

洁净手术室净化空调系统如何调试？

一、净化空调系统调试前需确认的事项

- 1、空调系统冷热源设备能正常开机运行，并按照洁净手术部净化空调系统要求，提供温度、流量、压力参数满足要求的冷热水。
- 2、设备用电源已经过调试，能正常供电。
- 3、设备加湿用水源已经能够正常供应。
- 4、洁净手术室、空调机房、净化空调循环机组、净化空调新风机组、净化空调风管系统、供回水管路系统、冷凝水排放管路系统、加湿水管路系统均做完清洁或试压工作。

二、净化空调系统单机调试

1、强弱电一体化机组控制柜单机调试

检查电源、电流是否符合要求；接线端子上电线松紧是否合适；电气控制元器件（总微型断路器 MCB、交流接触器、热继电器、中间继电器）是否能够正常吸合和断开；PE 线铜排接驳、N 线铜牌接驳是否符合安全要求；通电后，风扇是否正常工作；ACX36.000 控制器主要用来控制机组的启停、值班控制、紫外线杀菌灯开、关，温湿度控制、故障报警控制、显示等。检查 DDC 控制器接线是否符合要求，通电后，通过手操器是否能够正确传递控制信号；与情报面板之间的通讯是否正常。

2、PTC 电加热器单机调试

给出控制信号后，是否分级开启、温度保护是否正常；把设定温度调到高于室内温度，并且没有热水信号，PTC 电加热器会根据 DDC 控制信号的大小以二进制的方式进行分级导通。

3、洁净手术室情报控制面板单机调试

远程控制净化空调机组开关机信号通讯是否正常；远程调节情报面板上的温湿度设置值，观察机房强弱电一体化机柜内 DDC 控制器上显示是否相符。

4、变频器调试

变频器控制送风机电机电源频率从而改变电机的转速。在变频器正常且已提供 AC380V 电源的情况下，变频器上指示灯亮绿灯；若亮红灯或红灯不停闪动表示变频器或变频器配件存在异常现象，要停电检查。变频器红灯不停闪动时，要关断主电源，等红灯熄灭后再重新上电，若绿灯亮表示正常，红灯依然亮表示变频器有故障。

5、空调水系统电控阀门单机调试

(1) 给出控制信号后，电动水阀开启、关闭是否正常、开度和控制要求是否相符；把设定温度调到高于室内温度，并有热水信号，热水阀会根据 DDC 控制信号的大小自动打开相应的开度；夏季可用手动开关人为转换成热水工况。

(2) 把设定温度调到低于室内温度，冷水阀会根据 DDC 控制信号的大小自动打开相应的开度。

(3) 空调风系统防火阀、电动密闭阀、双位电动定风量阀门、止回阀、多叶对开手动调节阀、风压传感器、压差开关单机调试。

(4) 电控装置：给出控制指令，观察开关状态、开启、关闭开度是否符合要求，是否存在异常声音、发热、气味。

(5) 手动控制装置：检查开启、关闭灵活程度，是否存在滞涩现象。

6、加湿器单机调试

(1) 给出加湿信号后，加湿蒸汽电动阀开启度是否符合要求，进水阀、排污开关能否正常工作、PID 比例调节精度是否满足要求；加湿器通电，把设定湿度调到高于室内湿度，加湿器会进水并进行加湿。

(2) 夏季湿度高，无法调高设定湿度时，只需把回风湿度信号线脱开，加湿器即投入工作，调试完成后把脱开的信号线复原。

7、净化空调循环、新风、排风机组的单机调试

(1) 电机叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响，其电机运行功率应符合设备技术文件的规定。在额定转速下连续运转两小时后，滑动轴承外壳最高温度不得超过 70℃；滚动轴承不得超过 80℃。

(2) 风机转向的检查：在“变频”状态下，当风机转向相反时，调换电机电源线的相序。在“定频/应急”状态下，当风机转向相反时，调换电柜总电源进线的相序。

三、洁净手术室静态状况下的净化空调系统联合调试

当净化空调系统内设备完成单机调试，符合设计和规范要求后，进入联合调试，联合调试主要检查：通风与空调工程的控制和监测设备，应能与系统的检测元件和执行机构正常沟通，系统的状态参数应能正确显示，设备联锁、自动调节、自动保护应能正确动作。

1、消防连锁

当送风、回风、排风管上防火阀关闭时，机组立即关闭，并发出报警信号。

2、高温保护

当机组出现异常高温的情况时，立即切断加热器的电源。

3、缺风保护

因皮带松动或系统阻力增大而导致风量降低到某数值时，即关闭所有的加热、加湿设备。

4、防冻保护

在寒冷的北方地区，当表冷器后的风温低于 5℃时，机组自动停机，并发出报警信号。

5、加湿联动信号

电极加湿器与送风机组联锁控制，送风机运行且机组无缺风状况时，电极加湿器才能工作。

6、加湿输出信号

测量湿度低于设定湿度时，DDC 控制器根据内部控制程序输出，加湿器根据输出信号大小控制加湿量的大小。

7、冷水阀热行器

DDC 控制器根据内部控制程序输出 0~10V 制冷信号，冷水阀根据输出制冷信号大小控制冷水流量大小。

8、热水阀热行器

DDC 控制器根据内部控制程序输出 0~10V 加热信号，热水阀根据输出加热信号大小控制热水流量大小。

9、回风温湿度传感器

测量回风管上的温度和湿度，向机组 DDC 控制器提供手术室温湿度检测信号。

10、送风压力传感器

检测机组送风压力大小，向 DDC 控制器提供 4mA~20mA 送风压力检测信号。

11、新风除湿机

当冷水盘管后的风温在 12℃~ 16℃范围内，且除湿机组无故障时，除湿机投入运行。

12、新风防冻电预热

冬季停机，且盘管后风温低于 5℃时，防冻电预热自动投入。

13、停机延时

正常停机时，其顺序为：关加湿器、关加热器、关水阀，延时 3 分钟再关风机、关新风阀。

14、以上项目正常后继续开机空吹 24 小时，对洁净手术室墙、顶、地面、装备、送回排风口、送风天花再次进行清洁。

15、安装各类过滤器，并进行过滤器检漏。

16、过滤器压差报警

粗、中效和高效过滤器堵塞时，发出清洗更换的报警信号。

17、风量、风速调试、换气次数预检。

对 I 级洁净手术室达到 100 级洁净度的手术风速，根据实测情况进行调节，调至综合性能检测结果不应小于 0.27m/s，并不应超过《医院洁净手术部建筑技术规范》（GB50333-2013）规定区和有局部 100 级的 I 级洁净辅助用房中达到 100 级洁净度的区域，应先测其工作区截面平均的风速上限 1.2 倍。

18、静压差调试

在洁净区所有门都关闭的条件下，从平面上最里面的房间依次向外或从空气洁净度级别最高的房间依次向低级别的房间，测出有孔洞相通的相邻两间洁净用房的静压差，在测试过程中进行调整，调至综合性能测定结果应大于规范规定值。

测定高度距地面 0.8m，测孔截面平行于气流方向，测点选在无涡流无回风口的位置。检测仪器为读值分辨率可达到 1Pa 的斜管微压计或其他有同样分辨率的仪表。

19、洁净度预检

I 级洁净手术室和洁净辅助用房预检测前，系统应已运行 15min，其他洁净房间应已运行 40min。在确认风速、换气次数和静压差的检测无明显问题之后，再预检含尘浓度。

20、温湿度调试

在洁净手术室内情报控制面盘上远程调控温湿度指标，达到设置值后，用温度仪、湿度计实测对照，根据多次实测数据，对 DDC 进行纠偏调整，直至控制精度一致并满足规范要求。

21、按照规范要求进行照度、噪音预检。