

IT 基础设施运营成熟度模型框架初步研究

石双元 杨 琴 单 进

(华中科技大学管理学院)

摘要:介绍了软件成熟度模型和IT基础设施管理理论,以及Gantner组织和英国商务部在IT服务领域的相关研究成果,提出了IT基础设施成熟度模型初步框架,最后简述了该模型的研究规划及当前所面临的问题。

关键词:IT基础设施运营;成熟度模型;IT服务管理

中图分类号:C931 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-884X(2006)01-0060-04

Study of the Framework of Capability Maturity Model for IT Infrastructure Operation

Shi Shuangyuan Yang Qin Shan Jin

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China)

Abstract: The model of Capability Maturity, theory of IT Infrastructure management, Gantner Organization and some related research achievements in IT service field made by British Ministry of Commerce were introduced. The preliminary framework of capability maturity model for IT infrastructure was presented. The researching programming of this model and its problems facing at present were briefly introduced.

Key words: IT infrastructure operation; CMM; IT service management

企业信息化已成为企业发展的必由之路。作为企业信息化的基础,企业必须构建各种必要的硬件设备和网络设备,并运行一系列信息系统,如ERP、CRM、SCM等。这些软硬件设施及相关管理人员构成了支持组织业务运作的IT基础设施。尽管多数企业投入庞大资金构建IT基础设施,但其运营状况大多不尽人意。当企业的IT基础设施达到一定程度时,就会产生如下问题:①IT基础设施与组织业务需求之间缺乏足够的整合;②各IT组件、各系统之间缺乏有效的协调和必要的集成;③实施和运用这些IT系统的成本很高,而效益比较有限^[1,2]。BMC Software于2001年调查了200多家大型企业的IT基础设施运营状况,发现除安全管理、网络管理、平台建设3方面效率略高于70%以外,数据库管理、中间设备管理、存储设备管理均在60%左右徘徊,而IT基础设施整合管理效率则仅有57%。大型机构IT基础设施运营状况尚且如此,正在信息化过程中的中小企业IT基础设施的状况则更加堪忧^[3]。因此目前IT基础设施运营管理的研究已引起越来越多的关注,著名的IT研究机构Gartner指出,IT运营需要从组件导向型向商务管理

型转变^[3],一些权威机构纷纷研发自己的IT管理模型,努力建立在该领域的权威标准。

IT基础设施运营是服务管理和IT项目管理的结合体,应从服务管理角度和技术角度共同构建管理框架。当前国际上尚未形成公认的IT基础设施运营管理的模型,我们通过对国内企业IT基础设施运营状况的调查,试图开发以我国企业为背景的IT基础设施成熟度模型(IT infrastructure operation capability maturity model, ITIO CMM),旨在提出IT基础设施运营状况的评价标准。

1 研究背景

1.1 IT基础设施领域理论研究现状

20世纪80~90年代,IT基础设施的重要性已引起了IT企业界和学术界的高度重视,学者大多以多元化跨国公司IT基础设施为研究对象,分析其柔性、能力、效率给企业竞争力所带来的价值,并构建了若干模型用以度量IT基础设施,最后依此提出IT投资或运营改进方案。

Gibson^[4]以全球环境为背景研究全球性信息系系统,提出了全球性信息技术能力框架,用以

作为设计和部署全球性竞争企业信息系统的方向指南。该框架包含 7 个要素:处理兼容性、数据透明度、通信连通性、应用软件功能性、IT 计划、IT 组织、IT 控制。前 4 个要素被称为物理要素,后 3 个被称为逻辑要素。Duncan^[9]认为 IT 基础设施的柔性可以从 2 个层次来考虑:①明确 IT 基础设施的技术组件,如技术平台(硬件和操作系统)、网络和通讯技术、关键数据、核心数据处理软件;②从资源计划和管理因素的角度考虑,包括技术架构、战略联盟和人力资源等。Broadbent 等^[5]提出 IT 基础设施 23 项服务功能,其中有 5 项核心服务功能:网络服务管理、消息服务管理、组件标准化(硬件、操作系统、数据、通信)、安全灾难计划及业务恢复服务、技术建议和支持服务。Terry^[13]在总结前人研究成果的基础上,提出了基于柔性的 IT 基础设施模型,包含 10 项核心流程。

1.2 能力成熟度模型及 IT 服务管理

20 世纪 80 年代末,SEI 组织提出的软件成熟度模型(SW-CMM)。CMM 以质量管理为基础,运用分级的思想评价软件开发组织的软件过程成熟度。CMM 是一种先进的软件企业管理理念,也是迄今为止世界软件业最流行、最实用的软件生产过程标准和软件企业成熟度等级认证标准。在 CMM 模型得到广泛支持后,一些类似的、针对不同目标的 CMM 模型相继出现,如 SE-CMM、SA-CMM、SSE-CMM、P-CMM 等。

IT 服务管理(IT service management, ITSM),由英国国家计算机与电信局(CCTA)组织开发,是一种以流程为导向、客户为中心的方法,它通过整合 IT 服务与企业业务,提高企业的 IT 服务提供和服务支持的能力和水平。目前,ITSM 仍处于发展期,各组织机构如微软、惠普等竞相研发推广各种 IT 服务管理实施方案^[5]。

在以商业用途为目的,以成熟度模型为方法论的 IT 基础设施研究中,著名的 IT 研究组织 Gartner、荷兰 Vrije 大学软件工程研究中心(SERC)以及英国商务部(OGC)分别开发了 3 种成熟度模型,其中 Gartner 和 SERC 组织的模型皆以 CMM 框架为基础,将 IT 运营状况分为 5 级,其中各级的特征较为相近,属于 IT 运营评价模型的一种类型。而 OGC 则根据其颁布的 IT 服务基础架构库(ITIL),分 10 项流程来评价企业 IT 运营的成熟度等级^[7]。目前 3 种模型尚不完善,均处于研发期和推广阶段。

1.3 ITIO-CMM 框架研究思路及意义

本文通过对 IT 基础设施领域研究成果的分析,吸收各模型具有代表性且实用的若干管理流程,以 SW-CMM 的开发思路为方法论,将这些流程纳入成熟度模型的框架体系,构建一个比较完善的衡量 IT 基础设施运营管理的成熟度模型(ITIO-CMM)。流程方面,14 个关键过程域涵盖基础设施的组件管理、人力资源管理及服务管理等各个方面,构建了一套完整的评价体系;结构方面,该模型将描述企业 IT 基础设施运营状况的 14 个关键过程域划分为 5 个等级,运营状况越好,成熟度等级则越高,突出了梯度和区分度,因而具有良好的可行性与实践性。

研究该模型的意义在于:①提供一套标准,评价企业目前 IT 基础设施运营状况;②提供其改进运营状况、提高服务水平的路径。

本土化研究是该模型的特色之一,以往的各种模型皆以国外企业为研究对象,也皆以解决国外企业困境为目的,在面向国内企业实施过程中,文化差异、评估尺度及实施经费方面均存在一定的困难,而该模型以我国本土企业状况为研究基础,其调查分析的对象皆为我国境内企业,因此更适合于在我国企业中运用。

2 ITIO-CMM 模型初步框架

2.1 ITIO-CMM 框架概述

ITIO-CMM 成熟度演进框架包含 5 个由低到高的等级,它是衡量 IT 基础设施运营成熟度的尺度,同时也是引导组织从自己实际情况出发进行过程持续性改进的目标,它为企业改进过程提供了导向的线路图。显然处于较高成熟度等级上的组织通常能维持良好的运营状况,提供较好的服务。各成熟度等级的特征见表 1,从管理流程、人员、技术等方面进行比较。

ITIO CMM 框架有以下几种用途:①评估机构可以应用该模型评价组织内部 IT 基础设施运营中的优势和劣势。②组织高层可将该模型的评价报告作为 IT 投资的依据,并协助制定其 IT 部门的发展战略。③IT 部门和业务部门皆可据此提出 IT 基础设施运营管理方面的改进建议。

因为 ITIO-CMM 模型具有不同的用途,从可操作性方面考虑,模型需要充分细化,构建简明易懂、便于操作的结构,并使其保持一致性和兼容性。

表1 ITIO-CMM 框架各级的特征

	一般特征	管理流程	人员	技术
初始级	信息系统的稳定性高度不确定,无规范的IT基础设施管理方案。	在IT服务管理中很少有稳定的流程。	运营稳定与否取决于员工个人经验,IT部门员工扮演救火队员角色。	引进新技术和设备有一定的风险。
可重复级	IT基础设施运营较稳定,发现故障可得到及时处理。	IT基础设施进行文档化管理,有初步计划、协议等文档。问题发生后可识别并解决。	运营稳定依赖于IT部门成员之间的协作。员工接受过相关培训。	建立新技术、新设备引入的方案与制度。
定义级	IT基础设施运营规范化管理,采用标准化流程运营。	IT基础设施得到整合管理,IT部门运用统一的标准管理流程。问题可预测、预防,最大限度地减小灾害的影响。	所有IT技术人员有强烈的团队精神,IT部门实施有计划的、并针对个人与岗位的培训。	新技术和设备在定性研究的基础上引入并实施。
已管理级	IT部门与业务部门相结合协同工作,IT基础设施在业务管理中发挥关键作用。	各项管理工作建立在定量分析的基础上,有相对稳定的管理模型。	IT技术人员和业务人员沟通良好,双方协同工作。	新技术和新设备在定量研究的基础上引入并实施。
优化级	IT基础设施不断得到自我改进和优化。	各配置项的运行和管理无缝衔接,流程及整个IT组织的改进持续而有序地进行。	整个组织存在强烈的团队意识,技术人员与业务人员皆能参与组织管理的改进。	关注新技术和新设备,建立完善的评估、测试和推广制度。

2.2 ITIO-CMM 结构

ITIO-CMM 的每一个等级(除初始级外)都可以分解为3个层次加以定义。这3个层次分别是关键过程域、关键实践类和关键实践。每一级别被分解为几个关键过程域,每个关键过程域从4个方面来描述,称为关键过程类。关键过程类中则包含了若干的关键实践(见图1)。ITIO-CMM模型继承了SW-CMM模型的框架,在内容上结合服务管理和IT项目中相关实践,细化各个流程和具体实践步骤。本文仅给出关键过程域的相关描述,每个关键过程域所包含的关键实践类和各种关键实践将在后继研究中详细表述。

2.3 关键过程域

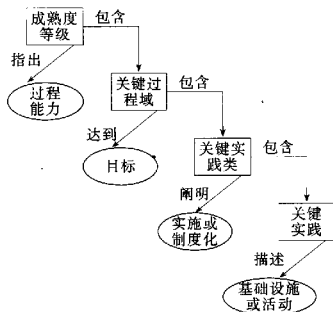


图1 ITIO-CMM结构

除了初始级之外,每个成熟度等级均包含若干关键过程域,指明了IT组织若要达到该成熟度等级,必须按要求实施该等级的关键过程域的所有关键实践。“关键”表示某些流程是必不可少的,某一成熟度等级必须达到。每个关键过程域仅与特定的成熟度等级直接相关,它指明了一组相关的实践活动,当这些活动全部完成时,就能达到对增强过程能力至关重要的若干目标。仅当一个关键过程域的全部目标均已达到时,该关键过程域才算实现。为达到一个成熟度等级,必须实现该等级上的全部关键过程域,从1级到5级的关键过程域见图2。各级关键过程域概述如下:

(1)可重复级 组织关注的焦点是各项过程,通过完善计划和执行各项过程,确保IT基础设施的运营。

(i)事故管理 其主要目标是在尽可能小地影响客户和用户业务的情况下,使IT系统尽快恢复到服务级别协议所定义的服务级别,同时记录事故以便事后分析。事故管理的内容不仅包括软硬件故障,还包括服务请求,如状态查询、重置口令、数据库导出等。

(ii)运营计划管理 其主要目标是制定合理的运营计划,明确定义IT基础设施管理的范围任务、人员职责等内容。这些计划是IT基础设施管理的基本依据,没有各项运营计划就不可能有高效的运营状态。

(iii)配置管理 其主要目标是准确记录

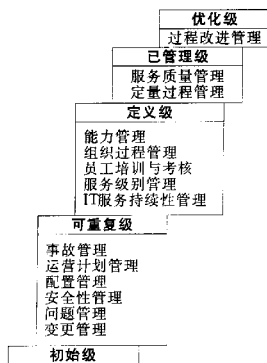


图2 ITIO-CMM框架

IT 基础设施的各项配置信息,并为其它过程域的实现提供支持,比如配置管理的相关数据是事故管理、问题管理、变更管理的重要依据。

(iv) 安全管理 其主要目标是保证与各项服务密切相关的数据与网络的安全。内容包括制定安全管理计划、数据库维护、网络维护等。

(v) 问题管理 其主要目标是通过调查和分析 IT 基础架构的薄弱环节,查明事故产生的潜在原因,制定解决事故的方案和防止事故再次发生的措施。

(vi) 变更管理 其主要目标是确保在变更实施的过程中使用标准的方法和步骤,尽快地实施变更,将由变更所导致的业务中断对业务的影响减小到最低。

(2) 定义级 组织关注的焦点部分在于过程,但较可重复级有本质区别。定义级的过程是这个组织 IT 基础设施的过程,具有全局性和一定的战略性,包括 IT 服务持续性管理、服务级别管理。同时,组织关注的焦点从过程逐渐转移到组织管理工作中,包括员工考核与培训、组织过程管理。

(i) 能力管理 其主要目的是根据业务需求和预测未来的需要,监控并分析 IT 基础设施运营的各项指标,以确保当前的 IT 资源能够发挥最大的效能、提供最佳的服务品质。

(ii) 组织过程管理 其主要目的是建立相关制度、关注并不断改进各项过程,进而提高 IT 基础设施的整体运营状况。该过程是针对运营过程的组织管理,通过积累各项过程实施的实践经验,为 IT 基础设施的运营改进提供了制度上的保障。

(iii) 员工培训与考核 其主要目标是衡量

IT 部门员工的效率、能力并提供各项培训。任何过程都需要员工来实施,人力因素是 IT 基础设施良好运营的基本因素,因此员工的培训与考核意义重大。

(iv) 服务级别管理 主要目标是明确业务部门的需求及想要的 IT 服务需求,确保以合理的成本提供约定的 IT 服务级别,并进而改善客户关系和提高客户满意度。

(v) IT 服务持续性管理 其主要目标是确保业务运作所需的 IT 基础设施和 IT 服务,在故障发生后的限定时间内能够得到恢复,从而对组织的总体业务持续性管理提供支持。

(3) 已管理级 关键过程域是建立在定量分析的基础上的,IT 基础设施提供的服务和管理过程均得到量化的理解和控制,而前三级主要是定性分析为主。当 IT 组织达到已管理级时,可以量化评价过程和服务,对新应用领域的风险可知可控。

(i) 服务质量管理 其主要目标是要建立对服务质量的定量了解,并实现特定的服务质量。服务质量管理建立在定量过程管理的基础上,利用各项数据指标改进服务质量,提高业务部门的满意度。

(ii) 定量过程管理 其主要目标是定量地控制 IT 基础设施运营的过程性能。定量过程管理的实施需要完善的测量计划和适当的测量标准,而计划和标准的制定则基于各项过程实施中积累的经验。

(4) 优化级 集中注意于过程的持续改进,为了预防缺陷出现,组织能有效识别 IT 基础设施中的薄弱环节,并预先加强防范。组织应能不断识别最好的管理模式和技术创新,并在整个组织内推广。

其中,过程改进管理的主要目标是不断改进组织管理,提高服务水平,有计划地引入新技术和新的管理手段及评估手段。

3 结语

国内外的实践都表明,良好的 IT 基础设施运营状况是企业生存和发展的重要保障。特别是近 5 年来,IT 服务管理在欧洲和北美地区的应用浪潮更是从侧面反映了 IT 服务管理受到越来越多的重视。在我国,IT 基础设施运营管理方面的研究仍处于起步阶段,IT 工作者对运营理念比较淡薄,但随着我国企业的不断发展壮大,IT 设施将越来越庞大、完善,在提供研究环境的

(下转第 112 页)

构建一个有利的社会环境。

(4) **积极建立相关产业集群** 产业集群具有知识技能的扩散集聚效应,因此区域政府应引导在区域创新系统内建立相关产业集群。产业集群具有基于社会联系、信任和共享互补资源等特别管理特征的网络特性。它扩大了自己的社会网络和积累了社会资本,并通过社会网络中强关系和弱关系,在密集网络和稀疏网络中降低了信息获取和交易的成本,增进了信任和联系,促进了信息和知识的流动。同时,产业集群内的相互学习、竞争压力和持续比较,是企业不断学习知识和创造知识的创新“发动机”,有利于隐含知识和敏感信息的传播。

良好的创新优势可强化产业集群对外部资源的吸引力,将外部新的人员、技术、公司和机构吸引到产业集群中,进而引发知识技能的集聚过程。吸引到产业集群中的外部行为主体和区域创新系统内的行为主体共同推动知识技能的融合,将会在区域创新系统中引发新一轮更大规模的知识技能扩散与集聚,促进了知识的流动和创新。

(5) **加快制度建设和基础设施建设** 制度建设包括法律、法规、行业标准制定和其他有利于创新和知识流动的制度安排,如创新激励机制、竞争机制、人才流动机制、知识产权保护机制等。与制度建设同样重要的是基础设施的建设。一个良好的基础设施将能以更快的速度、更经济的方式来传递创新所需要的各类信息和知识。当前主要是建立先进的信息系统,特别要加快互联网以及各类共享的重要数据库的建设。

参考文献

- [1] Von Krogh G, Nonaka I, Ichijo K. Develop Knowledge Activists[J]. European Management Journal, 1997(15): 475~483
- [2] 范柏乃. 城市技术创新透视——区域技术创新研究的一个新视角[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [3] 李京文. 新世纪的创新:新特点、新趋势与我们的对策[J]. 学术论坛,2002(1):19~21
- [4] 黄祚,邹珊刚. 社会资本与区域创新系统[J]. 经济体制改革,2002(5):105~107
- [5] 柳卸林. 21世纪的中国技术创新系统[M]. 北京:北京大学出版社,2000.
- [6] 刘顺忠,官建成. 区域创新系统信用环境的营造[J]. 科研管理,2002(3):74~77

第一作者简介:李顺才(1965~),男,汉族,湖北汉川人。华中科技大学(武汉市 430074)管理学院副教授、博士。研究方向为创新管理。

(上接第63页)

同时,对这一领域管理的需求则会逐渐加强。因此,ITIO-CMM模型的提出具有重要意义,有助于提高企业IT基础设施的运营绩效。

ITIO-CMM模型开发分4个阶段:①确定初步框架:设计问卷方式调查IT基础设施运营状况,通过对回收问卷的分析初步优化关键过程域;②改进初步框架:通过专家评审的方式改进初步框架,细化过程域中各项内容,并设计初始提问单;③进一步调查:通过问卷分析优化模型和提问单,并通过同行评审的方式确定发布版本;④制定实施计划,实施后收集反馈意见。本研究处于第1阶段末,而第4阶段是循环实践的过程。模型的每一阶段研究都有相关调查研究或专家研讨会,因此基于实证的模型会比较符合企业的实际情况。模型的最终成功将依赖于在企业中的最终实践情况,并会在实践中不断改进。

参考文献

- [1] Bon Jan Van, Kemmerling George, Pondman Dick. IT Service Management-An Introduction[M]. Amsterdam: Van Haren Publishing, 2002: 20~30
- [2] OGC. Best Practices in Infrastructure Management-Baseline Research Report[R]. OGC 2001.
- [3] Donna Scott. IT Operations Management is Undergoing Transformation[R]. Gartner, 2003.
- [4] Gibson Rick. Global Information Technology Architectures[J]. Journal of Global Information Management, 1994(4):11~28
- [5] Duncan Nancy Bogucki. Capturing Flexibility of Information Technology Infrastructure: A Study of Resource Characteristics and Their Measure[J]. Journal of Management Information Systems, 1995(12):21~37
- [6] Broadbent M, Weill P. Strategic Context and Patterns of IT Infrastructure Capability[J]. Journal of Strategic Information Systems, 1999(8):157~187
- [7] Terry Anthony Byrd, Douglas E. An Exploratory Examination of the Relationship Between Flexible IT Infrastructure and Competitive Advantage[J]. Information & Management, 2001(7):41~52
- [8] 左天祖,刘伟. 中国IT服务管理指南[M]. 北京:北京大学出版社,2004:76~86

第一作者简介:石双元(1962~),男,汉族,湖北红安人。华中科技大学(武汉市 430074)管理学院副教授、博士。研究方向为信息系统、电子商务等。