

包含地下车库联络道的地下空间整体开发研究 ——以福州滨海新城 CBD 核心区输配环区域工程为例

吴晓鹂

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

DOI: 10.32629/jpm.v7i2.8757

[摘要] 在高强度开发背景下, 推进多地块地下空间整体开发, 尤其是通过地下车库联络道构建区域停车资源共享机制与交通组织优化体系, 具有显著现实意义。以福州滨海新城 CBD 核心区输配环工程为例, 探讨了地下空间与车库联络道一体化设计的难点及对策。

[关键词] 地下空间; 地下车库联络道; 整体开发; 建设管理; 消防救援

Integrated Development of Underground Spaces with Garage Linkage: A Case Study of Fuzhou Binhai New City CBD Core Area's Circulation Ring Project By

Wu Xiaoli

Shanghai Municipal Engineering Design & Research Institute (Group) Co., Ltd.

[Abstract] In the context of intensive urban development, promoting integrated development of multi-plot underground spaces—particularly through garage linkage systems to establish regional parking resource sharing mechanisms and optimized traffic organization—holds significant practical value. Using the Fuzhou Binhai New City CBD core area's circulation ring project as a case study, this paper explores the challenges and solutions in the integrated design of underground spaces and garage linkage systems.

[Key words] underground space; underground garage access road; integrated development; construction management; fire rescue

引言

随着社会经济的发展与土地资源紧缺的矛盾日益突出, 进一步探索加强城市地下空间的综合开发和科学利用, 已成为推进大城市发展的客观要求和必然趋势。整体开发将城市中心区域内, 用地属性接近或互补, 公共开放程度相近的, 若干高密度、高强度开发的地块, 以及位于这些地块间的城市道路、广场绿地等用地的地下空间统一标准开发, 并通过公共联络系统有机联系, 形成系统的整体的开发模式^[1]。地下空间的发展也从点状、线状、网络状逐步发展融合, 形成高度整合、规模大型的整体开发模式^[2]。于是, 该模式下所需要的公共联络系统, 即“地下车库联络道”随着需求发展起来, 它通常位于城市道路或公共绿带下方, 通过地下车行通道串联多个独立地下车库, 并与城市道路相衔接, 形成区域共享停车网络。

有别于常见的地下隧道主要起连接两端道路、改善局部路段交通、主要解决车辆过境的作用, 地下车库联络道一般建设于城市功能密集规划区域, 功能是联系多个地块的地下车库, 实现车位的区域共享, 将到发交通引入地下, 进而净化地面交通, 并实现车库资源的节约利用。在工程中往往存在多种名称: 地下环路、车库环路、车行环廊、地下交通环廊、地下公共环廊、地下公共车行通道、地下车行联络道等等, 本文统一称

之为地下车库联络道。

1. 福州区域整体开发地下空间建设背景与项目概况

滨海新城 CBD 是滨海新城核心区的重点地段, 面积为 86 平方公里, 距离福州主城区约 30km, 作为海峡两岸交流合作的重要承载区, 以商业、商务和混合用地为主, 开发强度以中强度和高强度开发为主, 建筑密度高, 交通出行量大。



图1 项目效果图

滨海新城作为福州的城市副中心, 在核心区的 CBD, 采用了小街区, 密路网的规划理念, 同时结合公共交通周边, 进行

了高强度的开发。该项目作为滨海新城最重要的片区统筹开发，地下车库联络道可以服务于 16 个地块的片区开发，地下开发总强度约 80 万平方米，停车数约为 12000 辆。

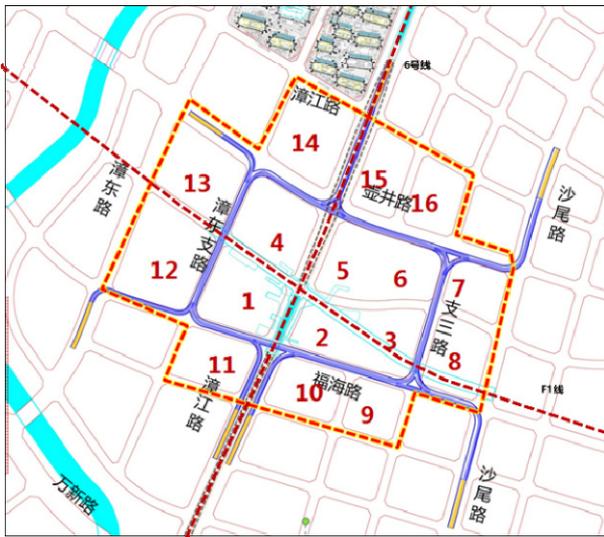


图2 地下车库联络道服务范围

项目内的 6 个地块（其中商业商务地块 4 个（F18、F19、H21/H22），公共绿地 2 个（H23/H24、H25））采用地下空间一体化开发的模式，主要功能包括了地下人行系统及商业、地下配建车库及非机动车库、地下公交枢纽站、城市航站楼、出租车换乘点、地下车库联络道、轨道交通等。

2. 总体方案

项目主要由三大部分组成：以地上为主地下为辅的出让商业、地下市政以及地下车库联络道。

地上规划 3 栋高层、两栋超高层以及城市中央公园绿地。

地下室为区域一体化开发，地下一层为人行大平层，主要设置地下商业、配建机动车库、非机动车库、出租车换乘、地下航站楼、地下公交枢纽、设备机房、附属配套用房等。地下二层主要为汽车库、设备用房，地下二层汽车库与地下车库联络道相连通，汽车库由片区统一运营管理，以达成停车共享的目的。地下三层局部为地下配建车库及交通附属设施（轨道交通）。



图3 地下空间整体开发范围

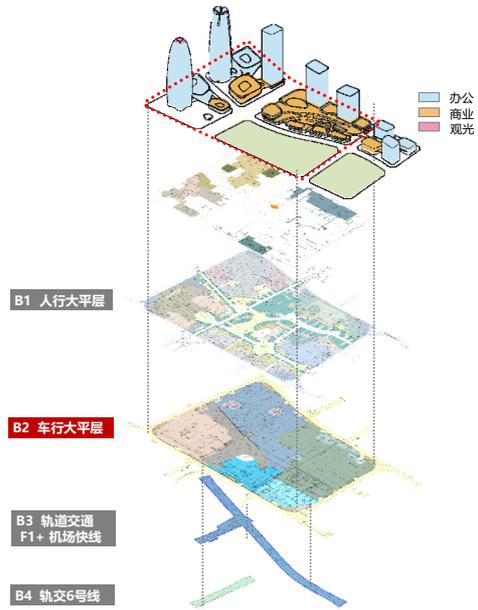


图4 功能分层轴测图

3. 包含地下车库联络道的地下空间整体开发建设优势

包含地下车库联络道的地下空间整体开发，是指联络道与其包含或串联的内部（或外部）地块的地下空间建筑、结构、机电一体化设计，共同建设，整体开发。该项目即采用这种建设模式，一级开发商（指挥部）组织牵头，多业主、多设计方聚集参与，统一规划设计、统一建设管理。这种开发模式具有以下优势：

3.1 提升地面空间品质

通过与车库联络道整体开发建设，减少地面交通量，将地面道路空间主要留给公共交通和慢行交通；通过集中进出地块车库的流量，整合出入口，可以减少对地面道路的影响，改善区域地面环境，提升地面公共空间及交通出行的品质。

3.2 整合泊位资源

这种更为系统、综合型的地下道路兼具市政道路快速通达的优点及地下车库主通道便捷连接泊车位的优点，整合了区域泊位资源，实现区域停车一体化管理。同时地下空间内大交通（地铁）、公交场站、出租车换乘、停车库、商业等不同功能水平、垂直叠加，复合利用，大大提高地下空间利用效率。

3.3 智慧绿色低碳

地下车库联络道将区域地下空间连结成地下网络，尤其是环形地下车库联络道，更利于形成整体系统，在区域交通组织及地下车位共享等方面实现智慧化，从而实现资源的节约。同时地下空间在绿色节能方面具有得天独厚的优势，比如利用地热能来实现绿色低碳空间。

3.4 节约成本及空间

地下车库联络道与地下空间整体开发，部分结构体可以共用，尤其相较于独立开发，可以节省围护结构的费用，同时，机电用房的集约化布置，更高效利用地下空间。

4. 包含地下车库联络道的地下空间整体开发建设难点及对策

4.1 地下空间规划与出让依据

我国目前还缺乏完善、成体系的地下空间规划，正如中国

工程院院士、深圳大学土木与交通工程学院院长陈湘生所言:地上、地面、地下规划相互脱节是当前地下空间发展面临的最大症结之一。这也导致地块出让时缺乏指导性上位依据,造成技术、管理等层面的难题。

该项目开展时所属区域控制性详细规划还在调整编制中,比如地下车库联络道上方的各类市政管线资料尚不稳定,地面道路的规划设计也没有稳定,因此后期还需要再根据调整后的规划资料复核调整该项目的设计。

4.2 建设时序

地下车库联络道根据不同规模,一般至少围合内外侧或串联周边4个以上地块。要协同联络道及其服务的所有地块进行一致的建设时序存在很大的难度,因此就需要根据区域开发建设时序,详细进行建设分期策划。联络道两侧的地块至少有一侧能与联络道同步建设,整体开发,并且要保证策划的每一期都具备联络道可以运营的能力。该项目车库联络道串联服务的地块共有16个,同步开发建设的地块为内部的4个。这样分期,不仅保证了整体开发的规模不至于过大,也保证车库联络道全线可以一期建设完成并运营。只要预留好外部接口,便于后续其他地块的开发建设即可。

4.3 投资主体及建设模式

整体开发项目盘子大,涉及的地块多,地块的性质也各不相同,同时还涵盖了市政道路下方的地下空间,因此建设模式更为复杂多样化,一般有这几种模式:(1)政府主导、财政直接投资。难点是地方财政压力较大,项目收益不良容易导致运营不可持续。(2)政企合作,政府与社会资本合作,例如PPP模式。难点则是需要面临收益平衡的挑战,由于兼具公共性与盈利性,就需要一个精准的收益分配机制。(3)市场化运作,例如产权分离,分层划分。但各地对地下空间产权划分标准不一,且地下空间所有权是否可独立于地上尚有争议,也就导致了使用权和所有权的不一致,影响地下空间开发的整体进程^[3]。该项目的投资建设模式就采用了第三种方式,由政府出资组建一个项目公司作为二级开发商招拍挂拿地,项目公司作为控股主体,投资整个城市综合体,再通过股份交易引入合作开发商,进行代建,建成后根据出让合同比例分摊费用。这种模式更为精细化,适应市场化运作,同时对运作管理要求更高,需要开发主体牵头统筹,定期组织联席会议,加强日常技术管控。

4.4 产权拆分

地下车库联络道的道路主体结构位于市政道路下方,但其附属设备用房则通常位于地块红线以内,与地下车库布局整合统一布置,集约设计,导致产权划分在技术和流程上都十分复杂。首先在方案阶段项目公司与合作开发商即需要签订代建合同,明确出让轮廓,在后续设计阶段由项目公司主导整个项目的方案设计和建设,合作开发商提出需求和建议,随着设计的深入,最后在相对稳定的设计基础上,依据功能性质对地下的产权进行细致的分层和分块划分。难点在于需要在方案之初就要明确功能边界,而后续的设计深化也会改变之初的边界轮廓。因此,这类项目就需要采用开口合同、补充协议等方式来操作了。

4.5 整体消防设计难点

首先,地下车库联络道本身选用的设计标准国家尚不统一,不同项目采用车库标准与采用城市地下道路或城市隧道标准的情况均存在。是将地下联络道作为一个独立系统与其他区域分开分别单独考虑,还是将其按所贴临的地块及地下车库切分成小段,与地下车库整体考虑,两者各有利弊,但无统一明确的要求。其次,采用城市地下道路或隧道标准的,虽然可以

参照隧道标准,但与周边地块连接形式、交通组织、气流组织等方面均与隧道有所不同。而车库联络道尚未有明确对应的、可完全依据的国标消防设计规范要求(部分地方已颁布相关地方标准,如北京市2015年《城市地下联系隧道防火设计规范》、上海市2024年《地下车库联络道设计标准》、河北省2020年《雄安新区地下空间消防安全技术标准》、深圳市2021年《地下空间设计标准》、2024年《城市道路隧道消防设计标准》、江苏省2023年《城市地下环路设计标准》等)。第三,包含地下车库联络道的大型综合性整体开发项目体量巨大、功能复杂、特殊性多,消防设计尤为重要。因此,基于以上三点,通常需要由第三方消防设计单位对项目进行消防加强措施及消防安全性论证,并且需要相关部门对第三方消防报告组织正式的专家评审。该项目地下车库联络道功能由于无福建省的地方标准,且地下空间除包含车库联络道外,还包含地下公交枢纽、地下航站楼及出租车换乘等特殊功能,同样无相对应的现行防火规范完全覆盖。因此,该项目委托第三方单位进行了特殊消防分析及论证。后由省住建厅组织并通过了特殊消防专题评审,地下车库联络道的消防设计才得以有充分的设计依据支撑。

4.6 消防及救援车辆通行

包含地下车库联络道的地下空间整体开发需要整体考虑消防安全。由于地下车库联络道本身既服务车辆通行,又有通行消防及救援车辆的要求,因此,设计时就需要考虑消防救援的实现。该项目当地配备的消防车均为高度3.6米以上的大型消防车,主要用于地面以及高层建筑的消防救援。而地下车库联络道的设计净高为3.5米,通行限高3.2米,因此无法在地下车库联络道通行。但如果加大设计净高,不仅匝道加长,还造成净高的设计冗余,导致造价的增加。后在特殊消防设计专家评审会上提出这一问题,经过与相关部门及专家的沟通研究,采取了灵活的解决措施:一是配备适配地下车库联络道高度的抢险救援消防车;二是在地下一层和地下二层的微型消防站内设消防摩托作为地下空间消防救援的辅助。

5. 启示

福州滨海新城CBD核心区输配环工程在地下车库联络道与地下空间整体开发建设方面的实践,体现了整体开发模式的技术创新与实施潜力。然而,包含地下车库联络道的地下空间整体开发仍面临许多难点,未来应推动地下空间开发的标准化与规范化建设,建立多方协同建设机制,整合规划、建设、交通、消防等多方力量,破解整体开发建设的难题。

[参考文献]

- [1]何清华,王伟,谢坚勋.多建设主体情境下地下空间整体开发界面划分及协调机制研究[J].工程管理学报,2014,28(01):25-30.
- [2]王寿生.地下空间发展历程与新思维[J].地下空间与工程学报,2022,18(03):733-742. DOI:10.20174/j.juse.2022.03.004.
- [3]朱合华,丁文其,乔亚飞,等.简析我国城市地下空间开发利用的问题与挑战[J].地学前缘,2019,26(03):22-31. DOI:10.13745/j.esf.sf.2019.4.19.

作者简介:吴晓鹞(1982),女,建筑学学士,工程师,从事建筑设计工作。