



软件研发管理技术丛书

SCM

软件配置管理

徐晓春 李高健 编著



清华大学出版社
[http: //www.tup.tsinghua.edu.cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)



软件开发管理技术丛书

软件配置管理

徐晓春 李高健 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

软件配置管理 (SCM) 贯穿于整个软件生命周期, 它为软件开发提供了一套管理办法和活动原则, 无论是对于软件企业管理人员还是研发人员都有着重要的意义。

本书全面阐述软件配置管理的概念, 介绍一种按规则实施的、管理软件研发和维护过程及其软件产品的方法。本书着重于介绍软件配置管理应用技术, 从技术的角度说明软件配置管理过程, 对配置管理模型、配置管理系统/工具和软件部署过程进行了详细的说明, 并介绍了几个配置管理的实际案例。书中还描述了配置管理工具评估和选择的过程, 列出了目前一些实用的配置管理工具, 供读者参考。

本书适合于计算机从业人员、大专院校计算机专业师生和所有对配置管理感兴趣的读者阅读参考。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目 (CIP) 数据

软件配置管理/徐晓春, 李高健编著. —北京: 清华大学出版社, 2002.7

(软件开发管理技术丛书)

ISBN 7-302-05553-X

I. 软… II. ①徐… ②李… III. 软件-配置-管理 IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 040541 号

出 版 者: 清华大学出版社 (北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 胡先福

印 刷 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 19.75 **字数:** 480 千字

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05553-X/TP·3276

印 数: 0001~6000

定 价: 30.00 元

序

近年来软件工程方面的书增多了，网上的专题讨论、相关培训也应运而生，这确实是件好事，究其原因不外乎是为了 ISO9000 认证、SW-CMM 认证。现在想在软件产业化方面有所作为的企业，已经充分意识到加强软件质量管理的重要性和紧迫性。这在客观上营造了我国目前软件行业标准化、规范化的良好氛围。

在软件质量体系的诸多支持活动中，软件配置管理处支持活动的中心位置，它有机地把其他支持活动结合起来，形成一个整体，相互促进，相互影响，有力地保证了质量体系的实施。

随着计算机应用的深入，软件项目的需求日益复杂并且变更频繁，传统的一两个人完成一个项目的情况越来越少。从整个企业的发展战略来说，如何在技术日新月异、人员流动频繁的情况下，建立本企业的知识库及经验库，把个人的知识及经验转变为企业的知识和经验，这对于提高工作效率、缩短产品周期、加强企业的竞争力具有至关重要的作用。采用科学的配置管理思想，辅之以先进的配置管理工具，已经是必不可少的手段。

对于尚未通过 ISO9000 认证的软件企业来说，需要在员工中进行软件工程方面的素质培训，最基础也是最重要的是有关软件配置管理方面的培训。因为软件配置管理是软件开发走上有序的重要开端，同时它与软件人员日常的活动密切相关，容易被大众接受。

本书作者在参考了大量国内外资料文献的基础上，结合实际工作中的亲身体验编写的《软件配置管理》，全面介绍了软件配置管理的概念，使读者能够理解软件配置管理的一套方法和机制，从而有助于更好地实施软件配置管理，进行软件研发过程中的管理工作。

该书侧重于对软件研发管理过程的一个重要组成部分——软件配置管理展开叙述，以此洞察整个软件研发管理过程。同时根据目前的软件配置管理技术水平，阐述了软件配置管理的基本概念，提炼出了配置管理的主要内容：版本控制、变更控制和过程支持。书中还给出了实施软件配置管理的步骤和衡量软件配置管理工作的尺度。该书既从抽象的角度介绍配置管理，也给出了配置管理的实施案例；对配置管理工具及其评估和选择过程的介绍有助于读者按部就班地选用配置管理工具。作为软件配置管理的延伸过程，软件部署过程也在书中得到了体现。其中第 6 章介绍的配置管理模型——CICO 模型、组织模型、长事务模型、变更集模型和版本集模型，每一种模型中都蕴含了不同的配置管理思想和方法。读者了解

这些模型可以据此考察目前的工作，确定是否需要进行过程改进，有哪些方面需要改进。第 8 章介绍的配置管理的实施案例，其中包括了作者在实际工作中总结的经验，结合我国国情，很值得一读。

国内有关软件工程、软件项目管理、软件成熟度模型方面的书已有不少，其中都谈到软件配置管理，但有关软件配置管理的专著难得见到，《软件配置管理》一书内容丰富，材料翔实，易于理解，是一本实用性很强的参考书。我相信，此书的出版对于促进我国软件开发走上标准化、规范化的轨道，将会是十分有益的。

江南计算技术研究所

漆锋滨

2002 年 5 月

前 言

传统的“软件作坊”往往依赖于人们急于创造财富的激动情绪，生产处于一种无序、混沌的状态，软件产品的质量得不能保证，甚至中途撤消软件项目。随着信息技术的发展，软件规模越来越大，这种传统的生产方式已经不能满足需求了。研究管理的体制问题——是采用现代化的管理方式，还是沿用传统的研究手段——已成为软件业发展的关键。

软件配置管理贯穿于整个软件生命周期，它为软件开发提供了一套管理办法和活动原则。配置管理的过程实际上是软件开发过程中质量管理的精髓所在——版本管理提高了开发人员的工作效率，而变更控制则提高了整个开发团队的工作效率，两者的紧密结合，将为软件开发项目提供一道坚实的质量防火墙，使软件开发项目的质量管理过程规范而有效。有效的软件配置管理能够降低由于软件变更可能导致的风险，无论是对于软件企业管理人员还是开发人员都有着重要的意义。

软件配置管理在软件质量管理中起着重要作用，是 CMM（软件能力成熟度模型）与 ISO 9000 质量管理体系的核心内容之一。本书全面阐述软件配置管理的概念，介绍一种按规则实施的、管理软件研发和维护过程及其软件产品的方法。本书着重于介绍软件配置管理应用技术，从技术的角度说明软件配置管理过程，对配置管理模型、配置管理系统/工具和软件部署过程进行了详细的说明，并介绍了几个配置管理的实际案例。

本书共 11 章。第 1 章概括介绍软件配置管理的历史背景以及它的基本含义，同时说明配置管理能够解决哪些问题。第 2 章着重阐述软件配置管理的主要内容，包括基本概念、版本控制、变更控制和过程支持方面的内容。第 3 章是软件配置管理的快速入门，主要讨论在一个组织中怎样实现配置管理和制定软件配置管理实施方案，并给出了 10 个配置管理模版。第 4 章介绍软件配置管理成功与否的衡量尺度。第 5 章介绍软件配置管理的机制和方法论，从一个抽象的层次解读软件配置管理的规则。第 6 章介绍了 5 个典型的配置管理模型，包括 4 种商业环境中的模型（CICO 模型、组织模型、长事务模型和变更集模型）和 1 种试验模型（即试图将 4 种商业的配置管理模型统一起来的模型——版本集模型）。第 7 章介绍了 3 个实用的配置管理系统，包括面向过程的 CCC/HARVEST、基于构件复用的 JBCM 和并发版本系统 CVS。第 8 章是软件配置管理实践，通过 3 个软件配置管理实际案例，描绘了软件配置管理的基本过程。第 9 章介绍了配置管理工具的评估和选择过程。第 10 章简要介绍了一些配置管理工具。第 11 章介绍了软件配置管理的延伸过程，即软件部署过程。为了方便读者阅读本书并进一步了解软件配置管理的有关内容，本书最后提供的附录包括术语和缩写词、计算机软件配置管理计划规范国家标准、CMM 的软件配置管理规范 and SCM 工具/厂商的详细信息列表等。

本书第 1~3、5~8、10、11 章和参考文献由徐晓春编写，第 4、9 章和附录 A~D 由李高健编写。全书由徐晓春编排统稿。

在本书的编写过程中，得到了中国工程院院士陈左宁的关心和支持，江苏省计算机协会理事、高级工程师漆锋滨为本书写作了序言，北京大学谢冰博士也给予了很有益的帮助，还有许多同志为本书的完成付出了宝贵的劳动，在此表示衷心的感谢。

<http://www.8848-software.com/scmchina/>和 <http://wind.prohosting.com/scmchina/index.asp> 网站提供了与本书相关的一些信息和配置管理的相关内容，同时提供了国际上配置管理研究的最新进展情况，有兴趣的读者可以参考。

由于作者水平和经验所限，加之目前有关软件配置管理方面可供参考的资料不多，本书的不足和纰漏在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者

2002年5月

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 什么是软件配置管理	2
1.1.1 配置管理	3
1.1.2 软件配置管理	3
1.2 软件配置管理的发展	5
1.2.1 软件配置管理的过去.....	5
1.2.2 软件配置管理的现在.....	6
1.2.3 软件配置管理的未来.....	9
1.3 配置管理能解决的问题	13
1.3.1 程序员的问题	13
1.3.2 项目经理的问题.....	15
1.3.3 公司老板的问题.....	16
1.4 实施配置管理的益处	17
1.5 小结.....	18
第 2 章 软件配置管理的主要内容	19
2.1 基本概念.....	19
2.1.1 软件配置项	19
2.1.2 基线	20
2.1.3 版本	21
2.1.4 版本标识	23
2.1.5 软件配置库	26
2.1.6 配置状态报告	27
2.1.7 配置审计	29
2.2 版本控制.....	31
2.2.1 版本的访问与同步控制.....	31
2.2.2 版本分支和合并.....	32
2.2.3 版本的历史记录.....	33
2.2.4 发行管理	33
2.3 变更控制.....	33
2.3.1 变更类型	34
2.3.2 变更请求	35

2.3.3	变更许可	35
2.3.4	变更实施	36
2.3.5	变更机制	36
2.3.6	未实行变更管理的历史教训	37
2.4	过程支持	38
2.4.1	组织的过程和 CM 的应用	39
2.4.2	CM 过程和软件生命周期	40
2.4.3	过程模型表示法的影响	43
2.4.4	过程发展进化	44
2.5	小结	44
第 3 章	软件配置管理快速入门	45
3.1	在开发组织中成立 SCCB	45
3.2	在开发组织中应用 SCM	45
3.2.1	获取足够的管理权	46
3.2.2	评估当前过程	46
3.2.3	分析需求	46
3.2.4	选定角色并创建一个 SCM 小组	46
3.2.5	控制 SCM 的风险	47
3.2.6	记录 SCM 过程	49
3.2.7	书写正式的 SCM 计划	49
3.3	软件配置管理方案	50
3.3.1	软件配置管理方案的构造	51
3.3.2	软件配置管理方案的实施	56
3.4	自动软件配置管理	56
3.4.1	准备和计划	58
3.4.2	过程定义	59
3.4.3	工具评估	59
3.4.4	试验项目实施	60
3.4.5	向其他项目初次展示	60
3.4.6	提高捕获和通信能力	61
3.5	配置管理模版	61
3.5.1	定制/裁剪计划模版	62
3.5.2	配置标识模版	62
3.5.3	配置控制模版	63
3.5.4	配置状态报告模版	64
3.5.5	配置审计模版	64
3.5.6	产品和支持模版	65

3.5.7	向产品过渡的模版.....	65
3.5.8	软件/固件模版	66
3.5.9	问题和决议模版.....	66
3.5.10	自动化 CM 模版	67
3.6	小结	68
第 4 章	软件配置管理的衡量尺度	69
4.1	软件配置管理的相关标准	69
4.2	软件配置管理的度量和度量准则	71
4.3	软件配置管理与 SW-CMM1.1	75
4.3.1	SW-CMM1.1 简介	75
4.3.2	软件配置管理在 SW-CMM1.1 中位置	77
4.4	软件配置管理和 ISO 9001	78
4.4.1	软件配置管理	78
4.4.2	ISO 9001	79
4.4.3	ISO 9001 和 CM	80
4.4.4	ISO 9001 和配置管理的总结	83
4.5	软件配置管理和 IEEE1074.....	84
4.6	小结	85
第 5 章	软件配置管理方法论	86
5.1	CM 机制.....	87
5.1.1	对象	87
5.1.2	版本化的对象	88
5.1.3	配置对象	89
5.1.4	版本化对象的管理.....	90
5.1.5	绝缘/隔离	91
5.1.6	对象的生命周期.....	92
5.1.7	配置组装	93
5.1.8	安全和存取控制.....	93
5.1.9	对象和方法	94
5.2	CM 方法论.....	94
5.2.1	阶梯方法论	94
5.2.2	变更集合方法论.....	97
5.2.3	变化跟踪方法论.....	97
5.2.4	并行开发模型	99
5.2.5	过程改编	99
5.3	小结	100

第 6 章 典型的配置管理模型	101
6.1 CICO 模型	102
6.1.1 CICO 模型的概念	102
6.1.2 CICO 模型的使用	106
6.1.3 CICO 模型的总结	108
6.2 组织模型	109
6.2.1 组织模型中的概念	109
6.2.2 组织模型的使用	112
6.2.3 关于组织模型的总结	114
6.3 长事务模型	114
6.3.1 长事务模型中的概念	115
6.3.2 长事务模型的使用	121
6.3.3 长事务模型总结	123
6.4 变更集模型	123
6.4.1 变更集的概念	124
6.4.2 变更集模型的使用	127
6.4.3 变更集模型总结	128
6.5 统一 CM 模型：版本集模型	128
6.5.1 版本集模型的概念	129
6.5.2 版本集模型与传统的 CM 模型	132
6.5.3 版本集模型应用实例	135
6.5.4 版本集模型使用经验	137
6.5.5 版本集模型的总结	137
6.6 小结	138
第 7 章 实用配置管理系统	140
7.1 面向过程的配置管理系统 CCC/HARVEST	140
7.1.1 CCC/HARVEST 的重要概念	140
7.1.2 建立 CCC/HARVEST 模型	149
7.2 基于构件复用的配置管理系统 JBCM	155
7.2.1 配置管理控制下的软件开发基本过程	155
7.2.2 JBCM 系统的结构及功能	156
7.2.3 JBCM 的软件开发模型——项目/构件结构	157
7.2.4 项目/构件结构	158
7.2.5 用户控制	162
7.2.6 JBCM 用户权限控制	163
7.2.7 JBCM 系统的数据（信息）分类	164
7.3 并发版本系统 CVS	165

7.3.1	CVS 概述.....	165
7.3.2	构建 CVS 服务器.....	166
7.3.3	CVS 服务器与应用实例.....	171
7.3.4	管理中的相关技术.....	174
7.3.5	简易命令集.....	183
7.3.6	通过匿名 CVS 获取源代码.....	185
7.4	CM 系统用户的问题.....	186
7.4.1	角色与需求.....	187
7.4.2	何时开始使用 CM 系统.....	189
7.4.3	配置管理控制的不同层次.....	189
7.4.4	过程与产品支持的区别.....	190
7.4.5	配置管理自动化的程度.....	190
7.4.6	配置管理系统的功能.....	190
7.5	小结.....	190
第 8 章	软件配置管理实践.....	192
8.1	开发某编译系统的 SCM 支持环境.....	192
8.1.1	开发工作的特点.....	192
8.1.2	CM 环境定制.....	194
8.1.3	CM 环境的优化.....	197
8.1.4	与自动测试的结合.....	199
8.1.5	基于配置管理系统的测试定位系统.....	200
8.2	利用 NSE 的工具版本管理.....	206
8.2.1	问题.....	206
8.2.2	网络软件环境技术.....	208
8.2.3	工具版本的组织和选择.....	214
8.2.4	工具配置的稳定性.....	218
8.2.5	对工具应用环境的管理.....	219
8.2.6	结论.....	220
8.3	C130J 软件配置管理环境.....	220
8.3.1	C130 飞机综述.....	221
8.3.2	C130 飞机软件种类.....	221
8.3.3	有效实现 SCM 的特征.....	221
8.3.4	C130J SCM 观点.....	223
8.3.5	C130J SCM 获得的好处.....	224
8.3.6	C130J SCM 改善计划.....	224
8.4	小结.....	224

第9章 配置管理工具评估/选择过程	226
9.1 计划	226
9.1.1 需求分析	226
9.1.2 市场分析	226
9.2 对配置管理工具/厂商的评估	227
9.2.1 厂商演示	227
9.2.2 亲手评估	228
9.2.3 第三方工具	228
9.2.4 工具定制和集成商	229
9.2.5 顾问	229
9.3 SCM/PDM 支持和工具采购	230
9.3.1 工作陈述	230
9.3.2 认可测试计划	230
9.3.3 分阶段地采购	231
9.3.4 许可证供应	231
9.3.5 长期支持	232
9.4 配置管理工具评估/选择模板	232
9.5 配置管理厂商评估/选择模板	234
9.6 小结	236
第10章 软件配置管理工具	237
10.1 CCC/HARVEST	237
10.2 ClearCase	239
10.3 PVCS	240
10.4 SCCS	242
10.5 RCS	242
10.6 CVS	243
10.7 VSS	243
10.8 Perforce	245
10.9 TrueChange	247
10.10 JBCM	247
10.11 MKS Source Integrity	248
10.12 小结	250
第11章 计算机软件部署	251
11.1 软件部署生命周期	251
11.2 软件部署系统分类	253
11.3 目前的部署解决方案	253

11.4	Colorado 大学的研究进展.....	255
11.4.1	SRM: 软件发行管理器	255
11.4.2	Software Dock: 软件部署体系结构.....	255
11.5	小结	256
结束语		257
附录 A 术语和缩写词		258
附录 B 计算机软件配置管理计划规范 GB/T 12505-90		271
附录 C SW-CMM1.1 软件配置管理.....		279
附录 D SCM 工具/厂商的详细列表.....		289
参考文献.....		298

图 形 目 录

图 1-1 配置管理的层次	1	图 5-4 变化跟踪方法论所定义的配置	98
图 1-2 CM 服务模型	11	图 6-1 检入/检出操作模型	103
图 1-3 PDM 和 SCM 过程支持	12	图 6-2 版本图中的分支和归并	103
图 1-4 SCM 和 PDM 功能	13	图 6-3 合并语义	105
图 2-1 基线（里程碑）	20	图 6-4 变更的提升	109
图 2-2 配置项的演变过程	22	图 6-5 构件版本选择	110
图 2-3 版本的串行和并行演变	23	图 6-6 一个配置的版本历史	115
图 2-4 版本树、变种和修订版	23	图 6-7 配置版本选择	115
图 2-5 数字顺序型版本标识命名规则	24	图 6-8 具有本地历史的工作空间	116
图 2-6 对象和对象池	25	图 6-9 作为任务的事务处理	117
图 2-7 对象池在不同方向上的映射	25	图 6-10 透明的配置访问	118
图 2-8 对象池在某两个方向上的映射	26	图 6-11 两个事务处理的开放并发	120
图 2-9 访问和同步控制的流程	32	图 6-12 作为开发路径的事务	121
图 2-10 修补变更与系统功能变更的 交叉发行	33	图 6-13 一个变更集	124
图 2-11 变更的波及面	34	图 6-14 累积的变更	125
图 2-12 变更控制过程	36	图 6-15 配置版本图和其对应的变更集	125
图 2-13 过程驱动下的线性工作流	39	图 6-16 在版本集中进行选择	131
图 2-14 集成数据流的含义	41	图 6-17 进化图和结果版本集	133
图 2-15 工具和生命周期重叠	42	图 6-18 作为版本集的工作空间	135
图 2-16 同级集成	43	图 7-1 CCC/HARVEST 典型生命周期 示意图	143
图 3-1 SCM 应用的功能块	46	图 7-2 CCC/HARVEST 检入和检出的控制	144
图 3-2 软件配置管理解决方案涉及的内容	50	图 7-3 包的运动和视图的关系	145
图 3-3 SCM 自动化过程	58	图 7-4 一个典型的表单编辑器	147
图 4-1 累计的软件变化（加权的）	74	图 7-5 表单编辑器——应用程序	147
图 4-2 软件剩余问题（没有加权的）	74	图 7-6 表单编辑器——请求	147
图 4-3 剩余变更和错误密度	74	图 7-7 表单编辑器——调查结果	148
图 4-4 CMM 结构	76	图 7-8 表单编辑器——开发	148
图 4-5 CMM 等级	77	图 7-9 表单编辑器——测试	148
图 5-1 源代码的生命周期	95	图 7-10 CCC/HARVEST 对象间的关系	149
图 5-2 阶梯方法论所定义的配置	96	图 7-11 一个典型的软件配置管理系统结构	149
图 5-3 变更请求对象的生命周期	97	图 7-12 Release 模型的生命周期	150

图 7-13 开发视图和测试视图	153	图 8-4 层层跟进调试方法	200
图 7-14 Release 模型下的并发开发方法 1	154	图 8-5 手工版本定位调试方法	201
图 7-15 Release 模型下的并发开发方法 2	154	图 8-6 自动版本定位调试方法	202
图 7-16 Release 模型下的并发开发方法 3	155	图 8-7 版本定位后改正错误的方法	202
图 7-17 JBCM 软件开发模式	155	图 8-8 多测试包的测试	205
图 7-18 JBCM 系统的结构	156	图 8-9 影响输出数据的因素	207
图 7-19 JBCM 系统的主要功能层次结构	157	图 8-10 一个配置的线性版本历史	209
图 7-20 JBCM 项目内部结构	159	图 8-11 作为工作区和事务处理的环境	210
图 7-21 JBCM 中版本的演变	161	图 8-12 作为开发路径的环境	210
图 7-22 JBCM 中构件的版本树	161	图 8-13 配置版本的同时访问	211
图 7-23 JBCM 中文件的版本树	161	图 8-14 派生对象选择	211
图 7-24 CM 系统用户的问题	187	图 8-15 环境、Execset 和工具	213
图 7-25 CM 功能需求	188	图 8-16 可执行工具集的家族	214
图 8-1 HPCC 软件配置管理环境物理结构	193	图 8-17 C130J CSCI 层次结构	222
图 8-2 HPCC 软件配置管理环境的 逻辑结构	193	图 8-18 C130J 变更过程的层次结构	223
图 8-3 HPCC 的 SCM 环境定制——生命 周期	195	图 11-1 软件部署生命周期	252
		图 11-2 Software Dock 结构	256

表 格 目 录

表格 2-1	CSA 数据报告.....	28
表格 2-2	变更请求表格.....	35
表格 3-1	风险控制的 6 个不同的活动.....	47
表格 3-2	商业风险.....	48
表格 3-3	人员有关的风险.....	48
表格 3-4	技术风险.....	48
表格 3-5	配置管理规范的制订.....	55
表格 3-6	进行变化时所面对的复杂问题.....	57
表格 3-7	试验项目的实现.....	60
表格 3-8	配置管理模版列表.....	61
表格 3-9	定制/裁剪计划模版.....	62
表格 3-10	配置标识模版.....	62
表格 3-11	配置控制模版.....	63
表格 3-12	配置状态报告模版.....	64
表格 3-13	配置审计模版.....	64
表格 3-14	产品和支持模版.....	65
表格 3-15	向产品过渡的模版.....	65
表格 3-16	软件/固件模版.....	66
表格 3-17	问题和决议模版.....	66
表格 3-18	自动化 CM 模版.....	67
表格 4-1	配置管理相关的标准和指南.....	69
表格 4-2	基本的度量.....	71
表格 4-3	CMM 的成分.....	76
表格 4-4	ISO9001 条款中与 CM 实践 有关的内容.....	83
表格 4-5	IEEE1074 的软件配置管理.....	84
表格 6-1	特征术语的语法.....	130
表格 6-2	商业 CM 工具/环境所使用的 CM 模型.....	138
表格 7-1	CCC/HARVEST 过程列表.....	142
表格 7-2	Release 模型各状态所能进行 的过程.....	151
表格 7-3	构件划分方法.....	159
表格 7-4	用户权限.....	162
表格 7-5	Context 文件——一张表格.....	163
表格 7-6	JBCM 系统中文件的几种 操作模式.....	164
表格 7-7	用户对文件的操作方式.....	164
表格 7-8	推荐的配置文件操作模式.....	164
表格 7-9	CVSROOT 中一系列文件的用途.....	168
表格 7-10	cvs status 命令报告文件的状态 的类别列表.....	179
表格 8-1	HPCC 的 SCM 环境定制——用户 ...	194
表格 8-2	HPCC 的 SCM 环境定制 ——用户组.....	195
表格 8-3	HPCC 的 SCM 环境定制——生命 周期中某一状态的过程.....	196
表格 8-4	HPCC 的 SCM 环境定制——工作 空间定制的基本命令.....	197
表格 8-5	HPCC 的 SCM 环境定制——CM 环境优化之一.....	198
表格 8-6	HPCC 的 SCM 环境定制——CM 环境优化之二.....	199
表格 8-7	HPCC 的 SCM 环境定制——CM 环境优化之三.....	199
表格 9-1	配置管理工具评估/选择模版.....	232
表格 9-2	配置管理厂商评估/选择模版.....	234
表格 10-1	配置管理工具.....	237
表格 10-2	CCC/HARVEST 内置模型.....	238
表格 10-3	PVCS 功能模块.....	240
表格 11-1	对软件部署生命周期支持的覆盖 程度的评估.....	254
表格 11-2	抽象和协调能力的评估.....	254