

制造企业应用系统集成浅析

秦新冰,孟震威,王橹媛

(中国航发沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司,沈阳 110043)

[摘要] 制造企业主要以产品的研制、设计、采购、生产、销售以及服务等业务为主线开展信息化工作。建设初期往往以各个业务体系为应用系统服务主体,随着信息技术的深入应用,基于业务系统之间联系的应用系统集成工作势在必行。从企业角度来讲,其关心的不是具体集成技术或抽象的集成概念,在应用系统集成的具体实施过程中,企业必须做的准备工作和需要关注的关键点是论述的重点。

关键词: 制造企业;应用系统;系统集成;集成技术;协同

Analysis of Manufacturing Enterprise Application System Integration

QIN Xinbing, MENG Zhengwei, WANG Luyuan

(AECC Shenyang Liming Aero-Engine (Group) Corporation Ltd., Shenyang 110043, China)

[ABSTRACT] Manufacturing enterprises mainly take product research, design, procurement, production, sales and service business as the main line to carry out information work. At the early stage of construction, the application system serve for that base on each business system, along with the in-depth application of information technology, application system integration based on the relation among the business system is imperative. From the perspective of enterprises, the concern is not a specific integration technology or an abstract concept of integrated, in application system integration of the specific implementation process, what that the enterprise must prepare for and the key points that need to pay attention are the focus of this paper.

Keywords: Manufacturing enterprise; Application system; System integration; Integration technology; Collaboration

DOI:10.16080/j.issn1671-833x.2016.22.096

企业的应用系统都是以各业务体系为导向建立的,随着系统应用的深入,纸介质的逐步减少和基于业务之间的紧密联系,应用系统必定需要进行集成。

采用应用系统集成的管理思想和应用技术改变目前孤立的信息系统运行状态已成为企业谋求发展的迫切要求和当务之急^[1]。加快企业管理信息化、科学化进程,运用计算机软硬件及网络技术,实现不同应用系统之间互相访问及共享数据,不同应用系统之间的应用关联和控制,提供企业全局数据的统一访问,整合统一企业数据交换^[2],从而实现企业内部的协同管理、协同设计、协同制造和协同商务,构建企业决策支持系统,将大大增强公司对市场、客户的响应力,使企业能够应对市场的机遇和挑战。

1 制造企业应用系统集成的对象

企业应用系统集成是指对企业中完成不同业务功能的应用系统进行集成,建立起可供数据交流和应用

沟通的纽带,并使系统间的信息交互成为可能^[3]。制造企业应用系统集成的主要对象是企业基于业务的各类管理信息系统,涵盖企业产品的全生命周期管理及企业的经营管理,从产品的立项(项目管理系统)、设计(产品数据管理系统 PDM)、采购(供应链管理系统 SCM)、工艺(计算机辅助工艺设计系统 CAPP)、经营与生产(企业资源管理系统 ERP)、制造和装配(制造执行系统 MES)、销售(客户关系管理系统 CRM)、售后与维修(维修与维护管理 MRO),还包括企业的集成办公平台(企业集成门户 EIP)、决策支持(决策支持系统 DSS、商业智能 BI)及知识管理系统(KM)等,这些系统以产品为主线,以业务流程为核心,以管理和生产数据为基础,构建企业的管理模型,支撑企业的管理行为。

2 制造企业应用系统集成的内容

制造企业应用系统是以企业业务为基础,集成的目的是使流程和数据的连贯性在系统中得以体现,能够将

企业的各类资源统一管理起来,形成一个完整、高效的工作平台,实现人、财、物、信息的有机集中管理。应用系统集成内容可分为数据集成、流程集成和界面集成。

2.1 数据集成

数据是企业的基础和关键。数据集成是指相互独立的应用系统中的数据,通过统一的应用标准和数据结构进行整合,从而使各个系统或不同用户可以对数据进行有效的访问^[4]。

2.2 流程集成

流程是企业运转的基本单元。流程集成主要是指在集成过程中,以业务流程为集成内容,通过调用其他应用系统的对象及功能,实现流程共享,达到应用之间的信息沟通与交互。

2.3 界面集成

界面集成主要是应用系统登录或用户操作界面的集成整合,一般不涉及应用系统内部数据或功能的调用,是从用户体验的角度对应用系统进行整合,减少操作步骤,方便用户使用。

3 制造企业应用系统集成的技术实现方式

3.1 集成架构

为了适应越来越复杂的企业应用系统集成要求,应用系统的集成架构经历了从点对点、Hub型到现在的基于服务的架构(Service-Oriented Ambiguity, SOA),体系和技术实现越来越复杂,前期的开发和测试成本加大,但是后期的运维成本大大降低。从企业的长远利益考虑,应选择先进的集成架构,其集成架构如图1所示。

(1) 点对点的连接,实现一对一的信息交互和数据传递。

(2) Hub型,基于消息,多个应用系统整体集成,系统之间为紧耦合。

(3) SOA架构,流程的整合集中和服务实现,其带来的IT系统松耦合、互操作的特性^[5],以及由此带来的大粒度重用、大规模集成、灵活性提升等诸多优点,为软件系统的建立、整合与运维,尤其是基于互联网的软件产业的创新与发展,带来了新的动力与机遇^[6]。

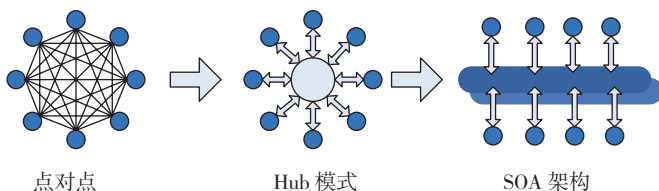


图1 集成架构

Fig.1 Integrated architecture

3.2 软件实现方式

从应用系统集成技术实现上,主要应用的软件技术有:文件、XML技术、WEB Service、数据库等,底层基础技术支撑了上层复杂技术的实现,保证了企业应用系统各层级的集成,如图2所示。

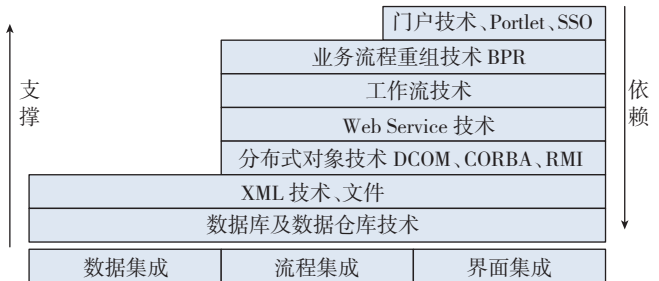


图2 主要集成技术

Fig.2 Integration technology

随着集成的系统越来越多,系统间的集成内容越来越复杂,仅靠简单的一两项软件技术已经无法满足集成的扩展性和维护性要求。以新的集成架构为基础,多种集成技术结合的框架产品应运而生,这其中比较流行的是企业服务总线(Enterprise Service Bus, ESB)。ESB是SOA的基础设施,目的是集成异构平台的应用(不同硬件、不同操作系统、不同数据库、不同编程语言实现的软件等),为SOA提供服务的交互通信、协作和组合的基于网络的分布式总线^[7]。其强调对各种应用异构接口的支持,格式、内容转换及自动路由,着重实现参与集成的各应用系统之间的低耦合,减少由于应用系统变更导致的接口变化,以降低运维成本。

4 制造企业应用系统集成的方法与过程

对于制造企业而言,在数据统一、业务整合的基础上选用合适的信息技术,按照工程化项目的管理方式进行实施是完成应用系统集成的主要手段,其相互关系如图3所示。

企业应用系统的集成是一个系统工程,需要系统地进行规划、分析、设计和实施,需要参与的各方协同一致。因为涉及到企业的业务和管理,不是简单的IT项目,而是涉及企业业务变革的重要工程。制造企业应用系统集成主要目的是实现数据的统一和流程的关联,是公司经营、生产等管理环节整体性在信息系统中的具体体现,其不但需要具体信息技术的支撑,更主要的是数据和流程本身是否达到集成的要求,它主要需要以下3个过程。

4.1 业务与业务之间的协同

制造企业应用系统是基于企业业务的,集成需要首先进行业务的协同与优化,这就要求企业的各部门和业

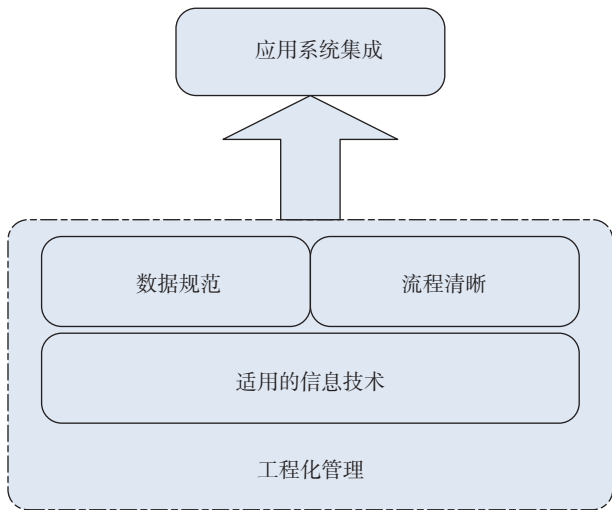


图3 应用系统集成示意

Fig.3 Schematic diagram of application system integration

务系统要将信息化的视角加入到工作中,考虑本系统业务与横向、纵向业务的协同以满足内部“客户”需求为出发点,对相关流程进行重组与组织机构优化,做到标准统一、数据准确、流程清晰。

4.2 应用系统之间的集成

在业务基本协同的基础上,通过软件开发技术实现应用系统的互联互通、信息在不同应用系统之间的顺畅流动、信息流和物流以及价值流的统一,同时能够在应用系统的运行过程中实现基于数字信息的反馈,对整个业务管理过程进行反馈、干预与优化。

4.3 业务与应用系统的深度融合

以整体最优为原则,不断优化企业数据结构和业务流程,推进应用系统的深入应用,实现应用系统从单项业务应用向多业务综合集成的转变,从单一企业应用向产业链上下游协同应用的转变,彻底杜绝“信息孤岛”现象。在业务层面上,提高产品研制、生产制造、运营管理、市场营销、售后服务等企业核心业务一体化水平,建立覆盖全价值链的业务运营信息化支撑体系,提高经营效率和整体运营能力,实现技术与管理的真正融合。

5 制造企业应用系统集成的关键

制造企业应用系统集成的关键是3个统一:基础数据统一、业务流程统一和技术工具统一。

5.1 基础数据统一

基础数据(Foundation Data, FD)是针对事物对象本身具有的属性、信息、特征的描述和表述的数据,是各种信息系统中信息的基本单位和信息的显性承载形式^[8],如人员及组织机构信息、物料信息、工艺信息、BOM信息等。基础数据是企业经营和生产的基础,基础数据统

一是应用系统集成的前提和关键。很多企业的管理基础薄弱,各业务系统之间基础数据标准不统一,在“信息孤岛”时代,由于业务部门内部管理相对统一和人员处理的相对灵活,虽然使业务部门之间的沟通不是那么顺畅,但还可以基本保证整个业务流的正常运转。但是到了信息系统的集成时代,集成对数据、流程的要求是准确、唯一,系统无法像人那样变通,导致这些问题暴露和放大,甚至阻碍了整个企业的正常运转。所以,在企业进行应用系统的集成项目之前,就应该着手进行企业基础数据的整理和统一,制定统一标准并以制度保证执行。

5.2 业务流程统一

现代企业是基于流程的企业,随着市场竞争愈演愈烈,业务流程在企业中扮演着越来越重要的角色,业务流程的管理已渗透到企业管理的每个环节^[9],流程成为企业运行的基本单元。流程是指完成某项职能的一系列相互衔接的步骤,将输入转换成为所需的输出^[10],很多流程是跨越部门和业务系统的。在应用系统的集成过程中,由于流程的冗余和不一致,部门之间以及业务系统之间的沟通问题导致整个集成项目停滞的现象屡见不鲜。应用系统的集成实际也是业务系统梳理和重组的过程,不可避免地涉及流程的改造,清除部门间的壁垒,建立清晰和统一的流程是系统集成的必要条件。

5.3 技术工具统一

随着企业应用系统集成需求的不断增多,参与集成的应用系统数量不断加大,集成的具体实现技术也成为决定企业应用系统集成成功与否的重要因素。在开展集成项目时,应建立统一的集成技术标准和规范,选取稳定的技术及集成工具,为以后的扩展和维护打好基础。软件和工具的良好兼容和扩展性也有利于处理在集成实现过程中逐步出现的技术问题或业务与技术的匹配问题。

6 某企业应用系统集成案例分析

6.1 某企业信息化应用状况

某企业应用系统的建设经历了“小—大一统”的建设历程,从最初小型应用的建立到涵盖各个业务体系的应用系统的不断上线,再到目前的基于企业战略体系的统一应用平台的扩展应用,企业的应用系统基本涵盖了全业务链。PDM、ERP、MES、MRO、质量和人力资源等系统不断完善,形成了“1231”的信息化总体建设架构,即1个基础平台(基础网络平台)、2个体系(信息化标准体系和信息化安全体系)、3个应用体系(数字化工程体系、企业资源管理体系、制造执行体系)、1个协同平台(企业综合协同平台)。企业的信息化建设已经发展

到了技术转型期,从“信息孤岛”到整合应用,从大规模的系统建立转变为系统的深度应用与集成。

6.2 某企业应用系统集成状况

目前,系统的集成成为制约某企业信息技术深入应用的主要问题之一。该企业从 2008 年就开始进行应用系统集成的建设工作,制定了主要应用系统之间的业务接口内容和接口技术实现方式,但是在实施的过程中,由于业务数据和流程的不统一,集成实施的进度一直处于停滞状态。2011 年以后,该企业认识到应用系统的集成不但是信息化部门的事,业务部门更需要全力参与,确定了“业务主导、系统组织、标准先行”的信息化集成建设策略,其集成框架如图 4 所示。

在具体集成技术实现方式上,一方面还存在着传统的点对点集成方式,一方面引进了基于 SOA 理念的 IBM ESB 产品,逐步在企业集成过程中开展应用。

6.3 某企业应用系统集成工作重点

某企业大部分应用系统集成实现的内容是基础数据的共享(如人力资源信息的集成、BOM 信息的集成),部分集成涉及到业务流程的集成(如质量不合格产品的审理流程)。由于产品结构复杂、基础数据繁多,企业的下一步工作重点是推进业务数据的规范化管理,建立标准和制度,逐步实现基础数据在主要应用系统中的统一和集成。

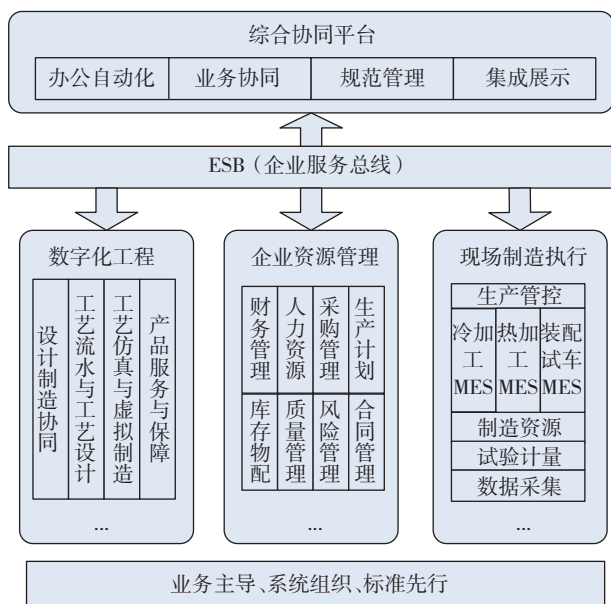


图4 某企业应用系统集成框架

Fig.4 Application system integrated framework of an enterprise

7 结论

企业应用系统集成是一项系统工程,是管理和技术的有机结合。制造企业应用系统集成应围绕产品的全

生命周期管理,以业务为中心,做好基础数据的整理,统一业务标准和流程,协调好各部门及各业务系统之间的关系,运用先进的集成框架,选取合适的软件技术工具及产品,以保证应用系统的顺利集成。

参考文献

- [1] 周飞. 集团化企业信息集成平台的设计与实现[D]. 天津: 天津大学, 2012.
ZHOU Fei. The design and achievement of integrated information platform for group enterprises[D]. Tianjin: Tianjin University, 2012.
- [2] 刘大峰. 面向集装箱制造行业的系统集成技术研究与实现[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2004.
LIU Dafeng. Research and implementation of system integration technology for container manufacturing industry[D]. Nanjing: Nanjing University of Aeronautics & Astronautics, 2004.
- [3] 张海峰, 马苏. 基于 SOA 的企业应用集成技术研究与实现[J]. 计算机应用与软件, 2011, 28(7): 192-195.
ZHANG Haifeng, MA Su. SOA-based enterprise application integration technology research and implementation[J]. Computer Applications and Software, 2011, 28(7): 192-195.
- [4] 孔令宏. 探讨数据集成技术在企业数据系统管理中的应用[J]. 创新科技, 2013(9):39-39.
KONG Linghong. Discussion on the application of data integration technology in enterprise data system management[J]. Innovation Science and Technology, 2013(9):39-39.
- [5] 喻坚, 韩燕波. 面向服务的计算: 原理和应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
YU Jian, HAN Yanbo. Service oriented computing: principle and application[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006.
- [6] ALONSO G, CASATI F, KUNO H, et al. Web services: concepts, architectures and applications[R]. Springer Verlag, 2004.
- [7] 曾文英, 赵跃龙, 齐德昱. ESB 原理、构架、实现及应用[J]. 计算机工程与应用, 2008, 44(25): 225-228.
ZENG Wenying, ZHAO Yuelong, QI Deyu. ESB principle, architecture, implementation and application[J]. Computer Engineering and Applications, 2008, 44(25): 225-228.
- [8] 王伟, 吴超, 刘俊. 航空制造企业基础数据规范化研究[J]. 航空标准化与质量, 2013(3): 37-40.
WANG Wei, WU Chao, LIU Jun. Research on the foundation data standardization of aviation manufacturing enterprises[J]. Aeronautic Standardization & Quality, 2013(3): 37-40.
- [9] 周剑, 张兵. 企业管理流程与业务系统集成研究[J]. 机械设计与制造工程, 2014, 43(4): 43-46.
ZHOU Jian, ZHANG Bing. The integrated study on enterprise management process and business system[J]. Machine Design and Manufacturing Engineering, 2014, 43(4): 43-46.
- [10] 赵方, 李兰英. 基于业务流程的 Web 应用监控系统研究[J]. 计算机工程, 2013, 39(2): 41-45.
ZHAO Fang, LI Lanying. Study of Web application monitoring system based on business process[J]. Computer Engineering, 2013, 39(2): 41-45.

(责编 古京)