

《新世纪物理学》书评

由德国物理学会原著,中国物理学会组织翻译的《新世纪物理学》¹⁾一书,已在今年初由山东教育出版社出版。

该书是2002年10月德国物理学会编著的《物理学——物理研究:课题,重要性和前景》一书(英文版)的中文译本。德国物理学会为纪念量子物理学诞生100周年(2000年),组织专家编写了此书的德文版。第一版(2000年)和第二版(2001年)发行后均很快脱销。德国物理学会又让该书编委会组织出版了第三版和英文版。第三版是在第一、二版的基础上,对内容进行了扩充,并译成英文。2003年德国物理学会将200本英文版书赠送给了中国物理学会。中国物理学会的领导和专家阅过此书后,认为其内容也非常适合我国的物理学工作者、物理教师、学生以及所有关心物理学的社会各界人士。2005年是世界物理年,也是普及和宣传物理学的最好时机。中国物理学会决定将此书译成中文出版发行。德国物理学会对此极为支持,和中国物理学会签订了备忘录,转让了该书的中文版权。

这本书是涉及整个物理领域的一本非常好的高级科普读物。其特点是用准确生动的语言,全面、概括、深入浅出地介绍了当代物理学的各个方面。全书分为9章,近32万字,论述了物理学的定位、特点、作用以及和其他相关学科的关系,物理学的历史、现状和未来,物理学各主要分支领域的新进展及发展趋势,物理学在汽车工业、医学、能源和半导体领域的应用和展望,德国各层次物理教育的状况、存在问题和德国物理学会的建议,德国主要物理学研究机构的情况和物理工作者在各类机构中的分布,德国在物理学研究方面的大型设备及国际合作在物理学研究和发展中的重要性。

该书的另一特点是图文并茂,书中收集了相当多的图片和图表(共约200幅,大部分是彩图)。它们不仅给出了大量的数据,介绍了相关的物理原理,也收集了许多反映物理学新进展的图片。

本书的第一章是前言,说明“什么是物理学,研究物理学的目的何在”。“物理学是基础性、富有成果且包罗万象的学科。物理学家运用实验方法和数学方法,尽可能严格地揭示自然规律。”“在物理学

中纯粹的研究及其应用是密不可分的。没有纯粹的研究,就没有新知识的产生,文化和文明之花将凋谢”。文中提到“20世纪是物理学的世纪。20世纪纯粹物理学研究的成就的确增进了人类对自然界基本规律的了解,其深度和广度哪怕在50年前都是无法想像的”。

第二章由3个论题组成,第一部分介绍物理学的定位、性质,物理学的简要历史回顾和未来物理学中令人激动的领域的举例。物理学过去、现在和将来都是基础性的自然科学,是人类文化的一部分,是技术的基础。“物理学对其他学科有着深远的有时甚至是决定性的影响,物理学的实验设备,实验的及理论的方法的发展成为众多别的学科及其持续发展的基础。物理学研究因而成为自然科学和工程科学各学科不可或缺的组成部分。它曾经是并且仍将是基于现代技术之上的经济发展的特别根基”。“决定性技术的突破常常来源于一些物理学研究的成果。后者的初始目的根本不是为了应用。20世纪的革命性技术发展通常得益于与基础研究、新的实验方法和理论方法的发展之间的紧密结合,其中绝大部分技术发展都是基于物理学”。书中写道“21世纪之初,物理学家关注物理、化学、工程学和生物学中的基础问题,尤其是对生物学的关注越来越多”。未来物理研究中令人激动的领域非常多,例如相干物质波及其与其他物质以及光相互作用的研究,制备、探测和研究仅有几个原子或分子组成的细小结构及其应用技术,用数学物理方法分析复杂的动力学过程和结构形成过程,高温超导研究,国际合作的可控核聚变研究,用星载X射线望远镜扫描太空,用地下探测器分析中微子流,了解宇宙的基本结构和对自然界的几种基本力进行统一描述,光合作用的研究等,总之物理学的发展态势是“蓬勃向上,充满朝气”。

第二部分强调物理教育的重要性,提出“坚实的基础物理知识对于其他学科(如数学、化学、生物学、医学、工程科学)是必不可少的。即使在哲学、认识论、科学理论、经济和金融研究领域,物理学的工

1) 《物理》编辑部代理发行此书,具体事宜可参见《物理》2006年第1期第85页或访问网站 www.wuli.ac.cn

作方法和概念的知识也非常重要”。“只有提供普通教育的学校,才能大规模地传授物理学基础知识。对许多青年人来说,学校是唯一可以让他们探讨物理问题的地方”。这些话,对我国中学里的物理教育,应当起到促进的作用。

第三部分谈及物理学家的道德原则和责任。物理学家因为拥有知识和洞察力,对人类生活的诸多方面有着特殊的责任。在保护自然和环境方面,责任更为重大。物理学家应当发挥学术自由,无论对自己还是对别人都必须诚实和正直,拒绝科学中的不端行为,谴责造假、剽窃和篡改数据,参与批评并接受监督和检查。

本书第三章的题目是物理学是基础研究,这一章介绍物理学各主要分支领域的新进展,依次为天体物理和宇宙学、基本粒子和原子核——空间和时间、能量和物质的基本结构,原子、分子、量子光学和等离子体——光与物质的相互作用;凝聚态物理——从基础研究到未来的技术;自组织和结构的形成——普适的原理;物理学和生物学——生命的物质结构及基本过程;物理学和地球系统——地震、海洋、气候和环境;物理学与数学——自然之书用数学的语言写成。这一章的内容占了全书的5/8,涵盖了物理学的主要分支领域和交叉领域,都出自在这些领域第一线工作的专家之笔。取材比较新(到2001年),所配的图也大多取自发表不久的文献。物理学发展到今天的规模和水平,很难有人非常熟悉它的全貌及它的每个分支和交叉领域的发展状况。物理学作为统一的整体,每一代物理学家都应当对物理学主要分支的基本原理进行一次再学习。这一章就为工作在物理学各分支和交叉领域的科技工作者和其他想了解当物理学的发展整体状况和各分支交叉领域进展的人提供了非常适合的教材。我在上世纪60年代的大学里,曾学习过原子核物理课程,在以后多年工作中很少涉及这一领域,这次看了这一章的原子核一节,感觉和过去学过的内容相差太大了。这里一开始就讨论质子和中子内的电荷分布,实验也进入了“高能”的范围;“原子核物理”好像又得从头学起才行。校对过这一章相关内容的专家们对这一章的评价都是相当高的。

本书的第四章介绍物理学在汽车工业、医学、能源和半导体技术领域的应用,这只是物理学在工业和技术领域广泛应用中的几个例子。作者希望通过这些实例,说明物理学对工业和社会所产生的影响。书中引用了德国前总统赫尔佐克的一段话:“经济学

家指出,大约23%的美国国民生产总值可以归因于物理学中的量子力学引导的科学突破。这个数字可能与德国的差不多。尽管晶体管、计算机、激光和核能不仅基于量子力学,但没有量子力学他们是难以想像的”。

汽车中的物理学一节有两个例子,一个是用电子稳定系统防止汽车拐弯太快时的突然变向,其核心技术是用大量物理学方法来优化速率传感器。另一个例子是汽车内燃机的高压直接柴油注入技术。由于注入和燃烧过程性质复杂、靠分步优化的实验过程极耗时间和精力。依靠对内燃机内所发生物理过程和化学过程的认别,建立起反映实际过程的模型,通过对各种复杂现象的计算和模拟,才有可能解决主要难题,提高内燃机功率、效率和降低污染物的排放。

医学中的物理学一节有三个例子,一个是基于物理原理的医学成像技术,物理研究对核磁共振成像的最新贡献是氦3谱仪,使用自旋极化的氦3,人们首次观察到肺部换气时的详细图像,可以分辨正常的胞状组织和病变组织,并诊断肺部主要功能。另一个是医学中的激光技术,激光可以用于所有的外科手术,激光的波长决定开刀过程中组织是否凝聚。使用激光的手术时间要比传统的外科方法短,使患者的痛苦减小,治疗费下降和康复时间缩短。激光还可以修正角膜,校正视力。第三个例子是用重离子加速器治疗肿瘤,由加速器出射的重离子可以破坏体内的肿瘤组织,而不会过度地伤害所经过的健康组织层。这比X射线破坏肿瘤的方法要先进。

能源技术中的物理学一节也有三个例子,一个是通过物理和技术创新来降低太阳能电池的成本;另一个是高温超导材料在电力电缆、变压器、电动机等能源技术设备中的应用;第三个是核聚变作为解决人类未来能源问题的途经,通过这三个例子,可以清楚地看到物理学在应对人类能源需求挑战方面的重要作用。

半导体技术中的物理学一节主要介绍半导体微芯片进一步发展所面临的问题。在纳米尺度范围,量子力学效应起着重要的作用。要保持微芯片技术的持续发展,需要解决新纳米器件的开发,创新的电路和系统技术,生产过程中的在线检测、控制以及工艺过程的模拟等相关问题。分析表明,当晶体管结构尺寸为10nm甚至更小时,CMOS(互补金属氧化物半导体)工艺仍然适用。实验已经证实纳米碳管可以承载比铝更高的电流密度,还可以呈现半导体特性,

微电子学中用的所有元器件都已经用纳米管的形式实现了,有可能在器件和布线中使用碳纳米管。作者预测,在本世纪里,信息与通讯充满人民生活的方方面面,纳米技术是起决定作用的基本技术之一,将会有越来越多的日用品具有计算机智能和通讯能力。分布式电子智能装置将安装在衣服上,家庭用具和汽车里。语言识别与输出,以及手势和面部表情的识别将改变目前的人-机界面,实现人-计算机协作。软件代理商和服务机器人将知道客户的喜好,翻译程序将实现真正的全球通讯,多媒体通讯将会普及;各种传感器可以监控人体的各种功能和智能房屋的状况。所有这些进展的原动力,就是几乎看不见的纳米芯片和半导体纳米结构物理学。

第五章的题目是“物理学是人类文化的一部分,是技术的基础”,本章第一节讨论物理学和文化;“物理学具有所有科学的文化特征,同时也是作为构成现代社会本质的技术文化的基础,物理学在所有学科中居于首位。没有物理学,就没有技术,就不能在空间和时间范畴上来描述物质世界的构造体系”。第二节论述物理学的历史,简要介绍物理思想的历史发展,并指出“在最近的发展中,物理学与其他自然科学的关系正在发生变化。鉴于物理学是作为世界形成概念的无可争议的原始学科,等级关系就日益地被合作关系所取代”。第三节讨论交叉学科与物理学的未来,“在物理学未来的发展中,两个方面可能起着决定性作用。首先最需要研究的重要问题和研究项目将是关于交叉学科的,而要从从事这样的研究,必须具备多领域、多学科的技巧和能力。其次,交叉学科在未来将起到更加重要的作用,它既能激发“旧的学科,又能使之完善并紧密联系在一起”。“从既定的各研究领域和学科把专家召集到一起来研究一个新的复杂的问题,十分有效”。“交叉学科的研究工作要取得成功,其必须前提就是要有很强的学科参与意识。鉴于物理学的方法论及其所囊括的内容之广泛,物理学是其他学科的理想伙伴”。“生物学和其他自然科学与物理学相结合必将构成一种新的世界观,物理学将仍然是自然科学理论和方法的基础”。

第六章谈物理教育,包括德国中小学中的物理教育和德国大学的物理教育。我从事物理教育的时间较少,没有资格评论。德国物理学会对德国物理教育非常重视,提出过许多重要的意见和建议,也做过许多实际工作改进和提升德国的物理教育。中学和大学的物理教师应能通过中德物理教育的比较,得

到有益的启示。

本书第七章的题目是物理学者的工作岗位和工作方式。第一节介绍德国物理工作者的职业领域。据1986年的统计,德国物理学者大约1/3从事研究和教学工作,2/3在工商界。研究机构中,具有博士学位的占大多数,而在工商界只占少数。年轻的物理学者广泛地分布于德国制造业各部门,如电气工程和软件业、化学工业、医疗技术、光学和激光产业、机械工程和工程办公室等部门。在服务业中,商业顾问和金融机构明显居于雇用公司的首位。2000年5月有132名物理学者受聘为Mckinsey德国公司顾问,该公司在德国的各部门中有15%的顾问具有物理学博士学位。商业顾问并不是物理学者的传统职业。但是,给苛求的客户提建议,物理学者具有一定的优势,他们精通于处理复杂的问题,容易被有技术需求的客户所接受。当然,不是每一个物理学者都可以成为高级管理顾问,都适合顾问工作。需要的是性格外向的分析家,他们要喜欢与人打交道。统计表明,未来物理专业学生将有好的就业机会。

第二节介绍德国的物理研究单位,包括59所有物理专业的大学,由马克斯-普朗克学会、亥姆霍兹中心、莱布尼兹研究院、夫琅和费研究院和部级研究机构(如柏林的联邦材料研究和测试研究所、柏林的联邦物理和技术研究所)组成的政府研究机构和工业界(主要指大公司的研究机构)。其中对上述的几个著名的政府研究机构的任务、规模,其中物理学者的人数和物理研究的情况都有简要的说明,这对于想了解德国物理研究机构和分布的人具有参考价值。过去20年中,全世界范围内(包括德国)工业界在物理学基础研究中的重要性已经下降。工业界主要在产品开发方面集中注意力,在物理学的基础研究方面已经退居次要地位。

第三节说明物理研究需要大规模的设备,特别在粒子物理与核物理、天文学与宇宙学领域,更是如此。在原子、分子、固体物理等方面,大型设备的利用也很重要,可以揭示那些没有大型设备就无法看到的东西。大约有1万名科学家在使用德国的大型设备,他们中的很多人来自国外。其中一个重要的使用群体是大学生和研究生,他们不仅可以学习应用大型设备了解有意义的科学问题,也会了解最新的技术,团队协作和国际合作。本节也介绍了一些大型设备和要研究的物理问题相关性。

最后一节谈及物理学的国际性。物理学本身没有国界,它的规律适用于整个地球和宇宙,而且物理

学的方法也是公开的. 德国物理学会认为, 冲破对物理学国际合作研究项目中的束缚是很有必要的, 它可以确保德国科学家在海外获得经验, 从而促进科学进步和发展高标准的现代技术. 德国的物理研究领域得益于来自世界各地的客座科学家, 洪堡基金起到了很重要的作用, 从 1972 年设立以来, 洪堡基金所资助的人员中近 1/4 是物理学家. 德国物理学会举行的会议也因国际参加者而受益匪浅.

第八章是本书各章节作者的名单, 第九章是本书

编委会成员名单和英文版翻译者名单, 也介绍了本书的编撰过程. 本书还有 3 个附录, 分别是德国大学物理专业学位课程时间表, 德国物理专业情况统计和英国妇女在物理学领域从事学习和教学的比例.

这本书很值得我国的物理工作者、物理教师、大学物理系高年级学生和研究生、与物理相关专业的人员以及物理爱好者认真读一读.

(中国科学院物理研究所 聂玉昕)

· 读者和编者 ·

涉及论文抄袭问题的两封信

编者按 本刊读者反映《物理教师》2004 年(第 25 卷)第 6 期发表的杨发文和顾尧的文章《多普勒和多普勒效应溯源》一文与本刊 2003 年(第 32 卷)第 7 期发表的《多普勒和多普勒效应的起源》(作者:刘战存)一文几乎相同, 存在抄袭问题. 本刊编辑部经核实后, 致函《物理教师》编辑部, 希望他们尽快调查和处理. 《物理教师》编辑部调查处理后, 已发函本刊编辑部. 现将本刊编辑部 2005 年 10 月 13 日发给《物理教师》编辑部的信和《物理教师》编辑部 2006 年 3 月 16 日致本刊的信, 在本刊发表. 希望本刊读者和作者在遇到类似的学术不端行为时, 及时和我们联系, 共同维护科学道德.

《物理教师》编辑部:

您好!

来信有一事希望得到你们的意见. 贵刊 2004 年第 25 卷第 6 期发表了杨发文和顾尧同志写的文章《多普勒和多普勒效应溯源》, 有读者来信指出, 该文与我刊《物理》在 2003 年第 32 卷第 7 期发表的《多普勒和多普勒效应的起源》(作者:刘战存)几乎雷同, 有抄袭嫌疑. 经过我刊编辑部核实, 发现杨、顾二人的论文与本刊发表的刘战存的论文相比, 文章的层次结构、小标题、文字部分几乎完全相同, 只是最后一部分删掉了一些, 参考文献改了两篇, 没有改的书写格式都一样. 杨、顾二人的论文发表时间晚, 因此我们认为该文存在抄袭问题. 这种行为侵犯了本刊和作者的权益.

我们希望贵编辑部能尽快对此事进行调查, 做出适当的处理意见, 并通知我编辑部. 我刊将视处理意见的情况, 保留处罚的权利. 希望得到贵编辑部的支持, 共同维护科学道德.

致

礼!

《物理》编辑部

2005 年 10 月 13 日

《物理》编辑部:

收到贵刊来函, 反映江苏省扬州教育学院高邮校区教师杨发文同志在《物理教师》2004 年第 25 卷第 6 期发表的《多普勒和多普勒效应溯源》一文是抄袭《物理》杂志已刊登的文章. 本刊编辑部高度重视此事, 我们立即与杨发文同志取得联系, 询问有关事由, 并责成杨发文同志向《物理》编辑部和被抄袭作者做出书面道歉, 以求得贵刊的原文作者的谅解. 我们对杨发文同志也做出了严肃批评和处理, 我们认为杨发文同志属剽窃他人作品行为, 有违《著作权法》和教师的道德, 原文作者有进一步追究的权力. 本刊编委会决定两年内不再刊登杨发文同志的文章, 以示处罚.

顺颂编安!

敬礼!

《物理教师》编辑部

2006 年 3 月 16 日