

传染病医院暖通系统的特殊设计

一、一般规定

传染病医院室内温度要求，对于医疗设备用房首先应保证医疗设备正常工作同时兼顾人员舒适要求，而对于病房、治疗室等则应满足病人治疗及舒适要求。

新建医院应该设置集中采暖，采暖设计温度应保证舒适度。目前采暖的方式多种多样，并不是都适用于传染病医院建筑。如低温热水地板采暖、发热电缆地板采暖、电热膜采暖等方式，他们的舒适性并不一定适用于传染病医院，有的也不利于控制空气污染。所以规范中建议采用散热器采暖。

1、严格控制气流流线-院感的硬性要求

为了控制整个传染病医院或综合医院的传染病区的空气流向，防止污染空气扩散减小传染范围，要求传染病医院或综合医院的传染病区应设置机械通风系统。控制气流流向是防止空气交叉污染的根本故设为强制性条文，必须严格执行。

2、排风系统、送风系统独立设置

医院分清洁区、半污染区、污染区，各区空气污染程度不同，为防止污染区域的空气通过通风管道对较清洁区域空气的影响，要求送风、排风系统分区设置，杜绝污染空气通过系统流到清洁区的可能本条为强制性条文，必须严格执行。

3、门诊区通风系统独立设置

根据建筑平面设置，医院门诊、总诊部入口处设有接诊或筛查，对不同传染病患者进行分流。为有效控制传染病的扩散，要求此区域通风系统独立设置。

4、气流流向原则

传染病医院或综合医院的传染病区应特别注意建筑物内的气流流向，即应严格保证医院的压力梯度，使清洁区空气流向半污染区再流向污染区，绝不允许气流倒流。

全面通风系统经设计和平衡应该使空气从较少污染的区域（较为洁净区域）流向较多污染区域（较不洁净区域）。例如，空气流向应从走廊流入病房，以防止污染物传播到其他区域。

本条强调排风口应该远离进风口并避开人员活动区，防止进、排风口设置过近。具体可参照现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 第 5.3.4 节执行。

传统的卫生间排风系统大多数采用共用竖井排出屋面。但在传染病医院，其科室一般都是分层分布的，呼吸道传染病的卫生间的排风有可能通过共用竖井流入别的层的病房卫生间，造成交叉污染。应分病区设置排风系统。

传染病医院里携带各种病原体的病人来回穿梭，风幕吹出的高速空气加快了空气中细菌、病毒的扩散，因此不宜设置空气幕。

5、中央空调系统在不同分区的设置

经济条件比较好、气候条件比较恶劣的地区，当设计中央空调系统时，它的新风系统就是前面说到的送风系统，排风系统同样设置在此基础上，当某一个或数个小空间的空气被病菌污染，它被控制在小范围内。如果采用全空气系统（CAV 或 VAV）它的回风会造成各房间之间的交叉污染，如果都用全新风系统，那么空调系统的投资及运行费用会成倍上升。大空间（中庭、门诊大厅等）建议设置全空气系统，并按全新风空调系统设计。这些区域人员较杂，防止回风造成大范围污染。

医院一直以全新风空调系统运行，这会大大增加医院的运行费用，在一年中的非呼吸道传染病流行期间，如果把系统能够调节成有部分回风运行空调系统，会节省医院的运行费用。当然，这需要流行病学研究人员、医务人员及维护管理人员掌握各季流行病的情况，及时调节空调系统运行状况。

手术室、重症监护室（ICU）以及医疗设备用房，因其空间比较封闭，温湿度有一定的要求，一般应该设置空调系统，来满足重症病人的舒适度要求或医疗设备的运行条件要求。

有空调要求的医疗设备，它的负压要求通过设计合理的送、排风系统来实现。在此基础上，设置独立的空调机组（或恒温恒湿机组）来满足医疗设备的温度、湿度要求。独立的空调机组的冷热量应考虑通风系统带入的负荷。

6、冷凝水管的安装

一般公共建筑的空调冷凝水，有时会直接排放至房间地漏或室外散水等处。附着在漂浮在空气中的灰尘颗粒上的病菌会在空调机换热盘管上，并随冷凝水排出。这些在冷凝水中的病菌有可能使人员致病。所以应该避免将空调冷凝水排到裸露的地面而应该将冷凝水排到设置的冷凝水管，引至医院的废、污水系统，集中处理。

二、非呼吸道传染病区

对于非呼吸道传染病，主要考虑人员舒适和气味控制的新风量，建议最小换气次数 3 次/h。在冬季较温暖、夏季凉爽地区，换气次数可增加。非呼吸道传染病区也需要通过风量差来控制污染区气味等。

三、呼吸道传染病区

对呼吸道传染病，理论上讲房间通风量越大，对空气中细菌、病毒的稀释越好。但我国地域辽阔，气候条件多样，在设置采暖和空调的建筑内，较大的通风量代表着较大的能耗。有效的空气稀释控制需要每小时多少换气次数，在这方面有很多争论。AL 和 ASHRAE 建议肺结核病隔离病房和治疗室的最小换气次数为 6 次，大于 6 次的换气次数可能使房间的细菌浓度更低，但增加通风量而使传染的风险降低的准确数据还没有。在冬季较温暖、夏季凉爽地区，上述的 6 次/h 的换气次数可考虑加大。

空气的气流组织应排除死区、停滞和送排风短路，防止细菌、病毒的积聚。气流组织的要求，使得医务人员不会处于传染源和排风口之间，减小医务人员被感染的机会。实现所述气流组织的一种方式是在送风在房间的一侧与病人相对，排风从病人的一侧将空气排出；另一种方式是在送风温度比室内空气温度低时是最有效的，这种方式下，送风在天花板附近，而排风在地板附近。推荐高处送风、低处排风，即送风口应安装在天花板，排风口安装在地板附近，这就使洁净空气通过呼吸区和工作区向下流动到污染的地板区域排出。

1、负压 0.25Pa 为最小压差

实现并维持负压、使气流流入房间所必需的最小压差非常小(约 0.25Pa)。大于这个压差都符合要求，但较大的压差可能难于实现，使用时获得的实际负压大小取决于送风、排风量差和房间围护结构的密闭程度，如果房间密封得好，负压大于最小值 0.25Pa 容易实现，如果房间密封不好，为了获得较高的负压，所需的送风、排风量差可能会超过通风系统设计的能力。排风量大于送风量的大多数情况下，应该实现至少 0.25Pa 的负压。如果最小负压值没有实现，应该检查房间的泄漏情况(如通过门、窗、穿越的管道缝隙及墙体的泄漏)，并应该采取措施来封堵。根据国内有关单位实测 150m³ 的风量差是为了保证最小压差下流过门缝的空气最低的要求(国外推荐值 85m³)。

同一个通风系统，也要防止不同房间的空气交叉污染。当通风系统因各种原因停止运行时，风管是连通各个房间的直接通道，由于风压、热压等作用有可能病房之间的空气会相互流动。同时，当个别房间需要消毒时，要求单独密闭。所以要求在支风管设置电动密闭阀，以防止各房间空气互相交叉污染，并可单独关断，进行房间消毒。

四、负压隔离病房

当设置传染性负压隔离病房时，因它的建筑围护结构密闭，它的气流都是在精确控制下，不允许有自然通风的可能。要创造一个舒适的环境，就必须设置空调系统。鉴于这类病房要控制的是空气中致命性的病原体，目前空调机对回风的空气处理不能保证 100%阻隔或杀死病菌，所以要求采用全新风直流式空调系统。参照美国 CDC 规范，传染性(负压)隔离病房最小需要 2 次换气，这也是密闭房间空调系统达到舒适的温湿度应该达到的风量，所以建议用此通风量。

1、过滤器的设置

负压隔离病房的病人一般体质较弱，内部散发的污染物主要为致病病原体。空调送风设置粗、中、亚高效过滤器三级过滤，送入洁净的空气，一是为防止带入其他致病病菌，影响病人；二是防止大量灰尘进入，给内部的致病病原体带来寄生体或携带体。由于送入的是洁净的空气，在 12 次/h 风量下，隔离病房内是净化 的环境，排风只需

设置高效过滤，阻隔病房内产生的灰尘和病菌，我国的洁净专家经过实验证明，高效过滤器可阻隔绝大部分的灰尘及其附着的病菌。

为了防止负压隔离病房之间的带菌空气互相污染，要求负压隔离病房排风的高效过滤器安装在房间排风口部，也便于更换、消毒。

2、送风排风管设密闭阀

每间负压隔离病房因所住病人情况不同，有的病愈出院，有的病情恶化，会有病房腾空消毒，而其他病房的空调还不能停止，故要求每间隔离病房的送、排风管设置密闭阀，以便单独隔断每间病房。

3、建议采用定风量装置

随着空气过滤器积尘，阻力增加，系统风量会减小，其压力梯度会有所变化，在系统设计中应考虑这个因素。为避免空气过滤器积尘对系统风量的影响，系统定风量运行可以保证稳定的压力梯度，所以建议采用定风量装置。

4、压差检测和报警装置要设置

过滤器的压差检测及报警装置，使运行维护人员可以及时更换过滤器，保证系统正常运行。

5、压差计要设置在便于观察的位置

负压隔离病房门口或便于观察处应设置房间压差检测和显示装置，能够让使用者随时了解病房压力情况，掌握病区压力梯度保障情况。