

微软公司 华人专家鼎力之作

软件开发的科学与艺术

The Science and Art of Software Development

陈宏刚 林 斌 凌小宁 张益肇 熊明华 张亚勤 著

- 全面总结软件开发思想
- 深入解析软件开发过程



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TP311.52

26

微软公司华人专家鼎力之作

软件开发的科学与艺术

The Science and Art of Software Development

陈宏刚 林 斌 凌小宁 张益肇 熊明华 张亚勤 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书凝聚了微软公司多位专家在多年研究和工作中获得的宝贵经验,并通过对许多成功或失败案例的中肯剖析,为读者展现出软件开发的思想与过程。作者认为,软件开发既是一门科学,需要尽可能地量化;又是一门艺术,需要有经验的人来把握。本书还以华人专家的视角透视了微软公司的企业文化。这些内容将启迪读者的软件开发思想观念,对中国现代软件产业的发展和进步也具有重要的借鉴意义。

本书是软件从业人员案头不可或缺的珍藏书,也可作为高等院校师生的教学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

软件开发的科学与艺术/陈宏刚等著. —北京:电子工业出版社, 2002.5

ISBN 7-5053-7555-5

I. 软… II. 陈… III. 软件开发 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 019617 号

责任编辑:郭立 施玉新

印刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经销:各地新华书店

开本:787×980 1/16 印张:23.25 字数:346 千字

版次:2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

印数:15 000 册 定价:38.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

微软公司副总裁

李开复

从1998年回到中国创办微软中国研究院，到2000年调回微软总部出任负责自然交互式软件部门的副总裁，我接触了大量的中国软件企业。他们经常问到的一个问题是：微软是如何保证像Windows这样大型的软件开发项目能按照预定的时间发布，并能同时保证产品质量的？我带着这个问题回到总部的产品部门，通过实际地指导微软的软件产品开发，我认识到，中国的软件企业所寻找的是的一种能够有效地指导软件开发的模式和经验。

我们可以很自然地将软件分成两类：软件产品和软件项目。软件产品指的是不局限于特定领域的、可以被广大用户直接使用的软件系统，如微软的Windows，Office等等。这类系统的特点是技术含量高，开发时要考虑到各种不同的用户需求。软件项目指的是针对特定领域提供优化业务流程的软件系统，如我们常说的管理信息系统(MIS)和电子商务系统。这类软件的特点是领域知识所占的比重较大，相对技术性而言，工程性更强。

针对这两种不同类型的软件，当然应该有不同的软件开发方法去指导项目开发过程。针对软件项目的开发，目前比较成熟的软件开发方法是由卡莱基梅隆大学软件工程学院提出的软件成熟度模型

1/550/08

(CMM)。这种软件开发模型试图将整个软件开发过程规范化和量化，直到可以对软件开发过程进行定量的控制和优化。

微软的软件开发经验更多的是集中在软件产品的开发上。软件产品的开发随着技术的发展和用户需求的变化，面临着更多的变数和挑战。在软件产品开发过程中，理想中的量化和优化其实是不太现实的。软件产品的开发更多地依赖于优秀的和富有效率的开发团队、具有长远眼光的项目定位、灵活而有效的项目管理、保证产品质量的软件测试和处理各种风险和突发事件的机制。

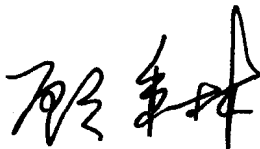
如此看来，软件产品的开发既是一门科学，需要尽可能地量化；又是一门艺术，需要有经验的人来把握。如何在两者之间取得动态的平衡是成功研发软件产品的关键。微软公司在27年的软件产品开发的实践中积累了大量的经验，这是微软最大的财富，无疑也是中国软件企业很好的参考。

《软件开发的科学与艺术》一书最有价值的一点是作者都是在微软从事多年软件研发的中国员工，他们在比较了中国软件企业和微软公司的软件开发过程的基础上，结合自己的工作体验和思考，对如何把握软件开发的科学性和艺术性做出了经验性的总结。这些经验对中国软件企业来讲，不一定能够直接应用；但它们更像一把钥匙，能激发中国的软件企业通过自己的实践，找到适合自己的软件开发方法。

我衷心地希望中国的软件产业能够迅速进入健康的发展轨道，与写此书的在微软工作的中国员工一样，我希望中国能早日出现自己的明星软件企业。

2002年3月

中国科学院院士
清华大学常务副校长
软件学院院长



软件产业是进行软件产品开发、生产、销售和信息技术服务的技术产业，是信息产业的灵魂。发展软件产业已成为我国国民经济发展战略的一个重要组成部分。

世界经济发达国家硬件与软件市场的比例基本持平，而目前中国软件市场还不及硬件市场的20%。软件对信息化推进的严重制约已经引起我国政府的高度重视，当然这对于我国的软件企业而言也意味着巨大的发展机会。那么，我国发展软件产业的难点在哪里呢？

软件以智力和知识为基础的生产方式决定了它较之其他产业更强调人才的重要性。软件产业的竞争越来越集中到对人才的竞争上。应该说，我国软件开发方面的人才并不少，特别是在校的大学生，软件编程能力很强，但这种优势并没有在我国软件产业的发展中显现出来。这一方面是由于我国激励机制不完善以及待遇相对较低，使得软件人才纷纷外流；另一方面，国内对软件人才的培训和教育方式也滞后于软件产业发展的需要。具体地说，就是教育与产业和市场需求脱节。我们每年有大量的毕业生，但因为所学不能适合软件产业岗位的需要而不得不在进入企业后再培训，这大大延缓了整个

软件产业发展的速度。现代软件产业的发展要求具有专业知识的软件工程师，熟悉软件工程规范的系统分析员，具备现代企业管理经验的软件企业家，而这些都是目前我国软件人才培养和教育中所欠缺的。这也是我国政府在全国各大学范围内建立软件学院的初衷。微软亚洲研究院此时推出这本书对于当代软件人才的自身培养和提高都是大有裨益的。

《软件开发的科学与艺术》一书基本涵盖了现代软件开发的全过程，内容涉及软件产品的概念设计、进程管理、代码编写、程序测试和文档整理等各个方面。特别值得一提的是，他们都是微软公司资深管理人员与工程师在自身实践的过程中的亲身体会和总结，其中大部分案例都是他们在微软公司软件开发过程中的真实环境下遇到的问题和解决方法。关于软件测试等软件工程的新兴领域的阐述和研究更值得我国软件企业学习。我想，本书对国内软件企业的发展有一定的帮助和借鉴作用。

目前，我国正在大力推行软件产业，随着政府对投资环境的改善，对知识产权保护力度的加大，软件产品市场的进一步规范，加上我国软件人才的勤奋努力，相信中国的软件产业必将迎来一个崭新的明天。

2002年3月

中国软件行业协会理事长

杨天行

什么将影响我们的未来生活？什么将决定国家的未来竞争力？毫无疑问，答案之一就是信息技术。

科学技术的突飞猛进，知识经济已初见端倪。信息技术在知识经济的发展过程中处于中心位置。为了未来的繁荣和发展，我们必须关注信息技术。当今，信息技术正推动社会日新月异地发展，信息技术已经影响到我们的生活方式、思维观念等。

作为信息技术的核心，软件开发正日益受到人们的重视。软件开发者是软件开发的基础，他们的素质将决定软件的开发水平。究竟我们需要什么样的开发者？什么样的开发者才能肩负弘扬民族软件的重任？这是我们的教育必须面对的一个严肃的课题。我们必须正确培养出大批掌握信息核心技术的开发者才能迎接未来之挑战。

掌握正确的学习思路和方法为什么重要，有了正确的学习思路和方法，才能更好地分析各种问题，寻找解决问题之道。

向成功人士学习是迈出成功的第一步。正是基于此，我阅读了电子工业出版社的《软件开发的科学与艺术》一书，甚是欣赏其内容。本书汇集了微软专家所做的“软件开发的科学和艺术”的讲座精华，使我们能站在成功者的肩膀上，分享他们的开发经验、感悟，

高屋建瓴地去认识问题，启发思维，少走弯路。

我相信，本书的出版会对广大软件开发者有所帮助和指导。也让我们一起为中国的软件早日走向世界而努力！

2002年3月15日



陈宏刚

微软亚洲研究院商务及高校关系高级经理,主管微软亚洲高校关系、微软亚洲研究院人力资

源和商务计划及发展等。在微软总部工作期间,参加过 Windows 95, Exchange Server 4.0和4.5, Internet Explorer 4.0和5.0, SQL Server 2000 的开发和测试。



林 斌

微软亚洲研究院新技术开发部经理。通过长期的工程实践,摸索了一整套编写程序代码体系。

在微软总部期间,先后在不同部门担任软件开发高级工程师(SDE),在互联网商业服务组和交换协议组担任软件开发组长。



凌小宁

曾在微软公司多个产品和研究部门担任软件设计工程师、软件开发组组长、软件开发部经理、软件开发总工程师和项目管理

经理。在图形学、多媒体及用户界面方面获多项美国技术专利,并发表过多篇计算机人工智能和数据库方面的学术文章。



张益肇

微软亚洲研究院主任研究员。主要研究方向是自然语言理解、机器学习和信号处理。目前在研究院主要从事自然语言理解方面的研究工作。



熊明华

微软公司项目经理。参与过 Java VM Internet Explorer, Windows Me, Windows 2000, .NET My Service 等产品的开发管理工作。目前在 MSN 部门从事项目技术总体设计工作。



张亚勤

微软亚洲研究院院长兼首席科学家。数字影像和视频技术、多媒体通信及 Internet 方面的世界级专家。美国电气与电子工程协会院士 (Fellow of IEEE), 1998 年获得美国电子工程师荣誉学会授予的“杰出青年电子工程师奖”。

导 读

《软件开发的科学与艺术》成书的原因与过程	1
《软件开发的科学与艺术》的内容	3
本书的意义	4

目录

第1章 全球软件产业现状、趋势与挑战

» 5

The Challenges and Opportunities of the Global Software Industry

软件是一台计算设备的思维中枢。经过数十年的发展,软件产业已经成为当今世界投资回报比最高的产业之一,而这一产业正在潜移默化地改变着我们赖以生存的这个星球的面貌。新世纪,软件产业已经呈现出了一些引人入胜的转变迹象,本章概括地把这些迹象表述为三个趋势:网络化、服务化与全球化,并从技术角度就高科技产业所面临的机遇与挑战阐述了作者的观点。

1.1 软件产业的网络化趋势	8
1.2 软件产业的服务化趋势	11
1.3 软件产业的全球化趋势	13
1.4 网络化、服务化、全球化趋势对中国软件产业的启示	15

第2章 现代软件开发对人才的要求

» 19

Talent Beyond Technology—What Kind of Talent We Need for Modern Software Development

软件开发是一门科学,更是一门艺术。微软在二十几年的发展过程中形成了其独特的软件开发与设计的企业文化。目前,中国软件业的发展喜忧参半。中国拥有高素质、基础扎实、学习能力强且思维敏锐的软件专业人员,但中国大规模的软件生产尚处于初期发展阶段,软件的研究与开发过程中尚有许多亟待解决的问题。本章中,凌小宁博士关于微软企业文化以及软件开发人才等方面作了精辟的论述,这些内容是我们中国学生及软件从业人员应该了解、理解并恰到好处地遵循的。

2.1 现代软件开发概述	21
2.2 独具魅力的微软企业文化与软件开发人员的培养	23
2.3 从差别中寻找解决方案	28
2.4 扎实的基础和创新、独立的工作能力	33
2.5 主人翁精神和团队精神	34
2.6 锲而不舍、从错误中学习的精神	46

第3章 从研究到产品

►► 51

From Research to Products

如何将研究成果投向市场并获得成功,这是许多人关心的问题。实际上,从研究成果到产品是一个非常复杂并且非常漫长的过程,其中会牵涉到相当多的问题。张益肇博士根据多年来积累的丰富实践经验,首先介绍了一种关于产品空间的思维方式——技术生命周期,以及在生命周期各阶段中用户对技术和市场的影响;其次通过具体的案例说明技术和市场的关系;最后总结出了三条宝贵的规则,相信会给读者带来很大的启发。

3.1	引言	53
3.2	技术生命周期	56
3.3	案例分析	62
3.4	练习	67
3.5	间断技术	73
3.6	基本规则	83
3.7	推荐书目	87

第4章 微软的软件开发

►► 89

Software Development at Microsoft

现在的软件开发不再是个人英雄主义打天下的时代了,尤其是像微软这样大的软件公司,一个软件都是由几百人甚至几千人共同合作完成的。那么如何管理这样庞大的开发阵容?员工是如何分工的?他们之间又是如何协作的?这些都是大家关心的问题。陈宏刚博士结合自己在微软公司的亲身体验,并结合具体实例,从一个较高层次介绍了微软的产品团队、软件开发过程和开发方法。

4.1	概述	91
4.2	微软的产品团队	94
4.3	微软的软件开发过程	106
4.4	想法和意图批准里程碑	112
4.5	产品计划的通过里程碑	118
4.6	范围完成/第一次使用里程碑	123
4.7	发布阶段	130

第5章 软件设计之源

Source of the Software Design

▶▶141

在一些人眼里,今天的软件开发似乎已成为简单的事件:已有了不少很好的开发工具和软件库,软件开发人员训练有素,都强烈渴望去编写很酷的软件,可以在几天的时间里编写出一个相当复杂的软件。但为什么有一些软件能够得到用户的喜欢,而另一些则不能?为什么有些软件能够在市场上成功,而有些则受到冷落?由此可见,开发软件并不一定难,难就难在如何开发有用的软件。本章,凌小宁博士就根据自己多年的实践经验,回答“如何设计有用的软件”这个问题。

5.1	软件设计简述	143
5.2	三个困难的问题	144
5.3	设计之源	145
5.4	错误设计之源	149
5.5	基于用户情景的设计	153

第6章 项目管理

Program Management

▶▶161

项目管理是一种广泛应用于各种工程、金融甚至农业生产中的技术管理过程。在IT行业,项目管理常常是决定产品或企业能否成功的最重要指标之一。中国历经了15年的不懈努力,加入世界贸易组织终成现实,这为我们带来了前所未有的机遇和挑战。我国政府所属各部门和企业领导对于项目管理也越来越重视,现在市场上名目繁多的各类项目管理培训就可见一斑。

熊明华在微软担任项目经理这一职位多年。本章是根据他亲身实践,对微软的项目管理进行了详细的介绍,相信对我国软件业项目管理水平的提高会有所促进。

6.1	项目管理简述	163
6.2	什么是项目经理	164
6.3	项目经理的行政结构与工作关系	167
6.4	为什么需要项目经理	175
6.5	项目经理每天的具体工作是什么	178
6.6	做项目经理的背景要求	182
6.7	结论	187

第 7 章 写好代码的十个秘诀

►► 189

10 Things You Can Do To Write Better Code

在现代软件的开发中,如何写出具有正确逻辑而且执行速度快的代码是众多的软件开发人员所追求的目标。林斌在微软总部担任了多年软件开发高级工程师,参加了微软多种产品的开发工作。本章,他根据自己多年的亲身体验,为读者总结出一流代码应该具备的特性,以及写一流代码的十个秘诀。文中展示了丰富的具体代码实例,并进行了详尽透彻的分析,最后提供了正确的解决之道。如果你是一名软件开发人员,相信本章对你今后的编程工作会有很大的帮助。

7.1	简介	191
7.2	编写代码的十大秘诀	196
7.3	结束语	228

第 8 章 如何提高程序的性能

►► 231

Secrets of Software Performance

如果你是一名软件开发人员,是不是经常因为程序的性能而受到老板的指责?你是不是经常因为程序的性能而被用户刁难?你是不是经常因为程序的性能而饱受等待之苦?那么,怎样才能尽量优化应用程序,提高其性能呢?本章,林斌根据自己多年在微软进行软件开发的实践经验,为我们提供非常棒的提高性能的方法,并列举了具体的案例学习,最后,还详细介绍了令无数软件开发人员头痛的内存问题。如果你是一名软件开发人员,阅读本章后,立即将这些方法应用到你的应用程序中,体验一下性能提高的喜悦吧。

8.1	提高性能的方法	233
8.2	案例学习	234
8.3	内存	241

软件测试是一门非常崭新的学科,目前研究的内容还不很深入,所涉及的只是测试数字、测试函数等一些非常简单的问题,可以说还处于婴儿阶段。由于软件测试学科还不成熟,它到底需要一个什么样的专业基础,尚无定论,而且目前还没有一种很好的标准来衡量一名测试人员的优劣。本章,陈宏刚博士根据亲身体验,以微软公司为例讲述软件测试的方法及实施过程。陈宏刚博士指出,软件测试学的发展还有赖于大家共同努力,促进其研究的不断深入。相信本章能对软件测试工作起一定的指导作用

9.1	概述	257
9.2	关于 Bug	266
9.3	软件测试方法和辅助工具	269
9.4	相关测试文档	276
9.5	如何与项目经理及开发人员沟通	278
9.6	结束语	286

正因为软件测试还是一门新兴学科,各方面的规范还不完备,目前软件测试工作还无一定的规范可依据。微软经过二十余年的发展,在实践中不断摸索和总结出一套独特的软件测试方法。本章中,陈宏刚博士主要结合自己在微软公司多年的测试工作总结出宝贵的经验,为读者介绍如何撰写测试的相关文档,包括测试计划文档、测试规范文档、测试案例文档、测试报告文档以及Bug报告文档。本章附件中包含了陈宏刚博士亲手撰写的一些测试文档实例。

10.1	测试计划 (Test Plan)	293
10.2	测试规范 (Test Specification)	298
10.3	测试案例 (Test Case)	301
10.4	测试报告 (Test Report)	301
10.5	Bug 报告 (Bug Report)	302
附录 A	微软亚洲研究院介绍	343
附录 B	课程设计	347
编辑手记		351

导 读

Guide

《软件开发的科学与艺术》成书的原因与过程

微软亚洲研究院成立三年多来，不但在学术领域取得了令人瞩目的成就，在促进亚太地区学术交流、推动先进学术思想在本地区传播、帮助优秀的软件技术在本地区的开发和应用方面倾注了大量心血，进行了许多不凡的工作。在中国，我们一直把支持教育、帮助中国培养高水平的计算机人才视为重要工作之一。

《软件开发的科学与艺术》一书取材于 2000 年秋季在北京大学所开设的一门选修课。当时，北京大学计算机系主任李小明老师向我们建议，希望我们能在北京大学讲一讲“微软的软件是怎样写的，微软的研究是怎样做的？”。

在国内工作三年多来，有机会与众多教育界及产业界人士探讨一些计算机产业发展的问题，我们都强烈意识到：中国学生所需要的不仅仅是一些编程的技巧，更需要一些程序设计、项目管理和从事研究的知识和经验。在这一考虑下，我们邀请微软总部以及微软亚洲研究院的多位资深研究人员、程序开发人员和项目经理在北大做了题为《软件开发的科学与艺术》（**The Science And Art of Software Development**）的系列讲座，并为此讲座编写了专门的课程设计作为实践环节，希望学生们能够从我们的亲身体会以及实践经验中学习到一些实实在在的东西。

讲座异乎寻常的成功。未能参加讲座的学生和老师再三呼吁我们将讲座的内容编辑成册。强烈的责任感和使命感让我们认识到，这是一项非常有意义的工作。不管需要投入多大的心力和资源，我



导
读

目
录

