

“十一五”国家重点图书出版规划项目



海军新军事变革丛书

总策划：魏 刚 主 编：马伟明

度量信息系统交付质量

Measuring Information Systems Delivery Quality

[美] Evan W. Duggan Han Reichgelt 等编

赵 皓 罗云锋 主译

贲可荣 潘德彬 主审



010010001001001000100010001000

010001000100010



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

总策划：魏 刚

主 编：马伟明

海军新军事变革丛书

度量信息系统交付质量

Measuring Information Systems Delivery Quality

[美] Evan W. Duggan Han Reichgelt 等编

赵 皑 罗云锋 主译

贵可荣 潘德彬 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING



©2006 by Idea Group Inc. Authorised translation from the English language edition published by Idea Group Publishing, an imprint of Idea Group Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored or distributed in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without written permission from the publisher.

本书英文版由 Idea Group 公司出版, Idea Group 公司已将简体中文版独家版权授予中国电子工业出版社及北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可,不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

版权贸易合同登记号:图字 01-2011-8102

图书在版编目(CIP)数据

度量信息系统交付质量 / (美) 德根 (Duggan, E. W.) 等编; 赵皑, 罗云锋译. —北京: 电子工业出版社, 2012. 3

(海军新军事变革丛书)

书名原文: Measuring Information Systems Delivery Quality

ISBN 978-7-121-16088-2

I. ①度… II. ①德… ②赵… ③罗… III. ①军用计算机—软件工程—可靠性 IV. ①E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 029621 号

责任编辑: 吴 源

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编: 100036

开 本: 720×980 1/16 印张: 23.75 字数: 390 千字

印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 70.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系及邮购电话: (010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010)88258888。

《海军新军事变革丛书》第二批总序

当今世界，国际战略格局正在发生深刻变化。传统安全和非传统安全威胁因素相互交织，霸权主义、强权政治有新的表现，恐怖主义、极端主义、民族分裂主义此起彼伏，和平与发展的车轮在坎坷的道路上艰难前行。

发端于 20 世纪 70 年代的世界新军事变革，从酝酿、产生到发展，经历了近四十年由量变到质变的过程。海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争以及伊拉克战争这几场高技术条件下局部战争确定了世界新军事变革的发展轨迹和基本走向，展现了未来信息化战争的主体框架。这场新军事变革就是一场由信息技术推动，以创新发展信息化的武器装备体系、军队编制体制和军事理论为主要内容的世界性军事变革。

世界军事变革大势促使军队改革步伐加快。世界范围的军事变革正在加速推进，这是人类军事史上具有划时代意义的深刻变革。美国凭借其超强的经济和科技实力，加快部队结构重组和理论创新，大力研发信息化武器装备，积极构建数字化战场与数字化部队。目前正大力深化军事转型建设，通过发展航空航天作战力量等 40 多项措施，进一步提高军队信息化程度和一体化联合作战能力。俄军也以压缩规模、优化结构、组建航天军、争夺制天权等为重点，全面推行军事改革，着力恢复其强国强军地位。英、法、德等欧洲国家和日、印等亚洲大国，则分别推出军队现代化纲领，努力发展最先进的军事科技，谋求建立独立自主的信息化防务力量。

世界新军事变革的发展趋势是：在人才素质方面，加速由简单操作型向复合知识型转化；在军事技术方面，加速由军事工程革命向军事信息革命转化；在武器装备方面，加速由机械化装备向信息

化装备过渡；在战争形态方面，加速由机械化战争向信息化战争转变；在作战理论方面，正在酝酿着全方位突破；在军事组织体制方面，正朝着小型化、一体化、多能化的方向发展。此外诸如战争本质、军事文化、军事法规等方面都在悄然发生变化。

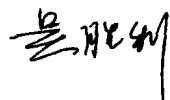
胡锦涛主席指出：“我们要加强对世界新军事变革的研究，把握趋势、揭示规律，采取措施、积极应对，不断加强国防和军队现代化建设，为全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化提供可靠的安全保障。”今天的人民海军正承担着完成机械化和信息化建设的双重历史任务，时不我待，形势逼人，必须顺应潮流，乘势而上，积极推进中国特色军事变革，努力实现国防和军队现代化建设跨越式发展。

信息时代的人民海军，责无旁贷地肩负着国家利益拓展、保卫领土完整的历史重任，我们只有以大胆创新和求真务实的精神全面推进军事技术、武器装备、作战理论、体制编制、人才培养等方面的变革，才能赶上时代的步伐，逐步缩小与西方强国之间的差距，最终完成信息化军队建设的重大任务，打赢未来的信息化战争。

根据海军现代化建设的实际需求，二〇〇四年九月以来，海军装备部与海军工程大学以高度的政治责任感和思想敏锐性，组织部分学术造诣深、研究水平高的专家学者，翻译出版了《海军新军事变革丛书》。丛书着重介绍和阐释世界新军事变革的“新”和“变”。力求讲清世界新军事变革进入质变阶段后的新变化、新情况，讲清信息化战争与机械化战争、信息化军队建设与机械化军队建设在各个领域的区别和发展。其中二〇〇四年至今陆续出版的第一批丛书，集中介绍了信息技术及其应用，出版以来深受读者好评。为更好地满足读者的需求，丛书编委会编著出版了第二批系列丛书。与第一批丛书相比，更加关注武器装备、军事思想、战争形态、军队建设编制等全局性问题，更加关注大型水面舰艇、新型潜艇、作战飞机、远射程导弹等新一代武器装备，是第一批系列丛书的发展深化。

丛书编委会和参加编写的同志投入了很大精力，付出了辛勤劳动，取得了很好的成果。相信第二批丛书为深入学习领会军委国防和军队建设思想、了解和研究世界新军事变革提供有益的辅助材料和参考读物，在加速推进中国特色军事变革的伟大实践中发挥应有的作用。

中央军委委员
海军司令员

A stylized, handwritten signature in black ink, likely belonging to Wu Xuelei, the Vice Chairman of the Central Military Commission and Commander of the Navy.

二〇〇九年七月十五日

译者序

随着计算机技术的飞速发展和在军事领域中的广泛应用,军用软件已成为多种武器装备的重要组成部分。在某种程度上,武器装备体系中软件的含量与水平已成为其信息化程度的主要标志。未来信息装备体系必然是硬件与软件相结合的有机整体。为此,世界各军事大国都把军用软件作为推进军队信息化的重要途径来加速发展。

软件作为信息基础设施的灵魂,在信息社会中发挥着越来越重要的作用。然而在实际应用中,经常出现软件失效的事件,给人们的工作和生活带来不利的影响,甚至造成巨大损失。2003年8月,美国电力检测与控制管理系统的软件失效造成了美国东北部大面积停电;2006年,我国中航信离港系统发生三次软件故障,造成近百个机场值机系统瘫痪。因此,软件并不总是可以被信任的,其行为和结果有时并不能完全符合人们的预期。近年来,软件的正确性、可靠性、安全性、可生存性等“可信”性质受到了高度关注,形成了围绕“软件可信性”的新的研究热点。人们针对软件分析、设计、开发、测试、维护等各个阶段,研究提高软件可信性的理论和方法,研究如何对软件可信性进行评估和度量。

软件分类及特点

软件是指与操作一个计算机有关的计算机程序、进程以及可能相关的记录和数据。软件的工作是告诉计算机做什么和如何做。

软件的特点:①软件是被开发或设计的,而不是传统意义上被制造的;②软件不会“磨损”;③复杂性是软件的一个固有特性。

计算机软件可分为如下七个大类:

系统软件。系统软件是一套服务于其他程序的程序。某些系统软件

(如编译器、编辑器、文件管理实用程序等)处理复杂但确定的信息结构;另一些系统应用程序(如操作系统构件、驱动程序、网络软件、远程通信处理器等)主要处理的是不确定的数据。对于这两种情况,系统软件多具有以下特点:与硬件大量地交互;多用户的使用负荷沉重;需要调度、资源共享和复杂的多进程管理的同步操作;复杂的数据结构;以及多种外部接口。

应用软件。应用软件是一些可以满足特定业务需要的独立应用程序。应用软件处理商务或技术数据,以协助业务操作和管理或技术决策。除了传统数据处理的应用程序,应用软件也被用于业务领域的实时控制(如销售点的交易处理,实时制造过程控制)。

工程/科学软件。带着“数字处理”算法的标签,工程和科学软件涵盖了广泛的应用领域,从天文学到火山学,从自动压力分析到航天飞机轨道动力学,从分子生物学到自动制造业。不过,当今科学工程领域的应用软件已经不仅仅局限于传统的数值算法。计算机辅助设计、系统仿真和其他的交互性应用程序已经呈现出实时和系统软件的特性。

嵌入式软件。嵌入式软件存在于某个产品或者系统中,可实现和控制面向最终使用者和系统本身的特性和功能。嵌入式软件可以执行有限的复杂的功能(如微波炉的按键控制)或者提供重要的功能和控制能力(如汽车中的燃油控制、仪表板显示、刹车系统,等等)。

产品线软件。产品的设计方向是为多个不同用户的使用提供特定功能,关注有限的特定市场(如库存控制产品)或者大众消费品市场(如文字处理、电子制表软件、电脑绘图、多媒体、娱乐、数据库管理、个人及公司财务应用等)。

Web 应用软件。“Web 应用”的概念涵盖了宽泛的应用程序产品。最简单的可以是一组超文本链接文件,仅仅用文本和有限的图形表达信息。然而,随着电子商务和 B2B 应用的日益重要,网络应用正在发展为复杂的计算环境,不仅为最终用户提供标准特性、计算功能和内容信息,还与企业数据库和商务应用程序相结合。

人工智能软件。人工智能软件利用非数值算法解决计算和直接分析无法解决的复杂问题。这个领域的应用程序包括机器人、专家系统、模式识别(图像和语音)、人工神经网络、定理证明和博弈等。

军用软件灾难事件

军用软件是指为满足遂行作战任务或业务管理需要而使用的软件系统,主要包括军事指挥系统、业务管理系统和信息化武器装备内嵌的控制系统。随着我军信息化建设的不断深入,军用软件的规模和数量空前增长,其中有许多基础的、优秀的军用软件在部队得到广泛应用,有一些已列入装备,如:为实现信息化条件下一体化联合作战指挥研制的联合作战指挥信息系统、全军各级各部门为提高业务管理水平和质量效能研制的业务管理信息系统。各类信息化装备不断研制成功并装备部队,其本身内嵌的控制系统也不断增多,军用软件正呈现出多样化、复杂化和智能化等特点,其质量直接影响着军事指挥和武器装备作战效能的发挥。

软件失效可以有许多原因。例如:软件开发过程中的失误可能导致研发出没有功能的软件;如果开发出有功能的软件,它也许没有充分地满足某些领域专家或用户的需要,该软件可能明显达不到预期的要求;最终软件可能看上去满足了需求,但底层的运算也可能不正确。软件的结果会发生错误;软件可能已满足了用户需求,其计算也是正确的,但可能由于用户的错误而产生故障;用户如何正确使用该软件,对用户来讲不直观,或者用户没有找到感觉;软件能够完成用户的一切需要,但由于响应时间太慢而无法使用。

用户常常在软件开发初期就发现软件不是他们所期待的。充分的需求分析要求软件开发人员与用户进行良好的沟通,充分理解用户需求才能开发出更有用的产品。虽然这些软件故障的后果程度不一,但可以肯定的是,通过严格的软件工程可以极大地降低故障及避免因此而引发的种种恶果。

软件出现问题可有多种形式而且会产生各种各样的后果。下面是一些例子:

(1)美国航天飞机第一次发射推迟是由于所采用的多个飞行控制计算机间程序同步出了问题,起作用的软件差错在纠正另外一个错误时被引入。

(2)“英阿之战”的谢菲尔德号被击沉是由于雷达预警系统中的程序将飞鱼导弹列为友方导弹。

(3)美国海军的一个舰用作战指挥系统,设计指标是跟踪 200 个入侵的巡航导弹,可用火力摧毁其中的 16 个。1982 年第一次试验,由于软件原因,仅单个点火导弹的试验就发生多次失败。

(4)“宙斯盾”防空系统可跟踪数百个目标,设计指标是一次可摧毁 20 个目标。在模拟实验中,当目标数未超过 3 个时,未发现错误,但在一次实验中,由于软件差错,16 个目标中有 6 个未被击中。

(5)火星气候轨道航天器撞到了火星的表面。调查表明,由于测试不充分没有发现程序中的一个简单的量纲转换错误。

(6)几架“黑鹰”直升机撞毁,多人罹难。调查表明灾难原因是无线电信号与机载计算机系统相互干扰。

(7)F22 战机的一个软件故障(边界值测试的漏洞)。2007 年 2 月,美军 F22 战斗机从夏威夷飞往日本,途经日期变更线(东经 180 度,西经 0 度)时,软件缺陷爆发,飞机上的全球定位系统失灵,电脑系统崩溃。飞行员无法确定战机的位置,返回夏威夷的希卡姆空军基地。洛克·马丁公司对软件进行了维护,48 小时后提供了新的软件版本。

军用软件的特点

军用软件是现代装备的灵魂,军用软件建设是军队实现信息化的关键。随着我军机械化、信息化水平的逐步提高,多种类型的、形形色色的军用软件将被用于从单兵到全军的各个层次的指挥作战系统,被用于以计算机做信息处理和系统控制的武器装备系统。

软件本身的复杂性、抽象性和易变性,使软件难以研制,质量难以保证,而军用软件的特殊应用又使其开发和质量保证难度增大,主要体现在以下几个方面。

(1)军用软件要面临复杂、不确定和恶劣的作战环境,要求其必须具有抗毁和容错能力,因此,军用软件应具有高可靠性、高安全性和高生存性等特性;

(2)在信息对抗环境下要求军用软件具有较高的安全防护能力,因此,军用软件应具有高保密性;

(3)作战使命任务对军用软件的信息传输处理速度、对外部事件的快速响应提出了更高的要求,因此,军用软件应具有高的实时性要求;

(4)军用软件不少是嵌入式的,受到严格的硬件和软件条件的约束,被硬件及软件体系结构、操作系统特性、应用需求和编程语言的变化所制约;

(5)军用软件的开发还要纳入武器装备研制过程,这决定了军用软件开发方法要与硬件研制中采用的自下而上的方法相一致;

(6)军用软件规模巨大,如一架现代战斗机所包含的软件已经超过2500万行源代码,一艘现代化战舰或潜艇所包含的软件有5000万行源代码,软件规模越大就越复杂,这不仅带来了技术问题,而且为软件的管理带来了很大的困难;

(7)现代化战争是一体化的联合作战,需要进行数据交换、信息共享、应用协同,这些均对军用软件提出了高互操作性要求。

上述军用软件的特点对军用软件研制管理的方法和技术都有特殊要求,同时还要求开发人员应具备相关应用领域知识,另外,对开发设施和工具、安全保密方面都有较高的要求。

军用软件的重要性

随着军队信息化程度的不断提高,军用软件已经渗透到军事应用的各个方面,并成为武器装备体系中不可或缺的组成部分。现代武器系统被称为“智能”武器,是因为软件为其提供了大脑。软件通过专用硬件的运行,可以完成许多的功能,如作战飞机的每一次使用基本上都依赖于软件,包括战略和战术行动,监视、探测、评估和预警等。在不少情况下,光有硬件是不行的,软件的功能甚至要超出其他部件,如软件控制所有飞机的垂直稳定度,软件使飞机的隐身技术成为可能。软件的重要性已在最近的几次高技术局部战争中得到证明,主要体现在如下几个方面。

(1)软件是高新武器装备的灵魂

在高新武器装备中由软件实现的功能越来越多,有些装备甚至大大超过了硬件;而且软件不但能执行以前由硬件执行的许多功能,而且还能执行光靠硬件几乎无法执行的功能。例如,为减少雷达截面积,B-2轰炸机没

有垂直控制面,飞机的垂直稳定度全靠软件来控制,从而满足了B-2轰炸机隐身的要求。软件的应用不仅极大地提高了武器装备系统原有的许多性能,而且已成为整个军事系统的控制中枢和威力倍增器,成为高新武器装备的灵魂。

(2) 软件是构筑信息化装备体系的关键

现代战争是体系和体系的对抗,单一武器、单一系统的决胜作用已经逐渐弱化,而由大量嵌入芯片和软件的各种武器装备形成的信息化装备体系已成为战争制胜的基础。构筑信息化装备体系绝不是各种装备的简单堆积,也不只是各种武器装备和系统之间的物理连通,而是通过软件的控制,使各种作战信息按照作战要求有序流动,满足体系内各部分之间互连互通互操作的要求,实现不同武器系统的功能互补、协同行动和互相支援。因此说软件已成为构筑信息化装备体系的关键。

(3) 软件可有效提升武器装备的整体作战效能

由于软件能极大提高武器系统的信息获取、传输、处理、存储、管理、分发及其数字化、智能化、网络化水平,利用软件技术对已有武器装备进行改造已成为部分武器装备升级换代所依靠的主要模式之一。利用软件技术改造不仅能大大提高武器装备作战效能,而且还具有成本小、周期短和效果好的优点。例如,伊拉克战争前夕,美国海军 F-14 战斗机主要通过软件升级的方式具备了投放精确制导武器的能力,使改造周期从以往的几个月甚至几年,缩短至 3 个星期;另外,美军的全球指挥控制系统近几次的改进也主要是通过软件升级来实现的。

(4) 软件是信息战中攻防对抗装备发展的焦点

信息战已成为现代战争的主要模式。一方面,作为一类特殊软件——计算机病毒成为信息战进攻的重要手段。计算机病毒的作用主要是通过破坏敌方信息系统和计算机网络中的软件,达到使其瘫痪的目的。海湾战争中,美军利用开发的计算机病毒“预埋”技术,在芯片中置入计算机病毒,给伊方造成了重大的损失。另一方面,信息安全软件、网络防护软件成为信息战防御的关键工具。为对抗计算机病毒和其他针对信息系统及网络的软件攻击,保证其正常运行,各国都在发展以软件为主要形式的对抗措施。

软件在装备建设中的地位

软件是人类智慧在计算机上的集中、融合和再现。武器的自动化程度越高,计算机所占的比重越大,软件的支配作用越突出。人们往往看到的是有形的硬件,而对软件的重要性往往认识不足。从投资上看,美国军方1960年软、硬件之比为2:8,1980年为8:2,正好倒过来。1986年嵌入式计算机软件投资为136亿美元,1990年达到256亿美元。1995年为357亿美元,美国2003财年在软件开发上的投资达210亿美元,约占该年研制与开发费用的40%。

现代武器的性能很大程度上依赖于它们的计算机资源的质量,而计算机应用水平的高低,很大程度上依赖于软件。从软件对武器系统设计的影响来看,1950年没有影响;1980年软件对武器设计的相对影响平均为50%,对某些系统高达70%,少的也有30%。从编制软件条数来看,20世纪60年代,空军F-111飞机所需的程序不超过10万条指令;70年代海军的P-3C飞机需50万条指令;80年代B-1B轰炸机估计需100万条指令;E-3A预警飞机需400万条指令;空间站发射所要求的软件大约需要8000万条指令。

美国国防部对软、硬件的采办政策是,硬件采办工作可推迟到软件开发出来之后再行进行,这样可使用最新的硬件。先购置硬件,后开发软件,往往会导致硬件在投入使用之前就已过时。

全球指挥控制系统(Global Command and Control System, GCCS)软件是目前美军各类C³(与武器系统、指挥、控制相关的软件)软件中综合性最强、规模最大、技术水平最先进的软件系统。最近10年,美军一体化C⁴ISR(Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, 指挥、控制、通信、计算机、情报、监视、侦察)系统的发展主要体现在全球指挥控制系统的不断完善上,至于全球指挥控制系统的发展则突出表现为其软件系统的不断升级。因此,从某种程度上讲, C³ 软件的不断发展推动了美军 C⁴ISR 系统的一体化进程。据2000年美国国防部国防技术领域计划的报道,目前 C⁴I 系统发展资金中

有 90% 的份额直接用于软件开发。

军用软件的开发水平主要用软件的复杂程度和软件质量的高低来衡量。随着软件规模的增大，其复杂程度也呈指数增长。这种复杂性不仅表现在软件构件集成和软件体系等系统级的特性上，还体现在软件构件一级。软件的复杂度可用源代码行数（或功能点、存储字）来衡量，其含义类似于集成电路的集成度。例如，目前美军一架现代化战斗机所包含的软件已经超过 25 万个功能点或者 2500 万行源代码（包括多个系统的软件代码行数）。一艘“宙斯盾”驱逐舰或潜水艇包括 50 万个软件功能点，约 5000 万行源代码。当 1 名美国士兵进入战场时，至少有 5 万个功能点或 500 万行源代码的软件为他提供支持。目前，民用软件也差不多达到了 10 万个功能点，大约 2000 万行源代码，如 Windows NT、Windows 98（8.7 万个功能点）和 Windows 2000。

软件质量定义

软件质量被定义为：

- （1）软件产品中能满足给定需要的性质和特性的总体。例如，符合规约。
- （2）软件具有所期望的各种属性的组合程度。
- （3）顾客和用户觉得软件满足其综合期望的程度。
- （4）确定软件在使用中将满足顾客预期要求的程度。

当用软件本身的内部属性（如软件的规模、复杂性或模块间的独立性等）来刻画软件产品质量时，所体现的是内部质量；而当软件在特定环境下运行时所表现的行为则代表了产品的外部质量。ISO 9126 及 GJB 5236 给出了两种通用的软件质量模型，其中之一是内部质量和外部质量共用的模型。这些质量特性以最少重叠和最大覆盖为原则，选取能代表软件固有的、可区分的特征来描述软件产品质量的各个方面。

这一质量模型可以用来描述软件的内部质量和外部质量。质量模型中定义的特性适用于每一类软件，包括嵌入式系统中的计算机程序和数据。特性和子特性为软件产品质量提供了一致的术语，也为确定软件的质量需

求和在软件产品能力间进行权衡提供了一个框架。

软件质量特性包括功能性、可靠性、易用性、效率、维护性、可移植性。

影响质量特性的子特性如下：功能性包括适合性、准确性、互操作性、安全保密性；可靠性包括成熟性、容错性、易恢复性；易用性包括易理解性、易学性、易操作性、吸引力；效率包括时间特性、资源利用性；维护性包括易分析性、易改变性、稳定性、易测试性；可移植性包括适应性、易安装性、共存性、易替换性。

使用质量是基于用户观点的质量。使用质量模型将属性分为四类：有效性，生产率，安全性和满意度。

有效性是指软件产品在指定的使用语境下，使用户能正确和完全地达到规定目标的能力。生产率是指软件产品在指定的使用语境下，使用户为达到有效性所消耗的适当数量的资源的能力。安全性是指软件产品在指定使用语境下，达到对人类业务、软件、财产或环境造成损害的可接受的风险级别的能力。满意度是指软件产品在指定的使用语境下，使用户满意的能力。

软件质量管理和软件产品评价

软件质量管理是一项系统活动，它包括质量设计和质量控制。质量设计是指在软件的设计之初就考虑软件的质量指标，这些质量指标是用户和系统对软件的功能和性能的要求。软件开发组织在质量设计中就应确定软件应该达到什么水平，考虑如何设计高质量的软件以及如何通过测试来确定质量问题。为此，需要对要设计的软件给出应达到的质量目标，并尽量将它们定量化。质量控制是指对软件实现过程的质量管理。从软件生存周期过程的最新发展来看，不仅需要软件开发组织在软件的设计、开发、测试和集成活动中实施质量管理政策和规程来满足所期望的质量指标，而且应该在软件生存周期的各个基本过程，包括获取、供应、运行和维护过程中通过多种方式控制软件质量，实现质量管理。

软件产品评价是软件生存周期中的一系列支持活动，按照一定的程

序，通过测量、评审等方式确认软件产品与质量要求之间的符合程度。这种符合程度既与对软件产品的明确要求有关，也与隐含的要求有关。通过测量软件产品的内部属性（如对中间产品进行静态测量）、外部属性（如代码执行时对其行为的测量），以及使用质量的特性来评价产品的质量。目的是通过对产品进行的系统性检查，确保产品满足用户明确和隐含的要求，达到产品所需的组合效用。

评价级别与软件完整性要求有关。根据系统风险的可容忍程度将系统和软件的完整性分为 A、B、C、D 四个等级。A 为最高级，D 为最低级。软件产品根据其用途、应用环境的不同，可能会遇到安全、保密、经济和环境方面的风险，就会有涉及这些方面的完整性要求。如果给某个供评价的软件产品赋予一个软件完整性级别，那么，就可用完整性级别来选择评价级别。

评价级别定义了评价的深度和全面性。因此，不同的评价级别给出了软件产品质量的不同置信度，评价时应选择不同的评价技术。在考虑合理的工作量和时间、评价成本等因素的情况下，级别 A 应使用最严格的评价技术给出最高置信度。级别 D 可以使用不够严格的评价方法，评价中投入的工作量通常也是较少的。因而，与软件完整性级别相关的严格度级别可用来指导选择评价技术。

评价级别的选择可根据产品的每一质量特性单独进行，它与产品质量特性的重要性有关。对某一质量特性，应针对所有相关方面评估因产品不符合该特性的需求而产生的风险及后果，以及因高质量带来的收益等方面来确定它的重要性，进而确定其评价级别。另外，软件特性的评价级别也会随大型产品中部件的不同而改变。例如，一个系统中具有高可靠性需求的关键部件同系统中的其他部件是不一样的。

软件过程

当开发产品或构建系统时，遵循一系列可预测的步骤（即路线图）是非常重要的，它有助于实现及时交付高质量的产品。软件开发中所遵循的路线图就称为“软件过程”。