



全国高职高专教育精品规划教材

经济数学基础

SHUXUE

主编 卢春燕 魏 运



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

全国高职高专教育精品规划教材

经济数学基础

主 编	卢春燕	魏 运	
副主编	孟益民	葛文侠	李 烁
参 编	杨晓冬	朱 蕴	

北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

经济数学是高职高专财经、管理、商科及其他文经类相关专业的公共基础课程。本书主要包括一元函数微积分,包括一元函数的概念、极限与连续、导数与微分、导数的应用、不定积分的概念与运算、一阶微分方程简介、定积分及其应用、广义积分、多元函数的微分等;线性代数,包括行列式及其计算方法、矩阵及其矩阵运算、一阶线性方程组解的结构和高斯消元法等;概率统计,包括随机事件的概念、概率的定义、古典概型、概率的加法公式和乘法公式、随机变量及其分布、数学期望与方差、参数估计与假设检验等。

本教材编写组成员均为长期从事高职高专数学教学工作的一线教师,具有较丰富的数学教学实践经验和对高职高专数学教学理念的深刻认识。全书编写注重理论与实践的统一,着力体现数学在经济管理领域中的应用;内容由浅入深,思路简捷清晰,范例丰富,知识面广,适用专业面较宽。各章节后均配有一定数量的练习题和复习题。

本书可作为高职高专经管类专业的教材或教学参考书,也可作为经管类专业专升本学生的复习用书。

版权所有,翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

经济数学基础/卢春燕,魏运主编. —北京:北京交通大学出版社,2006.4

(全国高职高专教育精品规划教材)

ISBN 7-81082-723-5

I. 经… II. ①卢… ②魏… III. 经济数学-高等学校:技术学校-教材 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 035669 号

责任编辑:史鸿飞

出 版 者:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:18.25 字数:430 千字

版 次:2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-81082-723-5/F·155

印 数:1~4000 册 定价:26.80 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@center.bjtu.edu.cn.

全国高职高专教育精品 规划教材丛书编委会

主 任: 曹 殊

副主任: 朱光东 (天津冶金职业技术学院)

何建乐 (绍兴越秀外国语学院)

文晓璋 (绵阳职业技术学院)

梅松华 (丽水职业技术学院)

王 立 (内蒙古建筑职业技术学院)

文振华 (湖南现代物流职业技术学院)

叶深南 (肇庆科技职业技术学院)

陈锡畴 (郑州旅游职业学院)

王志平 (河南经贸职业学院)

张子泉 (潍坊科技职业学院)

王法能 (西安外事学院)

邱曙熙 (厦门华天涉外职业技术学院)

委 员: 黄盛兰 (石家庄职业技术学院)

张小菊 (石家庄职业技术学院)

邢金龙 (太原大学)

孟益民 (湖南现代物流职业技术学院)

周务农 (湖南现代物流职业技术学院)

周新焕 (郑州旅游职业学院)

成光琳 (河南经贸职业学院)

高庆新 (河南经贸职业学院)

李玉香 (天津冶金职业技术学院)

邵淑华 (山东德州科技职业学院)

宋立远 (广东轻工职业技术学院)

孙法义 (潍坊科技职业学院)

刘爱青 (山东德州科技职业学院)

出版说明



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，其根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基础知识和职业技能，因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特点。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员所在单位皆为教学改革成效较大、办学实力强、办学特色鲜明的高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证精品规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“全国高职高专教育精品规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师和专家。此外，“教材编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

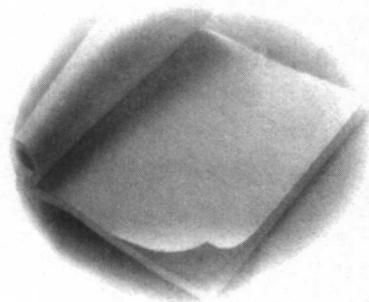
此次精品规划教材按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”而编写。此次规划教材按照突出应用性、针对性和实践性的原则编写，并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必需、够用为尺度；尽量体现新知识和新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们真心希望全国从事高职高专教育的院校能够积极参加到“教材研究与编审委员会”中来，推荐有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践的意见和建议，及时反馈给我们，以便对出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有精品规划教材由全国重点大学出版社——北京交通大学出版社出版。适应于各类高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会

2006年3月



总 序

以就业为导向培养高职高专学生历史的年轮已经跨入了公元 2006 年,我国高等教育的规模已经是世界之最,2005 年毛入学率达到 21%,属于高等教育大众化教育的阶段。与此相对应的是促进了高等教育举办者和对人才培养的多样化。我国从 1999 年高校扩大招生规模以来,经过了 8 年的摸索和积累,当我们回头看时,发现在我国高等教育取得了可喜进步的同时,在毕业生就业方面,部分高职高专院校的毕业生依然稍显不足。近几年来,与本科毕业生相比较,就业率落后将近 20 个百分点,不得不引起我们的思考与重视。

是什么导致高职高专院校的学生就业陷入困境?是什么破坏了高职高专院校的人才培养机制?是哪些因素使得社会给高职高专学生贴上了“压缩饼干”的标签?经过认真分析、比较,我们看到各个高职高专院校培养出来的毕业生水平参差不齐,能力飘忽不定,究其根源,不合理的课程设置、落后的教材建设、低效的教学方法可以说是造成上述状况的主导因素。在这种情况下,办学缺乏特色,毕业生缺少专长,就业率自然要落后于本科院校。

新设高职类型的院校是一种新型的专科教育模式,高职高专院校培养的人才应当是应用型、操作型人才,是高级蓝领。新型的教育模式需要我们改变原有的教育模式和教育方法,改变没有相应的专用教材和相应的新型师资队伍的现状。

为了使高职院校的办学有特色,毕业生有专长,需要建立“以就业为导向”的新型人才培养模式。为了达到这样的目标,我们提出“以就业为导向,要从教材差异化开始”的改革思路,打破高职高专院校使用教材的统一性,根据各高职高专院校专业和生源的差异性,因材施教。从高职高专教学最基本的基础课程,到各个专业的专业课程,着重编写出实用、适用高职高专不同类型人才培养的教材,同时根据院校所在地经济条件的不同和学生兴趣的差异,编写出形式活泼、授课方式灵活、引领社会需求的教材。

培养的差异性是高等教育进入大众化教育阶段的客观规律,也是高等教育发展与社会发展相适应的必然结果。也只有使在校学生接受差异性的教育,才能充分调动学生浓厚的学习兴趣,才能保证不同层次的学生掌握不同的技能专长,避免毕业生被用人单位打上“批量产品”的标签。只有高等学校培养有差异性,毕业生才能够有特色,才会在就业市场具有竞争力,才会使高职高专的就业率大幅提高。

北京交通大学出版社出版的这套高职高专教材,是在教育部“十一五规划教材”所倡导的“创新独特”四字方针下产生的。教材本身融入了很多较新的理念,出现了一批独具匠心的教材,其中,扬州环境资源职业技术学院的李德才教授所编写的《分层数学》,教材立意很新,独具一格,提出以生源的质量决定教授数学课程的层次和级别。还有无锡南洋职业技术学院的杨鑫教授编写的一套《经营学概论》系列教材,将管理学、经济学等不同学科知识融为一体,具有很强的实用性。

此套系列教材是由长期工作在第一线、具有丰富教学经验的老师编写的，具有很好的指导作用，达到了我们所提倡的“以就业为导向培养高职高专学生”和因材施教的目标要求。

教育部全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心择业指导处处长
中国高等教育学会毕业生就业指导分会秘书长
曹 殊 研究员

前言

本教材编写致力于体现当前高职高专教学改革和指导方针,切实贯彻“理论适度够用,强化技能培养,服务专业教学需求,突出职教改革方向”的指导思想,使课程结构和教学内容更加符合高职高专经管类专业学生的知识需求和接受能力;教材在具体编写中遵循“知多会精”的原则,在有效拓展学生知识面的同时,为学生个性化学习提供更多选择的机会,也为不同专业或专业方向根据本专业要求选择教学内容提供了可选择的空间;教材以“提出问题→选择方法→解决问题→巩固方法”为框架构建课程内容结构,力求将数学思想融于数学教学过程中,体现数学学习的目的在于数学应用的思想;结合经管类专业特点,着力体现数学在专业中的应用;结合经管类专业特点和学生的学习特点,教材力求用通俗的语言,深入浅出地阐述数学的基本原理,减少烦琐的数学推导,着力表现解决问题的基本步骤,体现条理化问题解决思路;在淡化理论的同时,突出数学应用技能的训练和培养,通过对基本问题的反复训练,促进学生对基本问题解决方法的掌握,体现强化技能培养的特点。

为便于学生学习和知识巩固,在各节后均配备了一定数量的练习题,在每章后还配备本章复习题,一方面为学生巩固所学知识和技能,另一方面为不同专业和不同层次的学生学习提供更多的选择空间。

本教材教学学时约为120课时,教学中可以根据具体专业要求选择教学内容。

参加本书编写的有南京化工职业技术学院的卢春燕,内蒙古财税职业技术学院的魏运,湖南现代物流职业技术学院的孟益民、李烁,内蒙古建筑职业技术学院的葛文侠,哈尔滨职业技术学院的杨晓冬,黑龙江农垦职业学院的朱蕴。其中,第1、6章由魏运编写,第2、3章由葛文侠编写,第4章由杨晓冬编写,第5章由朱蕴编写,第7章由卢春燕编写,第8章由孟益民编写,第9章由李烁编写。由卢春燕负责全书的统稿工作。

鉴于编者水平及经验有限,加之时间仓促,书中缺点和错误难免,敬请广大读者批评指正,不胜感激。

编者
2006年3月

目 录

第1章 函数 极限 连续

1.1 函数	1
1.1.1 函数的概念	1
1.1.2 函数的几种特性	4
1.1.3 反函数	6
1.1.4 基本初等函数、复合函数、初等函数	7
1.1.5 经济问题中常用的几种函数	11
1.2 极限的概念	14
1.2.1 数列及数列的极限	14
1.2.2 函数的极限	15
1.3 无穷小量与无穷大量	19
1.3.1 无穷小量	19
1.3.2 无穷大量	20
1.3.3 无穷小量的比较	21
1.4 极限的四则运算法则	22
1.5 两个重要极限	24
1.5.1 极限存在的准则	24
1.5.2 两个重要极限	24
1.6 函数的连续性	27
1.6.1 函数连续性的概念	27
1.6.2 函数的间断点	29
1.6.3 初等函数的连续性	31
1.6.4 闭区间上连续函数的性质	32
复习题一	34

第2章 导数与微分

2.1 导数的概念	37
2.1.1 引导出数概念的实例	37
2.1.2 导数的定义	38
2.1.3 可导与连续的关系	39
2.1.4 导数的实际意义	40
2.2 导数的基本公式与运算法则	41

2.2.1 基本初等函数的导数	41
2.2.2 函数的和、差、积、商的求导法则	42
2.3 复合函数的导数	45
2.3.1 复合函数的求导法则	45
2.3.2 高阶导数	46
2.4 隐函数的导数	48
2.4.1 隐函数的求导法则	48
2.4.2 对数求导法	49
2.5 微分及其应用	50
2.5.1 微分的定义	50
2.5.2 微分的几何意义	51
2.5.3 微分的基本公式及其运算法则	51
2.5.4 微分形式的不变性	51
2.5.5 微分在近似计算中的应用	52
2.5.6 微分对边际分析量的解释	52
复习题二	53

第3章 导数的应用

3.1 中值定理	55
3.1.1 罗尔定理	55
3.1.2 拉格朗日中值定理	55
3.2 洛必达法则	56
3.2.1 $\frac{0}{0}$ 型未定式	57
3.2.2 $\frac{\infty}{\infty}$ 型未定式	57
3.2.3 其他形式的未定式	58
3.3 函数的单调性与极值	60
3.3.1 函数的单调性	60
3.3.2 函数的极值	61
3.3.3 函数的最大、最小值	64
3.4 函数图形的描绘	65
3.4.1 曲线的凹凸性与拐点	65
3.4.2 曲线的渐近线	67
3.4.3 函数图形的描绘	67
3.5 导数在经济分析中的应用	70
3.5.1 边际分析	70
3.5.2 弹性分析	71
3.5.3 极值的经济应用	73

复习题三	75
------------	----

第4章 不定积分及其应用

4.1 不定积分的概念与性质	77
4.1.1 原函数的定义、性质	77
4.1.2 不定积分的概念	78
4.1.3 不定积分的性质	79
4.1.4 基本积分表	79
4.1.5 直接积分法	80
4.2 换元积分法	82
4.2.1 第一类换元积分法	82
4.2.2 第二类换元积分法	85
4.3 分部积分法	88
4.4 微分方程简介	90
4.4.1 微分方程的基本概念	91
4.4.2 可分离变量的微分方程	92
4.4.3 一阶线性微分方程	93
4.4.4 二阶常系数线性微分方程	94
复习题四	95

第5章 定积分及其应用

5.1 定积分的概念和性质	98
5.1.1 引例——曲边梯形的面积	98
5.1.2 定积分的定义	99
5.1.3 定积分的几何意义	100
5.1.4 定积分的性质	100
5.2 微积分基本定理	103
5.2.1 变上限的定积分	103
5.2.2 微积分基本定理	104
5.3 定积分的换元法与分部积分法	106
5.3.1 定积分的换元积分法	106
5.3.2 定积分的分部积分法	107
5.4 定积分的应用	109
5.4.1 定积分在几何上的应用(平面图形的面积)	109
5.4.2 定积分在经济上的应用	111
5.5 广义积分	112
5.5.1 无穷区间上的广义积分	112

5.5.2 无界函数的广义积分	114
复习题五	116

第6章 多元函数微分学(简介)

6.1 二元函数的极限与连续	118
6.1.1 二元函数的概念	118
6.1.2 二元函数的极限与连续	121
6.2 偏导数与全微分	122
6.2.1 偏导数	122
6.2.2 全微分	124
6.3 复合函数与隐函数的微分法	126
6.3.1 复合函数的微分法	126
6.3.2 隐函数的微分	128
复习题六	129

第7章 线性代数初步

7.1 二阶行列式、三阶行列式	131
7.1.1 二阶行列式	131
7.1.2 三阶行列式	132
7.1.3 三阶行列式按行(列)展开	134
7.2 n 阶行列式	135
7.2.1 n 阶行列式的定义	136
7.2.2 n 阶行列式的性质	137
7.2.3 n 阶行列式的计算	142
7.3 克莱姆法则	145
7.4 矩阵的概念和矩阵的运算	147
7.4.1 矩阵的概念	148
7.4.2 矩阵的运算	150
7.4.3 线性方程组的矩阵表示法	153
7.5 逆矩阵	155
7.5.1 逆矩阵的定义	155
7.5.2 逆矩阵的求法	156
7.5.3 逆矩阵的性质	157
7.5.4 用逆矩阵法解矩阵方程	158
7.6 矩阵的初等变换与初等矩阵	159
7.6.1 矩阵的初等变换	160
7.6.2 初等矩阵	160
7.6.3 用初等行变换求逆矩阵	161

7.7 矩阵的秩	163
7.7.1 矩阵的秩的定义	163
7.7.2 用初等变换求矩阵的秩	164
7.8 一般线性方程组解的讨论	167
7.8.1 一般线性方程组	167
7.8.2 高斯消元法	168
7.8.3 线性方程组的相容性定理	170
7.8.4 线性方程组的通解	173
复习题七	176

第8章 概率初步

8.1 随机事件	179
8.1.1 随机现象	179
8.1.2 随机事件	180
8.1.3 事件间的关系和运算	181
8.2 概率的定义	185
8.2.1 概率的统计定义	185
8.2.2 概率的古典定义	185
8.3 概率的加法公式和乘法公式	188
8.3.1 概率的加法公式	188
8.3.2 条件概率、概率的乘法公式	189
8.3.3 全概率公式	191
8.3.4 事件的独立性	192
8.4 随机变量及其分布函数	196
8.4.1 随机变量	196
8.4.2 离散型随机变量的概率分布	197
8.4.3 连续型随机变量的概率分布	197
8.4.4 随机变量的分布函数	199
8.5 几种常用的分布	203
8.5.1 两点分布	203
8.5.2 二项分布	204
8.5.3 泊松分布	204
8.5.4 均匀分布	205
8.5.5 正态分布	206
8.6 随机变量的数字特征	210
8.6.1 数学期望	210
8.6.2 方差	213
复习题八	216

第9章 数理统计初步

9.1 总体、样本、统计量	219
9.1.1 总体和样本	219
9.1.2 常用的统计量	220
9.2 常用的统计量的分布	223
9.2.1 样本均值 $\bar{X}$ 的分布(U分布)	223
9.2.2 χ^2 分布	224
9.2.3 t分布	226
9.3 参数估计	228
9.3.1 矩估计法	228
9.3.2 极大似然估计法	229
9.3.3 估计量的评选标准	231
9.4 参数的区间估计	233
9.4.1 置信区间	233
9.4.2 正态总体均值 μ 的置信区间	234
9.4.3 正态总体方差 σ^2 的置信区间	235
9.5 参数的假设检验	237
9.5.1 假设检验的基本思想和方法	237
9.5.2 正态总体的均值检验	239
9.5.3 正态总体的方差检验(χ^2 检验法)	242
复习题九	245
附录A 泊松分布表	248
附录B 标准正态分布函数表	250
附录C χ^2 分布表	251
附录D t分布表	254
习题答案	255
参考文献	276

第1章 函数 极限 连续

函数是近代数学的基本概念之一，也是微积分研究的主要对象，极限的思想和方法是研究微积分的基本方法和推理工具。本章将在复习和加深函数有关知识的基础上介绍极限与连续的基本知识，为以后学习奠定基础。

1.1 函 数

在我们周围的世界中，变化的量随处可见，如温度、湿度、降雨量等。如果稍加注意，会发现这些变化的量随时间、地域、季节的不同而不同。同样，在经济领域中，这种变化的量也随处可见，如国民经济增长率、商品的产量、价格等。这些变化的量都有一个共同的特点，那就是它们之所以变化是因为受到其他一些变化的量的制约或者与其他一些变化的量相互制约。例如，银行利率受到国家经济政策中多种因素的影响，所谓多种因素也是一些变化的量。变化的量之间相互制约的关系是普遍存在的，这种关系用数学的方法加以抽象和描述便得到函数的概念。

1.1.1 函数的概念

1. 常量与变量

在我们观察各种现象或过程的时候，经常会遇到两种不同的量：一种量在考察的过程中不发生变化，只取一个固定的值，我们把它称为常量；另一种量在所考察的过程中是变化的，可以取不同的值，我们把它称为变量。常量的例子很多，如物体的重力加速度、北京到香港的直线距离等。变量的例子更是举不胜举，如前面提到的自然界中的温度、湿度、经济问题中的商品价格、银行利率等。

应该指出，常量与变量的概念是相对的。例如，某种商品的价格，在某一段时间内可以表现为常量，但在较长的一段时间内则可能表现为变量。

常量习惯用字母 a, b, c, d 等表示；变量习惯用 x, y, z, u, v, w 等表示。

2. 函数的概念及其表示法

在某个变化过程中，往往出现多个变量，这些变量常常不是孤立的，而是相互影响相互制约的，一个量或一些量的变化会引起另一个量的变化，如果这些影响是确定的，是依照某一规则的，那么我们说这些变量之间存在着函数关系。

定义 1.1.1 设 x 和 y 是两个变量，若当变量 x 在非空数集 D 内任取一数值时，变量 y 依照某一规则 f 总有一个确定的数值与之对应，则称变量 y 为变量 x 的函数，记为 $y =$

$f(x)$ 。这里 x 称为自变量, y 称为因变量或函数。 f 是函数符号, 它表示 y 与 x 之间的对应规则。函数符号也可以用其他字母来表示, 如 $y=g(x)$ 或 $y=\varphi(x)$ 等。

集合 D 称为函数的定义域, 相应的 y 值的集合则称为函数的值域。

当自变量 x 在其定义域内取定某确定值 x_0 时, 因变量 y 按照所给函数关系 $y=f(x)$ 求出的值 y_0 称为当 $x=x_0$ 时的函数值, 记为 $y|_{x=x_0}$ 或 $f(x_0)$ 。

定义域和对应规则是确定函数的两个要素, 只有当两个函数的定义域和对应规则均相同时, 才认为这两个函数是相同的, 否则认为是不同的函数。

例如, $y=(\sqrt{x})^2$ 与 $y=x$, 因为定义域不同, 所以不表示同一个函数; 同理, $y=2\ln x$ 与 $y=\ln x^2$ 不表示同一个函数, 而 $y=\sqrt{x^2}$ 与 $y=|x|$ 则表示同一个函数。

例 1.1.1 已知 $f(x)=\frac{1-x}{1+x}$, 求: $f(0)$, $f(-3)$, $f\left(\frac{1}{a}\right)$, $f(x+1)$ 。

$$\text{解 } f(0)=\frac{1-0}{1+0}=1, \quad f(-3)=\frac{1-(-3)}{1-3}=-2,$$

$$f\left(\frac{1}{a}\right)=\frac{1-\frac{1}{a}}{1+\frac{1}{a}}=\frac{a-1}{a+1}, \quad f(x+1)=\frac{1-(x+1)}{1+(x+1)}=\frac{-x}{2+x}$$

例 1.1.2 求下列函数的定义域。

$$(1) f(x)=\frac{1}{x+2}+\sqrt{4-x^2}$$

$$(2) f(x)=\ln(4x-3)$$

$$(3) f(x)=\arcsin(3x-1)$$

$$(4) f(x)=\frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x-1}}$$

解 (1) 在分式 $\frac{1}{x+2}$ 中, 分母不能为零, 所以 $x+2 \neq 0$, 解得 $x \neq -2$; 对于 $\sqrt{4-x^2}$, 被开方式必须大于等于零, 所以有 $4-x^2 \geq 0$, 解得 $-2 \leq x \leq 2$ 。即定义域为 $(-2, 2]$ 。

(2) 在对数式中, 真数必须大于零, 所以有 $4x-3 > 0$, 解得 $x > \frac{3}{4}$, 即定义域为 $\left(\frac{3}{4}, +\infty\right)$ 。

(3) 反正弦或反余弦中, 式子的绝对值必须小于等于 1, 所以有 $-1 \leq 3x-1 \leq 1$, 解得 $0 \leq x \leq \frac{2}{3}$, 即定义域为 $\left[0, \frac{2}{3}\right]$ 。

(4) 对于 $\frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x-1}}$, 必须有 $\begin{cases} x+1 > 0 \\ x-1 > 0 \end{cases}$, 解得 $x > 1$, 即定义域为 $(1, +\infty)$ 。

需注意, 实际问题中函数的定义域除考虑使函数解析式有意义外, 还需使实际问题有意义。例如, 圆面积 S 与半径 r 之间的函数关系为 $S=\pi r^2$, 这时它的定义域为 $(0, +\infty)$, 但抛开实际含义考虑函数 $y=\pi r^2$ 的定义域, 则应该为 $(-\infty, +\infty)$ 。

3. 函数的表示法

常用的函数表示法有3种：解析法(又称公式法)、表格法和图形法。

解析法 把两个变量之间的函数关系用数学式子来表示，叫作解析法。用解析法表示函数，变量之间的数量关系明确，便于理论分析。例如， $y=\sqrt{3-x^2}$ ， $y=2x^2+3x+1$ 等就是用解析式子表示的函数。

表格法 把两个变量之间的对应值列成表格来表示函数关系，叫作表格法。用表格法表示函数，变量之间的函数关系一目了然，应用方便。我们常用的三角函数表、对数表等都是用表格法表示的函数。例如，某汽车站为了预测客流数量，统计了1~6月份的客流数量，如表1.1.1所示。

表 1.1.1 预测客流数量表

月份 x	1	2	3	4	5	6
客流量 y (人次)	2 830	3 025	1 935	2 360	2 700	1 820

表中，月份 x 和客流量 y 之间的函数关系就是用表格法表示的。 x 每取定表中列出的一个值，就有唯一确定的 y 值与之对应。

图形法 用直角坐标系中的几何图形表示两个变量之间的函数关系，叫作图形法。用图形法表示函数，变量之间的关系形象直观。例如，如图1.1.1是气象站用自动温度记录仪记录下来的某地一昼夜气温变化曲线。

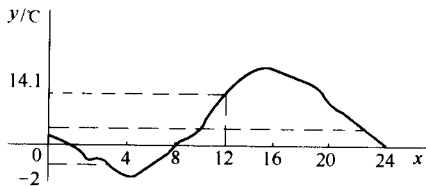


图 1.1.1 某地一昼夜气温变化曲线

时间 x 与气温 y 之间的函数关系就是用图形法表示的。当 x 取 0~24 中任意一个数时，在曲线上都能找到确定的 y 值与它对应。

4. 分段函数

有些函数对于定义域内自变量 x 的不同值，不能用一个统一的数学解析式表示出来，而要用两个或两个以上的解析式来表示，这种在自变量的不同取值范围内用不同的解析式表示的函数称为分段函数。

例 1.1.3 旅客乘坐火车可免费携带不超过 20 kg 的物品，超过 20 kg 而不超过 50 kg 的部分每千克交费 a 元，超过 50 kg 的部分每千克交费 b 元，则运费 y 与携带物品重量 x 的函数关系为

$$y = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq 20 \\ a(x-20), & 20 < x \leq 50 \\ a(50-20) + b(x-50), & x > 50 \end{cases}$$

这个函数就是一个分段函数。

注意 分段函数是由几个对应关系式合起来表示一个函数，而不是几个函数，分段函数的定义域是各段自变量取值集合的并集。