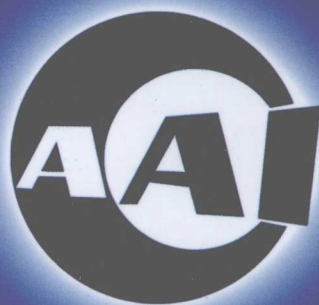




中国人工智能进展

(2009)

中国人工智能学会
北京邮电大学出版社



中国人工智能进展 (2009)

中国人工智能学会
北京邮电大学出版社



Progress of Artificial Intelligence in China (2009)

Chinese Association for Artificial Intelligence (CAAI)

Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT) Publishing House

图书在版编目 (CIP) 数据

中国人工智能进展. 2009 / 中国人工智能学会编. —北京: 北京邮电大学出版社,
2009. 12

ISBN 978-7-5635-2175-3

I. ①中… II. ①中… III. ①人工智能-文集 IV. ①TP18-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 218872 号

书 名: 中国人工智能进展 (2009)
编 者: 中国人工智能学会
责任编辑: 叶行军
出版发行: 北京邮电大学出版社
社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (100876)
电话传真: 010-62282185 010-62283578 (FAX)
电子信箱: publish@bupt.edu.cn
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京忠信诚胶印厂
开 本: 880mm×1230mm 1/16
印 张: 64.25
字 数: 1 840 千字
版 次: 2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2175-3

定价: 258.00 元

· 如有质量问题, 请与北京邮电大学出版社营销中心联系 ·

前 言

自 1956 年人工智能学科诞生以来,我国科学技术工作者一直在敏锐地进行跟踪学习。经过将近半个世纪的消化吸收和融会贯通,已经从跟踪学习进入自主研究重大科学问题、独立进行重大科学创新的新阶段。

中国人工智能学会的精品系列——《中国人工智能进展(2009)》,收到学术论文 300 多篇,经专家评审,录用稿件经修改予以刊出。优秀论文由程序委员会推荐到 *Frontiers of Electrical and Electronic Engineering in China*、电子学报、计算机研究与发展、模式识别与人工智能、北京邮电大学学报、北京理工大学学报等国家级刊物,经复评和修改后发表。感谢论文作者和上述刊物对中国人工智能学会的支持和贡献。

论文审稿专家有(按姓氏汉语拼音为序):

蔡 文	曹元大	陈恩红	陈 杰	陈天华	陈英武	董明宇	付永领
高 阳	韩力群	郝井华	何华灿	何 清	洪炳熔	黄河燕	黄心汉
贾英民	贾云得	焦李成	解 仓	李凡长	李际军	李 蕾	李祖枢
刘 宏	刘 民	刘 清	刘洋洋	刘增良	廖乐健	鲁华祥	马少平
马世龙	马宗民	彭 岩	乔俊飞	任福继	舒志兵	孙富春	孙增圻
汪定伟	王国胤	汪 镭	王 敏	王 普	王万森	王小捷	王宇宁
王志良	吴 波	吴晓蓓	吴 渝	熊有伦	徐华忠	徐心和	严洪森
严新平	杨炳儒	杨春燕	杨 戈	尹怡欣	查红彬	张长水	张桂芸
张 涛	赵克勤	周 杰	周志华	庄越挺			

他们在百忙中为论文集审稿,在此向他们表示衷心的感谢。

智能是信息的最高级的产物和最精彩的结晶,智能化是信息化的必然趋势。我们不仅要虚心学习国外的先进科学技术,更要进行独创性的研究,通过脑科学、认知科学与人工智能交叉研究,形成中国的智能科学技术学派,为世界智能科学技术的发展做出我们中华民族的新贡献。

史忠植

2009 年 10 月

目 录

特邀论文

方法领先, 势如破竹.....	钟义信 (1)
从图灵机智能到群体智能.....	李德毅 张海粟 刘玉超 陈桂生 (8)
“人工智能”发展与“智能科学技术”诞生.....	涂序彦 (17)
语言工学·情感计算与高等智能.....	任福继 (26)

论 文

人工智能理论基础

泛运算模型的对偶关系.....	罗敏霞 姚 宁 (36)
基于柔性逻辑的模糊推理——一种近似推理的新方法.....	谷敏强 (39)
互逆主义命题演算.....	周训伟 (46)
星型 t -模 (t^* -模) 与逻辑系统的弱健全性.....	张小红 (52)
新型变论域模糊控制算法在非线性系统中的应用研究.....	郝晓弘 张 萍 (58)
计算理论与计算模型.....	王迪兴 马胜杰 顾乃绂 李学敏 (64)
基于局部相对变换的局部线性嵌入.....	文贵华 文 思 (70)
辩证矛盾和超协调逻辑系统 SS.....	张金成 何华灿 (77)
基于联系数的梯形模糊数多属性决策模型及应用.....	刘秀梅 (83)
基于集对分析方法的征地综合区片划分.....	鲍海君 王犁苑 黎默耘 (90)

知识工程与分布智能

多 Agent 动态影响图的一种混合近似推理算法.....	姚宏亮 王秀芳 胡大伟 王 浩 (95)
用于多方论据博弈的辩证分析模型.....	姚 莉 袁金平 漆学田 (104)
面向语义 Web 服务的多主体环境.....	陈坤荣 牛温佳 史忠植 王文杰 (110)
CBR 关键技术研究进展.....	董 琪 牛温佳 史忠植 (115)
基于本体的知识管理研究进展.....	杨 鲲 史忠植 王文杰 (121)
无中心式大规模多智能体系统知识共享方法的研究.....	徐 杨 任 伟 朱玲珑 王伟东 (127)
语义 Web 服务的 QoS 描述和发现.....	万长林 胡 宏 史忠植 (133)
多主体系统中基于社区发现的信任机制研究.....	杨兴华 王文杰 牛温佳 史忠植 陈坤荣 (139)
基于用户行为分析的竞价广告效果分析.....	王家卓 刘奕群 马少平 张 敏 金奕江 (145)
认知过程与知识结构的建构.....	董淑英 周玉生 (151)

机器学习

两种基于样本属性重要度的加权支持向量机方法.....	马会敏 王熙照 翟俊海 (158)
----------------------------	-------------------

两种改进的基于无监督决策树的聚类方法.....	张婵婵	王熙照	翟俊海	(164)
基于改进 CAIM 算法的非限定离线手写笔迹鉴别.....	骆 威	张德贤	王 飞	(169)
基于改进的离散粒子群和支持向量机算法的特征子集选择.....	刘伟丽	张德贤		(174)
基于遗传最小二乘小波支持向量机的分类研究.....	代龙泉	黄嘉亮	沈民奋	(179)
基于结构风险最小化的属性区间分割优化方法研究.....	张德贤	刘 扬	张 苗	(187)
基于三值决策的属性约简.....	贾修一	商 琳	陈家骏	(193)

智能控制与智能检测

间断观测下的无人机地面目标跟踪.....	谢 斌	项志宇		(199)
基于颜色和边缘直方图的粒子滤波目标跟踪方法.....	韩 萍	徐建龙	吴仁彪	(205)
智能式多芯片联合测试解决方案				
.....	巫新民	秦俭	陈莉平	崔健
.....	郭辉	杨华胜	阎捷	任艳频
.....	任勇			(211)
基于模糊控制的 CCD 智能车系统.....	陆玲霞	高 健	严明贵	张笑雨
.....				(216)
基于高级正向推理技术的可满足性问题解决器研究.....	王霄维	陈戈珩		(222)
面向智能交通的圆形交通标志检测算法.....	张 静	何明一	戴玉超	屈晓刚
.....				(227)
车辆牌照区域自动提取方法研究.....	狄宇春	王 成	陆继祥	(234)
一种基于 TDMA 的水下无线传感器网络分布式测距算法.....	刘旺锋	王 硕		(240)
模糊控制在非线性系统中的研究.....	马洁光	刘爱伦		(246)

智能机器人

《机器人学》教材建设的体会.....	蔡自兴	谢 斌	魏世勇	陈白帆	(252)
一种全自动真空吸附式微夹持器.....	黄心汉	刘 畅	王 敏		(256)
压电陶瓷双晶片微夹持系统研究.....	刘 畅	黄心汉	王 敏		(263)
应用于智能家用机器人的触摸情感交互方法研究					
.....	王 巍	王志良	郑思仪	谷学静	(269)
家庭环境下行为理解及应用.....	田国会	吉艳青			(274)
基于小型仿人机器人的机器人奥林匹克竞赛.....	洪炳镭	苑全德	柯文德		(278)
足球机器人射门算法设计.....	甘晓琴	李祖枢	薛方正	郭 亿	(285)
An Optimized Method for Line Extraction Using Laser Scan Data					
.....	Cheng-hao Hua	Lihua Dou	Jie Chen	Yutian Mao	(292)
足球机器人前向单目视觉的目标识别方法.....	李永昌	杨宜民			(298)
机器人控制器片上系统的实时分析.....	贺继林	杨 勤	冯雨萌	何清华	(303)
可变形线性物体操作的动态建模与仿真.....	丁 凤	黄 剑	王永骥		(308)

智能交互机器人(青年论坛)

智能机器人人机交互中基于 PMM 方法的唇部轮廓检测算法					
.....	张 毅	刘全杰	李艳花	曾 莉	(313)
非完备信息博弈中 UCT 算法策略的分析.....	张加佳	王 轩	林 靖	许欣欣	(318)
未知不平整地面上的双足步行稳定控制					
.....	李 建	陈卫东	王丽军	杨 军	李慕君
.....					(324)
智能康复系统中基于 CamShift 算法的人体上肢运动跟踪					
.....	罗 元	杨红梅	胡章芳		(330)
基于 leader-follower 方法和 ad hoc 网络的多机器人编队					
.....	张 毅	曾 莉	李艳花	刘全杰	(335)

智能轮椅导航技术研究	王景川	陈卫东	(340)
人物网络关系识别	贺世杰	王 轩	姚 霖 (347)
核技巧在步态识别中的应用研究	王科俊	贲晔烨	刘丽丽 阎 涛 (353)
远距离的视频下正面人体身份自动识别系统	王科俊	贲晔烨	林天威 邹国锋 (359)
中国手语合成系统中大规模手语库的创建方法	钱 涛	王 轩	许欣欣 赵海楠 (366)
基于重排序的依存句法分析和语义分析联合学习	李鑫鑫	王 轩	姚 霖 (372)
一种基于特征三角形的驾驶员头部朝向分析方法	朱玉华	段晓东	刘 宏 (378)
一种基于统计特征的手写体特殊数学符号识别方法	吴平平	杨 戈	刘 宏 (387)
基于改进粒子群算法的动态环境下机器人路径规划方法	王闯奇	夏菁彦	刘 宏 (393)
智能交互机器人实验平台的结构设计与系统集成	李 林	赵 浩	夏菁彦 刘 宏 (399)
一种面向智能交互机器人听觉系统的语音命令词表筛选方法	李晓飞	杨雪松	刘 宏 (406)
智能信息网络			
基于 Petri 网的对等资源访问控制协议模型与仿真	张常有	曹元大	张 昱 李桂红 (413)
一种基于主体的网构软件分析设计方法	张大鹏	史忠植	王文杰 (420)
多经济智能体网格资源分配策略中的信号博弈分析模型	谢 俊	陈 明	(427)
密码学虚拟实验平台的设计与实现	蔡自兴	郭 璠	(432)
基于运动趋势的 DTN 泛播算法	周瑞涛	曹元大	张 昱 (439)
分布式环境下一种基于最小延时的服务路径查找算法	靳 军	曹元大	张 昱 胡晶晶 (444)
workflow 技术及其在电力自动化调度综合数据平台中的应用	杨笑宇	廖乐健	陈若愚 (451)
基于蚁群算法的 P2P 通信树优化方法研究	刘天时	李 皎	(458)
基于依存关系的信息检索模型的研究和实现	刘 鹏	廖乐健	方 志 (462)
网络爬虫在垂直搜索中的应用研究	单红霞	方 军	陈 华 王 旭 杜军平 (468)
抽象辩论框架和基于假设的辩论框架的比较和应用介绍	张 炜	梁永全	纪淑娟 田启家 (472)
机器感知与虚拟现实			
基于形变模型的多摄像机人脸三维重建	王小文	张柳新	(480)
视皮层感受野与多分辨统计	谭南虹	宫雅卓	施鹏飞 (485)
面向视频事件探测的动态描述逻辑系统	王晓峰	常 亮	史忠植 (492)
年龄相关的人脸识别方法	陈晓倩	陆 丽	施鹏飞 (498)
图像视觉特征与描述词汇的对齐	于立平	王小捷	(502)
生物信息学与人工生命			
A Database of Human Segmented Images and Its Application in Boundary Detection	Qi Wang	ZengFu Wang	(507)
一种改进后的遗传算法对摄像头覆盖范围问题的优化	成 宇	张 涛	(514)
基于随机徘徊城市交通模型的智能优化	成 宇	张 涛	(519)

移动机器人超声传感阵列信息融合算法比较·····	余 华	吴文全	刘 忠	(526)
D-S 证据理论在移动机器人信息融合中的应用·····	余 华	吴文全	刘 忠	(538)
一种改进的基因表达数据聚类算法·····	季瑞瑞	刘 丁	张 闻	(546)

神经网络与自然计算

基于 FGM Copula 的粒子群优化算法·····	申元霞	王国胤	陶春梅	王 燕	(551)
用于医学图像分割的免疫克隆优化算法·····	马文萍	焦李成	尚荣华		(557)
基于 Levenberg-Marquardt 算法的神经网络自适应控制方法 ·····	巴怡然	宋振亚	毛文龙	宋启敏	(568)
基于自适应划分的进化多目标优化非支配个体选择策略 ·····	公茂果	程 刚	焦李成	刘 超	(573)
人工免疫系统与主体理论研究·····	莫宏伟	徐立芳	左兴权		(579)
基于脑功能成像方法的“识脑”研究·····				韩力群	(587)

自然语言处理与机器翻译

一种基于搜索引擎的领域词识别方法 ·····	于 亮	张宇峰	王小捷	李 蕾	刘 竞	(594)
对中文主客观分类特征选择的研究·····	张 博	周延泉	毛 昱			(601)
基于 ASO 的汉语组块分析·····	白 雪	王小捷	张韬政	何赛克		(609)
基于短语结构的树-串汉英对齐模板获取·····	段 恋	谭咏梅	王小捷	钟义信		(616)
基于改进的模糊 C 均值算法的多文档自动文摘 ·····	郝志新	王 轩	姚 霖	张耀允		(622)

可拓工程

可拓检测的可拓变换机理·····	谢 蓝	曾 韬	余永权	施景霞		(628)
旅游策略生成系统的可拓变换算法优化研究·····	李承晓	李卫华	邹仇志			(633)
可拓学论文的发表情况、存在问题及建议·····				杨春燕		(638)
“协调逻辑”的基本观点和基元模型·····	徐 杰	涂序彦				(643)

人工心理与人工情感

人机情感交互系统研究综述·····	平 安	王志良	黄 莹	边丽丽	邓昌灏	(648)
面向数字家庭的虚拟人管理系统·····	贾 嘉	王志良	谷学静	贺 杰		(654)
Web3d 教育软件中虚拟角色情绪建模的一种方法·····	刘 箴	何少华	柴艳杰			(659)
基于情绪模型的人群运动模拟·····	刘邦权	刘 箴	洪 渊			(668)
数字家庭中的智能服务中心研究·····	张圣彦	王志良	石志国			(674)

智能 CAD 与数字艺术

显著边界提取问题分析·····	胡振方	钱沅涛	李吉明			(680)
一种基于感性意象的动漫角色形象评价方法·····	罗仕鉴	应放天	彭 韧			(683)
空间约束下的近似度传播无线传感器网络信息获取模型·····	李吉明	钱沅涛				(684)
电话对话语音的实时鲁棒识别技术的研究·····	邵 健	赵庆卫	颜永红			(690)
视觉心理学对于 NPR 的借鉴意义初探·····	陈健松	徐从富				(696)

意念作画：一种基于脑机接口的交互式绘图系统

.....陈卫东 张剑慧 苏煜 张吉财 祁玉 吴边 郑筱祥 (702)

计算机博弈

亚马逊棋博弈技术研究.....乔治 黄鸿 (707)

An approach for pattern coding and matching in the game of GO

.....Lei Chen Zhiqing Liu Wenfeng Li (713)

点点连格棋机器博弈系统关键技术分析.....连莲 徐心和 张雪峰 颜宁 (719)

connect (m, n, k, p, q) 游戏局面估值中的“连通度”

.....崔皓 陈昆明 王锐坚 林思然 (725)

计算机博弈中的动态开局库.....李亮 黄鸿 崔皓 王锐坚 (730)

复杂博弈搜索中极大极小算法与 UCT 算法的比较.....黄晶 刘知青 (735)

即时差分学习在六子棋机器博弈中的应用.....徐心和 徐长明 马宗民 李新星 (742)

计算机博弈原理与方法学概述.....徐心和 徐长明 (748)

计算机围棋发展现状.....李文峰 刘知青 (761)

机器博弈对战平台研究与开发.....姜琳颖 邹凌波 杨礅超 徐金凤 (770)

智能系统工程

基于遗传小波神经网络的故障诊断方法研究.....胡博 陶文华 吴旭祥 (778)

基于模糊自适应 PID 的厚度计 AGC 系统研究

.....孙杰 赵况 张浩宇 张殿华 李旭 (783)

基于 D-S 证据理论的灾害应急联盟评价方法

.....苏兆品 蒋建国 梁昌勇 张国富 夏娜 (789)

基于贝叶斯推理的气田管网故障诊断系统研究.....王洪泊 涂序彦 (795)

基于主成分分析和支持向量机的变压器故障诊断

.....张哲 朱永利 武中利 杨建 (801)

基于复数谱方差的莫尔斯信号检测算法.....张汝波 刘冠群 (808)

产品质量食品安全互联网舆情监控系统信息提取方法研究

.....陈华 单红霞 方军 韩鹏程 杜军平 (814)

产品质量食品安全互联网舆情监控系统维护与统计的实现

.....许冰 郑燕玲 方军 田鹤楠 杜军平 (819)

产品质量食品安全互联网舆情监控系统的设计与实现

.....方军 单红霞 陈华 梁美玉 杜军平 (823)

三江源区的人工智能应用研究综述.....薛志斌 曾建潮 (828)

基于神经网络的数字农业智能决策 Web 服务的研究与实现

.....刘振岩 陈立平 王勇 胡婧 陈天恩 (835)

智能空天系统

基于瞬时无功功率的改进型谐波电流检测法研究.....郑征 王聪 杜翠静 (841)

基于 IMF 的大飞机座舱压力控制.....朱磊 付永领 赵竞全 彭朝琴 (847)

High-order multi-agent consensus with dynamically changing topologies

.....Lin Peng Jia Yingmin (856)

多应力下气缸加速寿命试验的研究.....付永领 韩国惠 (862)

酒吧问题：一种基于归纳学习的决策方法.....李卓政 楚天广 (868)

基于自适应弹性网络的基因选择与癌症分类.....	李钧涛	贾英民	(873)
--------------------------	-----	-----	-------

智能交通

基于小波和 IHLS 颜色空间的车牌精确定位	毛尚勤	黄心汉	王 敏	(879)
一种路口车路协同的无线交通灯信号提示系统...	程志端	吕植勇	彭 琦	陈 超 (884)
北京城市交通流状态转移特性分析	苏岳龙	姚丹亚	张 毅	尹盛超 (889)
船舶综合电力系统负荷恢复问题的算法研究	王 川	刘彦呈		(899)
中国部分城市公交站点网络拉普拉斯谱分析	赵婷婷	靳雪翔	吉 岩	张 毅 李 力 (904)

智能优化与智能制造

基于双概率的对偶遗传算法在动态背包问题中的应用	刘黎黎	汪定伟	(910)
基于贪婪随机策略的模拟退火算法及其应用	钟一文	蔡荣英	(916)
概率图模型推理的分解对偶算法	刘 红	陈 峰	(923)
基于 GA 的 2 终端 RCN 可靠性优化设计	张洪洲	张 颖	(929)
A Study of Multi-Robot Stochastic Increment Exploration Mission Planning			
.....	Lingli Yu	Zixing Cai	(935)
基于改进 NSGA 的蒸发过程多目标操作优化	柴琴琴	朱红求 阳春华 桂卫华	(941)
基于 SVM 的净化除钴过程集成优化控制	朱红求	阳春华 桂卫华	(947)
层次任务网规划在产品装配顺序生成中的实施框架	宋泾舸	查建中 陆一平	(953)
一种面向分布式设计资源的设计进程建模方法	李 楠	查建中 陆一平	(959)
基于关联函数的油锯刚性与振动加速度对立问题研究			
.....	赵燕伟 洪欢欢 陈 建 苏 楠 张美艳	(965)	

人工智能应用

结合 Hessian 矩阵滤波的均值漂移聚类肺部 ROI 分割算法	魏 颖	李 锐	刘建昌	徐心和	(972)
旅游视频主动服务系统的设计与实现.....	孙 波	杜军平			(979)
人工智能：在中医学领域的应用.....	赵金龙	吴 冰	袁红霞		(985)
改进差分进化算法及其在模糊批处理调度中的应用.....	王万良	施莉娜	徐新黎		(988)
一种求解置换 flowshop 调度问题的改进粒子群算法.....	王万良	周 明	徐新黎		(996)
RBF 神经网络在中厚板冷却控制过程自学习中的应用	王丙兴	郭心如	张殿华	王 君	(1003)

论文索引

姓名	页码	姓名	页码	姓名	页码
Cheng-hao Hua	292	陈若愚	451	韩国惠	862
Jia Yingmin	856	陈天恩	835	韩力群	587
Jie Chen	292	陈卫东	324;340;702	韩鹏程	814
Lei Chen	713	陈晓倩	498	郝晓弘	58
Lihua Dou	292	成 宇	514;519	郝志新	622
Lin Peng	856	程 刚	573	何华灿	77
Liu Lili	910	程志端	884	何明一	227
Mission Planning	935	楚天广	868	何清华	303
Qi Wang	507	崔 健	211	何赛克	609
Wang Dingwei	910	崔 皓	725;730	何少华	659
Wenfeng Li	713	代龙泉	179	贺 杰	654
Yutian Mao	292	戴玉超	227	贺继林	303
ZengFu Wang	507	单红霞	468;814;823	贺世杰	347
Zhiqing Liu	713	邓昌灏	648	洪 渊	668
巴怡然	568	狄宇春	234	洪炳镕	278
白 雪	609	丁 凤	308	洪欢欢	965
鲍海君	90	董 琪	115	胡 博	778
賁晔烨	353	董淑英	151	胡 宏	133
賁晔烨	359	杜翠静	841	胡 婧	835
边丽丽	648	杜军平	468;814;819;	胡大伟	95
蔡荣英	916		823;979	胡晶晶	444
蔡自兴	252;432	段 恋	616	胡章芳	330
曹元大	413; 439; 444	段晓东	378	胡振方	680
查建中	953; 959	方 军	468;814;	黄 剑	308
柴琴琴	941		819;823	黄 鸿	707;730
柴艳杰	659	方 志	462	黄 晶	735
常 亮	492	冯雨萌	303	黄 莹	648
陈 超	884	付永领	847;862	黄嘉亮	179
陈 峰	923	甘晓琴	285	黄心汉	256;263;879
陈 华	468;814;823	高 健	216	吉 岩	904
陈 建	965	公茂果	573	吉艳青	274
陈 明	427	宫雅卓	485	纪淑娟	472
陈白帆	252	谷敏强	39	季瑞瑞	546
陈昆明	725	谷学静	269;654	贾 嘉	654
陈戈珩	222	顾乃绂	64	贾修一	193
陈桂生	8	桂卫华	941;947	贾英民	873
陈家骏	193	郭 璠	432	姜琳颖	770
陈健松	696	郭 辉	211	蒋建国	789
陈坤荣	110;139	郭 亿	285	焦李成	557;573
陈莉平	211	郭心如	1003	金奕江	145
陈立平	835	韩 萍	205	靳 军	444

姓名	页码	姓名	页码	姓名	页码
靳雪翔	904	刘 扬	187	彭朝琴	847
柯文德	278	刘 忠	526	平 安	648
黎默耘	90	刘 忠	538	漆学田	104
李 建	324	刘 竞	594	祁 玉	702
李 皎	458	刘 箴	659	钱 涛	366
李 力	904	刘 箴	668	钱沅涛	680;684
李 林	399	刘爱伦	246	乔 治	707
李 楠	959	刘邦权	668	秦 俭	211
李 锐	972	刘冠群	808	屈晓刚	227
李 旭	783	刘建昌	972	任 伟	127
李 蕾	594	刘丽丽	353	任 勇	211
李 亮	730	刘全杰	313;335	任福继	26
李承晓	633	刘天时	458	任艳频	211
李德毅	8	刘旺锋	240	商 琳	193
李桂红	413	刘伟丽	174	尚荣华	557
李吉明	680;684	刘秀梅	83	邵 健	690
李钧涛	873	刘彦呈	899	申元霞	551
李慕君	324	刘奕群	145	沈民奋	179
李卫华	633	刘玉超	8	施景霞	628
李文峰	761	刘振岩	835	施莉娜	988
李晓飞	406	刘知青	735;761	施鹏飞	485;498
李新星	742	陆 丽	498	石志国	674
李鑫鑫	372	陆继祥	234	史忠植	110;115;121; 133;139; 420;492
李学敏	64	陆玲霞	216		
李艳花	313;335	陆一平	953;959	宋涇舸	953
李永昌	298	吕植勇	884	宋启敏	568
李卓政	868	罗 元	330	宋振亚	568
李祖枢	285	罗敏霞	36	苏 楠	965
连 莲	719	罗仕鉴	683	苏 煜	702
梁昌勇	789	骆 威	169	苏岳龙	889
梁美玉	823	马会敏	158	苏兆品	789
梁永全	472	马洁光	246	孙 波	979
廖乐健	451;462	马少平	145	孙 杰	778
林 靖	318	马胜杰	64	谭南虹	485
林思然	725	马文萍	557	谭咏梅	616
林天威	359	马宗民	742	陶春梅	551
刘 畅	256;263	毛 昱	601	陶文华	778
刘 超	573	毛尚勤	879	田国会	274
刘 丁	546	毛文龙	568	田鹤楠	819
刘 红	923	莫宏伟	579	田启家	472
刘 宏	378;387;393; 399;406	牛温佳	110;115;139	涂序彦	17;643;795
刘 鹏	462	彭 琦	884	万长林	133
		彭 韧	683		

姓名	页码	姓名	页码	姓名	页码
王 成	234	文贵华	70	杨华胜	211
王 川	899	巫新民	211	杨笑宇	451
王 聪	841	吴 边	702	杨兴华	139
王 飞	169	吴 冰	985	杨雪松	406
王 浩	95	吴平平	387	杨宜民	298
王 君	1003	吴仁彪	205	姚 莉	104
王 敏	256;263;879	吴文全	526;538	姚 霖	347;372
王 硕	240	吴旭祥	778	姚 宁	36
王 巍	269	武中利	801	姚 霖	622
王 旭	468	夏 娜	789	姚丹亚	889
王 轩	318;347; 366;372	夏菁彦	393;399	姚宏亮	95
王 燕	551	项志宇	199	尹盛超	889
王 勇	835	谢 斌	199;252	应放天	683
王 轩	622	谢 俊	427	于 亮	594
王丙兴	1003	谢 蓝	628	于立平	502
王闯奇	393	徐 杨	127	余 华	526;538
王迪兴	64	徐 杰	643	余永权	628
王国胤	551	徐长明	742;748	袁红霞	985
王洪泊	795	徐从富	696	袁金平	104
王家卓	145	徐建龙	205	苑全德	278
王景川	340	徐金凤	770	曾 莉	313;335
王科俊	353;359	徐立芳	579	曾 韬	628
王犁苑	90	徐心和	719;742; 748;972	曾建潮	828
王丽军	324	徐新黎	988;996	翟俊海	158;164
王锐坚	725;730	许 冰	819	张 静	227
王万良	988;996	许欣欣	318;366	张 苗	187
王伟东	127	薛方正	285	张 敏	145
王文杰	110;121; 139;420	薛志斌	828	张 萍	58
王熙照	158;164	严明贵	216	张 涛	514;519
王霄维	222	阎 捷	211	张 炜	472
王小捷	502;594; 609;616	阎 涛	353	张 闻	546
王小文	480	颜 宁	719	张 毅	313;335; 889;904
王晓峰	492	颜永红	690	张 颖	929
王秀芳	95	阳春华	941;947	张 昱	413;439;444
王永骥	308	杨 戈	387	张 哲	801
王志良	269;648; 654;674	杨 建	801	张 博	601
魏 颖	972	杨 军	324	张婵婵	164
魏世勇	252	杨 鲲	121	张常有	413
文 思	70	杨 勤	303	张大鹏	420
		杨礅超	770	张德贤	169;174;187
		杨春燕	638	张殿华	1003;778
		杨红梅	330	张国富	789

姓名	页码	姓名	页码
张海粟	8	邹仇志	633
张浩宇	778	左兴权	579
张洪洲	929		
张吉财	702		
张加佳	318		
张剑慧	702		
张金成	77		
张柳新	480		
张美艳	965		
张汝波	808		
张圣彦	674		
张韬政	609		
张小红	52		
张笑雨	216		
张雪峰	719		
张耀允	622		
张宇峰	594		
赵 浩	399		
赵 况	778		
赵海楠	366		
赵金龙	985		
赵竞全	847		
赵庆卫	690		
赵婷婷	904		
赵燕伟	965		
郑 征	841		
郑思仪	269		
郑筱祥	702		
郑燕玲	819		
钟一文	916		
钟义信	1;616		
周 明	996		
周瑞涛	439		
周训伟	46		
周延泉	601		
周玉生	151		
朱 磊	847		
朱红求	941;947		
朱玲珑	127		
朱永利	801		
朱玉华	378		
邹国锋	359		
邹凌波	770		

方法领先，势如破竹

——人工智能理论从分立到统一的奥秘

钟义信

北京邮电大学

摘要：20 世纪中叶以来，由于研究对象从物质和能量迅速扩展到信息，科学方法论也因此经历了重大的发展和变革，以信息科学方法论和系统科学方法论为标志的现代科学方法论已经成为引领 21 世纪科学研究的“看不见的手”。基于这种认识，针对人工智能的研究现状，作者提出并应用了“人工智能的机制主义方法论”，由此不仅发现了迄今各自独立发展的信息理论、知识理论和智能理论的内在联系，而且使原先一直“三分天下”的人工智能理论实现了和谐的统一，为人工智能的进一步发展奠定了重要的理论基础。论文呼吁学术界高度重视方法论的研究、教育和应用。

关键词：科学方法论 信息观 系统观 人工智能 机制主义方法论

1. 引言：科学方法论及其历史演变

方法论是关于认识世界和改造世界的根本方法的学说，对于人们认识世界和改造世界的活动具有重要的指导意义。方法论的正确与否，将直接影响活动的效率和成败。古语“工欲成其事，必先利其器”和民谚“磨刀不误砍柴工”，讲的都是这个道理。科学研究是人们认识世界和改造世界的开路先锋，掌握和运用正确的科学方法论更加具有重要的意义。

本质上说，方法论本身具有鲜明的客观规律性，不随主观意志而转移。不过，人们实际把握和应用的方法论却是人类在认识世界和改造世界的实践过程中逐渐总结而形成的，会受到人类主观认识能力的影响，它的具体内涵也会随着人们认识的深化而不断完善。

在古代，由于当时人类生产实践活动的原始性和浅层性，因此，古代人类总结出来的方法论特征便是“**原始整体论**”或“**浅层整体论**”。这种方法论一方面使人们正确地认识到世界是一个相互联系的整体，但是，正因为当时人类生产实践活动的原始性，人们还不具备先进的观察和研究手段，因此，这种整体论的认识比较肤浅，而且不可避免地会产生各种局限性和错误认识，“炼丹术”、“天园地方说”和“地球中心说”等等就是典型的例子。

随着人类生产实践活动不断向深度和广度扩展，人类对世界的认识不断深化，近代人类便摸索和总结出了“**分而治之，各个击破**”的方法论。这种方法论告诉人们：面对复杂的事物整体，不要囫圇吞枣地进行笼而统之的研究，而应当首先把它分解成为一系列比较简单的局部，然后对这些相对比较简单局部进行深入的分析、和研究。这种方法论还认为，把一个一个局部研究清楚了，它们所构成的整体也就研究清楚了（**还原论**）。这种方法论对于以物质和能量为主要研究对象的近代科学相当有效，因而对近代科学的发展做出了巨大的贡献。正是由于广泛应用了这种方法论，近数百年来涌现出了难以计数的物质科学体系和能量科学体系的新学科群，使近代科学研究呈现出前所未有的繁荣景象，而且使各个学科的研究不断走向深入。

但是，随着人类生产实践活动的进一步深化，现代科学研究的对象由物质领域和能量领域扩展到了信息领域。这时，人们逐渐发现，曾经在物质领域和能量领域取得如此辉煌成就的“分而治之，各个击破”方法论却遭遇到越来越严重的问题。原来，当人们把复杂事物分解为各个局部进行研究的时候，这些被分解出来的各个局部之间的“相互联系和相互作用”便丢失了；因此，在研究清楚各个局部的性质之后（在失去了各个局部之间相互联系和相互

作用的情况下,各个局部是否真正能够被研究清楚,还是一个有待考察的疑问),却不可能由这些局部恢复事物的整体性能。例如,把一个活的大脑切割成一系列的薄片,即使每个薄片的物质结构和能量关系都研究清楚了,但是把这些薄片组合起来,却再也恢复不出原来活着的大脑,因为存在这些薄片之间的错综复杂的相互联系和相互作用已经不复存在。而这些被丢失的相互联系和相互作用,正是维系大脑工作的“信息”要素。

与此同时,自第二次世界大战结束以来,陆续诞生了一批新的方法性学科,包括“信息论”(1948年)^[1]、“控制论”(1948年)^[2]和“系统论”(1950年以后)^[3]。由此,人们提炼和总结了一批新的科学方法论,包括“信息科学方法论”和“系统科学方法论”。这种新的科学方法论(为了叙述的简便,把它们统称为“现代科学研究方法论”)的核心精神强调:面对各种复杂的系统(特别是那些以信息过程为主导特征的各种复杂系统),研究的重心要从系统的物质结构和能量关系转移到它的信息过程上来;不仅要关注系统的各个要素,尤其要关注系统要素之间的联系,从整体上把握系统。

需要指出的是,现代科学研究方法论并没有否定“分而治之,各个击破”的近代科学研究方法论,它没有否认对复杂系统的研究需要采取“分”的方法,但是它强调在“分”的时候需要高度注意被分解出来的各个部分之间的相互联系的信息,以便能够从复杂系统的整体上把握系统。为此,现代科学方法论把关注的焦点定位于“信息”和“系统”,而不是系统的“物质”和“能量”。可见,现代科学研究方法论不是近代科学方法论的否定,而是它的扬弃、丰富和发展。

事实上,在研究诸如人的思维过程、人工智能系统、社会经济运动和社会智能现象这类高度复杂问题的场合,人们所熟悉的单纯的“分而治之,各个击破”的近代科学方法论往往失效,而现代科学方法论却发挥出巨大的威力,证明了现代科学方法论的正确性。

2. 人工智能研究的方法论问题

人工智能是一门研究“如何把生物智能(特别是人的智能)尽其所能地转移到机器系统从而使机器也具有一定智能”的科学。因此,人工智能研究的理论原型是生物智能特别是人的智能,而研究的目的则是要制造各种各样的智能机器,为人类社会的发展服务。

由于智能特别是人的智能的高度复杂性,很难全面把握它的奥妙。因此,人们便习惯性地按照自己所熟悉的“分而治之,各个击破”的科学方法论,把智能系统分解为结构、功能、行为三个观察侧面,分别从这三个侧面对智能及其模拟方法进行了考察和研究。于是,逐渐形成了人工智能研究的“结构主义”、“功能主义”和“行为主义”三个学派。

在结构主义学派看来,智能系统之所以具有智能,是因为它具有独特的结构,只要把它的结构模拟出来,它的智能也就应该可以被模拟出来了。根据当时的脑科学和神经生理学的研究成果,他们认识到,支持人类智力功能的人脑结构是由生物神经网络系统构成的大脑皮层。于是,结构主义学派的主要兴趣就专注于研究人工神经网络。它的最早成果是1943年神经生理学家 McCulloch 和数理逻辑学家 Pitts 提出的人工神经元的数理逻辑模型。在此基础上,人们利用这个模型构筑各种各样的人工神经网络,在模式识别、联想记忆和组合优化求解以及故障诊断等领域显示了很好的性能。不过,人脑生物神经网络的复杂度很高,大约包含 10^{10-11} 个神经元,其中每个神经元又与 10^{3-4} 个其它神经元相连接,形成大规模的复杂网络结构。以当时的工业水平,制造这样复杂的人工神经网络几乎不可能。可是如果为了容易实现而把人工神经网络的复杂度降低下来,结果,它的智能水平也随之急剧下降。这样,结构模拟学派就在一定程度上面临着进退两难的境地。虽然,在20世纪80年代由于 Hopfield 和 Rumelhart 等人曾经提出一些新的神经网络模型和新的学习算法使神经网络的研究一度得以复兴,但是这个基本矛盾依然存在。

计算机的问世和发展,孕育了功能主义学派的兴起。功能主义学派相信,如果能够利用