

网络化制造系统及其应用实践

范玉顺 刘飞 祁国宁 著



机械工业出版社

网络化制造是企业在网络环境的支持下,开展其业务的一种先进的制造模式,是提高行业和区域的核心企业及企业群体综合竞争力的重要手段。本书对网络化制造涉及的概念、理论与方法、实施方法与应用案例、前沿技术等进行了全面的论述。全书共分十章,内容包括网络化制造的基本概念与内涵;国内外研究与应用情况;系统体系结构;应用实施方法;应用案例;企业动态联盟;关键技术;集成平台;网格计算技术与制造网络;e-Manufacturing等。

本书为网络化制造及其相关技术的研究人员提供了全面了解网络化制造的详细科研资料,为研究人员开展深入研究提供了基础。本书也可以作为企业、区域和行业实施网络化制造系统的参考资料;还可以作为计算机、自动化、企业管理、机械制造等专业的研究生学习网络化制造技术的教材。

前 言

网络技术的飞速发展和广泛应用深刻地改变了人类的生产和生活方式，也导致了制造企业运作模式的变化，大大拓展了企业的制造和销售范围。网络化制造是在网络经济下产生并得到广泛应用的先进制造理念，是基于网络技术的先进制造模式，是在因特网和企业内外网环境下，企业组织和管理其生产经营过程的理论与方法。

网络化制造覆盖了企业生产经营的所有活动和产品全生命周期的各个环节，网络化制造技术可以用来支持开展企业生产经营的所有活动。网络化制造以快速响应市场需求为实施的主要目标之一，通过网络化制造突破由于地理空间上的差距给企业生产经营和企业间协作造成的障碍，提高企业的市场响应速度，进而提高企业的竞争能力。网络化制造强调企业间的协作与社会范围内的资源共享，通过企业间的协作和资源共享，提高企业（企业群体）的产品创新能力和制造能力，实现产品设计制造的低成本和高速度。

网络化制造系统具有丰富的内涵和多种形态，结合不同企业的具体情况和应用需求，可以构建形成具有不同功能的多种网络化制造应用系统。在网络化制造的研究与应用实施中，涉及大量的组织、平台、工具、使能技术、系统实施和运行管理技术。这些技术的研究和应用既可以深化网络化制造系统的应用，同时又可以促进先进制造和信息技术的理论、方法及工具系统的研究与发展。

目前，网络化制造的研究与应用在我国尚处于起步阶段，虽然已经有不少研究人员从不同的角度开展了相关概念和技术的研究，但是，有关网络化制造技术的许多关键技术问题还处于探索阶段。本书作者首先综述了当前网络化制造技术国内外研究情况和发展趋势，在此基础上，结合作者多年来在网络化制造研究与应用中取得的成果，对网络化制造的产生背景、基本概念和内涵、系统结构与集成平台、实现方法与实施策略、应用案例等进行了全面的论述，最后，还对网络化制造的前沿技术（网格技术和 e-Manufacturing 技术）进行了介绍。

本书的第 1、8、9、10 章由清华大学范玉顺教授编写，第 3、4、5 章由重庆大学刘飞教授编写，第 2、6、7 章由浙江大学祁国宁教授编写。

在本书的编写过程中，还得到了重庆大学、浙江大学、清华大学许多老师和研究生的大力支持，尹超博士、夏绪辉、何乃军和陈晞参与了第 3、4、5 章的编写工作，顾新建教授、方水良副教授和余军合博士参与了第 2、6、7 章的编写工

IV

作，黄琛、张立晴和李建强参与了第 8、9、10 章的编写工作，王思路老师为本书的编排做了大量的工作，在此表示衷心的感谢。

作为一本全面介绍网络化制造的学术专著，作者力图客观全面地向读者介绍网络化制造这一新兴技术，书中的许多内容是作者研究开发工作的体会。由于网络化制造技术还正处在迅速发展阶段，加之作者本身水平所限，书中的缺点和错误在所难免，诚恳欢迎广大读者批评指正。

作者
2003 年 8 月

目 录

前言

第 1 章 网络化制造的基本概念和内涵 1

1.1 网络化制造的产生背景	1
1.1.1 网络化制造的需求	1
1.1.2 网络化制造的技术驱动力	6
1.2 网络化制造的基本概念和定义	9
1.2.1 国内外部分网络化制造的相关定义	9
1.2.2 网络化制造的概念和定义	11
1.3 网络化制造的内涵	13
1.4 开展网络化制造研究与应用的意义	17

第 2 章 国内外网络化制造系统的研究和应用 20

2.1 国内外网络化制造技术的研究情况	20
2.1.1 主要研究项目	20
2.1.2 网络化制造使能技术研究	25
2.2 GE 公司网络化制造技术应用案例 ^[20]	29
2.2.1 基于 Web 的实时供应链执行系统	29
2.2.2 e 工程系统 (e-Engineering)	33
2.2.3 远程检测和诊断系统 RM&D	33
2.2.4 基于 Web 的塑料颜色选择	33
2.3 DELL 公司网络化制造技术应用案例	34

2.3.1 基于 Internet 的协同产品商务	34
2.3.2 基于 Internet 的直线订购模式	35
2.4 PTC 公司网络化制造技术应用案例 ^[23]	37
2.4.1 协同产品商务	37
2.4.2 基于 Windchill 的协同产品商务	38
2.4.3 PTC 公司的协作中心	40
2.5 现代集成制造系统应用网络 CIMSNET ^[24]	42
2.6 网络化制造技术在服装制造业的应用	44

第 3 章 网络化制造系统的体系结构 48

3.1 网络化制造系统体系结构概述	48
3.1.1 网络化制造系统体系结构概念	48
3.1.2 网络化制造系统体系结构的视图构成	48
3.1.3 网络化制造系统体系结构的多模式特点	50
3.2 面向独立企业的网络化制造系统体系结构	55
3.2.1 面向独立企业的网络化制造系统的总体结构	55

3.2.2 面向独立企业的网络化制造系统的功能视图	56	的资源视图	77
3.2.3 面向独立企业的网络化制造系统的组织视图	58	3.4.6 面向行业的网络化制造系统的过程视图	79
3.2.4 面向独立企业的网络化制造系统的信息视图	59	3.5 面向区域的网络化制造系统体系结构	80
3.2.5 面向独立企业的网络化制造系统的资源视图	60	3.5.1 面向区域的网络化制造系统的总体结构	80
3.2.6 面向独立企业的网络化制造系统的过程视图	62	3.5.2 面向区域的网络化制造系统的功能视图	82
3.3 面向企业集团的网络化制造系统体系结构	64	3.5.3 面向区域的网络化制造系统的组织视图	85
3.3.1 面向企业集团的网络化制造系统的总体结构	64	3.5.4 面向区域的网络化制造系统的信息视图	87
3.3.2 面向企业集团的网络化制造系统的功能视图	65	3.5.5 面向区域的网络化制造系统的资源视图	88
3.3.3 面向企业集团的网络化制造系统的组织视图	68	3.5.6 面向区域的网络化制造系统的过程视图	89
3.3.4 面向企业集团的网络化制造系统的信息视图	68	3.6 面向企业动态联盟的网络化制造系统体系结构 ^[31]	90
3.3.5 面向企业集团的网络化制造系统的资源视图	70	3.6.1 企业动态联盟概述	90
3.3.6 面向企业集团的网络化制造系统的过程视图	70	3.6.2 面向企业动态联盟的网络化制造系统的功能视图	91
3.4 面向行业的网络化制造系统体系结构	71	3.6.3 面向企业动态联盟的网络化制造系统的组织视图	92
3.4.1 面向行业的网络化制造系统的总体结构	71	3.6.4 面向企业动态联盟的网络化制造系统的信息视图	93
3.4.2 面向行业的网络化制造系统的功能视图	72	3.6.5 面向企业动态联盟的网络化制造系统的资源视图	95
3.4.3 面向行业的网络化制造系统的组织视图	74	3.6.6 面向企业动态联盟的网络化制造系统的过程视图	96
3.4.4 面向行业的网络化制造系统的信息视图	75	第 4 章 网络化制造系统的应用实施方法	98
3.4.5 面向行业的网络化制造系统		4.1 网络化制造系统的应用实施方法概述	98

4.1.1 引言	98	第 5 章 网络化制造系统应用	
4.1.2 网络化制造系统实施总体 指导方针	99	案例	124
4.1.3 网络化制造系统实施方法 要点	99	5.1 网络化制造系统功能分系统应用	
4.1.4 网络化制造系统实施过程 要点	100	案例	124
4.2 网络化制造系统应用工程的需求 分析	100	5.1.1 长安集团模具车间基于 DNC 的数控机床网络化 运行系统 ^[39, 40]	124
4.2.1 需求分析概述	100	5.1.2 重庆华陶陶瓷产品网络化 销售和定制系统 ^[41, 42]	129
4.2.2 企业现状分析	101	5.1.3 华洋集团成套电器产品网络化 协同开发支持系统	136
4.2.3 企业存在问题及对策分析	103	5.2 面向行业的网络化制造系统应用	
4.2.4 网络化制造系统的目标	103	案例——深圳市模具网络化制 造示范系统 ^[44]	141
4.2.5 系统的约束条件	104	5.2.1 深圳市模具行业概况	141
4.3 网络化制造系统应用工程的总体 设计	105	5.2.2 深圳模具网络化制造系统 概况	142
4.3.1 可行性论证	105	5.2.3 系统应用实例	143
4.3.2 总体设计	106	5.3 面向区域的网络化制造系统应用	
4.4 网络化制造系统应用工程的项目 管理	109	案例——珠江三角洲区域网络化 制造系统 ^[45, 46]	145
4.5 网络化制造系统的实施、运行 和维护	113	5.3.1 珠江三角洲地区概况	145
4.5.1 网络化制造系统工程实施	113	5.3.2 系统的体系结构	146
4.5.2 系统运行和维护	116	5.3.3 系统的功能结构	147
4.6 网络化制造系统实施中的软件支持 平台	118	5.3.4 应用效果	148
4.7 基于 ASP 的网络化制造系统实施 方法	119	5.4 一种基于 ASP 模式的网络化分销 系统应用实例——重庆 华陶网络 化分销管理系统 ^[47]	150
4.7.1 基于 ASP 的网络化制造系统 实施方法概述	119	5.4.1 重庆华陶分销管理概况	150
4.7.2 基于 ASP 的网络化制造系统 的实施模式	121	5.4.2 系统的功能结构	151
4.7.3 基于 ASP 的网络化制造系统 的实施案例	123	5.4.3 系统的运行模式及运行 流程	152
		5.4.4 应用效果	155
		5.5 企业网络化制造系统典型案例 ^[31]	156

第 6 章 网络化制造动态联盟	159		
6.1 网络化制造动态联盟的背景	159	7.4.2 面向网络化制造的计算机 和网络技术标准简介	195
6.1.1 从企业到企业联盟	159	7.5 知识管理技术	200
6.1.2 从企业联盟到企业动态联盟	162	7.5.1 知识管理的背景	200
6.1.3 从企业动态联盟到网络化制 造动态联盟	165	7.5.2 网络化制造中的知识管理 技术和系统	203
6.2 网络化制造动态联盟的分类	168	7.6 企业应用集成技术 ^[74]	206
6.2.1 基于产品和过程的网络化制 造动态联盟	168	7.6.1 EAI 的背景	206
6.2.2 面向供应链的网络化制造动 态联盟	170	7.6.2 EAI 的关键技术	207
6.2.3 不同集成对象的网络化制造 动态联盟	174	第 8 章 网络化制造集成平台	213
6.3 网络化制造动态联盟的环境建设	176	8.1 集成平台的基本概念和功能	213
6.3.1 网络化制造动态联盟的行业 环境建设	177	8.1.1 企业集成的基本概念	213
6.3.2 网络化制造动态联盟的区域 环境建设	180	8.1.2 集成平台的定义与特征	214
6.3.3 网络化制造动态联盟的行业 和区域环境建设	181	8.1.3 集成平台的基本结构与功能	218
第 7 章 网络化制造系统的关键 技术	186	8.2 集成平台技术的发展趋势	220
7.1 网络化制造系统的技术体系	186	8.2.1 信息集成到服务集成	220
7.2 大批量定制	187	8.2.2 集成结构的变化	222
7.2.1 大批量定制的背景 ^[19, 59]	187	8.2.3 集成平台的标准化	224
7.2.2 大批量定制的关键技术	188	8.2.4 基于企业模型的集成	225
7.3 网络化制造中的产品数据管理 ^[60]	191	8.3 网络化制造集成平台的体系结构 与功能	227
7.3.1 基于分布式数据库原理的 PDM 系统	191	8.3.1 网络化制造集成平台的 特点	227
7.3.2 基于网络式数据库原理的 PDM 系 统	192	8.3.2 网络化制造集成平台的 体系结构	229
7.3.3 基于 Web 的 PDM 系统	193	8.4 数据交换格式与 WEB 服务实现 技术	232
7.4 与网络化制造相关的标准化技术	194	8.4.1 EDI	232
7.4.1 网络化制造标准体系	194	8.4.2 XML	235
		8.4.3 PDML	238
		第 9 章 网格计算技术与制造 网络	241
		9.1 网格的概念与组成	241

9.1.1 网络计算的起源	241	第 10 章 e-Manufacturing	272
9.1.2 网络计算的发展历程	242	10.1 e-Manufacturing 的定义和内涵	272
9.1.3 网络计算的概念	243	10.1.1 e-Manufacturing 产生	
9.1.4 网络的组成	244	背景	272
9.2 网络的特点	246	10.1.2 e-Manufacturing 概念	
9.2.1 网络的特点	246	和特征	275
9.2.2 网络与 Internet 的比较	247	10.2 e-Manufacturing 的体系结构	
9.3 网络研究与应用的国内外		与使能技术	278
现状	248	10.2.1 e-Manufacturing 的体系	
9.3.1 国外在网格技术方面的研究		结构	278
情况	248	10.2.2 使能技术与系统	281
9.3.2 国内在网格技术上的研究		10.3 e-Manufacturing 的相关产品	284
现状	252	10.3.1 罗克韦尔自动化公司	
9.3.3 网格应用	253	的产品	284
9.4 网格技术的发展趋势	255	10.3.2 e-Manufacturing 有限	
9.5 制造网络	258	公司的产品	285
9.5.1 制造网络的基本概念与		10.3.3 INVENSYS 公司的产品	287
特征	258	10.4 e-Manufacturing 的实施方案	
9.5.2 制造网络的系统体系		和效益	289
结构	263	10.5 e-Manufacturing 的应用实例	291
9.5.3 制造网络的软件系统功能		10.6 e-Manufacturing 的发展趋势	294
结构	265		
9.5.4 制造网络系统应用示例	269	参考文献	296