

| 高等职业院校“三教改革”成果系列教材 |

自动化生产线 安装与调试

◆主 编 陈友明



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

江苏联合职业技术学院院本教材
经学院教材审定委员会审定通过

自动化生产线安装与调试

主 编 陈友明
副主编 王 迪 韩 留
 薛 峰 蔡煜灿
主 审 滕士雷

内 容 简 介

本教材将自动化生产线按各个模块分别讲解,包括设备的安装、接线、程序编写以及设备的调试等内容。能够模拟实际应用中的自动化生产线,具有一定的代表性,通过对该设备的学习,能够熟悉机械技术、气动技术、传感检测技术、变频调速、人机界面组态、PLC编程以及自动化生产线整体控制等。本书以项目为载体,注重技能及综合应用能力的培养,循序渐进、全面、系统地介绍了自动化生产线的组建与调试。

本书适合作为高职高专、中职中专院校相关课程的教材,也可作为工程技术人员研究自动化生产线组建与调试的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

自动化生产线安装与调试 / 陈友明主编. -- 北京:
北京理工大学出版社, 2021. 8 (2021. 10 重印)

ISBN 978 - 7 - 5763 - 0153 - 3

I. ①自… II. ①陈… III. ①自动生产线—安装—高等职业教育—教材②自动生产线—调试方法—高等职业教育—教材 IV. ①TP278

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 164300 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 14

字 数 / 330 千字

版 次 / 2021 年 8 月第 1 版 2021 年 10 月第 3 次印刷

定 价 / 39.00 元

责任编辑 / 张鑫星

文案编辑 / 张鑫星

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

江苏联合职业技术学院院本教材出版说明

江苏联合职业技术学院自成立以来，坚持以服务经济社会发展为宗旨、以促进就业为导向的职业教育办学方针，紧紧围绕江苏经济社会发展对高素质技术技能型人才的迫切需要，充分发挥“小学院、大学校”办学管理体制创新优势，依托学院教学指导委员会和专业协作委员会，积极推进校企合作、产教融合，积极探索五年制高职教育教学规律和高素质技术技能型人才成长规律，培养了一大批能够适应地方经济社会发展需要的高素质技术技能型人才，形成了颇具江苏特色的五年制高职教育人才培养模式，实现了五年制高职教育规模、结构、质量和效益的协调发展，为构建江苏现代职业教育体系、推进职业教育现代化做出了重要贡献。

面对新时代中国特色社会主义建设的宏伟蓝图，我国社会主要矛盾已经转化为人们日益增长的美好生活需要与发展不平衡不充分之间的矛盾，这就需要有更高水平、更高质量、更高效益的发展，实现更加平衡，更加充分的发展，才能全面建成社会主义现代化强国。五年制高职教育的发展必须服从、服务于国家发展战略，以不断满足人们对美好生活需要为追求目标，全面贯彻党的教育方针，全面深化教育改革，全面实施素质教育，全面落实立德树人根本任务，充分发挥五年制高职贯通培养的学制优势，建立和完善五年制高职教育课程体系，健全德能并修、工学结合的育人机制，着力培养学生的工匠精神、职业道德、职业技能和就业创业能力，创新教育教学方法和人才培养模式，完善人才培养质量监控评价制度，不断提升人才培养质量和水平，努力办好人民满意的五年制高职教育，为决胜全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。

教材建设是人才培养工作的重要载体，也是深化教育教学改革，提高教学质量的重要基础。目前，五年制高职教育教材建设规划性不足、系统性不强、特色不明显等问题一直制约着内涵发展、创新发展和特色发展的空间。为切实加强学院教材建设与规范管理，不断提高学院教材建设与使用的专业化、规范化和科学化水平，学院成立了教材建设与管理工作领导小组和教材审定委员会，统筹领导、科学规划学院教材建设与管理。制订了《江苏联合职业技术学院教材建设与使用管理办法》和《关于院本教材开发若干问题的意见》，完善了教材建设与管理的规章制度；每年滚动修订《五年制高等职业教育教材征订目录》，统一组织五年制高职教育教材的征订、采购和配送；编制了学院“十三五”院本教材建设规划，组织18个专业和公共基础课程协作委员会推进院本教材开发，建立了一支院本教材开发、编写、审定队伍；创建了江苏五年制高职教育教材研发基地，与江苏凤凰职业教育图书有限公司、苏州大学出版社、北京理工大学出版社、南京大学出版社、上

上海交通大学出版社等签订了战略合作协议，协同开发独具五年制高职教育特色的院本教材。

今后一个时期，学院在推动教材建设和规范管理工作的基础上，将紧密结合五年制高职教育发展新形势，主动适应江苏地方社会经济发展和五年制高职教育改革创新的需要，以学院 18 个专业协作委员会和公共基础课程协作委员会为开发团队，以江苏五年制高职教育教材研发基地为开发平台，组织具有先进教学思想和学术造诣较高的骨干教师，依照学院院本教材建设规划，重点编写出版约 600 本有特色、能体现五年制高职教育教学改革成果的院本教材，努力形成具有江苏五年制高职教育特色的院本教材体系。同时，加强教材建设质量管理，树立精品意识，制订五年制高职教育教材评价标准，建立教材质量评价指标体系，开展教材评价评估工作，设立教材质量档案，加强教材质量跟踪，确保院本教材的先进性、科学性、人文性、适用性和特色性建设。学院教材审定委员会组织各专业协作委员会做好对各专业课程（含技能课程、实训课程、专业选修课程等）教材进行出版前的审定工作。

本套院本教材较好地吸收了江苏五年制高职教育最新理论和实践研究成果，符合五年制高职教育人才培养目标定位要求。教材内容深入浅出，难易适中，突出“五年贯通培养、系统设计”专业实践技能经验积累培养，重视启发学生思维和培养学生运用知识的能力。教材条理清楚，层次分明，结构严谨，图表美观、文字规范，是一套专门针对五年制高职教育人才培养的教材。

学院教材建设与管理工作领导小组
学院教材审定委员会
2017 年 11 月

序 言

为深入贯彻党的十九大精神和全国教育大会部署，落实党中央、国务院关于教材建设的决策部署，提升五年制高等职业教育电气自动化技术专业教学质量，深化江苏联合职业技术学院智能控制类专业群教学改革成果，并最大限度共享这一优秀成果，学院智能控制专业协作委员会特组织优秀教师及相关专家，全面、优质、高效地修订及新开发了本系列规划教材。

本系列教材所具特色如下：

➤ 教材培养目标、内容结构符合高等职业学校专业教学标准及学院专业标准中制定的各课程人才培养目标，符合最新颁发的相关国家职业技能标准及有关行业、企业职业技能鉴定规范。

➤ 体现产教深度融合。教材编写邀请行业企业技术人员、能工巧匠深度参与，确保理论知识和技能点的选取与国家职业技能标准，行业、企业职业技能鉴定规范和岗位要求紧密对接，紧跟产业发展趋势和行业人才需求，职业特点鲜明。

➤ 体现以能力为本位。教材删除与学生将来从事的工作相关度不大的纯理论性的教学内容以及繁冗的计算，以学生的“行动能力”为出发点组织教材内容，将基础理论知识教学与技能培养过程有机融合，有机融入专业精神、职业精神和工匠精神，强化学生职业素养养成和专业技术积累，并着重培养学生的专业核心技术综合应用能力、实践能力和创新能力。

➤ 体现“以学生为中心”、“教学做合一”的教学思想。在遵循职业教育国家教学标准的前提下，针对职业教育生源多样化特点，合理设计教学项目，注重分类施教、因材施教，可灵活适应项目式、案例式、模块化等不同教学方式的要求。

➤ 教材编写围绕深化教学改革和“互联网+职业教育”发展需求，对纸质材料编写、配套资源开发、信息技术应用进行了一体化设计，初步实现教材立体化呈现。

本系列教材在组织编写过程中，得到了江苏联合职业技术学院各位领导的大力支持与帮助，并在学院智能控制专业协作委员会全体成员的一直努力下，顺利完成出版。由于各参与编作者及编审委员会专家时间相对仓促，加之行业技术更新较快，教材中难免有不当之处，也请广大读者予以批评指正，再次一并表示感谢！我们将不断完善与提升本系列教材的整体质量，使其更好地服务于学院智能控制类专业及全国其他高等职业院校相关专业的教育教学，为培养新时期下的高技能人才做出应有的贡献。

江苏联合职业技术学院智能控制协作委员会

2021.4

前 言

一、编写背景

随着我国智能科技的不断创新和发展，企业的生产方式也发生了巨大的改变，从生产过程都依靠人力生产的传统生产制造模式到逐步使用自动化生产设备代替人工的智能自动化生产。机械设备、电子生产、石油化工、轻工纺织、饮食、医药、军工制造、汽车业等企业的发展都离不开自动化生产线的主导和支撑作用，自动化生产线是现代工业的生命线。自动化生产线具备高科技的自动化成分、统一的控制系统、严格的生产节奏等运行特征，实现了整个生产系统物质与信息传递的自动化，使得全部生产过程保持高度的连续性和稳定性，显著地缩短了生产周期，使产品的生产过程达到最优的调度控制，大大满足了生产厂商的生产要求。

二、主要内容

本书以亚龙 YL-335B 型自动化生产线为实训设备，着重讲解了该自动化生产线的安装、调试。本书以能力培养为目标，力求突出自动化生产线综合技术的实用性。本书从实际应用出发，按模块进行编写，在内容安排上，每个项目都可以单独成为一个整体，各模块既独立又相互关联，将机械技术、气动技术、传感检测技术、变频调速、人机界面组态、PLC 编程以及自动化生产线整体控制等技术整合起来，形成一本涵盖完整的自动化生产线综合技术的实用教材。

三、编写特点

本书在内容与呈现形式上理论和实践并重、规范与创新兼备，紧扣产业发展与企业人才需求。整体架构以项目为主线，紧扣高职学生的学习特点和认知规律，将基础知识和方法先进行阐述，后对项目进行分解讲解，最后进行整体分析，注重吸收最新的教学理念，对实际教学内容进行整合和优化。

本书定位更加强调“以就业为导向”，紧密依托行业或企业优势，建立产、学、研密切结合的运行机制，充分体现“以就业为导向，以能力为本位，以学生为中心”的风格，更具有实用性和前瞻性。改变传统的理论说教模式，将知识点贯穿于整个项目过程中，充分体现以学生为主体、教师为主导的“教、学、做”合一，“做中学，做中教”的现代职业教育理念；注重培养企业管理理念，强调安全第一，养成良好的职业岗位规范。编写充

分体现了与职业技能鉴定接轨、与企业人才需求接轨、具有规范性和创新性。

四、编写团队

本书由淮安生物工程高等职业学校陈友明主持编写，负责全书的整体设计、内容选定和统稿；项目一、项目二由陈友明、江苏省无锡交通高等职业技术学校蔡煜灿编写；项目三由江苏省泗阳中等专业学校薛峰编写；项目四由泰州机电高等职业技术学校韩留编写；项目五由淮安市高级职业技术学校王迪编写。本书由无锡机电高等职业技术学院滕士雷主审。

本书在编写过程中，参阅了大量的资料，在此对作者表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 认识自动化生产线	1
任务 1.1 了解自动化生产线	1
1.1.1 自动化生产线基本概述	1
1.1.2 自动化生产线发展概况	2
1.1.3 自动化生产线典型应用	3
1.1.4 自动化生产线发展趋势	4
任务 1.2 认知 YL-335B 型自动化生产线	5
1.2.1 YL-335B 的基本组成	6
1.2.2 YL-335B 的基本功能	7
1.2.3 YL-335B 的电气系统组成	10
1.2.4 YL-335B 的供电电源	12
1.2.5 YL-335B 的气源装置	13
项目二 自动化生产线中的核心技术	15
任务 2.1 自动化生产线中传感器技术	15
2.1.1 磁性开关的简介与应用	16
2.1.2 电感式接近开关的简介与应用	17
2.1.3 光电开关的简介与应用	18
2.1.4 光纤式光电接近开关的简介与应用	21
2.1.5 光电编码器的简介与应用	23
任务 2.2 YL-335B 中的气动技术	25
2.2.1 气源及气源处理装置的认知	25
2.2.2 气动执行元件的认知	27
2.2.3 气动控制元件的认知	30
任务 2.3 PLC 在 YL-335B 中的应用	33
2.3.1 YL-335B 设备中的可编程控制器	34
2.3.2 PLC 系统设计方法	36
2.3.3 认知 PLC 内置高速计数器	38
2.3.4 认知模拟量适配器 FX3U-3A-ADP	40

任务 2.4	变频器控制电动机	46
2.4.1	交流异步电动机的使用	47
2.4.2	三菱 FR-E740 型变频器的使用	48
任务 2.5	伺服电动机控制技术	59
2.5.1	认知交流伺服电动机及驱动器	59
2.5.2	伺服电动机及驱动器的硬件接线	61
2.5.3	伺服驱动器的参数设置与调整	63
2.5.4	认知 PLC 的定位控制	66
任务 2.6	触摸屏技术	70
2.6.1	TPC7062K 人机界面的硬件连接	71
2.6.2	MCGS 嵌入版生成的用户应用系统	72
2.6.3	组态示例	73
项目三	自动化生产线单机安装与调试	80
任务 3.1	自动化生产线供料单元	80
3.1.1	供料单元的装配	81
3.1.2	供料单元的电路与气路连接	84
3.1.3	供料单元的编程与单机调试	86
任务 3.2	自动化生产线加工单元	92
3.2.1	加工单元的装配	92
3.2.2	加工单元的气路与电路连接	96
3.2.3	加工单元的编程与单机调试	99
任务 3.3	自动化生产线装配单元	101
3.3.1	装配单元的装配	102
3.3.2	装配单元的气路与电路连接	106
3.3.3	装配单元的编程与单机调试	110
任务 3.4	自动化生产线分拣单元	113
3.4.1	分拣单元的装配	113
3.4.2	分拣单元的电路与气路连接	117
3.4.3	分拣单元的编程与单机调试	120
任务 3.5	自动化生产线输送单元	124
3.5.1	输送单元的装配	124
3.5.2	输送单元的电路与气路连接	131
3.5.3	输送单元的编程与单机调试	134
项目四	自动化生产线全线安装与调试	142
任务 4.1	自动化生产线设备安装	142
4.1.1	自动化生产线输送单元的安装	143
4.1.2	自动化生产线供料单元的安装	143

4.1.3	自动化生产线装配单元的安装	145
4.1.4	自动化生产线加工单元的安装	145
4.1.5	自动化生产线分拣单元的安装	147
任务 4.2	自动化生产线电路与气路连接	147
4.2.1	自动化生产线电路连接	148
4.2.2	自动化生产线气路连接	154
任务 4.3	自动化生产线程序编制	156
4.3.1	自动化生产线从站控制程序	157
4.3.2	自动化生产线主站控制程序	158
任务 4.4	自动化生产线触摸屏设计	165
4.4.1	自动化生产线欢迎画面组态	167
4.4.2	自动化生产线主画面组态	170
任务 4.5	自动化生产线联机测试	174
4.5.1	自动化生产线单机运行模式测试	175
4.5.2	自动化生产线全线运行模式测试	177
4.5.3	自动化生产线异常工作状态测试	178
项目五	自动化生产线拓展知识	180
任务 5.1	工业组态	180
5.1.1	组态王软件介绍	181
5.1.2	组态王软件的应用	184
任务 5.2	工业机器人	194
5.2.1	工业机器人介绍	194
5.2.2	工业机器人的应用	199
任务 5.3	机器视觉系统	203
5.3.1	机器视觉系统介绍	203
5.3.2	机器视觉系统的应用	205
任务 5.4	柔性生产线	207
5.4.1	柔性生产线介绍	207
5.4.2	柔性生产线工艺设计的主要原则	209
参考文献	214

项目一 认识自动化生产线

任务 1.1 了解自动化生产线

任务提出

自动生产线是指由自动化机器体系实现产品工艺过程的一种生产组织形式。它是在连续流水线的进一步发展的基础上形成的。其特点是：加工对象自动地由一台机床传送到另一台机床，并由机床自动地进行加工、装卸、检验等；工人的任务仅是调整、监督和管理自动线，不参加直接操作；所有的机器设备都按统一的节拍运转，生产过程是高度连续的。

任务分析

1. 知识目标

了解自动化生产线的概念，了解自动生产线的发展概况以及自动化生产线的发展趋势。

2. 技能目标

熟悉自动化生产线的典型应用，以及了解自动化生产线所包含的各个领域的知识。

3. 情感目标

培养学生团队合作精神。

根据任务驱动，培养学生分析问题、解决问题的能力。

任务实施

自动化生产线主要用于机械制造、石油化工、轻工纺织、食品制药、汽车生产、电子信息等领域，它在现代化工业进程中发挥着非常重要的作用。

1.1.1 自动化生产线基本概述

随着工业生产的发展和工厂规模的日益扩大，产品产量不断提高，原来的单机生产已经不能满足现代生产需求。规模大的现代化工厂都将由电子计算机、智能机器人、各种高

级的自动化机械以及智能型检测、控制、调节装置等按产品生产工艺的要求而组合成全自动生产系统进行生产作业。

这种全自动生产系统是在流水生产线的基础上发展起来的，它不仅要求线体上各种机械加工装置能自动地完成预定的各道工序及工艺过程，使产品成为合格的制品，而且要求在装卸工件、定位夹紧、工件在工序间的输送、工件的分拣以及包装都能自动地进行，使其按照规定的程序自动地完成工作，它能进一步提高生产效率和改善劳动条件，因此在工业生产应用中发展很快。

人们把这种按工艺线路排列的若干自动机械，用自动输送装置连成一个整体，并用控制系统按要求控制的、具有自动操纵产品的输送、加工、检测等综合能力的生产线称作自动化生产线，简称自动线，如啤酒灌装自动化生产线、纸板箱自动化生产线、香皂自动形成包装生产线等。

自动化生产线除了具有生产流水线的一般特征外，还具有更严格的生产节奏和协调性。

自动化生产线主要由自动生产机械、运输储存装置和自动控制系统三大部分组成，其中自动生产机械是最基本的工艺设备，而运输储存装置则是必要的辅助装置，它们都依靠自动控制系统来完成确定的工作循环。所以，运输储存装置和自动控制系统乃是区别流水线和自动化生产线的重要标志。当今出现的自动化生产线，逐渐采用了系统论、信息论、控制论和智能论等现代科学，应用各种新技术来检测生产质量和控制生产工艺过程的各个环节。

1.1.2 自动化生产线发展概况

从20世纪20年代开始，随着汽车、滚动轴承、小型电动机和缝纫机等工业发展，机械制造中开始出现自动化生产线，最早出现的是组合机床自动线。在此之前，首先是在汽车工业中出现了流水生产线和半自动化生产线，随后发展成为自动线。第二次世界大战后，在工业发达国家的机械制造业中，自动线的数目出现了急剧增加。

采用自动线进行生产的产品应有足够大的产量；产品设计和工艺应先进、稳定、可靠，并在较长时间内保持基本不变。在大批、大量生产中采用自动线能提高劳动生产率，稳定和提高产品质量，改善劳动条件，缩减生产占地面积，降低生产成本，缩短生产周期，保证生产均衡性，有显著的经济效益。

自动线中设备的连接方式有刚性连接和柔性连接两种。在刚性连接自动线中，工序之间没有储料装置，工件的加工和传送对过程有严格的节奏性。当某一台设备发生故障而停歇时，会引起全线停工。因此，对刚性连接自动线中各种设备的工作可靠性要求高。

在柔性连接自动线中，各工序（或工段）之间设有储料装置，各工序节拍不必严格一致，某一台设备短暂停歇时，可以由储料装置在一定时间内起调剂平衡的作用，因而不会影响其他设备正常工作。综合自动线、装配自动线和较长的组合机床自动线常采用柔性连接。

切削加工自动线在机械制造业中发展最快、应用最广。主要有：用于加工箱体、壳体等零件的组合机床自动线；用于加工轴类、盘环类等零件的由通用、专门化或专用自动机床组成的自动线；旋转体加工自动线；用于加工工序简单小型零件的转子自动线等。

自动线的工件传送系统一般包括机床上下料装置、传送装置和储料装置。在旋转体加工自动线中，传送装置包括重力输送式或强制输送式的料槽或料道，提升、转位和分配装置等。有时采用机械手完成传送装置的某些功能。在组合机床自动线中当工件有合适的输送基面时，采用直接输送方式，其传送装置有各种步进式输送装置、转位装置和翻转装置等。对于外形不规则、无合适的输送基面的工件，通常装在随行夹具上定位和输送，这种情况下要增设随行夹具的返回装置。

自动线的控制系统主要用于保证线内的机床、工件传送系统以及辅助设备按照规定的工作循环和联锁要求正常工作，并设有故障寻检装置和信号装置。为适应自动线的调试和正常运行的要求，控制系统有三种工作状态：调整、半自动和自动。在调整状态时可手动操作和调整，实现单台设备的各个动作；在半自动状态时可实现单台设备的单循环工作；在自动状态时自动线能连续工作。

控制系统有“预停”控制机能，自动线在正常工作情况下需要停车时，能在完成一个工作循环、各机床的有关运动部件都回到原始位置后才停车。自动线的其他辅助设备是根据工艺需要和自动化程度设置的，如有清洗机工件自动检验装置、自动换刀装置、自动捧屑系统和集中冷却系统等。为提高自动线的生产效率，必须保证自动线的工作可靠性。影响自动线工作可靠性的主要因素是加工质量的稳定性和设备工作可靠性。

1.1.3 自动化生产线典型应用

1. 塑壳式断路器自动化生产线

图1-1所示为塑壳式断路器自动化生产线，包括自动上料、自动铆接、五次通电检查、瞬时特性检查、延时特性检查、自动打标等工序，每个单元都有独立的控制、声光报警等功能，采用网络技术将生产线构成一个完善的网络系统，大大提高了劳动生产率和产品质量。



图1-1 塑壳式断路器自动化生产线

2. 日化产品自动灌装线

图1-2所示为日化产品自动灌装线，主要完成上料、灌装、封口、检测、打标、包装、码垛等几个生产过程，实现集约化大规模生产的要求。



图 1-2 日化产品自动灌装线

3. 汽车装配自动化生产线

图 1-3 所示为汽车装配自动化生产线，它将输送系统、随行夹具和在线专机、测试设备有机的组合，以满足汽车零件的装配要求。汽车装配流水线的传输方式可以是同步传输的（刚性式），也可以是非同步传输的（柔性式），根据配置的选择，实现汽车零件手工装配或半自动装配，装配线在汽车的批量生产中不可或缺。



图 1-3 汽车装配自动化生产线

1.1.4 自动化生产线发展趋势

目前，国内外自动线的主要发展趋势呈现出以下特点：

(1) 高速化。

提高自动化生产线速度是提高生产效率的主要途径。据报道，在国外，卷烟自动生产线生产能力达到 4 000 支/min，糖果包装达 1 200 粒/min，工业缝纫机达 7 500 r/min，而

我国现有水平卷烟自动生产线达 1 000 支/min，糖果包装达 500 粒/min，工业缝纫机达 3 000 r/min。由此可见，高速化是自动化生产线发展的一个重要趋势和目标。

(2) 综合自动化。

生产过程自动化是现代生产线的重要标志。在自动化机械中，采用机、电、液、气相结合的综合自动化，可使自动化轻工机械的结构进一步简化。另外，采用电子自控技术，使其不仅能自动地完成加工工艺操作和辅助操作，而且能自动检测、自动判断记忆、自动发现和排除故障、自动分选和剔除废品，可大大提高自动机械的自动化程度。

近年来包装工业得到了较大的发展，逐渐发展成为独立的工业部门。而现代包装进一步的自动化不只是单纯包装操作，已发展成为包括包装容器的制作、包装物品的计量、包装材料商标图案的印刷、包装产品的检测以及执行包装操作的多种工艺任务的综合自动化。

(3) 广泛采用“工业机械手”和“工业机器人”。

“工业机械手”包括通用型和专用型两种。通用型机械手能改变工作程序以适应产品的改变。当前国外“工业机械手”已发展到利用微型计算机进行控制，使机械手具有所谓“视觉”和“触觉”等功能；已经有“工业机器人”应用在自动化生产线上。

(4) 采用生产自动线。

用传送装置和控制装置把几台单机有机地连接在一起，组成生产自动线，也是当前发展的一个重要趋势，这可以进一步提高劳动生产率，降低成本，改善劳动条件。

数字控制机床、工业机器人和电子计算机等技术的发展，以及成组技术的应用，将使自动线的灵活性更大，可实现多品种、中小批量生产的自动化。多品种可调自动线降低了自动线生产的经济批量，因而在机械制造业中的应用越来越广泛，并向更高度自动化的柔性制造系统发展。

自动生产线的建立已为产品生产过程的连续化、高速化奠定了基础。今后不但要求有更多的不同产品和规格的生产自动线，并且还要实现产品生产过程的自动化，即向自动化生产车间和自动化生产工厂的方向发展。

任务 1.2 认知 YL-335B 型自动化生产线

任务提出

亚龙 YL-335B 型自动化生产线的工作目标是：将供料单元料仓内的工件送往加工单元的物料台，完成加工操作后，把加工好的工件送往装配单元的物料台，然后把装配单元料仓内的不同颜色的小圆柱工件嵌入到物料台上的工件中，完成装配后的成品送往分拣单元分拣输出，分拣单元根据工件的材质、颜色进行分拣。

任务分析

1. 知识目标

了解亚龙 YL-335B 型自动化生产线的结构。

2. 技能目标

熟悉亚龙 YL-335B 型自动化生产线的各个部件，掌握 YL-335B 的电气控制系统。

3. 情感目标

培养学生团队合作精神。

根据任务驱动，培养学生分析问题、解决问题的能力。

任务实施

亚龙 YL-335B 型自动化生产线综合了多种技术，包括气动控制技术、机械技术、传感器应用技术、PLC 控制和组网、步进电动机位置控制、变频器技术以及触摸屏技术等。

1.2.1 YL-335B 的基本组成

亚龙 YL-335B 型自动化生产线由五个工作单元组成，分别是供料单元、加工单元、装配单元、输送单元和分拣单元，其外观如图 1-4 所示。每一个工作单元可以单独运行，自成一个独立的系统，同时也是整个系统的一个子单元。

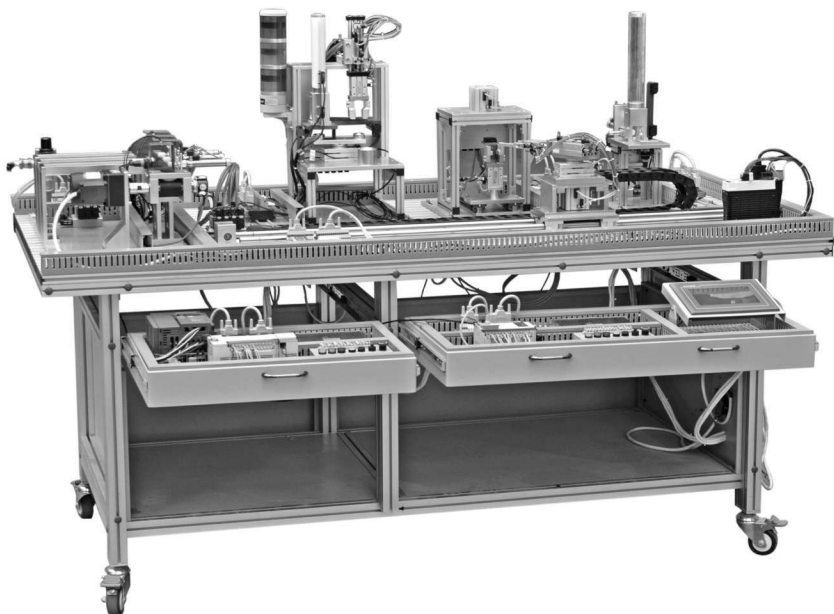


图 1-4 YL-335B 外观

其中，每一工作单元都可自成一个独立的系统，同时也都是一个机电一体化的系统。各个单元的执行机构基本上以气动执行机构为主，但输送单元的机械手装置整体运动则采取伺服电动机驱动、精密定位的位置控制，该驱动系统具有长行程、多定位点的特点，是一个典型的一维位置控制系统。分拣单元的传送带驱动则采用了通用变频器驱动三相异步电动机的交流传动装置。位置控制和变频器技术是现代工业企业应用最为广泛的电气控制技术。