

德国气候适应空间治理工具的特征与启示

Characteristics and Implications of Spatial Governance Tools for Climate Adaptation in Germany

干靓 凌云 钱玲燕 付青

GAN Jing, LING Yun, QIAN Lingyan, FU Qing

摘要：将适应气候变化的目标与要求纳入空间规划已成为世界多个国家的主流政策。本文通过探讨气候适应调节区、气候适应空间廊道、气候功能地图和气候适应技术规定这4类德国气候适应空间治理工具的用途及其在各层级空间规划中的应用，总结德国气候适应空间治理工具的特征。研究发现，德国气候适应空间治理工具适用于多元化的空间尺度，强调基于自然的解决方案，并提供精细化的分级空间治理政策。结合我国国土空间规划实践需求，本文从创建与国土空间规划体系相匹配的气候适应空间治理工具箱、加强气候适应型的蓝绿灰基础设施整合、创新具有空间适配性的精细化气候适应空间政策3个方面提出健全我国气候适应空间治理工具的优化建议。

Abstract: It has become a mainstream policy in many countries to integrate targets and demands of climate change adaptation into spatial planning. This paper summarizes the characteristics of the four types of spatial governance tools (climate adaptation regulation zone, climate adaptation spatial corridor, climate function map and climate adaptation technical regulations) for climate adaptation in Germany by exploring their usages and applications in spatial planning at different levels. The results show that the spatial governance tools for climate adaptation in Germany can apply to multiple spatial scales, emphasize NbS (Nature-based Solution), and provide refined hierarchical spatial governance policies. Based on the practical requirements of spatial planning in China, this paper proposes optimization suggestions on the improvement of spatial governance tools for climate adaptation in China from three aspects: creating the spatial governance toolbox for climate adaptation matching the spatial planning system, strengthening the integration of blue-green-grey infrastructure for climate adaptation, and innovating refined climate adaptation spatial policies with spatial adaptability.

关键词：气候变化；气候适应；空间治理工具；空间规划；德国

Keywords: climate change; climate adaptation; spatial governance tool; spatial planning; Germany

上海市科学技术委员会“2022年度科技创新行动计划”课题“面向陆海复合生态功能提升的空间资源协同配置技术”(22dz1202604)，德国环境部国际气候保护倡议(IKI: International Climate Initiative)基金项目“Urban-Act：应对气候变化背景下低碳和韧性城市国土空间规划综合行动项目”(81294157)，同济大学“中德合作2.0战略”专项资金资助(ZD2023007)，2022年教育部产学研合作协同育人项目“绿色低碳城市规划系列案例库-子库5：绿色基础设施规划编制范式”(220900155223035)

作者：干靓，博士，同济大学建筑与城市规划学院城市规划系，自然资源部国土空间智能规划技术重点实验室，副教授，博士生导师

凌云，同济大学建筑与城市规划学院城市规划系，博士研究生

钱玲燕（通信作者），博士，同济大学外国语学院德语系，副教授，硕士生导师。

lingyan.qian@tongji.edu.cn

付青，上海同济城市规划设计研究院有限公司，高级工程师

气候变化所带来的极端灾害日益频繁，而空间规划是适应气候变化的重要政策工具之一，将适应气候变化的目标与要求纳入空间规划已成为世界多个国家的主流政策^[1]。我国2022年发布的《国家适应气候变化战略2035》要求构建适应气候变化的国土空间，尤其是“在国土空间规划中充分考虑气候要素，加强气候资源条件、气候变化影响和风险评估，科学有序统筹布局农业、生态、城镇等功能空间”。目前已有一些省市在国土空间规划实践中考虑了气候变化议题^[2]，也有学者探讨了将气候变化纳入国土空间规划的途径和策略^[1,3]，但我国在应对气候变化方面的规划实践还处于探索阶段^[4]，存在应对气候灾害的功能区划分不完善^[5]、气候适应空间用途管制不明确^[1]等挑战，亟须加强空间规划工具的研发。

德国是最早落实适应气候变化战略的国家^[6]，早在2008年就发布了《德国适应气候变化战略》(DAS: Deutsche Anpassungsstrategie)。随着全球气候变化加剧，高温、暴雨等极端天气事件在德国出现的频次显著增加^[7]，对社会经济发展造成重大影响，仅2018年、2019年的高温干旱以及2021年7月的北莱茵-威斯特法伦州超强洪水就导致了约805亿欧元的损失^[8]，应对气候灾害的紧迫性逐渐凸显。基于上述背景，近年的德国气候适应战略从早期的环境污染治理^[9]转向极端灾害应

对^[10]。2023 年德国联邦政府通过了《气候适应法》(KAnG: Das Klimaanpassungsgesetz), 要求联邦和各州、各城市根据自身面临的灾害风险制定气候适应目标并加强空间规划应对^[11]。各地随之发展出一系列丰富的空间治理工具, 不断推动在空间规划中落实气候适应战略^[12]。目前我国对于德国空间规划中落实气候适应战略的研究主要聚焦于规划策略分析^[6,13]和典型规划实践案例总结^[14-15], 对空间规划中所使用的空间治理工具尚缺少系统性的总结。鉴于此, 本文基于德国联邦环境署(UBA: Umweltbundesamt)发布的《空间规划中的气候适应实践指南》(Klimaanpassung in der räumlichen Planung [Praxishilfe]), 结合法律法规文件、空间规划实例等研究资料, 对德国在空间规划中落实气候适应战略的空间治理工具及其应用进行总结和归纳, 以期为我国国土空间规划应对气候变化挑战提供借鉴。

1 德国气候适应空间治理工具类型

本文所指的气候适应空间治理工具指通过一定的空间治理措施将气候适应的目标转化为对土地使用的要求, 以实现规划调控的工具(Planerische Steuerungsinstrumente)^[16-17]。根据《空间规划中的气候适应实践指南》, 德国的气候适应空间治理工具可以归纳为气候适应调节区、气候适应空间廊道、气候功能地图和气候适应技术规定 4 种类型(表 1)。

1.1 气候适应调节区

气候适应调节区是涉及洪水防护、高温防护等与气候适应相关的功能区划, 在空间规划实践中多选择森林、大范围的草地等绿色空间作为气候适应调节区^[12], 具体可界定为(预防性)防洪优先区(Vorranggebiet [vorbeugender] Hochwasserschutz)、(预防性)防洪保留区(Vorbehaltsgebiet [vorbeugender] Hochwasserschutz)、新鲜空气/冷空气生产区(Frischlufitentstehungsgebiet/Kaltlufitentstehungsgebiet)等类型(表 2)。气候适应调节区内需要对土地的开发利用进行限制。例如: 在防洪方面, 德国会根据洪泛区^①(Überschwemmungsgebiet)的分布以及地区实际的洪水淹没风险来划定相应的(预防性)防洪优先区和(预防性)防洪保留区。一般情况下, (预防性)防洪优先区的范围与洪泛区的范围相同, 但根据极端洪水情景的危险性和居民点分布现状, 一些地区的(预防性)防洪优先区的范围也会超出洪泛区的范围^[18]。在(预防性)防洪优先区内需要严格控制聚居用地, 已有的聚居用地可考虑搬迁, 同时严格保护有利于洪水防护的用地类型, 并避免设置对于州和地区有重要影响的交通、能源、给水和通信等关键基础设施; 在(预防性)防洪保留区内则限制聚居用地的增加, 并要求对保留区内的既有建筑和设施加强防洪措施^[19-20]。

表 1 德国气候适应空间措施和气候适应空间治理工具类型

气候适应空间治理工具类型	用途特征	气候适应空间措施
气候适应调节区	在州和地区范围内划定一定范围的防护区域, 并对土地用途进行限制, 以保护气候适应的空间功能	划定防洪优先区/防洪保留区
		确定需要保持和提高蓄水能力的区域, 如“森林保护”优先区和保留区, 以及“森林增长”优先区
		划定冷空气生产区
		划定新鲜空气生产区
		保护大规模未分割的低开发程度的区域(如绿地、开敞空间)
气候适应空间廊道	在州和地区范围内确定一定长度的带状空间, 起到连通或屏障的作用	划定区域绿带(Regionaler Grünzug)
		划定冷空气通道
		划定新鲜空气通道
气候功能地图	确定城市范围内不同土地利用类型对于气候适应的作用和功能	建设气候功能区(有助于缓解城市气候压力)
气候适应技术规定	对土地使用或建筑建造提出气候适应的要求和策略, 与建设项目实施紧密结合	适应洪水的建筑用地设计和建造措施
		改善和恢复蓄水空间
		规定绿化地带、水面和透水表面, 控制地块和规划区域的开放空间设计
		保留并新建城市内部的绿色空间, 包括绿色街道、绿色屋顶、绿色墙面

资料来源: 作者根据参考文献[12]绘制

① 根据《水资源法》(WHG: Wasserhaushaltsgesetz) 第 73~76 条, 德国洪泛区是指地表水与堤防、高岸之间的区域以及地表水体洪水泛滥时被淹没、流过的区域, 以及用于泄洪、滞洪的其他区域。洪泛区根据洪水灾害风险地图和实际防洪需要来确定(参见 https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/)。

1.2 气候适应空间廊道

气候适应空间廊道是根据气候适应需求所构建的能够缓冲洪水影响、促进空气流动、缓解高温的带状屏障或通道，包括区域绿带和新鲜 / 冷空气通道等类型。不同州和地区可根据不同的气候变化特点，构建独特的廊道系统，并通过对气候适应空间廊道周边的土地开发进行限制来确保廊道体系的完整性。例如：区域绿带可以保护带状的开敞空间

表 2 易北河上游河谷 / 东厄尔士山地区防洪优先区和防洪保留区的布局要素

防洪功能空间要素		防洪优先区	防洪保留区
防洪技术设施点位		✓	✓
(预防性) 防洪功能区	排水功能区	✓	✓
	规划排水功能区	✓	✓
	滞水功能区	✓	✓
	(高洪水风险) 用途适应功能区	✓	✓
	(中洪水风险) 用途适应功能区	✓	✓
	(低洪水风险) 用途适应功能区	✓	✓
涉及防洪的相关区域	蓄水改善区	不分级	
	排水改善测试区	不分级	
	洪泛区	不分级	

注：✓ 代表对该设施点位和功能区进行了防洪优先区和防洪保留区的划分，不分级代表该区域不进行防洪优先区和防洪保留区的划分。
资料来源：作者根据参考文献 [21] 绘制

表 3 法兰克福市气候功能地图的构成要素

类型	相关功能单元	空间效能
热环境要素	冷空气生产区	主要位于城市外部开敞空间中能够产生冷空气的区域；大多具有较低开发度和相应的坡度
	新鲜空气生产区	主要位于无污染排放源的地区；具有树木茂密、空气净化效果好的特征
	混合气候和过渡气候	主要位于城市中心地区的绿地；具有植被比例高、污染排放量低且不连续的特征。其可作为不同气候之间的缓冲区
	轻度高温区	主要位于城市郊区；具有土壤封闭程度一般、在开放空间内有大量植被、通风充足的特征
	中度高温区	主要位于城市开发密集的地区；具有土壤封闭程度高、开敞空间和植被少、通风不足的特征
	重度高温区	主要位于城市高密度开发的内城区、工业和商业区；具有植被稀少且通风不良的特征
风环境要素	主导风	主导风是来自东北方向的夜间区域性气流，厚度可达 300 m。其流经法兰克福市中心城区，是城市中心城区东西向接近地面区域的重要平衡流。白天受陶努斯山脊引导作用，风向变为西南风
	通风廊道	由于方向、表面质量和宽度，该区域是地面气团输送的首选区域。通风廊道的特点是没有高大建筑物阻挡（仅种有零星树木）
	通风廊道作用方向	通风廊道实现周边地区与城市之间的气团交换，其有效性取决于风的分布。此外，通风廊道在弱风条件下对于适应气候变化非常重要
	冷空气廊道 / 冷空气流向	斜坡近地面附近产生的冷空气流动
	换风 / 换风通道	除了通风廊道，铁轨、宽阔的街道、河流等也可作为额外的换风廊道，以引导气流
	风场变化	高层建筑会对风场产生干扰，表现为湍流风速变化（阵风）和风向急剧变化（形成涡流、环绕流动）

资料来源：作者根据参考文献 [25] 绘制

避免被城市建设所侵占，也可作为新鲜 / 冷空气产生和流通的空间，还可以缓冲洪水冲击并涵养水源，同时还能连接分散的绿地、农田和开敞空间，从而建立更大尺度上的开放空间网络^[22-23]。

1.3 气候功能地图

气候功能地图是根据土地利用情况、地形地貌和气候条件来分析城市用地的生物气候压力状况、冷空气区域的补偿功能、补偿空间和作用空间之间关系等气候特征，并对城镇的用地功能划定提出相应建议的空间地图^[24]。相较于在州、地区、城市多个空间尺度整合气候影响评价的气候图集，气候功能地图^①更多聚焦城镇功能用地的气候特征，明确具有气候适应功能的用地空间范围和位置，包括：(1) 具有缓解周边地区（相邻地区或距离较远地区）气候压力功能的用地和空间，如绿地、水体、林地；(2) 具有高强度气候压力以及大范围气候影响作用的用地和空间，如工业用地、交通用地；(3) 在新鲜空气流通中能够发挥重要作用的用地和空间，如绿地、草地（表 3）。

气候功能地图是德国城市进行气候问题分析的典型工具，最初用于评估雾霾、热岛效应等气候环境污染问题^[26]。由于应对极端气候灾害的需要，德国对气候功能地图的功能用途进行了优化，将气候适应议题纳入其分析范畴，并作为

① 气候功能地图与气候图集不同，气候图集涵盖州、地区、城市多个空间尺度的气候分析，而气候功能地图聚焦于城市层面的气候分析。气候图集最早是用于分析气候污染问题（如城市雾霾、热岛效应、空气污染等）。虽然北莱茵 - 威斯特法伦州将洪水风险地图等气候适应相关的影响评估图纳入气候图集（北莱茵 - 威斯特法伦州气候图集，参见 <https://klimadiskurs-nrw.de/neuer-klimaatlas-nrw/>），但气候图集仅是将与气候适应相关的影响评估图进行收集整理，并不作为专门的气候适应空间治理工具，因此本文不对气候图集进行论述。

规划和决策的依据。例如：法兰克福^[27]、德累斯顿^[28]、亚琛^[29]、慕尼黑^[30]、奥芬巴赫^[31]等越来越多的城市开始将应对高温、暴雨等极端气候灾害问题纳入气候功能地图的分析范畴，为城镇建设指导规划、确定气候适应技术规定提供支撑。

1.4 气候适应技术规定

气候适应技术规定是在土地利用规划和建设规划层面对用地选址、开发建设、建筑形态等方面提出的适应气候变化的要求和规定，并通过图则以确保气候适应战略的相关要求能够实际落地^[16-17]。

土地利用方面的技术规定通常包括：(1) 避免在城市通风廊道位置布局建筑，从而保证通风和降温，并避免在郊区建设阻碍城市通风的高密度建筑区；(2) 在洪泛区内限制聚居区的布局；(3) 增加街道绿化，构建城市绿道，拆除老化建筑，补充开敞空间^[32-33]。

建筑物建设方面的技术规定通常包括：(1) 建筑形态方面，应避免大面积封闭式的建筑阻碍空气流动，尤其避免在主要通风方向设置大面积连续的建筑体块；(2) 建筑高度方面，洪泛区的建筑底层高度应高于街道或洪水位，避免建筑被淹没；(3) 建筑绿化方面，倡导绿色屋顶和绿色立面，鼓励在建筑屋顶和墙面种植绿色植被，以减少地面的雨水径流同时予以散热；(5) 建筑组件方面，需要考虑防洪设施和防高温设施，包括增加应急排水道、设置雨水截留储存设施、在向阳的墙面使用浅色涂料来提高反射率以及增加遮阳装置；(4) 建筑场地方面，通过设定不透水地面比例上限和绿化面积的最低值，来增加雨水渗透土地面积比例^[32-35]。

2 德国气候适应空间治理工具在空间规划中的应用

空间规划是德国应对气候变化挑战、缓冲气候变化影

响的主要方式^[36]。德国空间规划体系分为联邦空间秩序规划（Bundesraumordnung）、州域规划（Landesplanung）、地区规划（Regionalplanung）以及城镇建设指导规划（Bauleitplanung）4个层级。其中，城镇建设指导规划又包括预备性的土地利用规划（F-Plan: Flächennutzungsplan）和约束性的建设规划（B-Plan: Bebauungsplan）^[37]。2016年最新版的《德国空间发展的宗旨和行动战略》作为联邦层级提出分类引导策略的纲领性愿景规划，将“应对气候变化和塑造能源革命”作为联邦空间秩序规划的发展理念，并结构性划示了全德受热浪、干燥等气候变化影响的主要区域以及自然碳汇敏感区、海岸保护区、山区保护区等保护空间^[38-39]。具体的气候适应空间治理工具则主要应用于州域规划、地区规划和城镇建设指导规划中。其中，气候适应调节区和气候适应空间廊道主要应用于州域规划和地区规划，其作用是将州和地区范围内各类有利于适应气候变化的空间要素进行整合，以形成完整有序的空间结构^[40]；气候功能地图和气候适应技术规定主要在城镇建设指导规划中发挥作用，将气候适应要求转化为具体实施的开发建设策略^[12,41]。此外，德国空间规划在实践中会结合当地具体的气候变化情况灵活选用不同类型的气候适应工具，以适应不同地域的需求。

2.1 气候适应空间治理工具在州域规划中的应用

州域规划的气候适应任务在于根据各州的气候灾害特征确定适宜的气候适应目标和原则，明确气候适应空间治理工具类型和相应要求^[42-43]。例如：石勒苏益格-荷尔斯泰因州、萨克森州、下萨克森州和黑森州都根据各自的需要，确定了气候适应治理工具类型以及下位地区规划中必须遵守和响应的空间调控要求（表4）。

表4 根据州域规划目标和原则确定的气候适应空间治理工具类型及空间调控要求

州域规划名称	气候适应空间治理工具类型	气候适应空间调控要求
石勒苏益格-荷尔斯泰因州发展规划 2021	区域绿带（气候适应空间廊道）； 防洪保留区（气候适应调节区）	(1) 在地区规划中，使区域绿带连接城市重要的绿色空间，建立互联互通的开放空间系统； (2) 地区规划应在洪泛区以外的潜在洪水淹没地区建立防洪保留区，以促进适应洪水风险的聚居点开发
萨克森州发展规划 2013	森林保护区、冷空气/新鲜空气产生区（气候适应调节区）； 区域绿带、冷空气/新鲜空气通道（气候适应空间廊道）	(1) 地区规划应根据潜在的强地表径流确定特别需要提高蓄水能力的区域，并增加森林保护区和区域绿带； (2) 地区规划必须确定与居住相关的冷空气/新鲜空气产生区以及相应通道； (3) 保护大规模连续、低人为干扰的区域（绿地和开敞空间）
下萨克森州空间秩序规划 2017	防洪优先区、防洪保留区（气候适应调节区）	(1) 保护洪泛区和河道沿岸滞洪的功能，在地区规划中应将洪泛区划定为防洪优先区； (2) 将洪水淹没风险较低的地区划定为防洪保留区，增加预防洪水的措施
黑森州发展规划 2020	防洪优先区、防洪保留区（气候适应调节区）	(1) 在地区规划中将发生洪水时可能被淹没的区域划定为防洪优先区域和防洪保留区； (2) 不得在防洪优先区内采取可能损害其排洪、蓄水功能或增加洪水流量的措施； (3) 在地区规划中必须确定面积在 10 hm ² 以上的洪水滞留池，以减少洪峰

资料来源：作者根据参考文献[12,44-47]绘制

2.2 气候适应空间治理工具在地区规划中的应用

根据《联邦空间秩序法》(ROG: Raumordnungsgesetz) 第 13 条第 4 款, 地区规划可以制定区域土地利用规划 (Regionaler Flächennutzungsplan); 同时, 根据《联邦空间秩序法》第 13 条第 5 款第 2 项, 在空间规划方案中需要确定预防性防洪空间的空间结构^[48]。例如:《黑森州南部地区区域土地利用规划 2010》(Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächennutzungsplan 2010)^①明确划定了防洪优先区和防洪保留区的空间范围 (图 1)。

2.3 气候适应空间治理工具在城镇建设指导规划中的应用

由于气候变化会对不同的城市发展产生不同的影响, 根据《建设法典》(BauGB: Baugesetzbuch) 第 1 条第 5 款, 城镇建设指导规划需要在城市发展建设过程中促进城市的气候适应^[50]。例如: 亚琛市四周群山环绕, 热交换不良, 高温一直是该市气候治理的难点。随着对气候适应议题日益重视, 亚琛市政府在 2014 年决定将包含气候功能地图的亚琛市气候报告 (Gesamtstädtisches Klimagutachten Aachen) 纳入城市土地利用规划 2030 草案的编制^[29], 为土地利用规划层面形成气候适应技术规定提供依据。

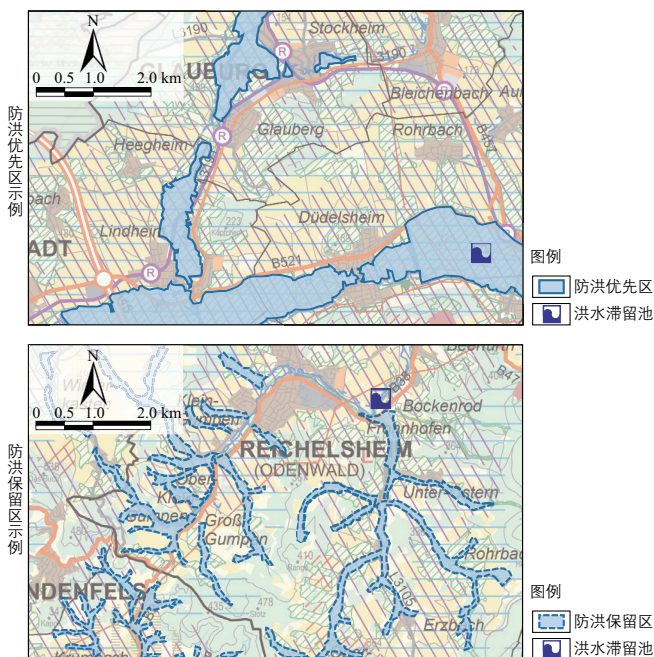


图 1 黑森州南部地区区域土地利用规划中的防洪优先区和防洪保留区划定图 (局部片区)

资料来源: 作者根据参考文献 [49] 绘制

在气候功能地图中, 亚琛市根据城市内的土地利用情况、地形地貌和气候条件, 在气候功能地图中对城市内不同类型的用地和空间的气候特征进行分析, 并确定了相应的气候分区 (图 2)。同时, 亚琛市还根据气候功能地图所确定的气候分区制定相应的规划建议图来对土地利用规划提出气候适应方面的建议 (图 3)。其中开敞空间气候区、森林气候区、水面气候区和公园气候区的用地能够有效应对气候变化的影

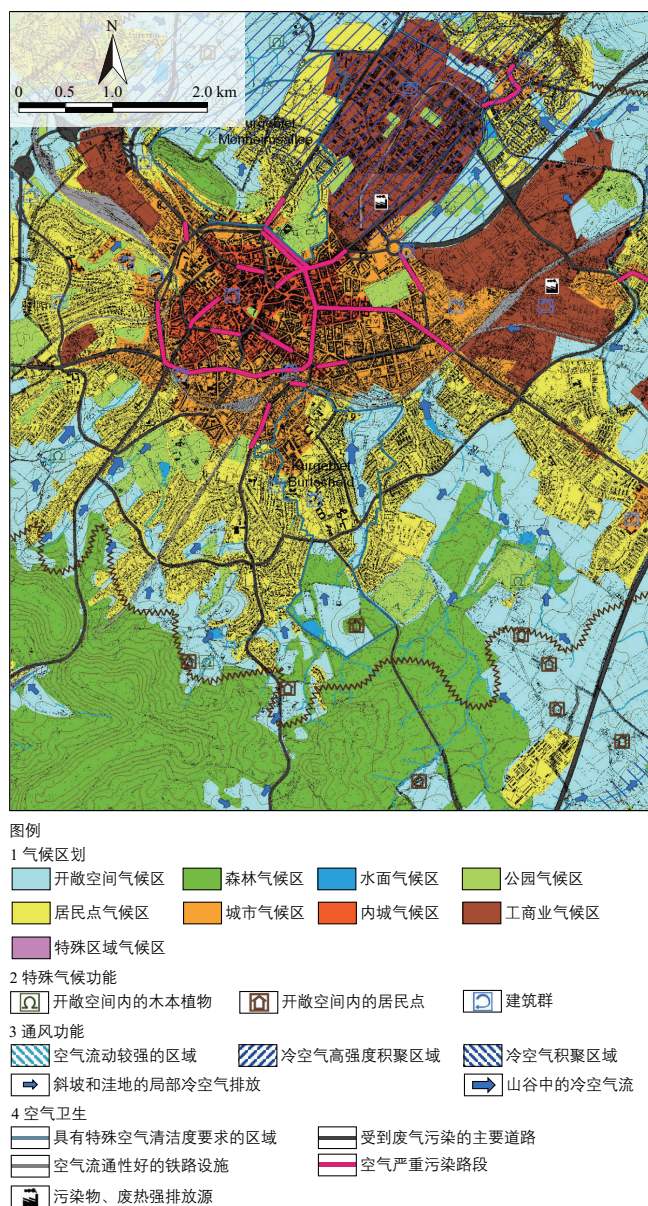


图 2 用于支撑亚琛市土地利用规划的气候功能地图 (中心城区)

资料来源: 作者根据参考文献 [51] 绘制

① 黑森州南部地区的地区规划分为两个部分, 包括法兰克福/莱茵美因人口密集地区规划、黑森州南部地区规划 (不包括法兰克福/莱茵美因人口密集地区), 这两个地区规划是分开编制的。

响,需要重点保护;而城市气候区、内城气候区和工商业气候区可能受到气候变化的影响较大,需要对用地功能及开发建设提出相应的优化。

土地利用规划(F-Plan)作为法律依据,其编制内容受到严格规定,对于应对气候变化这类城市中长期发展至关重要的内容和战略难以进行详细描述。因此,亚琛市还编制了非

法定的《亚琛市总体规划2030》(Aachen 2030 Masterplan),进一步对规划实践进行详细说明,并和《亚琛市土地利用规划2030》(Flächennutzungsplan AACHEN 2030)一起作为“亚琛2030”(AACHEN 2030)的项目成果^[52]。《亚琛市总体规划2030》明确了亚琛市面临高温和洪水风险;其中,亚琛市的市中心、城市北部地区受到气候变化风险较大^[53]。《亚琛市土地利用规划2030》则在气候功能地图所确定的城市用地气候特征的基础上制定了以下气候适应技术规定:(1)通过明确洪泛区范围、将绿地和水体作为雨水蓄滞池等规定来应对暴雨洪水的影响;(2)通过增加绿地、在城市重点需要通风降温的地区限制开发建设来应对高温冲击(图4)。

在建设规划(B-Plan)层面,亚琛市根据土地利用规划以及《建设法典》第9条来确定具体开发建设地块的气候适应技术规定。根据用地功能的不同,气候适应技术规定要求包括绿地的功能设定、建筑密度的控制、自然景观区域的保护、气候灾害的预防等内容(表5)。

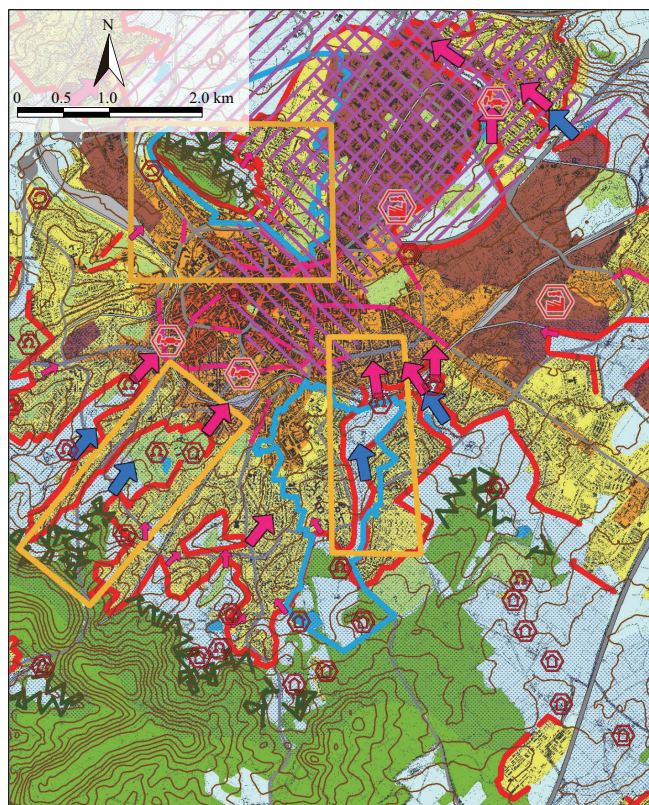
2.4 气候适应空间治理工具在各层级空间规划中的传导

2.4.1 气候适应空间治理工具在州域规划与地区规划之间的传导

气候适应空间治理工具在州域规划与地区规划之间的传导主要体现在将气候适应调节区和气候适应空间廊道从目标要求向空间实体进行转化。州域规划在气候适应目标中确定气候适应空间治理工具类型及其空间调控要求后,地区规划则需要确定气候适应空间廊道或气候适应协调区的空间边界,以及边界内的土地使用要求,并对跨城市边界的土地使用进行协调。

2.4.2 气候适应空间治理工具在地区规划与城镇建设指导规划之间的传导

气候适应空间治理工具在地区规划与城镇建设指导规划之间的传导主要体现在两个方面。一方面,地区规划与城镇建设指导规划在空间要素布局上具有连续性。例如:易北河上游河谷/东厄尔士山地区在地区规划中确定了区域绿带的布局,并要求区域绿带与城市开敞空间衔接^[58]。而位于该地区的德累斯顿则将绿廊(Grünzug)、绿网(Grünvernetzung)、绿道(Allee)^①等功能的城市用地与区域绿带相连接,从而构成城市生态网络,为城市提供遮阳、防洪以及新鲜/冷空气等应对气候变化方面的生态系统服务^[59](图5)。



图例

1 土地利用规划建议

- | | |
|--------------|--------------|
| 开放空间补偿区域 | 居民住宅区的压力区域 |
| 绿地和公园的补偿区域 | 密集城区的压力区域 |
| 森林补偿区域 | 高密度内城的压力区域 |
| 工商业区的压力区域 | 污染特别严重的路段 |
| 具有特殊意义的冷空气汇集 | 大范围空气流通不利的地区 |
| 潜在大范围高排放区 | 疗养区 |

2 特别规划建议

- | | |
|---------------------|--------------|
| 保证重要的冷空气廊道畅通 | 避免冷空气气流污染 |
| 最大限度减少城市建设对冷空气流通的影响 | 控制居民点开发 |
| 最大限度减少空气流通阻碍 | 加强森林和开放空间的连接 |
| 遵守开发边界 | 减少排放点 |
| 严格遵守开发边界 | 改善居住品质 |

图3 亚琛市气候功能规划建议图(中心城区)

资料来源:作者根据参考文献[51]绘制

① 根据空间规划与州域规划研究院(Akademie für Raumforschung und Landesplanung)编制的《城市与空间发展简明词典》(Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung),绿带(Grünzug)和绿廊具有相同的功能,区别在于规模。绿带的规模更大,而绿廊的规模小,是对绿带的补充。通常位于居民点之间的绿廊宽度至少为1 km。

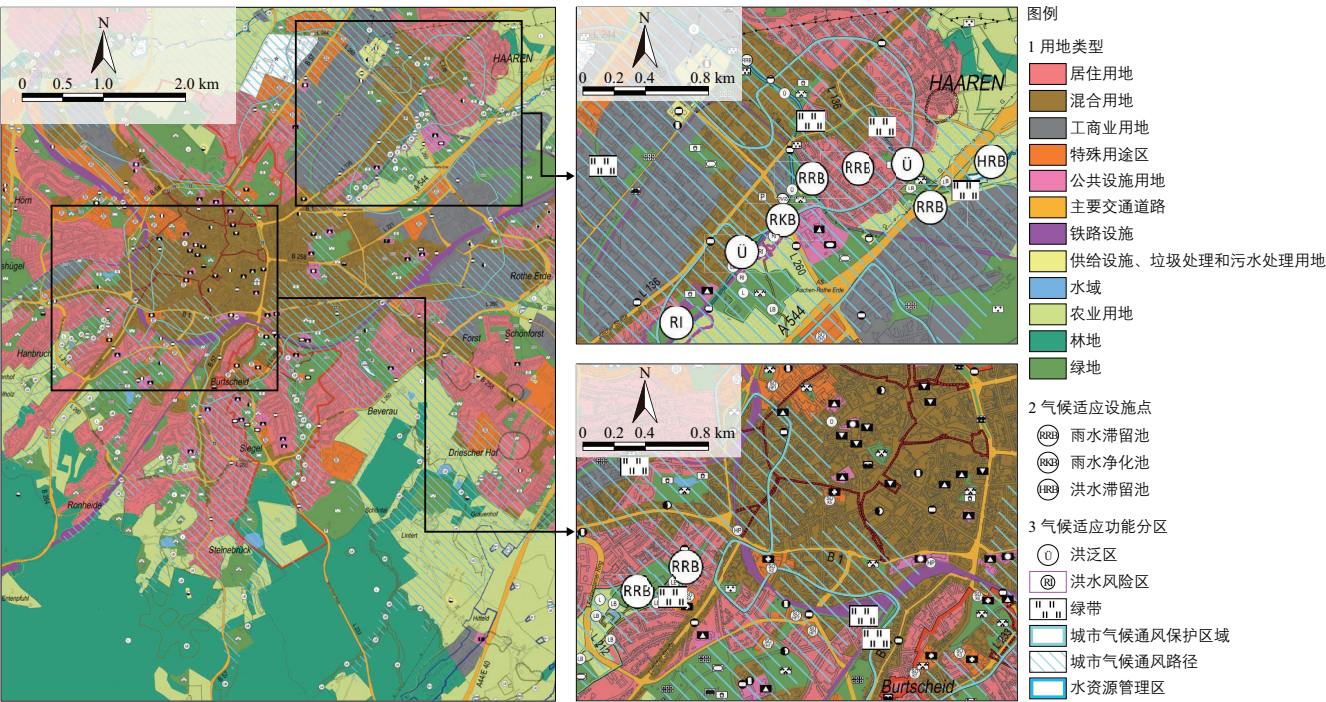


图 4 亚琛市土地利用规划中的气候适应功能指引图（中心城区）
资料来源：作者根据参考文献 [54-55] 绘制

表 5 亚琛市建设规划中的气候适应技术规定

编号	气候适应技术规定内容
亚琛市 872 号地块建设规划	确定具有雨水调蓄功能的公共绿地和私人绿地：公共绿地和私人绿地可以作为高温避难所，吸纳地表径流，提升城市的气候适应能力。建设规划可根据《建设法典》第 9 条第 1 款第 15 项在开发建设时为公共和私人绿地区域分配特定用途，如吸纳雨水、降温等
亚琛市 902 号地块建设规划	降低建设地块的土壤封闭：增加开敞空间以确保通风，并防止内城过热，因此需要降低建设地块的土壤封闭。建设规划可根据《建设法典》第 9 条第 1 款第 1 项对建筑密度进行控制，也可以根据《建设法典》第 9 条第 1 款第 2 项对可建设用地的面积进行控制，还可以根据《建设法典》第 9 条第 1 款第 3 项对可建设用地的最小尺寸进行控制
亚琛市 915 号地块建设规划	对土壤、自然和景观进行保护、维持和发展的措施：根据《建设法典》第 5 条第 2 款第 10 项和第 9 款第 1 款第 20 项，建设规划需要具体说明用于保护、维持和发展土壤、自然和景观的区域和措施，如利用洼地建立分布式排水系统等

资料来源：作者根据参考文献 [56-57] 绘制

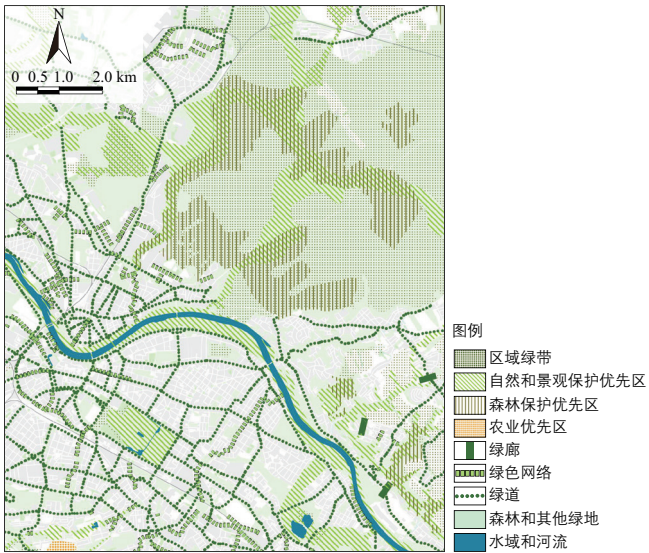


图 5 德累斯顿市土地利用规划图中所涉及的区域绿带与城镇生态网络之间的空间衔接（局部片区）
资料来源：作者根据参考文献 [60] 绘制

另一方面，地区规划与城镇建设指导规划在土地开发利用要求上具有传导性。例如：黑森州南部地区的法兰克福/莱茵美因人口密集地区（Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main）在区域土地利用规划中明确了地区内的防洪优先区和防洪保留区的用地范围^[61]。而位于该地区的奥芬巴赫市在

建设规划对位于防洪优先区和防洪保留区的地块制定了相应的防洪要求^[62]，以应对气候变化带来的暴雨和洪水的挑战（图 6）。其中，由于 610 号地块和 614A 号地块的建设空间有限，奥芬巴赫市将 610 号地块和 614A 号地块内的防洪措施转移至地块的上游区域。

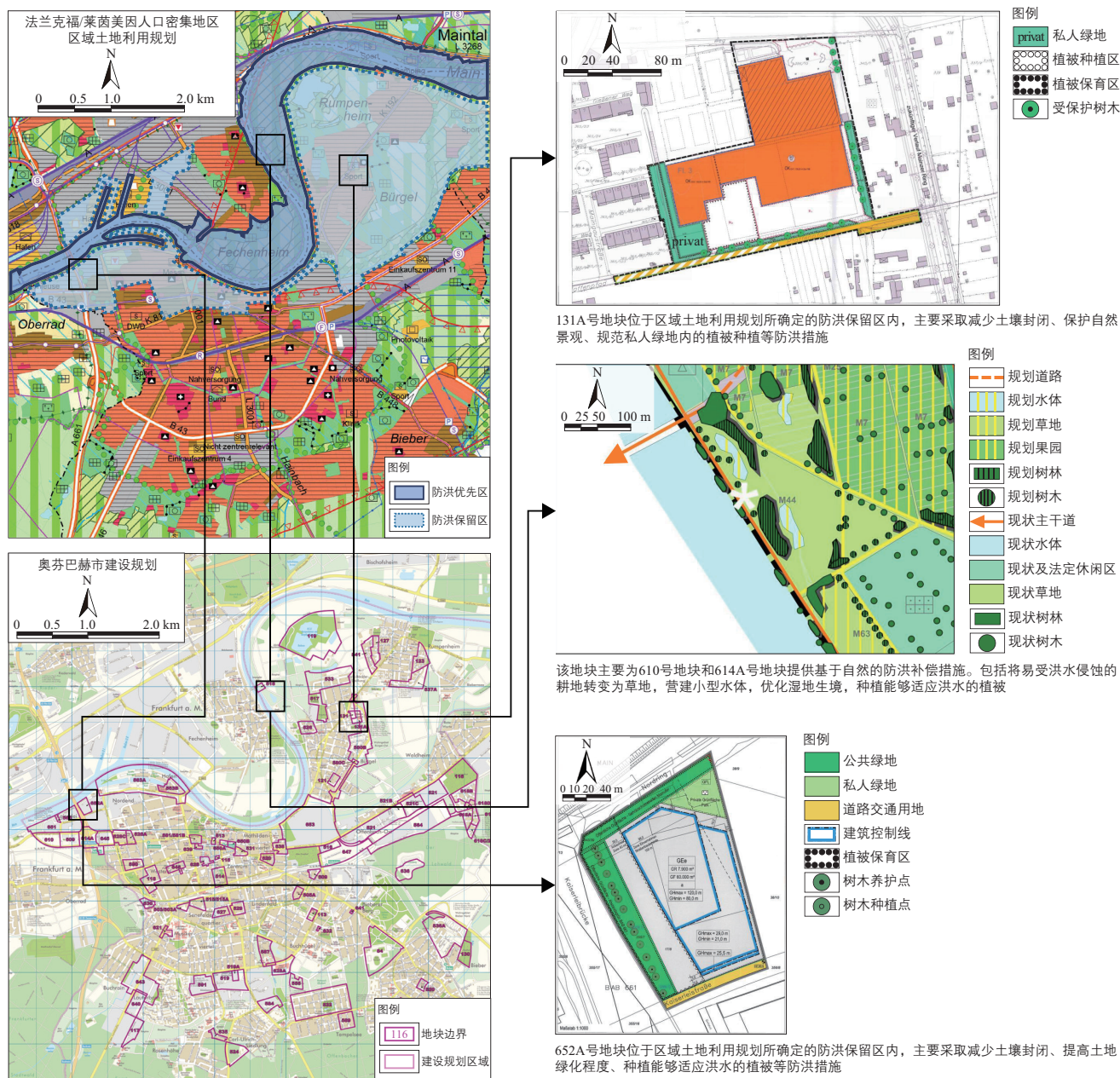


图6 法兰克福/莱茵美因人口密集地区区域土地利用规划图与奥芬巴赫市建设规划图对于防洪优先区/防洪保留区的空间衔接（中心城区）
资料来源：作者根据参考文献[62-64]绘制

3 总结

3.1 德国气候适应空间治理工具的特征

整体而言，德国的气候适应空间治理工具及其在州域规划、地区规划和城镇建设指导规划的应用呈现以下特征。

(1) 衔接传导顺畅的空间治理工具：德国气候适应空间治理工具从防灾减灾缓灾的视角确定了各类气候适应功能空间，且适用于多元化的空间尺度。在横向上，德国气候适应空间治理工具能够衔接和支撑州域规划、地区规划、城镇建

设指导规划等各层级空间规划，并将相应层级的气候适应空间治理工具所确定的气候适应功能空间叠加到空间规划用途分区上，丰富了空间规划的维度。在纵向上，德国气候适应空间治理工具打通了从区域发展到城镇地块开发建设的传导路径，既可以弥合不同气候适应需求所造成的土地用途分歧，也能够保证气候适应空间结构从区域到城市的完整性。

(2) 强调“基于自然的解决方案”（NbS: Nature-based Solutions）：德国气候适应空间治理工具通过优化林地、草地、水域、城市绿地等多种自然要素的空间布局来应对气候变化

的挑战,充分发挥了自然要素对洪涝、高温热浪等极端气候灾害的防护、避让、调节、缓解功能,并将气候适应、防灾减灾、水源涵养、生态保护相结合,促进了空间的可持续发展。

(3) 精细化的分级空间治理政策:德国气候适应空间治理工具针对不同的气候适应功能进行分区划示,并提出了分级梯度管控的空间治理政策,对于灾害风险最高的气候防护功能区(如防洪优先区)严格控制聚居用地;而对于灾害风险略低的气候功能区,细分为多个空间管制区,区内可采用不同的气候适应技术进行有条件的开发建设,以保障安全,避免了对开发建设实行“一刀切”式的禁止,从而为应对不确定性气候变化提供了一系列具有差异性的精细化空间用途管制规则。

3.2 健全我国气候适应空间治理工具的建议

国土空间规划是我国可持续发展的空间蓝图。主动应对全球气候变化带来的风险挑战,提升国土空间韧性是国土空间规划的重要任务之一^[65]。基于对德国气候适应空间治理工具的分析,本文从以下三个方面提出完善我国国土空间规划中的气候适应空间治理工具的建议。

(1) 创建与国土空间规划体系相匹配的气候适应空间治理工具箱

当前我国国土空间规划编制中对防洪排涝、通风走廊已有一定考虑,但尚缺少系统性的气候适应空间治理体系。随着各地极端天气频发,探索国土空间规划体系中应对气候变化的管控工具和管制规则显得愈加迫切。可借鉴德国气候适应空间治理工具的气候功能分区模式,在既有的“双评价”基础上增加针对高温、暴雨等气候风险影响及国土空间适应性评价,综合分析雨岛、干岛、热岛、浑浊岛效应,确定滞洪、排涝、抗旱、降温、通风等多种气候适应功能空间的范围,据此创建衔接各级国土空间规划、传导顺畅的气候适应空间治理工具箱,构建完善的气候适应空间治理体系,并以附加管控规则的形式落实到各级国土空间用地用海规划中。

参考德国各空间规划层级的实践应用案例,在国家、省域层级可根据适应气候变化的需要确定气候适应目标和治理工具的类型,以及重要的区域性气候适应调节区和调节廊道;在市县层级明确气候适应空间廊道体系和气候适应功能区的边界范围,构建科学合理的气候适应空间结构;在乡镇层级则可组织绿地、开敞空间和通风廊道系统的空间布局,并与市县级的气候适应空间结构相衔接。

(2) 加强气候适应型蓝绿灰基础设施整合

应对气候变化需要更多关注“基于自然的解决方案”,充分发挥生态系统的减灾缓灾功能,促进生态减灾协同增效。

在国土空间规划中应加强对蓝绿灰基础设施的整合布局,构建蓝绿交织、清新明亮的复合生态网络和连续完整、功能健全的城市生态安全屏障,打造与适应气候变化协同融合的城市空间和景观格局,将已有的海绵城市、水敏感城市的设计理念和技术方法与详细规划管控单元相融合,在开发建设过程中更多地使用自然要素,充分利用蓝绿空间形成气候适应调节区或气候适应空间廊道来缓冲灾害冲击。

(3) 创新具有空间适配性的精细化气候适应空间政策

合理的空间治理工具需要配套能够灵活应对不同区域的特定气候挑战的空间政策,尤其在区县和乡镇级国土空间规划中需要完善适应气候变化的建设标准和指南,确保具体的防护、避让、调节和缓解措施落地。为此可参考德国的气候适应治理工具,对划定的气候适应优先区、保留区和保护区,分级分类提出禁止开发、限制开发和有条件开发的强度、高度等方面的要求,布局相应的气候适应设施,并结合详细规划的附加图则编制落实气候适应技术规定,为平灾结合的开发建设预留弹性。**UPI**

参考文献

- [1] 武占云. 将适应气候变化纳入国土空间规划: 进展、困境与思路 [J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(5): 559-569.
- [2] 干靛, 凌云. 国土空间治理背景下的韧性城市规划: 理念融入与实践路径 [J]. 人文地理, 2023, 38(3): 92-99.
- [3] 王凯, 蒋国翔, 罗彦, 等. 适应气候变化的国土空间规划应对总体思路研究 [J]. 规划师, 2023, 39(2): 5-10.
- [4] 蒋存妍, 袁青, 于婷婷. 城市应对气候变化不确定性的动态适应性规划国际经验及启示 [J]. 国际城市规划, 2021, 36(5): 13-22.
- [5] 秦静. 应对气候变化的国土空间规划洪涝适应性策略研究 [J]. 规划师, 2023, 39(2): 30-37.
- [6] 姜云. 从德国经验看气候适应理念下的城市更新 [J]. 中外建筑, 2022(5): 16-20.
- [7] RÜTH P V, SCHÖNTHALER K, ANDRIAN-WERBURG S V, et al. Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel[R]. Berlin: Umweltbundesamt, 2023.
- [8] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Hitze, Dürre, Starkregen: Über 80 Milliarden Euro Schäden durch Extremwetter in Deutschland[EB/OL]. (2022-07-18)[2024-05-03]. <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/hitze-duerre-starkregen-ueber-80-milliarden-euro-schaeden-durch-extremwetter-in-deutschland>.
- [9] 刘株宇. 城市气候研究在中德城市规划中的整合途径比较 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2014: 6-7.
- [10] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Das Klimaanpassungsgesetz (KAN-G)-Ein Rahmen für die Vorsorge gegen die Klimakrise[EB/OL]. [2024-04-30]. <https://www.bmuv.de/themen/klimaanpassung/das-klimaanpassungsgesetz-kang>.
- [11] Umweltbundesamt. Erstes bundesweites Klimaanpassungsgesetz verabschiedet[EB/OL]. (2023-11-29)[2024-04-29]. <https://www.umweltbundesamt.de/erstes-bundesweites-klimaanpassungsgesetz>.
- [12] AHLHELM I, FRERICHS S, HINZEN A, et al. Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe)[R]. Berlin: Umweltbundesamt, 2016.
- [13] 徐昉. 德国景观规划应对气候变化策略 [J]. 风景园林, 2020, 27(12): 63-68.

- [14] 魏薇, 秦洛峰. 德国适应气候变化与保护气候的城市规划发展实践[J]. 规划师, 2012, 28(11): 123-127.
- [15] 刘姝宇, 谢祖杨, 宋代凤. 应对城市气候问题的当代德国城市设计: 以斯图加特21世纪项目为例[J]. 新建筑, 2018(5): 144-149.
- [16] Umweltbundesamt. Wie integrieren Sie Anpassung in kommunale Planungsprozesse?[EB/OL]. (2022-09-01)[2024-06-28]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse/4-massnahmen-umsetzen/47-wie-integrieren-sie-anpassung-in-kommunale>.
- [17] Umweltbundesamt. Anpassung: Handlungsfeld Raum-, Regional- und Bauleitplanung[EB/OL]. (2023-06-01)[2024-06-28]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene/anpassung-handlungsfeld-raum-regional>.
- [18] Umweltbundesamt. RO-R-3: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für (vorbeugenden) Hochwasserschutz[EB/OL]. (2023-11-28)[2024-10-30]. <https://www.umweltbundesamt.de/monitoring-zur-das/handlungsfelder/raumplanung/ro-r-3/indikator#ro-r-3-vorrang-und-vorbehaltsgebiete-fur-vorbeugenden-hochwasserschutz>.
- [19] BIRKMANN J, BÖHM H R, BÜSCHER D, et al. Planungs- und Steuerungsinstrumente zum Umgang mit dem Klimawandel[R]. Berlin: Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2010.
- [20] HARTZ A, SAAD S, SCHNIEDERMEIER L, et al. Handbuch zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung[R]. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017.
- [21] Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Ostertgebirge. Regionalplan Oberes Elbtal/Ostertgebirge 2. Gesamtfortschreibung 2020 (Vorbeugender Hochwasserschutz)[EB/OL]. (2020-09-17)[2024-08-03]. https://rpv-elbtalostert.de/wp-content/uploads/rpl/04_Vorbeugender-Hochwasserschutz_A0_2024.pdf.
- [22] WEIDENBACHER S. Grünzug[M] // Akademie Für raumforschung und Landesplanung. Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: Verlag der ARL, 2018: 883-889.
- [23] Regionalverband Ruhr. Fachliche Grundlage "Regionale Grünzüge" zum Regionalplan Ruhr[EB/OL]. (2024-02-28)[2024-10-07]. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Regionalplanung_Entwicklung/Regionalplan_Ruhr/04_Fachbeitraege/Fachbeitrag_Regionale_Gruenzuege_kompakt.pdf.
- [24] FUNK D, GROß G, TRUTE P. Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München[R]. München: Referat für Gesundheit und Umwelt, 2014.
- [25] Frankfurt am Main Umweltamt. Der Klimaplanatlas für Frankfurt am Main[EB/OL]. (2016-11-01)[2024-04-06]. <https://frankfurt.de/-/media/frankfurtde/frankfurt-themen/umwelt-und-gruen/umwelt-und-gruen-a-z/pdf/klima/klimafunktionskarte-2016.pdf>.
- [26] 刘姝宇, 宋代凤, 王绍森. 城市气候问题解决导向下的当代德国建设指导规划[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2014: 19-24.
- [27] Frankfurter Klimareferat. Klimaplanatlas 2016 für Frankfurt[EB/OL]. (2016-11-30)[2024-05-27]. <https://frankfurt.de/themen/klima-und-energie/stadtklima/klimaplanatlas>.
- [28] Landeshauptstadt Dresden Geschäftsbereich Umwelt und Kommunalwirtschaft Umweltamt Abteilung Stadtoökologie. Klimafunktionskarte & Planungshinweiskarte Stadtklima[EB/OL]. (2024-01-18)[2024-08-12]. <https://www.dresden.de/de/stadttraum/umwelt/umwelt/klima-und-energie/klima-von-dresden/stadtklima/klimaanalyse-klimafunktionskarte.php>.
- [29] HOFFMANN F. Das Klimafolgenanpassungskonzept Aachen (KFK) in Verbindung mit der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans Aachen-Zusammenfassende Darstellung und weitere Vorgehensweise[EB/OL]. (2015-08-27)[2024-06-28]. <https://ratsinfo.aachen.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=13680>.
- [30] Landeshauptstadt München. Münchner Stadtklima und Klimaanpassung[EB/OL]. (2022-10-26)[2024-06-28]. <https://stadt.muenchen.de/infos/stadtklima-klimaanpassung.html>.
- [31] Amt für Umwelt, Energie und Klimaschutz. Karten für ein gutes Klima: Klimafunktions- und Planungshinweiskarten als Planungsgrundlage zum Stadtklima[EB/OL]. (2021-08-05)[2024-05-27]. https://www.offenbach.de/buerger_innen/umwelt-klima/klima/klimawandel-klimaanpassung/Klimafunktionskarte/klimafunktionskarte.php.
- [32] REUTER U, KAPP R. Städtebauliche Klimafibel Hinweise für die Bauleitplanung[R]. Stuttgart: Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, 2012.
- [33] STEINRÜCKE M, DÜTEMAYER D, HASSE J, et al. Handbuch Stadtklima Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel[R]. Düsseldorf: Ministerium für Klimaschutz Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011.
- [34] Amt für Umweltschutz, Abteilung Stadtklimatologie. Klimawandel-Anpassungskonzept Stuttgart KLIMAKS[R]. Stuttgart: 2013.
- [35] GEIM W, KOUTNY U, HEITMANN A, et al. Handbuch Klimaanpassung Bausteine für die Nürnberger Anpassungsstrategie[R]. Nürnberg: Stadt Nürnberg, Umweltamt, 2012.
- [36] RANNO S, LOIBL W, GREIVING S, et al. Potential impacts of climate change in Germany-identifying regional priorities for adaptation activities in spatial planning[J]. Landscape and urban planning, 2010, 98(3/4): 160-171.
- [37] 吴志强. 德国空间规划体系及其发展动态解析[J]. 国外城市规划, 1999(4): 2-5.
- [38] 强海洋, 周璞, 蔡玉梅. 德国空间规划理论与实践的特点和启示[J]. 城市发展研究, 2020, 27(7): 49-54.
- [39] Geschäftsstelle der Ministerkonferenz für Raumordnung im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland[R]. Berlin: 2016.
- [40] VOGEL F. Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung: Ergebnisse der Vorstudie zu den Modelvorhaben "Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" [R]. Berlin: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn, 2010.
- [41] ALBRECHT J, SCHANZE J, KLIMMER L, et al. Klimaanpassung im Raumordnungs-, Städtebau- und Umweltfachplanungsrecht sowie im Recht der kommunalen Daseinsvorsorge[R]. Berlin: Umweltbundesamt, 2018.
- [42] BAASCH S, BAURIEDL S, HAFNER S, et al. Klimaanpassung auf regionaler Ebene: Herausforderungen einer regionalen Klimawandel-Governance[J]. Raumforschung und Raumordnung, 2012, 70: 191-201.
- [43] SCHMITT H C. Klimaanpassung in der Regionalplanung-Eine deutschlandweite Analyse zum Implementationsstand klimaanpassungsrelevanter Regionalplaninhalte[J]. Raumforschung und Raumordnung, 2016, 74: 9-21.
- [44] Ministerium für Inneres, ländliche Räume, Integration und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein, Abteilung Landesplanung und ländliche Räume. Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein Fortschreibung 2021[EB/OL]. (2021-11-15)[2024-10-27]. https://schleswig-holstein.de/mm/downloads/MILIG/LEP/Text_LEP-SH_2021_A_B%29.pdf.
- [45] Referat Landes- und Regionalplanung, Sächsisches Staatsministerium für Regionalentwicklung. Landesentwicklungsplan 2013[EB/OL]. (2013-08-30)[2024-10-27]. https://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEP_2013.pdf.
- [46] Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2017[EB/OL]. (2022-09-17)[2024-10-27]. <https://www.ml.niedersachsen.de/lrop/neubekanntmachung-der-lrop-verordnung-2017-158596.html>.
- [47] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen. Landesentwicklungsplan Hessen 2020[EB/OL]. (2022-10-17)[2024-10-27]. https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-09/lep_2020_pdf.pdf.
- [48] Bundesministeriums der Justiz, Bundesamts für Justiz. Raumordnun-

- gsgesetz[EB/OL]. (2023-03-22)[2024-11-01]. https://www.gesetze-im-internet.de/rog_2008/.
- [49] Regierungspräsidium Darmstadt Geschäftsstelle der Regionalversammlung Südhessen, Regionalverband FrankfurtRheinMain. Regionalplan Südhessen/ Regionaler Flächennutzungsplan 2010[EB/OL]. (2011-10-17)[2024-08-05]. <https://rp-darmstadt.hessen.de/infrastruktur-und-wirtschaft/regionalplanung/regionalplan-suedhessen/regionalplan-suedhessen-regionaler-flaechennutzungsplan>.
- [50] Bundesministeriums der Justiz, Bundesamts für Justiz. Baugesetzbuch[EB/OL]. (2023-12-20)[2024-11-01]. <https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/>.
- [51] PESCHEL G. Gesamtstädtisches Klimagutachten Aachen[R]. Aachen: Umwelt der Stadt Aachen, 2001.
- [52] GÜNTHER H. Überblick über das Projekt AACHEN 2030[EB/OL]. (2022-01-27)[2024-06-28]. https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/planen_bauen/aachen2030/ueberblick/index.html.
- [53] Arbeitsgemeinschaft aus BKR Aachen – Castro & Hinzen, SELLE K, Fachbereich Stadtentwicklung und Verkehrsanlagen der Stadt Aachen. Aachen 2030 Masterplan[EB/OL]. (2012-12-04)[2024-05-03]. https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/planen_bauen/_materialien_planen_bauen/stadtentwicklung/stadt/aachen2030/masterplan/AC2030_beschlossen_masterplan_lowres.pdf.
- [54] MOSELER E, LINKE S, HOFFMANN A. Stadtgrün in der vorbereitenden Bauleitplanung stärken-Flächennutzungspläne mit integrierter Landschaftsplan[R]. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, 2023.
- [55] Stadtverwaltung Aachen – Fachbereich 61, Stadtentwicklung, -planung und Mobilitätsinfrastruktur, Stadtverwaltung Aachen – Fachbereich 36, Umwelt, BKR Aachen. Flächennutzungsplan Aachen*2030[EB/OL]. (2022-01-27)[2024-05-03]. https://kim.regioit.de/GIS/STAC/FNP/FNP_AACHEN2030.zip.
- [56] BEHNKEN K, BENDEN J, KAPLAN J. Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung[R]. Bremen: Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung, 2015.
- [57] VALLÉE D. Klima-Check in der Bauleitplanung[R]. Aachen: Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University, 2017.
- [58] Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge 2. Gesamtfortschreibung 2020 (Textteil)[EB/OL]. (2019-06-24)[2024-08-03]. https://rpv-elbtalosterz.de/wp-content/uploads/rpl/Regionalplan_2024.pdf.
- [59] Landeshauptstadt Dresden, Geschäftsbereich Stadtentwicklung, Bau, Verkehr und Liegenschaften. Landeshauptstadt Dresden Flächennutzungsplan (Begründung)[EB/OL]. (2020-01-31)[2024-08-03]. https://www.dresden.de/media/pdf/stadtplanung/sonstiges/spa_FNP_E_Begrueundung.pdf.
- [60] Landeshauptstadt Dresden, Geschäftsbereich Stadtentwicklung, Bau, Verkehr und Liegenschaften. Landeshauptstadt Dresden Flächennutzungsplan (Grün- und Freiraumstruktur)[EB/OL]. (2020-01-31)[2024-08-03]. https://www.dresden.de/media/pdf/stadtplanung/sonstiges/spa_1FNP_E_Beiplan3_Oekologisches_Verbundsystem.pdf.
- [61] Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main Der Verbandsvorstand, Regierungspräsidium Darmstadt Geschäftsstelle der Regionalversammlung Südhessen. Regionaler Flächennutzungsplan 2010 für den Ballungsraum FrankfurtRheinMain-Allgemeiner Textteil[EB/OL]. (2024-03-25)[2024-08-07]. <https://www.region-frankfurt.de/output/download.php?fid=3255.35.1.PDF>.
- [62] Amt für Planen und Bauen Stadt Offenbach am Main. Bebauungsplanübersicht der Stadt Offenbach[EB/OL]. (2023-08-18)[2024-08-07]. https://www.offenbach.de/buerger_innen/bauen-wohnen/veroeffentlichungen_und_bebauungsplaene/bebauungsplanuebersicht-der-stadt-offenbach.php.
- [63] Regionalversammlung Südhessen, Regierungspräsidium Darmstadt Geschäftsstelle, Regionalverband FrankfurtRheinMain. Regionalplan Südhessen 2010/Regionaler Flächennutzungsplan für das Gebiet des Ballungsraums Frankfurt/Rhein-Main[EB/OL]. (2025-01-31)[2025-11-21]. <https://www.region-frankfurt.de/Unsere-Themen-Leistungen/Regionaler-Fl%C3%A4chennutzungsplan/Beteiligung-und-aktueller-Stand-/Der-g%C3%BCltige-RegFNP2010/>.
- [64] Amt für Planen und Bauen Stadt Offenbach am Main. Freiraumentwicklungskonzept Bürgel-Rumpenheim[EB/OL]. (2015-02-24)[2025-11-21]. https://www.offenbach.de/buerger_innen/bauen-wohnen/gruene_stadt/freiraumentwicklung/freiraumentwicklungskonzept-buergel-rumpenheim.php.
- [65] 自然资源部.《省级国土空间规划编制指南(试行)》[S]. 2020.

(本文编辑：高淑敏)

(上接 74 页)

- [19] 邹艳丽. 乡村管理走向乡村治理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [20] 施德浩, 陈浩, 于涛. 城市要素下乡与乡村治理变迁: 乡村振兴的路径之辨[J]. 城市规划学刊, 2019(6): 107-113.
- [21] LORENDALH B. New cooperatives and local development: a study of six cases in Jämtland, Sweden[J]. Journal of rural studies, 1996, 12: 143-150.
- [22] FRANKS J R, GLOIN A M. Environmental co-operatives as instruments for delivering across-farm environmental and rural policy objectives: lessons for the UK[J]. Journal of rural studies, 2007, 23: 472-489.
- [23] PHYNE J, HOVGGAARD G, HANSEN G. Norwegian salmon goes to market: the case of the Austevoll seafood cluster[J]. Journal of rural studies, 2006, 22(2): 190-204.
- [24] MURDOCH J. Networks-a new paradigm of rural development?[J]. Journal of rural studies, 2000, 16(4): 407-419.
- [25] KALANTARIDIS C, BIKI Z. Local Embeddedness and rural entrepreneurship: case-study evidence from Cumbria, England[J]. Environment and planning a: economy and space, 2006, 38(8): 1561-1579.
- [26] 王名, 张雪. 双向嵌入: 社会组织参与社区治理自主性的一个分析框架[J]. 南通大学学报(社会科学版), 2019, 35(2): 49-57.
- [27] 陈晓运. 群团组织、竞合式镶嵌与统合主义的运作[J]. 青年研究, 2015(6): 19-27, 91.
- [28] 黄中伟, 王宇露. 关于经济行为的社会嵌入理论研究述评[J]. 外国经济与管理, 2007(12): 1-8.
- [29] 刘世定. 嵌入性与关系合同[J]. 社会学研究, 1999(4): 77-90.
- [30] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650.
- [31] 孙莹. 协同共治视角下的乡村治理现代化: 以四川省J市的乡村振兴实践为例[J]. 理论学刊, 2022(2): 128-136.
- [32] 中明锐. 从乡村建设到乡村运营: 政府项目市场托管的成效与困境[J]. 城市规划, 2020, 44(7): 9-17.
- [33] 费孝通. 乡土中国生育制度乡土重建[M]. 北京: 商务印书馆, 2011: 6-9.
- [34] 杨洁莹, 张京祥. 基于法团主义视角的“资本下乡”利益格局检视与治理策略: 江西省婺源县H村的实证研究[J]. 国际城市规划, 2020, 35(5): 98-105.
- [35] 韩庆龄. 嵌入理论下资源型乡贤返乡参与乡村产业振兴的实践机理[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2023, 23(2): 94-102.
- [36] 贺雪峰, 桂华, 夏柱智. 论土地制度改革的方向与思路:《土地管理法修正案(草案)》解读[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2019, 19(4): 1-7.
- [37] HENDERSON J, DICKEN P, HESS M, et al. Global production networks and the analysis of economic development[J]. Review of international political economy, 2002, 9(3): 436-464.

(本文编辑：许玫)