

新产品开发与科学管理丛书

新产品开发工艺与管理技术

王久华 编著



国防工业出版社

内 容 简 介

本书共分八章。第一章，新产品工艺管理技术概述；第二章，新产品工艺方案的制订；第三章，新产品工艺方案的技术经济分析；第四章，新产品工艺技术文件的编制；第五章，新产品工艺装备的设计与制造；第六章，新产品结构的工艺性；第七章，新产品工艺与工装标准化；第八章，日常工艺管理。

本书适合各企业事业单位、大专院校、科研等部门从事新产品开发和管理人员阅读，也可供其他科技人员、经济管理干部学习参考。

新产品开发与科学管理丛书

新产品开发工艺与管理技术

王久华 编著

国防工业出版社出版、发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号)

北京市北苑印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张7.5 194.88千字

1990年9月第一版 1990年9月第一次印刷 印数：0001—4000册

ISBN 7-118-00807-9/F·44 定价：3.90元

新产品开发与科学管理丛书

编辑委员会

主编：王久华

编委： 阎同申 张贵恩 王桂盛 王淑英
王玉善 李金昌 张贵华 马 扬
王新霞 王新胜 王新利 王俊恩
王 进 孙振邦 李国栋 李国良
李国盛 宋淑琴 辛丕宏 房忠昌
杨喜昌 耿孟久 解俊华 解延广
解宏达 张 琳 阎 波 董珂仁

责任编辑：何美莲

序

我在一些地区考察和组织新产品开发过程中，经常听到一些企业的同志要求，希望能有一套适合指导新产品开发与科学管理的书籍，一些政府管理部门、高等院校、研究及设计等单位的同志也提出类似要求。的确，由于我国高等院校专业设置不尽完美等原因，全国善于新产品开发的人才缺乏，指导新产品开发的书籍也不多见，故而，造成一些地区和企业新产品开发工作薄弱、国内外市场上急需的新产品不能及时地开发出来，影响了一些地区和企业的迅速发展。正当急需加强这方面的工作之际，《新产品开发与科学管理丛书》问世了，这是一件适时而又很有意义的事情。

众所周知，产品是企业的生命，新产品开发是关系到企业兴衰大的问题，尤其在世界科学技术飞速发展的今天，发明创造的周期大大缩短了，产品更新换代加快了，企业要想在日益激烈的竞争中立于不败之地，就必须不断地开发新产品。这不仅是企业自身生存和发展的需要，也是我们进行现代化建设的需要。四化建设离不开新材料、新设备，也就是离不开新产品，但是目前我国还不能完全满足这一需要，有些必需的产品，我国的自给率很低，不得不依靠进口，同时随着社会的发展，人们消费结构等方面在发生着变化，要求供应他们更加丰富多采的消费品。开发新产品。满足广大群众物质和文化生活的需要，是社会主义生产活动的基本出发点，也是社会主义基本经济规律的客观要求。这也是新产品开发与科学管理研究的重要使命。

现代科学技术的发展和社会进步，正在把自然科学和社会科学紧密地结合起来，使两者互相渗透、融合和交叉越来越广泛。新产品开发及其科学管理，就是这种渗透交叉的综合性新学科。新产品开发及其科学管理的研究，是多门类、跨学科的宏观综合

研究。它利用现代自然科学、工程技术和社会科学的许多原理和方法,采用先进的信息预测、论证、运算等手段,把定量分析同定性分析结合起来,对许多复杂的经济、技术、社会相关因素,进行综合研究、测算、推导、设计、提供可供选择的合理方案,从而把试制、生产和营销等工作建立在科学的基础上。这一工作在经济发达的国家得到了一定发展,在我国近年来也进行了积极探索,并取得了初步成效。

新产品开发与科学管理既然是自然科学和社会科学相结合的产物,是一种新兴的交叉学科,必然有许多方面需要探求新答案。我们觉得,当前有如下九个方面的课题急待新产品开发工作者去深入研究、大胆探索、努力实践。

一、掌握准确的新产品开发信息

从某种意义上说,信息是人类认识世界、改造世界的知识源泉。新产品开发活动,是一种产生和吸取信息的活动,它不断产生新知识、新信息,同时也不断加工和处理信息。也可以说,新产品开发信息,是反映新产品开发活动的新特点、新内容的信息知识。它能够给我们提供前人成功的经验,失败的教训、遗留的问题,探索的足迹,这是新产品开发必不可少的。尤其是随着技术、经济和社会的迅速发展,信息的作用日益显著,人们对信息越来越重视,谁迅速掌握和灵活运用了它,谁就可以及时掌握市场和技术等方面的动态,更好地作出新产品开发决策。迅速收集、处理和有效地运用信息的能力,已成为各个地区和企事业单位竞争能力的重要组成部分。在美国,1935年生产1美元的产品要用15美分的信息处理。1955年上升到25美分。1975年又增加到36美分,此后越来越重视信息工作。所以一个地区或一个企业要想在竞争中获胜,就必须掌握和运用尽多的、准确的新产品开发信息。

二、进行科学的新产品开发预测、决策

科学预测是根据事物的有关资料，通过一定的科学方法，对尚未发生或目前还不明确的事物进行预先的推测，是在现时对事物将来发生的结果进行探讨和研究。古人说：“人无远虑，必有近忧。”可谓之对预测的重要性所作的经验总结。在新产品开发中，科学预测是我们展望产品发展前景、制订正确新产品开发政策和策略，编制切实可行的发展战略和计划、进行科学决策的重要依据，有了科学预测，可以大大加强新产品开发工作的自觉性，减少或避免盲目性，达到成功的目的。所以，我们应当下大力量加强新产品开发科学预测和决策的研究及应用。

三、组织周密的新产品开发项目可行性研究

新产品开发项目（含新产品生产所需基建项目）的可行性研究，是通过市场调查、预测、分析，对开发某种新产品的可能性、有效性、政策性和开发方案等进行技术论证和经济评价，选择一个技术上合理、经济上合算、社会上所需的最优方案和最佳时机，为新产品开发项目的科学决策提供科学依据，从而也提高新产品开发项目的成功率。所以，这项工作是很有学问和效益的，是值得轻视和深入探索的。

四、制订正确的新产品开发战略规划、计划

新产品战略规划，是集中地运筹一个地区或一个企业新产品开发行为的宏伟构思，一旦周密地制订，便成为一个地区、一个企业的行动纲领。新产品开发战略规划是对较大范围、较大规模和较长时间内的新产品发展方向、目标、步骤和重大措施进行筹划的设计蓝图。这种蓝图应当是各级领导最感兴趣的部分。战略规划的实施，还要有周密地计划，因为新产品开发是一项创造性的、复杂细致的工作，它需要详细的分工，严密地联合协作。只

要通过各种系统周密的计划，对其进行有效的、具体的组织、安排、指挥、协调和控制，才能使企业的人力、物力、财力得到充分合理的利用，保证新产品开发活动的正常进行。因此，我们需要加强新产品开发战略规划和计划的研究，这一研究只有深入实际，才能取得更大成果。

五、运用先进的新产品开发技法

新产品开发离不开创造发明，在新产品开发过程中，如何创造性地运用先进的科学技术和方法，这是一个值得研究的问题，尤其在科学技术迅速发展的今天，一些国家和地区的新产品开发工作出现了新的局面，新原理、新方法、新技术、新工艺、新材料等不断涌现。这对新产品开发者提出了越来越高的要求。例如：新产品的创新构思、造型设计、质量设计和包装装潢设计，应当根据新产品自身的特点，运用计算机辅助设计，组合式设计、三次设计等现代化设计法；新产品的试制、鉴定和生产，应当根据产品的设计要求，采用先进的工艺工装、试验技术和可靠性技术等；使新产品的制造符合高效率、高质量、低消耗、生产安全和环境保护好的要求，达到规定的标准，实现物美价廉，满足用户要求。

六、制订可行性新产品开发政策法规

我国现行的有关新产品开发的政策法规，对各地的新产品开发工作起到了良好作用。但如何使之更有利于充分调动新产品开发者的积极性，加速产品的更新换代，指导我国经济技术的迅速发展，还需改进和完善原有的政策法规，制订一些新政策法规，例如：新产品开发的投资政策、奖惩政策、税收政策、以及新产品的价格政策等。实践也已证明，政策法规越完善，越切实可行，越会促进新产品开发与科学管理。

七、采取正确的新产品开发策略

新产品开发的策略，对每个国家、地区和企业来说，不是可有可无的，而是十分重要的。采取的策略恰当、高明，就能在国内外竞争中取得胜利，获得良好经济效益和社会效益。那么，到底采用什么样的策略好？这要根据具体情况进行具体分析。既要研究产品及其管理自身的客观规律，又要从具体国情、地情出发；既要分行业、分企业、分产品进行局部研究；又要把局部策略与整体的战略相联结；既要总结本国、本地、本企业已有的经验和教训，又要借鉴国外可供参考的经验和教训。这就要求我们进行科学研究和大胆探索。如新产品的品种策略、投入策略、竞争策略、包装策略、商标策略、营销策略、价格策略、销售渠道策略、促销策略、开拓国际市场策略、售后服务策略等等，都是我们研究和选用的目标。

八、掌握常用的新产品开发应用文的写作技法

新产品开发中的各个环节，都需要用书面形式对实际活动进行表述、指导或理论解释，也就是需要新产品开发者动笔写作。例如：申请新产品开发项目，就要写申请报告；权衡新产品开发得失，就要写可行性论证；合作开发新产品，就要写合作协议书；设计新产品，就要写设计说明书；新产品实验，就要写实验报告；新产品鉴定，就要写鉴定大纲和鉴定结论；新产品管理，就要编制法规；等等。由此可见，新产品开发的过程，也是全面记录和写作的过程。所以新产品开发应用文的写作知识，是新产品开发人员必须具备的。但是，目前我国指导这方面的专著特少，新产品开发者在实际工作中遇到了问题，无所依循，常为写作格式、技巧、方法所困惑，常因写出的新产品开发应用文不合要求、返工、报废而苦恼。况且，写作的好坏，直接影响着新产品的研究、设计、试制、生产、鉴定、销售和使用。这就要求我

们加强这方面的研究，使之有利于新产品开发与科学管理。

九、进行有效的新产品开发基本建设

新产品开发及其科学管理，是新兴的具有高度综合性的交叉科学，是蕴藏着巨大潜力发展迅速的知识体系。因此，需要抓紧它的学科建设。这方面急需做的事很多。我们这套丛书的意义之一，就是推动和普及这方面的工作。

新产品开发及其科学管理研究的主要特点，一是综合性，二是实践性。离开了综合，不进行实践，其研究也就失去了意义。要想把研究新产品开发与科学管理的基本建设搞好，一定要抓好建立多类数据库。科学的数据分析。是新产品开发与科学管理定量及定性的依据和基础。这一领域需要我们去勇敢地开拓、艰辛地探索。

新产品开发与科学管理在我国正在朝着可喜的方向发展，但这门综合性非常强的学科，还是一种新生事物，有许多重要的问题急待我们去研究、去实践、去解决。我们相信，随着我国四化建设的深入，随着科学技术和经济的发展，新产品开发与科学管理在我国必将出现更加欣欣向荣、蓬勃发展的新局面。

我们这套丛书，是全国第一套公开发行的《新产品开发与科学管理丛书》，理论性与应用性并重，学术性与普及性兼顾。它其中一部分已用作培训新产品开发人员教材，受到了学员们的赞誉。它表明我们在新产品开发中，不仅生产出了许多人们喜欢的新产品，而且研究出了一批能指导新产品开发及其科学管理的软科学成果，还培养了一批新产品开发人才。希望它们能引起全国新产品开发工作者、科技工作者、经济工作者、特别是决策工作者的关心和兴趣。对这套丛书，我们还将继续深入研究，使之不断化和完善。

王 久 华

1990年1月

前 言

新产品生产必须有工艺文件并进行工艺工作。所谓工艺,就是劳动者借助于生产设备及工具对各种原材料、半成品进行加工或处理,最后使之成为符合技术要求的产品的艺术(程序、方法、技术)。它是人类在生产劳动中不断积累起来的并经过总结的操作技术经验。工艺工作就是生产制造技术(包括生产技术管理),包括从原材料进厂加工制造、一直到产品包装入库,这一系列的生产制造技术(也包括工厂内部的运输等)工作。工艺工作是一门为提高劳动生产率和生产优良产品及增加利润的一项综合性生产制造技术。它又基于时间、速度、能源、方法和顺序,研究生产手段、工作环境、组织机构、劳动管理、质量控制等。工艺工作将为企业组织有节奏地、均衡地生产新产品提供科学依据。也是加速新产品开发的重要环节。

为了适应新产品开发的需要,加强工艺管理,提高工艺文件质量,满足广大工艺技术人员、工艺标准化人员和其它管理人员的要求,我们编写了这本《新产品开发工艺与管理技术》。

本书由李国栋、王新霞、耿孟久、王新胜、王玉善、孙质瑞、解延广、李国良、王新利、李国盛等同志参加编写、整理资料和绘制图表等工作。在编写过程中,参阅了国内外许多文献和资料,直接吸取了一些专家研究的新成果。承蒙华北电力学院陈宝吉、徐勇、河北大学肖佩等同志的热情帮助,在此表示感谢!

由于编者水平所限,书中错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 著 者

1989年12月

目 录

第一章 新产品工艺管理技术概述.....	(1)
第一节 新产品工艺管理技术的概念.....	(1)
第二节 新产品工艺流程.....	(7)
第三节 产品设计的工艺性分析与审查.....	(14)
第二章 新产品工艺方案的制定.....	(17)
第一节 新产品方案的含义和作用.....	(17)
第二节 制定新产品方案依据和原则.....	(18)
第三节 新产品工艺方案的内容和类型.....	(20)
第四节 制定新产品工艺方案的程序和方法.....	(23)
第三章 新产品工艺方案的技术经济分析.....	(25)
第一节 工艺方案技术经济分析的概念.....	(25)
第二节 工艺方案经济分析的指标体系.....	(27)
第三节 工艺成本的组成.....	(33)
第四节 工艺方案的比较与选择.....	(38)
第五节 工艺方案技术经济分析实例.....	(43)
第六节 价值工程在工艺改革中的应用.....	(56)
第四章 新产品工艺技术文件的编制.....	(67)
第一节 编制新产品工艺规程的依据和要求.....	(67)
第二节 编制新产品工艺规程的内容和步骤.....	(69)
第三节 新产品工艺规程的形式与选择.....	(72)
第四节 新产品典型工艺和成组工艺.....	(91)
第五节 新产品工艺规程的会审和验证.....	(100)
第五章 新产品工艺装备的设计与制造.....	(108)
第一节 工艺装备的概念.....	(108)
第二节 工艺装备的设计.....	(110)
第三节 工艺装备的制造.....	(127)
第四节 工艺装备的技术经济分析.....	(129)

xi

第五节	工艺装备的管理·····	(133)
第六章	新产品结构的工艺性·····	(141)
第一节	新产品零件结构的工艺性·····	(141)
第二节	新产品结构工艺性审查·····	(171)
第三节	新产品结构工艺性指标与效益·····	(178)
第七章	新产品工艺与工艺装备标准化·····	(189)
第一节	新产品的工艺标准化·····	(189)
第二节	新产品开发工艺装备标准化·····	(198)
第八章	日常工艺管理·····	(216)
第一节	日常工艺管理的内容·····	(216)
第二节	工艺的组织管理·····	(221)
第三节	计算机辅助编制工艺·····	(225)

第一章 新产品工艺管理技术概述

第一节 新产品工艺管理技术的概述

一、什么是新产品工艺管理技术

新产品工艺管理技术，是对企业新产品工艺工作进行组织、计划、监督 and 控制的总称。具体地说，主要是用于解决新产品如何试制和正式生产的问题，如试制和生产某种新产品，需要确定使用什么样的设备、工具，选用什么样的原材料和辅助材料，配备什么样技术等级的生产工人，采用什么样的加工方法等一系列问题，都要靠工艺管理技术来解决。工艺技术的优劣和管理技术的高低，直接关系到新产品质量的好坏、生产能力的大小和产品竞争力的强弱。

工艺管理技术，就是根据产品设计要求，采用先进工艺方法，使产品的制造符合高效率、高质量、低消耗、生产安全和环境保护好的要求，使产品达到规定的标准，以实现价廉物美，满足用户需求。

在整个新产品生产技术工作中，工艺准备占的比重很大。一般在单件小批生产中，工艺准备占全部生产技术准备工作量的20~25%；成批生产占40~45%；大批生产则占60~70%。对采用外来图纸或系列化程度很高、结构基本定型的标准产品，工艺准备工作量占有更大的比重。如我国第一汽车厂生产的解放牌汽车有近3000个零部件，厂内自制件的工序共14000多道，在工艺准备中，要为每一道工序制定加工工艺，载重汽车在大量生产时的工艺装备系数为8~10，如果按最低值8计算，在工艺准备中就要

设计和制造20000多套工艺装备。由此可见,工艺准备的工作量是很大的。工艺管理技术工作的质量,不仅决定能否实现产品设计要求,而且对缩短生产技术准备周期,顺利组织生产,提高产品质量,提高生产效率和降低成本等都有直接影响。

二、工艺管理技术的任务和目的

目前,发展新产品,一方面决定于设计水平,另一方面也决定于工艺技术水平。有些新产品,往往由于工艺的限制,难以加工制造,阻碍了新产品发展,因此,不断地提高工艺技术水平,是工艺管理工作的首要任务。以机械新产品开发为例,工艺管理的基本任务和目的,见表1—1。

三、工艺管理技术的内容和要求

企业开发的产品不同,其工艺管理技术工作所包括的内容也就有区别,一般说来包括:产品设计的工艺性分析和审查;制定工艺方案;编制工艺文件;设计制造工艺装备;制定材料消耗定额;拟订工艺发展规划;开展工艺试验研究;组织文明生产等。

对工艺管理工作的要求,主要有以下几方面:

(一) 要提高产品质量

工艺管理工作的完善与否,直接影响到新产品质量的高低。质量上急待解决的关键问题,往往正是工艺上急需加强的薄弱环节。因此,新产品质量的提高与巩固,便成了工艺准备工作不能忽视的一项主要任务。所以,要根据企业的具体条件,正确地选定新产品的生产工艺,满足加工、装配等项的技术要求,以保证产品质量的稳定和提高。

(二) 要提高劳动生产率

提高劳动生产率,主要取决于工艺管理及工艺工作的完善程度。在保证新产品质量及经济合理的前提下,不断地提高新产品试制和生产过程中的劳动生产率,通常作为考核企业工艺准备工

表 1—1

新产品工艺管理的基本任务和目的

序号	工 作 名 称	负责单位	工 作 目 的
1	样品试制图纸的工艺性能分析	工 艺 科	保证样品的结构工艺性
2	拟定样品试制必须的工艺规程	工 艺 科	保证采用的工艺符合规定的技术要求
3	样品试制用的工装设计	工 艺 科	保证规定工艺的实现
4	样品试制用的工装制造	工具车间	保证规定工艺的实现
5	根据新工艺规程编制试制计划	生 产 科	推行新工艺规程
6	按新工艺规程进行样品试制	试制车间	检验产品结构、性能及主要工艺
7	样品鉴定与审查	总工程师室	总结样品试制
8	新产品图纸工艺检查	工 艺 科	保证批量试制产品的结构工艺性
9	制定工艺路线卡片	工 艺 科	确保零件的工艺路线, 明确各车间任务
10	拟定毛坯的技术条件和图纸	工 艺 科	先进而合理的毛坯设计
11	设计毛坯、零件加工及装配的工艺规程	工 艺 科	使采用的工艺符合设计要求
12	设计工艺装备	工 艺 科	保证工艺的实现
13	制造工艺装备	工具车间	
14	制定工时定额和材料消耗定额	工 艺 科 劳 资 科	为科学管理提供原始依据
15	编制外购、外协件等的明细表	设 计 科 工 艺 科	为科学管理提供原始依据
16	工位器具及其辅助设备的设计与制造	工 艺 科 生产车间	文明生产, 减少辅助操作时间
17	工艺规程与工艺装备的调整	工 艺 科	考验批量生产的工艺准备情况
18	批量试制的鉴定	总 师 室	总结批量试制
19	必要时组织试运转	试 验 站	总结批量试制

作的主要指标。提高劳动生产率的因素很多，如在新产品试制和生产中应用现代的新技术、新工艺，总结推广工人的发明创造及实践经验；充分利用现有设备和采用先进的工艺装备，进一步发展机械化与自动化；提高工人的技术水平，完善操作方法，以减少产品的劳动消耗量等。

（三）要提高材料利用率

在新产品开发中，提高材料利用率，意味着物化劳动的节约，应使新产品所消耗的材料量减到最少。提高材料利用率意味着产品加工量的降低，因为切削掉的材料越少，制造产品所耗费的劳动量就越少。此外，在新产品的成本组成中，由于材料费所占的比重比较大，所以提高材料利用率也意味着为国家节约资金，从而使制造成本降低。要使材料利用率得到不断地提高，必须在工艺过程中采取减少加工余量，板料合理套裁等措施，尽力做到原料、材料、燃料及动力等的损耗最小；同时，还必须推广先进的工艺方法和使用高效率的工艺装备，以保证原料、材料和其它动力资源的消耗量降到最低限度。

（四）要提高职工的健康水平

企业工艺工作的一个重要方面，就是改善劳动条件，保护职工的身体健康。在新产品工艺工作中，要逐步实现操作和搬运的机械化、自动化，以减轻工人劳动强度。特别应注意热加工的技术改造，防止产生公害，保护生活环境，实现无毒或少毒作用，尽量控制粉尘、有毒气体的作业，这些都是工艺准备工作完成的任务。

四、新产品工艺过程的分类

开发任何一种新产品，都要有一定的生产过程和一定的工艺过程。所谓生产过程，是指将原材料或半成品制造为新产品的生产活动的总和。而与产品状态的连续改变相关的那部分生产过程，就是工艺过程。通俗地说，工艺过程就是直接试制和生产新

产品的过程。

新产品整个生产过程的组成因素，可用下列公式概括：

生产过程 = 工艺过程 + 技术检验过程 + 运输停放过程 + 制作试验过程

例如，以机械工业新产品的工艺过程作为整个生产过程的核心部分，一般由零件制造、零件装配两个阶段组成。零件制造阶段，是指从投料到制成零件所进行的改变形状和性能的生产活动，通常称为加工工艺过程；零件装配阶段，是指按照一定的精度标准和技术要求，将零件联结或固定起来，使之成为产品的生产活动，通常称为装配工艺过程。

(一) 加工工艺过程

加工工艺过程，可分成以下两个阶段：

第一个阶段：由材料制成毛坯。一般采取无切削加工方法，制成初步形状及尺寸的毛坯。其制坯方法，主要有以下几类：

1. 直接利用型材 将型材按尺寸分割成若干段毛坯，或将整个型材作为毛坯送到机器上进行加工；在制坯过程中，原材料的各种化学物理性能保持不变。

2. 铸造 将原材料熔化，取得流动性，然后注入型内凝固为铸态结晶组织，制成所需形状及尺寸的毛坯，其强度一般较差。

3. 锻造 将材料加热到适当温度，使其具有塑性，再通过打击或施加压力的方法，促使变形成为所需的形状尺寸。由于锻造过程中毛坯内部结构呈纤维流线组织，材质性能有改善。

4. 冷压 在常温或冷态下，通过压力加工，将具有塑性的材料改变成所需的形状及尺寸。这种方法适用于板料，其生产率比锻造高，制件表面粗糙度较高。

5. 压制 将金属的或非金属的粉末放在模膛内加压，制成所需形状及尺寸，然后通过加热使制件固结。用该法所得尺寸精度和表面粗糙度均较高，并可获得其它方法所不能获得制件的特殊性能。