

【工业设计】

认知科学与信息认识论指导下的单词记忆 软件信息设计方法

覃京燕, 马晓驰

(北京科技大学, 北京 100083)

摘要: **目的** 目前市场上的单词记忆软件没能将用户体验与记忆规律进行深度结合, 希望通过人们在认知过程中的信息活动层次来构建单词记忆应用软件的信息架构, 结合必应词典的背单词功能设计, 提升手机词典背单词用户背单词的个性化与针对性, 保证用户使用的有效性、效率及满意度。**方法** 通过对人的信息活动层次理论分析与用户研究, 同时以数据挖掘与知识发现为主要手段, 利用自然语言理解技术, 更大程度地获取用户的个性需求。**结论** 认知科学与信息认识论对于认知记忆类软件的交互流程和信
息架构的设计, 具有极强的指导作用, 符合用户的认知规律的应用流程, 能够极大提高用户的心流体验, 增强信息产品的可用性目标及用户体验目标的达成; 智能化的算法可帮助用户形成以需求与兴趣为中心的个性化学习方案。

关键词: 单词记忆软件; 信息认识论; 认知科学; 信息设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)10-0086-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.10.016

Word Memory Software Information Design Based on the Theory of Cognitive Science & Information Epistemology

QIN Jing-yan, MA Xiao-chi

(University of Science & Technology Beijing, Beijing 100083, China)

ABSTRACT: The words memory software in current market can not combine user's experience and memory laws in depth. Hope building the word memory application's information architecture through the cognitive process of people's information activity level, thus enhance the application of words memory's personalized and targeted, ensure the effectiveness to use, and guarantee the efficiency and satisfaction. Based on the theoretical analysis and user research of human activities of information activities, and using data mining and knowledge discovery as the main means, the natural language understanding technology is used to reach greater degree of access to the user's individual needs. The theory of cognitive science and information epistemology has a strong guiding function on the interaction flow of memory software and the design of information architecture. A flow which meet user's cognition rule can greatly improve the user's heart flow experience and enhance the usability of information products, help reach the user experience goals; intelligent algorithms can help users form a demand and interest-centered personalized learning program.

KEY WORDS: words memory software; information epistemology; cognitive science; information design

收稿日期: 2018-02-16

作者简介: 覃京燕(1976—), 女, 四川人, 博士, 北京科技大学教授、博士生导师, 主要研究方向为交互设计、信息设计、大数据的信息可视化、可持续设计、数字文化遗产、数字娱乐等。

通信作者: 马晓驰(1991—), 女, 河北人, 北京科技大学硕士生, 主攻交互设计、用户体验设计。

根据友盟网发布的数据显示，在 2015 年行业流量分布占比中，教育人才类软件占比 6%，且有较高的用户留存率^[1]，教育类软件手机应用正占用用户越来越多的时间，市场进一步细分，但是中国教育软件行业却存在着诸多问题，碎片化的焦虑型学习由于缺乏学习的目的性和持久性，造成信息的单一重复，降低了用户的学习效果，因此需要形成以用户需求与兴趣为中心的个性化学习方案，通过持续快速反馈形成可验证的学习方案^[2]。人的记忆活动是处理信息活动的重要过程，涉及到人感知信息与认知信息^[3]，因此，本文主要以认知科学与信息认识论为指导，结合用户体验设计理论来改善单词记忆应用软件的交互流程，帮助用户实现学习的高效性。

1 认知科学与信息认识论

认知科学是由心理学、神经科学、计算机科学等多个学科组成的交叉与综合学科^[4]。美国教育心理学家加涅的信息加工模式是认知主义的典范，在此模式中，他认为认知和学习是一个信息加工的过程，即学习者对来自环境的刺激进行内在认知加工过程。由此理论所导致的教育理念是：教师的教学是为了给学生的学习提供外部条件，使学生在相应外部条件下能够更好地促进信息在学习者内部的加工，并最终导致信息能够更多更好地进入长时记忆^[5]。

郭焜的信息认识论在认知科学及人工智能学科的基础上展开，把人的认识当作一种高级的信息活动过程来进行研究，他认为人自身的信息活动具有多层次的高度复杂综合性的特征，信息的自由活动、信息直观识辨、信息记忆储存、信息主体创造和主体信息的社会实现，依次由低到高构成了主体信息活动等级的 5 个基本层次^[6]，它们之间的层次递进需要通过一些信息加工的操作步骤来实现，在这里，特定的信息加工操作能力便成了实现相应信息层次递进构建的必要中介^[7]。

单词记忆的过程就是信息处理的过程，为了帮助信息的层次递进，在单词记忆软件中，可以从信息架构^[8]（IA）与界面设计上来帮助用户加速认知过程，提高认知效率。信息认知的 5 个层次与每两个层次之间的递进所需要的信息加工方法，见图 1，与此相对应，在必应词典的单词记忆功能设计与信息架构上也进行了相应调整，如图 1，帮助用户从信息感知开始一直到知识运用的各个阶段，都能有更好的体验与更高的效率。

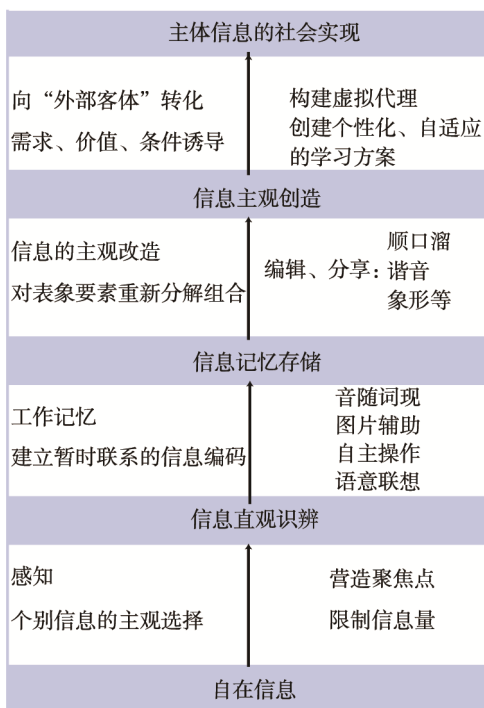


图 1 信息层次递进过程与运用
Fig.1 The progress and application of information level's progressive

2 信息加工与单词记忆软件的交互设计

2.1 信息感知

信息认识论认为，自在信息的活动可以通过具有感知记忆能力的信息控制加工系统，上升到自为信息的水平，也就是说，信息只有被感知到并且经过大脑加工，才会成为人的自为信息^[6]，同时，人的记忆模型表明，环境的各种刺激都可以进入感觉记忆，但是只有被注意的刺激才能进入短期记忆，其他未被注意的信息则被丢失^[3]，因此在单词认知记忆的过程中，第一步也是最重要的一步就是感知，在背单词页面，重要信息必须尽可能多地获取用户注意力。应用在背单词页面的设计上，可以通过运用大小、形状、颜色的对比等方法划分信息层级，使重要信息在视觉上处于聚焦点的位置，见图 2。除此之外，根据乔治·米勒的考察，在短时记忆中只能保持有限数量的项目，这个数字大概是 7 ± 2 ^[9]，因此在背单词卡片页的信息架构上，要尽量控制信息数量，不重要的信息可置于二级页面。

笔者为必应词典设计的背单词页面见图 3，将详解内容放在二级页面来减少背单词主页面的信息量，使单词处于视觉中心，并通过调整其他字体的大小与底部 icon 的设计风格来尽量突出所背单词，最大可能地引起用户注意，增强关键信息被感知的强度。

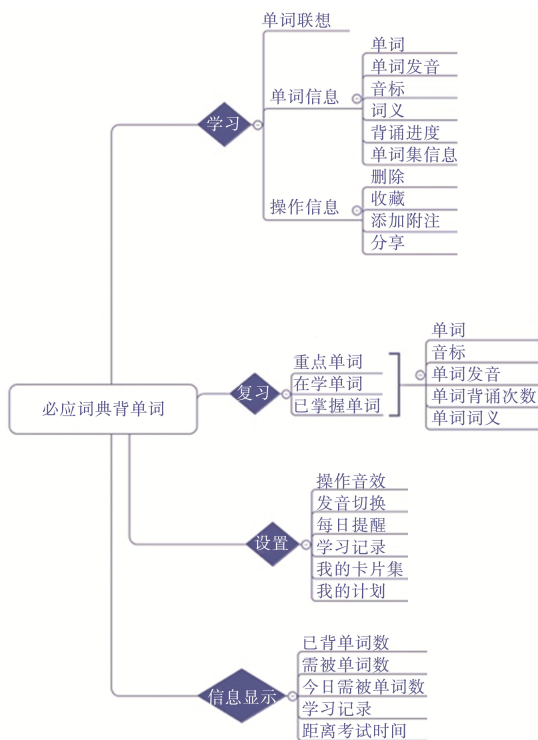


图2 必应词典背单词功能的信息架构

Fig.2 The information architecture of the Bing dictionary's function of words memory



图3 背单词页面

Fig.3 Recite words page

2.2 工作记忆

现代记忆理论认为,为了使某一信息在记忆中得到巩固,主体必须以适当的方式对它进行加工,从信息直观识辨的层次向信息记忆存储层次的递进便是以建构联系痕迹的操作为中介,并依赖于对所需记忆信息的复杂编码过程的多次重复与再现,达到巩固记忆的目的^[6]。同样的, Baddeley 提出了工作记忆的理论,他将工作记忆分为3个部分:中枢执行系统以及为其服务的两个子系统,即基于语音的语音环(主要

用于记住词的顺序,保持信息)和视空图像处理器(主要用于加工视觉和空间信息)^[10]。2000年, Baddeley 对模型进行了进一步修正,其模型见图4^[10]。提出辅助中央执行系统的第三个子系统,即情节缓冲器。解释了在实验中被试只能记住5个左右的不相关单词,却可以记住16个左右有相互关联的单词的现象^[11],工作记忆负责对感觉系统送来的视听信息进行相应加工,只有被加工过的才会进入长时记忆。

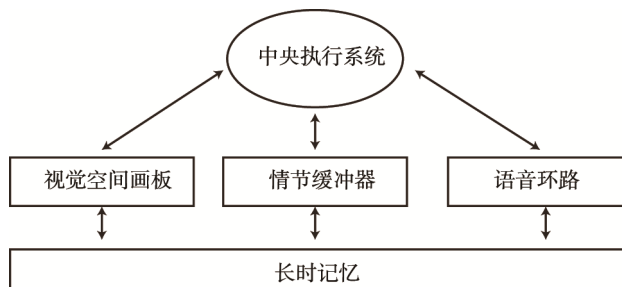


图4 Baddeley 的工作记忆模型

Fig.4 Baddeley's working memory model

1972年, Crack & Lockhart 提出了层次加工理论,他们认为,人们记忆的长久程度并不取决于复述时间的长短,而取决于加工层次,对信息加工越深,记忆效果就越好^[12]。

某个单词所携带的语音、视觉、空间、情节等信息可以帮助大脑进行深层次加工,从而使单词信息更易进入长时记忆,在背单词页面的设计中,应综合各要素,帮助大脑进行工作记忆及深层次加工。通过用户访谈可知,大多数双语学习者背单词时都更习惯用传统的方式,即通过纸质书及笔记来背单词,认为这种方式更有效率,究其原因,不仅是因为这种方式同时调动用户读、说、写,更是因为用户可在背诵时对其进行标记、摘抄、选择等深层次的加工。反观目前市场上的各种背单词软件,用户的可操作度被大大削减,只能在固定的算法下进行机械的记忆,因此降低了记忆效率。

以图3为例,其功能设计受信息认识论的启发如下。(1)音随词现:读音随单词一起出现,点击喇叭按钮还可以播放继续听取读音,启动大脑语音回路,帮助工作记忆的进行。(2)图片辅助。在移动手机端为每个单词添加图片不仅涉及到加载及软件大小问题,更涉及到内容的编辑难度及开发难度,因此是否选择给单词匹配图片不仅关系到用户的记忆效果与使用体验,更涉及到人力、资源等诸多现实性问题。由此可见,在现实条件充足的情况下为单词匹配合适的图片可以更有效地帮助用户进行记忆。(3)自主操作:尽量增加用户的操作自由度,如可为单词添加注释,同时还可以进行删除、收藏等操作,尽量为用户提供二次加工的可能性,帮助所背单词进入长时记

忆。(4) 语义联想：语义记忆可帮助用户建立概念相互链接的网络，Meyer 和 Schvaneveldt (1971 年) 的研究显示，单个词汇节点不仅能够通过外部刺激被直接激活，而且还能间接地通过相关节点的扩散激活而被激活^[13]。必应词典的单词联想页面见图 5，展示了正在学习单词的相关单词，点击每个单词还可看到其详细示意，在情节缓冲器的作用下，帮助用户在短时间内记住更多的单词。

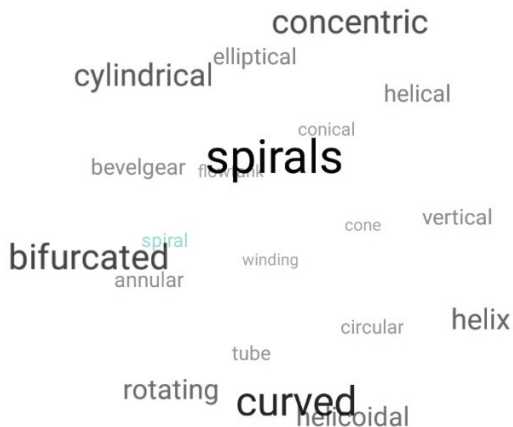


图 5 必应词典单词联想页面
Fig.5 Bing dictionary's word association page

2.3 信息的主观改造

从信息记忆存储的层次向信息主体创造的层次递进是以主观改造信息的操作为中介的^[6]，在背单词的过程中，简单的信息输入并不能使用户形成长久有效的记忆，而经过主观改造的单词则更容易进入长时记忆也更容易被灵活运用。在记忆单词的过程中，有时候会用一些小技巧来帮助记忆，如编一句顺口溜“巴山楚水凄凉地”，responsibility；运用谐音将 bellicose 想象成“把你口撕”来诠释其“好战的”的意思；百词斩在象形记忆上做了很多内容，图 6 中将 a 进行形象化处理，使人联想到“气喘吁吁”的含义，图 7 进行了注释。这些有的是自己对信息进行的主观创造，有的是他人的创造，但不管是哪一种，都有助于



图 6 单词谐音记
Fig.6 Word homophonic memory



图 7 背单词页面-添加附注
Fig.7 Recite words page-add annotation

信息向主观改造信息的层次递进，因此在单词记忆应用的功能设计中，为背单词页与单词详情页添加开源式的用户编辑功能，帮助用户添加自主创造的成果并进行分享。

2.4 向“外部客体”转化

信息层次理论认为，从信息主体创造的层次向主体信息的社会实现的层次的递进是以向外部客体转化的操作为中介的，主体信息的社会实现是通过人的社会实践的中介达到的，因此在记忆单词的过程中，通过与外部客体的联系与转化才能完成信息认识的整个过程^[6]。

随着互联网的发展，人们的实践活动不仅局限在物理世界，还能在赛博空间与信息空间中寻找虚拟代理，借此实现各种活动。由于任何一个具体的实践过程都是以主体的目的性、计划性的主观设计为起点的，所以设计以任务驱动为主导的智能系统^[14-15]将更加有助于用户对单词的掌握。智能的单词推荐系统可通过对人事物的环境交互，建立自学系统的自适应能力，并通过对外界刺激的反应，形成交互对话式和试错性的思维决策，同时将线上与线下的信息关联起来，形成横向，纵深双向的网状知识结构，给需要背单词的用户提供以需求与兴趣为中心的个性化学习方案^[2]。

根据用户平时的搜索与操作习惯，系统可对用户数据进行分析与归类，构建其知识图谱与用户画像，形成用户的固有信息。图 8a 是对必应词典 40 个用户所搜索的单词进行的搜集与统计，将英语词汇分为 6 个等级，可以得到用户搜索单词的等级占比。图 8b 对用户的词汇数据进行了学科分类，帮助系统为用户安排更合适的单词进行记忆。与此同时，用户在使用手机的过程中，会不断产生新的即生信息，根据用户

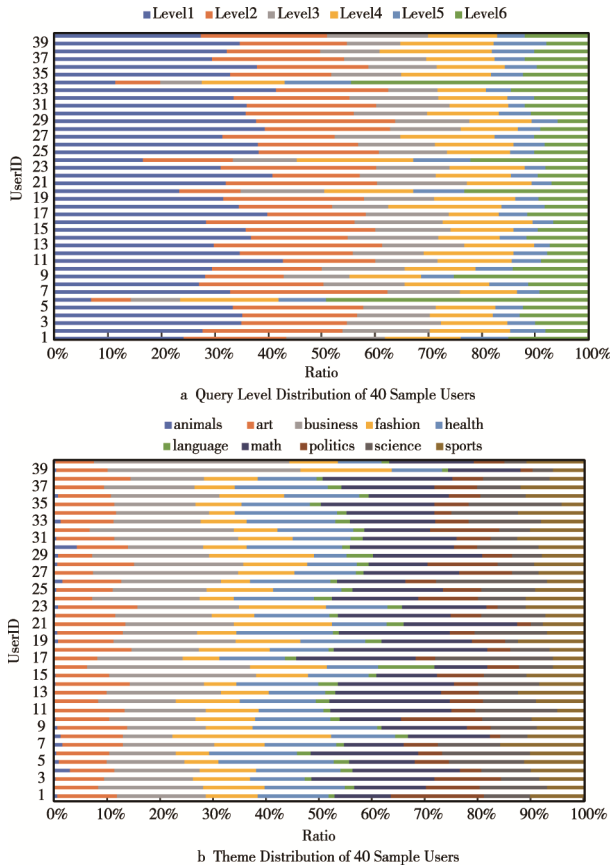


图8 用户数据分析

Fig.8 Analysis of user's data

的地理位置变更、网络搜索、单词收藏、每次输入的单词等这些即时信息来动态更新用户的兴趣及生活情境,利用深度学习和社交网络融合等前沿技术,针对不同用户适时安排背诵词汇,实现自适应的学习任务匹配,增强记忆效果。

3 结语

目前单词记忆软件在市场上存在着同质化严重且用户记忆效果不显著的情况,作为一款认知类学习软件,单词记忆软件很有必要借助认知科学与信息认识论等作为设计指导,在用户体验的结构层与范围层改善单词记忆应用的交互设计及功能设定,实现认知与记忆的高效性,提高用户满意度。同时通过构建虚拟代理的方式,根据用户的使用行为与状态变迁得到认知反馈和情感反馈^[2],根据用户不同的情境、心理状态及掌握程度,形成自适应式的背单词安排,帮助用户完成向外部客体转化的实践活动,从而提升用户体验,增强记忆效果。

参考文献:

[1] 友盟网. 2015 全域互联网发展报告[EB/OL]. [2016-12-20]. http://tip.umeng.com/uploads/data_repo-

rt/2015final.pdf/.
Umeng Network. 2015 Global Internet Development Report[EB/OL]. [2016-12-20]. http://tip.umeng.com/uploads/data_report/2015final.pdf/.

[2] 郝凝辉, 覃京燕. 大数据+互联网+智能化: 传播新环境下对创新设计教育的启示[J]. 现代传播, 2016(10): 146—151.
HAO Ning-hui, QIN Jing-yan. Big Data+Internet+Intelligent: Enlightenment of Communication's New Environment to Innovative Design Education[J]. Modern Media, 2016(10): 146—151.

[3] 玛格丽特·马特林. 认知心理学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
MARGARET M. Cognitive Psychology[M]. Beijing: China Machine Press, 2016.

[4] 钟义信. 高等人工智能原理[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
ZHONG Yi-xin. Advanced Artificial Intelligence Theory[M]. Beijing: Science Press, 2014.

[5] 肖峰. 信息、信息技术与信息认识论[J]. 长沙理工大学学报(社会科学版), 2013(1): 5—10.
XIAO Feng. Information, Information Technology and Epistemology of Information[J]. Changsha University of Science and Technology(Social Science Edition), 2013(1): 5—10.

[6] 邹焜. 试论人的信息活动的层次[J]. 西安石油学院学报(社会科学版), 2000(2): 54—60.
WU Kun. Discussion on the Level of Human's Information Activities[J]. Journal of Xi'an Shiyou University(Social Science Edition), 2000(2): 54—60.

[7] 邹焜. 主体信息活动的层次和层次间的相互作用[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 1993(3): 43—49.
WU Kun. The Layers of the Subject and the Interaction between Layers[J]. Journal of Xibei University(Philosophy and Social Science Edition), 1993(3): 43—49.

[8] LOUIS R, PETER M, JORDGE A. 信息架构: 超越web设计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
LOUIS R, PETER M, JORDGE A. Information Architecture: Designing for the Web and Beyond[M]. Beijing: Electronic Industry Press, 2015.

[9] MILLER G A. American Psychological Association for Personal Use Only: Not for Distribution[J]. 2010.

[10] BADDELEY A D, HITCH G J. Recent Advances in Learning and Motivation[C]. The Psychology of Learning and Motivation, 1974.

[11] 郭春彦, 刘荣. 工作记忆与情景记忆的相互作用[J]. 心理科学进展, 2007(1): 29—35.
GUO Chun-yan, LIU Rong. Interaction between Working Memory and Episodic Memory[J]. Advances in Psychological Science, 2007(1): 29—35.

[12] CRAIK F I, LOCKHART R S. Levels of Processing: a Frame Work for Memory Research[J]. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1972(11): 672—684.

[13] ROBERT J S, KARIN S. Cognitive Psychology[M]. Wadsworth Publishings, 2011.

[14] 王晓慧, 覃京燕. 大数据处理技术在交互设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 9—12.
WANG Xiao-hui, QIN Jing-yan. Application of Big Data Processing Technologies in Interaction Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 9—12.

[15] 刘志国, 鲁晓波. 认知产品和服务中的设计学关联性思考[J]. 包装工程, 2017, 38(6): 17—21.
LIU Zhi-guo, LU Xiao-bo. Reflection on the Relationship of Design in Cognitive Products and Services[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(6): 17—21.