江苏省高等学校实验教学示范中心
立项申报表

学校名称: 东南大学

实验教学中心名称: 材料科学与工程实验中心

实验教学中心网址: http://atc.seu.edu.cn

公　章:

江苏省教育厅制

二〇〇九年

一、实验教学中心基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">实验中心名称</td><td colspan="6">材料科学与工程实验中心</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">教学简况</td><td colspan="2">实验课程门数</td><td colspan="2">实验项目个数</td><td colspan="2">面向专业个数</td><td colspan="2">年实验人时数</td></tr>
<tr><td colspan="2">14</td><td colspan="2">124</td><td colspan="2">17</td><td colspan="2">52800</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">基础条件</td><td colspan="2" rowspan="2">实验室建筑面积（平方米）</td><td colspan="2" rowspan="2">设备台件数</td><td colspan="2" rowspan="2">仪器设备总值（万元）</td><td colspan="2">10 万元以上设备</td></tr>
<tr><td>台套数</td><td>总值（万元）</td></tr>
<tr><td colspan="2">5700</td><td colspan="2">1347</td><td colspan="2">2115</td><td>35</td><td>1140</td></tr>
<tr><td rowspan="4">实验中心主任情况</td><td>姓名</td><td>年龄</td><td>学历</td><td>学位</td><td colspan="2">专业技术职务</td><td colspan="2">联系方式</td></tr>
<tr><td>潘钢华</td><td>50</td><td>研究生</td><td>博士</td><td colspan="2">教授</td><td colspan="2">办公室：025-52090646
移动电话：13357827675
电子信箱：ghpan@seu.edu.cn</td></tr>
<tr><td>教学科研工作经历</td><td colspan="7">1998 年起担任材料科学与工程实验中心主任，2002 年 11 月起担任材料学院教学副院长。自 1996 年留校工作至今，先后承担了混凝土学、热工基础、土木工程材料、建筑功能材料和水泥基复合材料等本科生和研究生课程。指导本科毕业论文约 30 人，指导硕士研究生获得学位 9 人。先后作为项目负责人承担或完成建设部科研项目 2 项，建设厅项目 2 项；参与 973 项目、863 项目和国家自然科学基金重点项目各 1 项。目前正在主持江苏省教育厅项目“省级培养模式改革实验区——学科交叉培养创新人才的研究与实践”。</td></tr>
<tr><td>主要教学科研成果</td><td colspan="7">1、1999，东南大学吴健雄奖；
2、2005，编写教材《土木工程材料》，东南大学出版社。第二完成人；
3、2007，东南大学教学成果二等奖：推进教学与科研融合，培养创新人才。第一完成人；
4、2008，东南大学 985 二期本科实验教学平台建设项目：材料综合实验平台的建设。第一完成人；
5、2003，教育部科技进步二等奖：高性能水泥基材料的制备、性能与基本理论的研究。第三完成人；
6、2001，南京市科技进步三等奖：桥用高性能粉煤灰混凝土制备、性能及机理的研究。第二完成人；
7、在国内外核心期刊发表学术论文 40 余篇；
8、获得国家发明专利 1 项，国家发明专利申报并受理 6 项。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">实验中心人员情况</td><td rowspan="2">实验教师</td><td rowspan="2">总人数</td><td colspan="5">其中专职教师人数</td><td rowspan="2">其中兼职教师人数</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>正高</td><td>副高</td><td>中级</td><td>其他</td></tr>
<tr><td></td><td>26</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>21</td></tr>
<tr><td rowspan="2">实验技术人员</td><td>总人数</td><td colspan="2">其中高级工程师/实验师人数</td><td colspan="2">其中工程师/实验师人数</td><td colspan="2">其他技术人员人数</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">6</td><td colspan="2">7</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td></td><td>其他人数</td><td colspan="7">每年有 10～15 名本科生、研究生、博士生在各实验室担任助研或助管，配合进行实验、实践活动的保障服务工作。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="10">2006 年以来实验中心经费投入和支出情况</td><td>时间</td><td>经费投入（万元）</td><td>支出项目</td><td>支出子项目</td><td>支出金额（万元）</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2006</td><td rowspan="3">310</td><td rowspan="3">材料综合实验平台建设等</td><td>金属材料</td><td>109</td><td></td></tr>
<tr><td>土木材料</td><td>103</td><td></td></tr>
<tr><td>电子材料</td><td>98</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2007</td><td rowspan="2">620</td><td rowspan="2">省重点实验室建设等</td><td>土木材料</td><td>540</td><td></td></tr>
<tr><td>分析中心</td><td>80</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">2008</td><td rowspan="3">1850</td><td rowspan="3">省重点实验室建设、研究生创新平台建设等</td><td>土木材料</td><td>950</td><td></td></tr>
<tr><td>金属材料</td><td>65</td><td></td></tr>
<tr><td>分析中心</td><td>215</td><td></td></tr>
<tr><td>合计</td><td>2780</td><td></td><td></td><td>2160</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2004 年以来实验中心教学科研主要成果（只列省级以上成果）</td><td>本中心近 5 年获得东南大学教学成果奖 3 项，发表教改论文 8 篇，省部级以上科研成果奖励 11 项，获发明专利 85 项， SCI 收录论文 178 篇，出版教材 7 本，承担省部级以上纵向科研项目 124 项。</td></tr>
</table>

2004 年以来实验中心教学科研主要成果（只列省级以上成果）	**一、教学成果奖** 1、东南大学教学成果二等奖: “金属材料学课程的教学改革与实践” (2004) 蒋建清　梅建平　睢良兵　王仕勤　于金 2、东南大学教学成果二等奖: “推进教学与科研融合, 培养创新人才”(2007) 潘钢华　孙扬善　钱春香　梅建平　吴荣顺 3、东南大学教学成果二等奖: “开放性、探索性、综合性材料专业实验教学模式的构建与实践” (2009) 梅建平　董岩　秦鸿根　睢良兵　王仕勤 **二、教学研究项目** 1、江苏省高等教育人才培养模式创新实验基地项目“材料类人才学科交叉、产学研结合培养模式创新实验基地” (2008) 潘钢华　周钰明　钱锋 2、江苏省品牌专业建设项目“材料科学与工程专业” (2006) 蒋建清　潘钢华　潘冶等 3、东南大学开放式创新实验教改项目“材料类大学生创新实验室建设” (2007 ~ 2009) 余新泉　梅建平等 4、东南大学“985 二期”教育创新平台建设项目“材料科学研究生创新平台” (2008 ~ 2009) 梅建平　李凡　黄海波　王仕勤　萧迅等

2004 年以来实验中心教学科研主要成果（只列省级以上成果）	**三、科研成果奖** 1、泡沫铝超轻功能材料及应用，国家技术发明二等奖，何德坪等，2006 2、高性能水泥基建筑材料的性能及失效机理，国家科技进步二等奖，孙伟等，2007 3、高性能水泥基建筑材料性能及失效机理研究，江苏省科技进步一等奖，孙伟等，2006 4、高孔隙率泡沫铝合金的制备及应用研究，江苏省科技进步一等奖，何德坪等，2004 5、高耐久混凝土评价与失效机理及寿命预测，江苏省科技进步一等奖，孙伟等，2004 6、超轻多孔材料制备和性能表征基础研究，陕西省科技进步一等奖，何德坪等，2006 7、新型轻质能量吸收器及消音器多孔金属材料制备研究，江苏省科技进步二等奖，何德坪等，2006 8、高性能中碳钢丝的形变机理与应用研究，江苏省科技进步二等奖，蒋建清等，2005 9、稀土高性能连铸连轧铝板带箔材，江苏省科技进步二等奖，蒋建清等，2004 10、润扬长江公路大桥结构混凝土耐久性与寿命预测，江苏省科技进步二等奖，孙伟等，2005 11、南京地下铁道工程高性能混凝土关键技术研究与应用，江苏省科技进步二等奖，孙伟等，2006

二、教学实验中心建设方案

建设意义和必要性:

国内外绝大多数综合型大学都有材料科学与工程学科和相应的材料实验室，这是因为材料领域是支撑国民经济发展的三大支柱之一，历史上重要的工业化进程无不伴随着材料的变革与创新，当今国内外材料学科、尤其是新材料的发展可谓日新月异。由于材料学科的特点，其大量原创性成果不仅来源于基础研究或应用基础研究，还来源于极具工程背景、关系到国计民生的工程应用研究领域。材料学科的科研成果大多源自实验，这也就要求材料专业的人才培养应注重实验（实践）教学，以提高学生的工科素养、动手能力和创新能力。

本实验中心紧密依托两个江苏省重点实验室（土木工程材料、先进金属材料）、一个江苏省重点学科（材料学），通过近几年的多方面投入，已建设成为一个完全开放的材料科学与工程研究与实践的教学创新平台。实验中心所具备的实验设备包括从材料制备、成分与性能测试、微观组织结构分析等主要材料研究环节。实验改革持续深入，加上该平台所特有的开放使用管理模式，已吸引了越来越多的学生进入平台进行材料试验研究，让学生有了充足的空间发挥其主观能动性和创造性思维，大大提高了学生的动手能力和创新能力，向实现高层次创新人才的培养目标迈出了坚实的第一步。

实验中心必须进一步奉行“理论教学、实验（实践）教学、自主研学、网络助学”四位一体的本科人才培养模式，彻底改变以“三基”训练为主要目标要求的传统实验教学模式，转变为以基本理论、基本知识、基本技能、基本思维和基本能力“五基”协同训练为目标要求的创新性实验教学，努力为“学科交叉”和“产学研结合”培养创新人才服务。因此，大力加强材料科学与工程实验中心的建设显得非常必要。

实验教学示范中心的建设，将进一步优化实验教学体系，深化实验教学改革，加大实验室开放力度，扩大本中心对省内、国内同类实验室的示范辐射作用，对推动我省高校材料类实验中心的改革和建设具有重要意义。

现有建设基础（包括中心特色、管理体制、实验教学、实验教材、实验队伍、仪器设备、开放管理、环境与设施、教学效果与成果）:

1、中心特色

东南大学材料科学与工程实验中心在十余年的建设过程中，积极探索改革，已形成了下列四个方面的独特色彩。

1-1 爱岗敬业，实验技术骨干队伍稳定

无论是在下海潮声汹涌的年代中，还是在股市人声鼎沸的日子里，实验中心的实验技术人员一直安心埋头工作、爱岗敬业、爱室如家，实验室常年呈现出一派井然有序、师生共融的繁忙景象。在近二十年的发展过程中，除正常的退休人员外，没有一个人申请调离或转岗。这支热爱岗位、弥足珍贵的实验技术队伍，为实验中心的稳定持久发展提供了最基本的人才队伍保证。

1-2 自筹经费，建立了院级“设备维修基金制度”

材料学院自 1998 年开始就建立了院级“设备维修基金制度”。基金来源于全院所有教师的科研经费和对外科技服务经费（提取比例按项目性质分为到款额的 2～7%），自 1998 年至 2008 年，该基金总收入达 320 余万元，全部用于实验中心仪器设备的维修、改造、升级。这一制度的建立，为实验中心实施开放管理提供了充足的运行经费保障，形成了科研、实验、开放良性互动的局面。

1-3 满足学生需要，常年实施 24 小时开放管理制度

本实验中心所特有的人才队伍保证和运行经费保障，使实验室实施真正意义上的 24 小时开放管理变为现实。为满足师生材料实验的实际需要（如金属材料的均匀化退火、时效热处理、持久蠕变试验，混凝土试件的抗冻、凝结时间、徐变、疲劳等试验均需连续进行长达十几甚至几百、几千小时），自 1996 年开始，实验中心正式出台并执行了实验室开放管理制度，制度规定：不参加实验中心定期举办的“安全教育会”的学生，不能进入开放实验室；正常上班时间内的实验（试验）保障及安全由实验室负责，学生在寒暑假、节假日或晚上仍可进入实验室试验，但须由指导教师在统一格式的“实验室借条”上签名确认和预约，充分发挥指导教师的监督和管理作用，以确保“安全有序、开放使用”。

这一制度已实施 12 年之久并不断完善，充分满足了培育创新型人才的时间和空间要求。

1-4 建立了具有鲜明特色的实验教学手段和实验方法

1-4-1 将高水平科研项目与大工程建设课题转化为优质实验教学资源

随着我校材料学科科学研究、产学研合作和社会服务水平的不断提升，材料科学与工程实验中心的教学改革获得了源源不断的素材。大量的综合性、创新性实验项目一部分来自于各位教师的研究领域，另一部分源自我校分析测试中心在对外分析服务过程中所积累、收集的工程实际项目。对学生而言，这些教学实验项目极具挑战性、探索性。

本中心主要骨干教师均有较好的科研工作基础和工程实际经验，负责或参加了多项863、973、自然科学基金、科技创新工程等国家级、省部级重要科研项目和大量横向协作项目，在新材料的应用基础研究领域获得了三十多项国家级、省部级奖励,在教学研究领域取得了十多项省部级、校级成果奖，中心成员积累了丰富的教学、科研、实践经验，为学生参与高水平科研提供了条件。

例如，在设计“粉体材料的制备及表征”实验时，我们选择了某课题组正在研究的荧光粉材料作为实验项目，从配料，混料到烧结，以及对合成材料的物理参数和性能的表征，内容完善，很好的体现了综合性实验的要求；在设计“薄膜材料的制备及表征”实验时，我们选择了某课题组研究的 Ti 基及 Ni 基薄膜材料，实验项目包括了制膜方法、薄膜厚度测试、结合力性能测试、摩擦性能测试以及薄膜表面形貌观察等各个环节，使学生对薄膜材料的制备和性能有了完整的认识，并在实践中得到了锻炼；在进行“金属构件断裂失效分析”大型实验时，学生不仅要学习了解相关构件所选材料的基本知识、基本组织性能，还要对实际应用环境下的应力状态、断裂机制等进行分析研究，并探索通过适当的处理工艺或防护措施，改善或消除同类失效事故的发生，这类实验项目极大地提高了学生综合运用知识的能力和综合分析问题、解决问题的能力。

在毕业论文选题时，我们选择了南京地铁、南京长江二、三、四桥、润扬大桥、苏通大桥和三峡大坝工程等科研项目作为毕业论文的内容，学生在参与大工程建设研究的过程中得到了最贴近工程实际的锻炼。

1-4-2 建立了“3+3+4”形式的立体化、多层次实验教学内容组织方式

三个层次的实验项目：每门实验课程由基本型、综合型、创新型三个层次的实验项目构成；

三个层次的项目内容：针对材料实验的特点，体现“以学生为本”、“因材施教”的教学理念，我们在安排每个实验项目时，要求每个实验项目的内容包含“基本”、“提高”和“综合”等三层次的内容，以便让学生根据自己的能力合理安排实验实践时间与实验内容。

四个级别的 SRTP 项目：东南大学每年实施的大学生科研训练计划(Student Rearch Training Project，SRTP)，包括材料类科研训练项目 40 个/年左右。这些项目分为“院系级”、“校级”、“省级”、“国家级”四个级别，以便吸引更多的不同知识背景、不同能力水平的同学参与到 SRTP 项目中。

上述形式的实验教学内容一方面在本科教学计划中得到充分体现，另一方面也通过理论教学、网络平台等途径得以展现。三个层次的实验项目和三个层次的项目内容主要在课内实现，SRTP 项目则由学生更加灵活自主地在课外实施。

1-4-3 建立了“三自一统”式的综合实验形式

2002 年，本中心开始设置综合实验课程“专业方向大型实验”，该课程的实验形式是按“三自一统”理念设计的，即由学生自由选择实验专题项目，自主确定实验方案，自己选择实验时间，统一进行实验成果的汇报讨论与评价。

学生可以根据自己的兴趣选择不同的专题，也鼓励学生自选专题，学生的积极性得到了充分的调动。

综合实验中的专题内容大多来自科研项目与工程实际问题，它将考察学生的基本专业知识与综合运用能力，这些综合实验只给出题目或实验目的，不固定实验模式，即不提供传统实验意义上的实验指导书，甚至没有现成的参考资料，需要的实验原理、实验方法、甚至样品都必须通过查阅文献，由学生自主确定。其实验结果、实验答案是不固定的，有些新的实验项目甚至对老师来说都是全新的、未知的。作为实验室与实验指导老师，仅提供试件、样品，实验室的所有相关技术资料与参考书都敞开，所有的仪器设备、包括工具模具均处于临战状态。

除基础性实验与观察性实验有明确的时间表外，大部分的实验时间不固定，均由学生自己安排试验时间，实验原材料提出后由实验室落实，实验设备向实验室预约，实验室全天候开放。

实验过程中还大量引入先进实验技能，如图象的数码采集，有限元分析软件的应用，用 PowerPoint 制作预习报告、实验介绍、实验报告等，综合实验报告为电子版，最后全班集中，统一进行实验成果的汇报讨论与交流，教师现场进行点评。

2、管理体制

东南大学材料科学与工程实验中心（以下简称实验中心）是为全校材料类专业学科或与材料相关学科服务的教学研究实验中心。实验中心下设金属材料实验室、土木工程材料实验室、电子信息材料实验室、微观结构实验室，完成相关专业学科的专业基础课或专业实验（试验）课及其它实践教学活动。图 1 为实验中心的组织结构示意图。

材料科学与工程实验中心于 1998 年 6 月成立，下设金属材料实验室和建筑材料实验室（现改为土木工程材料实验室）。这二个实验室的历史可追溯至上世纪四十年代中央大学的“材料试验室”，实验室的装备在五十年代初的国内同类实验室中处于领先地位。随着专业方向的增设和学科调整，2003 年又增加了电子信息材料实验室和微观结构实验室。

时至今日，材料科学与工程实验中心与材料学科的建设紧密结合，已作为两个江苏省重点实验室（土木工程材料，先进金属材料）、一个江苏省重点学科（材料学）的主要试验技术支撑部门，不仅在建设经费上获得了充足的投入，还在建设过程中形成了按照材料研究四大要素建立起来的具有材料制备加工、微观表征、结构分析、性能测试等功能的综合性材料类实验中心，可以充分满足教学实验及综合科研训练的要求。

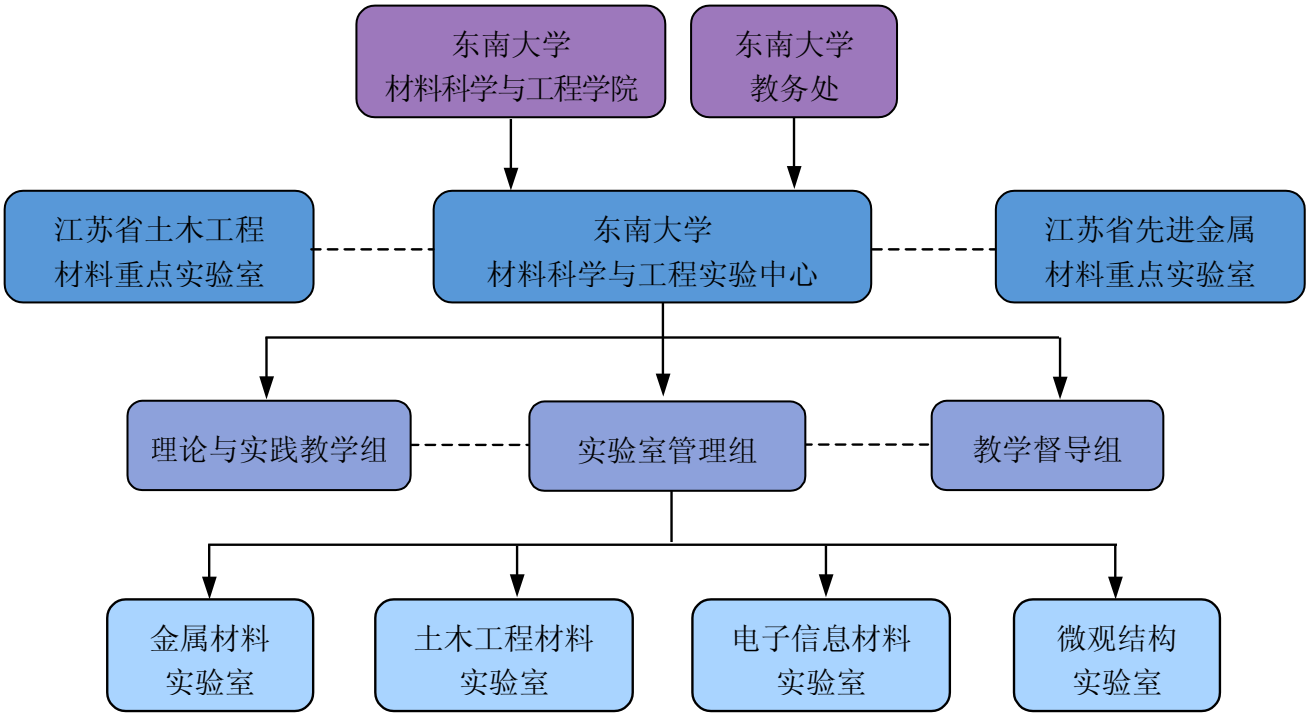

图 1　中心的组织结构示意图

2-1 实行主任负责制

材料科学与工程实验中心主任由材料学院教学院长但任，中心实行校院二级管理下的主任负责制，教学科研资源统筹调配。中心共有 30 名工作人员，其中业务管理人员 2 名，专职教师 5 名，兼职教师 9 名，大型仪器专职技术管理人员 6 名，实验技术人员 6 名，辅助人员 2 名。

2-2 建立健全规章制度，实行岗位责任制

中心实行岗位责任制，明确规定各类人员的工作职责和实验室安全制度，明确各类仪器设备的使用、维护、维修责任人。实验教学示范中心的建立，将进一步完善现有的“关于人员进出实验室的管理制度”、“关于学生进入开放实验室试验的安全细则”、“学生独立操作大型仪器设备的管理制度”等实验室规章制度。同时针对学生创新试验活动的特点，拟建立“教师与学生在创新平台的工作职责”、“创新活动和创新基金的管理制度”等。

2-3 整合资源，统一开放

中心以申请国家级计量认证资质（实验室资质认定）、新校区搬迁、重点实验室建设为契机，按制备加工、微观、结构、测试等功能特点，将原在四牌楼校区分在不同楼宇、不同教研室的设备、人员等资源进行统一规划、统一布局，在材料楼一至三层建成了颇具规模的、实行开放管理的综合性材料实验中心，中心的作用与效益日渐显著。

实验中心不仅可以满足一般实验教学任务的要求，还可以让学生从材料科学与工程学科的“成分/组织—制备工艺—性质—使用性能”四大要素及其相互关系高度出发，自主完成从材料设计/选择、材料合成/制备/处理、组织结构分析、相关性能测试、综合分析评价全过程的综合实践锻炼，深刻认识材料科学四大要素之间的相互关系并初步掌握材料科学与工程的基本科学研究方法，培养学生的团队协作能力、实践动手能力、创新意识及独立分析问题和解决问题的能力。

3、实验教学

3-1 实验教学理念与改革思路（学校实验教学相关政策，实验教学定位及规划，实验教学改革思路及方案等）

3-1-1 学校实验教学相关政策

学校“985 工程”一、二期，先后投入教学实验室建设经费达到 15000 万元，重点建设数学、物理、化学、电工电子、力学、工程图学、工程训练、外语、计算机等 10 大公共基础教学实验中心和电子信息、土木交通、机械动力、材料综合、建筑艺术、人文社科、经济管理、基础医学与临床技能训练等 8 大专业基础实验平台。通过重点建设，已经拥有物理、电工电子、机电综合工程训练、力学、基础医学、计算机教学、电力工程、土木工程和化学化工 9 个省级实验教学示范中心建设点和物理、电工电子、机电综合工程训练 3 个国家级实验教学示范中心。

为了支持实验教学的可持续发展，学校制订了一系列保障措施:

①学校重视实验队伍建设，重点建设的公共基础实验课程与专业基础实验教学课程设立教授岗位; ②设立实验教学授课竞赛，并将参加竞赛并获得奖励作为晋升副教授职称的必要条件; ③专职实验技术人员职称评审单列，并在重点实验教学单位设立正高级职称岗位; ④在学校聘任考核中，专职实验技术人员与相应职称的教学科研人员具有相同的岗位津贴级别，并实行业绩考核，考核优秀者岗位津贴可上浮 1-2 档; ⑤学校实验教学与技术岗位编制中，充分考虑实验室建设与实验教学改革的需要，重点建设的实验中心，改革与建设编制岗位数所占的比例可以达到中心实验技术岗位的 20%以上; ⑥学校实验设备的更新经费纳入日常教学经费预算，平均每年达 1000 万元以上。

3-1-2 东南大学实验教学定位

东南大学十分重视实验教学。1997 年和 1998 年，学校分别以“实验（实践）教学年”和 “实验室建设年”确定为全校教学建设工作的年度主题。自 1999 年开始，在修订本科人才培养方案时，将“理论教学、实验（实践）教学、科学研究三元一体”确定为我校本科教学的教学模式，2004 年，随着实验室创新活动的进一步丰富和规范化，该教学模式进一步发展为“理论教学、实验（实践）教学、自主研学三元一体”。在该教学模式下，学校明确了培养高水平创新人才的创新性实验教学的定位，将以“三基”（基本理论、基本知识和基本技能）训练为教学要求的传统实验教学转变为以 “五基”（基本理论、基本知识、基本技能、基本思维和基本能力）训练为要求，并突出基本思维和基本能力训练的开放式创新性实验教

学。实验教学改革既要顺应通识教育基础上的宽口径专业培养模式，建立知识新、重心低、面向宽的创新性教学体系；又要遵循严格基本要求基础上引导学生个性发展的柔性化培养模式，实现以人为本和全面开放，突出因材施教和自主研学。

东南大学材料科学与工程实验中心是面向全校学生的材料类实验中心，其实验**教学定位**主要体现在:

将材料科学与工程理论教学、实践教学和自主研学相结合，与包含材料科学基础、材料性能测试与组织结构表征、材料综合实践三个层次的教学课程体系相呼应，借助材料学科的丰富科研资源和工程背景，构建和完善相应的实验、实践与自主研学环境，鼓励学生开展创新实践和自主研学，培养学生的创新思维能力和创新实践能力。

3-1-3 实验中心的实验教学理念和改革思路

材料学科作为工科学科之一，对实验和实践的要求非常高，其科研成果基本以实验为基础。因此，要求材料专业的人才培养注重实验（实践）教学，以提高学生的工科素养、动手能力和创新能力。

中心的实验教学理念是: 强调理论教学与实践教学相结合、综合实验与工程背景相结合、创新实践与科研项目相结合；强化实践环节，独立设置实验课程，完全开放实验室；鼓励自主创新，通过创新实践激发学生的创新思维和创新能力。

中心的改革思路是：①进一步树立以学生自主学习为中心的理念，完善理论教学与实践教学相融合、课内外相结合的课程体系；②强化实践训练，改革考核方式，探索强化能力和素质培养的实践教学新模式；③充分发挥两个江苏省重点实验室（土木工程材料、先进金属材料）、一个江苏省重点学科（材料学）的学科优势，通过“学科交叉”、“产学研结合”，加大材料制备与分析测试设备的投入，使实验和实践装备适应国家新材料研究领域的发展特点；④完善网络化的资源平台，实践教学资源上网，实践教学与创新活动、大型设备的使用预约、大型设备的操作培训、实验室开放借用机制等实现网络化、智能化管理；⑤借助于产学研、对外服务等资源，进一步加强、稳定实验教学队伍，提高实验教学团队的理论知识水平和创新服务意识。

3-2 实验中心的实验教学总体情况（实验中心面向学科专业名称及学生数等）

东南大学材料科学与工程实验中心每年面向全校 17 个专业、约 1200 名学生开展实验教学，年实验教学人时数约 11 万。实验教学总体情况如表一所示。

表一　材料科学与工程实验中心实验教学总体情况

课程模块		课程性质	实验学时	专业对象	学生年级
非材料类	工程材料与成形	必修	12	机械学院、艺术学院、职教院	二下
	先进材料与成形	必修	8	机械学院	二下
	制造工程基础	必修	4	机械学院	三下
	土木工程材料	必修	18	土木学院	二下
材料科学基础	材料认识实习	必修	1 周	材料学院	三短
	材料科学基础实验	必修	3 周		
材料性能测试分析与微观结构表征	材料力学性能	必修	16	材料学院	三下、三上
	材料物理性能	必修	16		
	材料测试技术	必修	16		
	材料分析技术	必修	16		
	近代物理实验(材料部分)	选修	26	物理系	三下
	扫描电镜显微分析	选修	20	材料学院、物理系、化工学院	研一
	透射电镜显微分析	选修	10	材料学院、化工学院、生医系、物理系	研一
	近代物理实验原理（材料部分）	选修	25	物理系	研一
材料综合实践	材料生产实习	必修	1 周	材料学院	四短
	金属材料与先进材料大型实验	必修	3 周		
	土木工程材料大型实验	必修	3 周		
	电子信息材料大型实验	必修	3 周		
	课外科研创新训练	选修	自由	全校各相关专业	二～四
	新材料研究（毕业设计)	选修	3～5 个月	材料学院等	四上～四下
	学科竞赛	选修	自由	全校各相关专业	二～四

3-3 实验教学体系与内容（实验教学体系建设，实验课程、实验项目名称及综合性、设计性、创新性实验所占比例，实验教学与科研、工程和社会应用实践结合情况等）

3-3-1 三个层次的实验实践教学体系

东南大学材料科学与工程实验中心紧密结合材料科学与工程实际，对原有的实验教学体系进行了全面改革。以创新意识培养为先导、以学生能力培养为主线、以加强学生工程训练和设计能力培养为重点，构建“基础型→提高型（综合型、设计型）→研究型、创新型”的层次化实验教学体系。同时，针对学生的实验和实践能力培养，安排了必修的实验课程学分和课外实践学分，并将课外实践学分纳入教学计划。

第一层次：通过认识实习、材料科学基础实验等实践活动，使材料专业的学生了解、掌握材料试验分析的基本方法和基本技能；通过工程材料与成形实验、土木工程材料实验，使非材料类专业学生了解或掌握材料专业的基本知识和基本技能。

第二层次：通过材料的性能、测试、分析等系统实践活动，使学生在材料的性能测试分析和微观结构表征方法和技术等方面获得系统、深入的实践锻炼，为后续的综合型、创新型实践活动打下良好的基础。

第三层次：通过专业方向大型实验、毕业设计试验、学科竞赛、SRTP 等课外创新实践活动，进行材料的制备、测试、分析的综合性研究试验，这一层次更强调学生的自主实践能力、创新能力的培养。

每门实验实践课程和环节均有基本型实验实践、综合设计型实验实践、研究创新型实验实践等三个层次实验实践项目。

上述东南大学材料科学与工程实践教学体系各层次的教学侧重点如表二所示。

表二　分层分类的材料课程体系和实践教学体系

层次	包含课程	实践对象	实验实践环节	能力培养
材料基本知识与技能(非材料类) 材料科学基础(材料类)	工程材料与成形 先进材料与成形 机械制造基础 土木工程材料	非材料类	材料专业的基本方法、基本技能认识实践	材料科学与工程的基本概念与基本实践能力
	材料认识实习 材料科学基础	材料类		
材料的测试分析与表征	材料力学性能 材料物理性能 材料测试技术 材料分析技术	材料类	材料性能测试分析方法、材料检测技术、材料的微观结构分析实践	对材料测试分析与表征的全面实践能力
	近代物理实验(材料部分)	物理类		
材料综合实践	材料生产实习 金属材料与先进材料大型实验 土木工程材料大型实验 电子信息材料大型实验 新材料研究(毕业设计) 学科竞赛	材料类	面向科研项目、工程实际背景的综合实践	培养学生解决工程实际问题的能力、科研素养的能力、应用创新的能力
	SRTP 等	各类学生		

3-3-2 三个层次的实验项目体系

除了主要完成材料科学与工程专业学生的实验教学任务以外，材料科学与工程实验中心还承担全校范围内相关学科的实验教学。每一门实验课程都开设了多个实验项目，按照基本型、提高型和创新型的层次进行分类。其中，基本型实验是实验课程的基础，所有学生必须完成；提高型实验的内容适当超出大纲的要求，学生应在教材基础上参考其它资料、并经主动思考才能完成试验项目，可以在开设的范围内限定选择完成部分项目；创新型实验项目中，学生的自由度和知识综合程度更高，学生可以以某一主题为背景，自主设计实验方案和实验目标，并进行实验，部分项目为自由选做实验，适合学有余力的学生进行进一步的研究和探索。这样的实验层次，可以方便学生根据自身条件、特点和兴趣进行选择。

以“金属材料和先进材料专业方向大型实验”为例，第一层次是基础性的观察和测试实验，要求学生必须在两天时间里完成 17 个不同类型样品的观察分析以及两项微观和宏观组织性能测试，达到了教学大纲对专业实验课程的基本要求。这个层次的目的主要是加深对课堂教学的理解。

第二层次的内容是典型材料制备、加工、分析、测试的全过程。以工业上常用的变形铝合金为范例，采用示范和学生自己动手相结合的方式让学生从备料开始，经过冶炼、挤压、热处理、组织分析、性能测试各个基本环节，从而对材料科学与工程的基本方法有一个完整的认识和实践，这样才能算是入了门。这个层次的内容对学生掌握材料科学的实验研究方法，提高理论结合实际的思维能力，均具有非常显著的意义。

如果说第一、第二层次的内容主要以认识实践和动手能力的培养为主要目的，那么第三个层次的着眼点则是创新能力的培养。与以往的封闭式教学安排完全不同，新的实验课程大纲中给出一组内容非常丰富的自选综合实验项目，每个项目均涉及多门专业课程知识。教师只给出背景和要求，实验路线方法与材料由学生在查阅参考文献的基础上自己拟定。实验的正确答案也是需要学生在实验的过程中通过探索求得。这样的教学内容极大的激发了学生的学习兴趣和热情，学生通过实验在动手能力、思维能力和表达能力多方面得到了锻炼。

中心已开设的主要实验项目如表三所示，其中基本型、提高型、创新型的项目比例为 44:26:11。

表三　实验中心已开设的主要实验项目

序号	实验课程	实验课程层次	实验项目名称	实验类别	学时
1	材料科学基础实验	材料基础	金相显微镜的原理、构造及使用	基本型	6
2			材料显微试样的制备	基本型	8
3			金属显微摄影技术	基本型	2
4			结晶过程观察及宏观分析技术	基本型	2
5			粗细集料的性能试验	基本型	3
6			石膏性能试验	基本型	3
7			粘土的阳离子交换容量测定	基本型	4
8			三元合金的显微组织	基本型	2
9			固态金属中的扩散	基本型	2
10			铁碳合金的平衡组织	基本型	2
11			用热分析法建立二元合金相图	提高型	4
12			金属经塑料变形后的显微组织	提高型	6
13			塑变硬化及回复再结晶	提高型	6
14			变形度对材料显微组织和性能的影响	提高型	16
15			温度对冷变形后材料显微组织和性能的影响	提高型	16
16			石油沥青试验	提高型	6
17			粉体材料密度和比表面积的测定	提高型	6
18			粘土－水系统的双电层实验	提高型	4

续表三　实验中心已开设的主要实验项目

序号	实验课程	实验课程层次	实验项目名称	实验类别	学时
19	材料力学性能	材料的测试分析与表征	金属拉伸试验	基本型	2
20			硬度试验	基本型	3
21			冲击试验	基本型	3
22			木材拉压弯剪强度试验	基本型	3
23			胶凝材料的强度与软化系数试验	基本型	3
24			钢筋力学性能试验	提高型	2
25	材料物理性能	材料的测试分析与表征	材料的磁性能实验	基本型	4
26			材料的电阻特性实验	基本型	3
27			材料的热膨胀特性实验	基本型	3
28			材料的折射率实验	基本型	3
29			材料的导热系数实验	提高型	3
30			材料的吸声系数实验	提高型	3
31	材料分析技术	材料的测试分析与表征	扫描电镜实验	基本型	2
32			透射电镜实验	基本型	2
33			X 射线衍射实验	基本型	2
34			X 射线荧光光谱实验	基本型	2
35			热分析实验	基本型	2
36			热像仪实验	基本型	2
37			红外光谱实验	基本型	2
38			气质联用实验	基本型	2
39	材料测试与控制技术基础	材料的测试分析与表征	炉温控制与仪表	基本型	3
40			热电偶校准和及误差	基本型	3
41			金属的无损检测	基本型	3
42			砼的无损检测(含超声、回弹等)	提高型	4
43			材料的弹性模量和泊松比	提高型	4
44			材料的粒度分析	提高型	3

续表三　实验中心已开设的主要实验项目

序号	实验课程	实验课程层次	实验项目名称	实验类型	学时
45	金属材料与先进材料专业方向大型实验	材料综合实践	实验一 钢的奥氏体晶粒度与加热温度的关系	基本型	0.5 天
46			实验二 钢的淬透性	基本型	0.5 天
47			实验三 钢铁材料的组织观察	提高型	0.5 天
48			实验四 其它常用金属材料的组织观察	提高型	0.5 天
49			综合 A 铝合金的制备加工与组织性能分析	创新型	约 7 天
50			综合 B 钢铁材料	创新型	约 7 天
51	土木工程材料大型试验	材料综合实践	水泥物理力学性能试验	提高型	4
52			混凝土外加剂性能试验	提高型	4
53			砖与墙体材料性能试验	提高型	3
54			砂浆配合比与性能试验	提高型	4
55			混凝土配制技术、混凝土耐久性及其试验专题讲座	提高型	3
56			混凝土配合比与性能试验	提高型	4
57			高性能混凝土试验研究(2-3 个专题)	创新型	64
58			高性能砂浆试验研究(2-3 个专题)	创新型	64
59			混凝土外加剂性能试验研究(2-3 个专题)	创新型	64
60			原材料性能对混凝土性能的影响(1-2 个专题)	创新型	64
61			改性沥青材料性能专题试验研究(1-2 个专题)	创新型	64
62			学生报告并答辩,教师提问和点评	创新型	4

续表三　实验中心已开设的主要实验项目

序号	实验课程	实验课程层次	实验项目名称	实验类型	学时
63	电子信息材料专业方向大型实验	材料综合实践	粉体材料制备及性能测试	创新型	7.5 天
64			薄膜材料制及性能测试	创新型	4.5 天
65			半导体工艺实验	创新型	6
66	工程材料及成形	材料基本技能	金相样品的制备	基本型	2
67			钢铁材料的平衡组织	基本型	2
68			钢铁材料的非平衡组织	基本型	2
69			有色金属的显微组织	基本型	2
70			金属的硬度与冲击	基本型	2
71			钢的热处理	基本型	2
72			钢铁材料综合实验	提高型	12 ~ 24
73	土木工程材料实验	材料基本技能	材料基本性质试验	基本型	3-4
74			砌墙砖试验	基本型	5-6
75			水泥试验	基本型	5-6
76			建筑砂浆试验	基本型	3-4
77			钢筋试验	基本型	5-6
78			石油沥青试验	基本型	5-6
79			混凝土用砂,石试验	提高型	3-4
80			混凝土配合比试验	提高型	5-6
81			混凝土强度试验	提高型	5-6

3-3-3 科研与实验教学有机结合，丰富学生创新实验课题来源

实验中心根据材料科学与工程的专业特点和教学要求，从多个方面出发解决创新实验课题的来源。首先，从需求上来讲，创新实验不同于常规实验项目。常规实验往往以较为成熟的理论和方法作为实验背景，学生进行这些项目的实验，一般来讲作为指导教师都已经对实验过程和结果十分熟悉，学生做实验的过程实质上是一个实践认识、学习技能的过程，而对于实验过程中出现的一些特殊现象，大都可以从参考资料中找到答案和解决方法；而创新实验则不同，其创新性要求课题的研究目标、研究方案都没有成熟的案例可以遵循，而在进行实验前，无论学生还是指导教师都不一定完全掌握试验的结果。这样的项目一般是一次性的，因为第二次的实验研究可能就丧失其“创新性”。但是，这种课题的开展，无疑将大大有利于提高学生的创新能力和自主训练。由于材料科学与工程实验固有的特点，创新性研究具有“体量大、投入大、周期长”等特性，开拓发掘创新课题的来源尤为重要。经过实验中心的讨论研究，结合我校研究型大学的建设目标，我们从以下几个方面来解决创新实验的课题来源:

1) 大学生科研训练计划（SRTP）。该计划是我校教务处设立的鼓励学生自主创新进行科研训练的专门资助，由学生自由组队，自由提出研究课题，自由选择指导教师，向教务处提出申请。经过专业委员会的审查，评定“学院一般”、“学院重点”、“学校一般”和“学校重点”等级，并给予一定程度的资助。学生可以通过实验中心的开放式管理平台，利用实验中心的设备和师资力量开展项目研究。

2) 专业方向大型实验。实验中心开设的“专业方向大型实验”是整合了 4～6 门专业基础课或专业课程的大型综合型实验课程，这门课程涵盖了材料制备、加工、测试分析、检测技术、工程应用等领域，这就为学生在课程内进行课程内容的交叉融合和创新实践提供了可能。该项目已持久开展达 6 年，2009 年获得了东南大学教学成果二等奖。

3) 鼓励学生参与教师的纵横向研究项目和产学研合作项目。我校从 2002 年开始开展一年制的导师负责制，即在四年级的第一学期即给每位即将毕业的学生安排指导教师（而毕业设计过程为四年级的第三学期）。材料科学与工程专业本科生的毕业设计项目中，有 98%以上均来源于教师的科研项目或产学研合作项目。毕业设计期间，学生参与所在课题组的科研活动，包括参加课题组的实验研究。这些实验研究本身所具有的创新性，开拓了学生的视野，提高了学生的能力。同时，也鼓励低年级学生参加实验中心的科研项目和社会服务项目，实

验中心在开放式管理平台中公布即将开展的科研课题、目标、方案和本科生参与要求，由感兴趣的同学自由报名参加。

3-4 实验教学方法与手段（实验技术、方法、手段、实验考核方法等）

3-4-1 东南大学材料实验教学方法、教学手段以及实验考核方法的概况

表四　材料实验教学方法与教学手段以及实验考核方法

教学体系模块	教学方法和手段	实验考核方法
材料科学基础	实验室完全开放，助教辅导、主讲教师统筹与指导。	实验出勤 10% 实验报告 40% 实验理论 50%
材料性能测试分析与微观结构表征	实验室完全开放，12～16 个项目必选，6～8 个项目开放选做。网络电子教案预习和辅导、教师课堂现场深层次指导。	实验出勤 10%～20% 完成必做实验 50% 完成选做实验 10%～40%
专业方向大型实验毕业设计	时间、空间、内容全面开放，以学生为主体，教师参与讨论并指导，实验室提供硬件和原辅材料保障，全班(或分组)总结和交流。	以平时实验情况、实验论文、论文答辩等多方面综合评定学生的实验和创新能力。
自主研究科研实践	实验室全面开放，学生自主安排，教师随时指导。	撰写专题研究论文，论文答辩。

3-4-2 东南大学材料实验教学手段和教学方法的鲜明特色

1) “3+3+4”形式的立体化、多层次实验教学内容组织方式

三个层次的实验项目：每门实验课程由基本型、综合型、创新型等三个层次的实验项目构成;

三个层次的项目内容：针对材料实验的特点，体现“以学生为本”、“因材施教”的教学理念，我们在安排每个实验项目时，要求每个实验项目的内容包含“基本”、“提高”和“综合”等三层次的内容，以便让学生根据自己的能力合理安排实验实践时间与实验内容。

四个级别的 SRTP 项目：东南大学每年实施的大学生科研训练计划(Student Rearch Training Project，SRTP)，包括材料类科研训练项目 40 个/年左右。这些项目分为“院系级”、“校级”、“省级”、“国家级”四个级别，以便吸引更多的不同知识背景、不同能力水平的同学参与到 SRTP 项目中。

上述形式的实验教学内容一方面在本科教学计划中得到充分体现，另一方面也通过理论教学、网络平台等途径得以展现。三个层次的实验项目和三个层次的项目内容主要在课内实现，SRTP 项目则由学生更加灵活自主地在课外实施。

2) 突出以学生为主体，调动学生的主观能动性和探索兴趣

以往的实验教学内容主要是验证课堂讲学的内容和方法，它的基本模式是多个小型实验的组合。实验过程中学生按教师设定的路线走，以完成任务为目的。实验室缺乏活跃的学术氛围，实验路线很难引导学生的积极思维，学生在精神上自始至终处于被动的状态。因此在进入毕业设计阶段以前，学生对材料科学的基本思想和方法，可以说是尚未入门。每年在对研究生候选人进行面试时，每当问及与实验方法相关的问题时，即便是学习优秀生或高材生，给出的答案总是很难令人满意。

从传统的以教师为主导，转变为以学生为主体是本中心教学改革的核心，也应该说是今后实践性教学环节改革的方向。要实现以学生为主体，首先是观念的转变，其次才是教学内容和方法的改革。本中心从全方位调动学生主观能动性的角度设计综合型、创新型实验教学的内容，让学生有了更多的自我发展的空间，给学生更多的自主权。教师的任务和职责定位在启发、帮助、指导和服务，这样才能有效地培养学生的创新意识和创新能力。

3) 建立了“三自一统”式的综合实验形式

2002 年，本中心开始设置综合实验课程“专业方向大型实验”，该课程的实验形式是按“三自一统”的理念设计的，即由学生自由选择实验专题项目，自主确定实验方案，自己选择实验时间，统一进行实验成果的汇报讨论与评价。

综合实验中的专题内容大多来自科研项目与工程实际问题，它将考察学生的基本专业知识与综合运用能力，这些综合实验只给出题目或实验目的，不固定实验模式，即不提供传统实验意义上的实验指导书，甚至没有现成的参考资料，需要的实验原理、实验方法、甚至样品都必须通过查阅文献，由学生自主确定。其实验结果、实验答案是不固定的，有些新的实验项目甚至对老师来说都是全新的、未知的。作为实验室与实验指导老师，仅提供试件、样品，实验室的所有相关技术资料与参考书都敞开，所有的仪器设备、包括工具模具均处于临战状态。

除基础性实验与观察性实验有明确的时间表外，大部分的实验时间不固定，均由学生自己安排试验时间，实验原材料提出后由实验室落实，实验设备向实验室预约，实验室全天候

开放。

实验过程中还大量引入先进实验技能，如图象的数码采集，有限元分析软件的应用，用 PowerPoint 制作预习报告、实验介绍、实验报告等，综合实验报告为电子版，最后全班集中，统一进行实验成果的汇报讨论与交流，教师进行现场点评。

从实施改革方案的第一届（2002 年）开始，同学们惊喜地发现他们从来没有做过这样有挑战性的实验，而且没有标准答案，同学之间的实验内容也不相同，可以根据自己的兴趣选择不同的专题，也鼓励学生自选专题，学生的积极性得到了充分的调动，同学们的强烈响应大大超出了设计者的预想。图 2 为专业方向大型实验时的部分瞬间。

薛烽教授现场讲解热挤压试验

学生正在进行铝合金挤压试验

学生正在进行大型实验汇报

材料学院领导、教师旁听学生大型实验报告

潘冶院长点评学生大型实验

吴申庆教授点评学生大型实验

图 2　专业方向大型实验掠影

4) 科研项目、工程实际与实验项目结合，相得益彰

本中心主要骨干教师均有较好的科研工作基础和工程实际经验,负责或参加了多项863、973、自然科学基金、科技创新工程等国家级、省部级重要科研项目和大量横向协作项目，在新材料的应用基础研究领域获得了三十多项国家级、省部级奖励,在教学研究领域取得了十多项省部级、校级成果奖，中心成员积累了丰富的教学、科研、实践经验。

大量的综合性、创新性实验项目一部分来自于各位教师的研究领域，另一部分源自我校分析测试中心在对外分析服务过程中所积累、收集的工程实际项目。对学生而言，这些实验项目极具挑战性、探索性。

例如，在设计粉体材料的制备及表征时，我们选择了某课题组正在研究的荧光粉材料作为实验项目，从配料，混料到烧结，以及对合成材料的物理参数和性能的表征，内容完善，很好的体现了综合性实验的要求；在设计薄膜材料的制备及表征时，我们选择了某课题组研究的 Ti 基及 Ni 基薄膜材料，实验项目包括了制膜方法、薄膜厚度测试、结合力性能测试、摩擦性能测试以及薄膜表面形貌观察等各个环节，使学生对薄膜材料的制备和性能有了完整的认识，并在实践中得到了锻炼；在进行“金属构件断裂失效分析”的大型实验时，学生不仅要学习了解相关构件所选材料的基本知识、基本组织性能，还要对实际应用环境下的应力状态、断裂机制等进行分析研究，并探索通过适当的处理工艺或防护措施，改善或消除同类失效事故的发生，这类实验项目极大地提高了学生综合运用知识的能力和综合分析问题、解决问题的能力。

正是由于我校材料学科科学研究和社会服务水平的不断提升，为材料科学与工程实验中心的改革提供了源源不断的素材，作为真正的受益者——学生，也最积极、最乐于承担这一类并非“关起门想出来的”实验项目，甚至后面的学生都不愿意选择往届学生曾经做过的类似实验项目，勇于迎接更新的、连老师都还不知答案的新的工程实际项目。

4、实验教材

4-1 学校对教材建设的政策支持

东南大学一向重视教材建设与改革工作，为鼓励和调动教师编写高水平教材的积极性，保证精品教材的如期出版，特制定了以下一些激励政策:

① 建设基金: 根据教材级别的不同，从校重点教材到部委、国家级重点教材，各能得到不同程度的基金支持;

② 工作量补贴: 根据教材的级别、编纂的字数、发行的数量以及作者的署名顺序可得到相应的工作量补贴;

③ 出版资助: 发行 1000 册以下的项目资助 10000 元，发行 1000-1500 册的项目资助 7000 元，发行 1500-2000 册的项目资助 5000 元;

④ 成果验收: 教材规划的完成情况将作为校级以上各级专业建设、课程建设及教改成果验收的重要指标;

⑤ 评奖与奖励: 为了总结和表彰在教材建设工作中取得优异成绩的教师，对获国家级、省部级优秀教材奖的教师将按“高水平、强支持”政策给与奖励;

⑥ 职评政策: 在教学岗教授和副教授的评审条件中，主编并正式出版教材获奖（或正式发表教改论文或获得优秀教学成果奖）已被列为必备条件。

4-2 近年来已出版的实验教材

① 材料力学性能

高建明主编，武汉理工大学出版社，2004

② 混凝土工程与技术，

文梓芸、钱春香、杨长辉主编，武汉理工大学出版社，2005

③ 材料科学基础

陶杰、姚正军、薛烽等主编，化学工业出版社，2006

④ 材料科学基础全真试题与解析

陶杰、姚正军、薛烽等主编，化学工业出版社，2006

⑤ 土木工程材料

符芳、张亚梅主编，东南大学出版社，2006

⑥ 试验设计与混凝土无损检测技术

庞超明、秦鸿根主编，中国建筑材料出版社，2006

⑦ 塑性成形工艺与模具设计

高锦张主编，机械工业出版社，2007 年

对于综合型与创新型实验项目，实验教学指导教师一般只给出题目与要求，具体思路、方案与实施过程由学生通过资料查阅、小组讨论自主确定。

5、实验队伍

5-1 队伍建设（学校实验教学队伍建设规划及相关政策措施等）

5-1-1 学校规划与相关政策

学校重视实验队伍建设，重点建设的公共基础实验课程与专业基础实验教学课程设立教授岗位；专职实验技术人员职称评审单列，并在重点实验教学单位设立正高级职称岗位；在学校聘任考核中，专职实验技术人员与相应职称的教学科研人员具有相同的岗位津贴级别；学校实验教学与技术岗位编制中，充分考虑实验室建设与实验教学改革的需要，重点建设的实验中心，改革与建设编制岗位所占的比例可以达到中心实验技术岗位的 20%以上。

5-1-2 学校设立实验教学改革立项

使教师和实验技术人员实验教学的改革和建设工作有规划和目标。学校实验教学立项类别有实验与实践课程建设、实验教学方法改革、实验教材建设等。

5-1-3 成立了实验教学督导组

分别成立校、实验中心两级督导组，聘请优秀老教授、高工，对青年教师和实验技术人员进行传帮带。

5-1-4 学校每年组织专门的实验教学教师授课竞赛

实验中心的 40 岁以下青年教师积极参与授课（含实验教学授课）竞赛活动，通过此活动大大促进了教学水平的提高，并将参加竞赛并获得奖励作为晋升副教授职称的必要条件。

5-2 实验中心队伍结构状况（队伍组成模式，培养培训优化情况等）

中心积极鼓励实验教学人员通过在职攻读学位、进修学习来提高自身的业务水平和能力，并制定有相应的鼓励政策和进修培训计划，如作为晋级的基本条件等。近 5 年来，本中心共有 2 人在职攻读博士学位，2 人在职攻读硕士学位，20 人次参加国内有关专题的实验与实践教学研讨会。队伍结构见表五、表六所示。

表五　实验中心专职人员结构

	正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数
人数	2	9	7	2	6	2	5	7	20
比例	10%	45%	35%	10%	30%	10%	25%	35%	

表六　实验中心兼职人员结构

	正高	副高	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数
人数	12	6	3		18	2	1		21
比例	57%	29%	14%		86%	10%	5%		

本中心体托江苏省重点实验室、江苏省重点学科，在职称结构、学历结构、年龄结构等方面合理规划、配置实践教学队伍，通过近 10 年的建设，形成了一支由中青年骨干教师为主体，理论课教师、实验教师、实验技术人员、助研助教四位一体，核心骨干相对稳定，热爱实验教学，教育理念先进，学术水平高，教学科研能力强，服务意识强，实践经验丰富，熟悉实验技术，勇于创新的实验教学队伍。

材料学院科研力量雄厚，科研水平较高，为高素质实验师资队伍的成长提供了保证，有力地推动了实验教学改革。一方面大量的高水平科研项目的实施为科研与教学产生互动效应提供了条件，另一方面为了落实鼓励教授、副教授为本科生指导科研训练实践，学院出台了一系列的教学管理规定，并特别从院发展经费中列出 18 万元建立“材料学院本科教学研究基金”，用于资助教师开展教学研究。

6、仪器设备

通过“985”、“211”、两个省级重点实验室、研究生创新平台、科研项目等建设经费的投入，材料综合实验平台已建立了包括从材料制备、成分与性能测试、微观组织结构分析等材料试验研究环节所必需的系列设备，目前仪器设备总值为 2115 万元。(单价 800 元以上的主要仪器设备清单详见四)。

7、开放管理

全新实验课程体系的建立，对实验室的管理运行体制也提出了更高的要求，实验室能够开放运行是综合性、创新性实验能顺利展开的前提和保障。

借助于材料学院整体搬迁九龙湖新校区的契机，在 211、985 二期、省重点实验室等建设计划中，近三年投入了 2700 多万元的经费，使材料综合实验平台有目标、有计划地顺利建立了起来。

中心按照“有序开放、安全第一”的原则，高度重视并多年实施实验室开放运行制度，严格执行“安全教育学习”制度，规定凡未参加安全教育学习的学生不得进入实验室进行自主实验。自 1996 年开始，一直保证 24 小时开放，寒暑假开放，近几年的年均开放人次数为 1.4 ~ 1.6 万。有关实验室开放管理制度详见附件 4。

实施多年的实验室开放制度，为本科生的实验实践改革的顺利进行提供了良好保障；实验改革的逐年开展，又促进了实验室开放制度的不断完善与进步。

8、环境与设施

材料科学与工程实验中心全部集中在东南大学九龙湖新校区材料楼的一、二、三层，新校区建设规划之初便按照国家计量认证实验室的要求进行了统一设计，安全措施与设施齐备，实验室宽敞明亮，布局合理，简洁实用，令许多兄弟院校同行羡慕不已。图 3 为部分实验室的内部环境。相关的安全制度与措施详见附件 4。

图 3　部分实验室的内部环境

9、教学效果与成果

实验中心多年来一直与学科紧密结合，强化管理，开放运行，致力教学改革实践，不仅获得了学校、教务处、校教学实验督导组、学院领导专家的首肯、支持与鼓励，还在学生中、在社会上产生了较大的影响。

9-1 学生的反映与评价

大型综合实验的教学改革成果已通过 7 届学生的实践，经总结和提高，全部固化在我校本科教学计划中。参与改革的学生从刚开始的每年 1 个专业、1 个班、21 人，增加到今年的 4 个专业、4 个班、110 人，先后共有 18 个班级、478 名学生获益。时常有参加招聘会的毕业班学生，带着自己完成的综合实验报告成果，在应聘时“炫耀”自己的综合分析问题和解决问题能力及创新能力，深受用人单位的青睐。每届学生一直对实验室的管理、开放、改革等工作反响强烈、评价较好，这些感人的鼓励也一直是本实验中心坚持教学改革多年的动力之一。

9-2 高校同行和专家的评价

2008 年 4 月教育部本科教学评估期间，评估专家组副组长、北京理工大学孙逢春副校长（图 4）听完本实验中心汇报后，认为中心的教学改革极具特色且效果显著，并说有的项目若在北京市定可获奖。

2007 年 6 月和 2008 年 12 月，北京钢铁研究总院李正邦院士和台湾国立中央大学材料研究所李胜隆所长（图 5）先后来访时，对本中心的改革思路及管理方法倍加赞许。

2007 年 4 月南京市计量测试学会举行的学术研讨会上，本中心进行了专题报告，企业同行专家认为大型综合实验方式注重工程实际锻炼，极具推广价值。

1992 年以来，上海交通大学、清华大学、厦门大学、大连理工大学、南京师范大学、北京科技大学、山东理工大学、盐城工学院等高校的同行先后慕名前来学习取经。他们非常羡慕、赞叹实验中心的实验室管理与实验改革成果，有的高校深有感触地表示：以前也曾经想这么做，但一直没有做成！

图 4　2008 年 4 月教育部本科教学评估专家组副组长孙逢春副校长来本中心指导

图 5　2008 年 12 月台湾国立中央大学材料研究所李胜隆所长等参观本中心

9-3 实验中心发表的教改论文

1) 蒋建清,梅建平,睢良兵,王仕勤,江静华,于金,房喜建. 金属材料专业实验课的改革与实践 [J]. 实验技术与管理, 2004, (01)
2) 钱春香. 在毕业实践中培养创新意识. 教育科研论坛, 2004
3) 钱春香. 材料类人才培养模式的分析与实践. 教育科研论坛, 2004
4) 秦鸿根,潘钢华,梅建平. 实验室建设要走可持续发展的道路[J]. 实验室研究与探索, 2004,(05)
5) 江静华.《金属材料学》课程的“研究性”教学实践[J]. 中国教育改革, 2004
6) 戚晓芳. C(++)程序设计教学新思路[J]. 电气电子教学学报, 2004, (05)
7) 戴挺. 程序设计课程探索式教学过程与实例分析. 高教论坛, 2005
8) 戴挺. 探索式教学法在计算机程序设计教学中的应用[J]. 电气电子教学学报, 2005

9-4 本科生发表的学术论文

1) 韩鑫，于金. ZnO:Al(ZAO)透明导电薄膜国内的研究现状[J]. 江苏冶金. 2006，34(5): 4-8

2) 陈倩栎，Konrad Herrmann，Febo Menelao. 纳米压痕仪和激光超声技术检测薄膜弹性模量[J].中国测试技术. 2007，33(1): 77-81

3) Zhang Yunsheng, Sun Wei, Chen Qianli, Chen Lin. Synthesis and heavy metal immobilization behaviors of slag based geopolymer[J]. Journal of Hazardous Materials. 2007, 143(1-2): 206-213

9-5 教学成果奖

1) 东南大学教学成果二等奖: “金属材料学课程的教学改革与实践” (2004)

蒋建清 梅建平 睢良兵 王仕勤 于金

2) 东南大学教学成果二等奖: “推进教学与科研融合，培养创新人才” (2007)

潘钢华 孙扬善 钱春香 梅建平 吴荣顺

3) 东南大学教学成果二等奖: “开放性、探索性、综合性材料专业实验教学模式的构建与实践”(2009)

梅建平 董岩 秦鸿根 睢良兵 王仕勤

建设的目标与思路:

建设目标:（1）通过5年的建设，使材料科学与工程实验中心的各项实验教学资源更加优化，达到工科创新人才培养目标的总体功能要求。（2）围绕复合型和创新型人才培养目标，中心将配合“材料类人才‘学科交叉’和‘产学研结合’培养模式创新实验基地”省级教研项目，利用材料科学与工程学科与化学化工学科、物理学科的交叉效应，以及与相关大型企业的产学研结合效应，在“理论教学、实验（实践）教学、自主研学、网络助学”方面实现材料学科实验中心与相关学科、相关企业的“实验教学的交叉”和“实践教学交叉”。并以此为基础，构建新型实验（实践）教学体系和复合型创新型实验（实践）教学平台。

建设思路：根据“学科交叉”和“产学研结合”的人才培养要求，优化中心实验教学体系，进行相关要素的建设。从学科基础课程、主干课程和选修课程的实验教学，到毕业论文、自主研学等方面，均增加“学科交叉”型实验（实践）、“产学研结合”型实验（实践）教学内容，以此利用校内外优质的实验（实践）教学资源，建设新型管理和教学模式下的资源共享、开放使用的综合实验平台。

主要建设内容:

1、完善实验教学体系，积极开展以培养学生创新能力为核心的实验教学方法研究

根据“材料类人才‘学科交叉’、‘产学研结合’培养模式创新实验基地”的建设要求，在“理论教学、实验（实践）教学、自主研学、网络助学”基础上，开展与“学科交叉”和“产学研结合”相适应的实验教学体系（实验课程、实验大纲和实验项目的设计，相应的仪器设备和管理体制等）的建设。

建设一个能够充分发挥“学科交叉效应“和产学研结合效应”的实验教学平台，整合校内外优质实验教学资源，若干个相应的产学研结合实习（实践）基地，吸引不同学科的教师、校外企业高级工程技术人才参与实验（实践）教学。

探索学科交叉型的实验教学方法和课外研学方法，鼓励不同学科背景的学生组成科研小组，完成课外研学（包括跨学科研究）项目。

利用我院和相关院系正在承担的国家和省部级学科交叉科研项目和大型产学研合作项目，灵活学制，鼓励学生参与企业生产、科研活动。

此外，还要充分利用材料学科科研项目和工程实际资源丰富的特点，进一步完善实验教学体系，加大专业方向大型实验的改革力度，提高材料科学基础、材料性能表征等实验课程的设计性、综合性实验项目的比例，吸引更多专业的学生进入实验平台进行材料科学与工程方面的科研实践训练。

2、完善实验室规章制度，充分发挥材料综合实验平台的作用

建立与“理论教学、实验（实践）教学、自主研学、网络助学”和“学科交叉”和“产学研结合”相适应的实验教学团队与管理制度，包括面向学习优秀学生、硕博生的助研、助管机制，加大实验中心的整体开放力度，完善学生独立操作大型仪器设备的管理制度，吸引更多学科的学生在实验平台中展示才华、提高实践能力；建立完善“金相摄影作品大赛”、“土木工程材料作品大赛”等具有鲜明材料特色的学科竞赛，争取成为全省和全国范围内的影响力较大的材料学科竞赛。

3、完善网络化的资源平台和实验教学管理系统

材料科学与工程实验中心在进行教学内容现代化建设的同时，大力加强教学手段及教学管理的现代化建设。2004 年成立了实验中心网站研制小组，已初步建立了具有较多信息的实验中心教学网站，自主开发了一组实验室开放管理办法，如大型设备预约系统、独立操作设备培训办法、实验室借用办法等。

在实验中心的下一步建设过程中，应充分发挥网络助学的功能，进一步完善网络化的资源共享、教学互动和教学管理系统的建设，充分利用网络平台展现实验室建设经验与教学改革成果，提升实验中心在国际国内同行中的知名度和影响力。

网站框图见图 3 所示。

4、加强实验教学师资队伍的建设，全面提升实验教师教学、科研和技术能力

实验教学师资队伍建设是提高实验教学水平和培养学生创新能力的关键因素。中心将不断完善校、院二级领导下的中心主任负责制，并通过继续坚持“引进与培养并重，竞争与激励兼顾”的教师队伍建设原则，进一步和谐用人环境，通过各种举措，鼓励教师结合科研成果、学生特点，在实验仪器的研发、实验方法的研究等方面有所突破，全面提升实验教师的教学、科研和技术能力。

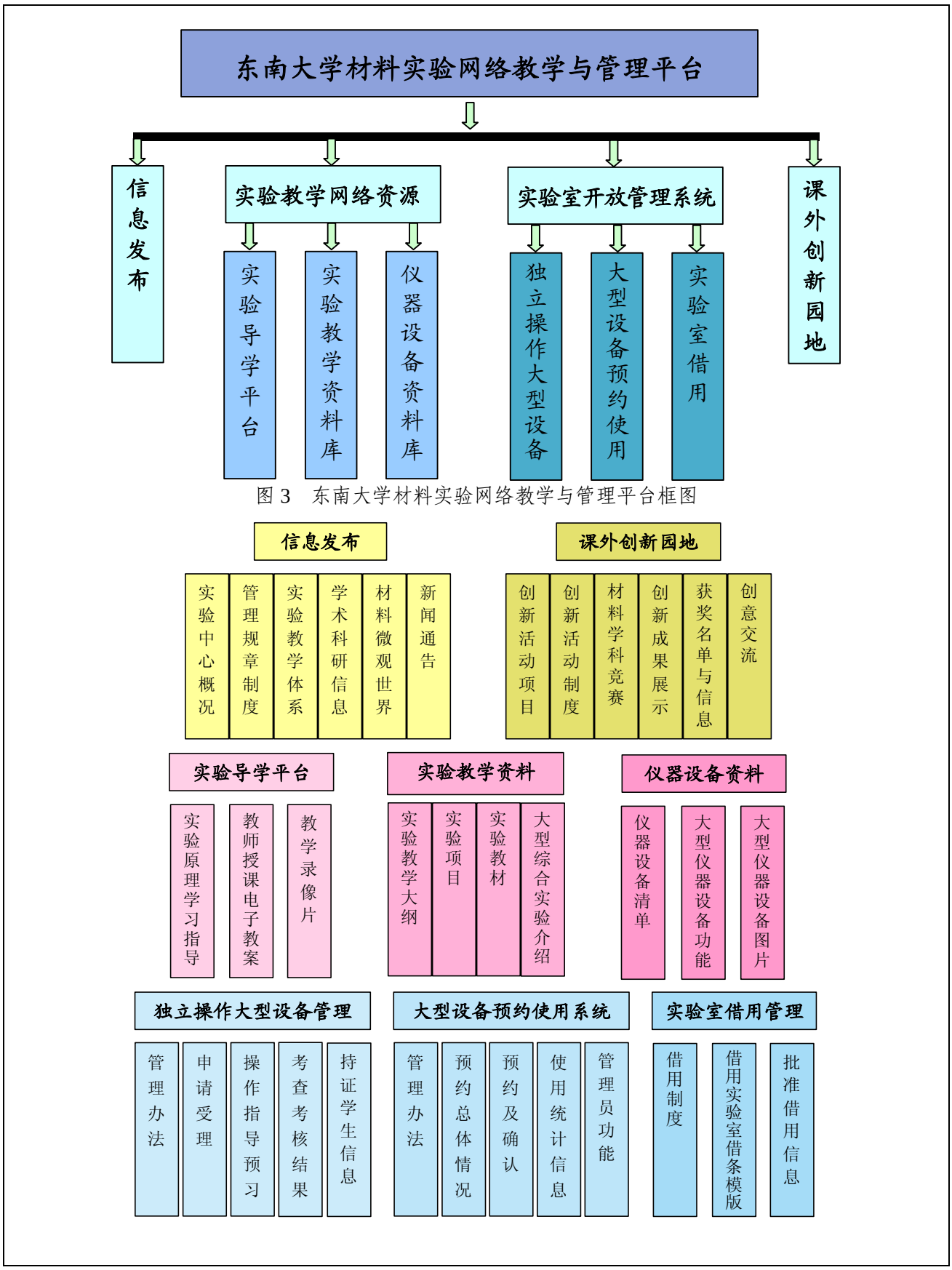

图 3　东南大学材料实验网络教学与管理平台框图

资金来源和年度资金安排（包括年度投资计划、子项目投资计划等）:

材料综合实验平台位于九龙湖新校区材料楼的一、二、三层，实验中心用房面积为5700m^2。东南大学将充分利用省级实验教学示范中心建设经费、学科建设经费、省重点实验室建设经费、科研经费等资源，将材料科学与工程实验中心建设成为省内领先、国内先进的材料类实验中心。

五年中上述各方面的投入资金约 2000 万元。

五年中总的资金支出安排计划如下:

1、仪器设备购置	1700 万元
2、网络建设和开放运行	20 万元
3、设备维修和升级改造	150 万元
4、学生创新实践活动、学科竞赛	30 万元
5、实验教学研究与改革	50 万元
6、实验教材建设	10 万元
7、质量管理与控制	10 万元
8、教师队伍建设和人员培训	10 万元
9、其他经费约	20 万元

建设具体实施计划及进程安排:

第 1 年	教学体系的深入改革，实验管理制度的制定，网络教学平台建设
第 1 年 ~ 第 4 年	实验仪器设备调研、配置、招标、采购
第 2 年 ~ 第 5 年	实验仪器设备安装、调试和试运行
第 1 年 ~ 第 5 年	课程建设，教材建设，教学方法和手段的改革，人员培训
第 4 年 ~ 第 5 年	实验中心常态化运行，检查教学效果，调整改革措施，进一步完善实验中心的建设

保障机制与校内外共享机制:

1、保障机制

1-1 东南大学材料科学与工程学院、化学化工学院和物理系已经于 2008 年联合承担了省教育厅项目省级培养模式改革实验区——学科交叉培养创新人才的研究与实践”，学校和相关院系将在人力、财力和制度上全力支持该项目的研究工作实施。

1-2 东南大学已有相应的推进本科生进行创新性研究的“大学生科研训练计划”、“大学生创业计划”以及大学生创新研究平台建设计划等，在资金、人力、政策上能得到充分的支持;

1-3 东南大学在人事制度上有充分的保障，可以使实验中心自主地引进需要的人才，保证实验中心的良性运行; 实验中心有切实可行的规章制度，并得到严格执行。

1-4 东南大学九龙湖新校区建成的材料楼及各楼宇可实现联网，为实验室网络建设和网络教学提供了物质基础。

1-5 材料学院自 1998 年开始就建立了院级“设备维修基金制度”。基金来源于全院所有教师的科研经费和对外科技服务经费（提取比例按项目性质区分），自 1998 年至 2008 年，该基金总收入达 300 余万元，充分满足了实验中心的开放需要，科研、实验、开放形成了良性互动的局面。

1-6 实验中心有一支热爱教学与教改工作、具有现代教学理念、敢于创新、甘于奉献的骨干教师和实验技术人员队伍，这其中包括校内不同学科的实验教师、校外产学研合作单位的优秀工程技术骨干。

2、校内共享

实验中心建立完善的开放管理制度，在现有校内共享院系（材料、化工、机械、土木、交通、生物、物理、能源与环境、电子、艺术等）的基础上，通过学科交叉等方式进一步扩大共享的内涵和提高共享的效果。学生可以通过网络系统自主进行选择和预约，实验中心负责提供必要的培训和指导。

实验中心的仪器设备和其它资源同时面向本科生、研究生开放。其它科研、学科实验室资源也完全向本科生实验教学开放，吸引、鼓励本科生积极参与课题组试验，在共同完成科研计划和科研任务的同时，扩大本科生的知识面，加强他们进行科学研究的能力。

3、校际共享和成果交流

接受外校学生和教师的访问研究。校际合作项目可以向学校主管部门提出申请，实验中心提供必要的设备，并安排相关教师进行合作攻关。举办或参加全省、全国同行中心的建设经验交流会，介绍本中心在教学体制改革和实践教学上的经验。

预期效益与建设成果:

通过实验教学示范中心的建设，会吸引更多的学生进入中心进行材料试验分析研究，可增强学生的实践动手能力，提高分析问题、解决问题的能力，使大学生的创新能力得到明显提高。预计在运行五年后，可以整理得到大学生创新实践的工作成果，以及发明专利、高水平论文和各类科研成果、教学成果奖励等，可以包括:

1、提供了一种新的实验（实践）教学模式和相应的实验教学体系、运行机制，其特色是不仅做到与“理论教学、实验（实践）教学、自主研学、网络助学”相适应，而且与“学科交叉”和“产学研结合”培养模式相适应，顺应了创新型人才和工程应用型人才培养规律，可起到较好的示范作用。

2、集成一支新型实验（实践）教学的团队，这个团队包括了校内不同学科实验教学团队成员和校外产学研合作企业的优秀工程技术人才。

3、发表教研论文 5 ~ 10 篇，出版实验教材 1 ~ 2 本。

4、争取申报成功省部级教学成果奖 1 ~ 2 项。

5、继续作为江苏省土木工程材料重点实验室和江苏省先进金属材料重点实验室的重要技术支撑部门，努力为材料学科尽快成为国家重点学科、材料学院申报国家重点实验室作出贡献。

学生预期受益情况:

1、每年进入中心进行材料试验研究的学生人数将由目前的 1200 人提高至近 2000 人。

2、每 2 年举办 1 ~ 2 项学科竞赛，参加学生估计可达近千人。

3、学生通过中心获得试验成果，每年可以发表 SCI 论文数十篇，每年可获得 1 ~ 2 篇省级或国家级优秀学位论文。

三、实验教学中心实验教师、实验技术人员和其他人员名单

序号	姓名	年龄	学历	学位	专业 技术职务	承担任务	专职/ 兼职
1	潘钢华	50	研究生	博士	教授	主任，中心整体建设规划	专职
2	梅建平	45	大学		高工	副主任，中心建设管理	专职
3	秦鸿根	52	研究生		教授级高工	副主任，中心建设管理	专职
4	董岩	38	研究生	博士	副教授	室主任，分室建设管理	专职
5	黄海波	51	大学	学士	高工	室主任，分室建设管理	专职
6	潘冶	52	研究生	博士	教授	建设规划，指导创新	兼职
7	余新泉	44	研究生	博士	教授	建设规划，指导创新	兼职
8	薛烽	38	研究生	博士	教授	建设规划，指导创新	兼职
9	封卫东	46	大学	学士	副教授	学生管理，指导创新	兼职
10	陈锋	46	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
11	高建明	48	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
12	董寅生	48	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
13	钱春香	40	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
14	张亚梅	40	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
15	张云升	35	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
16	储成林	36	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
17	廖恒成	40	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
18	陈惠苏	36	研究生	博士	教授	教学改革，指导创新	兼职
19	王继刚	32	研究生	博士	副教授	教学改革，指导创新	兼职
20	戴挺	34	研究生	硕士	副教授	教学改革，指导创新	兼职
21	戴戈	30	研究生	硕士	讲师	教学改革，指导创新	兼职
22	郭超	30	研究生	博士	讲师	教学改革，指导创新	兼职

三、实验教学中心实验教师、实验技术人员和其他人员名单

序号	姓名	年龄	学历	学位	专业 技术职务	承担任务	专职/ 兼职
23	万克树	34	研究生	博士	副教授	教学改革，指导创新	兼职
24	蒋金洋	32	研究生	博士	讲师	教学改革，指导创新	兼职
25	郭丽萍	29	研究生	博士	讲师	教学改革，指导创新	兼职
26	张友法	27	研究生	博士	讲师	教学改革，指导创新	兼职
27	涂益友	30	研究生	博士	副教授	实验室建设，实践教学改革	专职
28	方峰	32	研究生	博士	副教授	实验室建设，实践教学改革	专职
29	邵起跃	30	研究生	博士	副教授	实验室建设，实践教学改革	专职
30	苏兴武	59	大学	学士	工程师	网络平台管理	专职
31	王仕勤	47	大学	学士	高工	实验教学，指导创新	专职
32	李凡	51	研究生	博士	副教授	实验教学，指导创新	专职
33	萧迅	53	大学	学士	高工	实验教学，指导创新	专职
34	庞超明	30	研究生	硕士	工程师	实验教学，指导创新	专职
35	徐爱群	39	研究生	硕士	工程师	实验教学，指导创新	专职
36	张金山	50	大专		工程师	实验教学，指导创新	专职
37	睢良兵	49	大专		工程师	实验教学，指导创新	专职
38	王修田	34	大学	学士	工程师	实验教学，指导创新	专职
39	李国庆	56	大学		工程师	实验教学，指导创新	专职
40	黄金督	26	大学	学士	助工	实验教学，指导创新	专职
41	刘晗婧	24	大专		技术员	实验教学辅助	专职

四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）

现有主要设备清单:

1、材料制备加工类设备

序号	名称	品牌/型号	单价 (元)	数量 (台、套)	金额 (万元)	用途
1	真空中频感应熔炉	ZG-25A	67070	1	6.7	
2	真空感应炉	ZG-10B	149000	1	15.0	
3	真空电炉	ZR2-50-20T	108000	1	10.8	
4	高真空电弧熔炼及吸铸	HM-2	215000	1	21.5	
5	液压机	YX32-315F	178000	1	17.8	
6	热轧机	二辊	50000	1	5.0	
7	真空退火炉	VAF-5	84000	1	8.4	
8	快速热处理设备	RTP-500	65000	1	6.5	
9	箱式炉	自制	3300	12	4.0	
10	盐浴炉	自制	2450	4	1.0	
11	高温箱式电炉	SSJ-IIA	28000	3	8.4	
12	箱式电炉	SSJ-13A	19000	3	5.7	
13	加热平台	3040	3000	3	0.9	
14	光刻机	JB-2	152000	1	15.2	
15	双层玻璃反应釜	50L	19650	1	2.0	
16	滴丸机	DWJSY-3	31000	1	3.1	
17	反应釜	S212B-5	50750	1	5.1	
18	离心机	LD5-10	8965	1	0.9	
19	低速大容量多管离心机	LXJ-IIB	10000	1	1.0	
20	反应釜	S212B-5	7950	1	0.8	
21	低温恒温槽	DKB-2410	21500	1	2.2	
22	冷冻干燥机	LGJ10-C	27800	2	5.6	
23	双转水泥净浆搅拌机	SS-160A	2700	2	0.5	
24	试验小磨	3M05	11980	1	1.2	

续四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）

现有主要设备清单:

续 1、材料制备加工类设备

序号	名称	品牌/型号	单价 (元)	数量 (台、套)	金额 (万元)	用途
25	反渗透设备	JL200-RO	16000	1	1.6	
26	混料机	HLJ-2	12000	1	1.2	
27	压蒸釜	YZF-2A	24968	1	2.5	
28	球磨机	4L	13654	4	5.5	
29	养护室恒温恒湿控制仪	DWK-704	5800	1	0.6	
30	水泥振实台	ZT-15	4000	3	1.2	
31	电子秤	BL12 12KG等	3000 ~ 8000	12	10.0	
32	恒温恒湿养护仪	HWS-SW70	20800	1	2.1	
33	砼快速养护箱	JKS-1	6000	3	1.8	
34	胶砂试件振实台	ZS-15	5820	3	1.7	
35	边台试验台	150*750*800	975	55	5.4	
36	水泥砼标准养护箱	HBY-40A等	8400 ~ 2万	4	6.0	
37	水泥胶砂搅拌机	JJ-5	4300	10	4.3	
38	混凝土单卧搅拌机	HJW60	4700	1	0.5	
39	电热恒温鼓风干燥箱	101-4A	5500	12	6.6	
40	高速冷冻离心机	RT-TGL-16GA	13000	1	1.3	
41	标准养护室控制系统	PS-100T	49000	1	4.9	
42	混凝土压蒸釜	YZF-20	31000	1	3.1	
43	石料切割机	SCQ-1B	9000	1	0.9	
44	反应釜	GSH-1L	14200	1	1.4	
45	灭菌锅	Y-402N	12000	1	1.2	
46	不锈钢发酵罐	GBJS-10AUTO	118000	1	12.0	
47	超低温冰箱	ULT1386-3-V	45720	1	4.6	
48	BHS搅拌机	DKX0.06	90000	1	9.0	
				合计	238.7	

续四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）

现有主要设备清单:

2、材料成分性能测试类设备

序号	名称	品牌/型号	单价(元)	数量(台、套)	金额(万元)	用途
1	碳硫分析仪器	JTY-CS203	9600	1	1.0	
2	荧光分光光度计	F-7000	203264	1	20.3	
3	紫外可见分光光度计	756-1	16400	1	1.6	
4	PDP 用荧光粉光谱仪	PDP-VUV	220000	1	22.0	
5	微机控制电子万能试验	CMT5305	270000	1	27.0	
6	微机控制电子万能试验	CMT-4503	100000	1	10.0	
7	电子万能试验机	CSS-2202	123780	1	12.4	
8	微机控制电子扭转试验	CTT500	60000	1	6.0	
9	1T 电子万能试验机	WD-1	36455	1	3.6	
10	30T 液压式万能试验机	WE-30	10700	1	1.1	
11	动态电阻应变仪	YD-15/4	4000	6	2.4	
12	万能测长仪	JDY-2	6448	1	0.6	
13	液压式万能试验机	WE-10B	15600	1	1.6	
14	2000KN 压力试验机	NYL-2000D	8900	1	0.9	
15	压力试验机	NYL-300	28206	1	2.8	
16	动弹模量测定仪	JS38-ⅢA	9000	1	0.9	
17	液压式万能材料试验机	WE-600KN	76620	1	7.7	
18	液压式压力试验机	TYE-2000T	81880	1	8.2	
19	砼碳化试验箱	CB-70A	39600	1	4.0	
20	砼冻融试验仪	TDR1	182000	1	18.0	
21	混凝土徐变加载装置	XBJ-500	5300	3	1.6	
22	全自动马歇尔稳定度仪	DF-5	10000	1	1.0	
23	陶瓷砖粘结测试仪	XB	10500	1	1.1	
24	全自动水泥强度试验机	AEC-201	60000	1	6.0	
25	动弹仪	DT-10W	11700	1	1.2	
26	驻波管吸声测试仪	JTZB	46000	1	4.6	
27	微机屏显万能试验机	WEW31000	95000	1	9.5	
28	水化热测定仪	SHR-2	30000	1	3.0	
29	平板导热仪	CD-DR3030A	72000	1	7.2	
30	夹式引伸仪	3541-020M-040M-ST	17200	1	1.7	
31	压力试验机	2000KN	26000	1	2.6	
32	激光粒度仪	W2000B	52000	1	5.2	
33	沥青软化点测定仪	LRY35A	1850	8	1.5	
34	自动车辙试验仪	HYCZ-5	70000	1	7.0	
35	振动参数测定仪	UC-2	2500	3	0.8	
36	热膨胀系数仪	FCY-3	18000	1	1.8	
37	混凝土抗渗仪	HS-40	11500	1	1.2	

续四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）

现有主要设备清单:

续 2、材料成分性能测试类设备

序号	名称	品牌/型号	单价(元)	数量(台、套)	金额(万元)	用途
38	混凝土超声检测仪	NM-4A	37090	3	11.1	
39	超声波探伤机（仪）	PXUT-350	33000	1	3.3	
40	全自动菌落分析仪	MF2	82000	1	8.2	
41	凝胶成像系统	UVP	82404	1	8.2	
42	砼碳化试验箱	CCB-70B	54000	1	5.4	
43	布洛维硬度计	HDI-1875	3500	1	0.4	
44	显微硬度计	HX-200	5250	3	1.6	
45	硬度计	HR-150	1400	6	0.8	
46	低负荷维氏硬度机	HVA-5	8000	5	4.0	
47	数显硬度计	HVS-1000	36500	2	7.3	
48	数字硬度计	W9102	11700	1	1.2	
49	冲击试验机	JB-30A	3300	2	0.7	
50	冲击试验机	ZBC2302-1	33000	1	3.3	
51	蠕变仪	RD2-3	36000	6	21.6	
52	盐雾腐蚀试验箱	YNX/Q-250	24000	1	2.4	
53	长余辉荧光粉测试系统	SPR-960	26000	1	2.6	
54	微电泳仪	JS94H2	34200	1	3.4	
55	浓浆电泳仪	JN01A	17400	1	1.7	
56	粉体综合测试仪	BT-1000	24800	1	2.5	
57	阿贝折光仪	WYA-2S	9600	1	1.0	
58	涂层附着力自动划痕仪	WS2005	57500	1	5.8	
59	可控摩擦磨损试验机	WTM-2E	56500	1	5.7	
60	盘销式摩擦磨损试验机	MPX-2000	30000	1	3.0	
61	磨损试验机	MM－2P	60000	1	6.0	
62	氮吸附比表面仪	JW-004	63700	1	6.4	
63	激光粒度仪	Winner2000A	50000	1	5.0	
64	变温霍尔效应仪	HT-648	29000	1	2.9	
65	脉冲式退磁充磁机	DCD1100/2-24T	16132	1	1.6	
66	自动椭圆测厚仪	SGC-2	38500	1	3.9	
67	热释光剂量计	FJ427A1	44765	1	4.5	
68	金属熔体表面张力仪	OCA 15LHT	439068	1	44.0	
69	电化学腐蚀测试系统	ZF-9	14800	1	1.5	
70	原子力显微镜	AFM-Ⅱ	105000	1	10.5	
71	库尔特粒度仪	RC2100	79000	1	7.9	
				合计	408.5	

续四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）

现有主要设备清单:

3、材料微观组织结构分析类设备

序号	名称	品牌/型号	单价(元)	数量(台、套)	金额(万元)	用途
1	热象仪	780SW	301536.24	1	30.2	
2	半自动 X 射线衍射仪	XD-3A	124081.95	1	12.4	
3	扫描电子显微镜	X-650	529212.63	1	52.9	
4	扫描电子显微镜	Sirion	2139578.57	1	214.0	
5	扫描电子显微镜	XL30	620000	1	62.0	
6	能谱仪	Genises	971461.79	1	97.1	
7	自动五轴试样台	9432 900	295863	1	29.6	
8	透射电子显微镜	JEM-2000EX	612656.44	2	122.6	
9	俄歇电子能谱仪	AES-350	439091.21	1	43.9	
10	体视显微镜	XTL-1	3700	6	2.2	
11	大型金相显微镜	MeF3	120099.09	1	12.0	
12	金相显微镜	METALLUX-2	51471	1	5.1	
13	金相显微镜	OLYMPUS	23402	2	4.7	
14	金相显微镜	XJB-1	1577	42	6.6	
15	金相图象分析仪	XJB-200S	40000	1	4.0	
16	体视射影显微镜	SZ-TR	6737	3	2.0	
17	热分析系统	自制	1900	6	1.1	
18	差热天平	PCT-1	33000	1	3.3	
				合计	705.7	

续四、实验教学中心的仪器设备配备方案（单价 800 元以上填写）
现有主要设备清单:

4、材料试验分析的辅助设备

序号	名称	品牌/型号	单价(元)	数量(台、套)	金额(万元)	用途
1	超声波清洗机	KQ200KDE	4200	2	0.8	
2	金相镶嵌机	XQ-2A	2950	8	2.4	
3	金相抛光机	P-1	1150	20	2.3	
4	电解抛光减薄仪	MTP-1	6100	1	0.6	
5	电解抛光机	70 1830	75060	1	7.5	
6	双喷减薄仪	MTP-1A	23813	1	2.4	
7	金刚石低速圆盘锯	美国 971	41604	1	4.2	
8	超声切割机	990	24349	1	2.4	
9	金刚石圆片切割机	995	8878	1	0.9	
10	凹坑研磨机	980	36356	1	3.6	
11	精密抛磨机	632	21600	1	2.2	
12	循环水机组	BLK-5YS	32000	3	9.6	
13	轻型球磨机	QQM(3)/B	15300	1	1.5	
14	混凝土抗渗仪	HS-40	11500	1	1.2	
15	其它配套仪器设备			约 320 台(套)	240.0	
16	其它仪器设备			约 450 台(套)	350.0	
				合计	631.6	

立项建设期间拟购置设备清单:

序号	名称	品牌/型号	单价 (万元)	数量 (台、套)	金额 (万元)	用途
1	金相显微镜	中档	约 2.0	10	20.0	
2	硬度计	中档	约 1.5	4	6.0	
3	制样设备	国产	约 0.4	10	4.0	
4	振动台	国产	约 0.5	10	5.0	
5	搅拌装置	国产	约 2.0	2	4.0	
6	光色电测试装置	国产	约 2.0	3	6.0	
7	其它配套设备	国产			5.0	
8	材料分析设备	国产/进口			约 300.0	学科建设费
9	材料制备与测试设备	国产/进口			约 1200.0	重点实验室经费
10	特殊材料的制备与测试设备	国产/进口			约 150.0	科研经费
金 额 总 计					约 1700.0	

五、审核意见

实验教学中心负责人审核意见
经审核，表格所填内容属实， 本人对所填内容负责。 签名:　　日期:
学校职能部门审核意见
我校材料科学与工程实验中心的实验教学与管理队伍稳定、爱岗敬业，富有创新与奉献精神，实验室常年实施开放管理，实验教学改革起步较早，实验教学特色鲜明。同意推荐我校材料科学与工程实验中心申报江苏省实验教学示范中心建设点，学校将在资金、人力、政策等方面给予示范中心建设强有力的支持。 负责人签名:　　（公章） 日期:
学校审核意见
负责人签名:　　（公章） 日期:

附件目录

附件 1　教研论文

附件 2　出版教材

附件 3　本科生发表的学术论文

附件 4-1　关于学生进入开放实验室进行试验的安全细则

附件 4-2　借用实验室借条

附件 4-3　关于学生进出实验室的登记管理制度

附件 4-4　关于实验厂房的管理制度

附件 4-5　实验厂房管理人员名单

附件 1　教研论文

序号	教研论文名称	作者	发表刊物名称	发表时间
1	金属材料专业实验课的改革与实践	蒋建清	实验技术与管理	2004
2	在毕业实践中培养创新意识	钱春香	教育科研论坛	2004
3	材料类人才培养模式的分析与实践	钱春香	教育科研论坛	2004
4	实验室建设要走可持续发展的道路	秦鸿根	实验室研究与探讨	2004
5	《金属材料学》课程的“研究性”教学实践	江静华	中国教育改革	2004
6	C++程序设计教学新思路	戚晓芳	电气电子教学学报	2004
7	程序设计课程探索式教学过程与实例分析	戴挺	高教论坛	2005
8	探索式教学法在计算机程序设计教学中的应用	戴挺	电气电子教学学报	2005

附件 2　出版教材

序号	教材名称	编(著)者	出版单位	出版时间
1	塑性成形工艺与模具设计	高锦张主编	机械工业出版社	2007
2	材料力学性能	高建明主编	武汉理工大学出版社	2004
3	混凝土工程与技术	文梓芸、钱春香、杨长辉主编	武汉理工大学出版社	2005
4	材料科学基础	陶杰、姚正军、薛烽等主编	化学工业出版社	2006
5	材料科学基础全真试题与解析	陶杰、姚正军、薛烽等主编	化学工业出版社	2006
6	土木工程材料	符芳、张亚梅主编	东南大学出版社	2006
7	试验设计与混凝土无损检测技术	庞超明、秦鸿根主编	中国建筑材料出版社	2006

附件 3　本科生发表的学术论文

[1] 韩鑫，于金. ZnO:Al(ZAO)透明导电薄膜国内的研究现状[J]. 江苏冶金. 2006，34(5)：4-8

[2] 陈倩栎，Konrad Herrmann，Febo Menelao. 纳米压痕仪和激光超声技术检测薄膜弹性模量[J].中国测试技术. 2007，33(1)：77-81

[3] Zhang Yunsheng, Sun Wei, Chen Qianli, Chen Lin. Synthesis and heavy metal immobilization behaviors of slag based geopolymer[J]. Journal of Hazardous Materials. 2007, 143(1-2): 206-213

附件 4-1

关于学生进入开放实验室进行试验的安全细则

为确保本科生及研究生试验期间的生命财产安全，根据本中心的试验环境及试验条件，特制定下列安全细则，请进入开放实验室试验的学生及有关指导教师予以监督执行。

1、未参加实验室安全教育的学生，不得进入开放实验室进行试验。

2、学生进出三楼开放实验室应遵守《关于人员进出实验室的登记管理制度》，及时填写进出实验室登记本。进入实验厂房试验应遵守《材料学院实验厂房的管理制度》。

3、实验室正常开放时间为周一～周五的上午 8:30～12:00，下午 1:30～5:00。应合理安排试验工作进度，一般不允许在下班时间或节假日进行试验。如确有需要，一律由指导教师向实验室办理书面借用手续（可借用钥匙），使用人凭“借用实验室回执”进行试验；中午连续使用实验室，由学生直接向实验室管理员申请。未办理借用手续者，下班时应及时离开实验室。

4、使用各类电炉、试验机等具有计量电表的高耗能设备，应在使用前后记录电表数，经实验室管理员的确认后由使用者签名。严禁使用未经核实记录电表数的高耗能设备。

5、使用热处理电炉，应在使用前填写登记本，并写明处理温度及保温时间等重要参数。使用大型金相显微镜，应先登记后使用。

6、本中心不提供危险化学药品的借用服务。试验所需的化学药品，由在编指导教师按《东南大学危险化学品管理办法》所规定的程序申购、使用。

7、在使用剧毒或强腐蚀性化学药品前，应穿戴好防毒防护用具，药品的摆放地点应有醒目标志，以免他人触动。

8、进行合金熔炼等高温作业前，应穿戴好防护用具，以免溅伤或烫伤。合金原材料及添加料均应烘干，严禁将性状不明的物体加入熔炉中。

9、在电炉中装取试样，应断电操作，严禁带电操作。使用盐浴炉前应将试件、添加料及工夹具烘干。

10、严禁私拉乱接电源线，试验所需的设备改造或引线连接，应由实验室工作人员检查后方可使用。严禁私自处理电器故障或设备故障，应及时向实验室管理员报修。

11、在使用下列设备时极易出现事故，更应严格遵守仪器设备操作规程，不得违章操作。如各类电炉、熔炼炉、轧机、拉拔机、行车、液压机、油压机、拉伸试验机、冲击试验机、混粉机、砂轮机、切割机及抛光机等。

12、不得动用与试验无关的仪器设备及相应的开关按钮。

13、试验结束后，应及时填写设备使用记录本（镶嵌、予磨、抛光等除外），并及时清扫现场，消除火患，尚有余热的试件及工夹具应远离易燃物品，关闭所有水电门窗。

14、由指导教师借用的实验室钥匙应按批准的借用时间及时归还，任何人不得私配实验室钥匙。

15、务请各位同学遵守上述规定，一旦发现严重违规现象，实验室将中止违规学生的试验，并对学生所在的课题组作出限时停止试验的处理。

东南大学材料科学与工程实验中心

1996 年 4 月制定，2009 年 2 月修订

附件 4-2

借用实验室借条　　编号: _____

特别说明: 1.非上班时间使用实验室均需填写本借条。

2.使用人为学生或教师，借用人必须为教师。

试验内容: .....

借用分室: .....

借用时间:　**20**____年____月____日（星期____）_____: _____

至　**20**____年____月____日（星期____）_____: _____

使用人: .....

借用钥匙: .....

在上述借用时间的非上班时间，_____室的安全状况由借用人负责。

致

实验室

借用人（教师）签名: _____

____年____月____日

批准人签名: _____

____年____月____日

（以下由实验室填写）

借用实验室借条(副联)　　编号: _____

借用时间: _____

试验内容: _____　　使　用　人: _____

借用分室: _____　　借　用　人: _____

借用钥匙: _____　　批准人签名: _____

附件 4-3

关于学生进出实验室的登记管理制度

为了保证实验室安全有序地开放运行,结合材料大楼内实验室的布局现状，特制定本管理制度，请各位师生给予支持并配合。

1、三楼四个出入通道中的西南口（靠电梯侧）为唯一的进出通道。其余三个通道封闭（东南口、东北口、西北口），该三个通道安装玻璃门，仅供紧急状态使用。一楼南楼的东侧封闭，西侧为进出通道。

2、学生进入实验室时登记、领证，离开时登记、还证。

3、进入实验室试验的研究生和本科生，均应佩戴中心发放的工作证。

4、经中心考核认可的学生，凭专用学生工作证出入，进出不登记。

5、使用带计量电表的高耗能设备，应在使用前后在实验室管理员的确认下记录电表读数，并由使用人签名。

6、请各位师生自觉遵守上述规定，一旦发现严重违规现象，中心将收回发放的专用证件，并对相应的课题组或个人作出限时停止试验的处理。

东南大学材料科学与工程实验中心

2006 年 9 月制定，2008 年 3 月修订

附件 4-4

关于实验厂房的管理制度

为了保证实验厂房安全有序地开放运行，结合本中心实验厂房的布局现状，特制定本管理制度，请各位师生给予支持并配合执行。

1、实验厂房管理人员由总负责人、安全员、设备负责人组成，实验厂房内各设备负责人名单及联系方式附后。

2、实验厂房总负责人为睢良兵（临时代理人为王仕勤）。实验厂房安全员为睢良兵、秦鸿根。其中由不锈钢防护栏分隔出的土木工程材料方向用设备的安全状况及管理由秦鸿根分管。

3、实验厂房为开放试验场所，试验学生（包括本科生和研究生）必须遵守本中心制定的《关于学生进入开放实验室进行试验的安全细则》(以下简称《安全细则》)，管理人员和试验老师有义务支持并监督该安全细则的执行。

4、任何老师或学生使用实验厂房内的设备，应提前向设备负责人预约，然后向实验厂房总负责人借用钥匙，并填写《实验厂房设备使用记录及用电记录本》，用完后由使用人签名确认；需在下班时间或节假日使用设备，使用人应提前按《安全细则》的要求办理书面借用手续，借条副联公示于三楼公告栏。

5、行车应按规定定期委托检验。使用实验厂房内的行车，进行设备或器材的起吊、搬移、装卸作业，应由实验厂房总负责人及其授权人员专门操作。确因试验需要，其他老师需独立操作行车设备，应由实验厂房总负责人培训指导并获得其认可。严禁学生操作使用行车。

6、设备负责人承担相应设备的使用管理及维修保养工作，不负责实验厂房的钥匙管理（该工作由实验厂房总负责人承担）。中心办公室的备用钥匙仅用于参观、考察、检查等工作。

7、管理人员有权阻止、终止违规操作行为，并将违规情况报告至中心主任，严禁隐瞒不报。

8、请各位师生自觉遵守上述管理制度，一旦发现严重违规现象，中心将扣发相关责任人的管理绩效奖、甚至取消相关人员的管理权限，并对使用人及相应课题组作出限时停止试验的处理。

东南大学材料科学与工程实验中心

2007 年 11 月制订，2009 年 1 月修订

附件 4-5

实验厂房管理人员名单

实验厂房总负责人：睢良兵　　实验厂房安全员：睢良兵　秦鸿根

序号	设备名称	设备负责人	办公室	联系电话
1	25kg 真空感应炉	李国庆	114	52090662 13813884818
2	315T 液压机			
3	63T 液压机			
4	上述设备的配套设备			
5	行车、循环冷却水系统	睢良兵	316	52090663 13913921313
6	10kg 真空感应炉			
7	2000℃真空烧结炉			
8	15KW 箱式电炉			
9	其它小型设备			
10	1100℃真空退火炉	黄海波	103	52090650 13813035971
11	ZT-40-20Y 真空热压炉	张友法	520	13851523946
12	轧机	周健	401A	52090689-22 13913947313
13	拉拔机及轧端机			
14	高真空电弧炉	黄金督	316	52090663 13770917323
15	X-射线成像系统	廖恒成	430	52090686 13951696756
16	300T 压力机	秦鸿根	213	52090647 13505185052

东南大学材料科学与工程实验中心

2007 年 11 月制订，2009 年 4 月修订