

研究生高等工程热力学课程教学中开卷测试的实践探索*

谭羽非

(哈尔滨工业大学 市政环境工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150090)

[摘要] 通过在高等工程热力学课程的研究生教学中, 实行科研论文写作和知识内容的开卷考试的教学实践, 分析了测试的实际效果, 阐述了实行开卷测试的积极意义, 得出开卷测试有助于提高学生的逻辑分析问题、解决问题的能力, 有助于创新能力培养的结论。

[关键词] 研究生; 高等工程热力学课程; 开卷测试; 实践探索

[中图分类号] TU8; G642.474

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2006)01-0094-03

知识经济时代要求研究生教育应着重于培养学生的创新意识和科研能力, 而考试本身作为教学活动的一部分, 更是素质能力培养的关键环节之一。过去在相当长的一段时间里, 研究生的期末考试一直存在重知识、轻能力的问题。

近年来, 我们在研究生高等工程热力学课中以贯穿整个学期的开卷考试取代期末闭卷考试。从实施效果看, 这种考核方式不仅能够了解学生的基本知识掌握情况, 而且能够锻炼和提高学生的综合分析能力, 符合理工类专业学生培养“厚基础、宽口径、重能力”的要求, 达到了提高教学效果的目的。

一、开卷测试方案构成、实施和评定

(一) 内容构成

开卷测试方案分两部分: 一是模拟科学研究的方式进行科研论文的写作, 二是对学习的知识内容进行期末开卷考试。

1. 贯穿整个学期的科技论文

我们要求学生撰写两篇科技论文, 主题是“建筑节能的综述”、“热力学两大定律在建筑环境中的广泛应用”。写作综述性文章目的是让学生及时了解学科前沿动态, 培养学生文献查阅、分析、归纳能力以及掌握科技论文的写作方法。写作应用性文章的

目的是培养学生用科技化的语言描述自己的见解。

学生可根据自己的兴趣拟定论文题目, 原则如下: (1) 新颖性: 反映本学科发展的新技术、新理论、新方法; (2) 前沿性: 反映本学科与其他学科交叉发展的前沿理论与技术; (3) 理论性: 用能合理性与不可逆能耗的概括与总结; (4) 应用性: 热力系统可用能分析优化及在实践中的具体应用。

论文的写作贯穿整个学期, 按以下过程进行: 论文题目拟订—检索文献资料—分析讨论—组织写作—批阅评定—反馈交流—丰富改进—期末考试前两周上交。

2. 期末开卷考试

期末开卷试题的命题原则是要在牢固掌握本课程基础知识的基础上, 以具有发散性、设计性和创造性的综合分析试题为主。例如考卷中的一个结合工程实例的分析计算题为: 大气环境温度为 -10°C , 为保持计算机房内 20°C , 需每小时向机房供热 7500kJ , 现采用三种方式供热: (1) 电热器, (2) 电动机带动热泵, (3) 温度为 80°C 的热水供暖, 试用热力学理论、节能、环保等方面的知识设计一个经济合理的方案, 并分析比较 3 种情况孤立系的熵增和作功能力损失。

(二) 实施方法

* [收稿日期] 2006-01-24

[作者简介] 谭羽非(1962-), 女, 黑龙江人, 哈尔滨工业大学教授, 博导, 从事热工专业基础课程教学研究。

按照教师提供的科技论文主题,学生可根据自己意愿和爱好选题分组,推选组长。教师根据各组情况从问题的理解,文献的查阅、分析、归纳,以及论文的写作方法等方面进行辅导。学生利用业余时间到图书馆、资料室查阅相关资料,归纳整理;再由组长负责组织学生就专题进行讨论,学生之间互相切磋;定期由每个小组推选一位学生进行交流座谈,让大家了解他的写作内容,学习他的写作技巧,互相取长补短。教师则广泛听取学生的意见,正确引导学生进行相应的改进,丰富论文的内容,借此来拓展学生的知识面,强化学生的创新意识。

期末考试时学生可以翻阅教科书、笔记本、作业等任何参考资料,由于学生只需花少量的时间去记住那些必须记住的知识,这样就有大部分时间和精力用在逻辑思维能力、综合解题思维能力的培养上。

(三)成绩评定

对科技论文的评定,首先必须符合科技论文的写作方式,即中英文摘要、关键词、中心内容、结论和参考文献等,其次看检索和阅读文献的数量以及是否能合理地提出自己的见解。

开卷考试答案多元且不唯一。开卷考试主观题只要求学生解答时符合题意即可,在评分过程中,只要言之有理,便可酌情给分,这样可鼓励学生充分发表自己的见解,鼓励学生创新思维。设计综合分析题的评分标准采意不采点,对答案的评价着眼于答案是否符合题意要求,不设标准答案,意到即可。

二、开卷测试效果分析

(一)学生学习兴趣和积极性提高

在以往的高等工程热力学的学习中,因为理论深、内容多、知识联系紧密等原因,很多学生学习兴趣不大。通过开卷测试,在很大程度上调动了学生主动学习的积极性,对高等工程热力学产生了浓厚的兴趣。过去仅是临近期末学生才陆续来问问题,现在开学初学生就不断和教师沟通;过去学生就拿一本教材看和背,现在图书馆、资料室的有关书籍被借阅,学生还有效地利用了电子阅览室上网查询;学生之间相互讨论也多了,激发了学生对某些学术问题探究的欲望。目前学生已写作了《论在无限空间的第二定律》《熵量与商量》《我看建筑节能》等一系

列好文章。

(二)学生综合能力提高

通过开卷测试发现,学生查阅资料能力、自学能力、逻辑归纳总结能力、分析问题和解决问题能力大有提高。通过对大量相关科技文献的阅读,学生了解到前人研究热力学的方法,探索规律的过程,热力学各个分支的联系以及与其他学科的关系,丰富了知识,开阔了思路。

经过科技论文写作训练后,学生对各类文献资料的检索途径有相当的了解,并能对检索材料进行逻辑归纳整理,初步学会了科研论文的写作方式、方法和技巧,为毕业论文的写作打下了良好的基础;同时学生的创新意识和科研能力都有了很大提高。目前学生中有3项科技创新成果“多功能恒温自动调节器”、“分户采暖控制装置”和“直流式多功能供暖调节装置”获得了国家实用新型专利。

三、开卷测试的积极意义

开卷考试尽管在国外院校已是司空见惯,但在国内,开卷考试还是作为一种新的考试方法处于探索阶段。我们认为在高等工程热力学课程实行开卷考试有以下几方面的积极意义。

(一)开卷测试符合课堂教学改革的需要

高等工程热力学是一门理论性和应用性很强的专业基础课程,通过该门课程的学习,不仅要求学生掌握热力学基本原理,更要培养学生应用热力学基本原理分析和解决工程实践中各类实际问题的能力。近年来我们在课堂教学过程中,改变了过去满堂灌的教学模式,引进了案例教学方式,引导学生联系工程实际来理解热力学基本原理和方法,从而促进了学生的课堂学习方法的转变,取得了较好的教学效果。例如以往在讲述用能损失这部分内容时,学生普遍反映抽象难懂,现在我们结合现代建筑,从电采暖方式入手,分析其用能的不合理性及特殊使用条件下的可行性,并结合小区实例分析和计算,使学生接触的基本概念、原理不再是枯燥空洞,而是富有工程背景和实用价值的理论,从而加深了对这部分内容的理解。采用开卷考试后,考试题型发生了重大的变化,更注重测试学生应用基本知识点分析、解决实际问题的能力。

(二)开卷测试体现了素质教育的特点

在人才的培养过程中,历来存在着传授知识与提高能力的关系问题。从客观上来看,两者相辅相成,一方面,知识的获得是能力形成的基础,另一方面,能力的具备又是掌握知识的可靠前提和保证。但是,在传统应试型教育中过分强调知识的传授而忽视学生能力提高,课堂教学更多的是从概念到概念的灌输式课堂教学,闭卷考试便是这种教育方式的衍生物。而开卷考试更强调学生对不同知识点的内在把握,强调对知识的归类、整理、比较、综合,并特别重视对学生运用所学知识分析实际问题能力的考查。这就要求学生在课堂上不仅要牢固掌握所学知识,而且要能够自如地驾驭所学知识,将其融会贯通。显而易见,这种考试方式体现了素质教育的特点,有利于培养研究生综合素质能力。

(三)开卷测试符合现代教育规律

教育学家的研究表明:学生在兴趣盎然的状态下学习,会表现出个性的积极性和创造性,从而产生自发汲取知识养料的要求。开卷考试的内容是以书本知识为基础,但不是书上内容的简单重现,而是通过考题来创设符合教学内容要求的情景,考核学生运用书本上的相关知识解决实际问题的能力。

学生进行科技论文的写作过程就是今后从事科研、设计的练兵过程,从而大大激发了学生的学习兴趣,真正体现了教为主导、学为主体的教学过程,使学习过程从被动型、应试型的枯燥过程转变为主动型和研究型的兴趣学习过程。

(四)开卷测试促进了教师的专业水平和教学艺术的提高

实行闭卷考试时,教师为了便于学生记录并最终记住各个知识要点,往往把主要精力放在对各个知识点的归纳和整理上面。实行开卷考试后,促进

了教师转变观念并改进教学方法,在教学中不能满足于讲清某章某节的基本知识,而要注意知识的内在联系和融会贯通,坚持理论联系实际,侧重培养学生的理解、归纳能力,引导学生运用所学知识分析和解决实际问题。此外,专业基础课不同于基础理论课,许多学科前沿科研成果来不及反映在教科书中,需要教师引导学生课外查阅文献资料去获得。

要从教师讲授教学内容变为教师引导学生认识、理解、掌握教学内容,使教师由主演变为导演。这就要求教师在课堂上调动尽可能多的学生参与课堂讨论,增强教学过程的互动性,牢固树立以学生为主体的新思想、新理念,要做到这些教师必须提高自身的专业水平和教学艺术。

四、结语

开卷测试是考试模式的改变,是教学过程中一种教学方法改革的尝试。通过几年来的教学实践,我们体会到开卷测试不仅增强了学生学习自觉性,综合素质能力也有很大提高,同时对任课教师的专业水平和教学艺术提出了更高的要求,也促进了课程教学内容和教学方法的改革。

※ 哈尔滨工业大学研究生创新基金项目资助

[参考文献]

- [1] 潘愈元.新世纪高等教育思想的转变[J].中国高等教育,2001,(21):15-18.
- [2] 邵进.大学课程考试的功能、形式及改革刍议[J].江苏高教,2001,(6):42-46.
- [3] 谭羽非.突出专业特点 改革工程热力学教学的研究与实践[J].高等建筑教育,2004,(5):39-43.
- [4] 谭羽非.运用迁移规律进行工程热力学教学改革[J].黑龙江省高教研究,2002,(6):61-62.

Opening examination practice in graduate student teaching of advance engineering thermodynamics

TAN Yu-fei

(Faculty of Urban Construction and Environmental Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

Abstract: A practice teaching combining scientific research paper with the new opening examination is carried out during graduate student teaching of advance engineering thermodynamics. In this paper, we get a conclusion that opening examination is in favor of improving logic analysis and solving problem ability and cultivating innovation ability of student through analyzing practice effect and expatiating active significance of opening examination.

Key words: graduate student; advance engineering thermodynamics; opening examination; practice exploring