

C HENGSHI LÜDI GEJU YU
JIANZAI BINAN YANJIU

城市绿地格局与 减灾避难研究

樊良新 牛海鹏 佟 艳 著

教育部人文社会科学研究一般项目《生态视角下中小型
城市绿地减灾避难体系研究(11YJCZH030)》研究成果

城市绿地格局与减灾避难研究

樊良新 牛海鹏 佟 艳 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市绿地格局与减灾避难研究 / 樊良新, 牛海鹏,
佟艳著. —北京: 中国农业出版社, 2013. 4
ISBN 978-7-109-17701-7

I. ①城… II. ①樊…②牛…③佟… III. ①城市绿
地-生态规划-研究②城市-灾害防治-城市规划-研究
IV. ①S731.2②X4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 045380 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘明昌

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6

字数: 200 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

城市是人口、经济和文化的高度聚集区；同时，它又属于一个强干扰、脆弱的人工系统，是一个巨大承灾体。城市绿地系统是一个由各类绿地相互组合而成的稳定持久的城市绿色环境体系；良好的城市绿地系统不仅具有美化环境、平衡生态系统、为居民提供休憩娱乐场所等功能，同时还具有减轻自然灾害的防灾避难功能，是接纳灾民临时避难栖身，提供各类应急避难设施、集中各种救灾物资和交通运输工具，以及设立紧急指挥中心和医疗救护站等防灾救灾措施的场所。

近年来，随着经济的发展，城市灾害如地震、重大火灾、爆炸以及毒物泄漏等呈现多种多样、数量不断攀升，其危害程度也越来越大。1996年，国际减灾科技委提出当年的国际减灾日主题为“城市化与灾害”，城市的防灾、减灾引起了世界各国的广泛关注。城市灾害的应急避灾能力是衡量一个城市建设水平的重要因素，合理的城市绿地结构与布局可以有效地减轻城市灾害的损失，确保城市的可持续发展。“5·12”

汶川地震后，我国城市灾害与减灾研究受到高度重视，并陆续颁布了《城市抗震防灾规划管理规定》《国家综合减灾“十一五”规划》以及《关于加强城市绿地系统建设提高城市防灾避险能力的意见》等一系列有关城市防灾减灾法规和文件。然而，我国城市绿地减灾避难研究刚刚起步，在城市避震减灾绿地的规划和设计理论研究上尚未从系统的角度出发；城市绿地尤其公园绿地建设仍以“改善人居环境、提供休闲娱乐场所”为目标；城市绿地减灾建设多数停留在单个减灾公园或街头紧急避难绿地建设上，布局不均匀，设施欠完备等；对城市避震减灾绿地缺乏全局层面上的思考和控制，限制了城市绿地避震减灾功能的有效发挥，无法满足居民灾时避难的需求。

与此同时，我国加大城市生态环境建设，渭南市、洛阳市、焦作市等均相继开展了创建全国园林城市、生态城市等活动，使城市绿地面积、绿地覆盖率得到极大提高。因此，在经济快速发展和建设城市园林化背景下，建立城市绿地减灾避难体系对于城市和谐发展具有重要的意义。

本书以焦作市为研究对象，通过对绿地系统的生态环境压力与绿地组成、斑块、廊道与其构成的绿地网络进行分析，对整个城市的绿地系统进行评价；同时以城市防灾减灾体系为切入点，以城市抗震防灾等

规划为指导,依托于现有城市绿地系统规划的层次、布局结构,从城区—社区—小区的视角对各类能承担避震减灾功能的“安全绿地”及其避灾体系进行科学合理的定性、定位、定量分析评价;通过城市绿地格局与其避震减灾功能耦合分析和评价,将生态学方法与理论融入城市绿地减灾避难规划理论中,实现了城市绿地系统在生态功能与避难功能的二者统一。

本书是教育部人文社会科学研究一般项目《生态视角下中小型城市绿地减灾避难体系研究(11YJCZH030)》与河南省政府决策招标项目《河南省中小型城市应急避难所建设研究(B233)》的研究成果,是课题组多年从事城市绿地生态与减灾的教学与研究工作成果的结晶。由于水平有限,错误与不足之处在所难免,请读者和同行批评指正,我们将不胜感激。

本书由河南理工大学樊良新、牛海鹏、佟艳共同完成。在编写与出版的过程中得到河南理工大学郭增长教授、张合兵副教授的倾心指导以及焦作市园林局的大力支持,在此一并表示感谢!

作 者

河南理工大学

2013年1月25日

目 录

前言

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外研究进展	3
1.3 研究目标、特色与创新	12
第 2 章 研究区域概况	16
2.1 焦作市简介	16
2.2 焦作市绿地概况	19
第 3 章 焦作市绿地系统环境压力分析	27
3.1 绿地系统环境压力指标	27
3.2 焦作市绿地系统环境压力评价	34
第 4 章 城市绿地系统格局分析与评价	38
4.1 城市绿地景观与格局指标	38
4.2 焦作市绿地斑块格局分析	44
4.3 城市绿色廊道功能与评价指标	62
4.4 焦作市绿色廊道格局分析与评价	65

第 5 章 城市绿地格局与减灾避难功能	75
5.1 城市绿地体系的减灾功能	76
5.2 绿地类型与减灾功能	77
5.3 绿地形态与防灾减灾	82
第 6 章 城市绿地减灾避难功能评价	85
6.1 城市绿地有效减灾避难空间	86
6.2 焦作市绿地避难所防灾空间分析	89
6.3 焦作市绿地紧急避难所防灾功能分析	92
6.4 焦作市防灾绿地格局分析	102
6.5 焦作市防灾绿地展望	104
第 7 章 城市绿地应急避难所建设	108
7.1 避难所规划流程与原则	108
7.2 城市应急避难所设置与优化	112
7.3 焦作市社区避难所评价与建设	121
第 8 章 城市绿地系统规划与设计	131
8.1 规划原则	131
8.2 焦作市绿地系统规划	132
8.3 焦作市绿地系统树种设计	151
第 9 章 减灾视角下的城市绿地建设展望	160
参考文献	164

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

1.1.1 研究背景与依据

城市是人口、经济和文化的高度聚集区；同时，它又属于一个强干扰、脆弱的人工系统，是一个巨大承灾体。随着经济的发展，城市灾害类型呈现多种多样，如地震、重大火灾、爆炸以及毒物泄漏等，各种各样的灾害层出不穷、数量不断攀升，其危害程度也越来越大。1996 年，联合国国际减灾科技委提出当年的国际减灾日主题为“城市化与灾害”。在高楼林立、人口稠密的城市区域内，建立具有一定规模、能为受灾市民提供基本生活空间的应急避难场所是十分必要的。因此，城市的防灾、减灾早已引起世界各国的广泛关注，城市灾害的应急避灾能力是衡量一个城市建设水平的重要因素。城市绿地是指城市内和近郊天然或人工形成的、带有公共性质和长久性的绿色植物覆盖面。城市绿地系统不仅具有美化环境、净化空气、平衡生态系统、为居民提供休憩娱乐场所等功能，同时还具有减轻自然灾害的防灾避难功能。城市绿地应急避难场所是指结合城市绿地建立的，在破坏性城市灾害发生时可供市民避难栖身的应急场所，平时可以作为普通的城市绿地，灾难时接纳灾民临时避难栖身，是能够提供各类应急避难设施，集中各种救灾物资和交通运输

工具,设立紧急指挥中心和医疗救护站等防灾救灾措施的场所。合理的城市绿地结构与布局可以有效地减轻城市灾害的损失,保证城市的可持续发展。

1.1.2 研究的必要性与紧迫性

我国是世界上遭受自然灾害最严重的国家之一,同时地处全球最活跃的环太平洋地震带和欧亚地震带之间;20世纪以来,我国已发生6级以上强震700多次,8级或8级以上的11次。自1900年以来,中国死于地震的人数达55万之多,占全球地震死亡人数的53%。“5·12”汶川大地震拷问了我我国的应急避难规划与建设,暴露了我我国城市在防灾减灾规划上的严重缺乏。城市的不断膨胀和工业规模的不断扩大,既破坏了城市环境,也导致了城市地区生态的恶化和灾害发生。与此同时,城市流动人口的增加,加剧了城区防灾减灾的复杂性。

而目前,国内外城市应急避难所研究均集中在大城市与特大城市的应急避难,内容涵盖城市紧急、临时与中长期避难场所;对于中小城市的应急避难研究更加薄弱,多个城市在城市建设和规划上仍处于空白点。近年来,我国已经进入城市化的快速发展阶段,为了建设清洁、安全、优美、舒适的城市,我国许多城市相继开展了创建全国园林城市、生态园林城市、森林城市等活动,很多的城市开敞性空间均被绿地覆盖,使城市绿地面积、人均公园绿地面积和绿地覆盖率得到极大提高。因此,除了目前加大建筑物的安全标准和抗震能力、严格减灾避难相关法规以及宣传教育之外,在建设城市园林化和城市安全化的背景下,开展城市绿地应急避难

所的紧急避难功能研究具有重要意义。

1.1.3 研究的理论和实际应用价值

目前我国城市避震减灾绿地的规划建设正处于起步阶段,缺少相关的系统性理论研究,经历地震灾害后,城市防灾绿地的理论研究取得了一定的进步和研究成果,但是没有形成“实践—理论—实践”的循环研究机制。在城市避震减灾绿地的规划和设计理论研究上没有从系统的角度出发;对绿地系统的减灾避难功能、规划层次、布局与结构,以及结合灾害时序、避难特征、营救过程及城市复兴等因素的避震减灾绿地体系缺乏相关研究。

实践中,多数停留在单个避震减灾公园或者街头紧急避难绿地的建设上,布局不均匀、数量较少、设施欠完备等。对城市避震减灾绿地缺乏全局层面上的思考和整体上的控制,限制人们灾时有序避难的需求和城市绿地避震减灾功能的有效发挥。

1.2 国内外研究进展

1.2.1 城市绿地建设与规划进展

随着工业化进程的推进,城市规模和数量在急剧扩大,城市污染问题日益凸显,人类感到了生存环境危机的压力,解决建筑空间和自然空间之间的协调发展问题,成为近百年来人类社会不懈的追求。为此一些城市规划大师提出了许多规划思想,如马尔什(G. P. March)倡导的“城市公园”运动,他主张“人与自然要正确合作”,美国政府非常重视

这一思想理论，并与 1856 年修建了纽约市最大的中央公园。1882 年西班牙工程师索里亚（Arturo Soria Ymata）提出了“带形城市”理论，他理论的主线是城市以一条宽阔的道路作为脊梁，要沿着此条道路发展，建筑和花园布置在两侧，其主旨是使城市居民“回到自然中去”。1922 年，雷蒙·恩温提出了“卫星城镇”理论，其理论核心内容是在进行城市规划时用绿带限制城市的规模，将城市围住，不让其任意发展，在这个城市周围建设卫星城市来容纳多余的人口，用农田和绿带对城市进行隔离，形成一种类似卫星环绕的景象。1942 年芬兰籍建筑师沙里宁提出了“有机疏散”理论（Theory of Organic Decentralization），他认为，城市结构要符合人类聚居的天性，不能将其集聚成一大块，而要把城市的人口和工作岗位分散到离开城市中心的其他地方，腾出大面积的地方开辟绿地。这一思想对于欧洲各国在“二战”以后改造旧城建设新城产生了极大的影响。在“二战”以后，现代城市的规划理论与实践是大规模地实施“绿色城市”理想。例如莫斯科在进行绿地系统规划时，先总结参考了世界各国的绿地系统规划经验，而后才制定了规划方案，其中包括城市外围建设了 10km 宽的森林绿带公园，把 100 多条道路建设成林荫路、建成街心公园 700 多个，8 条伸向市中心绿化带；华沙市以一条绿化走廊贯穿城市南北，扩展维斯杜拉河沿岸的绿色走廊；大伦敦地区的绿带圈；德国利恩市利用森林和水边地形形成城市绿化基础。

20 世纪 60 年代以后，由于社会价值观发生了重大的变化，国际上衡量城市先进的标准有所变化，提出了“回归自然”的口号，在全世界范围内逐步开展以人与自然和谐共生

为主题的革命。近年来,西方的一些发达国家已陆续步入了“环境的时代”、“旅游的时代”、“文化的时代”,并朝着“生态时代”迈进。衡量一个城市先进的标准已从过去的“工业、科技、建筑”走向了“文化、绿野、建筑”的方向。新加坡政府特别重视城市的生态建设,城市均为绿荫环抱,被誉为花园城市。在绿地标准上各国都根据各自城市的特点,提出了相应的发展目标,如澳大利亚首都堪培拉人均绿化面积为 70.5m^2 ,奥地利首都维也纳人均绿地为 70m^2 ,瑞典的斯德哥尔摩人均绿地为 68.3m^2 ,波兰首都华沙人均绿地为 90m^2 。联合国生物圈生态与环境组织提出了人类最佳的居住环境是人均绿地 60m^2 。德国的矿业城市带鲁尔地区曾经是其国内污染严重的工业区,生态环境受到严重破坏,整个地区走向衰落。州政府为了改善环境,扭转局势,制定了“绿色空间”的规划,将自然保护区建立在工业密集区中,在自然保护区内,人们尝试用绿带连接“绿岛”模拟生态网络。至2000年全区内建成自然保护区面积达 $1.9 \times 10^4 \text{hm}^2$,废弃矿山建设的生机盎然,塌陷区开采成清波荡漾的观光湖。采用表土回填的方法,对旧矿坑进行造地,使其成为生机盎然的农作物产地。目前,区内共有绿地面积约 $7.5 \times 10^4 \text{hm}^2$,平均每个居民 130m^2 (1968年鲁尔核心地区这一指标只有 18m^2),大小公园3000多个,整个矿区绿荫环抱,一派田园风光,往日浓烟满天、黑尘遍地的景象已一去不复返。20世纪60年代提出的“鲁尔河上空蔚蓝色的天空”早已成为现实。德国景观设计师彼得·拉茨成功设计了埃姆舍公园,在保留原有的工业设施的基础上,将旧有的工业区改建成公众休闲、娱乐的场所,创造了风格独特的工业景观,为这个老

工业基地带来活力。法国的洛林地区在 20 世纪 60 年代以前,是一个以钢铁和煤炭生产为主的重工业城市,环境污染极其严重,煤炭开采造成大量土地塌陷、煤矸石堆积、水环境污染。为了治理矿区环境,法国政府投入巨资实施环境改造和整治。作为洛林省会的梅斯在 4 000hm² 的土地上,规划了 450hm² 的绿地,晋升为法国高度绿化城市并且获得欧洲花园城市的称号。美国早在 1878 年就制定了《城市森林法》,要求把森林引入城市。美国许多城市开展了“城市森林”运动,以国土规划为指导,在城市中建设大型森林公园,防止热岛效应,有效地改善了城市形象与城市生态环境。匹兹堡曾经是美国的钢铁基地,在经济大力发展的同时,对城市的环境造成了严重的污染。20 世纪 70 年代以后,政府对匹兹堡城市进行重新规划,大力建设城市绿地,在 20 世纪 80 年代首先推出了屋顶花园,最终成为美国绿化最好的城市。日本的夕张市也是煤炭之都,20 世纪 60 年代以后开始转型,通过几十年的努力,实现了以农业为主导产业的全新型产业结构。在其不具备优越的天然资源的情况下,围绕“煤”字策划旅游景点,创造出集教育、娱乐功能于一身的煤炭历史村,使旅游业得到大力的发展。

我国的相关研究起步较晚,从 20 世纪 70—80 年代起,我国对城市绿地系统建设的研究进入了发展的快速阶段,相继有《城市绿地规划》《城市绿化与环境保护》等著作出版,提出了针对我国国情的合理绿地指标及绿地系统建设的方法程序等,填补了相关的空白。90 年代后期,随着我国城市化进程的加快,城市绿地景观质量却并未有较大提高。怎样全面发挥城市绿地系统的效用,创造景观优美、生态功能完

备的绿色空间是当前城市绿地系统建设研究的主要内容。目前对城市绿地系统进行的探讨为多种不同的方向,包括城市生态学、环境科学、城市规划学等角度,都取得了丰硕的成果。而探讨城市绿地系统建设的景观生态学方向研究起步较晚。较早的有李贞、王丽荣等对广州市绿地系统进行了景观生态分析,高峻等对上海城市绿地系统进行景观格局分析。近两年徐卫东、陈润羊等对采煤沉陷典型城市抚顺市的生态环境的效应进行了探讨,李巍等对大连森林公园东区规划环境进行了景观生态学评价。虽然国内对城市生态环境进行了大量的研究,但是对于生态环境压力巨大、生态系统极其脆弱的城市开展的相关研究甚少。目前,对城市生态环境的研究仅仅限于定性和半定量的研究阶段,而对于城市的环境压力机理、“绿地—压力”响应机制尚未开展相关的研究。近年来,部分学者对城市的生态环境做出了研究,例如“林业城市”和“森林城市”的理论,其核心是将森林引入城市,把城市纳入较大范围的自然生物圈体系中规划。长春市启动了森林城市建设工程,通过调整绿地布局,突出了林带、林网的综合作用,实现了以城为主,城乡结合,绿地覆盖率达41%,人均绿地达到 37m^2 。70年代联合国教科文组织提出了生态城市构想,至今仍未有明确定义,其社会、经济、自然三方面应该协调发展,但是充足的绿地是其中的必备条件之一。在我国其意义更侧重于自然因素方面。1990年园林专家程绪珂在上海提出了“生态园林是城市绿化发展方向”的倡议,他主张“城市与自然融合思想”、“要以生态学原理为指导,把自然生态系统改造转化为人工的超自然水平并高于自然的新系统”。如铜川市被誉为生态型现代化山水园林

城市，其运用了“天人合一”的理论，把自然景观、人文景观有机结合起来，对城市进行全面规划，在加强平面绿化布置的同时，重视立体绿化，增加绿量。使城市生态环境质量得到改善和提高，同时创造了良好的投资环境。阜新市是我国“资源型城市经济转型试点市”，2001年开始经济转型，在城市周边建设了一条长102km、宽500m的环城防护林带，大力进行林业重点工程建设，全市生态环境明显改观。目前，城市绿化覆盖率达到42%，矿区绿化面积超过 $3 \times 10^3 \text{ hm}^2$ ，昔日的人造荒漠变成了今日的人造绿洲。而海州露天大坑的开发被国家确定为全国第一批矿山公园，现已完成公园主题广场主体工程建设，已晋升为省级“园林城市”。曾经矿产资源丰富的铜陵市在80年代以后进入了资源枯竭的窘境，并且是国家9大高污染城市之一，通过20年的努力，成功实现了从污染型的工矿城市到绿色生态城的转型。在城区中，建设有国家4A级风景游览区；在城市中心区域，逐渐形成明珠荟萃的绿色体系，不断坚持以人为本，完善中心城区的绿地体系，其绿地系统布局结构概括为襟江带湖、两心三楔五环六廊，强化铜文化的保护和弘扬，将铜文化融入绿地系统的设计中。

1.2.2 城市绿地系统的分类

衡量一个城市绿地系统的健康发展状况不仅要考察绿地总面积、绿地率、绿地覆盖率、人均绿地面积这些综合指标，还应分析绿地构成各项面积和比例。合理的绿地构成能够使其更好发挥生态系统中功能。绿地种类、构成比例不合理将致使已建绿地闲置、利用率低，造成资源浪费；同时往

往还导致其他类型的城市绿地不能够满足城市生态系统对该类绿地的需求，阻碍其功能有效发挥，不利于城市生物多样性的发展。

根据研究或生产实践的不同需要，城市绿地系统的分类也不同。本书参照《城市绿地分类标准》（CJJ/T85—2002），将城市绿地分为公园绿地、生产绿地、防护绿地、附属绿地以及其他绿地。

公园绿地：也称为公共游憩绿地，是指由市政建设投资修建，经过布局，向公众开放并具有一定的设施和内容，以供群众进行游览、休息、娱乐、游戏等活动的绿地，包括风景名胜公园、游乐公园、各种专类公园、带状公园以及街旁绿地等。

生产绿地：为城市绿化提供苗木、花草、种子的苗圃、花圃等圃地。

防护绿地：城市中为防护、减轻自然灾害或工业交通等污染而建的绿地，对改善城市自然条件和卫生条件具有重要作用，如卫生防护林、风沙防护林、水源涵养林、水土保持林等。

附属绿地：城市建设用地中绿地之外各种用地中的附属绿化用地，包括居住用地、公共设施用地、工业用地、仓储用地、对外交通用地、道路广场用地、市政设施用地和特殊用地中的绿地。

其他绿地：对城市生态质量、居民休闲生活、城市景观和生物多样性保护有直接影响的绿地和其他无法准确归类的绿地，如风景名胜區、自然保护区、风景林地、湿地、垃圾填埋恢复绿地等。

人均绿地面积和绿地率指标计算如下：

$$Agm = (Ag1 + Ag2 + Ag3 + Ag4) / NP \quad (1-1)$$