

国内电子书包及国际平板教学的可视化文献综述对比研究

福建网龙计算机网络信息技术有限公司 刘德建 谭惜悦

【摘要】随着国家教育信息化的不断推入,电子书包作为一种新兴环保的教学工具而受到国内各界的关注,而国际上虽较少使用电子书包这一用语,但平板教学与电子书包概念上更为接近。因此,本文以CNKI和WoS为数据来源,以2007-2017年的论文为研究样本,通过可视化分析,对国内电子书包研究和国际平板教学研究进行网络结构分析,共引网络分析及核心关键词聚类的方法,较为系统地展现国内电子书包研究及国际平板教学之间的差异,以期为后续的研究提供新的观点和思路。

【关键词】电子书包;平板教学;可视化分析;聚类分析

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2017.20.001

一、引言

随着国家对教育信息化进程的不断深入,电子书包作为一种教育新载体和教学新环境逐渐在教育信息化发展的过程中初露峥嵘。近几年政府通过“校校通”,“班班通”项目使电子书包逐渐走入各大中小学课堂,有效地推动了电子书包产业的发展。教育部颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》更是肯定了教育信息技术对教育发展的深远影响,为电子书包的普及和发展提供了有力的政策支持。而国际社会同样看好类似的平板教学潜力,许多国家准备或已经大范围的使用移动终端完成从传统教学到数字化教学的转变。克里夫兰市场咨询公司的调查报告显示全球有50个国家和地区计划在地区内推行移动终端的使用^[1]。韩国从1996年起全国范围地大力推广e化策略和远程e学习,无论是职业教育亦或是普通中小学教育,2015年前更是斥资24亿美元计划完成教科书全面数字化^[3]。2012年,奥巴马政府计划五年内达成全美K-12学校数字化教学,让所有教师和学生用上平板电脑进行教学活动。美国在平板教学上的成就主要是靠政府、企业和社会力量的多方响应配合^[2]。然而相较于国际的平板教学,国内电子书包的发展仍处于起步阶段,并且伴有常态化教学少、试点多样成果少、学术研究参与度低等问题。因此,本文致力于收集07年以来国内外有关电子书包和平板教学的论文和期刊,采用可视化分析的方式对比国内外电子书包和平板教学的研究文献分析,以期为后续的研究调查提供新思路 and 观点。国内论文来源数据库是CNKI,关键字包括为“电子书包”、“电子课本”、“iPad教学”、“平板教学”;国际论文来源数据库分别为Web of Science (WoS) 核心库和Google Scholar (GS),关键字包括“Electronic bag”、“Virtual bag”、“E-school bag”、“Ipad learning”等。

二、研究方法

可视化分析(visualization),主要为信息“超载”提供了一个解决的新思路^[13]。它的目的是删减庞大的冗余数据信息,提取研究者关注的信息,并以可视化的方式呈现给人们,主要包含了数据可视化(datavisualization),信息可视化(informationvisualization)

等等^[4],其中知识图谱就是使用可视化分析的重要方法之一,其全名为科学知识图谱(Mapping Knowledge Domains),主要以被研究的科学内容为研究对象,通过数据挖掘,信息处理,图谱绘制等处理技术以知识版图的形式在时间空间的维度上展现研究对象之间的关系^[5]。其主要方法包括内容分析法,引文分析法,多元统计分析法,社会网络分析法等^[6]。而本文选择Citespace作为可视化文献研究分析工具及知识图谱生成工具,主要是由于其强大的数据分析能力可对CNKI和WoS的数据提供不同种类的可视化图谱和社会网络分析,并用节点和网络将主体间的关系形象生动的展现出来。

三、研究结果和分析

(一) CNKI论文产出机构及作者社会网络结构分析

文献的产出机构及作者分析可为后续的研究提供领域专家和权威机构的参考。查找过程中使用的关键字包括“电子书包”,“电子课本”,“iPad教学”,“平板教学”,时间设置为2007-2017年,结点设置为“Author”和“Institution”,结果如图1所示。

通过图1看出,在众多机构里排名第一的是华东师范教育技术学系,其在十年间共发表了28篇有关电子书包的论文;北京师范大学教育技术学院和华东师范师范大学上海数字化教育工程技术研究中心紧随其后,发文量分别为18和17篇。从作者的角度来看,吴永和作为第一发文量的作者共发表了21篇论文,紧随其后的是祝智庭,共发表了16篇论文。同时,表1提供了CNKI高被引次数前五的论文信息。被引频次第一的“电子书包系统及其功能建模”,其侧重于通过功能建模的角度系统地探讨国内电子书包的发展;在第二的“电子书包发展现状及推进策略”中认为以“政府推动,学校主导”的体系能够加强电子书包在全国范围内的推进。

表1 CNKI文献高被引次数前五论文信息

被引次数	发表年份	作者	标题
256	2011	祝智庭; 郁晓华	电子书包系统及其功能建模
188	2013	张新明; 何文涛; 李振云	基于QQ群+Tablet PC的翻转课堂一种基于电子书包的翻转课堂教学模式
133	2013	沈书生; 刘强; 谢同祥	“电子书包”的发展现状及推进策略
109	2011	张迪梅	“电子书包”的发展现状及推进策略
84	2011	王斌; 朱守业; 刘苗苗	电子书包发展中相关问题的探讨
82	2012	吴永和; 祝智庭; 何超	电子课本与电子书包技术标准体系框架的研究

基金: 国家科技支撑计划课题“学习资源数字出版与电子书包应用示范”(课题编号: 2015BAH33F04)。



图1 CNKI论文产出机构及作者网络图

表3 CNKI聚类总结图(前六)

种类 (ID)	规模 (Size)	引用平均年限 (citedyear)	聚类主题	部分关键字 (Label TFIDF)
#0	52	2014	电子书包与教学模式	Tablet PC; 小组协作; 电子书包的推广策略; 电子书包的价值; 个性化学习; 相互协作; 个性化分析模型; 云服务技术; 电子书包的发展模式; 大数据; 翻转课堂;
#1	45	2014	电子书包与教育变革	数字素养; 数字能力; 技术; 教育变革; 教育技术学; 科学本质; 发展模式; 经验教训; 翻转课堂; Virtual reality; 教学模式; 变革; 课堂变革; 试点;
#2	41	2014	电子书包的教学创新优势	创新研究范式; 创新教学模式; 深化应用; 认知负荷; 优势互补; 推进策略; 学习进步; 可行性; 实证主义和自然主义;
#3	34	2013	电子书包的标准化	困境; 挑战; 框架; 标准; 系统体系框架; 层次结构
#4	34	2013	电子书包的市场和利益调查	研究; 查询功能; 及时反馈功能; 数字产品市场; 中国市场; 整体营销;
#5	29	2013	电子书包和数字出版与高校教育	高校在新媒体环境下; 教育; 高校教学; 发展和创新; 学习过程和行为; 大学; 数字出版时代;

表4 WoS文献高被引次数前五论文信息

被引次数	中心度	发表年份	作者	所属聚类类别	文献标题
18	0.05	2012	Hutchison A	Using Ipad	Exploring the Use of the iPad for Literacy Learning
17	0.04	2013	Falloon G	Using Ipad	Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways
12	0.04	2013	Kagohara DM	Autism Sepctrumdisorder	Using iPods (R) and iPads (R) in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review
10	0.11	2010	Couse LJ	Using Ipad	A Tablet Computer for Young Children? Exploring its Viability for Early Childhood Education
10	0.06	2014	Kucirkova N	Using Ipad	Children's engagement with educational iPad apps: insights from a Spanish classroom

表5 GS文献高被引次数前十文献信息

被引次数	发表年份	作者	所属类别	文献标题
3537	2011	DR Garrison	书籍章节	E-learning in the 21st century: A framework for research and practice
3504	2016	RC Clark, RE Mayer	书籍章节	E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning
1899	2013	JE Ormrod	书籍	Educational psychology: Developing learners
1736	2011	K Robinson	书籍	Out of our minds: Learning to be creative
1644	2013	G Salmon	书籍	E-tivities: The key to active online learning
1447	2011	C Lankshear, M Knobel	书籍	New Literacies: Everyday Practices And Social Learning: Everyday Practices and Social Learning
1443	2012	CJ Bonk, CR Graham	书籍	The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs
1418	2015	MH Olson	书籍	An introduction to theories of learning
1075	2010	M Sharples, J Taylor, G Vavoula	书籍章节	A theory of learning for the mobile age

表6 GS高被引次数前五论文信息

被引次数	发表年份	作者	文献标题
902	2009	J Harris, P Mishra, M Koehler	Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed
809	2007	RM Fanning, DM Gaba	The role of debriefing in simulation-based learning
801	2007	J Traxler	Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ...
740	2008	C Evans	The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education
654	2009	ET Straub	Understanding technology adoption: Theory and future directions for informal learning

(二) CNKI关键字聚类结果分析

结点设置为keyword进行聚类分析,最终生成了10种聚类,具体结果如表2, 3。

通过表2的关键词列表可以看出国内电子书包热点论文更多关注于“教学”“课堂”等,即如何有效将电子书包和课堂教学有机结合,形成大范围有效的电子书包应用模式。然而在探究可行模式的途中也遇到了许多阻力,包括出版商介入度低,常态化教学少,缺乏标准指导,版权保护不够等。

表2 CNKI高频关键词列表

排列	关键字段	出现频次	排列	关键字段	出现频次
1	电子书包	274	7	电子课本	46
2	平板电脑	162	8	学习过程	37
3	信息技术	94	9	翻转课堂	36
4	IPad	82	10	教育信息化	35
5	课堂教学	58	11	电子书	34
6	移动学习	47	12	教学模式	34

聚类#0主要探讨了电子书包与新兴教学模式之间的联系。探究基于电子书包贯穿课前、课中、课后的新兴学习模式成为了现在电子书包领域的一大研究种类。目前高效互动课堂,翻转课堂,协作学习等已成了电子书包支持下的教学模式“明星”成员。翻转课堂以课前深度学习和课中深层互动的特质而得到了国内外的广泛关注,而电子书包恰巧可有效地促进翻转课堂从概念走向真正应用。总的来说,电子书包在实现新型教学模式中拥有巨大的优势:①电子书包有助于开展大规模常态化应用的重要学习环境,促进知识内化与建构,个体学习、社区化学习、探究学习的实施;②通过信息技术手段对成熟教学模式进行优化转型,因此其有助于传统成熟教学模式到信息化教学模式的平滑过渡。

聚类#1讲述了电子书包与教育变革之间的关系。从狭义层面上来说,数字教材和电子书包与传统教材一样,同样承担着按教学规

律和知识逻辑引导学习的作用。而从广义层面上来说,只有实现了基础教育出版的数字化转型,才能促进传统出版产业的整体升级转型。探索以数字教材为核心的学习资源与应用服务体系和电子书包的教学应用模式,既可利用信息技术解决教育发展不平衡、促进教育现代化的重大社会效益,同时也能为传统出版业数字化转型带来巨大的经济效益。然而,在学习资源数字出版方面应该形成什么样的内容和服务产品,以满足教育信息化的实际需求,并建立相应的可持续发展模式,已成为当前亟待解决的问题。

聚类#2阐述了电子书包带来多方面的教与学创新优势。除去成熟教学模式的优化及教学新模式的构建以外,课外教辅的无缝衔接也是电子书包带来的巨大创新优势之一。当今的学习活动日益个体化,学习场景泛在化,数字化学习的兴起和发展为教辅提供了新的模式,使教辅数字化,从而克服纸质教辅书的缺陷。同时,电子书包作为资源和教学的中间媒介也起到了承上启下的作用。电子书包既融合了文本、音视频等多媒体的学习资源,又为老师和学生提供一种高效的“教”与“学”的模式,为实现互动课堂和学生随时随地“碎片化学习”提供了全面的支撑。

聚类#3解读了电子书包的标准化和框架问题。由于电子书包是一个复杂的多领域产品,横跨出版、教育、信息、通讯、设备、技术等方面,所以当前的电子书包项目研究中,电子书包价值链分工不明确,或者技术厂商包揽或者教育部门包揽,在电子书包试点建设工作中往往顾此失彼,缺乏合作机制,也因此造成了电子书包标准的混乱,不利于电子书包的总体管理和健康发展。但针对电子书包的标准体系研究在国内早已开展起来,吴永和^[7]通过不同的研究视角,给出了电子书包的标准组谱。华东师范大学拥有专门的团队进行电子书包标准化规范的研究,对于推广可复制的电子书包教学范式起到极大地作用。

聚类#4的主题是电子书包在国内的市场。从生产者的角度来

表8 CNKI聚类总结图(前六)

种类 (ID)	规模 (Size)	引用平均年限 (citedyear)	聚类主题	部分关键字 (Label TFIDF)
#0	36	2014	儿童	children; problems; evidence; focus groups; mothers; groups; infants; newborn infants; care; ages; newborn care; items; outcome expectancy
#1	35	2015	医理	patients; clinicians; graphics; quantitative metrics; parents; trial; treatment group; parent; therapists; early intervention; therapy; treatment
#2	29	2014	设备性能	knowledge base; learning; using ipads; resources; users; input; contribution; online curriculum; computer proficiency; qualitative video data; wireless pen; affordance
#3	28	2012	不同科目下的教学	participation; goal; subject; instruction activities; benefit; column; life-world; information horizons; background; value; autism spectrum disorder; writing; english
#4	27	2014	游戏	checkpoint; gameplay; enjoyment; novel game; novel; familiarity; familiar game; boys; videos; tablet-based interactive classrooms; tablet system
#5	26	2012	测试	cognitive function; assessment ; trail-making; course material; formative assessment

说, 由于许多电子书包试点的内容资源配置没有及时跟上, 多数为技术商和设备商积极推动电子书包。而出版商在电子书包领域还没有看到自己的赢利点, 介入不多, 导致数字资源版权问题无法解决。而从消费者的角度来说, 电子书包的消费模式中既包含了个人消费模式又包含了社会消费模式。具体来说, 在电子书包的各种服务应具有层次递进的关系。其中的核心资源属于信息化社会中的最低层次的生存资料消费, 应探索相应的政府购买公共服务的模式; 而外层递进的辅助资源、配套服务和更多的拓展服务, 则可能属于信息消费中的高层次消费, 需要探索个人的碎片化的服务购买方式。

聚类#5带来了电子书包和数字出版大时代下的高校教学。由于电子书包大部分试点工作集中在中小学内, 因此很多人忽略了电子书包与高校教学也有很大的联系。事实上, 高等教育的学生对电子资料的依赖程度也正大幅度上升, 往往一门课的主修内容集中在教师提供的电子材料中(PPT或Word)。然而在国内高等教育下的电子书包研究却是少之又少, 因此, 如何在数字出版的大背景下将电子书包运用到高等教育中去仍是一个值得进一步研究的课题。

(三) WoS及GS高被引文献分析

1. WoS高被引文献分析

关键字包括“iPad Learning”, “E schoolbag”, “Tablet learning not mobileandsmartphonelearning”, 根据标题聚类后得出国际上平板教学研究更偏向实际应用, 前五个标题聚类关键词分别为“Puttingeducation”, “Contextualfactor”, “Usingipad”, “Autism Sepctrumdisorder”, “Ipad technology”, 其中大部分都是平板如何融入课堂中的探索型研究(exploratoryinvestigation)。而关于具体被引的文献, 首先Hutchison Amy于2012年发表的“Exploring the Use of the iPad for Literacy Learning”共被引次数最高。这篇论文通过实验发现使用Ipad教材与纸质教材能够达成同样的教学目标和教学效果, 甚至Ipad教学在教学效果上还有轻微溢出^[8]。在教学法的层面上举例说明教师如何能够将技术成功地融入到课堂中(curricularintegration), 而不是课堂适应技术(technicalintegration)。同样地, Falloon Garry于2013年发表的“Young students using iPads: App design and content influences on their learning path-

ways”共被引次数17次排名第二。这篇论文主要分析了课堂上教学用的APP内容设计如何影响了学生的学习方式和途径(见表4)^[9]。

2. Google Scholar高被引文献分析

Google Scholar作为全球最大的免费论文数据库, 来源虽不如WoS权威, 但其包含的文献信息十分庞大, 能够为后续的研究和调查提供更为“大众”的观点。然而它作为免费数据库的缺陷也同样明显, 比起专业论文数据库它所能提供的论文信息十分少。使用Publishand Perish使用同样的关键词共检索出2798篇文献, 结果如表5, 6所示。

可以看出GS中的书籍章节引用更受人欢迎, 内容也更为基础, 前十的高引频文献基本是研究框架和入门实践一类的引述。期刊类被引次数最高的“Teachers’ technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration re-framed”与WoS的第一高引论文关注点类似, 列举了将技术(technology)更好的融入到课程中(technicalintegration)的一系列方法。第三的J Traxler在Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning中描述了在定义移动学习(M-learning)的过程中遇到的困难, 以及正式学习(Formal Learning)与移动学习的关系。

(四) WoS关键字聚类结果分析

结点设置为Keywords, 最终生成了205个关键字, 并通过摘要主题中的关键词得到了12种聚类, 结果如表7, 8所示。

表7 WoS高频关键词列表

排列	关键字段	出现频次	排列	关键字段	出现频次
1	IPad	81	7	Skill	28
2	Technology	62	8	Performance	28
3	Children	56	9	Model	26
4	Education	49	10	Tablet PC	25
5	Student	48	11	Instruction	25
6	Tablet	37	12	Engagement	22

从关键词中可粗略看出, 与高被引的情况截然相反, 国际上针对平板教学的研究依然较为偏向硬件层面部分, 即祝智庭所描述的电子书包“实”的部分。而针对平板教学的教学理论, 教学方法, 教学评估, 资源整合, 技术融合等领域的研究则略显单薄。尽管在引文分析中可以看出无论是WoS亦或是GS第一高被引期刊都在

关注如何将技术更好的融合到课程中,即curricularintegration转移到technicalintegration,然而在关键词列表中却仍无法明显体会到由“虚”向“实”的转变,而这恰恰应是未来电子书包及iPad教学更为重要的研究领域。

聚类#0探讨儿童在平板教学下受到的影响。儿童教育下的平板教学研究主要体现在平板教学模式设计、平板在具体科目下的教学效果研究,师生对平板教学的教学结果预期等。大部分的研究方法主要是探索类的量化实验,使用的调研方法为问卷,采访和测试。整体而言,国外研究员对儿童平板教学保持一个积极的态度,许多对比实验都得出电子教材比纸质教材更有效率的结论。然而针对儿童的平板教学在国外同样遇到了许多问题,首先是儿童的自制力问题,无论是正式教学还是非正式教学都面临着平板的使用会导致儿童注意力分散;其次则是网络覆盖的问题,普及平板教学的背后更需要建设完善的网络系统;最后则是平板对儿童健康危害的争议。

聚类#1探讨了平板在医学中的应用。在国外医学教育中平板主要作为教辅工具而出现,其优点有三:①有限医学实验资源很难实现大批量的实地操作训练,因此平板凭借其独特的交互性和便携性成为了医学教学中常用的辅助教材;②高等教育下的平板作为教辅工具能够提供更高自由度和个性化学习;③平板的性能可以实现更多复杂的功能,如精密人骨3D模型。但平板作为高精度学科的教辅工具也有着巨大的缺点,尽管它可以提供大量的模拟现实训练,但若缺乏实际操作训练依旧有可能造成事故;此外,如何在平板有限的空间和资源内为学生传递准确的3D模型数据学习信息亦是一个急需解决难题^[10]。

聚类#2主要描述了平板性能与教学研究之间的关系,包含了软硬件两种。硬件上,主要包括屏幕的分辨率,内存大小,外观,外置硬件的提供,Wifi的覆盖等等,都成为影响教学效果的物理因素;软件上,主要包含教学所用的APP,支持教学用的数据库等等。在国外的研究调查中,硬件层面上的因素往往会作为干扰因素(extraneous factor)而被严格的控制,而软件在研究调查中扮演的角色则多种多样,随着研究的主题不同而不尽相同,比如在平板教学模式的研究中,软件的种类需被严格控制,而在对比实验中又往往作为自变量出现。

聚类#3探讨了平板在不同科目教学下的使用情况。国外的研究更侧重在不同学科下的平板教学研究,由此得出的研究工具和数据庞大而繁杂。然而,大部分的实验都是小范围的研究调查,被试样本大部分都偏向在某学校某年级的几百个学生,研究样本低代表性,研究高重复,结论低可靠性等问题,正如迈克尔^[11]在采访中所提到的一样,技术的变革并未催生学习的变革,而小规模的研究又很难将研究结论推广到更大范围的教学中,所以当技术走进校园中却并未起到其预期的作用,研究人员也无法对此做出合理的解释了。

聚类#4阐述了平板教学和游戏的研究。Kim^[12]曾总结过移动设备用在教学上的几大优点:①不受空间时间限制的移动性;②强大的资源管理能力;③文件传输的实时性。而这些特质在平板教学游戏中也是同样存在的。并且随着硬件设备的迅速发展,教育游戏在平板上也可以实现越来越多的精密功能,AR和VR教育游戏

就是其受益者。总得来说,国外的研究学者主要认为平板教育游戏能够提供各位多样的交互学习,并可以弥补传统教育中所缺少的实操训练。

聚类#5讨论了平板学习与学习评估,即检测在学习过程中使用平板的学习效果。传统上来说评估方式主要分为形成性评价和总结性评价,然而近期国外针对使用平板进行测评的研究中有一种新趋势,它认为总结性评价可以视为以分数为优先的形成性评价,因此在平板教育中可以将形成性和总结性评价合并为形成性电子评价。其中,自适应性(adaptivity)视为形成性电子评价的核心要素之一,主要是因为其能够反映不同教学要素在电子评价过程中的情况。自适应性的变化主要有两个原因,其一是随着不同的教师(教学角色)而改变,从而影响教师愿不愿意通过电子评价的结果反思并修正自己的教学法;另一个是随着平板上的软件或系统提供的电子评价的信度(reliability)和效度(validity)而改变。大量的实验和调查认为电子形成性测试的工具不但可以节省教学资源,更可以提升学习效果。因此,平板用于形成性评估可说是平板教学中的一大亮点。

四、总结

本文主要通过Citespace将近十年有关电子书包和平板教学的国内外论文进行可视化分析,并通过聚类结果对比研究解读国内外研究趋势和热点。可以大致看出国内的电子书包研究相较于国外的平板教学研究还处在起步的阶段,并主要有以下三个区别:

1. 研究领域的细化程度

国内研究目前更侧重于全角度下的宏观调查,而国外研究更擅长限定范围内的定量实验。通过WoS的聚类分析可看出,国外的平板教学研究领域多样,从初等教育到高等教育,从数学教育到体育教育,不同领域均有涉及。可以预见在未来国内的电子书包研究中,研究领域的细化,研究工具的本土化是大趋势。另外,研究工具在国内的发展已有了些许突破,比如华中师范大学青少年网络心理与行为教育部重点实验室的眼动技术,以及上海交通大学E-Learning实验室提出的对学生注意力的检测和学生表情的识别技术等,这些先进的教学分析技术都对未来电子书包在不同领域下的应用模式研究打下了更为科学的实证研究基础。

2. 量化数据的参与程度

国内在电子书包研究上的量化程度不及国外对平板教学的研究深。具体体现在研究方法较少使用定量或定性数据推导结论,而是更多的结合实验背景或经验得出总结,这会在一定程度上降低研究的科学性和严谨性。在未来的电子书包研究中,需要更多的数据分析和研究工具参与到电子书包教学模式,教学效果评估的研究调查中,而不是仅停留在技术开发、框架建设或市场报告里。

3. 研究样本的多样性

由于国外研究领域十分宽广,因此也有着繁多研究样本种类。而国内则主要受制于电子书包起步不久以及有限的实验经费,因此目前来说很难做到大范围的数据收集和实验。然而,可复制的电

(下转第12页)

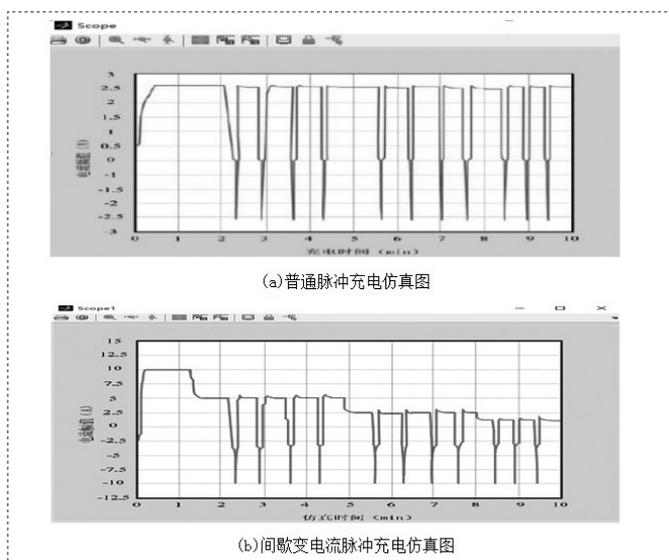


图10 电动汽车快速充电仿真框图

5 结束语

本文对全桥电路的特点分析后决定采用移相控制作为全桥电路的开关管的控制方式,然后在移相控制的基础上,在二次侧电路中增加钳位电路使得整个开关电路的开关控制达到最理想状态即零电压零电流控制方式。最后经过仿真得到了各重要原件的输入或输出波形,仿真波形和理论波形的相符验证了方案的可行性。由得到的电动汽车快速充电仿真图可以很清楚的看出,高频间歇变电流的充

电方式相对于普通快速充电更符合马斯定律,更加符合电池充电电流接受曲线。因此本文提出的充电方式在电动汽车充电方面更加优秀,能够提高电动汽车的充电效率,缩短充电时间。

参考文献

- [1]鲁莽,周小兵,张维.国内外电动汽车充电设施发展状况研究[J].华中电力,2011,23(5):16-20.
- [2]王相勤.当前我国电动汽车发展的瓶颈问题及对策[J].能源技术经济,2011,23(3):1-5.
- [3]陶海敏,何湘宁.大功率可控硅整流器滤波电感设计方法研究[J].电源世界,2002(6):49-52.
- [4]张哲,张纯江,沈虹.新型移相控制UCC3895的应用研究[J].电力电子技术,2005,39(3):64-65.
- [5]吴春华,周勤利,孙承波,等.电流源型光伏并网系统及其控制装置和方法:CN,CN100511912C[P].2009.
- [6]W.Tiezhou,C.Quan,LLunan,X.Qing,and W.Xieyang,Research on the fast charging of VRLA,Telkomnika,2012,10:1660-1666.

作者简介:

石征锦(1963-),男,辽宁沈阳人,硕士,教授,研究方向:交、直流电力传动与控制。

皇甫尚伟(1992-),男,硕士研究生,研究方向:复杂系统综合自动化技术。

郭瑞曦(1994-),女,硕士研究生,研究方向:先进控制理论与应用。

王康(1992-),男,硕士研究生,研究方向:人工智能、机器学习。

(上接第9页)

子书包教学范式对于电子书包在全国范围的推广具有极大的意义,而研究样本的多样性在其中可以说起到关键的作用。所以未来的电子书包研究实验应容纳更多种类的研究样本,加强研究的信度和效率,从而使电子书包的应用模式具有更良好的适应性和操作性。

总的来说,国内的电子书包虽起步较晚,但在数字教材与电子书包标准体系研究,教学分析技术研究,教育教学服务平台相关技术研究等领域上依旧取得了一定的成就,而在未来的研究中应更多的注重教学模式的研究,学习效果的评价等教学方面的研究上,更多的从“实”转“虚”,才能进一步的促进整个电子书包行业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]张迪梅.“电子书包”的发展现状及推进策略[J].中国电化教育,2011,(09):87-89.
- [2]张文兰,江毓君,卢美杏.中美电子书包教学应用的比较研究[J].现代教育技术,2016,(11):40-46.
- [3]韩国电子书包推广经验[EB/OL].电子书包门户网. <http://www.jybid.com/news/detail/7058.html>,2013-05-30/2017-06-14.
- [4]洪文学,王金甲.可视化和可视化分析学[J].燕山大学学报,2010,34(2):95-99.
- [5]陈悦,刘则渊.悄然兴起的科学知识图谱[J].科学学研究,2005,23(2):149-154.

[6]刘则渊.科学知识图谱:方法与应用[M].人民出版社,2008.

[7]吴永和,祝智庭,何超.电子课本与电子书包技术标准体系框架的研究[J].华东师范大学学报(自然科学版),2012(2):70-80.

[8]Hutchison A,Beschoner B,Schmidt - Crawford D.Exploring the use of the iPad for literacy learning[J].The Reading Teacher,2012,66(1):15-23.

[9]Falloon G.Young students using iPads:App design and content influences on their learning pathways[J].Computers & Education,2013,68:505-521.

[10]Lewis T L,Burnett B,Tunstall R G,et al.Complementing anatomy education using three-dimensional anatomy mobile software applications on tablet computers[J].Clinical Anatomy,2014,27(3):313.

[11]程薇,凡正成,陈杭等.新兴技术应用于教学的挑战思考:我们很少正视我们失败的地方——访国际资深教育技术学者迈克尔·斯佩克特教授[J].现代远程教育研究,2015(6):11-20.

[12]Kim S H,Mims C,Holmes K P.An introduction to current trends and benefits of mobile wireless technology use in higher education[J].AAACE journal,2006,14(1):77-100.

[13]余肖生,周宁,张芳芳.高维数据可视化方法研究[J].情报科学,2007,25(1):117-120.

作者简介:

刘德建(1971-),男,福建福州人,学士,现供职于福建网龙计算机网络信息技术有限公司,主要从事K12互联网教育工作。