

城市轨道交通融合型地下空间开发策略研究

——以武汉光谷中心城为例

方迎利

(中铁上海设计院集团有限公司, 200070, 上海//高级工程师)

摘 要 我国城市化已进入都市圈发展的新阶段,资源要素进一步向超大城市和中心城市聚集。城市发展呈现立体化和地上地下协同发展的趋势,地下空间的一体化为智慧城市的创建提供了基础条件。在阐述城市轨道交通融合性地下空间开发工程的特点、现状及发展趋势的基础上,分析了城市轨道交通车站建设和地下空间开发二者协同发展需考量的关键要素,总结了城市轨道交通融合型地下空间开发的模式。以武汉光谷中心城的实际工程为案例,介绍了对该项目中地铁车站与沿线地下空间的融合开发策略,以期城市轨道交通融合型地下空间的协同发展提供参考。

关键词 城市轨道交通;地下空间开发;协同发展;站城一体化

中图分类号 U231.4;TU984.11⁺3

DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.07.021

Study on Development Strategy of Urban Rail Transit Integrated Underground Space — Taking Wuhan Optics Valley Central City as an Example

FANG Yingli

Abstract China's urbanization has entered a new stage of metropolitan area development, and the resource elements are further concentrating towards megacities and central cities. Urban development presents a trend of three-dimension and above- and underground coordination. The integration of underground space also provides basic conditions for the creation of smart cities. Based on the characteristics, current situation and development trend of urban rail transit integrated underground space development project, the key factors for evaluating the synergistic development of urban rail transit station construction and underground space development are analyzed. Two modes of urban rail transit integrated type underground space development are summarized. Taking the practical case of Wuhan Optics Valley Central City as an example, the integration development strategy of metro station and underground space along the line in the project is introduced, so as to provide reference for the synergistic development strategy of urban

rail transit integrated underground space.

Key words urban rail transit; underground space development; synergistic development; station-city integration

Author's address China Railway Shanghai Design Institute Group Co., Ltd., 200070, Shanghai, China

近年来,北京、上海、广州、深圳、武汉、杭州、南京、成都等特大城市不断扩容,基于强大的交通需求的城市轨道交通快速成网。在这些城市的新城中心区,城市地下空间的开发与利用逐步进入了与城市轨道交通建设协同的新时代。本文以武汉光谷中心城为例,从城市轨道交通和地下空间一体化实践的角度,探讨特大城市新区规划建设的城市轨道交通融合型地下空间发展新模式。

1 城市轨道交通融合型地下空间开发策略

1.1 城市轨道交通和地下空间一体化开发的形式

城市轨道交通是中心城市公共交通的骨干系统,地下空间开发可以城市轨道交通线网为骨架,形成以城市轨道交通为纽带的地下空间网络体系,如东京的中心城区和蒙特利尔市中心的地下街区。如图1所示,中心城区的地下空间结合城市轨道交通线网建设,城市轨道交通、地面道路、高架道路等交通设施可形成地下、地上协同的立体交通体系。城市轨道交通线网周边的地下开发空间为城市轨道交通蓄养客流,城市轨道交通带来的客流反哺城市开发,进而提升地下空间利用率及综合开发效益。

城市轨道交通融合型地下空间开发主要有以下几种方式:

1) 单座车站的节点型连接开发。城市轨道交通枢纽站流线复杂、功能多样、客流量大,是城市交通和公共活动最活跃的区域。依靠区位优势 and 换乘便捷性聚集的客流提升了车站及周边区域的商



图 1 国际、国内部分城市结合轨道交通开发的地下空间发展阶段

Fig. 1 Development stages of international and domestic rail transit integrated underground space

业价值,促进了城市的可持续发展。

2) 多座车站连续的地下空间开发。该方式是将 2 个及以上的城市轨道交通车站贯通,形成多站连续的线性地下公共空间,以充分发挥城市轨道交通作为骨干交通的效能。车站间通过公共步道等人行系统连接,实现站点和公共空间的步行到达。开发区域沿轴线带状拓展,串接沿线地下空间。老城区的主干道或城市副中心等可通过多站节点开发方式引导人流疏散。

3) 多座车站和片区整体的地下空间开发。该方式采用站城一体化开发,以促进基于 TOD(以公共交通为导向的发展模式)的“轨道+物业”兴起,以及“地上城市+地下城市”的稳步发展。

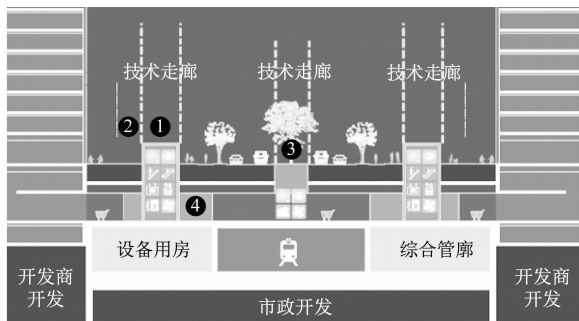
1.2 城市轨道交通融合型地下空间一体化开发策略要点

1) 政策支持、体系兼容、投资多元。地下空间开发的功能应符合该地区的土地利用性质,国家和地方政府应出台相应的配套政策。应系统规划区域内的综合交通功能,与城市专项交通规划有机结合,支持业态丰富、投资多元,以及产权、管理权、使用权复合灵活的开发形式。

2) 初期、近期、远期相结合,统一规划,分期建设。为确保规划的统一、完整,应适度超前进行规划设计,并根据政府的财务状况平衡现阶段的效益和投资能力。科学、合理衔接初期、近期和远期规划,不同阶段规划内容既能独立运营,也能融合成

更大的系统。这既有利于分期建设,又可满足可持续发展和城市更新的要求。

3) 立体空间、互联互通、综合功能。统筹整合城市轨道交通车站、步行街、停车库、综合管廊等设施的功能,实现人车分流,做到平面分区、竖向分层,集约立体地利用地下空间(见图 2),确保城市生活安全有序。



注:①为出入口;②为地面广场;③为绿化带;④为交通空间。

图 2 地下空间一体化的标准断面功能分析

Fig. 2 Functional analysis of standard section of underground space integration

4) 以人为本、安全舒适、生态环保。地下空间开发应以人中心,符合人机工程学原理,满足特大城市乘客的生理和心理需求。按照绿色建筑的标准,设计和建造安全舒适、生态环保的建筑物,创造良好的、适宜人群活动的室内环境,并注意地面建筑物对环境的影响。

2 武汉光谷中心城的城市轨道交通融合型地下空间开发

地下空间开发可分为线性发展、带状发展、网格格式发展等模式,地上、地下协同发展应以地下空间互联互通和片状辐射乃至形成局部地下城市为目标。在城市的新城、新区建设阶段,基于城市轨道交通建设“从点到轴、从轴到网”的地下空间开发理念逐步建立。其中,以武汉光谷中心城在我国的城市新区规划中的地下空间功能最为综合、开发规模最大。

2.1 工程概况

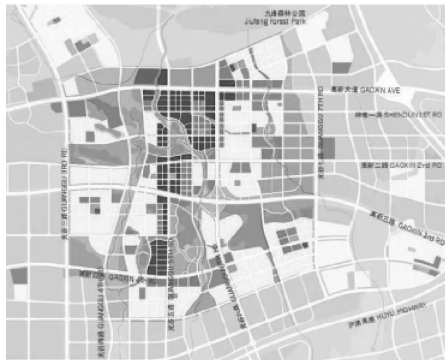
如图3所示,光谷中心城的城市轨道交通融合型地下空间开发项目是集道路、地铁、地下街道、地下停车、综合管廊等地下空间一体化发展的典型案例。其地下空间开发结合了武汉地铁11号线、19号线、13号线、9号线的规划建设契机,充分利用地铁线网“五站五区间”道路下方的地下空间资源,将区域内以神墩一路和光谷五路(2条道路的总长度超过5 km)为骨干道路的T型地下空间全部连通,为光谷中心城的发展提供活力多元、交流共享的核心公共空间。

该项目与地铁线网融合的车站区域包括19号线的4个车站(光谷五路站、高新二路站、流芳园站、高新四路站)、11号线的2个车站(光谷五路站、神墩二路站)、13号线的1个车站(高新二路站)、9号线的1个车站(流芳园站),其中的光谷五路站、高新二路站和流芳园站均为两线换乘站。该项目由地铁车站区域及毗邻地下空间、区间上方的地下空间3个部分组成,其建设总体规模约为53.23万 m^2 ,其中:地下空间总建筑面积约为35.10万 m^2 ;光谷五路站4.90万 m^2 ;其他车站合计6.50万 m^2 ;其余地下区间合计6.73万 m^2 。

光谷中心城地下空间主要包括地铁站及区间、地下街、商业及文创和公共服务空间、配套设备用房等,地下街与站厅层同层,还包含了地下停车库、综合管廊等设施。该项目还实现了区域内道路两侧规划与在建地块地下空间的互联互通,实现了中心城与多条相交道路地下空间的互联互通,形成了融合市政道路、城市轨道交通、步行网络和地下空间、综合管廊的一体化的大型综合系统。

2.2 策略实施要点

城市轨道交通融合型地下空间开发,其策略要



a) 区域的总体设计图



b) 区域内的地铁“四线五站”

图3 武汉光谷中心城与地铁线网的融合

Fig. 3 Integration of Wuhan Optics Valley Central City and metro line network

点主要包括:①从规划层面和技术角度选择合适的建设时机;②顶层设计应包括城市总体规划、地下空间专项规划和城市轨道交通规划间的协同;③在城市轨道交通筹划阶段,应与地下空间规划保持同步规划、同步设计、同步建设的技术条件。

城市轨道交通融合型地下空间开发的政策支持主要体现在由政府投资平台牵头,在规划层面上予以控制,以城市道路、城市轨道交通、地下街区、综合管廊等为基础条件,以交通功能和人流组织为规划主线,以公共服务配套为补充,以人为本,形成地上、地下一体化空间融合发展的特色公共工程,如图4所示。

2.2.1 多种设施的功能一体化

地铁站作为大量、快速的交通主导型人流载体,通过对站间的地下空间规划,可整合地下步行街、地下商业、地下停车等功能,并整体统筹城市道路、综合管廊设施。如图5所示,该项目地下空间总建筑面积35.10万 m^2 (地铁站的地下空间另计),主

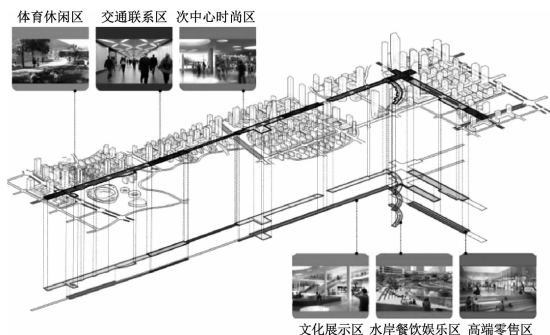


图4 城市轨道交通融合型的主要地下空间开发功能

Fig. 4 Main development functionality of urban rail transit integration underground space

要依托地铁站分布于神墩一路和光谷五路两侧,并在望月路布置了少量小汽车车库。该项目以地铁站为节点,以中轴线步行通道为纽带,经沿线接口、通道、广场联通周边开发区域,使得整个步行空间具有全天候遮风挡雨和遮阳功能,以提升步行的舒适性。此外,通过引入饮食、文化、健康、文创、广告等丰富的业态,以增加该中心城的吸引力,激发地下空间活力。

2.2.2 基于互联互通的站城空间一体化

如图6所示,该项目通过对接口的场地、人流、业态、景观等的综合分析,确定接口的位置、宽度、标高等规划控制,与周边地块的建筑物在地下空间

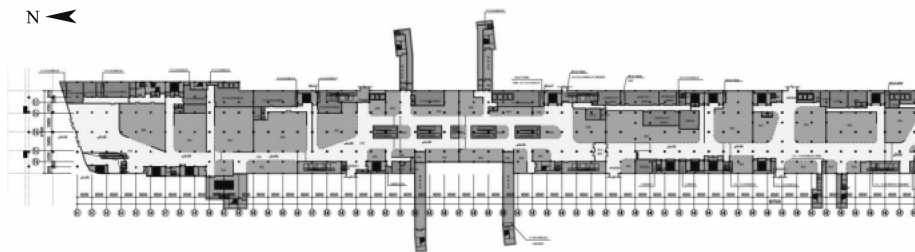


图6 光谷中心城地下空间与沿线地块的互联互通

Fig. 6 Interconnection between the underground space of Optics Valley Central City and plots along the line

2.2.4 室内外空间及建筑景观的智能管理、绿化一体化

地面的建筑和环境是地下空间向上的延伸。如图8所示,该项目通过步行系统、下沉广场、景观绿坡、水景设置、自然光导入等方式解决消防疏散、通风采光等问题,并将绿化及场所感户外空间引入地下,形成生态景观及活力节点。

光谷中心城地下空间通过地铁、地下步行街、停车库、综合管廊等的融合设计,以骨干交通功能主导、复合多功能一体化策划设计,在满足综合交通功能便捷化、公共空间人性化、市政附属设施集

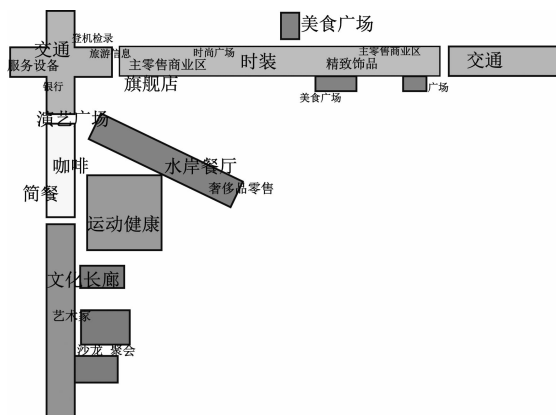


图5 光谷中心城的分区功能及业态分析

Fig. 5 Zoning function and business type analysis of Optics Valley Central City

直接连接或预留衔接、预留接口和下沉广场,分别与沿线地块和道路地下空间在点、线、面上形成互联互通。

2.2.3 地下地面交通接驳的一体化

如图7所示,该项目以“骨干公共交通优先”为导向,通过地上地下步行系统、商业休闲空间组合的一体化重构,使之与公共服务设施相配套,形成高效顺畅的人行、物流、车行立体交通体系,与地面交通体系在功能、环境融合,构建800 m半径内集轨道出行、步行、休闲、消费等功能的15 min创新生活圈。

约化及消防安全疏散需求等方面有着重要的示范效应。该项目结合道路和地铁建设,协同发展地下步行街区、智慧停车、综合管廊、物流中心、能源站等设施,融入海绵城市理念,提升了区域综合配套设施的服务能力,极大提升了光谷中心城的高质量发展,成为光谷中心城创新区发展和智慧城市创建的有力支撑。

2.3 武汉光谷中心城项目总结分析

城市轨道交通融合性地下空间开发通常是新城建设的主轴线建设内容,建设项目的功能复合、业主众多、利益交织、协调复杂、建设周期长、投资

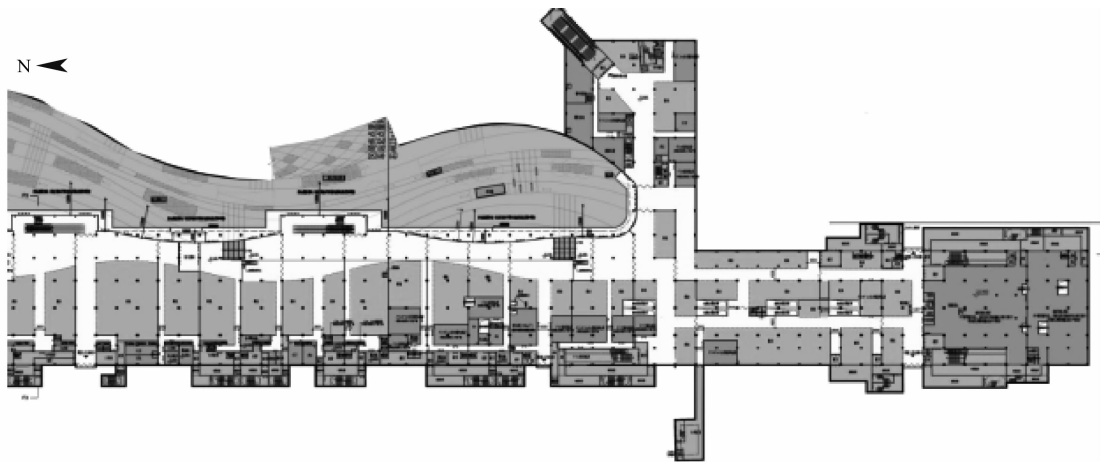


图7 光谷中心城地下、地面交通的接驳一体化

Fig.7 Integration of underground and ground transportation in Optics Valley Central City



图8 光谷中心城地下空间景观节点

Fig.8 Underground space landscape nodes of Optics Valley Central City

大,其策略实施要点是在顶层设计阶段需统筹,做到同步规划、同步设计。应由政府平台公司牵头,以协调公共利益和各方利益,发挥社会主义制度集中力量办大事的制度优势,推进中心城骨干基础设施的高质量发展。

武汉光谷中心城地下空间开发项目依托城市轨道交通的建设契机,基于国内外大城市在城市轨道交通融合型空间和城市发展的经验,政府主动作为、积极探索,推动了武汉市东湖高新区新城最大的基础设施规划和建设,为光谷新城的百年发展预留了关键基础条件。

3 结语

特大城市中心城市新区地下空间的综合开发是解决人车交通矛盾、公共服务设施不足、空间资源紧缺的有效途径,是提升环境品质的有效方式。城市轨道交通融合型的地下空间开发,可提升城市整体功能品质,该开发模式已成为中心城市新区开发建设的新趋势。本文以武汉光谷中心城地下空间开发为案例,阐述了城市轨道交通融合型地下空间开发的规划设计理念和技术措施。此类型开发

项目的策划关键是顶层设计,应在规划阶段谋划城市轨道交通和地下空间的融合发展,通过政府平台牵头促进各方共建,推动城市轨道交通建设和新城地下空间的融合。

参考文献

- [1] 上海市市政工程设计研究院(集团)有限公司. 武汉光谷中心城中轴线地下空间工程可行性研究报告[R]. 上海:上海市市政工程设计研究院(集团)有限公司,2019.
Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co., Ltd. Feasibility study report of underground space project of central axis of Wuhan Optics Valley Central City [R]. Shanghai: Shanghai Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co. Ltd., 2019.
- [2] 褚冬竹,辜峥嵘. 城市轨道交通站际地下空间形成与开发思路探析[J]. 南方建筑,2018(5):92.
CHU Dongzhu, GU Zhengrong. Analysis on the formation and development of underground space between urban rail transit stations [J]. South Architecture, 2018(5):92.
- [3] 刘皆谊. 城市立体化发展与轨道交通[M]. 南京:东南大学出版社,2012:135.
LIU Jieyi. Urban three-dimensional development and rail transit [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2012:135.
- [4] 郝珺. 城市轨道交通地下车站与地下空间统一规划模式的探讨[J]. 城市轨道交通研究,2010(2):15.
HAO Jun. On unified programming of underground urban rail transit station and space[J]. Urban Mass Transit, 2010(2):15.
- [5] 方迎利,刘彪,骆利勤. 城市轨道交通和城市地下空间融合发展的探讨[J]. 中国市政工程,2020(4):4.
FANG Yingli, LIU Biao, LUO Liqin. Discussion on the integration of urban rail transit and urban underground space[J]. China Municipal Engineering, 2020(4):4.

(收稿日期:2021-09-01)