

信息系统质量控制策略分析*

The Analysis of Information System Quality Control Strategies

韩忠东^{1,2} 李 平² 杨锋杰¹

(1. 山东科技大学地科学院 266510; 2. 泰山医学院信息工程学院 271000)

摘 要 信息系统质量控制(ISQC)是信息系统项目开发中的关键环节,是提高信息系统建设成功率和减少信息系统故障率的重要工作。阐述了信息系统的特点,针对成本、进度、人力资源等信息系统质量的影响要素,提出了一系列信息系统开发和维护阶段的质量控制策略。

关键词 信息系统 质量控制 控制策略

据统计,全球每年要完成上百万个信息系统开发项目,从软件的角度评估,有 1/3 左右的项目在成本和时间上都超出限定限度的 125% 以上^[1]。如果从系统整体的角度来考虑,约 2/3 的信息系统在建设和建设后存在着严重的质量问题^[2]。这么多的信息系统建设项目失败和质量低下的关键,在于缺乏正确可靠的信息系统质量控制策略。2005 年,针对山东省泰安市 13 家企事业单位正在运行中的信息系统所作的抽样调查显示,在包含了医院信息系统、地理信息系统、财务管理系统、人力资源管理系统等在内的各类信息系统中,系统数据常遭遇丢失、通讯不畅通、系统使用不方便、偶发崩溃及系统崩溃后恢复困难等故障的困扰(见表 1)。通过分析研究出现上述系统质量问题的原因得出,在信息系统建设阶段,由于目标不明确、计划不完善、采用新技术、缺乏正确的项目管理方法、人力资源缺乏或人员使用分配不合理等原因造成的计划资金严重不足,系统成本缺乏可控性,形成计划的系统建设进度难以真正落实,是信息系统建设质量缺乏保障的主要因素;在系统运行阶段,由于系统建设阶段资金超出计划,原本应该用于维护的费用大打折扣,严重缺乏,加之操作人员缺乏培训、应对故障能力不足,是系统无法保障运行质量的主要原因^[3~6]。

表 1 泰安市中小型信息系统常见故障率一览表

故障类型	抽样系统数	发生故障的系统数	故障率(%)
经常性系统数据丢失	13	11	85
网络通讯不畅通	13	8	62
系统使用不方便	13	7	54
系统偶尔崩溃	13	10	77
崩溃后系统回复困难	13	12	92

通过调查分析看出,运行中的被调查信息系统存在故障的比例高达 85% 以上,偶尔会发生严重故障的信息系统也占绝大多数,另外还有大量的系统在建设阶段就夭折了。为此,信息系统的质量问题必须引起系统建设和评估专家们的重视,针对信息系统项目的质量管理和控制策略必须开展深入研究。只

有采用有效的质量管理技术,才能提高信息系统项目建设的成功率,进而减少信息系统建设领域的“豆腐渣工程”;只有完善的信息系统运行管理策略,运行中的信息系统才能实现投资方与建设单位共同赋予的系统功能。

随着信息系统构建技术的发展,信息系统质量控制(ISQC)技术和方法的研究引起了人们广泛的关注。在与国际接轨之后,我国也逐步推行了信息系统监理、评估制度。由于信息系统自身具有的独特性质,信息系统的质量控制与常规产品的质量控制在存在着很大的区别。本文借助经济学和管理学的研究成果,从分析信息系统质量影响要素的角度来分析和研究信息系统的质量控制问题,提出了一系列符合信息系统特点的信息系统建设策略。

1 信息系统的特性及其对质量控制的影响

信息系统作为一种特殊的产品,具有其他产品所不同的特性,在质量控制方面,与一般商品的质量控制策略也有很大的不同。信息系统质量控制技术的研究基础有两个:一是经济学与管理学对于工程项目的管理中如何减少瑕疵、风险以提高资金投入的效率和项目质量的理论,以及人力资源的使用与分配的理论;二是工程技术领域在项目的生命周期中所采用的分阶段、确定顺序以及模块化的思想。

作为特殊的产品,信息系统是一种复杂的开放式系统,在信息系统发展的历程中,曾出现过集中式系统、分布式系统、嵌入式系统、实时系统等等不同类别的信息系统,包括硬件子系统、软件子系统、相关人员等组成成分。信息系统质量控制研究应该从信息系统的建设过程和运行使用过程两个方面着手进行。

系统建设者将信息系统产品称为信息系统开发项目,即在一定的人力、物力(含资料)或财力等资源联合约束下的围绕既定信息系统建设目标的任务集合。信息系统具有以下共同特

基金项目:受国家自然科学基金面上项目(编号:40374018)资助。

作者简介:韩忠东,男,1968 年生,副教授,博士研究生,研究方向为信息处理方法、算法应用、信息科学与工程等。

性:

a. 信息系统的复杂性。信息系统的复杂性分为建设过程的复杂性和运行过程的复杂性。信息系统在建设过程中会划分为若干子系统,各子系统反映不同具体用户的需求,系统反映不同领域的知识,整个项目的开发由不同的项目组协调完成,系统的建设还要受到技术、成本、进度、人员等约束条件的制约,这些因素表明了信息系统建设过程的复杂性。在系统建设完成之后,由于信息系统相对其它系统易于修改,在系统运行过程中会发生来自于系统自身或用户的系统变更要求,这些变更有些是有规律的,大多数是无法预料的,从而形成了信息系统运行过程中维护工作的复杂性。

b. 系统中信息的流动性。在信息系统中,信息按照一定的方向发生流动,一般的流动方向为:(信息)采集→(信息)传输→(信息)存储→(信息)处理→(信息)维护。在这个流程中,各操作环节根据系统的需求可能随机性地重复发生,这种随机性造成了信息系统质量稳定控制的困难。

c. 系统功能的模糊性。信息系统的功能最初来自于用户对需求的描述,虽然后来用户与信息系统建设的技术人员经过深入探讨形成了对系统功能的精确描述,但是对于信息系统的描述即信息系统所要完成的任务目标的描述还是非精确的,这种无法克服的模糊性使得信息系统开发项目充满风险。

d. 系统成本和工期的非确定性。系统的成本与工期的非确定性源于系统需求的模糊性。虽然项目开始之前可以做出系统开发所需要的费用等预算,也可以大致落实项目进展的进程,然而由于用户描述并经过系统开发人员理解后的系统功能存在模糊性,在开发的过程中,系统会随时发生变更,这种变更对系统成本和项目期限的影响是巨大的。

e. 系统开发的成功受人力资源的影响巨大。与一般传统的开发项目不同的是,信息系统的开发和维护受人力资源的影响巨大,这与信息系统项目属于智力密集型开发项目密不可分。要保持较高的系统开发和维护质量,必须充分发挥有关人力的聪明才智和创造精神。研究表明,适合从事信息系统开发项目的人员应具备的素质是:具有专业技能、工作经验;有较好的学习能力;有较强的心理素质和责任心;有较强的组织纪律和团队精神。实践表明,项目越大,信息系统受人力资源集体影响的程度越大,受单个人员影响的程度越小。

2 信息系统质量控制的要素及策略

2.1 信息系统的质量控制要素 应用层次分析法^[7](Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP),从十几个影响信息系统的因素中提取出了项目的成本、进度、人力资源等主要影响因素,它们对信息系统质量的影响巨大,故称之为信息系统的质量控制要素。各要素对信息系统开发、运行质量的影响可以用下面的函数来描述:

$$F(q, c, p, h, r) = 0 \quad (1)$$

式(1)中: q 表示系统的质量; c 表示开发系统所付出的成本; p 表示因为采取某个系统开发方法而最终确定的项目进度; h 表示参与系统开发的人力资源; r 表示直接或间接对系统质量产生随机影响的偶发因素。虽然 c 、 p 、 h 等要素对信息系统的

质量具有决定性影响,但是,一些偶发因素对于系统的影响也是不容忽视的。由于该函数参数较多,它们之间的互相作用使得问题过于复杂,难以描述。

对于不同系统如何评价相互之间的质量差异,经研究认为,可以采取专业评价与用户评价结合的方法。专业人士根据成本、进度、人力资源等因素综合做出评价;用户主要从满意度方面评价,满意度包括对功能、成本、进度等方面的满意程度。下面分别针对成本 c 、进度 p 、人力资源 h 等参数,分析如何合理调节这些质量控制要素,以确保信息系统质量得到良好控制。

2.2 信息系统质量要素分析与相关控制策略

2.2.1 成本分析及相关控制策略。在信息系统开发和维护过程中,成本 c 对信息系统质量的作用是单向的。比如,当信息系统开发环境保持基本一致时,提高对信息系统质量的要求,则完成该信息系统所要付出的成本一般将提高;然而,单方面提高开发信息系统付出的成本,并不代表该信息系统的质量同时得到提高。另外,不稳定的需求或者偶发性的故障也会使系统的成本上升,而质量却不一定会因此而提高。设

$$F(q, c, r) = 0 \quad (2)$$

F 为质量 q 、成本 c 、偶然事件 r 变量的多元函数。在系统开发阶段, c 表示开发成本;在系统维护阶段, c 表示维护成本。根据上述分析可知该函数曲线不是单调函数。随机参数 r 是系统开发或维护的某个时刻(时段)可能会发生的偶然事件,该偶然事件有时对于信息系统的成本会产生影响,进而影响到信息系统的质量。当 r 为常数时,质量 q 的提高会造成成本 c 的增加,但是成本 c 的提高,质量 q 未必会提高。即 q 和 c 二者并没有稳定的单调增长或减少关系。在现有资金的前提下,充分挖掘提高质量的潜力,在财力允许的前提下加大信息系统项目的投入,是确保信息系统开发和运行质量的保障。

考虑信息系统的成本应该遵循的相关质量控制策略有:a. 确保基本的系统质量保障投资。这一点信息系统的投资方和开发方都应该遵循,开发方不能为了拿到项目开发合同而不顾信息系统的开发和维护质量,投资方不能为了节省支出而牺牲系统开发和维护质量。b. 投资方在对系统有较高要求的时候应该适当加大投资额。片面追求质量的提高,而没有相应的投入是自欺欺人的。c. 正确看待成本对信息系统质量的提升作用。不要夸大资金投入的效果,应该了解在投入达到一定程度时,其对质量提升的控制力会趋于零。d. 加大信息系统建设团队中财务管理的力度。企业应聘请专业的财务人员深入研究成本对信息系统建设的效力范围,以确保系统的建设成功率,提高信息系统的开发和维护质量。

2.2.2 进度分析及相关控制策略。信息系统的开发进度对于信息系统的影响具有一定的单调性,但也是非线性的。首先开发进度安排过快的信息系统的质量是无法得到保障的;其次,在进度安排较为合理的范围内,进度的降低对信息系统的质量有明显提升作用;再者,信息系统的开发进度无限期后延,对于信息系统并没有根本的提升作用。如图1所示,水平坐标指示着项目进度越来越缓慢的方向,垂直坐标则指示着质量提高的方向。当系统进度过快,会产生不合格的信息系统产品;在进度可以产生合格信息系统产品的前提下,进度减慢会使质

量有明显提高,即在图 1 质量合格线上方,随着进度的减缓,质量会稳定上升;这种质量提高的趋势会在进度足够慢之后趋于稳定,即在图 1 中,质量稳定线右侧,如进度进一步减缓,质量也不会有明显的改观了。

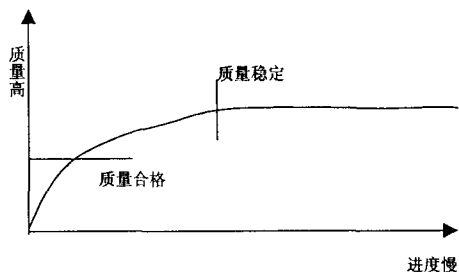


图 1 系统开发进度与系统开发质量的控制关系图

产生上述现象的原因是,信息系统的建设是由人来完成的,医学与心理研究表明,人的应激需要一定的时间延迟,人在过于紧张的环境下容易出现较多因应激紧张造成的错误。

信息系统开发方法的选择对于信息系统的进度安排影响巨大,具有质量控制效果的开发方法主要有瀑布模型法(Water Fall Model)、原型法(Prototype)、6 σ 管理法等等^[1,2,4,5,6]。传统的瀑布模型法的缺陷是开发周期较长,目前以递增和叠代为不同特色的快速原型法是有效缩短工期的最佳方法,而 6 σ 管理法则在降低缺陷率、量化质量目标方面效果独特。最终落实的系统建设方案一般会由上述方法优化组合而成。一些行业标准如 ISO9000 系列、CMM 等也会左右系统建设方案的确定。系统建设方案确定后,系统的施工进度随之确定。一套好的开发方法的选择给信息系统开发企业带来的不仅仅是自身产品质量的提高,而是全方位的提高。表 2 中列出了美国卡内基·梅隆大学的软件工程研究所(Software SEI)2005 年对应用 CMM (Capacity Maturity Model)之后的企业在生产效益和产品质量方面的提高效果一览表^[3]。

表 2 企业采用 CMM 的效果一览表

指标分类	结果
年生产率提高	37%
年产品上市时间降低	19%
年产品交付后缺陷数降低	45%
CMM 过程改进年投资回报	5~8 倍

目前,信息系统质量与信息系统项目进度关系的研究还没有确切的量化方法,可以采取以下质量控制策略:a. 不要应用不成熟的开发方法进行系统开发,否则安排的开发进度将不具科学性;b. 过快的进度安排会使得纰漏出现的几率大大增加,从而影响信息系统的最终质量;c. 尽量明确用户需求(功能、工期等),优化安排施工进度,减少影响信息系统质量的偶然因素的发生。

2.2.3 人力资源分析及相关控制策略。人力资源是信息系统质量控制的核心因素。信息系统的开发团队需要各类人才的广泛参与,程序员是系统开发必不可少的人员,但是,只有大量的相关人员的通力合作,才会取得系统建设和运行的高质量。一般来说,信息系统的建设需要的人才类型包括计划人员、系统架构师、软件工程师(含开发和测试工程师)、文档编辑

人员、系统分析专家(含可用性分析专家)、项目经理、系统营销和培训人员等等,这些人才与信息系统的建设质量关系密切。微软公司在开发 Windows2000 的时候将开发团队分为项目经理、系统开发、系统测试、售后服务、文档编辑、客户培训、市场开发、本地化等八个阵营,为系统的成功起到了至关重要的作用^[8]。

研究发现,处理好引进人才和培养人才的关系,是有效发挥人力资源在信息系统质量控制中核心作用的关键。引进人才的成本较高,投资风险大,但可能产生高收益率;自我培养的人才投资较少,产生收益率的可能性较大,但产生高收益率的可能性较低。解决好这个矛盾,人力资源将在信息系统质量控制中更好地发挥作用。

另外,对于信息系统质量发挥控制作用的人力资源配置策略还包括:a. 慎重选择项目经理和系统架构师,二者是确保一个信息系统项目成败与否的关键人物,也是保障系统开发质量的核心人物;b. 岗位分配做到“人尽其才”,不合理的岗位分配会使得每个人的长处得不到最大限度的发挥,从而不能确保系统的开发质量;c. 经常对员工进行新的系统开发理念、开发方法的培训,因为新的开发模式往往是围绕着质量这个核心而推出的;d. 对于本企业很难掌握的新的理念和方法,下决心以人才引进的方式引入;e. 不要过于重视技术人才而忽视管理人才;f. 重视维护阶段的人力资源建设。

3 结 语

信息系统质量控制研究是我国信息化建设的重要研究内容,目前开展的绝大多数相关研究仅仅局限在纯粹的软件质量控制技术方面。应该在现有的基础上拓宽研究领域,扩大研究视角,针对信息系统的建设成本、建设进度和信息类企业的人力资源建设这些影响信息系统质量的要素作深入的分析,对这些因素对信息系统质量影响机理进一步去探索,才能从根本上解决信息系统质量问题严重、信息系统开发成功率低的问题,从而减少信息系统建设中的“豆腐渣工程”,降低信息安全事故的发生率。

参 考 文 献

- 1 Pankaj Jalote. Practice of Software Project Management(影印版). 北京:清华大学出版社,2005
- 2 Shari Lawrence Pfleeger. Software Engineering: Theory and Practice(影印版). 北京:清华大学出版社,2003
- 3 <http://www.sei.cmu.edu>
- 4 祁立红,李 芬,刘 超. 软件质量协同控制的工作流模型研究与应用. 计算机工程与应用,2003;(1)
- 5 Cristiano J J, Liker J K. Key Factors in the Successful Application of Quality-Function Deployment (QFD). IEEE Transactions on EM,2001;(48)
- 6 晏海华等. 软件质量控制的群体协同工作模型. 计算机工程与应用,2001;(12)
- 7 李 明,郝晓玲,胡克瑾. 质量功能部署在信息安全管理中的应用. 情报杂志,2005;(11)
- 8 栾 跃. 软件工程项目管理. 上海:上海交通大学出版社,2005

(责编:岳阳)