

分类号：C93
密 级：公开

单位代码：10422
学 号：202043910



山东大学
SHANDONG UNIVERSITY

硕士学位论文

Thesis for Master Degree
(专业学位)

论文题目：面向敏捷开发的T公司研发组织结构创新研究

A study on the innovation of R&D organization structure in
Company T for agile development

作者姓名 丁龙海
培养单位 管理学院
专业学位名称 工程管理
指导教师 丁荣贵 教授
合作导师

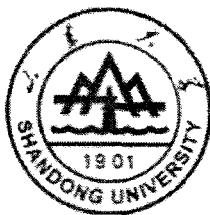
2023年9月8日

分类号： C93

单位代码： 10422

密 级：

学 号： 202043910



山东大学
SHANDONG UNIVERSITY

硕士学位论文

Thesis for Master Degree

(专业学位)

论文题目：面向敏捷开发的 T 公司研发组织结构创新研究

A study on the innovation of R&D organization
structure in Company T for agile development

作者姓名 丁龙海
培养单位 管理学院
专业名称 工程管理
指导教师 丁荣贵
合作导师 _____

2023 年 6 月 3 日

摘要

现阶段科学技术的快速发展，再一次促进了巨大的社会变革，项目环境也具有了的易变、不确定、复杂和模糊的特征，在如此项目环境中，企业之间的竞争变得更加激烈，企业要在激烈的竞争中占领先机，必须要实现客户价值的快速交付，引领行业的发展。同时，人们对敏捷开发越来越重视，将敏捷开发引入制造业的研究越来越多，敏捷开发对支持制造型企业的转型升级，提高产品开发效率具有重要意义。

T公司是一家科技制造型企业，亦是充电桩行业的头部企业。但经过公司建立初期高速发展阶段后，T公司创新势头却出现放缓，市场份额也已失去优势。在这过程中公司开发模式及研发组织存在的问题也逐渐暴露出来：开发流程长，新产品上市慢；项目经理职权弱，项目推进慢；组织层级多，决策效率低；团队成员职责不清晰，工作积极性低。非常具有代表性。和大多数以研发制造型企业一样，如何提高研发成功率，提高研发效率，以快速占领市场是摆在T公司管理者面前一道亟待解决的题目。

本文以T公司构建适应敏捷开发的研发组织为研究目标。首先通过文献分析方法，整合以前学者关于敏捷开发、组织管理和责任矩阵相关理论，形成本文的理论基础。通过走访T公司研发链条上的各类人员，并采用调查问卷等方式，定位T公司在研发组织方面的主要问题，即组织层级多、项目经理职权弱和成员职责不清晰等问题。这些问题均阻碍了敏捷开发的实施。为了解决这些问题，有针对性地进行组织结构扁平化的调整，并提出岗位向角色的转变，在实际工作中，员工表现常是以岗位为基础，通过多个角色的不同活动来获得成果，所以角色是依托所分配的工作活动而产生。由此建立基于角色的责任矩阵，强化项目经理的作用。对于角色的权责不清晰，双重管理的问题，提出利用层次分析法进行重要责任的评价分配，从而清晰明确出具有话语权的角色，提高决策效率。综合以上研究结果提出基于责任矩阵修正的双矩阵敏捷组织模型，即矩阵式的组织结构和权责结构。最后总结T公司研发组织创新的实施保障措施及实施效果。

本文在研究过程中从传统矩阵式组织结构出发，创新性地提出了基于责任矩阵的“结构-权责”双矩阵敏捷开发模型。消除在传统矩阵组织因“双重领导”带来的责任不清的问题。同时本文采取责任管理的方法来优化制造企业开发项目团队成员的角色和责任分配。这将有助于改善团队的软环境，是实现开发目标的一个关键因素。这对衡量管理职责和义务的分配，明确项目管理团队中权力、责任和考核之间的联系，具有重要的现实意义。

关键字： 敏捷开发；矩阵式组织；责任矩阵；岗位角色

ABSTRACT

At the present stage, the rapid development of science and technology has once again promoted great social changes. The project environment is also characterized by fluidity, uncertainty, complexity and ambiguity. In such a project environment, competition between companies has become more intense. To take the lead in the fierce competition, companies must achieve rapid delivery of customer value and lead the technological development of the industry. At the same time, more and more attention is being paid to agile development, and more and more research is being conducted to introduce agile development into the manufacturing industry. Agile development is of great importance in supporting the transformation and upgrading of manufacturing companies and improving the efficiency of product development.

Company T is a technology-based manufacturing company and a leading player in the charging post industry. However, after a period of rapid growth in the early stages of the company's establishment, the momentum of innovation slowed down and the company lost its market share. During this process, the problems of the company's development model and R&D organization were gradually revealed: long development process, slow time to market This is very representative. As with most manufacturing companies, the question of how to improve the success rate and efficiency of research and development in order to quickly capture the market is a pressing one for the managers of Company T to solve.

The objective of this paper is to build an R&D organization structure adapted to agile development in company T. this paper firstly integrates the theories related to agile development, organizational management and responsibility matrix from previous scholars through literature analysis method to form the theoretical basis of this paper. By visiting various personnel in the R&D chain of Company T and using questionnaires and other methods, the main problems of Company T in terms of R&D organization were located, i.e. weak authority of project managers, many organizational layers and unclear responsibilities, which are also typical problems commonly found in manufacturing enterprises. All these issues hinder the implementation of agile development. In order to solve these problems, The targeted flattening of the organizational structure and the proposed shift from positions to roles. In practice, employee performance is often based on positions and results are obtained through the different activities of several roles, so roles are dependent on the work activities assigned. This creates a role-based responsibility matrix and strengthens the role of the project manager. For the problem of unclear authority and responsibility of roles and double management, it is proposed to use hierarchical analysis to evaluate the allocation of important responsibilities, so that the roles with voice are

clearly identified and the efficiency of decision making is improved. The results of the above research are combined to propose a dual matrix agile organization model based on a modified responsibility matrix, i.e. a matrix organizational structure and a structure of authority and responsibility. Finally, the implementation safeguards and effects of the R&D organizational innovation in Company T are summarized.

In this paper, we have proposed an innovative "structure-authority-responsibility" dual-matrix agile development model based on the responsibility matrix, starting from the traditional matrix organization structure. It eliminates the problem of unclear responsibilities in the traditional matrix organization due to "dual leadership". The paper also adopts a responsibility management approach to optimize the allocation of roles and responsibilities of development team members in manufacturing companies. This will help to improve the soft environment of the team and is a key factor in achieving development goals. This has important practical implications for measuring the allocation of management responsibilities and duties, and for clarifying the link between authority, responsibility and appraisal in project management teams.

Keywords: Agile development; matrix organization; responsibility matrix; job roles

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 研究背景及问题.....	1
第二节 研究目的及意义.....	2
第三节 研究方法.....	3
第四节 基本框架和研究内容	3
第五节 论文创新点.....	4
第二章 基础理论与文献综述	5
第一节 敏捷开发理论综述.....	5
一、敏捷开发相关理论.....	5
二、敏捷开发理论的核心思想.....	7
三、文献评述	8
第二节 组织结构相关理论综述	8
一、组织结构类型.....	9
二、组织结构设计的影响因素.....	11
三、组织结构设计原则.....	12
四、文献评述	13
第三节 研究相关的其他理论	13
一、责任矩阵	13
二、层次分析法	14
三、文献评述	15
第三章 T 公司研发组织现状及存在的问题.....	16
第一节 T 公司研发组织概述	16
一、T 公司背景介绍	16
二、T 公司研发组织结构	17
三、T 公司的研发流程	19
第二节 T 公司研发及组织管理存在的问题.....	20
一、问题调查	20
二、问题分析	22
第三节 小结.....	24
第四章 面向敏捷开发的 T 公司研发组织创新设计.....	25
第一节 敏捷开发组织设计目标及重点	25
一、总体目标	25
二、设计重点	26
第二节 敏捷开发角色定义.....	27

一、岗位向角色的转变.....	27
二、矩阵式组织中角色定义.....	27
第三节 基于角色的责任矩阵构建	28
一、建立责任矩阵框架.....	28
二、基于 AHP 评价方法确定责任主体.....	31
第四节 基于 RAM 修正的 T 公司矩阵式敏捷组织构建.....	38
一、双矩阵敏捷组织模型.....	38
二、建立 PMO 部门	39
第五节 小结.....	40
第五章 T 公司双矩阵敏捷研发组织创新实施及效果.....	41
第一节 实施原则.....	41
第二节 实施保障.....	41
一、组建工作小组.....	41
二、实施措施.....	42
第三节 实施效果.....	43
一、开发周期缩短.....	43
二、项目计划完成率提高.....	44
三、团队责任更加明确.....	45
第四节 小结.....	45
第六章 结论与展望	46
第一节 研究结论.....	46
第二节 研究展望.....	46
参考文献.....	48
附录 T 公司产品开开发问题反馈调查问卷.....	51

第一章 绪论

第一节 研究背景及问题

当今时代，技术日新月异，5G 通信、区块链、新能源等技术不断发展，促进了巨大的社会变革。社会的高速发展，也为技术研发工作带来了更加复杂多变的项目环境。主要体现在易变性（Variability）、不确定性（Uncertainty）、复杂性（Complexity）和模糊性（Ambiguity），即我们常说的“VUCA”^[1]。

在以“VUCA”为特点的项目环境中，企业之间的竞争变得更加激烈，这取决于如何有效解决“VUCA”带来的风险，并快速开发出客户所要求的产品。在这种环境下，一种注重快速迭代、积极应对变化的管理方法—敏捷开发也逐步形成。其成功的应用是在软件开发项目，通过一系列的冲刺和极限编程的方法，将活动并行设置，大幅提高了开发效率。敏捷的思想也越来越被重视，国内也处于大规模应用阶段^[2]。敏捷开发在制造企业转型中也将起到重要作用。

T 公司是一家主要从事新能源充电桩产品研发、制造及运营的高新技术企业。其运营终端 26 万余台，覆盖 350 个城市，市场占有率全国第一，2021 年累计充电量率先到达 100 亿度。T 公司是一家具有代表性的研发制造企业，与大多数制造企业一样，组织结构也是职能式，产品的研发属于传统瀑布式开发模式。随着公司发展，T 公司出现了新产品开发上市缓慢、产品创新上已被竞争对手赶超的情况。如图 1-1。因此，目前 T 公司的研发项目管理模式和组织结构对公司业务发展支持不足，亟需优化。

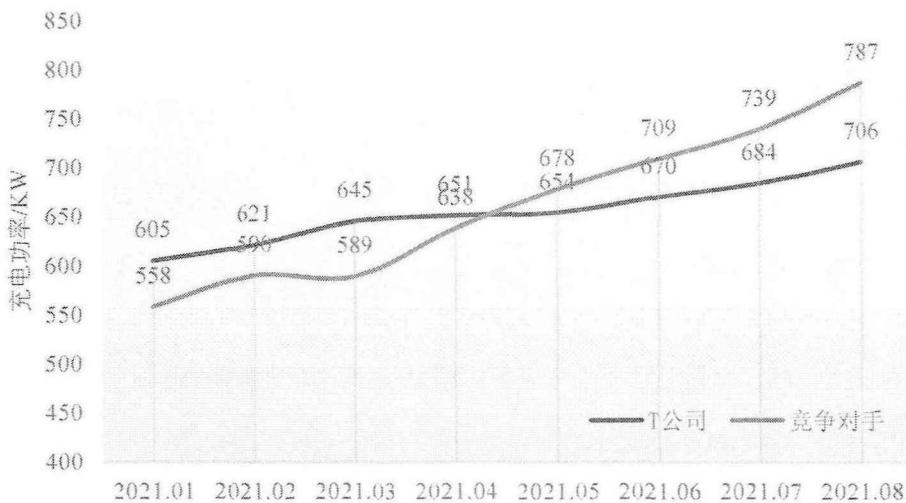


图 1-1 充电桩充电功率变化

(数据来源：<https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/211008-292dbc91.html>)

敏捷开发是以小步快跑、高度灵活、与客户频繁互动的方式进行管理^[3]，因此敏捷开发的成功实施与组织结构及流程密切相关。T公司的职能型组织，以专业划分职能部门。其很多开发项目在启动时没有建立科学、结构化组织，也并没有为项目组织成员定义清晰的角色和责任^[4]，这就在来自不同部门的团队成员中造成了混乱，他们很难在项目中找到自己的位置。为了解决这个问题，团队不得不参考原来的职能部门要求来指导他们参与项目。这就导致了产品开发进度及上市时机延误、成本超支，以及角色和责任的不明确无人负责和重复管理等等问题，另外，其产品开发流程亦多采用瀑布式开发模型，其是在设计开发的每个环节都是串行的，先进行方案设计，再进行开发工作；先组装样机，再测试发布。只有前一项工作结束，才能开始下一步的计划工作。如遇到中间某项活动出现问题，或是客户需求发生变化，就需要耗费大量的时间去重新评估，甚至是重新设计。因此，T公司的职能式组织架构以及开发流程并不能支撑在企业内部实施敏捷开发。

相较于职能式组织存在上述诸多缺陷，矩阵式组织结构扁平化，层级少，较高的沟通效率以及资源的获得与释放的灵活性，可以更好的匹配和支持敏捷开发工作，保证开发工作的灵活性。但正是源于矩阵式组织结构的特点，可能存在项目经理与职能经理的权利冲突和对资源的争夺、双重领导下的推诿扯皮等问题，这都是权责不清导致，因此，只在结构上实现矩阵式是不够的，还要建立权责的矩阵，只有组织结构与权责均达到合理的矩阵状态，敏捷开发的优势才会最大程度的发挥出来。

第二节 研究目的及意义

在具有“VUCA”特征的项目环境中，敏捷开发作为一种可有效应对变化的开发模式，得到了广泛应用。敏捷开发的成功实施是离不开组织建设保障的。为了解决 T 公司在建设面向敏捷开发的研发组织过程中所面临的问题。本文从研发 T 公司组织结构切入，通过责任矩阵分析的方式，探究在矩阵式组织中人员角色责任划分的问题，不仅从形式结构上，也要从责任结构上实现矩阵式管理，从而更好的服务于敏捷开发体系。

通过查阅文献，目前开展关于敏捷开发的研究多关注于开发过程，对敏捷开发相关的配套组织建设的研究较少。组织建设相关理论也有不同领域的分支，本文抓取组织建设中较为重要的组织结构建设进行研究分析，并运用责任矩阵法将组织结构中角色的责任进行定型化和定量化，明确工作责任，提供工作效率。同时，本研究可更加了解 T 公司在产品开发中的问题，为其改进提供理论依据。另一方面，为了确保产品开发的成功，必须优化对每个团队成员的角色和责任的理

解。这将使产品开发在从启动到结束的所有阶段得到有效实施，并落实到个人，这也为其他制造企业的组织建设及开发项目管理提供一种新的思路。

第三节 研究方法

本文以 T 公司作为研究对象，在研究过程中，对相关理论和概念进行了详细的研究，并将理论应用于分析 T 公司的实际情况。在通过 T 公司的案例分析，找出 T 公司研发组织结构存在的问题，针对存在的问题提出 T 公司适应敏捷开发的组织结构优化方案，为 T 公司的研发组织结构变革创新提供参考。

文献研究可以了解把握之前学者对与本文有关理论的研究思路和研究结论，为本文的研究提供参考和指引。主要是在知网数据库、万方数据库、学校图书馆网站、百度搜索引擎等工具上，检索“敏捷开发、组织管理、责任矩阵、层次分析法”等关键字，将检索文献分类梳理分析，形成本文的研究理论基础。

案例分析中以调查研究法为主，通过走访 T 公司研发链条上的各类人员，综合运用观察法、问卷调查法、访谈法、数据分析法等方式，了解公司研发组织的具体情况，并对其进行整理和分析，最终获得研究成果，并应用到写作中去。尽可能体现出 T 公司在传统组织下产品开发存在的实际问题的代表性。

层次分析法是一种具有综合评价方法，具有结果清晰、系统性强的特点，能较好地解决模糊的、难以量化的问题，适合非确定性问题的决策。因此其可以应用到主责的评价上。

第四节 基本框架和研究内容

本文研究主体主要分为六大章节展开研究分析和讨论。

第一章绪论部分明确本文研究目的和意义，介绍研究方法和思路。阐明在当前 VUCA 环境中建设敏捷开发型的研发组织所面临的问题，指出本研究要解决的内容。

第二章为文献综述，对检索收集的文献进行整理分析，回顾敏捷开发的相关理论、组织管理的相关理论，形成本文的研究理论基础。

第三章系统地分析 T 公司在产品开发中存在的问题，为接下来进一步分析做好铺垫。

第四章重点阐述 T 公司敏捷开发研发组织的设计方案，提出敏捷研发组织的设计目标和设计原则，定义角色，构建角色的责任矩阵，并用层次分析方法对责任主体进行确定。以此提出“结构-权责”双矩阵敏捷组织模型。

第五章主要阐述 T 公司为研发组织敏捷化变革实施所采取的方法和保障措施，实施效果进行预测。

第六章对本文研究成果进行总结，从现实意义方面说明本研究的实践意义，最后指出对未来研究的展望。

本文的研究框架结构如图 1 - 2 所示。

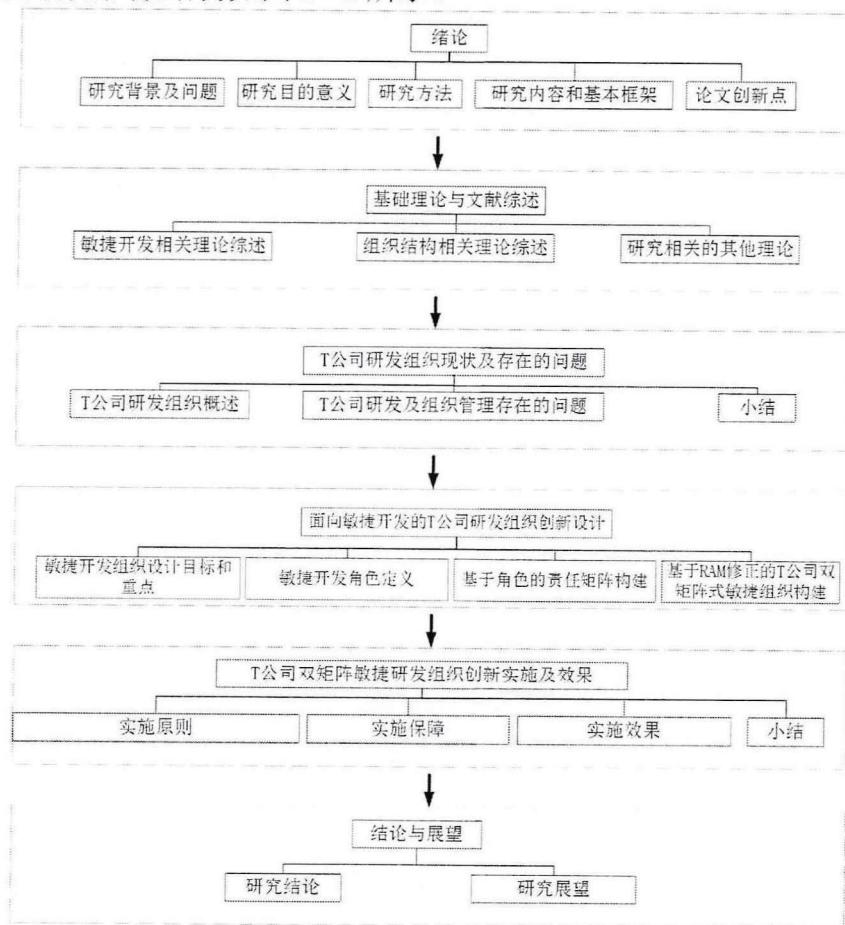


图 1 - 2 研究框架

第五节 论文创新点

本文以组织管理为视角，重点研究了 T 公司解决现有组织方面问题，建立适应敏捷开发组织的思路和方法。从 T 公司的研发组织结构和各职能部门功能出发，提出了基于责任矩阵的改进式矩阵式研发组织结构。进一步将工作岗位向角色转变，并通过权责矩阵分析及层次分析综合评价，确定不同角色的责任，消除在传统矩阵组织因“双重领导”带来的责任不清的问题。同时本文采取责任管理的方法来优化 T 公司开发项目团队成员的角色和责任分配。这将有助于改善团队的软环境，是实现开发目标的一个关键因素。这对衡量管理职责和义务的分配，明确项目管理团队中权力、责任和考核之间的联系，具有重要的现实意义。

第二章 基础理论与文献综述

第一节 敏捷开发理论综述

一、敏捷开发相关理论

敏捷的概念于 1991 年提出，最早用于制造领域，其创始人美国学者罗杰·内格尔指出，敏捷制造能够使企业迅速推出全新的产品，可以更好地吸收现场经验和技术创新，不断对产品进行修改和升级。所以说敏捷是一个企业在不断的需求变化和不可预测的市场环境中实现发展的能力^[5]。

2000 年以后，随着移动互联网技术的迅速发展，敏捷开发随后被引入软件开发领域，使该理论得到了显著的进步。2001 年由 17 位专家组织了“敏捷联盟”，并提出了敏捷宣言：强调个体和交互，而不是过程和工具；强调可运行的软件，而不是全面的文档；强调客户的协作而不是合同谈判；强调对变化的响应而不是遵循计划。但需要注意的是，虽然敏捷理论注重宣言的前半句，但并不是完全摒弃后半句的内容。

敏捷宣言提出至今，已经形成了一系列较为完善的理论体系，如快速应用开发、极限编程、Scrum 等。

（一）快速应用开发（Model Rapid Application Development, RAD）

快速应用开发是一种快速开发而不会牺牲质量的结构化开发方法，是以对用户需求做出快速反应为目标。传统的系统开发方法的第一步通常是收集用户的业务需求，在此之后，用户就可能要耐心等待结果。实际上，在漫长的开发过程中，用户的业务要求和期望均可能发生改变。在用户对开发这对你开发的项目缺乏共识和目标的情况下。快速应用开发是一种行之有效的开发模式。

Fazal Qudus Khan^[6]研究指出该模型侧重于通过专家组搜集客户需求，并允许客户使用原型设计的概念尽早进行测试过程。P Beynon Davies^[7]则指出了 RAD 的适用范围，其认为 RAD 更适用于具有明确定义的用户组，且计算不复杂的高度交互应用开发上。RAD 方法通过大量使用可重复的构件加快了开发速度，但与所有其他开发方法一样，RAD 也存在一些缺陷，并非适用于所有项目。RAD 的具体应用场景如表 2 - 1 所示：

表 2 - 1 RAD 开发方法的适应性对比

适用 RAD 开发的场景	不适用 RAD 开发的场景
开发产品相对独立	开发产品必须与多个现有系统或程序协同工作
项目范围和时限都受到较为严格的控制	偏离目标，变成快速但粗制滥造的开发
系统可靠性并非关键考虑因素	系统可靠性要求较高
采用的技术相对成熟	技术超前，风险过高
系统可分解成多个独立的模块	系统无法模块化

(二) 极限编程 (Extreme Programming, XP)

极限编程由 Kent Beck 引入的一种轻量级的、灵活的开发方法，许多学者也进行了研究。郭峰^[8]强调极限编程虽是灵活的，但也是一个非常严谨和周密的方法。Adnan Muhammad^[9]也表示极限编程是一再提高软件质量和对客户不断变化的需求的响应。Thirugnanam Mythili^[10]则认为极限编程可以在开发中提供更好的编码标准和编程技术，而不太关注程序的管理方面。

由此可以看出，极限编程的方法将复杂的进展程减少到单个相对容易的周期，并通过积极的沟通和反馈以及其他技术，开发人员和客户就可以充分了解进展、改变、需要解决的问题和潜在的问题，并根据他们的现状调整开发过程。

在相关研究文献中也提到了极限编程理论的一些思想，这也体现了敏捷开发的特点。

一是简单。Shrivastava Anchit^[11]认为极限编程应遵循简单的原则，他在研究中提出极限编程试图通过计划使事情尽可能简单。这有助于避免不必要的事情，并帮助开发人员集中精力。Hasanah N^[12]则认为采用极限编程所开发的系统设计也应保持简单，便于维护和改进。

二是反馈。郭伟业^[13]的研究中指出极限编程重视反馈，反馈越快越好。通过持续、明确的反馈，了解如何解决开发过程中遇到的问题。反馈是来自很多不同方面相关联的，有来自开发系统的反馈、来自客户的反馈以及来自开发小组的反馈。

三是尊重。开发团队中每个人都给予并感受到他们作为有价值的团队成员应得到的尊重。张鸿鸣^[14]指出极限编程倡导每个人都可以贡献价值。团队成员直接应该相互尊重彼此，不应因沟通不畅等问题延误工作。

(三) Scrum 理论

Scrum 是敏捷项目管理的重要理论之一。其是将开发看作为一个创建、交付和不断备份复杂项目的系统，是一个递增的、迭代的过程。陈娜^[15]对此作了解释，她认为 Scrum 的整个进展过程是由多个简短的迭代周期组成，即将项目切分成无数个需要进行整合并且可以进行工作的子系统，被切分的子系统之间是相互独立又相互联系的。丛超^[16]进一步阐释 Scrum 采用了于传统方法完全不同的方法，其致力于处理由于大量不确定性带来的无法对任务进行预测、计划和执行的问题。

Scrum 以透明、检验和适应为核心，这也是 Scrum 的理论基础。

第一，对开发过程的所有环节要保持清晰的认识，负责生产结果的人不仅需要能够观察到过程中的这些组成部分，而且必须理解他们所看到的东西。一旦 Scrum 方法得到应用和接受，透明度就成为团队工作环境的固有特征^[17]。

第二，开发过程中的各方面必须做到足够频繁地检验，确保能够及时发现过程中的重大偏差^[18]。检验工作成果人员的熟练程度和动力是另一个需要考虑的方面。如果由熟练人员执行，Scrum 要求的此类检查会更加有力^[19]。

第三，如果在检验环境发现某个方面无法达到既定的标准，或是导致产品可能无法满足要求，那么团队内部就会以此为基础对过程展开调整^[20]。

除此之外，Kadenic Maja Due 强调^[21]Scrum 倡导团队内部通力合作、相互支持以及尽己所能实现团队目标。杨瑶^[22]在其研究中指出团队内部对可实现的目标达成共识。一旦团队统一实现某个目标，该团队必须尽其所能达成该目标。承诺意味着参与和投入，主动承诺完成迭代中的成果目标。

二、敏捷开发理论的核心思想

敏捷宣言的提出对项目管理的发展产生了巨大的影响，简明扼要的《敏捷宣言》和随之而来的 12 条敏捷原则改变了 IT 行业的开发管理，随后引发了所有行业的项目管理革命。因此可以说，敏捷宣言就是敏捷开发理论的核心思想。

丁慧^[23]在研究敏捷思想在具体研发工作中应用时强调，在开发复杂系统时，人才是最重要的。敏捷开发强调人比流程更有价值，对个人和团队的强调使得人们更专注于他们的精力、创新和解决问题的能力。如果流程和工具被看作是管理产品开发的必由之路，那么人的工作方法就必须于这些流程工具保持一致，也需要花费大量精力去关注，也会被强制去遵守它，这会使开发人员适应新的想法、需求和思考变得困难。他们的区别如表 2-2 所示。

表 2 - 2 个体互动与流程工具的优缺点

	个体和互动	流程和工具
优点	沟通是清楚和有效果的；是快速和有效率的； 团队内部创新的计划增多； 团队可以制流程满足要求； 个别团队成员可以要求对项目履行所有权	流程是清楚地，且易遵循有 沟通的书面记录
不足	开发团队成员必须参与其中， 负责任，并具有创造性	人可能过于依赖流程 一种流程未必适合所有团 队，个人有不同的工作风格 一个单一的方法可能不适合 每个项目

罗昊^[24]在其敏捷思想研究中从快速响应方面提出：敏捷开发是根据用户不断变化的需求进行灵活的开发。变更是项目开发中常态。如果能快速响应客户、产品用户和市场，项目团队就能开发出符合需求、有用的产品。传统的项目管理通过严格的变更程序来控制变更，这会导致项目团队盲从于计划，而错失创造更有价值的产品和机会。而敏捷开发团队会将新的现实情况纳入正在进行的工作中。任何新的事项都可以成为提供额外价值的机会，从而给开发团队提供了更大的成功机会。

三、文献评述

快速应用开发、极限编程、Scrum 等都是敏捷开发理论体系中非常重要的组成部分，并且已被实践证实其价值。每一种敏捷开发的方法都有其特点或是侧重点。综合敏捷开发相关文献的阐述，敏捷的核心思想可归纳为互动、专注、合作和高效，即敏捷思想在于组织内个体与个体之间的互动，开发团队专注于目标，内外部合作以及对变化的快速响应。想要实施敏捷开发的企业首先要理解敏捷开发的思想内核，而不是只学习敏捷开发的形式。同样理解了敏捷开发的思想，在制造企业向敏捷开发转型中相应的配套组织建设也要将其融入进去。

第二节 组织结构相关理论综述

组织是保证产品开发及项目各项活动顺利开展的一种管理手段^[25]。在实施敏捷开发的制造企业的研发组织上，同样遵循组织理论，需要建立一个适合敏捷

开发的组织结构。组织结构是一个组织能否实现年内部高效运转，取得良好成绩的先决条件。常见的组织结构有职能式、项目式和矩阵式。

一、组织结构类型

组织结构常见的类型有职能式、项目式和矩阵式。

(一) 职能式组织

职能式组织结构是大多数企业所常用组织形式（见图 2-1）。耿元^[26]认为职能式组织模式通俗将就是行政负责制。该组织结构是把一个项目放在公司某一个与项目有最密切关系的职能部门中进行。很显然，该组织结构的优点在于能够充分利用企业的资源。邵宪礼^[27]则提出团队中的成员均为该职能部门员工，各专业人员能够利用职能部门获得更多发展和提升机会。

职能式组织不适合用于跨部门的项目。刘泽星^[28]在其研究中指出，在这种组织中，各职能部门均是对分配给自己的任务负责，也就是在项目的资源分配、信息传递和绩效考评容易出现部门本位现象，而不是对项目最终成果负责。王蕾^[29]也从另一个角度提出了职能式组织的缺点，她认为同时由于各个职能部门的内部组织设置、工作流程不一样，这些差异就会导致在执行中项目信息的不对称，要想对其进行整合，往往要花费项目管理者大量时间和精力。

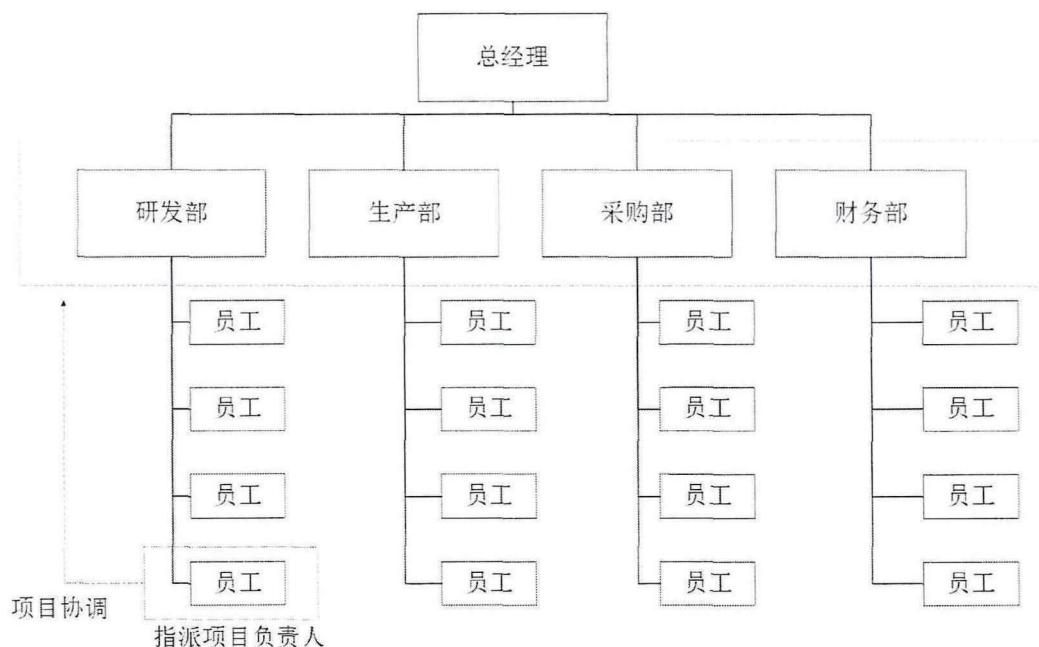


图 2-1 职能式组织结构

(二) 项目式组织

项目式组织结构是独立于各职能部门之外、自成体系的项目机构，如图 2 - 2 所示，在该组织结构下项目组成员都是全职的，并拥有着项目所需的全部专业人员。贾钰^[30]在其研究中提出，项目式组织的企业负责给项目团队以资金和资源，并赋予项目负责人以绝对的项目管理执行权。即在这类组织中设有专职的项目经理，并拥有管理项目的全权。因此，项目组成员都是在项目经理的领导下，不存在双重管理的问题。同时由于不需要职能部门协商，决策速度较快。

辛家成^[31]通过研究得出，项目式组织结构多用于风险较大的项目，或在进度、质量等方面有严格指标要求的项目。

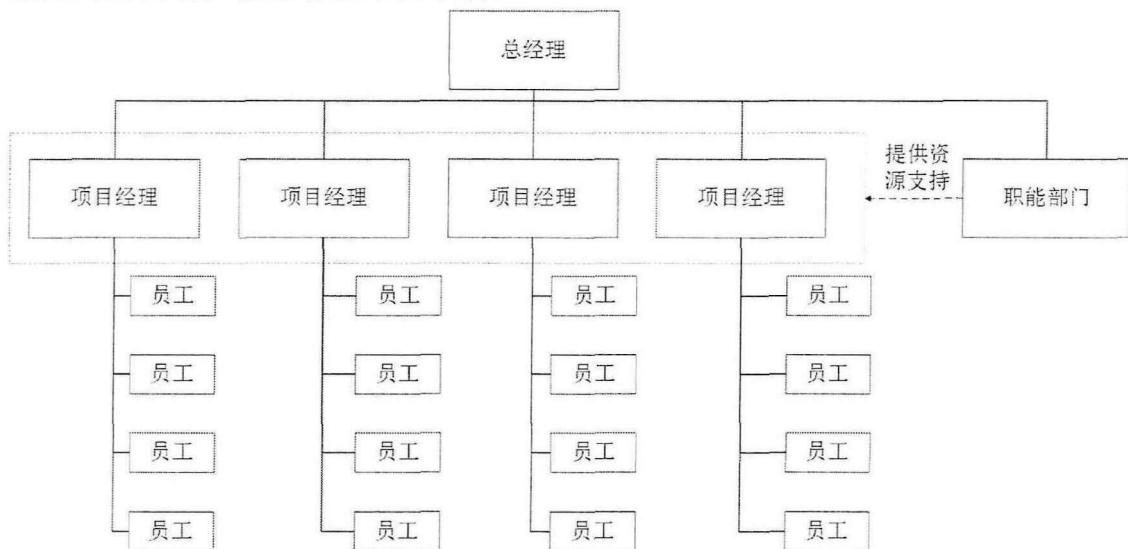


图 2 - 2 项目式组织结构

(三) 矩阵式组织

随着项目化管理的推行，矩阵式组织在企业中运用也越来越多，专家学者对矩阵式组织的研究也越来越深入。矩阵式组织结构就是有水平和垂直方向共同绘制的方形结构图^[32]，矩阵组织其纵向为职能系统，保证企业持续发展；横向是项目系统，为完成某项专门任务而组成^[33]，二者交叉重叠。矩阵式组织结构涉及到来自不同部门的项目相关人员，他们在项目经理的指导下被分配到项目中工作。项目组成员通常有两个领导，一个职能部门负责人，一个是项目经理。如图 2 - 3 所示。

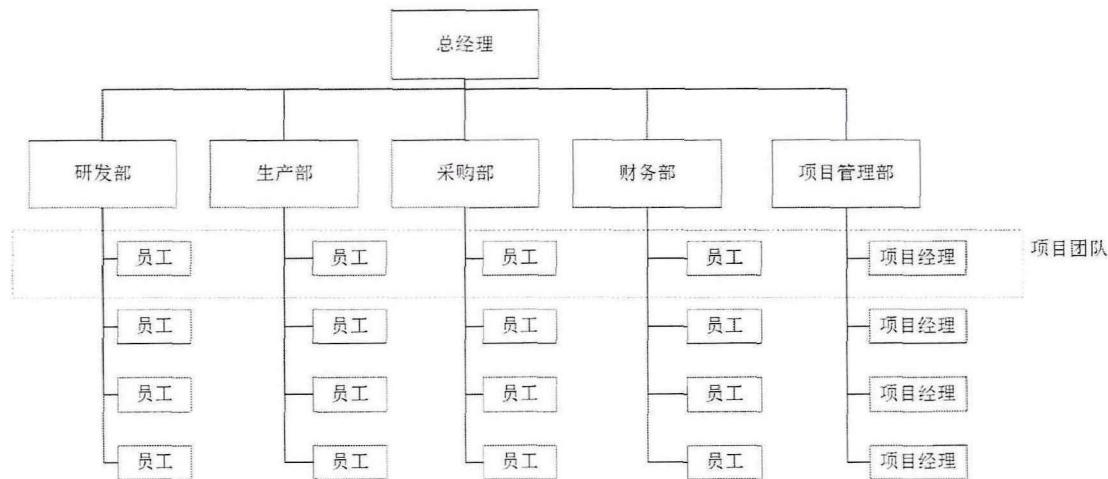


图 2-3 矩阵式组织结构

杨苗苗^[34]认为矩阵式组织可以将企业中的各个职能部门更有效地结为一体，打破各个职能部门经理的限制。在这种组织结构中，项目是公司的核心，而各职能部门则充当相关专业技术和人才的资源池。张光军^[35]通过其研究总结出，当项目需要某种专业技术和人才时，职能部门会将其释放出来给项目使用。项目结束时就会立即回到原职能部门。保证了职能部门照常行使管理职能，有机结合职能分工与项目合作，有助于增强组织适应性和灵活性，提高项目执行效率。元野^[36]亦提出矩阵式组织更强调项目经理的领导力、技术项目管理能力及商务管理能力，更强调其复合型管理技术人才的属性。

正是源于矩阵式组织结构的特点，其也存在着先天的矛盾。喻彬^[37]、张凯^[38]、周元元对^[39]等学者均对矩阵式组织进行了研究，总结了矩阵式组织存在的问题：如项目经理与职能经理的权利冲突和对资源的争夺；各部门之间也存在着权利冲突，都想在项目上为本部门争取更多的利益；一个员工同时面对两个责任领导时的忠诚问题；双重管理容易因意见分歧在工作中造成扯皮、矛盾甚至出现冲突等问题。

二、组织结构设计的影响因素

不同企业的组织和工作分配各不相同，同一企业在不同时期的组织和工作分配也不尽相同，因此要找到一种普遍适用的组织和工作分配形式具有挑战性。因此在组织结构设计中要充分考虑其影响因素。

殷文婷^[40]在其研究中归纳了制约和影响组织结构设计的因素主要来自企业规模、企业经营战略、外部环境、技术特点、管理体制、信息沟通等六个方面。其认为企业在制定符合其运营需求的组织框架时，需要考虑其规模、战略目标、外部环境、技术属性和其他变量，以选择适合其发展的结构。此外，企业还应重

视公司间的沟通，加强和引导实体间富有成效的互动，并在不同平台上建立快速、高效和透明的沟通渠道。这些工作有助于信息传播和指令收集，最终促进组织的运营效率。

耿玉德^[41]通过对企业的组织研究，将企业战略、企业技术、企业规模和企业环境因素作为影响组织结构设计的主要影响因素。只有通过成功整合和协调企业的战略方针、技术能力、规模和环境因素，才能实现企业经济效。

蹇菲^[42]在其研究中结合其研究对象企业的特点，在企业战略与企业文化、企业规模、企业技术、企业环境的影响因素的基础上增加了“管控模式和行为规范”这一影响因素，具体包括了管理层次、集权程度、分工形式等方面。其认为通过管控模式和行为规范可以了解企业组织的管理模式及管理状态，是组织设计的依据。

三、组织结构设计原则

由于竞争对手、市场条件、技术实力和其他因素的不同，企业需要不同的部门和角色。但是企业在设计组织结构时都必须要遵守某些准则。

郝春鸣^[43]在其研究中指出组织结构设计的原则有目标与任务原则、专业分工于协作原则、有效的管理层次和管理幅度原则、集权与分权相结合原则、稳定性与适应性相结合原则。

袁娜^[44]在归纳了以泰勒为代表的管理学大师对于组织结构方面的理论后，提出以分工和协作并重、确保目标实现、集权与分权相结合、管理幅度合理、具有一定弹性、权责要对等、命令统一等七个原则，较为全面的阐述了组织结构设计的原则。

进一步阐述，企业管理中强调分工和协作，各职能部门见的横向协调问题时重中之重。组织结构的制定应围绕最初和最终目标，促进企业战略目标和业务职责的实现。此外，组织结构必须具有灵活性，能够迅速适应战略目标和业务任务的变化。组织权力的集权和分权程度取决于管理层的决策情况。如果较低层次的决策更频繁、更重要、涉及的跨职能方面更多，那么分权程度就应该更高。反之，如果下级决策的频率较低、重要性较小、跨职能性较小，那么集权程度就应该较高。同时组织中的任何层级任何成员只能接受一个上级的领导，这也是一项基本原则。

四、文献评述

该小节详细阐述了职能式、项目式和矩阵式组织结构其各自的适应场景及优缺点，不难发现，项目型组织结构虽然具有组织扁平、沟通效率高的特点，但是 一旦作为企业层面的组织结构，会降低企业整个资源的利用程度，因此项目式组织并不适合作为制造企业实施敏捷开发的组织结构。矩阵式组织结构介于职能式和项目式组织之间，有机结合职能分工与项目合作，有助于增强组织适应性和灵活性。

因此，本文以矩阵式组织结构作为制造企业实施敏捷开发的组织保障进行研究。此外，在本文研究进行组织结构重新设计时也要考虑企业技术、企业规模和企业环境及管控模式等影响因素，并依据组织设计的原则进行。

第三节 研究相关的其他理论

一、责任矩阵

(一) 基本概念

责任矩阵也被称为责任分配矩阵（Responsibility Assignment Matrix, RAM），其由横竖构成。横向表示的是组织成员以及相关方，纵向表示的是具体工作活动，纵横交叉的地方表示指定的组织成员、相关方在这个工作活动中所担负的职责^[45]。如表 2 - 3 所示。

表 2 - 3 责任矩阵模板

工作	角色 1	角色 2	角色 3
工作 1	责任关系	责任关系	责任关系
工作 2	责任关系	责任关系	责任关系
工作 3	责任关系	责任关系	责任关系

责任分配矩阵是用来对项目团队成员进行分工，将每项任务分配到人，明确其角色与职责的有效工具^[46]。常用的责任分配矩阵模型为 RACI 模型^[47]。其中，R (Responsible) 解决了谁负责的问题；A (Accountable) 解决了谁批准的问题；C (Consulted) 解决了咨询谁的问题；I (Informed)：解决了通知谁的问题。因此，RACI 模型可以较为精确的表述出人员在执行分配工作中所履行的职责。

(二) 构建原则

首先，RAM 的构建是可在不同层级上进行的，高层次的 RAM 可定义企业研发组织中各角色所负责的工作及责任，低层次的 RAM 可在各项目团队中为具体活动分配角色、职责和权限。

第二，所有与工作内容相关的相关方须达成一致意见，方能向其分配特定的责任。其责任涉及对工作时间、成本、风险等的保证，不仅不是技术责任，也包括管理责任。

第三，每项工作必须有 R 角色，并保证有且只能有一个 R 角色^[48]。同时每项工作中最好有 A 角色，需保证有且只有一个 A 角色，避免出现责任重叠^[49]。

二、层次分析法

(一) 基本概念

层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）是一种得到广泛应用的决策方法^[50]，是将与决策有关的元素分解成目标、准则、方案等层次，按照分解、比较、综合的思维方式进行决策^[51]。如图 2-4 所示。由于其定量与定性相结合的方法在解决多要素，多准则的负责问题具备优势^[52]，因此可以在多指标评价方面发挥重要作用。

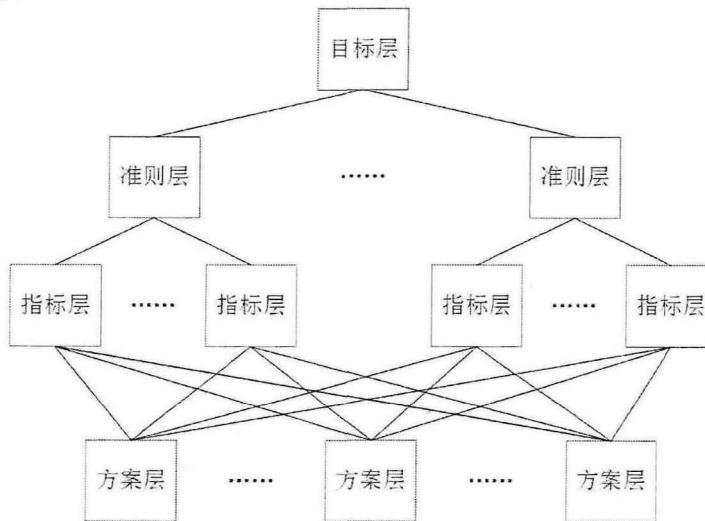


图 2-4 层次结构模型

(二) 分析步骤

(1) 建立综合评价模型：确定评价对象的若干因素，即评价因素集。因素集是影响被评价项目的不同因素的集合。

(2) 确定评价因素的权重：通过专家评价打分，确定各项评价因素的权重。

(3) 构建判断矩阵：判断矩阵中各要素的分数直观地说明了专家对每个指标的重要性的理解。可以通过采用 1-9 或 1-5 的量表及其倒数来生成判断矩阵。

(4) 计算判断矩阵：确定判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} 和其相关的特征向量，通过特征向量的归一化处理得到各个指标的权重系数。

(5) 一致性检验：一致性检验包括了单排序和层次总排序的一致性检验为了进行矩阵的一致性检验，需要计算一致性指标 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ ，再与评价随机一致

性指标 RI (见表 2-4) 进行比较。当随机一致性比率 $CR = \frac{CI}{RI} < 0.1$ 时, 认为层次分析排序结果可以接受, 否则重新调整判断矩阵的元素取值。

表 2-4 随机一致性指标 RI (部分)

阶数	1	2	3	4	5	6	7
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.25	1.35

三、文献评述

前一节中阐述了矩阵式组织结构避免不了双重领导的问题, 而敏捷开发又非常注重沟通效率, 因此明确矩阵式组织中各角色的权责就非常重要。为此, 在本节中阐述了责任矩阵理论, 以期运用此理论工具将组织成员、相关系人的职责细分, 明确责任范围和主次。

通过查阅相关文献, 大部分的决策优化和指标评价问题采用了层次分析法。在层次分析的每一个层次, 对结果都有直接或间接的影响, 每个层次的每个因素对结果的具体影响程度都是以精确和明确的方式衡量的。因此, 将层次分析法运用到责任矩阵中权责评价中, 以期科学地对各个角色的重要权责进行评价。

第三章 T 公司研发组织现状及存在的问题

第一节 T 公司研发组织概述

一、T 公司背景介绍

近年来，我国新能源汽车发展迅猛。而我国电动汽车充电桩行业的发展是电动汽车发展的基本保障，充电桩的建设也是对电动汽车行业发展的基本支撑。根据中国电动汽车充电基础设施促进联盟披露的关于 2021 年 5 月充电桩使用和拥有情况的信息显示，截至 2021 年 5 月，充电桩的保有量公共类充电桩 88.4 万台，其中直流充电桩 36.8 万台、交流充电桩 51.6 万台、交直流一体充电桩 426 台。公共加私人充电桩的总保有量达到了 187 万台之多。

T 公司是国内领先的新能源汽车充电设备制造商和充电网运营商，主要从事充电设备的研发、制造和销售，以及充电网络的开发和运营。为用户提供充电系统解决方案及充电网运营服务，是国内充电桩运营商的龙头。其成立于 2014 年，2018 年 T 公司的充电量就突破 10 亿度，成为国内首家突破 10 亿度运营商。2020 年，T 公司在全国范围内累计成立 127 家子公司，充电桩运营业务遍布全国绝大多数省市。截至 2021 年 9 月，T 公司的电动汽车充电桩运营网络已覆盖全国 349 个城市，平台接入终端数量达到 34.8 万个。从合作伙伴布局来看，T 公司与比亚迪、荣威、启辰、奇瑞汽车、北汽新能源、长安汽车、宝马等众多车企达成了战略合作。

T 公司的充电桩产品分为直流单桩和交流单桩两大板块。包括了充电箱变、200kW 分体式直流充电桩、240kW 分体式直流充电桩、400kW 分体式直流充电桩、480kW 分体式直流充电桩、落地式直流充电终端。大功率产品线有液冷直流充电终端、液冷大功率直流充电桩等两个主要产品。包括了 7kW 交流充电桩、40kW 一体式直流充电桩、80kW 一体式直流充电桩、160kW 一体式直流充电桩、240kW 一体式直流充电桩、320kW 一体式直流充电桩等产品。

但近些年，T 公司创新势头放缓，专利授权量远远落后于竞争对手。如图 3 - 1 所示。市场份额也被竞争对手逐渐逼近，已无优势。如何提高研发成功率，提高研发效率，降低研发成本，以快速占领市场是摆在 T 公司管理者面前一道亟待解决的题目。

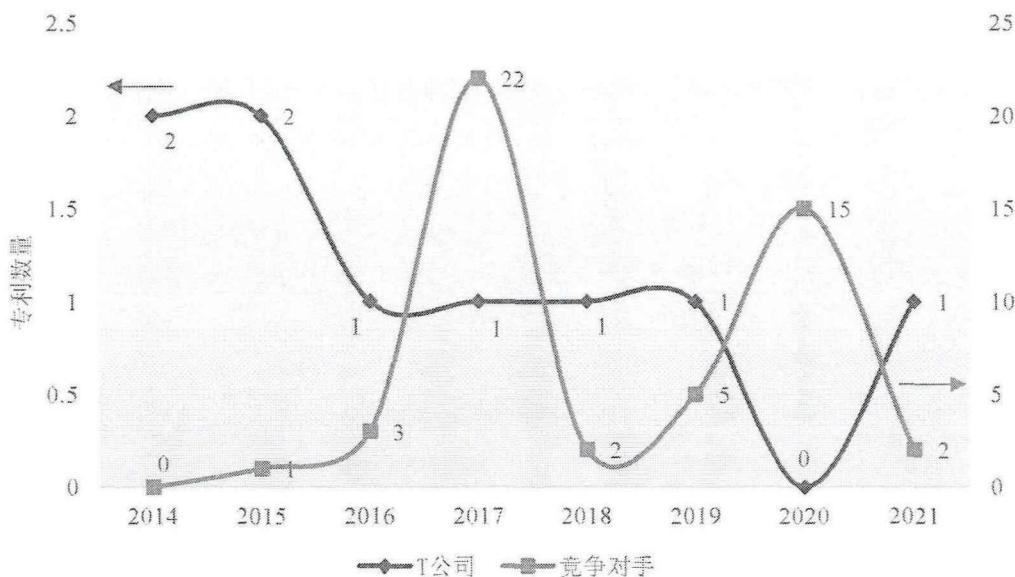


图 3 - 1 T 公司与主要专利数量对比

(数据来源：中国电动汽车充电桩行业市场前瞻与投资战略规划分析报告)

二、T 公司研发组织结构

T 公司是传统研发制造企业。同其他制造企业一样，公司的组织结构以职能部门进行划分，全公司共设有 30 多个职能部门。作为本文案例的研发中心共设有 5 个职能部门，分为电气技术部、结构设计部、工业设计部、DFX 部、系统测试部，共同开发公司的主营产品。研发中心由公司一名副总裁分管，其还分管着产品中心和研发管理中心，这两部门与研发中心平级，且业务关联性强。研发中心由研发总监主持工作，各部门职能经理，负责产品的技术开发工作。下面还设有若干名主管。每个产品部的开发通常都是由来自不同部门的系统工程师、电气工程师、结构工程师三类研发工程师，外加项目经理组成，项目经理不是专职的，而是由每个产品的工程师中挑选敢于承担项目的人担任，权限较小。如图 3 - 2 所示。

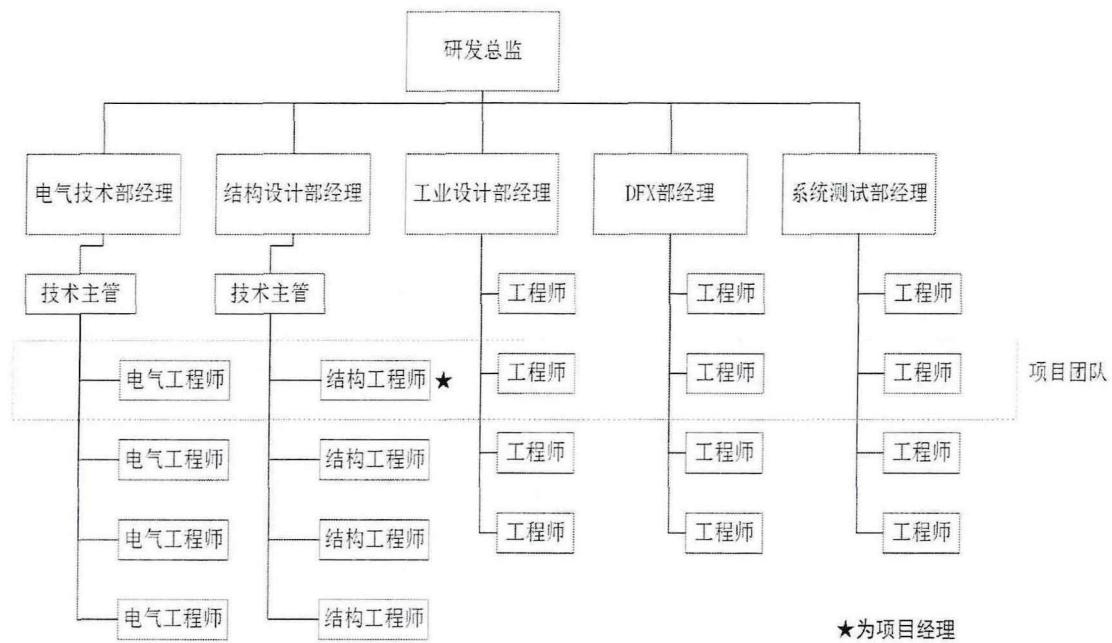


图 3 - 2 T 公司研发组织结构

从上图可以看出，研发中心的组织层级较多，是典型的职能部门式组织。从职能部门研发工程师到研发总监，共有四层管理层级。即使有些决策不经过分管副总裁，研发中心内部的决策都需要汇报至研发总监的级别，也要经过专业主管、职能经理两层来决定。

在具体项目中，研发中心则是采用矩阵式的项目组织结构。每个产品研发项目都会成立项目组进行开发。在项目组织结构中。项目经理也是临时的，但其可以直接向研发中心总监汇报。项目组成员主要由相应产品部的电气、结构专业研发工程师组成。同时抽调研发中心以外的其他相关职能部门，如采购部。在项目执行过程中，项目组在一起进行产品研发，当项目进入量产阶段，项目组则解散，所有项目组成员就被安排到另一个项目中去，和其他项目组成员共同进行下一个产品研发项目。

T 公司的项目经理是兼职，主要处理与项目实施有关的任务，负责进度计划、项目成本、项目数据信息记录、与各相关方沟通并向上汇报项目进度，带领项目团队完成目标。因此，项目经理主要的权利集中在“流程”上，对项目中各里程碑负责并且可以决定如何在流程程序上保证项目按进度基准推进。在挑选项目组成员方面，则有各部门的职能经理负责安排。项目经理需要与职能经理进行沟通，以决定哪些人合适这个项目，需要做哪些开发活动，以及工作完成期限。在项目绩效方面，职能经理比项目经理拥有更大的权力，关于绩效评估、工作晋升和类似事项的决定都由前者做出。因此，在 T 公司，项目经理的职位可以被认为是项目协调人和项目人员的监督者，而不是管理者

三、T 公司的研发流程

在研发流程上，T 公司采用的是传统的瀑布式开发模式。如图 3 - 3 所示。

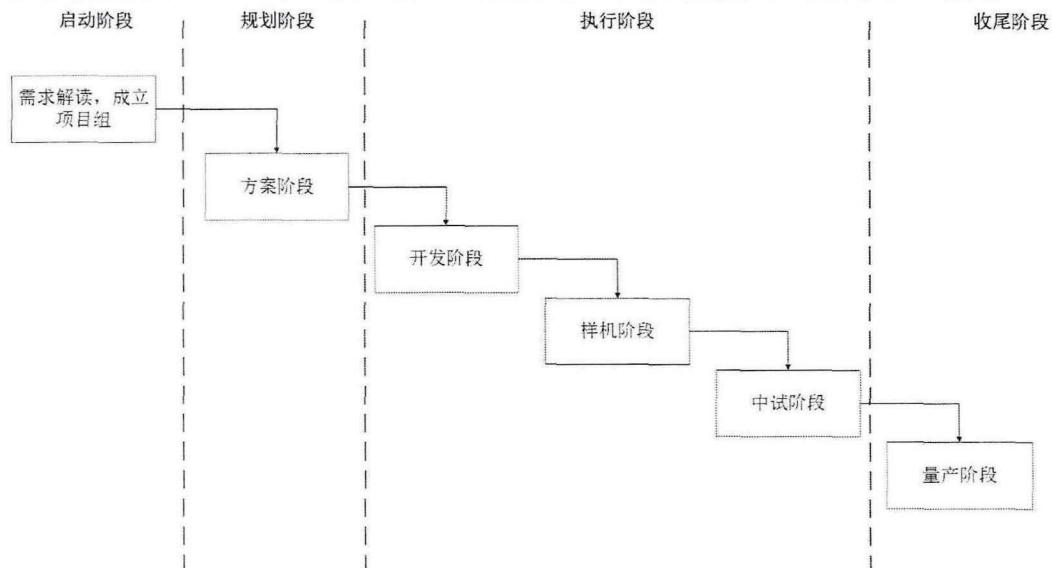


图 3 - 3 T 公司瀑布式研发流程

T 公司的研发流程可以分为 4 个阶段：项目启动阶段、项目规划阶段和项目执行阶段和项目收尾阶段。项目启动阶段主要是对产品经理提供的产品需求进行解读并召开项目启动会。项目规划阶段主要是会根据解读出的产品需求，定义产品功能，进行项目各方面的规划。在项目规划阶段结束时，其交付物为经过充分论证、评审，并符合产品需求的设计方案。项目执行阶段主要是根据产品设计方案按照开发程序进行的产品开发、输出完整的设计文件及质量文件，制造样机测试及验证，并为产品量产及上市做好相关工作。在项目收尾阶段，产品进入量产，完成项目复盘及总结。

从项目启动到项目收尾阶段可细分为方案、开发、样机、中试、量产等 5 个子阶段。每个子阶段都设有一个里程碑活动作为由本阶段转入下一阶段的条件。当每个子阶段里所有规划的工作包完成，并经过里程碑评审后项目才能进入下一阶段。方案阶段主要工作由项目启动会、输出产品的设计方案等工作组成，在通过设计方案评审及转阶段决策评审后转入开发阶段。在开发阶段中，根据设计方案，进行详细的产品设计，完成最终设计后，通过制作样机进行设计验证，发现设计存在的问题并加以改正。同样在该阶段也设有转阶段评审的里程碑，转阶段评审各项内容通过后方可进入下一阶段。进入中试阶段，标志着产品设计基本定型，可以开展工艺验证。在该阶段中，主要由生产部门生产中式样机，研发、工艺人员负责跟进并记录、跟踪、整改中试验证过程中发现的问题。当所有问题闭环并通过中试阶段评审后，就正式进入量产阶段。在量产阶段主要是新设计的产

品正式投产，于此同时项目进行收尾工作，组织进行项目复盘以及量产交接工作。最后召开项目总结会，标志着项目正式结束，项目组也随之解散。项目组成员回到自己本部门，并会投入到新的项目中去，项目经理也会承担新的项目。

T 公司的研发流程内容丰富，流程定义较为清晰，属于典型的瀑布式开发流程。项目组内成员根据自己的角色，按要求完成所分配的工作。项目经理依据研发流程对项目进行整体的把控，沟通协调项目组成员及外部相关方，并负责向研发总监汇报。各产品部的研发经理负责人员的安排及分配，并对项目中的相关技术负责。依据“门碑”准则，在转阶段的里程碑上，只有通过转阶段的决策评审，项目方能继续向前推进。按照这个流程所开发出的产品较为可靠，但开发周期也会增加。

第二节 T 公司研发及组织管理存在的问题

一、问题调查

敏捷开发的流程更多的是采用并行工程的方法，不断地进行迭式增量开发，并且每次迭代是建立在良好的质量品质之上。这需要从产品需求到落地有完善的运行流程来保障，同时也需要与之相匹配的组织结构进行支撑。敏捷开发的组织应是扁平化、柔性化、团队化的组织。具体而言，扁平化是减少组织层级，缩减信息传递和处理的中间过程。柔性化则是建立工作团队或项目小组等小规模团队，来应对外界变化，其具备快速作出调整的能力。团队化强调团队内高度的民主和自主，团队成员责任明确，配备专职的项目经理，可以在不同变化的环境需求中快速组合和解散。

显然，T 公司目前的组织结构和流程与敏捷开发的组织和流程要求是不相符合的，二者存在冲突，所以 T 公司在施行敏捷开发的过程中面临的最大问题就是如何在组织结构及流程上调整，以适应敏捷开发。

为此设计问卷调查，对 T 公司研发组织结构及相关开发流程上存在的问题进行调查，通过问卷调查结果来定位到当前 T 公司在产品开发上的问题。本次问卷调查是由研发中心组织实施，与新产品开发强相关的人员共同参与完成，进而得出结论。

问卷调查人数共计 118 人，为了保证被调查者客观理性的表达自己的意见，调查问卷的发放时间安排在各部门的集中培训之后，其中，研发人员 94 人，产品部 5 人，采购部 5 人，工艺部 10 人，市场部 4 人。本次调查问卷通过办公软件钉钉中问卷调查的方式进行收集，全部有效。

调查问卷完成收集和统计后，将选择“是”的比例进行统计，整理得出表 3 - 1 的 T 公司研发组织及开发过程问题反馈表。

表 3 - 1 T 公司研发组织及开发过程问题反馈表

	主要问题（单选）	选择“是”的比例
1	产品需求是否清晰	64%
2	用户的需求是否充分考虑	53%
3	是否进行产品需求评审和评审变更管控	72%
4	是否有清晰完成的产品开发计划	75%
5	项目推进、协调是否顺畅	51%
6	产品开发人员分工是否明确	69%
7	是否针对问题进行闭环	60%
8	是否推行并行工程	30%
9	是否服从项目经理的安排	58%
10	频繁的设计返工是否存在	78%
11	是否有进行阶段评审及有效管控	68%
12	项目质量、交期、成本目标是否持续达成	70%
13	您对敏捷开发是否了解	38%
主要问题（多选）		
14	您认为 T 公司在研发组织和开发流程中存在的主要问题是（最多选 4 项）	
A	组织层级多，层层汇报	75%
B	项目经理非全职，且权限低，管控力度小	80%
C	工作职责不清晰，凡事请示领导决定	64%
D	产品开发周期长	60%
E	缺乏对需求变更有效管控	54%
F	产品成本没有优势	64%

因第 14 个问题时对前面 13 个问题的分类，因此直接分析第 14 个问题的结果，如图 3 - 4 所示。其中员工普遍认为最大的三个问题是项目经理非全职且权限低，管控力度小；组织层级多、开发过程中沟通不畅；工作职责不清晰。其他问题占比与前三名的问题差距不大，说明 T 公司的组织结构和开发工作仍有很大的改进空间。

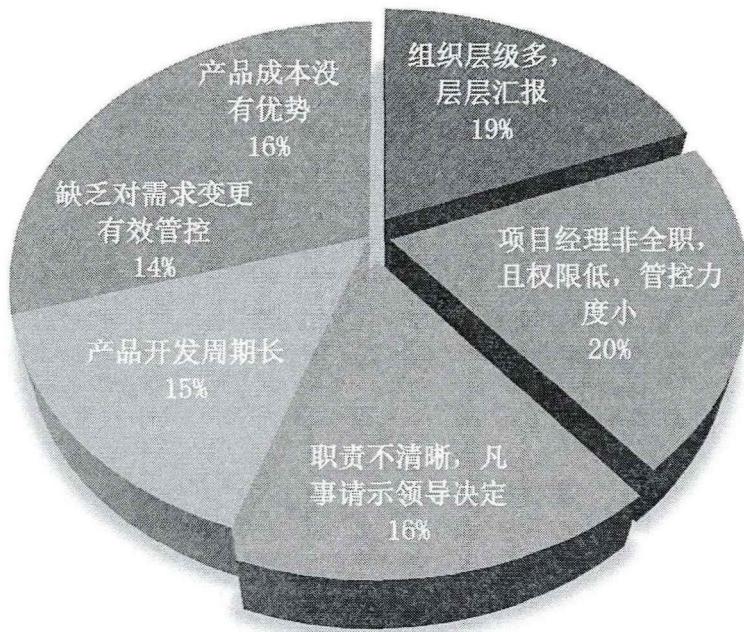


图 3 - 4 T 公司开发过程主要问题

二、问题分析

(一) 项目经理职权较弱

前文所述，T公司目前的项目组织中项目经理的职权小于职能经理。职能经理拥有对本部门工程师的人事权利，对本部门人员的安排及使用的权利要远大于项目经理。因此在这种情景下，当遇到问题时，项目组成员会优先从自己部门角度考虑问题，这是因为研发经理决定了他们的薪酬、绩效、奖金，他们必须将自己直属领导放的意见在第一位。而项目经理不能自行调用资源，此时就会陷入无能无力的困境。当需要多部门配合共同决策时，各个成员一般会优先考虑自己部门的利益，并不会从整个项目的角度出发，这就会使意见统一困难，需要反复沟通。遇到这种情况，项目经理在权利制约下最大能起到沟通协调作用，不断与项目组成员以及其研发经理进行沟通。每一次问题解决及决策就会在频繁的沟通讨论中浪费巨大的时间，这并不符合敏捷的要求，敏捷开发也很难实现。另一方面，项目经理也没有对项目组成员的考核评价权，这就降低了项目经理对项目组成员的管控力度。

(二) 组织层级多

T公司研发中心组织结构层级较多，从研发总监到工程师有四层结构。在这样的组织中，员工得到的授权会随着层级而变化，组织层级越往下，得到的授权越少。最低级的工程师是没有充分的授权，在较大问题处理决策时，往往依赖本

部门的职能经理。而项目经理没有能起决定性的决策权，因此，在需要进行项目团队决策时就需要项目组之外的人员来制定，虽然这些项目组之外的人也是项目相关方，但也降低了团队的灵活性，这同样无法满足敏捷开发的要求。

在 T 公司研发中心得产品开发过程中，面临着许多需要多方决策的问题，比如涉及产品外观的设计定型，往往需求由研发总监甚至是在高一级的分管副总裁来决定。层级多，就会在决策之前层层汇报，如果其中一个流程节点有异议，就需要退回最开始的节点。这种多层次的组织结构大大增加了项目的沟通成本，对项目进度造成了很大的风险。敏捷开发追求的就是高效开发，时间是敏捷开发的重要标志。在决策上反复，耗时长，也导致项目团队在遇到变化时反应慢，都想着按流程逐级反馈，没法办法及时做出调整。

同时这也带了多重领导的问题。从工程师角度看，其受到项目经理和研发经理或职能经理的领导的共同的领导，容易造成混乱，有时会因两个领导的意见不一致而陷入无法集中经理投入的情况，从而陷入低效的工作状态中。

（三）工作职责不清晰

T 公司的关键技术岗位职责不清是岗位责任划分不明确、归属错乱的主要体现。项目团队成员是从各职能部门临时抽调出来的，岗位责任不明确容易使项目团队成员集结后难以快速地进入到角色状态。岗位职责归属混乱，降低员工工作积极性。从 T 公司现实情况来看，只列明员工兼职项目，但没有明确兼职项目是担任主要责任，次要责任还是均不担责的问题；对于同一技术岗位，工程师只对该岗位的工作赋予执行力，但没有岗位权力，即没有明确该职工的所要承担的主体责任。

T 公司研发中心在项目经理、技术部等主要岗位的责权分配上主要问题如表 3 - 2 所示。

表 3 - 2 T 公司研发中心权责分配表

岗位	责任	权力	问题
项目经理	按计划推进项目	只有联络权力，无决定权	项目经理兼职，权力过小，对其他部门没有指挥权，易导致项目延期等问题
工程师	设计出满足客户需求的产品	对产品的尺寸，性能有决定权，规格值的设定	除了程度设计产品的职责，也要考虑项目推进的问题，当项目推进与设计品质相冲突时，不清楚以哪个角度处理相关事务。

综上所述, T 公司目前职能式、多层级的组织结构, 可以使各部门相互制衡, 通过有限制的授权来管控风险, 相对稳定。在其中个人一般不会起到决定性作用。这与敏捷开发所提倡的发挥每个人的力量是相悖的, 个人的能力无法充分发挥, 就实现不了敏捷开发的价值。敏捷开发提倡拥抱变化, 并积极响应这些变化, 在项目中通过这种积极响应, 产生对客户、用户的价值。T 公司目前的机械式的组织结构对变化的反应是不足的。团队没有充分的授权, 就很难有快速应对变化, 若不改变组织结构及相应流程, 实施敏捷开发会适得其反。

第三节 小结

本章通过对标敏捷开发的组织要求, 采用问卷调查的方式, 调研了 T 公司研发组织存在的问题。最为突出的三个问题分别是项目经理非全职且权限低, 管控力度小; 组织层级多; 工作职责不清晰。T 公司目前的项目组织为弱矩阵式组织, 项目经理的职权小于职能经理, 项目经理在权利制约下最大能起到沟通协调作用, 不断与项目组成员以及其研发经理进行沟通。T 公司研发中心组织结构层级较多, 从研发总监到工程师有四层结构, 遇到问题决策往往需要项目组之外的职能经理进行决策, 灵活性低, 在重大问题决策流程上也会缓慢。由于项目经理是工程师兼职, 存在职责混乱且没有相应兼职。因此, 针对 T 公司研发组织存在的问题, 继续研究 T 公司该如何构建真正的矩阵式组织结构, 夯实实施敏捷开发的基础。

第四章 面向敏捷开发的 T 公司研发组织创新设计

如前文所述，T 公司采用职能式组织结构，存在组织层级多，沟通效率低等问题，这都阻碍了敏捷开发的实施。在 T 公司内落地敏捷开发，就需要对企业现有组织结构、开发流程体系进行变革，使其同样具有敏捷性，只有这样才能更加有助于敏捷开发的转型。反之，敏捷开发若在传统职能组织结构即开发体系下进行，只能进行一些敏捷方法的实践，这些都只是形式上的敏捷，并没有真正导入敏捷开发的精神内核。因此，对整个研发过程来说依旧是非敏捷的，并不会给企业带来本质上的变化。

企业要进行敏捷开发转型并非易事，特别是在像 T 公司这样的现有体系下实施更是不易，但这并不代表在以研发制造为主体的制造企业内实施敏捷开发不能实现。更要考虑自身情况，结合自己在研发体系上的优势和企业文化来制定适合自己的敏捷开发模式，才能减小自身因素对敏捷开发转型建设工作带来的影响，让敏捷开发的思想深入每个参与研发人员的心中。

一般意义上讲，矩阵式组织结构相比于职能式组织，更加匹配敏捷开发的特点。因此，本章将以矩阵式组织结构为基础，研究组织内角色的定义以及对角色的责任分配，从而优化矩阵式组织的构建。

第一节 敏捷开发组织设计目标及重点

一、总体目标

组织结构设计是一项系统性工程，是对组织中各个因素进行重新解构调整和整合的过程。以问题为导向，结合 T 公司的研发现状，在分析组织结构现状的基础上，对标优秀的已成功实现敏捷转型的企业，改造原有的组织结构，减少管理层次，减少中层管理人员和辅助人员，横向精简组织系统，合并部门职能。构建一个具有扁平结构的组织框架，明确的管理层次，明确的部门和工作职责，以及高效的研发体系。通过组织优化实现以下目标。

（一）组织结构扁平化

在组织结构优化中，横向整合同一类型的职能，合理、全面地分配权力，建立完善的部门体系，扩大管理范围。减少管理层次的数量，缩短管理层次，提高决策过程的有效性，是组织结构更加优化，施行扁平化、集约化。

（二）岗位职责角色化

传统意义上，岗位的设置具有一定的局限性，其忽略了变化因素，因此无法适应的敏捷的需求。新的组织设计包含了角色分析，以取代传统的工作岗位分析，

即分析这个角色可以起到什么作用。同时可摒弃传统的职位描述，采用以角色为中心的角色描述，将结果优先于过程。这种从以工作为中心到以角色为中心的过渡，更适合于敏捷开发。

二、设计重点

构建敏捷组织是一项复杂的工程，敏捷并不能通过在一个企业初期创建而实现，而是需要企业在实践中通过其各项研发生产活动积累实践检验，进而作为对构建敏捷组织的支持，可以说，敏捷性组织的创建，是企业在实践中不断进行组织结构创新和管理模式创新的过程。因此要构建基于责任矩阵修正的新型矩阵式组织结构，就需要先将岗位向角色转变；再通过工作分解理论将企业的开发活动进行彻底的分解，形成横向为角色，纵向为活动的表格；最后通过科学的评价方法进行确定责任主体，将 RACI 各权责分配到所述表格中，形成完整的责任矩阵。以此进行矩阵式组织的修正。

（一）组织内角色定义

如前文所述，随着组织内部和外部环境的重大变化，组织结构、工作方法、工作特点和员工要求都发生了实质性的转变。传统的工作分析模式越来越不能满足这种新形势的要求：工作描述越来越长，定义越来越死板，而工作环境却在不断变化，新的职责不断出现。因此，职位描述不再能够全面地涵盖所有的职责，将职责分配给具体的职位或个人往往具有风险，导致新的职责落入无人管理的空隙。最终，在创建工作描述时花费了大量的精力，但却很少被利用。

因此，在矩阵式组织中应重新以“角色”来定义员工的工作职责。从岗位到角色的转变是将传统的工作描述转变为更全面的角色描述的过程。这种转变强调了了解工作的整体背景以及与之相关的责任的重要性，而不是专注于具体的任务。它还鼓励员工承担更多的责任，更多地参与到决策过程中。

（二）构建基于角色的责任矩阵

定义清楚组织内各角色类型及工作内容后，就需要明确各角色在工作中应承担的责任，具体表示出工作任务与角色职责的对应关系。这就需要通过构建责任矩阵模型，运用作品内容分解和团队成员责任矩阵分解的方式，对开发过程中的相关部门或个人所应承担的工作内容进行分解，落实各个部门或个人具体责任，以及在组织中的责任关系以及责任地位的矩阵。

第二节 敏捷开发角色定义

一、岗位向角色的转变

企业核心工作就是完成不同类型的项目，通过一个一个项目目标的实现来变现企业的价值。在一般的矩阵式组织中，职能部门负责人或职能经理，掌控者该部门的资源，而且有一定的权力。但在需要多部门联合的项目中，其一般不会主动的去安排自己的人员到项目中去，而是被动的接收项目经理提出的需求，再经过几番博弈，才能达成一致。另一方面项目遇到问题时，团队成员仍是向其职能经理汇报，再由职能经理决策。这样职能经理就会作为一个决策点，向下分配和向上反馈的过程都要经过他，这无疑增加了决策路径，减低了决策效率。这显然也不符合敏捷开发的要求，可以在保留职能部门建制的前提下，减少职能经理在决策路径上的节点。从敏捷的角度看，在企业内部各职能部门都应被看作实现项目目标所用到的资源。这里的资源不仅仅指的是用到的人、钱、物，也可以是指规则、方法和信息等。因此，在企业中，特别是矩阵结构的职能部门的“职能”应从“设计”、“采购”、“财务”等转变为“资源保障”，即能提供什么资源，即职能经理变为资源提供者，而产品开发项目组的就是这些资源的使用者。随着职能部门的这种改变，其内部的工作岗位的定位也应随之改变，由工作岗位向工作角色进行转变。

在矩阵结构的组织中，员工实际表现是以岗位为基础，通过多重角色的活动来表现其业绩。其中，对应于岗位职责的基本角色，之外的为动态角色。

在矩阵式组织结构中，职位是纵向职能工作的关键要素，而相应的角色是基本角色。实现职位对应角色的要求，就等于完成了职位的职责。因此，员工在岗位上的表现就是他们的角色表现。工作描述的职责和要求是评估角色表现的标准。这个角色被称为基本角色，负责实现组织纵向职能中的工作目标。

基本角色与职位没有区别，但包含了工作职能之外的额外工作任务（即在工作描述中没有描述）。这种动态方面是工作角色的一种表现形式。在现有岗位上的员工可能会在新的任务团队或组织的背景下暂时承担新的角色和责任。在这种情况下，角色行为的特点是由任务的开始和结束，以及任务完成后回到原来的位置决定的。这代表了工作角色的另一种动态表现。

二、矩阵式组织中角色定义

根据前文所述，适应敏捷开发的矩阵式组织中得有明确定义的、达成共识的项目参与人员的角色和职责，以及这些角色之间有效的沟通方法组成。共同的项目目标，使得项目的相关方联系在一起，并向所有参与项目的人给出一个明确的

答案：我来了应该做什么。基于对岗位向角色转变的认识，结合实际开发过程中各活动，需对实施敏捷开发的组织架构中人员角色进行重新定义，详见表 4-1。

表 4-1 矩阵结构中敏捷开发角色定义

角色名称	对应岗位	角色定义
项目责任人	项目经理	(1) 可调配使用一切可以调配的资源，以保证项目目标达成 (2) 对项目负总责，项目组内权利最大。
资源提供者	职能经理	掌握其部门内的各类资源，为项目经理提供资源支持
执行者	各专业工程师	具体开发活动的执行者，并对所负责的工作负责
专家	产品开发部经理/ 各专业工程师	在开发活动中可对工作提供专业帮助，协助工作完成
项目支持者	分管公司高层	对项目提供政策、资金、权利等支持
知情者	项目组以外的企 业内外部重要相关方	(1) 可影响产品开发进程 (2) 接受项目经理的汇报

从上表中可以看出，在矩阵式组织结构中，一种角色至少有 1 个或多个对应岗位，如出现没有对应岗位的情况，需要重申审视产品开发项目组的构成，是否有遗漏，或确定该角色是否必须被定义。

第三节 基于角色的责任矩阵构建

一、建立责任矩阵框架

建立责任矩阵的前提条件需要明确工作范围，运用工作结构分解法（WBS）将主要敏捷开发工作在表格行列中明确出来。如每个角色的名称以及各个项目工作分解后的具体的工作责任内容。然后采用责任矩阵的形式将敏捷开发中的工作责任进行设定，将各项工作设置为矩阵的竖列，根据敏捷开发及项目管理的渐进明细的特点，对各阶段的工作进行迭代分解，最终在生成的矩阵表中，即可清晰地辨别开发中各个工作的责任归属问题。

（一）责任矩阵构建步骤

责任矩阵是一种以分配任务为目的，对相关部门或个人、角色所应承担的项目内容进行分解。基于敏捷开发的研发组织的责任矩阵构建的可采用步骤如下：

- (1) 工作分解：利用工作结构分解法（WBS 法）并将各阶段性工作任务分解至具体的工作包。
- (2) 人员配备：按照工作分解结果组建产品开发团队
- (3) 明确角色：确定组织内成员的角色定义。
- (4) 责任分解：针对具体工作单元、不同业务端口的团队成员构成，设定工作单元为列，角色为行（可进一步分为具体岗位），构建项目责任矩阵。需要主要的是根据需要有选择性侧重问题解决的关键点，划分不同类型的责任主体
- (5) 责任落实：依据责任矩阵构建原则将责任矩阵中对应责任个体执行。
- (6) 责任评价：对责任矩阵进行检查和评价，对责任分解结果进行检查和评价。

具体流程如图 4 - 1 所示：

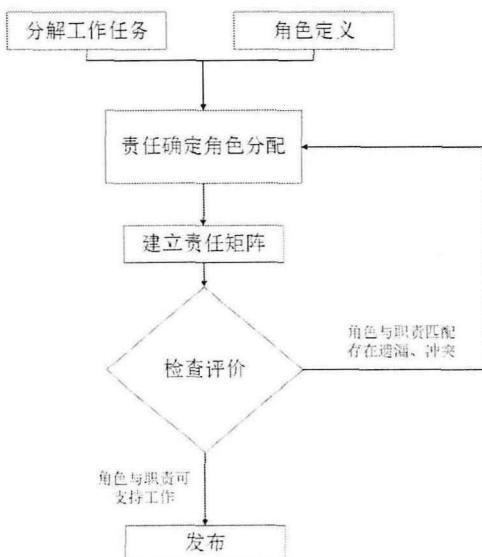


图 4 - 1 责任矩阵建立流程

（二）基于 WBS 的开发责任工作分解

产品开发项目一般可分为概念阶段、计划阶段、开发阶段、中试阶段、量产阶段。这五个阶段设定为一个完整的责任管理周期。而企业组织的研发工作也脱离不了该生命周期。

工作层级结构分解是工作任务分解的第一步。组织工作的分解程度以组织便于管理，便于开展敏捷开发为准，因此可以将层次结构按项目、任务、工作包、活动进行分解。各职能部门经理再组织部门人员进行工作二次分解，分解至工作单元。因为在整个开发活动中最底层的工作单元往往很多，为了便于研究，本文的工作分解到第三层级为主要工作包，选取其中一个任务进行下一级的分解，对分解出的活动进行具体的工作职责定义和工作任务说明。具体如表 4 - 2 所示。

表 4-2 产品开发项目工作分解结构表（部分）

第1层	第二层	第三层	第四层
1.0 产品开发项目	1.1 概念阶段	1.1.1 项目可行性分析 1.1.2 项目计划	
	1.2 计划阶段	1.2.1 产品需求分析与分解 1.2.2 产品设计规格书编制 1.2.3 电控设计方案 1.2.4 结构设计方案 1.2.5 热设计方案 1.2.6 外观设计方案	1.2.6.1 造型设计 1.2.6.2 CMF 设计 1.2.6.3 造型外观设计评审 1.2.6.4 手板件加工申请 1.2.6.4 手板件制作 1.2.6.5 手板机评审
	1.3 开发阶段	1.3.1 电气设计开发 1.3.2 结构设计开发 1.3.3 软硬件开发 1.3.4 外观详细设计 1.3.5 样机加工 1.3.6 样机测试	
	1.4 中试阶段	1.4.1 中试样机生产	
	1.5 量产阶段	1.5.1 结项	

（三）基于角色的责任矩阵构建

在构建 RACI 责任分配矩阵时，要做以下分析：

从角色角度考虑，当一个部门承担了多个 A 时，必须重新评估划分责任的适当性。有必要确定其他部门是否可以批准其中的一些活动，以避免在无法确定责任部门的情况下出现管理瓶颈或延误。如果一个提供资源的部门承担了一个以上的 R 责任，必须考虑到是否有太多的资源被分配到一个单一的功能上。此外，如果一个部门参与了所有的子活动，导致责任网格单元中没有空隙，那么评估是否有太多的任务被纳入这个角色是至关重要的。

当一项活动涉及多个 A 时，有必要调整分工，以确保只有一个人被授予批准权。或者，当没有为一项活动指定 A 时，必须确定一个部门或角色来履行这一职责，因为只有一个人可以批准一项活动。如果不能确定一个批准人，可能会对

子流程之间的审查过程产生负面影响；如果一项活动有多个 R，说明有太多的人负责这项活动，这可能导致缺乏责任感。在这种情况下，明确界定责任和分担责任可能会有帮助。然而，如果没有为某项活动指定 R，那么确定一个负责的部门或角色是至关重要的。同样，如果一项活动有多个 C，有必要评估技术的复杂性，并确定是否需要广泛的咨询。相反，如果没有为某项活动指定 C 或 I，各部门之间的沟通可能会受到限制，可能会导致沟通渠道不充分或延迟。这种方法强调了明确界定角色和责任的重要性，以确保有效的沟通和问责。

以表 4-2 中“外观设计方案”工作包为例，构建 RACI 责任分配矩阵，详见表 4-3。

表 4-3 责任分配矩阵

活动	角色					
	执行者	资源提供者	专家	项目负责人	项目支持者	知情者
造型设计	R	—	A/C?	—	A?	I
CMF 设计	R	—	A/C?	—	A?	I
造型外观设计评审	R	—	A/C?	A?	A?	I
手板件加工申请	R	A	—	C	—	I
手板件制作	R	—	C	A?	—	I
手板机评审	R	—	A/C?	A?	A?	I

备注：“？”表示无法确定唯一权责

从上表可以看出，每个活动的 R 权责基本是确定的，就是由执行者承担，但有的活动也存在最关键的 A 的权责无法明确唯一性的情况，可能是由专家来决定，可能是由项目负责人决定，也有可能是由项目支持者来决定，这显然是不被允许的。项目支持者往往是公司内高管，不可能每个活动的成果都由其来决定。而专家会单从技术角度进行决策，项目负责则是从项目整体去考虑，这就会带来矛盾。因此必须通过科学合理的方法确定 A 的权责。

二、基于 AHP 评价方法确定责任主体

在每个具体工作中，有且只有一个角色处于主要责任位置和决定位置，每个角色至少承担一种责任关系。为了保证组织的工作效率和决策效率，就需要明确工作责任落实主体。

由于矩阵组织的特点，先天性的存在双重领导的问题。对于 RACI 责任分配矩阵模型中，对于一个工作执行者的角色（RACI 模型中 R）来说，可能存在有

两个具有决定权的角色（RACI 模型 I 中 A），即职能部门经理和项目经理。有时甚至会出现 3 个角色来决定一项工作是否获得批准，但通过 3 个角色的层层审批显然是不符合敏捷开发的快速决策要求的。因此，一个活动必须科学地且基于管理逻辑来确定唯一决定者，其对该工作有最终决定权，其也是该工作的责任主体。

责任主体考虑因素复杂、层次较多，若单依靠人的经验和知识来进行判断，其结果是由缺陷的。因此本节中，选取表 4 - 3 中“造型设计”活动作为研究对象，本研究采用层次分析法（AHP）构建角色责任主体评价体系，通过科学系统的方法，确定该工作的责任主体。

（一）确定评价指标

该评价体系分为目标层、一级指标、二级指标和方案层四个层次结构，每一级指标都有自己的权重，而且每一级指标都独立于其他指标。后面的各级指标是以前面的各级指标为条件的。方案层则定由项目负责人、专家和项目支持者组成。具体的由此建立了一个角色主体责任评价体系，详见表 4 - 4。

需要说明的是，因产品开发工作涉及的细分工作很多、类型也不尽相同，有专业性很强的技术开发工作，也有管理过程中的业务工作。是无法通过一个责任评价体系一次性的完成所有开发工作的责任主体的评价确定，各层级指标的评分需要遇到具体问题具体分析。

表 4 - 4 角色主体责任评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	指标说明
工作特性指标 B1	工作专业性 C11	该工作与责任主体的专业性匹配度	
	工作关键性 C12	该工作的对项目的影响大小	
	工作相关性 C13	该工作与责任主体的相关性大小	
	角色关系 C14	责任主体与工作执行者的职务关系	
主体责任评价 A	流程熟悉度 C21	对流程的熟悉程度	
	经验背景 C22	对该工作的经验	
	个人能力指标 B2	对该工作的分析，快速找到重点	
	分析能力 C23	决策能力 C24	对工作作出快速正确决策判断的能力

（二）构建判断矩阵

判断矩阵是通过 20 位企业高级管理层和研发中心骨干作为专家评价打分，采用 5 分之原则，得出每个指标的权重、评价得分。

在对各项指标重要度分数数据，通过两两对比，得出判断矩阵，见表 4 - 5 至表 4 - 8。

表 4 - 5 A-B 层判断矩阵

	工作特性指标 B1	个人能力指标 B2
工作特性指标 B1	1	1/2
个人能力指标 B2	2	1

表 4 - 6 B1-C1 层判断矩阵

	工作专业性	工作关键性	工作相关性	角色关系
	C11	C12	C13	C14
工作专业性 C11	1	1/3	1/2	1/2
工作关键性 C12	3	1	2	2
工作相关性 C13	2	1/2	1	1/2
角色关系 C14	2	1/2	2	1

表 4 - 7 B2-C2 层判断矩阵

	企业文化 C21	经验背景 C22	分析能力 C23	流程熟悉度
				C24
流程熟悉度 C21	1	1/2	1/3	1/5
经验背景 C22	2	1	1/3	1/3
分析能力 C23	3	3	1	1/3
决策能力 C24	5	3	3	1

表 4 - 8 方案层判断矩阵

工作专业性 C11	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3	工作关键性 C12	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3
				C14			
项目负责人 D1	1	1/3	2	项目负责人 D1	1	2	1/2
专家 D2	3	1	4	专家 D2	1/2	1	1/3
项目支持者 D3	1/2	1/4	1	项目支持者 D3	2	3	1
工作相关性 C13	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3	角色关系 C14	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3
项目负责人 D1	1	1/2	3	项目负责人 D1	1	1/2	1/2
专家 D2	2	1	4	专家 D2	2	1	2

项目支持者 D3	1/3	1/4	1	项目支持者 D3	2	1/2	1
C21	流程熟悉人 D1	项目负责专家 D2	项目支持者 D3	C22	经验背景人 D1	项目负责专家 D2	项目支持者 D3
项目负责人 D1	1	2	2	项目负责人 D1	1	1/2	1/3
专家 D2	1/2	1	1/2	专家 D2	2	1	1/3
项目支持者 D3	1/2	2	1	项目支持者 D3	3	3	1

续表 4-8 方案层判断矩阵

分析能力 C23	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3	决策能力 C24	项目负责人 D1	专家 D2	项目支持者 D3
项目负责人 D1	1	1/2	1/3	项目负责人 D1	1	2	1/3
专家 D2	2	1	1/3	专家 D2	1/2	1	1/3
项目支持者 D3	3	3	1	项目支持者 D3	3	3	1

(三) 计算权重

首先计算 A-B 层级指标，将其判断矩阵归一化：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

经计算，其最大特征根 $\lambda_{\max}=1.25$ ，特征向量为 $W^A=(0.333, 0.667)^T$

再计算 B-C 层级的判断矩阵。将二级指标 B1 判断矩阵进行归一化：

$$B1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.33 & 1/2 & 0.5 \\ 3 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 0.5 & 1 & 0.5 \\ 2 & 0.5 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

按列求和并归一化求得：

$$\begin{bmatrix} 0.13 & 0.15 & 0.1 & 0.125 \\ 0.37 & 0.43 & 0.36 & 0.5 \\ 0.25 & 0.21 & 0.18 & 0.125 \\ 0.25 & 0.21 & 0.36 & 0.25 \end{bmatrix}$$

按行求和并归一化求得：

$$\begin{bmatrix} 0.438 \\ 1.667 \\ 0.771 \\ 1.078 \end{bmatrix}$$

其特征向量为：

$$\begin{bmatrix} 0.121 \\ 0.417 \\ 0.193 \\ -0.269 \end{bmatrix}$$

经计算，其特征根为 4.07，对应的特征向量为 $W_1^B = (0.121, 0.417, 0.193, 0.269)^T$

同理，将二级指标 B2 判断矩阵归一化处理：

$$B2 = \begin{bmatrix} 1 & 0.5 & 0.33 & 0.2 \\ 2 & 1 & 0.33 & 0.33 \\ 3 & 3 & 1 & 0.33 \\ 5 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

按列求和并归一化：

$$\begin{bmatrix} 0.091 & 0.667 & 0.071 & 0.107 \\ 0.182 & 0.133 & 0.071 & 0.178 \\ 0.273 & 0.4 & 0.214 & 0.178 \\ 0.454 & 0.4 & 0.643 & 0.536 \end{bmatrix}$$

再按行求和并归一化：

$$\begin{bmatrix} 0.336 \\ 0.565 \\ 1.066 \\ -2.033 \end{bmatrix}$$

特征向量为：

$$\begin{bmatrix} 0.084 \\ 1.141 \\ 0.266 \\ 0.508 \end{bmatrix}$$

最终计算得出：最大特征根为 4.13，对应的特征向量为：

$$W_2^B = (0.084, 0.141, 0.266, 0.508)^T$$

同理，可以运算 C-D 层级的判断矩阵，得到其特征向量：

$$W_1^C = (0.239, 0.624, 0.137)^T$$

$$W_2^C = (0.297, 0.163, 0.539)^T$$

$$W_3^C = (0.386, 0.486, 0.128)^T$$

$$W_4^C = (0.198, 0.491, 0.312)^T$$

$$W_5^C = (0.491, 0.198, 0.312)^T$$

$$W_6^C = (0.159, 0.252, 0.590)^T$$

$$W_7^C = (0.159, 0.252, 0.590)^T$$

$$W_8^C = (0.252, 0.159, 0.590)^T$$

(四) 一致性检验

在利用任何统计技术对问卷进行打分时，都不可能防止打分精度对统计结果的影响。此外，专家小组对项目组织指标的评价可能会有一些偏见，这可能导致

判断矩阵的特征值出现偏见。所以，要对判断矩阵进行一致性检验，经计算结果如下。

表 4 - 9 各层级判断矩阵一致性检验

指标层	最大特征值	一致性指标	评价随机一致性	随机一致性比例
			指标	
B1-C1	$\lambda_{\max}=4.071$	CI=0.0237	n=4, RI=0.89	CR=0.0267
B2-C2	$\lambda_{\max}=4.133$	CI=0.044	n=4, RI=0.89	CR=0.0497
C11	$\lambda_{\max}=3.015$	CI=0.0077	n=3, RI=0.52	CR=0.0148

续表 4 - 9 各层级判断矩阵一致性检验

指标层	最大特征值	一致性指标	评价随机一致性	随机一致性比例
			指标	
C12	$\lambda_{\max}=3.006$	CI=0.0028	n=3, RI=0.52	CR=0.0053
C13	$\lambda_{\max}=3.005$	CI=0.0025	n=3, RI=0.52	CR=0.0486
C14	$\lambda_{\max}=3.054$	CI=0.0269	n=3, RI=0.52	CR=0.0517
C21	$\lambda_{\max}=3.054$	CI=0.0269	n=3, RI=0.52	CR=0.0517
C22	$\lambda_{\max}=3.047$	CI=0.2354	n=3, RI=0.52	CR=0.0453
C23	$\lambda_{\max}=3.047$	CI=0.2354	n=3, RI=0.52	CR=0.0453
C24	$\lambda_{\max}=3.047$	CI=0.2354	n=3, RI=0.52	CR=0.0453

从上表可以看出，各层级判断矩阵的随机一致性比例 CR 均小于 0.1，通过一致性检验。

(五) 权重排序

根据前文计算的所有判断矩阵的特征向量，对各指标层的权重进行排序（见表 4 - 10）以及方案层对目标层的权重（见表 4 - 11）。

表 4 - 10 B 层和 C 层指标权重排序表

目标层	一级指标		二级指标		
	指标	权重向量	指标	权重向量	复核权重向量
主体责任评价 A	工作特性指标 B1	0.333	工作专业性 C11	0.121	0.040
			工作关键性 C12	0.417	0.139
			工作相关性 C13	0.193	0.064
			角色关系 C14	0.269	0.089
			流程熟悉度 C21	0.08	0.053

个人能力指标 B2	经验背景 C22	0.141	0.094
	分析能力 C23	0.266	0.177
	决策能力 C24	0.508	0.339

表 4 - 11 方案层指标权重

目标层	一级指标		二级指标		方案层		
	指标	权重向量	指标	复核权 重向量	项目 负责人 D1	专家 D2	项目支持 者 D3
工作特性指 标 B1	0.333	工作专业性 C11		0.040	0.239	0.624	0.137
		工作关键性 C12		0.139	0.297	0.163	0.539
		工作相关性 C13		0.064	0.386	0.486	0.128
	0.312	角色关系 C14		0.089	0.198	0.491	0.312
主体责任评价 A		流程熟悉度 C21		0.053	0.491	0.198	0.312
0.667	经验背景 C22		0.094	0.159	0.252	0.59	
	分析能力 C23		0.177	0.159	0.252	0.59	
	决策能力 C24		0.339	0.252	0.159	0.59	
综合权重			0.2477	0.2551	0.4928		

(六) 评价结果

由表 4 - 11 可以得到方案层的权重, $D1=0.2477$, $D2=0.2551$, $D3=0.4928$, 排序结果为 $D3>D2>D1$, 即项目支持者对该分配的“造型设计”工作具有主要责任, 决定该工作的成果是否可接受通过。

同理, 用相同方法可以得到表 4 - 3 中其他活动的 A 权责角色, 保证每个互动有且只有一个 A 权责。

第四节 基于 RAM 修正的 T 公司矩阵式敏捷组织构建

一、双矩阵敏捷组织模型

通过前文的研究分析，要实现真正意义上的敏捷开发，一是要组织结构层面扁平化形成矩阵式组织，二是要开发活动中角色权责清晰形成责任矩阵。通过组织结构和责任分配的两个矩阵，来共同保障 T 公司向敏捷化的转型。双矩阵敏捷组织模型如图 4-2 所示。

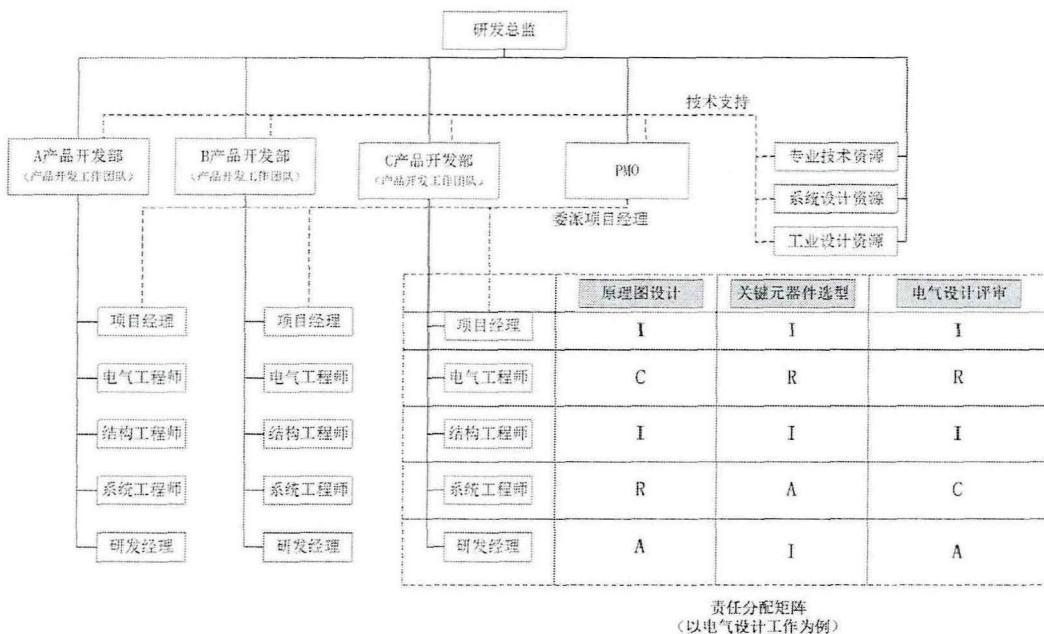


图 4-2 双矩阵敏捷组织结构模型示意图

该模型由组织结构矩阵和责任分配矩阵构成，二者交叉的部位即为项目团队。其中，位于最上部的还是研发总监。第二层为资源层，由各专业工程师作为资源组成，归属于研发总监管辖。同时新增 PMO (Project Management Office, 项目管理办公室) 的职责，负责企业产品开发的项目管理工作，这样的设置，对项目经理的权利和地位有了很大提高。

第二层次分为两大板块。一个板块是提供技术支持的职能部门资源，另一个就是工作团队，即按产品类型，整合各专业资源的产品部，归属于研发总监管辖。

支持性的职能部门包括了目前的所有职能部门以及新增的部门。原有职能范围和之前比有所变化。和产品开发直接相关的一些部门，如工业设计部和 DFX 部，不再直接参与产品开发工作，而是进行更细致的产品研究和提供业务支持，如技术预研工作等。同时新增项目管理部，负责整个研发中心的项目管理工作，这样的设置，对项目经理的权利和地位有了很大提高。和产品开发没有直接相关

的职能部门，如财务部、人力部等，仍按照原来的工作方式，但工作对象就会变为各工作团队。这样，支持性的职能部门中人数也会响应减少，因为大部部门成员会被纳入工作团队板块中去，而职能部门由于人数减少，自身的层级也会响应减低，由原来总监-部长-主管-员工的四个层次变为经理-员工两个层次。因此，整个与研发相关的组织结构会变得扁平化。

工作团队这一板块中，将于产品开发强相关的电气和机械结构专业的工程师进行整合，形成产品开发部，以此作为工作团队。产品开发部以产品种类进行划分，对应 T 公司的产品系列，如终端产品开发部、群充产品开发部等。产品开发部以满足市场及客户需求为最高目标，团队成员都是来自于原来的电气部和机械结构部等职能部门，各团队由研发总监直接领导，工作团队以外的职能部门只能提供技术支持和业务指导，而不是直接领导。同时，各个工作小组可能有相互竞争的利益或目标，又可以相互联系，当一个工作团队出现人力资源紧张，就可以从别的团队紧急调配工程师资源。这就是实现了组织的灵活性。

一方面，T 公司与研发相关的组织结构，尤其是研发中心的组织结构变得扁平，组织层级有原来的最多 4 层减为 3 层。组织内部的信息传递速度更快，决策也更快。由于组织层级减少，每个管理层的管辖范围变大，这就要求必须给予下一级足够的授权，这样下属在处理一些事上就有了决策权，从而提高组织的响应速度。工作团队研发中心管理层直接领导，也可以获得更多的资源。

另一方面，职能部门和工作团队的责任范围已得到更明确的界定。一些职能部门已经解除了之前参与项目开发的工作，现在仅限于为项目开发提供技术支持和间接援助，从而能抽身出来专注于自身专业即公司产品所用技术的深度挖掘。而每个工作团队可以完全承担自己团队的产品开发工作，并对自己的团队由完全的管理权，这样可以使工作团队内的成员不再受限于原职能部门。同时如果出现问题，工作团队可以在内部讨论和解决，而不涉及其他职能部门，增加了团队响应速度，提高了开发效率。

二、建立 PMO 部门

上一节中，从调整后的矩阵式组织可以看到，T 公司组织结构中新增了一个 PMO。设立这个部门，就是为了实现对 T 公司内所用开发项目的全方位管理。PMO 的建立，意在对产品开发项目从人员、资源、知识、流程体系等方面实施管理。

首先，PMO 作为产品开发项目管理的最高部门，项目经理由 PMO 统一安排，根据责任矩阵通过任命书的形式赋予项目经理必要的权力。因此，该模型中项目经理的权利要大于原矩阵组织中的项目经理可以使用的权力。

其次，PMO 对所辖的全部项目的共享资源进行管理，对于项目中所涉及的资源由 PMO 统一协调，当项目经理遇到资源供应短缺或不及时时，可以向 PMO 申请资源，由 PMO 协调“资源拥有者”角色，为项目提供相应必要的资源。

最后，PMO 还承担着维护双矩阵组织的责任。双矩阵组织模型并不是一成不变的，也需要根据落地实践中不断的优化，并在实施过程中不断的积累经验和知识。另外也要根据项目的不同特点，调整双矩阵组织模型中的各个因素，使企业组织或开发项目组织快速适应每个项目。

第五节 小结

本章提出了对传统矩阵式组织的修正方法：一是由岗位向角色的转变，改变组织内人员的定位，二是构建基于角色的责任分配矩阵。在责任分配矩阵中，通过建立主体责任评价体系，利用 AHP 方法对主体责任角色进行评价，确定责任矩阵中唯一具有决定权责的角色，从而克服矩阵组织中双重领导以及其他原有导致的权责混乱的问题。

最后通过组织结构矩阵和责任矩阵，构建了双矩阵组织结构模型，该种组织形式降低了沟通层级、权责分明，可以为 T 公司的敏捷开发的实施提供有效的保障。

第五章 T 公司双矩阵敏捷研发组织创新实施及效果

第一节 实施原则

T 公司对原有研发组织进行变革。这样的组织结构变化和原来相比有很大变化，为了保证敏捷开发的成功实施，采取小范围试点的模式进行，在组织结构调整初期，各个部门还是按原来的职能部门进行开发工作，与此同时从职能部中抽调出一部分人员组成最初的工作团队。这些人员不再向原来的职能经理汇报，工作团队由研发总监直接领导，并对团队充分授权。随着敏捷化变革的，逐步增加工作团队数量，减少职能部门规模，并根据试点的现状及时做出相应调整。在组织结构敏捷化变革的过程中，也应注意组织结构变化对员工的影响。随着部门规模和层级的缩减，管理者数量也会随之减少，因此需要为原来的管理者在新的工作团队中安排合适的角色，使其发挥应有的作用。

在对新研发组织实施过程中，应遵循以下原则：

第一，根据敏捷化变革后的组织结构，工作团队内设置有一名产品负责人，即产品经理，把握产品开发的大方向，这可以由原来产品部产品经理或各职能部门管理人员担任，因为他们更了解市场。同时设置一名项目经理，在带领团队完成开发项目的同时，也要保证敏捷开发的正确实施，并提供必要的与敏捷相关的培训和指导。这正是基于项目经理精通流程，具有出色的沟通和协调能力。

第二，工作团队的成员是自组织的。团队必须创建自己的任务和计划，并独立思考如何将产品所有者的要求转化为最终产品。

第三，团队内所有成员是完全平等的。他们可以由自己的特长和专业，在工作中，也需要提升其他方面的技能，提升团队灵活性。

第四，责任属于整个工作团队，不管是取得成绩或是工作中出现错误，问责制是一种集体责任，由团队而不是个别成员承担，提高协作，避免遇到问题出现推诿扯皮的情况，做到一损俱损，一荣俱荣。

第二节 实施保障

一、组建工作小组

敏捷开发组织变革工作小组的组建是一个重要的步骤，它可以帮助组织实现敏捷开发的目标。

为了保障 T 公司研发组织敏捷化变革得以顺利和有效实施，在 T 公司内部明确敏捷开发在公司产品研发发展中的必要性，并组建敏捷开发组织变革研究专

项工作组，公司管理层指派分管副总裁负责组工作组，其中成员 5 名，主要是整个研发流程有着全面了解的管理人员，包括研发总监、研发中心原职能部门负责人、各项目经理以及公司的其他职能部门负责人，如人力资源、采购部、生产部等部门。如图 5-1 所示。

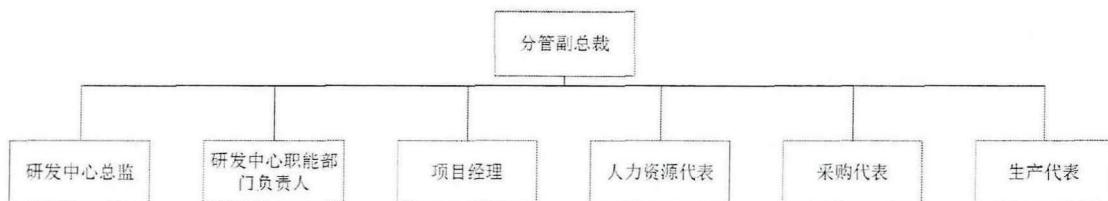


图 5-1 敏捷开发组织变革小组

该工作组任务是全面领导企业的研发组织敏捷化变革，明确企业组织变革的方向和具体措施。由分管副总裁担任组长，可以体现出公司对敏捷开发转型的决心，也可以统一产品开发过程中各相关方的思想。研发中心总监、原职能部门负责和项目经理作为产品开发的直接参与者，可以更好的从开发本身出发，审视原组织下产品开发存在的问题，提高组织结构优化的针对性。

二、实施措施

(一) 在公司内部宣贯敏捷开发的价值观理念

员工是企业运行的基本载体，只有让员工理解敏捷开发的理念、重视敏捷开发，其行为才能真正实现敏捷，从而保证组织敏捷化的实现。因此，工作组以通俗易懂的方式总结提炼敏捷开发新理念的核心价值观，工作组设计了具有针对性的敏捷开发培训，培训内容不偏重理论，结合实践给予具体指导，通过具体的案例研究向组织中的所有人员传达敏捷的价值观。组织结构变革意味着失去原来的稳定状态，这意味着人必须面对新的挑战和任务，同时还要应对新的压力和竞争。可能也会影响员工的收入。这样就会引起员工的焦虑和抵触情绪。为此工作组设计以故事及培训的形式，帮助员工形成新的变革认知，消除组织变革中的焦虑。并设立多元的奖励机制，树立敏捷开发模范典型和行为榜样，倡导新的敏捷开发价值观。

另外，工作组专门组织研讨会，系统地研究和学习敏捷开发理论和其他课题，以应对中高层领导思想的转变。同时定期开展对话，讨论发布执行敏捷开发的关键事项和基本步骤，对敏捷化变革的方向、目标必须达成共识，统一思想。

(二) 部门重组调整优化组织结构

有关研发中心各部门的重组和调整，如前文 4.2.1 节所述，将原有以专业划分的职能部门，调整为产品开发工作团队和支持性的职能部门。和产品开发直接

相关的一些部门，如产品部、质量部等，这些部门会从研发中心剥离出来，不直接参与产品开发工作，而是进行更细致的产品研究和提供业务支持，如产品规划、建立质量体系等。新成立一个技术预研部门，专门进行技术研究和开发。产品开发的工作团队是将与产品开发强相关的电气和机械结构专业的工程师进行整合，形成产品开发部，是直接参与产品开发的部门。这种矩阵式的组织结构模式，有利于提高 T 公司研发组织的灵活性和研发效率。

在设计的组织结构中，一部分工程师专注于产品开发，一部分工程师专注于技术预研，这样可以更大程度的保证各自工作的专注度，也提高了各自边界弹性。

（三）赋能员工与激发员工的技能

员工的能力是制约组织敏捷化变革的重要因素。只有提高员工的综合能力，才能提升对敏捷开发建设的积极推动作用。为此，工作组提出通过将重点从培养工作人员的能力转移到挖掘他们的成长能力来培养适应性。通过让成员独立组织工作内容来解决员工技能问题。此外，引入财政援助等举措来激励技能发展，并对获得新技能并传播这些技能或做出重大贡献的员工予以表彰。

因此，在新的组织中，开发人员的报酬计划将优先考虑专业知识，大量强调技能发展和提高。这将提升提高员工技能在绩效评估中的重要性，通过加薪和对特殊群体成就的奖金来激励员工。

第三节 实施效果

一、开发周期缩短

在产品开发周期方面，因之前缺乏合理的并行活动，阶段评审流于形式等问题，新产品的开发周期较长，通过对组织和流程进行敏捷化变革后，制定了并行的开发活动，采用 Scrum 冲刺开发任务，调整转阶段评审通过条件，加强开发人员合作，产品开发周期得到了缩短。

同时，设立项目经理专岗，其权限得到明确和增大，不再起到仅有的联络作用，可以能发挥项目经理的主观能动性，积极的主导项目。

根据对实施敏捷开发的试点项目—微网 3.0 项目与 2021 年度新产品开发统计的实际工期进行统计对比，如下表所示。微网 3.0 开发项目的实际开发周期是 225 天，较 2021 年统计的同类产品项目平均工期 253 天的开发周期缩短了 28 天，有效提升了新产品的开发效率。详见表 5 - 1。

表 5 - 1 敏捷开发试点项目与上一年度项目工期统计

阶段名称	上年度同类产品平 均开发工期/天	敏捷开发试点项目一 微网 3.0 开发
方案阶段	35	51
开发阶段	108	134
样机阶段	52	0
中式阶段	31	24
量产阶段	27	15
总工期	253	225

二、项目计划完成率提高

除了产品开发周期在敏捷开发的模式下有所缩短，项目计划完成率也较上一年度同类产品的计划完成率要好。如图 5 - 2 所示。这两项指标表明，敏捷开发的试点项目成果达到了预期。这也得益于层级减少，沟通效率提高，团队成员之间推诿扯皮现象有所减轻。工作团队内每个成员都表示在项目中锻炼了自己，取得了很大的进步。该项目的实践案例也研发中心内部得到了广泛宣传，也得到了公司的充分肯定。

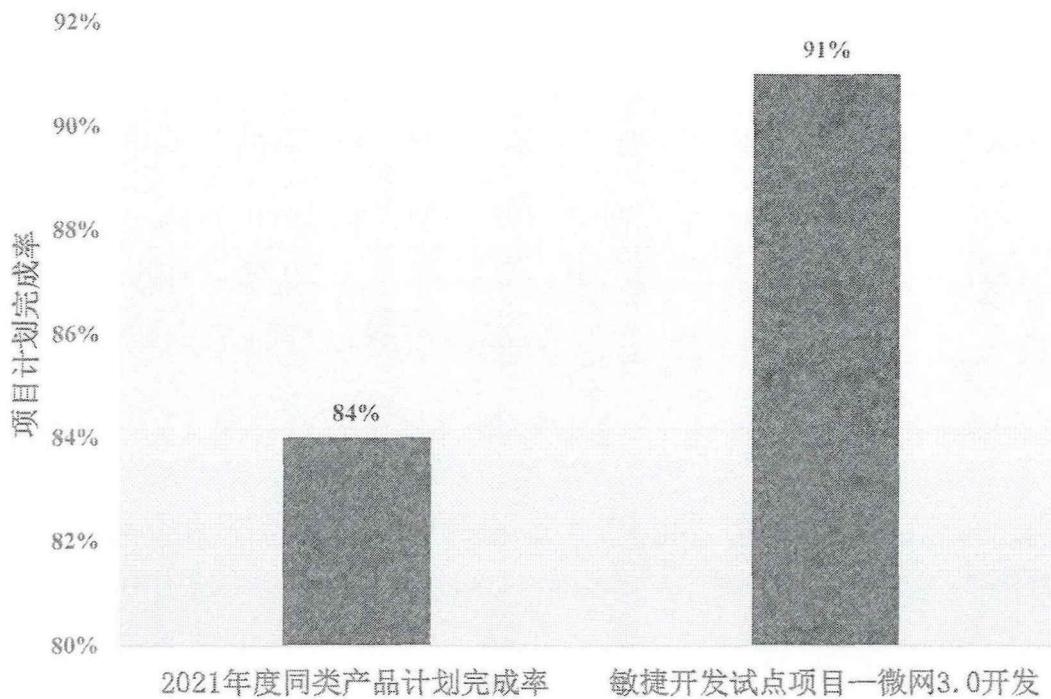


图 5 - 2 敏捷开发试点项目与上一年度计划完成率对比

三、团队责任更加明确

在传统瀑布式开发体系中，研发人员的工作都是被动的接收，个人的开发兴趣和主动性得不到充分满足。在组织结构和开发流程经敏捷化变革后，产生的工作团队中各成员的关系都是平等的。在每个 Scrum 周期开始时，工作团队可以根据成员的负荷自我安排工作任务，也可以挑战非自己擅长的事，自主制订工作计划。工作团队自己总结教训并提出相应的改进措施，始终是全体开发人员共同参与。每个成员都得到了锻炼，个人的成就感和满足感更加充足。

第四节 小结

为了保障 T 公司研发组织敏捷化建设，筹备组建了以分管副总裁为组长的敏捷开发组织变革工作小组，以保障组织结构向敏捷开发变革顺利实施。建议组织建立一个内部的敏捷培训小组，持续收集和传播优秀的敏捷开发知识和方法。这将使工作团队成员能够真正地采用敏捷思维。

在上述组织敏捷化变革措施后，从试点项目可以看到：组织结构的敏捷化变革和工作团队的运行，很大程度的提升了研发效率，也提升了团队人员的自主性。同时为加强对团队成员敏捷性思想，从培训、管理、激励等层面有意引导，较大程度的可以加强团队成员的敏捷意识，进一步提高研发效率。组织的敏捷化变革是循序渐进的，众多措施的有效性需要在较长的时间内得到验证，对这些措施的成果需要追踪和评价。

第六章 结论与展望

第一节 研究结论

本文以“T公司建立面向敏捷开发的研发组织”为核心展开研究，通过对敏捷开发、组织管理和责任矩阵理论等文献回顾，研究并提出了通过责任矩阵来修正矩阵式组织结构，构建双矩阵敏捷组织模型。并在T公司内试点实施，取得了较好的效果。经过分析总结得出本文的研究结论。

一是T公司要转型敏捷开发，首先要将岗位向角色进行转变，将职能部门从原来“设计开发”、“采购”、“测试”等职能转变为“资源”角色，及这个部门掌握着什么资源，可以提供什么样的资源。部门的定位改变，内部岗位也会随之角色化。岗位角色化，更能够充分给予相关人员更大的权限和工作范围，通过做一些岗位职责要求之外的事提升自己。

二是矩阵式组织是存在双重管理的先天不足，如果不重视这种不足，就会导致权责混乱，团队成员之间推诿扯皮，或是工作无人问津。因此需要利用责任矩阵理论，对分解的最小工作活动与各相关角色的权限进行对应。为了保证权限设置的合理性，确定责任主体，可采用AHP分析方法进行责任主体进行评价，经过验证，该方法是可行的。

三是矩阵式组织自身的特点可以满足敏捷开发的要求。但构建面向敏捷开发的组织建设工作不仅仅在组织结构的设计上，更重要的是在于职责的清晰划分，尤其是具有决定权的角色的权责的确定，减少决策时的判断时间，加快开发工作向前推进。因此，提出了基于“结构-权责”的双矩阵敏捷组织模型，来保证敏捷开发可顺利开展。

四是员工的能力是建设敏捷开发型研发组织是否成功的重要因素。对产品开发团队的成员要充分授权，为团队成员进行赋能。企业应针对此建立合适的培训和激励机制，提升团队成员的技能，鼓励团队成员在工作中可以选择非自己的特长和专业的工作提升其他方面的技能，提升团队的替代性和灵活性。

第二节 研究展望

本文以T公司作为案例，研究了“结构-权责”的双矩阵敏捷组织模型，对制造型企业进行敏捷开发的研发组织构建有一定的指导意义。但本文由于研究方法、研究案例、研究时间等方面限制，本次论文可能存在不足和局限性，有待进一步的完善。

本文虽然采用案例分析法，以 T 公司为案例虽然可以在研究过程中找到组织结构与敏捷开发的关系，但案例研究的普适性较弱，由于不同企业自身情况不同，企业文化也不同，本文的结论能否应用到其他制造型企业仍需进一步验证。

总在，在当今的“VUCA”时代，如何在这样一个快速变化又充满不确定的市场环境中仍可保持竞争力，是每一个企业都需要考虑的话题。职能式的组织结构和瀑布式的开发模式显然已经乏力，传统制造型企业如何借助敏捷开发，帮助企业提高产品开发效率，甚至是其他业务的敏捷化，值得企业的管理和管理科学工作者研究。

参考文献

- [1]许秀瑞,侯光明,王俊鹏. VUCA 时代视域下的组织管理适应性[J]. 未来与发展, 2022, 46(3): 36-41, 88.
- [2]魏学栋,宋丹戎,邓红梅,等. 敏捷管理在玲龙一号核电项目管理中的探索[J]. 科技视界, 2021, (23): 182-184.
- [3]隋毅,张曦,陈旭. 信息化敏捷项目管理转型方案和应用研究[J]. 石油规划设计, 2020, 31(1): 49-53, 60.
- [4]宣宇清,陈灿森,郑昌权. 传统制造企业在引入项目管理机制时项目组织结构的重要性[J]. 电气时代, 2022, (5): 90-92.
- [5]Achyar Anshorie. Model rapid application development (rad) pada aplikasi manajemen sumber daya manusia pt spekta solusi indonesia[j]. Jurnal Aisyah Jurnal Ilmu Kesehatan, 2020, 4(2).
- [6]Fazal Qudus Khan,Saim Rasheed,Maged Alsheshtawi, et al. A Comparative Analysis of RAD and Agile Technique for Management of Computing Graduation Projects[J]. Computers, Materials & Continua, 2020, 64(2).
- [7]P Beynon Davies,C Carne,H Mackay, et al. Rapid application development (RAD): an empirical review[J]. European Journal of Information Systems, 1999, 8(3).
- [8]郭峰. 极限编程中的关联性分析[J]. 数字技术与应用, 2020, 38(12): 166-168.
- [9]Adnan Muhammad,Afzal Muhammad,Asif Khadim Hussain. Ontology-Oriented Software Effort Estimation System for E-commerce Applications Based on Extreme Programming and Scrum Methodologies[J]. The Computer Journal, 2019, 62(11).
- [10]Thirugnanam Mythili,Mohan Prajval,Narayan Pranav, et al. XPS-MoSCoW: A Prioritization-Based Hybrid Agile Model of SCRUM and Extreme Programming[J]. International Journal of Software Innovation (ijsi), 2022, 10(1).
- [11]Shrivastava Anchit,Jaggi Isha,Katoch Nandita, et al. A Systematic Review on Extreme Programming[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1969(1).
- [12]Hasanah N,Triyono M B,Pratama G N I P, et al. Markerless Augmented Reality in Construction Engineering Utilizing Extreme Programming[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1737(1).

- [13]郭伟业,李丽娜. 极限编程在项目管理系统研究中的应用(英文)[J]. 机床与液压, 2018, 46(6): 111-120.
- [14]张鸿鸣. 极限编程在用电信息采集系统中的实践探讨[J]. 电脑知识与技术, 2017, 13(25): 218-219, 221.
- [15]陈娜. Scrum 方法在软件项目管理中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2018, (24): 45.
- [16]丛超. Scrum 敏捷方法在 G 公司软件项目管理中的应用研究[D]. 山东大学, 2020
- [17]Alami Adam,Krancher Oliver. How Scrum adds value to achieving software quality?[J]. Empirical Software Engineering, 2022, 27(7).
- [18]Fernando Almeida,Pedro Carneiro. Performance metrics in scrum software engineering companies[J]. International Journal of Agile Systems and Management, 2021, 14(2).
- [19]Impact of Scrum Adoption on Enterprise in Transition for Software Development[J]. International Journal of Engineering and Advanced Technology, 2019, 9(2).
- [20]何晶. Scrum 敏捷方法在软件项目管理中的应用[J]. 数字技术与应用, 2021, 39(3): 87-89.
- [21]Kadenic Maja Due,Koumaditis Konstantinos,Junker-Jensen Louis. Mastering scrum with a focus on team maturity and key components of scrum[J]. Information and Software Technology, 2023, 153.
- [22]杨瑶. 基于敏捷开发的 W 公司软件项目管理优化研究[D]. 北京邮电大学, 2021
- [23]丁慧,余亚萍,陈杰. 敏捷思想在软件研发中的研究与实践[J]. 航天工业管理, 2021, (8): 18-22.
- [24]罗昊. 计算机软件开发中敏捷思想的应用探讨[J]. 计算机产品与流通, 2019, (12): 28.
- [25]聂帅帅. 基于 AHP 的 Q 公司研发项目组织结构评价及选择研究[D]. 北京交通大学, 2021
- [26]耿元. 某航天研究院载荷产品多项目组织和进度管理研究[D]. 长安大学, 2021
- [27]邵宪礼. 济南地铁建设项目组织优化研究[D]. 河北地质大学, 2019
- [28]刘泽星. C 研究院项目组织结构研究[D]. 山东大学, 2019
- [29]王蕾. 职能型项目组织下沟通管理机制现状及其改进[J]. 企业改革与管理, 2016, (19): 8-9.
- [30]贾钰,吴忠勇. 关于项目管理组织结构的选择探讨[J]. 住宅与房地产, 2019, (24): 122.
- [31]辛家成. C 公司 M 制造项目管理改善研究[D]. 吉林大学, 2021
- [32]王爱爱. 现代工程项目管理组织结构的设计研究[J]. 内蒙古石油化工, 2019, 45(5): 28-30.

- [33]朱方伟,赵萌萌,孙秀霞,等. 矩阵型项目组织决策权配置影响因素研究——基于模糊集定性比较分析[J]. 项目管理技术, 2017, 15(4): 7-13.
- [34]杨苗苗. 委托-代理模型与制造业组织结构扁平化设计[Z]: 珠江论丛, 2020: 222-233.
- [35]张光军,吕紫瑜,刘人境. 大科学工程组织结构评价与选择——基于弱矩阵、平衡矩阵和强矩阵组织结构的对比[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(13): 11-20.
- [36]元野,陆翊,黄定慧. 矩阵式项目管理组织存在问题分析及改进建议[J]. 企业科技与发展, 2021, (8): 147-149.
- [37]喻彬. A 公司矩阵式项目管理组织优化研究[D]. 西南财经大学, 2014
- [38]张凯. K 公司构建平衡矩阵型项目组织问题研究[D]. 中国石油大学(华东), 2016
- [39]周元元. 强矩阵型项目组织结构企业人力资源管理初探——以广汽本田为例[J]. 农村经济与科技, 2018, 29(2): 119-120.
- [40]殷文婷. 论影响企业组织结构设计的因素[J]. 现代经济信息, 2014, (6): 100, 112.
- [41]耿玉德,李莹莹. 国有森工企业组织结构设计的影响因素研究[J]. 商业经济, 2022, (2): 109-113.
- [42]蹇菲. H 公司组织结构设计影响因素研究[D]. 华南理工大学, 2017
- [43]郝春鸣. 数字化转型下 F 企业大学组织结构设计案例研究[D]. 大连理工大学, 2021
- [44]袁娜. 浅谈企业组织结构及其设计的原则和影响因素[J]. 现代营销(经营版), 2019, (7): 146-148.
- [45]王晓逸. CF 公司项目集管理研究[D]. 南京师范大学, 2016
- [46]廖涛. 基于责任矩阵法的 ZD 公司项目团队管理研究[D]. 湖南工业大学, 2022
- [47]许成春. N 公司产品研发项目组织管理案例研究[D]. 大连理工大学, 2022
- [48]Lee Wooyeon,Lee Seunghoon,Jin Chengquan, et al. Development of the RACI Model for Processes of the Closure Phase in Construction Programs[J]. Sustainability, 2021, 13(4).
- [49]张妍. 系统集成项目管理流程优化研究[D]. 西北大学, 2017
- [50]吕康,叶军,李天淳. 基于分辨矩阵与层次分析法的组合属性权重决策方法[J]. 河北师范大学学报(自然科学版), 2022, 46(2): 126-138.
- [51]孙彦永,闫相斌,孙弘宇,等. 基于 KPI-AHP 方法的价值创造驱动因素分析——以河北联通面向责任体的关键绩效指标体系为例[J]. 运筹与管理, 2021, 30(10): 120-126.
- [52]刘鹏程,胡纹,齐一帆. 基于层次分析法—空间可视化的社区更新评价方法——以重庆市七牌坊社区为例[J]. 华中建筑, 2022, 40(11): 54-59.

附录

T 公司产品开发过程问题反馈调查问卷

说明：请根据所述问题，结合您的认知及实际工作中的感受，判断 T 公司是否存在该问题

主要问题（单选）		是	否
1	产品需求是否清晰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	用户的需求是否充分考虑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	是否进行产品需求评审和评审变更管控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	是否有清晰完成的产品开发计划	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	项目推进、协调是否顺畅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	产品开发人员分工是否明确	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	是否针对问题进行闭环	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	是否推行并行工程	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	是否服从项目经理的安排	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	频繁的设计返工是否存在	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	是否有进行阶段评审及有效管控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	项目质量、交期、成本目标是否持续达成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	您对敏捷开发是否了解	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
主要问题（多选）			
14	您认为 T 公司在研发组织和开发流程中存在的主要问题是（最多选 4 项）	是	否
A	组织层级多，层层汇报	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	项目经理非全职，且权限低，管控力度小	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	工作职责不清晰，凡事请示领导决定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	产品开发周期长	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	缺乏对需求变更有效管控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	产品成本没有优势	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>