

软件企业的质量标准： ISO9000 与 CMM 的比较

王求真¹, 柳俊²

(1.浙江大学 管理学院,浙江 杭州 310027;2.浙江大学 城市学院计算机系,浙江 杭州 310015)

摘要:ISO9000 和 CMM 是国际上通行的质量标准,它们都可用于软件过程的管理和改进。针对 2000 版 ISO9001 标准和 CMM 进行综合的对比分析,并对我国软件企业如何选择质量标准进行了探讨。

关键词:ISO9000;软件生产能力成熟度模型(CMM);软件过程;质量标准;认证

中图分类号:F407.67

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2004)04-0124-03

0 前言

软件产品的质量主要取决于构筑软件的过程质量。世界上许多先进国家都制定了软件开发过程所要遵循的质量标准,目前最具影响力的标准是美国卡内基梅隆大学软件工程研究所提出的软件成熟度模型(CMM)和国际标准化组织制定的 ISO9000 系列标准。

在我国 ISO9000 工作开展得较早,1988 年开始推行 ISO9000,而且国内有认证机构,因此通过 ISO9001 认证的软件企业相对于 CMM 而言较多;而 CMM 引入较晚,直到 2000 年国务院 18 号文件的出台,国内软件业人士才逐渐认识和了解 CMM,才引发了国内软件业对 CMM 的极大热情。目前不少已通过 ISO9001 认证的软件企业又提出要实施 CMM。那么,软件机构在进行软件质量管理和过程改进时,应基于 ISO9000 还是 CMM?是否所有的软件企业都有必要去实施 CMM?这是令许多软件机构关心同时又感到困惑的问题。针对这一问题,本文对 ISO9000 和 CMM 进行较为深入的比较分析,并对软

件企业如何选择标准进行了探讨。

1 ISO9000 系列标准

ISO9000 是国际标准化组织(ISO)制定的世界上第一套质量管理和质量保证标准。ISO 自 1987 年首次发布 ISO9000 系列标准以来,分别在 1994 年和 2000 年对标准进行了 2 次修订。1994 年版标准偏重于制造业的使用,软件及服务类产品针对性不强,并且众多的标准过于繁琐,对文件化的强制性要求也过高。2000 版在 1994 版的基础上,从总体结构和原则到具体的技术内容做了全面的修改,在结构上引入“过程方法模式”,取代 1994 版 ISO9001 中的 20 个要素,从过程的观点来叙述质量体系,克服了 1994 年版标准偏重于制造业的倾向。该过程模式体现了 PDCA 循环,更大程度地强调持续改进和顾客满意,并更具通用性和灵活性。

软件企业贯彻实施 ISO9000 认证,应当选择 ISO9001 标准。为了使 ISO9001 适用于软件开发组织,ISO 针对软件开发特点专门制定了相应的补充性指南 ISO9000-3 标准。虽然 ISO9000-3 为软件企业更好地应用

ISO9001 提供了指导,但仍存在许多问题:标准仍是关于质量管理的过程和指南的一般性描述;虽然专门针对软件开发组织的质量体系,但没有从具体开发项目层次上考虑度量质量;过分强调严格的过程和文档化容易导致官僚行为,而并非从根本上提高组织的质量意识,并有可能阻碍软件开发的新思想和新方法的发展等。

2 软件生产能力成熟度模型—CMM

CMM(软件能力成熟度模型:Capability Maturity Model For Software)是由美国卡内基梅隆大学的软件工程研究所受美国国防部委托研究制定的一种软件评估标准,主要用于软件开发过程和软件开发能力的评估和改进,目前已成为国际上最流行、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。

CMM 为软件企业的过程能力提供了一个阶梯式的进化框架,将软件过程改进的进化步骤从低到高组织成 5 个成熟度等级:初始级、可重复级、已定义级、已管理级和优化级,每一个成熟度等级为连续改进提供一个

收稿日期:2003-05-14

基金项目:浙江省教育厅项目《基于 CMM 的浙江省软件产业竞争力提升的研究》

作者简介:王求真(1971-),女,浙江大学管理学院讲师,博士研究生,主要研究方向为管理信息系统、软件项目管理、高技术产业研究;柳俊(1969-),男,浙江大学城市学院计算机系讲师,主要从事软件开发、软件工程方面的工作。

台阶。除第一级外每一等级包含一组过程目标,通过实施相应的一组关键过程域(KPA)达到这一组过程目标,每一个KPA包含若干关键实践,关键实践都统一按5个公共属性(Common Feature)进行组织,即:执行约定、执行能力、执行活动、度量分析和验证实施。当某一成熟度等级中的KPA的所有关键实践都按要求得到实施时,就能实现目标,表明达到了这个成熟级别,可以向下一个级别迈进。

3 比较 ISO9000 和 CMM

3.1 前期研究

ISO9000 和 CMM 都是基于过程质量控制的思想发展起来的,从控制最终产品的质量转移到控制生产过程的质量,都可用于软件企业的质量和过程管理。那么两者的关系如何呢?国内外一些专家对此进行了相关研究。

M.C.Paulk(1995)对1994版ISO9001和CMM1.1两类标准的关系进行了研究,把ISO9001的20项要素与CMM的关键过程域和公共属性进行关系映射,发现ISO9001的某些要求在CMM中没有论述,反之CMM中的某些要求在ISO9001中也没有论述,但两者之间的关系非常密切。CMM2级中的每个KPA均与ISO9001强相关,CMM的每个KPA至少按某种解释与ISO9001弱相关。由于两类文件的详细程度不同(ISO9001第4章约5页纸长,ISO9000-3的第5、6、7章共约11页长,而CMM1.1有500多页)、结构不同,要进行严格的一对一的映射是不切实际的,但是两者之间的相似性使得在内容上有很大程度的重叠。Paulk认为这两个文本的最大差别是CMM强调持续改进过程,而ISO9001仅阐述了可接受的质量体系的基本标准。另一个差别是CMM专门针对软件,而ISO9001有着更广的范围,包括硬件、软件、流程性材料和服务。两个文本最大相似之处是都强调重要过程应形成文件和按文件实施,即“言所行,行所言”。至于一个软件企业进行软件过程管理应基于CMM还是ISO9001,Paulk认为这两类标准都可行,因为它们相互覆盖的程度很大,但有时要取决于市场要求,并且取得其中一个标准的认证,对通过另一个标准的认证是有益的。Paulk又指出,这两个标准虽都可用来进行

过程改进,但是CMM是针对软件并提供了更为详细的指南,所以CMM更适合软件企业。

G.J.vanderpijl等(1997)对ISO9000和CMM在信息系统开发环境中的适用性进行了比较:从标准的制定组织来看,两者的稳定性都很好;两者都没有完全覆盖信息系统开发领域;CMM针对软件开发,在应用的便利性上优于ISO9000;除了标准本身和CMM问卷,两者都没有工具支持质量体系的实施;采用ISO9000的组织较多,在经验的可用性上优于CMM;CMM较ISO9000更易进行质量的逐步改进;CMM更详细地描述了软件开发的质量特性,比ISO9000能更好的呈现质量度量的结果;由于对CMM还不了解,其可接受性不如ISO9000。G.J.vanderpijl认为CMM解决了ISO9000存在的某些问题,对质量特性更详细的描述使得CMM更容易作为过程改进的蓝图,并且适合于各种不同的开发环境。

Chao Li等(2001)认为,ISO9001适用于各行各业,因此它的抽象程度比较高,过程粒度相对较大,主要关注的是一个组织的质量体系;CMM是专为软件业设计,其关键过程域更符合实际的软件开发过程,它更多地是从项目角度出发而不是组织层次。这两个标准有一定程度的互补性。ISO9000更抽象和一般性,而CMM更具体和详细。因次,可以把它们集成在一起,把ISO9000作为组织管理的基础,把CMM作为项目管理的基础。

3.2 比较 ISO9001(2000)和 CMM

随着标准的改版,ISO9000与CMM在许多方面更趋一致。本文在前期研究的基础上,对新版ISO9001和CMM进行综合的比较分析:

(1)适用范围:ISO9001适用于所有行业,但对软件行业的适用性不够强,对企业规模无要求;CMM适用于大型软件企业(500人以上),对于500人以下的中小型企业需要进行裁剪。

(2)基本原理:ISO9001和CMM都强调持续改进,但CMM的成熟度框架为组织清晰地描述了改进其软件过程的路径,更具可操作性。

(3)结构:ISO9001按“过程方法模式”规定了可接受的质量体系的基本要求;CMM给出了持续过程改进的框架,分为5个成熟

度等级,每个等级由不同的KPA构成,每个KPA又由各种目标构成,每个目标由各种关键实践支持。

(4)开放性:两者的开放性都较高,只描述“应该做什么”,而没有指明“如何做”。

(5)管理体系:ISO9001强调完整的组织体系,建立符合ISO9000要求的组织管理;CMM本身对管理体系没有明确要求,默认组织体系是有效的、健全的。

(6)管理上的侧重:ISO9001从组织的角度出发注重过程管理,建立整个组织的质量管理体系;CMM主要从项目角度出发管理软件过程。

(7)管理职责:ISO9001强调宏观上的管理职责;CMM强调项目管理中的不同角色。

(8)文件体系:ISO9001文件体系有清楚的层次结构,从上到下划分为质量手册、程序文件和其他质量文件;CMM要求重要过程文档化,但文件体系的结构不太清晰。

(9)具体要求:在顾客满意度评价、产品防护和服务方面,ISO9001明确提出了要求,CMM没有明确要求,关于服务是以分散的方式论述维护的;在需求管理与创新方面,CMM有专门的KPA控制,ISO9001强调了合同评审,但对需求的管理很弱,并且对创新也没有明确要求;在数据分析、内部沟通方面,两者都提出了明确要求。

(10)认证结果:ISO9001只有通过和不通过2种;CMM可根据实际情况选择其中一种成熟度等级认证。

(11)被评估对象:ISO9001评估对象是组织;CMM评估的是组织或项目。

从上述比较中可以看到,2000版ISO9001标准增加了持续改进、质量目标量化、内部沟通等方面要求后,在基本原理和基本思路与CMM更加接近,但两者还是存在着一些重要差别并各有千秋。

ISO9001在宏观方面做的比较好,对如何建立一个企业级完整的质量管理体系,质量文件如何分层次管理等规范整个组织的管理给出了很好的指南。由于ISO9001要考虑到适应各个行业的特点,所以在具体应用于软件企业时会显得过于抽象和概括,很多方面没有体现软件开发的特点,使得ISO9001对软件开发过程的指导过于抽象,过分侧重于职能而忽视了开发过程的连续性,在实施时往往过多地依赖于个人的主观

判断。另外,ISO9001 只识别了一种质量认证等级(通过或不通过),事实上不同开发环境下存在着不同的质量水平,这对于评价软件开发商的质量管理能力过于笼统,不能横向比较进行选择。

CMM 集中于对软件过程的逐步改进,各个 KPA 达到的标准都有详细的描述,对实际操作的要求更为严格和客观,在项目的微观进程上更有针对性,指导意义更强。但是,CMM 在成熟度等级划分上与现实世界不尽相符,等级划分不够均匀,从初始级到可重复级的“台阶”太高,而且一些软件开发组织既不是处在完全无序的 CMM1 级,也不是 CMM2 级,而是处在中间,相当于 CMM1.5 级。James Bach 还指出,CMM 对于 1 级、4 级和 5 级的阐述在实际经验方面的依据不足,定义 CMM1 级只是为了说明不在 2 级,而很少有组织能达到 CMM4 和 CMM5。因此,CMM 虽然强调软件过程的逐步改进,其起点的要求对大部分软件企业来说较高,主要体现为第一级和第二级之间的跨度太大,并且达到 CMM4 和 CMM5 高成熟度等级的可操作性还不够强。

4 软件企业如何选择质量标准

CMM 是专为软件开发组织设计的,在针对性上比 ISO9001 要好,但是不是意味着所有的软件企业都有必要去实施 CMM 认证?从前面对两类标准的对比分析,可以看到它们各有所长。我国软件企业在进行软件质量管理和质量保证时应充分考虑组织的实际情况和两类标准的特点来选择标准,我们可以从软件企业的类型、产业定位、管理基础、规模和财务能力等方面来分析。

(1)软件企业类型。虽然 CMM 已成为软件业公认的软件开发规范,但许多世界著名的软件企业如 Microsoft、Oracle、Lotus 等并没有实施 CMM。除这些企业本身内部已形

成一个很标准很完善的软件生产流程之外,还与企业类型有关,他们都是商业套装软件(shrink-wrap)开发公司。与微软的一位内部人士谈 CMM 时,他就说微软是做产品(Product)的,而非项目(Project),CMM 更适合项目层管理,降低软件开发项目风险。那么,这些软件企业又是如何看待 ISO9000 呢?拿 Oracle 来说,Oracle 中国公司最近顺利通过了 ISO9001:2000 认证。可见,不论企业类型,企业都可以把 ISO9000 作为标准化基础管理模式的手段,通过实施 ISO9000 来全面规范企业的内部管理,不断增强客户对企业的满意度。

(2)软件产业定位。CMM 模型被国际软件业公认为行业最有影响力的标准,被誉为进入国际市场的“通行证”,承接国际大型软件项目一般要求达到 CMM2 级或 3 级。因此软件企业必须明确自身的产业定位,是做国外软件制造商的分包商还是为本土市场提供专业化软件?如果要成为国外软件制造商的分包商,那么实施 CMM 认证是必要途径,可以提高在国际市场上的竞争力。而一般软件企业可以借鉴 CMM 的方法和思想,提高软件开发水平和管理水平。

(3)管理基础:从前面对两类标准的对比分析中,可以看到 ISO9000 在宏观方面做得比较好,有助于规范整个组织的管理,而 CMM2 级是从项目角度进行过程管理,CMM3 级以上才是关注组织的过程管理。对于一个刚创立的组织或管理基础薄弱的组织,如直接实施 CMM,跨度太大。在 ISO9001 基础上实施 CMM,遇到的阻力会较小,可以把精力集中于软件过程细节的改进。实践证明,ISO9000 的成功运行是企业通过 CMM 认证的基础。当今国内外许多已经通过或正在准备通过 CMM 认证的软件企业,它们在此之前都是首先导入了 ISO9000 标准,并且企业已经有 3 年以上的成功运行经历。

(4)规模和财务能力。实施 CMM 的成本很高,从咨询到认证,大约需 100 多万元。据统计,我国 2 000 家软件企业中,50 人以下的企业占 55%,50~200 人的软件企业占了 42%,200 人以上的软件企业只占了 3%左右。可见,国内软件企业普遍规模偏小,承受这种费用是比较吃力的,因此企业应根据自身实际情况,权衡收益与成本,来决定是否实施 CMM 认证。

5 结束语

在经济全球化的今天,要高质量、高效率地开发出复杂的大型软件系统,已不再是作坊式的软件企业所能完成的任务,工程化、工业化和标准化生产已经成为国际软件业通行的趋势。国内软件业参与国际竞争,必须加强企业的质量管理,采用先进的管理标准与国际接轨。ISO9000 和 CMM 都是适用于软件企业的国际质量标准,企业可根据自身情况选择。

参考文献:

- [1]G.J.vanderpijl et al.,ISO9000 versus CMM Standardization and certification of IS development[J]. Information & Management,1997,(32):267-274.
- [2]M.C.Paulk et al.,Capability Maturity Model for Software, Version 1.1[R]. Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24,1993.
- [3]M.C.Paulk.How ISO9001 compares with the CMM [J].IEEE Software,January,1995,74-82.
- [4]Chao Li et al.,A Software Factory Model Based on ISO9000 and CMM for Chinese Small Organizations[J].IEEE Software,2001,288-292.
- [5]何新贵等,软件能力成熟度模型[M].北京:清华大学出版社,2000.
- [6]James Bach. The Immaturity of CMM[J]. American Programmer,September,1994.

(责任编辑:曙 光)

The Quality Standards in Software Organizations: ISO9000 Versus CMM

Abstract: ISO9000 and CMM are well-known international quality standards.They are both applicable in software process management and process improvement. In this paper, ISO9001:2000 and CMM are compared ,and we discuss how to select the two standards for Chinese software organizations.

Key words: ISO9000;the capability maturity model for software (CMM);software process;quality standard;certification