



大连理工大学
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

以创新型拔尖人才为培养目标 的物理类实践教学体系的建设与研究

王晓娜

大连理工大学

2020年5月30日

提 纲

实验中心简介

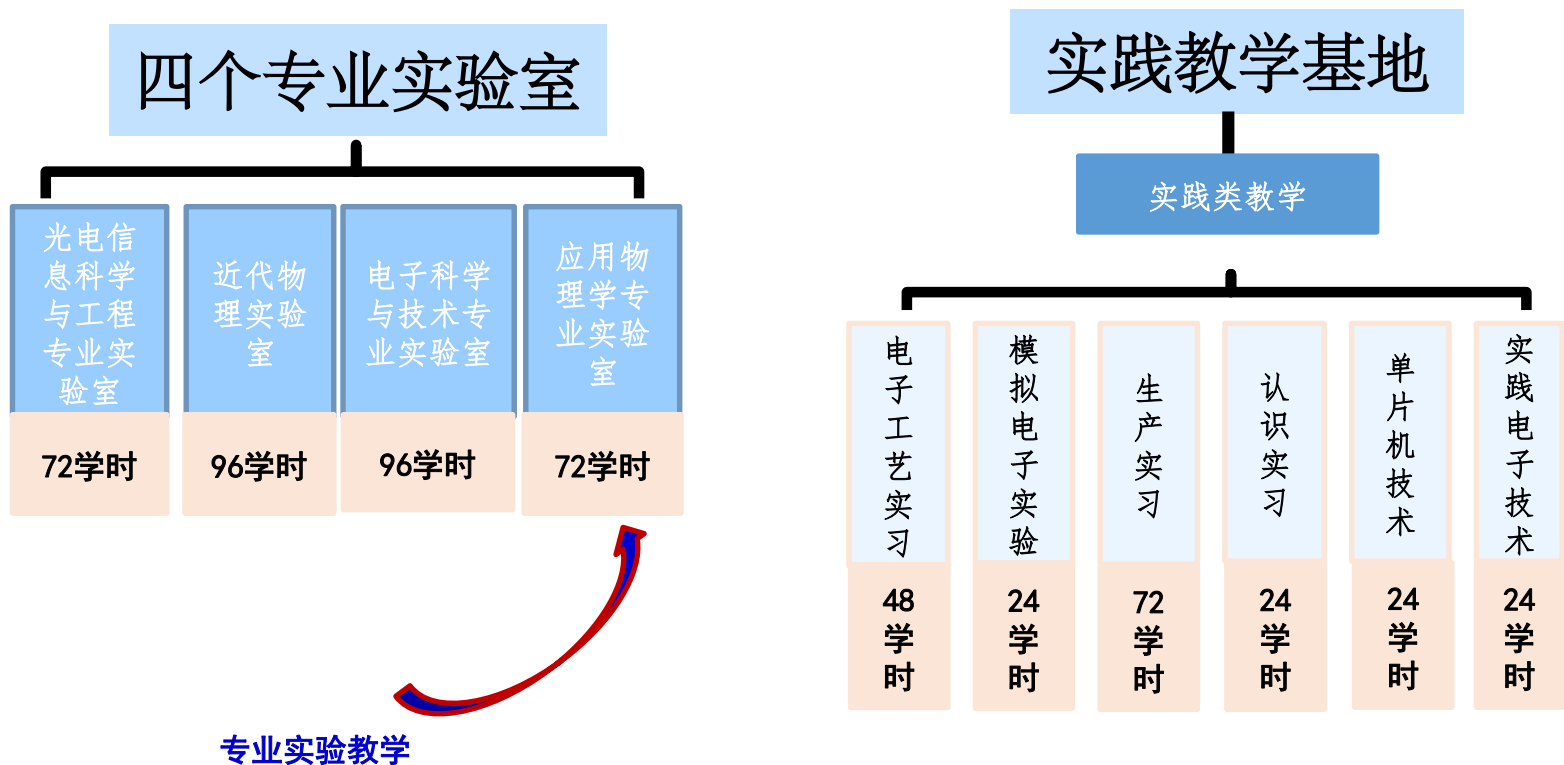
实践教学实验室建设

实践教学课程体系建设

人才培养成效

科学研究支撑实践教学

物理与光电实验教学中心简介



- **教学范围:** 物理学院、光电工程与仪器科学学院、中白学院、电子科学与技术学院

辽宁省实验教学示范中心

教学中发现的问题

1. 拔尖人才成长平台：

验证性实验多



建设高水平实验室，
保证拔尖人才的发展平台

新建利于学生发散思维培养的设计类、探究类的实践项目

2. 拔尖人才培养模式：

固定式的教学内容，学生的个性化培养不足，拔尖人才的成长和发挥空间不够。



针对专业特色，个性化培养拔尖人才

构建个性化培养的创新型实验实践教学体系；
新的实践模式：多元化、立体化、弹性化

3. 教师队伍投入的积极性

教师对教学的积极性不够高

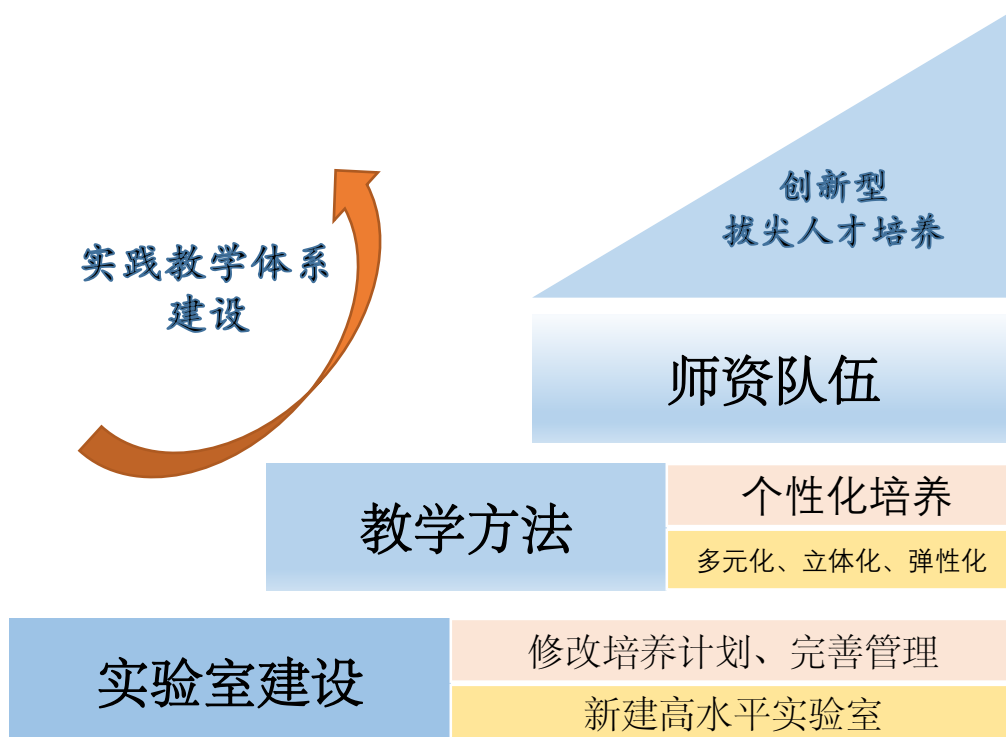


制定奖励政策，提高教师对拔尖人才培养精力

对实验教学和人才培养做出贡献的教师进行奖励，鼓励教师的积极性！

实践教学体系的建立

- ✓ 建设高水平的实验室，完善的实验教学管理制度；
- ✓ 建设个性化培养创新型拔尖人才的实践教学课程体系；
- ✓ 建设与拔尖人才培养相匹配的高水平教学团队。



实践教学实验室建设

依托校实验室建设重点项目，**新建4个实验室**



光纤无源器件工艺实验室



光学热学波动学自主设计实验室



虚拟仪器实验室



电子工艺实验室

实践教学实验室建设

规划和创建4个本科生实践教学平台，高水平实践教学平台培育创新人才

虚拟仪器实践平台



物理与光电实验教学中心实验与实践建设项目



自主设计物理实践平台

虚拟仪器实验室(美国国家仪器联合实验室)

物理自主设计实验室

光电实践平台



着力于培养实践创新人才、建设有光电特色实践教学基地



电子工艺实践平台

光纤无源器件工艺实验室

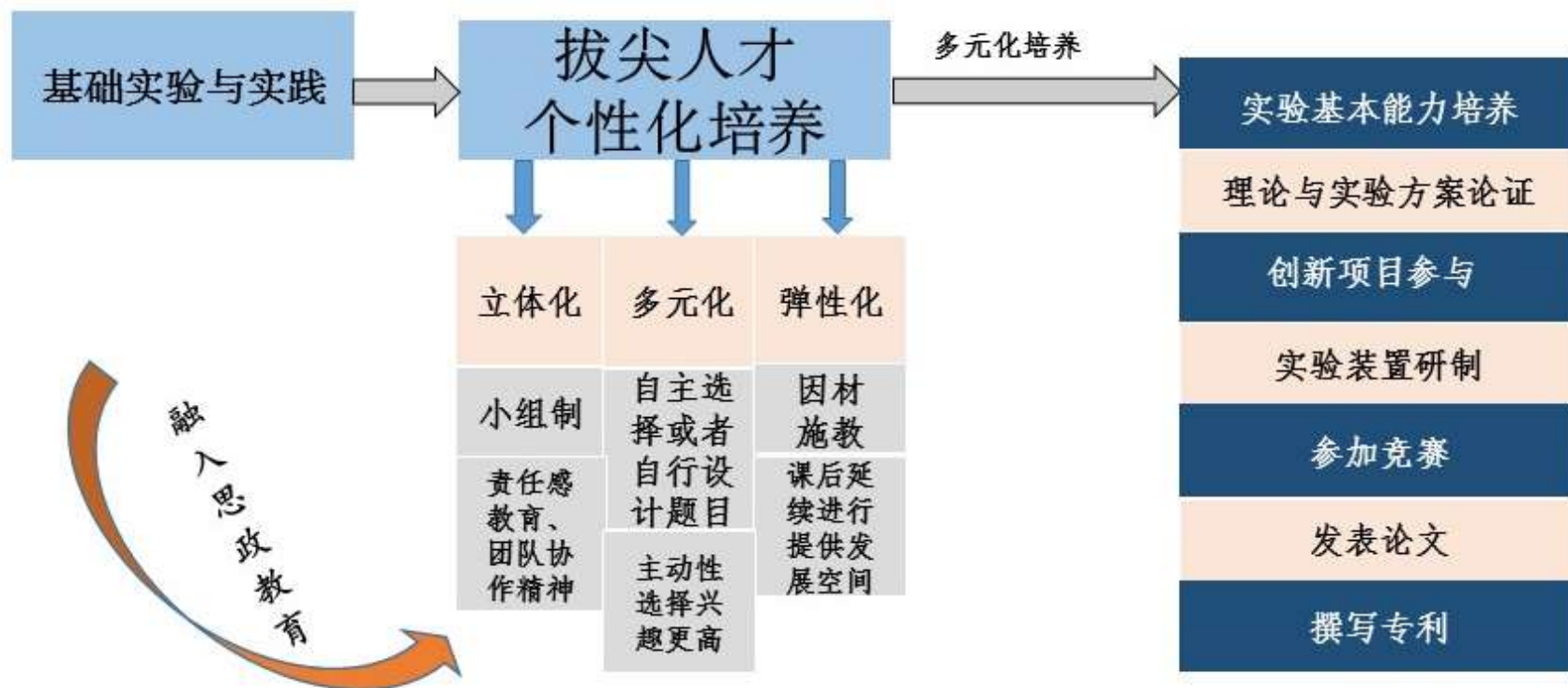
电子工艺实验室

实践教学课程体系建设

发展科教高度融合，以培养**创新型拔尖人才**为教学理念；
构建高水平实践教学平台

摒弃固定式实践教学内容

采用新的实践教学模式，开设**探究式、综合设计类**实践项目



实践教学课程体系建设

以培养创新型拔尖人才为理念构建新的实践课程体系

课程 《实践电子技术》 $\longrightarrow$ 《电子工艺》 $\longrightarrow$ 《生产实习》
内容贯通 基础实验 进阶实践 开发实践

➤ 四个实践教学平台

光电类 物理自主设计类 电子工艺类 虚拟仪器类

➤ 以项目式新开设探究类、综合设计类实践教学项目

➤ 目的：根据兴趣选择题目，充分调动了学生主动性 提高学生的实践创新能力

立体化教学模式

- 课程内容：《电子工艺实习》 综合设计类
设计系统 PCB布线 电路板 转印 腐蚀 打孔 焊接，
自己的学习板 难度提升
- 形式变动：分 组（6人一组） 团体竞争机制
组组竞争 组内竞争 培养团队意识
- 增设环节：答辩环节 激活课程氛围 仪式感
- 考核方式：教师评价+ 组内排名+组间排名
多元化考核

立体化教学模式



多元化教学模式

- 课程内容：《生产实习》 综合设计类和探究类实践课程
开设光电类、物理自主设计类、虚拟仪器类 82项
- 分组形式：分 组（2-3人一组）
自由组合 分工合作 责任明确
- 项目选择：自由选择 兴趣牵引 主动性
- 考核方式：题目难度评价
搭建装置验收
答辩展示环节

多元化课程内容

◆开设自主设计题目82项



光纤无源器件及
传感测量8项

实用光、电设
计与制作36项

数字化力学、光学、
波动学、热学设计
24项

NI虚拟仪器及
光电系列16项

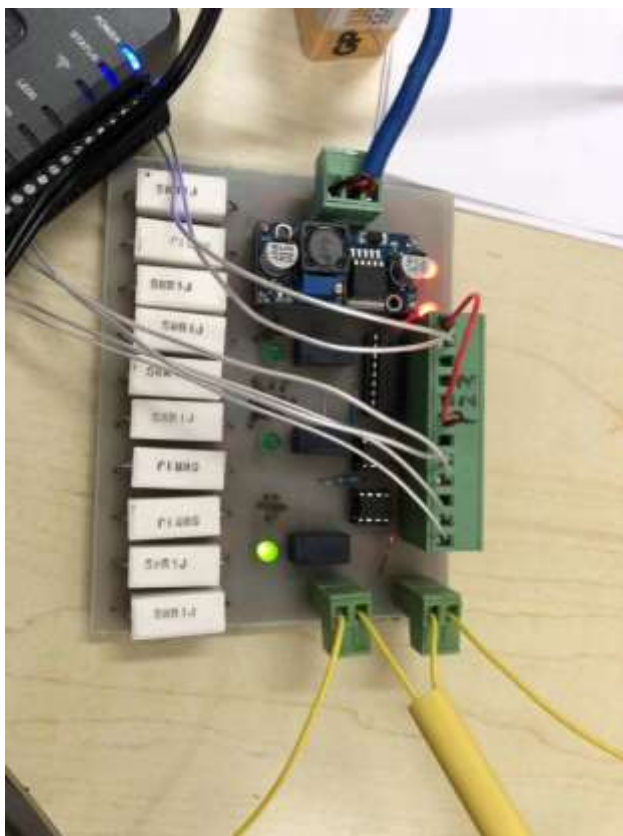


弹性化教学模式

- 课程内容：《生产实习》 探究类实践课程
开放性题目 拉伸时间
- 分组形式：分 组（2-3人一组）
自由组合 分工合作 责任明确
- 项目选择：自由发挥 有能力的学生成长平台
- 指导教师：各学科青年骨干
- 考核结果： 优秀 实验装置 论文
- 可持续发展： 实验室开放 可持续研究下去

弹性化教学模式

❖ 实验室开放：为拔尖人才提供成长空间



拔尖人才培养（案例）

◆ 本科生研制基于LabVIEW的发电机测量实验系统

- 自编软件, 对发电机输出性能进行实时采集和处理;
- 模块化设计, 便于维护和开发新功能模块;



本科生探索性题目: 获发明专利1项, 发表论文2篇,

人才培养成效

❖ 竞赛获奖—国家级奖项 省部级奖项



人才培养成效

❖ 授权专利



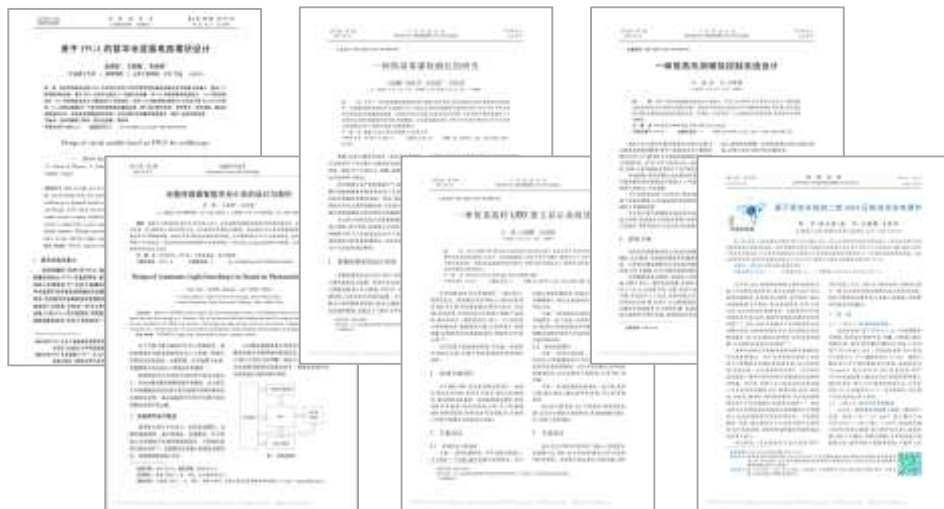
❖ 获得软件著作权



人才培养成效

❖ 物理学院本科生第一作者发表论文16篇，SCI收录12篇

□ 本科生第一作者在国际著名期刊
Applied Physics Letters上
发表SCI论文 **2**篇！



培养拔尖人才的科研热情！



入选APL编辑精选论文
(Editor's Pick)

科学研究支撑教学

各学科负责人为顾问

教师团队

各方向

青年骨干

物理学

微电子

光电工程

光 学

全方位

全过程

课程开设

项目指导

论文指导

竞赛指导

科学研究支撑教学——科研成果反哺教学

推动科研反哺实践教学，强化科研育人功能

科研项目 → 成果转化 → 实践教学

1 激光波长测量教学实验装置

成果来源：国家自然科学基金

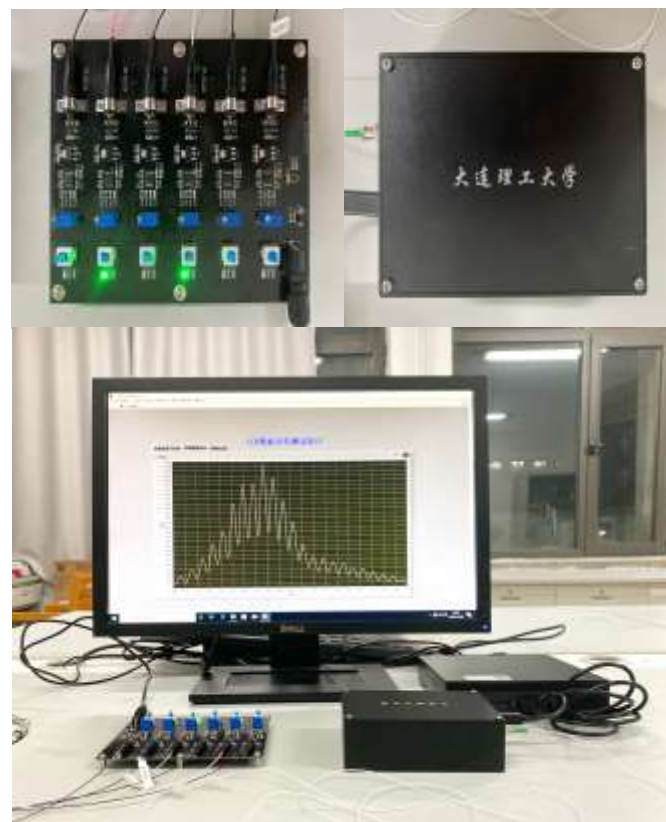
专利：一种激光干涉式波长测量教学实验装置

ZL201920017489.1

学生拓展开发：基于激光干涉式玻璃厚度测量仪
获得

2018年卓越杯全国大学生物理实验竞赛一等奖

发表论文1篇、获得专利2项



一种激光干涉式波长测量教学实验装置

科学研究支撑教学——成果转化教学项目案例

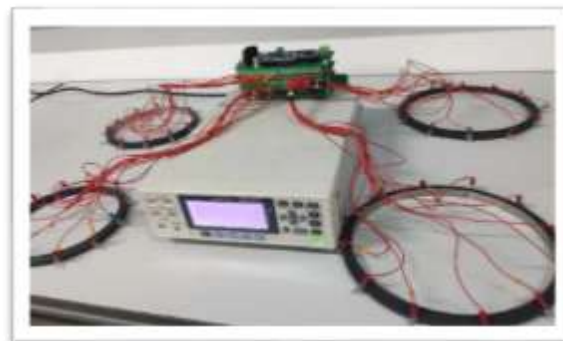
2 双环结构的微电阻测量实验仪

成果来源：十三五重大专项子任务研究

转化项目：探究式实践教学项目：

管道内壁腐蚀实时监测系统关键性技术研究

本科生软件著作权2项



基于双环结构的微电阻测量仪

3 光纤无源器件测试模块

成果来源：国家自然科学基金

转化项目：大学生创新训练项目：国家级

光纤无源器件制作的关键性技术

结题成绩为优秀



光学无源器件性能测试系统

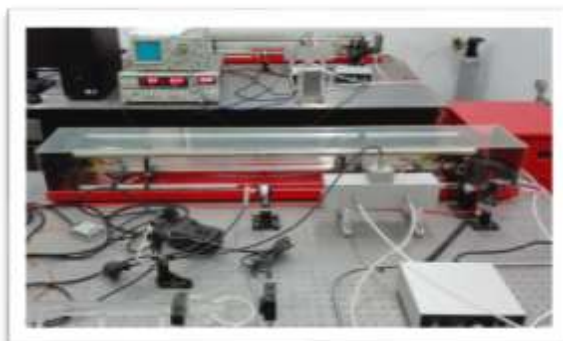
4 气体光声光谱检测技术实验

成果来源：国家自然科学基金

转化项目：大学生科研实践项目

获专利2项

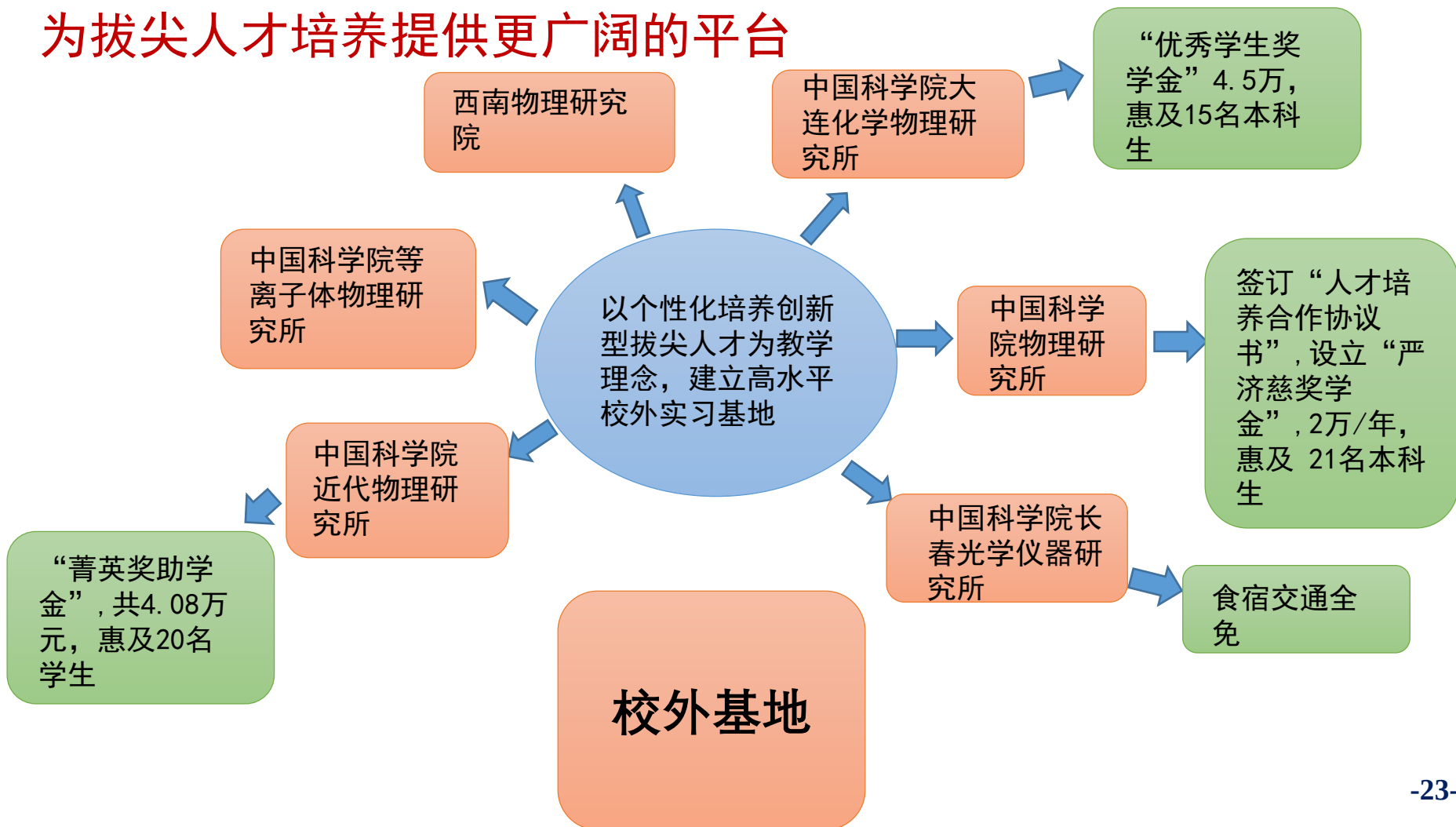
发表论文1篇

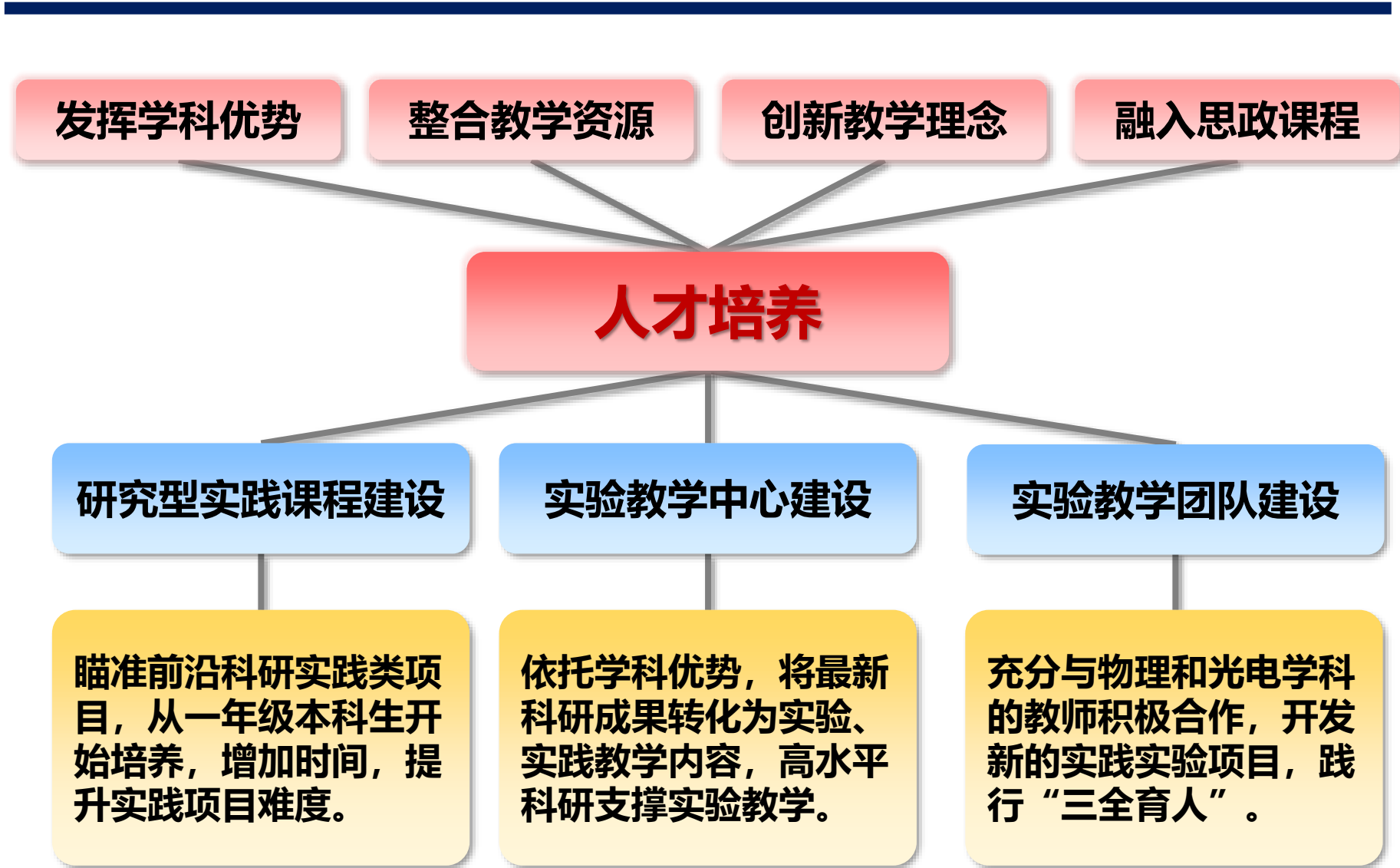


气体光声光谱检测技术

校外实践基地

针对物理专业，利用校外优质资源，
建立高水平校外实习基地
为拔尖人才培养提供更广阔的平台





感谢各位老师聆听！



大连理工大学
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY