

# 城市地下空间开发的现状与展望

秦 云

上海市政工程设计研究总院

## 1 现状

从 1863 年英国伦敦建成世界上第 1 条地铁开始,国外地下空间的发展已经历了相当长的时间。国外地下空间的开发利用从大型建筑物向地下的延伸发展到复杂的地下综合体(以地下街为主)再到地下城(与地下快速轨道交通系统相结合的地下街系统);同时,地下市政设施也从地下管网发展到大型供水、排水及污水处理系统、能源系统、垃圾处理系统及地下共同沟等。

在北美、西欧和日本还出现了大量地下公共建筑,如教育、科研、体育、文化、娱乐等设施。并且在地下空间环境质量、防灾措施以及运营管理等方面达到了比较高的水平。

世界各国开发利用地下空间的实践表明,可转入地下的设施领域非常广泛,包括交通设施、市政基础设施、商业设施、文化娱乐体育设施、防灾设施、储存及生产设施、能源设施、研究实验设施、会议展览设施等。其中,大量应用的领域是交通设施,包括地铁、地下机动车道、地下步行道和地下停车场等。

### 1.1 国外地下空间开发利用特点

(1)充分发挥地下空间开发利用对城市地上活动的促进作用,重视地下功能与地面功能的结合、协调和互补。

(2)在城市基础设施已趋于完善的情况下,建设人与自然充分协调的城市环境,在目前经济与技术水平所能允许的前提下,将大量设施放置地下,减少地面环境负荷,提升地区环境品质。

(3)发挥网络效益,提高地下空间使用效率,形成资源共享的网络。

(4)重视地下空间的内部环境质量、防灾措施以及运营管理,有法可依。

(5)有规模、有计划地开发。

### 1.2 国内地下空间开发利用特点

(1)建设人防工程以防备空袭,采用平战结合的形式,其主要方向是与城市建设相结合,以提高地下

空间的使用效率。

(2)以解决城市突出的交通矛盾和缓解城市服务设施紧缺为主要动因。

(3)对于地铁等交通设施和城市基础设施,考虑初步的网络化和系统性,并对管理提出要求。

目前,我国许多大城市地下空间开发的核心内容多为地铁、隧道和地下基础设施网络等的建设。反映出在目前的经济水平和城市发展阶段,地下空间开发主要是解决城市发展中最迫切的交通和基础设施问题,对环境的要求还没有提到很高的水平,开发规模不大,计划性不足。

## 2 展望

展望城市地下空间开发利用的前景,应着重预计在相当长时期以后,在建设未来城市过程中,地下空间应起的作用;同时,应从为人类开拓新的生存空间的高度,认识开发城市地下空间的价值和意义。

### 2.1 推进地下空间学科的发展

地下空间开发利用涉及多学科的综合领域,包括工程学、经济学、社会学、地理学、生态学、法学、公共政策、管理学、生理及心理学等,多学科的高度集成决定了它的综合性。仅在工程领域,目前已经发展为包括规划、建筑、交通、地质、结构、岩土、力学、机械、控制、美学、灾害防御等多学科领域的系统学科。

地下空间利用的理论、技术和方法正在逐步形成,还远未发展完善,尚需要解决一系列认识和实践的问题。地下空间的最终目标是解决传统的地上城市已经出现和预计会出现的问题,对这些问题的解决,构成了地下空间利用理论、技术和方法等存在的意义和价值基础。

### 2.2 把握地下空间开发重点

地下空间开发应把握好开发的重点功能、重点形态和重点地区等。

地下空间的功能组成是多种多样的,在城市的不同发展阶段、不同类型的城市、城市的不同地区等,对地下空间主要功能的要求都有所不同。同时,

地下空间是单体附建的点式开发,是功能复合、形态连片的地下综合体,凡是站在集约化利用城市空间的高度,构建一个地上、地下功能有机组合、价值互补的都市综合体,都应在开发之初就做好全面、审慎的研究及决策。

由于解决城市地上空间已出现矛盾的紧迫性不同,或由于轨道交通和市政基础设施等的建设重点和建设契机不同,地下空间开发的重点地区也存在明显的区域差别。在城市中心区、CBD 地区、副中心、综合交通枢纽节点等处,一般是地下空间综合开发的重点地区。如上海确定的近、中期(2004~2010 年)建设重点是,至 2007 年,重点建设的地下空间项目包括:

东——世纪大道东方路交通枢纽;

南——上海铁路南站;

西——静安寺、中山公园交通枢纽、宜山路—凯旋路交通枢纽;

北——虹口足球场交通枢纽、江湾五角场副中心;

中——人民广场综合交通枢纽。

至 2010 年前,建成世博会地区、徐家汇地区、龙阳路综合换乘枢纽和 17 处中环线换乘枢纽。一批两线以上相交的轨道交通枢纽以及地下道路、地下变电站、越江隧道、地下立交、中心城地下停车场等。

### 2.3 把握今后城市地下空间发展特点

现代城市空间是一个由上、下部空间共同组成并协调运转的完整的空间有机体,是立体化的空间体系。城市地下空间开发必须与地面空间建设相协调,做到城市地下、地上空间资源统一规划,综合、高效利用城市空间资源,保护城市自然环境,改善城市景观,解决城市问题,实现城市可持续发展的战略目标。

城市地下空间发展趋势和特点如图 1 所示:

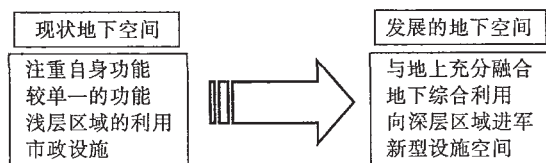


图 1 城市地下空间发展趋势和特点

#### 2.3.1 综合化与复合化

既表现在地下各类功能系统的结合,也表现在地上、地下空间功能的协调和互补。

#### 2.3.2 分层化与深层化

随着城市地下浅层空间的全部被利用、对城市空间需求量的不断扩大,深层开挖的技术和装备也

在不断改进和完善,地下空间开发将逐步分层化和向深层化发展。

#### 2.3.3 城市多种功能地下化

为改善城市空间环境,将有越来越多的城市功能转入地下。图 2 展示了地下空间功能的发展趋势。

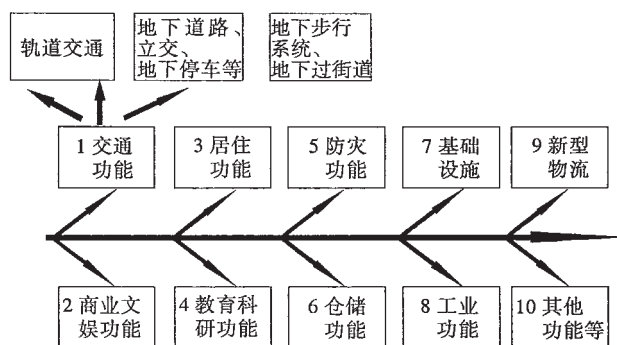


图 2 地下空间功能的发展趋势

### 2.4 把握今后城市发展的目标

当前,世界上的发达国家无不从人类可持续发展的战略高度去对待地下空间的开发利用。在地下空间综合化、深层化开发的同时,也非常注重地上和地下空间环境的生态化。为取得最佳的经济效益、社会效益和环境效益,纷纷制订总体规划,颁布法律和法规,使这项工作有法可依、有章可循。

建设生态化城市地下空间的最终目的,是建设人与自然和谐、可持续发展的生态城市。

(1) 为形成城市地上空间良好的生态系统、提升地面环境品质、降低地面环境污染、充分利用地下空间资源等,可将影响城市环境的设施转入到地下空间进行建设。

(2) 地下空间自身的开发注重生态化,建设与城市文明时代相适应的新的城市空间,注重各功能与系统的地下空间的整体性、多样性、和谐性与高效性。

### 3 结语

城市地下空间的开发,是一个长期发展的任务,也许未来我们会拥有一个地下城市。直到 20 世纪,城市的增长还仅是在水平方向和垂直方向上的向上扩张,地下空间为城市增长引入了一种新的垂直向下的维度。现在,人们在技术上有能力并且有勇气来实现这一任务,从而造福于人类和整个社会。

当然,建设地下空间甚至是地下城市,不能脱离城市的发展阶段和发展水平,必须建立在人与自然、人与社会、人与环境全面协调发展的基础上,并同经济社会的发展目标和科学技术发展方向统一起来。

(收稿日期 2006-04-03)