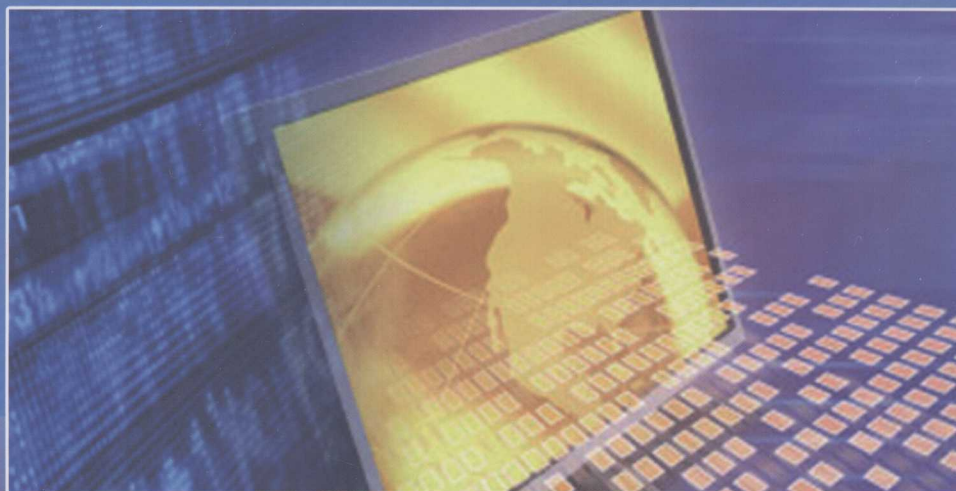




全国高职高专院校“十二五”规划教材

自动化生产线 运行与维护

主 编 陈 萌 金龙国



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国高职高专院校“十二五”规划教材

自动化生产线运行与维护

主 编 陈 萌 金龙国



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书基于工作过程组织内容,以典型的自动化生产线为载体,按照项目引领、任务驱动的编写模式将进行自动化生产线安装与调试所需的理论知识与实践技能分解到不同的项目和任务中,旨在加强学生综合技术应用和实践技能的培养。主要内容包括自动化生产线认知、自动化生产线核心技术应用、自动化生产线组成单元安装与调试、自动化生产线系统安装与调试、自动化生产线人机界面设计与调试,以及柔性制造系统认知等。本书结构紧凑、图文并茂、讲述连贯、配套资源丰富,具有极强的可读性、实用性和先进性。

本书可作为高职高专、中职中专院校相关课程的教材,也可作为应用型本科、职业技能竞赛以及工业自动化技术的相关培训教材,还可作为相关工程技术人员研究自动化生产线的参考书。

本书配有免费电子教案,读者可以到中国水利水电出版社和万水书苑的网站上免费下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

自动化生产线运行与维护 / 陈萌, 金龙国主编. —
北京: 中国水利水电出版社, 2012. 9
全国高职高专院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-9924-6

I. ①自… II. ①陈… ②金… III. ①自动生产线—
运行—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143305号

策划编辑: 杨庆川 责任编辑: 张玉玲 封面设计: 李 佳

书 名	全国高职高专院校“十二五”规划教材 自动化生产线运行与维护
作 者	主 编 陈 萌 金龙国
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 20.5印张 504千字
版 次	2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

本书以典型自动化生产线为载体,按照项目引领、任务驱动的编写模式将自动化生产线安装与调试所需的理论知识与实践技能分解到不同的项目和任务中,旨在加强学生综合技术应用和实践技能的培养。

本书内容所涉及的技术应用范围符合电气自动化技术、机电一体化技术等专业的核心能力要求,它将机电类专业中的各种专业核心技术和技能应用于一条高仿真度的柔性化自动生产线,突出强调技术的综合应用。

本书以天津龙洲科技仪器有限公司的自动化生产线教学实训装置为背景,把整个教学内容分解为若干个任务进行循序渐进的阐述,结构紧凑、图文并茂、讲述连贯,将学习过程融于轻松愉悦的氛围中,力求达到提高学生学习兴趣和效率,以及易学、易懂、易上手的目的。

本书内容共由6个项目组成:项目1为自动化生产线认知,主要介绍自动化生产线的作用、背景、特点、应用及典型自动化生产线的组成、运行方式;项目2为自动化生产线核心技术应用,主要介绍机械传动、气动控制、传感检测及电动机驱动等基础知识和应用;项目3为可编程控制器的分析与应用,主要介绍S7-200PLC的工作原理、编程基础、指令系统及PLC控制设计实例;项目4为自动化生产线组成单元设计与调试,主要介绍自动化生产线11个工作单元的设计与运行调试;项目5为自动化生产线整线系统设计与调试,主要介绍自动化生产线整线系统设计及网络通信基础;项目6为自动化生产线人机界面设计与调试,主要介绍触摸屏应用系统及组态王软件在自动化生产线中的设计与应用。

本书由陈萌、金龙国任主编,负责全书内容的组织和统稿,参加本书部分编写工作的还有刘峰、崔连涛、石从刚、杜晓妮、吴辉、胡希勇、王娟等,赵秋玲为本书的编写提供了部分资料。

在本书编写过程中,得到了天津龙洲科技仪器有限公司、西门子(中国)有限公司等单位的大力支持,在此表示衷心的感谢!同时感谢关若熹高级工程师、刘克旺教授对本书编写工作提供的帮助。编者参考了有关文献、资料,在此一并向参考文献的作者表示衷心的感谢。

限于编者的经验、水平,书中难免存在不足和疏漏,敬请各位专家、广大读者批评指正。

编 者

2012年6月

目 录

前言

项目 1 自动化生产线认知	1
任务 1.1 了解自动化生产线及应用	1
任务 1.2 认识典型自动化生产线	4
项目 2 自动化生产线核心技术应用	11
任务 2.1 机械传动技术应用	11
2.1.1 带传动机构认知及应用	11
2.1.2 滚珠丝杠机构认知及应用	14
2.1.3 直线导轨机构认知及应用	16
2.1.4 间歇运动机构认知及应用	18
2.1.5 齿轮传动机构认知及应用	20
任务 2.2 气动控制技术应用	22
2.2.1 气动控制系统认知	22
2.2.2 气动执行元件认知及应用	23
2.2.3 气动控制元件认知及应用	24
任务 2.3 传感检测技术应用	27
2.3.1 开关量传感器认知及应用	27
2.3.2 数字量传感器认知及应用	30
2.3.3 模拟量传感器认知及应用	33
任务 2.4 电动机驱动技术应用	33
2.4.1 直流电动机认知及应用	34
2.4.2 交流电动机认知及应用	35
2.4.3 步进电动机认知及应用	36
2.4.4 伺服电动机认知及应用	38
项目 3 可编程控制器的分析与应用	40
任务 3.1 S7-200PLC 的工作原理和编程基础	40
3.1.1 S7-200PLC 的工作原理	40
3.1.2 S7-200PLC 的编程基础	53
任务 3.2 S7-200PLC 指令系统详解	69
3.2.1 位逻辑指令	69
3.2.2 比较指令	74
3.2.3 传送指令	77
3.2.4 定时器指令	80
3.2.5 计数器指令	84

3.2.6 时钟指令	86
3.2.7 数学运算指令	87
3.2.8 逻辑运算指令	94
3.2.9 中断指令	96
3.2.10 转换指令	104
3.2.11 移位和循环指令	117
3.2.12 比例/积分/微分 (PID) 回路控制指令	123
3.2.13 程序控制指令	129
3.2.14 子程序指令	138
3.2.15 字符串指令	143
3.2.16 表指令	147
3.2.17 高速计数器指令	153
3.2.18 脉冲输出指令	166
任务 3.3 PLC 控制系统设计实例	172
3.3.1 常用电动机的基本控制	172
3.3.2 变频器控制	181
3.3.3 旋转编码器定位控制	189
3.3.4 步进电机控制	200
项目 4 自动化生产线组成单元设计与调试	207
任务 4.1 下料单元设计与调试	207
4.1.1 下料单元结构与功能分析	207
4.1.2 下料单元系统设计与调试	208
任务 4.2 加盖单元设计与调试	211
4.2.1 加盖单元结构与功能分析	212
4.2.2 加盖单元系统设计与调试	213
任务 4.3 穿销单元设计与调试	216
4.3.1 穿销单元结构与功能分析	216
4.3.2 穿销单元系统设计与调试	217
任务 4.4 伸缩换向单元设计与调试	220
4.4.1 伸缩换向单元结构与功能分析	220
4.4.2 伸缩换向单元系统设计与调试	221
任务 4.5 分拣单元设计与调试	226

4.5.1	分拣单元结构与功能分析	226
4.5.2	分拣单元系统设计与调试	227
任务 4.6	检测单元设计与调试	231
4.6.1	检测单元结构与功能分析	231
4.6.2	检测单元系统设计与调试	232
任务 4.7	上料单元设计与调试	234
4.7.1	上料单元结构与功能分析	235
4.7.2	上料单元系统设计与调试	236
任务 4.8	模拟单元设计与调试	244
4.8.1	模拟单元结构与功能分析	244
4.8.2	模拟单元系统设计与调试	245
任务 4.9	图像识别单元设计与调试	248
4.9.1	图像识别单元结构与功能分析	249
4.9.2	图像识别单元系统设计与调试	250
任务 4.10	液压单元设计与调试	253
4.10.1	液压单元结构与功能分析	253
4.10.2	液压单元系统设计与调试	254
任务 4.11	升降梯立体仓库单元设计与调试	258

4.11.1	升降梯立体仓库单元结构与功能分析	259
4.11.2	升降梯立体仓库单元系统设计与调试	262
项目 5	自动化生产线整线系统设计与调试	272
任务 5.1	自动化生产线整线系统设计与调试	272
任务 5.2	自动化生产线的网络通信基础	276
项目 6	自动化生产线人机界面设计与调试	287
任务 6.1	触摸屏应用系统设计与调试	287
6.1.1	触摸屏的基本使用	287
6.1.2	人机交互系统设计与实现	289
6.1.3	触摸屏在自动化生产线的应用	292
任务 6.2	组态软件应用系统设计与调试	304
6.2.1	组态王软件的基本使用	304
6.2.2	组态王软件在自动化生产线的应用	315
参考文献		318

项目

1



自动化生产线认知

任务 1.1 了解自动化生产线及应用

知识与能力目标

- 了解自动化生产线的作用和产生背景。
- 理解自动化生产线的运行特性与技术特点。
- 了解自动化生产线在实际工程中的应用。

1. 了解自动化生产线

自动化生产线是现代工业的生命线。机械制造、电子信息、石油化工、轻工纺织、食品、制药、汽车制造、军工生产等现代工业的发展都离不开自动化生产线的主导和支撑作用。

自动化生产线是在自动化专机的基础上发展起来的。自动化专机是单台的自动化设备，它所完成的功能是有限的，只能完成产品生产过程中单个或少数几个工序。在工序完成后，经常需要将已完成的半成品及生产过程信息采用人工方式传送到其他专机上继续新的生产工序。整个生产过程需要一系列不同功能的专机和人工参与才能完成，既降低了场地的利用率，又增加了人员及附件设备，还增加了生产成本，尤其是在人工参与过程中给产品的生产质量带来了各种隐患，不利于实现产品生产的高效率和高质量。

若将产品生产所需要的一系列不同的自动化专机按照生产工序的先后次序排列，则通过自动化输送系统可将全部专机连接起来，即可省去专机之间的人工参与过程。产品生产的流程是由一台专机完成相应工序操作后，经过输送系统将已完成的半成品及生产过程信息自动传送到下一台专机继续进行新的工序操作，直到完成全部的工序为止。这样不仅减少了整个生产过程所需要的人力、物力，而且大大缩短了生产周期，提高了生产效率，降低了生产成本，保证了产品质量。这就是自动化生产线产生的背景。

自动化生产线是在流水线和自动化专机的功能基础上逐渐发展形成的、自动工作的机电一体化装置系统。它通过自动化输送系统及其他辅助装置，按照特定的生产流程，将各种自动化专机连接成一体，并通过气动、液压、电动机、传感器和电气控制系统使各部分联合动作，使整个系统按照规定的程序自动地工作，连续、稳定地生产出符合技术要求的特定产品。称这种自动工作的机电一体化系统为自动化生产线。

如图 1-1 所示, 自动化生产线具有高的自动化程度、统一的控制系统、严格的生产节奏等运行特性, 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。

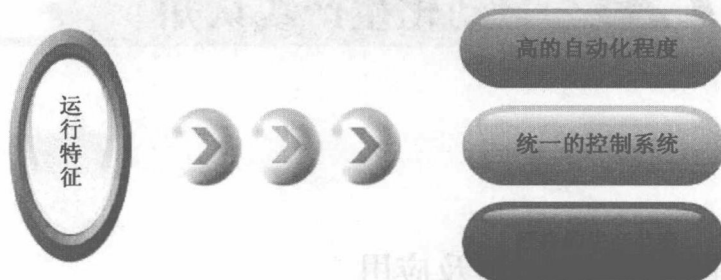


图 1-1 自动化生产线的运行特性

如图 1-2 所示, 自动化生产线技术的最大特点在于它的综合性和系统性。技术的综合性指的是将机械、气动、传感检测、电动机驱动、PLC (可编程序控制器)、网络通信以及人机界面等多种技术进行有机结合并综合应用到自动化生产线上。技术的系统性指的是自动化生产线上的传感检测、传输与处理、分析控制、驱动与执行等部件在微处理单元的控制下协调有序地工作, 并通过一定的辅助设备构成一个完整的机电一体化系统, 自动地完成预定的全部生产任务。

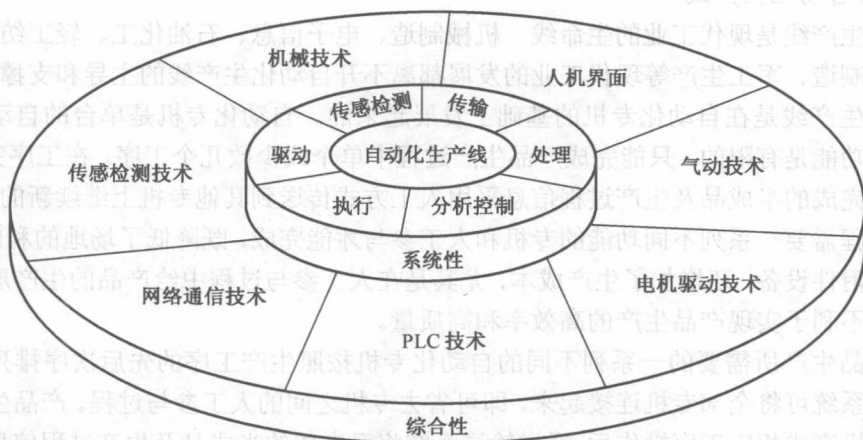


图 1-2 自动化生产线的技术特点

自动化生产线的发展方向主要是提高生产率和增大多用性、灵活性。为适应多品种生产的需要, 自动化生产线将发展成为能快速调整的可调自动化生产线, 更能满足生产商适时变化的生产要求。自动化生产线中数控机床、工业机器人和电子计算机等相关领域的快速发展以及成组技术的应用, 提升了自动化生产线在生产过程中的灵活性, 实现了多品种、中小批量生产的自动化。多品种可调自动化生产线技术的发展, 降低了自动化生产线生产的经济批量, 而且在机械制造业中的应用越来越广泛, 更为可观的是已经向高度自动化的柔性制造系统发展。

2. 初识自动化生产线应用

近十几年来,我国 GDP 长期保持在 7% 以上的增长率,特别是近几年我国汽车工业保持 15% 以上的增长率,其原因之一是自动化生产线应用的普及与提高。21 世纪,我国提出发展经济应该着力于实现工业化和产品信息化,又进一步地提出信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。随着国家对工业自动化装备研究领域的投入,国内目前涌现出了一大批从事自动化生产线相关装备研究与开发的企业和人才,目前已经具备自主创新设计的能力,为现代化生产提供了大量各种功能的自动化生产线。

图 1-3 所示是某汽车公司的自动化汽车生产线。该公司拥有全球最先进、世界顶级的冲压、焊装、树脂、涂装及总装等整车制造总成的自动化生产线系统。通过该自动化生产线系统可实现汽车制造中高效率、高精度、低能耗的冲压加工;借助生产线上配备的自动化机器人可实现车身更精密、柔性化的焊接,有力地确保了产品品质。

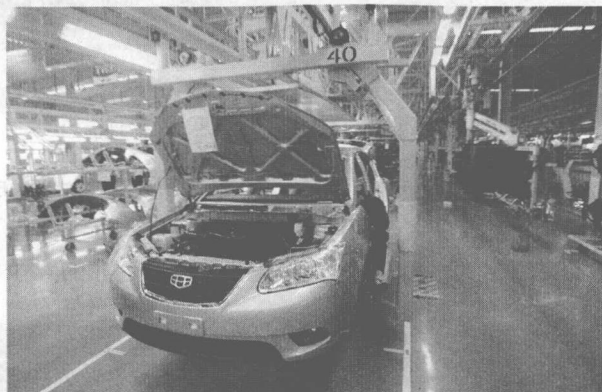


图 1-3 某汽车公司的自动化汽车生产线

图 1-4 所示是某电子产品生产企业的自动化焊接生产线,包括丝印、贴装、固化、回流焊接、清洗、检测等工序单元。生产线上每个工作单元都有相应独立的控制与执行功能,通过工业网络技术将生产线构成一个完整的工业网络系统,确保整条生产线高效有序地运行,实现大规模的自动化生产控制与管理。



图 1-4 某电子产品生产企业的自动化焊接生产线

图 1-5 所示是某烟草公司的自动化生产线现场。该生产线引入工业网络,是连接制丝生产、卷烟生产、包装成品等一体化的全过程自动化系统。通过采用先进的计算机技术、控制技术、自动化技术、信息技术,集成工厂自动化设备,对卷烟生产全过程实施控制、调度、监控。同时,工控机、变频器、人机界面、PLC、智能机器人等自动化产品在该生产线上得到了充分应用。

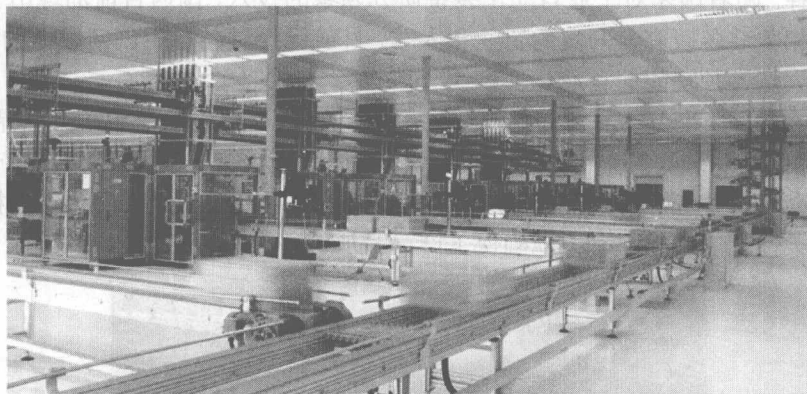


图 1-5 某烟草公司的自动化生产线现场

图 1-6 所示是某饮料厂的自动灌装线现场。这个自动灌装线主要完成自动上料、灌装、封口、检测、打标、包装、码垛等多道生产工序,极大地提高了生产效率,降低了企业成本,保证了产品的质量,实现了集约化大规模生产的要求,增强了企业的竞争能力。

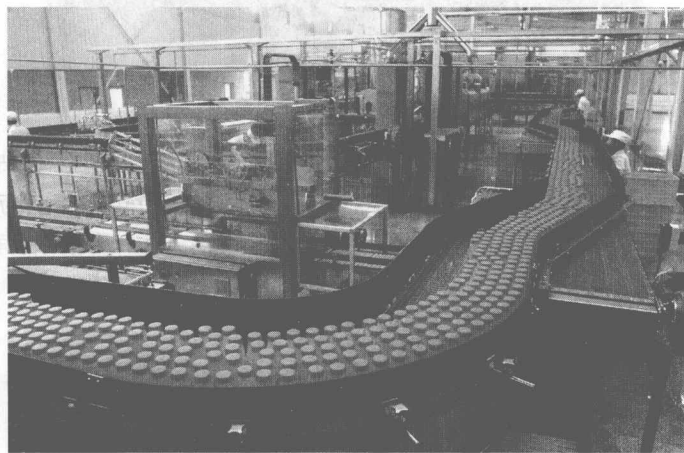


图 1-6 某饮料厂的自动灌装线现场

任务 1.2 认识典型自动化生产线

知识与能力目标

- 了解典型自动化生产线各组成单元及其基本功能。
- 认识典型自动化生产线的系统运行方式。

现代工业是计算机、信息技术、现代管理技术、先进工艺技术的综合与集成，涵盖了产品设计、生产准备、组装执行等多方面内容。自动化生产线以其自身独特的优势在现代工业生产中得到越来越广泛的应用。由于现代生产企业的类型不同，所需要的自动化生产线的功能和类型也就不同。现实工业生产中的自动化生产线种类繁多、种类繁杂，但就自动化生产线本身的核心技术和功能实现方式而言几乎都是相同的。因此，为了方便进行自动化生产线技术的学习与训练，很多公司围绕自动化生产线的技术特点开发出了各种不同的自动化生产线教学培训系统。本书以天津市龙洲科技仪器有限公司生产的模块化生产加工生产线培训装置为载体，对自动化生产线的运行及维护等应用技术进行循序渐进的介绍。

图 1-7 所示为天津市龙洲科技仪器有限公司生产的典型模块化自动化生产线组成结构图。该典型自动化生产线由上料单元、下料单元、加盖单元、穿销单元、模拟单元、图像识别单元、伸缩换向单元、检测单元、液压单元、分拣单元、升降梯立体仓库单元这 11 个不同的模块单元组成。该模块化自动化生产线是以工业生产中的自动化装配生产线为原型开发的教学、实验、实训综合应用平台。本装置采用铝合金结构件搭建各分站主体设备，选取多种机械传动方式实现站间串联，整条生产线充分展现了实际工业生产中的典型部分。系统控制过程中除涵盖多种基本控制方法外，还凸显组态控制、工业总线、电脑视觉、实时监控等先进技术，为培养现代化应用型人才创设了完整、灵活、模块化、易扩展的理想工业场景。

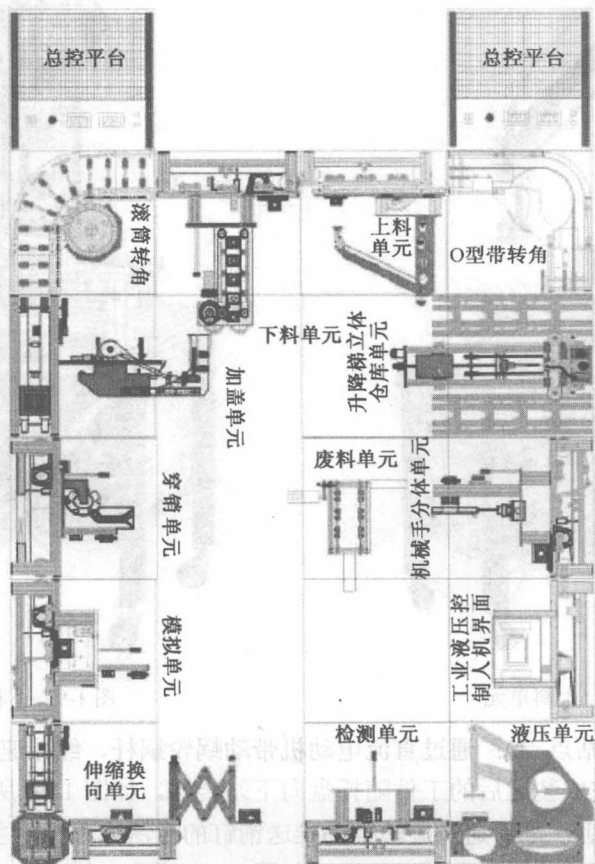


图 1-7 典型模块化自动化生产线组成结构图

为便于协调整个生产线的全程控制，系统设置了一个主站总控制台。主站总控制台是整个装配生产线连续运行的指挥调度中心，其主要功能是实现全程运行的总体控制、完成全系统的通信连接等。

这个典型的自动化生产线采用开放式的模块结构，虽然各个组成单元的结构已经固定，但是每一工作单元的运行执行功能、各个工作单元之间的运行配合关系，以及整个自动化生产线的运行流程和运行模式都可以模拟实际的生产现场状况进行灵活的配置，使之实现模拟实际生产要求的自动化生产运行过程。与此同时，这一典型自动化生产线上的每个工作单元都具有自动化专机的基本功能。学习掌握每一工作单元的基本功能将为进一步学习整条自动化生产线的联网通信控制和整机配合运作等技术打下良好的基础。

1. 认识典型自动化生产线各工作单元

(1) 上料单元(站点 1): 根据工件的位置情况, 从料槽中抓取装配主体送入数控铣床单元或将铣床单元加工后的产品转送下料单元, 如图 1-8 所示。

(2) 下料单元(站点 2): 通过直流电动机驱动间歇机构带动同步齿型带使前站送入下料单元下料仓的工件主体下落, 工件主体下落至托盘后经传送带向下站运行, 如图 1-9 所示。

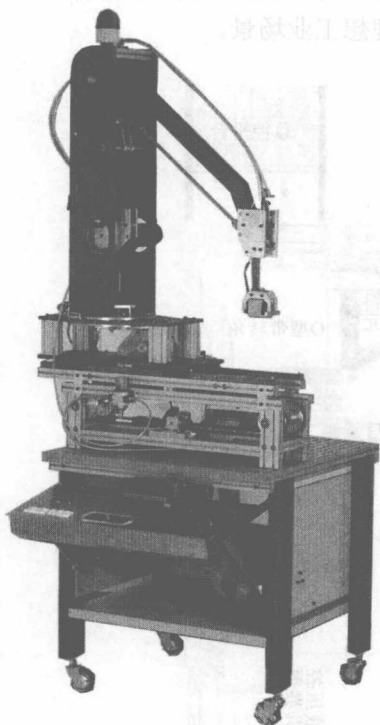


图 1-8 上料单元

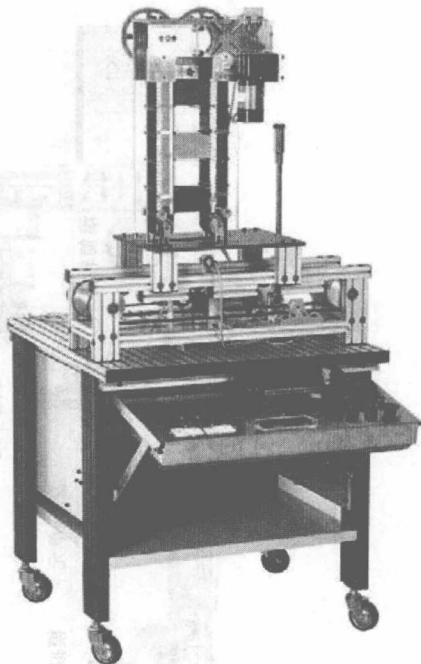


图 1-9 下料单元

(3) 加盖单元(站点 3): 通过直流电动机带动蜗轮蜗杆, 经减速电动机驱动摆臂将上盖装配至工件主体, 完成装配后的工件随托盘向下站传送, 如图 1-10 所示。

(4) 穿销单元(站点 4): 通过旋转推筒推送销钉的方法完成工件主体与上盖的实体连接装配, 完成装配后的工件随托盘向下站传送, 如图 1-11 所示。

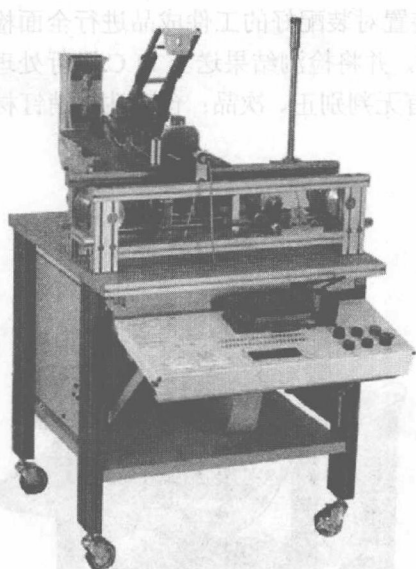


图 1-10 加盖单元

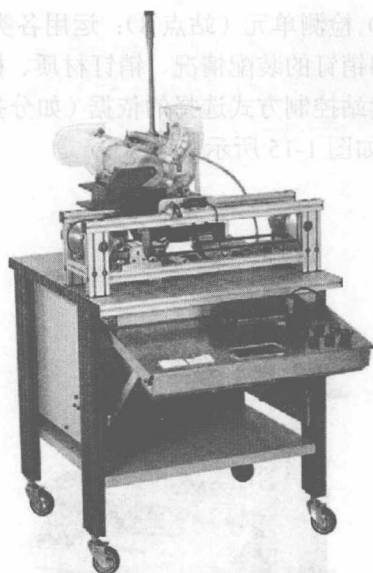


图 1-11 穿销单元

(5) 模拟单元 (站点 5): 本站增加了模拟量控制的 PLC 特殊功能模块, 以实现对完成装配的工件进行模拟喷漆和烘干, 完成喷漆烘干后的工件随托盘向下站传送, 如图 1-12 所示。

(6) 图像识别单元 (站点 6): 运用电脑识别技术将前站传送来的工件进行数字化处理 (通过图形摄取装置采集工件的当前画面与原设置结果进行比较), 并将其判定结果输出。经检验处理后工件随托盘向下站传送, 如图 1-13 所示。

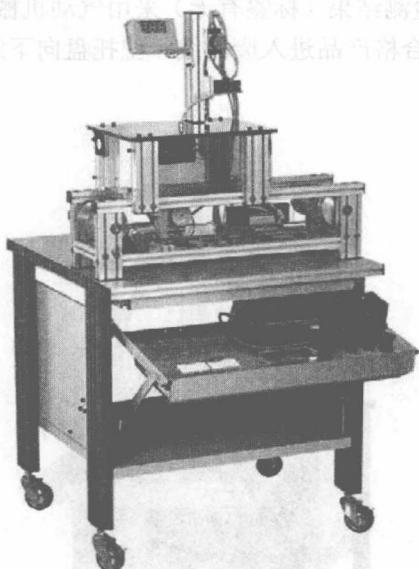


图 1-12 模拟单元

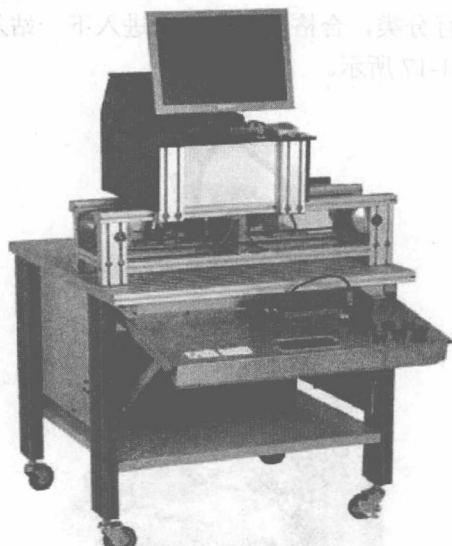


图 1-13 图像识别单元

(7) 伸缩换向单元 (站点 7): 将前站传送过来的托盘及组装好的工件经换向、提升、旋转、下落后伸送至传送带向下站传送, 如图 1-14 所示。

(8) 检测单元(站点8):运用各类检测传感装置对装配好的工件成品进行全面检测(包括上盖和销钉的装配情况、销钉材质、标签有无等),并将检测结果送至 PLC 进行处理,以此作为后续站控制方式选择的依据(如分拣站依标签有无判别正、次品;仓库站依销钉材质确定库位),如图 1-15 所示。

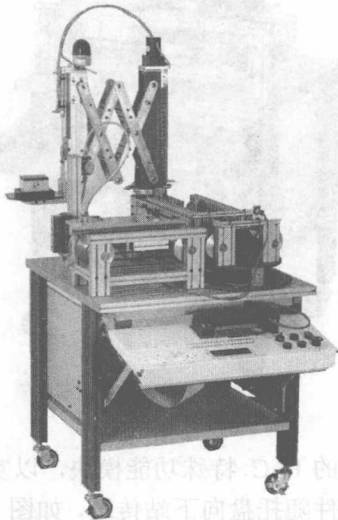


图 1-14 伸缩换向单元

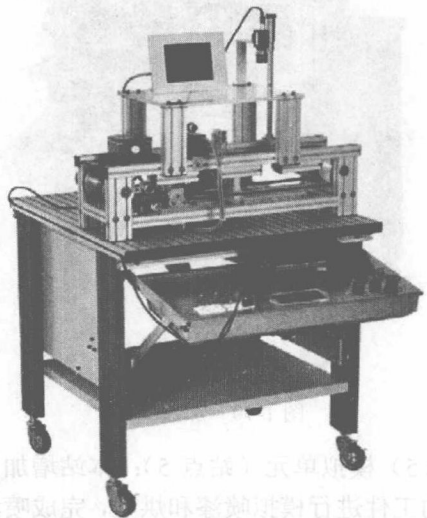


图 1-15 检测单元

(9) 液压单元(站点9):通过液压换向回路实现对工件的盖章操作,完成对托盘进件、出件后再经 90°旋转换向送至下一单元,如图 1-16 所示。

(10) 分拣单元(站点10):根据检测单元的检测结果(标签有无)采用气动机手对工件进行分类,合格产品随托盘进入下一站入库;不合格产品进入废品线,空托盘向下站传送,如图 1-17 所示。

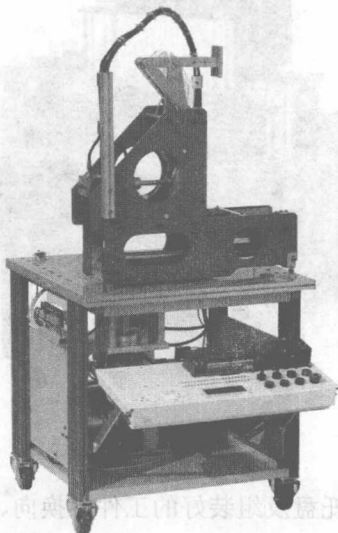


图 1-16 液压单元

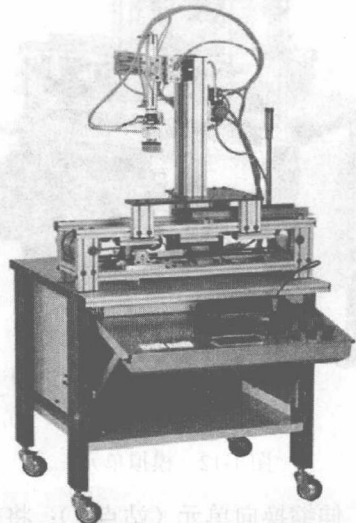


图 1-17 分拣单元



(11) 升降梯立体仓库(站点 11): 本站由升降梯与立体仓库两部分组成, 可进行两个不同生产线的入库和出库。在本装配生产线中可根据检测单元对销钉材质的检测结果将工件进行分类入库(金属销钉和尼龙销钉分别入不同的仓库)。若传送至分拣单元的为分拣后的空托盘, 则将其放行, 如图 1-18 所示。

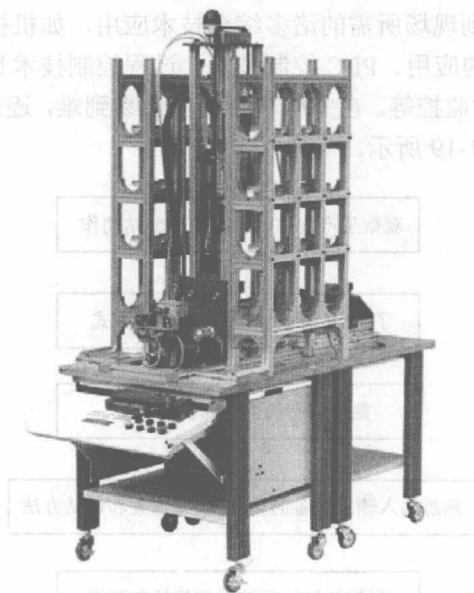


图 1-18 升降梯立体仓库

综上所述, 站点 1、2、3、4 主要完成顺序逻辑控制; 站点 5 实现对模拟量的控制; 站点 6 引入了先进的图像识别技术; 站点 8 综汇了激光发射器、电感式、电容式、色彩标志等多种传感器的应用, 站点 9 为液压传动控制, 站点 10 突出体现了气动机械手的控制, 站点 11 实现了步进电动机的控制。

2. 典型自动化生产线工作运行方式

在自动化生产线运行中, 各个站点既可以自成体系, 彼此又有一定的关联。为此, 采用了 PROFIBUS 现场总线技术, 通过 1 个主站(S7-300 系列 PLC)和 11 个从站(S7-200 系列 PLC)组成系统, 实现主从站之间的通信联系。

该自动化生产线的每个工作单元的电气控制板上都配备有一台西门子 S7-200 系列 PLC, 分别控制每一工作单元的执行功能, 单元之间可采用 I/O 或 PPI 或 PROFIBUS 现场总线等网络通信方式进行通信。生产线中的各单元可自成一个独立的系统运行, 同时也可以通过网络互联构成一个分布式的整机控制系统运行。

当工作单元自成一个独立的系统运行时, 其独立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的操作面板, 各模块在自身 PLC 控制下自动完成本站的执行功能。

当生产线采用网络通信方式互联成一个整机系统运行时, 其工作单元之间的各种信息通过网络进行数据通信与交换, 各运行设备之间能自动协调工作, 实现了自动化生产线整机稳定有序地运行。

在主站总控制台的上位计算机上安装有 WinCC 组态监控软件, WinCC 所创建的监控功能可通过动画组件对各单元的工作情况进行实时模拟, 为操作人员提供系统运行的相关信息, 实现装配生产线的全程监控。

当自动化生产线采用了触摸屏或组态软件等人机界面技术运行时, 生产线中的主令信号通过触摸屏或组态软件系统给出。同时, 人机界面上也实时显示系统运行的各种状态信息。

完成本实训项目涉及到现场所需的诸多综合技术应用, 如机械传动技术、电气控制技术、气动与液压技术、传感器的应用、PLC 控制技术、过程控制技术和现代化生产中的组态控制、工业总线、电脑视觉、实时监控等。在完成项目时应由易到难, 逐步深入, 可从单站控制入手。完成单站控制的步骤如图 1-19 所示。

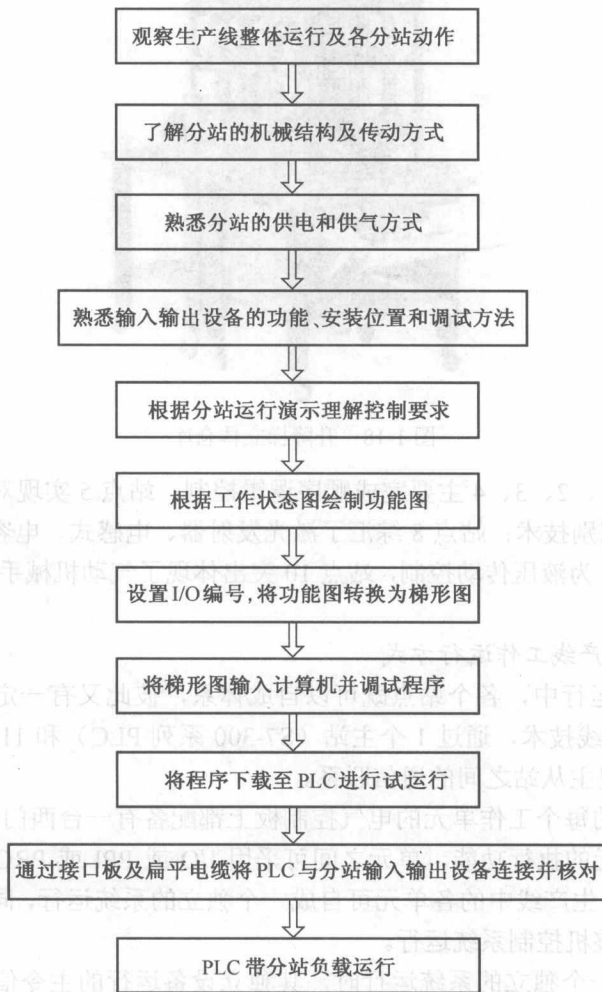


图 1-19 单站控制的完成步骤

在每一站点单元控制的基础上可以再扩展为系统的全程控制, 进而完成 PROFIBUS 现场总线控制和对整个模拟生产线的实时监控。

项目

2

自动化生产线核心技术应用

任务 2.1 机械传动技术应用

知识与能力目标

- 熟悉带传动机构及其应用。
- 熟悉滚珠丝杠机构及其应用。
- 熟悉直线导轨机构及其应用。
- 熟悉间歇传动机构及其应用。
- 熟悉齿轮传动机构及其应用。

2.1.1 带传动机构认知及应用

1. 带传动机构认知

在自动化生产线机械传动系统中，常利用带传动方式实现机械部件之间的运动和动力的传递。带传动机构是由两个带轮和一根紧绕在两轮上的传动带组成，利用张紧在带轮上的传动带与带轮的摩擦或啮合来传递运动和动力的。

带传动通常是由主动轮 1、从动轮 2 和张紧在两轮上的环形带 3 所组成。根据传动原理不同，带传动可分为摩擦型带传动和啮合型带传动两大类，如图 2-1 所示。

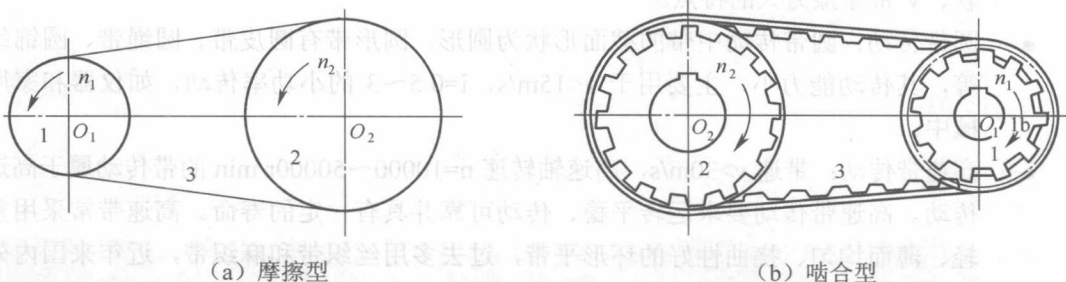


图 2-1 带传动