

我国城市地下空间规划发展战略研究

朱合华¹, 骆晓², 彭芳乐¹, 李晓军¹, 刘春彦³

(1. 同济大学土木工程学院, 上海 200092; 2. 上海同济城市规划设计研究院, 上海 200092;
3. 同济大学法学院, 上海 200092)

摘要: 本文首先综述了国际上各类城市地下空间的开发历程和经验, 总结了我国城市地下空间开发利用状况和现阶段所取得的成绩。进一步地, 指出了当前我国城市地下空间开发亟待解决的问题和发展方向: 寻求地下空间统一和专项规划, 实现地上与地下空间的协同开发; 结合国情细化政策和法规, 完善地下空间管理的机制和法制建设; 建设地下空间信息化平台, 高效利用地下空间大数据、消除信息孤岛现象。最后, 明确了随着城市化及信息化技术的发展, 城市地下空间开发将具有广阔的前景。

关键词: 城市地下空间规划; 开发利用; 发展战略; 空间资源; 立法
中图分类号: TU28 **文献标识码:** A

Development Strategy on Urban Underground Space Planning in China

Zhu Hehua¹, Luo Xiao², Peng Fangle¹, Li Xiaojun¹, Liu Chunyan³

(1. College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China; 2. Shanghai Tongji Urban Planning & Design Institute, Shanghai 200092, China; 3. Law School of Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: This paper reviews the history and events related to urban underground space (UUS) exploitation in the world, focusing on the status and achievements of UUS exploitation and utilization in China. Further, it proposes development strategies for issues with regard to UUS that need to be resolved urgently, including ① planning UUS in coordination with urban planning and realizing synergetic planning between surface space and UUS; ② refining policies and laws based on China's national conditions and completing the management mechanism and law system for UUS utilization; and ③ formulating an information platform for UUS, improving the efficiency of using big data, and eliminating the information isolation phenomenon. Finally, with the development of urbanization and information technologies, UUS utilization is poised for a bright future.

Keywords: urban underground space planning; development and utilization; development strategy; space resources; legislation

收稿日期: 2017-11-18; 修回日期: 2017-12-20

通讯作者: 骆晓, 上海同济城市规划设计研究院, 研究员, 主要研究方向为大数据技术在城市规划及交通规划中的应用;
E-mail: rowa_luo@126.com

资助项目: 中国工程院咨询项目“城市地下空间开发规划战略研究”(2015-XZ-16); 国家自然科学基金青年项目“大数据驱动下基于居民生活感知的参与式生活环境质量评价研究”(51708414); 上海市青年扬帆人才计划“基于手机信令数据的城市建成环境评价研究”(16YF1410900)

本刊网址: www.enginsci.cn

近年来,随着我国经济的高速发展和城市化进程的加快,我国的城市规模迅速增大,“城市综合症”伴随而来,包括:人口超饱和、交通拥挤、建筑空间拥挤、绿化面积减小、空气及水污染、综合环境质量下降、城市抗灾自适应能力降低等。城市地下空间的高效利用是解决“城市综合症”的重要手段,是城市实现永续发展的重要抓手。

一、城市地下空间开发的意义、现状及存在的问题

(一) 城市地下空间开发的意义

地下交通系统是地下空间的有机组成部分,发展城市轨道交通可以降低交通能耗、改善城市结构形态、提高城市用地效率;发展地下道路系统和地下停车系统可以扩展城市交通系统容量,既保证运营又不占用地表空间;发展地下综合管廊可以实现空间的节约化、集约化利用,降低市政管线设施的运营维护和更新成本,进而改善城市环境和居民的生活品质;发展城市地下空间综合体,可以拓展人类的生存空间,实现城市发展由二维平面向三维空间的拓展。

《城市地下空间开发利用“十三五”规划》提出:合理开发利用城市地下空间,是优化城市空间结构和管理格局,增强地下空间之间以及地下空间与地面建设之间有机联系,促进地下空间与城市整体同步发展,缓解城市土地资源紧张的必要措施,对于推动城市由外延扩张式向内涵提升式转变,改善城市环境,建设宜居城市,提高城市综合承载能力具有重要意义。

(二) 城市地下空间开发的现状

按照城市不同发展阶段的需求,开发城市地下空间可以分为三个阶段:市政功能需求阶段(以市政基础管线建设为主)、交通功能需求阶段(以地下轨道交通为主,辅以相关市政和防灾设施)、环境与深化需求阶段(地上、地下空间融和提升环境品质)。目前,在地下空间的开发利用方面,我国中小城镇已经进入了市政基础设施功能需求阶段,大中城市已经进入了交通功能需求阶段,而特大城市已经进入了环境与深化需求阶段。

(三) 城市地下空间存在的问题

我国城市地下空间开发利用的体量和速度虽居世界前列,但在地下空间规划、具体政策、法律法规、技术标准、信息化等方面和发达国家仍有一定的差距。

在城市地下空间规划方面,缺乏综合化、集成化手段,没有实现统一规划、协调建设和规范使用,地下空间规划的编制工作没有引起政府的足够重视。在诸多城市的总体规划框架中,并未纳入地下空间规划的内容;许多地下空间规划只是概念性的规划;只有少数城市编制了全市的地下空间规划,且编制内容、深度和方法至今尚没有统一的认识和规定,在实践中常出现“先建设、后协调”的情况。

在规章制度方面,一是没有形成权威的国家立法;二是没有解决基本的权属问题;三是没有制定专门的技术标准;四是没有提出具体的优惠政策[1]。全国各大城市针对地下空间开发利用制定的政策极少,已有的政策规定操作性不强。

在信息化建设方面,一是信息综合管理部门的缺失,地下空间信息数据资源分散;二是标准体系不统一,各部门在地下空间采集范围、形式及标准化建设方面的认识不统一。总的来说,由于地下空间的相关信息采集涉及多个部门,数据形式繁杂、标准及技术众多,这些原因导致了地下空间信息资源共享困难重重。

二、国内外城市地下空间的发展历程

(一) 国外城市地下空间的演变过程

国外城市地下空间的发展伴随着城市化的进程,其地下空间的建设从单体大型建筑物演化成地下综合体,进而演化成地下城市等高级别的地下空间形式。地下市政设施则从单一的供水、排水等演变为地下供水体系、地下能源供给体系和地下综合管廊的高级别形式。地下建筑的空间环境质量、市政服务水平、管理运营水平等都达到了较高水准。

(二) 国外城市地下空间的规划和管理现状

1. 规划现状

欧洲、美国、日本等发达国家和地区一般很少

有总体层面的地下空间专项规划，城市地下空间的发展基本上都是基于详细规划或城市设计。

(1) 日本城市地下空间的利用始于地下轨道交通和地下商业街；其公共地下空间（商业街、人行道）在空气微循环、照明及建筑景观设计上均达到了地面相应建筑元素的同一水准；而其市政地下空间（停车场、城市地下管道综合走廊、地下河川、地下热电站）在“城市代谢”方面发挥了较大的作用。

(2) 欧洲对于城市地下空间规划的探索始于北欧，瑞典提出了城市地下空间规划应该考虑的各种经济、技术和管理要素 [2]；英国、法国、德国等国家为了保护城市环境和解决城市交通拥堵等问题提出了高效开发利用地下空间；20 世纪 90 年代初，法国巴黎曾对城市环城道路地下空间的开发利用编制了概念规划；芬兰于 2010 年完成了赫尔辛基市地下空间的总体规划 [3]。

(3) 美国在城市地下空间利用规划方面具有代表性的城市有堪萨斯城、路易斯维尔、明尼阿波利斯，主要对采矿空间再利用进行了研究 [4]；加拿大的蒙特利尔和多伦多市为了克服恶劣气候的影响，将地下街道、地下轨道交通车站、地下人行道等设施规划，建设成地下步行通道网络系统，并与沿线的建筑物地下室相连通 [5]。

2. 管理现状

发达国家根据多年的实践经验，都已逐步制定和完善了相关的法律和技术标准规范，形成了各具特色的城市地下空间资源利用的法治化管理体系。

(1) 日本国会及政府机构全方位参与地下空间的开发利用，借助专业委员会、科研机构等力量进行全方位咨询，组织结构有很强的专业性、细致的分工以及明晰的决策流程，形成了国会、政府、社会三方共同体的地下空间决策体系 [6]。

(2) 欧洲和美国等发达国家和地区的大城市轨道交通规划建设是城市大规模集约化开发利用地下空间的主体。随着交通管理体制的构建及运行，城市地下空间开发利用的管理体制和机制也逐步形成 [7]。美国城市公共地下空间设施和规划建设管理由美国联邦政府交通运输部管辖；英国的城市公用性地下空间设施和规划建设管理由英国运输部负责；德国城市公用性地下空间设施和规划建设由各地地方政府通过“委托合同”的方式执行；法国城市地下空间的利用及城市中心部位的更新由混合经济事业体负责。

(三) 国内城市地下空间的演化过程

1. 发展历程

我国城市地下空间资源的开发利用及规划工作大致经历了以下几个发展阶段 [8]。

(1) 人防工程发展阶段（1950—1977 年）：为国际形势所迫，我国掀起了“深挖洞、广积粮”的群众运动，由于缺乏相应的规范和技术手段，导致工程质量差，实际效果欠佳。

(2) 平战结合阶段（1978—1987 年）：1978 年，第三次全国人民防空会议提出了“平战结合”的思想。这个时期，我国城市地下空间资源开发利用主要的指导思想是“平战结合”。

(3) 与城市建设相结合的初始阶段（1987—1997 年）：得益于 1986 年“全国人防建设与城市建设相结合座谈会”的召开，城市地下空间规划的主要方向进一步深化为“提高城市发展的综合效益”。

(4) 有序与快速发展阶段（1998 年至今）：随着 1997 年《城市地下空间开发利用管理规定》的颁布，城市地下空间规划被确认为是城市规划的重要组成部分，应根据城市发展的重要性，编制城市地下空间开发利用规划。到 2016 年年底，共有 43 个城市被国家发展和改革委员会批复建设地下轨道交通；同年，国家陆续出台与地下空间开发利用相关的政策，如《住房城乡建设部关于印发城市地下空间开发利用“十三五”规划的通知》《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》等 [8]，我国城市地下空间开发利用已进入有序与快速发展阶段。

2. 相关案例

北京、深圳、厦门、沈阳、蚌埠、青岛、铜仁、洛阳等城市逐渐开始编制地下空间总体规划，并纳入到城市总体规划中。除总体规划外，部分城市还对地下空间规划做了一定的专项研究，如贵阳市城市地下空间发展规划研究（2008 年）、杭州市区地下空间利用专项规划研究（2012 年）等。

三、我国城市地下空间规划存在的问题及其发展前景分析

随着社会经济的高速发展和城市化进程的加速，人口进一步往城市聚集，我国城市地下空间资源规划及开发迅猛发展。特别是随着大城市人口的集聚，大城市的地下空间规划和发展势头迅猛。随

着大数据时代的到来,基础设施互联互通、综合管控成为社会发展的需求,提高我国地下空间的综合开发和管理水平已刻不容缓。

从城市地下空间使用的历程来看,起初我国城市地下空间建设以人防地下工程建设为主体,随后逐渐与城市更新、城市建设融合[9]。现阶段城市地下空间利用主要存在以下问题。

首先,地下空间产权关系不明确[10]。由于现行法律对地下空间所有权、使用权尚未有明确的规定,使得地下空间权利无法得到法律的保障。地下空间资源的开发利用缺乏统一的规划,各单位、各部门均在按照各自的发展需要建设地下建筑,致使从整个城市范围来看,缺乏整体的、统一的规划和建设,使得城市综合效益不明显。国内地下空间开发利用存在一定程度的多头管理与无人管理的现象。这种多头管理带来了无序和混乱,同时也存在无人管理的盲区[11]。

其次,地下空间的使用安全问题。城市地下空间的利用在不断地多元化、复合化,国内许多城市开始利用地下空间服务居民活动,其安全问题越来越受到各方的关注。近些年来,随着城市经济的发展建设,城市的经济活动已经从地上扩展到了地下空间,市政管线管道在地下空间纵横交错,地下轨道交通、地下商业街道等建(构)筑物的建设,重大市政设施的施工,都在不同程度上使得地面结构存在诸多不稳定因素,提高了人为地质灾害发生的可能性。

最后,大数据时代带来了新的机遇与挑战。大数据时代代表着人类对数据的重新认知,代表着人类有能力对海量、复杂和多元异构及实时更新的数据进行挖掘和处理,并能基于此提高利用信息为社会服务及进行综合预测的能力,同时能将数据分析的结果与城市监测监控、城市综合评估及精细化管理有机结合起来。在大数据时代,城市建设可以开发、集成和利用各种城市资源,从而完善城市的各项基础设施建设,在整个区域层面建设一个更加庞大的城市建设体系。

四、城市地下空间开发的相应政策及法律研究

(一) 国家级政策

《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若

干意见》《关于加强城市基础设施建设的意见》《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》和《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》对地下空间开发有相应的规定,主要规定了城市地下管线、基础设施和综合管廊的布置要求。

(二) 基础性法律

作为规范空间权的基本民事法律包括《中华人民共和国民法总则》(2017年10月1日起施行)、《中华人民共和国物权法》(2007年10月1日起施行)、《中华人民共和国土地管理法》(2004年)等。这些法律明确了城市的土地归国家所有,明确了土地的所有权和使用权的分离,为空间权设定奠定了法理基础,确定了空间权的基本含义和内容。

(三) 综合法律

我国国家层面的城市地下空间开发利用的综合性法律已经初步具备,但还不完善。城市地下空间开发利用的单项法律比较少。与城市地下空间开发利用关系较大的综合性规章是《城市地下空间开发利用管理规定》。该法律对立法目的、城市地下空间规划的意义、工程建设要求、地下空间工程管理以及罚则等均有详细的规定。

(四) 专项法律

与城市地下空间规划相关的专项法律主要有《城市轨道交通运营管理办法》。根据党中央、国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》、国务院《关于加强城市基础设施建设的意见》、国务院办公厅《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》和《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》,总结经验,尽快制定《城市地下综合管廊建设管理办法》。

(五) 配套政策及地方性立法

城市地下空间开发利用管理的配套政策及地方性立法包括:①政府的财政支持政策、相关费用的减免、开发使用的税收优惠政策、融资政策;②地下工程建设的技术标准和技术规范。配套政策主要有:《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》《政府和社会资本合作模式操作指南》《基础设施和公用事业特许经营管理办法》《地下工程

建设的技术标准和技术规范》等。

地方性立法探索呈现繁荣景象,涉及城市地下空间开发利用的各个方面。《天津市地下空间规划管理条例》(2009年)是我国第一个地方性地下空间规划管理条例。类似的还有《上海市地下空间规划建设条例》。据不完全统计,全国多个城市制定了城市地下空间开发利用的综合性法律:如《本溪市城市地下空间开发利用管理规定》(2002年)、《辽源市城市地下空间开发利用管理规定》(2008年)、《深圳市地下空间开发利用暂行办法》(2008年)、《韶山市地下空间开发利用管理办法》(2009年)、《太原市城市地下空间开发利用管理办法》(2009年)、《彭州市城市地下空间开发利用管理办法(试行)》(2010年)、《天津市地下空间信息管理办法》(2011年)、《海口市公共用地地下空间开发利用管理暂行办法》(2012年)、《武汉市地下空间开发利用管理暂行规定》(2013年)、《长沙市地下空间开发利用管理暂行办法》(2014年)、《绵阳市地下空间开发利用管理暂行办法》(2014年)。地方性立法对于各个地区的城市地下空间开发建设提出了更加详细和针对性的措施和规定。

五、结语

(一) 城市地下空间的开发利用对城市发展具有深远意义

城市地下空间的利用,不仅可以高效地开发利用城市土地资源,促进城市地上和地下空间建设的协调统一,还可以提高城市的防御以及安全性,这是建设生态城市、可持续发展城市的重要途径。

(二) 我国城市地下空间资源的利用及存在的问题

就目前来看,在我国城市地下空间的开发利用过程中,成就与问题并存。虽然城市地下空间开发利用的总体规模和发展速度都居世界首位,但是,地下空间规划利用的综合化、规模化、集成化程度不够,地下空间规划的时效性和指导性欠佳;城市地下空间开发管理的相关法规及管理体制尚不完善,没有形成权威的国家立法,管理体制不统一,建设施工部门与土地管理、规划、人民防空等部门的协同机制尚未完善;城市地下

空间信息化平台建设以及信息化应用明显不足,信息孤岛现象一直没有消除,地下空间规划、地下工程建设、地下空间安全与防灾等方面仅提供基本的数据,信息的深度融合及挖掘利用还有待加强。

(三) 我国城市地下空间的发展前景

纵观世界各国城市地下空间的发展历程,我国城市地下空间开发利用有着广阔的前景。我国城市地下空间开发利用已经从大型建筑物向地下的自然延伸发展到复杂的地下综合体以及地下城市,地下市政设施方面已经从给排水管网拓展到大型供水系统、大型能源供应设施、大型排污设施等。《城市地下空间开发利用管理规定》的颁布,将地市地下空间规划纳入了法定规划的范畴,提高了地下空间规划在城市总体规划中的地位,有力地促进了我国城市地下空间资源的开发利用。近些年来也出现了不少的优秀地下空间规划案例。

综上,可以预见,在不久的将来,我国城市地下空间的发展具有广阔的前景,但目前开发利用上还存在一些制度和技術上的障碍。因此,除了技术方法上要有新的突破外,在规划上尚需进一步的协同配合,在相关政策、法规的制定上需要结合国情制定相应的实施政策、法律法规。

参考文献

- [1] 陈晓强,钱七虎.我国城市地下空间综合管理的探讨[J].地下空间与工程学报,2010,6(4):666-671.
Chen X Q, Qian Q H. Study on the integrated management of urban underground space in China [J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2010, 6(4): 666-671.
- [2] Jansson B. City Planning and the urban underground [J]. Underground Space, 1978, 3(3): 99-115.
- [3] Vähäaho I. An introduction to the development for urban underground space in Helsinki [J]. Tunnelling & Underground Space Technology, 2016, 55(3): 324-328.
- [4] Vitt J E, Kjelshus B. Developing Kansas city's underground space [J]. Underground Space (United States), 1980(4): 5.
- [5] Besner J. A Master plan or a regulatory approach for the urban underground space development: The montreal case [J]. Urban Planning International, 2007, 22(6): 16-20.
- [6] 刘春彦.日本地下空间开发利用管理法研究[J].民防苑,2006(s1):128-131.
Liu C Y. The study of Japan underground space development and utilization law [J]. Civil Defense Garden, 2006(s1): 128-131.
- [7] 陆海平,束昱.上海市地下空间管理体制与机制建设研究[J].上海建设科技,2007(1):6-9.

- Lu H P, Su Y. Study of Shanghai underground space and management system and mechanism [J]. *Shanghai Construction Science & Technology*, 2007(1): 6–9.
- [8] 束昱, 彭芳乐, 王璇, 等. 中国城市地下空间规划的研究与实践 [J]. *地下空间与工程学报*, 2006, 2 (s1): 1125–1129.
- Su Y, Peng F L, Wang X, et al. Study and practice of urban underground space planning in China [J]. *Chinese Journal of Underground Space and Engineering*, 2006, 2 (s1): 1125–1129.
- [9] 刘景矿, 庞永师, 易弘蕾. 城市地下空间开发利用研究——以广州市为例 [J]. *建筑科学*, 2009, 25 (4): 72–75, 89.
- Liu J K, Pang Y S, Yi H L. Research on development and use of underground space in big cities in China—A case about Guangzhou city [J]. *Building Science*, 2009, 25(4): 72–75, 89.
- [10] 吴飞. 我国城市地下空间管理探讨 [J]. *重庆科技学院学报: 社会科学版*, 2011(16): 82–83.
- Wu F. Study on the management of urban underground space in China [J]. *Journal of Chongqing University of Science and Technology: Social Sciences Edition*, 2011(16): 82–83.
- [11] 郑怀德. 我国城市地下空间开发利用管理体制深化改革探讨 [J]. *规划师*, 2012, 28(3): 69–73.
- Zheng H D. Subterranean space development and management system reform [J]. *Planners*, 2012, 28(3): 69–73.