

张立卫/编著

高等学校数学学习辅导教材

线性代数 复变函数 概率统计 习题全解

同济二、三、四版·西安交大四版·浙大二、三版

最新版
下册



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

陈小柱高等学

导系列

线性代数·复变函数 · 概率统计习题全解

下册

(同济二版、三版、四版·西安交大四版·浙大二版、三版)

陈小柱 张立卫 编著
冯士英 聂续昀 主审

大连理工大学出版社

© 陈小柱 张立卫 2004

图书在版编目(CIP)数据

线性代数·复变函数·概率统计习题全解(下册) / 陈小柱, 张立
卫编著. —2版. —大连: 大连理工大学出版社, 2004.12(2005.3重印)
(高等学校数学学习辅导教材)
ISBN 7-5611-2784-7

I. 线… II. ①陈… ②张… III. ①线性代数—高等学校
解题 ②复变函数—高等学校—解题 ③概率论—高等学校—解
题 ④数理统计—高等学校—解题 IV. 013-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 054126 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市凌水河 邮政编码: 116024

电话: 0411-84708842 传真: 0411-84701466 邮购: 0411-84707961

E-mail: dulp@dulp.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 140mm × 203mm 印张: 7.25 字数: 322 千字

印数: 128 001 ~ 136 000

2000 年 10 月第 1 版 2004 年 12 月第 2 版

2005 年 3 月第 18 次印刷

责任编辑: 范业婷

责任校对: 孙伟丽

封面设计: 宋 蕾

定 价: 8.00 元

卷首赠言

知识是引导人生到达
光明与真实境界的光烛。

——李大钊(1889—1927)

(在燕园李大钊教授铜像前,仿佛能听到他穿越时光的声音)

高年级大学生、研究生以及青
年教师,经过努力可以胜过老师,而
且应该鼓励他们尽早胜过老师。

——江泽民(1902—1994)

(摘自《中国科学院院士自述》)

最新版前言

本书第一版(合订本)成书于上一个千年。近年来,在国与国之间相互作用的牵引下,身边发生的变化深刻、迅猛且不可逆转。

“人才标准”进化成了“三不惟一不拘”;千辛万苦学成归来,“海归(龟)”变成“海待(带)”;人才市场对各种证书已显得格外冷静。

扩招如同钱塘江的大潮,高校似乎对此准备不足。在校园,教师常常在同一知识点上,要被不同的学生,在不同的时间问到十几次,甚至几十次;有改不完的作业在桌上候着,分身乏术。现在的学生受到的诱惑太多,而他们学习的总量却丝毫没有减少。在学生中,听不懂课,看不懂书,不会解题,已不再是个别现象。假使大学一年级“倒下了”,后面的日子就难了。师呼一何累,生啼一何苦。

(料星)向初学者进言: (0002-1402=800-400)

一、把培养推导能力放在首位。对核心内容及典型题目,本着“一步不省,以我为主”的原则,自己推算,长期坚持,养成习惯。一旦拥有无与伦比的推导能力,扩大解题量将易如反掌。

二、不宜超越阶段。在时间总量有限的前提下,贪多会嚼不烂。抠会了几道考研题,挤占了时间和精力,反而在核心内容、基本题型上留下“死角”,本末倒置,留下了“豆腐渣工

程”，得不偿失！

以上两点是在实践中反复摸索而得到的。本次修订，酝酿了四年。排除了扩充成“大部头”的设想，将第一版的内容进行了较大的增删，新版上册、中册、下册分别与下列教材相配套：同济二、三、四版《线性代数》，西安交大四版《复变函数》及浙大二、三版《概率论与数理统计》，全部习题均有详细的解答，增加了教学过程中的启承转合、弦外之音，让教学实践的源头活水流入了新版书中。

修订工作的根本出发点是：帮助初学者悟透基本原理，培养推导能力，从而能举一反三，触类旁通，进而从根本上解决多门大学数学课程的学习能力问题。拥有了能力，就会一顺百顺。欢迎读者朋友多提意见和建议。

联系方式：

xzchen100@hotmail.com

jcjf@dutp.cn

陈小柱

2004年6月

大连海事大学郑和园

($2005-1405=600 \Rightarrow$ “郑和船队”正重现蓝色星球)

第一版前言

当人类即将迈入 21 世纪之际,世界对各类人才的需求正在发生着深刻的变化。作为人才培养基地的高校,正在探索着培育人才的新模式,以适应客观世界的需求。

相比于十多年前的学生,当今及未来的学生需投入更多的时间、精力来学习外语及计算机。而这对大学数学课的教与学均提出了前所未有的挑战。

当大学数学的课时被迫削减之后,教师有了“教材内容无法完全展开讲授”之苦;而学生在有限的精力被分割后,学习大学数学常常会发生“食而不化”的现象。考研及后续专业课,对大学数学的学习又有较高的要求。

由于大学数学早已渗透到现代科学的各个学科,未来的新兴学科仍需借助数学工具进行表述。未来社会所需要的一大批通才、栋梁之才,非有扎实的数学功底不可。

正是为了化解这一矛盾,我们编写了这本具有工具书性质的《线性代数·复变函数·概率统计习题全解》,以期学生通过大学期间不间断地反复自学来弥补不足,打牢数学底子。因此,理工科大学一年、二年、三年、四年,必要时,甚至以后的学习阶段,均宜备有此书,以便自学查阅。



全书分为上册、中册、下册,分别与下列教材相配套:同济二版、三版《线性代数》,西安交大四版《复变函数》及浙大二版《概率论与数理统计》,全部习题均有详细的解答。

书中在每章之首,均缀有一篇导学。初学者在看书时,常常“只见树木,不见森林”,而“导学”侧重于帮您透视脉络,从细节的认识升华到全盘的认识。本书是已多次再版的《高等数学习题全解》的姊妹篇,并与《考研数学真题全解及考点分析》系列教材相呼应,形成系统的知识体系。

本书由冯士英教授、聂续昀副教授担任主审,蔡颖同志也提出了宝贵的意见。

限于编者水平,加之时间仓促,不妥之处难免存在,恳请广大读者提出批评和指正!

编 者

2000年9月



图书信息

由陈小柱等编著、特色鲜明的三大教材:

《高等数学》

《线性代数》

《概率统计》

在酝酿出版之中。

如需网上购买,直接搜索关键词“陈小柱”,即能发现多家网上书店皆有销售。

目 录

下 册

概率统计习题全解(浙大二、三版)

全课程知识框架 /3

第一章 概率论的基本概念

导学 /5 本章知识结构 /7 习题全解 /8

第二章 随机变量及其分布

导学 /23 本章知识结构 /26 习题全解 /27

第三章 多维随机变量及其分布

导学 /46 本章知识结构 /48 习题全解 /49

第四章 随机变量的数字特征

导学 /69 本章知识结构 /71 习题全解 /72

第五章 大数定律及中心极限定理

导学 /90 本章知识结构 /92 习题全解 /93

第六章 样本及抽样分布

导学 /99 本章知识结构 /101 习题全解 /102

第七章 参数估计

导学 /106 本章知识结构 /108 习题全解 /109

第八章 假设检验

导学 /129 本章知识结构 /130 习题全解 /131

第九章 方差分析及回归分析

导学 /149 习题全解 /149

第十章 随机过程的基本知识

导学 /161 习题全解 /161

第十一章 马尔科夫链

导学 /168 习题全解 /168

第十二章 平稳随机过程

导学 /175 习题全解 /175

选做习题·习题全解

概率论部分 /187 数理统计部分 /202

随机过程部分 /219

Act 16/09

下 册

概率统计习题全解

(与浙大二、三版《概率论与数理统计》相配套)

我们应该有恒心，
尤其要有自信力。

——居里夫人

全课程知识框架

《概率论和数理统计》学科体系二元一体。

《概率论》，由第一章至第五章组成，本身自成体系，同时，也有力地支撑着《数理统计》；《数理统计》，由第六章至第九章组成，拥有向一切领域强力渗透的天性：从民用到军事，从大众传媒关注的焦点，到高精尖的研究，乃至推动人类文明进程的杰出工作，《数理统计》的思想在那里星光闪烁。

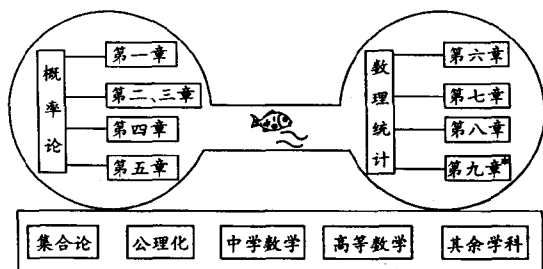
例如，孟德尔著名的豌豆的试验，就成功地运用了《数理统计》的思想，尽管当时这门学科的学科体系尚未形成。《生物学》从此告别了“婴儿”时代。

然而，精通这门课程，绝非易事。教材第一章的 §1、§2 和 §3 系统地回答了什么是概率，紧接着 §4、§5 和 §6 初步回答了如何计算概率；第二章、第三章，分别引进了一元、多元（主要为二元）微积分，将计算概率的工作引向了深入；第四章，忽略细节，抓住能说明 X 特征的数字；第五章，在全新的高度又回到了“频率与概率”，并运用极限思想和 $\Phi(x)$ 来求概率；第六章为整个《数理统计》的开端，请留意研究方向的变化，紧紧抓住第二节，要“啃”下来；对第七章可举例点题：例如，已知： $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，而 μ 或 σ^2 等参数未知，要用样本估计出 μ, σ^2 来，这是《数理统计》；已知： $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，且 μ, σ^2 均设定，求 $P\{x_1 < X \leq x_2\}$ ？这是《概率论》；第八章把假设检验的思想方法弄透是首要任务；第九章方差分析为选讲内容。

初学者在学这门课程时，会遇到一些“阴沟暗坎”，弄不通，就会迷失方向，学着学着，学了一肚子气。例如，若“事件发生”的含义不透，极有可能第一章无法入门；又如，若记号 $\{X \in L\}$ 的含义不明，也许会在学习第二章时，如同“雾里观花”；再如，若第六章 §2 抽样分布中该记的没记住，该推导的没推熟，功夫没用足，完全有可能学《数理统计》如同在“黑暗中摸索”。

经验表明，即便是《高等数学》学得顶呱呱的同学，学习《概率论与数理统计》，也有可能不入门！

了解了这门课的特点，就会有备而学，不受情绪所左右，更不会把气发向不该发的地方。掉队了，弄清为什么掉队，赶上去；再掉队，再迎头赶上！



本课程学习步调提示:

形似散,神则聚,
如串珍珠实有序。
入门难,掉队易,
熟透公式可消气。

连中数,接高数,
打通关口不迷路。
算概率,用统计,
奇思妙想好得意。

第一章 概率论的基本概念

亲量圭尺，躬察仪漏，目尽毫厘，心穷筹策。

——祖冲之



——《概率论》在《集合论》的基础上立足

本章可以一分为二：§1、§2 和 §3 系统地回答了“什么是概率”；而 §4、§5 和 §6 初步回答了“如何计算概率”，但只用到中学数学排列组合等工具。而更加复杂的计算工作，得请《微积分》出山，于是有了第二、三、四和五章。

全章可用一句话作为红线串起来：

随机事件^[1]发生^[2]的可能性大小^[3]的定义^[4]及计算^[5]的公理化^[6]。

[1] 随机事件。定义它为随机试验 E 的若干个可能的结果构成的集合，即 S 的子集。定义事件为集合是重大突破，构思精彩绝伦，从此《概率论》在《集合论》的基础上奠定了坚如磐石的地基。

在学“4 个关系”、“3 个运算”时，要抓住图形，注意 $A - B = A - AB$ 。在默写“4 个律”时，重点是德·摩根律。

学会用字母表示事件，是一个重要的入门点，此关非过不可，否则，对习题将束手无策！

[2] 发生。试验结果出来了，当且仅当这一结果属于 A ，则称事件 A 发生了。典型错误：认为 A 发生是指 A 的所有元素均在试验结果中同时出现。若忽视了这个概念，一定会似懂非懂、迟迟徘徊于学科的大门之外。

[3] 可能性大小。历史上德·摩根、蒲丰和 K·皮尔逊等人的试验，得出抛一枚硬币，出现正面的频率为：0.5181, 0.5069, 0.5016 和 0.5005。这些数波动着，“洪湖水，浪打浪”。很明显，在这一堆不确定的数的背后，有一个确定的数操纵着它们，这个数是：0.5000——概率。

寻找不确定现象背后的确定因素，是这门学科的核心研究课题。

* 精读“导学”，再回到教材中；在阅读教材时，又多回想“导学”，多次反复，效果更佳。可提前阅读后面章节的导学，了解课程全貌。

[4] 定义.学《概率论与数理统计》,最起码得知道什么是概率,否则,根本就谈不上入门二字.然而,看似简单的东西,一旦上升为理论,就顿时难了起来.给概率下定义就是如此.

定义 $P(A)$ 为概率,对 $P(\cdot)$ 这一集合函数有严格的要求.首先, $P(\cdot)$ 能将任一事件 A 指定一个实数与之对应,其次,对 $P(\cdot)$ 规定了三条.“概 3 条”、以及“概性 6 条”,要倒背如流,推导性质的方法均为核心方法,也要熟.

[5] 计算.本章 § 4、§ 5 和 § 6 介绍了古典概型及其计算.古典概型的定义抓牢两点:1° 有限元,2° 等可能.它的计算要抓牢公式:1° 古典概型的计算公式;2° 条件概率公式;3° 乘法定理公式;4° 全概率公式;5° 贝叶斯公式;6° 独立性公式.条件概率是概率,相应地有“条概 3 条”、“条概性 6 条”(详见本章知识结构部分).

[6] 公理化.学科是否建立,以其是否拥有一套公理化体系为标志.公理化的中心思想为:以若干条不证自明的条文作为基石,并由此进行推导、开拓,进而搭建起宏伟的学科大厦群落.

成功地概率论实现公理化的是现代的前苏联大数学家柯尔莫哥洛夫,时间是 1933 年.

学习这门课程时,不妨留意学科体系的搭建过程.没准哪一天,由你所创立的学科在全世界流传开来,让金发碧眼的外国人学不明白,考不及格.我们期盼着这一天早日到来.

本章的符号推进次序为:

$E \rightarrow S \rightarrow f_n(A) \rightarrow P(A) \rightarrow P(B|A) \rightarrow B_1, B_2, \dots, B_n$ 为划分 $\rightarrow$ 全 $\rightarrow$ 贝 $\rightarrow$
 $P(AB) = P(A)P(B)$

手机响了,短信来了:

增字了了歌

她已听不懂课了,
 他干脆不来上课了,
 上不上课已无所谓了,
 这学期概率统计完蛋了.



本章知识结构

