

城市地下空间结构设计的探析

何少铸

四川红艺筑工程设计有限公司

DOI:10.12238/btr.v6i1.4076

[摘要] 随着近年来国家经济的蓬勃发展,高层建筑开始在各大城市中涌现出来,地铁、轻轨、地下街道以及地下商场等建筑开始大量建设,至此城市地下空间开始不断与城市建设相结合,成为推进城市化进程的一个重要方面。通过开发利用地下空间满足城市居民的基础需求。这样一来,城市交通压力和人口压力都能够得以缓解,还可以创造更加优质的生活环境。基于此,文章就城市地下空间结构设计进行探析。

[关键词] 城市地下空间; 结构; 设计

中图分类号: TB482.2 文献标识码: A

Analysis on the Design of Urban Underground Space Structure

Shaozhu He

Sichuan Hongyizhu Engineering Design Co., Ltd

[Abstract] With the vigorous development of the national economy in recent years, high-rise buildings began to emerge in the big cities, and a large number of buildings such as subways, light rails, underground streets, and underground shopping malls have begun to be constructed. So far, urban underground space has been continuously integrated with urban construction, becoming an important aspect of promoting urbanization. Through the development and utilization of underground space to meet the basic needs of urban residents, the urban traffic pressure and population pressure can be relieved, and a better living environment can also be created. Based on this, the paper analyzes the design of urban underground space structure.

[Key words] urban underground space; structure; design

随着城市化进程的加快,城市化水平的提高,城市人口的迅速增加,尤其是城市的中心区,城市化进程的迅速推进,使得城市的土地资源无法充分利用。特别是近几年,城市的地下空间得到了大量的开发,城市的地下设施建设得到了极大的发展。人口、治安和社会可持续发展是政府制定政策的重要依据。因此对城市地下空间结构设计进行探究具有重大意义。

1 城市地下空间概述

城市地下空间,是人们通过在岩层或土层中开发建筑物、构筑物所形成的空间,是城市开发立体拓展的重要组成部分。自“十二五”以来,我国的地下轨道交通建设快速推进,随着城市发展态势逐渐从增量扩张向存量提质转变,科学谋划、集约利用城市空间资源,探索技术创新、提升地下设施服务水平,将是助力城市高质量建设发展的重要途径。

城市地下空间按功能划分可包含地下公共活动、交通、市政、防灾四大类。地下空间按照竖向深度分为浅层、中层、深层和大深度地下空间。城市地下空间的构建可为人们提供全天候、风雨无阻的环境,也可以通过集约复合化的设施布局完善交

通、市政、公共服务等城市功能,缓解城市空间发展局促所带来的各类矛盾与问题,提高城市空间容量。伴随着城市精明增长理念的深入以及高质量的城市发展需求,对于地下空间系统工程的创新理念引入愈发受到重视。

通过搭建便捷、舒适的地下步行网络,构筑立体、高效的地下车行交通组织,营造安全、智慧的城市市政基础设施,地下空间正在成为城市发展中的重要空间载体。随着新型基础设施建设的加速推进,数字化在智慧城市和智能建造领域的应用也在逐步拓展。此外建筑产业的绿色低碳理念引领以及人们生活方式的转变,给地上地下城市空间的规划建设提出了新的要求。

2 城市地下空间的发展现状

2.1 建设工程单一,不能有效利用地下空间

目前,我们认为,全市地下商业空间项目的集中开发应主要体现在市政公共交通、商业建筑、地下立体停车设施等领域。尽管这些前沿领域项目的深入开发和利用,一定程度上提高了建筑地下公共空间系统的整体利用率,但这些地下公共空间体系的开发和应用潜力仍然巨大。科学合理综合应用这些公共

空间技术,有助于更好地研究和解决城市基础设施安全等技术问题,如地下市政综合隧道综合地下防灾系统建设、军事工程、高层建筑公共地下空间等。

2.2 空间的规划性不强

开发设计地下空间是一项各方面要求都很高的工作。地下工程一旦开始实施,施工时间段长,造成的结果是不可改变的,同时需要数额巨大的资金投入。所以,地下空间的开发和利用必须要有详细、周全的规划,这也是节约劳动力和财务的投入。当前,国内有与地下空间的开发与利用相关的具体规划文件的城市很少,只有一小部分的大城市设立了一些地下空间的整体、局部的规划方案。而绝大部分的城市都欠缺地下空间开发和利用相关方面的系统化、规范化的战略性规划。长期如此,必然会为城市建设和地下空间利用造成影响,带来阻力。

2.3 区域开发程度不一,落后于地上空间的发展

在近年来我国社会主义经济文化快速繁荣发展的时代背景指导下,为了尽快满足当代城市居民日益快速生活的各种物质需求,城市规划建设活动中涌现出大量粗制滥造的社会基础设施项目。城市规划区地下开发空间较大的项目开发和实施较晚,施工专业人员缺乏经验和能力,专家缺乏统一规划和科学施工指导,导致整个城市化进程中各子区域的建设和开发实施不均衡;由于许多开发项目,市中心地区的地下空间非常繁荣,而城市周边地区相对缺乏合理开发利用,导致空间开发成本的巨大浪费。总体而言,地下商业空间的整体经济开发和利用远远落后于城市公共空间。

2.4 缺乏有战略性、前瞻性的规划

城市地下空间的开发利用是人类未来和城市科学发展建设的社会基础,是社会上非常宝贵和稀缺的空间资源。其未来的科学发展或建设具有一定的不可逆性。因此,科学开发和利用研究过程的设计也应谨慎和部署。要求尽快制定具有重要战略和前瞻性特征的长期详细计划。然而,许多现代城市建筑在地下城市空间开发的初期建设实践中,例如,政府在考虑城市地铁线路的迁移和地下商场开发场地的建设时,忽视了地表环境状况和工业发展状况。

3 城市地下空间开发的主要意义

3.1 为促进城市发展提供不竭的新动力

在城市发展的一定的水平之后,就必须要有有效解决城市的二次开发问题,在城市整体空间的规划和利用方面,国家以及当地的政府部门都是比较关注和重视的,而立体式的城市空间开发策略,能够在很大程度上推动城市的进一步发展,完善城市的主体功能,其所体现出的价值和作用是不可取代的,并且能够为城市的发展提供不竭的新动力。

在进行城市更新的整个过程中,既要能够保证经济的稳步发展,同时还必须要对城市的人口、交通、城市环境等都要进行统一化的整合,只有做到综合的考量才能是城市空间得到更加科学、合理的利用,进而促进城市能够获得更加稳步的发展。地下空间的利用率与城市的发展之间是存在着十分密切的联系,

在城市更新视角下,为了能够更好地促进城市的二次开发建设,加强对地下空间的开发以及利用具有重要的现实价值。由此可见,加强地下空间的科学开发和利用,是推动城市进一步发展进步的关键所在。

3.2 有利于城市生态环境的优化

加强对城市地下空间的有效开发和利用,能够在很大程度上解决城市道路的拥堵问题,并且在进行地下空间的整体构建过程中,可以采用多样化的形式,与地上空间之间形成鲜明的对比,而且形成独立的空间,不会产生相互干扰。经过科学的设计以及建设工作,能够将地下空间得到有效的布置和规划,进而构建成科学系统的空间结构。

与地上空间相比,在进行地下空间建设的过程当中,可以对其进行进一步的优化,充分结合地下环境的特点,展开新的建筑模式,提供地下空间的整体利用率,而且还能够有效解决地面环境污染问题以及道路交通拥挤的问题,对于改善城市环境,提升居民生活质量,为人们提供优质的生活环境具有重要的意义和作用。

4 城市地下空间结构设计的策略

4.1 调查建筑设计条件,评判建筑空间构思

地下空间开发的建筑策划首先需要参照城市总体规划和地下空间的开发利用规划,基于立项可行性研究报告,确定开发项目的设计目的。设计目的包括地下空间建筑的构思理念,建筑设计意图,建筑使用性质及功能安排,建筑规模,绿色建筑技术等。确立设计目的后,需要进一步的现场调查和翻阅资料,把握设计条件,以此指导建筑设计与实践。其包含内容如下:第一,分析“设计依据”,地下空间设计需要遵守各项法律、行政法规、行政规章和规范性文件、技术规范和标准,这些都是政府对设计的限制条款。第二,调查研究地下空间建筑的环境,即自然环境与人文环境。自然环境包括地理位置、地形形势、气候、水文等。人文环境包括城市生活的人口结构与规划,人群的生活方式与风俗习惯,文化的继承与传承,城市的经济基础与经济发展等。第三,研究地块立项的设计指标和城市规划蓝景,设计指标包括建筑限高,建筑红线,建筑密度,容积率,绿化率等。城市规划蓝景包括探索地下空间开发与市政基础设施建设、轨道交通、综合管廊、周边建筑、生态智慧绿色城市建设、安全防灾等综合有机地统一。最后基于设计目的与调查资料,完成地下空间建筑空间构想与空间构想评判。建筑空间构想是建筑策划中包含科学理性与艺术创意的工作。建筑空间构想完成后对空间模式,空间使用效率,安全标准等进行评判,提出修正建议,使建筑空间构想更具合理性、安全性与艺术性。

4.2 地下商业建筑安全疏散和空间连续性设计

在大部分的案例中,整个建筑的整体布置和空间组织是决定地下建筑的最基本的决定因素。它不仅要与其外观和入口的设计相协调。相对于一般的地面结构,地下建筑往往是封闭的、内向的。因此,在地下建筑的布局、空间形式以及设计方式上,都与地表建筑有本质的区别。在城市地下空间的主要入口、走

廊、走廊的交汇点、道路末端,通过节点空间的布置,可以丰富空间的结构,减少由于走廊太长造成的单调感,提高了地下空间的环境质量。因此,可以将地下建筑的门厅、道路交叉口、休息空间等视为过渡空间。

4.3 抗震性能设计

在城市地下空间结构设计中,首先要考虑的是基本的安全问题,要提前预估。当围岩相对较弱时,通常需要对围岩和土体进行注浆加固,以加强围岩和土体的完整性,起到一定的减震作用。通过对围岩土体进行注浆加固,提高了围岩土体的刚度,减小了衬砌的相对变形,使地震破坏主要发生在注浆层,使地下结构在地震灾害中的响应相对降低。也会降低地下结构的整体质量。在强度满足设计要求的前提下,采用轻质高强材料替代传统的钢筋混凝土材料,降低地震荷载,从而减小内力,减少地震造成的破坏。

4.4 城市地下综合管廊的设计

地下空间城市综合管廊主要功能包括地下建筑的供水、排水、供电、供气、网络、通信线路规划。然而,鉴于目前中国实施这些特殊和重要交通基础设施的城市管理和规划方法属于各级市政部门或其他或国家级企业,由于国家政策和城市规划设计理念的不同,各部门之间难以有效协调是不可避免的。例如,地下公共市政排水管沟敷设和地面公共路网电缆敷设的总体规划和敷设方法有时仅根据需要共享同一条地下管线,而其他地方市政相关领域的其他部门可能不愿意或主动妥协、共同工作或相互合作,因此,在某些地区出现这些严重问题后,相关政府部门和单位可能会相互推卸责任,降低整个地方政府总体工作目标执行整体效率,或者甚至是因为城市局部大规模重复建设所导致而造成耗费社会资源大量浪费。因此,在根据我们中国当前道路交通实际及情景来指导前提下,合理规划地合理规划地设计的城市出入口建设城市地下立体交通综合管廊工程无疑应是首件亟待于立法来解决的重要之急事。

4.5 地下空间结构的防火设计

一是要强化城市空间布局,健全城市防洪减灾体系,健全城市道路交通安全保障体系。在设计时,应对地下出口进行预留控

制,并按烟雾扩散方向布置、设计下沉广场;同时,要对地下空间进行功能规划,防止易燃、爆炸等材料的应用。二是要强化消防通道和人员疏散。在地下建筑的设计中,必须做到建筑内部的平面布置简单明了,增强室内外的视觉联系,增强行人的方位感,以便及时发现应急通道。科学地构建了安全疏散的知识系统,确保了安全的疏散路径。三是要做好分区工作。首先,你得设立一个防火区域。火灾区域的设置对于人员的安全撤离和扑救非常重要。第二是建立防烟区,并采取相应的措施。采用合理的排烟方式,使烟气经排烟风机排出,使烟尘在室内的扩散方向发生变化,从而避免了烟尘的任意蔓延。第四,尽量采用不燃烧的物质。建筑装饰材料的种类直接关系到火灾的传播速率和烟雾的类型。禁止在地下商业空间中使用塑胶产品。若有管线通过地板或防火墙,则应在空隙中填充非易燃物质。五是要做好消防检测与消防系统的设计工作。应加强地下商业空间运行管理,科学地选择消防探测器,完善消防自动灭火系统,注意合理使用消防器材,避免危害人体健康。

5 小结

为了系统地进行城市整体空间结构设计,充分发挥地下空间结构的巨大作用,城市地下空间结构设计应遵循综合水文条件、适应生态条件、控制热湿环境、保证空气质量、视觉分布式施工、音景一体化设计等原则。地下空间结构在力学结构中的稳定性是通过基础设计上的受力来保证的,从而在此基础上加强安全结构设计、生理结构设计等外延设计,最终实现城市地下空间结构价值的最大化,实现功能与基础设计的平衡。

[参考文献]

- [1]费书民,李志勇,徐晖.浅谈城市地下空间探测与安全利用[J].智能城市,2020,6(2):47-48.
- [2]杨军兵.某新城地下室结构设计优化分析[J].北方建筑,2020,5(1):10-16.
- [3]冯刚.城市地下通道规划与设计研究[J].智能城市,2020,6(4):9-10.
- [4]米明昊.城市地下空间开发与设计的探析[J].山东工业技术,2019,(11):125,157.