



示范性职业技术学院建设项目系列教材

土建工程概论

主编 祝 萍

煤炭工业出版社

示范性职业技术学院建设项目系列教材

土 建 工 程 概 论

主 编 祝 萍
副主编 张亚英 焦思红

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 简 介

本书是示范性职业技术学院建设项目系列教材。全书共九章,内容包括城镇规划、房屋建筑工程、工业建筑、建筑施工组织、水利工程、铁路工程、公路工程、隧道工程、桥梁工程等。

本书是高职院校、高等专科学校工程测量专业的通用教材,也可作为高级技师学院、成人教育学院及中等专业学校相关专业的教材,同时可供工程测量专业的工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

土建工程概论/祝萍主编. —北京:煤炭工业出版社,
2007.12

(示范性职业技术学院建设项目系列教材)

ISBN 978-7-5020-3207-4

I. 土… II. 祝… III. 土木工程—教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 159531 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京京科印刷有限公司 印刷
新华书店北京发行所 发行

*
开本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 10¹/₄
字数 245 千字 印数 1—1,100
2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷
社内编号 6008 定价 29.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

北京工业职业技术学院

教材编审委员会名单

主 任 陈建民

副主任 吕一中

委 员 王 巍 任凤国 冯海明 王 强
王怀群 许保国 贾书申 苗耀华

出 版 说 明

我院 1994 年被原国家教委确定为全国十所试办五年制高等职业教育学校之一,1999 年开始举办三年制高等职业教育,2000 年被教育部确定为全国首批示范性职业技术学院建设单位,2002 年被教育部、财政部确定为国家财政重点支持建设的示范性职业院校,2007 年被教育部、财政部确定为“国家示范性高等职业学院建设计划”立项建设单位。

高职教育是培养生产、建设、管理、服务第一线技术应用性人才的教育,教材建设更要重视针对性和实用性,要能够及时反映生产现场的技术发展要求。为此,我院把高职教材建设作为示范性职业技术学院建设重点建设项目之一。根据教育部有关高职高专教材建设精神,结合我院《示范性职业技术学院建设方案》和《示范性职业技术学院建设管理办法》,在总结我院 10 年来出版自编高职教材的基础上,组织学术水平高、实践能力强、熟悉生产实际、教学经验丰富的教师,通过推荐、遴选,针对我院重点建设专业和主要建设专业的专业课程,编写了本套示范性职业技术学院建设项目系列教材。

本系列教材注意吸收新的教学改革成果,吸收生产现场的新工艺、新技术;突出实用性和岗位针对性,力求充分体现高职特色。

由于我们的水平有限,本系列教材在编审和出版中可能存在许多缺点和不足,希望使用教材的教师和广大读者提出宝贵意见,使我们不断提高教材的编写、出版质量,共同为高职教材建设做出贡献。

北京工业职业技术学院教材编审委员会

2007 年 12 月

前 言

本书是示范性职业技术学院建设项目系列教材之一,是根据工程测量专业《土建工程概论》教学大纲要求编写的。全书共分九章,主要介绍城镇规划、房屋建筑工程、工业建筑、工程施工组织、水利工程、铁路工程、公路工程、桥梁工程、隧道工程等土木建筑工程。根据高职高专工程测量专业培养目标的要求,为了将来能够胜任各种工程建设中的测量工作,工程测量技术人员应对各种工程的勘测设计、施工建造及运营管理有一定了解,为此本教材在这方面提供必要的基本知识。

根据高等职业教育的特点和工程测量专业对《土建工程概论》课程的要求,并考虑到教学时数的限制,在编写的过程中力求做到密切结合工程测量专业实际需求,简明扼要,重点突出,同时,加大了工程实例和基本技能训练。

本书的初稿曾在北京工业职业技术学院工程测量专业的教学中试用,能满足高职高专测量专业的要求,教学效果良好。通过学习使学生了解工程测量专业所涉及的领域,为以后就业方向提供指导。

本书由祝萍任主编,张亚英、焦思红任副主编,编写分工如下:祝萍编写第一章、第五章、第六章和第八章;张亚英编写第二章、第三章和第四章;焦思红编写第七章和第九章;全书由祝萍负责统稿。

在本书编写过程中,得到了北京工业职业技术学院吕一中副院长的鼓励和支持,教务处王佼副处长的帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,难免存在缺点和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者
2007年7月

目 录

第一章 城镇规划	(1)
第一节 城市规划概述	(1)
第二节 城市总体规划	(5)
第三节 城市详细规划	(12)
第四节 我国乡镇规划概述	(19)
实训 城乡规划参观及规划图阅读	(25)
第二章 房屋建筑工程	(28)
第一节 建筑工程概述	(28)
第二节 建筑工程地基基础	(31)
第三节 建筑工程主体结构构造	(34)
第四节 常见建筑工程结构体系	(43)
实训 施工图识读与施工现场参观	(49)
第三章 工业建筑	(50)
第一节 工业建筑概述	(50)
第二节 工业建筑设计	(53)
第三节 工业企业总平面布置	(59)
第四章 建筑施工组织	(66)
第一节 基本建设项目建设程序	(66)
第二节 承包商的建筑工程项目管理	(68)
第三节 建筑工程施工顺序	(69)
第四节 建筑工程中的测量工作	(72)
第五章 水利工程	(75)
第一节 水利工程概述	(75)
第二节 水利工程的勘测与设计	(90)
第三节 水利工程施工	(91)
第四节 水利工程施工总平面布置图	(93)
第五节 水利工程图	(94)
实训 水利工程施工现场参观及水工图阅读	(97)
第六章 铁路工程	(100)
第一节 铁路勘测设计概述	(100)
第二节 铁路定线	(104)
第七章 公路工程	(118)
第一节 公路工程概述	(118)
第二节 公路选线和定线	(120)

第三节 公路工程施工	(122)
实训 道路施工现场参观及工程图阅读	(124)
第八章 隧道工程	(127)
第一节 隧道工程概述	(127)
第二节 隧道位置的选择	(133)
第三节 隧道勘测设计中的测量工作	(139)
第四节 隧道测绘成果	(143)
实训 隧道工程施工参观及相关图件阅读	(147)
第九章 桥梁工程	(148)
第一节 桥梁工程概述	(148)
第二节 桥梁设计与勘测	(150)
参考文献	(154)

第一章 城镇规划

在人类历史中,城镇是社会发展到一定阶段才出现,是人类文明进步的产物。城市的发展与快速的工业化过程密切相关,城市发展过程具有一定的规律性。集镇是城市发展的最初阶段,大约在 20 世纪 50 年代,城市化的进程就开始进入一个快速发展的阶段,而现代化城市的发展,同样也是随着近代工业的兴起和科学技术的发展而起来的。

城市是社会生产力,社会分工和商品交换不断发展的产物,是国家和地区的政治、经济文化中心。现代意义的城市是交通枢纽,流通中心,是现代科学技术的基地,是人口与社会各方面的集散地。建设现代化的、高度文明的城市,必须有一个科学的城市规划。

第一节 城市规划概述

一、城市规划的性质

(一) 城市的性质和组成

1. 城市的性质

城市的性质也就是城市的主要职能,是一个城市在国家或地区的政治、经济、文化等活动的中所担负的重要功能和作用。确定了城市的性质也就是明确了城市的个性、作用、特点和发展方向。正确地确定城市的一定期限内性质,是进行城市总体规划的科学依据。

城市的性质对城市的发展规模、布局原则,生产和建设的特点,城市的结构形式及各项定额、指标选择起决定作用,同时对城市的交通组织、文化设施水平和建筑设计的性质、标准和规模也有较大的影响。

一个城市是由复杂的物质要素组成的,主要有工业、科研、对外交通、居住和公共建筑、道路等;其中有些要素主要是为满足本市范围以外地区的需要而服务的,其存在和发展对城市的形成起着直接的作用,这些称为城市形成和发展的主导基本因素。城市的性质由城市形成和发展的主导基本因素的基本特点所决定,由该因素基本部分的主导职能所体现。因此城市的职能往往是综合性的,而同时又以某种性质为主。例如,石家庄是轻纺、机械为主的综合性工业性城市,由具有河北省的省会及铁路枢纽等多种职能,但其主要职能是前者,因此,石家庄的性质是综合性工业城市。

依照城市性质划分城市的类型没有严格的标准,按照城市性质将城市的类型大致归纳为表 1-1 所列几种类型。

2. 城市的组成

随着人们生活水平不断提高,科学技术日益进步,城市的组成也日趋复杂。每个城市的性质、规模、地理位置、环境、政治和经济等因素的不同,其组成部分也有所不同。现代化的城市一般来说应包括下列组成部分:

表 1-1 按城市性质划分城市的类型一览表

城市类型	说 明	举 例
综合性中心城市	包括全国性的中心城市,如首都和地区性的中心城市。作为我国行政管辖基础单位县政府所在地的县丞通常也是所辖行政范围内的综合性中心城市(镇)	北京、上海、重庆等直辖市,济南、广州、西安等省会城市或自治区首府城市
产业城市	在以往城市分类中,工业城市通常被列为一类,但实际上随着城市经济中第三产业的迅速发展,商贸城市、旅游城市等以第三产业为主导的城市开始大量出现。其中一部分城市中的产业结构以单一产业(尤其是工业)为主,而另一部分城市中的产业结构则呈多元化的态势,拥有数个主导产业	以单一工业为主的城市:大庆、东瀛(石油化工),淮南、大同(矿业城市) 多种工业城市:常州、淄博、株洲等 工贸一体化城市:温州、台州 以商贸为主的城市:义乌 以旅游为主的城市:张家界、桂林等
交通枢纽城市	包括铁路枢纽城市、港口城市、空港城市等	铁路城市:徐州、郑州等 港口城市:大连、连云港(海港城市),张家港、九江(内河港埠) 空港城市:新加坡、盐湖城(美国)
特殊职能的城市	除以上所列类型的城市外,还有一些城市具有较独特的职能不便划分,所以单列为具有特殊职能的城市。例如,纪念性城市、教育科研城市、边防城市等	纪念性城市:延安、遵义、井冈山等 科教城市:筑波(日本)、剑桥(美国)等 边防、边贸城市:二连浩特、景洪等

- (1) 各种类型的工业企业:钢铁、机械制造、化工、食品加工、采矿、电子纺织等企业;
- (2) 动力设备:热电厂、大型变电所、高压线等;
- (3) 对外交通设施:铁路、公路、航运码头、飞机场等;
- (4) 仓库:国家物资储备仓库、工业企业储备仓库、危险品仓库、物流仓库等;
- (5) 公共建筑:各种行政、经济、文化教育、保健医疗、商业机构等;
- (6) 居住建筑;
- (7) 绿化及体育设施:公共绿地(公园、花园、林荫道等)、防护林带、苗圃;公共体育场馆、游泳池等;
- (8) 公用事业设施:街道、桥梁、自来水厂、污水处理厂、公共汽车、电车及给排水、电力、通风、煤气、暖气等各种工程管线;
- (9) 风景区和休、疗养设施;
- (10) 其他:城市防洪、水利工程设施、建筑材料基地;供应城市居民生活中不可缺少的新鲜蔬菜、果品、肉类等副食品的郊区部分农业基地等。

(二) 规划的性质

城市规划是一定期限内城市发展的目标和计划城市建设的综合部署,是建设城市和管

理城市的依据。

1. 城市规划是综合性的技术工作

城市规划工作要统筹安排城市各项建设,系统全面地对城市工业、农业、交通运输、生活居住、市政工程、公共设施、商业服务、园林绿化等经济、社会、技术、艺术等问题做出长期的规划,内容广泛而复杂,既涉及大量社会经济问题,又涉及大量工程技术问题。要求城市规划工作人员具有广泛的科学技术知识和高度的综合能力,树立全面观点,主动与有关部门的协作配合。城市规划的综合性具体表现在以下三方面:

(1) 城市规划是国民经济和社会发展事业最集中的反映。

(2) 城市规划是对所在地区自然条件、历史情况、现状特点和建设条件的综合反映。

(3) 城市规划是对城市土地使用、区域分布、建筑设施及工程建设和环境保护的综合规划。

2. 城市规划是长期性的工作

城市功能的综合性、城市在国民经济中的地位以及城市建设本身规律等决定了城市规划是一种长期性规划。城市规划要解决当前的建设,还要考虑今后和长远的发展要求。城市建设是一个庞大的系统工程,又是一个经常性的工程,它需要耗费大量的人力、物力和财力。因此,城市远期规划要做到百年大计的长远观点,力求做到科学合理、方向明确、发展留有余地;城市近期规划要做到现实、紧凑、经济、方便,既要有现实性,又要有科学预见性。

每一时期的城市规划要根据当时的国民经济、国情、国策,结合当地具体自然、经济条件,反映城市建设特点,并随社会不断发展不断加以修改完善。城市规划是一项具有连续性、长期性的工作。城市规划必须尊重城市建设工程大、周期长、耗资大的特点,着眼未来和长远,进行长期规划。

3. 城市规划是政策性、地方性很强的工作

城市规划是国民经济计划的重要组成部分,涉及国民经济的各个部门,特别是对城市性质、规模、工业配置以及居住区的用地指标、住房面积定额等都不是单纯的技术和经济,关系到社会生产发展水平、城乡关系及国家和地方的方针政策。

每个城市都引起特有的自然资源、风景名胜、文化传统和建筑风格,有其特殊的历史条件和发展条件,它们在国民经济中的地位和作用也不同。每个城市的规划任务、内容、方法、性质各异,规划任务也不同,这就要求规划中具体分析城市条件和特点,因地制宜地制定规划方案。

城市规划是一项地方性事业,由所在地政府规划负责制定,或委托地方规划设计部门编制,确定城市规模、性质、发展方向、总体布局及各建设发展的原则等。

二、城市规划的任务与原则

(一) 城市规划的任务

根据《城市规划条例》规定:城市规划的任务是根据国家城市发展和建设方针、经济技术政策,国民经济和社会发展的长远计划,根据城市的历史和自然条件、现状特点和建设条件,布置城镇体系,确定城市的性质、规模和布局,统一规划、合理利用城市的土地,综合部署城市经济、文化、公共事业等各项建设,保证城市有秩序地协调发展。具体说,城市规划的任务主要包括:

- (1) 调查、搜集和分析研究城市规划工作所必需的基础资料;
- (2) 根据国民经济和社会事业长期发展计划和地区经济发展计划,结合当地现状、经济、自然条件和资源情况,确定城市的性质和发展规模,拟定城市发展的各项技术经济指标;
- (3) 合理选择城市各项建设用地,拟定城市规划结构和功能分区,对城市进行合理布局 and 拟定城市的发展方向;
- (4) 确定城市的各项市政设施和工程设施的规划原则和实施的技术方案;
- (5) 拟定旧城区、旧市区的利用改造原则、方法和步骤;
- (6) 拟定城市建设艺术布局的原则和设计方案;
- (7) 根据城市的基本建设计划和投资,安排城市各项建设项目,并为各项工程设计提供依据。

(8) 特殊功能城市从实际出发确定规划任务、内容和侧重点。如在工业城市中,要着重于原材料供应、劳动力来源、能源、交通、水文地质和工程地质等情况分析,在规划中解决好生产和生活及环境之间关系;具有旅游功能的城市,应侧重风景资源开发利用。

(二) 城市规划的原则

城市规划的原则是指贯穿于城市规划过程始终的,城市规划人员必须遵守的基本准则。贯穿于城市规划中的基本原则有:

- (1) 从实际出发量力而行;
- (2) 合理、综合安排城市用地;
- (3) 切实保护和改善城市生态环境;
- (4) 保护文物古迹,保持和发扬民族风格和地方特色;
- (5) 根据城市性质、自然条件和特色,因地制宜,切忌模仿套用,缺乏地方特色;
- (6) 集中领导,统一管理,在当地政府的统一领导下,有计划、有步骤地进行。

三、城市规划工作阶段的划分

城市建设中,从提出城市规划的任务到进行城市的各项建设,要经过一个相当长的过程。不同阶段工作重点也不同。广义上来说,城市规划包括城市所在地区的区域规划、城市总体规划、城市某建设阶段的详细规划和城市中各项具体工程的修建设计四个阶段。通常所说城市规划工作只包括城市总体规划和详细规划,这两个阶段内容将在本章第二、三节中详细说明。本节主要介绍区域规划和修建计划。

(一) 区域规划

城市所在地区的区域规划是一定地区范围内的整个经济建设的总体布置。它从全国或大区的经济发展着眼,根据国民经济计划和当地的自然资源条件,有计划地、均衡地配置生产力,合理地分布城镇,密切联系城乡关系。

区域规划的具体任务是对一定地区内的工业、农业、城镇、居民点、交通运输、动力、水利、事业、建筑基地等各项建设进行全面规划,综合平衡,使该地区国民经济的各个组成部分及各主要工业项目之间有良好的协作配合关系,使城镇人口的分布合理,北京地区区域规划如图 1-1 所示。

(二) 修建计划

修建计划的任务是对详细规划中拟进行建设的各项工程建设项目确定建设方案,还要做出初步设计和技术要求,编制施工图,进行工料分析,编制造价预算和施工组织设计,从而

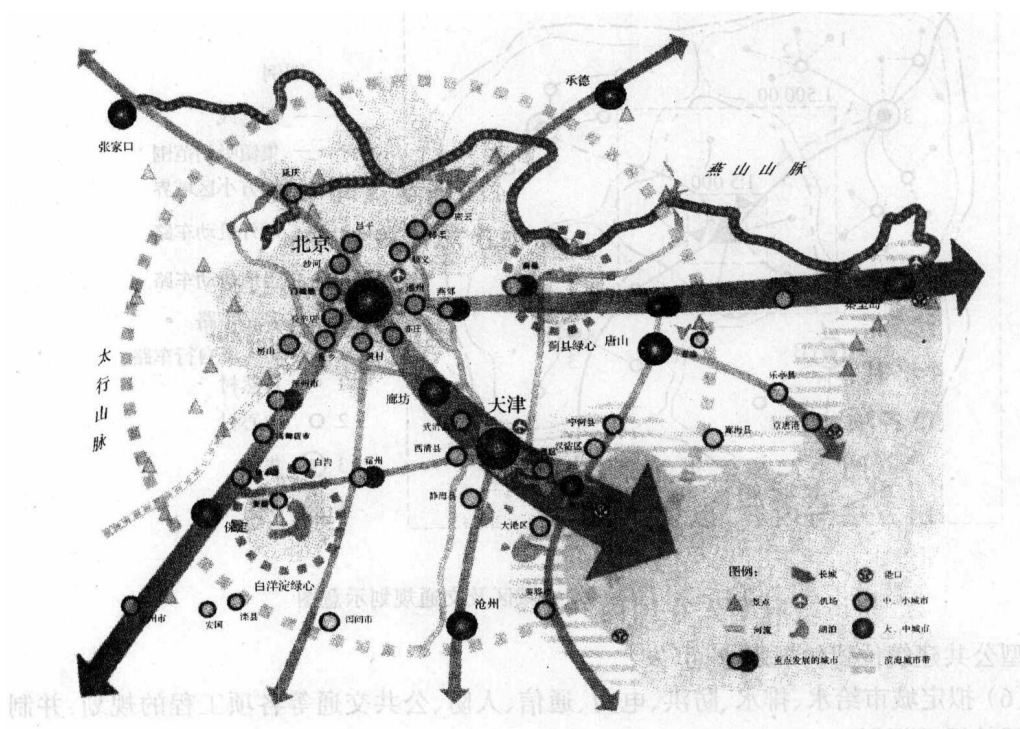


图 1-1 北京地区区域规划

指导施工进行。

修建计划是施工的依据,解决各项工程本身的技术经济问题,一般按不同的工程项目分别由各专业设计部门担任。

第二节 城市总体规划

城市总体规划是根据城市的自然地理环境、资源条件、历史和现状条件,从一定区域范围内的经济发展着眼,确定一定时期内城市的性质、规模和发展方向,对城市各项建设的布局和环境面貌进行全面安排。城市总体规划一般为 20 年。

一、城市总体规划的内容

- (1) 确定城市的性质和发展方向、人口规模、技术经济指标以及计算城市各项用地的规模。
- (2) 选择城市发展用地,确定城市用地的功能分区,确定城市中心、区中心的位置及主要街道的走向,如图 1-2 所示。
- (3) 拟订城市工程准备措施和市政措施的建设方案,综合安排工业、仓库、生活居住、对外交通、公用事业和防护绿地等用地;布置城市道路系统和车站、港口、码头、机场等主要交通设施的位置。
- (4) 确定城市主要广场位置,主要道路交叉口形式,主次干道断面,主要控制点的坐标和标高。
- (5) 拟订城市规划经济、技术、艺术、卫生、安全等方面的原则,提出城市公共活动中心

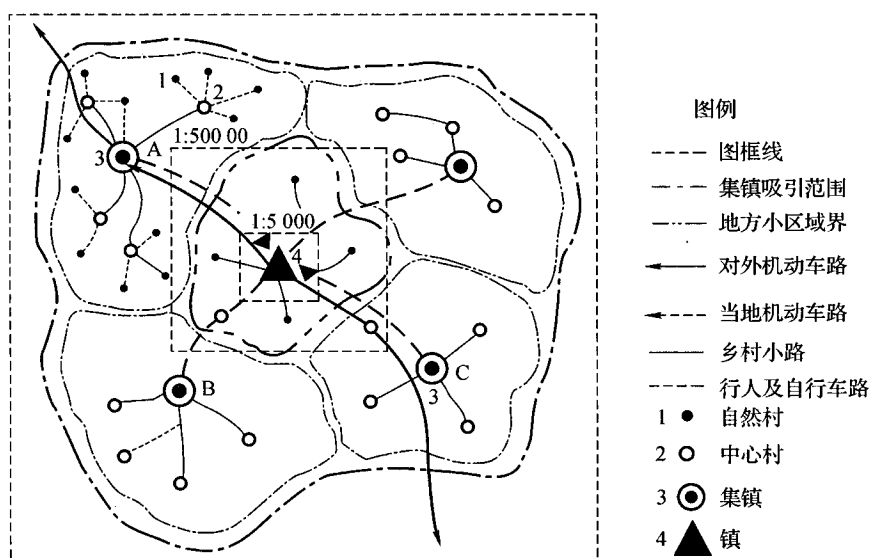


图 1-2 总体规划中城区及交通规划示意图

和大型公共建筑位置的规划意见。

(6) 拟定城市给水、排水、防洪、电力、通信、人防、公共交通等各项工程的规划,并制定城市园林绿地规划。

(7) 制定对旧城现状利用、改造、建设的原则和方法,如图 1-3 所示。

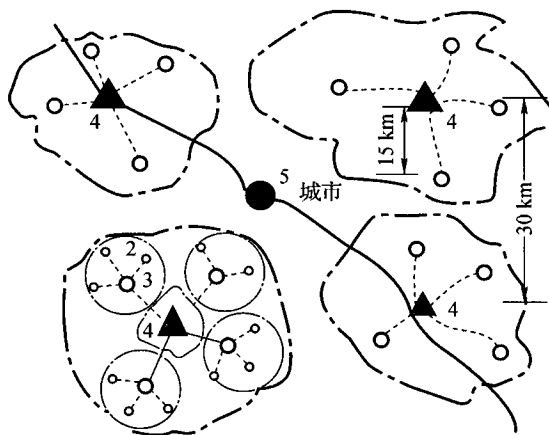


图 1-3 城区关系示意图

(8) 综合布置郊区的农业、工业、林业、交通、村镇居民点用地,蔬菜副食品生产基地、郊区绿化和风景旅游区及其各项工程设施。

二、城市规模的确定

城市规模一般包括人口规模和用地规模,用地规模又随人口规模而变化,城市规模常以人口规模来表示。城市规模是一定期限内城市发展的人口总数,人口规模是城市规划的基

本指标,是编制城市各项计划的依据。在确定城市发展时,人口规模是合理地进行城市规划和建设的关键。

(一) 城市人口规模

城市人口根据工作情况划分为劳动人口和非劳动人口(被抚养人口)。劳动人口按其工作性质和服务范围划分为基本人口和服务人口。所以一般将城市人口划分为基本人口、服务人口和被抚养人口。

1. 基本人口

基本人口是指工业、交通运输以及其他不属于地方性的行政、财经、文教等单位中工作人员。基本人口的数量对城市规模起决定性的作用。

2. 服务人口

服务人口是指为本城市居民服务的企业、行政机关、文化、商业服务机构中的职工,服务人口数量是随着城市规模而变化的。

3. 被抚养人口

被抚养人口是指依靠家庭或社会抚养的人口。被抚养人口是根据职工人数变化而变化的。拟定了城市基本人口的数量以及服务人口和被抚养人口的比例关系,就可以大体计算城市人口的发展规模。

城市人口除基本人口、服务人口和被抚养人口之外,还应注意流动人口和人口变动情况,特别是近些年在一些大型城市流动人口已占相当比例。城市人口构成的主要因素是城市性质、规模、就业情况、建设阶段及人口自然增长率等。影响城市人口变动的主要因素有生育政策、医疗卫生条件、社会福利和国民经济发展计划等。

按人口规模确定城市规模,世界各国划分等级各不相同,如日本分为七级,俄罗斯分为八级等,我国按人口规模将全国城市分为四个等级:

- (1) 第一级——特大型城市:人口超过 100 万;
- (2) 第二级——大城市:人口 50~100 万;
- (3) 第三级——中等城市:人口 20~50 万;
- (4) 第四级——小城市:人口 20 万以下。

(二) 城市用地规模

城市用地主要包括生活居住用地、工业用地、对外交通用地、仓库用地和卫生防护用地等。

1. 生活居住用地

生活居住用地包括住宅用地、公共建筑、公共绿地和街道广场四项,一般根据居民的平均用地指标进行计算,见表 1-2。

表 1-2 生活居住用地指标

项 目	居民平均用地/(m ² /人)	
	近 期	远 期
居民用地	8~11	12~19
公共建筑用地	6~8	9~13
公共绿地	3~5	7~11
街道广场用地	6~10	11~14

续表 1-2

项 目	居民平均用地/(m ² /人)	
	近 期	远 期
其他用地	1	1
合 计	24~35	40~58

2. 工业用地、对外交通用地、仓库用地

工业用地、对外交通用地、仓库用地通常由各建设单位提出,城市建设部门进行审核。

3. 卫生防护用地

卫生防护用地是指居住区与工厂、铁路、垃圾场、污水处理场、公墓等地段之间的隔离带。

图 1-4 所示为利用地形、绿化、隔声物等降低马路噪声。隔离带的大小根据各种具体情况、卫生防护需求等确定。卫生防护带一般有:1 000 m、500 m、300 m、100 m、50 m 五种情况。

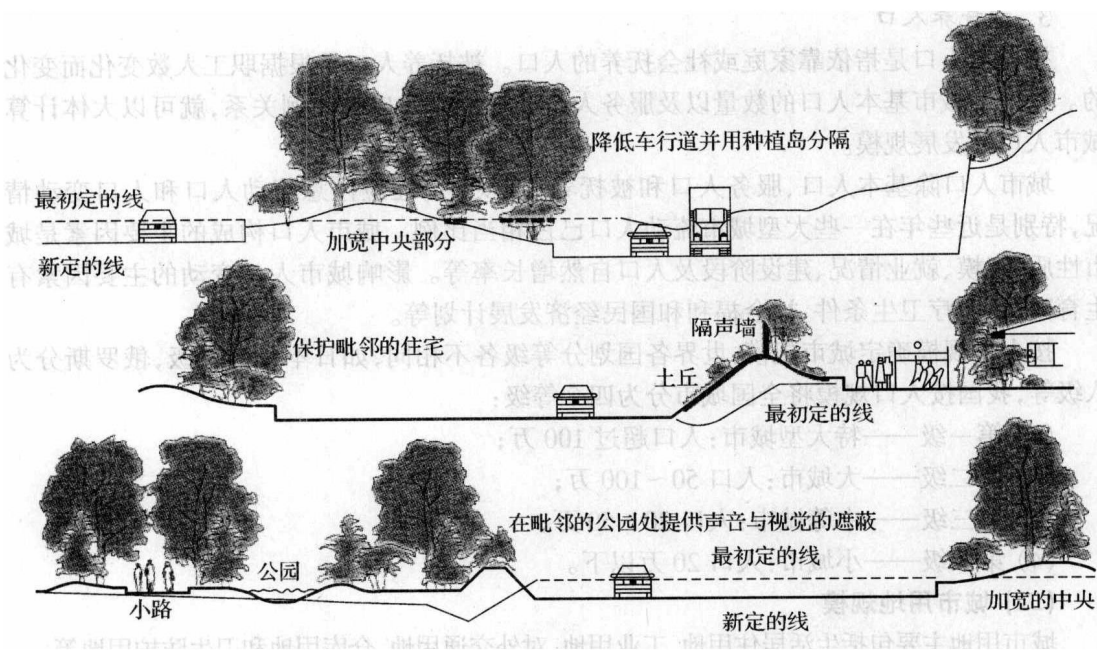


图 1-4 利用地形、绿化、隔声物等降低噪声示意图

土地是人们赖以生存、生活、从事生产劳动及其他各种活动的场所。确定城市用地规模时应充分挖掘土地潜力,节约城市用地。在城市人口规模和用地规模确定后,必须对城市用地整体发展方向进行分析(图 1-5),对城市用地的扩展或改造,必须适应城市人口的变化。

三、城市用地评定

(一) 城市用地自然条件分析

1. 地质、水文条件分析

地质条件分析主要指对城市用地选择和工程建设有关的地质方面的分析。主要是对建筑地基、地震和不良地质现象(冲沟、盐溶地貌、崩塌、滑坡等)的分析。水文是指自然界中水的变化和运动现象。影响城市建设的水文条件主要包括江河湖泊等地上水体和地下水资源条件。

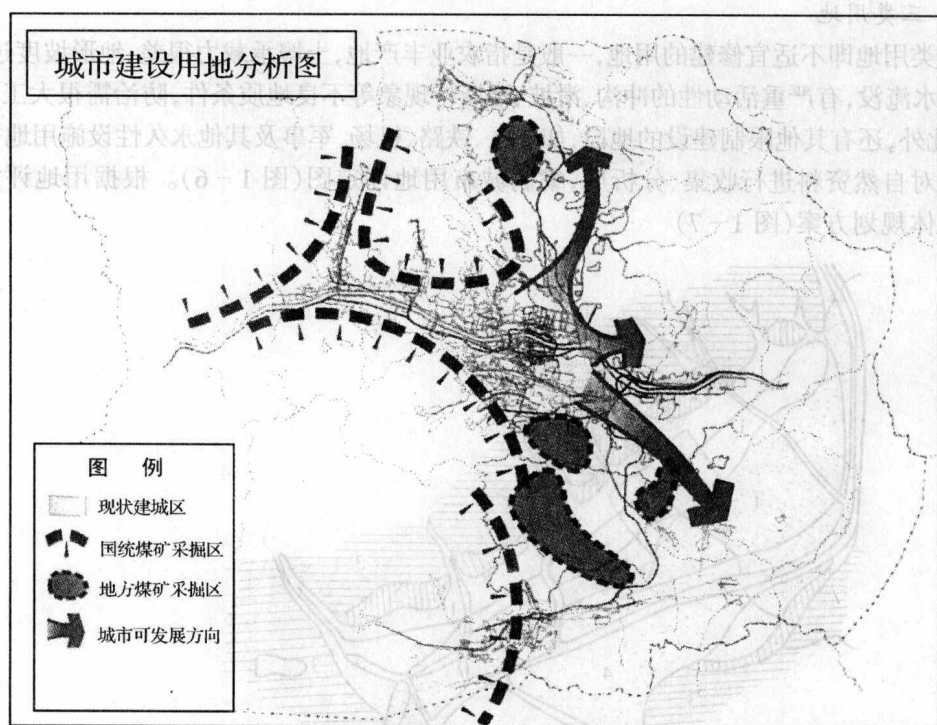


图 1-5 城市建设用地发展方向

2. 气候条件分析

气候是指一定地区里经过多年观察所获得的概括性的气象情况。影响城市建设的气候因素主要有太阳辐射、风、温度、降水、湿度等。

3. 地形条件分析

地形条件对城市平面结构和空间布局,对道路的走向和线型,对城市各项工程设施的建设,对城市的轮廓、形态和面貌等均有一定的影响。结合自然地形条件,布置城市建设用地,对节约用地和节约投资都有重要意义。城市规划应根据各项建设的适宜用地安排城市用地。

(二) 城市用地评定

城市用地评定是在调查分析城市自然环境条件的基础上,根据用地的地形、地质、水文地质等自然条件以及建设的要求等进行全面的综合分析,对该城市土地的修建适用性进行全面分析和评定,确定和合理组织城市用地。

城市用地按综合分析和与相关的各项自然环境条件分,可分为一类用地、二类用地和三类用地三大类。

1. 一类用地

一类用地即适宜修建的用地,是指地形平整、坡度适宜、地质条件良好、没有被洪水淹没的危险地段,这些地段一般不需要或只需要采取简单的工程准备措施就可进行修建。

二类用地即采取工程准备措施后才能修建的用地,一般指土壤承载能力差、地下水位较高、有可能被洪水淹没、地下坡度较大、地面有积水或沼泽现象。在这些地段只有采取适当的工程准备措施,对用地条件进行改善后才能修建的用地。