

中小学校作为避难疏散场所的规划对策研究*

马东辉¹, 翟亚欣¹, 范波²

(1. 北京工业大学 建筑与城市规划学院, 北京城市与工程安全减灾中心, 北京 100124;

2. 徐州市城乡建设局, 江苏 徐州 221000)

摘要:中小学校具有布局有效, 设施齐备, 广为人知, 生活方便, 互救互联, 便于疏散等多方面的优点, 其作为可利用的应急避难场所重要资源, 在城市规划中占有重要的位置。城市因为人员密集, 中小学校的利用是满足紧急避难要求所必需的, 但是在汶川、玉树等特大地震的抗震救灾实施工作中, 暴露出很多建设、规划以及配置等多方面的问题。基于此, 通过对中小学校作为避难疏散场所的必要性和有效性进行研究, 并从不同角度, 不同层面的有效避难面积数据进行统计和分析, 结合我国的城市规划和避难疏散规划的现状和相关标准进行比对, 研究我国中小学校建筑和规划在避震疏散结构体系和避灾要求方面存在的问题, 提出适宜于城市规划和建设的中小学校避难疏散利用对策, 为今后中小学校的防灾规划提供依据和参考。

关键词:中小学校; 避难场所; 防灾; 规划对策

中图分类号: X43 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2010)S0-0040-06

0 引言

避难疏散场所指用作灾难发生时用于受灾人员疏散和灾后临时生活的场地和建筑, 避难场所的合理规划和合理配置是整个地区抗震防灾体系的核心部分, 一般划分为紧急避难场所、固定避难场所和中心避难场所三种类型。避难场所的建设通常利用绿地、停车场等空旷用地以及抗震能力较高的公共建筑。

2003年北京元大都城垣遗址公园是我国第一个正式建成的应急避难场所^[1]。“十一五”期间, 我国许多省市相继开展了应急避难疏散场所的试点建设, 但大多采用公园、绿地形式。由于中小学校服务功能的要求, 其空间分布和用地保障性强, 被许多国家作为避难疏散场所建设的重要选择。在日本和美国乃至一些发展中国家, 将学校作为灾时避难场所或紧急求助中心进行设计, 一方面较高的建筑抗震设防标准可保护学生和老师的生命安全, 另一方面学校里大空间的教室、场馆以及较大的空地可供灾民避难和临时安置^[2]。

1995年阪神地震后, 日本政府实施了对学校建筑进行抗震加固并将其改造为避难场所的计划, 到2008年底, 60%以上的学校完成了改造。

2008年汶川大地震的发生, 使得避难疏散场所的建设得到了党和政府的极大重视, 引起了全社会的广泛关注。温家宝总理曾表示, 要把学校建成最安全的地方, 要把学校建设成社会和家长放心的地方, 建成灾后第一避难所。2009年, 我国开始在地震高危险区实施校舍安全工程, 对中小学校舍开展排查、鉴定和加固, 大幅提高学校建筑抗震能力。

我国避难场所建设起步较晚, 在规划和建设方面仍欠缺较多, 今后一段时间内进行避难疏散场所规划和建设的任务仍非常繁重。在城市教育规划、城市防灾减灾规划和校舍安全工程等工作中, 确定中小学校在城镇避难疏散体系中的定位是一项至关重要的工作。本文针对我国城乡避难疏散场所规划建设中的现实情况, 多点分析, 综合考虑, 提出了中小学校作为避难场所的规划对策。

* 收稿日期: 2010-09-25

基金项目: 工程院重大咨询项目资助“汶川地震工程破坏与对策”(2010-ZD-04); “十一五”国家科技支撑计划子课题(2006BAJ06B01-01, 2006BAJ04A03-06)

作者简介: 马东辉(1968-), 男, 汉族, 河北赵县人, 研究员, 主要研究方向为城市安全与防灾. E-mail: ieemdh@163.com

1 我国现有中小学校现状以及汶川与玉树地震中学校受灾情况

据教育部统计,截止到2008年底,我国共有各类学校58万所,在校学生人数3.21亿。高中阶段学校30806所,其中普通高中15206所,在校人数2476.3万人,中等职业教育学校14847所,在校人数2087.1万人;初中阶段学校59315所,在校人数4841.4万人;普通小学300854所,在校人数10331.5万人;学前教育学校133722所,在校人数2475.0万人^[3]。

据统计分析,我国城市总计中小学校总占地面积7.02亿 m^2 ,按我国现有城市人口3.71亿平均计算,人均校园面积可达1.89 m^2 。其中城市非建筑用地面积约为4.04亿 m^2 ,按所有城市人口平均计算人均1.09 m^2 。城市可利用作为避离开敞校园面积3.63亿 m^2 ,按所有城市人口平均计算人均0.98 m^2 ^[3]。

我国城镇总计中小学校总占地面积21.8亿 m^2 ,按我国现有城镇人口5.94亿平均计算,人均校园面积可达3.67 m^2 。其中城镇非建筑用地面积约为14.7亿 m^2 ,按所有城镇人口平均计算人均2.5 m^2 。城镇可利用作为避离开敞校园面积13.5亿 m^2 ,按所有城镇人口平均计算人均2.27 m^2 ^[3]。(注:本文中进行分析时,包括了:小学,一般初中,普通高中。)

面对我国城市建设中可用作避难场所用地紧张的现实,中小校园是可供利用的有效资源。

2008年汶川地震学校受损数量约13779处,总面积 $21.9 \times 10^7 \text{m}^2$,其中严重破坏的校舍面积约占38%,倒塌的校舍面积约占3.8%^[4]。

2010年玉树地震学校的楼房50%倒塌,100%平房倒塌,学生死亡207人,占总比例1%,震区因地震倒塌的校舍36572 m^2 ,占震区校舍总面积的37.26%;未坍塌而结构受到严重损毁不能使用的校舍占总校舍面积的62.74%,207名学生中,校外死亡占64.7%。

这两次地震暴露出了我国中小学校舍抗震能力与社会预期偏离严重的问题,但随着全国校舍安全工程的实施,相信校舍抗震能力会有较大的提高,也为中小学校作为避难疏散场所提供了保障。

据统计局数据,全国公园面积为20亿 m^2 ,按50%可利用面积计算,有10亿 m^2 可用面积,根据

城镇人口5.94亿人口计算,人均公园面积为1.68 m^2 ,这表明仅仅依靠公园作为避难面积,用地面积较为紧张,如果加上城镇中小学人均2.27 m^2 的面积,就能达到城镇人均4 m^2 的避难面积,这说明对公园作为避难场所存在的面积不足现状,中小学校作为避难场所的建设意义重大。

2 中小学校作为避难场所的有利条件分析

根据我国现行有关法律法规和技术标准的要求,结合我国目前中小学校网点布局的情况,中小学校用作避难场所具有许多有利条件,具体分析如下:

2.1 我国现行有关法律法规的规定使得中小学校用作避难场所在布局和规模上可得到有效保证

《中华人民共和国义务教育法》第十二条规定:适龄儿童、少年免试入学。地方各级人民政府应该保障适龄儿童、少年在户籍所在地学校就近入学。

从中反映出:①在中小学规划时,入学人口应考虑所有适龄儿童和少年;②入学人口考虑按照适龄儿童、少年户籍所在地学校就近入学的原则进行规划。

《〈中华人民共和国义务教育法〉实施细则》第五章实施保障第二十六条规定,实施义务教育的学校设置,由设区的市级或者县级人民政府统筹规划,合理布局。小学的设置应当有利于适龄儿童、少年就近入学。寄宿制小学设置可适当集中。普通初级中学和初级中等职业技术学校的设置,应当根据人口分布状况和地理条件相对集中。因此,学生的上学距离是一个硬性的指标。

第二章实施步骤第八条规定,实施义务教育,应当具备三个基本条件,分别为①与适龄儿童、少年数量相适应的校舍及其他基本教学设施;②具有按编制标准配备的教师和符合义务教育法规定要求的师资来源;③具有一定的经济能力,能够按照规定标准逐步配置教学仪器、图书资料和文娱、体育、卫生器材。所以小学的招生能力及规模也是学校规划是否合理的一个重要指标^[5]。

因此,把中小学校作为应急避难场所在规划布局上具有强制法律保障。

2.2 中小学校具有可作为避难场所的场地和建筑

中小学校用作避难疏散场所,有两种类型设施

可供利用:

- (1) 中小学校的空旷场地(如操场、绿地等);
- (2) 中小学校校舍(包括教室、宿舍、场馆等)。

从这些场地和建筑的可利用条件来看,可考虑顺序为:操场,广场,绿地;普通教室,公共教室(如阶梯教室),食堂,宿舍,体育用房,办公室等;其他公共用房(如图书馆、实验室)。中小学校可作为疏散场所的场地和建筑除操场、绿地、广场等空旷场地外,其他可利用的校舍建筑大体上可以分为三类:第一类为平灾转换方便,灾后可立即投入使用的,包括普通教室,公共教室;第二类为平灾转换较方便,灾后可简单整理即可投入使用的,包括食堂,宿舍,体育用房,办公室等;第三类为难以立即投入使用的,包括其他公共用房(如图书馆、实验室)。

于是可以把场地使用状况分为三种,①可使用的开敞面积,我们称之为一级可利用场所;②可利用开敞面积加上第一类场所,我们称之为二级可利用场所;③为可利用开敞面积加上第一类场所再加上第二类场所,我们称之为三级可利用场所。

一、二、三级可利用场所面积现状如表 1 所示。

表 1 一、二、三级可利用场所面积现状表

	城市	县镇	农村
一级可利用场地总面积/亿 m ²	3.63	9.83	19.2
一级可利用场地人均面积/m ²	0.98	4.41	2.62
二级可利用场地总面积/亿 m ²	4.1	10.5	20.4
二级可利用场地平均面积/m ²	1.10	4.73	2.78
三级可利用场地总面积/亿 m ²	4.7	11.4	21.1
三级可利用场地平均面积/m ²	1.26	5.11	2.87

2.3 按照现行城乡规划的相关技术标准,中小学校网点布局和建设规模相当程度上可以保证避难疏散的需要

《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 - 2007 中第 8.2.10 条规定 紧急避震疏散场所的服务半径宜为 500 m,步行大约 10 min 之内可以到达;固定避震疏散场所的服务半径宜为 2 ~ 3 km,步行大约 1 h 之内可以到达^[6]。按照城市规划的相关规定和技术标准,小学的服务半径不宜大于 500 m,中学的服务半径不宜大于 1 000 m,从服务半径上可以满足避难疏散的需要。

《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 - 2007 中第 8.2.9 条 避震疏散场地的规模:紧急避震疏散

场地的用地不宜小于 0.1 hm²,固定避震疏散场地不宜小于 1 hm²,中心避震疏散场地不宜小于 50 hm²^[6]。

《城市居住区规划设计规范》GB 50180 - 93 中,中小学校规模在公共服务设施中的设置规模见表 2,可以看到小学的最小设置规模为 6 000 m²,中学的最小设置规模为 11 000 m²^[7]。

从规划中校园规模上,也就是表 2 中的学校建筑设置规定可以看出,在规模上小学学校要在 0.1 hm²以上,可达到紧急避难场所的面积要求;中学通常也要 1 hm²以上,可达到固定避难场所的要求。

表 2 城市居住区规划设计规范中不同类别学校用地面积表^[7]

学校类别	小学	中学
不同类别学校用地面积	12 班: ≥6 000 18 班: ≥7 000 24 班: ≥8 000	18 班: ≥11 000 24 班: ≥12 000 30 班: ≥14 000

2.4 按照我国现有中小学校建设和分布情况,中小学校网点和规模相当程度上可以保证避难疏散的需要

根据教育部统计的指标,从表 3 中分析,幼儿园和农村小学平均水平具备紧急避难场所的面积条件,城市和县镇的小学、中学的平均规模具备作为固定避难场所的面积条件。平均说来从规模上中小校园基本满足避难场所的建设要求。

表 3 全国不同类别校园校均面积^[3]

城乡类别	小学校均面积	一般初中校均面积	普通高中校均面积
城市	11 944	22 707	54 687
县镇	13 781	30 134	65 474
农村	7 335	22 917	53 082

2.5 中小学校作为避难场所是城市居住区满足紧急避难要求所必需

《城市抗震防灾规划标准》GB 50413 - 2007 中 8.2.8 条避震疏散场所每位避震人员的平均有效避难面积,应符合:

(1) 紧急避震疏散场所人均有效避难面积不小于 1 m²,但起紧急避震疏散场所作用的超高层建筑避难层(间)的人均有效避难面积不小于 0.2 m²;

(2) 固定避震疏散场所人均有效避难面积不小于 2 m²^[6]。

按照我国目前城市规划指标分析,满足疏散距离要求的我国城市人均绿地面积在很多大城市

的人口密集区, 约为 1 m^2 左右, 道路面积约为 1.2 m^2 左右, 教育用地面积约为 1 m^2 左右。对于绿地面积考虑到周边建筑工程影响, 其有效疏散面积通常不超过 50%; 道路面积考虑到应急通行要求、两侧建筑影响, 其有效疏散面积通常为 20% 左右; 学校面积中, 可利用的操场和绿地等空旷场所面积约为 30% 左右, 因此, 即使考虑广场等其他形式空旷场所面积, 在我国城市的很多人口密集区域人均可利用疏散场所面积约为 $0.8 \sim 1.2 \text{ m}^2$ 。

公共服务设施控制指标如表 4, 城市居住区规划设计规范中指出“从调查的全国 120 余个居住区、小区实例分析, 有 40% 以上人均公共绿地不足 1 m^2 , 如去掉其中不合标准的公共绿地, 其比例更高”^[7]。这说明我国人均绿地和教育用地面积贴近表中给出的最低标准。中小学现状面积分析见表 5, 从表 4 和表 5 可以分析到, 城市居住区避难面积中, 中小学占有较高的比重, 因此中小学校作为避难场所是城市居住区满足避难要求所必需的。

表 4 公共服务设施控制指标^[7]

不同用地类别	居住区用地面积	小区用地面积	组团用地面积
教育/($\text{m}^2/\text{人}$)	1~2.4	0.7~2.4	0.3~0.5
绿地/($\text{m}^2/\text{人}$)	≥ 1.5	≥ 1	≥ 0.5
人均绿地和教育最低用地面积/($\text{m}^2/\text{人}$)	2.5~3.9	1.7~3.4	0.8~1

表 5 中小学校现状面积分析表

	中小学校面积/亿 m^2	人均中小学校面积/ m^2	中小学校可利用避难面积/亿 m^2	人均中小学校可利用避难面积/ m^2
全国	48.49	3.65	32.70	2.46
城市	7.03	1.89	3.63	0.98
县镇	14.75	6.61	9.83	4.41
农村	26.71	3.64	19.25	2.62

2.6 中小学校基本具有作为避难场所的各类配套设施或改造潜力

中小学校里通常已经按照师生教学、办公和宿住的需要, 配置了消防、供电、供水、能源等配套设施, 很多学校还配置有监控、通信等设施, 基本可以满足应急疏散场所配套设施的配置需要, 只要对其进行抗震能力的改造, 就可以有效支撑灾民的灾后疏散生活。

尽管按照现行规范要求, 中小学校园的主要出入口通常不能紧邻主路, 但对于避难疏散

来说, 对道路适当改造即可满足疏散要求。

2.7 “有灾害, 去学校”的理念可以有效保障城乡应急救援能力

“有灾害, 去学校”是欧美发达国家及多数发展中国家应急疏散的一个很重要的理念^[8], 当前其前提是学校的抗震能力和应急避难能力能够满足应急疏散的要求。中小学校在城镇中分布广泛, 人们通常在 $500 \sim 1500 \text{ m}$ 范围内均能找到学校; 学校作为城镇的公共设施, 常住居民均能较好地了解其位置和基本情况, 成人、儿童等各年龄段以及各阶层人员通常均对其有基本了解; 学校具备各种消防等防灾设施和保障基本生活的水、电等基础设施; 学校不仅具有操场、绿地等空旷场所, 也具有教室、宿舍、办公室等类型的方便灾后生活的建筑空间; 少年、儿童等未成年人对学校环境熟悉, 便于其灾后的心理恢复; 通常一个学区的人们通过适龄学习少年儿童可以建立起相互了解、相互沟通和相互协助的社会环境, 便于灾后生活的组织和自救互救能力的发挥; 以学校为纽带便于组织社区自救、互救和志愿者救援组织, 提高灾害应对能力; 从我国目前城市用地的现状来看, 要应对重大和特大灾害的紧急疏散, 可供利用的公共场所和空旷场地有限, 不利用学校作为疏散场所, 城市很多人员密集地区将难以满足疏散要求, 中小学校是应对城市重大和特大灾害应急疏散的必要场所; 更重要的是, 学校作为公共设施和未成年人密集聚集的公共场所, 保证其抗震安全和应急疏散是政府的基本职责, 是建设人民满意的服务型政府的一项主要任务, 近几年我国正在实行的校舍安全工程等工作为其奠定了坚实基础; 因此, 中小学校作为应急避难场所, 布局有效, 设施齐备, 广为人知, 生活方便, 互救互联, 便于疏散, 通过建立“有灾害, 去学校”的基本应急疏散理念, 可以有效保障城乡应急救援能力。

3 中小学校作为避难疏散场所存在问题分析

3.1 规划建设情况

我国避难场所规划和建设严重滞后, 缺少完整有效的避难疏散体系, 但这也为中小学校建筑作为疏散场所的决策提供了机遇, 可有效避免重复建设;

3.2 疏散生活条件

无论从规划要求和实际建设情况看,我国避难场所基本上仍以选择室外空旷场所为主,全国各城镇基本未见采用抗震能力可靠的建筑作为疏散场所的统筹规划和建设,这与国际上发达国家逐步推进采用室内疏散的趋势不相一致,我国灾后避难场所的生活条件普遍较差;通过对规划作为避难场所的中小校园进行应急疏散改造,可以有效改善我国城镇疏散生活条件。

3.3 建筑抗震能力

中小学建筑普遍抗震能力较差,尽管目前校舍安全工程工作在全国灾害高危险区可提高校舍抗震能力,但中小学校在规划和建设上普遍未统筹考虑应急避难疏散的要求;

3.4 管理体制

我国中小学校办学主体多样,管理体制复杂,一旦决策作为应急避难场所,需要从应急避难疏散管理方面进行制度和法律建设;

4 规划政策建议

从我国目前城镇建设的现状来看,中小学校用作避难疏散场所在许多大中城市十分必要,在城镇规划中,可有下述三种对策方案:

(1)树立“有灾难去学校”的基本防灾疏散理念,把城镇中小学校全部作为固定类应急避难场所,全部利用其场地和建筑设施,并考虑应急配套设施的改造。

(2)考虑在大城市的中心城区把中小学校全部作为固定类应急避难场所,突出解决大城市中心密集城区疏散场所严重不足的问题,其他地区可根据需要利用中小学校的空旷场地主要作为紧急避难场所;另外,在容易发生台风、洪水、暴雨内涝等灾害的地区,由于室外疏散不利于救灾和灾后生活,可把学校作为需要室内疏散的灾后的应急避难场所,这对于东南沿海地区、江河流域洪涝灾害易发地区尤其必要。

(3)只考虑利用中小学校的空旷场地主要作为紧急避难场所,对于疏散用地紧张的大城市人口密集城区,固定疏散考虑向城市其他地区的远程疏散方式。

考虑到我国经济发展现状,现阶段采用第(2)

种对策较为适宜,但长远来看,还是应逐步过渡到第(1)中对策,因此,对于我国经济较发达地区,建议采用第(1)种对策。

5 小结

从汶川大地震开始,玉树地震,南方洪灾,甘肃省舟曲泥石流,中华民族一次又一次经受着大自然给予的重大考验,灾难带给人民重大的生命财产损失,在灾难考验人民意志力的同时,也在检验着中国避难系统的承受力和成熟度,中小学校作为应急避难场所的一大重要组成部分,但是在这几次巨大的灾害面前,其本身受灾情况也十分严重,结果造成大量中小學生伤亡、避难场用地紧张和教育设施重建使学生上课时间拖延等等情况。中小學生是最弱势的群体,也是社会的希望和明天,中小学校作为避难场所的建设是对社会希望的保护,是灾害发生后使人们重建家园,重拾信心的最有效的措施,是一个国家走向发达、文明的一种表现^[9]。中小学校在作为应急避难场所的规划具有重大的现实意义。

注:文中部分数据来自国家教育部及统计局网站,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] 顾林生, 陈志芬. 避难场所与城市安全[J]. 中国减灾, 2007(10): 28-29.
- [2] 陈岚, 韩林飞. 5.12地震后学校建筑规划设计新动向研究[J]. 华中建筑, 2010(5): 19-20.
- [3] 中华人民共和国教育部. 2008年教育统计数据[EB/OL]. [2010-09-01]. <http://www.moe.edu.cn>
- [4] 郭小东, 马东辉, 王志涛, 等. 对学校建筑抗震防灾的思考[J]. 工程抗震与加固改造, 2010, 32(1): 126-131.
- [5] 中华人民共和国义务教育法[S]. [2010-09-01]. <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/69/info20369.html>.
- [6] 中华人民共和国建设部. GB 50413-2007城市抗震防灾规划标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [7] 中华人民共和国建设部. GB 50180-93城市居住区规划设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [8] 肖远军. 关于极端灾害后学校重建的思考[J]. 浙江教育学院学报, 2008(3): 28-30.
- [9] 雄涛. 汶川地震: 学校建筑忧思录[J]. 江西教育, 2008(3): 34-36.

Research on Strategy of Planning for Primary and Middle School as Disaster Shelters

Ma Donghui¹, Zhang Yaxin¹ and Fan Bo²

- (1. *College of Architecture and Urban Planning of Beijing University of Technology; Institute of Earthquake Engineering of Beijing University of Technology, Beijing 100124, China;*
2. *Urban-Rural Development Bureau of Xuzhou, Xuzhou 221000, China)*

Abstract: Primary and middle schools are of the advantages of reasonable distribution, well-equipped, well-known and convenient for living, evacuation and mutual rescue. Primary and middle schools as important resources of emergency shelter sites play an important role in urban planning. Because of dense population in urban area, it is necessary to use primary and middle schools as emergency shelters. But, in the earthquake disaster relief after the Wenchuan and Yushu great earthquakes, it exposes a lot of problems of building, planning and allocation. Based on this, the necessity and effectiveness of the primary and middle schools as disaster shelters are studied, different statistics and data of area of available shelters are summarized and analyzed from different perspectives. The relevant standards are compared in accordance with the status of urban planning and evacuation planning in our country. The problems in the aspect of building structure and planning of primary and middle schools in disaster prevention and evacuation system are studied. The strategy of building primary and middle schools as emergency shelters and disaster evacuation are put forward which can be used as references and basis for disaster prevention planning of primary and middle schools.

Key words: primary and middle school; disaster shelter; disaster prevention; planning strategy