

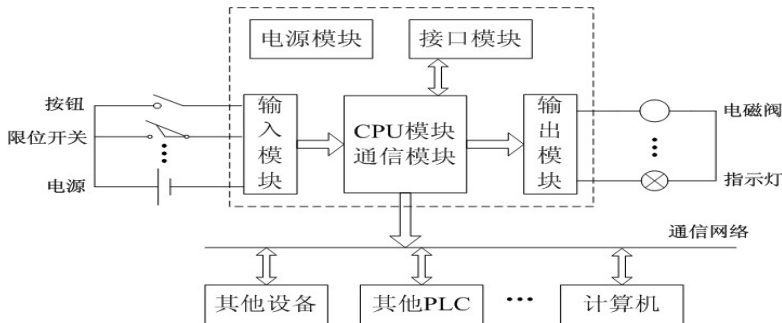
第一节	工业自动化基础知识		
课 时	1 学时	教学方法	讲授
教学目的	理解工业自动化的基本概念和基础知识,掌握 PLC 控制系统的基本原理和系统构成,建立自动化的基本概念,掌握自动控制的基础知识。		
重点	(1) 自动化基础知识:自动化的概念 (2) PLC 系统的概念、原理、构成		
难点	(1) PLC 系统原理 (2) PLC 系统的组成		
<p>讲授内容</p> <p>1、 自动化基础知识简介</p> <p>(1) 自动化的应用</p> <p> 自动化技术广泛用于工业、农业、军事、科学研究、交通运输、商业、医疗、服务和家庭等方面</p> <p>(2) 自动化的概念</p> <p> 自动化是指机器设备、系统或过程(生产、管理过程)在没有人或较少人的直接参与下,按照人的要求,经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制,实现预期的目标的过程。</p> <p>2、 PLC 系统简介</p> <p>(1) PLC 的概念</p> <p> 可编程序控制器 Programmable Logic Controller 是一种数字运算操作的电子系统,专为在工业环境下应用而设计;它采用可编程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、记数和算术运算等操作的指令,并通过数字式、模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械或生产过程。</p> <p> 数字量:在时间和数值上都是断续变化的离散信号 模拟量:在时间和数值上都是连续变化的信号</p> <p>(2) PLC 原理</p> <p> PLC 是采用“顺序扫描,不断循环”的方式进行工作的。即在 PLC 运行时,CPU 根据用户按控制要求编制好并存于用户存储器</p>		<p>以电梯为例引出自动化技术的应用</p> <p>知识点:以电梯为例讲解</p> <p>知识点:详细讲解。强调工业环境:生产连续性、高温、粉尘、干扰、要求高可靠性等</p> <p>知识点</p>	

中的程序，按指令步序号（或地址号）作周期性循环扫描，如无跳转指令，则从第一条指令开始逐条顺序执行用户程序，直至程序结束。

(3) PLC 系统组成

PLC 硬件系统：

PLC 的硬件系统是由 CPU（控制器）模块、输入模块、输出模块、通讯模块等构成。



CPU 模块：可编程序控制器的主要部分，是整个控制系统的核心。它将各输入端的状态信息读入，并按照用户程序去处理，然后去控制与被控对象相连的输出端。

输入/输出模块（I/O）：PLC 对外功能主要是通过各类接口模块的外接线，实现对工业设备或生产过程的检测与控制。通过各种输入 / 输出接口模块，可编程控制器既可检测到所需的过程信息，又可将处理结果传送给外部过程，驱动各种执行机构，实现工业生产过程的控制。

通信模块：PLC 的通信包括主机与远程 I/O 之间、多台 PLC 之间、PLC 与其他智能控制设备（如计算机、变频器、数控装置）间的通信；PLC 还可组成局部环网，包括计算机、各种外设都可以入网。

PLC 软件系统

编程软件：用于开发用户的应用程序。不同 PLC 厂商或不同的 PLC 系列，有相应的编程软件。我们的实训使用编程软件为 Siemens 的 TIA Portal。

监控软件：人机接口软件，用以监视和控制自动化设备和过程，如 Siemens 的 WinCC 等。

知识点：结合原理图讲授各模块功能及信号检测-信息处理-输出控制的过程

知识点：实训涉及 ROFINET 网络

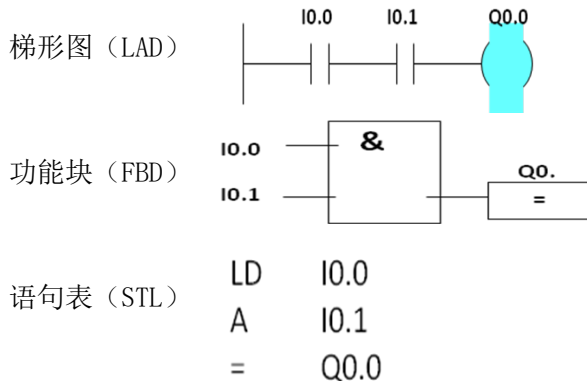
(4) ProfiNet 网络

PROFINET 由 PROFIBUS 国际组织 (PROFIBUS International, PI) 推出, 是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准, PROFINET 基于工业以太网技术, 使用 TCP/IP 和 IT 标准。

第二节	PLC 编程基础		
课 时	1 学时	教学方法	讲授
教学目的	了解 PLC 编程语言，掌握 Siemens 编程软件博途（TIA portal）的梯形图编程语言的基本指令，以具备在接下来的实训过程中编制控制程序的能力		
重点	基础指令、自锁回路、互锁回路		
难点	理解梯形图程序		

讲授内容

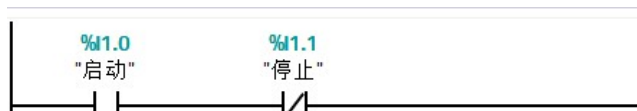
1、PLC 的三种编程语言：



强调：梯形图语言是 PLC 编程常用语言，选择作为实训编程语言

2、基本指令与典型程序的讲解


(1) 由启动-停止-指示灯的电路图引出梯形图程序




知识点：画图并讲解

(2) 常开、常闭、线圈指令

介绍基础入门的三个指令，分别是常开指令、常闭指令以及线圈指令。

常开触点：  在常态(不通电)的情况下处于断开状态

常闭触点：  在常态(不通电)的情况下处于闭合状态

线圈： 输出

(3) PLC 程序设计原理

PLC 程序的执行顺序是从上至下，从左至右。

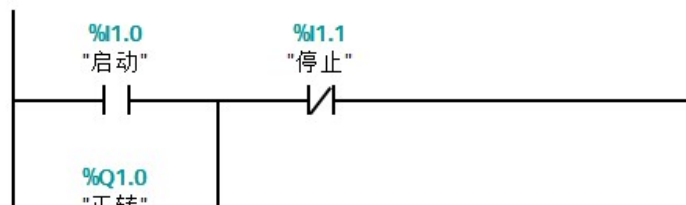
(4) 点动

按下启动按钮，线圈得电；松开启动按钮，线圈失电。



(5) 自锁

自锁回路使用与触点和线圈有关的指令，完成输出的保持功能。



(6) 互锁回路

在正转回路中加入反转的常闭触点，在反转回路中加入正转的常闭触点，形成互锁，使正传和反转不能同时运行。



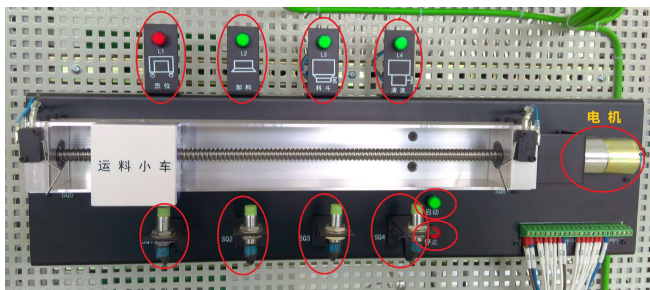
知识点：画图并讲解

知识点：画图并讲解

知识点：画图并讲解

知识点：画图并讲解

第三节	被控对象：运料小车 I/O 点与 Portal 软件演示		
课 时	1 学时	教学方法	讲授、演示
教学目的	了解本实训的被控对象，分清楚输入点 I 和输出点 Q；熟练掌握编程软件博途（TIA Portal）的组态和编程操作，以具备在接下来的实训过程中编制控制程序的能力		
重点	编程软件博途的组态、I/O 点的设置、程序的编写		
难点	编程软件的正确使用，指令功能		
讲授内容		了解被控对象是编制控制程序的前提	
<p>1、了解实训的被控对象：运料小车</p> <p>讲授生产过程中物料通过运料小车运输到各个工位进行处理的工艺过程、运料小车的输入和输出点，根据控制要求，编写 PLC 控制程序，完成对运料小车走行的控制。</p>			
		选用现代工具	
<p>PLC：Siemens 公司的 S7-300 系列</p>			
<p>网络：ProfiNet</p>			
<p>编程软件：Siemens 公司的 TIA Portal（博途）</p> <p>编程语言：梯形图（LAD）</p>			



运料小车组成

启动、停止按钮

SQ1~SQ4 接近开关

直流电机正反转

L1~L4 指示灯

PLC 对应 I/O 点

输入点: I1.0、I1.1

输入点: I1.2~I1.5

输出点: Q1.0、Q1.1

输出点: Q1.2~Q1.5

画图并讲解，一定要分清楚输入点 I 和输出点 Q，避免混淆

2、编写 PLC 变量表

启动	Bool	%I1.0
停止	Bool	%I1.1
SQ1	Bool	%I1.2
SQ2	Bool	%I1.3
SQ3	Bool	%I1.4
SQ4	Bool	%I1.5
正转	Bool	%Q1.0
反转	Bool	%Q1.1
L1	Bool	%Q1.2
L2	Bool	%Q1.3
L3	Bool	%Q1.4
L4	Bool	%Q1.5

知识点: PLC 变量表的建立, 强调 I/O 地址的唯一性

3、编程软件 TIA Portal 的使用

参考实训指导书

4、安全教育

学习《PLC 实训室计算机管理规定》，实行设备使用登记制度

强调：实训时要穿戴好工作服，穿正规的绝缘鞋，系好鞋带；严禁触摸各种电源和电缆；不要随便插拔设备的接线；不得随意动与实训无关的设备；禁止将 U 盘或其它移动存储设备接入工控机；禁止在工控机上设置密码；禁止在实训期间玩游戏。

通过对被控对象-运料小车的编程实训，掌握 PLC 系统的编程软件的使用、梯形图编程语言和控制程序的编写，培训学生对自动化控制系统的分析、设计、实施及异常处理的能力及创新能力。

5、分组

(1) 检查实训学生的着装安全情况

(2) 分组，并填写设备使用登记表

6、提出实训项目的控制要求，现场指导学生完成实训项目，并记录实践能力成绩。