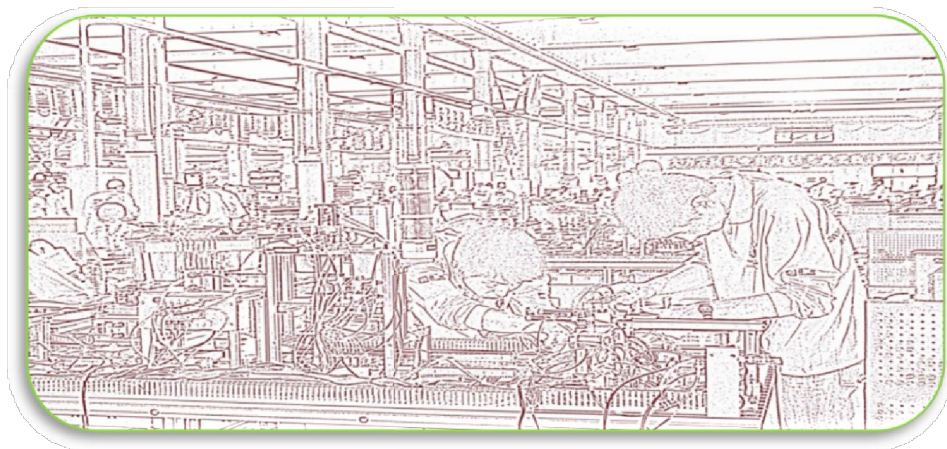


自动化生产线安装与调试

第一篇 项目开篇

主编 吕景泉



大赛简介

2008年教育部联合11个部委举办了全国职业院校技能大赛，其中自动线安装与调试是一个重要的赛项，竞赛内容主要包括两个部分：自动化生产线的装配和自动化生产线的运行与调试。全国共选拔了36组72名选手参加了本项大赛。

2009年“亚龙杯”全国高职院校“自动线安装与调试”技能大赛即将举行，“自动线安装与调试”综合技能实训项目在引领高职院校机电类专业建设和课程开发等方面起到越来越重要的作用。



项目开篇



任务目标

1. 了解自动线的功能、作用及特点。
2. 自动线的发展概况。
3. 了解YL335生产线基本结构



任务一 了解自动线及应用

案例



应用于正泰电器股份有限公司的塑壳式断路器自动生产线，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，采用可编程控制器控制，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。



所示是某汽车配件厂的制动器自动化装配线，该生产线考虑到设备性能、生产节拍、总体布局、物流运输等因素，采用标准化、模块化设计、选用各种机械手及可编程自动化装置，实现零件的自动送料、自动装配、自动检测、自动打标、自动包装等装配过程自动化，采用网络通信监控、数据管理实现控制与管理。



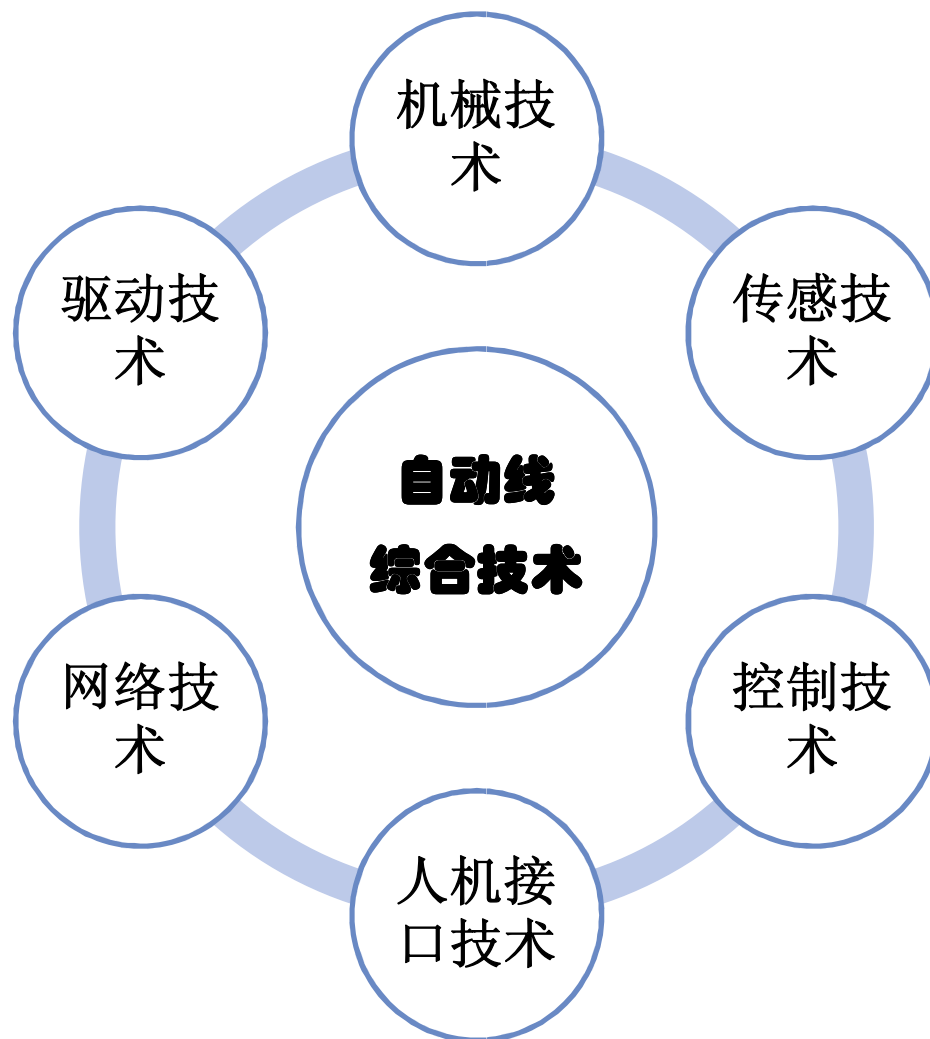
是某日化厂的自动灌装线，主要完成上料、灌装、封口、检测、打标、包装、码垛等几个生产过程，实现集约化大规模生产的要求。

1. 什么是自动线

自动线是在流水线的基础上逐渐发展起来的。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、工件的分拣甚至包装等都能自动地进行。使其按照规定的程序自动地进行工作。

——我们称这种自动工作的机械电气一体化系统为自动生产线（简称自动线）

自动线技术



自动线技术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、气压和电气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. 自动线的发展概况

应用可编程 控制器技术

- 它是一种以顺序控制为主，回路调节为辅的工业控制机。不仅能完成逻辑判断、定时、计数、记忆和算术运算等功能，而且能大规模地控制开关量和模拟量，克服了工业控制计算机用于开关控制系统所存在的编程复杂、非标准外部接口的配套复杂、机器资源未能充分利用而导致功能过剩、造价高昂、对工程现场环境适应性差等缺点。由于可编程序控制器具有一系列优点，因而替代了许多传统的顺序控制器，如继电器控制逻辑等，并广泛应用于自动线的控制。

应用机器人、 机器人技术

- 机器人在自动线中的装卸工件、定位夹紧、工件在工序间的输送、加工余料的排除、加工操作、包装等部分得到广泛使用。现在正在研制的第二代智能机器人不但具有运动操作技能，而且还有视觉、听觉、触觉等感觉的辨别能力。具有判断、决策能力，能掌握自然语言的自动装置也正在逐渐应用到自动生产线中。

应用传感技术

- 传感技术随着材料科学的发展和固体物理效应的不断出现，形成并建立了一个完整的独立科学体系——传感器技术。在应用上出现了带微处理器的“智能传感器”，它在自动生产线的生产中监视着各种复杂的自动控制程序，起着极重要的作用。

应用液压和 气压传动技术

- 特别是气动技术，由于使用的是取之不尽的空气作为介质，具有传动反应快、动作迅速、气动元件制作容易、成本小和便于集中供应和长距离输送等优点，而引起人们的普遍重视。气动技术已经发展到一个独立的技术领域。在各行业，特别是在自动线中得到迅速发展和广泛地应用。

应用网络技术的 飞跃发展

- 就是网络技术的飞跃，无论是现场总线还是工业以太网，使得自动线中的各个控制单元构成一个协调运转的整体。



任务二 认知YL-335型自动线

1. YL-335B的基本结构认知



装备由安装在铝合金导轨式实训台上的送料单元、加工单元、装配单元、输送单元和分拣单元5个单元组成。各工作站均设置一台PLC承担其控制任务，各PLC之间通过RS485串行通信实现互连，构成分布式的控制系统。



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不同颜色的小园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，分拣站根据工件的材质、颜色进行分拣。

2008年全国职业院校技能大赛指定设备



YL-335A型自动线是2008年全国职业院校技能大赛“自动线安装与调试”赛项采用的竞赛设备，它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控制和组网、步进电机位置控制和变频器技术等，模拟一个与实际生产情况十分接近的控制过程，学习者可以在一个非常接近于实际的教学设备环境提高机电一体化综合技能。

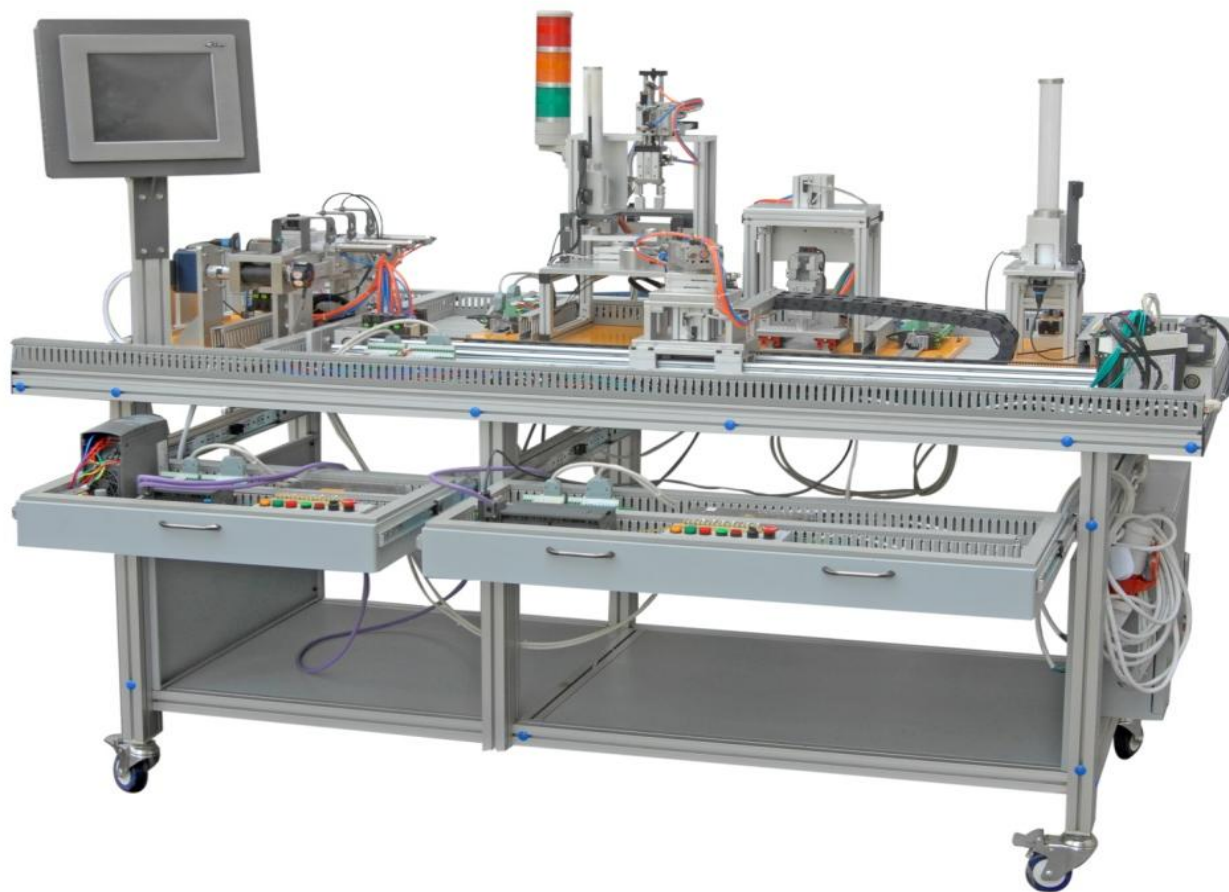
2009年“亚龙杯”全国高职院校技能“自动线安装与调试”大赛指定设备YL-335B是在YL-335A基础上的兼容式升级产品，亚龙YL-335B在设备的可扩展性、单站实施教学独立性、组态的灵活性和设备运行的可靠性等方面作了相应改进；涵盖了高职高专机电类相关专业的核心技术内容，利于高职机电类专业综合实训课程的教学设计和实施，融入国家劳动和社会保障部的“可编程序系统设计师（三级）”职业资格标准要求，是基于工作过程的课程改革的适宜载体。

○技术综合性强

- 1) 自动检测技术使用实训
- 2) 气动技术应用实训
- 3) 可编程控制器编程实训
- 4) PLC网络组建实训
- 5) 电气控制电路实训
- 6) 变频器应用实训
- 7) 电机驱动和位置控制实训
- 8) 自动控制技术教学与实训
- 9) 机械系统安装和调试实训
- 10) 系统维护与故障检测实训
- 11) 触摸屏组态编程实训



YL-335B外观图



2. 供料单元的基本结构功能认知



供料单元主要由工件库，工件锁紧装置，工件推出装置。主要配置有：井式工件库，直线气缸，光电传感器，工作定位装置等构成。供料单元的基本功能是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送往其他工作单元。

供料单元外观图



左视

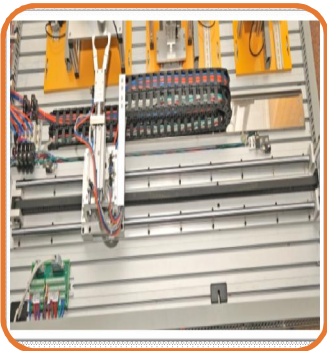
供料单元外观图



后视



3. 输送单元的基本结构功能认知



输送单元主要包括：直线移动装置，工件取送装置。主要配置有：驱动电机，薄型气缸，气动摆台，双导杆气缸，气动手指，行程开关，磁性开关等。

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，把抓取到的工件输送到指定地点然后放下的功能。

输送单元机械手外观图



4. 加工单元的基本结构功能认知



加工单元主要包括：工件搬运装置，工件加工装置。主要配置有：导轨，直线气缸，薄型气缸，工作夹紧装置等。

加工单元的基本功能：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，待输送单元的抓取机械手装置取出。

加工单元的装配外观图



5. 装配单元的基本结构功能认知



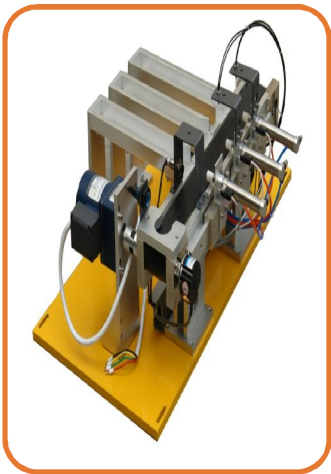
装配单元主要包括：装配工件库，装配工件搬运装置，装配装置主要配置有：工件库，摆台，导杆气缸，气动手指，直线气缸，光电传感器等。

装配单元的基本功能：完成将该单元料仓内的黑色或白色小圆柱工件嵌入到已加工的工件中的装配过程。

装配单元装配外观图



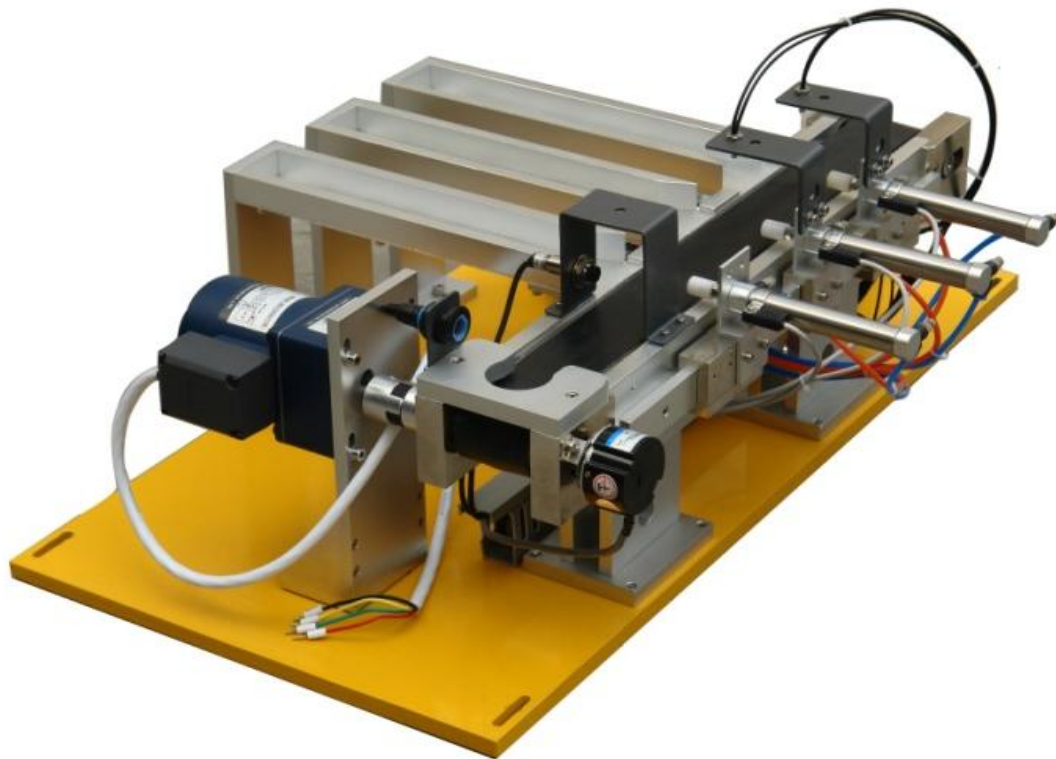
6. 分拣单元的基本结构功能认知



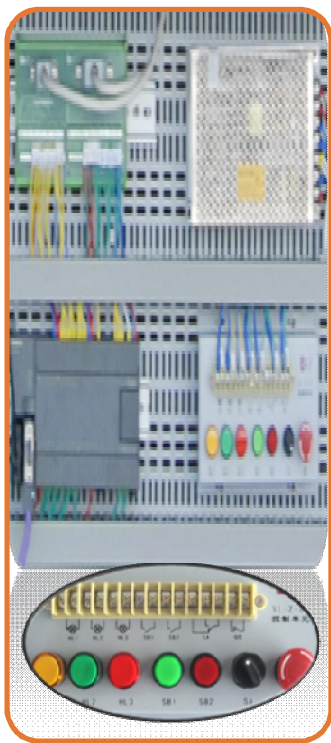
成品分拣单元主要包括：皮带输送线，成品分拣装置。主要配置有：直线皮带输送线，直线气缸，三相异步电动机、变频器、光电传感器、光纤传感器等。步电动机、变频器、光电传感器、光纤传感器等。

分拣单元的基本功能：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。

分拣单元装配外观图



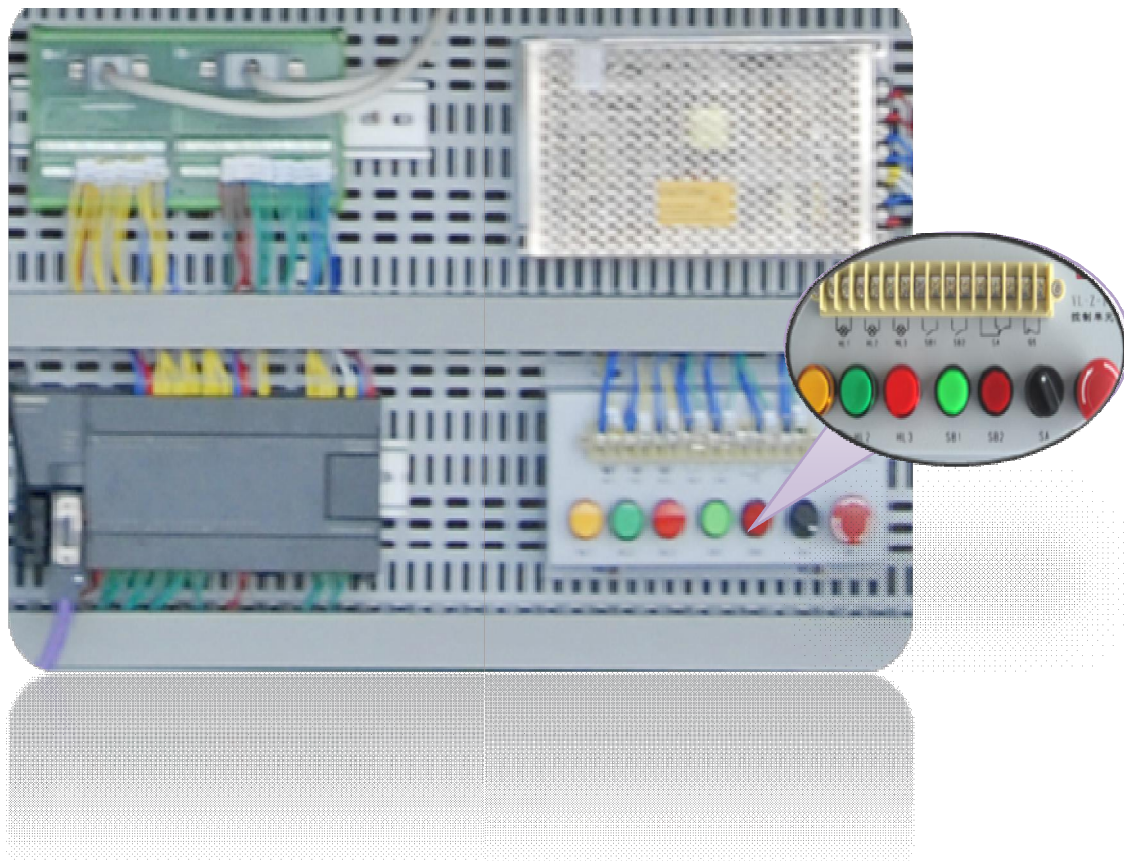
7. YL-335B的控制系统



YL-335B采用5个西门子S7200系列PLC，分别控制输送、供料、加工、装配、分拣5个单元。5个单元之间采用PPI串行总线进行通信。**YL-335B**的每一工作单元都由PLC完成控制功能，各单元可自成一个独立的系统，同时也可以通过网络互连构成一个分布式的控制系统。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。

如图下图所示。模块上的指示灯和按钮的端脚全部引到端子排上。

单元控制模块图



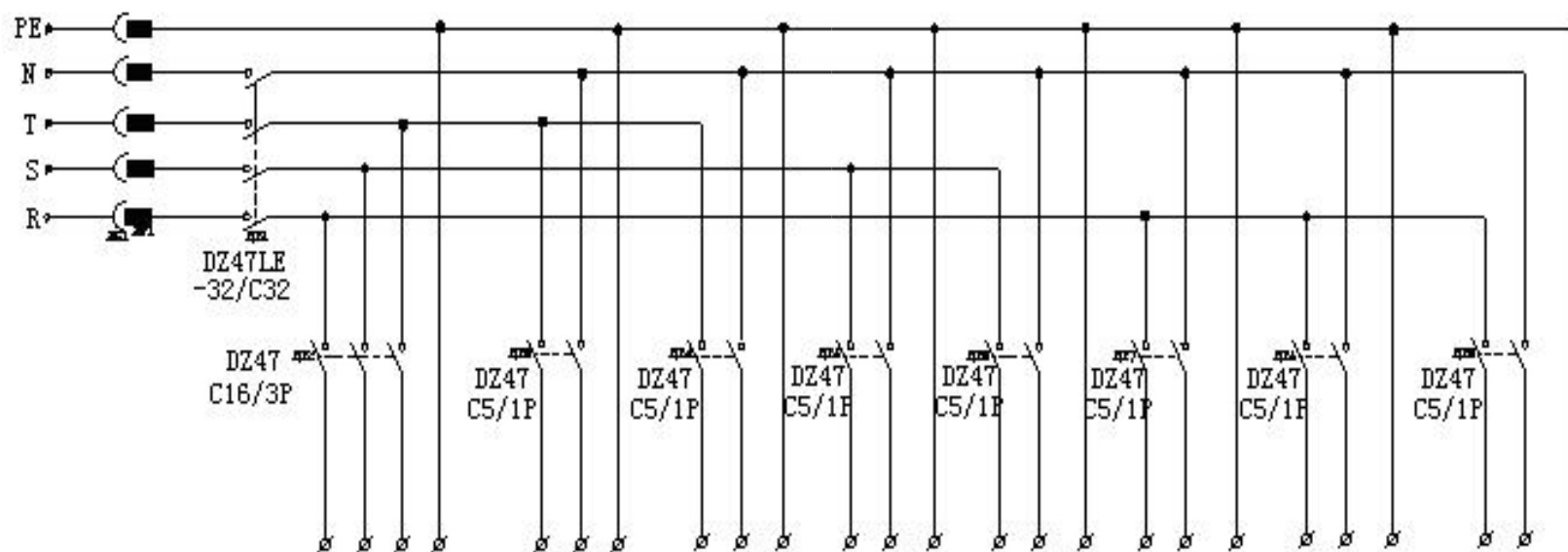
8. 供电电源



YL-335B外部供电电源为三相五线制AC 380V/220V，图1-13为供电电源模块一次回路原理图。图中，总电源开关选用DZ47LE-32/C32型三相四线漏电开关。系统各主要负载通过自动开关单独供电。其中，变频器电源通过DZ47C16/3P三相自动开关供电；各工作站**PLC**均采用DZ47C5/2P单相自动开关供电。此外，系统配置2台DC24V6A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。

供电电源模块一次回路原理

三相五线制 电源进线	总电源 开关	变频器电源 控制	伺服电源 控制	1号PLC 供料、加工 PLC 供电	2号PLC 分拣单元 PLC 供电	3号PLC 输送单元 PLC 供电	1号开关电源 供料、加工、分拣 单元 直流电源	2号开关电源 输送单元 直流电源	备 用
---------------	-----------	-------------	------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	------------------------	-----



9. YL-335B的特点



YL-335B设备是一套半开放式的设备，各工作单元的结构特点是机械装置和电气控制部分的相对分离。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。学习时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5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，PLC网络的控制方案可以体现出自动生产线的控制特点。

大赛任务

1) 设备安装

2) 气路连接

3) 电路设计和电路连接

4) 程序编制和程序调试



谢谢！

