

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2006230021

UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

银行软件开发中心基于 CMMI 的过程改进

CMMI Based Process Improvement in Bank Software

Development Center

黄斌

指导教师姓名: 董槐林 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2008 年 8 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 8 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

- () 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。
- () 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着金融市场的开放, 外资银行的进入, 我国银行业的竞争进入了一个新的时期。信息技术已经成为为现代银行决策、经营以及业务发展的重要支撑。而建设软件开发中心是有效地进行软件开发管理, 提高开发效率, 提升开发质量的重要举措。

在开发中心的建设过程中, 绝大多数的银行都选择了实施基于 CMMI 的过程改进来提高软件开发的水平, 保障其业务的快速发展。并且在通过了相应的级别评估后, 均选择了向更高的级别进行实施。由此可见, CMMI 在银行信息化建设过程中, 为其有效管理内部软件组织提供了很好的解决方案。

本论文是通过对银行软件开发中心 CMMI 实施进行实践, 从实施的视角研究一套合理的方案, 对 CMMI 改进工作进行高效的实施与部署, 以使 CMMI 的过程改进达到最优的效果。其中涉及 CMMI 实施的一个完整过程, 主要内容包括对 CMMI 模型及相关理论的介绍、CMMI 实施的规划、组织结构的建立、标准过程的建设、过程的实施、过程的质量保证、SCAMPI 评估等, 并在最后对问题与风险进行了分析, 给出了 CMMI 成功实施所需的一些要素。

本文以 CMMI 模型为基础进行研究, 同时对六西格玛质量体系、Eclipse 过程框架 (EPF) 等领域的概念与方法也进行了较详细的探讨, 作为 CMMI 过程改进的有益补充。

关键词: 开发中心;CMMI;过程改进

Abstract

With the opening of Chinese financial market and entering of the foreign capital banks, the competition of the banking industry has come into a new era. The information technology has become the important support for the decision-making, operation and business development of the modern banks. Therefore, establishing and reforming the software development center is now the critical act for effectively managing the software development, increasing development efficiency and quality.

During the progress of the development center construction, most banks have coincidentally chosen the CMMI based process improvement to increase the management level of the software development, and to safeguard the rapid business growth. After having been appraised at certain level, the banks all chose to pursuit higher level improvement. This shows that during the information construction of the banks, CMMI supplies very good solutions for effective management of internal software organizations. This dissertation covers the practice of CMMI implementation in the bank software center, researches a rational proposal from the practical perspective, which allows the effective implementation and deployment of CMMI improvement work and the best result to be achieved. The dissertation involves an implementation of the CMMI process, the main contents include the introduction of CMMI model and related theories, planning of CMMI implementation, organization setup, establishment of standard processes, process deployment, process quality assurance and SCAMPI appraisal etc. In the end, the proposal analyzes the issues and risks, and identifies the critical success factors for CMMI implementation.

This dissertation is based on, however not limited to the research of CMMI model. The dissertation also introduces other models and methodologies like Six Sigma quality system, Eclipse Process Framework, which are the instructive complement to CMMI process improvement.

Keyword: Development Center; CMMI; Process Improvement

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第一章 绪论	11
1.1 研究背景及选题意义	11
1.2 研究现状及存在的问题	12
1.3 论文的主要内容	13
1.4 本文的结构安排	15
第二章 CMMI 模型简介	17
2.1 CMMI 模型的产生	17
2.2 CMMI 模型概述	17
2.3 CMMI 的表示法	19
第三章 六西格玛方法在 CMMI 实践中的应用	23
3.1 六西格玛过程改进方法 DMAIC	23
3.2 六西格玛与 CMMI 的关系	24
3.3 六西格玛重要工具介绍	26
3.3.1 流程图	26
3.3.2 鱼骨型图/因果图 (CAUSE & EFFECT DIAGRAM)	29
3.3.3 柏累托图 (PARETO CHART)	31
第四章 过程改进的规划	33
4.1 CMMI 表示法实施级别的选择	33
4.2 CMMI 的改进模型 IDEAL	35
4.3 CMMI 的实施步骤	37
4.4 开发中心虚拟组织的建立	38
第五章 标准过程体系建设	43
5.1 标准过程体系的定位	43
5.2 标准过程体系的结构	44
5.3 标准过程体系的编写工具	45
5.4 标准过程体系的变更	48
5.5 标准过程体系的应用与裁剪	50
5.6 标准过程体系导入实施	52
5.7 过程财富的收集与应用	55
第六章 质量保证的实施	59
6.1 质量保证概述	59
6.2 项目组质量保证	61
6.3 组织级质量保证	62
6.4 质量保证工作的注意事项	64
第七章 CMMI 评估简介	65
7.1 评估流程介绍	65

7.2	评估证据及 PIID 介绍.....	68
7.3	评估访谈介绍.....	71
7.4	评估的裁剪.....	71
第 八 章	过程改进的主要成功因素.....	74
8.1	概述.....	74
8.2	提升组织过程文化.....	75
8.3	建立合理的组织机构.....	76
8.4	合理确定目标, 持续改进.....	77
8.5	目标导向, 重视裁剪.....	77
8.6	加强组织培训.....	77
8.7	加强工具支持.....	77
8.8	重视过程导入项目的选择.....	78
	参考文献.....	80
	致谢.....	84

Contents

CHAPTER 1 Overview	11
1.1 Research background and topic selection.....	11
1.2 Current status and existing problems	12
1.3 Main content and features.....	13
1.4 Structure arrangement	14
CHAPTER II CMMI model introduction	17
2.1 CMMI Develop	17
2.2 CMMI overview	17
2.3 CMMI model representation	19
CHAPTER III The deployment of Six Sigma in CMMI Practice.....	23
3.1 Six Sigma Improvement Methodology DMAIC	23
3.2 Six Sigma and CMMI	25
3.3 Introduction of important Six Sigma tools	26
CHAPTER IV Plan of process improvement	33
4.1 The selection of the level of CMMI representation	33
4.2 IDEAL, CMMI improvement model	35
4.3 Steps of CMMI Implementation	37
4.4 Development center virtual team setup	38
CHAPTER V Establishment of standard process system	43
5.1 Orientation of standard process system	43
5.2 Structure of standard process system	44
5.3 Compile tool of standard process system	45
5.4 Change of standard process system	48
5.5 Application and tailor of standard process system	50
5.6 Implementation of standard process system	52
5.7 Collection and deployment of process assets	55
CHAPTER VI quality assurance	59
6.1 Quality Assurance Overview	59
6.2 Project quality assurance	61
6.3 Organizational quality assurance	62
6.4 Notice for quality assurance work	64
CHAPTER VII Introduction of CMMI Appraisal	65
7.1 Introduction of appraisal process	65
7.2 Appraisal evidence and PIID introduction	68

7.3 Introduction of appraisal interview	71
7.4 Tailor of appraisal	70
CHAPTER VIII Critical success factor of process improvement	74
8.1 Overview	74
8.2 Increase organizational process culture	75
8.3 Establish reasonable organizational framework	76
8.4 Establish target, continuous improvement	77
8.5 Target orientation, focus on tailoring	77
8.6 Enforce organizational training	77
8.7 Enforce the supportive tool	77
8.8 Selection of the process pilot project	78
References	80
Acknowledgements	84

第一章 绪论

1.1 研究背景及选题意义

随着金融市场的开放，外资银行的进入，我国银行业的竞争进入了一个新的时期。银行信息化向更深、更广领域全面发展，拓展经营，改进管理模式，提升决策能力和反映速度，都需要信息技术大力的支持，因此，信息技术已经成为现代银行决策、经营以及业务发展的重要支撑。

随着银行间竞争的加剧，以及新业务的层出不穷，银行需要更多的信息系统以满足竞争和业务需要，而面对信息系统的需求越来越多、建设信息系统的投资越来越大，管理上越来越复杂的现状，如何有效地进行软件开发管理，提高开发效率，提升开发质量就成为一个极重要的议题。

国内外银行现在普遍采取的一种做法是成立软件开发中心，以专门进行软件的管理与研发工作，其中包括国内的大型银行，如中国建设银行、中国工商银行、中国银行、交通银行等，国外的银行巨头花旗、汇丰、美国银行等。

银行软件开发中心承担了银行核心业务、管理业务及分析平台等的研发工作，作为专业的软件组织，为保证相应的开发工作能快速且高质地满足市场对银行业务的需求，关键在于建立合适的内部标准软件过程，以提高整体的软件开发能力，而这就需要有一个成熟、系统化的体系模型提供支持。CMMI 的提出，很好的解决了这一问题。

CMMI (Capability Maturity Model Integrate, 软件成熟度模型集成，以下简称 CMMI) 作为由美国 SEI (软件工程研究所) 开发的软件开发模型得到了国际上的广泛认可。因此有越来越多的软件和 IT 公司已经或开始采用这些模型开展相应的过程改进工作，来提高过程能力的成熟度，以期使公司的软件或系统开发工作更加高效，更具有国际竞争力，已经成为一种潮流。

在开发中心的建设过程中，绝大多数的银行都不约而同的选择了实施基于 CMMI 的过程改进来提高软件开发的水平，保障其业务的快速发展。并且在通过了相应的级别评估后，均选择了向更高的级别进行实施。由此可见，CMMI 在银行信息化建设过程中，为其有效管理内部软件组织提供了很好的解决方案。

银行软件开发中心，作为独特的软件开发组织，进行 CMMI 的过程改进既有与其他软件组织共性的地方，也有其自身的特点，对相应的实施方法进行研究与总结，具有较实际的意义，既可更好的指导已实施的软件开发中心以更好的方式进行发展，也可对未实施的组织提供一个有效的指导。

1.2 研究现状及存在的问题

近年来中国软件业对于软件过程管理以及改进的意识和需求已经逐渐形成，但要走的路还很长，要做的事情还很多。

软件企业已经认识到软件过程的重要性与改进的必要性。

中国的软件业起步较晚，而且加上国内市场环境成熟度相对较低，因此“作坊式”还是企业的主要生产方式，绝大多数企业人员规模小、市场面窄、生存环境较差，个人英雄主义还在盛行。而印度模式的成功神话给中国软件业当头一棒：优秀的人才比我们少、内需市场比我们小，却迅速地实现了跨越。这一个以“规范的软件过程”实现“化腐朽为神奇”的案例，强有力地例证了“软件过程”的威力^[1]。

国内银行软件开发中心虽然经过几年的发展有了一定发展，建立了一些软件管理过程，但还主要存在以下几个问题：

- 想通过和提高能力成熟度，但对于过程改进缺乏经验，难以有序地开展过程改进的工作。
- 在软件工程理论和实践两方面都比较薄弱，虽建立了软件过程，但过程阶段不明显，软件生产无序，对进度、预算、质量的预测和控制不得力，常常在遇到问题时就放弃原定计划。
- 重视编程与测试，却忽略需求分析和构架设计。
- 高层管理者对软件管理尚未引起足够的重视，没有配备足够的资源或合格的人员承担过程改进工作。
- 缺少文档化的过程描述，特别是缺少工作文档如过程中的变更请求报告、工作量统计文档如时间和工作量统计表，周状态报告和风险管理文档风险估计报告、风险评测报告。
- 缺乏对过程和产品进行度量，软件过程积累的历史数据很少，因此很难

基于历史数据对工作量和进度进行合理的估计。

基于以上分析，我们认为，在银行的软件开发中心引入 CMMI 等模型作为过程改进的指引是很有必要的，是可行的。

针对 CMMI 的实施，我们也发现其中的一些问题：

1. CMMI 模型本身只告诉我们要达到什么目标，但如何达到目标，却没有提供相应支撑的工具与方法。
2. CMMI 没有明确告诉我们一个企业如何开始 CMMI 的实施工作，应该如何从零着手实施，需要什么样的组织结构与资源等，如何进行实施规划，如 CMMI 体系开发、实施、推广等。
3. CMMI 对于质量保证工作只是做了要求，但对于如何进行组织与实施等未做具体的说明。
4. 对于银行开发中心这种相对特殊的内部开发组织如何进行实施，没有相应的指南。

本文主要就是针对以上的问题进行了研究，重点在于 CMMI 模型本身未涉及的部分，包括 CMMI 的规划、组织、具体的流程改进与分析方法、质量保证实施方法，过程改进工具的引进与应用等。

1.3 论文的主要内容

本论文是通过银行软件开发中心 CMMI 实施进行实践，研究适合于银行业开发中心或类似组织的 CMMI 过程改进方法。

在论文撰写期间，作者考察了美洲银行开发中心及惠普全球软件开发中心的 CMMI 改进活动，参与了中国建设银行六家银行开发中心的 CMMI 设计与实施工作，作为工程过程组（EPG）组长，承担了整个 CMMI 实施的规划、方法与工具引入，过程的设计与评审工作，并作为 SCAMPI A 的评估组成员参与了最终的评估，积累了大量的第一手资料，在此基础上形成了最终的研究成果。

在研究过程中

本论文主要研究内容如下：

- (1) 对 CMMI 模型、六西格玛、Eclipse Process Frame (EPF) 等模型与工具进行系统的分析与实施。

- (2) 研究适应于银行软件开发中心的过程改进组织建设的实践方法，银行软件开发中心作为一种特殊的软件组织，有其固有的特征，实施方案上也有一定的针对性。
- (3) 银行软件开发中心对于 CMMI 模型表示法的选择方法。
- (4) 过程改进的一般要经历的主要阶段与活动的规划研究，包括了组织机构建设、标准过程体系分析与设计、过程试点与推广等。
- (5) 六西格玛与 CMMI 结合实施的方法研究，并重点对适用于软件过程改进的常用工具进行介绍。
- (6) 标准过程体系的建设、试点与推广具体方法，包括计划、监控、分析等，以保证过程改进得以有效的实施。
- (7) 针对标准过程体系的质量保证工作，包括项目组级日常的质量保证工作、组织级的定期性质量保证工作，并对质量保证工作的关键点进行了一些特别研究。
- (8) CMMI 的评估方法的研究，包括相应的流程、评估的证据、访谈的主要内容与方式及评估的裁剪等。
- (9) 基于 CMMI 过程改进常见的问题与风险分析，提出过程改进的主要成功因素。

本文的特色在于从实施的视角研究一套合理的方案，可以对 CMMI 改进工作进行高效的实施与部署，以使 CMMI 的过程改进达到最优的效果，其中涉及了 CMMI 实施完整的一个过程，包括 CMMI 的规划、实施、质量保证、评估等。

与传统的 CMMI 实施方法比较，本文主要有以下的特点：

- (1) 当前学术界对于 CMMI 模型过程本身的研究已经比较多，本文的重点在于建立一个相对完整的 CMMI 实施框架，以指引 CMMI 实施的各项工作。
- (2) 本文介绍的内容是在研究了国内外各类开发中心过程改进经验的基础上，经过实际实施总结而成，具有较强的可实施性。
- (3) 不局限于 CMMI 模型，在研究过程中大量引入六西格玛等其它先进方法，充分利用各类模型与方法的强项与优势，使实施效果最大化。
- (4) 针对银行开发中心的特点，结合 CMMI 已管理级（2 级）与已定义级

(3 级)的特点进行研究与实施,提出了在 3 级的模式下进行 2 级实施的 2.5 级实施方式。

- (5) 引入先进的开源过程管理软件 Eclipse Process Frame (EPF), 作为传统 OFFICE 文档编辑工具的替代。
- (6) 根据银行本身的组织架构模式, 详细的介绍了几类虚拟组组建方式, 以弥补传统组织结构在过程改进方面的不足。
- (7) 质量保证作为一种较新的管理模式, 本文给出了组织级与项目级的详细实施方法与步骤, 该方法在实践中得到较好的效果, 可有效的推进过程改进的实施。

1.4 本文的结构安排

本文共分八章:

- 第一章通过对当前银行软件开发中心存在的问题进行分析, 说明了研究的意义与主要内容。
- 第二章主要通过对 CMMI 的历史、主要内容及表示法等介绍让读者有个一般性的了解, 重点为后面章节有涉及的关联知识点。
- 第三章介绍六西格玛在 CMMI 改进中的应用方法、在 CMMI 改进中常用的几种工具, 并在下文中对其中一些工具有具体应用实例的介绍。
- 第四章探讨于 CMMI 改进模型 IDEAL 进行实施的规划内容, 包括 CMMI 表示法的选择, 实施级别的确认, 相应的阶段与活动, 以及为 CMMI 有效实施进行建立虚拟组等。
- 第五章针对 CMMI 建设的核心实施部分-标准过程体系进行研究, 主要包括体系的定位、结构、编写工具、试运行、推广等。
- 第六章探讨标准过程体系的质量保证工作, 主要分为组织级的质量保证与项目级的质量保证, 并给出质量保证的一些注意事项。
- 第七章介绍 CMMI 评估的过程, 包括评估的流程、评估的证据、评估的访谈及评估的裁剪等部分。
- 第八章通过对 CMMI 实施常见的问题与风险分析, 对过程改进的一些主要成功因素进行了描述。

厦门大学博硕士论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库