

新工科背景下的大学物理过程化考核方式的探究

高亚臣¹ 李淑侠² 高扬¹

(1. 黑龙江大学电子工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150080;

2. 物理科学与技术学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要: 在新工科理念下, 大学物理作为培养工科人才的基础课载体要不断改革满足新工科人才培养需要。本文介绍大学物理过程化考核方式, 采用平时的标准化作业考核、平时的读书工程考核、期中的学习通线上考核、期末的线下纸质考核四部组合实现大学物理考核, 并利用网络评卷系统评价期末纸质考卷。通过大学物理过程化考核方式推进学生在工程应用层面的创新性高阶学习, 培养出高等工程教育与现代产业发展需要的新工科人才。

关键词: 新工科; 大学物理; 考核方式

2017年教育部组织多所高校进行工程教育改革研讨并发布关于“新工科”研究实践的通知, 在新工科理念下, 高等教育要培养出能够适应当前社会发展形式, 致力于新时期经济以及产业发展的综合性人才, 这不仅是现代化教育的要求, 更是中国梦实现的重要途径, 并紧密对接中国制造2025的发展战略。基础课程大学物理作为工程科技人才的培养载体, 也要不断改革创新才能满足新工科人才培养需求。

《大学物理》课程以物理学相关知识为核心, 是高等教育院校必修的一门基础课程。该课程涉及到的相关理论在社会各个领域都有所渗透, 其技术以及科学的基础。该课程为后续的理工科专业学生奠定了基础, 进而使其专业化的学习提供了理论知识保障。为后续专业课学习奠定良好的基础, 正如在十三届全国人大四次会议中, 李克强总理寄语青年“加强基础知识的学习, 打牢基本功, 树高千尺, 营养还在根部”。不过目前, 高校《大学物理》课程的考核方式上仍然存在着些许的问题亟需改进和调整, 以此为社会发展培养更多的综合素质卓越的新工科类型人才。

我们首先需要分析一下新工科对于学生能力有什么要求?

新工科对于学生的要求主要是通过四个方面来实现的, 即通识课程教育、基础课程教育、专业知识教育以及实践能力教育四个方面, 进而使高校学生达到理论学习以及实践操作融为一体的模式。在新工科大环境下, 教师需要在学生的问题分析能力、解决问题的能力、工具使用能力、写作能力、社交能力、学习能力等多方面进行思考和分析, 确保可以让学生获得可持续的发展。

传统的大学物理学科评价存在着哪些具体的问题呢?

首先是考核方式比较单一的问题。传统的大学物理课程考核主要是依赖期末考试成绩而给的, 其所占的比例高达70%, 剩下

的30%则是由平时成绩给定。在这种考试形势下, 很多学生在平时的学习中不下功夫, 而是选择临时抱佛脚, 在最后两周开始背重难点以及相关题目, 凭借自身的短暂性记忆来尝试过关。另外大学物理学科知识专业强, 存在着较大的学习难度, 仅仅依靠期末考核, 很难去考量学生的综合能力。

其次是难以考察学生的知识获取能力。我们提到学生通过死记硬背的方式来通过考试的, 而不是依靠对于知识的完全理解以及灵活运用。这样一来, 此种考核方式很容易便会暴露在实验课程上。当教师为学生解释实验原理时, 后者常常会处于满头雾水的状态下, 不知道怎么进行实验, 由此可见, 他们对于理论知识的了解程度并不高。

最后则是评价效果比较差。考核评价的目的是一是对学生的学习成果进行总结和反应; 二是给学生一定的反馈意见。但是在物理考核之中常常出现这样的问题, 即学生考完试以后, 就解放了。教师不会把试卷以及问题反馈给学生, 后者也不会主动去向教师要试卷, 了解自己的问题。这样一来, 学生最终还是不了解自己的薄弱项目, 自然也就没有办法针对性地改进。这对于学生的进步来讲是存在着一定隐患的。

《大学物理》课程的考核方式主要是采取期末笔试的方式, 具有考察学生学习成果以及侧面反映教师教学效果的作用。在常规角度上来看, 教学模式与考核机制存在着较为紧密的联系。考核机制是教学模式的一种体现, 而教学模式则是直接决定了考核成果。一般来讲, 这种通识性的基础课程大多以总结性的评价为主, 通过封闭式笔试作答的形式展开, 其方式与中高考相同。大部分学生为追求考取高分而用所有精力反复演练习题。但是这种考核方式对于学生综合素质以及实践能力并没有体现; 另一方面也有部分学生由于高等数学没有认真学习而导致大学物理学习困难, 进而选入到一种死循环之中, 最终大学物理很容易出现挂科的现象, 即使部分同学顺利通过, 但是用不了多长时间, 他们便会将这部分知识完全地忘记, 还可能对今后的大学学习产生厌烦心理而丧失大学学习的自信。所以随着互联网影响下教学模式的转变, 教师也应该对考核机制进行优化和改良, 使通过考核机制更加完善。

为避免上述问题, 大学物理应采用过程性评价考核, 考核环节主要分为四部分: 平时的标准化作业考核、平时的读书工程考核、

期中的学习通线上考核、期末的线下纸质考核，并且对纸质试卷采用网络阅卷系统。

平时的标准化作业考核占总评成绩的 10% 左右，学生对基本知识点的记忆理解，采用标准化作业本完成，标准化作业本是由大学物理教研室根据多年教学经验选取适合教学内容的经典题目组成，通过完成标准化作业本能够使学生对课堂所学知识进一步消化理解。

平时的读书工程考核占总评成绩的 10% 左右，由任课教师指定物理学科前沿领域相关纸质读物，引导大学生进行积极健康的课外阅读，提高大学生科学素养，教师可以根据教学进度安排选择合适时间让学生进行读书汇报或者读书演讲或者阅读后手写读书笔记等方式进行考核。

期中的学习通线上考核占总评成绩的 30% 左右，采用学习通在指定考试地点进行考试，学生需要自带智能手机，进入考场后在手机上进行人脸识别登录考试系统，考试题目是随机发放给每位考生，题目的发放采用以考试同学为中心的四周都不重复的方式进行。本考试需要根据大学物理考核范围建立一个题库，题型为选择题，注重考核教学内容涉及的基本概念，为保证考试的公平性和随机性，题库中的考试题目数量要充足，并且要每年更新至少 60% 的题目，本考试学生提交考试试卷后系统就可以统计出考试成绩，教师可以根据学生成绩分布分析教学内容和教学方式的优缺点，为今后教学提供很好的参考价值。

期末的线下纸质考核占总评成绩的 50% 左右，采用纸质试卷方式进行考核，考试题型有选择、填空、计算题，主观题和客观题占全卷百分比分别为 30% 和 70%，主观题主要考核学生对基本物理概念和基本物理原理的掌握，对物理知识体系的理解，客观题为生活或者工程技术的应用题，学生通过分析题目、确定变量、建立方程并求解来完成试题，主要考核学生对所学物理知识的应用分析能力。

对于期末的传统纸质考试方式，我们引入了在高考和中考中已经实践了多年的网络阅卷系统，通过答题卡扫描的方式，实现计算机网络阅卷，这将是更公平、更公正的评价方式。网络阅卷系统的成绩报表功能还可以给出试卷分析和成绩分析的各类报表，通过网络评卷系统的试卷分析和成绩分析报表，我们不断强化大学物理教学思想，明确大学物理教学对学生的素质、方法、知识、能力等方面的要求，改变大学物理教学方式，加强与高等数学老师之间的沟通交流，共同研究学生学习高等数学的基础性和应用性问题，努力探索学生学习大学物理的兴趣。

除此之外，大学物理学科除了包括理论知识的学习外，还会涉及到实验教学。教师同样应该对传统的实验教学评价进行改革。

以往的实验考核成绩主要是依靠实验的出勤以及实验报告来给定分数的。但是实验报告只是实验数据的反应，并不能够真实反应学校的实验过程中，因此，教师可以尝试将实验考核细化分解成为四个方面，即实验的预习、操作、报告三项内容。实验预习需要实验预习报告，实验操作需要实验操作流程笔记。这样一来，教师就可以根据学生操作的规范性、观察能力、团队写作能力、创新能力以及细节处理等方面进行打分。在实验报告中，教师需要学生写出处理数据的具体过程。防止可能出现的数据抄袭以及拼凑问题。

通过大学物理过程化考核方式，逐步加大了平时的考核比例，将学生的学习重心从一卷定成绩转移到过程化学习，进而引导他们向着自主学习以及协作探究的方向过渡，奠定学生在将来新工科领域工作的物理学基础，让学生在具有相应逻辑关系的工程性问题面前可以锻炼他们的归纳总结能力，以此让他们在工程应用层面的创新性高阶学习，培养出更多有益于现代化产业发展的新型人才。

参考文献：

- [1] 彭勇宜, 何军, 孙克辉. 大学物理实验教学改革 [J]. 西部素质教育, 2019 (04).
- [2] 刘中晓, 徐金寿. 应用型本科院校新工科建设思考 [J]. 扬州大学学报 (高教研究版), 2019 (02).
- [3] 张玉强. 新工科视域下大学物理课程教学改革思考 [J]. 高师理科学刊, 2019 (02).
- [5] 姜贵文, 郭俊萍, 刘保华, 柳仕飞, 吴奇成, 何星, 毛杰键. “新工科”背景下大学物理教学现状及改革措施 [J]. 上饶师范学院学报, 2020 (06).
- [5] 张海瑞, 丽英, 吴哈斯. 浅析传统板书在大学物理教学中的重要地位 [J]. 教育教学论坛, 2020 (49).
- [6] 程丹. 应用型本科院校大学物理教学改革探索 [J]. 黑龙江科学, 2021 (03).

本文系：“2020 年黑龙江省高等教育教学改革项目“大学物理线上线下混合式教学模式探索”，2019 年光电教指分委“新工科建设与实践”教育教学研究项目“新工科背景下符合工程认证的光电信息科学与工程专业培养方案探索”，项目编号：gdxgk10”的研究成果。

作者简介：高亚臣（1969—），男，辽宁省朝阳人，黑龙江大学电子工程学院，教授，主要从事光学工程研究。