

住区

避难圈

RESIDENTIAL REFUGE CIRCLE

王江波 著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

国家自然科学基金资助(项目批准号:51378010,51008156)

住区避难圈

王江波 著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

• 南京 •

内容提要

避难场所是城市空间的重要组成部分,也是城市规划学科研究的新热点。在我国各地地震灾害频发的背景下,从居民对避难场所、路径的行为选择、避难圈的空间特征等方面出发,系统探讨住区居民的避难行为规律和避难圈的空间布局,显得十分迫切和必要。

本书是两项国家自然科学基金的部分研究成果,侧重基础理论探讨,图文并茂,系统阐述住区中居民选择避难场所、避难路径的空间特征、行为特征、影响要素,以及住区避难圈优良性的评价方法,建构住区避难场所布局模式和避难生活圈的划设方法,具有系统性、贴近规划前沿的特色。

本书可供城市规划学、地理学、建筑学、安全防灾学等相关学科的教学、研究和管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

住区避难圈/王江波著. —南京:东南大学出版社,2016.3

ISBN 978-7-5641-6421-8

I. ①住… II. ①王… III. ①居住区-紧急避难-研究 IV. ①TU984.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 043744 号

住区避难圈

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
出 版 人 江建中
经 销 全国各地新华书店
印 刷 江苏凤凰数码印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.25
彩 插 24 面
字 数 374 千字
版 次 2016 年 3 月第 1 版
印 次 2016 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5641-6421-8
定 价 59.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830。

前言

在快速城市化的背景下,大量人口在城市的聚集,高强度的空间开发,再加上频繁发生的各类突发事件,使得我们被动地进入了一个高风险的社会之中。很多灾害不可避免地会发生,而我们人类也要在城市中取得更好的就业机会和提高生活水平,那么城市的防灾能力就显得尤为重要。以地震为例,避难场所的规模容量和空间布局会直接影响到城市居民的避难效率和效果。我们无法阻止地震的发生,我们无法预知高危事件的出现,但我们需要生活在城市中,因此我们只能选择与灾害共存。那么,提高我们的避难能力势在必行。

近十多年来,我国地震灾害频发,避难场所作为一种特殊的社会公共产品,开始逐步走入广大民众的日常生活。然而,在地震发生的紧急时刻,居民如何选择避难空间来进行避难;同时,又该如何对居民的避难选择行为进行评价分析,并用有效指导避难空间的规划布局,是本书的核心研究问题。

本书将居民的避难行为作为研究的出发点,通过大量的访谈问卷和行为地图的调查,研究居民选择避难路径和避难场所的空间特征和行为特征,分析其影响因素,建立起避难空间选择特征的分析框架和评价方法,并构建基于居民避难行为特征的住区避难场所布局模式和避难生活圈的划设方法。

在空间特征方面,本书重点分析了居民选择避难地点的用地类型、有效性、规模与等级;避难路径的长度、集中度、绕曲性、方向性、连续性和拥挤性;避难圈的平面构型、紧凑度和重心的偏离度等内容。研究发现,居民自主选择避难场所的有效性存在一定问题,尤其在老小区;紧急避难场所和短期固定避难场所的被选择率明显高于中长期避难场所;绝大部分居民选择的避难路径的实际长度都小于 500 m;避难圈的平面构型很不规则,其紧凑度偏低,重心偏离度偏高。

在行为特征方面,居民避难空间选择具有七种典型行为,即就近避难、出口滞留、原地不动、返宅行为、迂回行为、惯性行为和从众行为。同时,居民的自主避难行为具有总体分散和局部群集、离心性与向心性并存、内向性大于外向性等特征。

在布局研究方面,分析了人对避难空间的需求和避难资源的供给原则,提出了避难资源需求和供给理论,初步建立了需求曲线和供给曲线,并图示了避难场所布局和避难圈划设的理想模式。同时,对样本小区的避难场所布局进行了优化。

本书的主要结论如下:一是居民的避难行为具有有限理性的特征;二是空间的可避难性直接决定了避难行为的效率;三是住区层面适宜解决的重点是紧急避难和短期固定避难问题;四是避难资源的供需平衡点应成为限制城市开发强度高的重要指标;五是供需关系是影响避难生活圈布局形式的决定性因素。主要创新点体现在:首先,将居民的避难行为选择特征作为研究出发点;其次,从居住小区层面提出避难圈的基本布局模式;然后,对国家标准中的相关指标提出了完善建议。最后,提出了未来应进一步努力的方向与重点。

王江波
2015年6月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究问题	2
1.3 研究对象与概念界定	3
1.3.1 研究对象与研究范围	3
1.3.2 概念界定	3
1.4 研究目标与研究意义	8
1.4.1 研究目标	8
1.4.2 研究意义	8
1.5 研究方法与框架	8
1.5.1 研究方法	8
1.5.2 研究框架	9
第 2 章 避难心理、行为与空间	11
2.1 避难心理	11
2.2 避难行为	13
2.2.1 研究概述	13
2.2.2 避难行为的类型	15
2.2.3 避难行为的时序特征	16
2.2.4 避难速度	17
2.3 避难路径选择	18
2.3.1 研究概述	18
2.3.2 避难路径选择的心理特征	19
2.3.3 疏散路径选择模型	20
2.4 避难场所选择	20
2.4.1 避难场所选择的原因	20
2.4.2 避难场所选择的用地类型	21
2.5 避难场所布局	22
2.5.1 相关法规	22
2.5.2 用地指标	25
2.5.3 布局方法	27

2.6 避难圈	29
2.6.1 避难圈的相关概念	29
2.6.2 防灾生活圈	30
2.6.3 防灾分区与避难单元	33
2.7 小结	35

第3章 理论基础与研究设计 37

3.1 理论基础	37
3.1.1 心理学的相关理论	37
3.1.2 空间选址的相关理论	45
3.2 研究设计	47
3.2.1 避难场所选择的特征分析	47
3.2.2 避难路径选择的特征分析	48
3.2.3 避难圈选择的特征分析	48
3.3 数据采集	49
3.3.1 样本选择	49
3.3.2 问卷设计与发放	52
3.3.3 受访者属性	53
3.4 小结	54

第4章 居民选择避难场所的特征分析 55

4.1 空间特征	55
4.1.1 用地类型	55
4.1.2 有效性	59
4.1.3 规模与等级特征	60
4.1.4 位置	62
4.1.5 距离	66
4.2 行为类型	71
4.2.1 就近避难	71
4.2.2 出口滞留	72
4.2.3 原地不动	76
4.2.4 返宅行为	79
4.3 行为特征	79
4.3.1 群集性与分散性	79
4.3.2 向心性与离心性	84
4.3.3 内向性与外向性	87
4.4 影响居民选择避难场所的要素分析	89
4.4.1 空间要素	89
4.4.2 个体与社会要素	95

4.5 小结	104
第5章 居民选择避难路径的特征分析	107
5.1 空间特征	107
5.1.1 长度	107
5.1.2 集中度	115
5.1.3 方向性	117
5.1.4 绕曲性	118
5.1.5 拥挤性	120
5.1.6 连续性	124
5.2 行为特征	125
5.2.1 从众行为	125
5.2.2 惯性行为	126
5.2.3 迂回行为	127
5.3 影响要素分析	128
5.3.1 空间要素	128
5.3.2 个体与社会要素	129
5.4 小结	135
第6章 避难圈的空间特征与评价分析	138
6.1 避难圈的形成	138
6.2 避难圈的空间特征	139
6.2.1 平面构型	139
6.2.2 规模	145
6.3 避难圈的紧凑度	147
6.3.1 形状率	147
6.3.2 形状指数	148
6.3.3 圆形率	150
6.3.4 最小外接圆	151
6.4 避难圈重心的偏离度	154
6.4.1 重心的相关概念	154
6.4.2 偏离三角形的构建	164
6.4.3 偏离度分析	168
6.5 小结	174
第7章 住区避难场所布局模式建构	176
7.1 避难资源需求与供给理论	176
7.1.1 需求理论与需求曲线	176
7.1.2 供给理论与供给曲线	180

7.1.3 供需平衡点	185
7.2 避难场所布局的基本要求	186
7.2.1 位置选址	186
7.2.2 服务半径	187
7.2.3 规模与数量	187
7.3 避难场所的布局模式	187
7.3.1 中心式	188
7.3.2 边角式	195
7.3.3 带状式	201
7.3.4 混合式	204
7.4 小结	210

第8章 住区避难生活圈划设 212

8.1 避难生活圈布局的数学模型	212
8.1.1 假设条件	212
8.1.2 选址模型	213
8.2 避难生活圈的划设	213
8.2.1 基本圈形	213
8.2.2 服务半径与服务范围	219
8.2.3 等级与规模	220
8.3 样本小区避难圈的优化	223
8.3.1 优化方法	223
8.3.2 避难场所用地需求	223
8.3.3 建筑倒塌模拟	224
8.3.4 开辟避难场所布局	230
8.3.5 优化前后的指标比较	236
8.4 完善建议	242
8.4.1 避难场所应急配套设施的建设	242
8.4.2 高层住宅室内避难空间的设置	245
8.5 小结	246

第9章 结论与展望 248

9.1 主要结论	248
9.2 创新点	250
9.3 展望	251

参考书目	253
------------	-----

后记	265
----------	-----

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

近十多年来,我国各类重大灾害频繁发生,给民众的生命财产造成了重大损失。例如,1998 年的洪水、2006 年的“桑美”台风、2008 年的南方雪灾和汶川地震、2010 年的上海 11·15 大火、2013 年的雅安芦山地震、2014 年的“海鸥”台风、云南鲁甸地震、凤凰古城的暴雨洪灾等等。在灾害发生时,人们无处避难,或者避难行为不当,导致人员伤亡的事件经常发生。由此,灾害引发的避难问题逐渐引起社会各界的广泛关注。

不同灾害由于其特征的差异,对避难场所的要求也不同:为了预防地震灾害要求避难场所避开地震断裂带;为了预防洪涝灾害要求避难场所设在地势较高的地方;为了预防台风灾害要求避难场所设在建筑室内;等等。本书主要关注的是地震灾害引发的避难问题。

以汶川地震为例,震后建筑倒塌严重,避难场所非常缺乏,再加上连绵大雨和山体滑坡,给灾民的避难生活带来诸多困难。同时,从新闻媒体上曝光的很多监控视频中可以发现,地震发生时,人们四处逃生,纷纷从室内逃向室外,有的躲在院子里,有的站在广场上,有的站在绿化隔离带上,有的跑到城市道路上,有的跑到河边,等等,不一而足。从中可以发现两个问题:第一,在地震发生的紧急时刻,人们不知道应该逃向哪里才可以获得安全;第二,城市中没有为民众提供足够数量和规模的避难场所,城市空间的避难功能不足。也就是说,城市中人们对避难场所的需求很大,但实际的供给却很少。

同时,高强度和高密度开发正在成为我国城市建设的一种主流趋势,而这将使得城市中居民的有效避难疏散问题面临严峻考验。尤其是在大城市和特大城市的中心城区,建筑高度密集,人口高度集中,开放空间严重缺乏;一旦发生大型地震灾害,损失将十分惨重。

另一方面,汶川地震之后,各地陆续开始编制避难场所规划,并进行试点建设,如北京、上海、广州、深圳、杭州、武汉等。整体上看,目前的相关规划主要存在如下两个问题。

第一,重视中心避难场所而忽视紧急避难场所。目前,国内开展的避难场所规划实践,多集中在总规层面,针对范围是全市域范围或中心城区,侧重对中心避难场所和固定避难场所的选址,对紧急避难场所仅提出了指标性要求,而不落地。这与规划编制的层面和工作深度、工作量大小有关。在实际建设中,更加重视中心避难场所的建设,而对紧急避难场所往往只提一些原则性要求。中心避难场所由于用地规模较大,中心城区很难满足其用地条件,因此,通常分布在城郊结合部。但是,这样一来,带来很多不利的问题,诸如区位条件不佳,

远离人口密集区,可达性差,居民使用不便,受惠人群较少,从而影响其实际的有效性。反过来,紧急避难场所由于用地面积小,可以在中心城区寻找合适的场地来布局;同时,由于数量较多,分布较广,离人口密集区近,可达性高,而方便周边居民就近避难,其实际使用效率较高。理应成为在震时发挥作用最大的避难设施,而得到足够的重视,并进行广泛的布局。

第二,忽视避难主体的行为特征。在我国目前的避难场所规划实践中,最核心的工作内容就是避难场所体系的空间布局。于是,避难问题就被简化为一个特殊的公共设施的选址问题,一个简单的纯空间性问题。而事实上,从本质上讲,避难场所规划涉及四个基本要素,即灾害、人、空间、时间。避难场所规划必须对四个基本要素之间的相互关系进行深入研究^[1]。目前的相关规划实践侧重对空间的关注,而忽视其他相关要素,尤其是忽视了人的问题。

从人的角度出发,当灾害来临时,需要研究灾民在不同时期的行为方式特点,空间分布特征、对不同空间的需求情况,对救援活动的需求情况等;同时,调查研究当地城市居民的避难意识水平,避难知识和技能掌握的情况等。这方面的研究成果,对于发现避难行为的时间空间规律具有重要的价值。但是,目前国内的相关研究较少。

既有研究的不足,导致在进行避难空间体系规划时,单纯地以空间为核心,把问题简单化处理,对人的问题考虑得不充分、不细致、不深入,从而不能够真正高效全面地解决由地震带来的人的避难需求问题。

1.2 研究问题

在地震发生的紧急时刻,由于事发突然,政府部门还没有来得及开展大规模的、有组织的避难活动,这时,民众不得不进行自主避难。如果民众的避难知识不足,事前又没有指定足够数量的避难场所,必然会产生极为混乱的局面。每个人都根据自己的判断来选择避难地点,结果很可能是,居民自主选择的很多地点是不安全的,人满为患;而有些指定的避难场所中人数却寥寥无几,避难的效率和效果都不理想。由此可见,地震时,人员的高效疏散是关键。在地震发生的第一时间选择一条有效的避难路径也许就能决定个人的生死。研究民众避难行为的特征,可以更好地为避难场所规划服务。

本书的核心研究问题是:在地震发生的紧急时刻,居民如何选择避难空间来进行避难;同时,又该如何对居民的避难选择行为进行评价分析,并用来有效指导避难空间的规划布局。

(1) 人的避难行为模式

人的避难行为有哪些特点和规律?具体包括:当地震发生时,居民如何选择避难路径和避难地点?所选择的这些避难路径和避难地点具有哪些特征?是什么因素在影响居民的避难空间选择?地震灾害发生时,不同人群根据自身情况的不同,采取不同的避难行为方式,有些行为方式对避难而言是高效的,而有些方式却是低效的。如何从大量人群的不同避难行为中总结高效的行为模式,是进行避难空间布局的基础和前提。

(2) 理想的避难场所和避难生活圈布局模式

一个高效的避难生活圈应如何布局?避难空间的规划,必须结合人的避难行为来进行,

才能提高人的避难效率,改善实际的避难效果。在大城市中心城区,建筑高度密集、开放空间严重短缺,如何利用有限的空间资源条件,构建科学高效的避难生活圈,以提高住区的避难效率,增强城市的整体减灾能力,是解决避难疏散问题的关键。

1.3 研究对象与概念界定

1.3.1 研究对象与研究范围

首先,本书的研究灾种是地震。人的避难行为和避难场所布局的研究均是以地震发生为背景的;对于台风灾害、洪涝灾害和火灾爆炸等其他灾害,本书暂不涉及。

研究对象包括两类:一是物质空间对象,即居住小区,研究居住小区内外部的物质空间环境;二是人,即居住小区内的居民,研究居民在地震来临时的避难行为方式。

居住小区内外的物质空间环境,包括建筑层数、建筑功能、建筑形态、道路形式、道路宽度、小区出入口的位置和数量、小区周边城市道路的宽度、等级、过街设施、小区内的人口数等。

居民的属性特征包括年龄、性别、学历、防灾培训等;避难行为包括居民对避难路径和避难地点的选择行为,一些在避难过程中与避难目的无关的其他行为,不在本研究考虑之内。

研究对象是居民,非本地居民的避难行为不列入本课题。居民对其居住的小区内外部环境都是比较熟悉的,那些非本地居民由于对本地环境不熟悉,在紧急状态下,找不到方向,容易迷路,此类迷路型避难行为不列入本课题的研究范畴。

研究的空间范围是城市中心城区,因为这些区域的建筑和人口高度密集,避难问题比较突出,有较强的代表性。

1.3.2 概念界定

1.3.2.1 避难、避难行为与避难方式

(1) 避难

根据《现代汉语词典》的解释可知,“避难”是躲避灾难或迫害。

根据日本标准型综合性百科工具书《世界大百科事典》的解释,“避难”是因地震、暴雨、火山活动等异常自然现象或过失、事故、战争等人为原因引发灾害,从原来功能遭受破坏的场所或预想危险的场所,向人身和财产安全的场所转移。

“避”,是指避开,躲避;“难”是指灾害、灾难。“难”的类型包括人的生命消亡或身体创伤,以及房屋建筑财产的破坏等。“难”的发生是由灾害及其次生灾害引起的。

在本书中,“避难”是指地震灾害发生时,一种躲避地震灾害的普遍行为,是人在紧急状态下的一种应急行为方式。避难的主体是人,躲避的对象是地震灾害。在避难过程中,人的空间位置发生转移,从危险场所转移到安全场所。

(2) 避难行为

避难行为是指为了达到避难目的而进行的避难活动,包括从开始实施避难到到达避难

场所的过程中的所有相关行为,具体包括决定避难、选择避难开始时间和避难方向、选择避难路径、开展避难行动、选择避难场所,以及到达避难场所等。

避难行为的特征因人而异,因地制宜;避难行为在有组织避难行动中和无组织的自主避难行动中的表现形式也存在明显差异。避难行为的正确与否,直接影响了避难的成功与否,以及避难效率的高低。

本书中研究的避难行为,侧重在自主避难的条件下,居民对避难路径和避难场所的选择行为。

(3) 避难方式

避难方式,包括逃荒、灾前避难、灾后避难、远程避难、自主避难、引导避难等。其中,逃荒在旧社会和古代经常发生,目前因为在灾后都有政府的援助,已经很少发生。灾民可以在灾区就近避难。

灾前避难,是指在临震预报发布之后,城市居民躲避即将发生的地震灾害而采取的避难行动。灾前避难可以有效减少人民群众的生命和财产损失,但是,这对地震灾害的准确预报有很高的要求。

灾后避难,是指在地震灾害发生后的避难。由于地震通常会造成房屋倒塌等现象,为避免部分居民无家可归,需要有安全的场所为这些人提供临时的居留处所。

远程避难,是指灾民转移到较远的地点进行避难活动。造成远程避难的原因是由于近处的避难场所的规模容量不足或者是灾害的影响范围较大,损失较严重,需要有组织地到远处进行避难。

自主避难,是指在地震灾害刚刚发生时,居民自主地、自愿地、无组织地进行自我避难的行为^[2]。

引导避难,是指灾民被有组织地、有计划地疏散到各避难场所的行为。

本书中研究的避难方式主要侧重自主避难,通过研究人在紧急状态下的避难行为规律,来为后续的避难圈规划提供依据。

1.3.2.2 避难路径与避难场所

(1) 避难路径

避难路径,在我国大陆地区的相关文献中鲜有涉及,多数相关的概念为疏散通道、避难道路,此类概念多偏重空间性,少考虑人的因素。其他相关的概念,多为路径选择,但侧重于机动车辆的路径选择,而非个人的紧急状态下的步行路径选择。

在本书中,避难路径,是指在地震发生时,民众进行逃生避难,以及到达避难场所时所经过的道路。避难路径是把疏散通道和避难者结合在一起的概念,是灾民走过的道路或通道。

本书中涉及居民选择的通道时,为强调道路的居民个人选择属性,使用“避难路径”一词;在强调道路的空间属性而非社会属性时,使用“避难道路”或“疏散通道”的概念。避难路径在空间上的分布,反映了灾民在地震发生的紧急状态下的空间位移特征。不同的道路,由于受多种因素的影响,民众的选择情况是有差异的。每个人选择的避难路径都是唯一的,不同属性人群选择的避难路径具有一定的相似性和差异性。避难路径的选择,对于民众能否成功逃生,以及避难效率的高低有很大影响。影响避难路径选择的因素,包括可选择道路的

空间属性条件,以及开始避难行为的时机及周围的状况、个人的偏好等因素。

(2) 避难场所

关于避难场所的概念界定,在国家相关标准中多次出现,名称略有不同,其基本内涵是相同的,只是文字表述略有差异。

在《城市抗震防灾规划标准》(GB 50413-2007)中,避难场所的名称是避震疏散场所,是指用作地震时受灾人员疏散的场地和建筑。

在2012年《城市抗震防灾规划标准》(修订版报批稿)中,名称未变,定义略有文字上的微调:避震疏散场所,是指用作因地震产生的避难人员集中进行救援和避难生活的避难场地和避难建筑,也称作地震应急避难场所,简称避难场所。避难场所可划分为紧急、固定和中心避难场所,固定避难场所可划分为短期、中期和长期固定避难场所。

在2012年《防灾避难场所设计规范》(报批稿)中,防灾避难场所是指指定用于因灾害产生的避难人员集中进行救援和避难生活,配置应急保障基础设施和应急辅助设施的避难场地及避难建筑。

同时,按照该国标的规定,避难场所大体可以分为三类,即紧急避难场所、固定避难场所和中心避难场所。紧急避难场所,是指用于避难人员就近紧急或临时避难的场所,也是避难人员集合并转移到固定避难场所的过渡性场所。

固定避难场所,是指具备避难宿住功能,用于避难人员固定避难和进行集中性救援的避难场所。可划分为三类,即短期固定避难场所、中期固定避难场所和长期固定避难场所。所谓短期固定避难场所,是指用于短期安置避难人员的固定避难场所,避难时间一般不超过15天。中期固定避难场所,是指用于短期和中期安置避难人员的固定避难场所,避难时间一般不超过30天。长期固定避难场所,是指用于短期、中期和长期安置避难人员的固定避难场所,避难时间一般不超过100天。中心避难场所,是指具备救灾指挥、应急物资储备、综合应急医疗救援等功能的长期固定避难场所。场所内一般设应急管理区、应急物资储备区、应急医疗区、专业救灾队伍营地等。

在2013年《城市综合防灾规划标准》(报批稿)中,防灾避难场所,是指指定用于因灾产生的避难人员集中进行救援和避难生活,符合应急避难要求的避难场地和避难建筑。由此可知,避难场所主要包括两类,一类是室外场地型的避难场所,另一类是室内建筑型的避难建筑。

苏幼坡(2006)认为,避难疏散场所是市民避难行动和避难生活的空间。

本书中,避难场所是指在地震灾害发生前或发生后,为方便民众躲避灾害带来的直接或间接伤害,能保障基本避难生活需求而预先划定的带有一定功能设施的场所。基本含义与相关国标一致。

本书使用了避难场所、避难地点、潜在的避难场所等不同概念,是为了区分不同情况下的用地的特征。避难场所特指按照国标规定的能够为民众提供安全保障的场所,具有法定地位的空间场所,是通过相关规划已经明确或已经挂牌的为民众提供避难服务的场所。

潜在的避难场所是指符合国家标准中对避难场所要求的用地规模和安全性等方面的规定,仅需配套一定的设施就可以作为避难场所来使用的场地,目前仍未挂牌,也未被相关规

划明确作为指定避难场所的场地。

避难地点是指居民自主选择的避难空间。为强调居民选择的避难空间的点状空间属性和方便比较这些点空间的相对区位关系,侧重从外部空间来看待该地点,将其视为一个空间点,而使用“避难地点”一词。这些空间是否满足避难场所的基本要求,还有待考核,此类地点的避难有效性需要评价,特别是那些无效的避难地点,需要在后续规划中加以排除或者进行改造。

1.3.2.3 避难圈与避难生活圈

(1) 避难圈

避难圈,通常认为是一个避难场所的服务范围。对于指定的避难场所,避难圈是震前规划好的;对于震后灾民自主选择的避难场所,避难圈是对实际避难者的出发地点的空间分布统计值。避难圈是城市避难场所规划建设的重要指标,依据避难场所规划原则和要求,科学确定适宜的避难圈规模,对居民避难安全和避难弱者就近避难有着重要意义。

避难圈的大小,由平均避难距离决定。避难距离,是指灾民从出发地点到达避难场所,即从避难起点到避难终点的距离。避难圈越大,则路上消耗的时间就越多,遇到风险的概率也越高,不利于老人和儿童等避难行动能力较弱的人开展避难活动。

与避难圈意义相近的概念,还包括 90% 避难圈、沃罗诺伊图(Voronoi Diagram)和希求线图等。

90% 避难圈,是指以某避难场所为中心,画一最小的圆圈,此圆圈覆盖的空间地域内,涵盖了在该避难场所内所有避难总人数的 90%。

沃罗诺伊图(Voronoi Diagram),是指通过绘制相邻避难场所之间的垂直平分线,从而得到的多边形图形。图形及其变化主要取决于相邻避难所的距离和布局等因素。

希求线图,是指用避难直线的距离线段来绘制的放射状线图,是多条避难距离线段的汇总。利用该图形,可以用来估算避难圈的半径大小。

(2) 避难生活圈

避难圈、避难生活圈和防灾生活圈的概念,在日本的研究中,基本上是可以互通的,都是以避难场所为中心,进行圈形的划设。

在本书中,避难生活圈是指以居住小区为中心,以居民选择的各避难场所为顶点,所形成的圈形。在居住小区周边通常会有多个避难场所可供选择,但是并不是每个避难场所的选择率都是相同的,居民会选择哪些地点进行避难,受很多主客观因素的影响。避难圈的规模大小和圈形构图,都会影响居民的实际避难效率和效果。该圈的构建,反映了从人出发的研究立脚点,人的避难行为的规律特征是开展避难空间规划布局的理论基础。

1.3.2.4 避难距离与避难效率

(1) 避难距离

避难距离是指从避难出发地到达避难场所的距离。避难距离包括两个类型,第一个是避难直线距离,即从避难起点到避难终点的直线距离;第二个是避难实际距离,是指从避难起点到避难终点,避难者经过的所有路段的实际长度之和。本书为避免问题过于复杂,故将

建筑简化为一个点,因此,避难距离不包括建筑内部的距离,从建筑楼下单元门口开始算起。

与避难距离密切相关的两个基本概念是避难时间和避难速度。

避难时间是指从避难起点到终点所花费的时间。避难时间越短,对避难者越有利;时间越长,所面临的风险概率就越高。

避难速度,是指避难者在避难过程中的行进速度,其平均避难速度等于避难距离与避难时间的比值。在行进过程中,避难速度受空间环境的影响较大,会发生较大变化,通常是使用平均避难速度来衡量人的避难行为能力以及空间环境的状况。

本书中,对避难速度的考量,不考虑乘坐交通工具的情况,如骑自行车、电瓶车或者开车等,仅研究以步行为主的避难方式。

(2) 避难效率

避难效率,是指在单位时间内,能进行有效避难活动,并成功到达避难场所的人数。避难效率的高低,与该地区的人口结构和空间环境有关。通常情况下,老年人和儿童的避难行动能力较弱,行走速度较慢,避难效率较低;中青年人的避难行动能力较强,行走速度较快,效率较高。但是在实际情况中,经常出现以家庭为单位的避难行动群体,老年、儿童和中青年人一起进行避难,因此,会对行走速度影响较大,从而影响到整体的避难效率。

1.3.2.5 住区与居住小区

对于住区的概念,目前缺乏相关的国家标准对此进行统一的界定。本书为避免将问题复杂化,从空间角度出发,将住区等同于居住区。《城市居住区规划设计规范》(2002 年版)中规定,居住区按居住户数或人口规模可分为居住区、小区、组团三级。各等级的控制规模,应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 居住区人口的分级控制规模

类别	居住区	小区	组团
户数(户)	10 000~16 000	3 000~5 000	300~1 000
人口(人)	30 000~50 000	10 000~15 000	1 000~3 000

资料来源:《城市居住区规划设计规范》(2002 年版)

城市居住区,一般称居住区,泛指不同居住人口规模的居住生活聚居地和特指城市干道或自然分界线所围合,并与居住人口规模(3 万~5 万人)相对应,配建有一整套较完善的、能满足该区居民物质与文化生活所需的公共服务设施的居住生活聚居地。

居住小区,一般称小区,是指被城市道路或自然分界线所围合,并与居住人口规模(1 万~1.5 万人)相对应,配建有一套能满足该区居民基本的物质与文化生活所需的公共服务设施的居住生活聚居地。

居住组团,一般称组团,指一般被小区道路分隔,并与居住人口规模(1 000~3 000 人)相对应,配建有居民所需的基层公共服务设施的居住生活聚居地。

本书重点研究的基本单元是居住小区,小区的规模有大有小。旨在从一个基本单元入手,探究其避难圈的构型原则和关键要素,从而为提高居民的实际避难效率打下理论基础。

1.4 研究目标与研究意义

1.4.1 研究目标

本课题将居民的避难行为作为研究的出发点,研究居民选择避难路径和避难场所的空间特征和行为特征,分析其影响因素,构建基于居民避难行为特征的住区避难场所布局和避难生活圈划设的最优模式。

1.4.2 研究意义

本书的研究意义,将从理论价值和实践价值两个方面展开论述。

在理论价值方面,本课题将为避难生活圈的划设布局提供理论基础。目前的防震减灾相关规划在布局避难场所时,主要依据各防灾分区的用地与人口规模,分派指定各避难场所的设置;理论方面的研究非常薄弱。路径选择以人为中心,研究人的避难行为模式和路径选择模式,并以此为划设避难生活圈的依据。本书系统总结出居民的避难空间选择特征,从而为避难空间规划的相关研究和实践提供一定的理论基础。

在实践价值方面,住区层面的避难空间体系的构建最为有效和迫切。目前的防震减灾相关规划,大多重视市级避难中心的规划,忽视住区避难场所的设置。对居民而言,住区层面的避难场所由于布点数量多、分布面广、地处人口密集区内、可达性高,因而将成为发挥作用最大的设施。

1.5 研究方法 with 框架

1.5.1 研究方法

1.5.1.1 问卷调查法与访谈法

问卷调查法,是指通过向被调查者发出简明扼要的书面问卷,请其填写对有关问题的意见和建议来间接获得材料和信息的一种方法。本书对南京主城区内 16 个样本小区的居民进行了问卷调查,分两个阶段进行,共回收有效问卷 2 633 份,以此作为研究分析的基础。

访谈法,是指通过与受访者面谈,来了解情况、收集资料的方法。访谈法包括非结构性访谈和结构性访谈两种。本书主要采用非结构性访谈形式,即事先不预定访问程度,不用问卷或表格,对回答没有任何限制,仅仅是事先确定调查的目的和问题的大致内容。本书在进行问卷调查的同时,还就一些避难行为的问题对居民展开访谈,以便深入了解其避难行为选择背后的原因。

1.5.1.2 行为地图法

行为地图(Behavioral Mapping)是一种从时间和空间角度,系统地观察研究行为的方法。1970 年由 Ittlelson 等人提出并发展起来的,用于记录发生在所设计的建筑物中的行

为,以帮助设计者把设计特点与行为在时间和空间上连接起来。从时间和空间角度还可以有两个维度进行观察:以人群或个体为观察单位、以地点为观察单位。以人群或个体为观察单位观察人群以及个体的行为、语言、行动路线等,得到关于这个人或这一个体的习性、性格特征等。以地点为观察单位来进行行为地图的研究,主要会运用于公园、医院、图书馆、博物馆等公共场所,研究人们的行为路线,从而提升公共设施的便利性、人性化。行为地图的优点包括:平面图清晰明了,对目标个体的行为有观察、有数据、有描述、在位置上有明确的标定等。

本书通过对居民的访问,将其选择的避难路径和避难场所落在地图上,记录每个人选择的避难空间,以便后期分析避难空间与避难行为的相关性。

1.5.1.3 统计分析法

统计分析法,是指通过对研究对象的规模、速度、范围、程度等数量关系的分析研究,认识和揭示事物间的关系、特征和规律,以达到对事物进行科学解释的方法。世间任何事物都有质和量两个方面,认识事物的本质时必须掌握事物的量的规律。统计分析法运用数学方式,建立数学模型,对通过调查获取的各种数据及资料进行数理统计和分析,形成定量的结论。统计分析方法是目前广泛使用的现代科学方法,是一种比较科学、精确和客观的测评方法。

本书中通过对问卷调查和行为地图进行统计分析,以便从中找寻出居民避难意识和避难行为的主要特征和规律。

1.5.1.4 文献研究法

文献研究法,主要是指搜集、鉴别、整理文献,并通过对文献的研究形成对事实的科学认识,了解研究对象的历史和基本情况,为进一步调查和比较分析做准备。文献法的一般过程包括五个基本环节:提出课题或假设,研究设计,搜集文献,整理文献和进行文献综述。文献种类有书籍、论文、报纸杂志、文件、档案、工作记录、汇报总结、统计数据、各种声像资料等。

本书采用文献法,收集国内外大量有关描述灾害避难心理与行为的文献,以及避难路径和避难场所的相关文献,来跟踪目前国内外在地震避难问题上的研究进展。

1.5.2 研究框架

本书分为4个板块。

第一个板块包括1个章节,即绪论。在绪论中,对整个论文的研究背景,研究问题、目标、研究对象、研究方法进行阐述,对涉及的基本概念进行界定。对我国目前避难场所规划中的主要问题进行检讨,指出基础理论研究对于规划实践的重要性和紧迫性。

第二个板块包括2个章节,即文献综述、理论基础和分析框架。在文献综述中,对避难心理与行为、避难路径选择、避难场所选择、避难场所布局、避难圈相关研究进行全面回顾和述评。本课题的理论基础主要涉及两个方面,一是心理学相关理论,二是空间选址相关理论。从空间特征、行为特征、影响因素三个方面切入,构建居民避难行为分析的框架,寻求避难空间研究思路和方法的创新。