

韧性城市视角下城市体检评估指标体系研究

孙立 李婉璐 郑忠齐

引言

城市是人类生存发展的重要载体,然而随着城镇化速度的加快,大量人口涌入城市,使其成为各种灾难与危害的多发地,城市陷入一系列“大城市病”之中。2020年初,新型冠状病毒疫情爆发,全球200多个国家陆续受到其影响,给人类的生命、生产和生活带来极大威胁,为城市治理体系和治理能力带来严峻考验。

从城市角度来看,突发的自然及人为灾难是造成城市风险迅速爆发的诱因,而城市在规划实施及管理过程中未能对“城市病”及时进行城市体检,发现灾前预警机制、社会管理体系和应急管理过程中所存在的问题,才是影响公共安全事件危害程度及城市恢复速度的根本因素。城市体检评估机制作为新时期城市治理的重要手段,主要通过指标监测分析城市问题进而及时解决问题,因此,有效的体检指标有助于

提升城市治理水平,及时发现“城市病灶”。

近年来,诸多学者提出构建韧性城市以抵御外界冲击,特别是加强城市公共安全和应急处置能力。本文以此次新型冠状病毒肺炎疫情为契机,从韧性城市的角度对城市体检指标进行完善。通过对韧性城市评价标准的研究,结合当前社会现状,完善城市体检过程中的安全韧性指标部分,加强对城市空间多维度的体检评估,同时也为我国对韧性城市评价体系的深入研究奠定基础。

韧性城市评价体系探索

韧性城市是近年来规划领域的新兴理念,国内外众多学者对其理论发展进行了研究,但由于该概念产生时间较短,现阶段还未形成统一公认的韧性城市评价体系,多数学者采用建立评价维度、设立评价指标的方式构建相应的韧性评估体系¹。倪晓露、黎兴强²通过梳理将韧性城市评价体系思路分为

估。三是加强城市可持续发展的国际交流与合作,积极学习引进国际先进经验。

参考文献

- 1 UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs). World Urbanization Prospects: the 2018 Revision[M]. New York: United Nations, 2018.
- 2 陈晓红,周宏浩.城市化与生态环境关系研究热点与前沿的图谱分析[J].地理科学进展,2018,37(09):1171-1185.
- 3 吴雷,许有鹏,徐羽,袁甲,项捷,徐兴,徐勇.平原水网地区快速城市化对河流水系的影响[J].地理学报,2018,73(01):104-114.
- 4 高明,郭峰.城市化对空气质量的影响研究——以京津冀城市群为例[J].环境经济研究,2018,3(03):88-105.
- 5 姜竹青,刘建江,韩峰.交通拥堵、空间外溢与人口城市化[J].财经论丛,2019(05):104-112.
- 6 United Nations. Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World[R]. 2015
- 7 Maes, Micačič & Jones, Kate & Toledano, Mireille & Milligan, Ben. Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals[J]. Environmental Science & Policy, 2019, 93: 181-188.

8 Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Teksoz, K. et al. National baselines for the Sustainable Development Goals assessed in the SDG Index and Dashboards[J]. Nature Geosci, 2017, 10: 547-555.

9 周全,吴语晗,董战峰,李红祥,葛察忠.《2017年全球可持续发展目标指数和指示板报告》分析及启示[J].环境保护,2018,46(20):63-69.

10 王鹏龙,高峰,黄春林,等.面向SDGs的城市可持续发展评价指标体系进展研究[J].遥感技术与应用,2018,33(5):784-792.

11 Sustainable Development Solutions Network (SDSN). The 2019 US Cities Sustainable Development Report[R/OL]. [2019-07-08]. <https://www.sustainabledevelopment.report/reports/2019-us-cities-sustainable-development-report/>

12 Sustainable Development Solutions Network (SDSN). The 2019 SDG Index and Dashboards Report for European Cities (prototype version) [R/OL]. [2019-05-22]. <https://www.sustainabledevelopment.report/reports/sdg-index-and-dashboards-report-for-european-cities/>

作者单位: 奥雅纳工程咨询(上海)有限公司北京分公司

责任编辑: 刘道然

三类：以城市的基本构成要素为核心进行构建；以城市韧性的不同特征为核心进行构建；以韧性的阶段过程序列为核心进行构建。其中第一种评价思路与城市体检评估最为接近，对其研究有助于城市体检韧性指标的最终选择。

国外韧性评价体系研究概况

韧性城市理论发端于西方国家，其目的是为了提升城市系统应对不确定扰动的能力，同时将机遇转化为优势。国外众多学者和机构针对其主要研究方向分别对韧性评价标准进行了探索（表1），通过梳理可知韧性评价主要从经济、社会、环境（自然/生态）、设施方面进行度量，此外还涉及到人口、组织、制度、健康等维度。

对城市系统韧性评价中最具有影响力的是美国洛克菲勒基金会与奥雅纳合作研究推出的城市韧性指数（city resilience index，以下简称CRI）（表2）。CRI除了包含表1提到的健康与福祉、经济与社会、基础设施与环境、领导与战略4个维度之外，还细化为12个目标、52个绩效指标和156个二级指标。CRI采用定性与定量相结合的方式进行评估，定性指标选用大量评价者对城市特定指标进行定性评价，形成群体意识；定量指标则突破性的允许城市根据自身特点制定自己的评价基准线，便于城市内部不同辖区之间进行韧性差异对比³。洛克菲勒基金会提出的韧性指标相对于其他而言更加系统全面，对实践有一定指导意义，对国内的相关研究也有一定借鉴意义。

国内韧性评价体系研究概况

近年来，国内部分学者在研究借鉴国外韧性评价指标的基础上，结合我国实际情况对城市韧性评价体系进行了探索。有些针对单一维度或单一系统进行城市韧性评估，更多的则是基于多维度的韧性评价体系研究¹⁰，如刘江艳等¹¹从生态韧性、经济韧性、工程韧性和社会韧性四个维度构建了城市灾害韧性评价体系；陈娜等¹²针对中国城市化进程的特性问题以“社会、经济、城市体系与服务、城市管治”为框架构建韧性城市指标体系；李亚、翟国方¹³在韧性基线模型的基础上，根据我国国情，从经济韧性、社会韧性、环境韧性、社区韧性、基础设施韧性及组织韧性等六个维度构建了韧性评价指标体系，并对全国288个地级市的灾害韧性进行评估。

2017年，北京市组织相关单位开展了《北京韧性城市规划纲要研究》工作。北京城市韧性指标体系从城市系统、韧性管理两个维度出发，其中城市系统包括建筑、人员、交通、基础设施、生态环境五个方面，韧性管理包括领导力、资金支持、风险评估、监测预警、应急管理能力、恢复能力、京津冀协同能力七个方面，每个方面再对应若干具体指标。北京是全国首个把“韧性城市”纳入总体规划的城市，其韧性指标体系的建立对我国其他城市有一定的借鉴与指导作用¹⁴。

从国内外的韧性评价指标来看，韧性研究具有多学科、多系统等特征。韧性城市评价指标可以衡量城市应对自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等多方面的能力，对社会、经济、生态、基础设施等城市基本构成要素，以及城市健康、制度、社区组织等特定方面均有所关注。

城市体检指标体系现状

近两年，城市体检评估工作在我国逐渐开展，部分学者在理论和实践方面对其进行了探索，但总体来看仍处于起步阶段，需要更深入的研究和实践。城市体检指标体系作为城市体检的关键，更是其研究的重点领域。

现行城市体检指标体系

继北京、上海率先对新一轮总体规划进行城市体检工作之后，2019年住建部提出在11个城市开展城市体检试点工作，并在《住房和城乡建设部关于开展城市体检试点工作的意见》中推行了城市体检基本指标体系表试行版本，明确了城市体检要紧扣解决人民群众最关心最直接最现实的利益问题，重点从生态宜居、城市特色、交通便捷、生活舒适、多元包容、安全韧性、城市活力、城市人居环境满意度等八个方面36项指标开展评估（表3）。各地实践探索的过程中也大多依据此表并结合本地实际情况制定相应的指标体系，本文在该评估体系表的基础上，根据我国城市特点，对安全韧性指标进行分析探索。

由表3可知，现行的城市体检指标体系中安全韧性一项共包含五个指标，分别是“城市积水内涝最长排干时间（分钟）”“万车死亡率（人/万车）”“刑事案件发生率（件/万人）”“人均避难场所面积（平方米/人）”“城市公众安

表1 国外主要学者和机构提出的韧性评价维度一览表^{1,3-9}

序号	代表人物/机构	主导方向	主要维度
1	美国多学科地震工程研究中心	城市韧性评价体系	7维：人口和人口特征、环境生态系统、有组织的政府服务、有形基础设施、生活方式和社区能力、经济发展和社区文化资本
2	Razafindrabe等	气候灾害韧性指数	5维：物理设施、社会、经济、制度、自然
3	Cutter等	社区灾害韧性指标	6维：社会、经济、社区资本、制度、房屋和基础设施、环境
4	伯克利研究机构	大都会地区韧性指标评价体系	3维：经济、社会、人口
5	Carlos	城市韧性评价指标	5维：经济基础、矩阵人口、城市化进程、社会凝聚力、人力资本
6	Orencio	沿海社区韧性指标	4维：环境和自然资源管理、可持续的民生、社会保护、规划制度
7	Sharifi等	城市韧性评价指标	6维：基础设施、安全、环境、经济、制度、社会与人口
8	美国洛克菲勒基金会	城市韧性评价指标	4维：健康与福祉、经济与社会、基础设施与生态系统、领导与策略

表2 洛克菲勒基金会制定的城市韧性指数框架表³

维度	目标	一级指标
健康与福祉	1最小的人类易受的伤害	安全和负担得起的住房 充足的负担得起的能源供应 包含获得安全饮用水的途径 有效的卫生设施
	2多元化的生计和就业	包容性劳工政策 相关技能和培训 本地业务发展和创新 支持性融合机制 休克后对生计的多样保护
	3对人类健康和生命的有效保障	健全的公共卫生系统 充分获得高质量的医疗服务 紧急医疗护理 有效的应急响应服务
经济与社会	4集体身份和社区支持	当地社区支持 有凝聚力的社区 强大的城市特色和文化 积极参与公民
	5全面的安全和法治	遏制犯罪的有效制度 积极预防腐败 主管警务 无障碍刑事和民事司法
	6可持续经济	管理完善的公共财政 全面的业务连续性计划 多样化的经济基础 诱人的商业环境 与区域和全球经济的强有力的整合
基础设施与生态系统	7减少脆弱和暴露	综合危害和暴露映射 适当的守则、标准和执法 有效管理的保护性生态系统 强大的保护基础设施
	8有效提供关键服务	有效管理生态系统 灵活的基础设施服务 保留备用容量 勤勉的维护和连续性 关键资产和服务的充分连续性
	9可靠的移动性和通讯	多样且价格合理的运输网络 有效的运输操作和维护 可靠的通信技术 安全的技术网络
领导与策略	10有效的领导和管理	适当的政府决策 与其他政府机构的有效协调 积极主动的多方利益相关者合作 综合危害监测和风险评估 政府综合应急管理
	11赋权的利益相关者	为所有人提供充足的教育 广泛的社区意识和准备 社区与政府接触的有效机制
	12综合发展规划	全面的城市监测和数据管理 协商规划过程 适当的土地使用和分区 稳健的规划审批流程

全感满意度调查”。指标包含了城市系统的基础设施、交通安全和社会治安等要素，从定量和定性两方面对城市进行安全体检。

城市体检实践中的韧性指标

由于城市体检工作的特性，不同城市在具体实践中体检指标会有些许差异，因此可以通过实践反观现行指标体系中的韧性指标。

北京和上海以新一轮总规的监测指标数据为基础进行了城市体检工作，确保总规有效实施。北京的城市体检对总体规划中117项指标进行了监测¹⁵，体检内容较全面，但未对韧性指标做具体划分。“上海2035”体检指标体系中安全韧性主题包含更低碳的资源利用和更有效的安全保障两方面共17项指标，涉及了资源、基础设施、组织等层面¹⁶。

广州和长沙均以城市体检基本指标体系表（试行）为基础，结合城市实际情况分别构建了体检指标体系。广州市体检指标安全韧性部分仍为五项，其中“城市积水内涝最长排干时间”这项指标单位由分钟改为小时，并被设为核心指标¹⁷；长沙市体检指标在城市安全维度中去掉了“城市积水内涝最长排干时间”这项指标，只有原表中的其余四项指标¹⁸。济南市城市体检中安全韧性指标以评估城市公共安全方面为主，包括交通死亡率、刑事案件发案率、公共避难场所等具体指标¹⁹。

综上，在体检实践过程中韧性指标基本呈现两种特征：围绕本市的总体规划指标或遵循试行的城市体检基本指标体系表，且多主要涉及资源、基础设施、公共安全等内容。

现行韧性指标的主要问题

通过对现行城市体检基本指标体系表和体检实践的分析可知，当前的城市体检虽已包含对城市韧性的评估，但相关指标仍有不足之处，主要有以下几方面问题。

第一，韧性考量维度偏单一。试行版本的城市体检指标体系表中安全韧性项目的指标基本只涉及了城市系统这一维度，对于韧性管理维度尚未提及。城市体检的目的是为了诊断人居品质和城市规划建设发展与运行管理等方面存在的问题，韧性管理所包含的如领导力、应急管理等方面也应同步进行体检，为更好的城市规划管理提出建议。

第二，指标层面不健全。当前表中安全韧性部分的指标基本围绕基础设施、交通安全和社会治安等层面进行体检，这些层面并不能全面反映城市公共安全。如此次新冠肺炎疫情事件所反映出的医疗供给和战略储备情况、各级各类公共设施的应急救援改造利用情况等，均未在此前的城市体检工作中作为体检指标，使得疫情发生后应对效率偏低。

指标选择应充分体现“以人为本”的城市建设和管理理念，从人民的根本需求以及利益出发构建体检指标体系。

完善城市体检韧性指标的对策建议

城市体检指标体系与韧性评价指标体系在时效性和特殊性、多尺度和多维度、多学科和多系统等方面具有一定的相似性，为其指标融合提供了可能。

时效性和特殊性。城市体检和韧性评价均要求具有一定的时效性,应用大数据等及时反映当年或近期内情况;而每座城市都有其自身特点,在构建指标时均要求针对不同城市和地区制定差异化的指标体系和应对策略,以推动城市的未来发展。

多尺度和多维度。在研究尺度方面,两者在宏观、中观、微观不同尺度都进行了指标的研究,如城市、社区等;指标内容也均以多维度研究为主,且两者的研究维度具有一定的交叉性。

多学科和多系统。城市体检和韧性评价在构建指标时均涉及多个学科,如城乡规划、生态学、社会学、交通学、地理学等;研究系统也在生态、交通、基础设施、公共安全等多方面进行了探索。

构建城市体检指标体系,应突出对重点地区、重点问题的关注,在丰富韧性指标时应选取近期需要实现的、具有针对性的核心指标。本文从现阶段及未来近期内城市所关注的重点方向以及现行城市体检指标体系表的问题出发,选取组织、健康和基础设施三方面进行阐述,参考国内外较有权威性的指标数据库,对增加何种韧性指标提出对策建议,为最终形成完善的城市体检安全韧性指标提供参考。

组织韧性

组织韧性是指政府职能部门和第三方辅助机构在内的公私组织在应对突发风险和灾难时,能否执行好日常性、基础性、前瞻性的前期风险管控和后期的应急处置、救助服务和恢复重建等²⁰。李亚、翟国方通过科学方法对全国288个地级市的灾害韧性进行评估,结果显示国内组织韧性指数偏低,提升城市组织韧性对提高国内城市灾害韧性能力有着最高效率¹³。

我国应急管理部门于2019年正式组建并履职,因其建设时间短、基础弱等因素导致目前仍存在风险监测预警能力不强、应急物资储备与管理体系不完善等问题²¹,因此,城市体检应加强对城市应急处置能力和组织能力的关注。应急响应速度在城市应对风险时影响较大,应在紧急救援、交通、物流、物资储备以及制度等方面做好充足准备。体检评估应急管理能力的指标可增加如相关法律法规及专项编制情况、重大突发事件应急演练举办情况、物资储备情况、满足消防和院前紧急呼救响应时间、与其他政府机构协调情况等。除了以政府为核心的主体组织外,还应加强城市的自组织能力,以社区为基本单元,主动通过自组织进行自我调适与修复。在城市体检工作中对志愿者队伍建设情况、居民自救技能掌握程度等进行评估。

城市体检是提升城市管理水平的一个重要举措,对城市组织的体检具有重要意义,同时组织韧性指标的增加也补充了现行城市体检指标体系中韧性管理维度的缺失。

健康韧性

“将健康融入所有政策”是推进“健康中国”建设、实现全民健康的重要手段,因此,将健康融入城市体检研究有

助于城乡治理公共政策的落实。在城市体检评估中纳入健康韧性指标,可以定期监测规划实施过程中公共健康的实施情况,动态识别健康风险可能存在的区域,更好的应对突发公共卫生事件。

城市体检评估应关注公共健康中的重点问题。多次重大疫情以及突发自然灾害显示,我国在医护人员、卫生设备、应急医疗场所等公共卫生资源方面面临短缺问题,未来应将公共卫生资源情况作为城市体检健康韧性的主要因子,从空间上在此方向提出具体的细化指标,如各级医疗卫生设施布局、特殊专科医院布局、应急服务中心布局、基层医疗卫生机构诊断和收治能力等。

疫情的严峻性使全社会深刻认识到公共健康的重要性,应对公共卫生事件的能力严重影响人民群众和城市的健康水

表3 城市体检基本指标体系表(试行)

项目	序号	指标名称
一、生态宜居	1	区域开发强度 (市辖区建成区面积/市辖区面积)
	2	城市人口密度(万人/平方千米)
	3	空气质量优良天数(天)
	4	城市水环境质量达标率(%)
	5	城市生活垃圾分类覆盖率(%)
	6	城市生活垃圾回收利用率(%)
	7	城市生活污水集中收集率(%)
	8	城市公园绿地服务半径覆盖率(%)
	9	民用建筑单位建筑面积能耗(Kw/m ² .a)
	10	绿色出行比例(%)
二、城市特色	11	城市历史建筑、传统民居保护完整性(%)
	12	城市节假日国内外游客量(万人)
	13	城市老旧建筑改造利用率(%)
三、交通便捷	14	建成区高峰时间平均机动车速度(千米/小时)
	15	建成区道路网密度(千米/平方千米)
四、生活舒适	16	一刻钟社区服务圈覆盖率(%)
	17	租房能力(单位面积租金/月均收入)
	18	幼儿园学位不足数(个/万人)
	19	社区医疗服务中心分诊率(人/万人)
	20	社区养老服务老人占比(65岁以上)(%)
五、多元包容	21	常住人口基本公共服务覆盖率(%)
	22	公共空间无障碍设施覆盖率(%)
	23	城市最低收入群体居民生活必需品人均消费支出/城市居民最低生活保障(%)
六、安全韧性	24	城市积水内涝最长排干时间(分钟)
	25	万车死亡率(人/万车)
	26	刑事案件发生率(件/万人)
	27	人均避难场所面积(平方米/人)
	28	城市公众安全感满意度调查
七、城市活力	29	常住人口中14-35岁人口比例(%)
	30	小学生新增入学人数增长率(%)
	31	新增就业人口中大学(大专及以上学历)文化程度人口比例(%)
	32	写字楼空居率(%)
	33	民营经济占比(%)
	34	民营经济新增比例(%)
	35	城市公共WiFi服务覆盖率(%)
八、社会满意度调查	36	城市风貌特色调查,居民对城市自豪感调查,对外来人口归属感调查等

资料来源:作者根据2019中国城市规划年会相关报告内容整理

平,在城市体检中增加健康韧性评估指标刻不容缓。

基础设施韧性

基础设施是城市系统基本的也是重要的构成要素。现行城市体检指标体系中虽有“城市积水内涝最长排干时间”和“人均避难场所面积”两项基础设施指标,但当前背景下,还有一些指标需要加强关注。

城市基础设施、生命线系统是一个城市在面对灾难时的最后一道屏障,移动电话普及率、人均水资源量、停电、停水恢复时间、灾后废弃物最慢清运时间等问题逐渐进入人们视野。而多次的灾难过后也警醒人们应强调从静态设施配置转向动态应急能力建设,增强公共设施应急使用的弹性,做到真正的“平战结合”。如规划预留紧急情况下使用的空间;地下空间配套安全设施合格比例;医院、学校、大型公共设施在防疫、防灾时快速改造能力等等。

结语

在城市体检乃至国土空间规划中增加韧性城市理念是城市未来的发展趋势,越来越多的城市开始重视城市应对风险的韧性建设与韧性治理,完善城市体检指标体系中的韧性指标,不仅使体检指标体系更加完善,也能反向促进韧性城市的建设。本文从韧性城市角度出发,对国内外韧性城市评价体系以及现行城市体检指标体系进行研究,发现其相似点及存在问题,从组织韧性、健康韧性和基础设施韧性三方面提出指标选取的对策。组织韧性可从政府组织和社会自组织两方面对城市应急处置管理进行评估;健康韧性方面未来主要加强公共卫生体系建设,对城市健康的体检评估兹事体大;基础设施方面体检评估则应关注设施的弹性改造,做到长期准备、重点建设。笔者仅从整体角度对安全韧性指标的完善提出对策建议,具体城市在体检实践时还应结合自身实际情况构建指标体系。

此外,在正式进行指标选取时需考虑指标的独立性,避免与其他项目或同一项目的其他指标产生同质性,此外指标数据要连续可得,为形成常态化的城市体检评估机制提供数据基础,使城市体检工作更加落地有效。✎

参考文献

- 1 陈安,师钰.韧性城市的概念演化及评价方法研究综述[J].生态城市与绿色建筑,2018(01):14-19.
- 2 倪晓露,黎兴强.韧性城市评价体系的三种类型及其新的发展方向[J/OL].国际城市规划:1-12[2020-04-07].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5583.TU.20190909.0952.002.html>.
- 3 全美艳,陈易.国外韧性城市评价体系方式简析[J].住宅科技,2019,39(02):1-6.
- 4 Razafindrabe B H N, Parvin G A, Surjan A, et al. Climate disaster resilience: Focus on coastal urban cities in Asia[J]. United Nations Economic & Social Commission for Asia & Pacific, 2009, doi: 10.3850/s179392402009000088.
- 5 Cutter LS, Barnes L, Berry M, Burton C, Evans E, Tate

E, Webb J. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change* 2008;18:598-606.

6 The University at Buffalo Regional Institute. Resilience Capacity Index[EB/OL].2011.

7 Carlos Gonçalves, Eduarda, Marques da Costa. Framework and indicators to measure urban resilience: assay in CALDAS DA RAINHA and çVORA urban systems. AESOP-ACSP Joint Congress[R].2013,6.

8 Orencio P M, Fujii M. A localized disaster-resilience index to assess coastal communities based on an analytic hierarchy process(AHP)[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2013, 3(1):62-75.

9 Sharifi A, Yamagata Y. Resilient urban planning: Major principles and criteria[J]. *Energy Procedia*, 2014, 61: 1491-1495.

10 臧鑫宇,王峻.城市韧性的概念演进、研究内容与发展趋势[J].科技导报,2019,37(22):94-104.

11 刘江艳,曾忠平.弹性城市评价指标体系构建及其实证研究[J].电子政务,2014(03):82-88.

12 陈娜,向辉,叶强,朱修涛.基于层次分析法的弹性城市评价体系研究[J].湖南大学学报(自然科学版),2016,43(07):146-150.

13 李亚,翟国方.我国城市灾害韧性评估及其提升策略研究[J].规划师,2017,33(08):5-11.

14 赵丹,杨兵,何永,黄弘,周睿.城市韧性评价指标体系探讨——以北京市为例[J].城市与减灾,2019(02):29-34.

15 石晓冬,王吉力,杨明.北京城市总体规划实施评估机制的回顾与新探索[J].城市规划学刊,2019,03:66-73.

16 上海市人民政府,上海市城市总体规划(2017-2035年)[R].2018.01.

17 黄慧明.广州市城市体检评估工作体会与思考,2019中国城市规划年会,中国,重庆,2019年10月.

18 肖勇.长沙城市体检经验分享,2019中国城市规划年会,中国,重庆,2019年10月.

19 李欣,于志海,邵飞.基于时空大数据的济南市城市体检初探[J].城市勘测,2019,05:39-41+46.

20 肖文涛,王莺.韧性城市:现代城市安全发展的战略选择[J].东南学术,2019(02):89-99+246.

21 郗启亮.建设韧性城市,是城市防疫的最佳方案[EB/OL].<https://mp.weixin.qq.com/s/qjZ5H00IDHUXMvW3IZMzdg>,2020-2-12.

作者单位:北京建筑大学建筑与城市规划学院

责任编辑:刘道然