

南京江北新区CBD地下环路设计研究

李雪垠

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要:以南京江北新区CBD地下环路项目为研究对象,针对其在新经济背景下建设规模缩减、周期延长的现实挑战,系统梳理了其总体方案、合建模式与分期实施策略。重点分析了环路与地块开发的协同关系,提出了以需求为导向、近远结合的分期实施原则与具体方案,为类似高密度CBD区域在财政收紧时期如何高效、经济地推进地下环路建设提供了宝贵的实践经验和理论启示,强调了弹性规划在未来的重要性。

关键词: CBD; 地下环路; 合建模式; 分期实施; 弹性规划; 建设时序; 协同开发

中图分类号: U412; TU997

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2026)03-0153-05

Design and Research of Underground Ring Road in Nanjing Jiangbei New District CBD

LI Xueyin

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: Taking the Nanjing Jiangbei New District CBD Underground Ring Road Project as a research object, and aiming at the practical challenges of reduced construction scale and extended timelines under the new economic context, its overall scheme, co-construction model and phased implementation strategy are systematically sorted out. The synergic relationship between the ring road and the plot development is specially analyzed. The principle and specific scheme of phased implementation oriented by demand and combining short-term and long-term approaches are proposed, which provides the valuable practical experience and theoretical insights for efficiently and economically advancing the construction of underground ring roads in similar high-density CBD areas during periods of fiscal tightening, and emphasizes the importance of flexible planning for the future.

Keywords: CBD; underground ring road; co-construction model; phased implementation; flexible planning; construction sequencing; collaborative development

0 引言

地下环路又称为地下车库联络道,作为立体化交通模式的重要手段,是连接各地块地下车库并直接与城市道路相衔接的地下车行道路。地下环路最早在日本等发达国家中得到广泛应用。2007年,我国首条地下环路北京中关村地下环廊投入使用。2010年至今,地下环路在国内越来越多的城市中央商务区CBD中也得到了广泛应用,如武汉王家墩CBD、苏州中心CBD、无锡锡东高铁新城、广州金融城、余杭未来科技城等。地下环路的建设缓解了中央商务区的地面交通压力、提升了整体交通品质,通过串联车库实现了停车资源共享,同时最大限度地减少对有限地面空间的影响,适应高品质开发的需要^[1-5]。

但近年来地方财政紧张,国家放缓大型基建速度,依赖大规模基础设施驱动经济的时代即将结束,国内部分在建中央商务区也出现了开发进度调整的情况。在保障功能效益的同时控制建设开发成本,是地下环路必然的发展趋势。南京江北新区中央商务区(CBD)地下环路项目建设周期长,从2016年启动至今,经济建设环境已发生巨大变化,地下空间及地下环路建设规模出现了缩减的情况。因此,本文旨在探讨如何通过优化建设模式与分期实施策略,在保障江北新区CBD地下环路核心功能的前提下,有效应对财政压力与控制开发成本,其经验对同类项目具有显著的借鉴意义。

1 总体方案

1.1 总体布局

为了支撑大规模、高密度、高品质的开发,南京江北新区CBD地下空间进行了地上地下一体化的空

收稿日期: 2025-09-03

作者简介: 李雪垠(1993—),女,硕士,工程师,从事道路交通设计工作。

间整体开发与利用,涵盖商业、地下环路、市政管廊、轨道交通、停车、设备机房等多种功能。其中,地下环路主体位于地下空间B2层,总体布局呈“三小环、一大环”,“目”字形形态。该地下环路主线总长约3.9 km(包含中间联络道,但不含出入口匝道),其中外圈大环长约2.9 km。环路主线为单向3车道规模,横向联络道为单向2车道规模,主线串联起33个地块,提供共计1.54万个停车位的便捷接入。另外,环路共设有8处衔接地面道路的出入口匝道和4处连接B3层的匝道,匝道根据需求采用双向2车道或单向2车道规模。交通组织采用单向逆时针循环方式。南京江北地下环路总体布局见图1。

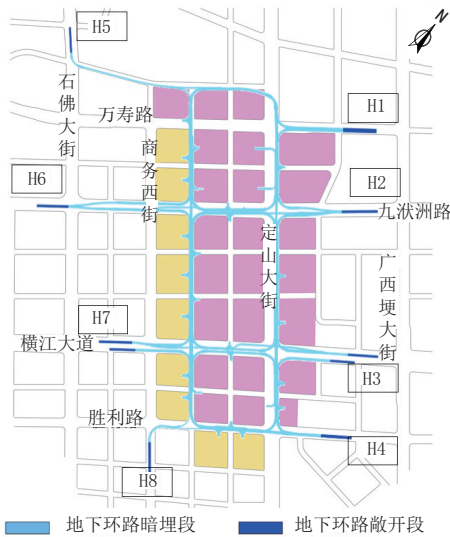


图1 南京江北地下环路总体布局

1.2 出入口布置

基于用地规划、路网结构与人口岗位分布特征,对南京江北新区CBD的机动车出行分布进行了系统分析。结果显示,研究范围内机动车出行以江南方向为主,占比接近43%;浦口与六合方向分别约占24%和29%;区内出行比例约为4%,具体详见图2、表1。该出行分布特征直接决定了地下环路对外衔接匝道的布局重心应侧重于连接通往江南方向的骨干路网,如横江大道、过江通道衔接道路。

南京江北新区骨干路网体系由“两横一纵”快速路(含江北大道、横江大道及浦镇大街)、“三横两纵”主干路(包括江北大道辅道、浦滨路、横江大道辅道、定山大街与七里河大街)及4条越江隧道(规划汉中西路隧道、扬子江隧道、长江隧道和规划建宁西路隧道)共同构成。在该路网中,平行于长江的通道主要承担交通集疏功能,而垂直于长江的通道需通过平行通道实现交通转换,如中央商务区与江南的联系

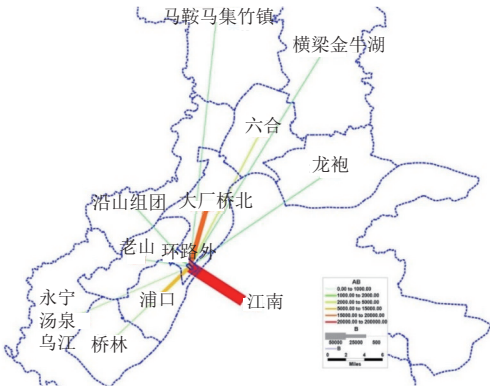


图2 机动车出行分布特征

表1 机动车出行分布各方向比例

方向	占比/%
江南	42.75
浦口	24.12
六合	29.25
区内	3.88

需经由九袱洲路、横江大道及相应过江通道衔接。在环路对外衔接匝道设计中,应兼顾与骨干路网的高效转换和经济性要求,合理控制匝道长度,控制到地面交叉口间距^[6]。基于上述原则,本次地下环路共设置8处出入口匝道,以实现与周边主次干路的有效连接。针对不同道路等级,出入口匝道采取差异化布置策略。其中,2处衔接横江大道(城市主干路,设计速度50 km/h)的匝道。因道路等级高、与环路速度差大,为提升安全性与通行效率,采用路侧式布置,进出口均为单向双车道。其余6处衔接次干路(设计速度30~40 km/h)的匝道,因道路等级较低、速度差较小,采用路中布置方式^[7-8],并设置双向双车道以满足交通需求。出入口布置详见图3及表2。

2 建设模式

2.1 常见地下环路建设模式

从环路与地块地下空间开发在空间上的布置关系来看,可将地下环路的建设模式分为单建、合建、临建3种类型^[9]。其与地块的关系、建设周期及运维管理要求见表3。

2.2 南京江北新区CBD地下环路建设模式

目前,国内多数已建成或在建的地下环路工程普遍采用单建模式,而南京江北新区CBD在高强度、一体化开发的背景下,出于以最低成本实现高效空间互联互通的战略考量,选择了合建模式作为地下环路系统的建设方案。该环路系统布设于地块地下二层,与各地块地下车库结构上采用共板共墙形式,

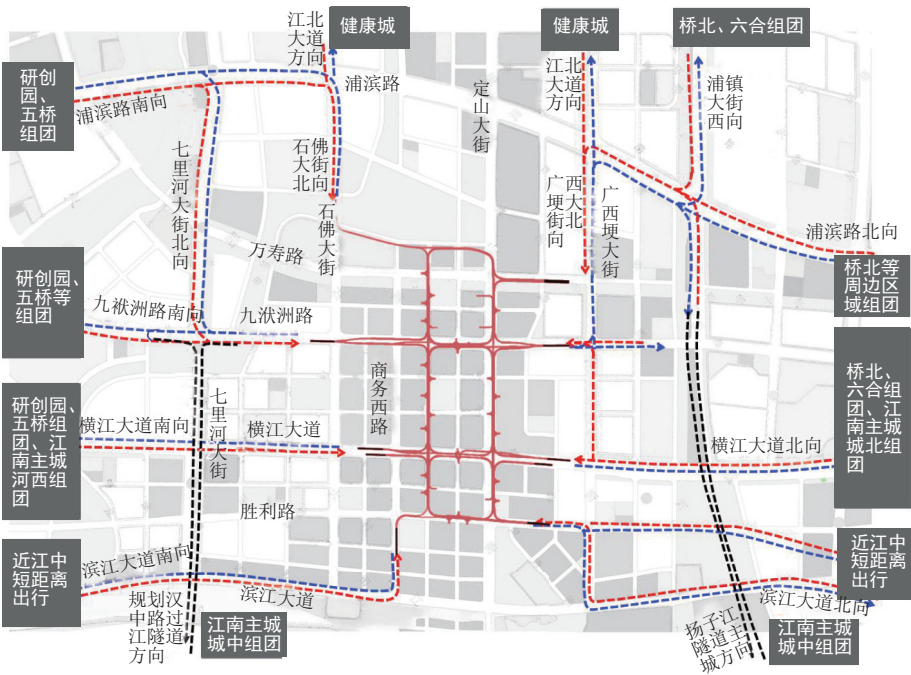


图3 出入口布置及路网衔接

表2 出入口布置

编号	衔接地面道路	地面道路等级	高峰小时高方向交通需求量/(pcu·h ⁻¹)	规模	高方向饱和度	出入口布置形式
H1	万寿路	次干路	550 ~ 650	双向2车道	0.79 ~ 0.93	路中式
H2	九洲洲路北	次干路	450 ~ 500	双向2车道	0.64 ~ 0.71	路中式
H3	横江大道北	主干路	1 200 ~ 1 300	进口 单向2车道	0.67 ~ 0.72	路侧式
			1 200 ~ 1 300	出口 单向2车道	0.67 ~ 0.72	路侧式
H4	胜利路	次干路	300 ~ 350	双向2车道	0.50 ~ 0.58	路中式
H5	石佛大街	次干路	300 ~ 400	双向2车道	0.43 ~ 0.57	路中式
H6	九洲洲路南	次干路	450 ~ 550	双向2车道	0.64 ~ 0.79	路中式
H7	横江大道南	主干路	850 ~ 1 000	进口 单向2车道	0.47 ~ 0.56	路侧式
			850 ~ 1 000	出口 单向2车道	0.47 ~ 0.56	路侧式
H8	商务西街	次干路	250 ~ 300	双向2车道	0.42 ~ 0.50	路中式

表3 常见地下环路建设模式

模式	几何关系	建设周期	运维管理
单建	结构分建,空间分离,竖向等设计方案受地块影响小	单建地下环路具备良好的一次性建成、投用的条件,不受地块制约	环路一般位于公共用地,界面明确,与地块运维分离
合建	结构共墙共板,空间一致性高、标高衔接、平面柱网限制大	与沿线地块同期实施,一般难以一次性建成,建设周期较长	环路与地块管理界面存在重叠,需部门协同管理
临建	结构相互分离,围护共建,竖向需尽量一致	建设周期受地块开发时序影响相对较大	环路一般位于地块退界范围,结构独立,可采用单独管理方式

实现同层无缝衔接,并通过出入口与地块车库直接联通,形成一体化的交通组织体系。

合建模式为江北新区CBD地下环路的实施带来以下几方面显著优势。其一,实现经济效益最大化,通过与各地块共用围护结构、底板及顶板,有效避免重复建设,显著节约建筑材料与土方工程量,从而最大限度控制工程总体造价。其二,达成空间利用最优化,环路与地块地下车库以“共板共墙、同层衔接”方式实现物理层面的无缝对接,保障车辆能够直接、

顺畅地进出各地块车库,提升交通运行效率。其三,增强系统协同性,该模式从结构层面确保地下环路与各地块之间的深度融合,为CBD区域构建统一协调的“地下城”运营体系奠定坚实的物理基础。

然而,合建模式也伴随一系列挑战:一方面,工程建设时序高度依赖沿线地块的开发进度,导致环路难以独立推进实施;另一方面,运营维护阶段管理界面复杂,需构建跨地块、跨产权主体的高效协同管理机制^[10]。上述挑战也成为本项目采取分期实施策

略的重要原因之一。

3 分期实施方案

3.1 分期实施原则

分期实施需遵循以下四大原则。

一是需求导向与适度超前,以匹配建设地块实际需求为目标,并预留10%~15%的冗余容量,适应远期发展。

二是近远结合与无缝衔接,近期工程为远期扩展预留结构、管线和设备接口,确保扩建时不影响既有运营。

三是经济高效与运营可行,优先建设交通效益高、路网功能强的路段与匝道,保证每期工程可独立形成有效交通循环。

四是物理分隔以降低干扰,分期界面尽量设于结构变形缝处,最大限度减少后期施工对已运营环路安全及沉降的影响。

3.2 近期实施方案

为确保地下环路系统与核心地块开发运营时序相匹配,近期实施范围将重点围绕优先投入运营的地块进行划定。依据建设时序,南京江北新区CBD地块可划分为以下四类。其一,近期建设并投入运营地块,主要围绕第一高楼、大型商业综合体等开发强度较高的项目。其二,近期已完成土建工程,但因资金等因素暂未实施机电安装且不投入运营的地块。其三,因地铁建设进度要求需近期实施共建段,但暂不运营的地块。其四,土建与机电安装均不实施,属于远期建设范围的地块。其中,第一类地块是地下环路近期需服务的关键对象,第二类与第三类地块决定了近期地下环路主线的具体实施范围(基于地块合建模式),第四类远期建设地块则不纳入近期工程考虑,具体详见图4。

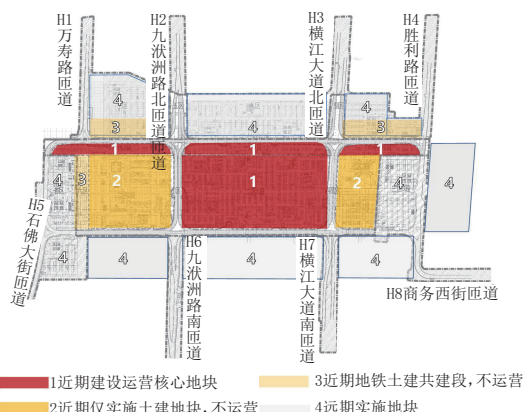


图4 地下空间地块分期实施计划

基于上述地块建设与运营范围,可确定地下环路主线和匝道的实施范围。由于地下环路主线与地下空间采用合建模式,且机电设备系统与地块相互独立,因此当地块实施土建时,相应区段的地下环路需同步实施,具体实施范围详见图5。

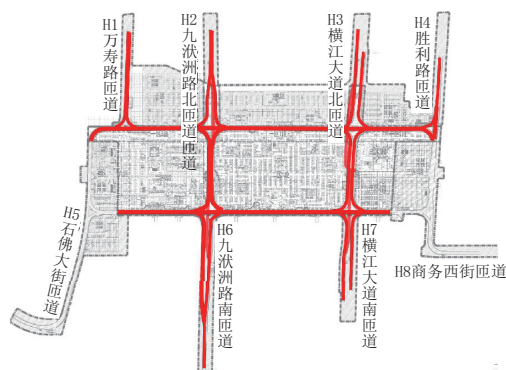


图5 近期地下环路实施范围

近期环路交通组织方案依据环路实施范围、服务地块需求及对外路网衔接条件制定。鉴于近期实施的环路尚未形成完整环线,拟采取以下策略:一是在局部区段借助地块内部高标准车道实现循环通行;二是对不具备环通条件的区段仅保留部分通行功能。具体交通组织方式见图6。主线中环已完整形成,可有效服务核心地块;主线西环通过地块内部直线联通车道实现交通联系;主线东环因车位规模有限且地块内暂无环通条件,仅考虑通过H4匝道实现单向进入功能。在对外出入口匝道设置方面,在保障横江大道H3、H7和九洲洲路H2、H6等主要出入口功能的基础上,优先实施与近期运营地块衔接的H1万寿路匝道和H4胜利路匝道。除横江大道南出入口H7匝道近期仅设出口功能外,其余匝道均按双向进出功能实施。以上思路表明,在分期实施中,地下环路可以不必强求一期就形成完美闭环,而是通过“核心区贯通+灵活联通”(借助地块车道)+“战略预留”的组合策略,在满足近期需求的同时,为远期完善预留可能性。

3.3 远期实施方案

本工程在近期实施基础上保留了良好的远期可拓展性。随着未来CBD东西两侧地块的进一步开发,地下环路系统将相应向西、东方向延伸,以扩大服务覆盖范围,最终形成完整的闭环通行网络。在延伸段建设中,新增石佛大街、商务西街等2处出入口匝道,完善远期路网的出入口交通组织及其与地面道路系统的衔接关系。远期交通组织详见图7。待远期全线贯通后,地下环路将有效服务更多已建

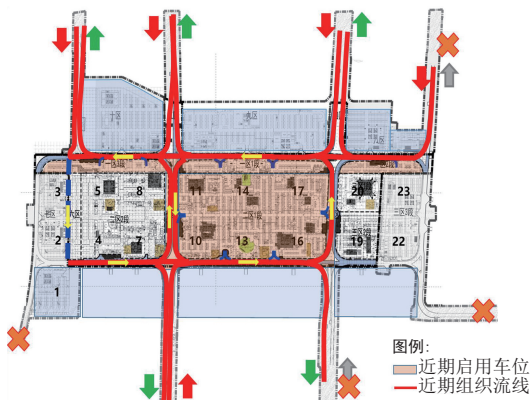


图 6 地下环路近期进出组织示意图

成地块,真正成为 CBD 区域内部的“交通主动脉”,促进地下空间互联互通。

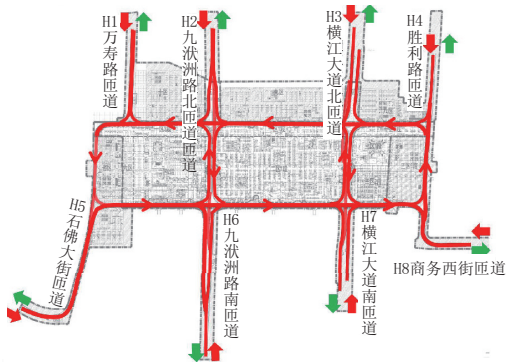


图 7 地下环路远期进出组织示意图

4 结 语

本文通过对南京江北新区 CBD 地下环路项目的研究,得出以下结论:采用与地块合建模式虽降低了

工程造价,但需建立跨部门协同机制应对建设时序依赖和运维界面复杂的挑战。创新性提出的“需求导向、主环优先、近远结合”分期实施策略,通过“核心区贯通+灵活联通”方案,在保障核心功能的同时有效控制成本。项目实践表明,新形势下 CBD 地下环路建设应从“超前规划设计”转向“精准弹性设计”,为新经济形势下同类项目提供了可借鉴的实践经验。

参考文献:

[1] 俞明健.城市地下道路设计理论与实践[M].北京:中国建筑工业出版社,2014.

[2] 袁廷朋,姚坚.国内外地下车行环路工程建设案例与启示[J].上海建设科技,2011,31(5):10-13.

[3] 余朝玮.商务区交通疏解问题的经验总结与思考[J].交通与运输,2015,31(2):7-9.

[4] 金兆丰.浅析地下道路在城市中央商务区中的应用[J].交通与运输,2017(增刊1):165;166-169.

[5] 王作杰.商务核心区的地下车行道路系统设计探讨[J].城市道桥与防洪,2018(7):9-12.

[6] 林添坂.城市核心区地下环路总体设计方法研究[J].交通与运输,2024,40(1):22-26.

[7] 邢冬冬,卢志飞,黄俊,等.高密度城市核心区地下环路功能及出入口设置研究[J].城市道桥与防洪,2022(1):1-5.

[8] 章华金,余朝玮.地下车库联络道外部出入口布置位置研究[J].城市道桥与防洪,2017(7):24-28.

[9] 李少杰.城市核心区地下环路建设模式分析[J].地下空间与工程学报,2019,15(6):1591-1598.

[10] 郑岐.地下车库联络道总体设计研究[J].上海建设科技,2016(4):12-15.

(上接第 125 页)

[8] 卢建光,庞晓明,凌宏伟.自修复路面沥青面层碳排放计算研究[J].上海公路,2024(1):5-8;23.

[9] 凌宏伟,郑晓光,闫国杰,等.OGFC 生产过程碳排放计算和碳减排技术研究[J].城市道桥与防洪,2024(1):19-22.

[10] 张孝存,王凤来.建筑工程碳排放计量[M].北京:机械工业出版社,2022.

[11] 卢中强,陈红举,郝宗超等.钢铁企业二氧化碳排放计算修正方法探讨[J].河南科学,2019(8):1317-1323.

[12] CJJ 169—2012 城镇道路路面设计规范[S].

[13] 韩少永.沥青混凝土配合比设计[J].交通世界(建养·机械),2013(13):338-339.

[14] 张磊.粗集料级配及形貌对沥青混合料结构和性能的影响研究[D].黑龙江:哈尔滨工业大学,2017.

[15] 朱真景.SRX 聚合物稳定级配碎石基层的性能与应用研究[D].重庆:重庆大学,2019.

[16] CJJ 169—2012 城镇道路路面设计规范[S].

[17] 周玥.环保型沥青混合料的性能对比分析[J].城市道桥与防洪,2019(11):152-155.