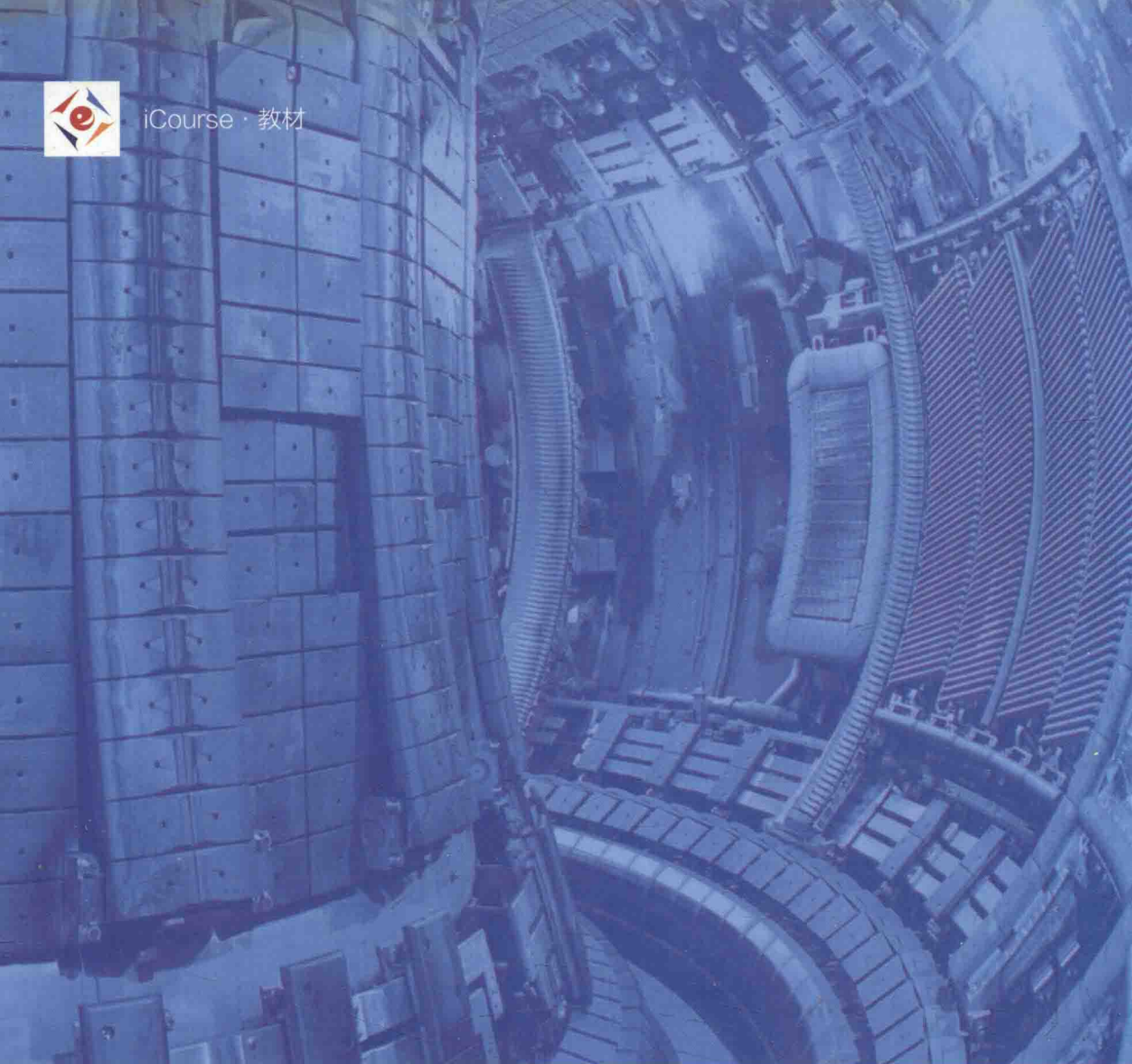




iCourse · 教材



Introduction to Physics

物理学导论 (第二版)

主编 张汉壮 倪牟翠

高等教育出版社





iCourse · 教材

Introduction to Physics

物理学导论 (第二版)

WULIXUE DAOLUN

主编 张汉壮 倪牟翠

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是为了满足物理学类专业学生对物理学基本知识领域的了解的需要,参考国内外多部优秀教材,广泛听取专家意见,在第一版的基础上修订而成的。

物理学基本知识的逻辑性、历史性、实用性的有机结合是编写本教材的主线。全书由绪论和第一至第七章组成。绪论部分描述了物理学大厦的轮廓,第一至第七章分别概述了机械运动、热运动、电磁运动、光现象、微观结构与微观粒子的运动、相对论、宇宙与天体等领域的知识逻辑体系、发展简史及应用实例。

每章的正文以思维导图的形式介绍该领域的知识逻辑体系,高度概括其知识逻辑体系构建的历史进程,给出利用物理学相关原理解释人们日常生活中常见现象的实例。每章的最后以附录的方式给出相关的科学家传记,以及物理学原理应用实例视频。

通过扫描本书中的二维码,或登录本书配套的数字课程网站可以观看相关的授课录像、视频演示等。

本书可作为普通高等学校物理学类专业的导论课教材,亦可作为其他专业读者的辅助参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物理学导论 / 张汉壮, 倪牟翠主编. --2 版. --北京: 高等教育出版社, 2017.8
iCourse · 教材
ISBN 978-7-04-047968-3

I. ①物… II. ①张… ②倪… III. ①物理学 - 高等学校 - 教材 IV. ①O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 154920 号

策划编辑 缪可
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 缪可
责任校对 李大鹏

封面设计 张楠
责任印制 耿轩

版式设计 杜微言

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印刷 北京市白帆印务有限公司
开本 787mm × 1092mm 1/16
印张 13.25
字数 300 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmail.com.cn>
<http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2016 年 7 月第 1 版
2017 年 8 月第 2 版
印 次 2017 年 8 月第 1 次印刷
定 价 38.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 47968-00

作者简介

张汉壮，男，吉林大学物理学院教授，博士生导师，国家“万人计划教学名师”，吉林省高级专家，吉林大学特聘教授，兼任教育部物理学类专业教学指导委员会委员，教育部物理学类专业教学指导委员会东北地区工作委员会主任委员，全国普通高校力学课程研究会理事长，中国大学先修课程（CAP）试点项目物理专家委员会秘书长等职。

张汉壮教授长期主讲吉林大学物理学院本科的力学基础主干课程，所负责的“力学”课程被评为国家级精品课程、中国大学资源共享课、中国大学MOOC，主讲的“物理与人类生活”入选中国大学视频公开课、中国大学MOOC，主编的《力学》入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，主持的“以物理学教育促进多学科学生科学素质培养的研究与实践”项目获国家级教学成果二等奖。

张汉壮教授从事有机发光材料的光谱调控，以及无机量子点材料的制备、物理机理及器件应用等方面的科学研究，承担国家级自然科学基金及其他省部级项目多项，发表SCI学术论文百余篇，累计指导硕士、博士研究生及博士后70余人。



授课录像:
导论的意义

1. 编写本书的意义

本人自1990年以来一直主讲吉林大学物理学院本科生的力学课程。从学生的学习侧重点角度，感觉初涉物理的人在公式的推导和解题方面所用的精力有余，而在对知识体系的逻辑性、历史性和实用性方面的思考不足。后者又是培养一个人的能力所需要的。随着时代的发展，知识内容本身或许会陈旧落后，而所培养的良好能力会使人受益终身。从学科的内涵角度看，物理学所形成的规律是近2000年来人类集体智慧的结晶。规律在形成的过程中，经历自然现象的观测、人工实验、理论总结、指导实践、理论与实验的矛盾、理论再次升华等过程，最终形成了目前的物理知识理论体系。因此，对于初涉物理的学生来讲，一本导论教材或许能够起到帮助学生高效了解物理的作用。鉴于此，本人很早就有编写一本物理学导论教材的想法。由于前几年的精力都用在了《力学》教材的修订完善中，一直没有时间和精力完成导论教材的编写，但积累素材的工作一直在进行中。依据这些积累，2014年，由本人主讲的“物理与人类生活”入选中国大学视频公开课，并以此为基础开设了相应的MOOC。在此基础上，经过和吉林大学物理学院主讲物理专业基础课的多位主讲教师以及校外相关朋友们的多次广泛讨论交流，最终完成了本书的编写工作，旨在使初涉物理的读者能够对物理学大厦的结构、历史有宏观的了解，增加学习物理学的兴趣。

2. 编写本书的指导思想

从根本上讲，教材的编写并不是发现规律，而只是对已有规律进行重构的一个过程。因此，教材的编写可以从两个角度来考虑，一个是从发现规律的历史进程角度，另一个是从已有规律的逻辑角度。有些知识领域发现物理规律的历史进程与已有知识的逻辑性是一致的，而有些是不完全一致的。因此，从历史进程的角度和从逻辑的角度编写的教材就体现了不同风格。前者可以体现发现规律的过程和解决问题的思想，但需要较大篇幅编写，而且对于初学者来讲需要花费较大精力仔细揣摩和总结。后者可以用较少的篇幅编写，使读者循序渐进、高效地掌握知识，但缺少对发现规律的过程和解决问题的原始思考。将物理学的逻辑性、历史性和实用性有机地结合起来是编写本书的指导思想 and 主线。

3. 本书的编写结构

全书由绪论和第一至第七章组成。绪论部分描述了物理学大厦的轮廓，第一至第七章分别概述了机械运动、热运动、电磁运动、光现象、微观结构与微观粒子的运动、相对论、宇宙与天体等领域的知识逻辑体系、发展简史及应用实例。每章的正文以思维导图的形式介绍该领域的知识逻辑体系，高度概括其知识逻辑体系构建的历史进程，给出利用物理学相关原理解释人们日常生活中常见现象的实例。每章的最后以附录的方式给出相关的科学家传记，以及物理学原理应用实例视频，以满足想进一步了解历史的读者的需要，以及展示物理与人类生活和科技进步的密切关系，增强读者学习物理学的兴趣。

4. 本书的数字化配套资源

为了能够让使用本书的读者进一步理解书中所阐述的内容，针对本书专门录制了授课录像。通过扫描本书中的二维码，或登录本书配套的数字课程网站可观看相关的授课录像以及相关的应用视频演示。

5. 关于阅读本书内容的建议

由于物理学详细的专业知识将会在四年的大学专业课程中陆续介绍，所以，作为导论性的教材，本书不注重解释物理学专业名词和详细规律的阐述，而只是宏观地介绍物理学知识体系的逻辑性、历史性和实用性，以达到使初涉物理的读者能够对物理学大厦有宏观的了解，增加学习物理学的兴趣的目的。

本书的实用对象可以分为两类，一类是初涉物理的读者，另一类是学完物理后希望对物理规律重新审视和理解的读者。对于前者，建议只需了解逻辑性思维导图的逻辑关系，而不需要对应图中内容的描述能够理解。这些内容的解释对于后者会有所帮助。

6. 致谢

本书合作者吉林大学倪牟翠老师在物理学家传记方面收集了大量资料，并整理完成了科学家传记的撰写工作。

本书的出版单位高等教育出版社物理分社高建分社长所领导的团队，尤其是缪可可编辑，在参考资料、查阅文献、编辑加工等方面给予了大力的支持和帮助。

在本书的逻辑性、应用性的编写方面，得到了吉林大学物理学院王荣、韦珏、许大鹏、闫羽、金立平、马英军、郑以松、隋宁、何平、徐留芳、崔海宁、王海军、刘金霞、王鲲鹏多年主讲本科生基础主干课的老师们的指导性帮助。

在本书的编辑过程中，得到了空军航空大学官丽晶老师，本人科研小组的王福因、邹璐、迟晓春等研究生同学，吉林大学物理学院的王磊老师、陆国会老师、张涵老师、王英惠老师、康智慧老师、刘国强老师等的大力帮助。

本书编写过程中，还得到了中山大学黄迺本教授、南开大学刘玉斌教授、内蒙古大学班士良教授和官箭教授，以及教育部物理学类专业教学指导委员会相关委员的指导性帮助。

本书的数字化教学资源的制作得到了吉林大学教务处、吉林大学教育技术中心的大

力支持。本书所配有的授课视频全部由吉林大学教育技术中心录制。在录像与编辑的整体策划方面，得到了吉林大学教务处副处长金祥雷老师、吉林大学教育技术中心主任曲大为老师的大力支持；在录制与编辑方面，得到了吉林大学教育技术中心高嵩老师、赵福政老师、张晓君老师等的积极合作。

对上述在本教材编写过程中给予本人鼎力支持和帮助的老师，在此一并表示衷心的感谢！

书中不足之处，还望读者谅解，并提出宝贵的指导意见，使本书得以不断完善。

张汉壮
吉林大学物理学院
2017年3月

目 录

绪 论	千年堆积物理山	1
—	§ 0.1 物理学的实用性	1
	0.1.1 物理可以帮助我们了解自然和宇宙	1
	0.1.2 物理可以指导人类的生活活动	1
	0.1.3 物理是科学技术不断进步的源泉	1
	0.1.4 物理是培养科学素质最为有效的手段	2
—	§ 0.2 千年堆积物理山	2
—	§ 0.3 物理学在自然科学中的地位及研究方法	6
	0.3.1 物理学在自然科学中的地位	6
	0.3.2 物理学的研究方法	6
—	§ 0.4 学好物理学的建议	8
—	§ 0.5 物理学导论框图	8
—	参考文献	9
第一章	无形的力量之手	10
—	§ 1.1 机械运动规律的逻辑体系	11
—	§ 1.2 机械运动规律的发展简史	13
	1.2.1 天体观测规律	13
	1.2.2 地面实验规律	15
	1.2.3 天地合一的理论规律	16
	1.2.4 理论规律的能动作用	17
	1.2.5 理论规律的进一步完善和发展	18
—	§ 1.3 牛顿力学原理应用实例	18
	1.3.1 万有引力定律、牛顿三定律应用实例	19
	1.3.2 非惯性系下质点动力学方程与应用实例	20
	1.3.3 质心运动定律与应用实例	21
	1.3.4 动量定理与应用实例	21
	1.3.5 质点系定轴转动及刚体角动量守恒 定律与对应现象解释	22
	1.3.6 刚体角动量定理与应用实例	22

1.3.7	流体的连续性方程、伯努利方程与应用实例	23
1.3.8	系统的共振原理与应用实例	23
1.3.9	多普勒效应原理与应用实例	24
—	附录 1-1 机械运动领域物理学家传记	25
—	附录 1-2 物理学原理应用的视频演示实例	44
—	参考文献	46
第二章	世界冷暖的奥妙	48
—	§ 2.1 热运动规律的逻辑体系	48
—	§ 2.2 热运动规律的发展简史	51
	2.2.1 宏观热力学规律	52
	2.2.2 微观理论	54
—	§ 2.3 热学原理应用实例	56
	2.3.1 热力学第零定律、热力学第三定律原理与应用实例	56
	2.3.2 热力学第一定律与应用实例	57
	2.3.3 热力学第二定律与应用实例	58
	2.3.4 平衡态气体分子动理论与应用实例	58
	2.3.5 输运过程气体分子动理论与应用实例	59
	2.3.6 物态规律与应用实例	60
	2.3.7 相变规律与应用实例	60
—	附录 2-1 热运动领域物理学家传记	62
—	附录 2-2 物理学原理应用的视频演示实例	83
—	参考文献	84
第三章	改变世界的电磁	85
—	§ 3.1 电磁现象规律的逻辑体系	85
—	§ 3.2 电磁现象规律的发展简史	88
	3.2.1 静电场与静磁场规律	88
	3.2.2 运动的电荷产生磁场规律	90
	3.2.3 变化的磁场产生电场规律	90
	3.2.4 电磁现象的统一理论	90
—	§ 3.3 电磁学原理应用实例	91
	3.3.1 物质的电结构、静电学原理及物质的发光原理与应用实例	91

3.3.2	运动的电荷（电流）在磁场受力原理 与应用实例	94
3.3.3	运动的电荷（电流）产生磁场原理与 应用实例	94
3.3.4	变化的磁通量产生电场原理与应用实例	95
3.3.5	运动的电荷产生磁场与变化的磁通量产生 电场的耦合作用原理与应用实例	96
3.3.6	变化的电场与变化的磁场互相转化形成 电磁波原理与应用实例	96
3.3.7	欧姆定律原理与应用实例	97
—	附录 3-1 电磁现象领域物理学家传记	98
—	附录 3-2 物理学原理应用的视频演示实例	112
—	参考文献	113
第四章	人类光明的使者	115
—	§ 4.1 光现象规律的逻辑体系	115
—	§ 4.2 光现象规律的发展简史	118
	4.2.1 光的粒子性（几何光学）	120
	4.2.2 光的波动性（波动光学）	120
	4.2.3 光的波粒二象性（量子光学）	120
—	§ 4.3 光学原理应用实例	121
	4.3.1 光的直线传播原理与应用实例	121
	4.3.2 光的反射定律、折射定律原理与应用实例	122
	4.3.3 光的干涉、衍射原理与应用实例	124
	4.3.4 光的偏振原理与应用实例	126
	4.3.5 光的粒子性原理与应用实例	127
—	附录 4-1 光现象领域物理学家传记	128
—	附录 4-2 物理学原理应用的视频演示实例	136
—	参考文献	137
第五章	台阶主导的世界	138
—	§ 5.1 微观领域基本规律的逻辑体系	139
—	§ 5.2 微观领域基本规律的发展简史	141
	5.2.1 量子理论诞生的背景	141
	5.2.2 微观粒子发现与原子结构	143
	5.2.3 半经典量子理论	143
	5.2.4 量子理论	143

— § 5.3	微观领域原理应用实例	144
5.3.1	原子结构与电子轨道	144
5.3.2	电子能量、能级图、电子跃迁	145
5.3.3	电子的波动性、隧道效应	146
5.3.4	电子的自旋、巨磁电阻效应	147
5.3.5	原子核结构	147
5.3.6	原子核磁矩	148
5.3.7	原子核衰变	148
5.3.8	原子核裂变	148
5.3.9	原子核聚变	148
— 附录 5-1	微观领域物理学家传记	149
— 附录 5-2	物理学原理应用的视频演示实例	161
—	参考文献	162
第六章	弯曲的时空世界	164
— § 6.1	相对论的逻辑体系	165
— § 6.2	相对论的发展简史	167
6.2.1	狭义相对论诞生的背景	168
6.2.2	依据经典时空观寻找以太	168
6.2.3	狭义相对论的两条基本假设	168
6.2.4	狭义相对论运动学和动力学	169
6.2.5	从狭义相对论到广义相对论	169
— § 6.3	相对论基本原理及所预言的现象与实验证实	170
6.3.1	狭义相对论基本公式及所预言的 运动学现象	170
6.3.2	广义相对论基本原理及所预言的 现象与实验证实	172
6.3.3	运动时钟变慢和引力使时钟延缓实例	175
— 附录 6-1	时空结构领域物理学家传记	175
— 附录 6-2	黑洞视频演示	182
—	参考文献	182
第七章	揭秘浩瀚的宇宙	184
— § 7.1	宇宙的物质结构与年龄	184
— § 7.2	宇宙的统一整体性——宇宙学原理	185
— § 7.3	宇宙在膨胀——哈勃定律与奥伯斯佯谬	186
— § 7.4	宇宙的起源——大爆炸理论模型	187

—	§ 7.5 暗物质与暗能量	189
	7.5.1 暗物质	189
	7.5.2 暗能量	190
—	§ 7.6 恒星的演化与发光星体的观测分类	190
	7.6.1 恒星的演化——白矮星、中子星、黑洞	190
	7.6.2 发光星体的观测分类——星座	191
—	附录 宇宙与天体视频演示	192
—	参考文献	193
附 录	物理学常用数据	194
—	常用物理常量表	194
—	常用天文数据	196

§0.1 物理学的实用性

高中生从选择专业志愿,到进入高校物理学类专业学习,经常会问一个问题,“学习物理有什么用?”我们从如下四个科普性层面阐述一下观点.

0.1.1 物理可以帮助我们了解自然和宇宙

以人类居住的地球为例,在地球上生存的生命离不开阳光,而阳光当然离不开太阳.太阳距地球的距离大约是地球直径的1.2万倍,也就是约 1.5×10^8 km,光的速度是 3×10^8 m/s,依据这样一个数据可以估算,从太阳发出的光传到地球上所需要的时间大约是8 min 20 s.在这样一个巨大的空间距离内,有很多的自然现象在时刻发生着.例如,我们从离太阳最近的距离说起,有日冕层、电离层、极光、臭氧层、雨、雷、电等,产生这些自然现象的原因可由物理学规律解释.因此,从这个层面来说,学习物理可以使我们了解自然和宇宙,树立正确的唯物主义世界观.

0.1.2 物理可以指导人类的生活活动

在体育比赛中,我们经常会发现,跳水运动员、芭蕾舞演员、滑冰运动员等会通过改变身体质量分布的方式实现转体角速度的变化;在球类比赛中,乒乓球选手、网球选手等通过击打球的不同位置,可以打出上旋球、下旋球;足球运动员踢球的不同部位,可以踢出神奇的香蕉球等.

植物从土壤中汲取的水分是靠毛细现象的作用实现的,有时我们需要破坏毛细现象的发生.例如,庄稼收割完之后,土壤中的水分还会通过毛细现象蒸发,使土地变干枯.在这种情况下,我们就要防止毛细现象的发生,其办法就是松土,把毛细管破坏掉,由此就起到了土地保墒的作用,即使水分保留到土壤里面.

这些体育运动中的技术以及土地保墒反映的都是物理学原理,因此,从这个层面上说,学习物理可以科学地指导人类的生活活动.

0.1.3 物理是科学技术不断进步的源泉

人类的高科技技术,如火箭发射,无线通信,原子弹、氢弹的爆炸等,这些技术的根本



授课录像:
物理学的
实用性

是物理学原理。物理学在探索未知的物质结构和运动基本规律中的每一次重大突破，都带来了物理学新领域、新方向的发展，并导致新的分支学科、交叉学科和新技术学科的产生。从这个层面上来说，物理学是科学技术进步的源泉，极大地推动着人类文明的不断进步。

0.1.4 物理是培养科学素质最为有效的手段

有教育家指出，大学教育的目的不仅仅是知识的传授，而更重要的是在传授知识的过程中，培养学生的一种能力。随着时代的发展，知识内容本身或许成为陈旧落后的内容，而所培养的良好能力会使人受益终身。由于不同学科的特点不同，各学科所培养学生的能力侧面会有所不同。由于物理学研究内容和研究手段的特殊性，导致学习物理的人会有更好的逻辑思维能力、创新与探索能力、接受新事物能力等。所以从这个层面来讲，物理又是培养学生具有良好科学素质的有效手段。

综合上面四个层面，从科普的角度，我们可以看出，物理不仅仅是公式的推导和计算，理解公式所蕴含的原理和规律的过程是培养一个人发现问题、分析问题和解决问题的能力

§ 0.2 千年堆积物理山^[1-2]

物理学是研究物质的结构、性质、基本运动规律以及相互作用规律的科学。从含时空结构的宏观和微观角度，物理学可分为经典物理学和近代物理学。从物质的运动形式角度，物理学研究内容可以分为机械运动、热运动、电磁和光运动、微观粒子运动，并形成了与之对应的力学、热学、电磁学、光学、量子理论等分支学科。各分支学科之间既相对独立又互相渗透，形成了彼此密切联系的统一的物理学整体。从研究对象的不同尺度和结构层次角度，物理学也划分为天体物理学、凝聚态物理学、原子分子物理学、核物理学和粒子物理学等。当然，我们可以人为地从任何角度对物理学的内容予以划分。从物理学最基本知识领域角度，教育部物理学类专业教学指导委员会所制定的物理专业规范中，将其概括成表 0.1 所示的六大知识领域，也是物理学类专业本科生所需掌握的基本知识内容。而课程体系是传授这些知识领域规律总结的载体。



授课录像：
千年堆积
物理山

表 0.1 物理学基本知识领域

知识领域	研究的对象和内容	课程体系	
		基本课程	后续课程
机械运动现象与规律	研究大到天体、小到颗粒等宏观物体的空间运动规律	力学	理论力学
热运动现象与规律	研究大量微观粒子的宏观统计规律	热学	热力学与统计物理

续表

知识领域	研究的对象和内容	课程体系	
		基本课程	后续课程
电磁和光现象与规律	研究包括光波在内的电磁场的性质、粒子在电磁场中的运动等规律	电磁学、光学	电动力学
物质微观结构和量子现象与规律	研究物质的微观结构以及微观粒子的个体运动规律	原子物理	量子力学
时空结构（狭义相对论、广义相对论、宇宙学）	研究时间和空间以及引力场性质，宇宙的形成、结构及演化	力学	电动力学、量子力学
凝聚态物质结构及性质	研究由大量原子所组成的凝聚态物质的结构、相互作用及其宏观物理性质	固体物理	凝聚态物理

物理学也是人类历史上最悠久的自然科学。表 0.2 所示的物理学研究最早始于古巴比伦和古希腊人们对自然现象的观察。到公元 15 世纪末以前，物理学还只是分散和不成体系的研究。物理学真正成为科学始于 16、17 世纪，牛顿力学最先被建立起来。到 19 世纪末，热学、统计力学、光学以及电磁学等分支学科相继建立，经典物理学大厦建成了。20 世纪初，量子力学与相对论的建立使物理学发展为近代物理学。表 0.1 中的各分支学科的大致发展历程如表 0.2 所示。

表 0.2 物理学发展简史一览表

	经典物理					近代物理	
	力学	热学	电磁学	光学	原子物理	量子理论	相对论
公元 15 世纪以前	 ①	① 亚里士多德（古希腊，公元前 384—前 322，62 岁），其著作《物理学》统治近千年物理学历史。					
	 ②	② 阿基米德（古希腊，公元前 287—前 212，75 岁）发现浮力定律、杠杆原理。					
	 ③	③ 托勒密（古希腊，约 90—168，78 岁）创立了“地心说”。					

续表

经典物理					近代物理		
	力学	热学	电磁学	光学	原子物理	量子理论	相对论
16至18世纪期间	 ④  ⑤  ⑥  ⑦  ⑧	④ 哥白尼(波兰, 1473—1543, 70岁)于1543年建立了“日心说”体系。 ⑤ 开普勒(德国, 1571—1630, 59岁)建立了开普勒第一、第二(1609年)、第三(1618年)定律。 ⑥ 伽利略(意大利, 1564—1642, 78岁)发现了自由落体和惯性定律。 ⑦ 牛顿(英国, 1643—1727, 84岁)于1687年建立了牛顿三定律和万有引力定律, 完成了人类科学史上的第一次总结。 ⑧ 拉格朗日(意大利, 1736—1813, 77岁)于1788年、⑨ 哈密顿(英国, 1805—1865, 60岁)于1827年分别建立分析力学的两种表述。					
				 ⑩  ⑪  ⑫  ⑬	⑩ 斯涅耳(荷兰, 1580—1626, 46岁)于1621年、⑪ 费马(法国, 1601—1665, 64岁)1657年等建立了几何光学。 ⑫ 惠更斯(荷兰, 1629—1695, 66岁)、⑬ 菲涅耳(法国, 1788—1827, 39岁)等建立了波动光学。		
19世纪期间	 ⑨	 ⑭  ⑮  ⑯  ⑰  ⑱  ⑲  ⑲  ⑲	⑭ 焦耳(英国, 1818—1889, 71岁)于1843年奠定了热力学第一定律的实验基础; ⑮ 卡诺(法国, 1796—1832, 36岁)于1824年建立了热力学第二定律; ⑯ 克劳修斯(德国, 1822—1888, 66岁)于1850年、⑰ 开尔文(英国, 1824—1907, 83岁)于1851年在热力学第一定律基础上, 完善了热力学第二定律。 ⑱ 麦克斯韦(英国, 1831—1879, 48岁)、⑲ 玻耳兹曼(奥地利, 1844—1906, 62岁)、⑲ 吉布斯(美国, 1839—1903, 64岁)等于1902年建立了统计力学。 麦克斯韦在库伦、奥斯特、安培、法拉第等人的研究基础上, 于1865年建立了麦克斯韦方程组, 完成了人类科学史上的第二次总结。				

经典物理					近代物理		
	力学	热学	电磁学	光学	原子物理	量子理论	相对论
20 世纪 中 叶 以 前	19 世纪末微观世界三大发现: X 射线、放射性元素、电子.						
	②① 卢瑟福 (英国, 1871—1937, 66 岁) 于 1911 年提出了原子核式模型.					②②	②③
	②② 普朗克 (德国, 1858—1947, 89 岁) 于 1900 年提出能量量子化假说; ②③ 爱因斯坦 (美籍德国犹太裔, 1879—1955, 76 岁) 于 1905 年提出光子, 解释了以前发现的光电效应; ②④ 玻尔 (丹麦, 1885—1962, 77 岁) 于 1913 年、索末菲于 1916 年建立轨道量子化模型; ②⑤ 海森伯 (德国, 1901—1976, 75 岁) 于 1925 年建立矩阵力学.						
20 世纪 中 叶 以 后	②⑥ 德布罗意 (法国, 1892—1987, 95 岁) 于 1924 年提出物质波; ②⑦ 薛定谔 (奥地利, 1887—1961, 74 岁) 1926 年建立波动力学. 同年, 玻恩 (德国, 1882—1970, 88 岁) 赋予物质波的概率解释; 1927 年, 戴维孙和革末、汤姆孙等实验证实了电子的波动性.						
	②⑧ 狄拉克 (英国, 1902—1984, 82 岁) 于 1927—1928 年间阐述了量子力学不同表述的数学本质, 并进一步建立相对论量子力学. 至此, 量子基本理论体系被建立.					②④	
	②⑨ 爱因斯坦建立了狭义相对论 (1905 年) 和广义相对论 (1915 年).						
开展微观尺度、宇观尺度、宏观复杂系统三大前沿问题的研究.							
						②⑤	②⑧

如果将表 0.1 所示的物理学基本知识领域比喻成一座“山”的话, 由表 0.2 可以看出, 这座“山”是经过近 2 000 年, 无数科学家为之努力、不断探索和堆积的结果. 综合表 0.1 和表 0.2 的信息, 我们定性地、形象地将这座“物理基本知识领域山”画成如图 0.1 所示. 在物理学领域作出重要贡献的科学家的逻辑思维导图如图 0.2 所示.