

文章编号: 1006-8309 (2006) 03-0060-03

认知作业分析的应用现状与前景

马达飞^{1,2},任靖^{1,2},周莹^{1,2},王二平¹

(1. 中国科学院 心理研究所,北京 100101; 2 中国科学院 研究生院,北京 100039)

摘要: 文章首先介绍了认知作业分析的方法,继而综述了它在工程心理学和人事心理学中的应用现状,最后展望了认知作业分析在团队当中的应用前景。

关键词: 认知作业分析;应用;团队

中图分类号: TB18;B849 **文献标识码:** A

1 认知作业分析概述

认知作业分析 (cognitive task analysis)是一系列用来收集与作业有关的信息的方法的集合,这些信息主要包括:工作中的行为活动、认知加工过程、工作对人的能力及特质的要求,以及工作环境的要素,尤其关注作业执行过程中的认知加工过程以及作业对人的认知能力的要求^[1]。认知作业分析是工程心理学和人事心理学研究领域的交叉。它的方法立足于认知心理学和认知科学。认知心理学中的问题解决理论是认知作业分析的理论基础^[2]。

作业分析领域的研究中,研究者们倾向于将作业分析划分为传统的作业分析与认知作业分析。从传统的作业分析进化到认知作业分析,一方面得益于认知科学技术的发展,同时也是作业自身特征变化的结果。Reason在 1990年提出,高危系统的设计与控制中的技术变革,导致了作业对人的基本能力要求的改变,其中,起主要作用的因素是:系统变得越来越自动化、越来越复杂和危险、越来越多的纵深防御、越来越不透明^[3],正是作业本身的复杂程度的提高,导致了对人的认知能力要求的提高,因此,认知作业分析必然取代传统的作业分析在更广泛的空间发挥更大的作用。如今,以 Chipman为代表的一些研究者认为:在实际的作业分析过程中,外显的行为与内在的认知过程是不可能截然分开的,所以与其认为认知作业分析是传统的作业分析的替代,还不如认为认知作业分析是对传统的作业分析的补充^[4]。

2 认知作业分析的方法

传统的作业分析方法包括观察法、访谈法、问卷法和量表法。认知作业分析在传统作业分析的基础上融入了认知心理学和认知科学技术,其中“口头报告法”是较多使用的方法。“口头报告法”包括即时的口头报告(即在完成任务的同时报告自己运用的知识,采用的技能和策略)和延时的口头报告(任务完成后,报告自己使用的知识、技能和策略)。即时报告在应用上有一定的局限,一方面,有些作业本身需要言语活动的参与,即时的口头报告显然会干扰作业的执行;另一方面,在有时间压力下以及在执行高度自动化的任务的情况下,专家对自己所运用的知识和技能并没有完全察觉,在自我表述时,通常倾向于简化自己的认知过程。而延时报告的不足在于事后回忆造成的记忆扭曲和遗忘^[5]。因而目前采用较多的是录像与延时报告的结合,即对专家的作业执行过程录像,在作业完成后请专家一同回顾录像,并报告当时的思维过程和采用的策略。

3 认知作业分析的应用现状

3.1 认知作业分析在系统及人机交互界面设计中的应用

Lesgold认为目前认知作业分析在系统和人机界面设计领域中的应用是较充分的,在这一领域的应用体现了认知科学与作业分析的价值^[6]。

Rasmussen1980年代根据认知心理学的理论,将人的操作活动与决策划分为技能基(skill-based)、规则基(rule-based)、知识基(knowledge

基金项目:国家自然科学基金(70471059)

作者简介:马达飞(1979-),女,吉林白城人,硕士研究生,研究方向:工业组织心理学,(电话)13671125822(电子邮箱)madf@psych.ac.cn



- based)三类^[7]。Neerincx等按照 Rasmussen 的分类原则把作业根据对人的认知能力要求的高低分为技能层面、规则层面和知识层面,他通过对荷兰铁路局的车辆调度工作进行认知作业分析,提出了将三个层面的作业适量结合的详细建议,以促进系统安全有效的运行^[8]。

认知作业分析在美国海军水面战斗机的最初设计中也发挥了重要作用。通过认知作业分析,研究者们勾画了水上战斗的决策梯模型(decision ladder model),并通过对大量专家的访谈,找到使各个环节紧密有效结合的关键条件,在此基础上为水面战斗机的设计,包括机器的自动化水平以及界面的呈现方式等都给出了建议^[9]。

软件的可用性是评价一个软件优劣的重要维度。它主要指软件的使用是否符合人的直觉反应,是否简单易学。Paradowski等将认知作业分析应用于FA D (Fatigue Audit InterDyne, 测量工作疲劳的软件,在美国的许多大型组织中广泛应用)软件的可用性测试,为软件的改进提出了建议^[10]。

3.2 认知作业分析在人员的选拔、培训与绩效评估中的应用

医学教学和培训中开始逐步发觉认知作业分析的作用。美国护士学院的资格认证委员会(American College of Nurse - Midwives (ACNM) Certification Council)会周期性的对作业进行分析,以此来考察当前的考试内容的效度,并确认对助产师的能力和资质的要求^[11]。在医学教学中,认知作业分析同样发挥了作用。2004年,美国的一项研究比较了采用传统的方法与采用认知作业分析的方法对外科医生进行教学培训的结果的差异,以书面测试和实际操作时间作为效标,发现接受认知作业分析方法培训的实习医生在两个指标上的成绩都明显优于传统方法培训组^[12]。

认知作业分析在问题解决(trouble shooting)能力的培训中也有应用。Schaafstal等比较了专家和新手在计算机和雷达系统中的问题解决过程,发现新手在问题解决的过程中经常发生信息超载,原因是他们过多的纠缠于细节问题,不能从整体上把握问题。所以他们认为在对新手的问题解决技能的培训过程中,首先应该引导新手把眼光放在任务的整体,而不是集中于某个环节。并且问题解决的程序应当按四个步骤有序进行:问题描述、可能原因的分析、有针对性的检验、以及

最终作出诊断^[13]。

4 认知作业分析在团队中的应用前景

随着现代作业日益复杂以及对人的能力的要求的提高,一项任务的完成往往超越了单人能力所及,所以团队的应用日益广泛。作业完成形式的变化必然要求作业分析方法从针对个人过渡到针对团队,Salas等认为对团队的认知作业分析,主要包括团队作业(taskwork)与团队协作(teamwork)两个方面。它与个人的认知作业分析的差异主要在于:对团队互动过程的分析,包括成员间的沟通、协调和合作;对团队知识(team knowledge)的分析,他所指的团队知识即“共享心智模型”(shared mental model),即当团队在时间压力和讨论不充分的情况下,团队成员对团队任务有共同的认知模式,可以预期他人的态度及反应^[14]。

近年已有少数的研究者将认知作业分析应用于团队研究。Klein等人研究了美国海军司令部(U. S. Marine Corps Command Posts)在应对突发事件时的团队决策过程,得出了决策中的关键环节主要有:建立并且保持对情境的觉察(situation awareness)、信息的管理和对行为的计划。由此为海军司令部提出重组的建议,认为适当的裁员,是加速信息流动,提高决策的速度和质量的有效办法^[15]。Roth等通过对一个成熟的火车调度团队的作业执行过程进行分析,认为在团队中建立共享的信息沟通渠道是必要的,成员可以监测整个信息的流动过程,随时找到与自己相关的信息,及时调整自己的目标、策略与行为^[16]。

尽管如此,认知作业分析在团队中的应用仍相当有限,Salas等认为,在团队作业及团队决策当中的应用,将是认知作业分析应用的最主要的领域,而目前的重视程度显然不够^[14]。从当前有关团队的研究成果上看,多数研究都是针对一个实体的团队,因而研究结果零散且缺乏可比性。如果试图按照团队的作业结构及协作方式将团队分成不同的类型,进而研究某一种类型的团队的共性,必然会提高研究的推广价值。认知作业分析,就是将团队从作业结构上分类的有效工具。从团队运作的过程来看,如何找到团队运行的关键环节、成员应当具有哪些关键的特质和能力、目前团队运行中有哪些不足,从而在培训的过程中有的放矢,是提高团队绩效的必经之路,认知作业分析就是找到这些关键环节的有利工具。团队是

由具有不同特质、不同领域的专家组成的,具有多重的信息来源,那么团队成员应该具有多大程度的同质和异质,能力应该怎样互补,信息应该在多大程度上共享,才是团队的最优组合,都是有待探讨的问题。而这一切问题都应从对团队的认知作业分析入手。总之,认知作业分析必将在团队的研究中发挥基础性的作用,而应用的进一步拓展必然首先得益于方法的进一步完善。

参考文献:

- [1] Sackett P R, Laczó R M. Job and Work Analysis [K]. Boman W C, Ilgen D R, Klimoski R J. Handbook of Psychology (volume 12). Hoboken, NJ: Wiley, 2004: 21 - 37.
- [2] Brannick M T, Levine E L. Cognitive Task Analysis [M] // Brannick M T, Levine E L. Job Analysis: Methods, Research, And Applications for Human Resource Management in the New Millennium. ND: Sage, 2002: 93 - 98
- [3] Reason J. Latent Errors and System Disasters [M] // Reason J. Human Error. NY: Cambridge University Press, 1990: 173 - 180.
- [4] Chipman S F, Schraagen J M, Shalin V L. Introduction to Task Analysis [M] // Schraagen J M, Chipman S F, Shalin V L. Cognitive Task Analysis. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000: 3 - 22
- [5] David D, Shalin V L. Describing Job Expertise using Cognitively Oriented Task Analysis (COTA): Cognitive Task Analysis [M] // Schraagen J M, Chipman S F, Shalin V L. Cognitive Task Analysis. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000: 41 - 56
- [6] Lesgold A. On the Future of Cognitive Task Analysis [M] // Schraagen J M, Chipman S F, Shalin V L. Cognitive Task Analysis. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000: 451 - 466
- [7] Rasmussen J. Skills, Rules, and Knowledge, Signals, Signs, and Symbols, and other Distinctions in Human Performance Models [J]. IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics, 1983, 13 (3): 257 - 266
- [8] Neerincx M A, Griffioen E. Cognitive Task Analysis: Harmonizing Tasks to Human Capabilities [J]. Ergonomics, 1996, 39 (4): 543 - 561.
- [9] Bisantz A M. Integrating Cognitive Analyses in a Large - scale System Design Process [J]. International Journal of Human - Computer Studies, 2003, 58 (2): 177 - 206
- [10] Paradowski M, Fletcher A. Using Task Analysis to Improve Usability of Fatigue Modelling Software [J]. International Journal of Human - Computer Studies, 2004, 60 (1): 101 - 115.
- [11] Johnson P G. The 1999 - 2000 ACC Task Analysis of Nurse - midwifery / Midwifery Practice: A Consideration of the Concept of Professional Issue [J]. Journal of Midwifery & Women's Health, 2000, 46 (5): 313 - 320
- [12] Velmahos G C. Cognitive Task Analysis for Teaching Technical Skills in an Inanimate Surgical Skills Laboratory [J]. The American Journal of Surgery, 2004, 187 (1): 114 - 119.
- [13] Schaafstal A, Schraagen J M. Cognitive Task Analysis and Innovation of Training: The Case of Structured Troubleshooting [J]. Human Factors, 2000, 42 (1): 75 - 86
- [14] Salas E, Baker D P. Analyzing Knowledge Requirements in Team Tasks [M] // Schraagen J M, Chipman S F, Shalin V L. Cognitive Task Analysis. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000: 431 - 450
- [15] Klein G. Cognitive Task Analysis of Teams [M] // Schraagen J M, Chipman S F, Shalin V L. Cognitive Task Analysis. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000: 417 - 430.
- [16] Roth E M, Malsck N, Multer J, et al. Understanding How Train Dispatchers Manage and Control Trains: A Cognitive Task Analysis of a Distributed Team Planning Task [C] // Proceeding of The Human Factors and Ergonomics Society 43rd Annual Meeting. Houston, Texas, 1999: 218 - 222

[收稿日期] 2005 - 07 - 26
[修回日期] 2005 - 11 - 14