

# 2013 年度甘肃省高等教育精品课程

## 申报表

(本科)

推荐单位 西北师范大学

所属学校 西北师范大学(省部共建)

课程名称 热学

课程类型  理论课(不含实践)  理论课(含实践)  实验(践)课

所属一级学科名称 理学

所属二级学科名称 物理学类

课程负责人 袁萍

申报日期 2013 年 4 月 28 日

甘肃省教育厅制

二〇一三年四月

## 填写要求

- 一、以 word 文档格式如实填写各项。
- 二、表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 三、涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请在说明栏中注明。
- 四、除课程负责人外，根据课程实际情况，填写 1~4 名主讲教师的详细信息。
- 五、本表栏目未涵盖的内容，需要说明的，请在说明栏中注明。

## 1. 课程负责人情况

1-1 基本信息	姓名	袁萍	性别	女	出生年月	1963.6
	最终学历	研究生	职称	教授	电话	13919112001
	学位	博士	职务		传真	7971503
	所在院系	物理与电子工程学院		E-mail	<a href="mailto:yuanp@nwnu.edu.cn">yuanp@nwnu.edu.cn</a>	
	通信地址(邮编)	西北师范大学物理与电子工程学院(730070)				
	研究方向	原子与分子物理				
1-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时;届数及学生总人数)(不超过五门); 承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文, 学生总人数); 主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项); 作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、时间)(不超过十项); 获得的教学表彰/奖励(不超过五项)</p> <p>一. 讲授的主要课程:</p> <p>1. 《热学》, 专业课, 4 学时/周, 5 届共 412 人;</p> <p>2. 《力学》, 专业课, 4 学时/周, 5 届共 441 人。</p> <p>二. 承担的实践性教学:</p> <p>1. 指导本科生毕业论文 5 届 28 人;</p> <p>2. 指导本科生学年论文 4 届 22 人;</p> <p>3. 指导硕士研究生毕业论文 5 届 12 人;</p> <p>4. 指导博士研究生毕业论文 1 届 1 人。</p>					

<p>1-3 学术 研究</p>	<p>近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用） （不超过五项）；在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间）（不超过五项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间）（不超过五项）</p> <p>一. 承担的学术研究课题： [1]国家自然科学基金面上项目“闪电放电过程的光谱特性研究”，（批准号：40475007；起止年月：2005.1 - 2007.12）主持。</p> <p>二. 公开发表的学术论文： [1]Analysis on the spectra and synchronous radiated electric field observation of cloud-to-ground lightning discharge plasma. <i>Physics of Plasmas</i>, 18(11)113506, 2011.（署名第二，通讯作者） [2]Analysis on the correlation between temperature and discharge characteristic of cloud-to-ground (CG) lightning discharge plasma with multiple return strokes. <i>Physics of Plasmas</i>, 18(1)013504,2011.（署名第二，通讯作者） [3]Study on the transport characteristics of cloud lightning. <i>Physics of Plasmas</i>, 17(11)1135141,2010.（署名第二，通讯作者） [4]Transport Coefficients of Lightning Discharge Plasma on Plateau Area in China. <i>IEEE Trans. Plasma Sci.</i>, 38(8)2048,2051,2010. (署名第二，通讯作者) [5]云闪放电通道的光谱及温度特性. <i>中国科学 D</i>, 39(2)229,2009(署名第二,通讯作者)</p> <p>三. 获得的学术研究表彰/奖励 [1]甘肃省科技进步二等奖：雷电物理过程及其探测和防护研究；甘肃省人民政府 2007,5（证书号 2006-J2-038-R6;）郝秀书，张义军，董万胜，张广庶，周筠军，张彤，袁萍，张宏发</p>
--------------------------	---

课程类别：公共课、基础课、专业基础课、专业课  
课程负责人：主持本门课程的主讲教师

## 2. 主讲教师情况(1)

2(1)-1 基本信息	姓名	宋燕	性别	女	出生年月	1980.01
	最终学历	研究生	职称	讲师	电话	13919809955
	学位	硕士	职务		传真	7971503
	所在院系	物理与电子工程学院		E-mail	songyan@nwnu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	甘肃省兰州市安宁区安宁东路 967 号 (730070)				
	研究方向	原子与分子物理				
2(1)-2 教学情况	<p>一. 讲授的主要课程:</p> <p>1. 《热学》, 专业课, 4 学时/周, 4 届共 212 人;</p> <p>2. 《热力学统计物理》, 专业课, 4 学时/周, 2 届共 101 人;</p> <p>3. 《普通物理学》, 专业基础课, 4 学时/周, 5 届共 260 人。</p> <p>二. 承担的实践性教学:</p> <p>1. 指导本科毕业论文 5 届 18 人;</p> <p>2. 指导本科学年论文 4 届 12 人。</p>					
2(1)-3 学术研究	<p>一. 承担的学术研究课题:</p> <p>[1] 西北师范大学青年教师科研能力提升计划项目“水分子团簇结构和光谱的理论研究”(2012-2014), 主持;</p> <p>[2] 国家自然科学基金项目“掺杂 BN/AlN 纳米结构储氢性能的理论研究”(2012-2015), 参与;</p> <p>[3] 国家自然科学基金项目“原子离子的电子动量分布和 Compton 轮廓的理论</p>					

	<p>研究” (2012-2015), 参与。</p> <p>二. 发表的学术论文</p> <p>[1] (AgBr)<sub>n</sub> 结构计算及对计算方法的依赖, <i>原子与分子物理学报</i>, 28(4), 649, 2011. (署名第三)</p> <p>[2] The DFT study on the structures and properties of (AgBr)<sub>n</sub> (n≤6), <i>THEOCHEM</i>, 959(2010), 30. (署名第三)</p> <p>[3] DFT study on the structure and optical properties of Ga<sub>5</sub>P<sub>5</sub> cluster, <i>Chinese Physics</i>, 16(8), 2394, 2007. (署名第三)</p>
--	--

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(2)

2(2)-1 基本 信息	姓名	陈建彪	性别	男	出生年月	1978.02
	最终学历	研究生	职 称	讲师	电 话	13679458290
	学 位	博士	职 务		传 真	7971503
	所在院系	物理与电子工程学院		E-mail	jbchen@nwnu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	甘肃省兰州市安宁区安宁东路 967 号 (730070)				
	研究方向	纳米材料的光电性质				
	2(2)-2 教学 情况	<p>一. 讲授的主要课程</p> <p>1. 《热学》, 专业课, 4 学时/周, 1 届共 103 人;</p> <p>2. 《固体物理导论》, 专业课, 4 学时/周, 1 届共 39 人;</p> <p>3. 《大学物理》, 专业基础课, 3 学时/周, 1 届共 49 人。</p>				

<p>2 (2)-3 学术 研究</p>	<p>一. 承担的学术研究课题</p> <p>[1] 单晶 TiO<sub>2</sub> 纳米棒有序阵列结构的制备及其场发射特性研究, 西北师范大学青年科研能力提升计划骨干项目, 2013-2015, 主持;</p> <p>[2] 金属-氧化铝或氧化钛纳米有序阵列复合结构光子晶体的设计、制备及其光子传输特性研究, 国家自然科学基金资助项目, 2013-2016, 主要成员;</p> <p>[3] TiO<sub>2</sub> 纳米管有序阵列结构的碳材料修饰及其场电子发射特性研究, 国家自然科学基金面上项目, 2010-2013, 主要成员;</p> <p>[4] P<sub>3</sub>HT/TiO<sub>2</sub> 纳米管有序阵列同轴异质结光伏特性及电荷输运研究, 国家自然科学基金资助项目, 2008-2010, 主要成员;</p> <p>[5] 有机/无机纳米有序阵列异质结光伏特性研究, 甘肃省自然科学基金资助项目, 2008-2010, 主要成员。</p> <p>二. 发表的学术论文</p> <p>[1] Electron field emission from the semimetallic TiO<sub>2</sub> nanotube arrays, <i>Vacuum</i> 96 (2013) 18-21. 署名第一.</p> <p>[2] Investigation of temperature-dependent field emission from single crystal TiO<sub>2</sub> nanorods. <i>Applied Surface Science</i>, 258(20), 2012. 署名第一.</p> <p>[3] Fabrication and field emission of carbon nanotubes/TiO<sub>2</sub>/Ti composite nanostructures. <i>Journal of Vacuum Science &amp; Technology B: Microelectronics and Nanometer Structures</i>, 28(6), 2010. 署名第一.</p> <p>[4] Field emission from the structure of well-aligned TiO<sub>2</sub>/Ti nanotube arrays. <i>Thin Solid Films</i>, 517(15), 2009. 署名第一.</p>
------------------------------	---

	<p>[5] Synthesis and field emission of diamond-like carbon nanorods on TiO<sub>2</sub>/Ti nanotube arrays. <i>Applied Surface Science</i>, 256(1), 2009. 署名第一.</p> <p>三. 获得的学术研究表彰/奖励</p> <p>[1] 2012 年学术年会最佳张贴报告奖, 中国真空学会, 署名第一, 2012 年;</p> <p>[2] 西北师范大学研究生优秀科研论文奖, 西北师范大学, 署名第一, 2011 年;</p> <p>[3] 甘肃省高校科技进步奖三等奖, 甘肃省教育厅, 署名第四, 2010 年。</p>
--	--

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(3)

2(3)-1 基本信息	姓名	王建	性别	男	出生年月	1979 年 4 月
	最终学历	研究生	职称	副教授	电话	15209318196
	学位	理学博士	职务		传真	7971503
	所在院系	物理与电子工程学院		E-mail	wangjian@nwnu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	甘肃省兰州市安宁区安宁东路 967 号(730070)				
	研究方向	凝聚态物理				
2(3)-2 教学情况	<p>一. 讲授的主要课程:</p> <p>1. 《普通物理实验》, 专业课, 9 学时/周, 5 届共 750 人;</p> <p>2. 《大学物理实验》, 专业基础课, 26 学时/周, 5 届共 3250 人;</p> <p>3. 《普通物理学》, 专业课, 6 学时/周, 4 届共 300 人;</p>					

	<p>4. 《材料物理与化学导论》，选修课，4学时/周，2届共90人。</p> <p>二. 承担的实践性教学</p> <p>1. 指导本科生毕业论文5届共25人；</p> <p>2. 指导本科生学年论文4届共20人。</p> <p>三. 获得的教学表彰/奖励</p> <p>[1] 大学物理实验教学体系的改革和完善，西北师范大学教学成果奖，2011；</p> <p>[2] 荣获2012年度西北师范大学青年教师讲课比赛优秀奖。</p>
2(3)-3 学术 研究	<p>一. 承担的学术研究课题：</p> <p>[1] P<sub>3</sub>HT/TiO<sub>2</sub> 纳米管有序阵列同轴异质结光伏特性及电荷输运研究，国家自然科学基金资助项目，2008-2010，主要成员；</p> <p>[2] TiO<sub>2</sub> 纳米管有序阵列结构的碳材料修饰及其场电子发射特性研究，国家自然科学基金资助项目，2010-2012，主要成员；</p> <p>[3] 金属-氧化铝或氧化钛纳米有序阵列复合结构光子晶体的设计、制备及其光子传输特性研究，国家自然科学基金资助项目，2013.1-2016.12.(排名第二)；</p> <p>[4] 多孔 TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> 一维光子晶体的制备及防雾增透特性研究，西北师范大学青年教师科研能力提升计划项目，2012.1-2014.12，课题负责人。</p> <p>二. 发表的学术论文：</p> <p>[1] The optical responses of one-dimensional photonic crystals based on the transparent Ag-anodic aluminum oxide composites with super low-refractive index, <i>Thin Solid Films</i>, 2012. 署名第一.</p>

	<p>[2] The modulation on the optical responses of one-dimensional photonic crystals based on the ordered porous TiO<sub>2</sub> films. <i>Optik</i>, 2013. 署名第一.</p> <p>[3] Optical constants of AAO films formed in oxalic acid, <i>Thin Solid Film</i>, 2008. 署名第一.</p> <p>[4] The effect of sulfuric ions on the photoluminescence of AAO films formed in the mixture of oxalic and sulfuric acid, <i>Applied Physics A</i>, 2009. 署名第一.</p> <p>[5] The structure optimization design of the organic solar cells using the FDTD method, <i>Physica B</i>, 2010. 署名第一.</p> <p>三. 获得的学术研究表彰/奖励</p> <p>[1] 多孔氧化铝、氧化钛纳米有序阵列复合结构及其光、电特性研究, 甘肃省高校科技进步奖三等奖, 甘肃省教育厅, 2010.</p>
--	---

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(4)

2(4)-1 基本信息	姓名	孙艳军		性别	男	出生年月	1976.10.
	最终学历	研究生	职称	副教授		电话	13893271065
	学位	博士	职务			传真	7971503
	所在院系	物理与电子工程学院			E-mail	sunyanjun@nwnu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	甘肃省兰州市安宁区安宁东路967号(730070)					
	研究方向	理论物理					

<p>2(4)-2 教学 情况</p>	<p>一. 讲授的主要课程</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《普通物理》，专业基础课，3 学时/周，一届共 26 人；</li> <li>2. 《大学物理》，专业基础课，4 学时/周，一届共 120 人；</li> <li>3. 《热学》，专业课，4 学时/周，一届共 67 人；</li> <li>4. 《电磁学》，专业课，4 学时/周，一届共 53 人；</li> <li>5. 《电动力学》，专业课，3 学时/周，一届共 50 人。</li> </ol> <p>二. 承担的毕业设计/论文</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量子相位的理论及应用 1 人；</li> <li>2. 量子信息中隐形传态的研究 1 人；</li> <li>3. 中学物理中的探究式教学 1 人。</li> </ol>
<p>2(4)-3 学术 研究</p>	<p>一、承担的学术研究课题：</p> <p>[1] 西北师范大学青年教师科研能力提升计划项目“P 波粒子遍举衰变中的某些热点问题研究”，2012.1-2014.12，主持。</p> <p>二、发表的学术论文</p> <p>[1] B→A transitions in the light-cone QCD sum rules with the chiral current rules, <i>Chinese Physics C</i> 36(11)1-9, 2012. 署名第一.</p> <p>[2] B<sub>s</sub>→S transitions in the light-cone sum rules with the chiral current, <i>Phys. Rev. D</i> 83(025024)1-12, 2011. 署名第一.</p> <p>[3] The cross section of the process <math>e^+ + e^- \rightarrow J/\psi + \eta_c</math> within the QCD light-cone sum rules, <i>Eur. Phys. J. C</i>, 67(117)117-123, 2010. 署名第一.</p>

课程类别：公共课、基础课、专业基础课、专业课

### 3. 教学队伍情况

	姓名	性别	出生年月	职称	学科专业	在教学中承担的工作
3-1 人员构成 (含外聘教师)	袁萍	女	1963.6	教授	原子与分子物理	课程负责人
	宋燕	女	1980.1	讲师	原子与分子物理	课程主讲
	陈建彪	男	1978.2	讲师	凝聚态物理	课程主讲
	孙艳军	男	1976.10	副教授	理论物理	课程主讲
	王建	男	1979.4	副教授	凝聚态物理	课程主讲
	王涛	男	1975.4	副教授	凝聚态物理	课程主讲
	3-2 教学队伍整体结构	<p>教学队伍的学历结构、年龄结构、学缘结构、师资配置情况(含辅导教师或实验教师与比例)</p> <p>“热学”课程现有六名主讲教师，教授一名，副教授三名，讲师两名，有 83%已获得博士学位。课程负责人袁萍教授在中国科学院寒区旱区环境与工程研究所获“大气物理”专业博士学位，现为本学院博士生导师。其余五位主讲教师中有一位毕业于中国科技大学，一位毕业于兰州大学，其余三位毕业于西北师范大学。教学成员所在科研方向涉及原子与分子物理，凝聚态物理，理论物理，均与热学课程有密切联系。教学队伍中青年教师占主体，平均年龄 38 岁，我们的宗旨是：严谨认真、上好每一节课。</p> <p>在师资的配置方面，本课程每年都可安排两到三名主讲教师授课，保证了学分制下，学生选择任课教师的需要。每位主讲教师还配备了一名研究生担任助教，负责作业的批改及部分教学辅导工作。教师与学生的比例达 1: 40 左右。该课程相应的实验课与理论课基本上同步进行，并且能够保证每人一</p>				

	<p>套实验器材，实验课由专职实验课教师担任或由理论课教师兼任，能够做到理论教学、实验教学以及课外辅导相结合。</p>
<p>3-3 教学改革与教学研究</p>	<p>近五年来教学改革、教学研究成果及其解决的问题（不超过十项）</p> <p>近五年来，课程小组不断总结教学经验、针对学生实际情况，重点从以下几方面进行了尝试和改进：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 针对学生生源层次（正规本科生、民族生、预科生）和就业期望的不同，实行分层次教学，体现了以学生为本的教学理念；</li> <li>2. 注重理论与实验课相结合、与生活实例相结合，适当引入演示实验，调动课堂气氛，优化教学效果；用讲授的理论知识解释生活中的热学现象，激发学生兴趣、加强对基础知识的理解和应用；</li> <li>3. 注重学生学习能力和思维方法的培养：采取提问、讨论等各种手段启发学生提出问题、思考问题、分析问题，逐步形成良好的思维习惯；</li> <li>4. 修订了适合我院学生的教学大纲，突出了师范教育为主的特色；</li> <li>5. 积极鼓励学有余力、富有创新精神的学生参加学院的本科生创新团队，使学生尽早接触科研工作，增强学生对科学研究的兴趣，培养学生的探究式学习能力和创新能力；</li> <li>6. 提倡学生听取与物理和新技术有关的科技讲座和专题讨论会，拓宽知识面。学生可根据要求写出学习报告；</li> <li>7. 成立了热力学和统计物理学课程小组，负责组织和实施教学改革、教材选编、教学评价等工作。</li> </ol>

3-4 师资 培养	<p>近五年培养青年教师的措施与成效</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 近五年实施老教师对青年教师的传帮带计划，为 35 岁以下的青年教师每人安排一位教授或者副教授对其进行课堂教学和教书育人的辅导，并请学校教学督导组的有经验的老教师进行随机听课、评教；</li> <li>2. 学院每学期都定期开展老教师的观摩教学和青年教师的公开教学活动，同时鼓励青年教师积极参加学校的青年教师教学能力大赛，吸取教学经验，提高教学能力，敦促青年教师尽快成长；</li> <li>3. 要求青年教师能既搞教学，又干科研，利用基础课教师基础知识雄厚、基本功扎实的优势，从与教学有关的领域挖掘课题开展科研，再把科研成果引入教学并丰富教学内容，使教学与科研有机地结合起来，相互促进，力争形成一支教学水平高、教学效果好、深受学生欢迎的教学队伍。</li> </ol>
-----------------	---

学缘结构：即学缘构成，这里指本教学队伍中，从不同学校或科研单位取得相同（或相近）学历位）人的比例。

#### 4. 课程描述

##### 4-1 本课程校内发展的主要历史沿革

“普通物理学”课程是理科物理类专业的主干课程，掌握它的基础知识和手段，是学习理论物理各门后续课程不可或缺的基础。在对物理专业本科生人才培养上起着至关重要的作用。“普通物理学”由力学、热学、电磁学、光学和原子物理学这五个部分组成。在本学院物理学专业的教学中，各个部分单独设课，“热学”是第一门课程。

1978 年，高考恢复后，由梁全成、刘太虚先生主讲热学课程，长期以来该课程一直深受学生的欢迎，先生高尚的师德、严谨的教风、兢兢业业的敬业精神也深深影响

了物理系的中青年一代。这期间，袁萍老师和莫海长老师一直担任力学和热学的实验教学，为之后接任这门课程做好了充分的准备。

1992年后，袁萍老师接任“热学”课程的讲授，同时还承担“力学”、“电磁学”和“原子物理”的教学工作。2001-2003年间，由王涛主讲；2004年开始，主要由袁萍和宋燕老师主讲该课程。王涛和宋燕两位教师还担任过“普通物理学”和“热力学与统计物理”的教学。从2010年开始，陆续有三名教师加入该课程的主讲工作。目前，该课程的主讲教师已增加至六名。

早期，“热学”以周四甚至周五的课时开设，近几年，为了适应新课程改革的要求，“热学”作为专业基础课之一，课时调整为周四课时，课程的教学大纲和内容安排也做了相应的调整。

从热学开课以来，一直开设相应的实验以培养学生的动手能力和加强对基础知识的深入理解和应用，近几年来，实验室的器材和设备得到了很大的改善，实验内容也有相应的调整，对课堂教学起到了很好的补充作用。

该课程于2007年被评为西北师范大学校级重点课程。

#### 4-2 理论课和理论（含实践）课教学内容

**4-2-1** 结合本校的办学定位、人才培养目标和生源情况，说明本课程在专业培养目标中的定位与课程目标

西北师范大学作为省级重点院校，目前又成为“省部共建”院校，办学定位为综合型、教学研究型，目标是建成在西北地区有领头作用，在国内有一定影响的地方综合性大学。人才培养目标是培养教学研究型人才，尤其是为甘肃各级地区和西北少数民族地区培养师资。目前，学校已面向全国31个省（市、自治区）招生，每年都能招收大量省内外的优秀学生。

“热学”课程的教学应当把重点放在打好基础、培养能力上。基础知识扎实，具有良好的思维方式和学习习惯，将会使学生受益终生。授课过程中，要在传授系统物理学知识的同时，注意培养学生掌握物理学思维方法与学习能力。尽管有些基础物理知识从表面上看似乎并没被直接应用，但却会对学生的工作方法、思维方式以至世界观产生有益的影响。总而言之，“热学”课程的培养目标应该不仅仅在于提高学生应试或谋职的能力，而是定位于培养新世纪人才，使学生终生受益。

#### 4-2-2 知识模块顺序及对应的学时

##### 引言（2 学时）

##### 0.1 热学的研究对象

##### 0.2 热力学系统的宏观描述和微观描述

##### 0.3 热学发展简史

#### 第一章 温度（4 学时）

##### 1.1 平衡态 状态参量

##### 1.2 热力学第零定律和温度

##### 1.3 温标的建立

##### 1.4 理想气体状态方程

#### 第四章 气体动理论（14 学时）

##### 4.1 分子动理论的基本观点

##### 4.2 分子力

##### 4.3 理想气体的压强

##### 4.4 温度的微观实质

##### 4.5 气体分子按速率分布的实验测定及速率分布的数学表述

4.6 麦克斯韦速率分布律

4.8 玻耳兹曼分布律

4.9 能量按自由度均分定理

4.10 理想气体的内能和摩尔热容

4.11 气体动理论与热力学定律

第五章 气体内的输运过程 (6 学时)

5.1 气体分子的平均自由程

5.2 粘滞现象的宏观规律及微观解释

5.3 热传导现象的宏观规律及微观解释

5.4 扩散现象的宏观规律及微观解释

5.5 三种输运现象的讨论及理论与实验结果的比较

第二章 热力学第一定律 (12 学时)

2.1 热力学系统的过程

2.2 功

2.3 内能 热量 焦耳热功当量实验

2.4 热力学第一定律

2.5 理想气体的内能和热容

2.6 热力学第一定律对理想气体几种典型过程的应用

2.7 循环过程

2.8 技术上的循环实例

第三章 热力学第二定律 (10 学时)

3.1 热力学第二定律

3.2 实际宏观过程的不可逆性

3.3 卡诺循环

3.4 卡诺定理

3.5 热力学温标

3.6 熵与热力学第二定律

第六章 非理想气体 固体 液体 (10 学时)

6.1 范德瓦尔斯方程

6.2 非理想气体的内能 焦耳-汤姆孙效应

6.7 液体的表面张力

6.8 弯曲液面下的附加压强

6.9 毛细现象及毛细管公式

第七章 相变 (6 学时)

7.1 相和相变的一般概念

7.2 蒸发与沸腾 饱和蒸汽压

7.3 二氧化碳实验等温线 液气二相图

7.5 克拉珀龙方程

7.7 固液相变 固体相变 三相点

#### 4-2-3 课程的重点、难点及解决办法

**重点：**“热力学基础（包括‘温度’、‘热力学第一定律’、‘热力学第二定律’）和“气体动理论（包括‘气体动理论的基本概念’、‘分子速度的统计分布律’、‘气体内的输运现象’）”这两部分。为了确保重点，教学中，在这两部分内容上用的时间较多。

**难点：**是微观理论中的统计规律的理解与掌握，以及如何在传授“热学”知识的过程中培养学生的能力与素质。

### 解决方法:

为了能够在课程教学中抓住重点与突破难点,采取了一系列的方法来应对。例如:经常进行启发式教学;开展简短的课堂讨论;使用演示实验;利用直观事例说明抽象的概念;经常采用多媒体等各种现代教育技术手段;重视物理思想的讲解;课外进行有针对性的辅导等。

### 4-3 教学条件 (含教材使用与建设;促进学生自主学习的扩充性资料使用情况;配套实验教材的教学效果;实践性教学环境;网络教学环境)

1. 本课程一直采用黄淑清、聂宜如和申先甲编的《热学教程》(高等教育出版社1994年第2版),从2012年开始使用该书的第3版教材,选用的主要参考书有:

赵凯华,罗蔚茵,《新概念物理教程-热学》第一版,高等教育出版社

秦允豪,《热学》第一版,高等教育出版社

李椿,张立源,钱尚武,《热学》第一版,高等教育出版社等

2. 学校图书馆有丰富的中英文热学教材以及教学辅助参考资料,有良好的上网条件,有“超星数字图书馆”等软件,可以随时下载需要的电子图书,也可以随时登陆任何大型图书馆查阅资料。学院资料室有大量中英文期刊以及最新的研究进展的资料,可以供学生自学使用。

3. 学院开设有供学生掌握基本原理和规律的热学实验、演示实验,另外,实验室在课余时间给学生开放。

4. 随着教育技术的发展,热学的网络教学也取得了很大的进展,国内几所著名高校先后推出了教学系统。我们也在陆续制作网络教学平台,相信该网站的推出将对进一步提高我院热学的教学水平和增进与其他学校的课程交流起到积极的促进作用。

4-4 教学方法与教学手段（举例说明本课程教学过程使用的各种教学方法的使用目的、实施过程、实施效果；相应的上课学生规模；信息技术手段在教学中的应用及效果；教学方法、作业、考试等教改举措）

### 一、教学方法：

我们使用了启发式、讨论式、谈话式、研究式等互动性较强的教学方法来尽量调动学生学习积极性，发挥学生非智力因素的重要作用，从而达到促进教学的目的。

1. 在**启发式**教学中，利用演示实验和实际生活中的实例引导学生思考、分析问题，透过现象探求事物本质，力求用学生熟知的现象和已有的旧知识引入新知识。启发学生解释自然现象，增加学习兴趣，让他们在享受式学习中获得知识，提高能力。

2. 在**讨论式**教学中，我们精选出一些容易引起争论的问题让学生讨论，使学生们在激烈的争论中深刻理解物理规律，培养研究精神，锻炼表达能力及应变能力等。如遇到几种观点相持不下时，由老师指出正确的思维方向，引导学生积极、正确思维，真正实现了师生互动。

3. 在**谈话式**教学中，教师走下讲台，来到学生当中进行谈话式教学，在与学生的近距离距离的接触中，使学生觉得与老师是一种平等的关系，事实表明，学生对这种教法感到十分亲切、放松。从而有力地推动了师生双向交流与互动。

4. 开展**研究型**教学实践，结合讨论课，精选课程内容，进行精讲示范，引导学生开展研究性学习，学生自己选择题目，自己查阅资料，独立完成，或小论文、或科技制作。培养学生学习的主动性和解决问题的能力。

5. 针对我校生源的地域性和民族性特点，实行了**分层次**教学。对于少数民族学生专门调整了教学计划，增加基础性课程和实践性课程的学时，减缓教学进度，以使他们吃透和掌握基础及重点内容。

## 二、教学手段:

### 1. 主要采取课堂讲授的手段进行教学。

在教学中,在照顾理论的系统性和完整性的同时,适当介绍热力学的前沿动态。在教案组织和课堂实施中,力求抓住重点,分散难点,适度重复,启发思考。在每次授课时,简要总结上节或前已学过但与本节相关的内容。授课中有意留出一些学生思考的余地,以启发他们独立思考;

### 2. 充分利用多媒体加板书的教學手段。

使用现代化多媒体教学手段,可模拟许多物理上理想的环境及条件,把抽象的物理过程具体化,也可以把教师从繁重的板书中解放出来,使他们有更多的时间去讲解、把许多问题引向深入,并针对某些问题展开热烈地讨论。这种生动直观的教学方式,调动学生的一切感官系统,激发了学习的兴趣,收到良好的教学效果。但由于热学这门课程的特点,还需要必要的理论推导,因此我们使用了多媒体加板书的教學手段。

### 3. 抓好课后作业这一基本实践环节。

习题课认真精选例题,着重巩固基本概念、演练重要示例,充分发挥其课堂教学补充和应用实践示范的作用。对课后作业全部批改,重点讲评,并评定等级,期末计入总分。目的是使学生牢固、灵活地掌握已学知识、增强分析处理实际问题的能力。

### 4. 对考试制度实行改革,严格作业考核成绩记录。

将平时成绩与期末考试成绩按比例折合计入总评成绩。同时开始题库建设工作。

### 5. 充分利用网络资源。

多媒体网络教学作为现代信息技术与教学实践科学结合的一种新的教学形态,不仅从手段和形式上改变了传统教学,更从观念、过程、方法以及师生角色等层面赋予教学以新的含义。

4-5 教学效果（含校外专家评价、校内教学督导组评价及有关声誉的说明；校内学生评教指标和校内管理部门提供的近三年的学生评价结果）

校外专家评价:

#### 精品课程建设项目校外专家评价推荐意见

热学是物理学本科专业的基础理论课，在教学中占有重要地位，易于培养学生自主学习，解决实际问题的能力。目前，西北师范大学物理与电子工程学院的热学课程拥有一支学历层次高，知识结构合理，教学科研能力较强的教师队伍。课程组成员相对比较年轻，具有较高的积极性和较强的创新意识，多年来取得了良好的教学效果。课程负责人袁萍同志已多年承担热学课程的教学工作，具有丰富的教学经验。课程组在负责人的带领下，根据教学需要，制定了新的教学大纲，对教学内容作了调整安排；加强了网络资源建设，创造了学生自主学习的条件。课题组的成员还积极向同行们学习，引进先进的教学方法和手段，在教学方法改革等方面作了大量的工作。另外，该课程小组科研水平较高，在该课程立项以来发表科研论文数篇，随着更多具有博士学位的年轻教师的加入，他们的科研能力会得到进一步的提高，教学工作的开展也能因此受益。

综上所述，西北师大物电学院的《热学》课程在课程建设方面取得了持续、有效的进展，同时具备了良好的基础和进一步发展的潜力。

课程评价及推荐专家（签字）：

（兰州交通大学数理学院教授）

2013年4月15日



校内专家评价:

### 精品课程建设项目校内专家评价推荐意见

《热学》是物理专业的基础必修课，在教学中占有重要的地位，多年以来，学院一直非常重视热学课程的教学工作，发展到现在，该课程已拥有一支年龄结构合理、教学科研共同发展的教师队伍。在5位任课教师中，教授1人，副教授2人，讲师2人，均有硕士及以上学历。课程负责人袁萍教授，曾担任热学实验课的教学工作，注重理论知识在实际中的应用，多年的教学工作中，积累了比较丰富的经验，力求授课生动易懂，对学生严格要求、公平考核，一直以来都深受学生的喜爱。其他几名年轻的主讲教师积极进取、对教学内容掌握透彻、授课认真负责，并能根据学生的不同层次，把握授课的难度和进度，在课程负责人的带领下教学能力有很快的提高，受到师生的好评。在教学中，考虑到热学的抽象性，该教学队伍积极改进教学方法，逐步改变了过去单一依赖书本、粉笔、黑板的传统教学模式，采用了多媒体课件等现代化的辅助教学手段，取得了良好的教学效果。

推荐“热学”课程申报校级精品课程，并希望能以此为平台，使该课程得到进一步的发展！

课程评价及推荐专家（签字）：



2013年4月15日

### 学生评教:

校内《学生评教指标》: 教学态度 (20%)、教学内容 (15%)、教学方法 (20%)、教学环节 (15%) 和教学效果 (30%) 等, 每一方面均订有具体的评价内涵和标准。

近三年来, 学生对本课程的授课教师的评价为优良, 下表列出了 2009 - 2011 学年学生评教综合统计结果:

教师姓名	职称	得分	学院排名
袁萍	教授	95.69	18
宋燕	讲师	95.67	19
王建	讲师	93.96	29
王涛	副教授	96.60	12

## 5. 自我评价

### 5-1 本课程的主要特色及创新点 (限 200 字以内, 不超过三项)

1. 本课程的教师队伍是一支年轻、创新意识强的梯队, 注重科研与教学的结合和促进。力求夯实基础、培养学生良好的思维习惯和学习能力。
2. 注重理论与实验、实际应用相结合, 适当结合“演示实验”, 充分利用多媒体和网络资源, 使一些抽象的内容更直观, 做到深入浅出, 加深对知识的理解 and 应用。
3. 引导学生借“学生科技创新团队”平台, 参与教师的科研工作。注重学生科研素质与创新意识的培养, 为科研输送后备人才起了积极作用。

### 5-2 本课程与国内外同类课程相比所处的水平

物理系是我校建系较早的系之一, 热学课程从建系时开设至今, 教学积累丰富, 近年来, 实验、教学条件不断改善, 已具有较好的开设基础和創新性实验的条件, 以配合理论课教学、优化教学效果。但与全国重点大学的热学教学相比, 我们的教学尚有差距, 在教学研究和改革方面还有许多东西值得我们学习。

### 5-3 本课程目前存在的不足

1. 本课程网络课程资料还需进一步完善。多媒体课件形式不够丰富，缺少主讲教师的全程录像资料；
2. 教学研究论文的发表不足，以后需要加强；
3. 传统的课程考核方法不能有效激励本科生参与有关研究工作并关心前沿学科的发展，在多样性和科学性方面有待改进。

## 6. 课程建设规划

### 6-1-1 本课程的建设目标、步骤及五年内课程资源上网时间表

#### 一、本课程建设的总体目标是将“热学”课程建设成为省级精品课程

1. **以课程建设促进师资队伍建设。**积极采取措施，稳定教师队伍，培养新生力量，鼓励教师开展教学研究和学术研究，支持他们参加教育学术交流和各种培训活动，以开阔思路，提高水平。建立一支教学和科研相结合，教学水平与学术水平兼备，具有先进的教育思想，热爱教学工作，教学效果良好，受学生喜爱的教学队伍。

2. **改进教学方法，教学手段和技术。**采用启发式、讨论式等多种形式教学，优化教学效果、培养学生的学习能力。采用先进的教学手段以提高教学效率，增加教学的趣味性和吸引力。习题课或讨论课是启迪学生思维，培养学生提出问题、分析问题、解决问题能力的重要环节，今后会继续加强。习题课或讨论课应在教师引导下以学生讨论、交流为主，避免变成教师解题课。

3. **加强教学内容与体系的规范化和现代化。**在教学大纲执行、教学目标确定、进度安排、内容组织的主要环节上，任课教师应遵循基本原则和基本规范。还需建立标准化题库，规范考试环节。此外，应关注科技前沿动态，加入一些与当今科学技术发展相关的内容，以开阔学生的眼界，也为他们进一步的深造打好基础。

## 二、五年内课程资源上网时间表

五年内持续加强网络资源维护和更新

三年内主讲教师重点章节的授课录像陆续上网

### 6-1-2 三年内全程授课录像上网时间表

主讲教师重点章节的授课录像陆续上网

### 6-2 本课程已经上网资源

教学大纲 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/jxdg.asp>

教学录像 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/jxlx.asp>

电子课件 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/dzkj.asp>

电子讲义 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/dzjy.asp>

课后习题 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/khxt.asp>

思考题 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/skt.asp>

演示实验 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/yssy.asp>

申请材料 <http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/sqcl.asp>

课程试卷及参考答案链接（仅供专家评审期间参阅）

2010 年热学期末考试题 [http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/10-11\\_第1学期热学期末试题 A.swf?id=27%20](http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/10-11_第1学期热学期末试题 A.swf?id=27%20)

2010 年热学期末考试题答案 [http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/10-11\\_第1学期热学期末答案 A.swf?id=27%20](http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/10-11_第1学期热学期末答案 A.swf?id=27%20)

2011 年热学期末考试题 [http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/11-12\\_第1学期热学期末试题 A.swf?id=27%20](http://jw1.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/11-12_第1学期热学期末试题 A.swf?id=27%20)

2011 年热学期末考试试题答案 <http://jwl.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/11-12>

[第 1 学期热学期末试题答案 A.swf?id=27%20](#)

2012 年热学期末考试试题 <http://jwl.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/12-13> 第 1

[学期热学末卷 A.swf?id=27%20](#)

2012 年热学期末考试试题答案 <http://jwl.nwnu.edu.cn/jpkc2013/rx/ziliao/12-13>

[第 1 学期热学末卷 A 答案.swf?id=27%20](#)

## 7. 学校的政策措施

7-1 所在高校鼓励精品课程建设的政策文件、实施情况及效果

出台《西北师范大学精品课程建设管理办法（试行）》（西师发【2005】29号）

### 西北师范大学精品课程建设管理办法（试行）

.....

#### 六、保障与激励

第二十条 学校设立精品课程建设专项经费。精品课程建设经费由教务处统一管理。

第二十一条 校级精品课程建设经费每门课程 8000 元，在建设期首次拨付 5000 元，课程验收合格后拨付 3000 元，用于课程维护。省级精品课程增加建设经费每门课程 4000 元。被授予“国家精品课程”荣誉称号者，学校奖励 5 万元。

第二十二条 省级以上（含省级）精品课程可直接获校级教学成果奖励。

第二十三条 学校要求各学院相应制定院级重点课程建设规划，以促进课程建设整体水平的提高。

7-2 对本课程后续建设规划的支持措施

支持本课程申报省级精品课程，申报成功后增加建设经费 4000 元。待课程完善后申报国家级精品课程，申报成功，奖励 5 万元。

## 8. 说明栏

--