

众筹式城市立体步道全生命周期引导控制 ——以深圳市前海深港现代服务业合作区实践为例

田常均, 孙艺恬, 黄子文

(深圳市前海深港现代服务业合作区管理局, 广东 深圳 518033)

摘要: 在城市核心区, 传统平面步行系统难以适应高频次、高强度的出行需求, 其通行能力与环境品质日益受限。具备独立路权的立体步道系统, 在优化出行环境、实现人车分流等方面展现出显著优势。基于众筹式城市立体步道的特征, 系统梳理其发展过程中存在的核心问题: 重宏观轻微观、重前期轻后期、重连通轻功能、重工程轻品质。研究构建了涵盖规划、设计、建设及运营全生命周期的引导控制体系, 形成从城市设计、控制性详细规划到土地出让合同的闭环式规划传导机制, 提出政企协同与全链条统筹的运管模式, 并制定相应的规划管理保障措施。众筹式城市立体步道全生命周期引导控制模式在前海的实践应用, 有效解决了规划与管理中的关键问题, 显著提升了立体步道系统的贯通性、服务效能与空间品质。

关键词: 交通规划; 立体步道; 全生命周期; 规划引导控制; 前海

Lifecycle-Oriented Planning and Regulatory Framework for Crowdfunded Urban Elevated Walkways: A Case Study of the Qianhai Shenzhen-Hong Kong Modern Service Industry Cooperation Zone

TIAN Changjun, SUN Yitian, HUANG Ziwen

(Shenzhen Qianhai Shenzhen-Hong Kong Modern Service Industry Cooperation Zone Administration, Shenzhen Guangdong 518033, China)

Abstract: In urban core areas, conventional at-grade pedestrian systems often fail to meet the high-frequency and high-intensity travel demand, increasingly constrained by limited capacity and diminishing environmental quality. Elevated pedestrian systems with independent rights-of-way offer notable advantages in enhancing pedestrian environments and achieving effective pedestrian-vehicle segregation. Based on the characteristics of crowdfunded elevated walkways, this paper systematically identifies critical issues in their development: prioritizing macro-level over micro-level perspectives, emphasizing early-stage planning while overlooking long-term management, favoring connectivity over functionality, and focusing on engineering delivery at the expense of quality. To address these issues, the paper develops a comprehensive lifecycle-oriented planning and regulatory framework that includes planning, design, construction, and operations. This framework establishes a closed-loop transmission mechanism from urban design and regulatory detailed planning to land transfer agreements. The paper proposes a collaborative governance model involving both government and industrial sectors, with integrated management across the entire development chain and corresponding planning and regulatory safeguards. The practical application of this lifecycle-oriented framework in Qianhai effectively addresses key planning and management challenges related to elevated pedestrian infrastructure, significantly improving connectivity, service performance, and spatial quality.

Keywords: transportation planning; elevated walkway; lifecycle management; planning and regulatory framework; Qianhai

收稿日期: 2024-07-31

作者简介: 田常均(1983—), 重庆人, 硕士, 高级工程师, 一级行政主任, 研究方向为城市精细化交通组织与管理、城市规划建设与管理等, 电子邮箱 390338466@qq.com。

0 引言

欧洲学者弗格森于1882年首次提出并

设想了涵盖空中、地面、地下等多层次的城市立体交通体系^[1]。在随后的百余年间, 该体系主要应用于欧洲、美国以及中国部分城

市,成为解决城市核心区高强度开发问题的有效手段。为促进建筑与立体步道系统深度融合,城市立体步道需连接多种功能类型建筑与不同产权主体。立体化、网络化的步行系统与土地开发及基础设施建设的周期和时序密切相关,需通过持续扩展逐步实现连线成面,最终形成完整系统,具有周期长、见效慢等特点。系统中任意节点若出现问题,均可能导致整个网络出现“断档”。目前来看,能够系统性建成并成功运营立体步道、使其充分发挥综合效益的城市仍属少数。因此,有必要通过全生命周期引导与控制,确保参与立体步道系统的各类要素——包括投资建设主体、产权界面、权责关系、规划要点、设计要求、建设标准以及接口管理(如平面、竖向、净高、消防疏散和工程边界等)——能得到完整、协调与统一的落实。

既有研究中,吴亮等^[2]从流动性与场所性的角度剖析了步行系统的引导和控制理念;多位学者系统论证了地下空间的规划设计控制方法^[3-4],但尚未全面覆盖地下步行通道的各类要素;巫义^[5]探讨了交通空间、公共空间、景观环境与开发实施等要素的引导控制方法,但仍侧重于前期规划设计阶段,对后期运营维护环节的探讨深度不足。尽管较多学者对空中连廊的规划布局、设置条件

和适用地区进行了论述^[6-8],但尚未对其引导控制要素进行全面系统总结。综上所述,既有研究在立体步道引导控制方面仍存在部分空白。

深圳市前海深港现代服务业合作区(以下简称“前海”)作为粤港澳大湾区的核心引擎和城市新中心,具有开发体量大、目标要求高的特点,始终积极探索并创新规划管理方法。通过10余年的开发建设实践,前海系统总结了立体步道全生命周期引导控制的技术方法,并将其持续应用于规划、建设与运营全过程中,推动该区域立体步道系统逐步实现从点至线、由线成网的有序发展,最终实现系统成熟与高效运行的目标。本文旨在应对高强度城市核心区立体步道系统规划建设面临的突出问题,基于前海实践提出全生命周期引导控制方法,提供可推广复制的规划建设与长效运营解决方案,以促进人车有效分流、提升城市空间活力。

1 众筹式城市立体步道定义及特征

1.1 定义

立体步道系统在水平和垂直两个方向上发展,形成立体、多层次的步行空间^[9]。其中,地面步行道是基础层面,而地下步行通道、空中连廊及其附属垂直转换设施等构成系统的核心组成部分。按所属空间类型划分,立体步道可分为道路红线内、城市公共用地内以及开发商地块内等不同类别。根据其建筑的关系,立体步道既可以独立于建筑之外,也可作为建筑附设的公共通道并相互串联,形成连续的网络(见图1)。例如,上海陆家嘴世纪大道两侧的步行连廊和武汉光谷中心城的地下走廊均独立于建筑,位于道路或绿地内,属于独立类型的立体步道;而珠江新城、香港中环局部、美国明尼阿波利斯城区和蒙特利尔地下城等地区的立体步道,则多依托建筑形成连续网络^[10-11]。

本文将这种依托建筑附设公共通道并相互串联的模式称为众筹式城市立体步道。该模式由不同用地主体与政府分别投资建设或合作共建,形成连续贯通、连接广泛的步行系统。其产权界面呈现“公-私-公-私-公”的循环体系,体现为地块业主与政府分段合作、联合开发的众筹特征。

相较于独立于建筑之外的立体步道,众筹式立体步道具有3方面优势:1)功能形态

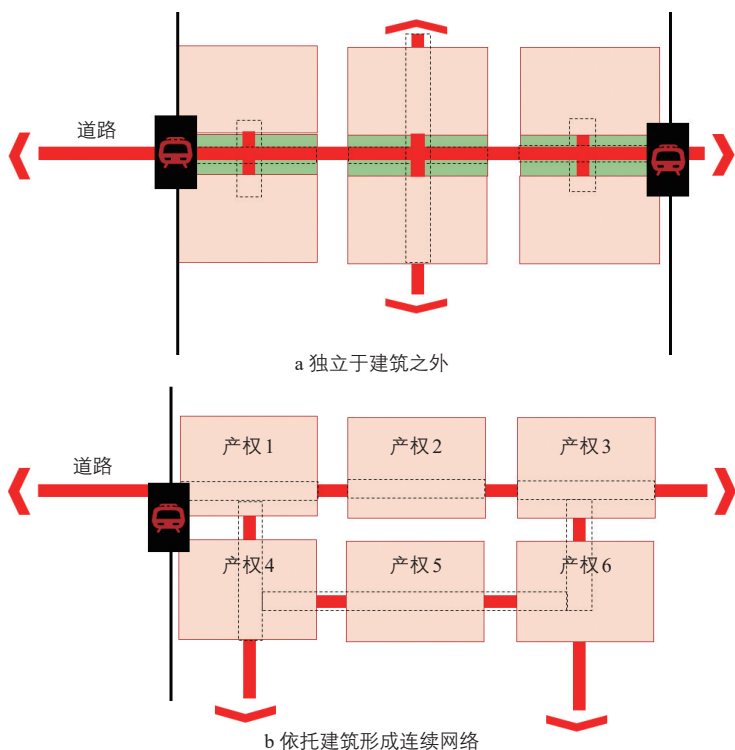


图1 城市立体步道空间形式

Fig.1 Spatial typologies of urban elevated walkways

更为复合，与地块建筑紧密结合；2)可降低政府投资规模，由用地单位统一实施建设并负责后期管养；3)楼扶梯、出入口等设施依托建筑附建，减少对城市道路空间的占用，实现简约美观的城市景观。

1.2 规划建设特点

1) 众筹式、融合式产权界面。

城市核心区的立体步道通常连接多个产权主体，并与地块的地下空间及地上建筑紧密关联，其产权界面呈现出众筹式与融合式的特征。为适应不同用地性质及多样化的客流需求，前海构建了多类型立体步道系统，涵盖绿地、道路、轨道空腔(指地铁隧道上方或沿线预留的、可用于连通立体步道的结构性空间)、公共建筑及开发商地块等多种土地类型。立体步道的附属设施(如出入口、机电设备、通风与照明设施等)与地块建筑实现高度整合，显著区别于具有独立产权界面和运营条件的人行天桥或人行地道。这种广泛采用的附属设施消隐设计，不仅增强了城市界面的简洁性，也有效缓解了独立设置楼(扶)梯而占用地面空间所导致的步行区域局促问题。

2) 层次化、复合化功能形态。

从功能角度来看，众筹式城市立体步道与建筑结合紧密，贯通性、可达性、休憩娱乐等功能并重，并致力于塑造清晰的城市方向感和标志性地区风貌^[6]。该系统通常划分为步行主道和步行次道两个控制层次。作为立体步道的骨架道路，步行主道连续贯通多个街区，主要功能包括构建复合型城市景观廊道、实现重要建筑与交通设施之间立体连通，以及结合客流走廊和商业设施设置连续步行通道；步行次道是各地块的步行集散道，主要承担衔接功能，主要功能包括构建居住区与学校之间的无缝衔接走廊、实现城市轨道交通车站与地块的连通，以及完成步行主道到目标地块的末端衔接。

3) 开放式、宜人化附属设施。

作为公共空间的重要组成部分，立体步道为人们提供了相遇、停留、交流和聚会的场所。通过对不同功能进行有机穿插与连接，原本单一的活动场景得以向多层次、多样化转变。建筑与立体步道的界面经柔化开放处理，实现步行空间与建筑立面的耦合共生，空间层次丰富多样^[12]。为此，需明确规

范此类立体步道的开放时间，并合理配置艺术家具、标志系统、便民设施等附属设施。垂直交通作为重要的配套设施，应保障步行空间与周边设施及环境之间的舒适衔接。通过采用阶梯式绿化、无障碍坡道、生态景观造型踏步等设计手段，实现地面、地下与空中三层步行系统的互连互通，并与沿线地块的开放空间、商业、服务等公共场所及设施紧密融合。

2 众筹式城市立体步道规划建设存在的问题

经过多年发展，部分城市的立体步道因前期规划考虑不充分，在建设实施与运营维护过程中逐渐暴露出以下问题：重宏观轻微观、重前期轻后期、重连通轻功能、重工程轻品质，导致立体步道发展迟缓、网络不连续、运营效果不理想。

1) 前期规划层面。

相关城市设计及类似导则中，通常强调城市立体空间的互连互通，并注重对立体步道连通路径的引导控制，然而在微观层面仍缺乏精细化的引导控制。例如，未对垂直转换设施的点位、朝向及开放性提出明确要求，导致局部立体步道在公众服务能力方面存在不足；宗地预留接口引导控制不够细致，导致后继实施中出现上下连通不便、接口标高不一致、风貌不协调，以及市政管理部门拒绝接管等问题。此外，前期规划中对立体步道系统的功能策划较为欠缺，未能有效设置吸引城市客流的兴趣点。根据对城市核心区立体步道的相关调研^[13-14]，反馈的主要问题包括垂直交通设施不足、两侧街道活力不足、连廊开放时间不统一等^[15]。

2) 建设实施层面。

由于土地出让条件及合同条款不够明确，后续建设实施常与前期规划产生偏差，导致规划线位难以落实。部分地块的通道接口仅预留至用地红线且长期未能连接，对城市整体景观造成负面影响。在工程建设品质方面，因缺乏明确的约束条款和规范指引，导致立体步道出现平面线形曲折不顺、衔接处存在高差、两侧界面消极等问题。此外，公共服务配套设施不足，如缺乏无障碍设施和遮蔽设施，严重影响行人体验，导致立体步道在连续性、舒适性和活力方面表现不

佳。部分立体步道高度依赖地块开发进度及政府对道路红线内步道的建设,但由于缺乏统一的建设时序统筹,导致部分已建成的步道未能及时投入使用,地下通道的主体部分也因长期闲置而无法发挥应有的投资效益。

3) 运营维护层面。

在众筹式城市立体步道系统中,由政府投资建设的部分通常位于道路红线内,具有间距较远、单点面积小、难以形成规模效应等问题。同时,其梯道多位于建筑内部,与建筑产权界面划分不清晰。这些特点导致部分通道难以仅靠政府独立运营,而需依靠两侧开发商来共同运营,从而在运营管理阶段引发诸多问题和困难。在地块出让阶段,由于规划条件与土地合同中未明确道路红线内立体步道的运营管理责任主体,导致后续装修和运营责任认定困难。道路红线内的立体步道土建完成后,常出现两侧地块互相推诿运营责任的情况,导致通道长期闲置、无法完成装修与开放,最终影响整个区域立体步道网络的连续性和整体效能。



图2 前海三湾片区地下步行通道系统规划

Fig.2 Underground pedestrian network plan for the Sanwan area of Qianhai

资料来源:文献[13]。

3 前海立体步道规划

自2010年设立以来,前海原规划面积仅为14.92 km²,包括桂湾、前湾和妈湾3个片区(以下简称“三湾片区”)。2021年,《全面深化前海深港现代服务业合作区改革开放方案》正式将前海总面积扩展至120.56 km²。在三湾片区15 km²范围内,以宜人、共享、幸福、安全与韧性为导向,前海正着力将立体步道系统打造成为城市的“第二客厅”和“城市阳台”,构建都市韧性基盘和湾区漫步天堂。

通过精准识别出行需求并精确衔接各类交通集散点,前海规划建设了总长度约72 km的立体步道系统,其中包括以城市轨道交通车站为核心、呈轴网式布局的地下步行通道36 km(见图2),以及通山达海、串联街坊的空中连廊36 km(见图3)。该系统借助地下步行通道和空中连廊串联重要景观和公共节点,并与地面开敞空间协同,共同形成4条城市立体通廊。

以开发强度较高、街区尺度较小的桂湾片区为例,通过环形连接与网络化布局,形成了覆盖广泛的面状立体步道网络^[13](见图4)。该区域以街坊开发模式为实施路径,以城市轨道交通车站为核心,构建了三维度、一体化的立体街坊集成组织模式^[16](见图5)。在典型的19-03街坊,以二层连廊为核心构建了多层公共空间网络,通过下沉广场与垂直交通设施的有效整合,形成连续流畅的一体化流线(见图6),实现公共空间价值的最大化。在桂湾城市中轴线,借助深港广场空中连廊整合立体步道系统,有效缓解了城市主干路对城市空间的割裂问题,并形成了功能复合的飘带状公共空间(见图7),现已成为前海具有代表性的打卡地标^[17]。

4 前海立体步道全生命周期引导控制及保障方法

4.1 覆盖全生命周期的全要素引导控制体系

4.1.1 引导控制体系

建立覆盖立体步道规划设计、土地出让、建设投资与运营管理等环节的全生命周期引导控制体系,以实现立体步道与城市规划功能的有机适配,强化地块约束条件,并推动用地协议全面履行。具体措施包括:

1)明确具体出让用地内涉及立体步道的权利、责任与利益关系;2)明确立体步道系统的总体布局、附属设施要求、技术边界、建设界面与运营界面等内容;3)对规划要求的各类要素实施全生命周期管理,通过刚性约束与弹性引导相结合的方式,确保其在设计、审查、建设、使用及运营各环节得到有效落实。引导控制要素不仅涵盖常规的线位、尺寸与规模等,还应包括开发时序、接口预留、配套设施等内容(见表1)。

4.1.2 部分引导控制要素及要点

不同功能的建筑对立体步道提出了差异化的组织要求,这些要求具体体现在各类引导控制要素中。1)对于商业建筑,立体步道需融入商业活动,创造更多商业界面,并尽可能在地块内部实现公共与非公共空间的一体化设计。2)对于公共建筑,立体步道与其建立多维度紧密联系,例如通过无缝衔接城市轨道交通车站或公共汽电站等方式,方便通勤及旅游,为公共交通系统提供客流支撑。立体步道应具备足够的通行能力,可采用建筑附属模式(如沿裙楼设置的退台式、结合建筑间架空平台等,见图8)或独立架空平台模式,以丰富建筑与公共空间的关系,为使用者提供休闲与观景场所,同时作为地面空间的有效补充。3)对于商务办公地块,立体步道首先应保障办公人员风雨无阻的通



图3 前海三湾片区空中连廊系统规划

Fig.3 Aerial corridor system plan for the Sanwan area of Qianhai

资料来源:文献[13]。

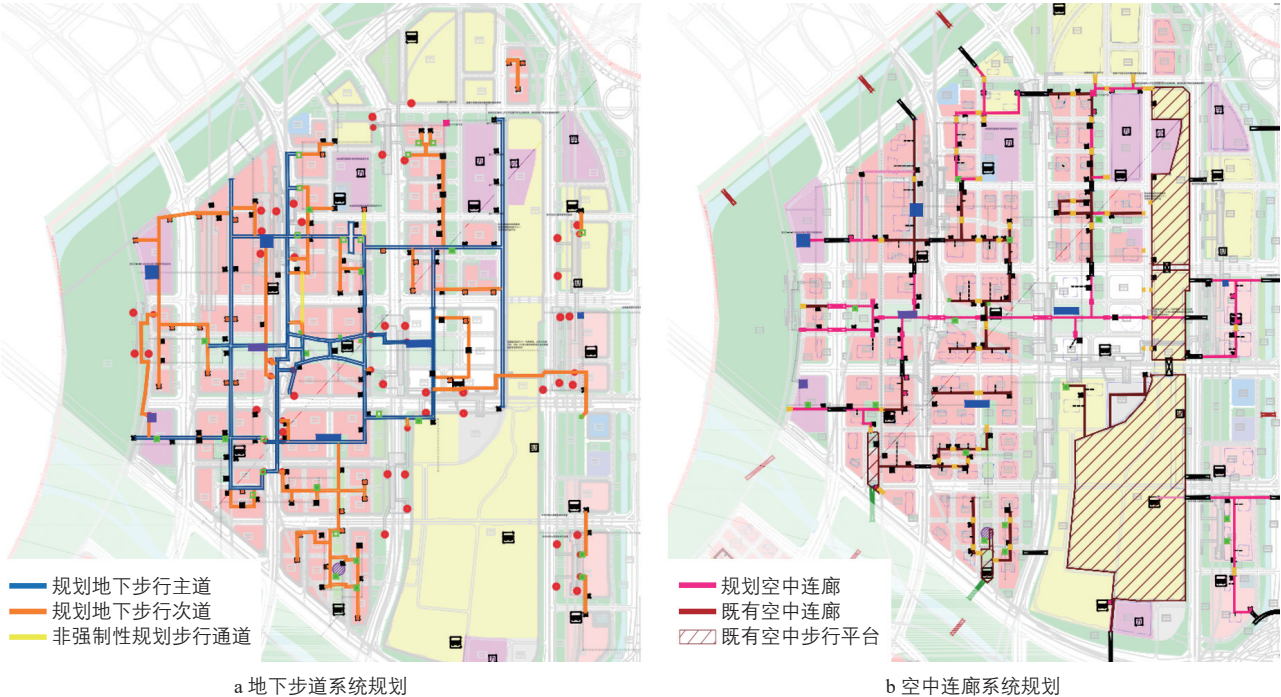


图4 前海桂湾片区立体步道系统规划

Fig.4 Elevated walkway system plan for the Guiwan area of Qianhai

资料来源:文献[13]。

众筹式城市立体步道全生命周期引导控制——以深圳市前海深港现代服务业合作区实践为例
田常均 孙艺恬 黄子文

勤需求，其次应结合立体步道配置餐饮与休闲设施，以满足办公人员的日常需求。4)居住地块的立体步道主要用于联系周边生活服务

务设施，沿线宜布局有活力的功能界面，如配套商业与社区服务中心等。上述商务办公及居住地块的立体步道需兼顾通行功能和服务功能，通常采用紧贴或平行于建筑外围的布置方式。部分引导控制要素及要点如表2所示。

4.2 分层级规划传导闭环

通过建立多阶段协同机制，构建分层级的规划传导闭环(见图11)，确保立体步道各项要素在规划与实施间无缝衔接，避免出现规划与实际建设脱节的问题。

1) 规划设计环节。

立体步道系统通常始于城市设计阶段，并作为其重要成果予以体现。部分地区还单独编制立体步道专项规划，包括概念规划与详细规划等，此类规划在编制过程中应与城市设计方案保持有效衔接。立体步道的各项控制要素最终应统一纳入片区控制性详细规划或更新单元专项规划中予以落实。前海以开发单元作为指导开发建设和实施规划引导控制的核心载体，通过整合城市设计、市政、交通和建筑等多专业的详细规划，形成单元开发、土地出让和规划管理的主要规划依据。单元规划成果包含实施文件与技术文件，其中均涵盖立体步道的引导控制内容。对于与城市更新项目相关的立体步道，其规划内容应在专项规划报批前同步确定。

2) 土地出让环节。

土地规划设计条件与土地出让合同是指导地块开发与建设方案制定的核心依据，也是确保宗地内立体步道有效落实规划意图的重要保障，具有强制性约束效力。在编制规划设计条件时，应结合实施条件对立体步道的管控细则进行多轮校核与充分论证，并在相关合同条款中清晰界定建设、使用及运营阶段的权利主体、责任主体与利益主体。对于涉及城市更新项目的立体步道，其规划内容须在土地使用权出让合同中予以明确约定。

3) 方案审查环节。

审查单位应依据规划意图、引导控制要素及合同条款等要求，对地块初步设计中涉及的立体步道相关内容进行审查。应从立体步道的流畅性与平顺度、系统性客流组织、接口衔接与预留等角度，与建设单位沟通并优化方案。立体步道方案的设计审查应作为建设工程规划许可的前置条件之一。

4) 竣工验收环节。

验收单位应根据合同约定及批准的设计

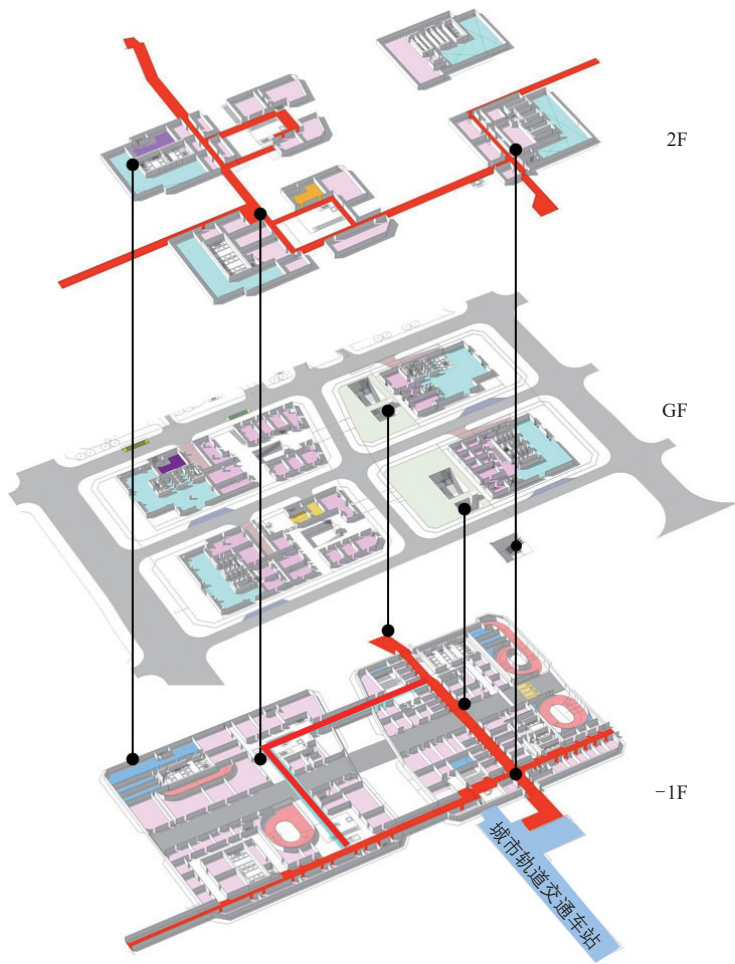


图5 前海04-04街坊立体步道概念设计

Fig.5 Conceptual design of the elevated walkway system in Block 04-04 of Qianhai

资料来源：文献[16]。



图6 前海19-03街坊空中连廊实景

Fig.6 On-site view of the aerial corridor in Block 19-03 of Qianhai

文件，对立体步道进行全面核查。重点检查其是否与主体工程同步建成；需移交政府管理的部分是否已达到独立运营标准；其接口预留、建筑风貌等参数是否符合规范及主管部门要求。通过上述核查，确保立体步道建设全面落实到位。

4.3 政企协同、全链条统筹的运营模式

众筹式立体步道系统涉及多元主体、复杂界面与较长链条，且具备互联互通、设施融合等强关联特性。其规划建设需统筹考虑用地开发、市政道路及城市轨道交通等项目的时序差异。鉴于涉及多个政府部门与开发商等利益主体，有必要建立政企协同、全链条统筹的运营机制(见图 12)。

1) 全链条统筹主体的协调职能。

立体步道统筹主体在协调过程中主要承担以下职责：统筹立体步道与市政道路、土地开发在投资、时序、技术等方面的全过程对接；统筹用地开发单位在建筑设计与建设中落实立体步道接口、附属设施及实施界面划分；协调发改、国土、规划、建设、交通等审批部门，将统筹结论纳入各自职责范围，实现全链条闭环管理。深圳市前海管理局作为依法设立的政府直属派出机构，既承担前海合作区的开发建设与管理运营职责，又依据授权行使规划、国土、建设等部分行政职能，兼具片区管理者与开发建设者的双重身份，具有职能一体化的先天优势。因此，由其牵头负责立体步道建设运营统筹工作，能够高效识别并协调解决实践中的各类问题。

2) 建设与运营责任主体的统筹机制。

统筹政府与企业力量，积极引入市场主体投资，减轻政府财政压力。人行天桥及部分跨街公园(道路红线内设置独立上下楼梯)作为纯市政设施，由深圳市前海建设投资控股集团有限公司负责运维。其余连接业主地块类的立体步道，应遵循“建管一体，统一监管”原则，即跨路立体步道的运维主体应与建设主体一致，同时深圳市前海管理局组织团队对立体步道运维质量实施高标准监管。对于增量地块周边衔接的立体步道，应将其建设责任纳入土地招拍挂或城市更新单元的土地使用权出让合同等法律文件中(包括但不限于土地合同)，并明确要求开发主体承担建设、装修与运营管理责任。对于存量地块临近的立体步道，应优先协商由临近

地块主体负责建设，或由政府托底建设后交由临近地块主体就近运营，以实现两侧地块的高效连通(见图 13)。

3) 政企协同运营模式的建立。

为降低政府人力及财政负担，提高立体步道建设与运营的效率和质量，建议确立“企业建设运营，政府统筹监管”的统一管理模式，推行“建管一体、就近委托运营”机制。由政府牵头成立立体步道管理中心，邀请地块开发商、地铁公司、工务署等相关单位参与，将立体步道作为准公共空间实施协同监管。该中心负责土地出让、规划设计、建设实施及后续运营全过程中各类事项的协调与监督工作。

4.4 规划管理保障措施与方法

1) 重视城市功能协同组织。

在城市控制性详细规划及相关专项规划



图7 前海深港广场方案效果

Fig.7 Design outcomes of the Qianhai Shenzhen-Hong Kong Plaza Project

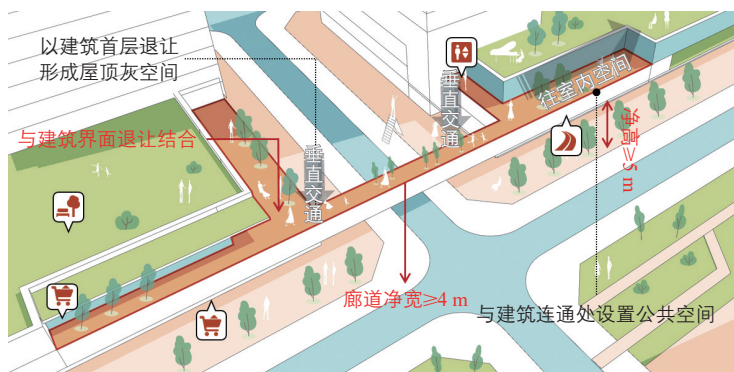
资料来源：文献[17]。

表1 城市立体步道全生命周期引导控制要素

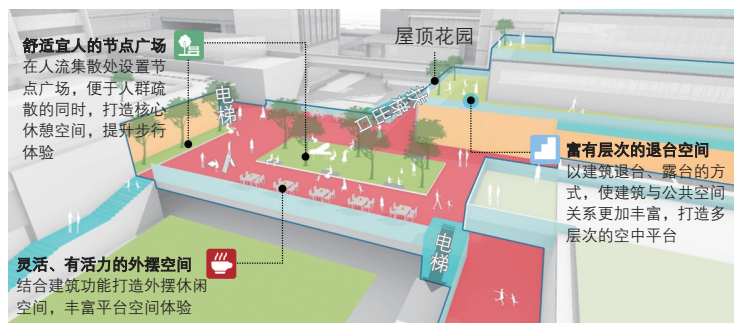
Tab.1 Key elements of lifecycle-oriented planning and regulation for urban elevated walkways

环节	特征维度	具体要素
规划设计	线位布局	线位规划，节点广场，接口管理，通道坡度与尺寸，通道平顺性，跨路构筑物桥下净高
	配套设施	垂直转换节点，两侧服务功能配置
	空间导引	步行流线组织，市政管线协调原则，空间组织模式，两侧界面要求
建设实施	建设开发	建设主体，开发时序，接口管理
	配套设施	照明、通风等附属设施，遮蔽设施，艺术小品
	后期装修	指引标志，无障碍设施，风格风貌，装修标准，广告装饰，安防设施
运营维护	运营管理	运营维护主体，运营管理费用，开放时间要求，两侧店铺管理，客流监测，应急管理
	日常维护	无障碍设施及电(扶)梯维护，照明、指引标志及排水设施维护，日常清洁与检查

编制过程中,应充分考虑立体步道互联互通所带来的开放特点和需求,合理配置规模适度、功能匹配、布局均衡的商业、文化及公



a 退台式



b 结合建筑间架空平台设置

图8 城市立体步道空间组织模式(建筑附属模式)

Fig.8 Spatial organization models of urban elevated walkways (building ancillary model)

表2 城市立体步道部分引导控制要素及要点

Tab.2 Selected planning and regulatory elements and key design principles for urban elevated walkways

引导控制要素	引导控制要点
线位规划	线位设置应考虑客流的通过性和对建筑的服务能力
空间组织模式	应协调临近建筑的功能,根据立体步道与建筑联系的紧密程度进行空间组织
两侧服务功能配置	相关地块配备洗手间、直饮水、休憩设施、服务台等配套设施
两侧界面要求	立体步道线位应结合建筑功能组织两侧界面内容与形态
垂直转换节点	电扶梯、垂直电梯等应充分结合行进方向合理布局,采用人性化的识别转换方案(见图9)
节点广场	充分考虑重要节点的布局方位、开放性,如需兼顾过街需求,则开口需朝向市政道路或建筑转弯节点;在立体步道与城市轨道交通车站衔接处,应放大接口的公共开敞空间面积
接口管理	从道路交叉口视距三角形、道路下方管线布设以及道路红线内墩柱设置条件等影响因素出发,对立体步道方案设计提出相应要求。预留接口的平面坐标、尺寸及外观等要素,并作为后续建设地块的规划设计条件(见图10)。具体而言,地下通道的接口预留至宗地红线;空中连廊的预留接口通常控制在建筑外轮廓线范围内,在未连通阶段隐藏于建筑幕墙内部。同时,应在红线范围内预埋墩柱等地下结构,为后续接口衔接保留立柱条件
照明、通风等附属设施	对于由立体步道衔接的地块,要求两侧地块共同负责解决道路红线内立体步道附属设施的配置与管理,包括通风、给排水、消防及机电系统等

共开敞空间,促进立体步行空间与城市公共功能相互适配、双赢发展。应将立体步道作为城市重要公共资源进行开发、建设与运营,在提升行人通行便利性的同时,增强城市活力和综合承载能力。

2) 完善法规与标准体系。

为有效保障法规政策的实施与管理,需进一步完善相关法律条文。目前,国家层面尚未对立体步道网络系统作出明确的法律规定,仅部分行业规范与设计规则有所涉及。由于法律缺失与定位不清,在投建运营各环节均引发一系列问题。作为全面深化改革创新试验平台,前海率先通过立法^[18]明确了立体步道作为城市基础设施的法律定位及其无条件向公众开放的要求。为系统性地解决问题,建议采取以下措施:制定适用于本地的立体步道建设、运营与管理条例,建立从规划设计到运维管理的规范性文件体系,统一建设标准、运维模式、产权界面划分、责任边界及监管方式;研究出台相关技术规范与指引,细化无障碍通行、垂直转换、信息引导、紧急救援等使用场景的具体参数,完善现行无障碍设计导则,确保后续立体步行系统在设计、建设、验收及运维管理中有据可循。

合理运用核增建筑面积等奖励政策,充分利用2024版《深圳市建筑设计规则》^[19]所明确的公共核增面积优惠政策,鼓励地块开发主体优化并落实地块内公共开放空间,提升各方参与公共空间建设的积极性。

3) 统筹立体步道建设时序。

众筹式分段开发的立体步道与建筑紧密结合,在有效激活城市界面功能、降低整体投资成本的同时,也受到多方面因素的制约,对其贯通性和开放性带来一定挑战。应统筹道路红线与地块空间利用,推动部分立体步道尽早建成并投入运营。对于客流密集、互联互通需求迫切的区域,应优先安排立体步道及相关附属设施的建设。例如,部分立体步道的附属设施原计划依托两侧地块设置,但因个别地块建设时序滞后,需改由道路红线内独立设置,以确保先期建设的步道能够正常运营。

5 结束语

通过分析众筹式城市立体步道的发展特点及面临的问题,本文提出闭环式规划设计引导控制及保障方法,具体包括建立全要素引

导控制体系、构建分层级规划传导闭环、推行政企协同与全链条统筹的运营模式，以及完善规划管理保障措施。在前海三湾片区立体步道规划、建设和运营管理的全流程中，通过系统实施上述方法，确保了各类事项有法可依、项目实施有据可循。这一方法不仅有助于构建高效、优质的立体步道服务体系，也可其他城市中心区提供有益借鉴，最终实现为市民营造便利、舒适、友好的立体步行环境。

参考文献：
References:

[1] Hass-Klau C. The pedestrian and city traffic [M]. London: Belhaven Press, 1990.

[2] 吴亮, 陆伟, 孙佩锦. 步行空间系统导控的核心目标与国际经验: 以新加坡为例[J]. 新建筑, 2022(3): 140-145.

WU L, LU W, SUN P J. Core goals and international experience of pedestrian space system guidance: the Singapore case[J]. New architecture, 2022(3): 140-145.

[3] 吕颖. 城市轨道交通站域地下空间开发与控制规划研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2018.

LYU Y. Research on underground space development and control planning in urban railway station area[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2018.

[4] 兰杰, 陈建凯. 土地供应模式下城市地下空间控制要素的思考[C]//中国城市规划学会. 规划60年: 成就与挑战——2016中国城市规划年会论文集(02城市工程规划). 北京: 中国建筑工业出版社, 2016: 98-109.

[5] 巫义. 城市中心地上地下一体化设计导控方法研究[D]. 南京: 东南大学, 2019.

WU Y. Study on the integrated planning direction and control method of above-ground and underground in urban center[D]. Nanjing: Southeast University, 2019.

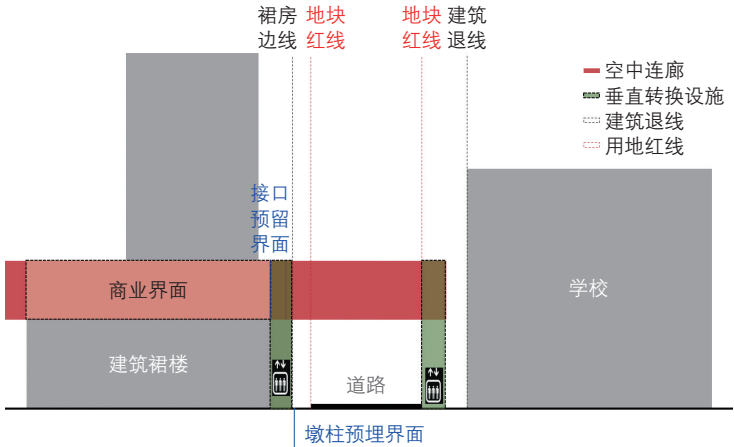


图9 城市立体步道垂直转换节点设计导引
Fig.9 Design guidelines for vertical connection nodes in urban elevated walkways

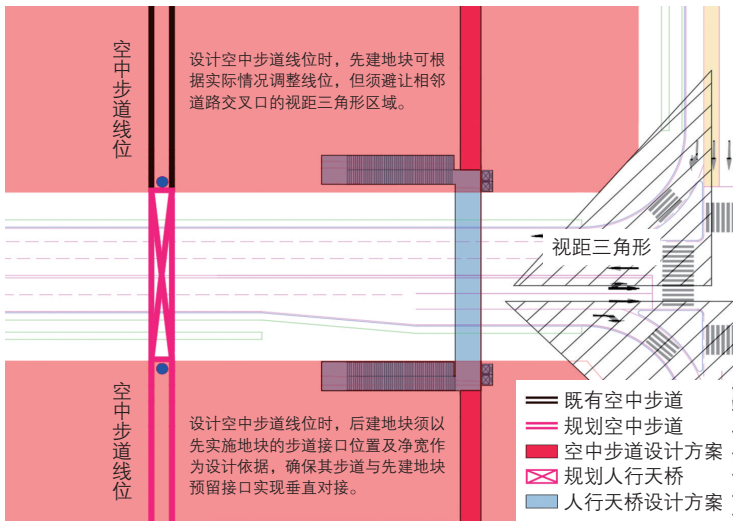


图10 城市立体步道规划设计条件控制
Fig.10 Design control under planning conditions for urban elevated walkways

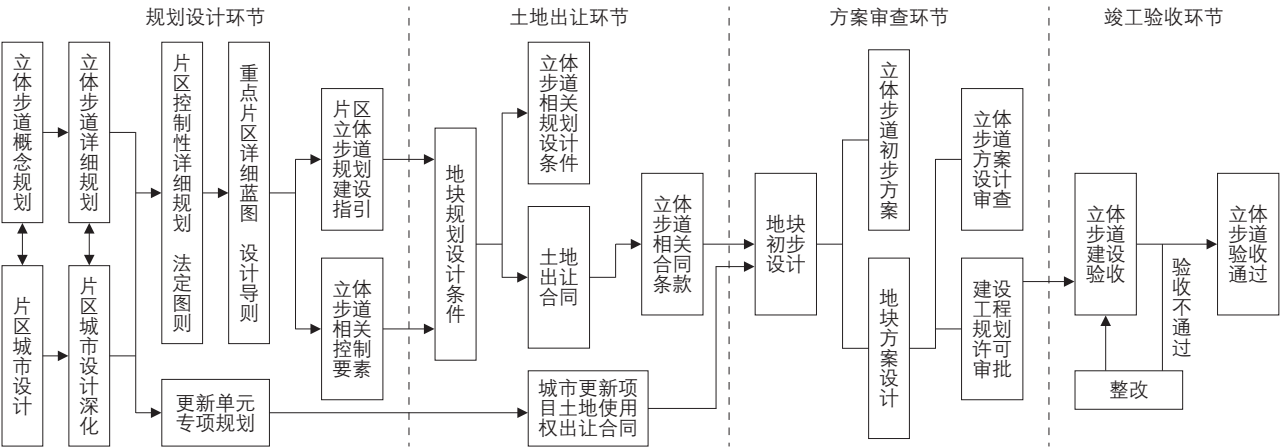


图11 城市立体步道规划传导流程
Fig.11 Planning transmission process for urban elevated walkways

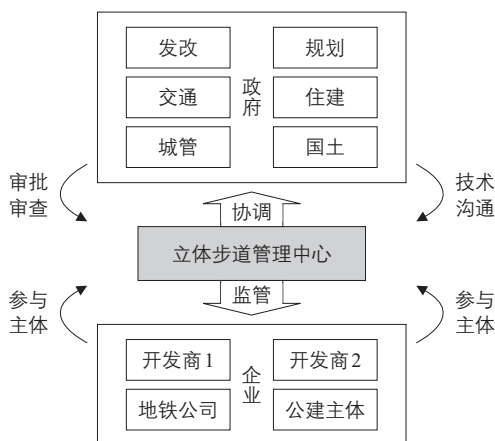


图12 城市立体步道统筹运营机制

Fig.12 Integrated mechanism for the operation and management of urban elevated walkways

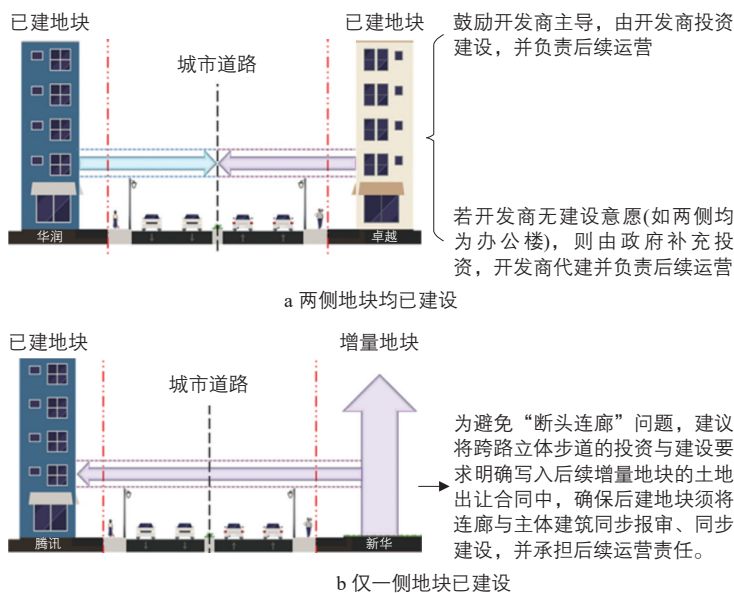


图13 城市立体步道运营管理界面建议

Fig.13 Proposed operation and management interface for urban elevated walkways

[6] 马昱, 徐皓琛. 基于步行需求的空中连廊系统规划研究[C]//中国城市规划学会. 活力城乡 美好人居: 2019中国城市规划年会论文集(07城市设计). 北京: 中国建筑工业出版社, 2019: 693-704.

[7] 唐晓辉, 吕麦霞, 易磊, 等. 城市商务区空中连廊规划设计[J]. 市政技术, 2019, 37(4): 17-19.

TANG X H, LYU M X, YI L, et al. Space corridor planning design of urban business district [J]. Municipal engineering technology, 2019, 37(4): 17-19.

[8] 毛应萍, 符林丽, 林涛. 区域性全天候步行系统规划方法: 以深圳市罗湖金三角为例[J]. 城市交通, 2011, 9(3): 45-51.

MAO Y P, FU L L, LIN T. System planning

for regional all-weather pedestrian facilities: a case study of Golden Triangle Area in Luohu District, Shenzhen[J]. Urban transport of China, 2011, 9(3): 45-51.

[9] 黄瑞. 紧凑城市理念下立体步行系统的研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2018.

HUANG R. The research on stereoscopic walking system under the concept of compact city[D]. Changsha: Hunan University, 2018.

[10] 汤颖茵. 广州珠江新城核心区与香港中空中步行系统对比研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2015.

TANG Y Y. Comparative study of skywalk system between core area of Guangzhou Zhujiang New Town and Hong Kong Central District[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2015.

[11] 肖锐琴. 高密度城市的二层连廊系统设计: 以港深为例[C]//中国城市规划学会. 规划60年: 成就与挑战——2016中国城市规划年会论文集(06城市设计与详细规划). 北京: 中国建筑工业出版社, 2016: 996-1009.

[12] 杜静. 重庆中心区立体步行系统设计研究: 基于与香港的比较研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2014.

DU J. A study of three-dimensional pedestrian system in Chongqing central area: based on comparative research with Hong Kong [D]. Chongqing: Chongqing University, 2014.

[13] 深圳市蕾奥规划设计咨询股份有限公司, 凯达环球(亚洲)有限公司. 前海地下空间和空中步道系统规划修编[R]. 深圳: 深圳市前海深港现代服务业合作区管理局, 2023.

[14] 王玲. 珠江新城核心区空中步行廊道系统使用评价[C]//中国城市规划学会. 城乡治理与规划改革: 2014中国城市规划年会论文集(05城市交通规划). 北京: 中国建筑工业出版社, 2014: 503-522.

[15] 蒋存妍, 冷红. 寒地城市空中连廊使用状况调研及规划启示: 以美国明尼阿波利斯市为例[J]. 建筑学报, 2016(12): 83-87.

JIANG C Y, LENG H. A survey of the use of skyways and its inspirations for city planning in cold regions: a case study of Minneapolis[J]. Architectural journal, 2016(12): 83-87.

(下转第7页)