

基于社区生活圈的中心城区防灾分区划定研究

——以湖南省花垣县为例

冉 静, 刘湘仪, 赫 磊, 王春芳, 许乙青

【摘 要】结合居民日常生活范围、政府行政管理单元、避难行为与需求进行防灾分区的划定是未来趋势。首先,从出行需求、层级划分及设施配套 3 个方面对社区生活圈与防灾分区进行对比,梳理出符合我国规划体系的防灾分区等级划分,并明确各级防灾分区的服务规模与设施配套;其次,提出一套考虑居民防灾避难行为和避难时间,以避难场所和应急救援防灾设施的服务范围分析为基础,结合社区生活圈空间范围的防灾分区定量划定方法;最后,将该方法应用于湖南省花垣县中心城区的防灾分区划定实践,提出相关防灾设施用地的优化调整建议。研究成果可为国土空间规划综合防灾专项规划编制中的防灾分区划定提供技术和方法参考。

【关键词】防灾分区体系;社区生活圈;防灾分区划定方法;中小城市

【文章编号】1006-0022(2024)09-0098-09 **【中图分类号】**TU984 **【文献标识码】**B

【引文格式】冉静,刘湘仪,赫磊,等.基于社区生活圈的中心城区防灾分区划定研究:以湖南省花垣县为例[J].规划师,2024(9):98-106.

Disaster Prevention Zoning Delineation in Central Urban Areas Based on Community Life Circles: A Case Study of Huayuan County, Hunan Province/RAN Jing, LIU Xiangyi, HE Lei, WANG Chunfang, XU Yiqing

【Abstract】 Integrating residents' daily living space, government administrative units, and evacuation behaviors and demands into the delineation of disaster prevention zones is a future trend. Firstly, community life circles and disaster prevention zones are compared based on travel demand, hierarchical division, and facility allocation. Then disaster prevention zoning classifications that align with China's planning system is outlined, specifying the service scale and facility allocation for each level. Secondly, a quantitative method for delineating disaster prevention zones is proposed. This method considers residents' evacuation behaviors and times, analyzes the service areas of evacuation shelters and emergency rescue facilities, and integrates the spatial boundaries of community living circles. Finally, this method is applied to the central urban area of Huayuan county, Hunan province, to practice disaster prevention zoning and propose optimization adjustments for disaster prevention facilities. The research findings provide technical and methodological references for the delineation of disaster prevention zones in the preparation of comprehensive disaster prevention plans within territorial spatial planning.

【Keywords】 disaster prevention zoning system; community life circle; disaster prevention zoning delineation method; small and medium-sized city

0 引 言

我国自然灾害种类多样,且灾害强度和频率有增加的趋势,同时随着城市规模的扩张和人口财富等各类资源的空间聚集,每一次的灾害都是对城市规划管理和城

市应急防灾能力的巨大考验。以防灾和管理为导向,对城市空间进行合理分区,形成相对独立又能相互支撑的综合性防灾管理单元,在灾前合理布局防灾分区内的设施,灾时、灾后配置和调度应急救援的人力及物力,是全面提升城市综合防灾能力和应对灾害不确

【基金项目】 湖南省自然科学基金项目(2022JJ40076、2022JJ30149)、高端外国专家引进计划项目(G2022160005L)、上海市 2021 年度“科技创新行动计划”技术标准项目(21DZ2206500)

【作者简介】 冉 静,湖南大学建筑与规划学院副教授、硕士生导师。

刘湘仪,湖南大学建筑与规划学院硕士研究生。

赫 磊,通信作者,同济大学建筑与城市规划学院、高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室副教授、博士生导师。

王春芳,现任职于广东省城乡规划设计研究院科技集团股份有限公司。

许乙青,湖南大学建筑与规划学院副教授、硕士生导师,湖南大学设计研究院有限公司总规划师。

定性的重要途径。

国外学者对于防灾分区的相关研究主要集中在灾害脆弱性评价与分区^[1-2]、避难场所的可达性和选址^[3-4]等方面,国内研究则体现在借鉴防灾分区思想进行城市防灾绿地布局^[5]、结合各防灾要素的规划标准和避难需求等因素提出防灾分区的层级^[6-7]等方面。在具体的规划实践中,防灾分区在综合防灾专项规划和国土空间总体规划中均有涉及^[8],主要是考虑城市空间结构、道路系统、行政区划和避难场所布局等要素,是基于规划师的主观经验进行划定的。然而,防灾分区还需与城市管理单元相结合,才能更好地考虑避难人群的行为特征和需求,有利于提升日常和灾时管理事权的统一性与资源调度的高效性。

社区生活圈作为城市的基本空间单元,是居民日常生活、政府行政管理的有效范围,与防灾救灾有着紧密的联系。《社区生活圈规划技术指南》《完整居住社区建设指南》明确了社区生活圈的划分层级和相关配套设施标准,强调要与我国的行政管理单位相结合,这进一步彰显了社区生活圈的社会治理职能,同时将公共安全作为社区生活圈的六大服务要素之一^[9]。近年来一些学者提出的安全生活圈,也体现了对社区在防灾应急场景下重要功能的关注^[10]。可见,

社区生活圈与防灾分区的结合是未来城市防灾的重要发展趋势。

本文尝试对社区生活圈和防灾分区的内涵进行对比分析,构建基于社区生活圈的防灾分区体系,进而提出综合考虑居民防灾避难行为和时间、避难场所和应急服务设施服务范围、社区生活圈空间范围的防灾分区划定思路。

1 基于社区生活圈的防灾分区体系构建

社区生活圈与防灾分区均是为了满足居民对某一类设施的需求而划定的空间范围,二者在出行需求、层级划分、配套设施等方面关系密切,对这些关系的分析将有助于构建我国基于社区生活圈的防灾分区体系。

1.1 社区生活圈与防灾分区的出行需求关联分析

社区生活圈主要从居民日常生活的视角出发,满足居民对教育、体育、医疗、文化等方面设施的需求;防灾分区则从应急管理的视角出发,为居民提供灾时所需的应急医疗、避难安置、应急物资、应急疏散等服务。二者划定的依据都是出行时间,但一个以设施需求方为出行主体,另一个以设施服务的供给方为出

行主体。因此,在划定防灾分区的过程中,可以借鉴社区生活圈的时空行为视角去考虑受灾居民的避难出行行为^[10],将其与防灾设施布局统筹考虑,进一步明确防灾分区的服务范围。

1.2 社区生活圈与防灾分区的空间层级关联分析

社区生活圈与防灾分区的结合需要在相对等的空间层级上开展。在国土空间规划体系下,社区生活圈的空间层级逐渐明晰,分为15分钟社区生活圈和完整居住社区两个层级。防灾分区根据不同的防灾目标,划分为一级防灾分区、二级防灾分区及三级防灾分区,共同构成防灾空间体系^[11]。社区生活圈与防灾分区均对城市空间进行了层次划分,并在划分层次的过程中强调管理功能。本文尝试从出行时间、出行距离及服务规模3个方面进行对比分析(表1)。

三级防灾分区与完整居住社区在出行时间、出行距离方面都大致符合,在服务用地规模上存在一定的倍数关系。二级防灾分区与15分钟社区生活圈在出行时间、出行距离及服务用地规模上均存在一定的倍数关系(图1)。由此可见,三级防灾分区与完整居住社区、二级防灾分区与15分钟社区生活圈均为空间嵌套关系。

表1 社区生活圈与防灾分区各层级间的出行时间、出行距离及服务规模对比分析

社区生活圈					防灾分区				
分级	出行时间/min	出行距离/m	服务人口/人	理想服务面积/hm ²	分级	出行时间/min	出行距离/m	服务人口/人	理想服务面积/hm ²
—	—	—	—	—	一级防灾分区	> 60	2 500 ~ 4 000	20 万~ 50 万	根据城市规模而定
15 分钟社区生活圈	15	1 000	5 万~ 10 万	314	二级防灾分区	60	2 000	3 万~ 10 万	N*1 256
完整居住社区	5 ~ 10	300 ~ 500	0.5 万~ 1.2 万	30 ~ 80	三级防灾分区	10	500	0.2 万~ 1.6 万	N*80

注:“N”为避难场所数。

1.3 社区生活圈与防灾分区的配套设施关联分析

基于社区生活圈划定防灾分区的基础是配套设施的平急兼容转换。根据《社区生活圈规划技术指南》和《城市综合防灾规划标准》的要求,社区生活圈的配套设施包括教育设施、体育健身设施、医疗服务设施等;防灾分区的配套设施包括避难场所、防救灾通道、医疗卫生设施等(图2)。社区生活圈中的医疗服务设施可以兼作防灾分区的医疗卫生设施,其教育设施、文化活动设施及体育健身设施可以兼作防灾分区的避难场所^[12];社区生活圈的行政管理设施可以兼作防灾分区的应急指挥设施和治安管理设施,其市政公用设施可以兼作防灾分区的应急保障设施。

1.4 基于社区生活圈的防灾分区体系

通过上述关联分析发现,社区生活圈与防灾分区在出行需求、空间层次和配套设施功能上具有密切联系。本文的研究重点关注常住人口100万以下的中小城市,结合社区生活圈与防灾分区的对比分析结论,借鉴相关学者提出的

“邻里生活圈—文化生活圈—区域生活圈”三级防灾空间单元^[10],以及“社区级—区级—城市级”三级城市防灾空间^[6],从灾害应急避难需求(表2)^[13]和行政管理区划出发,将防灾分区划分为城市级防灾分区、组团级防灾分区及社区级防灾分区3个层级(表3),为防灾分区划定提供参考。

城市级防灾分区对应城市整体层面的防灾需求,起到集中统筹的作用。其以城市级公园与体育场馆等作为中心避难场所,同时结合城市用地规模确定服务范围。

组团级防灾分区对应片区级别的防灾需求,起到承上启下的关键作用。其以社区生活圈中的中学、文化活动设施、体育健身设施、广场和绿地公园等作为固定避难场所,结合消防、医疗等方面设施的服务范围,合理确定组团级防灾分区的服务范围,并结合街道行政区划管辖范围以及道路、绿带、河流等隔离带进行划设。组团级防灾分区的服务用地面积取值为6~10 km²,在城市建设用地密集地区考虑取值为3~7 km²。根据城市人均建设用地面积,可以推算出组团级防灾分区的服务人口规模为

6万~10万,城市建设用地密集地区的服务人口规模为3万~7万。

社区级防灾分区是城市防灾最前端的防灾空间单元。其以完整居住社区中的公园绿地、社区广场等紧急避难场所的服务范围为避难范围,结合社区行政管辖范围确定范围边界,并结合区域内的道路、河流水系、公园和绿带等隔离带进行划设。为了更好地进行城市防灾管理,社区级防灾分区的空间范围和规模应该与完整居住社区一致,服务用地规模为30~80 hm²,服务人口规模为0.5万~1.2万。

在具体的规划过程中,各层级防灾分区应与规划体系进行衔接匹配。城市级防灾分区对应城市整体层面的防灾需求,其划定与城市的人口规模、区域性道路和公共服务设施相关,应在市县域国土空间规划中考虑。组团级防灾分区是城市级防灾分区进一步细分而形成的中观层面的防灾组团,其划定与城市内部的道路交通、人口密度和公共服务设施相关,应在国土空间总体规划层面考虑。社区级防灾分区是最小的防灾空间单元,其划定与社区的配套设施相关,应在国土空间详细规划层面考虑。

2 国土空间总体规划体系下组团级防灾分区划定方法

根据社区生活圈和防灾分区在出行需求、空间层级和配套设施的关联性,构建基于社区生活圈的“城市—组团—社区”三级防灾分区。本文以中小城市为研究对象,将其作为一个城市级防灾分区,社区级防灾分区可与完整居住社区的范围保持一致。基于此,本文主要介绍与国土空间总体规划层面对应的组团级防灾分区的划定方法。

现阶段防灾分区主要是依据避难场所的服务范围进行划定,避难场所责任

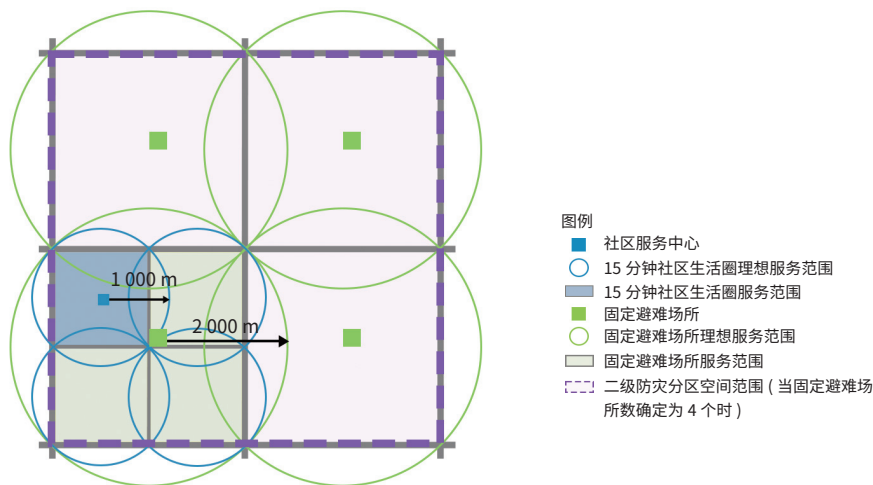


图1 15分钟社区生活圈与二级防灾分区空间关系

注:示意图随机确定了避难场所数量,只是为了表达15分钟社区生活圈与二级防灾分区空间范围关系,在进行防灾分区具体划定时,应根据实际情况确定避难场所数量N。

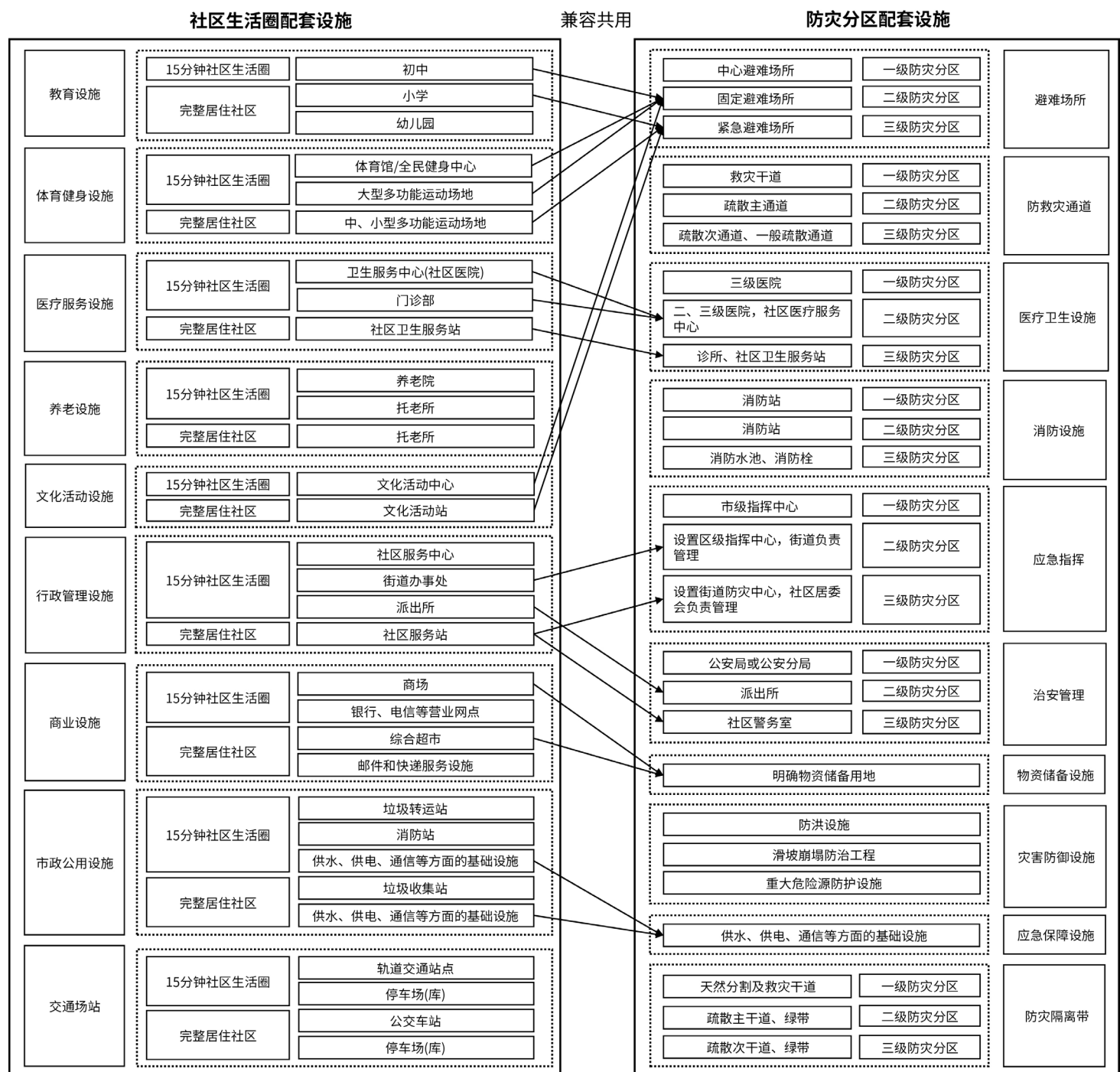


图2 社区生活圈和防灾分区配套设施兼容性分析

区划定的技术方法主要有缓冲区分析、Voronoi图及ArcGIS网络分析3种方法^[14]。其中,缓冲区分析和Voronoi图忽视了实际的出行路径以及其他因素对服务范围的影响,ArcGIS网络分析将实际道路的可达距离作为空间范围界定的主要依据,考虑了人的实际可达距离。基

于社区生活圈的防灾分区划定除了要考考虑自然条件、道路系统、行政管理区划、防救灾资源配置等要素,还应结合社区生活圈的配套设施和空间范围,优化固定避难场所布局和防灾分区划定。因此,本文在借鉴已有学者提出的多种方法基础上,如综合多种选址模型和实现多目

标的布局优化^[15-16]、提取生活圈中心划定生活圈范围^[17-19]等,采用ArcGIS网络分析方法,运用构建道路网络数据集、位置分配、服务范围分析等功能,进行固定避难场所和防灾设施的选址、服务范围的分析及生活圈的划定,从而划定防灾分区。相较于常规的技术方法,本

表 2 避难场所的类型和功能对比

避难场所	紧急避难场所		固定避难场所		中心避难场所
灾害发生时间	1～10 min	10min 到 1h	1h 到 2 天	2～7 天	7 天以上
灾害时序	初始期	混乱期	避难救援期	避难生活期	灾后重建期
避难阶段	紧急避难		初期避难	临时避难生活	应急避难生活
避难需求	确保生命安全		信息交换、紧急救援	搭建帐篷的临时避难行为	临时住宅的避难生活

表 3 各防灾分区设施要求

防灾分区空间层级		城市级防灾分区	组团级防灾分区	社区级防灾分区
避难场所	层级	中心避难场所	固定避难场所	紧急避难场所
	对应设施	城市级文化、体育、广场用地等	15分钟社区生活圈的文化、体育、广场用地等	完整居住社区的文化、体育、广场用地等
	规模	人均有效避难面积在 4m ² 以上，占地面积在 50 hm ² 以上	避难建筑所占有效避难面积的比例不宜低于 30%，人均有效避难面积不应小于 2 m ² ，固定避难场所面积在 1 hm ² 以上	人均有效避难面积不小于 1 m ² ，用地面积在 0.1 hm ² 以上
防救灾通道		至少有 2 条疏散主通道与中心避难场所相连，有效宽度不小于 7 m	至少有 2 条疏散次干道与固定避难场所相连，有效宽度不小于 4 m	一般疏散通道、紧急避难道路，连接居民与紧急疏散场所，有效宽度不小于 3.5 m
防灾设施	灾害防御设施	防洪排涝设施和重大危险源防护设施保障避难场所的安全		重大危险源防护设施保障紧急避难场所的安全
	应急保障设施	供水、供电、通信、燃气、热力等方面的基础设施满足基本生活和应急救援的需求		供水和通信设施满足灾时需求
	应急服务设施	在应急指挥上，配置市县级指挥中心；在医疗救护上，配置三级医院和临时医院；在消防救援上，配建一级普通消防站；在物资储备上，结合综合性医院、商场以及仓储用地设置	应急指挥设施、消防救援设施、物资储备设施、医疗救护设施以及卫生防疫设施结合 15 分钟社区生活圈相关配套设施设置，如结合派出所和街道办事处设置区级指挥中心；二级普通消防站进行消防救援；利用药店、超市等作为物资储备用地；社区医院满足紧急医疗救援需求	应急指挥设施、医疗服务设施、消防救援设施结合完整居住社区相关配套设施综合设置，如社区综合服务站作为社区防灾指挥中心；社区卫生服务站和诊所作为紧急医疗救援设施；配建消防水池及微型消防站以满足消防救援需求
防灾隔离带		宽度不低于 50 m	宽度不低于 30 m	宽度不低于 15 m
		可选取水系、山体等自然分割带或满足宽度要求的道路		

文的研究在分析要素上增加了社区生活圈中满足避难需求和规模要求的公共服务设施；在分析方法上，综合运用了 3 种位置的选址模型来确定固定避难场所的位置，以达到建设成本和出行成本最小的目标；在范围划定上，不仅考虑了固

定避难场所和防灾设施的服务范围，还考虑了生活圈的范围。

整个防灾分区的划定流程主要包括数据准备、固定避难设施和防灾设施的初筛与确定、生活圈划定、组团级防灾分区划定 4 个步骤 (图 3)。

2.1 数据准备

数据准备包括人口数据、用地数据、道路数据、灾害点数据、各类公共服务设施数据和行政区划数据的准备。其中：人口数据和用地数据是生成避难需求点的基础数据；道路数据是生活圈和组团级防灾分区划定的考虑因素，基于灾时建筑倒塌后的实际通行面积构建灾时步行和车行道路网络数据集；灾害点数据是初筛固定避难场所和防灾设施的基础数据；各类公共服务设施数据是筛选固定避难场所和防灾设施以及划定生活圈的基础数据；行政区划数据是生活圈和组团级防灾分区划定的重要考虑要素。

2.2 固定避难设施和防灾设施的初筛与确定

通过确定固定避难场所和防灾设施的布局，进一步分析其服务范围，作为防灾分区划定的重要依据。

首先，生成避难需求点，用于后续的位置分配分析和核算固定避难场所是否满足实际的避难需求面积。基于城市道路网的布局划分避难基本单元，面积控制在 6 hm² 以内，运用 ArcGIS 网络分析的“要素转点”工具生成避难需求点，采用人均住宅面积法计算用地的规划人口，按固定避难人口占规划人口的 20% 计算居住用地上避难需求点的避难人口，并根据人均有效避难面积计算避难需求面积，将其赋值于避难需求点上。

其次，初筛和确定固定避难场所。以优先选择兼具室内和开敞空间功能的场所为原则，从城市现状与规划的教育用地、文化用地、体育用地和公园广场等用地中筛选满足避难面积要求的设施，并去除位于灾害点影响范围内的设施点，得到初步筛选的固定避难场所。在此基础上，综合运用最小设施点模型、最大化覆盖范围模型和最小化阻抗模型 3 种选址模型，以灾时步行道路网络的

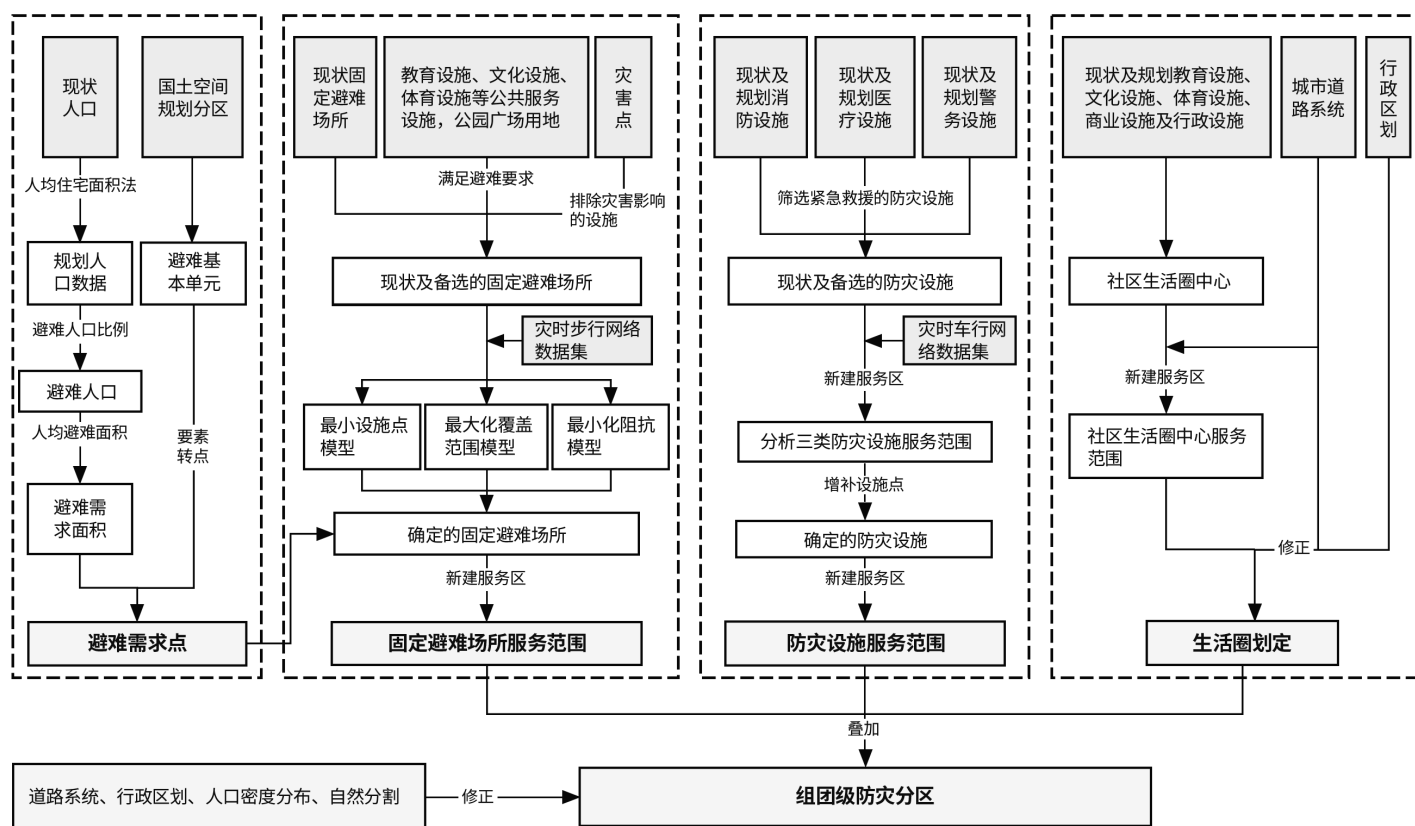


图3 组团级防灾分区划定技术路线

步行通行时间为阻抗，确定固定避难场所，以达到成本最低和效益最高的选址目标。优先运用最小设施点模型进行计算，尽可能多地覆盖避难需求点所需要的最少固定避难场所数量；采用最大化覆盖范围模型验证固定避难场所覆盖需求点的比例，以确定固定避难场所的数量；根据确定的固定避难场所数量，使用最小化阻抗模型计算总出行时间最小的分配方案，以此确定固定避难场所的空间布局。

最后，初筛和确定防灾设施，从现状与规划的消防和医疗等设施中筛选用于紧急救援的防灾设施，以灾时车行道路网络的行车时间为阻抗，分别进行服务范围分析，根据覆盖范围的重合度，取舍或者增补防灾设施，确定防灾设施。

2.3 生活圈划定

15分钟社区生活圈与组团级防灾分

区在空间上密切关联，是防灾分区划定的重要依据。根据各类现状公共服务设施数据及公共服务设施用地规划确定公共服务设施集聚点，将其作为15分钟社区生活圈的中心，并使用ArcGIS网络分析中的“新建服务区”，以实际路网为基础构建步行网络数据集，进行15分钟社区生活圈空间范围的界定。随后，利用道路及社区行政区划范围进行空间修正，确定最终的生活圈边界。

2.4 组团级防灾分区划定

组团级防灾分区空间范围界定主要以受灾居民到达固定避难场所的出行时空范围为依据，同时考虑消防设施、医疗设施及警务设施等防灾设施的服务范围，并结合15分钟社区生活圈进行范围确定。在此基础上，考虑道路规划、行政区划、人口密度和自然分隔的情况，以此确定最终的防灾分区。

3 湖南省花垣县中心城区组团级防灾分区划定实践

3.1 花垣县基本情况及数据准备

花垣县隶属于湖南省西北部的湘西土家族苗族自治州，是该自治州的西部门户，全县总面积为1109 km²，总人口为31.02万。本文以花垣县中心城区为研究范围，其位于花垣县北部地区，行政边界涉及花垣镇和麻栗场镇，由花垣镇北部的主城区、西部的团结组团、中部的农科园组团以及麻栗场镇的生态空港服务组团组成（图4），规划范围为33.21 km²，建设用地面积为29.79 km²。

花垣县中心城区的整体地形相对平坦，中部有连绵丘陵山体，南北两侧地形平坦，内部水系众多，北部有花垣河经过，东部有兄弟河穿过，中部有紫霞湖，整体水文条件佳。研究范围内既面临洪涝灾害、地质灾害及地震灾害等自

然灾害，又受到火灾和其他次生灾害的威胁。

此次研究的基础数据主要包括花垣县中心城区的灾害点数据、用地数据、道路数据、人口数据和行政区划数据，以及教育、文化、体育、消防、医疗等方面的公共服务设施数据。其中在道路数据准备方面，根据灾时建筑倒塌影响范围和道路规划宽度，折合灾时道路的通行能力，计算每段道路通行的步行时间和车行时间，建立灾时步行道路网络数据集和灾时车行道路网络数据集。

3.2 初步确定固定避难场所与防灾设施

基于城市道路网划分避难单元，生成避难需求点并计算避难需求面积，形成花垣县中心城区避难需求点分布图（图 5）。

3.2.1 固定避难场所

初步筛选公共服务设施和公园广场等用地中满足避难要求的设施，去除灾害点影响范围内的设施点，得到花垣县中心城区现状及备选固定避难场所，其中现状固定避难场所 13 个，备选固定避难场所 45 个。随后，按公园绿地折算系数 0.7，教育设施用地、文化设施用地折算系数 0.8，核算有效避难面积。

在初步筛选的基础上，运用 ArcGIS 网络分析中的避难场所选址模型，进一步确定固定避难场所。根据最小设施点模型的运算结果可知（图 6），最少需要固定避难场所 17 个。随后，采用最大化覆盖范围模型，对比不同设施点的覆盖率。据统计，当固定避难场所数量达到 15 个时（图 7），增加的避难场所数量对于提升覆盖率影响微弱，其中位于团结组团的“固定避难场所 09”和位于农科园组团的“固定避难场所 12”覆盖的避难需求点过少，考虑到政府投资成本有限，应弃选这两个固定避难场所，因



图 4 花垣县中心城区现状照片

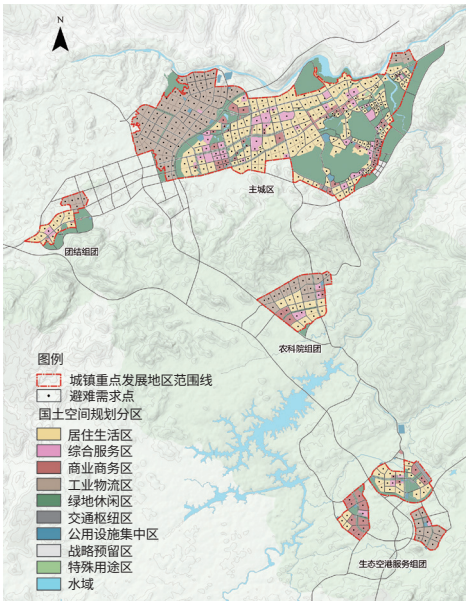


图 5 花垣县中心城区避难需求点分布图

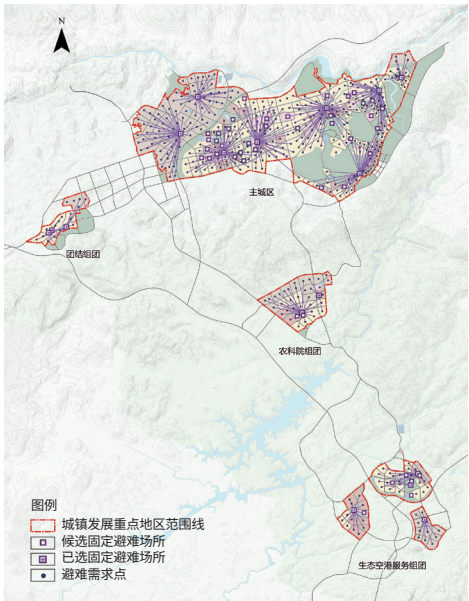


图 6 花垣县中心城区最小设施点模型运算结果

此将固定避难场所数量定为 13 个最为经济，同时其覆盖率也达到了 91.90%，能够满足避难的基本要求。随后，选择最小化阻抗模型进行计算（图 8），以保证所有避难需求点的总出行避难时间最短。在对最小化阻抗模型所选固定避难场所的避难容量情况进行核算后发现，结果均大于避难需求点的需求面积。

综上分析，确定花垣县中心城区固定避难场所数量为 13 个，其中现状固定避难场所 2 个，增补固定避难场所 2 个，规划固定避难场所 9 个，具体位置分布以最小化阻抗模型运算结果为准。同时，通过服务范围分析，得到花垣县中心城区避难场所服务范围（图 9）。

3.2.2 防灾设施

从现状和规划的消防设施、医疗设施等设施中筛选用于紧急救援的防灾设施，分别对现状和规划的消防设施、医疗设施和警务设施进行服务范围分析。结果显示，规划防灾设施的灾时服务范围均不能满足花垣县中心城区的防灾需求，经过调整和增补，使得防灾设施的服务范围尽可能覆盖整个城区。

3.3 15 分钟社区生活圈的划定

以各类现状和规划的公共服务设施集聚点为 15 分钟社区生活圈的圆心，进行 15 分钟社区生活圈空间范围界定。随后，根据道路及社区行政区划范围进行

空间修正,最终确定花垣县中心城区15分钟社区生活圈(图10)。由于主城区以及生态空港服务组团的工业园片区没有居住用地,该区域不进行15分钟社区生活圈的划定,最终在花垣县中心城区划分出18个15分钟社区生活圈,其中主城区14个,团结组团1个,农科院组团1个,生态空港服务组团2个。

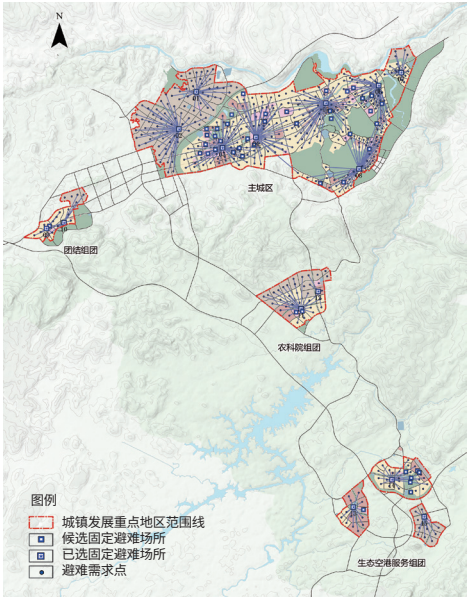


图7 花垣县中心城区最大化覆盖范围模型运算结果

3.4 组团级防灾分区划定

为了实现防灾分区灾时有序的防灾管理功能,在防灾分区划定过程中应充分综合避难场所和防灾设施的服务范围,考虑社区行政边界和15分钟社区生活圈范围边界,以道路、河流及山体等自然屏障进行空间范围的修正,同时结合人口密度分布情况及用地性质进行调整,

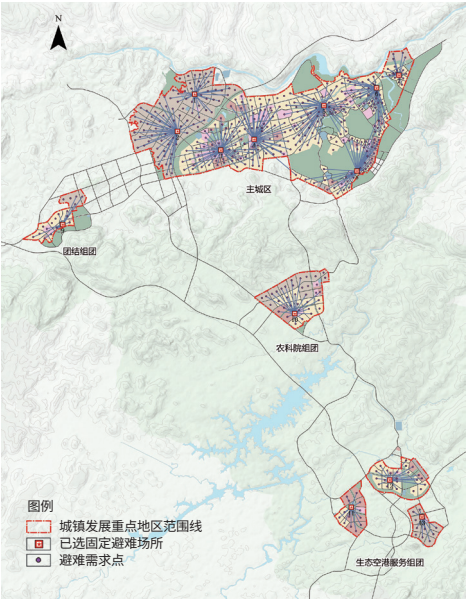


图8 花垣县中心城区最小化阻抗模型运算结果

最终在花垣县中心城区划分出11个组团级防灾分区(图11)。

3.5 防灾分区对国土空间总体规划的反馈

在组团级防灾分区划定的基础上,可进一步完善防灾设施用地布局,为花垣县国土空间总体规划提供反馈(图12)。

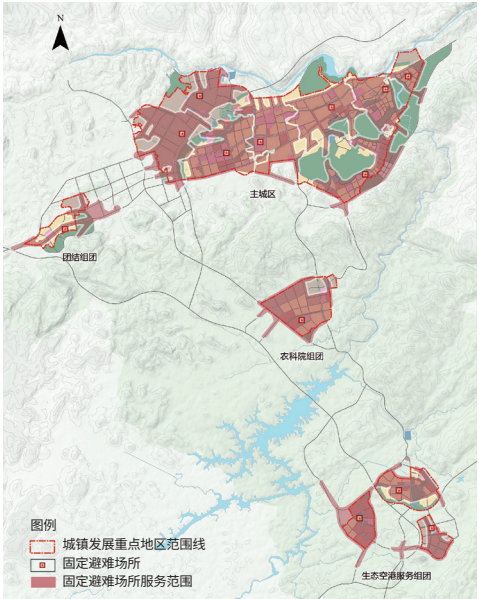


图9 花垣县中心城区避难场所服务范围

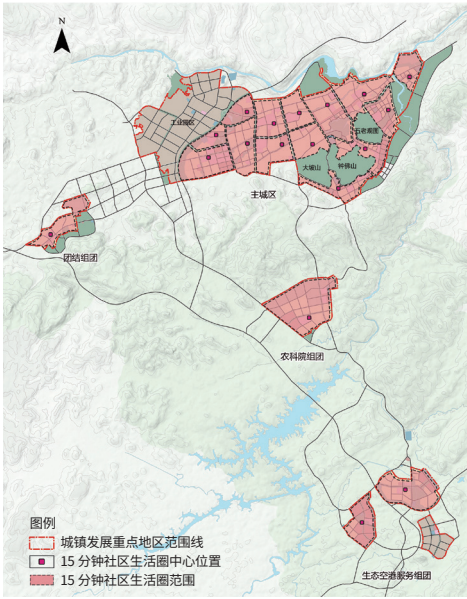


图10 花垣县中心城区15分钟社区生活圈划定

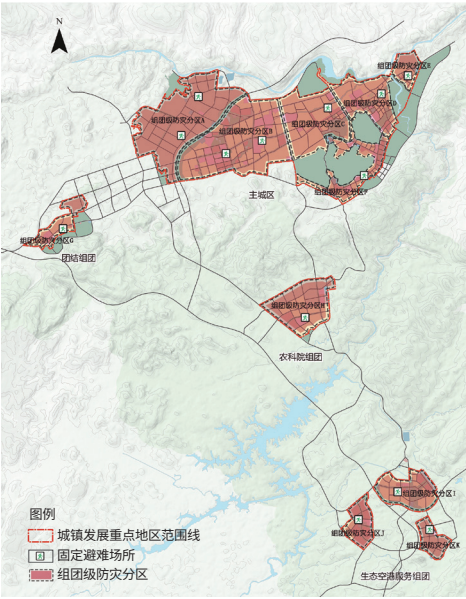


图11 花垣县中心城区组团级防灾分区划定

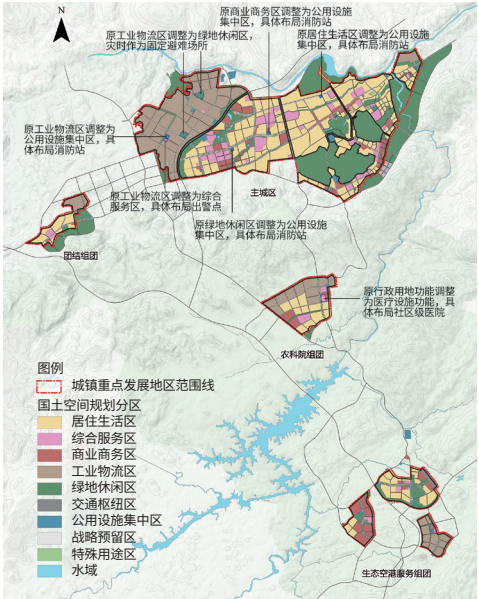


图12 对花垣县中心城区国土空间规划分区的优化建议

此次研究将花垣县中心城区分为 11 个防灾分区。在设施布局上,组团级防灾分区 A 内的防灾避难设施相对不足,缺乏用作固定避难场所的用地。为实现灾时受灾人群的避难疏散,建议在该分区内设置 2 处公园绿地用作固定避难场所,同时该分区内的消防设施、警务设施均不足,应增补 1 处消防用地和 1 处出警点。组团级防灾分区 B 内的消防设施位置布局不合理,应重新规划 2 处消防用地。组团级防灾分区 C 内缺乏消防设施,应增补 1 处消防用地。组团级防灾分区 H 内缺乏医院,应增补 1 处医疗设施用地,具体位置的选择可以参考上文分析过程中的所选位置,其他防灾分区内的防灾设施相对充足,布局较为合理。

4 结束语

在全球环境恶化和城市脆弱性加剧的背景下,城市面临各类灾害的威胁,提升城市防灾能力、保障城市安全是现阶段城市发展的底线。城市防灾分区作为城市综合防灾的关键内容,是城市防灾救灾管理以及城市防灾资源整合与分配的基本单元。现阶段防灾分区的划定大多基于相关限制因素进行主观划定,然而只有结合城市管理单元划定防灾分区,并且考虑受灾居民的避难疏散行为特征和需求,才能更好地进行防灾分区的管理与资源分配。

本文以中小城市中心城区为研究对象,通过深入分析社区生活圈与防灾分区在出行需求、层级划分和配套设施等方面的关联性,确定了中小城市基于社区生活圈建构防灾分区的层级划分标准、各级防灾分区的规模和设施配套,提出了基于网络分析法的防灾分区划定方法,并以湖南省花垣县中心城区为实证案例进行了组团级防灾分区的应用探索。

考虑到大城市与中小城市在城市规

模上的差异性以及城市系统的复杂性,此次研究成果在推广应用于大城市甚至超大特大城市时还需进一步探讨防灾分区的层级,以及更高空间层级的防灾分区职能和传导问题。另外,由于在开展此次研究时国土空间总体规划尚未进行完整社区的划分,研究只进行了组团级防灾分区的划定,对于社区级防灾分区的划定可进行更多实践应用和方法检验。

[参考文献]

[1] BARUA U, AKHTER M S, ANSARY M A. District-wise multi-hazard zoning of Bangladesh[J]. Natural Hazards, 2016(3): 1895-1918.

[2] PILEHVAR A A, HOSEINI G. Assessment and zoning of Bojnord city in terms of seismic hazards[J]. Iranian Journal of Science and Technology-Transactions of Civil Engineering, 2020(2): 501-511.

[3] UNAL M, USLU C. GIS-based accessibility analysis of urban emergency shelters: The case of Adana city[J]. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2016. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W1-95-2016.

[4] ENIK B, OSMAN U. An assessment on size and site selection of emergency assembly points and temporary shelter areas in Düzce[J]. Natural Hazards, 2020(2): 1587-1602.

[5] 徐金山. 基于防灾分区思想的当涂县防灾避险绿地系统规划研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2020.

[6] 吕元. 城市防灾空间系统规划策略研究[D]. 北京: 北京工业大学, 2005.

[7] 王志涛, 苏经宇, 马东辉, 等. 以城市为对象的抗震防灾空间布局研究[J]. 工程抗震与加固改造, 2009(4): 99-104.

[8] 谢正伟, 汤西子, 肖顺, 等. 韧性视角下川西山地城市国土空间规划策略: 以四川省丹巴县为例[J]. 规划师, 2024(2): 98-105.

[9] 中华人民共和国自然资源部. 社区生活圈规划技术指南[S]. 2021.

[10] 李彦熙, 柴彦威, 塔娜. 从防灾生活圈

到安全生活圈: 日本经验与中国思考[J]. 国际城市规划, 2022(5): 113-120.

[11] 戴慎志. 城市综合防灾规划(第二版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.

[12] 王兰, 胡沾沾, 戴明. 公共健康单元的设定及其平疫结合规划策略[J]. 规划师, 2022(12): 49-56.

[13] 邹天宇. 防灾生活圈与城市综合防灾评价体系构建规划研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2021.

[14] 王樱燕, 阎克勤, 陈柏仲, 等. 不同避难圈域划设方式在据点服务范围表现上之比较[C]// 工程和商业管理国际学术会议(工程科技 II 辑), 2011.

[15] 郭小东, 张猛, 封家慧. GIS 空间分析在城市防灾避难场所优化布局中的应用[J]. 城市与减灾, 2020(3): 34-40.

[16] LEI H, ZIANG X. Optimization of urban shelter locations using bi-level multi-objective location-allocation model[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022(7): 4401-4401.

[17] 柴彦威, 李春江, 夏万渠, 等. 城市社区生活圈划定模型: 以北京市清河街道为例[J]. 城市发展研究, 2019(9): 1-8, 68.

[18] 马晓婷. 基于交通网络分析的城市社区生活圈划分: 以山西省原平市中心城区为例[J]. 四川建筑, 2020(4): 9-12, 15.

[19] 黄浩, 刘琦, 韩浩, 等. 公平共享的城镇生活圈划定方法研究[J]. 规划师, 2021(增刊 2): 81-86.

[收稿日期] 2024-03-07