

# HWME 中基于学习型组织的专家有效互动对话模型

崔霞, 李耀东, 戴汝为

(中国科学院自动化研究所复杂系统与智能科学实验室, 北京 100080)

**摘要:** 应用信息技术和人工智能技术, 研究专家有效互动规范的辅助实现. 结合人工智能领域的对话研究成果, 融合系统思考、深层次对话等社会思维技术, 建立了嵌入人机交互界面、方便系统处理的专家有效互动对话模型, 确定了能提供丰富信息资源支持的专家有效互动空间——Intranet, 为社会思维的应用研究提供了一条有效途径.

**关键词:** 对话; 对话理论; 对话模型; 学习型组织; 综合集成研讨厅体系; 知识

**中图分类号:** N; TN; F2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1007-9807(2004)02-0080-08

## 0 引言

1990年, 钱学森提出开放复杂巨系统(open complex giant system, OCGS)及其方法论——综合集成法, 开拓了一个科学的新领域<sup>[1]</sup>. 开放复杂巨系统, 具有开放性, 包含许多子系统, 子系统之间交互作用与通信的方式复杂, 子系统和系统分别与外界有各种信息交换, 从可观测的整体系统到子系统, 层次很多, 用常规方法无法处理, 需要新的方法和方法论——综合集成法.

1992年初, 钱学森将国内外科技发展的一些成功经验加以总结, 进一步把从定性到定量综合集成法加以拓广, 提出了“从定性到定量的综合集成研讨厅”(the hall for workshop of metasynthetic engineering, HWME), 为从定性到定量的综合集成法的实现提出了理论框架. HWME是专家们同计算机和信息资料系统一起工作的“厅”, 是人机结合的智能系统. 它包括专家体系、机器体系和知识体系. 其中专家体系是核心, 整个体系的成效有赖于专家们, 即人的精神状态, 是处于高度激发状态呢, 还是混时间的状态. 只有前者才能使体系高效运转. 激发状态, 是一种超乎平常思维的敏感度发展出来的状态, “这个敏感度就像网孔细密的网, 能搜集思维之流中不意察觉的意义, 正是这个敏

感度才是真正智力产生的根源<sup>[6,7]</sup>, 它是知识产生的过程, 从表现结果看称之为“学习”. 机器体系是物质、技术支持, 专家体系和机器体系都是知识的载体.

HWME具体化的关键在于: 一方面是关于信息和信息网络的高效化; 第二方面是如何使人的经验知识浮现出来, 综合集成专家群体的经验和智慧, 获取并应用群体智慧<sup>[2~4]</sup>.

为高效利用www的信息资源, 文献[8]提出了面向问题的特殊专家和广义专家群体的概念, 建立了HWME的有向属性图. 广义专家和交互环境共同作用, 决定了广义专家的发言内容, 从根本上决定了在以专家发言为节点的HWME有向网络链接结构中涌现出的HWME整体优势和综合优势. 通过分析, 为创造使专家处于“激发状态”的交互环境, 文献[8]以学习型组织理论为基础, 建立了综合集成研讨厅体系广义专家有效互动规范: 专家的有效互动是在丰富的信息资源的支持下的以系统思考、反思式开放和相互探询为基础的深层次对话和讨论.

本文结合人工智能技术和信息技术, 融合系统思考、深层次对话等社会思维技术, 研究在人机结合的综合集成研讨厅体系中基于学习型组织的广义专家有效互动规范的系统实现. 首先, 将人工智能领域

的对话研究和社会思维研究中的系统思考、深层次对话相结合,建立人机交互的专家有效互动对话模型,引导专家群体克服学习障碍,实现超越自我和群体学习,涌现出整体优势。进一步,确定专家有效互动对话模型的应用物理空间,也就是广义专家群体有效互动的物理空间为 Intranet。

## 1 HWME 广义专家有效交互模型

由学习型组织理论可知,进行深层次对话存在跳跃性推论等障碍,需要以下必要条件<sup>[9]</sup>:

1) 所有参与者将他们心中的假设摊出,以便彼此检验和自我反省心中的假设条件。

2) 所有参与者视彼此为工作伙伴,有助于消除由社会性心理带来的对话障碍。

3) 必须有一位精通深层次对话精义的“辅导者”。在缺乏熟练“辅导者”的情况下,过去的思维习惯会不断把大家拉向讨论,拉离深层次对话。

进行系统思考、反思式开放的深层次对话和讨论,需要反思、相互探询等技巧,要求参与者在认真聆听他人发言的基础上,以挑战自己的思考为起点,摊出心中的假设,明确陈述自己的观点并说明观点的推理,接受公开检验,然后探询别人的看法和看法背后的假设与推理。

应用信息技术具体化反思式开放的深层次对话等专家有效互动规范,必须结合人工智能、计算语言领域中的对话研究成果。基于人工智能领域对话基本理论<sup>[10]</sup>,采用对话模型研究的概念和思路,融合系统思考和深层次对话等社会思维技术,建立基于 web 的人机结合的综合集成研讨厅体系的专家有效互动对话模型。

### 1.1 对话基本理论及模型

1) Hobbs 1985 年提出了基于一致关系的谈话理论,即在语段上递归应用小的、有限一致关系,在文本翻译和信任系统中仍在发展的巨大关系理论的一部分<sup>[11]</sup>。

2) Grosz & Sidner 1986 年根据谈话者的关注焦点、谈话目的和表达顺序提出了三部分组织框架的谈话结构,每一部分描述谈话内容的不同方面<sup>[12]</sup>。

3) Mann & Thompson 1987 年提出修辞结构理论<sup>[13]</sup>,text span 分层次,每一个 span 是一个谈

话故事的中心或谈话故事的铺垫及延展。

4) Mackeown 1985 年提出围绕一个保证内容连贯的固定纲要分级组织谈话的理论<sup>[14]</sup>。

其中,Hobbs 和 Grosz 提出的方法致力于自然语言理解,Mann 和 Mackeown 提出的理论致力于自然语言生成。

在对话基本理论的指导下,对话模型的研究集中在三个方面:对话语法(dialogue grammars),基于计划的对话模型(plan-based models of dialogue),对话共同行动理论(joint action theories of dialogue)。

对话语法研究<sup>[15~17]</sup>,起源于对对话的观察。通过观察发现,对话有序列规律性。研究者认为对话是一些动作序列的集合,提出了描述对话行为的基于短语结构的对话语法。其规则和接受态约束类似于句法语法规则;终止态元素是典型语内表现行为的行为名称;非终止态描述模型化对话的不同阶段类型。

基于计划的对话模型<sup>[18~21]</sup>同样基于对话观察,对话不是简单的字符串,它是可见的交互行为的表演。通常讲话者为达到一定的目的,设计他们的动作来吸引听者注意力。基于计划的对话模型认为说话是计划的一部分,听者的任务是理解说话中暗含的计划并且对计划做出适当响应。它的系统实现包括估计计划和计划识别,需要针对领域多层次的计划设计与识别。

对话共同行动理论认为对话是所有参与者共同行动的结果,对话参与者有责任使对话持续下去,有义务相互理解所参与的对话。共同行动的理论模型<sup>[22,23]</sup>表明该理论可以使动态行动过程中群体成员的努力代价和群体不确定态最小化,为明确对话参与者在对话过程中应该做什么提供了可能,能够为 spoken language system 的对话管理提供引导和评价。

随着语音识别和语音理解技术的发展,特殊语义领域的对话模型也得以在系统中实现<sup>[24~26]</sup>。结构化对话模型是目前唯一能建立简单 spoken dialogue 系统的工具,但它需要对话设计者对某个领域定义完备的用户和系统之间的对话行为,对用户限制较多。文献[24]提出了超越结构化的对话模型,将对话分解成关于某专业领域知识的任务包,以摆脱设计者对领域知识的依赖。

### 1.2 HWME 专家有效互动的对话模型

在综合集成研讨厅体系中,专家通过对话互动,尽管无法预测或预知对话参与者们会说什么,但专家群体的对话是所有参与者的共同行动,具有序列规律性,专家们有责任和义务使对话持续进行下去.同时,为发挥综合集成研讨厅的整体优势,专家有效互动规范要求专家们毫无顾忌地明确表述自己对前面发言的响应或者评价,毫不隐藏地清楚表达自己的见解和见解背后的假设以及推理.根据这种要求,结合 Gosz & Sidner 的对话理论和对话共同行动理论模型,按照对话参与者——专家们关注的焦点和表达顺序,在综合集成研讨厅体系中专家有效对话采用两段组织结构,见图 1.



图 1 发言两段结构图

Fig. 1 Two subsections of dialogue structure

第一段描述专家对以前发言的明确响应或者评价,称为响应部分.响应部分,是专家在用心聆听前面发言的基础上阐述自己对以前发言(自己和他人的发言)的直接响应或评价,如果是对以前发言的评价,就要阐明如此评价的理由.它引导专家们“彼此检验和自我反省”,考虑与问题产生相互作用的因素及其包含的内部外部的诸多反馈回路,将自己的视野扩展到自己的常规教育学科范围之外,分析自己的研究行动和研究成果在本学科范围之外可能造成的各个领域的不易察觉的后果,有助于专家们采用系统思考,从整体出发,克

服局限思考和专注于个别事件的交流障碍,认清复杂问题的整个变化形态.

第二段描述专家本人现在对问题本身的见解.在第二段的表述中,考虑反思式开放环境中有效深层次对话的必要条件和反思、探询的技巧,结合 Mann & Thompson 的修辞结构理论和 Mackeown 的围绕中心分级组织理论,要求专家围绕观点,在一定假设和原始论据下通过推理过程展开专家本人对问题见解的表述.因此,将对话的第二段分成三个组织部分:观点,假设,论据或者推理过程,它们保持同一粒度,见图 2.这里,假设通常指心中自以为是的对问题的主观假设,而不是逻辑推理中的客观假设条件.这样,专家们推出心中的假设,以多样的观点探讨复杂问题,可以引导专家们以反思开放的方式,放慢自己认知变化的步调,深思熟虑,内省自己认知方面的缺失,注意到那些细微以及不太寻常的变化,系统客观地观察现实,学习看出缓慢、渐进的过程,发现那些自己将假设当作事实,直接从观察转移到概括性的视为理所当然而不再加以验证的定论,揭示真实和思维的不一致性,从而自觉地接受思维交流的加入,修正自己的思维模式,克服跳跃性推论的交流障碍,将深藏的经验 and 想法完全浮现出来,产生知识从隐式到显式,从显式到隐式,从隐式到隐式的转化<sup>[27]</sup>,实现对复杂问题认识的自我超越,专家群体克服归罪于外、局限思考和只专注个别事件的群体交流障碍,进入一种个人无法单独进入的不断发展与改变的群体“智慧的汇集”.

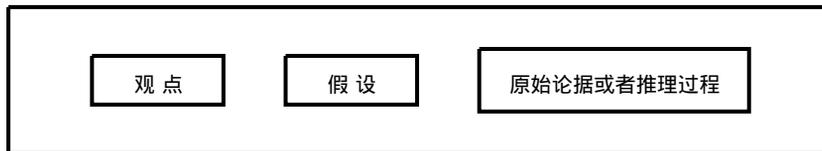


图 2 参与者现在针对问题的见解

Fig. 2 Packets of participant's opinions about discussing topic

以上两段三部分的对话模型,引导和鼓励所有的对话参与者们——专家们视彼此为工作伙伴,心灵自由地说出对问题的真正想法,暴露出自己想法背后的思维,削弱习惯性防卫,放慢思维的步调,把镜子转向自己,以挑战自己的思考为起点,借此发掘内心世界的图像,使这些图像浮上表面,并严加审视,可以发现曾经被视为理所当然的事实,常常只是一种先入为主的成见,一种对实际

情况的假设,克服 Argyris 指出的跳跃性推论<sup>[28, 29]</sup>.由此,在一种反思式开放的环境中,专家群体进行深层次对话和系统思考,克服局限思考和只专注于个别事件的群体学习障碍,发展出超乎平常思维的敏感度——正是这个敏感度才是真正智力产生的根源,搜集思维之流中不意察觉的意义,发生群体比个体的总和更聪明的情况,涌现出群体智慧<sup>[30]</sup>,推进群体一致努力共同探索问题

的真相。

在综合集成研讨厅体系中,该基于学习型组织、融入系统思考的对话模型,以对话共同行动理论模型为指导,使动态行动过程中群体成员的努力代价和群体不确定态最小化,使对话参与者在对话过程中的所说所做清楚明确,引导进行深层次对话。另外,该对话模型可以方便地嵌入人机交互界面,提供了高效应用信息技术的接口;该对话模型采用分段结构,摆脱了设计者们对专业领域知识的依赖,简化了系统的后继处理,这里只需应用简单的文本理解和分析技术,例如长度优先匹配算法,来搜索响应段文本中参与者 ID,就可以提取专家个体之间的互动关系,应用链接结构分析方法获取综合集成研讨厅体系的整体优势和综合优势。

## 2 广义专家群体的有效交互空间

### ——Intranet

在丰富的信息情报资源的支持下,以系统思考、反思式开放为基础的深层次对话和讨论是综合集成研讨厅体系广义专家有效互动,而 Intranet 给综合集成研讨厅体系的广义专家群体提供了基于学习型组织的有效对话互动的空间,是专家有效互动对话模型的应用物理空间。

信息技术的发展,使 Intranet 日益成为群体和组织知识产生的重要辅助工具<sup>[31~33]</sup>。Nonaka 和 Konno 认为,尽管知识产生基于物理的面对面的交互,但信息技术 IT 能使知识产生的某些事件更为便捷,尤其是显性知识的融合以及共享和传播。Stenmark 认为,Intranet 可以更适宜隐性知识的浮现与共享、大群体的头脑风暴等知识管理的种种努力,是知识产生、共享、传播和重用的重要工具。

在综合集成研讨厅体系中,Intranet 给专家群体提供了自由、开放的交互空间。首先,在嵌入专家群体有效互动模型的 Intranet 中,要求专家在认真考究他人见解的基础上,通过系统思考、反省和深层次思虑,更敏感地发掘真实和思维的不一致,以文字的方式发布自己的见解,而文字表达方式本身也需要发布者的反省和深思。其次,通过 Intranet,专家们可以在没有事先建立私人关系的基础上进行毫无顾忌的坦率交流,这比面对面地

交流增加了更加多样化的交流机会,这种无心插柳般的“偶发交流”,往往是参与者对问题的理解有突破性进展的星星之火。另外,通过 Intranet 交流,参与者的心灵更加自由,较少地受社会心理的束缚,在有效互动模型的引导下,能够进行更深层次的思维交互。

同时,在综合集成研讨厅体系中 Intranet 具有与 www 的网关接口。这为专家们提供了 www 上开放的、能够方便快捷访问的、丰富的信息资源。根据专家们访问 web 网页的行为可以进行信息推荐<sup>[34]</sup>,使专家们更加快捷地获得相关资料。通过文献[8]提出的 HWME 面向问题的特殊专家,将普通专家群体扩大为广义专家群体,给专家群体呈现 www 亿万用户关于问题的各个方面有代表性的群体见解或者研究方法、方案。这样,Intranet 通过与 www 的网关接口,使专家们拥有更开阔的视野和更丰富全面的知识资源,有利于克服局限思考。

另外,Intranet 还为知识的记录、存储、快捷访问、传播、重用提供了物理空间。Intranet 记录并发布专家群体有效互动的全部过程,为知识的重用提供资源,通过统一的知识表达方式动态存储不断浮现出的专家经验智慧,从整体交互过程出发获取动态扩展的专家群体对问题的共识,利于知识的重建和重用。

所以,在综合集成研讨厅体系中,Intranet 是广义专家群体基于学习型组织的有效互动空间,它为专家群体有效互动引入丰富的情报资源支持。

## 3 实例

以一个初步形成的研讨厅体系的专家研讨过程为例,说明该对话模型给系统处理带来的便捷,其中,发言专家是以一些博士研究生或者硕士研究生代替,专家的发言是经济专业人士帮助并提供的,Zh 代表主持人,T、C、G、L、M 代表不同的专家,括号内的部分对应对话模型的响应部分,括号外的部分是参与者针对问题的自己的见解部分,在针对问题的见解部分,参与者应该按照观点、假设、原始论据或者推理过程等三部分组织自己的见解。在主持人的主持下专家们进行研讨的过程与结果如下:

Zh:大家好,如果各位专家没有意见,现在进入

研讨.首先请对今年的经济形势作一个基本判断.

T1:(在扩大内需政策影响下,经济增长幅度止跌回升.今年仍有趋好潜力.首先,除了出口增幅趋缓外,投资、消费需求增速均有所提高;其二,结构矛盾继续缓解,产销衔接较好;其三,上半年工业企业经济效益明显好转,因为.....)

C:(考虑到.....T提到的几个因素我同意),另一个积极因素是工业经济在结构调整中增长加快,上半年工业增长保持了10%以上的增长,势必对今年经济起到积极作用.....)

G:(除了C和T提到的因素外)另外启动了一些供给政策.比如对中小企业的支持、技改贴息提高装备水平、国企改革等,对改善宏观经济发展环境是十分必要的.....)

L:(我不同意C,T,G三种分析,因为.....)但我担心的是,世界经济形势会对我国经济增长产生极其不利的影响.因为根据世界银行估计,美国经济今年预计增长0.7%(去年5%),世界经济增长2.9%,全球贸易增长5.2%.....)

T:(不同意L的分析,因为.....)我认为,这不必过分忧虑.实际上去年内需也起到重要作用.只要今年继续坚持积极的财政政策,加上公务员增资,提高低收入者收入水平等政策到位,内需增长会弥补出口下滑对经济增长的不利影响,原因是.....)

M:(L的意见确实值得注意,原因是.....)我国对美国的出口占全部出口的21%,如果美国经济出现衰退,必将影响我国出口,还将对我国吸引外资、资本市场、投资信心等方面产生影响,因为.....)

Zh1:(L)按你的判断,今年经济形势走势会

如何?

L:(响应Zh)我不太乐观,受世界经济的影响,我国今年经济增速会比上年下降,GDP增长7%,因为.....)

M:(我同意L的看法.....)

T:(不同意L.....)我的意见正好相反,经济增长幅度还会有所上升,到达8.3%,原因在于.....)

C:(对他们两人——L和T的意见都不太赞同)从总体上,我对今年经济增长还是有信心的,GDP增长与上年持平,达到8%.但以下问题值得注意:一是非国有经济投资问题;二是消费增长具有一定的不确定性;三是农民收入连续多年没有多大的改善,影响到总体的消费水平.....)

G:(不太同意L、T、C的意见.....)考虑到出口会受到影响,GDP增长幅度将比去年略有下降,达到7.6%~7.8%,原因是.....)

经过上面的研讨,主持人归纳出关于今年经济形式的三种不同意见:今年经济增速会比上年下降;经济增长幅度还会有所上升;经济增长还是有信心的,GDP增长与上年持平.

上面的对话中,主持人首先发布主题,研讨开始.对话中,括号内为响应部分,括号外为本人目前对问题的见解.在对话的响应部分,采用长度优先匹配算法,搜索参与者ID,获得专家个体之间的互动关系,建立专家群体的有向链接结构图.专家的每次发言用“专家ID+发言时间”来标识,这里为简单起见,用“专家ID+时间t+该专家发言次数”来标识.那么,研讨中个体交互响应关系如下:

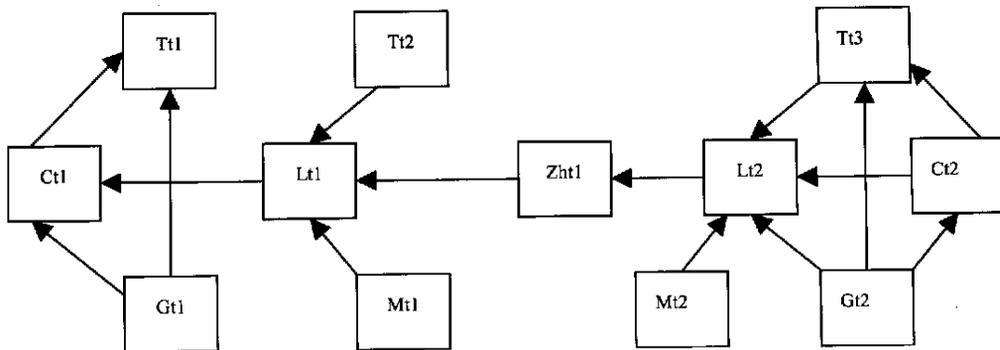


图3 专家群体互动的有向链接结构图

Fig.3 Inter-response linkage structure of the effective interactions among the generalized experts

T1; C1 T1; G1 T1, C1; L1 L2 Zh1;M2 L2; T3 L2; C2 L2, T1, C1, G1; T2 L1; M1 L1; Zh1 L1; T3G2 C2, L2, T3.

根据交互响应关系,建立有向链接结构图 3。从图 3 专家群体的链接结构图,应用文献[8]提出的 HWME 链结构分析方法,可以得到有代表性的群体意见如下:

L:(响应 Zh) 我不太乐观,受世界经济的影响,我国今年经济增速会比上年下降,GDP 增长 7%,因为……

T:(不同意 L……) 我的意见正好相反,经济增长幅度还会有所上升,到达 8.3%,原因在于……

C:(对他们两人——L 和 T 的意见都不太赞同)从总体上,我对今年经济增长还是有信心的,GDP 增长与上年持平,达到 8%。但以下问题值得注意:一是非国有经济投资问题;二是消费增长具有一定的不确定性;三是农民收入连续多年没有多大的改善,影响到总体的消费水平。

从上面提取个体交互响应关系的处理可以看出,采用响应段和自我见解表达段的对话组织结构,只需应用简单的文本分析技术——“长度优先”匹配搜索算法就能够从响应段得到个体互动关系,在综合集成研讨厅体系的整体层次上获取

整体优势和综合优势,为系统处理带来了便捷。

## 4 结论

在丰富的情报资源支持下,以系统思考、反思式开放、探询为基础的深层次对话和讨论,是综合集成研讨厅体系中基于学习型组织的专家有效互动规范。

本文以学习型组织理论为基础,应用信息技术和人工智能技术,融合系统思考、深层次对话等社会思维技术,研究综合集成研讨厅体系广义专家群体有效互动规范的具体化。首先,结合人工智能技术,融合系统思考和对话,建立了基于学习型组织的专家有效互动模型。它采用两段三部分组织结构,引导专家群体克服群体学习障碍,实现超越自我和群体学习,涌现出综合优势和整体优势。进一步,应用信息技术确定广义专家群体的有效互动物理空间为 Intranet。最后,简单实例说明了该模型的有效性和便捷性。基于学习型组织的对话模型建立与应用,为社会思维的应用研究提供了一条途径。

## 参 考 文 献:

- [1]钱学森,于景元,戴汝为. 一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志, 1990, 13(1): 3—10.  
Tsien H S, Yu Jingyuan, Dai Ruwei. A new discipline of science: The study of open complex giant system and its methodology[J]. System Eng Electron, 1993, 4(2): 2—12(in English).
- [2]钱学森. 创建系统学[M]. 太原:山西科学技术出版社, 2001. 66, 67, 38—41, 222—227.  
Tsien H S. The Creation of Systematics[M]. Taiyuan: Shanxi Science & Technology Publishing House, 2001.(in Chinese)
- [3]戴汝为,王 珏,田 捷. 智能系统的综合集成[M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 1995.  
Dai Ruwei, Wang Jue, Tian Jie. Metasynthesis of Intelligent Systems[M]. Hangzhou: Zhejiang Science & Technology Publishing House, 1995. (in Chinese)
- [4]戴汝为. 大成智慧工程[J]. 冶金自动化, 2000, (1): 1—6.  
Dai Ruwei. Metasynthesis engineering[J]. Metallurgical Industry Automation, 2000, (1): 1—6. (in Chinese)
- [5]王寿云,于景元,戴汝为,等. 开放的复杂巨系统[M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 1996. 278—279.  
Wang Shouyun, Yu Jingyuan, Dai Ruwei, et al. The Open Complex Gant System[M]. Hangzhou: Zhejiang Science & Technology Publishing House, 1996. 278—279. (in Chinese)
- [6]Bohm David, On Dialogue[M]. London: Routledge, 1996.
- [7]Bohm David. On Creativity[M]. London: Routledge, 1998.
- [8]崔 霞,戴汝为,李耀东. 群体智慧在综合集成研讨厅体系中的涌现[J]. 系统仿真学报, 2003, 15(1): 146—153.  
CUI Xia, DAI Ruwei, LI Yaodong. The emergence of collective wisdom in the hall for workshop of metasynthetic engineering[J].

- Journal of System Simulation, 2003, 15(1): 146—153. (in Chinese)
- [9]Senge Peter M. The Fifth Discipline: The Art & Practice of the Learning Organization[M]. New York: Currency Doubleday, 1990.
- [10]Zue Victor. Discourse and dialogue[A]. In: Ron Cole, Joseph Mariani, Hans Uszkoreit, *et al.* Survey of the State of the Art in Human Language Technology[M]. Cambridge University Press and Gardini, 1997.
- [11]Hobbs J R. On the Coherence and Structure of Discourse[R]. Technical Report CSL185-37, Center for the Study of Language and Information, Stanford University, 1985.
- [12]Grosz B J, Sidner C L. Attention, intention, and the structure of discourse[J]. Computational Linguistics, 1986, 12(3): 175—204.
- [13]Mann W C, Thompson S A. Rhetorical Structure Theory: A Theory of Text Organization[R]. Technical Report ISI/RS87-190, Information Sciences Institute, University of Southern California, 1987.
- [14]McKeown K R. Text generation: Using discourse strategies and focus constraints to generate natural language text[A]. In: Studies in Natural Language Processing[M]. Cambridge University Press, 1985.
- [15]Sacks H, Scheglo. E, Jefferson G. A simplest systematics for the organization of turn-taking in conversation[A]. In: Schenkein J. ed, Studies in the Organization of Conversational Interaction[C]. New York: Academic Press, 1978.
- [16]Polanyi R, Scha R. A syntactic approach to discourse semantics[A]. In: Proceedings of the 10th International Conference on Computational Linguistics[C]. California: Stanford University, 1984. 413—419.
- [17]Reichman R. Plain-Speaking: A Theory and Grammar of Spontaneous Discourse[D]. Cambridge: Cambridge, Massachusetts: Department of Computer Science, Harvard University, 1981.
- [18]Searle J R. Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.
- [19]Allen J F, Perrault C R. Analyzing intention in dialogues[J]. Artificial Intelligence, 1980, 15(3): 143—178.
- [20]Cohen P R, Levesque H J. Rational interaction as the basis for communication[A]. In: Cohen P R, Morgan J, Pollack M E. ed. Intentions in Communication[M]. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1990.
- [21]Grosz B, Kraus S. Collaborative plans for group activities[A]. In: Proceedings of IJCAI93, Vol. 1[C]. Chambéry, France: 367—373.
- [22]Clark H H, Wilkes-Gibbs D. Referring as a collaborative process[J]. Cognition, 1986, 22: 1—39. Reprinted in Cohen, Morgan, *et al.* 1990.
- [23]Cohen P R, Levesque H J. Teamwork[J]. Nous, 1991, 25(4): 487—512. Also Technical Note 504, Menlo Park, California: Artificial Intelligence Center, SRI International, 1991.
- [24]Heeman Peter A, Michael Johnston, Justin Denney, *et al.* Beyond structured dialogues: Factoring out grounding[A]. In: Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing[C]. 1998.
- [25]Zue Victor, Stephanie Seneff, James Glass, *et al.* Lee Hetherington Jupiter: A Telephone-Based Conversational Interface for Weather Information[R]. 2000.
- [26]Ries Stolcke K, Coccaro N, Shriberg E, *et al.* Dialogue Act Modeling for Automatic Tagging and Recognition of Conversational Speech[R]. Association for Computational Linguistics, 2000.
- [27]Nonaka I, Takeuchi H. The Knowledge-Creating Company[M]. New York: Oxford University Press, 1995. 166—171.
- [28]Argyris C. On Organizational Learning[M]. 1992.
- [29]Argyris C, Schön D A. Organizational Learning: A Theory of Action Perspective[M]. Addison Wesley, 1978.
- [30]Steven Johnson. On Emergence[DB/OL]. <http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2002-02-22/johnson.html>.
- [31]Dick. The creative intranet: Factors for corporate knowledge creation[A]. In: Svensson L, Snis U, Sørensen C, *et al.* ed. Proceedings of IRIS 23. Laboratorium for Interaction Technology, University of Trollhättan Uddevalla[C]. 2000.
- [32]Lacher Martin S, Köch Michael. An Agent-based Knowledge Management Framework[R]. American Association for Artificial In-

telligence, 2000. www.aaai.org.

[33] Tsui E, Carner B J, Staab S. The role of artificial intelligence in knowledge management[J]. Editorial Note in Knowledgebased Systems, 5(13): 235—239.

[34] 张家才, 戴汝为. 基于冲浪模型的 Web 协作推荐系统[J]. 模式识别与人工智能, 2003, 16(1): 15—16.

Zhang Jiakai, Dai Ruwei. The collaborative recommendation Web information system based on surfing model[J]. Patterns Recognition & Artificial Intelligence, 2003, 16(1): 15—16. (in Chinese)

## Effective dialogue model of the interactions among experts based on learning organization in HWME

*CUI Xia, LI Yao-dong, DAI Ru-wei*

LCSIS, Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China

**Abstract:** The hall for workshop of metasynthetic engineering (HWME) combines the experience & intelligence of all the generalized experts and the high capability of computer in the global level. Thus it is a knowledge system to solve the complex problem by the collective wisdom emerging from the network of HWME resulted from the interactions among and between the generalized experts. HWME based on internet includes the experts, computer, internet and intranet. Because there is open dynamic complex in the group of experts, a rule of melting learning organization and merit of seminar into effective interaction is needed in HWME. This paper applies the information technology and artificial intelligence to implement the rule. With the addition of social thought technology such as system thinking and dialogue in depth to the dialogue theory and model in AI, a new, operable, embedded in human-computer interface, effective and applicable dialogue model is established, and a room for effective interaction is chosen to be intranet. This provides an effective path for the application research of social thought.

**Key words:** dialogue; dialogue theory; dialogue model; learning organization; HWME; knowledge