

清华大学

攻读硕士学位研究生选题报告

(申请清华大学工程管理硕士专业学位论文)

培 养 单 位： 电力电子及电机工程系

专 业 领 域： 工程管理硕士

申 请 人： 刘 祥 林

指 导 教 师： 慈 松 教 授

联合指导教师： 徐 著 华 高级工程师

二〇二四年八月



# **Title**

Thesis submitted to  
**Tsinghua University**  
in partial fulfillment of the requirement  
for the professional degree of  
**Master of Engineering Management**

by  
**Liu Xianglin**  
**(Master of Engineering Management)**

Thesis Supervisor: Professor Ci Song

Co-supervisor: Senior Engineer Xu Zhuhua

**August, 2024**

## 目 录

目 录	D
第 1 章 选题背景	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究动机	1
1.3 研究意义	1
1.4 研究的实践应用	2
1.5 研究的挑战与机遇	2
1.6 本章小结	2
第 2 章 国内外研究现状	3
2.1 国外研究现状	3
2.1.1 网络分析理论的发展	3
2.1.2 新产品导入过程中的复杂性管理	3
2.1.3 新产品开发中的网络分析	3
2.1.4 复杂网络在产品开发中的结构分析	4
2.1.5 基于复杂网络理论的产品开发过程建模	4
2.1.6 结论	4
2.2 国内研究现状	4
2.2.1 国内网络分析应用研究	4
2.2.2 NPI 过程管理的国内现状	4
2.3 小结	5
第 3 章 研究内容	6
3.1 研究目标	6
3.2 研究问题	6
3.3 研究假设	6
3.4 研究方法与步骤	7
3.5 预期贡献	7
3.6 本章小结	7
第 4 章 研究方案	9
4.1 研究设计	9
4.1.1 总体研究设计	9

4.1.2 研究对象选择.....	9
4.2 研究方法.....	9
4.2.1 文献综述与理论框架构建.....	9
4.2.2 案例研究与数据收集.....	9
4.2.3 网络建模与分析.....	10
4.2.4 模拟验证与优化策略.....	10
4.3 技术路线.....	10
4.4 本章小结.....	11
<b>第 5 章 预期成果及可能的创新点</b> .....	<b>12</b>
5.1 预期成果.....	12
5.1.1 理论成果.....	12
5.1.2 实践成果.....	12
5.2 可能的创新点.....	12
5.2.1 理论创新.....	12
5.2.2 实践创新.....	13
5.3 本章小结.....	13
<b>第 6 章 研究计划</b> .....	<b>14</b>
6.1 研究计划概述.....	14
6.2 研究时间安排.....	14
6.3 各阶段主要任务详解.....	15
6.3.1 文献综述与理论构建（第 1-2 个月）.....	15
6.3.2 数据收集与案例研究（第 3-4 个月）.....	15
6.3.3 网络分析与模型构建（第 5-6 个月）.....	15
6.3.4 优化策略的提出与验证（第 7-8 个月）.....	15
6.3.5 论文撰写与修改（第 9-10 个月）.....	15
6.3.6 答辩准备与提交（第 11-12 个月）.....	15
6.4 本章小结.....	15
<b>参考文献</b> .....	<b>17</b>



## 第 1 章 选题背景

### 1.1 研究背景

在全球竞争日益激烈和技术快速发展的背景下，企业面临着不断推出新产品以维持市场竞争力的巨大压力。新产品导入（New Product Introduction, NPI）过程成为企业产品生命周期管理中的关键环节。NPI 过程的成功与否直接影响着新产品的市场表现和企业的盈利能力。然而，NPI 过程复杂且涉及多方协作，包括研发、生产、供应链管理、市场营销等多个环节，这使得管理和优化 NPI 过程变得尤为重要<sup>[1]</sup>。然而，NPI 过程的复杂性和不确定性使其成为企业管理中的一大难题。传统的项目管理方法难以应对现代 NPI 过程中多任务、多团队、多资源的协调需求，容易导致项目延误、成本超支以及质量问题。因此，研究和开发能够应对复杂性和不确定性的新方法，优化 NPI 流程，已成为学术界和企业界的共同关注点。

### 1.2 研究动机

随着科技的进步和产品功能的日益复杂化，NPI 过程中涉及的任务和活动越来越多，任务之间的依赖关系也愈加复杂。同时，市场环境的动态变化要求企业能够快速响应，并在短时间内推出高质量的产品。面对这种复杂的情况，传统的线性项目管理方法在处理任务依赖和资源分配问题时显得力不从心<sup>[2]</sup>。网络分析作为一种能够揭示复杂系统内部结构和动态行为的方法，具有处理多层次、多维度复杂性的独特优势。因此，将网络分析应用于 NPI 流程优化，具有重要的理论和实践意义。

### 1.3 研究意义

本研究旨在利用网络分析技术，系统分析和优化 NPI 过程中的关键任务和资源分配，帮助企业有效应对产品导入过程中的复杂性挑战。通过构建 NPI 过程的网络模型，识别关键路径和潜在瓶颈，并提出优化方案，本研究不仅为企业提高 NPI 过程的效率和可靠性提供了科学依据，还丰富了网络分析在项目管理中的应用领域<sup>[3-4]</sup>。此外，本研究还将探讨如何将网络分析与其他复杂性管理工具结合，进一步提升企业在快速变化的市场环境中的应对能力。

## 1.4 研究的实践应用

在实践中，NPI 的成功不仅依赖于技术的先进性，还依赖于管理流程的优化和资源的高效配置。通过本研究，企业可以借助网络分析工具，动态调整项目进度，优化资源分配，从而缩短产品上市时间，降低项目成本，提高产品质量和市场竞争力。研究成果的应用将对提升企业的管理水平和市场表现产生积极影响，特别是在快速变化的高科技产业中，研究的应用前景十分广阔。

## 1.5 研究的挑战与机遇

尽管网络分析在理论上具有显著优势，但其在实际 NPI 过程中的应用仍面临一些挑战。例如，如何准确获取和处理复杂的任务依赖数据，如何根据网络分析结果进行有效的管理决策等，这些都是需要深入研究和解决的问题。同时，随着大数据技术的发展和项目管理工具的智能化，网络分析在 NPI 中的应用前景也越来越广阔。本研究不仅将在理论上探讨这些挑战，还将结合实际案例进行验证，为未来的研究和实践提供参考。

## 1.6 本章小结

本章介绍了本研究的选题背景，阐述了研究的动机、意义及其在实际中的应用前景，同时也指出了研究过程中可能面临的挑战和机遇。通过网络分析优化 NPI 流程，不仅可以提升企业的市场竞争力，还可以为复杂性管理领域的研究提供新的视角和方法。



## 第 2 章 国内外研究现状

### 2.1 国外研究现状

#### 2.1.1 网络分析理论的发展

网络分析（Network Analysis）作为一种研究复杂网络结构及其动态行为的方法，最早起源于社会网络分析，随后逐渐扩展到物理学、计算机科学和生物学等多个领域<sup>[3]</sup>。在 20 世纪末和 21 世纪初，随着图论和计算技术的发展，Barabási 等人提出了“无尺度网络”模型，揭示了许多复杂网络的幂律分布特性<sup>[4]</sup>。这一理论的发展为网络分析在各类复杂系统中的应用奠定了基础。

在项目管理领域，网络分析逐渐被应用于流程优化和风险管理等方面。国外学者通过将网络分析方法引入到新产品导入（NPI）过程中，旨在解决传统项目管理方法在面对多任务依赖和复杂性管理时的不足。Kerzner 等人<sup>[2]</sup>指出，通过网络分析可以有效识别项目中的关键路径和瓶颈任务，从而优化项目进度并提高资源利用效率。此外，国外研究还探讨了如何结合大数据和人工智能技术，进一步增强网络分析在项目管理中的应用能力。

#### 2.1.2 新产品导入过程中的复杂性管理

NPI 过程中的复杂性管理一直是国外学术界和企业界关注的重点。由于 NPI 过程涉及多个部门的协同工作和大量的资源调配，传统的线性项目管理方法难以应对其复杂性和动态性。国外研究通过引入复杂性科学的理论，提出了多种管理方法，如基于网络分析的复杂性管理框架，以及结合系统动力学的混合模型<sup>[5]</sup>，这些研究为复杂性管理提供了新的思路。

在实际应用中，国外企业已经开始尝试将这些理论应用于实践。例如，IBM、通用电气等跨国公司在其产品导入过程中，广泛应用了网络分析技术，用于任务调度、风险评估和资源优化配置。这些企业通过构建和分析 NPI 流程中的任务依赖网络，识别出了关键任务和潜在风险，并相应调整了项目管理策略，显著提高了项目的成功率。

#### 2.1.3 新产品开发中的网络分析

Pflaum 和 Weissenberger-Eibl 的研究<sup>[6]</sup>探讨了网络分析在新产品开发（NPD）中的应用，旨在通过识别系统行为模式和关键变量来提高工程性能。研究表明，网络分析可以帮助研发经理识别对新产品成功至关重要的因素，从而提高产品设计

和开发的效率。

#### 2.1.4 复杂网络在产品开发中的结构分析

Batallas 和 Yassine 的研究<sup>[7]</sup>通过社会网络分析探讨了大规模产品开发网络中的无标度结构（Scale-Free structure）。他们确定了在复杂产品开发组织网络中起关键作用的信息领导者，并提供了管理这些复杂网络的建议，从而优化了产品开发过程中的信息流管理。

#### 2.1.5 基于复杂网络理论的产品开发过程建模

Bencherif 和 Mouss 提出了一种基于复杂网络理论的产品开发过程模型<sup>[8]</sup>，强调了在建模产品开发过程中对创新环境和战略框架的表征分析。这项研究展示了复杂网络在增强产品开发过程建模和策略优化方面的重要性。

#### 2.1.6 结论

综上所述，网络分析为产品设计与开发中的多个关键领域提供了强有力的支持工具。从提升决策效率到优化信息流管理，网络分析在理解和管理复杂系统方面展示了其不可或缺的价值。

### 2.2 国内研究现状

#### 2.2.1 国内网络分析应用研究

国内对网络分析的研究起步较晚，但近年来在复杂性管理、供应链管理等领域取得了显著进展。国内学者逐渐认识到网络分析在处理复杂系统中的优势，并将其应用于不同的管理场景。在项目管理领域，国内研究开始关注如何将网络分析引入到 NPI 过程中，以应对项目管理中的复杂性和多变性问题。

与国外相比，国内的研究更多地聚焦于网络分析的理论探讨和方法改进。近年来，一些研究者开始尝试将网络分析与机器学习、数据挖掘等新兴技术结合，以提高其在复杂项目管理中的应用效果。然而，国内在网络分析的实际应用方面，尤其是在 NPI 过程中的应用研究仍相对较少，缺乏系统的实证研究和案例分析。

#### 2.2.2 NPI 过程管理的国内现状

在新产品导入的研究领域，国内学者主要集中在传统项目管理方法的优化上，如关键路径法（CPM）和项目评估与审查技术（PERT）等。这些方法在处理小规模项目和单一任务依赖时表现良好，但在面对复杂的 NPI 流程时，表现出了一定

的局限性。随着市场竞争的加剧和产品开发周期的缩短，如何有效管理 NPI 过程中的复杂性和不确定性，成为了国内研究亟待解决的问题。

近年来，国内一些大型企业，尤其是高科技和制造业企业，开始引入国外的先进管理方法和技术，如网络分析和大数据分析，用于优化其产品导入流程。然而，这些应用仍处于探索阶段，缺乏系统的理论指导和全面的实践验证。因此，国内对 NPI 复杂性管理的研究亟需进一步深入，特别是在结合实际应用和理论创新方面。

### 2.3 小结

通过对国内外研究现状的分析，可以发现国外在网络分析和 NPI 过程复杂性管理方面的研究已经取得了较为成熟的成果，且在实际应用中取得了一定的成效。相比之下，国内在这一领域的研究仍处于起步和探索阶段，尤其是在实证研究和应用推广方面与国外存在一定差距。因此，本研究将结合国外的先进经验，基于国内企业的实际需求，深入探讨网络分析在 NPI 过程中的应用，力求为国内 NPI 过程管理提供理论支持和实践指导。

## 第3章 研究内容

### 3.1 研究目标

本研究的主要目标是应用网络分析方法，优化新产品导入（NPI）过程中的流程管理。通过构建和分析 NPI 流程的任务依赖网络，识别关键路径、瓶颈任务和资源分配中的潜在问题，并提出相应的优化策略，旨在提升 NPI 流程的效率和可靠性，缩短产品上市时间，降低项目风险。此外，本研究还希望探索网络分析与其他复杂性管理工具的结合，为企业的项目管理提供更加全面和系统的解决方案。

### 3.2 研究问题

为了实现上述目标，本研究将围绕以下几个关键问题展开：

- **任务依赖关系的识别与分析：** NPI 过程中的任务之间存在复杂的依赖关系，如何通过网络分析方法准确识别这些依赖关系，并分析其对项目进度和资源分配的影响？
- **关键路径与瓶颈任务的识别：** 在复杂的任务网络中，哪些任务对 NPI 流程的整体进度起到关键作用？如何通过网络分析方法识别这些关键路径和瓶颈任务？
- **资源分配的优化：** 在 NPI 过程中，资源（如人力、设备、资金）的分配如何影响任务的完成效率？如何基于网络分析的结果优化资源配置，确保关键任务得到优先支持？
- **风险管理与应对策略：** 如何通过网络分析识别 NPI 流程中的潜在风险点，并制定有效的应对策略，减少或消除这些风险对项目的负面影响？
- **网络分析与其他管理工具的结合：** 网络分析作为一种独立的方法，其在 NPI 过程中的应用效果如何？如何将其与其他管理工具（如关键路径法、PERT 等）结合，形成更强大的流程优化和风险管理体系？

### 3.3 研究假设

基于上述研究问题，本研究提出以下几个假设：

- 假设 1：通过网络分析方法可以准确识别 NPI 流程中的关键路径和瓶颈任务，从而优化项目进度。
- 假设 2：基于网络分析的资源分配优化可以显著提高 NPI 流程的效率，减少

资源浪费。

- 假设 3：通过网络分析识别的风险点及其应对策略，可以有效降低 NPI 过程中的项目风险。
- 假设 4：将网络分析与传统项目管理工具结合使用，可以增强 NPI 流程的整体管理效果，实现更好的项目绩效。

### 3.4 研究方法步骤

为了验证上述假设，本研究将采取以下研究方法步骤：

1. **文献综述与理论分析：**通过对国内外相关文献的系统梳理，明确网络分析在 NPI 过程中的应用现状与挑战，并结合复杂性管理的相关理论，为后续研究奠定理论基础。
2. **案例研究与数据收集：**选择一个或多个实际 NPI 项目作为研究案例，收集与项目相关的任务依赖关系、资源分配和项目进度等数据。
3. **网络建模与分析：**利用网络分析工具（如 Gephi、Pajek 等），构建 NPI 过程的任务依赖网络，识别关键路径、瓶颈任务及潜在风险点，并进行定量分析。
4. **优化策略的提出与验证：**基于网络分析的结果，提出针对 NPI 流程的优化建议，并通过模拟或实证研究验证这些建议的有效性。
5. **整合与总结：**将网络分析结果与其他项目管理工具的结果进行整合，评估其在 NPI 过程中的实际应用效果，并总结研究发现。

### 3.5 预期贡献

通过本研究的开展，预期将为 NPI 流程管理领域提供以下贡献：

- 为企业提供一种基于网络分析的 NPI 流程优化方法，帮助企业识别并解决项目管理中的关键问题，提升项目成功率。
- 丰富网络分析在项目管理中的应用案例，扩展其在复杂性管理领域的理论和实践应用。
- 探索网络分析与传统项目管理工具的结合，为复杂项目管理提供更加全面的解决方案。

### 3.6 本章小结

本章详细描述了本研究的具体内容和研究问题，并阐述了研究方法步骤。通过对任务依赖关系、关键路径、资源分配和风险管理的深入分析，本研究旨在提

出有效的 NPI 流程优化策略，为企业在新产品导入过程中的项目管理提供理论支持和实践指导。

## 第4章 研究方案

### 4.1 研究设计

#### 4.1.1 总体研究设计

本研究采用实证研究与案例分析相结合的方法，旨在通过网络分析优化新产品导入（NPI）流程中的任务依赖、资源分配和风险管理。首先，将通过文献综述和理论分析明确研究框架，进而通过实际案例的深入分析，验证网络分析方法在NPI流程中的有效性。最后，将提出具体的优化策略，并通过模拟或实地验证来检验这些策略的实际应用效果。

#### 4.1.2 研究对象选择

本研究的研究对象将选取在高科技制造业中的一个或多个新产品导入项目。选择这些项目的原因在于高科技制造业中产品更新换代速度快，NPI过程复杂，涉及多部门、多任务的协同工作。这种复杂的项目环境为网络分析方法的应用提供了良好的研究基础。此外，高科技制造业企业通常拥有较为成熟的项目管理体系和丰富的数据资源，有助于网络分析模型的构建与验证。

### 4.2 研究方法

#### 4.2.1 文献综述与理论框架构建

首先，通过对国内外相关文献的系统梳理，明确网络分析在NPI流程管理中的应用现状与挑战，并结合复杂性管理理论，构建本研究的理论框架。这一过程包括以下步骤：

1. 系统检索和收集网络分析、复杂性管理、NPI流程管理等领域的相关文献。
2. 对收集到的文献进行分类和分析，识别关键理论和方法。
3. 基于文献分析结果，构建本研究的理论框架，明确研究假设和问题。

#### 4.2.2 案例研究与数据收集

案例研究是本研究的核心部分，通过对一个或多个实际NPI项目的详细分析，收集所需的数据，以支持网络分析模型的构建。具体方法包括：

- **数据收集：**通过企业内部访谈、项目文档分析和实地调研等方式，收集与NPI项目相关的任务依赖关系、资源分配情况和项目进度数据。这些数据将用于

构建任务依赖网络。

- **案例分析：**对收集到的数据进行初步分析，识别项目中的关键任务、瓶颈问题和资源分配不均等现象，为后续的网络建模和分析奠定基础。

### 4.2.3 网络建模与分析

基于所收集的数据，利用网络分析工具（如 Gephi、Pajek 等）构建 NPI 流程的任务依赖网络。具体步骤如下：

1. **网络构建：**将 NPI 项目中的任务视为节点，任务之间的依赖关系视为边，构建任务依赖网络图。
2. **关键路径分析：**利用网络分析方法（如度中心性、介数中心性等）识别网络中的关键路径和瓶颈任务。
3. **资源分配分析：**通过分析资源节点在网络中的位置和作用，评估现有资源分配的合理性，并提出优化建议。
4. **风险识别与管理：**识别网络中存在的潜在风险点，并基于网络结构提出相应的风险管理策略。

### 4.2.4 模拟验证与优化策略

在网络分析完成后，本研究将通过模拟或实际应用来验证提出的优化策略。具体步骤包括：

- **模拟实验：**使用模拟工具（如 AnyLogic、Simul8 等）模拟不同优化方案在 NPI 流程中的效果，比较其对项目进度、资源利用率和风险管理的影响。
- **实际验证：**在合作企业中选择一个实际的 NPI 项目应用优化策略，观察其在真实环境中的表现，收集反馈数据进行进一步分析。
- **优化策略调整：**根据模拟和实际验证的结果，进一步调整和完善优化策略，确保其在不同项目环境中的适用性和有效性。

## 4.3 技术路线

为了更好地描述研究过程，本研究的技术路线可以通过以下图示表示：

该技术路线图展示了从文献综述、理论分析，到案例研究、数据收集，再到网络建模、分析及优化验证的整个研究过程。各个步骤之间相互关联，确保研究的系统性和严谨性。



#### 4.4 本章小结

本章详细介绍了本研究的总体设计、研究方法及技术路线。通过文献综述、案例研究、网络分析和模拟验证的综合应用，本研究旨在优化 NPI 流程中的任务依赖关系和资源分配，提出切实可行的优化策略，为企业的新产品导入过程提供理论指导和实践参考。

## 第 5 章 预期成果及可能的创新点

### 5.1 预期成果

#### 5.1.1 理论成果

本研究预计将在以下几个方面对现有理论作出贡献：

- **网络分析在 NPI 流程管理中的应用拓展：**通过将网络分析方法引入 NPI 流程管理，丰富了网络分析在项目管理领域的应用场景，特别是在复杂性管理和资源优化方面的研究。
- **复杂性管理的理论深化：**本研究将复杂性管理的理论与实际项目管理过程结合，进一步深化了复杂性管理的应用研究，为应对复杂系统中的动态管理挑战提供了新的视角。
- **项目管理工具的集成应用：**本研究探索了如何将网络分析与传统项目管理工具（如关键路径法、PERT 等）进行集成，为项目管理工具的协同使用提供了理论基础和实证支持。

#### 5.1.2 实践成果

在实践层面，本研究将为企业提供以下可操作的成果：

- **NPI 流程优化建议报告：**基于网络分析结果，提出针对企业实际需求的 NPI 流程优化策略，帮助企业提升项目管理效率和资源利用率，缩短产品上市时间。
- **任务依赖和资源分配优化模型：**构建一个适用于 NPI 流程的任务依赖和资源分配优化模型，为企业提供一种科学的方法来识别和管理项目中的关键任务和资源瓶颈。
- **风险管理策略：**提出通过网络分析识别和管理 NPI 过程中潜在风险的策略，帮助企业有效应对项目中的不确定性，降低项目失败的风险。

### 5.2 可能的创新点

#### 5.2.1 理论创新

- **网络分析与复杂性管理的结合：**本研究首次将网络分析与复杂性管理理论系统结合，提出了一种新型的项目管理方法论。这种方法不仅可以识别 NPI 流程中的关键路径和瓶颈任务，还可以动态优化资源分配和风险管理，具有较

高的理论创新价值。

- **项目管理方法的扩展：**传统的项目管理方法在处理复杂任务依赖时往往存在局限性，本研究通过引入网络分析，拓展了项目管理方法的适用范围，尤其是在多任务、多团队的复杂项目环境中。

### 5.2.2 实践创新

- **应用场景的拓展：**本研究将网络分析方法应用于 NPI 流程优化，开创了该方法在高科技制造业项目管理中的新应用场景。这为未来更多企业在新产品导入过程中采用网络分析提供了参考案例。
- **优化模型的创新应用：**通过构建具体的任务依赖和资源分配优化模型，本研究为企业提供了实际可操作的工具，帮助企业在复杂的 NPI 过程中实现高效管理。这一模型具有广泛的应用潜力，可推广至其他复杂项目管理领域。
- **实践验证的创新：**本研究不仅提出了理论框架和方法，还通过实际案例验证了这些方法的有效性，为网络分析在项目管理中的应用提供了坚实的实践基础。这种理论与实践相结合的研究路径在 NPI 管理领域具有开创性。

## 5.3 本章小结

本章总结了本研究的预期成果及可能的创新点。理论上，本研究将丰富和拓展网络分析在 NPI 流程管理中的应用，为复杂性管理提供新的视角和方法论支持；实践上，本研究为企业提供了实用的 NPI 流程优化工具和风险管理策略。这些成果不仅在学术上具有重要意义，也为实际项目管理提供了切实可行的指导。

## 第 6 章 研究计划

### 6.1 研究计划概述

本研究预计将在 12 个月内完成，整个研究过程分为六个主要阶段：文献综述与理论构建、数据收集与案例研究、网络分析与模型构建、优化策略的提出与验证、论文撰写与修改，以及答辩准备与提交。每个阶段的时间安排和主要任务将在下文详细说明。

### 6.2 研究时间安排

时间段	阶段	主要任务
第 1-2 个月	文献综述与理论构建	<ul style="list-style-type: none"><li>- 系统收集与分析国内外相关文献</li><li>- 确立研究框架与假设</li><li>- 构建理论模型</li></ul>
第 3-4 个月	数据收集与案例研究	<ul style="list-style-type: none"><li>- 选择研究案例并进行企业合作</li><li>- 收集 NPI 过程中的任务依赖、资源分配等数据</li><li>- 进行初步数据分析</li></ul>
第 5-6 个月	网络分析与模型构建	<ul style="list-style-type: none"><li>- 使用网络分析工具（如 Gephi）构建任务依赖网络</li><li>- 识别关键路径、瓶颈任务及风险点</li><li>- 开发资源分配与优化模型</li></ul>
第 7-8 个月	优化策略的提出与验证	<ul style="list-style-type: none"><li>- 提出基于网络分析的 NPI 流程优化策略</li><li>- 通过模拟实验或实地应用验证优化方案</li><li>- 收集反馈并调整优化策略</li></ul>
第 9-10 个月	论文撰写与修改	<ul style="list-style-type: none"><li>- 撰写研究论文的各个部分</li><li>- 对论文进行反复修改与完善</li><li>- 完成论文的初稿与最终定稿</li></ul>
第 11-12 个月	答辩准备与提交	<ul style="list-style-type: none"><li>- 准备答辩材料（如 PPT）</li><li>- 进行答辩预演</li><li>- 完成论文提交与答辩</li></ul>

表 6.1 研究时间安排表

## 6.3 各阶段主要任务详解

### 6.3.1 文献综述与理论构建（第 1-2 个月）

本阶段的主要任务是系统收集和分析国内外相关文献，明确网络分析在 NPI 流程管理中的应用现状与挑战，并基于复杂性管理理论，构建本研究的理论框架。这一阶段还将提出研究假设和问题，为后续研究奠定基础。

### 6.3.2 数据收集与案例研究（第 3-4 个月）

在本阶段，将选择一个或多个实际 NPI 项目作为研究案例，通过企业内部合作和实地调研，收集项目中的任务依赖关系、资源分配情况和项目进度数据。这些数据将用于后续的网络建模和分析。

### 6.3.3 网络分析与模型构建（第 5-6 个月）

利用前期收集到的数据，本阶段将通过网络分析工具构建任务依赖网络，识别项目中的关键路径、瓶颈任务及潜在风险点。此外，还将开发资源分配与优化模型，为企业提供科学的管理工具。

### 6.3.4 优化策略的提出与验证（第 7-8 个月）

基于网络分析的结果，本阶段将提出 NPI 流程优化策略，并通过模拟实验或实地应用对这些策略进行验证。反馈结果将用于进一步调整和完善优化方案，确保其在不同项目环境中的适用性。

### 6.3.5 论文撰写与修改（第 9-10 个月）

本阶段将撰写研究论文的各个部分，包括引言、文献综述、研究方法、研究结果和讨论等章节。论文初稿完成后，将进行多次修改和完善，直至形成最终定稿。

### 6.3.6 答辩准备与提交（第 11-12 个月）

在研究的最后阶段，将集中准备答辩材料（如 PPT），并进行答辩预演，确保能够清晰、有效地展示研究成果。同时，将按照学校要求完成论文的提交工作，并顺利通过答辩。

## 6.4 本章小结

本章详细介绍了本研究的时间安排和各个阶段的主要任务。通过合理的时间规划和步骤安排，本研究将系统地探讨网络分析在 NPI 流程管理中的应用，并提

出切实可行的优化策略，最终形成高质量的学术论文。

## 参考文献

- [1] Cooper R G. Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch[M]. New York, NY: Basic Books, 2001.
- [2] Kerzner H. Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling [M]. 12th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2017.
- [3] Newman M E J. The structure and function of complex networks[J/OL]. SIAM Review, 2003, 45(2): 167-256. DOI: 10.1137/S003614450342480.
- [4] Barabási A L. Linked: The new science of networks[M]. Cambridge, MA: Perseus Publishing, 2002.
- [5] Sterman J D. Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world[M]. New York, NY: McGraw-Hill, 2000.
- [6] Pflaum B, Weissenberger-Eibl M A. Using network analysis to evaluate success factors for new product development[C]//2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). IEEE, 2017: 707-713.
- [7] Batallas D A, Yassine A A. Information leaders in product development organizational networks: Social network analysis of the design structure matrix[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2006, 53(4): 570-582.
- [8] Bencherif F, Mouss L. Complex network to enhance characterization analysis in modelling product development process[J]. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2020, 9(1): 1-15.