

城市地下空间开发利用探讨

吴全军¹, 潘泓²

(1. 广东省建筑科学研究院 广州 510500; 2. 华南理工大学土木工程系 广州 510640)

[摘要] 随着现代城市规模的急剧扩大,可供开发的土地资源越来越少,在高层建筑的弊端日益显现的情况下,开发地下空间已成为城市发展的一条有效途径。我国某些大城市经济的迅速发展,使开发地下空间的时机逐渐成熟,已具备开发的实力和技术水平。

[关键词] 城市建设;地下空间;综合利用

[中图分类号] TU984.11⁺3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-9467(2001)01-0042-02

一、前言

在我国城市建设迅猛发展的今天,严格控制城市用地,提高现有土地的利用率,在保持现代城市可持续发展方面具有特别重要的意义。城市土地不仅包括地表,也包括地上地下空间,在现代都市中,高层建筑、超高层建筑鳞次栉比,人类把自己封闭在一个个钢筋、水泥的灰色世界里,生活环境与大自然的差距愈来愈远,可利用的地上空间越来越少,因此,大力开发地下空间已成为城市发展的必然趋势。

二、开发城市地下空间的必要性

除了城市用地紧张,地价急剧攀升,现代都市的生存空间环境也日趋恶劣,人类生存于一个充斥着汽车尾气、工厂废气、粉尘的环境中,各种噪声日夜不断,远远超过卫生标准,街道两旁的噪声一般高达 80dB。目前城市的交通问题十分严重,为此不得不拓宽道路、修建大量的立交桥与高架

桥,使得道路面积在城市用地中占有相当的比例;交通运输也是城市噪声的主要来源,据调查城市环境噪声中 66% 来自于机动车辆,而且,汽车尾气还是城市空气污染的主要来源,并且这种污染影响区域分布最广、受影响人数最多。目前采用的立交桥与高架桥对缓解交通有一定作用,但对解决噪声污染和空气污染却没有任何效果。因此即使只将一小部分的城市道路置于地下,即可以腾出相当可观的地面空间,而且也解决了污染问题。除了空气污染、噪声污染、交通拥挤之外,环境质量变差还表现在能源缺乏、住房紧张、水源污染等方面,不少城市出现用水紧缺的状况。

开发地下空间则可使这一系列问题迎刃而解:(1)节省地面空间,可以缓解地面上住宅、交通、生产及生活设施的用地紧张和相互干扰;(2)解决交通拥挤,地下通道的开发使用为城市交通发展开辟了新的空间;(3)节约能源,地下温度常年变化小,地温高低差较气温高低差要小得多,且埋深越大,地温越稳定。据预测,地下建筑比地面建筑可节省热能 25%~80%;(4)有利于生态平衡,不破坏植被,不侵占农田,

+++++

水中伴有部分蒸汽,有关统计研究资料表明,每直接排放 1t 凝结水,相当于浪费 20%~25% 的蒸汽热量。可以这样说,供给相同的能量,高温水系统的经济性远远好于低压饱和蒸汽系统。

五、结论

综上所述,我国的工业用热基本上皆以低压饱和蒸汽作为其加热热源,这部分的工业用热由高温水取代,在技术上是可行的,在经济上高温系统更显示出巨大的优越性和极其广阔的发展前景。

我国目前工业锅炉约为 85 万蒸 t,每年燃煤总量约为 3.1 亿 t 标准煤。倘若 70% 的用汽用高温水取代,那么每年可节约 6500 万 t 标准煤;这部分用热的能源利用率提高近 30%;避免 9 亿 t 凝结水资源的巨大浪费;减少大量的二次蒸汽污染和酸碱废水的直接排放。在全国范围内,实现这一目标,其经济效益和社会效益极其巨大。

[参考文献]

[收稿日期] 2000-11-22

可以避免对自然环境的侵蚀;(5)地下空间噪声低,环境安静,无大气污染;(6)防灾能力强,地下建筑一般采用混凝土或钢筋混凝土结构,位置较低,又有周围地层的围护,抗震能力较强,加之地下空间有土层隔绝,入口易于密闭,还可按人防要求实施隔绝与过滤通风。对防化学事故、防泄漏、防爆炸、防细菌及防外部火灾都能起到一定作用;(7)由于温度变化小,且相对湿度在80%~90%之间,有利于储藏蔬菜水果。

另外,随着城市人口的增长,必然带来城市地域的扩展,意味着人们上下班消耗在路上的时间越来越多,造成了时间的浪费。发展地下空间可以使城市变得更加紧凑,提高了时间的利用率。同时,电信、交通、电力、燃气、给排水等市政设施以及教育、卫生、文体、体育等服务设施与人们生活有着密切的联系,而立体化的城市可以减少市政设施的线路长度,提高服务设施的使用率。从空间经济的角度讲,立体城市的方案也是高效的。

三、开发城市地下空间的可行性

开发地下空间是城市发展达到一定阶段出现的客观需要。这个阶段一般是以城市经济高速发展,城市空间容量严重不足,各种矛盾迅速激化,城市土地急剧升值为标志的。发达国家利用地下空间的发展历史表明:当人均生产总值达到500美元以后,基本上已具备大规模开发利用地下空间的条件和实力,而当人均产值达到1000~2000美元时,则进入地下空间建设利用的高峰。我国某些大城市的经济发展很快,开发地下空间的时机已经逐渐成熟。

一般认为,地下空间开发利用的局限性主要在于投资成本过高,我们还没有达到大规模开发地下空间的经济水平,实际上投资成本的高低取决于城市的土地价格政策。日本在这方面作过比较,结果表明,单纯从工程造价和运行能耗上看,地下空间的使用价值无法与地面空间相比;但在地面上多余的日趋减少,土地价格过高时,地下空间的使用价值就明显地显现出来。以地下街道为例,据日本对1976~1980年建成的地下街道所作统计,工程造价是地面建筑的3~4倍,而如果地面建筑加上地价,则地下街道仅是地面建筑工程造价的1/12~1/14,经济效益相当显著。而且,地下空间的开发还可节省地上建筑开发时所需的征地、拆迁、处理地上物业、新建回迁等费用。

另外,有些建筑如观演建筑、零售商业、各类仓库及资料中心、变电站等,相对而言不需要或较少需要自然光线,完全适于建造在地下,而把宝贵的地面空间留给住宅、公园、绿地,提高人们的生活质量。

现代科技的发展为地下空间的开发提供了强大的技术保障,使人类不仅能建造出更深的地下建筑,也能创造出更加舒适、自然的地下空间。随着岩土工程、建筑施工、建筑材料技术的不断发展,人类开发地下空间的规模不断扩大,软土地基盾构施工技术、盖挖建筑施工技术、浅埋暗挖技

术、大直径钻孔桩技术等新技术的运用,各种大型土方机械、地下连续墙挖槽机、大型混凝土输送泵、大型钻孔机的使用,使得地下建筑的建造规模、质量及施工速度不断提高,人类开发地下空间资源的能力日益增强。

同时,随着现代科技的发展,把地面阳光及景象引入地下,把地面清新的空气送入地下,防水、防潮、恒温等各种技术手段的采用,使地下环境的舒适程度大大提高。在法国深达70m的地下车站,通过现代化的电梯,将最上层的交通地面站、中间的火车站、及底部的市内地铁车站融为一体,车站内部光线充足,空调系统可以在1h内多次更换新鲜空气,使人们在几十米深地下可以呼吸到比地面更新鲜、清洁的空气,人类开发的地下空间功能日臻完善。在美国明尼苏达大学土木与采矿工程系的地下系馆中,采用了一系列新技术:日光传输光学系统,由计算机控制自动跟踪日光将光束传达到地下所需要的位置;遥视光学系统,地面景象通过设在地面的一个取景窗,被传送到地下7层走廊的玻璃窗上,从窗内可以看到一定范围内的地面景象,从而改善地下空间的工作、生活环境。

在充分利用地下空间的城市中,污水处理厂、垃圾处理厂等对空气污染及产生较多噪声的工厂都将迁移至地下,地下车道成为主要的交通干道,地面道路仅是地下干道的地面连接。城市中没有噪声、空气污染,人们生活在一个宁静、清新、舒适、花园般的环境中。

四、结语

低能耗的城市密集地区是城市未来生活的基本模式,也反映了现代城市的发展趋向。将来在进行城市规划时要相当程度上考虑岩土工程问题,因为要达到这一目标只有大量联合利用空间才能实现。因此,城市发展的决策者应对利用地下空间的范围及其经济效益及社会效益予以充分的认识,在城市规划时要通盘考虑待建建筑物与拟开发的地下空间的衔接及配套,合理布置地铁、地下管线的位置及走向。地下空间的开发与相应的地质条件有很大关系,因此,在规划地下空间的开发时,需充分利用各种勘测资料,科学决策,避免工作失误所造成的巨大经济损失。

政府须有地下空间开发的超前意识,应大力宣传地下空间开发的最新进展,并采取多种形式强化人们开发地下空间的意识,纠正对地下空间使用的种种错误心态。同时,政府应对地下空间的开发使用提供优惠政策,比如在城市建设配套费、税收以及建成使用中消耗的电费等方面采取减免措施,以鼓励和引导地下空间的开发。

【参考文献】

- [3] 吴世红、崔岩、开发地下空间资源势在必行[J],城乡建设,1996,(5):17~18.

[收稿日期]2000-12-10