

军用软件能力成熟度模型 可重复级实施指南

GJB 5000—2003 SW-CMM

石柱 编著

*Junyong Ruanjian
Nengli Chengshudu Moxing
Kechongfuji Shishizhinan*



 中国标准出版社

军用软件能力成熟度模型 可重复性实施指南

GB 4171—2009

实施指南



中国标准出版社

军用软件能力成熟度模型

可重复级实施指南

石柱 编著

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

军用软件能力成熟度模型可重复级实施指南/石柱编
著. —北京:中国标准出版社,2006
ISBN 7-5066-4250-6

I. 军… II. 石… III. 军用计算机-软件工程-
国家军用标准-中国-指南 IV. E919-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 106795 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 465 千字

2006 年 12 月第一版 2006 年 12 月第一次印刷

*

定价 48.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前

言

为了提高装备软件的质量,提高装备软件承制单位的软件过程能力,2005年9月中国人民解放军总装备部(以下简称总装备部)以总装备部命令的形式颁布了《军用软件质量管理规定》,明确规定“总装备部按照国家军用标准和有关规定对软件研制单位进行软件能力评价,并以合格名录形式予以发布。未达到规定的软件研制能力要求的单位,不能承担软件研制任务。”2005年12月,总装备部发布了2005年度军用软件研制能力评价合格单位名录,航天科技集团公司一院十二所等4家单位成为首批通过GJB 5000—2003《军用软件能力成熟度模型》等级2评价的单位。

作为军用软件过程改进的实践者、软件工程过程组长和总装备部软件能力评价专家组成员,作者深知军用软件过程改进之路的艰辛。如何建立适合于军工企业的软件过程,如何有效地培训军用软件研制人员,以及如何有效地实施和改进所建立的软件过程等一直是软件过程改进人员必须解决而又难于解决的问题。

在总装备部电子信息基础部技术基础局“软件能力评价模板和管理信息系统开发”课题支持下,作者对航天科技集团公司一院十二所的软件过程改进和培训工作进行了全面的总结,在此基础上,形成了《军用软件能力成熟度模型可重复级实施指南》,以期对军用软件过程改进者有所借鉴和裨益。

本书主要阐述GJB 5000—2003《军用软件能力成熟度模型》可重复级的实施方法和要求。全书由12章4个附录构成,具体如下:

第1章 绪论。主要阐述制定军用软件能力成熟度模型的必要性、可行性、思路和基本内容,介绍军用软件能力成熟度模型的理论基础、应用及其与GB/T 19001—2000《质量管理体系 要求》的对比。

第2章 基本概念。主要介绍理解军用软件能力成熟度模型的一些基本概念,包括软件质量、软件工程、软件过程、软件生存周期模型及其选择原则、不成熟组织与成熟组织的特征,以及实施军用软件能力成熟度模型的组织保证等。

第3章 军用软件能力成熟度模型概貌。主要阐述军用软件能力成熟度模型的框架和内部结构。

第4章 可重复级的特点和构成。主要阐述军用软件能力成熟度模型可重复级的特点和6个关键过程域的具体内容和实施要点。

第5章 实施可重复级的基础。主要阐述有关高层管理者的承诺和支持、建立软件过程改进的基础设施、建立实施等级2的组织结构、建立并实施基本的软件过程、制定切合实际的软件过程文件,以及人员培训等方面的要求。

第6章 需求管理。介绍需求管理的基本概念和重要性,阐述实施需求管理的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述需求管理方针、需求管理过程和相关文档的编制要求与示例,给出需求管理的培训要求和实施证据清单。

第7章 软件项目策划。介绍软件项目策划的基本概念和重要性,阐述实施软件项目策划的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述软件项目策划方针、软件项目策划过程、相关规程和文档的编制要求与示例,给出软件项目策划的培训要求和实施证据清单。

第8章 软件项目跟踪和监督。介绍软件项目跟踪和监督的基本概念和重要性,阐述实施软件项目跟踪和监督的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述软件项目跟踪和监督方针、软件项目跟踪和监督过程、相关规程和文档的编制要求与示例,给出软件项目跟踪和监督的培训要求与实施证据清单。

第9章 软件子合同管理。介绍软件子合同管理的基本概念和重要性,阐述实施软件子合同管理的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述软件子合同管理方针、软件子合同管理过程、相关规程和文档的编制要求与示例,给出软件子合同管理的培训要求和实施证据清单。

第10章 软件质量保证。介绍软件质量保证的基本概念和重要性,阐述实施软件质量保证的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述软件质量保证方针、软件质量保证过程、相关规程和文档的编制要求与示例,给出软件质量保证的培训要求和实施证据清单。

第11章 软件配置管理。介绍软件配置管理的基本概念和重要性,阐述实

施软件配置管理的基本要求、适用标准、组织和角色,详细描述软件配置管理方针、软件配置管理过程、相关规程和文档的编制要求与示例,给出软件配置管理的培训要求和实施证据清单。

第 12 章 军用软件能力评价程序。介绍军用软件能力评价工作的程序和有关要求。

附录 A 军用软件能力评价申请书。给出《军用软件能力评价申请书》的格式。

附录 B 组织提问单。给出《组织提问单》的格式。

附录 C 项目提问单。给出《项目提问单》的格式。

附录 D 成熟度提问单(等级 2)。给出可重复级《成熟度提问单》的格式。

在本书的编写过程中,曾得到航天科技集团公司一院十二所软件工程过程组的支持,并得到何新贵院士、闫宇华、王黎明、宋太亮、刘益新、杨双进、刘继忠、陈政和王琪等同志的关心、支持和指导,在此一并表示感谢。

本书可供从事软件过程改进工作的技术管理人员、项目管理人员、质量管理人员、软件技术人员、高等院校本科生、研究生学习和参考。

限于作者的水平,本书难免存在欠缺和错误,敬请读者批评指正。

石 柱

2006 年 5 月 8 日

目

录

第1章 绪 论

1.1	制定和实施军用软件能力成熟度模型的必要性	1
1.2	制定和实施军用软件能力成熟度模型的可行性	4
1.3	军用软件能力成熟度模型的制定思路和基本内容	5
1.4	军用软件能力成熟度模型的理论基础	7
1.5	军用软件能力成熟度模型的应用	9
1.6	成熟度等级的跨越问题	12
1.7	运用专业判断	13
1.8	GJB 5000 与 GB/T 19000 族标准	14

第2章 基 本 概 念

2.1	软件质量	21
2.2	软件工程及其原理	23
2.3	软件过程	33
2.4	软件生存周期模型及其选择原则	36
2.5	不成熟组织与成熟组织的特征	44
2.6	实施军用软件能力成熟度模型的组织保证	45

第3章 军用软件能力成熟度模型概貌

3.1	军用软件能力成熟度模型框架	49
3.2	模型的内部结构	56

第4章 可重复级的特点和构成

4.1	可重复级的特点	70
4.2	需求管理	70

4.3 软件项目策划.....	74
4.4 软件项目跟踪和监督.....	79
4.5 软件子合同管理.....	84
4.6 软件质量保证.....	89
4.7 软件配置管理.....	93

第5章 实施可重复级的基础

5.1 高层管理者的承诺和支持.....	99
5.2 建立软件过程改进的基础设施	100
5.3 建立实施等级2的组织结构	101
5.4 建立并实施基本的软件过程	103
5.5 制定切合实际的软件过程文件	107
5.6 人员培训	111

第6章 需求管理

6.1 需求管理的重要性	114
6.2 需求管理的基本概念	115
6.3 实施需求管理的基本要求、组织和角色.....	119
6.4 需求管理方针	121
6.5 需求管理过程	121
6.6 相关文档模板	127
6.7 实施需求管理的培训	131
6.8 需求管理的实施证据	131

第7章 软件项目策划

7.1 软件项目策划的重要性	132
7.2 软件项目策划的基本概念	133
7.3 实施软件项目策划的基本要求、组织和角色.....	152
7.4 软件项目策划方针	153
7.5 软件项目策划过程和规程	154
7.6 相关文档模板	160
7.7 实施软件项目策划的培训	172
7.8 软件项目策划的实施证据	173

第 8 章 软件项目跟踪和监督

8.1 软件项目跟踪和监督的重要性	174
8.2 软件项目跟踪和监督的基本概念	175
8.3 实施软件项目跟踪和监督的基本要求、组织和角色	179
8.4 软件项目跟踪和监督方针	180
8.5 软件项目跟踪和监督过程及规程	181
8.6 相关文档模板	187
8.7 实施软件项目跟踪与监督的培训	190
8.8 软件项目跟踪与监督的实施证据	191

第 9 章 软件子合同管理

9.1 软件子合同管理的重要性	192
9.2 软件子合同管理的基本概念	193
9.3 实施软件子合同管理的基本要求、组织和角色	198
9.4 软件子合同管理方针	199
9.5 软件子合同管理过程和规程	200
9.6 相关文档模板	208
9.7 实施软件子合同管理的培训	210
9.8 软件子合同管理的实施证据	211

第 10 章 软件质量保证

10.1 软件质量保证的重要性	212
10.2 软件质量保证的基本概念	213
10.3 实施软件质量保证的基本要求、组织和角色	216
10.4 软件质量保证方针	218
10.5 软件质量保证过程和规程	219
10.6 相关文档模板	225
10.7 实施软件质量保证的培训	233
10.8 软件质量保证的实施证据	234

第 11 章 软件配置管理

11.1 软件配置管理的重要性	235
-----------------------	-----

11.2	软件配置管理的基本概念.....	236
11.3	实施软件配置管理的基本要求、组织和角色	246
11.4	软件配置管理方针.....	247
11.5	软件配置管理过程和规程.....	248
11.6	相关文档模板.....	254
11.7	实施软件配置管理的培训.....	267
11.8	软件配置管理的实施证据.....	267

第 12 章 军用软件能力评价程序

12.1	概述.....	269
12.2	申请.....	269
12.3	受理.....	270
12.4	实施评价.....	271
12.5	审批发布.....	272
12.6	监督管理.....	273

附录 A	军用软件能力评价申请书	274
附录 B	组织提问单	279
附录 C	项目提问单	286
附录 D	成熟度提问单(等级 2)	289

参考文献	298
------------	-----

1.1 制定和实施军用软件能力成熟度模型的必要性

自从 20 世纪 90 年代海湾战争以来,世界上发生的一系列高技术局部战争已经不同程度地显露出信息化的端倪。由于信息化战争大量运用信息化武器和技术装备,并采用相应作战方法,因此,信息化战争必然以信息化技术作为支撑。

信息化武器和技术装备是信息化战争的物质基础,具有技术含量高、软件密集化程度高和功能高度综合等特点,主要包括精确制导弹药、信息化作战平台(包括飞机、坦克、舰艇、导弹发射器等)、军用智能机器人、单兵数字化装备和 C⁴ISR 系统等。目前世界各国的武器装备都在向信息化武器装备过渡,如美国陆军装备 53% 已实现信息化,海空军的信息化武器装备已达 70%。

随着现代武器装备日趋复杂,其自动化程度日益提高,各种任务的计算机应用急剧增加,软件的规模越来越大。以军用作战飞机为例,第一代作战飞机的航电系统功能 100% 依靠硬件实现,在 20 世纪 50 年代, F-4 战斗机的机载软件只有 2000 行代码;第二代作战飞机(以 F-11 为代表)的航电系统功能 80% 依靠硬件实现,20% 依靠软件实现;第三代作战飞机(以 F-16 为代表)的航电系统功能 60% 依靠硬件实现,40% 依靠软件实现;而第四代军用作战飞机(以 F-22 为代表)的航电系统功能只有 20% 依靠硬件实现,80% 依靠软件实现,其机载软件的代码高达 700 万行。计算机软件的大量使用极大地提高了武器装备的作战能力,例如,美军对 AH-64 攻击直升机实施信息化改造和加装相应的军用软件后,使 AH-64 攻击直升机的杀伤力提高了 4.2 倍,总体作战能力增长了 16 倍。

在未来的信息化战争中,具备精确远程打击能力的导弹武器系统具有举足轻重的地位,美军 Jim Fain 中将在谈到软件的重要性时曾指出:“在 F-22 战斗机上,你能做的唯一一件不需要软件来做的事情是给飞机拍照。”^[1]

随着我国国防现代化的迅速发展,武器装备中计算机应用已非常广泛而深入。从整个作战指挥系统到个别装备单元,直至每个战士,都已经或即将借助计算机技术来实现或增强其作战性能和能力。因而计算机软件在武器装备中得到大量的应用,不论在应用规模上,还是在功能重要性上,均呈急剧上升的趋势。在这种环境下,计算机软件起着神经中枢的作用,一旦软件失效,就可能导致装备系统失效,引起严重后果^[2]。

计算机软件作为一种逻辑实体,具有抽象性、严密性、“一次性”、智力性、持久性、依赖性、复杂性、难以度量、易出错、必须维护和成本昂贵等显著的特点^[3]。由于软件的上述特点,对国内外许多组织来说,在规定的的时间和预算内开发出符合质量要求的软件是一件非常困难的事情,因此,软件的形势依然是严峻的^[4]。一方面,随着载人航天工程和高新工程的

实施,计算机软件的重要性和复杂性不断增加,计算机软件已经成为武器装备系统的神经中枢和威力倍增器^[5],而“在规模上,软件实体可能比任何由人类创造的其他实体要复杂,因为没有任何两个软件部分是相同的……数字计算机本身就跟人类建造的大多数东西复杂。计算机拥有大量的状态,这使得构思、描述和测试都非常困难。软件系统的状态又比计算机系统状态多若干个数量级”^[6],提高武器装备软件的生产率和质量便成为军用软件研制部门所面临的巨大挑战。另一方面,原来手工作坊式的软件开发已逐渐不能满足武器装备对软件的要求,当时,“软件的开发还处于‘自编、自导、自演’的前工业革命生产方式的年代。使用部门反映:‘软件是不透明的,质量是不高的,可靠性是不知道的’。随着武器装备中使用软件越来越多,软件的质量及可靠性严重威胁武器装备系统的效能及战备完好性。”^[4]总装备部殷鹤龄将军在1995年指出,“目前,在我国国防科技工业领域,软件研制与开发仍基本上处于‘初始’阶段,其质量控制还缺乏有效的组织、手段和相应的规范。”^[7]

为了解决上述问题,自1968年在NATO会议上提出软件工程以来,人们一直在寻求更先进的软件开发方法和技术。每当出现一种先进的技术和方法时,就会使上述问题得到一定的缓解。例如,在20世纪70年代提出的被Sami Zahran称为“软件行业第一次浪潮”的结构化开发方法,它是软件开发从“手工作坊”向大规模生产进行转换的开端,但这还远远不够^[8]。20世纪70年代中期,美国国防部的统计数据表明,在失败的软件项目中,70%的项目是由于管理不善造成的。此外,尽管在20世纪80年代提出的面向对象方法很好地解决了软件开发的完备性和软件代码的重用性问题,但仍未从根本上解决上述软件问题。因而Zahran指出,“软件界使用计算机辅助软件工程工具的经验已经证明,导致软件项目失败的主要原因几乎与技术和工具没有任何关系,更多的是缺乏过程规范。”实践表明,如果仅从技术的角度来解决上述问题,其效果将十分有限,主要原因包括如下^[9]:

- 1) 人们认为提高软件重用率是突破软件危机和改进软件质量的一条出路,但目前软件开发技术在解决软件构件或组件的可重用问题上仍不够理想;
- 2) 人们对软件质量的认知还很不成熟,什么是软件质量和如何度量质量仍未得到满意的答案,对于软件质量的分析,目前主要采取定性分析,定量分析才刚刚起步;
- 3) 尽管软件测试可以有效地发现和排除软件开发过程中的各种错误,但近年来软件测试技术并没有多少新的突破,没有更为有效的软件测试方法;
- 4) 人们认为改进软件开发过程能尽可能少地引进各种错误,以便有效地提高软件产品的质量,目前采用的面向对象的方法和原型技术虽然取得了一定的成效,但并未能从根本上解决软件质量问题。

事实表明,在无规则和混乱的管理条件下,先进的技术和工具并不能发挥应有的作用。正如Humphrey指出的那样,这就好比“在同一支球队中,一些人在踢足球,一些人在打棒球,而其他人却在打橄榄球。在这样的环境下,即使拥有最好的球员,也只能组成一支最差的球队。”人们逐步认识到,改进软件过程的管理是解决上述问题的出路^[7]。

1986年11月,卡内基-梅隆大学的软件工程研究所应美国联邦政府的要求,在Mitre公司的协助下,分别于1987年6月和9月开发出了软件能力成熟度框架和软件成熟度提问单,用于评估软件供应商的能力。通过4年的应用实践,软件工程研究所于1991年推出了软件能力成熟度模型1.0版。1992年4月,软件工程研究所举行了一个由400多名软件专业人员参加的CMM研讨会,与会代表针对软件能力成熟度模型1.0版进行了深入的讨论,

提出了改进意见。软件工程研究所在广泛征求意见的基础上,于1993年推出了软件能力成熟度模型1.1版。在经过软件能力成熟度模型1.1版大量使用和征求意见的基础上,软件工程研究所于1997年发布了软件能力成熟度模型2.0版。尽管这个版本曾有草稿A、B和C版,但始终没有推广,并且在开展能力成熟度模型集成的工作时,就停止了软件能力成熟度模型2.0版的进一步工作。

软件能力成熟度模型的主要研究人员Paulk在为ZAHARAN著作《软件过程改进——获得商业成功的实用指南》撰写的序言中指出:“如果我们打算克服软件危机的话,方法之一就是采用本书所阐述的内容——软件过程改进。在为Watt Humphrey的《管理软件过程》一书所写的前言中,Peter Freeman写道,‘软件危机已经消亡了!’而Humphrey的这本书正是这种转变的最好标志。经过了8年的时间,现在软件组织在规定的时间与预算内能够开发出高质量软件产品的能力在不断提高,而这正说明了Freeman当年提出的观点的正确性——至少在系统地采用软件过程改进方法的软件组织中是正确的。”^[8]

实践的结果表明,软件过程改进通常可以使上市时间更短、质量更高、客户更满意,过程改进的投资收益率大多在1:4.5~1:7.5之间。对各类软件研制单位交付的软件进行的统计表明,初始级(等级1)研制单位交付的软件平均每千行源代码的缺陷数为11.95个,可重复级(等级2)研制单位交付的软件平均每千行源代码的缺陷数为5.52个,已定义级(等级3)研制单位交付的软件平均每千行源代码的缺陷数为2.39个,定量管理级(等级4)研制单位交付的软件平均每千行源代码的缺陷数为0.92个,优化级(等级5)研制单位交付的软件平均每千行源代码的缺陷数为0.32个^[10],如图1-1所示。

Herb Krasner针对一个大约500千行源代码(KSLOC)的软件进行了对比研究,结果表明:一个组织的能力成熟度越高,其产品的缺陷越低,其生产率越高、成本越低、开发周期越短,如表1-1所示^[11]。

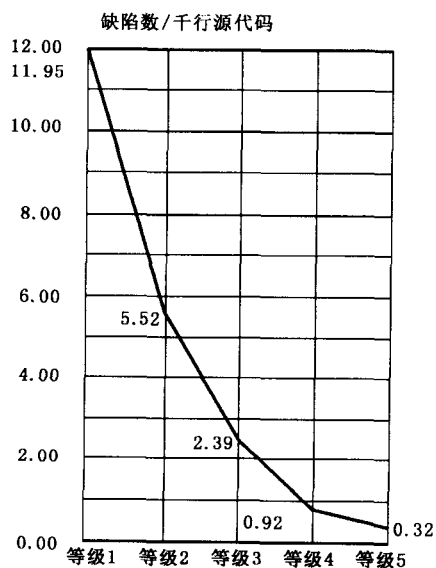


图 1-1 各类组织开发的软件产品质量对比

表 1-1 各类组织的软件开发能力对比

能力成熟度等级	质量/ (缺陷/KSLOC)	生产率/ (SLOC/人时)	成本/ 百万美元	开发周期/月
等级 1	9	1	32.5	40
等级 2	3	3	15	32
等级 3	1	5	6.5	25
等级 4	0.3	8	2.5	19
等级 5	0.1	12+	1	16

何国伟研究员在研究了我国装备软件的现状和硬件的工业化生产经验后指出:“解决我国装备软件危机的出路是软件生产的工业化,即建立现代化的软件工厂,按照软件工程要求开发软件。在软件工厂内按 GB/T 19000(ISO 9000)建立软件质量体系,严格进行软件质量管理。加强软件可靠性设计、管理、测试及验证,不断改进软件工程过程,提高软件工程能力^[4]”。

1.2 制定和实施军用软件能力成熟度模型的可行性

20 世纪 80 年代中期国际软件产业界对软件过程的研究十分重视,因为在通过软件工程克服软件危机的过程中人们已经逐渐认识到,软件过程是否成熟是软件风险大小的决定因素。对软件过程成熟度的研究在 1987 年取得了重大突破,其标志是美国软件工程研究所(SEI)以 W. S. Humphrey 为首的研究小组发表了研究成果“承包商软件工程能力的评估方法”,该成果在 1991 年发展为软件能力成熟度模型(简称 SW-CMM),它把软件过程按照成熟程度分为 5 个等级,并描述了这 5 类软件过程的不同特点。

软件能力成熟度模型本来是受美国军方的委托而进行的一项研究成果,用来评估军用软件承包商的软件过程,以便评价其软件开发能力,降低军用软件的采购风险。但在该方法的试用过程中,其另一个更加重要的作用越来越受到人们的重视,因为它描述了软件过程不断改进的科学途径,使软件开发组织能够自我分析,找出尽快提高软件过程能力的策略。该方法的意义逐步得到了国际软件产业界和软件工程界的广泛关注和认可,人们认为这是 20 世纪 80 年代软件工程技术最重要的发展之一。1993 年该模型发展为 SW-CMM 1.1 版^{[12][13][14]}。美国许多承担政府重大软件项目的公司(如休斯飞机公司等)都一直在按照软件能力成熟度模型的模式不断改进软件过程,以提高软件过程能力,其他国家(如印度等)的许多大软件企业也在按照这种模式改进其软件过程。

1991 年国际标准化组织采纳了一项动议,开展调查研究,以确定是否需要编制有关软件过程评估的国际标准,1993 年得出了肯定的结论,并开始了有关标准的研究与制定工作,1998 年产生了技术报告 ISO/IEC TR 15504《信息技术——软件过程评估》,并开始制定标准。从该技术报告的内容来看,该标准的基本目的和思路均与软件工程研究所的软件能力成熟度模型相似^[2]。

在我国,航天系统是我国最早研究和应用软件能力成熟度模型的单位。早在 20 世纪 90 年代初期,为了保证载人航天工程等型号软件的质量,原航天工业总公司从技术和管理两个方面入手进行了系统的研究。在技术上,提出采用一些新的方法(如容错设计、避错设计等)和工具(如软件开发工具、测试工具等)进行软件开发,以提高软件的内在质量;在管理上,提出了“以软件测试促进软件工程化”的思路,建立了以航天软件评测中心、软件检测站、软件开发项目组内的软件测试人员组成的 3 级软件评测体系,制定并采用了以 GJB/Z 102—1997《软件可靠性和安全性设计准则》^[15]为代表的一系列标准和规范,并开展了对软件能力成熟度模型的研究,力图借助该模型来提高软件研制单位的过程能力,改善软件产品的质量。

1995 年 9 月,国防科工委质量与可靠性研究中心翻译出版了《评价承包商软件过程能力的方法及实践》一书,该书由《评估承包商软件工程能力的一种方法》、《软件能力成熟度模型》、《能力成熟度模型的关键实践》和《休斯飞机公司的软件过程改进》4 篇文章组成。总装

备部殷鹤龄将军在该书的序言中指出,“目前,在我国国防科技工业领域,软件研制与开发仍基本上处于‘初始’阶段,其质量控制还缺乏有效的组织、手段和相应的规范,正如资料中所描述的那样,属于‘不成熟的组织’在‘低的质量保证能力水平上’。在这种情况下,首先要解决的主要问题是管理问题,而不是技术问题,这一点更值得引起重视。”^[16]

1997年1月,国防科工委质量与可靠性研究中心又翻译出版了《评价承包商软件过程能力的方法及实践(1.1版)》一书,该书由《软件能力成熟度模型1.1版》、《能力成熟度模型的关键实践1.1版》和《软件过程成熟度提问单》3篇文章组成^[17]。

此后,由何新贵院士领导的载人航天软件工程专家组对软件能力成熟度模型进行了深入的研究,并结合载人航天工程的实践,提出了由初始级、基本级、可重复级、已定义级、定量管理级和优化级组成的软件能力成熟度模型CSCMM,并于2000年11月在清华大学出版社出版了《软件能力成熟度模型》一书^[18]。

2000年6月,国务院下发了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》(国发[2000]18号)文件,其中明确指出国家鼓励软件出口型企业按软件能力成熟度模型改进软件过程,并将对其给予资金支持。文件精神在各地产业主管部门迅速落实,同时在软件企业中引起了强烈的反响。截至2003年3月,全国共有近50家软件企业通过软件能力成熟度模型评估,其中通过2级的32家,3级9家,4级2家,5级4家。

2001年,中国人民解放军总装备部电子信息基础部技术基础局下达了制定军用标准《军用软件能力成熟度模型》的课题,随后成立了以何新贵院士为编制组长的标准编制组,编制组采用SW-CMM 1.1版的理念、结合我国国情和军情,以及遵守GJB 0.1《军用标准文件编制工作导则 第1部分:军用标准和指导性技术文件编写规定》^[19]等编制原则,制定了GJB 5000—2003《军用软件能力成熟度模型》。

2003年9月,中国人民解放军总装备部成立了以何新贵院士为组长的总装备部军用软件能力评价专家组,负责对军用软件承制单位实施军用软件能力评价,参加军用软件能力评价政策、程序和方法研究,并对军用软件能力评价工作提供技术咨询和技术把关。此后,选择了航天科技集团公司一院十二所等4家军用软件承制单位作为首批试点单位,按照GJB 5000—2003进行软件过程改进试点。

为了提高装备软件的质量,提高装备软件承制单位的软件过程能力,2005年9月中国人民解放军总装备部以总装备部命令的形式颁布了《军用软件质量管理规定》,明确规定“总装备部按照国家军用标准和有关规定对软件研制单位进行软件能力评价,并以合格名录形式予以发布。未达到规定的软件研制能力要求的单位,不能承担软件研制任务。”

2005年12月,总装备部发布了2005年度军用软件研制能力评价合格单位名录,标志着航天科技集团公司一院十二所等4家单位成为首批通过GJB 5000—2003等级2评价的单位,表明在军用软件承制单位实施基于GJB 5000—2003的软件过程改进是可行的。

1.3 军用软件能力成熟度模型的制定思路和基本内容

1.3.1 GJB 5000 的编制原则

GJB 5000—2003《军用软件能力成熟度模型》^[20]的制定主要基于:采用软件工程研究所SW-CMM 1.1的理念、结合我国国情和军情,以及遵守GJB 0.1—2001《军用标准文件编制工作导则 第1部分:军用标准和指导性技术文件编写规定》^[19]等3个编制原则。

1.3.1.1 采用 SW-CMM 1.1 的理念

GJB 5000—2003 的制定主要参照了 SW-CMM 1.1^{[12][13][14]},具体有以下几点考虑:

- 1) 鉴于 SW-CMM 1.1 有近 10 年的成功应用经验,重点突出简明、标准可操作性强,实施效果十分明显,故决定主要以 SW-CMM 1.1 为参考蓝本。
- 2) 考虑到我国军工企业既承担军用装备软件开发又承担民用软件开发的实际情况,并考虑到与国际接轨,以及保持与国家有关文件精神及国家有关机构做法一致(例如 2000 年 6 月国务院下发的《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》鼓励软件出口企业按软件能力成熟度模型改进过程),因而在技术内容上全部采用 SW-CMM 1.1 相关章条的内容。
- 3) 尽管 SW-CMM 1.1 关于等级 4 和等级 5 的阐述不很充分,但是,这个问题当前并不妨碍我国军用标准采用 SW-CMM 1.1。正如上面指出的那样,我国军用软件研制组织软件工程化水平比较低,大都处于软件能力成熟度模型的初始级,软件能力成熟度等级的提升是需要时间的,即使大力促进且顺利提升,向 4 级、5 级前进也是大约 3~5 年以后的事。到那时,根据国内外的经验和认识,对 4 级和 5 级再加以完善也不晚。
- 4) 虽然现在在美国已经转向采用软件能力成熟度模型集成^{[21][22][23][24]}(以下简称 CMMI)作为软件过程评估和软件能力评价的依据,但基本理念并没有改变。考虑到我国军用软件承制单位的软件工程化基础和对软件能力成熟度模型理念的了解情况,目前,采用 SW-CMM 1.1 的描述是比较合适的。下一步要考虑向 CMMI 发展的问题,但如何采用 CMMI 的描述才能收到较好的效果,尚需深入研究。

1.3.1.2 结合我国国情和军情

GJB 5000—2003 的第 5~8 章对关键过程域的描述与 SW-CMM 1.1 关于各级关键过程域的描述一致,基本上是等同采用的。但与 SW-CMM 1.1 相比,GJB 5000—2003 第 4 章概述的内容有下述两点主要区别:

- 1) 结构描述方面。GJB 5000—2003 未将共同特征列为一个层次来描述,只把它们作为关键实践分类的名称对待,这样更易于理解,即 GJB 5000—2003 主要包括 3 个层次:等级、关键过程域和关键实践。
- 2) 模型应用方面。考虑到我国军用软件研制单位的实际情况,为了更顺利地采纳软件能力成熟度模型的理念,减少实施中的困难,真正促进提高软件过程能力,增加了为实施 GJB 5000—2003 建立基础的建议,即建议:确定软件工程化方针、建立基本软件过程和实施基本软件过程等内容,也就是在考虑按 GJB 5000—2003 前进的问题时,首先应建立基本的基本软件过程,从而避免因实际状况与 GJB 5000—2003 等级 2 的要求差距太大,失去按 GJB 5000—2003 改进软件过程的信心。

1.3.1.3 遵守 GJB 0.1—2001

按照 GJB 0.1—2001 的要求进行编写,删除了 SW-CMM 1.1 第一篇中大量的资料性内容,如“致读者”、“如何获得更多信息”、“CMM 的未来发展方向”和“参考文献”等,对于格式方面的特殊要求在引言中进行了约定。

第 4 章中没有实质差别,差别都是文字性的。术语词汇也基本一样,只有个别增删,以保持与正文的一致。