

附件 2:

编号	
----	--

高等学校物理实验课程教学研究项目 立项申请书

项 目 名 称 适应理科拔尖人才培养的物理
实验教学模式改革

项目负责人 王锦辉

项目承担学校 上海交通大学

联 系 地 址 上海市闵行区东川路 800 号

申 报 日 期 2016 年 6 月 10 日

预计验收日期 2018 年 6 月 10 日

教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会

二〇一六 年制

填写要求

- 一、本表用 A4 纸张双面打印填报，一式两份，本表封面之上不得另加其他封面。
- 二、本表填写内容必须属实，所在学校应严格审核，对所填内容的真实性负责。
- 三、封面中编号栏请勿填写。
- 四、有关证明材料请附在申请表后，无需另作附件。

项目情况

项目名称	适应理科拔尖人才培养的物理实验教学模式改革		项目申请人	王锦辉			
项目承担单位	上海交通大学		申报时间	2016年6月10日			
联合申报单位			申报金额	1000元			
项目 第一 承担 者 情 况	姓名	王锦辉	性别	男	出生年月	1969年3月	
	职称	副教授	职务	教师	所在院系	物理与天文系	
	最终学历	博士研究生	学位	博士	联系电话	13482315414	
	通信地址及邮编	上海市闵行区东川路800号交大物理与天文系			电子信箱	jhuiwang@sjtu.edu.cn	
	经费下达单位名称	上海交通大学			开户行	中国银行上海市交通大学支行	
	银行账号	439059226890			备注		
	主要教学、科研经历						
	<p>教学经历：1994.8—1998.9年扬州大学物理系教师，2013.11年起上海交通大学物理与天文系物理实验中心教师，承担面向工科、物理与天文系、致远学院、医学院等各层次的物理实验课程。</p> <p>科研经历：1991、1994及2001年毕业于南京大学物理系，分别获学士、硕士及博士学位。1994—1998年在扬州大学物理系工作。2003年底从上海交通大学物理学博士后流动站出站后留交大工作。主要从事磁学、纳米材料学等方面的研究，目前在国内外核心期刊上发表了四十多篇科研论文。</p>						
	曾获教学、科研主要奖励情况						
	<p>1、2006—2007年度优秀教师二等奖</p> <p>2、2006—2007学年上海交通大学教学新秀提名奖。</p> <p>3、2007—2008学年上海交通大学教学新秀提名奖</p> <p>4、2012—2013学年上海交通大学烛光奖二等奖</p> <p>5、“巨磁阻抗”实验获得2012年度全国高等学校物理实验评比一等奖</p> <p>6、2000年“W及WC纳米粉制备及分析检测技术”中国工程物理研究院预研基金二等奖</p> <p>7、2008年9月15日上海交通大学优秀教学成果奖课程建设奖</p> <p>8、“组合合成、高通量筛选技术的应用与热敏铁氧体系列材料的研制”2004年度上海市科技进步三等奖（发明）</p> <p>9、“实时轨迹串联耦合摆演示仪”实验获得2013年第十一届全国物理演示研讨会仪器评比一等奖</p>						

参与人员情况	姓名	年龄	职称	工作单位	职务	承担的职责
	王宇兴	41	高级实验师	上海交通大学物理与天文系	实验中心常务副主任	项目调研
	周红	50	副教授	上海交通大学物理与天文系	实验中心副主任	实验项目内容设计
	沈学浩	55	高级工程师	上海交通大学物理与天文系	实验中心副主任	实验项目采购与建设

项目申报基础（申报人教学经历、现授课程及所使用的教材、研究简历、研究基础）

教学经历：

1994.8—1998.9 年扬州大学物理系教师，承担课程：量子力学，大学物理。2013.11 年起 上海交通大学物理与天文系物理实验中心教师，承担面向工科、物理与天文系、致远学院、医学院等各种物理实验课程。以 2015 年为例，有课程如下：

面向工科：大学物理实验（1）、（2），面向物理与天文系：物理实验导论、物理实验（1），面向致远学院：物理学实验（1）、物理学实验（3），面向医学院：医用物理实验，面向全校 通识课“从物理实验看世界”等。每年度超 590 学时。所用课程教材均为自行编写的实验讲义。

教学研究经历：

承担的教学研究项目：

- 1、上海交通大学教学发展中心“物理实验教学模式改革初探” 2015 年 9 月至 2016 年 6 月 主持
- 2、上海交通大学教学发展中心“基于 MOOCs 模式的大学物理实验课程设计” 2014 年 9 月至 2015 年 6 月 主持
- 3、上海交大学教学发展中心“主动学习策略在物理实验课程中的优化” 2013 年 9 月至 2014 年 2 月主持
- 4、上海交通大学特色实验项目“弱磁力测量实验” 2012 年 12 月至 2013 年 5 月 主持
- 5、2010 年度上海交通大学教改项目，“适应理科拔尖人才培养的物理实验课程标准” 2011 年 2 月至 2012 年 2 月。主持。
- 6、2011 年度上海交通大学特色实验项目“巨磁阻抗实验装置的研制”， 2011 年 10 月至 2012 年 4 月，主持。

研究基础：

上海交通大学物理实验中心是教育部首批公布的国家级实验教学示范中心，承担面向全校的本科教学任务。拥有面向全校开设的各层次实验和演示项目 400 余项。通过“211 工程”、国家工科物理教学基地、世行贷款和“985 工程”等项目的建设，实验中心在实验内容和实验项目的先进性、实验的创新和规模、环境的改善、管理体制的完善以及示范辐射作用等方面取得了实质性的进步，形成了自己的特色。这一平台为本项目的顺利实施和推广提供了条件。

项目负责人承担多项教改项目的研究。在“大学物理”、“物理与工程”、“物理实验”等刊物上发表教学研究文章二十余篇。

项目主要成员已取得多项教学成果如 2005 年高等教育国家级教学成果二等奖和上海市教学成果一等奖，2004 年上海交通大学教学成果特等奖，2002 年上海交通大学教学成果一等奖。分别发表教学研究论文多篇。

该项目申请的经费拟用于项目所需的市内交通费、论文版面费、计算机耗材等费用。

项目内容（解决的问题、实施方案、达到的目标）

解决的问题：

在 2010 年的上海交通大学本科教学改革项目中申请者承担了“适应理科拔尖人才培养的物理实验课程标准”，在此项目中对世界范围内物理学科排名前 20 的著名高校实验课程进行了调研，比较了国外和国内两种物理实验教学模式的差异。国内物理实验课程和物理理论课程基本上是相互独立的，两者是相互独立的。因此同学在完成实验课程时会产生一些问题：如有的实验原理超出了同学所能理解的程度，同学还未学到相关理论，即使实验在老师的指导下完成了，事实上也迷迷糊糊，对实验结果理解不深，而有的实验在理论课讲完过了很久才去做，这对物理理论的学习就起不到应用的促进作用。

而国外绝大多数大学将实验项目分为两个层次，第一层次的实验项目主要由比较简单的、原理验证性的实验项目构成。通常为普通物理课程（Lower Division Courses）的组成部分之一，通常这部分实验不作为一门单独课程开课，而是和理论部分（lectures），或者讨论课一起构成一门完整的物理课程。实验部分与理论课程内容紧密联系，主要目的是加深学生对物理概念的理解。另一个层次的实验项目内容丰富，较为复杂，需要较高的物理知识基础，较强的动手能力，实验需要耗费的时间也较多。这部分实验项目通常作为单独一门课程开设。通常称为高级物理实验（Upper Division Courses）。这部分内容类似于我们目前物理系所开设的近代物理实验。但虽然实验项目很多，但学生只需从中选取 6—8 个完成即可。

对物理系和致远学院的低年级大学物理课程完全可以按国外的模式进行，即物理实验课程中实验项目的选择、实验的次序应贴合大学物理理论课程的讲授。每学完一个新的物理理论，紧接着就有相应的实验项目。这样就会提高同学学习物理的兴趣，理论知识也会掌握得更加深刻、牢固。这样就需要对现有的物理实验教学模式进行改革。

本项目拟根据现有的物理与天文系大学物理教学大纲，对目前实验中心的课程设置、实验项目的选取、补充进行探讨，目标是提出一套与世界一流物理系物理实验教学接轨的教学模式，适应创建世界一流物理系以及致远学院理科拔尖人才培养的需要，进一步培养学生独立提出问题和解决问题的能力，发展学生的创新和批判性思维能力，能够更加注重培育学生善于表达、乐于交流的沟通和合作能力。

实施方案：

目前物理实验中心开设的物理实验课程有面向全校的大学物理实验课，面向致远学院和物理与天文系的物理实验课，面向医学生的医用物理课等，教学对象人数和物理基础差异很大。另外课程分各种层次，有基础训练课程，有基本物理实验课程，还有综合设计性课程等。按照国外的教学模式，全面铺开，从实验设备、实验房间等硬件上尚不具备，此外牵扯面太大。因此在本项目中只是针对物理与天文系的物理实验课的其中一门课程。

研究过程包括：

1) 国外目前实验教学模式研究

通过网络等多途径查阅现有文献资料，调研国外实验课程，比较国内外实验教学模式的优缺点。

2) 物理实验课程的教学大纲研究。

提炼教学大纲中的关键理论知识点，研究实验内容设置。

- 3) 根据教学大纲要求, 分析现有实验项目, 对现有实验项目内容重新设计提出实验要求, 考察实验方案如何设计。
- 4) 根据教学大纲要求, 对目前实验中心没有的实验项目提出自行开发或购买建议
- 5) 研究物理实验部分与理论部分的合理成绩比例
分析物理实验部分的成绩考核方式, 与物理理论课程的成绩比例。

拟收集的研究数据

- 1) 国内外物理实验课程的相关资料
- 2) 学生对教学模式改革意见的调查问卷

拟采用的数据分析方法

- 1) 利用问卷调查分析学生对教学模式改革的意见和要求, 研究国内外教学法的差异。
- 2) 通过文献调研, 特别是国内外现课程教学模式分析, 研究实验课程所能用到的教学模式。

达到的目标

建立和物理理论课程(以物理实验导论为研究对象)相配合的一整套可适用的适应理科拔尖人才培养的物理实验教学模式, 包括项目设置、项目内容改革、考核方案。


预期成果(教材、教案、论文、课件等)

预期项目进度:

- 1) 2016.6-2016.10 国内外一流大学实验教学模式、实验项目比较研究
- 2) 2016.10-2017.2 物理实验课程教学大纲与实验项目匹配的研究
- 3) 2017.2-2017.7 学生意见调查问卷、实验项目内容设计, 考核方案设计
- 4) 2017.7-2017.9 实验仪器调配及采购
- 5) 2017.9-2018.2 新的实验教学模式试运行
- 6) 2018.2-2018.6 对新的实验教学模式改进及项目总结

预期项目成果

- 1) 一份有关教学模式改革的结题报告
- 2) 一到二篇相关教学改革论文

学校 推荐 意见	学校拟配套金额	/
中 高 学 校 实 物 教 研 会 意 见	<p style="text-align: center;">同 意</p> <div style="text-align: right;">  <p>学校或教学主管部门(公章) 2016年6月16日</p> </div>	
理 类 学 专 教 指 委 会 意 见	<p style="text-align: right;">理事长签字</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p> <p style="text-align: center;">教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会 北京大学(代章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	