

世界地下空间研究丛书

陈志龙 王玉北 主编

城市地下空间法律政策与实践探索

邓少海 陈志龙 王玉北 著

东南大学出版社
Southeast University Press

ON THE LAW POLICIES AND PRACTICES OF CITY UNDERGROUND SPACE

世界地下空间研究丛书

陈志龙 王玉北 主编

城市地下空间法律 政策与实践探索

邓少海
陈志龙 著
王玉北

东南大学出版社

• 南京 •

内 容 提 要

地下空间属于一种不可更新的自然资源,它被人类利用的历史始终伴随人类文明的历史进程而呈现出不同的历史面貌和状态,直到近现代社会形成一种专门的学科与现代城市建设发生深刻而紧密的联系。工业革命导致的城市化和城市建设促使世界各国和地区对城市地下空间领域进行了深入的研究和大规模的开发利用,引起了与之相关的法律和政策的系列演变和修正。一些发达国家的城市地下空间建设积累了丰富的经验并形成与之相适应和配套的相关法律和政策。

目前我国正处于城市化建设高速增长时期,城市地下空间开发利用规模巨大。而与之相关的法律和政策却滞后于经济建设的需要,探索适合我国国情的城市地下空间发展模式以及与之相关的政策和法律是我国现阶段社会发展进程需求所决定的,具有重要的现实意义。

图书在版编目(CIP)数据

城市地下空间法律政策与实践探索/邓少海等著.

—南京:东南大学出版社,2010.6

(世界地下空间研究丛书/陈志龙,王玉北主编)

ISBN 978-7-5641-2089-4

I. ①城… II. ①邓… III. ①地下建筑物—城市规划法—研究—中国 ②地下建筑物—城市空间—经济政策—研究—中国 IV. ①D922.297.4 ②F299.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 031162 号

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京市四牌楼 2 号 邮编:210096

出 版 人:江 汉

网 址:<http://press.seu.edu.cn>

电子邮箱:press@seu.edu.cn

经 销:全国各地新华书店

印 刷:江苏兴化印刷有限责任公司

开 本:700mm×1000mm 1/16

印 张:12

字 数:196 千

版 次:2010 年 7 月第 1 版

印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-2089-4

定 价:35.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系。电话(传真):025-83792328

目 录

0 导言:地下空间概论·····	1
1 历史的足迹 ·····	6
1.1 世界各国地下空间利用开发进程简介 ·····	6
1.2 我国地下空间利用开发进程简介·····	25
2 地下空间法律·····	43
2.1 空间权制度的历史演变·····	43
2.2 世界各国或地区空间权立法·····	48
2.3 空间权理论·····	53
2.4 空间权立法方式·····	60
2.5 我国目前地下空间法律的实际状况·····	62
2.6 我国地下空间开发利用立法的必要性·····	64
2.7 我国现行的立法程序·····	66
2.8 我国立法法的性质及作用·····	68
2.9 中央与地方权限的划分及比较·····	69
2.10 我国有地方立法权的城市——“较大的市” ·····	72
2.11 人大法律与政府法规的关系 ·····	75
2.12 涉及地下空间的国家法律 ·····	76
2.13 关于地下空间的政府法规 ·····	82
2.14 关于地下空间的地方政府规章 ·····	83
2.15 法规、规章、条例的区别 ·····	84
2.16 目前地下空间资源开发利用存在的问题 ·····	85
2.17 日本地下空间立法例 ·····	86
2.18 我国地下空间法定管理体制定位设想 ·····	92
2.19 我国空间权—法体系构想 ·····	95
2.20 地方法规、规章先行的必然性·····	96

3 地下空间政策	100
3.1 政策一词的来源	100
3.2 公共政策基本理论	101
3.3 公共政策起源	102
3.4 公共政策概念	104
3.5 城市规划的公共政策属性	105
3.6 渐进式决策理论及运用	107
3.7 地下空间国家政策解读	110
3.8 国外民防政策措施比较	115
3.9 我国城市地下空间政策探索	117
3.10 国务院 2008 土地新政定调节约集约	122
3.11 地下空间地方政策探索.....	126
3.12 沪房产登记“地下空间”写入房地产权证.....	128
3.13 深圳以地价优惠政策促进地下空间开发.....	132
3.14 无锡首部城市地下空间建设用地政策出台.....	136
3.15 广州动漫星城纯地下商用物业首获独立产权.....	137
3.16 义乌民间资本开拓地下空间新世界.....	140
3.17 运用 PPP 模式进行城市轨道交通建设的政策研究	143
3.18 北京地铁四号线建设 PPP 模式案例简介	150
 4 城市地下空间开发利用实践	 155
4.1 香港地铁盈利模式分析	156
4.2 巴黎拉德芳斯新城的立体开发	160
4.3 杭州钱江新城改造案例	162
4.4 地下车库产权归属问题	171
4.5 人防工程所有权探讨	173
4.6 小产权登记问题	177
4.7 我国“共同沟”建设刻不容缓	182
 结束语.....	 187

0 导言:地下空间概论

城市是人类文明的里程碑!从5 000年前阿拉伯两河流域古代城市的残垣断壁,到21世纪世界各国金碧辉煌的大都市,城市在提供给人类一种新型生活空间的同时也真实地记录保存下了城市发展的历史和人类文明的历史进程。

从古代不足万人的小城镇到现代动辄百万乃至千万人口的大城市,这其间的急剧变化仅仅发生在近100年间,工业革命的成果极大地改善和提高了城市的服务功能,后工业时代则将城市的功能发挥得淋漓尽致。人们在尽情享受现代城市生活的同时,也感受到城市带来的烦恼,人们逐渐发现了大城市普遍的病状——“城市综合征”,其表现主要有以下几个方面:

- (1) 城市人口超饱和,建筑空间拥挤,城市绿地面积减少。
- (2) 交通阻塞,行车速度缓慢成为许多城市普遍存在的问题。
- (3) 城市基础设施落后于城市规模的扩展和城市人口的增加,造成城市生态环境恶化。
- (4) 城市基础设施的防灾系统达不到现代城市的标准。

于是在提出人类社会、经济、环境可持续发展的大前提下,城市可持续发展的观念迅速为世界各国及地区所认同,并且运用到城市的发展和建设实践中。人们对空间资源的认识越来越深刻,对其利用的手段也越来越先进。地下空间便在现代城市建设中表现出越来越重要的作用,并成为城市可持续发展关注领域的焦点。

人类合理开发利用地下空间资源对城市可持续发展至关重要。西方先进国家于19世纪中期便开始大规模开发利用地下空间并一直延续到现代,已取得了丰硕的成果和令人惊叹的业绩。据统计,发达国家的城市地下空间利用率已达40%~60%。20世纪六七十年代以来,发达国家的大城市,如英国的伦敦、美国的费城、法国的巴黎、德国的汉堡、日本的东京、加拿大的蒙特利尔以及北欧的斯德哥尔摩、奥斯陆、赫尔辛基等地以地铁建设为起点,对城市中心区进行立体化再开发,形成了地面、地上空间和地下空间协调发展的城市建设格局。

20 世纪 70 年代以来,国际地下空间研究日趋活跃,国际城市地下空间联合研究中心多次召开国际地下空间研讨会,讨论并通过了《地下空间资源为人类造福的建议书》、《东京宣言》等开发利用地下空间的决议和文件。1982 年联合国正式将地下空间列为“潜在而丰富的自然资源”,这表明全世界对地下空间是一种自然资源达成共识。

关于自然资源的定义有很多,我们选择自然资源最有代表性的定义是由联合国环境规划署于 1972 年提出的:“所谓自然资源,是指在一定时间条件下,能够产生经济价值以提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总和。”可见自然资源是一种有经济价值、能提高人类福利的环境因素。自然资源通常分为三类:

一是取之不尽的,如太阳能和风力等能源资源。

二是可以更新的,如生物资源、水资源等。

三是不可更新的,如各种矿产资源、土壤资源等。

显然,地下空间这种“潜在而丰富的自然资源”是属于不可更新的自然资源。“潜在”这个词在定义中的含义一方面是指这种自然资源在地表下面存量的潜在状况,另一方面也表明与人类的开发利用能力相关。一个明显的事实是自然资源可被人类利用的范围是随生产力水平提高而不断扩大的,地下空间资源的开发利用同样如此。

地下空间的自然属性是地球演化的结果,其社会属性是人类开发利用的结果。这里需要说明的是,在人类主宰地球生存空间以前的地球地貌皆是宇宙自然力作用的结果,而现代地球地貌则是迭加上了人力作用的结果。随着人类技术水准和工具能力的不断提升,地上、地下空间将越来越多地呈现出人类意志作用对自然面貌改变的趋势和影响。

人类在早期文明社会对洞穴的自然利用是显而易见的,从大量的早期人类生活遗址考古挖掘的结果,以及古典历史文献的记载中,我们可以发现,穴居是当时的主要居住方式,它满足了原始人对生存的最低要求。在我国各个地区及世界各地均有发现,可以说是一个普遍现象,也就是说,早期人类对天然地下空间的利用是同源发展的,自然洞穴是早期人类的适应性选择。

洞穴,英文名叫 cave, cavern, 或 cavity。根据国际洞穴学协会(IUS, 即 International Union of Speleology)的定义,洞穴是指人能进出的天然地下空间。洞穴是地球自然景观的一个重要构成部分,亦是一种独特的自然资源,与人类的生产活动有着密切的联系,而研究其形成、形态特征、

发展演化以及开发利用的科学就是洞穴学,英语叫 speleology。

对照人类进化的历史,我们可以毫不夸张地说,洞穴就是早期人类的“家”,也是人类利用地下空间最原始最古老的一种方式。经过早期文明社会的过渡,人类逐渐发展到以氏族血缘关系为纽带的社会形态,“家”的作用日益显现,自然洞穴的生存方式已不再能满足人的需求,一种新型的、大规模的人工挖掘洞穴居住的行为,伴随着早期工具的出现便成为一种必然的选择。它是人类意志的表现,也是人类企图征服自然的开始。

城市是人类进入文明社会的重要标志,人类创造了城市,城市又反过来促进了人类文明社会的发展。探寻人类开发地下空间资源的历史过程,采取追踪城市发展史的方法可以得到有益的启示。在从早期文明社会向现代文明社会过渡的历史进程中,人类对地下空间资源的开发一直未曾中断,但进展缓慢,这可以从古代城市的遗迹中得到印证。

但是罗马古城的出现逐渐改变了这样的趋势,城市的规模变得越来越大,建筑物气势宏伟、富丽堂皇,特别是公共给排水系统的出现,标志着现代城市市政公共设施系统雏形的形成和思想的启蒙。

公元前 7 世纪建成的罗马古城,逐渐演变成一个庞大的罗马帝国,直到公元 476 年罗马帝国才告结束。在此近千年间,罗马城一直是地中海地区的大城市,最繁盛时人口逾百万,为古代世界最大的都城。是古代欧洲的政治、文化、艺术中心,罗马法也因此流播世界各地并逐渐形成现代使用所称谓的大陆法系。

罗马人是天才的建筑师,他们的首都被誉为永恒之城,其中有著名的罗马广场、大剧院、角斗场、公共澡堂,还有包括万神殿在内的诸多神庙。然而罗马最为伟大之处,是城市的给排水系统。它表现出罗马人对地上空间和地下空间深刻的领悟和把握能力,并把这样的思想和生活方式传播到欧洲各国,对世界城市发展作出了重要贡献,其影响深远。

18 世纪中叶的欧洲工业革命,是促进近现代欧洲城市化的直接诱因:机器取代手工劳动引起生产组织方式的改变,生产组织方式对劳动力的需求引起人口向城市的转移,人口结构的变化带来生活和思想观念的变化,思想观念的变化又推进城市发展的变化。于是城市建设在近现代获得了快速的发展,人类对地上、地下空间资源的应用也同样令人惊叹!现在甚至可以说城市地下空间规划是城市总体规划不可或缺的组成部分。

考察这样的城市发展历史,不应该忽视法律和公共政策所起的作用。

古代城市的出现虽然是人类历史进步的必然结果,但它更表现出统治阶级的意志,因为城市是政治权力的中心,因而也是权力的标志。从古城市残留的遗迹不难发现这样的特征。

政策在现代城市建设中的作用主要表现为对公共福利的考虑,因而也称为现代公共政策。在近现代城市地下空间资源的大规模开发过程中政策作用的显现尤其如此。比如:

现代城市基础设施的地下排水系统,市政管线地下综合管线廊道系统,地铁交通以及地下快速道系统,地下商业系统,地下城市系统,地下污水、垃圾处理系统,地下民防及地下军事设施等,这些现代地下公共工程无不表现出与城市公民的生活福利息息相关。因而政策对城市建设发展的关注是理所当然的,它既控制着城市发展的节奏还指引着城市未来发展的方向。

法律伴随着国家的出现是人类文明社会的重要成果,它同人类社会形态一起经历了漫长的发展过程,在人类历史上每一种社会形态都有相应的法律与之匹配,法律观念的发展也经历了神秘主义法律观、自然主义法律观、封建神学法律观、理性主义法律观、实证主义法律观五个认识历程,一直到现代社会构成了庞大的法学体系。

我们所关注的仅仅是与地下空间资源开发利用有关的民事基本法以及专项法,其法律根源固然久远,但其作用对象和与之相关的事实则指向近现代时间概念。比如:

从 19 世纪下半叶开始到 20 世纪初以来,欧美发达国家鉴于空间资源开发的客观现实,先后采取了由平面土地法向立体空间立法的立场转变,分别以民法典或司法判决,或专项特别法来正式确立土地地表上空及下空的所有与利用的法律制度。从而突破了罗马法土地所有权“上达天宇、下及地心”的绝对观念,为地下空间资源的广泛利用扫清了法律障碍。欧美各国地下空间资源开发利用取得的非凡成就,实在是得益于此法律制度的创新。

我国大规模开发利用地下空间资源始于 20 世纪六七十年代的人防工程建设,经过几十年的艰苦探索,积累了一定经验和教训。特别是改革开放以来的经济转型时期,大量的规模化地下空间工程项目也转向经济建设领域,而我国关于地下空间资源开发利用方面的立法尚处于探索阶段,在民事基础立法项上基本是空白,仅有新颁布的《物权法》第 136 条规定略微涉及,显然这不利于我国城市发展战略的实施,也不利于推进城

市地下空间资源合理开发利用的新局面。

进入 21 世纪以来,我国城市地下空间资源的开发利用总量及规模增长迅猛:

(1) 特大城市地下空间开发利用的总体规模和发展速度已步入世界同类城市的先进行列。

(2) 城市轨道交通建设速度已居世界首位。

(3) 城市大型地下综合体建设已成为大城市开发利用的亮点并达到国际先进水平。

(4) 城市地下快速道路建设已经起步并将加速发展。

(5) 特大城市和大城市地下空间专项规划已经和正在普遍开展。

(6) 城市中心区结合改造和新区建设已经编制和正在编制详细规划。

(7) 城市地下物流系统正在研究和探索。

但是,地下空间资源的综合利用效益尚需改进和提升,市政综合管廊(共同沟)建设刚刚起步,深层地下空间开发利用还基本处于空白,在法律、政策层面及经济运作、科学管理方面与发达国家仍有一定的差距。

合理开发利用城市地下空间资源已经成为提高城市容量、缓解城市交通、改善城市环境的重要手段,鉴于我国经济持续稳定增长,城市化水平不断提高,特别是中央政府提倡了建设“资源节约型,环境友好型”社会的要求,城市地下空间开发利用工作将越来越得到各级政府的重视。可以预期的是,到 2020 年我国不仅将成为城市地下空间开发利用的大国,也将成为城市地下空间开发利用的强国。

1 历史的足迹

当一个民族成为能够从历史中不断汲取力量、不断思考、不断创新、不断反省的民族时,那将是整个地球乃至宇宙之福。

1.1 世界各国地下空间利用开发进程简介

1) 人类自然穴居时代

人类利用地下空间的历史可以追溯到人类史前文明的穴居生存的时代(人类诞生~距今 1.4 万年),那个时代的人类限于自身的能力和工具水平,只能利用大自然的恩赐,各种天然的洞穴自然成为人们理想选择的栖身之地。穴居是人类漫长的生存历史,那个时代的气候环境、人类的体质、智力的诸多信息就留存在洞穴中,我们把这段人类历史称为穴居时代。

考古资料显示,目前在美洲、欧洲、亚洲等都发现过规模浩大的地下洞穴迷宫的遗迹,比较著名的有:美国中部马莫斯大洞穴系统(图 1.1)、位于阿尔卑斯山的让波尔纳大洞穴、土耳其境内的安纳托利亚高原的大规模洞穴……



图 1.1 美国中部马莫斯洞穴

显然这段时间的历史是属于史前文明的历史,史前史研究非常注重人类的居住条件和生存环境,人类的居住条件和生存环境决定人类的婚姻和墓葬形式,人类的婚姻和墓葬形式反映了宗教和哲学的思想内容,宗教和哲学是孵化人类文明的温床。居住是人和自然的融合,是生产力的总和。现代人类所谓法的概念尚未出现。

2) 古代人工岩洞居住遗址

(1) 古代的地下城(4 000 年以前)

安卡拉(Ankara)城位于安纳托利亚中部,海拔 850 米,是土耳其政治与文化的中心,共有 2 300 年的历史,1923 年 10 月被确定为新建土耳其共和国的首都。

(2) 火山造就的奇特景观——卡帕多奇亚

距今 300 万年前,埃尔吉耶斯山(3 916 米)和哈桑山(3 268 米)两座巨大的火山喷发,使得奈乌谢伊尔周围的高原被含有石灰岩、熔岩的柔软的石、灰和泥等覆盖。这种很脆的岩层被风和雨所侵蚀,形成赤、金、绿、灰等各种颜色的圆锥形和蘑菇形岩石,有岩洞的峡谷等壮观的超现实的风景。这一区域被称为“卡帕多奇亚”。其中,格莱梅国家公园(Goreme National Park)汇聚了奇特地貌的精华。开凿的洞窟最早是公元前 4 000 年当地人用以居住的。拜占庭时代教会和修道院也开凿了一些洞穴,有的作为教堂使用,其中金色的壁画和周围的自然环境相互映衬,亦真亦幻。

土耳其卡帕多奇亚的格尔里默谷地,看起来和月球表面很相似。这里的火山沉积物上矗立着奇形怪状的石堡。石堡是由火山熔岩硬化后经风蚀雨浸而最终形成的。

早在公元 8 世纪和 9 世纪的时候,这里的居民就开始凿空石堡,将其改造成居室。人们甚至在凝灰岩体上凿出富丽堂皇的教堂,在其中供奉色彩绚丽的圣像。然而,卡帕多奇亚真正引起轰动的发现埋藏在地下,那就是巨大的可居住成千上万人的地下城市。其中最著名的一座坐落在今天德林库尤村附近。通往地下城市的通道隐藏在村子各处的房屋下面。人们在这里一而再再而三地碰到通风洞口,这些通风洞从地下深处一直延伸到地面,整个地带布满了地道和房间。地下城市是一种立体建筑,分成许多层。代林库尤村的地下城市仅最上层的面积就有 4 平方公里;上面的五层空间加起来可容纳 1 万人。今天人们猜测,当时整个地区曾有 30 万人逃到地下躲藏起来,仅代林库尤的地下城市就有 52 口通气井和 1.5 万条小型地道,最深的通风井深达 85 米。地下城市的最下层建有蓄水池,用以储藏水源。

到今天为止,人们在这一地区发现的地下城市不下 36 座。其中并不是所有的都像卡伊马克彻或德林库尤附近的地下城市那么大,但都称得

上是城市。现在,人们已经绘制出了这些城市的俯视图。熟悉这一地带的人认为,地下城市的数量远不止这些。现在所发现的地下城市相互间都通过地道联接在一起,联接卡伊马克彻和德林库尤的地道足有 10 公里长(图 1.2)。



图 1.2 卡帕多奇亚洞穴群

3) 古罗马地下排水系统

古罗马城就是公元前 753 年建立的罗马城邦。公元前 2 世纪到公元 2 世纪是古罗马帝国的全盛时期,疆域由一个小小的罗马城邦扩大到东起幼发拉底河,西至大西洋,南达非洲的撒哈拉沙漠,北抵莱茵河和多瑙河。

这是在罗马路旁一道残墙上设置的四幅地图上展示的古罗马帝国领土扩张过程(图 1.3)。

早在公元两千多年前,古罗马人在恺撒的带领下建立了强大的罗马帝国,其疆域几乎覆盖整个欧洲和北部非洲。罗马人是天才的建筑师,他们的首都被誉为永恒之城,其中有著名的罗马广场、大剧院、角斗场、公共澡堂,还有包括万神殿在内的诸多神庙。然而罗马最为伟大之处,是城市的供水排水系。它包括以高架引水渠闻名的供水系统(图 1.4)和以下水道闻名的排水系统。它们共同构成了这个城市的给水排水系统,达到了保持城市的卫生、清洁、健康的目的。

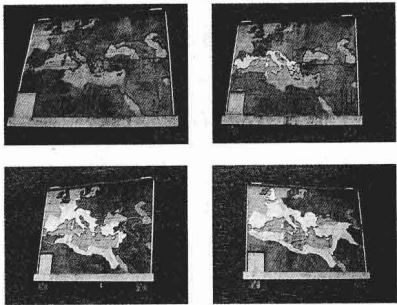


图 1.3 罗马版图

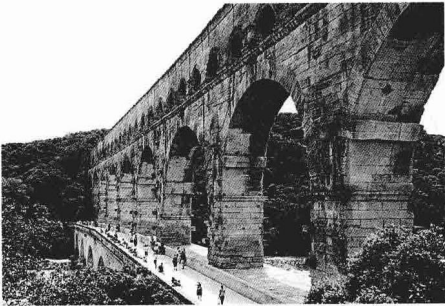


图 1.4 古罗马引水渠

古罗马的水渠可以看作是现代城市市政规划的起源。通过引水渠和遍布市内的自来水设施,再加上网状密布的下水道排水设施,构成了一个完整的城市水利网络。这种技术为现代城市的水利系统所广泛学习和引用,并成为现代城市规划学的源头之一。

从某种意义上说,一个国家的发展程度取决于城市化的发展程度,而城市化的程度依赖于城市人口和城市建设,而一个城市的健康发展,公共设施的建设又是至关重要的。输水道和排水道作为重要的公共设施,使人们有可使用的洁净的水并排出废水,它们的建设对城市公共卫生具有重大的意义,是人们生存和生活的基础,也是一个城市存在和发展的重要条件。

当时的社会、政治、经济、宗教和象征学等多方面的原因共同作用,使得古罗马城的生活多元化和个性化。同时也使人们认识到建设输水道和排水道不是一项单纯的工程,而是整个社会需求的产物。

输水道修建的规模和进程显示了罗马作为一个古代大城市的发展和壮大的过程。公元前 800 年,罗马的导水管系统可以提供饮用水、街道清洗用水和公共浴室、公厕用水。公元 100 年,整个罗马建起了下水道基础下部构造。在当年的圆形大剧场地下 8 米(26 英尺)处就有密集的排水渠网。这些沟渠把附近山丘和山谷中的溪流引入剧场内,并和罗马城的主下水管线相连。无论雨下得多大,观众席四周及场边的排水系统都会将积水迅速地排放到场外的 Tevere 河里。罗马还有一条下水道,称之为“大下水道”,其中一部分至今仍在使用,与其他古代下水道系统类似,原是为了排泄暴雨水或公共浴室的废水的,往里面倾倒固体废弃物是要受处罚的。而罗马工程师精心设计了网状地下排水系统,使城市的污水和废弃物得以排出。罗马最为著名的下水道是位于罗马城的主渠。由于它太大了,一位市政工程师在巡视它时,竟然得划着小船行驶在水道中。

输水道管理的公用性和细致化使人们了解并认识到古代罗马作为一个人口百万的大城市,政府对于如何维持人们健康有序的生活所作出的努力。输水道管理体制的变化表明了罗马由共和制向帝国制转变的社会转型过程中,政府对公共工程建设、管理的体制也发生了变化。

另外排水道的修建表明它们对罗马城中心和商业区发展的重要意义,以及对城市健康的意义。排水道的管理也显示了古罗马政府的多个相关部门协同合作的较健全的城市管理体制。它们的修建促进了公共卫生意识的加强,推动了其他公共设施的建设,有助于改善生存环境和防止

疾病发生。

输水道和排水道是古代社会公共卫生的基本设施,是城市中人们生活的基础。输水道、排水道的建设对公共卫生有特殊意义,不仅从一个侧面折射出罗马社会文明进步的程度,而且通过它们也可以获悉古罗马社会的诸多历史信息。输水道和



图 1.5

排水道的建设既是政治、经济和社会发展的历史产物,又是推动社会发展的一个历史动因(图 1.5)。

4) 巴黎市地下水处理系统

巴黎不仅有令人向往、引人入胜的地面景观,而且有规模宏大、错落有致的地下网络:有 100 多年历史的地铁系统、高层建筑物的地下层及地下停车场、天然气输送管道系统、电信通信管道系统,还有世界上最长最现代化的下水道工程系统,它同样是巴黎久负盛名的一处名胜。

法国著名电影《悲惨世界》里面有一段非常精彩的片段:主角冉·阿让在巴黎下水道里做了一次长途旅行。里面大大小小的下水道纵横交错,仿佛是一个奇妙的地下迷宫。雨果写作此书是 1862 年,距今 100 多年了,那时巴黎地下开始挖空,下水道已经星罗棋布。巴黎第一个弧形封闭下水道出现于 1370 年,当时只有一小段。19 世纪中期巴黎城市建设的功臣奥斯曼和贝尔格朗设计了巴黎主要街道,也大规模地修建了下水道。到 1878 年,巴黎弧形封闭式下水道已建成 600 公里。1894 年,政府又以法律的形式规定,所有饮用水供应、废水排泄均采用封闭式。所以准确地讲,巴黎下水道不仅仅是一个阴沟,而是一个完整的给排水系统。除排水沟外,它还设有两套供水系统(一套供饮用水,一套供非饮用水),一条压缩空气管道,一个气压文件传送系统和一些电话线路。今天的巴黎下水道总长 2 100 公里,是世界上最负盛名的下水道。巴黎下水道是世界上唯一可供参观的地下给排水系统,每年接待参观者 10 万人次(图 1.6)。

巴黎的下水道均处在巴黎市地面以下 50 米,巴黎人花了 126 年的时间才修建成功。按沟道结构及大小,可分为小下水道、中下水道和排水渠三种,每天有 120 亿立方米的水经此净化排出。有趣的是,下水道下部流

动的是废水,上部则排列着粗细不同的管道,其中包括饮用水、非饮用水甚至还有通讯设施管道。此外,国民议会的议员们至今仍利用架设在下水道内、连接议会和官方文件出版社的两条特殊管道,将议会通过的法律用“一股风”“吹”送到出版社付印、出版。这大概是现代社会一般人想象不到、保密性最好的通讯方式了吧!

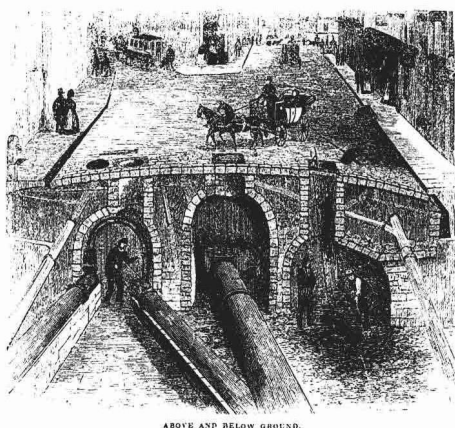


图 1.6

巴黎地下的下水道自 1850 年开始修建。在此之前,巴黎大部分的消费用水来自塞纳河,暴露在地面的部分废水未经净化就流回了河中,造成河水污染。有时河水污染形成的甲烷气泡直径达到 1 米,空气中弥漫着难闻的气味,最终导致了 1832 年的一场霍乱瘟疫。净化巴黎的环境于是成为当务之急。一位名叫欧仁尼·贝尔格兰的工程师于 1851 年利用巴黎东南高、西北低的地势特点,设计了将废水排到郊外阿谢尔野地的方案,并且为下水道系统的发展、清除和维修建立了一套较为完整的技术。贝尔格兰为巴黎下水道的建设作出了很大的贡献。首先,他发明了清除下水道垃圾、沉沙的机械,采用将水截流,然后利用水的“冲刷”效应将下水道中的垃圾、沉沙或淤泥集中到某几个地方以便清除。在没有电力供应的下水道,这些设备至今仍然是下水道工人的劳动工具。其次,他在所有的小下水道中设计建造了蓄水池,使水的流量有大有小,强化了冲刷效应。第三,他重视废水清沙,保证了后来下水道的畅通。到 1878 年,巴黎已经拥有了长达 600 公里的地下水道网,而位于阿谢尔的面积 5 000 公顷的污水净化场也成为当时的“模范花园”——生长出法国最大的蔬菜,那里的植物也格外葱郁(图 1.7)。



图 1.7

但是,一次世界大战以后,

随着城市人口的增长,这个净化场已经不够用了。于是,巴黎的工程师们又开始了废水的工业净化改造,工程于 1935 年启动,1947 年结束,主要是修建了 4 条直径为 4 米、总长为 34 公里的排水渠,以便通过净化站对废水进行处理,处理过的水一部分排到郊外或者流入塞纳河,另一部分则通过非饮用水管道循环使用——洗刷城市街面。

现在的巴黎下水道网络中,有 2 个电脑控制的污水压力提升厂,它们能加速废水的流动,同时负责大量垃圾和泥沙的清除;有 11 个专门针对雨季塞纳河水的“涨水站”以及安全阀,来保证经过马路又流回到塞纳河水的质量;有 50 个专门用于下大雨时保证排水效果的路边下水道;在横穿城市的塞纳河河底有 7 条自动虹吸通道,它们将城南的废水引到城北;巴黎有 26 000 个下水道盖,其中 18 000 个是可以进入的。在巴黎,共有 400 名下水道维护工、600 名地面作业工,他们负责整个巴黎下水道网络的维护,包括清扫坑道,修理管道,寻找、抢救掉进或迷失在下水道中的人,用水淹的方式灭鼠,监管净化站,等等。

巴黎城市清洁工手里握的不是扫把,而是冲水笼头,净化后的水清洗了街道,清洗了马路,同时也清洗了人们的心情。美丽的巴黎,离不开这份清洁;浪漫的巴黎,离不开这份滋润(图 1.8)。

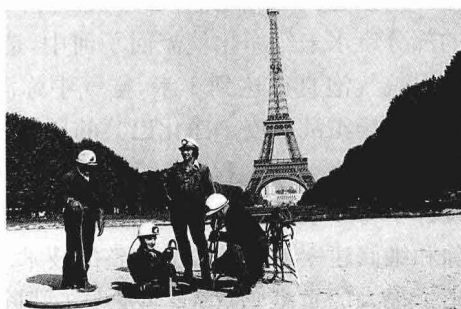


图 1.8

5) 世界第一条地铁线——伦敦地铁

英国伦敦 1863 年就建成了世界上第一条地铁,开创了城市地下铁道建设的先河。

其次分别是:

美国纽约 1865 年建设了第一条地铁。

法国的巴黎 1900 年建设了第一条地铁。

德国的柏林 1902 年建设了第一条地铁。

西班牙的马德里 1919 年建设了第一条地铁。

日本的东京 1927 年建设了第一条地铁。