

◎ 吕明 著

城市公共地下空间

安全可视化管理



 中国质检出版社
中国标准出版社

城市公共地下空间 安全可视化管理

吕 明 著

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

城市公共地下空间安全可视化管理/吕明著. —北京: 中国标准出版社, 2016. 5

ISBN 978-7-5066-8221-3

I. ①城… II. ①吕… III. ①城市空间—地下工程—安全管理—研究 IV. ①TU94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 052645 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100029)
北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 68533533 发行中心: (010) 51780238

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 11.5 字数 225 千字
2016 年 5 月第一版 2016 年 5 月第一次印刷

*

定价 45.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

本书出版得到北京联合大学学术著作出版基金支持

前 言

改革开放 30 多年来,我国城镇化率由 18%增长到 50%以上,预计到 2050 年将达到 76%。随着城市的发展,城市公共地下空间的开发利用越来越成为了城市发展的新方向。地下空间一般集商业经营、地下停车、防空、市政管线和交通等功能于一体,各种功能兼顾的结果造成各部门职能交叉、多头管理,增加了安全管理难度。由于地下空间开口多,各个出入口人、车进出容易和频繁,易产生安全隐患,给安全管理造成极大困难,同时也增加了安全管理的成本和投资。城市公共地下空间不仅对安全设施的投入要求更高,对安全管理的专业性、有效性和及时性也提出了更高要求。特别是在发生突发事件时,由于地下空间多级分层增加了安全监控、应急疏散和应急救援的复杂性和难度,其对应急通信设施、应急搜救设备性能也提出了更高要求。传统安全管理理论与方法难以发挥作用。

本书提出利用可视化的方式和手段,解决地下空间安全管理问题。构建了旨在寻找地下空间安全可视化点的可视化需求 RFSC^①模型,证明地下空间需要进行安全可视化管理;进而建立了安全可视化管理理论体系与安全可视化管理信息系统总体模型。在理论研究指导下,构建了安全可视化方式选择 VAFT^②模型,通过认知实验证明 VAFT 模型选择的最适用可视化方式对于缩短认知时间有显著影响。本书最后对可视化管理效应进行了分析,提出了安全管理认知效率分析模型,并从组织、制度、流程等方面,分析可视化方式和手段带来的影响和效应。本书按照“提出问题→发现需求→理论研究→方式方法研究→效应分析”的解决问题思路,将全书分为 7 章,具体如下:

第 1 章:绪论。阐述了城市公共地下空间的发展情况,对国内外城市公共地下空间安全管理现状和安全管理问题进行了归纳总结,梳理了国内外城市公

① 地下空间安全可视化管理需求模型简称 RFSC 模型。

② 地下空间安全可视化方式选择模型简称 VAFT 模型。



共地下空间安全管理相关研究,针对研究中存在的问题,提出了利用可视化的方法与手段进行地下空间安全管理的思路,分析了本书研究意义,制定了研究目标,系统全面分析了本书的研究内容、研究框架和方法。

第2章:理论基础研究。从安全管理理论、信息可视化理论、认知工程三个方面,重点梳理和研究了城市公共地下空间安全可视化管理的基础理论,并从安全管理信息系统研究、可视化技术和系统研究、认知过程模型三个领域,进行了文献综述,分析了当前研究中的薄弱之处。通过对安全管理理论的归纳和梳理,进一步为系统分析地下空间安全管理工作打下基础,对信息可视化理论、认知工程研究的梳理和分析,对安全可视化管理的方式和信息系统设计提供指导。

第3章:城市公共地下空间安全可视化管理需求研究。本章研究得出了安全可视化管理需求 RFSC 模型,对城市公共地下空间安全可视化管理的需求进行了全面分析。首先分析了地下空间安全管理工作的特点,在此基础上,进行了地下空间安全管理情况问卷调查,通过数理统计对应分析的方法,总结得出地下空间安全管理利益相关者核心诉求。其次,进行核心诉求和安全管理业务流程的对应,并通过工作过程可视化需求判别模型,得到安全管理业务流程中需要进行可视化的工作过程。再次,对具有可视化需求的工作过程进行可视化点及内容分析,最终确定了地下空间安全可视化管理的对象和内容。本章确定了地下空间安全可视化管理的重要需求。

第4章:城市公共地下空间安全可视化管理理论体系研究。分析了地下空间安全可视化管理的概念、内涵、特征、内容,构建了地下空间安全可视化理论体系。并从人类的认知过程入手,对安全可视化管理的认知过程进行了全面分析,包括人类的安全信息认知过程及信息系统的信息认知过程。对地下空间安全可视化管理信息系统进行了总体设计,分析了系统目标、架构、信息处理过程及安全可视化集成平台的主要功能。

第5章:城市公共地下空间安全管理可视化方式及选择方法研究。首先,分析明确了地下空间安全管理信息可视化表达的方式;其次,构建了基于认知理论的可视化方式选择 VAFT 模型,系统阐述了安全管理信息最适用可视化方式选择过程和步骤;再次,应用 VAFT 模型和可视化方式选择方法,对综合管廊的安全预警信息最适用可视化方式进行了实证分析,并系统分析总结了地下空间安全可视化管理信息系统可视化集成平台各主要功能的最适用可视化方



式；最终，通过在地下空间综合管廊供配电系统故障跳闸状态综合管理过程中的认知实验，进一步证明了运用 VAFT 模型选择的最适用可视化方式，能够节省认知时间，提高应对速度。

第 6 章：城市公共地下空间安全可视化管理效应分析。明确了安全可视化管理的作用路径：从安全可视化集成平台作用于安全管理主体，进而作用于安全管理组织结构、制度、业务流程。在可视化方式和手段对管理主体的效应分析上，建立了安全管理主体认知效率分析模型，利用认知实验得到的数据，计算得出了最适用可视化方式可以提高安全管理主体认知效率达 24.88% 的结论。在对地下空间安全管理本身的效应分析上，得到了安全可视化管理对于地下空间安全管理组织结构、管理制度、业务流程的效应与影响。

第 7 章：结论与展望。对本书研究结论和创新点进行了总结，并对未来地下空间安全可视化管理进行了展望。主要创新点包括：构建了地下空间安全管理工作过程可视化需求判别模型、安全可视化管理需求 RFSC 模型；建立了地下空间安全可视化管理理论体系和信息系统总体模型；构建了基于认知理论的可视化方式选择 VAFT 模型，提出了最适用可视化方式选择的方法；提出了可视化方法对地下空间安全管理效应分析方法，建立了安全管理主体认知效率分析模型。

本书将信息可视化的方式和手段引入地下空间安全管理过程中，让隐藏在地下的安全信息直观地展现在管理者面前，有利于管理者掌控地下空间各区域和系统的总体情况，便于及时发现问题并迅速采取措施加以解决。本书将安全可视化管理理论研究与认知实验、可视化管理信息系统研究结合起来，构建了可视化需求判别模型、RFSC 模型、可视化方式选择 VAFT 模型、认知效率分析模型等理论模型，并通过认知实验进行验证，最终通过信息系统加以实现，对于地下空间安全管理具有重要的理论价值和实践意义。

在本书的撰写过程中，我的导师谭章禄教授倾住了大量心血，给予我很多建设性意见。在遇到困难时，谭老师以他敏锐的洞察力、深刻的思考力和准确的判断力，为我明确了写作思路。任超在本书撰写过程中提出了很多宝贵意见，并在认知实验中做了大量工作。本书的出版得到了北京联合大学学术著作出版基金及生化工程学院、工程管理学领导的支持。在此一并表示衷心的感谢。

吕 明

2015 年 10 月 15 日

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 城市公共地下空间开发利用现状	1
1.1.1 国外城市公共地下空间开发利用	1
1.1.2 我国城市公共地下空间的发展	2
1.1.3 地下空间管理现状	5
1.1.4 地下空间安全现状	8
1.2 国内外地下空间安全管理研究现状	11
1.2.1 国外地下空间安全管理研究	11
1.2.2 我国地下空间安全管理研究	14
1.3 研究目的与意义	16
1.3.1 本书研究目的	16
1.3.2 本书研究意义	16
1.4 本书研究内容与方法	17
1.4.1 本书研究内容	17
1.4.2 本书研究方法及技术路线	18
第2章 理论基础研究	20
2.1 信息可视化理论与研究	20
2.1.1 信息可视化的发展演化	20
2.1.2 现代信息可视化及研究模型	22
2.1.3 可视化管理及研究框架	25
2.1.4 可视化技术及系统研究	27
2.2 安全管理理论与研究	29
2.2.1 安全管理理论内涵及方法	29
2.2.2 安全管理理论发展演化	30



2.2.3 事故致因理论	31
2.2.4 安全管理信息系统研究	34
2.3 认知工程学理论与研究	35
2.3.1 认知过程模型研究	36
2.3.2 计算机认知模型研究	36
2.3.3 认知工程学应用研究	38
第3章 城市公共地下空间安全可视化管理需求研究	40
3.1 我国地下空间安全管理特点分析	40
3.1.1 安全管理主体分析	41
3.1.2 安全管理对象分析	41
3.1.3 安全管理职能分析	43
3.1.4 安全管理特殊性分析	45
3.2 基于利益相关者理论的安全管理诉求分析	46
3.2.1 地下空间利益相关者识别	47
3.2.2 利益相关者安全管理诉求分析	48
3.2.3 利益相关者诉求分析结论	57
3.3 安全可视化管理需求分析	58
3.3.1 工作过程可视化需求判别模型	59
3.3.2 安全管理流程可视化需求分析	62
3.4 安全可视化管理需求模型研究	74
3.4.1 安全可视化管理需求 RFSC 模型	74
3.4.2 RFSC 模型数据流分析	75
第4章 城市公共地下空间安全可视化管理理论体系研究	77
4.1 安全可视化管理理论	77
4.1.1 地下空间安全可视化管理概念	77
4.1.2 安全可视化管理的内涵	79
4.1.3 安全可视化管理的特征	80
4.1.4 安全可视化管理内容分析	81
4.1.5 安全可视化管理理论模型分析	83
4.2 安全可视化管理认知分析	85
4.2.1 人的安全信息认知模型研究	85



4.2.2 安全可视化管理信息系统认知模型研究	87
4.3 安全可视化管理信息系统功能分析	88
4.3.1 安全可视化管理信息系统设计目标	88
4.3.2 安全可视化管理信息系统结构设计	89
4.3.3 安全可视化管理集成平台功能设计	92
4.4 安全可视化管理信息系统框架体系	93
4.4.1 信息系统总体模型	93
4.4.2 系统信息处理过程	96
第5章 城市公共地下空间安全管理可视化方式及选择方法研究	98
5.1 安全管理可视化方式研究	98
5.1.1 基于时间的可视化方式	99
5.1.2 基于空间的可视化方式	102
5.1.3 基于逻辑的可视化方式	104
5.1.4 复合可视化方式研究	106
5.2 安全可视化方式选择方法研究	111
5.2.1 可视化方式选择要素分析	111
5.2.2 可视化方式选择方法分析	113
5.2.3 可视化方式选择 VAFT 模型	114
5.3 安全可视化方式选择应用研究	116
5.3.1 可视化方式选择应用示例	116
5.3.2 信息系统功能可视化方式选择	120
5.4 可视化方式选择认知实验	122
5.4.1 认知实验过程设计	122
5.4.2 认知实验分析方法	123
5.4.3 认知实验结果分析	124
5.4.4 认知实验结论	129
第6章 城市公共地下空间安全可视化管理效应分析	130
6.1 安全可视化管理作用机理分析	130
6.1.1 可视化对地下空间安全管理影响	130
6.1.2 安全可视化管理作用路径	131
6.1.3 安全可视化管理作用机理	132



6.2 安全管理主体效应分析研究	134
6.2.1 认知效率分析模型	134
6.2.2 认知效率认知实验	136
6.2.3 认知效应分析结论	141
6.3 安全组织、制度及流程效应分析研究	143
6.3.1 安全组织结构效应分析	144
6.3.2 安全制度效应分析	147
6.3.3 安全业务流程效应分析	149
第7章 结论与展望	153
7.1 主要结论	153
7.2 创新点	154
7.3 展望	155
参考文献	156
附录 A 城市大型公共地下空间安全管理情况调查问卷	166
附录 B 可视化方式选择认知实验素材	169

第1章 绪 论

改革开放 30 多年来,我国城镇化率由 18% 增长到 50% 以上,预计到 2050 年将达到 76%。随着城市的发展,城市公共地下空间的开发利用已成为了城市发展新的方向。实践证明,开发利用城市公共地下空间,可以有效地拓展城市发展空间。本章总结归纳了国内外城市公共地下空间发展现状、安全管理现状,分析了国内外对于城市公共地下空间安全管理的研究情况。在此基础上,提出本书研究的目标与意义,系统地全面地阐述本书的研究思路和方法。

1.1 城市公共地下空间开发利用现状

1.1.1 国外城市公共地下空间开发利用

1863 年英国伦敦建成的第一条地下铁道拉开了现代城市公共地下空间开发利用的序幕。随着全球城市化进程的加快,城市人口急剧增加,地面土地资源供应日趋紧张,为了缓解环境恶化、交通拥堵、空气污染等城市病,城市发展由地上转入地下,地下空间已成为城市空间的重要组成部分。

西方发达国家城市公共地下空间已建成了由点(单体建筑地下空间)、线(地下交通线、物流线等)、面(地下空间综合体)组成的立体地下空间结构,根据相关研究可以看到,城市公共地下空间发展与一个国家的人均国民生产总值存在关联,当人均国民生产总值在 300~500 美元之间时,地下空间发展较为片面单纯,处于萌芽阶段;而在 500~2000 美元之间时,地下空间开发趋向综合,综合效益显著提高,处于发育阶段;在 2000 美元之上时,地下空间高水平综合开发,综合效益极高。

在国外地下空间开发利用中,美国、加拿大、日本、瑞典、法国等开发较为成熟,各项开发利用工作按计划有序开展,避免了无序开发和资源的浪费。由于城市中心区开发强度大,地铁换乘站、公共汽车站、地下停车场、地下商业区等各种功能相互交叉。因此,城市公共地下空间开发由开发商进行统一投资、统一经营管理,以达到地下空间开发系统化、最优化。美国纽约曼哈顿地区、法国巴黎拉德芳斯新区、加拿大蒙特利尔



地下城、日本副都中心新宿地区等，都是全球具有代表性的地下空间开发范例。

蒙特利尔地下城被誉为世界上最长、保护最好的城市地下空间。蒙特利尔市中心从北面的罗伊尔山脉到南面的圣劳伦斯河共 12 平方千米，城市主干道和地铁沿着东西轴向，地下过街通道和走廊都是沿着南北轴线。纵横交错的地下网络使得蒙特利尔的市民通过 30 千米的地下走廊到达城市各个地区。总结蒙特利尔地下城建设经验，可以发现：

其一，政府认真落实规划、长期政策引导和服务是蒙特利尔地下城建设的决定因素。1964 年，蒙特利尔制定完成了地铁建设规划，与此同时，政府开始实行土地长期批租政策，开发商只享有指定土地的开发权，不需要购买原始土地。开发过程中，反复论证地下室与地铁车站联通问题，并使规划落实。对于地铁周边开发时进一步建设与地铁连通的地下空间的开发商，指定优惠性政策予以鼓励。启发开发商地下空间建设兴趣。

其二，城市地下空间综合管理机构为地下空间的开发运营提供了有力保障。蒙特利尔地下空间项目成立地下空间项目管理公司，其是一个准政府、非盈利、强有力的协调机构。其特点在于政府与私人开发商共同投资建设。私人投资者的参与，承担了地下通道建设费用、维修费用、管理费用及责任保险费用，使得蒙特利尔地下城规模不断增大。项目管理公司建立了一套共同投资、共同建设、共同协商的协调机制，也使得地下空间越来越受到投资者欢迎。

从国外地下空间建设经验来看，地下空间特别是地下基础设施开发建设，采用 PPP 模式较为适合。例如地铁建设项目，其可以由政府直接提供资金进行自主建设和经营，也可以在政府适当补偿的情况下，由社会部门进行建设和运营，这种政府与社会部门合作的方式就是 PPP 模式，合作方共同出资、共同决策、共同承担风险，完成项目投资和运营。英国伦敦地铁、新加坡地铁、日本东京地铁等均是采用了 PPP 模式。

2014 年 9 月 24 日，财政部下发了《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》，要求各地方政府财政部门拓宽城镇化建设融资渠道，促进政府职能加快转变，完善财政投入及管理方式，尽快形成有利于促进政府和社会资本合作模式（Public—Private Partnership, PPP）发展的制度体系。并强调要立足国内实践，借鉴国际成功经验，推广运用政府和社会资本合作模式，是国家确定的重大经济改革任务，对于加快新型城镇化建设、提升国家治理能力、构建现代财政制度。

1.1.2 我国城市公共地下空间的发展

2000 年以来，我国城市大型公共地下空间开发与利用出现了跨越式发展。主要在市中心区的立体式开发，大大缓解了城市发展中的各种矛盾。我国一二线城市公共地下空间已经从规划设计阶段，过渡到使用阶段。

我国城市轨道交通建设速度全球首位，现有及规划获批的轨道交通运营城市达到了 40 个，至 2015 年前后，我国共要建设 96 条轨道交通线路，其总里程达到了 2500 多



千米,投资总额也将达到1万亿元;至2020年前后,我国将进一步加快轨道交通建设,运营线路预计达到170余条,总里程超过6000千米;未来预测2050年,运营总里程达11740千米,共有290条轨道交通线路,可以有力解决我国各大城市的交通拥堵问题。轨道交通发展和新型城镇化建设,大大推动我国城市公共地下空间开发利用。我国城市公共地下空间的分布呈现出了集中在城市中心广场、火车站前广场、主要街道交叉口的特点^[1]。

以北京市为例,开发规模在10万平方米以上的地下空间主要包括北京中关村地下空间、北京奥林匹克中心区地下空间等,其开发深度多为地下二层至三层,并且具有商业、娱乐、餐饮、停车、地铁于一体的功能。北京市地下空间已建成面积已达4500万平方米,并且以年均增长10%的速度发展,据此估算,北京市2020年地下空间总面积将达到9000万平方米^[2]。据有关研究估计,北京市地下10米以内的可以开发利用的地下空间为9000万平方米,而30米以内可以开发利用的地下空间面积超过2亿平方米^[3]。另外,北京地下交通环廊建设已经初见成效,已经建成中关村西区、奥林匹克公园、金融街等交通环廊,同时正在建设北京丽泽商务区与北京商务中西区交通环廊^[4]。北京市十二五规划提出,要将地下隧道建设作为缓解交通拥堵的重要手段,加快建设东西二环、北辰东路南延、学院南路、首体南路等七条重要线路^[5]。

上海市在发展城市交通方面走在了全国的前列,规划发展“井”字形地下通道,并已经建成了以大型商业城、内外交通枢纽、城市副中心、轨道交通换乘枢纽为功能目标的10座地下城^[6],包括人民广场、上海南站、世纪大道、徐家汇、静安寺等。广州市地下空间建设以地铁建设为主线,地下商场、地下步行街、地下停车场、多功能综合体全面发展。其投资70亿元,打造了珠江新城核心区市政交通项目,开发规模在全国来说处于首位,地下三层,总面积达到44万平方米,集购物、餐饮、娱乐、交通等各种功能于一体^[7]。

与此同时,在国家政策层面,2013年9月,国务院向各省、自治区、直辖市人民政府、国务院各部委、各直属机构发布了《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》的文件^[8],文件中提出了提高我国城市发展水平的四大重点领域,包括城市道路交通、城市管网、污水与垃圾处理、生态园林,着重提出了要推进地铁、轻轨等城市轨道交通系统建设,并首次确定了地铁在城市交通中的骨干地位,并对市政地下管网建设改造提出了要求,要求地下管网的开发建设应按照综合管廊模式进行。

我国城市地下空间开发利用前景广阔,随着我国经济社会持续健康发展,2020年我国将成为地下空间开发利用的大国,并进而成为地下空间开发利用的强国。而我国地下空间未来发展的主要特点表现为:

城市轨道交通总量居世界首位。截至2014年12月31日,中国共有北京、天津、上海、南京、苏州、杭州、无锡、宁波、长沙、武汉、西安、重庆、成都、昆明、大



连、长春 16 座城市新增开通了城市轨道交通线路, 总计新增运营线路 27 条, 新增运营里程 464.12 千米, 车站 302 座。中国城市轨道交通运营城市中, 新增加了无锡、宁波、长沙 3 座城市, 至此, 中国城市轨道交通已开通运营城市达到 22 座。

城市“地下造城”兴起。我国各大城市地下空间的关注热情从 2012 年开始空前高涨, 各大城市纷纷出台城市地下空间发展规划, 包括北京、上海、重庆、南京、杭州、深圳、青岛等几十个城市出台了专项规划, 我国城市地下空间规划建设进入了高峰期。

城市地下隧道建设前景广阔。20 世纪 60 年代开始, 日本、美国掀起了高架桥建设热潮。但 90 年代初, 美国、日本又开始拆除高架桥。高架桥虽然给城市拥挤的交通带来了一定的缓解, 但其本身造成的占据城市空间、行人与公共交通不便、噪声与废气等, 让城市环境付出了巨大代价。而从解决远期交通问题和未来可持续发展交通的要求来看, 城市隧道发展前景广阔。建设地下快速路为解决城市交通问题提供了重要思路, 将越来越受到重视。上海市政府提出了井字形通道方案, 北京市提出了建设四横四纵地下快速路网, 深圳市提出建设港深西部通道, 南京市大力发展玄武湖、城东干道、北线地下路等地下快速路, 解决交通问题, 改善城市地面环境。

城市基础设施全面地下化。地下基础设施主要分为地下公共设施和地下市政设施。随着我国城镇化步伐的加快, 综合了地下公共设施的地下综合体快速发展, 表现出项目多、规模大、水平高的特点。而地下综合管廊建设是未来我国城市地下市政设施建设的重点。未来城市地下综合管廊的应用将从探索阶段走向推广阶段, 从点线布局走向网络布局, 从政府主导走向企业主导, 从能源供给为主走向能源循环利用为主。

通过上述整理分析, 城市地下空间发展经过了近百年时间, 而进入新的时代, 其发展呈现出新的发展趋势, 主要包括:

(1) 深层化、分层化发展

当前世界主要发达国家及部分发展中国家, 其浅层地下空间已经完成了开发利用, 而为了应对城市发展的城市病, 要向深层地下空间发展。美国、日本深层地下空间发展已经走在了前列, 而深层地下空间的开发与利用已经成为了城市现代化建设的重点。而在地下空间向深层次发展的过程中, 由于其承载的城市功能较多, 包括交通、商业、市政管线等, 因此必须要对地下空间进行竖向规划, 分层开发, 要避免各层地下空间的相互干扰, 促进地下空间可持续发展。

(2) 综合化发展

城市地下空间当前表现出的重要特征是地下综合体不断涌现。地下综合体, 是随着城市立体化再开发、建设沿三维空间发展的, 地面、地下连通的, 综合交通、商业、贮存、娱乐、市政等多用途的大型公共地下建设工程。当城市中若干地下综合体通过铁道或地下步行道系统连接在一起时, 形成规模更大的综合体群。现阶段我们在地下空间的利用上, 地下综合体是最为常见的一种表现形式, 它常常出现在城市中心区最

繁华的地段，并和地下交通系统紧密结合。

目前正在进行规划、设计、建造和已经建成使用的已近百个，规模从几千至几万平方米不等，主要分布在城市中心广场、站前广场和一些主要街道的交叉口，以在站前交通集散广场的较多，对改善城市交通和环境，补充商业网点的不足，都是有益的。城市地下空间综合化发展，表现在地上、地下空间功能既有区分，又有协调发展的相互结合模式。

(3) 生态多样化发展

“以人为本”是地下空间生态多样化发展的重要准则，将部分城市功能移入地下，这样地面可以留出更多的空间，进行生态多样化建设，做好绿地规划与城市步行系统协调设计，可以实现城市人与自然的和谐发展。巴黎拉德方斯新区地下机动车道建设，节约了地面资源，建成了 25 公顷的公园。随着未来地下空间的发展和建设，必将形成环境友好的生态城市。

1.1.3 地下空间管理现状

1.1.3.1 国外城市公共地下空间管理现状

城市公共地下空间在城市发展中越来越起到重要作用，由于地下空间在地理位置上具有封闭性和隐蔽性的特点，其安全事故不管从发生次数，还是从死亡人数及经济损失方面，都大大高于地面建筑和高层建筑^[9]。城市公共地下空间安全管理体制对于地下空间安全管理至关重要，城市公共地下空间安全管理体制现阶段与政府密切相关，主要为行政安全管理体制^[10]。主要包括地下空间的行政机构组织结构、工作职能、管理制度、权限划分等。

西方发达国家在地下空间管理上发展起步早，基本形成了从中央到地方、从专业管理到综合管理的协调统一的综合安全管理体制。日本由于其国土面积较小，从 19 世纪末开始，其地下空间开始发展。日本的地下空间发展可以分为三个阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 日本地下空间发展阶段

阶段	特点	功能及发展程度	监管群体
19 世纪末— 20 世纪 40 年代	功能单一 管理单一	供水管网	单一专业部门
20 世纪 40 年代— 20 世纪 80 年代末	规模扩大 管理多头	地下共同沟、地铁、地下街道、地下停车场	建设厅、消防局、警示厅、运输厅、资源能源厅
20 世纪 80 年代末以后	深层开发 综合管理	电力、通信、供水、工业用水、排水、煤气、地下购物中心、地下交通枢纽等	国土交通省（中央） 大深度地下使用协议会（地方） 综合利用基本规划策定委员会（地方）



第一个时期是 19 世纪末~20 世纪 40 年代中期,此阶段日本地下空间只局限在地下供水管道功能单一的方面;第二个时期重点发展了地下共同沟、地铁、地下通道等,但是地下空间管理多头化现象明显,有多个职能部门进行管理;第三个时期为 20 世纪 80 年代后,城市公共地下空间向电力、通信、煤气、地下购物中心、地下交通枢纽等多个领域发展,开始逐步形成中央和地方协调管理的体制。日本自 20 世纪 90 年代以来,建立了一套城市公共地下空间综合安全管理体系,特别是 2001 年日本颁布了《大深度地下公共使用特别措施法》后,逐步形成了中央政府由国土资源厅牵头,地方政府由大深度地下使用协议会、综合利用基本规划策定委员会组成的,协调统一的地下空间管理体系,具体如图 1-1 所示。

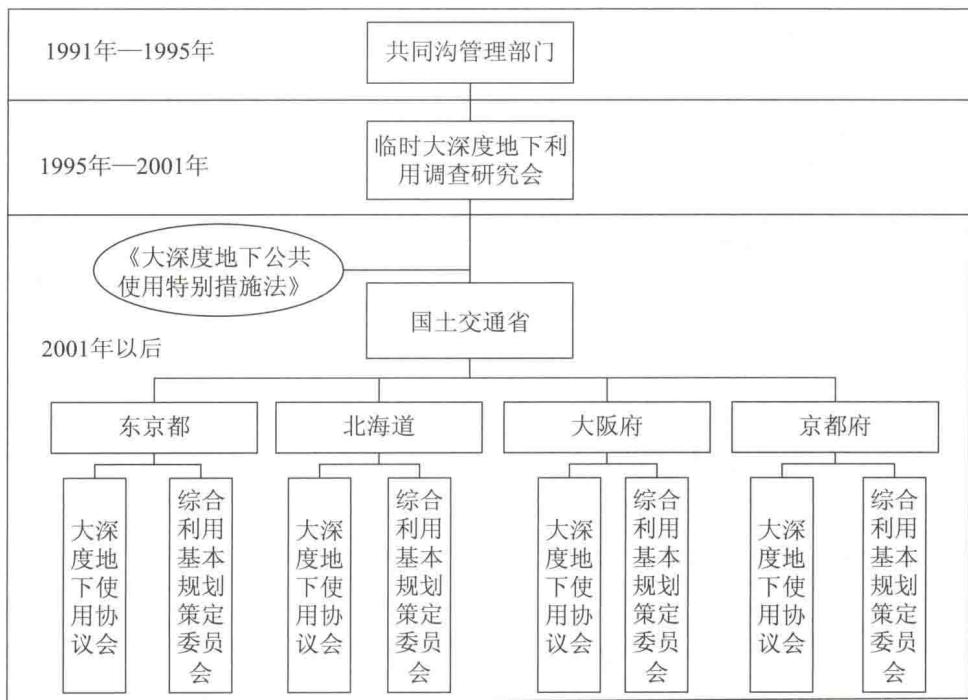


图 1-1 日本地下空间综合管理体系

法国的混合经济体在城市公共地下空间管理中发挥了决定性作用,其优势主要表现在,首先混合经济体由各政党议员、领域专家、参与企业的管理者等组成,决策较为民主、科学,运营成本较低;其次混合经济体在城市建设以及交通、文化、旅游等方面运作经验丰富,相对政府部门更为灵活,执行更有效率;再次,混合经济体在财政出现赤字时,政府部门可以给予一定的补偿。

美国、英国及德国的城市公共地下空间安全管理体系较为相近,都是由政府部门牵头进行直接管理。英国运输部负责英国海、陆、空交通政策,城市公共地下空间归