

第八届自治区高等教育 教学成果奖申请书

成果名称 物理教材中六个重要教学内容的修正和应用

成果完成人姓名 马晓栋 吴建琴 路俊哲 刘娟 魏蔚 陈廷

成果完成单位名称 新疆师范大学物理与电子工程学院

成果科类 理学

类别代码 0711

成果网址 <http://wdxj.xjnu.edu.cn/s/99/t/128/p/1/c/3165/d/3191/list.htm>

推荐单位名称 新疆师范大学

推荐时间 2014年 9月 30日

填 表 说 明

1. 成果名称：字数（含符号）不超过 35 个汉字。

2. 成果科类按照教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》（教高[2012]9 号）的学科门类分类（规范）填写。综合类成果填其他。

3. 成果类别代码组成形式为：abcd，其中：

ab：成果所属科类代码：填写科类代码一般应按成果所属学科代码填写。哲学—01，经济学—02，法学—03，教育学—04，文学—05，历史学—06，理学—07，工学—08，农学—09，医学—10，军事学—11，管理学—12，艺术学—13，其他—14。

c：成果属普通教育填 1，继续教育填 2，其他填 0。

d：成果属本科教育填 1，研究生教育填 2，其他填 0。

4. 成果曾获奖励情况不包括商业性的奖励。

5. 成果起止时间：起始时间指立项研究或开始研制的日期；完成时间指成果开始实施（包括试行）的日期。

6. 本申请书统一用 A3 纸打印，双面骑马装订，正文内容所用字型应不小于 4 号字。需签字、盖章处打印或复印无效。

7. 除《自治区高等教育教学成果奖申请书》（含指定附件）及教材成果提供的样书外，教育厅不再接受其它纸介质材料。

8. 所有推荐材料请自行留底。

一、成果简介（可另加附页）

成 果 曾 获 奖 励 情 况	获 奖 时 间	奖 项 名 称	获 奖 等 级	授 奖 部 门
	2009 年	教学成果奖	一等奖	新疆师范大学
	2013 年	教学成果奖	一等奖	新疆师范大学
成 果 起 止 时 间	起始：2001 年 1 月 实践检验期：13 年 完成：2014 年 9 月			

1. 成果简介及主要解决的教学问题(不超过 1000 字)

物理学基本理论是物理专业本科学生最基本、最重要的学习内容。热力学与统计物理学（简称热统）和量子力学是物理学六大基本理论中的两个，是物理专业本科学生最难以掌握但必须掌握的内容。我们在长期的教学过程中发现现行物理学教材中有不少问题，并从 2001 年开始将我们的研究成果陆续发表在各类学术刊物上，并运用到教学活动中。

本成果是教学内容的更新和应用，主要包括以下三部分内容。

一是我们发现高等教育出版社出版的三种《热统》课程和一种《热学》课程主流教材（详见其他说明材料-主流教材 1-4）在基本原理、基本结论和相关数学方法上存在着三个方面的共性问题并对这些问题进行了纠正和补充：（1）教材对有些重要结论的解释是错误的，甚至有些重要结论本身就是错误的。如我们分别指出上述三种《热统》教材诠释全同性原理的错误和应用理想气体混合熵公式计算同种气体混合熵变的错误（上述第二个错误被上述一种教材根据我们指出的问题进行了纠正，详见其他说明材料-本成果学术论文 1 及重要相关参考文献 1 和 2。），并分别给出了正确的诠释和相关一种吉布斯佯谬广为流行说法不存在的证明。（2）教材对有些关键结论没有就其物理意义做出明确而正确的解释。

如上述三种《热统》教材中对麦克斯韦-玻尔兹曼校正都没有给出物理意义，我们给予了合理的解释。（3）不同版本的教材对同一问题有不同的解释。如上述三种《热统》教材对吉布斯佯谬的标准说法（与上述广为流行的说法不同）给予相同的解释，而上述一种《热学》教材则给出另一种完全不同的解释。经我们论证，这些解释都是错误的，并且也给出了正确的解释。详见其他说明材料-本成果学术论文 1-4。

二是我们发现了目前全国通用的两大出版社出版的两种《量子力学》课程主流教材（详见其他说明材料-主流教材 5、6）存在对有些重要结论的来源缺乏严谨严密科学论证的共性问题并对这些问题进行了补充证明。如上述两种《量子力学》教材中分别把“无穷远处波函数为零”和“ δ 归一化”的两个重要结论直接提出和推广，我们分别给予严格的证明。我们的这些结论得到了国内最权威的教学研究期刊《大学物理》的认可。详见其他说明材料-本成果学术论文 5 和 6。

三是将我们的教学研究成果广泛地应用到具体的课程教学中，取得了显著的教学效果。详见其他说明材料-授课班级及学生人数统计表和教学效果情况。教材中存在的不足和错误如果不及时加以纠正，将会给学生的学习带来较大的困难和学习障碍。上述教学研究成果我们均以学术论文的形式发表在各学术期刊上，并经相关专家论证是正确的。详见其他说明材料-本成果专业内容鉴定书。

2. 成果解决教学问题的方法(不超过 1000 字)

认真钻研教材和教学内容是发现和解决教学问题的一个基本方法，对教学内容的不断更新是确保教学质量的重要前提，也是衡量教师教学态度和敬业精神的一种方法。教学内容主要体现在教材中，因此教材在学生在学习过程中具有重要的作用，特别是物理学教材。如果教材出现问题将会给教师教学和学生在学习造成较大的困难。上述教材长期以来再版过很多次，但这些问题依然存在，说明这些问题没有引起各教材编写者

们的重视。因此，教师在使用这些教材给学生授课时要不断研究教材，善于发现教材中出现的各种问题并给予及时纠正。我们正是在教学过程中通过不断研究教材、不断总结学生学习的重点和难点并对教材中出现的问题给予及时地纠正，达到了教学相长的目的。

用恰当的教学方式把更新后的教学内容传授给学生是确保学生学习效果的一种基本方法。本成果研究的是关于热力学与统计物理学和量子力学中基本原理、基本结论和相关数学方法的问题，都是教学内容的重点，显然也都是难点之中的难点。针对这样比较特殊的问题，在教学中要有相应的对策，我们除了把这些本成果提出的新结论在课堂教学通过正确和认真地推导和讲解传授给学生外，也在其他环节考虑突破难点的思路。例如课前制定导学方案让学生自主学习，提前预习哪些教材中没有给出解释或证明的结论，让学生发现问题并引起重视。又例如对哪些教材中解释错误的结论和本身错误的结论，精心选择几个例子分层设问，激发学生的思维，引导学生发现问题、解决问题，并借发现和解决这些问题培养学生严谨的治学作风和慎密的思维习惯。

3. 成果的创新点(不超过 800 字)

创新点一：指出了教材应用理想气体混合熵公式计算同种气体混合熵变的错误，并证明了相关一种吉布斯佯谬广为流行的说法不存在。详见其他说明材料-本成果学术论文 1。

创新点二：指出了不同教材两种诠释吉布斯佯谬标准说法的各自错误，并且给出合理的解释。详见其他说明材料-本成果学术论文 2。吉布斯佯谬是物理学几个著名的佯谬之一，是物理学史中一个重要的命题，同时它也是自然辩证法甚至是哲学讨论的题材。

创新点三：正确诠释全同性原理，从而给出了麦克斯韦—玻耳兹曼校正的物理意义。详见其他说明材料-本成果学术论文 3。玻尔兹曼关系

是统计物理学的基本结论，配分函数的引入是统计物理学研究的一种重要数学方法。

创新点四：在正确诠释了全同性原理的基础上，指出各种教材中两种全同性原理诠释各自存在的问题，并发现全同性原理在宏观领域有其物理意义。详见其他说明材料-本成果学术论文 4。**全同性原理是量子力学的五大假定之一。**

创新点五：严格证明了无穷远处的波函数为零的重要结论，从而指出教材中把它作为一个假设是不正确的。详见其他说明材料-本成果学术论文 5。**量子力学的假定就是它的基本原理。**

创新点六：证明了具有连续本征值的算符本征函数 δ 函数归一化，给出了任意力学量算符在坐标表象中本征函数和坐标算符在任意力学量表象中本征函数互为共轭复数的新结论，做出了本征函数封闭性的一种新物理解释，证明了坐标表象和任意力学量表象波函数之间严格的傅里叶变换关系。详见其他说明材料-本成果学术论文 6。**此问题与如何引出量子力学的重要内容—表象理论有关。**

4. 成果的推广应用效果(不超过 1000 字)

应用效果一：**一个重要结论被全国通用教材再版时采用。**兰州大学名师汪志诚编写的普通高等教育国家级重点教材《热力学·统计物理》是全国物理专业大学本科普遍使用的教材，在该教材的 1993 年第 2 版第 169 页上，认为同种气体混合可以可用混合理想气体熵公式计算熵增，在该教材 2003 年第 3 版第 163 页上，根据本成果第 1 篇论文提出的结论（同种气体因不满足膜平衡条件而不能应用混合理想气体熵公式计算同种气体混合熵）加以了修改。详见其他说明材料-本成果学术论文 1 及重要相关参考文献 1 和 2。

应用效果二：6 篇论文全部被学术期刊公开发表，其中两篇论文被

全国最权威的物理教学研究学术期刊《大学物理》刊用。详见其他说明材料-本成果学术论文 1-6。

应用效果三：教学研究成果广泛地应用到了课程教学活动中，取得了良好的教学效果。我们从 2001 年开始将前述 6 个教学研究成果逐步地应用到了《热力学和统计物理学》和《量子力学》两门课程教学活动中，累计有 14 个本科班和 12 个本科成人班共 700 余名学生修学了这 2 门课。并且取得很好的教学效果，在本校数理信息学院和物电学院有史以来举行的毕业生满意度调查中，马晓栋教授在物理 04、09、10、11、12、13 届名列最喜欢的专业课教师的第 2、第 3、第 1、第 1、第 1 和第 1 位（03-07 年在华东师大读博）。详见其他说明材料-授课班级及学生人数统计表和教学效果情况。

应用效果四：学生近六年来我校物理专业本科学生共有 100 多名学生考上了硕士研究生，其中民族学生约占 40%，考入外校学生约占 30%。（注：《量子力学》是大多数高校物理学硕士入学必考科目。）详见其他说明材料-学生考研情况。

应用效果五：带动了一批年轻老师钻研教学。本校物理与电子工程学院物理系的 10 余名青年教师主动到马晓栋教授的课堂上听课并将上述教学研究成果应用到了自己的课程教学中。一些年轻教师听课后教学能力和知识水平都比以前增强，其中张东波老师 2012 年被评为自治区教学能手称号，路俊哲 2014 年被评为学校教学能手称号并在 2014 年教育厅组织的自治区青年教师讲课大赛中荣获理科组二等奖。详见其他说明材料-年轻教师听课情况。

二、主要完成人情况

主 持 人 姓 名	马晓栋	性 别	男
--------------	-----	-----	---

出生年月	1964 年 5 月	最后学历	博士
专业技术 职 称	教授	现 任 党 政 职 务	院学术委员会主任、 物理系主任、力热教 法教研室主任
现从事工 作及专长	统计和凝聚态理论		
工作单位	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
联系电话	0991-4333267	移动电话	13369609597
电子信箱	xdma07@aliyun.com.cn		
通讯地址	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	第七届自治区高等教育教学成果三等奖 排名第一		
主 要 贡 献	<p>第（1）完成人撰写了关于本成果第 1 篇论文。</p> <p>第（1）完成人指导本校物理系 06 级研究生刘娟撰写了关于本成果第 2 篇论文。</p> <p>第（1）完成人指导本校物理系 97 级本科生陈廷做毕业论文，并在此基础上修改，撰写了关于本成果第 3 篇论文。</p> <p>第（1）完成人与本校物理系吴建琴老师合作，在本成果第 3 篇论文的基础上，撰写了关于本成果第 4 篇论文。</p> <p>第（1）完成人撰写了关于本成果第 5 篇论文。</p> <p>第（1）完成人与本校物理系路俊哲和魏蔚老师合作，撰写了关于本成果第 6 篇论文</p> <p style="text-align: right;">本 人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第（2）完成人 姓 名	吴建琴	性 别	女
----------------	-----	-----	---

出生年月	1966 年 9 月	最后学历	硕士
专业技术 职 称	副教授	现 任 党 政 职 务	
现从事工 作及专长	物理课程与教学论		
工作单位	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
联系电话	0991-4333267	移动电话	13999921025
电子信箱	Wujianqin66@126.com		
通讯地址	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	第七届自治区高等教育教学成果三等奖 排名第二		
主 要 贡 献	<p>第(2)完成人与本校物理系马晓栋老师合作, 在本成果第 3 篇论文的基础上, 撰写了关于本成果第 4 篇论文: 全同性原理的一种诠释。</p> <p>本 人 签 名:</p> <p>年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(3)完成人 姓 名	路俊哲	性 别	女
----------------	-----	-----	---

出生年月	1979 年 6 月	最后学历	硕士
专业技术 职 称	讲师	现 任 党 政 职 务	院党总支副书记
现从事工 作及专长	量子信息		
工作单位	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
联系电话	0991-4333267	移动电话	18999979950
电子信箱	lujz@sina.com.cn		
通讯地址	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	第七届自治区高等教育教学成果三等奖 排名第五		
主 要 贡 献	<p>第(3)完成人与本校物理系马晓栋和魏蔚老师合作，撰写了关于本成果第4篇论文：坐标表象和任意力学量表象的关系。</p> <p>本人签名：_____</p> <p>_____ 年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(4)完成人 姓 名	刘娟	性 别	女
----------------	----	-----	---

出生年月	1981 年 9 月	最后学历	硕士
专业技术 职 称	讲师	现 任 党 政 职 务	新疆师范大学学报（自然科学 汉文版）编辑部副主任
现从事工 作及专长	物理课程与教学论		
工作单位	新疆师范大学学报编辑部		
联系电话	0991-4333272	移动电话	13579829976
电子信箱	Liujuan4067@sina.com		
通讯地址	新疆师范大学学报编辑部		
何时何地受何种 省部级及以上奖励			
主 要 贡 献	<p>第(4)完成人在本校攻读物理课程与教学论研究生期间，在本校物理系马晓栋老师的指导下撰写了关于本成果第 2 篇论文：关于吉布斯佯谬的解释。</p> <p style="text-align: right;">本 人 签 名：_____</p> <p style="text-align: right;">_____ 年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(5)完成人 姓 名	魏蔚	性 别	女
----------------	----	-----	---

出生年月	1978 年 1 月	最后学历	硕士
专业技术 职 称	讲师	现 任 党 政 职 务	
现从事工 作及专长	太阳能应用		
工作单位	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
联系电话	0991-4333267	移动电话	13109978712
电子信箱	43679424@qq.com		
通讯地址	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	第七届自治区高等教育教学成果三等奖 排名第四		
主 要 贡 献	<p>第(5)完成人与本校物理系马晓栋和路俊哲老师合作，撰写了关于本成果第4篇论文：坐标表象和任意力学量表象的关系。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(6)完成人 姓 名	陈廷	性 别	女
----------------	----	-----	---

出生年月	1977 年 11 月	最后学历	硕士
专业技术 职 称	讲师	现 任 党 政 职 务	
现从事工 作及专长	工程力学		
工作单位	乌鲁木齐职业大学 应用工程学院		
联系电话	0991-6230390	移动电话	18997998026
电子信箱	6439733@qq.com		
通讯地址	乌鲁木齐职业大学 应用工程学院		
何时何地受何种 省部级及以上奖励			
主 要 贡 献	<p>第(6)完成人在本校物理系马晓栋老师的指导下做本科毕业论文，并在此基础上修改，撰写了关于本成果第3篇论文：关于配分函数的修正（排名第二）。</p> <p>本 人 签 名：</p> <p>年 月 日</p>		

三、主要完成单位情况

主 持 单位名称	新疆师范大学	主管部门	物理与电子工程学院
联 系 人	彭成	联系电话	13659969108
传 真	0991-4333263	邮政编码	830054
通讯地址	新疆师范大学 物理与电子工程学院		
电子信箱	pcxjnu@163.com		
主 要 贡 献	<p>近几年，我院高度重视教学研究和质量工程建设，学院建立了配套的教学工作奖励机制，鼓励广大教师开展教学研究和争创教学质量工程建设优良成绩，在各系、室积极开展各类教学研究活动，为广大教师的教学研究搭建良好平台。</p> <p>马晓栋教授任学院学术委员会主任、物理系主任、力热教法教研室主任，主持精品课程两门，曾经三次获得校级教学成果一等奖，是物理与电子工程学院科研教学工作的领军人物之一。马晓栋教授热爱教学工作并全身心投入其中，认真钻研教材并不断推陈出新，用搞科研的态度对待教学，坚持不懈地进行教学内容的更新和教学方法的改革，积极承担示范课，推广教学经验，指导和帮助青年教师的学习与成长，起到了教学名师应有的传帮带作用，在提高青年教师教学科研能力上起到很好的示范引领作用。</p>		
	<p style="text-align: right;">单 位 盖 章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

四、推荐单位意见

推 荐 意 见	<p>（本栏由推荐单位填写，根据成果创新性特点、水平和应用情况写明推荐理由和结论性意见）</p>
	<p>马晓栋教授在主讲“热力学与统计物理学”、“量子力学”的十几年的教学实践过程中，注重教学研究，积累了丰富的经验，对关于热力学与统计物理学和量子力学的基本原理、基本结论和数学方法中存在的6个问题进行了修正、解释、证明或给出物理意义，研究内容属于物理专业大学本科的重要教学内容，解决的问题在物理学理论上 also 具有重要意义。</p>
	<p>从马晓栋教授的教学效果，包括马晓栋教授近6年来鼓励和指导本科生考研取得的显著成绩，直接反映出该成果具有很好的应用价值，该成果也是马晓栋教授积极开展教学研究活动的结果，对总结和推广教学经验、培养青年教师教学科研能力起到很好的示范引领作用。</p>
	<p>该成果是教学与研究相结合的一个典范，凝结着大量的心血和才智，研究水平高、学术价值大，体现了教学中的一种认真的工作态度和一种强烈的责任感。经学校学术委员会研究决定，一致同意并推荐马晓栋教授申报的“物理教材中六个重要教学内容的修正和应用”参评自治区高等教育优秀教学成果奖。</p> <p style="text-align: right;">推荐单位公章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

五、评审意见

评审意见	<p>评审专家签字：</p> <p>年 月 日</p>
审定意见	<p>评审委员会主任委员</p> <p>签字：</p> <p>年 月 日</p>