

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

何清华, 王 伟, 谢坚勋

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092, E-mail: wangwei1030@163.com)

摘 要: 地下空间整体开发要跨越多个地块, 建设主体众多, 且地下空间与地上建筑的建设主体不一致, 在建设过程中产生多种相互影响、相互制约的界面, 同时各建设主体间相对独立和自治, 导致多建设主体协调困难。多建设主体之间能否有效地控制和管理界面, 建立一种协调的合作关系, 进而有序互动, 达成项目系统的协调状态, 是决定项目成败的关键因素。结合相关开发案例, 对城市核心区地下空间整体开发项目的界面划分和协调机制进行研究, 探索地下空间整体开发中多建设主体情境下的界面划分及协调机制, 供类似项目制定开发策略时参考, 指导工程实践, 提升行业效率。

关键词: 地下空间; 多建设主体; 界面; 协调机制

中图分类号: TU984.113 文献标识码: A 文章编号: 1674-8859 (2014) 01-025-06

Research on Interface Division & Coordination Mechanism of Underground Space Unified Development Under Multi-stakeholder Scenario

HE Qing-hua, WANG Wei, XIE Jian-xun

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China, E-mail: wangwei1030@163.com)

Abstract: The unified development of underground space to span multiple plots brings various different developers. It is usually not identical between plot developers and underground developers, which causes a variety of interacted interface and difficulty in coordination. Thus, establishing a coordination relationship to achieve the efficient operation of project system based on effective control and management of these interfaces is urgently necessary. According to some of related cases, the interface division and coordination mechanism of underground space unified development in the core area is analyzed to explore interface management strategy and coordination mechanism under multi-stakeholder scenario. It could be a reference for similar projects in guiding practice and improving industry efficiency.

Keywords: underground space; multi-stakeholders; interface; coordination mechanism

为满足在有限的城市用地中拓展城市容量的需求, 城市建设正在向立体化、集约化发展转变。城市核心区高强度、高密度开发, 带来了车流、物流及人流在特定时间和有限空间内的高度集中, 导致城市核心区高强度开发与配套设施落后之间的矛盾^[1]。为有效解决城市核心区空间品质下降、运营效率降低、城市功能逃离等一系列问题, 瑞典规划专家汉斯·阿斯普伦德(1970)提出了著名的人车分流“双层城市”理论; 日本学者 Yanshio Watanabe

针对日本现状提出了分层开发地下空间的具体设想^[2]; 芬兰学者 Ronka•K 等人(1998)对城市地下空间利用中所涉及的功能设施进行了分类总结^[2]。同时, 国际地下空间联合研究中心(ACUUS, 1983)、美国地下空间协会等学术机构或团体相继成立并出版“Underground Space”等学术期刊。我国对地下空间的系统研究起步于 20 世纪 80 年代, 2001 年正式将地下空间使用权写入《城市地下空间开发利用管理规定》中, 为地下空间整体开发奠定了法律基础, 地下空间开发关键技术研究先后入选“十一五”、“十二五”国家科技支撑计划项目。虽然人们

收稿日期: 2013-07-30.

基金项目: 国家自然科学基金项目(70972071).

对地下空间展开了卓有成效的研究,积累了众多实践经验和理论成果,但以上研究成果大都集中在城市规划、建筑结构等技术层面,缺乏管理、投资、建造、运营方面的研究视角。

1 城市核心区地下空间整体开发

1.1 地下空间整体开发定义

城市核心区地下空间整体开发是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“统一规划、统一设计、统一标准”开发,通过在地下空间内构建公共联络系统、统一配置公共设备系统,实现地下空间的资源共享,达到车流、物流及人流的合理分离并通过公共联络系统有机联系,形成系统的整体开发模式。地下空间整体开发,既具有为区域内各地块服务的私属功能,还包括为整个区域服务的公共联系系统—地下公共交通系统、公共步行系统、公共物流系统、公共设备系统及部分配套商业功能等。

1.2 地下空间整体开发的特征

(1) 地下空间公共联系系统。构建为整个区域服务的公共联络系统是地下空间整体开发的首要特征,包括公共车行系统、公共人行系统、公共设备系统等^[1]。区别于传统以用地红线为边界、各地块相互独立、自成系统的开发模式,地下空间整体开发将区域地下空间开发统一标准,各建设主体共享地下空间资源,统一配置公共设备,从而达到集约化和资源共享,缓解地面空间运行压力,提高城市核心区运行效率的目的。

(2) 地下空间资源共享。核心区地下空间整体开发,根据地面建筑功能与运营管理情况的异同将相同类型资源进行整合,在区域地下空间内建立公共联络系统,统一配置资源。区域内某地块在特定时间内不足的配套服务需求,通过地下空间的公共联络系统,便捷地借用区域内该时间段内空闲地块的地下空间资源,可以避免单个地块的交通矛盾在宏观区域的累积与放大(累积效应:Cumulative Effect),有效实现区域交通整合,从而实现地下空间资源共享,达到需求与供给间的动态平衡,适度降低区域地下空间开发的强度。

(3) 地下空间设备系统整合设置。按单一地块开发模式,设备机房独立,互不联系,系统繁杂,造成能源浪费;地下空间整体开发模式下,相应的

消防系统、能源系统、控制系统及信息系统等公共设备系统可以打破地块界限及部门利益,在满足合理的服务半径前提下整合设置,形成区域性主机房,减少区域设备系统的配置数量,降低成本,例如配置能源中心及综合管廊等。同时,设备系统的有效整合可以减少设备系统对空间的需求,增加功能空间使用面积,提高地下空间利用率。

(4) 地下空间统一运营管理。合理的运营管理模式是影响核心区地下空间整体开发效率的重要因素,区域地下空间整体运营管理正是适应地下空间整体开发的运营管理模式。地下空间整体运营将有效避免由于不同建设主体自管所造成的同一地块范围内不同建筑间的接口矛盾与冲突,例如出入口和闸机布置、地块接口标准以及商业布局等。地下空间整体运营管理,可以实现信息及资源的统一分布及统筹配置,使地下空间开发价值最大化。

2 城市核心区地下空间整体开发模式

后世博 B 片区是国内最早进行地下空间整体开发的区域开发项目之一,它的开发遵循的是用地统一规划,土地公开出让后各个建设单位分别投资建设,由世博发展集团协调 B 片区各建设单位,代表政府负责地下空间和地面公共空间“统一规划、统一设计、统一建设、统一管理”的模式。该操作模式在具体实践上存在地下空间的使用权随土地分散到各个开发建设单位后难以再次集中统一建设的困难。

此后,后世博 A 片区吸取了 B 片区地下空间开发的经验,改变了传统土地使用权的出让方式,地下空间的使用权不再纳入土地出让范围,地上地下土地使用权以 $\pm 0.00\text{m}$ 为界分别出让,最终确定“地下空间由区城投公司(世博发展集团)在遵循统一规划、统一施工、共建共享原则的基础上统一实施”。但是,若地上部分采用地下开发单位代建的方式将使地上各业主的投资控制、建设标准控制及管理流程难以实现,因而地上建筑仍由各业主自行建设。

开发建设中的徐汇滨江“梦工厂”传媒港项目,对地下空间统一开发的模式进行了进一步创新和探索。本项目拟将地上地下土地使用权以 $\pm 0.00\text{m}$ 为界分别出让,由于片区的地下空间整体开发建设中地下部分不再纳入土地出让范围,则原有控详规划的研究深度无法满足地下空间统一开发的很多技术要求和直观表述,因此将“控详规划方案”土地

出让转变为“建筑设计方案”出让，即带方案土地出让。与以往挂牌出让地块均采用净地出让不同，该模式提前确定项目地下地上的建筑方案设计，并报规划管理部门核准，完成后移交土地储备部门收购储备后，由土地招拍挂办公室征询地块建设条件，规范和完善地块建设要求，在征询区建交委、区发改委等部门意见后，在出让合同中合理设置了开发投资总额、产业导向及维护设施等要求，待地下建设主体的地下部分结构工程完毕后，移交地上二级开发单位进行地上建筑的施工。

3 城市核心区地下空间整体开发实施过程中面临的问题

地下空间整体开发因具有良好的社会效益同时能够契合区域开发者的利益诉求，成为城市新功能区或城市中心区开发建设重点。地下空间整体开发需跨越多个不同地块，且建设主体多元化是和其他复杂项目的显著区别。各方建设主体间由于自身资源和能力等的差异，在工程项目组织中的目标也不一致，参与各方以追求自身利益最大化为目标，无法自发地同步达到利益最大化状态，各方利益的平衡直接影响大型建设工程整体目标的实现是一个典型的需要协调的过程（见图 1）。同时，建设主体（投资主体）的多元化也带来了项目建设过程中工作任务的大量耦合，使得项目建设中的协调、反复等隐性工作激增，增加了项目建设的复杂性（项目复杂性=隐形工作量/显性工作，其中隐形工作量=返工+协调+等待）^[3]，给项目的统一管理带来了难度。主要集中在以下几个方面：

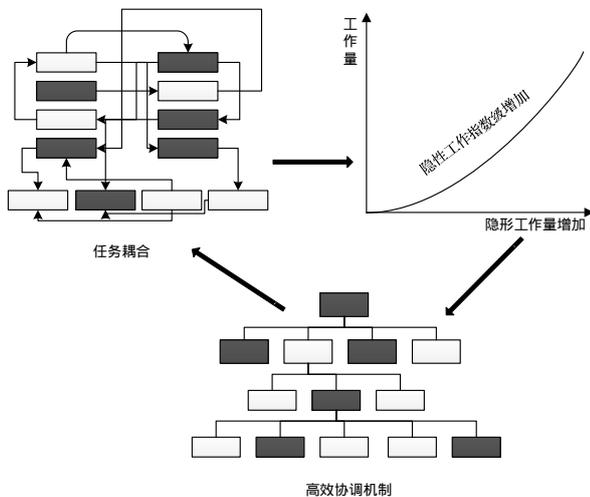


图 1 地下空间整体开发复杂性示意

(1) 建设主体分散与统一建设的矛盾。地下

空间整体开发跨越多个地块，片区地块土地受让方数量多，地上地下建设主体多且不一致，统一设计和建设需要协调各方利益，相对于单一建设主体，协调层次和工作量巨大。

(2) 地块开发时序不一致与地下空间统一建设的矛盾。受各地块建设主体开发时序需求和项目管理能力的影响，不同建设主体所属建设项目进度难以有效集成。项目间从立项、设计、报批到招标、采购、施工等同步协调的问题突出。

(3) 个体利益与整体利益的矛盾。地下空间整体开发需要从整体最优的角度配置系统，通过区域资源平衡的方式来满足不同地块的配建需求，此外，地下空间整体开发还要综合考虑地库出入口及通风口的设置。整体利益在面对个体利益时会产生矛盾，需要建立合理有效的利益补偿机制。

(4) 地下空间与地上建筑费用分摊的矛盾。地下空间开发利用的造价远远高于地面，地下空间开发成本不但包括建设主体按产权归属各自承担的可转移费用，也包括因共同服务于地上地下建筑而产生的待分摊费用以及需政府投资的市政费用等，因而需对地下空间整体开发过程中的费用分摊机制及投资界面进行进一步梳理。

因而，地下空间开发过程中应在项目开发前期综合考虑运营管理、产权投资以及设计施工的可操作性对地下空间与地上建筑之间的各类界面进行分析与规划，并以此为基础，在项目协调推进过程中实现进度计划的综合集成与统筹安排；同时，从建设过程的角度来看，地下空间整体开发的项目运作要跨越多个建设主体组织的边界，迫切需要建立一套多主体协商机制，作为建设主体间协商的保证导致大量的管理界面和过程界面问题，必须在信息流、物流、资金流等方面进行合理有效的集成（Integrated Management）^[4]，以有效实现项目建设主体之间资源共享与交流。

4 地下空间整体开发项目界面类型与划分

地下空间开发主体和多个地上开发主体之间，地下空间开发建设过程中建设主体间的工程任务逻辑关系（资源、时间等）和优先顺序的耦合，产生许多运营管理、投资产权、设计施工管理等界面问题，多种界面之间相互影响、相互制约，多建设主体之间能否有效地控制和管理界面（Interface Management），建立一种协调的合作关系，进而有序互动，达成项目系统的协调状态，是决定项目成

败的关键因素。

本文主要从区域开发者的视角出发，着眼于各建设主体间横向界面问题的沟通与协调研究，而在建设项目界面管理中实体界面是界面分析与管理的基础和建设主体间进行利益协调、工作范围划分和各类费用分摊的依据。通过系统分析，依据产权、专业系统、建筑区域等合理划分地下空间和地面建筑的界面，可以将参与地区开发的各个单位的责权范围较具体地分开，也将有利于土地受让方更直观地接受地下空间整体开发的设想。

现以上海市正在开发建设中的某重点项目为例进一步阐述地下空间整体开发项目的界面类型及划分设想，本项目位于徐汇滨江核心区域内，由紧邻的 9 个地块组成，地下空间部分共 3 层（B2/B3/B4），地上 1 层（B1）为平台层，建筑面积约 48.1 万 m²，地上建筑面积约 48.7 万 m²，如图 2 所示。本项目地下空间由一级开发单位统一开发，地上土地出让后由 6 家二级开发单位分别实施地上部分的开发。

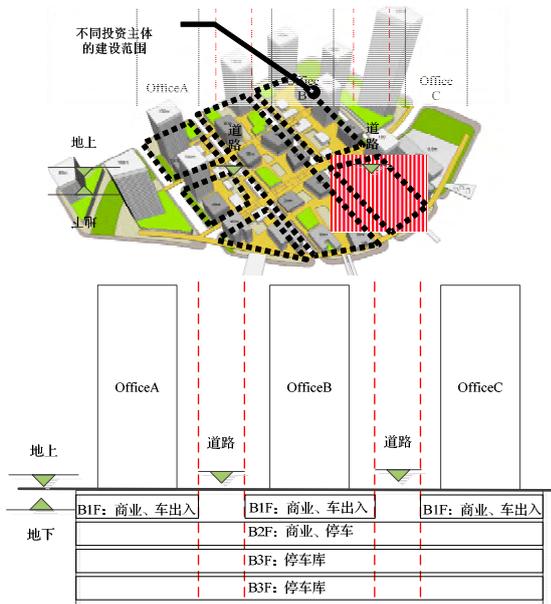


图 2 项目平（上）立（下）面示意图

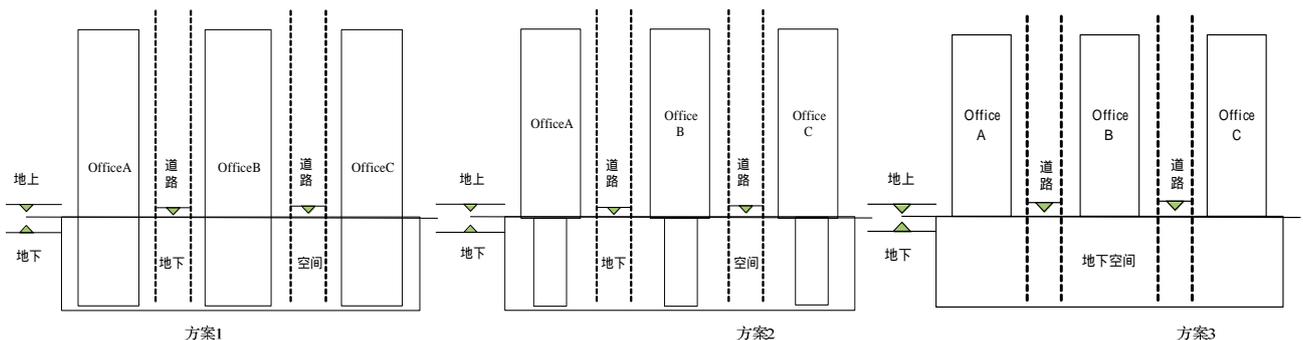


图 3 产权划分示意图

(1) 产权界面。产权界面是建设主体间投资界面及工作范围分工的基础，产权界面的划分有利于以产权为基础在整个项目层次上配置资源，实现项目整体区域的地上地下协调开发建设，避免或降低未来可能发生的地下空间产权纠纷问题。地下空间整体开发项目，产权划分主要有如图 3 所示的 3 种方案。

为便于划分产权及费用分摊，同时考虑地下空间与地上建筑的独立运营，本项目拟采用方案 2，在项目所属产权上（含土地使用权）以±0.00 为分界，±0.00 以上的归二级开发单位所有，±0.00 以下归一级开发单位所有。其中±0.00 以下的地下室核心筒区域及为地上服务的设备用房区域产权（含土地使用权）归地上二级开发单位所有，由一级开发单位代建完成后通过产权转移（含土地使用权）的方式向二级开发单位移交该部分区域的产权（含土地使用权）。

(2) 经营界面（按照系统划分）。地下空间整体开发项目运营管理包括物业管理和商业运营两方面内容，其中商业用房主要分布于地下空间的负一层至地上一层。不同的建设主体对建设项目有不同的功能要求，项目的运营管理模式和界面将直接影响项目建造过程中的投资界面及设计界面。运营管理界面的合理划分是界面管理发挥作用的前提和保证，本项目分别按产权、区域和系统将其划分为 3 种模式；同时对于同一区域产权归属不同的物业或者商业可以选择自主经营方式、管理委托方式或者运营委托方式等。

由于核心区地下空间整体开发利用包括商业开发、地下交通、市政管线及地面绿化景观等多种功能，涉及盈利及非盈利的多种部门，由一家统一管理运营，能够合理的兼顾到城市建设责任的承担与市场化运作的需求，有利于协调项目开发运营过程中各部门之间的矛盾。本项目的开发设想拟将产权与区域划分结合起来，地上各建设主体自行管理

各地块内地下核心筒和机房部分以及地上红线范围内的单体建筑,地下建设单位负责除此之外整个地下空间的统一运营管理,即“N+1”管理模式,该模式下专业设施产权易于确定,管理界面清晰,各投资主体利益切分原则清晰,同时最大程度地减少了界面数量,项目整体公共区域的管理工作量大大减少。地下空间整体开发项目的运营界面划分如表1所示。

表1 经营管理界面划分

用途及功能	运营管理	
	管理运营主体	管理费用分摊
地 建筑物部分;专用室外设施(机	地上建设单位	地上建设单位
上 动车回车区、卸货区);各地块	地下建设单位	地下建设单位
内景观、连廊等;停车场出入口;		
地下出入口、通风口;基地		
内通道(消防通道、车道、		
人行道);公共绿地及道路		
地 各地块建筑物地下核心筒和专	地上建设单位	地上建设单位
下 用机房		
公共道路及公共绿地地下部	地下建设单位	地下建设单位
分;地下出入口、风机房;停		
车场坡道;停车场;地下商业		

注:地下运营管理也可通过地上地下建设主体组建管理委员会共同运营

(3) 设计施工界面。工程以设计为主导是一条客观规律,这是因为工程建设是程序性、系统性很强的物质资料生产过程,而设计工作则一直贯穿着始终,牵动着每一个环节。显然在该项目的设计过程中存在着大量的设计界面,在界面双方投资主体不一致的情况下,设计界面的协调、管理就更为复杂。对设计界面概念的理解可以从管理和技术两个层面来分解,从静态和动态两个角度来把握。具体实施操作中,既要综合考虑项目空间、构件的物理界面,机电设备各专业、市政配套工程各专业及专项系统等的节点界面在协调统一过程中客观存在的技术衔接以确保工程设计的系统性、统一性和完整性,也要考虑界面管理中责权划分和组织协调关系的便捷性与层次性。

5 多建设主体地下空间整体开发协调机制

多建设主体协调机制是对项目运行过程中预期问题和冲突制定的解决方案,本质上是通过确立各建设主体之间的组织关联模式、明确各自工作范围与内容以及工作流程等建立起一套沟通、交流与协作的系统化管理制度,协调工程项目各阶段中各主体之间的关系,达到参建方项目管理的有效协同。

地下空间整体开发中的多建设主体系统作为

一种临时的合作体,各建设主体的目标多重性、信息的不对称及沟通的障碍以及机会主义的存在等因素,使得在项目运作过程中往往很容易产生各种冲突和磨擦。同时,各建设主体的自治性与独立性(信息私有性、利益独立性、决策自主性)^[5]使得建设主体间的活动只能通过协调方式进行管理,无法像层级组织中垂直的权力分配体系一样使用命令、控制等管理手段,协调难度和重要性远远超过传统组织中的协调职能。

从查阅的文献和工程实践看,合作型工程项目组织中,不存在一个绝对权威可以切实协调各方的冲突,工程项目参与各方具有高度的自治性,冲突的协调应由各参与主体经过充分协商一致产生,是一个满足各方约束和偏好的过程。然而当前冲突的协调多集中于通讯层面,协调工作大部分依赖于人与人之间面对面协商,缺乏对协商机制的有效支持。

5.1 建立多建设主体下高效的协调机制

地下空间整体开发项目的过程中,目标各异的建设主体由于缺乏合作性的沟通策略和协调决策机制,常常导致实施过程的误解与冲突,迫切要求进一步研究这些信息沟通与协调背后的利益驱动和协调机制,提出一些有效的协调策略,以达到参与各方的信息集成。

各建设主体可以共同组建项目委员会(Project Committee),通过项目会议的形式实现整体推进和利益协调,各建设主体通过共同协商决定影响建设项目进程的重要决策。各建设主体项目决策的途径是直接的、多边的、面对面的协商会议,会议的实际参加者是经各建设主体内部授权的代表。项目协商会议的核心议题是项目的利益分配问题——即寻求项目建设的合理的、为各方所共同认可的利益分配方案^[6]。如果各方对所讨论的议题获得一致意见,则各方将签署项目协调会所产生的体现决议文件——利益平衡方案或者备忘录,并附赋予其项目建设纲要的性质,作为项目决策及项目建设中原则性问题的指导文件。

5.2 建立地下空间整体开发推进机制

项目开发建设期间,应建立地下空间整体开发推进机制,各建设主体在此机制下高度协同开展工作,在设计推进、施工协调方面保持充分沟通并尽量为对方的建设工作提供便利。同时,通过重要决策缔结协定,并联络有关行政机关,就土地出让、设计文件审查、项目招投标、产权划分、报批报建

手续、竣工验收、房产证办理等相关政策、手续、程序问题进行机制创新探索研究，以保证整体开发的顺利实施（见图 4）。

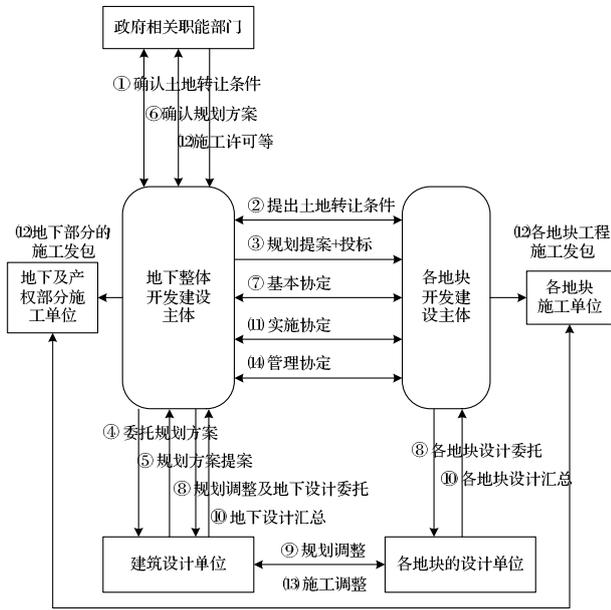


图 4 地下空间整体开发推进机制

5.3 项目通讯层面的界面管理协调

项目业主必须充分应用信息化技术（Interface Management System），明确信息关系、制定协调规则，提高项目界面的集成管理和控制能力^[7]。基于信息化的建设项目界面管理，是把传统的界面管理方法理论与 Internet 信息技术及通讯技术想结合以提高项目参与各方的信息沟通和协调能力。各参建方通过建立基于 Internet 上的项目信息沟通系统，遵循界面管理的步骤框架（界面定义、界面描述、界面沟通、界面控制、界面问题反馈），使管理对象清晰、范围明确、责权关联，并统一工作语言作为信息交流的基础，最终实现界面问题的控制、协作与沟通，提高界面管理的整体功能。另外，参建方需要从组织体系、技术分析和合同约定等多角度出发，建立高效便捷的信息保障体系，确保界面管理目标的顺利实现。

6 结语

地下空间统一整体开发作为地下空间利用的

创新模式，尚处于探索阶段，仍在不断演进的过程中。目前，我国地下空间建设受技术标准体系尚未建立、地下空间开发规划滞后、施工标准缺失、法制法规不配套等因素的制约，统一开发难度较大。本文通过对城市核心区地下空间整体开发项目的特点和界面划分、多建设主体情景下的建设协调与运营管理模式等方面进行的系统研究，阐述了城市核心区地下空间在开发建设过程方面，可借鉴应用的模式和协调措施，为地下空间整体开发建设奠定了一定的理论和实践基础。同时，地下空间开发建设项目的投融资模式、运营和管理机制也有待进一步研究。

参考文献：

[1] 张继超, 庞永师, 许 勇等. 城市地下空间开发建设的管理机制及运营保障机制[M]. 北京: 科学出版社, 2011.

[2] 唐立达. “城市地下空间”研究文献述评[J]. 四川工程职业技术学院学报, 2011 (3): 48-53.

[3] 何清华, 罗 岚, 任俊山. 项目复杂性综合优化路径实证研究——以世博 AB 片区建设项目为例[J]. 工程管理学报, 2011 (12): 653-659.

[4] Samin Shokri, Mahdi Safa, Carl T. Haas, Ralph C. G. Haas, Kelly Maloney, Sandra MacGillivray. Interface Management Model for Mega Capital Projects [C]. Proceedings of Construction Research Congress. Reston, VA, USA: American Society of Civil Engineers, 447-56, 2012.

[5] 钟波涛. 补偿视角下的工程进度协调及其收益 Shapley 值法分配[J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2011 (6): 74-78.

[6] 刘玉民. 城市建设管理中利益协调的制度平台设计探索 [D]. 北京: 清华大学, 2008.

[7] Yu-ChengLin. Construction Network-Based Interface Management System[J]. Automation in Construction, 2013 (30): 228-241.

作者简介：

何清华 (1971-), 男, 教授, 研究方向: 建设工程管理;
 王 伟 (1989-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 建设工程管理;
 谢坚勋 (1979-) 男, 高级工程师, 博士研究生, 研究方向: 建设工程管理研究。