〔美〕D. P. 西沃赖克
R. S. 斯沃兹 著

可靠系统的设计理论与实践

上 册

科学出版社

内 容 简 介

可靠性是系统设计最重要的目标之一．本书全面地介绍构成高可靠数字系统中所涉及的各种问题．

全书分上、下两册．上册为可靠系统的设计理论，下册为可靠系统的设计实践．上册共分六章．第一章介绍基本概念；第二章探究了失效的机理、故障的表现及其分布规律；第三、四章全面介绍了可靠性设计中的各种技术，重点讨论容错技术；第五章给出了可靠性的评价标准；第六章通过建立费用模型，讨论了系统可靠性与费用的关系及综合平衡等问题；附录给出了编码理论和可测试性设计等补充材料．

本书可供计算机专业的大学高年级学生、研究生以及从事系统工程设计、半导体器件可靠性分析的工程技术人员参考．

D. P. Siewiorek, R.S.Swarz
THE THEORY AND PRACTICE OF RELIABLE SYSTEM DESIGN
Digital Press,1982

可靠系统的设计理论与实践

上 册

〔美〕D. P. 西沃赖克
R. S. 斯 沃 兹 著
袁由光 曹泽翰 等 译
刘志模 陈以农
陈廷槐 陈以农 校

贾任编辑 黄岁新
科学出版社出版
北京朝阳门内大街 137 号
中国科学院印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
*
1988 年 9 月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1988 年 9 月第一次印刷 印张：25 1/4
印数：0001—2,530 字数：581,000
ISBN 7-03-000428-0/TP · 25
定价：9.60 元

译 者 的 话

随着计算机的广泛使用，计算机系统的可靠性愈来愈受到人们的关注．容错技术是建造高可靠系统最有效的方法．在国外，容错计算机已广泛用于国防、工业控制、病人监护和银行事务处理等领域．我国航空工业部计算技术研究所从 1979 年开始研制机载容错计算机．中国船舶工业总公司数字工程研究所与重庆大学协作，于 1983 年开始了舰载分布式容错计算机系统研究．天津第一石油化工厂在航天工业部的帮助下已将三模冗余计算机应用于炉温控制，使可靠性增加了几个数量级，赢得了工人们的信任．全国第一届容错计算会议已于 1985 年 10 月在北京召开，第二届会议又于 1987 年 12 月在上海召开，并出有会议论文集．然而，由于缺少一本这方面的综合性书籍，容错技术在国内至今还是鲜为人知．因此，本书中译本的公开出版，将促进国内容错计算的教育、研究与应用的发展．

本书在国外也是第一本容错计算的系统专著．在此之前，美国各大学也只是汇总许多论文作为教材，本书出版后，美国容错计算的教育大为改观．本书从 1984 年起即被重庆大学作为研究生的教材，内容十分丰富，能将研究生引到科研第一线．

重庆大学陈廷槐教授与本书作者西沃赖克教授 1980 年就已认识，以后又多次在国际容错计算会议上见面．西沃赖克高超的学术见解以及作为 IEEE 容错计算技术委员会主席所表现出的干练令人钦佩，他十分关心中译本的出版，还特别为此写了前言，在此谨表谢意．

本书的翻译是许多同行共同完成的．上册中，前言由陈廷槐译，第一章由黄开源译，第二章由陈以农译，第三、四章由袁由光译，第五、六章由曹泽翰译，附录 A、B、C 由刘志模译，附录 D、E 由陈以农译．第一至六章由陈以农初校，附录由诸义新初校．下册引言、第九、十、十一、十二、十三章由杨孝宗译，第七、八、十六章由袁由光译，第十四、十五、十七、十八章由陈以农译，名词索引由杨孝宗初译，刘志模参加了引言和十四章的翻译．下册由诸义新校．陈廷槐对全书作了最后校阅．

尽管译校者们都是从事容错计算研究的，特别是杨孝宗、诸义新曾在卡内基-梅隆大学听过此课、陈以农在重庆大学讲授此课，然而由于内容很新、专门术语太多，加之译校者水平有限，错误在所难免，敬希广大读者指正．

中 译 本 序

1980年9月在陕西微电子研究所副所长黄敞教授和西安交通大学几位教授的安排下，七位世界知名专家组成的代表团在中华人民共和国陕西省临潼县陕西微电子研究所举办的一个为期四天的容错计算报告会上作了报告．有一百多位中国学者参加了这个报告会．作为代表团团长的我，对中华人民共和国在容错计算领域的强烈兴趣产生了深刻的印象．在这个报告会上进行了许多卓有成效的讨论并结识了许多朋友．在那段难忘的日子里，我会见了陈廷槐教授．报告会后不到两年，杨孝宗作为专攻容错计算的访问学者来到了卡内基-梅隆大学．

在本书(可靠系统的设计理论与实践)编写期间，容错计算已经明显地成为一个发展迅速，且具有商用潜力的领域．自1980年开始，容错计算的研究与发展步伐就加快了．美国计算杂志（IEEE 计算机学会的主要出版物）1984年8月号出版了容错计算专辑．Omri Serlin 在一篇文章里总结了不少于11个商业公司的产品经验．这些公司的主要产品是容错计算机．随着高性能微处理器的出现，它的性能是“超级小型计算机”的竞争对手，现在已有可能在单个箱体内组装有16到64个处理器的多处理器系统．将多处理器系统固有的冗余与当代的操作系统和容错概念相结合已产生出整个这种容错系统，其性能、可用性和从开始到失效的平均时间等均比超级小型计算机和主计算机要好几个数量级而成本只有它们的几分之一．

随着计算机的普及使用，原则上容错计算的重要性将会继续增长．我坚信中华人民共和国的研究人员和系统设计师将作出无数贡献并将把容错计算机设计的前沿向前推进．

D. P. 西沃赖克

1984年11月

作 者 简 介

D. P. 西沃赖克 (Daniel P. Siewiorek) 于 1968 年在美国安阿伯的密执安大学获得电气工程科学学士学位，并分别于 1969 年和 1972 年在斯坦福大学获得电气工程（辅修计算机科学）科学硕士和哲学博士学位。西沃赖克博士于 1972 年起在卡内基-梅隆大学的计算机科学与电气工程系任教。

在卡内基-梅隆大学，西沃赖克博士协助开创并负责指导 Cm*研究项目，参加了美国陆军/海军的"军事计算机之家"研究课题，而且还领导了 C.vmp 计算机的研制工作。

西沃赖克教授曾担任几个商业机构和政府机构的顾问，而且还获得过好几种奖励。

他当前的研究方向包括计算机体系结构、可靠性模型、容错计算、模块设计以及设计自动化。西沃赖克博士还担任过 IEEE 容错计算技术委员会主席。

R. S. 斯沃兹 (Robert S. Swarz) 于 1967 年获得美国纽约大学电气工程科学学士学位，1969 年获得伦塞勒尔工艺学院工程科学硕士，1973 年获得纽约大学哲学博士，并于 1981 年获得波士顿大学的 M.B.A 学位。从 1967 年至 1976 年，斯沃兹博士在普拉特-惠特尼航空公司开发了专用测量设备系统。从 1976 年至 1981 年他在数字设备公司的研究开发部门担任某些职务。目前他受雇于普莱门计算机公司，并在该公司的调查与高级系统部领导一个可靠性与可服务性工程小组。他还在沃斯特多科性工学院任教。

目　录

目　　录

第二部分　可靠系统的设计实践