



机器人的典型应用

目前弧焊机器人、点焊机器人、装配机器人、喷涂机器人及搬运机器人等工业机器人已被大量应用于汽车制造业、机械加工业、电子工业及塑料加工业中。以下介绍工业机器人的一些典型应用。

- ◆ 搬运应用
- ◆ 喷胶应用



1、搬运应用

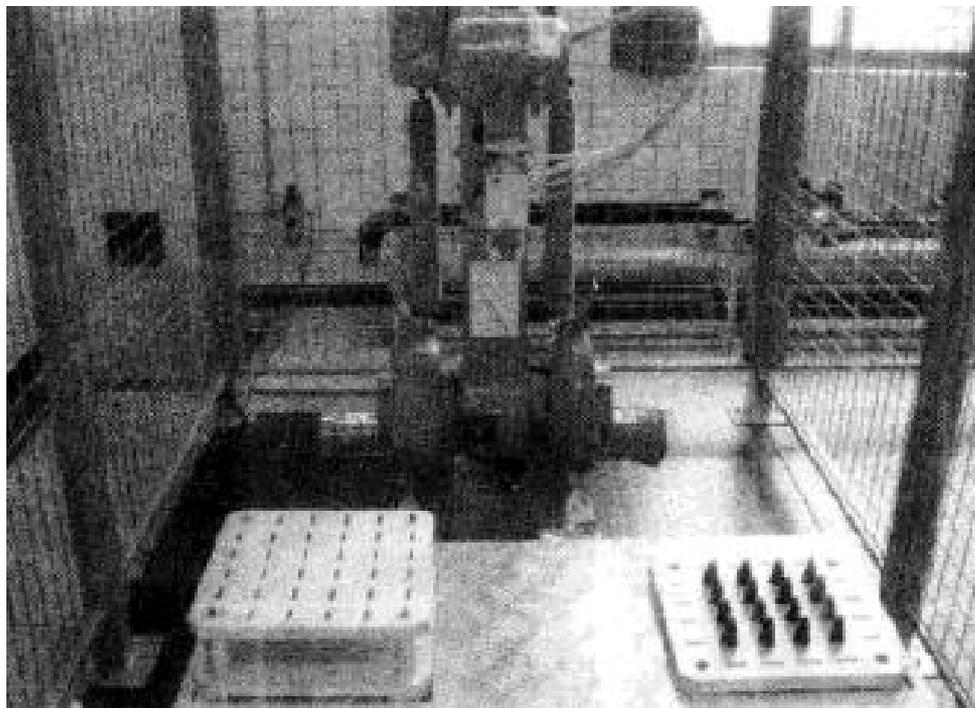
工业机器人的搬运应用主要用于工厂中一些工序的上、下料操作等。这类工业机器人精度要求相对低一些，但是负荷较大，运动速度较高。随着工厂自动化程度的不断提高和生产节奏的加快，搬运工业机器人使用的越来越多。一些高精尖产品的加工和装配，更需要工业机器人的参与。其搬运工件的方式也主要采取抓取和吸取两种方式，无论采用何种工作方式均需相应的气动元件配合操作。



(1) 利用气动抓手抓取工件

①搬运应用功能描述

本应用是利用手动抓手（简称气抓）从工件摆放区抓取工件，按照规格要求以及操作的不同方式摆放到工作台中，如图所示。



机器人将工件从右边的盘子取出，然后按照需要放到左边的盘子中。

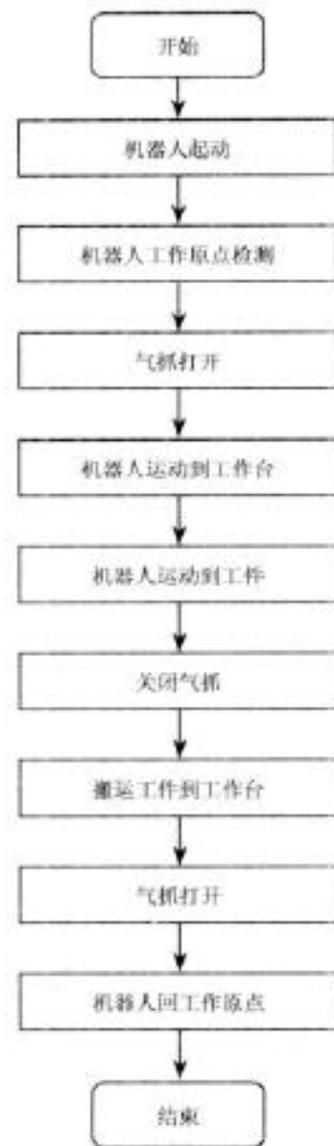
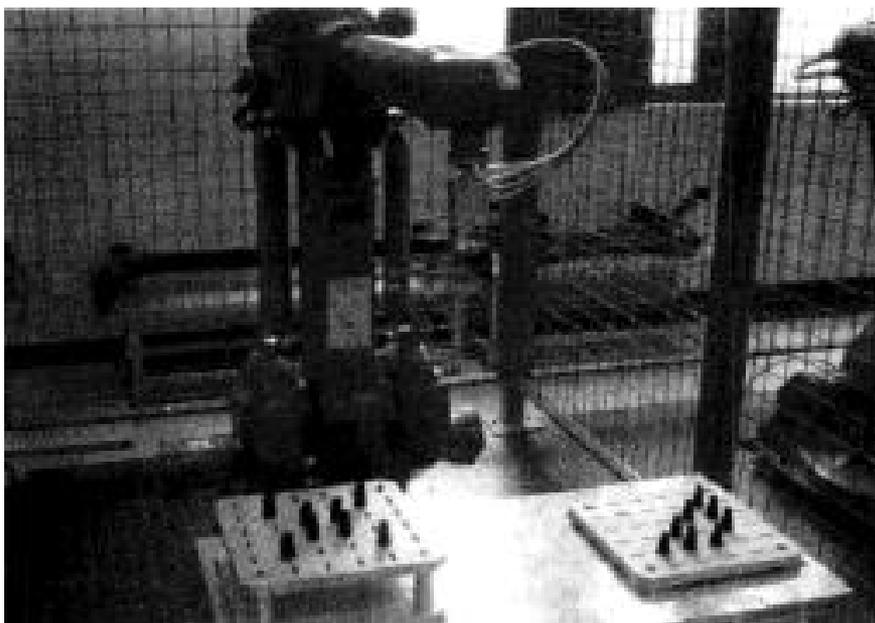


在选择机器人的运行轨迹和操作方法时，采用设置示教点的方法，在机器人的运行轨迹上设置一些示教点，然后通过机器人三条编程指令MoveL、MoveJ和MoveC的配合使用，使得机器人的运行轨迹能够精确和安全到达。在编程时，要注意程序的可读性和结构的合理性，通常采用结构化程序设计的方法。



②应用操作流程

本搬运应用的操作流程如右图所示。从机器人起动到搬运工件完毕回到工作原点，本操作选取一系列的示教点，然后在这些示教点之间使用MoveL、MoveJ和MoveC指令。下图所示为机器人已将工件安装需要放到左边盘子上。





机器人如何抓取工件

在机器人的六轴末端添加一个气动抓手，利用气动阀门来控制抓手的开合，当需要抓取工件时，采用气动控制使气动抓手闭合；当机器人运行到位置需要松开工件时，则把气动抓手打开即可。

机器人姿态的调整

机器人在运行过程中，需要根据工作要求不断调整姿态，这时机器人手动操作进行线性运动的同时，也要使用重定位运动进行姿态的调整，以满足工作的要求。

结构化程序设计方法

本应用中程序设计的方法采用的是结构化程序设计的方法，把一些关键操作步骤，如开关气抓等，编制成例行程序模块，在主程序中调用这些例行程序即可，这样做的目的可以使机器人的各个操作相互独立，不会产生干扰，也便于操作人员发现程序设计的问题。



③应用注意事项

- 1) 机器人在接近工件时，手动操纵的速度要尽可能的慢，在路径上多添加一些示教点，以便加强路径的可控性。
- 2) 当气抓闭合抓紧工件时，要使机器人垂直上升，这时使用功能Offs就可以实现Z方向偏移的操作。切记不要让机器人运行轨迹发生倾斜，发生碰撞。
- 3) 在不同工位调整机器人的姿态时，尽量让机器人在路径上一边运动一边调整姿态。
- 4) 当机器人离开工作区运动时，可以加快运行速度，节省操作时间。这需要在示教编程时根据实际情况来设定。



(2) 挡风玻璃搬运

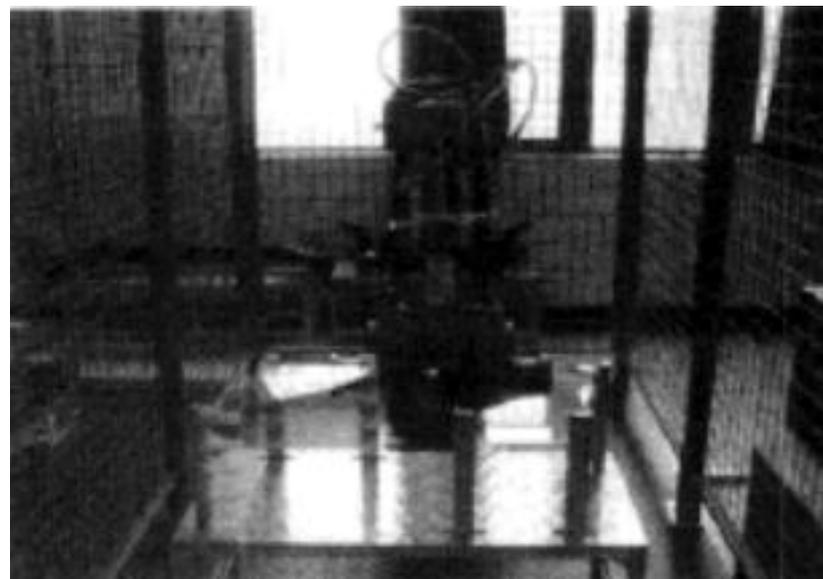
①应用功能描述

本应用是利用吸盘搬运汽车三角玻璃，从工作架A的某层（共三层）上根据需要搬运到工作架B的某层上，如下图所示。

本应用中，工业机器人采用吸盘的方式进行汽车玻璃的搬运。这种方式常用于比较光滑、易碎工件的搬运。机器人通过安装在第六轴末端的吸盘，利用启动控制原理真空吸附在汽车玻璃平面上，然后进行玻璃的搬运。

应用组成包括：

ABB工业机器人（1410）、工作台架A和B（分别用来放置汽车三角玻璃。）





如何让机器人吸盘能够吸附光滑平面

采用的方法是让三个吸盘分别吸附在中心平面上，三个吸盘呈三角形排列，形成一个平面，这样就能使吸盘比较稳的吸附光滑的玻璃平面。

吸盘工作原理

吸盘是利用气动阀门控制排空吸盘内气体来吸附物体，然后通过变向排气来使得吸盘松开吸附。

每个吸盘的褶皱在吸紧之前都有一段行程，要确认行程走到尽头才能保证吸盘吸紧玻璃，在操作过程中要注意观察。

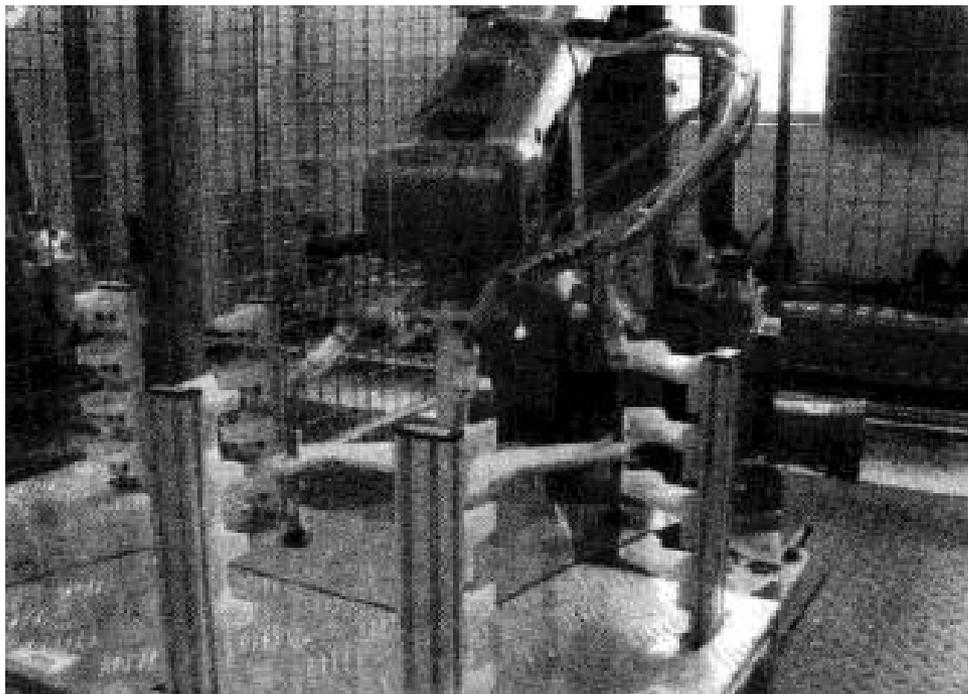
机器人如何判断已经吸紧玻璃

主要是通过安装在吸盘上的真空吸力传感器把信号传给机器人，以此来判断玻璃是否已吸好。



②应用操作流程

本应用是把汽车三角玻璃从A架的某层上搬运到B架的某层上。在搬运过程中需要考虑避开碰撞和机器人姿态的调整等方面的因素。操作流程如右图所示，下图为机器人在进行玻璃的取出。





③应用注意事项

- 1) 要注意调整机器人的姿态，使得三个吸盘尽量在同一水平面，这样可使吸盘吸附的效果最好。
- 2) 每个吸盘都有一个缓冲行程距离，尽量不要让吸盘的行程距离走完，以免发生漏气，造成吸附效果不好。
- 3) 机器人进入台架时要注意采用增量微动方式，防止发生碰撞。在每一个关键位置都要设置示教点，实现路径可控。
- 4) 当放置玻璃时，要保证玻璃平面完全接触到台架，否则容易发生玻璃破碎。

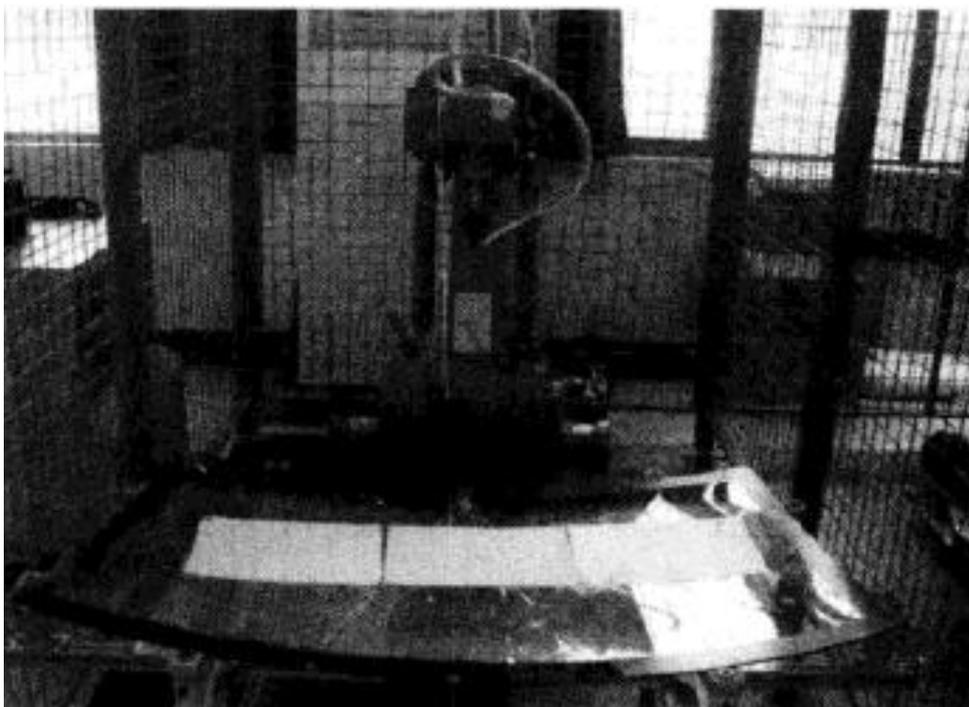


2、喷胶应用

(1) 汽车玻璃涂胶

①应用功能描述

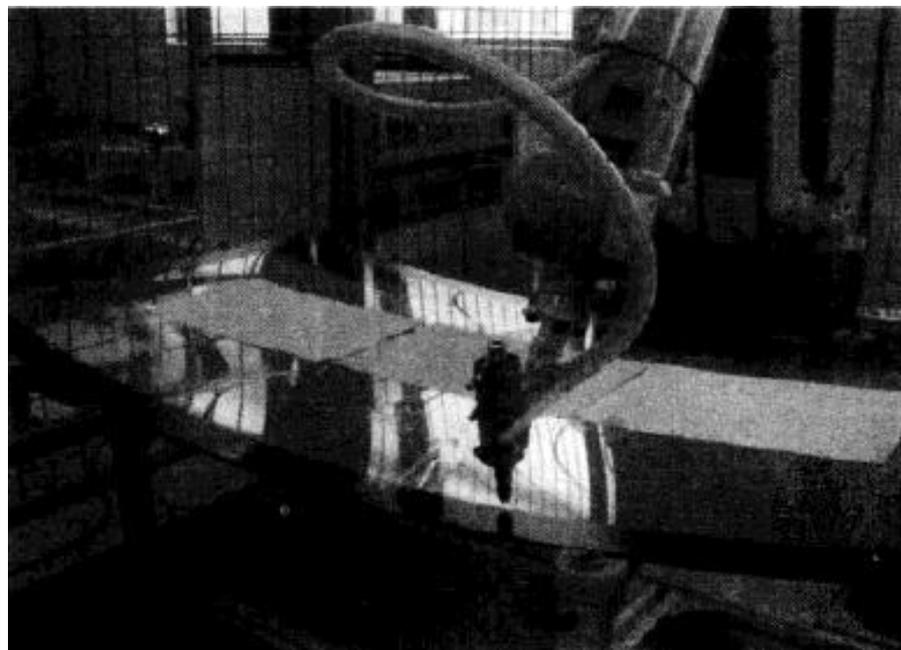
本应用是利用涂胶机器人对汽车挡风玻璃进行涂胶操作，如下图所示。





②应用操作流程

本应用是利用机器人涂胶系统对汽车玻璃进行涂胶操作。在涂胶过程中要保持出胶的均匀度和路径的完整度。系统应用操作流程如右图所示，涂胶机器人操作如下图所示。





③应用注意事项

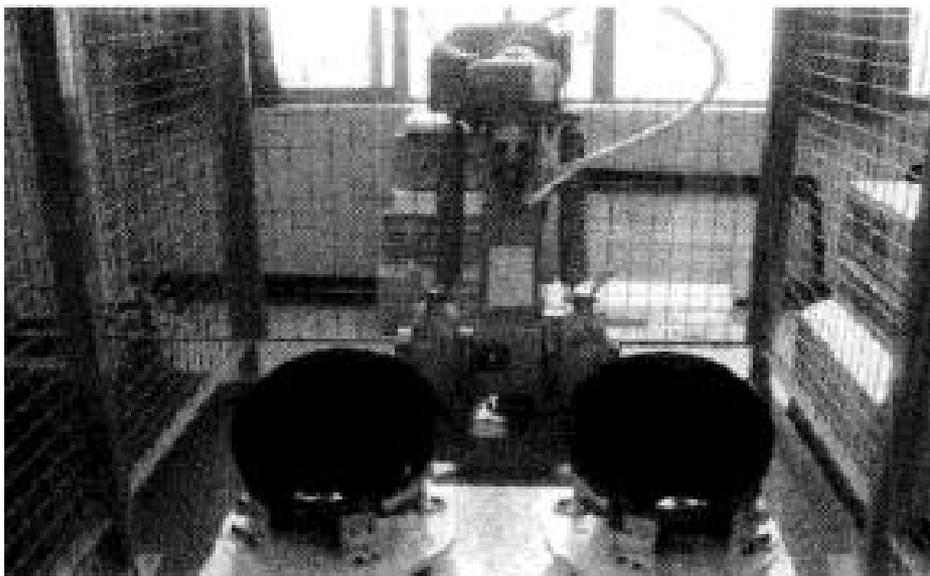
- 1) 在机器人进行喷涂过程中要使胶枪始终垂直于玻璃平面，这样做的目的是使机器人的涂胶比较均匀。由于玻璃平面本身的弧度不同。因此在机器人运行过程中要不断调整机器人的姿态。
- 2) 轨迹编程时，由于玻璃边角不是标准的直角，因此在用 MoveL设计机器人轨迹时，采用适当的转弯区数据 (zonedata) 。
- 3) 本应用中要保证胶枪喷胶的速度稳定，防止造成出胶不均匀。



(2) 汽车灯壳涂胶

①应用功能描述

本应用是利用工业机器人的涂胶技术对汽车前大灯壳进行涂胶操作。将灯壳固定在工作台架上，胶枪固定在工业机器人上，利用工业机器人的运动对灯壳进行涂胶操作，如下图所示。



在汽车前大灯涂胶中，灯壳固定在底座上，底座圆盘共有六个刻度可以转动，以满足不同灯壳位置的涂胶需求。按动圆盘下方的按钮即可实现底座的转动，所有这些操作都是靠气动装置来控制的。



②应用操作流程

本应用中工业机器人和自动涂胶设备配合，首先利用工业机器人的示教功能对灯壳的边界进行路径选取，尽量多地添加目标点，让路径最大限度地接近灯壳的外形，如下图所示。操作流程如右图所示。





改变灯壳位置后进行目标点示教修改时，一定要低速，避免碰撞。示教完的程序需要先在手动、低速下运行一遍，以确保其正确性。

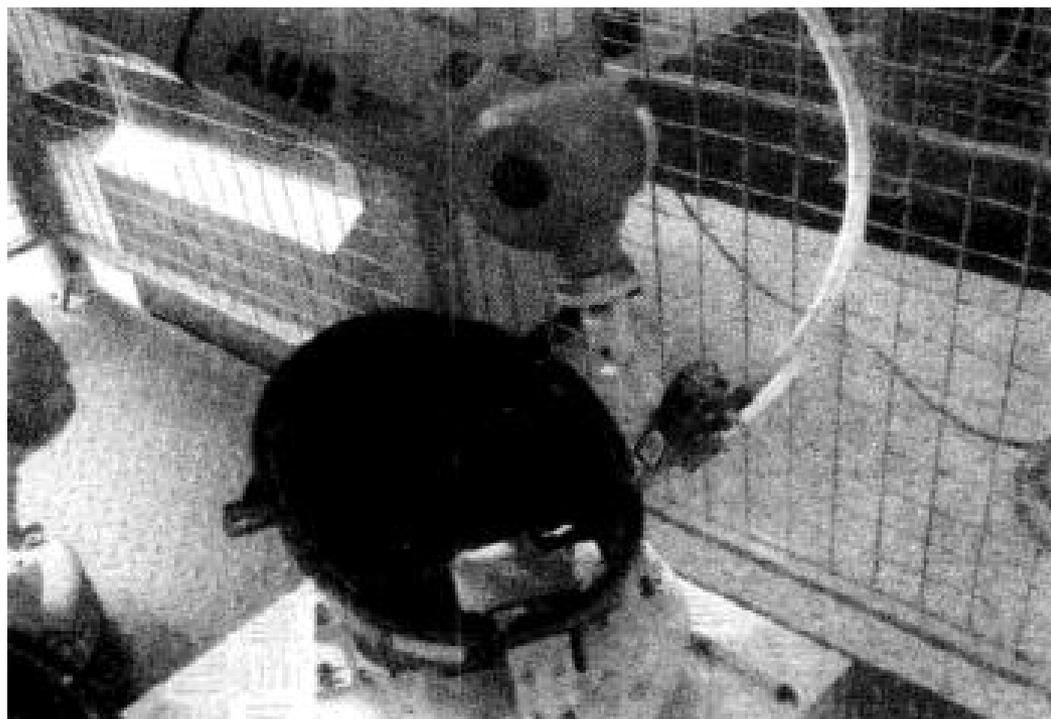
在机器人设置路径时，尽量让喷头处于灯壳缝隙的中间，且距离灯壳的高度要保持一致，速度也要保持匀速，这样才能使得涂胶的厚度均匀。

如何设置机器人的路径

由于灯壳边缘是不规则的圆形，因此在设置路径时可以用MoveC指令，也可以用MoveL指令。使用MoveL指令时，要使用转弯区数据来适当调整枪的轨迹。



胶枪的控制也是由程序来控制的，通过使用脉冲信号来控制胶枪打开或者关闭。在出胶和关闭时，要有适当的延时操作，以防涂胶不均匀。涂胶操作效果如下图所示。





③应用注意事项

- 1) 选取路径时，在围绕灯壳的圆周上尽可能多的定义目标点，这样可以使工业机器人的路径接近灯壳的边缘，提高涂胶的效果。
- 2) 涂胶过程中要使胶枪始终垂直于灯壳所在的面。由于灯壳本身不规则，因此在涂胶的同时要调节机器人的姿态，在示教编程时要注意到这点。
- 3) 在进行机器人编程时，要使用MoveL和MoveC指令。这时需要根据路径的特点和涂胶的需要来选取。
- 4) 在打开和关闭胶枪时，尽量使脉冲时间多延长一些，这样可以放置涂胶厚度不均匀。