

(美) Kurt W. Beyer 著
包艳丽 刘珍 陈菲 译

优雅人生

格雷斯·霍珀
和信息时代的创新

GRACE
HOPPER

AND THE INVENTION OF THE
INFORMATION AGE

世界科技女杰的传奇人生



机械工业出版社
China Machine Press

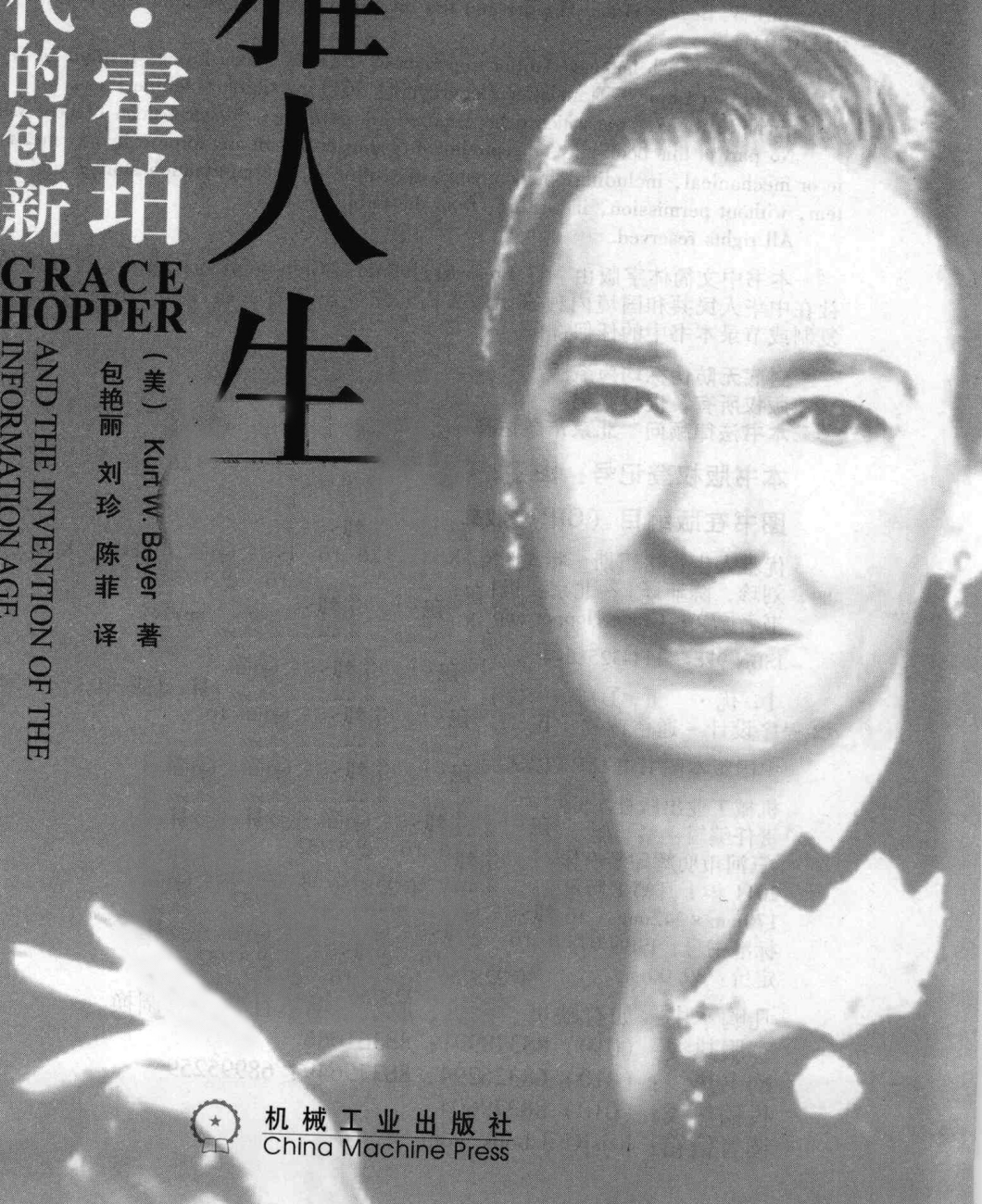
优雅人生

格雷斯·霍珀
和信息时代的创新

GRACE
HOPPER

(美) Kurt W. Beyer 著
包艳丽 刘珍 陈菲 译

AND THE INVENTION OF THE
INFORMATION AGE



机械工业出版社
China Machine Press

这不仅仅是一本人物传记类图书，也是一本计算机编程史的记录本。本书不仅将计算机领域的先锋人物之一格雷斯·霍珀——这位伟大女性的人生历程和在计算机编程历史中所扮演的重大角色进行了详尽且客观的描述，同时也对计算机编程的发展和其中重要人物的作用进行了细致的叙述。她对计算机领域的贡献不可磨灭。她发现了计算机程序中的第一个 Bug，也创造了计算机世界中最大的 Bug——Y2K（千年虫）。她创造了世界上第一种商业编程语言 COBOL，并为之后的高级程序设计语言定义了模型。作者为了客观准确地描述计算机发展进程及霍珀的贡献，查阅了数家著名学院或机构的数据库，从而收集到更多有力的证据。

推崇女性独立自强的读者们应该阅读此书，因为格雷斯·霍珀的个人魅力及其魄力是很值得欣赏和学习的；计算机和编程的从业者和爱好者也应该阅读此书，因为其中对计算机领域的发展和编程的记录值得思考和借鉴。

Kurt W. Beyer: Grace Hopper and the Invention of the Information Age (ISBN 978-0-262-01310-9).

Original English language edition copyright © 2009 by Massachusetts Institute of Technology.

Simplified Chinese Translation Copyright © 2011 by China Machine Press.

Simplified Chinese translation rights arranged with MIT Press through Bardon-Chinese Media Agency.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 MIT Press 通过 Bardon-Chinese Media Agency 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内独家出版发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2010-3466

图书在版编目（CIP）数据

优雅人生：格雷斯·霍珀和信息时代的创新 /（美）拜尔（Beyer, K. W.）著；包艳丽，刘珍，陈菲译. —北京：机械工业出版社，2011.1

书名原文：Grace Hopper and the Invention of the Information Age

ISBN 978-7-111-32586-4

I. 优… II. ①拜… ②包… ③刘… ④陈… III. ①霍珀, G. - 生平事迹 ②程序设计 - 通俗读物 IV. ①K837.126.16 ②TP32-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 225750 号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：秦 健

三河市明辉印装有限公司印刷

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

170mm × 242mm · 16 印张

标准书号：ISBN 978-7-111-32586-4

定价：39.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88378991；88361066

购书热线：（010）68326294；88379649；68995259

投稿热线：（010）88379604

读者信箱：hzsj@hzbook.com

前 言

我第一次遇到格雷斯·穆雷·霍珀少将是在我还只是一个少年的时候，那是在我姐姐从 College of William and Mary 毕业的典礼上。这位激情似火的演讲者激发了我的想像力，并且对我自己的职业选择产生了影响，从我最初成为一名海军军官，到后来成为一名学者，最后成为一名信息技术行业的企业家，都是如此。

霍珀是海军界赫赫有名的人物，但是当我来到加州大学伯克利分校时，我却惊奇地发现，那里的许多人对她的成就一无所知。20 世纪 90 年代的伯克利正处于“网络公司”兴起的全盛时期，而这一新兴行业正由一群年轻的男性企业家统治着，他们睡在办公桌下，怀揣着股票期货的梦想，并且认为他们正在首次开辟信息时代。

在卡斯林·卡森（Cathryn Carson）、杰克·拉斯西（Jack Lesche）、托德·拉·波特（Todd La Porte）、罗杰·哈恩（Roger Hahn）和托马斯·休斯（Thomas Hughes）的指导下，我开始将信息时代的演进过程拼合到一起。

格雷斯·霍珀不仅在为计算机产业奠定基础方面扮演了核心角色，而且她的身边也围绕着许多其重大贡献被忽视或遗忘了的杰出人士。在此书中，我以霍珀的早期职业生涯为主线，将他们的故事穿插在其中。

我在伯克利的那段时间里，卡斯林·卡森对我影响巨大。对她的职业道德操守和对她对于此项目作出的奉献，我将永远感激不尽。能在宁静的仲夏午后向技术历史领域的创始人之一托马斯·休斯学习，我也倍感荣幸。他帮助我了解了科技是如何演进和成长的，以及诸如霍珀这样的系统创建者在技术革新的进程中扮演了怎样的角色。

这些年来，我一直埋头于全国各地的档案馆。这些档案馆里的管理员在筛选文件方面给予我十分珍贵的帮助，尤其是工作于华盛顿史密森国立美国历史博物馆档案中心（Archives Center at the Smithsonian's National Museum

of American History)、明尼苏达大学查尔斯·巴贝奇学院的信息技术历史中心 (Charles Babbage Institute's Center for the History of Information Technology)、哈佛大学剑桥分校档案馆和费城宾夕法尼亚大学 Van Pelt Library 的好心人给予的帮助值得谨记。特别感谢 Alison Oswald 以及 Jeffrey Yost 和 Arthur Norberg。我尤其感激 Arthur 基于其雷明顿·兰德 (Remington Rand) 研究所表达的意见。

将调查研究转变成手稿需要集众人之力,许多人在这个作品完成的过程中给予了很大的支持和帮助。我的妻子乔·安娜一直是我灵感和思想的源泉,并且忍受了我无数个深夜工作的骚扰。蒂姆·格斯塔 (Tim Kasta) 是难得的知音,我们在享受加州酒的过程中讨论了技术革新的错综复杂之处。我在海军学院的同事,尤其是鲍勃·阿尔蒂加尼 (Bob Artigiani) 和大卫·皮勒 (David Peeler) 对稿件进行了精妙的点评。保罗·塞卢兹 (Paul Cerruzzi)、W·伯纳德·卡尔森 (W. Bernard Carlson) 和凯瑟琳·威廉斯 (Kathleen Williams) 提供了宝贵的支持和反馈意见。在稿件的最后准备期间,Smithsonian's Lemelson 的乔伊斯·贝迪 (Joyce Bedi) 和 Art·莫勒拉 (Art Molella) 费心最多。特别要感谢乔伊斯对安纳波利斯的损坏书的长期协商。对于她在我将成为父亲的那段时间里所给予的坚定支持,我将永远铭记在心。

目 录

前言

第 1 章 了不起的格雷斯神话	1
年轻时的霍珀：协作性的叛逆	2
编程的发明	4
原始资料来源	7
重建过去：口述历史和其他历史文物的使用	9
分散式传记	11
第 2 章 格雷斯·穆雷·霍珀的重生	14
格雷斯·穆雷·霍珀：数学家和教师	15
建立事业：在瓦萨教学	16
寻找新的道路	18
她余生的第一天	20
第 3 章 计算机编程的起源	27
驯服机械怪兽	29
世界上第一个数据处理中心	31
发明编码系统	32
第一个电脑黑客	37
计算机中的飞蛾	38
硬件故障	40
为故障编码	42
第 4 章 哈佛计算实验室	44
对“艾肯博士的未来问题”的解答	46
艾肯掌权	48

实验室文化与战争现实	54
战后环境	55
战后革新与子程序的发展	57
子程序：同步发明的一个范例	61
第 5 章 计算界的开端	65
战时孤立	65
约翰·冯·诺依曼与马克一代	67
冯·诺依曼的“初稿”	71
公认计算机历史的创造	74
霍珀指南的内容	76
霍珀的历史版本	78
IBM 的自动顺序控制计算机：同样的机器，不同的历史	80
不同的历史，不同的工作日程	81
传播消息：哈佛的战后公关努力	84
第 6 章 哈佛 1947 年的大型数字计算机专题讨论会	86
知识共享	86
活着的巴贝奇	88
哈佛专题研讨会	89
业余时间	93
专题研讨会的结果	94
预示结局的征兆：人才的流失	97
美国计算机协会的成立	99
霍珀在计算机领域的地位	102
第 7 章 凝视深渊	105
EMCC 公司	106
如何销售计算机	110
贝蒂·斯奈德（霍尔伯顿）	112
了解 EMCC 公司的规矩	114

不合时宜的死亡	119
人事短路	122
潜在救星：雷明顿·兰德公司	124
第 8 章 计算机教育	128
编译器的发明	128
雷明顿·兰德公司和销售额及客户支持的挑战	130
计算机教育	132
分布式发明：编译器研究扩大	135
编译路径	139
分布式发明：扩大创新网	141
制造转换器	144
赢得主管们全身心的支持	145
第 9 章 IBM 回应雷明顿·兰德公司的挑战	149
IBM：辛勤工作的受压迫者，还是独裁者	149
雷明顿·兰德公司的营销妙计	150
IBM 在冷战中的获益	154
第 10 章 面对问题语言的发展	158
自动编程部门和 MATH-MATIC	159
解决效率矛盾：约翰·巴克斯和 FORTRAN 语言	160
创造商业语言：B-0 和 FLOW-MATIC	162
第 11 章 分散式发明的成熟：格雷斯·霍珀和 COBOL 的发展	166
委员会的发明	167
短期委员会和 COBOL 面向商业语言规范	172
FACT 和语言标准化政治	175
COBOL：编程语言的成功	178
格雷斯·霍珀和 COBOL 语言推广	181
COBOL 语言标准化和海军	183

COBOL 语言和技术终结	184
第 12 章 发明信息时代	185
编程历史背景下霍珀的职业生涯	186
技术创新的经验	187
霍珀在编程界的地位	189
COBOL 语言：分散式发明的典范	190
优雅人生 2.0	191
参考资源	193

了不起的格雷斯神话

前不久，我曾在一个流行网络搜索引擎上输入了“格雷斯·霍珀”，结果出现了几百万的相关网页。尽管这个数字在与其他 20 世纪名人偶像如 J. F. 肯尼迪（John F. Kennedy）或者艾尔维斯·普雷斯利（Elvis Presley）的搜索结果的数量相比时完全不值一提，但是霍珀在数字上毫无疑问是网络上最受欢迎的计算机先驱人物之一。¹热门的搜索结果很多都是各种各样的崇拜型网站，这些网站都致力于宣传“了不起的格雷斯”或者“COBOL 编译语言之母”和无数的霍珀语录。对其形象的搜索得到的是成百上千张在其事业晚期骄傲地穿着海军军服，但身材矮小且已满脸皱纹的计算机程序员照片。

毋庸置疑的是，格雷斯·穆雷·霍珀是在其职业生涯晚期开始小有名气的，或者说是她在开始进行个人电脑编程和编程事业的时候。但是，如果不是因为 1983 年 3 月哥伦比亚广播著名的电视秀《60 Minutes》中的一次访谈播出，那么霍珀的事业也许就会沉寂得不为公众所知。在那次访谈中（由莫利·塞弗（Morley Safer）主持），无礼的霍珀玩笑似地反映了她的生活观，那时她还只是一名上校。她的故事是经典的好莱坞风格的传奇：一位年轻有为、双眸闪亮的数学教授在第二次世界大战期间放弃她的工作，去服务她的祖国，并且偶然间发现自己身处计算机革命的前线，并且正面临着技术难题和性别歧视。在勤奋努力和几近顽强的坚持不懈下，她帮助推进了新技术的发展，其结果就是沿着信息时代昙花一现的轨迹出现一次事业高峰。

在观看《60Minutes》访谈节目的亿万观众中，有一位是美国共和党议员菲利普·克雷恩（Philip Crane）（伊利诺伊州众议院议员）。他立即发起了一项提案——使这位杰出女性所作的贡献得到应有的认可。这项经由众议院通过的议案推荐格雷斯·霍珀上校被特别任命为级别尊贵的海军准将。后

来，她被推荐为海军少将，并且授予了更多荣誉和奖励。1985年，海军的最新数据自动化中心（Data Automation Center）更名为格雷斯·穆雷·霍珀中心。1997年，海军最新和最先进的导弹驱逐舰被命名为“USS 格雷斯·霍珀”号。

《60Minutes》的访谈所促成的嘉许，她当之无愧，但是这次访谈也表明了言语与现实之间日益扩大的分歧。自1983年以后的公众论述都存有并永远保持着格雷斯·霍珀的“神话”，将她描述成为一位只对计算机编程负责的英雄先驱人物。而且，正如在她晚年接受的采访、相关的文章和演讲中证明的，霍珀在很大程度上都很享受受人瞩目，而这只是进一步深化了她的神话。编写本书的目的在于在计算机产业初期的背景下，剥开言辞的外衣，发掘一个更加真实的格雷斯·霍珀。在本书中所描绘的年轻强劲、活力四射的格雷斯·霍珀远比那些著名媒体所描绘的年老的海军上将更加复杂，并且更加具有人的本性。

年轻时的霍珀：协作性的叛逆

关于霍珀少将晚年时期的轶事俯拾皆是，大多数人都是在强调她最受人赞美的品质：近乎反抗的傲慢。然而，她人生的最初36年却以一定程度的坚守传统为特征。在20世纪20年代，来自美国东北部的经过特许的女性追求更高等的教育并没有什么稀奇的。事实上，在20世纪20年代到30年代初这段时期，获得了数学博士学位的女性所占的百分比直到20世纪80年代才又一次达到。²这提醒我们，美国女性解放的历史并非是呈直线型的，其中出现了几次机遇和退后，而不是一直持续稳定地进步。例如，在第一次世界大战之后的十年里不断增多的机遇，接着在大萧条时期出现的紧缩。霍珀在20世纪20年代成年，而她的公开选择和私人选择都是与她的家庭和社会的意愿相一致的，而不是相矛盾的。

珍珠港遇袭和相继而来的动员为女性创造了前所未有的事业机遇。劳动力的大规模重组放开了大量在1941年12月7日前专为男性所设的职业。当时，最具象征意义的文化形象铆钉工人萝西（Rosie the riveter）代表了数亿在劳动力方面取代了男性的女性，因为男性都派遣到了欧洲和太平洋地区。与她那一代数十亿的其他女人一样，霍珀也在这次劳动力转移中获益良多。而珍珠港事件正是格雷斯·霍珀私人生活及其事业的一个分水岭。在这个意义重大的日子之后的几个月里，她与丈夫离了婚，离开了在瓦萨学院稳定的

终身任职的工作，并且加入了海军。然后，她成为了那个年代最性别化的组织中的一名军官。她的军衔授予了她权威的外表服饰：制服、头衔、薪资、特权。军衔、协定和传统有助于压制人们对在社会服务职位上的女性的社会偏见。

军衔所带来的好处显而易见，新任命的霍珀上尉在战争期间被派往霍华德·艾肯中校的哈佛计算实验室。按照现今的标准，艾肯绝对会被划为“典型的大男子主义者”，难以相处的他却与霍珀关系良好，这并不是因为她是一个叛逆者，而是因为她有迎合讨好艾肯和她的同事们的能力。当然，她是一名天赋极高的数学家和计算机程序员，但更加重要的是她对其上司的忠诚以及对组织和控制他的实验室的能力。她积极地通过她的着装、语言、饮食习惯和幽默来显示出性别差异，以赢得艾肯和她的同事的信任和尊重，最后她成为哈佛计算实验室中除了暴躁的艾肯之外最杰出的人。

这种合作而非反叛的行事方式一直延续到霍珀在1949年离开哈佛，而后加入埃克特和莫克利计算机公司（EMCC）。霍珀积极地参与甚至塑造了EMCC公司以及更多团体的企业文化，而不是逃避公司政治和试图完全依靠其技术才能的基础来取得尊重。她所结交的朋友支持着她的事业理想，并在动荡时期保护了她。事实上，她十分擅长理解机构以及其不成文的规定，以至于她在整个战后时期始终在男性主导的军事和商业领域中具有很大的影响力。而在战后时期社会鼓励女性退出公共领域。在考虑了所有的一切之后，我们就能得知，是霍珀的合作能力为她独立的思想和行为在潜在的敌对机构中创造了生存的空间，而不是她的反叛本质。

霍珀的职业性自由同样也得益于计算机专业的新颖性。计算机是一门新学科，这个事实为她提供了灵活定义自己在这个新兴计算机领域中的角色的机会。而已建立了更长时间的领域通常都会有明确的性别角色和责任分工。³不管是何性别，霍珀的编程知识和专业才能使得她对于她的同事来说大有帮助。而且，随着编程的相关性越来越强，霍珀的地位也越来越高。

值得注意的重要一点是，当诸如雷明顿·兰德公司和国际商业机器公司（IBM）这样相对更加著名的公司渐渐涉入计算机领域时，它们也随之带来了一种男性商业文化，而这种文化对正在进化为性别平等的编程专业带来了负面影响。贝蒂·斯奈德·霍尔伯顿（Betty Snyder Holberton）和贝蒂·琼·詹宁斯·保尔迪克（Betty Jean Jennings Bartik）在雷明顿·兰德公司经历了突发性的彻底转变，而这一转变有力地终结了她们在私营机构中的事

业，而且，约翰·巴克斯（John Backus）（FORTRAN 语言的创始人）将 20 世纪 50 年代 IBM 的编程文化描述为一个精英男性群体的文化。⁴

当格雷斯·霍珀和她的女性同行们在战后努力开辟自己的事业时，其所面临的特殊挑战提醒了我们，达到一个社会所定义的“成功”通常需要付出相当大的个人代价。与同属于她那个时代的其他女性一样，霍珀有意识地用她的婚姻和家庭换来了事业。尽管她填补了与同事的情感悬殊，但是霍珀处理个人孤独感最常用的方法就是投入到她的工作中。在一个刚起步的领域中，成为探索这个未知的智力领地的一名先驱所承受的压力有时候会十分沉重。在 20 世纪 40 年代，不断凝视着一个不确定的未来所带来的巨大负担令人变得十分畏惧，以致霍珀已经到了濒临崩溃的边缘。她的密友和家人将她从酗酒中拯救出来，并且劝阻了她的自杀行为。霍珀的个人挣扎并没有给她不朽的名望蒙上污点，反而突显了她的成就，这也提醒了我们，即使是最优秀和最聪明的人，有时也会被人生的挑战打败。

编程的发明

大多数有关发明的故事都围绕着一个特定的有形实物，如飞机或汽车。有形实物适合于创造者的描述，并且随着时间的推移而演变，在科技历史的背景下，其重要性越发明显。编著一本关于编程的发明的书也面临着其本身的挑战。程序其能够从电脑屏幕上打印出来或看到，尽管从这个意义上来说，它是“有形的”，但是“编程”却是编写程序的动态过程，所以编程的发明使得描述一个行为或一种活动的发明与描述一个事物一样很必要。

于是，历史学家大都忽视编程的历史，这就没什么大惊小怪的了。直到 20 世纪 80 年代和 90 年代初，威廉·阿斯普雷（William Aspray）、南希·斯特恩（Nancy Stern）、迈克尔·马奥尼（Michael Mahoney）、保罗·塞卢兹等人才开始研究计算机的历史。⁵他们的早期作品大多数着重于机器和制造这些机器的人。回顾历史，对硬件的强调到了荒谬的程度，直到 1970 年大量的计算机产业生产力投入到编程和软件开发中。到 1985 年，软件仍然占一套计算机系统成本的 90%，而微软很快便在资本总额和影响力上击败了 IBM。⁶

第一次宣传编程历史的努力是 1978 年由美国计算机协会（Association for Computing Machinery）主持的一次会议。由资深程序员琼·萨米特（Jean Sammet）主持的为期三天的会议要求编程先驱们深入钻研他们的私人笔记本

和日记，意在重建他们都曾是其中一部分的计算机历史。此次会议的主要发言人不是别人，正是格雷斯·霍珀。美国计算机协会在1993年召开了第二次编程语言历史会议。同样的，历史的创造者展示了他们的论文，并讨论了他们作品的历史性意义，而不是让专业的历史学家去讨论。幸运的是，这个历史意义重大的组织自上一次美国计算机协会会议以后就已经证明了人们对计算机和编程的兴趣越来越浓厚了。另外，2001年4月，关于软件历史的一次有许多人出席的会议在帕洛·阿尔托（Palo Alto）召开。⁷

在设计第一代大型计算机的过程中，编程属于事后部分。因此，编程的复杂度是创始发明者始料未及的。在对马克一代和马克二代计算机进行编程的过程中，专家组⁸不得不将每个问题都简化成一系列数学步骤。接着，每个步骤会以代码的形式呈现出来，编译出一种一行一行的译文，而这种译文会被传递到纸带上，并且能以手动的方式对其进行错误检查。直到约翰·莫克利（John Maunchly）和格雷斯·霍珀在1953年发表了一篇有关编程对未来计算机发展的影响方面的论文，硬件设计才开始考虑到编程的急需性。⁹

前三位现代“程序员”是罗伯特·坎贝尔（Robert Campbell）、罗伯特·布洛赫（Robert Bloch）和格雷斯·霍珀。早在1944年，这三位哈佛学者就开始试图寻找更加有效编写和运行代码的方法。在战时的压力下，他们制定了一套相对有效和精确的系统的编码方法。尤其是霍珀和布洛赫对子程序、分支技术、压缩码流和调试程序的最早阶段进行了试验，并且他们还将这些技术应用到了范围广阔的科技和工程问题的解决中。此外，霍珀和布洛赫建立了一个信息处理系统，这个系统在昼夜不停地运作的同时，还达到了非常高的效率和准确性。

霍珀、坎贝尔和布洛赫在哈佛所研究出的编程技巧却在直到与宾夕法尼亚大学所取得的硬件突破相结合之后才得到重视。正如电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC）首次验证的，电子计算将运算速度从物理领域脱离出来。霍华德·艾肯的机械硬件能够每秒完成3次运算，而ENIAC却能处理5 000次运算。然而，尽管其内部运转速度达到惊人之快，但是以现今对词汇的定义看来，ENIAC并不是可编程的。

若要约翰·冯·诺依曼来想象一种将马克一代的编程优势与ENIAC的电子电路融合在一起的技术，那么他需要拥有十分灵活的头脑。1944年秋，冯·诺依曼与霍珀、布洛赫在剑桥就曼哈顿项目的核内爆问题进行了合作，而在冬季和春季，他与小J. P. 埃克特（J. Presper Eckert Jr.）和约翰·莫克

利在宾夕法尼亚大学就下一代 ENIAC 问题进行了商讨。在这之后，冯·诺依曼便开始着笔，并且描述了一种计算机体系结构正在经历的变革。记载于 1945 年 6 月 30 日的“关于 EDVAC 的报告（初稿）”（EDVAC 即电子离散变量自动计算机）概述了一种通用存储程序计算机的结构设计，并且成为了下一代计算机的运作蓝图，包括英国的电子延迟存储自动计算机（EDSAC）和访问控制条目（ACE）机器，以及美国的通用自动计算机（UNIVAC）和立即存取存储器（IAS）。

内存存储器允许复杂且冗长的操作序列能够以电子速度而非机械速度来执行。这种存储程序结构将 ENIAC 的电子速度与马克一代的自动程序控制和编程能力结合在一起。后来“冯·诺依曼体系结构”成为计算机革命的理论基础，但是格雷斯·霍珀和哈佛的编程工作人员在之前并未被当做这个概念建立的重要参与者。这并不是说我们应该对冯·诺依曼产生创意的智力水平持怀疑态度。然而，创新概念并不是凭空出现的，而且，在 1944 年秋，冯·诺依曼对处于发展初期的计算机领域拥有其独特的远见。他能够指出计算机项目的优势与劣势所在，能够在共同的基础上设计出一种新的技术变体。艾肯回忆说：“冯·诺依曼拥有吸收和进行巨大转变的神奇能力，接着，他会谈论事物，谈论概念，而不担心它们是从何而来的。”¹⁰（有趣的是，冯·诺依曼在“初稿”中提到了艾肯，却并未提及埃克特和莫克利。）

战后，霍珀永久地告别了她在瓦萨学院的职位，加入了海军后备队，并且继续与艾肯一起建立哈佛计算实验室。除了负责马克一代和编写其操作说明，霍珀也渐渐成为了艾肯最信任的助手。她忙于拜访学者、商人和对提高其自己计算能力有兴趣的军官，代表计算实验室参观其他大型的计算项目，并在艾肯不能出席的场合代表其发言。她也帮助组织了在哈佛举行的两次标志性的计算机会议，一次是在 1947 年，一次是在 1949 年。值得一提的是，霍珀在哈佛开始声名鹊起之时，正是许多女性在战后复员的压力下被迫离开公共生活的时候。

然而，作为发明家的霍珀，其最重大的贡献并不是出现在哈佛的校园里，而是在 1949 年至 1960 年间，当她工作在位于费城的 EMCC 公司的时候。¹¹ 尽管霍珀在 1971 年之前一直与 EMCC 公司有联系，但是 1949 年至 1960 年此期间才是关键，原因有很多。第一也是最重要的一条是，那段时间正好与霍珀发表关于编程和计算机设计的创意性论文的时间吻合。¹² 这些论文描述了一系列让人们得以通过语言而不是二进位 1 和 0 来与进行电脑交

流的编程进展。¹³霍珀的成就建立了在20世纪50年代以自动编程著称的领域，而自动编程从那一刻起便影响了编程和软件开发的方向，并且奠定了未来高级计算机语言的基础。第二，这段时期标志了编程从基本上只是委派给女性的辅助性工作过渡到了阻碍计算机产业进一步发展的主要“绊脚石”¹⁴。如果编程效率不能以相近的速率提升，那么无论软件计算能够多快都没有用。而且，大多数用户无法利用计算机的计算能力，因为他们缺少有用的应用程序和成本，缺乏熟练到能制作出此应用程序的高级数学人才。霍珀的发明打破了人与机器交流的障碍，使得计算机编程领域“民主化”，并且推动了20世纪60年代技术的大众化转型。

尽管有时候很难确定特定发明背后的动机，但显而易见的是，天才程序员的稀缺，现有编程技术的千篇一律所带来的个人困惑，以及雷明顿·兰德公司高级管理层无法提供支持计算机客户的资源，这些都促使了霍珀去发明诸如能够让计算机有效自动编程的编译器这样的技术和技巧。有趣的是，在她的A-0编译器进化为A-1和A-2的同时，霍珀关于发明的理由也随着改变了。编译器更多的是减少编程成本和数据处理的时间，较少考虑到解除程序员编码单一化的难题。

霍珀对她的发明的动态展示与不断演化的革新方法相符，此革新我指的是分散式发明。这个术语描述了霍珀独特的程序开发风格，其原型已经应用于不断扩大的程序员和用户群中。这个不断扩大的发明网穿越了组织的界限，为霍珀提供了大量的反馈信息，她后来将这些反馈应用到了更加高级的样品中。

在20世纪50年代，霍珀使自己成为了在不断演变的计算机产业中的一位代言人。为了对其发明孜孜不倦的拥护者，霍珀提供了一个特别的未来展望，不仅仅是为了那些工作在计算机行业中的人，而且也为了潜在的用户。开发一种新技术只是成功的一半；让人们使用它而不只是一种选择才是成功的另一半。“以我的观点看，”琼·萨米特在1978年的首次美国计算机协会编程语言历史会议（ACM History of Programming Languages Conference）的欢迎辞中说，“格雷斯·霍珀在从技术和管理角度推销更高级别的语言上所付出的努力无人能及。”¹⁵此论述赢得了雷鸣般的掌声。

原始资料来源

计算学历史学家是幸运的，因为很多初期的先驱们在保存工作文件、备忘录、笔记和信件时都十分谨慎。人们推测格雷斯·霍珀和她的同行们拥有

一种宿命意识。或者也许他们是十分注重细节的人，接近于强迫症。研究者开始寻找原始资料的起点就是收藏于在华盛顿的史密斯森国立美国历史博物馆档案中心的格雷斯·穆雷·霍珀收藏品。八个盒子里含有技术笔记和手写本、操作说明、项目说明书，与计算机相关的剪报、照片、学术文章，以及一本“笑话册”。这些材料都按照年代顺序编入了索引，很多都是霍珀亲笔注解的。

哈佛大学和明尼苏达大学的查尔斯·巴贝奇学院珍藏了许多计算机行业先驱人物的论文。哈佛的艾肯收藏品包含了大量的私人信件、备忘录、报告、笔记、研究论文、剪报和图片。与霍华德·艾肯的论文相关联的是计算实验室在1944年至1961年期间的记录。查尔斯·巴贝奇学院收藏了许多个人的论文，最著名的是沃尔特·安德森（Walter Anderson）、艾萨克·奥尔巴赫（Isaac Auerbach）、埃德蒙·伯克利（Edmund Berkeley）、玛格丽特·福克斯（Margaret Fox）和贝蒂·霍尔伯顿的论文。查尔斯·巴贝奇学院也拥有1978年编程语言历史会议的记录。此会议是由美国计算机协会（ACM）在编程语言方面的特别利益团体（Special Interest Group in Programming Languages）组织的，出席者包括许多参与了面向商业的通用语言COBOL的研发者，而格雷斯·霍珀便是核心演讲者。

其他重要的原始资料储存在哈格利博物馆、国会图书馆（藏有约翰·冯·诺依曼的论文）、宾夕法尼亚大学的凡·派特图书馆（藏有约翰·莫克利的论文）和IBM在纽约州萨默斯（Somers, New York）的公司档案馆中。

同样存放在位于华盛顿的史密斯森国立美国历史博物馆档案中心的还有《计算机口述历史收藏集》（Computer Oral History Collection），¹⁶该收藏是在1972年由美国信息处理协会联合会和史密斯森国立美国历史博物馆档案中心发起而整理出的计算机先驱们所接受的各种各样的采访记录。这个收藏集包含了格雷斯·霍珀的五次保密采访和一份霍珀的一次演讲的珍贵录音带，而我在史密斯森国立美国历史博物馆档案中心保管员艾莉森·奥斯瓦尔德的帮助下有幸得到了这份录音带。这个口述历史收藏囊括了70多场有关此课题的访谈，包括约翰·莫克利的四次采访和霍华德·艾肯的一次采访（该资料在1999年由马萨诸塞出版社出版的I. B. 科恩著的《霍华德·艾肯：一位计算机先驱的画像》（Howard Aiken: Portrait of a Computer Pioneer, MIT Press, 1999）的准备中被大量引用）。其他采访还包括理查德·布洛赫和罗伯特·坎贝尔（霍珀在马克一代项目中的程序员同事）、霍珀在哈佛计算实验室的同事（莫里斯·鲁比诺夫（Morris Rubinoff）、罗伯特·伯恩斯（Robert