

中外物理教育研究与发展的初步比较*

刘承宜^{1,2,†} 殷建玲^{2,3} 杨友源¹ 吴本韩¹

(1 香港教育学院科学系 香港)

(2 华南师范大学激光运动医学实验室 广州 510631)

(3 华南师范大学传输光学实验室 广州 510631)

摘要 教学期刊论文的情况是教学情况的一种反映. 国内外的物理教育研究期刊分别为《物理教学》、《大学物理》、Physics Education、The Physics Teacher 和 American Journal of Physics. 文章利用物理教学期刊论文, 分别从论文的形式(前言、摘要和参考文献)和内容两方面对中国与国外的物理教育研究与发展开展了初步的比较研究, 通过利用教育理论对统计资料的解释初步揭示了国内外物理教育研究的差距, 为它们的进一步发展提供了启发性和指导性的建议.

关键词 物理教育, 期刊, 比较

Comparison of physics education studies and development in China and abroad

LIU Timon Cheng-Yi^{1,2,†} YIN Jian-Ling^{2,3} YEUNG Yau-Yuen¹ WU Ben-Han¹

(1 Department of Science, Hong Kong Institute of Education, Hongkong)

(2 Laboratory of Laser Sports Medicine, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

(3 School for Information and Optoelectronic Science and Engineering, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract The papers in journals on education reflect the status quo of education. Chinese and international physics educational journals include Physics Teaching, College Physics, Physics Education, The American Teacher and American Journal of Physics. From the form and content of the papers in these journals we perform a comparative study of the research and development of physics education in China and abroad. Analysis of the statistics reveals the difference in physics education between China and other countries. Suggestions for the further development of physics education journals are given.

Key words physics education, journal, comparison

1 引言

教学类期刊论文的情况可以直接反映教学的情况. 中国的高等物理教育研究和中等物理教育研究的核心期刊分别为《大学物理》和《物理教学》, 而国际上相应的期刊则是 Physics Education、The Physics Teacher 和 American Journal of Physics. 这些杂志都是物理学会所办的核心期刊, 是物理教学研究和学习的权威性刊物, 代表着物理教学的研究和发展情

况. 卫幸芝等人^[1]曾从图书情报学的角度对《大学物理》从创刊起到1997年的载文和引文情况作了系统的统计和分析, 从而对我国的物理教学现状和水平做出总结. 喀兴林^[2]和潘维济^[3]都对《大学物理》

* 国家科技部2000年重点攻关计划(批准号:00-068)、广东省自然科学基金团队项目(批准号:20003061)、广东省“千百十工程”优秀人才培养基金(批准号:Q02087)和香港求榭基金(Croucher Foundation)资助项目
2003-07-01 收到

† 通讯联系人. E-mail: liutey@senu.edu.cn

的情况作过总结. Newman 等人曾对不同领域研究的作者之间的合作关系作过分析研究^[4], 赫忠慧等人对比较教育研究的引用文献进行了比较研究^[5], 但目前为止, 还没有人对这些不同期刊作过全面的比较和分析. 王柏庐等^[6]对西南师范大学与美国明尼苏达大学物理教育的进行过比较研究. 郭玉英等^[7]对中美中学物理教育进行了比较研究. 高闯^[8]对中美物理习题教学进行了比较分析. 本文利用分别发表在《大学物理》、《物理教学》、Physics Education、The Physics Teacher 和 American Journal of Physics 的国内外的论文, 从论文的形式和内容方面对国内外的物理教育研究与发展进行初步的比较, 通过对统计资料的分析来揭示国内外物理教育研究的差距, 并为它们的进一步发展提供启发性和指导性的建议.

2 国内外物理教育期刊论文形式上的差异

对于科技期刊的文章, 正确和规范的文摘能起到帮助读者了解原文的作用, 并且为读者在查阅文献时快速准确的掌握文章内容节省时间. 引言是作者对前人所做工作的总结, 读者通过阅读引言, 就可以对这项工作的来龙去脉及这项工作的意义进行初步的判断. 参考文献是作者参阅、消化、吸收和借鉴他人研究成果的说明和交代, 一方面表明作者的研究依据, 另一方面也表明对他人研究成果的尊重. 参考文献无论是方便读者的查询, 还是表明被引文献的学术价值都是非常重要的. 当然文章的正文是最为重要的部分, 但以上三个方面是否规范也从一个侧面说明了期刊的学术水平. 下面对以上方面列表研究.

表1 各种期刊的形式比较

期刊名称	摘要	引言	参考文献
大学物理	有摘要, 但较短	有引言, 与正文分开	有参考文献, 但较少
物理教学	没有摘要	有引言, 不明显	没有参考文献
Physics Education	有摘要, 但较短	有引言, 与正文分开	有参考文献
American Journal of Physics	有摘要, 较长	有引言, 与正文分开	有参考文献
The Physics Teacher	没有摘要	有引言, 不明显	有参考文献

由表1可以明显看出(1)高等物理教育的期刊(《大学物理》和 American Journal of Physics)文章在整体上都比较规范, 而中等物理教育期刊(《物理教学》和 The Physics Teacher)中论文的编排就不很规范, 如《物理教学》既没有摘要也没有参考文献, The Physics Teacher 虽然有参考文献, 但没有摘要, 这样的文章读者阅读和查阅起来就比较困难. Physics Education 虽然是中等物理教育期刊, 但它接近高等物理教育的期刊.(2)同是高等物理教育的期刊《大学物理》的摘要相对于 American Journal of Physics 的摘要就比较短, 从一个侧面反映了我国高等物理教育论文的摘要还不是很规范, 而参考文献数目少也反映了我国高等物理教育水平与美国高等物理教育水平之间还是有一定差距的.(3)我国的中等物理教育的核心期刊《物理教学》既没有摘要也没有参考文献. 美国 The Physics Teacher 也没有摘要, 但参考文献还是列出了. 英国的 Physics Education 既有摘要也有参考文献. 从同一层次的期刊来看, 我国的中等物理教育水平最低, 英国的中等物理教育水平最高.

以上这些国内外物理教育期刊论文在形式上的差异, 反映了我国物理教育的研究水平与国际上的差距. 这些工作有待于期刊的编委和各位教育工作者在制定论文要求和撰写论文时, 加强论文规范意识, 有利于教学研究国际间的交流, 使研究工作更为深入. 值得可喜的是, 已经有人建议列出参考文献^[9]. 当然, 这个建议要获得采纳还是需要一定的时间的.

3 内容比较

3.1 基本结果

在本文中, 我们主要研究1997到2002年这六年的文章. 我们选取这么短的区间来研究主要有以下原因: 首先, 早期的文章没有近期文章容易得到; 其次, 我们希望所研究的数据对于所要研究的五种期刊都比较完整, 我们的统计资料一部分来自于 Los Alamos 国家图书馆, 这些资料1995年以前的数据资料不是很完整, 而《大学物理》曾做过的统计是到1997年的, 我们尽量在可以收集的资料和不重复的基础上来做这件工作; 另外, 在这么一个短的时期内, 教学研究的基本指导思想变化不大, 这有助于所获材料内容分布整体的稳定性, 在进行期刊之间的比较时, 我们将不考虑时间对统计资料的影响. 由于

这些原因,我们所考虑的这个时间区间对于我们研究的数据资料更为有用.值得指出的是,本文所考虑的文章总数中不包括信息动态、漫画、读者来信、封面、书评及其他一些与教学内容无直接关系的文章.

表2列出了各种杂志的论文总数.图1表示了年论文总数的增长情况.从图中可以看出《大学物理》每年的论文总数呈下降趋势;《物理教学》的总文章数则呈上升趋势;American Journal of Physics 文章总数基本保持稳定;The Physics Teacher 的文章总数呈现波动式下降的趋势;Physics Education 也基本保持稳定,但在2001年却有一个大的波谷,具体原因不详,但其余年份是稳定的.这些结果从一个侧面表明, American Journal of Physics 和 Physics Education 的期刊建设最好;《大学物理》的文章总数呈现的下降趋势说明,近年来对文章质量进行严格控制,相信一定会使《大学物理》的文章质量更上一个台阶;通过后面的分析我们会看到,《物理教学》的文章总数呈现的上升趋势表明,它的期刊建设在保持原有特色的基础上,正在吸取其他物理教育研究期刊的精华,文章所涉及的研究领域正在扩大.

表2 各种期刊的论文总数

杂志名	年	卷	论文总数
物理教学	1997—2002	19—24	1067
大学物理	1997—2002	16—21	1093
American Journal of Physics	1997—2002	65—70	1322
The Physics Teacher	1997—2002	35—40	1141
Physics Education	1997—2002	32—37	525

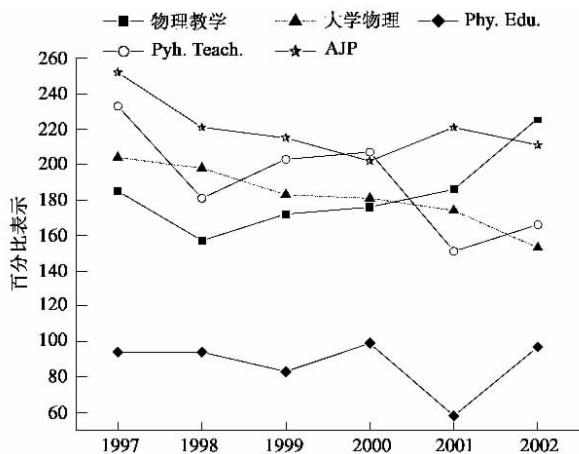


图1 不同杂志文章总数随年份的变化

由于不同期刊所设栏目不同,无法对内容进行直接比较.为了便于不同期刊之间的比较,表3根据教育理论^[10-14]对五种期刊的论文的内容进行分类.表4列出了教育研究和技能发展这两类文章在各自杂志的文章总数中所占的比例.由于一篇文章可能包含多个方面的内容,故这两类文章的总百分比大于1.从表4可以明显看出,这些杂志都对技能发展的研究占非常大的比例,而对物理教育研究的比例则很小.作为物理教育性的杂志,物理教育应当是非常重要的内容.在这方面,英国的中等教育期刊 Physics Education 做得最好;《物理教学》这方面做得比较好;《大学物理》虽然这方面的文章比例也比较高,但主要集中于 CU 和 CT,发展不是很均衡;The Physics Teacher 这方面涉及最少.总之,作为物理教育性期刊,在物理教育方面的研究都还有待加强.

表3 论文统计领域

代码	领域	内容
		物理教育研究
AS	评估	对学生学习的评价,对教学效果的评价,评价的模型(格式型;总结型;自我型;对等型;基于任务型)
CU	课程	教材发展,课程比较,课程改革
SL	学生的物理学习	学生对概念的学习,概念的形成,认识论,学习过程,概念上的转变,后概念
AL	心理学	性别差异;与社会的交感作用,老师或学生的信仰
		技能发展
PL	专题学习	高层次的想法,自主学习,基于研究性的学习
IT	物理教育中的 IT 信息技术	计算机模拟和模型,电子资源,通过网络学习,以微型计算机为基础的实验室(数据收集)
ED	实验设计	实验仪器和教学演示手段的发展,物理知识发展的可演示行为,科学的调查和研究行为
PS	命题与解题	物理问题和解决的方法,量化分析,定性解释
TS	主题讨论和科学技术与社会	日常生活和物理,物理,技术与社会,交叉学科,可信(前后关系)学习
TL	其他与物理教学有关的领域	课堂和实验室的管理,教育方法,物理学史和哲学体系,物理教师培训等

表4 教育研究与技能发展的比较

分类	物理教育研究	技能发展
大学物理	9.33%	94.97%
American Journal of Physics	7.71%	96.38%
物理教学	8.71%	93.37%
The Physics Teacher	4.82%	99.21%
Physics Education	18.85%	84.95%

由表4和图2可以看出,这五种杂志中 Physics Education 最注重物理教育的研究,《物理教学》, Physics Teacher 和 American Journal of Physics 1999 年以来都逐渐加大物理教育研究的力度,而《大学物理》在这方面的研究则基本保持平稳,且略有下降.对于物理技能方面的研究,各杂志普遍占有相当大的比例.作为物理教育性期刊,物理教育方面的研究是其一重要内容,故这方面的研究普遍有待加强.

3.2 图示比较杂志间的差异

3.2.1 《大学物理》和 American Journal of Physics 的差异

图3和图4总结了五种杂志的历年变化趋势.

由图3可以看出, American Journal of Physics 对学生的学习成绩、学习过程的评估基本呈现上升的趋势,对于学生的心理状况也有所关注,而《大学物理》对这两方面的研究几乎没有,这说明我国高等物理教育对大学生的学习情况仍然没有得到足够的重视,老师只注重教,而对学生怎样学,学到什么程度没有进行调查研究.大学生中有一些选错专业或觉得上了大学就万事大吉的学生,他们对于物理专业学习没有兴趣,或者对于老师枯燥无味的专业讲解没有积极性,这些情况都是存在的,即使选对了专业,也需要兴趣来使兴趣变为志趣,而在《大学物理》上对这方面的研究几乎没有.相比而言, American Journal of Physics 在这些方面做的就比较好,他们以重视学生的积极性、学习兴趣和学习效果来开展教学,势必会取得较好的效果.我们建议我国的大学物理教育,能关注学生的学习效果,心理状况,这样才能使每个学生在高等教育的学府里得到最充分的提高,并利用物理学科的特点积极进行教学研究,提高学生的学习兴趣和效果.

我国已注意到已有教材的陈旧落后,故近年来对教改的研究比较多.2000年又是新世纪的过渡,是“九·五”计划和“十·五”计划的交接点,也是教育部颁发本科新的教学大纲的年份,因此以2000年为中心,对教学改革,课程建设及课程改革的研究都十分集中,这是可以理解的.美国的教材出版公司规定,出版公共使用的新教材同时,必须同时提供配套的学生个人学习用书和教师教学全部资料(包括教学方案,习题答案,相关备用知识,可能要用教学资料、投影片、多媒体课件等等).故美国物理教育对于改革的实施多集中于新内容的添加,而很少研究教材的改革,但从图中也可以看出,美国对于这方面也越来越重视了.

对于概念性的研究,随年份的变化较大,但两种杂志的变化趋势基本相同,《大学物理》与 American Journal of Physics 相比,总的变化趋势相差一年.

由图4可以看出,《大学物理》和 American Journal of Physics 在 PL, IT 和 ED 这三个内容上近年来的变化趋势基本相同,而在 TL 和 TS 的分布上变化都比较大.但总体说来,这两种杂志总的变化趋势类似.这说明我国和美国在技能发展方面的研究还是

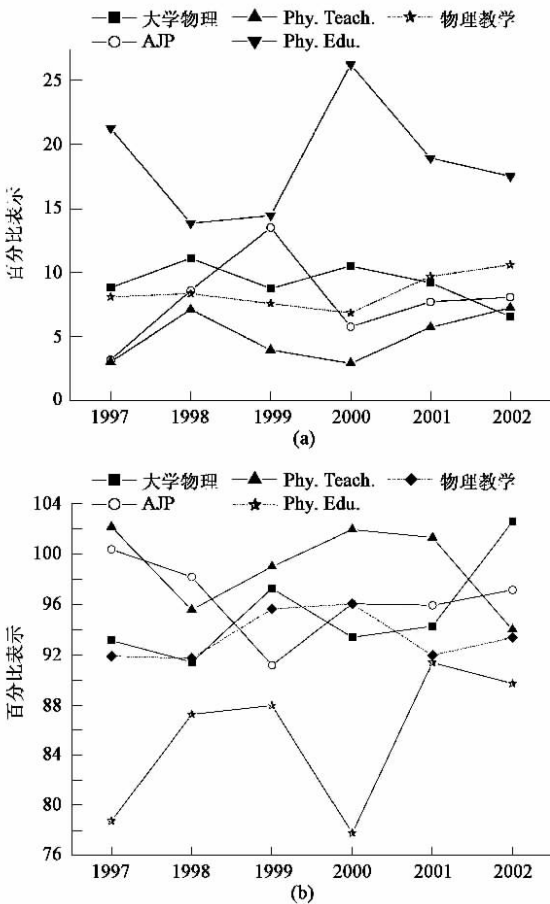


图2 (a)五种杂志的物理教育类文章所占文章百分比的历年变化 (b)五种杂志的技能发展类文章所占文章百分比的历年变化

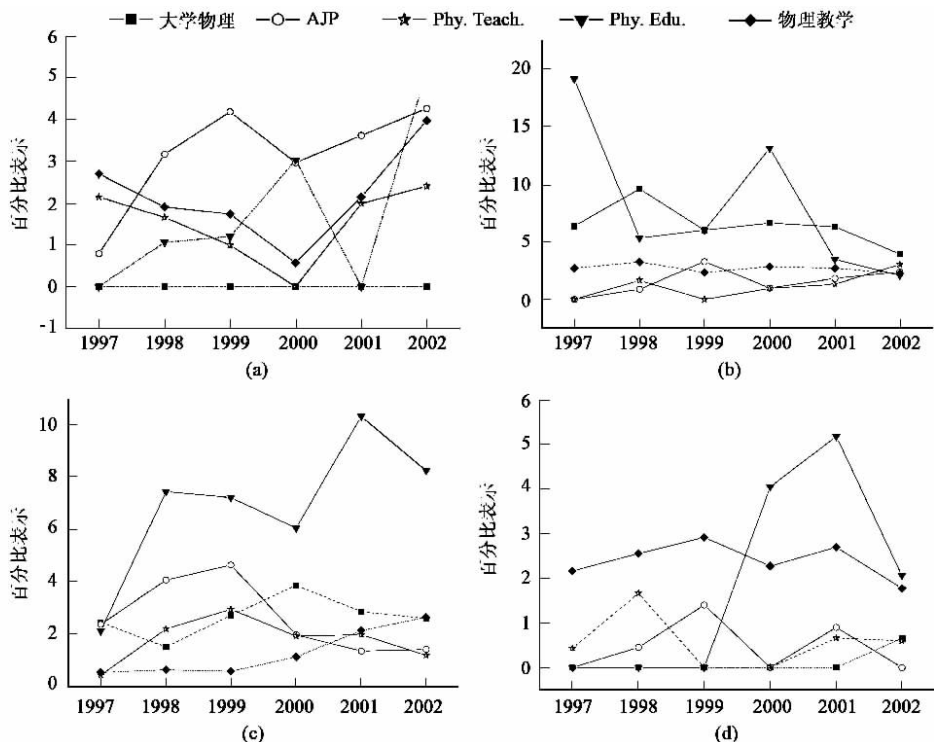


图3 (a)五种杂志的AS随年份的变化 (b)五种杂志的CU的历年变化 (c)五种杂志中SL类文章的历年变化 (d)五种杂志中AL类文章的历年变化

可以比拟的,差别不是很大.但是对于实验和命题的研究,《大学物理》与 American Journal of Physics 还是有一定差距的.实验对于提高学生物理科学素质和培养物理科研人才,以及对物理教学和实践都起着重要作用,建议对于实验方面的研究能得到进一步的重视.我们可以清楚看到,两国的PS方面的研究正逐渐趋向一致,可见我国已意识到这方面的不足,正在逐步缩小差距.

3.2.2 我国中等物理教育与英国和美国的比较

从图3可以看出,《物理教学》和 The Physics Teacher 虽然在数量上有一定的差别,但各自随年份的变化趋势却是非常类似的,而这两个杂志与 Physics Education 的变化趋势有很大的不同.这说明我国的中等物理教育研究虽然与美国还有一定的差距,但还是注重两国之间的交流的,英国在物理教育研究方面比我国重视,但似乎我们与它们交流较少,如果我国的物理教育能增强国际间的交融,那我们必定会博采众长,使我国的物理教育越搞越好.

由图4(a)~(c)可以看出,对于新提出的研究性学习PL,以及利用计算机的软件和硬件(IT)进行辅助教学和实验方面,我国的中等物理教育已经意识到不足,正在逐年加大这些方面研究的力度.而美

国的 The Physics Teacher 却在减少这方面的研究,已经过了这方面研究的高峰,这些结果表明,我国的中等物理教育在对新技术的响应方面还是慢了一拍,但能够意识到我们的不足,极力缩小两国间的差距.英国的期刊 Physics Education 似乎随年份的变化较大,规律性表现不明显,但对于研究性学习方面的研究在逐年增加.

对于实验方面[图4(c)]的研究,无论是美国的 The Physics Teacher,还是英国的 Physics Education 都在不断提高研究力度,而我国的《物理教学》从1998年开始对这方面的研究却在减少.从图8的其他几幅图可以看出,《物理教学》在其他方面的研究基本都呈上升趋势.我认为重视全方位的发展固然重要,但实验是物理教育和研究的重要方面,在整体提高的同时,这方面也应当不断加强.

由图4(d)~(f)可以看出,这三种杂志在PS,TL和STS方面研究的总体变化趋势基本相同.但《物理教学》对PS的研究在2000年以后呈现减少的趋势,这与近年来强调素质教育有密切关系.虽然《物理教学》对PS的研究力度减弱了,但所占比例还是远远高于其他两种杂志,希望在这方面能进一步得到重视.我国、美国和英国都意识到TS的重

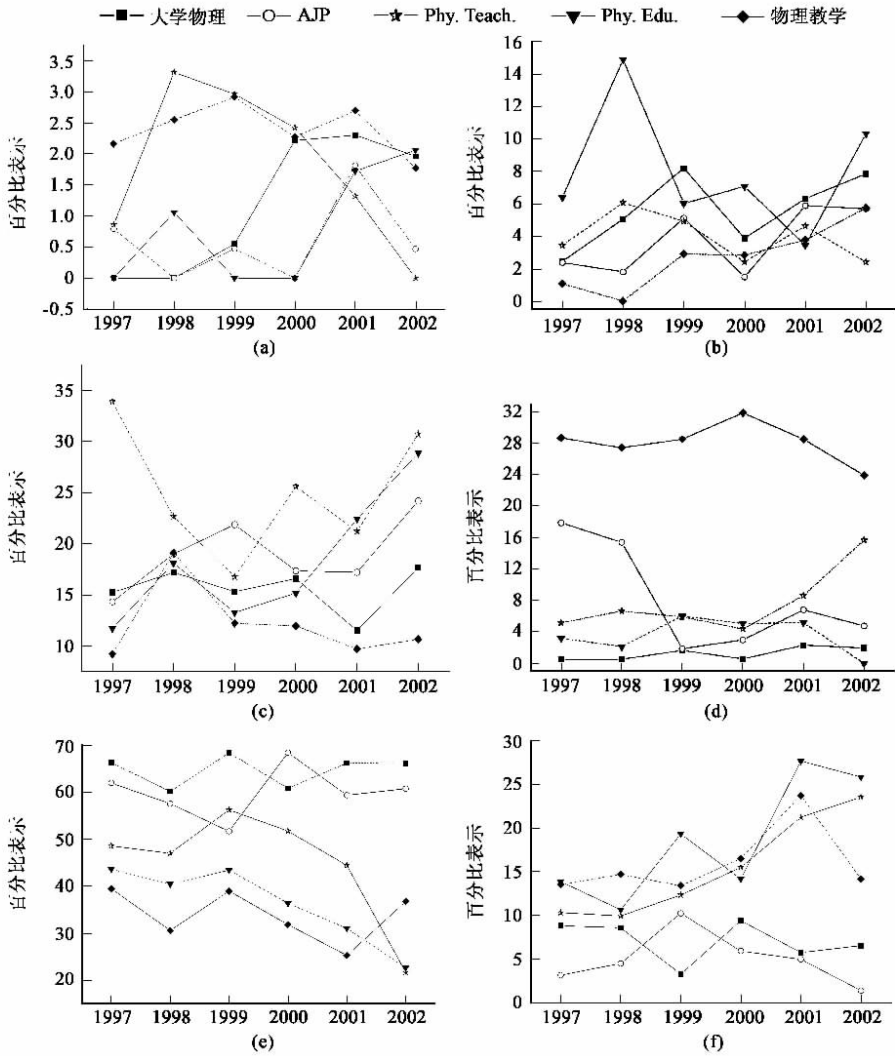


图4 (a)五种杂志中PL类文章的历年变化 (b)五种杂志中IT类文章的历年变化 (c)五种杂志中ED类文章的历年变化 (d)五种杂志中PS类文章的历年变化 (e)五种杂志中TL类文章的历年变化 (f)五种杂志中TS类文章的历年变化

要性,都在加大这方面研究的比重。

4 结语

通过对《大学物理》、《物理教学》、American Journal of Physics、The Physics Teacher 和 Physics Education 这几种杂志进行内容划分和统计分析,可以看出这些杂志无论是在形式,还是在内容的分布上,都是有一定差别的,这些差异一方面与各国的教育指导思想有重要关系,另一方面也反映了我国的物理教育与美国 and 英国之间的差距。总体来说,我国的高等物理教育对学生的学习成绩、学习过程及心理状况研究较少,对大学生的解题重视不够。我国的中等物理教育则过于重视命题和解题的研究,而对教师的教学研究和实验探讨过少。另外,我国的期刊建设与美国交流较多,而与其他国家交流相对少一

些。在此,我们提出这些差异,希望能对我国的期刊建设和教学研究提供一些有用的参考。

根据本文的研究,我们建议,我国的期刊建设在进行国际间的交流时,不一定要盯着美国,可以适当增大交流的范围。中等物理教育研究应当适当减少解题方面的研究,加大物理研究和实验研究,逐渐向高等物理教育靠拢,并适当提高中学物理研究水平也有助于提高中学物理教师的专业素质。高等物理教材中的题目都已很陈旧,我国的大学物理教育需要加强这方面的研究。大学物理教育应加强对学生的学习过程,心理状态的调查分析的研究。

参 考 文 献

[1] 卫幸芝,刘卫. 大学物理,1999,18:42 [Wei X Z, Liu W. College Physics, 1999, 18:42 (in Chinese)]

- [2] 喀兴林. 大学物理, 1996, 16 :4 [Ka X L. College Physics, 1996, 16 :4(in Chinese)]
- [3] 潘维济. 大学物理, 2002, 21 :7 [Pan W J. College Physics, 2002, 21 :7(in Chinese)]
- [4] Newman M E J. . Phys Rev E, 2001 :64 :016131
- [5] 赫忠慧. 比较教育研究, 2000(2):57 [Hao Z H. Journal of Comparative Education Research, 2000 (2): 57(in Chinese)]
- [6] 王柏庐, 杨再全. 西南师范大学学报(哲学社会科学版), 1995(1):43 [Wang B L, Yang Z Q. Journal of Southwest China Normal University, 1995 (1):43(in Chinese)]
- [7] 郭玉英, Wood D. 学科教育, 1995(12):47 [Guo Y Y, Wood D. Subject Education, 1995 (12):47(in Chinese)]
- [8] 高闯. 物理教学, 2002, 24(6):36 [Gao C. Physics Teaching, 2002, 24(6):36(in Chinese)]
- [9] 张永生. 物理教学, 2002, 24(8):36 [Zhang Y S. Physics Teaching, 2002, 24(8):36(in Chinese)]
- [10] Aalst J. Canadian Journal of Physics, 2000, 78 :57
- [11] Behrendt H, Dahncke H, Duit R *et al.* Research in Science Education — Past, Present, and Future. Kluwer Academic Publishers, 2001
- [12] Gabel D L. Handbooks of Research on Science Teaching and Learning. New York : National Science Teachers Association, 1993
- [13] Aikenhead G, Solomon J. STS Education : International Perspectives on Reform. New York : Teacher College Press, 1995
- [14] Psillos D, Niedderer H. Teaching and Learning in the Science Laboratory. Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 2002
- [15] Yeung Y Y, Lee Y C, Ng P H. IT Training for Science Teachers Through a Subject-based Approach : Framework and Needs Analysis. In : Cheng Y C, Tsui T T, Chow K W *et al.* eds. Subject Teaching and Teacher Education in the New Century : Research and Innovation. Hong Kong : Hong Kong Institute of Education and Kluwer Academic Publishers. 2002. 93—121



· 物理新闻与动态 ·

是谁偷走了超新星外壳中的氢？

超新星的观察对于研究宇宙的演化具有重要意义. 世界上关于超新星的第一份详细观测记录出于我国宋代. 据《宋会要辑稿》:至和元年(即公元 1054 年)五月, 晨出东方, 守天关(即处于金牛座), 昼见如太白(亮度如金星).……凡见 23 日(在开始的 23 天, 白天都能看见). 从“ 凡见 23 日 ”判断, 它属于 Ia 型超新星. 1999 年, 天文学家正是通过对遥远 Ia 型超新星的观察, 认识到宇宙正在加速膨胀.

现代天文学按照超新星爆发过程中的光谱特性对超新星分类: 光谱中没有“ 氢线 ”的属 I 类, 具有“ 氢线 ”的属 II 类. I 类超新星爆发是白矮星热核反应中止的结果, 它的质量约为太阳的 1.4 倍. II 类超新星爆发是大质量恒星(质量超出太阳的 8 倍)核心坍缩的结果. 在大质量恒星中, 热核反应首先使氢聚变成氦, 再将氢聚变成碳, 进而将碳聚变成更重的元素, 直至铁. 最后, 这类“ 洋葱 ”形状(包括氢层、氦层、碳层……)的大恒星将没有力量反抗重力作用, 以致于核心坍缩, 从而形成中子星或黑洞.

超新星 SN1993J 是 1993 年爆发的一颗近距超新星. 它的光谱随时间演化的行为相当奇特, 既像是 I 类, 又像是 II 类. 一段时间以来, 天文学家难于确定它的归属. 最近, 来自“ 哈勃太空望远镜 ”和“ keck 望远镜 ”的观察确认, SN1993J 是一颗超大质量恒星核心坍缩的结果. 在它的光谱中, “ 氢线 ”仅在爆发后短暂地出现, 这是因为有一颗更大质量的伴星(这次观察确定了伴星的位置)在 SN1993J 的近旁. 在 SN1993J 即将爆发时, 伴星“ 吸走 ”了它外壳中的大部分氢气.

(戴闻 编译自 Nature 2004 :427 :109)

第九届国际 X 射线激光会议简讯

2004 年 5 月 24 日—28 日“ 第九届国际 X 射线激光会议 ”在中国科学院物理研究所举行. 来自美国、英国、法国、日本、中国等 15 个国家和地区的 150 多位科学家和研究人员参加了会议.

X 射线激光会议是国际上 X 射线激光领域最重要的系列学术会议之一, 每两年一次, 此次是第九届. 本次会议主席为徐至展、王世绩和张杰院士. 在 5 天的会议中, 与会专家就近年来毛细管放电 X 射线激光、瞬态碰撞激发的 X 射线激光、光离子化 X 射线激光、泵浦 X 射线激光、X 射线激光增益介质和光束性质的理论和模拟、深紫外辐射的高次谐波源、自由电子激光和其他基于加速器的 X 射线源、X 射线激光驱动器、X 射线激光介质的光谱诊断、X 射线激光的应用等问题进行了深入的交流与探讨. 会议共有 34 个邀请报告、56 个口头报告和 87 个张贴报告.

中国科学院物理所、上海光机所、西安光机所、中国工程物理研究院激光聚变中心、北京应用物理与计算数学研究所、上海激光等离子体所、上海同步辐射研究所、同济大学、哈尔滨工业大学、华中理工大学等约 60 人参加了本次会议. 会议期间, 与会代表参观了中科院物理所光物理实验室, 了解了物理所在 X 射线激光领域的研究进展情况. 与会代表还游览了长城、观看了京剧等. 中国古老的文明, 现代的经济腾飞以及科研实力的快速增长都给与会代表留下了深刻的印象.

这次大会在我国举办将会对我国的激光学术界和我国相关的应用和产业界起到极大的推动作用.

(中国科学院物理研究所 张杰)