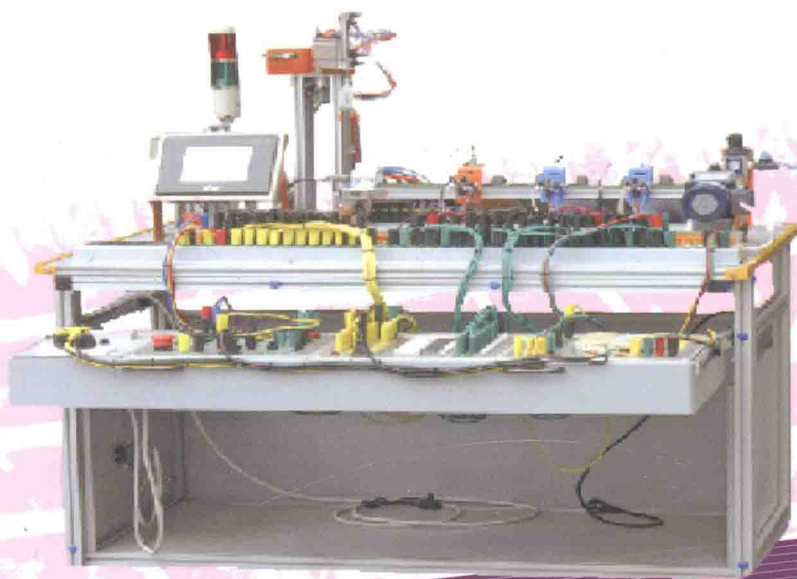


21世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材



自动生产线调试与维护

主 编 吴有明 曹登峰

- 基于典型生产线工作任务，体现工学结合教学理念
- 按照项目驱动、任务引领的理实一体化模式编写
- 配有大量图片、过程仿真资料等丰富的学习资源

电子课件

www.pup6.cn



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材

自动生产线调试与维护

主 编	吴有明	曹登峰
副主编	岑方卫	叶远坚
	玉 河	莫振栋



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

目前,高等职业院校广泛采用亚龙 YL-335(A、B)系列自动生产线(仿真)开展自动生产线技术相关教学。本书以这条典型自动生产线(仿真)为实例,以自动生产线调试与维护的工作过程为导向,以工作单元为载体,分解为若干项目,围绕项目工作任务,综合讲述机械技术、电子技术、气动技术、传感器技术、PLC 控制技术、变频技术、步进控制技术 etc 知识,通过理论实践一体化的项目式教学,掌握机电一体化综合应用技术。主要内容包括自动生产线基础、供料工作单元调试、加工工作单元调试、装配工作单元调试、分拣工作单元调试、输送工作单元调试、自动生产线总调试、自动生产线维护等。

本书可作为高职高专院校相关课程的教材、自动线安装与调试技能大赛训练教材、企业相关工作岗位人员岗前培训教材,也可作为相关工程技术人员研究自动生产线的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

自动生产线调试与维护/吴有明,曹登峰主编. —北京:北京大学出版社,2013.1

(21 世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-20654-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 096070 号

书 名: 自动生产线调试与维护

著作责任者: 吴有明 曹登峰 主编

策 划 编 辑: 张永见 赖 青

责 任 编 辑: 张永见

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-20654-6/TH · 0292

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 子 信 箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京富生印刷厂

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16 开本 15 印张 347 千字

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 翻版必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

“自动生产线调试与维护”是一门巩固和综合已学过的机电一体化知识的课程,包括机械技术、电子技术、气动技术、传感器技术、PLC 控制技术、变频技术、步进控制技术等,使这些知识能真正融合在一起,应用于生产实践中。本书是机电一体化技术综合应用的典型,为后续课程“毕业设计”提供一个范例,同时也为在自动生产线的调试与维护岗位上的毕业顶岗实习生提供必需的知识与技能准备。

本书的编写以自动生产线调试与维护的工作过程为导向,以亚龙 YL-335(A、B)自动生产线(仿真)为载体,以项目的形式展开学习:项目学习目标明确分解为专业能力目标和社会能力目标;每个项目给出工作任务分析,指出所需知识点,列出工作计划,将项目分解为多个工作任务开展学习;设有检查与评估环节,对项目学习完成情况进行检查与评估。使用本书可以真正实现理论实践一体化教学。

本书涉及知识面广、信息量大,由于教学课时有限,因此编者搜集和制作了大量图片、过程仿真资料、视频等学习资源,力争做到内容丰富、图文并茂、条理清晰,以提高学生的学习兴趣,有效地解决课时少与知识量大的矛盾。

本书的建议课时为 100 课时,内容及课时安排如下,可根据教学实际情况对内容及课时进行调整。

项 目	课 程 内 容	教 学 方 式	要 求	建 议 课 时
项目 1	自动生产线基础	教学做一体化	了解	16
项目 2	供料工作单元调试	教学做一体化	掌握	12
项目 3	加工工作单元调试	教学做一体化	掌握	12
项目 4	装配工作单元调试	教学做一体化	掌握	12
项目 5	分拣工作单元调试	教学做一体化	掌握	12
项目 6	输送工作单元调试	教学做一体化	掌握	12
项目 7	自动生产线总调试	教学做一体化	掌握	12
项目 8	自动生产线维护	教学做一体化	掌握	12
合计学时				100

本书由南宁职业技术学院吴有明、曹登峰任主编,柳州职业技术学院岑方卫、南宁职业技术学院叶远坚、广西电力职业技术学院玉河、柳州铁道职业技术学院莫振栋任副主编。本书编写人员均有企业工作经验,从事多年工业自动化类专业教学,多次担任全国职业院校技能大赛高职组自动线安装与调试技能项目及机器人项目指导教师。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2012 年 8 月

北京大学出版社高职高专机电系列规划教材

序号	书号	书名	编著者	定价	出版日期
1	978-7-301-12181-8	自动控制原理与应用	梁南丁	23.00	2012.1 第3次印刷
2	978-7-5038-4861-2	公差配合与测量技术	南秀蓉	23.00	2011.12 第4次印刷
3	978-7-5038-4865-0	CAD/CAM 数控编程与实训(CAXA 版)	刘玉春	27.00	2011.2 第3次印刷
4	978-7-5038-4869-8	设备状态监测与故障诊断技术	林英志	22.00	2011.8 第3次印刷
5	978-7-301-13262-3	实用数控编程与操作	钱东东	32.00	2011.8 第3次印刷
6	978-7-301-13383-5	机械专业英语图解教程	朱派龙	22.00	2012.2 第4次印刷
7	978-7-301-13582-2	液压与气压传动技术	袁 广	24.00	2011.3 第3次印刷
8	978-7-301-13662-1	机械制造技术	宁广庆	42.00	2010.11 第2次印刷
9	978-7-301-13574-7	机械制造基础	徐从清	32.00	2012.7 第3次印刷
10	978-7-301-13653-9	工程力学	武昭晖	25.00	2011.2 第3次印刷
11	978-7-301-13652-2	金工实训	柴增田	22.00	2011.11 第3次印刷
12	978-7-301-14470-1	数控编程与操作	刘瑞己	29.00	2011.2 第2次印刷
13	978-7-301-13651-5	金属工艺学	柴增田	27.00	2011.6 第2次印刷
14	978-7-301-12389-8	电机与拖动	梁南丁	32.00	2011.12 第2次印刷
15	978-7-301-13659-1	CAD/CAM 实体造型教程与实训 (Pro/ENGINEER 版)	诸小丽	38.00	2012.1 第3次印刷
16	978-7-301-13656-0	机械设计基础	时忠明	25.00	2012.7 第3次印刷
17	978-7-301-17122-6	AutoCAD 机械绘图项目教程	张海鹏	36.00	2011.10 第2次印刷
18	978-7-301-17148-6	普通机床零件加工	杨雪青	26.00	2010.6
19	978-7-301-17398-5	数控加工技术项目教程	李东君	48.00	2010.8
20	978-7-301-17573-6	AutoCAD 机械绘图基础教程	王长忠	32.00	2010.8
21	978-7-301-17557-6	CAD/CAM 数控编程项目教程(UG 版)	慕 灿	45.00	2012.4 第2次印刷
22	978-7-301-17609-2	液压传动	龚肖新	22.00	2010.8
23	978-7-301-17679-5	机械零件数控加工	李 文	38.00	2010.8
24	978-7-301-17608-5	机械加工工艺编制	于爱武	45.00	2012.2 第2次印刷
25	978-7-301-17707-5	零件加工信息分析	谢 蕾	46.00	2010.8
26	978-7-301-18357-1	机械制图	徐连孝	27.00	2012.9 第2次印刷
27	978-7-301-18143-0	机械制图习题集	徐连孝	20.00	2011.1
28	978-7-301-18470-7	传感器检测技术及应用	王晓敏	35.00	2012.7 第2次印刷
29	978-7-301-18471-4	冲压工艺与模具设计	张 芳	39.00	2011.3
30	978-7-301-18852-1	机电专业英语	戴正阳	28.00	2011.5
31	978-7-301-19272-6	电气控制与 PLC 程序设计(松下系列)	姜秀玲	36.00	2011.8
32	978-7-301-19297-9	机械制造工艺及夹具设计	徐 勇	28.00	2011.8
33	978-7-301-19319-8	电力系统自动装置	王 伟	24.00	2011.8
34	978-7-301-19374-7	公差配合与技术测量	庄佃霞	26.00	2011.8
35	978-7-301-19436-2	公差与测量技术	余 键	25.00	2011.9
36	978-7-301-19010-4	AutoCAD 机械绘图基础教程与实训(第2版)	欧阳全会	36.00	2012.1
37	978-7-301-19638-0	电气控制与 PLC 应用技术	郭 燕	24.00	2012.1
38	978-7-301-19933-6	冷冲压工艺与模具设计	刘洪贤	32.00	2012.1
39	978-7-301-20002-5	数控机床故障诊断与维修	陈学军	38.00	2012.1
40	978-7-301-20312-5	数控编程与加工项目教程	周晓宏	42.00	2012.3
41	978-7-301-20414-6	Pro/ENGINEER Wildfire 产品设计项目教程	罗 武	31.00	2012.5
42	978-7-301-15692-6	机械制图	吴百中	26.00	2012.7 第2次印刷
43	978-7-301-20945-5	数控铣削技术	陈晓罗	42.00	2012.7
44	978-7-301-21053-6	数控车削技术	王军红	28.00	2012.8
45	978-7-301-21119-9	数控机床及其维护	黄应勇	38.00	2012.8
46	978-7-301-20752-9	液压传动与气动技术(第2版)	曹建东	40.00	2012.8
47	978-7-301-18630-5	电机与电力拖动	孙英伟	33.00	2011.3
48	978-7-301-16448-8	Pro/ENGINEER Wildfire 设计实训教程	吴志清	38.00	2012.8
49	978-7-301-21239-4	自动生产线安装与调试实训教程	周 洋	30.00	2012.9
50	978-7-301-21269-1	电机控制与实践	徐 锋	34.00	2012.9
51	978-7-301-16670-0	电机拖动与应用实训教程	任娟平	36.00	2012.11
52	9978-7-301-20654-6	自动生产线调试与维护	吴有明	28.00	2013.1

北京大学出版社高取高专电子信息系列规划教材

序号	书号	书名	编著者	定价	出版日期
1	978-7-301-12180-1	单片机开发应用技术	李国兴	21.00	2010.9 第2次印刷
2	978-7-301-12386-7	高频电子线路	李福勤	20.00	2010.3 第2次印刷
3	978-7-301-12384-3	电路分析基础	徐 锋	22.00	2010.3 第2次印刷
4	978-7-301-13572-3	模拟电子技术及应用	刁修睦	28.00	2012.8 第3次印刷
5	978-7-301-12390-4	电力电子技术	梁南丁	29.00	2010.7 第2次印刷
6	978-7-301-12383-6	电气控制与 PLC(西门子系列)	李 伟	26.00	2012.3 第2次印刷
7	978-7-301-12387-4	电子线路 CAD	殷庆纵	28.00	2012.7 第4次印刷
8	978-7-301-12382-9	电气控制及 PLC 应用(三菱系列)	华满香	24.00	2012.5 第2次印刷
9	978-7-301-16898-1	单片机设计应用与仿真	陆旭明	26.00	2012.4 第2次印刷
10	978-7-301-16830-1	维修电工技能与实训	陈学平	37.00	2010.7
11	978-7-301-17324-4	电机控制与应用	魏润仙	34.00	2010.8
12	978-7-301-17569-9	电工电子技术项目教程	杨德明	32.00	2012.4 第2次印刷
13	978-7-301-17696-2	模拟电子技术	蒋 然	35.00	2010.8
14	978-7-301-17712-9	电子技术应用项目式教程	王志伟	32.00	2012.7 第2次印刷
15	978-7-301-17730-3	电力电子技术	崔 红	23.00	2010.9
16	978-7-301-17877-5	电子信息专业英语	高金玉	26.00	2011.11 第2次印刷
17	978-7-301-17958-1	单片机开发入门及应用实例	熊华波	30.00	2011.1
18	978-7-301-18188-1	可编程控制器应用技术项目教程(西门子)	崔维群	38.00	2011.1
19	978-7-301-18322-9	电子 EDA 技术(Multisim)	刘训非	30.00	2012.7 第2次印刷
20	978-7-301-18144-7	数字电子技术项目教程	冯泽虎	28.00	2011.1
21	978-7-301-18519-3	电工技术应用	孙建领	26.00	2011.3
22	978-7-301-18770-8	电机应用技术	郭宝宁	33.00	2011.5
23	978-7-301-18520-9	电子线路分析与应用	梁玉国	34.00	2011.7
24	978-7-301-18622-0	PLC 与变频器控制系统设计与调试	姜永华	34.00	2011.6
25	978-7-301-19310-5	PCB 板的设计与制作	夏淑丽	33.00	2011.8
26	978-7-301-19326-6	综合电子设计与实践	钱卫钧	25.00	2011.8
27	978-7-301-19302-0	基于汇编语言的单片机仿真教程与实训	张秀国	32.00	2011.8
28	978-7-301-19153-8	数字电子技术与应用	宋雪臣	33.00	2011.9
29	978-7-301-19525-3	电工电子技术	倪 涛	38.00	2011.9
30	978-7-301-19953-4	电子技术项目教程	徐超明	38.00	2012.1
31	978-7-301-20000-1	单片机应用技术教程	罗国荣	40.00	2012.2
32	978-7-301-20009-4	数字逻辑与微机原理	宋振辉	49.00	2012.1
33	978-7-301-20706-2	高频电子技术	朱小样	32.00	2012.6
34	978-7-301-21055-0	单片机应用项目化教程	顾亚文	32.00	2012.8
35	978-7-301-17489-0	单片机原理及应用	陈高锋	32.00	2012.9
36	978-7-301-21147-2	Protel 99 SE 印制电路板设计案例教程	王 静	35.00	2012.8
37	978-7-301-19639-7	电路分析基础(第2版)	张丽萍	25.00	2012.9

请登录 www.pup6.cn 免费下载本系列教材的电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源。

欢迎免费索取样书, 并欢迎到北京大学出版社来出版您的大作, 可在 www.pup6.cn 在线申请样书和进行选题登记, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。

联系方式: 010-62750667, yongjian3000@163.com, linzhangbo@126.com, 欢迎来电来信。

目 录

项目 1 自动生产线基础	1
任务 1.1 了解自动生产线及应用	3
任务 1.2 认识 YL-335B 自动生产线	4
任务 1.3 传感技术基础及应用	9
任务 1.4 气动技术基础及应用	15
任务 1.5 STEP7-Micro/WIN 编程软件的使用	27
任务 1.6 自动生产线的操作	38
习题	39
项目 2 供料工作单元调试	40
任务 2.1 认识供料工作单元	42
任务 2.2 供料工作单元安装	46
任务 2.3 编制供料工作单元 PLC 控制程序	49
任务 2.4 供料工作单元调试	52
习题	55
项目 3 加工工作单元调试	56
任务 3.1 认识加工工作单元	58
任务 3.2 加工工作单元安装	62
任务 3.3 编制加工工作单元 PLC 控制程序	66
任务 3.4 加工工作单元运行调试	68
习题	71
项目 4 装配工作单元调试	72
任务 4.1 认识装配工作单元	75
任务 4.2 装配工作单元安装	81
任务 4.3 编制装配工作单元 PLC 控制程序	84
任务 4.4 装配工作单元运行调试	87
习题	91
项目 5 分拣工作单元调试	92
任务 5.1 认识分拣工作单元	95
任务 5.2 分拣工作单元中变频调速应用	103
任务 5.3 分拣工作单元安装	112

任务 5.4 编制分拣工作单元 PLC 控制程序	116
任务 5.5 分拣工作单元运行调试	119
习题	122
项目 6 输送工作单元调试	123
任务 6.1 认识输送工作单元	127
任务 6.2 输送工作单元步进电动机及控制	131
任务 6.3 输送工作单元伺服电动机的控制	137
任务 6.4 输送工作单元安装	153
任务 6.5 编制输送工作单元 PLC 控制程序	157
任务 6.6 输送工作单元运行调试	163
习题	166
项目 7 自动生产线总调试	167
任务 7.1 通信技术(西门子 PPI)在自动生产线中的应用	173
任务 7.2 人机界面在自动生产线上的应用	180
任务 7.3 完成自动线的总装	208
任务 7.4 编制各站 PLC 控制程序	210
任务 7.5 总调试	218
习题	220
项目 8 自动生产线维护	221
任务 8.1 自动生产线进行维护通用知识	222
任务 8.2 YL-335B 自动生产线的维护	229
习题	231
参考文献	232



项目1

自动生产线基础

项目目标

专业能力目标	(1) 认识自动生产线及应用； (2) 认识 YL-335B（仿真）自动生产线；掌握气动技术基础及应用、传感技术基础及应用、S7-200 编程软件使用； (3) 了解 YL-335B 自动生产线的生产工艺流程，掌握自动生产线的操作技能
方法能力目标	培养查阅资料，通过自学获取新技术的能力，培养分析问题、制定工作计划的能力，评估工作结果（自我、他人）的能力
社会能力目标	培养良好的工作习惯，严谨的工作作风，健康的工作心态；培养自信心、自尊心和成就感，培养语言表达力



任务引入

自动生产线调试与维护技术是一门知识综合性很强的课程，是对前续相关专业课程知识的综合应用。本项目对前续相关专业课程知识进行梳理、复习，为学习自动生产线调试与维护技术的知识做准备。



任务分析

1. 自动生产线基础的主要任务

任务 1.1: 了解自动生产线及应用。主要了解自动生产线的定义、发展过程、技术特点。

任务 1.2: 认识 YL-335B 自动生产线。YL-335B 自动生产线是本课程学习的主要载体，认识它的组成、功能、常用的机械结构、技术特点。

任务 1.3: 传感技术基础及应用。YL-335B 自动生产线中应用了机械技术、气动技术、传感技术、位置控制、驱动技术、PLC 等多项技术，针对这些主要的专项技术应用情况进行介绍。

任务 1.4: 气动技术基础及应用。

任务 1.5: S7-200 编程软件使用。

任务 1.6: YL-335B 自动生产线操作。开机检查；自动线操作特点；自动线操作注意点；自动线安全注意事项；自动线操作原则；观察整线动作流程；描述表达这些动作流程；自动运行操作。

2. 自动生产线基础的工作计划

自动生产线基础的工作计划表见表 1-1。

表 1-1 自动生产线基础工作计划表

任务	工作内容	计划时间	实际完成时间	完成情况
任务 1.1 了解自动生产线及应用	了解自动生产线的定义、发展过程、技术特点			
任务 1.2 认识 YL-335B 自动生产线	1. 自动生产线的基本组成			
	2. 各单元基本结构及功能			
	3. 辨认各工作单元的执行元件、传感器			
任务 1.3 传感技术基础及应用	学习传感技术基础，了解 YL-335B 自动生产线中传感技术的应用			
任务 1.4 气动技术基础及应用	学习气动技术基础，了解 YL-335B 自动生产线中传感技术的应用			
任务 1.5 S7-200 编程软件使用	学习 S7-200 编程软件使用			



续表

任 务	工作内容	计划时间	实际完成时间	完成情况
任务 1.6 YL-335B 自动生产线的操作	1. 操作			
	2. 描述自动生产线的工作流程并记录下来			
	3. 描述自动生产线各工作单元的工作流程并记录下来			



相关知识

任务 1.1 了解自动生产线及应用

1. 工业自动化生产(流水)线的定义

工业自动化生产(流水)线是指大批量自动或半自动连续加工一种工业产品的一种生产方式,它是将复杂产品或复杂的加工过程分解为相应若干个单件或简单加工的生产过程,并且将单个零件或简单的加工过程用某种传输(皮带、滚道、吊链)方式连接,直至加工结束。

自动生产线的任务就是实现自动生产,综合应用了机械技术、控制技术、传感技术、驱动技术、网络技术等,通过一些辅助装置按工艺顺序将各种机械加工装置连成一体,并控制液压、气动系统和电气控制系统将各个部分动作联系起来,完成预定的生产加工任务。

2. 工业自动化生产(流水)线发展过程

人类在制造工具过程中得到发展,人类发展需要越来越好的工具。人类自从学会利用天然工具,更好地维持生命后,就一直没有停止对工具的渴望和不懈的追求。在这个过程中,人类的创新能力也在不断地提高。生产线就是人类生产活动的一种工具。它体现了人类的智慧。世界上任何事物的发展都经历了从低级到高级的过程,人类社会生产力的发展也是如此。1913年,福特汽车公司在底特律的小作坊里生产出第一辆轿车。此后,由于市场需求量扩大,原有的小作坊生产模式不能满足市场需求,必须寻求新的生产模式,生产(流水)线生产方式就是在这个时期问世的。

生产(流水)线生产方式的优点是:它能使复杂的汽车装配工作变得简单,各个岗位上的工人只要经过短期、简单的培训就可以上岗了。这样就免去了3~5年学徒时间,简单的工作岗位还可以少出差错、易熟练操作、提高效率。可以想象到,一位操作工记住几百至上千的零件安装顺序是多么不容易!

20世纪初,美国汽车制造业兴起,生产汽车急需新的生产方式。要想让一个工人短时间内熟练掌握相应的加工技能,提高生产率和质量,最好的方法就是将复杂的加工及组装内容分解为简单、容易操作的。例如,在一间很长的车间内组装汽车,工人被安排在组装线两侧的各个工位上,每位工人只加工或组装一个或几个零件。本工位上加工或组装好的部件被传送装置送到下一个工位上,再由下一个工位的工人继续加工或组装,直到整部汽车被组装结束。这就是真正意义上的生产(流水)线式的生产。由于它的优势明显,具有很

强的竞争力,所以,很快就在其他加工行业普及开来。例如电视生产线、冰箱生产线、包装生产线、啤酒灌装生产线、手机生产线等。这种生产方式还影响了其他许多产业的发展,如机械制造、冶金、电子、仪表、化工、造纸、航空、家电、食品、医药等。可以说,目前 70% 的工业产品都是在生产(流水)线上生产的。

现代生产(流水)线生产方式还改变了人们传统的劳动模式,技能全面与单一相辅相成,从个人掌握全面技能向单一纵深技能转变。

现代生产(流水)线生产方式还改变了传统的用工制度。由于技能向单一纵深转变,人才实现了流动;企业在流动人才的过程中得到发展。生产方式的发展成为国家发达与否的标志。制造、在线检测等理念和技术保证后续加工完全机械化地进行,使产品能够最快的交到用户手中。这代表着制造业的水平。

现代生产(流水)线生产方式是人类创造力的充分体现,也是人类智慧的结晶。

3. 现代生产线的特点

(1) 规模越来越大。例如美国福特、德国大众、日本丰田等汽车生产线;美国可口可乐灌装生产线;松下电器在新加坡生产激光唱机生产线等,每条生产线上都有上千人在工作。

(2) 单个工位上的加工内容简单化。例如钻孔、拧螺栓、安装单个零件等。

(3) 单个工位上的加工速度提高。时间短,只有几秒钟。

(4) 产品的复杂程度在提高。每个产品由成千上万个零件组成。

(5) 生产线自动化程度的提高。如无人车间,机械手参与的程度提高。

(6) 生产线的柔性程度提高。可编程化,适应性强,改产容易。

(7) 生产线控制方式更人性化。如可视化、友好化、简约化、统计化。

总之,现代生产(流水)线生产方式朝着生产结构国际化、产品技术电子化、生产方式经营化;当然还有生产集约化、专业化、自动化、连续化等方向发展。

任务 1.2 认识 YL-335B 自动生产线

亚龙 YL-335B 自动生产线是本课程学习的主要载体,实物如图 1-1 所示。

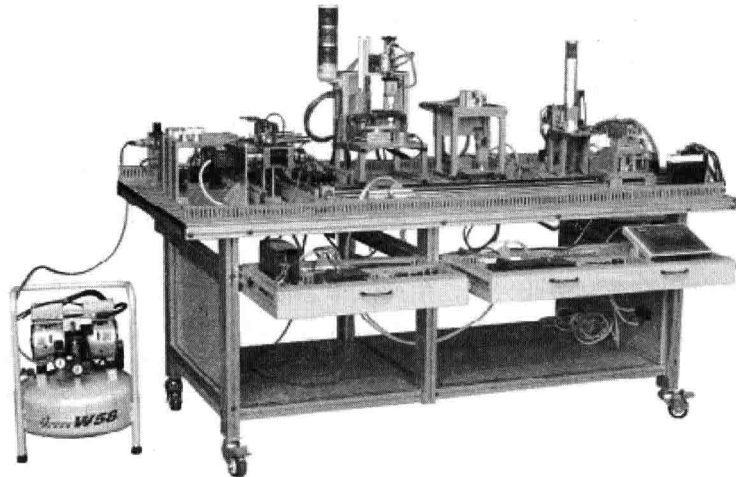


图 1-1 YL-335B 自动生产线实物图



下面我们来认识它的组成、功能、常用的机械结构、技术特点。

1. YL-335B 的基本结构及功能

YL-335B 各工作单元在实训台上的分布如图 1-2 所示。

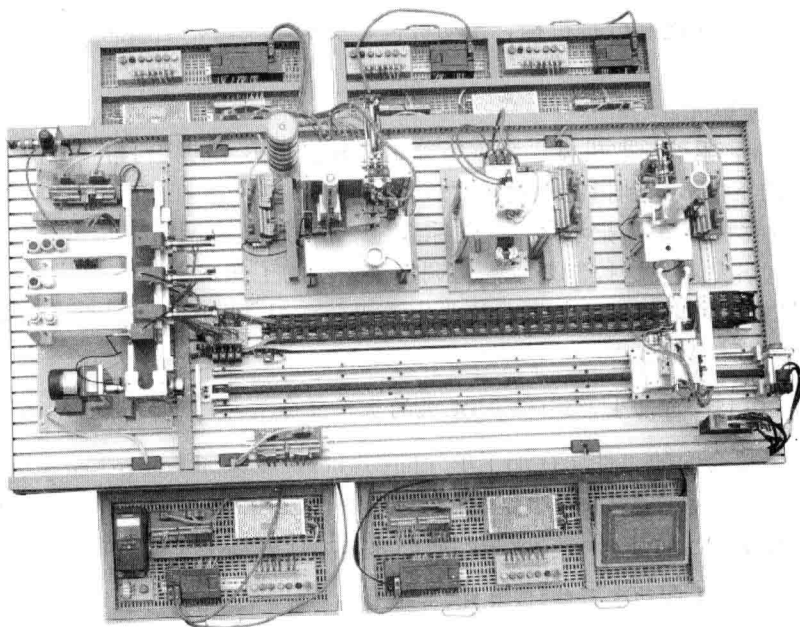


图 1-2 YL-335B 俯视图

各工作单元的基本功能及结构如下。

(1) 供料工作单元。

① 基本功能。供料单元是 YL-335B 中的起始单元，在整个系统中，起着向系统中的其他单元提供原料的作用。其工作任务是：按照需要，将放置在料仓中待加工工件(原料)自动地推出到物料台上，以便输送单元的机械手将其抓取，输送到其他单元上。

② 基本结构。进料模块和物料台、电磁阀组、接线端口、PLC 模块、急停按钮和启动/停止按钮、走线槽、底板等。

(2) 加工工作单元。

① 基本功能。把该单元物料台上的工件(工件由输送单元的抓取机械手装置送来)送到冲压机构下面，完成一次冲压加工动作，然后再送回到物料台上，等待输送单元的抓取机械手装置取出。

② 基本结构。物料台及滑动机构、加工(冲压)机构、电磁阀组、接线端口、PLC 模块、底板等。

(3) 装配工作单元。

① 基本功能。将该单元料仓内的黑色或白色小圆柱工件嵌入到已加工的工件中。

② 基本结构。简易物料仓库、物料分配机构、被分配物料位置变换机构、机械手、半成品工件的定位机构、气动系统及其阀组、信号采集及其自动控制系统，以及用于电器连接的端子排组件、整条生产线状态指示的信号灯和用于其他机构安装的铝型材支架及底板、

传感器安装支架等其他附件。

(4) 分拣单元的基本功能。

① 基本功能。将上一单元送来的已加工、装配的工件进行分拣,使不同颜色的工件从不同的滑槽分流。

② 基本结构。传送和分拣机构、传动机构、变频器模块、电磁阀组、接线端口、PLC 模块、底板等。

(5) 输送工作单元。

① 基本功能。驱动抓取机械手装置精确定位到指定单元的物料台,在物料台上抓取工件,把抓取到的工件输送到指定地点然后放下。同时,该单元在 PPI 网络系统中担任着主站的角色,它接收来自按钮/指示灯模块的系统主令信号,读取网络上其他各站的状态信息,加以综合后,向各从站发送控制要求,协调整个系统的工作。

② 基本结构。抓取机械手装置、步进电动机传动组件、PLC 模块、按钮/指示灯模块和接线端子排等部件组成。

2. 亚龙 YL-335B 自动生产线(仿真)完成的生产任务

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白色和黑色两种不同颜色的小圆柱形工件嵌入到物料台上的工件中,将完成装配后的成品送往分拣单元分拣输出。

3. 亚龙 YL-335B 自动生产线(仿真)技术特点

1) 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

(1) YL-335B 设备中各工作单元的机械装置和电气控制部分相对分离。每一工作单元机械装置整体安装在底板上,而控制工作单元生产过程的 PLC 装置则安装在工作台两侧的抽屉板上。机械装置上的各电磁阀和传感器的引线均连接到装置侧的接线端口上,PLC 的 I/O 引出线则连接到 PLC 侧的接线端口上。

装置侧接线端口如图 1-3 所示,装置侧的接线端口的接线端子采用三层端子结构,上层端子用来连接 DC 24V 电源的+24V 端,底层端子用以连接 DC 24V 电源的 0V 端,中间层端子用以连接各信号线。装置侧的接线端口和 PLC 侧的接线端口之间通过专用电缆连接。其中 25 针接头电缆连接 PLC 的输入信号,15 针接头电缆连接 PLC 的输出信号。

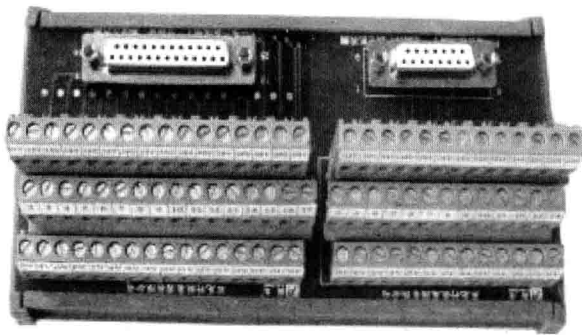


图 1-3 装置侧接线端口



PLC 侧接线端口如图 1-4 所示。PLC 侧的接线端口的接线端子采用两层端子结构，上层端子用以连接各信号线，其端子号与装置侧的接线端口的接线端子相对应。底层端子用以连接 DC 24V 电源的+24V 端和 0V 端。

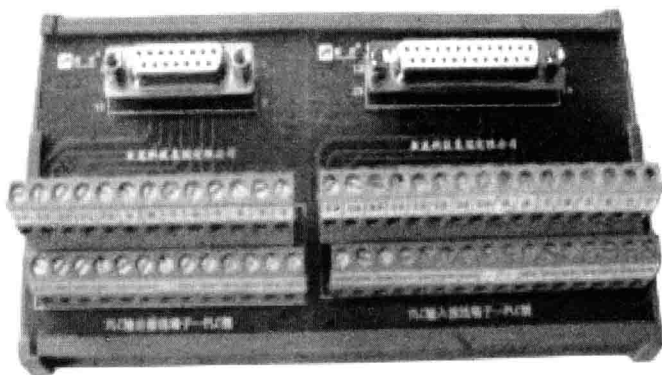


图 1-4 PLC 侧接线端口

(2) 每个工作单元都有自己独立的主令控制。当工作单元自成一个独立的系统时，其设备运行的主令信号以及运行过程中的状态显示信号，来源于该工作单元按钮指示灯模块，如图 1-5 所示。

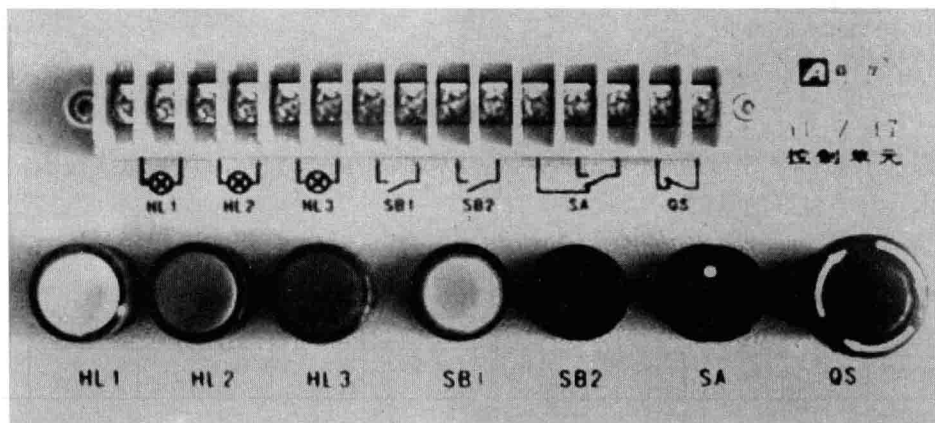


图 1-5 按钮指示灯模块

模块盒上包括以下器件。

指示灯(DC 24V): 黄色(HL1)、绿色(HL2)、红色(HL3) 各一个; 主令器件: 绿色常开按钮 SB1, 红色常开按钮 SB2, 选择开关 SA(一对转换触点), 急停按钮 QS(一个常闭触点)。模块上的指示灯和按钮的端脚全部引到端子排上。

(3) 各工作单元通过网络互连构成一个分布式的控制系统。系统采用了基于 RS485 串行通信的 PLC 网络控制方案, 即每一工作单元由一台 PLC 承担其控制任务, 各工作单元 PLC 配置见表 1-2。

表 1-2 各工作单元 PLC 配置

工作单元	PLC 配置	I/O 点数
输送单元	S7-226 DC/DC/DC	共 24 点输入和 16 点晶体管输出
供料单元	S7-224 AC/DC/RLY	共 14 点输入和 10 点继电器输出
加工单元	S7-224 AC/DC/RLY	共 14 点输入和 10 点继电器输出
装配单元	S7-226 AC/DC/RLY	共 24 点输入和 16 点继电器输出
分拣单元	S7-224 XPAC/DC/RLY	共 14 点输入和 10 点继电器输出

各 PLC 之间通过 RS485 串行通信实现互联的分布式控制方式, 用户可根据需要选择不同厂家的 PLC 及其所支持的 RS485 通信模式, 组成一个小型的 PLC 网络。对于采用西门子 S7-200 系列 PLC 的 YL-335B 的标准配置是采用 PPI 协议的通信方式, PPI 网络如图 1-6 所示。

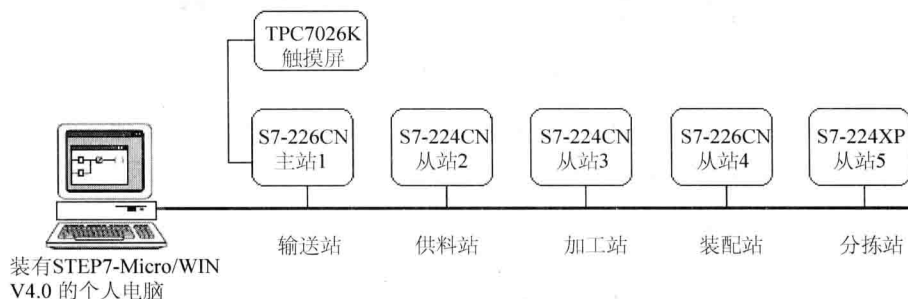


图 1-6 YL-335B 的 PPI 网络

掌握基于 RS485 串行通信的 PLC 网络技术, 将为进一步学习现场总线技术、工业以太网技术等打下良好的基础。

2) 系统的电源供电

YL-335B 自动生产线的电源供电原理图如图 1-7 所示。

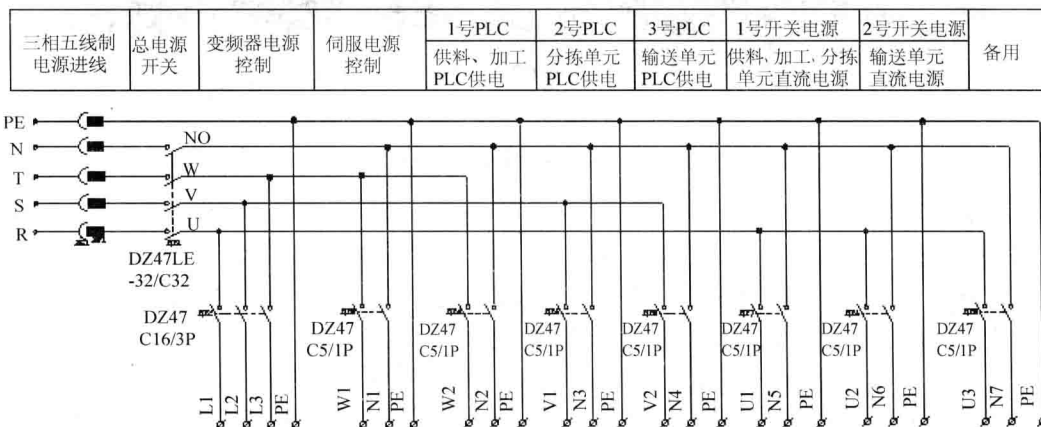


图 1-7 供电电源模块一次回路原理图

外部供电电源为三相五线制 AC 380V/220V, 系统各主要负载通过自动开关单独供电, 配电箱如图 1-8 所示。

系统还配置4台DC 24V 6A 开关稳压电源分别用作供料、加工和分拣单元及输送单元的直流电源。

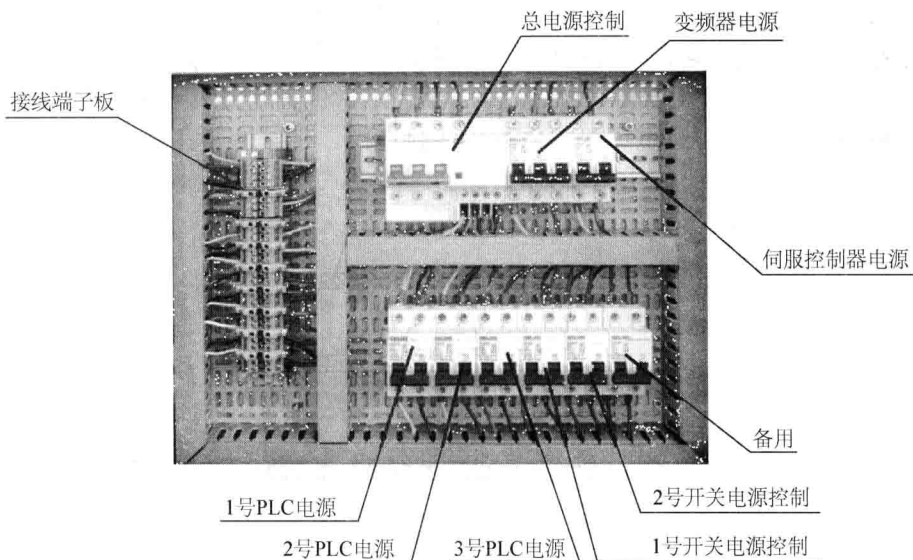


图 1-8 配电箱设备安装图

3) 执行机构

(1) 各个单元的执行机构以气动执行机构为主。

(2) 输送单元的机械手装置的直线运动传动组件可选用步进电动机驱动或伺服电动机驱动，分拣单元的传送带驱动则采用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。

4) 传感器

在 YL-335B 自动生产线上应用了多种类型的传感器，分别用于判断物体的运动位置、物体通过的状态、物体的颜色及材质等。传感技术是机电一体化技术中的关键技术之一，是现代工业实现高度自动化的前提之一。

任务 1.3 传感技术基础及应用

在自动化系统中，传感器是用于测量设备运行中工具或工件的位置、速度、温度、力等各种物理参数，并将这些被测量参数转换为相应的信号，以一定的接口形式输入控制器。

在 YL-335B 自动生产线中各工作单元所使用的传感器都是接近传感器，它利用传感器对所接近的物体具有的敏感特性来识别物体的接近，并输出相应开关信号，接近传感器通常也称为接近开关。接近传感器有多种检测方式，YL-335B 自动生产线应用到的有磁感应式接近开关(或称磁性开关)、电感式接近开关、光电式接近开关和光纤型光电传感器等。下面对这些传感器进行介绍。

1. 磁性开关

磁性开关是一种非接触式位置检测开关，这种非接触位置检测不会损伤检测对象，响