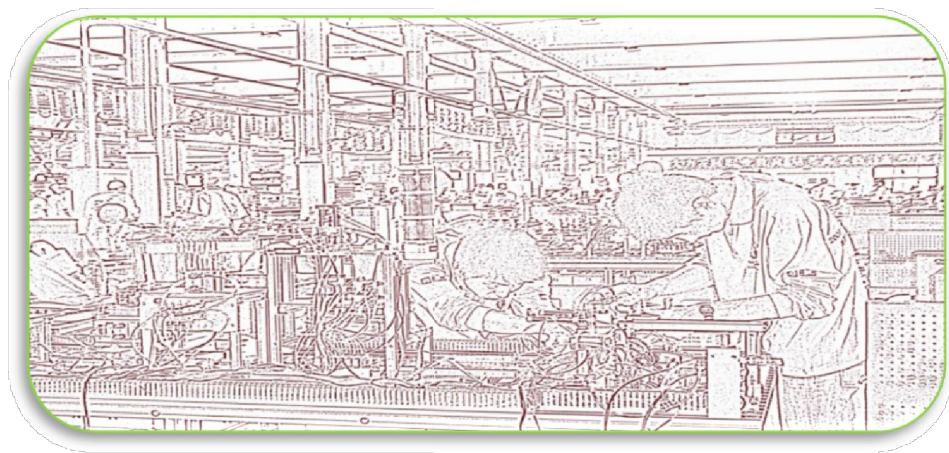


自动化生产线安装与调试

第五篇 项目挑战

主编：吕景泉



第五篇 项目挑战



任务目标

1. 了解**PROFIBUS**的功能、作用及特点。
2. 了解工控组态软件的功能、作用及特点。
3. 了解工业机器人的作用、特点。
4. 了解柔性生产线技术的特点。



任务一 PROFIBUS技术

PROFIBUS

**总线是目前国际认可的
多种总线标准之一**



子任务一 与PROFIBUS的初次见面



PROFIBUS
是种国际化、
开放式、不
依赖于设备
生产商的现
场总线标准。



PROFIBUS
传送速度可
在
6kbaud~12M
baud范围内
选择且当总
线系统启动
时,所有连接
到总线上的
装置应该被
设成相同的
速度。



PROFIBUS
广泛适用于
制造业自动
化、流程工
业自动化和
楼宇、交通
电力等。



PROFIBUS
是工业网络
系统中的一
组快速通信
线,相当于
有规则的快
速路,即信
息高速公路,
有很多出口,
每个出口链
接一台设备。

PROFIBUS的应用领域

制造



石油



冶金



造纸



烟草

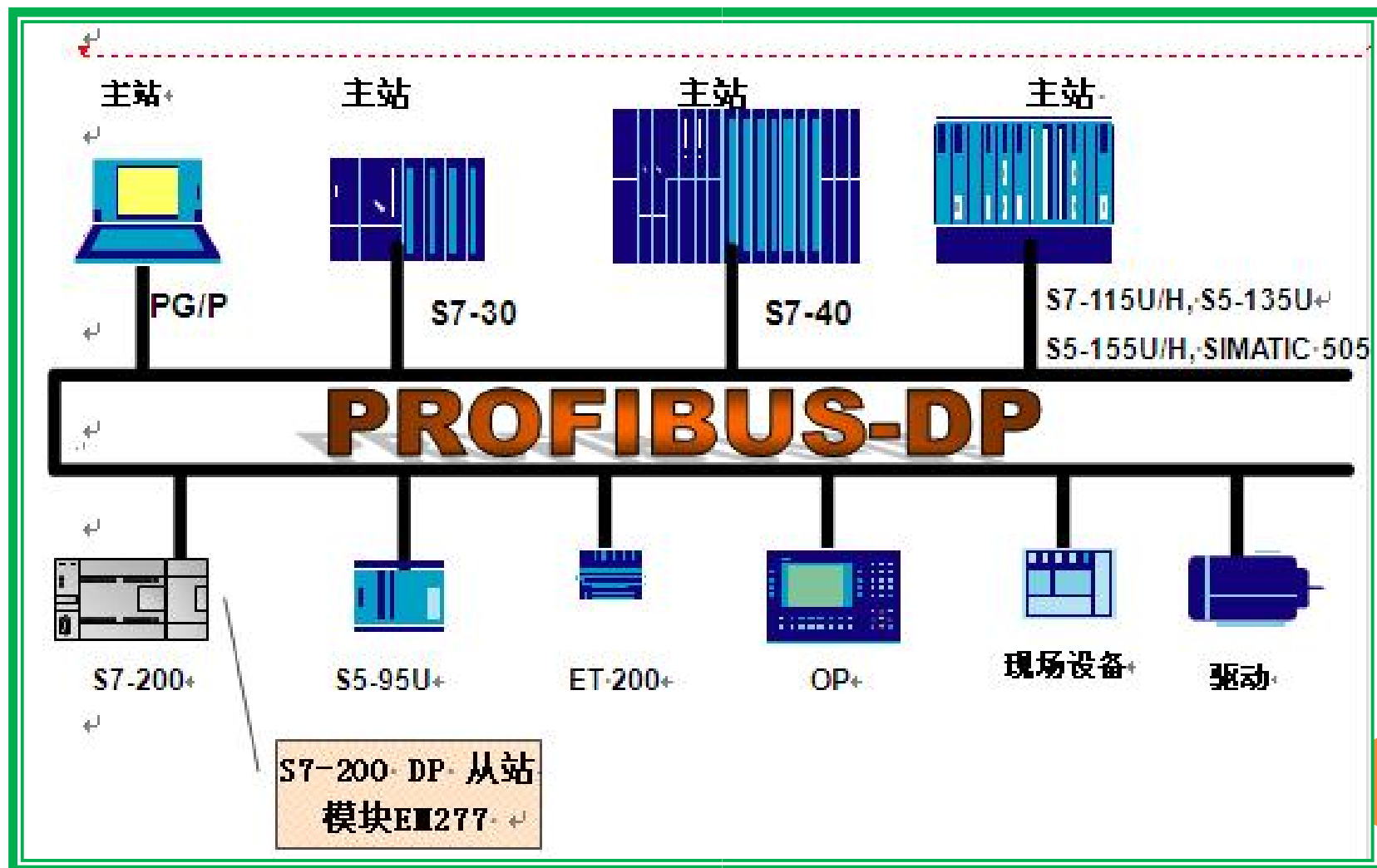


电力



应用领域

西门子PROFIBUS 通信网络



子任务二 了解PROFIBUS的基本性能

到合作企业问师傅！



PROFIBUS由三个兼容部分组成

**PROFIBUS-
DP**

主要用在主站和从站之间通信，即 用在CPU和远程站之间的通讯

**PROFIBUS-
FMS**

主要用在主站和主站之间，即用在CPU和上位机之间的通讯，也可以和其他的厂商的设备通信

**PROFIBUS-
PA**

直接铺设在生产现场,串行连接位于生产过程监测最前沿的各类设备和仪表



PROFIBUS—DP的主要功能

传输技术

RS—485双绞线。双线电缆或光缆。波特率从9.6K bit/s到 bit/s。

同步

控制指令允许输入和输出同步。同步模式：输出同步；锁定模式：输入同步。

总线存取

运行。清除。停止。

通信

点对点（用户数据传送）或广播（控制指令）。循环主—从用户数据传送和非循环主—主数据传送。

可靠性

所有信息的传输按海明距离 $HD=4$ 进行。DP从站带看门狗定时器（Watchdog Timer）。对DP从站的输入 / 输出进行存取保护。DP主站上带可变定时器的用户数据传送监视。

设备类型

第二类DP主站（DPM2）是可进行编程。组态。诊断的设备。第一类DP主站（DPM1）是中央可编程控制器，如PLC。PC等。DP从站是带二进制值或模拟量输入输出的驱动器。阀门等。



PROFIBUS – DP的基本特征

速率

在一个有着**32**个站点的分布系统中，**PROFIBUS-DP**对所有站点传送**512 bit/s** 输入和**512bit/s**输出，在**12Mbit/s**时只需 **1 毫秒**。

诊断功能

经过扩展的**PROFIBUS-DP**诊断能对故障进行快速定位。诊断信息在总线上传输并由主站采集。诊断信息分三级：

本站诊断操作：本站设备的一般操作状态，如温度过高。压力过低。

模块诊断操作：一个站点的某具体**I/O**模块故障。

通过诊断操作：一个单独输入 / 输出位的故障。

PROFIBUS – DP的基本类型

每个 PROFIBUS-DP 系统可包括以下三种不同类型设备

一级 DP 主站 (DPM1)

一级DP主站是中央控制器，它在预定的周期内与分散的站（如DP从站）交换信息。典型的DPM1如PLC或PC。

二级 DP 主站 (DPM2)

二级DP主站是编程器、组态设备或操作面板，在DP系统组态操作时使用，完成系统操作和监视目的。

DP从站

DP从站是进行输入和输出信息采集和发送的外围设备（I/O设备、驱动器、HMI、阀门等）。

单主站系统

DP从站是进行输入和输出信息采集和发送的外围设备（I/O设备、驱动器、HMI、阀门等）。

多主站系统

总线上连有多个主站。这些主站与各自从站构成相互独立的子系统。每个子系统包括一个DPM1、指定的若干从站及可能的DPM2设备。任何一个主站均可读取DP从站的输入/输出映象，但只有一个DP主站允许对DP从站写入数据。

PROFIBUS – DP的使用行规

使用行规很重要！



**NC / RC行
规 (3.052)**

**编 码 器 行
规 (3.062)**

**变 速 传 动
行 规
(3.071)**

**操 作 员 控
制 和 过 程
监 视 行 规
(HMI)**



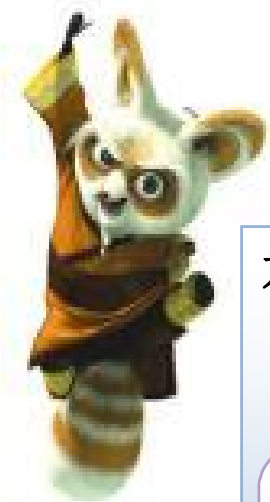


任务二 工控组态



在使用工控软件中，我们经常提到**组态**一词，组态英文是“Configuration”，简单的讲，组态就是用应用软件中提供的工具和方法，来完成工程中某一具体任务的过程。

工控组态概述



打个比方，**组态**
与**组装**类似。

在工控领域，有许多组态软件，如：

Wincc、inTouch

iFix MCGS

组态王.....



子任务一 与组态的初次见面



组态软件是指一些数据采集与过程控制的专用软件，它们是在自动控制系统监控层一级的软件平台和开发环境，使用灵活的组态方式，为用户提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具。

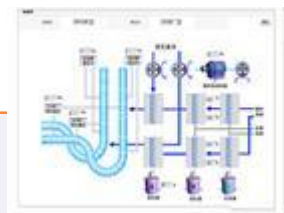
认识组态



组态就好像搭积木！



组态的应用领域



组态软件的应用领域很广，它可以应用于电力系统、给水系统、石油、化工等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。

子任务二 了解MCGS组态软件性能

MCGS(Monitor and Control Generated System)

中文意思为监视与控制通用系统，北京昆仑通态自动化软件科技有限公司研发的一套基于Windows平台的，用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件系统，可运行于Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000等操作系统。

工程案例

MCGS组态软件

MCGS组态软件开发的华晨宝马涂装生产线在线监测系统，主要是为了便于用户管理现场在线分析仪，该软件提供以下功能：

- 1) 身份识别
- 2) 系统流程示意、
- 3) 动态显示监测数据
- 4) 指示分析仪运行状态
- 5) 设置分析仪运行参数
- 6) 自动生成分析仪运行日志
- 7) 自动生成数据报表
- 8) 数据报表查询、
- 9) 历史趋势曲线浏览IE浏览器)。

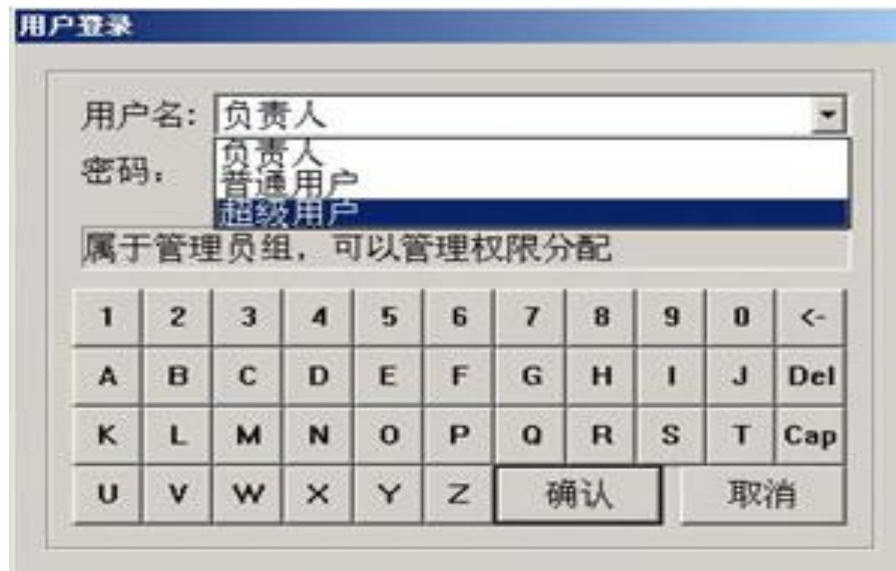
监测系统界面



组态软件是有专业性的。一种组态软件只能适合某种领域的应用，下面以**MCGS**嵌入版组态软件为载体进行练习！



华晨宝马涂装生产线在线监测系统界面图



用户登录界面图



生产流程监视图

MCGS组态软件可实现的功能

- 1 工业生产过程的动态可视化控制
- 2 生产过程中生产数据的采集和管理
- 3 生产过程监控报警
- 4 报表功能
- 5 基于网络数据的上传和相应控制



MCGS嵌入版显示方法

图像

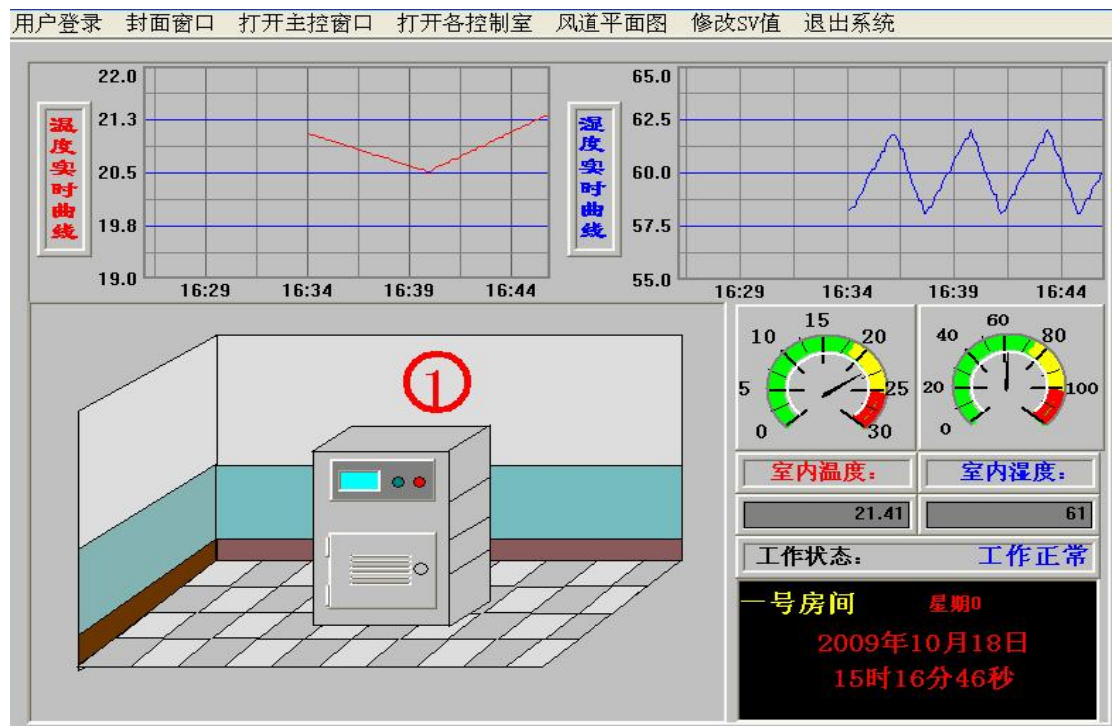
图符

报表

曲线

MCGS嵌入版以图像、图符、报表、曲线等多种形式，为操作员及时提供系统运行中的状态、品质及异常报警等相关信息.在华晨宝马涂装生产线在线监测系统中，软件以直观的四种方式显示监测参数的测量值：数字显示、量程比例显示、趋势曲线显示、实物仿真显示。





参数监视图



状态监视图

序号	时间	COO值	瞬时流量	pH值	水温	浊度	累计流量
169	2006-07-20 22:31	985.09	13.59	8.00	0.00	3.72	411.22
170	2006-07-20 22:41	985.09	14.70	8.00	0.00	3.70	413.59
171	2006-07-20 22:51	985.09	5.80	8.00	0.00	3.72	416.20
172	2006-07-20 23:01	985.09	1.33	8.00	0.00	3.72	416.52
173	2006-07-20 23:11	985.09	1.26	8.00	0.00	3.79	416.74
174	2006-07-20 23:21	985.09	1.34	8.00	0.00	3.72	416.96
175	2006-07-20 23:31	985.09	1.28	8.00	0.00	3.70	417.17
176	2006-07-20 23:41	985.09	1.81	8.00	0.00	3.67	417.39
177	2006-07-20 23:51	985.09	10.49	8.00	0.00	3.65	418.45
178	2006-07-21 00:01	985.09	15.57	8.00	0.00	3.65	420.43
179	2006-07-21 00:11	985.09	12.45	8.00	0.00	3.63	422.95
180	2006-07-21 00:21	985.09	15.32	8.00	0.00	3.53	425.19
181	2006-07-21 00:31	985.09	17.64	8.00	0.00	3.53	427.98
182	2006-07-21 00:41	985.09	14.54	8.00	0.00	3.63	430.54
183	2006-07-21 00:51	985.09	12.58	8.00	0.00	3.55	432.79
184	2006-07-21 01:01	985.09	14.92	8.00	0.00	3.50	434.92
185	2006-07-21 01:11	985.09	16.54	8.00	0.00	3.55	437.66
186	2006-07-21 01:21	985.09	10.88	8.00	0.00	3.55	439.87
187	2006-07-21 01:31	985.09	14.27	8.00	0.00	3.63	441.72
188	2006-07-21 01:41	985.09	16.83	8.00	0.00	3.53	444.35
189	2006-07-21 01:51	985.09	12.56	8.00	0.00	3.55	447.54
190	2006-07-21 02:01	985.09	10.81	8.00	0.00	3.45	448.80
191	2006-07-21 02:11	985.09	13.88	8.00	0.00	3.49	451.51
192	2006-07-21 02:21	985.09	14.97	8.00	0.00	3.42	453.75

监视系统数据报表图



生产监控网络图

MCGS嵌入版组态软件的特点

项 目	内 容
容量小	整个系统最低配置只需要的存贮空间，可以方便的使用DOC等存贮设备；
速度快	系统的时间控制精度高，可以方便地完成各种高速采集系统，满足实时控制系统要求；
成本低	系统最低配置只需要主频为的386单板计算机、DOC，内存，大大降低设备成本；
真正嵌入	运行于嵌入式实时多任务操作系统；
稳定性高	无硬盘，内置看门狗，上电重启时间短，可在各种恶劣环境下稳定长时间运行；
功能强大	提供中断处理，定时扫描精度可达到毫秒级，提供对计算机串口，内存，端口的访问。 并可以根据需要灵活组态；
通讯方便	内置串行通讯功能、以太网通讯功能、Web浏览功能和Modem远程诊断功能，可以方便地实现与各种设备进行数据交换、远程采集和Web浏览；
操作简便	MCGS嵌入版和MCGS通用版、网络版采用的组态环境，它不但继承了MCGS通用版与网络版简单易学的优点，还增加了灵活的模块操作，以流程为单位构造用户控制系统，使得MCGS嵌入版的组态操作既简单直观，又灵活多变；
支持多种设备	提供了所有常用的硬件设备的驱动；
有助于建造完整的解决方案	MCGS嵌入版组态环境运行于具备良好人机界面的Windows操作系统上，具备与北京昆仑通态公司已经推出的通用版本组态软件和网络版组态软件相同的组态环境界面，可有效帮助用户建造从嵌入式设备，现场监控工作站到企业生产监控信息网在内的完整解决方案；并有助于用户开发的项目在这三个层次上的平滑迁移；



任务三 工业机器人



机器人能和我比武吗？嗨！
还是按师傅说的步骤练习



查询资料

实际调研

归纳整理

角色扮演

.....



子任务一 与工业机器人的初次见面

机器手应用领域

机械手技术涉及到力学、机械学、电气液压技术、自动控制技术、传感器技术和计算机技术等科学领域，是一门跨学科综合技术。当前应用于工业领域的有三菱、库卡、ABB等多个公司的机器人。当前全套系列的工业机器人和机器人系统，涵盖了所有负载等级和机器人类型。



工业机器人的应用

机器人能干
那些活啊？

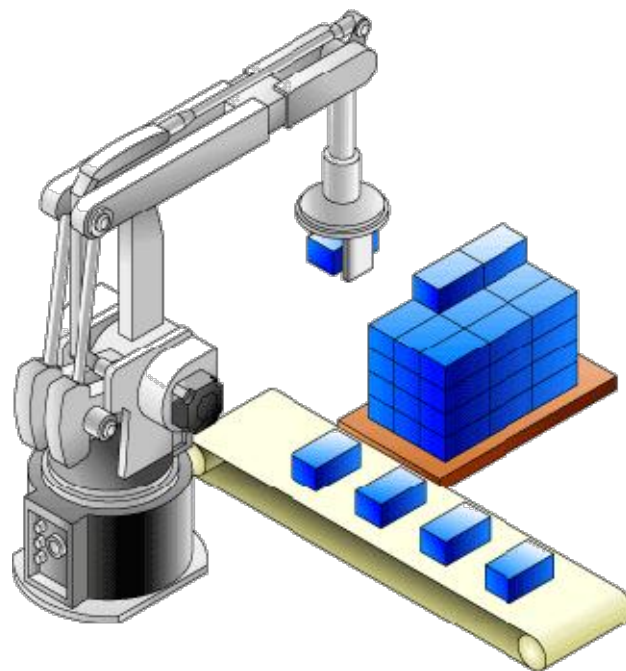


码堆作业机器人

对象作业：



主要在产品出厂
工序和仓库的贮
存保管时进行该
项作业。



工业机器人的应用

机器人能干
那些活啊？

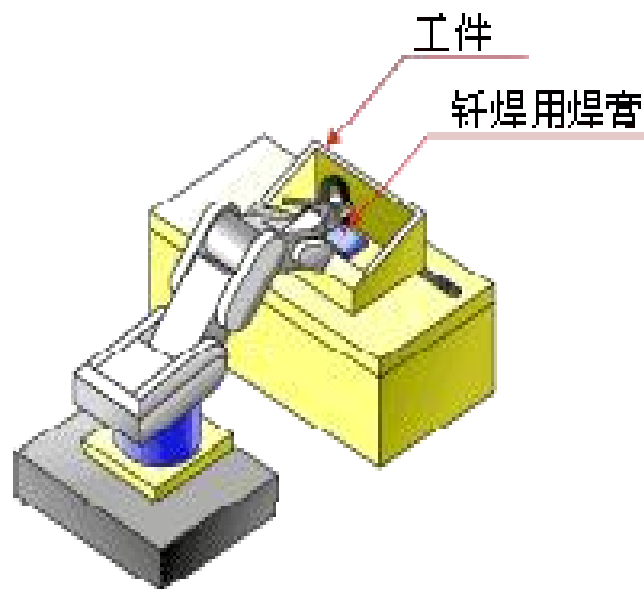


密封作业机器人

对象作业：



在机械手前端安
装涂敷头，进行
密封剂、填料、
焊料涂敷等作业。



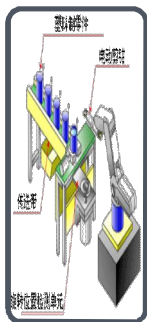
工业机器人的应用



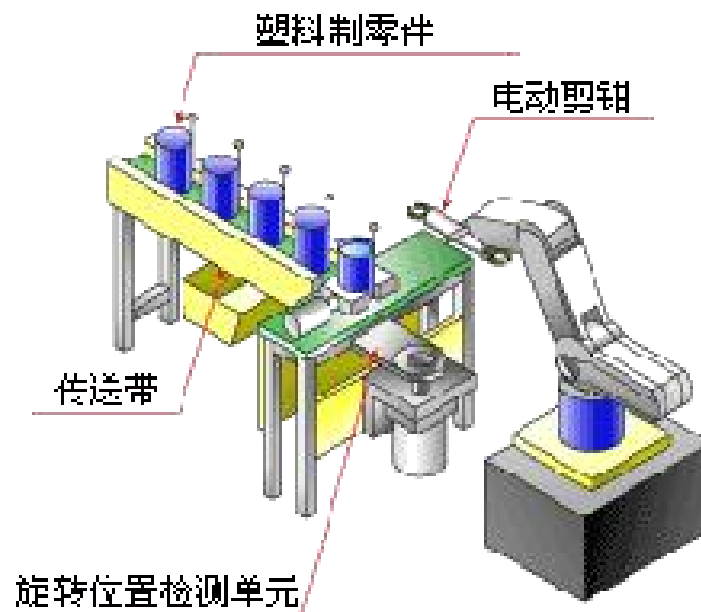
机器人能干
那些活啊？

浇口切割作业机器人

对象作业：



切割塑料注塑成型时产生的浇口。在机械手前端装上切割工具（剪钳等）进行作业。



工业机器人的应用

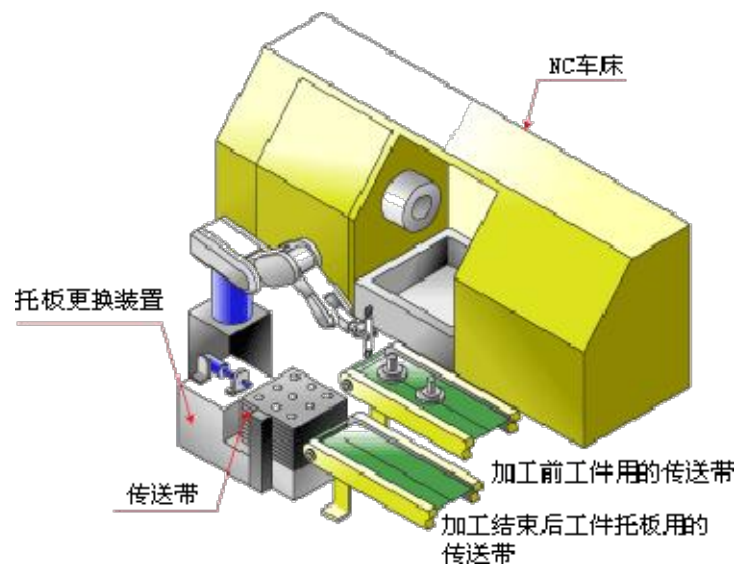
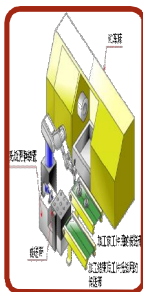
机器人能干
那些活啊？



工件装卸机器人

对象作业：

在机床（NC车床）
的工件夹头上安装
未加工的工件，加
工后取下加工结束
的工件。



工业机器人的应用

机器人能干
那些活啊？

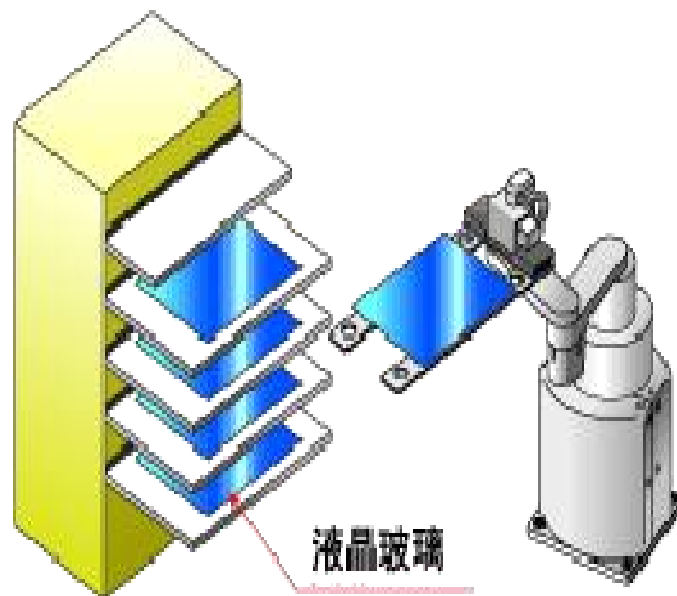


洁净室作业机器人

对象作业：



半导体制造工序
和液晶制造工序
等需要非常清洁
的环境，通常在“
洁净室”这个特别
的空间中运行。



子任务二 了解工业机器人的性能



机械手是一种能自动化定位控制并可重新编程序以变动的多功能机器，它有多自由度，可用来搬运物体以完成在各个不同环境中工作。



机械手由以下五部分组成

执行机构



驱动-传动机构

控制系统

智能系统



远程诊断监控系统。



机器人的定义

机器人按ISO 8373定义为

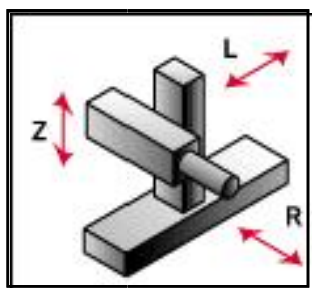
位置可以固定或移动，能够实现自动控制、可重复编程、多功能多用处、末端操作器的位置要在3个或3个以上自由度内可编程的工业自动化设备。这里自由度就是指可运动或转动的轴。



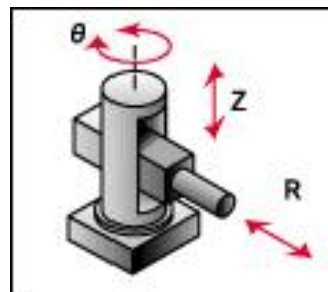
分类图



直角坐标
机器人



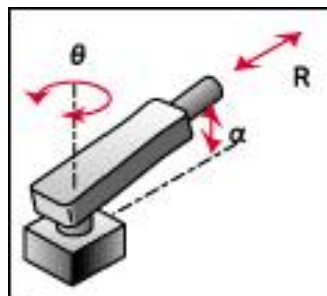
圆柱坐标
机器人



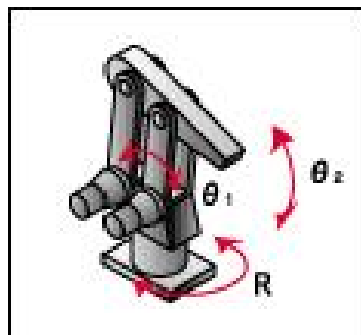
分类图



极坐标机器人



关节机器人





任务四 柔性生产线技术的展望

子任务一 什么是柔性生产线



柔性生产线是把多台可以调整的机床(多为专用机床)联结起来，配以自动运送装置组成的生产线。





大家知道，推土机和挖掘机都是工程机械的主要机种，二者的设计要求、结构、生产工艺等都有很大区别。按传统工艺，无法使二者在同一生产线上混合生产。液压挖掘机本身也有很多规格，结构也不尽相同。过去，按大、中、小规格分别由不同工厂生产。

为此日本小松制作所在80年代初期进行了设备更新，大量采用柔性生产线，可在一个工厂按需要灵活地组织生产，所生产的液压挖掘机容量从0.25m³到10m³，差别相当悬殊，公司的利润有了较大的增长，发了大财。

柔性生产线的构成

构成	作 用
自动加工系统	以成组技术为基础，把外形尺寸(形状不必完全一致)、重量大致相似，材料相同，工艺相似的零件集中在一台或数台数控机床或专用机床等设备上加工的系统。
物流系统	指由多种运输装置构成，如传送带、轨道—转盘以及机械手等，完成工件、刀具等的供给与传送的系统，它是柔性生产线主要的组成部分。
信息系统	指对加工和运输过程中所需各种信息收集、处理、反馈，并通过电子计算机或其他控制装置(液压、气压装置等)，对机床或运输设备实行分级控制的系统。
软件系统	指保证柔性生产线用电子计算机进行有效管理的必不可少的组成部分。它包括设计、规划、生产控制和系统监督等软件。

形式	构成
柔性制造单元 FMC	FMC形式通常由1~2台加工中心构成，并具有不同形式的刀具交换和工件的装卸、输送及储存功能。除了机床的数控装置外，还有一个单元计算机来进行程序的管理和外围设备的管理。FMS适合于小批量生产，加工形状比较复杂，工序不多而加工时间较长的零件。
柔性制造系统 FMS	FMS形式由2台以上的加工中心，以及清洗、检测设备组成，具有较完善的刀具和工件的输送和储存系统，除调度管理计算机外，还配有过程控制计算机和分布式数控终端等，形成多级控制系统组成的局部网络。
柔性制造系统 AMI	AMI形式独立制造岛是以成组技术为基础，由若干台数控机床和普通机床组成的制造系统，其特点是将工艺技术装备、生产组织管理和制造过程结合在一起，借助计算机进行工艺设计、数控程序管理、作业计划编制和实时生产调度等。其使用范围广，投资相对较少，柔性较高。



柔性制造单元FMC形式





柔性制造单元FMS形式



柔性生产线的优点

利用率 高	一组机床编入柔性生产线后，产量比这组机床在分散单机作业时的产量提高数倍。
产品质量 高	自动加工系统由一或多台机床组成，发生故障时，有降级运转的能力，物料传送系统也有自行绕过故障机床的能力。
形式稳 定	零件在加工过程中，装卸一次完成，加工精度高，加工形式稳定。
运行 灵活	有些柔性生产线的检验、装卡和维护工作可在第一班完成，第二、第三班可在无人照看下正常生产。在理想的柔性生产线中，其监控系统还能处理诸如刀具的磨损调换、物流的堵塞疏通等运行过程中不可预料的问题。
应变能 力大	刀具、夹具及物料运输装置具有可调性，且系统平面布置合理，便于增减设备，满足市场需要。

子任务二 了解柔性生产线工艺设计的主要原则

好

用

指设备要先进、成熟、可靠，更要经过市场检验，获得用户认可

够

用

指设备要先进、成熟、可靠，更要经过市场检验，获得用户认可

适

用

指设备要先进、成熟、可靠，更要经过市场检验，获得用户认可

柔性生产线的设备选用原则

计算生产节拍

生产节拍(T. T)=每日有效的工作时间(s)/每日顾客的需求量(件)×产品模数
每日有效的工作时间(s)=每天工作小时数-工间休息-其它延误

确定每一操作工位加工元素

单个的机加工元素被逻辑地组织在一起构成一系列操作，基于机器周期时间(包括装载、夹紧、定位、更换刀具、排出、卸载等)不可能长于计划周期时间的事实，在这一步骤提供所需设备数目的原始指标。必要时压缩加工设备，尽可能多的将零件放于同一工位上加工，以取消某一机器，减少浪费。

操作描述

将每一个工序分步描述，并确定其是属于加工、操作、检验、耽搁还是存放，所谓加工是指零件的合成，是有价值的操作，而零件的取放、零部件检验、工序间的耽搁、零件存放都被视为无价值的操作，并对有价值和无价值的操作考核、记录。将分步描述的内容归类，确定成为瓶颈环节的操作工位，以作潜在的工艺改进

确定每一工位人工操作时间

将每一个工序分步描述，并确定其是属于加工、操作、检验、耽搁还是存放，所谓加工是指零件的合成，是有价值的操作，而零件的取放、零部件检验、工序间的耽搁、零件存放都被视为无价值的操作，并对有价值和无价值的操作考核、记录。将分步描述的内容归类，确定成为瓶颈环节的操作工位，以作潜在的工艺改进。

确定所需工人的大致人数

为确定计划周期时间下所需工人的大致人数，可采用下式计算：
工人的大致人数(MIN)=总的人工操作时间(s)/计划周期时间(s)
由于在总的人工操作时间中没有考虑行走和测量时间，因此，在计算所需人的大致人数时一定要把所得数向上圆整计为整数。

确定每个工人负责的操作数

研究设备的布局，确定机器的组合，以便使每一个工人在计划周期时间内完成分派的操作任务。这里机器的操作时间未作考虑，因为工人可以在工艺与工艺装备进行其它工作，而工人行走时间在这一步骤必须被计入。在这里也要对工作量进行重新均衡，均衡时要提高某一个工人的工作负荷，最终使所有的闲怠时间都推至最后操作工位的工人那里，使他可以再去完成一些额外的工作，如果进一步的改进工作，通过工人的重新配置提高生产能力，从而减少一个工人。

为每一台机器完成一份任务组合表

机器平衡图是机器加工过程的时间序列图，以便于识别加工流程中无价值工作(浪费)。人工时间栏是用于增值的项目，诸如夹紧、卸下、自动排出和机加工。行走时间栏用于无价值的项目，诸如刀具更换、定位和快速移动等

制定以 为中心的 图表 (PFP)

为每一名工人安排最佳的操作方案；通过把生产过程中必须的库存量控制在最小，以实现生产与需求的匹配；测定并坚持不懈地提高劳动生产率

选择 机器

机器应尽可能地简单，并具备工艺装备快速更换能力来满足产品多型号生产的要求

完成 布置

将上面所述的各项细节综合起来，形成U型、L型或T型的单元布置方案

谢谢！

