

城市平急两用公共基础设施的类型及空间体系与规划建设要点*

冉 静 蒋晓慧 赫 磊 许乙青 张 鹏 严湘琦

提 要 为实现体系化规划进而提升防灾效益,通过文献梳理和政策文件比较,完善基本概念—类型体系—空间体系—规划建设方法层面的认知:概念上明确了平急两用公共基础设施的本质是社会性基础设施与应急服务设施的兼容,重点是完善应急服务功能;类型上提出完整覆盖应急服务需求的八大类别的类型体系;空间上提出基于国土空间规划构建“省域—市县域—中心城区”的设施空间层级体系;布局上考虑安全、公平、效率的原则提出“现状评估—需求分析—选址布局”的方法。总结提出平急两用公共基础设施应着力强化其类型和空间体系的完备度,系统性地发挥该类设施在应急服务和韧性提升中的作用。
关键词 平急两用公共基础设施;综合防灾规划;城市韧性;平急转换

中图分类号 TU984 文献标志码 A
DOI 10.16361/j.upf.202405013
文章编号 1000-3363(2024)05-0098-08

作者简介

冉 静,湖南大学建筑与规划学院、丘陵地区城乡人居环境科学湖南省重点实验室副教授、硕士生导师, Jing_ran@hnu.edu.cn

蒋晓慧,湖南大学建筑与规划学院硕士研究生
赫 磊,同济大学建筑与城市规划学院副教授,上海同济城市规划设计研究院城市评估与开发研究中心主任,通信作者, leih@tongji.edu.cn

许乙青,湖南大学建筑与规划学院、丘陵地区城乡人居环境科学湖南省重点实验室副教授、硕士生导师

张 鹏,湖南大学设计研究院有限公司高级工程师

严湘琦,湖南大学建筑与规划学院高级工程师,都市空间设计研究中心主任,硕士生导师

Typology and Spatial System of Urban Dual-Use Public Infrastructure and the Key Points in Planning

RAN Jing, JIANG Xiaohui, HE Lei, XU Yiqing, ZHANG Peng, YAN Xiangqi

Abstract: To achieve effective systematic planning and enhance disaster prevention benefits, this paper delves into the basic concepts, classification, spatial systems, and construction methods through literature review and comparison of policy documents. Regarding the concepts, it clarifies that the essence of DUPF lies in integrating social infrastructure with emergency service facilities, focusing on improving emergency service functions. For classification, the study proposes an eight-category system to comprehensively address emergency service needs. In terms of spatial systems, a hierarchical structure of facilities is suggested, based on national land planning, encompassing provincial, municipal, and urban levels. For spatial layout, the method of "current assessment—demand analysis—site selection" is proposed with consideration of the principles of safety, equity, and efficiency. Finally, the paper concludes that dual-use public infrastructure planning should focus on strengthening the completeness of its types and spatial systems, and systematically enhancing its role in emergency services and resilience.

Keywords: dual-use public infrastructure for both usual and emergency time use; multi-hazard mitigation planning; urban resilience; switch between routine and emergency

气候环境变化导致未来城市可能面临更频繁的极端灾害和安全事件风险,这种高不确定性考验着城市防灾设施的应对能力。在城市设施和用地紧缺的情况下,平灾结合的设施是提高城市韧性的有效途径,例如:新冠疫情时,体育馆、会展、学校和旅馆等建筑被用作避难和隔离空间^[1-2];河南特大暴雨时,将图书馆、学校等作为灾民临时安置点。美国和日本也曾依托便利店、菜市场、超市等商业设施建设社区应急生活物资供应点^[3],将公园绿地、学校、体育馆等空间作为避难场所^[4-7]。可见,城市空间和设施的多功能使用是城市韧性的重要体现,建设平急复合的设施,提升了设施正常运作能力和功能韧性,同时灵活的平急转换也提升了设施应对风险的机敏性,是应对风险的重要

* 高端外国专家引进计划“灾害韧性城市的国际比较研究——从风险评估到路径建构”(项目编号:G2022160005L);湖南省自然科学基金“防灾留白用地的规划定位与规模测算方法研究”(项目编号:2022JJ40076);湖南省自然科学基金“基于系统动力学的容积率影响要素作用机制和定量方法研究”(项目编号:2022JJ30149);上海市2021年度“科技创新行动计划”技术标准,韧性城市防灾避难体系规划技术标准研究,(项目编号:21DZ2206500)

途径。

2023年国务院印发《关于积极稳妥推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》，推动超大特大城市试点建设平急两用公共基础设施^[8]；2024年自然资源部印发《平急功能复合的韧性城市规划与土地政策指引》^[9]，提出在国土空间规划背景下落实“平急两用”公共基础设施的规划要求，打造平急复合的韧性城市。然而，在类型和空间体系尚未厘清前，大规模推广平急两用公共基础设施建设可能出现设施应灾功能单一、类型重复、建设冗余、分布不合理等问题。因此，有必要深入探讨国土空间规划体系下城市平急两用公共基础设施的类型、空间体系及建设要点，进而系统性规划并有效衔接国土空间综合防灾规划。

1 平急两用公共基础设施的概念内涵与类型体系

1.1 平急两用设施与平急两用公共基础设施的概念

平急两用设施通常泛指平时可作城市基础设施，灾时或紧急状况下可用作防灾设施的一类设施，我国目前推进建设的“平急两用公共基础设施”是否等同于广义的平急两用设施，明确其概念内涵是确定国土空间规划体系下涉及的要素对象并进行分类的前提。为此，首先对平急两用公共基础设施、城市防灾设施和城市基础设施的定义进行了辨析。见表1。

根据我国现行标准定义，城市防灾设施是用于灾害控制、防御和应急所必需的建设工程与配套设施^[10]，城市基础设施是城市生存和发展所必须具备的工程性基础设施和社会性基础设施^[11]。理论上，上述两种设施的交集、兼容二者功能的设施均可称为广义的平急两用设施，即常态下作为城市基础设施、维持正常功能的运转，突发公共事件时激活或转换功能。据《关于积极稳妥推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》定义，平急两用公共基础设施是集隔离、应急医疗和物资保障为一体的重要应急保障设施，“平时”可用作旅游、康养、休闲等，“急时”按

表1 平急两用公共基础设施与城市基础设施、城市防灾设施概念比较

Tab.1 Comparison of dual-use facilities with urban infrastructure and urban disaster prevention facilities

项目	平急两用公共基础设施	城市防灾设施	城市基础设施
概念	集隔离、应急医疗和物资保障为一体的重要应急保障设施，“平时”可用作旅游、康养、休闲等，“急时”可转换为隔离场所，满足应急隔离、临时安置、物资保障等需求	城市防灾体系中用于灾害控制、防御和应急所必需的建设工程与配套设施	城市生存和发展所必须具备的工程性基础设施和社会性基础设施
依据	《关于积极稳妥推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》	《国土空间综合防灾规划编制规程》(TD/T 1086-2023)、《城市综合防灾规划标准》(GB/T 51327-2018)	《城市基础设施管理》(GB/T 32555-2016)
体系构成	暂未构建	灾害监测预警设施、灾害防御设施、应急保障基础设施、应急服务设施	工程性基础设施:能源系统、给排水系统、交通系统等 社会性基础设施:文化教育、医疗卫生、社会福利等
目标与任务	平时维持城市正常功能,急时转换为应急救援、抢险救灾和避难疏散提供支持	维系灾害等非正常态下城市基本功能、减少灾害造成损失	保证城市正常功能的高效运转

需调度，转换为隔离场所，满足应急隔离、临时安置、物资保障等需求^[8]。该定义中的平急两用公共基础设施，实质上是社会性基础设施与应急服务设施的兼容，不包括城市基础设施中的工程性基础设施，也不属于防灾设施中的应急保障基础设施，而特指应急服务设施。综上，平急两用设施的内涵更广泛，而平急两用公共基础设施建设重点在于补充完善应急服务类设施。

1.2 平急两用公共基础设施的类型体系

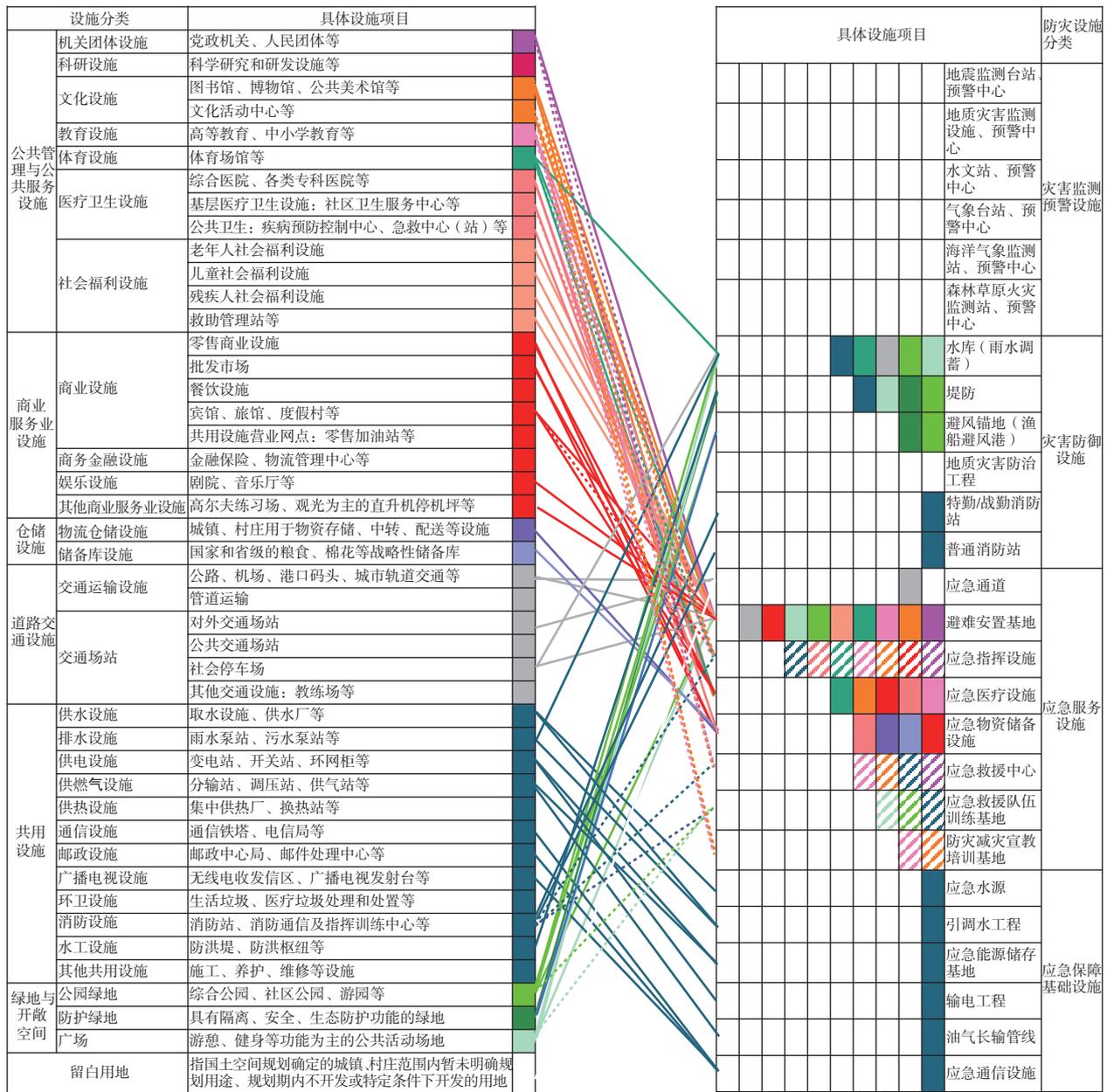
平急两用设施要有效补充城市防灾短板、提升城市韧性，首先需明确设施的完整类型体系，以避免规划和建设的类型单一或疏漏。本研究参考2023年自然资源部印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》和《国土空间综合防灾规划编制规程》厘清了城市基础设施与防灾设施类型，并依据现有应灾实践案例和相关政府文件，分析识别城市基础设施与防灾设施的匹配兼容关系，进而在平急两用设施的框架下构建平急两用公共基础设施的完整类型体系。

以往的应灾实践证实了城市基础设施类型与防灾设施兼容的多样性（图1）。首先，在兼容灾害防御设施方面，将广场绿地、高架、地下车库等改造作为平急雨水调蓄设施^[12]。其次，兼容应急保障设施方面，利用供水车、蓄水池、水

井等作为应急供水^[13]。最后，也是最多实践案例验证了基础设施与应急服务设施的兼容转换，例如：利用学校、大型体育场馆、会展中心、文体场馆、酒店、公园绿地及广场、福利院等改造用作避难场所^[13-15]；将医院、酒店宾馆、保障房等用作集中隔离场所，改造大型会展中心、体育馆用作方舱医院^[15-16]；选取空港、铁路、公路等用作应急物流枢纽，选取部分城市高速路、快速路等作为应急通道^[15]；将零售店、便利店^[17-18]、菜市场、超市、社区网格仓、配送提货站等用作应急物资储备和配送设施^[19]，利用图书馆作为应急避难、临时应急指挥场所^[20]。

根据上述分析，《国土空间综合防灾规划编制规程》涉及的四类防灾设施中，灾害防御、应急服务、应急保障基础类设施均能在城市基础设施体系中匹配防灾减灾性能的设施，而灾害监测预警设施与城市日常功能的兼容性较弱。在三类可兼容防灾设施中，应急服务设施与城市基础设施的转换应用最为广泛，使用频率高，这也是我国当下平急两用公共基础设施重点关注应急服务功能的原因。建议根据应急服务的细分类别进行平急两用公共基础设施类型体系的完整规划和建设。

具体来说，下一步的平急两用公共基础设施部署应在现有的四类应急服务功能（应急交通、避难安置、应急医疗、



左侧表格: 机关团体设施、科研设施、文化设施、教育设施、体育设施、医疗卫生设施、社会福利设施、商业服务业设施、物流仓储设施、储备库设施、道路交通设施、共用设施、留白用地、公园绿地、防护绿地、广场

右侧表格: 实色块表示可兼容防灾设施的用地类型(例如机关团体设施用作避难安置基地)、虚线色块表示本研究建议兼容防灾设施的用地类型(例如机关团体设施用作应急指挥设施)、实践经验中的兼容关系、建议增加的兼容类型

图1 城市基础设施与防灾设施的兼容关系
Fig.1 Matching of urban infrastructure with disaster prevention facilities

应急物资储备与配送)基础上,补充应急指挥设施、应急救援中心、应急救援队伍训练基地、防灾减灾宣教培训基地,如图1虚线展示的建议补充的设施功能兼容关系,以形成平急两用公共基础设施类型体系(表2)。第一,根据《城市

综合防灾规划标准》^[10]和《应急指挥通信保障能力建设规范》^[21],应急指挥设施须满足抗震设防和保障应急通信,并具备交通便利性。机关团体设施、大型酒店、大型体育馆等配备有通信设备、办公区、数据中心和会议空间的设施,

通常满足相应条件,紧急状况下可兼容作为临时应急指挥设施。第二,应急救援中心的布点主要考虑地理交通和救援力量、较完整的应急医疗救援系统、理论实践能力和经验^[22]。机关团体设施、高等院校、科研院所、医院、消防站有

表2 平急两用公共基础设施类型体系建议

Tab.2 Classification of dual-use public facilities for both peace time and emergency situation use

分类		国土空间规划用地分类	平时功能	应急服务功能
应急交通	应急通道	铁路、公路、城市轨道交通等	公众出行和客货输送等	人员和应急物资运输
	应急交通节点	火车站、机场、港口、码头等		
避难安置基地	中心避难场所	大型公园绿地、广场	生态景观、娱乐休闲	救援指挥、物资储备分发、医疗卫生救护、救援队伍驻扎等综合功能
		大型体育场馆	体育赛事、运动健身	
		高等院校	教育服务	
		会展中心	会议、贸易展览	
		文化馆、活动中心、公共剧场等	休闲娱乐	
		留白用地	暂不确定	
	固定避难场所	面积较大公园绿地、广场	生态景观、娱乐休闲	受灾人员固定避难和进行集中性救援
		高等院校、中小学等	教育服务	
		体育场馆、全民健身中心	群众性体育活动	
		公共图书馆、博物馆、展览馆、文化馆等	文化展览、休闲活动	
		养老院、儿童福利院、救助管理站等	提供低费用的抚养、住宿等服务	
	紧急避难场所	交通场站：铁路客货运站、公路长途客运站、高速服务区等	公众出行站点	就近紧急避险和临时避难，合并并转移的过渡场所
		花园、广场、绿地、空地等	生态景观、娱乐休闲	
		中小学、幼儿园等	教育服务	
		影剧院	休闲娱乐	
应急指挥设施	党政机关、人民团体及其相关直属机构等		机关团体办公场所	应急指挥，提供通信与信息服务，监测并分析预测事件进展
	会展中心、会议中心		会议、贸易展览	
	文化活动中心		休闲娱乐	
	高等院校		教育服务	
	体育场馆		体育赛事、运动健身	
	社区卫生服务中心		公共卫生和基本医疗	
	大型酒店		住宿、饮食等	
	消防指挥训练中心		日常训练、巡逻	
应急医疗设施	综合应急医疗设施	综合医院、中医医院、中西医结合医院、民族医院、各类专科医院、护理院等	医疗服务	应急医疗救治和保障功能
		疾病预防控制中心、妇幼保健院、急救中心(站)、采供血设施等		
		社区卫生服务中心、乡镇(街道)卫生院等		
	传染病应急医疗设施	疾病预防控制中心		传染病医疗救治和卫生隔离
	传染病后备定点医院：综合医院、各类专科医院			
集中隔离场所：大中型体育场馆、会展中心、旅游居住设施、留白用地、保障房等		休闲娱乐、居住等		
应急物资储备与配送设施	应急物资储备设施	综合物流枢纽和大仓基地	货物集散存储、分拨转运	应急物资的储备供应
		商场、超市、服装及小商品市场等	商品售卖	
		批发市场		
	应急物资配送设施	空港、海港、铁路、公路物流枢纽等	城市生活物资中转分拨	应急物资转拨分发
		应急物流转运中心		
快递站、社区服务站、自提柜等				
应急救援中心	党政机关、人民团体及其相关直属机构等		机关团体办公场所	救援队伍驻扎、应急物资储备
	大型消防站、特勤消防站		日常训练、巡逻	
	高等院校		教育服务	
	大型会议或展览中心		会议展览	
应急救援队伍训练基地	公园绿地、广场		生态景观、娱乐休闲	救援队伍实践训练
	消防站、消防通信及指挥训练中心等		日常训练、巡逻	
防灾减灾宣教培训基地	博物馆、会展中心等		展览活动	防灾科普及教育
	文化馆、活动中心、公共剧场等		文化展览、休闲娱乐	
	高等院校、中学等教育设施		教育服务	
	应急广播：广播电台、扬声器等		传送声音节目	
	电视台和电视广播系统		制作提供视频节目	

较好的理论实践能力,可依托其力量迅速组建救援队伍,结合其内部设备形成临时应急救援中心。第三,应急救援训练的场地需要充足空间用于开展训练和停放训练设备,大型消防站,公园绿地及广场用地具备空间基础,可作为实战模拟训练的备用基地。第四,根据《“十四五”国家应急体系规划》^[23]对应急科普宣教工程建设的建议要求,利用工厂企业旧址、废弃矿山等建设的主题公园、科技馆、博物馆、教育设施、文化活动中心等与公众联系紧密,能提供多种展示和互动方式,覆盖更多受众的设施可用作防灾减灾宣教培训基地。

此外,各类平急两用公共基础设施应根据综合防灾的需求进行差异化配置,例如兼容应急医疗的设施应考虑区分普通和传染病应急医疗设施的细分功能类型。下文针对我国着力建设的平急两用公共基础设施,探讨其空间体系和规划建设要点。

2 国土空间规划背景下平急两用公共基础设施的空间体系

为在各级各类国土空间规划中落实“平急两用”公共基础设施的规划,并与国土空间综合防灾规划相协同,需将识别的设施类型体系与国土空间规划的空间体系相匹配,具体包括空间层级和空间布局两个方面。

2.1 平急两用公共基础设施的空间层级

在现有国土空间规划的国家、省、市、县、乡镇“五级”体系下,参考《国土空间综合防灾规划编制规程》,研究建议将八种设施类型分为省域、市县域和中心城区等三级空间,构建平急两用公共基础设施的空间体系(表3),在保证设施类型完整的基础上,分空间层级进行设施规模等级的体系化规划建设。此外,兼容应急交通、避难安置、应急医疗、应急物资储备与配送功能的平急两用公共基础设施,还需根据综合防灾规划要求进行等级和功能细分,如用于避难安置的设施,应根据细分等级——中心避难、固定避难和紧急避难,完善其等级规模体系并配套相应设施。

2.2 平急两用公共基础设施的空间布局

在完善平急两用公共基础设施的类型和空间层级基础上,科学合理的设施布局是提高应急管理有效性的关键。平急两用公共基础设施作为一类公共基础设施,首先需满足公平性的布局原则^[24-26],其次作为应急服务设施,其布局还需考虑安全性^[27]、效率性^[28-29]、可达性^[30]、有效性^[31]、经济性^[32]等原则。

综合考虑上述布局原则和参考相关涉及安全防灾的空间布局与设施规划研究^[33-34],建议平急两用公共基础设施的

布局规划流程按现状评估、需求分析、选址布局等三个阶段进行(表4)。现状评估阶段,各类设施的选址和设防标准需符合安全要求,避让危险区域。其中,应急医疗类设施同时需考虑避让饮用水水源保护地和人口密集区域,并适宜处于区域常年下风向^[10]。为保证信息的传达接收,应急指挥中心的布局需充分考虑灾时功能保障要求,确定其间距和抗灾设防标准。基于公平性原则,需全面评估区域灾害风险和现状防灾资源,分析风险的分布、类型和级别。同时,可

表3 平急两用公共基础设施的类型和空间体系

Tab.3 Dual-use public facilities system for both peace time and emergency situations

类别	空间层级		
	省域	市县域	中心城区
应急通道	省级及以上应急通道:国际航线、国际班列、高速公路、客运专线(含城际铁路)、铁路枢纽、大跨度桥梁、机场、港口	救灾干道:高速公路、国道、省道、快速路; 应急交通节点:火车站、机场、港口	疏散主通道:快速路、主干路
避难安置基地	区域性疏散安置基地:大型体育场馆、大型公园绿地、广场、高等院校、大型展览中心、留白用地	区域性疏散安置基地:大型公园绿地、广场、大型体育场馆、大型展览中心、留白用地	中心避难场所:大型公园绿地、广场、大型文化活动中心
		区域性应急避难场所:大型公园绿地、广场、大型体育场馆、全民健身中心、高速服务区、酒店旅馆	固定避难场所:公园绿地、广场、学校、中型体育场馆、体育公园、文化活动中心、社会福利设施
应急指挥	应急指挥中心:省级机关团体设施、大型会展中心、会议中心、高等院校、大型体育场馆、消防指挥训练中心	应急指挥设施:市县级机关团体设施、全民健身中心、体育馆、学校、大型酒店	应急指挥设施:地方机关团体设施、大型酒店、文化活动中心、社区卫生服务中心
应急医疗	省级及区域性紧急医疗救援中心:综合医院、中医类医院、专科医院、护理院	本级及以上应急医疗设施:综合医院、中医类医院、专科医院、传染病救治机构	应急医疗设施:社区卫生服务中心、卫生院
	省级公共卫生(临床)中心:急救中心、疾病预防控制中心、采供血机构	本级及以上公共卫生中心:急救中心、疾病预防控制中心、采供血机构	公共卫生中心:急救中心、疾病预防控制中心
	集中隔离场所:大型体育场馆、方舱医院、会展中心、留白用地	集中隔离场所:中型体育场馆、旅游居住设施	集中隔离场所:旅游居住设施、保障房
应急物资储备与配送	救灾物资储备中心:综合物流枢纽与大仓基地、大型综合超市	应急救灾物资储备设施:综合物流枢纽与大仓基地、百货商场、集贸市场	应急救灾物资储备设施:超市、市场、批发市场、食杂店
	物资配送设施:空港、海港、铁路等物流枢纽	物资配送设施:物流转运中心	物资配送设施:社区服务站、快递站
应急救援	省级及区域应急救援中心:省级机关团体机构、高等院校、大型会议或展览中心	本级及以上应急救援中心:市县级机关团体机构、学校 本级及以上陆域、水域、海域救援基地:码头、水上消防站	应急救援中心:地方机关团体机构、学校
	省级及区域性消防救援中心:大型消防站、特勤消防站	本级及以上航空应急服务基地:直升机保障基地、直升机起降点	
应急救援队伍训练基地	大型公园绿地、广场、消防站、消防通信及指挥训练中心	面积较大公园绿地、广场、消防站	面积较大公园绿地、广场、消防站
防灾减灾宣教培训基地	高等院校、博物馆、展览馆	学校、文化活动中心	学校、文化活动中心

以建设设施清单, 评估现有设施的防灾的类型、性能和平急转换效率, 找出设施防灾能力与灾害风险应对方面存在的差距, 为后续有针对性地开展设施配置提供依据。

需求分析阶段, 基于安全原则需明确区域灾害的主要类型并预测其最大危险等级, 厘清灾害风险区域的设施分布情况和各类人群对设施的需求, 包括需求类型和需求点分布情况以及对各级各类设施的服务效率评估, 以保证设施选址布局的科学性。

选址布局阶段, 对于备选设施自身及其选址, 首先需要避让危险区域, 满足安全原则, 建议选择具备较高平急兼容性的设施。其次是需求点分析, 既包括需求的数量, 如对设施具有需求的人群数量和分布, 也包括考虑需求的质量, 如对设施的面积、床位等需求。设施容量设置上, 各类设施应保证损坏后有备选设施, 满足其服务范围内设定最大灾害效应下需提供应急服务人口的需求量, 如:《应急避难场所分级及分类》中对各级避难安置基地的可容纳人数、人均有效避难面积和服务范围提出了具体标准要求^[14];《救灾物资储备库建设标准》要求应急储备分发的物资类别按照0.12—0.15 m²/人配置^[35]。同时, 需考虑老人、孕妇等特殊群体, 提供特定的避难空间和物资需求等。最后, 可以通过空间优化的模型或算法, 分类型、分层级、分灾种开展设施选址布局, 实现设施对人群需求的量与质的全覆盖, 形成平急两用公共基础设施网络, 提高设施响应和使用效率。

3 平急两用公共基础设施的规划与建设思考

3.1 平急两用公共基础设施的规划与建设现状

根据上述对平急两用公共基础设施的概念、类型、空间层级和空间布局的分析, 结合当前相关设施规划建设、设计导则及政企联合储备模式的实践, 可以发现规划建设方法和应急物资储备等方面还存在一定不足。

规划层面, 目前我国平急两用公共基础设施规划处于讨论、印发方案阶段。

我国各试点城市首先筛选存量资源, 围绕隔离、临时安置、仓储等领域制定项目清单和行动方案, 积极研究并印发平急两用公共基础设施的设计规范、指南, 进行新建改建以提升设施应急能力的探索(表5)。从类型体系上看, 多聚焦于避难安置、应急医疗和应急物资储备等三类设施, 缺少应急指挥、应急救援等类型, 类型完备性存在不足。从空间层级上看, 集中关注市级层面的设施规划与建设, 缺少省级、中心城区层级的上下传导, 还未形成系统化的平急两用公共基础设施体系。从空间布局技术上看, 目前适配应急功能的新改建设施, 主要关注选址、空间布局、设备指标、平急转换预案, 聚焦设施或场地内部空间的改造技术, 对设施的服务范围、容量与需求点匹配的问题还未深入探讨, 易出现类型重复、供给冗余和缺乏并存等问题。

除了设施的类型、空间体系布局外, 应急物资储备是影响平急两用设施服务质量的重要因素, 我国也积极践行应急物资储备社会化^[36]。关于应急物资储备, 现行储备模式主要有政府实物储备、协议企业实物储备、协议企业生产能力储备和合同储备等四种^[37]。2022年应急管理部、国家发展改革委、财政部、国家粮食和储备局联合印发的《“十四五”应急物资保障规划》, 明确了我国以实物储备为基础、协议和产能储备相结合的应急物资储备模式。其中, 协议和产能储备具体指政府与相关企业签订协议来保障应急物资的生产、供给, 企业需根据协议内容生产并代政府储备相关物资, 或预留生产能力供政府应急调用^[38]。这种应急物资企业协议代储、产能储备等政企联合储备的模式可以提高政府物资筹集水平、保障物资供应能力^[38]。然而, 现有案例中的储备主要针对应急实物类

表4 平急两用公共基础设施规划布局思路

Tab.4 Planning considerations for dual-use public facilities

布局原则 流程阶段	安全	公平	效率
现状评估	基地安全评估 设施安全评估	区域各灾害风险评估 区域现状防灾资源评估	现有设施防灾类型和性能评估 现有设施平急转换效率评估
需求分析	主要灾害类型分析 地域性的灾害设防等级需求 分析	承灾体分布情况评估 人群对设施需求类型评估	各类型设施的服务效率需求评估 各等级设施的服务效率需求评估
选址布局	备选设施选址: 避让危险区域 设施自身安全性符合要求 设施具备较高平急兼容性	需求点分析: 考虑需求的数量 (人群数量和分布) 考虑需求的质量 (如对设施的面积、床位等需求)	选址优化算法: 分类分层级布局设施 设施对灾种全覆盖 设施对人群需求的量与质全覆盖

表5 各地“平急两用公共基础设施”规划建设文件与关注要点

Tab.5 Plans and key focus areas for the construction of "dual-use public facilities" in various regions.

类型	部分相关文件名称	关注要点
规划 层面	《平谷区关于落实进一步推动首都高质量发展取得新突破的行动方案(2023—2025)(征求意见稿)》、杭州市《“平急两用”公共基础设施建设第一批项目清单》、南京市《市政府办公厅关于印发南京市盘活存量资产资源行动方案(2023—2025年)的通知》	关注领域 隔离、临时安置、仓储
		空间层级 市级层面
		空间布局 尚未探讨
相关 规范、 指南	《公园城市绿地应急避难功能设计规范》、《杭州市医疗应急服务点“平急两用”设计指南(试行)》、《杭州市旅游居住建筑“平急两用”设计指南(试行)》、《大型公共设施平战两用设计规范》、《杭州市城郊大仓基地“平急两用”设计指南(试行)》	关注类型 避难安置、应急医疗、 应急物资储备
		空间层级 市级层面
		空间布局 设施选址、空间布局、 设备指标、平急转换预案
建设 层面	北京曙光防灾教育公园、武汉市“大花山户外运动中心”、济南泉城驿站项目、北京金海湖高速服务区、武汉云景山医院、北京京平综合物流枢纽	关注类型 避难安置、应急医疗、 应急物资储备
		空间层级 多为单体设施 或场地建设
		空间布局 单体内部空间

型的储备,例如与国家粮食和物资储备局合作的粮食应急保障企业^[39-40],对糖、猪肉、农药等商品的承储单位提出具体要求的《浙江省省级重要商品应急储备管理办法》^[41]等,缺少对空间、人员、信息、服务等多种平急两用资源进行储备的考虑。同时,目前多为国家层面的行动,省、市/县、中心城区以及社区层面不同层级的政企联合储备建设还未深入探讨。

3.2 平急两用公共基础设施的规划与建设要点

平急两用公共基础设施具有类型多、领域广和管理主体多元等特征,要解决上述平急两用公共基础设施规划建设不足,实现平急功能复合的国土空间布局总体要求,平急两用公共基础设施的规划建设应深入思考以下要点。

第一,构建完整平急两用公共基础设施类型体系。国土空间规划要求“一张图”作为规划管理的重要依据^[42],而平急两用公共设施规划作为国土空间规划的重要组成部分,有必要构建完整的考虑平急两用功能的用地类型体系,并绘制平时和急时两种状态下的平急两用设施用地图,补充完善防灾设施类型体系。

第二,构建全域统筹的空间布局体系。设施规划需全盘考虑,《平急功能复合的韧性城市规划与土地政策指引》也明确提出平急两用公共基础设施全域统筹,构建城乡安全格局的要求。平急两用公共基础设施规划不仅需要考虑中心城区兼容设施的空间布局,同时需要与全域其他空间层级的设施统筹规划布局,共同构建城市安全韧性空间体系。

第三,明确各类设施平急转换能力,精准提升防灾效益。相比城市基础设施和防灾设施,平急两用公共基础设施更加强调功能复合与转换。在规划标准设置上,不仅要考虑设施的承载力、服务范围等,还需考虑平急转换效率,即基础设施与防灾设施功能的交集越大,则设施的利用效率和转换能力越高,反之则需要投入更多资源进行分类建设。因此,规划时需考虑区域现状设施资源情况和防灾需求,评估设施平急转换效率并预测提升其平急兼容能力所需的资源

成本,有针对性地提升设施防灾能力。

第四,针对应急物资的储备,《粮食应急保障企业管理办法》《全国综合减灾示范社区创建标准》等文件强调政府与企业合作储备的重要性,但尚未全面发挥社会力量的作用,未来我国应完善政企合作储备机制,细化企业责任。除了应急物资储备机制外,明确土地、空间、人员、信息和服务等要素的储备也是平两用公共基础设施政企联合储备建设需要强化的要点之一。市场、非营利组织等社会力量参与设施的建设、运营和维护,有利于盘活城市基础设施的存量资产,激发市场活力,保证平急两用公共基础设施的可持续发展利用。但同时也需强化政府监管,将非政府力量介入的负外部效应最小化。

第五,强化与相关支撑系统规划的协同,加强保障公共基础设施应急能力发挥的日常基础设施系统规划。例如,为了保障避难场所功能的正常发挥,需要规划与之配套的疏散道路系统、基本的供电基础设施、废弃物处理系统、应急供水管网以及相关专业队工程等等。因此,在关注平急两用公共基础设施的用地保障、规模等级规划以及与之配套的物资储备之外,还需结合各类支持系统系统地开展规划工作。

4 结语

平急两用设施是重要的应急保障设施,有助于补齐城市防灾设施的短板,增强城市韧性,但目前我国对平急两用设施的具体内涵、类型尚不明确,未形成完整的体系框架。本文在厘清平急两用公共基础设施概念基础上,从综合防灾视角构建完整的平急两用公共基础设施类型体系,基于国土空间规划背景提出分“省域—市县域—中心城区”的空间层级体系,建设八大类平急两用公共基础设施,并初步探讨了其布局方法原则。结合案例分析,提出设施规划和建设要点,为我国开展平急两用公共基础设施的建设提供参考。

参考文献

[1] 戴慎志,王江波,刘婷婷.平急兼顾的城市

医疗卫生防疫设施体系构建策略[J].城市规划学刊,2020(3):103-108.

- [2] 康雪薇.综合体育馆改建方舱医院功能置换与流线组织研究:以武昌方舱和大花山方舱为例[J].华中建筑,2022,40(6):69-75.
- [3] 夏静安,翟国方.平灾结合视角下城市社区商业设施的应急生活物资保障研究:基于日美经验[J].国际城市规划,2023,38(4):21-29.
- [4] 赖文波,谢瑞英,黄永.城市公园绿地应急避难场所规划利用综述[J].中国应急管理科学,2022(1):44-55.
- [5] 陈明利,陈川南.体育馆作为应急避难场所的发展及功能研究[J].武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2021,43(1):9-14.
- [6] 林子琳,唐波.基于GIS的学校型应急避难场所空间布局与优化:以汕头市濠江区为例[J].测绘与空间地理信息,2018,41(6):37-40.
- [7] 罗玉雯,毋少辉.城市绿地系统规划可操作性的思考及编制策略:以杭州绿地系统规划修编为例[J].城市规划学刊,2010(S1):137-143.
- [8] 中华人民共和国中央人民政府.积极稳步推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设工作部署电视电话会议在京召开何立峰出席会议并讲话[EB/OL].(2023-07-20)[2024-05-30].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202307/content_6893334.htm.
- [9] 中华人民共和国自然资源部.平急功能复合的韧性城市规划与土地政策指引[EB/OL].(2024-04-28)[2024-07-20].https://gi.mnr.gov.cn/202405/t20240513_2845021.html
- [10] 中华人民共和国住房和城乡建设部.城市综合防灾规划标准:GB/T 51327-2018[S].北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [11] 全国城市公共设施服务标准化技术委员会.《城市基础设施管理》.GB/T 32555-2016[S].2016
- [12] 上海市水务局.上海市平急两用雨水调蓄设施规划设计导则[S].2023.
- [13] 武汉市市场监督管理局.武汉市城市公共避难场所功能复合利用技术标准:DB4201/T 658-2022[S].2022.
- [14] 中华人民共和国应急管理部.应急避难场所分级和分类:GB/T 44013-2024[S].2023.
- [15] 深圳市规划和自然资源局.深圳市应急疏散救援空间规划(2021—2035年)[S].2023.

- [16] 许丽君, 朱京海, 刘东方. 我国医疗资源供给模式及策略研究: 以重大突发公共卫生事件为背景[J]. 城市规划, 2020, 44(11): 15-22.
- [17] 吉田裕实子, 大泽脩司, 藤生慎, 等. 家庭・小売店に存在する食料の災害時の食料供給源としての可能性の検討[C]//土木学会論文集A1(構造・地震工学), 2018, 74(4): 873-882.
- [18] 中山雄貴, 橋本山河. 災害時におけるコンビニエンスストアの可能性に関する調査[R]. 2014.
- [19] 中国城市规划学会. 社区生活圈防疫应急规划指南: T/UPSC0010-2023[S]. 2023.
- [20] 罗继. 图书馆作为灾害紧急避难所的可行性分析与研究[J]. 灾害学, 2019, 34(1): 181-186.
- [21] 中华人民共和国应急管理部. 应急指挥通信保障能力建设规范: YJ/T 27-2024[S]. 2024.
- [22] 钱洪伟, 梅京兰. 中国自然灾害区域应急救援中心布局设计研究[J]. 灾害学, 2020, 35(2): 194-199.
- [23] 中华人民共和国中央人民政府国务院. 国务院关于印发《“十四五”国家应急体系规划的通知》[EB/OL]. (2021-12-30) [2024-07-20]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/14/content_5673424.htm.
- [24] HAKIMI S L. Optimum distribution of switching centers in a communication network and some related graph theoretic problems[J]. Operations Research, 1965, 13(3): 462-475.
- [25] REVELLE C S, SWAIN R W. Central facilities location[J]. Geographical Analysis, 2010, 2(1): 30-42.
- [26] CHANTA S, MAYORGA M E, MCLAY L A. Improving emergency service in rural areas: a bi-objective covering location model for EMS systems[J]. Annals of Operations Research, 2014, 221(1): 133-159.
- [27] 辜智慧, 庄苏玲, 陈达写. 城市开敞空间的避难容灾能力评价研究: 以深圳市南山区为例[J]. 中国安全科学学报, 2011, 21(3): 150-155.
- [28] 王铮, 廖悲雨, 隋文娟. 层次型应急设施布局模型及其应用[J]. 中国管理科学, 2011, 19(6): 88-91.
- [29] 于冬梅, 高雷卓, 赵世杰. 应急设施最大时间满意度选址: 分配优化模型与算法[J]. 系统工程, 2018, 36(2): 95-102.
- [30] 林天喜, 聂铭希, 赖文波. 滨海城市应急避难场所配置评价与优化研究: 以风暴潮灾害影响下厦门市为例[J]. 西部人居环境学刊, 2023, 38(5): 125-132.
- [31] 王江波, 戴慎志, 苟爱萍. 城市避难场所应急服务能力评价方法与规划应对[J]. 规划师, 2014, 30(10): 104-109.
- [32] 郑斐峰, 陈克政, 刘明. 突发疫情下基于机会约束的应急医疗设施建设选址与公平配置优化研究[J]. 控制与决策, 2024, 39(8): 2783-2790.
- [33] 潘海啸, 戴慎志, 赵燕菁, 等. “应对气候变化的城市韧性”与空间规划”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2021(5): 1-10.
- [34] 戴慎志, 冯浩, 赫磊, 等. 我国大城市总体规划修编中防灾规划编制模式探讨: 以武汉市为例[J]. 城市规划学刊, 2019(1): 91-98.
- [35] 中华人民共和国民政部. 救灾物资储备库建设标准[S]. 2009.
- [36] 卢少平, 袁春满, 朱斌, 等. 应急物资储备的社会化研究[J]. 物流技术, 2009, 28(8): 15-17.
- [37] 丁斌, 朱玉杰. 政企合作应急物资储备策略探析[J]. 中国应急管理, 2022(2): 56-59.
- [38] 应急管理部. 国家粮食和储备局关于印发《“十四五”应急物资保障规划》的通知[EB/OL]. (2023-02-02) [2024-01-21]. <https://www.mem.gov.cn/gk/zfcxgkpt/fldzdg->
- [39] 中华人民共和国国家粮食和物资储备局. 国家粮食和物资储备局关于公布第一批国家级粮食应急保障企业名单的通知[EB/OL]. (2021-09-30) [2024-07-20]. http://www.lswz.gov.cn/html/zcfb/2021-09/30/content_267692.shtml
- [40] 中华人民共和国国家粮食和物资储备局. 国家粮食和物资储备局关于公布第二批国家级粮食应急保障企业名单的通知[EB/OL]. (2022-09-29) [2024-07-20]. http://www.lswz.gov.cn/html/zcfb/2022-09/29/content_272369.shtml.
- [41] 浙江省粮食和物资储备局. 关于印发《浙江省省级重要商品应急储备管理办法》的通知[EB/OL]. (2020-03-17) [2024-07-20]. http://lswzj.zj.gov.cn/art/2020/7/2/art_1229278397_2485471.html.
- [42] 戴慎志, 刘婷婷, 高晓昱, 等. 国土空间防灾减灾规划编制体系与实施机制[J]. 城市规划学刊, 2023(1): 48-53.

修回: 2024-08