

某地铁综合体建设项目集中空调通风系统卫生学预评价

姜彩霞, 王耀澜, 吴小辉, 杨章萍

摘要: 通过对某大型地铁商业综合体建设项目进行集中空调通风系统卫生学预评价, 预测该项目建成后各场所可能存在的卫生学问题。根据建设项目集中空调通风系统相关设施及新风排风口分布情况的分析, 评估集中空调通风系统的设计参数和采取的防护措施是否符合卫生要求。本工程集中空调通风系统在室内温湿度的设计参数、新风口、回风口、排风口、风管系统、冷却水、冷凝水系统、降噪措施、空调机房等方面基本符合相关规范标准要求, 但仍存在卫生学问题。应对新风量、停车库通风及冷却塔防护距离进行重新设计。

关键词: 建设项目; 集中空调; 评价

Audit in View of Hygiene on the Design of Central Air Conditioning System in a Subway Complex Construction Project JIANG Cai-xia, WANG Yao-lan, WU Xiao-hui, YANG Zhang-ping (Hangzhou Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310021, China) • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: This article intends to predict and assess possible hazards of a central air conditioning system in a large subway complex construction project. Design, technical parameters, and corresponding protective measures were audited and assessed in compliance with relevant hygienic standards. The overall plan and designed parameters on indoor temperature and humidity, fresh air vents, return air inlets, air outlets, duct systems, cooling water facility, condensate system, noise reduction measures, and air-conditioning room of this system fundamentally met the requirements of relevant national standards and guidelines. However, certain probable hygienic hazards still exist, thus fresh air volume, garage ventilation, and protection distance from the cooling tower need to be redesigned.

Key Words: construction project; central air conditioning; assessment

为推动经济发展, 杭州市规划建设大型交通枢纽, 集交通换乘、居住、商业、宾馆于一体, 称为地铁综合体。为了创造公共场所良好的空调通风卫生条件, 预防疾病, 保障涉及人群的身体健康, 根据《公共场所卫生管理条例》、《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》^[1]等有关法律、法规的规定, 开展该地铁综合体集中空调通风系统的卫生学预评价工作。

1 材料与方法

1.1 评价依据

运用《公共场所卫生管理条例》、《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》^[1]、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》^[2]、《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》^[3]、《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019—2003)^[4]、《室内空气质量标准》(GB/T 18883—2002)^[5]、《空调通风系统运行管理规范》(GB 50365—2005)^[6]等相关标准、规范进行评价。

1.2 评价范围及内容

评价范围包括该地铁综合体的集中空调通风系统及机动

车地下停车场地的机械通风系统。评价内容为该项目集中空调通风系统的新风量、地下停车场地的机械通风系统、冷却水系统以及卫生防护措施的预期效果等。

2 结果

2.1 工程概况

该综合体地块分为两个区域, 一是主体工程(交通换乘中心), 二是居住区域, 包括宾馆、写字楼与住宅共5幢单体建筑。此地块总用地面积为114 238 m², 交通换乘中心位于地块东南角, 居住功能的各单体建筑呈弧形依次布置在地块东北面至西面。两区域之间是中央景观花园, 防护距离达到150 m以上。防护距离符合国家标准的要求。

交通换乘中心设在地下3层和地上4层; 地铁换乘设在地下2层; 地上1层为长途汽车乘客候车、上下客、出租车候车、托运及后勤服务; 地上2层是停车及司机休息区; 商业用房布置在地下2层和地上1~4层; 地下汽车车库位于地下1~3层。

2.2 空调新风量

根据初步设计, 本项目的额定人数和新风量设计见表1。

根据国家卫生标准, 本项目新风量的设计参数在额定设计人数条件下, 均符合卫生要求。但是需考虑节假日高峰人流时对新风量的要求。

[作者简介] 姜彩霞(1972—), 女, 硕士, 副主任医师; 研究方向: 公共卫生检测和评价; E-mail: rainbowjiang893@yahoo.com.cn

[作者单位] 杭州市疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310021

表 1 杭州地铁综合体建设项目额定设计人数和新风量

楼层	设计最大人数 (人/h)	区域新风量 (m³/h)	新风量 [m³/(h·人)]
地下 2 层地铁换乘	4000	120 000	30
地下 2 层商业用房	2400	48 000	20
地上 1~4 层商业用房	每层 2500	每层 51 000	20
地上 1 层汽车站	1960	59 000	30
地上 2 层南站区域	1000	20 000	20
餐厅	5000	100 000	20
宾馆客房	每层 70	3 500	50
写字楼	每层 330	9 900	30

本项目设 20 个大巴发车口, 根据杭州现有同等规模长途汽车站数据, 节假日高峰时发车班次可达到 150 辆/h, 按照每辆车乘坐 50 人计算, 乘客提前约 1 h 进站等候, 在高峰时段停留在本项目 1 层候车区域内的客流量预计可达到 7 500 人/h。此时设计的新风量就不能满足要求, 建议设计单位对额定人数和新风量重新进行设计, 并设置二氧化碳 (CO₂) 浓度监测仪, 用于及时了解室内 CO₂ 浓度并据此对新风量进行调整, 以满足节能要求。

同样, 地铁人数设计也应在对国内大城市地铁运营状况调查研究的基础上提出, 同时考虑上下班、节假日的高峰人数及汽车站的运营能力进行设计。本项目地铁区域设计人数为 4 000 人/h, 根据对汽车站高峰客流量的估计, 本项目对地铁高峰客流量预计也存在不足。

本项目地铁站岛式站台宽 11 m, 有效站台长 120 m, 设 600 mm × 300 mm 送风口 64 个, 不存在盲端, 采用上送风, 轨顶排风形式。事故机械排风 12 万 m³/h, 同时设置报警装置和环境监测设备。通道、楼梯、自动扶梯设计宽度最小为单向自动扶梯 1.5 m, 最大设计宽度为 3.8 m 宽通道, 满足《地铁设计规范》^[7] (GB 50157—2003) 的设计要求。

2.3 通风系统

根据初步设计, 本工程空调新风除地下区域通过新风竖井从地上 1 层室外取新风外, 其余楼层空调新风均通过新风百叶直接取自本层外墙。地下层新风进风口距离地面 2.0 m, 分别接入地下 1、2、3 层, 排风口位置设置在主体工程屋顶 20.4 m。

主体工程地下汽车库 1~3 层设计停车位 2 800 个, 每层平时通风量 60 m³/h, 设计包括平时通风和事故通风, 事故通风达到 12 次/h, 排风出口位于屋顶。满足《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019—2003)^[4] 的设计要求。

2.4 冷却塔

本工程冷却塔有 2 组分别设置在本项目主体工程屋顶和宾馆屋顶, 宾馆屋顶冷却塔与最近的写字楼距离约 22 m。建议选择飘水少的冷却塔并在四周加以遮挡, 加强日常清洁, 同时调整冷却塔设置位置以增加与周边建筑的卫生防护距离。

2.5 降噪措施

本设计方案中, 项目拟选用低噪声的空气处理机组, 新风机房、空调机房均独立设置, 机房内墙体上贴附吸音材料。空气处理机组与风管进出口均设减振软接头, 空气处理机组吊挂安装采用圆钢减振支吊架, 落地安装时底部安装橡胶减震垫。

2.6 卫生防护设施

本项目集中空调新风口和排风口均设有防雨百叶和金属防虫网, 新风口设置初效过滤, 回风口设置粗中效过滤, 新回风口均设置风量调节阀, 主风管上设 600 mm × 600 mm 或 400 mm × 400 mm 可开闭检修口, 便于维护检修和清洗消毒。

3 讨论

随着社会的进步、经济的快速发展和人民生活水平的提高, 城市建筑物越来越多地采用集中空调, 特别在宾馆、饭店、商场等公共场所广泛使用, 人们学习、生活和工作的室内空气质量更大程度上依赖于集中空调通风系统的送风质量。但是集中空调通风系统在给人们带来舒适环境的同时, 由于空调通风系统的污染及其不合理的使用, 已经成为建筑物室内空气污染的主要来源之一^[8]。

污染严重的集中空调系统, 可导致军团菌病、流行性感冒等空气传播性疾病暴发流行。特别是大中型商场、超市、宾馆、酒店, 人群相对密集, 人员流动性大, 一旦有传染性疾病的流行, 后果不堪设想。上海、哈尔滨等城市的调查显示, 公共场所集中空调存在送风中微生物超标、含尘量超标等多种污染问题^[9-10]。地铁作为相对密闭的特殊环境, 自然通风不足, 需要依靠机械通风系统和空调系统调节温湿度, 由于人员密集、流动性大, 更加容易引起疾病传播^[11], 所以开展集中空调通风系统卫生学预评价工作很有必要。本项目集中空调通风系统在室内温湿度的设计参数、新风口、回风口、排风口、风管系统、冷却水、冷凝水系统、降噪措施、空调机房等方面基本符合相关规范标准要求, 但仍存在一些不足, 故要求设计单位对设计方案进行修订。

集中空调通风系统卫生学评价是一项新的公共卫生技术工作, 需要不断摸索和总结工作经验。通过开展本项目的评价工作, 有以下几点体会:

一是在撰写评价报告前, 要对设计图纸、设计说明进行仔细分析, 包括建设项目概况、服务人数、空调类型、设计参数、新风机组、风管及封口设置位置、冷却塔设置等。评价工作要在熟悉项目集中空调设置情况及相关卫生标准规范、暖通设计标准、行业设计标准的基础上才能做出有针对性的评价和建议。

二是在评价时不能只针对集中空调通风系统进行分析, 对于可能影响通风的其他因素也要进行全面分析, 比如事故通风、排烟系统、应急通道等。地铁在发生火灾时, 造成人员伤亡绝大部分是被烟气熏倒、中毒、窒息所致, 所以有效的事故排风是地铁通风系统中最重要的组成部分。在对地铁通风系统进行评价时, 需要详细调查地铁站的平面布局、机械送排风系统设置位置、空调系统设计参数、通道设置情况等内容, 才能做出客观正确的评价, 从而为设计单位提供依据。

三是《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》^[3] 仅明确了评价的内容和格式, 没有明确评价的具体方法, 本项目在评价报告编制过程中参照《建设项目职业病危害预评价导则》(GBZ 196—2007)^[12] 中的方法, 综合运用了类比法和检查表法。

类比法是通过对比评价相同或相似项目的现场卫生学调查、有关文件、技术资料、事故案例等进行分析,预测拟评价项目的设计内容是否满足要求。本项目对汽车站高峰客流量的估计就是采用了类比法。检查表法是根据国家法律、标准和规范,通过对拟评价项目可能引起集中空调系统污染的环节编制成检查表,逐条进行检查并作出符合性评价,对不符合项应说明存在问题,并提出改进措施。对于风险评估法,由于标准中也没有明确提出评估的具体方法,所以在评价报告中没有运用。

综上所述,集中空调通风系统卫生学评价工作需要在贯彻卫生法规的基础上不断总结经验,提高专业技术,完善评价方法和标准,才能使这项评价新技术得到进一步发展。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] 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]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/pw10603/200804/27574.htm>.
 - [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规范》的通知[EB/OL].[2006-02-10]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/pgzdt/200804/28196.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学评价规范》等三个规范的通知[EB/OL].[2006-02-10]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/pw10603/200804/27571.htm>.
 - [4] 中华人民共和国建设部. GB 50019—2003 采暖通风与空气调节设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2003.
 - [5] 中华人民共和国卫生部. GB/T 18883—2002 室内空气质量标准[S]. 北京: 中国质检出版社, 2002.
 - [6] 中华人民共和国建设部. GB 50365—2005 空调通风系统运行管理规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.
 - [7] 中华人民共和国建设部. GB 50157—2003 地铁设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2003.
 - [8] 郑重山, 张健, 李小晖, 等. 广州市公共场所集中空调通风系统卫生质量调查分析[J]. 中国卫生工程学, 2010, 9(3): 205-207.
 - [9] 邹立国, 胡春雷. 哈尔滨市公共场所集中空调通风系统抽检结果分析[J]. 中国公共卫生管理, 2009, 25(4): 381-382.
 - [10] 吕锡芳, 陈晓东, 许慧慧, 等. 三城市集中空调系统污染情况调查及影响因素分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(7): 1773-1774, 1777.
 - [11] 李丽, 钱春燕, 张海云, 等. 上海市轨道交通系统车站空气质量状况调查[J]. 环境与职业医学, 2011, 28(5): 277-280.
 - [12] 中华人民共和国卫生部. GBZ 196—2007 建设项目职业病危害评价导则[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- (收稿日期: 2011-10-23)
(英文编审: 金克峙; 编辑: 丁瑾瑜; 校对: 张晶)

(上接第 530 页)

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部. 卫生部关于发布《血源性病原体职业接触防护导则》国家职业卫生标准的通告[EB/OL].[2009-03-02]. <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohbgt/s9506/200903/39321.htm>.
 - [2] 毛秀英, 吴欣娟, 于荔梅, 等. 部分临床护士发生针刺伤情况的调查[J]. 中华护理杂志, 2003, 38(6): 422-425.
 - [3] PANLILIO AL, CARDO DM, GROHSCOPF LA, et al. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis[J]. MMWR Recomm Rep, 2005, 54(RR-9): 1-17.
 - [4] 徐秀芝. 医务人员血源性职业暴露的危险因素分析[J]. 浙江预防医学, 2010, 22(5): 25-26.
 - [5] 魏侍萍. 工勤人员职业安全存在问题及对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(20): 3191.
- (收稿日期: 2011-10-25)
(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 葛宏妍)

【精彩预告】

SARIMA 模型在上海道路交通伤害预测中的应用

为探讨季节性差分自回归滑动平均模型(SARIMA)预测道路交通伤害的可行性,利用EViews软件对2000—2009年上海道路交通伤害死亡的季度数据进行SARIMA模型拟合,并利用2010年数据对预测数据进行验证。结果发现,上海市交通死亡具有明显的季节要素,趋势要素呈逐步下降的现象,对原始图形识别后,综合考察几种模型拟合优劣,最终采用SARMIA(2 1 0)(0 1 1)₄能很好地拟合上海市交通伤害死亡情况,并对2010年季度死亡率进行预测,季度死亡率预测值分别为1.49/10万、1.74/10万、1.93/10万和2.06/10万,实际值均在预测区间内。SARIMA模型是一种能较好地预测道路交通伤害的工具,能为预防控制道路交通伤害提供决策依据。

此文将于近期刊出,敬请关注!