

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

# 软件项目管理配置技术

聂南 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

A decorative illustration of a plant with several small, five-petaled flowers and long, thin leaves, positioned on the right side of the cover.

# 软件项目管理配置技术

聂南 编著

清华大学出版社

## 内 容 简 介

本书分6章,包括软件配置管理SCM概述,软件配置管理的功能与实施准备,如何构造软件企业的配置管理方案,配置管理系统的集成技术与模型,一些正在发展的配置管理技术,主流配置管理工具简介与使用。

本书可作为软件学院和高等职业技术学院计算机及相关本科专业的教材,也可作为软件项目开发与管理培训教程,并可供各行业从事计算机技术、电子商务、系统工程等技术人员参考,其中的软件配置新技术理论介绍,可以供有关研发人员借鉴。

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 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

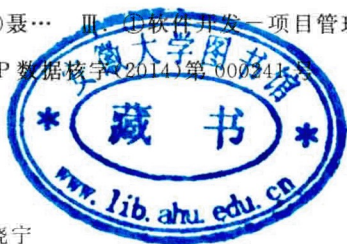
软件项目管理配置技术/聂南编著.--北京:清华大学出版社,2014

21世纪高等学校规划教材·软件工程

ISBN 978-7-302-34964-8

I. ①软… II. ①聂… III. ①软件开发—项目管理 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第000241号



责任编辑:魏江江 赵晓宁

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:12

字 数:291千字

版 次:2014年6月第1版

印 次:2014年6月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:26.00元

产品编号:055307-01

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前言

软件技术的应用是社会经济发展与运转的命脉,软件项目管理的效率决定着软件开发项目的成败。配置管理是软件项目的核心与基石,其一分一秒的记录甚至可以改变软件项目开发的“历史”。配置管理近年来在中国得到了极大的认可,跟软件测试技术一样,都是保障软件质量的关键技术。软件配置管理工程师跟测试工程师具有同等重要的作用,可是对该岗位的有关培养体系却很缺乏。

配置管理及相关技术已广泛应用于软件工程和项目管理等许多领域,但与之相关的本科教材非常缺乏。许多学院的软件工程本专科专业开设了该课程,可就是找不到一本与之配套的近年来出版的教材。在郑州轻工业学院的甘勇、邓璐娟、宋胜利、金宝华、钱慎一、梁树军、陈晓雷、黄敏等领导和老师的支持下,在院教务处及实验室有关人员的帮助下,通过郑州轻工业学院 IT 专业各级同学的参加配合,本教材的编写将能尽快满足教学上的需求。随着国家卓越工程师培养计划的下达,该教材的编写也是计划实施的一种尝试。

全书共 6 章:第 1 章介绍软件配置管理的基本概念与作用;第 2 章论述软件配置管理的功能与实施前做的准备;第 3 章采用 CMM 等标准构造软件企业的配置管理方案;第 4 章讨论配置管理系统的集成技术与模型构造;第 5 章描述一些正在发展应用的配置管理技术;第 6 章对主流配置管理工具的使用做了说明。

本书力求帮助读者深入浅出地学习和掌握项目的配置管理技术,了解目前配置管理技术的国内外最新研究发展。同时了解配置管理工程师在项目管理中的作用,针对性强,具有较强的实用性。可以引导学生在学的同时,以团队方式参加模拟的或者实际的项目演练,加强同学们的协作动手能力和合作意识,为深入学习有关研发技术和成长为配置工程师打下基础。

本书由郑州轻工业学院聂南博士编写,作者自 1996 年本科毕业开始从事软件开发与教学工作,多年来参加过多个不同类型的软件项目的开发、测试与管理工。同时该书得到了河南 863 孵化器公司测试中心,华中科技大学计算机学院的徐丽萍教授,IBM 上海分公司徐衡平博士,青鸟软件网络软件公司的刘伟经理,湖北软件评测中心武汉大学姚俊峰高工,郑州轻工业学院软件学院姬永攀同学(被中国科技大学录取为研究生)的各个方面的帮助;同时借鉴了国内外的有关软件配置管理的若干书籍和教材,而且浏览和借鉴了 Internet 上的海量信息,作者由衷地表示感谢。同时感谢那些一直在关心和支持我的朋友们!

软件配置管理是一种与软件开发和项目管理紧密结合的技术,其实践性很强、发展很快。限于水平,书中难免有不足之处,恳请有关专家和读者提出宝贵意见和建议。编者信箱是 oraclenianan@gmail.com。

编者

2014 年 1 月



# 目 录

<b>第 1 章 软件配置管理 SCM 概述</b> .....	1
1.1 引言 .....	1
1.2 软件配置管理概述 .....	2
1.2.1 配置管理的作用 .....	3
1.2.2 软件配置管理的目标 .....	3
1.2.3 配置管理的实施人员 .....	3
1.2.4 配置管理的初步实施计划 .....	4
1.3 软件配置管理的意义 .....	4
习题 1 .....	6
<b>第 2 章 软件配置管理的功能与实施准备</b> .....	7
2.1 配置管理的功能 .....	7
2.1.1 版本控制 .....	7
2.1.2 工作空间管理 .....	9
2.1.3 并行开发支持 .....	10
2.1.4 过程控制 .....	10
2.1.5 异地开发支持 .....	11
2.1.6 变更请求管理 .....	11
2.1.7 构建和发布管理 .....	12
2.2 配置项及配置审计 .....	12
2.2.1 配置项的概念 .....	12
2.2.2 配置项的命名及访问 .....	13
2.2.3 配置审计(技术审计) .....	16
2.2.4 配置状态报告 .....	17
2.3 配置管理策略 .....	18
2.4 软件配置管理实施准备 .....	18
习题 2 .....	19
<b>第 3 章 如何构造软件企业的配置管理方案</b> .....	20
3.1 基于 CMM/CMMI 的配置管理 .....	20
3.1.1 基线管理 .....	21
3.1.2 跟踪并控制变更 .....	23

3.1.3	建立完整性 .....	25
3.1.4	CMMI 对三种数据库的管理 .....	27
3.1.5	CMM 的质量与配置实施问题 .....	27
3.2	项目配置管理计划与基线管理 .....	31
3.2.1	项目及配置开发计划 .....	31
3.2.2	项目配置管理流程 .....	32
3.2.3	项目配置相关文档模板及标准 .....	35
3.2.4	基线管理 .....	36
3.3	项目配置管理项设计 .....	39
3.3.1	系统设计模板设计 .....	39
3.3.2	测试报告模板设计 .....	40
3.3.3	项目表单目录及设计 .....	41
3.4	组建配置管理方案小组及评估审查 .....	42
3.5	项目配置开发实例 .....	43
习题 3	.....	49
<b>第 4 章</b>	<b>配置管理系统的集成技术与模型</b> .....	<b>50</b>
4.1	SCM 系统集成 .....	50
4.2	一些模型 .....	50
4.3	软件配置管理技术目前的研究成果 .....	51
4.3.1	国内外 SCM 新技术的实现及应用 .....	51
4.3.2	SCM 面临的新问题 .....	53
4.3.3	XML 技术支持的 SCM 需求模型 .....	53
4.3.4	系统的配置项结构组织 .....	54
4.3.5	三层的检出检入模型 .....	57
4.3.6	版本管理策略 .....	59
4.4	小结 .....	61
习题 4	.....	62
<b>第 5 章</b>	<b>一些正在发展的配置管理技术</b> .....	<b>63</b>
5.1	Microsoft 的 ALM 技术 .....	63
5.1.1	微软公司的 TFS 架构 .....	64
5.1.2	Visual Studio 目前的配置方式 .....	67
5.1.3	TFS 安装简介 .....	70
5.2	Jazz 平台下的 SCM 技术 .....	73
5.2.1	Jazz 平台简介 .....	73
5.2.2	Rational Team Concert 简介 .....	76
5.3	Jazz 安装、配置及管理 .....	78
5.3.1	Jazz: Rational Team Concert(RTC)客户端及服务器安装指南 .....	80



5.3.2 使用 Rational Team Concert 构建项目、团队及流程 .....	87
5.3.3 RTC 下的 Java 项目创建及变更管理和版本控制 .....	96
5.3.4 Rational Team Concert 与其他配置工具的集成 .....	101
5.4 分布式配置管理技术 .....	102
习题 5 .....	103
<b>第 6 章 主流配置管理工具简介与使用 .....</b>	<b>104</b>
6.1 如何选择配置管理工具 .....	104
6.2 SCM 工具比较 .....	104
6.2.1 JBCM .....	104
6.2.2 ClearCase .....	109
6.2.3 CVS .....	109
6.2.4 SubVersion .....	110
6.2.5 VSS .....	110
6.3 实用配置管理工具的使用 .....	112
6.3.1 VSS 的安装管理 .....	112
6.3.2 CVS 的安装管理 .....	135
6.3.3 ClearCase 的安装 .....	146
6.3.4 SubVersion 的安装管理 .....	148
6.3.5 分布式配置工具的安装管理 .....	167
6.4 配置工具在软件开发平台中的集成 .....	171
6.5 实践建议 .....	173
6.6 总结 .....	173
<b>附录 A 习题及相关认证 .....</b>	<b>174</b>
<b>附录 B 实验 .....</b>	<b>177</b>
<b>附录 C 缩略语 .....</b>	<b>180</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>181</b>

# 第 1 章

## 软件配置管理SCM概述

日月如梭天天，  
寒来暑往年年。  
IT 技术侃侃，  
最新技术难难！

### 1.1 引言

20 世纪末、21 世纪初，中国的 IT 技术得到飞速发展，大量软件项目被开发并且得到推广应用。同时，人们也经常看到这样一种现象：软件由开发者交到了客户手里，在运行过程中不断出现问题或错误。这种问题或错误的起因是什么？责任究竟在哪方？后期的修改与维护常常拖了很久，费时费工费力，有时甚至造成严重的后果导致法律纠纷。

软件研发的历史车轮滚滚向前，顺时者昌，逆时者亡。时至今日，以上的事情在一些比较正规的软件开发项目中已经很少看到了。因为整个软件开发过程中开发与客户双方分工明确，步骤清楚，过程记载翔实，软件较大的问题都在软件被应用前解决了。即使当软件运行过程中出现了问题，也有轨迹可寻，能迅速确认问题原因，从而较快解决。重要的原因就在于一种技术与理念得到实施与推广，它就是软件配置管理。

软件配置管理(Software Configuration Management, SCM)是一套规范、高效的软件开发基础结构。SCM 可以系统地管理软件系统中的多重版本；全面系统记载系统开发的历史过程，包括为什么修改，谁做了修改，修改了什么；管理和追踪开发过程中危害软件质量以及影响开发周期的缺陷和变化。SCM 对开发过程进行有效的管理和控制，完整、明确地记载开发过程中的历史变更，形成规范化的文档，不仅使日后的维护和升级得到保证，而且更重要的是，这还会保护宝贵的代码资源，积累软件财富，提高软件重用率，加快投资回报。(引用自《GB/T11457(1995)软件工程术语》)

《GB/T 11457 (1995)软件工程术语》国家标准的定义：

(1) 表示和确定系统中配置项的过程，在系统整个生存期内控制这些配置项的投放和更动，记录并报告配置的状态和更动要求，验证配置项的完整性和正确性。

(2) 对下列工作进行技术和行动指导与监督的一套规范：

- 对配置项的功能特性和物理特性进行标识和文件编制工作；
- 控制这些特性的更动情况；

- 记录并报告这些更动进行的处理和实现的状态。

国外的专家学者对配置管理技术的定义如下：

(1) Wayne Babich 在其 1986 年出版的《SCM Coordination for Team Productivity》一书中,把软件配置管理描述为“对软件开发组所建立的软件的修改进行标识、组织和控制的艺术,其目标是减少错误,提高生产力”。

(2) 配置管理是一个管理学科,对配置项(包括软件项)的开发和支持生存期给予技术上的和管理上的指导。配置管理的应用取决于项目的规模、复杂程度和风险大小。(ISO 9000—3:1997)。

(3) IEEE“软件配置管理计划标准”(IEEE 828—1998)关于 SCM 的论述如下：

软件配置管理由适用于所有软件开发项目的最佳工程实践组成,无论是采用分阶段开发,还是采用快速原型进行开发,甚至包括对现有软件产品进行维护。SCM 通过以下手段来提高软件的可靠性和质量。

- 提供一个框架,包括识别和控制文档、代码、接口和数据库等内容,适用于软件开发过程中的各种阶段；
- 在整个软件的生命周期中提供标识和控制文档、源代码、接口定义和数据库等工作的机制；
- 提供满足需求、符合标准、适合项目管理及其他组织策略的软件开发和维护的方法学；
- 为管理和产品发布提供支持信息,如基线的状态,变更控制、测试、审计、发布等。

由此可见,人们从自身所处的角度,从管理和技术两方面分别提出了配置管理的定义。殊途同归,目的都是使自己的标准更具权威性。一流的企业做标准,二流的企业做品牌,三流的企业才做产品。技术也一样是分不同层次的,谁能掌握了技术标准的制订,谁就是这个方面的技术权威。

## 1.2 软件配置管理概述

配置管理(Configuration Management, CM)的概念源于美国空军,为了规范设备的设计与制造,美国空军 1962 年制定并发布了第一个配置管理的标准。软件配置管理概念的提出则在 20 世纪 60 年代末 70 年代初,加利福尼亚大学的 Leon Presser 教授(University of California, Santa Barbara)在承担美国海军航空发动机研制合同期间,撰写了一篇名为《Change and Configuration Control》的论文,提出控制变更和配置的概念,这篇论文同时也是他在管理该项目(这个过程进行过近 1400 万次修改)的一个经验总结。之后在 1975 年,他成立了一家名为 SoftTool 的公司,开发了自己的配置管理工具 CCC,这也是最早的配置管理工具之一。从此配置的概念被逐渐引入软件领域。Roger Pressman 教授在其《Software Engineering: A Practitioner's Approach》一书中指出 SCM“是用来标记可能变更的软件部件设计活动集合,建立它们之间的关系,定义管理这些产品不同版本的机制,控制这些变更的加载,审计并且生成产生变更的报告。”

### 1.2.1 配置管理的作用

随着软件产品规模增大、生命周期时间延长、开发团队的日益扩大,软件业正面临着巨大的挑战。软件配置管理的出现很好地改善了软件产业化路程的诸多问题,配置管理在软件项目管理过程中起着核心的作用。一个配置管理系统应该具备以下广义的功能:

- (1) 版本控制。
- (2) 工作环境管理。
- (3) 并行开发与异地开发支持。
- (4) 过程控制。
- (5) 变更请求管理。
- (6) 配置项管理及审计。
- (7) 产品发布管理。

这些功能较好地解决了从项目立项开始,直至软件开发完成后的系统维护过程的资源管理的点点滴滴。此外,从广义的角度,项目的成本核算、工作量评定以及纠纷的证据都可以由配置管理技术来产生。具体内容还将在第2章详细论述。

### 1.2.2 软件配置管理的目标

软件配置管理的目标包括很多,主要目标列出如下。

- (1) 软件管理的各项工作要求有计划(时间约束,人员安排,事物处理)进行。
- (2) 被选择的项目产品得到识别(配置项等技术实施),控制并且可以被相关人员(配置管理委员会)获取。
- (3) 配置控制等技术的实施并且实现系统的集成。
- (4) 使开发的产品有据可查,高效运行(错误纠正机制、移植更新等)。

### 1.2.3 配置管理的实施人员

配置管理系统的实现,需要得到单位上下级各相关部门人员的配合。

首先需要得到单位高层领导如董事长、总经理的宏观政策支持。

其次由单位各部门的领导组成一个形式上的配置控制委员会(Configuration Control Board,CCB),进行系统建设的评议。项目的推进往往涉及资金、市场、技术等多方面的环节,这种评议既可以是一种系统保障,但是也可能变成官僚的桎梏。

最后,软件配置管理的实施主要由项目经理(Project Manager,PM)领导,配置管理员(Configuration Management Officer,CMO)与项目组各方人员积极沟通,具体实施。具体的人事安排需要依据人事管理的三方面原则:

- (1) 是否具备该职位的关联资源。
- (2) 是否具有该职位的核心竞争力。
- (3) 是否具有该职位的良好品行。

招聘的配置管理员(工程师,经理)最好选择擅长团队合作,热情开朗,具有一定网络及软件管理基础的人员。现在许多单位及项目开发的配置工作往往由测试人员(情商要高吧)

担任。若项目较大时,需要由具有良好职业道德的测试经理来担任。目的就是确保项目组织严密,流程规范,有较高的效率和效益。赵玉平博士写的《梁山政治》一书举重若轻地描述了领导用人的原则方法——做事的成功实际上是用人的成功。

### 1.2.4 配置管理的初步实施计划

实施配置管理系统,一般的步骤和需要考虑的问题如下:

(1) 规划、调整网络开发环境。

① 系统管理员和配置管理员创建硬件环境,分配安装和配置配置管理工具所需的硬件资源,包括内存、硬盘、配置管理使用的服务器等。系统管理员和配置管理员根据《配置管理计划》准备软件环境。

② 系统管理员和配置管理员根据《配置管理计划》安装所需要的网络协议等,建立网络环境。

(2) 设计配置管理库及配置项。

(3) 定义配置管理系统的角色并且进行人员安排。

(4) 制定配置管理流程。

(5) 相关人员的培训。

(6) 项目具体实施。

为了达到上述目标,如下的方针应该得到贯彻执行:

(1) 技术部门经理需要知道具体项有哪些,确定配置管理的技术流程。

(2) 技术部门经理和具体项目主管应该明确他们所担负的软件配置管理方面的责任。

(3) 施行软件配置管理的职责应被明确分配,相关人员得到软件配置管理方面的培训。

(4) 软件配置管理工作应该享有足够的资金支持,需要在客户、技术部门经理和具体项目主管之间协商。

(5) 软件配置管理应该实施于如下产品:对外交付的软件产品以及哪些被选定的在项目中使用的支持类工具等。软件配置的整体性在整个项目生命周期中得到控制。

(6) 软件质量保证人员应该定期审核各类软件基准,以及软件配置管理工作,使软件基准的状态和内容能够及时通知相关组别和个人。

## 1.3 软件配置管理的意义

配置管理技术的实施对软件项目开发的成功起到了决定性的作用,其影响也是不言而喻的。它就像一个精明的“管家”,默默地为主人承担着管理中琐碎而不可缺的工作。忽视软件配置管理可能导致的混乱现象如下:

- 开发制度无法落实确定;
- 发错了版本;
- 安装后不正常工作;
- 异地不能同时正常工作;
- 已经解决的缺陷过后又出现错误;

- 开发人员把产品拿出来出售赢利；
- 找不到最新修改了的源程序；
- 找不到编程团队的团队等。

软件配置管理也是一个单位的许多管理制度的电子化运作。在项目开发初期,人们已确定许多开发原则,可是随着开发的进行,项目的许多规程,大至开发的阶段周期,小至软件变量的命名无法确保是何时、何事、何人改变的。

很多软件开发过程中遇到的问题都是因配置管理不善而造成的。发生这些问题需要时间去确定,而且很多可能是重复的问题,有的是不必要的麻烦。比如,一个已花费较大精力和成本解决的高难度的软件错误突然再次出现,已经开发或完成测试的一个特性神秘地消失,一个已经通过完全测试的软件系统突然无法运行。配置管理通过对同一项目中不同人员所产生的工作产品来帮助减少和消除这些问题。问题主要体现在:

#### (1) 版本层叠渐进问题。

现在项目的开发大部分都是以叠迭式、渐进式的模型进行开发。在一个版本交付的同时,另一个版本可能还在进行测试,而进行同步开发的后续版本可能还在进行设计与开发阶段。在这个循环的过程中,如果客户发现错误,那么不只是针对客户的错误在现有的版本上进行修改完成就可以,同时要在后续的版本中体现。另外,如果在测试或开发的过程中发现了新的问题,那么对于以前正在使用的版本也需要考虑进行修改。在大系统开发的过程中,修改问题的人手中的版本都会比较多,容易出现混乱的情况。

#### (2) 核心代码一致性问题。

核心代码或公用构件和代码。在系统的开发过程中,当涉及公用构件或代码的修改时,需要让与此相关的人都需要知道。如果没有有效的代码管理与报告与协调机制,对于修改的代码如何使相关人员都得到通知就是一个问题了。

#### (3) 接口一致性问题。

现在的软件项目,大多都是由一个团体协作完成的,那么对于最后某人对其所做的工作或输出很容易损害到其他相关人员的工作。如在一个应该系统的开发过程中,数据流程比较密集,如果其接口的变化,可能会引起很多相关地方的变化。在软件开发过程中缺少规范的管理而导致出这些问题,需要花费很大的精力与时间来处理。

目前,国外的软件企业在配置管理应用方面做了大量工作,他们一般都会设置专门人员,甚至是专门的部门来执行配置管理工作;针对不同的需求,开发了许多高效的配置管理工具。这些投入带来了高额回报。我国软件企业已经意识到实施软件配置管理的重要性,但仍然不够重视,或缺乏正确的认识。这需要国家、单位以及个人多方面认识的提高。我们从来不缺技术精英,裘伯君、鲍岳桥、史玉柱等一连串光辉的名字,给予IT才俊多少动力与梦想。目前在纯粹的软件技术方面,已经能够逐步紧跟世界潮流,但是在软件工程管理领域,却仍然存在不小的差距。某些理念、制度的约束使得中国的软件业的发展“路漫漫其修远兮”。真正成功的“精英”往往都是和他所建立的团队或公司联系在一起的。

## 习题 1

1. 软件配置管理的概念是什么?
2. 软件配置管理有哪些功能?
3. 软件配置管理的目的有哪些?

## 第 2 章

# 软件配置管理的功能与实施准备

本章首先介绍配置管理的主要功能,论述配置项的相关定义及管理技术,为软件配置管理项目的实施做准备工作。

### 2.1 配置管理的功能

软件配置管理技术被人称作软件开发的“时间机器”,记录甚至可以修改各种软件开发过程中的“历史”。因为它具有多种软件开发过程的“拍摄”功能,精确记录软件开发中修改一个程序的一个符号、一个文档的一个句子。广义地讲,可以说有多少种软件开发的方法与技术,必将伴随对应的配置管理技术,可谓水涨船高。从软件测试的角度看,它看作是一种测试管理技术。配置管理扮演开发工作的“管家、秘书、保镖和监督者”等多种角色。随着计算机及管理技术的发展,还将出现许多新的功能,其经典的功能之“七种武器”先列出如下。

#### 2.1.1 版本控制

版本控制是指在某些有意义的时刻制作数据副本,以便日后必要时返回到哪些时间点。一个软件的成功应用,是伴随着一连串的版本升级进行的。其版本升级的核心控制技术就是版本控制。版本控制系统就像是账单查询系统,而它所保存的历史信息就像对账单。每当存入一笔存款时,或用版本控制系统的行话来说,每当进行一次提交时,版本控制系统就会在“对账单”上添加一个条目,并且把提交的内容保存在版本库里。版本控制是所有配置管理系统的核心功能,配置管理系统的其他功能大都建立在版本控制功能之上。版本控制的对象是软件开发过程中涉及的所有文件系统对象,包括文件、目录和链接。可定版本的文件包括源代码、可执行文件、位图文件、需求文档、设计说明、测试计划、一些 ASCII 和非 ASCII 文件等。目录的版本记录了目录的变化历史,包括新文件的建立、新的子目录的创建、已有文件或子目录的重新命名、已有文件或子目录的删除等。

版本控制通常通过“检出/检入”(Check out/Check in)模式得到实现。在修改该版本的文件前,如果要对该工件进行修改,则需要通过“检出”这个步骤;在修改结束以后,如果希望将修改的成果入库,则需要通过“检入”这个步骤。在经过一次“检出/检入”步骤以后,会形成该工件新的版本。在版本控制过程中,如果利用一些配置管理工具(或者版本控制工具)的支持,则可以自动地记录版本工作所需的 4 个 W(Who、When、Why、What)。检出检入有的工具针对某个文件,有的则可以针对某个模块,详情参见第 6 章。



版本控制的目的在于对软件开发进程中文件或目录的发展过程提供有效的追踪手段。其保证软件顺利的前进到新的版本,同时在需要时可回到旧的版本,避免文件的丢失、修改的丢失和相互覆盖。通过对版本库的访问控制避免未经授权的访问和修改,达到有效保护企业软件资产和知识产权的目的。另外版本控制是实现团队并行开发、提高开发效率的基础。

文件或目录的版本演化的历史可以形象地表示为图形化的版本树(VersionTree),如图 2-1 和图 2-2 所示。

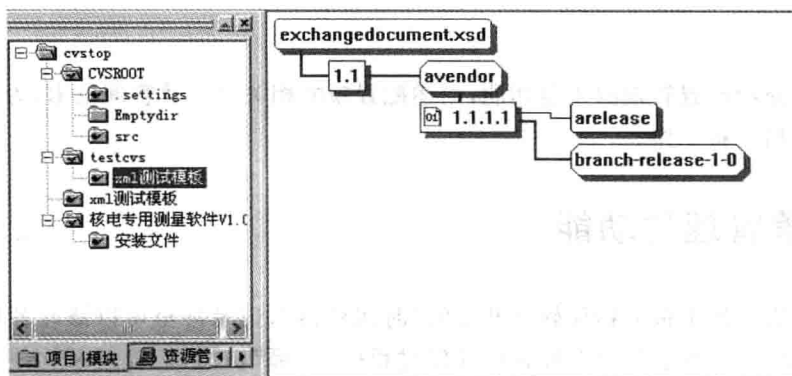


图 2-1 文件和目录

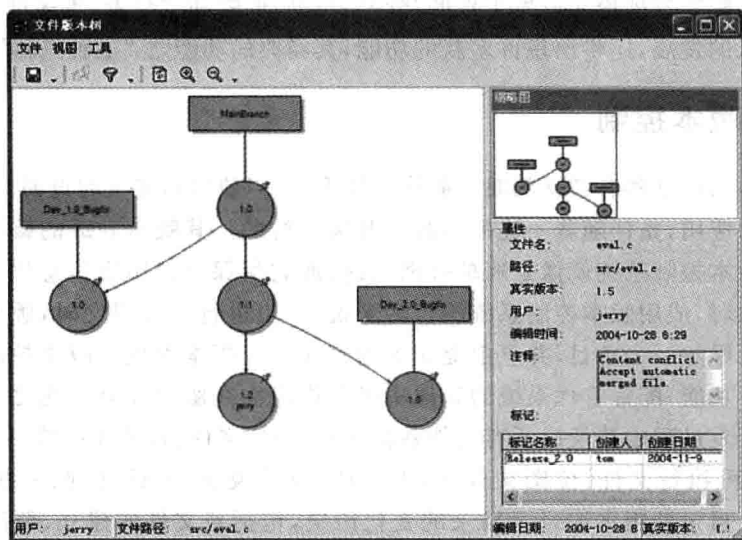


图 2-2 分支发布版本树(CVS 版本树与 Firefly 版本树)

版本树由版本依次连接形成,版本树的每个节点代表一个版本,根节点是初始版本,叶节点代表最新的版本。最简单的版本树只有一个分支,也就是版本树的主干;复杂的版本树(如并行开发下的版本树)除了主干外,还可以包含很多的分支(图中的 Branch),分支可以进一步包含子分支。一棵版本树无论多么复杂,都只能表示单个文件或目录的演化历史,但典型的软件系统往往包含多个文件和目录,每个文件和目录都有自己的版本树,多个文件