***CECS*** **T/CECS** ×××—2023

中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准

**综合医院空气品质控制技术规程**

**Technical specification for indoor air quality control system** **in general hospital**

**（征求意见稿）**

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

**综合医院空气品质控制技术规程**

Technical specification for indoor air quality control system

in general hospital

**T/CECS ×××-2023**

**主编单位：中国中元国际工程有限公司**

**批准单位：中国工程建设标准化协会**

**施行日期： ××××年×月×日**

中国计划出版社

**202× 北京**

前 言

根据中国工程建设标准化协会《2022年第二批协会标准制定、修订计划》的通知》（建标协字〔2022〕40号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分9章和3个附录，主要内容包括：总则、术语和缩略语、基本规定、空气质量要求、空气净化技术及设备、智能化控制系统、运行及维护、检测、创新。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会医疗建筑与设施专业委员会归口管理，由中国中元国际工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国中元国际工程有限公司（地址：北京市海淀区西三环北路5号，邮编：100089，邮箱：sunmiao@ippr.net）。

主编单位：中国中元国际工程有限公司

参编单位：中国建筑科学研究院

中国建筑标准设计研究院

清华大学

天津大学

同济大学

北京工业大学

北京协和医院

北京大学第三医院

华中科技大学同济医学院附属协和医院

深圳市人民医院

光谷洁净(武汉)科技有限公司

北京首控电气有限公司

山东雪圣环境工程有限公司

天津同创骏启净化设备有限公司

皇家动力(武汉)有限公司

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc176187635)

[2 术语和缩略语 2](#_Toc176187636)

[2. 1 术语 2](#_Toc176187637)

[2. 2 缩略语 3](#_Toc176187638)

[3 基本规定 4](#_Toc176187639)

[4 空气质量要求 5](#_Toc176187640)

[4. 1 一般规定 5](#_Toc176187642)

[4. 2 洁净用房 8](#_Toc176187643)

[4. 3 门诊部 12](#_Toc176187644)

[4. 4 急诊部 13](#_Toc176187645)

[4. 5 住院部 14](#_Toc176187646)

[4. 6 负压病区 15](#_Toc176187647)

[4. 7 医技科室 16](#_Toc176187648)

[4. 8 中心（消毒）供应室 19](#_Toc176187649)

[4. 9 后勤保障用房 19](#_Toc176187650)

[4. 10 平急结合区 21](#_Toc176187651)

[5 空气净化技术及设备 22](#_Toc176187652)

[5. 1 一般规定 22](#_Toc176187653)

[5. 2 过滤器 24](#_Toc176187654)

[5. 3 空调设备 24](#_Toc176187655)

[6 智能化控制系统 26](#_Toc176187656)

[6. 1 一般规定 26](#_Toc176187657)

[6. 2 空气品质监测要求 26](#_Toc176187658)

[6. 3 智能化控制要求 27](#_Toc176187659)

[7 检测 29](#_Toc176187660)

[7. 1 一般规定 29](#_Toc176187661)

[7. 2 检测方法 29](#_Toc176187662)

[7. 3 结果评定 31](#_Toc176187663)

[8 运行及维护 33](#_Toc176187664)

[8. 1 一般规定 33](#_Toc176187665)

[8. 2 平急结合区 33](#_Toc176187666)

[9 创新 35](#_Toc176187667)

[附录A 室内主要污染物浓度限值 38](#_Toc176187668)

[附录B 各功能空间污染物种类 39](#_Toc176187669)

[附录C 部分污染物来源及评价 41](#_Toc176187670)

[附录D 室内空气洁净度级别 43](#_Toc176187671)

[D.1 洁净手术室用房 43](#_Toc176187672)

[D.2 医药洁净室 44](#_Toc176187673)

[用词说明 45](#_Toc176187674)

**Contents**

1 General provisions............................................................................（1）

2 Terms and abbreviation....................................................................（2）

2.1 Terms.....................................................................................（2）

2.2 Abbreviation..........................................................................（3）

3 Basic requirements. ......................................................................（4）

4 Air quality requirements.................................................................（5）

4.1 General requirements..........................................................（5）

4.2 Clean rooms...........................................................................（8）

4.3 Outpatient department............................................................（12）

4.4 Emergency department.........................................................（13）

4.5 Inpatient department.............................................................（14）

4.6 Negative pressure ward..........................................................（15）

4.7 Medical technology department .....................................（16）

4.8 Central sterile supply department ...................................（19）

4.9 Logistics supply department ...........................................（19）

4.10 Peacetime and Emergency Combined ..........................（21）

5 Air purification technology and equipment...............................（22）

5.1 General requirements.......................................................（22）

5.2 Air filter...........................................................................（24）

5.3 Air conditioner................................................................（26）

6 Intelligent control system...........................................................（26）

6.1 General requirements.......................................................（26）

6.2 Air quality monitoring requirements ..............................（26）

6.3 Intelligent control requirements .....................................（27）

7 Detect method............................................................................（29）

7.1 General requirements.......................................................（29）

7.2 Detect method..................................................................（29）

7.3 Result evaluation.............................................................（31）

8 Operation and maintenance........................................................（33）

8.1 General requirements.......................................................（33）

8.2 Peacetime and Emergency Combined ............................（33）

9 Innovative technology...................................................................（35）

**1 总则**

**1.0.1** 为提升综合医院空气品质控制技术的专业化水平，坚持以医患健康为中心，改善医疗环境空气质量，达到安全卫生、绿色节能、智慧健康等方面的要求，制定本规范。

【1.0.1 近年来我国经济发展迅速，人民生活质量随之提高，健康意识不断增长。特别自新冠疫情爆发以来，大众对室内空气品质的要求越来越高。然而，医院作为保障人民生命健康的重要基础设施，其内部的空气质量却经常被忽视，尤其是在病患聚集的区域，污染物的超标会给医务人员和患者带来不适，甚至可能引起交叉感染。由于部分医院内通风系统存在智能控制技术缺失和运维管理复杂等现象，通风效果不佳，这增加了医患的健康风险。完善医院空气品质控制体系，提高医院室内空气品质和运维管理水平已是迫在眉睫。

本标准的制定将有助于医院营造安全健康的空气环境，促进智慧医院建设，进一步推进低碳节能工作。当前，中国的医院建设仍然处于高速发展阶段，老旧医院的智慧化改造升级也迫在眉睫。本标准旨在利用智能通风控制，降低综合医院的运行能耗，推动低碳节能，为实现国家“双碳目标”贡献力量。】

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的综合医院室内空气品质控制设计。其他医疗工程项目可参照执行。

【1.0.2 本条明确了本规范的适用范围。在实际执行中，其他医疗工程项目可以按照执行，但在医院前期工作中应将其明确。】

**1.0.3** 综合医院的建设应把控感染控制与环境安全管理，强调室内空气品质，坚持以人为本，为患者提供良好的就医条件，同时为医护后勤人员提供安全卫生的工作环境。

【1.0.3 本标准编制旨在提高医疗建筑室内环境控制技术的专业化水平，改善医疗环境质量，为医院提供更加良好的室内环境。】

**1.0.4** 综合医院室内空气品质的控制除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关规范和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

【1.0.4 本条明确了本规范与国家现行的有关工程建设强制性标准、规范、定额、指标的关系。】

**2 术语和缩略语**

**2. 1 术语**

**2.1.1** 空气品质 air quality

指在建筑物内部环境中，人员呼吸的空气的质量。它涵盖了多个因素，包括但不限于空气中的污染物浓度、温度、湿度、气味和微生物水平等。

**2.1.2** 净化空调系统 air cleaning and conditioning system

采用以过滤除菌、除尘为主要措施,将受控区域内悬浮尘埃与微生物浓度控制到所要求水平的空气调节系统。

**2.1.3** 机械通风系统 mechanical ventilation system

机械通风系统是一种利用机械设备来实现室内空气循环和通风的系统。

**2.1.4** 自然通风系统 natural ventilation system

自然通风系统是一种利用自然风压和热压等自然因素来实现室内空气循环和通风的系统。

**2.1.5** 负压病区 negative pressure ward

采用平面空间分隔并配置空气调节系统控制气流流向，保证室内空气静 压低于周边区域空气静压，并采取有效卫生安全措施防止传染的呼吸道传染病病区。一般包括负压病房、治疗室、处置室、缓冲间、卫生通过区、办公区等部分。

**2. 2 缩略语**

**2.2.1** CT Computerized Tomography 计算机断层扫描

**2.2.2** DR Digital Radiography 数字化X光检查

**2.2.3** PCR Polymerase Chain Reaction 聚合酶链式反应,核酸检测

**3 基本规定**

**3. 0. 1** 应根据项目所在地区的气候条件、医院性质,以及部门、科室的功能要求,确定在全院或局部设置供暖、通风、舒适性空调或净化空调系统。

【3.0.1 综合医院的建设要在满足医疗功能的基础上，应综合考虑医院的规模、功能、所在地区的气候条件、当地能源条件及国家的节能降碳和环保政策相关规定，经济技术因素等，选择适宜的通风空调系统。

医院中的空气品质与供暖、通风、舒适性空调或净化空调系统的设置和运行密切相关。采用切实有效的通风空调系统，可以提高空气净化效果，降低空气中的细菌、病毒等污染物浓度，降低交叉感染的风险，有效改善室内空气品质。因此，医院在设置供暖、通风、空调系统时，应根据医院的实际需求，结合信息化手段对空气品质进行监测和管理，为医护人员和患者提供一个安全、健康、舒适的工作和诊疗环境。】

**3. 0. 2** 综合医院的设计应满足国家现行相关规范，通过空气品质控制技术做到环境安全、生物安全、空气质量可靠。

【3.0.2 本条给出了综合医院中空气品质控制的原则性要求。】

**3. 0. 3** 新建、扩建和改建建筑以及既有建筑改造项目，室内主要污染物浓度限值应符合本规范附录 A 的规定。

**3. 0. 4** 综合医院的主体材料和装饰装修材料应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325的规定。

【3.0.4 国家现行标准中已有的技术规定，本标准不再重复。现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325中已对民用建筑工程中主体材料和装饰装修材料做了技术规定，应执行其有关规定。】

**3. 0. 5** 综合医院室内空气品质控制应充分利用信息化手段,加强安全防范、健康监测、感染控制、设备运行维护等全流程的动态管理。

【3.0.5 综合医院室内空气品质控制应充分利用信息化手段，有助于提高空气品质管理的效率和精准度，确保医院内空气清洁、健康、舒适，保障医护人员和患者的健康安全。信息化手段包括使用传感器监测空气质量、实时数据采集、自动化控制系统、物联网技术、AI诊断技术等，可以提供及时的、全面的空气品质数据，帮助医院进行动态管理和决策。

加强安全防范、健康监测、感染控制、设备运行维护等全流程的动态管理的目的是为了确保医院环境的安全和卫生，预防交叉感染的发生，保障医疗服务的正常进行。通过动态管理，可以及时发现和解决空气品质、设备运行等方面的问题，提高医疗服务的质量和效率，降低医疗事故的风险。】

**4 空气质量要求**



**4. 1** **一般规定**

**4. 1. 1** 综合医院应根据其所在地区的气候条件、医院性质,以及部门、科室的功能要求,确定采用全面或局部通风。

【4.1.1 综合医院在确定通风方式时,应充分考虑当地气候条件、医院性质以及各部门、科室的具体功能要求。

我国幅员辽阔，南北纵跨两大气候带，不同地区的气候条件差异较大,如温度、湿度、风速等,这些因素会直接影响到通风系统的设计和运行，合理选择全面或局部通风方式,可以更好地适应当地的气候特点,提高系统的能源效率。医院的性质和规模、医院内部不同部门和科室的功能定位不同,对空气品质的要求也有所差异。因此,综合医院应根据上述因素的具体影响,选择最适合的通风方式,确保整体的空气品质控制效果。】

**4. 1. 2** 综合医院各科室室内主要污染物浓度限值应符合本规范附录 A 的规定。

【4.1.2 本条规定了综合医院各科室室内主要污染物浓度应符合本规范附录A中的相关限值要求。这些技术指标直接影响室内空气品质和健康安全,因此必须严格控制在合理范围内。】

**4. 1. 3** 综合医院各科室室内主要技术指标应符合表4.1.2的规定。

【4.1.3 不同科室由于功能和使用性质的差异,可能产生的主要污染物也不尽相同,因此需要针对不同科室分别控制污染物浓度,采取有效的空气净化和监测措施,确保各科室空气污染物浓度符合本条要求,为医疗环境创造一个洁净、安全的室内空气条件。】

**4. 1. 4 综合医院室内空气质量宜分类分级控制。**

**表4.1.3 综合医院室内空气质量分类分级**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制等级 | 菌落数 | 菌落数限值 | PM2.5  24h浓度限值  mg/m³ | PM10  24h浓度限值  mg/m³ |
| CFU/皿 |
| I | 洁净手术部 | 现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333 | | |
| 静脉用药调配中心、血液病房、重度烧伤病房、生殖中心、血管造影室、新生儿重症监护室、GMP制药区、实验动物设施（屏障环境）、 | 4.0(30min) | 0.025 | 0.050 |
| II | 重症监护室、产房、新生儿病房、无菌品存放区、一般手术室 | 4.0(15 min) | 0.025 | 0.050 |
| III | 检验中心、病理实验室、内镜室、核医学科、放射科、解剖室、标本制作室、人工透析室、儿科、呼吸科、口腔科、过敏性哮喘室 | 4.0(5min) | 0.0375 | 0.075 |
| IV | 门诊大厅、候诊区、普通门诊、普通病房、药剂科、化验室、处置室、换药室、中心（消毒）供应室、高压氧舱 | 4.0(5min) | 0.050 | 0.010 |
| 传染疾病科（门诊、病房）、急诊隔离区 | 现行国家标准《传染病医院建筑设计规范》GB 50849 | | |
| V | 康复科、行政管理区、教学区、生活服务区 | 4.0(5min) | 0.050 | 0.010 |

【4.1.4 综合医院内部存在多种功能区域,不同区域的人群类别、易感染程度和对空气质量的敏感程度存在较大差异。同时,各区域的主要污染物种类和浓度水平也存在显著差异。因此有必要根据上述因素对医院室内空间进行分类分级,制定针对性的空气质量控制标准。

本规程将综合医院室内空间划分为5个控制等级,分别为I级至V级。对菌落数、PM2.5、PM10等主要空气质量指标设置了不同的浓度限值要求。菌落数限值主要针对生物污染物,反映空气中细菌、真菌等微生物的污染程度。PM2.5和PM10浓度限值主要针对颗粒物污染,反映空气中细小颗粒物的污染水平。不同区域对这些指标的要求因人群易感性和污染物特点而有所不同。

通过对综合医院室内空间进行分类分级,并针对不同区域的人群特点和主要污染物特征,制定差异化的空气质量控制标准,旨在为医院各功能区域提供适宜的空气环境,保障患者和医护人员的健康安全。】

**4. 1. 5** 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。当数种溶剂（苯及其同系物、醇类或醋酸酯类）蒸汽或数种刺激性气体同时放散于空气中时，应按各种气体分别稀释至规定的接触限值所需要的空气量的总和计算全面通风换气量。

【4.1.5 全面通风量应按需求最大的因素来确定,即有害物质、余热和余湿中所需的最大通风量。这可以确保所有因素都得到有效控制。当数种溶剂(苯及其同系物或醋酸酯类)蒸汽或数种刺激性气体(三氧化硫及二氧化硫或氟化氢及其盐类等)同时放散于空气中时，全面通风换气量应按各种气体分别稀释至接触限值所需要的空气量的总和计算。除上述有害物质的气体及蒸汽外，其他有害物质同时放散于空气中时，通风量应仅按需要空气量最大的有害物质计算，无须进行叠加。】

**4****. 1. 6** 除有压力梯度要求的场所外，其他区域有窗房间，在满足自然通风系统设置原则的情况下，过渡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。自然通风设计应保证清洁区位于上风侧。

【4.1.6 本条规定了除有压力梯度要求的场所外,其他有窗房间在过渡季节应优先采用自然通风。但如果自然通风无法满足卫生或环境标准要求,则应采用机械通风。同时,自然通风设计应确保清洁区位于上风侧,以保证空气流向。这样既可利用自然通风节约能耗,又可确保室内空气质量。】

**4. 1. 7** 凡产生气味、水气和进行潮湿作业的用房，应设机械排风系统。含有害微生物、有害气体等污染物质的场所，应独立设置通风系统。

【4.1.7 本条规定了两种情况下必须采用机械排风系统:一是产生气味、水气和进行潮湿作业的用房;二是含有害微生物、有害气体等污染物质的场所。这些场所由于污染物的特性,需要采用机械排风系统进行有效控制,避免污染扩散。同时,含有害物质的场所还应独立设置通风系统,与其他区域隔离。】

**4. 1. 8** 传染疾病科的清洁区、潜在污染区、污染区应独立设置通风系统。压力梯度的设置应符合定向气流的原则，空气压力从清洁区至潜在污染区至污染区依次降低。

【4.1.8 国家现行标准中已有的技术规定，本标准不再重复。现行国家标准《传染病医院建筑设计规范》GB50849中已对传染病科的通风系统做了技术规定，应执行其有关规定。】

**4. 1. 9** 候诊区应有通风，保持室内空气新鲜。对人员密度较高且随时间变化大的区域，经济和技术合理时，宜采用变新风量运行。任何形式的变风量系统，需确保不会破坏各区域间压力及风量平衡关系，并满足国家现行相关标准要求的最小换气量。

【4.1.9 候诊区通常人员较多，应确保提供足够的新风量。人员密度较高且随时间变化大的区域，如候诊区、门诊大厅、餐厅等,如果经济和技术上合理,应采用变新风量运行。但无论采用何种变风量系统,都需确保不会破坏各区域间的压力及风量平衡关系,并满足国家医院卫生要求的最小新风量。这样可以确保室内空气质量,同时兼顾能源利用率。】

**4. 1. 10** 使用空气消毒器区域应对其产生有害气体污染物浓度加以控制。

【4.1.10 空气消毒器可以消杀有害微生物,但其自身也可能产生其他有害物质,如臭氧，氮氧化物等。因此需要对这些污染物进行有效管控，防止二次污染，确保室内空气质量。】

**4. 1. 11** 设置空气品质在线监测的空调通风系统的设备宜应采用变频调速技术。

【4.1.11设置空气品质在线监测的空调通风系统,其设备宜采用变频调速技术。变频调速技术可以根据实际需求动态调整系统运行参数,提高能源利用效率,同时也有利于维持室内空气品质的稳定性。因此,这一要求有助于实现综合医院空调通风系统的节能和优化控制。】

**4. 2 洁净用房**

**4. 2. 1** 洁净手术部室内温湿度、换气次数、空气洁净度级别应符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333、《综合医院建筑设计规范》GB51039的有关规定。

**4. 2. 2** 通风系统应控制手术设施中常见的麻醉剂和其他有害烟雾等排放物对医护人员造成的风险。

【4.2.2 手术中，麻醉剂及外科手术电刀等设备使用时产生的烟雾对医护人员健康会产生危害，应根据手术室实际使用情况考虑全面或局部通风措施。】

**4. 2. 3** 综合医院洁净用房主要技术指标应符合表4.2.2-3的规定。

**1** 综合医院洁净用房分级应符合表4.2.3-1的规定。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **表4.2.3-1 综合医院洁净用房分级** | | |
| 区域 | 用房名称 | 洁净用房等级 |
| 血液病房 | 血液病房 | Ⅰ |
| 恢复期病房、血液病房前室 | Ⅱ |
| 血液病房辅助用房 | Ⅲ |
| 烧伤病房 | 烧伤病房（重度及重度以上） | Ⅱ、Ⅲ |
| 烧伤病房（重度以下） | Ⅳ |
| 烧伤病房辅助用房 | Ⅳ |
| 生殖中心 | 体外受精实验室 | Ⅰ |
| 取卵室、移植室 | Ⅱ |
| 生殖中心辅助用房 | Ⅳ |

**2** 综合医院洁净用房主要技术指标应符合表4.2.3-2的规定。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表4.2.3-2 综合医院洁净用房主要技术指标** | | | | | | | |
| 区域 | 名称 | 室内压力 | 换气次数（次/h） | 温度  （℃） | 相对湿度  （%） | 最小新风量（次/h） |
| 血液病房 | 血液病房 | 正 | 截面风速0.12m/s  ～0.20m/s | 22～27 | 45～60 | 10 |
| 血液病房前室 | 正 | 17～20 | 22～27 | 45～60 | 3 |
| 血液病房辅助用房 | 正 | 10～13 | 21～27 | 30～60 | 3 |
| 烧伤病房 | 烧伤病房  （重度及重度以上） | 正 | （17～20） | 24～26 | 40～60 | 3 |
| （10～13） | 可调至32 | 可调至90 |
| 烧伤病房  （重度以下） | 正 | 8～10 | 24～26 | 40～60 | 3 |
| 烧伤病房辅助用房 | 正 | 8～10 | 21～27 | 30～60 | 3 |
| 生殖中心 | 体外受精实验室 | 正 | 50～60 | 21～25 | 40～60 | 3 |
| 取卵室、移植室 | 正 | 17～20 | 21～25 | 40～60 | 3 |
| 生殖中心辅助用房 | 正 | 8～10 | 21～27 | 30～60 | 3 |
| 动物实验室 | 实验动物设施（屏障环境） | 参照《实验动物设施建筑技术规范》GB50447 | | | | |

注：1. 温湿度范围下限为冬季的最低值，上限为夏季的最高值。

2. 室内压力为房间相对大气压力。

【4.2.3 本条文洁净用房等级、室内压力、换气次数、温湿度参照现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039确定，最小新风量根据科室需求确定。】

**4. 2. 4** 静脉用药调配中心的空气质量控制应符合下列规定。

**1** 静脉用药调配中心洁净用房分级应符合表4.2.4-1的规定。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **表4.2.4-1 静脉用药调配中心洁净用房分级** | | |
| 区域 | 用房名称 | 洁净用房等级 |
| 静脉用药  调配中心 | 普通输液和肠外营养液调配操作间 | C级 |
| 抗生素和危害药品调配操作间 | C级 |
| 二次更衣室 | C级 |
| 一次更衣室、洗衣洁具间 | D级 |

**2** 静脉用药调配中心洁净用房主要技术指标应符合表4.2.4-2的规定。

**表4.2.4-2 静脉用药调配中心洁净用房主要技术指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域 | 名称 | 室内压力 | 换气次数（次/h） | 温度  （℃） | 相对湿度  （%） | 最小新风量 |
| 静脉用药调配中心 | 普通输液和肠外营养液调配操作间 | 正 | ≥25 | 18～26 | 45～70 | ≥30% |
| 抗生素和危害药品调配操作间 | 正 | ≥25 | 18～26 | 45～70 | 全新风 |
| 二次更衣室 | 正 | ≥25 | 18～26 | 45～70 | ≥30% |
| 一次更衣室 | 正 | ≥15 | 18～26 | 45～70 | ≥30% |
| 洗衣洁具间 | 正 | ≥15 | 18～26 | 45～70 | ≥30% |

注：1. 温湿度范围下限为冬季的最低值，上限为夏季的最高值。

2. 室内压力为房间相对大气压力。

【4.2.4 本条文洁净用房等级参照现行国家标准《医药工业洁净厂房设计标准》GB 50457确定，室内压力、换气次数、温湿度、最小新风量参照国卫办医函〔2021〕598号，《国家卫生健康委办公厅关于印发静脉用药调配中心建设与管理指南(试行)的通知》确定。】

**4. 2. 5** 核医学热室的空气质量控制应符合下列规定。

**1** 核医学热室洁净用房分级应符合表4.2.5-1的规定。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **表4.2.5-1 核医学热室洁净用房分级** | | |
| 区域 | 用房名称 | 洁净用房等级 |
| 热室 | 热室、分装、药检 | C级 |
| 二次更衣室、洁净走廊 | C级 |
| 一次更衣室、检测间 | D级 |

**2** 核医学热室洁净用房主要技术指标应符合表4.2.5-2的规定。

**表4.2.5-2 核医学热室洁净用房主要技术指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域 | 名称 | 室内压力 | 换气次数（次/h） | 温度  （℃） | 相对湿度  （%） | 最小新风量 |
| 热室 | 热室、分装、药检 | 负 | ≥18 | 21～24 | 45～60 | 全新风 |
| 洁净走廊 | 负 | ≥18 | 21～24 | 45～60 | 全新风 |
| 二次更衣室 | 负 | ≥18 | 18～26 | 45～70 | 全新风 |
| 检测间 | 负 | ≥12 | 18～26 | 45～70 | 全新风 |
| 一次更衣室 | 负 | ≥12 | 18～26 | 45～70 | 全新风 |

注：1. 温湿度范围下限为冬季的最低值，上限为夏季的最高值。

2. 室内压力为房间相对大气压力。

【4.2.5 本条文技术指标参照现行国家标准《医药工业洁净厂房设计标准》GB 50457确定，热室应为全新风系统。】

**4. 2. 6** 重症监护室可根据医院感染控制要求确定是否设置净化空调系统。当采用净化空调系统时，室内的空气质量控制应符合下列规定。

**1** 重症监护病房洁净用房分级宜符合表4.2.6-1的规定。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **表4.2.6-1 重症监护病房洁净用房分级** | | |
| 区域 | 用房名称 | 洁净用房等级 |
| 重症监护病房 | 综合性重症监护病房（ICU） | Ⅳ |
| 内科重症监护病房（MICU） |
| 外科重症监护病房（SICU） |
| 呼吸科重症监护病房（RICU） |
| 冠心病重症监护病房（CCU） |
| 急诊重症监护病房（EICU） |
| 儿科重症监护病房（PICU） |
| 新生儿重症监护病房（NICU） | Ⅲ |

**2** 重症监护病房洁净用房主要技术指标应符合表4.2.6-2的规定。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表4.2.6-2 重症监护病房洁净用房主要技术指标** | | | | | | |
| 区域 | 名称 | 室内压力 | 换气次数（次/h） | 温度  （℃） | 相对湿度  （%） | 最小新风量（次/h） |
| 重症监护病房 | 综合性重症  监护病房（ICU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 内科重症  监护病房（MICU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 外科重症  监护病房（SICU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 呼吸科重症  监护病房（RICU） | 负 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 冠心病重症  监护病房（CCU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 急诊重症  监护病房（EICU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 儿科重症  监护病房（PICU） | 正 | 8～10 | 24～27 | 40～65 | 3 |
| 新生儿重症  监护病房（NICU） | 正 | 10～13 | 22～26 | 40～65 | 3 |
| 重症监护病房  辅助用房 | 正 | 8～10 | 21～27 | 30～65 | 3 |

注：1. 温湿度范围下限为冬季的最低值，上限为夏季的最高值。

2. 室内压力为房间相对大气压力。

【4.2.6 重症监护室是否设置净化空调系统不做强制要求，应根据医院感染控制要求确定。当采用洁净用房时，需设置净化空调系统，洁净用房等级、室内压力、换气次数、温湿度参照现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039确定，最小新风量根据科室需求确定。】

**4. 3 门诊部**

**4. 3. 1** 化验室、处置室、换药室、清洗间和消毒间、卫生间、取尿室等污染较严重的场所应设置机械通风系统。最小换气次数（排风量）为10次/h。

【4.3.1 化验室、处置室、换药室、清洗间和消毒间、卫生间、取尿室等房间属于医院建筑中污染较严重的场所，在有人时会产生大量诸如化学试剂粉尘、病原体气溶胶、臭气等空气污染物，针对上述污染较严重的场所,设置机械通风系统并提高换气次数，能够更迅速地将室内的污染物浓度降低，有助于更好地保障室内人员的健康安全，提升室内空气品质】

**4. 3. 2** 儿科候诊室和诊室相对其他区域应为正压。

【4.3.2儿童由于免疫系统不健全，更容易受到病原体的影响。正压环境可以维持正确的空气流向、减少外部污染物通过空气流动进入候诊室和诊室，从而防止院内感染。】

**4. 3. 3** 皮肤科激光皮肤治疗、妇科LEEP刀治疗等场所应设置机械通风系统，最小换气次数应为4次/h。也可在治疗区域上方设置局部排风系统。

【4.3.3皮肤激光治疗与妇科LEEP刀治疗的过程中，皮肤和身体组织受热会蒸发，产生大量的烟雾、刺激性气体、病原体气溶胶和挥发性有机物，此外激光治疗还会伴随着臭氧的产生，因此在皮肤科激光皮肤治疗、妇科LEEP刀治疗等场所，采用机械通风系统并提高换气次数，或设置局部排风，能够有效控制室内空气污染物浓度，提升室内空气品质，保障室内人员的健康安全】

**4. 3. 4** 口腔科模具室、技工室等场所，应在工作台上方设置局部排风系统。

【4.3.4口腔科模具室、技工室等房间在作业的过程中会有大量的粉尘产生，局部排风系统能够迅速降低粉尘浓度，减少粉尘等污染物质对工作人员的危害，设计时可按每个工作台1000 m³/h预留排风系统。较大的排风量可以使产生污染物的局部区域处于负压状态，防止污染物扩散，提升室内的空气品质。】

**4. 3. 5** 康复科紫外线治疗室应独立设置机械通风系统，最小换气次数不宜小于3次/h。

【4.3.5 紫外线灯在工作时会产生臭氧，在紫外线的照射下，人体和部分试剂会产生挥发性有机物、异味、病原体气溶胶等空气污染物，独立设置机械通风系统能够有效的降低室内空气污染物浓度并防止污染物扩散，保障室内人员的健康安全，有效提升室内空气品质。】

**4. 3. 6** 中医灸法治疗室、熏蒸治疗室、煎药室宜采用局部排风和全面排风相结合的复合通风方式。仅设置全面排风的房间最小换气次数不宜小于10次/h。

【4.3.6 中医灸法治疗室、熏蒸治疗室、煎药室等特殊治疗区域在操作过程中会产生烟雾、蒸汽、异味或挥发性化学物质。采用局部排风和全面排风相结合的复合通风方式，可以有效地控制空气质量，保护患者和医护人员的健康，并确保治疗环境的舒适性和安全性。】

**4. 3. 7** 眼科准分子治疗室应独立设置机械通风系统，最小换气次数不宜小于3次/h。

【4.3.7眼科准分子治疗所使用的激光接触角膜组织时会产生微小的组织碎片和烟雾，形成气溶胶，此外，准分子激光会产生臭氧，并导致部分化学试剂的挥发，产生挥发性有机物，独立设置机械通风系统能够有效的降低上述室内空气污染物浓度并防止污染物扩散，保障室内人员的健康安全，有效提升室内空气品质。】

**4. 3. 8** 透析室宜采用全空气空调系统，也可采用新风加半集中式空调系统或新风加分散式空调系统。最小换气次数不宜小于10次/h，最小新风量不宜小于4次/h。

【4.3.8血液透析患者身体相对虚弱，在透析过程中，患者对空气的品质室内的风速、温度、空气品质非常敏感。全空气系统可以提供均匀、连续的空气流动，更有效地控制湿度，提升室内人员的舒适度。半集中式或分散式系统允许对各个房间或区域进行独立的温度和湿度控制，适应不同患者的需求和不同医疗设备的运行环境。并且较高的换气次数能够有效防止污染物的积累，维持室内空气品质，保障室内人员安全。】

**4. 4 急诊部**

**4. 4. 1** 急诊部宜设置独立的通风系统，隔离区应设置独立的机械通风系统。

【4.4.1 急诊部是医疗建筑中处理各种急症患者的区域，设置独立的通风系统能够有效控制室内空气污染物浓度，保障室内空气品质。隔离区通常用于接待并隔离传染性疾病患者，独立的机械通风系统可以有效控制室内空气中病原体的浓度，避免病原体通过空气流通传播到其他区域，防止交叉感染。】

**4. 4. 2** 消毒间、污洗间、灌肠间、洗胃室等有异味或含有害污染物的房间应设置独立的机械排风系统，并应保持负压。最小换气次数不宜小于10次/h。

【4.4.2有异味或有害污染物产生的房间，需要设置独立的机械排风系统来确保室内环境的卫生和安全。负压环境可以有效防止房间内的污染物通过空气流动扩散到其他区域，降低交叉感染的风险。较高的换气次数，可以迅速清除房间内的异味和有害污染物，保障室内空气品质。】

**4. 4. 3** 急诊隔离区的空调系统宜独立设置，并应有排风系统，其回风和排风口过滤器级别应满足《综合医院建筑设计规范》GB51039要求。当与其他诊室为同一空调系统时,应单独排用,不应系统回风,与相邻并相通的区域应保持不小于5Pa的负压。最小换气次数（新风量）不宜小于6次/h。

【4.4.3急诊隔离区通常用于隔离患有传染性疾病的患者。独立的空调系统可以防止病原体通过空气循环传播到其他区域，降低交叉感染的风险。排风系统能够有效控制室内空气病原体浓度。

当与其他诊室为同一空调系统时，独立排风并取消回风能够避免交叉感染。负压环境可以有效防止房间内的污染物通过空气流动扩散到其他区域。较高的换气次数，可以迅速降低室内病原体浓度，保障室内空气品质。】

**4. 5 住院部**

**4. 5. 1** 普通病房应优先采用自然通风。

【4.5.1 医院建筑利用室外新风是减低院内致病菌浓度与院内感染最经济的措施。考虑到目前医院的发展趋势与现实情况，鼓励采用自然通风以降低医院运行成本。需要注意的是含有风机辅助的自然通风房间，尚应保证其主要技术指标符合表4.1.2】

**4. 5. 2** 采用机械通风时，重症监护病房等重点部门应建立合理的气流组织。宜采用“顶送风 、下侧回风”的通风方式。

【4.5.2 考虑重症监护患者通常抵抗力较弱，为避免病人感染，空调气流方式宜采用上送下回形式并在病床上方集中送风】

**4. 5. 3** 产科分娩室及准备室、淋浴室、恢复室等相关房间设空调系统时,应能24h连续运行。

**4. 6 负压病区**

**4. 6. 1** 负压隔离病房应采用全新风直流式空调系统。最小换气次数应为12 次/h。

【4.6.1 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12次/h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。】

**4. 6. 2** 负压病房宜采用全新风直流式空调系统，也可采用新风加半集中式空调系统或新风加分散式空调系统。最小换气次数（新风量）应为6 次/h。

【4.6.2 对负压病房，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，故选择全新风直流式空调系统。采用风机盘管或多联机设备冷却、加热空气，当某一个小空间的空气被病菌污染时，可以将污染物控制在小范围内，防止扩散。

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，本条款主要针对呼吸道传染病。AIA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／h，大于6次／h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。】

**4. 6. 3** 负压病区内相对室外大气应保持负压。负压隔离病房与其相邻、相通的房间，应保持不小于5Pa的负压差。负压病房与其相邻、相通房间的负压差应至少为2.5Pa。

【4.6.3 为防止感染，负压区域需要确认气流方向，最好能设置经常能目视确认压差或气流方向的仪器。ASHRAE及日本医疗福祉设备协会建议将2.5Pa压差定为进行室压管理的代表性目标值。考虑到负压隔离病房特性，我国普遍认为5Pa压差可以较好实现负压隔离作用。空间围护结构应密封，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)，并采取措施来封堵。】

**4. 6. 4** 负压病区送风管道上可设置压力无关型的定风量阀，排风管道上可设置压力无关型的定风量阀或变风量阀，使病区的送风量、排风量不受风管压力波动的影响。

【4.6.4 通过在送风管和排风管上采用压力无关型的阀门控制装置，在一定程度上可以主动的、动态的调节流量，消除系统静压波动造成的对流量的影响，从而保证流量的恒定和控制的稳定。为保证压力梯度，相对复杂的负压病区可设置此阀门。】

**4. 7 医技科室**

**4. 7. 1** 核医学科应独立设置通风系统。

**1** 放射性同位素的通风系统设计应符合现行相关标准规范的规定，并获得有关安全评价、环境评价的许可。根据放射性核素加权活度进行防护设计。

**2** 应合理设置工作场所的气流组织，遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计，保持含放射性核素场所负压以防止放射性气体交叉污染。

**3** 当贮藏室、废物保管室贮藏放射性同位素时,应24h排风。碘-131 治疗病房应设有单独的通风系统，病房的门窗应有封闭措施，保持治疗区域内的负压治疗区域内的空气应经单独的排气管道有组织排放。

**4** 正电子核素药物制备区的合成室、放射性药物质控间、普通药物质控间等GMP功能房间，应设置净化空调系统和独立排风系统，并遵循控制区排风相关要求。

**5** 放射性药物的合成、标记、分装以及挥发性核素的操作应在合成柜、手套箱、防护通风橱等密闭设备中进行，并应设有专用的排风装置，风速不应小于 0.5m/s。

**6** 制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131治疗病房以及设有通风橱、手套箱等设备的场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤吸附装置，尽可能远离邻近的高层建筑。排出空气污染物浓度应达到环境主管部门的要求。

【4.7.1 核医学科空气品质控制重点为放射性射线和气溶胶的防护和排放，并形成单向气流流向。核医学科的辐射来源主要包括射线装置和放射性药物，结合工艺流程划分控制区和监督区，控制区内各类使用或储存核素的用房，应按照工作场所和密闭操作设备分别设置独立的机械通风系统，将检查、治疗和操作过程中，以及核素储存期间产生的放射性气体经过过滤吸附等空气处理措施后选择安全区域排放室外。】

**4. 7. 2** 放射治疗机房应符合下列要求：

**1** 放射治疗机房设置机械排风系统，换气次数不应小于4次/h。

**2** 放射治疗机房的进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部,进风口与排风口位置应对角设置。

【4.7.2 放射性机房内的有害污染物主要为X射线，及O2和N2在射线作用下分解与再合成产生的臭氧和氮氧化物，设置机械通风系统能够有效稀释置换室内空气，降低污染物浓度，其通风系统设计应符合现行相关标准规范的规定，并获得有关安全评价、环境评价的许可。】

**4. 7. 3** 检验科中心检验区应设置独立的机械通风系统，换气次数（新风量）不应小于4次/h。

【4.7.3 检验科、病理科等医学实验室中的有机试剂大多数容易挥发，主要污染物为二甲苯和乙醇等有机易挥发物和多种细菌。所以实验室应设置全面通风系统，加大新风量有助于稀释置换室内空气，降低污染物浓度，结合实验工艺要求设置局部排风系统。】

**4. 7. 4** 电生理、超声、内窥镜等科室，宜设置独立的通风系统。

【4.7.4 电生理、超声、内窥镜等医疗检查过程中通常会使用有机试剂。例如超声检查中使用的润滑剂，会产生TVOC,三氯乙烯等有害物。为及时把有害物排除室外，这些科室要设置通风系统。

同时，内窥镜等科室需经常消毒。常用的消毒剂包括:邻苯二甲醛、2%碱性戊二醛、过氧乙酸、二氧化氯等溶这些消毒剂均有刺激性，多数可随水蒸气挥发。所以房间宜设置独立的通风系统。】

**4. 7. 6** 支气管镜检查操作和吸痰室对相通的相邻房间应保持负压，最小静压差不应低于2.5Pa。应在进行痰液收集操作的病人头侧顶部设置局部排风罩。

【4.7.6 支气管镜治疗和吸痰的操作过程会产生大量异味气体，并且产生病原体气溶胶，应设置局部机械排风系统将有害和异味气体迅速排除室外，并维持室内负压，避免污染气体串通到其他房间。

】

**4. 7. 7** 使用麻醉剂的场所，应具备良好的通风换气功能。

【4.7.7 支气管镜、内镜在治疗过程中会使用麻醉剂，考虑到麻醉剂使用过程中可能会有散逸情况，所以要保证足够的换气次数。

参考德国国家标准DIN1946第4部分“医疗建筑与科室通风与空调”中，建议使用气体麻醉剂时，每名患者的新风量不应低于150m³/h。】

**4. 7. 8** PCR实验室应设置独立的机械通风系统。PCR实验室应根据使用功能及操作对象的危害程度等情况,按照实验室生物安全评估建议及医院感染控制要求确定空调系统形式，并满足空气流向及压力梯度要求。

【4.7.8 PCR实验室在临床上称为基因扩增实验室，包括试剂储存和准备区、标本制备区、扩增反应混合物配制和扩增区、扩增产物分析区，设置独立的机械通风系统，控制各房间相对压力关系为设计重点。】

**4. 7. 9** 实验室气流组织宜采用上送下排方式，送风口和排风口布置应有利于室内污染空气的排出。

【4.7.9 合理设置送排风口的位置形成有效的气流组织，便于将污染物及异味快速排出室外。理论及实验研究结果均表明上送下排气流组织对污染物的控制远优于上送上排气流组织形式，因此建议实验室的气流组织优先采用上送下排方式，当不具备条件时可采用上送上排。】

**4. 7. 10** 通风柜和生物安全柜应设置独立的机械排风系统。在生物安全柜操作面或其他有气溶胶产生地点的上方附近不应设送风口。

【4.7.10 通风柜和生物安全柜使用过程中挥发性试剂、病毒、细菌等污染物集中产生且浓度较高，应设置独立的机械排风系统，将污染物快速排出室外。送风口有一定的送风速度，如果直接吹向生物安全柜，有可能破坏生物安全柜工作面的进风气流，或把带有致病因子的气溶胶吹散到其他地方而造成污染。送风口的布置应避开这些地点。】

**4. 8 中心（消毒）供应室**

**4. 8. 1** 工作区域温度、相对湿度、换气次数宜满足表4.8.1的要求。

**表4.8.1 工作区域温度、相对湿度及机械通风换气次数要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作区域 | 温度/℃ | 相对湿度/% | 换气次数/（次/h） |
| 去污区 | 16～21 | 30～60 | ≥10 |
| 检查包装及灭菌区 | 20～23 | 30～60 | ≥10 |
| 无菌物品存放区 | 低于24 | 低于60 | 4～10 |

【4.8.1 中心（消毒）供应区域由于需要热水清洗和蒸汽高温消毒，此区域散热散热散湿量较大。而温湿度较高有加强病菌滋生作用是医院所不期望的。此区域应保证较低的温湿度，排除高温蒸汽和湿气，以控制病菌滋生。】

**4. 8. 2** 各区宜独立设置通风系统。应保持有序压差梯度和定向气流，定向气流应经灭菌区流向去污区。

【4.8.2 各区域污染程度、清洁程度不同。无菌物品存放区属于清洁区；检查包装及灭菌区属于一次清洁后的污染区；去污区属于污染区。因此建议分别设置通风系统并保证气流流向，以避免空气污染较清洁的区域。】

**4. 8. 3** 低温灭菌器具有毒性、易燃性或腐触性，应设置独立的排风系统，换气次数不应小于10次/h。

【4.8.3 各种精密仪器和设备在医院被逐步推广应用,而这些设备往往因无法耐受高温而不能进行高温灭菌。为了解决这一问题 ,各种低温灭菌方法逐渐产生,如[环氧乙烷](https://baike.so.com/doc/2986915-3150366.html" \t "_blank)(EO) 低温灭菌器、过氧化氢[等离子体](https://baike.so.com/doc/516344-546664.html" \t "_blank)([plasma](https://baike.so.com/doc/6840702-7057978.html" \t "_blank))[灭菌器](https://baike.so.com/doc/9129803-9462899.html)、[低温蒸汽甲醛灭菌器](https://baike.so.com/doc/6755347-6969930.html)(LTSF)。而这些灭菌器具有毒性、易燃性或腐触性。】

**4. 9 后勤保障用房**

**4. 9. 1** 太平间、尸检室的通风应符合下列要求：

**1** 太平间、尸检室应进行充分的通风换气,换气次数不宜低于12次/h，应采用专用解剖台或在室内均匀布置下排风口，排风应直接排到室外。

**3** 尸检室、非冷藏尸体保存室和太平间的所有废气应直接排放到室外，不得与任何其他房间或排风系统的空气混合。

**3** 停尸房、尸检室对其他功能的相邻房间应保持负压，最小静压差不应低于2.5Pa。

【4.9.1 尸臭含二氧化碳、甲烷外，还含有氨、硫化氢等具有强烈臭味的成分。因此要避免尸臭污染医院其他区域。】

**4. 9. 2** 洗衣机房优先采用自然通风；当自然通风不能满足室内环境要求时，应设置机械通风系统。洗衣房总通风量可按下列换气次数估算：生产用房换气次数采用20~30次/h,辅助用房换气次数为15次/h。当有局部通风措施时，全面排风取 5次/h，补风取 2~3h次/h。洗衣房的机械排风量应大于机械送 (补) 风量。

【4.9.2 洗衣房通常采用蒸汽加热烘干，洗衣房内烫平机、烘干机都是自身发热设备表面温度可达到120---150度。为保证洗衣房内舒适性，应采用的局部通风和全面通风相结合的方式排除洗衣房内产生的大量湿热。】

**4. 9. 3** 生活垃圾间、医疗垃圾间应设置机械排风系统并保证房间相对负压。最小换气次数为10次/h。

【4.9.3医疗机构内部生活垃圾分为有害垃圾、厨余(餐厨)垃圾、资源垃圾和一般垃圾四类。其中产生气味的主要是厨余(餐厨)垃圾。主要包括食堂、办公楼等区域产生的食物残余、食品加工废料和废弃食用油脂，菜帮菜叶、瓜果皮核、花卉等易腐性垃圾。

医疗垃圾是指接触了病人[血液](https://baike.so.com/doc/5742796-5955549.html)，肉体等由医院生产出的污染性垃圾，如使用过的棉球、纱布、胶布、废水、一次性医疗器具、手术后的废弃品、过期的药品等等。医疗垃圾具有空间污染，急性传染和潜伏性污染等特征。

生活垃圾间和医疗垃圾间均可能通过空气污染其他临近房间，因此应保证负压。】

**4. 9. 4** 格栅间应设置机械通风设施和硫化氢等有毒有害气体的检测与报警装置。最小换气次数为12次/h。

**4. 9. 5** 氧舱治疗舱应设置空调系统。舱内温度值应控制在18℃～26℃范围内，温度变化率不应大于3℃/min。

**4. 10 平急结合区**

**4. 10. 1** “平急结合”区的通风空调系统应兼顾平时、急时的使用需求。部分设备可采用移动式或紧急状态下临时安装。

【4.10.1兼顾是为保证应急时快速响应，以及“平急结合”区控制总投资。】

**4. 10. 2** “平急结合”区的通风、空调系统的风量和风管设计在满足平时使用要求的基础上，应参照执行《传染病医院建筑设计规范》（GB50849）的有关规定。

**4. 10. 3** 全空气空调系统最大新风比可达到100%，平时可带回风运行；紧急状态下切断回风系统，采用全新风直流空调系统运行。

**5 空气净化技术及设备**

**5. 1 一般规定**

**5. 1. 1** 综合医院各科室通风空调系统空气过滤器的配置可按表5.1.1执行。

**表5.1.1 综合医院各科室空气过滤级别**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制等级 | 参考区域 | | 新风过滤级别 | | 循环风过滤级别 | 送风末端过滤级别 | 回风末端过滤级别 | 排风末端过滤级别 |
| I | 手术室、静脉配液中心、血液病房、重度烧伤病房、生殖中心、血管造影室、新生儿重症监护室（NICU）、 | | 粗效（C2）+中效（Z3）+亚高效（YG） | | 中效（Z2） | 高效（40） | 中效（Z3） | 高中效（GZ） |
| 静脉  用药调配中心 | 普通输液和肠外营养液  调配间 | 粗效（C2）+中效（Z3）+亚高效（YG） | 中效（Z2） | | 高效（40） | 中效（Z3） | 中效（Z3） |
| 抗生素药品调配操作间 | 粗效（C2）+中效（Z3）+亚高效（YG） | | | 高效（40） | — | 高效（40） |
| II | 重症监护室（ICU）、新生儿病房、无菌品存放区、急诊隔离区 | | 粗效（C2）+中效（Z3） | | 中效（Z2） | — | 中效（Z3） | 中效（Z3） |
| 过敏性哮喘室、产房 | | 粗效（C2）+中效（Z3）+亚高效（YG） | | | — | 初阻力小于50Pa、微生物一次通过率不大于10%和颗粒物一次计重通过率不大于5%的过滤设备 | 无要求 |
| 传染疾病科 | 清洁区 | 按本标准控制等级IV级执行 | | | 无要求 | 无要求 |
| 非呼吸道污染区、潜在污染区 | 按本标准控制等级IV级执行 | | | 无要求 | 无要求 |
| 呼吸道污染区、潜在污染区 | 粗效（C2）+中效（Z3）+亚高效（YG） | | | 中效（Z2） | 高效（40） |
| III | 检验中心、病理实验室、内镜室（消化系统）、放射科、解剖室、标本制作室、人工透析室、儿科、呼吸科 | | 粗效（C2）+中效（Z3）+高中效（GZ） | | | 无要求 | 通风柜排风系统设置活性炭 |
| 核医学科 | | 活性炭+高效过滤器 |
| IV | 门诊大厅、候诊区、普通门诊、普通病房、理疗科、药剂科、  化验室、处置室、换药室 | | 当室外可吸入颗粒物PM10的年均值未超过现行国家标准《环境空气质量标准》GB3095中二类区适用的二级浓度限值：粗效（C2）+中效（Z3） | | | 无要求 | 无要求 |
| 当室外可吸入颗粒物PM10的年均值未超过现行国家标准《环境空气质量标准》GB3095中二类区适用的二级浓度限值：粗效（C2）+中效（Z3）+高中效（GZ） | | | 无要求 | 无要求 |
| V | 行政管理区、教学区、生活服务区 | | 粗效（C2）+中效（Z3） | | | 无要求 | — | 无要求 |

* + 1. 关于综合医院各科室通风空调系统空气过滤器的配置说明如下：

1.新风过滤级别、送风、回风末端过滤级别

净化空调系统的新风过滤级别按《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333执行；静脉用药调配中心按《医药工业洁净厂房设计标准》GB50457执行；非净化空调系统的新风过滤级别按《综合医院建筑设计规范》GB51039执行。

2.排风末端过滤级别

1）净化排风系统的过滤级别按《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333执行。

2）静脉用药调配中心的排风系统中往往带有粉尘等有害物质,为防止未经过滤处理的空气泄漏,污染周围环境,因此在排风机的负压吸入端设置高效过滤器,放置污染物外逸，污染环境。

3）核医学科是利用放射性核素对病变进行诊断和治疗，放射性核素可能会以气体或气溶胶的形式散布到周围环境中，形成核辐射污染。放射性核素对人体有害,因此核医学科的空气不应采用回风循环。

为确保工作人员和环境的安全，对于放射性药物可能会产生的放射性气体和颗粒物，排风系统通常会采用高效过滤器来捕捉和过滤空气中的放射性颗粒物，有效减少辐射物质的释放。此外，核医学的排风系统中也会使用活性炭过滤器。活性炭可以有效吸附放射性气体和有机气体，减少放射性物质和化学污染物对人员和环境的影响。

4）当操作涉及有毒、有害物料时,一般应在生物安全柜、隔离设备等能有效控制气体外泄的设备中进行。一般生物安全柜自带高效过滤器，排风系统应根据污染物的类型，经过风险评估来确定是否需经活性炭吸附处理后排至大气。

5）负压病房，尤其是负压隔离病房的空气中含有大量的致病性的病原体。对于通过空气或飞沫传播的甲类或按甲类传染病管理的乙类传染病病房，应在排风管路入口设置高效过滤器，阻隔病房内的病菌散逸到室外。】

**5. 1. 2** 排风系统排出的空气在排入大气之前，应考虑污染物的毒性及浓度、对周围自然环境影响等因素确定是否需要进行净化处理，并保证排入大气的污染物在经过稀释扩散后达到国家或当地排放标准。

【5.1.2 医院中产生的排风可能含有一些的化学物质、细菌、病毒等有害物质，这些污染物可能对环境和人体造成危害。医院周围的环境是公共空间，直接排放有害物质可能对周围环境造成污染。为了保护环境，需要考虑排放的空气对周围环境的影响。因此，若污染物的毒性及浓度，超过环保等相关标准或对公共健康造成潜在威胁，则需要进行净化处理。】

**5. 1. 3** 高效过滤器排风口应设在室内被污染风险最高的区域，不应有遮挡。

【5.1.3 将高效过滤器排风口设置在室内被污染风险最高的区域，可以及时的将污染物抽走，最大限度地减少污染物扩散的可能性。有效控制污染物的传播范围，降低室内空气污染的风险。

为了避免遮挡物影响排风效果，排风口不应有遮挡，确保排风系统正常运行。如果排风口被遮挡，会导致排风效果不佳，容易造成室内空气流通不畅，影响空气品质。】

**5. 2 过滤器**

**5. 2. 1** 过滤器阻力和效率应满足《空气过滤器》GB∕T 14295、《高效空气过滤器》GBT13554要求。

**5. 2. 2** 净化空调机组中的过滤器应选用一次抛弃型，不得用木框制品，不应有刺激味，不应掉尘，应便于安装和拆卸。

【5.2.2 所谓可清洗过滤器不仅增加维护工作量，而且洗后将严重改变过滤器性能，所以为保证系统空气处理性能的稳定，应采用一次抛弃型过滤器，国外也都如此。手术室的室内环境相对湿度一般为50%~60%，对以防菌为主要目的是十分必要的。木质材料(包括经层压、胶合等材料)制作的外框易吸潮(层压、胶合也难例外)，易产生霉变、开裂、变形等，故不能使用;由于手术室环境封闭，高效过滤器的刺激味不易散发出去，故选用产品时应注意异味问题。】

**5. 3 空调设备**

**5. 3. 1** 空调机组的内表面及内置零部件应光滑、耐腐蚀、不易滋生细菌。

【5.3.1空调机组应能有效避免产生微生物二次污染、抑制机组附着微生物的滋生，且能满足医疗工艺要求。它的制作及选材应满足易清洗、易维护等方面的特点，如防锈、防腐、抑菌等。】

**5. 3. 2** 电加热器应采用不易积尘、不生锈、不脱尘的加热器。

【5.3.2 积尘会影响加热器的散热效果，导致故障或性能下降，生锈则可能损坏加热器表面，降低加热效率，而脱尘则可能导致空气质量问题或运行故障。因此，选用这些特性良好的加热器有助于延长空调机组的使用寿命，减少维护成本。】

**5. 3. 3** 风机或空调机组可采用直流无刷EC风机（风墙）。风机盘管可采用直流无刷风机盘管。

【9.0.5 根据项目实际需求，从节能高效、占用空间小、易维护、噪音低等方面考虑，风机或空调机组可以采用直流无刷EC风机（风墙）。

基于外转子技术的直流无刷 EC 风机，调速范围广，在10~100%范围内可做到无极调速，且能效高于 IE4。EC 风机能耗比 AC 风机能耗至少可降低 20%。直流无刷电机及无蜗壳的构造，使得整机振动小、噪音低、结构紧凑、占用机房面积小、易于改造。】

**5. 3. 4** 通风空调设备应易于消毒和清洗，在停机后应确保机组内部干燥且无积水。

【5.3.4 潮湿环境容易滋生细菌，微生物，增加感染风险。且积水会导致空调设备内部金属部件加快腐蚀，降低设备使用寿命】

**6 智能化控制系统**

**6. 1 一般规定**

**6. 1. 1** 应利用建筑设备监控系统，实现对医院室内环境参数的远程监测及通风空调系统的智能化控制。

【6.1.1 建筑设备监控系统是将建筑物通风空调系统的设备进行集中监视和管理的智能化系统，是实现监测室内空气质量、控制通风系统运行的主要手段。】

**6. 1. 2** 设集中通风空调系统的医疗建筑宜设置带有报警功能的室内空气质量监测系统。空气质量监测位置应设置在可反映房间内污染物浓度的位置。

【6.1.2 对于公共区域，空气质量监测点可设置在人员密集的护士站、大厅、报告厅等对空气质量要求高的地点。对于诊室、病房、处置室、治疗室、会议室等房间，当房间有可开启外窗时可根据项目投资情况确定是否设置空气质量监测点，当房间无可开启外窗时宜设置空气质量监测点。】

**6. 1. 3** 对于实验室、重症监护室等通风换气次数要求高的场所，在符合本规范附录 A 规定的前提下，还应确保最低通风换气次数要求。

【6.1.3 当通风换气次数要求高的场所采用空气质量监测数据与通风空调设备运行联动的措施时，最低通风换气次数应不低于该房间的相关规范允许值。】

**6. 1. 4** 对于有压力梯度要求的场所，在符合本规范附录 A 规定的前提下，还应确保最小压力梯度满足允许值。

【6.1.4 当与相邻房间有压力梯度的场所采用空气质量监测数据与通风空调设备运行联动的措施时，应满足该场所最低通风换气次数要求值及与相邻房间的压差值。】

**6. 1. 5** 空调及通风系统的监测及控制应满足《民用建筑电气设计标准》GB51348中相关要求。

**6. 2 空气品质监测要求**

**6. 2. 1** 对地上公共区域及其他人员聚集场所，应监测温度、湿度、二氧化碳、PM2.5、PM10浓度。

【6.2.1 地上室内普通场所的空气质量主要取决于二氧化碳、PM2.5、PM10的浓度，同时温度、湿度是空气舒适度的重要参考指标。对于新装修的项目，宜增加甲醛、苯、总挥发有机物的浓度监测装置。】

**6. 2. 2** 对病理科、检验科等有可能排放废气的实验室场所，应根据需要监测甲醛、二甲苯等浓度。

【6.2.2 医疗机构内检验科、病理科、实验室、静配中心等科室有特殊的废气排放，应在这些科室单独设置特殊废气浓度监测装置。】

**6. 2. 3** 对公共卫生间，宜监测二氧化硫、氨气浓度。

【6.2.3 卫生间的主要污染气体为氨气和硫化氢，可通过监测污染物的浓度并与通风系统联动以及提醒管理人员及时打扫卫生来提升病人的就诊体验。】

**6. 2. 4** 对地下车库，应监测一氧化碳浓度。

【6.2.4 车库应设置于排风设备联动的一氧化碳监测装置，超过一定的量值时应报警并启动排风系统。】

**6. 2. 5** 根据监测目的、污染物分布特征、分析方法灵敏度等因素确定监测时间和频率。所有监测数据应实时上传至建筑设备监控系统。监控系统具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。

【6.2.5 空气质量监测系统对污染物浓度的读数时间间隔不得长于 10min。】

**6. 3 智能化控制要求**

**6. 3. 1** 通风、空调系统设备应具备现场及远程控制功能。

**6. 3. 2** 通风、空调设备应能根据现场空气质量监测数据进行自动调节，当空气质量不满足设计要求允许值时自动启动，当空气质量达到设定范围并稳定运行20分钟后可在满足该场所最小通风换气次数的前提下调节通风设备运行频率。

【6.3.2 通过空气质量监测结果与通风空调系统的联动，可实现在维持建筑室内环境健康舒适的同时减少不必要的能源消耗。】

**6. 3. 3** 设置现场环境控制装置的场所，应具备远程监控功能，实现对现场环境的数据监测及集中调节。

【6.3.2 现场环境控制装置包括现场设置通风系统启停按钮、现场设置空调系统温控器等。通过远程监控功能，可实现对现场环境数据的集中监测与控制管理，当所监测的空气质量偏离理想阙值时，系统应做出警示，建筑设备管理人员应对可能影响这些指标的系统做出及时的调试或调整，在维持室内环境舒适度的同时减少能源消耗。】

**6. 3. 4** 应能对监测、调节信息进行记录，数据保存时间不应小于1年。

【6.3.2 本条文引自《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019】

**6. 3. 5** 空气品质传感器安装位置应符合《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T461中相关要求。

**7 检测**

**7. 1 一般规定**

**7. 1. 1** 医院竣工交付使用前，应进行全项空气质量检测。检测不合格的工程不得交付使用。

【7.1.1 医院空气质量对患者的康复和医护人员的工作环境有着极其重要的影响，医院竣工交付使用前必须进行全项空气质量检测以确保空气质量符合本标准要求。检测过程如发现空气质量不符合本标准要求时，应采取必要的整改措施，直至通过检测后才可交付使用。】

**7. 1. 2** 医院空气质量检测时，通风系统应正常运行，温湿度范围、新风量等应符合设计要求。可在房间正常使用条件下进行。

【7.1.2 医院空气质量检测需确保通风系统正常运行，其中温湿度范围、送风量和新风量应满足设计要求为确保房间舒适度、洁净度、化学污染物等浓度符合实际运行条件下的真实空气质量条件。】

**7. 1. 3** 医院洁净区域用房应全部检测，非洁净区域重点用房宜全部检测，非洁净区域普通用房宜按不同功能区抽检，检测量不应少于该功能区房间总数的20%且不少于5间。功能区房间总数少于5间时，应全部检测。

【7.1.3 本条文规定了医院空气质量范围和数量。】

**7. 1. 4** 医院感染爆发或疑似医院感染爆发与空气质量有关时，应立即进行特定目标微生物检测。

【7.1.4 本措施旨在迅速识别可能的感染源并采取必要的控制措施，防止感染进一步扩散。特定目标微生物检测通常包括对空气样本中的微生物进行培养、分离鉴定和药敏试验，以及对特殊病原体的耐药性进行监测。值得说明的是，在实施特定目标微生物检测时，应遵循相关的医院感染管理规范和消毒卫生标准，确保检测的准确性和有效性。此外，当医院感染流行或爆发时，还应及时进行流行病学调查，包括对感染病人、接触者、可疑传染源、环境、物品、医务人员及陪护人员等进行病原学检查。】

**7. 2 检测方法**

**7. 2. 1** 采样点的数量应根据所监测的室内面积和现场情况而定，正确反映室内空气污染物水平。单间小于25㎡的房间应设1个点；25~50㎡（不含）应设2~3个点；50~100㎡（不含）应设3~5个点；100㎡及以上应至少设5个点。

**7. 2. 2** 单点采样在房屋的中心位置布点，多点采样时应按对角线或梅花式均匀布点。采样点应避开通风口和热源，离墙壁距离应大于0.5m，离门窗距离应大于1m。

**7. 2. 3** 采样点高度宜与成人呼吸带高度相一致，相对高度在0.5~1.5m之间。有条件的情况下，考虑坐卧状态的呼吸高度和儿童身高，增加0.3~0.6m相对高度。

**7. 2. 4** 检测年平均浓度应至少采样3个月（包括冬季），24小时平均浓度应至少采样20h，7小时平均浓度应至少采样6h，1小时平均浓度应至少采样45min，根据测定方法的不同可连续或间隔采样。

**7. 2. 5** 采样时应对现场情况、可能的污染源、检测指标、采样日期、时间、地点、采样点数量、布点方式、大气压力、温度、相对湿度、风速、采样编号（采样点位、采样器、采样管等）及采样人员等进行详细记录，随样品一同送至实验室。

【7.2.5 详细记录医院空气质量现场检测情况是确保检测结果可靠的关键环节，记录应涵盖多个方面，包括但不限于可能的污染源、检测指标、采样日期和时间、采样地点、采样点数量、布点方式、大气压力、温度、相对湿度、风速以及采样编号等。此外，参与采样的工作人员也应当被记录在案，以备后续的数据追溯和质量控制。】

**7. 2. 6** 医院市内空气各项指标检测方法、检测仪器性能应符合表7.1的规定。

**表7.2.1 医院室内空气各项指标检测方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **指标** | **检验方法** | **方法依据** |
| 甲醛 HCHO | 酚试剂分光光度法 | GB/T 18204.2 |
| 苯 C6H6 | 气相色谱法 | (1) GB 50325  (2) GB 11737 |
| 甲苯 C7H8 | 气相色谱法 | (1) GB 11737  (2) GB/T 14677 |
| 二甲苯 C8H10 | 气相色谱法 | (1) GB 11737  (2) GB/T 14677 |
| 总挥发性有机物 TVOC | 气相色谱法 | GB/T 18883 |
| 臭氧O3 | (1) 紫外光度法  (2) 靛蓝二磺酸钠分光光度法 | (1) GB/T 18204.2  (2) GB/T 15437  (3) GB/T 15438 |
| 一氧化碳 CO | (1) 不分光红外分析法  (2) 气相色谱法 | GB/T 18204.2 |
| 二氧化碳 CO2 | (1) 不分光红外线气体分析法  (2) 气相色谱法  (2) 容量滴定法 | GB/T 18204.2 |
| 可吸入颗粒物 PM10 | (1) 散射法  (2) 滤膜称重法 | GB/T 18204.2 |
| 细颗粒物PM2.5 | 光散射法 | GB/T 18204.2 |
| 悬浮粒子（适用时） | 粒子计数器法 | (1) GB 50591  (2) GB 50333 |
| 菌落总数 | (1) 撞击法  (2) 自然沉降法 | (1) GB/T 18204.3  (2) GB/T 18883  (3) GB 50333 |
| β-溶血性链球菌 | (1) 撞击法  (2) 自然沉降法 | GB/T 18204.3 |
| 嗜肺军团菌 | (1) 撞击法  (2) 自然沉降法 | (1) GB/T 18204.3  (2) WS 394 |
| 氡222Rn | 空气中氨浓度的闪烁瓶测量方法 | GB/T 16147 |

【7.2.6 引用自《室内空气质量标准》GB/T 18883附录A的A.8条。】

**7. 2. 7** 医院洁净手术部、负压隔离病区等特殊区域空气质量检测方法除应符合表7.2.1要求外，还应符合GB 50333、GB 50686等的有关要求。适用时，高效空气过滤装置还应符合JG/T 497等的有关要求。

【7.2.7 以上区域除常规空气质量要求外，还包括洁净度、压力梯度、气流组织、高效过滤器完整性、生物安全保障措施等关键环节，因此除应满足本标准内容外，还应符合GB 50333、GB 50686等要求，并采取相关标准要求方法进行检测。】

**7. 2. 8** 根据各类指标在室内空气中的存在状态，选择合适的仪器设备。仪器设备的噪声一般应小于50 dB(A)，如噪声过大，应通过安装消音盒等方式减少室内噪声。检测仪器应至少每年校准一次。

**7. 3 结果评定**

**7. 3. 1** 空气净化效果的监测方法及结果判定，应符合现行国家卫生行业标准《医院空气净化管理规范》WS/T 367的规定。

**7. 3. 2** 当医院室内空气质量检测结果符合本规程符合本规范附录 A 的规定时，应判定该医院室内空气质量合格。

**7. 3. 3** 当医院室内空气质量检测结果不符合规程符合本规范附录 A 的规定时，应对不符合项目再次加倍抽样检测，并应包括原不合格的同类型房间及原不合格房间；当再次检测的结果符合本规程规定时，应判定该医院室内空气质量合格。再次加倍抽样检测的结果不符合本规程规定时，应查找原因并处理，直至检测合格。

**8 运行及维护**

**8. 1 一般规定**

**8. 1. 1** 应根据医院的需求及设备厂家的要求，制定设备运行维护计划，安排人员对设备进行巡视检查，并记录相关内容。应建立运行管理档案，应符合现行国家标准《空调通风运行管理》GB50365的规定及《洁净室及相关受控环境 第5部分：运行》GB/T25915.5的规定。

【8.1.1 本条为运行维护基本要求，医院通风空调系统复杂，应根据医院自身情况制定运维计划，保证系统正常运行。】

**8. 1. 2** 应按要求对重点科室的空气品质进行监测，确保系统运行数据与设计参数一致。安全卫生与环境要求，应符合现行国家标准《空调通风运行管理》GB50365的规定。

【8.1.2 检验中心、病理实验室、内镜室等污染物较多的科室，应对空气品质进行监测。】

**8. 1. 3** 应根据设备的维护保养需求，确定维护保养的流程、周期等。医院更换空气净化装置、定期运行维护、随机抽查时宜进行空气质量检测。空气微生物应至少每3个月检测一次，其余指标应至少每年检测一次。设备与系统维护，应符合现行国家标准《空调通风运行管理》GB50365的规定。

**8. 1. 4** 应按照设备运行的需求，做好备品、备件的储备，做好维修更换记录。

**8. 1. 5** 应制定空气过滤器的维护、保养及更换计划，可根据当地环境状况及使用区域的需求制定空气过滤器的清洗及更换周期。

【8.1.5 通风空调系统的粗效、中效、高效过滤器等应进行定时清洗或更换滤料。洁净用房的过滤器应符合相关规范要求，保证室内洁净度需求。】

**8. 2 平急结合区**

**8. 2. 1** 医院应根据实际情况，制定空调系统安全及室内空气品质控制应急预备案。

**8. 2. 2** “平急结合”区应当根据医院在区域重大应急救治规划中的定位，相应采取符合平急转换要求的通风空调措施。

【8.2.2根据平急转换的要求，通风空调系统应有转换措施，在满足应急需求的情况下应减少平时运行时的能耗。如应急时加大换气次数，平时降低换气次数；应急时最大限度引入新风，平时减小新风量；应急时采用高级别过滤器，平时采用低级别过滤器等。】

**8. 2. 3** 承担应急救治任务的医院应当定期检查相应系统、设备的状态，并定期开展必要的演习，保证各系统、设备及应急处置体系处于正常状态。

【8.2.3 应急系统及设备应定期进行检查，并对运维人员进行培训，确保有应急需求时，系统、设备及人员可迅速调整到应急状态。】

**8. 2. 4** 承担应急救治任务的医院应当根据需要统筹储备必要的设备及物资，满足应急时运行的基本要求。

【8.2.4 应对通风空调系统的设备备品备件、过滤器等进行储备，确保满足应急需求。】

**8. 2. 5** 应急事件紧急处置后，应将空调系统恢复到平时工况，并对相关指标进行检测，指标符合后方可重新投入使用。

【8.2.5 应急工况的相关指标一般高于平时工况，为避免能源浪费，由应急工况调整到平时工况后，应对各项指标进行检测。】

**8. 2. 6** 针对“平急结合”区转换需求，通风系统可设置电动多工况定风量阀，实现远程控制一键切换，调整换气次数。

【8.2.6 平时工况与应急工况通风系统换气次数不同，设置电动多工况定风量，方便对换气次数及时进行调整。】

**8. 2. 7** 特殊污染后空气过滤器的更换和处理，应按照现行国家卫生行业标准《病原微生物实验室生物安全通用准则》WS 233的规定。

【8.2.7经过特殊污染后的过滤器应及时进行处理，处理方式应符合国家卫生标准。】

**9 创新**

**9. 0. 1** 为保证系统调试效果，并简化施工流程，可采用机电一体化的空调通风设备，其包含多传感器模组及控制装置，带有液晶显示面板，可监控风量、风压、转速、温湿度、空气过滤器进出口静压差等，是机械技术与自动化技术的有机融合。

【9.0.1 机电一体化通风空调设备的各传感器集成安装在设备内部，控制柜嵌装于机组内部，控制柜功能与机组需求完全匹配。

机电一体化通风设备属于数字化节能产品，可监控实际风量和风压，并可示风机性能曲线。能直观的了解风系统的实际运行情况。对于项目调试过程常见的一些矛盾，能直接检验是设备质量、还是施工质量导致的风量风压不足问题。

机电一体化通风设备外观整洁、结构紧凑。有利于改善施工过程中控制柜无处安放的情况，以往机组的控制柜或壁挂于机房内墙壁上、或设置防雨装置露天安装于屋面，占用机房空间，影响整体布局，且控制柜和空调通风设备之间线织较长，施工过程中浪费人力和时间。】

**9. 0. 2** 有压力梯度要求的区域宜设置空气流向管理系统，系统的软件和硬件应成套供应。

【9.0.2 压力梯度要求应严格保证，绝不允许气流倒流。设置以结果为导向的空气流向管理系统，可实时监测压差数据并调节，实现对自然气流的组织形成压差梯度，来保证压力梯度的有序、稳定。以结果为导向，系统的稳定性、可靠性最为关键，所以系统的软件和硬件应成套供应。】

**9. 0. 3** 对于空气质量标准要求较高、或负压控制较严的区域，包括急诊部、住院部、平急结合区、洁净部等，宜采用智能化的压力无关型风量调节阀。

【9.0.3 常规的通风空调系统都是定风量系统，在调试过程中，将手动调节阀固定在某一位置就不会再调节了，不支持通风空调风系统的变频调节运行。

根据节能减碳政策的需求，对风阀的智能化提出了更高的要求，风阀风量的可视可控，是变频空调通风机组有效运行的基础，也可根据目标污染物或负压值的变动，实时调整风阀开度，改变换气量，保证设计目标。

压力无关型风量调节阀采用毕托管风量测量装置，通过对风量的测量并进行补偿，消除风系统内压力波动对调节的影响。阀门可在阀端压降 20Pa~1000Pa的范围内实现压力无关控制。

压力无关型风量调节阀具有远程通讯功能，可与 PLC 控制器通过 BACnet 总线连接控制，可集成到 BAS 系统中。与空气质量传感器或微压差传感器联动，自动调整末端风量，降低风系统输配能耗。在智能控制系统人机操作界面，可直接监控各房间风量，验证设计标准。】

**9. 0. 4** 风机盘管回风口可采用低阻高效高容尘的半导体静电空气过滤器。

【9.0.1半导体静电空气过滤器利用静电吸附的原理。

半导体静电空气过滤器采用标准的静电两段式结构。充电级采用针孔型式，将通道中的空气电离成等离子体，为通过的细颗粒物赋电。集尘级采用平板式集尘方式，电源极板采用聚合高分子材料制作，表面为半导体导电材料，保证电极之间不会产生拉弧放电现象。电极分为高电位组和低电位组，过滤器通过高低电位组电极间产生的强电场，吸附空气中的荷电微粒，同时将其中的微生物同步吸附并持续灭活细菌病毒。此类过滤器能够高效去除空气中的微小颗粒物，如PM2.5颗粒物和微生物等，PM2.5一次性过滤效率大于95%，微生物一次性过滤效率大约90%，净化空气的效果明显。

低阻高效高容尘的静电空气过滤器减少了空气通过滤器时的阻力。一般来说，空调箱内的过滤器阻力可小于40Pa，风机盘管风口处过滤器的阻力可低至10Pa，提高了通风系统效率，减少了能源消耗。大容尘量的过滤器能够容纳较多的尘埃颗粒，延长滤网的使用寿命，减少更换频率和维护成本。】

**9. 0. 5** 对于有可开启外窗的房间，宜对窗户的开闭状态进行监测，房间内新风支管的风阀及现场空调控制装置应与窗户状态进行联动，当开窗时应自动联锁关闭新风阀，并连锁关闭房间空调系统。

【9.0.5 从节能降碳的角度来看，夏季空调或冬季供暖季节，房间开窗时自动联锁关闭房间的空调系统很有必要性。这种措施有助于防止因开窗造成的室内冷热负荷增加，进而减少空调系统的能耗。通过自动联锁关闭空调系统，可以有效降低能源消耗，减少碳排放，符合节能减排的政策要求。】

**9. 0. 6** 对于污染物较明确的场所，可通过控制靶向污染物浓度来确定换气次数。

【9.0.6 对于卫生间等污染物较明确的场所，可通过控制氨浓度来确定换气次数。】

**9. 0. 7** 通过云平台采集、传输、存储、管理空气品质及相关环境数据。

【9.0.6 云平台能够实现数据的实时采集和传输，将不同区域的空气品质数据集中管理，提高数据的整合和分析效率。云平台提供了灵活的数据存储和管理解决方案，可以长期保存历史数据，并支持对大数据的高效处理和分析，为后续决策提供科学依据。云平台还能实现远程监控和管理，使得管理人员可以随时随地获取实时数据和系统状态，及时响应异常情况，提升管理的实时性和精准性。

此外，人工智能可大数据分析，为建筑物的空气质量管理提供更为精准的优化方案，根据实时数据调整空气流动和过滤效果，保证室内空气质量达标。】

**9. 0. 8** 基于人工智能实现通风空调系统的故障诊断与运维管理。

【9.0.7 通过AI诊断技术，融合专家经验和专家诊断规则库，对环境数据、能耗数据、设备工作数据、末端设备运行数据、冷热源系统数据等进行综合诊断，分析设备健康度、调控策略合理性、末端舒适度不达标原因等，输出日月季度年度诊断报告，指导优化调节能耗管理控制策略，保障设备高效、安全运行。

人工智能技术的结合，不仅能够提升通风空调系统的运行效率和管理水平，还能够为节能减排和环境保护作出重要贡献。随着技术的不断进步和应用场景的扩展，这些技术的发展前景十分广阔，有望为建筑物运行管理带来更大的效益和可持续发展的空间。】

**附录A 室内主要污染物浓度限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **分子量** | **计量单位** | **平均时间** | **要求** |
| 臭氧（O3） | 48 | mg/m³ | 1h | ≤0.16 |
| 48 | mg/m³ | 8h | ≤0.1 |
| 二氧化氮（NO2） | 46 | mg/m³ | 1h | ≤0.20 |
| 46 | mg/m³ | 1年 | ≤0.1 |
| 二氧化硫（SO2） | 64 | mg/m³ | 1h | ≤0.50 |
| 64 | mg/m³ | 24h | ≤0.125 |
| 二氧化碳（CO2） | 44 | % | 1h | ≤0.10 |
| 一氧化碳（CO） | 28 | mg/m³ | 1h | ≤10 |
| 28 | mg/m³ | 0.5h | ≤60.00 |
| 28 | mg/m³ | 0.25h | ≤100.00 |
| 氨（NH3） | 17 | mg/m³ | 1h | ≤0.20 |
| 甲醛（HCHO） | 30 | mg/m³ | 1h | ≤0.08 |
| 30 | mg/m³ | 8h | ≤0.04 |
| 苯（C6H6） | 78 | mg/m³ | 1h | ≤0.03 |
| 甲苯（C7H8） | 92 | mg/m³ | 1h | ≤0.20 |
| 二甲苯（C8H10） | 106 | mg/m³ | 1h | ≤0.20 |
| 总发挥有机物（TVOC） | / | mg/m³ | 8h | ≤0.80 |
| 三氯乙烯（C2HCl3） | 131.5 | mg/m³ | 8h | ≤0.006 |
| 四氯乙烯（C2Cl4） | 166 | mg/m³ | 8h | ≤0.12 |
| 166 | mg/m³ | 1h | ≤0.12 |
| 苯并[a]芘（BaP） |  | mg/m³ | 24h | ≤1.0 |
| 可吸入颗粒物（PM10） | / | mg/m³ | 24h | ≤0.10 |
| 细颗粒物（PM2.5） | / | mg/m³ | 24h | ≤0.05 |
| 硫化氢（H2S） | 34 | mg/m³ | 24h | ≤0.15 |

**附录B 各功能空间污染物种类**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能空间 | 房间名称 | 污染物类型 | | | 主要污染物 |
| 化学性 | 生物性 | 放射性 |
| 门诊部 | 皮肤科激光治疗室 | ○ | ○ |  | 臭氧,异味，细菌 |
| 康复科紫外线治疗室 | ○ |  |  | 臭氧 |
| 眼科准分子治疗室 | ○ |  |  | 臭氧 |
| 急诊部 | 皮肤科激光治疗室 | ○ |  |  | 臭氧 |
| 康复科紫外线治疗室 | ○ |  |  | 臭氧 |
| 眼科准分子治疗室 | ○ |  |  | 臭氧 |
| 检验科 | 中心检验区 | ○ | ○ |  | TVOC,挥发性试剂、试剂粉尘、样本病原体气溶胶等 |
| 体液实验室 | ○ |  |  | 氨气 |
| 细菌实验室 |  | ○ |  | 细菌 |
| 真菌实验室 |  | ○ |  | 真菌 |
| 结核实验室 |  | ○ |  | 结核分枝杆菌 |
| 微量元素检测 | ○ |  |  | 酸性化学气溶胶，硝酸、丙酮、盐酸等 |
| 细胞室 | ○ |  |  | 乙睛，甲醇，硝酸等 |
| 病理科 | 取材、固定 | ○ |  |  | 甲醛 |
| 脱水、透明 | ○ |  |  | 二甲苯、苯、氯仿、正丁醇等 |
| 脱蜡、水化 | ○ |  |  | 二甲苯 |
| 封片 | ○ |  |  | 二甲苯 |
| 手工染色 | ○ |  |  | 甲醛 |
| 原位杂交 | ○ |  |  | 甲酰胺 |
| 免疫组合染色 | ○ |  |  | 甲醛 |
| 核医学 | 控制区 |  |  | ○ | 放射性同位素产生的伽马射线、放射性气溶胶 |
| 内镜中心 | 支气管镜室 | ○ | ○ |  | 病原体气溶胶等 |
| 肠镜 | ○ |  |  | 二氧化硫、氨气等 |
| 消毒室 | ○ |  |  | 邻苯二甲醛、2%碱性戊二醛、过氧乙酸、二氧化氯等 |
| 中心供应 | 灭菌间 | ○ |  |  | 环氧乙烷、过氧化氢等 |
| 去污区 | ○ |  |  | 三氯乙烯，苯 |
| 配液中心 | 抗生素配置区 | ○ |  |  | 有毒有害气溶胶 |
| 血透中心 | 血透中心 | ○ |  |  | 复合柠檬酸或次氯酸钠等酸性气体 |
| 影像中心 | CT,DR | ○ |  | ○ | 臭氧，二氧化氮，放射性射线 |
| 超声科 | B超 | ○ |  |  | TVOC,三氯乙烯 |
| 中医科 | 艾灸 | ○ |  |  | 细颗粒物PM2.5、细颗粒物PM10 |
| 牙科 | 牙科 |  | ○ |  | 样本病原体气溶胶 |
| 后勤保障用房 | 洗衣房 | ○ |  |  | 苯，三氯乙烯，四氯乙烯，水蒸气 |
| 卫生间 | | ○ |  |  | 二氧化硫、氨气、萘、样本病原体气溶胶 |
| 车库 | | ○ |  |  | 二氧化氮，一氧化碳，苯，萘 |

**附录C 部分污染物来源及评价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物分类 | 污染物 | 污染物来源 | 备注 |
| 1 | 化学性 | 臭氧O3 | 静电设备 | 室外臭氧的主要来源是化石燃料燃烧排放的废气、挥发性有机化合物和氮氧化物的化学反应；  室内臭氧的主要来源有复印机、激光打印机、臭氧发生器、静电除尘器和其他一些空气净化装置。 |
| 办公设备 |
| 臭氧发生器 |
| 室外空气 |
| 2 | 二氧化氮NO2 | 烹饪、供暖设备泄露 | 健康影响：肺损伤、呼吸道和肺部（呼吸系统）疾病 |
| 室外空气 |
| 3 | 二氧化硫SO2 | 无通风的供热设备（煤油） | 健康影响：呼吸道相关问题，如可能会对肺部造成永久性损伤。 |
| 室外空气 |
| 4 | 二氧化碳CO2 | 人员 | 正常浓度下是无毒的，但当浓度相对较高（高于10000ppm）时，会导致嗜睡，浓度过高时会导致意识不清。 |
| 燃气炉或锅炉等设备 |
| 5 | 一氧化碳CO | 燃气设备泄露 | 健康影响：降低血液向身体细胞和组织输送氧气的能力。细胞和组织需要氧气才能工作。一氧化碳对于有心脏或循环系统问题的人以及肺部或呼吸道受损的人来说可能特别危险。 |
| 无通风口的电气设备 |
| 车库 |
| 室外空气 |
| 6 | 氨NH3 |  |  |
| 7 | 甲醛HCHO | 压缩木制品  家具和陈设物 | 健康影响：人体急性和慢性吸入甲醛均会导致对眼睛、⿐子和喉咙刺激、呼吸道症状、哮喘恶化和过敏症状。有关研究报告指出，甲醛暴露与肺癌和⿐咽癌之间存在关联。 |
| 8 | 苯C6H6 |  |  |
| 9 | 甲苯C7H8 |  |  |
| 10 | 二甲苯C8H10 |  |  |
| 11 | 总发挥有机物TVOC | 新型建筑材料及家具 |  |
| 消耗品 |  |
| 维修材料 |  |
| 室外空气 |  |
| 12 | 三氯乙烯C2HCl3 |  |  |
| 13 | 四氯乙烯C2Cl4 |  |  |
| 14 | 苯并[a]芘BaP |  |  |
| 15 | 可吸入颗粒物PM10 | 灰尘 | 健康影响： 主要的影响见于呼吸系统和心血管系统，可能导致的病症包括:哮喘、肺癌等肺部疾病;血栓、动脉硬化、心肌梗死和中风等心脏疾病;以及新生儿出生缺陷与过早死亡等。 |
| 烟雾 |
| 材料变质 |
| 室外空气 |
| 16 | 细颗粒物PM2.5 | 燃烧产物、烹饪、蜡烛、熏香、悬浮物、室外空 气、柴油机废气和停车场 | 健康影响：能够深入肺部并进入血液，造成心血管、脑血管（中风）和呼吸系统影响。 |
| 17 | 铅Pb | 油漆灰尘 | 健康影响：大脑以及其他神经系统受损；儿童面临着特殊风险。一些含铅化学物质会导致动物癌症。铅会导致消化和其他健康问题。 |
| 室外空气 |
| 18 | 异味 | 人员 | ASHRAE认为居住者或访客主观可接受度达到80%或以上方符合要求。  CO2浓度可用作居住者气味（有气味的生物污染物）的替代指标。 |
| VOCs（如霉菌） |
| 烹饪、食品加工、污水、生物废物设施等 |
| 19 | 水蒸气 | 人员 | 水蒸气可被视为污染物，因为它的存在会增加相对湿度并促进霉菌生长。它还会影响VOCs的稀释速率。 |
| 洗涤/干燥、烹饪、燃烧设备 |
| 20 | 生物性 | 细菌总数 | 患者 |  |
| 21 | 放射性 | 氡Rn | 土壤气体 | 这种气体本身造成的不利影响有限（相对较薄的材料即可阻止），但其放射性过程中释放的相关同位素如果被吸入可能会致癌。 |
| 花岗岩等火山岩 |

**附录D 室内空气洁净度级别**

**D.1 洁净手术室用房**

**表D.1.1 洁净手术室用房的分级标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 洁净用房等级 | 沉降法(浮游法)  细菌最大平均浓度 | | 空气洁净度级别 | | 参考手术 |
| 手术区 | 周边区 | 手术区 | 周边区 |
| Ⅰ | 0.2cfu/30min•  Φ90皿(5cfu/m3) | 0.4cfu/30min•  Φ90皿(10cfu/m3) | 5 | 6 | 假体植人、某些大型器官移植手术部位感染可直接危及生命及生活质量等手术 |
| Ⅱ | 0.75cfu/30min•  Φ90皿(25cfu/m3) | 1.5cfu/30min•  Φ90皿(50cfu/m3) | 6 | 7 | 涉及深部组织及生命主要器官的大型手术 |
| Ⅲ | 2cfu/30min•  Φ90皿(75cfu/m3) | 4cfu/30min•  Φ90皿(150cfu/m3) | 7 | 8 | 其他外科手术 |
| Ⅳ | 6cfu/30min•Φ90皿 | | 8.5 | | 感染和重度污染手术 |

注: 1 浮游法的细菌最大平均浓度采用括号内数值。细菌浓度是直接所测的结果，不是沉降法和浮游法互相换算的结果。

2 眼科专用手术室周边区洁净度级别比手术区的可低2级。

**表D.1.2 洁净辅助用房的分级标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 洁净用房等级 | 沉降法(浮游法)细菌最大平均浓度 | 空气洁净度级别 |
| Ⅰ | 局部集中送风区域:0.2个/30min•Φ90皿，其他区域：0.4个/30min•Φ90皿 | 局部5级，其他区域6级 |
| Ⅱ | 1.5 cfu/30min•Φ90皿 | 7级 |
| Ⅲ | 4 cfu/30min•Φ90皿 | 8级 |
| Ⅳ | 6 cfu/30min•Φ90皿 | 8.5级 |

注:浮游法的细菌最大平均浓度采用括号内数值。细菌浓度是直接所测的结果，不是沉降法和浮游法互相换算的结果。

**D.2 医药洁净室**

**表D.2.1 医药洁净室空气洁净度级别**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 洁净度  级别 | 悬浮粒子最大允许数(个/m3) | | | |
| 静态 | | 动态 | |
| ≥0.5μm | ≥5.0μm | ≥0.5μm | ≥5.0μm |
| A级 | 3520 | 20 | 3520 | 20 |
| B级 | 3520 | 29 | 352000 | 2900 |
| C级 | 352000 | 2900 | 3520000 | 29000 |
| D级 | 3520000 | 29000 | 不做规定 | 不做规定 |

**用词说明**

为便于在执行本标准条款时区别对待，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”；

**4** 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。