



钱七虎,江苏省昆山市人,中国工程院院士;现任解放军理工大学教授,总参谋部军事科学技术委员会常委;兼任国际岩石力学学会原副主席,国际城市地下空间联合研究中心亚洲区主任,中国岩石力学与工程学会理事长,清华大学等十余所高校名誉教授或兼职教授, *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* 名誉主编,《地下空间与工程学报》主编等职。

卷首语 Foreword

城市化发展呼唤积极和科学开发利用城市地下空间

Urbanization Development Calls for Active and Scientific Development and Utilization of Urban Underground Space

钱七虎,陈晓强

2010年3月25日,联合国经济与社会事务部人口司在纽约总部发布了《世界城市化展望2009年修正版》。报告显示:中国的城市化速度居世界第一,城市化比例在过去的30年间增长了1倍多,从1980年的19%跃升至2010年的47%,预计至2025年将达到59%,中国正经历着社会的重要转型。

随着我国城市化进程的迅速发展,一些问题也相伴产生。一是土地紧缺。耕地资源是一个国家最重要的战略资源之一,土地资源的可持续利用是我国实施可持续发展战略的基础。城市人口的急剧发展与地域规模的限制已成为中国城市发展的突出矛盾。我国耕地面积2007年为18.26亿亩,只约占国土面积的10%,人均耕地仅1.4亩,不到世界平均水平的1/2。按照城市化发展的相关分析,未来15年城市化水平每提高1%需要新增城市建设用地3459km²。因此,未来几十年城市化进程中将面临18亿亩耕地的红线被突破的危险,也就是将凸显“土地安全”的问题。二是交通拥挤。近年来,我国许多大城市不同程度地受到交通拥挤的困扰,“出行难,乘车难”成为许多政府和市民普遍头疼的问题,交通拥挤已经成为制约城市和社会经济发展的瓶颈。以北京为例,2009年北京全市机动车保有量达401.9万辆;全年路网交通拥堵指数为5.41,已属轻度拥堵,非限行日时的晚高峰达到了中度拥堵,拥堵范围和常发拥堵路段数量不断增大,五环内路网的平均时速为24.7km(早高峰)和22.3km(晚高峰)。三是环境污染。根据世界银行等机构提供的数据,在全球污染最重的20个城市中,有16个城市位于中国,其中前10位中中国占7个。我国二氧化硫排放量世界第一,碳排放量世界第二,4亿城市人口呼吸不到新鲜空气,1/3的城市污染非常严重。2006年监测的559个城市中,空气质量为三级标准和劣于三级标准的城市已占28.5%和9.1%。30%的重点城市饮用水源地水质达不到III类标准,流经城市90%的河段受到不同程度的污染,有50个城市的水环境功能区水质达标率低于50%。

出路在何方?适度发展城市的地下化。向地下要土地、要空间,改善城市环境,提高城市防灾抗毁能力,是全世界城市发展应对严峻挑战的必要趋势,并已成为衡量城市现代化的重要标志。

开发利用地下空间对扩大城市空间容量节约土地资源的潜力非常可观。据对北京城市中心地区324km²范围内的地下空间资源调查结果,如以开发地下30m的浅层和次浅层地下空间计算,可供合理开发的有效利用的资源为1.19亿m²,为现有建筑总量2.9亿m²的41%。扣除北京市已开发的地下空间总量3000万m²后,意味着在保持现有容积率和建筑密度的情况下,不需要扩大城市用地,就可以扩大城市空间总量的30%。

适度发展城市地下化,首先是把交通(客运和货运)以及停车场放到地下,其次是把城市基础设施,特别是诱发脏、乱、差的设施放到地下,如污水和垃圾的集运和处理等,还包括部分商场和餐饮、休闲和健身,如洗浴和游泳,以及部分需要恒温和无噪音的生产设施。由于把产生汽车尾气的交通以及产生污气、污液和噪声的设施放入地下,城市的环境就会改善。如美国的波士顿,在本世纪初,拆除了全市的高架路,改为建成8~10车道的地下快速路,原有的地面变成了林荫大道和街心公园,城市增加了很多绿地面积和开放空间,包括增加了260英亩公园,城市空气质量大为改善,其中城市一氧化碳浓度降低了12%。部分地下商场、文化、休闲和娱乐健身设施还可采用“玻璃连拱廊”、“采光穹顶”或“下沉式广场”、“下沉式庭院”等建筑形式改善和美化地下环境,将阳光、绿化引入地下,使其为地下空间所共享。

城市面积越大,对机动交通的依赖度就越大,交通能耗就越多。开发利用地下空间,有助于城市“瘦身”,建设成“紧凑型”的城市结构,从而相对增加市民的步行和自行车的出行比例,导致能耗大户——交通能耗的降低。开发利用地下空间,还可促进利用地下土壤、地下水的低密度能源作为夏季冷源和冬季热源,借助热泵向建筑物供热供冷。

雨水利用和污水的再利用也离不开地下空间的开发利用。利用地表入渗和井灌补给来实现地下含水构造贮水,特别是贮存雨洪。建立这种“水银行”来调节供水已是欧美先进城市行之有效的、低廉的解决城市部分供水的一种办法。除供水外,它还能控制由于地下水位下降引起的海水入侵和城市地面沉降;维持河流的基流,不致出现华北地区“有河则干”的现象;通过土壤的细菌作用、吸附作用及其他物理化学等作用改善水质,更重要的是保护生态环境。

以上一切表明了开发利用城市地下空间有助于建设资源节约型和环境友好型城市。

近年来,按照可持续发展的战略,我国城市地下空间开发利用作为城市建设和改造的重要组成部分,在原有人防工程的基础上,呈现出大规模、高速度、多层次、多类别的趋势。为适应城市地下空间“综合化、规模化、集约化、深层化和一体化”的发展需求,要真正使之成为建设资源节约型、环境友好型社会的重要途径,还必须十分注意科学合理地开发利用城市地下空间:一是要加强相关立法,形成完善的法律法规体系,为积极科学开发利用城市地下空间提供法律依据。二是要制定相关政策,积极引导、鼓励促进城市地下空间的科学开发利用。三是要搞好整体规划,使地上地下相协调、各地下系统相协调,整合城市空间资源。四是要统一管理体制,根除多头管理的弊端,形成城市地下空间开发利用管理的整体合力。五是要完善标准体系和加强管理,促进和达到精心勘察、精心设计、精心施工、精心管理,实现城市地下空间的施工安全、环境安全、功能优化和综合高效。

(北京市海淀区太平路46号888信箱,北京100857)

科技导报2010,28(10) 3