

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

谢正伟, 汤西子, 肖 顺, 温成龙, 王亚飞

【摘 要】总结相关研究进展及国内外实践经验, 提出韧性城市“生态观、全空间、全过程、全社会”4个规划转变, 从系统韧性、空间韧性及机制韧性3个维度解析国土空间规划响应路径, 即以系统韧性为思想统领、以空间韧性为核心载体、以机制韧性为实施保障。以川西山地城市——丹巴县为例, 将人与自然生命共同体的价值导向融入国土空间总体规划编制全过程, 精准识别灾害风险, 明晰韧性城市底图底数; 明确韧性城市总体定位, 制定空间策略; 优化国土空间布局, 筑牢“安全底线、安全底板、设施支撑”三重防线, 即严守安全底线及资源利用上限、基于自然优化国土空间格局及布局、构筑城乡一体的防灾生活圈及多维交通; 提出“多管合一”、全民防灾的建议, 建立“纵横联动”的规划传导机制, 以锚固安全国土空间。

【关键词】韧性城市; 川西山地; 系统韧性; 空间韧性; 机制韧性; 四川省丹巴县

【文章编号】1006-0022(2024)02-0098-08 **【中图分类号】**TU984 **【文献标识码】**B

【引文格式】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.

Territorial Space Planning Strategies for Mountainous Cities in Western Sichuan Province from Resilience Perspective: Danba County, Sichuan Province/XIE Zhengwei, TANG Xizi, XIAO Shun, WEN Chenglong, WANG Yafei

【Abstract】 With a review of relevant researches and practices at home and abroad, the four changes in resilient city planning are proposed: ecological view, whole space, whole process, whole society. The response path of territorial space planning is analyzed from 3 aspects: systematic resilience as the overall concept, spatial resilience as the core carrier, and institutional resilience as the implementation insurance. With Danba county, a mountainous city in western Sichuan province, as an example, the value orientation of a community with shared future between human and nature is integrated with the whole process of territorial space planning compilation, and disaster risks are recognized to outline the base map of resilient city; spatial strategies are formulated centering on the resilient city orientation; territorial space layout is optimized and triple bottom lines are reinforced by grading and zoning of disaster prevention; multi-governance integration, all-people participated disaster prevention, networking interaction in planning transmission are proposed to secure territorial space.

【Keywords】 resilient city; mountainous cities in western Sichuan province; system resilience; spatial resilience; institutional resilience; Danba county, Sichuan province

0 引言

根据《2021年全球自然灾害评估报告》, 我国灾害发生频次及大灾频次为全球最高, 皆为255次/年, 极端天气气候事件多发, 加剧了城乡应急防灾的困难^[1]。

2021年郑州“7·20”特大暴雨、2023年重庆万州“7·4”洪灾等事件的发生, 暴露了我国城市应对自然灾害的韧性不足。相较于平原城市, 山地城市是国土空间保护开发矛盾更为突出的地区, 自然灾害呈现“灾害分布范围更广、灾害灾情更复杂、灾害链现象突出”等特征, 四

【基金项目】 国家自然科学基金项目(51908469)、四川省自然科学基金项目(2022NSFSC1069)

【作者简介】 谢正伟, 高级工程师, 注册城乡规划师, 现任职于四川省国土空间规划研究院。

汤西子, 通信作者, 注册城乡规划师, 西南交通大学建筑学院副教授。

肖 顺, 高级工程师, 四川省国土空间规划研究院经营室副主任。

温成龙, 高级工程师, 注册城乡规划师, 现任职于四川省国土空间规划研究院。

王亚飞, 高级工程师, 注册城乡规划师, 四川省国土空间规划研究院自然保护地规划所所长。

川西部的横断山区地形复杂、地势高差大、气候条件多样，地质灾害更易频发，随着山地城镇化持续推进以及极端天气事件的影响，各类灾害造成的损失将逐渐放大，急需开展韧性城市理论探索及实证研究。

1 韧性城市的特征及国内外研究实践

1.1 韧性城市的内涵及空间特征

“韧性”源于拉丁文“Resilio”，意为“回到原始状态”。“韧性”相关理论于21世纪被逐渐引入到规划领域，目前“城市韧性”已成为世界共识，但对其概念并未达成一致^[2]。日本将“城市韧性”界定为“保障国土、经济、社会即使遭受灾害的情况下，也能拥有不致命的强度和迅速恢复的柔韧”^[3]，我国将“韧性城市”界定为“具备在逆境环境中承受、适应和快速恢复的城市，是城市安全发展的新范式”^[4]。参考翟国方等^[5]的研究，本文将“韧性城市”界定为在遭受城市内外部重大突发事件后，仍能维持城市基本功能、结构，并迅速恢复的城市。

从国土空间的角度来看，能支撑城市抵御和恢复灾害侵扰，韧性城市至少应具备4个方面的空间特征：①城市环境要素的多样性和丰富性；②城市空间

格局的多功能性和组团化；③城市公共服务的人性化和替代性；④城市管理系统的协作性和灵活性。

1.2 研究进展及国内外实践

1.2.1 研究进展

目前韧性城市的研究大致分为3个方面，分别为“是什么”，包括文献综述^[6]、概念及特征阐述、国际经验介绍^[7-8]；“为什么”，包括灾害形成机制及城市与灾害之间的互动关系^[9]；“怎么做”，包括指标体系及韧性评价^[10-11]、融入各级规划体系的理论及框架构建^[12]、韧性专项规划^[13-14]。从研究进展来看，呈现“工程韧性—生态韧性—演进韧性（动态韧性）”的发展历程，研究视角逐步从大城市中心城区拓展为城乡一体的全域空间，研究对象从单一的灾害因子向复合型灾害因子及其关联性等全过程延展^[15]。

1.2.2 国内外韧性城市建设实践

(1) 国外韧性城市建设实践

国外韧性城市实践集中在2011—2015年，包括政策制定及实践运用，2016年至今则以总结反思及深化实施为主，相对国内来说实践经验更为丰富。日本是自然灾害频发的国家，历来重视韧性城市建设，总结其经验可分为以下4个方面：①加强法律层面的顶层设计，

出台《国土强韧化基本法》，制定全国层面的“国土强韧化基本计划”、地区层面的“国土强韧化地域计划”及实施计划（图1）^[3]；②重视基于生态系统的防灾减灾对策（Eco-DRR），研究降低自然灾害风险的土地利用方式^[16]；③建立“灾前评估预警—灾时复合灾害应对及分散化避难—灾害经验教训总结”的防灾闭环；④建立部门协同、全民防灾的保障机制。英国伦敦从2011年开始建立从中央到地方层层落实的韧性城市推进机制，主要举措包括韧性社区建设、空间环境和基础设施韧性提升、韧性城市治理等3个方面。美国纽约于2013年之后持续关注韧性城市建设，主要内容包括部门之间规划协调、基础设施韧性、海岸洪水韧性分区、韧性社区规划、实施计划等。

(2) 国内韧性城市规划实践

国内对于韧性城市的规划实践尚处于起步阶段，并以大城市居多^[17]。北京是我国首个编制韧性城市专项规划的城市，其韧性城市建设包括韧性空间格局和实施保障两大板块，形成从市域、都市圈、城市组团、街道、村镇到社区的全域韧性空间实现路径；西安从顶层设计加强韧性城市建设，并将“韧性城市”作为指导思想全面融入“十四五”规划及国土空间规划全过程，主要包括加强

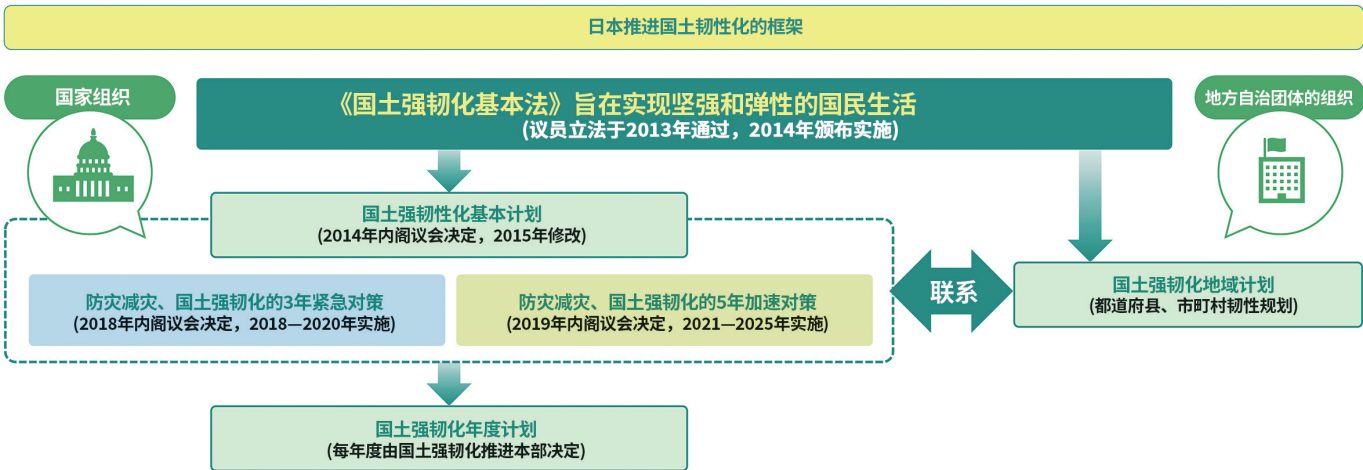


图1 日本推进韧性城市的工作框架示意图^[3]

方法体系和理论研究、加强组织机构建设、优化空间布局、补齐韧性城市短板、加强社会参与等内容；深圳结合在编的国土空间总体规划，从国土空间风险评估、自然生态的海绵城市、提升防灾能力标准、优化城市空间安全布局、建设城市生命线系统、构建疏散救援空间网络体系、完善城市安全风险防控机制等7个方面提出韧性城市规划对策。

(3) 小结

结合国内外实践可以发现，“韧性城市”作为一种新的规划理念和城市发展新范式，相较于传统的防灾减灾规划，其相关规划具有生态价值观、空间全域化、应灾全过程、全社会实施的特征^[18]。首先，在发展理念上，从“侵占自然”走向“基于自然”，充分发挥自然生态系统的生态价值、防灾价值等多元价值；其次，在研究范畴上，从重中心城区转变为城乡一体化的防灾思路^[19]；再次，在技术方法上，从针对某一灾害因子的被动防御转变为应灾全过程的空间适灾体系建设；最后，在实施路径上，从防灾部门单兵作战，转变为各级政府、多个部门及市民共同缔造。

2 韧性视角下的国土空间规划响应

国土空间规划要求统筹好发展和安全两件大事，“韧性城市”理念无疑为国土空间安全塑造提供了理论指导及路径指引。结合规划编制流程，从系统韧性、空间韧性、机制韧性3个方面响应前述韧性城市规划“生态观、全空间、全过程、全社会”4个要点(图2)。其中，系统韧性为思想统领，即建立人与自然生命共同体的价值导向，形成顺应自然地理的土地利用方式；空间韧性是关键支撑，从全空间、全过程构筑“安全底线、安全底板、设施支撑”三重防线；机制韧性是实施保障，包括建成全民防灾社会、

多部门联合监管实施等。

2.1 系统韧性：塑造人与自然生命共同体

我国传统城乡规划强调“因天时就地利”，如居民点选址遵循“高勿近阜而水用足、低勿进水而沟防省”的原则，充分体现了尊崇自然、顺应自然的传统人居智慧。生态文明时代，“人地和谐、天人合一”已成为规划的核心价值观，好的规划应该“以人与自然和谐为本”，体现城市的多元价值^[20]，即严格保护山、水、林、田、湖、草等丰富的生态环境要素，一方面可以优化人居环境、提供生态产品，另一方面在应对气候变化以及各类灾害的过程中，可以将生态空间迅速转化为应急避难的场所。作为思想统领，应将“人与自然生命共同体”的理念贯穿于国土空间规划的全过程，在现状分析阶段，除了分析空间利用的底图底数，还应清楚把握地质灾害、地震与其他风险要素及其空间分布；在目标制定阶段，将“安全”作为规划的出发点及根本落脚点；在空间布局阶段，按照“先生态后城乡”的思路，形成尊重自然、契合自然的城乡空间布局。

2.2 空间韧性：构筑城市韧性“三重防线”

灾害的发生是孕灾环境、灾害因子、承灾体各要素之间相互作用的结果^[21]，通过国土空间的安全布局，切断要素之间的反应，是从根本上构筑韧性城市的

实现维度。结合“灾前—灾中—灾后”全过程防灾流程，从城乡全域全要素视角构筑国土空间“避让安全底线、提升安全底板、强化设施支撑”3条实现路径。

2.2.1 避让安全底线：严格划定自然灾害控制线及其他底线

科学识别灾害风险是提升国土空间韧性的前提，在国土空间规划中则对应基础分析阶段，加强灾害排查及风险评估，结合城市实际，避让地质灾害、洪涝灾害、地震断裂带等影响范围。同时，结合“双碳”等战略目标，明确水资源利用、矿产资源保护利用等的资源上限，促进城市可持续发展。

2.2.2 提升安全底板：加强生态网络化和城乡建设安全性

传统规划重点关注农业空间、城镇空间，对生态空间关注不够。在生态文明背景下，应努力解决好“人地关系”，加强生态系统的网络化布局，筑牢国土空间的生态基底。相关研究表明，顺应自然地理格局，保护自然生态过程，形成山、水、林、城交融的国土空间格局，可有效提高城市形态的韧性水平。应在生态保护的基础上，综合考虑自然灾害等阻力因子和设施支撑等动力因子，科学选址城乡适宜建设空间^[22]。

2.2.3 强化设施支撑：构建城乡一体的防灾设施布局

灾害的发生具有不确定性，需坚持“平灾结合”的思路，采取规划留白、复合利用等方式，为灾后疏散及重建提供空

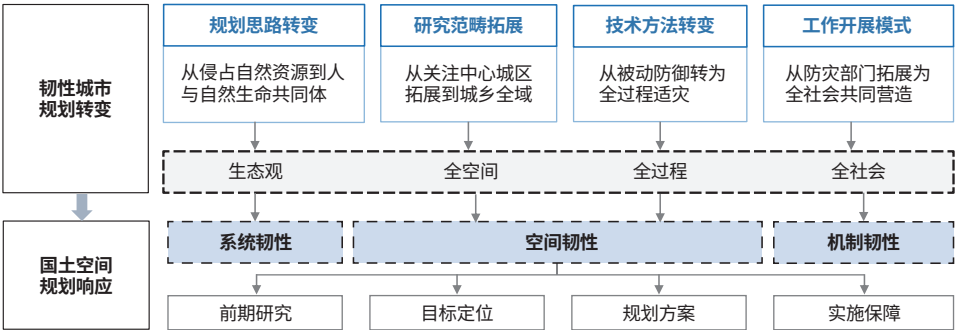


图2 韧性视角下的国土空间规划响应路径示意图

间保障或功能转化的实现路径，提高设施的支撑能力和响应速度。同时，制定多种生命线系统的替代方案，如结合镇村等级及地形特征构建梯级避难设施，疏通多条救灾通道等，保障生命线系统灾时仍能运行。

2.3 机制韧性：建立部门联合、全民防灾的实施路径

韧性城市建设是动态且综合的工作，涉及多领域、多部门^[5]，而地质灾害、洪涝灾害、地震等分别属于自然资源、水利、地震等不同主管部门的监管职责，在国土空间规划体系建立之前，呈现“九龙治水”的综合防灾困境。“多规合一”的国土空间规划体系建立，为“多管合一”的工作推进搭建了平台，如将各类灾害风险控制线纳入“一张图”系统，形成联合监管的工作模式。同时，借鉴日本全民防灾的经验，提升全民的防灾意识，共同凝聚防灾的合力。

3 韧性国土空间规划实证——以四川省丹巴县为例

丹巴县位于四川省西部横断山区，全县山体呈漩涡状旋扭构造，为典型的高山峡谷地貌，地质灾害及洪涝等灾害频发，素有“地质灾害博物馆”之称，是四川省50个地质灾害风险管控重点县之一。全县位于龙门山—鲜水河—横断山“Y”字形断裂体系北部的三角断块区，县内分布有多条断裂带，其中玉科大断裂为全新世活动断裂带，近年发生的“5·12”汶川地震、“11·22”康定地震、“9·5”泸定地震等，丹巴县皆受到不同程度的灾损。在丹巴县国土空间规划中，打造韧性城市是必然选择也是主要难点，主要分为系统韧性、空间韧性、机制韧性3个维度。见图3。

在系统韧性方面，将“人与自然生命共同体”理念作为出发点，将人居安全作为落脚点。一是重点加强韧性基础分析，

结合“9·5”泸定地震后全县灾害风险排查，识别各灾害分布及影响范围，提高灾害因子权重修正“双评价”，以乡镇为单元划分3级承载能力，分别提出针对性的规划举措；加强灾害风险评估，针对高风险的灾害因子，分析其成因并制定有效的风险应对措施。二是在目标和指标体系中，增加韧性城市的指标，并严格传导至下位国土空间规划。

在空间韧性方面，一是明确避让安全底线；二是从自然生态系统完整性保护入手，研究以“片区”为单元的组团式城乡空间构建模式，并以安全为导向优化城乡建设用地布局；三是结合山地实际，形成“分级+分区”的避难场所布局，提出韧性疏散交通优化对策。

在机制韧性方面，一是搭建“多管合一”工作平台，将各类底线纳入联合

监管，加强风险地图、避难场所分布、应急知识等方面的公众宣传和引导；二是将规划的避难场所等设施的布局、规模作为强制性内容，传导至下位规划及专项规划。

3.1 坚持韧性城市规划理念，贯穿规划全过程

3.1.1 修正“双评价”“双评估”，识别韧性城市底图底数

在“9·5”泸定地震发生后，习近平总书记做出开展救援及灾后重建等重要批示指示，四川省委省政府赓即部署安排灾后恢复和重建等工作。因为地震更易诱发地质灾害、风险斜坡和山洪等次生灾害，所以将灾害风险排查作为首要工作，随后修正完善“双评价”“双评估”，为重

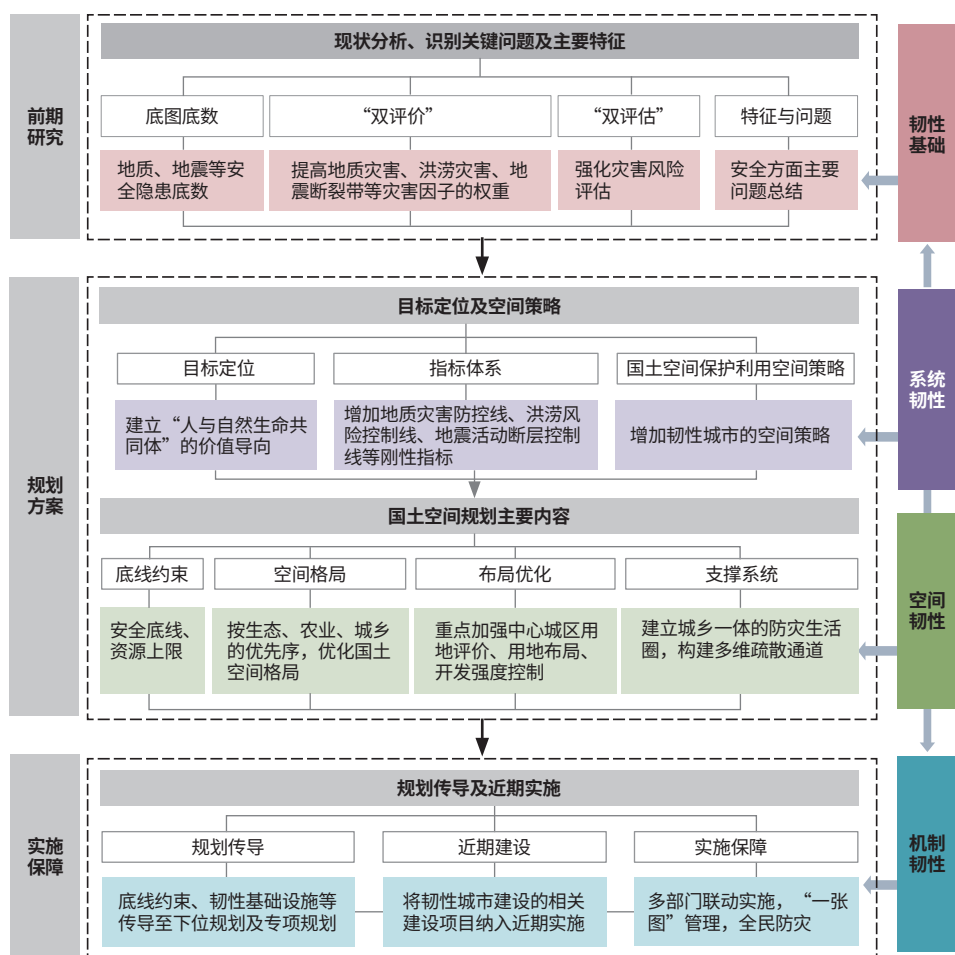


图3 韧性视角下丹巴县国土空间规划框架图

(1) 加强灾害风险排查

根据全县地质灾害排查报告，全县共有地灾隐患点 941 处，12 个乡镇均有涉及，其中滑坡 383 处、泥石流 294 处、崩塌 226 处、不稳定斜坡 38 处。各类灾害点主要沿河谷地区分布，与城乡居民点和基础设施分布区域叠合度较高，累计威胁全县总人口的 95%、国土面积的 54.9%，其中中心城区存在 3 处地质灾害危险性大区，涉及建设用地规模 16.86 hm²，占现状城市建设用地总面积的 17.48%，急需实施人口及功能疏散。

(2) 开展实用性“双评价”研究，科学支撑重建工作

在既有“双评价”技术规范的基础上，重点分析灾害影响，适当提高地震、地质灾害、风险斜坡和山洪等灾害因子的权重，综合开展多因子集成评价，利用判别矩阵

优先识别生态保护极重要区，明确农业生产适宜区和城镇建设适宜区。依据短板原理，选取水土资源约束条件下的承载能力最小值作为资源环境承载能力上限，以乡镇为单元评价资源环境承载能力，计算承载能力方法如下：

$$A = \frac{B - C}{C} \quad (1)$$

式中，A 为承载能力，B 为可承载的人口数量，C 为现状人口数量。将承载能力科学划分为超载 ($A < -0.2$)、临界 ($-0.2 \leq A \leq 0.2$)、盈余 ($A > 0.2$) 3 个等级，并分别制定规划对策 (图 4，表 1)。

(3) 韧性视角下的灾害风险评估

一方面，河谷地区的地质灾害为高风险，同时极端降雨等气候因素将导致外洪内涝等灾害风险增大，需避让行泄洪区，保留沿河一定区域作为生态保留和安全缓冲区，在功能安排上以停车、

绿地广场等为主，同时加强沿河防洪设施布局；另一方面，丹巴县地震风险具有不确定性，应加强地震详细评估，加强监督预警，有序引导已查明地震活动断裂带两侧各 200 m 范围内的居民搬迁。此外，丹巴县的水安全、能源安全等为中风险，需制定低碳城市建设策略。

3.1.2 坚持韧性城市理念，明确总体定位及空间策略

在县域规划层面锚定“横断山区韧性城市样板”的总体定位，将地质灾害防控线、洪涝风险控制线、地震活动断层控制线、人均避难场所面积等指标纳入指标体系；在国土空间开发保护策略上，将“避险防灾，科学构建安全韧性国土”作为第一策略，坚持避险与防灾相结合，持续推进覆盖城乡的全域灾害防治；同时，严格腾退中心城区地质灾害危险性大区的人口及用地，根据用地评价，科学选址安全疏散空间。

3.2 优化国土空间布局，筑牢韧性城市的空间支撑

3.2.1 避让安全底线，明确灾害风险控制线及资源利用上限

(1) 严格划定自然灾害风险控制线

将地质灾害极高、高危险区，以及各地灾点本体及影响范围划入地质灾害防控线，严格限制开展工程建设，确需开展工程建设活动的，应采取必要的工程治理及保护措施，进一步开展地质灾害风险隐患详细调查工作，将调查评估结论作为规划选址的前置条件。依据防洪标准和河湖管理范围线成果，落实划定 5 条主要河流洪涝风险控制线。对于活动断裂带，应对断裂带的工程影响进行评价，在评价结果之前，按照《建筑抗震设计规范》(2016 年版) 的要求，严格划定断裂带两侧各 200 m 的避让距离。

(2) 明确资源利用上限

明确水资源保护线和利用上限，落实划定丹巴县国家级和省州级重点矿区

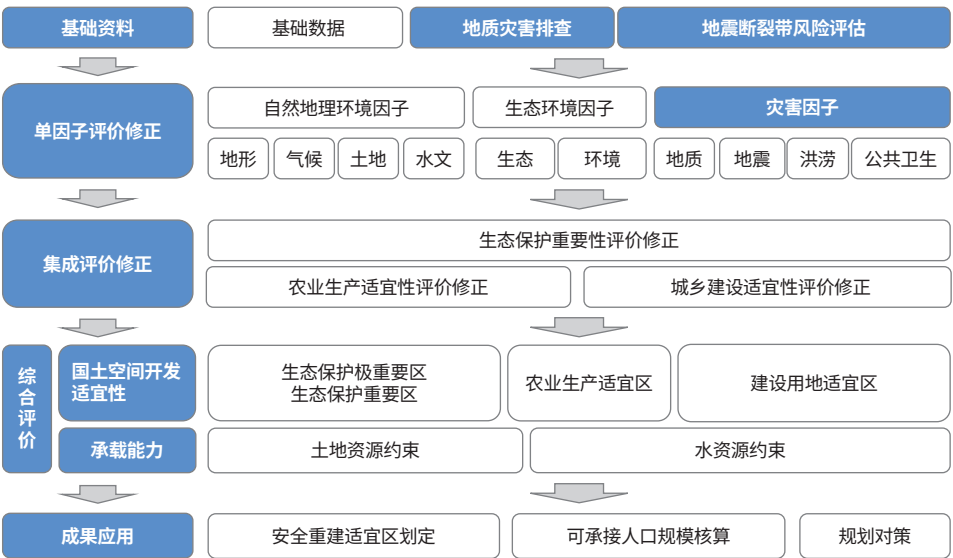


图 4 基于安全韧性的实用性“双评价”技术流程图

表 1 安全导向下各乡镇承载能力评价及规划对策

承载能力 (A)		乡镇	规划对策
超载	$A < -0.2$	A 乡镇等	以生态保护修复为主，有序疏散受地质灾害影响、位于高山偏远及生态保护红线内的村民，引导其往中心城区、中心等安全且设施配套相对完善的地区搬迁
临界	$-0.2 \leq A \leq 0.2$	B 乡镇等	通过土地整治等方式提升承载能力，以本乡镇内就地安置为主，也可结合村民意愿采取进城、进镇安置的方式
盈余	$A > 0.2$	C 乡镇等	有序承接村民安置，需进一步提升土地节约集约利用水平，完善公共服务设施及安全韧性基础设施配套

的矿产资源控制线等其他管控线。制定低碳城市建设策略,包括使用低碳能源、发展低碳产业等方面,打造丹巴县生态产品价值实现试验区。

3.2.2 提升安全底板,基于自然优化国土空间格局及布局

(1) 加强生物多样性保护,构建生态系统网络

结合丹巴县国家级生态示范区的战略定位,坚持“生态优先、农业固本、城乡安全”的思路,构建国土空间保护利用格局。在生态系统网络构建上,尊重“五山五水”自然地理格局,加强生物多样性保护,根据生态状况和生物多样性调查结果,精准识别关键断点,采取GIS“源—阻力面”模型,运算形成廊道。同时,考虑避让居民点及永久基本农田,最终在东谷镇、丹东镇、巴底镇、

半扇门镇、太平乡和梭坡乡建设生物多样性廊道,通过采取生态缓冲区建设、河湖岸线防护林带建设、退化林草植被恢复等措施修复生态源地以及踏脚石、障碍点、断裂点等生态廊道关键节点,增强生态系统之间的联通性和完整性,形成全县“五屏多廊”的生态系统。

(2) 以片区为单元优化镇村体系,构建弹性城乡组团

在生态系统保护的基础上,构建全县“一核五片”的城乡空间布局,其中“一核”为中心城区,“五片”为5个乡镇级片区单元,每个单元以中心城镇作为发展引擎及防灾救援中心,一方面重塑县域城乡统筹的经济地理版图,另一方面保障每个单元功能相对完善,在发生紧急状况时,不至于使全县功能整体瘫痪,并可在单元之间实现相互救援。

(3) 加强城镇建设用地安全选址,严格建设用地管控

在县级国土空间规划层面,需对中心城区进行用地布局。由于丹巴县中心城区用地紧张、地灾隐患突出,需秉承节约集约的原则,同时加强土地利用安全选址、完善韧性设施布局,规划重点采取以下对策。

一是结合用地评定科学选址安全承载空间。根据1:500详细地灾评估,严格避让地质灾害危险性大区,地震断裂、洪涝灾害等影响区,识别城镇可建设区域;考虑地形、现状建设、公共服务设施辐射及交通可达性等因子,将革什扎镇作为城市建设的拓展空间和避让搬迁承接区,摆脱“反复治理、反复受灾”的传统地灾治理模式,重塑“一城两组团”的人居安全格局。见图5、图6。

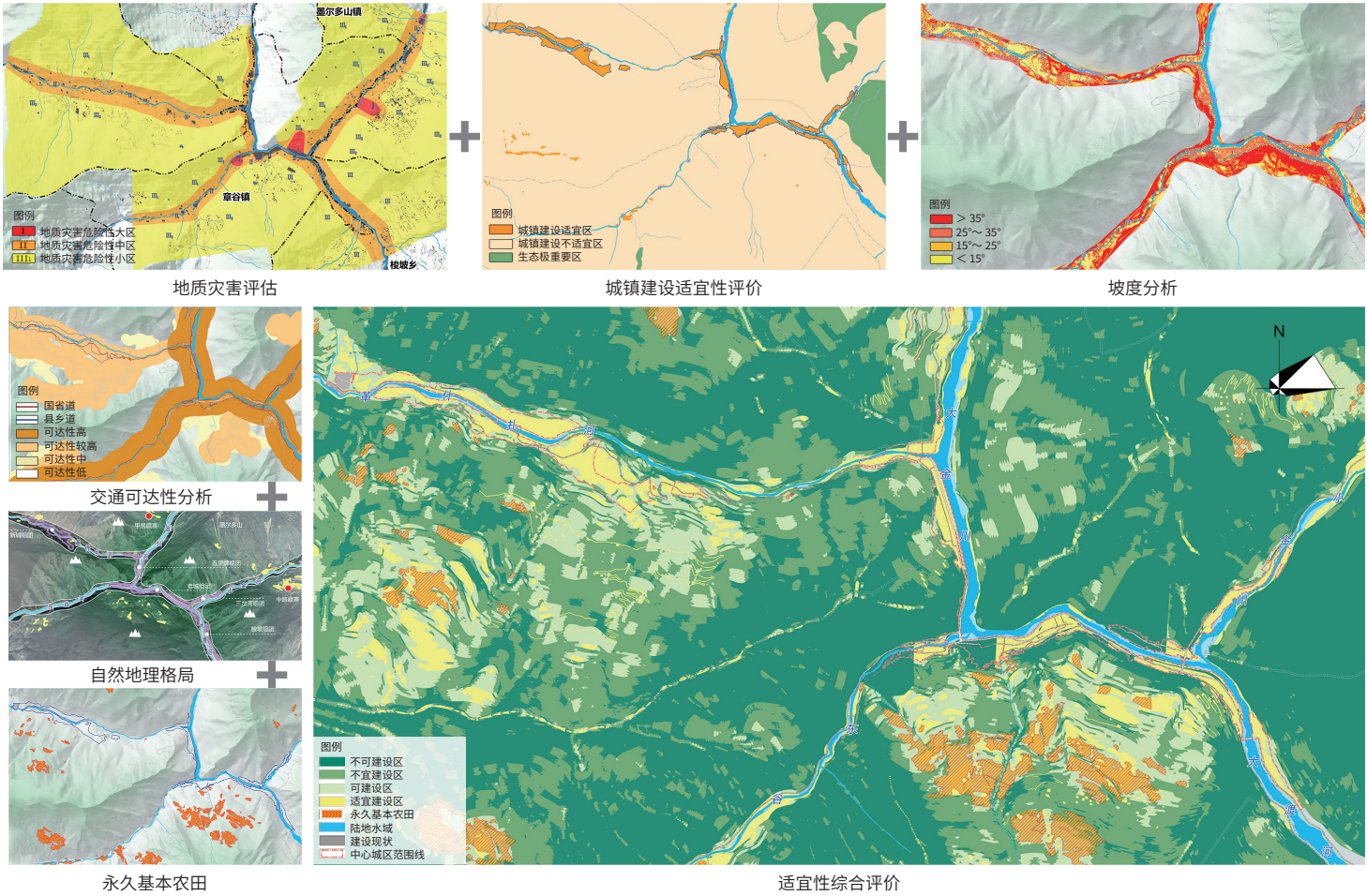


图5 丹巴县中心城区用地评价示意图

二是坚持防灾与景观相结合，完善避难场所布局。结合建设实际，新城组团以“市民步行 400 m 便可到达一处公园、广场等公共空间”为目标，老城组团通过“见缝插绿”的方式，发掘已建成区的“边角地”“夹心地”“插花地”等零星土地，使公园绿地和广场用地 400 m 缓冲区内覆盖居住用地的比例从 50% 提升至 85%。

三是坚持平急结合，完善韧性设施布局。采用“用地布局、刚性传导”“复合利用、应急转化”“战略留白、应急启用”等多种方式，保障应急设施空间。其中，“战略留白、应急启用”指规划的留白用地在布局方面应满足隔离防护等选址要求，在用途管制方面以“实地留白”的方式，即启用之前可作为农业生产用途，但严禁作为其他建设用途。

四是严格控制中心城区建设强度和建筑高度。例如，对于居住建筑，控制旧改区的容积率在 2.8 以下、新建区的容积率在 2.5 以下，建筑高度原则上应控制在 11 层、32 m 以下。

3.2.3 强化设施支撑，构筑城乡一体的防灾生活圈及多维交通系统

(1) 防灾生活圈布局

按照行政等级及山地地形特征，形成“分级+分区”的城乡一体防灾生活圈布局，“分级”即建立“中心城区—乡镇—行政村”3 级生活圈，中心城区配置紧急避难场所、固定避难场所、中心避难场所，乡镇配置紧急避难场所、固定避难场所，农村地区结合村委会等公共服务设施，形成复合利用的固定避难场所配置；“分区”即按照山区和河谷地区明确差异化的人均避难场所用地面积。见表 2。

(2) 多维韧性疏散通道

丹巴县是典型的河谷带型城市，目前的对外主通道呈“放射状”分布，此前已发生多次因灾路损、对外交通中断等事件。通过与交通部门多次沟通衔接，最终疏通了“廊+环”的韧性通道，在对外通道上形成多条替代线路，形成由“救灾干路—疏散主通道—疏散次通道”组成的韧性疏散通道；在内部交通联系上，构建各乡镇片区之间、新城组团和老城组团之间的多通道连接。

3.3 建成全民防灾社会，建立规划“纵横传导”机制

3.3.1 搭建“多管合一”平台，建成全民防灾社会

建设智慧规划平台，建立各类底线要素“一张图”，并利用大数据和人工

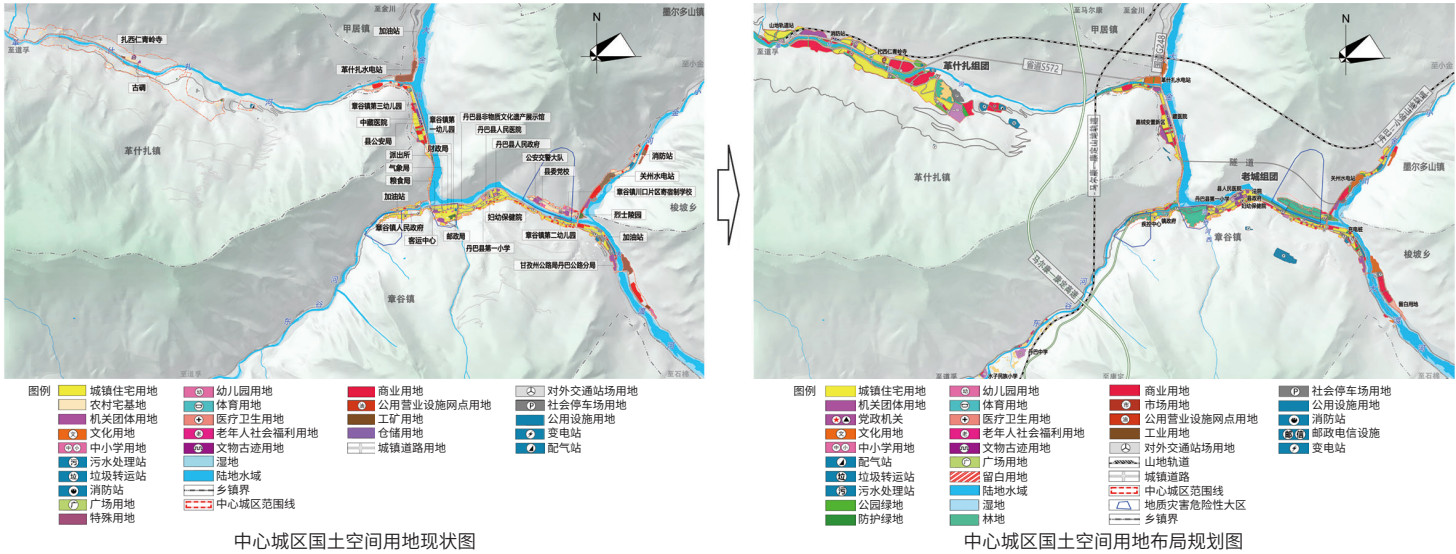


图 6 基于用地评价的中心城区“一城两组团”人居安全格局重塑示意图

表 2 县域避难场所分类及用地标准

分级	分类	空间载体	人均有效面积 /m ²	服务半径 /m
中心城区	紧急避难场所	小型绿地和公共空间	≥ 1.0	≤ 500
	固定避难场所	规模较大的城市公园、开敞空间，以及学校、文化中心等公共服务设施	≥ 2.0	1 000
	中心避难场所	救灾部队营地、医疗中心等	—	—
乡镇	紧急避难场所	中小学、广场绿地等	河谷 ≥ 1.0、山区 ≥ 0.5	河谷 ≤ 300、山区 ≤ 500
	固定避难场所	城市公园及其他开敞空间	河谷 ≥ 2.0、山区 ≥ 1.0	河谷 ≤ 500、山区 500 ~ 1 000
行政村	固定避难场所	依托学校、村委会设置	2.0	—

智能技术开展数字防灾,如通过AI监控影像的自动分析、河流水位的准确预测和受灾情况可视化,迅速发布洪水预警等。同时,注重全过程市民参与,尤其注重规划方案的公众普及,将避难场所、应急设施等内容图示化,开展“防灾进乡村、进校园、进企业”等活动,提升全民防灾意识。

3.3.2 建立“纵横传导”机制,保障韧性设施落地实施

加强对下级总体规划、详细规划、专项规划的传导,将地质灾害防控线、洪涝风险控制线、地震活动断层控制线、人均应急避难场所面积、应急设施布局 and 规模、救灾主通道等内容作为刚性约束,传导至乡镇级国土空间规划及详细规划;将规划消防站等应急设施传导至应急专项规划,并要求开展韧性城市专项规划编制。

4 结束语

本文从川西地区灾害量大面广的实际出发,结合国土空间规划编制,以韧性城市作为主线,提出韧性城市现状分析、目标指标及策略制定、国土空间格局及布局、韧性基础设施支撑、规划实施等全过程的空间构建路径。韧性城市建设涉及社会经济发展的全过程,未来仍需加强理论研究、相关法规建设,在各个规划层级完善韧性城市建设的相关内容,提高居民灾害风险意识等^[23]。同时,每个城市面临的灾害风险不同,需科学分析研判,并从人的视角进行灾害风险情景模拟,制定“一城一策”。■

[参考文献]

- [1] 应急管理部-教育部减灾与应急管理研究院,北京师范大学国家安全与应急管理学院,应急管理部-国家减灾中心,等. 2021 年全球自然灾害评估报告[R]. 2022.
- [2] 王亚华,舒全峰. 公共事物治理的集体

- 行动研究评述与展望[J]. 中国人口·资源与环境, 2021(4): 118-131.
- [3] 日本内閣官房国土強靱化推進室. 国土強靱化についてのご紹介[R]. 2016.
- [4] 北京市规划和自然资源委员会. 北京市韧性城市空间专项规划(草案)[Z]. 2023.
- [5] 翟国方,黄弘,冷红,等. 科学规划 增强韧性[J]. 城市规划, 2022(3): 29-36.
- [6] 邵亦文,徐江. 城市韧性:基于国际文献综述的概念解析[J]. 国际城市规划, 2015(2): 48-54.
- [7] 邴启亮,李鑫,罗彦. 韧性城市理论引导下的城市防灾减灾规划探讨[J]. 规划师, 2017(8): 12-17.
- [8] 王宝强,李萍萍,朱继任,等. 韧性城市:从全球发展理念到我国城市规划的本土化实践[J]. 规划师, 2021(13): 57-65.
- [9] 李云燕. 西南山地城市空间适灾理论与方法研究[D]. 重庆:重庆大学, 2014.
- [10] 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(8): 5-11.
- [11] 万汉斌. 适应新常态的城市安全韧性评价及规划编制思考[J]. 规划师, 2021(3): 5-12.
- [12] 曾穗平,王琦琦,田健. 应对气候变化的韧性国土空间规划理论框架与规划响应研究[J]. 规划师, 2023(2): 21-29.
- [13] 刘亚丽,曹春霞,龚浩. “韧性城市”与“海绵城市”耦合的山地城市防涝规划研究[J]. 规划师, 2022(11): 97-103.
- [14] 李荷,杨培峰,张竹昕,等. “设计生态”视角下山地城市水系空间韧性提升规划策略[J]. 规划师, 2019(15): 53-59.
- [15] 吕悦风,项铭涛,王梦婧,等. 从安全防灾到韧性建设:国土空间治理背景下韧性规划的探索与展望[J]. 自然资源学报, 2021(9): 2281-2293.
- [16] 东京都政府. 持続可能な地域づくりのための生態系を活用した防災・減災(Eco-DRR)の手引き[Z]. 2023.
- [17] 王祥荣,谢玉静,徐艺扬,等. 气候变化与韧性城市发展对策研究[J]. 上海城市规划, 2016(1): 26-31.
- [18] 田甜,闫士忠,辛培源,等. 长春市韧性城市规划建设实施路径探索[J]. 规划师, 2020(增刊 2): 81-84.
- [19] 蒋蓉,邱建,陈俞臻. 城乡统筹背景下

- 的县域应急避难场所体系构建:以成都市大邑县为例[J]. 规划师, 2011(10): 61-65.
- [20] 杨保军,陈鹏,董珂,等. 生态文明背景下的国土空间规划体系构建[J]. 城市规划学刊, 2019(4): 16-23.
- [21] 容志. 特大城市复合型灾害演进模型建构及防控之道[J]. 复旦城市治理评论, 2017(1): 74-93.
- [22] 李和平,谢正伟. 山地城市建设与非建设用地共轭机制:以四川广安官盛新区经济技术开发区概念规划为例[J]. 规划师, 2014(8): 109-114.
- [23] 翟国方. 韧性城市建设须提上议事日程[J]. 城市规划, 2016(4): 110-112.

[收稿日期] 2023-11-11