

密 级 GK



专业代码 125100

学校代码 10298

学 号 8200520496

南京林业大学

NANJING FORESTRY UNIVERSITY

硕士专业学位论文

(非全日制)

论文题目：基于 Scrum 敏捷开发的 A 公司软件产品研发管理研究

作 者：孙雪萍

学位类别：工商管理

专业领域：

研究方向：生产运作管理

指导教师：王 虹 副教授

蒋孟辉 中级工程师

二〇二三年六月

摘要

A 公司是一家专注于信息技术应用创新的高科技企业，在互联网快速发展和技术不断变革与创新的背景下，面对日益复杂的市场环境，如何在激烈的市场竞争中获得优势，已成为公司领导必须面对的重大挑战，只有通过系统科学的新产品开发管理和科学合理的产品研发管理方法，才能有效提升企业的产品研发效率，从而抓住市场先机。

针对 A 公司软件项目研发管理中的潜在问题，本文进行了深入地分析。在对这些问题深入剖析的基础上，提出了解决问题的方案和建议。首先，本文对 Scrum 敏捷开发的国内外研究现状进行了深入分析，并对其中与项目管理、敏捷开发等密切相关的理论概念进行了详细阐述。其次，进行调查以筛选公司的专家代表，并搜集与公司当前研发管理相关的若干问题。根据这些问题提出相应的解决方案，从而建立起一个相对完整的敏捷项目开发管理体系。然后，采用层次分析法（AHP）对所发现的问题进行了权重和一致性的评估。接着，根据以上结果提出相应的对策建议。最后，运用 Scrum 理论框架和原则，针对 A 公司内部推广和实施的项目，开发并实施 Scrum 方法，以制定具有针对性的优化策略。为了应对不断变化的需求，开发了一款产品质量软件，并建立了高效的沟通团队，以确保我们能够及时响应并满足客户的要求。

本文在对大量数据进行分析和研究的基础上，为 A 公司提供了有针对性的解决方案，以帮助其克服当前的困境并创造更多的产品价值，同时也为那些在 Scrum 优化道路上遭遇挫折的企业提供了全新的解决方案。通过上述工作，希望能够让更多企业受益于 Scrum 所带来的便捷化生产过程以及灵活高效的开发方式，从而使他们更加专注于自身业务的核心竞争力，提高自身的整体竞争能力。

关键词：软件项目；研发管理；Scrum 敏捷开发

Research on process management of a company's software product development based on Scrum agile development

Abstract

Company A is a high-tech enterprise focusing on the application and innovation of information technology. In the context of the rapid development of the Internet and continuous technological change and innovation, facing the increasingly complex market environment, how to gain advantages in the fierce market competition has become a major challenge that company leaders must face. Only through systematic and scientific new product development management and scientific and reasonable product development management methods can effectively improve the efficiency of product development of enterprises, so as to seize the market opportunities.

Aiming at the potential problems in the software project R&D management of A company, this paper makes an in-depth analysis. On the basis of in-depth analysis of these problems, the paper puts forward some solutions and suggestions. First of all, this paper makes an in-depth analysis of the current research status of Scrum agile development at home and abroad, and elaborates the theoretical concepts closely related to project management and agile development. Secondly, a survey is conducted to screen the company's expert representatives and collect several questions related to the company's current R&D management. According to these problems, the corresponding solutions are proposed, so as to establish a relatively complete agile project development management system. Then, the analytic Hierarchy Process (AHP) is used to evaluate the weight and consistency of the problems found. Then, according to the above results, the corresponding countermeasures and suggestions are put forward. Finally, the Scrum theoretical framework and principles are applied to develop and implement Scrum methods for the internal promotion and implementation projects of Company A, so as to formulate targeted optimization strategies. In response to changing needs, a product quality software has been developed and an efficient communication team has been established to ensure that we can respond to and meet our customers' requirements in a timely manner.

Based on the analysis and research of A large amount of data, this paper provides a targeted solution for company A to help it overcome the current dilemma and create more product value, and also provides a new solution for those enterprises that have been frustrated in the path of Scrum optimization. Through the above work, it is hoped that more enterprises can benefit from the convenient production process and flexible and efficient development methods brought by Scrum, so that they can focus more on the core competitiveness of their business and improve their overall competitiveness.

Keywords: Software project; R&d management; Scrum agile development

目 录

第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 国内外研究现状.....	2
1.2.1 国外研究现状.....	2
1.2.2 国内研究现状.....	4
1.2.3 研究评述.....	7
1.3 研究内容和方法.....	8
1.3.1 研究内容.....	8
1.3.2 研究方法和技术路线.....	9
第二章 研究的理论基础	12
2.1 软件研发项目管理相关理论	12
2.1.1 软件开发项目及其特点.....	12
2.1.2 软件开发项目管理模式.....	13
2.2 敏捷思想相关理论与综述	13
2.2.1 敏捷的产生与发展.....	13
2.2.2 敏捷与软件研发的关系.....	14
2.2.3 Scrum 敏捷开发理论	15
第三章 A 公司软件产品研发管理现状分析	18
3.1 A 公司概况	18
3.1.1 A 公司简介	18
3.1.2 A 公司组织架构	18
3.1.3 A 公司目前在同行中的对比分析	20
3.2 A 公司软件产品研发管理现状	20
3.2.1 软件产品研发阶段介绍.....	20
3.2.2 软件产品研发管理现状效果评测.....	22
第四章 A 公司软件产品研发管理问题分析	25
4.1 A 公司内部调研	25
4.1.1 问卷设计	25
4.1.2 确定专家	25
4.1.3 流程准备	25
4.1.4 结果分析	28
4.2 A 公司软件产品研发管理存在的问题	30

4.2.1 综合管理问题.....	30
4.2.2 团队管理问题.....	31
4.2.3 开发流程问题.....	32
4.2.4 辅助工具问题.....	32
4.3 本章小结.....	33
第五章 A 公司软件产品研发管理改进	34
5.1 综合管理改进.....	34
5.1.1 组织结构改进.....	34
5.1.2 项目开发方法改进.....	35
5.1.3 采用 Scrum 技术体系	35
5.2 项目开发团队管理改进.....	36
5.2.1 加强相关方参与.....	36
5.2.2 选择合适的产品负责人.....	37
5.2.3 建设敏捷型团队.....	37
5.2.4 完善管理沟通机制.....	38
5.3 项目开发流程改进.....	39
5.3.1 采用 Scrum 主流程设计	39
5.3.2 制定 Sprint 计划改进开发流程.....	40
5.3.3 测试流程改进.....	41
5.3.4 软件发布流程改进.....	42
5.4 辅助工具改进.....	43
5.5 本章小结.....	45
第六章 A 公司软件产品研发管理改进实施保障与效果评价	46
6.1 研发管理改进实施.....	46
6.1.1 实施背景.....	46
6.1.2 项目目标及基本信息.....	46
6.1.3 项目范围.....	47
6.1.4 项目进度计划.....	48
6.1.5 项目关键路径及时间安排.....	49
6.1.6 实施开发.....	49
6.1.7 实施保障.....	50
6.2 实施效果评价.....	51
6.2.1 项目目标达成.....	51
6.2.2 缩短发布周期.....	51
6.2.3 提高交付准确性.....	51
6.2.4 提高效率和质量.....	52
6.3 本章小结.....	52
第七章 结论和展望	53

7.1 结论.....	53
7.2 展望.....	53
参考文献.....	55

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

互联网技术的快速发展带来了重大变化，技术网络已应用于国家政策、军工等多个部门。当重要信息被披露时，可能会对国家和企业造成重大伤害。这就是为什么网络保护非常重要。技术黑客也会随着技术的进步而更新，而且更新速度非常快，因此安全防护的更新也在继续。这涉及到公司之间在防护设备（当时称为“安防”）方面的激烈竞争。自 2014 年以来，安防进入了一个新的开发阶段。目前，有许多行业非常分散，仍有很大的发展空间。所有大型安防公司都希望在关键时刻抓住机会，获得市场份额。因此，安全产品必须能够及时实施响应策略，以应对市场需求的快速变化，并且该产品的研发效率高于公司的要求。随着软件项目业务的快速发展，安防需求也越来越快。在快速变化的环境中，传统的开发无法满足市场的需求，因此敏捷开发方法可以更好地满足国防需求。尽管敏捷开发已经有十多年的时间了，并且具有快速响应的优势，但大多数公司仍然无法摆脱传统的瀑布式开发方法，或者在开发道路上面临许多障碍。

A 公司是一家专注于信息技术创新的高科技企业，以底层安全硬件防护系统为主营业务，致力于截获和处置多起重大持续性威胁事件，并在国内网安防护领域崭露头角，逐渐形成了公司独具特色的品牌形象。随着公司业务的不断拓展以及市场竞争加剧，原有的软件研发管理体系已经不能满足当前公司业务发展的需要，迫切需要建立一套适合自身实际情况的敏捷开发管理体系来提升企业核心竞争力。为了跟上市场快速变化的步伐，目前对于敏捷开发管理的文档已经相对完善，但是对于敏捷开发管理的理解还不够深刻，同时对于团队敏捷基础概念的普及也还不够充分，因此开发团队的工作效率只能满足日常工作需求，软件开发质量无法得到保证。此外，日常研发过程中存在着许多常见问题，如延期、上线 bug 等，这些问题不仅妨碍了公司敏捷开发管理的良好有序发展，也给公司的开发工作带来了极大的风险和挑战。

1.1.2 研究意义

目前，中国的高科技企业在软件产品研发方面越来越注重，但对于软件产品研发管理体系的重视程度相对较低，缺乏相应的概念和完善的管理机制，导致研发管理显得过于粗糙、简单。因此，如何建立一个科学有效的软件产品研发管理体系已经成为了目前我国大多数高科技企业面临的重大课题。在信息技术领域，研发管理扮演着企业管理体系中不可或缺的角色，其重要性不言而喻。研发管理工作不仅可以提升公司整体管理水平，而且能够提高企业核心竞争能力。在众多成功的企中，他们的研发管理体系大多已具备相当完善的水平，为其未来的发展奠定了坚实的基础。在当今激烈的市场竞争中，高科技企业想要实现快速运营和可持续竞争力，必须建立一套完善的研发管理体系，以提供强有力的支持，并根据企业自身特点制定相应的研发管理策略。软件产品研发管理体系就是一种能够帮助高科技技术企业提升研发效率，降低研发成本的体系，也是一种可以为高科技企业带

来长期经济效益的管理模式。在推动企业发展的过程中，建立一套高效、稳定、完善的软件产品研发管理体系，对于信息技术应用创新领域具有至关重要的战略意义。

本文通过有机融合产品战略、研发组织、研发团队和研发流程等多个要素，以产品开发管理体系建设为主线，严格执行企业产品战略规划，优化研发组织架构，构建高效的研发团队，制定合理的研究流程，最终实现构建完善的研究管理体系的目标。在软件开发项目管理过程中，软件项目的开发与实施是一个复杂而又系统的工程。在软件产品的研发管理过程中，必须确立一套科学完备的研究管理体系，以确保项目能够无阻顺利地完成。在产品管理的过程中，每个步骤和决策点都代表着团队不同的职能，这些职能涵盖了制定产品开发战略和设计开发，通过完善的研究管理体系来确保项目的无缝推进。所以，建立一个科学有效的软件开发管理体系具有重要意义。本文旨在对 A 公司现有的软件产品研发管理进行全面深入的现状分析和体系设计，以推动公司产品研发目标的实现，并为致力于信息技术应用创新的企业软件产品研发管理体系的构建提供有益的借鉴。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

一是关于流程管理研究。在流程管理过程中，流程管理表明组织必须从组织的实际情况出发，以客户需求为中心，依靠过程，将全面的质量管理和信息技术应用相结合，以实现不同的发展。运营和技术管理系统在不同层面实施变革流程：在某种程度上，改进和统一现有流程，甚至更新新的业务流程，强调流程的重要性。最终目标是通过创建卓越的流程来提高竞争优势和性能。流程管理包括三个层次：流程优化、流程规范和流程再造。然而，标准化的流程只能作为流程管理的基础。只有“流程优化”和“流程再造”才能真正提高效率。

流程优化（BPI）和流程再造（BPR）是相辅相成的，而不是相互独立或分离的。对于那些在业务变更方面没有重大问题的人，可以使用 BPI 来改进现有系统。基于高风险和不确定变化的业务重组流程。尽管公司仍处于良好的工作状态，但应该选择 BPI 进行一些调整和改进。当 A 公司处于困境，无法应对当前的困难时，应该选择“流程再造”来实现突破。事实上，企业若能将 BPR 和 BPI 有机地结合起来，相互取长补短，可将优势发挥到最大^[1]。

由于技术的发展、市场环境的变化，流程管理思想在企业管理的优化中不断发展和完善，流程管理在国外得到了研究，并经历了三个发展阶段。第一阶段是流程管理组件的开发。在科学管理的过程中，泰勒的工作流程、甘特图监控进度、福特生产线批准的生产方法，这是初始表达式。第二阶段是流程管理的产生发展阶段，如 20 世纪 60 年代出现的自动化设计，支持对组织运营的准确监控，以提高管理效率。第三阶段是流程管理的全面发展阶段，尤其是 Hammer 等人在 20 世纪 90 年代作为模型代表提出的公司重组流程，该流程鼓励重新设计整个流程，以提高整体运营绩效。然而，尽管许多公司都在大力推动流程再造过程，但失败率非常高，而且其结果预计不会对提高运营绩效做出重大贡献，这导致了越来越多的问题。以再造为主题的流程管理越来越体现出其局限性。在此情况下，流程主导下的管理思想开始走向前台^[2]。

二是关于敏捷开发的研究。敏捷开发是许多公司不断开发和使用的思想的开发。敏捷开发的本质是通过开发迭代模型来满足客户不断变化的需求。早在敏捷开发普及之前，瀑布开发就被用于传统的开发过程中，Winston Royce 是第一个提出瀑布开发的人，之所以被称作“瀑布”是因为需求、设计、开发、集成、测试和部署的每个阶段，都必须在前一阶段完成之后然后才能进入下一阶段^[3]。“瀑布式开发模型”使软件开发过程易于管理，大型软件项目的管理不再深不可测^[3, 4]。

美国卡内基梅隆大学的软件工程研究所沿用了瀑布式开发模型的思想，组织全世界的软件过程改进和软件开发管理方面的专家历时四年开发了 CMMI^[5]。瀑布开发模型在设计实践中使用结构化、工程化的思想，将软件开发问题提升为工程实践相关的问题^[6, 7]，例如像瀑布一样自上而下^[8, 9]。由于其严谨、流程规范、可控，对于软件项目顺利交付有很大作用^[10]，统治软件项目管理几十年^[11]。通过持续的项目管理，软件项目管理方法如“增量模型”等管理方法。尽管增量模型的思想继续使用瀑布模型，但是开创性的将软件整体开发分解为增量构建开发，并且将单个构件定义为最小交付单元，将单次交付内容缩小，缩短单次开发周期^[12]。增量模型将每个软件系统分解为较小的输出，从而降低长期开发后多次重新定义和交付的风险。

随着 20 世纪 90 年代末互联网技术的快速发展，该系统变得更加复杂和广泛，需要更多的项目管理软件。敏捷开发于 2001 年 2 月正式启动，由 17 位“轻量级方法学家”撰写，后来被称为“轻方法”。它的价值观是个体和互动高于流程和工具、工作的软件高于详尽的文档、客户合作高于合同谈判、响应变化高于遵循计划^[13]。

随着时代的发展，敏捷方法在过去十年半里一直是软件专业人员的新选择。但是，除此之外，一些其他的 SDLC 模型也可供软件开发人员在开发任何软件之前选择。通常，项目经理会根据自己过去的经验选择其中的任何一种模式来开发软件。这种选择没有完全正确的逻辑基础，因此，如果一个不恰当的模型选择了，总会有软件失效或超预算的风险。考虑到软件产业的这一问题，GovilNikhil 等从数学上确定了一个理想的 SDLC 模型。应用模糊 TOPSIS 方法，验证了敏捷软件开发是“一种理想的选择”^[14]。共采取了六个正在全球应用的软件开发过程。5 名经验丰富的决策者的反馈以语言术语的形式进行，并进一步转化为模糊值，用于计算每个经验丰富的替代软件开发过程的贴近度系数。但敏捷采用仍处于初期阶段，这一点是有问题的。因此，Altuwai 等研究实证考察了沙特阿拉伯软件中小企业采用敏捷的影响因素。为此，对 3 家软件中小企业的 12 名软件从业人员进行了深入访谈。研究发现，与技术因素相比，诸如顾客参与、团队能力、组织文化和民族文化等人为因素被认为是影响采用敏捷的最主要因素，例如特定工具或技术的可得性^[15]。

目前的敏捷开发工具非常丰富，Scrum 是最常见的。常见的敏捷方法，如极限编程 XP、Crystal、看板方法、SAFe 和 LeSS 也被广泛使用。这些工具的核心是一个框架，团队可以根据自己的情况应对更复杂和不可预测的需求和挑战，并高效快速地提供高质量的产品。Scrum 是最常用的敏捷开发方法之一，包括产品代办列表、冲刺计划会议、冲刺代表列表、冲刺 Sprint 及评审会议等。通过敏捷开发过程的持续和重复开发，敏捷开发的低风险、清晰的时间表、快速的开发速度、高适应性和高可用性等优势体现在软件开发过程中。

三是关于软件研发管理的研究。软件失效预测是敏捷软件开发过程中的一项重要活动，因为它可以帮助管理者识别失效模块，从而可以减少测试时间、成本，能够高效地分配测试资源。RapidMinerStudio9.4 已用于执行从准备原始数据到可视化结果和评价输出，以及

在统一环境下验证和改进输出的所有必要步骤。Alajaleen 等使用了两个数据集，第一个数据集的结果表明，对于所有 181 行，对于所有记录的测试时间，对于平均故障间隔时间（MTBF），预测失败的百分比为 3%。然而，支持向量机在预测方面取得了 97% 的成功，其结果表明使用行政延迟时间（ADT）取得了 93.5% 的统计显著性的总体成功率。同时，第 2 个数据集的结果表明，MTBF 使用的时间预测失败的百分比为 1.5%，SVM 达到 98.5% 的预测^[16]。

敏捷开发是软件开发行业的热词之一。这是管理软件开发项目的一种不同方式。它不是特定的软件开发方法，而是基于敏捷宣言中表达的价值观和原则的一组方法和实践的总称。解决方案是通过自组织、跨职能团队之间的协作，使用适合其环境的适当实践来开发的。敏捷方法包含一些主流的方法，如 Scrum、极限编程（XP）、快速应用程序开发（RAD）、动态系统开发方法（DSDM）、统一流程（UP）、精益方法、看板等。

如今，互联网带来的巨变使敏捷方法受到了更多开发团队的欢迎，Scrum 变成了最流行的敏捷方法和项目管理框架，被广泛报道在实践中被使用、改编和滥用。然而，关于 Scrum 是如何在实践中发挥作用的，以及批判地、何时、如何以及为什么在书中偏离 Scrum 的却知之甚少。通过一项扎根理论研究，对来自 30 家公司的 45 名参与者进行了半结构式访谈，并对 5 个团队进行了观察，Zainab 等展示了对 Scrum 在实践中如何运作的研究结果，而不是在其形成性书籍中如何呈现。他们确定了这些做法中的重大变化，如工作分解、估计、优先次序、分配、相关作用和工艺品，并讨论了驱动这些变化的基本理由。关键的是，他们认为并非所有的变异都是过程误用、滥用，并提出了一个细微的分类方法来理解变异作为标准的、必要的、上下文的和明确的偏差来成功地使用和适应 Scrum^[17]。

除了一些主流的敏捷方法，今天还有许多其他的敏捷方法在使用。这包括 Scrumban、crystal、BDD、TDD、FDD 等混合方法，以及各家公司开发的许多内部定制。日内瓦宏观实验室开创了一种以系统论^[18]、集体智慧^[19]、敏捷开发和设计思维相结合为基础的促进可持续创新的新方法。这项名为“日内瓦无影响行动”的倡议汇集了不同的专家组、初创企业和投资者，以开发创新项目，旨在为实现 2030 年可持续发展目标取得进展。它是在 COVID-19 措施使群体无法亲自见面的时候开始的，因此整个过程实际上是利用一系列在线工具进行的。批判性反思显示了日内瓦 ACTs 方法的方法学优势，并指出了未来迭代需要考虑的改进建议。从总体上看，这种新的方法论高度有利于冲击创新^[20]。精益创业方法（LSAs）^[21]由商业模式画布（BMC）、客户发展（CD）和敏捷发展（AD）组成，因其在创业问题解决和决策方面的务实方法而受到赞誉。基于 LSAs 的长期实践，发现 LSAs 存在“多客户”和“多产品”的局限性，抑制了 BMC 的迭代功能，从而制约了 BMC、CD 和 AD 的深度融合。Chengbin 等进行了业务实验方法来优化 LSAs。首先，创新性地设计了业务模型迭代画布（BMIC），以恢复画布的迭代功能；其次，将顾客洞察力有机地植入画布中，提高 LSAs 的商业洞察力；然后，给定一个先进的 LSAs 框架和模型，创业者需要通过“单一客户群体、单一产品”快速迭代自己的商业模式；最后，通过客户群体管理和产品管理回归真实场景^[22]。

1.2.2 国内研究现状

一是关于项目管理研究。尽管中国实施了大量的项目规划实践，也在实施长城建设、

都江堰的建设等古代项目中创造了奇迹，但是理论知识匮乏，传承较少，项目管理没有形成体系化知识。上个世纪，随着欧美发达国家的技术和社会发展，出现了许多复杂的项目，促使海外项目管理部门不断探索、研究和塑造现代项目管理知识体系。21世纪以来，中国的项目流程管理吸收了西方国家的相关理论、思想和方法。李锦^[23]等研究设计了一个大型软件流程管理系统，对项目进行全流程管理。陈涛^[24]等人提出了一种用于集成风险管理的软件开发过程模型。在开发过程中，余靖华利用 CAX 等辅助软件以及并行的开发流程，快速的计算机信息化、网络化的管理模式，将模具设计制造带入快速的发展阶段^[25]。

在追求设计流程管理的过程中，苏晓勤推出了一系列模块化的设计技术应用程序。剑桥大学几乎采用了 CAD 的系统来开发一个新的 C16A 汽车项目，以提高整体装配效率并降低开发成本，获得良好的社会效益^[26]。在公司锂离子电池研发流程的基础上，谭巍和徐克林利用并行理论进行设计流程再造，并利用并行再造方法改进了现有流程，定量的计算出并行工程下的设计流程，缩短设计成本以及设计周期^[27]；汽车产业的发展加快了制造业发展的步伐，对汽车覆盖件冲压模具的设计和制造也提出了更高的要求。通过分析当前制造过程对产品开发的影响，从而引入对并行工程进行进一步优化^[28]。在研究流程管理理论和实践的研究人员中，周燕京等人表示，考虑到 3C 电子产品开发的特点，有必要分析 3D 打印技术的原理和应用方法，以满足更短的开发周期和改进过程的需求^[29]。

在并行工程流程管理思想的研究方面，肖俭提出并行工程的思想应用于模具开发中，并通过数字科学协调平台实施综合管理，监控平台和共享平台，用于监控模具生产的现代开发效率和加工成本^[30]。吕晶飞认为制造业的发展导致了制造业之间的激烈竞争，并行思想在实际项目管理过程中的运用，缩短了项目开发时间，把控了项目的开发质量^[31]。柯箐对并行工程思想应用到 LX 公司 1123 项目管理中，完善了开发流程和组织结构，将具体责任落实到各个部门，提高了开发效率^[32]。刘喜峰采用并行设计管理方法，缩短产品开发生命周期，优化数据驱动系统，辅助计算机网络，加速数据交换，实现并行设计目标^[33]。杨胜统分析汽车产品线势必会趋于饱和，想要获得市场份额，除非提供更丰富的服务，这样它可以更好地满足客户需求，更具成本效益和效率，因此，迫切需要引入并行工程的解决方案^[34]。汪震和徐克林基于同步设计理论和不同阶段的特征分析研究，简化了产品开发流程和组织结构^[35]。虞振遥，周炳海基于真实滤波器的设计和制造过程，分析了并行工程的理论，分析了开发过程中存在的问题，并利用并行工程改进了流程，整合了有用的资源，有效地缩短了周期，提高了客户满意度^[36]。张陶栋分析了并行工程的理论性质和实现方法，从而在船舶设计和管理中利用并行工程方法减少了周期，简化了流程^[37]。谢双在产品开发过程中使用精益生产思维来分析产品，以满足各种标准要求，包括使用并行工程方法、组织重组和开发流程重组，利用数据处理来减少浪费和提高效率^[38]。李海涛基于同步设计理论，分析了同步设计在室内外环境中的应用，并取得了一些成果^[39]。

另外，其他对流程管理与其他理论相结合的研究中，李雅楠还讨论了智能信息系统的内客和主要的项目管理模型，并强调相关的研究管理有助于提高商业智能开发的效率^[40]。郑永升^[41]等基于管理过程和量化管理的新项目管理方法。黄浩^[42]等人在混合循环级别使用重复二进制算法规划和管理多任务资源。来自这些国家的研究人员的研究成果提供了丰富的流程管理工具和方法，这些工具和方法已被广泛应用于项目流程管理软件中，并有效地解决软件项目流程管理问题，改善项目实施。

二是关于敏捷开发研究。此外，敏捷性在中国才刚刚开始。由于国内互联网行业的整

体形势较晚，国内研发进入了敏捷发展阶段，市场需求变得非常疲软，这意味着传统的项目管理在中国仍被广泛使用。然而，由于国内信息化的迅速发展和不断变化的市场需求，传统的管理方法未能满足用户的需求，也无法在一个方面得到广泛的支持和运用。随着海外软件行业的发展，国内企业开始走上敏捷的试验之路，并试图通过改革突破全球系统管理体系。

2006 年，第一次敏捷会议在中国举行。中国软件行业的研究和发展进入了一个敏捷的时代，自此期间，摆脱转型失败者并不罕见，主要原因也有很多。首先，如果是交付性项目，甲方属于主要方，通常是敏捷开发的过程需要甲方高度合作，除了对业务要能提出实际的指导意见，还要接受阶段性沟通和汇报的方式，参与度大大高于以前，若单纯抱着完成项目的心态便无法做到有效配合。其次，敏捷开发需要较高的素养和专业技能，要想从传统的权力命令管理模式中走出来，需要敏捷教练持续不断的引导团队，自组织自承诺要求团体成员的素养在一定水平之上，才便于形成统一的目标。以实现最终统一的目标。最后，敏捷的转换是一个漫长的过程，并不是采用了几种敏捷推荐的方法就变成了敏捷团队，转型需要公司领导层的全力支持和支持，这样各级员工才能够取得真正的进展。此外，在敏捷试验的早期阶段，通常需要比传统方法更耗费时间，并且团队成员也会有不短的磨合期，团队成员需要大量时间进行调整，以找到适合当前团队的敏捷方法。适应过程中的调试需要成本，如果不是具备强大的经济实力和独立公司的产品设计是很难承担这些综合成本的^[43]。

基于上述分析，国内具有一定水平的经济实力和优秀的自研团队的企业开启了敏捷的持续探索的道路，并逐步取得了良好的效果。通过分享持续适应后的完整解决方案，继续向外部世界输出关于内部变革和培训的专业知识，并为当地软件行业创建一个沟通和学习平台，为当地公司和企业提供了有价值且灵活的实用同行的信息。阿里巴巴组织了一项名为“阿里研发效能提升和敏捷实施 36 计”的在线受众分享主题，旨在分享阿里巴巴敏捷实践的成果，并为转型期企业提供见解和帮助。同时改进阿里巴巴的敏捷项目管理工具 Team ambition。华为还开发了自己的一整套管理工具，并且在项目管理板块中并入了敏捷开发的方法。腾讯敏捷产品开发平台（TAPD）得到了软件合作伙伴的积极反馈。作为敏捷方法转型的先驱，这些公司在实践中分享了自己独特的敏捷管理思想，对中国敏捷改革的发展做出了重大贡献。除了中国互联网产业的快速发展，许多优秀的互联网公司在过去 10 年里经历了快速增长，并在工业中立足。虽然公司依赖于人才，但也依赖于先进的想法。渐渐地，越来越多的公司也具备了敏捷转型的条件，他们也陆续开始实践敏捷路径。如今，敏捷方法在软件行业越来越受欢迎，尽管许多公司还远远没有达到敏捷团队的资格，但敏捷现在对提高中国软件行业的效率有着重大影响^[44]。

敏捷逐渐成为业界的主流开发模式，越来越多的组织成功实现了敏捷转型，提高了研发效率和客户价值，并取得了良好的效果。研发工作转向商业灵活性，回归，扩大发展机会，整合运维，反应迅速，满足用户需求，缩短系统建设周期，避免浪费转化、产品质量保证和交付，有限公司以用户为中心，积极创新，敢于尝试和犯错，专注于在不必要的系统中提高灵活性、快速步骤和优化创新。构建系统模型的目标是实现快速、高质量的实施，从项目交付、系统设计、标准、设计到设计变更经验都有快速的变化。流程和相关工具通过重复简单的方法而不是目标来支持敏捷的国家网络项目^[45]，以满足预期。Scrum 专注于“以人为本”，并关注团队成员在适应规划过程中设定团队目标的实际技能水平，关注团

队成员的充分自给自足。Scrum 以经验为基础，强调过程的透明度、检查的严谨性以及调整的必要性。透明度意味着所有团队成员都必须公开、开放地了解项目，并在项目开发过程中降低沟通成本。检查是指对项目过程的逐步审查，以支持风险预测和问题总结。调整是指在进行阶段性检查后，若发现存在偏差，应立即采取纠正措施，不断缩小现状与目标之间的差距，以达到优化效果。Scrum 对实践过程做出的描述和界定也是围绕三大核心思想来的^[47, 48]。Scrum 框架由三个角色、三个元素、五个活动元素和周围的项目组成。所有这些研究表明，随着互联网和软件行业的快速发展，项目流程和理论进度管理在中国变得越来越重要，尤其是那些代表敏捷开发的项目流程和计划管理。拥抱变革已经成为该行业的焦点，未来不可避免地被淹没。

三是关于软件开发管理研究。项目管理软件（SPM）是一种生命周期管理软件，专门用于分析需求、设计系统、开发和测试操作以及维护。项目组织结构主要由三种类型组成：工作型、项目型和矩阵型^[50]。刘中元认为，实施组织类型矩阵的主要原因是共享一些资源，避免整个结构的重复^[51]。组织矩阵有能力调动公司资源，专注于项目，并获得与项目相关的信息^[52]。项目管理软件可以通过六个要素来解决：员工组织、软件开发、计划实施、过程监控、严格测试和数据传输。项目管理软件是一个非常全面和灵活的系统，涵盖了许多主题，包括人员、流程和技术。它通常是基于全面规划和逐步实施的原则来实施的。不同的公司在不同的环境中对项目要素有不同的理解，但他们总是需要使用相关的信息、软件和项目管理方法来安全可靠地执行项目。管理目标是最大限度地提高可管理的成本和利润，这需要减少运营对项目管理计划的影响，并加强技术团队^[53]。如今，国外流行的理论和方法大多是国外公司应用和改进的研究成果。中国的项目管理项目起步较晚，长期以来，中国的所有项目都依赖外国。本地软件开发有限，导致软件开发和研究管理相对有限。自 21 世纪以来，中国在软件开发和管理方面引入并采用了西方国家的相关理论、思想和方法。级联模型是一个长期的教训。随着中国互联网行业在过去十年的发展，项目管理软件取得了重大进展。随着本地互联网公司的快速增长和移动应用程序的快速发展，项目管理软件带来了重大挑战。阿里巴巴、百度、腾讯、小米等互联网巨头通过多年的项目实践积累了许多成功经验和理论成果，试图开发敏捷方法。

1.2.3 研究评述

本节对于项目管理、流程管理、敏捷开发、用户参与等理论领域的国内外研究现状进行了深入了解。基于该领域相关专家的研究成果，对本文进行了综合归纳和总结，为本文进一步深入研究提供了理论指导。

一方面，根据现有文献的综合分析，软件敏捷开发在互联网领域的研究仍处于相对薄弱的状态。首先，鉴于互联网行业的蓬勃发展，中国的大多数软件开发公司在研发管理方面仍然倾向于采用传统的瀑布开发模式，缺乏相关文献的积累。其次，由于软件开发与许多企业的自营业务具有相对独立性，导致相关的研发管理反馈相对较为缺乏。因此，本文可以在软件开发方面的敏捷化管理做更多的研究探索。

另一方面，了解基于 Scrum 敏捷开发方法来针对现有软件开发管理的不足进行优化也是重要的研究落脚点之一。尤其是当前用户需求瞬息万变的时代，软件开发项目将会是一个“短频快”的项目，因此其与敏捷开发有着不错的化学效应。与此同时，基于 A 公司现

有软件产品的多元化及软件产品业务的复杂性，客户需求的不断变化，敏捷开发是最轻的开发方法，而不是在开发管理过程中专注于协调和改变通信顺序，但它更适合快速变化的公司的应用程序。通过关注用户和开发团队之间的协作，用户可以使用工具和开发人员来完成这项任务。更合适解决了公司软件开发管理过程中的问题。

1.3 研究内容和方法

1.3.1 研究内容

本文的主要目的是解决公司的软件开发和项目管理问题，并提供解决这些问题的措施。首先，问题的发掘。该部分将分析软件开发和项目管理公司的现状，并使用科学的方法分析问题，以改进旨在确定前进方向的措施。其次，改进措施。这一部分应根据 A 公司遇到的具体问题单独处理。这一要素对于确定计划是否可行至关重要，因此需要将这些改进应用于公司，收集计划实施的信息，并最终进行科学评估。

第一章是绪论，介绍了本文的研究背景、目的与意义，以及国内外研究现状与内容、研究方法等。

第二章是研究的理论基础，介绍了项目管理软件的基本原理和相关理论，介绍了敏捷思维的理论，并解释了开发过程的一般原则和方法。分析软件开发项目管理模型，以提高对公司软件开发过程的管理，并提供充分的理论依据。

第三章是 A 公司软件产品研发管理现状分析，简要介绍了市场应用情况，行业的发展状况，简述了 A 公司概况，主要阐述和详细讨论了 A 公司软件产品研发管理的各个阶段，体现了管理优化过程分析以及方案优化的整体思路。并对 A 公司内部调研设计了调查问卷。

第四章是 A 公司软件产品研发管理问题分析，对 A 公司内部问卷调研进行分析，并发现 A 公司内部软件产品研发项目管理体系中存在的问题

第五章是 A 公司软件产品研发管理改进，从综合管理改进，项目开发团队管理改进，项目开发流程改进以及辅助工具改进等四个方面提出改进方案。

第六章是 A 公司软件产品研发管理改进实施保障与效果评价，通过研发管理体系的改善来调整项目的具体规划并给出实施改造方案，并对最终实施效果进行评价。

第七章是结论和展望，软件产品研发管理体系的构建是个持续的过程，需要不断进行优化来提高管理效果，希望通过本案例能对其他软件开发管理优化以启示和借鉴。

本文通过对 A 公司的软件研发管理优化研究，重点是利用数据分析工具对 A 公司软件产品研发项目中存在的相关问题进行定位和分析，本次研究中的难点在于 A 公司的软件产品研发团队中交流非常少，同时各种问题之间存在相互影响，因此，识别问题需要考虑多种因素，同时因素之间也不是相互独立，要分解出各个问题的主要因素较为困难。另外，软件开发管理中可能存在一些潜在的隐藏问题的影响，这些问题的定位与发现较为困难。而本文对于 A 公司的软件开发管理的了解时间不足，无法完全把握 A 公司的软件开发的详细细节。而本文的创新点在于采用敏捷开发的方式对开发管理进行优化，以便更好的适应不断变化的需求和环境。对项目开发的环境与工具进行优化，以及采用更有效率的项目管理和协作工具来优化开发管理，以便更好地掌握项目进度和任务分配。

1.3.2 研究方法和技术路线

一是文献资料研究法。在本文中，产品的软件开发管理理论是对产品进行收集和分类。根据现有的理论、事实和研究结果对相关文献进行分析和分类。A 公司通过检查和审查行业发展、项目管理和业务数据流管理，分析软件产品开发过程的有效性，识别问题，分析原因，制定假设，并设计解决方案。

二是德尔菲法。德尔菲法又被称为专家调查法。德尔菲方法规定了实施步骤：首先，建立一个具有代表性的专家团队，负责审查问题并收集和分类收集的问卷。然后将问卷和第一轮结果返回给专家，让他们根据第一轮结果决定是否修改问卷答案。在多份问卷后，专家的意见趋于一致，得出最终的结果。本文通过德菲尔伐，对公司项目管理过程中存在的问题进行了分析和总结，为本研究提供了数据和依据。

三是问卷调查法。问卷调查是获取必要信息的最直接手段。由于获取信息源的过程简单而广泛，它们被广泛应用于许多领域，如科学的研究和商业市场研究。一个好的调查有助于研究人员获得有效的信息，因此，调查的设计应遵循以下原则，以确保调查的客观性和有效性。

- (1) 客观性原则：这要求问卷中的问题符合客观事实。
- (2) 必要性原则：该原则的主要目的是确保问卷中的问题与中心有关，而不是以不相关的方式设计。
- (3) 可能性原则：这一原则基本上要求研究人员在起草问卷时考虑受访者的反应。
- (4) 自愿性原则：该原则旨在确保问卷中提出的问题是受访者能够使用资源诚实回答的问题。

此外，必须考虑问卷的表达语言，尤其是以下几点：首先，问卷的表达语必须易于理解，不会造成混淆。其次，问卷的语言必须简单明了，对于一个问题，最好仅考虑单一的内容进行设计。然后，调查表的语言必须准确客观。最后，为了确保被调查者不会错过关键词汇，问卷语言应当尽可能使用肯定句来表达。

为了获取与研究论文相关的一手数据资料，本文采用了问卷调查法，通过设计、分发和回收问卷，对数据进行汇总和分析，以了解 A 公司软件产品研发管理过程的实际情况，并提出解决方案和建议，为 A 公司软件产品研发管理的体系构建提供客观的数据支持。

四是研究性访谈法。为了更深入地了解 A 公司在软件产品研发管理方面存在的问题，将与项目开发相关人员进行面对面或微信的交流，最终选择 A 公司的研发总监、经验丰富的项目经理以及前后端开发人员作为本次访谈的对象。在与 A 公司的沟通中，能够了解到该公司在软件研发管理过程中存在的一系列问题，同时也发现需要改善的研发管理环节。

首先，在 A 公司研发总监的采访中，我们了解到 A 公司在多项目并行、资源约束的情况下，对软件研发管理环节的优化期望并未得到满足，这表明 A 公司在总体层面上的研发管理需要进一步完善和优化。

其次，在与 A 公司项目经理的交谈中，我们了解到 A 公司在软件研发中客户需求高度的不确定性和多变性，同时也了解到项目团队为了应对客户需求的不断变化而进行的开发进度计划调整，以及需求变更所引发的软件产品研发管理问题和相应的解决方案。此外，我们还收集了过去项目开发环节中经常出现的其他管理问题。

最后，在与 A 公司软件开发人员的访谈中，我们可以搜集一线开发人员在现有项目管理模式下经常遇到的问题，以及他们对现有项目管理模式的看法和建议，同时了解到现有项目开发团队成员之间的相互配合程度和工作氛围。

五是 Scrum 敏捷开发法。在许多敏捷开发方法中，Scrum 是市场上最受欢迎的方法之一，大多数软件供应商都使用它来测试和部署修复灵活性。作为一种敏捷开发方法，Scrum 提供了一套实用的建议，帮助团队解决问题，提高产品交付软件的效率。

技术路线图 1-1 如下：

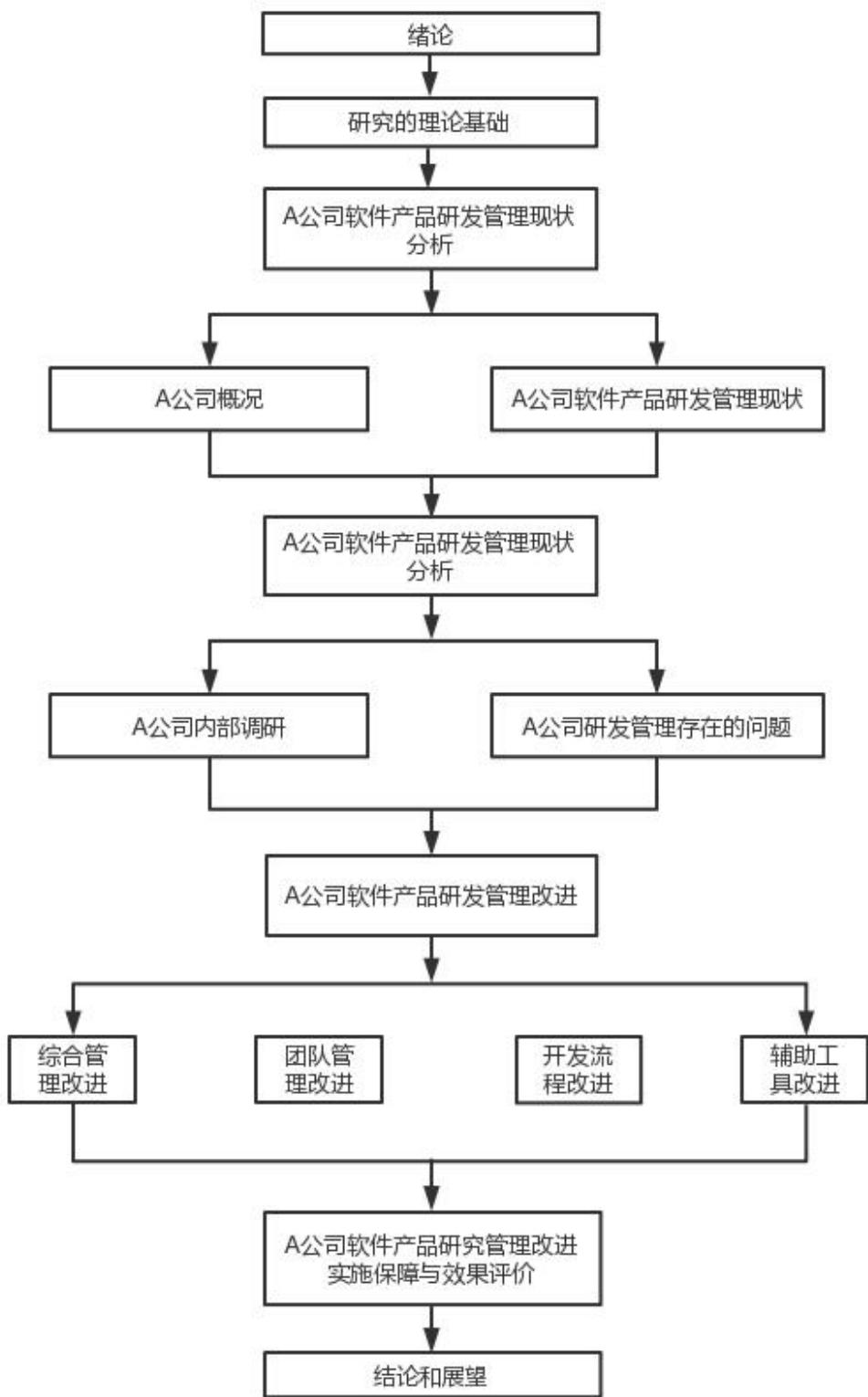


图 1-1 技术路线

Figure 1-1 Technical Route

第二章 研究的理论基础

2.1 软件研发项目管理相关理论

2.1.1 软件开发项目及其特点

项目管理被美国项目管理协会定义为将知识、技能、工具和技术有机地融入到项目活动中，以实现项目目标地一种综合性管理方式。由此可以定义软件项目管理是一种综合运用各种技能、知识、工具和方法，以满足软件项目整体需求地管理方式。换句话说，软件项目管理是一项将项目管理的理论和框架应用于软件项目的活动，旨在通过对人员、产品、过程和项目的分析和管理，确保软件项目能够按照预期的成本、进度和质量顺利完成。软件项目管理的目标是确保在软件项目的整个生命周期中，能够按照既定的成本、时间、质量和要求交付软件产品，以满足用户的需求。在 20 世纪 70 年代中期的美国，软件项目管理这一领域开始逐渐兴起，在对大量软件开发项目进行深入研究后，美国国防部得出结论：软件研发项目没有能如期或预算范围内交付软件产品产品质量未达到客户要求，70%的原因是管理原因，而不是技术原因。自那时起，软件专家和组织开始逐渐将目光聚集于软件开发中的项目管理问题。在 90 年代中后期，软件项目管理问题仍然是一个广泛存在的挑战。这些问题主要集中在软件开发过程管理、软件质量控制和软件测试方面。研究表面，针对美国软件工程实施现状的软件研发预测存在着相当大的准确性挑战。31%的项目尚未完成，53%的项目通常需要 50%的延迟，只有不到 10%的项目可以按照既定的价格和时间表交付。由于软件产品是研发人员智力劳动的结晶，因此它具有隐蔽性和可复用性，与其他实体产品截然不同。因此，与其他项目管理方式相比，软件项目管理呈现出独特的特征和要求。除了提高办公效率和实现公司利润最大化，以及蓬勃发展的软件行业，许多公司还对开发和研究适合其发展的软件项目感兴趣。软件是一种专有技术产品，可以通过数据、软件、文档等进行传输。它主要依赖于人类智能的结果，因为缺乏具体的参与者来直观地评估进度和质量，而且对项目的期望也不够明确。

(1) 软件设计是设计的一部分，是设计的组成部分，具有设计的一般特征：

一是临时性：项目必须有开始和结束日期。如果项目意外终止或终止，则必须终止项目组织。二是目标性：一个基于特定需求、要求和目标的项目。三是独特性：每个项目都是独一无二的，也就是说，在用户、目标、时间和其他因素可能不完全一致的情况下，实现一个独特的产品或努力，使每个项目都独一无二。四是制约性：在项目的执行中，有很多来自外部的制约因素，比如质量、需求、成本、人力资源等。五是逐步细化：项目的早期目标属于宏观层面，目标与细节会随项目推进而变得更加明确与详细。

(2) 软件项目也是设计的一个分支，因此具有一般的设计功能，但它们的特点导致了它们的独特性：

其中之一是更大的不确定性。项目的实际研发过程可能不同于规划：项目执行时间与成本预算难以确定，研发团队成员也可能会出现变动。在项目开发过程中，项目需求可能在项目结束前发生了变化。因而，软件开发项目极为重视变更管理，项目经理必须要具备在制定有一定需求的实用计划中领导进展的能力，即不应过于强大或计划外，不应过于有

效或计划外以及不应过于庞大。非常精确，以避免与实际计划不一致，因为计划经常更改。

其中之二是目标不够明确。由于很多客户把大部分开发模型项目都交给了外部研发人员来完成，因此客户并不知晓该项目的最终目标，只能给他们对需求的期望。在项目开始时，没有明确的目标。具体项目任务的执行取决于研发团队和客户之间的沟通，在这种沟通中，客户的需求变成了真正的功能。用户无法设置明确的审批标准，研发团队会给予协助。另外，在身份验证模式下，客户会雇佣第三方监管机构来帮助认证，随后会依据使用者的真实感受回到研发团队中去获取新的功能或者视觉上的改变。

其中之三是具有脑力强的特点。软件开发是一项技术任务，需要更智能的生产。到目前为止，这一过程很大程度上是基于技术人员为达到个人技术水平和普遍意识而进行的复杂而深入的研发工作。他们的互动对项目的质量，甚至对最终的成败都有着重大的影响。因此，领导者应该非常重视研发和团队管理，以及鼓励人才和其他事情。

2.1.2 软件开发项目管理模式

软件过程决定了项目软件的开发方式。目标是设计一个系统的步骤过程，以确保快速高效的软件开发过程。它主要是一个包含编码、测试和最终启动的过程模型。软件过程模型的使用使决策科学化，规范了研发过程，为软件产品维护工作提供便利。较常用使用的方法有以下四种：

一个是模型瀑布。瀑布模型在软件开发项目当中有着广泛的应用，并且已经开发了许多模型。它将软件开发周期分为六个阶段，简化了复杂项目的开发，并使其适应需求相对稳定的项目。然而，由于其线性结构，它无法适应不断变化的项目需求，因此大多数公司在 20 世纪 80 年代中期放弃了这种典型的开发管理模式。

二个是快速原型模型。快速原型设计是针对客户难以设置清晰的要求而提出的。为迅速建立客户沟通与评价软件模型提供了依据。在此基础上，项目团队将对提议的变更进行改进和细化。在客户接受之前重复这个过程。这种模式的优点是有很好的机会修复订单，但缺点是重复修复订单会影响项目的质量。

三个是螺旋模型。螺旋模型在级联模型的基础上，结合快速原型技术，提出的一种全新模型。在笛卡尔坐标系的四分之四中，研发是通过螺旋式重复活动进行的，例如重复周期和清晰的相位差、非常灵活的项目重复、更清晰的成本估算和增加客户参与度。可以填补项目目标中的预期差距。然而，如上所述，该模型对风险分析提出了很高的要求，高项目风险不适用于该模型。

四个是增量模型。与此同进，模型还将级联的可重复性与快速原型设计相结合。该模型将项目划分为多个额外的单元，每个单元重复必须运行的程序的一个副本，并根据上次重复添加新的单元。它的优势在于其针对开发人员的灵活性。当有足够的开发资源时，可以增加更多的研发模块，但资源不足，或者可以提供独立的版本。

2.2 敏捷思想相关理论与综述

2.2.1 敏捷的产生与发展

20 世纪 90 年代互联网的高速发展颠覆了传统的项目管理，即“瀑布式”的管理体系。

注重并坚持“分析、设计、交付、编码、测试和交付”的线性开发过程。因此，实习计划非常重要。但在大多数情况下，优化规划无法在项目开始时实施，因此使用连续模型会在一定程度上增加项目风险。由于这些要求无法适应频繁变化的情况，因此在“快速通道方案”中不再可能实现这一点。这就是敏捷开发诞生的原因。

敏捷开发的概念可以追溯到 2001 年，它体现了该领域十多位专家的智慧，旨在解决当前无法灵活适应的项目管理问题。软件行业创新与变革管理敏捷开发理论体系重视参加者的重要性、软件产品的可利用性以及与客户单方面协作。从社会心理学层面来说，许多项目参与者通过合作实现并赢得了项目管理目标。开发敏捷性的概念。在项目实践中仍然存在争议，因此没有人能够提供一个完全一致的开发定义。敏捷，一些项目经理专注于敏捷管理的弱点，而另一些则专注于吸引客户。但不管应用哪种方式，他们都将会探寻更加适合项目管理方法的精简开发方式。快速发展的原则强调及时沟通：在工作中，所有项目成员必须共同努力，密切有效地沟通。由于提交的文件很长，所提出的通信方法更灵活、更方便。它非常严格，但也可以取代更随机、更有效的方法。快速交付：如今，当冗余需求非常快时，项目软件的功能可以快速交付给客户，只有这样，才能及时了解客户需求的变化，并快速响应变化。减少潜在风险的一种适当方法是对变化做出容易的反应：为了保持客户的竞争优势，对变化感到满意是值得的；显著性减少不必要的工作是一种需要经常反思的艺术：定期思索如何降低成本以及如何管理自己的行为。

2.2.2 敏捷与软件研发的关系

在 21 世纪制造企业战略中首次引入“敏捷制造”一词后，敏捷的概念逐渐出现。它出现在 20 世纪 90 年代的项目管理软件中，以适应新的市场环境。另有 16 名软件工程师在犹他州签署了敏捷软件开发公告，并正式将其引入软件行业。敏捷软件开发声称通过个人实践揭示开发软件的最佳方式，并帮助他人实践。通过这份工作，可以发现：一是人与人之间的互动比过程与工具好；二是工作计划优于详细的文件；三是用户合作优于合同谈判；四是应对变化比遵循计划要好。

所有这些工作都是具有实际价值的，但是相较于右侧，我们倾向于认为左侧的工作具有更高的价值。在上面的陈述中，敏捷软件开发提出了 12 条原则，分别是：一将有价值的软件快速、持续地交付给用户，是确保用户使用的最重要任务；二是尽管在开发的最终阶段，我们也不得不承认需求的演变。为了确保客户在竞争中获得优势，敏捷开发方法必须灵活运用变革的技巧和策略；三是频繁地进行软件版本的迭代，优先考虑那些具有更短时间的迭代方案；四是在业务和开发的过程中，工作者需要不断地相互协作，以确保工作的无缝衔接和高效完成；五是要信任他们的能力，同时为他们提供必要的条件，以激发开发人员的斗志，从而实现他们的目标；六是要坚持以面对面的方式进行信息交流，这是一种自我验证的高效沟通方式；七是项目进度的首要衡量标准在于软件开发的深度和广度；八是推动可持续发展的关键在于敏捷开发的实施。赞助商、开发者和用户的步伐应当保持持续的稳定，以确保整个软件研发产品的顺利进行；九是通过不断追求卓越的技术和精心设计的方案，我们可以提升自身的敏捷性和能力水平；十是简洁是必要的，可以减少很多不必要的劳动；十一是最好的框架、需求和设计来自自己的团队；十二是团队应当经常思考怎么提高工作效率，改变自己的行为。

简而言之，灵活性的原则是为客户创造附加值，提供持续的反馈，面对面交流，激发斗志，持续适应变化，组织专注，并且享受它。因此，敏捷开发比其他开发模式更有价值，可以消除浪费，以人为本，重复渐进式开发模式。根据年度报告，52%的受访者表示，超过一半的内部团队使用敏捷方法，71%的人认为敏捷开发将加速64%的软件交付。该团队认为，领导层的优先次序有所改善。觉得内部协调机制明显改善的团队比率为49%。觉得交付的软件的质量和可预见性有所改善的团队比率为46%。觉得项目认知层次有所改善的团队比率为42%。觉得项目成本现已减少的团队比率为24%。软件和项目管理在软件危机后的几十年里一直在发展。根据标准集团的一项研究，软件项目成功的十个关键因素是公司管理层的支持。经验丰富的项目经理，具有良好的客户参与度。一个具有优秀专业技能的项目团队拥有足够的不同类型资源，可以为客户提供积极的反馈。

2.2.3 Scrum 敏捷开发理论

1986年，竹内弘高和野中郁次郎首次采用Scrum一词用以描述一个具有自适应和自我组织能力的团队。1994年，Jeff Sutherland首次将具有自适应和自我组织能力的团队引入了软件开发领域，并引入了一些Scrum的实践，这标志着该领域的进一步发展。2001年，敏捷联盟成立，Scrum正式跻身于敏捷开发的行列，成为其中一员。同年，Scrum方法得到了Ken Schwaber和Mike Beedle的详尽阐述并于次年共同创建了Scrum联盟。根据Kenneth S.的观点，Scrum的敏捷模型所倡导的基本管理理念是“协助他人达成目标”，而其主要的技术工具则在于通过学习和实践来做出决策；Scrum被Kenneth S.视为一种全新的理论框架，其开发方法以人为中心，以诚实、开放、勇敢、尊敬、专注、信任、授权和协作八大价值理念为基石，呈现出一种简单而高效的特点。杨帆主张，Scrum敏捷模型并非是一种可复制的软件研发管理模式，而是一种方法论、管理哲学和管理艺术，任何试图套用Scrum敏捷模型的团队都将面临各种挑战。Scrum敏捷模型的应用显著减少了客户和开发人员、预期目标和实践状况、投资和投资回报之间的反馈所需的时间，从而为软件开发管理提高了高效可靠的解决方案。Scrum的开发理念强调以人为中心，与其他敏捷开发方法一样，更注重适应性而非预设性。Scrum将软件研发管理视为经验性的而非确定性的进程，确定性进程是可预见和可清晰描述的，它能通过反复实验来产生期望的结果和优化结果；但是经验性的过程应该被当作一个黑匣子，通过测了黑匣子的持续输入和输出，并且根据经验加以调整以使得黑匣子能够在既定的范围内运行并且输出所希望的效果。Scrum认为，在软件研发过程中，需求分析和设计开发是一个复杂的黑匣子，需要加强其中的混沌性，以确保软件开发团队能够在混沌的环境中高效运作，并充分发挥团队的作用。传统的开发模型在处理经验性过程时，常常采用确定性过程的方式，然而这种方式不可避免地会带来一系列问题。

（1）Scrum的三个角色

Scrum属于跨职能多学科团队，每个人在所有过程中都是平等的，并努力实现自己的目标。Scrum的三个角色是项目经理团队、产品经理和开发团队。

一是项目经理。项目经理是团队的教练，引导团队高效实施以作战理论为基础的发展活动。尽管项目经理必须提供一个纪律严明的团队，但质量交付团队有3项基本任务：第一，必须为产品使用者服务，第二，一定要服务于开发团队，第三，必须在Scrum中为组

织者服务。项目经理和其他成员之间的关系是一样的，没有执行权。在实践中，最好不要扮演另一个团队作为项目经理的角色，因为当团队遇到问题时，他们会分散开发注意力，并且经常需要项目经理的帮助。

二是产品负责人。为了避免成为 Scrum 团队的一员，有必要为培训团队任命一名最终决策者。产品的所有者是唯一能够总结产品的需求、功能和优先级的人。在设置规范时，产品所有者必须与用户沟通，收集反馈并监控必要的更改。与此同时，产品经理一定要和开发团队确切交流产品要求及实际操作的细，并解答开发团队提出的相关问题。

三是由程序员、实验室和艺术家等多学科专家组成的开发团队。主要负责每个 Sprint 阶段之后的交付和功能管理。开发团队不承认开发团队成员的名字，即使开发人员有自己的优势和兴趣。但是，一定要根据项目的需求来明确具体的责任义务。为了防止员工工作的热情并保证优秀人才的多元性，开发团队一般是由 5-9 人员构成。员工具有开发产品所需要的多项技能。

（2）Scrum 常用的三个组件

为了促进项目进展，Scrum 有三个常用的组成部分：产品列表、冲刺计划和燃尽图。

一是产品列表。产品负责人根据用户、项目经理和开发团队的反馈对产品列表进行优先级排序。一份良好的产品清单一般有如下特点：首先，产品列表中列举的产品需要以多种方式进行分类，参考点应该更详细，因为它们是新制造的，以便删除产品比较。接着，应该评估产品的投入，所有的投入都应该是 Sprints 计划上完成的工作量。最后，对产品列表中的项目进行优先级排序。

二是冲刺计划。Sprint 计划是在 Sprint 会议计划中开发的，该计划主要包括在此过程中要执行的任务列表和用户历史记录。当前的 Sprint，这意味着只有在制定了一个 sprint 计划之后才执行当前的 Sprint 阶段。假如开发团队没有完成任务列表当中的任务，或是团队难以完成目前任务列表，则一般不能进行变更。面对这种情况，产品使用者和开发团队需要一同定义新的用户故事，开发团队还可以在必要的时候增添或修改某一些任务。

三是燃尽图。图像主要用于描述项目的其余部分。使开发团队更容易理解进度。焚烧地图通常是剩余工作或工作时间的标志。在 Splinter 消耗图中，初始消耗图通常与常识相反，因为第一个任务通常是不完整的，此时消耗图表开始上升。通常在第三阶段，图表的消耗可能会令人震惊，因为在这个阶段，Splinter 计划基本上已经成熟。崩溃级别与了解用户故事和技术成熟度的开发团队有关。

（3）Scrum 的五个活动

一是产品列表的梳理。项目经理和开发团队的需求来组织和维护完整的软件组合，以确定优先级。积压为 Sprint 今后的需求提供了助力。

二是 Sprint 计划会。当产品设计阶段完成后，它将根据注册的优先级进入 Sprint 阶段，然后进入 Sprint 设计阶段并举行 Sprint 设计会议。Sprint 项目由项目经理、产品经理和开发团队组成，通常需要 4 到 8 个小时。在会议期间，Scrum 团队必须确定 Sprint 的具体任务和完成工作所需的时间。重复冲刺周期通常为 2 到 4 周。

三是每日站会。在每一个产品开发阶段，团队每天会主动在规定时间和地点开展每日会议，一般会议时间在 15 分钟，而且一切都很正常，因此称为每日例会。在每天的员工会议上，所有成员都会讨论三个问题：做了什么？工作计划是什么？遇到的障碍？项目经理负责在会议结束后记录并解决这些问题。

四是 Sprint 评审会。Sprint 评审是一项涉及用户、项目经理、产品经理和开发团队的评审任务。在评估会议上，开发团队将向所有人展示最终 Sprint 产品的功能，而其他人将在掌握和理解产品功能后提供反馈。最后，产品经理确认并同意根据反馈最终对产品状态进行识别并据此对产品列表进行修正。

五是 Sprint 回顾会。在 Sprint 评审会议之后，将举行一次 Sprint 评审会，主要目的是让每个成员讨论和找到敏捷的 Scrum 开发解决方案，同时总结和反思 Sprint 阶段。尽管敏捷开发 Scrum 被广泛用作管理项目的好方法，但它不适用于任何软件开发项目。在简单的软件开发环境中，传统式的开发模型比敏捷的 Scrum 开发更为实用。因为在软件开发中，布局简单，状态稳定，而传统形式的开发模型使开发过程更容易。在错综复杂的开发环境中，敏捷的 Scrum 比传统开发模型更加适合开发，这是因为不确定性的需求很有可能失灵。这需要创新的方法和比传统环境更全面的方法。在这一点上，Scrum 更加实用。

第三章 A 公司软件产品研发管理现状分析

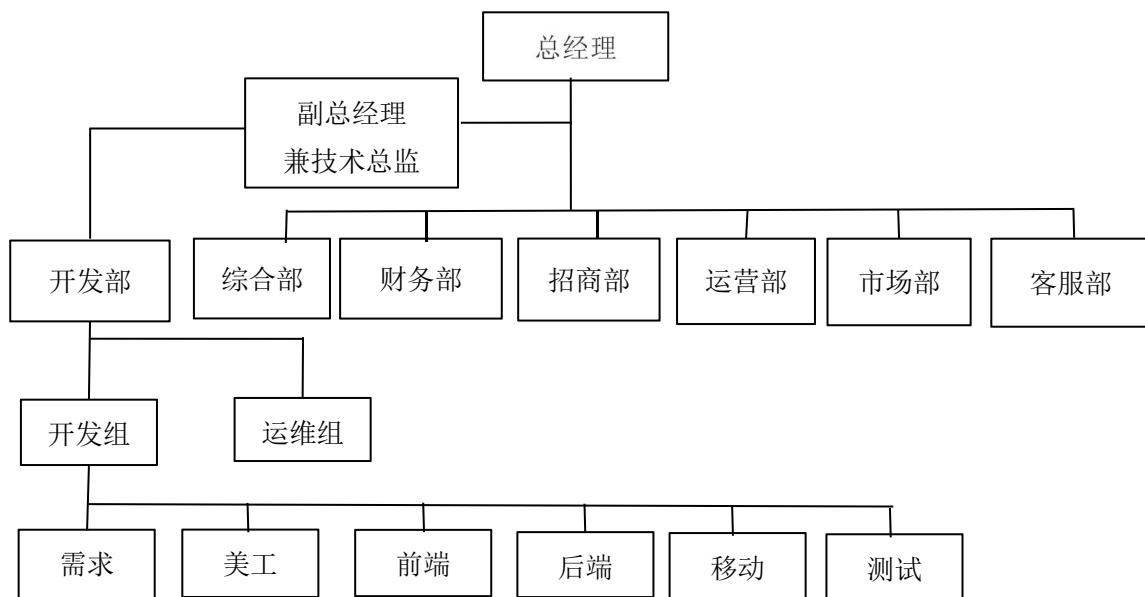
3.1 A 公司概况

3.1.1 A 公司简介

A 公司是一家专注于信息技术应用创新的高科技企业，其主营业务涵盖打印机、复印机、扫描仪、手写签屏等输入输出设备，以及涉密载体全生命周期管理、智能管控和信息采集综合应用等管控类解决方案，是国内领先的输入输出设备和服务提供商，集科研生产、市场营销、系统集成、运维服务于一体。A 公司在多年的产品研发过程中积累了丰富的经验，形成了一套独具特色的研发管理体系。研发管理主要包括产品开发流程规划、组织架构建立、人力资源配置与培训等内容，在这些方面都有其独特之处。A 公司的产品研发管理体系与其他管理方式相似，主要包括由项目管理部提出需求、制定计划、进行立项评审并指定项目经理，随后由项目经理负责研发团队组件和需求任务细分；将产品的概要设计说明书和详细设计说明书分发给相关的开发人员进行开发测试，随后进行项目验收并上线。随着业务逻辑的日益复杂和信息工程的不断加速，传统的研发管理方式已无法满足不断增长的需求。在这种情况下，需要对现有的业务管理过程进行重新梳理和优化以适应快速发展的业务需求。随着业务量的不断攀升，A 公司面临的挑战也越来越多，包括需求的频繁波动、产品战略的难以实施、产品风险的难以控制以及缺乏有效的研发人员考核和激励措施等，这些问题都迫切需要得到解决。

3.1.2 A 公司组织架构

A 公司的开发部是公司的核心部门，在公司组织中占有很大比重。如图 3-1 是 A 公司的组织架构图。



-图 3-1 公司组织架构

Figure 3-1 Company Organizational Structure

在公司的组织结构中，首席执行官担任副首席执行官和技术总监，负责开发管理，并对首席执行官负责。其他任务包括公共服务部、财政部、研究和贸易部、运营部、营销部和客户服务部，所有的部门都直接负责部长的行政管理。开发部是企业的核心单位，由技术主管负责管理。依据传统式的软件开发模式，技术部门可分为开发和运维两个部分。依据技术发展的特征，备件的开发可分为不一样的小组。

第一，需求，主要取决于具体情况，负责对接业务部门或客户，挖掘客户需求，精确捕捉客户需求的核心节点，全面探讨客户需求在技术实现方面的可执行性和经济性，并承担原型设计图地制作工作。帮助项目经理制定项目设计和架构制定；第二，前端，基于项目规划和项目原型，制定详细地前端页面设计文档，来支持前端界面的开发从而实现各项功能；第三，美工，为了符合原型图和前端的设计要求，针对具体页面进行美化设计，以提升页面美观程度，提升用户体验效果；第四，后端，基于业务需求制定详尽的设计开发方案，以及编写设计文档，承担搭建逻辑功能模块，设计数据库结构、建立负载均衡、数据收集以及各种设定各种接口模块，并编写后端的逻辑模块详细文档说明文档；第五，移动，提前准备具体的移动设计文件。负责研发手机客户端软件；第六，测试，编写设计文档和测试用例。主要负责测试全部功能单元的性能，以确保每个单元按计划运行。关于集团的运营和维护，尽管集团成员具有不同的技术身份（工程系统、网络工程师等），但由于成员数量有限，他们被分组到集团的运营维护中，不会再分散。

结合公司的组织架构，技术总监在软件项目初始阶段根据项目的实际情况任职项目经理，是正式任命的，但只在整个项目中发挥协调作用。技术负责人负责实际分工，不参与对项目成员绩效的评估。开发部门的管理和维护团队成员较少，这意味着大多数人都参与了所有项目。运维人员负责将密码输入生态系统、操作系统和用户数据库，告知相关开发团队，并协助开发人员优化软件设定。非常少与开发人员探讨技术和业务。项目团队在提交项目最终结果后便解散。图 3-2 显示了项目的组织结构。

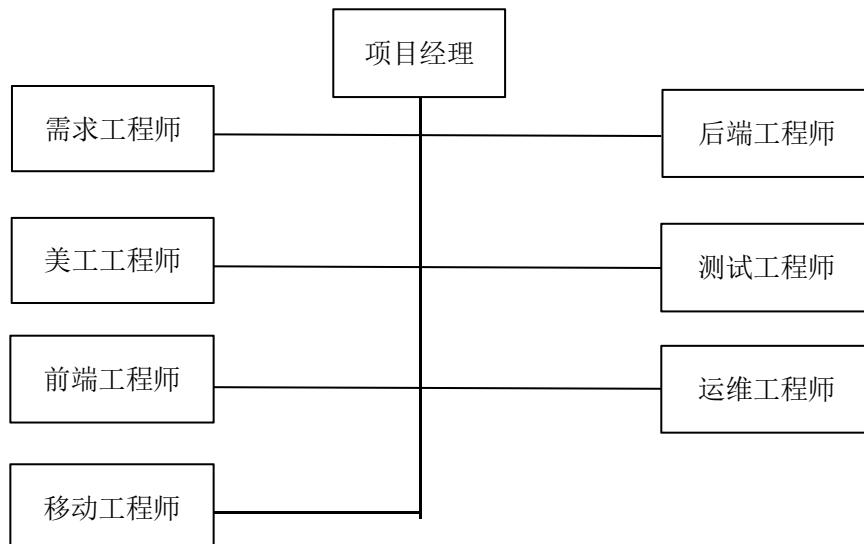


图 3-2 软件项目组织结构

Figure 3-2 Software Project Organizational Structure

3.1.3 A 公司目前在同行中的对比分析

投入产出行业起步较晚，基础薄弱，技术落后于美国和日本等国家。自 1990 年以来。自 20 世纪 90 年代以来，国内生产商逐渐开始生产生产设备。目前，中国大多数进出口设备生产商都是通过进口运输集中生产的。以低质量产品为基础的产品技术含量低，某些类型的产品具有危险的同质性。价格竞争是内部市场的主要趋势，毛利率逐年下降。输入输出设备市场主要以国外品牌为主，占据重要市场份额。中高端产品价格稳定，低端产品市场竞争较为激烈。预计未来国产品的市场份额将逐步提升，随着消费升级发展，未来中高端产品的需求将保持持续增长需求，低端产品供过于求的形势将进一步加剧。2021，中国输入输出设备市场规模约为 167.9 亿元，较 2019 年同期上涨了 4.16%。输入输出设备行业经过多年的发展，市场较成熟，发展速度较缓。行业中知名品牌较少，有很大的技术壁垒，大型企业研发能力较强，专利数量较多，对于产品的认知能力较高，优势明显。目前中国输入输出设备的市场份额每年在 80 万台左右，市场被十余个企业瓜分。虽然绝对的数量不是特别多，但是输入输出设备产品的特性是后续的耗材供应会源源不断的产生利润，这与其它产品一次性的利润是完全不同的，因此考虑到市场上已有的产品和新的增量，综合来说输入输出设备还是一个庞大的市场。根据对设备行业投入产出市场的统计，2022 年 1-3 月，中国近 60% 的设备投入产出市场集中在万元以下的产品上。其中，在 5001 元至 10000 元的价格范围内，占比最高，为 35.1%，而在 5000 元及以下的价格范围，占比为 23.2%，排名第二。价格在 10001 元至 20000 元和 20000 元至 40001 元以及 40000 元以上的分段之中，占比分别高于 10%、16%、14.1% 和 11.6%。中国输入输出设备市场上，黑白输入输出设备依然占据市场主流，关注份额达到了 83.4%，不过相比上月略有下滑。而彩色输入输出设备本月的关注度则是有所提高，为 16.6%，较上月上涨了 0.6 个百分点。

3.2 A 公司软件产品研发管理现状

3.2.1 软件产品研发阶段介绍

(1) 计划阶段

在 A 公司软件开发项目的规划阶段，项目经理、技术总监和团队成员通常会召开会议进行讨论和决定。采用自上而下的瀑布开发模式，开发过程的主要阶段是需求收集、需求分析、系统设计、编码开发、系统测试、系统部署、实验运行和正式运行。项目组的人员结构主要包括项目经理、技术负责人和团队成员，其中项目经理主要负责项目规划、项目监控、进度监控和需求沟通；技术总监主要负责团队开发的质量、技术设计、需求任务的划分和开发的监控；团队成员主要从事软件编码、单元测试、集成测试和其他工作，但在编码阶段之前，一些团队成员继续参与系统设计和需求研究。

其具体包括，项目经理传达市场信息或客户反馈，每个人一起讨论产品或功能是否已经开发。如果开发工作在会议后决定，技术总监将任命一名团队成员，根据项目进展情况需求规划。需求设计的内容主要包括产品完成的时间和内容。随后，有关工作人员应召开会议，审查计划的合理性，如果不合理，应进一步修改，如果合理，应进入下一阶段。在这个阶段，项目经理代表客户在提出需求中的角色，而技术经理则根据当前产品的进度

制定计划。项目经理控制全局，这似乎是合理的，但事实上对后期开发隐藏了重大危险，因为在这个阶段，测试经理和其他直接参与项目开发的人员没有参与。在项目开发过程中，测试经理和产品经理最了解进度、质量和遇到的问题。在要求苛刻的任务中，产品经理往往对开发过程的细节没有清晰了解。只有在原型制造过程中，开发团队参与讨论，才能发现问题，讨论和修改计划，甚至产品经理也必须向上反映情况。在通信层之后，时间和劳动力成本都有所上升。

（2）需求阶段

在软件产品确定后，项目经理将带领一支经验丰富的团队成员前往客户现场，通过面谈的方式对客户方的需求进行了解。了解需求后，项目经理会安排团队成员对收集到的需求进行分析，并对用户需求进行整理。最终，项目经理会根据整理出的需求文档或相关原型 DEMO，与客户进行再次确认。在多次确认后，项目经理会安排参与需求调研的团队成员编写“用户需求规格说明书”，并组织团队内部进行需求评审。评审通过后，项目经理会安排相关人员进行下一步相关设计工作，例如概要设计和详细设计等。最终确定需求，这样可以避免因项目进度不及时导致项目不能按时完工。然而，在实际的项目实施过程中，由于时间紧迫，为了尽快完成具体的设计工作，开发成员已经被安排进行相关需求开发，以确保项目的顺利进行。在需求更改方面，一般是根据前期需求的基础上，按照一定规则对其重新定义，并按新版本提交给后续的研发部门或者生产单位。针对客户提出的变更需求，将根据其项目的影响程度，采用不同的方式进行处理；对于影响较小的变更，则直接安排开发成员进行修改；而对于影响较大的变更，才会重新设计变更开发方案。

（3）编码设计阶段

在产品开发的时候，开发团队会根据上一阶段的设计文档和相关需求文档进行功能编写，以满足公司项目的多样性和自身研发的 MVC 架构的需求。对于简单的项目，他们会直接采用公司标准框架进行开发；而对于复杂的项目，当公司标准框架不适用时，开发团队则会在其基础上进行相应的改动，从而开始实现功能编码。值得一提的是，公司并没有专门的架构设计团队。由于编码开发涉及到多个方面的内容，所以在开发过程中需要投入大量的人力，物力和财力来保证其高效的运行。在编码开发的过程中，开发成员通常会先完成开发功能，然后才会进行单元测试以完成开发进度的要求。然而，由于单元测试通常在检查时才进行后补，因此未能达到单元测试的预期效果。由于目前公司还缺乏一套完整的代码质量评价体系，导致在实际应用过程中，很多时候只注重代码速度而忽略了其正确性，进而造成软件质量不高。尽管公司已经制定了相应的代码规范要求，但是在进行代码审查时，开发团队所采用的方式过于形式化，未能真正满足审查的要求。

（4）测试阶段

在经过产品经理所要求的验证会议之后，测试人员依据产品经理所准备的表格和文件，撰写一份测试用例。在测试过程中，测试工程师使用一个或多个工具对被测系统做功能测试。在编写代码时，测试的起点是通过编写文档来检验系统的状态。测试之前需要确认是否满足需求，并检查是否存在错误或缺陷。在完成产品开发后，首要任务是对单元进行全面测试。如果需要将开发出来的软件移植到硬件设备上使用，就必须重新编译软件并执行单元测试。在进行单元测试后，我们需要对产品的上下游业务进行全面的检验，以确保其正常运行和顺畅进行。在同一服务器环境下，该系统对真实用户名的各项功能进行了全面测试。由于采用分布式技术，可以将多个独立的测试用例集起来一起部署到一个服务器上。

在线使用本产品必须经过集成测试的严格筛选，方可获得资格。集成测试可以有效地降低项目开发时间，并能保证产品质量。测试的目标在于确保产品链的品质，这是整个过程中不可或缺的一部分。由于测试具有重要意义，因而被广泛采用。然而，在实践的过程中，我们不得不面对众多的挑战和难题。例如，测试成本高，效率低以及缺乏同一的标准等。一般来说，软件公司都有专业测试人员和开发人员的比例在 20% 左右，但 A 公司始终没有将测试人员和开发人员的比例提高到 10% 以上，测试团队的任务相对比较繁重。

3.2.2 软件产品研发管理现状效果评测

在 A 公司的软件开发项目中，招聘过程可能看起来乏味而合理，但事实上，以往的开发项目存在很多问题：比如，需求的不确定因素会造成项目重组，项目完成周期的持续时间也可能导致研发人员的疲惫和项目管理满意率的下降。利益相关者、工作和开发团队之间的冲突。这涉及到许多相互关联的因素。本文分析和总结了导致企业软件开发项目延迟和开发效率低下的一些主要问题。

（1）架构组织现状效果评测

一是项目责任的定义不够明确。软件项目经理的任务是进一步协调和管理项目。他/她能够通过个人工作或在项目成员中任命职能经理来了解项目的进展，从而阻止项目经理管理整个项目。此外，项目经理没有资格评估项目成员，也没有资格使用薪酬和惩罚机制来奖励项目成员，这进一步削弱了他们监测项目进展的能力。这进一步削弱了对项目进度的监控能力。项目成员面临的问题是，当他们遇到问题时，他们不知道是哪个报表管理器，也不知道在管理器不同意的情况下如何选择，因此他们无法专注于开发，导致开发效率低下。

二是组织结构不合理。公司必须与多个部门互动才能开发项目。部门之间的沟通，以及管理层和下属之间的报告和批准的分类，不仅耗时，而且严重阻碍了项目的发展。此外，公司依靠项目组的临时组织，将不同临时技术部门的软件项目成员转移到项目组。项目经理由负责项目成果的技术经理任命。项目结束后，项目团队辞职，所有成员都被任命从事各种新项目。这种组织方法可能导致软件开发项目中欠缺健全的辅助工具或方式。从而使得项目成员和每个项目利益者可以真正了解项目的进展情况，并有效地监控进度。项目经理通过电子邮件收集和组织项目成员关于当前进展的每日报告，并定期管理公司的项目平台。公司没有向目标群体发布进度报告的严格时间表，项目经理也不允许发布长期进度报告。通过电子邮件向项目利益相关者发送进度报告和相关文件也可能导致由于电子邮件中的错误或错误而无法接收进度报告。客户、业务部门和项目团队成员对软件开发项目的进度了解有限，无法有效控制项目。

（2）需求管理现状效果评测

一是软件项目需求缺乏有效管理。在以往的软件项目中，鉴于牵涉到多个部门的从业人员，因此，不同客户的业务需求不一致或部分客户不了解业务流程，导致双方沟通。造成各种歧义。软件项目团队实现的需求是分散的，开发人员无法准确确定软件开发操作的范围和质量要求，也无法有效总结各种技术和市场的需求，由于用户需求的原因，项目团队很难理解业务需求。项目经理通常必须确认客户的开发要求，在最坏的情况下，开发人员只收到 8.4% 的原始信息，这可能会致使项目因需求不具体而延迟时间。

二是在需求调研的初期，由于客户不能对项目需求进行全方位评估并提出详细的需求，一些需求被忽视，最终导致了软件的可靠性和效率。灵活性、安全性、兼容性、维护性、单一货币性、稳定性、可重用性和可靠性。或者，客户的需求也可能因市场等外部因素而发生变化，并且需要在项目的后期阶段进行内容开发。这就是为什么进展一再被推迟的原因。

（3）协作配合现状效果评测

一是内部协作配合效率低下。项目开始时，项目经理的主要任务是与客户沟通，目标设计和项目设计，极少与项目团队的成员沟通。在项目中，由于项目团队成员是不一样的技术人群，团队中的每个成员都会考虑到自身的利益，并坚持系统必须满足特定任务的标准或要求。来得正好项目成员不参与通信，也不想参与通信。担心重新调整他们的方法或标准，便于其他专家可以适应项目开发过程。使用未知的工作方法可能会影响进展和绩效评估。特别是，业务部门和开发团队之间的沟通是不寻常的，可能会在更广泛的冲突中发挥作用。传统上，操作员和开发商属于该组织的不同分支，特别是基础设施或业务部门，而开发商属于研究部门。稳定的安全和救援系统中的工人。开发人员对软件与开发能力产生兴趣。不同类型的商业目标造成不同的工作效率标准，不一样的预算造成各种不同的控制方法，从而增加各部门之间的灵活性。在编程过程中，团队成员很少与工作组成员交流，因为他们一般没考虑辨识和放弃在正式生产环境中运行的软件系统的可靠性和科学性等问题。因此，向运输团队成员分发的产品通常是半成品，并确保软件的开发能够和开始。我们正在设法延长交货时间。

二是项目经理缺少对项目的领导能力。项目经理无法在项目范围、进度、质量和资源之间保持平衡，项目经理无法平衡项目规模、设计、质量、来源或风险管理。项目经理管理项目的能力直接影响项目的进展。一些项目经理不明白项目的重要性，他们相信计划不会很快改变，也无需太多努力制定出细致的计划。只与项目的利益者交流还远远不够，忽视了很多可能在短时间内影响项目的因素。不能与外部利益相关者(如客户)或对方案变化作出快速反应。此外，项目经理无权评价项目团队成员，并对项目的协调、监测和监督负全部责任。该组织由几个领导人组成。在项目实施过程中，项目经理未得到项目成员倾力支持，也并没有在国外监管项目的发展。

（4）研发流程现状效果评测

软件项目需要相当长的时间来生成文档，这给开发和测试带来了时间压力。根据《章程》和《瀑布式开发模型框架》，A公司开发了一个涵盖开发过程所有阶段的详细集成模型，其结果将成为下一阶段的数据馈送，这是一个确保开发过程连贯一致的系统。每个开发过程都以文档为基础，在开发的所有阶段都会创建大量的文档和带有标识副本的库代码。然而，这种状态不会引起太多问题，只需要进行微小的更改，但当经常出现更改的情况时，许多文件无效。基于随附文档的开发过程往往会在软件开发的最后阶段造成集成问题，这会对项目软件的使用性能造成严重影响。软件项目的成员实行很多任务，如设计方案、编写代码、测试验证和发布。假如要求更改，应相应的审查全部文件。如果更改非常常见，并且上一版本的内容没有更改，则需修改文档的下一个版本。开发人员忙碌于应对各种文档，因此他们并没有充足的时间进行创建。迅速编辑的文件也有可能涉及到移除和传输错误等问题。规范要求和架构设计是项目实施和维护后期操作和维护人员最常见的要求。开发人员生成的大量详细设计和编码文件不能由操作员或维护人员使用，也不能由项目参与

者（如客户或公司）使用，而是由操作员使用。维护人员必须花费大量时间进行维护。因此，编写和维护文档极其费力和耗时，从而减少了编码和测试团队的时间。项目进度容易受到很多因素影响，如设置项目目标和职责分工、更改项目标准、评估项目工期、进度偏差和纠正、进度管理工具、监控项目经理进度项目进度等。

（5）公司业务现状效果评测

其中之一是项目软件开发是一个复杂而漫长的过程，无法根据客户需求进行调整或快速更改。前 A 公司开发速度通常需要几个月甚至几年的时间，包括对解决方案的需求和开发的研究和分析，描述了 100 年开发的三分之二和五分之二。如果项目团队成员充分理解客户的需求，不改变，并严格遵守项目实施计划，软件项目就可以准时实施。然而，要想成为一个监控市场需求不断变化的电子商务的平台，它需要对这些需求做出快速响应。随着公司的发展，消费者的需求经常发生变化。如果想在编码阶段、测试阶段甚至启动阶段更改应用程序，则必须停止项目以检查生产程序并在启动阶段启动它。在测试过程中，还需要确定某些设计问题并了解客户的需求。如果问题与核系统有关，这可能会导致项目恢复，并需要对整个项目进行审查。尽管这个问题是通过修改编码相位码来解决的，但编码阶段可能需要一半或更多的软件开发周期，从而大大减少了测试和部署时间。无论如何，这都可能导致有害的结果，例如软件质量和用户满意度的下降。同时，从长远来看，这也可能导致大量项目开发人员工作效率低下和加班，严重影响他们的士气和积极性。

其次，员工流动的风险。公司有能力建立激励和培训机制，并为员工研发引入绩效评估体系。然而，由于员工涌入关键技术部门的风险，员工研发的现状不容乐观。主要原因是软件开发人员没有足够的归属感。公司的项目团队采用由开发人员专业技术部门领导的矩阵管理方法，也可供各类项目经理使用。随着时间的推移，软件开发人员无法理解和理解企业文化，也无法感受到归属感。软件开发人员的成就感很低。大多数软件开发团队都是致力于实现目标的年轻技术开发人员。产品的软件开发基本完成并交付给一方或运营团队进行改进或使用。原则上，开发人员不能享受产品的结果，也没有直接的成就感。由于项目竞争激烈，盈利能力低下，通常使用最少数量的项目人员来降低成本。在这种情况下，研发人员通常忙于不同的任务，没有时间思考其他任务、组织系统或交流知识和经验。

第四章 A 公司软件产品研发管理问题分析

本章通过德尔菲问卷调查法对 A 公司的软件研发管理问题进行了收集，并结合 Scrum 的设计原则，提出了相应的优化方案。根据德尔菲问卷调查结果发现 A 公司的软件研发管理中存在五个方面问题，包括架构组织、需求管理、协作配合、研发流程和业务。将问题细分为人员职责、组织结构、需求变更、需求可视化、质量控制体系、沟通、领导力、Scrum 流程认知、业务复杂和人员离职等多个方面。根据问卷调查结果，专家普遍认为，在沟通方面需要加强，以提高沟通效率。沟通机制改善将成为不容忽视的一个优化的关键点，并且对其他问题依次提出建议。

4.1 A 公司内部调研

为了制定更具针对性和可行性的软件研发管理优化策略，本研究采用德尔菲问卷调查法，由 A 公司深度参与项目的工作人员组成专家团队，对问题进行收集和分析。

4.1.1 问卷设计

本文的目的在于搜集公司在软件研发管理中遇到的困难，并提出改进计划，为了避免出现引导性表达误导专家，因此确定调查问卷的主题为开放性问答。调查问卷问题是“A 公司在软件产品研发管理过程中存在哪些问题？”。

通过开放性调查问卷，邀请专家们分享他们在各自的研发管理中发现的问题。为了确保信息的保密性和匿名性，本文采用匿名邮件的方式，邀请不同角色的专家回复，分享他们在项目实施过程中遇到的问题和应对策略。这种调查方式使得本方案的研究方向和内容得到了更丰富的补充，提高了方案的可操作性。

4.1.2 确定专家

要求参与调查的专家应具备在整个项目开发流程中工作的经验，且需要至少拥有 3 年以上的本公司开发经验，熟悉业务流程，是资深的项目负责人。本文确定的专家应包括首席专家、研发总监、研发负责人、研发人员、测试总监和测试人员，共计 10 位。

4.1.3 流程准备

为了使参与调查的专家能全面、准确地发现公司敏捷开发管理过程中存在的问题，本文整理了相关项目资料。资料包括敏捷研发项目的立项阶段、研发阶段、结束阶段的文档、评审会议纪要等，供专家参考。为了保证调研结果的公正性和质量，本文邀请了 A 公司项目经理、产品经理、测试经理、研发经理以及团队优秀成员等不同部门的专家参与调查。调查问卷的主要目的是调查 A 公司软件产品研发管理的现状，同时根据专家组的经验，识别和选择存在的问题。调研流程如图 4-1 所示：

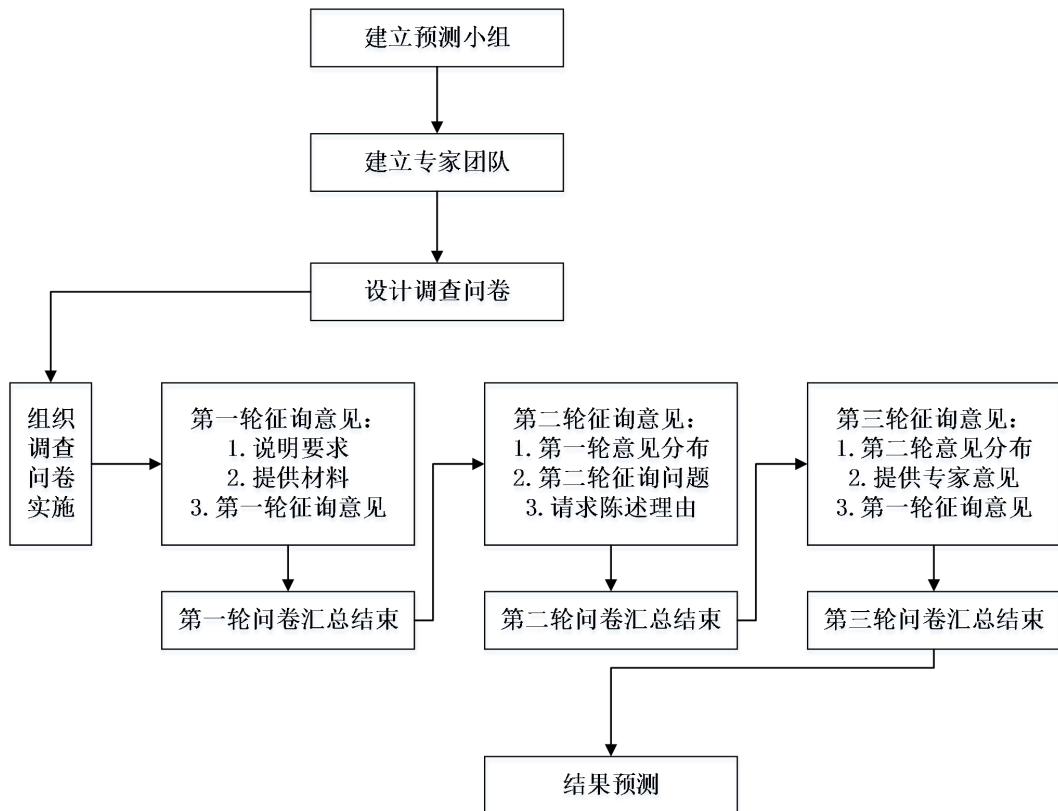


图4-1 德尔菲法流程图

Figure 4-1 Flow Chart of Delphi method Method

表4-1 专家调查问卷

Table 4-1 Expert Survey Questionnaire

目标	一级指标	二级指标	在您认为重要的栏中打√
		人员职责	
	架构组织问题	组织结构	
		组织管理	
		需求变更后问题	
		需求可视化	
	需求管理问题	质量控制体系	
A 公司软件		需求预估	
产品研发管		沟通	
理问题	协作配合问题	领导力	
		团队合作	
		Scrum 流程认知	
	研发流程问题	流程变更	
		复杂性	
		多样性	
	业务问题	人员离职	

在焦点访谈之后给专家小组发放调查问卷，进行问卷调查，调研专家对初步筛选的指标进行勾选。将调查问卷表分别发放至专家组调研人员，在规定时间内专家均反馈了调查

问卷，回收率为 100%，如上表 4-1 所示。对各位专家进行焦点访谈之后，将调研问卷分别发给 10 位调查专家，请专家对初步选中的指标进行评估、选择。在规定期限内，10 位受访者均递交了问卷。通过对专家小组提交的问卷进行统计，结果如表 4-2 所示：

表4-2 第一轮意见征询统计表

Table 4-2 Statistical Table for the First Round of Opinion Consultation

目标	一级指标	二级指标	勾选人数
架构组织问题	需求管理问题	人员职责	10
		组织结构	6
		组织管理	3
	协作配合问题	需求变更后问题	7
		需求可视化	8
	研发流程问题	质量控制体系	8
A 公司软件		需求预估	2
产品研发管 理问题	业务问题	沟通	9
		领导力	7
		团队合作	4
A 公司软件	需求管理问题	Scrum 流程认知	8
		流程变更	10
		复杂性	6
产品研发管 理问题	协作配合问题	多样性	1
		人员离职	8

经过统计，第一轮调研没有专家提出其他一级指标或二级指标，根据专家小组提交的第一轮调研结果，指标的筛选剔除了勾选人数低于 5 人的指标，形成第二轮调研问卷。如表 4-3 所示：

表4-3 第二轮意见征询统计表

Table 4-3 Statistical Table for the First Round of Opinion Consultation

目标	一级指标	二级指标	勾选人数
A 公司软件	架构组织问题	人员职责	10
		组织结构	6
		需求变更后问题	7
	需求管理问题	需求可视化	8
		质量控制体系	8
	协作配合问题	沟通	9
产品研发管 理问题		领导力	7
研发流程问题	Scrum 流程认知	8	
	复杂性	6	
A 公司软件	业务问题	人员离职	8

通过调研访谈及对专家意见征询，专家针对性地对 A 公司软件产品研发管理问题指标

进行筛选，意见基本保持一致，对研发管理问题因素进行了精准的选择，因此，未继续第三、第四轮的意见征询。通过综合调研访谈和专家意见，最终提炼出十个主要因素。

4.1.4 结果分析

(1) 第一次调查问卷结果

在第一轮中，通过电子邮件向 14 名入选专家分发了关于这三个项目的问卷和信息，其中 100% 的专家在一周内做出了回应。共提出 21 个问题，其中包括 14 个问题。在组织与剖析问题时，其被分为四个领域：系统架构和组织、流程管理、合作和以及 Scrum 过程。出现在八个领域的问题：人力资源、组织架构、对变化问题的需求、感知需求、质量控制系统、交流、领导能力和思想意识过程。现将第一次调查问卷结果整理如下表 4-4 和柱状图 4-2 所示：

表4-4 第一次问卷调查表

Table 4-4 First Questionnaire

方面	架构组织问题			需求管理问题			协作配合问题		研发流程问题	业务问题	
问题	人员职责	组织结构	需求变更后间	需求可视化	质量控制体系	沟通	领导力	Scrum流程认知	复杂	人员离职	
专家人数	9	11	7	5	12	13	5	12	7	9	
问题占比	0.643	0.785	0.429	0.357	0.857	0.929	0.357	0.857	0.5	0.643	
方面占比	0.714			0.548			0.643	0.857	0.571		

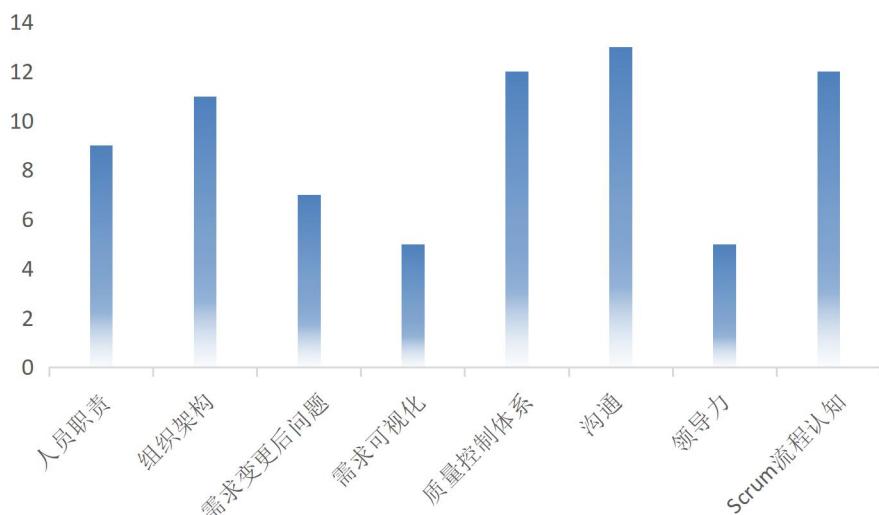


图 4-2 第一次问卷调查柱状图

Figure 4-2 Histogram of the First Questionnaire Survey

(2) 第二次调查问卷结果

向 14 名专家发送了第二份问卷和第一份问卷的结果。然而，本问卷允许专家在以下评论中添加或删除对第一份问卷结果的更改。发送电子邮件后，14 名专家在一周之内答复，应答率为 100%。在这当中 9 位专家保持原答案，五名专家完成、核实并删除了第一份问卷。还有四个其他问题与员工状态的变化有关。第二次调查结果如表 4-5 所示：

表4-5 第二次问卷调查

Table 4-5 Second Questionnaire Survey

问题占比	0.643	0.785	0.429	0.357	0.857	0.929	0.357	0.857	0.5	0.643
方面占比	0.714			0.548			0.643		0.857	0.571

(3) 第三次调查问卷结果

第三项研究仍然有同样的问题，因为另一项研究的结果通过邮件发送给 14 位专家。发送邮件后，在一周之内收到 14 位专家的回应，回复率为 100%。5 位专家对首份申请文件当中的问题进行了增添、编写和删除。问题的总数并没有增加，在对有一些问题的诊断中观察到了一些变化。如表 4-6 和柱状图 4-3 所示：

表4-6 第三次问卷调查表

Table 4-6 Third Questionnaire

方面	架构组织问题		需求管理问题			协作配合问题		研发流程问题	业务问题	
问题	人员职责	组织结构	需求变更后问题	需求可视化	质量控制体系	沟通	领导力	Scrum 流程认知	复杂	人员离职
专家人数	9	11	6	4	12	13	6	12	7	8
问题占比	0.643	0.785	0.429	0.286	0.857	0.929	0.429	0.857	0.5	0.571
方面占比	0.714			0.524			0.679		0.857	0.536

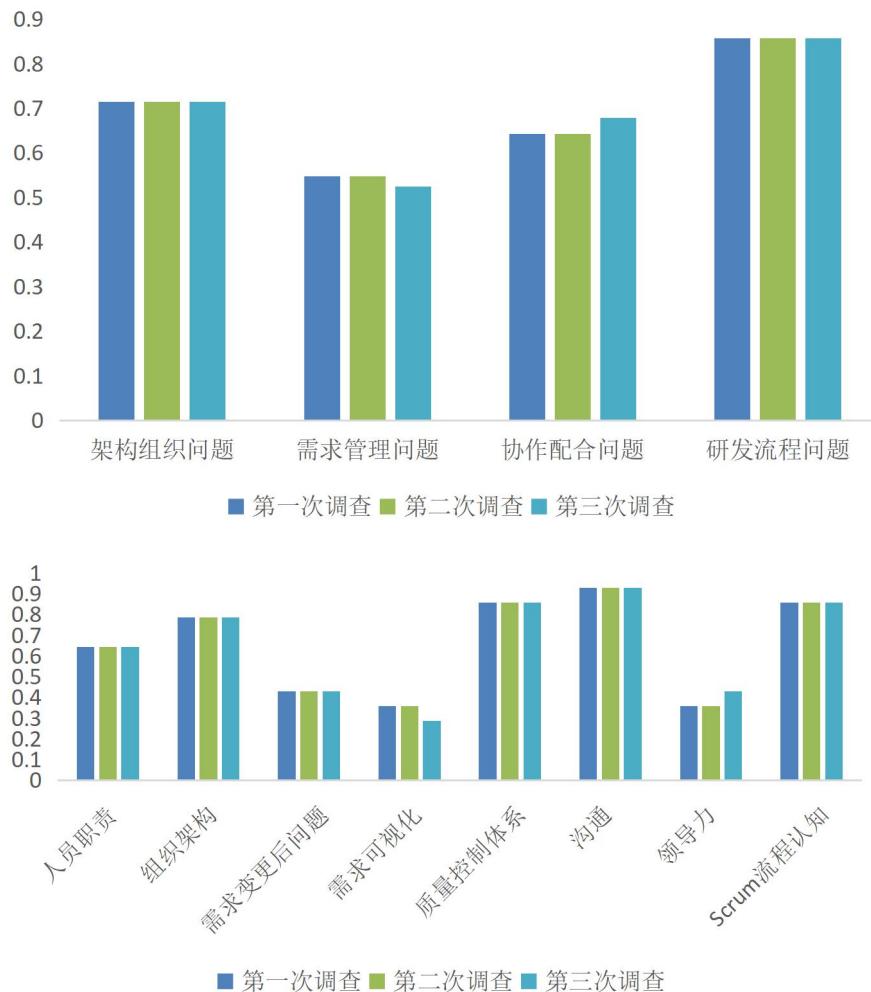


图 4-3 第三次问卷调查表柱状图

Figure 4-3 Histogram of the Third Questionnaire

4.2 A 公司软件产品研发管理存在的问题

A 公司在软件研发管理过程中存在综合管理、团队管理、开发流程、辅助工具共四个方面的问题。

4.2.1 综合管理问题

一是 A 公司的组织结构存在不合理的问题。市场部和研发部是两个独立的部门，彼此之间缺乏交流和沟通，导致无法在研发项目规划阶段收集到来自两个部门的信息，进而做出实质性的决策。市场部门更关注市场需求研究，而技术部门则更关注项目的可行性和效益。这种分工模式导致两个部门在项目策划时期的活动与任务不同，难以真正了解和满足市场需求。并且即使营销部门已经对当前的市场需求进行了研究，但也不可能针对后续医药产品的适宜数据联系研发产品，如应用软件和研究进展，这导致市场部对于市场中该类研发产品的调研信息不足，从而导致研发过程中出现问题。更重要的是，市场需求是不断变化的，即便市场部在前期调研非常充足，由于缺乏两个部门之间的沟通与接触，在后续的研发中可能存在信息差距。由于市场需求的突然变化，产品在研发中遭遇了困难，在研

发的第一阶段就投入了大量资源，但并没有从市场需求中受益。这也加剧了产品上市后的失败风险。

二是当前 A 公司的项目开发技术体系存在一些问题。在研发过程中，只有研发部门和营销部门参与，而其他部门，如综合部门、财务部门、招商部、运营部等，几乎没有参与或责任感比较低。事实上，产品的设计研发不仅仅是市场部和研发部门的职责，而是需要各个部门共同协作完成的过程。从市场调研到后期生产、售后服务等环节都需要其他部门进行协调参与，因此产品的研发过程需要全员参与。此外，A 公司目前正在实施的品质计划与现有产品研发规划不相匹配。在产品研发规划阶段，需要对产品进行设计研发，这也是改进产品实施的关键点。当前，企业的产品研发规划将其他部门排除在产品研发流程之外，是一个完全不可行的方案。这将导致各部门之间无法配合与合作，其它部门的作用与研发部、市场部的应有职能无法得到充分发挥，最终导致研发规划中出现漏洞。如果把各部门融入到产品开发中，将能够让产品的品质得到充分保障。此外，现有研发体系中缺乏统一的部门研讨会议。研发部门和市场部门仅仅参与决策，而其他部门没有参与，因此无法表达关键意见和交换重要信息，导致研发规划阶段中问题审核过于片面化。

三是 A 公司的软件开发方法模型不合理，仍然采用传统的瀑布流式开发模型。虽然这种模型在产品进入市场初期有优势，但是目前已经不适用了。该开发模型是通过设计一系列按顺序展开的环节，从系统可行性分析开始到产品发布和维护结束，规定了它们自上而下、相互衔接的固定次序。但是这种次序导致研发过程需要经历很长时间才能完成一个产品版本的开发和发布，消耗了大量资源和时间，存在研发周期过长的问题。一般软件公司一个产品版本的发版周期需要 6 个月左右，而真正进入市场需要 6 个月之后。这使得公司缺乏灵活性，无法及时响应市场需求和变化，降低了公司竞争力。此外，渐进式的需求变更无法在瀑布流式开发模型中快速响应，从而导致产品开发过程中缺乏灵活性和应变能力。

四是 A 公司的团队在回顾和预防问题方面存在问题。团队成员对于回顾和预防的重要性意识不够，没有重视改进方式的重要性。团队领导者应该要重复强调，并鼓励团队成员参与。此外，团队中对于预防问题的过程不完善，对于回顾和预防问题没有明确的目标和议程，且团队中没有对于问题的会议分析和开放讨论相关的习惯。团队领导需要创造并维持团队对于问题的敏感性，以及积极讨论问题的工作环境，鼓励成员提出问题并分享观点。不仅如此，团队中成员对于问题分析相关思维辅助工具以及分析技术了解较少。

4.2.2 团队管理问题

从团队管理的角度来看，公司有三个主要问题：

一是项目相关方参与度不够。目前的研发过程中在变更管理方面非常严格，因为当产品进入研发阶段时，不可能接受新的要求或修改研发计划。项目相关者只有在产品开发后才能对产品进行审查，但是研发后的产品统筹与用户的实际需求有一定差异，因此，导致返工率较高。与此同时，开发过程中的差距无法及时纠正或反应较慢。因此，目前的研发管理方式并不适合这种情况。

二是产品负责人选择过程不合理。目前，产品开发过程中没有标准化的项目处理产品，导致项目处理重复，资源消耗过大，产品存在漏洞。产品所有者没有履行他们的责任，也没有在项目中单独解决这些问题。此外，由于产品发布或其他问题，加工方法没有统一的

定义，导致劳动力成本的浪费。此外，由于缺乏产品所有者解决问题的评估机制，导致开发人员全权负责解决问题，大大减少了解决问题所需的时间。同时，由于项目开发资源有限，如果产品所有者无法协调项目问题，将无法及时解决，导致问题解决慢，资源浪费多。

三是对新需求的反应较慢。这些问题都需要进一步改进。目前 A 公司产品后续运维服务仍然由开发部人员负责，实施人员兼顾软件开发和售后工作，因此对于市场中提出的新需求无法立即解决，需要开发部在完成其他项目开发工作之后才能进行解决新需求问题。

4.2.3 开发流程问题

一是主流软件开发的流程设计不合理。A 公司的产品研发流程包括研发规划阶段的开发团队和运营维护团队，开发团队的任务包括测试、前端和后端。一旦确定了产品开发的总体设计计划，开发团队就会根据其任务实施产品设计。一旦设计完成，开发团队将进行测试。一旦测试完成，开发团队必须进行问题分析、改进和优化。因此软件开发流程中主要有两个问题：一是软件产品开发全流程几乎全由开发组承担，并没有任务分担，同时，运维组无法参与在产品设计阶段。二是运维组和开发组的测试存在重复工作，软件开发过程需要由开发组进行测试，测试完成之后无法将测试信息报告给运维组，因此运维组无法对软件产品获取足够的信息，无法对软件中的问题进行预先管理，导致运维组需要重新进行测试以熟悉软件产品，因此，开发组和运维组存在重复测试的问题，这也是因为运维组没有参与到软件产品的开发流程中，开发组和运维组之间没有信息交换，最终会造成内部资源的浪费并且会延长产品设计研发周期。

二是软件测试流程不合理。A 公司在测试流程中最明显的问题就是测试范围不够清晰，如果测试范围不够清晰，则测试人员可能会错过一些关键的测试点或功能，导致产品质量下降。A 公司的软件测试缺乏测试用例，测试用例是测试人员用来验证软件是否符合规格和需求的文档。如果测试用例不充分或不够详细，测试人员也会错过一些关键的测试点或功能。另外，A 公司的测试流程中测试结果不及时，测试人员无法及时向开发团队报告问题，从而导致问题在软件中存在更长的时间。因此，测试团队需要制定有效的测试报告机制，并与开发部及时分享测试结果。

4.2.4 辅助工具问题

在辅助工具方面，A 公司的主要问题有 2 个，分别是：

一是 A 公司在软件开发的系统持续集成以及持续交互水平方面存在较大问题。系统持续集成需要依赖自动化测试，但是 A 公司的自动化测试不完善，导致集成时出现较多的问题，持续集成失败。A 公司的持续交互过程中自动化测试设计也不完善，无法及时发现和解决问题。此外，A 公司持续集成和持续交互的代码库管理不完善，没有合理的分支管理、规范的代码审核机制等，导致代码库混乱，集成和交互的失败率增加。A 公司团队的交流较少，而系统持续集成和持续交互涉及多个人员的协作，因此，团队的职责边界不清，导致集成和交互过程出现问题。

二是 A 公司的系统部署有待优化。当前公司开发工具系统配置长时间没有更新，而软件开发工具与技术更新速度极快，因此 A 公司的系统部署已无法满足高复杂度的研发管理。使用未更新版本系统不仅对开发效率与开发周期影响极大，而且会增加软件产品测试

难度。同时，软件产品与当前市场售卖的系统环境无法兼容，这将导致软件产品跨系统开发，从而又会增加开发难度。由于 A 公司工具系统配置长时间没有更新，导致 A 公司无法享受在更新版本中新增的各种功能，而且还故障更频繁，从而影响公司效益。

4.3 本章小结

本章重点阐述了 A 公司软件的开发管理方式并归纳 A 公司软件开发管理中的问题。一是综合管理问题，包括组织结构不合理、A 公司项目开发技术体系不合适、软件开发方法模型不合理、缺乏对问题的回顾和预防相关讨论。二是团队管理问题，包括项目相关方参与度不够、产品负责人选择过程不合理、对新需求的反应较慢。三是开发流程问题，包括主流软件开发的流程设计不合理、软件测试流程不合理。四是辅助工具问题，包括软件开发的系统持续集成以及持续交互水平较低以及系统部署有待优化。对于这些问题后面章节将会给出解决措施。

第五章 A 公司软件产品研发管理改进

通过前文的问题和分析，我们可以看到尽管 A 公司的软件产品研发团队拥有较为完善的研究管理方法和措施，但在新的形势下，该公司的传统软件研发管理过程遭遇了多重层面的问题和挑战，这些问题已经对 A 公司软件产品研发项目的交付产生了严重的负面影响，从而在一定程度上阻碍了公司的进一步提升和发展。为了应对当前所面临的挑战，本文将计划运用 Scrum 敏捷开发的理论和框架，对现有的软件产品研发管理进行改进和优化，以获得一种适合自身软件研发管理的方法和理论，从而有效地指导和管理 A 公司的软件产品，以满足市场需求的不断变化和用户体验的提升。

5.1 综合管理改进

根据问卷调查结果，A 公司在其综合管理过程中遭遇了三大难题。首先，A 公司的组织架构存在明显缺陷，需要进一步优化和改进；其次，该公司的项目开发体系存在不足之处，需要推出全新的技术标准体系以适应市场需求；最后，软件开发方法的模型存在不合理之处，需要进一步完善其应用方法。这些都严重影响了软件研发管理水平。从三个不同的角度出发，可以得出有效的应对措施：优化组织架构、改进项目开发方法和采用 Scrum 技术体系。

5.1.1 组织结构改进

A 公司目前在重庆、成都、武汉、兰州、西安、三亚等多个城市建立了运营分部，其组织结构包括运营中心、财务中心等。在软件开发领域，研发团队是由一群专业人员和兼职业务人员组成的，这种固定的团队结构与兼职业务方相结合，形成了一种混合型的组织结构。由于混合型组织结构的存在，项目内的协作受到了不利影响，同时在兼职成员缺乏动力的情况下，项目经理独自协调所有人员变得相当具有挑战性。针对这一问题，本节提出了对该型组织结构进行优化设计的思路，并从多个方面给出了相关建议和对策。为了提高软件研发管理的效率，A 公司对其混合型组织结构进行了改进，引入了直线职能制组织结构，以达到更好的效果。该方案是根据软件研发管理需要，将整个公司划为若干个相对独立又相互联系的部门。分公司的专业业务工作，包括技术开发、财务管理、人力资源统筹规划等，均由各个职能部门负责。其中研发部门的经理由技术总监兼任。各个分公司则专注于市场营销和当地售后服务的管理，通过调整人员配置，实现了对现有员工队伍进行重新整合。A 公司的专业化水平将得到显著提升，这将为其未来的发展奠定坚实的基础。同时由于各部门之间分工明确，使得整个管理过程更加顺畅。在市场业务开拓方面，重庆、成都、武汉等地的运营分公司也能够将重心完全集中于此，从而在一定程度上避免了以往混合型组织结构所带来的问题。通过优化后的组织架构，各分公司能够更加专注于自身发展战略的实施，同时可以更好地服务客户，从而进一步巩固了其市场竞争力。优化后的组织架构如图 5-1 所示：

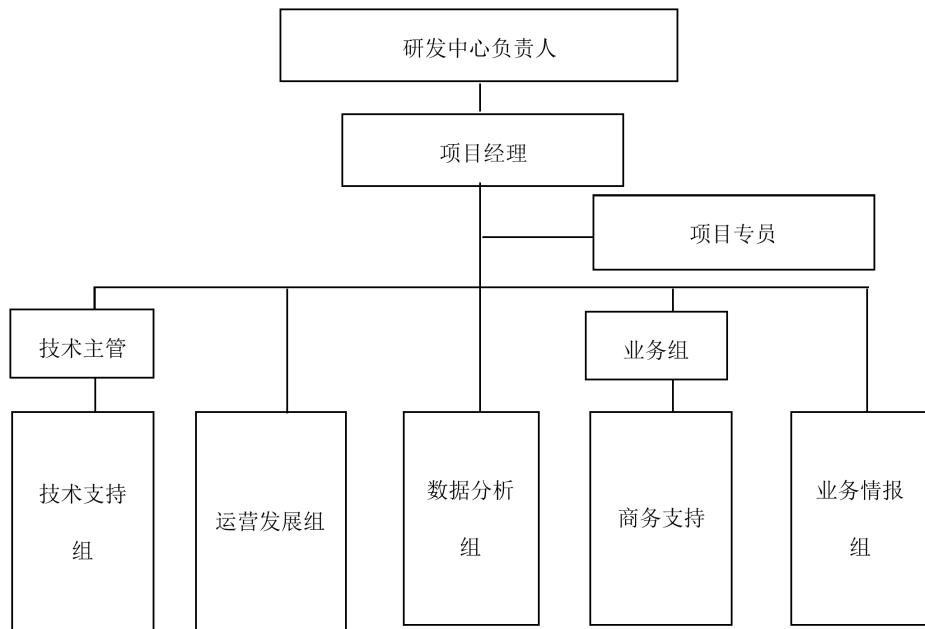


图 5-1 项目优化后组织结构图

Figure 5-1 organizational chart after project optimization

A 公司研发组织结构经过优化后，项目经理对各子产品团队进行项目支持和服务，各子产品团队由项目经理直接负责，对整体 A 公司产品进行汇报。调整后的组织结构更加强调产品业务的独立性和完整性，管理上也更加扁平化，也更加能发挥人员的积极性和主观能动性，从公司资源分配上而言，也更加优化和高效，产品研发团队更加聚焦，对用户而言，有利于创造更大的用户价值和用户体验。

5.1.2 项目开发方法改进

A 公司需要改进其项目开发方法。解决这个问题的最好方法是选择一个合适的模型。A 公司目前使用自上而下的工具进行软件开发，这种工具通常在长周期和令人不快的需求变化的同时提供更多的内容。该模型属于同构模型，系统的复杂性和高度匹配是在给定程序的同构性范围内必须出现的问题。尽管公司不断发展，然而，它还要面临严重影响项目开发有效性的类似情况。通过文献和案例研究，项目开发这是一种能够指向敏捷发展理念的方法。以上问题可以借助集成程序模块、优化单个程序模块的搭配以及获取信息的方式解决。在传统软件项目管理的编码阶段，代码审查环节是确保产品质量的有效途径和手段。而在 Scrum 敏捷开发方法下，代码审查基本都通过自动化单元测试用例的方式在提交代码前进行处理。即使在某些业务功能上无法通过自动化测试用例来确保，那也可以通过持续集成的每日构造产品测试来实际验证，同设计过程的优化一样，快速暴露问题并持续改进是敏捷所倡导和推崇的。同时，在 Sprint 迭代评审会上，也会对实现的产品功能进行集体评审，从最大程度上保证产品质量。

5.1.3 采用 Scrum 技术体系

敏捷是一个概念，而 Scrum 是一个基于研发与持续集成管理的敏捷概念。世界各国对项目管理软件的普遍研究能够得知变化后迅速采取行动。进而建立迅速的反馈循环。因而，

该项目有着比较高的生产效率、非常高的成功率与优良的实用价值。Scrum 的本质有两个：一是短期重复，二是自我调节。Scrum 将项目划分为多个重复周期，允许快速观察和响应需求的变化，这可以通过快速重复和逐步开发定制的系统和产品来实现。Scrum 有助于通过持续沟通快速识别问题，收集整个项目中差异的反馈，并促进团队的可持续性。短时间的排练让团队有机会发展节奏感，在每次排练后返回，并在下一次排练中发展。与传统的串联操作相比，由于缺乏这种自动反馈，开发团队更具挑战性。当利益冲突和需求导致混乱时，Scrum 可以有效地管理需求并理解关键点。在开发过程中，Scrum 通过三个功能对其需求进行了测试和调整：每天吃早餐，检查实现日常目标的进度，以及进行调整以改进第二天的工作。审查和计划会议，以确保在实现已宣布的经常性周期目标方面取得进展，并进行调整，以改进下一个经常性周期的工作；审查 Sprint 的完成情况，确定需要改进的地方和必要的行动，以使 Sprint 跟踪更加有效和令人满意。因此，Scrum 可以快速检测变化并响应新的需求，形成快速的反馈回路，以确保产品方向的准确性。

A 公司需要更新其技术体系以提高业务效率和竞争力。目前，该公司主要使用极限编程技术来支持业务，虽然在国外一些企业中这种方法已获得成功，但由于从传统的瀑布模型转变成极限编程的过程风险较高，因此，A 公司并不愿意承担此风险所需要的巨大代价。因此，该公司计划采用 Scrum 方法来改善技术架构，Scrum 方法在全球范围内都被广泛应用，被证明具有可靠的实践价值，并能够帮助企业不断创新和提高竞争力。

5.2 项目开发团队管理改进

5.2.1 加强相关方参与

公司必须增加利益相关者的参与。例如，与企业相关的各方，包括企业（运营、融资等）、产品中心、研发总监以及研发与测试团队。工程师、运营和维护工程师必须组织和分析利益相关者参与度评估矩阵，以更好地促进项目的敏捷开发。

(1) 业务方：申请者通常是财务员工、运营商、司机，甚至企业家。例如，财务人员需要一个新的财务信息功能，车辆运营商需要在运输过程中添加过滤功能，雇主需要一个可见的光学面板。

(2) 产品中心：最初的申请人通常有任何计算机经验，这使得他们难以直接发挥自己的开发需求。产品中心的产品经理征求他们的需求、研究需求、申请人初始想法、邀请函、表格、文件要求、互动设计以及其他为业务发展奠定基础的专业材料。

(3) 研发负责人：直接负责研发工作，负责冻结开发内容与明确开发时间，统筹协调相关的开发组织与管理，任职敏捷教练。

(4) 研发工程师：研发工程师是开发任务的具体实施者，负责执行国家产品中心制作的产品，并将软件产品介绍给消费者。

(5) 测试工程师：最终验证软件质量检查员。在项目开始的时候，测试工程师按照必须包含所有设计要点的产品设计文件筹备“测试用例”。功能开发结束后，测试工程师按照功能检测情况验证其是否符合设计标准。如果发现功能不能满足设计标准时，需要记录问题并告知开发人员进行处理。

(6) 运维工程师：运维工程师负责查验、优化和保护项目生产环境中软件网络服务器

和应用程序。以交流会的方式，利益相关者共同讨论了 ABUS 项目合理发展的挑战和障碍，分析了利益相关者的需求和问题，并根据表 5-1 为利益相关者参与编制了评估矩阵：

表5-1 方参与度评估矩阵
Table 5-1 Participatory Evaluation Matrix

相关方	不知晓	抵制	中立	支持	领导
业务方				C	
产品中心				C	
研发负责人					C
研发工程师		C		D	
测试工程师		C		D	
运维工程师	C			D	

根据表 5-1 可以看出，开发团队对项目管理方法的改变持保守态度。在这个过程中，必须加强有关方面的领导，积极开展相关的推广和培训活动，以确保整个团队在思想和行动上达成高度的共识。

5.2.2 选择合适的产品负责人

A 公司需要改进选择产品所有者的标准。根据敏捷开发哲学，其中之一是“频繁工作的软件”。为了达到这个目标，产品拥有者必须确定每一次培训的方向与目标，在排练过程中确定发布的内容和时间，确定所需项目的优先级，并有效地管理 Scrum 团队。目前，基于项目团队和相关文献的讨论，产品经理的选择是相对随机的。本文规定了公司产品经理的选拔标准。ABUS 项目团队的产品经理从产品经理中挑选（不同的排练可能与产品经理和产品经理不同），应承担以下工作职责：

第一，明确用户需求或范围的反复性，并将其升级为特定的发展需求，以便开发和开发团队能够获得标准的需求模式。

第二，明确重新推送的时间。

第三，依据运营成本和要求对需求进行划分。

第四，由一个软件开发团队批准。

第五，协调和管理 Scrum 团队的所有成员以达到目标。

第六，参加 Sprint 项目、会议地点、会议评论或指导 Scrum 团队实现重复的目标。

总之，产品所有者是 Scrum 团队的领导者，负责团队开发和合作。小组指出了该做什么，如何做，优先事项是什么，要求可以传递。同时，必须确定必要的变化或重复过程中不可避免的延迟。

5.2.3 建设敏捷型团队

公司需要改进快速命令的创建。除了对公司高层领导的支持之外，对团队成员和团队结构的定义和支持对于成功实施至关重要。该公司开发的产品包括机器人、内部控制、终端网络和研究中心，包括研发工程师、内部控制工程师、测试工程师和载体工程师。为了加强合作和对变化的反应，该中心的官方组织结构被改为三个部分：科学研究中心、前测试平台和运行测试。其中，管理平台包括采购工程师，使用建筑服务来适应快速开发。优

势包括 Android 开发人员、IOS 开发人员和网络工程师，而最终产品包括移动应用程序、H5 网站、微信等。部门运维测试：部门运维测试由测试工程师和服务工程师组成，他们相对独立性于开发工作，专门负责检测结果、运维。如果研发基地的组织架构获得调整，就需要一支强大的团队。组织结构是一个有效的矩阵，它支持更具挑战性的软件开发项目，具有更多的团队管理技能，更灵活的项目管理，并改进了部门业务单元的资源组织和分配。由产品经理领导的 Scrum 团队不仅一定要确保开发团队开发的内容满足 Sprint 的定义，也必须妥当管理和协调团队，以确保业务和产品开发中心、全职 Splinter 产品中心具有与 Splinter 相同的目标。敏捷转型是一种需要意识和团队合作的系统设计。为了实现良好的期望，必须在团队内部建立团队，也就是说，构建一个远程内容团队，组织研发中心培训公司职员，在团队内部举办沟通例会，最后建立团队。更改下注的灵活性。

5.2.4 完善管理沟通机制

敏捷开发的理念认为，建立有效的管理沟通机制是必不可少的一环。在敏捷开发方法中，沟通机制的优劣决定着项目能否顺利地实施并最终完成。在我们将团队定义为强矩阵之后，有效的沟通机制是实现敏捷开发的必要前提。因此，对项目组织中各部门间的信息交流和协作提出了更高要求。本文将探讨如何优化沟通机制，包括建立计划会议机制、Sprint 站会机制以及回顾会机制，以提升沟通效率。通过这些措施来实现快速响应客户需求。

在项目的起始阶段，明确规定项目团队内部和团队与项目利用相关者之间的交流渠道和频率，制定有效的沟通策略和过程以保证高效地开展活动。运用在线合作平台、电子邮件、实时通讯工具、会议等多种方式，以实现高效协作。通过对员工进行培训或教育来提高他们对于沟通的理解，确保所有团队成员充分了解沟通的时间、地点和方式，以确保有效的沟通和协作。制定有效的工作计划、组织机构设置以及相关政策，确立明确的交流过程，包括交流的而目标、内容、参与者以及时间安排等方面。例如，每周例行的项目进度会议，以及每日的团队站会等，均为我们日常工作中不可或缺的重要环节。确定哪些是重要的沟通内容，确保与项目目标和计划相一致的沟通过程，以确保简洁明了的表达方式。保证沟通的质量，如制定具体可行的方案。确保项目团队成员之间信息交流的及时性和明确性，以保障信息传递不畅等问题。在工作中建立有效的组织机构，保证良好的人际关系，形成一个团结协作的团队，从而实现共同的战略目标。推崇一种开放、透明的交流文化，鼓励团队成员之间建立一种开放、透明的交流方式，以促进各种观点的表达和交流。在项目中建立共同愿景并为其设定行动标准。激烈团队成员积极提出问题、分享想法并提供反馈，以推动更深入的理解和协作。建立有效的信息沟通机制。与项目利益相关者保持定期沟通，以了解项目的目标、进展、潜在风险和存在的问题等信息。通过项目汇报、项目简报、项目总结、项目讨论和项目分析来进行工作总结。项目干系人通过提供项目报告、项目仪表板、项目演示等多种方式，以确保项目参与者对项目的深入了解和积极参与。在项目管理实践中，需要考虑如何将项目过程纳入到一个有效的组织架构中来，使其成为一个整体，以便各职能部门间能够相互协作。在涉及多个职能团队的项目中，建立一种跨职能的沟通机制，以促进不同团队之间的协作和协调，从而提高项目的效率和成果。

在项目执行过程阶段，可以利用多种方法提高项目成员间的交流效率。为促进信息的流动和知识的共享，我们需要建立定期的跨职能会议，并创建一个跨职能团队共享平台等

措施。在此期间，应加强与各参与方间的交流和协作，并不断地提高自身素质和能力。同时，要及时识别并解决沟通方面地障碍，以确保项目的顺利进行。有效地组织沟通过程并提高沟通效率是实现项目成功地重要保障之一。有效地沟通需要克服语言障碍、文化差异、失去差异和信息误差等多种因素的影响，并采取积极的措施来解决这些问题。

5.3 项目开发流程改进

研究发现，该公司在项目开发中存在很多问题，主要包括软件开发的主要流程设计不是很合理、需求分析流程不规范、软件测试流程不符合标准、软件发布流程不科学。

为了实现这一目标，ABUS 项目必须改进软件研发流程，确定主流开发和测试之外的部署流程。因此，公司可以通过四种方式做出回应：接受 Scrum 来整合 Sprint 程序的设计和开发，改进开发流程，改进测试流程，以及改进软件分发流程。

5.3.1 采用 Scrum 主流程设计

公司需要改进关键运营规划。根据敏捷开发哲学，有必要开发基于 Scrum 方法的流程。通过对文献和实践的研究，本文开发了一个基于 Scrum 实践标准的内部开发过程。整个过程可分为四个阶段：

（1）需求获取

最初的需求来自于用户、市场、公司上的不同部门甚至是用人单位。根据研究人员的说法，该系统是不完整的，或者在使用或操作中需要新的功能。例如，财务管理人员需要新的财务报告功能，运营商需要将车辆过滤添加到车辆运输功能中，雇主需要在手机上安装视觉仪表板。用户认为连接是一个非常复杂的过程，通常是原始的，通常是用户故事的形式。产品团队必须根据表 5-2 中的业务价值进行分析、组织、挖掘、设计，然后进行排名：

表5-2 用户认为登陆流程

Table 5-2 User perception of login process

需求 编号	产品 Backlog	用户故事	商业 价值	工作量 初评	优先级	备注
1	用户模块-用户登陆	用户故事 1	5	5	5	
2	用户模块-修改密码	用户故事 2	3	5	3	需要短信验证
3	用户模块-商品上架	用户故事 3	5	5	4	

（2）产品形成经常性任务

产品经理、开发团队与业务区一同举办了一次设计大会，产品经理在大会上展现了最新产品。开发团队对其进行科学的分类与细化，最终在表 5.3 中进行了修订。一旦定义了开发内容，开发团队就会分配开发任务，评估工作量，优化站点，并以重叠产品的形式对任务进行优先级排序。如表 5-3 所示：

表5-3 计划会议

Table 5-3 Planning Meetings

PB 编号	一级功能点	二级功能点	优先级	备注	估算 时间
1	用户模块-用户登陆	用户注册	5		5
		用户登陆	5		3
		权限检查	4		3
2	用户模块-修改密码	验证码发送	3	需要图形验证码	3
		设置新密码	3		2
3	用户模块-商品上架	商品上下架	5		4

(3) 开发周期的重复性

该阶段由开发团队领导，开发团队根据实际任务的重复性进行开发工作。为了保证整体开发不会偏移日程表过远，应组织一次“每日会议”来确定每个开发团队的进展和面临的挑战，以便每个团队成员都能提供重复的概述。同时，强调自组织和重复的团队领导非常重要。

(4) 批准发布和审查

Scrum 团队的所有成员都将参与这一阶段。首先，产品和开发团队通过实际演示展示了为实现这一目标而采取的行动。项目经理同意在之前指定的产品的基础上开发重复版本的交付。最终产品的重复版本。为了今后更好投入工作，还要搜集问题的反馈信息，分析与确定问题的主要原因，与团队探讨解决方法，并将最终结果列入改善过程。

5.3.2 制定 Sprint 计划改进开发流程

公司需要改进需求规划和开发。一旦确认，Sprint 将进入三个开发阶段：提交设计和开发需求，如图 5-2 所示：



图 5-2 测试流程

Figure 5-2 Testing Process

报价要求与产品型号和规格的要求一起单方面解释，使开发人员能够更深入地了解订单目标的价值和要实现的结果。Sprint 计划是通过将需求划分为开发任务并按任务进行分

类来开发的。这主要涉及两项活动：评估特派团的工作量和改进特派团的组织。评估工作量的方法有很多，例如，在评估方法的帮助下，专家对三点法进行评估。为了解决上述问题，公司将工作量估计为三点。根据工作量的评估，确定最佳任务的优先事项，最后确定整个项目的发展计划以改善开发过程。

管理公司的项目可以满足提高并行和重复技能的需要。版本管理的主要组成部分是模式管理。目前，网络产品开发中使用的大多数模型，特别是它们的功能，已经在互联网行业中广泛使用，但它们无法满足许多添加和删除任务的要求。新的分支模式定义了分支的功能，即分支的发展和分支的解放，这是个人发展的最重要的分支。一个迭代（Sprint）通常包括用于任务管理和部署管理的许多技术点，允许独立功能的灵活组合，并为每个重要点创建独立分支，例如功能评估系统、功能映像成员的替换等。小型服务的开发需要在房地之间进行长期和劳动密集型的联合集成测试，以促进开发团队的培训。分支机构中通信代码和自动配置版本的开发（当需要连接或集成测试时）只是集成开发分支机构的代码，可以导致自动部署。对应于重复的最终内容发布（Sprint）的确认。开始在播放中发布指定内容可能会更改流程更改、开发不完整、设计功能失败等，因为。此时，请围绕支线进行操作。开发人员可以在将代码包含在分支发布中之前对其进行审查，以确保稳定性。

个人开发分支：ABUS项目是一个协作项目，其中几个人一起工作，许多人可能同时发送关于开发分支的冲突文档，这可能导致分支代码的频繁更新，这对开发不利。基本分支的稳定性和可持续性是可以保证的，甚至基本分支都会受到国家的保护，无法直接给出代码。在平时的开发中，每一个开发人员都必须要建立自己的开发分支，并且每个开发人员必须使用自己的名称来检查自己的开发分枝、合并操作或通过“请求合并”部署分支，同时等待阶段的结果。

主分支：主要分支是存储代码分支的开始。在日常开发过程中，核心部门将无法运作，而在某些内容版本中，将通过“并购请求”发布，并转交给部门，从而确保主分支代码是最新的生产环境的可靠和稳定版本。在默认库(通常是主库)之后，Sprint 包括多个函数点，它们为灵活性设置了每个函数段，开发人员开发了一个响应功能，将代码与补丁集成在一起，然后将其发布到环境补丁中。在启动 Sprint 之前，它概述了正在进行的工作的完成状态。分支发布可以与计划发布的任务相关，通常带有标记的日期或星期。一旦开发和测试完成，部署过程将继续。发布成功，代码会合并到主分支，完成一次循环。

5.3.3 测试流程改进

A 公司的软件测试流程需要改进。软件测试在保证软件开发质量方面发挥着重要作用。测试允许根据设计要求和商定的技术要求，在软件开发和交付中尽早检测功能错误。它可以提供产品质量和评估，并最终提供高质量的软件系统。最初，该软件由开发人员进行测试。随着信息产业的日益成熟和发展，软件测试已经成为了一个单独的部门，大部分软件公司也创立了单独的测试任务。软测逐渐形成完善的理论与实践。公司需要将 Scrum 流程的创建与案例团队的测试相结合，才能从测试中获得良好的结果。如图 5-3 所示：

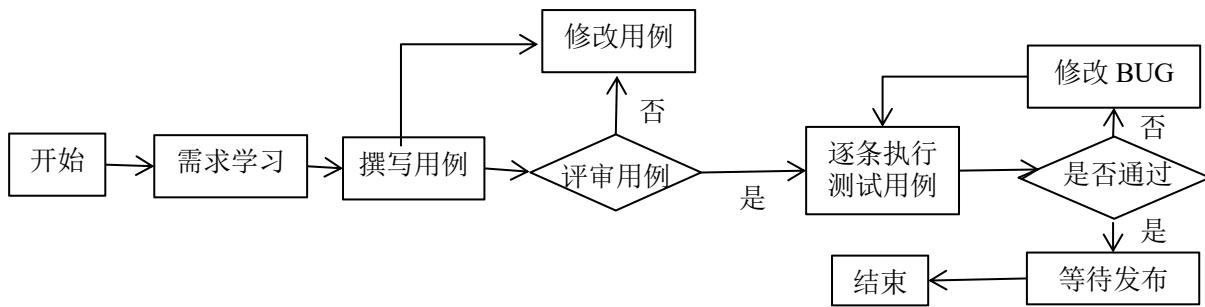


图 5-3 Scrum 流程

Figure 5-3 Scrum Process

根据 Scrum 的功能，一些重复发生在整个开发周期中，所有重复都可以独立进行，因此工作测试组织必须遵循重复。优化后，A 公司的软件项目每次都会执行流量测试，如图 5-4 所示。

(1) 需求学习：工程师测试用户的历史和用户场景的历史，并最终保持培训需求的准确性，从一开始就检查大规模的实施。培训要求，主要包括业务功能、收入管理、辅助功能等。

(2) 撰写用例：在软件测试过程中描述或描述具体的测试任务。测试的例子一定要考虑到测试、方法、技术与策略。最后，具体要素应当包括测试目标、环境测试、数据传送等。一个符合测试标准的测试样本是一个有效的基础。因而，一旦完全知晓了自己的要求，就必须快速的写作。

(3) 测试用例评审：如前文所述，如果测试足够全面或科学，那么可以在编写测试用例时决定是否也应该进行有效性测试，并组织考试面试。编写测试用例的工程师的现场检查和组织会议的一般要求是产品经理（经理）、开发工程师（经理）和测试工程师（经理）。另一方面，他们应该进行实地检查，并安排与写测试样本的工程师会面。

(4) 执行测试工作：工作测试性能:在完成开发并再次测试之后，工程师将测试具体目标。工作测试应该比较测试样本，检查每个项目，并提供详细的反馈。在恢复每个问题(或基本问题)后，复制测试可以改善发布过程。

5.3.4 软件发布流程改进

软件公司的部署过程需要改进。传播重复是每次重复的最后一步，在生产环境中传播重复开发意味着重复开发的结束。考虑到信息安全、用户技能和明确的分工，通过特殊的流程和维护来维护生产环境。工程师在发布之前，开发工程师编写和分发用户手册，并根据手册对工程师进行操作和维护。改进部署过程包括操作和维护工程师、开发和测试工程师。

(1) 在开始发布之前，运营和维护工程师必须确保冗余符合发布标准，即没有问题（或重大问题）。如果情况不令人满意，则应停止发布并重复测试过程以进行纠正和改进。只有在问题得到解决后才能给予豁免。

(2) 发布程序是按照发布手册运行的，通常包括软件更新、数据库更新、数据传输等。

运营商和维修工程师必须小心，在事故发生时必须有必要的备份。

(3) 如果一旦程序发布，测试人员会进行最终的生产环境测试，整个过程将根据测试过程来进行。当生产环境中出现异常时，这表明复制发展和部署已经成功完成。

5.4 辅助工具改进

依据问卷调查，A公司的辅助工具存在四个方面的问题：一是现阶段用于软件开发的分支管理不尽如人意；二是现阶段项目团队所开发的软件在持续集成和持续交互方面还有很大的提升空间；三是当前所使用的体系结构需要进一步优化；四是系统的监控和评估缺乏有效手段。对于系统的部署，需要进行优化以达到最佳效果。本节提出了相应的解决方法，比如增加新模块、修改原有功能或对已有产品进行升级等等，以使A公司能够更好地利用辅助工具来提高其研发效率。为了进一步提升研发管理效果，我们需要引入和优化一系列辅助工具，包括但不限于看板、版本控制、持续集成和持续交付等，以达到更好的研发管理。

不同的项目可能需要不同类型的项目管理辅助工具。确保选择的工具与项目的性质、规模和需求相匹配。例如，对于小型项目，可以选择简单的任务列表工具；对于大型复杂项目，可能需要功能丰富的项目管理软件。确保团队成员了解并能够正确使用项目管理辅助工具。提供培训和支持，帮助团队掌握工具的功能和操作。同时，考虑简化工具的使用过程，减少繁琐的步骤，以提高团队的使用效率。定期审查和更新项目管理辅助工具，以确保其与项目需求保持一致。

随着项目发展和变化，可能需要调整和更新工具中的项目计划、任务分配、进度跟踪等信息，以保持工具的准确性和有效性。考虑将项目管理辅助工具与其他团队使用的系统和工具进行整合，以促进信息的流通和共享。例如，将项目管理工具与团队的协同办公平台、版本控制工具、报告系统等整合，可以减少信息的重复输入和手工操作，提高工作效率。优化项目管理辅助工具以提供实时的项目信息和报告。通过仪表板、图表、报表等方式，向团队成员和项目干系人提供项目的实时状态、进展和关键指标，帮助他们更好地了解项目的状态和做出决策。考虑项目管理辅助工具的移动端和云端访问，以便团队成员可以随时随地访问和更新项目信息。这有助于提高团队的灵活性和协同效率，特别是对于分布在不同地理位置的团队成员。项目往往在执行过程中面临变化，包括需求变更、资源调整、风险应对等。确保项目管理辅助工具可以灵活适应这些变化，例如支持动态调整项目计划、重新分配任务、跟踪变更记录等。项目管理辅助工具应当具备良好的团队写作功能，例如团队成员之间可以相互通信、共享文件、评论和协作编辑任务等。这有助于团队成员之间更好地沟通和协同工作，从而提高项目的效率和质量。任务管理是项目管理的核心，项目管理辅助工具应当提供强大的任务管理功能，包括任务创建、分配、跟踪、优先级管理、提醒等。这有助于团队成员清晰地感知每个任务的优先级，保持任务的透明度和可追踪性。项目管理涉及大量的文档，包括项目计划、需求文档、设计文档、测试报告等。优化项目管理辅助工具的文档管理功能，确保团队可以方便地存储、共享和管理项目相关的文档，从而提高团队的信息管理和知识共享能力。项目管理辅助工具应当能够生成项目报告和分析，以帮助项目干系人了解项目的状态、进展和问题，并做出相应的决策。报告和分析应当简洁明了、易于理解，可以基于项目数据生成图表、报表等形式，方便项目干

系人进行评估和决策。优化项目管理辅助工具的用户体验，包括界面设计、操作过程、交互性等。简化操作步骤、提供直观的界面和操作方式，帮助团队成员更轻松地使用工具，提高工作效率。定期收集团队成员和项目干系人的反馈，了解他们对项目管理辅助工具的体验和需求，并根据反馈进行改进和优化。持续改进工具，确保其与团队的需求和项目的实际情况相符。

关于 A 公司项目开发的信息需要改进。考虑到团队成员的灵活性和项目的现实，除了传统表外，还使用了另一个方便的模板来打印项目记录。每个团队成员在周一到周五之间都有一条线路，每个单元代表了每天在开始工作前必须完成的任务。每天下班后，团队成员都会在工作中打勾。一张卡片印在一张纸上，贴在委员会成员的墙上。每天在屏幕前举行的博览会有两个好处：

第一，仪式感：感觉仪式是管理项目的一个重要因素，可以在团队中产生无形的力量。在营地里，团队成员每天都聚集在看不见的果实中，创造真正的成功感和责任感，从而刺激团队成员。

第二，进展一目了然，进展是显而易见的，扩大特派团或提供每一种直觉：执行每一项任务都是“授权”扩大特派团成员直接接触特派团的任务，这将对集体荣誉感产生重大影响，因为特派团的每个成员都将影响整个团队的结果。

A 公司软件项目的应用程序和系统部署可以满足改善云兼容性所需的需求。为了提高部署系统的应用，实现“云可用性”，企业将使用部署容器布局。应用程序的“容器”进程允许它在容器或类似平台上运行，该平台可以将操作系统和应用程序（完全镜像系统）分组在一起。由于它能够提供几乎完整的系统应用程序环境，容器提供了一种考虑更新应用程序部署的方式，而不需要对应用程序进行任何微小的更改或修改。它也是维护云兼容应用程序体系结构的基础。重建容器应用程序后，与传统应用程序不同，会有一些好处：一是更容易使用新的镜像容器来替换旧版本；二是尽管如此，自动部署也相对容易。三是当部署失败时，滚动只是简单地翻译成以前的镜像；四是应用程序的应用程序非常简单，因为不再有“中间步骤”的错误(不管它是否影响整个部署的成功)。五是容器的图像在不同的环境中是相同的，然后直接放置在制造环境中。这将确保被测试的产品与国内生产的产品相同。六是系统可以很容易地从崩溃中恢复，因为包含应用程序的新容器可以在新的硬件资源上快速运行，挂在相同的数据来源；七是开发人员可以检查功能的时候。在更现实的局部环境中以容器形式呈现的新功能；八是更有效地使用硬件资源，因为在过去，在一台电脑上运行多个应用程序是不可能的；九是零支持停止升级、部署、高可用性和水平扩张的坚实基础。

在企业架构框架内，需要增加参与系统维护的不同群体的操作能力。由于计算机所使用的需求的多样性，从兼容的建筑服务、服务器管理的服务到最受欢迎的微架构服务，已经多次更新了开发模式。开发公司为微架构服务开发系统。微架构服务仍然是将广泛同源应用程序和服务分为几十个或数百个小服务的概念，每一个都通常通过文本协议。提供与其他服务的软件接口，包括微架构服务，如服务发现，服务解锁，服务熔化，为所有主要系统提供自动保护。在 A 公司系统的微服务之后，将会有以下好处：

第一，每个服务都有一个更简单、更集中的特性，而且博客的维护成本更低。通过设计按需架构的相关功能，在设计的同时实现“高低内聚配对”的目标，最终实现单独的符号功能单元，减少符号在技术上的互操作性突破。

第二，因为服务隔离，以促进团队合作。该程序需要许多人将代码放在一起，这很容易导致文件冲突、问题依赖性、最大的团队以及对团队效率产生重大负面影响的最大问题。微体系结构服务将系统划分为许多服务，这些服务通过编程接口相互通信，从而将代码划分为不同的功能，并将相应的开发团队划分为不同功能。不订阅博客的小组大大降低了协作的难度，从而提高了开发和服务的效率。

第三，更适合于云计算。2006年以后，云部署系统成为信息系统部署的主要形式。云计算是分布式计算。通过云，计算机程序和处理器被划分为许多小程序，然后通过多个服务器进行处理和分析。要获得结果，请将结果发送给用户。这一概念自然与小型建筑的维护相一致，是一种独立的小型建筑方法。最初，程序有一个简单的函数，包含在每个程序函数的结构中。然而，随着系统功能的增加和开发团队的扩大，系统服务变得越来越困难，并且存在许多技术问题，例如协作，这使得整个团队很难扩展代码维护的范围。文件中出现新冲突。为了提高开发技能，对该系统进行了技术修改，以管理业务。整个系统分为三个级别：指挥中心、任务中心、支付中心、用户中心和其他基础平台，以及服务级别的辅助、输入和输出级别。基础数据库平台包括MySQL、Redis、Kafka、RabbitMQ等信息组件；支持服务包括规则设置、水线规划任务、配置中心、事件、服务价值和其他服务，包括系统任务、支付中心、配置中心和用户中心以及其他业务数据，以及门户网站创建。

5.5 本章小结

经过前文对于研发管理的逐一分析并得出结论后，本章有针对性地有效建立合适的研究管理方式和方法体系来满足快速变化的市场和客户开发需求，满足速度越来越快的项目研发管理节奏，提出了综合管理改进、项目开发团队管理改进、项目开发流程改进、辅助工具改进的最佳选择策略，有助于提高公司的软件研发效率，最终也有助于竞争核心平台软件，一定程度上的加快研发周期，提升交付效率。

第六章 A 公司软件产品研发管理改进实施保障与效果评价

在第五章制定多个改进方案的基础之上，本章将其中一部分改善对策运用到 ABUS 项目中，并评定其实施成果，为本文改进方案的普及和扩大应用打下基础。

6.1 研发管理改进实施

根据前文分析的改进策略，ABUS 项目采用 Scrum 敏捷开发理念，首先组建了一个符合要求的项目团队，并从产品经理中挑选出了一位优秀的项目经理。其次通过建立有效沟通渠道和制定详细工作流程来提高研发管理效率，并将其运用于软件开发实践中。为了加强相关方的参与度，对于重大决策，需要业务需求方、产品中心、项目经理、开发工程师、测试工程师以及运维工程师等相关方进行深入研讨，以达成最终的共识。通过上述工作，项目团队已经初步建立起适应于项目需求特点和发展阶段的组织架构和流程，并对其进行有效控制与协调，确保了项目顺利实施。在软件产品的研发和管理过程中，还采用了前文所提出的技术框架以及其他相关的改进建议，以进一步提升产品的质量和性能。

6.1.1 实施背景

X 省拥有丰富的旅游资源，而 Y 市则扮演着一个重要的中转站的角色，每天都有大量游客穿梭往返，而 A 公司的信息化能力和自有运力则为旅行社提供了旅客接驳运输服务，覆盖酒店和机场、酒店和火车站之间等多个区域。随着旅游业的不断发展，对交通运输系统提出更高的要求，如何提高客运效率成为当前面临的重要问题之一。ABUS 运营一段时间后发现，由于旅行社订单主要集中在夜晚，因此白天的车辆使用效率相对较低。因此，为了提高工作效率，增加乘客满意度，需要对原有的调度模式进行调整。考虑到新能源电动车的自有运力变动成本相对较低，即司机按月固定薪资，每公里成本相对较低，因此为了提高效益，需要拓展新的业务。根据市场调查结果，A 公司发现，Y 市的工作日通勤需求呈现出高峰状态，尤其是在 7:00 至 9:00 以及 17:00 至 19:00 这两个上下班高峰时间段，此时接驳运输订单数量相对减少，若通勤业务能够顺利发展，车辆使用量将会显著增加。由于目前还没有一个统一的标准，所以导致了企业对该领域进行研究的难度较大。因此，主要的开发需求在于建立一个运营管理平台，以规划线路和运力，以便乘客能够在平台上提前购买车票，同时司机也可以通过平台查看出车任务和乘客验票情况。为了实现上述目标，需要对项目进行详细规划，并制定合理可行的计划方案，以保证该项目能够顺利完成。本章由此背景来展开软件产品研发管理工作。

6.1.2 项目目标及基本信息

描述 ABUS 项目的信息，包括内部开发任务、通勤车信息、项目交付物和要求工期。内部开发任务是开发一款 APP 产品，从而帮助客户实时购买和查看门票。关于当地通勤车的信息基本上很简单，可以实现快速舒适的驾驶体验。该项目的交付物包括实施企业资源规划系统和规划文件。原始版本必须在五个月内发布。

经过讨论，项目团队决定使用最强大的矩阵来组织 Scrum 团队。在 Scrum 团队中，产品经理拥有更大的权力、更大的灵活性，可以改善部门之间的资源协调，这有助于项目顺

利进行。

6.1.3 项目范围

项目范围是指在项目中涉及到的必须完成任务的总和，这主要包括工作内容和预期结果。在项目范围管理实践中，包括需求确定、WBS 编码、范围核实与控制等，有助于提高项目监控的准确性，可以更好的划分责任，最终可以高质量的实现预期目标。

(1) 需求确定

根据提议的改进，项目利益相关者决定为项目定义以下要求：

商业需求：通勤车业务从商业层面有两方面需求。一方面，成都每天上下班时间有大量的乘车通勤需求，存在市场需求。另一方面，A 公司的车辆使用有潮汐现象，在接驳运输热点时间外存在运力闲置情况，需要合适的需求将闲置运力利用，提升车队利用效率。

用户需求：有些人在日常生活中使用公交、地铁或其他公共交通工具，感到很痛苦。例如，通勤时间长，没有座位，不能通过 App 等信息化工具购买车票，掌握车辆的实时位置等等。这就是为什么用户需要一个 App 产品工具来帮助购买门票，实时掌握车辆的位置，并实现简单、方便和快捷的乘车体验。

运营需求：要打造一款独具匠心的客运产品，为乘客提供无与伦比的客运服务，运营人员需要进行线路定制、出车计划制定、车票售卖情况监控以及车辆运输过程监管，同时运用先进的信息化技术对车辆和司机进行高效管理。

综合需求：用户需求和运营需求需要通过“O2O”模式，以在线购票、运行在线商业模式并从售票中受益。整个业务分为四个阶段：创建路线、安排车辆、组织乘客购票和验票发车。参与的角色包括运营人员、调度人员、乘客和司机。总的来说，本项目的目的是通过先进的信息技术开发产品一款 App 应用程序（或在原有 App 中加入新功能），为乘客购票和乘车提供方便高效的服务，同时建设相应的运营系统，支撑通勤车业务运营。

简而言之，识别不同的需求是项目管理的第一步。在项目启动阶段，以调试项目的形式对需求范围进行初步定义，只有了解需求的特征才能加强项目需求的管理过程。

(2) WBS 编码

项目范围管理的第一个关键是制定范围计划，其主要任务是分工结构，即项目的分工。在签订合同或接收项目后，为了促进其实施和管理，应将其划分为更小、更易于管理的部分。良好的 WBS 确保项目的全面实施和良好管理。创建 WBS 非常重要，因为项目经理、项目成员和参与项目的所有运营经理在分解项目时必须考虑项目的各个方面。

(3) 范围核实与控制

在项目中，ABUS 项目开发人员将根据完善之后的组织结构完成 WBS 的各个任务模块。公司的所有部门负责本职专业业务工作，比如技术开发、财务管控、人力资源计划，各个分公司负责管理本地市场的运营与售后服务。项目经理的选择也采用了新的标准从产品经理中选择，然后根据项目经理的建议组件一个强矩阵类型的团队参与项目开发管理。ABUS 项目经理带领团队确认实施计划，并核实项目范围。所有有关各方都应严格知晓项目范围，履行监督项目执行的义务。在实施过程中，如果有特殊情况需要修改项目范围，应以各方商定的科学合理的准则为依据。

6.1.4 项目进度计划

在制定项目进度计划时，必须根据项目的规模和要求，对项目的各个阶段进行细致的划分和规划。通过分析 ABUS 项目生命周期阶段及每个阶段所需时间来确定各工作节点，然后对各个工作节点进行分解。ABUS 项目计划将运用经过完善的 Scrum 框架和先进的研发管理模式，以提升项目的整体性能和效率。在设计初期，通过对商业应用场景进行分析与定义，确定每个业务模块的功能要求以及相关资源情况。该项目的用户故事将根据其商业用途进行构建，同时根据开发需求和任务列表，将其拆分为多个 Sprint 计划的迭代周期。通过对产品需求进行分解，我们能够有效地管理产品开发中的功能模块需求，从而实现更加高效的开发。这样既能够保证每个项目都有明确的目标及责任分工，又能使整个系统具有良好的可扩展性和可维护性，并且提高工作效率。ABUS 项目采用 Sprint 会议配置了 Sprint 计划的工作量评估和任务拆分、任务分配等工作，这些都是建立在 Scrum 管理方式的基础上的。

(1) 构建用户故事

在同步开发的过程中，Scrum 运用用户故事来引导开发，这一策略具有至关重要的意义。经过需求分析，研发团队得出了以下六个用户故事：用户故事 1 作为运营人员，必须制定一条科学合理的路线，并注意始发点和停靠站的布局；用户故事 2 作为调度人员，必须具备线路切换的能力，并确定日常车辆和驾驶员，以及到达和离开车站的时间、时段和价格的操作；用户故事 3 作为用户，必须仔细查看路线列表，并购买所需的门票以确保顺利入场；用户故事 4 作为用户，要求提供一个方便快捷的功能，以便能够查看所购买车票对应的车辆的实时位置，并在上车时出示车票信息供验票；用户故事 5 作为驾驶员，要求驾驶员能够查看未来的出车计划，以便更好地安排自己的工作；用户故事 6 作为驾驶员，在启程前，司机必须核实事票的抵达和离开情况。经过对用户故事进行细致的分类和排序，最终呈现出的项目 Backlog，如表 6-1 所示：

表6-1 项目Backlog

Table 6-1 Project Backlog

需求 编号	产品 Backlog	用户 故事	商业价值	工作量初评	备注
1	运营平台-线路显示	用户故事 1	4	10	
2	运营平台-新建线路		5	10	
3	运营平台-编辑线路		5	10	
4	运营平台-新增班次	用户故事 2	5	20	
5	运营平台-班次停运		3	5	已经卖票了不能停
6	乘客端-线路显示	用户故事 3	5	5	
7	乘客端-车票购买		5	10	
8	乘客端-车票显示	用户故事 4	5	15	暂时不做动态二维码
9	乘客端-车辆位置显示		3	5	定时刷新界面
10	司机端-任务查看	用户故事 5	4	5	
11	司机端-任务执行	用户故事 6	5	10	

(2) Sprint 规划

在敏捷开发模式下，每个 Sprint 都是一个独立的迭代周期。团队必须根据用户故事点来规划和执行每个迭代，以确保在指定时间内交付有用的、可用的、高质量的产品。在 Sprint 设计会议上，产品经理和开发人员对讨论进行了深入分析，并向 3 个 Sprint 提交了一份商业计划。该项目的三个来源被分为几个平行的组。在项目管理策略中，Sprint 不会等到更新完成后再继续下一个 Sprint，因为并行操作可以节省很多时间。并行经济学是基于同时获得的经验，通常会弥补项目未能及时纠正错误造成的损害。Sprint1：运营平台线路运力管理，Sprint 2：乘客查看线路并购票乘车，Sprint 3：司机查看任务并出车，如图 6-1 所示：

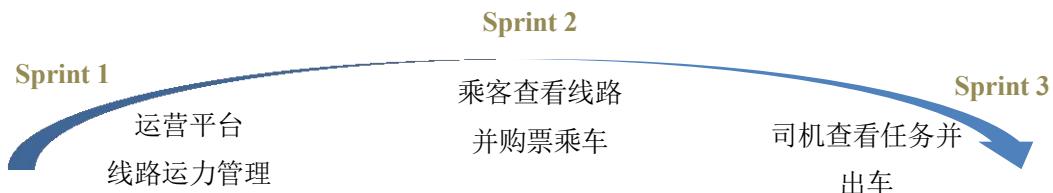


图 6-1 Spring 计划

Figure 6-1 Spring Plan

6.1.5 项目关键路径及时间安排

如上文中所说，本文通过使用关键方法改进任务顺序来得出有关各方对工作数量的评估结果。每一个 Sprint 都会进行排期，因为采用了 Scrum 相关的思想与技术，通过用户故事驱动开发，Sprint 任务可以并行运作，降低开发时长，提升研发效率。首先，依据 Sprint 网络分析，给予了项目整体的具体内容与时间，论述了项目的次序，并利用关键方法取得了项目计数器的网络地图。其次，从网络计划中获得活动时间表。该项目总共需要 76 个工作日，不包括周末、工作日和节假日，整个项目周期为 2022 年 10 月 9 日至 2023 年 1 月 22 日。

6.1.6 实施开发

基于上述过程，本文收集了数据并组织了一个软件开发团队。在项目开发过程中，实施了以下最佳措施：

一是通过日常计划会议、每日站会和回顾会议加强内部沟通。每日站会是敏捷体系与日常开发和实践的重要组成部分。项目团队通过 Sprint 计划会议机制、每日站会机制和回顾会议机制来加强沟通和协作。经过反复开发，项目组成员每天早上连续开 15 分钟站会，每个成员在会议里汇报工作情况，这样项目组成员能够清楚掌握项目工作的进展和遇到的困难，通过问题的暴露，才能有利于问题能够很好地化解及项目的推进。在项目落实过程中，每天上午 9:30 至 9:45 举行每日站会，每一个人会紧紧围绕“昨天已经完成什么”、“今天计划做什么”、“有什么困难影响了工作”这三个问题对团队成员叙述，保证信息同步。

二是优化看板明确开发任务与进度。通过悬挂于办公室的实体看板每周更新重新打印，总结并记录项目团队成员的日常任务，已完成的工作量已从每日会议工作计划中删除。通过这种形式的看板结合每日站会，监督每个成员履行职责的效率，并立即发现任何延误。

如表 6-2 显示了 11 月 16 日至 11 月 20 日的一个任务看板，如表 6-2 所示：

表6-2 项目任务看板案例
Table 6-2 Project Task Kanban Cases

	一 (2020.11.16)	二 (2020.11.17)	三 (2020.11.18)	四 (2020.11.19)	五 (2020.11.20)
张某	后端-线路列表-Service	后端-线路列表-Service-Mapper	后端-线路列表-Service-Mapper	后端-线路列表-筛选条件-Service	后端-线路列表-筛选条件-Service
王某	后端-线路列表-Controller	后端-线路列表-Controller	后端-线路列表-Controller	后端-线路列表-筛选条件	后端-线路列表-筛选条件-Controller
刘某	后端-线路列表-布局开发	后端-线路列表-布局开发	后端-线路列表-布局开发	后端-线路列表-筛选条件-布局开发	后端-线路列表-筛选条件-布局开发
黄某	后端-线路列表-接口编写	后端-线路列表-接口编写	后端-线路列表-接口对接	后端-线路列表-筛选条件-接口编写	后端-线路列表-筛选条件-接口对接

三是迭代测试和发布。ABUS 项目对微服务架构进行了系统改进，分段实现为迭代测试和发布打下了坚实基础。测试可以快速发觉软件设计当中的操作错误，并确认交付是否满足设计与商谈性能要求。为了实现更高质量的开发程序，ABUS 使用优化测试过程进行测试。Scrum 技术在整个开发周期中执行几次小的迭代。一旦测试过程得到优化，每个迭代都可以独立测试和交付，这可以加速 ABUS 的开发进度，提高团队的生产效率，同时确保产品的稳定性和质量，从而适应快速变化的市场环境。经过测试后，ABUS 引入了迭代的开发方式，包括运维工程师、开发人员和测试工程师。用户手册由开发人员、技术维护工程师和测试工程师编写，并按照发布程序和程序运行。

四是持续整合和不断供应。敏捷开发的思想要求 ABUS 在实现中必须采用快速迭代的方式进行。因此，在软件研发的过程中，使用 CI 和 CD，每个完成的操作点都是图像传输系统的系统测试，大大降低了系统风险，提高了软件开发的质量和效率。

五是编排化的容器化部署。在开发 ABUS 项目时，图像文件被压缩到程序所需的环境和依赖库中，依赖库是资源规划项目所需要的。与此同时，为了促进共同管理，通过容器配置系统编制视觉文件，以便计划管理大型集装箱部署系统。

6.1.7 实施保障

A 公司在软件管理中使用级联模型，而团队成员在开发系统方面缺乏足够的知识。让团队成员意识到敏捷和敏捷是最好的前进方式。由于 A 公司的小企业规模和培训外部客座专家的高成本，A 公司鼓励项目成员学习和发展自己。A 公司可以首先向团队成员介绍许

多专业书籍，如软件项目管理、敏捷方法和敏捷软件开发。其次，公司提高项目参与者学习灵活管理信息系统的意愿，并鼓励他们参加 PMI 组织 ACP 项目的专业管理测试。获得 ACP 认证的员工可以支付公司的培训和测试费用。

基于敏捷企业 Version One 在 2020 年发布的第十四份年度敏捷状态报告可知，组织文化仍然是实现灵活性和灵活性的主要挑战。总的来说，组织适应变化的能力、治理缺乏良好支持和不兼容的灵活性仍然是五个最重要的问题。任何变化都必须有适当的文化支持才能成功实施。为了发展更灵活的企业文化，在建立灵活的群体后，我们开始发展这种公司管理模式，并在组织成员中创造灵活的意识。灵活的组织可以回答有关其组成的问题，突出灵活性的好处，尽量减少成员对管理模式变化的恐惧和阻力。当组织内容的快速理解产生时，应强调不干涉的文化。为了在 Sprint 开发过程中有效工作，团队需要全神贯注。为了确保快速命令的有效性，需要尽可能减少干扰。

6.2 实施效果评价

本文基于敏捷开发的概念，介绍了项目实施后提高公司软件开发管理的一些措施。这些措施从不同的角度进行了评估，包括以下几个方面：

6.2.1 项目目标达成

在实施了本文中提到的一些改进后，ABUS 项目实施了这些改进，并在完成第三个冲刺（12 个周）后取得了显著成果。该项目进展顺利，及时、高质量、定量地实现了主要目标：完成应用程序开发，完成协助购票、实时查看乘客数据等基本任务，提供简单舒适的驾驶体验。

6.2.2 缩短发布周期

过去，在软件开发中，由于技术、人员、资源和其他因素，公司经常面临延迟。在实现敏捷开发的概念之后，企业内容开发将在每个发布周期中减少。此次评估采用了比上次评估更准确的三点法，大大缩短了部署时间。在第三次冲刺(12 周)之后，项目计数器形成了一个可用的基本功能版本，持续了 5 个月，而瀑布模型至少花了 4 个月的时间完成了测试版。在 Sprint III 发布后，将继续使用灵活的机制，如连续接班人和交付，以补充和改进新功能。与此同时，组织结构已经从强大矩阵的弱点转变为强大矩阵。在 Sprint 管理团队和部门的大力协调下，更合理地组织各个环节，更好地利用资源提前交付 ABUS App 产品。部署完成后，客户将快速部署产品，以识别产品问题，并向开发人员提供反馈，以改进和改进产品。高水平的客户参与度和快速的反馈极大地促进了双方之间的有效沟通，缩短了公司与客户之间的关系，并显著提高了团队成员的成就感。

6.2.3 提高交付准确性

代码中的问题也是一次性暴露，这通常会导致发布期间的用户体验不佳，以及代码集和更改需求的交互，这会导致大的错误，从而给每次发布带来压力。这对开发人员来说是巨大的。在项目研究和开发过程中，首先与客户合作，然后建立模型，及时向客户发送反馈，畅通研究小组和客户之间的沟通机制，增加客户参与。通过一次次的交互和迭代，逐

步响应客户的需求和在制定过程中执行的任务，如达成共识、及时恢复和适应，有效地避免不必要的事情。新功能和服务具有反作用和效率，需要改变和容忍。在优化之前，A 公司使用级联模型来开发软件，一旦完成开发周期，就很难识别和添加新的功能或业务项目。当优化程序作为 Scrum 技术的一部分实现时，每个迭代周期中的内容都会大大减少，增加变化或新需求对发展的影响也会大大减少。在这个项目的实施过程中，建立了一个很好的亲密机制，利用客户对 Sprint 的研究和评价。通过讲故事、制作原型、快速复制等技术，可以得到初步的修改，保证与客户实时更新开发方案，并保证整个系列的安全。开发在预期范围内进行，以提高实际时间和预期时间之间的一致性。以前，只有参与需求分析和协作分析的客户参与项目管理，而项目组和客户之间的联系比小组成员之间的联系更不频繁，对许多潜在问题的快速识别导致了项目准备和进度的重大延迟。此外，当编码完成并开始测试时，编码错误就会扩散，即使在项目结束时完成并增加了额外的努力，也需要很长时间才能纠正。开发人员将这个项目推迟了近一个月。灵活的开发模型和传统的项目管理模型之间最大的区别是与高频客户的互动。从分析阶段到项目的最终交付，项目团队总是与客户保持良好的联系，以改善他们的操作。根据客户的要求及时调整。确保产品符合客户的要求。此外，及时同步的开发链允许客户实时告知项目进展和每个链条的最终产品交付，这在一定程度上增加了他们在整个开发链中的参与度，公司与客户之间的关系从简单的 A 和 B 部件到合作伙伴，促进了长期合作。

6.2.4 提高效率和质量

在软件实现后，BUG 数量大幅下降，开发的迭代频率允许检测早期的大多数错误，忽略测试最后阶段的错误，提高软件交付质量。开发人员只需要开发与以前工作负载不同的关键步骤或逻辑，但是改变或添加条件对控制台的开发影响有限。这些工具的改进极大地提高了开发人员的效率，通过不断的整合和交付、微型服务系统和集装箱容器。此外，由于需求不断变化和延迟，开发团队在优化之前遇到了产品或业务团队。通过改进项目组，有关各方加强了决策参与，改善了冲突各方之间的沟通与协调。与此同时，随着需求驱动的灵活解决冲突的方法的实施，需求驱动的冲突大大减少，主要产品经理负责管理一个小团队。实现共同目标的团队成员在强大的结构矩阵中非常有用。简而言之，随着新计划的实行，交付效率和效果不断提高，项目管理成本降低，团队成员的成就感和团队凝聚力提升，各方都赢了。

6.3 本章小结

本章详细描述了实施某些措施的过程，例如在运输业务开发中。本章的指标改进措施包括：改进项目开发方法（灵活的方法）、实施 Scrum 技术系统、提升利益者（利益者参与联合决策）、选择最佳的产品所有者、构建灵活多变的指令和搭建会议网站的整体规划机制。会议机制通过介绍主要项目、Sprint 项目开发、改进开发过程、改进测试过程和改进软件传播。建立持续一体化和不断交付的系统，使用安排好的集装箱部署等等，效率评估表明这些措施是可行的，而且在实践中取得了成功。

第七章 结论和展望

7.1 结论

首先，在本文中详细介绍了敏捷开发方法所包含的理论、概念和原则，并对几种常见的敏捷开发方法进行了深入讨论。本文对敏捷开发方法的独特性进行了深入研究和探讨，并对其与传统软件开发方法在团队建设、开发过程和适应变化等方面进行对比分析，从而全面阐述了敏捷开发的卓越之处。阐述了 Scrum 方法所涉及的角色、活动及工作，同时详细阐述了 Scrum 敏捷开发方法的实施过程。

其次，本文深入探讨了 A 公司在软件研发管理方面所面临的现实挑战。从企业自身特点和外部环境两方面出发进行了深入分析。A 公司的软件研发管理现状得到了全面而详尽的阐述，其中包括但不限于流程管理、设计编码管理以及系统测试管理等多个方面的内容。A 公司在软件项目中，通过对需求管理、质量管理、进度控制、沟通管理、团队士气等多个方面进行全面综合分析，得出了存在的问题的结论。再次，本文结合以上研究，提出了相应的改进措施和解决方案。根据公司当前存在的软件研发管理问题，借鉴 Scrum 相关的指导思想，引入 Scrum 模式，成立了 Scrum 团队，运用敏捷方法对 Scrum 在软件开发过程中的具体实践进行深入分析，并将该方法成功应用于 ABUS 项目中。通过对整个项目进行全面细致的研究和评估，确定出最佳解决方案，实现了项目成功交付，取得良好成效。在 ABUS 项目的敏捷开发过程中，我们运用 Scrum 方法成功收集了 12 个迭代的数据，并通过 Minitab 质量管理统计分析工具对这些有效数据进行了深入分析。

然后，通过分析交付周期、故事点的人均速率、调整代码行数的人均速率、人均代码行数的调整、工作量、测试失败等关键因素，评估 Scrum 方法的操作有效性，A 公司的软件开发已经过了验证。影响软件质量的最重要因素是确定组织绩效的过程和基于回归分析的模型绩效过程。对于冒烟测试率的误差强度，得到了两个回归模型。测试组的冒烟测试强度失效受到四个主要因素的限制，包括周转时间、人均速率（按故事点）、返工比和人员负荷。测试实施中的高错误率取决于三个主要因素：软件的复杂性和冒烟测试强度缺陷时人员的工作量。因此，通过调整 Scrum 方法中关键因素及其之间地关系，可以确定该方法地最大有效性。本文总结了 A 公司在软件研发管理中应用 Scrum 方法后所获得地效益，包括项目进度控制、软件产品质量、应对需求变化、团队高效沟通和团队士气等方面。

最后，本文还详细阐述了 A 公司实施 Scrum 方法的保障措施，其中包括敏捷过程改进小组、过程专员、质量专员的设立以及外部咨询服务等方面进行了总结。在本文中，对 Scrum 敏捷方法地研发管理进行了初步分析，探讨了 A 公司如何不断改进 Scrum 实施的策略。Scrum 通过对相关因素的分析证实，除了实际工作外，本文还依赖于实际的工作案例，并执行每个 Scrum 过程。

7.2 展望

软件产品研发管理是企业管理过程的重中之重，随着软件产业的飞速发展，尤其是近几年人工智能对各行各业的赋能场景越来越多，AI 类软件高度场景化、定制化的特征，决定了其项目管理过程的重要性、复杂性、多变性。软件产品研发管理对产品最终的成败具

有决定性的作用。因此，在理论和实践中，对软件产品研发管理的研究是一项非常重要的任务。本文依据理论和实证层面的分析，对软件产品研发管理进行了研究，将传统瀑布模型、以 Scrum 为代表的敏捷开发模型进行对比研究，通过对软件产品特点和软件产品研发管理现状进行研究，全面分析了软件产品研发管理过程。

受严格的时间限制和个人理论水平的限制，本文的研究深度和范围不可避免地有待进一步完善。本文针对 A 公司的软件产品进行研究，主要关注软件研发管理方面的问题，但是在软件产品管理方面的研究还需要进一步完善。期望未来在相关领域进行研究的同行们，能够针对这些类似的问题进行更全面的处理，并借助最先进的研究方法，提高论文质量，为同行们提供科学的研究指南。

参考文献

- [1] 蔡文珺,尤建新.企业产品研发的流程优化研究[J].上海企业,2016(11):66-71.
- [2] 井辉.流程管理思想的演进发展历程探析[J].商丘职业技术学院学报,2009,8(06):34-36.
- [3] 周扬.软件开发过程模型的应用与发展[J].电子制作,2014(19):54-55.
- [4] Ruparelia N B. Software development lifecycle models[J]. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes,2010,35(3):8-13.
- [5] 刘明友,帅建锋.基于 CMMI 的软件项目风险管理研究[J].电脑知识与技术,2013,9(01):63-66.
- [6] Pendharkar P C,Rodger J A. Quantitative software project management with mixed data: A comparison of radial, nonradial, and ensemble data envelopment analysis models[J]. Journal of Software: Evolution and Process,2021,33(6):1-14.
- [7] Hidayati N,Sismadi S. Application of Waterfall Model In Development of Work Training Acceptance System[J]. INTENSIF Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi,2020(1):75-89.
- [8] Mohamed S A,Mahmoud M A,Mahdi M N, et al. Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management[J]. Sustainability, 2022,14(7):3920-3920.
- [9] 郭晓娴.浅析瀑布模型[J].福建电脑,2011,27(07):137-138.
- [10] 杨小娟.大型科研项目的风险管理流程与风险决策分析[J].中国新通信,2021,23(07):143-144.
- [11] Zong W,Lin S T,Gao Y X, et al. Process-driven quality improvement for scientific data based on information product map[J]. The Electronic Library,2022,40(3):177-195.
- [12] Pedrycz W,Kwak K C. The Development of Incremental Models.[J]. IEEE Trans. Fuzzy Systems,2007,15(3):507-518.
- [13] 杜以团,赵林,杨小娟.一种基于敏捷开发模式的软件测试模型——阶梯模型研究[J].测试技术学报,2021,35(04):305-309.
- [14] Govil N,Sharma A. Validation of agile methodology as ideal software development process using Fuzzy-TOPSIS method[J]. Advances in Engineering Software,2022,168:255-268.
- [15] Altuwaijri F S,Ferrario M A. Factors affecting Agile adoption: An industry research study of the mobile app sector in Saudi Arabia[J]. The Journal of Systems & Software, 2022,190:15-26.
- [16] Bulqeess A,Aysh A. Failure Prediction Approach in Agile Software Development[J]. International Journal of Software Innovation (IJSI),2022,10(1):1-11.
- [17] Masood Z,Hoda R, Blincoe K. Real World Scrum A Grounded Theory of Variations in Practice[J]. IEEE Transactions on Software Engineering,2022,48(5):1579-1591.
- [18] 王斌.敏捷开发模式在软件工程项目中的应用[J].电子技术,2022,51(03):288-289.
- [19] Leimeister J M. Collective intelligence[J]. Business & Information Systems Engineering,

2010,2(4):245-248.

[20]Erbguth,Jörn,Schörling, et al. Co-creating innovation for sustainability[J]. Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO), 2022,53(1):1-15.

[21]张健.计算机行业应用软件的开发流程管理:问题分析与优化方案[J].科技与创新,2021, 36(7):56-59.

[22]Wang C B,Wang H B,Dai M, et al. Lean Startup Approaches(LSAs): Convergence, Integration and Improvement[J]. Technological Forecasting & Social Change,2022,179:121-140.

[23]李锦,张玲玲.大型软件项目管理的流程设计及分析 [J].科技管理研究,2010,30(15):204-206.

[24]陈涛,丛国栋,于本海,等.基于风险管理的软件开发过程模型及其复合实物期权分析 [J].管理工程学报,2010,24(02):61-67.

[25]余靖华.模具设计与制造中并行工程的应用分析 [J].装备制造技术,2015(04):241-242+263.

[26]苏晓勤.整车项目开发中并行工程的实际运用 [J].机械管理开发,2015,30(06):55-57+78.

[27]谭巍,徐克林.基于并行工程的电动汽车锂电池开发研究[J].精密制造与自动化,2015(02):3-6+17.

[28]赵建朋,苑芸烽.汽车覆盖件冲压模具并行工程的应用研究[J].科技与创新,2015(12):96+98.

[29]朱艳青,史继富,王雷雷,等.3D 打印技术发展现状 [J].制造技术与机床,2015(12):50-57.

[30]吕海秀.基于并行工程思想的模具产品开发[J].产业与科技论坛,2012,11(01):77-79.

[31]吕晶飞.并行工程在制造企业项目管理中的应用研究[J].现代制造技术与装备,2016(07):178-179.

[32]柯菁.并行工程在 LX 公司 1123 车型项目管理中的应用[J].福建广播电视台大学学报,2016(01):58-62.

[33]刘喜峰.并行工程管理模式在工程项目管理的运用[J].石化技术,2016,23(09):220.

[34]杨胜统,尧永春,谢双,等.汽车研发并行工程实效分析 [J].装备制造技术,2016(10):118-121+149.

[35]汪震,徐克林.基于并行工程产品开发过程的研究 [J].精密制造与自动化,2016(01):3-7+11.

[36]虞振遥,周炳海.并行工程在滤清器设计流程中的应用 [J].机械制造,2016,54(10):82-85.

[37]张陶栋.浅谈船舶设计中并行工程的运用[J].科学家,2017,5(10):7+15.

[38]谢双,杨胜统,尧永春,等.结合精益生产思维谈并行工程的优势[J].中国高新技术企业,2017(01):178-181.

[39]李海涛.并行工程在商用飞机研制中的应用 [J].民用飞机设计与研究,2017(01):99-105.

[40]李雅楠.商业智能信息系统项目管理的相关研究 [J].信息与电脑(理论

版),2018(24):104-105+108.

[41] 郑永升,毛茂文.模型体方法在软件项目管理中的应用[J].中国信息化,2019(10):48-51.

[42] 黄浩,马学森,谈杰.软件多项目管理可拆分资源调度优化[J].信息与电脑(理论版),2021,33(03):142-144.

[43] 刘鹏.两鲜网软件研发管理敏捷化方案研究[D].兰州大学,2019:1-73.

[44] 彭家旺.敏捷项目管理在F公司软件开发项目中的应用研究[D].山东大学,2019:1-93.

[45] 冯东,齐国栋,唐宇.新型信息化系统建设下的敏捷开发模式[J].计算机系统应用,2022,31(01):91-98.

[46] Schonberger R J.Extending the pursuit of flow (lean)management to encompass sales,general and administrative functions[J]. Production Planning Control, 2020,31(13):1098-1109.

[47] 刘金甫.关于大数据背景下软件项目管理的新思维[J].中国信息化,2021, 11(4):15-45.

[48] 胡晓婷,王小林.软件项目管理的六大要素[J].计算机与数字工程,2006(05):140-143.

[49] Mohamed E B,Salah A,Ismail M A. A Comprehensive Software Project Framework[J]. Journal of Computer and Communications,2020,08(03):86-102.

[50] Venkatesh V,Thong J Y L,Chan F K Y, et al. How agile software development methods reduce work exhaustion: Insights on role perceptions and organizational skills[J]. Information Systems Journal,2020,30(4):733-761.

[51] Gheorghe A M,Gheorghe I D,Iatan I L. Agile Software Development[J]. Informatica Economica,2020,24(2):90-100.

[52] 郑侯颖.浅谈企业信息系统项目管理分析[J].电子技术与软件工程,2013(16):103.

[53] 李雅楠.商业智能信息系统项目管理的相关研究 [J].信息与电脑(理论版),2018(24):104-105+108.

[54] 丁荣贵,张体勤,吴彬.软件企业项目管理的有效性研究[J].经济与管理研究,2005(04):28-31.

[55] 朱利娜,周宁.软件项目管理的思考[J].平原大学学报,2007(02):17-20.

誠樸雄偉
樹木樹人

