有线缆表面的尘土及碎屑,清除设备表面电镀及涂层时所做的各种标记。通过吹风来清理所有管线。在运行工况下,让系统独立运行。所有表面应清理干净。如无特殊规定,所有碎屑应被清理干净,设备表面应做好面漆。

2.3 系统检查技术要求

暖通系统检查一般包括:铭牌 & 证书检查,安装完工检查,电气系统检查,供电系统检查和控制系统检查。

2.4 运行试验技术要求

空调和通风系统应在安装完工后进行运行试验。所有

试验技术方案需要正式批准,运行试验技术要求如下:

检查风机电机和压缩机输入电流和电压是否与铭牌上一致。检查、校对旋转设备的转速。检查风管是否定位合理,是否按照图纸安装,做好所有自然变化的详细记录并提供最终版图纸。

同时需要记录室内室外每个操作系统的干燥和潮湿环境时的温度。检查压缩机吸入和排出压力,记录供气温度和通过蒸发器弯管的温度差,检查制冷管线是否做好绝缘和防泄漏,参照温度控制和压力设定原理图来调节所有温度和压力控制设备的调节器和顺序操作。调节风管系统以获得图纸中要求的风量。

消除风管的摆动、噪音、震动。减震器承受压力不允许超过其承受范围。应计算设备震动传递到主墙体上的震动值并提供其他过震预警措施来消除噪音和震动。

检查噪音等级确保操作系统满足要求。如检查工作完成后出现噪音或震动,需要清除噪音和消除震动。

调节器应在整个系统满足操作条件和买方批准后才能安装到设备上。校准控制面板上的所有安全、操作控制逻辑程序。操作试验完成并通过之后,清除所有滤器、滤网,更换新的滤芯。重新按照要求检查泄漏,清理及装配。

3 结论

经过上述关于海洋模块钻机暖通空调系统设计重点要点的介绍和分析,可让现场技术人员对模块钻机暖通空调专业基础设计及检验试验要点有一定了解,对提升海洋模块钻机暖通专业的认识水平有一定帮助,也为今后海洋模块钻机舾装专业施工进一步发展明确了技术路线。

参考文献:

- [1] 高杰.暖通空调系统的节能设计措施探讨[J].江西建材,2015(09).
- [2] GB/T 29549.1-2013.海上石油固定平台模块钻机,第1部分:设计[S].北京:国家质量监督检验检疫总局,2013.

作者简介:

姜竹堂(1971-),男,山东莱西人,大本,毕业于山东工业大学,职称:机械中级工程师,主要从事于海洋模块钻机项目的技术及项目管理工作。

(上接第127页)风巷道中,可安装风速传感器,对井下风量变化情况进行监测控制。对于作业面,还可安装瓦斯传感器,对作业面瓦斯浓度进行监测,安装粉尘浓度传感器,对作业面粉尘浓度以及变化情况进行监测,另外,还可安装温度传感装置,对作业面温度变化情况进行监测。除此以外,对于作业面回风巷道、运输巷道,可安装风压传感器以及风流压差传感器,对风门内外两侧压差进行调控^[3]。

3 总结

综上所述,本文主要对井下生产中智能化通风系统的应用方式进行了详细探究。在井下生产中,智能化通风系统发挥着十分重要的作用,井下作业环境比较复杂,容易受到粉尘、瓦斯等因素的影响,必须保证井下通风良好,

对此,可将智能技术应用于井下通风系统中创建智能化通风系统,对井下通风情况进行密切监测以及调节控制,保证井下生产安全性。

参考文献:

- [1] 韩利军.矿井智能通风系统优化升级探究[J].能源与节能,2019(09):86-87.
- [2] 郭飞.掘进工作面智能化通风调节系统研究应用[J].机械管理开发,2019,34(04):171-172.
- [3] 孙彭通.煤矿企业通风智能化与发展方向研究[J].中国设备工程,2018(18):164-165.

作者简介:

冯治(1975-),男,山西平定人,毕业于重庆大学,本科,通风与安全工程师,现从事煤矿瓦斯管理工作。