

分 类 号: 110201  
研究生学号: 201221E051

单位代码: 10183  
密 级: 公 开



# 吉 林 大 学

## 硕 士 学 位 论 文

(专业学位)

精益生产在单件小批量生产企业中的应用研究  
Application Research of Lean Production system  
in Unit Production Enterprise

作 者 姓 名: 李成洋

类 别: 工程硕士

领域(方向): 项目管理

指 导 教 师: 张洪平 副教授

合作导师: 曹 宇 高级工程师

培 养 单 位: 经济学院

2015 年 5 月

未经本论文作者的书面授权，依法收存和保管本论文书面版本、电子版本的任何单位和个人，均不得对本论文的全部或部分内容进行任何形式的复制、修改、发行、出租、改编等有碍作者著作权的商业性使用（但纯学术性使用不在此限）。否则，应承担侵权的法律责任。

### 吉林大学硕士学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交学位论文，是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：李海洋

日期：2015 年 5 月 29 日

精益生产在单件小批量生产企业中的应用研究  
Application Research of Lean Production system in Unit Pro-  
duction Enterprise

作 者 姓 名：李成洋

领域（方向）：工业工程

指 导 教 师：张洪平 副教授

合作导师：曹 宇 高级工程师

类 别：工程硕士

答 辩 日 期：2015 年5 月 30 日

## 摘 要

### 精益生产在单件小批量生产企业中的应用研究

经济全球化和经济一体化的发展趋势使得国内企业面临的竞争越来越激烈，尤其是加入世界贸易组织之后，在国际企业的冲击下，我国企业面对的市场环境更加复杂。进入到 21 世纪之后，客户已经不再满足于标准化、规模化的产品，越来越追求个性化和差异化的产品。同时随着产业结构的不断深入改革和发展，客户对企业的产品需要更加要求符合自身的需要和企业实际，传统的常规产品并不能满足这种市场需求。因此，企业必须通过改革自身的企业管理和生产模式，实现低成本、高效率的企业运作，从容面对市场冲击变化。精益生产方式就是为了解决企业生产管理优化而产生的一种企业生产管理理论，该理论的核心思想就是尽可能消除浪费、降低企业成本、提高生产效率的精确化的企业管理方式。精益生产与传统的规模化方式的最大差异就是在企业内部生产过程中的原材料和在制品的流转方式和对库存件的管理，精益生产强调的不是企业生产要全面满足市场需求，而是根据市场需求而进行生产，从而减少库存和在制品，降低成本，提高企业的效益。

单件小批量生产方式中，生产流程复杂多变，产品质量问题比较多。单件小批量生产模式的这些特点使得精益生产的管理思想难以适应单件小批量企业。因此，如何在单件小批量生产企业中开展精益生产管理，优化企业生产管理，降低企业运行成本，提高效益，就成为摆在学术界和企业管理者之间的一个重大问题。本文主要包括以下两方面论述：一是单件小批量生产企业中开展精益生产管理的必要性，包括了单件小批量生产企业中存在的管理问题，以及精益生产理论在单件小批量企业中开展的局限性和必要性。另一方面也是本文的重点，就是如何在单件小批量企业中构建精益生产管理体系。包括精益生产体系的构建思路和具体的构建方案等。

首先，本文对精益生产理论的概念和特点进行了理论介绍，对精益生产在

传统生产中的应用、精益生产的原则以及精益生产的重要技术手段等做了理论铺垫。精益生产是源起于日本丰田公司的一种先进生产管理方式，其重要创新点就是看板管理。看板管理的最重要功能和目标就是要实现精确生产、准时化生产，不生产过多的产品，不生产不合格的产品，通过这种准确化和准时化，降低或者消除生产浪费，实现高效优质的生产。精益生产遵循一定的原则，即价值观原则，价值流原则，流动原则，拉动原则以及尽善尽美原则。精益生产的主要技术包括拉动式生产管理、看板管理、同步化生产、均衡化生产、柔性化生产、JIT 采购、全面生产维护和 5S 管理。

在相关理论研究的基础上，本文对我国企业开始单件小批量生产存在的问题进行分析，对单件小批量企业开展精益生产的局限性和必要性进行了讨论。精益生产的核心理念就是消除浪费、降低成本，精简不必要的生产流程和环节，实现拉动式的准时化生产。为了实现精益化生产管理，可以分四步进行企业管理改造：第一，必须在意识上真正建立精益生产的观念。第二，全面实施 5S 管理。第三，建立示范，形成良好影响。第四，全员改善，重点实施。单件小批量生产制造企业的生产流程和管理等方面均有其独特的一面，而且单件小批量生产企业尚未在我国发展成熟，企业的运行和管理过程中存在许多问题。生产管理问题包括，生产管理复杂，生产准备繁多，车间生产难以均衡化，单件小批量生产模式准时交货率低等。企业管理问题包括部门职责有重叠，机构冗杂，管理和工作流程不清晰，管理流程设置不合理，业务能力薄弱，生产管理缺乏科学性，缺少有专业素质的管理人才队伍，人力资源管理薄弱等。尽管如此，单件小批量企业依然需要通过精益生产管理的实施，增强企业发展活力，提高竞争力。首先，精益生产是市场化需求；其次，精益生产是企业自我发展的需要；最后，精益生产是企业实现信息化发展的需要。

最后，本文提出了单件小批量企业中精益生产体系的构建，主要从精益目标体系、生产实施体系、技术体系和绩效管理体系等方面进行了分析讨论。在进行企业的精益生产改革之前，必须对各个部门的实际状况和业务情况进行调研，根据不同的部门情况和业务特点进行精益生产管理体系的具体工作细则和

目标，有针对性的开展精益生产管理改善；要对在企业内部开展精益生产管理进行说明和动员，要让企业上下员工对精益生产的价值所在产生认同，做好员工的思想准备和动员工作。精益目标体系包括首要目标和具体目标。首要目标就是为企业消除浪费，降本增效。具体目标为降低成本和增加销售。精益目标体系实现要遵循高柔性、高质量和尊重员工三大原则。精益生产实施体系包括精益文化、精益结构、精益营销、精益财务管理、产品设计精益化、采购精益化、精益生产、精益设备管理、精益质量管理、精益人力资源管理等。精益技术体系包括物流控制、快速换模、员工一岗多能、模块化生产、标准化生产、自动化、全面生产维护、现场 5S 管理等。精益绩效管理体系包括绩效计划、绩效实施、绩效评估、绩效反馈、绩效改进和绩效沟通等。

最后，结合 SG 公司开展实施精益管理的具体情况，对精益生产在我国单件小批量生产企业中的实际应用问题进行了综合分析，为我国企业开展精益生产改革提供政策性建议和参考。

**关键词：**

单件小批量；精益生产；管理；系统实施

## **Abstract**

### **Application Research of Lean Production system in Unit Production Enterprise**

The development trend of economic globalization and economic integration, making the domestic enterprises are facing increasingly fierce competition, especially after joining WTO, under the impact of international companies, Chinese enterprises face more complex market environment. After entering the 21st century, customers are no longer satisfied with standardized, large-scale product, increasing pursuit of personalized and differentiated products. At the same time as the industrial structure of the deepening of reform and development, customer-to-business product needs to be more in line with their own needs and requirements of business practice, traditional and conventional products can not meet this market demand. Therefore, companies must reform its business management and production, low cost, high efficiency operation of enterprises, calm face of the impact of changes in the market. Production management theory of enterprise lean production methods to solve enterprise production management optimization arising, the core idea of the theory is possible to eliminate waste, reduce costs, improve the accuracy of enterprise management productivity. Lean biggest difference with the traditional large-scale approach is that in-house production process of raw materials and work in process inventory transfer methods and management of parts, lean production emphasis is not on the production to fully meet the market demand, but according to market demand for production, thereby reducing inventory and work in process, reduce costs and improve the efficiency of enterprises.

Single and small batch production mode, the complex production processes, product quality problems more. These features single and small batch production mode makes lean production management thought difficult to adapt to single and small batch of enterprises. Therefore, how to conduct business in a single piece and small batch production in lean production management, optimization of production management, reduce operating costs and improve efficiency, has become a major is-

sue placed between academia and business managers. This paper mainly discusses the following two aspects: First, the need for lean production management for single and small batch production enterprises to carry out, including the management of single and small batch production enterprises exist, as well as lean production theory in single and small batch businesses limitations and the need to carry out. The other is the focus of this article is how to build lean production management system in single and small batch enterprise. Include building ideas and specific programs to build lean production system.

Firstly, the concept and characteristics of lean production theory theoretical introduction of lean production applications in the traditional production, as well as the important principles of lean production techniques of lean production and so do the theoretical groundwork. Lean production is originated in an advanced production management Toyota, which is an important innovation is the Kanban management. The most important functions and objectives of Kanban management is to produce accurate, timely production, does not produce too many products, substandard products not produced by this accurate and on time, reduce or eliminate the production of waste, efficient quality production. Lean follow certain principles, namely the principles of values, principles of value stream, flow principle, pulling the principles and the principle of perfection. The main technical lean production include pull production management, Kanban management, synchronization production, balanced production, flexible production, JIT purchasing, Total Productive Maintenance and 5S management.

On the basis of relevant theories, the paper on Chinese enterprises began to single and small batch analysis of the problems of single and small batch limitations and the need for enterprises to develop lean production are discussed. The core idea of lean manufacturing is to eliminate waste, reduce costs, streamline production processes and unnecessary links and achieve JIT pull type. In order to achieve lean production management, can be divided into four steps business management transformation: First, we must establish the true concept of lean production in consciousness. Second, the full implementation of 5S management. Third, the establishment of demonstration, to form a good influence. Fourth, full improve, focus on the imple-



mentation. Has its unique aspect and other single-piece and small batch manufacturing processes and production management, and single and small batch production enterprises have not yet developed in our country, there are many problems to run and manage enterprises in the process. Production management issues include the complexity of the production management, production preparation range of workshop production difficult equalization, single and small batch production mode on-time delivery rate and so on. Business management issues include departmental responsibilities overlap, jumbled bodies, management and workflow is not clear, unreasonable management processes, operational capacity is weak, the lack of scientific production management, the lack of a professional-quality management personnel, weak human resources management. Nevertheless, single and small batch of enterprises still need to implement lean production management, and enhance business development activity, and improve competitiveness. First, lean production is market demand; secondly, lean production is the need for self-development of the enterprise; and finally, to achieve lean manufacturing enterprise information technology development needs.

Finally, this paper presents a single and small batch of enterprises build lean production system, mainly in terms of lean target system, the implementation of production systems, technical systems and performance management systems were analyzed and discussed. Before Lean enterprise reform, the need for research on the actual situation and the various business sectors, specific work rules and objectives of lean production management system according to the different departments and operational characteristics of the situation, carry out targeted Lean Production Management improvement; to carry out in-house Lean management is described and mobilization of employees across the enterprise to make the value of the lean production lies identify with, good staff ideological preparation and mobilization. Lean target system includes primary goals and objectives. The primary goal is for companies to eliminate waste, reducing efficiency. Specific objectives to reduce costs and increase sales. Lean target system to be followed to achieve high flexibility, high quality and respect for the principles of the three employees. Lean production system, including the implementation of lean culture, lean structure, lean marketing, financial management Lean, lean product design, procurement, lean, lean manufacturing, lean equipment

management, lean quality management, lean human resource management. Lean techniques including logistics control system, quick die change, an employee can post more, modular production, standardized production, Jidoka, Total Productive Maintenance, 5S-site management. Lean Performance Management System, including performance planning, performance implementation, performance evaluation, performance feedback, performance improvement and performance communication.

Finally, the combined company carry out the specific circumstances of SBW implement lean management, lean production problems in the practical application of single and small batch production enterprises conducted a comprehensive analysis, to provide policy recommendations for the reform of China's enterprises to develop lean production and reference.

**Key Words:**

Unit Production; Lean Production System; Management; System Implementation

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	1
1.1 研究背景及提出问题 .....	1
1.2 研究目的与意义 .....	3
1.3 国内外研究概述 .....	5
1.3.1 精益生产在国外的研究现状 .....	5
1.3.2 精益生产在国内的研究现状 .....	6
1.4 论文结构及研究方法 .....	8
第 2 章 精益生产理论概述 .....	10
2.1 精益生产的由来和涵义 .....	10
2.1.1 精益生产的由来 .....	10
2.1.2 精益生产的内涵 .....	12
2.1.3 精益生产的特点 .....	12
2.2 精益与小批量生产 .....	14
2.2.1 大批量生产方式 .....	14
2.2.2 单件小批量生产 .....	15
2.2.3 单件小批量生产与大规模标准化生产的比较 .....	16
2.3 传统生产中的精益生产 .....	17
2.4 精益生产的原则 .....	18
2.5 精益生产的主要支撑技术 .....	20
第 3 章 单件小批量生产企业中精益生产的需求分析 .....	25
3.1 企业在单件小批量生产模式下的精益生产理论基础 .....	25

3.2	单件小批量制造企业中生产管理存在的问题 .....	27
3.3	单件小批量生产企业中精益生产的局限性分析 .....	30
3.4	单件小批量制造企业中开展精益生产管理的必要性分析 ...	30
第 4 章	单件小批量生产企业中精益生产管理体系的构建 .....	33
4.1	精益生产管理体系的构建思路 .....	33
4.1.1	单件小批量生产企业精益生产体系特点 .....	33
4.1.2	单件小批量生产企业精益生产解决思路 .....	34
4.2	精益生产管理实施准备阶段 .....	35
4.3	精益生产管理体系的构建 .....	35
4.3.1	精益目标体系构建 .....	35
4.3.2	精益生产实施体系构建 .....	37
4.3.3	精益技术体系构建 .....	40
4.3.4	精益绩效管理体系构建 .....	44
第 5 章	SG 公司精益生产体系的构建与实施 .....	47
5.1	SG 公司推行精益生产的情况介绍 .....	47
5.1.1	公司概况 .....	47
5.1.2	公司生产业务流程介绍及存在的问题 .....	47
5.1.3	公司实施精益生产的必要性 .....	49
5.2	精益生产体系的建立实施 .....	49
5.2.1	5S 现场管理优化 .....	49
5.2.2	车间布局优化 .....	50
5.2.3	生产线物流优化 .....	50
5.2.4	生产模式优化 .....	50

5.2.5 全面质量管理 .....	50
5.2.6 持续改善的实施 .....	51
5.3 效果分析及不足改进 .....	51
结 论 .....	52
参考文献 .....	53
致 谢 .....	56

# 第 1 章 绪论

## 1.1 研究背景及提出问题

进入到 21 世纪之后，经济全球化和一体化成为世界的发展主题，同时也呈现出新的时代特点，企业所处的社会环境和市场都发生了显著的变化。一方面是买方市场取代了传统的卖方市场。客户不再满足于从市场中选择所需产品，而是逐渐的向制造企业提出了个性化的产品需求。德国提出了工业 4.0 计划，其核心就是要发展能够满足客户差异性个性化需求的工业制造体系。这种市场变化使得传统的已经非常成熟的大批量标准化生产模式遇到了挑战。市场环境的另一方面变化就是随着经济全球化和经济全球一体化的不断深入，企业在获得更多发展机遇的同时也面临着更多的挑战和困难。特别是在西方先进工业制造技术和发展思想的冲击下，企业想在激烈的市场竞争中获得一席之地，就必须做出改变，以改革的态度与世界接轨。在我国加入世界贸易组织后，许多国外的先进企业进入中国，带来竞争的同时也给我们带来了新的发展观念和企业管理方式<sup>[1,2]</sup>。

当今社会的人们追求个性化，追求与众不同。社会风气的变化使得人们对产品的要求也逐渐丰富起来，工厂提供的标准化产品并不能满足消费者的需求。客户或者是消费者往往对现有产品有一些符合自身需要的独特要求。从世界发展趋势来看，个性化和差异化已经成为各个行业的发展特点和未来的发展趋势。具体到工业品制造企业来说，这种市场变化就是从传统的单一类型产品的大批量、标准化生产模式逐渐向个性化、功能差异化的单件小批量生产模式转变。

我国企业的一个特点就是对市场变化的反应比较迟滞，自身的管理水平相对较低，缺乏快速应对市场变化的能力。单件小批量的生产模式转变对现有的企业生产组织是一个比较大的挑战。单件小批量的一个主要特点就是产品的结构和功能差异性较大，但是批次产量较小，一般重复性生产很少。这就使得单件小批量的生产组织难度较大，所需的生产工具和模具等企业要准备齐全且做

好生产管理，生产计划的编制要科学合理以提高非标准化生产模式下的生产效率，工时及材料定额的编制要全面考虑，总生产的整体性方面降低成本。单件小批量生产模式的生产管理容易出现混乱，导致企业的生产管理成本升高，效率下降。这也是许多企业不愿意接受单件小批量产品订单的主要原因。然而，差异性的个性化产品特点才是未来企业的发展趋势，如果企业不能解决好单件小批量生产模式下的生产管理问题，那么必将在随后的工业改革发展中丧失主动性，甚至被市场淘汰。因此，如何更好的应对市场变化，如何在单件小批量生产模式下进行生产管理就成为企业管理者和管理学界的一个重要研究课题。

企业和学术界对单件小批量模式下的生产管理进行了许多研究和实践探索，形成了许多理论和实践模式。其中最为耀眼的一个理论体系和管理模式就是精益生产理论。精益生产是源自日本丰田汽车公司的一种现代化管理理念和方法体系—丰田方式，最初的目标是为了促使日本的汽车业在 20 世纪后期为了应对欧美汽车业冲击的一种新型管理体系<sup>[3]</sup>。在后来的实践和生产管理研究发展中，丰田方式被总结和发展为精益生产这一全新的先进的生产管理理论。在大半个世纪的发展之后，今天的精益生产理论已经发展为对企业管理思想、生产计划、生产现场管理、质量控制、生产成本管理和场内物流管理等多方面内容综合管理的现代化企业生产管理理论体系，并形成了一系列的实际操作模式经验。精益生产模式适用于包括汽车业在内的几乎所有行业，同时也不受国情和地域特点限制。精益生产现在已经发展为一种精细化、高效化、科学化的生产管理模式，可以与不同国家的不同企业进行完美对接，从而促进相关企业的生产管理水平的提升<sup>[4]</sup>。

美国 MIT 的 Daniel T. Jones 可以被认为是现代精益生产理论之父<sup>[5]</sup>。虽然首先实施精益生产的是日本丰田公司，但是首先对这种生产管理进行系统的调研、总结、归纳、研究的却是美国人。后来，Daniel T. Jones<sup>[6]</sup>又将精益生产的管理思想扩展到所有行业，同时将精益生产的核心思想——精益管理外延到除了生产管理之外的各个领域，包括成本控制、质量控制、企业管理以及服务等各个方面。随后，英国人理查德将精益管理的思想应用到供应链管理当中<sup>[7]</sup>，Dennis

等人<sup>[8]</sup>也将精益生产的理论研究与实践相结合，提出了精益生产的实施方法纲领。目前，关于精益生产的理论研究和实践探索，国内外都有不少经验可供借鉴，同时，精益生产的管理思想也逐渐向其他领域延伸。未来的工业制造将是个性化、差异化的单件小批量生产模式主导的时代，现有的生产管理模式与这种新的生产模式存在诸多不适应。单件小批量生产方式中，通常生产计划变动频繁，生产流程复杂多变，生产过程中对产品质量的影响因素较多，生产控制比较困难，导致单件小批量生产模式下的产品质量问题比较多，生产管理比较复杂。单件小批量生产模式的这些特点使得精益生产的管理思想不太适应单件小批量企业。因此，如何在单件小批量生产企业中开展精益生产管理，优化企业生产管理，降低企业运行成本，提高效益，就成为摆在学术界和企业管理者之间的一个重大问题。

基于以上研究背景，本文将研究讨论精益生产管理体系在单件小批量生产企业中的应用和相关问题，对在单件小批量企业中开展精益生产管理的具体问题提出对策建议。本文主要包括以下两方面论述：

一是单件小批量生产企业中开展精益生产管理的必要性，包括了单件小批量生产企业中存在的管理问题，以及精益生产理论在单件小批量企业中开展的局限性和必要性。

另一方面也是本文的重点，就是如何在单件小批量企业中构建精益生产管理体系。包括精益生产体系的构建思路和具体的构建方案等。

## 1.2 研究目的与意义

经济全球化和经济一体化的发展趋势使得国内企业面临的竞争越来越激烈，尤其是加入世界贸易组织之后，在国际企业的冲击下，我国企业面对的市场环境更加复杂。进入到 21 世纪之后，客户已经不再满足于标准化、规模化的产品，越来越追求个性化和差异化的产品。同时随着产业结构的不断深入改革和发展，客户对企业的产品需要更加要求符合自身的需要和企业实际，传统的常规产品并不能满足这种市场需求。因此，企业必须通过改革自身的企业管理



和生产模式，实现低成本、高效率的企业运作，同时，要逐渐的适应并强化在单件小批量生产模式下的企业运行能力，从整个企业的角度对管理工作和生产流程进行优化，使企业能够从容面对市场冲击变化。

精益生产方式就是为了解决企业生产管理优化而产生的一种企业生产管理理论，该理论的核心思想就是尽可能消除浪费、降低企业成本、提高生产效率的精确化的企业管理方式。精益生产与传统的规模化方式的最大差异就是在企业内部生产过程中的原材料和在制品的流转方式和对库存件的管理，精益生产强调的不是企业生产要全面满足市场需求，而是根据市场需求而进行生产，从而减少库存和在制品，降低成本，提高企业的效益。

企业向单件小批量生产模式转变，或者本身就是单件小批量生产的企业，其目的都是为了迎合目前市场个性化、差异化、定制化的产品需要，都是为了提高企业的竞争力。精益生产自从诞生之日起，就致力于消除浪费，降低成本，提高企业效益。因此，单件小批量模式和精益生产模式在目标上具有一致性，存在二者合二为一的可能性和合理性。因此，本文从这个结合处出发，研究在单件小批量企业中开展精益生产存在的问题及相应的对策。

本文拟将精益生产的理论应用到单件小批量生产企业中，通过对相关问题的讨论和分析，结合 SG 公司开展精益生产实践的实际问题，针对性的提出单件小批量生产企业中开展精益生产体系的具体措施，为单件小批量企业进一步深入开展实施精益生产提供参考帮助。目前，单件小批量已经逐渐成为制造业的发展趋势，研究单件小批量企业中开展精益生产对于我国企业管理理论研究水平的提高，以及在未来的世界各国竞争中占据有利姿态具有重要意义。具体意义包括如下两方面：

理论方面：精益生产本不适用于单件小批量企业，本文将看似相矛盾的二者结合在一起进行研究，讨论分析了精益生产在单件小批量企业中的应用问题及对策，丰富了我国的企业生产理论体系，深入了精益生产的理论研究水平和深度。

实际意义：本文的研究分析以 SG 公司为实际对象，研究的问题是实实在在

发生在企业生产过程中的真实问题，因此，本文的研究结果可以为 SG 公司的企业生产管理优化提供助力，为 SG 这样的单件小批量企业的升级发展和精益生产理论应用提供帮助。

## 1.3 国内外研究概述

### 1.3.1 精益生产在国外的研究现状

精益生产是由日本的丰田公司首创的一种新型的生产管理方式，这种生产管理方式通过减少生产过程中浪费，尽可能降低生产所用的人力、物力和时间空间，对产品的生产过程采用准时化和全面的质量管理等手段，从而实现对生产过程的优化管理，提高企业的效益和综合竞争力<sup>[9]</sup>。精益生产是一种在新的市场变化之下产生的精干管理模式，同时也是一种全新的生产管理理念。精益生产更加注重效率，注重生产资源的高效利用；强调准时化生产，重视生产过程中布局优化和物流优化，是一种顺应市场变化和时代变化的独具特色的现代化的先进的生产管理理念。自从日本丰田公司在汽车行业率先开始实施精益生产以后，精益生产已经逐渐被应用在各行各业的管理过程中，无论是制造业还是服务业，精益生产的核心思想都具有先进性。今天的精益管理已经成为集经营、生产过程管理、物流、质量和现场优化等诸多方面于一体的全面的生产管理体系，这种追求卓越和完美的生产管理方式与现代企业的核心价值不谋而合<sup>[10]</sup>。

国外许多学者对精益生产进行了多方位的讨论和分析研究，最初的研究对象不是精益生产，而是丰田公司的新型管理方式。日本学者大野耐一和门田安弘等人对丰田生产方式进行了详细分析，也最具代表性。在大野耐一的著作《丰田生产方式》一书中，“精益”一词被首先提出，同时，大野耐一先生将减少浪费和精益生产首次提出并相结合。可以说大野耐一是精益这一理念的鼻祖<sup>[11]</sup>。众多学者随后对精益理念进行了进一步分析，詹姆斯沃麦克和丹尼尔琼斯两位学者分别编写了《改变世界的机器》和《精益思想》，为后来的学者们对精益的了解和研究提供机会。这两本著作中，作者总结分析了精益思想的最新研究理论和实践经验，将精益生产理论体系从汽车行业扩展到世界各国的各个行业，

甚至是第三产业—服务业<sup>[12]</sup>。

沃麦克和琼斯认为精益思想包括五个核心内容：价值与价值流、流动与拉动、以及尽善尽美五方面，并依据这五方面思想，将精益生产的实施概括为：①价值重新确立；②优化生产活动；③价值流流动；④客户需要拉动企业生产活动；⑤完善。这五个方面依次实施，就能最终实现企业的精益生产。此外，《精益思想》为企业提供了可供参考的具体的精益生产的实施案例，以指导企业对自身进行精益管理改造。该书还对企业的精益生产提出了进一步思考，企业实施了精益管理之后是否就真的实现了精益化价值流。于是他们又提出了一个新的概念，“精益企业”。所谓的“精益企业”指的不是某一个企业，而是在整个价值流链条之上的一系列企业的精益化，这个链条上任何一个企业没能做好精益化工作，整个企业价值流就不能算是精益化，也就不存在精益企业<sup>[12]</sup>。

其他方面，理查德对精益供应的概念和实际应用进行了详细的分析，作者认为企业和产业链上游的供应商之间应该建立精益关系，实现精益化的价值流和物流链。Dennis 等则将众学者的研究成果和实际应用经验相结合，对实践过程中如何在企业中开展精益生产的具体行动纲要<sup>[8]</sup>。Stratton 等人<sup>[13]</sup>将 TRIZ 和 TOC 理论将结合，分析了精益生产中的战略集中问题。此外，还有许多国外的著名学者对精益生产的理论和实际体系构建提出了各自的观点。

精益生产在国外的研究和实践已经有几十年实践，已经形成了较为成熟的理论体系的比较成功的实践案例。这些研究成果和实践经验可以作为我国企业开展精益生产的重要参考。

### 1.3.2 精益生产在国内的研究现状

精益生产的理论思想进入我国较晚，但是我国的学者也对精益思想和精益生产的实践体系进行了许多研究。王昕岩和蔡临宁等人<sup>[14]</sup>在他们的研究中采用了遗传算法，对企业的生产制造车间的布局进行优化计算。刘晖、张秋英等人<sup>[15]</sup>在车间流水线布局设计中融入了精益生产的思想，并对生产布局的设计进行了数学建模分析。此外，他们针对设备布局优化，还创造性的提出了定序算法和定位算法。李树刚等人<sup>[16]</sup>则对遗传算法在车间布局优化进行了完善研究，他们

在遗传算法中引入了模糊控制法，同时给出了模糊调整规则和模糊控制器的设计。段晓峰等人<sup>[17]</sup>对焊接生产车间进行了精益生产模式下的优化研究，通过优化生产组织和物流链，降低了产品缺陷率和库存量，提高了企业效益。

企业的供应物流链是影响企业生产制造效率的重要因素，实现供应链的精益化是企业开展精益生产的重要一环。王世忠等<sup>[18]</sup>研究了精益生产下的物流供应链，并对如何实现供应链的精益化生产提出了评价指标，应用模糊评价法建立了供应链精益化的评价模型。陆震等人<sup>[19]</sup>研究了绿色供应链下企业开展精益生产的问题，提出了多 Agent 视角下的精益生产拉动企业协同管理和生产控制的理论模型。侯若兰等人<sup>[20]</sup>则研究了精益管理中的绿色供应链，并提出了精益化供应链的三大机制。

精益生产方式并不是企业唯一可以运行的生产管理方式，他还可以与其他各种生产管理方式相结合，以实现企业的全面发展。北航的杨光熏等人<sup>[21]</sup>将敏捷制造与时下流行的精益制造相融合，提出了大规模定制的生产模式。顾新建等人认为企业要根据市场动态和自身实际，有的放矢的合理选择大规模定制和精益化生产<sup>[22]</sup>。袁红兵、黄新燕等人<sup>[23]</sup>则研究了集成供应链下的精益生产管理理论应用。狄瑞坤和蒋君侠<sup>[24]</sup>则研究认为，可以将敏捷制造与精益生产进行深度融合，在集中供应链下，这种混合生产管理能够快速满足客户的需求，找到企业在市场中的位置和价值。邓修权和齐二石等人<sup>[25]</sup>则对精益生产的支撑条件进行了研究，研究发现，精益拉动生产的支撑条件可以分为两种，一种为设计性条件，另一种就是改善性条件。此外，他们还构建了设计条件下的精益拉动生产的程序。王晶和宫兆波把精益生产与约束论相结合，并采用这种理论结合进行企业的过程动态改进。

除了学术界的理论研究和探讨之外，我国的企业也积极投入到了精益生产的实践探索之中。率先在我国开展精益生产管理探索的就是国内的一些大型汽车行业<sup>[26]</sup>，这种现象与精益生产最初是由日本汽车公司——丰田公司创造出来的密不可分。精益生产在这些大型汽车企业的实践都取得了相当大的成就，并已经初步性的形成了我国企业开展实施精益生产的实践模式和成功经验，为后

续的企业开展类似改革趟出了一条新路，并形成了一些独特的观点。上海大众的顾永生<sup>[27]</sup>应用精益生产的管理思想，对企业工厂的布局设置、生产制造流程设计等进行了讨论分析。

尽管国内外学者和企业精益生产的理论研究和实践经验方面积累了丰富的成果，但是就单件小批量企业中如何开展实施精益生产，具体的实施步骤和管理体系的构建等问题还缺少研究。为了我国企业更好的实施单件小批量生产，更加科学的进行企业的生产管理，本文就单件小批量企业实施精益生产过程中存在的问题进行分析，对如何构建精益生产体系提出对策建议。

## 1.4 论文结构及研究方法

本文在充分总结国内外精益生产相关研究理论与实践经验的基础上，对单件小批量生产模式下的精益生产管理的实施进行了详细的谈论研究。全文共分为 5 部分：第一部分是绪论，介绍了本文的选题背景和选题意义，并对国内外的精益生产理论及实践进行了总结讨论；第二部分是相关理论准备，包括大批量生产模式与小批量生产模式的比较，精益生产的概念、原则及主要技术等；第三部分是企业中精益生产的需求性分析，包括理论解读、局限性分析和必要性分析等；第四部分是单件小批量生产企业精益生产管理体系的构建，包括构建的思路、准备阶段和精益生产管理体系的构建等；第五部分是 SG 集团精益生产的实践情况介绍，以及公司开展精益生产的具体内容等。

本文主要采用理论研究与实例分析相结合的方法，对单件小批量生产模式下如何实施精益生产管理进行分析，提出如何构建单件小批量生产中的精益生产管理体系：

- 1) 采用文献研究法总结归纳了单件小批量生产的特点。
- 2) 采用理论研究法研究精益生产在单件小批量生产企业中的必要性及可行性。
- 3) 通过实证分析法和案例分析法研究了在单件小批量生产企业中开展精益生产的成功经验。

- 4) 逻辑研究与经验研究相结合的方法。
- 5) 宏观综合与微观分析相结合的方法。

## 第2章 精益生产理论概述

### 2.1 精益生产的由来和涵义

#### 2.1.1 精益生产的由来

精益生产源自与二战之后由日本汽车公司—丰田公司发明的一种新型企业生产管理模式——丰田生产方式。可以说丰田生产方式就是精益生产的前身。二战后，日本企业行业在自身资源不足，外部市场被欧美等成熟的大型汽车企业占领的不利局面下，率先采用多样化的产品结构，改变了传统汽车行业大规模、标准化的生产方式，这种生产方式使得丰田公司在短时间内迅速发展为国际性的能够与欧美车企相竞争的大型汽车制造集团，丰田公司的成功其实就是丰田生产方式的巨大成功。在随后的大野耐一和丰田喜一郎等众多学者和企业研究探索之下，如今丰田生产方式已经发展为一种全新的生产管理模式<sup>[28]</sup>——精益生产。经过几十年的发展和探索，已经形成了覆盖企业生产计划编制、车间布局设置、物流供应链、质量控制和库存控制等企业生产管理的各个方面的综合性的精干的管理体系。

丰田生产方式的一个重要创新就是看板管理<sup>[29]</sup>。为什么看板管理如此重要，就是因为看板管理的实施能够实现企业在合适的时间内生产出合适的产品这一目标，合适的产品包括和产品的质量 and 数量两方面。企业如果能够实现在合适的时间生产出合适的产品，就能极大的有效的降低库存和浪费，提高企业的生产效率，提高产品质量，从而降低成本，提高企业的效益和竞争力。库存的科学管理也是丰田生产方式的另一个重要方面，库存管理是与看板管理息息相关的。看板管理的一个重要功能和目标就是要实现精确生产、准时化生产，不生产过多的产品，不生产不合格的产品，按时生产出下一道工序需要的中间产品，通过这种准确化和准时化，降低或者消除生产浪费，不增加库存就能逐渐降低库存。丰田的这种看板管理和库存管理能够实现高效优质的生产，这也是上世纪末日本汽车业能够迅速占领国际市场的一个重要原因。

日本汽车业的迅速崛起对传统的欧美汽车大国地位形成了挑战，于是丰田的这种先进生产管理方式引起了欧美国家的学者和企业的高度重视和系统研究。20 世纪 90 年代末期，Daniel T Jones 等实施的“国际汽车计划”中，对日本汽车行业的生产方式和企业运行于管理方式进行了深入和详细的大量研究，结果证明，不同于欧美的传统生产方式，日本的这种丰田生产方式非常适合现代汽车制造业的发展。在进一步的研究总结与分析之后，专家们将日本的丰田生产方式重新定义为精益生产，从而开启了精益生产在世界范围内研究和实践的序幕。所谓的精益生产可以分为两方面：一方面是“精”，也就是精简、精干，不投入过量的人员、设备和工时去生产，只在正确的时间内生产出恰当质量的产品，尽可能的消除浪费；另一方面就是“益”，也就是说企业的所有活动都要以效益为目标。由此我们可以看出，精益生产中，“精”是这一体系的实施方法和手段，“益”就是这一体系的目标<sup>[30]</sup>。

精益生产的目标就是消费浪费，降低企业成本，提高企业效益和竞争力。为了实现这一目标，就要最大限度的优化生产，包括车间内的流程优化和设备布置优化，降低物流浪费和库存，提高效率。精益生产也可以理解为一种企业的管理体系，这种管理追求完美，追求卓越，而且一直坚持，没有结束，不断的将企业的生产和流程推向极致。精益生产不仅关注企业的制造生产，对人事管理、企业均衡同步以及质量管理等方面也有涉及，实现的是整个企业的全面优化。

精益生产的实施源动力是客户的需求，而实施过程中则是依靠看板拉动。客户的需求和市场的需要是精益生产的导向，这种追求高质量低成本的生产管理方式能够很快的适应市场需要、满足客户的差异化产品需求。在生产过程中，通过看板管理，科学组织生产，准时完成每一道生产工序，各个工序之间协调配合，降低等待和浪费，降低库存和物流成本，提高质量和企业的效益。精益生产也是一种企业核心价值观，是员工应该在内心认可的价值导向，从而在企业主体层面保证产品质量，保证精益生产的顺利实施。

目前，精益生产已经从最初的日本汽车行业扩展应用到了遍布全球的几乎



所有行业。精益生产的这种减少消除浪费，提高效率和效益成为了各个行业进行管理改革和发展的一直认可的理论观点和方法体系，因此，精益生产获得了一个响亮的荣誉“改变世界的机器”。国际上目前对精益生产是这样定义的：精益生产是从企业内外关系、设计制造、物流供应、质量和管理等企业生活的所有方面进行消除浪费，提高效益的现代化的企业生产管理体系。

### 2.1.2 精益生产的内涵

精益生产并不是单纯的对企业的制造加工过程和管理进行信息化改革，更多的是强调企业的整体运行优化。具体到日常企业生活的中每一个管理细节，产品制造中的每一个加工环节等等，都有精益生产的必要和价值存在。精益化生产管理，也可以理解为精准化管理，其核心是对企业运行当中的一切环节进行细致入微的优化。

精益生产体系包括了产品制造、企业日常管理、物料管理和生产技术革新等方面。产品方面要尽最大可能的将产品质量进行完善，保证用户的产品使用体验。在企业日常管理方面，采用小组团队的形式，充分调动员工的积极主动性，发挥员工的最大潜能。看板拉动式和库存管理都是为了对物料管理实现精益化改革，通过这种准时化、精确化的生产，降低成本提高效益<sup>[31]</sup>。精益生产还要求在加工制造技术方面进行优化，不允许因为技术方面的障碍影响到企业整体的流畅运行。

在产品批量生产方面，精益生产特别强调产量的严格控制，重视生产信息的流畅传递。只有这样，才能降低企业的重复不必要生产，降低库存和废品率，提高产品质量和企业效益。

### 2.1.3 精益生产的特点

精益生产相对其他的生产管理方式，有其独特的特点<sup>[32]</sup>：

首先，精益生产的最大特点就是看板拉动式生产。从整个企业的运行角度来看，精益生产模式的源动力是客户需求，客户有什么样的生产需求，企业就相应的启动什么样产品的生产，尽量减少不必要的产品或者是干脆不生产多余

的产品，避免产生库存，降低成本。从生产流程角度，精益生产采用看板拉动式的管理方式，当前工序工段只生产下一道工序所需的必要产品，且要保证质量，保证在允许的时间内生产出所需的半成品。看板拉动式管理的核心是要保证下道工序所需信息的流畅传递，传递的形式没有固定，只要能够正确及时的传递需求。由此可以看出，看板拉动下的生产制造计划，实际上是由各个工序内部组织，企业管理部门只要做好工序之间的组织协调即可。

其次是精益生产特别强调产品的质量。质量是产品竞争力的最重要保障，也是企业能否赢得市场、取得长足发展的基础。精益生产体系中，将对产品的质量管理融合到产品制造加工的每一个环节中，而不是通过检验去保证质量。真正能够决定产品质量的是制造过程，而不是最终的检验。将质量管理与检验整合到生产制造的每一步当中，每一个生产环节都能保证各自工序的半成品合格，则最终的产品就一定是合格的。否则，半成品出现缺陷，而后面的工序继续加工，只能是无效的加工，浪费生产人力物力。

在精益生产的质量管理体系特点我们可以看到，产品的质量不是依靠某一个生产环节，而是所有部门和生产环节的协调一致保障，是一个整体性的质量管理和保障体系。这就是精益生产的第三个特点—团队工作。精益生产要求企业的各个部门相互合作，积极配合，避免出现扯皮不合作的企业内耗现象。精益生产体系中的合作团队通常是根据业务关系和构建的，团队成员能够熟悉团队内的其他岗位工作内容，从而促进团队协调。

最后一个特点就是精益生产体系中的设计、制造、形成产品等环节不是传统的顺序式的孤立环节，而是从一开始就整合成一个完整项目，这些环节是相互并行的。各个小组负责各自工作的同时，还要定时或者不定时的进行项目沟通，反馈各自工作中存在的需要协调解决的问题。这种并行式的方式最大程度的降低了重复工作和沟通不畅造成的设计制造问题。

## 2.2 精益与小批量生产

### 2.2.1 大批量生产方式

大批量生产方式是工业革命的产物，是产品实现规模化、标准化的专业分工以后，企业在现代化的流水线生产形式下采用的生产方式。这种方式生产效率非常高，产量极其庞大。通过产量的大幅提升，能够降低制造成本，给企业带来利润。大批量生产的时代背景是经济大发展和人们物质需求的巨大释放。这种市场变化使得过去的作坊式生产不能满足市场需要。大批量生产的出现同样是在汽车行业<sup>[30]</sup>。

大批量生产方式的特点是标准化、规模化、专业化。这种生产方式将产品的制造细分为众多的简单工序，每个工序只负责简单的一小部分。这种生产细分使得每一个工序内的工人都能对自己的工作内容做到非常熟悉，能够比较容易的实现制造所用工具设备和技能的专业化和标准化。这种专业化和标准化对提高产品的质量帮助非常大。同时，将复杂产品拆分成简单的生产过程能够降低制造难度，提高生产效率，实现大规模生产。同时，产量的大幅增加使得产品均摊的固定投资成本和人力、管理成本都大为降低。市场的特点使得在采购时，采购成本随着采购量的增加而下降，这也是大规模生产能够迅速抢占市场的一个重要原因。

大规模的流水线式的生产方式曾经给企业的发展带来了巨大帮助，但是在市场形势的新发展背景之下，大批量的生产逐渐不被市场所认同。新的市场要求是差异化、个性化、定制化的产品，而不是传统大批量生产模式下的那种标准化产品，产品需求出现了变化，单件小批量逐渐成为市场的新宠儿。同时，世界经济一体化的发展使得许多行业出现了产生过剩问题，大批量生产不断的增加企业的库存，积压产品的同时，也占据了企业的流动资金，降低了企业的灵活性，很容易使得企业被自身裹足，被市场淘汰。因此，精益生产模式就应运而生。

### 2.2.2 单件小批量生产

产品客户需要的变化使得产品结构向单件小批量方向发展，但是这种方式在生产过程中存在生产计划繁多、管理容易混乱等问题。具体表现为<sup>[32]</sup>：

其一，生产管理复杂化。单件小批量的最重要特点就是产品规格批次繁多，但是数量较少，生产计划部门需要不断的改变生产计划，生产场地中的设备工具和人员等也随着产品批次的不同而不断变化，这给生产管理带来了极大的难度。现场的物流管理、设备管理等都要安排的合理恰当，否则就会延误生产进程，或者增大库存在制品。

其二，相对大批量生产模式，单件小批量的产品一般生产成本都比较高，这与所用的原材料和设备等不断变换不无关系。同时，产品结构、参数等方面的差异使得企业为了能够按时交货，可能会增大生产计划产量，以解决产品缺陷引起的产能不足问题，这也给企业增加了生产成本。

其三是生产效率较低。单件小批量不能像大批量生产那样，采用流水线式的标准化生产，产品工艺不固定，使用的设备工具和人员也不统一，在不断的变换过程中容易拉低生产效率。

其四，质量不稳定。单件小批量生产模式难以应用现代化的标准化、专业化的生产设备，多采用通用性的加工制造手段，甚至是通过手工半自动化方式进行加工制造，给产品的质量增加了不确定性因素。同时，产品要求的不断变换调整也增加了产品缺陷的出现。多品种小批量的订单模式使得难以对生产过程和质量控制进行科学化的管理，无法有效的保证产品的质量，更谈不上质量体系的持续改进。

单件小批量的这些生产特点使得企业在实施这种生产模式下，面对的内部和外部的不确定性因素都比较多，而企业为了尽可能的保证交货质量和交货日期，在生产过程中就不可避免的会产生浪费和重复生产，造成企业运行成本的增加，竞争力下降等问题。为了能否更好地适应未来市场的定制化、个性化产品需求，就必须对企业进行精益生产管理。

### 2.2.3 单件小批量生产与大规模标准化生产的比较

单件小批量生产模式是企业为了迎合市场的变化做出的积极应对，与传统的大批量生产模式存在较大的不同。在过去，企业的降本增效主要是通过标准化的流水线作业，将产品的成本通过产品的增加而实现平均成本降低。大批量生产方式在过去的那种产品种类较少、需求量大，且产品的更新换代周期长的产品。在这种背景下，企业就能够实现大规模的生产，不必担心库存和销量问题。

而随着经济社会文化的不断发展，人们已经不再满足与传统的标准化、统一化的产品市场，转而注重个性化、差异化，定制化生活方式大行其道。这就使得企业的产品也要紧跟市场的这种变化，努力实现高效快速的提供市场所需的定制化产品，也就是单件小批量产品需求。于是，企业和市场就进入了以差异化为主要特征的单件小批量生产时代。这种生产模式使得企业的生产和管理都变得较为分散，生产管理难度迅速提高。特别是企业的管理方式方面，再坚持过去的管理方法必然使得企业陷入低效益、高成本的困境当中。因此，精益生产方式就是单件小批量企业的必然选择。

精益生产方式和大批量生产方式比较见下表<sup>[13]</sup>；

表 1 精益生产方式和大批量生产方式的比较

比较项目	精益生产方式	大批量生产方式
生产目标	追求尽善尽美	尽可能好
工作方式	集成、多能、综合工作组	分工、专门化
管理方式	权力下放	宝塔式
产品批量	最小批量	最大批量
产品特征	面向用户、产品周期尽可能短	数量很大的标准产品
供货方式	准时生产、零库存	大库存缓冲
产品质量	工人把关、质量高、零缺陷	检验人员事后把关
返修率	几乎为零	很大

自动化	柔性自动化、尽可能精简	刚性自动化
生产组织	精简一切多余环节	组织结构庞大
设计方式	并行设计	串行设计
工作关系	紧密联系、团结合作	相互封闭
用户关系	产品面向用户	产品品种单一
供应商关系	同舟共济、生死与共	互不信任、无长远打算
雇员关系	终身雇佣、企业为家	随时解雇、无工作保障

根据以上叙述和对比，我们可以清楚的发现，精益生产非常适合现在的市场特点。实践证明，精益生产能够极大的提高企业的效益，降低成本<sup>[33]</sup>：

- 1) 大幅缩短新产品开发周期；
- 2) 极大的减少在制品库存和产品积压库存；
- 3) 通过优化生产布局，提高车间的空间利用率；
- 4) 产品质量得以改善；

## 2.3 传统生产中的精益生产

精益生产之所以能够在世界范围内的各个行业取得显著的管理改革效果，最重要的原因就是精益生产管理体系重新构建了企业运行当中的技术、管理和人文关怀等体系<sup>[17]</sup>：

①强化合作思想。精益生产针对传统企业管理机构冗杂，企业自身机构设置臃肿等问题，从精简的角度对人员配置和机构设立进行了重新优化改革，减少中层管理机构 and 人员，根据产品项目，成立技术管理小组。精益生产不同于流水线式的精细分工，而是强调企业内部的团队协作，一切工作以生产为导向，要做到产品主导企业，而不是企业管理者主导产品。通过这样，减少了管理成本，提高企业的运行效率。

②小组式生产管理。精益生产的重要管理形式是以产品为对象的项目小组。这个小组全面负责产品的设计、制造、生产管理等所有事项，其人员组成由企

业各部门的相关人员临时抽调。团队内成员既向小组负责，也向各自的部门负责，遇到争议时，首先向项目小组负责，从而保障产品的生产。这种小组形式能够快速了解产品生产过程中的一切问题，在遇到生产问题时，能够快速的做出反应，相关技术人员的合作还可以保证问题得到及时合理的解决。

传统企业中的精益生产主要包括三个支撑体系<sup>[25]</sup>：

首先是目标体系。精益生产的目标体系就是以降低且成本，尽可能消除浪费，提高效益为目标。精益生产的一切行为准则都是以实现这个目标为依据。

其次是精益生产的技术体系。精益生产的技术体系分为自动化生产和准时化生产。自动化体系包括生产技术的自动化和企业管理系统的自动化，准时化则是对企业的生产管理系统和物流体系提出的精益化要求。

还有就是精益生产的基础支撑体系。这一体系是从企业的人员管理角度进行的精益化体系，主要是通过相关的机制和制度完善，促进员工积极性和主动性，充分发挥个人主体性和团队的力量。

## 2.4 精益生产的原则

精益生产的核心思想和主要手段就是消除浪费，提高效率。精益生产的实施过程就是不断发现企业自身存在的浪费，并采取积极的措施消除这些浪费的过程。通过消除浪费，能够发现产品生产制造过程的许多问题，对整个生产过程进行优化，提高产品质量水平。精益生产其实是一种企业管理思想，即对企业运行过程的全方位审视，不断发现浪费，不断改进生产管理，合理布局，科学使用生产资料，以最小的投入获得做大的效益。精益生产是企业未来的发展选择，虽然应用精益生产的企业各有不同，但精益生产的实施原则是相通的<sup>[34]</sup>：

（1）价值观原则。我们一直以来都认为产品的价值是由企业定的，这恰恰是一个认知误区。其实真正能够确定产品价值的是客户，客户会根据自己对产品的需求进行价值定义，产品的功能能够满足客户需求，则产品就具有相应的价值。超出了客户需求的功能，对客户来说就是没用的，其价值几乎就是零，不管这些额外的功能是否真有实际用途，不管这些功能是否真的有其价值。只

要客户不需要，也就没有价值。企业必须从新认识并建立这种产品价值观，根据客户的需求进行产品功能和价值的重新审定，这样才能对产品的设计制造等相关成本进行有效的控制。客户是产品价值的定义者，而企业则是产品价值的创造者。企业在产品价值创造过程要加强与客户的沟通，从而创造出客户需要的价值，避免不必要的生产活动。

（2）“价值流”原则。所谓的价值流是指企业在产品制造过程中一步步创造价值的过程。通常，一款产品的价值形成主要包括三个渠道：①从订单到发货；②从原材料到成品；③从方案到设计图。认识价值流的目的就是要了解并掌握产品制造的全过程，并将整个制造过程与客户的需求深入结合，将产品的生产过程进行优化，简化或者消除那些不创造价值或者不是创造客户需求价值的过程。按照价值流原则，可以将生产活动分为三类：第一类就是创造客户所需价值的必要生产活动，第二就是没有价值但是不能缺少的必要辅助性生产活动，第三就是一般性的无价值活动。正确认识并将企业的生产活动进行分类，是进行精益生产的重要基础。

### （3）“流动”原则

产品的价值需要流动起来，精益生产对产品价值的要求正是流动，强调的是动态性，是价值在各个生产环节中流动，而不是静态的产品价值。为了实现价值的流动，企业要根据精益生产的要求，对企业内部的管理和生产进行重新优化和在定义，对相关部门的职能进行确认，对员工做出正鼓励。这也是精益生产的另一方面，即企业管理运行的精益化。

（4）“拉动”原则。企业产品价值要流动起来，客户的需求才是真正的动力所在。而价值流向何方，也是依据客户的需要而导向。价值流的原则和目的就是产品的生产要依靠客户需求进行拉动，生产过程中的拉动则是靠下一道工序对前面工序的需求。企业根据客户需求生产必要的产品，而产品的生产过程也同样是由价值流拉动的。精益生产不同于大规模生产的一个重要特点就是精益生产只生产需要的产品，避免积压与库存，降低了成本，一切生产活动都是由价值流驱动，不做浪费，不做无谓的无价值生产。



(5) “尽善尽美”原则。当企业能够识别出产品生产过程中的全部价值流，通过价值流拉动企业的生产和管理，企业就步入了精益生产的轨道。企业在精益生产和价值流创造中，应用价值流原则，能够不断发展企业生产制造和日常运行管理中的不畅通和障碍之处，从而引领企业在精益生产的道路上越走越深入，自发的践行了尽善尽美的原则。企业在发现问题，解决问题的不断循环中，不断的完善着自身，更好地满足客户的进一步更高要求，更好地适应市场变化等外部环境变迁。

有上述可知，精益生产的原则其实是环环相扣的，只有依托这些原则，企业将精益生产真正的运用到企业的运行当中，才能推进精益生产的深入实施。

## 2.5 精益生产的主要支撑技术

精益生产是一个包含了诸多管理技术和思想的综合性的现代化企业管理体系。具体包含的技术体系如下<sup>[35]</sup>：

(1) 拉动式生产方式。这一生产方式是精益生产的核心内容，是精益生产“准时化”生产理念的具体执行方法。不同于传统的企业生产方式，精益生产的生产是由客户的需求拉动的，而企业内部的具体制造过程中，生产流程的推进式由下一道工序对上一道工序的需求来实现拉动的，不生产客户不需要的产品，不产出下一道工序不需要的产品。

(2) 看板管理。看板管理是与拉动式生产方式同样重要的精益生产核心，是拉动式生产方式在企业产品制造过程中具体执行办法。看板管理是准时化和信息流管理的基础载体。通过看板管理，可以实现制造过程中的准时化。看板管理的思想来源于美国的超市模式。顾客到超市可以在必要的时间购买的必要的产品，同时超市也在必要的时间将产品重新补足到货架之上，满足下一批顾客的购物需求。这就跟工厂的生产过程相似，前一道工序的生产活动受后一道工序拉动，如果后面的工序不需要前面工序提供半成品，那么前面工序就不生产，不提供半成品；当后面工序需要前面工序提供半成品时，前面工序就依据逆向看板信息进行必要生产，只需生产必要数量的必要产品即可。这便是看板

管理。

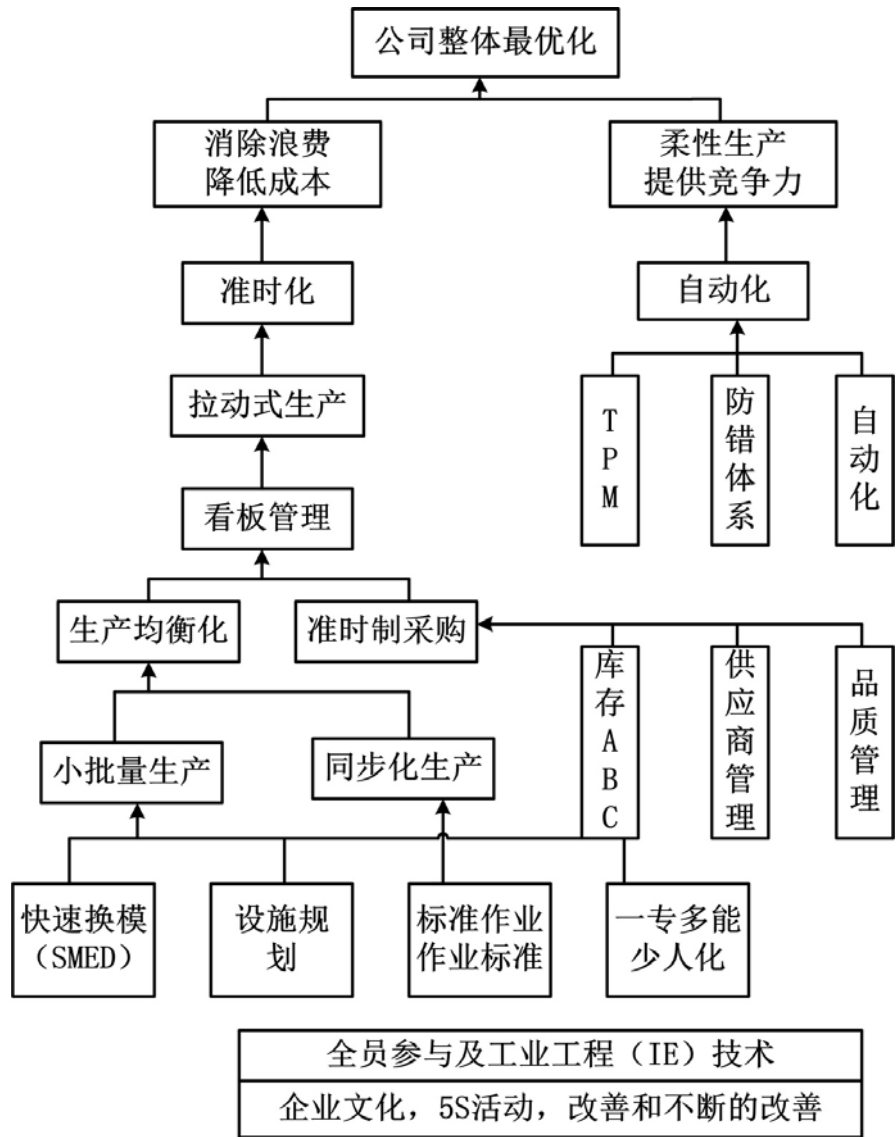


图 1 精益生产的技术体系

看板的使用要遵照一定的准则和方法。看板使用原则就是要严格执行精确化生产，不生产过量产品，不做没有价值的生产活动，一切生产活动都要严格依照看板信息提示，要严格控制产品的质量等。

企业中存在各种各样的看板，不同的看板有不同的作用，其使用方法也各有不同。因此要针对不同的看板类型，采用不同的方法。在实际生产中，看板

与每一个零部件的制造流转相结合，看板能够反映出零部件的全部加工制造信息。

#### 1) 工序内看板

这种看板的特点是看板与产品时刻相随，随产品的制造流转而紧随着进行转移。每一道生产工序都严格依照看板信息而执行，既不延误生产，同时也不生产过量产品，也要保证在规定的时间内生产出要求的产品。

#### 2) 信号看板

信号看板的作用是提示成品的信息，包括数量、状态等。通过这种看板，可以明确知道是否需要对该产品进行生产补足。如果信号看板上的产品数量减少到预定数时，就要重新开启该产品的生产制造。

#### 3) 工序间看板

工序间看板是为了协调不同工序之间的生产过程。一般情况下，这种工序间看板使用在工序间传递的半成品之上，下一道工序领用前面工序产品之后，就摘下前面工序产品的看板，在完成本道工序之后，在挂上新的工序间看板，从而指引下一道工序。生产管理部门设立有专门的看板管理人员，负责看板的回收和分发。

#### 4) 外协看板

外协厂家也可以视作下一道工序，因此，外协看板与工序间看板具有相似之处。不同的是看板回收后会按照厂家不同而进行分类整理。

### (3) 生产同步化

精益生产的准时化生产要求各个生产部门通力协作，要实现多个部门的生产同步化。同步化并不是要求时间上的同步，而是工序需求上的同步。也就是说下一道工序需要前一道工序的半成品时，就是最佳的前一道工序完成之时。如果产品制造的所有环节都能实现这样的生产同步化，就不需要库存，也不会有产品积压和产品延误。对于某些批量完成的工序，则应该通过缩短工序间切换时间以实现生产同步化。

可以看出，同步化的实现是由拉动式的生产方式实现的。产品需要信息流

是从后往前传递，每一道前面工序的生产受后一道工序指引。于是，产品的最终总装就是整个制造过程的拉动源头，而客户的需求就是企业整个生产安排的拉动源头。这种从后向前的拉动，就可以实现整个企业的生产同步化。

#### （4）生产均衡化

生产均衡化是精益生产准时化生产的基础。何谓均衡化？企业在生产过程中，要平行的进行多个产品的制造加工和总装，混合的均衡使用在制零部件，避免对某一零部件的过量使用，这会导致整个生产的不平衡，引起生产过程的失衡，与精益生产的核心理念不相符合。在技术层面，要在企业整体生产计划的安排之初就将生产均衡化考虑在列，要尽量实现生产设备的通用性，尽量减少专用设备，可以对专用设备通过工装改造扩大其使用范围。在人员方面，要通过各种培训实现一人多能，均衡化生产。

#### （5）生产柔性化

在生产车间能力及设备能力设置方面，要考虑到临时性的作业计划变化和人员增减，要能够适应生产任务的变化和产品结构的变化，可以通过可拆装的临时性工作台等方式，增强企业生产系统的柔性化。

#### （6）JIT 采购

采购是生产的开始，也是企业制造的基础条件。采购系统如果不能准时化的精益采购，则一切精益生产的措施和体系就无从谈起。JIT 采购就是要根据产品的需求，在规定的时间内采购必要数量和规格的原材料，保证生产需求。JIT 采购能够科学控制库存，降低成本，提高效益。

#### （7）全面生产维护

全面生产维护，英文缩写 TPM，是由两部分内容共同构成的现代化设备管理体系。T 就是全部，包括人员、设备、设备能力和系统效率等，PM 指的则是生产维修。全面生产维护就是要通过人员设备的合理管理，实现设备能力的最大化利用，这一过程涉及到企业全部系统和全部人员。要树立全面生产维护的理念，减少设备方面的能力浪费，实现企业效益的最大化。

#### （8）5S 管理

5S 管理是精益生产体系对生产现场管理提出的具体要求，同时也精益生产模式下现场管理的具体措施。通过这些企业软实力的管理和规范，提升员工的工作素养，为保证生产顺利实施，提高产品质量提供环境保障。

## 第3章 单件小批量生产企业中精益生产的需求分析

### 3.1 企业在单件小批量生产模式下的精益生产理论基础

精益生产的核心理念就是消除浪费、降低成本，精简不必要的生产流程和环节，实现拉动式的准时化生产。根据前文叙及的精益生产的原则，精益生产体系下的企业生产管理流程可以分为三大类：一是产品的必要的价值创造活动；二是生产必须的无价值或低价值的辅助性生产活动；三是可以去除的无价值或低价值生产活动。精益生产就是根据生产活动的价值体系，对生产流程进行整合、优化，消除不必要的浪费活动，提高企业效益。那么哪些是属于企业中的浪费呢？根据相关研究，企业生产活动中的浪费主要包括以下几大类<sup>[23]</sup>：

- 1) 非计划的过量生产；
- 2) 生产过程中生产延误等待；
- 3) 过多的库存积压；
- 4) 无意义的物料流转；
- 5) 不必要的生产活动；

在实际企业的运行当中，最常见的浪费现象就是过量生产。造成这种浪费现象的原因是由于企业尚未形成真正的精益生产管理体系，产品质量无法保障，存在相当的废品率。同时产品不能保证准时化生产，因此，企业在过去的一贯做法就是多生产，以备不时之需。这种观念和管理方式与精益生产的核心思想是相违背的。另一方面过量生产也说明企业有能力进行过量生产，说明相关生产岗位的人力和设备能力存在过剩，与精益生产在必要的时间生产必要的产品这一原则也是相违背，说明企业的生产管理需要进行精简优化。因此，对于这类型企业，就需要进行精益生产改造。具体的措施和步骤大致可分为以下几步<sup>[35]</sup>：

第一步就是必须在意识上真正建立精益生产的观念。在企业开展精益生产之前，要首先从管理意识上树立精益理念，不能将精益生产的工作停留在表面，

要深入到企业生活的方方面面。要全面对企业进行调查，搞清楚企业存在的浪费，践行精益生产体系，消除浪费，提高企业的核心竞争力。要将“必要时间生产必要产品”作为管理的准则，消除过量生产，消除无价值的生产活动。要在全体员工心中树立精益生产的观念，在生产活动中践行精益生产。

第二，全面实施 5S 管理。5S 现场管理是企业实施精益生产最基础也是最容易入手的方面。5S 现场管理就是要改善企业的生产环境，通过整理、整顿、清扫、持续的检查整改，帮助员工养成良好的现场生产习惯。5S 现场管理要求生产现场只存放当前生产的必要工具物品，移走不需要的工具等，提高空间利用率；要将相关的设备和工具整齐摆放在合理的位置，减少因工具不在位置或者找不到需要的工具而耽误生产，形成浪费；清扫能够及时发现设备工具等存在的问题，减少因设备缺少维护而导致的精度下降甚至是出现问题；检查和整改的过程就是不断检查完善的过程，就是促进企业员工养成良好习惯的过程。通过现场 5S 管理的实施，能够减少企业存在一些浪费，提高生产劳动效率。

第三，建立示范，形成良好影响。精益生产开展的企业一般都是过去生产效率低下，管理混乱、机构冗杂的传统企业，或者就是企业发展遇到生产模式限制的单件小批量企业。对于这样的企业，要让整个企业接受精益生产，就要让员工看到精益生产给企业带来的变化，切实感受到精益生产给企业带来的提升。因此，要改善过程中，要注意形成一两个典型案例，要集思广益，多听取采纳合理的建议，不断完善精益生产体系。

第四，全员改善，重点实施。在前面三个步骤之后，企业已经形成一定的精益生产实施能力和若干良好的示范，企业管理层和员工的意识当中也形成了精益生产的一致观念。这时候就要推动全体公司员工不断参与到精益生产的改善过程中，将精益生产的体系应用到企业的各个部门的日常工作之中，并开展精益生产的学习培训，使得员工获得良性循环的精益生产管理实践与培训。

由以上论述可以得出，企业为了消除浪费，消除过量的不必要生产活动而实施精益生产，降低成本，提高效益。精益生产不是口号，是需要长时间不断发展和持续改善的企业运行和管理的优化过程。企业要开展精益生产体系就需

要增强管理者和企业员工的精益观念，采取科学的措施，按照一定的步骤，在企业中全面推行精益生产，提高企业的综合竞争力。

### 3.2 单件小批量制造企业中生产管理存在的问题

不同于传统的大批量、规模化、流水线的生产方式，单件小批量生产制造企业的生产流程和管理等方面均有其独特的一面。目前，单件小批量生产企业尚未在我国发展成熟，企业的运行和管理过程中存在许多问题<sup>[36]</sup>：

①生产管理复杂。单件小批量生产模式下，单批次的产品数量较少，产品批次较多，一般情况下，企业在制定生产任务计划时往往会将多批次的产品混合安排，也就是说在某一时间段内，工段内进行的可能是多个批次的不同品种的产品生产过程。这种生产管理模式，使得生产过程的管理较为混乱，在遇到产品数量非常少而批次特别多的情况下，极容易出现生产管理错误，产生生产延误和积压。

②生产准备繁多，不能及时完成生产。每一个批次每一个品种的产品投入生产之前，都需要针对性的进行较多的准备工作，车间在人员排班、设备使用和原材料采购等方面都需要进行相应的准备。这种生产特点容易导致因临时性的单件小批量产品的生产安排插入而引起整个生产准备工作的混乱，影响到产品的生产制造和后续的生产计划实施，导致产品生产的及时性遇到困难。

③车间生产难以均衡化。多批次小数量产品订单使得车间的生产安排容易出现撞车，部分设备即使连续运转也无法满足生产需要，而有的设备却出现闲置。这主要是由于单件小批量产品的随意性和波动性较大，导致车间不断调整生产工艺计划，设备的利用率难以有效均衡。

④单件小批量生产模式准时交货率低。单件小批量产品的批次较多，产品订单数量波动较大。特别是混合安排生产的情况下，部分数量较大的产品在制周期较长，而那些数量较少的产品的生产就会被延误。同时生产不同批次不同规格品种的产品，使得产品在车间进行生产时，产品流转和物料转移难度增加，容易出现工作失误，导致产品无法保证准时交货。



除了生产管理问题之外，单件小批量生产企业的管理流程同样存在较多的额问题<sup>[31]</sup>：

### （1）部门职责有重叠，机构冗杂

我国传统企业的管理机构设置受我国传统文化的影响，官僚体系严重，层层管理和领导，同一职能往往存在自上而下的垂直的多级管理部门，而且多部门对同一职能都负有一定的职责。这样的机构设置存在职能重叠，职责不明确等问题。此外，部门内对各自的业务缺少制度性规范，相互之间配合较少，相互推诿责任和扯皮问题时有发生，严重制约了各职能部门作用的发挥。

### （2）管理和工作流程不清晰

不同的部门在各自工作的安排和制度方面缺少统一的规范性，各个部门一般都是按照各自的业务习惯进行工作，有时则是根据经验进行职能的发挥。没有对企业内部各部门的职能进行统一的系统的规范，使得各部门工作各自为营，在遇到需要多部门联合工作时，往往出现协调问题，造成信息流通受阻，甚至影响到生产的顺利进行。在部门人员进行岗位调整时，部门技能往往会随着人员调遣出现某些部门的职能中断，引起工作流程缺失。有的职能多部门共同负责，或者同一问题多部门均有职责管理，使得企业管理出现冗余，增加了企业的管理内耗，降低运行效率。

一个科学的工作流程除了要考虑到正常的工作内容之外，还要将可能的意外紧急情况考虑其中。现有的应急处理办法多是以领导行政命令的方式进行，缺少有制度、有预案性质的应急工作流程。

### （3）管理流程设置不合理

企业的管理部门在工作流程设计之初没有考虑到整个公司的运行需要，各个部门各自进行工作流程设置必然导致智能重叠，缺乏大局观和整体性。有的问题令出多门，而有的问题则无人过问，这都是企业管理机构设置不科学的具体表现。

在生产控制方面，缺少统一的全面的规划，各个环节的衔接配合不顺畅。在生产过程中，遇到应急问题，缺少相应的对策措施，有时会采取放行的方式

去确保工期，但这往往忽略了产品的质量问題。

单件小批量产品数量少，批次多，使得生产计划无法有保障的实现无缝衔接。加之部分加急订单的临时性加入，更加增加了生产衔接问题。

#### （4）业务能力薄弱

目前，大企业采用单件小批量生产方式的比较少，反而是技术和管理能力稍显薄弱的中小企业接触单件小批量企业更多。他们的企业职能部门业务处理的能力较弱，生产部门进行生产管理的经验不足，业务手段也比较落后。企业尚未采用现代化的信息化管理系统，各个部门的数据实现共享困难，管理职能对生产的指导性没有充分发挥出来。有的企业甚至依然采用人工方式进行相关业务数据的整理和处理，大大制约了企业的发展。

#### （5）生产管理缺乏科学性

单件小批量企业的最大问题在于生产管理的混乱。本身企业的管理水平较稍显不足，加之单件小批量生产方式的波动性较大，产品批次和数量不确定性较大，使得生产管理部门难以对生产过程实现科学化的准确管理。实际工作中，产品质量难以保障，为了保证交货周期企业往往内部提高生产数量，多批次产品共同生产时的采购、制造、交货发生遗漏和工作失误的情况时有发生，生产管理缺少监督反馈机制，对产品质量具有直接责任的生产管理部门无法有效控制生产过程，这些都是影响现代企业管理水平的主要问题。

#### （6）缺少有专业素质的管理人才队伍，人力资源管理薄弱

目前，单件小批量生产模式尚未大面积在企业中铺开，仅仅是一些传统的少数企业进行相关业务的开展和实施。企业缺少对单件小批量生产模式的研究，也缺少专业的管理人才队伍。现有的生产管理人员大多为由一线转岗，缺少专业的管理素养和技能。

企业的人力资源管理水平较低，缺少行之有效的考核机制和激励措施。已有的绩效考核机制是企业单方面制定的考核机制，员工的工作积极性较差，缺少专业的培训，没有对员工形成一套完整成熟的职业生涯规划。

### 3.3 单件小批量生产企业中精益生产的局限性分析

前文已经讨论了精益生产给企业带来的积极改变，尽管企业开展精益生产之后能够有效减少浪费提高效益，但是精益生产并不是一味的适应所有企业。理论上任何国家的任何行业、企业都能够通过精益生产的实施获得企业发展助力，但是行业不同、企业特点不同使得精益生产的实施在某些方面也存在其局限性。单件小批量生产已经逐渐发展为未来的企业发展模式，这种发展模式产品变化快，产品生产周期短，生产计划存在诸多不确定性整个生产流程处于一种动态的平衡中，但是这种平衡很脆弱，是一种不稳定的平衡，很容易受到市场和客户的影响。精益生产的最初实践是在大规模的汽车行业，其生产已经是稳定的重复性生产活动，精益生产在其中的适应性比较强。目前单件小批量的生产模式使得设备的使用不断变换，产品结构和质量体系也随客户的需要而不断调整，生产周期和生产计划变化频繁，生产管理难度较大。在这种条件下进行精益生产，存在一定的难度和局限性<sup>[37]</sup>。

在单件小批量生产模式下，企业开展精益生产存在局限性，具体表现在如下方面：

其一，精益生产不适用与产品需求不断变化的生产模式；

其二，单件小批量的技术频繁变化使得精益生产的实施存在较大难度；

其三。单件小批量生产模式下产品质量不稳定，使得精益生产的精准化生产存在障碍。

总之，精益生产更多的是适用于生产活动比较稳定企业，对于单件小批量企业，其产品结构和技术频繁变化，使得精益生产的难度角度，存在一定的局限性。

### 3.4 单件小批量制造企业中开展精益生产管理的必要性分析

目前，各行各业的产品细化和市场细分已经做得非常仔细，众多厂商在产品的性能和价格方面已经非常接近。企业要想在这个情况下获得竞争先机，就

必要从企业内部自身做起。企业内部的问题主要是管理职能流程问题，许多企业在这方面都存在非常大的企业内耗，削弱了企业在外部市场上的竞争性。单件小批量生产企业存在的内部管理流程问题比较多，生产管理问题也比较突出，这些都是制约企业进一步发展的关键性因素。因此，在单件小批量企业中开展精益生产，降低企业成本，消除浪费，提高企业运行效益，是非常必要的<sup>[16]</sup>。

### （1）精益生产是市场化需求

目前，经济全球一体化已经成为经济发展的主题，企业已经进入了全面的市场化竞争当中。当前客户需求日新月异，新技术的发展速度极快。企业必须保持同市场变化相一致的应变能力，强化企业内部的管理运行机制，提高企业自身的业务处理能力；否则，必然会被市场所淘汰。

### （2）精益生产是企业自我发展的需要

当前的市场已经发生了深刻的变革，企业的现行机制和管理流程逐渐与市场要求不相符合。市场的快速变化使得企业必须具备能迅速应对外部市场变化的适应能力。但是目前的企业中，无论是员工素质，还是管理流程都有市场行业不相一致的地方，企业管理的方式和意识与市场经济不协调，企业运行效率低下，严重影响企业的生存和发展。因此，必须采取新的生产管理模式，以应对市场变化，满足企业的自身发展需求。要通过精益生产，优化企业内部管理流程，建立以市场和企业发展为动机的管理体制，采用准时化和拉动式生产的管理机制，消除企业生产和管理过程中的浪费现象，降低企业成本，提高企业运行效益和综合竞争力。通过精益生产优化，对企业的管理流程进行反思优化，发现管理流程存在的不合理之处，重新进行管理流程设置，通过降低企业管理内耗，达到提升企业软实力的目的。

### （3）精益生产是企业实现信息化发展的需要

现代企业要实现高效的科学化管理，必须具备一个规范化的、信息化的管理运行系统和管理平台。利用现代技术实现企业管理的信息化，是企业走向新发展阶段的必然要求。实现企业的信息化管理，并不是要推翻或者打破已有的管理模式，而是要借助现代信息技术，对企业的现有管理流程进行全面整合和

优化。管理信息化改革要建立在企业管理流程的优化基础之上。因此，精益生产是企业实现现代化、信息化管理的前提条件，只有通过精益生产管理的实施，将企业的管理流程进行整合优化和重组，然后才能顺利的实现管理工作的信息化。企业实现管理信息化之后，能够流程化、标准化的进行企业内部各项业务，减少重复冗余的管理工作，提高管理流程的信息传递，提高企业运作效率，推动企业的全面发展。

由以上论述可知，精益生产是企业进行现代化发展的必然选择，企业不积极推行精益生产，很有可能与市场发展脱节，导致企业的发展滞后，影响企业的发展命运。精益生产在改革企业生产管理模式的基础上，还能够对企业管理流程进行科学化的优化整合，规范流程、促进管理效率，降低企业运行成本，实现企业的更进一步发展。

## 第4章 单件小批量生产企业中精益生产管理体系的构建

### 4.1 精益生产管理体系的构建思路

#### 4.1.1 单件小批量生产企业精益生产体系特点

由于其独特的企业生产特点，单件小批量模式下的精益生产管理体系不同于我们理解的一般意义上的传统精益生产，二者相比，既有相似的核心思想，也有外在表现的不同和差异。

二者的相似之处主要表现在以下几方面<sup>[37]</sup>：

首先是管理目标相同。精益生产管理体系的核心思想就是要全盘整合企业生产资源，提高生产效益，降低企业的运行成本。在这一点上，无论是传统的精益生产，还是单件小批量企业，其最终的追求目标是一致的。其次是所处的社会环境比较类似。二者都是在竞争日益激烈的社会环境下产生并发展起来的，都是基于可持续发展思想，为降本增效、促进企业的长远健康发展而服务。最后就是两种生产模式都需要精益生产管理的帮助，都要通过精益生产的实施达到增强生产管理，强化对生产流程和质量的管理，使企业能够更好的面对市场的冲击和同行的竞争。

尽管同为精益生产，二者也有不同之处：第一就是物流管理方法不同。传统企业中的精益生产物流管理属于看板式管理策略。但是看板式的物流管理并不能满足单件小批量生产模式下的物流管理需要，单件小批量模式下的精益生产需要的是基于生产和库存相结合的新型物流控制体系，这种物流策略能够适应单件小批量下的非连续性和实时性的物流需求。第二方面就是在产品需求方面差异较大。经过多年的发展，传统的生产制造业的产品已经发展为标准化、批量化的生产模式，曾经这种方式由于生产效率的大幅提升而取得了巨大的成功。但是目前的市场需求逐渐向多元化和个性化发展，单件小批量的生产模式逐渐成为制造业的发展趋势。因此，单件小批量生产模式下的精益管理体系必须要满足客户的这种需求。还有一方面就是生产技术不同。传统企业采用的是

规模化、标准化的流水线作业，而单件小批量生产要面对客户不同的差异化产品需求，其生产制造要能够实现不同产品生产的快速转换，同时还要注重效益，不能因为产品的切换而给企业带来过大的成本。目前的单件小批量企业精益生产多采用成组技术、DFX 技术以及快速换模技术等，以适应单件小批量的生产需求。

#### 4.1.2 单件小批量生产企业精益生产解决思路

虽然目前市场趋势逐渐向个性化和差异化转变，但是不是否认的一点也是一直以来从未发生变化就是客户最关注的还是产品的质量特性，这一点也几乎是所有客户对所有产品需求中的最类似的需求。这一点也正是企业开展单件小批量生产模式的理论基础，也是开展精益生产体系的前提。企业的生产管理部门，要从质量特性入手，从所有产品的共有特性——质量，开始入手，进行精益生产对企业的改善优化。在保证质量的基础上，再对产品的各自差异性特点进行针对性的优化改造，以适应市场和客户的产品需求。

在研究单件小批量企业中的精益生产解决思路前，有必要对生产系统中的一些共性的管理原理进行归纳总结分析。首先是相似性原理。企业在进行产品的开发、设计和制造中，存在着许多功能相和工艺制造的似性，企业对这些制造生产中的相似性进行挖掘，并进行归类处理。其次是重用性原理。许多产品的制造是分为多个不同的制造单元来进行的，细分之后的具体制造单元往往在不同的产品上具有通用性和可重复实用性。充分分析生产过程中的重用性现象，能够减少生产管理的复杂，提高生产管理效率。还有就是全局性原理。生产是一项系统工程，局部的变化要尽可能的不影响整个全局性整体。

单件小批量生产尽管生产批次较多，产量较少，但是在生产过程中依然可以借鉴标准化、规模化生产的管理经验。在相似性、重用性和全局性原理的帮助下，通过精益生产管理体系，充分了解产品生产过程中的特性，通过将产品制造细分为通用性的模块化制造单元，这些制造单元能够在多个产品批次中进行较为自由的转换，从而提高单件小批量生产模式下的生产效率，降低生产成本，缩短制造周期。

在单件小批量生产企业中实施精益生产体系，要科学研究企业自身特点，

充分借鉴传统精益生产的优点，取长补短，构建适应各自企业的精益生产管理体系。单件小批量企业中开展精益生产体系的思路是在传统精益管理体系的基础上，对其进行有特点的改造，同时增加精益实施体系和精益技术体系，从而使传统的精益体系更容易适应单件小批量生产<sup>[38]</sup>。

## 4.2 精益生产管理实施准备阶段

精益生产管理体系是一个与一般企业传统管理方式不同的新型企业生产管理模式，这种生产管理模式涉及到企业生产制造系统和职能管理系统的各个部门。因此，精益生产的实施是一项企业生活中的重要活动，需要各个部门的通力配合才能保证精益生产的顺利推行。企业中不同部门之间的工作安排和业务范围各有不同，需要通过精益生产进行优化的重点也各不相同。因此，在进行企业的精益生产改革之前，必须对各个部门的实际状况和业务情况进行调研，根据不同的部门情况和业务特点进行精益生产管理体系的具体工作细则和目标，有针对性的开展精益生产管理改善，优化生产管理流程和企业职能部门的管理流程。除了业务调研之外，要对在企业内部开展精益生产管理进行说明和动员，要让企业上下员工对精益生产的价值所在产生认同，做好员工的思想准备和动员工作，通过多种方式对精益生产的核心思想和对企业的帮助提升价值进行宣传，让企业员工在思想上做好实施精益生产的思想准备。对企业进行精益生产改善，不可避免的在短期内增加企业的管理工作量，各部门主管领导要认真落实精益生产的措施执行情况，在相应的部门和车间建立精益生产实施小组，负责本单位的精益生产改善工作。总之，在精益生产管理体系推行之前，要做好员工的思想准备工作，做好精益生产的价值宣传工作，为精益生产的实施做好铺垫准备<sup>[12]</sup>。

## 4.3 精益生产管理体系的构建

### 4.3.1 精益目标体系构建

如图 2 所示，精益生产的的目标体系有主要目标，其次还包含了两个次要



目标，再细化下去包括了一些次要目标<sup>[38]</sup>：

精益生产的最重要目标，也是纲领性目标就是要为企业消除浪费，降本增效，提高企业的综合竞争力。在这个整体性目标的带领下，精益生产的目标分为降低成本和增加销售两个具体的目标。这两个目标也是两个具体的手段，是实现精益生产主要目标的途径和方法。精益生产通过尽可能的消除浪费以实现降低成本，通过优化生产管理和企业管理提高企业的软实力，提高产品质量，进而增加销售额和产品利润，最终实现精益生产的两个具体目标。精益生产的两个基本目标的实现应该遵循一定的原则：高柔性、高质量和尊重员工。企业生产能力的柔性越高，越能适应不同的产品批次的生产，降低企业生产管理成本。高质量原则就是要在企业生产和日常业务流程处理上坚持高质量原则，将质量理念融汇到企业生活的每一个细节中。员工是企业竞争力的具体载体，必须充分发挥员工的聪明才智和主动性、创造性，要尊重员工，营造一个和谐的人性化的企业生产生活环境。

主要目标、基本目标和原则是相互关联的整体，实现主要目标就要先实现基本目标，而实现基本目标就要首先遵守三个基本原则。

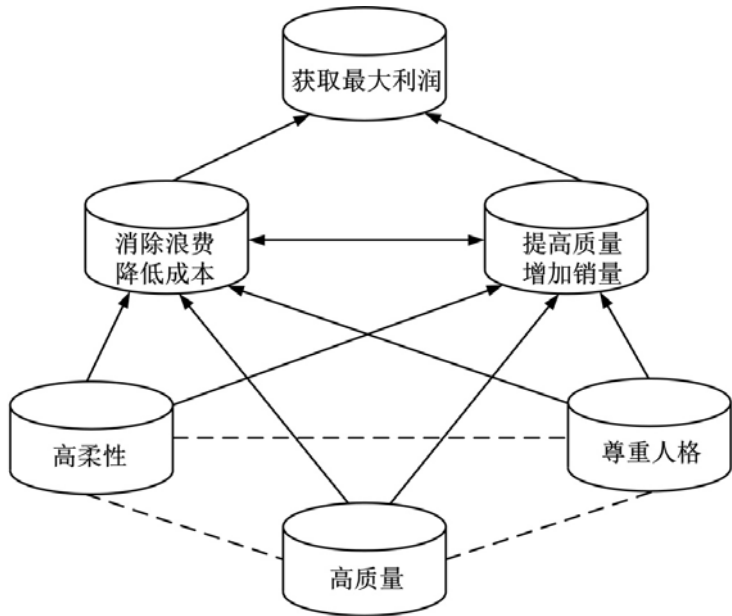


图 2 目标体系结构图

### 4.3.2 精益生产实施体系构建

企业是一个整体系统，任何一个分系统或者部门的发展滞后，都会影响到整个企业的发展。在企业实施精益生产体系过程中，企业内部的所有部门都不能对此逃避，企业的发展需要各个部门的精密配合。因此，企业实施精益生产的前提就是各个部门都采取精益措施，践行精益生产理念<sup>[39]</sup>。

（1）精益文化。企业的发展离不开一套企业文化的支撑，企业文化是在企业生产生活和管理过程中形成的企业价值观、行为观和遇事的解决思路等各个方面的综合体系。精益生产的文化体系要通过不断的学习和实践，在企业的日程管理和生产中一点一滴的践行精益生产的理念，使员工形成精益行为习惯，最终构建起企业的精益文化体系，成为企业精益发展的思想保障。

（2）精益结构。与传统企业的组织结构不同，精益生产企业采用的管理组织结构不是自上而下的垂直领导模式，而是基于生产和制造的小组模式。这种组织架构，能够充分发挥员工的聪明才智，将精益生产的理念最大化的融入到企业生产生活中。小组式的组织方式有助于职能责任的集中，同时也更加贴近生产一线实际。因此，小组形式的组织结构也更加有利于企业实施精益生产。

相对而言，矩形组织结构更加适用于单件小批量生产企业。这种组织结构能够将各部门进行网络式的联系，加强企业内部的沟通和协调，便于业务的开展和流程的进行，能够有效提高管理团队的效率。矩形结构有助于将企业内部不同部门的相关专业人员进行关联，促进企业的技术创新和生产管理。

单件小批量企业生产批次多、生产管理复杂，需要一个强有力的能够及时对生产作出应对的组织架构。矩形架构能够满足单件小批量企业的这种复杂生产管理，能够随时根据需要组成强有力的技术生产管理小组，对单件小批量生产作出管理和指导。矩形组织结构能够很好的应对单件小批量生产模式，发挥各部门的职能，满足企业需要。

矩形组织结构也有它自身的缺点，突出表现为组织结构的稳定性较差。小组组成抽调人员时可能会对原部门的工作造成影响，小组成员同时隶属于多部门，容易造成领导混乱和职责不清，权限不明。精益生产在后续的实践过程中，要不断的探索新的组织完善方法措施，以满足企业发展需要。

（3）精益营销。企业的营销是产品走出企业、进入市场的关键，也是联系

客户和企业生产的中间环节，而客户正式精益生产的拉动源头。因此，要加强与客户的交流，充分认识和了解客户的需要，实现企业的精益化营销。

实现精益营销要重点从两方面入手，一是营销方式，二是经销人员的素质。

过去的营销方式多为粗放型的简单营销，只是单纯的卖产品。打造精益化营销，应该贯彻走出去，拉回来的策略。所谓走出去就是营销人员要积极与客户联系，了解客户的需要，主动去发现客户的需要和市场需要，主动将企业的产品根据客户的需要进行营销。同时要做好产品的售后服务与产品追踪。在产品售出之后，要定时进行客户回访，了解客户在使用企业产品过程中出现的问题和对产品的进一步需要，并向生产部门进行反馈，便于企业新产品的开发与制造。在与用户的相互沟通过程中，使得客户对企业产品形成信任，如果客户有新的产品需求，那么就很容易帮助企业获得新的产品订单。通过这种主动的与客户沟通，建立起长期的业务来往，为企业的长远营销打下坚实的基础。

要实现精益营销，就要对营销人员进行精益营销培训，将精益的理念灌输到每一个营销人员的思想深处。那些临时性的影响人员必然不会对企业的精益文化和精益营销产生认同，影响企业的精益营销策略。

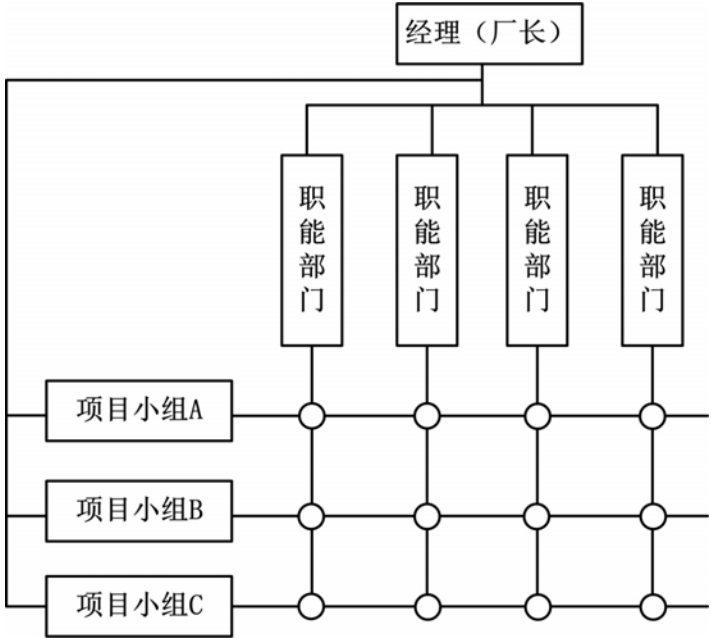


图 3 矩阵型组织结构

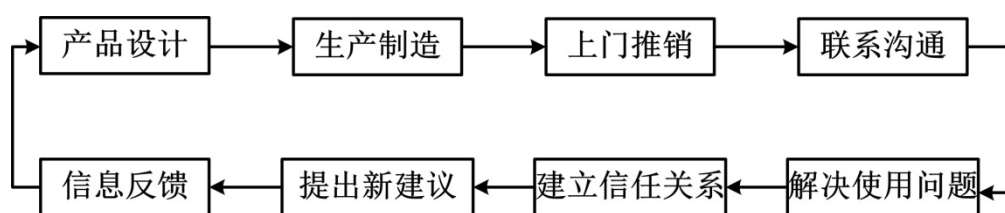


图 4 精益销售示意图

(4) 精益财务管理。精益财务管理应该分为两大部分，一是加强财务管理的细节化，二是财务管理的方法。精益化的财务管理与传统的财务管理在内容并无太大差别，精益化财务管理与精益生产的核心思想息息相关，因此精益财务和传统财务管理的主要差别就是成本控制方面。一方面要将精益化的思想糅合到财务管理工作中，将工作做细，做精。另一方面是要不断改进财务管理的方法，采用作业成本法取代传统的标准成本法。

#### (5) 产品设计精益化

单件小批量生产的特点就是产品批次多，产品结构特点变化频繁。因此，如果按照过去的传统设计思想进行产品设计，必然无法满足单件小批量生产企业的产品特点。为了使得企业在多变的市场环境中占据一席之地，就必须对产品的设计进行精细化改造，要采用模块化、快速化的设计方法，实现产品的快速化设计和高质量设计，满足用户的个性化差异化产品需求。

(6) 采购精益化。单件小批量的企业产品品种批次繁多，但是产品数量比较少，这种产品特点给企业的采购系统提出了非常大的挑战。目前现行的采购系统在应对这种产品特点显得力不从心，同时采购系统和采购思想并不适应单件小批量生产，采购系统为了满足生产，不得不加大采购量，这就推高了企业的库存和生产管理成本。因此，推进采购系统的精益化是企业精益化的必要手段。要做好采购精益化，就要依托精益生产和精益设计为采购供应部门提供准确的原材料需求数据，便于采购部门进行精益化物资采购。

单件小批量生产需要的原材料种类非常多，供应商的管理是一项重要的对采购工作影响很大的工作内容。对供应商的管理，要做到均衡性管理，不能产

生过分竞争导致原材料供应质量下降，也不能过分稳定的采购相对固定的供应商产品，防止供应商骄纵。在供应商管理方面，要掌握好一般供应商、紧密供应商和战略供应商在采购体系中的地位和比重。

（7）精益生产。生产是一个制造企业的核心内容，也是决定一个企业发展好坏的关键。因此，企业的生产制造也就是精益生产的改造核心。精益生产的目标和手段就是消除浪费，消除那些价值流中的无价值的非必要生产活动。精益生产的实施是一个多项目的综合，需要依靠精益设计、精益采购、精益化现场管理、精益化设备管理等诸多方面的协同配合，才能实现最终的目标——精益生产。

（8）精益设备管理。

当企业的生产全面运行起来之后，设备的运行状态就决定着精益生产的成败。如果设备能够持续不断的良好云状，精益生产就能有序的执行。因此，设备的运行状况是精益生产的重要保障。

（9）精益质量管理。对单件小批量生产企业，精益化质量管理就是要运用全面质量管理方法对产品在设计、生产制造过程和服务运行过程中的质量进行管理，要尽可能的实施产品的全寿命质量管理。在设计阶段，要进行设计可制造性分析；在生产过程中，通过 5S 现场管理提高产品的制造质量；在产品售出后，坚持产品全寿命质量管理。

（10）精益化人力资源管理。精益化人力资源包括两方面：其一是企业要保留必要的生产管理和技术人员，要在必要的岗位设置必要的人员，同时也不能有多余的人员，做到人尽其才，没有闲杂人员。另一方面是要做好员工的培训和激励，要促进员工积极性和聪明才智的发挥，促使员工为企业的发展贡献力量。

#### **4.3.3 精益技术体系构建**

除了传统精益生产具备的准时化和自働化两大技术体系之外，还有一个有别于传统精益生产的技术体系，那就是个性化技术体系，这是单件小批量生产

模式的特点所决定的，也是未来的市场需求和企业发展需求。生产和物流两大体系的精益化管理依靠准时化进行改造，自働化的涵盖内容包括应急处理、质量管理和设备维护等，个性化精益改造则主要是通过精益设计来实现<sup>[40]</sup>。

（1）物流控制。采用混合物流控制方式，对单件小批量生产企业中的物流进行控制。在生产线上，采用中心控制的办法对不同生产线上的物流进行控制，对各个工序之间的物流体系，则是通过看板管理进行拉动。

（2）快速换模。单件小批量生产企业要不断的变换生产制造的产品品种和规格，因此，相关的生产制造设备就要具备转换模具的能力。换模时间不属于生产时间，属于生产准备工作。精益生产体系要求生产准备工作要尽可能简单，耗费时间要尽可能减少，以提高生产效率，降低在制品库存。因此，快速换模技术是精益生产不可缺少的内容，也是必备技术之一。

在快速换模的具体方法措施上，有两种思路可供选择。一种是关注与两种工序之间的换模时间，通过一系列的生产技术实施，实现两种工序之间的快速换模；另一种思路就是着眼于整个生产过程的快速换模时间，而不是去关注某两个工序之间，这种思路的目标是降低整个生产过程的快速换模时间，不去过多的关注个别工序。从企业提高效益的角度来看，第二种整体快速换模更有利用降低产品换模时间成本。

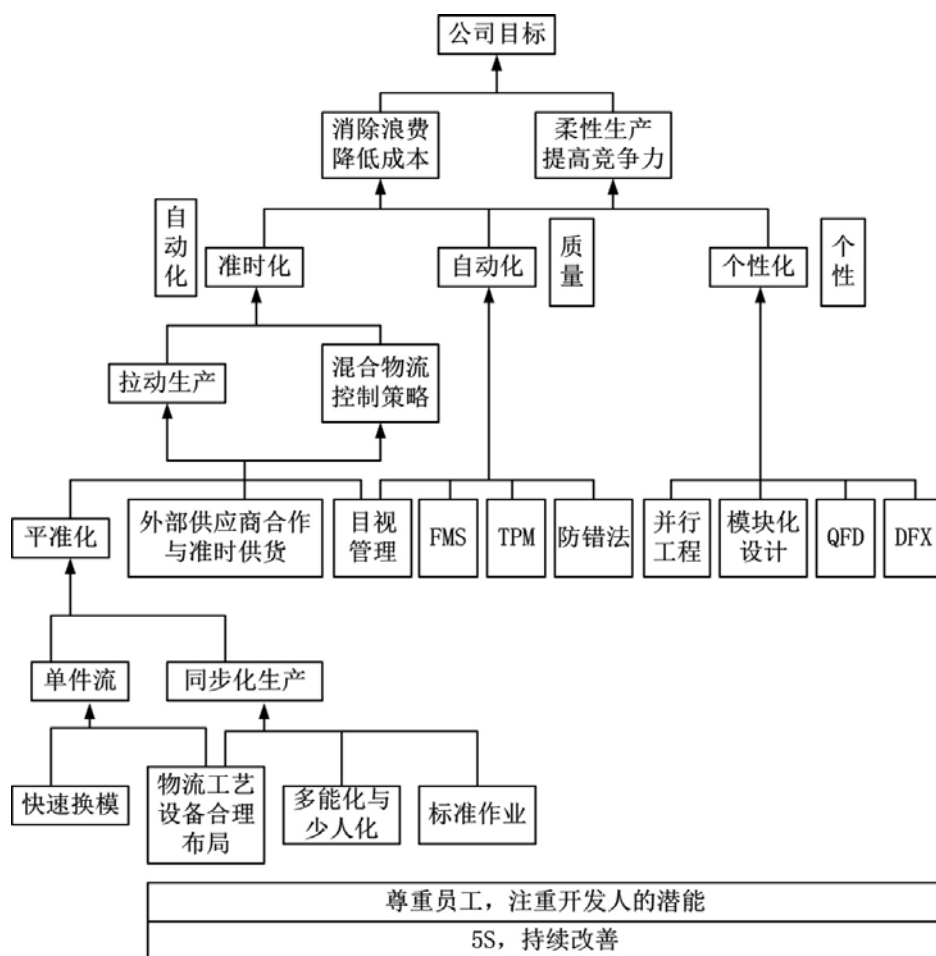


图5 单件小批生产企业精益生产的技术体系

(3) 员工一岗多能。在传统制造企业中，每一个工段和班组的人员配置是固定不变的，这种人员配置在大规模、标准化生产模式下是非常成功的。但是对于单件小批量模式，这种固定人员配置就显得有些与生产不太相符。单件小批量生产模式中，订单变化繁多、工艺工序不固定、产品制造过程中对人员的需求是变化的。部分产品需要的制造工艺复杂，工序较多，相应的技术人员和工人数量也较多，需要从别的地方进行人员抽调；而还有一些产品生产相对简单，需要的人员较少，再保持相当数量的技术人员和生产工人就会拉高产品的平均成本。这与现代精益生产的思想是相违背的。

此外，针对单件小批量产品多变的特点，要加强对在岗员工的技能培训，努力实现员工的一人多能、一岗多能。某个工段或者工序可能会暂时性的暂停

工作，但是人员不会因此而暂停工作。一岗多能的员工可以灵活应对若干个岗位的技能需求，实现企业人力资源的功效最大化，也能降低企业的人力成本。要实现员工的一岗多能，可以通过定期的轮岗培训和轮岗工作来实现，还可以通过有目的的岗位培训，以实现这一人力管理目标。

（4）模块化生产。模块化生产就是根据产品特点和生产安排，将企业的加工制造能力进行整合，形成一个个的专业化生产模块。在模块化生产单元中，生产管理和物流管理都被细化到一个个简单但可以具体化的措施上，可以将精益生产深深的融入产品。同时模块化生产能够减少产品频繁变换引起的产品质量不稳定问题。

（5）标准化生产。传统的标准化、流水线式的生产模式之所以能够给企业发展和生产力大发展提供巨大助力，就是因为标准化生产能够对产品的质量和生产流程形成强有力的保障。虽然目前大规模生产不再适应市场需要，但是标准化生产依然具有它的先进性。在单件小批量生产模式中，可以将某一个工段或者工序进行标准化作业改造，在提高生产效率的同时还可以保证每一道工序的质量，从而提高企业的生产效率和产品的整体质量。

（6）自働化。为什么是自働化，而不是自动化？自働化更侧重于人在自动化的机器时代的作用，也就是将人与自动化的机器生产进行深度结合，从而实现自働化。精益生产体系下的自働化主要是用以保证产品的质量而实施。

（7）全面生产维护。传统的生产维护主要指的是在产品出现问题，设备出现故障之后才进行生产维护工作。这种维护方法只是对故障损失的事后弥补。既然产品的缺陷和设备的故障出现是随机的，不以人的意志为转移。因此，通过一定的措施对此进行预防性的维护，就可以减少产品缺陷和设备故障的出现，将损失减少在预防当中。同时，生产维护不仅仅是专职的生产维护人员的职能，而是所有企业员工的职责，要积极推行全员全面生产维护。

（8）5S 现场管理与持续改善。通过生产现场 5S 管理，实现生产过程的优化，最大限度的消除浪费，提高效率。通过持续性的改善，使得企业全体员工形成良好的习惯，是企业形成精益生产的企业核心价值。



4.3.4 精益绩效管理体系构建

在企业管理中，绩效管理是非常重要的一环。绩效管理中，考核者与被考核者都离不开人，因此沟通就成为一个非常重要的问题。精益生产的绩效管理体系中，除了传统的绩效计划、实施、评估和反馈等环节之外，还添加了绩效沟通环节。精益生产体系下的绩效管理如图 6 所示<sup>[34]</sup>。

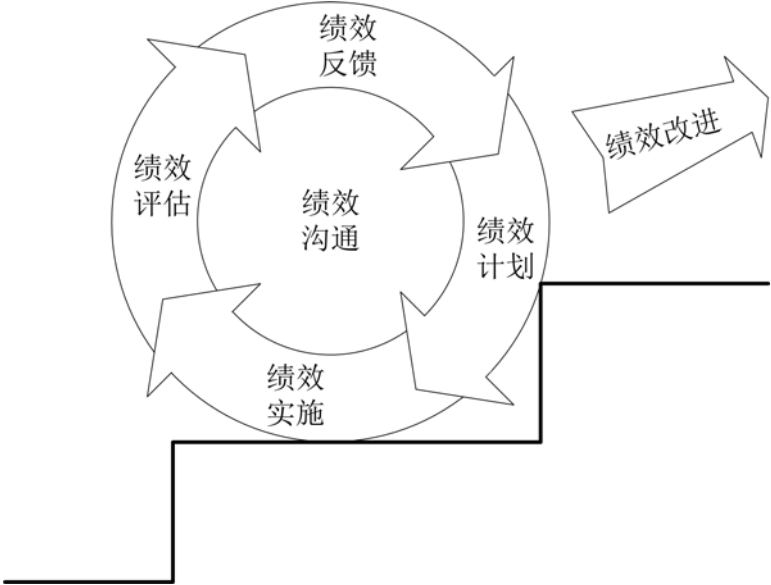


图 6 绩效管理流程图

（1）绩效计划。这是绩效管理的开端，一般发生在新员工进入企业之后，人力资源部门的相关工作人员根据新员工的岗位性质和企业精益生产的体系要求，帮助员工制定工作计划，确定企业对员工的绩效考核方案。绩效计划中包括对整个绩效考核体系的准备工作，包括考核的方式方法和具体的考核目标和标准等。还包括了绩效沟通。对员工的绩效考核不能由企业单方面作出决定，应该与员工进行充分的沟通，让员工了解自己的考核方案，明确考核当中的问题，企业也要帮助员工解决这些考核问题。

（2）绩效实施。制定了绩效考核计划之后，员工和企业就要一起实施执行绩效计划。为什么说是员工和企业一起执行呢？因为员工是在为企业做贡献，员工在工作当中遇到困难和问题时需要企业帮助员工战胜困难。因此，绩效的

实施离不开企业的帮助和引导。

（3）绩效评估。绩效评估就是要对员工的工作状况进行评价，对员工的工作任务完成情况进行考核。这是绩效考核体系中最关键的核心部分。对不同的员工要采用不同的考核者和考核对象。此外，要明确考核的内容。考核的内容主要是员工在工作中表现出的能力、态度、成绩和潜力等方面。最重要的是要考核指标的确定，考核指标的选址应遵循实用性、具体性、明确性、可操作性等原则。在精益生产体系中，员工除了各自的岗位部门工作职责之外，还要在矩阵式的组织结构中进行项目团队工作。因此，对员工的考核不仅要考核日常的部门职责，同时更要对精益生产下团队小组模式下的员工工作进行考核。此外，精益生产更强调企业中员工的主体性作用，因此，对员工的绩效考核还应加入申诉流程和相应的通道，使得员工若对考核结果产生异议，应该有机会进行申诉。

（4）绩效反馈。在对员工的绩效考核结束后，还要对考核结果进行反馈，以便作为对员工的职业规划和薪资待遇、晋升激励等的依据。

（5）绩效改进。绩效改进是现代化绩效管理的另一个核心环节，这一环节的目的就是针对绩效考核的记过对企业员工的不足进行改进。对于考核结果不太满意的员工，应该有针对性的帮助员工制定一份素质提升计划，员工的主管部门和员工自己要根据计划进行改进。

（6）绩效沟通。绩效沟通是精益生产体系下的绩效管理与传统绩效管理最大的差别。在考核体系的建立之初、考核过程、以及考核结果都要进行企业与员工的绩效沟通。

通过以上绩效措施的实施，构建起单件小批量生产企业的绩效管理体系，具体结构如图 7 所示。

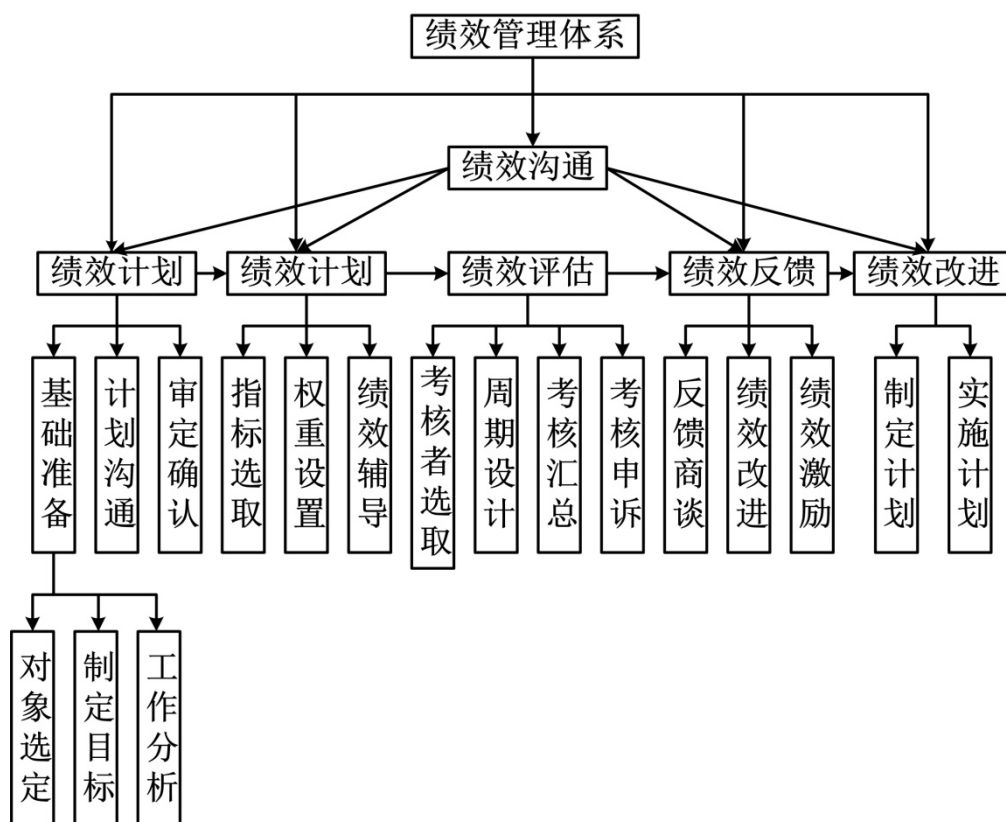


图 7 精益绩效管理体系结构图

## 第 5 章 SG 公司精益生产体系的构建与实施

### 5.1 SG 公司推行精益生产的情况介绍

#### 5.1.1 公司概况

SG 有限公司沈阳经济开发区，是一家具有较长历史的国有大型企业，占地面积达 90 万平方米，资产高达 127 亿元，员工人数多达 6800 余人。SG 集团是中国机械行业 500 强，主导产品为国家重大机械装备，是一家国家级创新企业和高新技术企业。

SG 集团是我国国内唯一一家拥有风机和水泵行业研究所、国家级风机和水泵产品质量监督检测中心的大型国有企业。此外，SG 集团在我国机械制造行业处于龙头地位，是我国最大的机械制造基地。SG 集团主要从事对离心、轴流、往复式压缩机、离心鼓风机、大型通风机、核电泵和输油管线泵等大型装备所偶必备的核心设备，为石油、化工、煤炭、天然气、国防、电力等行业提供必要机械装备，此外，SG 产品还远销于世界许多国家和地区。

SG 集团无论是从市场占有率、技成套能力、制造能力，还是在技术水平、装备水平方面，在国内机械领域具有较高的领先水平。SG 公司不仅在国家重大装备技术以及经济发展方面做出杰出的贡献，还打破了日本、美国和德国在中国长期垄断的局面，成为一个在国内外市场中能与左右行业产品价格的主导型企业。

#### 5.1.2 公司生产业务流程介绍及存在的问题

本公司在生产过程中主要采用的是推进式生产方式，该生产方式主要是从仓库开始，依次经过各生产工序，使信息流流转于仓库与生产计划部门，但是各工序与仓库之间不存在信息流，各工序与生产计划部门虽然存在信息流，但是是相互独立的。由于信息流不能在各个部门间相互流通，所以在产品的生产过程中容易造成产品积压问题，为了解决此问题，必须建立一个中间仓库来应

对过多或过早的产出。之前采用的是传统的推进式生产方式，从仓库开始，然后在各工序之间依次流转，信息流存在于生产计划部门与仓库之间，生产计划部门与各工序之间则是相对孤立的信息流，而各工序与仓库之间则没有信息流。推进式生产方式容易造成个别工序产品会过多或过早产出。推进式生产方式的落后性主要表现在以下几个方面：

（1）各生产工序之间的生产能力存在不协调性

在产品生产过程中，由于产品存在型号、规格等方面的不同，使得生产物流链中出现各工序的生产能力不均衡，并在整个生产环节中出现大量半成品等待完成生产。在这种情况下生产订单无法按时完成，各程序只能按计划完成各自的生产任务，但它们之间协调性无法得到均衡生产。

（2）各生产工序之间生产作业计划不能相互匹配

在推进式生产方式中，每个生产部门都负责各自的生产工序，并为该工序制作生产计划，但在这种情况下，每个生产工序无法与整体的生产相互协调，出现上一个生产工序物料的供给无法与下一个生产工序的需求相匹配，使整个生产效率无法得到提高。

（3）生产成本较高，库存较大

在各生产工序中，生产能力无法正常按照生产计划进行，出现大量半成品的堆积，需要专门设立中间仓库来存储这些半成品。这些半成品的堆积从侧面讲是对企业资金的一种占用。此外，仓库的建立也需要投入一定的生产成本，也占用了一部分生产资金。资金的大量占用也会给公司的资金周转带来一定的威胁。

（4）现场 5S 方面存在许多不足

由于管理人员与车间员工没有完全认识到 5S 管理的重要性，更没有将这种管理模式运用到实际生产管理当中，出现了一系列生产管理方面的问题。首先是对必需品和非必需品的认识不到位，造成在物品的排放上无法有序安排；其次是对生产资料与生产设备的维护无法按要求进行；最后是在管理工作者和员工方面无法养成一个良好的工作习惯。

### 5.1.3 公司实施精益生产的必要性

企业产品之间的竞争归根到底是企业内部生产流程之间的竞争，企业只有通过提升企业内部的生产力，改善生产管理流程，才能在竞争中得到提升。随着市场竞争越来越激烈，企业不能仅仅依靠产品的价格和性能来获取竞争力，必须依靠企业生产环节的精益化来提高生产力。此外，在企业自身的发展过程中，要想得到长期发展中实现规模效益的不断提升，就必须不断改善生产管理模式，顺应市场发展要求。由于社会正在向信息化方向发展，这就要求企业在生产管理方面与信息相结合，提高各部门间的生产效率，实现生产的精益化，这也是以后企业发展的必然趋势。

## 5.2 精益生产体系的建立实施

### 5.2.1 5S 现场管理优化

5S 现场管理是从生产现场管理入手，对传统生产管理进行改善，提高生产效率和产品质量。

#### （1）分类归放，明确标示

根据当前的生产计划安排，将生产车间内的工具、材料等物品进行分类，分成生产必需物品、备用物品和不需要的物品，并根据车间生产情况，进行明确的标示。将不需要的物品安置在便于生产取用的位置，备用品放置在不影响生产的位置，将暂时不需要的物品移出生产区域。

#### （2）保持卫生

清洁的生产环境一方面能够提高员工的生产积极性，另一方面也能提高产品的质量。生产环境的卫生情况包括生产区域的地面墙壁、设备工具、以及其他的生产辅助物品。除了要安排专门的人员进行定时清扫之外，企业员工也有保持清洁的责任。要自觉主动的维护生产环境的清洁卫生，严格约束自己的行为。

### 5.2.2 车间布局优化

合理布局车间，可以起到减少物流消耗，提高不同工序之间的在制品流转效率，从而降低成本。同时，科学合理的工序布局，能够减少生产中的失误，从而提升产品质量。

### 5.2.3 生产线物流优化

物流优化要以生产布局科学化、看板拉动生产化为基础。精益物流体系中，产品物料的流转畅通无阻，极少存在浪费，生产效率高。

### 5.2.4 生产模式优化

单件小批量生产中，产品的订单数量变化不定，对企业的生产提出了挑战。固定在制品方法可以有效的解决这一问题。所谓固定在制品就是控制每一道工序都有一定数量的产品，当第一道工序上的产品数量低于预定数量时，就直接启动生产，而不是继续根据看板。后面的工序则依次根据看板进行生产。

固定在制品方法能够使企业的生产灵活应对市场订单数量的变化，同时也能控制库存，降本增效。

### 5.2.5 全面质量管理

精益生产体系下的质量体系属于全员质量体系、全面质量管理，精益化质量管理将质量管理工作全面融入到产品制造的每一个环节，重视产品质量的过程管理，强调员工的质量理念。精益质量体系要求员工人人都有质量管理职责，而不是传统的单独依靠检验人员。在产品生产的每一个环节都进行质量管理，提高产品质量，降低废品率，减少无用的加工过程。具体方法包括：

- (1) 加强质量体系培训；
- (2) 工艺人员强化质管；
- (3) 严格贯彻“三按”作业；
- (4) 定时进行质量总结。

### 5.2.6 持续改善的实施

尽管精益生产体系可以很好的帮助企业进行生产管理改善优化，但是再好的管理措施也需要企业长期坚持贯彻。同时在企业坚持贯彻执行精益生产管理的过程中，要对发现的问题不断总结并加以改进优化，不断的深化精益生产，做到持续的改进优化。

## 5.3 效果分析及不足改进

在对生产方式精益化的初步实施中，企业在生产管理方面也得到一定的提高，具体表现在以下几个方面：

（1）企业首先是在库存的周转方面实现了精益化发展，使库存周转率实现了 10% 的提高。

（2）对于原材料的库存，企业采用库存模型和时间模型相结合的方式使原料库存从 7 天降为 2 天。

（3）库存的降低从另外一方面实现了产品质量的提高，在对产品的抽样检查中，产品的不合格率由原来的 23% 降为 11%。

（4）在生产精益化模式的初步实施后，订单的交付情况也从原来的 68% 提高到现在的 83%。

限于本人的学术水平，对于生产精益化的研究仍存在一些问题和不足，希望今后相关学者能做进一步改善，主要包含以下几个方面：

1) 在此次改善中，主要实现库存和产品质量的提升，对于工序本身，工时以及人机结合方面没有进行针对性研究，需要在此方面做进一步改善。

2) 对于各工序之间的协调工作，只针对各部门本身进行分析，没有将部门之间实现共享，应在此得到进一步改善。

3) 在生产订单方面，应该对客户订单的波动进行预测，掌握好波动规律，降低由于订单波动给生产带来的影响。



## 结 论

单件小批量生产已经成为现代生产企业的未来发展趋势。而鉴于单件小批量生产企业的生产管理特点，生产浪费、管理效率低下，使得单件小批量的生产模式难以在全行业铺开。本文针对精益生产管理体系的内容和特点，分析讨论了精益生产在单件小批量生产企业中的应用，对其中的问题进行了分析，提出了构件精益生产管理体系的方法措施。同时结合企业实际，就企业实际实施精益生产过程中存在的问题进行分析，取得了如下结果：

首先是精益生产在单件小批量企业中的应用问题和局限性。单件小批量企业中产品批次多，数量少，生产管理比较复杂，产品的结构和制造工艺变化比较频繁，交货周期要求比较短。这些特点使得单件小批量企业在开展精益生产时存在一些局限性。相对而言，精益生产更加适合技术生产比较稳定的批量化生产。但是，单件小批量企业必须实施精益生产管理，这是当前的市场化发展需要，也是企业自我发展的需要，更是现代信息化管理发展对企业的要求。

其次，本文构件了单件小批量企业中精益生产体系实施内容。认为精益生产体系的实施要做好企业内部员工的思想准备工作，然后通过精益目标体系、精益生产体系、精益技术体系以及精益绩效管理体系的构件，全面推进企业的精益化管理。最后，本文对企业已经开展的精益生产进行了分析，从 5S 管理、车间布局优化、生产物流优化、质量管理等方面，对现行的精益生产管理体系进行了完善。通过本文的研究分析，能够为我国单件小批量企业中精益生产体系的实施提供参考，从而推动精益生产在我国企业中的全面发展。

## 参考文献

- [1] 詹姆斯. P. 沃麦克, 丹尼尔. T 琼斯; 精益思想[M].北京; 商务印书馆,2000.
- [2] 孙亚彬.精益生产实战手册-单元生产与拉动看板[M].深圳; 海天出版社,2006.
- 7
- [3] 大西农夫明.图解 5S 管理实务[M].北京; 化学工业出版社, 2009; 56-62.
- [4] 丁华, 王海英; 从规模经济到柔性制造-制造业生产方式的演变趋势分析[J]. 商场现代化, 2007. 3
- [5] R. Strattona, R.D.H. Warburton. The Strategic Integration of Agile and Lean Supply [J]. Int. J. Production Economics, 2003. 183-198.
- [6] Rachna Shah, Peter T. Ward. Lean Manufacturing; Context, Practice Bundles, And Performance [J]. Journal of Operations Management, 2003. 129-149.
- [7] White, R.E., Pearson, J.N., Wilson, J.R. Jit Manufacturing; a Survey of Implementation in Small and Large US Manufacturers [J]. Management Science, 1999, 45 (1); 1-15.
- [8] SHILYM S Optimal Buffer Allocation in Production Lines[J].IIE Transactions, 2003, 35: 1-10
- [9] KARIMI B G F, WILSON J M., The Capacitated Lot Sizing Problem; a Review of Models and Algorithms [J]. OMEGA, 2003; 36:2378.
- [10] CHEN S X. The Infinite Horizon Periodic Review Problem with Setup Costs and Capacity Constraints; a Partial Characterization of the Optimal Policy [J]. Operation Research, 2004, 52 (3) ; 409-421.
- [11] NAKATA TOMOHITO K M, YASUHISA MIYAKE, AND KYUSAKU NISHIOKA, Dynamic Bottleneck Control in Wide Variety Production Factory [J]. IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing, 1999, Vol.12, NO. 3, pp.273-80.
- [12] FRAMINAN J M G P L, RUIZ-USANO. The CONWIP production control

- system review and research issues [J]. Production Planning & Control. , 2003, 14 (3): 255-265.
- [13] GLENN BALLARD G H. An Update on Last Planner [J]. Lean Construction Institute Seminar, 2003.4
- [14] 高硕.精益物流体系的构建[J].企业改革与管理, 2010 年第 7 期; 34-35
- [15] 梁永建, 杨光薰, 夏国平.非大量生产类型的精益生产[J].成组技术与生产现代化, 2010 年第 2 期; 16-21.
- [16] Udit Sharma. Implementing lean principles with the six sigma advantage; How a battery company realized significant improvements [J]. Journal of Organizational Excellence, 2003, 22 (3); 43-52.
- [17] ASKIN G, Design and analysis of lean production system[J].John Wiley & SonsInc , 2002.
- [18] Dennis P Hobbs, Lean Manufacturing Implementation; A Complete Execution Manual for Analysis Manufacturer. [J]. Ross Publishing, 2004, 12 (7); 12-15.
- [19] AMES P, WOMACK D T J, Lean Thinking; banish waste and create wealth in your corporation[M], New York, Free Press, 1996.
- [20] 石渡淳一, 加藤贤一郎, 高柳昭等, 最新现场 IE 管理, 深圳; 海大出版社, 2004.
- [21] JEFFREYK LIKER JKL, The Toyota Way: 14Management Principles from the World'S Greatest Manufacturer[M], McGraw-Hill Education-Europe, 2003.
- [22] 詹姆斯, 丹尼尔等著, 沈希瑾等译, 改变世界的机器, 第一版, 北京, 商务印书馆, 2000.
- [23] 詹姆斯, 丹尼尔等著, 沈希瑾等译, 精益思想, 第一版, 北京, 商务印书馆, 2001.
- [24] 齐二石, 丰田生产方式评价指标体系的建立及其应用研究, 企业管理, 2005.04
- [25] 刘晓伟, 我国传统企业生产方式与精益生产方式的差距与对策, 商业经济, 2003 年第 2 期.

- [26] 储开宇.精益生产的内涵与我国现状及发展前景[J].科技创新导报.2010 年第 15 期; 250.
- [27] Jollll. Drew 等, 精益之道, 机械工业出版社 2007 年
- [28] 何桢等, 传统精益生产方式的缺陷与改进, 北京科技大学学报, 2005 年 10 月, 21 卷第四期.
- [29] 罗振壁等, 精益生产与管理 (三); 世界制造业的发展, wEIII, 5 期 2007
- [30] 刘日杰等, 试论精益生产方式的管理思想, 社会纵横, 2006 年 12 期.
- [31] 张伟.论精益生产在多品种小批量生产方式中的应用[J].三峡大学学报 (人文社会科学版), 2011 年增刊; 42-44
- [32] 季学金.精益生产在多品种小批量生产企业的应用[J].2005 年第 7 期; 29-32
- [33] 孙杰.全面精益管理概念的界定[J].工业工程与管理, 2009 年第 4 期; 129-134
- [34] 王玉龙, 杜宝军, 精益生产与质量管理[J].河北北方学院学报 (自然科学版), 2005 年第 4 期; 69-71
- [35] 王玖河.精益生产方式下的现场管理[J].价值工程.2002 年第 2 期; 53-56
- [36] 蒋美仙, 林李安'张烨.精益生产在中国企业的应用分析[J].统计与决策, 2005 年第 6 期; 144-146
- [37] 周鑫明.精益制造理论及其在大型航空制造企业中的推进研究[D].成都; 西南财经大学, 2003.
- [38] 张彤臻, 侯昌志, 精益生产管理体系中的均衡化管理[J], 今日工程机械, 2009, 06; 106-108.
- [39] 车建国, 何桢, 孔祥芬, 多品种小批量精益生产方式适应性分析[J], 商业研究, 总第 389 期, 2009/09: 71-73.
- [40] 刘颖, 靳志宏, 多品种小批量生产环境下表面贴装生产线的平衡优化, 大连海事大学学报, 2012 年 5 月: 87-90.

## 致 谢

很庆幸，在研究生学习生活期间能得到张洪平老师的指导和帮助，张洪平老师学术风范之严谨、工作之认真以及高尚的人格魅力使我在求学过程中受益匪浅。本文的完成离不开张洪平老师的悉心指导。值此论文完成、即将毕业之际，在此谨向导师在本人学术科研和生活上给予的谆谆教导和无私帮助致以最诚挚的感谢和最崇高的敬意。

研究生期间的科研生活离吉林大学和公司各位领导、老师和同事的关怀和帮助，是他们的帮助让我完成了研究生的课题研究和学习生活，没有他们的支持帮助，就没有眼前的这篇学位论文。

感谢同课题组的同门师兄姐妹们对我的协助，同门师兄弟营造的自由活泼的学术氛围和良好的科研环境是本文得以完成的重要保证。大家在一起的共同学习和生活，是我研究生生活中最宝贵的回忆。

感谢父母双亲多年的养育之恩，特别是学习上和生活上给予我的帮助和鼓励。感谢我的爱人，你的陪伴与支持让我一直保持着积极奋发的生活态度，谢谢你带给我的每一份开心与快乐。

最后，感谢各位专家老师在百忙之中对本文的评阅！谢谢！