

- treatment of liver malignancy[J]. Med Phys, 2011, 38(2): 736-742.
- [18]陈胜利, 朱栋梁, 邹容珠, 等. 介入放射诊治中患者X射线辐射受照水平[J]. 中国辐射卫生, 2008, 17(1): 8-12.
- [19]MARTIN C.J. Management of patient dose in radiology in the UK[J]. Radiat Prot Dosimetry, 2011, 147(3): 355-372.
- [20]PAPAGEORGIOU E, TSAPAKI V, TSALAFOUTAS IA, et al. Comparison of patient doses in interventional radiology procedures performed in two large hospitals in Greece[J]. Radiat Prot Dosimetry, 2007, 124(2): 97-102.
- [21]TSAPAKI V, KOTTOU S, VANO E, et al. Patient dose values in a dedicated Greek cardiac centre[J]. Br J Radiol, 2003, 76(910): 726-730.
- [22]BOGAERT E, BACHER K, LEMMENS K, et al. A large-scale multicentre study of patient skin doses in interventional cardiology: dose-area product action levels and dose reference levels[J]. Br J Radiol, 2009, 82(976): 303-312.
- [23]MILLER DL, BALTER S, COLE PE, et al. Radiation doses in interventional radiology procedures: the RAD-IR study: part I: overall measures of dose[J]. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14(6): 711-727.
- [24]D'HELFET CJ, BRENNAN PC, MCGEE AM, et al. Potential Irish dose reference levels for cardiac interventional examinations[J]. Br J Radiol, 2009, 82(976): 296-302.

(收稿日期: 2011-06-15)

(英文编审: 薛寿征; 编辑: 郭薇薇; 校对: 郭薇薇)

文章编号: 1006-3617(2012)05-0315-03

中图分类号: R126.4

文献标志码: A

【调查研究】

深圳市某区公共场所集中空调通风系统卫生现况调查

严燕, 姜立民, 严宙宁, 袁梦

摘要: [目的] 了解深圳市某区公共场所集中空调通风系统的卫生现况, 为规范公共场所集中空调通风系统的卫生管理提供依据。[方法] 随机抽取部分公共场所(3所医院、2家酒店、1所办公楼)的20套集中空调通风系统, 依据《公共场所集中空调通风系统卫生规范》对空调系统的卫生指标进行采样检测。[结果] 所抽取的公共场所集中空调通风系统新风量合格率为40.0%。送风中可吸入颗粒物(PM_{10})、细菌总数、真菌总数、 β -溶血性链球菌合格率分别为64.3%、74.5%、93.9%和100.0%。风管内表面积尘量、细菌总数、真菌总数、 β -溶血性链球菌合格率分别为63.1%、100.0%、91.7%和100.0%。冷却水与冷凝水中嗜肺军团菌检测结果合格率为91.9%。[结论] 该区公共场所集中空调通风系统存在一定程度的污染, 应定期清洗消毒, 加强卫生管理。

关键词: 公共场所; 集中空调; 通风系统; 卫生学评价

A Survey on the Hygiene of Central Air Conditioning System in a District of Shenzhen YAN Yan, JIANG Li-min, YAN Zhou-ning, YUAN Meng (Shenzhen Nanshan Center for Disease Control and Prevention, Shenzhen, Guangdong 518054, China) • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To investigate the hygienic status of central air conditioning systems in representative public places in a district of Shenzhen, so as to provide basis for hygienic regulation and management. [Methods] The hygienic indices of 20 central air conditioning systems from representative public places (3 hospitals, 2 hotels and 1 office building) selected randomly were monitored according to the *Specification for Hygiene Management Central Air Conditioning Ventilation System of Public Place*. [Results] The qualified rate of fresh air supplement was 40.0%. The qualified rates of PM_{10} , total bacteria, total fungi and β -hemolytic streptococcus counts in supply air were 64.3%, 74.5%, 93.9% and 100%, respectively. The qualified rates of pipeline dust load, total bacteria, total fungi and β -hemolytic streptococcus on the surface of ventilation pipes were 63.1%, 100.0%, 91.7% and 100.0%, respectively. The qualified rate of *Legionella pneumophila* was 91.9% in cooling water and condensed water. [Conclusion] Certain degree of contamination existed in part of the central air conditioning systems in this district. Cleaning and disinfection should be conducted regularly, and the supervision on hygienic management should be strengthened.

Key Words: public place; central air conditioning; ventilation system; hygienic evaluation

[作者简介] 严燕(1980—), 女, 学士, 主管医师; 研究方向: 环境卫生; E-mail: sly20059@163.com

[作者单位] 深圳市南山区疾病预防控制中心, 广东 深圳 518054

随着经济的快速发展,现代建筑物越来越多地使用集中空调通风系统。然而,集中空调通风系统对于室内空气质量具有两面性,一方面,它具有积极意义,可以提高人体舒适度,排除或稀释各种空气污染物;另一方面,其消极意义在于,可能导致空气污染物的形成和扩展,引起各种卫生问题,危害人体健康。

我国大陆集中空调卫生安全问题不容乐观,卫生部曾对近千家宾馆饭店、大型商场、超市的集中空调进行过一次卫生状况抽检,结果显示,高达 47% 的集中空调系统属于严重污染,中度污染者达 46%,合格者仅有 6%^[1]。卫生部于 2006 年 3 月颁布并实施了一个管理办法和三个规范:《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》^[2]、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》^[3](以下简称“卫生规范”)、《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》^[3]、《公共场所集中空调通风系统清洗规范》^[3]。为了解该管理办法和三个规范正式实施后深圳市某区公共场所集中空调通风系统的卫生状况,本调查拟对该区部分公共场所集中空调通风系统进行检测与卫生学评价。

1 材料与方法

1.1 材料

于 2009—2010 年随机选择深圳市某区具有集中空调通风系统的 3 所医院、2 家酒店、1 所办公楼,并随机抽取其中 20 套集中空调通风系统作为调查对象,采样期间空调系统为制冷状态,部分新风运行。

1.2 方法

1.2.1 采样方法 采样方法均按照“卫生规范”^[3]要求进行。

新风量采样,按照“卫生规范”附录 B 要求进行测点数选择,测定风管检测断面面积,分环或分块确定检测点。

送风中可吸入颗粒物(PM₁₀)的采样,按照“卫生规范”附录 C 要求进行,抽样点送风口面积小于 0.1 m² 的设置 3 个检测点,送风口面积在 0.1 m² 以上的设置 5 个检测点,检测点在送风口散流器下风方向 15~20 cm 处,以梅花布点方式用便携式仪器(DUSTMATE 激光粉尘仪,英国 Turnkey 公司)现场读数。送风中微生物的采样,按照“卫生规范”附录 D 要求进行,采样点设在距送风口下风方向 15~20 cm 处,采样是在集中空调处于正常运行状态时,门窗关闭 1 h 后用撞击法进行随机抽样和无菌采样。

风管内表面积尘量的采样,按照“卫生规范”附录 H 进行,采样积尘量所使用的无纺布在使用前应放于玻璃平皿内,放在 105℃ 恒温箱内干燥 2 h,然后放入干燥器内冷却 4 h,称量初重。采样时用 5 cm × 5 cm 规格板放在风管内表面一个底面,布 2 个采样点,采内表面 50 cm²,取出无纺布擦拭规格板内灰尘,直到擦拭干净为止,放入玻璃平皿内保管送检。风管内表面微生物的采样,按照“卫生规范”附录 I 要求进行,在送风管的底面处,采用 5 cm × 5 cm 无菌规格板,布 2 个采样点,采内表面 50 cm²,用灭菌生理盐水湿润棉拭子,在规格板框内横竖来回涂抹各 5 次后,用灭菌剪刀剪去棉签接触手的部位,将棉拭子放入 10 mL 生理盐水管内送检。

嗜肺军团菌项目的采样,按照“卫生规范”附录 A 进行,在采样点依无菌操作取 200 mL 冷却水或冷凝水。

1.2.2 检测方法 按“卫生规范”要求执行。集中空调通风系统新风量的检验方法,按附录 B 的要求进行;空调送风中 PM₁₀ 的检验方法按附录 C 的要求进行;空调送风中微生物的检验项目为细菌总数、真菌总数、β-溶血性链球菌,检验方法按附录 D 的要求进行;风管内表面积尘量的检验方法按附录 H 进行;风管内表面微生物的检验项目为细菌总数、真菌总数、β-溶血性链球菌,检验方法按附录 I 进行;集中空调通风系统冷却水和冷凝水的检验项目为嗜肺军团菌,检验方法按附录 A 的要求进行。

1.2.3 评价标准 根据“卫生规范”要求及所检测项目的卫生标准分别作出评价结论。

2 结果

2.1 新风量

本次调查的公共场所 20 套集中空调通风系统,其中 7 套空调系统的新风采气口在室内采气,2 套空调系统未设新风,对余下 11 套空调系统新风量进行检测,合格者为 8 套,均值为 54.49 m³/(h·人)。本次抽检新风量合格率为 40.0%。

2.2 空调送风卫生指标

本次调查的集中空调通风系统送风中 PM₁₀、细菌总数、真菌总数、β-溶血性链球菌合格率分别为 64.3%、74.5%、93.9% 和 100.0%,见表 1。

表 1 集中空调送风系统送风指标检测结果

检测项目	样品总份数	检测值范围	均值	合格份数	合格率 (%)
PM ₁₀ (mg/m ³)	98	0.0155~0.3679	0.0869	63	64.3
细菌总数(cfu/m ³)	98	7~2100	357.1	73	74.5
真菌总数(cfu/m ³)	98	4~2300	308.5	92	93.9
β-溶血性链球菌(cfu/m ³)	98	未检出	未检出	98	100.0

2.3 风管内表面卫生指标

本次调查的集中空调通风系统风管内表面积尘量、细菌总数、真菌总数、β-溶血性链球菌合格率分别为 63.1%、100.0%、91.7% 和 100.0%,见表 2。

表 2 集中空调送风系统风管内表面指标检测结果

检测项目	样品总份数	检测值范围	均值	合格份数	合格率 (%)
积尘量(g/m ²)	84	0.10~76.20	21.19	53	63.1
细菌总数(cfu/m ²)	84	0~13	1.7	84	100.0
真菌总数(cfu/m ²)	84	0~470	28.5	77	91.7
β-溶血性链球菌(cfu/m ²)	84	未检出	未检出	84	100.0

2.4 嗜肺军团菌

本次调查对集中空调通风系统的冷却水和冷凝水进行检测,检测项目为嗜肺军团菌,共检测样品 37 份,其中 3 份检出嗜肺军团菌,合格者为 34 份,合格率为 91.9%。

3 讨论

本调查显示,深圳市某区部分公共场所集中空调通风系统存在不同程度的污染,污染程度与近年深圳市的相关报道^[4-6]

比较, 总体情况不是很好, 尤其是送风中 PM_{10} 、细菌总数和风管表面积尘量合格率较低。

新风量不足、新风质量下降、甚至无新风是引起集中空调通风系统污染的一个重要原因。本次调查中, 集中空调通风系统的新风量均值为 $54.49 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$, 总体合格率较低, 仅为 40.0%, 主要是因为 20 套空调系统中, 有 2 套空调系统未设新风, 有 7 套空调系统的新风采气口在室内采气, 不符合《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》中集中空调通风系统的新风应当直接来自室外, 严禁从机房、楼道及天棚吊顶等处间接吸取新风的要求。新风口的位置设置不当是造成新风质量下降的主要原因^[7], 结合本次现场调查情况发现, 新风口设置在室内、新风通过吊顶吸入等是比较常见的问题。此外, 多数单位的空调系统采取上送上回的气流组织形式, 送风口和排风口距离过近, 做不到新风的均匀分布, 也很难提高室内的换气效果。同时, 运营单位的管理不到位也是一个亟待解决的问题。从卫生角度考虑, 新风量是越大越好, 但是从运营成本考虑, 新风量却是越小越好, 部分单位为了减少能耗, 人为降低新风比例甚至关闭新风, 这样, 即使按要求设计了新风机组和新风量, 也起不到应有的作用。

如果没有过滤器, 一台集中空调不间断地运行 1 年, 吸进集中空调的灰尘约为 131 kg, 其中所带的细菌等病原微生物的量可想而知^[8]。而部分公共场所的集中空调通风系统已经投入使用多年, 却从未委托有资质的空调专业清洗机构对空调系统各部件进行过规范性的清洗消毒, 出现检测结果超标的情况也就在情理之中。究其原因, 可能与目前有资质的空调清洗消毒机构较少、空调管理人员缺乏对空调清洗的正确认识等有关。

调查结果还显示, 空调系统未安装空气净化消毒装置、新风管未设置检测口、未制订空调系统运行卫生管理制度、公共场所负责人缺乏集中空调卫生知识等, 也是较为普遍存在的问题, 这些因素都可能与空调系统污染问题有关。

根据本次调查结果, 提出以下措施和建议: 首先, 卫生行政部门应加强监管力度, 在新、改、扩建项目的审批过程中严格把关, 在设计施工源头上不留隐患, 在日常卫生监督中, 也可以结合集中空调通风系统卫生状况对公共场所进行评级和分类管理。其次, 做好集中空调通风系统卫生知识的健康教育

工作, 提高公众的卫生意识, 尤其应使公共场所负责人和集中空调管理人员认识到此项工作的重要性, 自发自觉做好空调卫生管理工作。再次, 对集中空调通风系统的卫生管理工作不同于其他行业, 具有较强的专业性和技术性, 应建立技术过硬、设备先进、取得资质的检测评价机构和清洗消毒队伍, 以便及时发现和处理集中空调通风系统的污染问题。

综上所述, 虽然目前卫生部出台了一个管理办法和三个规范, 加强了公共场所集中空调通风系统的卫生管理, 但是实际情况仍不容乐观, 当地政府及卫生部门应进一步增加投入, 加大对集中空调通风系统的清洗消毒和监管力度, 以保护受众的身体健康。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] 金银龙. 集中空调污染与健康危害的控制[M]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 卫生部关于印发《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》的通知[EB/OL]. (2006-02-10) [2011-11-20]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/pw10603/200804/27574.htm>.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 卫生部关于印发《公共场所集中空调通风系统卫生规范》等三个规范的通知[EB/OL]. (2006-10-19) [2011-11-20]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/pw10603/200804/27571.htm>.
- [4] 张志诚, 余淑苑, 王苑玲, 等. 深圳市酒店空调系统微生物污染现状调查[J]. 中国卫生工程学, 2007, 6(4): 207-209.
- [5] 林海, 杨荣兴. 深圳市部分高层建筑集中空调卫生状况调查[J]. 华南预防医学, 2008, 34(3): 63-64.
- [6] 林爱红, 梁焯南, 叶宝英, 等. 深圳市酒店集中空调通风系统微生物污染基线调查[J]. 实用预防医学, 2010, 17(9): 1794-1795.
- [7] 袁敏敏. 公共场所集中空调设计的卫生问题[J]. 环境与健康杂志, 2008, 25(10): 925-926.
- [8] 沈红, 赵霞, 蒋兴祥. 公共场所集中空调通风系统微生物污染检测与评价[J]. 现代预防医学, 2006, 33(7): 1144-1145.

(收稿日期: 2011-11-21)

(英文编审: 薛寿征; 编辑: 郭薇薇; 校对: 郭薇薇)