

欧姆社学习漫画

漫画材料力学

(日) 末益 博志 長嶋 利夫/著

(日) 円茂 竹縄/漫画绘制

(日) オフィスsawa/漫画制作

滕永红/译



科学出版社

欧姆社学习漫画

漫画材料力学

〔日〕末益博志 长嶋利夫 著

〔日〕円茂竹縄 漫画绘制

〔日〕オフィス sawa 漫画制作

滕永红 译



科学出版社

北京

图字：01-2012-4186号

内 容 简 介

你是不是正在学习材料力学知识呢？你是不是对材料力学的知识很感兴趣呢？你是不是正为如何能更好地学习材料力学而头痛不已？那么，对你来说，这本书再适合不过了。这是世界上最简单易学的材料力学教科书与普及读物，它通过漫画式的情境说明，让你边看故事边学知识，每读完一篇就能理解一个概念，只要你跟着主人公的思路走，那么你肯定能在较短的时间内掌握材料力学的相关知识。

有趣故事情节、时尚的漫画人物造型、细致的内容讲解定能让你留下深刻的印象，让你过目不忘。不论你是学生、上班族还是已经自己创业的“老板”，活学活用材料力学知识，定会给你的学习、工作与生活增添更多的便利。

图书在版编目（CIP）数据

漫画材料力学/（日）末益博志，（日）长嶋利夫 著；（日）円茂竹縄
漫画绘制；（日）オフィス sawa漫画制作；滕永红译。

—北京：科学出版社，2012

（欧姆社学习漫画）

ISBN 978-7-03-034638-4

I.漫… II.①末…②长…③円…④才…⑤滕… III.材料力学-普及读物
IV.TB301-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第117411号

责任编辑：张丽娜 赵丽艳 / 责任制作：董立颖 魏 谨

责任印制：赵德静 / 封面制作：泊 远

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年7月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012年7月第一次印刷 印张：14 1/2

印数：1—5 000 字数：228 000

定价：32.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

前言

我们在初中和高中所接触的理科知识大致可以分为两个领域,一个是“记忆”、“了解”领域,一个是“思考”领域,我想大家一直都在学习与这两个方面有关的内容。但是,我们往往容易忘记学习理科是为将来工作打好重要基础,而不是只在意考试是否通过。暂且不论考试结果是否能够反映个人实力,但只要通过应试教育认真地学习,将来一定有用。大学就是一个在原有实力的基础上进一步地学习并为培养出“会工作的人”做准备的地方。进入什么样的大学并不是如此重要,重要的是大家将来如何充分地利用能发挥所学知识的机会。既然是做学问,希望大家能够怀着感激的心情潜心地钻研、活用所学过的知识。

另外,在进入大学机械系后,都会学习物理学中的力学科目(如工程力学、机械力学、材料力学、流体力学、结构力学、热力学)。各个学科领域都是以牛顿力学为基础、运用应用数学的手法来展开的。在生产现场,一般都会灵活地应用这些专门力学来设计制造工序、设计并制造产品(当然在实际的生产现场还存在着这些学科所不能覆盖的内容,这些内容都作为现场作业技能被保留下来。或许将来也能够用计算机从理论上证明这些作业技能)。其中很多学生反映材料力学这一科目很难、不容易理解,好像把实际材料与力学理论联系起来这一点会成为他们学习的障碍。不过本书会以漫画的形式将材料力学的内容简明易懂地叙述出来,我们在感叹漫画惊人说服力的同时,也能够切身地体会出漫画究竟具有多强的传达力。如果读者们能够在欣赏漫画情节的过程中学习到一些枯燥而令人烦闷的材料力学知识、得到理解材料力学的灵感,作为作者我将会感到无比的欣慰。

最后我向与我一起共同完成此书的长嶋利夫老师、各位编辑以及站在读者立场上给我提出宝贵意见的欧姆社开发局的成员们,还有负责漫画制作的オフィス sawa 的泽田佐和子、円茂竹縄等相关人员表示衷心的感谢。

末益博志

2012年1月

Original Japanese language edition
Manga de Wakaru Zairyourikigaku
By Hiroshi Suemasu, Toshio Nagashima
Illustration by Enmo-takenawa
Produced by Office sawa
Copyright © 2012 by Hiroshi Suemasu, Toshio Nagashima, Enmo-takenawa and Office sawa
This Chinese version published by Science Press, Beijing
Under license from Ohmsha, Ltd.
Copyright © 2012
All rights reserved

マンガでわかる材料力学
末益 博志 長嶋 利夫 オーム社 2012

著者简介

末益博志

东京大学研究生院工学系研究科博士后。现为上智大学理工学部教授，工学博士。主要著作有《工业力学》（编辑、合著）、《机械力学》（编辑、合著），实教出版社；《复合材料力学入门》（编辑、合著）、《最新材料力学》（合著）、《先进复合材料工学》（合著），培风馆。

长嶋利夫

东京大学研究生院工学系研究科博士后。现为上智大学理工学部教授，工学博士。主要著作有 *Meshfree Method*（《无网格解法》）（合著），丸善；《HPC程序设计》（合著），欧姆社。

オフィス sawa

2006年成立。以制作医疗、计算机、教育系列的实用书籍和广告为主。擅长利用大量漫画和插图来制作手册、参考书、促销宣传品等。

Email: office-sawa@sn.main.jp

泽田佐和子

脚本创作。

円茂竹縄

漫画制作。

オフィス sawa

DTP。

目 录



序 章	
活动室是共用房间! ?	1

第 1 章 变形物体的力学	13
---------------	----

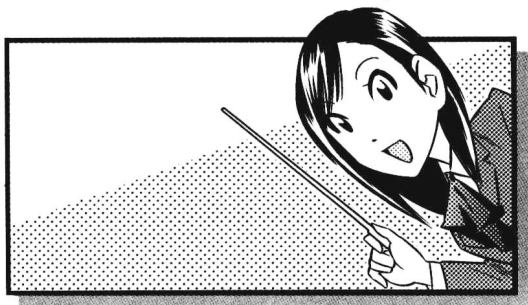
1 思考施加在物体上的力	14
➡ 灵活运用向量 (载荷)	14
➡ 从反方向作用的力 (反作用力)	17
➡ 牢牢地支撑着 (支点)	20
➡ 1N 与 1kgf 的大小	23
➡ 好像在滴溜溜地旋转 (力矩)	24
➡ 回忆跷跷板 (力矩的基础知识)	29
2 思考物体的力平衡	31
➡ 试着自己画一下吧 (自由体图)	31
➡ 这些都是平衡的!	
(力和力矩的平衡方程式)	34
➡ 三维问题和自由度	39
3 杆件受到的力	41
➡ 橡皮擦的例子 (力和变形)	41
➡ 被按压 (压缩力)	43
➡ 被拉伸 (拉伸力)	44
➡ 弯曲 (弯矩和剪力)	46
➡ 扭转 (扭矩)	50



4 物体受力会变形	52
➡ 静定问题和超静定问题	52
➡ 微小变形和有限变形	56
◆ 计算的详细过程 (超静定问题)	60

第 2 章 应 力 61

1 在物体内部也有作用力	62
➡ 用假想的菜刀切割! (内力和假想截面)	62
2 如何来表示内力	68
➡ 何谓应力? (应力)	68
➡ 注意方向 (拉伸应力和压缩应力)	72
➡ 沿着截面位移的应力 (剪应力)	74
3 应力是如何产生的	78
➡ 分解应力向量 (正应力和剪应力)	78
➡ 莫尔应力圆	82
4 应力在整个面上分布不均, 会因位置的不同而发生变化 ...	86
➡ 只除以面积不行! ? (应力的求法)	86
➡ 利用 Δ 表示应力的方法	87



1 如何表示变形程度	94
➡ 何谓应变? (应变)	94
➡ 拉伸和压缩时的长度和直径 (正应变)	98
➡ 表示形状的扭曲 (剪应变)	101
2 由应变知变形	104
➡ 扭转变形和剪应变的关系	104
➡ 弯曲变形和正应变的关系	108

1 力和变形成正比	118
➡ 为了制作出不易损坏的东西 (材料的力学性能)	118
➡ 应力与应变成正比 (胡克定律)	120
➡ 正应力和正应变的关系 (杨氏模量)	122
➡ 剪应力和剪应变的关系 (剪切弹性模量)	125
➡ 材料特性的测定方法	127
2 材料的支撑力有极限	129
➡ 有极限 (破断)	129
➡ 是否能恢复原状? (弹性区和塑性区)	131
➡ 设计的基准 (屈服和强度)	134
3 具有柔韧性的材料和具有脆性的材料	135
➡ 柔韧性? 脆性? (塑性材料和脆性材料)	135

1 思考杆件的拉伸、压缩问题	142
➡ 拉伸载荷和正应力的关系、伸长量的计算	143
2 考虑杆件的扭转问题	146
➡ 扭矩和剪应力的关系、扭转角的计算	147
➡ $rdrd\theta$ 是什么? (微面积的表示方法)	155
3 思考杆件的弯曲问题	157
➡ 弯矩和正应力的关系、曲率的计算	158

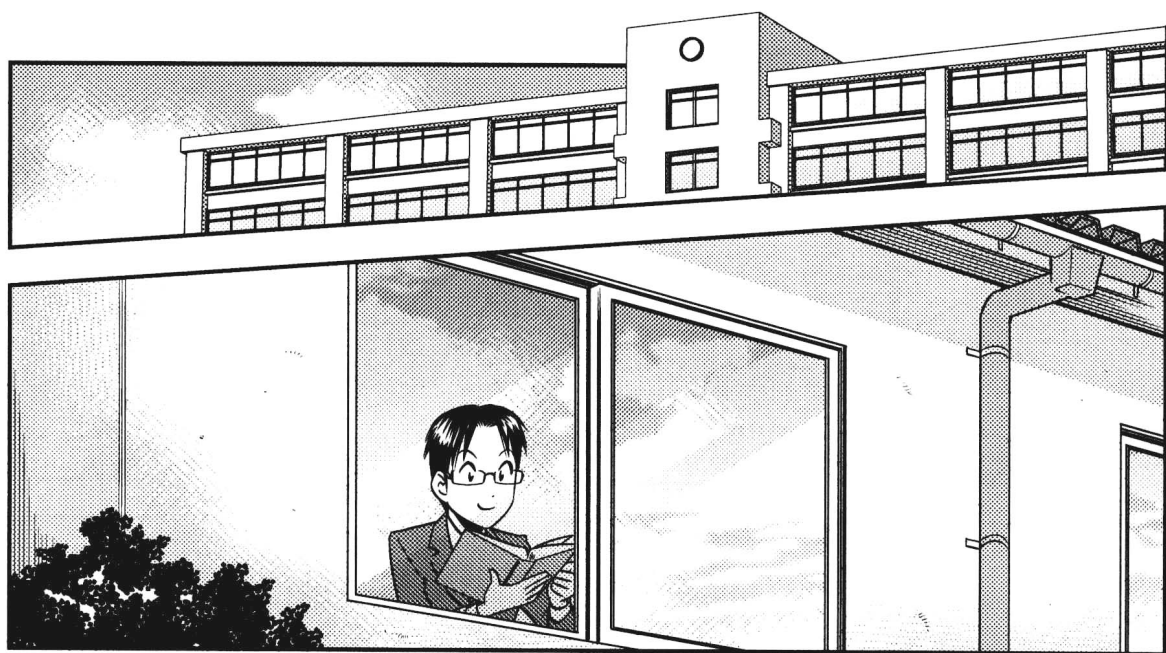
1 为了制造出不易损坏的结构体	174
➡ 在损坏之前要明白 (制造不易损坏结构体的步骤)	174
➡ 截面为正方形的杆件的应力	176
➡ 跳跃、打闹!?(冲击力)	180
➡ 长凳木板厚度的计算	184
2 不易变形也很重要	192
➡ 何谓刚度? (刚度)	192
➡ 想办法使材料更结实 (屈曲)	194
3 结构体在什么情况下是安全的	198
➡ 要考虑不确定性 (安全系数)	198
➡ 将事故防范于未然	203

◆ 希腊字母和读法	215
◆ 国际单位制 (SI) 词头	216
◆ 各种截面的截面惯性矩和截面系数	217
◆ 计算的详细过程 (超静定梁)	218



序章

活动室是共用房间!?



下课后……
安静读书的时间

咚 咚 咚 咚

这是文学青年放
松身心的休闲时
光……

……哎呀，
吵死了!!!

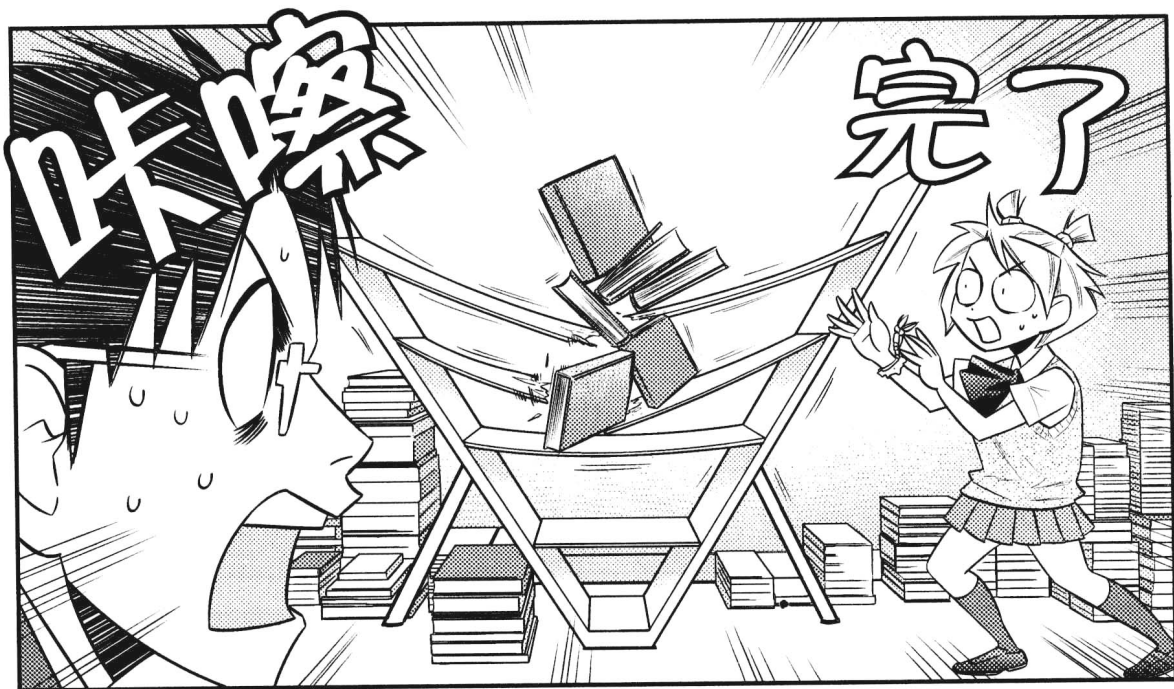
做好了!
噢耶!

你来瞧瞧!
西本!

什么呀?
这个东西看
起来怪怪的
……

你说什么?
这可是想成为世界著
名设计师的 NONO
设计的书架哟!

是书架!



GO

果然和你共用一个活动室就是一个错误!!

把我安静读书的时间还给我!

喂, 接下来我会成功的!

哎哟, 好像相处得很愉快呀!

但是, 你们能不能安静点呢?

啊, 尾濑会长!

会长, 请给我想想办法吧!

文艺部和设计部共用一个活动室简直就是一场灾难!!

文艺部 & 设计部

因为活动室数量有限, 我也没有办法。

只有一个成员的课外活动小组一般都没有活动室的吧?

再说这是由抽签决定的, 这也算是一种缘分, 是不是?

嗯……但是, 我和这个家伙的价值观完全不同。

