

# 北京城市地下空间开发利用的 回顾与展望

石晓冬

## 北京地下空间发展的主要历程和特点

北京已发掘出的墓葬可能是最早的地下空间,即距今1万年左右,位于门头沟区。同时,明十三陵可以说是古代北京最大的地下建筑群。在城内的地下空间形式有水井、排水系统、火道、地坑、冰窖等。

解放前,日伪政府和国民党军队共修建防空工程2460平方米,主要分布于石碑胡同、铁狮子胡同等处。

新中国成立后,北京地下空间的开发利用最初是围绕着人民防空的建设发展的,并取得了相当的发展。到20世纪60年代中期,达数十万平方米。比较有标志性的是,1965~1969年地铁2号线的建设,1969~1978年大栅栏人防地道网(如图),1987~1989年故宫地下文物库(约20000平方米)等。

改革开放以来,随着经济和社会的快速发展,北京城市地下空间开发利用已进入了快速发展阶段。目前,地下空间建成面积已达到3000万平方米。近些年,北京全市的地下空间,平均每年增加的建筑面积约300万平方米,占总建筑面积的约10%。建设用地下空间中,地下停车约占30%,地下交通集散空间约占30%,其余为商业设施、设备用房等。目前地下空间主要利用浅层以上的空间(-10米以上)。

当前,北京地下空间开发利用主要表现出以下特点。

## 城市发展的要求促进了地下空间的发展

近十年来,北京城市规模持续增长,城镇人口从上世纪90年代初期的520万人增长到2005年的1286万人,城镇建设用地从422平方公里扩展到2003年的1150平方公里,土地资源紧张。充分利用地下空间,可集约化城市开发建设,节省土地资源,缓解城市发展对土地的占用。

北京中心城功能过渡聚集,建筑布局集中,规划地面空间容量趋于饱和,向地下发展成为一种方向;北京是历史文化名城,历史文化风貌的保护范围很大,利用城市地下空间可满足城市容量扩大的需求,更好地维护地面环境,保护历史风貌;北京目前城市交通拥堵问题日趋严重,利用市区地下空间发展轨道交通、解决停车问题,成为解决北京交通问题的重要手段;北京生态环境问题日益突出,对城市生态环境、地面开敞空间的要求提高,部分城市功能转入地下,有利于改善地面环境品质。

## 经济发展达到地下空间大规模发展阶段

根据国际上发达国家地下空间大规模开发利用的情况,工业化快速发展阶段,也就是人均GDP1000美元到3000美元阶段,

也是城市地下空间大规模开发利用的初始阶段。我国目前已经进入了这一发展阶段。

根据对日本的统计,人均国民生产总值在200-300美元之间,城市地下空间的开发已成为经济发展的需要。在此期间,日本建设了首批地下街;人均国民生产总值在500-2000美元之间,城市地下公共空间大规模开发。在此期间,日本建设了100多条地下街和地下公共车库等设施。现有地下公共空间的80%,都是在这一个时期建设的;人均国民生产总值超过2000美元时,地下公共空间的建设量趋于缓和,城市浅层地下公共空间的饱和,开始研究大深度地下公共空间。

自1990年以来,北京的经济发展阶段基本处于工业化趋向成熟的时期。2005年,人均GDP达5680美元。从经济发展阶段来看,北京具备了地下空间快速发展的经济条件。

## 北京地质条件较适宜开发利用地下空间

北京平原地区,尤其是中心城地下空间,主要以土层结构为主,岩石层基本上是在地下30米至50米以下。承压水层一般在地下20米至50米以下。综合起来看,地下空间开发环境地质条件良好(尤其是地下50米以上),适于地下工程的开展。

同时,北京的地下空间开发利用也存在一些制约因素。如:北京市是处于快速发展中的现代化国际大都市,其城市发展受到水资源、能源和土地资源紧缺的限制。这要求城市发展应控制在一定规模之内,要求地下空间的开发利用应当统筹在整个城市发展的总体框架之内,适度开发,科学发展。当前的城市建设速度非常快,而地下工程可逆性较差,如果不能科学合理地开发利用,会造成很大的损失和浪费。

地下设施安全要求较高。一旦发生安全事故,危害性大,处理难度较大,应科学设计、严格管理、做好灾害的预防和应急准备;地下工程土建造价较高,约是地面工程的3倍左右。地下空间的通风、采光、照明要求较地上也高,其运营成本较高;根据目前北京市地下空间开发利用的现状,在没有完善的法规政策的指导、缺乏成熟的投融资体制支持情况下,人们对开发利用地下空间的认知还存在很大差异,制约着地下空间的开发利用。

综合来看,北京市平原地区的地质条件适合大规模的地下空间开发利用。地下50米以上的空间,是地下空间开发利用的主体。地下30米以上,是大规模开发利用地下空间的重点。地下空间资源在短期内是丰富的,但从长远发展来看,又是十分有限的。在规划期内,地下空间开发主要集中在浅层、次浅层空间。



因此,地下空间资源的有效性呈现自上而下降低,而地下空间资源的容量则呈现自下而上减少的趋势。必须有计划、有目的地科学合理开发和保护地下空间资源,避免资源的浪费,避免过度开发,使城市空间可持续发展。

### 北京地下空间开发利用的规划思路

2005年7月,北京市政府审批通过了《北京市中心城中心地区地下空间开发利用规划2004~2020年》(以下简称《规划》),这也是我国第一次正式编制完成特大城市总体规划层面的地下空间专项规划。本次规划的规划范围为中心城中心地区,即336平方公里,同时兼顾北京中心城(1085平方公里)以及整个市域(16410平方公里)。相关的规划原则、政策法规、布局结构统一考虑。规划地下空间的层次分为:浅层空间(-10米以上),次浅层空间(-10至-30米),次深层空间(-30至-50米)和深层空间(-50至-100米)等四层。

《规划》中贯彻了“观念超前,对未来地下空间发展趋势作预先研究;利用地下空间优先安排城市公用设施,提高防灾能力;依靠地铁、连通整合;综合利用、创造精品”等规划理念。强调充分利用地层深度,在现阶段科学利用浅层(-10米以上),作为近期建设和主要城市功能布置的重点,积极拓展次浅层(-10米至-30米),这两个层次在中心城中心地区的有效资源量为10600万平方米。在规划期内,地下空间开发利用规模为3000万平方米(其中现状1674万平方米)。在市域,地下空间开发利用规模控制在9000万平方米(其中现状2700万平方米),人均拥有地下空间建筑面积可达5平方米。根据“总体规划”,在中心城形成“双轴、双线、双环、多点”的布局模式。地下空间开发利用重点地区为王府井、中央商务区等17处,主要节点包括木樨园、公主坟等21处,还包括新城中心区、边缘集团公共中心。

此外,还进行了相关专业规划研究。包括地下交通系统,地下市政设施系统,地下空间防空防灾,地下空间安全与技术保障,地下空间开发利用与历史文化名城保护,地下空间开发利用与生态环境保护以及政策保障措施等。

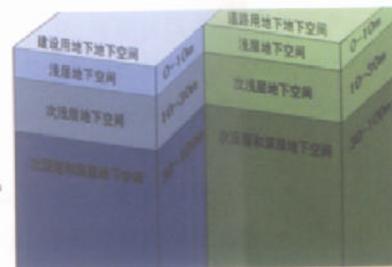
目前,按照本“规划”的要求,“北京中心城控制性详细规划”的修编工作已经将地下空间规划的要求纳入其中。北京11个新城规划,近期建设规划,地铁沿线土地利用规划等当中也都进行了地下空间利用的内容。CBD、中关村西区、奥运中心区、金融街、王府井商业区等城市重点地区,也都陆续编制了地下空间详细规划。

### 北京地下空间开发利用的前景展望

根据今后城市发展的主要趋势,对北京今后地下空间开发利用的前景做如下展望。

#### 地下空间深度权属的确定

目前,城市建设用地下空间开发,主要是根据建设方对项目自身的功能要求来安排。主要包括停车、交通集散、设备、库房等内容,普遍的利用深度为地下1~3层,也就是说主要利用浅层(地下-10米以上)。但随着土地资源的逐渐缺稀、地价、拆迁以及技术的进步等因素的影响,地下空间利用从市场角度来说有逐渐向深层发展的趋势。这对地下空间的利用固然起到了一定的促进作用,但从另一个角度来说,如果任其无序发展,将会



地下空间开发利用深度示意图



地下空间布局示意图

产生诸多负面影响。主要包括土地资源的不公平使用,各种深度的地下空间缺乏协调、相互影响,过深的地下空间影响未来城市公共设施的安排等问题。

针对上述情况,应尽快明确城市建筑物附属地下空间的利用深度。根据其区位、功能、工程地质情况以及城市地下公用设施的安排,确定城市建设用地下空间开发利用的深度,按照这一深度划分土地利用的权属。在控制性详细规划阶段,作为规划控制指标之一,纳入到城市规划管理体系当中,从而妥善安排地下不同深度的城市功能。

#### 地铁站周边地下空间综合利用

按照“总体规划”,到2010年,北京将建设轨道交通线网全长达到约300公里,其中很大一部分以地铁形式出现。北京已经进入了一个地铁建设的高潮期。国际经验表明,地下空间的开发利用应尽量和地铁建设同步进行,尤其是地铁站周边,由于吸引大量人流,对集散换乘方便、服务设施便利、空间综合利用的要求比较高。

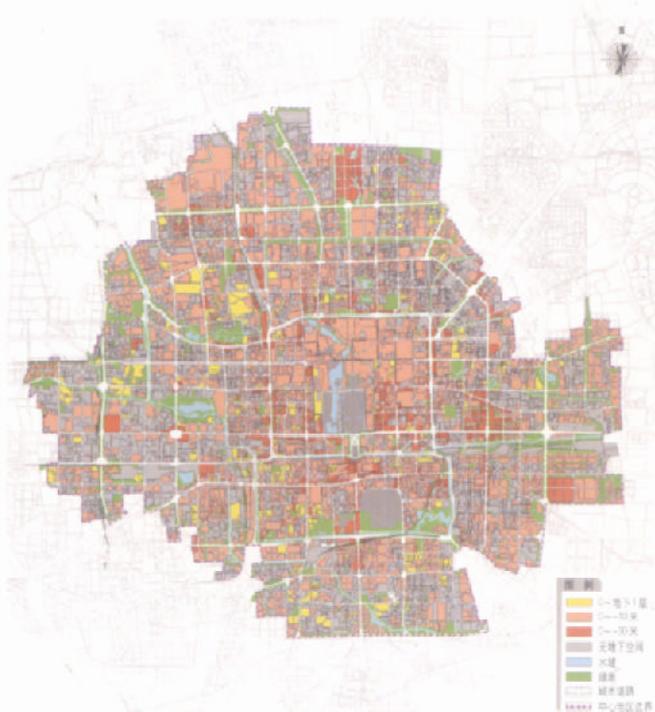
通过地下空间的综合利用,把握地铁建设的时机,建立地铁站与周边建设项目用地地下、地上空间的有机联系,建立不同位置、不同深度空间的有机协调,建立不同功能之间的有效组织,

形成高效、集约、方便、安全的城市节点。

#### 道路下地下空间的综合利用

当前,城市道路下地下空间主要被市政管线占据,而且市政管线多是满铺,年代不一。随着城市的迅速发展和人民生活水平的不断提高,所需的地下管线种类和数量日益增多。由于各类管线的无序发展,争夺着有限的地下空间,给城市发展带来诸多问题。如:城区道路不断被挖,无序争夺地下空间,肆意浪费地下资源,工程施工事故不断等。这些现象不仅使国家财产遭受巨大损失,也给城市人民生活带来极大不便。同时,地铁、地下过街通道等城市功能的组成部分,也都主要利用道路下地下空间。随着社会经济不断发展,道路等城市公共用地对于城市政府来说,其资源的紧缺行将会逐渐凸现。

因此,科学、集约、综合、有序地利用道路下的地下空间资源迫在眉睫。其中,综合管廊的利用,成为地下空间集约利用的一种方式。可以把分散直埋在地下的电力、电信、热力、给水、中水、燃气等各种地下管线部分或全部汇集到一条共同管沟内,实现共同维护、集中管理,提高城市基础设施的建设和管理水平。而节约出来的其他道路下地下空间,可以安排地铁、地下路、停车、步行过街通道及其他服务设施。



地下空间层次分布图



地下快速路规划示意图  
地下快速路规划示意图



## 地下快速路

近年来,北京市投入了很大的资金修建城市道路及公路,但仍赶不上机动车辆的增长速度对道路的要求,道路交通出现严重堵塞现象。车速减慢不仅浪费时间、燃料,而且对环境造成巨大污染。为了保护环境和解决城市交通问题,不得不新建一些干线公路、环形快速路等高速公路网络系统。然而,道路用地是有限的,不可能无限扩展。因此,城市道路网的负荷度也是一定的。北京城市总体规划确定了大力发展公共交通的主要策略,无疑是解决城市交通问题的一个发展方向。同时,不可忽视的一个问题是,地面城市快速路的受益人群——小汽车出行者,由私人交通向公共交通转变是很困难的。而且,这部分人还会随着城市经济的不断发展不断扩大。虽然未来公共交通的辐射范围和服务水平都会不断提高,会吸引一部分小汽车出行方式的改变,但是小汽车出行绝对增长的势头仍然是不可避免的。为了改善路网负荷状况、均衡社会交通需求、改善道路出行环境,利用地下空间是十分必要的。

其中,地下道路不失为一个有效途径之一。地下道路系统有消除噪音、尾气对周围环境影响;缓解旧城道路用地紧张矛盾;完善城市快速路系统;全天候防灾功能;有效缓解地上交通拥挤;减少过境机动车对行人和非机动车的安全干扰等优势。近期,主要配合解决东西二环拥堵,研究两横两纵地下快速路方案。

## 地下物流

地下物流系统是近些年国际上关于城市货运交通发展的一个新课题。随着社会经济的发展,城市货运量不断增加,货运种类也越来越多样化,随之而来的城市货运交通与客运交通相互干扰,货运车辆尾气污染对城市环境质量的影响等一系列相关问题成为困扰城市发展的因素。地下物流作为一种环保、便捷的运输方式,代表着未来城市货物运输的一种方向。北京作为国际大都市,要对此有一定的前瞻性,要为未来地下物流发展及早着手这方面的研究。

北京适合地下运输的货物种类比较丰富,约占整个道路货运量的75%,市场需求大。按照“总体规划”的部署,北京公路货运主枢纽的发展将促进专业化运输市场的发展,货物运输社会化、专业化,运输服务专一化、程序化,货物运输向规模化方向发展,为地下物流的发展提供了有利条件。而公路货运主枢纽,也为地下物流通道的建设提供了节点和空间。在此条件下,逐步建立起以空港城物流园区为地下物流的起点,以货运枢纽与货运

配送站之间为主要地下物流体系,进而发展京津冀地区主要城市之间地下货运走廊的地下物流格局。

## 参考文献

- 1 《北京市中心城区中心地区地下空间开发利用规划2004年~2020年》
- 2 北京市城市规划设计研究院. 北京地下快速路研究
- 3 郭东军, 郭占全. 北京市发展地下物流系统的前景

作者单位:北京市城市规划设计研究院

责任编辑:文爱平