

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 2005153014

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 CMMI 的建行软件项目管理研究

The Study on the Software Project Management of CCB
Based CMMI

滕 红 斌

指导教师姓名: 计国君 教授

张雪梅 高工

专业名称: 项目管理

论文提交日期: 2008 年 4 月

论文答辩日期: 2008 年 5 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 4 月

基于 CMMI 的建行软件项目管理研究

滕红斌

指导教师: 计国君 教授
张雪梅 高工

厦门大学

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，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的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

- 1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。
- 2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

摘要

进入二十一世纪以来,银行业务的高速发展对其内部软件开发组织提出了愈来愈高的能力要求。银行内部开发组织在面临巨大的压力下,积极探索,力图寻求一条提升项目管理能力的发展道路。CMMI 是由美国卡内基梅隆大学软件工程研究所提出一种可用于软件开发组织进行开发能力持续建设、提升开发系统质量的模型。本文针对 CMMI 如何在银行内部软件开发组织中应用进行研究。论文包括以下内容:

在第 1 章中,分析了国内外相关研究现状;在第 2 章中,探讨了 CMMI 体系结构、表现方式;在第三章中,针对银行内部软件开发组织项目实施工作主要面临缺乏统一项目实施管理模式,亟需一套行之有效的、可伸缩的项目管理体系的实际情况,按照 CMMI 分级建设指导思想,对建行某开发中心牵头的 CMMI 建设工作,提出 CMMI 建设工作的四项原则、三期分期建设的实施策略,并对 CMMI 建设工作的组织以及实施等方面进行较为全面的阐述;在第 4 章中,按照 CMMI 模型的具体要求,建立起以体系方针、核心过程/辅助过程、任务、步骤、指南、检查表、模板等为主要内容的、五层结构的标准项目过程体系,并对标准项目过程体系中的核心过程、辅助过程及其相关任务进行阐述;在第 5 章中,建立标准项目过程日常运作的组织结构、明确相关角色职责。为能方便使用标准项目过程,提出使用 EPF 这一工具,进行标准项目过程的定义、查询、使用。同时,对标准项目过程的裁剪、质量审计与持续改进等内容也进行了进一步的详述;在第 6 章中,采用定义项目实施工作 KPI 的方法,对 KPI 进行持续的度量与监控,分析实施标准项目过程前后 KPI 的变化情况,进行实施 CMMI 的效果评价。最后给出了本文的结论。

关键词: 信息技术; 项目管理; CMMI

Abstract

The organization of software development in bank now is facing more and more pressure as the business of bank strongly develops after entering the twenty-one century. Under the huge pressure, the organization of software development in bank actively explores, enduringly carries out to find a way of upgrading its own the capability of the software development. CMMI is brought forward by the Software Engineering institution of Carnegie Mellon University and is generally accepted by the software engineering community. The organization of software development uses it to continuously improve its capability of software development and the quality of the system the organization has developed. The thesis researches the application of the CMMI in the organization of software development in bank. The main content of the thesis is the next:

In the chapter 1, the thesis analyzes the situation of the research home and abroad. In the chapter 2, there is a discussion of the architecture of the CMMI and its presentation. In the chapter 3, while focusing the main problem of the organization of software development in bank: being shorting of unified model of project management, and acknowledging the need of an effective and extensible project management system, the thesis first describes the process of implementing CMMI, then proposed the four principles that must be complied in the implementing process of the CMMI in the some organization of software development in CCB, and the strategy of three stage implementing process according to the grading implementing thinks of CMMI. The thesis also describes the organizational structure and practice of implementing CMMI in details. In the chapter 4, according to the CMMI model, the thesis constructs a standard project process system. The standard project process system has a five-layers structure: the system policy, the core and supportive processes, tasks, steps, the guidelines, the checklists and the templates etc. In this thesis there is also a systemic describe to the standard project process about the policy, the core and supportive process, tasks in details by text and graphs to make people understand easily. In the chapter 5, based on the standard project process, there is a presentation of the organization structure and the role responsibility to make sure that the operation of the standard project process is ok. In the mean while, in order to solving the problem of defining, inquiring and using the standard project process, the

this thesis proposes to use the EPF tool to manage the standard project process. After that, the tailoring of the standard project process, the quality audit of the standard project process, the continuous improvement of the standard project process is also discussed in details. In the chapter 6, In order to appraise the effect of implementing the standard project process, the thesis is used a method called KPI. By defining the KPI on the progress, quality and cost, and continuous measuring, the thesis gets a stable foundation to analyze. When by analyzing the condition of these KPIs before and after the implementing the standard project process, the thesis appraises the effect of implementing. At last, there is a conclusion of the thesis.

Keywords: Information Technology; Project Management; CMMI.

目 录

第一章 绪论	1
1.1 论文背景	1
1.2 研究的问题	1
1.3 软件过程管理	3
1.4 国内外相关研究情况	5
1.5 研究的思路	8
第二章 CMMI 简介	10
2.1 专业术语	10
2.2 体系结构	11
2.3 CMMI 实施途径	18
第三章 CMMI 建设过程	20
3.1 A 开发中心概况	20
3.2 CMMI 建设工作原则	20
3.3 CMMI 分期建设目标	21
3.4 CMMI 建设组织工作	22
3.5 CMMI 建设工作实施	23
第四章 标准项目过程	31
4.1 体系结构	31
4.2 标准项目过程	32
4.3 标准项目过程及任务与 CMMI 的对照	47
4.4 使用 EPF 定义标准项目过程体系	49
第五章 标准项目过程日常运作	53
5.1 标准项目过程管理组织工作	53
5.2 标准项目过程的使用	55
5.3 标准项目过程的裁剪	56

5.4 标准项目过程的质量审计	58
5.5 标准项目过程的持续改进	59
第六章 CMMI 实施效果评价	60
6.1 项目实施 KPI 设计	60
6.2 实施效果评价	63
6.3 评价小结	67
第七章 论文总结论	68
7.1 总结.....	68
7.2 未来工作展望	68
附录.....	70
参考文献.....	80
致谢.....	82

CONTENTS

CHAPTER 1 INTRODUCITON	1
1.1 BACKGROUND	1
1.2 EXISTING PROBLEMS	1
1.3 EXISTING PROBLEMS	3
1.4 THE MANAGEMENT OF THE SOFTWARE PROCESS	5
1.5 LITERATURES SUMMARY	8
CHAPTER 2 CMMI IN INTRODUCTION	10
2.1 RELATIVE GLOSSARY	10
2.2 THE ARCHITECTURES	11
2.3 THE METHOD OF CMMI IMPLEMENTING	18
CHAPTER 3 THE PROCESS OF IMPLEMENTING CMMI	20
3.1 THE SITUATION OF A DEVELOPMENT CENTRE	20
3.2 THE PRINCIPAL OF THE IMPLEMENTING OF CMMI	20
3.3 THE OBJECTIVE OF THE IMPLEMENTING OF CMMI BY STAGES	21
3.4 THE ORGANIZAITON OF THE IMPLEMENTING OF CMMI	22
3.5 THE IMPLEMENTING OF CMMI	23
CHAPTER 4 THE STANDARD PROJECT PROCESS	31
4.1 THE ARCHITECTURE	31
4.2 THE STANDARD PROJECT PROCESS	32
4.3 THE STANDARD PROJECT PROCESS CONTRAST TO CMMI	47
4.4 DEFINING THE STANDARD PROJECT PROCESS USING EPF	49
CHAPTER 5 THE OPERATION OF THE STANDARD PROJECT PROCESS	53
5.1 THE ORGANIZAITON OF THE STANDARD PROJECT PROCESS	

CONTENTS

MANAGEMENTN.....	53
5.2 THE USING OF THE STANDARD PROJECT PROCESS.....	55
5.2 THE TAILORING OF THE STANDARD PROJECT PROCESS.....	56
5.4 THE QUALITY AUDITY OF THE STANDARD PROJECT PROCESS.....	58
5.5 THE CONTINUOUS PROGRESS OF THE STANDARD PROCESS.....	59
Chapter 6 THE APPRAISELING OF THE STANDARD PROJECT PROCESS	60
6.1 THE DESIGNED OF THE KPI OF PROJECT	60
6.2 THE APPRAISELING OF THE EFFECT OF CMMI	63
6.3 BRIEF SUMMARY	67
Chapter 7 CONCLUSIONS.....	68
7.1 CONCLUSION	68
7.2 FUTURE WORK.....	68
APPENDIX.....	70
REFERENCES.....	80
ACKNOWLEDGE.....	82

第一章 绪论

银行内部软件开发组织所面临的软件项目管理问题，归根结底是如何进行软件项目过程管理问题。在本章中，将对论文的背景，研究的问题、软件项目过程管理理论以及国内外的研究情况作一个阐述。

1.1 论文背景

随着全球经济一体化的推进及信息技术的快速发展，客户对银行业服务要求的不断提升，各种信息通信技术在银行业的应用，促进了二十一世纪银行业加快向更深、更广领域的信息化方向发展。作为大型国有股份制商业银行，中国建设银行一直注重依靠信息技术推进其业务的现代化，提高整体的综合竞争力。自2004年以来，为适应全国数据大集中后的信息集中化处理要求，中国建设银行在IT方面进行了大规模的资源整合。其中设立大型的软件开发中心即是其的一个重要措施。软件开发中心的建立，标志着银行内部软件开发工作从分散走向集中，从手工作坊走向专业化。

这种在“数据大集中后时代”^[1]出现的银行内部专业化软件开发组织，其工作模式、管理方式与传统分行科技开发部门的相关工作存在着很大的区别。其中，如何建立银行内部软件项目的组织管理流程？如何确保软件开发与维护工作规范、有效地运转？如何利用科学的项目管理技术来指导银行内部的软件项目管理？等等问题的研究具有重要的理论价值与实际意义。

鉴于此，本论文将结合CMMI（capability maturity model Integration）理论在银行内部软件开发组织中实践情况，系统性地探讨CMMI理论在银行内部软件开发项目中的应用，以期为相关行业的决策者提供指导。

1.2 研究的问题

1.2.1 项目实施的环境

在“数据大集中后时代”中，伴随着银行业务近几年来飞速发展，银行内

部软件开发组织面临着诸多的问题，主要包括：

1、软件项目开发需求层出不穷

随着数据大集中完成以后，信息技术在银行业的应用正从业务作业层向经营管理层、决策层等领域快速推进，已经渗透到银行经营管理的各个领域^[2]。尤其近 5 年来，随着银行的上市，外部监管机构对银行内部信息披露、内部管理控制等要求越来越高。在这种环境下，银行内部软件开发组织承担的软件项目层出不穷，项目类型也日趋多样化。

同时，银行业间竞争的加剧，致使业务发展及创新愈来愈依赖信息技术，信息技术也日趋与银行业务进行更深层次的融合。这些都愈来愈强调软件项目实施工作需要快速交付，质量可靠、成本可控。

2、软件项目规模越来越庞大

进入“数据大集中后时代”后，银行内部软件开发项目预算通常以千万人民币、甚至以亿计。软件项目开发工作量达数百个、上千个人月。这对项目管理提出更高的要求，因为一旦项目管理不慎，将造成巨大的直接经济损失。

3、项目协调关系越来越复杂

银行内部软件开发组织实施项目的环境十分复杂，主要包括：一是面临着众多项目干系人，如用户部门、项目审批部门、运行维护部门等；二是项目人员复杂，如借调与非借调业务人员、内外部开发人员等；三是项目间的关联关系复杂，一般而言，现在银行内一个软件项目一般要与数个乃至十多个单位或个体发生关联。在这种实施环境中，对项目协调管理提出了很高的要求。

1.2.2 项目实施的问题

一般而言，任何软件开发组织通常都会遭遇软件项目进度拖延、费用超计划、开发的系统质量不可靠等问题。而银行内部软件开发组织除了存在这些问题外，在项目实施中还存在如下管理问题：

1、缺乏统一项目实施管理模式

在银行内部软件开发组织中，由于各项目的规模、合作公司情况、项目经理管理模式、项目参与人个性特征等差异，会造成各项目的实施管理模式各异。这对整个组织的项目管理带来较大的难度，造成不能准确地反映各项目的状态，各

项目的实施情况也不具备可比性，沟通成本相对较高。

2、项目过程尚待完善

一般而言，银行内部软件开发组织自成立起，都会十分重视、并开展软件项目过程的运作及管理工作。但是，由于这类组织建立的时间不是很长，过程运作及管理也缺乏完善的实践和科学的理论指导，而不具有系统性，所以，在整体上软件项目流程离规范性和科学性的要求还有较大差距，主要表现为：

- 项目过程的整体性把握不够，各过程之间的关系和信息不透明，关联度小，信息质量差；
- 项目过程的规范性不够，在相关过程的工作要求和工作方法上缺少标准，同样的项目过程因为参与人不同而差异很大；
- 项目过程的量化管理不够，在相关过程中缺少量化指标和统计管理手段，往往仅依赖感性认识进行决策。
- 项目过程的改进机制不够健全，常常出现过程与实际执行过程脱节的情况。

3、开发人员质量意识尚需增强

在银行内部软件开发组织中，由于人员来源复杂，各自的部门文化不同。特别是合作公司人员流动性通常相当大，其规范化和程序化工作程序与质量意识相对不强。与此同时，银行内部软件开发组织承接很多项目都是全行性的研发任务，对软件系统的质量要求相对来说更高，因此，迫切需要借助于正确的理论对整个软件开发组织工作进行指导与认证，形成统一的质量文化，提高组织中人员的质量意识。

上述这些软件开发管理工作中的问题，正是“软件危机”以来软件工程界力图寻求“银弹”解决的难题。同时，众多软件项目经验教训使人们认识到要高效率、高质量和低成本地开发软件,必须改善软件生产过程^[3]。

1.3 软件项目过程管理

1.3.1 软件开发管理工作内容

软件开发管理的内容一般表现在三个方面^[4]：

一是软件产品工程。其目标是使用户对软件产品满意并能够接受产品。

二是软件项目管理。其目标是在软件项目实施过程中，根据设定的软件开发范围、成本、时间等目标，识别软件开发过程中的风险，对项目过程中动态变化进行管理，及时地在预算范围内高质量地完成既定项目任务。

三是软件项目过程管理。其目标是确保已定义的过程在软件组织中得到合理应用，并且通过不断改进来满足组织目标。软件项目过程管理的管理对象存在三个层次：个体层中的过程、项目层中的过程与组织层中的过程。个体层中的过程是软件开发组织中个体人员所遵循与实施的过程。项目层中的过程是软件开发组织中各项目所遵循与实施的过程。组织层中的过程是软件组织中的过程规范与过程定义，管理的主要内容是确保组织层面的过程规范在各个项目中进行应用，并能及时获取组织过程财富。

软件开发管理工作的最终目标是确保生产出用户满意并接受的产品，这是属于软件产品工程的范畴。在生产产品的时候，又必须满足软件项目管理的需求，即必须在限定的时间、范围与成本内，高质量地完成产品的开发。这是属于软件项目管理的范畴。但对于软件开发组织而言，更为重要的是从软件项目过程管理的角度保证软件项目能够依靠组织的能力取得持续成功，而不是依靠“个人英雄主义”取得某几次的成功。所以软件项目过程管理是软件开发管理的关键内容，组织的软件项目过程能力高低将直接决定软件项目管理能力的高低及软件项目的成败。

1.3.2 软件项目过程管理的主要内容

一般而言，软件项目过程是指软件开发人员开发和维护软件及相关产品（如项目计划、设计文档、代码、测试用例和用户手册）的一套行为、方法、实践及变换过程。软件项目过程管理目标是确保项目过程有效运作，并在运作中不断改进。由此目标出发，软件项目过程管理的内容有：

- 定义软件项目过程

定义软件项目过程的目的是制定和维护组织中的标准软件项目过程。定义一个过程一般涉及到过程的输入、输出、实施的活动与执行需要的资源。

- 度量软件项目过程

过程度量是过程分析、过程控制与过程改进的基础。通过对软件项目过程进行合理的度量，就可以深入理解过程的运行状况，并在理解的基础上对其进行评价，分析过程行为偏差的具体原因。

- 控制软件项目过程

软件项目过程控制的目的是使过程行为在一个可控制的有效范围之内，使软件项目过程保持一致性。控制的对象一般包括过程的产出物及过程的性能。

- 改进软件项目过程

一个软件项目过程的产出物与性能可能是稳定的，但不能说明该过程是有能力的。软件项目过程是有能力的，是表明执行软件项目过程所得到的软件产品是满足组织目标与用户需求的。软件项目过程改进就是确保过程向有能力的、持续提高生产效率与降低生产成本的方向发展。

众多的软件工程实践说明，对于软件开发组织，尤其是银行内部软件开发组织，在所述复杂的项目实施环境下，规范、稳定的进行软件项目管理工作，关键是在组织中按照软件项目过程管理理论，结合软件项目实施工作中的实际情况，建立起软件项目过程管理与控制体系，以指导、管理、控制、监督项目实施工作。CMMI 正是软件项目过程管理方面一个得到广泛认同与接受的模型。

1.4 国内外相关研究情况

1.4.1 软件项目过程研究情况

近二十年来，软件项目过程管理是软件工程界研究的热点。20 世纪 80 年代末，借鉴制造业通过控制与改进工艺流程提高产品质量的方法，软件工程界提出了通过控制和改进软件项目过程来提高产品质量的思想^[5]。此后，以过程管理为基础的规范化管理方法不断涌现。

在软件项目过程管理的整体框架方面，包括过程定义、管理、控制、改进等，业界提出了诸如 SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination), CMM, ISO9000:2000 版等^[6]。其中美国 SEI (software engineering

institute) 软件工程研究所于 1991 年提出的能力成熟度模型 CMM 在全球软件业得以广泛应用并收到很好的效果^[7, 8]。2004 年, SEI 推出了集成多种 CMM 模型 (如软件 CMM、系统工程 CMM) 的 CMMI。这个模型采用连续和分级两种表示方式, 为实施过程改进提供了更大的灵活性^[5], 因此受到越来越多的软件组织的欢迎。

在具体软件项目过程方面, 除了传统软件工程中的瀑布模型、螺旋模型等之外, 业界先后提出了 RUP (Rational Unified Process)、PSP (Personal Software Process)、TSP (Team Software Process) 和以 XP、SCRUM、FDD 等为代表的敏捷软件项目过程方法群^[9]。

国内对软件项目过程的研究侧重在过程管理理论研究。在这方面具有代表性的是朱少明、左智阐述了软件项目过程规范、标准体系、成熟度及其相关的概念和理论, 在此基础上, 深入讨论以过程为基础的组织管理、需求管理、项目管理、质量管理、技术管理和集成管理等流程、方法和实践, 并进一步探讨软件项目过程评估和改进的框架、模型和实施细节^[10]。此外, 李健也对过程管理的目标、内容、职责进行了综述^[4]。

1.4.2 CMMI 的研究情况

对于 CMMI 的研究情况, 涉及到 CMMI 认证情况、CMMI 实施方法研究情况、CMMI 主要应用以及 CMMI 应用效果方面。

1、CMMI 认证情况

在 CMMI 认证方面, 自 2002 年 4 月 CMMI V1.1 发布, 截止到 2007 年 7 月全球上报到 SEI 的 CMMI (包括 V1.1 和 V1.2) Class A 评估中, 美国的评估数是 859, 居世界第一。中国企业已经开展了 321 次基于 CMMI 模型的评估, 而且已超过印度的 256 评估数, 并跃升为仅次于美国的世界上评估第二多的国家。加上有些仅进行了 CMM 评估的中国企业, 目前中国通过 CMMI (CMM) 评估企业已经大大超过 400 家^[11]。这些 CMMI/CMM 认证情况, 反映了从 1999 年到现在这 8 年时间里中国软件企业、软件产品和整个软件产业的发展 and 进步。并且, 这些数据也充分地体现了我国各级政府对发展民族软件事业的鼓励, 从政策、资金、资源、乃至税收等等方面给予的优惠和大力支持。

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.

厦门大学博硕士学位论文摘要库