

美国公共设施改善计划在城市更新中的应用及其启示 ——以密歇根州安娜堡市为例

Application and Enlightenment of Capital Improvement Planning in Urban Renewal in the US: The Case of Ann Arbor, Michigan

丁奇 周阳 张静
Ding Qi, Zhou Yang, Zhang Jing

摘要：城市公共设施是城市居民生活的物质基础，也是城市安全运转和经济社会发展的基本保障。本文为解决目前城市存量更新过程中存在的公共设施建设目标缺乏统筹、财政资金不足和部门条块分割带来的实施和管理混乱等问题，研究美国公共设施改善计划的内涵与发展历程，分析安娜堡市的公共设施改善计划建设机制，归纳总结其作为城市更新的实施工具所发挥的作用，包括落实总体规划目标，解决城市公共设施建设、居民需求与建设资金之间的矛盾。结合我国现状，笔者提出首先要在法律层面明确在城市更新规划中编制公共设施改善计划，并使之发挥规划引领作用；其次要建立公共设施全生命周期的精细化评估机制；再次需组建分类别公共设施实施团队，以加强部门统筹效率；最后应积极探索地方特色的多元化投融资模式，进而有效提升公共设施品质，满足人们对城市美好生活的向往。

Abstract: Urban public facilities are the material basis of urban residents' lives and the basic guarantee for the safe operation and the economic and social development of cities. In order to solve the problems of lacking coordination of public facilities construction projects, insufficient financial resources, and confusion in implementation and management caused by the division of departments in the process of urban renewal, this paper studies the connotation and development history of Capital Improvement Planning (CIP) in the United States and analyzes the construction mechanism of CIP in Ann Arbor, Michigan. The study summarizes its role as an implementation tool for urban renewal, including the implementation of the master plan and the resolution of conflicts between urban public facilities, residents' needs, and construction funds. Considering the current situation in China, it proposes that firstly, the preparation of CIP should be clearly defined at the legal level in urban renewal planning and made to play a leading role in planning; secondly, a refined evaluation mechanism for the whole life cycle of public facilities should be established; thirdly, a classified public facilities implementation team needs to be formed to strengthen the efficiency of departmental coordination; finally, diversified investment and financing modes with local characteristics should be actively explored to effectively improve the quality of public facilities and meet people's aspirations for a better life in the city.

关键词：城市更新；公共设施改善计划；发展历程；实施机制；评估；资金

Keywords: Urban Renewal; Capital Improvement Planning (CIP); Developmental Process; Implementation Mechanism; Evaluation; Funding

作者：丁奇，北京建筑大学建筑与城市规划学院，教授，博士生导师，美国密歇根大学访问学者。dingqi@bucea.edu.cn

周阳，北京建筑大学建筑与城市规划学院，硕士研究生

张静，北京建工建筑设计研究院城市更新分院，高级工程师

引言

我国城市建设经过 40 多年的高速发展，2019 年城镇化率达到了 60.6%，已进入城镇化的中后期，以高质量发展为目标的新型城镇化建设路径对城市规划建设提出了新的要求。城市经过增量扩张形成新城与旧城不同的空间形态和社区分级，必然出现新城和旧区在居住、工作、交通、休闲等方面的品质和发展诉求差异，使两者的基础设施和公共服务设施产生差距^[1]。若想缩小进而消除这些差距，城市步入存量更新阶段将成为必然选择，而城市更新则将成为这一阶段城市持续发展的常态化手段。

当前旧城改造中出现的基础设施和公共服务设施的物质老化、功能衰退、数量短缺等问题，已严重影响到居民日常生活，甚至关系到旧城区的抗灾能力^[2]。2020 年国家“十四五”规划也明确提出要实施城市更新行动，其中公共设施的更新是政府的重要任务之一。时任住房和城乡建设部部长王蒙徽撰文指出，“要解决人居环境质量不高的问题，要求补齐基础设施和公共服务设施短板；并且要坚定不移深化改革，加快完善城市规划建设管理体制机制，形成一整套与大规模存量提质改造相适应的体制机制和政策体系……促进城市治理体系和治理能力现代化。”^[3]

美国的城市化发展早于我国，其城市更新中遇到的以公共服务设施 (municipal facilities)、市政基础设施 (utilities) 和交通运输基础设施 (transportation) 为主的公共设施建设更新问题时采用了公共设施改善计划 (CIP: Capital

Improvement Planning / Capital Improvement Plan / Capital Improvement Program) ①的方法和工具,通过城市年度支出预算来协调市政、教育、医疗、公园、道路等城市公共基础设施的建设^[4],取得了较好的成效。现阶段,国内对公共设施改善计划展开的研究较少,只有规划领域宋彦等^[4]于2014年介绍该计划评估工具的文章以及经济管理领域王淑杰^[5]于2017年介绍该计划中期预算改革的少量文献,系统介绍该计划的内涵、发展和实践借鉴的文章几乎没有。

本文通过文献研究和实地考察,对美国公共设施改善计划的内涵、起源发展和完善过程进行系统性历史溯源与理论方法阐释,发现其作为规划实施工具在解决城市公共设施建设方面发挥着巨大作用;通过对美国安娜堡市的实践应用分析,希望能提供一种规划与资金协同的方式,以解决我国当前面临的同类问题。

1 美国公共设施改善计划简述

1.1 内涵

公共设施改善计划是一份列举了需要进行改善维护的公共设施项目、需要采购的大型设备、地方政府进行研究的项目的综合清单,以及结合每个项目的建设时间表和融资计划制定的特定期限内(通常4~6年)的项目计划书^[6,8]。

公共设施改善计划的编制需经过规划委员会组织编制团队、选择并确定项目库、对项目库内容进行排序、分配资金预算和安排时间表等一系列过程。一份完整的公共设施改善计划包含项目的内容、论证、排名顺序、融资计划、设计和完成的时间表以及分类分项的项目支出明细。

1.2 起源发展

20世纪二三十年代,受经济大萧条的影响,在美国失业人口数量剧增和政府停摆的背景下,城市经济状况的波动严重影响了政府财政税收,由政府主导的公共设施投资建设进展受到阻碍。为有效实施城市总体规划的内容,拉迪斯拉斯·塞戈^[9](Ladislav Segoe)于1938年提出在城市总体规划的基础上,编制一份为期10年的公共设施改善计划,将列举的项目按其相对紧急程度进行排列,将有限的政府财政资金投入到当前最紧迫的公共设施项目之中。

到了20世纪五六十年代,随着二战后城市规划重点转向公共项目建设,公共设施改善计划作为公共设施项目建

将其作为规划的实行动计划。但是由于缺少公共设施项目“何时”与“如何”建设的内容^[10],公共设施改善计划在落实规划目标上并无显著成效。因此各州从法律层面要求城市规划委员会需在编制公共设施改善计划时明确何时与如何建设,使其成为实施文件来实现总体规划目标^[10]。规划机构通过公共设施改善计划明确了公共设施项目规划、设计、实施的时间进度,财政部门则利用联邦拨款和发行政府债券等融资方式来拓宽资金来源渠道,共同保障公共设施改善计划的项目建设进展顺利。

经过百年城市化发展,美国在1980年代时的城市化率已达73.7%,伴随着大量基础设施老化,城市进入了存量更新阶段。为应对全美爆发的“基础设施危机”以及实现城市公共服务权益在地理空间布局配给上的公平公正^[11],公共设施改善计划的应用增加了公共设施提升改善的内容。通过使用地理信息系统(GIS)、CASS CIP[®]^②^[12]等技术手段对公共设施进行现状量化统计评估和未来需求预测,再结合对资金和时间成本效益的定量评估分析^[6,13],使得地方政府官员在公共设施维护需求和增长需求等城市管理问题上能够具有前瞻性判断^[6,14],在财政资金紧张的条件下有效提升公共设施的质量,从而提升市民公共生活的基本物质条件。与此同时,通过统筹公共设施项目内容,实现各管理建设主体部门的实施统一性,实现资金的高效利用。

纵观美国公共设施改善计划的起源、发展、完善过程,实际上就是美国于城市发展的各个时期,在财政资金有限的背景下,通过确定建设项目的优先级和时序、拓宽资金来源渠道以及统筹协调各建设部门实施进程,落实总体规划目标、解决现状物质实体与居民软性需求矛盾的过程。因此公共设施改善计划作为涉及规划项目、时间和资金三个要素的计划,为维持和改善城市的公共设施提供了工作蓝图,可作为一种规划实施工具用于协调总体规划、财务能力与城市发展之间的平衡。

2 美国公共设施改善计划案例分析——以密歇根州安娜堡市为例

2.1 概况

安娜堡(Ann Arbor)是美国密歇根州的第六大城市,密歇根大学于1837年搬至此地。该市总体规划由《可持续发展框架》(2013年)、《土地利用》(2009年)、《市中心规划》(2009年)、《交通规划更新》(2009年)、《公园及娱乐开放

① 美国CIP是针对城市公共服务设施、市政基础设施和交通运输基础设施的改善计划,其内容在我国通常包含了公共服务设施和基础设施两大类的公共设施,因此将CIP翻译为公共设施改善计划。

② CASS CIP[®]是一种数字化模拟工具,通过数据统计生成公共设施的物质劣化模型曲线,进而为公共设施改善计划的评估决策提供数据支撑。

空间规划》(2013年)等八项城市规划要素组成,为城市交通、自然、居住环境等方面的未来发展提供了愿景蓝图。与此同时,该市针对规划要素内的目标建议制定了相应的实施行动指南,例如《安娜堡市中心建设指南》(2011年)、《气候行动计划》(2013年)等。其中为实现公共设施方面的预期发展要求,在密歇根规划授权法案《2008年公共法案第33号法》(Michigan Planning Enabling Act, Act 33 of 2008)规定下,规划委员会需在每年制定的公共设施改善计划中详细阐述公共设施建设层面的具体内容。

安娜堡市的公共设施改善计划经历了三个主要发展阶段:2004年以前该市的公共设施改善计划只是一份涵盖了多个独立提升项目的、与城市预算无关的“愿望清单”;2006年随着城市规划部门与财务部门的共同领导,开始进行项目与资金预算的联合编制,并建立了由项目类别小组和财政预算部门组成“编制团队”的合作模式;2010年后为解决需求与项目的抉择问题,利用GIS、优先度排序工具对提升改善项目进行衡量,还鼓励外部相关机构如密歇根大学与安娜堡住房委员会等相关人员加入分类别团队,共同对改善项目进行选择评估。

2.2 安娜堡市公共设施改善计划的编制与实施机制

2.2.1 分类别建立公共设施团队,制定公共设施改善项目库

安娜堡市为统筹解决公共设施建设管理部门多元分散的问题,将公共设施项目分为公共服务设施、交通设施以及市政基础设施三大类。其中公共服务设施包括城市公共建筑、公园和休闲设施,以及固态垃圾处理设施;交通运输基础设施包括机场、主动运输设施、桥梁维护设施、新道路、其他运输设施、停车设施、路面建设设施和中转过境设施;市政基础设施包括生活污水系统、雨水系统和给水系统^①。

城市负责公共设施建设的部门如航空局、运输局等分别委派技术人员组成上述类别小组,并联合财务部门组成公共设施改善计划编制团队,基于每个类别可调配的资金指标,在团队会议中综合城市总体规划要求、地区居民的需求以及团队中专业人员的调研结果进行项目库的编制。编制团队通过对项目库进行系统性研究,来统筹解决一个项目中涉及不同部门时因协调不利而产生的各类问题。在未来实施时各公共设施建设部门可参照公共设施改善计划的时间表和任务安排来展开作业。

以《公园及休闲开放空间规划》(2016—2020年)和《安娜堡非机动车交通规划》为例,两项规划通过提出公共休闲空间要保证全面性、包容性、安全性和可持续性管理的目标,

以及安全可达、高质量的步行、骑行体验等标准,明确了20项具体建设项目,以满足城市居民提升生活品质的需求和愿望。公共设施改善计划基于上述规划对项目制定从规划、设计、施工的全周期时间安排,分阶段实现项目的规划实施落成目标(表1)。

2.2.2 制定评分标准来确定项目建设优先顺序

在确定了这一时期安娜堡市需要进行的公共设施改善工程项目库后,为解决地区当下最紧迫的公共设施数量和品质改善要求,同时实现有限资金的高效利用,需要对所有项目进行优先级评价进而确定实施顺序。因此团队制定了优先度评分核心标准,并根据项目所满足的条件进行0~10分的详细划分。标准涉及是否实现可持续性发展框架的目标、是否有安全合规的应急准备、资金来源是否明确、与其他项目的协调性、对总体规划的落实情况、用户体验感、创新技术的运用、是否满足用户的潜在需求、运营维护成本与能源成本等内容(图1),所有项目经过上述指标的分数加权进而得到实施时序的依据(图2)。公共设施改善计划中列出的第一年的项目将会被自动纳入当年的政府预算,由政府拨款或举债开展项目。

2.2.3 明确项目实施建设资金来源和分配途径

为保证城市规划建设的资金得到合理分配,公共设施改善计划文件会将城市财政税收落实到每一个需要实施的公共设施项目。同时在政府财政资金紧张的背景下,会有来自联邦拨款和/或其他机构(如联邦公路管理局和密歇根大学)的占比约20%~60%的外部资金投入到公共设施改善计划所需的预算中,减轻了政府完全依靠税收在公共设施投融资方面的财政压力。此外,美国公共设施更新改造很重要的一部分资金来源是举债——可根据公共设施改善计划中项目性质确定举债的方式和规模。通常政府举债分两种:一种是用于服务大众的公共设施如公园、街道,市政设施等,称为总体责任债券(general obligation bond),此类公共设施由于无法收取使用费,只能用房产税(property tax)来偿还;另一种是用于收费性公共设施,如水厂、博物馆、游泳馆等,称为收益债券(revenue bonds),可通过收取使用费来偿还。

以2020—2025财年的公共设施改善计划为例,六年所需的资金总额共计662 036 000美元,其中除了政府固定财政税收外,还有来自联邦拨款、密歇根交通局资助和开发商投资的占比约17%共计111 125 900美元的外部资金^[8]。在公共服务设施——公园与娱乐设施类别的城市小路和小径

① 这些是总类别,具体应用可能会少于这些类别,未来也可能会增加类别。

表 1 安娜堡市 2020—2025 财年公共设施改善计划 (FY2020-2025 CIP) 中公园和休闲设施汇总表

| 分类 | 项目名称 | 来源 | 规划时间 | 设计时间 | 实施时间 | 资金 / 美元 |
|------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| 娱乐设施翻新 | 娱乐设施更新和基础设施维修 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2010.07—2019.09 | 2010.07—2024.06 | 3 955 000 |
| | 富勒喷泉公园 | 总体规划、职员调研 | — | 2021.07—2023.03 | 2023.04—2023.12 | 800 000 |
| 公园道路和停车场维护 | 莱斯利科学与自然中心总体规划的实施 | 总体规划、职员调研 | 2012.10—2015.09 | 2012.04—2016.09 | 2021.07—2021.12 | 200 000 |
| | 公园道路和停车场维护 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2011.01—2015.03 | 2011.04—2025.06 | 2 740 000 |
| 小路和小径维修 | 小路和小径的修复和重建 | 总体规划、外部需求、职员调研 | 2011.10—2015.12 | 2011.01—2015.06 | 2011.04—2024.06 | 3 153 000 |
| 小路和小径新建 | 小路和小径新建 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2011.01—2015.03 | 2011.04—2019.09 | 150 000 |
| 运动场翻新 | 棒球、垒球场翻新 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2011.01—2015.12 | 2021.07—202.06 | 1 100 000 |
| 游乐场设备 | 游乐场和社区公园改善 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2011.01—2015.03 | 2011.04—2024.06 | 1 739 000 |
| 社区公园基础设施 | 野餐休憩场所 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2014.10—2014.12 | 2015.04—2024.06 | 800 000 |
| | 农贸市场冬季围墙和基础设施改善 | 总体规划、外部需求、职员调研 | 2013.01—2013.06 | 2015.07—2016.06 | 2019.07—2019.12 | 1 100 000 |
| 历史建筑保护 | 历史公园建筑修复 | 总体规划、外部需求、职员调研 | — | 2011.07—2012.06 | 2024.07—2025.06 | 750 000 |
| …… | …… | …… | …… | …… | …… | …… |
| 其他 | 盖洛普公园码头 | 外部需求、职员调研 | — | 2012.01—2024.12 | 2025.04—2025.12 | 148 000 |
| | 盖洛普池塘疏浚 | 职员调研 | — | — | 2021.07—2022.06 | 150 000 |
| 合计 | 20 个 | — | — | — | — | 80 593 000 |

| 序号 | 内容 | 低 ← | → 高 |
|----|-----------|-------------------------------|---|
| 1 | 可持续发展框架目标 | 0 有助于实现≤1个城市可持续发展框架目标 | 10 为实现城市可持续发展框架目标中的4个或4个以上作出重大贡献 |
| 2 | 安全合规的应急准备 | 0 没有解决安全或应急准备方面的考虑 | 10 有助于强制遵守或防止对工作人员的潜在伤害,或是确保政府服务在紧急情况下继续提供所必需的服务 |
| 3 | 资金 | 0 没有潜在的资金 | 10 很有可能从外部获得大量 (> 80%) 项目资金 (例如赠款资金、开发商、乡镇融资) |
| 4 | 与其他项目的协调性 | 0 没有与本项目协调的其他计划项目 | 10 时间表由其他必须在未来两个财政年度内完成的、高度优先的改进项目所推动 |
| 5 | 总规目标 | 0 不会有助于任何城市总体规划或其他战略规划文件目标的实现 | 10 为实现2个或2个以上的城市总体规划或其他战略规划文件目标作出重大贡献 |
| 6 | 用户体验 | 0 会降低用户体验的质量 | 10 显著提高现有服务水平或提供社区要求的新服务 |
| 7 | 创新性 | 0 无任何创新措施或项目 | 10 在大范围内大力推广或整合多种已知的创新技术、融资策略或材料 |
| 8 | 经济发展 | 0 不会对经济发展产生任何影响 | 10 将对经济发展产生重大影响 |
| 9 | 合作伙伴关系 | 0 不提供合作机会 | 10 促进区域规划或机构间的协调或公私伙伴关系,并提供共享的人力资源 |
| 10 | 系统影响/能力 | 0 不会产生更大的系统网络或用户需求 | 10 满足即时用户需求,使整个用户群受益 |
| 11 | 运营和维护 | 0 将导致运营和维护成本增加 | 10 为降低运营维护成本作出重大贡献,创造机会最大限度地提高运营灵活性,或延长资产寿命,或使用最低总体生命周期成本的材料或技术 |
| 12 | 能源 | 0 会导致能源成本增加 | 10 降低能源成本,创造机会最大限度地提高运营灵活性/可再生能源的使用 |

注：图中橙色数字代表分值。

图 1 项目优先度分值核心标准

资料来源：作者译自参考文献 [8]

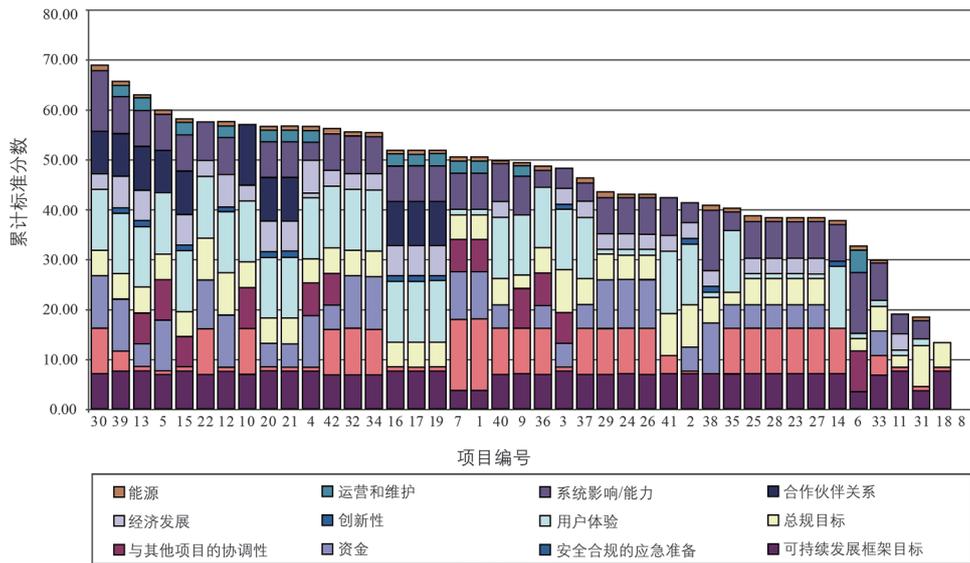


图2 项目优先度模型结果
资料来源：参考文献 [8]

的维修重建项目中，包括了县级房产税等占比 85% 的财政收入和 15% 的密歇根交通局资助的外部资金，资金需分项列举明细，编制团队再根据建设周期制定每一财年的预算（图 3）。

公共设施改善计划通过明确每一笔资金来源的分配途径，保障其落实到具体项目，使资金使用效率最大化，做到开支精打细算。最后编制团队综合所有设施类别的公共设施改善计划项目数据表文件以及一份项目预算文件，完成整体公共设施改善计划的编制工作。

2.2.4 通过年度审查机制实现公共设施改善计划项目的持续更新

公共设施改善计划在编制完成并开始实施后，需要每年进行审查并结合项目落实情况考虑是否进行调整。通过一年期的建设，对该年的执行成果进行审核评估，移除已完成的公共设施项目，补充社区的新需求以及对需要进行资金和工期调整的现有项目进行调整（表 2）。公共设施改善计划更像是一种动态的地区规划和财政管理工具，用于协调一段时间内该地区的公共设施改善内容、时间与资金之间的关系。通过每年审查和更新反映不断变化的社区需求、优先事项和融资机会，确保公共设施的完备，从而推进地区的可持续发展。

2.3 小结

安娜堡市的公共设施改善计划将八项总体规划要素中涉及基础设施和公共服务设施的目标，通过详细的实施行动安排分步骤、分阶段地逐渐落实到具体项目，可以清晰地看到一个城市在实现总体规划愿景的过程中，处于存量更新阶段

CIP项目数据表

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 项目名称：小路和小径的维修和重建 | | 优先级模型排名：4 | | | | | | | | |
| 项目编号：MF-PR-10-06 | | 优先级模型分数：63.83 | | | | | | | | |
| 项目类型：基础维护 | | | | | | | | | | |
| 位置：全市 | | | | | | | | | | |
| 需求确认： 工作人员每年评估需求。每年根据条件评估安排新项目 | | | | | | | | | | |
| 项目范围： 根据需求维修和重建道路。暂定项目包括更换现有道路、盖洛普公园（米切尔以西的车行桥）和滨河公园；评估弗斯滕贝格、阿戈和其他木板路；使巴顿自然区步道成为ADA无障碍通道 | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 预计公众参与 | <input type="checkbox"/> 公共规划审查/CPC批准 | | | | | | | | | |
| 需求来源： <input checked="" type="checkbox"/> 外部请求 公民/财产所有人 | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 职员 状况分析、客户服务水平 | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 总体规划 | | | | | | | | | | |
| 总体规划1：公园和休闲开放空间（PROS）计划 | | 总体规划2：— | | | | | | | | |
| 总体规划3：安娜堡市非机动车道规划 | | 总体规划4：— | | | | | | | | |
| 时间表 | | | | | | | | | | |
| 规划起始时间： | 2011年10月-12月 | 规划结束时间：2015年10月-12月 \$0.00 | | | | | | | | |
| 设计起始时间： | 2020年7月-9月 | 设计结束时间：2015年4月-6月 \$25 000.00 | | | | | | | | |
| 建造时间： | 2011年4月-6月 | 至：2024年4月-6月 \$3 127 500.00 | | | | | | | | |
| 资金（千美元） | | | | | | | | | | |
| 资金编号 | 资金来源名称 | 以前的年份 | 2020财年 | 2021财年 | 2022财年 | 2023财年 | 2024财年 | 2025财年 | 2025以后 | 共计 |
| 6814 | 县级征补补偿 | \$0 | \$100 | \$75 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$100 |
| 2771 | 园区维修及基建费 | \$1 455 | \$100 | \$200 | \$200 | \$200 | \$200 | \$200 | \$0 | \$2 555 |
| 2734 | 公园纪念馆和捐款 | \$50 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$50 |
| 2296 | 密歇根州交通局等 | \$448 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$0 | \$448 |
| | | \$1 953 | \$200 | \$275 | \$200 | \$200 | \$200 | \$200 | \$0 | \$3 153 |

图3 安娜堡市公共设施改善计划项目数据表——公共服务设施类（局部）

资料来源：作者译自参考文献 [8]

的公共设施得以逐渐完善。以安娜堡 2016—2021 财年公共设施改善计划 (FY2016-2021 CIP) 为例:通过五年期的建设,可以实现 50% 以上的项目建成率,并且近 80% 的项目能够按照公共设施改善计划的时间安排逐步开展(表 3)。作为公共设施建设的实施行动指南,公共设施改善计划以一种动态的、精细化的、长期可持续的运行模式,为我国城市更新中公共设施项目提供了实施路径参考。

3 对我国的借鉴意义

当前我国城市正处于向高质量发展的转型期,存量更新时代需要采取精细化管理措施,而城市规划体系在实施层面尚不完善,各级政府部门面向城市总体规划分别制定的三年行动计划缺乏兼容性和法律强制性,并且存在各类公共设施的建设进度不一,各部门交叉管理、职责不够明晰等问题,极易造成资源损耗严重、生产成本增加^[2,15-16]。新冠疫情之下,以政府主导、负债经营模式进行的公共设施投资建设加剧了政府的财政压力^[17-18],城市建设需要提质增效,各项支出需要精打细算^[19-20]。近期北上广深等一线城市先后出台城市更新相关法规,提出要编制城市更新实施方案或实施规划,对城市更新的实施给予政策性指导,其中北京市政府还印发了《北京市城市更新行动计划(2021—2025年)》。然而,这些文件并未明确每一年实施的城市更新项目尤其是公共设施更新项目的预算或投资来源、项目实施的优先次序、具体组织机构以及实施后的评估方式。因此笔者在美国公共设施改善计划经验的启发下,结合我国的实际情况,提出以下建议。

(1) 在法律层面明确在城市更新规划中编制公共设施改善计划

在国家层面制定的城市更新相关法律法规或各地城市更新法规中需明确要求编制公共设施改善计划,并使之发挥规划引领作用。我们应成立以规划、发改和财政部门牵头,各

相关委办局提供技术支撑的公共设施改善计划编制机构,以编制五年期的公共设施项目实施落地详细计划,对项目的规划设计、建设实施、运营维护、评估反馈等方面进行全生命周期的时间安排,明确项目优先次序、资金来源和分配途径,并将项目实施分类分项落实至每一年度,最终实现公共设施项目内容、实施时序与资金的高效协同,将其作为规划实施工具来落实城市发展目标。

(2) 建立公共设施全生命周期的精细化评估机制

过去我国在城市建设中主要依赖“领导意志”确定重大项目优先级;或者由城市建设的相关委办局分别制定项目计划,再由发改部门和财政部门会同规划部门统筹项目优先级和财政预算支持。进入城市更新阶段,可学习美国公共设施改善计划的经验,结合各地实际尤其是结合城市规划实施评估和当前的城市体检工作,制定更为细致全面的公共设施综合评估方法,对是否实现城市更新发展的目标、是否符合居民需求、是否有安全合规的应急准备、资金来源是否明确、与其他项目的协调性、对规划的落实情况、运营维护成本等内容进行评估,进而确定项目实施的优先级;再结合对资金和时间成本效益的定量评估分析,对公共设施的退化程度进行劣化趋势的研究,以防大规模的公共设施维修事件爆发。公共设施改善计划在城市更新全生命周期活动中作为实施工具可以动态调整公共设施更新项目的优先级,长期可持续的运行模式能够有效解决居民不同时期的生活需求,提升城市品质,创建宜居的生活环境。

(3) 加强部门统筹效率,分类别组建公共设施实施团队

我国城市公共设施按类别分属交通部门、市政部门、园林部门和城市管理部门等,在城市更新中各自为政或者重复建设的情况时有发生。打破部门条块分割,精细高效实施城市更新项目迫在眉睫。各地可组建由各建设部门组成的公共设施计划编制与实施团队,通过项目库的系统性研究,统筹

表 2 安娜堡市 2020 财年公共设施改善计划实施进度

| 类别 | 项目数量 / 个 | 建成数量 / 个 | 建成率 / % | 未建成率 / % | 时间调整 / 个 | 资金调整 / 个 | 时间和资金调整 / 个 | 按进度实施率 / % | 未按进度实施率 / % |
|--------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|-------------|------------|-------------|
| 公共服务设施 | 36 | 1 | 2.8 | 97.2 | 5 | 10 | 1 | 55.6 | 44.4 |
| 交通设施 | 172 | 4 | 2.3 | 97.7 | 14 | 14 | 9 | 78.5 | 21.5 |
| 市政基础设施 | 235 | 4 | 1.7 | 98.3 | 17 | 13 | 18 | 79.6 | 20.4 |

表 3 安娜堡市 2016—2021 财年公共设施改善计划实施效果 (单位: %)

| 类别 | 城市公共建筑 | 公园和娱乐设施 | 固废垃圾处理设施 | 主动运输设施 | 机场 | 桥梁维护设施 | 新道路 | 其他运输设施 | 停车设施 | 路面建设设施 | 生活污水系统 | 雨水系统 | 给水系统 |
|---------|--------|---------|----------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|--------|------|------|
| 建成率 | 52.9 | 21.7 | 77.8 | 78.1 | 25.0 | 0.0 | 50.0 | 83.3 | 55.6 | 81.0 | 66.7 | 54.8 | 57.4 |
| 未建成率 | 47.1 | 78.3 | 22.2 | 21.9 | 75.0 | 100.0 | 50.0 | 16.7 | 44.4 | 19.0 | 33.3 | 45.2 | 42.6 |
| 按进度实施率 | 64.7 | 78.3 | 88.9 | 90.6 | 58.3 | 66.7 | 75.0 | 83.3 | 100.0 | 90.5 | 86.1 | 76.2 | 71.3 |
| 落后进度实施率 | 35.3 | 21.7 | 11.1 | 9.4 | 41.7 | 33.3 | 25.0 | 16.7 | 0.0 | 9.5 | 13.9 | 23.8 | 28.7 |

解决一个项目涉及不同部门时因协调不利而产生的各类问题。未来实施时,各公共设施建设部门可参照公共设施改善计划的时间表和任务清单开展工作。这样做可以分类统筹公共设施改善项目,系统解决公共设施需求,避免因实施工作分散化导致的资源浪费。通过统筹公共设施项目内容可实现各管理建设主体部门的实施统一性,实现资金的高效利用。

(4) 探索具有地方特色的多元化投融资模式

城市更新时代的城市建设成本要比城市快速拓展时期高得多,加之新冠疫情带来的影响,各地用于城市建设的财政预算并不充裕,有些城市甚至出现捉襟见肘的情况。各地为了解决这些问题也进行了创新性探索,如北京在“疏解整治促提升”专项行动中设立引导资金;上海市设立城市更新专项资金,探索历史街区更新中财政运营的做法;广州市区统筹设立城市更新专项预算,联合社会资本建立城市更新专项资金^[21]。各地可以结合自身特点通过政府发债、企业参与融资等多种方式进行公共设施建设项目的融资。政府可发行分类债券,一种用于服务大众的公共设施如公园绿地、市政设施等,通过即将实施的房产税来偿还;另一种用于收费性公共设施如水厂、垃圾处理厂等,通过收取使用费来偿还。另外,地方政府可以使用拆迁补偿、容积率奖励、土地入市出让等手段吸引企业参与融资和项目实施。

4 结语

美国公共设施改善计划作为一种动态的城市规划实施工具,可以有效地将城市规划蓝图分阶段完成,实现公共设施的全生命周期管理。我国城市建设正处于由高速发展转向高质量发展的新阶段,在城市更新语境下,为应对城市公共设施的不足和老化,需要利用类似公共设施改善计划的工具来实现公共设施建设从“增量扩展”向“存量优化”的转变。在实施城市更新行动的背景下,为解决目前存在的公共设施建设项目缺乏统筹、财政资金不足和部门条块分割带来的实施和管理的混乱等问题,可以通过制定公共设施改善计划来对现状公共设施进行定性定量评估分析,补足基础设施和公共服务设施短板,同时通过统筹规划公共设施建设项目,协调促进各建设管理部门分工合作,确保建设项目有效实施落地并实现公共设施的可持续运营维护,从而有效提升公共设施更新的效率,满足人民对城市美好生活的向往。UPI

注:文中未注明资料来源的表格均为作者绘制。

感谢美国密歇根大学安娜堡分校陶布曼建筑与规划学院规划系终身教授邓岚女士对本文的指导和帮助,同时感谢审稿专家对本文提出的中肯意见。

参考文献

- [1] 赵万民. 城市更新生长性理论认识与实践[J]. 西部人居环境学刊, 2018, 33(6): 1-11.
- [2] 阳建强. 公共健康与安全视角下的老旧小区改造[J]. 北京规划建设, 2020(2): 36-39.
- [3] 王蒙徽. 实施城市更新行动[N]. 人民日报, 2020-12-29 (第九版).
- [4] 宋彦, 张纯, 刘志丹, 等. 美国公共基础设施实施保障的经验及借鉴——深圳南山区案例的评估与反思[J]. 国际城市规划, 2014(3): 97-102.
- [5] 王淑杰. 美国地方政府中期预算改革的经验和镜鉴[J]. 宏观经济研究, 2017(12): 175-181.
- [6] McCracken R M. Analysis of capital improvements planning in Montana[D]. Bozeman: The University of Montana, 1986.
- [7] ELMER V. Capital improvement plans and budgets[D]. Berkeley: University of California at Berkeley, 2005.
- [8] Ann Arbor Official Website[EB/OL]. [2020-12-07]. <https://www.a2gov.org/Pages/default.aspx>.
- [9] SEGOE L. Long-range capital improvement programming and budgeting: discussion[J]. The planners' journal, 1938, 4(4): 102-105.
- [10] LOMBARDI F. The planning agency and capital improvement programs[J]. Journal of the American Planning Association, 1954, 20(2): 95-101.
- [11] SANCHEZ T W. Equity analysis of capital improvement plans using GIS: Des Moines urbanized area[J]. Journal of urban planning and development, 1998, 124(1): 33-43.
- [12] GIOKAS K G, REBMAN S C, FRAUENFELDER J F. Municipal infrastructure capital improvement planning—a software based solution better than the etch a sketch[M] // GOKHALE S, RAHMAN S. Pipelines 2008: Pipeline asset management: maximizing performance of our Pipeline infrastructure. 2008: 1-6.
- [13] KEE R, ROBBINS W. Capital budgeting in the public sector: a comparative analysis[J]. Journal of managerial issues, 1991: 288-302.
- [14] ELMER V, LEIFL A. Infrastructure planning and finance: a smart and sustainable guide[M]. New York and London: Routledge, 2013.
- [15] 北京市规划和国土资源管理委员会西城分局, 北京建筑大学建筑与城市规划学院. 北京西城街区整理城市设计导则[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.
- [16] 赵燕菁. 城市规划改革: 问题与出路——2005年中国青年规划师与彼得·霍尔教授共同探讨[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34(5): 1-10.
- [17] 张照, 王德. 我国城市基础设施建设资金运作模式研究[J]. 城市规划, 2009(3): 9-16.
- [18] 李升, 杨武, 凌波澜. 基础设施投融资是否增加地方政府债务风险? [J]. 经济社会体制比较, 2018(6): 67-76.
- [19] 高强, 李鹏进. 我国城市基础设施建设投融资现状及对策研究[J]. 开发研究, 2012(1): 117-122.
- [20] 唐燕. 老旧小区改造的资金挑战与多元资本参与路径创建[J]. 北京规划建设, 2020(6): 79-82.
- [21] 高祥, 朱翼宇, 盛况. 从理论到实践: 城市更新的政策工具解析[J]. 城乡建设, 2021(14): 46-51.

(本文编辑: 王枫)



规划协同的韧性计分卡评价方法及其在国土空间规划中的应用价值解析

Plan Integration for Resilience Scorecard and Its Application Value in Spatial Planning

孙澄 解文龙
Sun Cheng, Xie Wenlong

摘要：韧性理念与规划体系的结合在降低城市脆弱性和缓解多元灾害影响中发挥着越来越重要的作用。不同于以往难以在空间层面进行应用的韧性评价方法，“规划协同的韧性计分卡评价方法”是第一个在韧性理论引导下对规划政策进行空间化和协同化评估的方法，能够评估和监测规划政策与灾害脆弱性降低的协同进展情况，从规划引领的角度自上而下地提升城市韧性。为此，本文在解析规划体系对城市韧性和灾害脆弱性影响的基础上，对规划协同的韧性计分卡评价方法的发展历程、核心操作流程和评价结果分析方式进行剖析，并结合美国北卡罗来纳州华盛顿市的应用案例进行分析论述，进而从应用价值和应用路径两个方面探讨该方法对我国新时代国土空间规划编制的启示，以期韧性理论在市级国土空间总体规划中的应用提供借鉴。

Abstract: The combination of resilience concept and planning system plays an increasingly important role in reducing the vulnerability of the city and mitigating the impacts from disaster. Different from other methods that cannot be applied in the spatial planning, 'Plan Integration for Resilience Scorecard' is the first method to spatially evaluate networks of planning policies based on resilience theories. It can monitor the progress of collaborative reduction of hazard vulnerability of planning policies, and improve urban resilience from top to bottom. Therefore, after analysing the impacts of planning system on urban resilience and hazard vulnerability, this paper systematically summarizes the development stages, operation procedures and scores analysis ways of 'Plan Integration for Resilience Scorecard', and takes Washington of North Carolina in the United States as an example to discuss its application. Then it also discusses the application approaches and prospects in spatial plan making, with a view to providing inspiration for the application of resilience concept in China's municipal territorial spatial planning in the new era.

关键词：城市韧性；韧性评价；规划政策评估；规划协同；国土空间规划；多规合一

Keywords: Urban Resilience; Resilience Assessment; Planning Policies Assessment; Plan Integration; Spatial Planning; Multiple-plan Integration

国家自然科学基金重点项目 (51938003)

作者：孙澄，哈尔滨工业大学建筑学院，寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室，教授，博士生导师。suncheng@hit.edu.cn
解文龙（通信作者），哈尔滨工业大学建筑学院、美国宾夕法尼亚大学设计学院联合培养博士研究生，寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室。wenlongtse@126.com

引言

随着世界范围内各国工业化、信息化和现代化水平不断提高，城市作为复杂巨系统貌似愈发强大，实际上却变得越来越脆弱，并面临更多的不确定性风险^[1]（图1）。韧性理论作为城市应对不确定性风险的重要理论，虽已趋于成熟和完善，但因其复杂性和多元性，至今难以在具体的城市空间管理和发展中得到应用。

韧性评价是韧性理论工具化和落地化的突破口，尽管工程学^[2]、社会学^[3]、生态学^[4]等领域的众多学者从不同视角对其进行了探索^[5]，但至今尚未形成统一的、公认的韧性评估体系。空间规划领域^[6-8]因其独特的空间分析工具和对空间相互作用的关注，在进行韧性评价工具的跨学科研究和空间化应用方面最具潜力^[5]。从既有研究

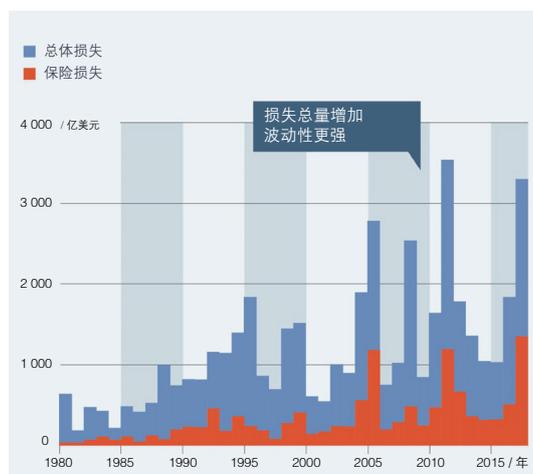


图1 世界自然灾害总体损失历年变化趋势 (1980—2017年)
资料来源：作者根据参考文献 [1] 绘制

来看^[9-12]，空间规划领域的学者往往在城市韧性的动态时间过程序列（吸收—恢复—适应）和空间研究尺度（区域—城市—社区）两个维度内，选择某一个（或多个）特定阶段中的某一个（或多个）空间对象，针对韧性评价方法和工具进行研究，而这些方法和工具又可分为指标法、计分卡法和工具集法三大类型^[5]。在规划阶段进行的城市韧性评价工具的探索研究，已成为当前韧性评价方法的核心研究方向之一^[13]。

其中，由菲利普·伯克（Philip Berke）于2016年正式提出的“规划协同的韧性计分卡评价方法”（Plan Integration for Resilience Scorecard），是第一个在韧性理论引导下对规划政策进行空间化和协同化评估的方法^[14]，能够揭示不同类型规划政策在韧性提升中的矛盾性和协调性，促进韧性理念下“多规合一”目标的实现，从规划引领的角度自上而下提升城市韧性。美国国家研究委员会（NRC: National Research Council）认为，“如果城市希望跟踪其韧性方面的进展，并在其最需要改进的地方进行努力，那么韧性计分卡评价方法是必不可少的”^[15]。因此，在新时代国土空间规划编制方法变革的关键时期，有必要在辨析规划体系^①与城市韧性及灾害脆弱性^②关系的基础上，剖析规划协同的韧性计分卡评价方法的核心操作流程及其特色，以期为韧性理念在市级国土空间总体规划中的应用提供启示。

1 规划体系对城市韧性和灾害脆弱性的影响解析

不同类型规划成果之间、防灾减灾类规划与其他规划成果之间的矛盾与脱节，在一定程度上解释了过去40年全球每年灾害所致的经济损失呈几何倍数增长的原因^[5]。针对于此，联合国减灾署于2015年在第三届世界减灾大会（WCDRR）上颁布的《仙台减灾框架（2015—2030）》中呼吁，“政府以及社会组织应更加紧密地合作，将灾害风险纳入其规划管理过程之中”。规划体系作为城市发展和建设的纲领性文件，对城市韧性和灾害脆弱性有着根源性的影响，具体体现在以下三个方面。

1.1 韧性理念与规划体系的结合能够自上而下提升城市韧性

规划特别是带有韧性和预防性属性的城市规划，能够在城市韧性提升方面发挥“规划引领”的重要作用。其原因在

于，城市规划可以通过影响城市结构、土地利用等，引导城市更多地在当前和未来的可能灾害区域之外进行建设活动，降低城市面对多重风险与影响的可能性。尤其是当规划中设置有灾害应对和韧性提升的目标和政策时，政府更有可能颁布相关政策法规来加强韧性基础设施的投资建设，并鼓励市民学习降低风险的知识，从而预先减少灾害所造成的损失^[16]。

同时，许多城市在编制规划时，越来越重视韧性理念与规划体系的结合，强调降低脆弱性和应对多元灾害的重要作用^[17-18]。国外城市已开展一系列提升城市韧性的规划实践，如鹿特丹、伦敦、纽约等城市分别于2008年、2011年、2013年率先编制了韧性城市规划，自上而下地推动城市韧性战略。而国内城市规划中的韧性思维引入较晚，北京和上海分别于2017年和2018年在其最新编制的总体规划中将韧性理念融入城市发展目标，《雄安新区规划纲要》（2018年）中也明确提出“构建安全韧性的保障体系”的要求^[19]。韧性理念引导下的地方规划编制和更新，正成为整体性提升城市韧性、自上而下保障城市安全的重要抓手。

1.2 不同类型规划之间的矛盾与冲突导致城市脆弱性不断加剧

规划体系的“分治”特征在许多国家仍普遍存在，且不同类型规划政策之间常常存在着内容的重叠、冲突问题，间接加剧了城市脆弱性。以我国既有规划体系为例，各种类型规划不少于80余种，其中经法律授权的规划有20余种^[20]，土地空间的赋权过程被分割程度较高，而这也是我国建立新时代国土空间规划体系的关键动因。在过去分部门、分阶段、分层级赋予土地空间权利的过程中，各部门出于不同目的而编制的不同体系的规划成果，在各自规划体系内部形成了完善的编制审批体系^[21]，但规划政策之间如何协同，各项法规言之寥寥。分离的技术体系和技术标准导致不同规划政策之间存在矛盾和冲突，加剧了城市原有的脆弱性，也增加了城市韧性提升的难度。

城市规划体系与防灾减灾类规划之间的矛盾，也容易导致城市规划发展空间与灾害空间的冲突，继而产生更多新的脆弱性空间。城市韧性的整体性提升，需要在城市规划、建设和更新的各个阶段对灾害因素进行统筹考虑。我国现行的规划编制流程主要由当地的规划主管部门主导，而当地防灾减灾规划主要由应急管理部门制定，因此其较难影响城市规

① 本研究中的“规划体系”主要指城市管理部门为指导城市发展与建设所编制的一系列规划设计成果，包括总体规划、详细规划、专项规划、综合防灾规划等。

② 脆弱性与韧性都被认为是系统的内在属性，脆弱性用于描述研究系统的稳定性、抗干扰能力和灾害的易发性，而韧性更多被理解为一种更新、重组和不断发展的能力。对于脆弱性与韧性的关系，越来越多的学者认为它们是一组互为组成要素的概念，脆弱性高的系统意味着较低的韧性，即有限的灾害吸收能力。

划政策的编制、评审和管理过程。这也因此增加了在规划阶段整体降低城市灾害脆弱性的难度，甚至会加剧城市原有的脆弱性。

1.3 跨部门的规划政策协同评估是综合提升城市韧性的关键手段

跨部门的规划政策协同评估能够在韧性理念下实现多层次、多类型规划政策的统筹协调，促进城市发展空间与灾害空间的协同发展。城市应对灾害的韧性由基础设施韧性、经济韧性、社会韧性等多方面构成，因此韧性理念的实现需要作为综合性政策工具的规划体系对经济、社会、生态、物质空间等要素进行综合部署和时空安排。针对规划体系开展跨部门的规划政策协同评估，是持续落实韧性理念、改进完善城市韧性能力的关键性连续决策过程，对于指导城市建设工作具有重要意义。

同时，跨部门的协同评估有助于整合地方规划体系中提升城市韧性和减少灾害脆弱性的规划政策^[22]。当应急管理人和城市规划人员相互协作进行规划体系协同评估时，城市规划更有可能通过地方规划师的跨部门、跨专业协作，促进土地利用政策和其他灾害预防措施融入综合防灾减灾规划之中，提升城市应对灾害的韧性。从本质上说，协同规划的城市在灾害发生时能够更好地应对灾害，被认为是更有韧性的城市^[5]。

2 规划协同的韧性计分卡评价方法剖析

规划协同的韧性计分卡评价方法，能够在韧性理论引导下实现对规划政策的空间化协同评估，已在全球 15 座城市进行了应用性研究与实践^[23]。下文将对该方法的既有研究进行梳理，总结其发展历程、操作流程和评价结果分析方式。

2.1 发展历程

2012 年，为了解决规划体系之间不一致以及由此带来的城市脆弱性加剧的问题，美国国家研究委员会开始正式推进“规划协同的韧性计分卡评价方法”的研发项目^[24]。在经历了近 10 年的研发、实验、优化和应用的全过程检验之后，该方法的有效性已得到美国规划界的认可^[14]，其发展历程可概括为以下五个阶段：(1) 研发；(2) 正式开展与随机抽样实验；(3) 专业咨询委员会成立与方法优化完善；(4) 试点应用；(5) 应用推广（图 2）。

2.2 核心操作流程与特色

不同于联合国减灾署的灾害韧性计分卡^[25]，规划协同的韧性计分卡评价方法构建了一个能够针对不同灾害类型、不同主体脆弱性和城市不同区域开展规划政策协同评估的开放式韧性评估框架（图 3）。为更直观地剖析其核心操作流程及特色，本文将结合美国北卡罗来纳州华盛顿市（下称北卡华盛顿市）的应用案例进行论述。该应用案例重点针对百年一遇的洪泛和未来 2100 年海平面上升所带来的洪泛两种灾害情景，着重对物理脆弱性和社会脆弱性进行了评估。

2.2.1 阶段 1：划定“规划危险区”，生成融合规划信息和灾害信息的空间分析单元

规划区（Planning Districts）的划定，是为了在空间上分析与韧性相关的规划政策，更好地理解城市不同区域之间规划政策的协同整合程度，揭示城市中缺乏协同应对灾害脆弱性能力的区域。根据划定方式的不同，规划区可分为人口普查分区和特殊规划区（Specialized Planning Districts）两类，后者通常指规划政策的重点关注区域，如历史街区、滨水区、商业区等。北卡华盛顿市在实际操作过程中，采用了特殊规划区结合人口普查分区的方式，对规划区进行划定^[26]。

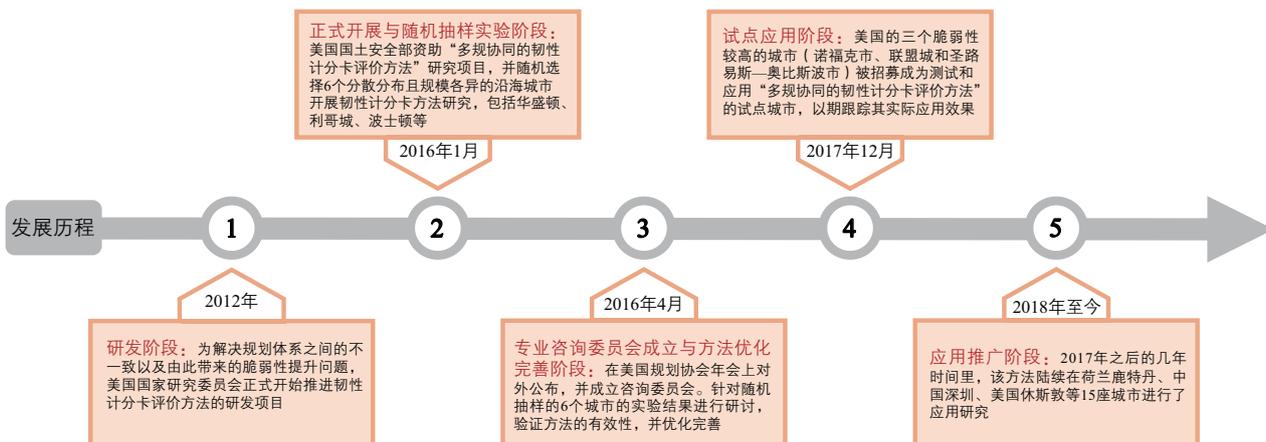


图 2 规划协同的韧性计分卡评价方法的发展历程

灾害危险区 (Hazard Zones) 的划定, 是为了识别城市中受到某一特定灾害或多种灾害影响的区域。通常来说, 这一过程聚焦于某一特定灾害类型, 如北卡华盛顿市重点划定了沿海洪涝灾害的危险区。如果城市易遭受多种类型的灾害 (如火灾、地震、飓风等), 在划定多类型灾害危险区时需要探索不同灾害之间的关系。

最后, 将“规划区”与“灾害危险区”图层在空间上叠加, 即可形成单独的“规划危险区” (District-Hazard Zone) 图层 (图 4), 而规划危险区代表了韧性计分卡评价方法的真正空间分析单元。

2.2.2 阶段 2: 灾害脆弱性的空间化评估, 将脆弱性评估结果纳入规划评估过程

灾害脆弱性评估是为了识别城市中哪些区域较难从灾害事件中恢复, 从而更全面地了解城市韧性的提升需求。从已有的脆弱性评估研究来看, 脆弱性包含社会脆弱性、经济脆弱性、物理脆弱性、生态脆弱性等多个方面^[5,25], 由于该概念的多元性和复杂性, 目前脆弱性评估因子的选择尚缺乏统一标准^[9]。因此在进行脆弱性评估之前, 首先需要区分脆弱性和韧性的内涵, 并依据灾害类型筛选出脆弱性评价因子。

在北卡华盛顿市的应用研究中, 城市的物理脆弱性 (图 5) 和社会脆弱性得到重点关注, 其原因在于城市物理脆弱性代表着城市空间抵御和承受灾害影响的能力, 社会脆弱性代表着城市空间中的社会群体所具备的适应灾害并从灾害中主动恢复的能力, 这两者均与城市韧性之间呈明显的负相关关系, 即韧性综合得分越高的地区, 其物理脆弱性和社会脆弱性的水平往往越低。同时, 相较于物理脆弱性, 规划

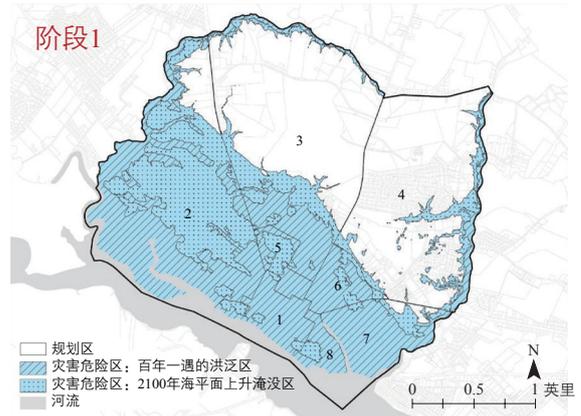


图 4 美国北卡罗来纳州华盛顿市的“规划危险区”图层
资料来源：作者根据参考文献 [14] 插图改绘

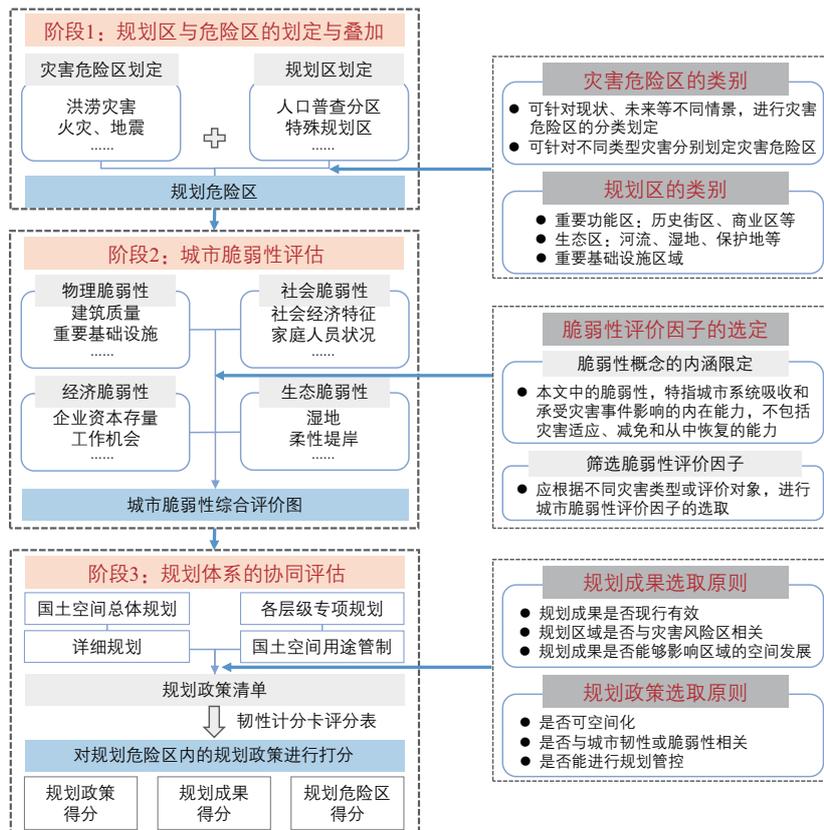


图 3 规划协同的韧性计分卡评价方法的操作流程

政策的制定过程往往较少考虑易受到灾害影响的社会弱势群体及其脆弱性，而了解社会弱势群体的空间分布，有助于及时调整规划政策和社会投资。

2.2.3 阶段3：规划体系的协同评估，在韧性目标引导下计算不同“规划危险区”的综合得分

协同评估是为了评估规划体系中的政策整合降低灾害脆弱性要素的程度。在评价之初，需要依据“规划成果是否现行有效”“规划区域是否与灾害危险区相关”和“规划成果

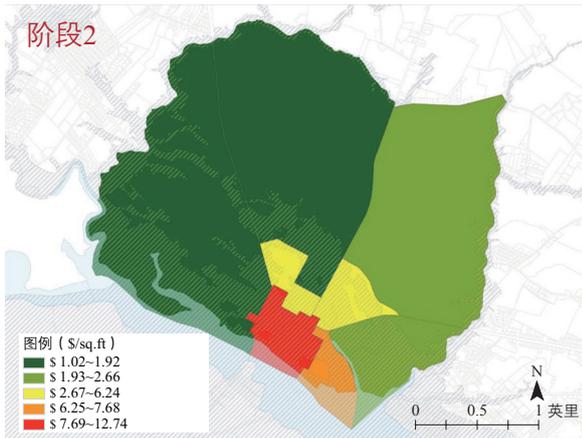
是否能够影响区域的空间发展”，筛选出需要进行协同评估的规划成果；然后依据“可空间化”“与城市韧性相关”“可进行规划管控”的筛选标准对各项规划成果进行梳理，并按照规划政策工具分类，整理形成能够影响地方规划决策与土地利用开发的“规划政策清单”，并将每个规划政策分配给不同的“规划危险区”，这是在韧性目标引导下开展规划体系协同评估的数据基础。表1列举了美国在整理“规划政策清单”过程中常用的规划政策工具分类方式，这些政策工具能够影响土地开发的类型、位置和容量，继而影响城市韧性和灾害脆弱性。

规划体系协同评估的关键步骤是建立“韧性计分卡”评分表，以此为规划政策、规划成果和整个规划体系进行打分，计算城市每个“规划危险区”的综合政策得分后，通过制图的方式进行结果输出（图6）。规划政策的计分步骤如下^[27]。

(1) 选择评估人员——成立规划政策评估团队，其中团队成员需要对规划政策足够了解，能够在不同类型的规划文件中识别出影响城市韧性或脆弱性的规划政策。

(2) 建立评判工具——建立融合城市现状和未来“规划危险区”以及“规划政策”信息的韧性计分卡评分表（表2），以此作为开展规划政策评估的基本工具。

(3) 确立评判标准——以“规划政策是否会加剧或降低城市脆弱性”为评判标准，正数表示规划政策会对城市该区域的脆弱性产生积极影响（即降低脆弱性、提升城市韧性），



注：本图用该市房屋保险费用表征城市物理脆弱性。
图5 美国北卡罗来纳州华盛顿城市物理脆弱性评价图
资料来源：作者根据参考文献[14]插图改绘

表1 规划政策工具的分类及其对城市脆弱性的影响

| 规划政策工具 | | 对城市脆弱性的影响 |
|-------------|------------|--|
| 土地开发 | 土地利用 | 限定灾害危险区内的土地利用类型 |
| | 容积率 | 限定灾害危险区内的土地开发强度 |
| | 缓冲区 | 在灾害危险区周围设置缓冲区的规定 |
| | 簇群发展 | 将城市开发集中在远离危险地区的规定 |
| 土地征收 | 土地所有权 | 购买灾害危险区内的土地 |
| 容积率移转 | 转移或购买土地开发权 | 引导在较少暴露于灾害的地区进行开发建设 |
| | 容积率奖励 | 作为对捐赠灾害危险区内土地所有权的奖励 |
| 奖惩措施 | 税收减免 | 为使用防灾减灾措施进行土地开发的业主提供税收减免 |
| | 灾害影响费的征收 | 在灾害危险区内进行开发需要征收灾害影响费，这些费用可以弥补城市防灾减灾的成本 |
| 土地利用分析与许可程序 | 土地适宜性评价 | 将灾害作为确定土地开发适宜性的标准之一 |
| | 选址建议 | 在选址建议书中对灾害进行考虑 |
| | 设计指引或建设要求 | 在灾害危险区进行设计或建造的指引或规定 |
| 公共设施 | 选址 | 在远离灾害危险区的地区安置公共设施 |
| | 规模/容量 | 在灾害危险地区限制公共设施的规模和容量 |
| 灾后重建措施 | 开发冻结 | 在灾害事件后一段时间内暂停城市开发的规定，以便进行土地利用的调整 |
| | 灾后土地利用调整 | 在灾害事件后更改土地利用条例，重新界定不同区域所允许的土地利用类型 |
| 城市资产改良 | 基础设施的耐候性强化 | 提升灾害危险区内基础设施的韧性 |
| | 建筑标高提升 | 有关灾害危险区内建筑物标高的条文 |
| | 排水系统提升 | 有关排水系统提升的条文 |
| | 生态系统改善 | 改善或维持城市内自然环境功能的条文 |

资料来源：作者根据参考文献[14]绘制

负数表示会对脆弱性产生负面影响（即加剧脆弱性、降低城市韧性），“0”表示不影响规划区的脆弱性。

(4) 得分计算与结果分析——基于脆弱性评估结果，评估团队中的所有成员使用韧性计分卡评分表，为不同规划危险区内的每项规划政策进行打分，得出每个规划危险区的总得分。总分越高，表明该区域内使用了更多降低城市脆弱性的规划政策，且在韧性目标上的协调性较高；而分数越低，则表明使用了更多加剧城市脆弱性的规划政策，且在韧性目标上的协调性较低。

2.3 评价结果的分析与输出

规划协同的韧性计分卡评价方法的评价结果包括“不同类型规划成果的综合得分”“不同规划危险区的综合得分”“规划危险区的综合得分与脆弱性等级的对比”“有用且有效的韧性规划政策”四个方面的内容（图 7）。前两者

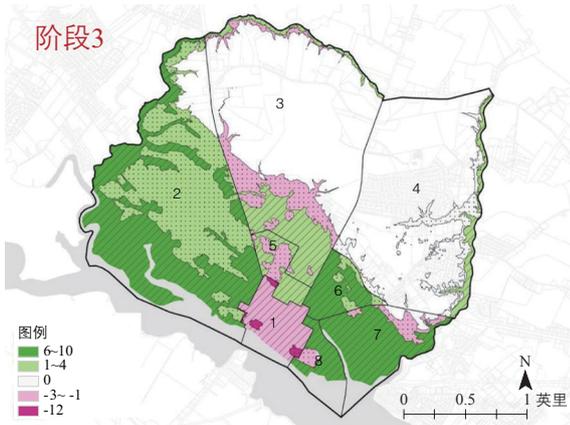


图 6 美国北卡罗来纳州华盛顿市城市“规划危险区”综合政策得分
资料来源：作者根据参考文献 [14] 插图改绘

能够辅助识别既有规划体系中的“短板”以及规划政策综合得分最低的区域。针对不同规划危险区的综合得分与脆弱性等级开展的相关性分析，能够揭示规划体系在加剧或降低脆弱性方面的矛盾性和协同性，识别城市发展与韧性提升的矛盾区域。同时，通过定期开展城市脆弱性评估，可以监测不同规划政策协同脆弱性较低的城市，识别出有用且有效的韧性规划政策。

图 8 显示了北卡华盛顿市应用“韧性计分卡”的部分评价结果，为了方便与规划政策得分结果进行比较分析，不同规划危险区的物理脆弱性评估结果被归一化为五个等级，等级越高，脆弱性越高（5 表示脆弱性等级最高的区域，1 则表示脆弱性等级最低的区域）。将不同规划危险区的物理脆

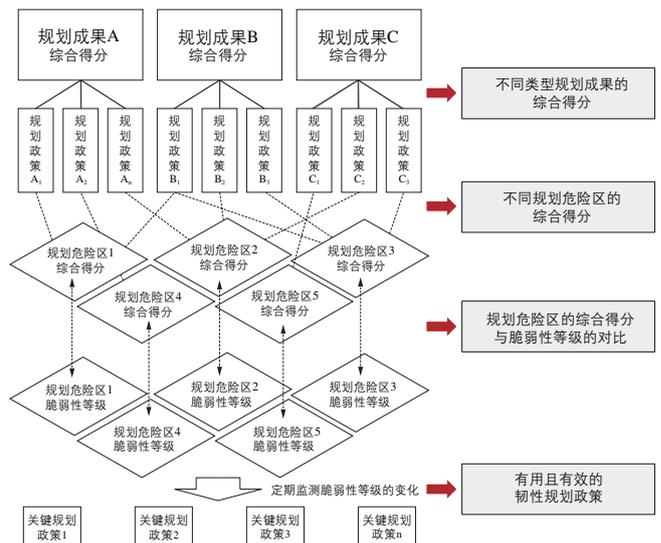


图 7 输出规划协同的韧性计分卡的主要评估结果的过程

表 2 北卡华盛顿市所使用的韧性计分卡评分表

| 规划政策 | 灾害危险区 | 各规划区及其得分 | | | | | | | | 规划区域总分 | |
|--------|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | | |
| 土地利用 | 环境敏感地区之外的公共设施和土地可进行最充分的开发利用，但环境敏感地区之内，应以保护环境为目标 | 现状 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | 未来 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 管理条例 | 通过完善现行条例，如《侵蚀及沉积物管制条例》《洪泛区管理条例》等，加强对洪泛区和湿地地区的发展管制 | 现状 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| | 未来 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | |
| 区划图 | 建立一个保护区的区划图，以帮助保护敏感地区 | 现状 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | | 未来 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| | 增加市中心和滨水区的游览目的地数量，以提供多种功能用途，满足不同的观众 | 现状 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | -4 |
| | | 未来 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | -4 |
| | 提升市中心作为艺术和文化资源中心的地位 | 现状 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| | | 未来 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| 规划政策总分 | | 现状 | -1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 未来 | | -1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 6 | |

资料来源：作者根据参考文献 [14] 绘制

韧性等级与规划政策得分进行比较，可以识别出具备较高脆弱性和较低规划政策得分的区域，即识别出城市发展与韧性提升的矛盾区域。反之，脆弱性水平较高，且规划政策综合得分较高的规划危险区，即为规划体系在脆弱性减免方面具备协同性的地区。其中，北卡华盛顿市中心商业区（规划危险区1）具有最低的规划政策得分，但其物理脆弱性得分却排名最高，因此被确定为城市发展与韧性提升的矛盾区域。其原因在于市中心商业区虽然制定了一系列精明增长的规划政策（如增加密度、混合开发、鼓励再开发、扩大公共基础设施投资等），但没有考虑在脆弱性较高的规划危险区增加城市开发建设带来的危害。

3 对韧性理念融入国土空间规划编制过程的启示

我国国土空间规划体系的建立正处于探索阶段，亟须设计新的制度和政策工具，构建新的规划编制框架^[28]。规划协同的韧性计分卡评价方法作为第一个在韧性理念引导下对规划政策进行空间化协同评估的方法，所强调的“规划政策协调性评价”“城市发展与韧性提升的矛盾区域识别”“规划政策协同降低城市脆弱性的过程监测”等工作目标能够辅助回答我国新时代国土空间规划体系的编制要求^[29]，对韧性理念在国土空间规划中的应用具有重要启示，可为市级

国土空间总体规划的编制提供些许思路和方法借鉴（图9）。

3.1 在国土空间规划中的应用价值解析

规划协同的韧性计分卡评价方法能够评估不同层级和不同类型空间规划成果在韧性提升过程中的表现，是从规划引领的角度将韧性理念融入国土空间规划过程的关键工具。其评估结果能够识别既有规划体系中的“短板”，揭示规划政策中的矛盾性与协调性，识别城市发展与韧性提升的矛盾区域，为自上而下编制、更新或修订各级国土空间规划成果提供韧性指导框架。对我国国土空间规划编制的启示具体如下。

(1) 促进规划协同，揭示不同类型规划政策之间的矛盾性和协调性

在我国国土空间规划编制过程中应用规划协同的韧性计分卡评价方法，能够将灾害风险信息与城市脆弱性信息融入规划政策的协同评估过程之中，评估国土空间规划体系中不同类型规划政策在降低城市脆弱性过程中的矛盾程度或协调程度。基于规划协同的韧性计分卡评价方法的评估结果，更有可能在国土空间规划编制过程中解决不同类型规划政策之间的矛盾点，避免加剧城市原有的脆弱性，防止产生更多新的脆弱性区域，为编制更加协调且具有韧性的国土空间规划

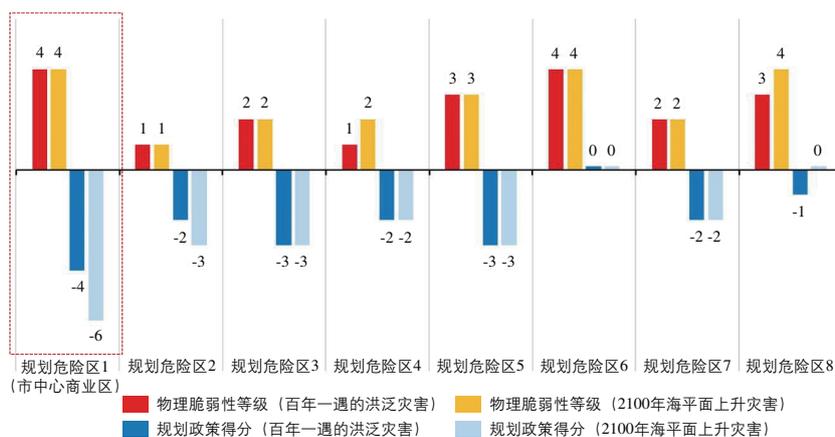


图8 北卡华盛顿市“韧性计分卡”的评价结果（部分）

资料来源：作者根据参考文献[14]插图改绘

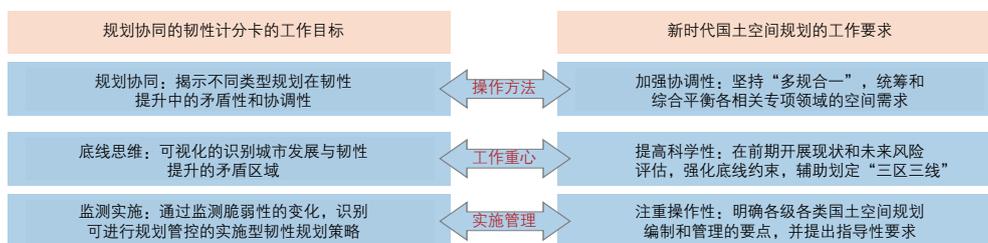


图9 韧性计分卡工作目标与我国国土空间规划工作要求的关系

成果提供方法借鉴^[25]。例如美国弗吉尼亚州诺福克市在其综合空间规划的编制过程中，通过应用韧性计分卡评价方法对该市的规划体系进行自我评估，对土地利用条例和开发标准进行修订，强有力地促进了韧性理念下的规划政策协作过程，减少了规划政策之间的矛盾点和矛盾区，加强了整个规划成果的整合性和韧性^[30]。

(2) 强化底线约束，从灾害安全角度为划定“三区三线”提供空间边界信息

我国自然资源部于2019年6月发布的《关于全面开展国土空间规划工作的通知》中要求，“要基于气候变化等因素，针对国土空间的现状和未来风险进行多情景分析，研判对本地区未来可持续发展具有重大影响的风险和挑战”^[31]。规划协同的韧性计分卡评价方法能够针对现状和未来的不同灾害情景，分别划定不同等级的规划危险区，从灾害安全的角度为国土空间规划的“三区三线”划定提供空间边界信息支撑，减少城市开发区域在灾害风险中暴露的可能性，强化底线约束。

而针对统筹协调开发和保护关系的国土空间规划工作重心^[32]，规划协同的韧性计分卡评价方法能够以“规划危险区”为空间单元，进行综合政策得分与脆弱性等级的对比，可视化识别城市发展与韧性提升的矛盾区域与协同区域，辅助确定生态保护为主和城市开发为主的区域，为科学构建城市开发与保护格局提供支撑。同时，“规划协同的韧性计分卡评价方法”能够通过其可视化的评估结果促进政府、居民以及相关利益群体之间的交流对话，以此辅助划定城市的优先投资区域，并制定相应的优先发展政策。

(3) 保障实施落实，健全韧性规划政策的编制要求和实施传导机制

新时代的国土空间规划不再是找寻一个最优的“结局”，而是追寻最优的“过程”^[27]，强调在“两山理论”的指导下探索可操作的规划实施政策，需要通过定期的监测评估找寻出有用且有效的韧性规划政策，促进形成韧性的、可持续的国土空间格局。“规划协同的韧性计分卡评价方法”所构建的开放式评估框架，能够对脆弱性水平和规划政策得分较高的“规划危险区”开展包括规划前期和规划实施后的全周期脆弱性评估，通过跟踪不同规划政策协同降低或加剧城市灾害脆弱性的方式及其效果，识别国土规划体系中协同提升城市韧性的关键性规划政策，从韧性提升的角度提出各级各类国土空间规划编制的指导性要求。这些关键性的规划政策能够为城市脆弱性带来积极影响，保障城市能够更好地预测、应对和处理灾害，更快速地从灾害中恢复，并从中进行自适应学习。同时，对于韧性规划政策实施效果的监测，能够解析未能执行或实施特定规划政策的原因，确保韧性规划政策“有用”和“有效”。

3.2 在国土空间规划中的应用路径探讨

规划协同的韧性计分卡评价方法在国外多个城市的应用研究表明，城市总体层面的综合性规划在促进规划体系之间的协调方面发挥的中心作用，被证明有助于整合规划体系中减少城市脆弱性的规划政策。为此，结合“积极开展国土空间规划前期研究、专题分析对本地区未来可持续发展具有重大影响问题”的要求^[31]，建议在市级国土空间总体规划的编制前期阶段，以专题或专项研究的方式进行规划协同的韧性计分卡评价方法的应用。

(1) 应用载体：以市级国土空间总体规划为核心载体

市级国土空间总体规划作为国土空间规划体系中的重中之重^[32]，适合作为规划协同的韧性计分卡评价方法的核心应用载体。其原因在于，城市依然是中国目前的发展重心，其建设开发与更新改造任务依然巨大^[32]，所需应对的开发与保护之间、不同规划成果之间的矛盾也最为突出。尤其是当灾害来临时，城市作为固定资产投资的大规模、高密度集聚地，更容易因缺乏韧性且协同的规划体系而遭受巨大的损失。因此，从国土空间规划体系的层级来看，市级国土空间规划更迫切地需要该评价方法。

而从国土空间规划体系的分类来看，国土空间总体规划是对本行政区内空间可持续发展所作的具体安排，是详细规划的依据和相关专项规划的基础。市级国土空间总体规划的全局性和战略性使其成为开展规划协同的韧性计分卡评价方法的最佳应用载体。

(2) 应用途径：作为市级国土空间总体规划中的专题或专项

专题或专项最适宜作为规划协同的韧性计分卡评价方法在市级国土空间总体规划中的应用途径。当其作为市级国土空间总体规划的一个专题时，应当在规划编制的前期阶段进行应用，并结合“年度体检、五年期评估”的常态化规划体检评估机制^[33]，定期开展专题研究，促进韧性理念引导下的规划政策协同与多规合一；当其作为市级国土空间总体规划的一个专项时，可以将其绑定在市级国土空间总体规划的城市综合防灾专项规划中进行应用^[34]，在具备法定地位的同时，又具有一定的灵活性，并可根据不同地区的实际情况选择编制的精度和深度。

4 结语

分治的规划体系导致城市脆弱性不断提升，规划协同的韧性计分卡评价方法能够在规划阶段进行跨部门的规划政策协同评估，实现韧性理念下的多类型规划政策协同，促进城市空间的韧性提升和可持续发展。为此，建议在我国市级国土空间总体规划的编制前期阶段，以专题或专项研究的方式

进行该方法的应用,通过空间化和协同化的规划政策评估,提升规划人员在韧性理念下整合规划政策和协调开发与保护关系的能力,为正处于变革和探索期的国土空间规划提供编制思路和方法借鉴。但不可否认的是,规划协同的韧性计分卡评价方法在脆弱性评估因子选取方面还没有统一的标准,且规划政策计分过程的科学性在很大程度上依赖于规划政策评估团队的专业性,计分过程也较难区分不同规划政策的重要程度。在未来进行韧性计分卡的本土化应用过程中,需要着重对这几方面的问题进行探索和解答。UPI

注:文中未注明资料来源的图表均为作者绘制。

审稿专家的意见和建议对本文有很大帮助,特此致谢。

参考文献

- REINSURANCE M. Topics geo: natural catastrophes 2017[J]. Gotteswinter und Aumaier GmbH, 2018: 53.
- BOZZA A, ASPRONE D, FABBROCINO F. Urban resilience: a civil engineering perspective[J]. Sustainability, 2017(9): 103.
- SAJA A, GOONETILLEKE A, TEO M, et al. A critical review of social resilience assessment frameworks in disaster management[J/OL]. International journal of disaster risk reduction, 2019, 35: 101096[2020-05-19]. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101096>.
- MEEROW S, NEWELL J P. Spatial planning for multifunctional green infrastructure: growing resilience in Detroit[J]. Landscape and urban planning, 2017(2): 62-75.
- CUTTER S L. The landscape of disaster resilience indicators in the USA[J]. Natural hazards, 2016, 80(2): 741-758.
- BERKE P R, MALECHA M L, YU S, et al. Plan integration for resilience scorecard: evaluating networks of plans in six US coastal cities[J]. Journal of environmental planning and management, 2019, 62: 901-920.
- NEWMAN G, MALECHA M, YU S, et al. Integrating a resilience scorecard and landscape performance tools into a Geodesign process[J]. Landscape research, 2019(8): 1-18.
- DHAR T K, KHIRFAN L. A multi-scale and multi-dimensional framework for enhancing the resilience of urban form to climate change[J]. Urban climate, 2017, 19: 72-91.
- CARIOLET J-M, VUILLET M, DIAB Y. Mapping urban resilience to disasters—a review[J/OL]. Sustainable cities and society, 2019, 51: 101746. [2020-05-19]. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101746>.
- RUS K, KILAR V, KOREN D. Resilience assessment of complex urban systems to natural disasters: a new literature review[J]. International journal of disaster risk reduction, 2018, 31: 311-330.
- 倪晓露,黎志强.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, 2019[2020-05-19]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5583.TU.20190909.0952.002.html>.
- 刘严萍,王慧飞,钱洪伟,等.城市韧性:内涵与评价体系研究[J]. 灾害学, 2019, 34(1): 8-12.
- MALECHA M L, BRAND A D, BERKE P R. Spatially evaluating a network of plans and flood vulnerability using a plan integration for resilience scorecard: a case study in Feijenoord District, Rotterdam, the Netherlands[J]. Land use policy, 2018, 78: 147-157.
- MASTERTON J H, BERKE P, MALECHA M, et al. Plan integration for resilience scorecard guidebook: how to spatially evaluate networks of plans to reduce hazard vulnerability[R]. The United States: Department of Homeland Security, 2017.
- National Research Council. Reducing coastal risk on the east and Gulf coasts[M]. Washington, DC: National Academies Press, 2014.
- HORNEY J, SIMON M, GRABICH S, et al. Measuring participation by socially vulnerable groups in hazard mitigation planning, Bertie County, North Carolina[J]. Journal of environmental planning and management, 2015, 58(5): 802-818.
- WALKER B, SALT D. Resilience practice: building capacity to absorb disturbance and maintain function[J]. Biological conservation, 2013, 166: 132-132.
- 鲁钰雯,翟国方,施益军,等.荷兰空间规划中的韧性理念及其启示[J]. 国际城市规划, 2020(1): 102-110, 117. DOI: 10.19830/j.upi.2019.059.
- 邱爱军,白玮,关婧.全球100韧性城市战略编制方法探索与创新——以四川省德阳市为例[J]. 城市发展研究, 2019, 26(2): 38-44, 73.
- 朱江,邓木林,潘安.“三规合一”:探索空间规划的秩序和调控合力[J]. 城市规划, 2015, 39(1): 41-47, 97.
- 桑劲,董金柱.“多规合一”导向的空间治理制度演进——理论、观察与展望[J]. 城市规划, 2018, 42(4): 18-23.
- KIM S, ROWE P. Are master plans effective in limiting development in China's disaster-prone areas?[J]. Landscape and urban planning, 2013, 111: 79-90.
- BERKE P, MASTERTON J, YU S, et al. Evaluating networks of plans: a plan integration for resilience scorecard[C]. Changsha: 2019 National Urban and Rural Planning Education Conference of China, 2019.
- National Research Council. Disaster resilience: a national imperative[M]. Washington, DC: National Academies Press, 2012.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Disaster Resilience Scorecard[EB/OL]. (2017-05)[2020-05-19]. <https://www.unisdr.org/campaign/resiliencities/toolkit/article/disaster-resilience-scorecard-for-cities>.
- BERKE P, NEWMAN G, LEE J, et al. Evaluation of networks of plans and vulnerability to hazards and climate change: a resilience scorecard[J]. Journal of the American Planning Association, 2015, 81(4): 287-302.
- LYLES W, STEVENS M. Plan quality evaluation 1994-2012: growth and contributions, limitations, and new directions[J]. Journal of planning education and research, 2014, 34(4): 433-450.
- 赵燕著.论国土空间规划的基本架构[J]. 城市规划, 2019, 43(12): 17-26, 36.
- 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[N]. 人民日报, 2019-05-24(001).
- MASTERTON J, BERKE P, MALECHA M, et al. Plan integration for resilience scorecard: how to spatially evaluate networks of plans to reduce hazard vulnerability[R]. Texas A&M University: Institute for Sustainable Communities, 2017.
- 自然资源部.关于全面开展国土空间规划工作的通知[EB/OL]. (2019-06-02)[2020-05-19]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-06/02/content_5396857.htm.
- 陈为帮.历史不能被割断——对于建立城市国土空间规划的一点看法[J]. 城市发展研究, 2020, 27(1): 1-3.
- 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(3): 66-73.
- 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.

(本文编辑:顾春雪)



本文更多增强内容扫码进入