

医学洁净实验室暖通设计应满足哪些因素？

一、洁净实验室空调系统

空调均要采用全新风直流式空调系统，全送全排。空调送风系统和排风系统之间可设置非接触式的热回收系统，如乙二醇热管热回收系统，乙二醇溶液的浓度依据冬季的室外最低级气温确定。

洁净医学实验室空调系统的设计应根据洁净医学实验室的使用功能、实验种类、设施的平面系统划分进行划分和设置，对于有生物安全要求的洁净医学实验室，需符合《生物安全实验室建筑技术规范》GB50346 的规定。空调系统的划分和空调方式选择应经济合理，并有利于洁净医学实验室的消毒、自动控制、系统设置、节能运行，同时避免互相影响。

洁净医学实验室空调系统的负荷计算应充分考虑建筑围护结构、人员、实验设备的冷、热、湿负荷。空调系统均要预留足够的夏季再热量，夏季再热优先采用热水、蒸汽，在夏季没有热水、蒸汽的场合可以采用电再热。

洁净医学实验室实验人员日常呼吸所需要的氧气、实验室的环境温湿度、洁净度由洁净医学实验室的送风来保证。通常洁净医学实验室的空调系统为全空气空调系统，空调机组从设施之外抽取新鲜的空气，通过各级过滤器的过滤去除尘埃和微生物；通过表冷器、加热器、加湿器进行热湿处理，对空气进行升温或者降温；满足要求的空气由送风机通过送风管送入室内，满足实验人员的需要。

洁净医学实验室的送风系统应设置粗、中、高效三级空气过滤器。为防止经过中效空气过滤器的送风再被污染，中效空气过滤器宜设在空调机组的正压段，对于全新风系统，可在表面冷却器前设置一道保护用中效过滤器。

二、全新风系统

新风量比较大，新风经过粗效过滤后，其含尘量还是比较大的，容易造成表面冷却器的表面积尘、阻塞空气通道，影响换热效率。空调机组的安装位置应考虑日常检查、维修及过滤器更换等因素。

TIPS:对于寒冷地区和严寒地区，应考虑水冷式换热设备的冬季防冻问题。对于水冷式换热设备的防冻问题着重考虑新风的防冻问题，可以采用设新风电动阀并与新风机连锁、设防冻开关，同时设置辅助电加热器等方式。

送风系统新风口的设置应符合下列要求：

- 1、新风口应采取有效的防雨措施。
- 2、新风口处应安装防鼠、防昆虫、阻挡绒毛等的保护网，且易于拆装。
- 3、新风口应高于室外地面 2.5m 以上，同时应尽可能远离排风口和其他污染源。

TIPS:有正压要求的洁净医学实验室，排风系统的风机应与送风连锁，送风先于排风开启，后于排风关闭（送风先开启，保证正压）。有负压要求洁净医学实验室的排风应与送风连锁，排风先于送风开启，后于送风关闭（排风先开启，保证负压）。

房间之间不应共用一夹墙作为回（排）风道，使用同一夹墙作为回（排）风道容易造成交叉污染，同时压差也不易调节。

洁净医学实验室的排风不应影响周围环境的空气质量，如不能满足要求时，排风系统应考虑消除污染的措施，并宜设在排风机的负压段，洁净医学实验室的排风如果含有氨、硫化氢等污染物，该污染物不能直接排入大气，需要经过活性炭过滤器吸附或者采用其他有效的污染物处理方式。

三、洁净医学实验室的回（排）风口

回风口、排风口宜有过滤、调节风量的功能，以便调节各房间的压差。洁净医学实验室的气流组织宜采用上送下回（排）方式，要对送风口和排风口的位置精心布置，使室内气流合理，尽可能减少气流停滞区域，确保室内可能被污染的空气以最快速度流向排风口。

洁净医学实验室的回（排）风口下边沿离地面不宜低于 0.1m，上边不宜高于 0.5m；回（排）风口风速不宜大于 2m/s。室内排风口高度必须低于工作面。这是一般洁净室的通用要求，回（排）风口下边太低容易将地面的灰尘卷起。由于木制框架在高湿度的情况下容易滋生细菌，因此高效空气过滤器不应使用木制框架。蒸汽高压灭菌器宜采用局部排风措施带走其所散发的热量。送排风系统中，对送风起预过滤的作用的粗、中效空气过滤器宜采用一次抛弃型。因高效空气过滤器的工作效果直接关系到高效空气过滤器的使用寿命，费用比初中都要高，所以避免频繁的更换高效过滤器。

洁净医学实验室为了方便测量系统的新风量、总风量、调节风量平衡、调整各房间之间的压力，洁净医学实验室的风管适当位置上应设置风量测量孔。洁净医学实验室的各级空气过滤器前后应安装压差计，测量接管应通畅，安装严密。

由于淋水式空气处理有繁殖微生物的条件，洁净医学实验室的空调净化设备不应采用淋水式空气处理机组，应尽可能采用表面冷却器进行降温除湿。采用表面冷却器时，通过盘管所在截面的气流速度不宜大于 2.0m/s。洁净医学实验室的宜选用干蒸汽加湿器、电极式加湿器、电热式加湿器，加湿设备与其后的过滤段之间应有足够的距离。为防止过滤器受潮而有细菌繁殖，并保证加湿效果，加湿设备应和过滤段保持足够距离。减少产生、积尘的机会。

四、洁净医学实验室的空调机组

需要进行漏风量检测，空调机组箱体内保持 1000Pa 的静压值时，箱体漏风率应不大于 2%。

洁净医学实验室送风系统的消声器或消声部件的材料应能不产生、不易附着灰尘，其填充材料不应使用玻璃纤维及其制品从湿度控制。

洁净医学实验室送、排风系统的设计应考虑所用实验设备、生物安全柜等设备的使用条件，产生污染气溶胶的设备不应向室内排风。

洁净医学实验室的房间或区域需单独消毒时，其送、回（排）风支管应安装气密阀门，安装气密阀门的作用是防止在消毒时，由于该房间或区域与其它房间共用空调净化系统而污染其它房间。

五、洁净医学实验室的空调净化系统

空调净化系统中的各级过滤器随着使用时间的增加，容尘量逐渐增加，系统阻力也逐渐增加，所需风机的风压也越大，因此尽可能选用风压变化较大时，风量变化较小的风机，从而使净化空调系统的风量变化较小，利于空调净化系统的风量稳定在一定范围内。

洁净医学实验室已建工程中全空气系统居多，其能耗是普通空调系统高得多，运行费用相当可观，往往很多单位是建得起用不起。因此，在空调设计时，必须把“节能”作为一个重要条件来考虑，在满足使用功能的条件下，尽量降低运行费用。

医学洁净实验室最重要的还是通风空调系统，它是影响广泛的系统之一。整个通风系统完善与否，直接对实验室环境、实验人员的身体健康、试验设备的运行等方面都产生重要影响，通风空调系统设计与施工核心指标是实验室压力、换气次数和温度，这几方面是要重点考虑的。另外考虑节能设计，空调系统要进行系统划分。