

工程力学 手册

An Encyclopedia of
Engineering Mechanics

高等教育出版社

An Encyclopedia of Engineering Mechanics

工程力学手册



高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 简 介

本手册是由以杜庆华教授为主编的 57 位编委组成的编委会组织全国百余位专家教授经四年时间撰审核而成的, 是我国完成于 80 年代末、出版于 90 年代初的信息量最大的工程力学工具书, 为从事科研教学和工程技术工作的人员提供较新、较全面的力学信息。

本手册共分 7 篇, 包含了工程力学各主要分支内容信息。第 1 篇为数学篇, 是为力学服务的工具篇。第 2 篇为工程流体力学篇, 包含了除空气动力学专业以外的各工程专业所需的工程流体力学 (包括现代力学) 内容。第 3 篇为理论力学篇, 是介绍一般力学主要内容的专篇。第 4 篇为材料力学篇, 包括了丰富的杆强度分析的信息, 对材料的力学性能、疲劳和断裂有专章作介绍。第 5 篇为结构力学篇, 本篇不仅有较新的分析内容, 而且集中了我国结构力学方面学者的主要研究成果。第 6 篇为弹性和塑性力学篇, 该篇以不太篇幅比较全面地介绍了弹塑性力学内容。第 7 篇为实验力学篇, 该篇充分反映了当前国内力学实验方法发展主要方面, 图文并茂, 十分形象地对新的力学实验技术作了介绍。

在主编序言后和各篇中均列有重要参考文献, 便于读者进一步参考。手册正文后附有名词索引, 读者检索和参考。

工 程 力 学 手 册

An Encyclopedia of Engineering Mechanics

主编 杜庆华

副主编 杨锡安 许协庆 吕茂烈 陶学文

龙驭球 熊祝华 傅梦麟 易钟煌

*

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

高等教育出版社新技术中心照排

北京朝阳北苑印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 194.75 插页 1 字数 6 290 000

1994 年 10 月第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

印数 0001—3 215

ISBN 7-04-003622-3/TB·191

定价 255.00 元

序 言

工程力学作为工科技术基础课程已出版有不少较好的教材，同时国内外还出版了一些不同力学分支的现代力学专著，中国大百科全书出了力学卷。这些教材、专著和大百科全书力学卷能满足一部分读者阅读需要，但对广大的工程技术人员来说如有一本全面介绍现代力学并具有明显实用意义的工具书将会很受欢迎。这样的书，不仅为非力学专业的科技人员提供可用的力学知识信息，从中查到不同专业适用的力学计算公式和分析、实验方法，而且对即使是长期从事力学工作的人来说，也能经常查阅所需的内容。

从现代经济和工程技术启蒙时代起，力学和数学（应用数学）几乎就是工程设计的主要定量分析依据。随着现代新技术的不断发展，力学更是与其他学科有着密切的联系。例如，深入探索力学机理，必须依靠最有效的数学工具；各种新的实验力学分析手段，离不开现代电学、电子学以及涉及物质的物理学、化学、冶金学等专门学科；至于电子计算机学、材料学、信息学等综合科学在现代工程技术上占有突出的位置，力学更是与它们有着密不可分的关系。现在仍旧可以认为，力学科学虽不是有最大发展的主导学科，但它仍是解决各种重大工程技术问题的关键。在解决涉及人类生活、环境、交通、国防等多方面的问题时，力学仍是最重要的基础和核心，不解决力学问题，一些重大的新的工程器物、新的能源工程、交通运输系统就不可能建立，更说不上使之高效率、经济地安全运行和维持合理的寿命。因而，只要技术在前进，新的工程力学就是很重要的环节。工程力学不仅在工程教育、力学专业教育方面十分重要，在多种工程技术领域中有效地应用工程力学则有更深的意义。

从以上观点出发，编者坚信除已有的力学教材和学科专著外，还应该出版一本新的较大型的工程力学实用工具书。本工程力学手册就是为此目的而组织编撰的。

作为一本现代工程力学工具书，首先必须具有实用性，即使是不十分熟悉较深力学专题内容的读者，在一般工科学教科内容的基础上，也能从中领会某些力学的新内容，即既要有较广泛的实用性，又要介绍力学各分支较深专题的应用基础内容。本手册就是按照这个前提先拟定编写提纲，然后经全体编委和编撰人员从学科性质进一步严谨地遴选各篇内容的。从各篇所选定的内容可以看出，即使仅对工程常用的刚体和变形体，其力学学科内容也十分宽广，不是一本约 600 余万字的手册所能包容的，因而本手册对刚体力学只作了必要的介绍，对变形固体则主要反映了适用于工程器物的变形固体力学内容，对常见的流体也只作了一定的介绍，这些内容都是工程中常用到的和有很大发展前景的。一些工程中难遇到的和不易用较小篇幅深入浅出表达的力学分支专题则未选入本手册中。即使作了这样的选取，本手册所包容的信息量和信息密度仍是十分可观的。

本手册共分 7 篇：

- 第 1 篇为工程力学各个方面所需备查的工具性数学篇；
- 第 2 篇为以不可压缩流体为主的工程流体力学篇；
- 第 3 篇为包括一般力学基础内容的现代应用理论力学篇；
- 第 4 篇为以杆件工程强度分析为主的现代材料力学篇；
- 第 5 篇为反映现代结构分析的结构力学篇；

第6篇为包括变形固体弹性及非弹性静、动力学的弹性和塑性力学篇；

第7篇为以现代固体力学实验方法为主的实验力学篇。

由于近年来力学各分支学科之间以及力学与其他学科之间不断相互渗透，从当前科学技术应用上的需要出发，在所定的七个篇中适当安排了一些交叉学科性质的专章，例如：生物力学、复合材料力学、水弹性学等。至于当前有很大发展的现代计算方法、微细观力学、损伤力学、断裂、振动、冲击、噪声、混沌、随机和模糊数学分析、变分和能量方法以及可靠性分析等等，则在各篇中采取以具体问题论述或通过方法上示例等方式，或设专章进行介绍。有的内容难免在不同篇中略有交叉重复，但编者认为这种交叉和重复是从不同角度分别论述的，可能有利于读者入门和查阅（可从索引上看到有几处论述）。在实验力学篇中专门介绍了光学和有效的电、声、激光等技术，这些技术正在不同工程技术领域中得到推广使用。

本手册的撰稿人员中，包括了不少当前我国知名的力学工作者，他们都长期从事力学教育、科学研究和工程应用方面的工作。本手册内容除了反映现代工程力学水平外，也包括有编者们的自己的科研成果和丰富的经验。

例如：流体力学篇由许协庆教授主编，余常昭 and 潘文全教授全力予以协编。参加流体力学篇撰稿的还有：吴江航、孔珑、舒玮、许学谔等教授。全篇撰稿者共有17人。本篇包容了除空气动力学专业以外的各工程专业所需的工程流体力学内容（包括现代水力学内容）。

理论力学篇由吕茂烈教授主编，方同和丁奎元教授协编。黄昭度、谭开孚、王照林、陈子恕等教授参与了主要内容撰稿。全篇撰稿者共有11人。这是一个超出通常理论力学教材范围、具有较宽基础知识、介绍一般力学主要内容的专篇。

材料力学篇由陶学文教授主编，范钦珊教授协编。参加此篇撰稿的包括：单辉祖、张泽华、俞茂铨、郑芳怀、胡增强等教授共11人。这篇不仅内容包括了丰富的杆件强度分析的信息，而且可供材料力学课程新教材选材参考。

结构力学篇由多年从事结构力学教学和科研的龙驭球教授主编，包世华、杨蕪康教授协编。参加主要内容编写的有王光远、赵光恒、单炳梓、寿楠椿等教授，全部撰稿人共22人。本篇不但有较新的结构分析内容，而且集中了我国结构力学方面学者的主要研究成果，它无疑将在结构力学科研和教学上起到有益的补充作用。

弹塑性力学篇由熊祝华教授主编，徐秉业教授协编。他们都是国内固体力学名家。编者努力使内容广泛的弹塑性力学在较少篇幅中完整地表示出来。姚振汉、吴家龙、钟正华等教授参加了编撰。本篇撰写人共19人。

实验力学篇由经验丰富的傅梦莲教授级高级工程师主编，伍小平、张如一教授协编。全篇撰稿人共有16人。本篇充分反映了当前固体力学实验方法发展的主要方面。本篇图文并茂，十分形象地对新的力学实验技术作了介绍。

数学篇是为力学服务的工具性篇。本篇主编杨锡安教授以多次编撰数学手册的经验有效地与9位撰稿人完成了这一工作。薛伟民、姚振汉教授从力学需要角度对本篇做了检核和编撰工作。

其他专章作者，如杨桂通教授、范赋群教授、吴有生教授等人，都是在不易情况下以较少篇幅完成专章编写的，希望那些专章对读者有所裨益。

据统计，本工程力学手册参予撰稿定稿的共有105人。应该指出，高等教育出版社派出了强有力的编辑人员易钟煌、张元直、周崇芝、余美茵、张小萍、郑洪深、吴向等同志共同参予组织编审，并分工编辑加工（理论力学篇由王晶同志加工）了全手册。组织这样一个强有力的

的编写、编辑力量班子,是全书迅速高质量完成的重要保证。

虽然本手册包容了大量的现代工程力学信息,但仍有其一定的局限性,本书序言后给出了一个介绍力学全貌的主要参考书目,可以弥补这一不足。从这些参考书中,可以更全面地反映经典力学和现代力学的信息。读者还可以从各篇的前言所附的参考书目中了解工程力学各方面更深入的内容。参考书目包括所附的说明都是为了更全面地介绍力学信息而按不同性质,列举部分名著、手册和常见的工程力学主要期刊或资料。这样,就可以引导读者看到比本手册具有的内容更宽广的工程力学全貌,也便于读者进一步检索更深入的力学新内容。

作为一本我国完成于 80 年代末、出版于 90 年代初的工程力学工具书,我们希望它能为我国现代化建设的宏伟目标作出一定的贡献。本书附有英文目录和索引,也预期对中外学术交流有所裨益。

最后,本书虽经全体编撰同仁尽了很大努力,但由于篇幅庞大、信息繁多、学科交叉,限于水平或疏于更详细的校核,不当之处在所难免,尚祈读者随时指正

杜庆华

1990 年 10 月

工程力学信息及本手册基础参考文献

读者如要更深入地全面了解工程力学的内容,建议参阅下列几类书刊,从中可以获取比本手册内容更广泛更新的力学信息。下面所列书刊归纳为三类:一类是专门期刊、文摘、论集、手册、国外及国内有关力学的学术会议文集;一类是我国若干常用中外文工程力学教学参考书;一类是有关工程力学的基础外文参考书。

(一)期刊、文摘、文集类参考文献

专门期刊

中国力学刊物:

力学学报(科学出版社,北京)

固体力学学报(华中理工大学出版社,武汉)

应用力学学报(西安交通大学出版社,西安)

此外,工程技术人员或力学工作者还可以从我国多种工程期刊(例如:机械工程,土木工程,航空及造船,空气动力学等专业性期刊)中获得我国最近有关工程力学的信息。

国外力学刊物:

国外有关专门学会出版的有比较集中报道新力学信息内容的刊物及具有传统影响的综合性刊物,较著名的有:

Journal of Applied Mechanics (ASME)

Journal of Engineering Mechanics (ASCE)

Proceeding of Royal Society

Philosophical Magazine

Zeitschrift Angewandte Mathematik und Mechanik

Прикладная Математика и Механика

读者还可从每年中外文期刊征订目录中查到其他这类刊物。

国际知名的有关力学文摘刊物

Applied Mechanics Review, ASME

Реферативный журнал: Механика

Engineering Index

Science Abstract

Physics Abstract

International Aerospace Abstract—STAR (前者为刊物文摘, STAR 有专门文献)

INIS ATOMINDEX

著名的力学论集、百科全书及手册

Encyclopedia der Physik, F. Flügge 主编, Springer, 1956—1964

(其中力学内容较集中的为: vol. 3, 第一部分, 经典力学原理, 第二部分, 热力学及统计力学, 第三部分, 力学的非线性场理论; vol. 6, 弹性与塑性力学, vol. 6 a, 1—4, 固体力学(1972—74); vol. 8, 第一部分, 第二部分, 流体力学, vol. 10, 流体的强度; vol. 11, 声学, 都涉及有关力学的综述。)

Advance in Applied Mechanics, Academic Press, New York, 1948—1990 [已先后出版了 27 卷, 其主编人包括: R. von Mises, Th. von Karman (第 1 卷至第 6 卷), T. B. Benjamin, Y. C. Fung (冯元桢), P. Germain, R. Hill, C. S. Yih (易家训) 等, 近几年尚有 J. Hutchinson 及 Th. Y. T. Wu (吴耀祖) 等人. 这 27 卷《应用力学进展》代表了近 40 年力学的最主要内容. 其中 C. S. Yih 主编了 10 卷(1971, 1974—1982), Th. Y. T. Wu 和 J. Hutchinson 主编了 23—27 卷. 读者可从这 27 卷中得到较全面的力学学科信息.]

Mechanics Today vol. 1—6, Nemat—Nasser 等著, 1972—1978, Pergamon Press, Oxford

Mechanics of Solids, 1984, Springer (此书共 3 卷, 主编人为 J. F. Bell, C. Truesdell. 第 1 卷为固体力学的实验基础, 第 2 卷为线弹性理论、热弹性理论, 线性与非线性杆、板、壳理论, 第 3 卷为粘弹性、塑性理论、弹性波与弹性稳定. 其中第 2 卷和第 3 卷为 *Encyclopedia der Physik* 的 1972 年发表的专门论述的重印.)

Handbook of Mechanics, W. Flügge 主编, McGraw—Hill, 1962 (这是一本早年知名的力学手册.)

Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, 9th edition, edited by E. A. Avallone and Th. Baumeister IV, McGraw Hill, 1990

Handbook Metal Engineering, ASME, McGraw—Hill, 1953—58

Mechanical Design and System Handbook, McGraw—Hill, 1985

国际重要力学会议文集

IUTAM, US National Congress of Applied Mechanics 等国外大型力学会议文集

作为力学信息的重要来源, 定期的大型国际力学会议或专门性的某国(如美国)的力学会议均有系统的或分科的力学论文集. 如从 1924 年开始的国际理论与应用力学会议文集及专题讨论会文集(*IUTAM, Proceedings and Symposiums*). 又如, 全美力学会议每四年举行一次全国性会议(自 1951—1990 年已出版文集 11 卷); 而理论与应用力学发展会议(*Developments in Theoretical and Applied Mechanics*)虽然是地区性的(由美国中西部大学联合主办), 但从 1962 年起每 2 年召开一次, 从未间断. 这些会议的文集大都提出有不少当前值得注意的讨论专题.

国内重要力学会议文集

我国在五十年代和六十年代中期曾举行过几次有关固体力学、流体力学和一般力学的会议. 七十年代后期及八十年代, 我国曾多次举行过有关流体力学、实验力学、计算结构力学和流体力学、弹塑性力学、断裂力学、振动、爆炸力学、有限元和边界元等计算方法方面的大型力学会议. 这些会议都印有文集, 为当前我国力学工作的发展情况提供重要的信息.

(二)我国常用的中外文工程力学教学参考书目

(按理论力学、材料力学、结构力学、固体力学、流体力学次序列出)

哈尔滨工业大学编《理论力学》(第 4 版), 上、下册, 高等教育出版社, 1981

西北工业大学主编《理论力学》, 上、下册, 高等教育出版社, 1981

刘延柱, 《陀螺力学》, 科学出版社, 1986

季文美、吕茂烈主编《理论力学》(第二版), 上、下册, 高等教育出版社, 1964

季文美、方同、陈松淇, 《机械振动》, 科学出版社, 1985

郑兆昌、丁奎元等, 《机械振动》, 上、下册, 机械工业出版社, 1980

罗远祥、官飞等, 《理论力学》(第三版), 上、中、下册, 高等教育出版社, 1982

陈予恕, 《非线性振动》, 天津科技出版社, 1983

伏龙科夫, 《理论力学教程》, 上、下册, 吕茂烈等译, 高等教育出版社, 1956

洛强斯基等, 《理论力学教程》, 共 4 册, 吴礼义等译, 高等教育出版社, 1954—58

- Лурье А. И. *Аналитическая Механика*, Физматгиз, Москва, 1961
- Четаев, Н. Г., *Устойчивость Движения*, Гостехиздат, 1965
- Apell P., *Traite 'de Me'chanique*, Springer, 1953
- 刘鸿文主编《材料力学》(第二版), 上、下册, 高等教育出版社, 1982
- 杜庆华、张福范、孙训方、贾有权, 《材料力学》, 上、下册, 高等教育出版社, 1963
- 别辽耶夫, 《材料力学》, 上、下册, 王光远、干光瑜等译, 高等教育出版社, 1955
- 费洛宁柯—鲍罗第契, 《材料力学教程》, 上、下册, 陶学文译, 高等教育出版社, 1956
- 费奥多谢夫, 《材料力学》, 蒋维城、赵九江等译, 高等教育出版社, 1985
- Timoshenko, S. P., *Strength of Materials*, vol. 1, vol. 2, Van Nostrand, 1956
- Shanley, F. R., *Strength of Materials*, McGraw—Hill, 1957
- Работнов, Ю. Н., *Сопротивление Материалов*, Физматгиз, 1962
- Timoshenko S. P. and Gere J. M., *Mechanics of Materials*, Van Nostrand, 1978
- 龙驭球、包世华主编, 《结构力学》, 上、下册, 高等教育出版社, 1979, 1981
- 金宝楨、杨式德、朱宝华, 《结构力学》(第2版), 上、下册, 高等教育出版社, 1985
- 王光远、董明耀, 《结构优化设计》, 高等教育出版社, 1987
- 张福范, 《弹性薄板》, 科学出版社, 1984
- 黄克智、陆明万、薛明德, 《弹性薄壳理论》, 高等教育出版社, 1988
- Timoshenko, S. P. and Young, D. H., *Theory of structures*, McGraw—Hill, 1965
- Ghali, A., Nevillo, A. M., Cheung, Y. K., *Structural Analysis*, International Textbook Co., 1972
- Darkov, A., *Structural Mechanics*, 4th ed., Mir Publisher, Moscow, 1983
- Рабинович, И. М., *Курс Строительной Механики*, Гостехиздат, 1954
- Shames, I. H. and Dym, C. L., *Energy and Finite Element Methods in structural Mechanics*, McGraw—Hill, 1985
- Bleich, F., *Buckling Strength of Metal Structures*, McGraw—Hill, 1952
- Timoshenko, S. P., Gere, J., *Theory of Elastic stability*, McGraw—Hill, 1961
- Clough, R. W. and Penzin, J., *Dynamics of structures*, McGraw—Hill, 1975
- Власов, В. З., *Тонкостенный Упругие стержни*, Стройиздат наукомстроя, 1959
- Власов, В. З., *Общая теория оболочек и её приложения в механике*, Гостехиздат, Москва, 1949
- Гольденвейзер, А. Л., *Теория упругих тонких оболочек*, Изд. «НАУК», Москва, 1976
- 王启德, 《应用弹性理论》, 机械工业出版社, 1953
- 杜庆华、余寿文、姚振汉, 《弹性理论》, 科学出版社, 1986
- 胡海昌, 《弹性力学的变分原理及其应用》, 科学出版社, 1981
- 钱伟长、叶开源, 《弹性力学》, 科学出版社, 1956
- 徐芝纶, 《弹性力学》, 上、下册, 高等教育出版社, 1982
- 郭仲衡, 《非线性弹性理论》, 科学出版社, 1980
- 王仁、黄文彬, 《塑性力学引论》, 北京大学出版社, 1982
- 徐秉业、陈森灿, 《塑性理论简明教程》, 清华大学出版社, 1981
- 熊祝华、洪善桃, 《塑性力学》, 上海科学技术出版社, 1984
- 杨桂通、熊祝华, 《塑性动力学》, 清华大学出版社, 1984
- 杜庆华、熊祝华、陶学文, 《应用固体力学基础》, 上册, 高等教育出版社, 1987

- 孔珑等,《工程流体力学》,电力出版社,1980
- 吴望一,《流体力学》,上、下册,北京大学出版社,1981—83
- 江宏俊等,《流体力学》,上、下册,高等教育出版社,1985
- 潘文全、沈孟育等,《流体力学基础》,机械工业出版社,1980
- 潘文全,《工程流体力学》,清华大学出版社,1988
- 易家训,《流体力学》,章克本等译,高等教育出版社,1982
- Prandtl, L. 等,《流体力学概论》,郭永怀、陆士嘉等译,科学出版社,1981
- Milne-Thomson, L.M., *Theoretical Hydrodynamics*, 5th edition, Macmillan Co., New York, 1979
- 吴持恭主编,《水力学》(第2版),上、下册,高等教育出版社,1982,1983
- 清华大学水力学教研组编,《水力学》,上、下册,高等教育出版社,1981
- Chow, V. T., *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, 1959
- Soo, S.L., *Fluid Dynamics of Multiphase Systems*, Blaisdell Publishing Co., 1967
- 钱宁、万兆惠,《泥沙运动力学》,科学出版社,1983
- 文圣常、余宙文,《海浪理论与计算原理》,科学出版社,1984
- 吴江航、韩庆书,《计算流体力学的理论、方法及应用》,科学出版社,1988
- Yih, C.S., *Stratified Flows*, Academic Press, 1980
- Stoker, J.J., *Water Waves*, Interscience Publishers, 1957
- Bishop, R.E.D., Price, W.G., *Hydroelasticity of Ships*, Cambridge University Press, 1979
- Belvins, R.D., *Flow-Induced Vibration*, Van Nostrand Reinhold, 1977
- Bradshaw, P., *Experimental Fluid Mechanics*, Pergamon Press, Oxford, 2nd ed., 1970

(三)有关工程力学的外文参考书目

(按作者姓氏字母顺序排列)

- Александров, А. Я. и Соловьев, Ю. И., *Пространственные Задачи Теории Упругости*, НАУКА, 1978
- Batchelor, G. K., *An Introduction to Fluid Dynamics*, Cambridge University Press, 1970
- Biezeno, C.B. and Grammel, R., *Engineering Dynamics*, vol. I, II, Springer, 1955
- Блох, В. И., *Теория Упругости*, Харьков Университет, 1964
- Ваинберг, М. М., *Вариационные Методы Исследования Нелинейных Операторов*, ГИТТЛ, 1956
- Courant, R. and Hilbert, D., *Method of Mathematical Physics*, vol. I, Interscience, 1953
- Демидов, С. П., *Теория Упругости*, Высшая школа, 1979
- Dym, C.L. and Shames, J.M., *Solid Mechanics, A Variational Approach*, McGraw-Hill, 1973
- Erickson, J. L., *Tensor Fields, Handbuch der Physik*, vol. III, Springer-Verlag, 1960
- Flügge, W., *Stress in shells*, Springer, Berlin, 1960
- Fung, Y.C., *Foundations of Solid Mechanics*, Prentice-Hall, 1965
- Goldstein, S., *Modern Developments in Fluid Dynamics*, Dover, 1938
- Green, A.C. and Zerna, W., *Theoretical Elasticity*, Oxford University Press, 1954
- Gurtin, M.E., *An Introduction to Continuum Mechanics*, Academic Press, 1981
- Hamel, G., *Theoretische Mechanik*, Springer Verlag, 1949
- Harris, C.M. and Crede, C.E., *Shock and Vibration Handbook*, 2nd edition, McGraw-Hill, 1976
- Hill, R., *The Mathematical Theory of Plasticity*, Oxford, 1950

- Johnson, W. and Mellor, P.B., *Engineering Plasticity*, Van Nostrand Reinhold Co., 1973
- Jeffrey, A., *Magneto-hydrodynamics*, Interscience (John Wiley), 1966
- Kalitzky, S. (Translated in German by Th. Lehmann), *Plastizitätslehre*, Akademiai, kiado, Budapest, 1974
- Kane, T.R. and Levinson, D.A., *Dynamics: Theory and Application*, McGraw – Hill, 1985
- Kitagawa, H. (北川浩), 弹塑性力学, 裳华房, 1987
- Kobayashi, A.S., Soc. for Ex. Mechanics: *Handbook of Experimental Mechanics*, Prentice – Hall, 1987
- Kupradze, V.D., *Three Dimensional Problems of the Mathematical Theory of Elasticity and Thermoelasticity*, North – Holland Pub. Co., 1979
- Lamb H., *Hydrodynamics*, Cambridge University Press, 1932
- Leipholz, H. H. E., *Theory of Elasticity*, Noordhoff Int. Pub. 1974
- Lighthill, J., *An Informal Introduction to Theoretical Fluid Mechanics*, Oxford University Press, 1988
- Lighthill, J., *Waves in Fluids*, Cambridge University Press, 1979
- Love, A.E.H., *A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity*, Dover, 1944
- Malvern, L.E., *Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium*, Prentice – Hall, 1969
- Михлин, С.Г., *Вариационные Методы В Математический Физике*, Ги., 1957
- Малинин, Н.Н., *Прикладная Теория Пластичности и Ползучести*, Из. Высшая Школа, 1975
- Martin, J.B., *Plasticity, Fundamentals and General Results* MIT Press, 1975
- Meirovitch, L., *Elements of Vibration Analysis*, 2nd ed., McGraw – Hill, 1986
- Меркин, Д.Р., *Введение в теорию Устойчивости Движения*, Наука, Москва, 1987
- Mindlin, R.D., *Waves and Vibration in Isotropic Elastic Plates Structural Mechanics*, Pergamon Press, 1960
- Мухелишвили, Н.И., *Некоторые Основные Задачи Математической Теории Упругости*, Из. АНССР, 1966
- Nadai, A., *Theory of Flow and Fracture of Solid*, vol. 1 McGraw – Hill, 1950
- Nayfeh, A.H., Mook, D.T., *Nonlinear Oscillations*, Wiley – Interscience, 1979
- Pearson, C.E., *Theoretical Elasticity*, Harvard University Press, 1959
- Pai, Shih – I, *Modern Fluid Mechanics*, Science Press, 1981
- Папкович, П.Ф., *Теория Упругости*, Оборонгиз, 1939
- Rektorys, K., *Variational Methods in Mathematics*, Science and Engineering, D. Reidel Pub. Co., 1980
- Резин, Л.А., *Вариационные Постановки Задач для упругих Систем*, Ленинград Университет, 1978
- Segel, L. A., *Mathematics Applied to Continuum Mechanics*, Macmillan Pub. Co., 1977
- Schlichting, H.T., *Boundary Layer Theory*, McGraw – hill, 1979
- Sokolnikoff, I.S., *Mathematical Theory of Elasticity*, McGraw – Hill, 1956
- Timoshenko, S.P., *History of Strength of Materials*, McGraw – Hill, 1952
- Timoshenko, S.P. and Goodier, J.N., *Theory of Elasticity*, McGraw – Hill, 1970
- Timoshenko, S.P. and Woinowsky Krieger, S., *Theory of Plates and Shells*, McGraw – Hill, New York, 1959
- Townsend, A.A., *The Structure of Turbulent Shear Flows*, Cambridge University Press, 1980
- Todhunter, I. and Pearson, K., *History of the Theory of Elasticity*, Cambridge, 1886, 1893
- Washizu, K., *Variational Methods in Elasticity and Plasticity*, Pergamon Press, 1980

-
- Whittaker, E.T., *A Treatise on the Analytic Dynamics of Particles and Rigid Bodies*, Dover, 1952
- Whitham, G.B., *Linear and Nonlinear Waves*, Wiley – Interscience, 1974
- Zeigler, H., *An Introduction to Thermomechanics*, North – Holland Pub.CO., 1977
- Zienkiewicz, O.C., *The Finite Element Method*, 3rd edition, McGraw – Hill, 1977
- Zyazhowski, M., *Combined Loadings in Theory of Plasticity*, Polish Scientific Publishers, Wavszawa, 1981

《工程力学手册》编委名单

主 编: 杜庆华

副 主 编: 杨锡安 许协庆 吕茂烈 陶学文

龙驭球 熊祝华 傅梦籛 易钟煌

数 学 篇 主 编: 杨锡安

编 委: 杨锡安 方德植 韩厚德 洪乃端

薛伟民 张小萍

流体力学篇主编: 许协庆

副 主 编: 余常昭 潘文全

编 委: 许协庆 余常昭 潘文全 许学咨

许荫椿 孔 珑 吴江航 舒 玮

周崇芝

理论力学篇主编: 吕茂烈

副 主 编: 方 同 丁奎元

编 委: 吕茂烈 方 同 丁奎元 王照林

谈开孚 诸关炯 费学博

材料力学篇主编: 陶学文

副 主 编: 范钦珊

编 委: 陶学文 范钦珊 单辉祖 张泽华
俞茂铨 郑芳怀 胡增强

结构力学篇主编: 龙驭球

副 主 编: 包世华 杨葦康

编 委: 龙驭球 包世华 杨葦康 赵光恒
单炳梓 寿楠椿 支秉琛 匡文起
余美茵

弹塑性力学篇主编: 熊祝华

副 主 编: 徐秉业

编 委: 熊祝华 徐秉业 姚振汉 钟正华
谭邦本 金永杰 吴家龙 范赋群
张元直

实验力学篇主编: 傅梦籛

副 主 编: 伍小平 张如一

编 委: 傅梦籛 伍小平 张如一 潘少川
周辛庚 戴福隆 苏先基 吴克成

《工程力学手册》责任编辑名单

手册总责任编辑：易钟煌

数学篇责任编辑：郑洪深

流体力学篇责任编辑：周崇芝

理论力学篇责任编辑：王 晶

材料力学篇责任编辑：易钟煌

结构力学篇责任编辑：余美茵

弹塑性力学篇责任编辑：张元直

实验力学篇责任编辑：吴 向

责任绘图：陈钧元 朱 静 朱瑞华

封面设计：王 喆

版式设计：焦东立

目 录

序言	1
工程力学信息及本手册基础参考文献	1

第 1 篇 数 学

前言	3	第 5 章 偏微分方程	124
第 1 章 微积分	5	5.1 基本概念	124
1.1 一元函数的微分学	5	5.2 一阶偏微分方程	126
1.2 多元函数的微分学	12	5.3 二阶偏微分方程	129
1.3 不定积分	17	5.4 广义函数与基本解	143
1.4 定积分	37	第 6 章 积分变换、特殊函数	146
1.5 重积分, 曲线积分与曲面积分	45	6.1 傅里叶变换	146
1.6 无穷级数	51	6.2 拉普拉斯变换	151
第 2 章 矢量、张量、微分几何及 场论初步	65	6.3 梅林变换	154
2.1 指标符号	65	6.4 汉克尔变换	155
2.2 矢量算法	66	6.5 特殊函数	155
2.3 张量概念与张量代数	68	第 7 章 积分方程	166
2.4 二阶张量	70	7.1 积分方程基本概念	166
2.5 微分几何基本知识	71	7.2 弗雷德霍姆型积分方程	167
2.6 场论初步	76	7.3 对称核积分方程	170
2.7 张量场	80	7.4 奇异积分方程	173
2.8 正交曲线坐标系张量分析	81	第 8 章 泛函与变分方法	176
第 3 章 复变函数	88	8.1 空间	176
3.1 复数与复变函数	88	8.2 算子与泛函	179
3.2 解析函数	91	8.3 有界线性算子基本定理	181
3.3 复变函数的积分	95	8.4 希尔伯特空间	182
3.4 级数	97	8.5 索伯列夫空间	185
3.5 留数	102	8.6 变分方法	188
3.6 保角映射	103	第 9 章 矩阵、线性代数、群 与半群	192
第 4 章 常微分方程	106	9.1 行列式	192
4.1 常微分方程的一些基本概念	106	9.2 矩阵	193
4.2 一阶微分方程	107	9.3 线性方程组	197
4.3 线性微分方程	111	9.4 线性空间与线性变换	198
4.4 高阶微分方程与微分方程组	116	9.5 欧氏空间与酉空间	201
4.5 稳定性理论	120		

9.6 二次型	202	13.1 优化的预备知识	303
9.7 矩阵的相似标准形	204	13.2 优化方法	304
9.8 群与半群	207	13.3 最优控制的理论与方法	310
第 10 章 点集拓扑基础	210	第 14 章 运筹学及其应用	311
10.1 集合	210	14.1 线性规划	311
10.2 拓扑空间	212	14.2 动态规划	313
10.3 拓扑空间的性质	215	14.3 整数规划	315
第 11 章 数值计算	220	14.4 排队论	317
11.1 数值逼近	220	14.5 决策论	320
11.2 数值微分和积分	227	14.6 模型论	321
11.3 线性方程组的数值解	229	14.7 模糊线性规划	322
11.4 矩阵的特征值和特征向量	237	第 15 章 模糊数学及其应用	324
11.5 常微分方程的数值解	241	15.1 事物的模糊性及其描述方法	324
11.6 偏微分方程的差分方法	246	15.2 模糊集合理论的几个基本问题	325
第 12 章 概率与统计	252	15.3 模糊综合评判	327
12.1 随机事件与概率	252	15.4 模糊数学规划	330
12.2 随机变量、随机矢量及分布	253	15.5 模糊随机可靠性分析	331
12.3 数理统计	262	15.6 模糊随机决策	333
第 13 章 优化与控制	303		

第 2 篇 工程流体力学

前言	341	2.4 流场的运动学性质	358
第 1 章 流体的物理性质	346	2.5 流体动力学基本方程	364
1.1 流体的物理性质	346	2.6 理想流体动力学基本方程组及其性质	367
1.2 流体的物性参数	348	2.7 粘性流体动力学基本方程及其性质	369
1.3 附表	350	附录: 各类方程组在正交曲线坐标、直角坐标、 柱坐标、球坐标系中表达式	
表 1.1 流体力学中常用的物理量的量纲 及单位	350	表 2.1 不可压无旋流动速度势及流函数 方程分类	371
表 1.2 水的物理性质	351	(a) 速度势方程	371
表 1.3 常见液体的某些性质	351	(b) 流函数方程	371
表 1.4 常见气体的某些性质 (p = 标准大气压, T = 273K)	352	表 2.2 理想流体动力学基本方程组分类	372
表 1.5 某些常见流体的动力粘性系数	352	(a) 理想流体动力学基本方程组	372
表 1.6 水的弹性模量随温度和压强的变化	352	(b) 理想完全气体动力学方程组 (绝热)	373
表 1.7 标准大气压下, 空气的某些性质 随温度的变化	352	(c) 不可压理想流体动力学基本 方程组	375
第 2 章 基本方程	353	表 2.3 粘性流体动力学基本方程组	376
2.1 引言	352	(a) 一般粘性流体动力学基本方程组	376
2.2 流场的描述方法	353		
2.3 静止流场的应力性质	357		