



基于网上评卷系统的教学信息化实践

——以数学类公共基础课为例

刘文丽 吕书龙 周 勇 薛美玉 朱玉灿

(福州大学数学与计算机科学学院,福州 350108)

摘要:公共基础课是高校的一类大课,其信息化程度对本科生的基础素质培养具有深远的影响。公共基础课通常采用教考分离的模式,课程考核主要通过统一命题、统一考试和流水阅卷实现。基于公共基础课的特点、试卷管理和教学评估的需求,结合信息技术和高考阅卷经验,自主研发了一套适合公共基础课的网上评卷系统,并首次在数学类公共基础课体系中实施。经过两年多的成功实践,有效地克服了手工评卷的种种弊端,突破了时空限制,降低了管理复杂度,方便了广大教师,促进了科教融合和本科生的能力培养,确保了评卷质量和水平。

关键词:公共基础课;手工评卷;网上评卷;科教融合

中图分类号:G642.4

Developing an Online Marking System to Upgrade Teaching Information Management

LIU Wenli,LYU Shulong,ZHOU Yong,XUE Meiyu,ZHU Yucan

(College of Mathematics and Computer Science,Fuzhou University,Fuzhou 350108,China)

Abstract:Public basic courses are always taught in large scale classes in colleges and universities,and their information level has a far-reaching impact on the cultivation of the basic qualities of undergraduates. The teaching and examination of these courses are usually separated. Based on the characteristics of public basic courses as well as the needs of examination paper management and teaching evaluation,an online marking system has been developed by combining the information technology and the experience of college entrance examination paper marking. The system was first implemented in the mathematics course. After move than two years of successful practice,it now can effectively overcome the shortcomings of manual marking,break through the limitations of time and space,reduce the complexity of management,facilitate the teachers,promote the integration of science and education,help the training of undergraduate students,and ensure the quality of paper marking.

Key words:public basic course;manual marking;online marking;science and education integration

作者简介:刘文丽(1978—),女,副教授,研究方向:决策理论。

通讯作者:吕书龙(1977—),男,副教授,研究方向:统计应用。

基金项目:福建省本科高校教育教学改革研究项目“十三五”教育科学规划本科高校教改专项(创新创业类)“数学公共基础课创新发展与精准服务的探索与实践”(FBJG20180086);研究生教学公共基础课集群“四位一体”精准教学与服务创新的研究(0480-500101)。

引言

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确指出:“信息技术对教育发展具有革命性影响,必须予以高度重视。”高校教育信息化建设的主要目的:利用信息技术实现高校教学、科研等各个方面的融合,从而提高高校的管理水平与服务面向^[1]。教育信息化的发展已经进入了百花齐放的时代,各种新型教育理念和形式层出不穷。课程考试管理的信息化^[2]是教育信息化中的一项重要内容。

广西 1999 年省高考英语和 2000 年高考语文成功采用了网络阅卷,为考试机构打破困扰指明了方向^[3],网络阅卷成了教育信息化改革的先锋和典型。人们普遍认为,网络阅卷可减免人工阅卷的繁忙与劳累,提高阅卷的效率、准确性和合理性,促进阅卷的公平性,代表了未来阅卷工作的方向^[4]。网上评卷系统作为一项系统工程,它的落地实施受到软硬件及技术水平等各方面条件的制约,需要协调学校、教务部门、信息部门、广大师生等,还要与其他系统对接,不是简单的“拿来主义”可以实现的。

网上评卷是教育与信息化结合的产物,关键的三个问题是:试卷电子化、考务组织管理和评分误差控制^[5]。它为教学与科研的纵深开展提供了诸多可能,也产生了不少的研究成果。如网上评卷的优势、不足和对策^[4,6],网上评卷“大数据”的开发与利用^[5],阅卷质量评价^[7],学生学业质量评价^[8],移动阅卷设计^[9]等。但大部分研究成果没有将网上评卷系统的研发过程、系统中存储的大量评分和成绩数据的挖掘与再利用等相关问题与学生科研训练相结合,错失了一次科教融合良机。

有纸化考试依然是当前最主要的考试形式。对于我校数学类公共基础课而言,每学期考试超过 1.5 万份试卷,采用手工阅卷弊端明显,会导致

诸多问题:(1)评分的准确性和公正性欠缺,存在一题一评、累错分、登错分、漏登分等现象;(2)试卷分析精细度不够,通常对最终成绩进行分析,难以细致到每个试题,无法实现全面精细的统计分析;(3)管理检索麻烦,大量的纸质试卷给管理、存储、查阅和评估等工作造成不便;(4)浪费现象严重,如阅卷中搬卷、翻卷时间,重复装订,需专用存储试卷的房间,查卷需专人负责且流程耗时长等;(5)只能采用集中阅卷,进度受到限制。

综合上述(1)-(5)中的问题与不足,鉴于网上评卷与管理对公共基础课巨大的预期效益、对信息化管理与科教融合的内在需求,结合多年教考分离与手工流水评卷的经验,以及多年承担省高考文理科数学组手工和网上评卷的经验,课题组决定自行研发网上评卷和统计分析系统,并在学校数学类公共基础课上进行试点,确定了“研发→完善→实施→再完善→推广”的实施路线。

一、网上评卷及统计分析平台建设

1. 由提案到课题

公共基础课的信息化管理基本空白,如何实现信息化管理的突破已成为一个迫切问题。课题组在深入调研和广泛论证的基础上,提出了替代试卷手工管理的网上评卷和统计分析系统,并在 2015 年学校召开教代会之际以提案的形式正式提出。提案得到学校职能部门的高度重视,鉴于提案所述的重要性、迫切性、实用性和示范性,特设立校级重点课题专项研究,并上升为省级教改课题予以资助,以加快研究成果的落地实施。

2. 总体设计

课题组深入调研基础课网上评卷的相关需求,提出了适合公共基础课的网上评卷系统总体设计流程与基本功能结构,见图 1。总体设计充分考虑到了阅卷的整个流程,并为系统的扩展预留了接口。

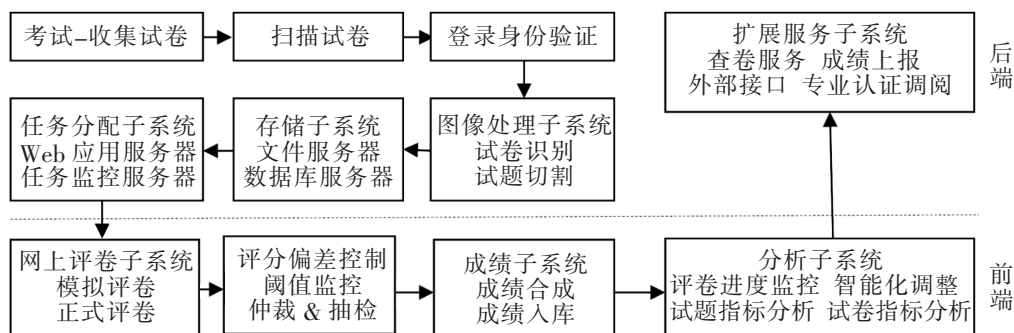


图1 网上评卷系统总体设计流程



图2 网上评卷前端服务系统

3. 系统的实现模式

基于图1的流程,将整个系统分成两个相对独立的控制部分:后端试卷管理系统和前端网上评卷系统。其中试卷管理系统负责扫描、试卷识别和试题切割入库、评卷初始化等基本事务,以桌面窗口系统模式设计。网上评卷系统负责阅卷任务分配、阅卷进度控制、试卷评阅、试题和试卷分析、成绩合成、试卷查询等事务,以B/S模式设计,如图2所示。两个系统相对独立但又通过数据流实现紧密联系。

二、网上评卷改革实施情况

1. 改革实施总体情况

以2015学年下学期高等数学期中考试为首期试验计算,至今已经为高等数学(ABCD四门)、概率论与数理统计、线性代数、线性代数与解析几何等数学类公共基础课提供了六个学期的期中、

期末和补考共计70多次的网上评卷服务,同时全天候开放给任课教师作为正常教学引证使用,总体运行顺畅。系统存储考生试卷约9万份,评分记录超过百万条。试卷和分割的大题都以JPG图片形式存储,占用近250G存储空间。不断增长的图像集、评分记录、成绩等作为格式规范的“大数据”为进一步的教研和科研提供了重要的数据基础,使“大数据服务精准教学”的研究成为可能。

2. 网上评卷改革成效显著

(1) 阅卷模式灵活多样,突破人员时空限制

主要采用以下几种混合模式:一是集中阅卷模式。把老师集中在实验室,既便于即时交流又利于阅卷控制,效率极高。二是分散阅卷模式。充分考虑教师的实际情况,合理分布在机房、工作室或家中进行改卷,突破时空限制。三是移动阅卷模式。通过手机或其他移动设备实现最为灵活的阅

卷,灵活性最高。

(2)引入一体化设计和智能识别技术,降低了实施成本的同时提高了阅卷效率

引入试卷一体化版面设计技术^[9],在普通的试卷中嵌入数字学号区域和选择题的作答区域及其填涂规范,实现了选择题的自动评阅,避免了答题卡式的分体评阅,有效地降低了设计成本。另外,引入主观题的空白作答的智能识别算法,实现了所有空白作答的自动评阅,疑似空白作答的识别与评阅,在一定程度上减轻了教师的评阅量。

(3)采用“2+1”评分机制,确保每题评分的公正、公平和准确

网上评卷的“2+1”评分机制,在要求一题两评的同时引入误差控制和仲裁机制,确保评分准确度。表1给出某次高等数学期末考试的网上评卷中基于误差控制的仲裁统计情况,这从侧面也反映了手工阅卷又是一人评阅情况下,极有可能出现不可预期的评分偏差。而表2统计了该课程成绩公布后学生查卷情况,对比手工阅卷时该课程的查卷情况,可知网上评卷更符合学生的心理预

表1 网上评卷仲裁统计

大题号	阈值	仲裁量	仲裁率
选择题	0	0	0.00%
填空题	0	682	17.22%
计算题1	2	285	7.20%
计算题2	2	196	4.95%
计算题3	2	154	3.89%
计算题4	2	188	4.75%
计算题5	2	97	2.45%
计算题6	2	50	1.26%
计算题7	2	118	2.98%
计算题8	2	93	2.35%
证明题1	2	27	0.68%

注:试卷总量为3960份,总分100分;两个评分偏差超过阈值则需仲裁

期,评卷的可信度大大提升。

表2 实施网上评卷前后查卷申请统计

项目	占比	
	申请查卷 占试卷总量	查出问题卷子 占查卷总量
手工评卷	≥0.50%	5%~10%
网上评卷	≤0.15%	0%

(4)网络查卷和成绩分析立等可查

网上评卷系统特别设计了学生查卷、教师查卷、管理部门调阅试卷以及专家评估调阅试卷等多个模块,彻底改变了“纸质+手工”查卷的繁琐流程与资源空耗,实现了网络查卷立等可查。结合试题评分和学生信息进行全面关联性的统计分析,在查卷同时给出详尽的试题、试卷、班级、专业、课程等综合分析,充分体现了考试的附加值,实现了成绩分析全方位和立等可取。

(5)实践科教融合,助力本科生素质培养

网上评卷系统在研发和实施中产生了许多研究和教学上的问题和思考,这些问题和思考有利地促进了技术转化、课堂教学和本科生科研训练,很好地实践了科教融合的理念。课题组已经获得2项软件著作权登记证书,发表相关科研论文3篇,教研论文多篇,并在学院作了1次专题学术报告和2次研讨会的大会报告。

在本科生科研素质培养和训练方面,网上评卷系统中的各种技术问题和数据价值挖掘问题,如试卷版面设计、学号识别、空白题自动评价、评分数据挖掘、阅卷任务优化分配、评分一致性评价等已成为良好素材,纳入到本科毕业论文研究的范畴,如表3所示。

(6)助力课堂引证式教学

在阅卷系统中,可将各类典型错误和新颖解法加上标记信息,便于教师在将来的授课中将其作为课堂教学的典型案例分析与示范,增强教学的直观性和针对性。还可以通过试题和试卷



表3 指导本科毕业论文

2017届本科毕业论文题目	是否发表
教学效果评价模型的研究及应用	
基于评分倾向性的评分修正模型	
基于公平与效率均衡的任务分配算法	
数字型图像的二值化模型及识别的研究	是
在线阅卷评分数据一致性的统计模型	

的统计分析,精准地定位学生在课程学习中的薄弱环节,进而有针对性地改进课堂教学。

(7)提升高校公共基础课的信息化示范效应

网上评卷改革的成功实施在校内外产生了一定的示范效应,已有省内兄弟院校前来咨询与洽谈合作。目前,本校研究生所有的数学类公共课程均已采用网上评卷模式,并获得好评。

三、改革实施中存在的问题及可能的对策

信息化改革是人员、技术、设备、管理协调作用的结果,能否顺利开展的基础在于技术与设备,关键在于人员与管理。在全校公共基础课中提供网上评卷服务,涉及的问题和需要协调的方面较多。在实践中以下问题需要特别认真对待。

1.试卷扫描和上传速度不够快,扫描速度成为网上评卷服务的最大瓶颈

目前,5000份试卷(A3幅面双面)要扫描到电脑,需要做扫前试卷规整、扫描仪取放试卷、异常试卷处理、试卷识别、试题分割等流水作业,若以1个人工和1台高速扫描仪计算,整个流程约4个小时。扫描到本地机器的试卷还需要上传到网络服务器,并进行阅卷前的各项初始化工作,约需0.5个小时。课题组利用三台高速扫描仪,在后端管理系统中引入分布式处理模块实现了同时分批扫描和初始化的工作,在前端阅卷服务系统中引入增量阅卷任务分配等模块灵活处理了时间的瓶颈问题。

2.网络服务器的跨网服务性能不佳

目前,整个阅卷服务以最低成本方式部署在

学校信息化中心服务器的虚拟机上。该中心服务器同时提供几十个校内外服务,而且受到网络安全监管的制约,只能在VPN方式下使用。一方面使得所有校外访问变得不方便,另一方面使得校内外的访问速度差异较大,特别是教育网、家庭网、4G网之间的多次链路转接。另外,阅卷服务器的一个重要功能是分配试题图片给教师批阅,大量的图片和评卷信息在服务器与客户端之间流转,常导致带宽有限的服务器呈现过载,从而影响效率。对于这个问题,一方面通过阅卷模式组合来“软化”解决,以校内集中阅卷为主,分散阅卷和移动阅卷为辅,能较好地为多门课程的同时阅卷提供服务。另一方面,我们也在探索独立服务器和分布式服务的可能。

3.阅卷进度的管理方式有变

分散阅卷和移动阅卷与集中阅卷相比,阅卷进度的管理方式发生了根本变化,管理成本和不可控性更为突出,对于有时效性要求的改卷,需要加强进度管理的研究。

4.数据统计需要协调

获取考生数据和上报成绩数据,需要在现有的教务系统中增开权限和数据通道,对于已经交付使用多年的教务系统来说涉及到系统更新与功能扩展等问题,也是需要进行协调并妥善处理。

5.网上评卷系统的扩展问题值得研究

公共基础课是大课,除此之外其他课程的规模均较小,能否将网上评卷模式推广到高校的所有课程上,这是非常值得探讨的一个系统工程问题。课题组也在着手对成本、效率、服务、管理等各方面进行综合调研。

6.网上评卷中的各种“大数据”的价值挖掘和利用问题

如何利用评卷中产生的大量评分记录精准地反映学生的学习成效,改进试题库的各项指标,评

价教师的教学效果;如何利用大量的试题图片研究智能识别和机器评卷等,解决这样的问题我们已经作了一些尝试,但还远远不够。

7.项目的商业化包装与推广问题

我们的网上评卷信息化改革实践具有可推广性,在校内外起到了一定的示范效应,但是真正的商业化推广还面临诸如政策、资金等问题。我们正在探索成立或依托软件技术服务公司的可能。

四、总结

教改课题研究既要重视理论研究成果更要注重项目的落地实施和可推广性。网上评卷和统计分析教改课题源自实际需求,有广泛的群众基础,更有内在自发变革的推动力,基于团队的团结协作,最终得以落地实施。网上评卷和统计分析系统两年的成功实施,使得阅卷过程更加透明、公开、公正、公平,同时为管理、科研、教学、本科生培养等带来了效益,有效地提升了考试信息化管理的水平,为公共基础课的信息化建设打开了一个突破口。

参考文献:

- [1] 赵乐华.高校教育信息化与教务管理信息化[J].高等理科教育,2008 (3):81-83.

- [2] 黄波,周凤玲,朱昌平,等.课程考试管理信息化对课程教学的促进[J].高等理科教育,2012(6):100-103.
- [3] 罗民,马炳勋,逯玉锁.网上阅卷探索与实践[J].中国考试(高考版),2001(4):11-12.
- [4] 杨泽忠,朱铭.网上阅卷之理性审视[J].中国考试,2017(8):50-55.
- [5] 樊希国,姜小明.网络阅卷提升教学质量研究[J].湖南师范大学教育科学学报,2015(4):105-109.
- [6] 周德松.教育考试网上阅卷探索与实践[J].中国教育技术装备,2015(23):40-41.
- [7] 贾志先.基于谱聚类的网上阅卷质量控制研究[J].智能计算机与应用,2014(5):76-79.
- [8] 赵娟,常双.有效利用网上阅卷数据评价学生学业质量[J].大连教育学院学报,2011(4):24-26.
- [9] 陈浩鹏.基于图像识别的移动端阅卷系统的研究与实现[D].广州:中山大学,2014.
- [10] 吕书龙,刘文丽.试卷识别码的集成设计与识别算法[J].华侨大学学报(自然科学版),2017(3):397-401.

(责任编辑:姚歆烨)

(上接第18页)

参考文献:

- [1] 简世德,彭婷,周姝言.行业特色高校产学研合作现状、问题与对策分析[J].中国电力教育,2013(32):15-16.
- [2] 薛岩松,卢福强,毕华玲.行业特色高校学科与专业建设策略[J].中国高校科技,2014(7):42-45.

- [3] 茹阳.行业高校服务区域经济发展的途径探析[J].考试周刊,2015(90):141-142.
- [4] 张象林.地方高校服务行业和区域经济社会发展的探索与实践[J].石油教育,2014(3):93-96.
- [5] 王洋.行业划转院校服务区域经济社会发展新探索——以辽宁省部分高校为例[J].滁州职业技术学院学报,2015(4):19-20,23.

(责任编辑:姚歆烨)