

# 基于知识图谱法的城市绿地防灾减灾可视化研究<sup>①</sup>

徐 晔<sup>1</sup>, 张建国<sup>2</sup>

1. 浙江农林大学 风景园林与建筑学院、旅游与健康学院, 浙江 临安 311300;

2. 湖州师范学院 社会发展与管理学院, 浙江 湖州 313000

**摘要:** 以中国知网(CNKI)收录的 1996—2018 年研究城市绿地防灾减灾的 442 篇相关文献为数据, 应用 Citespace V 软件对其进行可视化分析, 绘制出基于 CNKI 的我国城市绿地防灾减灾研究的知识图谱, 并分析我国城市绿地防灾减灾研究的现状和热点. 结果表明: 我国城市绿地防灾减灾研究领域的发文作者和机构呈现出“整体分散、局部集中”的特点, 核心作者之间学术交流尚显不足; 南京林业大学和北京林业大学处于核心地位, 高校之间缺乏合作关系; 城市绿地防灾减灾研究自 2008—2013 年高速发展之后, 近些年缺乏理论创新, 其研究方向大致沿 3 个方向发展, 其研究内容与方法多个学科相互交叉, 有多元化趋势.

**关键词:** 知识图谱; 可视化分析; 城市绿地; 防灾减灾

**中图分类号:** S731.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-5471(2020)09-0051-08

城市绿地是指以自然植被和人工植被为主要覆盖的城市用地, 城市绿地系统是城市规划建设中的重要组成部分, 它不仅具有美化城市环境、净化空气、为城市居民提供游憩休闲场所的功能, 而且具有防灾减灾的功能. 城市绿地是城市居民抵抗自然灾害的避难场所, 是人们缓解日常生活压力的生命绿洲. 近年来, 由于人类活动的影响, 地球自然环境逐渐恶化, 导致世界各地自然灾害频繁发生. 在这种时期, 如何建立“安全都市”已成为城市规划工作者无法回避的课题, 比如 2008 年的汶川地震发生时的实际境遇就充分证明了开敞空间在自然灾害发生过程中发挥着重要的防灾避险的作用. 因此在城市绿地规划设计中要加强城市绿地防灾体系的建设. 基于此, 本研究运用 Citespace V 软件对中国知网(CNKI)1996—2018 年城市绿地防灾减灾研究的学术成果进行可视化分析, 绘制出基于 CNKI 的我国城市绿地防灾减灾研究的发文作者、研究机构和关键词的知识图谱, 整体把握自 20 世纪 90 年代以来我国城市绿地防灾减灾研究发展进程, 更加客观地呈现出研究现状, 然后对城市绿地防灾减灾研究成果进行归纳和总结, 定量分析我国城市绿地防灾减灾研究领域的研究态势与发展方向, 为后续的城市绿地防灾减灾研究提供参考与借鉴.

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

为获取关于城市绿地防灾减灾方面最新颖、最可靠的研究成果, 本研究选择 CNKI 数据库的论文作为数据来源, 对城市绿地防灾减灾研究进行期刊文献的高级检索. 检索条件选用“城市”并含“绿地”“防灾”或含“减灾”, 并以“主题”为检索要求, 检索时间选择 1996—2018 年, 进行文献精确检索, 得到检索结果 555

① 收稿日期: 2019-03-15

基金项目: 浙江省科技厅公益技术研究农业项目(2016C32107); 浙江省农业软科学研究项目(ZJNYRKXYJKT201604).

作者简介: 徐 晔(1995—), 女, 硕士研究生, 主要从事城乡旅游规划与管理研究.

通信作者: 张建国, 博士, 副教授, 硕士生导师.

条,对检索结果进行人工筛选整理,删除会议通知和新闻报道等与主题无关的文献,最后共得到有效学术论文 442 篇,且用 Refworks 的格式导出。

## 1.2 研究方法

Citespace 软件是通过对数据的统计与分析,充分利用作者合作网络、发文机构合作网络和关键词共现图谱等功能,绘制出某一学科领域的知识图谱,显示出此学科领域的热点动向和发展趋势。该软件由美国德雷塞尔大学的学者陈超美教授引入我国并迅速得到广泛的应用,现已成为科学研究的新手段和新趋势<sup>[1]</sup>。如李伯华等<sup>[1]</sup>绘制出中国传统村落研究的发文作者、合作网络和发文机构等知识共现图谱;王云等<sup>[2]</sup>分析了国内外城镇化研究的总体特征、进展及趋势;王俊帝等<sup>[3]</sup>以“Web of Science”数据库的文献作为研究对象,展现国外城市绿地研究的学科研究热点与动态及期刊分布特征与理论基础。本研究运用 Citespace V 软件,利用其可视化功能,基于从 CNKI 中获取的数据,绘制出发文作者、研究机构和关键词时区与共现的知识图谱,通过图谱中节点的大小、节点之间的连接程度直观地表达出城市绿地防灾减灾方面研究的趋势与发展方向,探究和分析近年来我国学者对城市绿地防灾减灾方面的研究成果。

## 2 结果与分析

### 2.1 发文时间分布分析

图 1 显示的是基于 CNKI 我国城市绿地防灾减灾研究领域学术论文从 1996 年至 2018 年的发表状况。从发表文献的总量来看,我国关于城市绿地防灾减灾方面的文献数量一直在增加,特别是 2008 年以后发文量显著上升,说明在 2008 年特大雪灾和汶川地震的影响下,城市绿地的防灾减灾功能逐渐引起了国内学者的广泛关注和重视;从该领域的发展阶段来看,我国城市绿地防灾减灾方面的研究经历了缓慢增长、快速增长和平稳增长 3 个阶段。我国城市应急防灾绿地的建设起步较晚,缓慢增长的阶段自 20 世纪 90 年代初开始,部分学者开始关注该领域。1996—2003 年期间,我国关于防灾公园的研究相对较少,主要的研究方向是探索灾害与城市绿地减灾之间的关系以及城市防灾的相应措施<sup>[4-8]</sup>。但由于政策和科技水平的限制等多方面的原因,文章研究力度不够且深度不足,主要学术群体是规划学和建筑学领域的学者。自 2004 年开始,城市绿地防灾减灾开始引起我国学者的关注,相关文献数量上升。在缓慢增长阶段,学者们研究关于城市防灾绿地建设和城市防灾空间的系统规划问题,并开始出现实际的防灾公园的规划案例<sup>[9-20]</sup>,如包志毅等<sup>[9]</sup>从城市绿地的定义和分类入手,分析了城市绿地系统在城市综合防灾减灾中的作用,且在分析日本防灾公园的规划建设的基础上,探讨了城市避灾绿地系统的规划方法;章美玲<sup>[10]</sup>分析了城市绿地的各种防灾与减灾功能,并以北京元大都遗址公园防灾绿地建设为例证实了绿地防灾的实际作用;夏季<sup>[11]</sup>提出防灾公园平时是居民娱乐、休闲和健身的场所,在灾害来临时可以立即发挥其防灾机能,成为城市重要的灾害隔离带,城市绿地系统的规划建设完善了城市服务功能,是社会文明进步的象征;李静等<sup>[16]</sup>从中国城市绿地与应急避难场所的设计和建设特点入手,探讨了适应中国城市发展的城市绿地与应急避难场所相结合的原则及设计方式。2008—2013 年是城市绿地防灾减灾研究的热点时期,论文发表数量进入了快速增长期。住房与城乡建设部于 2008 年发布了《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》,要求全国各地要逐步完善城市绿地系统的防灾避险功能和科学设置具备不同功能的防灾绿地公园。之后我国开始大规模进行城市绿地防灾公园方面的建设,这一时期多数学者的研究方向是汶川地震对防灾建设的启示,研究园林绿地的应急避险功能以及防灾公园的规划设计和建设问题<sup>[21-32]</sup>。2013 年国务院在《关于加强城市基础设施建设的意见》中提出设市城市至少建成一个具有一定规模且设施齐备、功能完善的防灾避险公园,在国家政策的推动下,城市避险绿地的建设和城市绿地防灾减灾的研究日益完善。近 10 年我国城市防灾绿地规划研究文献数量的急剧上升与 2008 年后相关学者的关注以及住房和城乡建设部于 2008 年出台的《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》有明显的相关性。郑曦等<sup>[25]</sup>通过分析成都、都江堰等汶川地震影响下的受灾城市绿地的使用情况,结合对北京市部分作为应急避难场所的公园建设和使用情况的实地调查,总结出现阶段我国城市绿地防灾规划建设和管理存在的主要问题;叶明武等<sup>[29]</sup>针对当前

| 时间/年 | 发文量/篇 |
|------|-------|
| 1996 | 2     |
| 1997 | 0     |
| 1998 | 0     |
| 1999 | 3     |
| 2000 | 0     |
| 2001 | 0     |
| 2002 | 1     |
| 2003 | 0     |
| 2004 | 7     |
| 2005 | 6     |
| 2006 | 13    |
| 2007 | 15    |
| 2008 | 33    |
| 2009 | 51    |
| 2010 | 66    |
| 2011 | 51    |
| 2012 | 45    |
| 2013 | 42    |
| 2014 | 34    |
| 2015 | 14    |
| 2016 | 13    |
| 2017 | 28    |
| 2018 | 18    |

## 2.2 发文机构和作者分析

[illegible]

核心作者是一个学科领域重要的研究者和领头人,对这一领域的学术研究方向有着潜移默化的推动作用. 根据普赖斯定律,核心作者的发文数量为  $N \approx 0.749 \times \sqrt{n(\max)}$ , 其中  $N$  为核心作者最少的发文数量,

$n(\max)$ 为发文数量最多的作者所发表的论文数量<sup>[44]</sup>。本研究根据 Citespace 软件统计,发文数量最多的作者为费文君,发文数量为 13 篇,即  $n(\max)=13$ ,得出核心作者发文数量为  $0.749 \times \sqrt{13} \approx 2.7$ ,即发文数量超过 3 篇的作者为核心作者,统计数据得出核心作者有 12 人。其中,费文君主要研究方向为城市避险绿地的规划设计与理论研究,王浩的研究主题是城市绿地景观体系的构建和规划分析,朱丽娟的研究方向是防灾绿地的建设分析。各核心作者之间学术交流、合作强度尚显不足。其中 4 人及以上的研究团队有 4 个,即费文君、王浩、史莹、胡伟、张凯云团队;唐进群、刘冬梅、贾建中、赵书艺团队;刘纯青、徐庆、陈飞平、郭劲团队;胡希军、洪琳琳、张继兰、王彦团队。进一步分析这 4 个团队的研究方向,主要有:城市防灾避险绿地体系规划<sup>[45-47]</sup>、风景名胜区规划研究和遗产保护<sup>[48-49]</sup>、绿地系统规划体系的理论研究<sup>[50-51]</sup>和城市规划与城市避险公园<sup>[52]</sup>等。刘纯青团队与费文君团队有学术交流,合作方向为城市绿地系统规划及绿地系统规划中的防灾对策<sup>[45]</sup>。

表 1 城市绿地防灾减灾学科领域核心作者发文数量统计(基于 CNKI)

| 序号 | 作者  | 发文数量/篇 | 序号 | 作者  | 发文数量/篇 |
|----|-----|--------|----|-----|--------|
| 1  | 费文君 | 13     | 7  | 贾建中 | 3      |
| 2  | 王 浩 | 11     | 8  | 张凯云 | 3      |
| 3  | 朱丽娟 | 5      | 9  | 刘冬梅 | 3      |
| 4  | 史 莹 | 4      | 10 | 胡 伟 | 3      |
| 5  | 肖实花 | 3      | 11 | 胡希军 | 3      |
| 6  | 段晓梅 | 3      | 12 | 唐进群 | 3      |

注:作者发文数量统计包括所有作者,不分排名。

从图 2 看出,南京林业大学、北京林业大学、中南林业科技大学、天津大学和西南林业大学这 5 所高校的研究较多。其他大多数研究机构较为分散,少数机构有合作关系,如江西农业大学和南昌市园林规划设计研究院,还有武汉大学和西南林业大学等,但合作的机构数量少,合作强度不足,因此独自研究的机构需增加与其他机构的合作,广泛开展交流,促进资源共享,使城市绿地防灾减灾研究能够多元化发展。从发文数量看,南京林业大学的发文量为 12 篇,北京林业大学的发文量是 5 篇,表明在我国城市绿地防灾减灾研究领域,这两所学校是代表性高校。从二级机构看,排名前 10 的二级机构主要以建筑与城市规划设计院和园林规划设计研究院为主,与其他学科的交流较为缺乏,城市绿地防灾减灾研究存在较大的发展空间<sup>[53-59]</sup>。

表 2 我国城市绿地防灾减灾学科领域核心机构发文数量统计(基于 CNKI)

| 序号 | 发文数量/篇 | 机 构            |
|----|--------|----------------|
| 1  | 12     | 南京林业大学风景园林学院   |
| 2  | 5      | 北京林业大学园林学院     |
| 3  | 3      | 安徽省城乡规划设计研究院   |
| 4  | 3      | 天津大学建筑学院       |
| 5  | 3      | 中国城市规划设计研究院    |
| 6  | 3      | 中南林业科技大学环境艺术学院 |
| 7  | 3      | 西南林业大学园林学院     |

注:核心机构发文数量统计仅统计排在第一的机构。

2.3 关键词知识图谱

关键词是一篇文章高度凝练的核心词汇,可以直观地反映出这一学科领域的研究热点与发展方向,本研究运用 Citespace 可视化软件将 442 篇学术论文进行关键词图谱分析,参数选择“Keyword”,得出城市绿地防灾减灾研究的关键词时间线图谱(图 3)与关键词共现图谱(图 4)。

2.3.1 关键词时间线分析

我国城市绿地防灾减灾研究是一个动态发展的过程,通过分析 Citespace 可视化软件生成的关键词时间线图谱,图谱清晰直观地显示出城市绿地防灾减灾研究的主题结构发展进程。从图 3 来看,可得出

[illegible]

### 2.3.1 关键词发展方向

由表 3 的关键词频次统计可知,排在前 20 的关键词有“城市绿地”“防灾避险”“绿地系统”和“规划设计”等等.第 1 阶段即 1996—2007 年间,其中 1996—2003 年间没有高频关键词出现,这表明该时间段学者的研究结果较为分散且研究深度不足.2004—2007 年间高频关键词有“城市绿地”“防灾公园”“防灾减灾”“规划”和“城市公园”等等,20 个高频词汇在这一时间段里出现了 8 个.说明这一阶段的学者已经初步掌握城市绿地防灾减灾这一领域的核心部分.第 2 阶段即 2008—2013 年间,出现频次最高的关键词有“防灾避险”“避震减灾”“防灾绿地”“绿地系统”“功能”和“规划建设”等等.这一阶段出现的核心关键词较多且具有

代表性,说明国内学者在这一阶段内的研究成果最为广泛,文献发表量最多.第 3 阶段即 2014—2018 年间,该阶段没有高频关键词出现,说明研究力度略有下降,研究态势趋于平缓.

表 3 我国城市绿地防灾减灾研究关键词统计(基于 CNKI)

| 序号 | 关键词    | 频次/次 | 起始年份/年 | 序号 | 关键词    | 频次/次 | 起始年份/年 |
|----|--------|------|--------|----|--------|------|--------|
| 1  | 城市绿地   | 71   | 2007   | 11 | 防灾绿地   | 16   | 2008   |
| 2  | 防灾避险   | 65   | 2009   | 12 | 避震减灾   | 15   | 2009   |
| 3  | 防灾公园   | 61   | 2006   | 13 | 城市绿地系统 | 14   | 2008   |
| 4  | 防灾减灾   | 34   | 2005   | 14 | 城市公园   | 14   | 2004   |
| 5  | 规划     | 33   | 2007   | 15 | 地震     | 14   | 2008   |
| 6  | 绿地系统   | 31   | 2008   | 16 | 规划设计   | 13   | 2008   |
| 7  | 风景园林   | 29   | 2007   | 17 | 城市灾害   | 10   | 2009   |
| 8  | 防灾     | 21   | 2006   | 18 | 功能     | 9    | 2008   |
| 9  | 应急避难场所 | 19   | 2006   | 19 | 规划建设   | 8    | 2008   |
| 10 | 公园绿地   | 18   | 2008   | 20 | 减灾     | 7    | 2008   |

3 结论与展望

3.1 结 论

本研究以 1996—2018 年 CNKI 数据库的期刊中关于城市绿地防灾减灾研究的 442 篇相关学术论文为数据来源,运用 Citespace 软件对城市绿地防灾减灾研究进行可视化分析,解读城市绿地防灾减灾领域的发文作者、研究机构和关键词的知识图谱,呈现出城市绿地防灾减灾研究领域的热点动向和发展趋势.结果表明,我国城市绿地防灾减灾研究在经历 2008—2013 年的快速发展时期后,研究热度有所下降.从发文作者看,费文君、王浩、朱丽娟和史莹等人为核心作者,但是发文作者的核心研究团队尚不明显,呈现出“整体分散、局部集中”的特点,各核心作者之间缺乏学术交流、合作强度不足,不利于城市绿地防灾减灾研究的可持续发展.从发文机构看,南京林业大学处于领先地位,但大多数机构和高校都是独自研究,缺乏机构之间的合作,学术交流有待进一步加强.从关键词时间线图谱看,城市绿地防灾减灾研究领域的主题结构变化分为 1996—2007 年、2008—2013 年和 2014—2018 年这 3 个阶段,近些年新颖的研究主题较少,缺乏理论创新.从关键词共现图谱看,我国城市绿地防灾减灾研究分为 3 个发展方向,清晰地呈现出研究热点与发展情况,研究内容与方法多学科交叉.

3.2 展 望

随着我国城镇化建设的不断推进,城市绿地的开发日益拓展,关于防灾减灾的研究面临着新的机遇和挑战,城市公共空间在城市安全方面发挥着重要的作用,城市绿色空间系统是城市防灾避险系统中的重要组成部分.从建筑学、城乡规划学、风景园林学和人文社科类学科等交叉融合的综合视角看,防灾减灾研究需要新的形式.因此,今后的城市绿地防灾减灾领域进一步研究则可从实践和方法这两个角度展开.

第一,加强防灾减灾研究的实践创新.从规划的角度来看,影响绿地防灾避险能力的因素是多方面的,人均绿地面积不足和绿地分布不均都是受灾群众得不到有效安置的原因.影响绿地防灾功能的因素主要有绿地公园的规模结构和基础设施建设,绿地的预警系统、水源供给、广播通信和照明设施等基础设施,以及防灾公园的入口设置、外围配置、交通通达性和公园管理机构等都影响了绿地的防灾避险能力,因此要加强绿地的防灾避险综合能力和研究的实践创新能力.

第二,加强防灾减灾研究的方法创新.现阶段研究的方法主要是通过定性分析与定量分析的手段去进行分析,其中定性分析主要为实地调研、问卷调查和文献查阅等方法,去调查研究地的防灾避险公园的基础设施建设情况和公众意见等.定量分析主要是通过大数据手段、数学评价模型的建立和地理信息技术的运用等方法将研究对象进行量化,如构建绿地防灾功能评估模型等.将传统的定性方法与现代大数据的定量方法进行融合,使研究方法突破单一层面.在当今大数据信息的潮流下,获取有关城市绿地的数据并对其进行统计筛选,确保每个数据的准确性与可靠性,加上数学模型的运用使得结果更具科学性.

## 参考文献:

- [1] 李伯华,罗 琴,刘沛林,等. 基于 Citespace 的中国传统村落研究知识图谱分析 [J]. 经济地理, 2017, 37(9): 207-214, 232.
- [2] 王 云,马 丽,刘 毅. 城镇化研究进展与趋势——基于 CiteSpace 和 HistCite 的图谱量化分析 [J]. 地理科学进展, 2018, 37(2): 239-254.
- [3] 王俊帝,刘志强,邵大伟,等. 基于 CiteSpace 的国外城市绿地研究进展的知识图谱分析 [J]. 中国园林, 2018, 34(4): 5-11.
- [4] 张久慧,闫 英. 城市防洪减灾的几项措施 [J]. 经济视角(上), 1996(12): 46.
- [5] 文忠祥. 西宁市城市灾害与绿地减灾效应 [J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 1999, 15(1): 56-59.
- [6] 聂运华,李逢东. 地震次生火灾与城市绿地的减灾作用 [J]. 工程抗震, 1999(4): 38-39.
- [7] 洪金祥,崔雅君. 城市园林绿化与抗震防灾: 唐山市震后绿地作用与建设的思考 [J]. 中国园林, 1999, 15(3): 57-58.
- [8] 马志新. 城市绿地系统能防灾减灾 [J]. 国土绿化, 2002(4): 44.
- [9] 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): 155-160.
- [10] 章美玲. 城市绿地防灾减灾功能探讨 [D]. 长沙: 中南林学院, 2005.
- [11] 夏 季. 城市防灾公园规划设计研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2006.
- [12] 谷 溢. 防灾型城市设计—城市设计的防灾化发展方向 [D]. 天津: 天津大学, 2006.
- [13] 白伟岚,韩 笑,朱爱珍. 落实城市公园在城市防灾体系中的作用——以北京曙光防灾公园设计方案为例 [J]. 中国园林, 2006, 22(9): 14-20.
- [14] 孙卫红. 城市绿色网络系统与防灾系统规划探讨 [J]. 农业科技与信息(现代园林), 2007(11): 55-58.
- [15] 苏 群. 苏州市区减灾绿地建设及其应对城市灾害的研究 [D]. 苏州: 苏州大学, 2007.
- [16] 李 静,张 浪,陈艾洁. 城市应急避难场所与城市绿地建设结合途径的探讨 [J]. 中国园林, 2007, 23(5): 83-86.
- [17] 李景奇,夏 季. 城市防灾公园规划研究 [J]. 中国园林, 2007, 23(7): 16-22.
- [18] 李云燕. 山地城市绿地防灾减灾功能初探 [D]. 重庆: 重庆大学, 2007.
- [19] 苏 群,钱新强. 城市避难场所规划的空间配置原则探讨 [J]. 苏州大学学报(工科版), 2007, 27(2): 66-69.
- [20] 何剑民,王 珊. 基于城市绿地与城市防灾减灾的探讨与研究 [J]. 农业科技与信息(现代园林), 2007(3): 29-32.
- [21] 邱 建,江俊浩,贾刘强. 汶川地震对我国公园防灾减灾系统建设的启示 [J]. 城市规划, 2008, 32(11): 72-77.
- [22] 林小峰. 凸现公园绿地的防灾避难功能——汶川大地震给园林工作者的反思 [J]. 园林, 2008(7): 36-39.
- [23] 苏红利. 城市防灾公园规划建设探讨 [D]. 福州: 福建农林大学, 2008.
- [24] 卜燕华,谢晓英,李新宇. 城市防灾型公园规划设计研究 [J]. 中国学术期刊文摘, 2008(20): 58.
- [25] 郑 曦,孙晓春. 城市绿地防灾规划建设和管理探讨——基于四川汶川大地震的思考 [J]. 中国人口资源与环境, 2008, 18(6): 152-156.
- [26] 付建国,梁成才,王都伟,等. 北京城市防灾公园建设研究 [J]. 中国园林, 2009, 25(8): 79-84.
- [27] 吴普英. 城市绿地减灾功能及防灾植物选择 [J]. 中国园艺文摘, 2009, 25(7): 74-76.
- [28] 李景奇,夏 季. 城市防灾公园规划研究 [J]. 中国园林, 2007, 23(7): 16-22.
- [29] 叶明武,王 军,陈振楼,等. 城市防灾公园规划建设的综合决策分析 [J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(2): 89-93, 98.
- [30] 朱佩娟,张 洁,肖 洪,等. 城市公共绿地的应急避难功能——基于 GIS 的格局优化研究 [J]. 自然灾害学报, 2010, 19(4): 34-42.
- [31] 刘少丽. 城市应急避难场所区位选择与空间布局 [D]. 南京: 南京师范大学, 2012.
- [32] 张灿强,张 彪,李文华,等. 北京城区绿地防灾避险功能评估 [J]. 地理研究, 2012, 31(12): 2301-2309.
- [33] 吴佳雨,蔡秋阳,楚建群,等. 城市绿地防灾功能评估及规划策略——以武汉市为例 [J]. 城市问题, 2015(8): 33-38.
- [34] 鄢进军,丁真兵,郑凌予,等. 基于 GIS-Network Analyst 的重庆城市公园绿地可达性分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2013(12): 153-158.
- [35] 卢 波,袁 铭,钱琴芳. 基于 GIS 的苏州城市绿地空间防灾规划研究 [J]. 苏州科技学院学报(自然科学版), 2014, 31(4): 77-81.
- [36] 唐 婷. 城市绿地避灾适宜性评价及优化布局研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2014.
- [37] 刘利雄. 汶川震后恢复重建城市公共空间规划设计研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2015.
- [38] 赵万民,游大卫. 防震视角下的山地城市防灾开敞空间优化策略探析 [J]. 西部人居环境学刊, 2015, 30(1): 73-80.
- [39] 杨 媛. 弹性城市视角下城市公园绿地设计研究 [D]. 北京: 北京林业大学, 2016.
- [40] 郭锦宇,高宇波. 太原市防灾绿地设置现状及对策研究 [J]. 山西建筑, 2017, 43(28): 211-212.

- [41] 闫俊霞, 张建峰, 刘 君. 唐山市公园绿地系统防灾避险功能研究 [J]. 黑龙江农业科学, 2017(9): 77-80.
- [42] 任家仪, 林广思. 中日“防灾公园”和“城市防灾避险绿地”概念辨析 [J]. 风景园林, 2018, 25(4): 110-114.
- [43] 刘成学. 城市绿地防灾避难功能探讨 [J]. 建材与装饰, 2018(37): 65-66.
- [44] 邱均平, 王明芝. 1999~2008 年国内数字图书馆研究论文的计量分析 [J]. 情报杂志, 2010, 29(2): 1-5.
- [45] 刘纯青, 周 奇, 费文君. 城市防灾避险绿地系统的构建 [J]. 中国农学通报, 2010, 26(24): 204-208.
- [46] 费文君. 城市避震减灾绿地体系规划理论研究 [D]. 南京: 南京林业大学, 2010.
- [47] 费文君, 王 浩, 史 莹. 城市避震减灾绿地体系规划分析 [J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2009, 33(3): 125-130.
- [48] 唐进群, 刘冬梅, 贾建中. 城市安全与我国城市绿地规划建设 [J]. 中国园林, 2008, 24(9): 1-4.
- [49] 贾建中, 刘冬梅, 唐进群, 等. 从汶川震区看城市避灾用地缺失与避灾绿地建设 [J]. 城市规划, 2008, 32(7): 36-40.
- [50] 刘纯青, 王 浩. 再探城市绿地系统规划中“其他绿地”的规划 [J]. 中国园林, 2012, 28(5): 51-53.
- [51] 陈飞平, 刘纯青, 郭 劲, 等. 南昌市防灾绿地建设现状及对策 [J]. 广东农业科学, 2011, 38(11): 166-167.
- [52] 洪琳琳, 胡希军, 陈存友, 等. 城市防灾避险绿地布局探析 [J]. 北方园艺, 2010(7): 224-227.
- [53] 高 兴, 秦 华. 基于可达性的山地城市公园绿地服务范围分析及布局优化——以万盛经济技术开发区为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2017, 42(5): 54-59.
- [54] 章 晶. 乌鲁木齐城市绿地有效避难面积测算和避难人口预测 [J]. 现代园艺, 2018(6): 170-172.
- [55] 屠梦慈. 基于空间句法的防灾公园空间分析与优化 [D]. 苏州: 苏州科技大学, 2018.
- [56] 鲍小南. 北京市城区绿地防灾避险功能的研究 [D]. 北京: 北方工业大学, 2018.
- [57] 李 文, 章舒文. 防灾避险型城市绿地选址影响因素分析 [J]. 山西建筑, 2018, 44(13): 203-205.
- [58] 郭锦宇. 山西省城市防灾避难绿地空间研究 [D]. 太原: 太原理工大学, 2018.
- [59] 张志红. 城市绿地防灾避险规划研究 [D]. 合肥: 安徽农业大学, 2018.

## Visualization of Domestic Urban Greenland Disaster Prevention and Reduction Based on Knowledge Mapping Method

XU Xian<sup>1</sup>, ZHANG Jian-guo<sup>2</sup>

1. School of Landscape Architecture and Architecture, School of Tourism and Health, Zhejiang A & F University, Lin'an Zhejiang 311300, China;

2. School of Social Development and Management, Huzhou University, Huzhou Zhejiang 313000, China

**Abstract:** In this paper, 442 pieces of literature have been used for domestic research on urban green space disaster prevention and mitigation in 1996—2018, which is collected by China Knowledge Network, and is analyzed through Citespace V software to map out the knowledge map of domestic urban green space disaster prevention and mitigation research. The status quo and hotspots of domestic urban green space disaster prevention and mitigation research have been analyzed. The results show that the authors and institutions in the field of urban green space disaster prevention and mitigation research show the characteristics of “global dispersion and local concentration”. The academic exchanges between core authors are still insufficient. Nanjing Forestry University and Beijing Forestry University are at the core of the university. There is a lack of cooperation relationship; after the rapid development of urban green space disaster prevention and mitigation in 2008—2013, there is a lack of theoretical innovation in recent years; urban green space disaster prevention and mitigation research is generally developed in three directions, research content and methods are interdisciplinary and diversified. trend. In this paper, the development trend of domestic urban green space disaster prevention and mitigation research have been proposed from two aspects of theory and method, in order to provide reference for future research in this field.

**Key words:** knowledge map; Citespace; visual analysis; urban green space; disaster prevention and mitigation