



普通高等学校“十一五”国家级规划教材

主 编 恽 瑛
副主编 张炳华 朱 明
朱延技
主 审 薛景瑄 邓新元

Bilingual Physics with Multimedia

大学物理引论 (双语多媒体教材)

(第2版)



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



普通高等学校“十一五”国家级规划教材

Bilingual Physics with Multimedia

大学物理引论（双语多媒体教材）

（第 2 版）

主 编 恽 瑛

副主编 张炳华 朱 明 朱延技

参 编 孙荣玲 张 勇 黄宏彬 方 晶

主 审 薛景瑄 邓新元

东南大学出版社

• 南 京 •

图书在版编目(CIP)数据

大学物理引论=Bilingual Physics with
Multimedia/恽瑛主编. —2 版. —南京: 东南大学
出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-5641-2425-0

I. ① 大… II. ① 恽… III. ① 物理学—双语教学—高
等学校—教材 IV. ① 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 171513 号

Bilingual Physics with Multimedia 大学物理引论(双语多媒体教材)(第 2 版)

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 江 汉
经 销 江苏省新华书店
印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 25.5 1 插页
字 数 620 千字
版 次 2010 年 9 月第 2 版第 1 次印刷
印 数 1~2000 册
书 号 ISBN 978-7-5641-2425-0
定 价 45.00 元(含多媒体光盘)

* 东大版图书若有印装质量问题, 请直接向读者服务部调换。电话: (025)83792328。

序 一

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,培养这些同学能够早日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们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

序 二

在我看来,恽瑛先生主编的《Bilingual Physics with Multimedia》(大学物理引论,双语多媒体教材)(第2版)不是一部普通的教材。这是一部从教六十余年的学者以创新的教育理念为指导并亲自实践之的经验总结,是一部汇聚了十多年心血的呕心之作。因此,当我看到这部教材时,不由得由衷地再次生出对恽瑛先生的敬仰之情。

一位年届耄耋的老人,一位桃李满天下的教授,恽先生原本有太多的理由去颐养天年,过一种悠闲的退休生活。可恽先生至今却仍然活跃于大学讲台上,奔波于校园中。不仅如此,她还亲笔编写教案,亲自拍摄教学内容。外人看到恽瑛先生身上体现出这般旺盛充沛的精力与活力,大多不禁要探寻其动力何在?

她怀着20多年来从自己教育实践中总结出的两个“及早”的教育理念,以“双语物理导论”课程作为切入点,率领课题组开创了一条针对大一新生用“双语”进行互动教学的研究型教学新模式。

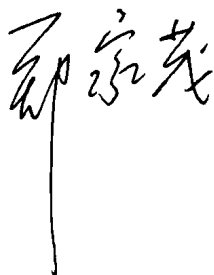
十年的时间,从2000年开设“双语物理导论”课程至今,近四千个日日夜夜,从默默无闻开始,到学生走上国际讲台介绍学习成果引发美国《Science》杂志专题报道;从白手自立起家,到形成针对师生不同主体的立体化主、辅系列教材;从注重教学实践,到凝练升华理论并获得国家教学成果奖;如果没有锲而不舍的精神,要想取得这样的成就,实在是难以想象的。

从恽先生这里,我们能更多感觉到什么是信念与坚守、感觉到一份责任、感觉到一颗对青年人和国家未来的拳拳赤子之心。

这部教材的作用,魏荣爵院士在第一版序中已经说得很清楚了。第一版发行后,已经在全国高校中起到了很好的示范辐射作用。我本人也曾在多种场合作过推荐,这里不复赘言。

有人这样评论教育家:“他们第一热爱教育,第二懂得教育,第三要站在教育的第一线,不是一时而是终身。”按照这样的观点,把教育家的称号奉献给恽先生,我想她无疑是当之无愧的。是为序。

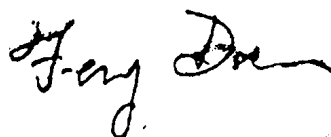
东南大学副校长



2010年7月

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. Traditionally 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 in 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 time is ripe to popularize it for actual teaching in China or elsewhere.



July 19, 1995

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

序 三

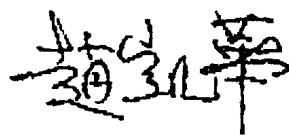
我非常高兴地向大、中学任教的广大基础课教师推荐《大学物理学电视插播片(音像文字结合教材)》。这是由东南大学恽瑛教授等的课题组撰编的。由于新技术的高速发展,大、中学的物理教学面临着新的挑战 and 新的机遇。传统教学所应用的仅仅是课堂讲授和黑板书写;当今,已经有许多新的教育设备可供教师使用。在这种新的情况下,传统的教科书就显得不够了,辅助的音像教材就十分必要。恽瑛教授等是物理教学新导向的倡导者,而这一套插播片,是她的课题组同志几年来共同奋战的成果。插播片中的创造性和设计的新颖给人们以深刻的印象。这一套电视插播片在国内许多大学的教学实践中实践过,也在许多物理教学的国际学术会议上展示并为科学家们所一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

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 Kaihua

2001. 6. 30

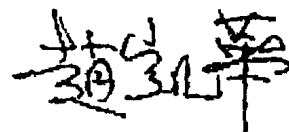
Professor of Physics, Peking University

Member, International Commission on Physics Education

Director, Commission on Physics Education, CPS

再版序言

《大学物理多媒体光盘》是在《大学物理电视插播片选辑》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内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

北京大学教授

国际物理教育委员会(ICPE)委员

中国物理学会教学委员会主任

前 言

一、创立两个“及早”教学理念,创设新课程

在大学里,培养什么样的人才,具有怎样的科学素质,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。

其中第七条标准的内涵是: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;我们创设“双语物理导论”(原名“物理·英语·多媒体·一体化”)课程的思路与这个要求是一致的。

基于长时期的基础物理教学的实践及20余年国际交流的经验、教训,对于培养低年级学生有较强的基础学科水平、英语能力及研究创新能力的科学素质,恽瑛教授创立了两个“及早”教学理念:

(1) 从一年级开始,及早引导学生进行自主学习、培养其阅读英文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及国际间交往的能力。

(2) 从一年级开始,教师应该为学生创造条件与环境,及早培养其从事研究工作的兴趣与能力,发挥其创新才能,教师要善于发掘他们的潜能。

这两种“兴趣和能力”的及早培养,对本科生四年的学习和发展具有基础性、决定性的价值。

在两个“及早”教学理念的指导下,根据大一课程设置的特点,运用“跨学科课程串”的思路,应用多媒体技术,链接物理、英语学科,自2000年起,面向大一新生创设了“双语物理导论”(Introduction to Bilingual Physics)这一研究性课程。该课程内容上以基础物理为平台,以“关键线”的方式来展开、串联;在教学模式上突出学生自主学习和研究、互动;在教学资源上形成系列化、立体化特色。这一全新的课程及教学模式为国内物理教学中首创。学生认为该课程是一种“与高中学习模式迥异的全新教育模式”,专家评价为“在帮助学生转变学习模式、培养学生研究能力和创新精神方面走出了一条新路”。

2007年,世界著名的《Science》杂志在其5834期的“全球本科教育”专栏中介绍了12个国家的大学本科科学基础教育改革的情况。其中一篇文章,以《“It's Important to Ask Students To Do Some Work on Their Own”》(“重要的是让学生自主做些工作”——恽瑛教授创建的一门课程,促使学生自主学习物理和他们所需要的英语)为题作了专题报道,介绍

并充分肯定了恽瑛教授在“双语物理导论”课程中所进行的教改工作(参见彩页图)。

“双语物理导论”课程创建至今已开设了 10 年共 19 轮,经过多年的教学实践和建设,得到了不断优化提升。课程已列为教育部 2007 年度首届双语教学示范课程建设项目;2007 年获江苏省高等教育教学成果奖一等奖;2008 年被评为国家级精品课程,江苏省精品课程;2009 年获第六届高等教育国家级教学成果奖二等奖(参见彩页图)。2007 年,恽瑛教授还荣获了教育部高等学校物理基础课程指导委员会分委员会的“物理基础课程教学杰出贡献奖”。

二、双语多媒体教材《Bilingual Physics with Multimedia》的创建

课程设置需有适合的教材。2005 年出版自编新型的《Bilingual Physics with Multimedia》(《大学物理引论》,双语多媒体教材)为课程的主教材。2008 年教材已被列为教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

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。本教材重视多媒体光盘的应用。教材共分 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:应用自编制的《大学物理多媒体光盘》1、2、3 集(英文版)(Educational Multimedia CD-ROM for University Physics)(东南大学出版社出版)的第三版扩展版(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 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也给出了中、英文的字幕对照,有利于锻炼学生的听力,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撰写了“再版序言”。

(2) 选读教材(Selected Materials):选读教材的内容以关键线来编排和串联整个课程内容,并与光盘的主线相匹配,使学生能更好地理解物理概念、定律,同时也促进了学生阅读英文材料的能力。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,并认为选读教材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,也培养了他们理解课文、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或选读教材中的 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。

我们还编写、出版了《双语物理导论教学指导书》，在导教、导学方面起到很好的作用。内容包括：教学指导方案，教学案例（英文），应回答问题，参考译文，学生“Presentation”选例及教学效果评价等部分。

三、“双语物理导论”课程的教学目标和研究型教学新模式

教材的应用与课程的教学目标和教学模式是十分有关的，通过教学实践，我们总结了以下几点：

（1）“双语物理导论”课程的教学目标：引导一年级学生

- ① 转变学习方式，培养其自主学习的能力；
- ② 架设物理、英语间的“桥梁”，使学科内容和语言工具有机结合；
- ③ 激发科学研究、探索的兴趣，培养其初步的研究创新能力。

（2）课程主要解决的教学问题

- ① 打破传统“师传生受”模式，改变大一新生通常被动的学习定式，及早培养其自主学习和科学研究能力；
- ② 改变大学低年级英语与科学运用的脱节现状，及早培养学生的英语应用能力；
- ③ 拓宽学生国际视野，着力培养其国际交流能力。

（3）研究型教学新模式

课程的教学活动始终贯穿“自主、讨论、研究、合作”四要素。为此进行了教学模式的多途径改革与创新。

- （1）精心设计基础物理教学中的“关键线”，留下学习拓展空间；
- （2）巧用 CD-ROM 软件，实现“动”、“静”结合，激发学生学习兴趣；
- （3）活用投票机，引发学生思考，加强师生互动；
- （4）创建演讲报告平台，提升学生自主、研究、合作、创新能力；
- （5）搭建提升学生科研素养平台，加强学生“成就感”；
- （6）引领一年级学生走上国际讲坛，提高国际学术交流能力。

从 2005 年起连续 6 年选派了 33 位一年级优秀学生参加日本、菲律宾、加拿大、美国等国的国际会议，他们在大会上发言和张贴墙报交流，赢得了国际专家非常积极的反响，并以此为契机，于 2009 年出版了《初鸣·扬帆——两个“及早”引领大一学生走上国际讲台》一书，深受欢迎。

在这 10 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。下面列举几位同学的反映：“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。”“在自己实践的过程中，一种研究型、合作型的学习模式就自然而然地建立起来了……是‘双语物理导论’这门课程给我一个很好的起点。”有了这些教学实践的成效，将激励我们更加不断努力。

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,达到前述的课程的教学目标,学时数在 32~64(可适当地有讨论课),学分为 2~4;

(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。

本书第二版修订工作,由恽瑛根据十年来、特别是近五年的教学实践经验加以修订,并负责全书的统筹与改稿。在第二版中,第一部分即 CD-ROM 由恽瑛、孙荣玲主编,朱延技负责软件设计和制作;CD-ROM 内容是在原有基础上增加了“混沌”和“分形”,这两个新内容由钱逸和孟玲玲供稿,黄宏彬整稿,方晶编排;第二部分即 Selected Materials(选读教材)中,各章增加了“学习要求”(Learning Objectives)和小结(Summary),并为其中每一节标明了重点,使之利教、利学;第 13 章改为“量子物理”(Quantum Physics);全书增加四篇科学小论文:“物理学中的对称性”、“混沌”、“光孤子通信”及“分形”,分别位于第 2,5,9,15 章末;修改部分中朱明负责第 1、4、5、10、11 章。(本书第一版由恽瑛负责编写第 1、2、3、4、5、6、10、11 及 15 章,张炳华负责编写第 7、8、9、12、13 及 14 章。)第三部分的英语词汇中,对每一词汇增加了音标。本书由中科院高能所薛景瑄教授、清华大学邓新元教授审定。

在《大学物理多媒体光盘》出版过程中,得到了中科院院士、南京大学冯端教授和北京大学赵凯华教授的热情指导,并为该光盘作序,在此表示诚挚的谢意。

同时我们衷心感谢中科院院士、南京大学魏荣爵教授,东南大学副校长郑家茂教授为本书撰写序言。

十分感谢中科院高能所薛景瑄教授和清华大学邓新元教授主审此书;十分感谢美籍华裔葛元欣教授对本书第一版工作所给予的诸多帮助。

教材的校对工作,得到了翟晨曦、顾志毅同志的帮助;参考译文部分的补充得到了梁乐同志的帮助;英语词汇的音标工作,得到了仇萍同志的帮助,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、软件学院的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

虽然作者均尽自己最大努力编写本书,但缺点、错误在所难免,恳请本书读者提出意见和建议。

编 者

2010 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

0. Learning Objectives	(1)
1. CD-ROM	(1)
CD-ROM 1-1 Angular Velocity Vector	(1)
CD-ROM 1-2 Inertial Centrifugal Force	(3)
2. Selected Materials	(8)
1-1 Vectors and Scalars	(8)
1-2 Addition and Subtraction of Vectors by Geometrical Methods	(9)
1-3 Analytic Method for Adding Vectors; Components	(12)
1-4 The Scalar Product	(13)
1-5 The Vector Product	(14)
Summary	(17)
3. 参考译文 Reference Translations	(18)
1-1 矢量和标量	(18)
1-5 矢量积	(18)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(21)
5. 课外作业 Homework	(23)

Chapter 2 Relative Motion Center of Mass

0. Learning Objectives	(25)
1. CD-ROM	(25)
CD-ROM 1-3 Relative Motion	(25)
CD-ROM 1-4 Center of Mass	(28)
2. Selected Materials	(31)
2-1 Reference Frames and Coordinate Systems	(31)
2-2 Relative Velocity	(34)
2-3 Center of Mass	(36)
2-4 Newton's Second Law for a System of Particles	(37)
Summary	(38)
3. 参考译文 Reference Translations	(40)
2-1 参考系和坐标系	(40)
2-3 质心	(41)
2-4 质点系的牛顿第二定律	(41)

4. 英语词汇 English Vocabulary	(43)
5. 课外作业 Homework	(46)

Chapter 3 Momentum and Energy

0. Learning Objectives	(56)
1. CD-ROM	(56)
CD-ROM 1-5 Theorem of Linear Momentum	(56)
CD-ROM 1-6 Law of Conservation of Momentum	(58)
2. Selected Materials	(61)
3-1 Linear Momentum Theorem of Momentum	(61)
3-2 Conservation of Linear Momentum	(63)
3-3 Work and Energy	(65)
3-4 Kinetic Energy and the Work-Energy Theorem	(68)
3-5 Potential Energy	(69)
3-6 Law of Conservation of Mechanical Energy	(71)
Summary	(72)
3. 参考译文 Reference Translations	(73)
3-1 线动量 动量原理	(73)
3-6 机械能守恒定律	(75)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(76)
5. 课外作业 Homework	(79)

Chapter 4 Motion of Rigid Body

0. Learning Objectives	(81)
1. CD-ROM	(81)
CD-ROM 1-7 Moment of Inertia	(81)
CD-ROM 1-8 Conservation of Angular Momentum	(84)
CD-ROM 1-9 Precession	(86)
2. Selected Materials	(89)
4-1 Rotational Motion Angular Quantities	(89)
4-2 Torque Moment of Inertia	(91)
4-3 Angular Momentum	(93)
4-4 Conservation of Angular Momentum	(94)
Summary	(96)
3. 参考译文 Reference Translations	(97)
4-1 转动 角量	(97)
4-2 力矩 转动惯量	(98)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(100)
5. Homework 课外作业	(102)

Chapter 5 Simple Harmonic Motion

0. Learning Objectives	(104)
1. CD-ROM	(104)
CD-ROM 1-10 Simple Harmonic Motion	(104)
CD-ROM 1-11 The Superposition of Simple Harmonic Motions in the Same Direction	(107)
2. Selected Materials	(114)
5-1 Periodic Motion	(114)
5-2 Simple Harmonic Motion	(114)
5-3 Equations of Simple Harmonic Motion	(116)
5-4 Relation between SHM and Uniform Circular Motion	(118)
Summary	(121)
3. 参考译文 Reference Translations	(122)
5-1 周期运动	(122)
5-2 简谐运动	(122)
5-3 简谐运动的方程	(123)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(125)
5. 课外作业 Homework	(127)

Chapter 6 Wave Motion

0. Learning Objectives	(133)
1. CD-ROM	(133)
CD-ROM 2-1 Principle of Superposition for Waves	(133)
CD-ROM 2-2 Interference of Waves Coherent Waves	(136)
CD-ROM 2-3 Superposition of Two Coherent Waves with Different Phase Difference	(139)
CD-ROM 2-4 Standing Waves	(144)
CD-ROM 2-5 Phase Shift(Half—Wave Loss)	(147)
CD-ROM 2-6 Doppler Effect	(150)
2. Selected Materials	(153)
6-1 Introduction	(153)
6-2 Wavelength and Frequency of Periodic Wave Trains	(155)
6-3 Relative Phases of Sinusoidal Wave Trains	(156)
6-4 Superposition of Waves Interference	(159)
6-5 Standing Waves	(161)
Summary	(164)
3. 参考译文 Reference Translations	(165)
6-1 引言	(165)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(167)

5. 课外作业 Homework	(169)
------------------------	-------

Chapter 7 Interference of Light

0. Learning Objectives	(171)
1. CD-ROM	(171)
CD-ROM 2-7 Optical Path and Optical Path Difference	(171)
CD-ROM 2-8 Young's Interference Experiment	(174)
CD-ROM 2-9 Interference by Thin-Film	(177)
2. Selected Materials	(181)
7-1 The Wave Nature of Light	(181)
7-2 Index of Refraction and Speed of Light	(182)
7-3 Young's Double-Slit Experiment	(183)
7-4 Thin-Film Interference	(186)
7-5 Antireflection Coatings	(189)
Summary	(189)
3. 参考译文 Reference Translations	(191)
7-4 薄膜干涉	(191)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(194)
5. 课外作业 Homework	(196)

Chapter 8 Diffraction of Light

0. Learning Objectives	(198)
1. CD-ROM	(198)
CD-ROM 2-10 Michelson Interferometer	(198)
CD-ROM 2-11 Grating Diffraction	(201)
2. Selected Materials	(204)
8-1 Diffraction and the Wave Theory of Light	(204)
8-2 Diffraction by a Single Slit	(206)
8-3 Diffraction Grating	(208)
8-4 Holography	(211)
Summary	(213)
3. 参考译文 Reference Translations	(214)
8-1 衍射和光的波动理论	(214)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(216)
5. 课外作业 Homework	(218)

Chapter 9 Polarization of Light

0. Learning Objectives	(219)
1. CD-ROM	(219)
CD-ROM 2-12 Polarization of Light	(219)

2. Selected Materials	(226)
9-1 Polarization	(226)
9-2 Polarization by Reflection Brewster's Law	(229)
9-3 Circular and Elliptical Polarization	(230)
Summary	(233)
3. 参考译文 Reference Translations	(234)
9-1 偏振	(234)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(237)
5. 课外作业 Homework	(239)

Chapter 10 Electromagnetism (I)

0. Learning Objectives	(247)
1. CD-ROM	(247)
CD-ROM 3-1 Lorentz Force	(247)
2. Selected Materials	(251)
10-1 Electric Field Field Lines	(251)
10-2 Flux of an Electric Field Gauss' Law	(253)
10-3 The Magnetic Field	(255)
10-4 Magnetic Flux	(257)
10-5 Lorentz Force	(258)
10-6 Electric Potential	(260)
Summary	(261)
3. 参考译文 Reference Translations	(263)
10-1 电场 电场线	(263)
10-3 磁场	(264)
10-6 电势	(264)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(266)
5. 课外作业 Homework	(268)

Chapter 11 Electromagnetism (II)

0. Learning Objectives	(270)
1. CD-ROM	(270)
CD-ROM 3-2 Electromagnetic Induction-Phenomena	(270)
CD-ROM 3-3 Electromagnetic Induction — Application	(273)
CD-ROM 3-4 Self Induction	(275)
2. Selected Materials	(279)
11-1 Faraday's Law of Induction	(279)
11-2 Changing Electric Fields Produce Magnetic Fields Maxwell's Equations	(280)
11-3 J. J. Thomson and Discovery of Electron	(281)

11-4 Michael Faraday and James Clerk Maxwell	(283)
Summary	(285)
3. 参考译文 Reference Translations	(286)
11-1 法拉第感应定律	(286)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(287)
5. 课外作业 Homework	(289)

Chapter 12 Theory of Special Relativity

0. Learning Objectives	(291)
1. CD-ROM	(291)
CD-ROM 3-5 Relativity of Simultaneity	(291)
2. Selected Materials	(293)
12-1 Introduction	(293)
12-2 Two Postulates of Special Relativity	(294)
12-3 Length Contraction and Time Dilation	(295)
12-4 Mass and Energy	(298)
Summary	(299)
3. 参考译文 Reference Translations	(300)
12-1 导论	(300)
12-2 狭义相对论的两个假设	(300)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(302)
5. 课外作业 Homework	(304)

Chapter 13 Quantum Physics

0. Learning Objectives	(305)
1. CD-ROM	(305)
CD-ROM 3-6 Electron Cloud	(305)
CD-ROM 3-7 Potential Well	(307)
CD-ROM 3-8 Potential Barrier Tunneling Effect	(310)
2. Selected Materials	(314)
13-1 Planck's Quantum Hypothesis	(314)
13-2 Bohr's Theory of the Atom	(316)
13-3 Wave-Particle Duality (Matter Waves)	(318)
Summary	(320)
3. 参考译文 Reference Translations	(321)
13-1 普朗克量子假说	(321)
4. 英语词汇 English Vocabulary	(323)
5. 课外作业 Homework	(326)

Chapter 14 Semi-conductor Laser

0. Learning Objectives	(327)
------------------------------	-------