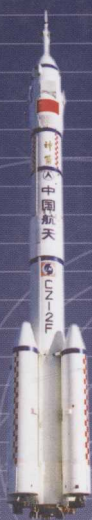


HANGTIAN GONGYI JICHU
ZHISHI PEIXUN JIAOCAI

航天工艺基础知识 培训教材

[上]



中国宇航出版社

V46
1004-A



NUAA2009026602

V46
1004-A/

航天工艺基础知识 培训教材 (上)

主 编 尚育如

副主编 富大欣 李川生 陈宝定



中国宇航出版社

· 北京 ·

2009026602

版权所有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

航天工艺基础知识培训教材/尚育如主编. —北京:中国宇航出版社,2005.11

ISBN 7-80218-036-8

I. 航... II. 尚... III. 航天工业-工艺管理-技术培训-教材 IV. F407.563

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 126565 号

责任编辑 艾小军

装帧设计 姜旭

责任校对 朱叶

责任印制 任连福

出版
发行

中国宇航出版社

地址 北京市阜成路8号

邮编 100830

(010)68768548

网址 www.caphbook.com/ www.caphbook.com.cn

经销 内部发行

发行部 (010)68371900

(010)88530478(传真)

(010)68768541

(010)68767294(传真)

零售店 读者服务部

北京宇航文苑

(010)68371105

(010)62529336

承印 北京智力达印刷有限公司

版次 2005年11月第1版

2005年11月第1次印刷

规格 787×1092

开本 1/16

印张 45.5

字数 1132千字

书号 ISBN 7-80218-036-8

定价 135.00元(上、下册)

本书如有印装质量问题,可与发行部调换

《航天工艺基础知识培训教材》

编 审 委 员 会

主 任 栾恩杰

副主任 吴伟仁 许达哲 承 文

委 员 (以姓氏笔画为序)

于 滨 王国庆 李川生 李泉宝

李 锋 邵锦成 陈宝定 尚育如

易维坤 林英苏 侯秀峰 胡 毅

徐乃明 谈凤奎 郭玉明 富大欣

彭艳萍

《航天工艺基础知识培训教材》

编辑部

顾问	徐乃明	李泉宝	易维坤	林英苏
主任	尚育如			
副主任	富大欣	李川生	陈宝定	
成员	郭俊宏	张铁军	李 华	张孟平
	刘春飞	吴文珂	罗 巍	罗 焱
	李燕勇			

编写人员

主 编	尚育如				
副主编	富大欣	李川生	陈宝定		
编 者	(以姓氏笔划为序)				
	王中阳	王至尧	王秉义	孔淑英	由文堂
	白书清	冯德才	朱正长	朱复盛	朱 健
	任华征	华 苇	刘春飞	刘显彬	刘晋春
	许奔荣	李世维	李自学	李树德	杨明纬
	杨鸿昌	吴文珂	吴列东	吴孝俭	吴敏镜
	肖国珍	何双起	何明花	陈公显	赵国琪
	赵炳均	易维坤	周世平	周向军	季伯林
	郑世才	修成山	贾建民	顾兆梅	倪金荣
	徐丽生	郭君强	谈凤奎	崔可俊	崔敬忠
	盛 磊	蒲德茂	谭建安	樊顺田	黎小荣

序

科学技术是生产力。工艺技术是科学技术生产力的重要组成部分。工艺技术是将设计图纸物化为真实产品的一门工程科学,是先进制造技术的核心。随着世界高新技术的发展和全球经济一体化进程的加快,国家与国家之间、企业与企业之间展开全方位和各层次竞争的态势日趋激烈,工艺和制造技术越来越显示出其在提高国家综合实力与企业竞争能力方面的支柱作用。美国、俄罗斯、日本、德国等国家把先进制造技术放在十分重要的位置,大力发展军工制造业,保持了世界领先的工艺技术水平,确立了其在军工技术和军事装备方面的明显优势。同时,这些国家将工艺技术作为核心机密严格进行管理,特别是对一些关键、前沿的工艺技术和工艺诀窍,更是严密封锁,限制输出。

当前,我国国防科技工业进入了新的历史发展时期。国防科工委提出了“强化基础,提高能力,军民结合,跨越发展”的战略方针,并明确了实现“设计上水平、工艺上台阶、试验验证上规模”和“企业信息化、工艺现代化、工人高技能化”的发展目标。先进工艺技术是完成高新武器装备研制和批生产的重要基础,是实现国防科学技术发展和国防现代化建设的强大动力,同时也是实现国防科技工业可持续发展的基本保证。加强工艺工作势在必行。

近五十年来,我国航天科技工业发展取得了巨大成就,从研究和试验逐步走向成熟和应用,并迅速向产业化方向发展。航天制造技术已经成为航天高技术 and 产业发展的重要支撑。为了适应世界新军事变革,研制和生产高性能、高质量、低成本的航天武器装备和宇航产品,建设国际一流宇航公司,保持航天科技工业的可持续发展,不仅要具备先进的研究开发能力,还要具备强大的研制生产能力。提高工艺水平,培养和造就一支高素质、高水平的工艺队伍是必须要下力气抓好的一件大事。

目前,航天型号研制队伍正面临新老交替,许多年轻的技术人员和管理人

员加入到工艺战线中来。传承航天工艺多年来积累的宝贵知识和经验,实现航天工艺的创新和发展,是当前一项十分重要而又非常迫切的任务。在此形势下,国防科工委组织编写了这套《航天工艺基础知识教材》(以下简称《教材》)。《教材》系统总结了我国航天工艺技术与管理四十多年的宝贵经验,充分吸收了现代管理理念和先进制造技术的发展成就,紧密结合当前航天工艺工作的实际情况,内容翔实、新颖,体现了航天工艺技术与管理特色,并具有一定的创新性。《教材》可以帮助年轻一代工艺工作者和从事工艺工作的相关人员了解和掌握航天工艺实践的具体作法、经验和教训,也可作为型号两总、设计师以及各级管理人员了解和开展工艺工作的参考读物。

这套《教材》的作者多是长期从事航天工艺工作的老同志,他们的工程实践经验对广大工艺工作者了解航天工艺发展、做好工艺工作具有重要的启迪作用。我希望,通过这套《教材》的出版,可以促进航天工艺水平的提高和航天科技工业的发展,同时也为提高军工制造业工艺水平,培养工艺人才发挥更大作用。

A stylized handwritten signature in black ink, appearing to read '张立' (Zhang Li), with a long horizontal stroke extending to the right.

二〇〇五年九月二十八日

前 言

我国航天工业经过 40 多年的艰苦奋斗,已经具备较为强大的物质基础和技术基础。近年来我国政府对航天工业的发展极为重视,航天工业面临前所未有的良好发展环境。在良好形势面前,我们应当保持清醒的头脑,要看到机遇与危机并存,发展与风险同在。当代国外航天制造技术发展迅速,竞争日益激烈。我国航天工业虽然取得了巨大成绩,但与国外先进水平相比还有一定差距。为了适应 21 世纪中国航天工业快速发展的需要,必须对担负重任的年轻一代工艺人员和相关的技术人员提出更高的要求,而加快培养年轻一代航天工艺技术队伍显得尤为迫切和重要。为此,国防科学技术工业委员会、中国航天科技集团公司与中国航天科工集团公司提出编写出版一套《航天工艺基础知识培训教材》(以下简称教材),作为年轻工艺技术人员的上岗培训教材。这是关系到航天工艺工作能否在新时期持续、健康、快速发展,顺利完成新老交替的大事。这对落实国防科工委“三工”发展纲要、促进军工制造业发展、完善工艺技术体系、加强人才队伍建设,以及提高航天系统其他各级管理人员对工艺工作的认识都具有重要的战略意义。国防科学技术工业委员会领导,尤其是原副主任栾恩杰同志和吴伟仁司长亲自部署这项工作,并多次听取汇报,及时给予了指导和帮助。中国航天科技集团公司和中国航天科工集团公司有关领导也非常重视这项工作,他们亲自组织了教材编委会,并对教材的组织与编写给予了指导,保证了此项工作的顺利进行。

本教材主要概括介绍了航天产品研发生产有关的专业工艺技术和型号系统工艺管理方法,以传统与现代结合的形式论述了相关内容,全书分为上、下两册。编写工作贯彻了“系统、实用、先进”的原则,突出了航天特色,总结吸收航天制造技术 40 多年来工艺技术与管理的实践经验,具有较强的行业特色和实用性。

本书由 50 多位长期从事航天产品制造工作、有丰富实践经验的专家和科技

人员集体编写。在编写过程中,谈凤奎、徐乃明、邵锦成、林英苏等专家,以及宋森尧、蒲德茂、陈英香等 30 多位审稿者先后为各章审稿,并提出宝贵意见。李泉宝、易维坤两位老专家对编写工作进行了全面指导。

本书在编写过程中,得到了国防科学技术工业委员会、中国航天科技集团公司和中国航天科工集团公司领导和机关有关同志的支持和帮助,也得到了 703 所、211 厂、航天制造技术编辑部、699 厂等单位的大力支持。除此之外,还有不少同志提供了具有重要价值的素材,他们是张益坤、谢美蓉、王君平、孟松、李善慧、倪金荣、马欣新等。我们对上述领导、专家、各级机关及各单位相关人员一并表示衷心感谢。

本书是新参加航天工艺工作的技术人员和管理人员的必读教材,也可作为从事航天工作的科技人员、管理人员及高等院校有关专业人员的参考读物。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免有错误之处,敬请广大读者给予指正。

编 者

目 录

第1章 概 论

易维坤 陈宝定

1.1 制造技术与工艺	(1)
1.1.1 制造技术的发展	(1)
1.1.2 现代制造技术	(2)
1.2 航天制造技术与航天工艺	(4)
1.2.1 航天制造技术	(4)
1.2.2 航天工艺	(5)
1.2.3 航天工艺与产品设计	(6)
1.3 工艺工作在航天制造中的作用和地位	(8)
1.3.1 发展航天技术的基础	(8)
1.3.2 企业组织生产、经营管理的主要依据	(8)
1.3.3 确保产品质量的根本保证	(8)
1.3.4 缩短研制周期的主要手段	(9)
1.3.5 节约消耗、降低成本的重要途径	(9)
1.3.6 市场竞争能力和持续发展的保证	(9)
1.4 航天工艺的历史回顾、当前形势和机遇	(9)
1.4.1 航天工艺发展的历史回顾	(9)
1.4.2 当前机遇与问题	(13)
1.4.3 重视制造技术创新与人才培养	(14)

第2章 航天工艺管理与型号产品研制生产工艺工作程序

黎小荣 陈公显

2.1 概述	(16)
2.1.1 工艺管理的定义	(16)
2.1.2 工艺管理的基本任务	(16)
2.1.3 工艺管理的职能	(17)
2.1.4 现代工艺管理与企业文化	(17)
2.2 工艺管理工作的分类与内容	(18)
2.2.1 工艺管理的分类	(18)
2.2.2 工艺管理的内容	(18)
2.3 工艺管理体系和工艺管理机构	(20)
2.3.1 工艺管理体系	(20)
2.3.2 工艺管理机构	(21)
2.4 工艺管理责任制	(22)

2.4.1	各级工艺管理机构的工艺职责	(22)
2.4.2	工艺师岗位职责	(24)
2.4.3	领导干部岗位工艺责任	(26)
2.4.4	相关业务部门的主要工艺工作责任	(26)
2.5	航天型号产品研制生产工艺工作程序	(27)
2.5.1	航天型号产品研制阶段的划分	(27)
2.5.2	方案研制阶段的工艺工作	(27)
2.5.3	工程研制阶段的工艺工作	(28)
2.5.4	定型阶段(卫星的应用、改进阶段)的工艺工作内容	(29)
2.5.5	批生产阶段的工艺工作主要内容	(30)
2.6	设计-工艺并行工作的工艺工作程序	(30)
2.6.1	并行工作的工艺工作程序	(30)
2.6.2	设计-工艺并行工作体系结构	(31)
2.7	工艺管理水平评价	(31)
2.7.1	衡量工艺管理水平的主要标志	(31)
2.7.2	工艺管理体系运行有效	(32)
2.7.3	工艺文件完善	(32)
2.7.4	工艺管理水平的评价方法	(33)
第3章 工艺参与设计和工艺技术准备工作		蒲德茂
3.1	概述	(34)
3.2	工艺参与设计	(34)
3.2.1	参与的目的	(34)
3.2.2	参与的方式	(35)
3.2.3	参与的内容	(35)
3.2.4	产品设计文件的工艺性审查	(36)
3.3	工艺技术准备计划	(38)
3.3.1	计划编制的时机和依据	(38)
3.3.2	计划的内容	(39)
3.3.3	计划实施的途径	(39)
3.4	工艺文件的编制	(39)
3.4.1	工艺文件的完整性	(40)
3.4.2	工艺文件编制的一般要求	(40)
3.4.3	工艺文件编制的阶段要求	(41)
3.4.4	工艺文件的签署要求	(42)
3.4.5	工艺总方案的编制要求	(42)
3.4.6	表格类工艺文件编制要求	(46)
3.4.7	卡片类工艺文件编制要求	(49)

3.5	工艺技术准备期间的工艺评审	(52)
3.6	工装设计	(52)
3.6.1	工装的重要性和作用	(52)
3.6.2	工装的申请	(53)
3.6.3	工装设计的要求	(54)
3.6.4	工装设计的程序	(54)
3.6.5	工装的验证	(54)
第4章	制造过程的工艺管理	李世维
4.1	概述	(57)
4.2	工序质量控制要求	(57)
4.2.1	工序管理的要求	(57)
4.2.2	工序质量控制的一般要求	(58)
4.2.3	特种工艺的工序质量控制要求	(60)
4.3	关键件、重要件、关键工序的管理	(61)
4.3.1	关键件、重要件工艺质量控制	(61)
4.3.2	关键工序管理内容与要求	(62)
4.4	制造过程现场工艺管理工作	(62)
4.4.1	工艺技术交底	(62)
4.4.2	制造过程中技术状态控制	(63)
4.4.3	协调处理现场工艺技术问题	(63)
4.4.4	制造过程现场的其他几项工艺管理工作	(64)
4.5	工艺纪律、文明生产和“6S”管理	(67)
4.5.1	工艺纪律	(67)
4.5.2	文明生产	(68)
4.5.3	“6S”管理	(69)
4.6	工艺总结和持续改进	(70)
4.6.1	转换研制阶段工艺总结	(70)
4.6.2	质量问题“双归零”实施中的工艺工作	(71)
4.6.3	实施纠正、纠正措施和预防措施中有关工艺工作	(73)
第5章	型号产品工艺评审和工艺定型(鉴定)	樊顺田 徐丽生
5.1	工艺评审	(75)
5.1.1	工艺评审的作用和依据	(75)
5.1.2	工艺评审内容和要求	(75)
5.1.3	工艺评审的组织与管理	(79)
5.1.4	评审程序	(79)
5.2	型号产品工艺定型(鉴定)	(80)
5.2.1	型号产品工艺定型的意义和作用	(80)

5.2.2	型号产品工艺定型的分类	(81)
5.2.3	型号产品工艺定型的范围与内容	(81)
5.2.4	型号产品工艺定型的依据和技术状态	(81)
5.2.5	型号产品工艺定型的具体要求	(82)
5.2.6	型号产品工艺定型的组织实施	(83)
5.2.7	型号产品工艺定型工作计划的制定与流程	(85)
5.2.8	型号产品工艺定型的申请与审定	(87)
5.2.9	战术武器型号产品工艺定型的试生产	(89)
5.2.10	运载火箭与卫星的工艺鉴定工作	(90)
第6章 批生产的工艺管理		任华征 尚育如
6.1	概述	(92)
6.1.1	批生产的概念	(92)
6.1.2	航天产品批生产的特点	(93)
6.1.3	批生产对工艺管理的要求	(95)
6.2	批生产工艺管理的内容	(95)
6.2.1	编制批生产工艺总方案	(95)
6.2.2	继续完善产品结构工艺性	(97)
6.2.3	批生产工艺的质量控制	(97)
6.2.4	批生产工艺文件的编制	(102)
6.2.5	搞好批生产中的批次管理	(104)
6.3	批生产中工艺的持续改进	(104)
6.4	航天企业批生产体制创新途径	(105)
6.4.1	以成组技术推动批生产管理模式的创新	(106)
6.4.2	成组技术的基本概念与应用	(107)
6.4.3	展望	(108)
第7章 工艺技术创新管理		刘春飞
7.1	工艺技术创新及其在企业中的作用	(110)
7.1.1	关于技术创新的概念	(110)
7.1.2	工艺技术创新对工业企业的意义和作用	(112)
7.2	工艺技术创新体系	(113)
7.2.1	技术创新体系与技术中心	(113)
7.2.2	技术中心的职能与组织机构	(115)
7.3	工艺技术创新机制	(116)
7.3.1	决策和管理机制	(116)
7.3.2	激励机制	(117)
7.3.3	人才机制	(117)
7.3.4	资金保障机制	(118)

7.3.5 信息系统	(118)
7.4 工艺技术创新的途径	(119)
7.4.1 工艺技术预先研究	(119)
7.4.2 工艺技术攻关	(122)
7.4.3 技术改造	(123)
7.4.4 先进设备和技术的引进	(124)
7.4.5 技术革新和合理化建议	(125)
7.5 创新成果保护与扩散(转让)	(125)
第8章 工艺标准化管理	吴文珂
8.1 概述	(128)
8.1.1 工艺标准化的意义和作用	(128)
8.1.2 工艺标准化的任务和内容	(128)
8.2 建立和完善工艺标准体系	(129)
8.2.1 标准体系表的作用	(129)
8.2.2 工艺标准体系结构	(129)
8.2.3 编制工艺标准体系表的原则和要求	(130)
8.3 工艺标准的制定与实施	(130)
8.3.1 工艺技术标准的制定与实施	(130)
8.3.2 工艺管理标准的制定与监督检查	(135)
8.4 航天产品研制、生产过程中的工艺标准化工作	(136)
8.4.1 方案阶段工艺标准化工作	(137)
8.4.2 初样阶段工艺标准化工作	(137)
8.4.3 试(正)样阶段工艺标准化工作	(138)
8.4.4 定型阶段工艺标准化工作	(138)
8.4.5 生产阶段的工艺标准化工作	(139)
8.4.6 工艺标准化文件系统	(139)
8.5 工艺标准化与 modern 管理	(140)
8.5.1 工艺标准化要与 modern 管理相适应	(140)
8.5.2 典型工艺	(142)
8.5.3 成组工艺	(143)
8.5.4 CAD/CAM 状态下工艺文件管理的标准化	(144)
第9章 工艺发展规划的编制与管理	尚育如
9.1 概述	(148)
9.2 工艺发展规划的类型	(149)
9.2.1 按时间划分的工艺发展规划	(149)
9.2.2 按管理层次划分的工艺发展规划	(149)
9.3 工艺发展规划编制的主要内容	(150)

9.4 工艺发展规划的编制原则和程序	(152)
9.4.1 编制规划的基本原则	(152)
9.4.2 制定规划的工作程序	(152)
9.5 工艺发展规划项目的管理和实施	(154)
9.5.1 工艺发展规划的项目管理	(154)
9.5.2 项目前期准备工作中和竣工后需编报的几个重要文件	(154)
9.5.3 工艺规划的实施	(156)
第10章 航天工艺管理的创新	修成山 周向军
10.1 工艺管理创新的方向	(157)
10.2 市场经济条件下的生产组织模式	(158)
10.2.1 精益生产方式和大批量定制生产模式	(159)
10.2.2 敏捷制造	(160)
10.3 航天工艺管理创新的探索	(163)
10.3.1 树立新的质量、成本观	(163)
10.3.2 学习现代工业工程思想	(164)
10.3.3 采用并行工程的工作方式	(165)
10.3.4 应用成组技术,建立快速响应机制	(165)
10.3.5 应用 PDM 技术	(167)
第11章 航天工艺队伍建设	谈凤奎 吴列东
11.1 概述	(173)
11.1.1 航天工艺队伍建设的目的	(174)
11.1.2 航天工艺队伍建设的回顾	(175)
11.1.3 工艺队伍在航天事业中的重要作用	(176)
11.1.4 航天工艺队伍的组成	(177)
11.2 航天工艺工作岗位要求	(178)
11.2.1 岗位设置	(178)
11.2.2 岗位职业素质要求	(179)
11.2.3 工艺技术领导的业务素质和工作能力要求	(179)
11.2.4 工艺技术管理岗位的业务素质要求	(180)
11.2.5 航天工艺技术岗位的业务素质要求	(181)
11.3 落实航天工艺队伍建设	(182)
11.3.1 航天工艺队伍建设的目标	(182)
11.3.2 航天工艺队伍建设的途径	(183)
11.3.3 航天工艺人员配置原则	(184)
11.3.4 航天工艺队伍培训	(185)
11.4 航天工艺队伍培训效果的评估	(188)
11.5 航天工艺队伍建设展望	(189)

第1章 概论

1.1 制造技术与工艺

1.1.1 制造技术的发展

制造是人类社会赖以生存和发展的基础,是创造社会物质财富最基本和最主要的活动。人类社会的发展是与制造技术的发展分不开的。恩格斯指出:“直立和劳动创造了人类,而劳动是从制造工具开始的”。在漫长的历史长河中,人类通过创造工具而不断推动着制造技术的进步。我国是世界文明古国之一,制造技术在我国有辉煌的发展历史。中国在 28 000 年前就出现了弓箭,公元前 6 000 ~ 5 000 年出现农具。商殷时期,随着手工业生产的发展和技术水平的提高,形成了灿烂的青铜文化。春秋至魏汉时期(公元前 770 ~ 公元 265 年)铁器和生铁冶炼技术开始出现,并发明了失腊铸造和低熔点合金铸焊技术。西汉已炼出灰口铸铁,出现了壁厚为 3 ~ 5 mm 的薄铸件。公元 132 年,张衡创制了世界上第一台地震仪(候风地动仪)。明初的造船业已经有很大的进展,郑和下西洋的船支、船队是当时世界上最大的远洋船舶和船队。1634 ~ 1637 年,明代的宋应星编著的《天工开物》被称为中国 17 世纪的工艺百科全书,但当时受技术水平、生产能力、组织规模和管理理念的限制,产品的设计和工艺、工艺与生产并无明显分工,这就是原始集成和一体化生产。

1765 年瓦特发明了蒸汽机,人类进入了产业革命时代,出现了工场式的制造厂,从手工作业到机器作业,使生产率有了较大的提高。

从 19 世纪中期到 20 世纪中期,E·惠特尼提出“互换性”与大批量生产,H·福特等采用专用的机床和熟练的操作工人生产标准化可互换的零部件,并用传送带将所有工序连接起来,形成了从分解到合成的制造过程,开创了大批量流水线的生产模式,使生产率大幅度提高。这种少品种、大批量、刚性生产线的模式使原始集成开始分解,技术工作趋于专业化,组织功能趋于部门化,最终导致制造功能的分割和管理层次与部门的增加。在当时,这种生产模式促进了制造技术迅速发展,极大地提高了劳动生产效率和社会财富积累的速度及规模,促进了社会文明和经济的发展。

第二次世界大战后,和平与发展逐渐成为时代的主题,社会需求趋向多元化、个性化,产品生命周期缩短,更新速度加快。现代科学技术得到了飞速发展,特别是计算机技术和信息技术迅速崛起,一大批顺应时代潮流先进的制造理念、生产模式应运而生,工艺与设计的界限逐渐淡化。从制造业的发展过程看,技术管理在经历了“合”、“分”之后,最后又回归到“合”,它并不是退回到老路上去,而是在高新技术基础上和现代管理理念之下的整合。工艺

的概念已从个人经验之“手艺”拓展为现代学科交叉、理论与实践、技术与管理密切结合的工程科学技术体系,成为现代制造技术中的重要组成部分。GB 4863 中把工艺定义为“使各种原材料、半成品成为产品的方法和过程”。标准化词典中对工艺的定义为“指人、机器、材料、方法、环境、计量与检测六大影响因素对产品质量综合起作用的过程”。根据这一定义,工艺可以理解为产品进入生产阶段后涉及产品生产过程诸多因素的方法和过程。而制造则是产品从概念设计到生产、销售、直到服务这样一个全过程中的整个技术体系。工艺工作包括工艺技术和工艺管理两部分,其功能是相互依存、互为补充的。科学的工艺管理是以先进工艺技术为基础,而先进工艺技术只能在科学的工艺管理基础上才能充分发挥作用。因此,要提高生产效率,不仅要依靠工艺技术,更要依靠工艺管理,向管理要效率。技术与管理相互融合、集成,在制造系统内产生协和效应,因此,本教材将包括工艺管理与工艺技术两方面的内容。

1.1.2 现代制造技术

1.1.2.1 先进制造技术

人类社会经过几千年的发展,尤其是进入 20 世纪后,随着经济全球化的形成和发展,市场竞争激烈,大批量生产方式已满足不了社会发展需要,世界制造业进入了巨大变革时期,面临重组整合的严峻挑战。为了提高对动态多变市场的适应能力和竞争能力,迫切需要对制造业和制造技术体系进行重大的改革创新,生产活动在对象、组织、规模、方式等方面都发生了巨大的变化:

- 1) 加工对象从功能单一、结构简单的产品发展到多功能、结构复杂产品;
- 2) 生产组织从个体作坊发展到多企业、跨地区(甚至全球)协同;
- 3) 生产规模 从单件生产到少品种、大批量,并发展到多品种、变批量生产;
- 4) 生产方式从劳动密集到设备密集、信息密集,进而发展到知识密集。

制造的概念已经成为一个涉及制造业中包括产品设计、工艺技术、物料选择、生产计划、生产过程、质量保证、经营管理、市场销售、服务的一系列相关活动和工作的总称。制造技术是指制造活动过程中所涉及的经验、知识、技能、手段等软件及相关硬件。因此,广义的制造技术包括了设计、工艺以及为实现工艺目标的机器、设备等技术和管理等。20 世纪 80 年代末期,美国政府和业界为了适应市场竞争,重新夺回生产的优势,通过更新观念,重新重视制造业,加大投入,加强工艺,提高制造技术水平,在借鉴其他国家成功经验的基础上,提出了“先进制造技术”(AMT - Advanced Manufacturing Technology)的概念,这一概念一经提出,立即获得欧洲各国、日本等国家的积极响应。一系列反映现代制造观的先进理念应运而生。这些理念的核心是集成,可称为现代集成。先进制造技术是一个相对的、动态的概念。通过对先进制造技术内涵、特征的分析研究,多数学者将其定义为:“先进制造技术是在传统制造技术基础上,不断吸收电子、信息、材料、机械、能源等高新技术和现代管理方面的成果,并运用系统工程方法,将其综合应用于产品设计、制造、检测、管理、销售、服务等制造全过程,以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活的生产。提高对变化多端、竞争激烈市场的适应