

集团企业 ERP 系统维护模式研究

Research on Maintenance Modes of Group Organizations' ERP System

高玉飞/GAO Yu-fei, 王有为/WNAG You-wei, 刘 杰/LIU Jie

复旦大学管理学院, 上海 200433

School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

[摘要] 系统开发和实施技术不断地发展成熟, 与此相比, 系统维护问题显得突出。特别是集团企业的“企业资源规划”(Enterprise Resource Planning, ERP)系统复杂, 维护问题就更加突出。至今, 人们对一般企业信息系统维护的研究还只局限于相关模型、具有某种特性的信息系统(实时系统、网络系统等)的维护问题, 以及与维护效率相关因素(维护人员的经验, 系统的复杂性等)的研究, 较少有人对 ERP 系统维护问题进行专门研究, 更少对集团企业的 ERP 系统维护模式给予足够重视。对此, 在对两个大型集团企业调研的基础上, 总结集团企业的特点, 分析与其 ERP 维护相关的因素, 进而得出比较适合集团企业 ERP 的维护模式: 自己维护为主、多种维护模式相结合的集中式维护。

[关键词] 系统维护, ERP, 集团企业, 集中式维护

[中图分类号] C931. 6, F270.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2005)09-0036-04

Abstract : The system maintenance becomes more and more notable with the development of system developing and implementing technologies. Particularly, the maintenance problems of the group organization's ERP (Enterprise Resource Planning) system are more distinctive because of its complexity. Up to now, researches have been limited to relational models, maintenance problems of specific systems such as real-time systems or web-based systems, and factors related to the efficiency of maintenance activities such as maintenance men's experiences or the systems' complexity. While few concentrate on ERP systems and even few take care of the maintenance problems of group organizations' ERP system. Through investigating two large group organizations, this paper concludes the characteristics of group organizations and analyzes its factors related to maintenance efficiencies. Further more, it summarizes a relatively suitable maintenance mode for group organizations' ERP systems: the centralized maintenance with self-maintenance and multi-maintenance.

收稿日期: 2005-03-14

基金项目: 国家自然科学基金(70401010)资助

作者简介: 高玉飞, 男, 上海邯郸路 220 号复旦大学管理学院, 博士生, 研究方向为信息系统维护; E-mail: mygyf@yahoo.com.cn

5 我国公安信息安全技术体系建设的重要保障措施

5.1 加强信息安全理论的基础研究

必须加强信息安全理论的基础研究, 建立以信息安全防护为目的, 以信息安全学为核心, 以信息技术学、信息工程学、信息管理学、信息社会学、信息经济学为支持, 与国家和社会各领域的学科群相融合的信息安全理论体系。加强信息安全关键技术和相关核心技术以及信息技术产品的安全可控技术和信息化新技术的相关安全性的研究。

5.2 加快信息安全法制建设

加快信息安全法制建设, 首先要加快制定和修订与信息安全相关的法律法规工作, 其次要加快信息安全执法队伍的建设, 做到有法可依, 严厉打击危害公共利益和网络安全网络违法犯罪活动。

5.3 推进公安信息安全标准体系的建设

结合我国信息安全发展现状和国际发展趋势, 在抓紧制定我国信息安全技术与管理标准的同时, 还应注重信息安全标准的推广应用工作, 充分发挥标准在信息安全保障体系建设中的基础性和规范性作用。

5.4 促进信息安全产业的快速发展壮大

要加快提高我国信息安全产业关键技术的研发能力和自主创新能力, 迅速掌握信息和信息安全关键领域的核心技术; 加快培养具有高度国家责任感和历史使命感的信息安全产业高素质

技术人才, 加快提高信息安全产业服务的水平和服务质量。

6 结论

构建行业信息安全保障体系是最近几年信息安全领域研究的热点问题之一。本文从国家安全角度出发, 分析了我国信息安全发展的现状和存在的问题, 具体探讨了我国公安部门信息安全保障技术体系建设的相关问题。“可知、可控、可管”, 是我国公安部门信息安全保障体系建设应有的目标, 也对其它行业部门信息安全保障体系建设具有参考意义。

参考文献(References)

- [1] 黄鹏, 等. 美国网络空间安全国家战略[R]. 信息产业部电子科技情报所, 2003
- [2] 维恩·斯瓦图. 信息战争[M]. 北京: 国际文化出版公司, 2001
- [3] David S Alberts, John J Garstka, Frederick P Stein. Network centric warfare: developing and leveraging information superiority [M]. CCP Publication, 1999
- [4] 王智远等主编. 联合信息作战[M]. 北京: 军事友谊出版社, 1999
- [5] A·X·沙瓦耶夫著. 国家安全新论[M]. 北京: 军事友谊出版社, 2002
- [6] 王越. 以科学的态度正确认识信息安全问题 [J]. 网络安全技术及应用, 2003, 36(12)
- [7] 胡昌振. 把握我国信息安全技术跨越式发展机遇 [J]. 计算机安全, 2003, 31(9)

(责任编辑 苏 青)

1 引言

随着 IT 行业的成熟(IT 技术发展、IT 人才质量提高和 IT 行业发展壮大),企业 ERP 系统实施过程趋于标准化,实施成功率逐渐提高,而且能够应用各种预测模型对实施过程进行成本预测,便于实施成本控制^[1]。实施了 ERP 的企业,经验积累使其更容易进行系统的再次开发和实施。然而,系统维护问题对企业信息化进一步发展提出了新的挑战,也逐渐得到人们的关注^[2]。系统维护阶段成本占整个系统生命周期成本的 50%到 80%^[3],平均每年的维护费用达到系统启动费用的 25%,平均每年的升级费用达到系统启动费用的 25%到 33%^[4]。可见,对整个信息化过程进行成本控制的关键是控制系统维护阶段的成本。由于系统维护技术没有获得足够重视,无论从使用工具的自动化程度、规范程度、严密程度、可理解程度上,还是从应用领域的广泛程度上,系统开发技术都比系统维护技术成熟得多^[5]。随着系统开发和实施技术的成熟,系统维护问题显得更加突出,人们开始关注系统维护问题。但是大多数研究都集中于如何建立更好的系统维护模型^[4,6-8],降低系统复杂性以提高系统可维护性^[2,3],以及维护人员的经验如何影响系统维护效率^[9]等问题上。并且,主要集中在一些特定类型的信息系统(时实系统、网络系统等)^[4,10],或某些与系统维护效率相关因素(系统的复杂性、维护人员的经验水平等)上^[2,9,11,12]。有人注意到组织结构对系统维护存在影响^[13],也有人小型信息系统进行过研究^[14],但是对于相对复杂的大型集团企业的 ERP 系统维护问题,研究得很少^[14,15]。大型的集团企业结构复杂,一般拥有多个分支机构,如分公司、子公司等,其中有的是独立法人,有的是绝对控股、部分控股或者是参股的。这种具有复杂结构的企业的系统维护问题更加突出,本文就是通过对两个大型的集团企业进行调研,探讨集团企业的维护模式及其特性,分析影响集团企业维护模式的因素,进而得出:管理集中、核心子公司在集团中占据重要地位、核心行业为集团主导、分支机构信息化差距比较大的集团企业,比较适合采用自己维护为主、多种维护模式相结合的集中式系统维护模式。

2 集团企业系统维护模式简介

系统维护阶段主要的任务是通过各种必要的维护活动使系统持久地满足用户需求^[4,5,13]。从广义上讲,可分为硬件维护和软件维护;而狭义上讲,就专指软件维护。软件维护又可细分为改正性维护、适应性维护、完善性维护、预防性维护^[5]等。每一项维护活动都是一次压缩了的系统定义和开发的全过程。根据维护主体划分,目前企业 ERP 系统的维护模式,主要有 3 种方式:自己维护为主(大部分工作由企业的 IT 部门承担)、第三方维护(由软件提供商提供主要的维护服务)和两者结合(企业和软件的提供商共同承担)。企业根据自身特点、所选 ERP 系统的成熟度和企业 IT 部门的实力选择不同的维护方式。

集团由多个利益相关的实体组成(如母公司、子公司、分公司、控股公司等),整个集团利益的最大化是集团活动的焦点。在集团企业中,根据系统管理和维护的分散程度不同分为集中式和分散式两种。集中式是指与 IT 相关的主要资源和事宜都由集团总公司的信息中心统一管理(资源主要有硬件资源、软件资源和人力资源,相关事宜主要是系统维护过程中的 IT 项目的实施,及对其的管理和监控),每个分支机构只负责其内部信息系统简单的日常维护(包括软件终端和 PC 的维护)。分散式是指整个集团中每个利益相关的实体都有自己的 IT 部门负责该组织中 IT 相关的资源和事宜的管理工作,有自己的系统服务器,并且可以进行 IT 项目的开发和实施,集团的总公司的 IT 部门和其它分支机

构的 IT 部门之间的联系也不紧密。

3 集团企业 ERP 的特点

集团企业的组织结构复杂、功能要求繁多,这就决定了其 ERP 系统是庞大复杂的。主要体现在以下几方面。

1) 硬件结构复杂。集团企业不同于单个企业,它是由多个分支机构组成的,每个分支机构都有自身的硬件要求,它们之间还要实现互连互通,导致整个集团的 ERP 系统的硬件结构复杂,难以进行管理和维护。

2) 软件系统复杂。集团企业的规模大、功能要求多,各个分支机构都像单个企业一样,具有完整的功能要求,整个集团的系统功能也要实现整合。复杂的功能需求导致了支持企业运作的软件系统复杂。这样,就比一般的单个企业的 ERP 系统更加难以管理和维护。

3) IT 部门复杂。在集团企业中,每个分支机构都有自己的 IT 部门,这些 IT 部门可能会有不同的人员结构,各个 IT 部门之间也存在复杂的利益关系。因此,如何调整这样庞大的 IT 队伍以提高 ERP 的维护效率也是集团企业面临的挑战之一。

集团企业 ERP 系统的复杂性决定了其维护成本难以控制,系统维护成本已经成为很多大型企业的负担。从集团企业 ERP 系统的特点分析可知,它是不同于其它小型系统的,应该得到更多关注和专门研究。

4 影响集团企业 ERP 维护模式选择的主要因素

集团企业的复杂性决定其 ERP 系统维护模式选择的重要性,维护模式的选择问题关系到整个集团的利益,关系到信息化的顺利进行。影响集团企业 ERP 系统维护模式选择的因素很多,其中主要包括:集团的管理模式、核心子公司在集团中的地位、分支机构的行业差异,以及分支机构的信息化差距几个方面(如图 1 所示)。



图 1 集团企业 ERP 维护模式选择的影响因素

4.1 集团的管理模式

集团企业的管理模式有集中和分散两种。在分散管理模式下,集团总部对分公司的监控力度比较弱,甚至没有信息系统来支持整个集团的管理,各个分支机构系统维护工作各自为政的可能性很大,效率很低。但在集中的管理模式下,集团总部的权力比较大,它不但具有制定企业管理制度、财务制度和资金调度等功能,还可以对集团下属机构的人事进行直接调动和干涉。在集中管理模式下,信息系统作为战略支撑的工具和载体,应该采取集中管理和维护的模式。

4.2 核心子公司在集团中的地位

母子公司之间的关系按照股权的分配情况,可以分为绝对控股(超过 50%)、相对控股(没有超过 50%,但是为最大股东)和部分持股(小于 50%,而且不是最大股东)几种。在前两种情况下,集团具有任命分公司经理、部门经理的权力,并在财务上具有绝对权力;而在最后一种情况下,则只能听从其它大股东的意见。按照子公司在集团中地位不同,一般分为以下几种类型。① 核心层子公司:具有较强经济、技术实力和投资能力,有先进的经营方式、高品牌价值和联合企业形象,拥有具有市场竞争力的产品和较完善的市场网络,对集团其它成员具有吸引力和影响力的企业。② 紧密层子公司:核心企业投资并控股,或由核心企业经营的企业。③ 半紧密层子公司:核心企业参股或紧密层企业合资控股的企业。④ 松散层子公司:没有资产关系,但有较稳定经营业务关系的企业。

核心层子公司是整个集团的核心力量,它的企业文化、组织架构、管理模式、信息化程度等对其它子公司都有很大影响,当某一两个核心子公司拥有整个集团的资产份额 50%以上的时候更是如此。如果信息系统在核心企业中实施效果比较好,就会较容易推广到其它子公司。而且由于核心子公司在企业中占据优势地位,集中式系统维护方式也较容易实现。相反,如果核心子公司在整个集团中的资产份额比较小,对其它子公司的影响力不够大,那么,核心子公司对整个集团信息化推广的影响程度就会比较低,实现集中式管理和维护的可能性就会比较小。

4.3 分支机构的行业差异

集团企业涉足行业范围不同,其分支机构的行业差异程度也存在差距,这也是影响企业系统维护模式选择的重要因素之一。如果集团公司主要从事一两个行业,各子公司无论从组织结构、管理模式到信息系统类型都具有相似性,实现集中式管理和维护就较容易;但是,多元化的集团公司,分支机构涉足的行业差异很大,各个分支机构在业务形态、企业文化、管理模式、组织架构都有很大差别,实现系统集中管理和维护就比较困难。可见,集团公司分支机构的行业差异大小也是影响系统维护方式选择的因素之一。

4.4 分支机构的信息化差距

集团是由多个分支机构组成的,它们在信息化进程中不可能完全同步,而集团企业系统维护模式的选择要保证整个集团利益最大化,且兼顾各分支机构的具体情况。如果集团中某个子公司信息化程度比较高(IT 部门能力高、系统建设比较成功),其余子公司信息化水平相对较低,甚至没有信息化基础,那么实施统一的信息系统管理和维护就比较困难。反之,集团中各分支机构的信息化应用水平差距不大,统一的管理和维护就比较困难。而且,即使整个集团最终可以实现集中式维护,成本也会很高。因此,分支机构的信息化差距对集团企业的系统维护模式的选择具有一定的影响作用。

表 1 两个企业集团的特性分析

	集团 A	集团 B
集团的管理模式	相对集中的管理	集中式管理
核心子公司在集团中的地位	核心子公司在集团的收入和利润构成中占 80%左右,占绝对主导地位	核心子公司在集团的收入和利润构成中占 70%以上,占绝对主导地位
分支机构的行业差异	以轮胎为主业,制皂、电池、油墨多元发展	以洗化用品为主,还包括油化产品和纸制品等
分支机构的信息化差距	核心子公司的信息化水平较高,其它子公司较低	核心子公司的信息化水平最高,其它公司相对较低
ERP 系统维护模式	总公司统一管理和维护,分公司只负责简单的日常维护工作	总公司统一管理和维护,分公司只负责简单的日常维护工作
企业管理人员对 ERP 维护工作的满足程度	比较满意(能够满足公司的需求)	很满意(满足公司的需求,辅助决策)

根据对两个集团企业进行的特性分析(如表 1 所示),对于采用集中或相对集中管理模式、核心公司在集团中占据重要地位、分支机构的行业差异比较大(但主营业务主导化),而且分支机构的信息化差距比较大(核心子公司的信息化水平相对较高)的集团来讲,比较适合采用集中式系统维护。

5 集中式系统维护的优势

与分散式系统维护相比,集中式系统维护的优势明显,主要体现在降低整个集团的 ERP 系统维护成本、提高 IT 资源利用率、降低 IT 项目风险等方面。

5.1 降低整个集团的 ERP 系统维护成本

对整个集团来讲,无论是硬件设施还是人力资源成本,集中式维护都比分散式维护低得多。整个集团只需在总公司设置服务器,不但服务器数量减少,而且硬件维护费用和维护人员成本都会大幅降低。一个购买成本为 35 万到 45 万元的服务器,其维护成本每年约为 20 万。如果每个分支机构都设有一个这样服务器,那么一个拥有 10 多个分支机构的集团企业,仅服务器的运营成本就可想而知。加上各种软件实施和维护费用,以及维护人员工资、差旅费用,更是一个可观的数字。倘若每个分支机构的确能够充分利用它们的服务器,那么对整个集团来讲也不算大的损失。但是,大多数企业的服务器并未得到充分利用,因此,拥有多个分支机构的集团企业,采用集中式系统管理和维护能够降低其维护费用。

5.2 提高 IT 资源利用率

IT 资源包括硬件资源、软件资源和人力资源。在上述的服务器问题中,如果集中式维护下服务器的利用率为 50%(一般小于这个数值,因为现在服务器的存储和处理能力很高,而且企业选择服务器的时候也会考虑一定的性能冗余),那么,在分散式维护下,每个分支机构服务器的利用率很低。这对于整个集团来讲,是硬件资源的浪费。在软件问题上,如果采用集中管理,只要总公司购买所需要的软件,那么其它所有分支机构的使用问题都可以解决,省去了重复购买的费用。在人力资源上,由于 IT 部门只在总公司中设置,其它的分支机构只需一两个日常维护人员,系统维护人员的数量会减少,管理费用就会降低。所以,集中式管理和维护能够提高 IT 资源利用率。

5.3 降低 IT 项目的风险

在集中管理模式下,对于一个类似的项目,只要在总公司实行试点,成功后再推到其它的分支机构,IT 项目的风险就会降到最低(在组织结构相似的企业中实施同一模式的系统基本上都会成功的)。整个集团 IT 投资的风险就会得到有效控制。

6 自己维护为主、多种维护模式相结合的优势

大型集团企业的 ERP 系统一般由多个软件产品组成,要根据软件产品特点选择不同的维护模式。总体上,自己维护为主、多种维护模式相结合的方式是比较合适的。因为这种方式具有以下优势。

6.1 依据软件产品特点选择合适的维护模式

不同的软件产品的成熟度、可维护性程度和专业化程度都有很大区别。成熟度高、可维护性好、专业化程度不是很高的软件比较适合由企业的 IT 部门维护,能够降低维护成本;专业化程度比较高、可维护性又比较差的产品比较适合由软件实施方或软硬件的提供商提供维护服务,能够降低人员的培训费用,减少资源浪费;而成熟度不高的产品,就比较适合联合开发,然后采用联合维护的方式,能在更大程度上规避项目风险。例如:企业的核心软件适合采用联合开发的模式,企业 IT 人员在开发的过程中,对软件的特性和二次开发的关键性要素进行深入了解,掌握软件的维护技能,以便在维护过程中进行各种适应性改动;而相对独立的应

用软件,如特定的财务软件等,考虑到技术的复杂性和 IT 部门对软件掌握的难易程度,采用供应商提供服务为主的方式比较好。针对产品(包括软件产品和硬件产品)的特点采用不同的维护方式,就能够最大程度地降低成本、规避风险和提高 IT 投资的效率。

6.2 充分利用公司强大的 IT 部门

大多数集团企业认识到信息化的重要性和实施信息化都比较早。而在 20 世纪 80 年代末 90 年代初,由于 IT 行业还处于发展初期,公司的主要 IT 项目都是由公司的 IT 部门实施的。因此,大多数集团企业都具有强大的 IT 队伍,集开发实施、项目管理于一身。这种具有很高独立开发能力的 IT 部门在后来的 ERP 建设过程中,能够参与大部分工作,对企业的 ERP 维护特性进行深入了解,从而具备系统维护的能力。实现企业的 IT 部门自己维护为主的方式,不但能充分发挥 IT 人员的积极性,而且也减少了公司的资源浪费。

6.3 有利于满足维护过程中企业对系统的柔性需求

集团企业的结构、业务和管理都相当复杂,各种变化也比较频繁,对信息系统需求也就繁多、复杂、富于变化。如果集团不拥有一个强大的 IT 队伍、不具备自主维护的能力,那么不仅维护成本会成为整个集团的一大负担,而且不能及时满足不断变化的需求。具有自主维护能力的集团企业,不仅可以及时满足企业需求,还能合理安排 IT 项目以实现资源的合理应用,保证集团业务顺利运作。

6.4 保证系统的维护质量

采用自己维护为主、多种维护模式相结合的维护模式,可以通过以下措施来保证系统的维护质量。

6.4.1 选型阶段就考虑系统维护问题

集团 A 的 IT 部门经过多年经验的积累,得出图 2 所示的软件产品选择流程,提高了选择软件产品的效率。选型小组是由对公司业务比较了解企业员工、IT 行业专家(对该领域的 IT 产品和技术都很了解)共同组成的。通过这样的流程选出的 IT 产品既能满足企业的业务需求,也便于日后进行系统维护。



图 2 集团 A 选择 IT 产品的流程

6.4.2 IT 部门人员参与系统开发

在联合开发项目的实施过程中,集团 A 的 IT 人员不仅参与 IT 项目的管理和培训,还承担了部分系统设计和代码编写工作。由此,公司的 IT 人员能够全面了解系统的性能,保证二次开发等维护性工作顺利进行。

6.4.3 采用更恰当的硬件维护方案

尽管硬件设备购买价格在不断下降,但是硬件的维护费用居高不下困扰着大部分企业。因此,如何降低硬件的维护费用已成为选择硬件过程的关键问题。集团 A 在选择硬件时,尽可能选择便于维护,而且提供免费维护服务年限比较长的产品。采用的维护方案是:一般性维护工作都由硬件提供商通过电话等方式提供;只有少量的日常维护由自己的 IT 部门完成;在出现不能解决的问题时通过咨询硬件提供商解决。这样,既有利于降低维护成本,也有利于及时满足公司的需求。

7 结论

从本文的分析可知:集中管理为主的集团企业的 ERP 比较

适合采用自己维护为主、多种维护模式相结合的集中式管理和维护;分支机构行业差距比较小而信息化差距比较大的集团企业比较容易实现对系统的集中化管理和维护;对 ERP 的集中管理和维护有利于整个集团 IT 成本的降低、信息化效率的提高。

集中式管理和维护模式也存在一些问题。如:分支机构可能会担心数据的安全;各个相关利益实体间成本分摊问题还没有得到很好的解决。对于复杂的集团企业,应该通过对企业中各种信息资源进行分类和分析,根据资源和系统的特点决定其维护方式,而不是单纯地采用集中模式。而有关 ERP 系统基础设施的分类和如何决定其维护模式等问题还有待进一步研究。

参考文献(References)

- [1] Chris F Kemerer. An Empirical Validation of Software Cost Estimation Models [C]. International Conference on Information Systems, 1986
- [2] Rajiv D Banker, Srikant M Datar, Dani Zweig. Software Complexity and Maintainability [C]. International Conference on Information Systems, 1989
- [3] Cecil Eng Huang Chua, Veda C Storey. An Approach and an Environment For Developing Maintainable Web Software [C]. Ninth Americas Conference on Information Systems, 2003
- [4] Celeste See Pui Ng, Guy Gable, Taizan Chan. An ERP Maintenance Model [C]. Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences, 2003
- [5] Xiaodong Liu, Hongji Yang, Hussein Zedan. Improving Maintenance Through Development Experiences [R]. Workshop on Empirical Studies in Software Maintenance, 1998
- [6] F Calzolari, P Tonella, G Antoniol. Maintenance and Testing Effort Modeled by Linear and Nonlinear Dynamic Systems [J]. *Information and software technology*, 2001, 477~486
- [7] Andrea De Lucia, Massimiliano Di Penta, Silvio Stefanucci, Gabriele Venturi [C]. Early Effort Estimation of Massive Maintenance Processes, ICSM 2002
- [8] Frank Niessink, Software Maintenance Research in The Mire, International Conference of Software Maintenance[C]. 1999
- [9] Magne Jorgensen Dag, I K Sjoberg. Impact of Experience on Maintenance Skills [J]. *Software Maintenance: Research and Practice*, 2003
- [10] Christer Norstrom, Anders Wall, Johan Andersson, Kristian Sandstrom, Increasing Maintainability in Complex Industrial Real-Time Systems by Employing a Non-Intrusive Method, proceedings of the workshop on Migration and Evolvability of Long-life Software Systems (MELLS '03) Erfurt [C]. Germany, September 2003
- [11] Chai Kim, Stu Westin. Software Maintainability: Perceptions of EDP Professionals[C]. MIS Quarterly, June 1988
- [12] 胡继军. 谈谈如何维护管理信息系统的安全[C]. 2002 办公自动化和信息安全学术研讨会
- [13] Lionel Briand, Yong-Mi Kim, Q-Labs, Carolyn Seaman, Victor Basili. Qualitative Evaluation Of Maintenance Organizations, Processes, and Products [J]. *Journal of Software Maintenance: Research and Practice*
- [14] 尚利,姚进,沈显峰,陈昆. 支持中小企业区域性动态联盟的 ASP 解决方案[J]. 计算机集成制造系统, 2004, 10(5)
- [15] M J Freeman, P J Layzell. A Meta-Model of Information Systems to Support Reverse Engineering [J]. *Information and Software Technology*, 1994, 36(5): 283~294

(责任编辑 肖庆山)