

第 1 章 绪论

长期以来我们一直从事软件工程技术 and 软件过程改进的工作。实践使我们逐渐认识到：仅从单一的角度考虑软件工程技术或软件过程管理方法是很难提出一个较完整的软件开发方法解决方案的。纵观软件项目质量发展的历史，人们能够驾驭风险的能力是非常有限的，几乎不存在万全之策。人们每次在理论与方法上的发现与创新都很不容易。以往的理论与方法存在两种偏向，或是忽视管理而重视技术，或是反之。事实上，软件项目的每一个环节同时包含了技术和管理的双重属性，软件产品质量与技术和管理息息相关。软件开发方法应全面考虑技术和管理两个领域的问题，技术与管理的有机融合构成了软件过程的两个重要支撑点。而融合技术的研究，正是充分利用软件工程与 CMM 过程管理的核心技术，有针对性地提出不同阶段规避风险的防范措施，使软件开发技术和管理有章可循、互相渗透、相互补充，共同支撑着软件产品的开发质量。这就是本书始终追求的目标和写作的指导思想。但愿读者能从本书获取一些有益的启发和知识。

1.1 融合的思考与探索

一个好的软件开发过程对于任何参与软件开发的组织都很关键。长期以来，较高比例的软件产品处于混沌级别的事实引人深思，同时，也激励我们在原有开发理论的基础上，对技术与理论进行必要的扩充与外延，形成更具系统性的、更具有时代鲜明特征的开发解决方案。

基于技术和管理两个支撑点的融合技术，系统地分析了软件工程与“软件能力成熟度模型 (SW-CMM, Software Capability Maturity Model)”的核心内容，有针对性地在软件过程中插入 CMM 的关键过程域，即利用 CMM 的公共特性在软件项目管理与软件开发生命周期之间建立链接，从而，极大地推进与改善了软件产品的质量。融合的描述如图 1.1 所示。详细内容可参考第 4 章及后面章节的具体内容。

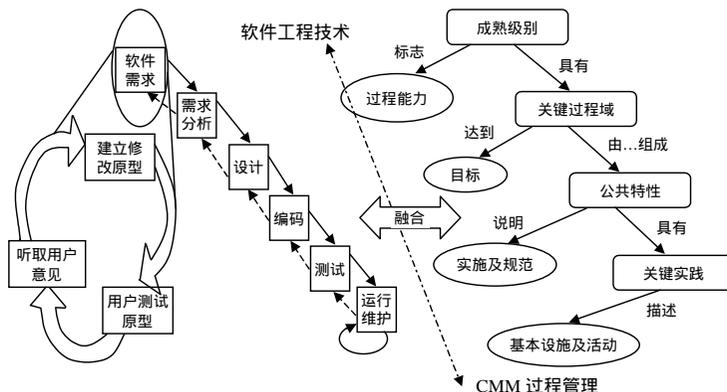


图 1.1 软件工程与 CMM 过程管理融合的描述

1.2 存在的问题及软件产业的发展趋势

本节分析了目前影响软件发展的主要问题，其中包括：观念有待创新与理论有待突破；应注重过程化的管理方式；软件人才短缺、结构有待调整的现状；软件的监理机制势在必行；网络化、服务化、国际化的发展趋势。最后，说明了制定软件发展总体规划的必要和相关内容。

1.2.1 观念有待创新与理论有待突破

1. 观念、技术、管理的创新

软件产业的生命力在于创新，创新并不意味着单纯的技术改进。在不断变化的环境中找到自身生存和发展的空间是所有软件产业发达国家的共同需求，特别是结合本国自己的情况创造出适合软件企业发展的环境是成功的重要因素。只有敢于创新锐意进取才能使企业在日趋激烈的国际竞争中有所作为，并能占到一席之地。软件产品的生命周期很短、产品更新升级频繁、换代速度很快，软件产品的高利润、高回报的主要源泉，也来自于持续不断的创新。而目前中国软件企业的创新能力不足，特别是对软件产业链上游产品的原始创新力不足。中国应根据自己的国情，走一条创新之路，这是发展我国软件产业的根本。

(1) 观念创新

我国的软件企业对软件技术本身的了解大于对应用的了解，技术与市场的脱离使我们产生了一些高技术的软件，但没有获得市场价值的回报。在技术与市场的结合方面，没有找准技术变成价值的方向，中国的软件业要发展必须走出这个观念的误区。另外，目前软件服务已经成为巨大产业，软件服务将企业运营的重心由产品转向服务。用户不仅关心是否拥有自己的计算机、网络和软件，他们更关心以较低的成本建立和维护满足自身竞争力需要的业务应用系统。用户已经逐渐认识到，花钱获得高效便捷的专业化服务是必要的。未来的软件公司将成为传统产业的一个虚拟的“IT 部门”，这个部门必须具备资深的行业背景，能够提供全方位的满足客户咨询、培训、系统实施、系统增值的解决方案。

(2) 技术创新

作为产业，在运用技术的同时，必须认识到对产业而言技术是否能换来市场的回报，这是对技术价值衡量的标准。没有市场回报的技术是技术的垃圾，或者是技术转移体制有问题。高技术的高回报是对技术、市场策略和市场环境有效利用的综合描述。盲目地把技术的先进看成是市场成功的唯一因素而忽视社会环境对技术的需要和适应能力，是中国很多软件企业以及科研院所常见的错误。只有以市场的观念来准确地表达技术，才是技术成功的关键。另外，以创新带动产业，注重软件关键技术的研究开发与创新，设立操作系统、数据库管理系统和网络信息安全系统等关键领域的研究开发专项，进而培养我国在软件关键技术和核心产品上的国际竞争力。

(3) 管理创新

软件质量的控制已成为软件产业一步步走向世界的成功因素之一。我国软件产业缺乏软件工程的管理，缺乏对软件过程的控制，没有走上规范化发展的道路，仍处于混沌状态，所有的行为基本是反应式的；软件过程是临时拼凑的；对进度、经费的估计无实际根据，硬件限定时常在质量上让步；在质量管理上，难以预测可能出现的问题，对出现问题的判断没有

基础；进度滞后时，常常是减少或取消评审、测试等保证质量的活动；人员安排不合理，忙的忙死，闲的闲死。后果是模块重用程度降低、产品文档编写不甚完备、软件开发工程效率得不到保障，最终软件产品的可靠性无法得到权威认证，无法得到国际市场的认同，严重制约了我国软件业的发展。在质量的控制上，我们应该学习印度的软件企业。印度软件企业将产品和服务的质量品牌作为企业发展的基础，将ISO9000认证看作发展的第一步，将SE-CMM等级作为质量管理基准，将最高级别5级作为企业追求的目标。截止2000年6月统计在全球已经注册的38家CMM-5级企业中印度就占了15家，在世界上被公认为质量信得过的软件提供国。另外，软件产业是一个团队的产业。从产品的设计到产品的批量生产，软件产业需要一大批有技术和多层次的人才协同工作。一个全部由高层次人才组成的软件队伍，往往会带来协同中的矛盾，使高水平的群体的生产效率低下。而团队的协作在围绕企业价值观而要求软件开发人员为产品而服务时往往带来了个人创新与产品的矛盾。因此，团队意识的强化，必须始终贯穿在企业运行的过程之中。

2. 理论上有待突破

面对软件开发长期受挫的事实，人们期待着理论有所突破。我们必须承认，我们能够驾驭风险的能力的确是非常有限的，但仍不能轻易的得出以下结论：在软件质量管理上人们将无所作为。

研制与实践一种新的开发方法已迫在眉睫。软件开发中出现的一系列成本、进度、质量问题会严重影响着软件产品的交付使用。项目开发中暴露出来了问题不断揭示着管理上深层次的混乱。软件产品质量与技术和管理均息息相关。软件产品的质量包括技术含量与管理的含量，因此，开发技术应考虑技术和管理两个方面。融合技术就是具有突破性的研究成果，它已被我们不断的软件开发与监理实践验证。

通过长期的实践与研究，人们逐渐认识到：以往的理论或是忽视管理而重视技术，或者反之。事实上，软件开发是项目思想、管理组织、管理方法、管理技术、管理方式的综合体现，其中，技术是其质量保证的坚实基础，而过程管理是另一项决不可忽视的措施。惟有消除管理与技术的隔阂，将两者融合，“有效性”和“实用性”最终才能真正落到实处，并使两者的优势得到充分的发挥。我们致力于的融合技术的研究方法已被许多成功的实践所证明：针对项目开发常见问题该技术提出的防范措施是行之有效的，它使各阶段的质量控制有章可循，对指导软件的质量管理具有重要的借鉴作用。

1.2.2 密切关注过程化的管理方式

1. 事实上的软件过程改进的工业标准

当今，在软件质量认证界，CMM就像一面旗帜，“成熟度模型”已成为重要的衡量标准之一。从20世纪80年代中期开始，由美国国防部资助，卡内基·梅隆大学软件工程研究所（CMU/SEI）最先提出的“软件能力成熟度模型（SW-CMM，Software Capability Maturity Model）”理论及其应用，在20世纪90年代正式发表为研究成果。这一成果已经得到了众多国家软件产业界的认可，并且在北美、欧洲和日本等国家及地区得到了广泛应用。

CMM以具体实践为基础，是一个软件工程实践的纲要，以逐步演进的框架形式不断地完善软件开发和维护过程。CMM作为一个指南能够帮助软件企业选择、采纳和合理使用一

些先进的管理方法，并在实践活动中不断提高和完善软件成熟度的能力。围绕这些实践活动逐步形成一套制度，即在指定的成本、指定的时间内，交付高质量的软件产品。由此所需的、有纪律的、精确定义的并能有效度量的软件工程过程。CMM 所列举的实践几乎覆盖了软件企业计划、软件开发和维护工作管理的所有活动，并规划出了 5 个成熟级别，企业只要把精力放在这些实践活动上，就能保证平稳地提高自身的软件过程和产品质量，保证交付客户满意的软件产品。

2. 市场开始注重过程化管理

社会对软件过程管理存在较大的需求。社会开设的高级软件技术短期培训班丰富多彩、如火如荼，近年国际项目管理专业人员资质认证考试及 CMM 报考人数飙升。1999 年底，我国首次引进美国项目管理学会的项目管理专业人员 PMP (Project Management Professional) 资格认证及其知识体系，从而，拉开了我国大量引进西方项目管理知识和实践的序幕。软件项目管理 (SPM)、软件成熟度模型 (CMM) 包括：需求和配置管理、软件质量保证、软件质量保证现代卓越管理技术交流中心成立。无疑，社会的需求反映了软件过程管理思想的重要价值以及软件的发展动向。

1.2.3 软件人才短缺、结构有待调整

1. 软件人才短缺

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。软件产业具有自己的特殊性，主要表现在软件产业的发展更加依赖于人力资本，更加强调技术与管理的结合，更加重视人文环境。所以，我国软件产业的发展必须充分考虑技术与管理的研究与发展，努力建立完善的软件人才教育培训体制，完善软件人才激励机制，培育软件人才发展的良好的制度环境，制定适应我国环境的软件人才培养总体规划。

计算机软件产业属高科技产业，产业的竞争本质上是人才的竞争，而人才的竞争又具有全球化的特点。我国并不缺乏编程人才，但主要是缺乏软件设计和技术管理人才即“工程设计专家”，可以说，国内有很多“软件技术工人”，却少有即懂技术又擅长经营管理的“软件工程专家”。从程序员自身来看，身价不菲的程序员最担心的是“永远都是程序员”，一行一行写代码是年轻人的专利，年龄增长的恐惧、没有归属感、没有角色定位，这又是大多数不够成熟的软件企业员工的目前处境。我国人才缺乏具体表现以下几个方面：一是软件人才总量低。我国经过多年的努力已培养一批优秀的软件人才，并且，还以每年近 10 万人的速度培养计算机和相关专业的高校毕业生。但是，现在我国软件人才不仅数量离发展需求相距甚远，同时，面临着向国外和国内外资企业流失的巨大压力。二是人才结构不合理。软件人才分为软件工人、软件开展人员、项目负责人等多个层次。但目前软件人才中占绝大多数的是本科毕业的工程师，高级系统分析员、项目总体设计师、软件市场开拓人员、软件质量测试人员十分缺乏，较低学历层次的、可以承担标准化程序编写的程序员也较少。三是人才培训困难，培训机构办学资格审批难；培训资金、师资、教材缺乏；政府部门缺少有效的支持。因此，营造良好的软硬件环境、实施充分发挥人才积极性的管理体制就显得尤为重要。而要摆脱这种困境，办法就是调整软件管理的教育结构，制定软件教育的战略规划。

经验证明,某些国家的软件产业快速发展的一个重要原因是重视软件产业的发展规划、方针和政策,重视软件开发过程中管理的规范化及标准化。这给本国软件产业的发展带来了巨大的经济效益。我国的软件产业要想生存和发展,也必须有一个总体的发展规划构想。人才培养也是如此。

通过规划,有利于培养一支高素质、综合性的软件人才队伍。分析国际软件教育发展的规律与动态,按照软件的发展规律,进行我国高校软件过程管理学科建设和课程设置的研究。在高校中,增设软件过程管理的系列课程。它有利于软件人才结构的调整,有益于软件人员的专业发展,符合社会、学校、教师、学生的根本利益,有利于培养适应国际软件产业化发展的综合性人才。

通过规划,有利于软件教学走出仅重视技术的误区,及时吸纳科研成果;有利于软件过程管理教育的系统化、标准化、科学化;有利于软件教育者和被教育者与市场需求及信息技术发展的良性互动。所以它的成果能产生较好的经济效益和社会效益,同时,规划具有前瞻性、战略性的指导作用,它能缩短了与国际软件教育水平的差距,为软件产业的发展奠定良好的基础,同时,有利于不断地培养适合市场需要的软件人才。

2. 软件教学课程体系需要不断更新

国内软件市场的供需矛盾深刻地揭示了教育课程体系严重滞后,软件教育和市场需要的脱节。我们每年有大量的毕业生,但因为所学的不能适应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。上述矛盾集中在一个焦点上,即我国高等教育的软件课程的建设的严重滞后。

众所周知,教育课程设置的依据和归宿应与社会对人才的需求以及教育自身的本质和规律两方面的内容息息相关的。教育是一种社会事业,它是一项全局性、战略性和基础性的系统工程。而集教学、科研和社会服务于一体的大学教育在未来经济社会中的地位 and 作用将发生越来越重要的作用。

近年来,国内软件企业进步很快,先后开始研究 CMM 等一系列过程管理方法。社会对此有旺盛的需求。然而,在高校软件过程管理课程系列的建设都尚属空缺。具体表现如下几个方面:

- 大学正规教育严重滞后。
- 过分重视技术缺乏过程管理的教学内容。
- 教育环节有待规范。

通过课程体系的调整有利于缓解软件市场的供需矛盾;有利于培养具有国际竞争能力的综合性软件人才,具体描述为以下几个方面:

- 有利于培养一支高素质、综合性的软件人才队伍。
- 有利于软件教学走出仅重视技术的误区,及时吸纳科研成果。
- 有利于软件工程课程系列的系统化、规范化,有利于 CMM 理论和融合技术的普及。
- 课程设计的研究促进了社会科学和自然科学有机的结合——强调项目的组织管理的规范化、团队精神、组间协调、同级评审以及可持续发展的管理思想。
- 课程体系的设置应有利于拓宽市场与扩大交流。

综上所述,我们必须充分地重视软件过程管理课程的建设,必须对其动态与发展趋势有个清醒的认识,同时,及时地调整软件人才培养的结构,以适应软件人才市场的需要。我们

应力争构建以培养创新精神和实践能力为己任的课程体系，大力推进课程和教材的国际化程度和水平，培养具有国际竞争力的人才，以增强我国软件教育的竞争力。详细分析请参见第 11 章。

1.2.4 软件的监理机制势在必行

工程项目监理制是国际上的普遍做法。在软件开发中实施监理机制，不是人们凭空主观想象，它是客观环境发展的必然产物，是 IT 产业深化改革的迫切需要，是基于提高工程质量、减小风险在软件质量管理方面的重大改革，是与国际惯例接轨的一项重大举措。中共中央提出：“要按照社会主义市场经济的原则和现代企业制度进行工程管理，实施项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制”。这种由三方构成的管理体制是目前项目管理的国际惯例，也是国外绝大多数国家公认的工程建设重要原则。

软件工程监理是依据有关工程的开发法律、法规、监理合同对软件工程实施监督管理。世界各工业发达国家和地区在建设普遍推行工程咨询，实行对建筑工程及设备工程的监理。我国在公路、桥梁和土木建筑等工程中已经实行了监理制。1988 年建设部颁布了《关于开展建设监理工作的通知》后，1996 年我国全面开展了建设监理，建筑工程的质量有了普遍提高，业主和承建商的纠纷普遍减少。现在，国外信息项目的建设为了保证质量和进度，一般都实施了软件项目监理机制。因而，我国软件业要求参考建筑工程的管理办法对信息工程实施监理的呼声日益高涨，这既是信息工程用户的要求，也是系统集成商的愿望。引入监理机制是对软件开发项目投资、进度和质量的三大目标进行控制，以确保用户达到预期目标的重要保证。监理单位是基于独立自主的原则以公正的第三方身份开展软件工程的监理活动，它符合市场经济管理的运作规律，监理单位将投资方和开发方的利益有机的融合，从根本上维护着上述三方的共同利益。

以往的软件开发工作普遍采用自营制，即开发单位承接软件工程，并对工程人员、资金、文档以及安全质量管理全权负责。这种模式存在的缺陷有：用户无法了解到真实项目进展情况，缺乏对开发过程有效的监督和控制，而监理机制就能弥补以上的不足。在这种机制下，用户、监理、开发方都是项目开发的主体。用户是投资者，是全面负责项目筹资开发承担风险的管理班子。此外，以上三方要对所犯的错误负责，由投资方的错误造成的损失应由其承担责任，投资方应对履行的经济合同负责，保证监理费如期支付，当监理方提出合理化建议并能由此获得资金节约时，投资方应给予奖励。监理单位须按照独立自主的原则，以公正的第三方身份，开展软件工程的监理活动。工程监理的行为主体是监理单位。它应公平地维护开发方和被监理单位的合法权益，监理单位应对获悉的商业秘密负有保密的责任，根据合同编制监理计划并定期向投资方提供项目监理信息以及总结报告。如果由于监理机构的失职、错误的指挥而造成的经济损失，监理机构应承担经济责任并做一定的经济赔偿。软件工程监理不同于政府的行政性监督的管理活动。软件工程监理是微观性质的监督管理活动，它更注重具体工程的实际效益，但总体上应维护社会公众的利益和国家的利益。我们依据多年对软件质量衡量体系的研究以及学习监理的知识，就软件监理机制的应用做了初步的研究，并通过签订了实际的监理项目，进行了极其艰苦的但同时又是非常有益的尝试。其中，一个典型的例子是某环保局 ODS 管理系统的监理项目。该项目已经过了系统分析、系统设计、系统实施的验收，并通过了最终鉴定。在项目的鉴定会上，用户与开发方一致认为，“以前有许多条

件较好的项目最终还是失败了，此项目虽然艰难但成功的通过鉴定，其中，监理在质量控制与工作的协调方面起到了至关重要的作用。”

在该项目实施的一年多的日子里，我们有经验和教训，也有许多体会，尤其突出的有以下几点：

- 软件监理机制符合用户、开发方的根本利益。
- 软件监理机制应加大实施力度并进行必要的扶持与控制。
- 及时出台与规范软件监理的工作纲要，规划技术与管理的监理的工作规范。其中，软件工程、CMM 过程管理的理论以及融合能发挥重要的借鉴作用。有关详细的内容可参见本书第 10 章的内容。

1.2.5 网络化、服务化、国际化的发展趋势

1. 软件产业的网络化趋势

计算机网络的进一步发展，必将从被动方式到主动方式，从呈现和浏览信息到智能生成平台，从 HTML 到 XML，网络的互动性和可编程性将成为新一代网络的主要特性，未来的软件和信息服 务都将建立在网络服务的基础之上。软件在网络技术、半导体、光纤及通信发展过程中扮演着越来越重要的角色。技术的创新和发展将使网络应用者改变先前以不变应万变、被动地处理信息的状态，并以更加灵活主动的姿态去面对眼前的虚拟世界；整合了服务器、路由器、转换器的软件服务的价值将在网络用户端实现最大化，软件将会成为网络发展和应用的最重要的动力。人们得益于无限的计算和充裕的带宽，并由此促使网络的价值急剧膨胀。因此，发展互联网开发工具、开放式集成应用平台以及分布计算、智能网络和网络通信相关的软件技术将成为热点，软件产业的网络化是必然趋势。微软公司的 .NET 战略就是把整个公司的发展架构在网络之上。

2. 软件产业的服务化趋势

在计算机网络环境下，软件开发的传统方式（即软件企业根据用户和市场需求定义软件的整体架构，然后开发软件产品和进行成品测试，根据用户反馈意见对软件进行完善修改，直至推出新版本）将转换为软件服务模式，在这种模式下：

（1）软件服务商将拥有高效完善的软件开发工具、开发方式和开发流程，软件新产品的研发周期将大大缩短，一般从 1~2 年缩短为 1~2 月。

（2）在网络化、智能化的环境下，软件升级可自动完成。

（3）由销售包装产品到销售服务内容，软件产业正在向订购服务的方向转变。软件服务提供商向用户提供多种服务，用户可以向软件服务商购买成品软件，也可以要求提供信息服务或订购服务（如同电力公司提供的订购服务）。这样不仅为用户提供了更加完善的功能、更加低廉的价格和更高品质的服务，也为软件产业开辟了高效率、低成本、高质量的软件产品开发途径。由于软件服务是通过网络在系统后台实现的，因而软件的安装和升级均可透明地进行，不需安装光盘，也不用担心软盘损坏，更不需用户寻找软件产品的后续版本。

但是，实现软件服务化后也面临一些问题，例如，由于服务面向众多对象，这就要求软件产品具有更强的可扩展性和适应性。网络化赋予用户空前的自由，使人们更趋向于个性化服务，相应的软件服务商需要考虑软件的整体架构、重复使用性和模块的特殊性，以满足不

同用户对软件系统模块功能的不同需求，这就需要加强对软件的管理和性能控制，注意保持软件设计的一致性和连贯性。

3. 软件产业的国际化趋势

网络的影响力已经无处不在，无孔不入。对于软件厂商而言，其所提供的服务必须能够适应不同的地域，作用于不同类别的平台，适用于各种设备，并支持不同的语言。软件产业的国际化体现在以下几方面：

(1) 由于在网络化社会强调开放性和交互性，所以软件产业必须遵守国际通用标准。国际多数知名企业都支持主流的开放式标准，反对封闭或保密的规则，所采用的技术标准应是世界同行企业广泛认可和支持的，所采用的技术也必须是前瞻性的，在未来几年甚至几十年内仍具有生命力。

(2) 互联网的兴起为软件的分布式开发提供了便利条件，今后越来越多的软件产品将融入多个不同国家、民族的工程师共同的心血与智慧。人才的国际化同样是软件产业国际化的一个重要特征。

(3) 基于同一核心技术的不同产品将使不同需求、不同品位的消费者拥有更广泛的选择空间，并不会导致产品单一化。

(4) 技术全球化将冲击软件产业的管理模式，树形管理体系将向矩阵状发展，即按项目组织团队，项目完成团队解散，其成员的合作很少固定。

4. 软件产业与行业融合的趋势

计算机软件融入传统产业，将迅速提高传统产业的经济效益，促使传统产品更新换代，软件产品的形态也随之多样化，嵌入式软件就是一种，在医疗、家电、通信、工业控制、商业、金融、运输和建筑等领域都有着广泛应用。

1.2.6 及时地制定与调整适应软件产业发展的总体规化

在全球性信息产业发展处于空前激烈竞争的今天，我国软件产业的发展面临着挑战，也有机遇。我国在此领域的研究明显滞后，没有一套我们自己的从应用经济、管理方法和实际操作手段的规划构想。目前我们和发达国家（美国、日本以及欧洲一些国家）还有很大的差距，即使和印度巴西等发展中国家相比，差距也是明显的。经验证明这些国家软件产业快速发展的一个重要原因，就是他们重视软件产业的发展规划、方针和政策，重视软件开发过程中管理的规范化及标准化，他们在软件企业中不同程度上使用了 CMM 等高新技术，给本国的软件产业的发展带来了巨大的经济效益。我国的软件产业要想生存和发展，就必须找到一个突破口。

我们对在 CMM（软件能力成熟度模型）研究成果的基础上，结合我国软件企业的实际情况，研究适合于我国国情的软件开发过程管理模型且在此基础上加以应用，探索一条大规模专业化生产软件产品的道路。此前，我们已经在北京市自然科学基金的课题中对 CMM（软件能力成熟度模型）的理论部分进行了深入的研究，积累了经验。此次写作的内容是依据 CMM 的基本理论、发展趋势，对我国软件产业发展规划构想的基本内容、方法、运行机制等问题进行更深入的研究。通过研究也希望对我国的软件企业不断成熟提供指导框架，对中国软件产业发展提出可行的规划构想，为软件企业走向规模化和标准化进行有益的探索。因为软件产业的演变趋势和发展水平是一个国家社会发展的重要内容 and 主要标志，特别是面对国

际信息化浪潮的冲击，把握这一趋势，适时调整我国软件产业发展战略，提出正确的、有重要的参考价值的发展规划构想，对我国软件产业在 21 世纪迎接挑战和抓住机遇至关重要。

为此，我们专门设置了本书第 11 章的内容，其中包括：基于高新技术的我国软件产业发展规划构想的研究、筹建中国软件认证和评估体系的建议、筹建中国软件企业的信誉考核体系和数据库查询系统的建议、软件教育的规划建议、建立软件项目监理机制的建议等内容。详见本书第 11 章的内容。

1.3 本书研究前期工作简介

笔者长期致力于软件开发理论的研究工作，从 1996 年就正式开始从事 CMM 理论的研究与实践活动。1999 年承担了北京自然科学基金《以 SW-CMM 模型技术促进北京市软件企业升级换代的研究》的课题研究，2000 年承担了国家社会科学基金《基于高新技术的我国软件产业发展规划构想的研究》的课题研究。2001 年出版了《软件能力成熟度模型 CMM 方法及其应用》一书。该书的特点是系统的介绍了 CMM 模型，分析了制约我国软件产业发展的因素，给出了 CMM 模型应用的具体方法，及适合国情的软件能力成熟度框架、方法和对策，解决了模型中理论和实施步骤相脱离的难点。在国内产生了良好的反响。也正是这些前期的研究作为融合技术的研究奠定了必要的基础。融合技术是上述实践与研究的重要发展，是具有创意的想法，它将孤立的技术与管理融入浩瀚的软件产品世界中，它也将带动一系列新的思路与方法的产生。至少，它是我们今后一段时间进一步学习与实践的起点。

近年来，我们组织或参加了一些软件开发与监理的科研项目，同时，也学习了一些国内外典型的软件开发案例，从中切身的体会到技术与管理融合的生命力以及融合在实践中具有的重要指导作用。其中，刚刚结束不久并最终通过鉴定的某环保局 ODS 管理系统的监理项目是一个较好的案例。在一年多的监理实践工作中，根据用户、开发方的具体情况，注意把握软件开发的节奏。在有些时间点上，重点强调技术方面的质量，而在某些阶段，协调、交流、计划、规范文档、控制工作却是十分关键的。我们尽量运用软件工程和 CMM 过程管理的知识指导实践活动，以基线管理为线索，强调软件管理的可视性、可控性，在用户和开发方之间做了大量的协调和质量控制工作，产生了较好的效果。在此过程中，我们也清醒地认识到，我们所掌握的知识以及能驾驭软件开发的能力是十分有限的，研究的成果也需要不断修改、补充和完善，但笔者愿将学习与实践仅有的点滴的体会和成果与大家分享，和大家一起共同为推进我国软件产业以及软件课程建设与发展做更多的贡献。软件开发方法的研究和实践在继续，人们对软件开发方法的思考也将继续下去。

1.4 本书的主要内容

本书以软件工程技术和 CMM 的管理思想为基础，提出软件工程开发技术方法与软件能力成熟度模型相融合的理论框架，结合我国软件企业的具体情况，建立符合国情的软件开发过程管理模式，侧重在国际软件产业发展趋势下技术和管理的融合、解决模型中理论和实施

步骤相脱离的难点，探索一条我国软件企业上规模、上效益和国际接轨的道路。

本书服务的对象可以是软件规划的制定者、软件项目的管理者、开发人员、最终用户、软件项目的监理等人员。在不失理论的系统性的前提下，本书力求做到通俗、易懂，从不同的角度阐述融合的思路，尽量通过图表的形式描述融合理论以及实施步骤。书中列举的典型案例，选材新颖、内容具体，相信具有一定的借鉴作用。本书透彻分析了软件发展的背景、归纳了存在的问题，从宏观与微观的不同角度，提出了解决问题的思路、方案以及并具体提出了防范措施。全书共分 11 章。

具体内容描述如下。

- 第 1 章绪论，介绍了融合的总体思想、软件发展的背景、趋势以及全书的主要内容。
- 第 2、3 章介绍了软件工程和 CMM 的基本概念。
- 第 4、5 章探讨了融合技术的理论、描述了实施融合技术的方式以及重要作用。
- 第 6 章阐述了先进的项目管理思想及其主要应用。
- 第 7~10 章以美国 SICA 公司、Motorola 公司、联想集团软件公司、中国国家环保局 4 家单位为背景，对实施软件过程改进的案例进行分析。
- 第 11 章较全面地分析了我国软件发展的状况与影响发展的制约因素，并提出了具有前瞻性的规划与设想以及具有重要参考价值的解决方案。

该书的内容新颖，阐述的观念具有独到之处，代表了软件过程管理的前沿理念与水平，列举的范例具有较强的说服力，提出了一些具有前瞻性的规划与设想，衷心地希望我们长期与艰苦的努力对广大的读者有一定的启发和借鉴作用。