



人为因素与航空安全

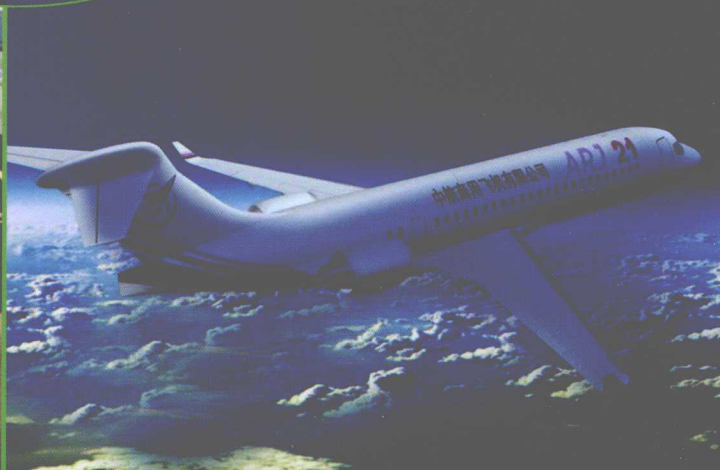
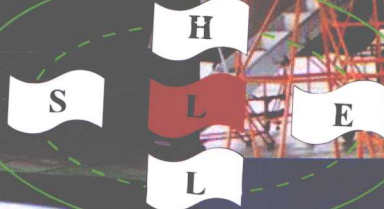
——2009年国际航空人为因素研讨会论文集

Symposium of 2009 International Seminar on Aviation Human Factors

Human Factors and Aviation Safety

主编 孙瑞山

Editor-In-Chief: SUN Ruishan



中国民航出版社

人为因素与航空安全

——2009 年国际航空人为因素研讨会论文集

孙瑞山 主 编

中国民航出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人为因素与航空安全: 2009 年国际航空人为因素研讨会论文集/孙瑞山主编. —北京: 中国民航出版社, 2009. 8

ISBN 978-7-80110-919-4

I. 人... II. 孙... III. 民用航空 - 飞行安全 - 文集
IV. V328-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 128817 号

责任编辑: 马 瑞

人为因素与航空安全

2009 年国际航空人为因素研讨会论文集

孙瑞山 主编

出版 中国民航出版社
地址 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
排版 中国民航出版社照排室
印刷 中国电影出版社印刷厂
发行 中国民航出版社 (010) 64297307、64290477
开本 880 × 1230 1/16
印张 27.75
字数 871 千字
版本 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-80110-919-4
定价 118.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

2009 年国际航空人为因素研讨会

2009 INTERNATIONAL SEMINAR ON AVIATION HUMAN FACTORS

主 办 中国民航大学 爱尔兰都柏林圣三一大学

承 办 中国民航大学民航安全科学研究所 中国民航大学航空人为因素研究实验室 中国航空安全自愿报告系统 欧盟 HILAS 项目研究组

协 办 中国国际航空公司 中国航空油料集团公司

组织委员会（依姓氏笔画为序）

顾 问：	王照明	中国民航局航空安全办公室
	白 杰	中国民航大学
	刘汉辉	中国民航大学
	刘宝树	中国民航局人教司
	陈迎春	上海飞机设计研究所
	宋志勇	中国国际航空公司
	吴桐水	中国民航大学
	龚 丰	中国航空油料集团公司
	蒋怀宇	中国民航局飞标司
主 任：	吕宗平	中国民航大学
副主任：	Guy Boy	美国佛罗里达理工学院
	Nick McDonald	爱尔兰都柏林圣三一大学
	孙瑞山	中国民航大学
	熊 杰	中国民航局航空安全办公室
委 员：	Bernard Musyck	塞浦路斯弗雷德里克理工学院（FIT）
	Floor Koornneef	荷兰 Delft 理工大学
	John Dutcher	加拿大 Duthier 安全技术公司
	Michael Doiron	美国南加州安全研究院

Pernilla Ulfvengren	瑞典皇家理工学院 (KTH)
王立文	中国民航大学
王承芳	荷兰 Noldus 信息技术公司
吕人力	中国民航管理干部学院
刘洪波	中国民航局航空安全办公室
邵 斌	中国国际航空公司
周 红	中国民航局航空安全办公室
俞力玲	中国民航局航空安全技术中心
俞金海	上海飞机设计研究所
罗晓利	中国民航飞行学院
高 扬	中国民航大学
姜国权	波音公司
徐建新	中国民航大学
徐锡东	波音公司
靳慧斌	中国民航大学
秘书长: 汪 磊	中国民航大学

前 言

安全是民航的永恒主题。虽然民航客机已成为最安全的交通工具，但是航空事故仍时有发生，并且航空事故一旦发生就会造成惨重的损失和巨大的国际影响，因此各国都十分重视航空安全，特别是目前民航运输业发展迅速，运输量不断上升，公众对于民航安全水平的期望和要求也将越来越高。如何有效提高航空安全水平以及整个系统的运行效率已成为民航业界面临的巨大挑战。

根据事故统计表明，人为因素一直是航空事故与事故征候的主要诱因。在事故的主要原因中，人为差错等人为因素问题占总事故原因的 80% 以上，人为因素成为制约民航安全的瓶颈。事实上，人为因素贯穿于航空活动的始终，在航空器的设计、制造、运营以及维护等环节中，人为因素都起着主导作用。因此，深入开展航空人为因素研究与应用，探索人为因素相关理论，开发人为因素相关技术和工具，进一步防控航空系统全寿命周期中的人为差错，已经成为减少和预防航空事故与事故征候最直接、有效的途径。人为因素引起了国际航空界极大的重视，国际民航界投入巨大人力和物力探索开展研究。国际民用航空组织（ICAO）、国际航空运输协会（IATA）、国际航空协会（IATA）等国际组织，各国民航管理当局，如美国 FAA、加拿大 CAA、英国 CAA，以及航空器制造商波音公司和空客公司都持续投入人力和资金开展研究并推广研究成果。

欧洲第六框架科技发展计划（FP6）中重点资助了人为因素研究课题“Human Integration into the Lifecycle of Aviation Systems（HILAS）”（2005—2009 年）（研究经费 2800 万欧元）。研究项目组由中国民航大学民航安全科学研究所内的来自爱尔兰、英国、西班牙、瑞典、意大利、荷兰等 15 个国家的共 39 所大学、学术组织、运营单位和航空器和设备制造商组成。HILAS 研究项目涉及航空安全中人为因素的诸多方面，HILAS 项目将开发一系列航空系统全寿命周期模型与系统，从航空系统操作终端收集人为因素信息与知识，将其转化为一种动态资源，用以设计出更有效的操作管理系统以及更先进的应用技术、工具和方法来减少人为差错，同时促进修改和制定相应的航空规章，以达到改善航空系统、提升航空安全、提高系统效率和能力的最终目的。

HILAS 项目是目前航空领域最前端、最全面、综合性最强的人为因素研究项目，将“人”放到整个航空系统中去研究，将个体人为因素研究和群体（组织）人为因素研究结合在一起，将人为因素相关技术和组织管理结合在一起研究，项目研究内容贯穿飞机的设计、运行和维修整个生命周期。HILAS 研究取得了积极的成果，促进了欧洲和国际航空人为因素研究。

为交流研究成果，促进航空人为因素研究，促进航空人为因素研究成果的应用与传播，由中国民航大学、爱尔兰都柏林圣三一大学和 HILAS 项目组发起主办了“2009 年国际航空人为因素会议”，会议得到了中国民航局的大力支持和民航业界的积极响应，得到了国际航空人为因素专家的支持和响应。会议收到国内论文 140 多篇，论文内容广泛，涉

及飞行、维修、空管、客舱、签派等民航各业务领域。经过审查选出 90 余篇编入论文集并推荐部分论文在中国民航大学学报上发表。

2007 年由中国民航大学、爱尔兰都柏林圣三一大学和 HILAS 项目组已经成功举办过一届“2007 年国际航空人为因素研讨会”，取得了积极的效果，促进了中国民航航空人为因素的研究与应用。“2009 年国际航空人为因素研讨会”继续提供了一个交流人为因素研究成果、分享航空安全实践经验的平台，为从事航空人为因素研究的学者、民航业界的安全从业人员提供了相互交流、相互学习的机会。

会议的举办及论文集的出版，将会积极促进国内外航空人为因素研究与应用交流，推进航空人为因素研究和成果转化，促进航空安全水平的改善和提高。

感谢中国民航局航空安全办公室的支持和帮助，感谢所有支持本次会议的人士。

由于时间所限，书中难免有不足之处，望各位读者不吝批评指正。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第一部分 学术交流

航空人为因素知识管理研究初探	汪 磊 (3)
飞机驾驶舱设计诱发人为差错分析	李红军 孙瑞山 (9)
基于安全管理数学模型的客舱系统风险控制	赵西岭 (15)
机组不安全行为的控制措施研究	王桂山 (22)
REASON 模型在飞行过程中的应用	冯守乐 张兆宁 刘计民 (26)
飞行疲劳成因和模式初探	李 杨 孙瑞山 (33)
关于飞行员个性测试的设计思考	王一帆 罗晓利 (39)
管制员心理选拔系统的研究现状和展望	陈德贤 罗晓利 (44)
某机场安检人员心理健康状况 SCL-90 测量及分析	刘碧莲 孙瑞山 (50)
从认知心理学角度看航空安全人为因素培训	孙 佳 孙殿阁 (57)
认知心理学在人为因素研究中的应用综述	滑 成 林 岭 (62)
民航飞行员认知能力和人格特质分析	邵 斌 张 玲 (69)
基于模糊模式识别的冲出跑道风险综合评价	丁松滨 王英明 邹 珩 (77)
基于 SHEL 模型的机场风险评估指标体系研究	邹 梅 孙瑞山 (83)
SMS 在机场飞行区风险管理中的应用分析	孙凝之 潜雪冰 (89)
浅谈航空维修差错事故的人为因素干预体系的构建	刘文学 韩兆宏 (95)
基于 X、Y 理论的维修管理中人为因素研究	苏 义 (100)
浅谈民航维修生产中的人为因素	万 江 (105)
基于生命周期的航空维修安全团队管理研究	高嘉川 孙瑞山 (111)
海恩法则在维修管理中的应用探讨	贾高其 (116)
基于 SHEL 模型的机务维修人为因素研究	李昌林 冯振宇 (123)
浅谈现代民航维修人误	林春斌 李传让 (128)
民航签派员违章的人为因素研究	张 亮 (137)
空管人为差错的评价指标体系	王洁宁 袁志娟 张春风 (142)
北京进近管制区高峰时段交通延误分析	和 平 (148)
Enhancing TRM, Achieving Safe and Efficient Air Traffic Services	牟海鹰 (155)
技术人员对空管设备安全保障的影响分析	李 宁 (161)
加强班组资源管理, 促进空管持续安全	李 智 (165)
人的因素与空中交通管理	尹 鹏 (171)
面向安全责任者的空管不安全事件人为因素分析	王洁宁 杨晓丽 (177)
基于 SHEL 模型的空管系统安全评价	刘 琼 张兆宁 (183)
人为因素与和谐空管	李亚洲 李 光 (190)
排班降低人为因素问题的探讨	焦黎明 张 学 陈 艳 (196)

航空公司运行控制工作中的人为因素研究	谷润平	韩红蓉 (200)
试论人为因素事件中责任追究原则和方法	花迎春	(206)
浅谈大系统工程下的 SHEL 模型	黄挺	(211)
基于 FTA 的航空不安全事件人为因素分析	王洁宁	裴飒莎 (216)
用故障树分析理论寻找和分析民航事故发生的人为因素	杨维	(221)
超音速客机事故的人为差错分析	赵文智	(228)

第二部分 经验交流

飞行篇

南航机组运行的安全管理体系	郭爽	赵长城 (235)
Microsoft FS 用于起落航线训练的主观测评	王强	(241)
一例飞行事故征候的心理因素分析	梁振	杨健 (246)
浅析飞行人员的生理心理状态与航空安全	陈方圆	(248)

空管篇

签派放行中的人为因素分析研究	胡翔	(251)
管制员人为因素在空管自动化系统中的作用探讨	焦荣华	(257)
人为因素研究成果在空管工作中的应用	刘学伟	(260)
空管系统设备运行维护工作中的人为因素	刘钊	(264)
论监控席作用的正确发挥	杨鹏	(268)
浅谈应用空管信息系统减少人为差错	裴锡凯	吴振亚 (272)
人为因素理论在管制运行层面上的应用	许健武	(275)
空中交通管制中人的错误及其预防	杨延宏	(280)
关于空管差错中人为因素的思考	于永来	(287)
空管系统建立以预防为主的 SMS 体系初探	张铁铮	(290)
如何防止签派放行中的人为差错	夏文聪	(293)
空中交通管制员疲劳的产生和预防对策	张晓莉	(297)
基层管制单位建设和实践安全监督系统	周勇	(305)

维修篇

民航机务维修人为差错预防之我见	孙仲斐	(310)
维修人员个人风险管理	陈义怀	(313)
飞机维修人为差错初探	董智敏	(318)
航空维修安全中人为因素的研究	李政佶	(325)
浅谈国航机务安全管理现状和推进 SMS 的几点建议	张海凤	(328)
航线维修安全评估的可靠性管理研究	杨宇	(334)

气象篇

浦东国际机场 II 类天气标准条件下的人工干预	周凤才	邢谦 (339)
对做好航空气象预报人为因素的分析	王清雅	(345)
预报工作人为因素初探	赵凯	(348)
预报工作中人为因素分析	钟伟	(352)

客舱篇

浅谈客舱安全中的违规修复管理	张 妍 (356)
乘务人员人为因素与航空安全分析	王增艳 (363)
浅析航空服务中人的因素	万 佳 (369)

其 他

人为因素在民航规章中的融合	张 学 焦黎明 段俊萍 (371)
人为因素中职业化的重要性	蔡 明 (375)
进一步推广人为因素分析方法的阻力及对策建议	任琪锋 (380)
通信线路工程中人为因素管理	沙东亮 (384)
提升服务质量, 确保航空安全, 改善经营环境	夏立文 (387)
浅析安检从业人员的心理动态与航空安全	叶军明 (391)
人为因素中的文化因素	于海田 熊剑波 张建新 (394)
浅谈程控机房实际工作中存在的人为因素	曾 皓 艾双祥 (400)
与安全有关的几个概念辨析及其实现手段探讨	张建新 于 博 (403)
思维差距决定管理成败	朱 军 孙 军 (407)

第三部分 附录

眼动分析技术及其在航空领域的应用进展	孙瑞山 陈农田 (415)
人为差错与航空安全之间的关系整合框架模型	徐锡东 (416)
民航事故致因分析量化研究	曹海峰 吕人力 霍志勤 (417)
航空安全自愿报告系统的运行与思考	刘俊杰 (418)
航空安全管理中人为差错分析及对策	郎国鹏 (419)
安全文化综合模型及其应用	汪 磊 孙瑞山 刘汉辉 邹 梅 (420)
基于灰色关联理论的空管人误分类分析研究	罗晓利 李海燕 (421)
管制员信息处理能力的模糊评价	高 峥 (422)
面向空管安全系统中人为因素的本体建模分析	王洁宁 杨海滨 (423)
空管中带班主任管理模式研究	刘海波 潘卫军 (424)
飞行签派员的自我效能对工作压力源和幸福感的影晌	黎 晓 施俊琦 (425)
基于博弈论的飞行安全风险评价	丁松滨 高 静 (426)
驾驶舱内飞行员的从众现象研究	吴垚垚 (427)
基于人的因素的平行航路碰撞风险模型	张 伟 张兆宁 (428)
考虑人类工效学的飞机维修性虚拟分析与验证技术	王占海 翟庆刚 虞健飞 胡春林 (429)
维修人为差错控制方法的探讨	林向群 (430)

第一部分

学术交流

航空人为因素知识管理研究初探*

汪磊**

(中国民航大学民航安全科学研究所 天津, 300300)

【摘要】 本文旨在将知识管理概念和技术引入航空人为因素研究和应用中, 对航空人为因素知识管理展开初步研究和探索。在对航空人为因素知识管理研究、应用、需求现状进行分析的基础上, 结合知识管理理念, 指出解决航空人为因素知识管理问题的关键途径是建立并实施一个完善的航空人为因素知识管理系统, 并初步定义了该系统的目标、功能和基本逻辑层次, 给出了航空人为因素知识管理系统的一个实例。文章结论指出对人为因素开展有效的知识管理, 对于提高操作效率、保障整个航空系统的安全有着重要的意义。

【关键词】 航空人为因素; 知识管理; KMS

1 引言

统计表明, 在全球范围内, 人为差错仍是导致航空事故发生的主要原因, 占事故致因的 70% 以上^{[1][2]}。目前人为因素研究范围早已不仅局限于分析人的不可靠性及相关缺陷表现, 而是趋向于研究在正常的操作中人的表现如何, 怎样通过更好的设计, 更好的计划与操作管理, 以及通过质量与安全管理体系使人的工作表现更加出色。这就需要一种综合性的方法或工具, 可以系统地收集飞行操作中的人为因素知识, 并将这些知识转化为动态的知识资源, 使管理运行体系更加有效, 设计得到优化与更新。

这里就要应用到“知识管理”技术, 知识管理主要是指对知识的收集、整理、关联、应用以及促进知识的创造。显然人为因素知识对航空安全及工作效率同样具有至关重要的作用, 本文将把知识管理的概念、模型和技术引入航空人为因素研究中, 展开初步的研究探索, 为开发和应用航空人为因素知识管理系统奠定初步基础。

2 知识管理概述

2.1 知识管理概念

知识的概念很广泛, 因此知识管理本身的定义也相当多样化, Petrash (1996)^[3]指出: 知识管理是指将适当的知识 (Right knowledge) 在适当的时间 (Right time) 给适当的人 (Right person), 使其能够做出最佳的决策 (Best decision)。该定义强调知识管理工作的理想目标。Wiig (1997)^[4]指出: 知识管理是指有系统、明确地对其知识资产 (Knowledge asset) 进行充分的探索 (Explore) 与运行 (Exploit), 以提升组织内相关工作的绩效, 并能达到报酬的极大化。该定义强调知识资产 (包括个人、专利及智力财产) 的充分探索、利用和开发, 并努力提升与知识相关工作的绩效。

本文对知识管理定义为: 组织为了提高生存能力和竞争优势, 对于存在于组织内外部的个人、群组

* 欧盟 FP6 研究项目: Human Integration into the Life-cycle of Aviation Systems (AIP4-CT-2005-516181)

** 作者简介: 汪磊 (1982—), 男, 硕士, 安徽霍山人, 研究方向为航空安全与人为因素。

或团体内有价值的知识,进行有系统的定义、获取、存储、分享、转移、利用和评估等工作。

2.2 知识管理过程

根据多处参考资料^{[5][6][7]},本文提供如图1所示的知识管理概念模型来说明一个组织中实施知识管理的流程。该模型由三部分组成:组织的知识体系结构、知识处理过程和知识工具。

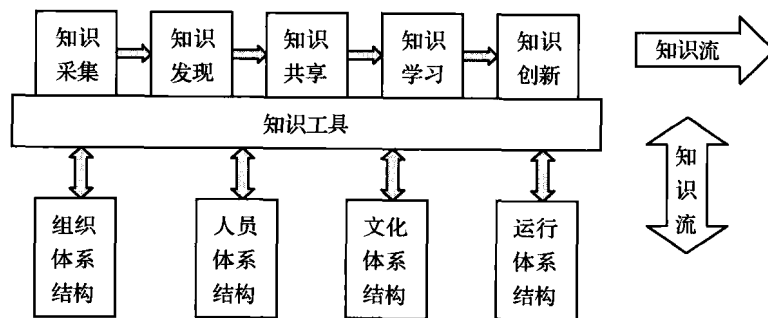


图1 知识管理系统概念模型

首先,组织的知识体系结构主要包括组织体系结构、人员体系结构、文化体系结构和运行体系结构。其次,知识处理过程是对知识在组织内外动态流动过程的一种直观描述,这里将其分为知识的采集、发现、共享、学习和创新等环节。此外,知识工具是指在知识处理过程中采用的技术方法,是建立和实施知识管理系统(Knowledge Management System, KMS)成功的必要条件。

2.3 知识管理系统

知识管理系统是指以任何信息为基础,以整合组织知识学习过程、实现组织竞争力的提高为目的,利用先进的信息技术建立起来的网络系统,它由内部网、知识资产管理、动态知识管理、数据仓库、协作和工作管理、工作流管理、文本和文档管理7部分组成。知识管理系统是对有价值的信息即知识进行强化管理的系统,它包括对组织相关的知识加以识别、获取、分解、储存、传递、共享、创造、价值评判和保护,并使这些知识资本化和产品化^[8]。

3 航空人为因素知识管理现状与需求分析

3.1 航空人为因素知识管理研究与应用现状

目前,知识管理主要应用在商业领域,很多企业运用知识管理来进行知识创新,创造价值,提升企业的核心竞争力。国内外对于知识管理的理论与实践的研究正处于不同的发展阶段:国内关于知识管理比较侧重于理论研究,且大多是在借鉴国外研究基础上进行的;国外基本上已经处于理论与实际相结合的阶段。由此可见,知识管理在我国的各个领域应用都较少,而在航空领域则显得尤为突出,对知识管理的研究几乎空白,而将知识管理与人为因素研究结合在一起更是微乎其微,所以人为因素的知识管理在实际中也没有得到推广应用。

3.2 航空人为因素知识管理的需求分析

人为因素知识具有模糊性和明确性,贯穿于航空器的整个生命周期,在航空器的设计制造、操作运行和维修、维护等各方面都发挥着重要作用,因此在这样巨大的系统中完成知识管理过程本身就是非常复杂的事情。最近几年在航空业中人为因素的应用有了一些进展,但它仍不是以连续、完整的方式贯穿于系统的寿命周期,人为因素知识没有及时融入设计、运行、监督系统之中。

人为因素知识管理是指在整个航空系统内,依靠现代发达的信息管理技术和网络技术对人为因素相关的知识进行发掘、获取、存储、分类重组、传播、共享和应用,同时利用知识进行知识创新,进而改进人为因素相关的操作程序、产品,达到改善航空安全的目的。在实际的人为因素知识管理中,目前明显存在以下问题:

3.2.1 人为因素的研究与实际应用还存在着脱节

目前很多对航空人为因素的研究还局限于理论方面的研究,而实际操作的人为因素要求却得不到妥善的解决和深入的研究,也就是说对知识的研究与应用缺乏有效的沟通与交流,而要将人为因素知识投入应用并产业化还有很长的一段路要走。这在国内显得尤为突出,因为国内对航空人为因素的研究本身起步较晚,并且研究不深入,同时应用的人为因素方法和工具大多来自国外,应用水平不是十分成熟,应用需求不能及时反馈到研究部门,知识的流通不畅使研究与应用脱节。

3.2.2 国内和国外的人为因素研究与应用存在差距

对于航空人为因素和人为因素知识管理的研究与应用,国内和国外还存在着较大的差距,前面提到过国内比较侧重于理论研究,而国外基本上已经处于理论与实际相结合的阶段。同时还存在不均衡的问题,目前大部分航空人为因素研究应用偏重于对飞行操作人为因素的研究,成果主要集中于飞行操作阶段,如对飞行驾驶舱的改进、对 CRM 的研究及航线运行审计(LOSA)等,而空管、机务维修等操作阶段的人为因素研究成果则相对较少,这也再次说明人为因素的研究与应用之间缺乏充分有效的信息和知识交流。

3.2.3 航空器全寿命周期内人为因素知识流通不畅

在航空器的整个生命周期内,即从飞机的设计制造到运行维修的整个过程内,存在着知识流通不畅的问题。例如在机务维修过程中发现了某些涉及飞机设计制造的故障,却不能及时反馈给飞机的设计制造部门或者研究单位以展开进一步研究及制定对策。

总之,在目前的航空系统中,人为因素知识和方法没有得到很好的监督、评估和协调,也没有一个完善的组织机构来有效管理航空系统之间的人为因素知识的收集、传播和应用。未来数十年,随着航空运输量的急剧上升,迫切的要求就是要改进飞行质量和安全,达到这些目标只有一种可能的途径,那就是人和社会以和谐、系统地方式发展。人为因素的研究和实践都指明了向前发展的道路,即建立适用的知识管理系统来产生、传播、利用和评估航空人为因素知识,并为航空人为因素知识的实际应用建立基础,以改进工艺体系和操作程序。

4 航空人为因素 KMS 初探

4.1 目标和功能

建立航空人为因素知识管理系统的目标就是对整个航空器全寿命周期(设计、制造、运行、维修)的人为因素知识进行系统、有效的管理,以期实现知识的共享、创新和增值,其基本出发点将人为因素知识视为改善航空安全最重要的战略资源,把人为因素知识和知识活动作为改善航空安全的财富和核心,通过创建合适的环境和条件,利用航空系统个体成员和组织的智慧,实现人为因素知识的获取、传播、应用和保存,最终实现知识创新,新的知识将会促进航空技术和研究的进步,达到改善整个系统效益与安全的目的。

航空人为因素知识管理系统的宏观目标是开发一个具有良好操作性的知识管理网络系统,可以将人为因素知识融入航空器系统的整个寿命周期。它将:

(1) 开发一个航空人为因素知识库,为了促进学习和更新,此系统将会支持人为因素知识的管理和运用;

(2) 建立一个动态的航空人为因素知识用户(包括航空系统内外)群,使他们也能够开发和共享知识;

(3) 进一步了解需求, 依据机构约束、时机、培训和能力要求以及实施的文化范围等因素, 更好地贯彻应用人为因素工具、程序和方法;

(4) 进一步理解关于操作表现方面的人为因素知识转化的方式, 以便为开发新的技术和操作系统提供有效的指导。

航空人为因素知识管理系统是一个网状的系统, 它为行业的人为因素知识管理提供一个公共界面。同时吸收系统中的所有可利用的人为因素相关信息与知识, 然后将其汇入数据库, 并且根据实施组织起草的知识传播与保护协议, 使其在航空内部及外部用户之间得到充分的利用。

4.2 航空人为因素 KMS 的逻辑层次

航空人为因素知识管理系统是一个复杂的系统, 下面先从逻辑层次上对其进行分析。从知识管理系统的技术层面来看, 根据逻辑关系可以把航空人为因素知识管理系统的基础结构分为 4 层, 即资源层、知识管理层、表达层和用户层 (如图 2 所示)。

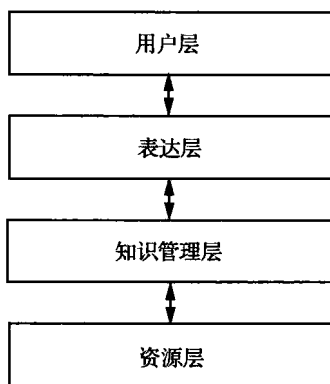
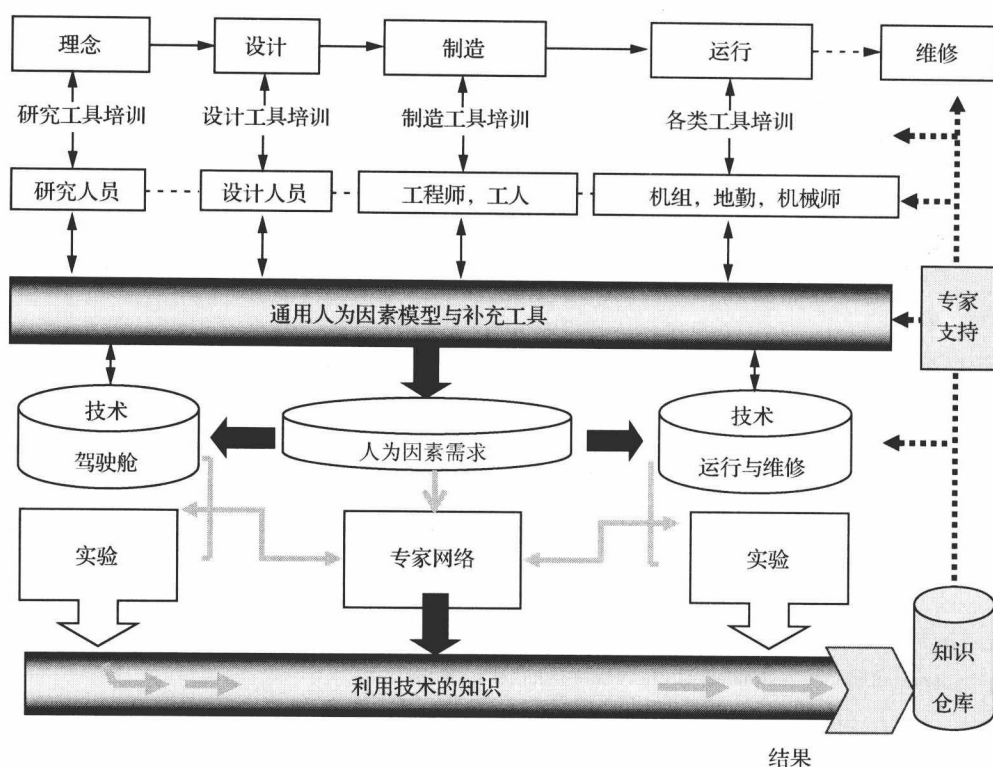


图 2 航空人为因素 KMS 逻辑层次

每一个层面与知识管理系统中的一些功能相对应, 并且与相关的技术平台相连。资源层主要负责相关数据、信息和知识的储存, 它受到技术平台上的数据库的支持, 并且与知识管理层相连; 知识管理层顾名思义, 就是根据不同需求对原来的信息和知识进行组织, 并产生新的知识, 同时知识管理层还负责获取、组织和创造知识, 因此它是知识管理系统中十分重要的一层, 并且会成为知识管理的核心; 表达层是知识管理系统的入口和接口, 它也是系统和用户的接口, 它的主要功能是连接系统和用户, 而且负责知识的输入和输出。一方面, 表达层把新的数据、信息和知识转换并存入知识管理系统, 另一方面, 我们最终通过表达层从知识管理系统中获取新的知识。用户层包括了所有利用或作用于知识管理系统的个体以及组织。

4.3 航空人为因素 KMS 的实例

欧盟科学研究和技术发展第六框架计划研究项目 HILAS (Human Integration into Life-cycle of Aviation Systems) 是目前在航空中的人为因素研究领域中最全面、最系统化、综合性最强的一个研究项目。HILAS 研究项目涉及航空安全中人为因素的诸多方面, 其思路是将人放在组织管理中, 考虑群体人为因素; 最终目标就是开发并评估一个人为因素知识管理综合模型 (如图 3 所示), 从系统运行的前端, 归纳人为因素相关的知识, 并转化成为一种“信息、知识源”, 然后利用标准化方法开发可优化 (飞机运行相关的) 产品特性、减少人为差错、提高工作效率的系统^[1]; 同时修改和制定相应的航空规章, 达到改善航空系统、提升航空安全、提高系统效率的最终目的。

图3 HILAS项目知识管理综合模型^{[1] [9]}

5 结语

在航空这样一个庞大复杂的系统中，针对人为因素开展有效的知识管理对于提高操作效率、保障整个航空系统的安全有着重要的意义。而在实际中，对人为因素的研究和应用不是十分完善和成熟，有待进一步提高，对人为因素知识管理的研究和应用也才刚刚起步，这就意味着人为因素知识管理方面存在的问题众多，人为因素知识管理过程在航空系统中没有得到有效实施或全面贯彻。究其根本原因，是由于行业领域内缺乏一个完整统一的航空人为因素知识管理系统。知识管理系统除了兼具信息管理系统的功能以外，还具有知识发掘、促进知识流通和知识共享等功能，它可以在研究和应用之间架起一座桥梁，为提高人为因素研究应用水平提供良好的支撑平台。

参 考 文 献

- [1] Sixth Framework Programme of the European Community. ANNEX 1-Description of Work for the Project called "HILAS" [M]. Dublin, Ireland. 2004, 46-52.
- [2] 孟昭蓉, 杨春生. 世界航空事故汇编 [M]. 中国民用航空杂志社, 2002: 146.
- [3] 苏新宁, 邓三鸿等. 企业知识管理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 10-18.
- [4] 王克胜, 欧文·卢斯通·也莫维克. 知识管理导论——原理与实践 [M]. 杨应崧, 潘向群译. 北京: 高等教育出版社, 2004: 102-110.
- [5] 李东, 蔡剑. 决策支持系统与知识管理系统 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005.
- [6] 胡泊. 现代企业知识管理系统设计研究 [D]. 合肥工业大学硕士学位论文, 2002.
- [7] 杨波. 如何进行知识管理 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2005: 56-68.
- [8] 丁蔚. 知识管理系统——建立学习型组织的工具 [J]. 图书情报工作, 2000, (9): 5-8.
- [9] HILAS Project Consortium. Deliverable 1. 1. 1-Initial Survey of HILAS Knowledge Management Requirements and Specification of KMS 1 [R]. 2005. 06, 23-27.