

现代软件工程专业系列教材

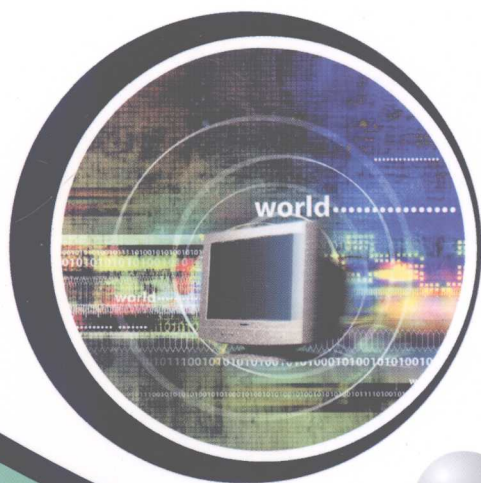
基于CMMI的软件工程教程

JIYU CMMI DE RUANJIANGONGCHENG

JIAOCHENG

主 编 张万军 储善忠

副主编 袁宝兰 王红女 胡希明



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

现代软件工程专业系列教材

基于 CMMI 的软件 工程教程

主 编 张万军 储善忠

副主编 袁宝兰 王红女 胡希明

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以 CMMI 1.2 版本相关过程管理思路为基础,重点提炼出 CMMI 3 级中各过程域(简称 PA)的精髓,结合当前国内企业实际开发需求及 CMMI 推行情况,对 CMMI 及软件工程相关理论、思想、实践进行简化并结合了国内多家软件公司的 CMMI 过程改进实践,从软件工程实践的思路来描述软件开发的全过程管理,重点是为了解决当前软件工程类教材中的一个老问题:“学习过软件工程课程,还是不知道软件开发是怎么回事,更不知道怎么规范化地开发一个软件产品。”

全书共 21 章,共分软件工程简介、项目管理、组织过程管理、工程过程管理、项目支撑管理五大部分。其中项目管理包含立项管理、项目总结、项目初步计划、项目估算及详细计划、项目跟踪及控制、风险管理、项目结项等章节;组织过程管理包含软件开发过程管理、项目评审管理等章节;工程过程管理包含需求开发及管理、系统设计、实现与测试、制定测试方案及编写测试用例、系统测试、客户验收等章节;项目支撑管理包含过程及产品质量保证、软件配置管理、度量分析、决策分析等章节。

本书适合各类开设软件工程或软件项目实践类课程的高校学生及教师使用,也可以作为中小软件企业的过程改进人员的参考书。

本书配套素材和 PPT 可从北京交通大学出版社网站下载,网址为 <http://press.bjtu.edu.cn>。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

基于 CMMI 的软件工程教程/张万军,储善忠主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2008.9

(现代软件工程专业系列教材)

ISBN 978-7-81123-397-1

I. 基… II. ①张… ②储… III. 软件工程—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140265 号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:15.75 字数:393 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-397-1/TP·435

印 数:1~4 000 册 定价:25.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

本书是在作者多次讲授实用软件工程课程讲义的基础上，配合学生实训项目的进展，对讲授的内容章节进行了适当调整而写成的。

本书的内容以 CMMI 1.2 版本相关过程管理思路为基础，重点提炼出 CMMI 中各过程域（简称 PA）的精髓，结合当前国内企业实际开发需求及 CMMI 推行情况，对 CMMI 及软件工程相关理论、思想、实践进行简化，编写出满足于软件技术专业或软件工程专业本、专科生适用的软件工程教材，也可以作为工程型软件技术专业学生项目实践类课程的参考书，对于中小型企业 CMMI 体系的推广及评估也具有一定的参考作用。同时，通过对每个过程实践提供详细的实训指导，提高学生的实际动手能力，增强对软件开发过程的规范化认识。以 CMMI 中的工程过程、项目管理、支撑过程、过程管理四大领域中的相关 PA 为知识点，以国内企业实际使用的模式来编写，考虑到学生的实际接受能力，每个领域中均提供了简化后并能充分体现 CMMI 精髓的模板及表单。

在本书中，模拟了一个软件企业，该企业有一个规模为十人左右的研发部门，以此部门要开发一个新软件产品为场景进行实训，书中内容包含了企业中常见的三类项目：新产品研发类、合同定制类和产品升级类。在本书后继版本中会增加软件外包类、技术服务类等项目的相关内容。对于需要实训的章节，在本书配套的《基于 CMMI 的软件工程实训指导》里提供相应的实训指导内容，以方便学生利用书中的内容进行软件项目的实训。

作为本书的配套资料，编写了《基于 CMMI 的软件工程实训指导》，供在校学生作为教材使用。在《基于 CMMI 的软件工程实训指导》中，重点是解释各种模板或表单的填写方法及内容。为了降低学生在实训项目开发过程中编程技术的门槛，保证实训围绕软件过程管理开展，在《基于 CMMI 的软件工程实训指导》中提供了基于微软平台和基于 Java 平台的实训框架，使得学生在此框架基础上完成所选项目的功能模块的编写即可，而不必再把主要精力放到系统是怎么实现的技术上。

使用本书的学生要求学习过 UML 系统分析与设计、至少一门高级程序语言、熟悉 .NET 平台或 Java 相关开发平台或工具。

专科（本书中统称第一类学员）建议讲解：第 1 章“软件工程基础”、第 2 章“案例机构设置及岗位职责”、第 3 章“立项管理”、第 5 章“项目初步计划”、第 6 章“需求开发及管理”、第 7 章“项目估算及项目详细计划”、第 8 章“软件配置管理”、第 10 章“项目跟踪及控制”、第 11 章“系统设计”、第 12 章“软件测试简介”、第 13 章“系统实现与测试过程”、第 14 章“制定测试方案及编写测试用例”、第 17 章“项目总结”共 13 章的内容；根据学生的实际情况，可以补充讲解配置管理工具的使用、Project 基本操作等知识点。建议学时为：16×4 学时及 16×6 学时，以保证小型实践项目的完成。

本科或开设过软件工程课程的专科（本书中统称第二类学员）建议在第一类学员的基础之上增加：第 4 章“项目评审管理”、第 9 章“风险管理”、第 15 章“系统测试”、第 16

章“客户验收”、第18章“产品及过程质量保证”共5章内容。建议学时为：4+3或2+3，由老师根据学生原来的基础来确定，只是增加了这5章相关内容的实践环节。

软件工程硕士或高年级软件工程本科生（本书中统称第三类学员），建议讲解21章全部内容，以对整个机构一级的软件开发及管理有整体了解，同时增加附录部分的讲解，基本上满足CMMI 3级的相关要求（未包含“SAM——供应商合同管理”和“OT——机构培训”两个过程域的内容）。开课学时，可以根据学生的基础来调整。根据对企业里人员培训的经验来看，一个小型项目导入CMMI 3级，从立项到项目完成，一般需要3个月左右时间，其中讲授时间一般为每周4~6节课，其他时间为项目组成员讨论及应用；并且在讲解的时候，先讲解机构级的相关内容，即第20章“软件开发过程管理”和第21章“决策分析”，然后再针对具体项目的应用情况进行讲解。

在本书的编写过程中，得到了胡希明老师的大力支持及精心指导，在此深表感谢。此外，我们还要感谢杭州电子科技大学国家示范性软件职业技术学院和浙江正元智慧科技有限公司相关同事及施懿娴、吴建苗两位同学，他们都对本书的完成提供了帮助。

由于作者水平所限，书中难免有不妥之处，欢迎读者批评指正。

编者

2008年8月

目 录

第 1 章 软件工程基础	1
1.1 软件工程基本原理	1
1.2 质量管理体系 ISO 9001	3
1.3 项目管理知识体系 PMBOK	6
1.4 软件能力成熟度模型集成 CMMI	8
1.5 软件过程管理标准化国内动态	16
第 2 章 案例机构设置及岗位职责	17
2.1 案例介绍及机构设置	17
2.2 岗位角色职责	21
第 3 章 立项管理	24
3.1 立项管理简述	24
3.2 立项管理流程	25
3.3 立项管理活动	26
3.4 立项管理要点	29
第 4 章 项目评审管理	31
4.1 CMMI 对应实践	32
4.2 项目评审管理简述	33
4.3 评审管理活动	34
4.3.1 项目评审流程	34
4.3.2 编制项目评审计划	35
4.3.3 正式评审	37
4.3.4 非正式评审	39
4.3.5 审核	39
4.3.6 里程碑评审	40
第 5 章 项目初步计划	41
5.1 CMMI 对应实践	41
5.2 项目计划简述	45
5.3 项目计划流程	46
5.4 项目初步计划活动	48
第 6 章 需求开发及管理	52
6.1 CMMI 对应实践	53
6.2 需求开发及管理简述	57
6.3 需求开发及管理流程	57
6.4 需求获取	58

6.4.1	需求获取活动	59
6.4.2	基于用例的需求获取	60
6.5	需求分析	62
6.6	需求评审	63
6.7	需求管理	63
第7章	项目估算及详细计划	65
7.1	软件估算简介	65
7.2	常用的估算方法	66
7.2.1	面向规模的估算 (LOC 法)	67
7.2.2	类比法	67
7.2.3	面向功能的估算 (FP 法)	68
7.2.4	面向用例 (UCP) 的估算	69
7.2.5	基于过程的估算	71
7.2.6	Delphi 法详解	72
7.3	项目详细计划	74
第8章	软件配置管理	78
8.1	CMMI 对应实践	79
8.2	配置管理基本概念	80
8.3	配置管理活动	85
8.3.1	编制配置管理计划	87
8.3.2	配置管理审计	88
8.3.3	变更控制简述	88
8.3.4	变更控制活动	90
8.3.5	产品构造	91
8.3.6	配置管理的管理活动	91
8.4	产品发布流程	92
8.5	配置管理工具介绍	94
8.5.1	Visual SourceSafe	94
8.5.2	CVS	95
8.5.3	Rational Clear Case	96
8.5.4	Star Team	97
第9章	风险管理	99
9.1	风险基础知识	99
9.2	CMMI 对应实践	101
9.3	风险管理概述	103
9.4	风险管理流程	104
9.4.1	风险管理流程图	104
9.4.2	识别风险	105
9.4.3	分析风险	106
9.4.4	制定风险应对策略	108

9.5	风险跟踪	109
9.5.1	风险跟踪概述	109
9.5.2	风险应对	109
第10章	项目跟踪及控制	111
10.1	CMMI 对应实践	111
10.2	项目跟踪及控制简述	113
10.3	项目跟踪活动	114
10.4	收集项目度量数据	118
10.5	处理项目偏离	119
第11章	系统设计	121
11.1	CMMI 对应实践	121
11.2	系统设计简述	123
11.3	关于设计模式	123
11.4	概要设计活动	126
11.5	详细设计活动	129
11.6	设计方法简介	130
11.6.1	面向结构(数据流)设计方法	130
11.6.2	面向对象设计方法	131
第12章	软件测试简介	132
12.1	软件测试基本概念	133
12.1.1	软件测试背景	133
12.1.2	软件测试著名案例	134
12.1.3	软件缺陷	134
12.1.4	软件测试的原则	136
12.1.5	软件的版本	137
12.1.6	优秀软件测试员必备	138
12.2	软件测试分类	139
12.3	自动化测试	140
12.4	常见测试工具	141
12.5	BUG 管理流程	142
12.5.1	微软研发中的 BUG 管理	142
12.5.2	通用 BUG 管理流程	143
12.5.3	BUG 的分类	144
第13章	系统实现与测试过程	145
13.1	CMMI 对应实践	145
13.2	系统实现与测试过程简述	149
13.3	编码流程	151
13.3.1	工作准备	151
13.3.2	编码活动	151
13.3.3	编码中常见问题	151

13.4	测试流程	153
13.4.1	单元测试	153
13.4.2	集成测试	153
13.5	缺陷管理与改错	154
13.6	建立产品支持文档	155
第14章	制订测试方案及编写测试用例	157
14.1	CMMI 对应实践	157
14.2	测试资料收集与整理	158
14.3	检查产品说明书	159
14.4	测试方案的制订	160
14.5	测试计划书的编写及要素	161
14.5.1	测试计划书衡量标准	161
14.5.2	测试计划内容	161
14.6	测试用例编写	162
14.6.1	单元测试用例编写	162
14.6.2	集成测试用例编写	162
14.6.3	系统测试用例编写	163
第15章	系统测试	164
15.1	CMMI 对应实践	164
15.2	系统测试简述	165
15.3	系统测试活动内容	165
15.3.1	系统测试内容	165
15.3.2	制订系统测试计划	167
15.3.3	设计测试用例	168
15.3.4	执行系统测试	168
第16章	客户验收	169
16.1	客户验收简述	169
16.2	系统试运行	170
16.3	验收流程	171
第17章	项目总结	173
17.1	项目总结简述	173
17.2	代码复用总结	174
17.2.1	代码复用简介	174
17.2.2	代码复用活动	175
17.3	项目结项	176
第18章	产品及过程质量保证	178
18.1	CMMI 对应实践	178
18.2	PPQA 简述	180
18.3	PPQA 活动内容	181
18.3.1	制订质量保证计划	181

18.3.2	实施 QA 活动	183
18.3.3	不符合项处理	185
18.3.4	维护质量保证计划	186
第 19 章	度量分析	188
19.1	CMMI 对应实践	188
19.2	度量分析简述	190
19.3	度量活动	190
19.3.1	建立项目度量目标	190
19.3.2	收集和分析度量数据	191
19.3.3	存储和通报度量分析结果	192
19.4	项目度量数据库结构	192
19.4.1	项目综合数据表	193
19.4.2	项目性能度量	193
19.4.3	项目参数图表分析	194
19.4.4	产品评审度量	194
19.4.5	产品测试度量	195
19.4.6	过程质量度量	195
19.4.7	项目需求度量	195
19.4.8	其他度量	195
第 20 章	软件开发过程管理	197
20.1	CMMI 对应实践	197
20.2	过程改进活动	201
20.3	过程资产定义与维护	204
20.4	过程性能管理	209
第 21 章	决策分析	220
21.1	CMMI 对应实践	220
21.2	决策分析简述	221
21.3	决策分析活动	222
21.4	关于“蓝海战略”	224
附录 A	CMMI 标准释意	228
A.1	CMMI 模型的部件	228
A.1.1	必需部件	228
A.1.2	期望部件	229
A.1.3	解释性部件	230
A.2	CMMI 共性实践详细说明	231
A.3	本书章节与 CMMI 的映射	238

第 1 章

软件工程基础^①

内容提要

- 软件工程基本原理
- 质量管理体系 ISO 9001
- 项目管理知识体系 PMBOK
- 软件能力成熟度模型集成 CMMI
- 软件过程管理标准化国内动态

在学习软件工程及软件过程管理之前，我们可以看到，机械工业以至一般的加工业，都已经有了上百年的历史，产品的生产流程及工厂、车间、工种等的机构设置和角色分工都有了成熟的模式。但是，软件企业及其软件产品的生产，历史不长，加之软件本身的智力劳动的特性，软件作为产品的生产流程及其相应的管理活动，还远远没有一个成熟的模式。

近 10 年来，在国家各级主管部门的政策倡导和支持下，中国软件企业的决策者也从各自的成长历程中认识到了加强和改进内部管理特别是技术管理的重要性，纷纷投入大量的人力、物力和财力，学习、采用和实施一系列的学科、标准和模型，如软件工程、ISO 9001、PMBOK 及 CMM、CMMI 等。



1.1 软件工程基本原理

为了改进软件企业的管理，为了“更快、更好、更便宜”地开发软件产品，既要有技术措施（方法和工具），又要有必要的组织管理措施。从学科发展角度出发，人们很自然地想到了软件工程。因为软件工程正是从管理和技术两方面研究如何采用工程的概念、原理和技术方法并加以综合，指导开发人员更好地开发和维护计算机软件的一门新的学科。

自从 1968 年在联邦德国召开的一次国际会议上正式提出并采用“软件工程”这个术语以来，研究软件工程的专家学者们陆续提出了 100 多条关于软件工程的准则或“信条”。著名的软件工程专家波汉姆（Boehm）综合这些学者们的意见，并总结了多年开发软件的经验，于 1983 年在一篇论文中提出了软件工程的 7 条基本原理。他认为这 7 条原理是确保软件产品质量和开发效率的原理的最小集合。人们虽然不能用数学方法严格证明它们是一个完

^① 本章的内容是在胡希明老师培训讲义基础之上编写，根据 CMMI-Dev V1.2 进行了修改。

备的集合,但是,事实证明在此之前已经提出的 100 多条软件工程原理都可以由这 7 条原理的适当组合所蕴涵或派生得到。

下面给出这 7 条基本原理的简要内容。

1. 按照软件生命周期的阶段划分制订计划,严格依据计划进行管理

在软件开发与维护的整个生命周期中,需要完成许多性质各异的工作,应该把软件生命周期划分成若干个阶段,并相应地制订出切实可行的计划,然后严格按照计划对软件的开发与维护工作进行管理。共有 6 类计划,包括项目概要计划、里程碑计划、项目控制计划、产品控制计划、验证计划和运行维护计划。

不同层次的管理人员都必须严格按照计划各尽其责地管理软件开发与维护工作,绝不能受客户或上级人员的影响而擅自背离或随意修改预定计划。

2. 坚持进行阶段评审

软件质量保证工作不能等到编码阶段结束之后再进行,因为大部分缺陷是在编码之前造成的(统计结果显示:设计阶段注入的缺陷占缺陷总数的 63%,而编码阶段注入的缺陷仅占 37%),并且缺陷发现与改正越晚,所需付出的代价就越高。因此,在每个阶段都应进行严格的评审,以便尽早发现在软件开发过程中所犯的错误。

3. 实行严格的产品控制

在软件开发过程中不应随意改变需求,因为改变一项需求往往需要付出较高的代价。但是,在软件开发过程中改变需求又是难免的,由于外部环境的变化,相应地改变需求是一项客观需要,显然不能硬性禁止客户提出需求变更请求,而只能依靠科学的控制技术来顺应这种要求。也就是说,当改变需求时,为了保持软件各个配置项的一致性,必须实行严格的产品控制,其中主要是实行基准配置管理、定义基线、管理和控制基线。基准配置管理也称为变更控制。一切有关修改软件的建议,特别是涉及对基准配置的修改建议,都必须按照严格的规程进行评审,获得批准以后才能实施修改。绝对不能谁想修改软件(包括尚在开发过程中的软件),就随意进行修改。

4. 采用现代程序设计技术

从提出软件工程的概念开始,人们一直把主要精力用于研究各种新的程序设计技术。例如 20 世纪 60 年代末提出的结构程序设计技术及后来发展的面向对象的分析技术和编程技术,等等。实践表明,采用先进的技术既可提高软件开发的效率,又可提高软件维护的效率。

5. 结果应能清楚地审查

软件产品不同于一般的物理产品,它是看不见摸不着的逻辑产品。软件开发人员的工作可视性差,难以准确度量,从而使得软件产品的开发过程比一般产品的开发过程更难于评价和管理。为了提高软件开发过程的可视性,更好地进行管理,应该根据软件开发项目的目标及完成期限,规定开发机构的责任和产品标准,从而使得所得到的结果能够清楚地加以审查。

6. 开发小组的人员应该少而精

这条基本原理的含义是,软件开发小组的组成人员的素质应该好,而人数则不宜过多。开发小组人员的素质和数量是影响软件产品质量和开发效率的重要因素。素质高的人员的开发效率比素质低的人员的开发效率可能高几倍至几十倍,而且素质高的人员所开发的软件中

的缺陷明显少于素质低的人员所开发的软件中的缺陷。此外，随着开发小组人员数目的增加，因为交流情况、讨论问题而造成的开销也急剧增加。因此，组成少而精的开发小组是软件工程的一条基本原理。

7. 承认不断改进软件工程实践的必要性

遵循上述6条基本原理，就能够实现软件的工程化生产，但是，仅有上述6条原理并不能保证软件开发与维护的过程能赶上时代前进的步伐，跟上技术的不断进步。因此，应把承认不断改进软件工程实践的必要性作为软件工程的第7条基本原理。按照这条原理，不仅要积极主动地采纳新的软件技术，而且要注意不断总结经验。如收集进度和资源耗费数据，收集缺陷类型和问题报告数据，等等。这些数据不仅可以用来评价新的软件技术的效果，而且可以用来指明必须着重开发的软件工具和应该优先研究的技术。

以上7条只是基本原理，对每一个软件企业而言，如何根据这几条原理管理和改进软件产品的开发和维护过程，问题还是不少，主要是可操作性差，缺少评价标准，以及缺少相互之间的可比性。于是，人们又只好求助于其他与产品质量管理、项目管理相关的标准体系，或者是新出现的并已证明有效的专门关于软件过程改进和管理的评价模型。

从当前及今后一个时期看，一个软件企业在技术、产品管理方面可采用的标准体系或模型，基本上有三个，它们之间的关系如图1-1所示。

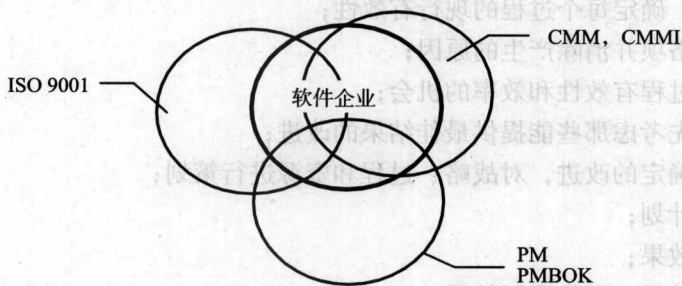


图 1-1 企业技术、产品体系模型图

CMM—Capability Maturity Model，能力成熟度模型；CMMI—Capability Maturity Model Integration，能力成熟度模型集成；PM—Project management，项目管理；PMBOK—(A Guide to the Project Management Body of Knowledge—项目管理知识体系指南)，由 PMI（美国项目管理协会）颁布。

从上图可以看出：三者不存在互相包含的关系，但有很强的关联性；三者不存在互相替代的关系，但侧重点各有不同；PM 和 ISO 9001 并不专门针对软件企业，但可用于软件企业特别是包括软件产品、集成工程和服务的软件企业；CMM、CMMI 专用于软件企业或软件项目，或系统集成企业或系统集成项目。



1.2 质量管理体系 ISO 9001

本节简要介绍质量管理体系 ISO 9001:2000。ISO 9001 规定了企业质量管理体系的基本要求，它是通用的，适用于所有行业或经济领域，不论其提供何种类别的产品。ISO 9001 本身并不规定产品质量的要求。

1. 质量管理原则

为促进质量目标的实现, ISO 9001 标准明确规定了以下 8 项质量管理原则:

- 以顾客为中心;
- 高层管理者推动;
- 全员参与;
- 采用过程方法;
- 系统的管理;
- 持续改进;
- 基于事实的决策;
- 互利的供方关系。

2. 建立和实施质量管理体系的步骤

建立和实施质量管理体系,一般应按下列步骤进行:

- 确定顾客的需求和期望;
- 建立企业的质量方针和质量目标;
- 确定实现质量目标所必需的过程和职责;
- 对每个过程实现质量目标的有效性确定测量方法;
- 通过测量,确定每个过程的现行有效性;
- 防止不合格项并消除产生的原因;
- 寻找提高过程有效性和效率的机会;
- 确定并优先考虑那些能提供最佳结果的改进;
- 为实施已确定的改进,对战略、过程和资源进行策划;
- 实施改进计划;
- 监控改进效果;
- 对照预期效果,评价实际结果;
- 评审改进活动,确定必要的纠正、跟踪措施。

3. 过程方法

任何“得到输入并将其转化为输出”的序列活动均可视为过程。

为使组织有效运行,必须识别和管理许多内部相互联系的过程。通常,一个过程的输出将直接形成下一个过程的输入。系统识别和管理组织内所使用的过程,特别是这些过程之间的相互作用,称为“过程方法”。ISO 9001 标准鼓励采用过程方法建立和实施质量管理体系。

4. 实例介绍

此处给出某著名软件企业采用 ISO 9001 标准,建立和实施质量管理体系的概况,供参考。

1) 过程识别

整个质量管理体系由 4 个大过程及其所包含的若干个子过程构成,分别定义如下。

(1) 体系管理过程

对应于 ISO 9001:2000 标准条款 4 和 5,主要活动包括整个质量管理体系所包含的过程及子过程的识别和划分、过程之间关系的确定及质量管理体系文件的编写、管理和控制;还包括确定管理承诺、质量方针、质量目标、职责划分及为了质量管理体系的实施、保持和持续改进而进行的质量策划和管理评审。

(2) 资源管理过程

对应于 ISO 9001: 2000 标准条款 6 (资源管理与提供), 为了质量管理体系的实施、保持和持续改进, 企业应保证在人员编制、员工培训、基础设施、工作环境等方面提供必要、合理和充分的资源。

(3) 产品实现过程

这是核心业务过程, 对应于 ISO 9001: 2000 标准条款 7 (产品实现过程), 包括产品策划子过程、与顾客相关的子过程、设计开发子过程、采购子过程及生产和服务提供子过程。

(4) 监测、分析和改进过程

对应于 ISO 9001: 2000 标准条款 8 (测量、分析和改进)。主要活动包括顾客满意、内部审核、过程监视、产品监视等过程的监视与测量活动, 以及不合格品控制、数据分析、持续改进和纠正、预防措施。

上列 4 个基本过程及相关子过程的相互关系, 如图 1-2 所示 (某企业 ISO 9001 体系中过程关系图示例)。

2) 过程关系

图 1-2 描述了某企业 ISO 9001: 2000 质量管理体系的整体过程关系, 该企业主要是把 ISO 9001 质量管理体系分成了四大块, 分别为: 体系管理过程、资源管理过程、产品实现过程和监测、分析与改造过程。这四大块形成一个循环, 使得企业质量管理体系有效运转, 并且为过程的持续改进提供保证。每块包含的内容及它们之间详细的关系如图 1-2 所示。

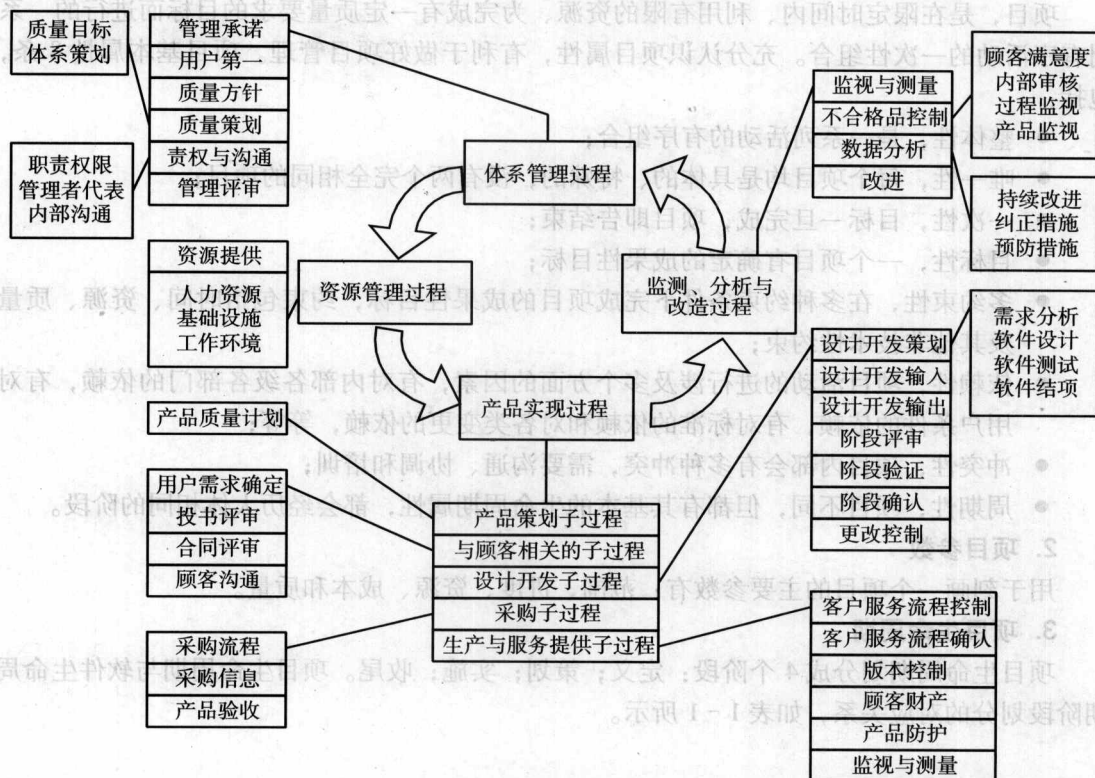


图 1-2 过程关系图

3) 质量体系文件的分层结构

质量体系文件分为 4 个层次。

(1) 质量手册

质量体系文件中的纲领性文件。阐明企业质量方针、质量目标和质量策略；描述影响和参与质量活动的部门、岗位职责、权限和相互关系，同时概要描述了质量体系的主题文件即程序文件（规程）。

(2) 程序文件

质量手册的支持性文件，具体描述质量活动各个过程、子过程及各阶段所采取的措施和必须遵循的流程。

(3) 规定/规范

结合企业的具体情况而颁布的各类技术规范、工作规定及其配套考核细则。

(4) 表单模板

包括质量记录模板、文档模板等。



1.3 项目管理知识体系 PMBOK

1. 项目基本属性

项目，是在限定时间内、利用有限的资源、为完成有一定质量要求的目标而进行的一系列有序活动的一次性组合。充分认识项目属性，有利于做好项目管理。项目基本属性 8 条，包括：

- 整体性，是一系列活动的有序组合；
- 唯一性，每个项目均是具体的、特殊的，没有两个完全相同的项目；
- 一次性，目标一旦完成，项目即告结束；
- 目标性，一个项目有确定的成果性目标；
- 多约束性，在多种约束条件下完成项目的成果性目标，约束包括时间、资源、质量及其他非技术性约束；
- 依赖性，项目活动的进行涉及多个方面的因素，有对内部各级各部门的依赖，有对用户条件的依赖，有对标准的依赖和对各类变更的依赖，等等；
- 冲突性，项目内部会有多种冲突，需要沟通、协调和培训；
- 周期性，项目不同，但都有其基本的生命周期属性，都会经历大体相同的阶段。

2. 项目参数

用于刻画一个项目的主要参数有：范围、进度、资源、成本和质量。

3. 项目生命周期

项目生命周期划分成 4 个阶段：定义；策划；实施；收尾。项目生命周期与软件生命周期阶段划分的对应关系，如表 1-1 所示。

表 1-1 项目生命周期与软件生命周期

项目生命周期	软件生命周期
项目定义	立项管理、需求开发及管理
项目计划	项目计划
项目实施	系统设计、编码、测试
项目收尾	发布、提交、运行维护、技术支持和产品退役

4. 项目管理基本过程

项目管理基本过程共 5 个：启动过程、策划过程、执行过程、控制过程和结束过程。

5. 项目管理基本职能

项目管理基本职能有 9 个，分别为：项目整体管理、项目范围管理、项目时间管理、项目成本管理、项目质量管理、项目人力资源管理、项目沟通管理、项目风险管理、项目采购管理，这 9 个领域中分别包含的内容，如图 1-3 所示。本书讲解的内容中，涉及除项目采购管理之外的 8 个领域。



图 1-3 项目管理职能图