



浙江省重点教材建设项目

21世纪软件工程专业规划教材

软件开发过程及规范

厉小军 潘云 谢波 邓阿群 编著

10010101000101

111010010010

10010101000101

111010010010

1000101

10010101000101

111010010010

清华大学出版社



013046111

TP311.52-43
45

21世纪软件工程专业规划教材

软件开发过程及规范

厉小军 潘云 谢波 邓阿群 编著

图书馆

清华大学出版社
北京



北航

C1652884

TP311.52-43
45

111830310

清华大学出版社

内 容 简 介

本书针对外包软件开发的特点,系统地阐述软件开发过程以及各环节的规范和文档要求。全书共6章,首先概要介绍软件服务外包及其与软件开发过程和规范的关系,然后分别介绍软件开发过程以及常用的软件过程模型、软件开发规范、软件管理规范、传统软件开发过程及其规范、统一过程及其规范。本书结合软件开发中的主要知识,基于实际项目案例开发流程和文档,着重介绍软件开发的工程化方法。

本书既可以作为高等学校软件工程、计算机科学与技术及相关专业的教材,也可以作为从事软件开发特别是软件服务外包工作的工程技术人员的参考资料。

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

软件开发过程及规范/厉小军等编著. —北京:清华大学出版社,2013.6

21世纪软件工程专业规划教材

ISBN 978-7-302-31906-1

I. ①软… II. ①厉… III. ①软件开发—高等学校—教材 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第074798号

责任编辑:焦虹 战晓雷

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

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

质 量 反 馈:010-62772015, 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:20.25 字 数:468千字

版 次:2013年6月第1版 印 次:2013年6月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:35.00元

产品编号:044061-01

前言

PREFACE

软件产业是我国战略性新兴产业,是国民经济和社会信息化的重要基础。近些年来,我国软件产业在国家重点扶持下得到了快速发展,产业规模迅速扩大,技术水平显著提升,有力地推动了国家信息化建设和经济社会发展。随着经济全球化和全球产业结构调整,软件外包作为我国软件产业的一个重要组成部分也得到了快速发展,但与印度等软件外包发达国家相比还有较大的差距。印度能在欧美软件外包市场占据垄断地位,固然与其地缘和语言方面的优势有关,但更重要的是印度软件企业在质量方面要优于我国。而影响软件质量的一个主要因素是软件开发过程(流程)的规范性,这也是目前我国软件企业的软肋,必须得到加强。因此,越来越多的高校和职业院校为适应软件企业对人才的需求,在培养学生时不仅重视编程能力和软件技术应用能力的培养,同时也注重规范性和职业素养方面的教育,《软件开发流程及规范》就是在此背景下应运而生的。本教材编写的主导思想是,针对软件开发的特点,系统阐述软件开发各环节的规范和文档要求,使学生更好地掌握软件开发过程及相关规范的知识,并能在实际的软件开发中灵活运用。

目前,国内已出版了一些有关软件开发过程及规范方面的教材,但在软件开发过程方面,介绍的软件开发模型以传统的开发模型为主,缺少现代开发模型的介绍,如统一过程模型、极限编程等;在软件工程文档书写规范方面,更多地借鉴国家软件工程标准,而软件企业在实际应用中还需根据该标准再细化,与企业实际使用的文档还有区别。另一方面,我国软件外包主要面向欧美和日本,欧美的软件企业和日本的软件企业在软件开发过程及规范方面都有严格的要求,与我国的软件工程标准有所不同,因此培养软件服务外包人才不仅需要学生掌握软件开发相关的各种知识、工具和方法,而且还需要熟悉对日或对欧美软件外包的开发流程及各环节的规范和文档要求。因此,本教材针对外包软件开发特点,主要介绍企业常用的开发流程模型,如瀑布模型、迭代模型、统一过程和敏捷开发模型等;针对对日、对欧美软件外包开发实践,结合实例系统阐述软件开发各环节的规范和文档要求。本教材从结构上分为以下6章。

第1章概述:主要阐述软件服务外包的概念、内涵和市场情况,软件服务外包与软件开发过程、软件开发规范间的关系。

第2章软件开发过程:主要介绍软件生命周期,以及常用软件过程模型,包括瀑布模型、增量模型、演化模型、螺旋模型和统一过程模型。

第3章软件开发规范:包括软件过程规范、软件文档规范和软件支持过程规范等内容。

第4章软件管理规范：主要描述软件开发过程中如何进行实际的开发管理，以及各管理活动的实施方法和要求，包括项目计划、项目监控、变更管理、沟通管理和风险管理。

第5章传统软件过程及其规范：主要介绍传统软件开发过程所包括的软件需求分析、软件设计、软件编码、软件测试、软件发布与维护等各个阶段的主要工作、成果、评审以及开发原则及规范。

第6章统一过程及其规范：主要介绍现软件企业使用最广泛的统一过程所包括的初始阶段、细化阶段、构造阶段和交付阶段的主要工作、成果、评审以及开发原则及规范。

本书由浙江工商大学的厉小军主编，参加本书编写的还有富士电机（杭州）软件有限公司的邓阿群，浙江工商大学的潘云、谢波。其中厉小军编写了第1章，谢波编写了第2章，邓阿群编写了第3章、第4章和第5章，潘云编写了第6章。

本书既可以作为高等院校软件工程、计算机科学与技术及相关专业的教材，也可以作为从事软件开发，特别是软件服务外包工作的工程技术人员的参考资料。

在本书编写过程中，参考了一些图书资料和网站资料，在此向这些文献的作者表示感谢。由于时间与作者水平所限，书中难免有不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2013年3月

目 录

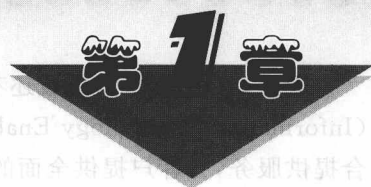
CONTENTS

第 1 章 概述	1
1.1 软件服务外包	1
1.1.1 服务外包	1
1.1.2 软件服务外包的内涵	2
1.1.3 软件服务外包市场	3
1.2 软件外包与软件开发过程	6
1.2.1 软件外包项目特点	6
1.2.2 软件外包项目全过程管理	7
1.2.3 软件工程过程	9
1.3 软件外包与软件开发规范	10
1.3.1 软件性能	10
1.3.2 软件开发规范	12
1.3.3 软件工程标准	15
第 2 章 软件开发过程	20
2.1 软件生命周期	20
2.2 常用软件过程模型	21
2.2.1 瀑布模型	21
2.2.2 增量模型	23
2.2.3 演化模型	24
2.2.4 螺旋模型	26
2.2.5 统一过程模型	27
2.2.6 敏捷过程	29
第 3 章 软件开发规范	31
3.1 软件过程规范	31
3.1.1 软件过程概要	31
3.1.2 工程过程规范	32
3.1.3 管理过程规范	33
3.1.4 管理过程的主要成果	38

3.1.5 管理过程案例	45
3.2 软件文档规范	53
3.2.1 软件文档	53
3.2.2 软件文档分类	54
3.2.3 软件文档编制	56
3.2.4 软件文档规范	57
3.2.5 软件编码规范	58
3.3 软件支持过程规范	66
3.3.1 软件支持过程概述	66
3.3.2 软件配置管理	67
3.3.3 软件质量保证	85
3.3.4 分析与决策	91
3.3.5 软件评审	96
第4章 软件管理规范	101
4.1 软件管理概述	101
4.2 项目计划	102
4.2.1 项目估算	102
4.2.2 项目计划制订	104
4.2.3 评审项目计划	105
4.2.4 项目计划变更控制	106
4.2.5 项目计划主要工作成果	107
4.2.6 项目计划案例	109
4.3 项目监控	114
4.3.1 项目监控策略	114
4.3.2 项目计划跟踪	117
4.3.3 偏差控制	118
4.3.4 项目进展汇报	118
4.3.5 项目监控的主要工作成果	119
4.4 变更管理和需求变更管理	119
4.4.1 变更管理	119
4.4.2 需求变更管理	120
4.4.3 变更管理的主要工作成果	122
4.5 沟通管理	122
4.5.1 规划沟通	122
4.5.2 发布信息	124
4.5.3 报告绩效	125
4.5.4 管理利害关系人	126

4.5.5	沟通管理的主要工作成果	127
4.6	风险管理	127
4.6.1	风险管理计划	128
4.6.2	风险管理	128
4.6.3	风险管理的主要工作成果	131
4.6.4	风险管理案例	133
第5章	传统软件过程及其规范	138
5.1	传统软件过程概要	138
5.1.1	传统软件过程	138
5.1.2	传统软件过程的优缺点	139
5.1.3	传统软件过程的适用性	140
5.2	软件需求分析	140
5.2.1	软件需求分析的主要工作	140
5.2.2	软件需求分析阶段的成果	144
5.2.3	软件需求评审	155
5.2.4	软件需求确认和需求管理	156
5.3	软件设计	157
5.3.1	软件设计的主要工作	157
5.3.2	软件设计阶段的成果	161
5.3.3	软件设计的评审	168
5.3.4	软件体系结构的设计和选择的原则	170
5.3.5	设计模式的应用	171
5.3.6	数据库设计原则	171
5.3.7	详细设计原则	172
5.4	软件编码	173
5.4.1	软件编码阶段的主要工作	173
5.4.2	软件编码阶段的成果	175
5.4.3	程序代码评审	176
5.4.4	SQL 语言及使用	178
5.4.5	单元测试的认识误区和实施原则	181
5.5	软件测试	182
5.5.1	软件测试阶段的主要工作	182
5.5.2	软件测试阶段的成果	187
5.5.3	软件测试用例的评审	189
5.5.4	软件测试的原则及规范	190
5.6	软件发布与维护	193
5.6.1	软件维护阶段的主要工作	194

5.6.2	软件维护阶段的成果	197
5.6.3	软件维护的原则	199
5.7	传统软件过程案例	200
5.7.1	软件需求分析	200
5.7.2	软件设计	218
5.7.3	软件编码	228
5.7.4	软件测试	231
5.7.5	软件发布与维护	231
第6章	统一过程及其规范	232
6.1	统一过程介绍	232
6.1.1	统一过程的维度	233
6.1.2	时间轴——阶段与迭代	233
6.1.3	统一过程的工件	238
6.2	需求规范	239
6.2.1	词汇表	239
6.2.2	软件需求规格说明	244
6.2.3	用例规范	250
6.3	分析和设计规范	254
6.3.1	软件架构设计文档	254
6.3.2	用例实现规范	272
6.4	实施规范	275
6.5	测试规范	280
6.5.1	测试计划	280
6.5.2	测试评估摘要	293
6.6	配置和变更管理规范	298
6.7	项目管理规范	301
参考文献		314



概述

1.1 软件服务外包

1.1.1 服务外包

随着经济全球化的发展和全球产业结构调整,以服务外包和高科技、高附加值的高端制造及研发环节转移为主要特征的新一轮全球产业结构调整正在兴起,而服务外包是这一轮产业转移的重要推动因素,蕴藏着巨大的发展机遇。所谓服务外包,是指企业为了将有限资源专注于其核心竞争力,以信息技术为依托,利用外部专业服务商(接包方)的知识劳动力,来完成原来由企业内部完成的工作,从而达到降低成本、提高效率、提升企业对市场环境迅速应变能力并优化企业核心竞争力的一种服务模式。

目前,服务外包可以分为信息技术外包(Information Technology Outsourcing, ITO)、业务流程外包(Business Process Outsourcing, BPO)和知识流程外包(Knowledge Process Outsourcing, KPO),如表 1-1 所示^[1]。ITO 强调技术,服务内容包括信息技术基础设施、互联网应用、信息管理、软件开发、网络、计算机硬件保养维护等,对服务承接方的 IT 知识技术及软件技术要求较高。从市场结构看,ITO 市场又可以分为软件外包市场、硬件外包市场、IT 培训和 IT 咨询。而 BPO 更强调业务流程,关注企业内部运作或客户的后端活动,服务内容包括企业内部管理服务、企业业务运作服务和供应链管理服务等,注重解决业务和运营的效率问题。KPO 是继 ITO、BPO 之后出现的新型服务外包,其核心是通过提供业务专业知识而不是流程专业知识来为客户创造价值。

表 1-1 服务外包分类

类 别	特 征	实 例
信息技术外包	强调技术领域的外包	日本 NEC 公司将软件开发工作外包给中国公司
业务流程外包	强调业务流程,解决业务效果和运营效益问题	软通动力为瑞银集团全球证券衍生品交易部门提供交易运营服务,业务包括交易支持、交易信息获取/录入、交易结算、交割以及交易过程中的信息核对与对账
知识流程外包	更注重高端的研发活动外包	美国医院将病人资料通过网络传到印度,由印度医生提供初步诊断

现在,在服务外包领域还有一种最为高端的服务外包,即信息技术驱动的服务外包(Information Technology Enabled Services, ITES),主要是为 ITO、BPO 和 KPO 无缝联合提供服务,为客户提供全面的解决方案。

近几年来,服务外包产业在我国得到了快速的发展。2009 年全年,全国新增服务外包企业 4175 家,新增从业人员 71.1 万人,其中新增大学毕业生从业人员 49 万人,占新增从业人员的 68.9%,约占全国大学生毕业总数的 9%。2009 年全年,全国服务外包企业承接服务外包合同金额 200 亿美元,合同执行金额 138.4 亿美元,同比分别增长 185.6% 和 181.8%,其中承接国际(离岸)服务外包合同金额 147.7 亿美元,合同执行金额 100.9 亿美元,同比分别增长 153.9% 和 151.9%。截至 2009 年底,全国服务外包企业共 8950 家,从业人员 154.7 万人,其中大学毕业生从业人员 116.5 万人。

发展服务外包有利于提升我国服务产业的技术水平和服务水平,推动服务产业的国际化和出口,从而促进服务产业的发展。其对经济的具体作用表现为以下 4 个方面^[2]。

(1) 有利于提升产业结构。承接服务外包,可以增大服务业占 GDP 的比重,提升产业结构,节省能源消耗,减少环境污染。软件外包产业是现代高端服务业的重要组成部分,具有信息技术承载度高、附加值大、资源消耗低等特点。承接服务外包对服务业发展和产业结构调整具有重要的推动作用,能够创造条件促进以制造业为主的经济向服务经济升级,推动增长方式向集约化发展。

(2) 有利于转变对外贸易增长方式,形成新的出口支撑点。承接外包服务可以扩大服务贸易的出口收入。近几年来我国外贸出口在稳步发展,但同时也遇到许多问题。如出口退税政策的调整、国外贸易设限不断增强、贸易摩擦不断增多、人民币汇率不断提高等,要保持持续快速增长已经越来越困难。而发展服务外包,因其对资源成本依赖程度较低、国外设限不强,具有快速增长的余地,从而有望成为出口新的增长动力。

(3) 有利于提高利用外资水平,优化外商投资结构。中国制造业利用外资有二十多年的历史,取得长足进步。随着经济的不断发展,各个城市都将面临或已经面临着能源资源短缺、土地容量有限的现实问题。而服务外包项目由于对土地资源要求不高,一旦外商有投资意向,落户概率将远高于二产项目。我国下一轮对外开放的重点是服务业,服务业的国际转移主要就是通过服务外包来实现的,承接服务外包产业,就能够实现国际先进服务业逐步转移,从而优化利用外资的结构,更加适合城市经济的和谐发展。

(4) 有利于提高大学生的就业率。20 世纪 80 年代以来,服务业吸收劳动力就业占社会劳动力比重逐年提高,而服务外包作为现代服务业的推动器,将创造大量的就业岗位,缓解知识分子尤其是大学生的就业压力。据统计,2010 年离岸服务外包为中国创造大约 100 万个直接和 300 万个间接的稳定的高质量的就业机会。IT 服务和 IT 相关服务与其他制造业相比,是典型的高收入行业。同时,它还将带动政府、高校和企业加强人才培养,提升劳动力素质,培养一批精通英语、掌握世界前沿科技且与海外市场联系广泛的人才。

1.1.2 软件服务外包的内涵

软件服务外包(software outsourcing)是信息技术外包的一部分,是指软件开发商(简称“发包方”)为了专注核心竞争力业务和降低软件项目成本,将软件项目中的全部或部分

工作发包给提供外包服务的软件企业(简称“接包方”)完成的软件需求活动。对于发包方而言,可以将软件转包给更加专业、开发成本更低的软件企业,有效地降低软件开发成本和风险,提高利润;对于接包方,则是利用自身的人力资源以及专业知识,根据客户需求,为客户提供软件开发服务和软件维护服务,通过软件开发获取利润^[2]。除此之外,软件外包为中国软件业带来先进的软件开发管理流程以及严格的软件质量控制体系。通过发展软件外包产业,我国的软件产业将逐渐地告别手工作坊式的开发时代,进入工程化、规模化的开发领域。

根据软件服务外包涉及的发包方、接包方的地理分布状况,软件外包可分为离岸外包、近岸外包和在岸外包。离岸外包(offshore outsourcing)是指发包方与接包方来自不同国家,外包工作跨国完成。由于劳动力成本的差异,发包方通常来自劳动力成本较高的国家,如美国、欧洲和日本,接包方则来自劳动力成本较低的国家,如印度和中国。近岸外包(nearshore outsourcing)是指发包方与接包方来自邻近国家,在语言和文化方面比较类似,提供了某种程度的成本优势,如日本和中国、美国和墨西哥。在岸外包(onshore outsourcing,也称为境内外包)是指发包方与接包方来自同一个国家,因而外包工作在國內完成。

软件外包结合了软件业、加工业和对外贸易的特点。软件业的特点要求企业具有一定的技术水平、项目管理水平和人力资源。加工业的特点要求企业具有一定的成本和质量控制能力。对外贸易的特点要求企业具有一定的国际市场开拓能力(包括业务能力、交流能力和关系、信誉等)。要形成产业化,还要求形成良好的环境(政府、资金、相关行业)、行业整合度和管理水平。

1.1.3 软件服务外包市场

美国 EDS(Electronic Data System)公司被认为是第一家从事软件服务外包的软件公司。20 世纪 60 年代,它曾为菲多利(Frito-Lay)、蓝十字(Blue Cross)和蓝盾(Blue Shield)提供各种数据处理服务,但是它同其他企业一样,直到 20 世纪 80 年代后期软件外包市场正式形成后才开始逐渐壮大。

1989 年,美国 Eastman Kodak 公司将其主要 IT 项目外包给 IBM 公司,这标志着软件服务外包的正式形成。随后,美国、欧洲和日本等国的大的软件公司纷纷效仿,为了降低软件的开发成本将软件项目进行外包,从而推动了全球软件服务外包市场的形成。

全球软件服务外包市场主要由两部分构成,作为发包方的美国、欧洲和日本,以及作为接包方的印度、爱尔兰和中国^[1]。

1. 主要发包市场

全球软件外包市场中,美国、欧洲和日本是主要的需求方,美国约占发包市场 65% 的份额,欧洲约占 15%,日本约占 10%。随着信息技术在各行各业的广泛应用,欧美和日本的软件服务业得到高速增长,造成了国内软件人才的严重短缺。而过高的本地软件人才成本,使这些国家需要从海外进口大量的软件服务。到 20 世纪 90 年代,由于互联网的快速发展和普及,使企业有能力管理离岸关系的外包业务,从而越来越多的欧美和日本的软

件企业将非核心的软件编码、软件测试与维护等业务外包给印度、爱尔兰和中国等国家,以削减成本。到了 21 世纪,随着合作的深入,发包方开始与接包方建立战略联盟,组建专门的离岸信息服务中心,或者全资组建本地化离岸服务中心,加强信息传递与业务协调。

欧美式软件服务外包和日本式软件服务外包尽管有相似的发展历程,但仍有很大的差异。欧美软件外包一般以整体外包的方式提供给接包方,也就是发包方提出需求后,要求接包方分析需求并提出解决方案,完成系统设计、编码、测试、系统集成和维护等一系列工作。而日本软件外包项目一般先由日本企业承包,经过分解后,将其中技术含量较低、人工需求量较高的系统编码、测试等业务分包给其他的接包方。因此,欧美的软件外包项目通常含有技术含量较高的工作,要求接包方具有一定的规模和开发大型项目的经验。但是,近两年来由于受金融危机的影响,越来越多的日本企业开始外包系统设计等高端的业务。

2. 主要接包市场

1) 印度

印度软件业起步于 20 世纪 80 年代中期,其发展历史并不长,但其软件产业的成长力却是惊人的,现已是世界软件大国和强国。据 IDC 的一份研究报告,2008 年印度软件业产值将达到 850 亿美元,其中出口 500 亿美元,仅次于美国位居第二。印度的软件出口主要是依靠软件服务外包,大概经历了两个发展阶段。

第一阶段,20 世纪 80—90 年代中期的专业代工(body shopping)。20 世纪 80 年代,美国和欧洲各国出现了个人计算机普及的高潮,随之而来的是局域网的流行和大众 BBS 网络的兴起。印度抓住这个机遇,利用语言相通的优势,向美国派出大量的工程技术人员,一边学习美国的软件技术,一边提供技术产品和劳动,获得了印度软件产业在美国的最初业务机会。进入 20 世纪 90 年代,随着海湾战争和冷战的结束,美国开始实行以知识经济为基础的新经济政策,军用工业转为民用工业的重点就是以互联网为基础的通信技术和太空技术,印度再次抓住机会,输出大量的软件劳动力。

第二阶段,20 世纪 90 年代后期到 21 世纪初的离岸服务。20 世纪 90 年代,在全球产业链重组、制造业与服务外包国际转移加速的大背景下,西方的大公司纷纷把一部分业务外包给发展中国家。由于信息技术的迅速发展和互联网的广泛应用,又恰逢“千年虫”危机和欧洲统一货币,国际软件业务急增,印度的软件产业借此机会迅速成长、壮大,出现了 Infosys、Wipro、TCS(塔塔)和 Satyam(萨帝扬)等国际著名的软件公司。

印度软件外包业如此成功,要归功于对质量的重视、软件技术人才的培养和政府的支持。印度软件企业力争在每个角度和领域都能够做到最好的质量,他们在提交完成的软件系统时会给客户演示每一个步骤的编程时间、修改时间以及用到了什么技术等。同时,印度企业非常重视软件开发过程的质量,大部分的软件企业都通过了 CMM(Capability Maturity Model,能力成熟度模型)3 级论证,而 Wipro 是全球第一个通过 CMM 5 级认证的信息技术服务软件外包公司。这些都为他们赢得了不少的客户。除了对质量的关注,印度软件企业还大力培养软件技术专业人才。目前印度的软件公司拥有超过 65 万名工程师,其雇员总数仅次于美国,印度全国的 160 所大学和 500 所学院均设有软件方面的专

业,每年从大学毕业的软件技术人员约为 17.8 万人,而每年进入到软件行业的专业人员也高达 7.3 万~8.5 万人。在信息基础建设方面,印度政府投巨资为软件企业和海外的研发机构、客户提供高速可靠的数据通信连接。现在印度的卫星通信设施和互联网不仅使国内的各个软件科技园区的联系变得极其方便,而且可以使其联系到世界上的任何角落。为了促进软件出口,政府还成立了专门的中介服务机构,如印度全国软件和服务公司协会和电子与计算机软件出口促进会等。与此类似的一些科技园还设立自己的国际商务支持中心,以及时反馈来自美国的市场信息,加强本国公司与美国企业界的联系与沟通。这些机构都为印度软件业的发展做出了突出贡献。不仅行动上有支持,在一些法规文件的制订上,印度政府也花了很大的力气。20 世纪 90 年代初就制订了《信息技术法》、《软件技术园区(SPT)计划》等法规,并成立软件科技园以促进印度软件的出口。此外政府还给予出口导向型软件公司 5 年的特别免税优惠,实施政府采购和促进消费政策,强制性购置国产 IT 产品。这些政策也极大地刺激了印度软件产业的发展。

印度最为著名的软件之都就是班加罗尔。面积仅为 1.5 km² 的班加罗尔软件科技园区现在是全球第五大信息科技中心 and 世界十大硅谷之一,被公认为软件外包产业的发源地,同时也是软件外包产业发展最成功的地方。现有种说法,如果印度的外包产业停止了运转,那么全球 500 强企业里大部分企业的信息化将面临瘫痪的状态。由此可见目前印度软件外包业的发达程度。

2) 爱尔兰

爱尔兰软件服务外包产业起源于 20 世纪 50 年代末,自 1994 年以来,凭借与其他欧洲国家文化联系紧密的优势,爱尔兰政府抓住了美国软件产业向欧洲转移的机遇,走出了一条外向型需求的软件产业之路,形成了爱尔兰式的“本地化”软件产业模式。爱尔兰软件产业目前已成为该国支柱产业之一,形成了令人瞩目的国际竞争能力。目前,爱尔兰软件出口主要集中在欧洲和美国,其中在欧洲主要集中在英国、德国和荷兰等国。如今,爱尔兰已经成为世界大型软件公司进入欧洲市场的门户和集散地,是全球最大的软件本地化供应基地,其软件在欧洲市场占有率超过 60%,全球排名前 10 位的软件企业在爱尔兰都设有分支机构。

爱尔兰软件企业规模较小,主要从事技术支持和业务咨询以及全套的软件开发和测试,在与跨国公司合作的过程中形成了自己的核心竞争力,爱尔兰知名度较高的软件公司都拥有自己的主导产品和服务,如 Iona 的中间件、Smartforce 的基于计算机的培训、Trintech 的货币传输银行系统等。整体来看,为更好地适应国际市场的多样化特点,爱尔兰软件行业呈现出发展的多样性和业务范围的广泛性,很少有多家公司在完全相同的细分市场中进行竞争,在全国范围内形成了协同发展的格局。

3) 中国

中国企业近年来加入承接软件外包的竞争行列,属于全球软件外包市场的后起之秀。日本是中国最大的外包市场,约占 60%。这与文化相近、长期合作、地理位置等优势有关,印度和越南等竞争对手难以仿效。欧美出于防范风险、降低成本和开拓中国市场的需要,也将有意分流订单到中国。同软件外包大国印度相比,中国软件行为的人力成本优势明显,仅相当于印度同类人员的 40%。因此,尽管中国软件外包业务启动较晚,但一直呈

高速增长态势,被认为是新兴的国际软件外包中心。

近年来,国家高度重视服务外包产业的发展,2009年1月,国务院办公厅下发了《关于促进服务外包产业发展问题的复函》,同意北京、天津、上海、重庆、大连、深圳、广州、武汉、哈尔滨、成都、南京、西安、济南、杭州、合肥、南昌、长沙、大庆、苏州、无锡20个城市为中国服务外包示范城市,深入开展承接国际服务外包业务,促进服务外包产业发展试点。对试点城市的服务外包企业,在税收、员工培训等方面给予政策优惠,给予服务外包企业通信、融资、通关和外汇等方面的便利。这些政策促进了我国的服务外包市场的快速发展。到2010年,中国软件服务外包企业总数达到8000家,离岸外包市场规模达到56亿美元。但与印度相比,国内软件服务外包企业的规模较小,接包能力有限,相对地,企业抗风险能力较弱,追求短期利益的功利趋向明显,软件外包市场还不够规范。全球权威的CMM 5级认证,全球共57家,印度占42家,而中国仅东软和华信两家,大部分企业连CMM底线都没达到。

1.2 软件外包与软件开发过程

软件外包作为一种软件开发形式,与其他软件开发一样,也是以软件项目的形式存在的。软件外包项目是接包方(软件企业)通过与发包方(咨询公司或其他软件企业)签订合同,以专业的、高效的软件开发技术承包一部分本来由业主内部来完成的项目。接包方软件企业必须对软件开发成本进行控制才能实现企业的利润最大化,而发包方又非常重视软件产品的质量,希望对接包方的软件开发过程进行监控,所以建立有效的软件过程管理规范,以保证企业以更低的成本生产出更高质量的产品,是软件外包项目成功的关键因素。

1.2.1 软件外包项目特点

软件外包项目与传统的软件项目相比,有着以下特点。

1. 外包项目的类型多种多样

从项目生命周期覆盖角度看,有的外包项目是全生命周期外包给外包企业,有的则是做好业务需求和系统设计后,把开发和测试工作外包给外包企业,有的则是纯粹的测试外包。另外,从合同签署方式看:有的是按照实际人天数付费的;有的是按照项目范围签署一个总价合同;还有的是总价合同加人天付费的综合合同,即在项目范围内按照总价合同付费,项目范围外的变更按照实际人天数付费。这种差异决定了外包项目的生命周期管理存在着巨大的差异性。

2. 外包项目的规模和质量要求差别很大

外包项目中,大的项目有长达好几年的实施周期,几千人的规模;小的项目则几个月的实施周期,十多个人月的规模,有些外包甚至更小。有的项目是简单的代码测试项目,相对质量要求不高,而有的则是电信、银行和嵌入式控制软件等质量要求较高的系统。

不同的项目规模和质量要求,决定了外包项目的过程管理策略方面要有很大的包容性。

3. 发包方对接包方的软件开发过程管理及规范要求严格

发包方为了控制软件开发的成本和质量,一方面要求接包方有完整的开发流程定义,另一方面要求严格执行各种规范,包括管理规范、过程规范、设计规范、文档和代码规范,以更好地监控外包项目的执行过程。接包方的流程和规范是否完善得体,已经成为发包方考察接包方是否具备相应资格和能力的重要标准和参数。软件外包的双方需要对软件外包管理规范和流程达成共识,才可能有效地管理整个外包过程,从而使双方共同获益。

4. 全球协作,沟通难度增大

软件外包项目往往最常见的情况是发包方和接包方分别位于世界的不同角落,是真正意义上的全球协作,沟通的渠道繁杂而且障碍较多,比如时差、文化差异、法律政治因素和语言障碍等,使得项目干系人之间的沟通变得复杂而且困难。而且往往是多个地区进行同步开发和测试,协调的难度可想而知。

1.2.2 软件外包项目全过程管理

软件外包项目按其生命周期可划分成8个阶段,包括外包决策、选择接包方、签订合同、项目计划、软件开发、软件验收交货、项目收尾和软件维护^[4,5]。软件外包项目全过程管理模型如图1-1所示。

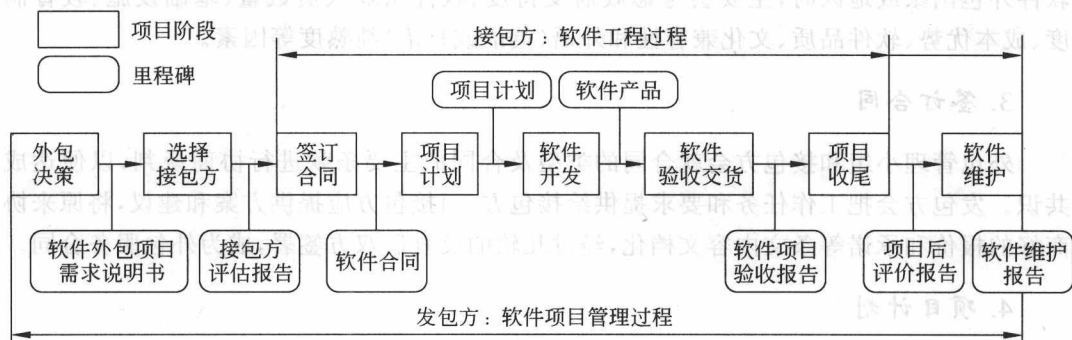


图 1-1 软件外包项目全过程管理

1. 外包决策

发包方根据企业战略和市场/产品需求,首先对软件产品或部件的取舍进行决策,一旦决定上马该项目或者该产品,将会面临进行自制还是采购的决策(Make or Buy)。在这个阶段,出于成本考虑或资源考虑形成明确的外包需求。一般地,发包方会由专门负责外包业务的高层管理者或者专门委员会(可称之为外包管理小组)来讨论和决定外包事务。一旦决定将部分或者整个项目外包,甚至整个产品线或者部分业务流程外包,那么流程上就进入选择接包方阶段。

2. 选择接包方

选择接包方阶段主要包括如下几个子活动。

1) 竞标邀请

外包管理小组准备《外包项目竞标邀请书》，然后与候选接包方建立联系，分发《外包项目竞标邀请书》以及相关材料。感兴趣的候选接包方与发包方有关人员及时交流，进一步了解外包项目，在指定期限之内撰写《应标书》，并将《应标书》及相关材料(用于证明自身能力)提供给发包方外包管理小组。《应标书》的主要内容有技术解决方案、开发计划、维护计划和报价等。

2) 评估候选接包方

为了有效地评估候选接包方的综合能力，外包管理小组对候选接包方进行初步筛选，剔除明显不合格的接包方。只对通过了初步筛选的候选接包方进行综合评估，包括接包方的技术能力、过程能力、人力资源能力、企业规模和国际化能力等。

3) 确定接包方

外包管理小组给出候选接包方的综合竞争力排名，并逐一分析与候选接包方建立外包合同的风险，挑选出最合适的接包方。

在全球软件外包市场上，发包方在选择接包方时往往都比较谨慎。他们大都先把不太重要的软件进行外包，“先探一下路子”，在判断接包方确实有能力承接外包订单后再追加外包量。因此，接包方在合作初期必须与发包方建立了解和信任。同时，发包方在选择软件外包国家或地区时，主要会考虑政府支持度、软件从业人员数量、基础设施、教育制度、成本优势、软件品质、文化兼容性和外语(英语或日语)纯熟度等因素。

3. 签订合同

外包管理小组和接包方会就合同的类型及合同的主要条款进行协商谈判，以便达成共识。发包方会把工作任务和要求提供给接包方，而接包方应提供方案和建议，将原来协商好的报价和承诺等条文内容文档化，经过几轮的反复后双方签署，成为外包服务合同。

4. 项目计划

接包方根据项目合同中有关工期、费用和质量等的要求，制订进度、费用和质量等相关计划，用以指导项目的进程进展和作为项目跟踪控制的依据。

5. 软件开发

对于发包方来说，该阶段主要是里程碑监控和评估过程，目的是对接包方的软件开发过程进行监控、评估和纠偏。而对接包方而言，主要是软件项目的开发过程，依据软件工程中特定的软件生命周期开发模型(如传统瀑布型、V型和RUP等)来进行，目标是开发出使用户满意的软件产品。此部分在2.2节详细介绍。