

文章编号: 1000-8055(2005)04-0577-07

基于知识管理的航空发动机 设计知识共享

杜兵劳

(西北工业大学 机电工程学院, 陕西 西安 710072)

摘要: 知识共享是知识管理的核心, 实现设计知识的共享是航空发动机设计知识管理成功实施的关键。在发动机设计组织推行知识共享, 有利于提升组织学习能力, 增加组织知识资本总量, 丰富知识资本结构, 提高组织的应变和创新能力, 从而提高组织的发动机设计能力。本文提出了航空发动机设计知识管理的流程, 重点探讨了知识共享的相关问题, 包括知识的转化和转移过程、知识共享的障碍所在、知识共享的实施策略以及知识共享关键技术。

关键词: 航空、航天推进系统; 航空发动机; 知识管理; 知识共享; 知识转化; 知识转移

中图分类号: V 23

文献标识码: A

Knowledge Sharing for Aircraft Engine Design Based on Knowledge Management

DU Bing-lao

(College of Mechanical and Electronic Engineering,
Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: Knowledge sharing is the core of knowledge management. Sharing of design knowledge is a key to successful implementation of knowledge management for aircraft engine design. It is helpful to improve the capability of learning, to increase the gross knowledge capital, to optimize the structure of knowledge capital, to enhance the capability of innovation of the design organization and to introduce the mechanism for knowledge sharing in the research institute of aircraft engine design. Consequently, this would enhance the design capability of aircraft engine design organization. The knowledge management flow for aircraft engine design were drawn out with an emphasis on correlation matter of knowledge sharing, which include knowledge transfer, obstacle to implement knowledge sharing, implement strategy and key technology of knowledge sharing.

Key words: aerospace propulsion system; aircraft engine; knowledge management; knowledge sharing; knowledge transfer

当前, 知识已成为企业最重要的资产, 知识资本成为创造收益的实际推动力, 并成为衡量企业

成功的重要标准^[1]。企业自身的知识化水平已经是决定企业生死存亡的关键, 对于航空发动机设

收稿日期: 2004- 09- 30; 修订日期: 2005- 05- 10

作者简介: 杜兵劳(1962-), 男, 陕西眉县人, 西北工业大学机电工程学院在职博士生, 主要从事项目管理与知识管理研究

设计院(所)这样的知识型组织更是如此。发动机设计院(所)知识化是指:院(所)加大对 R&D 的投入,提高技术创新和发动机产品开发能力,提高产品的知识含量;注重对设计、试验人员的培训,开发拥有熟练技术和较高知识水平的人力资源;挖掘内部关键性的隐含经验类知识,提高设计知识编码化水平;建立和培育内部知识平台和外部知识网络,提高获取和利用外部知识的能力。

知识积累不能视为信息的简单堆积,而应当是技术人员之间可以理解的积极交流过程^[1]。对发动机设计院(所)来说,需要营造一种良好的知识气氛,建立一个自我组织和灵活、高效的网络,以分散式的组织结构,促进无等级制的快速的知识流动。这就意味着,院(所)管理方式要相应地知识化,也就是说,更重要的是对知识资本的管理。为了能明智地运用内部知识资源并跟踪掌握先进的发动机设计技术的发展动向,提高国内航空发动机设计水平,发动机设计院(所)必须重视知识资本,启动知识管理。

知识管理是企业识别自己拥有的知识,并对其加以整理、转移,以便有效地利用知识、获取竞争优势的过程^[2]。航空发动机设计知识管理的目的是通过技术支持和激励机制、良好的企业文化和组织形式,发掘设计院(所)内部的知识,在院(所)内实现知识共享并引导知识创新,以此提高院(所)的发动机设计能力。知识共享是发动机设计知识管理的核心。

现有的知识管理与知识共享理论大多进行了一些通用理论的研究^[1~8],本文在此基础上提出了面向航空发动机设计的知识管理流程,重点探讨了发动机设计知识共享理论及方法。

1 发动机设计知识管理流程与知识共享

发动机设计知识管理是指对发动机设计院(所)内部知识资本的管理。这些知识资本可以划分为显性知识和隐性知识两类,前者是指可以清晰地表述、完整地向他人转移的知识,包括事实、数据、设计手册、设计方案等;后者是指复杂的、隐含的、难以用文字等形式明确表述或向他人完整地转移的知识,这类知识主要是指存在于员工头脑中的知识。基于此,本文提出了发动机设计院(所)实施知识管理的流程,如图 1 所示。

发动机设计院(所)实施知识管理的原则是在保守设计秘密的前提下,创造良好的环境,最大限度地促进知识共享,促进知识流动,因此,在进行知识管理时,要消除人员之间知识交流的障碍,实现知识的自由交流,允许每位员工向知识网络内填充知识,使每个人员的知识都成为知识平台的组成部分;知识平台要全天候地开放,给员工提供相应的软硬件设备,使他们能随时随地联入知识网络,实现与他人的交流。

知识共享是指员工个人的知识(包括显性知

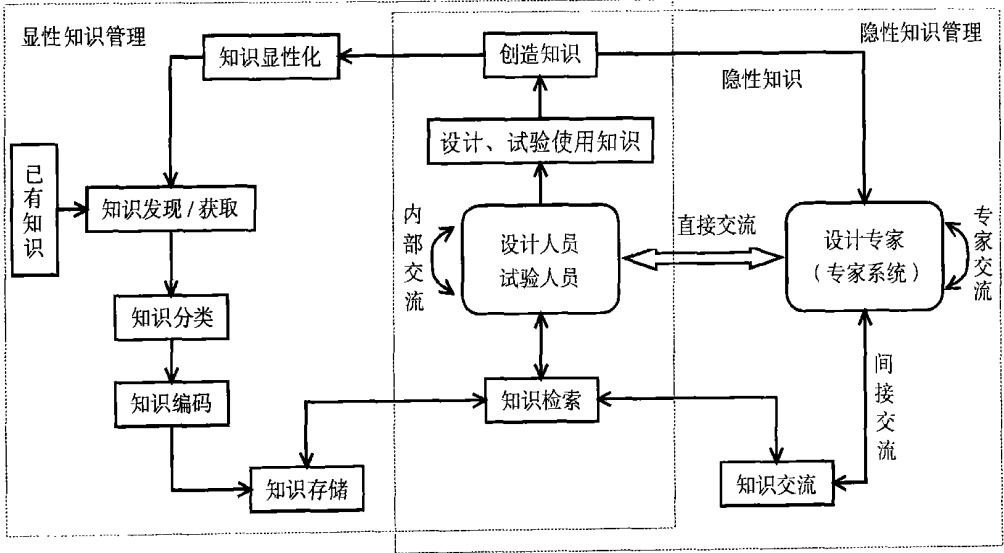


图 1 发动机设计知识管理流程

Fig 1 Knowledge management routine for aircraft engine design

识和隐性知识)通过各种交流方式为组织中其他成员所共同分享,从而转变为组织的知识的过程^[3]。知识共享并不只是简单地从他人那里获取知识或学到技能。知识共享要求在知识的交流和碰撞过程中予以创新。设计院(所)要想适应激烈的竞争环境,就必须能够创造信息和知识,而不仅仅是有效地传递它们。知识共享不是院(所)进行知识管理的最终目标,而是一种手段,是为更有效地利用智力资本和提高知识创新能力而采用的一种手段,是知识管理的前提。

2 发动机设计知识共享中的知识流转

基于知识管理的知识共享包含两个层面的共享过程:员工之间知识交流所涉及的隐性知识和显性知识之间的转化;知识在个人、设计团队和院(所)3个层次之间的转移。

2.1 知识的转化

发动机设计知识存在于两种形式:隐性知识和显性知识。显性知识是可以通过正常的语言方式传播的知识,是可以表达的,有物质存在的,可确知的。隐性知识是更深层次的、个人拥有的知识,不可能传播给别人或传播起来非常困难。隐性知识不易用语言表达,是个人长期创造和积累的结果。知识共享强调的是知识的创新。新知识产生于显性知识和隐性知识之间相互作用与相互转换的过程中,其中包括4个转化过程,如图2所示。

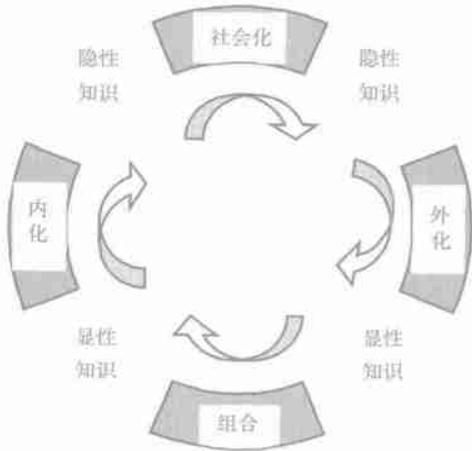


图 2 知识转化过程

Fig 2 The process of know ledge transfer

(1) 隐性知识向隐性知识转换过程: 设计人

员相互之间通过观测、模仿、传授等方式进行交流,从而实现个人技能、经验等知识的传播、共享,属于知识的社会化过程;

(2) 隐性知识向显性知识转换过程: 个人将存储于大脑中的设计体会、设计经验等知识写出来或转存在电脑上,通过这些方式,将隐性知识表达出来,是知识的外化过程;

(3) 显性知识向显性知识转换过程: 将来自多方面的显性知识进一步整合、系统化的过程,是知识的组合过程;

(4) 显性知识向隐性知识转换过程: 员工通过学习,将从多种媒体渠道得到的显性知识进行消化、吸收,转化成个人能力,存于大脑之中,是知识的内化过程。

在上述知识转化过程中,每一个转换阶段,都会有外部新知识的融入,比如,员工的自我体会、知识使用过程中的改进、创新等。知识的转化过程是一个螺旋递增的运动过程。

2.2 知识的转移

知识共享必然离不开知识的传播与流动。如果不同的设计团队相互利用各自的经验和知识,那将会产生巨大的效益,因此知识的流动对于知识发挥能量是十分重要的^[4]。这个规律适用于设计团队或个人。由于知识在个人、团队、设计院(所)之间的流动,形成了多种类型的知识转移方式,如图3所示。

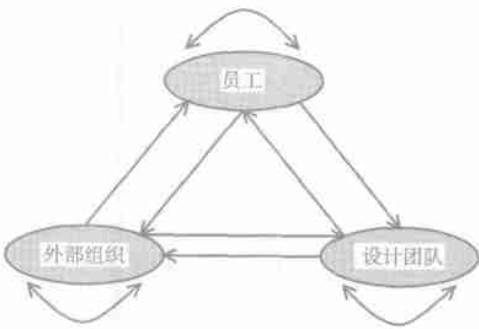


图 3 知识转移方式

Fig 3 The way of know ledge transfer

(1) 个人之间的知识转移: 院(所)创立一种开放、灵活、共享的环境,鼓励设计人员之间自由的交流,互相传递知识;

(2) 个人向设计团队的知识转移: 每个设计人员将自己的设计经验贡献给整个团队,充实、提高所在团队的整体智能;

(3) 设计团队向个人的知识转移: 一旦个人

的知识为团队所获得,它就应让其他人共享,这样,人们才能提高运用知识的能力;

(4) 设计团队之间的知识转移:经常组织院(所)内的团队交流,不同项目团队的设计知识可以相互借鉴;

(5) 内部团队向外部组织的知识转移:将设计理念、技术与方法等知识传递给用户、制造厂,提高他们对发动机产品开发过程的认识;

(6) 外部组织向内部团队的知识转移:项目团队只有了解了用户的需求、产品制造技术,才能开发出切合实际的高性能的发动机产品;

(7) 外部组织之间的知识转移:促进用户、制造厂之间的对话,从而增宽他们的知识面,增加它们之间的知识转移;

(8) 外部组织到个人的知识转移:设计人员从外部组织中学习知识,从用户、制造厂那里获得许多反馈的意见、经验、新技术知识;

(9) 个人到外部组织的知识转移:鼓励设计人员发表自己的研究报告及方法,尽可能地使自己的技术或方法为外部组织所了解,从而提高本院(所)的知名度和竞争力。

3 发动机设计知识管理中知识共享实施的障碍

知识管理的对象是知识,尤其是对隐性知识的处理。发动机设计过程中的知识大多是以隐性知识形式存在,是个人或设计团队经过长期积累而拥有的知识,不易用文字表达,传播起来非常困难。但这些隐性知识又是解决问题的关键,如何将隐性知识存储、共享就成为发动机设计知识管理亟待解决的问题。发动机设计知识管理中的知识转化过程揭示了隐性知识的传播和共享方式,主要通过隐性知识到显性知识、隐性知识到隐性知识的转换来进行。隐性知识的特点及传统管理方式使得知识共享实施具有诸多障碍。

(1) 隐性知识的垄断性:每位设计人员都有控制设计技巧、经验的欲望,当他相对别人掌握了更多设计知识,他必然会获得较高的薪酬,处于受人推崇的地位。拥有知识的人不会主动传播知识,特别是他的知识来之不易,而又能给他带来收益时更是如此。知识是不能自动实现共享的。

(2) 隐性知识在表达、收集和交流方面的困难:隐性知识又称意会知识,所谓意会知识就是需要亲身实践、体会才能获得的知识,其本身就是难以用言语或文字表达的。

(3) 隐性知识的垄断收益:隐性知识的垄断性决定了其具有垄断收益。当某位设计人员将他的一些设计经验与同事共享后,这些知识就不再被他个人独有,垄断知识所带来的超额收入和技高一筹的心理满足也就烟消云散了。

(4) 传统管理方式的制约:传统方式,每位设计人员的工作已预先安排,没有随意的方便的交流工具、模式,不能突破岗位的约束,制约了知识的发展与共享。

4 发动机设计知识共享的实施方法

4.1 实施知识共享的模式

显性知识和隐性知识是知识共享活动的两个主要维度,无论强化那个维度的作用,都可以促进知识共享过程,推动知识螺旋运动的发展。但是,显性知识和隐性知识在知识螺旋运动的各个阶段所起的作用不尽相同。根据所选择维度的不同,实施知识共享的模式分为编码化管理与人格化管理^[5]。

编码化管理是指侧重于显性知识的维度来管理知识的模式,也叫法典编辑策略。这种模式使知识与知识开发者相分离,以达到知识独立于特定个体和组织的目的,而后知识再经过仔细地提取进而汇编成法典并存储于数据库中,以供员工随时反复调用。编码化管理主要适宜于那些提供标准化产品或成熟产品、不是依靠创新的组织。这种方法使员工可以搜寻和提取经过编码的知识,而无需与最初的开发者接触,这就促进了显性知识的共享和反复使用。

人格化管理是指侧重于隐性知识(或指人的大脑)的维度来管理知识的模式。这一模式将知识与其开发者紧密地连接在一起,知识主要通过人的交流来进行共享。在这一模式中,知识共享更多的是集中注意力于个体间的对话,而不是数据库中的知识客体;知识并未被编成法典,而是在个体交流中发生转移的。人格化管理主要适宜于以创新产品而不是成熟产品获取市场价值的知识型组织。交流是其重要手段。

航空发动机设计院(所)属知识型组织,发动机设计过程中离不开创新,但是,标准化设计规范也必须遵循。显性知识与隐性知识在发动机设计过程中同样重要,发动机设计院(所)实施知识共享应该两者兼顾。

4.2 实施知识共享的策略

针对发动机设计知识管理中实施知识共享的

障碍, 设计院(所)实施知识共享应该遵循以下策略或机制:

(1) 营造知识共享的企业文化。院(所)的领导要把知识的培育和管理作为获得竞争优势的重要手段, 建立有利于知识共享和增值的企业文化, 鼓励员工与他人共享自己拥有的知识, 并促使员工将知识转化为有利于企业发展的生产力。营造知识共享的文化就是要创造一种鼓励知识共享行为的环境, 让知识共享的行为在这个环境中产生并且反复地获得成功^[6]。创造这种环境需要从以下几个方面着手: ① 阐明知识共享的意义。只有当知识共享的意义被理解, 员工才有可能愿意去尝试知识共享的行为; ② 定义知识共享的行为。明确知识共享的行为, 让大家明白应该怎样做才是共享知识; ③ 提供知识共享的资源。为了知识共享的行为得以产生, 必须为这种行为配备必要的资源, 包括组织资源和技术资源; ④ 持续推进知识共享。知识共享文化的形成是一个漫长的过程, 需要在一个始终如一的大目标下进行持之以恒的努力和尝试。

(2) 不宜提倡个人知识管理。每个员工通过个人知识管理形成自己的习惯后, 会阻碍整个组织向更有效率的平台上迁移, 即会阻碍组织知识管理系统的实施和推广。发动机设计院(所)中, 从事同样或类似设计或试验工作的成员往往不只一个人, 当每个人都在进行个人知识管理时, 无疑会形成重复劳动造成资源的浪费。成熟的个人知识管理也会给知识共享的激励带来障碍。设计院(所)实施知识管理的目的之一就是希望能以一定的形式将员工头脑中的知识固化并保留下来, 避免人才流动所带来的损失。但是个人知识管理不能在这方面带来任何好处, 个人的知识管理仍然是个人的劳动成果, 人走了, 成果也就带走了。

(3) 建立学习型组织。现代社会的知识以很快的速度更新, 如果不进行经常性的学习, 企业和员工都会被淘汰。国际航空发动机设计中采用的新技术、新方法也在快速发展, 因此, 发动机设计院(所)更要采取相应的措施, 鼓励员工探索新的领域, 促进员工终身学习, 并使设计院(所)成长为学习型组织。

(4) 建立鼓励知识共享的激励机制。知识是一种财富, 不论从院(所)外部、内部或个人角度来看, 知识所有者都不会主动将知识, 尤其是个人经验, 提供给他人。这种共享障碍来自于团队与团队之间、个人与个人之间的相互竞争。只有使用一些

行之有效的激励手段或制度, 使团队和成员发现将自己的知识传递给别人后, 会得到物质或精神上的激励, 促使他们加入到知识共享的行列中来。这种激励制度就是通过客观公正的绩效评价体制, 对知识所有者的工作态度、工作业绩与工作能力进行考核, 使知识所有者能获得相应的职务、工资、奖金和福利待遇等, 从而激励员工的知识共享行为。

(5) 使用知识共享技术。在认识到知识共享的作用之后, 就要为促进知识共享, 并进而促进院(所)内部知识的增值提供必要的技术和设施, 为员工提供一个可以随意检索知识、自由交流的知识共享平台。信息技术, 特别是网络技术的发展为院(所)内部知识的共享与外部知识的获取提供了快捷、高效的技术支撑, 设计院(所)应该以内部网及金航网为基础建立知识共享系统, 使员工和管理人员相互之间可以随时随地进行知识交流。

(6) 设立知识主管。知识主管的主要任务就是: 建立和造就一个能够促进学习、积累知识和知识共享的环境, 使每个人都认识到知识共享的好处, 并为全院(所)的知识库做贡献; 监督保证知识库内容的质量和深度; 保证知识库与院(所)的发展一致; 保证知识库设施的正常运行; 加强知识集成, 产生新的知识, 促进知识共享的进程。这样, 也就明确了设计院(所)知识共享项目的责任人。

(7) 融合 PDM 系统。航空发动机设计院(所)都已实施了 PDM 系统, 基于 PDM 的设计文档、手册等显性知识库已经建立, 基于知识管理的知识共享的实施应尽可能利用现有资源, 即融合 PDM 知识库。

5 发动机设计知识共享技术

本文强调的是, 在发动机设计院(所), 通过知识网络, 建立知识库的方式来进行知识共享。前面, 我们提出了发动机设计知识管理流程, 讨论了知识共享中知识的转化与转移过程, 据此, 可以构建图 4 所示的发动机设计知识共享技术体系。

知识管理的核心是知识共享, 知识管理技术, 如知识门户、知识库、知识地图/专家系统、内部网、交流工具(Email、BBS、群件)、检索工具、e-Learning 等, 其实也是知识共享的关键技术。

(1) 设计知识门户。设计知识门户是设计知识共享、管理的平台。它是内部员工访问设计知识网络、设计知识资源的入口, 其后台集成了用户管理、知识获取、知识检索、设计知识库、设计知识地

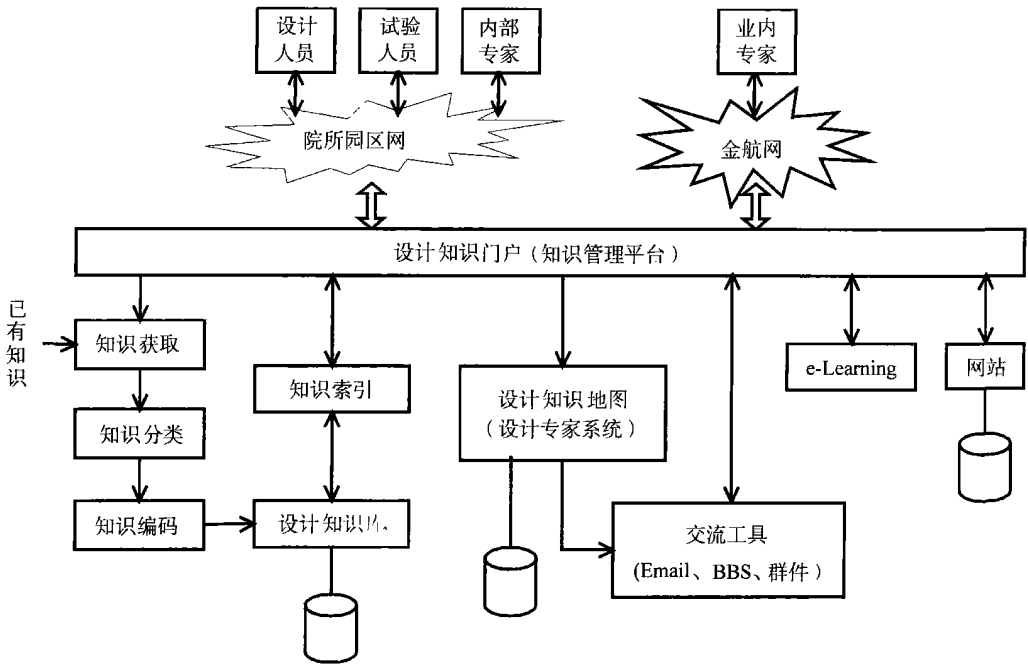


图 4 发动机设计知识共享技术体系

Fig 4 The technology system of know ledge sharing for aircraft engine design

图、e-Learning 等知识共享、知识管理工具,如图 4 所示。员工通过它检索设计知识库或查询设计专家,从而实现显性知识与隐性知识的共享。

(2) 设计知识库。设计知识库是一种基于知识编码条件下建立的设计知识管理工具,它将设计院(所)中已经编码的各类显性知识放在一个知识库,进行知识共享或者让需要知识的人加以利用。通过知识库,人们可以找到可编码化的知识。知识库的形成,依赖于先进的知识库技术^[7]。

(3) 设计知识地图/设计专家系统。设计知识地图(或设计专家系统)是与设计知识库相对而言的。那些不易进行编码的,特别是个人设计技能、经验,往往只能通过交流才能将之传授给别人,即这种知识是不能用知识库加以管理的,而应该使用设计知识地图(或设计专家系统)来进行管理。所谓设计知识地图(或设计专家系统)就是提供一种员工与设计专家查找的系统,寻找专家就像通过查阅地图寻找一些地点一样,通过设计知识地图(或设计专家系统),人们可以很快地找到自己所需要的设计专家,然后与之联系,以获取相应的设计知识。

(4) 院(所)内部局域网。院(所)内联网是整个组织进行设计知识管理、知识共享的网络环境,是实施设计知识共享技术的基础。建立内联网和系统平台,能够完善地实现交流与协作。一方面要

求硬件平台的构筑要合理,另一方面要求应用系统在设计、规划、实施上将交流与协作作为应用的基础进行考虑,能够全面、完善的实现设计知识共享。

(5) 知识交流工具。主要包括群件、论坛、留言板以及即时消息工具等。群件(Groupware)是以交流、协调、合作及信息共享为目标,支持群体工作所需要的软件工具。电子邮件、电子布告栏、电视会议、工作流程管理等软件都可以视为群件^[8]。由于实现了对非结构化信息的管理和共享,群件对组织来说就意味着一种高效的协同工作手段和解决方案,从而成为知识共享的基础技术之一。

(6) 在线培训(e-Learning)。e-Learning 是利用网络对员工进行培训的一种手段。通过它,每位设计、试验人员可以随时随地进行在线学习,系统可以对员工学习成绩自动评估考核。根据岗位要求、员工学习记录,系统甚至可以自动为员工定制学习计划及课程,并将内容推送到员工面前。

6 结束语

知识经济时代,知识管理的有效实施,知识共享程度的提高将帮助企业,尤其是知识型企业,扩大知识资本,进行知识创新,进而提高竞争力。航空发动机设计院(所)是知识型组织,实施知识管

理,实现设计知识共享是必要的。随着信息技术、网络技术的发展,相应地会有更多先进的、高效的
知识共享技术或工具出现,发动机设计院(所)应
根据自身特点,部署知识共享系统,克服共享实施
中的障碍,真正实现有效的设计知识管理,从而提
高航空发动机设计能力和水平。

参考文献

[1] 汪克强,古继宝 营运知识的智慧[M] 安徽 合肥:中国科学技术大学出版社,2003

[2] 李勇,屠梅曾 企业内部知识管理中的知识共享问题分析[J] 科学学与科学技术管理,2002,(6): 72~ 74

Li Yong, Tu Mei-zeng Issue Analysis of Knowledge Sharing in Knowledge Management within an Enterprise [J] Science of Science and Management of S. &T. ,2002,(6):

72~ 74

[3] 许树沛,孙鸣 组织网络化:实现企业内部知识共享的重要途径[J] 经济与社会发展,2003,(6): 66~ 67.

[4] 周涛 知识管理中的知识流动模型[J] 情报资料工作,2002,(2): 28~ 30

[5] 唐兴华 企业内部隐性知识共享的途径[J] 企业研究,2001,(5): 29~ 30

[6] 万君康,张琦 企业知识管理中提高知识共享程度的对策研究[J] 现代计算机,2003,(1): 26~ 28

[7] 周军,苏新宁 知识管理系统下的知识仓库研究[J] 情报学报,2002,(10): 542~ 546

Zhou Jun, Su Xin-ning Knowledge Database in Knowledge Management System [J] Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2002,(10): 542~ 546

[8] 许树沛,孙鸣 组织网络化:实现企业内部知识共享的重要途径[J] 经济与社会发展,2003,(6): 66~ 67.