

# 避灾绿地承载量研究

朱颖<sup>1,2</sup>, 咎勤<sup>3</sup>, 王雨村<sup>1</sup>, 雍振华<sup>1</sup>

(1. 苏州科技学院 建筑与城市规划学院, 江苏 苏州 215011; 2. 苏州科技学院 设计研究院有限公司, 江苏 苏州 215011;

3. 泛亚环境有限公司, 广东 深圳 513081)

**摘要:**针对当前国内外缺乏避灾绿地承载量与服务半径相关关系的研究, 提出避灾绿地承载量计算方法, 并结合人口密度构建避灾绿地的服务半径模型, 可直接度量和实实验证, 为城市避灾绿地系统规划提供科学参考依据。

**关键词:**避灾绿地; 承载量; 服务半径; 人口密度

**中图分类号:**TU 985.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)21-0096-02

2008年汶川地震后, 城市防灾避险能力的建设成为社会各界关注的焦点。作为城市安全建设中重要内容的城市避灾绿地规划建设也在政策指导层面、学术研究层面<sup>[1-3]</sup>以及实践层面<sup>[4-5]</sup>达到了前所未有的高潮。2011年3月11日, 日本福岛地震再次引发了城市安全建设的众多思考, 避灾绿地如何科学、合理建设使之能在灾难来临切实起到积极作用仍需深入探讨。

在避灾绿地系统规划中, 服务半径是避灾绿地合理布局的重要依据, 而避灾绿地的承载量、所处区域的人口密度决定着避灾绿地服务半径的大小。汶川地震时, 成都市区内大小公园人满为患, 相关物资、设施缺乏, 由于人员拥挤还导致新的安全隐患, 而城郊绿地中避灾人员则相对较少。避灾绿地服务半径如果忽略了绿地的承载量、人口密度因素, 城市避灾绿地系统规划将存在极大的缺陷, 规划建设成果将与实际需求有较大的误差, 灾害发生时必将会出现避灾绿地人满为患、相关的服务配套设施缺乏或者避灾人员少、配套设施物资闲置而造成资源浪费的情况。针对当前国内外缺乏避灾绿地承载量与服务半径相关关系的研究, 该文拟从避灾绿地承载量的角度探索服务半径设定, 为城市避灾绿地系统规划提供科学依据。

## 1 避灾绿地承载量的概念

### 1.1 避灾绿地

避灾绿地(Disaster-prevention green space)指的是城市灾害发生时能够满足防灾、避灾要求, 并能有效保障人民短期或长期安全避灾的城市各类绿地, 是城市避难场所的一类。避灾绿地不是一种绿地类型, 而是城市各类绿地中具有防灾、避险功能绿地的统称。当前我国避灾绿地建设多以公园绿地和部分附属绿地为

基础进行改建。

避灾绿地依据面积和承担的功能分为: 中心避灾绿地(>50 hm<sup>2</sup>), 固定避灾绿地(10~50 hm<sup>2</sup>), 临时避灾绿地(1~9 hm<sup>2</sup>), 紧急避灾绿地(<1 hm<sup>2</sup>)。

### 1.2 避灾绿地承载量

避灾绿地承载量即避灾绿地容量, 也称承载量, 指绿地内有效避灾面积所能容纳的最高避灾人数。不同时段、不同类型的避灾绿地承载量不同。

灾难发生内1~3 h, 人员以应急等短期避灾行为为主<sup>[4]</sup>, 避灾所需要的面积不大, 满足人站立、蹲坐的面积即可, 人均0.5~1 m<sup>2</sup>; 避灾1周左右时, 要满足人的躺卧的空间, 人均避灾面积不能小于2 m<sup>2</sup>; 避灾时间超过1周以上时, 则需要一定的私人领域满足起居、活动需求, 规定中心避灾或固定避灾绿地人均9 m<sup>2</sup>。

### 1.3 绿地承载量研究意义

避灾绿地的承载量是避灾绿地内物资储备的依据和衡量绿地避灾能力的重要指标。按避灾承载量进行一定时日的淡水、食品、生活必需品、药品等的储备, 是灾时灾民生命安全保障和社会稳定的基础。一旦避灾人数超越预定人员, 则会引发物资供应缺乏从而导致哄抢、踩踏、人心不稳等社会问题。

城市避灾绿地布局是否合理, 关键在于避灾绿地服务半径是否科学。避灾绿地虽然多以公园绿地为基础进行改建<sup>[6]</sup>, 但是其服务半径不应该等同于公园绿地服务半径, 应根据现有避灾绿地承载量及城市人口密度确定。由此进行布局才可能消除实际中存在的盲点, 使避灾绿地根据实际需求进行规划建设, 满足灾时人们避灾的需求, 也可避免灾时避难场地承载量大于或小于实际避难人数导致的避灾设施不足、避灾安全隐患或资源的闲置浪费等不良后果。

## 2 避灾绿地承载量与服务半径计算模型

### 2.1 避灾绿地承载量的测算原则

避灾绿地承载量测算要以满足人的短期或长期安全避灾所需的空间为前提, 寻求避灾人员的数量与避灾绿地之间合理的量比关系。合理的避灾绿地容量应

第一作者简介: 朱颖(1973-), 女, 博士, 高级工程师, 研究方向为风景园林规划设计。E-mail: zky6666@sina.com。

基金项目: 住建部科技资助项目(2011-R2-12); 苏州科技学院基金资助项目(331011302)。

收稿日期: 2011-07-18

在满足避灾人员基本的安全空间的同时,取得最佳的社会效益与经济效益。

2.2 避灾绿地承载量的计算方法

以安全绿地面积为限制性因子的计算模型(即:面  
表 1

不同类型避灾绿地承载量

	中心避灾绿地>50 hm <sup>2</sup>	固定避灾绿地 10~50 hm <sup>2</sup>	临时避灾绿地 1~9 hm <sup>2</sup>	紧急避灾绿地<1 hm <sup>2</sup>
S(安全绿地面积)	按 70%计算	按 70%计算	按 80%计算	按 90%计算
A(人均占用面积)	9 m <sup>2</sup> /人	9 m <sup>2</sup> /人	2 m <sup>2</sup> /人	1 m <sup>2</sup> /人
EI(避灾绿地容量)	38 888 人	7 777~38 888 人	4 000~36 000 人	9 000 人

2.3 避灾绿地承载量与避灾绿地服务半径之间的关系

同一类型的避灾绿地承载量相同,但是相同类型,因不同区域人口密度不同,单位面积避灾绿地服务半径则不同。在人口密度较大的区域,避灾绿地的实际辐射范围会小,而在人口密度较小的区域,避灾绿地的服务半径相对较大。所以,避灾绿地承载量及所处区域的人口密度是避灾绿地的服务半径确定因子。

2.4 基于绿地承载量和人口密度的服务半径的模型

当前我国避灾绿地的服务半径多以现有公园绿地的服务半径<sup>[7]</sup>为依据或者参照日本防灾公园的服务半径<sup>[8]</sup>,是以人在单位时间内达到距离为依据,不能科学解决灾时避灾绿地能否满足人们的安全需求。

表 2 基于人口密度、绿地承载量的避灾绿地服务半径

城市人口密度/万人·km <sup>-2</sup>	1 hm <sup>2</sup> 有效避灾绿地服务半径 X <sub>1</sub> /m	10 hm <sup>2</sup> 有效避灾绿地服务半径 X <sub>2</sub> /m	50 hm <sup>2</sup> 有效避灾绿地服务半径 X <sub>2</sub> /m
5.0	178	266	595
4.0	200	297	665
3.0	230	343	767
2.0	282	420	940
1.0	399	594	1 330
0.5	(564)500	841	1 881

积法)EI=S/A。式中:EI为避灾绿地承载量(人);S为绿地面积(m<sup>2</sup>),不包括绿地中的水域、山体、配电设施、绿地内车行道路及防护带所占据的面积;A为人均占用的极限或最佳面积(m<sup>2</sup>/人)。

单位面积有效避灾绿地的服务半径计算方法如公式(1)、(2),具体数据见表 2。

$$X_1 = \sqrt{\frac{1\ 000^2 P_2}{3.14 P_1}} \dots\dots\dots (1),$$

$$X_2 = \sqrt{\frac{1\ 000^2 P_3}{3.14 P_1}} \dots\dots\dots (2)。$$

式中,X<sub>1</sub>(m):1 hm<sup>2</sup>有效避灾绿地服务半径;X<sub>2</sub>(m):10~50 hm<sup>2</sup>有效避灾绿地服务半径;P<sub>1</sub>(万人/km<sup>2</sup>):人口密度;P<sub>2</sub>(按 2 m<sup>2</sup>/人计算);10 hm<sup>2</sup>以下有效避灾绿地承载量;P<sub>3</sub>(按 9 m<sup>2</sup>/人计算);10 hm<sup>2</sup>以上有效避灾绿地承载量。

3 小结

城市避灾绿地的建设可以有效地提高城市的安全度。避灾绿地系统指标是城市避灾绿地系统规划建设的依据,其中避灾绿地服务半径是衡量城市避灾绿地建设水平高低的重要指标之一,绿地承载量以及城市人口密度是避灾绿地的服务半径计算依据,同时也是避灾绿地内物资筹备的依据。科学合理地进行,不仅能切实满足灾时避灾人员的需求、增强城市安全性,也可有效地利用土地,减少资源浪费及闲置。

参考文献

[1]叶明武,王军,刘耀龙,等.基于 GIS 的上海中心城区公园避难可达性研究[J].地理与地理信息科学,2008,24(2):96-98.

[2] 叶麟铂.城市防灾公园规划设计研究[D].北京:北京林业大学,2009.  
 [3] 朱颖,王浩,咎少平,等.乌鲁木齐防灾公园绿地建设对策[J].城市规划,2009(12):48-52.  
 [4] 徐波,郭竹梅.城市绿地系统规划中避灾绿地规划初探—以北京市门城新城减灾避灾绿地体系规划为例[J].北京规划建设,2008(4):33-36.  
 [5] 费文君,王浩,苏同向.玉田县城市避震减灾绿地体系规划研究[J].中国园林,2010(3):19-23.  
 [6] 舒悦.城市公园与应急避难场所结合设计初探[D].成都:西南交通大学,2009.  
 [7] 刘俊,蒲蔚然.城市绿地系统规划与设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2003.  
 [8] 包志毅,陈波.城市绿地系统建设与城市减灾防灾[J].自然灾害学报,2004,13(2):155-159.

Study on the Carrying Capacity of Disaster-prevention Green

ZHU Ying<sup>1,2</sup>, ZAN Qin<sup>3</sup>, WANG Yu-cun<sup>1</sup>, YONG Zhen-hua<sup>1</sup>

(1. College of Architecture and Urban Planning, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou, Jiangsu 215011; 2. Institute of Architectural Design and Research Limited Company, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou, Jiangsu 215011; 3. Pan-Asia Environment Limited Company, Shenzhen, Guangdong 513081)

**Abstract:** Aimed at the current lack of correlativity research on disaster-prevention green carrying capacity and service radius, this paper put forward the method to calculate capacity of disaster-prevention green, and construct service radius pattern of disaster-prevention green by connecting with the population density. The pattern could directly be used for measurement and verification. The results could provide scientific reference for the urban disaster-prevention green system planning.

**Key words:** disaster-prevention green; carrying capacity; service radius; population density