

室内空气品质的改善及新净化技术的应用注册建筑师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/641/2021_2022__E5_AE_A4_

[E5_86_85_E7_A9_BA_E6_c57_641381.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/641/2021_2022__E5_AE_A4_E5_86_85_E7_A9_BA_E6_c57_641381.htm) 把建筑师站点加入收藏夹

摘要：简述了空气污染物的危害.分析了室内空气品质并且给出了空气品质的评价标准，提出了关于控制室内污染的方法并对几种新的净化灭菌方式进行了论述

关键词：室内空气污染物 挥发性有机物 净化 0引言

SARS的肆虐使人们对室内空气的卫生和健康环境提出了更高的要求，研究表明在家庭和办公区内的空气污染程度远远高于室外。病毒及细菌可以通过呼吸、皮肤以及黏膜进入我们的身体内，所以65%到75%的感染和过敏症状几乎都是由以上途径利用人和人相互传染上的。人们往往关注于大楼内的空调系统制冷制热能力而忽略了对影响人体健康有着关键联系的室内空气品质（IAQ）问题。室内的挥发性有机物（VOC），悬浮微生物（Bioaerosols）和漂浮在空气中的微粒（Particulars）是造成居住和办公环境空气品质下降的元凶。新风通风换气次数不足,没有充足的室外新鲜空气稀释室内污染的空气，从而导致了室内空气进一步恶化。因此关注公共健康，不断提高室内空气品质，为公众提供健康、安全、舒适的生活产环境，、生便成为后SARS时期我们所应积极投入的研究方向。

1 室内空气污染的分析 在一天的生活中，人们停留在室内的时间超过了全天的80%。污染源产生的污染物对健康的影响随室内环境不同(如室内容积、通风量、自然清除等)而不同。室内空气的污染物按照其构成可分为以下几种：1.1微粒粉尘及有害气体 民用建筑中悬浮的微粒粉尘主要为烟雾（香烟、炊烟中的颗粒）

。包括燃烧产生的可吸入性微粒，CO、氮氧化物、SO₂等。

1.2悬浮微生物 包括细菌、病毒、霉菌等是引起呼吸道疾病以及室内空气疾病的最直接的原因。 1.3挥发性有机物 包括甲醛、苯，甲苯、乙醇、氯仿、厨房中的油烟和香烟中的烟雾等有机蒸气，其中某些具有相当的致癌性。室内空气污染物一般情况下不会超标，短期内人体不会有明显的反应，但是由于室内空气污染物种类较多，污染源各异，因此可能会产生复杂的协同作用，以至能够对人体造成长期且持续的危害。以下是几种主要室内空气污染物的来源以及对人体的影响。上述几种污染物是现代建筑中最常见的污染物，它们是建筑内各种异味的主要根源，决定了人们对空气的新鲜度的感受，影响了对室内空气品质的可接受性。因此对上述室内污染物的控制是对通风空调技术提出的严峻挑战。

2. 室内空气品质的评价及标准

室内污染物种类繁多，它们当中有的会引起人体某种不愉快的感觉，有的被认为对健康造成一定程度的损害，还有一些其特性目前还不为人类所认识。如此种类繁多的污染物其存在是造成室内空气品质不良的重要原因。

2.1室内空气品质的评价目的

掌握室内空气品质状况和变化趋势，以开展室内污染的预测。评价室内空气污染对健康的影响，以及室内人员接受的程度，为制订室内空气品质标准提供依据。弄清污染源(如建材、涂料)与室内空气品质的状况关系，为建筑设计、卫生防疫、控制污染提供依据。

2.2室内空气品质的评价方法

2.2.1客观评价

直接用室内污染物指标来评价室内空气品质的方法称为客观评价。涉及到室内空气品质的低浓度污染物太多，因此需要选择具有代表性的污染物作为评价指标，来全面、公正地反映室内空气品质的状况

。考虑到不同等级的环境质量引起的环境效应(主要考虑主观评价) 2.2主观评价，利用人自身的感觉器官进行描述和评判工作。主观评价主要有两个方面工作：一是表达对环境因素的感觉；二是表述环境对健康的影响。室内人员对室内环境接受与否是属于评判性评价.对空气品质感受程度则属于描述性评价。美国ASHRAE标准62-1999《Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality》中这样定义可接受的室内空气品质：“空气中没有已知的污染物达到公认的权威机构所确定的有害浓度，且处于该环境中的绝大多数人（80%）没有表示不满。”但是丹麦学者FANGER提出：“品质反映了满足人们要求的程度”。人们满意的空气环境就是高品质，反之，就是低品质。此定义仅着眼于主观评价，有一定缺陷，例如人们并不能立即感觉到环境空气中的放射性微粒而表示不满。

3. 改善室内空气品质的途径

健康建筑国际HBI（Health Building International）在调查了世界各国的约1600幢建筑后，认为从暖通空调的角度来看，造成SBS的原因主要可以归纳为三条：

- a) 通风不良（poor ventilation）；
- b) 空气过滤不足（inefficient filtration of the air）；
- c) 系统维护不当（inadequate standards of hygienic maintenance）。

通过对以上情况的分析可知改善IAQ要做到标本兼治。因此我们可以从以下几个方面着手：控制污染源，合适的新风，提高空调系统的净化能力，控制室内污染物的产生与室外污染物的进入是改善IAQ的根本，改进HVAC系统的设计和后期系统运行管理则是提高IAQ的保证。

3.1控制污染源

(1) 监控室外空气状况，对室外引入的新风系统应进行清洁过滤处理，提高过滤效果，超标时能及时对其进行控制。

2) 对复印机室和打字室、餐厅、厨房、

卫生间等产生污染源的地方进行处理，避免建筑物内的交叉污染。必要时在这些地方进行强制通风换气。(3) 严格控制含有较重污染物的建筑材料的使用，尽量使用无污染或低污染的建筑装饰材料，减少污染物的散发(4) 液滴和灰尘是细菌传播的重要途径。定期清洗或及时更换空调系统中易污染的部件，如过滤器、热交换器、消声器等，防止污染物的沉积，多种含碳的物质均是霉菌的营养源，并且应及时排除冷凝水，防止孳生微生物。

3.2 适合的新风及换气次数

选择合理的新风量和换气次数，维持建筑物内合理的压力分布，保持室内空气的清洁卫生及合理的通风换气效果。下图为通风换气对室内烟气粒子浓度的影响：

a) 无通风时烟粒子的浓度变化
b) 有通风时烟粒子的浓度变化

发烟时段9分钟为0~9分钟
可见9分钟发烟时段所产生的烟气量在通风环境下10分钟后即可得到有效的减少，通风换气为控制烟尘发生源的有效的手段，能够减小烟雾粒子在室内的凝聚沉降作用，有利于市内空气品质的提高。

3.3 空调系统的设计

- 1、合理组织室内气流，保证通风气流能达到所确定的工作区
- 2、强调对微生物污染的控制，提高空调系统的净化能力，控制建筑物室内的温湿度以减少微生物的生长，充分利用自然通风提高室内的换气效果和降低能耗

3.4 系统运行管理

在系统投入运行后，应有专人负责管理与维护。定期对系统进行检测和维护，控制室内通风和温湿度及污染物，保证系统在设计要求下运行。保证空气处理机组和风机盘管机组的清洁及空气处理机房的卫生是必须的。及时清洗机组的过滤器，防止被过滤器拦截下来的带有致病微生物的灰尘再次进入系统和空调房间。有些运行中的集中空气处理机房由于管理不

善，常有许多杂物堆放在里面，经常不打扫，造成有许多垃圾和灰尘堆积，致使机房本身就是一个致病微生物的发源地。故对机组过滤器的及时清洗和空调机房的卫生维护管理是防灭菌的一个重要前提。

4.新技术在改善空气品质中的贡献

人类文明的进步离不开新科学新技术的支持，消除室内污染物对人体健康的影响，提高室内空气质量，建立健康绿色的室内环境同样离不开新理论新技术的支持。现有的技术手段及设备已能有效控制颗粒污染物。过滤技术已非常成熟，除了普通滤料，带电滤料、外加电压滤料、抗菌滤料及静电过滤器也在空调设备中应用，甚至家用空气清净机也已用上了HEPA过滤器。其中HEPA对0.3mm粒子的过滤效率高于99.97%，可以有效的拦截绝大多数的浮游生物及悬浮粒子。

气态污染物的控制在实践上还是一个难题。从理论上讲，控制气态污染物的方法很多，最经典的就是用活性炭吸附（有物理和化学吸附两种）。非典的肆虐使“室内灭菌”的概念推进了高新空调净化设备的出现，其核心理念既是对有害病菌及气体的吸附和分解。如紫外线灭菌，光触媒催化灭菌，臭氧灭菌，活性炭吸附、静电吸附等。

4.1 光触媒

（ TiO_2 ）是一种催化剂，超强的氧化能力可以破坏细胞的细胞膜，使细菌质流失致死亡，凝固病毒蛋白质，抑制病毒活性，其氧化能力强于负离子，比活性炭更具吸附能力。可以有效的清除环境中的不良味道，欧美权威试验室层测定，每平方厘米的光触媒其脱臭能力是活性炭的150倍。是一种极具发展前途的净化材质

4.2 正负离子群强力杀菌技术

就是通过离子发生器高压放电，将水分子分解成正负离子。由于水分子被包裹，形成正负离子群，然后以水分子为载体，在空气

中到处浮游的正负离子群遇到细菌、霉菌、病毒等有害物质，就能立即将其包围和隔离。然后，正负离子群中性能最活跃的氢氧根离子与这些有害物质进行剧烈的化学反应，最后将它们彻底分解成水分子等无害物。

4.3在比表面积比活性炭更大的活性炭纤维(约2000m² / g)上添加活性化学物质，可以制备出具有去污、抗菌作用更强的净化材料，这些材料在当前是最有应用前景的净化技术。将锰 / 铜或者银 / 锰添加在活性炭纤维上可有效地去除硫化氢等室内有害气体并有抗菌作用。

4.4 最近，研究发现用银、铜、铂、银和二氧化钴作催化剂，与含铝、镁、硅无机粘合剂制成的涂料、具有良好的自洁性能，可长期有净化效力。含银、铜催化剂的涂料具有良好的抗细菌、真菌和藻类的效果，可以催化分解氨气和硫化氢等臭气物质。

4.5但并不是所有的灭菌手段都是积极有效的，紫外线及臭氧如超标会对人体产生负面影响，近期加拿大的SANUVOX在对以往紫外线的分析研究的基础上提出了新的灭菌技术。紫外辐射分为四个波长:UV-A, UV-B, UV-C 以及 UV-V。UV-C是短波辐射，研究表明这个波段的紫外辐射能破坏细，微生物的DNA链，令有害物质达到真正的“死亡”。臭氧的化学式是O₃，它对保护大气层，缓解温室效应起到非常关键的作用，但呼吸空气里的臭氧却能破坏对我们的肺泡组织，同时也对空调系统有腐蚀作用。EPA(美国环保署)和美国肺科学联合会强烈反对家用型的臭氧净化器，美国暖通空调及制冷协会ASHRAE规定空气品质中的臭氧应小于0.05ppm, 美国职业安全及卫生管理局OSHA要求小于0.10ppm. 紫外辐射的UV-V段可以强烈氧化空气中的化学有机物质以及异味，但其多余的副产品就是产生臭氧

，SANUVOX研发的J型紫外辐射管经设计将UV-V段设为初始段（约占10%），然后经过后一级的UV-C段（约占90%）的光解氧化后转换成氧气分子O₂。这样最后能溢出的臭氧浓度大概在微乎其微的范围内(<0.003ppm)，举个简单的例子，它远远小于一台复印机，消毒柜或是电子空气净化器的臭氧产生量。

5.结论 室内空气品质已成为现代建筑科学的前沿研究课题，它涉及医学卫生、建筑环境工程、建筑设计等诸方面，这需要全社会、各学科和各行业专业人员的积极参与，共同关注我们生存空间的空气质量，努力营造一个卫生、健康、舒适的室内空气环境。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com