

Study of Applying Man-Machine-Environment System Engineering Theory to Management Software

Chunxia Qi¹, Yuejiang Sun², Yuexing Sun³

¹School of Management, Shandong University of Technology, Zibo, China

²Department of Information Engineer, Qindao College of China Ocean University, Qindao, China

³Department of Computer Engineer, WeiFang Colledge of Education, Weifang, China

Email: qichunxia@sdut.edu.cn, syjsdut@163.com, sunyx78@163.com

Abstract: Man-Machine-Environment System Engineering has got its popularity since being proposed by Chinese researcher Chen-Xin and Long Sheng-zhao. Lots of theory studies and application experiences have been worked on. This paper focuses on management software and tries to study the construction of the harmonious Man-Machine-Environment relationship in management software system. Firstly, the relationship among Man, Machine and environment in software system were analyzed according the factual application. From the MMES perspective, the harmonious relation is critical. So, a harmonious MMES model was designed secondly. This model shows the harmonious software function modules and the inter-relation among Man, Machine and Environment. And then, we continue to explain the key technologies for the model. Lastly, a case applying was demonstrated.

Keywords: man-machine-environment system; management software; management software system; HMMES; harmonious relationship

人-机-环境系统工程理论在管理软件中的应用研究

亓春霞¹, 孙月江², 孙月兴³

¹山东理工大学管理学院, 淄博, 中国, 255049

²中国海洋大学青岛学院信息工程系, 青岛, 中国, 266300

³潍坊教育学院计算机工程系, 潍坊, 中国, 262500

Email: qichunxia@sdut.edu.cn, syjsdut@163.com, sunyx78@163.com

摘要: 本文力图研究管理软件中的和谐人-机-环境关系的构建。文章结合管理软件的应用和人-机-环境系统工程理论分析了管理软件应用中的人、机、环境三要素之间的关系, 设计了管理软件应用中的和谐人-机-环境系统, 并对系统实现的关键技术进行了说明。文中最后给出了系统应用的实例。

关键词: 人-机-环境系统; 管理软件; 管理软件系统; 和谐人-机-环境系统; 和谐关系

1 引言

1981年, 在著名科学家钱学森系统科学思想的启发和指导下, 我国学者陈信、龙升照根据载人航天研究的实践, 结合国内外情况的认真分析, 概括提出了一门综合性、边缘性的技术科学: 人-机-环境系统工程(Man-Machine-Environment System Engineering, 简称为MMESE)。这门科学综合了系统科学理论和系统工程方法, 研究如何正确处理人类世界的人、机、环境三大要素的关系, 并利用科学的方法实现三者的最

优组合。近年来随着世界的多元化发展, 人类思想和科学技术的进步, 学术界和产业界对MMESE投入越来越多的关注。本文从管理软件的角度探索人-机-环境系统工程理论的应用。文章将分析管理软件领域的人-机-环境系统中的要素关系并针对关系构建管理软件中的人-机-环境系统和谐模型。

2 管理软件中的人-机-环境关系

2.1 管理软件介绍

管理软件综合了计算机硬件技术、计算机网络通信技术、编程开发技术和数据库等技术, 是计算机科

学应用的集合系统。管理软件是工业、农业、商业、科研教育等行业利用计算机技术提高组织及行业管理绩效的工具。在典型的制造行业，管理软件能够将采购、生产、销售、资金管理、决策等业务中的信息进行输入、处理和输出。在管理软件的帮助下，少数计算机的能力可以代替多数人的能力。从而，企业可以大大提高生产及运作效率并降低成本。在物流业中，管理软件可以利用有线或无线通信技术担负起订单管理、车辆跟踪、物流调度等复杂任务。在教育领域，以多媒体教学、网络课程、远程教育为主的软件应用较好地解决了传统课堂教学的一些问题，基于智能技术的教学管理软件也成为该领域研究的热点。总之，管理软件利用机器的力量为人类提供了高效率、降成本的手段，为人类沟通提供了突破性的工具，人类改造世界的的能力得以增强。

2.2 管理软件系统中的人-机-环境关系

管理软件是计算机系统，同时又是一个离不开人的系统。软件由人类设计实现，又面向人类提供服务。接受来自人的指令或环境的数据并将处理结果反馈与人类和环境。因此管理软件既是一个技术系统又是一个社会系统。

根据人-机-环境系统工程理论，管理软件中的人-机-环境系统也可分为人的特性的研究、机的特性的研究、环境特性的研究、人-机关系研究、人-环关系研究、机-环关系研究、人-机-环境系统总体性能的研究。根据文章需求，这里作如下定义：

- “人”指参与管理软件应用和管理的软件用户，除了具有自然人的基本属性还掌握软性系统操作能力；
- “机”指包含了软、硬件和网络的整个可用管理软件系统；
- “环境”指管理软件系统所处的工作现场，即物理环境。

管理软件中人-机-环要素示意如图 1 所示：

软件系统中的人-机-环关系表现为：

1) 人-机关系：软件通过人机交互界面接受来自人的指令从而实现信息的获取、存储、计算以及输出结果。人类期望管理软件不仅能够高效处理业务数据，而且能以直观、友好的界面展示运算结果，甚至能够智能地识别人类意图，从而为人类更好地贡献。机对人的表达、意图和思维能够进行准确地识别和反应是

人-机关系和谐的关键。对应的，机对人也有要求。人类借助方便的手持或移动设备能够及时收发和处理

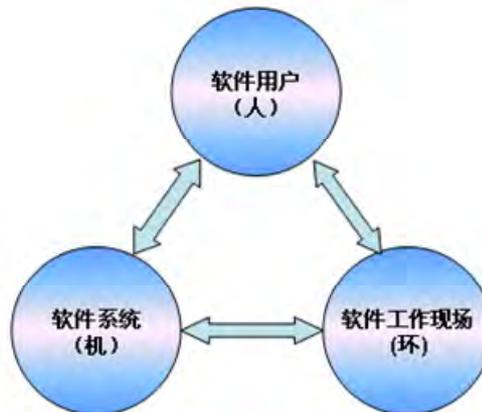


图 1. 管理软件中人-机-环要素

“机”信息也是人机关系和谐的表现。

2) 人-环关系：在管理软件的应用场合中首先具有传统意义上的人在环境中工作的关系。显性或直接的自然环境变化会影响人的工作状态和效率（显性指变化明显）。良性的物理环境、先进的技术环境以及好的组织文化往往成为组织保持核心竞争力的要素。此外，在管理软件中，人还主要借助机来理解和改造环境问题。对隐性或间接的环境变化要依赖感应设备通过“机”的监测和传递人才可以察觉（隐性指变化微妙，人不易觉察）。人与环境的和谐往往是组织可持续发展的重要问题。

3) 机-环关系：管理软件系统是机，机除了响应和处理人所在工作环境中的问题，还能够面向自身工作环境中的问题。管理软件系统依托大量的计算机设备而运行。作为能耗单位，软件环境的节能和温度控制成为当前低碳经济环境下业界研究的重点。

4) 人-机-环关系：在管理软件应用场合，人、机、环境三要素的关系应该做到最优的整合。单纯强调最佳的人机关系可能产生过多的能耗和污染从而带来环境效益的降低。侧重人-环关系又往往折损机的能力。机-环关系的最佳也要适应人类需要才能通行。

3 管理软件中和谐人-机-环境系统设计

通过以上对管理软件中人-机-环境关系的识别和分析，文章提出管理软件中和谐人-机-环境系统（Harmonious Man-Machine-Environment System, 简称 HMMES）的概念，定义为在管理软件的应用中能够以

“人”为中心，利用“机”来满足人类需要并能够给环境带来最大化效益的系统。

3.1 系统设计的依据

系统设计的依据主要是管理软件中存在的人、机和环境三要素之间的关系、系统工程、人机工程理论及计算机技术等。

3.2 系统模型

以下图 1 示意了本文为管理软件应用所构建的 HMMES。

该模型摒弃了与管理软件中人、机、环三要素交互关系不大的成分，重点包含了构建和谐关系的人-机-

环系统的组件，因此本模型并非包括要素的所有特性。模型通过组件的应用从逻辑上示意和谐系统的设计。下面对模型中的模块、要素及和谐关系进行说明分析。

1) 人模块：人具有自然人有的生理能力、软件系统应用技术能力、借助移动或手持设备实现的扩展能力等能力组件，这是管理软件和谐人-机-环系统中人的属性要求。软件应用能力与机进行交互，通过人的操作、理解和转化与机进行文字、图像和声音的交互处理。利用移动和手持设备形成的扩展能力可以对机和环要素信息进行远程接受与控制，从而做到事务及时处理或远程办公。自然生理能力可以视、听、闻、觉机和环传递来的直接信息。

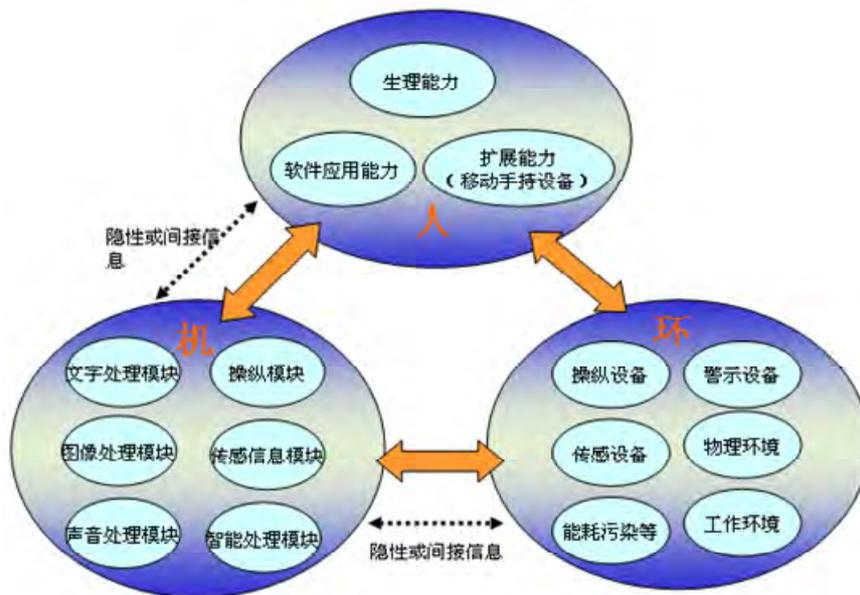


图 2. 管理软件的 HMMES

2) 机模块：机包含了能够监听和处理人和环传递来的文字、图像和声音等信息的功能模块，并且包含智能处理模块，对信息进行高度提取和深度分析，形成高级别的决策信息再根据人与环的需求将相关信息以友好的界面和形式展现反馈给人和环因素。其中的传感信息模块主要针对环中现场信息而设计。对管理软件所在工作现场的温度、湿度、特定指标等信息通过传感设备的感测传入进行信息处理。操作模块实现机对现场可操纵设备的控制，从而引发环境中有关行为和状态的变化。

(3) 环境模块：软件系统所在工作环境除了物理、工

作环境之外包含可由软件系统控制的操纵设备、对环境状态进行监测感应的传感设备、环境异常事件发生时的警示设备等。系统中的机模块产生能耗和污染等进入环境，反之相应的传感设备也可在排放超标时通知机模块或通过机模块将隐性或间接信息反馈给人。环境中的图像、声音信息也可利用现场设备传递给机模块。环除了提供良性的物理环境和工作环境外也可通过警示设备与人直接交互。

由此，在管理软件系统中，通过为人、机、环境设计相关的关系交互模块构造出软件应用领域的和谐人-机-环系统。

4 管理软件中 HMMES 的关键技术

管理软件的和谐人-机-环境系统不仅需要人类具有和谐共存的系统理念而且需要计算机技术、自动化技术、传感技术、智能技术、移动通信等技术的支持才能实现。系统实现的关键技术说明如下。

(1) 多媒体信息处理技术: 多媒体信息包括声音、图像、文本等信息媒介, 是管理软件应用中人-机交互的主要内容。多媒体信息处理技术主要包括音频技术、视频技术、图像处理技术还有网络环境下的通信技术。其中图像处理和声音处理的应用是和谐管理软件系统发展的一个方向。

(2) 传感技术: 人类在组织生产和运营中开发、获取、传输和处理信息资源, 传感器是处于研究对象和测控系统的接口位置, 是感知、获取与检测信息的窗口。尤其是一些科学实验和生产过程需要传感器转换为容易传输与处理的信号。在人-环和机-环和谐关系中, 传感设备的应用实现是重要环节。

(3) 智能技术: 集合了脑科学、认知科学、人工智能等学科技术, 能够建立人脑模型和探索人脑心智活动, 模仿、延伸和扩展人的智能。具有重要应用价值的内容包括主体技术、机器学习与数据挖掘、语义网格和知识网格、自主计算、神经计算、环境认知、内容计算等。在管理软件系统的机模块设计包含智能技术可帮助人-机之间、机-环之间在智能的层次上更友好地交互。

(4) 自动化技术: 综合了控制论、信息论、系统工程、计算机技术、电子技术、自动控制等技术, 在工业生产、设计制造、办公、仪器仪表等方面被广泛应用。在管理软件应用中, 机对环的控制通过操作模块控制环境中的可操纵设备, 使生产及监测设备能够自动运行及流畅对接。

(5) 移动通信技术: 以无线电波媒介为通信用户提供随时随地的信息传输服务。该技术在当前人类活动中已经成为热点。在管理软件应用中, 移动通信技术促使人-机之间、人-环之间能够实时地交流和进行业务处理, 从而保障了和谐关系的建立。

5 应用示例

某钢铁加工企业响应国家节能减排号召以管理软

件为应用核心设计与实现了和谐人-机-环系统。该系统在管理软件中设计了多媒体信息处理、智能信息处理、环境监测功能等模块, 在工作环境中设置了自动化设备和传感仪器等, 在生产环节安装了流程调节的寻呼系统并为管理人员和决策人员提供了移动终端与工作现场交互的系统接入。

该企业从人-机-环和谐的角度应用管理软件。系统经过一定时间的实施运行, 效果明显。销售人员在外可以及时获得企业产品最新报价, 采购人员的条件协商可以随时进行。管理人员和决策人员实时处理业务变得容易, 移动办公得到保障。管理软件的多媒体处理功能、自动化控制功能对钢产品的设计、加工及现场信息采集、传输和展示都更自动化和人性化。软件的智能模块对决策信息的产生提供了较好的辅助。生产现场安置传感报警器, 对环境意外随时对人发出警示。现场监测设备能够将信息的连续微妙变化发送给管理软件系统(机)。

6 总结

文中针对管理软件的应用提出和谐人-机-环系统模型, 模型的设计主要解决了人、机、环三要素和谐关系的建立, 示例应用表明该模型具有良好的可用性。但该模型并非包容管理软件应用的一切因素, 如在环境中对组织具有的管理环境, 组织外社会环境没有涉及, 这些工作将在未来进一步研究。

References (参考文献)

- [1] Chen Xin, Long Shengzhao. The Overview of Man-Machine-Environment System Engineering. *Nature*, 1985, 8(1) (CH). 陈信, 龙升照, 人-机-环境系统工程学概论. *自然杂志*, 1985, 8(1).
- [2] Long Shengzhao, et al, Study of Overall Analysis of the Man-Machine-Environment Systems, 18th Congress of the International Council of the Aeronautical Science, 1992
- [3] Long Shengzhao, Yuan Xiugan. Man-Machine-Environment System Engineering Theory to Aerospace Research, 32nd International Congress of Aviation and Space Medicine, 1984.
- [4] Long Shengzhao, Yuan Xiugan. Man-Machine-Environment System Engineering Theory and its Applications. *Proceedings of the First Sino-French Symposium on Man and Automation*, 1998
- [5] Wang Ligang, Yuan Xiugan, Yang Chunxin. Study of Human Model In Human-Centered Man-Machine System Design [J]. *Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics*(CH). 王立刚, 袁修干, 杨春信. 人-机-环境系统设计中的性能研究[J]. *北京航空航天大学学报*, 1997, 23(5), p535-539.