

Research Progress of Microbial Pollution Control Methods in Indoor Air

Cailan Wu

Guangzhou Jingqing Environmental Protection Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510650, China

Abstract

In order to ensure people's healthy life and work and improve human immunity, it is necessary to effectively solve the problem of microbial pollution in indoor air. In this paper, scientific disinfection methods and advanced new material disinfection techniques are comprehensively summarized to provide scientific reference for solving the problem of indoor air microbial pollution, which can be solved by ultraviolet radiation sterilization, ozone disinfection, peracetic acid disinfection, traditional Chinese medicine disinfection and so on.

Keywords

indoor air; microbial pollution; control method

室内空气中微生物污染控制方法研究进展

吴彩兰

广州菁清环保科技有限公司, 中国·广东 广州 510650

摘 要

为了确保人们的生活与工作健康, 提高人体免疫力, 就需要有效解决室内空气中微生物的污染问题。论文全面总结了科学的消毒方法和先进的新型材料消毒技术, 为解决室内空气微生物污染问题提供科学参考, 其中, 可以通过紫外线辐射杀菌方式、臭氧消毒、过氧乙酸消毒、中药消毒等手段解决。

关键词

室内空气; 微生物污染; 控制方法

1 引言

人们的生活环境中存在很多的细菌、真菌、病毒等微生物, 其将附着灰尘粒子、水蒸气表面在空气中传播, 通过人们的呼吸作用影响人体的生体健康, 从而对人们的生存环境造成严重威胁。现如今, 中国最典型的病毒污染问题就是新型冠状病毒的传播, 通过空气将有害的微生物传入人体, 从而导致人体患病, 免疫力低下, 对人体生命健康造成严重威胁, 影响社会的正常秩序。对此, 为了提高公共卫生防疫能力, 以及为人们创造优良的生活环境, 就需要采取相应的科学控制手段阻断微生物污染现象的传播。

2 微生物的来源分析

这些有害微生物大多来源于水体、大气等自然环境, 通过灰尘粒子、水蒸气等以气溶胶的形式在人们所生存的环境

境中不断传播, 对人体生命健康造成威胁。

另外, 微生物还会受环境因素的影响, 温热潮湿的环境更容易滋生大量的细菌, 影响着人们的生命健康。例如, 由于室内环境湿度过高以及空调加湿器等电气设备的使用过度, 使得室内环境湿度提升, 导致细菌和真菌等微生物不断繁殖, 以及室内的设施如地毯、窗帘等为微生物提供了生存繁殖场所, 在室内饲养宠物也会加大微生物滋生的概率。

3 室内空气中微生物污染控制方法

3.1 通风换气法

为了能够极大程度上改善室内空气的洁净程度, 需要采用科学的微生物污染控制手段, 降低室内空气微生物的繁殖速率。其中, 可以利用通风换气的方法达到物理稀释的作用, 不仅可以利用自然通风的方法, 达到降低空气微生物浓度的效果, 还可以利用机械通风进行微生物消毒工作^[1]。以手术室为例, 如果在手术完成后进行自然通风之后, 再进行空气消毒, 那么空气中的细菌和真菌等微生物浓度将会有所

【作者简介】吴彩兰(1971-), 女, 中国广东广州人, 工程师, 从事环境消毒治污与“四害”消杀防治研究。

下降,而如果在手术后直接进行密闭门窗的空气消毒,那么所达到的消毒杀菌效果不够明显。据有关数据显示,利用新风系统进行空气消毒杀菌工作 1.5~2h 后,细菌真菌浓度的降低具有显著的作用,能有效优化室内的空气质量,为人们的生活提供更加舒适的环境。

利用通风换气的手段能够达到物理稀释的作用,虽然能够有效降低室内空气中细菌和真菌等微生物的浓度,但不能真正意义上达到消毒杀菌的作用,所以为了能够更大程度上消灭大量的细菌和真菌,需要与其他消毒技术相结合,共同净化室内空气。

3.2 过滤除菌方法

由于细菌和真菌病毒等微生物是通过气溶胶的形式在空气中传播的,所以为了能够阻断细菌和真菌的传播,可以利用过滤除菌的方法,将气溶胶的传播途径进行阻断,根据微生物尺寸大小,合理设置过滤器的过滤膜孔径,有效将微生物阻拦在过滤器上,从而达到高效的消毒除菌效果。

对于不同的消毒杀菌方式所产生的室内空气消毒效果进行了研究和分析,其中主要是对于紫外辐照、空气消毒机消毒和层流过滤除菌消毒方法进行了研究。消毒时间设置为两个小时,其中杀菌程度达到百分之百的是层流过滤法。过滤效果最差的是紫外辐照方法,发生再次污染的情况最多的就是紫外线消毒方法。因此,层流过滤法能够达到高效的除菌杀毒效果,能够有效拦截大量的细菌、真菌和病毒等微生物颗粒,不过对于微生物的拦截工作和灭菌工作,紫外线过滤器能够有效提高杀菌程度。

为了能够改善人们的生活品质,净化室内的空气质量,社会各界对于其予以高度重视。要想提高消毒效果,可以利用低阻的驻极体纤维,其能够达到良好的抗菌效果。另外,还可以利用先进的纳米纤维和微米纤维所制成的复合材料,阻挡细菌、真菌、病毒等微生物的传播,使其达到良好的过滤效果。

由于细菌、真菌、病毒的微生物能够大量繁殖,所以如果利用普通的过滤除菌方法难以达到全面的杀菌作用,反而会导致微生物再次进行繁殖,对空气环境造成二次污染,所以必须结合先进的化学消毒技术,利用紫外线、臭氧、高温催化剂等提高过滤除菌效果。

3.3 紫外辐照方法

有调查表明,紫外辐照方法对细菌病毒等微生物的消灭方法效果最明显,紫外线辐照技术能够通过 UVC 对病毒细菌等物质的结构进行破坏,使其核酸蛋白质分子结构破裂,使细胞失去原有的活性。

利用紫外线进行消毒的方法主要是通过汞灯、紫外发光二极管(UV-LED)器件对细菌、真菌和病毒进行消灭,其中,有研究学者进行了细菌、真菌和病毒的灭活实验,结果表明 UVC 的杀菌效果最高的是细菌,最弱的是病毒。并且利用紫外线辐照的方法还需要根据实际的室内环境湿度、空间大小选择合适的消毒技术,才能够有效达到良好的消毒效果。不过,利用紫外线杀菌方法需要避免在人们的日常居住环境中进行使用,因为其会对人体造成很大的危害。

3.4 等离子体技术

为了从根本上破坏微生物体内核酸和蛋白质分子结构的稳定性,导致细胞死亡,还可以利用等离子技术在高压的作用下,对一种气体进行部分或完全电离,从而在高压紫外光子、粒子自由积团等的作用下,破坏微生物结构。

利用直流电源放电的方式消除室内空气中的微生物,可以达到对于直径较大的颗粒物良好的杀菌效果,而类似于 PM2.5 的细颗粒物杀菌效果不明显。正与负极性电晕放电的方式相比,正极性电晕放电方式能够达到更高的杀菌效果,一般情况下,利用低温等离子体消毒剂进行消毒,适用于大巴车、学生宿舍内,可以达到较高的杀菌效果,不过在利用等离子体技术进行杀菌的过程中,需要定期对过滤网进行清洗,以免灰尘附着影响杀菌效果^[2]。

3.5 臭氧消毒方法

对于湿度较高的空气环境利用臭氧消毒方法能够起到良好的杀菌效果,因为臭氧能够在空气中分解产生强氧化物,破坏微生物的核酸结构和蛋白质结构,使细胞失去活性,从而达到良好的杀菌效果。

不过利用臭氧消毒方法需要确保空气环境的湿度较高,才能够达到良好的杀菌效果,而需要注意的是利用臭氧消毒将会对人体的生命健康造成一定的威胁,因为臭氧物质具有腐蚀性,对房屋建筑会造成腐蚀作用,影响人们的居住环境,为了能够降低对人体与房屋建筑的危害需要与其他消毒方式进行结合,不仅能够达到良好的消毒效果,还能够避免对人体健康造成危害。

3.6 中药消杀方法

通过不同种类的中药药物,能够对空气中的细菌病菌等微生物进行消除,其中利用比较广泛的,就是艾叶、苍术、金银花等,其中应用成本投入较少的就是苍术药物,并且不会对人体生命健康造成威胁,应用起来更加方便。另外,在空气消毒过程中应用最广泛的艾叶,因为其能够达到高效的抑菌效果,没有毒害性。在空气消毒过程中应用非常广泛,并且根据研究学者的研究发现,如果控制好苍术的用量,

将会对大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌等细菌微生物产生极高的消灭作用。

利用中药空气消毒的方法更容易进行操作，并且所消耗的成本较低，不会含有副作用，所以可以在污染较高的环境中使用，能够达到良好的杀菌效果。

4 结语

近年来，空气中微生物污染控制方法研究已取得了突破性进展，未来势必要继续提高产业的创新研发能力。例如，为了能够加强紫外辐照方法的杀菌效果，可以通过脉冲紫外光线的照射进行多波长的协同照射，有效提高对于细菌、真菌、病毒等微生物的杀菌效果，如果想要提高紫外线杀毒技

术的安全性，可以尝试利用 222nm 远紫外消毒技术^[3]。同时，还要加快研发新型材料消毒灭菌技术的步伐，发明更加高效的微生物灭菌过滤装置，结合新风系统、空气净化器设置相应的灭菌过滤装置，有效提高整体的病原体消灭效果。

参考文献

- [1] 林燕萍,杨陈,李永贵.驻极体空气过滤纤维及其过滤数值模型研究进展[J].化工新型材料,2020,48(9):29-31.
- [2] 魏楚,钱晓明.纳米纤维复合空气过滤材料的研究进展[J].化工新型材料,2020,48(8):32-36.
- [3] 代彩红,王彦飞,吴志峰.紫外辐射消毒中UVC辐射照度的测量与溯源[J].照明工程学报,2020,31(2):1-5.