

上海市本科教育高地建设
机械制造及其自动化系列教材

现代装备传输系统

范狄庆 杜向阳 编著

清华大学出版社

上海市本科教育高地建设
机械制造及其自动化系列教材

现代装备传输系统

范狄庆 杜向阳 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共9章,可分为基础和装备两大部分。第一部分包含了绪论和驱动与传动系统,阐述了运输系统的动力及控制管理系统的工作原理、结构、种类等方面的理论知识。第二部分7章,分别介绍了运输系统实际运用的典型类型,对其概念、体系框架、控制管理系统、信息服务系统、运输系统的规划与设计等关键技术进行了较为系统、全面的介绍、分析和讨论。

本书涵盖了现代运输系统的主要内容,在搜集近年来国内外运输系统最新成果的基础上,结合该领域的科研与教育实践编写而成。

本书适用于机械工程类、交通运输、物流工程、物流管理等相关专业的课程教学,也可以为现代运输系统工程设计、维修、开发与运营等方面的专业人员提供理论方法及运用案例。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

现代装备传输系统/范狄庆,杜向阳编著. --北京:清华大学出版社,2010.8
(上海市本科教育高地建设机械制造及其自动化系列教材)

ISBN 978-7-302-22671-0

I. ①现… II. ①范… ②杜… III. ①物料输送系统 IV. ①TH165

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 104370 号

责任编辑:庄红权

责任校对:赵丽敏

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:17

字 数:407千字

版 次:2010年8月第1版

印 次:2010年8月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:30.00元

产品编号:032777-01

上海市本科教育高地建设
机械制造及其自动化系列教材编写委员会

顾 问 陈关龙

主 任 程武山

副主任 何法江

编 委 王明红 蔡颖玲 陆 宁 陆 文

秘 书 周玉凤

序言



进入 21 世纪以来,我国制造业得到了飞速发展。中国已成为世界制造业大国,正面临从制造业大国向制造业强国转型的关键时期。培养大批适应中国机械工业发展的优秀工程技术人才,是实现这一重大转变的关键。

遵循高等教育、人才培养和社会主义市场经济的规律,围绕《上海优先发展先进制造业行动方案》,紧贴区域经济社会需求的发展,上海工程技术大学机械工程学院抓住“上海市机械制造及其自动化本科教育高地建设”这一机遇,把握先进制造业和现代服务业互补、融合的趋势,把打造工程本位的复合应用型人才培养基地作为高地建设的核心,把培养具有深厚的科学理论基础和一定的工程实践能力及创新能力的优秀的复合应用型人才——生产一线工程师,作为高地建设的战略发展目标。

正是基于上述考虑,本编写委员会联合清华大学出版社推出“上海市本科教育高地建设机械制造及其自动化系列教材”,希望根据“以生为本,以师为重,以教为基,以训为媒,突出工程实践”的教育思想理念和当前的科技水平和社会发展的需求,精心策划和编写本系列教材,培养出更多视野宽、基础厚、素质高、能力强和富于创造性的工程技术人才。

本系列教材的编写,注重文字通顺,深入浅出,图文并茂,表格清晰,符合国家与部门标准。在编写时,作者重视基础性知识,精选传统内容,使传统内容与新知识之间建立起良好的知识构架;重视处理好教材各章节间的内部逻辑关系,力求符合学生的认识规律,使学习过程变得顺理成章;重视工程实践与教学实验,改变原教材过于偏重理论知识的倾向,力图引导学生通过实践训练,发展自己的工程实践能力;倡导创新实践训练,引导学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题,培养创新思维能力和团队协作能力。

本系列教材的编写和出版,是上海市本科教育高地建设课程和教材改革中的一种尝试,教材中一定会存在不足之处,希望全国同行和广大读者不断提出宝贵意见,使我们编写出的教材能更好地为教育教学改革服务,更好地为培养高质量的人才服务。

陈关龙

2008 年 12 月

前言



随着科技的发展和经济的全球化,现代装备技术已在国民经济中处于极其重要的地位,它对其他工程技术领域起着支撑作用,成为国民经济各行业的基础。作为现代装备的重要一环,现代装备传输系统是现代生产企业实现生产运营的重要环节,发挥的作用越来越大,并开始得到广泛的应用和重视。

现代装备传输系统是应用于工业生产及科学研究领域的物流技术装备。物流技术装备包含了现代装备传输系统。现代装备传输系统的概念在现代化生产领域中可以解释为实现企业内部各种物资从原料或半成品到所需产品的生产过程中的空间转移和时间转移,并保证物资高效、快捷、准确、安全地流转和有效监控所需要的技术与装备。它综合了机械、电子、计算机、自动化、管理学、系统工程的技术,是一个复杂的控制系统。

在现代生产中,现代装备传输系统的基本任务是为了完成生产过程物资实体(原材料、半成品、零配件、成品等)的物理流动(即在合时的时间、正确的位置),采用合理的手段和高效的方法,传输、搬运和储存物资实体,并及时完成物料信息的传输和修改,以及输送工具(载体)的回收。

可以看出,现代装备传输系统不仅包括传输系统的硬件装备和软件控制,还包括了生产管理、计划和工艺等知识的融合,这需从更高的层次和系统来进行研究,如从整个生产制造系统、MRP 等角度来规划设计。事实上,现代装备传输系统已成为现代生产制造系统的有机组成部分,它与各种生产设备和其他辅助设备共同组成了完整的现代自动化生产系统。

考虑到本课程针对机械工程及其自动化(现代装备及控制)专业的学生,因此本书主要侧重传输系统的硬件机械装备、软件控制技术等方面的内容。

本书着重介绍了现代装备传输系统的基础知识,在此基础上,介绍了现代装备传输系统的工作原理、基本结构、种类,并结合实例综合介绍了传输系统工作特点、技术要点等内容。本书的主要内容如下:

第1章绪论部分介绍了现代装备、现代运输系统的基本概念、基本结构、工作原理、发展概况。

第2章介绍了现代运输系统的驱动与传动系统,叙述了动力和控制方面的内容,简单介绍了液压、气压驱动的工作原理、元器件结构,常用的液压、气动回路及系统;机电传动的工作原理、元器件结构,自动控制系统的分类,单片机控制,工控机控制,PLC 控制,总线控制技术等相关内容。

第3章介绍了输送装置的原理及结构等知识,以及散装物料连续运输装置、成件物品连续运输设备及流体输送系统等相关知识。

第4章介绍了起重堆垛装置的基本原理和结构,并对单轨起重机、梁式悬挂起重机、悬臂式起重机和平衡吊分别进行了介绍。

第5章介绍了工业搬运车辆原理等方面的基础知识,并对常用工业搬运车辆,如叉车、电动托盘搬运车、电动托盘堆垛车、牵引车、自动导引小车(AGV)等,从工作原理、机械结构、系统控制方面进行了较为详细的阐述。

第6章介绍了检测传感系统的有关基本知识及分拣机构的基本概念、工作原理、结构特点及种类。

第7章介绍了自动化立体仓库,叙述了自动化立体仓库的分类、结构、系统设计、构造设计等基本概念,并对典型的堆垛机和货架的设计技术进行了阐述。

第8章介绍了自动刀库系统的基本原理和结构,并对典型类型自动换刀装置、刀库的结构、工作原理方面进行了叙述。

第9章搬运机器人部分介绍了搬运机器人应用背景、技术要求、结构组成、对外输入输出方式、接口等内容。

附录A中给出语音识别技术在AGV领域的应用实例。

本书由上海工程技术大学范狄庆、杜向阳编著。其中范狄庆负责第1~4章内容的编写,杜向阳负责第5~9章内容及附录A的编写。

由于作者水平有限,加之检测技术发展迅速,书中难免有不妥和错误之处,殷切希望各院校师生和广大读者提出宝贵意见。

作 者

2010年6月

目录

1	绪论	1
1.1	概述	1
1.2	现代装备传输系统与物流技术装备	1
1.3	现代装备传输系统的发展及其地位	4
2	驱动与传动	7
2.1	液压与气压驱动	7
2.1.1	概述	7
2.1.2	液压与气压驱动的工作原理	10
2.1.3	液压驱动系统的组成	12
2.1.4	液压驱动系统的主要故障形式	20
2.1.5	气压驱动系统简介	22
2.2	机电传动	23
2.2.1	概述	23
2.2.2	电动机	25
2.3	带传动、链传动和钢丝绳传动	33
3	输送机械	39
3.1	概述	39
3.2	带式输送机	40
3.2.1	带式输送机的类型	40
3.2.2	带式输送机的结构组成	40
3.2.3	带式输送机的布置形式	48
3.2.4	带式输送机的基本参数	48
3.2.5	带式输送机的选用和设计原则	51
3.2.6	新型带式输送机	51
3.3	滚筒输送机	55

3.3.1	滚筒输送机的特点	55
3.3.2	滚筒输送机的分类和结构	56
3.3.3	滚筒输送机的换向装置	61
3.3.4	滚筒输送机有关参数的计算	65
3.3.5	滚筒式输送机应用举例	69
3.4	链式输送机	71
3.4.1	板式输送机	72
3.4.2	刮板式输送机	75
3.4.3	悬挂式输送机	78
3.4.4	链条式输送机	85
3.5	流体输送机械	86
3.5.1	泵	86
3.5.2	气体压缩与输送设备	94
3.6	其他形式输送机	99
3.6.1	螺旋输送机	99
3.6.2	斗式输送机	99
3.6.3	气力输送机	100
4	起重堆垛	103
4.1	堆垛机的分类及组成	103
4.1.1	堆垛机的分类	103
4.1.2	堆垛机的组成	106
4.2	货叉伸缩机构	108
4.3	电气控制及认址系统	111
4.4	安全保护装置	119
4.5	天轨及地轨技术	122
4.5.1	天轨	122
4.5.2	地轨	122
5	工业搬运车辆	124
5.1	概述	124
5.2	叉车	126
5.3	牵引车	130
5.4	真空吸盘机	132
5.5	托盘码货机和托盘卸货机	133
5.6	自动导引小车	134
5.6.1	AGV 发展概况	135
5.6.2	AGV 的特点及导向调度方法	138

5.6.3 AGV 的组成	143
---------------------	-----

6 检测传感装置 150

6.1 自动检测技术	150
6.1.1 自动检测装置的分类	150
6.1.2 自动检测中常用的传感器	151
6.2 工件的自动检测	153
6.2.1 工件的自动识别	153
6.2.2 工件尺寸和形状的自动检测	156
6.3 装配系统的自动检测	164
6.3.1 确定必要的自动检测工序	164
6.3.2 自动检测方法	165
6.3.3 自动检测工作头	166
6.3.4 不合格装配件的处理方式	167
6.4 分拣机构	168
6.4.1 概述	168
6.4.2 自动分拣系统的组成和工作过程	169
6.5 各种分拣机械	175
6.5.1 链式分拣机	176
6.5.2 胶带分拣机	177
6.5.3 钢带分拣机	178
6.5.4 辊道分拣机	179
6.5.5 专用分拣机	179

7 自动化立体仓库 181

7.1 自动化立体仓库的特点及分类	181
7.1.1 自动化立体仓库的特点	181
7.1.2 自动化立体仓库的分类	182
7.2 自动化立体仓库的构成	185
7.2.1 机械设备	185
7.2.2 电气与电子设备	189
7.3 巷道式堆垛机	191
7.4 自动化立体仓库的自动寻址	191
7.4.1 认址装置	191
7.4.2 认址检测方式	191
7.5 仓库自动化系统的设计	193
7.5.1 设计原则	193
7.5.2 系统设计过程	195

7.5.3	系统功能自动化	197
7.5.4	生产能力及仿真	197
7.5.5	几种典型的自动化系统结构	198
7.6	自动化立体仓库的发展趋势与展望	200
8	自动刀库	202
8.1	自动化刀具	202
8.2	自动化刀库和刀具交换与运送装置	203
8.3	刀架装置的功能及其基本要求	207
8.4	刀架结构	210
8.5	自动换刀装置	212
8.6	自动选刀方式	216
8.7	换刀机械手	218
9	搬运机器人	221
9.1	概述	221
9.2	物流机器人的一般组成	225
9.3	用机械手进行装配作业的基本动作	226
9.4	SCARA 装配机器人	230
9.5	机器人在装配中的应用举例	236
9.6	机器人在搬运易碎易爆物品中的应用举例	238
附录 A	AGV 应用实例	240
A.1	整体设计方案	240
A.2	硬件电路设计	241
A.3	系统设计	250
参考文献		258

绪 论

1.1 概 述

随着科技的发展和经济的全球化,现代装备技术已在国民经济中处于极其重要的地位,它对其他工程技术领域起着支撑作用,成为国民经济各行业的基础。作为现代装备的重要一环,现代装备传输系统是现代生产企业实现生产运营的重要环节,发挥的作用越来越大,并得到广泛的重视和应用。

现代计算机、通信、微电子等技术的发展推动了CAD,CAPP,CAM和MRP,FMS,GT,CE,PDM,CIMS,VM,LP,AM,NM,CIM和IM等各种先进制造技术、工具和制造系统的发展,已成为一个国家经济发展水平的重要标志;先进制造技术与装备制造业的结合已成为现代装备制造业发展的一大特征。目前,对什么是现代装备尚没有统一的说法,在此,我们认为,运用计算机技术、微电子技术、通信技术、自动化技术等现代技术和现代工艺手段的各类装备,都可称为现代装备。

根据学科特点,本课程所提到的现代装备主要是指工业生产、加工领域的各类装备。

现代装备大致可以分为非电气机械、电气机械、传输设备、专业和科学设备。本书介绍的是关于传输系统方面的有关内容。

1.2 现代装备传输系统与物流技术装备

现代装备传输系统是应用于工业生产领域的物流技术装备,物流技术装备包含了现代装备传输系统。

1. 物流技术装备概述

(1) 概念

物流(logistics)是指物资从起点到终点及相关信息流动全过程。

2001年8月1日实施的《中华人民共和国国家标准物流术语》中指出:物品从供应地向接收地的实体流动过程,称为物流。根据实际需要,物流应对将运输、储存、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等基本功能实施有机结合。

现代物流是将采购、生产、销售等传统物流中的各环节予以综合考虑,包括运输的合理化、仓储自动化、包装标准化、装卸机械化、加工配送一体化、信息管理网络化。物流工作作

为一个产业广泛用于流通领域、生产领域和社会经济中；物流学是自然科学和社会科学相互交叉和渗透的边缘学科，既涉及生产、运输等技术和装备，又涉及经济学、统计学和管理学，是多学科的综合。

物流技术是以科学知识和实践经验为依据而创造的物流活动手段，是指人们在物流活动中所使用的各种物质手段、作业程序、工艺技巧、劳动经验和工作方法的总和。

现代物流技术具有各领域技术应用的广泛性、集成性、综合性和交叉性。

物流技术装备是指在生产领域、流通领域、消费领域和军事领域中，为了实现各种物资从供应地到消费地的空间转移和时间转移，并保证物资高效、快捷、准确、安全地流转和有效监控所需要的技术与装备。

(2) 分类

物流技术装备按功能可分为物流信息技术装备、物料装卸搬运技术装备、仓储技术装备、货物运输技术装备和包装与流通技术装备等。

2. 现代装备传输系统概述

现代装备传输系统是在现代化生产领域中，为实现企业内部各种物资从原料或半成品到所需产品的生产过程中的空间转移和时间转移，并保证物资高效、快捷、准确、安全地流转和有效监控所需要的技术与装备。它综合了机械、电子、计算机、自动化、管理学、系统工程的技术，是一个复杂的控制系统。

现代装备传输系统基本任务是完成生产过程物资实体（原材料、半成品、零配件、成品等）的物理流动（即在合时的时间、正确的位置），运用合理的手段和高效的方法，传输、搬运和储存物资实体，并及时完成物料信息的传输和修改，以及输送工具（载体）的回收。

可以看出，现代装备传输系统不仅包括传输系统的硬件装备和软件控制，还包括了生产管理、计划和工艺等知识的融合，这需要从更高的层次和系统来进行研究，如从整个生产制造系统、MRP等角度来规划设计。事实上，现代装备传输系统已成为现代生产制造系统的一部分，它与各种生产设备和其他辅助设备共同组成了完整的现代自动化生产系统。

本书内容主要侧重于传输系统的机械装备、控制检测技术等。

3. 现代装备传输系统与物流技术装备的关系

现代装备传输系统本质上是生产物流系统，是应用于工业生产领域的物流技术装备，物流技术装备包含了现代装备传输系统。它们的共同点是完成物质流动的技术装备；不同点是应用的场合、对象不同：现代装备传输系统一般应用于工业生产领域，应用对象为生产加工的物资实体；而物流技术装备则应用于社会所有物资流转领域，应用对象千变万化。

4. 现代装备运输系统要求

现代装备运输系统因其工作要求、应用目标和使用环境的不同，其具体功能要求有很大的差异。例如，对主要用作搬运的工业机器人来说，它主要用于物品的搬运与工件的上下料，是一种周而复始的间歇运动。因此对它的基本要求是较大的持重能力和作业范围、较高的运动速度或加速度、一定的重复定位精度、方便的编程和示教能力及良好的操作性。当然

对一些共性的指标,如经济性、可靠性、安全性、稳定性等也都有相应的要求。

各种物流机械功能的要求如下:

- ① 运动要求,如速度、加速度、调速范围、运动范围、运动轨迹、运动精度等。
- ② 动力要求,如传递的力、力矩、功率、动力运行效率等。
- ③ 体积和重量要求,如尺寸(长、宽、高)、占地面积、重量、重心、质量比等。
- ④ 操作性要求,如反应能力、舒适性、操作力以及编程示教能力、人-机交互功能等。
- ⑤ 可靠性和寿命要求,包括机械及电气零、部件的可靠性、耐磨性和使用寿命,控制系统的抗干扰能力,自检、自诊断等功能以及系统的平均无故障时间等。
- ⑥ 安全性要求,包括机械装置的强度、刚度、热力学性能、摩擦学特性、振动稳定性和电器装置的绝缘、耐压、过流、过热性能以及系统的自动报警、自动保护、自动处理等功能。
- ⑦ 经济性要求,如设计和制造的经济性,使用和维修的经济性等。
- ⑧ 环境保护要求,如噪声、振动、尘粒等防治,“三废”的排放治理,对周围人员和设备的影响以及可回收、可利用等。
- ⑨ 产品造型要求,如外观、色彩、与环境协调等美学指标。
- ⑩ 其他特殊要求,如一些精密设备要有良好的防振性、要求有自适应和自动补偿功能,经常搬运的设备要求模块化、易拆、易装,户外设备要求有良好的密封及防护等。

5. 现代装备运输系统的总体组成

现代物流运输系统的基本功能能够代替人的体力劳动和一部分脑力劳动。因此,人类在长期进化过程中形成的人体功能结构应该是物流机械系统的最好蓝本。大家知道,人体是由头脑、感官、肌肉与手足、内脏、骨骼五大部分组成。而物流机械系统一般是由机械本体、动力部分、检测传感装置、控制及信息处理装置、执行机构组成。

(1) 机械本体

机械本体包括机身、框架、机械连接等在内的支持结构。机械本体在整个产品中占有较大的体积和重量,因此要求采用新结构、新材料、新工艺,以适应物流机械产品在多功能、可靠、高效、节能、小型、轻量、美观等方面的要求。

(2) 动力部分

动力部分为系统提供动力,驱动执行机构,使系统正常运行。物流机械系统中以电能利用为主,因此动力部分应包括电源、电动机等执行元件及其驱动电路。用尽可能小的动力输入获得尽可能大的输出,以及保持高度的可靠性,这是对动力部分的主要要求。

(3) 检测传感装置

检测传感装置的功能是对系统运行时的内部状态和外部环境信息进行检测。被测信息包括位置、速度、力、力矩、电压、电流、温度、湿度等物理量。传感器把这些物理量变成一定规格的电信号,然后由控制及信息处理装置处理、决策,确定下一步的动作。检测传感装置一般由传感器及相应的信号检测电路组成,一般都希望它体积小、精度高、抗干扰能力强并且便于安装和连接。

(4) 控制及信息处理装置

控制及信息处理装置能根据系统功能要求和传感器的反馈信息进行处理、运算和决策,指挥和控制整个系统的运行。它主要由计算机及相应硬、软件构成的控制系统及多种接口

模块组成。对它的主要要求是高速和高可靠性,同时要不断向柔性和智能化方向发展。

(5) 执行机构

执行机构包括机械传动和操作机构,其形式因作业对象的不同而千变万化。当接到控制信号后,执行机构将忠实地执行收到的指令,完成系统所要完成的动作。执行机构一般采用机械、电气、液压等机构。由于执行机构是实现系统目的功能的直接参与者,其性能好坏往往决定整个系统的性能,因此一般要求精度高、重复性好、重量轻,并希望实现组件化和系列化,以提高系统的整体可靠性。

6. 典型现代装备传输系统

现代装备传输系统一般由输送机械、搬运机械(机械手、AGV 等)、分拣机械、自动化立体仓库、监控系统、检测单元以及信息采集技术等组成。图 1.1 是一个典型的现代柔性制造系统示意图,同时它也是一个典型的现代传输装备系统。

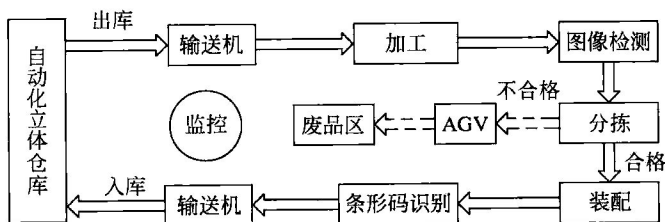


图 1.1 典型现代传输系统示意图

1.3 现代装备传输系统的发展及其地位

1. 现代装备传输系统的发展

在生产制造迅速发展的初期,人们并没有对生产传输系统给予足够的重视。随着社会生产力的发展,生产制造过程的自动化、柔性化及生产规模越来越大,生产设备的高效率与传输系统的低效率之间的矛盾越来越突出,迫切需要现代装备传输系统以适应现代化生产。

传输系统的发展过程大体经历了以下阶段。

(1) 人工传输系统

初始生产传输系统实际是人工操作系统,称为人工传输系统。这一阶段,生产过程中物料的输送、搬运、储存、管理和控制主要依靠人工实现。尽管效率低下,但适时性和灵活性高,投资小,至今仍在几乎所有的生产传输系统中应用,是现代装备传输系统的来源。

(2) 机械化传输系统

近代机械装备技术的发展产生了机械化传输系统,主要包括各种输送机械、机械手、堆垛机和升降机、工业输送车,用来移动和搬运物料,用货架、托盘和可移动式货架存储物料,通过人工操作和控制机械化传输系统的运行。

机械化传输系统的出现满足了生产系统对速度、精度、效率等方面要求,延伸了人的活动范围和能力,从 19 世纪中叶到 20 世纪中叶,一直起着主导作用。机械化传输系统是现代装备传输系统的基础和雏形,在当今的生产传输系统中仍是主要的组成部分。

(3) 现代传输系统

20 世纪 50 年代末和 60 年代,在自动化技术的推动下,相继出现了自动导引小车(AGV)、自动存储机器人、电子扫描和条形码自动识别与分拣系统,标志着现代装备传输系统的出现。20 世纪七八十年代,实现了自动化输送系统、搬运装卸设备和自动化立体仓库等,进入了自动化传输系统阶段,现代装备传输系统初步成型,生产传输的工作基本实现了自动化,但传输系统各自独立应用,只是实现了各设备局部自动化。随着计算机技术、通信技术等现代技术的发展,现代装备传输系统开始向集成自动化发展,将传输系统的信息集成起来,并通过计算机网络互相沟通,强调在中央控制系统下各个自动化传输装备(设备)的协调性及与生产制造设备的协调。尽管自 20 世纪 80 年代以来我国现代装备传输系统有了较快的发展,但水平仍然较低,目前与欧美发达国家和地区还有一定差距。

2. 现代装备传输系统发展趋势

现代生产制造业发展有三种明显的趋势:

- ① 自动化水平越来越高,生产率大大提高,生产节奏加快。
- ② 柔性化水平也越来越高,生产灵活性要求日益凸显。
- ③ 生产规模越来越大,专业分工越来越细,生产工序与生产环节越来越复杂。

为适应现代生产制造业发展,现代装备传输系统正向以下几个方向发展:

- ① 数字化,数字化程度大大提高,部分装备向全数字装备发展。
- ② 信息化,计算机、信息技术和通信技术的发展使现代装备传输系统信息化和集成程度日益提高,从而可以实现高度自动化和对现代装备传输系统的实时监控,大大提高其运作效率。
- ③ 智能化,是现代传输系统为满足对生产系统柔性要求越来越高而提出的要求,现代装备传输系统作业过程中大量的运筹和决策,如传输(搬运)路径的选择、自动导向小车的运行轨迹和作业控制、自动分拣机的运行和自动化立体仓库的管理等都需要大量的知识才能解决。将先进的微电子技术、计算机技术、模糊控制技术等应用到现代装备传输系统中,实现传输装备的智能化是今后的发展方向。
- ④ 系统化,是现代装备传输系统的重要发展方向。系统化是指将组成现代装备传输系统的设备成套、匹配,并达到高效、经济的要求。现代装备传输系统中的自动化立体仓库、AGV、分拣系统、机器人等各种设备功能各异,只有在整体规划下进行系统化,才能各显其能,发挥最大效益。
- ⑤ 绿色化,满足环保要求,节能、降耗、减振、减噪等。
- ⑥ 实用性,如易维护、操作简单,具有较高的安全性和可靠性。

3. 现代装备传输系统的地位

现代装备传输系统是现代生产的重要组成部分。随着生产力的日益提高,现代装备传输系统蕴藏的巨大潜力越来越引起人们的注意。在提高加工制造设备本身能力和效益的同时,挖掘传输系统潜力,追求提高生产系统的总体效益是现代化生产的重要标志之一。

现代装备传输系统技术和装备的应用和普及程度直接影响着现代生产制造业的水平。因此,现代装备传输系统的技术水平是现代生产制造业先进与否的主要标志之一。

现代装备传输系统是采用先进制造技术的生产运作过程得以顺利实施的基础。随着 CIM, FM 等先进制造技术的推广使用, 对现代装备传输系统提出了更高的要求。计算机控制的自动化生产线, 不仅是一条产品加工、装配的流水线, 也是一个由输送带、机械手、AGV、自控装置等技术和装备构成的现代装备传输系统。汽车制造业、家电制造业、IT 制造业和流程类制造业的现代装备传输系统, 是集光、机、电信息技术为一体的系统工程。它的目标和作用是增强快速反应能力、创新能力和竞争能力, 提高效益和质量。