

GAODENG ZHIYE JIAOYU GONGCHENG ZAOJIA ZHUANYE XILIE JIAOCAI



高等职业教育

工程造价专业系列教材

GONGCHENG
CELIANG

工程测量

主 编 谢远光
副主编 丁烈梅 吴聚巧
主 审 王 亮



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

GAODENG ZHIYE JIAOYU GONGCHENG ZAOJIA ZHUANYE XILIE JIAOCAI



高等职业教育

工程造价专业系列教材

GONGCHENG
CELIANG

工程测量

主 编 谢远光
副主编 丁烈梅 吴聚巧
参 编 (以姓氏笔画为序)
李 玮 翟晓静
主 审 王 亮

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是高等职业教育工程造价专业系列教材之一。全书共 10 章,主要包括绪论、水准测量、角度测量、距离测量与直线定向、电磁波测距仪与全站仪、测量误差及其基本知识、小区域控制测量、地形图的测绘和应用、道路测量和施工测量,全面系统地介绍了工程测量的基本知识和测绘方法。本书可作为非测量专业的教学用书,供土木工程、工程监理、工程项目管理、工程造价等专业选用,也可作为非测量专业工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程测量/谢远光主编. —重庆:重庆大学出版社,
2006.9

(高等职业教育工程造价专业系列教材)

ISBN 7-5624-3822-6

I. 工... II. 谢... III. 工程测量—高等学校:技
术学校—教材 IV. TB22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 102729 号

高等职业教育工程造价专业系列教材

工 程 测 量

主 编 谢远光

副主编 丁烈梅 吴聚巧

主 审 王 亮

责任编辑:王 勇 刘颖果 陈晓燕 版式设计:范欣渝

责任校对:任卓惠 责任印制:秦 梅

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆师范大学印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:349 千

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 7-5624-3822-6 定价:19.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

教师信息反馈表

为了更好地为教师服务,提高教学质量,我社将为您的教学提供电子和网络支持。请您填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回,我社将免费向您提供相关的电子教案、网络交流平台或网络化课程资源。

请按此裁下寄回我社或在网上下载此表格填好后 E-mail 发回

书名:		版次	
书号:			
所需要的教学资料:			
您的姓名:			
您所在的校(院)、系:	校(院)		系
您所讲授的课程名称:			
学生人数:	_____ 人	_____ 年级	学时: _____
您的联系地址:			
邮政编码:		联系电话	(家)
			(手机)
E-mail: (必填)			
您对本书的建议:		系主任签字	
		盖章	

请寄:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)
重庆大学出版社市场部

邮编:400030

电话:023-65111124

传真:023-65103686

网址:<http://www.cqup.com.cn>

E-mail:fxk@cqup.com.cn

编委会

顾 问 尹贻林 阎家惠

主 任 武育秦

副主任 刘 洁 崔新媛

委 员 (以姓氏笔画为序)

马 楠 王小娟 王 亮 王海春 付国栋 刘三会

李中秋 许 光 刘 武 李绪梅 张 川 吴心伦

杨甲奇 吴安来 张建设 张国梁 时 思 钟汉华

郭起剑 涂国志 崔新媛 蒋中元 彭 元 谢远光

韩景玮 廖天平

特别鸣谢(排名不分先后)

天津理工大学经济管理学院
重庆市建设工程造价管理总站
重庆大学
重庆交通大学应用技术学院
重庆工程职业技术学院
平顶山工学院
徐州建筑职业技术学院
番禺职业技术学院
青海建筑职业技术学院
浙江万里学院
济南工程职业技术学院
湖北水利水电职业技术学院
洛阳大学
邢台职业技术学院
鲁东大学
成都大学
四川交通职业技术学院
湖南交通职业技术学院
青海交通职业技术学院
河北交通职业技术学院
江西交通职业技术学院
新疆交通职业技术学院
甘肃交通职业技术学院
山西交通职业技术学院
云南交通职业技术学院
重庆市建筑材料协会
重庆市交通大学管理学院
重庆市建设工程造价管理协会
重庆市泰莱建设工程造价事务所
重庆江津市建设委员会



《高等职业教育工程造价专业系列教材》共计 12 种,由重庆大学出版社于 1992 年正式出版发行,又于 2002 年进行了第 2 版的修订再版。该系列教材自问世以来,受到全国各有关院校师生及工程技术人员欢迎,产生了一定的社会反响。编委会就广大读者对该系列教材出版的支持、认可与厚爱,在此表示衷心的感谢。

随着我国社会经济的蓬勃发展,建筑业管理体制改革的不断深化,工程技术和管理模式更新与进步,以及近年来我国工程造价计价模式和高等职业教育人才培养模式都有了较大的变化,这些变革必然对该专业系列教材的体系构成和教学内容提出更高的要求。为适应我国“高等职业教育工程造价专业”人才培养的需要,并以系列教材建设促进其专业发展,重庆大学出版社通过全面的信息跟踪和调查研究,在广泛征求有关院校师生和同行专家意见的基础上,决定重新改版、扩充为《高等职业教育工程造价专业系列教材》。

本系列教材的编写是根据国家教育部制定颁发的《高职高专教育专业人才培养目标及规格》和《工程造价专业教育标准和培养方案》,以社会对工程造价专业人员的知识、能力及素质需求为目标,以国家注册造价工程师考试的内容为依据,以最新颁布的国家和行业规范、标准、法规为标准而编写的。本系列教材针对高等职业教育的特点,基础理论的讲授以应用为目的,以必需、够用为度,突出技术应用能力的培养,反映国内外工程造价专业发展的最新动态,体现我国当前工程造价管理体制改革的精和主要内容,完全能够满足培养德、智、体全面发展的,掌握本专业基础理论、基本知识和基本技能,获得造价工程师初步训练,具有良好综合素质和独立工作能力,会编制一般土建、安装、装饰、工程造价,初步具有进行工程造价管理和过程控制能力的高等技术应用型人才。

由于现代教育技术在教学中的应用和教学模式的不断变革,教

材作为学生学习功能的唯一性正在淡化,而学习资料的多元性也正在加强。因此,为适应高等职业教育“弹性教学”的需要,满足各院校根据建筑企业需求,灵活调整及设置专业培养方向,我们采用了专业“共用课程模块+专业课程模块”的教材体系设置,给各院校提供了发挥个性和设置专业方向的空间。

本系列教材的体系结构如下:

共用课程模块	建筑安装模块	道路桥梁模块
建设工程法规	建筑工程材料	公路工程材料
工程造价信息管理	建筑结构基础	道路工程经济
工程成本和控制	建设工程监理	道路工程概论
工程测量	建筑工程技术经济	公路工程监理
工程造价专业英语	建设工程项目管理	公路工程施工组织设计
	建筑识图与房屋构造	公路工程制图与识图
	建筑识图与房屋构造习题集	公路工程制图与识图习题集
	装饰构造与施工工艺	公路工程施工与计量
	电气工程识图与施工工艺	桥隧施工工艺与计量
	管道工程识图与施工工艺	公路工程造价编制与案例
	建筑工程施工工艺	公路工程招投标与合同管理
	建筑工程造价	公路工程施工放样
	安装工程造价	
	安装工程造价编制指导	
	装饰工程造价	
	建设工程造价管理	
	建设工程招投标与合同管理	
	建筑工程造价实训	

注:①本系列教材赠送电子教案。

②希望各院校和企业教师、专家参与本系列教材的建设,并请毛遂自荐担任后续教材的主编或参编,联系 E-mail:lich@cqup.com.cn。

这次该系列教材的重新编写出版,不仅每门课程的内容都做了较大增加删改,还新增了9门课程。从而,拓宽了该专业的适应面和培养方向,给各有关院校的专业设置提供了更多的空间。这说明,该系列教材是完全适应工程造价相关专业教学需要的一套好教材,并在此推荐给有关院校和广大读者。

编委会

2005年10月

前言

随着现代科学技术的飞速发展,测绘仪器从原来的以精密机械与几何光学器件组合为主,逐步成为光学、机械、电子和应用软件相结合的现代化测量仪器,其功能、精度和自动化程度也大大增加和提高。为适应测绘科学发展新形势,本书除了介绍常规测量仪器外,还增加了电子经纬仪、全站仪、GIS 和 GPS 等相关内容。

本书是高等职业教育工程造价专业系列教材之一。全书共 10 章,主要内容包括绪论、水准测量、角度测量、距离测量与直线定向、电磁波测距仪与全站仪、测量误差的基本知识、小区域控制测量、地形图的测绘和应用、公路测量和施工测量。

参加本书编写的有:重庆交通大学谢远光(编写第 1 章、第 2 章和第 5 章),河北交通职业技术学院吴聚巧(编写第 4 章和第 9 章)、翟晓静(编写第 10 章)、山西交通职业技术学院丁烈梅(编写第 6 章、第 7 章和第 8 章),江西交通职业技术学院李玮(编写第 2 章)。全书由谢远光担任主编,丁烈梅和吴聚巧担任副主编,翟晓静和李玮参编。云南交通职业技术学院王亮担任主审。全书由谢远光统稿定稿。本书可作为高职工程造价等专业的教材,也可作为非测量专业工程技术人员的参考用书。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和错误之处,恳请使用本教材的师生能够批评指正,以利再版时改进。

编 者

2006 年 6 月

目 录

1 绪 论	1
1.1 概述	1
1.2 地面点位的确定方法	3
1.3 测量的基本工作及常用计量单位	7
复习思考题 1	8
2 水准测量	9
2.1 水准测量原理	9
2.2 微倾式水准仪和水准尺	10
2.3 微倾式水准仪的操作及其检验与校正	14
2.4 自动安平水准仪	18
2.5 普通水准测量	20
2.6 三、四等水准测量	25
2.7 水准测量注意事项	27
复习思考题 2	28
3 角度测量	29
3.1 角度测量原理	29
3.2 光学经纬仪的基本结构	30
3.3 光学经纬仪角度测微	32
3.4 水平角测量	34
3.5 竖直角测量	38
3.6 水平角测量的误差	42
3.7 光电经纬仪测角原理	46
复习思考题 3	49
4 距离测量与直线定向	51
4.1 钢尺量距	51
4.2 直线定向	57
4.3 罗盘仪的构造与使用	58
复习思考题 4	59

5 电磁波测距仪与全站仪	61
5.1 概述	61
5.2 红外测距仪的基本原理	62
5.3 全站仪使用及保养	64
复习思考题 5	78
6 测量误差的基本知识	79
6.1 测量误差的分类	79
6.2 观测值的算术平均值及改正值	82
6.3 评定观测值精度的标准	83
6.4 误差传播定律及其应用	86
复习思考题 6	90
7 小区域控制测量	93
7.1 概述	93
7.2 导线测量	95
7.3 高程控制测量	107
7.4 卫星全球定位系统(GPS)简介	109
复习思考题 7	119
8 地形图的测绘与应用	121
8.1 概述	121
8.2 地物和地貌及其表示方法	122
8.3 视距测量	129
8.4 测图前的准备工作	132
8.5 地形图的测绘	133
8.6 地形图的阅读	137
8.7 地形图的应用	140
8.8 地理信息系统(GIS)简介	148
复习思考题 8	152
9 公路测量	155
9.1 概述	155
9.2 路线交点和转点的测设	156
9.3 路线转角的测定与里程桩的设置	159
9.4 圆曲线测设	161
9.5 缓和曲线的测设	167
9.6 复曲线与回头曲线的测设	172
9.7 路线纵断面测量	175
9.8 路线横断面测量	180
9.9 用全站仪测设道路中线	184
复习思考题 9	185

10 施工测量	187
10.1 施工放样的基本方法	187
10.2 施工控制网的布设	190
10.3 道路施工测量	192
10.4 桥涵施工测量	196
10.5 地下建筑施工测量	201
10.6 竣工测量	206
复习思考题 10	209
参考文献	210

1 绪 论

1.1 概 述

• 1.1.1 测量学的发展 •

测量学研究的内容包括确定地球和其他实体的形状、大小和重力场,并在此基础上建立一个统一的坐标系统,利用各种测量仪器、传感器及其组合系统,获取地球及其他实体在一定坐标系中有关空间定位和分布的信息,制成各种地形图和专题图以及建立地理、土地等各种空间信息系统,为研究地球自然和人文现象,解决人口、资源、环境和灾害等社会可持续发展中的重大问题以及为国民经济和国防建设提供技术支撑和数据保障。它的任务主要包括测定和测设2个方面。测定是测量地球表面的自然地貌及人工构造物的平面位置及高程,并按一定比例尺绘制成图,供国防工程及国民经济建设的规划、设计、管理和科学研究使用;测设是将设计图上的工程构造物的平面位置和高程在实地标定出来,作为施工的依据,测设也称为施工放样。

随着近代科学技术的迅速发展和社会生产的广泛需要,测量学已发展为几门彼此紧密联系而又自成体系的分支学科,它包括:

- 普通测量学 研究地球表面较小区域内测绘工作的基本理论、技能、方法及普通测量仪器的使用技术和比例尺地形图测绘与应用的学科,是测量学的基础部分。

- 大地测量学 研究在较大区域内建立高精度大地控制网,测定地球形状、大小和地球重力场的理论、技术及方法的学科。由于人造地球卫星的发射和空间技术的发展,大地测量学又分为常规大地测量学和卫星大地测量学以及空间大地测量学。大地测量工作为其他测量工作提供高精度的起算数据,也为空间科学技术和国防建设提供精确的点位坐标、距离、方位及地球重力场资料,并为与地球有关的科学研究提供重要的资料。

- 摄影测量学 研究利用摄影手段来获得被测物体的图像信息,从几何和物理方面进行分析处理,对所摄对象的本质提供各种资料的一门学科。由于摄影取得的信息能真实和详尽地记录摄影瞬间客观景物的形态,具有良好的测量精度和判读性能,因此摄影测量除用于常规测绘摄影区域的地形图外,还广泛应用于建筑、考古、生物、医学、工业等领域,如桥梁变形观测、汽车碰撞试验、爆炸过程监视和动态目标测量等方面。

- 工程测量学 研究工程建设在勘测设计、施工过程和管理阶段所进行的各种测量工作的学科。主要内容有:工程控制网的建立、地形测绘、施工放样、设备安装测量、竣工测量、变形观测和维修养护测量等。工程测量学是一门应用科学,它是在数学、物理学等有关学科的基础

上应用各种测量技术解决工程建设中实际测量问题的学科。随着激光技术、光电技术、工程摄影测量技术、快速高精度空间定位技术在工程测量中的应用,工程测量学的服务面愈来愈广,特别是在现代大型工程建设中的应用大大促进了工程测量学的发展。

我国测量技术的应用有着悠久的历史,在几千年的文明历史中有着许多关于测量的记载,如战国时期就发明的世界上最早的指南针;东汉张衡发明的浑天仪;西晋裴秀提出的《制图六体》;到18世纪初清康熙年间,进行了大规模的大地测量,于1718年完成了世界上最早的地形图之一——《皇舆全图》。新中国成立后,测绘事业得到了迅速发展,成立了国家和地方测绘管理机构,建立了全国天文大地控制网,统一了全国大地坐标和高程系统,测绘了国家基本地形图,在测绘人才培养、测绘科研等方面都取得了巨大的成就。尤其是现代科学技术的发展,测量内容由常规的大地测量发展到人造卫星大地测量,由空中摄影测量发展到遥感技术的应用;被测对象由地球表面扩展到空间,由静态发展到动态;测量仪器已广泛趋向电子化和自动化。

• 1.1.2 本课程的任务和要求 •

测量在公路工程建设中占有非常重要的地位,从公路与桥梁的勘测设计,到施工放样、竣工验收无不用到测绘技术。例如公路在建设之前,为了确定一条经济合理的路线,必须进行路线勘测,绘制带状地形图和纵、横断面图,并在图上进行路线设计,然后将设计路线的位置标定在地面上,以便进行施工。当路线跨越河流时,必须建造桥梁,在建桥之前,测绘桥址河流两岸的地形图,测量河床断面、水位、流速、流量和桥梁轴线的长度,以便设计桥台和桥墩的位置,最后将设计位置测设到实地。当路线跨越高山时,为了降低路线的坡度,减少路线的长度,多采用隧道穿越高山。在隧道修建之前,应测绘隧址大比例尺地形图,测定隧道轴线、洞口、竖井等位置,为隧道设计提供必要的的数据。在隧道施工过程中还需要不断地进行贯通测量以保证隧道构造物的平面和高程正确贯通。

道路、桥梁、隧道工程竣工后,要编制竣工图,供验收、维修、加固之用。在营运阶段要定期进行变形观测,确保道路、桥梁、隧道构造物的安全使用。可以说,道路、桥梁、隧道的勘测、设计、施工、竣工及保养维修等阶段都离不开测量。

本教材主要内容包括普通测量学的基础知识和部分工程测量学知识,将重点讲述测量学的基本理论、方法、常规仪器的构造与使用和基本技能,适当介绍测量新技术和新仪器。

根据路桥工程的特点,结合我国交通事业的发展,非测量专业的学生在学习完本课程以后,要求达到:

①掌握普通测量学及公路工程测量学的基本理论知识和基本方法。

②随着科技的发展,测量仪器不断地更新换代,要求不仅能正确使用现代各种测量仪器和工具,而且要掌握各类仪器测量的原理,以便在将来的工程中能及时地应用每一种新型的仪器和工具,适应测量方面新技术、新理论的发展要求。

③能采用不同的仪器、利用多种方法正确地进行小区域大比例尺的地形测绘。

④在公路勘测、设计和施工中,具有正确应用地形图和有关测量资料的能力,如根据图纸进行地形分析、施工前的放样分析和工程计量等。

⑤掌握路桥方面的工程专题,即掌握公路中线测量、基平测量、中平测量、纵横断面图测量及绘制,掌握施工放样的基本方法,能完成路基边桩、边坡、竖曲线以及涵洞的放样,能测定桥

梁中线、能进行桥梁墩台的中心定位,了解隧道的有关测量。

1.2 地面点位的确定方法

测量学的主要任务是测定和测设,无论测定还是测设都需要通过确定地面点的空间位置来实现。确定地面点位的实质就是确定其在某个空间坐标系中的三维坐标。我们知道,地面点是相对于地球定位的,如果选择一个能代表地球形状和大小且相对固定的理想曲面作为测量的基准面,就可以用地面点在基准面上的投影位置和高度来确定地面点的空间位置。为此测量上将空间三维坐标系分解成确定地面点的球面位置坐标系(二维)和高程系(一维)。

• 1.2.1 测量的基准面 •

测量工作实际上是在地球的自然表面进行的,而地球自然表面是很不规则的,有陆地、海洋、高山和平原,通过长期的测绘工作和科学调查,了解到地球表面上的海洋面积约占 71%,陆地面积约占 29%,因此人们把地球总的形状看作是被海水包围的球体,也就是设想有一个静止的海水面,向陆地延伸而形成一个封闭的曲面,我们把这个假想的静止的海水面称为水准面。水准面是一个与重力方向垂直的连续曲面,如图 1.1(a)所示。

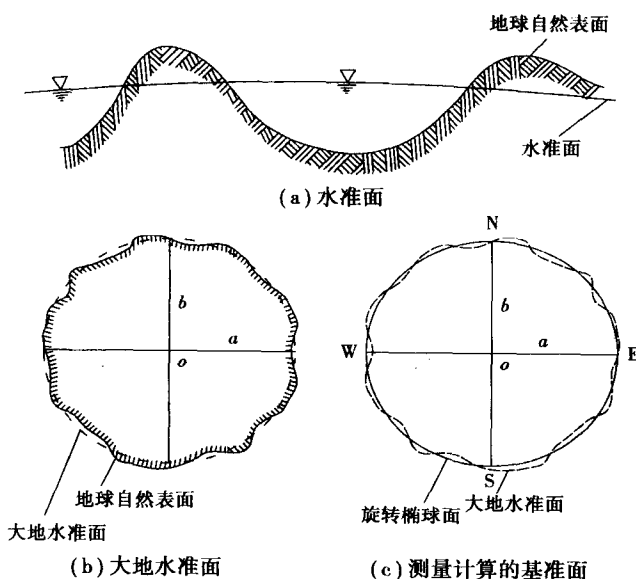


图 1.1 测量的基准面

水准面在小范围内近似为一个平面,而完整的水准面是被海水包围的封闭曲面。因为符合上述特点的水准面有无数个,其中最接近地球形状和大小的是通过平均海水面的那个水准面,这个唯一而确定的水准面称为大地水准面。大地水准面就是测量的基准面,如图 1.1(b)所示。

由于地球内部质量分布不均匀,导致地面上各点的重力方向(即铅垂线方向)产生不规则的变化,因而大地水准面实际上是一个有微小起伏的不规则曲面。如果将地面上的图形投影

到这个不规则的曲面上,将无法进行测量计算和绘图,为此必须用一个和大地水准面形状非常接近的可用数学式表达的几何形体来代替大地水准面。在测量学中选用椭圆绕其短轴旋转而成的参考旋转椭球体面作为测量计算的基准面,如图 1.1(c) 所示。

我国目前所采用的参考椭球体是“1980 年国家大地坐标系”,其参考椭球体元素为:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{长半轴} & a = 6\,378\,140 \text{ m} \\ \text{短半轴} & b = 6\,356\,755.3 \text{ m} \\ \text{扁率} & \alpha = (a - b) / a = 1/298.257 \end{array} \right\} \quad (1.1)$$

当测区范围不大时,可以把地球椭球体当作圆球看待,取其半径为 6 371 km。

• 1.2.2 地面点的测量坐标系 •

地面点在投影面上的坐标,根据具体情况,可选用下列 3 种坐标系中的 1 种来表示。

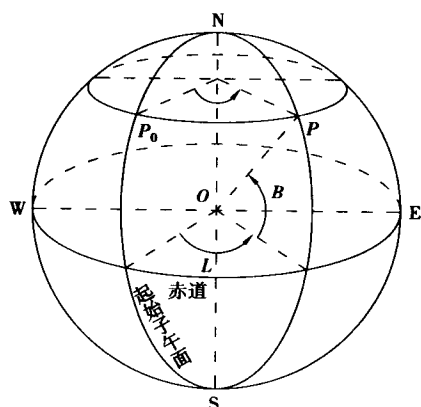


图 1.2 大地坐标系

1) 大地坐标系

在大地坐标系中,地面点在旋转椭球面上的投影位置用大地经度 L 和大地纬度 B 来表示,如图 1.2 所示。NS 为椭球的旋转轴,N 表示北极,S 表示南极,O 为椭球中心。通过椭球中心且与椭球旋转轴正交的平面称为赤道平面。赤道平面与地球表面的交线称为赤道。通过椭球旋转轴的平面称为子午面,其中通过英国伦敦原格林尼治天文台的子午面称为起始子午面。子午面与椭球面的交线称为子午线。图 1.2 中 P 点的大地经度就是通过该点的子午面与起始子午面的夹角,用 L 表示,从起始子午面算起,向东自 $0^\circ \sim 180^\circ$ 称为东经,向西自 $0^\circ \sim 180^\circ$ 称为西经。 P 点的大地纬度就是该点的法

线(与椭球面垂直的线)与赤道面的交角,用 B 表示。从赤道面起算,向北自 $0^\circ \sim 90^\circ$ 称为北纬,向南自 $0^\circ \sim 90^\circ$ 称为南纬。

大地经度 L 和大地纬度 B 统称大地坐标。地面点的大地坐标是根据大地测量数据由大地原点(大地坐标原点)推算而得的。我国“1980 年国家大地坐标系”的大地原点位于陕西省泾阳县永乐镇境内,在西安市以北约 40 km 处。以前使用的“1954 年北京坐标系”是建国初期从原苏联引测过来的。

2) 高斯平面直角坐标系

在研究大范围的地球形状和大小时,必须用大地坐标表示地面点的位置才符合实际。但在绘制地形图时,只能将参考椭球面上的图形用地图投影的方法描绘到平面上,这就需要用相应的地图投影方法建立一个平面直角坐标系。我国从 1952 年开始采用高斯投影作为地形图的基本投影,并以高斯投影的方法建立了高斯平面直角坐标系。由于投影具有规律性,因而地面点的高斯平面坐标与大地坐标可以相互转换。

高斯投影是地球椭球体面正投影于平面的一种数学转换过程。如图 1.3(a) 所示,设想将截面为椭圆的一个圆柱柱横套在地球椭球体外面,并与椭球体面上某一条子午线(如 NDS)相切,同时使圆柱的轴位于赤道面内并通过椭球体中心。圆柱面与椭球体面相切的子午线

称为中央子午线。若以椭球中心为投影中心,将中央子午线两侧一定经差范围内的椭球图形投影到椭圆柱面上,再顺着过南、北极点的椭圆柱将椭圆柱面剪开,展开成平面,如图 1.3(b)所示,这个平面就是高斯投影平面。

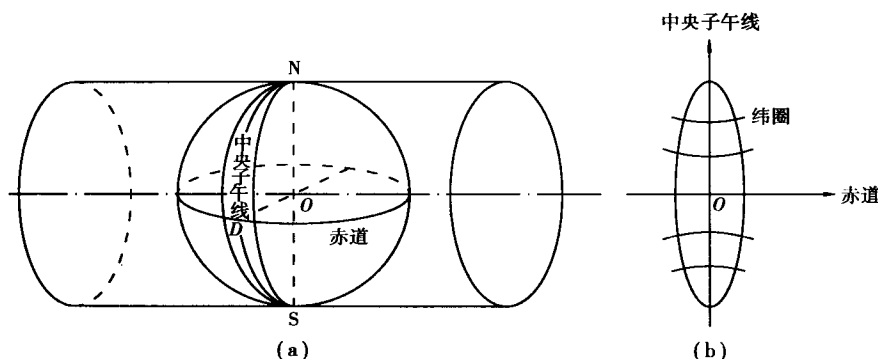


图 1.3 高斯投影平面

在高斯投影平面上,中央子午线投影为直线且长度不变,赤道投影后为一条与中央子午线正交的直线,离开中央子午线的线段,投影后均要发生变形,且均较投影前长一些。离中央子午线愈远,投影长度变形愈大。

为了使投影误差不致影响测图精度,规定以经差 6° 或更小的经差为准来限定高斯投影的范围,每一投影范围称为一个投影带。如图 1.4(a)所示, 6° 带是从东经 0° 子午线算起,以经度每隔 6° 为一带,将整个地球划分成 60 个投影带,并用阿拉伯数字 1, 2, $\dots$, 60 顺次编号,称为高斯 6° 投影带(简称 6° 带)。 6° 带中央子午线经度 L_0 与投影带号 N_e 之间的关系式为:

$$L_0 = N_e \times 6^\circ - 3^\circ \quad (1.2)$$

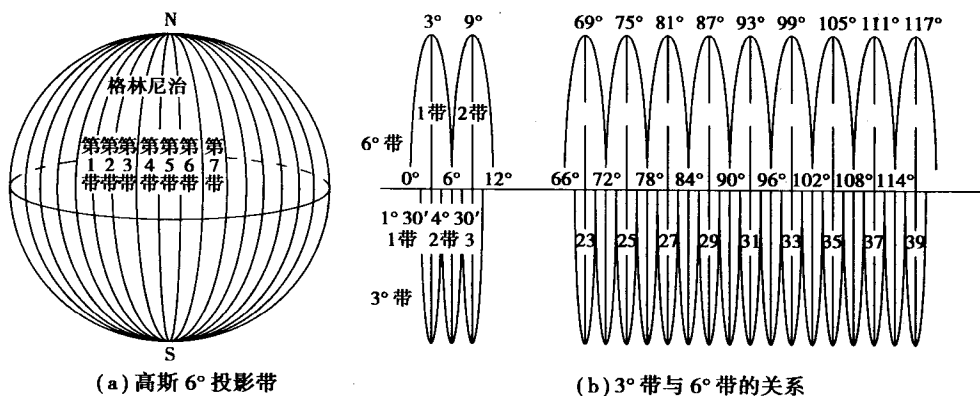


图 1.4 3° 带与 6° 带

【例 1.1】某城市的某一点经度为 $119^\circ 24'$, 求其所在高斯投影 6° 带的中央子午线经度 L_0 和投影带号 N_e 。

【解】根据题意,其高斯投影 6° 带的带号为:

$$N_e = \text{INT}\left(\frac{119^\circ 24'}{6^\circ} + 1\right) = 20 \quad (\text{INT}——\text{取整数})$$

中央子午线经度为: $L_0 = 20 \times 6^\circ - 3^\circ = 117^\circ$