

# 基于信息化的 精益生产管理

Lean Production Based on  
Information Technology

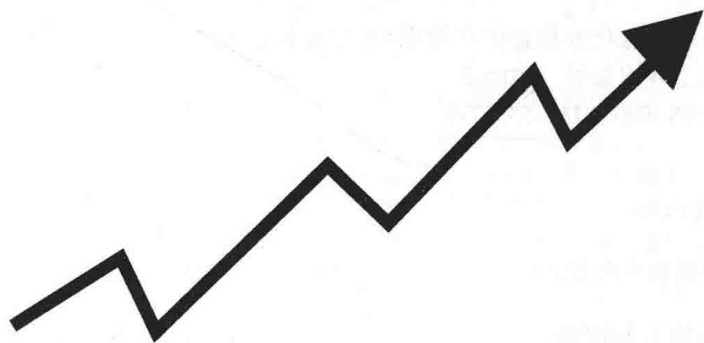
©王晶 王彬 王军 严慧 著



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# 基于信息[生产管理

王 晶 王 彬 | 著  
王 军 严 慧



机械工业出版社

本书对基于信息化的精益生产管理进行了全面、系统的研究。介绍了我国制造业的发展及信息化的应用；系统阐述了精益生产方式的概念、思想和内涵，阐明了信息化技术对精益生产的促进作用；分析了基于信息化的精益生产管理工具的应用，并与传统管理工具进行了对比；构建了面向精益生产管理的信息化体系框架；设计了基于信息化的精益生产计划和控制体系、精益质量管理体系、精益设备管理体系和精益生产绩效管理体系，并通过案例分析了其应用情况；分析了精益文化对精益管理的促进作用。

本书内容聚焦于基于信息化的精益生产管理，为企业更好地实施精益生产方式和信息化提供了理论依据和实用方法。从企业信息化角度分析精益生产管理，思路新颖，创新性强。书中除了介绍作者数年来的研究成果外，还介绍了成功的应用案例，为企业提供了实用经验。

本书可以用作高等院校管理类专业师生、在企业从事精益生产管理和信息化建设的高层次管理人员、培训和咨询机构专业人员的参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

基于信息化的精益生产管理/王晶等著. —北京:  
机械工业出版社, 2016. 5  
ISBN 978-7-111-53567-6

I. ①基… II. ①王… III. ①精益生产-生产管理  
IV. ①F273

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 080303 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
策划编辑: 曹俊玲 责任编辑: 曹俊玲 何洋 商红云  
责任校对: 薛娜 封面设计: 张静  
责任印制: 李洋  
三河市宏达印刷有限公司印刷  
2016 年 11 月第 1 版第 1 次印刷  
169mm × 239mm · 12.5 印张 · 217 千字  
标准书号: ISBN 978-7-111-53567-6  
定价: 32.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066 机工官网: [www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线: 010-68326294 机工官博: [weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

010-88379203 金书网: [www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

封面防伪标均为盗版

教育服务网: [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

近年来，制造业对社会发展的支撑作用得到了世界各国的重新认识，由此引发的对制造业的重新定位被写入了世界主要国家的发展战略。2008年世界金融危机后，美国提出了再工业化发展战略；2013年德国发布了“工业4.0”战略；2014年日本政府决定调整其制造业发展战略，目的是加强其在高端技术和产品领域的竞争优势；2015年我国发布了面向制造业转型升级的《中国制造2025》战略规划。

改革开放30多年来，我国制造业经历了前所未有的快速发展，为我国社会的发展做出了重要贡献，也为全世界创造了接近1/4的工业产值，使我国成为世界工厂。在成为世界第一制造大国后，当我们开始重新审视我国制造业时，就发现了其中存在的问题：规模大、素质低；高投入、高产出、高浪费、高排放；速度快、效率低；设备新、管理落后；低端产品过剩，高端产品不足；模仿能力强而原创能力低；等等。当然，这些问题与我国社会和制造业仍处于发展的初级阶段是密不可分的。我国工业发展落后于欧美发达国家和日本，与这些国家之间的差距不是短期内可以弥补的。改革开放以来，我国制造业发展取得的成就是举世瞩目的。面临全球社会经济的新局面，处在第四次工业革命的大门徐徐开启的关键时期，我国制造业必须加快转型升级，优化资源配置，提高资源利用效率，走内涵式发展的道路。精益生产作为一种可以有效提高企业经营效率的生产方式，是我国制造企业未来发展的必然选择。

精益生产（Lean Production, LP）是以美国麻省理工学院沃麦克教授为首的国际研究团队对日本丰田汽车公司的准时生产方式（Just in Time, JIT）进行全面深入的研究后，对这种生产方式的精辟描述。精益生产方式的优越性不仅体现在生产制造系统，同样也体现在产品开发、协作配套、营销网络以及经营管理等各个方面。长期以来，精益生产方式被认为是工商业企业最佳的生产组织和管理方式之一，也必将对21世纪全球工商业企业管理水平的提高发挥重要作用。

精益生产是日本工业竞争战略的重要组成部分，它反映了日本在重复性生产过程中的管理思想。精益生产的指导思想是通过生产过程整体优化，改进技术，理顺物流，杜绝过量生产，消除无效劳动与浪费，有效利用资源，降低成本，改

善质量，达到用最少的投入实现最大产出的目的。

我国在 20 世纪 70 年代末和 80 年代初开始实行对外开放战略，学习日本等发达国家推动经济发展的经验。在这种宏观背景下，精益生产也于 70 年代末被引入我国，政府和不少大中型国有企业不仅聘请丰田汽车公司的专家来我国传授经验，同时还派技术人员和管理人员到丰田公司去学习。其中，一汽集团、广州日立、东风汽车公司、上海大众汽车有限公司等企业结合自身情况，创造性地应用了精益生产方式，收效甚佳。但是，这些企业也存在如何继续深入发展丰田生产方式的问题。还有一些企业在试行丰田生产方式时未见成效，不得不草率收场。如何将精益生产方式与我国企业实际相结合，是国内企业和学术界关心的热点话题。

近年来，随着我国经济的快速发展，很多企业借此机会快速扩展业务，但管理粗放的问题也随之凸显出来。传统的管理方式已经不能满足企业发展的需要。在这种背景下，通过信息化促进企业提高经营管理水平的发展战略被广泛采纳。与此同时，国家也积极推进工业化和信息化融合的战略，大力支持企业的信息化建设。企业信息化实质上是将企业的生产过程、物料移动、事务处理、现金流动、客户交互等业务过程数字化，通过各种信息系统加工生成新的信息资源，提供给各层次的经营管理人员，使其能够全面观察、了解各类动态业务中的信息，以做出有利于生产要素优化组合的决策，合理配置企业资源，使企业能够适应瞬息万变的市场竞争环境，谋求最大的经济效益。企业生产经营活动及其管理的信息化是社会经济发展的必然趋势，众多企业的成功实践也充分证明了信息化对企业管理现代化的重要意义。

《中国制造 2025》提出要推进信息化与工业化深度融合：加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为两化深度融合的主攻方向；着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化，培育新型生产方式，全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平。这也要求企业在采用先进生产方式的同时加强信息化建设，并将先进生产方式与信息化进行有机融合。

从准时生产方式的整体框架可以看出，这种生产方式重视企业的意识变革，强调对生产现场的精准控制，提倡全员参与生产质量控制和持续改善，通过生产系统优化实现产品快速转换和人员工作效率提高，通过应用生产计划理论制订生产作业计划实现均衡生产，通过自下游向上游传递需求信息并控制生产执行的看板系统控制生产过程。这是一个完整的管理思想、理论和方法体系。这种生产方式的形成和完善过程在 20 世纪 90 年代前已经完成，因此在其整体框架和构成要素中基本无法找到现代信息技术、网络技术的踪迹。很多企业在实施精益生产方



式时都会受到这种局限性的影响，其结果是更加重视精益生产方式技术要素的实现而忽视这些要素与现代信息技术的结合。另一方面，随着信息技术的进步，企业都认识到了信息管理对企业经营管理的重要性，企业信息化建设的积极性空前高涨，工厂自动控制、办公自动化、企业资源计划（ERP）、生产执行系统（MES）、供应链管理系统（SCM）等企业信息管理系统已在很多企业成功实施。在企业信息化建设的过程中，虽然也有在企业资源计划系统中引入精益生产思想的研究和尝试，但多数企业的信息化建设和精益生产方式建设是相对独立进行的。精益生产方式和信息化的目的都是帮助企业提高生产管理水平和生产效率，二者在企业生产管理中必须得到有机融合。为了达到这个目的，首先需要清晰地认识精益生产方式和信息化的功能，厘清二者在企业生产管理中的分工、互动作用、相互影响等关系。在此基础上实现精益生产方式和信息化建设的有机融合，以达到充分利用资源、避免重复建设造成的浪费、提高管理系统建设效果的目的。

然而，我们在很多企业看到的情况却是，实施精益生产方式和信息化建设是分别进行的，在这二者之间找不到应有的联系，造成系统重复建设、功能重复设置等问题，导致先进生产模式和管理信息系统功能不匹配的浪费。因此，有必要帮助企业系统性地理解精益生产方式和企业信息化建设的关系，使企业在实施精益生产方式和进行信息化建设时能理顺二者之间的关系，使其在企业管理中实现有机融合，使二者的功能相互促进，从而实现资源的有效利用。基于信息化的精益生产管理，是我们对信息化时代企业实施精益生产方式的理解。

本书以精益生产方式的理论方法体系为主线，分析了信息化对精益生产方式整体结构和构成要素的影响和促进作用，建立了基于信息化的精益生产方式思想和体系框架。全书分为10章，分别为中国制造业信息化发展概况、精益生产方式概述、精益生产工具与信息化、面向精益管理的信息化体系、基于信息化的精益生产计划和控制、基于信息化的精益质量管理、基于信息化的精益设备管理、基于信息化的精益生产绩效管理、精益文化建设、结束语与展望。本书除理论方法的论述之外，还提供了实际企业的应用案例，使理论和实践实现了有机融合。希望本书的内容能对企业实施精益生产方式和管理信息系统建设实践提供参考和帮助。

2014年8月，我与吕飞博士在企业信息化建设的背景下实施精益生产方式的策略进行了一次深入的讨论，而正是这次讨论使我们开始了本书内容的研究工作。吕飞博士是一位出色的企业经营者和信息化建设专家。在此对吕飞博士给予我们的支持和帮助表示感谢。

本书的研究内容得到了国家自然科学基金委员会的支持（项目批准号：71332003）。在此对国家自然科学基金委员会表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，本书肯定存在诸多不足之处，欢迎广大读者批评指正。

王 晶

# 目 录

## CONTENTS

### 前 言

第1章 中国制造业信息化发展概况	1
1.1 中国制造业发展现状	1
1.1.1 中国制造业对国民经济的重要作用	1
1.1.2 中国制造业发展面临的问题	2
1.1.3 经济新常态下中国制造业的发展	3
1.2 中国制造业与信息化	5
1.2.1 中国制造业信息化现状	5
1.2.2 信息化与工业化深度融合	7
1.2.3 “工业4.0”对中国制造业的影响	8
1.2.4 物联网与制造业信息化	9
1.2.5 中国制造2025	10
第2章 精益生产方式概述	12
2.1 精益生产的起源和发展	12
2.2 精益生产系统的目标	14
2.3 精益生产系统的方法体系	16
2.3.1 准时生产	16
2.3.2 自働化	18
2.3.3 单元生产方式与多能工	19
2.3.4 快速换模	19
2.3.5 现场管理	20
2.3.6 可视化管理	20
2.4 精益生产方式的整体结构	20
2.5 流程型制造业精益生产方式的体系结构	24
2.5.1 流程型生产的特点	24
2.5.2 流程型制造业精益生产分析	25



2.6	精益生产在中国制造业企业中的应用	31
2.6.1	中国制造业企业生产系统面临的问题	31
2.6.2	精益生产在中国制造业企业的实施	33
2.7	精益生产与经济新常态	34
	案例：一汽集团二次推行精益生产	35
<b>第3章</b>	<b>精益生产工具与信息化</b>	<b>39</b>
3.1	看板管理信息化	39
3.1.1	手工看板的局限性	39
3.1.2	电子看板的优势	41
3.2	现场管理信息化	42
3.2.1	以往现场管理方式中存在的问题	42
3.2.2	现场管理信息化的优势	43
3.3	精益生产工具信息化的应用	45
3.3.1	生产线状态监控	45
3.3.2	生产线预警	46
3.3.3	生产进度监控及信息分析	47
3.4	精益生产工具信息化取得的效果	47
	案例：电子看板提升精益生产水平	48
<b>第4章</b>	<b>面向精益管理的信息化体系</b>	<b>50</b>
4.1	面向信息化的精益管控体系	51
4.1.1	管控体系建设的理论基础	51
4.1.2	管控体系的内容	52
4.2	面向精益管理的营销体系	54
4.2.1	精益营销的理论基础	54
4.2.2	精益营销与信息化	54
4.2.3	精益营销体系的特点	57
4.3	面向精益管理的采购体系	60
4.3.1	精益采购的理论基础	60
4.3.2	精益采购与信息化	61
4.3.3	采购体系的特点	64
4.4	面向精益管理的研发体系	69
4.4.1	精益研发的理论基础	69



4.4.2 精益研发与信息化	69
4.4.3 精益研发体系的特点	73
4.5 面向精益管理的物流体系	77
4.5.1 精益物流的理论基础	77
4.5.2 精益物流与信息化	77
4.5.3 精益物流体系的特点	80
4.6 面向精益管理的制造体系	81
4.6.1 精益制造的理论基础	81
4.6.2 精益制造与信息化	81
4.6.3 精益制造系统	82
案例：燕京啤酒集团信息化建设	85
<b>第5章 基于信息化的精益生产计划和控制</b>	<b>91</b>
5.1 精益生产计划和控制的理论基础	91
5.1.1 传统生产计划和控制的局限性	91
5.1.2 精益生产计划和控制的相关理论	93
5.1.3 信息化技术在精益生产计划和控制中的应用	94
5.2 精益生产计划管理	96
5.2.1 生产计划管理	96
5.2.2 生产作业计划管理	99
5.3 精益生产过程控制	103
5.3.1 生产实时监控	103
5.3.2 视频监控	105
5.4 精益生产统计分析	106
5.4.1 生产进度统计分析	107
5.4.2 消耗统计分析	107
5.5 实施精益生产计划和控制的效果	109
案例：京博石化的生产执行系统建设	110
<b>第6章 基于信息化的精益质量管理</b>	<b>112</b>
6.1 精益质量管理的理论基础	112
6.1.1 精益质量管理的概念	112
6.1.2 精益质量管理的内涵	112
6.1.3 精益质量管理的原则	113

6.1.4	精益质量管理组织结构 .....	114
6.2	精益质量管理与信息化 .....	116
6.2.1	传统质量管理方法的局限性 .....	116
6.2.2	精益质量管理信息化平台 .....	117
6.2.3	信息化技术对精益质量管理的支持 .....	120
6.3	基于信息化的精益质量管理体系应用 .....	120
6.3.1	数字化的在线质量监控 .....	120
6.3.2	数字化的在线质量分析 .....	123
6.3.3	数字化的质量评价体系 .....	127
6.3.4	数字化的质量改进体系 .....	130
6.3.5	实时在线检测与自动化 .....	132
6.3.6	质量保证机制 .....	133
6.4	精益质量管理的成效 .....	135
	案例：某化工企业质量管理信息化建设 .....	137
<b>第7章</b>	<b>基于信息化的精益设备管理</b> .....	<b>139</b>
7.1	精益设备管理的理论基础 .....	139
7.1.1	精益设备管理的概念 .....	139
7.1.2	精益设备管理的内容 .....	140
7.1.3	精益设备管理在流程型行业中的应用 .....	141
7.2	精益设备管理与信息化 .....	141
7.2.1	传统设备管理方法存在的问题 .....	141
7.2.2	精益设备管理系统 .....	142
7.2.3	信息化技术对精益设备管理的支持 .....	144
7.3	精益设备管理信息平台的应用 .....	145
7.3.1	管理方法从经验管理到科学管理 .....	145
7.3.2	控制重点从结果控制转向过程控制 .....	148
7.3.3	管理思想从重投入轻产出到技术与经济相结合 .....	154
7.3.4	基于物联网技术的设备状态诊断与维修 .....	156
7.4	精益设备管理的保障机制 .....	157
7.4.1	建立绩效评价体系的应用机制 .....	157
7.4.2	建立健全人才成长激励机制 .....	158
7.4.3	开展“管理课题”研究活动 .....	158
7.4.4	创新“抓点带面”的思路和办法 .....	158

7.5 精益设备管理模式的成效 .....	158
案例：济钢 EAM 系统流程优化与应用 .....	159
<b>第 8 章 基于信息化的精益生产绩效管理</b> .....	<b>162</b>
8.1 精益生产绩效管理的内涵 .....	162
8.1.1 精益生产绩效管理理论 .....	162
8.1.2 精益生产绩效管理体系 .....	163
8.2 信息化与精益生产绩效管理 .....	163
8.2.1 传统生产绩效管理中存在的问题 .....	163
8.2.2 精益生产绩效管理系统 .....	164
8.2.3 信息化对精益生产绩效管理的支持 .....	165
8.3 精益生产绩效指标体系 .....	165
8.3.1 精益生产绩效指标体系的内容 .....	165
8.3.2 精益生产绩效指标体系的特点 .....	167
8.4 精益生产绩效评价体系 .....	167
8.4.1 精益生产绩效评价体系的内容 .....	167
8.4.2 精益生产绩效评价体系的特点 .....	170
8.5 精益生产绩效管理体系的成效 .....	171
案例：中国石化贵州石油分公司“全员绩效考核”信息化管理实践 .....	171
<b>第 9 章 精益文化建设</b> .....	<b>175</b>
9.1 精益文化理论 .....	175
9.1.1 精益文化的内涵 .....	175
9.1.2 精益文化在企业中的应用 .....	176
9.2 精益文化建设 .....	177
9.2.1 责任文化建设 .....	177
9.2.2 品牌文化建设 .....	178
9.2.3 行为文化建设 .....	179
9.2.4 员工培训 .....	180
9.2.5 管理创新活动 .....	180
案例：中航工业沈飞公司的全员精益管理之路 .....	181
<b>第 10 章 结束语与展望</b> .....	<b>184</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>187</b>

# 第 1 章

## 中国制造业信息化发展概况

### 1.1 中国制造业发展现状

#### 1.1.1 中国制造业对国民经济的重要作用

制造业是指对制造资源（物料、能源、设备、工具、资金、技术、信息和人力等），按照市场要求，通过制造过程，转化为可供人们使用和利用的大型工具、工业品与生活消费产品的行业。制造业直接体现了一个国家的生产力水平，是区别发展中国家和发达国家的重要因素。制造业在世界发达国家的国民经济中普遍占有重要地位。

中国作为制造业大国，制造业在国民经济中占有非常重要的地位。制造业作为我国国民经济的支柱产业，不仅是国内经济增长的中坚力量，也是国内进行经济结构调整和发展方式转变的主战场。改革开放以来，我国制造业经历了持续的高速发展，为国家创造了巨大的财富，是国民经济增长的重要动力，成为解决城镇居民就业问题的主要渠道，使中国成为全球最大的工业品出口国，因而被称为“世界工厂”。相关统计数据显示，2012 年中国制造业的增加值达到 2 万亿美元，占全球制造业增加值的 20%，超过美国，成为世界第一制造大国。在世界 500 强企业中，中国制造业企业占据其中的 24 席，2013 年营业总收入 17571 亿美元，仅次于美国和日本<sup>①</sup>。

2014 年，在经济新常态大背景下，我国工业增速从高速转向中高速，全年全部工业增加值 227991 亿元，比上年增长 7.0%。全国规模以上企业工业增加值同比增长 8.3%，其中制造业同比增长 9.4%。高技术制造业同比增加 12.3%，

<sup>①</sup> 资料来源：《财富》2014 年世界企业 500 强排行榜。

快于工业整体增速 4 个百分点。其中，农副食品加工业增加值比上年增长 7.7%，纺织业增长 6.7%，通用设备制造业增长 9.1%，专用设备制造业增长 6.9%，汽车制造业增长 11.8%，计算机、通信和其他电子设备制造业增长 12.2%，电气机械和器材制造业增长 9.4%。六大高耗能行业增加值比上年增长 7.5%。其中，非金属矿物制品业增长 9.3%，化学原料和化学制品制造业增长 10.3%，有色金属冶炼和压延加工业增长 12.4%，黑色金属冶炼和压延加工业增长 6.2%，电力、热力生产和供应业增长 2.2%，石油加工、炼焦和核燃料加工业增长 5.4%。装备制造业增加值增长 10.5%，占规模以上企业工业增加值的比重为 30.4%。<sup>①</sup>面对复杂多变的国际环境和艰巨繁重的国内改革发展任务，我国制造业保持平稳运行态势，为国民经济发展做出了重要贡献。

### 1.1.2 中国制造业发展面临的问题

经过多年的发展，我国制造业已经形成了比较完整的体系，并成为我国国民经济发展的重要支柱。这使得我国工业产品的国际竞争力进一步提升，其中部分产品的技术水平和市场占有率跃居世界前列，我国已经成为制造业大国。但是，产业大而不强、自主创新能力强、基础制造水平落后、低水平重复建设、自主创新产品推广应用困难等问题依然突出。

(1) “大而不强”是我国制造业的真实写照。根据世界银行统计，早在 2012 年，我国制造业增加值为 23306.8 亿美元，已超过美国，位居世界第一。但我国制造业增加值率仅为 21.5%，而工业发达国家均大于 35%，美国、德国等国甚至超过 40%；制造业增加值约占我国 GDP 的 32.6%，但其能源消费却占全国能耗的 58%。

(2) 创新能力不足。改革开放以来，我国采用以市场换技术的方式，大量引进外资和技术，以促进我国经济社会的快速发展。但付出的代价是国内市场被跨国公司抢占，出口利润被外商盘剥，而得到的高新技术，特别是核心技术却寥寥无几。出口竞争力比较强的产品主要是纺织品、服装、鞋类、玩具，以及家电、电器元件、机电产品等。这些产品均属于低附加值产品，个别高新技术产品也主要是来料加工或来件组装产品。在合资企业中，外商掌控着核心技术和销售渠道，我国制造业企业一方面要付出高昂的专利费，另一方面用低廉的劳动力制造外国品牌的产品，换来的只是微薄的利润。价格低廉、缺乏自主知识产权的产

<sup>①</sup> 资料来源：2014 年国民经济和社会发展统计公报。



品,是我国制造业企业当前在国际市场上的形象。以创新能力为例,根据科技部发布的《国家创新指数报告2013》,我国的创新能力指数在全球40个主要国家里仅位于19名左右。

(3) 产品附加值低。由于法律体系缺乏对知识产权的有效保护,我国缺乏科技发明创新的土壤,绝大多数企业不注重科技研发,宁愿花钱买技术、用市场换技术,也不愿投入资金、时间、人力资源持之以恒地进行科技研发,造成大部分企业缺乏核心竞争力。我国虽号称“制造业大国”,但实际上只相当于世界的“加工厂”。例如,东莞工厂制造一个芭比娃娃,出厂价只有1美元,生产企业几乎无利可图。而这1美元的芭比娃娃卖到美国的销售终端——沃尔玛,零售价是10美元。10美元减掉1美元后的9美元就是通过整个大物流环节,包括产品设计、原料采购、仓储运输、订单处理、批发经营、终端零售六大物流环节所创造出来的。巨额利润都被具有研发与管理优势的跨国公司赚取了。

(4) 成本不断增加。劳动力、土地等成本上涨压力增大。最近10年,制造业平均工资年均上涨14%,2006年以后出现加速上涨态势,超过了总体平均工资涨幅。2002—2013年,制造业年平均工资由11001元上涨到46431元,增长了3.2倍。各地最低工资水平和农民工收入均有不同程度的上涨,2010年和2011年农民工工资涨幅更是高达19.3%和21.2%。<sup>①</sup>长期来看,农村剩余劳动力可转移人数、适龄劳动力人口整体呈下降趋势,我国劳动力成本长期呈上升态势。

(5) 资源环境紧张。发达国家专注于高端的技术和营销环节,把大量占有和消耗资源的生产加工环节转移到发展中国家,进一步优化了自身的资源耗费结构,实现了经济增长方式的集约化。而中国等发展中国家承接了这些价值链低端的生产加工环节,其制造业的发展是建立在高强度消耗和高密集化使用资源的基础上的,是以日益被破坏的生态环境为代价的。这种长期、快速、粗放型的发展使我国已经面临着非常严重的资源和环境危机。因此,我国迫切需要提高制造业的技术水平和附加值,摆脱长期被锁定在价值链低端环节的困境,大力推进知识资本、人力资本和技术资本密集程度较高的价值链高端环节的发展。

### 1.1.3 经济新常态下中国制造业的发展

改革开放的30多年中,我国经济经历了接近10%的高速增长阶段,未来将出现一定幅度的下滑,进入中高速增长阶段,经济增长速度将降低到7%以下。

<sup>①</sup> 资料来源:国家统计局。

而在经历了中高速增长阶段后，还会经历中低速增长阶段，这意味着未来中国经济将进入新常态。

在经济进入新常态的背景下，我国只有抓住新一轮产业革命的机遇，继续推动产业结构的深度变革与调整，从根本上提升制造业和实体经济的竞争力与效益，才能使我国经济继续保持良好的发展势头。

我国经济进入新常态以后，尽管存在区域之间发展水平的较大差异，但工业化在整体上也已步入中后期阶段，绝大多数发达地区已进入工业化后期，甚至北京、上海等极少数地区已经开始了向后工业化社会的过渡。我国低成本的劳动力在过去的工业化进程中发挥了重要作用，与此同时，支撑我国工业化的生产要素条件也正在发生重要而显著的变化。由于劳动力充分供给而导致的低成本劳动力竞争优势已经在逐步削减；在技术上，我国过去与国际技术前沿的差距很大，可以相对容易地通过技术引进或者创新解决产业发展中的技术问题，而当我国制造业快速发展 30 年以后，工业化达到更高水平，整体技术水平与国际技术前沿的差距越来越小的时候，就不得不更多地通过自己的创新解决产业发展中的技术问题，特别是关键技术。所以，生产要素条件的变化使得我国长期以来通过相对简单的资源整合、要素配置、规模扩张以实现发展的产业供给模式变得越来越不容易。

从需求看，当工业化进入一个更高的阶段时，很多传统产业部门，特别是重化工业会出现严重的需求不足问题。回顾过去 30 多年，从短缺经济到消费品行业的大规模发展，再到 2000 年以后重工业的加速发展，以至于钢铁、水泥等重化工和原材料工业部门的产能过剩问题成为当前经济发展中一个难解的问题，背后的基本逻辑就是供给结构的调整严重滞后于需求的变化。很多行业的需求峰值已经或即将到来，而由于多方面原因，供给的调整并不反映市场规律。从现实影响看，因为产能过剩，这些行业的固定资产投资也会逐渐下降，势必会影响拉动国民经济“三驾马车”中的“投资”，而投资下降或者保持低速度增长就会影响经济产出的增长。所以，产业结构的深度变革和调整，既是我国经济进入新常态的重要原因，也是经济进入新常态的主要表现。

我国的制造业产业水平有了很大提高，与国际前沿技术的差距越来越小，甚至开始顶上“天花板”；低成本劳动力竞争优势在逐步弱化，过去的低成本要素越来越高，“地板”越来越高。与此同时，还面临其他发展中国家快速工业化追赶带来的压力。当前中国的制造业就是在这样一个“夹心”层寻求出路，一旦以印度为代表的少数发展中大国开始大规模的快速工业化进程，它的人口红利与我国过去 30 多年是一样的，未来将对我国的传统产业带来巨大的压力。



从今往后一段时间里，全球制造业都将经历一次更加深刻的变革，其核心是现代信息技术与制造业的深度融合。这一变革以数字制造、互联网与新材料技术等领域的重大创新与深度应用为代表，将推动一批新兴产业的发展，并将带动整个产业形态、制造模式、组织方式等的深刻变革。而在这场深刻变革中，明确中国制造业转型升级的方向尤为重要。在金融危机期间，德国因为其制造业发达，经济受到的冲击较小，经济复苏相对较快。而美国的服务业对 GDP 的贡献达到 80% 以上，金融危机后美国政府开始反思，奥巴马提出了“再工业化”战略，后又迅速提出“先进制造业伙伴计划”，其核心目的就是要重塑和保持美国在先进制造业领域的优势地位。在这样的背景下，我国作为一个发展不平衡的大国，虽然要努力提高服务业的比重，但比较长的时期内，制造业仍必须保持较高的比重，必须把包括传统制造业在内的制造业部门作为国家产业发展的长期战略和使命。但制造业的成本上升是不以人的意志为转移的，在这样的背景下，一定要坚持以增强制造业的竞争力为目标，通过创新突破“天花板”。

创新是中国传统制造业必须解决的问题，但是，重大技术、共性技术以及关键技术上的突破，很难靠单一企业解决，而需要依靠政府出台相关的政策去引导和支持企业之间合作、企业与研究机构的合作，并让市场在资源配置上发挥决定性的作用。未来，我国制造业企业需要站在一个行业发展的平台上，去分享技术标准、行业规范、组织文化甚至基础设施等。这些方面可能是决定我国制造业未来竞争力的关键所在，也是政府应该更多发挥作用的地方。要在传统部门与新兴部门、制造业与服务业中间架起一条完整的供应链与产业链。在一个部门、一个环节或者一根链条的竞争力衰落的同时，另外一个部门的竞争力则是不断增强的。

在全球制造业高歌猛进的关键时期，缺乏核心技术、大而不强等问题严重困扰着我国制造业。随着“工业 4.0”概念影响的深化，我国也在不断通过转型升级来提升制造业整体水平。未来基于信息和互联网技术的产品创新、精益制造、柔性生产以及供应链集成，将成为我国制造业发展的主基调。

## 1.2 中国制造业与信息化

### 1.2.1 中国制造业信息化现状

制造业信息化是指制造业企业将信息技术、自动化技术、现代管理技术与制造技术相结合，从而改善制造业企业的经营、管理、产品开发和生产等各个环