重庆市工程建设标准

综合医院通风设计规范

Code of Design on ventilation in general hospital buildings

DBJ50/T-176-2014

主编单位:重庆海润节能研究院
批准部门:重庆市城乡建设委员会
施行日期:2014年5月1日

2014 重 庆

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2014〕5 号

重庆市城乡建设委员会
关于发布《综合医院通风设计规范》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、北部新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《综合医院通风设计规范》为我市工程建设推荐性标准,编号为:DBJ50/T-176-2014,自 2014 年 5 月 1 日起施行。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆海润节能研究院负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

二〇一四年一月二十一日

关于同意重庆市《建筑智能化系统设计规范》等两项地方标准备案的函

建标标备〔2014〕16号

重庆市城乡建设委员会：

你委员会《关于工程建设地方标准〈建筑智能化系统设计规范〉备案的申请》（2014年1月20日），《关于工程建设地方标准〈综合医院通风设计规范〉备案的申请》（2014年1月24日）收悉。经研究，同意该两项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：

《建筑智能化系统设计规范》	J12553-2014
《综合医院通风设计规范》	J12558-2014

该两项标准的备案号，将刊登在国家工程建设标准化信息网和近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇一四年一月二十七日

前　言

根据重庆市城乡建设委员会渝建(2011)460号文件“《关于下达2011年工程建设标准制订、修订项目计划》的通知”，由重庆海润节能研究院为主编单位，会同有关单位共同编制本规范。

本规范编制过程中，进行了较为广泛的调查研究和计算分析。与业内专家进行了多次专题讨论，在广泛征求意见的基础上进行编制。

本规范内容共有11章节。第1章总则，第2章术语，第3、4、5、6、7、8、9、10、11章为主要技术内容。具体内容包括：通风要求，按人员计算通风量，按换气次数计算通风量，按消除余热量、余湿量计算通风量，通风方式与气流组织，系统划分与形式选择，系统设计，系统运行工况与监控，消声与隔振。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理，重庆海润节能研究院负责解释。

本规范在执行过程中，请各单位注意总结经验，及时将有关意见和建议反馈至重庆海润节能研究院（地址：重庆市北部新区木星科技园二区二楼，邮编：401121，Email：ventilation11@126.com），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆海润节能研究院

参 编 单 位：重庆市设计院

中冶赛迪工程技术股份有限公司

主要起草人：付祥钊　谭　平　周　强　王卫民　陈　敏

樊　燕　杨李宁　童学江　居发礼　邓晓梅

杨　勋　田彦法　范军辉　隋文君　赵安洲

钱成功　汤　娟　杜燕鸿　丁艳蕊　祝根原

郭金成　刘新海　陈晓丽

审 查 专 家：戎向阳　吴祥生　陈泽嘉　卢　军　谢自强

（按姓氏笔画排序）胡望社　杨　东

目　次

Contents

1 总 则

1.0.1 为了在综合医院建筑通风设计中采用先进技术，合理利用资源和节约能源，保护环境质量，改善综合医院建筑室内空气品质，为患者和医务人员等提供健康、舒适、安全和高效的使用空间，结合我国综合医院的实际特点，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的综合医院中无洁净要求的功能空间的通风设计。专科医院可参照本规范执行。

1.0.3 综合医院的通风设计，应分别根据室内污染物浓度要求、消除建筑物余热和余湿要求及人员新风量要求综合确定。

1.0.4 应根据医院的实际运行管理模式、使用要求、医院建筑内人员数量的变化规律来确定各空间各时段室内人员数量，在此基础上确定人员新风量。

1.0.5 综合医院的通风设计，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和重庆市现行有关标准规范的规定。

2 术 语

2.0.1 综合医院 general hospital

指设一定数量的病床，分有内、外、妇、儿、眼耳鼻喉等各种科室及药剂、检验、放射等医技部门以及相应人员、设备的医院。

2.0.2 医技部 medical technical sections

运用专门诊疗技术或设备，协同临床各科诊疗疾病的技术科室。

2.0.3 通风邻室 ventilation adjacent room

通过门、窗或其他缝隙、洞口相连通有空气交换的相邻房间。

2.0.4 供暖空调季节 heating or Air-conditioning season

一年中利用供暖或空调措施满足室内空气质量和热舒适要求的时间的集合。

2.0.5 通风季节 ventilation season

一年中利用通风措施满足室内空气质量和热舒适要求的时间的集合。

2.0.6 动力集中式通风系统 centralized mechanical ventilation system

系统输送空气的动力集中在主干管上而形成的通风系统。

2.0.7 动力分布式通风系统 distributed mechanical ventilation system

系统输配空气的动力分布于干管和支管上而形成的通风系统。位于干管的主风机承担干管的空气输送，位于支管的风机承担所在支管的空气输配。

2.0.8 典型通风量 typical ventilation rate

通风系统各通风房间通风需求量逐时累加，其中持续时间长且稳定的几个时段的通风量。

2.0.9 逐时风量综合最大值 maximum sum of hourly ventilation rate

各房间通风需求量逐时累加的最大通风量。

3 通风要求

3.1 一般规定

3.1.1 医院建筑的暖通空调设计，应先进行通风设计，再进行空调供暖的温湿度调控设计。

通风设计应为医院建筑全年提供健康安全的室内空气环境和通风季节热感觉良好的室内环境。通风应包括风量要求和室内外、室内各功能空间之间的压力梯度要求。

3.1.2 通风方案设计应与建筑方案设计并行，相互在以下方面密切配合：

1 不同清洁(压力)等级区域之间的压差控制；

2 功能分区与系统划分；

3 新风口、排风口位置的确定；

4 主风机位置的确定。

3.1.3 医院建筑通风系统设计应遵循以下原则

1 通风季节和供暖空调季节的通风系统设计应维护建筑内各功能空间的压力要求，进一步改善空气流动。宜采用网络分析方法检验各季节通风系统运行下各功能空间的压力和气流。

2 要求正压的功能空间(清洁区)的新风进风口应在建筑外的正压区，要求负压的功能空间(污染区)排风口应在建筑外表面的负压区，当外表面压力不能保证负压时，应作避风措施，保持排风口负压。

3 主风机应靠近新风进风口，新风进风口到主风机之间的风管应加强气密性。主排风机位置应靠近排风系统出口，排风机到排风系统出口之间管道应加强气密性。

3.1.4 医院建筑通风季节气流设计应遵循以下流程

1 医院建筑规划设计方案应在城市风场的背景下分析医院建筑(群)周围的空气流场,宜采用计算流体力学(CFD)分析方法确定建筑外表面空气压力分布;

2 应根据建筑外表面空气压力分布,分析建筑内各功能空间之间的空气压力和空气流动,宜采用多区域网络分析方法,应同时考虑风力和热力的作用;

3 检查建筑方案各功能空间之间的压差是否满足要求;

4 对于压差不能满足要求的功能空间,应调整建筑方案或设置局部调压风机实现要求的压差;

5 应防止污染区排气从室外返回室内;

6 从污染区排出的气体应达到环境排放标准。

3.1.5 设置供暖空调系统的建筑,通风系统应与空调的新风系统合用。

3.1.6 通风设计时应首先按照通风季节的要求进行通风系统设计,然后校核是否满足供暖空调季节的通风要求,并确定供暖空调季节的通风工况。

3.1.7 医院内应按清洁区、半污染区、污染区分别设置机械送排风系统;医院门诊部、急诊部入口处的筛查区,其通风系统应独立设置。

3.1.8 医院内各功能空间的气流组织应形成清洁区→半污染区→污染区的有序压力梯度。房间气流组织应防止送排风短路。送、排风口的设置应保证清洁空气首先流过清洁区,然后流过污染源,最后经排风口排出。

3.1.9 综合医院建筑的空调回风应按房间的功能性质分别设置。

3.1.10 对含有有害微生物、有害气溶胶等污染物质的排风,当超过排放浓度上限值时应在排风出口设置过滤或净化处理措施。

3.2 通风要求

3.2.1 通风季节的通风系统应具备降低室内空气污染物浓度、

维持有序压力梯度，防止交叉感染和改善室内热湿环境的功能；通风量应满足消除室内污染物及余热、余湿的要求。

3.2.2 通风季节，对室内外压差无要求以及对洁净度无特殊要求的功能空间，应优先采用自然通风。当自然通风量无法满足卫生安全和热环境所需的最小新风量要求时，应辅以机械通风。

3.2.3 通风季节有压力梯度要求的功能空间，应采用机械通风。

3.2.4 供暖空调季节的通风系统应具备降低室内空气污染物浓度的功能，通风量应满足室内空气品质的需求变化，保证室内空气品质始终处于良好状态，降低新风能耗。

3.3 有害污染物与压力要求

3.3.1 各功能空间主要有害污染物可按表 3.3.1 确定：

表 3.3.1 各功能空间有害污染物

功能空间	房间名称	热	臭气	湿气	有害气体	粉尘	细菌
门诊	一般门诊	○					
	隔离门诊	○					○
住院部	结核病房	○	○				○
	ICU	○			○		○
	放射线治疗病房	○	○				○
医技部	检查、解剖室	○	○				
	病理室	○	○		○		
	中心供应、高压灭菌	○		○			
	未消毒室	○				○	○
	人工透析	○	○				
	理疗室	○		○			
	药房调剂室	○				○	

续表 3.3.1

功能空间	房间名称	热	臭气	湿气	有害气体	粉尘	细菌
附属用房	厨房烹调室	○	○	○	○		
	洗衣房分衣房	○	○			○	○
	洗衣部	○	○	○			
	烘干室	○	○	○			

3.3.2 各功能区的压力要求应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 各功能区的压力要求

功能空间		空气正压	空气负压	空气常压
门诊部与急诊部	复苏室			√
	处置室		√	
	护理站	√		
	外伤治疗室(紧急)	√		
	外伤治疗室(常规)	√		
	气体储存		√	
	候诊区		√	
	放射线治疗候诊区		√	
	药房		√	
	接待			√
住院部	病房			√
	盥洗室		√	
	新生儿护理站			√
	空气感染隔离室		√	
	公共走廊		√	
	患者走廊			√
	膳食中心			√

续表 3.3.2

功能空间		空气正压	空气负压	空气常压
住院部	洗衣房		√	
	污物间		√	
	浴室		√	
	卫生间		√	
	储藏室		√	
医技部	放射医学 X 光(诊治)			√
	X 光(急诊、导管插入)	√		
	暗房		√	
	普通实验室		√	
	细菌学实验室		√	
	生物化学实验室		√	
	细胞学实验室		√	
	组织学实验室		√	
	微生物学实验室		√	
	病理学实验室		√	
	血清实验室	√		
	消毒实验室		√	
	媒介传递实验室	√		
	解剖室		√	
	无冷却的尸体储藏		√	
	检查室			√
	药物治疗室	√		
	处理室		√	
	理疗、水疗室		√	

注:表中压力是指相对于室外大气。

3.4 通风室内外设计计算参数

3.4.1 通风室内设计计算参数应按表 3.4.1 选用：

表 3.4.1 通风室内设计计算参数

功能空间		风速	温度℃	相对湿度%
门诊部与急诊部	复苏室	≤0.1	20～26	30～60
	处置室	≤0.3	18～26	
	护理站	≤0.3	18～26	
	外伤治疗室(紧急)	≤0.2	20～26	
	外伤治疗室(常规)	≤0.3	20～26	
	气体储存	≤0.1	18～27	
	候诊区	≤0.1	18～27	
	放射线治疗候诊区	≤0.1	18～27	
	药房	≤0.2	18～26	40～60
	接待	≤0.3	18～27	
住院部	病房	≤0.2	18～27	40～60
	盥洗室	≤0.4	15～30	
	新生儿护理站	≤0.1	28	
	空气感染隔离室	≤0.1	20～27	
	公共走廊	≤1.0	18～27	
	患者走廊	≤0.5	18～27	
	膳食中心	≤0.3	18～27	
	洗衣房	≤1.0	18～27	
	污物间	≤0.3	18～27	
	浴室	≤0.2	18～27	
	卫生间	≤0.3	18～27	
	储藏室	≤0.1	18～27	

续表 3.4.1

功能空间		风速	温度℃	相对湿度%
医技部	放射医学 X 光(诊治)	≤0.1	18～27	40～60
	X 光(急诊、导管插人)	≤0.1	18～27	
	暗房	≤0.1	24～27	
	普通实验室	≤0.1	18～27	
	细菌学实验室	≤0.1	18～26	
	生物化学实验室	≤0.1	18～26	
	细胞学实验室	≤0.1	18～26	
	组织学实验室	≤0.1	18～26	
	微生物学实验室	≤0.1	18～26	
	病理学实验室	≤0.1	18～26	
	血清实验室	≤0.1	18～26	
	消毒实验室	≤0.1	18～26	
	媒介传递实验室	≤0.1	18～26	
	解剖室	≤0.1	18～26	
	无冷却的尸体储藏	≤0.1	—	
	检查室	≤0.1	22～27	
	药物治疗室	≤0.1	22～27	
	处理室	≤0.1	20～27	
	理疗、水疗室	≤0.1	26～28	

3.4.2 通风室外设计计算参数应按表 3.4.2 选用：

表 3.4.2 通风室外设计计算参数

温度(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)
20.3	75	≤2

4　按人员计算通风量

4.1　一般规定

4.1.1　应根据各功能空间污染物的主要来源确定通风量。当室内污染物主要来源于人员时，应根据人员数量和人均新风量指标计算通风房间所需的最小新风量；当主要污染源来源建筑本身和医疗行为及工艺，除需采用机械排风消除室内污染物外，还需提供满足人员健康要求的新鲜空气，新风量应按照人员数量计算。

4.1.2　功能空间的人员数量，应进行实地调研并与医院相关负责人沟通交流，了解医院当前和以后的运营模式和管理制度、人流变化的历史和现状，再与院方共同确定医院建筑各功能空间人员的设计计算数量。

4.1.3　对于全天室内人员数量变化较大的功能房间，应先确定该房间的逐时计算人数，再确定该房间的逐时通风量。

4.2　各功能空间人员数量的确定方法

4.2.1　根据医院管理制度和运营模式，将综合医院分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三类。

4.2.2　Ⅰ类医院各功能空间人员数量的确定应符合下列规定：

1　门诊挂号大厅挂号、收费、取药处人数＝窗口个数×(10～15)。

2　诊室人数＝当班医生数量＋患者数量＋陪护人员数量＝当班医生数量×人员系数 a

系数 a 的取值宜按表 4.2.2－1 确定：

表 4.2.2—1 各科诊室人员系数 a 的取值

房间类别	a 值
普通诊室	2.5
儿科诊室	3.5
急诊诊室	3.0
医技部诊室	3.0

3 候诊区、走道、电梯厅、输液室人数—人员密度 b×候诊区面积

系数 b 的取值宜按表 4.2.2—2 确定：

表 4.2.2—2 候诊区等公共空间人员密度 b 逐时值

地点	人员密度 b（人/m²）				
	8:00～10:00	10:00～12:00	12:00～14:00	14:00～16:00	16:00～18:00
候诊区	1.0	0.75	0.6	0.6	0.45
急诊走道	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
门诊走道	0.5	0.4	0.2	0.3	0.2
电梯厅	1.2	1.0	0.75	0.7	0.6
输液室	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2
儿童输液室	0.5	0.5	0.1	0.4	0.3

4 病房内人数＝当班医护人员数量＋患者数量＋陪护人员数量＝病床数×系数 c

系数 c 的取值与医院探视制度有关，白天探视时间内 c—1～3，白天非探视时间 c—1，夜间 c—1～2。

4.2.3 Ⅱ类医院各功能空间人员数量的确定应符合下列规定：

1 门诊挂号大厅挂号、收费、取药处人数—人员密度 b×面积，人员密度取值宜按表 4.2.3—1 确定：

表 4.2.3－1　门诊挂号大厅挂号、收费、取药处人员密度 b 逐时值

地点	人员密度 b（人/m²）				
	8:00～10:00	10:00～12:00	12:00～14:00	14:00～16:00	16:00～18:00
挂号、收费处	0.8	0.55	0.1	0.45	0.1
取药处	0.6	0.8	0.2	0.8	0.2

2　诊室人数＝当班医生数量＋患者数量＋陪护人员数量＝当班医生数量×人员系数 a，系数 a 的取值宜按表 4.2.3－2 确定：

表 4.2.3－2　各科诊室人员系数 a 的取值

房间类别	a 值
普通诊室	2.5
儿科诊室	3.5
急诊诊室	3.0
医技部诊室	3.0

3　候诊区、走道、电梯厅、输液室人数＝人员密度 b×候诊区面积，系数 b 的取值宜按表 4.2.3－3 确定：

表 4.2.3－3　候诊区等公共空间人员密度 b 逐时值

地点	人员密度 b（人/m²）				
	8:00～10:00	10:00～12:00	12:00～14:00	14:00～16:00	16:00～18:00
候诊区	1.34	0.75	0.66	0.63	0.45
急诊走道	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
门诊走道	0.7	0.35	0.2	0.3	0.25
电梯厅	1.96	1.3	0.74	0.78	0.48
输液室	0.5	0.4	0.1	0.2	0.2
儿童输液室	0.5	0.6	0.15	0.5	0.3

4　病房内人数＝当班医护人员数量＋患者数量＋陪护人员数量＝病床数×系数 c，系数 c 的取值与医院探视制度有关，白天探视时间内 c＝1～3，白天非探视时间 c＝1，夜间 c＝1～2。

4.2.4　Ⅲ类医院各功能空间人员数量的确定应符合下列规定：

1　门诊挂号大厅挂号、收费、取药处人数＝人员密度 b×面积，人员密度取值宜按表 4.2.4－1 确定：

表 4.2.4－1　门诊挂号大厅挂号、收费、取药处人员密度 b 逐时值

地点	人员密度 b（人/m²）				
	8:00～10:00	10:00～12:00	12:00～14:00	14:00～16:00	16:00～18:00
挂号、收费处	0.95	0.55	0.1	0.45	0.1
取药处	0.6	0.9	0.2	0.8	0.2

2　诊室人数＝当班医生数量＋患者数量＋陪护人员数量＝当班医生数量×人员系数 a，系数 a 的取值宜按表 4.2.4－2 确定：

表 4.2.4－2　各科诊室人员系数 a 的取值

房间类别	a 值
普通诊室	2.5
儿科诊室	3.5
急诊诊室	3.0
医技部诊室	3.0

3　候诊区、走道、电梯厅、输液室人数＝人员密度 b×候诊区面积，系数 b 的取值宜按表 4.2.4－3 确定：

表 4.2.4—3　候诊区等公共空间人员密度 b 逐时值

地点	人员密度 b (人/m²)				
	8:00～10:00	10:00～12:00	12:00～14:00	14:00～16:00	16:00～18:00
候诊区	1.5	0.8	0.6	0.65	0.35
急诊走道	0.2	0.2	0.15	0.2	0.15
门诊走道	0.9	0.4	0.2	0.4	0.25
电梯厅	1.85	1.4	0.3	0.8	0.5
输液室	0.5	0.4	0.1	0.2	0.2
儿童输液室	0.5	0.6	0.15	0.5	0.3

4　病房内人数＝当班医护人员数量＋患者数量＋陪护人员数量＝病床数×系数 c，系数 c 的取值与医院探视制度有关，白天探视时间内 c=1～3，白天非探视时间 c=1，夜间 c=1～2。

4.3　计算方法

4.3.1　各功能空间的新风量应按下式计算：

$$Q_S = Q_0 \times n = Q_0 \times n_0 \times A \qquad (4.3.1)$$

式中　Q_0　各功能房间最小人均新风量 m³/(h·人)，应符合表 4.3.1 的规定；

n　人员数量，人，按表 4.3.1 选用；

n_0　人员密度，人/m²，按表 4.3.1 选用；

A　房间的面积，m²。

表 4.3.1　新风量指标与人员数量取值表

功能房间	最小人均新风量 m³/(h·人)	人员数量(人员密度)
办公室、值班室	50	0.2 人/m²
护士站	30	2～3 人/站

续表 4.3.1

功能房间	最小人均新风量 $m^3/(h \cdot 人)$	人员数量(人员密度)
示教室、会议室	30	0.4 人/m^2
发药室	30	发药窗口数量×1.5
阅片、档案、资料室	50	0.2 人/m^2
血库	50	0.2 人/m^2
病人活动室	30	0.3 人/m^2
配药、注射	50	0.3 人/m^2
电梯厅	30	部分诊室等功能空间见表 4.2.2～表 4.2.4
病房	50	
普通诊室	30	
儿科诊室	35	
急诊诊室	40	
门诊走道	30	
门诊候诊区	30	
急诊候诊区	30	
输液室	50	
挂号、收费处	30	
取药处	30	
治疗室	50	0.2 人/m^2
换药、清创	50	0.2 人/m^2
石膏	50	0.2 人/m^2
水疗	50	0.2 人/m^2
蜡疗	50	0.2 人/m^2
运动治疗	50	0.2 人/m^2
暗室	50	0.2 人/m^2
化验	50	0.2 人/m^2

续表 4.3.1

功能房间	最小人均新风量 $m^3/(h \cdot 人)$	人员数量(人员密度)
标本处理	50	0.2 人/m^2
标本接受，实验室	50	0.2 人/m^2
免疫、生化等	50	0.2 人/m^2
厌氧，细菌，真菌，微生物室	50	0.2 人/m^2
病理切片	50	0.2 人/m^2
冰冻切片	50	0.2 人/m^2
切片、制片	50	0.2 人/m^2
内镜室	50	0.2 人/m^2
制剂存放	50	0.2 人/m^2
特殊制剂配制	50	0.2 人/m^2
血液透析	50	0.2 人/m^2
隔离透析	50	0.2 人/m^2
抢救室	50	0.2 人/m^2
治疗、配药室	50	0.2 人/m^2
检查、处置、换药室	50	0.2 人/m^2
配液室	50	0.2 人/m^2
配餐、冷荤间	30	0.2 人/m^2
售饭间	30	0.1 人/m^2
食库	30	0.1 人/m^2

5 按换气次数计算通风量

5.1 一般规定

5.1.1 应根据医院建筑各功能房间污染物的主要来源确定供暖空调季节卫生通风量的计算方法。当建筑本身、医疗行为及工艺为主要污染物来源时，采用换气次数指标计算通风量。

5.2 计算方法

5.2.1 主要污染物来源于室内人员和建筑本身的功能空间的通风量应按下式计算：

$$Q_S = N_S \times V \qquad (5.2.1)$$

式中 N_S —— 最小通风换气次数，次/h，可按表5.2.1选用；

V —— 房间的体积，m^3。

表5.2.1 各功能房间最小通风换气次数

功能房间	最小通风换气次数(次/h)
PICU	4
NICU	4
ICU	4
CCU	4
护士站	4
遗体告别室	6

5.2.2 主要污染源来源建筑本身和医疗行为及工艺、热、湿、臭气集中的功能空间的排风量应按下式计算：

$$Q_P - N_P \times V \tag{5.2.2}$$

式中 N_P 最小排风换气次数,次/h,可按表 5.2.2 选用;

V 房间的体积,m^3。

表 5.2.2 各功能房间最小排风换气次数

功能房间	最小排风换气次数(次/h)
治疗室	10
换药、清创	10
石膏	10
水疗	10
蜡疗	10
运动治疗	10
暗室	8
化验	10
标本处理	10
标本接受,实验室	10
免疫、生化等	10
厌氧,细菌,真菌,微生物室	10
病理切片	10
冰冻切片	10
切片、制片	10
内镜室	10
制剂存放	10
特殊制剂配制	10
血液透析	2
隔离透析	4
抢救室	10
治疗、配药室	10

续表 5.2.2

功能房间	最小排风换气次数(次/h)
检查、处置、换药室	10
配液室	10
配餐、冷荤间	10
售饭间	10
主食库、副食库	2
住院部配餐室、开水间	10
污洗间	10
卫生间	10
餐厅制作间	40

5.2.3 主要污染物来源于建筑本身、医疗行为和工艺的功能房间分成正压房间、负压房间和常压房间三类。

1 正压房间的送风量＝排风量＋漏风量，排风量应按下式计算：

$$Q_P = N_P \times V \qquad (5.2.3-1)$$

式中 N_P —— 最小排风换气次数，次/h，可按表 5.2.3—1 选用；

V —— 房间的体积，m^3。

表 5.2.3—1 各功能房间最小排风换气次数

功能房间	最小排风换气次数(次/h)
被服发放室	2
中心供应无菌物品存放间(Ⅲ级)	1
中心供应一次性物品	2
中心供应洁物发放间	2
中心供应值班室	2
中心供应缓冲间	2
中心供应拆包间	2
中心供应敷料制作、打包、存放间	2

续表 5.2.3－1

功能房间	最小排风换气次数(次/h)
中心供应纯水间	2
中心供应库房	2
产房	6

2 负压房间的排风量＝送风量＋漏风量，送风量应按下式计算：

$$Q_S = N_S \times V \qquad (5.2.3-2)$$

式中 N_S 最小送风换气次数，次/h，可按表 5.2.3－2 选用；

V 房间的体积，m^3。

表 5.2.3－2 各功能房间最小送风换气次数

功能房间	最小送风换气次数(次/h)
中心药房	2
中、西药房	2
煎药房	6
更衣室	3
晾衣间	3
洗衣房	10
回收、消毒室	3
中心供应更衣室	3
中心供应污洗、清洗间	3
中心供应纯水间	3
中心供应库房	3
中心供应污物分类间	3
隔离 ICU	13
隔离产房	10
婴儿室、洗婴室	10
待产室	10

3 常压房间的排风量＝送风量，送风量应按下式计算：

$$Q_S = N_S \times V \qquad (5.2.3-3)$$

式中 N_S —— 最小新风换气次数，次/h，可按表 5.2.3—3 选用；

V —— 房间的体积，m^3。

表 5.2.3—3 各功能房间最小新风换气次数

功能房间	最小新风换气次数(次/h)
B超、彩超、心电图	4
肌电图、脑电图	4
X光、CT	4
DR、CR	4
控制室、准备室	4

4 漏风量应按下式计算：

$$\Delta G = \lambda_1 \times A \times \Delta P^{1/m} \times \lambda_2 \qquad (5.2.3-4)$$

式中 ΔG —— 漏风量，m^3/h；

λ_1 —— 漏风系数；

A —— 总漏风有效面积，m^2；

ΔP —— 压力差，Pa；

m —— 指数，一般取 2；

λ_2 —— 不严密处附加系数，一般取 0.827。

5.2.4 消除室内有害污染物的通风量应根据污染物浓度计算公式计算，当无数据时，按照换气次数计算。

6　按消除余热量、余湿量计算通风量

6.1　一般规定

6.1.1　通风季节，应优先采用自然通风来消除室内余热、余湿。

6.1.2　建筑的自然通风量的计算应同时考虑热压和风压的作用。

6.1.3　需同时排除有害物质、余热和余湿时，全面通风量应按其中所需的最大通风量确定，且送入室内的新风量应满足室内人员的卫生要求。多种有害物质同时放散于建筑物内时，其全面通风量的确定应按国家现行相关标准执行。

6.1.4　风压作用的通风量，宜按以下原则确定：

1　应分别计算通风与供暖空调季节的自然通风量，并按其最小值确定；

2　室外风向应按计算季节中的当地室外最多风向确定；

3　室外风速应按室外基准高度室外最多风向的平均风速确定。当采用计算流体力学(CFD)数值模拟时，应考虑当地地形条件下的梯度风影响；

4　仅当建筑迎风面与计算季节的最多风向成45°～90°角时，该面上的外窗或开口方可作为新风口进行计算。

6.2　计算方法

6.2.1　消除室内余热量所需的通风量应按下式计算：

$$V_V = Q_h/c_p\rho(t-t_0) \tag{6.2.1}$$

式中　V_V　——全面通风量，m^3/s；

Q_h　——室内余热量，W；

c_p　　空气的定压比热，J/(kg·℃)；

ρ　　空气密度，kg/m³；

t　　室内计算空气温度，℃；

t_0　　室外计算空气温度，℃。

6.2.2　消除室内余湿量所需的通风量应按下式计算：

$$V_V - 1000\,M_W/\rho(d - d_0) \tag{6.2.2}$$

式中　V_V　　全面通风量，m³/s；

M_W　　室内余湿量，kg/s；

ρ　　空气密度，kg/m³；

d　　排除空气的含湿量，g/(kg·干空气)；

d_0　　进入空气的含湿量，g/(kg·干空气)；

7 通风方式与气流组织

7.1 一般规定

7.1.1 通风季节应优先采用自然通风。当自然通风不能满足卫生或环境标准要求时，应采用机械通风，或自然与机械通风相结合的混合通风。

7.1.2 宜主动结合建筑设计，合理利用各种被动式通风技术强化自然通风。

7.1.3 气流组织的设计应根据具体情况，综合考虑各方面的影响，采用最适合的方式。

7.1.4 放散蒸汽或有害物质的室内空间，优先采用局部通风，当不能采用局部通风，或采用局部通风后达不到卫生标准要求时，应采用辅以全面通风或全面通风。

7.1.5 复合通风系统设计工况及运行控制方案应经技术经济及节能综合分析后确定。复合通风中的自然通风量不宜低于联合运行风量的30%。

7.1.6 复合通风系统应优先使用自然通风；当控制参数不能满足要求时，启用机械通风。当复合通风系统不能满足要求时，关闭复合通风系统，启动空调系统。

7.1.7 对于室外空气污染和噪声污染严重的地区，不宜采用全面自然通风。

7.1.8 在通风房间或区域内，应尽量使送、排风气流均匀分布，减少涡流，避免有害物在局部地区聚集。

7.1.9 对要求保持清洁的房间，当周围环境较差时，送风量应大于排风量，保证房间正压。对于产生有害气体的房间，送风量应小于排风量，保证房间负压，避免污染相邻房间。

7.2 自然通风的风口设置

7.2.1 自然通风口的形式应符合下列规定：

1 送排风口的形式应满足穿堂风形成的要求。

2 新建建筑新风、排风口设在承重墙上时，应在主体施工时预留孔洞。既有建筑承重墙上增设新排风口时，应报原设计单位进行设计和验算，满足结构最小开洞尺寸及开洞位置要求，不满足要求时应作加固处理。

3 新风口应根据工艺特点采用门、洞、平开窗或垂直转动窗、板等。自然通风口应阻力系数小、并易于维护。通风口应设置操作方便的机械开关装置。

4 新风口应采取防止雨水及蚊蝇虫进入的措施。

7.2.2 自然通风口的位置应符合下列规定：

1 新风口宜设置在当地夏季主导风向一侧，以便能够最大程度、最长时间地使用自然通风。

2 排风口应尽量靠近有害物源或有害物浓度高的区域且应设于建筑的负压区，尽量高置。宜在排风竖井屋面处采用太阳能通风技术或其它被动式通风技术。

3 应尽量降低新风侧窗离地面的高度，不宜超过 1.2 米。应采用阻力小的新风窗，将气流直接送入工作区。

4 自然通风区域宜靠近外墙开口或屋顶天窗。

7.2.3 自然通风口的尺寸应符合下列规定：

1 新风口面积按下式计算：

$$F_j = \frac{G}{3600\sqrt{2\rho_{wf}\Delta p_j/\zeta_j}} \tag{7.2.3-1}$$

式中 F_j 新风口面积，m^2；

G 新风口每小时空气流量，m^3/h；

ζ_j 新风口的局部阻力系数；

ρ_{wf}　　新风口空气密度，kg/m^3；

Δp_j　　经新风口的压力损失，Pa。

2　排风口面积按下式计算：

$$F_p = \frac{G}{3600\sqrt{2\rho_p \Delta p_p / \zeta_p}} \qquad (7.2.3-2)$$

式中　F_p　　排风口面积，m^2；

G　　排风口每小时空气流量，m^3/h；

ζ_p　　排风口的局部阻力系数；

ρ_p　　排风口空气密度，kg/m^3；

Δp_p　　经排风口的压力损失，Pa。

7.3　机械通风气流组织

7.3.1　风口的选择应综合考虑满足室内气流组织设计与经济性的要求。

7.3.2　各不同功能空间所采用的风口形式和数量应综合考虑各区域的使用情况、特点、气流路径等。

7.3.3　机械通风口的形式应符合下列规定：

1　应尽量采用局部阻力系数较小的风口。

2　病房内气流宜一侧送风，对侧（床头附近）排（回）风，形成单向流动，避免空气回流。

3　对放疗室、核医学检查室、传染病病房等含有有害微生物、有害气溶胶等污染物质的排风，当超过排放浓度上限定值时应在排风入口设高效过滤器。

4　设置不同功能房间的风口时，应考虑空气安全性，气流应由洁净区流入污染区。

5　侧吹送风方式的风口风速应按照要求的送风距离与噪声要求综合确定，若两者不能满足要求，则需要重新调整风口的形式或位置。

6 各种形式的通风口噪声应满足国家相关规定。

7.3.4 机械通风口的位置应符合下列规定：

1 新风口应设在室外较清洁的地点，应远离冷却塔排风口、烟囱排烟口及所有排气口，新风口与排风口间应有足够的距离，避免短路。新风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m，设在屋顶时宜距屋面 1m 以上。

2 排风口应尽量靠近有害物源或有害物浓度较高的区域，以便有害物迅速排出。

3 送风口应尽量靠近操作地点。送入通风房间的清洁空气应先经操作地点，再经污染区域排至室外。

4 建筑物全面排风系统排风口的布置，应符合下列规定：

1) 位于房间上部区域的排风口，用于比重小于空气的有害气体时(含氢气时除外)，排风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.4m；

2) 用于排除氢气与空气混合物时，排风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.1m；

3) 位于房间下部区域的排风口，其下缘至地板间距不大于 0.15m；

4) 因建筑结构造成有爆炸危险气体排出的死角处，应设置导流设施。

5 事故排风的室外排风口应符合下列规定：

1) 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点以及邻近窗户、天窗、室门等设施的位置；

3) 当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口应远离火源 30m 以上，距可能火花溅落地点应大于 20m；

4) 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

6) 重症护理单元病房宜采用上送下回形式，送风气流不应直接送入病床面。每张病床均不应处于其他病床的下风侧。排风(或回风)口应设在病床的附近。

7.3.5 隔离病房区域应维持有序梯度压差，负压程度由走廊→缓冲室→隔离病房依次增大。负压差最小为5Pa。应在每个房间送排气风管安装密闭阀，且与配置风机连锁，风机停止时密闭阀关闭。

7.3.6 污染区内发生污染量大的场所应设置独立局部排风，总排风量不低于负压所要求的差值风量。

7.4 复合通风气流组织

7.4.1 风口形式应符合下列规定：

1 复合通风风口的设计应同时考虑自然通风和机械通风的影响，以及两者的相互作用对室内气流组织的影响。

2 风口的尺寸应根据各自的通风量计算确定。

3 宜采用百叶风口或条缝形风口等侧送，侧送气流宜贴附；室内设备对侧送气流有一定阻碍或单位面积送风量较大，人员活动区的风速有要求时，不宜采用侧送。

4 当有吊顶可以利用时，应根据室内高度与使用场所对气流的要求，分别采用圆形、方形、条缝形散流器或孔板送风。当单位面积送风量较大，且人员活动区内要求风速较小或区域温差要求严格时，应采用孔板送风。

7.4.2 风口的位置应符合下列规定：

1 事故排风的排风口，应设置在有害气体或爆炸危险物质散发量可能最大的地点。

2 回风口不应设置在射流区内和人员长时间停留的地点；采用侧送风时，宜设在送风口的同侧下方。

8 系统划分与形式

8.1 一般规定

8.1.1 通风系统应根据医院各房间的医疗设备设置情况、卫生要求、使用时间、通风负荷等要求合理分区。分区应兼顾供暖空调季节的通风要求。

8.1.2 各功能空间域宜独立分区，采用独立的系统，并按照各通风分区能互相封闭、避免空气途径交叉感染的原则，有洁净度要求或严重污染的房间应采用独立系统。

8.1.3 通风系统宜小型化。当建筑物内在不同地点有不同的送、排风要求，或建筑面积较大，送排风点较多时，为便于运行管理，宜分设多个送、排风系统。

8.1.4 通风系统设计要便于安装、便于清洁维护。

8.1.5 通风系统划分应符合下列规定：

1 新风处理要求相同、室内参数要求相同的可划为同一系统，不应跨不同压力要求划分系统。

2 同一运行班次和运行时间相同的，可划为一个系统。

3 为避免发生串声，有消声要求和产生噪声的房间不宜划分为一个系统。

4 对下列情况必须单独设置排风系统：

1)两种或两种以上有害物质混合后能一起燃烧或爆炸；

2)两种有害物质混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物或化合物；

3)放散剧毒物质的房间和设备。

5 当排风量大的排风点位于风机附近时，不宜和远处排风量小的排风点合为同一系统。

8.1.6 门诊部的口腔科、中医科的理疗区、妇产科的检查及门诊手术室、药房、输液区等科室，住院部的卫生间、处置室、污物室，医技部解剖室、检验科、病理科、中心供应清洁区和污染区、高压灭菌器室、环氧乙烷消毒室、放疗科放射性同位素分装标记室、放疗科活性卫生间、放疗科病人卫生间直线加速器治疗室、太平间、配餐室、隔离诊室和病房等应单独设立排风系统，并应高空稀释排放。

8.2 系统形式的选择

8.2.1 定风量/变风量通风系统的确定应符合下列规定：

1 所服务区域内人员变化以及室内污染状况基本稳定宜选用定风量通风系统。

2 所服务区域内人员变化或该区域污染状况变化较大应选用变风量通风系统。

8.2.2 动力集中式/分布式通风系统的确定应符合下列规定：

1 以下几种情况采用动力集中式通风系统：

1)各个末端用户风量需求恒定；

2)各个末端用户风量需求变化，但变化一致(同比例)；

3)主机的通断调节或变风量调节基本能够满足所服务区域通风需求。

2 以下几种情况下宜采用动力分布式通风系统：

1)各个末端用户风量需求变化较大，且变化不一致；

2)通风系统水力难以平衡，特别是远端风量需求难以保证时；

3)为保证医院特殊场合通风区域的压差和气流路径时；

4)室内人员有自主控制通风需求。

8.3 各功能空间通风系统

8.4.1 普通门诊部的通风系统设计应符合下列规定：

1 室内压力要求为常压的空间，在室外气候条件适宜时应优先采用自然通风方式。

2 大厅、候诊区等人员密集且一日内人数变化显著的大空间，其新风系统宜采用变风量系统。

3 诊室、医护办公室、挂号收费室等小空间，空调通风方式可为风机盘管加新风的系统形式，区域保持正压。

4 药房属于储藏类房间，应设置机械通风系统，其新风供给应能满足室内工作人员需求，排风量应能保证室内微负压状态。

5 楼梯间、楼梯前室、电梯前室应优先自然通风，当不满足自然通风时应设置机械送风系统，其系统宜单独设置或可与走道、候诊区等合用。

6 污物间、卫生间排风优先采用共用竖井形式排风，当条件不具备时，应与相应的病房或病区排风一起综合考虑，该区域相对于其他区域为负压。

8.4.2 传染门诊部的通风系统设计应符合下列规定：

1 大厅与挂号、收费、取药处、中央候诊区以及科室候诊区等危险性高、人流量大、人流量变化大的公共区域，应设置风量可调的机械通风系统；区域为负压，气流组织宜采用侧送上回或上送侧回的形式。

2 诊室类区域属小范围人流聚集的医患共处区，室内病人呼出的传染性气体需及时排除，室内空间的人员数量逐时变化，应设置风量可调的机械通风系统，诊室相对于外部空间为负压。

3 除 8.4.2 第 1 款与第 2 款的规定，其余空间按第 8.4.1 条的相关规定设计。

8.4.3 急诊部的通风系统设计应符合下列规定：

1 送风换气次数不小于 10 次/h，新风换气次数不小于 3 次/h。

2 隔离区应设独立的排风系统，相对于室外的负压值不小于 5Pa；发热门诊室相对于室外的负压应不小于 10Pa，排风口应设在无人流频繁或滞留的空旷场所，如无合适场所则在排风口处

设高效过滤器。

8.4.4 医技部的通风系统设计应符合下列规定：

1 心血管造影室操作区宜按Ⅲ级洁净用房设计，心血管造影室对邻室保持8Pa的正压；检查室、控制室和暗室应设排风系统，自动洗片机排风应采用防腐蚀风管；排风管上应设止回阀。

2 治疗操作区设置局部设净化区应不低于Ⅲ级，操作区对邻室保持不小于5Pa的正压。

3 核磁共振机的液氦冷却系统必须设置单独的排气系统，直接连接到核磁共振机的室外排风管。

4 放射科应保证各室必要的送排风量。根据放射物质所规定的室内外浓度计算送排风量，室内外浓度应控制在上限定值以下。放射性同位素管理区域内，相对于管理区域外应保持负压，排气风管宜采用聚氯乙烯衬里风管，并应设置气密性阀门。应在净化处理装置的排气侧设置风机，保持排风管内负压，排风机后于空调系统关闭。当贮藏室、废物保管室贮藏放射性同位素时，应设置24小时排风。

8.4.5 住院部的通风系统设计应符合下列规定：

1 普通病区的病房首先应考虑自然通风。当设置供暖空调时，应有新风供应和排风，并尽量减小系统规模。空调通风方式可为风机盘管加新风的系统形式，机械送风系统设计为空调新风系统。

2 普通病区洗涤机室、干燥机室、公用厕所、处置室、污物室、换药室、配膳间等应设排风，排气口的布置不应使局部空气滞留。排风换气次数为10～15次/h，应能24小时运行，且夜间可以设定小风量运行。

3 非呼吸道传染病区病房的最小新风换气次数为3次/h。

4 呼吸道传染病区病房的最小新风换气次数为6次/h。

5 负压隔离病房最小新风换气次数为12次/h。

6 负压隔离病房与其相邻、相通的缓冲间、走廊应保持有序

梯度负压，负压程度由走廊→缓冲室→隔离病房依次增大。负压差最小为5Pa。

7 重症护理单元病房宜采用不低于Ⅳ级洁净用房的要求，对邻室维持5Pa正压。宜采用上送下回的气流组织，送风气流不应直接送入病床面。每张病床均不应处于其他病床的下风侧。排风(或回风)口应设在病床的附近。

8 骨髓移植病房应按医疗要求选用Ⅰ、Ⅱ级洁净用房，对邻室保持8Pa的正压。

9 烧伤病房对邻室保持8Pa的正压。病区内的浴室、厕所等应设置排风装置，并宜设置中效过滤器及与排风机相连锁的密闭风阀。

10 哮喘病病房宜按Ⅱ级洁净用房设计，对邻室保持8Pa正压。

11 非传染病尸体解剖室、标本制作室须进行充分的通风换气，应在室的四周均匀布置下排风口。解剖室的空调应采用全新风全排气的独立系统。

12 传染病尸体解剖室、标本制作室应采用全新风系统并在解剖台上集中送风，按Ⅰ级手术室要求设计，室内可保持10000级。排风应设高效过滤器，对邻室保持10Pa的负压。室外排风管道应为负压管道。

8.4.6 中心供应站的通风系统设计应符合下列规定：

1 应保持有序梯度压差，无菌区相对正压不低于10Pa，清洁区相对正压不低于5Pa，生活或卫生通过区为常压，污染区对外维持不低于5Pa的负压。

2 无菌区应按Ⅲ级洁净用房设计，应采用独立的净化空调系统，高压灭菌器应设置局部通风，低温无菌室应设置独立排风系统。

3 污染区内发生污染量大的场所应设置独立局部排风系统，总排风量不低于负压所要求的差值风量。污染区内的回风应

设置不低于中效的空气过滤器，送风口不作特殊要求。

4 消毒锅房间及走道应设置局部排气系统排除蒸汽。

8.4.7 太平间应有足够的通风。应设机械排风维持室内负压。

9 系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 风管材料宜采用镀锌铁皮，保温材料不宜采用离心玻璃棉、岩棉等。

9.2 动力集中式通风系统设计

9.2.1 动力集中式通风系统风管材质、风管的位置、风管尺寸设计、风管的连接、防腐与保温、水力计算、风机的选配、阀门和其他配件的选配参照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736)。

9.3 动力分布式通风系统设计

9.3.1 动力分布式通风系统不应采用调节阀进行风量调节，应采用调节主风机和各支路风机的转速实现风量的输送和分配调节。

9.3.2 水力计算应符合下列规定：

1 主干管采用静压复得法，支管采用等压损法或假定流速法。

2 干管风速不宜超过 8m/s，支管风速宜按 2～5m/s 选用。

3 根据各个区域通风量变化规律确定典型风量，根据典型风量进行水力计算。

9.3.3 主风机的选配应符合下列规定：

1 主风机承担主干管的阻力，不承担支管阻力。主风机应

采用调速风机。

1)最大设计风量应在系统逐时风量综合最大值上附加5%～10%的漏风量。

2)以最大设计风量及其主干管的阻力选择主风机及其最高转速,验证典型风量风压下主风机的运行工况点是否处于高效区。设计工况效率,不应低于最高效率的90%。

3)宜选用性能曲线为平坦型的风机。

2 当通风系统的风量较大,采用单台通风机不能满足使用要求时,宜采用两台或两台以上同型号、同性能的通风机并联运行,但其联合工况下的风量和风压应按通风机和管道的特性曲线确定。不同型号、不同性能的通风机不宜并联运行。

3 排风机与新风机宜设置在专门机房内。

9.3.4 支路风机的选配应符合下列规定:

1 以下情况下宜使用定风量支路风机

1) 末端用户风量需求恒定,为保证远端支路水力平衡时;

2) 为保证某些区域的压差以及气流路径。

2 以下情况宜使用变风量支路风机

1) 末端用户风量需求变化较大;

2) 有人员自主控制的需求时。

3 选择定风量支路风机时,应符合以下规定:

1) 风量应在支路风量上附加 5%的漏风量。

2) 压力应在支路压力上附加 10%～15%;

3) 设计工况效率,不应低于最高效率的 90%。

4 变风量支路风机的选择应考虑满足动态风量需求,应符合以下规定:

1)以支路最大风量及所需风压确定风机最高转速,验证支路典型风量下的风机转速的工况点在风机的高效区,其他风量需求下风压也满足需求。

2)风量应在支路最大风量上附加5%的漏风量；

3)压力应在支路最大压力损失上附加10%～15%；

4) 设计工况效率，不应低于风机最高效率的90%。

5)宜选用性能曲线为陡峭型的风机。

5 风管平面布置前应首先确定支路风机的摆放位置。

1)支路风机位置可设置在支路三通到风口的任意便于安装和检修的地方，但应满足房间的噪声要求。

2)支路风机与风管联接时，应使气流进、出通风机时尽可能保持均匀，不应产生方向及速度的突然改变。

3) 应避免支路风机与风管连接处漏风。

4)不宜安装在病房、会议室等对噪声要求较高的房间内。应安装在吊顶内，宜安装在走廊、过道等对噪声要求不高的场所。

10　系统运行工况与监控

10.1　一般规定

10.1.1　应根据医院各房间的压差要求、设备概况、卫生学要求、使用时间、新风量等合理设计空调供暖季节的通风系统和运行工况。应优先采用通风季节的通风系统作为空调供暖季节的通风系统。通风系统在供暖空调季节的运行工况应单独设计。

10.1.2　通风系统应设置监测与控制系统，包括参数检测、参数与设备状态显示、季节工况转换、自动调节与控制、设备联锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理等。应根据建筑物的功能与标准、系统类型、设备运行时间以及工艺对管理的要求等因素，通过技术经济比较确定。

10.2　系统运行工况

10.2.1　通风系统应根据季节进行工况切换。

10.2.2　校核通风季节通风系统送、排风风量是否满足供暖空调季节最大送、排风量的要求，根据供暖空调季节新风量和排风量分别确定新风系统和排风系统的设计风量。

10.2.3　校核通风季节通风系统管道和风口的布置是否满足空调供暖季节气流组织的要求，根据供暖空调季节气流组织确定通风系统的运行工况。

10.2.4　当通风季节通风系统无法完全满足供暖空调季节通风要求时，在不能满足区域，应根据供暖空调季节的风量和气流组织要求，设计局部的空调通风系统。

10.3 系统监测与控制

10.3.1 符合下列条件之一，宜采用集中监控系统：

1 系统规模大，送、排风设备台数多，采用集中监控系统可减少运行维护工作量，提高管理水平；

2 系统各部分相距较远且有关联，采用集中监控系统便于工况切换和运行调节；

3 采用集中监控系统可合理利用能量实现节能运行；

4 采用集中监控系统防止事故，保证设备和系统运行安全可靠。

10.3.2 符合下列条件之一时，宜采用就地的自动控制系统：

1 工艺或使用条件有一定要求；

2 防止事故，保证安全；

3 可合理利用能量实现节能运行。

10.3.3 通风设备设置联动、联锁等保护措施时，应符合下列规定：

1 当采用集中控制系统时，联动、联锁等保护措施应由集中监控实现；

2 当采用就地自动控制系统时，联动、联锁等保护措施，应为自控系统的一部分或独立设置；

3 当无集中监控或就地自动控制系统时，设置专门联动、联锁等保护措施。

10.3.4 通风系统有代表性的参数，应在便于观察的地点设置就地检测仪表。

10.3.5 采用集中监控系统控制的动力设备，应设就地手动控制装置，并通过远距离/手动转换开关实现自动与就地手动控制的转换；自动/手动转换开关的状态应为集中监控系统输入参数之一。

10.3.6 控制器宜安装在被控系统或设备附近，当采用集中监控系统时，应设置控制室；当就地控制系统环节及仪表较多时，宜设

置控制室。

10.3.7 监测方式应符合下列规定：

1 应对下列参数进行监测：

1)风机设备的启停状态；

2)过滤器前后压差；

3)送风干管送风参数，包括静压、风速、温度、湿度等；

4)设备能耗；

5)对室内空气品质要求较高的场合还需对 CO_2、甲醛、粉尘等监测；

2 排除剧毒物质或爆炸危险物质的局部排风系统，应在工作地点设置通风机启停状态显示信号。

3 中央级监控管理系统

1)应能以多种方式显示各系统运行参数和设备状态的当前值与历史值。

2)应能以与现场测量仪表相同的时间间隔与测量精度连续记录各系统运行参数和设备状态。其存储介质和数据库应能保证记录连续一年以上的运行参数，并可以多种方式进行查询。

3)应能计算和定期统计系统的能量消耗、各台设备连续和累计运行时间，并能以多种形式显示。

4)应能改变各控制器的设定值，各受控设备的"自动/手动"状态，并能对设置为"自动"状态的设备直接进行启/停和调节。

5)应能根据预定的时间表，或依据节能控制程序自动进行系统或设备的启停。

6)应设立安全机制，设置操作者的不同权限，对操作者的各种操作进行记录、存储。

7)应有参数越线报警、事故报警及报警记录功能，宜设有系统或设备故障诊断功能。

8)应兼有信息管理(MIS)功能,为所管辖的通风设备建立设备档案,供运行管理人员查询。

9)宜设有系统集成接口,以实现建筑内弱电系统数据信息共享。

10.3.8 动力集中式通风系统的控制应符合下列规定:

1 定风量系统控制

1)末端空气品质传感器检测到需开启风机或人主观需要开启时,通风系统开机运行;

2)系统压差传感器检测到过滤器阻力超过限制时,发出报警信号,择机更换或清洗过滤器;

3)末端空气品质传感器检测到需关闭风机或人主观保留时,通风系统关机停止运行。

2 双速风机系统控制

1)末端空气品质传感器检测到需开启风机或人主观需要开启时,通风机高速开机;

2)若传感器检测空气品质低于限值,风机自动或手动转至低速档;

3)若传感器检测空气品质高于限值,风机自动或手动转至高速档;

4)末端空气品质传感器检测到需关闭风机或人主观无需开启时,通风机停止运行。

10.3.9 动力分布式通风系统的控制应符合下列规定:

1 支路风机控制

1)根据各支路典型风量设定各支路风机启动运行状态;

2)运行中用户根据主观需要自主提出调节通风的需求;

3)调节机构根据传感器的室内空气品质信号和用户需求,调节支路风机运行状态,二者要求冲突时,用户要求优先。

2 主风机控制

1)根据主干管典型风量设定主风机启动运行状态;

2)跟踪各个支路风机动态变化，调节主风机转速，满足系统风量需求。

3 某些区域在某些时刻会出现人员污染高峰，可提前加大送、排风量。

4 室外室温较低时，宜加大送、排风量，改善室内空气质量，充分利用室外冷源，减少空调负荷。

11 消声与隔振

11.1 一般规定

11.1.1 通风系统的消声与隔振设计计算，应根据工艺和使用的要求、噪声和振动的大小、频率特性极其传播方式确定。

11.1.2 通风系统的噪声传播至使用房间和周围环境的噪声级，应符合国家现行有关标准的规定。

11.1.3 通风系统的振动传播至使用房间和周围环境的振动级，应符合国家现行有关标准的规定。

11.1.4 设置通风系统管道时，消声处理后的风管不宜穿过高噪声的房间；噪声高的风管，不宜穿过噪声要求低的房间，当必须穿过时，应采取隔声处理。

11.1.5 有消声要求的通风系统，其风管内的风速，宜按表 11.1.5 选用。

表 11.1.5 风管内的风速(m/s)

室内允许噪声级 dB(A)	主管风速	支管风速
25～35	3～4	≤2
35～50	4～7	2～3
50～65	6～9	3～5
65～85	8～12	5～8

注：通风机与消声装置之间的风管，其风速可采用 8～10m/s。

11.1.6 通风机的位置不宜靠近声环境要求较高的房间；当必须靠近时，应采取隔声和隔振措施。

11.1.7 暴露在室外的设备，当其噪声达不到环境噪声标准要求时，应采取降噪措施。

11.2 消声与隔声

11.2.1 通风设备噪声源的声功率级，应依据产品资料的实测数值。

11.2.2 气流通过直风管、弯头、三通、变径管、阀门和送、排风口等部件产生的再生噪声声功率级与噪声自然衰减量，应分别按各倍频带中心频率计算确定。

注：对于直风管，当风速小于 5m/s 时，可不计算气流再生噪声；风速大于 8m/s 时，可不计算噪声自然衰减量。

11.2.3 通风系统产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应设置消声设备或采取其他消声措施。系统所需的消声量，应通过计算确定。

11.2.4 选择消声设备时，应根据系统所需消声量、噪声源频率特性和消声设备的声学性能及空气动力特性等因素，经技术经济比较确定。

11.2.5 消声设备的布置应考虑风管内气流对消声能力的影响。消声设备与机房隔墙间的风管应具有隔声能力。

11.2.6 风管穿过机房围护结构处四周的缝隙，应使用具备隔声能力的弹性材料填充密实。

11.3 隔振

11.3.1 当通风系统的振动靠自然衰减不能达标时，应设置隔振器或采取其他隔振措施。

11.3.2 对本身不带有隔振装置的设备，当其转速小于或等于 1500r/min 时，宜选用弹簧隔振器；转速大于 1500r/min 时，根据环境需求和设备振动的大小，亦可选用橡胶等弹性材料的隔振垫块或橡胶隔振器。

11.3.3 选择弹簧隔振器时，宜符合下列要求：

1 设备的运转频率与弹簧隔振器垂直方向的固有频率之

比,应大于或等于 2.5,宜为 4～5;

2 弹簧隔振器承受的载荷,不应超过允许工作载荷;

3 当共振振幅较大时,宜与阻尼大的材料联合使用;

4 弹簧隔振器与基础之间宜设置一定厚度的弹性隔振垫。

11.3.4 选择橡胶隔振器时,应符合下列要求:

1 应计入环境温度对隔振器压缩变形量的影响;

2 计算压缩变形量,宜按生产厂家提供的极限压缩量的 1/3～1/2 采用;

3 设备的运转频率与橡胶隔振器垂直方向的固有频率之比,应大于或等于 2.5,宜为 4～5;

4 橡胶隔振器承受的荷载,不应超过允许工作荷载;

5 橡胶隔振器与基础之间宜设置一定厚度的弹性隔振垫。

注:橡胶隔振器应避免太阳直接辐射或与油类接触。

11.3.5 符合下列要求之一时,宜加大隔振台座质量及尺寸:

1 设备重心偏高;

2 设备重心偏离中心较大,且不易调整;

3 不符合严格隔振要求的。

11.3.6 通风机的进口、出口管道,宜采用软管连接。

11.3.7 受设备振动影响的管道,宜采用弹性支吊架。

附录 A　医院分类

1　Ⅰ类综合医院为开展预约门诊，且符合下列规定：

1）合理安排门急诊服务、简化门急诊和入、出院服务流程。挂号、划价、收费、取药等服务窗口等候时间≤10 分钟。

2）推行“先诊疗，后结算”模式。使用“先诊疗，后结算”模式的患者数占就诊患者数的 10%。

3）超声自检查开始到出具结果时间≤30 分钟。大型设备检查项目自开具检查报告申请单到出具检查结果时间≤48 小时。血、尿、便常规检验、心电图、影像常规检查项目自检查开始到出具结果时间≤30 分钟，生化、凝血、免疫等检验项目自检查开始到出具结果时间≤6 小时，细菌学等检验项目自检查开始到出具结果时间≤4 天。术中冰冻病理自送检到出具结果时间≤30 分钟。

4）提供方便快捷的检查结果查询服务。除向患者提供纸质检查检验结果报告单外，还可以提供现场、电话、短信、网络查询中至少 1 项查询方式。

2　Ⅱ类综合医院为开展预约门诊，但尚未满足Ⅰ类医院量化指标要求的综合医院。

3　Ⅲ类综合医院为未开展预约门诊的综合医院。

附录B　医院功能空间的分类

主要污染物来源	功能空间
室内人员和建筑本身	PICU、NICU、ICU、CCU及其护士站、遗体告别室
建筑本身和医疗行为及工艺	石膏、水疗、蜡疗、运动治疗、暗室、化验、标本处理、标本接受、实验室、免疫、生化、厌氧、细菌、真菌、微生物室、病理切片、冰冻切片、切片、制片、内径室、制剂存放、特殊制剂配制、血液透析、配餐间、食库、药房、B超、彩超、心电图、肌电图、脑电图、X光、CT、DR、CR、控制室、准备室、更衣室、晾衣间、被服发放室、洗衣房、消毒室、隔离ICU、产房、隔离产房、婴儿室、洗婴室、中心供应、待产室、停尸间、解剖间等
热、湿、臭气集中的地方	卫生间、污洗间、餐厅制作间、住院部配餐间、开水间等

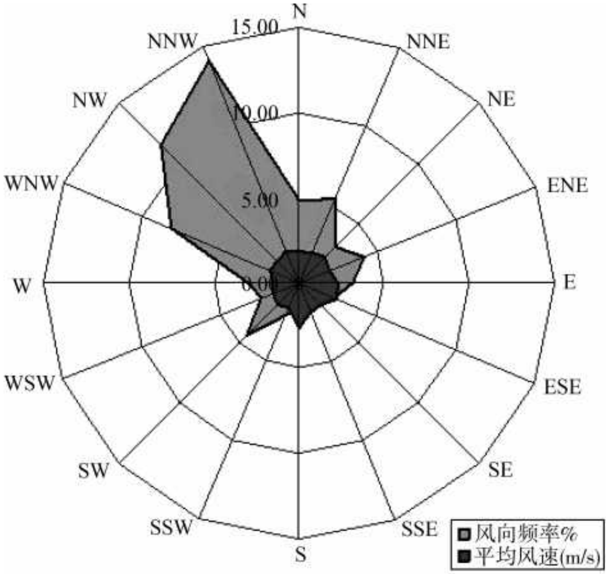
附录 C　综合医院常用医疗设备的散热量

C.0.1　综合医院常用医疗设备散热量可按表 C—1 取值。

表 C—1　综合医院常用医疗设备散热量

设备类型	散热量(kW)	配合使用设备	散热量(kW)
DR 机	1～6		
CT 机	8～13	CT 控制室内扫描控制台、打字机、显示器等	约 3
MR 机	4～5	MR 机控制室设备发热量	3.5
		MR 机房放置水冷机、稳压柜的设备间散热量	24
ECT 机	2～9	PET—CTS 机医生操作间内计算机、工作站等	约 3
		PET—CTS 扫描间	18
回旋加速器	8～15	调制柜、配电室	3
直线加速器	约 7		
感应加速器	约 41		

附录 D　重庆市通风季节风向玫瑰图



本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

2 《公共建筑节能设计标准》GB 50189

重庆市工程建设标准

综合医院通风设计规范

DBJ50/T-176-2014

条文说明

2014　重　庆

目 次

1 总 则

1.0.1 我国医院建筑领域发展迅速，大批新建建筑和改建建筑不断涌现，与此同时，医院建筑室内空气质量也越来越被医护人员和患者所诟病。为了规范综合医院建筑通风设计，改善综合医院建筑室内空气质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的综合医院中无洁净要求的功能空间的通风设计，专科医院可参照执行。

1.0.4 医院等级、运行管理模式和使用要求不同的综合医院对通风的具体要求不同。综合医院的通风设计，应根据医院的实际运行管理模式、使用要求、医院建筑内人员数量的变化规律来确定各空间各时段室内人员数量，在此基础上确定新风量及新风系统形式。

2 术 语

2.0.5 通风季节 ventilation season

从建筑节能角度,将全年划分成空调季节、采暖季节、通风季节、加湿季节和除湿季节。通风季节是指一年中室外气象条件使人感到舒适的一段时期。通风季节,无需对室外空气进行预冷、预热、加湿、除湿就能满足室内舒适要求。

2.0.7 动力分布式通风系统 distributed mechanical ventilation system

动力分布式通风系统是与传统的动力集中式通风系统相对的概念。传统的通风系统,风机等动力设备集中设置在通风系统的于管上,而动力分布式通风系统的动力设备不仅设置在于管上,还在各支管上设置动力设备。设置在于管上的主风机承担于管的空气输送,设置在支管上得末端分布风机承担对应支管的空气输送。

2.0.8 典型通风量 Typical ventilation rate

一个通风系统承担一个或多个房间的通风。当房间室内人数随时间发生变化时,人员所需的通风量也随时间变化。逐时计算各房间的通风需求量,累加求和得到通风系统的逐时通风量,其中持续时间长且稳定的那几个时段的通风量即为该通风系统的典型通风量。

3 通风要求

3.1 一般规定

3.1.1 通风是医院建筑的基本需求，是保证室内空气品质和实现节能的重要手段。医院建筑所有功能空间所有时段都需要通风，而空调和供暖只是医院建筑部分功能空间部分时段的补充需求。此外，对于压力梯度有严格要求的功能空间，通风设计尤其值得重视。因此，对于医院建筑，应先进行通风设计，再进行空调供暖的温湿度调控设计。

3.1.5 供暖空调季节，为了冷（热）空气侵入造成的不必要的能源浪费，应采用可控的机械通风方式保证室内所需最小新风量。机械送风系统可同时作为供暖空调季节的新风系统，根据实际的新风量需求，确定机械送风系统的运行工况。

3.1.6 供暖空调季节，通风的主要目的是排除室内污染物浓度，提供人们所需的最小新风量。通风季节，通风系统除满足上述要求外，还应满足消除室内余热量和余湿量的要求。在设计综合医院建筑的通风系统时，应首先按照通风季节的要求来设计通风系统，然后校核是否满足供暖空调季节的通风要求，并确定供暖空调季节的通风工况。

3.1.9 为避免不同房间之间的空气交叉感染，综合医院建筑不应跨越不同房间采用回风。

3.2 通风要求

3.2.3 由于自然通风送、排风量的不可控性及不确定性，无法保证房间的压力梯度要求，因此，对于有压力梯度要求的功能空间，

应采用机械通风系统。

3.4 通风室内外设计计算参数

3.4.2 通风季节室外计算参数是根据通风季节通风时段室外空气干球温度确定的通风设计日的室外设计计算参数。重庆地区通风设计日内全天室外空气干球温度最大值为 20.3℃,最小值为 15.2℃,平均值为 17.6℃,以最大值 20.3℃作为重庆市综合医院通风季节通风室外计算参数。

4 按人员计算通风量

4.1 一般规定

4.1.1 通风的目的是为了消除人员产生的污染物并为室内人员提供所需的新鲜空气。综合医院以下功能空间的主要污染物来源于室内人员：挂号收费处、取药处、诊室、普通走道、电梯厅、候诊区、配药注射室、输液室、病房、护士站、示教室、会议室、阅片室、档案室、资料室、血库、值班室、办公室、病人活动室等。室内人员是污染物的主要来源，因此按照人员计算通风量。综合医院以下功能空间的主要污染源来源建筑本身和医疗行为及工艺：治疗室、抢救室、换药清创、石膏、水疗、蜡疗、运动治疗、暗室、化验、标本处理、标本接受、实验室、免疫、生化、厌氧、细菌、真菌、微生物室、病理切片、冰冻切片、切片、制片、内镜室、制剂存放、特殊制剂配制、血液透析、配餐间、食库等。这些功能空间需要通过排风措施消除室内污染物。同时，为了保证这些功能空间人员呼吸所需的新鲜空气，应采取新风供应措施，新风量根据室内人员数量确定。

4.1.2 不同等级、地理位置的医院门诊量不同，预约挂号、就诊等医院运营模式的不同也会造成建筑内人员数量的分布存在很大的差异，人员数量是计算通风量的关键数据。因此，设计综合医院建筑通风系统时，应进行实地调研并与院方相关负责人交流，了解医院运营管理制度及医院运营模式等，作为确定医院建筑各功能空间人员数量的依据。

4.1.3 综合医院建筑尤其是门诊部大厅挂号收费处、取药处和候诊区人数变化大，应逐时计算通风房间各时段所需的通风量，作为选择通风设备、确定风管管径、风口尺寸等的基本依据。

4.2 各功能空间人员数量的确定方法

4.2.1 综合医院人流量的时间和空间分布特点与医院的管理制度和运营模式相关。挂号、取药、候诊、取检查结果处等是门诊部人流量大的功能空间，是否实施门诊预约以及是否限定挂号、取药、取检查结果最长等候时间等在很大程度上影响着门诊部的人流量。因此，根据医院的管理制度和运营模式，将综合医院分成三类，不同类别的医院，其各功能空间人员数量的确定方法不同。

5 按换气次数计算通风量

5.1 一般规定

5.1.1 综合医院以下功能空间的主要污染物来源于室内人员和建筑本身:PICU、NICU、ICU、CCU 及其护士站、遗体告别室。这些功能房间的通风量按照换气次数计算。综合医院以下功能空间的主要污染源来源建筑本身和医疗行为及工艺:石膏、水疗、蜡疗、运动治疗、暗室、化验、标本处理、标本接受、实验室、免疫、生化、厌氧、细菌、真菌、微生物室、病理切片、冰冻切片、切片、制片、内径室、制剂存放、特殊制剂配制、血液透析、配餐间、食库,需设置机械排风系统排除室内污染物。这些功能房间的排风量应按照换气次数计算。综合医院的以下功能空间是热、湿、臭气集中的地方:卫生间、污洗间、餐厅制作间、住院部配餐间、开水间等,需要设置机械排风系统排除室内的热量、湿量及污浊空气。这些功能房间的排风量应按照换气次数计算。综合医院以下功能空间的主要污染物来源于建筑本身、医疗行为和工艺:药房、B 超、彩超、心电图、肌电图、脑电图、X 光、CT、DR、CR、控制室、准备室、更衣室、晾衣间、被服发放室、洗衣房、消毒室、隔离 ICU、产房、隔离产房、婴儿室、洗婴室、中心供应、待产室、停尸间、解剖间等。

5.2 计算方法

5.2.1 综合医院以下功能空间的主要污染物来源于室内人员和建筑本身:PICU、NICU、ICU、CCU 及其护士站、遗体告别室。但这些空间室内人员密度小,通风的目的主要是排除室内污染物,提供人体所需的新鲜空气,同时维持室内正压要求,因此在供暖

空调季节，需要采用机械送风方式提供新鲜空气，新风量按照换气次数计算。同时，各功能房间无强制机械排风要求，室内污浊空气在正压作用下通过门窗缝隙渗透至室外。

5.2.2 综合医院以下功能空间的主要污染物来源于建筑本身、医疗行为和工艺：药房、B超、彩超、心电图、肌电图、脑电图、X光、CT、DR、CR、控制室、准备室、更衣室、晾衣间、被服发放室、洗衣房、消毒室、隔离ICU、产房、隔离产房、婴儿室、洗婴室、中心供应、待产室、停尸间、解剖间等。这些功能空间室内人员密度小，通风的目的主要是排除室内污染物，提供人体所需的新鲜空气，同时维持室内外压差要求，既需要设置机械送风方式提供新鲜空气，又需要设置机械排风系统来排除室内污染物，同时保证室内外所需的压差。这些房间的新风量、排风量均按照换气次数计算。

5.2.3 根据功能房间压力与室外大气压的差距，将房间进行了分类，如下表：

表 5.2.1 各功能房间的分类

类型	功能房间
正压	被服发放室、中心供应无菌物品存放间（Ⅲ级）、中心供应一次性物品、中心供应洁物发放间、中心供应值班室、中心供应纯水间、中心供应库房、产房
负压	中心药房、中药房、西药房、煎药房、更衣室、晾衣室、洗衣房、回收消毒室、中心供应更衣室、中心供应缓冲间、中心供应拆包间、中心供应敷料制作打包存放间、中心供应器械打包、中心供应污洗清洗间、中心供应污物分类间、隔离ICU、隔离产房、婴儿室、洗婴室、待产室、停尸间、解剖间
常压	B超、彩超、心电图、肌电图、脑电图、X光、CT、DR、CR、控制室、准备室

7 通风方式与气流组织

7.1 一般规定

7.1.2 宜结合建筑设计，合理利用各种被动式通风技术强化自然通风。

1 当常规自然通风系统不能提供足够风量的时候，可采用捕风装置加强自然通风。

2 当采用常规自然通风难以排除建筑内的余热、余湿或污染物时，可采用屋顶无动力风帽装置，无动力风帽的接口直径宜与其连接的风管管径相同。

3 当建筑物不能很好的利用风压或者浮升力不足以提供所需风量的时候，可采用太阳能诱导等通风方式。

7.2 自然通风的风口设置

7.2.2 4.有效的通风开口面积不应小于房间地板面积的5%，其中：生活、工作的房间的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的5%；厨房的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的10%，并不得小于0.60m^2。建筑内区房间若通过邻接房间进行自然通风，其通风开口面积与房间地板面积的比例应在上述基础上提高。

8 系统划分与形式选择

8.1 一般规定

8.1.2 综合医院人员复杂，既有医务工作者、患者陪同人员以及体检者、孕妇等健康人群，也有携带各种病菌的患者，应极力避免医院内发生交叉感染，因此在划分通风系统时应严格遵循各通风分区能互相封闭、避免空气途径交叉感染的原则，有洁净度要求和严重污染的房间应单独成为一个系统。

8.1.3 为了保证通风效果，同时降低输配系统能耗，通风系统不宜过大。当建筑物内在不同地点有不同的送、排风要求，或建筑面积较大，送排风点较多时，为便于运行管理，宜分设多个送、排风系统。

9 系统设计

9.3 动力分布式通风系统设计

9.3.2 动力分布式通风系统存在多种通风工况，应根据系统逐时风量计算结果中出现时间最长、最稳定的风量即典型风量来进行确定干管和支管尺寸。

9.3.3 设计综合医院建筑通风系统时，计算逐时通风量，作为风机选择和调换的依据。对于新建医院，新风机与排风机应设置在专门机房内，对于改扩建医院，新风机与排风机宜设置在专门机房内。

10 系统运行工况与监控

10.2 系统运行工况

10.2.2 设计综合医院建筑通风系统时，首先考虑通风季节的通风需求。对于供暖空调季节，则需校核通风季节通风系统的送、排风系统的风量是否满足供暖空调季节最大送、排风量的要求，若满足要求，根据供暖空调季节新风量和排风量分别确定新风系统和排风系统的额定风量。

10.2.3 确定了供暖空调季节通风量后，还需校核通风季节通风系统管道和风口的布置是否满足供暖空调季节气流组织的要求，根据供暖空调季节气流组织确定通风系统的运行工况。

10.2.4 对于不能满足供暖空调季节通风要求的通风系统，应根据供暖空调季节的风量需求和气流组织要求重新设计通风系统。