

Bilingual Physics with Multimedia

大学物理引论

(双语多媒体教材)

主 编 恽 瑛
副主编 张炳华 孙荣玲 朱延技
主 审 葛元欣 薛景瑄



东南大学出版社

Bilingual Physics with Multimedia

大学物理引论(双语多媒体教材)

主 编 恽 瑛

副主编 张炳华 孙荣玲 朱延技

主 审 葛元欣 薛景瑄

东南大学出版社

· 南京 ·

图书在版编目(CIP)数据

大学物理引论(双语多媒体教材)=Bilingual Physics
with Multimedia/恽瑛主编. —南京:东南大学出版社,
2005.8

ISBN 7-81089-996-1

I. 大... II. 恽... III. 物理学—双语教学—
高等学校—教材 IV. O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 074188 号

Bilingual Physics with Multimedia 大学物理引论(双语多媒体教材)

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
出 版 人 宋增民
经 销 江苏省新华书店
印 刷 江苏兴化印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 22 1 插页
字 数 546 千字
版 次 2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
印 数 1~2000 册
定 价 38.00 元(含多媒体光盘)

* 东大版图书若有印装质量问题,请直接向发行部调换。电话:(025)83795801。



世界著名物理学家吴健雄教授、袁家骝教授与恽瑛教授于1988年在东南大学六朝松前合影。

恽教授：接到 大札和的 预来信，承
 诸位教授及 幸校长 如此 热忱地 协助 明
 德学校，不但 老师及 学子 得到 鼓励 及
 促进，这 也 用 了一个 重大 教学 风
 采，替 大学 典 树 了 一个 学 建 筑 了 清
 通的 桥梁，中国 建设 记 全 国 不 下 百 分 之
 十 五，这 许多 生 是 是 将 来 的 模 样 我
 们 要 重 视 他 们，因 此 他 们 的 协 助 他 们 的 赞 赏 我
 感 激 之 至。我 身 在 国 外，心 挂 中 华，健 雄

吴健雄教授十分关怀祖国的教育事业，这是她写给恽瑛教授的信。



诺贝尔物理学奖获得者杨振宁教授于1989年访问东南大学时，由恽瑛教授向其介绍1986年召开的“国际物理教育学术研讨会”的情况。



1986年在南京工学院(现东南大学)召开全国第一次“国际物理教育学术研讨会”时，中国科学院院士、南京大学魏荣爵教授与恽瑛教授合影。

序 言

恽瑛教授领导的课题组在物理教学方面从事研究工作已有近 20 年的历史. 数年前, 他们在多年教学研究实践的基础上创设了“双语物理导论”这一多学科集成的课程, 以使大学低年级学生尽早具备阅读英文教材、物理文献的能力, 培养学生能够早日具有参加课题研究的能力. 这是一项非常有意义的工作.

该课题组在开展此项教学研究工作中, 精心制作了《大学物理多媒体光盘》(英文版), 并多次修改完善, 在多年的教学实践中收到了很好的教学效果. 同时, 此套教学用光盘也得到了不少国内外知名物理学家的赞许.

最近, 该课题组又正式推出了“双语物理导论”课程的依托教材——《Bilingual Physics with Multimedia》(《大学物理引论(双语多媒体教材)》). 该教材将动态的视频、音频的光盘, 与静态的英文文字教材有机结合起来, 是一项新颖而有益的尝试. 此外, 该教材还辅以适度的参考译文及英语词汇, 这些译文和词汇是编者根据多年的教学实践而编纂的, 相信会对我国的双语教学有所帮助和促进.

在此, 我愿向广大的物理教师推荐此教材, 并祝各位教师在采用此教材的双语物理教学中取得更多的业绩!

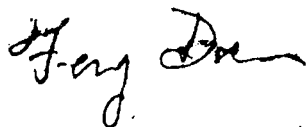
恽瑛
2003年7月



南京大学教授
中国科学院院士

PREFACE

I am very glad to recommend *Selected Interposed Video-tape for University Physics* edited under the guidance of Prof. Yun Ying of Southeast University, to professors and teachers who are engaged in teaching general physics courses to engineering students. With the rapid development of new technologies, physics teaching in a university faces new challenges as well as gets new opportunities. Formerly teaching methods simply consist of lecturing in classroom and chalk-writing on blackboard; now a lot of new teaching devices are at the disposal of a teacher. In this new situation, traditional textbooks are no longer all sufficient, supplementary teaching materials of audio-visual type are much in demand. Prof. Yun is a pioneer of this new direction in physics teaching, and this tape had the evidence as the fruit of much endeavor for a long time by her group. One is impressed by the originality and ingenuity in the treatment of various topics. This video-tape has been thoroughly tested in teaching at various universities and unanimously acclaimed by scientists attending international symposia for physics teaching. So I think the moment is ripe to popularize it for actual teaching in China or elsewhere.



July 19, 1995

Professor of Physics, Nanjing University
Academician of the Chinese Academy of Sciences

序

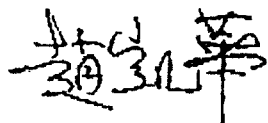
我非常高兴地向大、中学任教的广大基础课教师推荐《大学物理学电视插播片(音像文字结合教材)》。这是由东南大学恽瑛教授等的课题组编撰的。由于新技术的高速发展,大、中学的物理教学面临着新的挑战 and 新的机遇。过去,教师所应用的仅仅是课堂讲授和黑板书写;当今,已经有许多新的教育设备可供教师使用。在这种新的情况下,传统的教科书就显得不够了,辅助的音像教材就十分必要。恽瑛教授等是物理教学新导向的倡导者,而这一套插播片,是她的课题组同志几年来共同奋战的成果。插播片中的创造性和设计的新颖给人们以深刻的印象。这一套电视插播片在国内许多大学的教学实践中实践过,也在许多物理教学的国际学术会议上展示并为科学家们所一致称赞的。因此我认为,时机已经成熟,不论在中国或其他国家,可以在教学中大力普及推广这种插播片。



1995年7月19日
南京大学教授
中国科学院院士

Preface to the New Version

Educational Multimedia CD-ROM for University Physics in this present version is developed on the basis of its precedent one *Selected Interposed Video-tape for University Physics* which has been enjoying wide acceptance by physics teachers and students not only in China, but also some eminent physics educators abroad. To my knowledge, the interposed video-tape in physics teaching was Prof. Yun Ying's originality, in this new version it is integrated with the modern computational technology. As the old Chinese metaphor says: the tiger has grown wings, its effect will be redoubling. I would recommend it to the users earnestly.



Zhao Kai Hua

2001. 6. 30

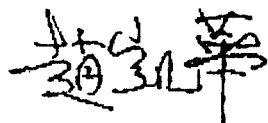
Professor of Physics, Peking University

Member, International Commission on Physics Education

Director, Commission on Physics Education, CPS

光盘第3版前言

《大学物理多媒体光盘》(英文版)是在《大学物理学电视插播片选辑》的基础上加以增删改进而成的,也可以说前者是后者的再版.据我所知,在物理教学中使用电视插播片是恽瑛教授的创造.作为原版的电视插播片受到了广大教师和学生的欢迎和国外一些知名物理教育专家的好评,如今的光盘又与现代强大的计算机技术相结合,将如虎添翼.在此我郑重地向用户推荐这套光盘,祝它在大学物理的教学中发挥更大的威力.



2001年6月30日

北京大学物理学教授

国际物理教育委员会委员

中国物理学会教学委员会主任

前 言

在大学里,培养什么样的人才,具有怎样的素质,是教育的首要前提.

1998年10月在法国巴黎召开的“面向21世纪教育国际研讨会”上,提出了衡量素质教育培养的七条标准:

- (1) 积极进取,有开拓精神;
- (2) 有崇高的道德品质和对人类的责任心;
- (3) 在急剧的变化和竞争中有较强的责任心;
- (4) 有宽厚、扎实的基础知识和基本技能;
- (5) 学会学习,实现科学技术领域的综合化;
- (6) 有多种个性和特长;
- (7) 具有与他人协作和进行国际交往的能力.

其中第(7)条标准的内涵是:学生要具有与他人合作进行研究的团队精神,要具有一定的外语能力,才有可能进行国际间的交流;我们开设“双语物理导论”(原名“物理·英语·多媒体·一体化”)课程的思想与这个要求是一致的.

长时期的基础物理教学的实践及教学中的经验、教训,对于培养学生有较强的基础学科水平、英语能力及创新能力的科学素质,总结提出以下三点见解——一个“现代化手段”与两个“及早”:

(1) 基础物理教学模式应该改革,不墨守于传统“黑板+粉笔”的形式,而是应用现代化教学手段,激发学生的学习兴趣、启发其多思考,从而提高教学效果;

(2) 从低年级开始,教师应该为学生创造条件与环境,及早让他们参与一些研究性工作,发挥其创新才能,教师要善于发掘他们的潜能;

(3) 从低年级开始,及早使学生养成阅读外语专业参考资料的兴趣与能力,使他们习惯于使用英语工具来提高专业水平,并具有国际间交往的能力.

课程的设置对培养学生的素质具有一定的作用,各个学校在培养学生素质、提高创新能力方面有许多不同的做法.如美国加州大学洛杉矶分校就设有“跨学科课程串”课程,学科间可以相互渗透.我们认为,新世纪的学生就应具有一定的与国际接轨的学科基础能力.为此,可以在低年级中设置将几门基础学科串连起来的课程.

基于以上的认识及我们的教学经验,在学校的支持下,我们于2000年率先开设了“双语物理导论”课程,至今已讲授了七轮.这个实践深得好评.学生们认为:“把物理、英语、计算机三者结合起来,以学习物理为基本出发点,培养、锻炼了学生的外语能力,提高了学生计算机的应用水平,是一种很好的教育模式,课程是很有生命力的.”“学到了在应试教育中学不到的东西.”

为了使课程有它适用的教材,我们编写了《Bilingual Physics with Multimedia》,即《大学物理引论(双语多媒体教材)》.该教材分为15章,从力学到近代物理,全书的内容由三大部分组成,它们是:

(1) CD-ROM 部分 应用自己编制的《大学物理多媒体光盘》(英文版)1、2、3 集(Educational Multimedia CD-ROM for University Physics)(东南大学出版社出版)的第 3 版扩展版(Extended, 2002 年). 此光盘是在 1995 年高教出版社出版的《大学物理电视插播片选辑》(英文版)录像带的基础上改编而成. 在 20 世纪 90 年代中期已得到国内外物理学家、物理教育学家们的好评, 南京大学冯端教授为之写了序言. 1999 年在联合国教科文组织(UNESCO)国际理论物理中心(ICTP)的资助下, 我们又进行了改进, 加以删节、增添、扩展制作成光盘. 经过教学实践和根据兄弟院校使用后提出的要求, 2001 年我们把原有的 26 个选题增添、改制为 37 个, 每一选题中含有: 教学目的、视频图像、思考问题及答案四个部分. 视频图像又都划为三、四个段落, 以利教学. 它充分利用了多种形式的信息媒体, 如图像、声音、动画等, 力争做到多种形式的信息同时作用于学生的各个感官. 不仅音频是英语的, 视频画面上相应的文字给出了中、英文的字幕对照, 有利于训练学生的听力, 并利用视频图像直观的优势加深其对物理概念的进一步理解, 这样就能使课堂上形成一种“活”的气氛, 将“静”态的教学形式转变为“动”态的教学形式. 同时又通过思考问题与学生共同讨论, 激发学生从动态形式中积极思考, 转而增强对“静”的概念的理解. 北京大学赵凯华教授为第 3 版撰写了序言.

(2) 选读教材(Selected Materials) 以光盘内容为线索, 内容根据教学要求编写, 尽量与光盘中主题相匹配, 相辅相成. 在选材的过程中注意的教学原则: 从历史角度阐述, 对物理概念及重要物理定律进行描述, 注重对学生思想方法的培养, 并适当加强近代物理内容. 内容要求适当地扩展、提高. 学生通过相应材料的阅读, 不仅可以更好地理解相应的物理内容的细节, 又可拓宽思路, 提高专业理解能力. 通过这几年的教学实践, 学生对光盘的内容很感兴趣, 并认为选读材料能帮助他们理解得更深入.

(3) 参考译文(Reference Translations)、英语词汇(English Vocabulary)及课外作业(Homework) 每一章选择 1、2 节材料译成中文, 并给予“译文注释”, 便于学生课外学习、阅读. 双语教学中英语词汇是一大难点, 我们在各章中给出一定量的英语词汇帮助其学习, 也培养其理解课文、查阅字典的兴趣.

每一章中的课外作业可选取材料中一些章节作翻译, 或用光盘中的思考问题、选读教材中的 Checkpoint 作为作业要求, 还可以要求学生用完整、确切的英语表达某些物理概念、定律.

我们把这一教材应用于某些班级一年级第一学期开设的“双语物理导论”课程, 它的任务与目的是:

- (1) 架设物理、英语桥梁, 加强听、阅、译能力;
- (2) 沟通物理、英语、计算机间的渗透, 激励学生自主学习;
- (3) 诱导研究兴趣, 培养创新能力.

为达到这些目的, 要有一定的教学方法与措施. 下面的教学特点, 反映一些方法与措施:

(1) 以 Video 为手段, 加强理解物理概念与英语听力, 用选读教材深化其对物理概念、定律的理解;

(2) 以物理学中的矢量、相位、通量等为各章的关键线, 加深对物理概念的理解与英文表述;

(3) 课堂上学生作英文的“Presentation”等, 激励学生自我学习、提高表述的能力;

(4) 期末考试类型:制作多媒体课件、“应回答问题(Selected Questions)”、翻译,反映出学生的学习效果。

在这六年的教学实践中收到了良好的效果.从学生的反馈信息中也肯定了这一做法.当然,该课程与其他课程的关系等也需进一步研究.但有了初步实践的成效,将激励我们不断努力.

本教材的使用范畴,可有以下几种:

(1) 独立设置“双语物理导论”课程,适于在一年级第一学期开设,使其成为一“桥梁”课程,达到前述的课程目的,学时数在 32~64(可适当地有讨论课),学分为 2~4 分;

(2) “大学物理”课程中作为主要参考书;

(3) 对经管类学生作为大学物理课程教材,学时数在 64~90 范围内,可适当选用相关中文教材作为其参考书;

(4) 可作为理工类学生的“专业英语”之用.

当然,本书还可为希望提高自己物理及英语水平的读者自学之用.

参加本书编写的分工为:东南大学恽瑛负责全书的统筹与统稿;第一部分 CD-ROM 取材于《大学物理多媒体光盘》(英文版),该光盘由东南大学恽瑛、孙荣玲主编,朱延技负责软件设计和制作;第二部分选读教材及第三部分参考译文则由恽瑛负责编写第 1、2、3、4、5、6、10、11 及 15 章,江苏广播电视大学张炳华负责编写第 7、8、9、12、13 及 14 章;第四部分英语词汇由恽瑛、张炳华、孙荣玲编写;第五部分课外作业由恽瑛编写;全书电子版合成工作由朱延技负责.

《大学物理多媒体光盘》(英文版)在先后出版中,得到了中国科学院院士、南京大学冯端教授及北京大学赵凯华教授的热情指导,并为该光盘作序,对此表示诚挚的谢意!

我们衷心感谢中国科学院院士、南京大学魏荣爵教授为《Bilingual Physics with Multimedia》(《大学物理引论(双语多媒体教材)》)一书写了序言.

十分感谢美籍华裔葛元欣教授及中科院高能所薛景珣教授为此书作主审.

该教材得到张勇、叶兆宁、耿晓君、方晶、黄亦兵、吴军、邓心惟、张旻路、高文琰、杨悦等同志的帮助,在此表示真诚的谢意!

多年来,我们始终得到东南大学教务处、物理系、吴健雄学院的大力支持,在此,一并表示衷心地感谢!

由于整体工作还是初步尝试,缺点、错误在所难免,恳请使用本教材时提出批评和意见.

编 者

2005 年 2 月

Bilingual Physics with Multimedia

大学物理引论 (双语多媒体教材)

Contents 目 录

Chapter 1 Vectors 矢量

I. CD-ROM	(1)
CD-ROM 1-1 Angular Velocity Vector	(1)
CD-ROM 1-2 Inertial Centrifugal Force	(3)
II. Selected Materials	(7)
1-1 Vectors and Scalars	(7)
1-2 Addition and Subtraction of the Vectors by Geometrical Methods	(8)
1-3 Analytic Method for Adding Vectors; Components	(10)
1-4 The Scalar Product	(12)
1-5 The Vector Product	(13)
Appendix: The Cartesian Representation of the Product of Two Vectors	(14)
III. 参考译文 Reference Translations	(16)
(a) 矢量和标量	(16)
(b) 矢量积	(16)
译文注释(以下各章的参考译文中皆有“译文注释”,不另列出)	(18)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(18)
V. 课外作业 Homework	(20)

Chapter 2 Relative Motion 相对运动

Center of Mass 质心

I. CD-ROM	(21)
CD-ROM 1-3 Relative Motion	(21)
CD-ROM 1-4 Center of Mass	(24)
II. Selected Materials	(27)
2-1 Reference Frames and Coordinate Systems	(27)
2-2 Relative Velocity	(29)
2-3 Center of Mass	(31)
III. 参考译文 Reference Translations	(34)
(a) 参考系和坐标系	(34)
(b) 质心	(35)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(36)

V. 课外作业 Homework	(39)
------------------------	------

Chapter 3 Momentum and Energy 动量和能量

I. CD-ROM	(40)
CD-ROM 1-5 Theorem of Linear Momentum	(40)
CD-ROM 1-6 Conservation of Linear Momentum	(42)
II. Selected Materials	(45)
3-1 Linear Momentum	(45)
3-2 Conservation of Linear Momentum	(47)
3-3 Rocket	(49)
3-4 Work and Energy	(50)
3-5 Work and Power	(51)
3-6 Kinetic Energy and Work-Energy Theorem	(54)
3-7 Potential Energy	(55)
3-8 Law of Conservation of Mechanical Energy	(56)
III. 参考译文 Reference Translations	(58)
(a) 线动量	(58)
(b) 机械能守恒定律	(59)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(60)
V. 课外作业 Homework	(63)

Chapter 4 Motion of Rigid Body 刚体的运动

I. CD-ROM	(65)
CD-ROM 1-7 Moment of Inertia	(65)
CD-ROM 1-8 Conservation of Angular Momentum	(67)
CD-ROM 1-9 Precession	(70)
II. Selected Materials	(73)
4-1 Rotational Motion Angular Quantities	(73)
4-2 Torque Moment of Inertia	(75)
4-3 Angular Momentum	(77)
4-4 Conservation of Angular Momentum	(78)
III. 参考译文 Reference Translations	(81)
(a) 转动 角量	(81)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(82)
V. 课外作业 Homework	(84)

Chapter 5 Simple Harmonic Motion 简谐运动

I. CD-ROM	(85)
CD-ROM 1-10 Simple Harmonic Motion	(85)
CD-ROM 1-11 Superposition of SHMs in the Same Direction	(88)
CD-ROM 1-12 Superposition of Two SHMs in Perpendicular Directions	(91)
II. Selected Materials	(95)
5-1 Periodic Motion	(95)
5-2 Simple Harmonic Motion	(95)
5-3 Equations of Simple Harmonic Motion	(96)
5-4 Relation between SHM and Uniform Circular Motion	(98)
III. 参考译文 Reference Translations	(102)
(a) 周期运动	(102)
(b) 简谐运动	(102)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(103)
V. 课外作业 Homework	(104)

Chapter 6 Wave Motion 波动

I. CD-ROM	(106)
CD-ROM 2-1 Principle of Superposition for Waves	(106)
CD-ROM 2-2 Interference of Waves Coherent Waves	(109)
CD-ROM 2-3 Superposition of Two Coherent Waves with Different Phase Difference	(112)
CD-ROM 2-4 Standing Waves	(117)
CD-ROM 2-5 Phase Shift (Half-Wave Loss)	(120)
CD-ROM 2-6 Doppler Effect	(124)
II. Selected Materials	(127)
6-1 Introduction	(127)
6-2 Wavelength and Frequency of Periodic Wave Trains	(129)
6-3 Relative Phases of Sinusoidal Wave Trains	(131)
6-4 Superposition of Waves Interference	(133)
6-5 Standing Waves	(135)
III. 参考译文 Reference Translations	(139)
(a) 引言	(139)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(140)
V. 课外作业 Homework	(142)

Chapter 7 Interference of Light 光的干涉

I. CD-ROM	(143)
CD-ROM 2-7 Optical Path and Optical Path Difference	(143)
CD-ROM 2-8 Young's Interference Experiment	(146)
CD-ROM 2-9 Interference by Thin Film	(148)
II. Selected Materials	(152)
7-1 The Wave Nature of Light	(152)
7-2 Index of Refraction and Speed of Light	(153)
7-3 Young's Double-Slit Experiment	(154)
7-4 Thin Film Interference	(156)
7-5 Antireflection Coating	(160)
III. 参考译文 Reference Translations	(161)
(a) 薄膜的干涉	(161)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(163)
V. 课外作业 Homework	(165)

Chapter 8 Diffraction of Light 光的衍射

I. CD-ROM	(166)
CD-ROM 2-10 Michelson Interferometer	(166)
CD-ROM 2-11 Grating Diffraction	(169)
II. Selected Materials	(172)
8-1 Diffraction and the Wave Theory of Light	(172)
8-2 Diffraction by a Single-Slit	(174)
8-3 Diffraction Grating	(177)
8-4 Holography	(179)
III. 参考译文 Reference Translations	(181)
(a) 衍射和光的波动理论	(181)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(182)
V. 课外作业 Homework	(183)

Chapter 9 Polarization of Light 光的偏振

I. CD-ROM	(184)
CD-ROM 2-12 Polarization of Light	(184)
II. Selected Materials	(190)
9-1 Polarization	(190)

9-2 Polarization by Reflection Brewster's Law	(193)
9-3 Circular and Elliptical Polarization	(194)
Ⅲ. 参考译文 Reference Translations	(197)
(a) 偏振	(197)
Ⅳ. 英语词汇 English Vocabulary	(199)
Ⅴ. 课外作业 Homework	(200)

Chapter 10 Electromagnetism (I) 电磁学 (I)

I. CD-ROM	(201)
CD-ROM 3-1 Lorentz Force	(201)
Ⅱ. Selected Materials	(205)
10-1 Electric Field Field Lines	(205)
10-2 Flux of an Electric Field	(207)
10-3 Electric Potential	(208)
10-4 Electromotive Force and Ohm's Law	(210)
10-5 J.J. Thomson and Discovery of Electron	(212)
Ⅲ. 参考译文 Reference Translations	(215)
(a) 电场 电场线	(215)
(b) 电势	(216)
Ⅳ. 英语词汇 English Vocabulary	(217)
Ⅴ. 课外作业 Homework	(218)

Chapter 11 Electromagnetism (II) 电磁学 (II)

I. CD-ROM	(220)
CD-ROM 3-2 Electromagnetic Induction—Phenomena	(220)
CD-ROM 3-3 Electromagnetic Induction—Applications	(223)
CD-ROM 3-4 Self-induction	(225)
Ⅱ. Selected Materials	(229)
11-1 The Magnetic Field	(229)
11-2 Magnetic Induction $\vec{B}$	(230)
11-3 Lorentz Force	(231)
11-4 Magnetic Flux	(232)
11-5 Faraday's Law of Induction	(233)
11-6 Michael Faraday and James Clerk Maxwell	(235)
Ⅲ. 参考译文 Reference Translations	(238)
(a) 磁场	(238)

(b) 法拉第电磁感应定律	(238)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(240)
V. 课外作业 Homework	(241)

Chapter 12 Special Relativity 狭义相对论

Wave - Particle Duality 波粒二象性

I. CD-ROM	(243)
CD-ROM 3 - 5 Relativity of Simultaneity	(243)
CD-ROM 3 - 6 Electron Cloud	(245)
II. Selected Materials	(248)
12 - 1 Introduction	(248)
12 - 2 Two Postulates of Special Relativity	(249)
12 - 3 Length Contraction and Time Dilation	(250)
12 - 4 Mass and Energy	(253)
12 - 5 Bohr's Theory of the Atom	(254)
12 - 6 Wave - Particle Duality (Matter Waves)	(256)
III. 参考译文 Reference Translations	(259)
(a) 引言	(259)
(b) 狭义相对论的两个假设	(259)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(261)
V. 课外作业 Homework	(263)

Chapter 13 Potential Well 势阱

Potential Barrier 势垒

I. CD-ROM	(264)
CD-ROM 3 - 7 Potential Well	(264)
CD-ROM 3 - 8 Potential Barrier Tunneling Effect	(267)
II. Selected Materials	(271)
13 - 1 Potential Wall	(271)
13 - 2 Potential Box	(273)
13 - 3 Potential Well	(275)
13 - 4 Potential Barrier	(277)
III. 参考译文 Reference Translations	(279)
(a) 势壁	(279)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(280)
V. 课外作业 Homework	(281)

Chapter 14 Laser 激光 Semiconductor 半导体

I. CD-ROM	(283)
CD-ROM 3 - 9 Laser	(283)
CD-ROM 3 - 10 Semiconductors	(286)
II. Selected Materials	(292)
14 - 1 Three Basic Processes of Radiation	(292)
14 - 2 Population Inversion	(293)
14 - 3 Laser Operation	(294)
14 - 4 Laser Applications	(296)
14 - 5 Semiconductors	(297)
14 - 6 Semiconductor Devices	(298)
III. 参考译文 Reference Translations	(302)
(a) 辐射的三个基本过程	(302)
(b) 半导体	(303)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(304)
V. 课外作业 Homework	(306)

Chapter 15 Nuclear Physics 核物理

I. CD-ROM	(307)
CD-ROM 3 - 11 Radioactivity	(307)
CD-ROM 3 - 12 Nuclear Reaction	(309)
CD-ROM 3 - 13 Quarks	(313)
II. Selected Materials	(316)
15 - 1 Discovery of Nucleus	(316)
15 - 2 Nuclear Fission and Nuclear Fusion	(318)
15 - 3 Discovery of Proton	(320)
15 - 4 Discovery of Neutron	(321)
15 - 5 Outlook of Our Study in Fundamental Particles	(322)
III. 参考译文 Reference Translations	(324)
(a) 原子核的发现	(324)
IV. 英语词汇 English Vocabulary	(325)
V. 课外作业 Homework	(326)
 Index 索引	 (328)
References 参考文献	(334)