

城市防灾设施与基础设施规划协调机制探究

Coordination Mechanism between Urban Disaster Prevention Facilities and Infrastructure Planning

王志涛 赵晓彤 WANG Zhitao, ZHAO Xiaotong

摘要 城市防灾设施是城市综合防灾体系的硬件组成部分,其中应急供水、供电、交通、通信等防灾设施是以基础设施为载体,按照“平灾结合、共融共建”的原则将防灾要求融入基础设施规划得以落实。基于实际城市规划中防灾设施与基础设施规划沟通不畅、规划内容与重点有差异、管控范围重叠、防灾措施落实不利等现实问题,在分析城市防灾设施与基础设施异同关系的基础上,从规划编制、设施布局和规划管理3方面探究其规划协调机制,以期为实现城市防灾设施与基础设施同步规划及建设提供实施途径。

Abstract Urban disaster prevention facilities are the hardware components of the comprehensive disaster prevention system in cities. Emergency water supply, power supply, transportation, communication and other disaster prevention facilities are based on infrastructure, and the disaster prevention requirements are integrated into the infrastructure planning in accordance with the principle of "combination of disaster relief and co-construction". Based on the problems of the communication between disaster prevention facilities and infrastructure planning, the differences between planning content and key points, the overlapping control scope and the disadvantageous implementation of disaster prevention measures in actual urban planning, this paper explores the planning coordination mechanism from planning, facility layout and planning management based on the analysis of the similarities and differences between urban disaster prevention facilities and infrastructure, and aims to realize the implementation in which the urban disaster prevention facilities and infrastructure are planned and constructed simultaneously.

关键词 防灾设施;基础设施;协调机制;同步建设;防灾需求

Key words disaster prevention facilities; infrastructure; coordination mechanism; synchronous construction; disaster prevention demand

文章编号 1673-8985 (2021) 04-0132-06 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20210419

作者简介

王志涛

北京工业大学城市建设学部
北京工业大学抗震减灾研究所
副教授, wzt@bjut.edu.cn

赵晓彤

北京工业大学城市建设学部

0 引言

在快速城市化进程中,城市孕灾环境复杂且致灾因子多样,超过城市设防标准的灾害时有发生,加之城市基础设施系统错综复杂、相互影响、脆弱性高,一旦遭受灾害影响,极易遭受严重破坏。2008年春节前夕的南方雨雪冰冻灾害造成能源、交通、通信等城市基础设施的严重破坏,停运电力线路达3万多条,停运变电站2 000多座,部分地区长时间停电停水,灾害影响到23个省区市公路运输,8万km公路受到不同程度的损坏^[1],人民生活受到严重影响,经济损失巨大。同年“5·12”汶川地震中,基础

设施损毁严重,震中地区周围的16条国道省道干线公路和宝成线等6条铁路受损中断,电力、通信、供水等系统大面积瘫痪^[2],延缓了受灾地区的被救援速度,增大了应急救援难度,也增加了人类生命安全威胁与财产损失。以往的灾害经验表明,基础设施被破坏是造成城市功能下降甚至丧失的主要原因之一,同时反映出常态下城市在应对灾时基础设施的防灾减灾救灾需求、科学有效的灾害风险评估、布局设施空间等方面考虑不足。基于此,城市规划中对于提升基础设施防灾能力的建设受到广泛重视。戴慎志等^[3]通过梳理基础设施的分类和特征,提出城市

综合防灾规划中的基础设施防灾能力评价体系和规划对策。王志涛等^[4]基于两道防线的防灾思想,具体从城市应急供水体系的角度探讨了防灾关键管网布局及防灾策略。魏保义等^[5]通过什邡市灾后案例分析,提出保障基础设施安全需要通过提高基础设施建设标准、生命线系统可靠性、设施结构安全等规划策略,为提升城市基础设施防灾能力建设提供宝贵建议。

在实际城市规划中,一般采取统一提高基础设施抗灾设防标准的方式来提高其防灾能力,例如城市抗震防灾要求基础设施统一提高一度进行设防,然而从保障城市防灾救灾功能和经济效益角度来看,采取一刀切的模式并不是最优方案。对城市基础设施系统的关键组成部分进行层次化与差异化防灾设计,并通过提高部分设施的抗灾设防标准、采取合理的空间布局、增强冗余度等多重措施来满足城市防灾救灾需求,不失为一种好的方法。传统的城市基础设施包括供水、供电、交通、防灾等系统^[6],其中防灾系统中的救灾生命线工程是以供水、供电、交通等设施为载体进行建设的应急供水、供电、交通、通信、医疗、避难场所等防灾设施。此类设施被纳入城市防灾体系,成为城市防灾设施的组成部分。本文研究的正是城市防灾设施与基础设施共融共建类的设施,按照“平灾结合”的原则,从城市防灾的角度出发,将防灾减灾的需求反馈于基础设施的空间布局,并在城市综合防灾规划中加以整合和布局。

2019年,中共中央、国务院正式发布《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》^[7],其中明确指出“国土空间总体规划是详细规划的依据、相关专项规划的基础;相关专项规划要相互协同,并与详细规划做好衔接”等内容,为解决城市规划发展多年以来存在的各类规划矛盾和冲突提供了指导。本文以国土空间规划体系改革为契机,以科学合理规划防灾设施为出发点,探索城市防灾设施与基础设施规划之间的反馈和融合机制,对于促进防灾资源统筹与防灾设施规划落实、节约土地空间与设施资源、提高其建设与使用效益乃至构建防灾韧性城市等方面具有重要的意义。

1 城市防灾设施的概念及定位

1.1 城市防灾设施的概念

《城市综合防灾规划标准》^[8]中将城市防灾设施定义为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和配套设施,是灾害防御设施、应急保障基础设施和应急服务设施的统称,在灾时发挥重要作用。其中,灾害防御设施是为防御、控制灾害而修建的,具有明确的防护标准、防护范围或防护能力的,对灾害实施监测预警、可控制或降低防护对象致灾风险的建设工程及配套设备,如防洪设施、内涝防治设施、防灾隔离带、滑坡崩塌防治工程、重大危险源防护设施等;应急保障基础设施是交通、供水、供电、通信等基础设施的关键组成部分,具有高于一般基础设施的综合抗灾能力,灾时可立即启用或很快恢复功能,是为应急救援、抢险救灾和避难疏散提供保障的工程设施;应急服务设施是指具有高于一般工程的综合抗灾能力,灾时可保持功能,为满足应急救援、抢险避难和灾后生活提供应急服务所必需的应急指挥、医疗救护和卫生防疫、消防救援、物资储备分发、避难安置等功能的公共服务场所和设施。

基础设施以点、线、面3种形态布局在空间拓扑结构中,保证城市的正常运行;而城市防灾设施既包括消防站、地质灾害防治工程、监测预警、重大危险源防护等独立建设的设施,也包括应急供水、供电、交通、通信、医疗、避难场所等依托于基础设施,通过强化防灾措施而形成的共融共建类设施。该类设施一般不独立设置于城市空间,是依照“平灾结合”的原则在城市规划建设时以基础设施为载体并具有更高防灾能力的设施。如图1所示,以城市供水系统为例,其中黑色部分为水厂、供水管道等基础设施,红色部分为采取更高防灾设防标准的应急供水设施,形成“防灾设施”,实现基础设施的差异化设防,并在灾时及时发挥防灾救灾作用,满足防灾效益的最大化。

1.2 城市防灾设施的定位

对于一栋建筑来说,抵抗外荷载并为用户提供安全的环境是建筑设计的核心要义,在建

筑中承受和传递荷载而起骨架作用的基础、梁、柱、剪力墙等部分称为建筑结构,是决定建筑物承载能力的核心骨架^[9](见图2)。以建筑抗震设计为例,其基本的抗震设防目标是“小震不坏、中震可修、大震不倒”,也就是说在遭受不同程度地震的作用下,允许围护墙、隔墙等不影响结构安全的非结构构件等出现破坏,但在大震下,必须要保证建筑主体结构不发生倒塌从而确保内部人员生命安全这一底线要求。可以看出,通过地震作用下对同一空间不同物质要素的层次化和差异化设计,实现了在一定的经济条件下最大限度减轻建筑的地震破坏和保障人民生命财产安全的基本目标。同理,如果把城市比作一栋具有丰富建筑要素的安全大厦,那么防灾设施便是这所大厦的建筑结构部分,是决定城市安全底线的核心骨架。在城市遭受不同强度的灾害扰动下,允许部分城市基础设施发生损坏,但依托于基础设施预先规划建设的防灾设施,应能够正常运转或仅产生不影响其基本功能的轻微损坏,从而维持灾后城市基本功能的有效运转,为城市居民提供基本的生存生活条件,并为抗灾救灾和城市复兴奠定基础。

2 城市防灾设施与基础设施的异同关系分析

2.1 城市防灾设施与基础设施的差异性

2.1.1 相关概念的差异性

为探究城市防灾设施与基础设施的协调机制,需要明晰城市基础设施与防灾设施的异同关系,通过对其概念、分类依据、体系构成、地位

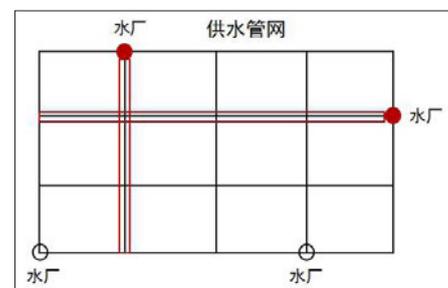


图1 城市防灾设施示意图
Fig.1 Schematic diagram of urban disaster prevention facilities

资料来源:笔者自绘。

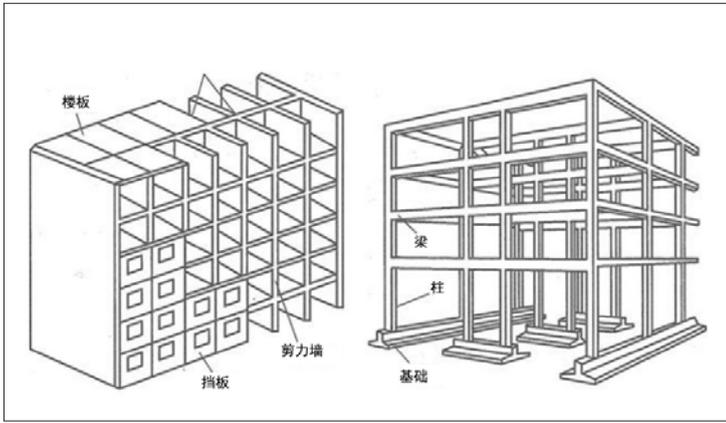


图2 建筑结构简图
Fig.2 Building structure diagram

资料来源: <https://graph.baidu.com/pcpage/similar>。

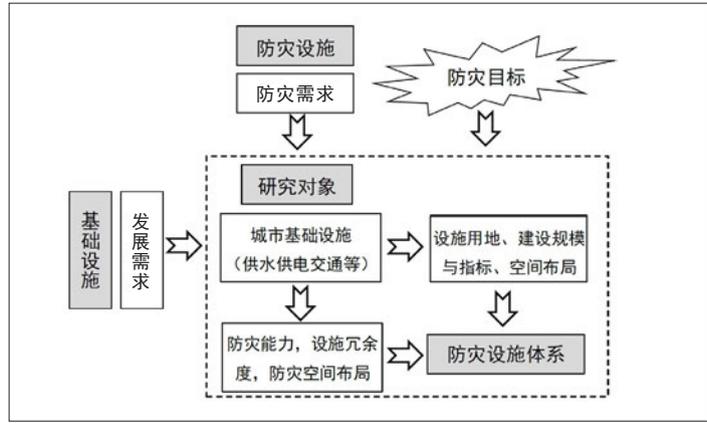


图3 城市防灾设施与基础设施编制内容的侧重点
Fig.3 Key points of urban disaster prevention facilities and infrastructure preparation

资料来源: 笔者自绘。

与作用、目标与任务5个方面进行对比辨析(见表1),可以看出二者之间既有联系又各有侧重,其中规划目标与任务的不同是其本质差异。这也是导致其规划体系差异的根本原因。

2.1.2 规划编制的差异性

如前所述,城市基础设施是保障城市高效正常生产、生活等各项经济社会活动的基础,而防灾设施是用于城市灾害控制、防治、应急所必需的建设工程和配套设施,由于二者性质的差异也导致了其在规划编制中无论是目标及任务、规划内容还是技术要求等方面均存在不同。城市基础设施规划一般由地方政府规划部门或设施主管部门牵头编制,而城市防灾设施规划一般体现在城市防灾专项规划中,由应急管理部门、住房和城乡建设或规划部门负责。由于二者在编制过程中所涉及的利益主体和目标需求亦不相同,往往造成防灾设施和基础设施在空间布局、防灾设防标准、防灾措施、设施建设与运维、应急管理等多个方面存在衔接不当的问题。因此,需要促进设施规划建设与运维部门之间良好沟通,建设以基础设施为载体的共融共建防灾设施体系。

2.2 城市防灾设施与基础设施的一致性

2.2.1 对象一致性

防灾设施规划属于城市防灾规划和城市基础设施规划的交叉研究领域,无论是城市防灾设施还是基础设施,均涉及城市社会、经济、

表1 城市防灾设施与基础设施相关概念的差异对比

Tab.1 Comparison of concepts related to urban disaster prevention facilities and infrastructure

项目	城市防灾设施	城市基础设施	结论
概念	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的总称	目标需求不同
分类依据	《城市综合防灾规划标准》(GB/T51327-2018)	《城市基础设施管理》(GB/T32555-2016)	有差异
体系构成	分为灾害防御设施(防洪设施、防灾隔离带、滑坡崩塌防治工程等)、应急保障基础设施(应急供水、供电、交通、通信)和应急服务设施(应急指挥、医疗救护和卫生防疫、消防救援、物资储备分发、避难安置等公共服务场所和设施)	工程性基础设施一般包括能源、给排水、交通运输、环境卫生、邮政电信、防灾系统。社会性基础设施一般包括文教、医疗、体育、社会福利设施	防灾设施与基础设施互有交叉,既有独立设置的防灾设施,也有共融共建设施
地位与作用	突出设施的防灾、抗灾与救灾功能,是支撑城市灾后基本功能运转的安全骨架;其表现形式是常态基础设施的组成部分,平时发挥基础设施作用,但由于其较常态基础设施具有更高防灾能力,灾后即可立即启用或快速恢复功能,为应急救援、抢险救灾和避难疏散等提供保障	城市赖以生存和发展的重要基础条件,城市常态功能正常运转和经济社会发展的支撑体系与核心骨架	地位相似但在不同阶段所起的作用有所差异
目标及任务	为了确保灾害等非常态下城市基本功能维系、减少人员伤亡和财产损失	为了保证城市正常功能的高效运转	本质上的差异,是导致其规划体系差异的根本原因

资料来源: 笔者自制。

人口、用地等诸多因素,均需在预测人口规模的基础上全面统筹设施资源。防灾设施规划是基于城市的防灾需求,侧重在提升自身设防水平、完善空间布局、增强冗余能力等方面的对策;基础设施规划则以城市常态发展需求为目标,重点解决城市各类设施建设的标准、规模和容量,以及空间布局与建设策略等。可以看出,虽然二者研究目标和任务不同,但均以城市基础设施为对象开展相关研究,特别是对于应急供水、供

电、交通、避难场所等共融共建类防灾设施,其本身即基础设施的组成部分,平时共同参与运行,但灾后由于具有更高的综合抗灾能力可立即启用或快速恢复功能,为应急救援、抢险救灾和避难疏散等提供保障。因此,从二者同步规划建设、综合统筹并避免重复规划与建设等角度看来,城市防灾设施和基础设施在规划建设载体和保障城市功能目标上是一致的。这也为二者协调建设提供了条件(见图3)。

2.2.2 预见一致性

城市防灾设施规划需要在总结历史灾害规律和影响的基础上,通过分析灾害发生时间、空间、强度等,进一步明晰灾害风险、受灾人口、防灾设施需求等用以指导城市防灾设施规划建设,其抗灾设防标准、设施规模、空间布局、冗余度设置等防灾对策、措施的制订都需要很强的预见性。同样,城市基础设施也是根据城市经济社会发展目标,结合未来人口规模预测来确定基础设施的建设标准、规模和容量、设施用地布局以及相应的建设策略和措施等。随着城市的快速发展,城市灾害风险也有增加的趋势。在科学预测未来城市经济社会发展的基础上评估城市潜在的危害风险,并基于基础设施规划同步协调防灾设施建设,二者在科学的预见方面达成一致。

2.3 城市防灾设施与基础设施的衔接问题分析

2.3.1 空间布局对城市防灾支撑不足

城市基础设施规划时所开展的设施布局、规模和建设标准等,由于对灾害影响的考虑不足,不能很好地将防灾需求反馈至基础设施规划。这一方面会导致共融共建类防灾设施规划不能同步开展,难以避免重复建设;另一方面各类防灾设施的防灾措施也不易在基础设施建设中落实,最终导致城市防灾设施的欠账。以城市医疗卫生设施规划来说,一般依据服务人口、服务范围对医院进行统筹,落实床位、设施、用地等指标。从防灾减灾救灾视角来看,灾后医疗能力保障不仅依托于医疗资源的分布和数量,还与医院建筑的抗灾性能密切相关,然而根据国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》^[10]的规定,医疗建筑的抗震设防类别是按照医院级别进行划分的,如三级医院中承担特别重要的医疗任务的门诊、医技、住院用房为甲类,二、三级医院的门诊、医技、住院用房为乙类等。但从灾后对医疗设施的需求来看,往往一些低级别的医院建筑也需要具有较高的抗震性能,这就造成了基础设施规划与防灾措施之间的脱节。以某城市医疗设施规划为例(见图4),随着城市的大规模发展建设,中部旧城区医疗设施相对

完善,而由于规划的前瞻性,在没有启动规划实施前,城市东部、南部新城部分医疗设施无论从数量上还是级别上都显得不足,从灾后实际服务需求特别是服务半径来看,该范围内二级以下医院也承担着重要的医疗救灾任务,提高其防灾减灾能力更为必要。

2.3.2 顶层设计的体制机制尚需完善

由于城市防灾设施是以基础设施为载体,按照更高的抗灾设防标准和冗余要求来建设的,因此相比基础设施建设需要耗费更高的投资成本。但由于灾害属于小概率事件,防灾资金的投入难以取得立竿见影的效果,因此在城市常态的供水、供电、交通等基础设施建设时,对于其承担的灾后应急功能考虑不足,同时城市防灾设施在法规制度上的体制机制约束力度较弱,导致在实际规划与建设过程中防灾设施不能很好地与基础设施同步规划建设,也会带来设施重复建设、防灾效益低下等问题。

3 防灾设施与基础设施的协调机制探究

3.1 防灾设施建设原则

3.1.1 以人为本原则

无论是城市基础设施还是防灾设施,其服务主体都是“人”,相对应规划中的指标、规模、布局均是以人的需求作为标准,亦是两大设施科学发展的要义,其根本目标是保障灾时人的生命安全及基本生存生活需求,灾后恢复重建时人的精神需求和生活质量。因此,城市基础设施和防灾设施的协调建设中,要始终坚持贯彻以人为本的原则,科学规划、合理建设。

3.1.2 平灾结合原则

城市基础设施与防灾设施存在差异性的同时,也是彼此依赖不可或缺的部分。特别是对于共融共建类防灾设施,应坚持平灾结合原则,充分考虑其平时与灾时特点及相应需求,使城市基础设施与防灾设施同步规划、同步建设,对于提升防灾效益、推动防灾设施建设和促进城市可持续发展均有着重要意义。

3.1.3 动态弹性原则

城市发展具有动态性,城市基础设施和防灾设施应随城市发展而动态调整,灵活转变基

础设施与防灾设施的衔接方式,并及时将协调结果反馈给相关部门以便纠偏,如此循环,建立起动态联动协调机制。

3.2 防灾设施与基础设施的协调机制

通过上节总结分析防灾设施与基础设施之间的异同关系可知,规划编制、设施布局和规划管理3个方面是形成城市防灾设施和基础设施规划内容偏差的主要原因,因此从以上3方面构建城市防灾设施和基础设施的协调机制框架(见图5)。

规划编制协调是整体协调机制的衔接基础和依据^[11],对具体的规划空间布局起到政策引导性的作用,其主要协调主体是规划编制部门。设施布局协调是防灾设施和基础设施协调的重点与目标,积极推进专项规划中同一空间的基础设施和防灾设施的差异化建设,并对政策引导的编制内容提供动态的技术反馈。在规划管理协调方面,通过完善相关制度与成立协调监管机构,对规划编制起制约作用,同时搭建管理平台,对设施布局协调中的问题进行评估反馈,保障防灾设施和基础设施协调健康共建。

3.2.1 规划编制协调

在规划编制的协调中,构建横纵向交叉的协调机制(见图6),从而形成横向到边、纵向到底的编制协调结构^[12]。

(1) 促进横向编制部门深层次合作发展

受基础设施与防灾设施规划所属编制部门权限的限制,横向维度上应加强规划管理部门、设施管理部门和防灾管理部门之间的深度合作,确保防灾设施和基础设施同步规划与建设。协商会议制度是促进跨部门间深层次合作的基本手段^[13],在实际规划编制中可以设立规划协调小组,在规划编制过程中进行协商,基于不同部门对设施现状与未来的发展需求,进一步协调设施规模、布局、指标和用地空间。

(2) 推进纵向编制体系协同发展

纵向维度上构建贯穿自上而下的规划传导体系,从宏观—中观—微观3个层级分别进行协调,确保防灾措施的层层跟进与落实。城市基础设施与防灾设施的协调推进需要从编制内容出

同方式来提升防灾设施系统的防灾救灾机能。

3.2.3 规划管理协调

(1) 完善相关制度

之所以存在防灾设施和基础设施在物质空间上的偏差,究其根本还是缺少相关制度的指引和约束,由此导致了城市基础设施规划时往往不考虑防灾要求或考虑不足,带来防灾欠账、资源统筹不均衡、重复建设等隐患。因此,需要完善城市基础设施和防灾设施规划协调的相关制度,明确基础设施规划时的防灾需求,促进防灾设施和基础设施的同步发展。

(2) 成立规划协调监管机构

防灾设施与基础设施规划的协调成效取决于二者之间是否有良好的沟通机制。传统上基础设施和防灾设施的规划编制与管理部门不同,编制思路和目标需求亦不同,往往各自为政,容易形成协调偏差。因此,需要成立第三方规划协调监管机构来协调两者之间的权益平衡,有效保障编制程序的正常进行和设施的协调发展。

(3) 构建数据信息监测管理平台

地理信息大数据的发展已成为国土空间规划的强有力手段之一,“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的管理机制,有效地促进了政府从“依靠经验”的定性管理方式到“数据驱动”的精准治理方式的转变。城市空间发展本身具有动态性,相关数据也在实时更新,城市防灾设施和基础设施的相关协调内容与数据也应被统一纳入数据管理平台,并根据城市动态发展、孕灾环境变化、基础设施运行和维护情况等及时对防灾设施布局进行调整。

4 结语

在人类尚无法完全控制自然灾害发生甚至还不能完全准确地对自然灾害进行预报和预警的条件下,建设功能完善、性能可靠的防灾设施体系是维持城市灾后基本功能有效运转的关键。按照“平灾结合、共融共建”的原则开展防灾设施和基础设施的协同建设,并尝试在规划编制、设施空间布局和规划管理3方面提出构建设施协调机制,是当前国土空间规划改革背景下践行“多规合一”理念的积极探索。面对城

市孕灾环境和致灾因子的不断变化,国土空间规划编制技术正在不断研究和探索现实问题,如何量化城市防灾设施和基础设施协调共建过程中的设施需求评估、能力评估、指标评估和空间布局,为基础设施规划和防灾设施规划的统筹编制与实施提供更为科学有效的支撑,同时也为进一步提升规划实施的效能起到促进作用,是下一步需要深入探究的重点。

参考文献 References

- [1] 人民网.关于从南方冰雪灾害看加强我国基础设施发展的提案[EB/OL].(2008-03-01)[2021-06-01].http://www.dzwww.com/xinwen/xinwenzhuanti/2008/2008qglh/taya/200803/t20080301_3226807.htm. People's Network. Proposal on strengthening infrastructure development in China from the perspective of snow and ice disasters in south China[EB/OL].(2008-03-01)[2021-06-01].http://www.dzwww.com/xinwen/xinwenzhuanti/2008/2008qglh/taya/200803/t20080301_3226807.htm.
- [2] 国务院.关于四川汶川特大地震抗震救灾及灾后恢复重建工作情况的报告[R].2008. State Council. Report on earthquake relief and post disaster recovery and reconstruction of Sichuan Wenchuan earthquake[R].2008.
- [3] 戴慎志,刘婷婷.城市综合防灾规划中的基础设施规划编制探索[C]//城市时代,协同规划——2013中国城市规划年会论文集.北京:中国建筑工业出版社,2013:135-147. DAI Shenzhi, LIU Tingting. Exploration on the preparation of infrastructure planning in the comprehensive disaster prevention planning of cities[C]//Urban times, collaborative planning - 2013 Annual National Planning Conference. Beijing: China Architecture & Building Press, 2013: 135-147.
- [4] 王志涛,郭小东.城市抗震防灾应急供水保障对策研究[J].工业建筑,2016,46(6):8-11,20. WANG Zhitao, GUO Xiaodong. Research on emergency water supply guarantee countermeasures for urban earthquake resistance and disaster prevention[J]. Industrial Buildings, 2016, 46(6): 8-11, 20.
- [5] 魏保义,徐彦峰,张晓昕.什邡市灾后市政基础设施重建规划思路探讨[J].北京规划建设,2008(6):39-40. WEI Baoyi, XU Yanfeng, ZHANG Xiaoxin. Discussion on post disaster municipal infrastructure reconstruction planning ideas in Shifang[J]. Beijing Planning Review, 2008(6): 39-40.
- [6] 戴慎志,刘婷婷.城市基础设施规划与建设[M].北京:中国建筑工业出版社,2016. DAI Shenzhi, LIU Tingting. Urban infrastructure planning and construction. Beijing: China Architecture & Building Press, 2016.
- [7] 中共中央,国务院.关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[R].2019:3-4. CPC Central Committee, State Council. Some opinions on establishing land space planning system and supervising its implementation[R]. 2019: 3-4.
- [8] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.GB51327-2018-T城市综合防灾规划标准[S].2018. Ministry of Housing and Urban Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. GB51327-2018-T Urban comprehensive disaster prevention planning standard[S]. 2018.
- [9] 柳素霞,郭宁秀.建筑力学[M].北京:清华大学出版社,2012. LIU Suxia, GUO Ningxiu. Architectural mechanics[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2012.
- [10] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.GB50223-2008建筑工程抗震设防分类标准[S].2008. Ministry of Housing and Urban Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. GB50223-2008 Classification standard for seismic fortification of building engineering[S]. 2008.
- [11] 董金柱,林大鹏.规划协调实施机制的现实性初探[J].现代城市研究,2012,27(2):5-9. DONG Jinzhu, LIN Dapeng. Preliminary study on the reality of planning coordination implementation mechanism[J]. Modern Urban Research, 2012, 27(2): 5-9.
- [12] 王骁.政府部门间协调研究[D].苏州:苏州大学,2018. WANG Xiao. Research on government inter departmental coordination[D]. Suzhou: Soochow University, 2018.
- [13] 张围红.云南省省域城镇体系规划政策执行中部门协调机制研究[D].昆明:云南大学,2018. ZHANG Weihong. Research on the coordination mechanism of departments in the implementation of provincial urban system planning policies in Yunnan Province[D]. Kunming: Yunnan University, 2018.