



重庆大学工程材料 实验教学中心建设经验 介绍

重庆大学 刘天模



重庆大学“工程材料实验教学中心”面向全校理工类22个专业开出各类材料实验课程，每年接纳学生3000多人，学生实验人时数达21万多。

“实验教学中心”还承担了全校材料类专业和冶金专业的本科毕业设计任务、各类创新实验任务和研究生实验教学任务。

建设实验教学示范中心，应该如何办？



建设思路

一个
核心

以能力培养为核心

构建实验
教学体系

课程建设

能力培养

实验室建设

学科建设



建设思路

二个
平台

工程材料实验教学中心

本科生科技创新
实验教学平台

材料类公共基础
实验教学平台



建设思路

三个
层次

创新层：研究创新型实验项目
大学生创新基金、毕业设计项目

综合层：综合设计型实验项目
综合型、设计型实验项目

基础层：基础验证型实验项目
验证型、基础型实验项目



建设思路

四个
面向

面向机械及近机类专业学生

机类课组

面向电类专业学生

电类课组

**工程
材料**

面向材料类专业学生

材料类课组

面向土木建筑类专业学生

土木建筑类课组



中心建设目标

1. 秉承“研究学术、造就人才、佑启乡邦、振导社会”的办学宗旨，以学生为本，以能力培养为核心，构建国内一流的工程材料公共基础实验教学平台。

2. 以国家“材料学”重点学科和“国家镁合金材料工程技术研究中心”为基础，集教学、科研与学科建设为一体，建设本科生创新实验教学平台，成为国家培养材料类高级人才的示范基地。



构建材料类公共基础实验教学平台

重庆大学工程材料实验教学中心承担着全校22个理工科专业学生的100多个教学班共3000多名学生的材料类公共基础课程的实验教学任务。

不同专业学生来源不同，情况复杂，且不同专业学生的知识结构特点和专业培养目标的要求也各不相同，构建公共实验教学平台，必须满足不同专业学生的需求。



构建材料类公共基础实验教学平台

构建材料类公共基础实验教学平台思路：

根据“以学生为本，以能力培养为核心”的教学理念，科学构建材料类公共基础实验教学体系，整合实验教学资源，统一规划，坚持课组化、多模块的公共基础实验教学，支撑综合性大学对各类人才的培养需求。



构建材料类公共基础实验教学平台

根据不同专业类别学生知识结构的特点构建实验课组

在实验课组的设置上，按知识领域、知识单元设置实验项目，面向全校不同专业的学生，根据其知识结构的特点和培养目标的要求，从各专业学生所应掌握的知识点出发，组成适用于材料类、土木建筑类、机械与近机类、电类专业类别的四个实验课组。

中心按四个实验课组开设的实验课程共37门，其中独立设课的实验课程11门，每门课程均开设有综合设计型实验项目。



构建材料类公共基础实验教学平台

根据材料科学知识体系划分实验内容模块

在实验教学内容选择上，注重与材料类课程理论教学内容相协调，体现先进性、综合性、探索性，要坚持以下原则：

一是注重传统与现代相结合，既要安排传统实验项目，也要安排体现现代新材料发展的实验项目；

二是实验内容要与科研、工程和社会应用实践密切联系，将科研和工程性项目引入实验教学中，以保证实验内容紧跟现代科学的发展；

三是及时融入科技创新和实验教学改革成果，将这些成果及时转化为实验教学内容，以保证实验项目不断更新。



构建材料类公共基础实验教学平台

(1) 材料制备与加工类模块

材料制备与加工类实验模块主要是涉及到材料的制备及生产加工的实验内容，目的是训练学生在材料的制备、加工等方面的实验能力。

(2) 材料组织结构分析类模块

材料组织结构分析类实验模块主要是涉及到材料组织结构的分析、观察、测试等方面的实验内容，目的是培养学生在材料的微观结构和组织分析、表征等方面的实验能力。

(3) 材料性能检测类模块

材料性能检测类实验模块主要是涉及到材料各种性能检测、分析方面的实验内容，目的是培养学生在材料的力学性能、工艺性能、物理性能、化学性能等检测方面的实验能力。



实验项目

项目类别	基础验证型 实验项目	综合设计型 实验项目	创新基金 实验项目	总计
项目数	107	34	45	186

近五年实验项目更新情况

更新实验项目数	总实验项目数	总更新率	年均更新率
102项	141项	72.3%	14.5%



公共基础实验教学平台的实施效果

构建了材料类公共基础实验教学平台，受益学生量大面广

- ❖ 根据不同专业学生的知识结构特点，分类施教，使学生受益最大化
- ❖ 覆盖全校22个专业，每年受益学生3000多人
- ❖ 开设材料类实验课程37门
- ❖ 年均21万余人时的实验教学任务



构建本科生科技创新实验教学平台

- 1、依托学校的国家级大学生创新实验项目、科研训练计划项目等实施“拔尖创新人才培养计划项目”；
- 2、利用科研课题、企业合作的横向课题成果来设置和更新实验项目；
- 3、开放教师科研课题作为创新实验和毕业设计内容，让学生直接参加科研课题的研究工作；
- 4、利用学科建设、科研和企业合作的横向课题经费购置或自制实验设备，为实验教学服务。



实施拔尖创新人才培养计划

什么是拔尖创新人才？

- 不是选拔出来的，是在创新活动中成长起来的。
- 不是大量产生的，是在实践中脱颖而出的。
- 不可预知的， 考试分数高不等于创新能力强。

结论：拔尖创新人才是不能靠拔苗助长式的选拔而培养出来的，我们实施拔尖创新人才培养计划的目的，就是为拔尖创新人才的脱颖而出提供良好的成才环境和条件。



材料类专业拔尖创新人才能力构成分析

- 1、掌握开发高性能新材料、设计和加工材料产品、改善和提高传统材料组织性能的各种手段。**产品开发能力**
- 2、具有在工程实践中正确选择、应用以及测试各种材料所必备的实验技能。**工程实践能力**
- 3、掌握材料科学基本理论，跟踪世界材料领域的前沿技术。**科学研究能力**
- 4、组织管理与团结协作能力

项目具体内容

每年投资50万元，设置三大类项目：

产品开发类项目 竞赛参与类项目 科学研究类项目





➤ **产品开发类项目**

鼓励学生参与产品开发，设置跨学科的产品开发类项目，以产品开发目标为引导，学生直接参加到产品开发中，项目实施过程也是学习过程，鼓励学生主动探索并解决产品开发过程中的实际问题

➤ **竞赛参与类项目**

三个主要的专业技能大赛分别：

全国大学生金相技能大赛

全国大学生混凝土技能大赛

全国铸造工艺设计大赛

以个人或团队为单位，通过科学系统的训练，以校内外各项竞赛为载体，经过个人努力及团队间的交流合作来提升实践及创新能力。



➤ 科学研究类项目

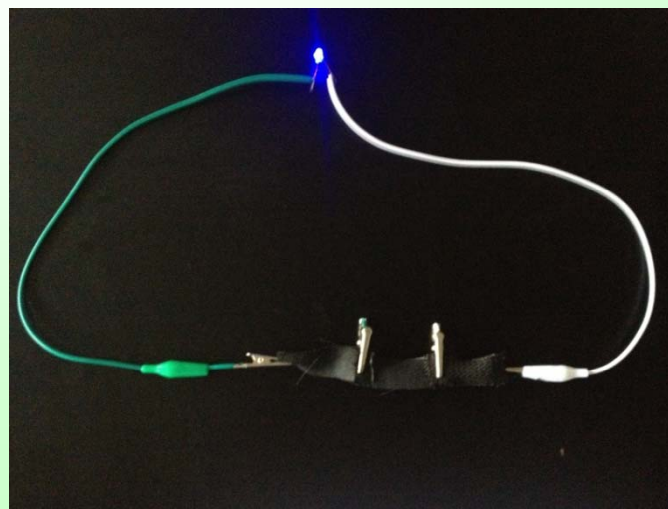
依托重大科研项目，以项目目标作为牵引，让不同专业学生直接进入科研团队，学会科研资料的查询和分析，跟踪科学研究的前沿理论，以科学研究为引导，吸引学生直接参加到科学研究第一线中，项目实施过程也是学习和培养过程，鼓励学生主动探索科学奥秘，勇攀科学高峰。

项目实施的成果

一、产品开发类项目：

经过产品开发类项目的实施，本科生申请授权发明专利18个，实用新型专利12个，各类产品实物15个。

学生作品一：新一代柔性氧化物超级电容器制备



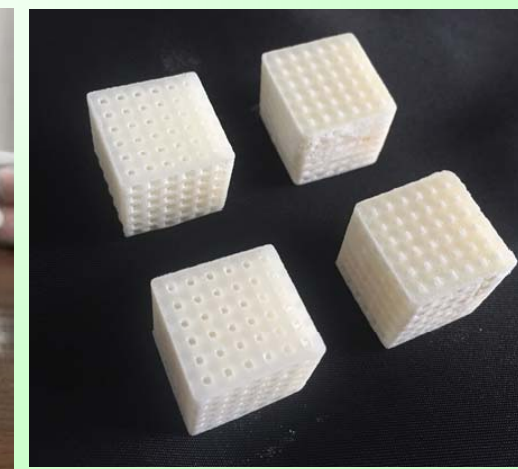
学生作品二：水泥基材料制品研制

微景观活性粉末混凝土工艺品



学生作品三：选择性激光烧结(SLS)成形工艺分析与优化

制备出的部分产品





项目实施的成果

二、竞赛参与类项目：

参加了国家大学生金相技能大赛、国家大学生混凝土技能大赛、国家铸造工艺设计大赛等三个大赛，取得多个奖项。



项目实施的成果

三、科学研究类项目：

几年来，经过科学研究类项目的实施，本科生以第一作者发表英文SCI论文31篇，其中一区SCI论文1篇，二区SCI论文16篇，科学研究能力得到较大提高。

学生完成的科研项目一：纳米半导体氧化物复合气敏材料研制。

发表SCI二区论文两篇：

1、 Yangchun Yu, Wen Zeng, Zhi Zhang, Yuxin Cai, He Zhang, Hierarchical WO₃H₂O porous microsphere: Hydrothermal synthesis, structure and gas-sensing performance, Materials Letters, 186 (2017) 119-122.

2、 Ruiyang Miao, Wen Zeng, Qi Gao, Hydrothermal synthesis of novel NiO nanoflowers assisted with CTAB and SDS respectively and their gas-sensing properties, Materials Letters, 186 (2017) 175-177.



学生完成的科研项目二：镍锰双金属氢氧化物复合电极材料研制

发表SCI二区论文一篇：

Qian Yuan Shan, Xiao Long Guo, Fan Dong, Yu Xin Zhang, Single atom (K/Na) doped graphitic carbon Nitride@MnO₂ as an efficient electrode Material for supercapacitor, Materials Letters, 186 (2017) 119-122.

学生完成的科研项目三：新型能源生物材料研究

发表SCI一区论文一篇：

Xiao Wen Sun, Yu Xin Zhang, Dusan Losic, Diatom silica, an emerging biomaterial for energy conversion and storage, Journal of Materials Chemistry A, (2017)5: 8847-8859, 影响因子8.8



谢谢大家!