净化空调设计说明

工程设计出图专用章(电子)
资质证书号：A131002117
有效期至：2029年06月25日

中华人民共和国公用设备工程师(暖通空调)
姓 名：杨军
注册号：3100211-CN007
有效期：至2025年12月
电子

中华人民共和国一级注册建筑师
姓 名：吕淼
注册号：3100211-038
有效期：至2026年10月31日
电子

中国轻工业上海工程咨询有限公司
施工图纸审查专用章(电子)
审查机构编号：09003

一、工程概述

分别为医技楼（1）三层待产间 （2）三层一体化产房（3）三层 NICU（4）三层门诊手术室（5）中心手术室及辅助房间(6)血库净化系统装饰工程，设备层、弱电机房、强电机房、 UPS间装 修及空调机房装饰装修不在工程报价范围内。净化级别参照国家规范和标准

二、设计依据

1、甲方提供的招标要求及建筑平面图。

2、《医院洁净手术部建筑技术规范》	GB50333-2013
3、《医药工业洁净厂房设计规范》	GB50457-2019
4、《洁净室施工及验收规范》	GB 50591-2010
5、《通风与空调工程施工规范》	GB50738-2011
6、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50736-2012
7、《空气过滤器》	GB / T14295-2019
8、《高效空气过滤器》	GB / T13554-2020
9、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB50242-2002
10、《建筑设计防火规范》	GB50016-2014(2018年版)
11、《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
12、《传染病医院建筑设计规范》	GB50849-2014
13、《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2016

三、空调系统设计参数

1、室外设计参数

夏季空调计算室外参数			冬季空调计算室外参数				
夏季空调计算干球温度℃	夏季空调计算湿球温度℃	夏季大气压力Pa	室外供暖计算温度℃	室外空调计算温度℃	室外通风计算温度℃	冬季室外计算相对湿度%	冬季大气压力Pa
34.4	27.9	1005.4	-2.2	-2.2	4.2	75	1025.4

2、洁净手术部各级用房设计技术参数

名 称		室内压力	最小换气次数	工作区平均风速	温度	相对湿度	最小新风量		噪声	最低照度	自净时间
			（次/h）	（m/s）	（℃）	（%）	m3/h	（次/h）	dB（A）	（lx）	（min）
III级洁净手术室		正	18	-	21~25	30~60	15~20	-	≤49	≥350	≤30
体外循环室		正	12	-	21~27	≤60	-	2	≤60	≥150	-
无菌辅料室		正	12	-	≤27	≤60	-	2	≤60	≥150	-
无菌药品、一次性物品室		正	10	-	≤27	≤60	-	2	≤60	≥150	-
护士站		正	10	-	21~27	≤60	-	2	≤55	≥150	-
预麻醉室		负	10	-	23~26	30~60	-	2	≤55	≥150	-
手术室前室		正	8	-	21~27	≤60	-	2	≤60	≥200	-
刷手间		负	8	-	21~27	-	-	2	≤55	≥150	-
洁净区走廊		正	8	-	21~27	30~60	-	2	≤52	≥150	-
恢复室		正	8	-	22~26	30~60	-	2	≤48	≥200	-
脱包间	外间脱包	负	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	内间暂存	正	8	-	-	-	-	-	-	-	-
普通药物及TNP配置区		正	15/25	-	18~25	30~60	-	5	-	-	-
抗生素配置区/抗肿瘤配置区		负	15/25	-	18~25	30~60	-	全新风	-	-	-

房间名称	夏季		冬季		新风量	允许噪音标准
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	m3/h*人,(次/h)	(dBA)
办公室	24~27	< 65	20~22	-	30	-
供应中心	26~27	-	21~22	-	10	-

四、冷、热源及加湿

本工程采用四管制空调系统，全年及过渡季节冷热源（空调冷热源采用高效风冷螺杆冷水机组+热回收型风冷热泵机组的组合）。全年空调冷负荷由2台风冷螺杆式冷水机组（单台600kw）承担。冷水机组设置在六层屋面平台；夏季净化区域共需冷量为1419.3kw，空调冷冻水温度采用温差（7/12℃）（冷水机组冷水按7/12℃，热回收型风冷热泵机组冷水按7/12℃，混合后5.3℃）。冬季需热量为1370.74kw，空调热水温度45/40，本工程净化空调加湿采用电极式加湿，加湿水由大楼提供至各机房处，预留接口及阀门。风机盘管全部采用两管制，在设备层主管道接驳口位置采用冬夏季切换装置来实现制冷和制热。

五、空气处理机自动控制系统节能设计及手术室正压控制

1、本套系统由控制柜控制，每台净化空调机组（包括循环机组和新风机组）各由一个控制柜控制。排风机组由相应循环机组的控制柜控制。

2、自动控制器实行湿度优先控制，在夏季工况下：新风经过新风机组一次降温除湿后与回风混合，然后在循环机组中进行二次降温除湿至机器露点，再通过热盘管再热到设计的送风状态点送风；在冬季工况下：处理后的新风与室内回风直接混合后在循环机组中加热，再通过电极加湿器等温加湿，直到温湿度满足自动控制器设定的标准送风。

3、辅助风管电加热器的开关程序通过自动控制器来控制，当风管内空气的温度小于所设定的温度时，一定时间内温度还达不到设计温度，电加热自动打开，反之则关闭，电加热器本身还带有过热保护装置，当其温度超过90℃时，电加热器自动关闭。电加热器有良好接地，并与风机联锁。AHU均为恒温恒湿机组，空调机组电再热平时不启动，机组在除湿过程中温度较低需要再热升温以后才能送入手术室或者其他房间，本此设计考虑四管制机组制热工况不开启或者出现的问题时候采用启用电再热保证手术室的温湿度。

4、新风机组与循环机组实现连锁控制，即同一新风系统内，只要有一台循环机组开启，则新风机组必须开启，只有当循环机组全部关闭后，对应的新风机组才能关闭，新风机组采用变频控制，机组可以根据所对应的循环机组气的数量确定风机的变频功率及送风量以满足手术室是需求。

5、排风机与循环机组实现连锁控制，即循环机组开启，所对应的手术室的排风机亦开启，当循环机组关闭后，所对应的排风机也相应的关闭。各净化空调采用新风集中预处理工艺，利用机械式定风量装置向每个循环风系统分配新风，确保手术室内正压稳定；此外，房间内的排风机与自动门的开关联动，当自动门打开时，排风机自动停止运转，自动门关闭时，排风机自动运转，最大限度地减少自动门开关时对房间正压的影响。空调机组自控系统采用著名品牌可编程控制器、温湿度传感器、比例积分调节阀及加湿器等设备对各洁净用房的温湿度进行精确控制，以节省系统能耗，控制系统能对机组运行情况及各级过滤网的堵塞情况进行监控，发现有机组故障及过滤网堵塞现象能及时进行声光报警提示。循环机组采用先进可靠的变频器对风机进行控制，以达到精确控制风量、恒定风量及节省能耗的目的，整个控制系统可以实现在机房控制及手术室、功能房内控制，操作维护非常方便。

6、空调风系统设计以竖向分层、横向按使用科室要求设置空调系统为原则，同时根据建筑使用功能，采用相应的空调形式。

三层手术室区域：手术部采用新风集中预处理加循环机组的系统形式，其中新风机组共3台，净化循环机组（新风集中处理）共5台，预处理新风机组共7台。

其中OP1~OP2III级手术室采用一拖二系统，OP3~OP4III级手术室采用一拖二系统，OP5~OP7III级手术室采用一拖三系统，洁净走廊及辅助用房采用两套空调系统。

其他区域均采用净化新风加风机盘管系统形式，各区域新风均为自取新风。

六、通风设计

1、洁净手术室及辅房设置机械排风系统，手术室的排风机与房间门及空调机组联动。

2、排风系统内均设置止回阀和手动风量调节阀；1）手术室上排风口带F8中效过滤器，2）其余洁净区上排风口带F5中效过滤网。

3、排风机选用低噪音类型。

七、净化空调空气处理过程

1、中心手术部及日间手术室区域空气处理过程：采用符合节能原则的新风深度预处理空调系统。

a、夏季制冷除湿工况：新风预处理机组对室外新风进行减焓减湿处理至机器露点温度，以消除新风和洁净室内的湿负荷，然后分区送至各循环空调机组的混合段与系统回风混合，经过冷凝盘管进行温度精调后，达到送风状态点后送出；

b、冬季制热加湿工况：室外新风经新风机组加热、过滤处理后送入循环机组，空调循环机组再进一步进行加热及加湿处理后送出。

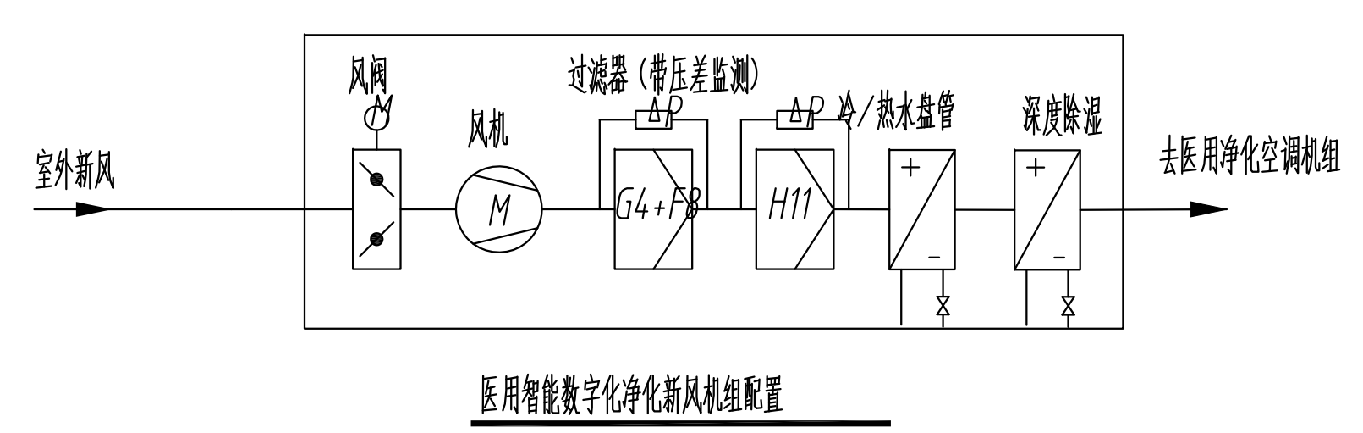
c、净化区采用热回收型风冷热泵机组对净化区域提供冷热源，全年有冷热水供应，以保证净化区的温湿度。

2、医用净化新风机组内按照国家规范要求，采用了初、中、亚高效三级过滤器（负压手术室），其级别依次为G4、F8、H11，可以对后继过滤器起良好的保护作用，并尽可能减少二次污染，机组内设置多排冷水盘管，对新风进行有效的降温除湿处理。

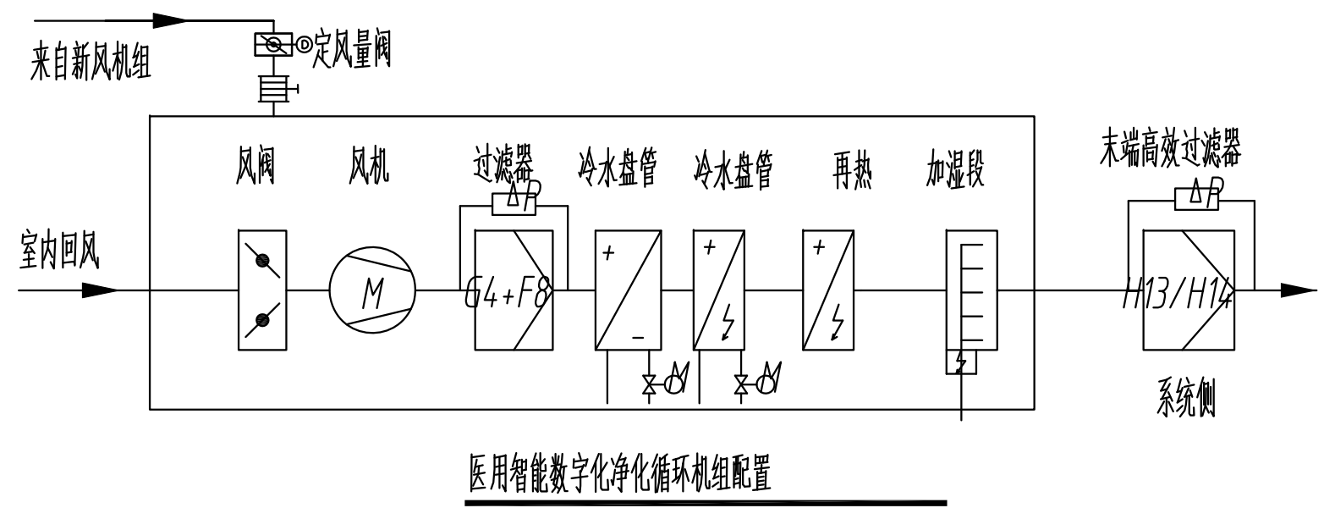
3、医用净化循环机组由机组功能段：混合段+袋式初效过滤段（G4）+袋式中效过滤段（F8）+风机段+均流段+亚高效过滤段（负压手术室）+表冷段（冷盘管）+再热段（热盘管）+电加热+加湿段+出风段（新风机与循环机组对接位置全部采用定风量阀）等组成，室内回风经回风管进入循环机组，经过袋式中效过滤器过滤，在夏季，回风和经预处理后的新风在机组内混合，再由表冷器或电加热对温湿度进行调节，达到送风状态点送出。在循环机组内夏季空气处理主要的目的是对温度进行调节，基本为等湿冷却或加热的干过程工况，因而可以保持机组内的干燥，进一步降低了潮湿滋菌的可能；冬季为升温加湿处理，加湿采用电极式加湿方式。

4、为保证系统的新风量及正压的稳定，在手术室新风预处理系统的所有循环空调机组的新风管上分别设置一套定风量阀，可以根据管道内的压力，自动调整阀门的开启度，使风管的风量恒定在设定值上，保证各洁净室的新风量。

5、新风机组及循环机组的配置如下图所示：



医用智能数字化净化新风机组配置



医用智能数字化净化循环机组配置

八、抗菌保洁措施

为免系统二次污染（净化空调最重要一个方面是消除二次污染隐患，机组盘管由于长期积尘。最容易引起二次污染，新繁殖的微生物及其释放出的有害有味气体和大量有害代谢物和碎片的污染，加上新风带有大量细菌），净化工程中采取如下措施，首先在空气处理机盘管前加F8级别高中杜绝因积水而滋生细菌，污染和臭气问题；盘管翅片采用亲水膜平翅片，有效减少系统中的水滴，平翅片也不易积尘积菌；将高中效过滤器设在风机后的均流板与盘管之间，使过滤器既满足处于机组正压段的要求，又能保护盘管，减少盘管上的积尘积菌；在控制上当循环风机接到正常停机指令后，风机仍保持2-3分钟的运行，以保持表冷器等易带菌部分的干燥，通过以上措施能有效消除二次污染的隐患。

九、手术部空调系统的日常维护管理操作

首先，通过设置在手术室内的多功能综合控制面板，可以实现机组开关机控制、值机控制、温湿度显示及控制、机组运行、值班及故障显示、高效过滤网堵塞声光报警等功能。其次，通过设置在机房内的空调机组智能控制柜，除了可以实现手术室内多功能控制面板上的功能外，还可以另外进行各种控制参数的设定、变频器频率设定、变频定频转换、机组过滤网堵塞监控、排风机运行及故障监控、系统风压监控等功能。

十、空调水系统配件静压箱参数

1、净化空调机组采用比例积分阀，阀体采用全铜,蒸汽管道采用无缝钢管，补水管、凝结水排水管采用镀锌钢管；蒸汽供汽干管沿梁底敷设坡向供汽方向，坡度不小于0.003，管道最末端安装疏水装置，排除干管内凝结水；蒸汽加湿管道、凝结水管道采用离心玻璃棉保温，外覆铝箔。管径DN≤50mm者保温厚度为30mm，管径DN≥70mm和DN≤150保温厚度为36mm。

2、保温冷冻水管在支架处应套木环，木环厚度与保温层相同，木环宽度为50mm，使用前先进行防腐处理，所有管道穿越楼板及墙体的洞口待管道安装完毕后需用耐火材料填死。所有管道穿越防火墙后均应采取密封措施。

3、管道穿墙或楼板处设套管，套管与墙面天棚相平齐，高出地面20毫米，厨房及厕所处高出地面50毫米。管道穿地下室外墙时，设柔性防水套管。管道穿变形缝时，在墙体两侧采用柔性连接。

4、手术室静压箱要包括：静压箱、送风筒体、高效过滤器（为H14，过滤效果达到99.999%）、纱网、气体补偿器等配件。

5、手术室回风口，要可拆卸、并带有G4初效过滤器，定期可以更换。

6、水压试验：空调水管安装后，保温前要进行水压试验。在系统的水试验压力下，十分钟内压力下降不大于0.02MPa，再将系统压力降至各自对应工作压力，在60分钟内压力不下降，且外观检查不渗漏为合格。空调水系统工作压力按0.8MPa，试验压力按1.2MPa。

十一、防腐与保温

1、防腐工程施工需在水管强度试验及风、水管严密性试验合格后进行。而保温工程在防腐后进行。

2、非镀锌钢板保温前必须清除外表污锈，刷红丹防锈漆两道；镀锌钢板、镀锌钢管之脱锌、焊缝处必须清除外表污锈，刷红丹防锈漆两道，不保温的管道、支吊架在表面除锈后，刷两道红丹防锈漆，一道面漆。

3、空气调节风管绝热层的最小热阻应大于0.74m2.K/W；

4、空调水管保温材料采用橡塑发泡隔热材料，导热系数为0.034W/（m·°C）（在0°C工况），空调冷凝水管保温材料厚度采用厚度统一为20mm厚。

5、送、回风风管及新风管道保温层厚度为30mm,带铝箔。风管及空调水管均采用橡塑保温。

6、风管穿越实墙要加防护套管，采用镀锌铁皮制作。

十二、设备安装

项目名称 Project	上海市长宁妇幼保健医院改扩建工程(含扩大用地)项目
建设单位 Client	上海市长宁区妇幼保健院
例图索引 Legend & Key	
出图记录 Issue Notes	

版次 Rev.	日 期 Date	设 计 Designed by

比 例 Scale	

TIANHUA天华
www.thape.com
上海天华建筑设计有限公司
Shanghai TIANHUA Architecture Planning & Engineering Ltd.
中国 上海市 中山西路1800号 兆丰环球大厦27楼
27F, 1800 Zhongshan West Rd. Shanghai 200235,PRC
设计证号 Licence NO. A131002117
所有施工图蓝图须加盖本公司施工图用图章后为有效施工图

审 定 Authorized	王峻强	王峻强	
审 核 Approved by	王峻强	王峻强	
设计总负责 Project director	吕淼	吕淼	
专业负责人 Discipline Responsible	杨军	杨军	
校 对 Checked by	董磊	董磊	
设 计 Designed by	汤晓岑	汤晓岑	
制 图 Drawn by	汤晓岑	汤晓岑	
会 签 Comfirmed by			
建 筑 Architecture		强 电 Electricity	
结 构 Structure		弱 电 Telecom	
给排水 WS&D		暖 通 HVAC	
燃 气 Gas		动 力 Dynamics	
室 内 Interior		景 观 Landscape	
项目编号 Porject No.	TH19022302	设计类别 Category	土建
专 业 Discipline	暖通	设计阶段 Status	施工图
设计子项 Project Subdivision	专项设计（层流净化）		
图纸名称 Drawing Title	净化空调设计说明		
日 期 Date	2025-06-20		
图纸编号 Drawing No.	H2001B		