

DOI: 10.19452/j.issn1007-5453.2017.03.069

飞机研发知识工程系统构建

李春荣*, 耿静, 孙军旗

中航工业第一飞机设计研究院, 陕西 西安 710089

摘 要: 提出了构建飞机研发知识工程系统的思路和总体方案, 依据总体方案构建了包含知识工程标准体系、知识工程平台及应用知识库的知识工程系统, 构建的知识工程系统已经应用于飞机型号研制中。结果表明, 该系统已经初步实现了与业务流程相关联的知识积累, 可为型号设计提供知识支撑。

关键词: 知识工程; 标准体系; 设计流程; 本体术语; 知识库

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-5453 (2017) 03-0069-05

“知识工程”由两个关键词组成:“知识”和“工程”, 把它们放在一起, 简单地理解有两个意思:一是要探讨与知识有关的工程, 二是探讨与工程有关的知识, 本文所描述的知识工程具体指飞机研发知识工程。目前, 企业内科研经验多属于隐性和离散的知识^[1], 主要表现在:

(1) 研发项目进行时没有对记录问题与解决问题的知识及时进行总结;

(2) 项目完成或质量问题归零以后没有及时总结和提炼其中产生的知识;

(3) 总结提炼后的知识堆放在文件柜或情报室里“睡大觉”;

(4) 现存的知识缺乏挖掘和梳理;

(5) 知识只能以传统的纸介质方式记录, 难查难记, 更难融会贯通;

(6) 知识零散分布, 不成系统, 无法集中与分享;

(7) 只能依靠人脑的“记忆”与“悟性”来使用, 理解和消化的周期很长;

(8) 只能依靠专家、学术带头人来解决问题, 影响范围有限;

(9) 总结出来的知识没有实现共享, 使企业的不同部门重复做同一件事情。

21 世纪以来, 美国、欧洲有超过 60% 的大型企业已经或正在进行知识管理导入, 具有代表性的有美国国家航空航天

局 (NASA) 和波音公司。NASA 构建有完整的知识管理体系, 并针对不同利益相关方提供不同解决方案, 通过业务流程交互将领域专家与各类知识联系到一起, 使知识获取、维护、交流与应用模式发生了显著变化。NASA 知识管理项目优势体现在专家资源在业务流程中的交互, 但其知识积累及结构化管理程度不足, 流程 - 专家 - 知识的关联应用程度不够紧密。波音公司提出了“知识轮”知识工程方法, 以知识为中心, 以企业文化为保障, 基于知识战略、人、知识资产、知识工程过程、知识管理工具与技术等六要素, 构建了基于互联网的知识应用实践社区和初始数据库, 通过多种途径快速、可靠地将经验知识和最佳策略与实践共享给所有雇员。但波音的知识工程注重的是对工作过程的记录与总结, 以及自由、发散的知识共享, 其知识是最原始的工作实践与总结类数据, 未进行更进一步的精细化处理, 且没有进行知识与业务流程的关联与推送。国内大型企业在知识工程研究工作还处于起步探索阶段, 没有统一的建设模式, 少数规划全面的企业还都在建设摸索之中。

对于靠知识“吃饭”的企业来说, 知识是企业的本钱和能力的表征。企业内的源设计、原始创新中所使用的经验、创意、原理、方法、规则、Know-how 等知识, 是企业智力资产的重要组成部分, 是企业的宝贵财富。如何把知识留给企业、留给后来的年轻人, 实现知识的传承和增值, 成为企业管

收稿日期: 2016-10-14; 退修日期: 2016-11-09; 录用日期: 2016-11-11

* 通讯作者. Tel.: 029-86832940 E-mail: lichr@tom.com

引用格式: LI Chunrong, GENG Jing, SUN Junqi. Construction of knowledge engineering system for aircraft design [J]. Aeronautical Science & Technology, 2017, 28 (03): 69-73. 李春荣, 耿静, 孙军旗. 飞机研发知识工程系统构建 [J]. 航空科学技术, 2017, 28 (03): 69-73.

理中的首要任务。构建知识工程体系,使得企业内的核心知识和科研经验能够更好地收集、获取、处理共享及运用,对企业的发展非常必要。

1 知识工程系统概述

飞机研发知识工程系统是一个以知识为核心,依托飞机设计流程,为用户提供全方位知识与飞机设计流程学习、应用的系统。该系统的整体业务架构如图1所示。

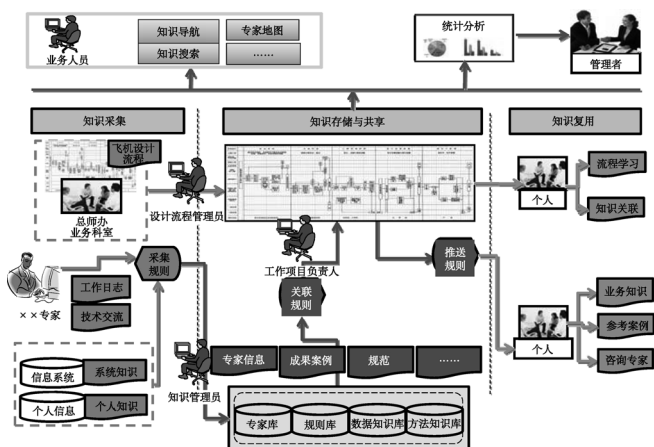


图1 知识工程系统整体业务架构

Fig.1 The overall professional architecture of knowledge engineering system

2 实现知识工程系统思路及方案

2.1 总体思路

知识工程系统以“知识、流程、专家、关系”为核心要素,围绕“知识聚集、知识关联、知识应用、知识创新”的技术路线,遵循“分步实施、循序渐进、滚动发展、边建边用”的原则,开展飞机研发知识工程系统与应用研究。构建“隐性知识显性化、显性知识结构化、个体知识组织化、组织知识体系化”的知识工程系统环境,建立与之相适应的管理制度和流程规范,实现知识的积累与创新,设计工作的高效与规范,从业务流程出发,将知识与设计工作有机融合,逐步形成可支撑型号研制和未来可持续发展的飞机设计流程库与知识库,建立考核激励机制,营造共享、协同的文化氛围,把研制流程、研发知识作为企业核心资源予以共享、传承,为型号产品的日常研发提供支撑,为企业持续稳定发展奠定坚实基础。

知识工程系统技术模型如图2所示。

2.2 总体方案

按照系统的总体思路,通过技术模型的任务分解,本系统主要开展以下3方面的工作:

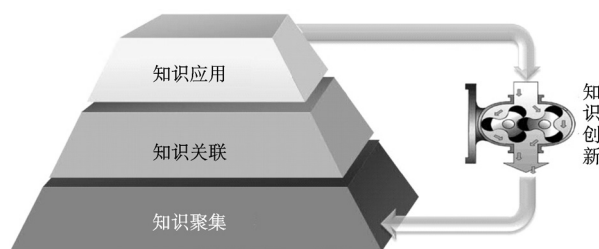


图2 知识工程系统技术模型

Fig.2 Technique model of knowledge engineering system

(1) 构建一套飞机研发知识工程建设与应用标准体系,规范项目的开发及后续各项知识活动的开展。

(2) 搭建一个辅助飞机设计的知识工程平台,将研究院知识集中管理并提供知识服务。

(3) 建立一个内容全面、分类合理面向飞机研制全过程,涵盖航空本体、飞机设计理论、经验以及技术创新方法的知识库,用以支撑知识的应用和创新。

3 知识工程系统实现

3.1 标准体系构建

(1) 知识工程标准现状分析

2011年1月,国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会正式发布了国内第一个知识管理国家标准体系《知识管理》(GB/T 23703)。该标准共有6个组成部分^[2],具体见表1。

表1 知识管理标准内容结构

Table 1 The content structure of knowledge management standard

章节	标准名称	标准内容
GB/T 23703.1	框架	定义了知识管理的基本概念、框架和模型,以形成对知识管理的统一认识
GB/T 23703.2	术语	更系统地对知识管理在各个环节、流程上所涉及的术语进行了标准化
GB/T 23703.3	组织文化	界定了组织文化对知识管理的作用和价值,阐明了组织结构和制度对支撑知识管理的开展
GB/T 23703.4	知识活动	统一了人们对于知识活动和组织活动两者关系的理解和贯通,将知识活动系统化
GB/T 23703.5	实施指南	为各组织具体实施知识管理提供了规范性的指南,如原则、方法、技术、参考模型等
GB/T 23703.6	评价	构建标准化的评价体系以及规范化、系统化的评价指标,为各组织提供一套参考体系

知识管理首个国家标准的出台对于国内的知识管理理论研究和实践具有重要的指导意义,取得了一些成绩,但仍存在一些不足,具体如下:

(a) 操作性不强:只提出知识管理的概念和一般模型,没有提出一套合理的知识管理系统建设的统一标准;

(b) 未达成广泛认识:该标准制定的社会参与度较低,未公开征求社会各方意见,影响标准的认同和执行;

(c) 对新技术的兼容性不够:知识管理国家标准没有指出知识管理系统建设的统一标准。

(2) 体系构建

在没有国家标准的前提下,为保证项目正常研制,配合飞机研制知识工程系统平台的开发与运维,实现知识工程与知识管理融合的目标,发挥知识智能化、快速重用的积极作用,规划了一套知识工程标准体系框架,制定了一套知识工程标准。

将知识工程标准体系划分为:基础标准、管理标准、系统运维标准和专业知识库标准4大类。其中:

(a) 基础标准:明确了名词术语定义、知识分类编号、分类规则、颗粒度以及知识入库与签署等要求;

(b) 管理标准:明确了系统中的相关角色、职责与权限以及统计、考核办法;

(c) 系统运维标准:明确了系统各模块运行维护流程、内容及相关操作要求等;

(d) 专业知识入库标准:明确了各专业知识的种类、等级划分以及知识入库要求等。

通过上述的分析,形成知识工程系统标准体系如图3

所示。

3.2 知识工程平台搭建

遵循“知识聚集、知识关联、知识应用、知识创新”的技术路线,构建了辅助航空型号研发的知识工程平台,实现了对知识录入、维护、组织、管理、检索、推送、学习、评价、利用及再创新的全面支撑,成为飞机创新研制应用技术体系与解决方案数字化环境重要组成部分。

系统技术架构如图4所示。

各层功能如下:

(1) 展示层:提供各种管理应用展示方式,使用户获得更好的体验;

(2) 应用框架层:提供各种应用展示技术,为展示层和服务框架层搭建交互的桥梁;

(3) 服务框架层:提供各种管理与应用服务接口;

(4) 平台框架层:提供业务可灵活调整、快速构造的应用平台;

(5) 基础支撑层:提供操作系统、应用服务器、数据库等支撑环境;

(6) 安全保障:通过安全防范手段保障各个层面运营的稳定、安全;

(7) 标准规范:通过标准规范来保障各个层面和安全保障的实现。

系统功能模块如图5所示。

3.3 知识库建立

系统开展了数据集成方法,集成接口实现方式、异构资源统一展示方法,异构数据库连接与存取技术、可定制的集成数据模版等关键技术研究,与企业门户网站业务系统进行了

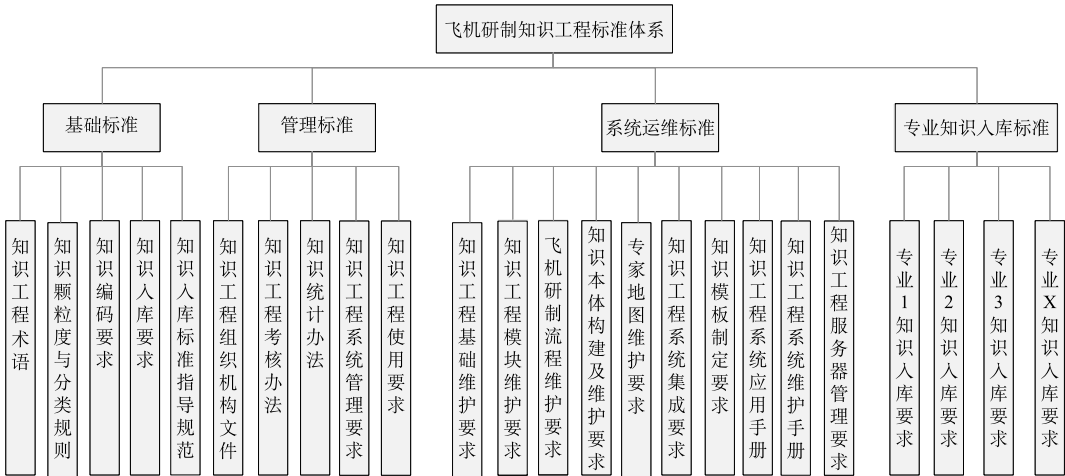


图3 知识工程系统标准体系
Fig.3 Standard system of knowledge engineering system

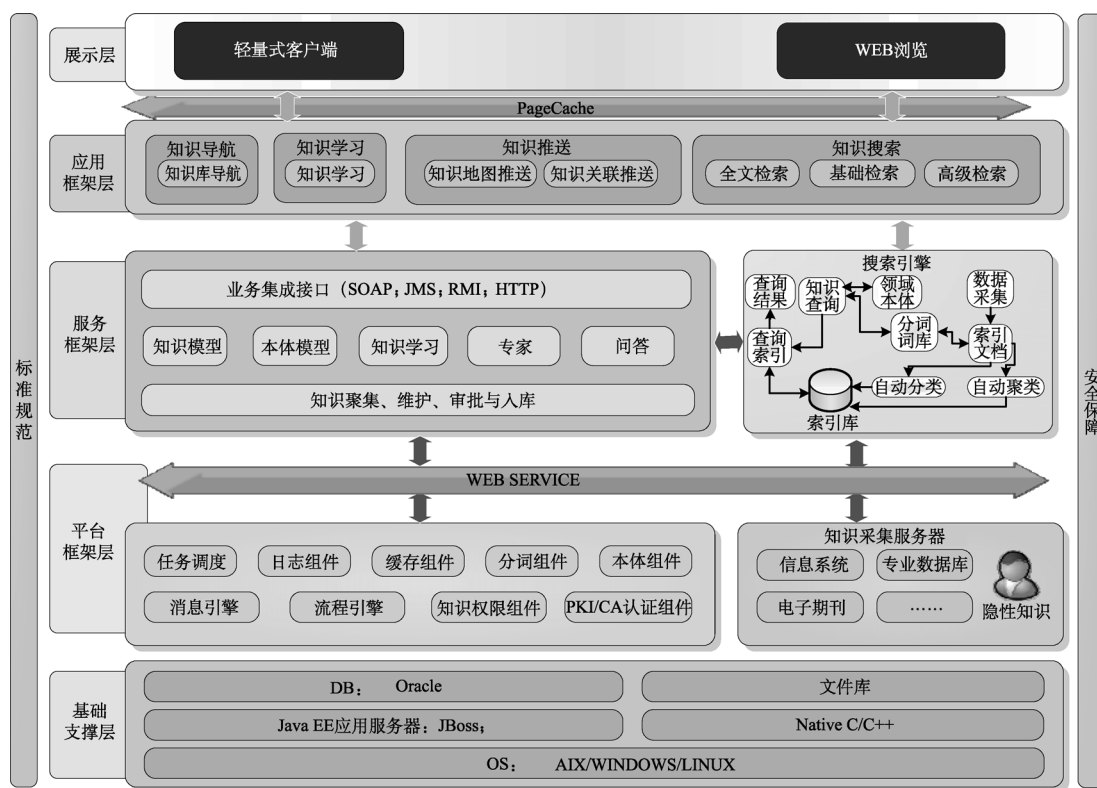


图4 系统技术架构

Fig.4 System technique structure

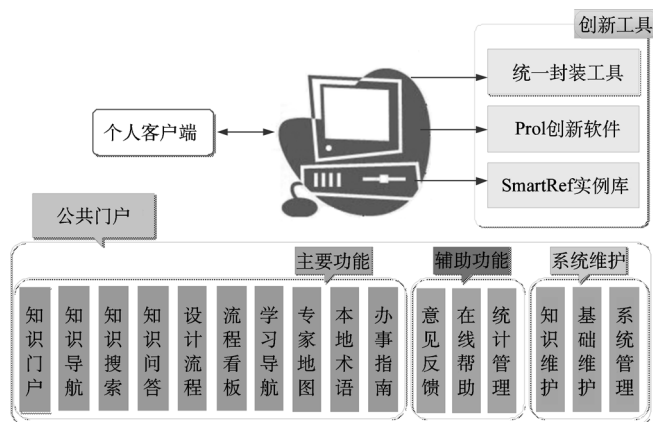


图5 系统功能模块

Fig.5 System function model

集成,实现了单点登录、数据同步、待办提醒、消息提醒等功能;并与标准体系库、知识产权平台、适航文件库、商用飞机信息库等 11 个资源系统进行集成,实现了统一检索、聚类应用等预期目标。

知识工程集成体系如图 6 所示。

飞机研发全过程知识库构建原则:

(1) 明确知识分类规则:知识分类是知识梳理、聚集和展示的核心维度,知识工程中所有知识都需按照对应的分类

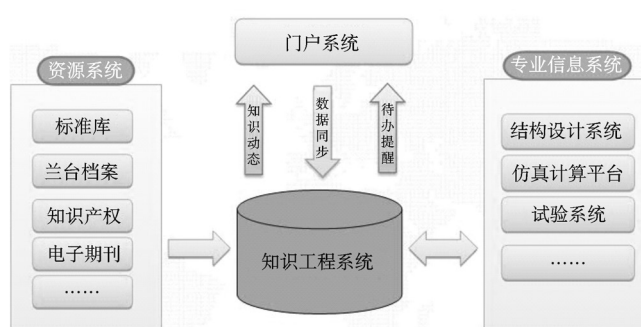


图6 知识工程集成体系

Fig.6 Integrated system of knowledge engineering

进行归类,知识分类的划分是知识工程项目前期的重点工作。

(2) 定义知识颗粒度:知识颗粒度是知识内容大小的度量。结合实际业务情况,以提高知识使用者对知识利用率,发挥知识最大价值为目标,制定合理、统一的知识颗粒度标准。

(3) 制定知识模板:知识模板是知识结构化的基础,知识模板用于对知识进行结构化的描述和展示,不同类别的知识可以具有差异性的模板,知识工程系统中的所有非集成类的知识都需按照一个合适的模板进行内容描述,知识采集或录入时按模板样式进行信息填写,知识在系统展示时按模板

样式进行展示。

4 结束语

在总结国外知识工程建设的优缺点,吸收国内同行经验的基础上,从战略、管理、制度、平台、内容等多个层面开展知识工程的建设,提出了以“知识、专家、流程、关系”为核心要素的知识工程方法论,将知识工程融入到设计和管理体系的每一个环节,形成了相对完整的知识工程体系,并通过业务流程活动将领域专家与相关知识数据紧密联系到一起,也使得知识循环依附于业务流程自动开展积累、共享、创新,实现了知识管理从依赖企业文化到流程管理制度的转变。飞机研发知识工程系统实现了与业务流程相关联的知识积累,为型号设计提供知识支撑,对于飞机研发能力提升起到了推动作用。具体表现为:

(1) 提升了飞机研发的过程管理能力:构建基于飞机研制流程的可视化看板,完整描述各任务间的父子级、上下游、输入输出关系,方便设计人员明确自身工作在整个研制过程的定位,能快速、规范化地开展工作。

(2) 提升了飞机研发的专业协同能力:通过“专家网络”、“问答交流”、“师徒关系”等手段,改变了传统的面对面交流方式,并将专家与知识、设计流程相关联,使专家知识显性化、协同化,提高了知识获取与重用的效率。

(3) 提升了飞机研发的设计创新能力:通过对知识进行结构化聚集分类,使知识库、本体库、设计流程、专家和技术创新方法紧密关联,提升了设计人员在飞机研发过程中的创新求解能力。

知识工程系统的稳定有效运行,全面改进了企业科研管理模式,专业技术能力和产品创新能力得到显著提高,科研管理水平大幅提升,为提高企业核心竞争力,增强可持续发展能力奠定了基础。

AST

参考文献

- [1] 施荣明,赵敏,孙聪. 知识工程与创新 [M]. 北京:航空工业出版社,2009.
SHI Rongming, ZHAO Min, SUN Cong. Knowledge engineering and innovation [M]. Beijing: Aviation Industry Press, 2009. (in Chinese)
- [2] GB/T 23703: 知识管理 [S].2009.
GB/T 23703: Knowledge management[S].2009. (in Chinese)

作者简介

李春荣(1966—)女,高级工程师。主要研究方向:信息技术应用标准化。

Tel: 029-86832940 E-mail: lichr@tom.com

Construction of Knowledge Engineering System for Aircraft Design

LI Chunrong*, GENG Jing, SUN Junqi

AVIC The First Aircraft Institute, Xi'an 710089, China

Abstract: The ideal and overall plan of constructing knowledge engineering system for aircraft design was proposed. The knowledge engineering system including standard system, platform and applied knowledge base were built based on the overall plan. The application of the knowledge engineering system in the aircraft project showed that the correlation between the system and work flow was achieved and can also be a strong support to the design.

Key Words: knowledge engineering; standard system; design flow; terminology ontologies; knowledge base

Received: 2016-10-14; Revised: 2016-11-09; Accepted: 2016-11-11

*Corresponding author. Tel. :029-86832940 E-mail: lichr@tom.com