

· 论 著 ·

# 北京昌平区 2009—2010 学年中小学 教学环境卫生学监测结果分析

张 崛, 郭红侠, 崔永强, 黄艳丽, 刘玉红, 刘晓培, 王金飞, 滕淑凤  
北京市昌平区疾病预防控制中心, 北京 102200

**摘要:** **目的** 了解昌平区中小学教学环境卫生学现状。**方法** 2009 年 11 月至 2010 年 1 月, 对辖区 71 所中小学校教学环境严格按照学校卫生标准的要求进行了监测, 监测项目计算合格率并进行中小学校之间、城乡学校之间的比较。**结果** 课桌椅分配符合率 38.73%, 小学高于中学 ( $\chi^2=5.278, P<0.05$ ), 城镇高于乡村 ( $\chi^2=6.157, P<0.05$ ); 玻地比合格率 30.28%, 乡村高于城镇 ( $\chi^2=7.629, P<0.05$ ); 采光系数和后侧墙反射系数合格率分别为 54.93% 和 35.21%, 其城乡学校之间及中小学校之间差异均无统计学意义; 灯桌间距合格率 35.92%, 小学高于中学 ( $\chi^2=4.095, P<0.05$ ), 城镇高于乡村 ( $\chi^2=4.243, P<0.05$ ); 桌面平均照度合格率 46.49%, 其城乡学校之间及中小学校之间差异均无统计学意义; 黑板反射系数合格率 80.28%; 室温、CO<sub>2</sub> 含量、相对湿度、室内噪声合格率分别为 71.83%、67.61%、46.48% 和 87.32%; 16.67% 的城镇中学女厕所蹲位不足, 10.39% 的乡村学校男小便池长度不够, 9.09% 的乡村学校厕所为旱厕或水旱兼有, 便后洗手设施不足或无洗手设施。**结论** 昌平区中小学教学环境存在诸多问题, 应引起有关部门的高度重视。

**关键词:** 中小学校; 教学环境; 卫生学

**中图分类号:** G637.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-6639 (2012) 05-0353-04

## Surveillance and analysis on teaching environment hygiene among 2009-2010 grade of primary and secondary School in Changping district, Beijing city

ZHANG Jue, GUO Hong-xia, CUI Yong-qiang, HUANG Yan-li,

LIU Yu-hong, LIU Xiao-pei, WANG Jin-fei, TENG Shu-feng

Centers for Disease Prevention and Control of Changping, Beijing 102200, China

Corresponding author: ZHANG Jue, E-mail: 13910727231@139.com

**Abstract: Objective** To understand the environmental health status of Primary and Secondary Schools' teaching environment in Changping district. **Methods** From Nov. 2009 to Jan. 2010, 71 primary and secondary schools' teaching environment were investigated. **Results** The coincidence rate of desk-chair setting was 38.73%, primary schools were higher than secondary schools ( $P<0.05$ ), in urban areas were higher than those in rural areas ( $P<0.05$ ); Glass and the ground of the ratio is 30.28%, in rural areas were higher than those in urban areas ( $P<0.05$ ); Daylighting coefficient and rear wall reflection coefficient qualified rate were 54.93% and 35.21% respectively; Light table spacing was 35.92%, primary schools were higher than secondary schools ( $P<0.05$ ), in urban areas were higher than those in rural areas ( $P<0.05$ ); The standard reaching rate of desk top illumination was 46.49%; The standard reaching rate of black board reflection coefficient was 80.28%; The classroom room temperature, indoor noise, CO<sub>2</sub> content and relative humidity qualified rate were 71.83%, 87.32%, 67.16% and 46.3%; 16.67% of urban secondary school CunWei ladies room insufficient; 20.5% rural school male urinal per capita length is insufficient, 9.09% of the rural school toilets for pit toilet or with toilet, without washing facilities or inadequate hand-washing facilities. **Conclusions** There are many environmental quality problems in primary and secondary schools of Changping district,

作者简介: 张崛, 本科, 副主任医师, 主要从事卫生防疫工作

通讯作者: 张崛, E-mail: 13910727231@139.com

should cause the attention of the relevant departments.

**Key words:** Primary and secondary schools; Teaching environment; Hygiene

为全面了解北京市昌平区中小学教学环境卫生学状况,本调查研究于 2009 年 11 月至 2010 年 1 月对辖区 71 所中小学校教学环境卫生学状况进行了监测,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 昌平区教育部门和集体办学的 71 所中小学校,其中小学 34 所(城小 14 所,乡小 20 所),中学 37 所(城中 18 所,乡中 19 所)。一贯制学校按中学部和小学部划归监测。每所学校选取具有代表性的 1~3 间共计 142 间教室监测教室环境,同时监测该校厕所相关情况。

### 1.2 方法

**1.2.1 监测指标** 包括教室人均面积、黑板、课桌椅、采光、照明、微小气候、噪声、厕所 8 个项目,其中微小气候包括室温、相对湿度、风速、CO<sub>2</sub> 4 个指标。

**1.2.2 测量工具** CENTER310 数位温湿度计(群特科技股份有限公司,台湾)、GXH-3051 便携式红外线分析器(北京均方理化科技研究所)、AWA5633D 声级计(杭州爱华仪器有限公司)、7565-X 室内空气品质检测仪(TSI 公司,美国)、TES-1332 数位式照度计(泰仕电子工业股份有限公司,中国台湾)、皮尺、钢卷尺、学生身高及课桌椅型号测量尺等。以上仪器均经过中国计量科学院检定或校准,并在有效期内使用。

**1.2.3 测量方法** 测量人员均为区疾控中心学校卫生科专业技术人员,经统一培训,测量依照 GB 5699-85《采光测量方法》、GB 5700-85《室内照明测量方法》、GB/T 18204-2000《公共场所卫生标准检验方法》等进行。

**1.2.4 评价标准** 按 GBJ 99-86《中小学校建筑设计规范》、WS 99-1998《黑板安全卫生标准》、GB/T 50033-2001《建筑采光设计标准》、GB 50034-2004《建筑照明设计标准》、GB/T 3976-2002《学校课桌椅功能尺寸》、GB/T 17224-1998《中小学校教室采暖温度标准》、GB/T 18205-2000《学校卫生监督综合评价》等进行判定。

**1.3 统计学处理** 采用 Epi Data 3.02 建库录入并作逻辑检错,SPSS 19.0 统计分析,多个率的比较用行×列表  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  差异有统计学意义。按地理位置,人为将昌平区划分为城镇和乡村两部

分,凡学校位于城镇的按城镇学校统计,凡学校位于乡村的按乡村学校统计。

## 2 结果

**2.1 教室人均面积** 小学教室人均面积最小为 1.11 m<sup>2</sup>/人,最大为 4.32 m<sup>2</sup>/人;中学教室人均面积最小为 1.25 m<sup>2</sup>/人,最大为 3.78 m<sup>2</sup>/人。除城镇某小学 1 间教室人均面积不合格外,其余被抽检的 141 间教室人均面积均达标准,教室人均面积合格率为 99.30%。

**2.2 课桌椅分配符合率** 课桌椅配套率 100.00%。每间教室各抽取 10 名学生测量与其配套的课桌椅,课桌、课椅及课桌椅分配符合率分别为 40.77%、50.70% 和 38.73%。课桌椅分配符合率小学(48.53%)高于中学(29.73%),城镇(48.15%)高于乡村(27.66%),差异均有统计学意义( $\chi^2 = 5.278, 6.157, P = 0.022, 0.013$ )。

**2.3 黑板** 142 块教学黑板均为深色毛玻璃等材质;黑板完整(无破损)率 97.89%,有 3 所乡村中学的教学黑板有缺损;反射系数合格率 80.28%;尺寸符合标准的占 67.61%,且城镇学校高于乡村学校,差异有统计学意义( $\chi^2 = 3.876, P = 0.049$ );96 间教室有黑板灯;黑板最低照度 35W,最高 878W,平均照度合格率 15.49%,城镇学校高于乡村学校,差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.266, P = 0.022$ );黑板平均照度合格率中学高于小学,差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.694, P = 0.101$ ),见表 1。

**2.4 教室采光** 玻地比合格率为 30.28%,乡村学校高于城镇学校,差异有统计学意义( $\chi^2 = 7.629, P = 0.006$ );93.66%的教室南北朝向,左侧采光者占 98.59%;采光系数和后/侧墙反射系数合格率分别为 54.93% 和 35.21%,其城乡学校和中小学校之间差异均无统计学意义,见表 2。

**2.5 教室照明** 被监测教室均采用荧光灯照明,85.21%(121/142)的照明灯具按灯管长轴垂直于黑板面的方向悬挂,73.94%(105/142)的教室采用控照式灯具。

**2.5.1 室内照明** 照明总合格率 66.20%,小学高于中学,城镇高于乡村,但差异均无统计学意义( $\chi^2 = 2.004, 0.120, P = 0.157, 0.729$ ),见表 2。

**2.5.2 灯桌间距** 合格率为 35.92%,小学高于

中学, 城镇学校高于乡村学校, 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.095, 4.243, P = 0.043, 0.039$ ), 见表 2。

**2.5.3 桌面照度** 最低 75W, 最高 573W, 照度均匀度合格率 38.73%; 桌面平均照度合格率 46.48%, 城乡学校之间 ( $\chi^2 = 0.167, P = 0.682$ ) 及中小学校之间 ( $\chi^2 = 2.191, P = 0.139$ ) 差异均无统计学意义, 见表 2。

**2.6 室内微小气候和噪声** 教室室温最低 12.5℃, 最高 22.8℃, 总体合格率 71.83%, 城镇

学校高于乡村学校, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 3.953, P = 0.047$ ); 室内噪声、CO<sub>2</sub> 含量和相对湿度合格率分别为 87.32%、67.61% 和 46.48%, 见表 3。

**2.7 厕所** 中小学校男厕所每蹲位学生数均达标。城镇学校厕所均为水冲式, 便后洗手设施能满足需要; 有 6 所城镇中学女生厕所蹲位不足, 占 16.67%; 7 所乡村学校厕所为旱厕或水旱兼有, 占 9.09%, 便后洗手设施不足或无洗手设施, 8 所乡村学校男小便池人均长度不够, 占 10.39%。

表 1 2009—2010 学年昌平区中小学教学黑板监测达标情况 [间 (%) ]

监测指标	小学			中学			总计		
	城小 (n=29)	乡小 (n=39)	小计 (n=68)	城中 (n=36)	乡中 (n=38)	小计 (n=74)	城合 (n=65)	乡合 (n=77)	小计 (n=142)
大小	25(86.21)	25(64.10)	50(73.53)	24(66.67)	22(57.89)	46(62.16)	49(75.38)	47(61.04)	96(67.61)
无破损	29(100.00)	39(100.00)	68(100.00)	36(100.00)	35(92.11)	71(95.95)	65(100.00)	74(96.10)	139(97.89)
反射系数	29(100.00)	24(61.54)	53(77.94)	27(75.00)	34(89.47)	61(82.43)	56(86.15)	58(75.32)	114(80.28)
黑板灯	21(72.41)	23(58.97)	44(64.71)	26(72.22)	26(68.42)	52(70.27)	47(72.31)	49(63.64)	96(67.61)
黑板表面平均照度	0(0)	7(17.95)	7(10.29)	15(41.67)	0(0)	15(20.27)	15(23.08)	7(9.09)	22(15.49)

表 2 2009—2010 学年昌平区中小学教室采光照明监测合格情况 [间 (%) ]

监测指标	小学			中学			总计		
	城小 (n=29)	乡小 (n=39)	小计 (n=68)	城中 (n=36)	乡中 (n=38)	小计 (n=74)	城合 (n=65)	乡合 (n=77)	小计 (n=142)
朝向	24(82.76)	38(97.44)	62(91.18)	35(97.22)	36(94.74)	71(95.95)	59(90.77)	74(96.10)	133(93.66)
采光系数	18(62.07)	21(53.85)	39(57.35)	21(58.33)	18(47.37)	39(52.70)	39(60.00)	39(50.65)	78(54.93)
玻地比	8(27.59)	12(30.77)	20(29.41)	4(11.11)	19(50.00)	23(31.08)	12(18.46)	31(40.26)	43(30.28)
后/侧墙反射系数	14(48.28)	11(28.21)	25(36.76)	11(30.56)	14(36.84)	25(33.78)	25(38.46)	25(32.47)	50(35.21)
照明	22(75.86)	27(69.23)	49(72.06)	22(61.11)	23(60.53)	45(60.81)	44(67.69)	50(64.94)	94(66.20)
桌面平均照度	14(48.28)	22(56.41)	36(52.94)	15(41.67)	15(39.47)	30(40.54)	29(44.62)	37(48.05)	66(46.48)
桌面照度均匀度	15(51.72)	13(33.33)	28(41.18)	12(33.33)	15(39.47)	27(36.49)	27(41.54)	28(36.36)	55(38.73)
灯桌间距	13(44.83)	17(43.59)	30(44.12)	16(44.44)	5(13.16)	21(28.38)	29(44.62)	22(28.57)	51(35.92)

表 3 2009—2010 学年昌平区中小学室内微小气候和噪声监测合格情况 [间 (%) ]

监测指标	小学			中学			总计		
	城小 (n=29)	乡小 (n=39)	小计 (n=68)	城中 (n=36)	乡中 (n=38)	小计 (n=74)	城合 (n=65)	乡合 (n=77)	小计 (n=142)
二氧化碳	24(82.76)	24(61.54)	48(70.59)	22(61.11)	26(68.42)	48(64.86)	46(70.77)	50(64.94)	96(67.61)
室温	21(72.41)	30(76.92)	51(75.00)	31(86.11)	20(52.63)	51(68.92)	52(80.00)	50(64.94)	102(71.83)
相对湿度	18(62.07)	13(33.33)	31(45.59)	15(41.67)	20(52.63)	35(47.30)	33(50.77)	33(42.86)	66(46.48)
风速	29(100.00)	39(100.00)	68(100.00)	36(100.00)	38(100.00)	74(100.00)	65(100.00)	77(100.00)	142(100.00)
噪声	24(82.76)	34(87.18)	58(85.29)	34(94.44)	32(84.21)	66(89.20)	58(89.23)	66(85.71)	124(87.32)

### 3 讨论

**3.1 乡村学校存在校舍陈旧室大人稀资源闲置现象** 本学年辖区中小学教室人均面积合格率为 99.30%, 高于同期深圳、天津、南宁等地<sup>[1-3]</sup>, 也高于本市其他区县水平<sup>[4-6]</sup>, 与近年来辖区教育部门严格班级编制且生源不足有关。随着城镇人口密度的增加和教育等部门政策的倾斜, 城镇学校办学条件改善加快, 师资质量明显提高, 并且乡村城镇化进程的加快, 又吸引更多乡村学校的老师流转到

城镇学校, 乡村学校师资质量显著下降, 生源日渐减少, 在班级规模不变的情况下形成人均面积相对较大而校舍设施陈旧的局面。乡村学校生源少由此带来教学设施资源的闲置和浪费。

**3.2 课桌椅不匹配是辖区中小学教学基础设施的突出问题** 国外对于学生课桌椅的研究已持续多年, 课桌椅分配符合率也是不容乐观<sup>[7]</sup>。本次辖区被监测的 142 间教室, 课桌椅分配符合率达标者仅为 38.73%, 低于天津等地<sup>[2-3,8]</sup>的调查结果。究其原因, 一是部分学校对课桌椅卫生要求和标准不了

解,对不合格的桌椅给学生造成的身体危害缺乏认识;二是部分学校错误地追求课桌椅相同高度的美观统一;三是部分学校实行换人不换位的定期座位轮换制;四是各种社会考试频繁借用城镇学校教室致使桌椅被随意摆放,学生再次回来上课时无法找回跟自己身高配套的桌椅;五是部分学校配置的课桌椅不合格,无法调节到与学生身高匹配的高度。

**3.3 黑板制作尚需规范,黑板照度有待提高** 部分教学黑板存在偏小、反射系数较高、局部破损等情况,主要是未按卫生要求进行选材制作和安装,或黑板表面已陈旧受损而未及时修复,或未定期涂色或无彻底清洁;黑板平均照度合格率低于本市其他区县水平<sup>[4]</sup>,主要是部分学校为不影响多媒体使用,选择减少或摘去黑板灯,而安装黑板灯的教室,或将黑板灯悬挂过高或离黑板较远,直接削弱了黑板灯的照明作用。

**3.4 部分教室建造设计上存在采光不足的缺陷** 本次监测显示,教室玻地比合格率为 30.28%,远低于本市其他区县水平<sup>[4-5]</sup>。主要是辖区绝大多数学校为内廊设计,单面采光,窗户面积较小,导致教室自然采光较差。另外,部分教室未按南北朝向设计,导致其接受光照的时间大为缩短。教室后/侧墙反射系数合格率 35.21%,主要是大部分教室后/侧墙安装了黑板或张贴着各种资料或未定期洁白,墙壁反射光线较差所致。

**3.5 教室照明亟待改善** 桌面平均照度合格率 46.48%,远低于本市其他区县水平<sup>[4-5]</sup>。分析认为,教室照明灯管支数不足、或损坏老化灯管不及时更换、或非控照式灯具、或灯桌间距过大是其主要原因,而灯管排列不合理导致照度均匀度较低。

**3.6 部分教室存在噪声污染** 本次监测的室内噪声合格率虽高于市内外诸多城市和地区<sup>[2,4-5,8]</sup>,但低于本区 2007 年的监测结果(合格率 92.96%)<sup>[7]</sup>,这说明辖区大多数中小学校周边环境较安静,但近年来部分学校周边房地产开发在建项目和市政交通升级改造施工成为主要噪声污染因子。置身于交通主干道周边和闹市区的学校如果不搬迁,随着道路通车而产生的噪声将成为持续的污染。

**3.7 部分教室室内微小气候不良** 有 71.83%的教室室温达标,但因通风换气不足等原因导致 CO<sub>2</sub> 含量合格率(67.61%)较低;另外教室相对湿度合格率 46.48%,可能与冬季教室集中供暖比较干燥,缺乏湿式清扫有关。

**3.8 城乡学校尚需进一步完成改厕工作** 7 所学校厕所为旱厕或水旱兼有,便后洗手设施不足,存在发生粪-口传染病的隐患;6 所城镇中学女厕所蹲位不足,8 所乡村学校男小便池人均长度不够,易造成学生等候时间过长,上课迟到。

综上所述,昌平区中小学校教学环境卫生学状况不容乐观,虽然本次监测结果总体合格率较 2007 年监测结果<sup>[1]</sup>有较大提高,说明昌平区中小学校在贯彻执行《学校卫生工作条例》方面做了努力,但并不能掩盖目前仍有诸多分项指标合格率较低的状况,而这些状况很多在学校新建的时候就已经存在,且带有普遍性<sup>[4,8-10]</sup>。昌平区应抓住北京市 2010—2012 三年完成全市中小学校舍抗震加固工作这一有利时机,高标准严要求地进行全面的整改和提高,以使抗震加固后的新校舍符合国家卫生标准;教育部门应合理分配教育资源,采取教补、支教、轮换等平衡师资力量的扶持政策,对在乡村学校支教任教的老师在职称聘任等方面予以鼓励,扼制因师资水平和教学质量引起的择校潮,实现城乡教育良性发展,全面提高辖区整体教学水平。

## 参考文献

- [1] 凌清琼. 深圳市龙岗区某街道 2009—2010 年学校卫生监测结果分析 [J]. 职业与健康, 2011, 27 (9): 1029-1031.
- [2] 刘凤霞, 王学敏. 天津市河北区中小学校教学、生活环境监测结果分析 [J]. 职业与健康, 2010, 26 (1): 74-75.
- [3] 丁伟, 阳柳蓉. 南宁市学校卫生监督综合评价结果分析 [J]. 中国学校卫生, 2010, 31 (1): 95-96.
- [4] 赵瑞兰, 李玉堂, 张立敏, 等. 北京市顺义区 2008—2009 年中小学校教室卫生状况调查 [J]. 中国卫生监督杂志, 2010, 17 (4): 352-354.
- [5] 丁玉萍, 张海燕. 北京市怀柔区中小学校教室物质环境检测结果 [J]. 职业与健康, 2010, 26 (2): 205-206.
- [6] Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry [J]. Applied Ergonomics, 2006, 37 (6): 765-773.
- [7] 郭国强, 钟六珍, 庞志良, 等. 2009 年深圳市宝安区部分中小学校教学环境卫生状况调查 [J]. 预防医学论坛, 2010, 16 (9): 796-797.
- [8] 王会松, 郭红侠, 崔永强, 等. 北京市昌平区中小学校教学环境卫生学评价 [J]. 中国学校卫生, 2008, 29 (12): 1152-1153.
- [9] 程相玉. 2005 年定陶县中小学建筑设备卫生状况调查 [J]. 预防医学论坛, 2007, 13 (1): 62-63.
- [10] 张丹阳, 高海波, 邹杰. 学校卫生监督工作现状调查及对策 [J]. 中外医学研究, 2011, 9 (16): 151-152.

收稿日期:2011-12-05 修回日期:2012-02-16 责任编辑:车宜平