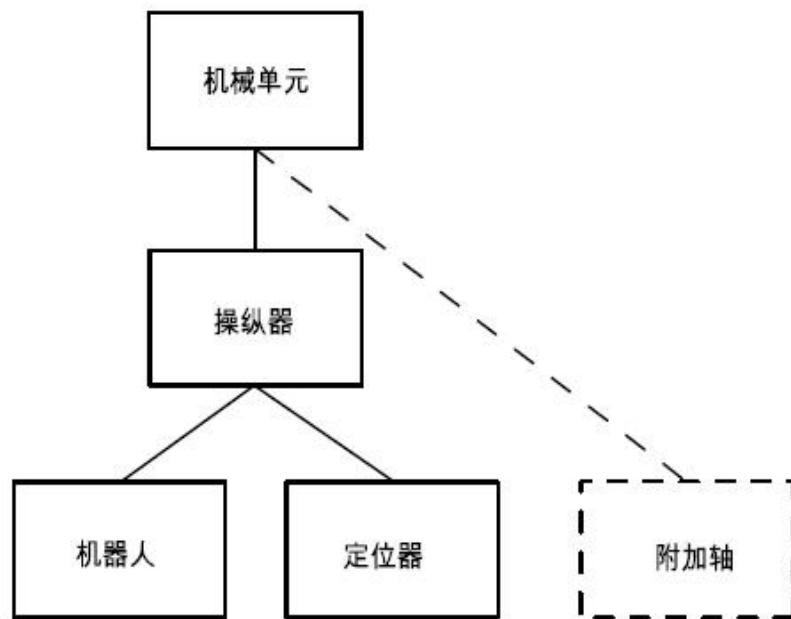




# 一、机器人系统简介

机器人系统这一概念涉及操纵器、控制器以及控制器控制的所有设备（工具和传感器等）。

它包括操作机器人所需的所有硬件和软件。该术语不包括特殊应用的软件和硬件，例如点焊设备等。





## (1) 机械单元

机械单元可被进行微动控制。机械单元可以是1个机器人，1根附加轴（如1个电机）或1组附加轴。





## (2) 操纵器

操纵器是用来移动工件、工具等的机械单元的总称。

## (3) 机器人

机器人是带 TCP 的机械单元。

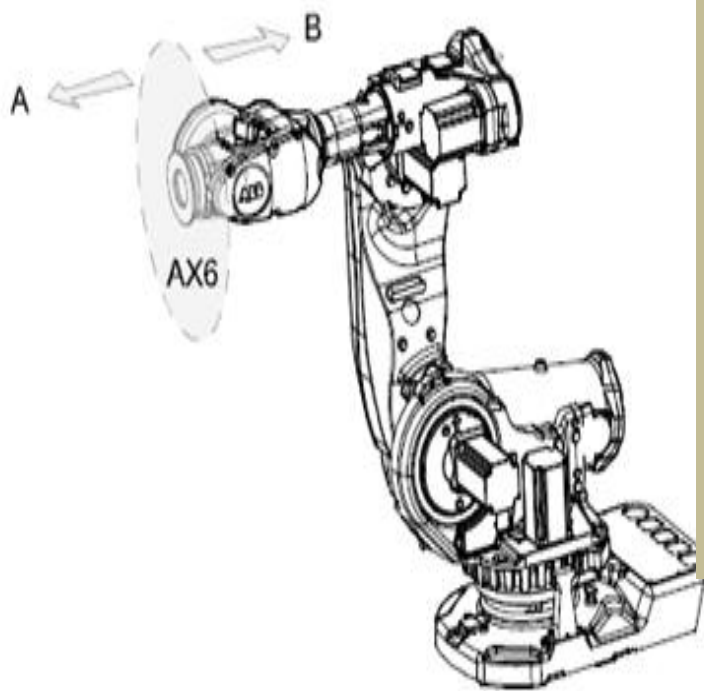
## (4) 定位器

定位器是用于移动工件的机械单元。



## 二、工具

### (1) 工具



工具是能够直接或间接安装在机器人转动盘上，或能够装配在机器人工作范围内固定位置上的物件。固定装置（夹具）不是工具。

所有工具必须用TCP（工具中心点）定义。为了获取精确的工具中心点位置，必须测量机器人使用的所有工具并保存测量数据。



## (2) 工具中心点

工具中心点 (TCP) 是定义所有机器人定位的参照点。  
工具中心点也是工具坐标系的原点。  
TCP 有两种基本类型：移动或静止。



移动  
TCP  
P

多数应用中 TCP 都是移动的，即 TCP 会随操纵器在空间移动。典型的移动 TCP 可参照弧焊枪的顶端、点焊的中心或是手锥的末端等位置定义。

某些应用程序中使用固定 TCP，例如使用固定的点焊枪时。此时，TCP 要参照静止设备而不是移动的操纵器来定义。

设定 TCP 的目的是将枪尖的位置告诉机器人，从而让机器人能够从容地绕着枪尖进行重定位的动作。

静止  
TCP  
P



## 三、坐标系

坐标系从一个称为原点的固定点通过轴定义平面或空间。机器人目标和位置通过沿坐标系轴的测量来定位。

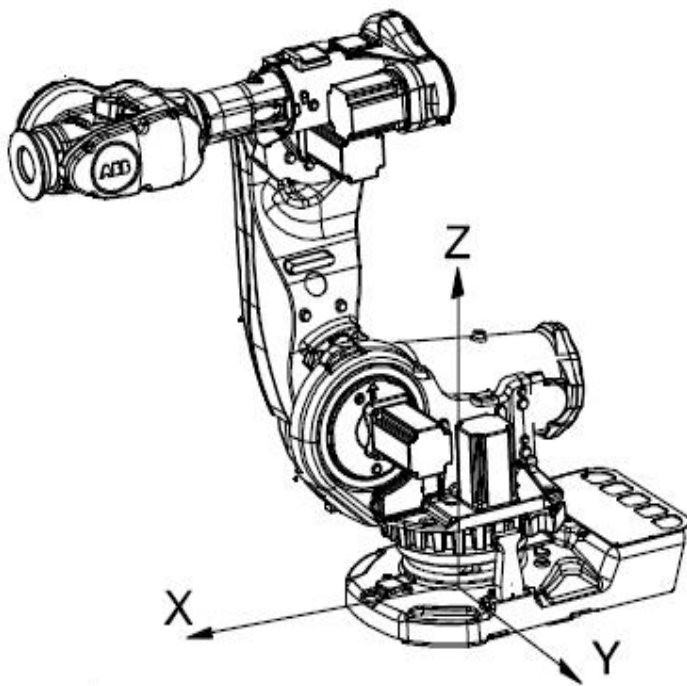
机器人使用若干坐标系，每一坐标系都适用于特定类型的微动控制或编程。

- 基坐标系位于机器人基座。便于机器人从一个位置移动到另一个位置的坐标系。
- 工件坐标系与工件相关，适于对机器人进行编程的坐标系。
- 工具坐标系定义机器人到达预设目标时所使用工具的位置。
- 大地坐标系可定义机器人单元，所有其他的坐标系均与大地坐标系直接或间接相关。它适用于微动控制、一般移动以及处理具有若干机器人或外轴移动机器人的工作站和工作单元。
- 用户坐标系在表示持有其他坐标系的设备（如工件）时非常有用。



## 基坐标系

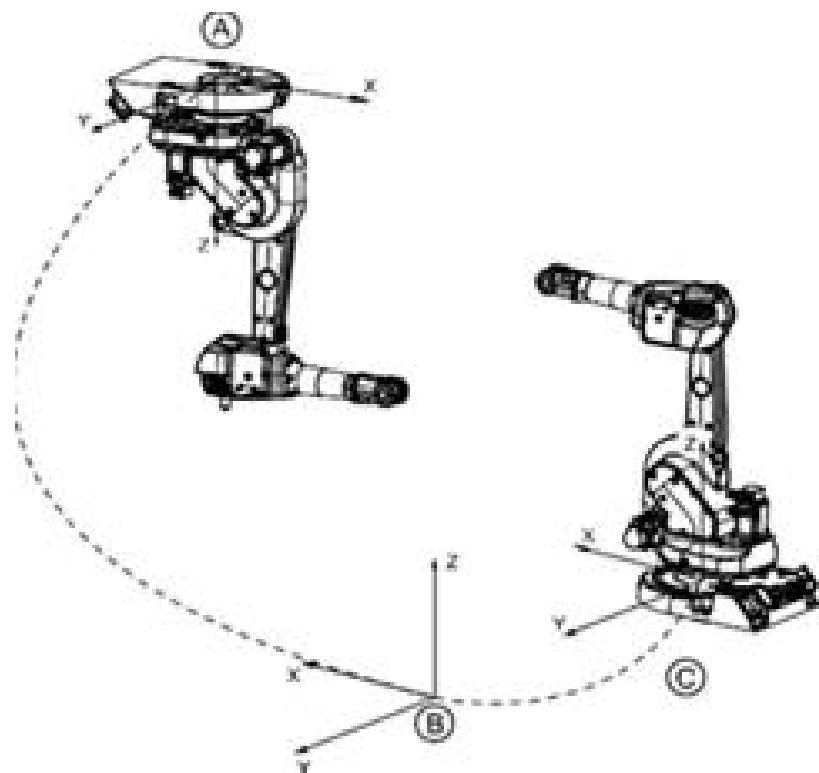
当您站在机器人的前方并在基坐标系中微动控制，将控制杆拉向自己一方时，机器人将沿 X 轴移动；向两侧移动控制杆时，机器人将沿 Y 轴移动。扭动控制杆，机器人将沿 Z 轴移动。







# 大地坐标系



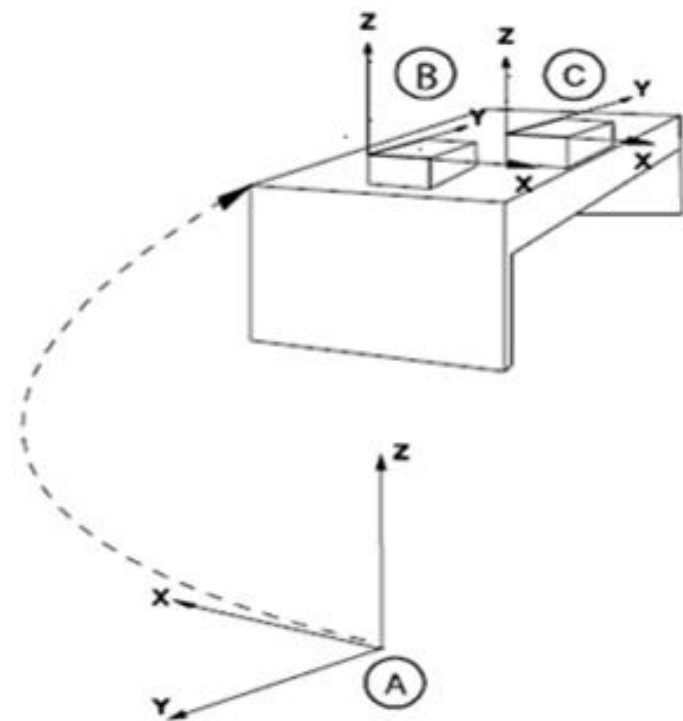
- A: 机器人1基坐标系
- B: 大地坐标系
- C: 机器人2基坐标系

大地坐标系在工作单元或工作站中的固定位置有其相应的零点。这有助于处理若干个机器人或由外轴移动的机器人。在默认情况下，大地坐标系与基坐标系是一致的。



## 工件坐标系

设定工件坐标是进行示教的前提，所有的示教点都必须在对应的工件坐标中建立，如果在wobj0上建立示教点，如果机器人在搬动以后就必须重教所有的点。如果有是在对应的工件坐标上示教的话就可以只修改一下工件坐标，而无需重教所有的点。



- A: 机器人基坐标系
- B: 工件坐标系1
- C: 工件坐标系2



## 工件坐标系的设定 (三点法)

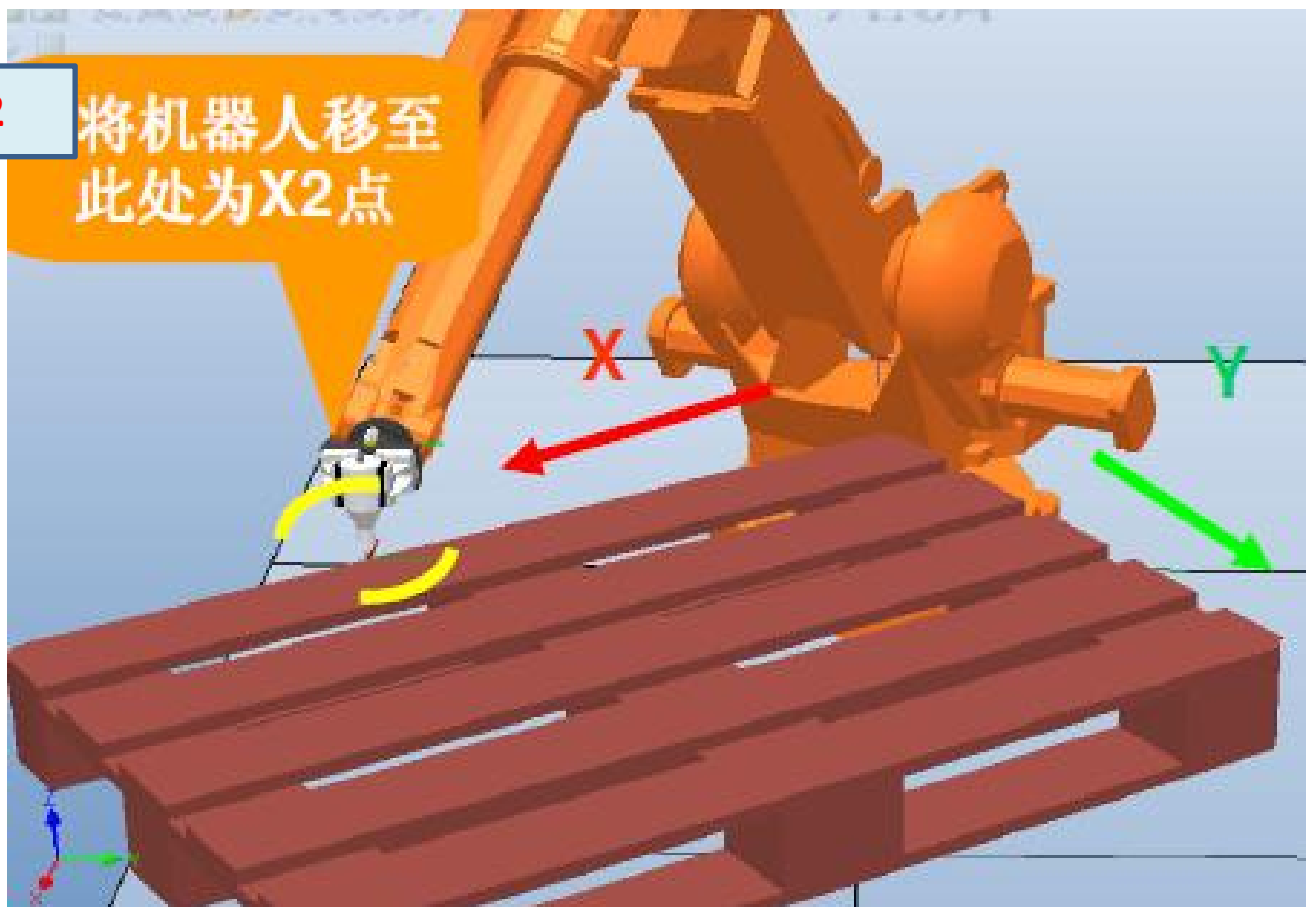




## 工件坐标系的设定 (三点法)

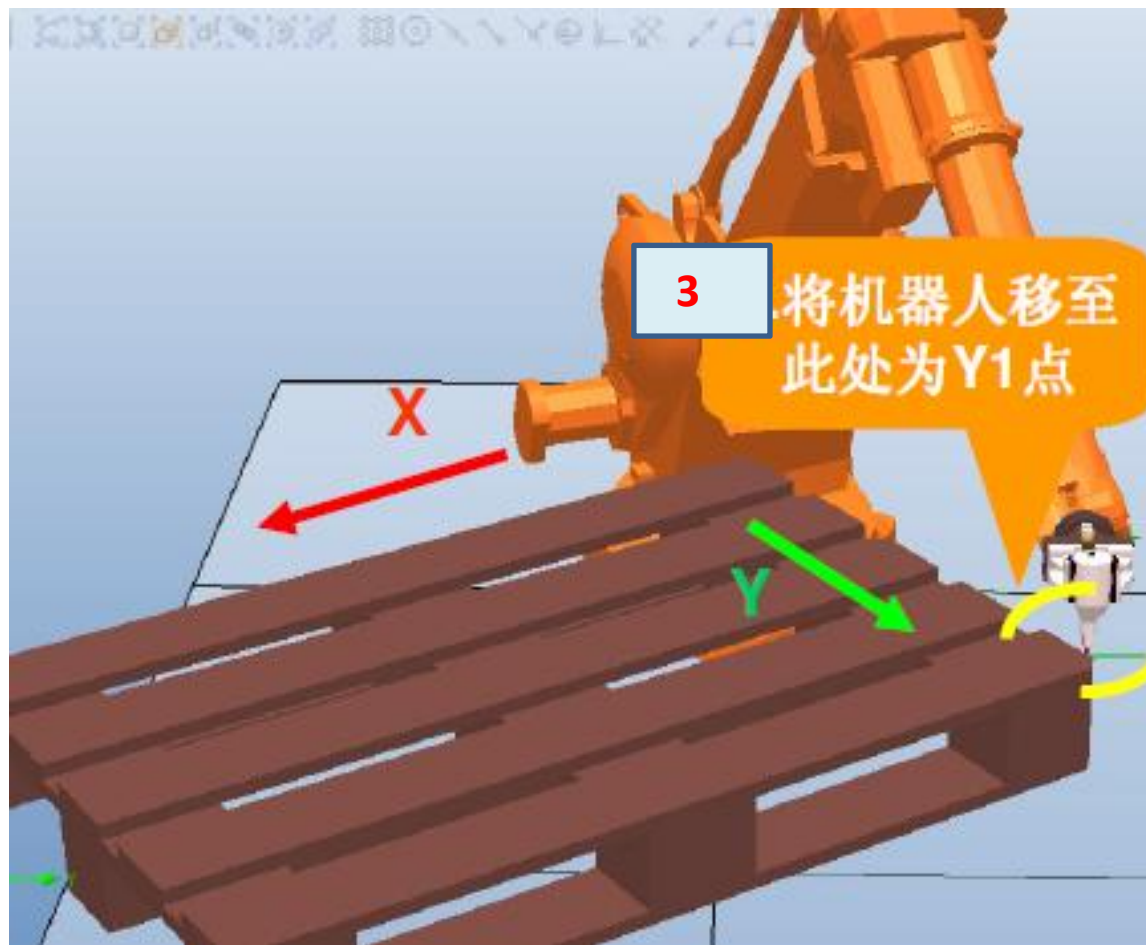
2

将机器人移至  
此处为X2点



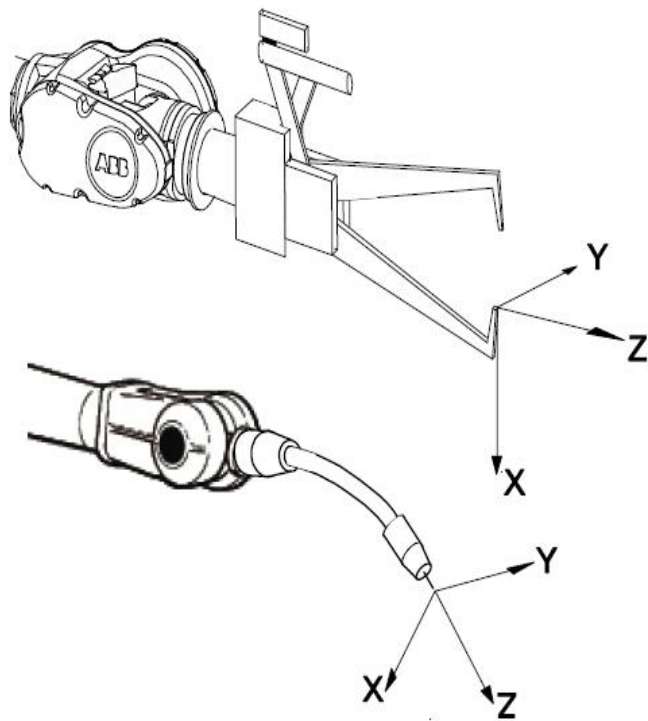


## 工件坐标系的设定 (三点法)





## 工具坐标系



工具坐标系将工具中心点设为零位。它会由此定义工具的位置和方向。



## 工具坐标系的设定原理

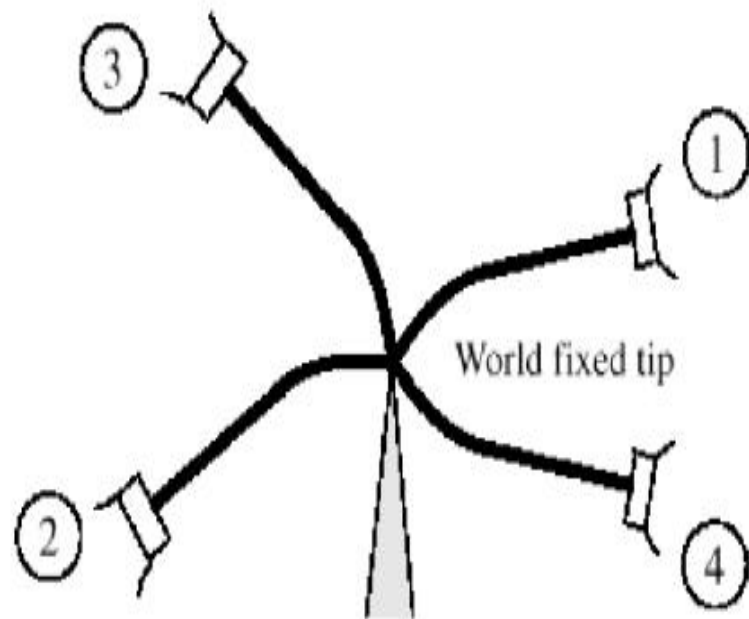


Figure 24 Approach points for a tool's TCP.

1. 首先在机器人工作范围找一个非常精确的固定点作参考点。
2. 再在工具上找一个参考点（最好在工具中心）。
3. 操纵工具上的参考点以最少四种不同的姿态尽可能接近固定参考。
4. 机器人通过四组解的计算，得出TCP坐标。



# 工具坐标系的设定原理

## 工具坐标系的设定

4点法：不改变坐标方向，只转换坐标系位置。

5点法：第五点运动方向为Z轴方向。

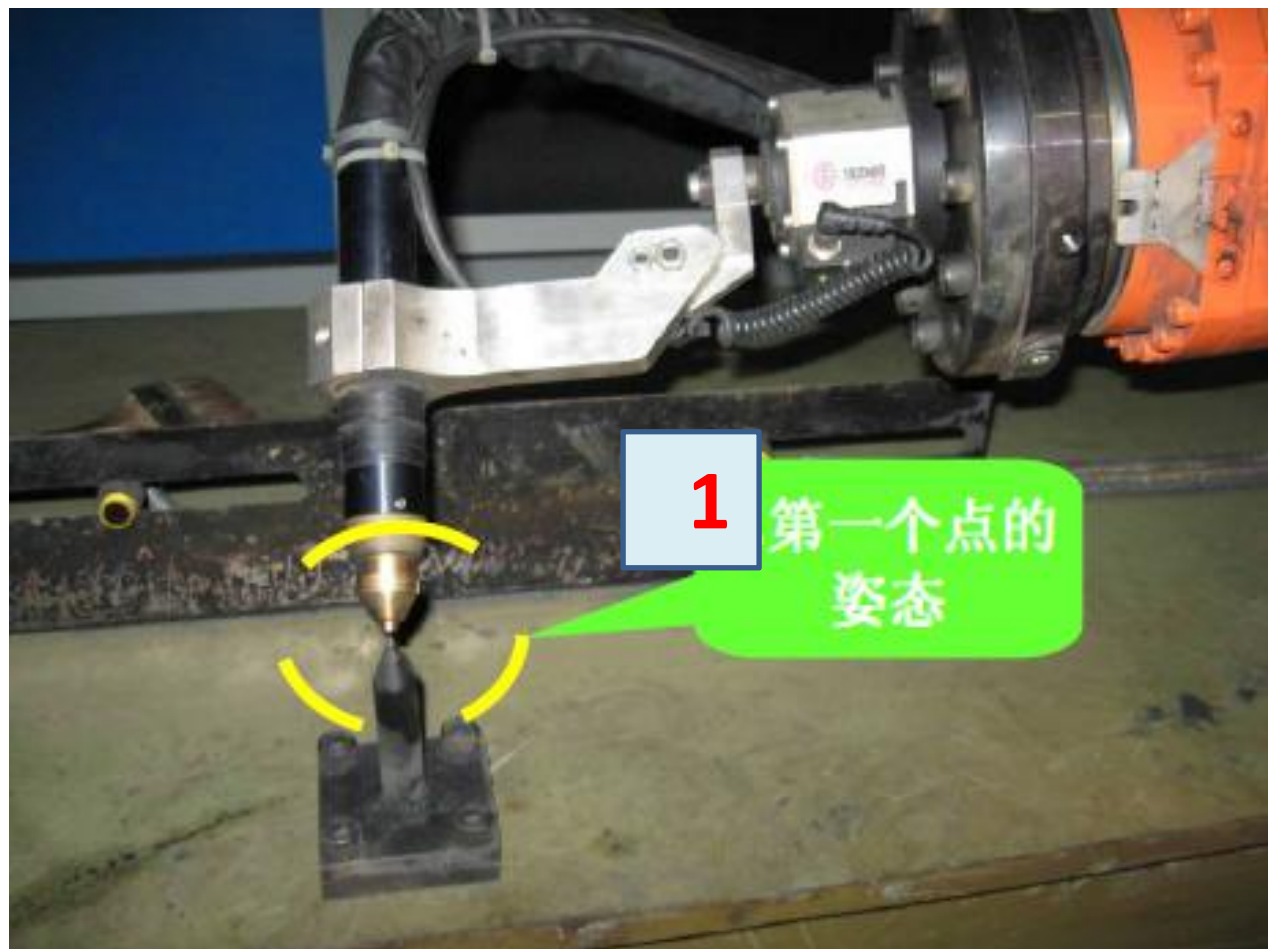
6点法：第五点运动方向为X轴方向。

第六点运动方向为Z轴方向。



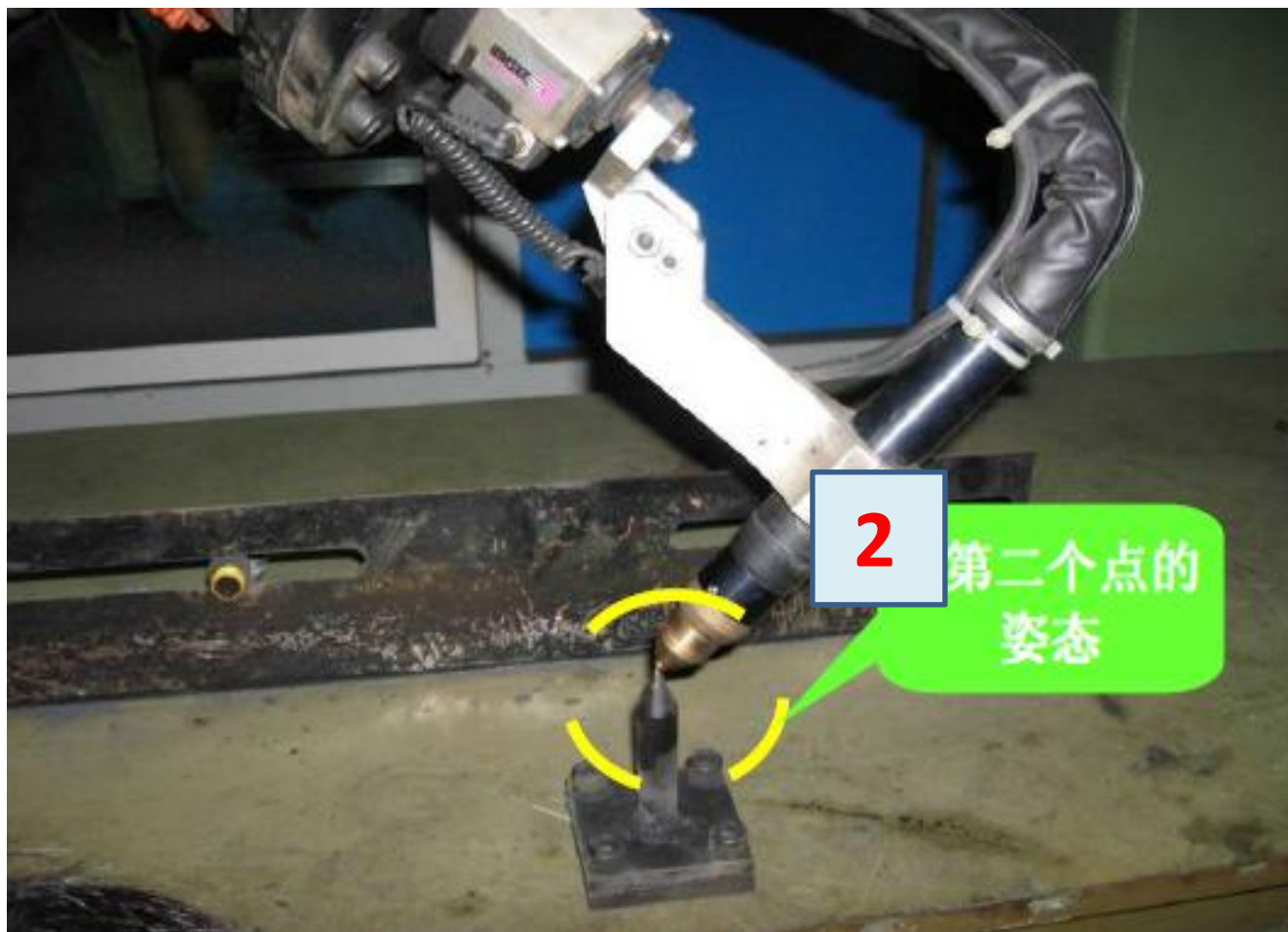


# 工具坐标系的设定





## 工具坐标系的设定





## 工具坐标系的设定





## 工具坐标系的设定



4

第四个点的姿态与顶尖垂直



## 工具坐标系的设定





## 工具坐标系的设定





## 四、RAPID 应用程序

RAPID是一种英文编程语言，所包含的指令可以移动机器人、设置输出、读取输入，还能实现决策、重复其它指令、构造程序、与系统操作员交流等。