



“十一五”国家重点图书出版规划项目

10000个 科学难题

10000 Selected Problems in Sciences

物理学卷
Physics

“10000个科学难题”物理学编委会



科学出版社
www.sciencep.com



中国科学院知识工程出版工程

1000个 科学难题

10000 Selected Problems in Sciences

科学出版社
Science Press

“科学出版社” 知识工程出版工程



“十一五”国家重点图书出版规划项目

10000 个科学难题

10000 Selected Problems in Sciences

物理学卷

Physics

“10000 个科学难题”物理学编委会

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是《10000个科学难题》系列丛书中与物理学相关的部分。本卷中的问题是由我国工作在研究第一线的优秀的物理学专家执笔撰写的。征集的问题既包括物理学各分支学科目前尚未解决的基础理论问题,也包括在学术上尚未获得广泛共识、存在一定争议的问题,一些征集到的难题在相当程度上代表了我国相关学科的一些主要领域的前沿水平。为了提高本书的可读性,编委会确定了本书的编写原则:高中生感兴趣,大学生能通读,研究生愿选题。本书分为导入篇和专题篇:导入篇注重普及性和趣味性,图文并茂,以通俗易懂的方式深入浅出地阐释了一些受到广泛关注的重要科学问题。专题篇征集的难题覆盖了物理学的主要二级学科,简要概述了难题的背景、难点,并提供进一步研究的可能思路。

本书可供物理学专业的本科生、研究生和相关专业的研究人员参考,也可供对物理学感兴趣的中学生和物理爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

10000个科学难题·物理学卷/“10000个科学难题”物理学编委会.
—北京:科学出版社,2009

ISBN 978-7-03-024269-3

I. 1… II. 1… III. ①自然科学-普及读物 ②物理学-普及读物
IV. N49 O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第038325号

责任编辑:胡 凯/责任校对:钟 洋
责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencecp.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年5月第 1 版 开本:B5(720×1000)

2009年5月第一次印刷 印张:53 3/4

印数:1—3 000 字数:1 055 000

定价:168.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《10000 个科学难题》序

爱因斯坦曾经说过“提出一个问题往往比解决一个问题更为重要”。在许多科学家眼里，科学难题正是科学进步的阶梯。1900 年 8 月德国著名数学家希尔伯特在巴黎召开的国际数学家大会上提出了 23 个数学难题。在过去的 100 多年里，希尔伯特的 23 个问题激发了众多数学家的热情，引导了数学研究的方向，对数学发展产生的影响难以估量。

其后，许多自然科学领域的科学家们陆续提出了各自学科的科学难题。2000 年初，美国克雷数学研究所选定了 7 个“千禧年大奖问题”，并设立基金，推动解决这几个对数学发展具有重大意义的难题。几年前，中国科学院编辑出版了《21 世纪 100 个交叉科学难题》，在宇宙起源、物质结构、生命起源和智力起源四大探索方向上提出和整理了 100 个科学难题，吸引了不少人的关注。

科学发展的动力来自两个方面，一是社会发展的需求，另一个就是人类探索未知世界的激情。随着一个又一个科学难题的解决，科学技术不断登上新的台阶，人类社会也源源不断获得新的动力。与此同时，新的科学难题也如沐雨春笋，不断从新的土壤破土而出。一个公认的科学难题本身就是科学研究的结果，同时也是开启新未知大门的密码。

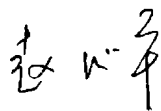
《国家中长期科学和技术发展规划纲要》提出建设创新型国家的战略目标，加强基础研究，鼓励原始创新是必由之路。为了引导科学家们从源头上解决科学问题，激励青年才俊立志基础科学研究，教育部、科学技术部、中国科学院和国家自然科学基金委员会决定联合开展“10000 个科学难题”征集活动，系统归纳、整理和汇集目前尚未解决的科学难题。根据活动的总体安排，首先在数学、物理学和化学三个学科试行。

征集活动成立了领导小组、领导小组办公室，以及由国内著名专家组成的专家指导委员会和编辑委员会。领导小组办公室公开面向高等学校、科研院所、学术机构以及全社会征集科学难题；编辑委员会认真讨论、组织提出和撰写骨干问题，并对征集到的科学问题严格遴选；领导小组和专家指导委员会最后进行审核并出版《10000 个科学难题》系列丛书。这些难题汇集了科学家们的知识和智慧，凝聚了参与编写的科技工作者的心血，也体现了他们的学术风尚和科学责任。

开展“10000 个科学难题”征集活动首先是一次大规模的科学问题梳理工作，把尚未解决的科学难题分学科整理汇集起来，有利于加强对基础科学研究的引导。其次，这么多科学难题呈现在人们面前，有利于激发我国科技人员，特别是广大博

士、硕士研究生探索未知、摘取科学明珠的激情，而这正是我国目前基础科学研究所需要的。此外，深入浅出地宣传这些科学难题的由来和已有过的解决尝试，也是一种科学普及活动，有利于引导我国青少年从小树立献身科学、做出重大科学贡献的理想。

分学科大规模开展“10000 个科学难题”征集活动在我国还是第一次，难免存在疏漏和不足，希望广大科技工作者和社会各界继续支持这项工作，更希望我国专家学者，特别是青年科研人员持之以恒地解决这些科学难题，开启未知的大门，将这些科学明珠摘取到我国科学家手中。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '钱学森' (Qian Xuesen).

2008 年 12 月

前 言

为了贯彻教育部、科学技术部、中国科学院、国家自然科学基金委员会四部委在全国征集科学难题的决定，教育部科技司积极组织选题工作，首先启动了数理化的选题工作。这是推进我国科学进步的大事，功在当代，影响深远。物理是个庞大的领域，完成这项选题工作，需要许多物理界学者自觉参与。许多教授、研究员热情投入组稿、撰稿工作，也得到不少两院院士的支持。编委会也很快在编写思路方面取得了共识。

物理主要是研究物质基本组成和基本运动规律的科学，当然也涉及潜在的应用。物理研究的主要特点是抓住最核心的原则和概念，又是分层次的。每个层次有相应的运动规律，而“层次”又常以简单的一些常数表征，如光速 c ，普朗克常数 h ，玻尔兹曼常数 k ，引力常数 G 等。这些本为求知和探索自然界运动的根源而发展起来的科学，深刻地抓住了自然界的本质。众所周知，物理学的发展引起了巨大的技术变革，从而深刻地改变了人们的生活。

本着对物理的理解，结合我国具体情况，大家对编写本书形成了共识。首先，按四部委文件精神，我们不是编物理百科全书或遥不可及的难题大全。我们所提出的问题应当是“高中生感兴趣，大学生能通读，研究生愿选题”，当然也应有利于有关老师及研究人员参考。虽然撰稿人士多为我国各自分支的专家，但为了阅读的效果，内容主要是定性的，同时，在编写中还应尽力注意趣味性。物理并不总是严肃面孔式的说教，它有血有肉，实实在在存在于我们周围，我们能够形象地抓住它的要点，理解它，并应用它。物理也已渗入许多其他分支，形成许多交叉学科，它们生动而实用。

考虑到这些因素，大家开始了紧张的工作。编委会包括了我国物理界许多优秀学者，他们多数正当壮年，在各自研究领域有优秀成果，都是本分支的专家，并在学术界享有声誉。他们为征集、撰写、修订物理选题付出很多心力。经过大家共同努力，收集到包括 450 多个问题的文稿。由于本书容量不宜过大，而且时间紧迫，我们选编其中大约一半先行出版。为了方便读者，本书分为两部分，前卷为篇幅较长的综述性选题，称为导入篇；后卷则涉及较为扼要的专门性选题，称为专题篇。我们编辑本书时特别注意两点：一不求全，本书选题仅涉及物理学冰山一角，难以对浩如烟海的物理发展作全面概括；二不求难，所提问题虽有一定难度，但决不为难而难。面对博大精深的物理学，谁也不敢说他提出的问题就是顶尖的难题，我们所能做的仅是根据当前的发展，提出能触及、克服困难后可以入手的，有科学意义

的问题。希望它能引起青年读者的兴趣,甚至将来能投身于这个壮丽的事业。事实上,本书的编撰过程,也无形中形成了对我国一些物理分支的梳理过程,在有限的程度上反映了我国部分学者对当前物理学发展的理解与贡献。

物理学本身是科学,科学问题常常有不同观点,这是正常的现象。在编撰过程中编委会既要防止错误的东西,也要小心地重视从常理角度不易理解的创造性思维,这不是件容易的事。另外,在编辑过程中,虽经尽力邀请,但因种种原因,我国一些重要的物理学家仍未能赐稿。这造成本书涉及的学科分支分布不够均衡,甚至一些重要课题没有在本书中体现。我们欢迎批评,以便在续集中加以改进,更欢迎有识之士撰写出比本书水平更高、内容更广的问题,这必将更好地促进我国物理研究与教育的发展。

我们愿意强调,物理是不断发展的,问题的难度也是随时代发展而变化的。而且,书中所提出的见解只是作者对一些课题的思考,希望对读者有所启发,起到抛砖引玉的作用,不应束缚读者的思路。此外,物理学的发展是许多辈学者共同积累的成果,撰写者只可能列出部分典型参考文献,以有利于读者阅读。

按我个人的理解,科学素质应是教育的重要组成部分,提高包括物理在内的科学素质,是任何一位科学家、教师责无旁贷的义务。物理学的成果引起了像电磁、核能、半导体、激光等彻底改变人们生活的伟大变革。国家创造了许多条件,力图促进我国科学的发展,物理作为有活力的基础科学是其重要的内容。我们作为物理学的研究者、教师,更应为吸引优秀青年加入物理研究及应用的行列而尽自己的努力,如果本书能起到微薄的促进作用,便是我们极大的欣慰。最后我们感谢热心撰写问题稿件的学者们,感谢教育部科技司、科学出版社的大力支持。

葛墨林代表编委会谨识

2008 年 12 月

目 录

《10000 个科学难题》序

前言

导入篇

宇宙学的黄金时代.....	李 淼 (3)
等效原理——物理学的基本原理.....	张元仲 罗 俊 (12)
牛顿反平方定律及其实验检验.....	罗 俊 (20)
γ 射线暴能源.....	陆 垓 黄永锋 (30)
宇宙标准尺——重子声波振荡.....	张鹏杰 (41)
太赫兹波及其应用.....	曹俊诚 (48)
有粒子数反转与无粒子数反转激光.....	高锦岳 (52)
声学斗篷的隐身机理和物理实现.....	刘晓峻 程 营 (60)
声孔效应的物理模型.....	刘晓宙 程建春 (64)
金属玻璃中的科学.....	王永田 汪卫华 (69)
金属铁磁性的起源.....	田光善 (73)
量子蒙特卡罗模拟中的负符号问题.....	张世伟 赵汇海 向 涛 (81)
量子测量问题与量子力学诠释.....	孙昌璞 (86)
具有绝对保密性的量子密码通信.....	龙桂鲁 (95)
量子态及其隐形传送.....	张天才 (101)
相对论量子信息.....	蔡建明 周正威 郭光灿 (109)
量子质量标准.....	张钟华 (117)
光钟——用光波定义“秒”.....	马龙生 (129)
探寻核子结构.....	余 俊 马伯强 (137)
原子核是否存在手性.....	孟 杰 (142)
原子核的滴线和核素新版图.....	叶沿林 曹中鑫 (150)
原子核的晕现象.....	孟 杰 周善贵 (155)
什么是湍流世纪难题?.....	余振苏 (163)
反应扩散系统中螺旋波的失稳机制.....	欧阳颀 (175)

专题篇

化学稳定分子的有效减速与亚 mK 冷却问题	印建平 (183)
原子体系中的多体 QED 题	王治文 (185)
原子分子内部关联动力学实验观测	马新文 (187)
用超冷原子气体仿真超导体	熊宏伟 詹明生 (189)
广义相对论中的等效原理的实验检验	张保成 詹明生 (192)
高温稠密物质结构	袁建民 (194)
高温稠密物质辐射不透明度	袁建民 (197)
非玻恩-奥本海默近似问题	丁大军 (199)
超冷原子芯片	王如泉 (202)
中子星高能辐射的观测研究	李向东 (204)
宇宙中的中微子	袁业飞 (207)
宇宙学起源的引力波研究	朱宗宏 (210)
宇宙弦的演化	李 淼 (212)
宇宙磁场	韩金林 (214)
宇宙伽马射线暴的余辉	黄永锋 陆 埏 戴子高 (218)
宇宙第一代恒星	赵 刚 (221)
永恒暴涨是可能的吗?	朴云松 (224)
引力波探测	龚雪飞 罗子人 刘润球 (226)
一个宇宙学的全息理论	李 淼 (228)
星系的形成和演化	邹振隆 (230)
星系核心黑洞的形成和演化	王建民 (234)
弦宇宙学的初始条件问题	黄庆国 李 淼 (237)
弦论中宇宙弦产生的定量研究	陈 斌 卢建新 (239)
弦论中标准粒子模型的实现	李田军 (241)
物质自转与引力场的作用	张元仲 (244)
为什么时空是四维的?	卢建新 杨焕雄 (246)
微波背景辐射中的张量模的实验和理论	龚云贵 (249)
微波背景辐射谱的非高斯性的理论和实验	龚云贵 (251)
太阳系外行星系统: 寻找遥远的世界	刘晓为 (253)
失踪的超新星遗迹	姜 冰 陈 阳 (259)

弱引力透镜宇宙学	张鹏杰 (263)
日冕物质抛射在日地空间的传播及其对地球的影响	方 成 (265)
日冕物质抛射	汪景琇 (267)
基本物理常数会不会变化	黄志洵 (272)
黑洞转动能量的提取	汪定雄 (274)
黑洞熵的本质问题	卢建新 陈 斌 (278)
黑洞的吸积与外流	卢炬甫 (281)
伽马射线暴的激波磁场与加速机制	张家铝 (283)
伽马暴宇宙学	戴子高 王发印 (286)
超高密度光子	李福利 (288)
磁能释放的有效机制——磁重联	陈鹏飞 (291)
超新星遗迹是宇宙线的起源吗?	萧 潇 陈 阳 (295)
超新星的爆发机制	彭秋和 (299)
超弦理论的景观图像	杨焕雄 卢建新 (306)
超弦理论的基本表叙和有限性	朱传界 (310)
超对称暗物质之谜	杨金民 (312)
暗物质湮没信号的多波段探测	黄 峰 陈学雷 (313)
暗物质的性质	毕效军 (315)
暗能量的物理本质和反物质的丢失之谜	张新民 (317)
自发辐射相干效应的实验验证	高锦岳 (322)
能够实现打破衍射极限的远场成像吗?	周 磊 (324)
介观尺度上光的约束与传输	童利民 龚旗煌 (325)
光的本性问题	余卫龙 (328)
光传播中的光谱不变性和偏振不变性	赵道木 (333)
光波在金属基界面的传播特性	陈良尧 (335)
固态有机半导体电泵浦激光	秦国刚 (337)
固态介质中的原子相干效应研究	高锦岳 (338)
包含地址信息的全光缓存器	吴重庆 (340)
太赫兹电磁波传输研究中面临的困难	许伟伟 周 雷 (342)
双复纤维的性能表征及反射率的计算	顾兆旃 (344)
基于各向异性人工电磁材料的介质导波结构及慢波传播	冯一军 姜 田 (346)
母配分系数递推关系的破解	鲍诚光 (348)
关于得到高维可积模型的一个新猜想	楼森岳 李金花 (350)

Yangian 表示论与求解非线性模型.....	白承铭	葛墨林	(352)
Navier-Stokes 方程和 Euler 方程的与自然灾害相关的环流解....	楼森岳	黄 菲	(354)
粘界面特性及粘接强度超声定量无损评价.....		李明轩	(356)
噪声对人烦恼的作用机理和模型.....		邱小军	(358)
亚表面成像的扫描探针声显微技术.....		钱梦騄	(360)
声致发光的发光机制.....	屠 娟	陈伟中	(362)
声逆散射问题.....	陶智勇	李风华	(364)
声波在岩石中的传播.....		张海澜	(366)
人类听觉系统识别声音的物理机理及其定量表达.....		陈克安	(368)
热声系统中的声传播问题.....		屠 娟	(370)
颗粒介质中的声散射.....		钱祖文	(372)
海洋声场频率-空间特性研究.....		李风华	(374)
高强聚焦超声肿瘤治疗过程中的无损温度监测.....	屠 娟	刘晓宙	(375)
复频及频率可调超声换能器.....		林书玉	(377)
复合材料早期疲劳损伤的超声评价.....		邓明晰	(379)
非线性驻波声场的数学模型和理论.....		刘 克	(381)
低频声波的吸收和隔离问题.....	程建春	邱小军	(383)
超声制备纳米材料的声空化机理.....		刘晓峻	(385)
超声振动对接触界面摩擦特性的影响.....	周铁英	陈 宇	傅德永 (387)
超声能量作用机理及声化学.....		沈建中	(390)
超声分子成像的高灵敏度检测技术.....		章 东	(392)
自驱动粒子自组织的非平衡统计物理.....	施夏清	马余强	(394)
细胞骨架的组织机理.....	马余强	施夏清	(396)
生物膜组织和微脂筏的形成.....		马余强	(399)
胶体颗粒体系中的可见光局域化.....	周鲁卫	田鑫舜	(401)
流感病毒的进化动力学之谜.....	Luca Peliti	徐 悦	周海军 (404)
颗粒物质的动力学问题和统计力学描述.....	厚美英	缪国庆	(407)
电(磁)流变液的稳定性.....		周鲁卫	(410)
蛋白质链是如何折叠成为天然结构的?.....		王 炜	(413)
玻璃质动力学过程与玻璃化转变机制.....	黄以能	薛 奇	周海军 (416)
DNA 超拉伸形变的机理.....		周海军	(420)
用统计物理学方法处理约束满足问题面临的五个挑战			
.....	Mikko Alava	Erik Aurell	周海军 (422)

聚合物晶体生长动力学.....	胡文兵 (428)
质子交换膜燃料电池内的水传输问题.....	叶 强 郑 平 (430)
微纳通道中液体的传输.....	郑 平 吴慧英 (432)
微纳通道中相变传热.....	郑 平 吴慧英 (434)
微纳米尺度流体流动与传热的格子-玻尔兹曼模拟.....	赵天寿 石 泳 (436)
热流科学中多尺度多物理场过程的数值模拟.....	洪芳军 郑 平 (438)
燃料电池中与电化学反应耦合的热传输问题.....	赵天寿 陈 蓉 (440)
燃料电池中多相多组分传输过程的模拟.....	赵天寿 杨卫卫 (442)
纳米尺度下辐射传热显著增强的实验证实.....	张卓敏 符策基 (444)
两相流体在多孔介质内的传输问题.....	郑 平 叶 强 (446)
利用微米与纳米结构控制热辐射的发射及吸收.....	张卓敏 符策基 (448)
有关扫描隧道显微镜(STM)方面的一个问题.....	高鸿钧 (450)
现代电子显微学尚未解决的问题.....	李建奇 (453)
自由空间的团簇是如何形成的?.....	沙 健 (456)
自旋液体是否存在?	寇谖鹏 (457)
重费米子化合物中的非常规超导与量子临界性.....	袁辉球 (459)
复杂纳米结构的几何形貌和电子结构的预言.....	何力新 (462)
一维量子自旋链系统在任意边界磁场中的严格解.....	曹俊鹏 (464)
维度对强关联电子体系性质的影响.....	郭建东 (465)
为什么严格的多体波函数计算不能给出超导态, 而简单的 BCS 平均场 计算却能给出超导态?.....	熊诗杰 (467)
二维电子系统在微波辐照下的零电阻现象.....	杨昌黎 谢心澄 (468)
拓扑序量子相变的普适性问题.....	寇谖鹏 (471)
波函数在环境中的退相位速率在低温下是否饱和?	熊诗杰 (473)
铜氧化物高温超导体赝能隙起源的探索.....	李建新 (474)
铁基高温超导电性与机理.....	王楠林 雒建林 (476)
非均匀费米超流体的 FFLO 态.....	陈 焱 (478)
太阳能替代传统能源可行吗?	骆军委 李树深 (480)
手性起源与手性催化的本质.....	薛其坤 张 翼 王以林 (483)
时间反演对称性的实验检测——寻找原子固有的电偶极矩.....	卢征天 (485)
三维多体模型的精确解.....	孙 鑫 (488)
如何刻画量子相变和拓扑有序?	张广铭 (489)
如何刻画量子混沌?	王晓光 (491)

溶液中蛋白质分子的电子结构的第一性原理、全电子、从头计算	郑浩平 (493)
热电材料机理和实用化问题	陈仙辉 (495)
缺陷支配氮化镓的基本性质吗?	史俊杰 (498)
轻元素材料的优异性质及其潜在的光电子学应用	白雪冬 (500)
强电声子相互作用体系的小极化子	封东来 (502)
凝聚态物质中准粒子的波粒二象性	姬 扬 (504)
能够制备出具有本征室温铁磁性的稀磁半导体吗?	赵建华 (506)
能够实现激子玻色-爱因斯坦凝聚吗?	李树深 (508)
纳米硅热电材料	蒋最敏 (510)
锰氧化物的庞磁电阻机制	盛 利 (512)
量子点接触中的“0.7 结构”	孙庆丰 (514)
量子尺寸效应作用下的金属薄膜表面催化研究	马旭村 (516)
可放大自旋极化晶体管	姬 扬 赵建华 (519)
晶体管会停止发展吗?	骆军委 李树深 (521)
金属与合金的中温脆性	徐庭栋 (523)
介观环中的持续电流的实验观测值与理论值有较大差距的疑难	李有泉 (526)
交换偏置	胡经国 金国钧 (527)
固体材料的轨道磁性	施均仁 (529)
高温超导体中的涡旋玻璃相	陈庆虎 (531)
高温超导体的配对机制是什么?	封东来 (533)
高温超导隧道结的制备技术	陈 健 (535)
高温超导电性机理	冯世平 张 酣 (537)
高温超导材料中的等离子体振荡和太赫兹辐射	陈 健 (539)
菲波纳契双螺旋是锥面上的最小能量构型吗?	曹则贤 (541)
二维石墨中的电导率极小问题	盛 利 (544)
二维电子系统在零磁场下的金属-绝缘体转变问题	盛 利 (545)
多铁性物理	刘俊明 (547)
电脉冲引起的可逆电阻变化现象	赵宏武 (549)
单个纳米结构的操纵与测量	白雪冬 (551)
磁性异质结中的隧穿磁电阻的零点异常	盛 利 (553)
超越 LDA 的第一原理计算方法	方 忠 (555)
超冷费米原子中的色超流性	杨师杰 (557)
超导量子干涉器件应用中的几个问题超高密度光子	郑东宁 (559)

冰表面融化的动力学过程研究	潘 鼎 王恩哥 (561)
半导体纳米复合结构中的电子态和发光行为	吴兴龙 (563)
STM 单原子/分子操纵及在纳米科技中的应用	马旭村 (565)
信息处理的物理极限与量子热力学	孙昌璞 (568)
囚禁离子光频标	高克林 (571)
腔 QED 量子计算	郑仕标 郭光灿 (574)
量子直接安全通信的关键问题	邓富国 龙桂鲁 (575)
量子因特网	郭光灿 (577)
量子信息中的数学问题	杜鸿科 (578)
量子信息启发的量子态操纵基本问题	孙昌璞 (580)
量子信息启发的固体系统量子态操纵的基本问题	孙昌璞 (586)
量子信道	周祥发 郭光灿 (591)
量子芯片	涂 涛 郭国平 郭光灿 (593)
量子相变与量子纠缠中的一些有待解决的问题	顾世建 林海青 李有泉 (595)
量子算法和量子计算的复杂性	刘旭峰 (597)
量子器件中的 $1/f$ 低频噪声问题	游建强 (599)
量子纠错和量子编码	冯克勤 (601)
量子计算机	郭光灿 (605)
连续变量量子信息的关键科学问题	彭堃堦 谢常德 张 靖 (613)
离子阱量子计算	冯 芒 高克林 (615)
绝热量子计算	龙桂鲁 (618)
基于固态光学微腔的量子信息处理器	肖云峰 韩正甫 郭光灿 (621)
基于超导量子比特的量子计算、量子信息的实现	孙国柱 (623)
宏观物体的退相干与量子宇宙的经典约化	孙昌璞 (625)
拓扑量子计算	虞 跃 (627)
单原子的光学精密操控	张天才 (630)
超冷极性分子气体	易 俗 (633)
超冷费米气体中 BCS-BEC 渡越	张 靖 (635)
超导量子比特和固态量子计算的物理实现	于 扬 (637)
表面等离子体基元与量子信息	任希锋 郭国平 郭光灿 (639)
用“瓦特天平”法实现量子质量基准	张钟华 (642)
光子有静止质量吗?	罗 俊 (647)
半导体激光器光谱结构模型及实验验证	祝宁华 (656)

光电子器件测试中第一个校准标准·····	祝宁华 (659)
用基本物理常数建立国际单位制 SI 的基本单位·····	陆祖良 (662)
精细结构常数 α 是否随时间变化?·····	徐信业 (667)
重原子核自发裂变·····	许 昌 任中洲 (669)
质子-中子形状退耦现象·····	周善贵 (671)
原子核形状相变的微观机制·····	周善贵 (673)
原子核三体模型·····	许 昌 任中洲 (675)
原子核的集团结构和集团放射性·····	袁岑溪 焦长峰 许甫荣 (677)
银河系星际空间中大量 ^{26}Al 核素起源的疑难问题·····	白希祥 柳卫平 (680)
形变原子核中的晕现象·····	周善贵 (682)
为什么迄今实验发现约 40 个 Λ 超核而只发现一个 Σ 超核?·····	宁平治 (684)
同核异能态与可能的伽马激光·····	许甫荣 刘红亮 (686)
梯度方法能否用于求解 Dirac 方程?·····	孟 杰 张 颖 (688)
手性原子核是否存在?·····	孟 杰 亢 斌 (690)
是否存在描述原子核结构的统一模型?·····	孟 杰 尧江明 (692)
弱束缚原子核与连续态·····	周善贵 (694)
弱束缚核反应中的多步过程·····	卢 飞 叶沿林 (696)
如何在坐标空间求解核物理中耦合的微分积分方程组·····	孟 杰 李志攀 (698)
如何由 ΛN 二体相互作用计算 Λ 超核能谱精细结构?·····	宁平治 (700)
人类能在近期登上超重岛吗?·····	周小红 (702)
耦合常数的解析延拓方法对变形原子核的共振态是否适用?·····	孟 杰 李志攀 (705)
年轻超新星遗迹与钛 44·····	陈 阳 周 鑫 (707)
聚变堆结构与功能材料的特性·····	王宇钢 (709)
近库仑势垒重离子反应的异常现象·····	张焕乔 (711)
极端丰中子中重核区核结构壳效应可能的弱化和消失·····	黄亚伟 许甫荣 (714)
恒星中氢燃烧的点火反应·····	白希祥 柳卫平 (717)
核介质下的中子耦合·····	吕林辉 叶沿林 (719)
核废料长期安全存储对材料有什么样要求·····	王宇钢 (721)
电子与原子核散射·····	董铁矿 任中洲 (723)
低能离子生物效应是由直接作用引起的吗?·····	王宇钢 (726)
从 Λ 超核能谱精细结构可以提取哪些新知识?·····	宁平治 (728)
超核中的新物理·····	孟 杰 吕洪凤 (730)

K 核深束缚态存在吗?	宁平治 (732)
中微子质量起源问题	晁 伟 邢志忠 (734)
质子自旋危机	马伯强 (736)
质量起源问题	朱守华 王 青 (738)
整体对称性和局域对称性	张大新 (741)
原子核中相对论对称性——自旋及赝自旋对称性的物理起源	孟 杰 梁豪兆 (743)
宇宙早期的 QCD 相变过程	徐仁新 (745)
宇宙线中存在奇异滴吗	徐仁新 (747)
有限量子多体系统平均场近似中的对称性恢复问题	孟 杰 尧江明 (749)
用 AdS/CFT 对偶方法研究强子物理和强耦合夸克物质	黄 梅 (751)
寻找胶子球	赵 强 (753)
相对论平均场理论中引入交换项会带来什么新物理?	孟 杰 张 颖 (755)
相对论核多体问题中的 pp 和 ph 相互作用能否统一	孟 杰 孙保元 (757)
统一场论中的规范等级问题	吴岳良 (759)
轻子味混合与 CP 破坏	张 贺 邢志忠 (762)
强子作用朝前区的多粒子产生	丁林恺 (764)
量子场论中的基本问题	吴岳良 (766)
量子场论的严格解	王 青 (768)
夸克星	徐仁新 (769)
夸克和胶子是如何构成核子的?	邹冰松 (771)
核子的奇异夸克反夸克不对称性	马伯强 (773)
格点量子色动力学的非微扰研究	刘 川 (775)
费米-杨介子存在吗?	闫沐霖 (776)
对称性和对称破缺机制	吴岳良 (778)
从味对称性理解费米子质量等级和味混合	丁桂军 闫沐霖 (780)
超高能宇宙线中微子寻找	何会海 曹 臻 (782)
超高能宇宙线中微子实验寻找振荡到 τ 型中微子的证据	曹 臻 (784)
超对称存在吗?	刘 纯 (786)
QCD 在有限温度有限密度的相结构及强耦合夸克物质	黄 梅 (788)
QCD 的非微扰动力学	吕才典 (790)
Lorentz 对称性破坏了吗?	肖 智 马伯强 (792)
$\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- e^+ e^-$ 衰变中的 CP 破坏及相关问题	高道能 (794)