



西北工业大学

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY

# “十二五”工业和信息化部实验教学 示范中心申请书

学校名称: 西北工业大学

中心名称: 材料实验教学中心

中心负责人: 李贺军

学校管理部门电话: 教务处 029-88493340

申报日期: 2012年5月29日

西北工业大学

二〇一二年五月

## 填写说明

1. 申请书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。

## 1.已有基础

实验中心名称		材料实验教学中心				
隶属部门/管理部门		工业和信息化部/西北工业大学/教务处、实验室与设备处和材料学院				
中心 主任	姓名	李贺军	性别	男	年龄	54
	专业技术 职务	教授	学位	博士	联系电话	029-88495004
	主要职责	<p>实验教学中心实行主任负责制，具体职责如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立健全中心管理规章制度，实现科学化、规范化管理；促进实验教学资源的统管共享、高效使用；</li> <li>2. 制订和实施中心的中长期发展规划和年度工作计划；</li> <li>3. 负责材料实验教学中心的日常运行管理，并对实验中心的运行效能进行评估；</li> <li>4. 负责组织实验室建设项目立项申报，监督和检查项目的执行情况；</li> <li>5. 负责材料实验教学中心的实验教学课程的改革研究与实践，整合优化现有的实验教学环节，落实、协调实验教学计划的执行；</li> <li>6. 负责组织中心教学与管理业务的业务培训以及学期和学年考核。</li> </ol>				
教学科研 主要经历	<p>李贺军教授 1982 年在洛阳工学院（现河南科技大学）获学士学位；1984 年在哈尔滨工业大学塑性加工专业获硕士学位；1991 年在哈尔滨工业大学塑性加工专业获博士学位；1991 年-1994 年在西北工业大学材料科学与工程专业做博士后；1994 年晋升为教授；2001 年-2002 年在美国 University of Illinois at Urbana-Champaign 做高级访问学者。现任材料学院院长，兼任超高温复合材料国防重点实验室副主任，陕西省碳/碳复合材料工程技术研究中心主任，材料实验教学示范中心主任。</p>					

教学科研  
主要经历

**学术兼职:**

教育部科技委材料学部委员; 中国材料研究学会常务理事; 中国复合材料学会常务理事; 中国电工学会碳-石墨材料委员会委员; 中国金属学会炭素材料专业委员会委员; 陕西省材料研究学会副理事长; 陕西省复合材料学会副理事长; 国家自然科学基金委第十二、十三届评审专家; 陕西省科学技术奖评审专家; 《无机材料学报》、《新型炭材料》、《航空学报》等 10 余种期刊编委。

**教学方面:**

从事复合材料专业本科和研究生的专业课教学, 曾讲授《先进复合材料学》、《化学气相沉积原理》、《材料科学与工程导论》等多门课程; 培养博士后、博士、硕士 80 余名 (40 余人已获博士学位), 其中 20 余人晋升为教授, 1 人获得 2009 年全国百篇优秀博士学位论文。获得国家级教学成果二等奖 1 项。

**科研方面:**

长期致力于先进碳/碳复合材料、纸基摩擦材料和液固挤压成形等方面的研究。主持科研项目 30 余项; 发表学术论文 300 余篇 (SCI 收录 297 篇); 获授权发明专利 50 余项; 曾获国家技术发明二等奖 1 项, 国家教学成果二等奖 1 项, 省部级科技一等奖 4 项, 省部级科技二、三等奖 7 项。1996 年获航空工业总公司“做出突出成绩的中国博士学位获得者”, 1997 年被国务院批准享受政府特殊津贴, 2001 和 2009 年先后两次获陕西省高校系统优秀共产党员, 2002 年获国家杰出青年基金, 同年被评为陕西省“三五”人才, 2005 年被评为国防科技工业“511”人才, 2006 年被评为国防科技工业有突出贡献中青年专家, 2009 年被评为全国模范教师, 2011 年被评为“三秦学者”。

<p>教学科研 主要成果</p>	<p><b>主要教学成果/奖励:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “科技创新平台培养高素质人才的实践”获 2004 年陕西省教学成果特等奖和 2005 年国家教学成果二等奖（排名第二）;</li> <li>2. “提高外籍留学研究生培养质量的探讨”获 2008 年西北工业大学教学成果二等奖（排名第二）;</li> <li>3. “发挥教学团队作用，培养高素质人才”获 2009 年西北工业大学教学成果二等奖（排名第二）;</li> <li>4. “发挥学科引智作用，加强研究生创新能力培养”获 2010 年西北工业大学教学成果二等奖（排名第二）。</li> </ol> <p><b>主要科研成果:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高性能碳/碳复合材料低成本制备及应用技术，国家技术发明奖，二等奖，排名：第一，2008 年；</li> <li>2. 高温长寿命抗氧化涂层理论与应用基础研究，陕西省科学技术奖，一等奖，排名：第一，2008 年；</li> <li>3. 液固高压成形理论与应用基础研究，陕西省科学技术奖，一等奖，排名：第二，2006 年；</li> <li>4. 高性能 XXXX 低成本制备及应用技术研究，国防科学技术奖，一等奖，排名：第一，2005 年；</li> <li>5. 三维织物高性能刹车材料在先进 XXX 上的应用，国防科学技术奖，二等奖，第一，2005 年。</li> <li>6. 航空用碳/碳复合材料应用基础及工艺研究，陕西省科学技术奖，二等奖，排名：第一，2003 年；</li> <li>7. 先进碳/碳复合材料及关键技术，省部级，二等奖，排名：第一，1999 年；</li> <li>8. 液态挤压成形铝合金管、型材的工艺研究，省部级，二等奖，排名：第一，1996 年。</li> </ol>
----------------------	---

实验中心教师 基本情况		正高级	副高级	中级	其它	博士	硕士	学士	其它	总人数	平均 年龄
	人数	15	20	14	2	29	5	14	3	51	45
	占总人 数比例	29%	39%	28%	4%	57%	10%	27%	6%		

中心成员简表

序号	姓 名	年龄	学位	专业技术职务	承担教学/管理任务	备注
1	张立同	73	本	教授/院士	材料实验教学指导委员会 委员会主任	超高温复合材料国防重 点实验室
2	介万奇	52	博	教授/长江学者	材料实验教学指导委 员会委员	材料系
3	黄卫东	55	博	教授/长江学者	材料实验教学指导委 员会委员	凝固技术国 家重点实验 室
4	杨 合	49	博	教授/长江学者	材料实验教学指导委 员会委员	材料成型及 控制系
5	成来飞	49	博	教授/长江学者	材料实验教学指导委 员会委员	复合材料系
6	李贺军	54	博	教授	材料实验教学建设委 员会主任，中心主任	材料学院院 长
7	张 军	44	博	教授	材料实验教学建设委 员会委员	学院主管学 科副院长
8	李文亚	35	博	教授	材料实验教学建设委 员会委员	学院主管教 学副院长
9	李金山	45	博	教授	材料实验教学建设委 员会委员	学院主管实 验室副院长
10	杨延清	56	博	教授	材料实验教学建设委 员会委员	教育部实验 教学指导委 员
11	李克智	52	博	教授	材料实验教学建设委 员会委员	教育部专业 教学指导委 员
12	李付国	46	博	教授	本科实验教学管理与 综合创新实验	材料实验教 学中心
13	李京龙	47	博	教授	摩擦焊接技术综合实 验教学	摩擦焊省重 点实验室

序号	姓名	年龄	学位	专业技术职务	承担教学/管理任务	备注
14	李森泉	47	博	教授	材料成型及控制（锻造）实验教学	国防难变形材料锻造技术应用中心
15	王锦程	39	博	教授	材料微观组织分析实验教学	陕西省名牌专业负责人
16	王永欣	40	博	副教授	材料科学基础实验教学	国家精品课程负责人
17	王泓	48	博	副教授	材料的力学性能实验教学	国家精品课程负责人
18	张建国	56	本	副教授	材料现代分析方法实验教学	陕西省材料分析测试研究中心
19	孙晓燕	53	本	副教授	工程材料实验教学	陕西省名牌专业
20	李庆华	41	博	副教授	计算机辅助设计实验教学	实验教学
21	刘建睿	47	博	副教授	材料成型及控制（铸造）实验教学	实验教学
22	陈忠伟	41	博	副教授	材料微观分析实验教学	实验教学
23	张程煜	38	博	副教授	超高温力学性能实验教学	实验教学
24	董宁	35	博	讲师	复合材料实验教学	实验教学
25	范尚武	37	博	讲师	复合材料实验教学	实验教学
26	杨艳慧	32	博	讲师	材料成型实验教学	实验教学
27	王海丰	30	博	讲师	材料成型实验教学	实验教学
28	李新雷	36	博	讲师	材料成型实验教学	实验教学
29	黄智斌	28	博	讲师	材料科学实验教学	实验教学
30	钟宏	28	博	讲师	材料科学实验教学	实验教学
31	李俊杰	29	博	讲师	材料科学实验教学	实验教学
32	张勇	46	博	高工	材料成型实验教学	实验指导

序号	姓名	年龄	学位	专业技术职务	承担教学/管理任务	备注
33	马彩霞	52	本	高工	材料成型及控制（焊接）实验教学	实验指导
34	陈彦	57	本	高工	材料热处理实验	实验指导
35	李晓芹	53	本	高工	材料成型及控制（原理）实验	实验指导
36	韩宏宪	57	本	高工	材料成型及控制（设备）实验	实验指导
37	华慧	53	本	高工	功能材料实验	实验指导
38	张赋升	51	本	高工	材料成型及控制（理化）实验	实验指导
39	张秀莲	50	专	高工	复合材料实验	实验指导
40	高大路	57	本	高工	材料成型及控制（原理）实验	实验指导
41	张津生	58	本	高工	材料成型及控制（凝固）实验	实验指导
42	李晓历	40	硕	高工	凝固技术实验	实验指导
43	史小红	37	硕	高工	复合材料实验	实验指导
44	张晶宇	53	专	工程师	材料常规物理性能实验	实验指导
45	高蓉	49	本	工程师	材料高温物理性能实验	实验指导
46	谢红霞	41	专	工程师	材料常规力学性能实验	实验指导
47	王东	34	本	工程师	超高温材料性能实验	实验指导
48	艾艳玲	38	硕	工程师	材料微观组织分析	实验指导
49	温晓莉	35	硕	工程师	材料热行为实验	实验指导
50	李秋歌	32	硕	实验员	材料力学行为实验	实验指导
51	李玫	34	本	实验员	材料超高温力学行为	实验指导



近年来，实验中心人员共承担了多项省部级以上教学研究课题；获得国家教学奖励 8 项（国家级成果奖 1 项，教材和课程奖 4 项，全国模范教师 3 人）；省部级奖励 5 项（成果奖 2 项，教材和课程奖励 3 项）。国家级获奖证书见申请书附件（10699-4-1）。

承担《材料成型工艺》国家重点规划教材、《材料加工工艺过程的检测与控制》、《工程材料的力学行为》、《切口件的断裂力学》和《激光立体成形》4 部国防科工委重点规划教材的主编任务。参编国防科工委规划教材 3 部。出版专著 6 部；编写出版“材料科学与工程”系列教材 5 部：《材料科学基础》、《材料的力学性能》、《锻造工艺学及模具设计》、《冲压工艺及模具设计》和《工程材料学》等。现已基本形成“材料科学与工程”系列教材。

获得优秀教材奖励 10 多项，其中《凝固技术》2008 年国家优秀科技著作二等奖，国家新闻出版署科技进步二等奖，评为大专院校学生优秀教材；《先进材料定向凝固》2008 年入选第二届“三个一百”原创出版工程项目（科学技术类）；《材料的力学性能》2002 年获全国优秀教材二等奖。《材料的力学性能》和《材料科学基础》课程获 2004 年度国家精品课程。

近三年来实验中心人员教学研究主要成果

1. 2010 年陕西省师德建设先进集体称号；
2. 2010 年陕西省人才培养模式创新实验区；
3. 晶体生长原理与技术，2010 年 09 月专著，科学出版社；
4. 李贺军、介万奇、杨根仓教授分别于 2009 年、2007 年、2004 荣获全国模范教师称号；
5. 凝固科学技术材料发展，2009 年 06 月专著，科学出版社；
6. 纤维增韧碳化硅陶瓷复合材料：模拟、表征与设计，2009 年 06 月专著，化学工业出版社；
7. 凝固技术，2008 年国家优秀科技著作二等奖，国家新闻出版署科技进步二等奖，评为大专院校学生优秀教材；
8. 先进材料定向凝固，2008 年 7 月入选第二届“三个一百”原创出版工程项目（科学技术类）；
9. 激光立体成形，2007 年 11 月专著，西北工业大学出版社；
10. 近净形熔模精密铸造理论与实践，2007 年 04 月专著，国防工业出版社；
11. 科技创新平台培养高素质人才，2005 年国家教学成果二等奖；
12. 材料的力学性能（第二版），2002 年全国优秀教材二等奖；
13. “材料的力学性能”，2004 年获国家精品课程；“材料科学基础”，2004 年获国家精品课程；
14. 科技创新平台培养高素质人才的实践，2005 年陕西省教学成果特等奖；
15. 材料力学性能课程教学体系改革与实践，2003 年陕西省教学成果二等奖；
16. “材料成型及控制工程”2002 年、“材料科学与工程”，2003 年被评为陕西省高等教育名牌专业。

近3年来共承担总装预研课题27项，军口863课题2项，国家自然科学基金90多项，国家重大科技专项课题28项，国家973项目主持2项，国家863项目参与4项，以及国防基础科研项目9项和国防973项目4项；获得国家科研奖励6项；省部级科研奖励15多项；发表学术论文1500多篇，SCI收录的论文数有近1000篇，EI收录的论文数1300多篇，ISTP收录300余篇，授权专利187项，实用新型56项。国家级获奖证书见申请书附件（10699-4-1）。

近三年来实验中心人员科学研究主要成果

1. 2011年国家科技进步二等奖1项(环类零件精密轧制关键技术与装备);
2. 2010年国家科技进步一等奖1项(军事XXX技术);
3. 2009年国家科技进步二等奖1项(可降解生物基高吸水性树脂生产技术开发及推广应用);
4. 2008年国家技术发明二等奖1项(高性能碳/碳复合材料低成本制备及应用技术);
5. 2008年国家自然科学二等奖1项(热喷涂涂层形成机制、结构与性能表征的应用理论研究);
6. 2007年国家技术发明二等奖1项(XXX合金结构件XXX铸造工艺与装备);
7. 2004年国家技术发明一等奖1项(耐高温长寿命抗氧化陶瓷基复合材料应用技术);
8. 2004年国家科学技术进步一等奖1项(100MN油压机双动铝挤压技术与装备研制);
9. 2003年国家科学技术进步二等奖1项(钛合金 $\beta$ 锻造工艺基础研究及工程应用);
10. 2011年度省部级科学进步奖励1项(陕西省技术进步一等奖1项);
11. 2010年度省部级科学进步奖励1项(国防科技进步一等奖1项);
12. 2009年度省部级科学进步奖励3项(国防技术发明二等奖1项,教育部自然科学二等奖1项;江苏省科技进步二等奖1项);
13. 2008年年度省部级科学进步奖励3项(陕西省科技进步二等奖2项,军队科学技术进步三等奖1项);
14. 2007年年度省部级科学进步奖励6项(陕西省科技进步三等奖2项,国防科技进步二等奖1项,三等奖3项);
15. 2006年省部级科学进步奖励2项(陕西省科技进步二等奖2项);
16. 2005年省部级科学进步奖励3项(国防科技进步一等奖1项,二等奖2项)。

教学简况	实验课程数	面向专业数	实验学生人数/年	实验人时数/年
	22	10	916	12000
教材建设	出版实验教材数量 (种)		自编实验讲义数量(种)	实验教材获奖数量(种)
	主编	参编		
	16	3	15	5
主要教学方法和教学成果	<p>中心面向全校航空学院、航天学院、航海学院、材料学院、机电学院、动力与能源学院等6个学院,涉及材料科学与工程、材料成型及控制工程、复合材料与工程、飞行器设计工程、飞行器动力工程、飞行器制造工程和热能动力工程等10个大类专业,开设的实验课程主要包括:《材料科学基础》、《工程材料》、《材料制备原理与技术》、《材料的力学性能》、《材料的物理性能》、《材料热处理原理及工艺》、《复合材料原理及工艺》、《材料成形原理及工艺》、《材料成形设备及控制》、《材料成形工艺及模具设计》、《材料现代分析技术》等22多门。</p> <p>开设出的本科教学实验项目80多个,为研究生开设公共实验专题课3门,实验项目10余项。本校学生的覆盖面每年超过900多人。此外,中心还增设材料成形计算机辅助设计和材料生产自动化技术课的教学实践环节,并走出校门创办产、学、研教学基地,可以接纳相关专业98%的学生进行教学实践活动,同时还加大了对实践性教学环节的投入,将学生放到科研和生产第一线,能够做到认识实习、上机训练、生产实习、软件学习、课程设计和毕业设计等专业技能实践与训练连续、系统和规范化。</p> <p><b>1. 实验教学方法和手段</b></p> <p><b>1) 实验技术和手段</b></p> <p>通过多年的改革研究与实践,对实验教学方法进行了大胆的改革,将现代化的教学手段引入到日常教学过程中,逐步采用计算机辅助教学手段进行实验授课,并编制了相应的教学课件,在院系局域网和中心网站开辟有专栏,以供学生参阅。现代化的教学方法可以弥补传统教学方法的不足,并提供可视化的教学过程。和实验课程体系配套的教学课件获得过包括陕西省优秀教学成果奖在内的各种奖励多次,教学课间基于WINDOWS操作系统,能够实现实验讲解、查询、帮助和示范等功能,从而促进了人机结合,扬长避短,变抽象为具体,为学生提供了一个轻松舒畅的学习环境。为此,学校立项投资专门建设了一个集实验网络平台、实验示教系统和综合实验系统为一体的材料实验多媒体示教系统和基于网络的综合型实验平台,为本中心教学方法的改革和教学手段的现代化提供了基础。中心近期完成实验教学用程序5套,电子课件10套,实验教材和指导书10余套。</p>			

## 2) 实验教学方法

在实验教学过程中还特别注意启发思维式教学方法,即在实验课中,尽量启发学生的思维,对问题进行发散式思考,对同一个实验,鼓励学生采用不同的方法去测试;注重开放式教学方法,即在实验中心实行全面开放式创新教学体制,在教师指导下,做到实验时间开放、内容开放、工具和材料开放,学生的实践能力和综合素质得到很好的锻炼和提高;注重个性化合作式教学方法,即在创新设计型实验中,只提出实验要求,提供实验工具,实验仪器,从方案设计、实验过程和数据处理等都由学生自行完成,强调学生实验过程的自主性和个性化;并注重研究型教学方法,即在实验过程种,特别是毕业设计期间,由学生利用实验室资源直接参与教师的科研项目,从而便于学生接触学科的前沿问题,使用高、精、尖实验仪器设备,培养学生创新精神。

以上思路很好地体现到了实验教学的各个环节,如由材料实验教学中心承担的“工程材料-金相显微组织分析”实验技能竞赛,就要求参与竞赛的学生,能够立足实验指导书,全面利用教材、网络、期刊等资料,分析总结金相显微组织实验的基本原理和方法,设计并制作金相试样,确定实验内容,制定实验步骤。并通过开放时间段的自主实验,掌握金相显微镜的使用方法,金相试样的制作过程,同时能够对实验结果做出科学的分析,并提交实验报告。材料教学实验中心聘请有关专家对参赛者提交的报告进行评审,按照体现能力、基础、知识面、新思路等进行综合评审并推荐获奖。

## 3) 实验考核方法

材料实验教学中心在注重实验技术和手段的改革研究与实践的同时,还积极探索实验考核方式的改革,根据实验教学的特点,从有利于激发学生实验兴趣,提高实验能力为目的,确定实验考核方式。建立多元实验考核办法,根据不同层次采取不同考核办法。因此在实验课程安排和实验考核形式上就针对课程的特点进行了调整,在考核内容上重点考查学生在学习课程基础上的综合应用能力,在集中的时间内,能够针对某一确定的问题进行分析讨论,并在线演示与讲解,回答老师的质询。在考核方式上,以实验成绩为主,并参考平时表现(考勤和作业)评定。考查的备选内容至少有五类问题,按照难易程度分别限制最高得分为:60;70;80;90;100,学生根据自己的情况自由选择。这样,一方面考查了每位学生解决实际问题的能力,又能避免同组同学的内容重复。

## 2. 实验教学效果

材料实验教学中心实行开放式教学,并走出校门创办产、学、研教学基地,同时结合学科优势,加大对实践性教学环节的投入,将学生放到科研和生产第一线。中心推行的开放式教学,不仅在教学方法上开放,而且在时间上全天开放,学生可以利用课余时间到实验室,亲手设计自己感兴趣的实验或是参加教师的科研工作。学生也可以根据需要自主设计实验方案并加以实现。

张立同院士领导的超高温复合材料学科组承担着国防“973”、国防预研、

军口和民口“863”、国防重点预研、国防基础研究、国家自然科学基金重点项目等二十余项国家重点项目，在这些重点项目的带动下，形成了一支以年轻教授为骨干、优秀博士生和硕士生为生力军、年轻的实验技术人员为辅的科研创新团队，经过多年的科学实践，实验室所创建的独特的人才培养模式，在人才培养工作中取得了良好的效果，培养的学生在各自的工作岗位上发挥了重要的作用，受到用人单位的普遍好评。在毕业设计期间，实验室坚持科研和教学相结合，促进科研优势转化成实验教学的人才培养优势。

通过材料实验教学中心的建设，结合学科的发展，带动了学生学习的积极性、主动性与创造性，拓宽了学生的知识面，提高了毕业生的综合素质与动手能力，增加了就业机会。学生在校期间发表论文和作品的数量逐年提高，有近百人获得过工程材料金相实验技能竞赛奖励，每年平均有 7 支团队获得国家级大学生实验计划项目，近三年有 100 多人获得了国际数模竞赛、国际模拟联合国大赛、全国大学生英语竞赛的国际、国家和省部级以上奖励。平均每年有 1/3 的本科毕业生发表了科技制作与实验小论文。

### 3. 主要成果特色

#### 1) 高水平的实验教学创新团队

材料实验教学中心，拥有一支以院士和长江学者为带头人，由知名专家，教授、副教授和工程技术人员组成的从事实验教学和实验技术研究的核心队伍。中心的介万奇、黄卫东、李克智、杨延清教授分别担任教育部专业和实验教学指导委员会委员。中心成员坚持科研与教学相结合，理论与实验相结合，专业与基础相结合，努力将科研成果和学科最新发展转化为材料实验教学资源，切实提高实验教学水平与教学质量。在张立同院士的带领下，中心“科技创新平台培养高素质人才”教改项目获陕西省教学成果特等奖、国家教学成果二等奖，备受同行的关注。

#### 2) 强有力的人才培养硬件平台

材料实验教学中心，现依托材料学、材料加工工程和材料物理与化学三个国家重点学科，与凝固技术国家重点实验室、超高温复合材料国防重点实验室、摩擦焊接技术陕西省重点实验室、陕西省材料分析研究中心以及难变形材料锻造技术国防工业应用研究中心和 3 个相关的省级工程技术研究中心一起构成材料实验教学示范中心，形成了强有力的人才培养平台。雄厚的师资力量、高水平的科研项目 and 优良的实验条件为本科生教学实验、毕业设计、科研训练、课外科技活动等提供了良好的条件，提高了学生运用知识、使用大中型仪器设备和分析问题、解决问题的能力，为创新型人才的培养起到了极大的促进作用。《实验室研究与探索》上介绍了西北工业大学材料实验教学中心“构建创新实验教学平台的实践与探索”经验。

#### 3) 整合优化的实验教学课程体系

为保持和发挥材料类专业人才的培养特色、拓宽专业面向、加强基础、突出共性教育,并深化材料研究与工程应用的联系,近年来承担了多项陕西省实验教学改革与研究项目。已形成“厚基础、宽口径、强能力、重发展”的实验教学课程体系:在专业化方向建设上,注重学科交叉,促进专业融合;在实验课程体系建设上,拓宽专业口径,加强共性教育;在人才培养模式上,柔化专业方向,注重能力培养;在素质教育方面,改革实践性教学环节,突出个性发展,提升创新能力。编写出版了“材料科学与工程”系列教材,得优秀教材奖励 10 多项,其中省部级以上优秀教材奖励 5 项。

#### 4) 基于学科优势的实验室共建共享

作为西安经济开发区新材料实验测试公共服务平台成员单位,陕西省大型科学仪器网成员单位,2008 年与世界 500 强企业美国艾默生电气公司联合成立了材料性能检测中心。为艾默生公司进行了大量的各种材料的化学成分、力学性能、微观组织以及失效分析等内容的检测分析,也和德阳二重、无锡透平叶片有限公司、西安远航真空钎焊技术有限公司、北京中铁通、西安高科建材、宁夏东方坦业、西安钱币学会、应用材料西安公司、西部超导、西部钛业、西北有色金属研究院、北京航空材料研究院、西安现代控制技术研究所、西安全路通号器材研究所等著名企业和科研院所进行了实验室联建与融合,解决了厂矿企业遇到的生产难题和其他实际需求。学生在参与分析检测工作的同时,在学校就接触到了工厂的实际问题,锻炼了解决问题的能力,中心的分析检测工作也为高校的教学提供了实际案例,对相关教学有较大促进作用。见申请书附件(10699\_4-1)。

### 4. 辐射带动作用

#### 1) 教改项目辐射

西北工业大学、西安交通大学、西安理工大学等六院校合作开展了材料类专业课程体系及主要教学内容的改革研究与实践,并通过承担陕西省 21 世纪初教改项目《材料类专业教学综合实验创新教育的研究与实践》,为材料实验教学的推广与示范奠定了基础。

#### 2) 课程体系辐射

形成了“以创新人才培养为目标,以素质教育为前提,科研与教学并重的人才培养模式和实验教学改革理念”。实验教学培养模式已从狭窄的专业培养目标向“宽口径、厚基础、高素质、具有创新精神和实践能力的高水平材料类人才”的培养目标迈进。先后有河南理工大学,河南科技大学,东北大学,陕西理工学院,重庆科大,西安工业大学,郑州航院和西安航专等院校派老师到西工大进修学习有关课程。南京航空航天大学,南京理工大学,内蒙古工业大学和厦门大学等院校老师来校参观访问。

#### 3) 优秀教材辐射

承担了 1 部国家和 4 部国防科工委重点规划教材的主编任务,同时出版了“材

料科学与工程”系列教材 5 部，获得过优秀教材奖励 10 多项，其中省部级以上优秀教材奖励 5 项，以上教材在国内被广泛采用。

#### 4) 教学资源辐射

国家精品课程《材料的力学性能》、《材料科学基础》，以及陕西省名牌专业“材料科学与工程”和“材料成型及控制工程”等优秀教学资源对中心的示范和辐射起到了促进作用。

陕西省材料分析研究中心依托西北工业大学，挂靠在材料学院，服务全省，面向全国开放，为新材料的研究开发、材料生产的质量检验及控制提供了一个高水平的分析测试平台。

#### 5) 教学成果辐射

中心通过一系列教学改革研究与实践，取得了一批有影响的教学和科研成果，在同行中具有较大的影响，“科技创新平台培养高素质人才”教改项目获陕西省教学成果特等奖、国家教学成果二等奖，备受同行的关注。

#### 6) 科研成果辐射

张立同院士领导的课题组完成的国家技术发明一等奖，已形成一整套系统的科研和教学创新平台，高水平的科研项目 and 优良的实验条件为实验教学提供了良好的基础，在全国多所院校推广，起到了示范带头作用。

西北工业大学材料实验教学中心将依托学科优势，立足国防，服务西部，示范辐射全国，为提高我国材料实验教学水平而努力。

环境条件	实验用房使用面积 (M <sup>2</sup> )	设备台(套)数	设备总值(万元)	设备完好率
	3200	600	5000	97%

仪器设备配置情况(主要设备的配置及更新情况,利用率。可列表)

材料实验教学中心,教学任务饱满,仪器设备的利用率较高,除部分特殊仪器设备外,绝大多数仪器设备的利用率都在 95%以上。十一五期间共投入各种学科建设经费约 2.5 亿元,建成了设施条件达到国际先进水平的材料实验大楼并已投入使用。材料实验教学中心现拥有大型本科教学专用实验仪器设备 150 多台套,设备资产超过 5000 万元,其中 50 万元以上设备 38 台(套),10 万元以上设备 112 台(套)。中心还制作了一些实验必需的模具、夹具和工具等,如:板试样加载装置,电阻丝缠绕装置,同时也自制了一些具有自主知识产权或特色的实验仪器设备,如:空天飞行器再入热物理化学环境试验模拟装置;长晶炉传动系统;炉温自动控制仪;摩擦焊设备;电阻焊接设备;线性焊接设备和真空扩散焊接设备;辐射加热真空扩散焊接设备以及辐射加热高温热疲劳实验设备;以及用于金属物理性能测试的铁磁仪、热磁仪和机械式膨胀测量仪等。

材料实验教学中心现有的主要仪器设备列表（本科教学专用）

（50万元以上设备 38 台（套），10 万元以上设备 112 台（套），见视频文件 10699-3-1）

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	场发射透射电镜	1	2010	1260
外购	激光拉曼光谱仪	1	2010	147.4
外购	超高温激光共聚焦显微镜	1	2009	164.25
外购	扫描电镜	1	2008	439.7
外购	离子刻蚀镀膜仪	1	2007	65.5
外购	高温电子万能试验机	1	1993	21.5
外购	数码显微分析仪	1	2006	24.4
外购	精密温度自动控制器	1	1992	0.34
自制	炉温自动控制仪	6	1997	1.75
外购	红外测温仪	1	1978	0.28
外购	质量流量控制器	1	1996	0.38
外购	X-Y 函数记录仪	4	1980 -1984	2.77
外购	可控硅温度控制仪	1	1991	0.20
外购	电位差计	1	1998	0.13
外购	冲击式直流检流计	1	2004	0.38
外购	直流复射式检流计	2	2004	0.28
外购	光线示波器	3	1980 -1984	1.65
外购	晶控高频电源	1	1994	1.95
外购	直流稳压稳流电源	3	2003	2.15



仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	金相显微镜	60	1956 -2006	18.5
外购	彩色电视显微仪	1	1994	1.48
外购	体视显微镜	1	2004	0.26
外购	卧式金相显微镜	2	1956 -2000	4.86
外购	立式金相显微镜	1	1973	0.52
外购	万能研究显微镜	1	1980	0.88
外购	立式金相显微镜	3	1980 -1984	1.85
外购	高温金相显微镜	1	1973	5.70
外购	干涉显微镜	1	1991	0.47
外购	投射投影仪	1	1996	0.16
外购	传感器检测实验台	2	2004	4.65
外购	电子式拉力试验机	1	1975	7.25
外购	液压式万能试验机	2	1983 -1986	2.73
外购	拉压强度试验机	1	1983	4.0
外购	多次冲击试验机	1	1978	5.29
外购	冲击试验机	2	1964 -1982	0.92
外购	低负荷硬度计	1	1979	0.12
外购	布氏硬度计	1	2006	1.98
外购	激光快速成型机	1	2004	29.58

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	洛氏硬度计	3	2006	1.82
外购	布洛维硬度计	1	2006	1.13
外购	显微硬度计	3	1967 -2006	6.8
外购	磨损试验机	1	1975	1.0
外购	杯突试验机	1	1976	0.60
外购	分析天平	1	1996	0.17
外购	静动态电阻应变仪	6	1964 -1991	2.75
外购	电热真空干燥箱	1	1979	0.10
外购	超级恒温器	2	2003	0.36
外购	金相抛光机	12	2004 -2006	15.6
外购	镶嵌机	1	2004	0.36
外购	清洗机	2	2004	0.56
外购	高频超声波发声器	1	1984	0.35
外购	双喷电解减薄器	1	2002	1.80
外购	弯曲疲劳试验机	2	1983	1.12
外购	八寸座机	1	1979	0.12
外购	室内木质照相机	1	1983	0.15
外购	彩色放大机	1	1985	1.02
外购	直流微伏计	1	1977	0.11
外购	频率特性测试仪	1	1984	0.16
外购	刻线机	1	1979	0.10

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	开式双柱可倾压力机	1	1965	0.26
外购	开式压力机	1	2006	16.20
外购	开式压力机	1	2006	9.80
外购	四柱万能液压机	1	1981	4.50
外购	塑料制品液压机	1	1983	1.10
外购	园剪机	1	1956	0.61
外购	剪板机	1	1960	3.34
外购	箱式电炉	12	1982 -2006	4.86
外购	微型电子计算机	40	2000 -2006	28.9
外购	PLC 可编程控制器实训装置	2	2004	6.28
外购	自动检测实验箱	2	2004	1.26
外购	绘图仪	1	2002	2.25
外购	方达能谱分析软件	1	2001	12.20
外购	液压弯管机	1	2004	14.5
外购	激光焊接机	1	1997	10.2
外购	气相沉积炉	1	2003	25.3
外购	真空及惰性气氛拉伸蠕变试验机	1	2004	47.1
外购	疲劳试验机	1	2003	77.2
外购	高温疲劳试验机	1	2004	102.5
外购	湿式摩擦材料性能试验机	1	2004	11.0
外购	低周疲劳试验机	1	2004	86.8

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	陶瓷及非金属材料试验机	1	2004	35.9
外购	非金属材料高温拉伸弯曲试验机	1	2004	77.9
外购	烧蚀机	1	2006	15.0
外购	四柱液压机	1	1996	14.0
外购	化学气相沉积炉	1	2001	11.5
外购	真空压力热处理炉	1	2005	15.3
外购	真空/气氛烧结炉	1	2006	11.7
外购	化学气相沉积炉	1	2003	17.9
外购	热梯度化学气相沉积炉	1	2004	124.0
外购	X射线衍射仪	1	2005	219.1
外购	金相显微镜	1	2000	25.4
外购	全谱直读等离子光谱仪	1	1999	84.1
外购	光谱仪	1	2002	36.2
外购	光致发光光谱仪	1	2004	79.9
外购	紫外可见光谱仪	1	2005	31.0
外购	电液伺服动静万能机	1	1986	62.1
外购	真空镀膜机	1	2004	31.1
外购	高真空矩形靶磁控溅射仪	1	2003	30.0
外购	真空压力焊接装置	1	2004	20.0
外购	球面磁控溅射设备	1	1999	20.0
外购	超高真空多功能磁控溅	1	1999	42.0
外购	复合材料界面强度测定仪	1	2005	30.8
外购	样品制备仪器系统	1	2005	59.8

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	吸波材料反射率测量系统	1	2005	10.0
外购	吸波材料电磁参数测量系统	1	2005	12.0
外购	非晶甩带机	1	2005	19.4
外购	半导体特性分析仪	1	2005	53.7
外购	阻抗频谱分析仪	1	2005	43.7
外购	多功能反动力铸造机	1	2006	19.0
外购	反重力铸造设备	1	2001	23.3
外购	变频感应有芯熔铜炉控温系统	1	2003	16.0
外购	高真空电弧熔炼及吸铸设备	1	2004	17.0
外购	真空烧结(C-C沉积)炉	1	2006	20.6
外购	高频感应加热设备	1	1997	38.1
自制	长晶炉传动系统	1	1999	14.7
外购	晶体生长设备	3	2002	43.6
外购	化学气相沉积炉	1	2006	19.5
外购	变频感应有芯熔铜炉	1	2003	16.0
外购	高温热压炉控制柜	1	2002	11.5
外购	定向凝固真空连铸设备	1	2006	35.2
外购	四流铜棒水平连铸机组	1	2003	45.0
外购	沥青浸渍增密罐加热控制系统	1	2005	10.6
外购	温度校准系统	1	2006	15.3
外购	电阻测温系统	1	2005	19.7
外购	综合热分析仪	1	2005	83.9
外购	显微镜	1	2005	45.74
外购	金相显微镜	1	1994	26.76

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	万能显微镜	1	1994	31.15
外购	原子吸收分光光度计	1	2005	11.80
外购	电子探针微区分析仪	1	1985	133.56
外购	二氧化碳激光器系统	1	1994	279.52
外购	YAG 激光器	1	2005	183.61
外购	YAG 固体激光器	1	2006	14.01
外购	热分析系统	1	1994	57.62
外购	手套箱	1	2006	17.80
外购	激光数控加工中心	1	1996	20.08
外购	小电弧炉	1	1996	23.74
外购	超快速急冷液淬装置	2	1996	206.2
外购	真空感应定向结晶炉	1	1991	16.12
外购	真空定向炉	1	1981	44.0
外购	宽调速电磁成形定向凝	1	2000	30.8
外购	镁合金熔炼设备	1	2004	19.8
外购	螺旋磁场坩锅搅拌器	1	2005	38.98
自制	空天飞行器再入热物理化学环境试验模拟装置	1	2005	45.55
外购	热分析仪	1	2003	48.26
外购	万能材料试验机	1	2006	33.19
外购	材料疲劳试验机	1	2001	89.85
外购	数字化液压伺服疲劳试验机	1	2006	170.0
外购	双通道声发射系统	1	2004	17.4
外购	气相沉积炉	1	2002	55.92

仪器类型	名称	数量 (台、套)	购置 时间	原值 (万元)
外购	热物理性能测试系统	1	2004	276.22
外购	冷等静压机	1	2004	25.0
外购	数控龙门加工中心	1	2004	72.05
外购	真空电炉	1	2004	363.88
外购	双区双温高真空炉	1	1999	139.0
外购	真空感应烧结炉	1	2005	81.8
外购	真空烧结碳化炉	1	2005	48.2
外购	高温箱式电阻炉	1	2003	95.99
外购	高压炉	1	2004	169.54
外购	气氛烧结炉	2	2003	230.00
外购	气相沉积炉	2	2004	130.26
外购	多用途高温热压炉	1	2004	114.1
外购	高速摄影机	1	1984	38.15
自制	辐射加热真空扩散焊设备	1	2004	19.82
自制	真空扩散焊设备	1	2006	49.99
外购	晶体管直流焊接电源	1	1986	10.46
外购	激光加工机	1	2006	51.490
外购	X射线能谱仪	1	1986	25.33
外购	电子显微镜	1	1984	67.61
外购	多用途多功能扫描电镜	1	1984	33.59
外购	金相抛光机	1	2004	12.18

## 实验中心环境与安全（实验室用房，智能化、人性化环境建设情况，安全、环保等）

中心所在的材料实验创新大楼，用于材料实验示范教学的实验室面积将达到 3000 平米。新建实验教学大楼将材料实验教学中心、凝固技术国家重点实验室、超高温复合材料国防重点实验室、摩擦焊接技术陕西省重点实验室、陕西省材料分析研究中心以及难变形材料锻造技术国防工业应用研究中心和 3 个相关的省级工程技术研究中心组成一个实验教学示范中心集中在一起，为实验室的智能化建设提供了良好的公共平台。实验教学大楼安装有“开放管理控制系统”、“实验公共信息公告系统”等，学生通过这些智能化系统，了解各实验室当前的资源状况，凭校园卡即可进入实验室做实验。该系统为实验教学提供了最优化的资源配置，以科学的开放式管理模式，使学生与实验室之间建立了方便简捷的沟通渠道。

中心所在的教学大楼安装有红外监控系统，对楼道、电梯口，以及大楼的外围实行 24 小时不间断监控与录像；大楼保安 24 小时执勤、巡逻，实行物品出入登记制度全面负责实验大楼的安全。物管公司还有专职清洁工，每天打扫卫生，保持大楼、走廊实验室的清洁卫生。

实验室安装有烟雾报警器，配备有灭火器，具有较完备的消防设施。实验室的电线（动力和照明线）电缆（网线）均采用暗线暗盒施工，规范有序，并采用防火材料。实验座椅、墙壁、地面、窗台、窗帘等也都为环保材料，能够保证学生的健康安全。

实验室环境通风透光、宽敞舒适、干净卫生，为学生提供了良好的实验环境。每个实验室还制定了规范化的安全、环保制度，实验室内都张挂有《实验室安全工作规定》、《学生实验守则》等有关实验室管理规定，并指定一名经培训具有资质的安全员，负责该实验室的安全。新进入实验室的人员必须认真学习《实验室安全工作规定》和《实验室安全管理制度》等有关规章制度，掌握基本安全知识和事故救护常识，中心定期对实验室的安全情况进行监督检查，确保整个实验室的安全。

## 运行与维护（实验室管理，运行模式，维护维修经费等）

制定了《仪器设备管理岗位制》、《仪器设备损坏、丢失事故处理办法》、《大型仪器设备操作规则》等多个管理文件，并建立了实验室管理及仪器状态档案，仪器检查、考核档案，大型仪器设备使用登记档案，仪器流动情况档案及仪器设备存放位置记录，以及仪器设备的计算机管理系统。对仪器设备的管理维护人员，制定了仪器设备维护管理量化指标、仪器完好率动态评比制度、大型贵重仪器设备专人负责和使用登记制度等，保证了实验仪器设备完好率达 97%。

中心承担的教学工作任务繁重，学生流动量大，大型精密贵重仪器比例较高，所制订的制度和采取的措施使得仪器设备管理体系明确，职责落实到人，保证了每台仪器设备有人负责维护和修理、每个实验室有人负责管理，每个教学环节有人负责组织的良好局面。

学校平均每年投入专项维修经费超过 10 万元，用于仪器设备的维护与维修，并对实验耗材进行补充以及仪器设备定期标定与检验等。同时学校设有仪器设备维修中心，实验室仪器设备进行及时的维修。



## 2. 实施方案

### 2-1 目标规划

围绕学校建设的总体目标，特别是新世纪创新人才的培养目标，重点建设综合创新型教育实验平台，并配合创新教育的实践，着重开展创新教育体系、途径及手段的改革研究与实践。形成优质资源融合、教学科研协同、学校企业联合培养人才的实验教学新模式，探索满足新时期人才培养需要的实验室建设和教学改革方向，建立创新人才成长环境，支撑拔尖创新人才培养，服务国家科教兴国战略和人才强国战略。

具体内容包括：结合专业课程体系的调整，合理合并有关教学实验内容，形成综合型的实验教学课，并单独开课，将实验教学课时单独计算，不受专业总计划课时数的限制；在更高的层次上加强师资队伍建设，调动高级职称的教师从事实验教学工作的积极性，形成一支结构合理、学术造诣高、教学经验丰富、教学效果好、精干的教师梯队；加强实验教学内容和实验教学手段的建设，及时配套建设、更新和完善实验教学大纲、实验教材和教学指导书；并加强实验教学过程的管理与考核，认真整理和归档有关实验教学文件与报告，进一步完善实验中心的网络平台，丰富教学资源，建立先进的实验开放管理系统。

西北工业大学材料实验教学中心，已形成“以创新人才培养为目标，以素质教育为前提，科研与教学并重的人才培养模式和实验教学改革理念”。为了符合“大材料”的教学模式和适应大类招生的需要，实验教学培养模式已从狭窄的专业培养目标向“宽口径、厚基础、高素质、具有创新精神和实践能力的高水平材料类人才”的培养目标而迈进。针对这一培养目标，经过多年的学科发展与科研教学积淀，以及广大教职员工的辛勤努力，已形成了“厚基础、宽口径、强能力、重发展”的实验教学课程体系：其中，在专业化方向建设上，注重学科交叉，促进专业融合；在实验课程体系建设上，拓宽专业口径，加强共性教育；在人才培养模式上，柔化专业方向，注重能力培养；在素质教育方面，改革实践性教学环节，突出个性发展，提升创新能力。

结合承担的教改项目，一线教师相继开展了：①以素质教育为目标的专业培养模式的改革研究与实践；②以创新能力为目标的主要教学内容和课程体系的改革研究与实践；③以实践能力培养为目标的综合实验体系的改革研究与创新教育实践等实验教学研究项目。

由西北工业大学、西安交通大学、西安理工大学、西安工业大学、西安建筑科大、西安矿业学院等六所高校联合，从1998年开始，在陕西省高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划的支持下，共同开展了《材料类专业课程体系及主要教学内容改革研究与实践》课题的研究。随后我校又独立承担了陕西省21世纪教学改革与研究项目《材料类专业教学综合实验创新教育的研究与实践》。

材料教学实验中心的实验课程体系改革以“拓宽、增厚，系统、深入和完善、提高”为宗旨进行：其中“拓宽”就是要加强共性和基础性知识的教育，并注重学科交叉；“增厚”就是在课程体系“拓宽”的基础上，更应注重教学内容的深度；“系统”就是要注意课程体系的科学性，特别注意系列课群的建设；“深入”就是要结合科研和学科的发展，注重对学生学术水平和能力的培养；“完善”就是要结合课程体系建设，完善配套的实验教学环节；“提高”就

是要在实验教学的基础上，应结合社会需求，构建创新培养环境，努力提高学生的工程实践能力和创新潜质。对专业基础课（原理、工艺、设备等）要“拓宽、增厚”，对专业选修课应“系统、深入”，对实践性教学环节则“完善和提高”。并通过增加专业选修课的课时与自主性，建立系列专业选修课群（学术型、方向型、工程型、复合型、管理型等）和综合型、创新性的实践环节，使的材料实验的教育教学水平大幅度提高。

由于原来按照旧的专业模式设置的实验室，布局分散，利用率低，不能很好地适应目前专业设置和发展的需求，为适应教改新形势，反映学科的最新发展，拓展学生的知识面，扩大办学规模，在充分调研的基础上，材料实验教学中心将原有的教学实验设施进行了调整、重组和优化，下设材料微观分析与热处理实验室、材料物理性能与力学性能实验室、材料成形与控制工程实验室、材料超高温性能和复合材料工程实验室以及材料创新综合实验室等，依托材料学、材料加工工程和材料物理与化学三个国家重点学科，与凝固技术国家重点实验室、超高温复合材料国防重点实验室、摩擦焊接技术陕西省重点实验室、陕西省材料分析研究中心以及难变形材料锻造技术国防工业应用研究中心和 3 个相关的省级工程技术研究中心一起构成材料实验教学示范中心，形成强有力的人才培养平台。

材料实验教学中心，基于创新人才培养的总体目标，打破原来每门专业基础课和专业课开实验内容的界限，将《材料科学基础》、《热处理原理及工艺》、《金属材料学》、《材料成型原理》、《材料成型工艺》等课程中关于微观组织分析的实验内容融合优化，建设《材料组织分析》实验课，单独设课，以提高学生的综合实验与分析能力，从而有利于创新实验的开设。在此基础上，将逐渐开设《材料组织与性能分析》、《材料成型及控制综合实验》等材料实验专题课程。按照新修订的课程大纲要求，计划开出的有实验课的课程门数为 25 门，而其中：有创新型、综合性和设计性等三类实验的课程门数为 22 个，有三类实验的课程门数占到有实验课程门数的 88%。计划开设的实验项目个数为：127 项，其中有课程验证性实验 68 项，综合设计性实验 45 项，开放性实验 14 项，综合设计性的实验项目数占实验项目总数的 46.5%。见申请书附件（10699-4-1）。

综合型实验体验的是知识体系的综合、实验技能的综合和实验设计的综合。增加综合性实验所占的比例，进一步减小验证性实验，可以使学生充分发挥主观能动性，避免以往为实验而实验为检测而检测的呆板性和单一性，使材料各个学科专业之间能够相互交叉与融合，为培养具有宽材料基础的复合型人才奠定了基础，逐步构建起具有材料科学与工程学科自身特色的实验教学体系。

同时，材料实验教学实验中心，积极走出校门创办产、学、研教学基地，配合学校的工程实践中心，接纳本学科专业的学生进行教学实践活动，同时还加大对实践性教学环节的投入，将学生放到科研和生产第一线，结合科研和生产课题开展毕业设计，使本专业实践性教学环节的办学条件有明显的提高。

## 2-2 建设内容

西北工业大学材料实验教学中心，为航空航天材料陕西省级实验教学示范中心，前期通过教育部本科教学评估对材料实验教学的规范与完善，以及后续进行的实验教学示范中心的申报与建设等，共投入了 800 多万元用于我院本科和研究生实验教学设施的改造。从而，逐步完善了材料实验教学中心的实验课程结构，拓展了实验教学中心的服务对象和服务面，提升了实验中心的示范作用，但目前存在以下问题，需要更进一步的改革研究与实践：

### (1) 实验教学与学科建设的协调发展

学科建设主要用于学科、科研和研究生培养的高端条件的加强与改善，并无用于量大面广的本科教学，特别是材料实验教学。

### (2) 实验教学与人才培养的协调发展

实验教学条件的改善是学校和学科可持续发展的基础，国内材料学院现有条件远远落后于国外相同院校甚至校内其他学院，远不能满足大量优秀学生培养的需求。

### (3) 实验教学与课程体系及教学改革的协调发展

专业调整及合并使得宽口径培养所需公共实验平台严重缺乏，而技术基础课的实验安排时间又相对集中，实验台套数和综合水平严重不足。

### (4) 高水平实验项目的建设 with 高素质实验队伍的协调发展

随着教学内容的改革与实验体系的逐步完善，综合创新型实验项目的建设对实验队伍的综合素质提出了更高的要求，现有的实验技术人员无论从数量上和质量都不能满足日益发展实验教学需求。

“十二五”期间，将重点完善“材料制备、成形与性能分析”综合实验仪器设备，并结合专业课程体系改革和学科发展，面向研究生和本科生开设综合创新实验。归纳起来，“十二五”期间，西北工业大学材料实验教学中心的主要改革研究与建设完善的内容如下：

**整合教学资源，搭建实验教学大平台。**根据学校办学特色和学科专业特点，统筹相关各类实验资源，鼓励学科专业交叉，建立有利于复合型、创新型人才培养的实验体系，构建功能集约、资源优化、开放充分、运作高效的专业类或跨专业类的实验教学平台，为学生自主学习、自主实验和创新活动创造条件。

材料实验教学中心，以改变小而不全、重复设置、资源浪费等弊端，坚持“资源共享，优化组合”的原则，在院管教学实验中心的框架内对现有的各专业实验室和分散的实验教学内容进行大范围的重组整合，由于实验中心原来按照旧的专业模式设置的实验室，布局分散，利用率低，不能很好地适应目前专业设置和发展的需要，为了适应教改新形势，反映学科的最新发展，拓展学生的知识面，扩大办学规模，在充分调研的基础上，材料实验教学中心将原有的教学实验设施进行了调整、重组和优化，依托材料学、材料加工工程和材料物理与化学国家重点学科，与凝固技术国家重点实验室、超高温复合材料国防重点实验室、摩擦焊接技术陕西省重点实验室、陕西省材料分析研究中心以及难变形材料锻造技术国防工业应用研究中心和 3 个相

关的省级工程技术研究中心等构成材料实验教学示范中心，形成强有力的人才培养平台。

**结合教改项目，建设综合型实验课。**结合承担的教学研究项目，材料实验教学中心打破原来每门专业基础课和专业课所开实验内容的界限，把不同材料的共性提炼出来，按照材料制备、材料成型、过程控制、微观组织的性能分析测试来安排综合性实验。对材料实验教学体系进行整合和优化。综合实验项目包括《材料组织与性能分析》、《材料成型及控制》和《超高温复合材料综合设计》等，以上内容基本覆盖了材料学科体系，内容涉及到材料的制备、组织性能分析和材料的加工及成形控制等。综合实验教学体系以材料学科的本科教学培养计划为基础，并结合学科的最新发展和工程实际，以培养学生实践能力和创新精神为重点，以训练学生操作技能为主线，与理论课教学密切联系又相对独立。实验教学方式分三个层级，即基础、综合、设计与创新，贯穿其中的主线是学生能力的培养。

同时，走出校门创办产、学、研教学基地，接纳相关专业的学生进行教学实践活动，同时还加大对实践性教学环节的投入，将学生放到科研和生产第一线，能够做到认识实习、上机训练、生产实习、软件学习、课程设计和毕业设计等专业技能实践与训练连续、系统和规范化。

**加大投资力度，完善综合型实验平台。**打通教学科研实验室壁垒，统筹教学科研实验室资源，促进科研支持实验教学、服务人才培养，把科研成果转化为实验教学内容，将科研方法融入实验教学活动，向学生传授科研理念、科研文化、科研价值，使学生了解科技最新发展和学术前沿动态，激发科研兴趣，启迪科研思维，培养科研道德，提升学生科学研究和科技创新的能力。

投资建设材料成型及控制工程综合实验系统，并进行综合、创新型教学实践。通过综合实验平台的建设及实验系统的优化，开设出设计型和综合型的创新教育实验。所建综合实验系统平台具有示教、设计和实验等功能，能够满足学生进行综合、开放、设计和创新教育实践的要求，同时该平台具有很好的扩充性，可以根据教学需要随时增加相关的实验项目。通过以上综合、创新和设计型的实验，可以提高学生全面的综合素质与能力，培养学生的动手能力与创新思想，深入消化所学专业内容，使所学理论与实践紧密结合。与所承担的教改项目紧密结合起来，很好的配合专业课程体系的改革，满足大材料专业学生实验课程教学的要求。解决学科交叉及相互间的渗透，有利于学生综合能力与创新能力的培养。

**基于学科优势，实行开放式教学。**材料实验教学中心实行开放教学。在开放形式上，不仅是教学方法上的开放，而是在时间上的全天开放，学生可以根据教学进度，自主选择实验时间，消除了以往一人做，多人看的传统实验教学模式的弊端，使每个学生都有实际操作与动手的机会，学生也可以在业余时间到实验室去，自己动手设计自己感兴趣的实验或是参加教师的科研工作。实验室开放的范围包括：教学实验中心、国家重点实验室、国防重点实验室和省部级工程中心等，具有覆盖面广、效果好等特点，学生进入实验室进行创新实验之前，要结合实验指导书的内容，但不局限于指导书进行创新实验设计；通过申请获准后，由实验室提供实验所需的软、硬件，并提供必要的创新实验经费。

建立专业实验与专业训练、专业技能培养与实践体验相结合的实验教学模式，打造贴近实际的模拟、虚拟、仿真实验环境，联合科研院所、行业、企业、社会共同建设实验室、研发基地等，实现专业实验与科学研究、工程实际、社会应用相结合。以实验室为载体，探索学校与科研院所、行业、企业协同培养人才的新机制。

**发挥师资强项，开展创新教育实践。**材料实验教学中心拥有一支以院士和长江学者为带头人，由知名专家，教授、副教授和工程技术人员组成的从事实验教学和实验技术研究的核心队伍。中心充分发挥现有师资力量强项，开展创新教育实践。超高温复合材料学科组在本科生进入实验室进行毕业设计期间，将本科毕业生的培养模式融入到科研实验当中，并遵循因材施教原则，对不同程度学生提出不同要求。对基础好、能力强、思想活跃的学生着重提高他们的独立思考能力，激发他们的创新精神，鼓励他们深入钻研。对于基础差、能力弱的学生，在毕业设计前期，着重于基本内容训练，要求他们对现有资料进行分析，在吃透几种参考资料和方案后，再要求他们对方案重点和难点进行综合分析，提出自己实验方案来。实验室的科学管理主要体现在对学生的“量化”管理上，提出“学习看成绩，论文工作看业绩”的指导思想。以分数的形式予以记录，这包括实验室参与实验室建设或工作、学习成绩、学术报告，发表论文等。

西北工业大学材料实验教学中心，通过学科专业实验教学示范中心的建设，凝聚校内外各方力量，促进优质资源深度融合和充分共享，推动教学科研协同发展，引导学生在科学研究中学习，在社会实践中学习，提高学生勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。

## 2-3 政策措施

### 1) 管理体制

#### (1) 中心建制

中心由校、院两级管理。学校负责制定实验中心建设的各项政策和总体建设规划，提供教学改革与建设项目的经费，提供实验室用房和环境改善等所需经费。学院负责教学改革与建设项目的规划，负责实验中心队伍建设和环境建设，负责实验中心教学正常运转、仪器维修、仪器更新改造等。

实验中心实行中心主任负责制，中心教育教学资源统筹调配，现设中心主任一名，中心主任为校聘实验室管理岗，全面负责中心的实验教学与管理、教学资源和人力资源的配置以及实验中心的发展。材料实验教学中心主要由教授负责实验课程教学管理，制定教学大纲、申报教学改革项目以及相关实验室建设等。

实验技术人员负责实验室仪器设备维护及日常管理，实验技术人员实行考勤制。材料实验教学中心现有专职教师 51 人，其中实验技术人员 33 人。大多数教师每年都安排有实验课程。专职教师负责实验课程建设和实验室的建设与发展，指导学生实验并指导研究性实验，和实验技术人员一起从事新实验装置开发。形成了教学与科研相互支持、相互促进的良好风气。

#### (2) 实验室管理

实验室安全环保措施得力，配备有专门的安全环保设施，并制定有《实验室安全检查制度》；实验室仪器设备管用结合，财、物、卡相符率达到 98% 以上，并制定有：《仪器设备管理制度》、《仪器设备损坏丢失、赔偿制度》、《低值耐用品管理制度》、《实验室仪器借还制度》、《大型精密仪器设备使用管理办法》等。

本着优化育人环境、营造文化氛围、提高工作质效，实验室制定有以下规章制度：《学生实验守则》、《实验室工作档案管理制度》、《实验技术人员岗位职责》、《仪器设备的维护

保养制度》、《仪器设备日常运行记录》等。见学校文件汇总电子版（10699-2-1）。

## 2) 信息平台建设

材料实验教学中心特别重视实验室信息化建设，建设有先进的实验室开放管理系统，提高实验室的开放水平。同时，完善实验中心教学网站，将现代教育技术服务于实验教学与管理。

材料实验教学中心网上资源，为学生学习提供了良好的网络化学习平台。现有网络教学资源包括：实验教学多媒体课件、电子教案、视频录像；国家精品课程《材料科学基础》、《材料的力学性能》和正在建设的《材料成型原理》和《材料成型工艺》等精品课程；课程大纲、实验教学大纲、网上预约实验、网上考试系统等；网上提问、网上答疑、网上论坛、资料下载等；学习讨论园地、知识扩展、相关链接；以及教学课件和教学程序等。见实验教学课件电子版（10699-4-4）。

材料实验教学中心实现网络化管理，具备了网上预约实验、网上下载资料、和网上答疑、虚拟实验等功能。实现实验时间、实验设备、实验内容自选。同时，也为实验教学管理提供了网络化信息平台。

材料实验教学中心的网站为（<http://sfzx.nwpu.edu.cn/cailiao/>）；《材料科学基础》精品课程网站为（<http://jpkc.nwpu.edu.cn/jp2004/07/>）；《材料的力学性能》精品课程网站为（<http://jpkc.nwpu.edu.cn/jp2004/14/>）。

## 3) 运行机制

**开放运行的管理模式。**中心进行全天开放式教学。开放教学，不仅在教学方法上的开放，而是在时间上全天开放，学生可以在业余时间到实验室去，自己动手设计自己感兴趣的实验或是参加教师的科研工作。学生可以根据需要自主设计实验方案并加以实现。实验室开放的范围包括：教学实验中心、国家重点实验室、国防重点实验室和省部级工程中心等，具有覆盖面广、效果好等特点，学生进入实验室进行创新实验之前，要结合实验指导书的内容，但不局限于指导书进行创新实验设计。

**科学合理的规章制度。**为保证材料实验教学中心科学、有效、规范的运行，中心制定了一系列管理规章制度，包括：

（1）实验室管理制度：《高等学校实验室工作规程》、《西北工业大学实验室工作管理条例》、《西北工业大学实验室安全管理规程》、《西北工业大学技术安全责任制》、《西北工业大学教师、教辅人员定编方案》、《西北工业大学实验技能竞赛管理办法》《实验室开放管理制度》。见学校文件汇总电子版（10699-2-1）。

（2）仪器设备管理制度：《高等学校仪器设备管理办法》、《西北工业大学仪器设备管理办法》、《西北工业大学自制设备管理细则》、《西北工业大学仪器设备维修管理细则》、《仪器设备采购招投标工作实施细则》、《贵重仪器设备共享使用管理暂行办法》、《仪器设备报废办理程序》、《仪器设备损坏、丢失事故处理办法》、《仪器设备管理岗位制》。

（3）教学管理制度：《西北工业大学大学实验（实践）教学管理办法》、《西北工业大学学生实验守则》、《实验教学管理制度》、《计划外实验教学管理办法》、《实验课成绩核定办法》、《新实验开发管理实施办法》、《教材编写管理与工作量核定办法》、各门课程的《教学大纲》、《实验指导书》、《实验讲稿》、《标准实验报告》等。

**严格规范的考评办法。**材料实验教学中心教师的考评纳入学院考评机制，相关考评办法有：教学工作量考评。每年每人教学工作量不低于学校规定的必须完成的工作量，包括理论课与实验课教学、指导研究生或本科生毕业设计等。其它工作量考评包括发表论文、参与教学改革项目、参加科研项目、指导大学生材料实验竞赛等。每年的岗位津贴和考核工作量挂钩。另外根据教学效果的评价、科研与教学获奖、论文检索等进行奖励，学校和学院制定了相关奖励标准。其中，教学效果的评价与理论课程一样，实行学生评教与督导组专家评教综合评价体制，评价结果直接与教师的课时酬金挂钩。

**系统全面的质量保证体系。**为确保实验教学质量，材料实验教学中心通过“制度建设，内容改革，学生评教，专家评价”来建设和发展实验教学质量保证体系，主要通过考评机制，教学督导机制，学生评价机制提高教学质量。规定全部新任课教师必须在专业基础课、专业课、专业外语和教学实验课中承担2门以上的课程教学任务。建立教学督导制度，校院（系）两级主管教学的领导，亲自抓新任课教师的第一次上课，上课前要进行试讲，并组织专家进行讲评，使一批基础扎实，教学效果好的年青主讲教师脱颖而出。并规定各类职务的教师都必须担任一定量的专业基础课、专业课或实验课程的讲授任务。坚持实行校聘教学岗、实验管理岗教授负责制，并由院系教学主任领导专业教学实验的改革研究与实践，负责具体的课程规划、教学改革，教学大纲制定和实验室建设等，从而有力地保证了教学质量。

**配套齐全的运行经费保障。**为保证实验室与实验教学的正常运行，学校每年给予材料实验教学中心运行经费5万元和维修、耗材等费用10万元以上。并有充足的学科建设经费、实验教学条件建设经费以及高水平的科研课题作后盾，为本科生的培养提供了有力的保障。

#### 4) 实验队伍建设

**实验队伍是师资队伍的重要组成部分。**实验队伍问题是根本性的问题，实验室水平不仅取决于设备，更取决于人。学校根据教学、科研和实验工作的总体发展目标和规划，制定了《西北工业大学实验室工作管理条例》、《西北工业大学教师、教辅人员定编方案》、《西北工业大学教师、教辅人员报考研究生管理办法》、《西北工业大学实验室与设备工作奖励办法》等一系列规章制度，用于指导实验教学队伍的建设和规划，引导和激励高水平教师积极投入实验教学，鼓励和安排年轻教师进一步进修和提高学历，努力建设一支专兼结合、结构合理、相对稳定、一专多能、高效精干的实验队伍。

**学校高度重视实验教学队伍建设，**成立了师资队伍建设领导小组，校长直接任组长，学校主要领导和职能部门负责人为小组成员，协调处理队伍建设中的重大问题，统一规划制定包括实验教学队伍在内的师资队伍建设的中长期整体方案，如“十二五规划”、“985工程”规划，全面规划教学实验队伍的人员规模、结构、培养目标、政策措施等；在学校定期召开的师资工作会议、教学工作会议、实验室工作会议上都把实验教学及其队伍建设列为重要议题，教学、科研、实验室工作一体化考虑，特别是学校把实验队伍定位在实验室高级管理（学科带头人）、骨干实验教学教师、研究人员和技术支撑人员统一规划和建设上，有效地保证了实验教学水平、质量和队伍有机结合。

**学校出台得力政策措施，引导和激励高水平教师积极投入实验教学。**在岗位设置和聘任中，保证实验教学的重要地位，设置有实验教学学校聘关键岗位，为关键岗位配备合理的梯队，在岗位任期目标中明确了实验教学的基本职责、基本任务，应取得的成果，三年聘期结束，对照目

标进行考核，优胜劣汰，动态管理；在津贴分配中（津贴拨款标准）向教学一线倾斜，保证重要岗位的岗位津贴，同时由学院根据上岗人员的教学水平和任务发放业绩津贴，调动了上岗人员的积极性；在岗位聘任和职称晋升方面，充分反映其在实验教学及研究方面的成果，择优晋升。

**建立健全了实验教学队伍培训制度。**凡新进教师必须经过师德、教育学、心理学等岗前培训，取得教师资格证书；建立老教师对青年教师的“听、评、帮”制度和导师制度；对所有教师定期进行现代教育技术培训；学校设立专门基金选送优秀青年教师赴国内外进修学习，设立了青年教师“英才计划”资助开展教学改革和教学研究，鼓励未取得博士学位的教师在职攻读博士学位等等。实验教师队伍培训效果突出，提高了队伍的综合素质。

学校针对实验教学科学设岗，实行流动编制和固定编制相结合的聘任制度。鼓励和吸引高水平、高技术人才从事实验教学和技术工作，学校对公用平台，教学示范中心设立校聘岗，学院设立重点岗。通过岗位培训、学历教育、国内外进修、学习、交流，更新知识结构；鼓励在职攻读学位，提高学历层次和业务能力；鼓励教师参加科研，争取科研项目，深入了解实验技术和学科的发展动态。

## 2-4 实施步骤

### 1) 实施步骤

分两期三个阶段进行，其中第一期主要是实验平台的搭建，时间为 2 年；第二期主要是实验教学的创新实践，时间为 1 年。

#### 第一阶段：

调研统计，收集资料，设计总体方案，制定详细的研究计划，并落实到人具体实施。完成前期的硬件采购，搭建实验平台，在进一步完善和拓展典型教学实验的基础上，用于本科生的综合性和创新性实验教学。

#### 第二阶段：

探讨新形势下以素质教育为目标的专业培养模式，完善创新能力的培养途径；开设新的创新教育实验；并逐步建立和完善系统化的创新实践教学体系，同时完善综合实验系统的实验终端的建设。

进一步加大教学内容和课程体系的改革力度，完善专业课创新教育的手段；人才培养质量稳中有升；

#### 第三阶段：

在教学实践过程中，调试并完善计算机辅助实验系统的硬件，编制配套的典型实验程序库和数据库，并逐渐修改和完善上述软硬件设施，形成比较系统、成熟且具有示范性的学科专业实验教学基地。结合创新教育体系的建设与实践，满足重点建设的精品课程的实验需求。



## 2) 实践内容

### (1) 结合专业调整和课程改革, 重点建设好以下课程的实验项目建设

根据专业课程调整和实验教学内容的改革研究与实践, 使实验教学在优势学科方向起到示范作用, “十二五”期间建设好《材料科学基础》(国家精品课程), 《材料的力学性能》(国家精品课程), 《材料的物理性能》, 《工程材料》(全校公共课)以及“材料科学与工程”(陕西省名牌专业), “材料成型及控制工程”(陕西省名牌专业)和“复合材料科学与工程”(国防新专业)等专业课程实验建设。并重点对材料的力学性能实验, 材料的物理性能实验以及材料成型及控制工程专业课程实验的硬件进行建设。

### (2) 根据实验教学改革的具体实践, 努力构建一流的材料实验教学团队

材料实验教学中心的现有专职实验队伍年龄偏大, 知识面偏窄, 知识陈旧, 不能胜任新的专业化方向和创新等三类实验的要求。考虑到实验技术岗位的特殊性和其特有的规律, 选留、引进或招聘高水平实验技术人员, 以便做好传、帮、带的作用。同时, 改革实验教学指导模式, 由课程主讲教师负责实验课程教学管理, 制定教学大纲、申报教学改革项目以及相关实验建设等; 实验技术人员负责实验室仪器设备维护及日常管理, 并规定各类职务的教师都必须担任一定量的专业基础课、专业课或实验课程的讲授任务。

### (3) 加大经费投入, 结合学科建设平台, 探索专业实验课的运行新模式

加大本科教学实验的投入, 并结合材料实验大楼的建设, 整合科研和教学实验平台, 探索专业实验课教学的新模式, 在逐步加大对公共实验平台建设力度的同时, 积极鼓励现有学科平台面向本科生实验教学开设实验项目。

### (4) 基于学科优势, 发挥专业特色, 完善综合创新实验平台的搭建

基于学科优势, 依托凝固技术国家重点实验室、超高温复合材料国防重点实验室、摩擦焊接技术陕西省重点实验室、陕西省材料分析研究中心以及难变形材料锻造技术国防工业应用研究中心和3个相关的省级工程技术研究中心, 搭建学科专业特色明显的材料实验综合创新平台。

## 3) 实施条件

项目建设规划的具体制定和组织实施是在校、院、系主管领导的直接关怀和参与下, 由实验教学建设组成员具体负责。建设小组成员中有德高望重的院士, 经验丰富的教授和教学第一线的教师。

项目建设周期大约36个月时间, 其中方案设计与论证, 主要仪器、设备选型需要6个月; 硬件建设周期为18个月左右, 配套设施改造大约2个月时间。而穿插进行材料实验教学的改革研究与实践大约需要12个月时间, 这其中包括实验项目的建设和实验方案的制定和配套的实验教学指导书的编写等工作。项目建设需求实验室面积在新建的材料实验大楼解决, 实验场地已基本满足要求, 通过适当的配套改造就能安装设备, 并用于实验教学。

项目新增实验系统对水电等无特殊要求, 通过简单的配套改造和完善实验室条件就能满足要求。项目所采购的设备对安装也没有特殊的要求。在环境保护、劳动安全卫生、消防、节能

和地震安全等方面无特殊要求，作为一般教学实验室进行消防、供电、给排水和供暖等设计和配置。实验室现有的安全环保措施得力，配备有专门的安全环保设施，并制定有《实验室安全检查制度》。

项目依托的西北工业大学材料实验教学中心，现有工程技术人员 15 名，编制合理，能够满足该项目的建设需求，设备安装到位后，厂家负责对实验技术人员进行现场培训。

## 2-5 预期成效（需要具体指标）

基于项目工作，材料实验教学中心，将依托三个国家重点学科，继续努力围绕新世纪创新人才培养的目标，重点建设综合型、创新教育实验平台，并配合创新教育实践，开展创新教育体系、途径和手段的改革研究与实践，培养出一支具有高素质的实验教学师资队伍，造就一批具有影响的专业教学和科研带头人。并通过实践逐步总结出一套国内一流的实验教学培养方案和课程体系，培养出更多具有创新意识和能力的专业技术人才。教学、科研成果突出，实验教学水平和硬件设施达到国内领先行列。综合实验系统和创新教育实践达到国内先进，并建设成一个具有广泛辐射作用的国防特色航空航天材料实验教学基地。

### 1) 预期成效

项目建设内容，是西北工业大学材料学院全体教职员工多年来科研和教学工作的总结与实践，是在以往承担过的相关教学研究项目上的拓展。

通过该项目的建设，有利于在传统实验的基础上引进最新教学和科研成果。从而，便于整合和优化材料类专业实验课的课程体系，更好地适应教改新形势。

该项目组织实施后，可以提高本学科专业的实验教学水平，发挥学科优势，提高学生的实践能力，培养其创新思维。

能够更好地完善国家精品课程的配套实验，带动相关学科专业的实验教学水平的提高。创建一个具有广泛辐射作用的示范性专业综合实验教学基地。

项目建成后将极大改善本学科专业的实验教学条件，并使学校材料学院、机电学院、航空学院和力学与土木建筑学院的学生受益。

### 2) 成果目标

在建设周期内，完成材料实验教学中心国家精品课程和陕西省名牌专业配套的本科教学实验建设任务，提升我校材料实验的教学水平。购置的实验仪器设备配套，搭建实验教学平台，结合新修订的实验教学大纲，完善实验教学项目，满足新形势下对材料实验教学的更高要求。

### 3) 成果形式

- ① “材料制备、成形与性能分析综合实验平台”硬件系统；
- ② 基于平台建设和完善的国家精品课程实验项目；
- ③ 面向研究生和本科生教学开设的综合、创新实验；

- ④ 新形势下，满足航空航天材料实验教学的高水平队伍的建设；
- ⑤ 探讨新形势下以素质教育为目标的专业培养模式，完善创新能力的培养途径；
- ⑥ 改进并优化专业教学的综合实验设施，完善实验内容，开设创新教育实验；
- ⑦ 建成的综合实验系统平台，能够满足学生进行综合、开放、设计和创新实践的要求。

#### 4) 实践内容

##### (1) 材料物理性能实验：提高型实验

- ① 合金相变温度的差热分析法测定（《金属物理性能》和《金属物理性能实验指导书》）；
- ② 无机非金属材料的热物理性能测定（《无机材料》和《结构陶瓷材料》）；
- ③ 复合材料的热物理性能测定（《复合材料原理及工艺》和《材料制备原理与技术》）；
- ④ 金属材料的热物理性能测定（《金属物理性能》和《金属物理性能实验指导书》）。

##### (2) 材料力学性能实验：基本型实验

- ① 金属塑性变形与再结晶（《材料科学基础》和《材料成形工艺及设备》）；
- ② 碳钢的热处理与力学性能分析（《金属材料及热处理》和《金属力学性能实验》）；
- ③ 金相组织观测与显微硬度分析（《材料科学基础》和《金属材料及热处理》）；
- ④ 渗碳层深度测定及显微组织分析（《金属材料及热处理》和《钢铁热处理及合金钢实验指导书》）。

##### (3) 材料制备与性能分析：基本型实验

- ① 无机非金属材料的制备与性能测试（《材料制备原理与技术》和《无机材料》）；
- ② 复合材料制备原理与技术（《复合材料原理及工艺》和《化学气相沉积原理及设备》）；
- ③ 无机非金属材料的烧结工艺（《材料制备原理与技术》和《结构陶瓷材料》）。

##### (4) 材料成型及性能分析：研究创新型实验

- ① 材料成形工艺综合实验（《材料成形工艺》和《材料的固相连接技术》）；
- ② 材料成形原理综合实验（《材料成形原理》和《有限元基础》）；
- ③ 材料成形模具技术综合实验（《数字化模具制造技术》和《模具 CAD》）；
- ④ 材料成形设备综合实验（《材料成形设备及控制》和《材料成形过程测控技术》）；
- ⑤ 材料成形过程检测与控制综合实验（《材料成形设备及控制》和《材料成形过程测控基础》）。

### 3.经费支持

#### 3-1 经费来源及保障

西北工业大学材料科学与工程国家一级重点学科是国家“211”和“985”工程重点建设的学科之一，该一级学科下设的材料学、材料加工工程和材料物理与化学三个二级学科均于2002年被评为国家重点学科。

材料实验教学中心的建设与国家“211工程”和“985工程”建设紧密结合，通过“211工程”本科教学条件建设和“985工程”教育部材料创新一级平台的重点建设，“十一五”期间共投入建设经费4000多万元，主要用于材料科研和教学实验条件的改善。

陕西省材料分析研究中心，在投入建设经费500多万元基础上，同时还争取到国防科工委教学基地建设经费360万元，共投资860万元建设两个特色实验室：材料微观组织与结构分析实验室和超高温力学性能实验室。

2009年批准成立的陕西省级航空航天材料实验教学示范中心，2011年投入建设经费250万元；同时还争取到国防特色学科专业建设经费200万元。

“十二五”期间，西北工业大学材料实验教学示范中心的建设及配套实践经费有足额保障，主要来源于学科建设经费，示范中心配套建设经费和科研与教学研究项目的投入。

#### 3-2 经费使用规划

“十二五”期间材料实验教学示范中心共需投入建设经费900多万元，其中工业和信息化部实验教学示范中心项目申报建设经费200万元，学校配套建设经费350万元(含已启动项目)，院系配套建设经费300万元，教学和科研项目配套投入50万元。

900多万元建设经费中，600万元用于实验平台的硬件建设；200万元用于实验教学资源的开发，模拟、仿真、虚拟等实验环境研制；50万元用于实验教学改革研究与实践及实验教学模式的创新；50万元用于实验师资队伍培养、培训和交流，建设成果及经验共享等。

## 4.学校意见

学  
校  
意  
见

近年来，西北工业大学材料实验教学中心在承担的省部级教学研究项目的基础上，对材料实验教学的课程体系、教学内容、教学方式、实验教学管理等方面都进行了全面而系统的改革研究与实践，取得了具有示范辐射作用和推广应用价值的国内领先的成果。具体体现在：整合教学资源，成立实验教学中心；结合教改项目，建设综合型实验课；加大投资力度，完善实验平台建设；基于学科优势，实行开放式教学；发挥师资强项，开展创新教育实践等。中心已形成“以创新人才培养为目标，以素质教育为前提，科研与教学并重的人才培养模式和实验教学改革理念”。实验教学培养模式已从狭窄的专业培养目标向“宽口径、厚基础、高素质、具有创新精神和实践能力的高水平材料类人才”的培养目标迈进。具有高水平的实验教学创新团队；强有力的人才培养硬件平台；整合优化的实验教学课程体系。

该中心拥有一支以院士和长江学者为带头人，由知名专家，教授、副教授和工程技术人员组成的从事实验教学和实验技术研究的核心队伍。中心成员坚持科研与教学相结合，理论与实验相结合，专业与基础相结合，努力将科研成果和学科的最新发展转化为材料实验教学资源，切实提高了实验教学水平与教学质量。

材料实验教学中心将依托我校学科优势，立足国防，服务西部，示范辐射全国，为提高材料实验教学水平而努力。

特推荐该中心申报“十二五”工业和信息化部实验教学示范中心。

负责人签字

(公章)

年 月 日