



全国高职高专机电及机器人专业
工学结合“十三五”规划教材

自动化生产线安装 与调试(亚龙系统)

贾丽仕 郭选明 周北明◎主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国高职高专机电及机器人专业工学结合“十三五”规划教材

自动化生产线安装与调试 (亚龙系统)

主 编	贾丽仕	郭选明	周北明		
副主编	汤德荣	张泽华	朱 佳	郭小进	
	丁度坤	梁生龙	周 威		
参 编	李腾飞				
主 审	尹 霞				

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书分为四个模块,模块一是对整个自动化生产线系统进行总体介绍,并了解亚龙 YL-335B 自动化生产线系统的基本构成和功能;模块二是对系统涉及的机械装配、气动、电气、传感器、电动机、PLC 等进行阐述;模块三是对亚龙 YL-335B 自动化生产线系统中的五个单元进行详细讲解;模块四是对各站的通信后进行联机调试及人机界面。通过这四个模块的学习,提高学生的综合应用能力。

自动化生产线作为高职高专机电专业的核心课程,本书的编写在基于工作过程导向的课程开发与教学设计思想之上,加大课程建设和改革力度,创新教材模式,是具有工学结合特色的改革教材。本书内容紧凑、图文并茂、讲述连贯,紧扣高职办学理念,强化学生职业素养,具有极强的可读性、应用性和先进性。本书理论与实践结合,并合理组织了每个教学板块,提高了学生的学习积极性和兴趣。

图书在版编目(CIP)数据

自动化生产线安装与调试(亚龙系统)/贾丽仕,郭选明,周北明主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.9
全国高职高专机电及机器人专业工学结合“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5680-1819-7

I. ①自… II. ①贾… ②郭… ③周… 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(2016)第 103160 号

自动化生产线安装与调试(亚龙系统)

贾丽仕 郭选明 周北明 主编

Zidonghua Shengchanxian Anzhuang yu Tiaoshi(Yalong Xitong)

策划编辑:严育才

责任编辑:刘 飞

封面设计:原色设计

责任校对:何 欢

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉科源印刷设计有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15

字 数:381千字

版 次:2016年9月第1版第1次印刷

定 价:30.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专机电及机器人专业 工学结合“十三五”规划教材 编审委员会

丛书顾问：孙立宁 苏州大学

委 员(按姓氏笔画排序)

- | | | | |
|-----|------------|-----|--------------|
| 丁季丹 | 江苏农牧科技职业学院 | 罗彩玉 | 阿克苏职业技术学院 |
| 丁度坤 | 东莞职业技术学院 | 金 濯 | 江苏农牧科技职业学院 |
| 毛诗柱 | 广东轻工职业技术学院 | 周 宇 | 武汉船舶职业技术学院 |
| 尹 霞 | 湖南化工职业技术学院 | 周 威 | 荆州理工职业学院 |
| 邓 婷 | 湖南科技职业学院 | 周北明 | 重庆工业职业技术学院 |
| 龙 芬 | 咸宁职业技术学院 | 郑火胜 | 武汉城市职业学院 |
| 生 良 | 抚顺职业技术学院 | 胡利军 | 江西环境工程职业学院 |
| 付晓军 | 仙桃职业学院 | 侯国栋 | 安徽国防科技职业学院 |
| 吕世霞 | 北京电子科技职业学院 | 姜新桥 | 武汉职业技术学院 |
| 朱 佳 | 襄阳职业技术学院 | 贾丽仕 | 咸宁职业技术学院 |
| 李大明 | 武汉软件工程职业学院 | 夏继军 | 黄冈职业技术学院 |
| 杨彦伟 | 咸宁职业技术学院 | 夏路生 | 江西工业工程职业技术学院 |
| 吴小玲 | 广东工程职业技术学院 | 郭小进 | 武汉电力职业技术学院 |
| 吴森林 | 湖北轻工职业技术学院 | 郭选明 | 重庆工业职业技术学院 |
| 沈 玲 | 湖北工业职业技术学院 | 章小印 | 江西工业工程职业技术学院 |
| 张 宇 | 黑龙江职业学院 | 梁 健 | 广东水利电力职业技术学院 |
| 张 红 | 中山职业技术学院 | 梁生龙 | 珠海城市职业技术学院 |
| 张 毅 | 广东交通职业技术学院 | 舒金意 | 咸宁职业技术学院 |
| 张庆乐 | 武汉工程职业技术学院 | 谢超明 | 湖北职业技术学院 |
| 张军涛 | 广东松山职业技术学院 | 廖世海 | 江西工业工程职业技术学院 |
| 张泽华 | 广州市市政职业学校 | 熊小艳 | 湖北科技职业学院 |
| 张艳霞 | 郑州信息科技职业学院 | 魏国勇 | 山东药品食品职业学院 |
| 陈土军 | 湖南化工职业技术学院 | 籍文东 | 滨州职业学院 |
| 易秀英 | 湖南科技职业学院 | | |

前 言

“自动化生产线”是高职高专机电专业的一门专业核心课程。通过学习“自动化生产线”课程,能够提高学生对自动化生产线设备现场基本故障的诊断和维修,确定故障原因并排除的能力;能对设备进行管理和维护;能对自动化生产线技术进行改进。

本书以亚龙 YL-335B 型西门子自动化生产线实训考核设备为主线,迎合自动化生产线安装与调试技能大赛的需求,考核学生的综合能力和动手能力。在内容上考虑自动化生产线需要一定的知识技能储备,把气动、电动机驱动、变频器、传感器、可编程控制器等相关内容讲解了一遍,方便后续模块的深入学习。教材分为四个模块,循序渐进地介绍了整个自动化生产线控制系统。亚龙的自动化生产线 YL-335B 包括五个部分和五个单元。五个部分是指电源部分、按钮部分、变频器部分、步进电动机驱动部分、PLC 部分;五个单元是指供料单元、加工单元、装配单元、分拣单元、输送单元。在内容的编排上保持每个模块的独立性,坚持够用、以实际需要出发为原则,根据课时安排进行菜单式组合,满足教学需求。本书努力做到图文并茂,以便于提高学生的学习兴趣 and 效率。

本书由贾丽仕、郭选明、周北明主编,由尹霞主审。贾丽仕负责全书的组织与统稿,并编写了模块一的任务 1.2,模块二的任务 2.1、任务 2.3,模块三的任务 3.1。周北明编写了模块三的任务 3.2、任务 3.3 和模块四。郭选明、郭小进、丁度坤、朱佳、周威、梁生龙、汤德荣、张泽华、李腾飞编写了其他章节。

限于编者经验及水平,书中难免有不足之处,恳请专家、读者批评指正。

编 者

2016 年 5 月

目 录

模块一 自动化生产线系统介绍	(1)
任务 1.1 自动化生产线的认识	(1)
任务 1.2 亚龙 YL-335B 型自动化生产线系统	(4)
模块二 系统的知识准备	(12)
任务 2.1 气动系统	(12)
2.1.1 气动元件	(13)
2.1.2 气动系统回路图	(24)
任务 2.2 传感器	(30)
2.2.1 磁性开关	(31)
2.2.2 光电传感器	(33)
2.2.3 光纤传感器	(34)
2.2.4 电感传感器	(35)
任务 2.3 电气控制与 PLC	(36)
2.3.1 电气原理图与接线图	(36)
2.3.2 西门子 PLC 在亚龙生产线的应用	(37)
任务 2.4 伺服电动机驱动器和变频器	(58)
2.4.1 伺服电动机和驱动器	(58)
2.4.2 变频器	(63)
2.4.3 三相交流异步电动机和变频器连接	(68)
模块三 自动化生产线单元的安装与调试	(72)
任务 3.1 供料单元的安装与调试	(72)
3.1.1 供料单元的机械结构	(72)
3.1.2 供料单元气动原理	(76)
3.1.3 供料单元电气控制	(79)
3.1.4 供料单元故障分析	(89)
任务 3.2 加工单元安装与调试	(90)
3.2.1 加工单元的机械结构	(90)
3.2.2 加工单元的气路设计与连接	(95)
3.2.3 加工单元 PLC 控制电路的调试	(97)
3.2.4 加工单元 PLC 程序的编写和调试	(98)
任务 3.3 装配单元安装与调试	(106)
3.3.1 装配单元机械结构	(106)
3.3.2 装配单元气路设计与连接	(111)
3.3.3 装配单元电路设计	(114)

3.3.4	装配单元 PLC 程序	·····	(116)
任务 3.4	分拣单元的安装与调试	·····	(127)
3.4.1	分拣单元的机械结构	·····	(128)
3.4.2	分拣单元气路设计与连接	·····	(129)
3.4.3	分拣单元电路设计	·····	(130)
3.4.4	分拣单元 PLC 程序	·····	(132)
任务 3.5	输送单元安装与调试	·····	(141)
3.5.1	输送单元的机械结构	·····	(142)
3.5.2	输送单元气路设计与连接	·····	(145)
3.5.3	输送单元电路设计	·····	(146)
3.5.4	输送单元 PLC 程序编写	·····	(150)
模块四	系统的整体控制	·····	(187)
任务 4.1	自动化生产线的通信技术	·····	(187)
4.1.1	通信的基本概念	·····	(187)
4.1.2	PPI 通信方式实现自动化生产线联机调试	·····	(191)
任务 4.2	人机界面	·····	(198)
4.2.1	人机界面的硬件连接与调试	·····	(198)
4.2.2	触摸屏设备组态	·····	(200)
4.2.3	组态软件应用系统设计与调试	·····	(202)
任务 4.3	自动化生产线调试与故障分析	·····	(210)
4.3.1	系统整体控制工作任务	·····	(210)
4.3.2	YL-335B 自动化生产线手动调试	·····	(213)
附录 A	自动线装配与调试任务书	·····	(218)
参考文献		·····	(232)

模块一 自动化生产线系统介绍

任务 1.1 自动化生产线的认识

【任务提要】

自动化生产线在工业领域中有着重要的意义,本次实训的主要任务是通过模拟自动化生产线的认识安装和调试,掌握自动生产线操作的基本方法。YL-335B 设备分为五个单元,通过各单元的学习,来完成以下的任务。

- (1) 了解自动化生产线在工业生产领域中的应用范围。
- (2) 了解自动化生产线的结构和功能。
- (3) 了解自动化生产线的现状与发展。
- (4) 认识 YL-335B 自动化生产线各部件、操作面板和基本功能。
- (5) 学习查阅资料,掌握获取信息的方法。学会有计划,有目的地进行生产,具有安全意识和团结合作精神。

【技能目标】

- (1) 通过查阅资料,初步了解自动化生产线的应用领域。
- (2) 查阅资料总结自动化生产线的特点、功能和类型。
- (3) 观察生产线的整个流程,理解自动化生产线的含义及任务,详细了解自动化生产线各部分的构成。

1. 自动化生产线的应用

进入 20 世纪 80 年代,许多企业开始普遍采用计算机进行生产的控制和管理,从而使企业进入工厂自动化时代。自动化生产线作为大批量生产的核心组件,将机械工艺、电气技术、网络通信技术、传感器技术等融为一体,是典型的机电一体化设备。它在汽车制造、机械加工、食品加工、家用电器、建筑材料等领域有着广泛的应用。

图 1-1 所示为某方便面生产企业生产方便面的自动化生产线,主要完成混合、压延、切丝、蒸煮、淋汁、切断、油炸、冷却、充填、包装等生产过程,全程采用可编程控制器(PLC)控制,提高了劳动生产率,降低了损耗和产品成本。

图 1-2 所示为某汽车整车装配生产线。一般来说,一个完整的汽车生产厂家都拥有四大生产工艺,即冲压、焊接、涂装、总装。由于各个工艺环节都采用了自动化设备,因此在工作效率、产品质量与安全性方面比人工操作都有很大的提高。

图 1-3 所示为组合机床和自动化生产线。组合机床和自动化生产线作为机电一体化产品,它是控制、驱动、测量、监控、刀具和机械组件等技术的综合反映。它是一种专用高效的自

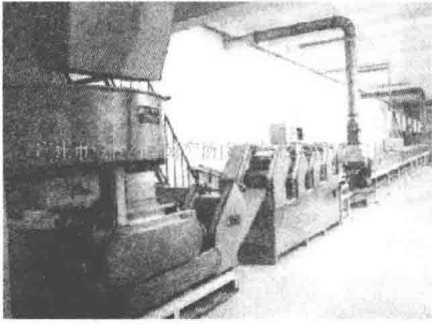


图 1-1 方便面生产线

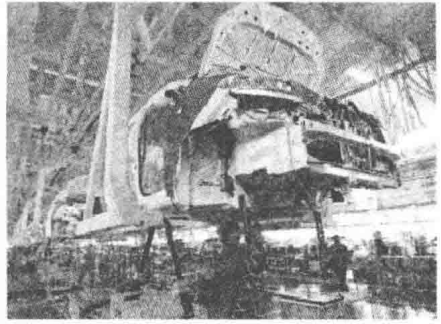
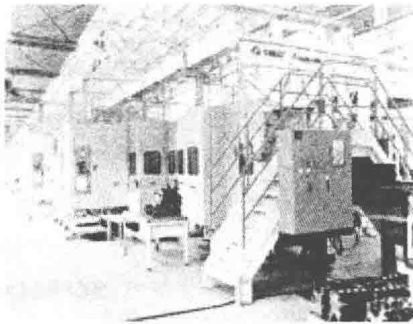
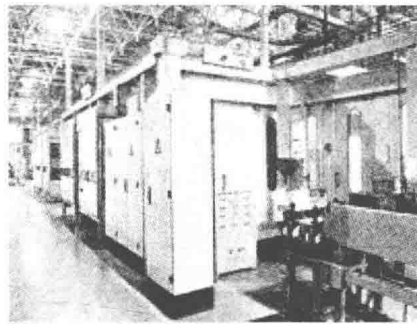


图 1-2 汽车整车装配生产线

自动化技术装备,因而被广泛应用于汽车、拖拉机、内燃机和压缩机制造等许多工业生产领域。特别是汽车工业,是组合机床和自动化生产线最大的用户。如德国大众汽车厂在 Salzgitter 的发动机工厂,20 世纪 90 年代初所采用的设备主要是自动化生产线(60%)、组合机床(20%)和加工中心(20%)。显然,在大批量生产的机械工业企业,大量采用了组合机床及自动化生产线。



(a) 桑塔纳轿车缸体设计制造的自动线



(b) 捷达轿车离合器设计制造的自动线

图 1-3 组合机床和自动化生产线

2. 自动化生产线的任务

生产线指产品生产过程的路线,即从原料进入生产现场开始,经过加工、运送、装配、检验等一系列生产活动所构成的路线。生产线按范围大小分为产品生产线和零部件生产线,按节奏快慢分为流水生产线和非流水生产线,按自动化程度分为自动化生产线和非自动化生产线。

自动化生产线简称自动线,是在连续流水线基础上进一步发展形成的,是一种先进的生产组织形式,是由工件传送系统和控制系统组成,能实现产品生产过程自动化的一种机器体系。通过采用一套能自动进行加工、检测、装卸、运输的机器设备,组成高度连续的、完全自动化的生产线,来实现产品的生产。

自动化生产线是由执行装置(包括各种执行器件、机构,如电动机、电磁铁、电磁阀、气动装置,液压装置等),经各种检测装置(包括各种检测器件、传感器、仪表等)检测各装置的工作进程和工作状态,经逻辑、数学运算并判断,按生产工艺要求的程序自动进行生产作业的流水线。

自动化生产线的任务就是为了实现自动生产,为实现这一任务,自动化生产线综合应用机械技术、控制技术、传感器技术、驱动技术、工业网络控制技术,通过一些辅助装置按照工艺



顺序将各种机械加工装置连成一体,并控制气、液、电系统的各部件协调工作,完成预定的生产过程。

3. 自动化生产线的特点和功能

采用自动化生产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,并在较长的时间内保持基本不变。在大批量生产中采用自动化生产线能提高劳动生产率和产品质量,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(工段)之间设有储料装置,各工序节拍不必严格一致,某一台设备短暫停歇时,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的正常工作。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。

大多数的自动化生产线都应具备最基本的四大功能,即运转功能、控制功能、检测功能和驱动功能。在自动化生产线中,运转功能依靠动力源来提供;控制功能主要由微机、单片机、可编程控制器或其他一些电子装置来承担;检测功能主要由位置传感器、直线位移传感器、角位移传感器等来实现;在工作过程中,设置在各部位的传感器把信号检测出来,控制装置对其进行存储、运算、变换等,然后用相应的接口电路向执行机构发出命令,完成必要的动作。

自动化生产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,以及提升、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。

自动化生产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连锁要求正常工作,并设有故障寻检装置和信号装置。为适应自动化生产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;在自动状态时自动化生产线能连续工作。控制系统有“预停”控制机能,自动化生产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。自动化生产线的其他辅助设备是根据工艺需要和自动化程度设置的,如清洗机工件自动检验装置、自动换刀装置、自动排屑系统和集中冷却系统等。为提高自动化生产线的生产率,必须保证自动化生产线的工作可靠性。影响自动化生产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。

自动化生产线的类型是多种多样的,根据不同的特征,它可以有不同的分类方法。根据工作性质的不同可分为切削加工自动化生产线,自动装配生产线,综合性生产线,分别具有不同性质的工序,如机械加工、装配检验、热处理、玻璃制品熔化、剪料、成型、检验等。

4. 自动装配生产线简介

自动装配生产线一般由四个部分组成。



(1) 零部件运输装置:它可以是输送带,也可以是有轨或无轨运输小车。

(2) 装配机械手或装配机器人:自动化程度高的装配自动化生产线需要采用装配机器人,它是装配自动线的关键环节。

(3) 检验装置:用以检验已装配好的部件或整机的质量。

(4) 控制系统:用以控制整条装配自动线,使其协调工作。

5. 自动化生产线的发展

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了自动化生产线,最早出现的是组合机床自动化生产线。在此之前,在汽车工业中出现了流水生产线和半自动化生产线,随后发展成为自动化生产线。第二次世界大战以后,在工业发达国家的机械制造业中,自动化生产线的数目急剧增加。

自动化生产线的发展趋势是:提高可调性,扩大工艺范围,提高加工精度和自动化程度,同计算机结合实现整体自动化车间与自动化工厂。为了适应中小批量、多品种产品装配的要求,需要建立没有固定装配节拍、能够自动从装配一种零部件或机器转到装配另一种零部件或机器的柔性装配系统。在这种系统中,将采用多种有一定视觉、触觉和决策功能的多关节装配机器人和自动传送装置。

任务 1.2 亚龙 YL-335B 型自动化生产线系统

【任务提要】

- (1) 了解亚龙 YL-335B 型自动化生产线的基本结构。
- (2) 了解亚龙 YL-335B 型自动化生产线各单元的功能。

【技能目标】

- (1) 学习模块化结构组成。
- (2) 了解亚龙自动化生产线装备的概况。

1. 基本组成

YL-335B 型自动化生产线装备由安装在铝合金导轨式实训台上的供料单元、加工单元、装配单元、输送单元和分拣单元共五个单元组成。其外观如图 1-4 所示。

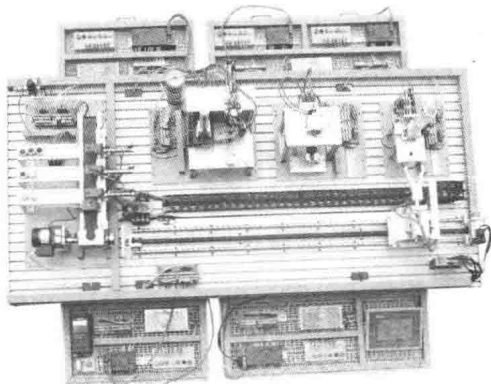


图 1-4 YL-335B 型自动化生产线外观图



其中,每一个工作单元都可自成一个独立的系统,组合起来就构成一个机电一体化系统。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用步进电动机驱动、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。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。

在 YL-335B 型自动化生产线的设备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。传感器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。

2. 基本功能

YL-335B 有五个单元,俯视图如图 1-5 所示。

(1) 供料单元的基本功能 按照需要将放置在料仓中待加工的工件自动送出到物料台上,以便输送单元的抓取机械手装置将工件抓取并送往其他工作单元。供料单元的外观如图 1-6 所示。

(2) 加工单元的基本功能 将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,待输送单元的抓取机械手装置取出。加工单元的外观如图 1-7 所示。

(3) 装配单元基本功能 完成将该单元料仓内的黑色或白色小圆柱工件嵌入已加工的工件中的装配过程。装配单元的外观如图 1-8 所示。

(4) 分拣单元基本功能 完成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料槽分流的功能。分拣单元的外观如图 1-9 所示。

(5) 输送单元的基本功能 该单元通过到指定单元的物料台精确定位,并在该物料台上抓取工件,完成把抓取到的工件输送到指定地点然后放下的功能。输送单元的外观如图 1-10 所示。

3. YL-335B 设备的结构特点

YL-335B 设备是一套半开放式的设备,用户在一定程度上可根据自己的需要选择设备组成单元的数量、类型,最多可由五个单元组成,最少时一个单元即可自成一个独立的控制系统。由多个单元组成的系统和 PLC 网络的控制方案可以体现出自动生产线的控制特点。

YL-335B 综合应用了多种技术知识,如气动控制技术、机械技术(机械传动、机械连接等),传感器应用技术,PLC 控制技术,组网、步进电动机位置控制和变频器技术等。利用该系统,可以缩短理论教学与实际应用之间的距离。

YL-335B 设备的各工作单元的结构特点是机械和电气控制分离。每个工作单元机械装置安装在底板上,而控制部分的 PLC 安装在抽屉里。将机械装置的电磁阀和传感器引线接到装置侧的接线端口,将 PLC 的 I/O 引出线连接到 PLC 侧的接线端口。两个接线端口通过多芯信号电缆连接,如图 1-11 所示。

装置侧的接线端口采用三层端子结构,上层端子连接直流 24 V 电源的正极,底层端子连接直流 24 V 电源的负极,中间层端子连接信号线。

PLC 侧的接线端口采用两层端子结构,上层连接信号线,端子号与装置侧的中间层端子相对应。底层端子连接直流 24 V 电源的正极和负极。

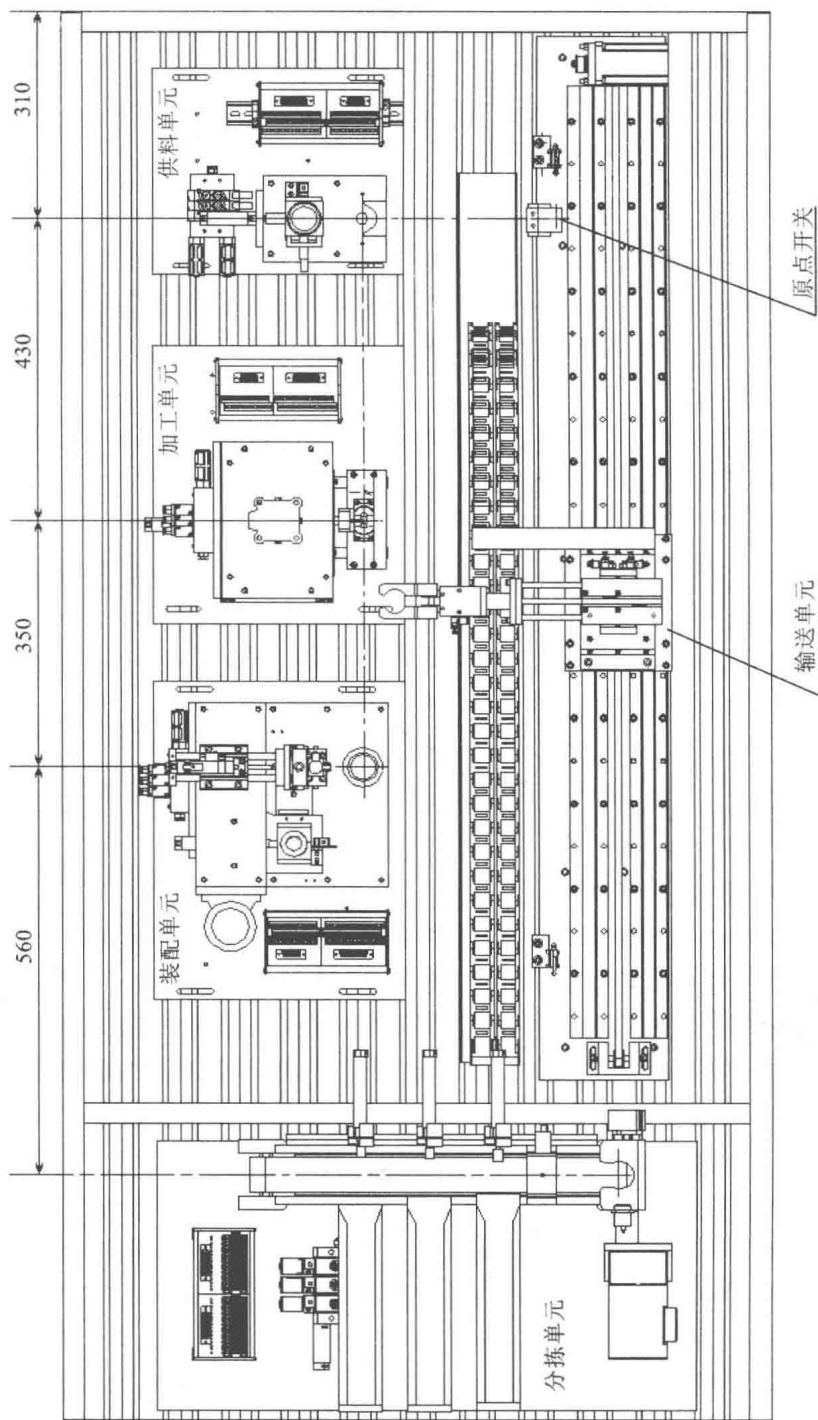


图 1-5 YL-335B 俯视图

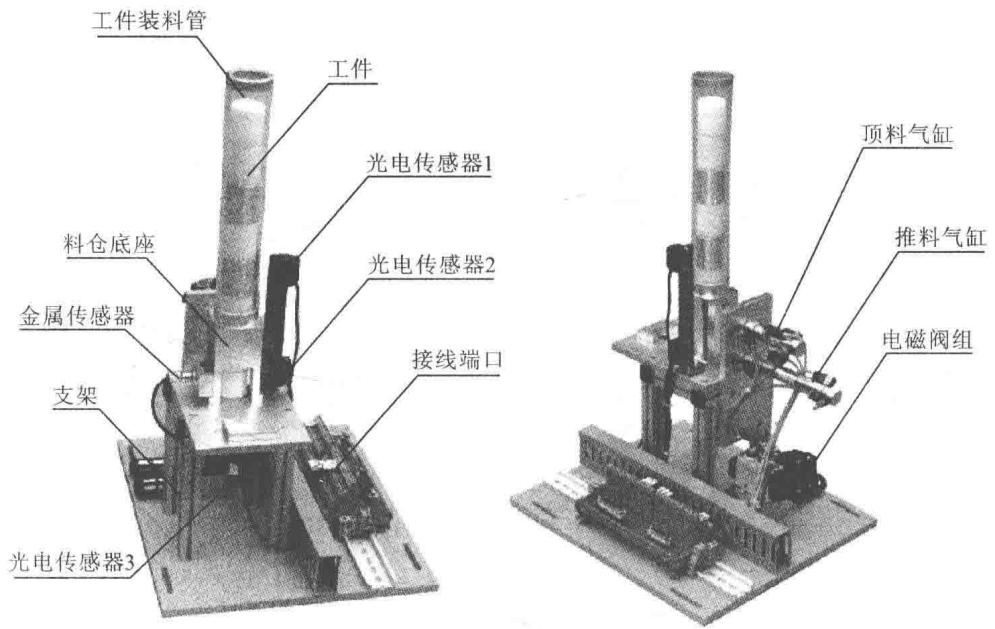


图 1-6 供料单元外观图

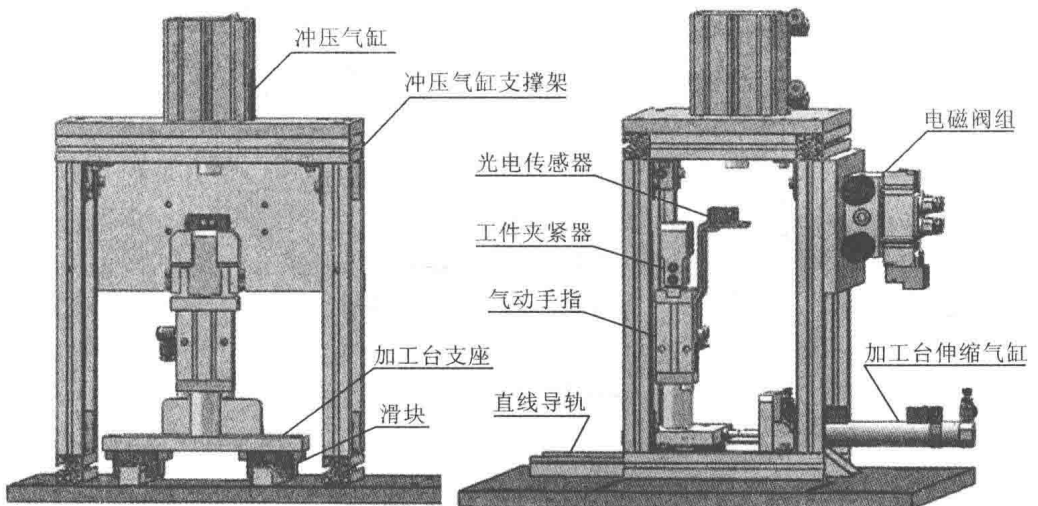


图 1-7 加工单元外观图

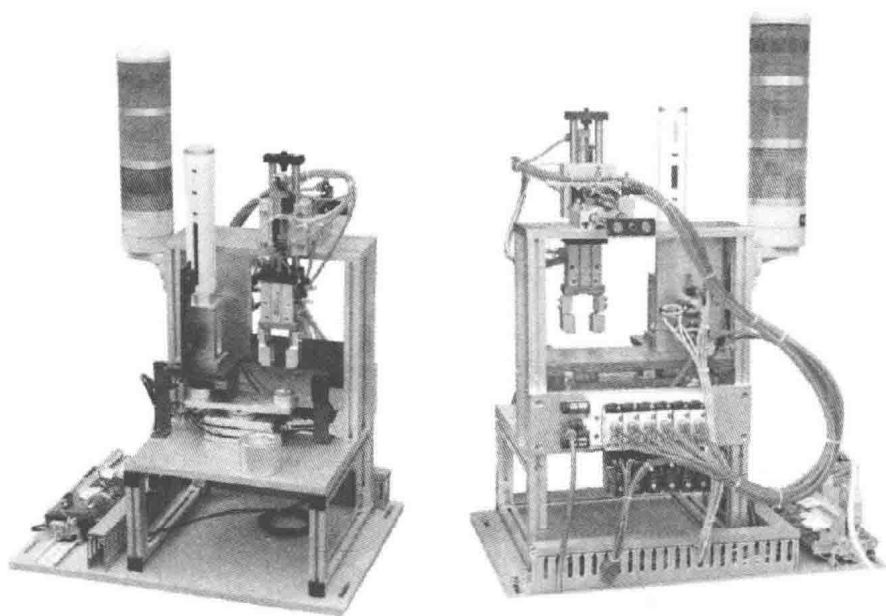


图 1-8 装配单元外观图

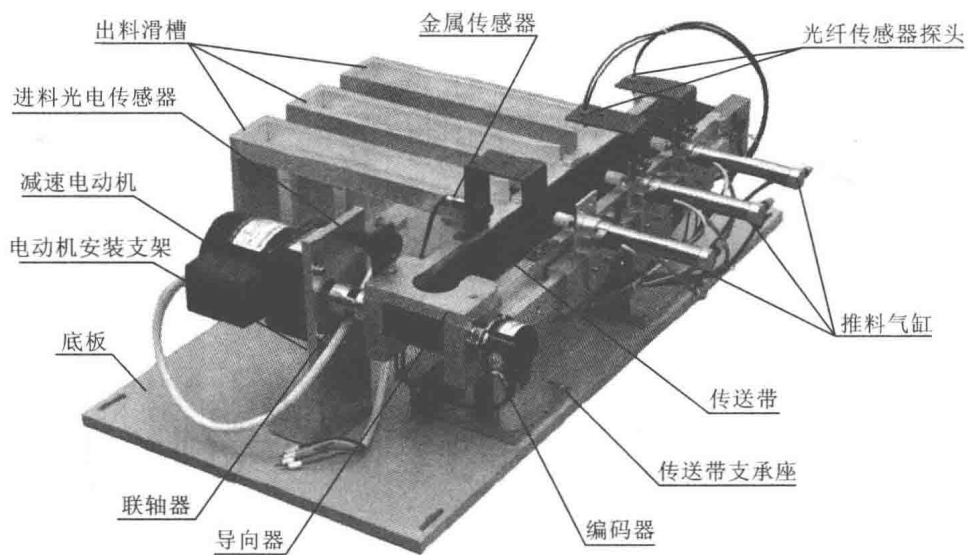


图 1-9 分拣单元外观图

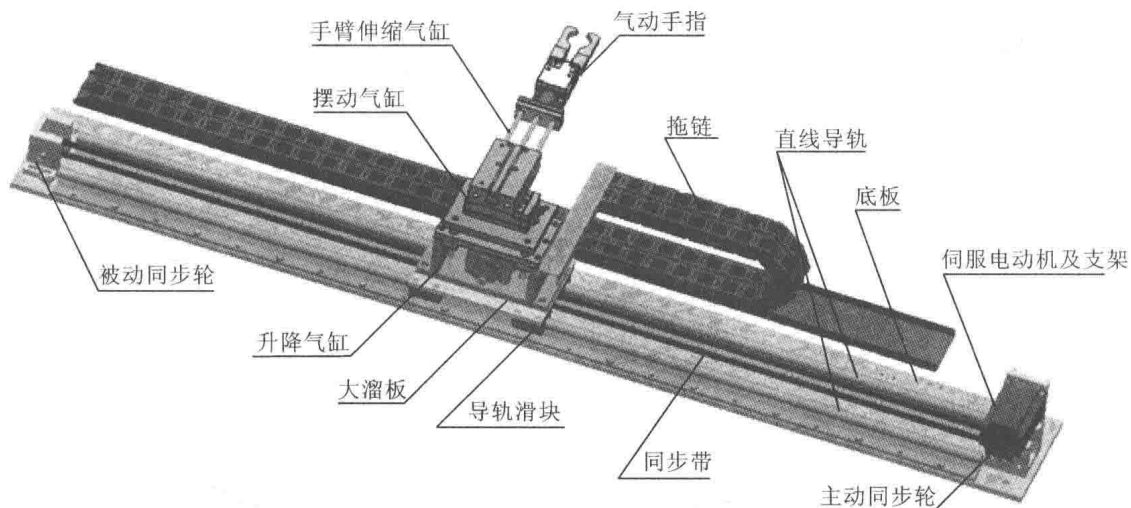


图 1-10 输送单元外观图

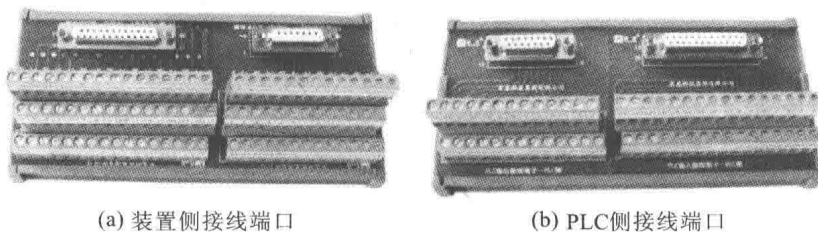


图 1-11 接线端口

装置侧的接线端口和 PLC 侧的接线端口通过专用电缆连接。25 针接线电缆连接 PLC 的输入信号,15 针接线电缆连接 PLC 的输出信号。

4. YL-335B 设备的控制系统

(1) 主令电器。

模块盒上的器件包括指示灯和主令器件。指示灯有三个,分别是黄色 HL1,绿色 HL2,红色 HL3。主令器件有一个绿色常开按钮 SB1,一个红色常开按钮 SB2,一个黑色的选择开关 SA,一个红色的急停按钮 QS。模块盒如图 1-12 所示。

(2) 组态控制。

系统运行的指令包括启动、停止、复位等,这些信号都是通过触摸屏发出的,同时界面上也显示系统运行的状态信息。使用人机界面能清楚地了解设备的状况,使机器的配线标准简单化,减少 PLC 所需的输入和输出点数。YL-335B 采用昆仑通态 TPC7062KS 触摸屏作为人机界面,如图 1-13 所示。

5. 供电电源

外部供电是交流 380V/220V 电源,总电源开关选用 DZ47LE-32/C32 型三相四线漏电保护自动开关。变频器电源通过 DZ47C16/3P 三相自动开关供电,各单元 PLC 采用 DZ47C5/2P 单相自动开关控制。系统配置 4 台直流 24 V/6 A 开关电源用作各单元的直流电供应。供电电源模块一次回路原理图如图 1-14 所示,配电箱如图 1-15 所示。

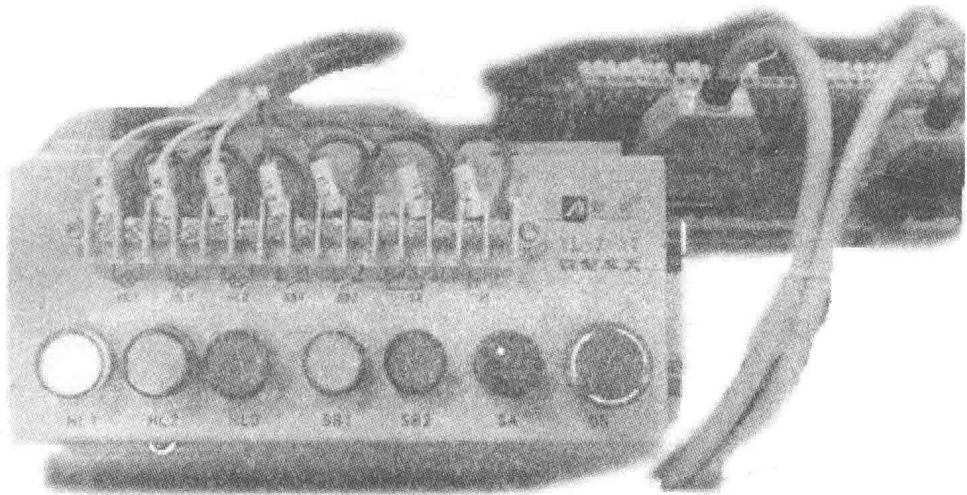


图 1-12 模块盒

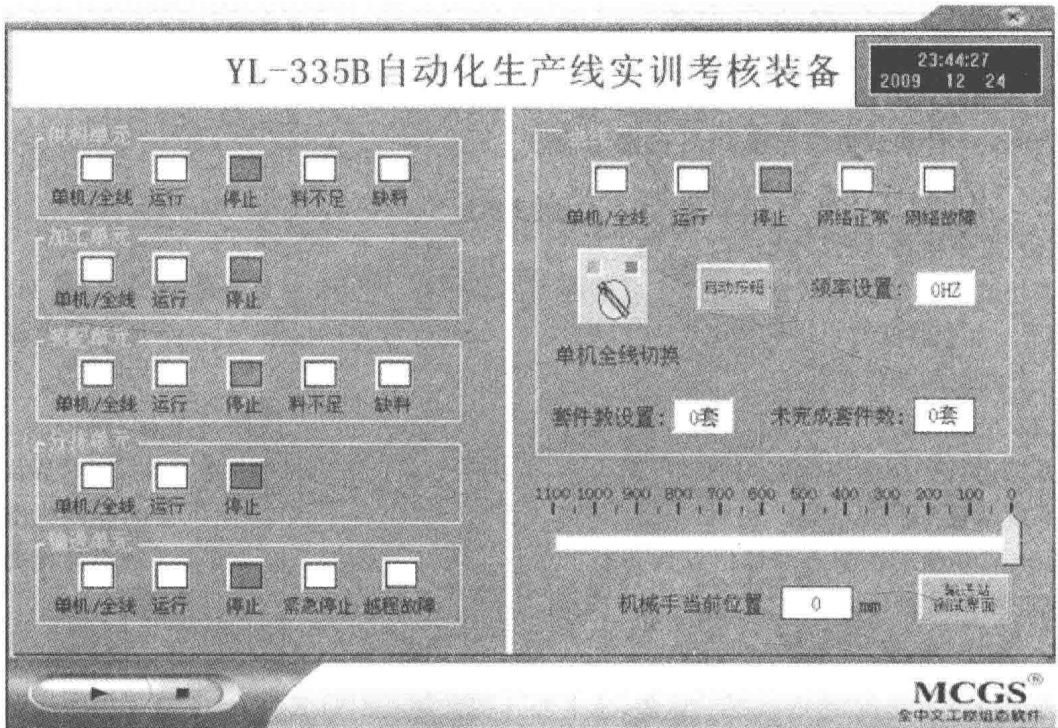


图 1-13 人机界面的主窗口界面