

高等学校系列教材

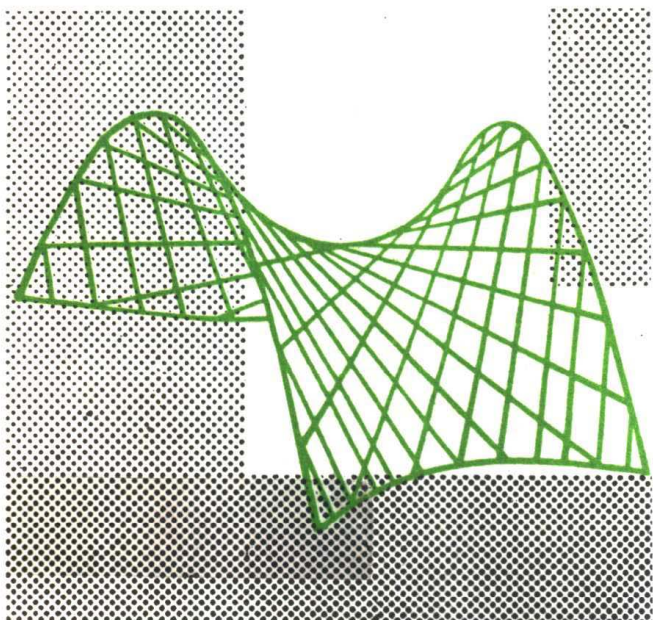
建设部“九五”重点教材
上海市普通高校“九五”重点教材

城市工程 系统规划

(城市规划 建筑学 给水排水工程
建筑环境与设备工程专业用)

同济大学 戴慎志 主编

● 中国建筑工业出版社



399790

建设部“九五”重点教材

上海市普通高校“九五”重点教材

高等学校系列教材

城市工程系统规划

(城市规划、建筑学、给水排水工程、建筑环境与设备工程专业用)

同济大学 戴慎志 主编

上海市教育委员会组编

中国建筑工业出版社

图书的版编目 (CIP) 数据

城市工程系统规划/戴慎志主编.-北京:中国建筑工业出版社,1999
高等学校系列教材·城市规划、建筑学、给水排水工程、建筑环境与设备工程专业用建设部“九五”重点教材、上海市普通高校“九五”重点教材
ISBN 7-112-03887-1

I. 城… II. 戴… III. 市政工程-总体规划-高等学校-教材
IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 07651 号

本书系统地阐述了城市工程系统规划的范畴、规划设计原则和方法,包括城市供电、燃气、供热、通信、给水、排水、防灾、环卫、工程管线综合等工程系统规划的工作程序、内容深度、基础资料、负荷预测与计算、工程系统布局、主要设施布置、管线敷设、防护措施等内容。书中突出与我国现行的各层次城市规划的相关性,注重城市工程系统规划的系统性、先导性和实用性,汇编入有关各专业工程系统最新的规划规范、技术经济指标和新技术、新方法,以及工程规划图例等内容。

本书为高等学校城市规划、建筑学和给水排水工程、建筑环境与设备工程等专业的实用性教学用书,也可供从事上述专业的设计、管理人员参考。

建设部“九五”重点教材
上海市普通高校“九五”重点教材
高等学校系列教材
城市工程系统规划
(城市规划、建筑学、给水排水工程、建筑环境与设备工程专业用)
同济大学 戴慎志 主编
上海市教育委员会组编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:21 插页:4 字数:508千字

1999年5月第一版 1999年8月第二次印刷

印数:3,001—8,000册 定价:29.60元

ISBN7-112-03887-1

TU·3020(9251)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

当前，我国处于社会经济迅速发展的时期，城市建设日新月异，城市的中心地位日趋突出，迫切需要城市规划向广度和深度发展，以利于科学而有效地指导城市建设。同时，城市基础设施在城市日常生活、生产和城市建设中的作用更为突出。因此，不仅城市规划人员具备城市各专业工程规划的基本知识和综合规划设计能力是非常必要的；而且，相应的专业工程设计人员具备本专业工程的系统规划能力，以及对相关的专业工程规划的基本知识的了解，也是非常必要的。

本书依据《中华人民共和国城市规划法》、《城市规划编制办法》和相应专业工程的法规、技术规范等，并结合城市建设实况与需求，综合、系统地阐述与各层次的城市规划（总体规划、分区规划、详细规划）相匹配的城市供电、燃气、供热、通信、给水、排水、防灾、环卫以及工程管线综合等工程系统规划。本书是在由戴慎志等编著、自1995年起使用的《城市供电规划》等九本同济大学校内系列教材的基础上，总结数年的教学实践，结合各专业工程技术发展状况、城市规划与建设开发动态等，汇编完善而成的。本书突出城市工程系统规划的系统化、规范化、强化与城市规划的相关性，注重城市各工程系统规划之间的整体协调。为了增强本书的先导性和实用性，书中摘集了最新颁布或已评审的专业工程规划规范、技术规定中有关的技术经济指标，以及若干地区自定使用的技术经济指标，以供读者参考。在实际工作应用中，应以正式颁布的各专业工程规划规范、技术规定为准。本书根据城市工程系统规划设计工作的需要，收集目前国内工程规划常用的图例，并在此基础上，加以充实完善，制作了城市工程系统规划图例，以供读者参考使用。

本书通过立项评审为建设部普通高等教育“九五”重点教材、上海市普通高校“九五”重点教材，是城市规划专业的一本主要教材，也适用作为建筑学和土木、给水排水、建筑环境与设备等相关工程专业的规划教学用书。同时，也可作为上述各专业的设计、管理人员的专业参考书。

本书由戴慎志主编。各章的编写者为：

第一、二章 戴慎志；

第三章 戴慎志、张建龙；

第四、九章 高晓昱、戴慎志；

第五章 高晓昱；

第六章 戴慎志、黄雨龙、张建龙；

第七、八章 戴慎志、陈践；

第十章 陈践、高晓昱；

第十一章 戴慎志、张宗彝、张建龙。

本书由中国城市规划学会工程规划学术委员会主任委员林秋华高级工程师(教授级)主审。在本书编写过程中，得到了同济大学有关专业的教师、中国城市规划设计研究院、上

海市城市规划设计院、湖北省城市规划设计研究院等同仁们的大力支持，郑正教授、张桐教授、张禹卿副教授、蔡龙俊副教授和徐爱华、陈妙芳、王家民、孙明成、刘学珍、王洵、叶敬军、叶日耀等高级工程师对本书有关章节提出了许多宝贵的具体意见。周玉斌、王路、方红、马洪川、顾力、王颖禾、姜鹤等参与本书图表的绘制工作。在此谨向以上各位衷心致谢。

由于编写人员水平有限，书中难免还有不少问题和不足之处，万望读者指正。

戴慎志

1999年1月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 城市工程系统规划的范畴	1
一、城市工程系统的构成与功能	1
二、城市工程系统的相互关系	5
三、城市工程系统规划的范畴	7
第二节 城市工程系统规划的任务与意义	7
一、城市工程系统规划的任务	7
二、城市工程系统规划的层面与期限	8
三、城市工程系统规划的意义与作用	10
第二章 城市工程系统规划的工作程序与内容深度	12
第一节 城市工程系统规划的工作程序	12
一、城市工程系统规划的总工作程序	12
二、城市各工程系统规划的工作程序	13
第二节 城市工程系统规划的内容与深度	27
一、城市供电工程系统规划的内容深度	27
二、城市燃气工程系统规划的内容深度	28
三、城市供热工程系统规划的内容深度	29
四、城市通信工程系统规划的内容深度	30
五、城市给水工程系统规划的内容深度	32
六、城市排水工程系统规划的内容深度	32
七、城市防灾工程系统规划的内容深度	33
八、城市环境卫生工程系统规划的内容深度	34
九、城市工程管线综合规划的内容深度	34
第三节 城市工程系统规划基础资料	35
一、自然环境资料	35
二、城市基本情况	36
三、城市规划资料	36
四、各专业工程资料	36
第三章 城市供电工程系统规划	42
第一节 城市电力负荷预测与计算	42
一、城市用电分类	42
二、城市电力负荷预测方法	42
三、城市电力负荷预测与计算	48
第二节 城市供电电源规划	51
一、城市电源类型与特点	51
二、城市电源设施主要技术经济指标	54
三、城市供电电源规划	61
第三节 城市供电网络规划	63

一、城市电力网络等级与结线方式	63
二、城市送电网规划	64
三、城市配电网规划	65
四、城市变配电设施规划	65
第四节 城市电力线路规划	66
一、高压电力线路规划	66
二、城市送配电线路敷设	67
三、城市电力线路安全保护	69
四、架空电力线路与其他设施交叉跨越	77
第四章 城市燃气工程系统规划	79
第一节 城市燃气负荷预测与计算	79
一、城市燃气类型与特征	79
二、城市燃气负荷预测与计算	83
第二节 城市燃气的源规划	87
一、城市燃气气源设施	87
二、城市燃气气源规划	90
第三节 城市燃气输配系统规划	93
一、城市燃气输配设施	93
二、城市燃气输配管网形制选择	96
三、城市燃气输配管网的布置	101
四、燃气管道的水力计算	102
第五章 城市供热工程系统规划	111
第一节 城市集中供热负荷的预测与计算	111
一、城市集中供热负荷的类型与特征	111
二、城市热负荷预测与计算	112
第二节 城市集中供热热源规划	119
一、城市集中供热热源的种类与特点	119
二、城市热源的选择	124
第三节 城市供热管网规划	125
一、城市供热管网的形制	125
二、城市供热管网的布置	127
三、城市供热管网的敷设方式	129
四、管道的水力计算	131
第四节 热力站与制冷站设置	133
一、热力站	133
二、制冷站	134
第六章 城市通信工程系统规划	135
第一节 城市通信需求量预测与计算	135
一、城市邮政需求量预测	135
二、城市电话需求量预测	136
三、城市移动通信系统容量预测	138
第二节 城市通信设施规划	138
一、城市邮政局所规划	138
二、城市电话局所规划	141
三、广播、电视台(站)建设标准与电信局(台、部)选址	149

第三节	城市有线通信网络线路规划	149
一、	城市有线通信线路种类与特性	149
二、	城市电话线路规划	151
三、	城市有线电视、广播线路规划	157
第四节	城市无线电通信规划	158
一、	移动电话网规划	158
二、	无线寻呼系统规划	163
三、	微波通信规划	165
第七章	城市给水工程系统规划	167
第一节	城市用水量预测	167
一、	城市用水分类	167
二、	城市用水量标准	167
三、	城市用水量预测与计算	172
第二节	城市给水水源规划	181
一、	城市水资源	181
二、	城市水源选择与保护	182
三、	城市水源规划	185
第三节	城市给水工程设施规划	187
一、	城市给水工程系统布置	187
二、	取水工程设施规划	190
三、	给水处理工程设施规划	193
第四节	城市给水管网规划	199
一、	输水管渠布置	199
二、	给水管网布置	200
三、	给水管网的水力计算	203
四、	给水管材和管网附属设施	209
第八章	城市排水工程系统规划	212
第一节	城市排水体制与排水工程系统	212
一、	城市排水工程系统的体制	212
二、	城市排水工程系统	215
三、	城市排水工程系统布置	217
第二节	城市污水工程系统规划	221
一、	城市污水量预测和计算	221
二、	城市污水管网布置	222
三、	城市污水管网的水力计算	226
第三节	城市雨水工程系统规划	235
一、	雨水管渠系统布置	235
二、	雨水管渠水力计算	237
三、	排水管材、泵站及管道附属构筑物	242
第四节	城市合流制排水系统规划	246
一、	合流制排水系统布置	246
二、	截流式合流制排水管渠水力计算	247
三、	城市旧合流制排水管渠系统改造	248
四、	工业废水的排放处理	249
第五节	城市污水处理利用规划	250

一、城市污水的性质	250
二、污水处理方法与方案选择	252
三、城市污水厂规划	255
四、城市中水系统规划	257
第九章 城市防灾工程系统规划	259
第一节 城市灾害的种类与特点	259
一、城市灾害的种类	259
二、城市灾害的特点	260
三、我国自然灾害与城市防灾形势	261
第二节 城市防灾体系	262
一、城市防灾措施	262
二、城市防灾体系的组成	263
三、城市的综合防灾	264
第三节 城市主要灾害的防灾对策与防灾标准	267
一、城市防洪对策与标准	267
二、城市抗震对策与标准	270
三、城市消防对策与标准	272
四、城市人防工程建设原则与标准	274
第四节 城市主要防灾工程设施的布局与城市生命线系统的防灾	277
一、城市防洪、防涝工程设施	277
二、城市抗震设施	279
三、城市消防设施	280
四、城市人防工程设施	281
五、城市生命线系统的防灾	283
第十章 城市环境卫生工程系统规划	285
第一节 城市固体废物系统规划	285
一、城市固体废物种类与特点	285
二、城市固体废物量预测	286
三、城市生活垃圾收集与运输	287
四、城市固体废物处理和处置技术概述	289
五、城市固体废物收运处理设施规划	294
第二节 城市公共厕所和粪便处理规划	299
一、公共厕所规划	299
二、粪便处理规划	301
第三节 城市保洁规划	302
一、城市道路保洁规划	302
二、城市水面保洁规划	304
三、车辆清洗站规划	304
第四节 城市环境卫生基层机构及工作场所规划	304
一、环境卫生基层机构的用地	304
二、环境卫生车辆停车场、修造厂	304
三、环境卫生清扫、保洁人员作息场所	305
四、水上环境卫生工作场所	305
五、环境卫生车辆通道要求	305
第十一章 城市工程管线综合规划	306

第一节 城市工程管线综合规划原则与技术规定	306
一、城市工程管线种类与特点	306
二、城市工程管线综合规划原则	307
三、城市工程管线综合术语与技术规定	309
第二节 城市工程管线综合协调与布置	312
一、城市工程管线综合总体协调与布置	312
二、城市工程管线综合详细规划	316
主要参考资料	324
附录 城市工程系统规划图例	彩插

第一章 绪 论

第一节 城市工程系统规划的范畴

一、城市工程系统的构成与功能

城市是人类物质文明和精神文明的产物。城市高度聚集着大量的人口、产业和财富,是现代社会经济活动最为活跃的核心地域。城市经济在世界大多数国家的国民经济中占据主导地位。城市具备一定区域的经济、政治、文化中心等职能。从城市为核心,向周围地区辐射,展开经济社会活动。

要保证城市生产、生活等各项经济社会活动的正常进行,取决于城市基础设施的保障。交通、供电、燃气、供热、通信、给水、排水、防灾、环境卫生设施等各项城市工程系统构成了城市基础设施体系,为城市提供最基本的必不可少的活动条件。城市交通工程系统担负着保障城市日常的内外客运交通、货物运输、居民出行等活动的职能;城市供电工程系统担负着向城市提供高能、高效的能源的职能;城市燃气工程系统担负着向城市提供卫生的燃气能源的职能;城市供热工程系统担负着提供城市取暖和特种生产工艺所需要的蒸汽等职能;城市供电、燃气、供热工程系统三者共同承担保障城市高能、高效、卫生、方便、可靠的能源供给之职能;城市通信工程系统担负着城市内外各种信息交流、物品传递等职能,是现代城市之耳目和喉舌;城市给水工程系统承担供给城市各类用水、保障居民生存与生产的职能;城市排水工程系统担负城市排涝除渍、治污还宝的职能;城市给水、排水工程系统共同承担城市生命保障,“吐故纳新”之职能。城市防灾工程系统担负着防、抗主要自然灾害、人为危害,减少灾害损失,保障城市安全等职能;城市环境卫生工程系统担负着处理污废物、洁净城市环境之职能。

城市基础设施体系是保证城市生存、持续发展的支撑体系,是建设城市物质文明和精神文明的最重要的物质基础。

各项城市工程系统有其各自的特性、不同的构成形式与功能,在保障、维护城市经济社会活动中,发挥各自相应的作用。

(一) 城市交通工程系统的构成与功能

城市交通工程系统,由城市航空交通、水运交通、轨道交通、道路交通等四个分项工程系统构成,具有城市对外交通、城市内部交通等两大功能。

1. 城市航空交通工程系统

城市航空交通工程系统主要有城市航空港、市内直升机场、以及军用机场等设施。城市航空港具有快速、远程运送客流、货物的功能,是大城市快速、远程客运的主体工程设施。市内直升机场具有便捷快速、中远程运送客流、货物,市域范围游览,紧急救护之功能,往往是小城市、山区城市、海岛城市的航空主体工程设施。军用机场具有军事战略功能,条件允许的情况下,有时也作为城市军民两用机场,起到城市航空港的作用。

2. 城市水运交通工程系统

城市水运交通工程系统分为海运交通、内河交通等两部分。

海运交通有海上客运站、海港等设施。海运交通具有城市对外近、远海的客运和大宗货物运输的功能，有时也兼有城市近海、海岸旅游之功能。

内河水运交通有内河（包括湖泊）客运站、内河货运摊区、码头等设施，具有城市内外江河、湖泊客运，慢速、大宗货物运输及旅游交通之功能。

3. 城市轨道交通工程系统

城市轨道交通工程系统有市际铁路、城区轨道交通等两部分。

市际铁路交通有城市地铁客运站、货运站（场）、编组场、列检场及铁路、桥涵等设施。市际铁路交通具有城市陆地对外中、远程客运和大宗货物运输等功能，也兼有市域旅游交通之功能。

城区轨道交通有地铁站、轻轨站、调度中心、车辆场（库）和地下、地面、架空轨道以及桥涵等设施。市内轨道交通具有快速、准时运载城市客流的功能，通常是大城市公共交通的主体工程设施。

4. 城市道路交通工程系统

城市道路交通工程系统分公路与城区道路交通等两部分。

公路交通有长途汽车站、货运站、高速公路、汽车专用道、公路以及为其配套的公路加油站、停车场等设施。公路交通具有城市陆地对外中、近程客运和货物运输等功能，也兼有市域旅游交通之功能。

城区道路交通有各类公交站场、车辆保养场、加油场、停车场、城区道路以及桥涵、隧道等设施。城区道路交通具有城区陆上日常客货交通运输主体功能，也是城市居民各种出行的必备设施。

城市航空交通、水运交通、市际铁路交通、公路交通组成了空中、水上、陆地等城市综合对外交通系统。城区轨道交通、城区道路交通组成了城市内部交通系统。

（二）城市供电工程系统构成与功能

城市供电工程系统由城市电源工程、输配电网络工程组成。

1. 城市电源工程

城市电源工程主要有城市电厂、区域变电所（站）等电源设施。城市电厂是专为本城市服务：火力发电厂、水力发电厂（站）、核能发电厂（站）、风力发电厂、地热发电厂等电厂。区域变电所（站）是区域电网上供给城市电源所接入的变电所（站）。区域变电所（站）通常是大于等于110kV电压的高压变电所（站）或超高压变电所（站）。城市电源工程具有自身发电或从区域电网上获取电源，为城市提供电源的功能。

2. 城市输配电网络工程

城市输配电网络工程、由城市输送电网与配电网组成。城市输送电网含有城市变电所（站）和从城市电厂、区域变电所（站）接入的输送电线路等设施。城市变电所通常为大于10kV电压的变电所。城市输送电线路以架空线为主，重点地段等用直埋电缆、管道电缆等敷设形式。输送电网具有将城市电源输入城区，并将电源变压进入城市配电网的功能。

城市配电网由高压、低压配电网等组成。高压配电网电压等级为1~10kV，含有变配电所（站）、开关站、1~10kV高压配电线路。高压配电网具有为低压配电网变、配电源，

以及直接为高压电用户送电等功能。高压配电线路通常采用直埋电缆、管道电缆等敷设方式。低压配电网电压等级为 220V~1kV, 含低压配电所、开关站、低压电力线路等设施, 其具有直接为用户供电的功能。

(三) 城市燃气工程系统构成与功能

城市燃气工程系统由燃气气源工程、储气工程、输配气管网工程等组成。

1. 城市燃气气源工程

城市燃气气源工程包含煤气厂、天然气门站, 石油液化气气化站等设施。煤气厂主要有炼焦煤气厂、直立炉煤气厂、水煤气厂、油制气煤气厂等四种类型。天然气门站收集当地或远距离输送来的天然气。石油液化气气化站是目前无天然气、煤气厂的城市用作管道燃气的气源, 设置方便、灵活。气源工程具有为城市提供可靠的燃气气源的功能。

2. 燃气储气工程

燃气储气工程包括各种管道燃气的储气站、石油液化气的储存站等设施。储气站储存煤气厂生产的燃气或输送来的天然气, 调节满足城市日常和高峰小时的用气需要。石油液化气储存站具有满足液化气气化站用气需求和城市石油液化气供应站的需求等功能。

3. 燃气输配气管网工程

燃气输配气管网工程包含燃气调压站、不同压力等级的燃气输送管网、配气管道。一般情况下, 燃气输送管网采用中、高压管道, 配气管为低压管道。燃气输送管网具有中、长距离输送燃气的功能, 不直接供给用户使用。配气管则具有直接供给用户使用燃气的功能。燃气调压站具有升降管道燃气压力之功能, 以便于燃气远距离输送, 或由高压燃气降至低压, 向用户供气。

(四) 城市供热系统构成与功能

城市供热工程系统由供热热源工程和传热管网工程组成。

1. 供热热源工程

供热热源工程包含城市热电厂(站)、区域锅炉房等设施。城市热电厂(站)是以城市供热为主要功能的火力发电厂(站), 供给高压蒸汽、采暖热水等。区域锅炉房是城市地区性集中供热的锅炉房, 主要用于城市采暖, 或提供近距离的高压蒸汽。

2. 供热管网工程

供热管网工程包括热力泵站、热力调压站和不同压力等级的蒸汽管道、热水管道等设施。热力泵站主要用于远距离输送蒸汽和热水。热力调压站调节蒸汽管道的压力。

(五) 城市通信工程系统构成与功能

城市通信工程系统由邮政、电信、广播、电视等四个分系统组成。

1. 城市邮政系统

城市邮政系统通常有邮政局所、邮政通信枢纽、报刊门市部、售邮门市部、邮亭等设施。邮政局所经营邮件传递、报刊发行、电报及邮政储蓄等业务。邮政通信枢纽起收发、分拣各种邮件之作用。邮政系统具有快速、安全传递城市各类邮件、报刊及电报等功能。

2. 城市电信系统

城市电信系统从通信方式上分有线电话和无线电通信两部分。无线电通信有微波通信、移动电话、无线寻呼等。电信系统由电信局(所、站)工程和电信网工程组成。电信局(所、站)工程有长途电话局、市话局(含各级交换中心、汇接局、端局等)、微波站、移

移动电话基站、无线寻呼台以及无线电收发讯台等设施。电信局（所、站）具有各种电信量的收发、交换、中继等功能。电信网工程包括电信光缆、电信电缆、光接点、电话接线箱等设施，具有传送电信信息流的功能。

3. 城市广播系统

城市广播系统，有无线电广播和有线广播等两种发播方式。广播系统含有广播台站工程和广播线路工程。广播台站工程有无线广播电台、有线广播电台、广播节目制作中心等设施。广播线路工程主要有有线广播的光缆、电缆、以及光电电缆管道等。广播台站工程的功能是制作播放广播节目。广播线路工程的功能是传递广播信息给听众。

4. 城市电视系统

城市电视系统，有无线电视和有线电视（含闭路电视）等两种发播方式。城市电视系统由电视台（站）工程和线路工程组成。电视台（站）工程有无线电视台、电视节目制作中心、电视转播台、电视差转台以及有线电视台等设施。线路工程主要是有线电视及闭路电视的光缆、电缆管道、光接点等设施。电视台站工程的功能是制作、发射电视节目内容，以及转播、接力上级与其他电视台的电视节目。电视线路工程的功能是将有线电视台（站）的电视信号传送给观众的电视接收器。

一般情况下，城市有线电视台往往与无线电视台设置在一起，以便经济、高效地利用电视制作资源。

有些城市将广播电台、电视台和节目制作中心设置在一起，建成广播电视中心，共同制作节目内容，共享信息系统。

（六）城市给水工程系统构成与功能

城市给水工程系统由城市取水工程、净水工程、输配水工程等组成。

1. 城市取水工程

城市取水工程包括城市水源（含地表水、地下水）、取水口、取水构筑物、提升原水的一级泵站以及输送原水到净水工程的输水管等设施，还应包括在特殊情况下为蓄、引城市水源所筑的水闸、堤坝等设施。取水工程的功能是将原水取、送到城市净水工程，为城市提供足够的水源。

2. 净水工程

净水工程包括城市自来水厂、清水库、输送净水的二级泵站等设施。净水工程的功能是将原水净化处理成符合城市用水水质标准的净水，并加压输入城市供水管网。

3. 输配水工程

输配水工程包括从净水工程输入城市供配水管网的输水管道、供配水管网以及调节水量、水压的高压水池、水塔、清水增压泵站等设施。输配水工程的功能是将净水保质、保量、稳压地输送至用户。

（七）城市排水工程系统的构成与功能

城市排水工程系统由雨水排放工程、污水处理与排放工程组成。

1. 城市雨水排放工程

城市雨水排放工程有雨水管渠、雨水收集口、雨水检查井、雨水提升泵站、排涝泵站、雨水排放口等设施，还应包括为确保城市雨水排放所建的水闸、堤坝等设施。城市雨水排放工程的功能是及时收集与排放城区雨水等降水，抗御洪水、潮汛水侵袭，避免和迅速排

除城区渍水。

2. 城市污水处理与排放工程

污水处理与排放工程包括污水处理厂（站）、污水管道、污水检查井、污水提升泵站、污水排放口等设施。污水处理与排放工程的功能是收集与处理城市各种生活污水、生产废水，综合利用、妥善排放处理后的污水，控制与治理城市水污染，保护城市与区域的水环境。

（八）城市防灾工程系统的构成与功能

城市防灾工程系统主要由城市消防工程、防洪（潮汛）工程、抗震工程、防空袭工程及救灾生命线系统等组成。

1. 城市消防工程系统

城市消防工程系统有消防站（队）、消防给水管网、消火栓等设施。消防工程系统的功能是日常防范火灾、及时发现与迅速扑灭各种火灾，避免或减少火灾损失。

2. 城市防洪（潮、汛）工程系统

城市防洪（潮、汛）工程系统有防洪（潮、汛）堤、截洪沟、泄洪沟、分洪闸、防洪闸、排涝泵站等设施。城市防洪工程系统的功能是采用避、拦、堵、截、导等各种方法，抗御洪水和潮汛的侵袭，排除城区涝渍，保护城市安全。

3. 城市抗震工程系统

城市抗震系统主要在于加强建筑物、构筑物等抗震强度、合理布置分布避灾疏散场地和道路。

4. 城市人民防空袭工程系统（简称人防工程系统）

城市人防工程系统由防空袭指挥中心、专业防空设施、防空掩体工事、地下建筑、地下通道以及战时所需的地下仓库、水厂、变电站、医院等设施。平战结合，合理利用地下空间，地下商场、娱乐设施、地铁等均可属人防工程设施范畴。有关人防工程设施在确保其安全要求的前提下，尽可能为城市日常活动使用。城市人防工程系统的功能是提供战时市民防御空袭、核战争的安全空间和物资供应。

5. 城市救灾生命线系统

城市救灾生命线系统由城市急救中心、疏运通道以及给水、供电、通讯等设施组成。城市救灾生命线系统的功能是在发生各种城市灾害时，提供医疗救护、运输以及供水、电、通讯调度等物质条件。

（九）城市环境卫生工程系统的构成与功能

城市环境卫生工程系统有城市垃圾处理厂（场）、垃圾填埋场，垃圾收集站、转运站、车辆清洗场、环卫车辆场、公共厕所以及城市环境卫生管理设施。城市环境卫生工程系统的功能是收集与处理城市各种废弃物，综合利用，变废为宝，清洁市容，净化城市环境。

二、城市工程系统的相互关系

（一）城市工程系统与城市建设的关系

城市交通、供电、燃气、供热、给水、排水、通信、防灾、环境卫生等各项工程系统是城市建设的主体部分，是城市经济、社会发展的支撑体系。城市各项工程系统的完备程度直接影响城市生活、生产等各项活动的开展。滞后或配置不合理的城市基础设施将严重阻碍城市的发展。适度超前，配置合理的城市基础设施不仅能满足城市各项活动的要求，而

且有利于带动城市建设和城市经济发展，保障城市健康持续发展。因此，建设完备、健全的城市工程系统是城市建设最重要的任务。

（二）城市工程系统的相互关系

1. 城市交通工程系统与其他工程系统的关系

城市交通工程系统为城市提供客流交通和物资运输条件，也为城市各专业工程系统的建设提供各种设备、材料等物资运输条件。

城市道路是联系各项工程设施的纽带，是城市给水、排水、供电、燃气、供热、通信等工程管线敷设的载体。城市大部分的工程管线敷设于城市道路下面，部分工程管线沿道路上空架设。城市道路的坡向、坡度、标高将直接影响重力流方式的城市工程管线的敷设，如城市雨水管渠、污水管道、热水管道、煤气管道以及重力流方式的石油管道和其他液体流质的管道等。因此，城市道路的走向、纵坡、标高的确定需与有关工程系统统筹考虑，相互协调，共同确定。

此外，城市道路的路幅宽度、横断面形式等除了满足交通需求外，还要满足各种工程管线水平敷设的安全距离，防灾疏散的安全距离等要求。例如某条城市道路的车道数、路幅宽度均已满足交通量需求，但不能满足将在该道路上敷设的各种工程管线的水平距离，或者防灾疏散时的安全距离，则该道路的路幅或红线宽度要增加到满足这些要求为止。

为了保证航空港通讯、导航的安全，在飞机场周围一定范围，禁止或限制布置强磁场的电力设施和其他无线电通讯设施。

2. 其他各工程系统的相互关系

除城市交通工程系统外，其他的各城市专业工程系统之间存在着彼此相吸与相斥关系。为了城市工程设施的综合利用与管理，在保证设施安全使用与管理方便的前提下，有些设施可集中布置。

城市给水工程系统与排水工程系统组成城市水工程系统，它们是一个不可分割的整体。但是，根据水质和卫生要求，城市取水口、自来水厂必须布置在远离污水处理厂、雨水排放口的地表水或地下水源的上游位置。而且，原则上给水管道与污水管道不布置在道路的同侧，若实在有困难，也应有足够的安全防护距离。城市的垃圾转运站、填埋场、处理场等设施不应靠近水源，更不能接近取水口、自来水厂等设施。

城市供电工程系统与通信工程系统由于存在磁场与电压等因素，为了保证电讯设备的安全，信息的正常传递，城市强电设施必须与电讯设施有相应的安全距离，尤其是无线电收发讯区应有足够安全防护范围，以免强磁场的干扰。而且原则上电信线路与电力线路不能布置在道路的同侧，以保证电信线路和设备的安全。在有困难的地段，应考虑电信线路采用光缆，或采用管道敷设，并保证有足够的安全距离。

为了保证各类工程设施的安全和整个城市的安全，易燃、易爆设施工程、管线之间应有足够的安全防护距离。尤其是发电厂、变电所、各类燃气气源厂、燃气储气站、液化石油气储灌站、供应站等均应有足够的安全防护范围。原则上电力设施与燃气设施不应布置在相邻地域，电力线路与燃气管道、易燃易爆管道不得布置在道路的同侧，各类易燃易爆管道应有足够安全防护距离。此外，电力设施、燃气设施还须远离易燃、易爆物品的仓储区、化妆品仓库等。

3. 城市工程管线综合关系

城市各类工程管线是各工程系统的物质输送纽带，它连通本系统各设施和用户。由于城市的地上空间、地下空间要保证满足城市生活、生产等各方面的需求，必须充分合理利用。因此，大部分工程管线都在城市道路的上部和下部空间中通行。在有限的通行空间中，要确保各种工程管线的通行安全，连接便利，互不干扰。因此，必须进行城市工程管线综合工作，从水平方向和垂直方向上，根据各种工程管线的使用、安全、技术、材料等因素，综合及合理地布置各类工程管线，既保证本系统工程管线衔接，又便于各系统工程管线彼此交叉通过。也就是说，既要保证本系统工程管线在道路路段上和道路交叉口处的连接，又要保证各种工程管线在路段和交叉口处的水平交叉时，能在竖向方面通过。

三、城市工程系统规划的范畴

城市基础设施建设需要各项城市工程系统的规划，以利于科学、合理、有序地指导本系统工程设施建设，并为协调各项城市工程系统的开发建设提供依据。在此基础上，根据城市规划，协调各项城市工程系统规划，合理配置各项城市基础设施，达到城市建设协同联动进行。

我国的城市交通工程系统已形成了与城市规划协调的城市交通工程系统规划体系。相对而言，其他的各项城市工程系统尚在逐步形成与城市规划、城市建设相协调的工程系统规划体系过程之中，因此，需要明确除城市交通工程系统以外的各项城市工程系统规划的任务、内容深度、工作程序。建立与城市规划、城市建设相协调的城市工程系统规划体系，全面、系统地指导本工程系统的建设，适应当前和未来城市整体建设的需要。

本书的城市工程系统规划范畴为城市供电、燃气、供热、通信、给水、排水、防灾、环境卫生工程系统规划以及城市工程管线综合规划等领域。书中的城市工程系统规划有：①城市供电工程系统规划；②城市燃气工程系统规划；③城市供热工程系统规划；④城市通信工程系统规划；⑤城市给水工程系统规划；⑥城市排水工程系统规划；⑦城市防灾工程系统规划；⑧城市环境卫生设施系统规划；⑨城市工程管线综合规划。

上述各项城市工程系统规划的工作层面为：宏观层面与城市总体规划相一致，微观层面到城市详细规划阶段。城市工程系统规划作为各项城市工程设计的依据。工程设计是在工程系统规划的基础上，进一步优化完善，深化设计，以便工程实施建设。

第二节 城市工程系统规划的任务与意义

一、城市工程系统规划的任务

城市工程系统规划的总体任务是根据城市经济社会发展目标，结合本城市实际情况，合理确定规划期内各项工程系统的设施规模、容量，科学布局各项设施；制定相应的建设策略和措施。各项城市工程系统规划在城市经济社会发展总目标的前提下，根据本系统的实况和特性，明确各自的规划任务。各项城市工程系统规划的主要任务如下：

（一）城市供电工程系统规划的主要任务

结合城市和区域电力资源状况，合理确定规划期内的城市用电量，用电负荷，进行城市电源规划；确定城市输、配电设施的规模、容量以及电压等级；科学布局变电所（站）等变配电设施和输配电网；制定各类供电设施和电力线路的保护措施。

（二）城市燃气工程规划的主要任务