

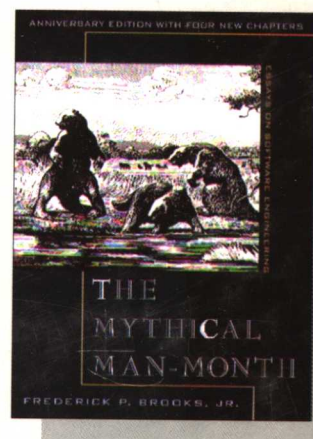


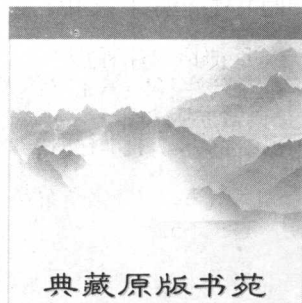
The Mythical Man-Month

Essays on Software Engineering

[美] Frederick P. Brooks, Jr. 著
李琦 注释

人月神话 注释版





人月神话

(注释版)

图书在版编目(CIP)数据

人月神话(注释版)/(美)布鲁克斯(Brooks, F. P.)
著;李琦注释. —北京:人民邮电出版社, 2007.11
(典藏原版书苑)
ISBN 978-7-115-15617-4

I. 人… II. ①布…②李… III. 软件开发—英文
IV. TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第113525号

版 权 声 明

Original edition, entitled The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, Anniversary Edition, 0201835959 by Frederick P. Brooks, Jr., published by Pearson Education, Inc, publishing as Addison Wesley Longman, Inc., Copyright © 1995 by Addison Wesley Longman, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

China edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS Copyright © 2007.

This edition is manufactured in the People's Republic of China, and is authorized for sale only in People's Republic of China excluding Hong Kong, Macau and Taiwan.

仅限于中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)销售。

本书封面贴有 Pearson Education (培生教育出版集团)激光防伪标签。无标签者不得销售。

典藏原版书苑

人月神话(注释版)

-
- ◆ 著 [美] Frederick P. Brooks, Jr.
注 释 李 琦
责任编辑 刘映欣
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 21.5
字数: 480千字 2007年11月第1版
印数: 1-5000册 2007年11月北京第1次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2006-5373号

ISBN 978-7-115-15617-4/TP

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

内容提要

本书内容来自于作者在 IBM 公司任 System/360 计算机系列以及其庞大的软件系统 OS/360 项目经理时的实践经验。在本书中，作者将软件工程的实践和发人深思的观点融于一炉，为每个复杂项目的管理者奉上了自己的真知灼见。大型编程项目与小项目不同，深受由于人力划分产生的管理问题的困扰，保持产品本身的概念完整性是一个至关重要的需求。本书探索了达成一致性的困难和解决的方法，并探讨了软件工程管理的其他方面。在本书的初版发表 20 周年之际，作者重新修订了他最初的观点，并为已经熟悉他作品和刚刚接触本书的广大新老读者添加了新的观点和建议。

本书的注释内容结合软件工程领域近年来的发展趋势，重访 30 年前的经典，通过精辟的点评、典雅的词句、人文精神辉映下的技术理性，深刻诠释了大师的深邃思想，引导读者共同参悟名家的金玉良言，领会人月的精髓。

出版说明

正如软件工程名家 Roger S. Pressman 所言,“软件工程从少数拥护者所实践的朦胧的思想,演化成一个正式的工程学科。今天,它已经被承认为一个值得认真地研究、细心地学习和热烈地争论的主题。”

在计算机专业书籍中,软件工程领域的许多经典可能既是最易阅读的,又是最需要花费时间去领悟的。它既不富含烦琐的形式化推导,亦无特定的运行环境,更不充斥确定的源代码,读者可以一目十行地顺畅浏览软件工程书籍中大段的文字描述,不会因为时而出出现的代码片段或公式阻碍阅读速度,然而读毕掩卷,有时一片茫然,犹如入宝山而空手归,有时满怀感想,却一时理不出头绪。此刻,如果能在书边看到行家的注解或点评,无论是旁敲侧击,还是当头棒喝,常能有拨云见日、豁然开朗之效。中国古典文化有注疏传统,将这类述而不作的经典诠释方式结合到新兴的技术学科中,未尝不是一种有益的探索。

由于软件工程著作之精妙之处常在概念和方法,故而多半都是自然语言的文字论述,而并不以程序语言为载体,这使得对软件工程著作的翻译相比其他领域更富挑战性。有如文学作品的翻译,往往难以顾全“信、达、雅”,软件工程经典的译者,也很少能有自信声明自己的译文在保持技术准确的同时流畅地传递了原文的语言个性——很多思维的微妙之处,都在原著文字的起承转合和字里行间。为原文提供中文注释,在技术上的启发意义之外也能扫清一些语言和文化差异造成的障碍,让更多力所能及的读者都能方便地直接欣赏原文,窥经典之全豹。

另一方面,正如 Roger S. Pressman 说:“软件工程将发生变化——对此我们可以肯定。”Frederick P. Brooks 在《人月神话》中所倡导的“唯一不变的是变化本身”,人们只有在变化中才能体味永恒。在当前的实践和技术氛围中咀嚼软件工程的理论,这样才是这一学科真正的活力源泉。注释者结合软件工程近年发展趋势,重访当年的经典,令读者能在软件技术发展的脉络中领会经典的精粹。借用 UMLChina 团队的口号“软件以用为本”,经典终究是为实践服务的,而我们出注释版图书最终的目的也是希望通过国内相关领域专业人士的注释,令英文原版符合国内读者的阅读需求,为原文增添技术上的辅助、语言上的答疑,以及抛砖引玉,激发读者的思辨。

Dedication of the 1975 edition

To two who especially enriched my IBM years:

Thomas J. Watson, Jr.,

*whose deep concern for people still permeates his company,
and*

Bob O. Evans,

whose bold leadership turned work into adventure.

Dedication of the 1995 edition

To Nancy,

God's gift to me.

《人月神话》 三十 年

2000 年新年伊始，国际计算机协会（ACM）在纽约宣布 1999 年图灵奖得主为时年 69 岁的 Frederick P. Brooks, Jr.。评选委员会主席在致辞中提到，“今天我们所看到的计算机体系结构、软件工程以及三维计算机图形，均受惠于 Brooks 的开创性工作，是他改变了这些领域的面貌。” Brooks 确实是一位在计算机科学各方面均做出杰出贡献的奠基者。然而，他最广为人知的功绩则是在软件工程领域的重要经典著作——《人月神话》，可以说正是此书让软件工程学进入人们的视野。

大学期间曾主修物理的 Brooks，1956 年在哈佛大学获得计算机博士学位。毕业后他加入 IBM 公司，在著名的 Stretch 和 Harvest 计算机体系结构设计中建树良多，其中包括著名的中断处理系统。20 世纪 60 年代，他主持了 IBM 360 系列计算机及其操作系统 OS/360 的开发，本书所谈到的经验，很多便来自他的这些项目经历。

三十年来计算机技术的发展迅捷无伦，然而《人月神话》一直畅行不衰。自 1975 年第一版发行以来，直到 1995 年还保持着稳定的销量，成为软件工程领域引用率最高的著作之一，在普通读者和学术圈内都备受关注。1995 年 Addison-Wesley 出版社推出二十周年纪念版，又是一时洛阳纸贵。在计算机这个日新月异的领域中，这样长盛不衰的书籍不能不说是凤毛麟角。《人月神话》的魅力并不因为技术的更新换代而黯淡，相反在纷繁多变的时代中验证了自己的价值。虽然计算机技术的变迁之快令人瞻望无及，然而技术并非《人月神话》的着眼点，它更关注的是软件的创造过程、需求的变化无常和管理的永恒困境。《人月神话》中的思想超越了具体的时代和技术。

今天的软件从业人员或许比三十年前的前辈们更能够深刻地体会到 Brooks 在书中的思虑，三十年来的技术发展，使计算机从高深莫测的象牙塔进入了寻常百姓家，计算机硬件领域那些曾经的天堑化为通途。然而与此同时，Brooks 法则（Brooks' Law）渐渐成为软件界耳熟能详的术语，大型软件项目的“焦油坑”危机依然如幽灵般徘徊。Brooks 在三十年前写

下的这些随笔，怎能不让我们深省？

在写作风格上，《人月神话》也足以垂范后世。图灵奖评选委员会曾经特意提到，Brooks 不仅为计算机技术做出了杰出的贡献，他也是一位修养全面的学者。《人月神话》并非一份枯燥的技术文献，而是一系列文采斐然的随笔。Brooks 对文学和艺术涉猎颇广，他敏锐的思维和渊博的学识使他在表述软件工程思想时能从人文和其他工程领域信手拈来旁证博引，深得触类旁通之妙。从英语写作的角度上说，《人月神话》具备随笔体睿智而典雅的风貌，行云流水间文思严谨。读者不必像阅读常见的技术手册一样正襟危坐地在工作台前研读，倒是可以在旅途之中、工作之暇轻松地开卷有益，领略精纯的文笔、睿智的思索。

没有哪个译者敢于声明自己的译文保留了《人月神话》的全貌，能够像原著一样，让技术和人文炉火纯青地交相辉映。在保持技术准确的同时兼备原文流畅典雅的神韵并非易事。美国文艺评论家 Susan Sontag 曾说过，“翻译等于一次死亡。”《人月神话》在装帧排版上也颇具匠心，这些特色使《人月神话》在诸多计算机专业书籍中具备了卓尔不群的优雅风范，甚至于后来软件工程领域的随笔集颇有不少效颦于《人月神话》者。基于这些原因，力所能及的读者应以阅读原版为佳。只有这样才不致于因为不完美的译文而错失精华。

《人月神话》毕竟是三十年前出版的作品，文中谈到的许多技术固然在历史上赫赫有名，但在今天的读者看来未免陌生，我拣选了其中的一些术语加以说明。另外，Brooks 引用的人文著作和艺术隐喻，虽然为美国读者所熟知，颇有趣味和启示意义，然而中国读者可能未必了解，对此也加以注释。

更重要的是，正如 Brooks 在《人月神话》中所倡导的“唯一不变的是变化本身”，人们只有在变化中才能体味永恒。作者在本书出版后不断根据技术的变化对本书中的观点进行审视和修订。如今距《人月神话二十周年纪念版》发行也已过去 10 年，在这 10 年中，互联网技术的奇迹发展使计算机越来越深入地渗透到普通人的日常应用中，软件工程领域的研究也非常活跃。在注释中有意识地提到这 10 年来技术的沿革以及最新的进展，以期读者能将目光延伸到当前乃至未来，相信这也是《人月神话》的本意。

本书中有多种不同风格的注释内容，其中一些以小标题加以提示。本书的注释约定包括以下几类：

中文目录及每一章的中心思想

在原书目录之后给出了全书的中文目录，并提炼了每一章的中心思想，给出该章的整体线索，以便在读者阅读时有清晰的阅读思路。



核心理念

提炼出技术核心点和阅读关键点，对其进行详细说明和相关扩展，从而为读者在实际工作中遇到的问题提供更多的解决策略和更大的发挥空间。



术语解读

注释时从专业人员的角度对书中专业术语的出处、意义以及用法进行阐述和解释。



背景知识

书中内容往往涵盖多个业务领域，注释时对不太普及的领域知识以及书中提及的国内读者不熟悉的艺术隐喻、历史典故以及国外的谚语进行解释说明。



业界近况

注释时结合作者的修订并基于我自己的行业背景，介绍当今相关技术的现状以及最新的进展，并对那些相对陈旧的内容做必要的更新。



触类旁通

原书中的内容对读者的启迪，以及对当今技术发展的现实意义。

为这样的英文经典之作提供注释版本，对我来说还是一种尝试。我力图提供更丰富的背景知识和旁敲侧击的解说，以便读者在一睹原文全貌的同时，能在更开放的上下文中体味原文的精粹。Brooks 在书中谈到，计算机从业人员多是乐观主义者，这固然是由于这个行业朝气蓬勃令人振奋，更常见的缘故是我们常把目光局限在自己的所知领域内，一厢情愿地认为万事俱备。Brooks 常在一片盲目乐观的欢快气氛中通过周全的调查和冷静的思考提出自己的怀疑，匡正可能出现的危机。正如他自称的“怀疑并不等同于悲观主义”，也正如他在《人月神话二十周年纪念版》最后一章末尾引用的圣经箴言，“上帝阻挡骄傲的人，赐恩给谦卑的人。”《人月神话》的宗旨并非提供确定的断言，而是提出省问和启发，在这个充满活力的技术领域中，引导人们思考。故而读者在阅读本书时，也当结合时代和自己的经验，博学审问，慎思明辨。

1975 年本书初版，之前不久，计算机工程师还在用紫色电线标出错误线路，程序员还在为获得几个小时的终端使用权而欣喜若狂，如今想来恍若隔世。对于《人月神话》谈到的过去的技术窘迫，读者不应傲慢嘲笑，书中记述的前辈们在解决这些窘迫所体现的才智和热

情，则是永远值得后人借鉴的，也将启迪我们开拓未来之路。海德格尔曾说，“人类探索之路错综纷杂，只有向后之路才能指引我们向前。”

谨以此文向 Brooks 致敬

李琦

获北京大学国家软件工程中心硕士学位
后赴美国马萨诸塞大学计算机科学系攻读博士学位
曾就职于 Oracle、Microsoft 等公司研发中心任高级软件工程师

二十周年 纪念版 前言

《人月神话》在 20 年后依然风行于世，这令我惊喜交集。书的总印数已超过了 25 万册。人们常常问起，在 1975 年阐发的那些观点和建议之中，哪些我仍坚持如故，哪些已有所变更以及如何变更。尽管我已经时不时地在演讲中谈论过这些问题，能专门撰文答复依然为我盼望已久。

现任 Addison-Wesley 出版合作人的 Peter Gordon，自 1980 年以来一直耐心地和我一起工作，对我颇有助益。他提议出版《人月神话》的纪念版。我们决定不在初版上进行修订，而是原封不动地（除了一些细微的更正以外）将原内容重印，同时用更时兴的思想加以评述。

第 16 章重刊了 1986 年我在 IFIPS（国际信息处理学联合会）的论文 “No Silver Bullet: Essence and Accidents of Software Engineering”（没有银弹：软件工程的必然和偶然），这篇论文源自我主持国防科学协会军事软件研究时的经验。此项研究中，我的合作者、我们的执行秘书 Robert L. Patrick 起了不可估量的作用，他令我重新亲历实际生活中的大型软件项目。此文曾于 1987 年重新刊发于 IEEE《计算机》杂志上，从而广为传播。

“没有银弹”确实引人争议，它预言了在十年期内不会出现任何编程技术本身能够带来的软件生产率在数量级上的提高。再有一年就满十年了，我的预言看来是安全了。“没有银弹”相比于《人月神话》激发了更多的生气勃勃的讨论。因而，第 17 章评议了自 1986 年以来一些刊行过的批评和更新。

在撰写《人月神话》的回顾和更新过程中，我发现其中断言的观点甚少被软件工程研究和实践所抨击、证实或证伪，这令我颇受震动。因此我确信把这些观点粗略进行归类会有所裨益。希望这些单调的称述可以抛砖引玉，引发讨论和实践来证实、证伪、更新或精化这些观点。我把这些概要列为第 18 章。

第 19 章是更新的正文。应该提请读者注意，这些新观点和初版中的观点不同，它们并非来自直接的第一线实践。我一直在大学中工作，而不是工业界，所接触的也是小规模的项目。

目，而非大项目。自 1986 年以来，我仅仅讲授软件工程课程，而完全不在此领域进行研究。我的研究更集中于虚拟环境及其应用。

撰写回顾期间，我咨询了实际工作于软件工程领域的朋友们的观点。Barry Boehm、Ken Brooks、Dick Case、James Coggins、Tom DeMarco、Jim McCarthy、David Parnas、Earl Wheeler 和 Edward Yourdon，他们慷慨地奉献观点、细致地评议草稿，令我重获教益，我从他们那里获益良多。Fay Ward 严谨地完成了新章节的技术制作。

我还要感谢 Gordon Bell、Bruce Buchanan、Rick Hayes-Roth，他们是我在国防科学委员会军事软件任务组中的同事，尤其是 David Parnas，感谢他们的真知灼见，感谢 Rebekah Bierly 在第 16 章所载论文中的技术制作。把软件问题归类到“必然和意外”的分析则受到 Nancy Greenwood Brooks 的启发，她在一篇关于铃木小提琴教学的论文中使用了这样的分析法。

根据 Addison-Wesley 的规矩，在 1975 年版的前言中，我不能向他们的职员致谢，即使这些人起到过重要的作用。有两个人贡献应该特别称颂：执行编辑 Norman Stanton 和美术指导 Herbert Boes。Boes 制作了典雅的风格，曾经有个评论人特地赞扬道：“宽大的页边距、字体的使用和排版布局颇具创意。”更重要的是，他还为每个章节开篇的图片做了关键的推荐。（当时我只有焦油坑和兰斯大课堂的图片）。找齐这些图片多花了我一年的时间，不过我对他的建议无限感激。

Frederick P. Brooks, Jr.

Chapel Hill, N.C.

1995 年 3 月

第 1 版 前 言

管理大型计算机编程项目在很多方面与管理任何集体大型事务相同，相同之处比大多数程序员认为的更多。但是在许多其他方面情况则不同，不同之处比大多数专业经理估计的更多。

这个领域的学识日益增长，已经有了几个与此相关的会议、AFIPS（美国信息处理学会联合会）会议的讨论组、一些书籍和论文。但是真正意义上的系统化的论著还未出现。因而提供这个小册子似乎正当其时，它基本上反映了我个人的观点。

尽管我最初入手于计算机科学中编程方面的工作，在自动控制程序和高级语言编译器不断发展的数年中（1956~1963），我主要参与的工作却是硬件体系结构。故而在 1964 年，当我出任操作系统 OS/360 经理时，我发现在前些年的进展之后，编程世界已经截然不同。

·管理 OS/360 开发是一个很有意义的经历，尽管也非常令我受挫。包括我的继任者 F.M.Trapnel 在内，这个团队有许多值得骄傲的地方。系统在设计和运行方面皆有许多优秀之处，它成功地实现了普遍通用的目的。有一些技术创新现在已被广泛地承袭采纳，其中最引人注目的技术包括设备无关的输入/输出和外部库管理。如今它已然相当稳定、合理高效并且很有普适性。

然而，上述工作不能被称为是完全的成功。每个 OS/360 的用户很快便可意识到它有提高的余地。错误散布于设计和执行过程中，尤其存在于与语言编译器分离开来的控制程序里。多数此类错误可追溯到 1964~1965 年的设计阶段，故而我难逃其咎。并且这个产品的发布延迟了，它比原计划使用了更多的内存，总开销也数倍于原来的预计。开始它并未运转得很好，这种情形直到数个版本之后才得以改善。

正如接手 OS/360 时说定的那样，1965 年我离开 IBM 来到 Chapel Hill（北卡罗来纳大学的主校区所在地——译注），我开始就 OS/360 的经验分析，看看哪些管理和技术教训应该被汲取。我尤其希望阐释 System 360 硬件开发和 OS/360 软件开发中所遭遇的完全不同的管理体验。Tom Watson 曾探问“为何编程难以管理”，本书是对此问题的一个

迟到的答案。

在探索过程中，我获益于与 1964~1965 年的项目助理经理 R.P. Case、1965~1968 年与经理 F. M. Trapnell 的长谈。我比较了其他巨型编程项目经理的结论，包括麻省理工学院的 F. J. Corbato、贝尔电话实验室的 John Harr 和 V. Vyssotsky、国际计算机有限公司（International Computers Ltd，1968 年创始的英国计算机硬件公司，2002 年被富士公司收购——译注）的 Charles Portman、前苏联科学院西伯利亚分部计算实验室的 A.P. Ershov 以及 IBM 的 A.M. Pietrasanta。

我本人的结论收录于下列文章中，以飨各位职业程序员和职业经理，尤其是程序员们的职业经理们。

第 2 章到第 7 章包含了同一个中心观点，但分成了几篇文章来写。简言之，我相信大型编程项目与小项目不同，深受由于人力划分产生的管理问题的困扰。我相信保持产品本身的概念完整性是一个至关重要的需求。这些章节探索了达成一致性的困难和解决的方法。后续的一些章节则探讨了软件工程管理的其他方面。

这一领域内的著作并不充裕，但分布甚广。因而我努力给出参考文献，既阐释特定的观点，也为有兴趣的读者提供其他有用的材料。许多朋友已经读过了手稿，提出了一些颇有帮助的开阔性的建议，其中有些很有价值，但是难以放到正文中，我将它们包含于注释中。

由于这是一本文集而不是教科书，所有的参考文献和注释都放到全书末尾的篇幅里，奉劝第一遍读本书的读者可以略过它们。

我深切地感谢 Sara Elizabeth Moore 小姐、David Wagner 先生和 Rebecca Burris 夫人在本书写作期间给予我的帮助，并感谢 Joseph C Sloane 对插图的建议。

Frederick P. Brooks, Jr.

Chapel Hill, N.C.

1974 年 10 月



Photo credit: © Jerry Markatos

ABOUT THE AUTHOR

Frederick P. Brooks, Jr., is Kenan Professor of Computer Science at the University of North Carolina at Chapel Hill. He is best known as the "father of the IBM System/360," having served as project manager for its development and later as manager of the Operating System/360 software project during its design phase. For this work he, Bob Evans, and Erich Bloch were awarded the National Medal of Technology in 1985. Earlier, he was an architect of the IBM Stretch and Harvest computers.

At Chapel Hill, Dr. Brooks founded the Department of Computer Science and chaired it from 1964 through 1984. He has served on the National Science Board and the Defense Science Board. His current teaching and research is in computer architecture, molecular graphics, and virtual environments.

Contents

Chapter 1	The Tar Pit	3
Chapter 2	The Mythical Man-Month	13
Chapter 3	The Surgical Team	29
Chapter 4	Aristocracy, Democracy, and System Design	41
Chapter 5	The Second-System Effect	53
Chapter 6	Passing the Word	61
Chapter 7	Why Did the Tower of Babel Fail?	73
Chapter 8	Calling the Shot	87
Chapter 9	Ten Pounds in a Five-Pound Sack	97
Chapter 10	The Documentary Hypothesis	107
Chapter 11	Plan to Throw One Away	115
Chapter 12	Sharp Tools	127
Chapter 13	The Whole and the Parts	141
Chapter 14	Hatching a Catastrophe	153
Chapter 15	The Other Face	163
Chapter 16	No Silver Bullet—Essence and Accident	179
Chapter 17	“No Silver Bullet” Refired	207
Chapter 18	Propositions of <i>The Mythical Man-Month</i> : True or False?	229

Chapter 19	<i>The Mythical Man-Month</i> after 20 Years.....	253
	Epilogue.....	291
	Notes and References	293
	Index	309