

高等学校物理实验课程教学研究项目

# 中期检查报告

项目编号 01-201601-27

项目名称 基于 CUPT 的设计性创新型

物理实验教学项目研究

完成单位 北华航天工业学院

实施时间 2016.06-2018.06

项目负责人 张博洋

项目组成员 刘景旺、张云鹏、甘延标、董春颖、

孙光兰

填报时间 2017.06.30

## 目 录

1. 研究工作进展情况.....	1
2. 已取得的阶段研究成果.....	3
3. 经费使用情况.....	3
4. 存在的问题与下一步的工作计划.....	3
5. 附件：已发表的论文.....	5

## 一、研究工作进展情况

项目自批准立项以来，项目组成员群策群力，按照项目的预期研究内容开展了相关研究，现将项目研究工作进展情况汇报如下：

1. 借助 CUPT 竞赛赛题开发了 10 项设计性实验项目，并在教学中实践了 2 个学期，不断改进趋于成熟。

物理实验室非常重视创新型、应用型、设计性实验项目的开设。2016 年暑期，项目组认真研究了历年 CUPT 竞赛赛题，并组织教研室成员进行了设计性实验项目筛选研讨会，最终根据实验室硬件设施及教学条件筛选出了 8 项设计性实验项目在 2016 年下学期的实验课程中进行了教学实践，分别为：“热水喷泉”、“纸钳子”、“混沌电路（自己创造）”、“疯狂的手提箱”、“咖啡杯”、“卷曲的烟”、“拉玻璃”、“磁力刹车”；2017 年上半年，教研室又加入了“同步节拍器”和“鸡蛋保护器（自己创造）” 2 个设计性实验项目，合计共开发了 10 个设计性实验并应用于教学实践。

设计性实验一般采取发布实验题目，分组完成实验，集中答辩质疑三个环节进行。在发布实验题目时要求教师向学生明确实验目的及要求，讲解探索实验的一般步骤，明确总结答辩的格式要求及答辩流程。在分组完成实验阶段，学生自发组成项目研究小组，在发布的设计性实验中选取 1 项实验开展研究，通过查阅资料、设计实验步骤、探索改进实验、获取实验数据、进行数据分析、形成实验结论并与理论进行对比、制作实验总结 PPT 等环节，提升自身的科学实验素养。在分组实验阶段，学生可在教师规定的时间段借用实验仪器、向老师汇报实验进程、咨询实验中遇到的问题等，实验室处于全开放状态，充分调动了学生的参与性与积极性。最

后实验汇报环节，一般 6 队同学为一个答辩组，根据自我测评与教师打分两项分值对学生进行综合评价。

经过两个学期的教学实践，项目组逐渐规范了设计性实验操作流程，明确了设计性实验教学目标，量化了设计性实验的评分细则，按进度基本完成了项目承诺的设计性实验项目开发任务，基础实验与设计性实验相结合的实验教学模式得到了学校相关专家的一致好评。

2. 积极开展校物理学术竞赛，结合设计性实验项目教学的开展，将实验室开放管理制度落在实处。

2016 年，教研室组织承办了第二届校大学生物理学术竞赛，共收到全校理工类 5 个院系 3 个年级 12 个专业近 200 余名同学报名，参赛学生从 6 项开放性创新型实验项目中自主选择 1 项开展研究，经过近两个月的查阅文献、理论分析、实验设计、搭建平台、实验操作、数据处理、分析结果、制作 PPT 等各环节准备，通过分组答辩的预赛选拔，决赛阶段共有 6 支队伍进行了公开答辩展示，参赛团队在决赛中所展现出的扎实的物理功底以及出色的实验操作和创新思维能力，得到了评委和嘉宾的一致好评。经综合评判参赛团队的表现，最终 3 支队伍获一等奖，7 支队伍获二等奖，10 支队伍获三等奖。扩大了物理学术竞赛在全校师生中的影响。

长期以来，物理实验室开放度不够，开放效果不明显。虽然实验室有专门的开放管理制度，但学生业余时间预约实验不积极，实验室提供的实验项目也缺乏趣味性和探索性，未能有效唤起学生的探索实验兴趣，实验室多处于一种“伪”开放状态，开放效果大打折扣。

借助校物理学术竞赛的开展，通过项目驱动和竞赛驱动的形式，实验室实现了全面开放，吸引了大量学生利用业余

时间进行实验探究，有效提升了学生对物理实验的学习兴趣，培养了学生探究式学习习惯，引导学生通过参与竞赛掌握科学的研究步骤与方法，锻炼科学思辨、证明与证伪的能力。

总之，通过在物理实验课程教学中引入设计性实验项目教学和开展校大学生物理学术竞赛，项目组将实验室开放落在了实处，提升了物理实验教学的培养质量。

## 二、已取得阶段研究成果

1. 建设完成了基于 CUPT 赛题的设计性、开放性、创新型物理实验项目教案一套（实验项目 10 项）。

2. 针对开放性、设计性、创新型物理实验项目，开发完善了一套较为成熟的实验教学管理办法，包括任务的布置、实验前的培训、任务探索阶段的管理、实验成果的验收办法及成绩评定等。

3. 在省级以上期刊公开发表论文 1 篇。

## 三、经费使用情况

该实验项目学校没有给相关配套经费，1000 元项目研究经费准备后期用于发表论文和制作海报等，故项目经费尚未使用。

## 四、存在的问题与下一步的工作计划

目前，项目组按进度已完成了主要绩效考核指标，如开发 10 项设计性实验项目，建立设计性实验项目教学管理及考核办法，公开发表论文 1 篇。

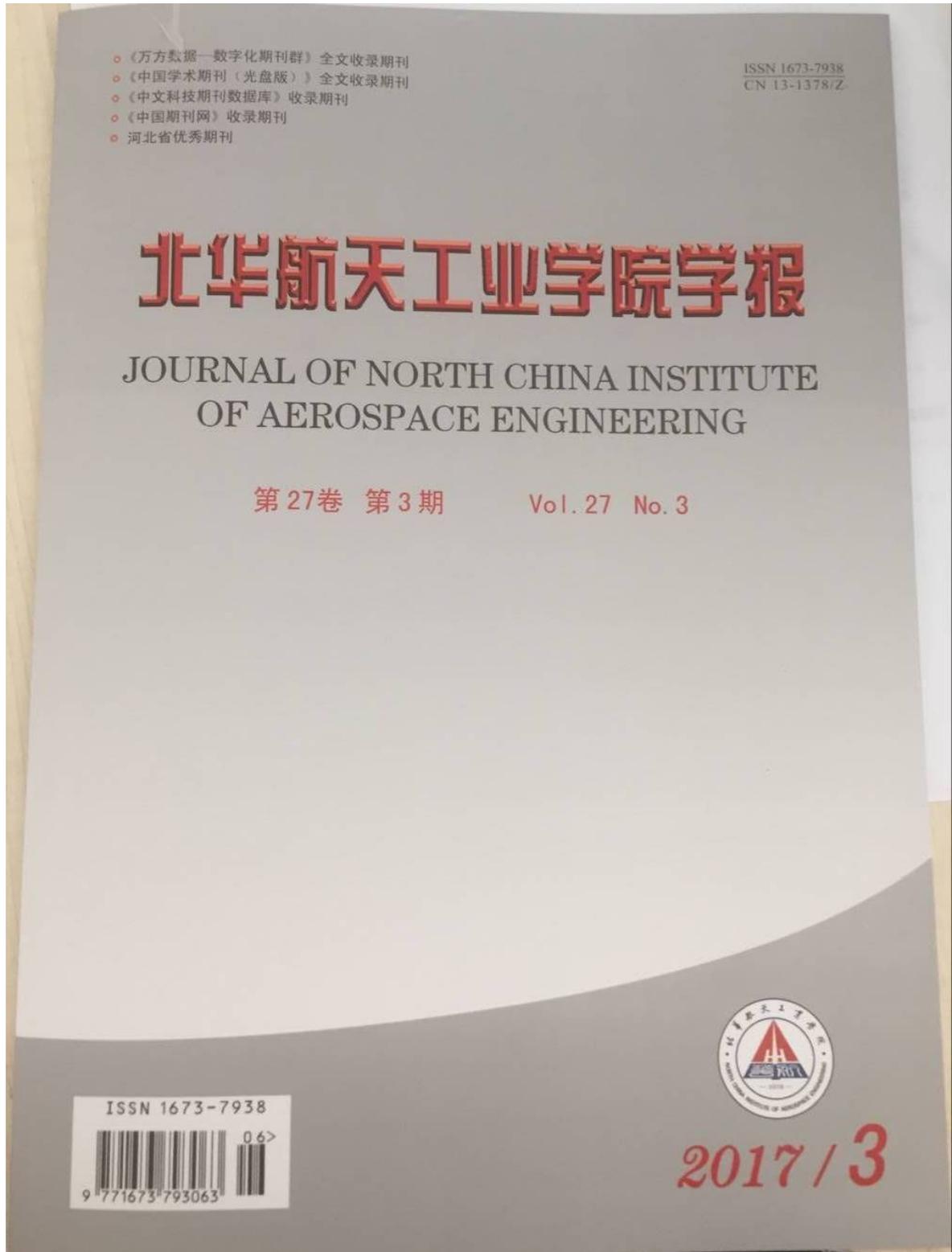
遇到的问题主要在设计性实验项目教学管理与执行方面。在开设的设计性实验项目中，学生对个别实验项目研究

热情不高，研究过程中个别学生在团队中的贡献较小。如何公正客观的对每位同学进行项目评价，如何引导学生充分参与实验等仍需任课教师在教学实践中不断改进教学管理办法和评价办法，量化过程管理和验收评价指标，提升教学管理与执行效率。

后续工作中，项目组计划如下：

1. 增加设计性实验项目数量，新增 3-5 项设计性实验项目用于教学实践。
2. 完善设计性实验教学管理、执行与评价方案，以提高设计性实验的完成质量和教学效果。
3. 总结经验，物化成果，公开发表论文 1 篇。

附件：已发表的论文



论文发表期刊封皮

## 《北华航天工业学院学报》编委会

主任: 李国洪

副主任: 王晓光

编委: 于杰 尹静 毋庆刚 王怀明 王晓光 王晓  
王旭 甘延标 田亚平 田庆轩 刘晓立 刘炜  
刘胜花 孙东辉 孙欢迎 安志远 成凤文 朱连生  
齐建玲 何春江 张钦礼 张艳 李国洪 李利  
李彤 周云英 庞国星 郑克卿 郑雅维 段新豪  
赵文阁 赵东方 赵军 徐明 贾振华 韩书葵  
檀朝彬 魏彩乔

### 北华航天工业学院学报

BEIHUA HANGTIAN GONGYE XUEYUAN XUEBAO

第27卷 第3期 (总第112期)

(双月刊, 1989年创刊)

2017年6月

### JOURNAL OF NORTH CHINA INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

Vol.27 No.3 (Sum. No.112)

(Bimonthly, Started in 1989)

Jun.2017

主管单位 河北省教育厅  
主办单位 北华航天工业学院  
编辑出版 《北华航天工业学院学报》  
编辑部

地址 河北省廊坊市 (065000)  
印刷 河北省欣航测绘院印刷厂  
出版发行 《北华航天工业学院学报》  
编辑部

发行范围 国内外公开发刊

Administrated by Hebei Education Department  
Sponsored by North China Institute of Aerospace Engineering  
Edited & Published by Editorial Department of Journal of North  
China Institute of Aerospace Engineering

Address Langfang, Hebei, China 065000

Printed by Printing Press of Xinhang SMI

Distributed by Editorial Department of Journal of North China  
Institute of Aerospace Engineering

Distribution Home and Abroad

ISSN 1673-7938

CN 13-1378/Z

定价: 6.00元

# 大学物理实验课程考核方式的探索与实践

董春颖 孙光兰 张博洋 张云鹏

(北华航天工业学院 基础科学部,河北 廊坊 065000)

**摘要:**以“提高解决问题能力、培养科学作风、激发探索精神”为目标,探讨了适合工科院校大学物理实验课程的考核标准。针对实验预习、实验操作、实验报告三个环节进行量化评估的探索与实践,旨在对学生的实验成绩给予更加科学的综合评定,以提高学生进行物理实验的积极性、主动性和创新能力。

**关键词:**物理实验,考核标准,量化评估

**中图分类号:**G424.75 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-7938(2017)03-0053-04

## 1 工科院校大学物理实验考核方式现状及分析

大学物理实验是理工科学生必修的一门基础课程,在多数工科院校,物理实验面向低年级学生开设,其学科任务是辅助学生掌握基本的实验技能、形成系统的实验方法、树立科学严谨的实验态度、养成积极主动的探索习惯。为了顺利完成这一多层次教学目标,需要分别从实验目标设计、实验项目规划、实验过程管理、实验考核方式等不同方面统一规划。在上述各项内容中,实验考核是最终检验教学效果的关键项目,怎样考核得更加符合大学物理实验的学科定位,是一项值得思考的命题。

传统的实验考核,以平时实验报告和期末实验考试综合评定,但对于很多工科院校来说,物理实验课属于考查课程,学时少,实验教师不足,期末抽查实验不易操作,如果单以一张试卷进行评定又有失实验课实践操作的本质。于是工科院校往往舍弃了期末评定,而纯粹以平时成绩评定学生。鉴于工科大学学校里物理实验教师不足,往往是一位老师要同时指导四十名学生,精力实在有限,想要对每一位同学的实验能力进行详细考察是根本不可能的,故平时成绩多是参考实验报告,但有些学生只是应付了事,

一问三不知,盲目抄写教材,抄袭数据处理的现象也是层出不穷,教师在评判报告时很难鉴别出原版,使这种评判方式失真,况且单纯从实验报告中也不能完全反映出学生的综合实验水平<sup>[1,2,3]</sup>。鉴于此,我们设计了适合学校的实验考核方式,将考核分值贯穿到整个实验教学过程中,力求对学生的实验成绩给予更加科学的综合评定,以此督促提升学生的实验能力以及检验教师的实验教学水平。

## 2 量化实验考核,融入教学每一环节

为了更加客观的评价学生的实验过程,将考核成绩量化到实验教学的每一环节,教研室制定了适合本校的实验评分准则,将单次实验成绩分为“到课及课堂基本情况”、“预习分值”、“操作分值”、“报告处理”四大部分,各项目均制定详细的分值分配,如表 1 所示。

表 1 物理实验室学生实验平时考核记录单

实验项目: _____						
班级: _____;		时间: ____年__月__日;第__周				
指导教师签字: _____						
到课 整理 纪律	预习		操作		报告	单次 成绩
	书面 提问	40分	前三	中		
10分	20分	40/30	35/25	30/20	30分	100分

### 2.1 预习报告书写与预习思考题设置

旧时预习方式多采用学生对照课本抄写报告,学生反映花费了大量时间在抄写工作上,只凭阅读课本难以抓住实验重点,教师在课上授课时也感觉

基金项目: 北华航天工业学院教研课题(JY-2015-039),教育部高等学校物理学类专业教学指导委员会项目(01-201601-27),北华航天工业学院实验教学中心建设项目(SZ2012007),北华航天工业学院教研项目(KC2013082, JY2015024)

收稿日期: 2017-10-25

作者简介: 董春颖(1984-),女,讲师,硕士,主要从事大学物理实验教学与研究工作。