

· 学科进展与展望 ·

# 我国人工心理与人工情感研究现状与进展

王志良 解 仑

(北京科技大学计算机与通信工程学院, 北京 100083)

**[摘要]** 人工心理与人工情感作为人工智能的新兴延伸方向,将广泛应用于机器人领域、智能家居领域、人机交互领域及医疗卫生等相关领域,其发展前景非常广阔。本文以国内高水平相关学术活动以及国家自然科学基金、“973”、“863”等国家重大科研项目为线索,详细概述了人工心理与人工情感研究从概念提出,到方兴未艾,再到蓬勃发展的全过程;并通过阐述基于人工心理的情感建模研究进展、相关系列著作以及论文发表情况,客观地描述了我国近年来在人工心理与人工情感方面取得的研究成果。随着我国学者在国际学术界的影响力不断提升,我国人工心理与人工情感研究将持续快速发展。未来,在 market 需求的推动下,必将形成原始创新与实际应用相结合的产学研新模式。

**[关键词]** 人工心理,人工情感,感性工学,人机交互,服务机器人

## 1 人工心理发展概述

人工心理理论是利用信息科学的手段,对人的心理活动更全面内容的再一次人工机器(计算机、模型算法等)实现<sup>[1,2]</sup>。人工情感(Artificial Emotion)是利用信息科学的手段对人类情感过程进行模拟、识别和理解,使机器能够产生类人情感并与人类进行自然和谐地人机交互的研究领域。目前对人工情感的研究主要有两个相关领域:情感计算(Affective Computing)和感性工学(Kansei Engineering)<sup>[3]</sup>。人工心理与人工情感是人工智能的延伸研究,是智能科学的重要分支。它的应用前景非常广泛,如支持开发有情感、意识和智能的服务机器人;人性化数字家庭技术;个性化网络搜索引擎;和谐人机交互系统;心理因素数字化系统;中医理论的定量化方法技术等<sup>[4-7]</sup>。

我国学者<sup>[1]</sup>于1998年提出了人工心理的概念,率先在国内开展对人工心理的研究。国家自然科学基金早在1998年就将和谐人机环境中的情感计算理论研究列为当年信息技术高技术探索第6主题。2003年12月在北京召开了第一届中国情感计算及智能交互学术大会<sup>[8]</sup>;2005年批准资助了国家自然

科学基金重点基金项目:情感计算理论与方法(60433030,2005—2008)。这标志着我国在人工情感领域的研究达到了一个新的水平,呈现出方兴未艾的发展势头,研究队伍迅速扩大,研究领域急速拓展。

2005年9月,我国40多名专家教授在北京召开了中国人工智能学会首届全国人工心理与人工情感学术会议,并倡议成立中国人工智能学会人工心理与人工情感专业委员会(Artificial Psychology & Artificial Emotion),开展相关方面的学术活动。2005年10月中国人工智能学会同意并报国家民政部批准成立了《中国人工智能学会人工心理与人工情感专业委员会》。2007年12月“中国人工智能学会人工心理与人工情感专业委员会”在哈尔滨CAAI-12届年会上举行了正式成立大会,这是国内在电子信息科学领域的首个情感计算学会。学会集合了国内一流的人工心理与人工情感的研究专家,他们获得了第一个关于人工情感/情感计算的国家自然科学基金(清华大学);第一个“973”项目中的和谐人机交互理论与技术的研究课题(中科院软件所)。随着研究的不断深入,“863”项目中关于人工情绪和情感计算的课题越来越多。在此研究趋势下,人工心理与人工情感专业委员会及其成员组织

本文于2012年12月4日收到。

召开了全国第一届人工心理与人工情感学会会议(北京科技大学,2005)和首届国际情感计算与人机交互国际会议(中科院自动化所,2005),并向国家建议了应用人工心理数字化技术研究安全驾驶关键技术的科技攻关项目(北京科大、中科院心理所等)并得到实施。2008年,人工心理与人工情感专业委员会协助召开虚拟现实国际会议;2009年,参与召开了第134期“东方科技论坛”——“仿造脑及其应用问题”主题会议;同年,专委会协助召开第三届全国可穿戴计算与移动计算学术会议;2010年,人工心理与人工情感专业委员会协助中国人工智能学会召开了第13届全国学术年会;2011年,为纪念中国人工智能学会成立30周年,人工心理与人工情感专业委员会协助举办了首届中国智能博览会;专委会协助中国人工智能学会智能机器人专业委员会召开了第九届中国智能机器人学术研讨会。2011年9月,由合肥工业大学主办,中国人工智能学会和国家自然科学基金委员会协办的“情感计算与先进智能机器”论坛在合肥工业大学隆重举行。2012年6月20日—22日,以“老年健康信息化服务的科学问题与前沿技术”为主题的香山科学会议第427次学术讨论会召开。随着物联网、云计算及移动互联网等新一代信息技术的发展,智慧城市概念被越来越多地提及,与此同时,人工心理与人工情感的应用研究已经成为物联网与智慧城市建设中的重要内容。以人工心理与情感计算为主要方向的省级重点实验室(如合肥工大的情感计算与先进机器智能安徽省重点实验室)的研究工作也在逐步开展。人工心理的研究目标在于利用人工智能已有的研究基础(研究成果、研究方法),结合心理学、脑科学、神经科学、信息科学、计算机科学、自动化科学的新理论和新方法,对人的心理活动(尤其是情感、意志、性格、创造)进行全面的人工机器模拟<sup>[9-11]</sup>。在人机自然交互的过程中,基于人工心理的各类情感模型成为研究的主要方向。将人类心理信息的数学量化,建立心理状态评价标准;机器实现情感在决策中的作用模式,主要包括模拟人脑的控制模式,建立感知与情感相结合的决策模型;建立情感培养的机器算法;建立人类心理暗示与作用模式等诸多基于人工心理与人工情感的建模研究不断涌现<sup>[12-15]</sup>。

2007年,国内编辑出版了第一套学术专著《人工心理与数字人技术丛书》。目前,已经出版《人工心理》、《人脸工程学》和《人工情感》《情感机器人》等系列著作。2008年,中国人工智能学会会刊——

《智能系统学报》中,把人工心理与机器情感作为征稿的范围之一单独列出,可见该研究领域目前已成为研究的热点。以人工心理、人工情感和情感计算等作为关键词,从中国知网全文数据库(CNKI)检索的2005—2009年、2010—2012年间发表概况如表1、2所示。

表1 人工心理与人工情感论文发表概况(2005—2009年)

年份	CNKI 数据库	全文-检索词					
		人工 心理	人工 情感	人工 情绪	情感 计算	情感 机器人	个性化 搜索
2005	期刊	12	5	1	0	15	108
	博士	0	1	0	13	0	6
	硕士	5	1	0	14	5	72
	会议	2	1	0	4	1	2
2006	期刊	20	18	5	48	20	151
	博士	7	6	2	18	6	15
	硕士	9	11	0	33	8	103
	会议	2	2	1	6	1	5
2007	期刊	32	27	0	70	24	174
	博士	7	8	4	18	6	17
	硕士	16	15	2	44	12	133
	会议	2	2	0	14	2	7
2008	期刊	31	20	6	98	33	205
	博士	2	3	0	12	3	13
	硕士	15	16	1	41	19	77
	会议	2	0	0	7	0	4
2009	期刊	31	37	1	81	12	115
	博士	0	0	0	0	0	2
	硕士	4	2	0	6	1	22
	会议	1	1	0	5	0	1
总计		200	176	23	532	168	1232

表2 人工心理与人工情感论文发表概况(2010—2012年)

年份	CNKI 数据库	全文-检索词					
		人工 心理	人工 情感	人工 情绪	情感 计算	情感 机器人	个性化 搜索
2010	期刊	37	76	1	176	59	498
	博士	6	6	0	15	1	21
	硕士	31	23	3	90	18	49
	会议	0	1	9	19	6	21
2011	期刊	44	87	5	205	58	484
	博士	3	4	0	11	3	4
	硕士	22	29	2	127	21	82
	会议	1	2	7	22	4	23
2012	期刊	19	64	0	151	46	226
	博士	2	2	1	6	0	5
	硕士	7	6	2	46	9	42
	会议	3	2	2	1	6	7
总计		175	302	32	869	231	1462

注:数据来自基于中国知网全文数据库(www.cnki.net)的检索。

在人工心理与人工情感的人才培养和学科教育方面,自2003年起,北京科技大学开设了《人工心理与情感计算》研究生课程,其他学校也有类似课程开

设。在相应领域,已经培养毕业了一批博士研究生,造就了人工心理与人工情感的后备人才力量。

## 2 我国人工心理科学技术在国际学术界的发展

人工心理是我国的原创人工智能理论之一,笔者于1998年提出了人工心理的概念,1999年,所撰论文《人工心理学》被IPMM99,ICAI99两个国际会议接受为大会主题发言<sup>[16]</sup>;2000年,《人工心理理论的探索研究》得到国家自然科学基金资助;2003年,当选为中国首届情感计算会议程序委员会委员;2005年,《人工心理的研究》被东京大学《全球人工科学与人工艺术研究名录》收录;《人工心理研究进展》被IEEE《SOFT-COMPUTING》国际会议(WSTST05)邀请为大会主题报告;2005年,在北京举行了第一届情感计算与人机交互国际会议。可以说,人工心理的研究已经得到国内外所接受和认可。

目前,国际电气与电子工程师联合会已经创建《IEEE Transactions on Affective Computing》(简称IEEE TAC),国际期刊IEEE TAC由IEEE Computer Society, IEEE System Man and Cybernetics Society和IEEE Computer Intelligence Society共同主办,这将大大推动国际情感计算领域的研究发展。人工心理与人工情感专委会委员、中科院自动化所陶建华博士当选为IEEE Transactions on Affective Computing(简称IEEE TAC)Steering Committee的7名成员之一,任期5年。这将对扩大我国学者在国际学术界的影响产生积极的作用,同时,也将促进我国人工心理与人工情感研究的发展。

## 3 未来发展方向

作为智能科学的一个重要分支,人工心理与人工情感是学科交叉的新兴领域,具有较为前沿的科学特征。应该说,我们国家在此方面的科学研究较为领先。但是,更为重要的是瞄准国民经济的主战场,瞄准重大应用领域——“家家都有机器人”,将人工心理与人工情感广泛应用到人机交互技术中去。“家家都有机器人”要成为国家战略,与日本、韩国共同开发相关技术和产业;建议国家对人工心理与人

工情感研究进行重点支持,特别是对原创理论,应该重点给予资金支持,鼓励产学研结合,大力创建家用机器人产业,与强国竞争市场份额。对于人工心理与人工情感研究中的原创理论,在国家自然科学基金,“863”和“973”计划,国家重大专项、“十二五”国家支撑计划中进行重点支持;凝练形成人工心理与人工情感领域的原始创新理论与方法,并据此开发服务机器人的相关关键技术,针对数字家庭开发下一代电子信息产品,为国家科技进步作出贡献。

## 参 考 文 献

- [1] 王志良. 人工心理学—关于更接近人脑工作模式的科学. 北京科技大学学报, 2000, 22(5): 478—481.
- [2] 王志良. 人工心理. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [3] 王志良. 人工情感. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [4] 刘焯, 付秋芳, 傅小兰. 认知与情绪的交互作用. 科学通报, 2009, 54(18): 2783—2796.
- [5] Picard R W. *Affective Computing*. London: MIT Press, 1997.
- [6] Breazeal C, Wang A, Picard R. Experiments with a robotic computer: Body, affect and cognition interactions. *Human-Robot Interaction (HRI)*, 2007 2nd ACM/IEEE International Conference on. 9—11 March 2007: 153—160.
- [7] Picard R W, Goodwin M. Developing Innovative Technology for Future Personalized Autism Research and Treatment. *Autism Advocate*, 2008, 50(1): 32—39.
- [8] 陶建华, 谭铁牛. 语音和人脸表情同步的双模态情感表达研究. 第一届中国情感计算及智能交互学术会议论文集. 北京: 西郊宾馆, 2003年12月7—8日, 248—253.
- [9] Xie L, Wang Z, Xu J. Mechanical Design and Affective Interaction of Bionic Robot Head. *Adv Sci Lett*, 2011, 4: 1337—1341.
- [10] 王志良, 陈锋军, 薛为民. 人脸表情识别方法综述. 计算机应用与软件, 2003(12), 63—66.
- [11] 张惠娣, 刘士荣. 基于情感与环境认知的移动机器人自主导航控制. 控制理论与应用, 2008, 6(25): 995—1000.
- [12] 刘欣, 解仑, 杨文祥等. 表情机器人的动态情绪调节过程研究. 控制理论与应用, 2011, 28(7): 936—946.
- [13] 杨宏伟, 潘志庚, 刘更代. 一种综合可计算情感建模方法. 计算机研究与发展, 2008, 45(4): 579—587.
- [14] Cynthia B, Jesse G, Matt B. An Embodied Cognition Approach to Mind-Reading Skills for Socially Intelligent Robots. *The International Journal of Robotics Research*, 2009, 28(5): 656—680.
- [15] 杜坤坤, 刘欣, 王志良等. 情感机器人. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- [16] Wang Z, Xie L. Artificial Psychology—an Attainable Scientific Research on the Human Brain. IPMM'99 (KEYNOTE PAPER), Honolulu, USA, July 10—15, 1999, 1067—1070.

## THE RESEARCH SITUATION AND TREND OF ARTIFICIAL PSYCHOLOGY AND ARTIFICIAL EMOTION IN CHINA

Wang Zhiliang Xie Lun

(School of Computer and Communication Engineering, University of Science and Technology, Beijing 100083)

**Abstract** As an emerging research direction, Artificial Psychology & Artificial Emotion will be widely used in various human-computer interaction areas, such as robot, smart home, natural interaction and health etc. In this paper, according to high-caliber academic activities and many national major research projects, the whole development process of Artificial Psychology & Artificial Emotion is expounded in detail. The research results in Artificial Psychology & Artificial Emotion are objectively described from the progress of affective modeling and the production of books and papers. With the sharp rising influence of Chinese scholars in the international academia, the domestic research of Artificial Psychology & Artificial Emotion will uninterruptedly and quickly develop. In the future, the new mode of Industry-Education-Academy, which is the original innovation combined with the practical application, will be formed for marker demand.

**Key words** artificial psychology, artificial emotion, kansai engineering, human-computer interaction, service robot

(上接第 10 页)

made great achievements in the domain of mechanisms over the last 30 years due to his devotion to the research and his little care for personal fame and benefits. Under his successful supervision, a batch of mechanism specialists with international fame has emerged from among his students. Prof. Huang was the first person in China to start the research on the mechanisms of parallel manipulators. He has established systematic theories on the analysis and synthesis of the mechanisms of parallel manipulators. In his theory he proposed the modified G-K formulas based on Screw Theory, which solved a problem that had bewildered the domain of mechanisms for more than a hundred years since the time of Chebyshev, Grübler and Kutzbach. He developed the synthesis theory of lower-mobility parallel mechanisms. In the year 2010, Prof. Huang was presented the Award of Merit by IFToMM, the first Chinese to win this award. He has made significant contributions to the international promotion of mechanisms of China and to the international prestige boasted of by mechanisms of China.

**Key words** National Natural Science Foundation of China, continuous funding, mechanism, parallel mechanism

(上接第 13 页)

## SCIENCE FOUNDATION PAYS ATTENTION TO NEURONAL CIRCUITS RESEARCH IN CHINA —NSFC Initiates the Major Research Plan on “Neuronal Circuits of Emotion and Memory”

Cao Heqi    Zhu Yuangui    Dong Erdan

(Department of Health Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

**Abstract** The formation, modification, maintenance and regulation of the neural circuits for emotion and memory are one of the most active directions of neuroscience research. The impairments of emotion and memory are associated with abnormal anatomy and dysfunction of neural circuits. Analysis of emotions and memories related to abnormal structures and dysfunctions of neural circuits in neurological and psychiatric diseases will provide a scientific basis and new ideas for a new generation of technical methods of diagnosis and treatment. National Natural Science Foundation of China (NSFC) recently initiated the major research plan “Neuronal circuits of emotion and memory”. This paper introduces the research progresses in the field of neural circuits relevant to emotion and memory in China, and the funding profiles of this research plan in the past two years are also included.

**Key words** emotion, memory, neuroscience, National Science Foundation of China, the major research plan