

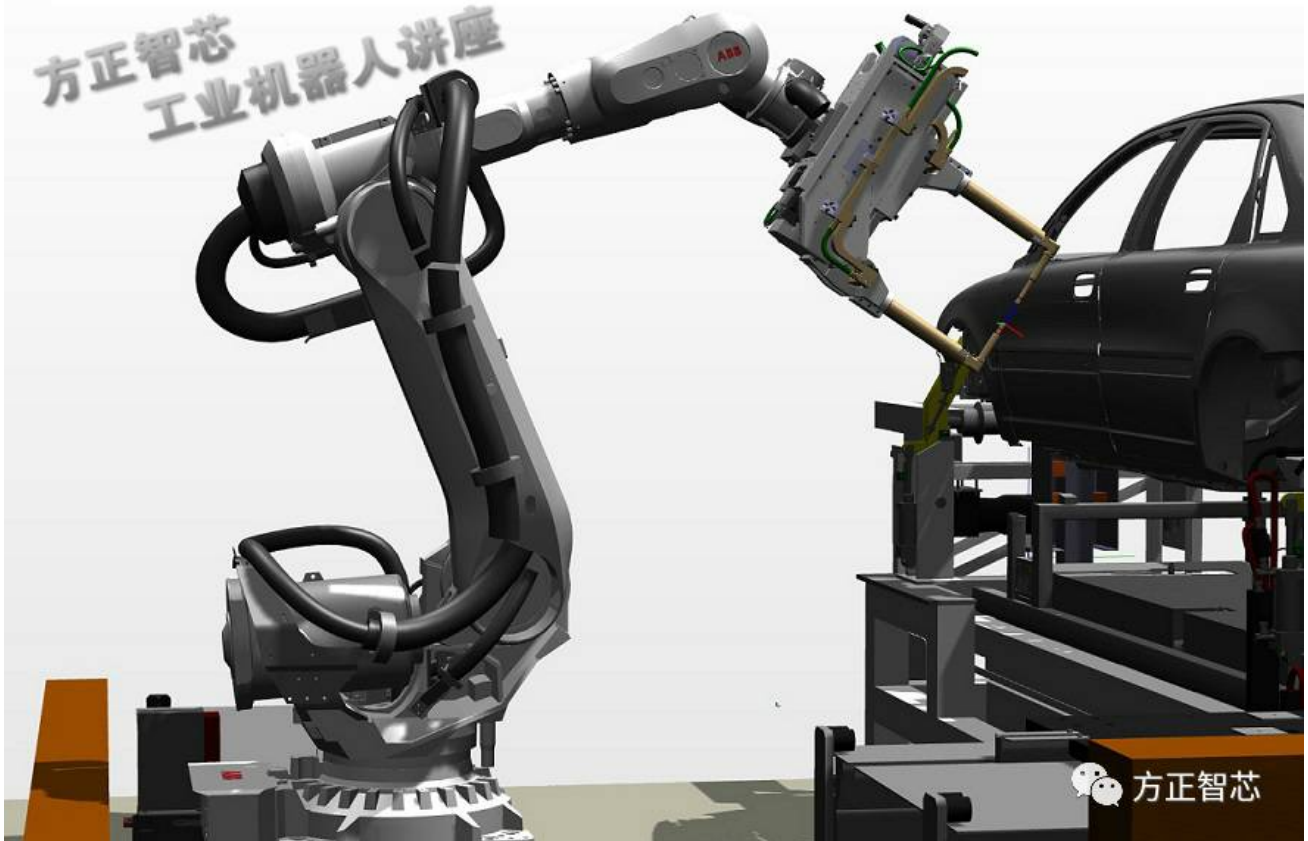
如何理解工业机器人的工具中心点（TCP）？

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

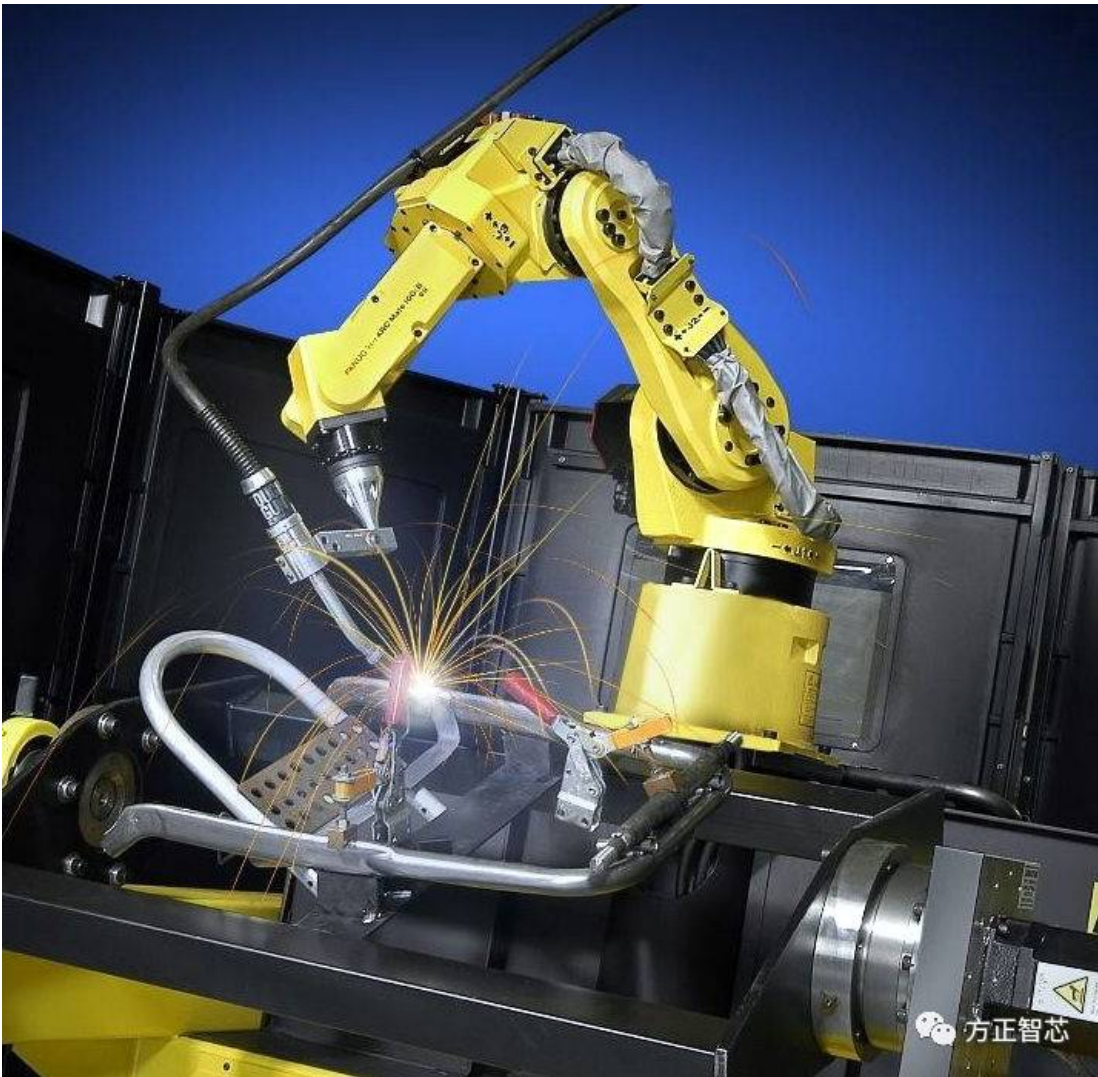
作者：北岛李工

工业现场的机器人实际上是有多个轴的机械手臂。要想让机器人完成指定的生产任务，通常需要在机器人的末端固定一个工具，比如焊接机器人的焊枪、涂胶机器人的胶枪、搬运机器人的夹具等。由于各工具的大小、形状各不相同，这样就产生一个问题：如何选择一个点来代表整个工具呢？这就是本文要讨论的话题：机器人的工具中心点。



“工具中心点”的英文名称为“Tool Central Point”，简称为“TCP”。初始状态的工具中心点（TCP）是工具坐标系（Tool Coordinate System）的原点。当我们以手动（Jogging）或者编程（Programming）的方式让机器人去接近空间的某一点时，其本质是让工具中心点去接近该点。因此可以说机器人的轨迹运动，就是工具中心点（TCP）的运动。

同一个机器人可以因为挂载不同的工具，而有不同的工具中心点；但是同一时刻，机器人只能处理一个工具中心点。比如，使用不同尺寸的焊枪，其枪口的位置肯定是不同的；但我们一次只能用一把焊枪，不能同时用两个。

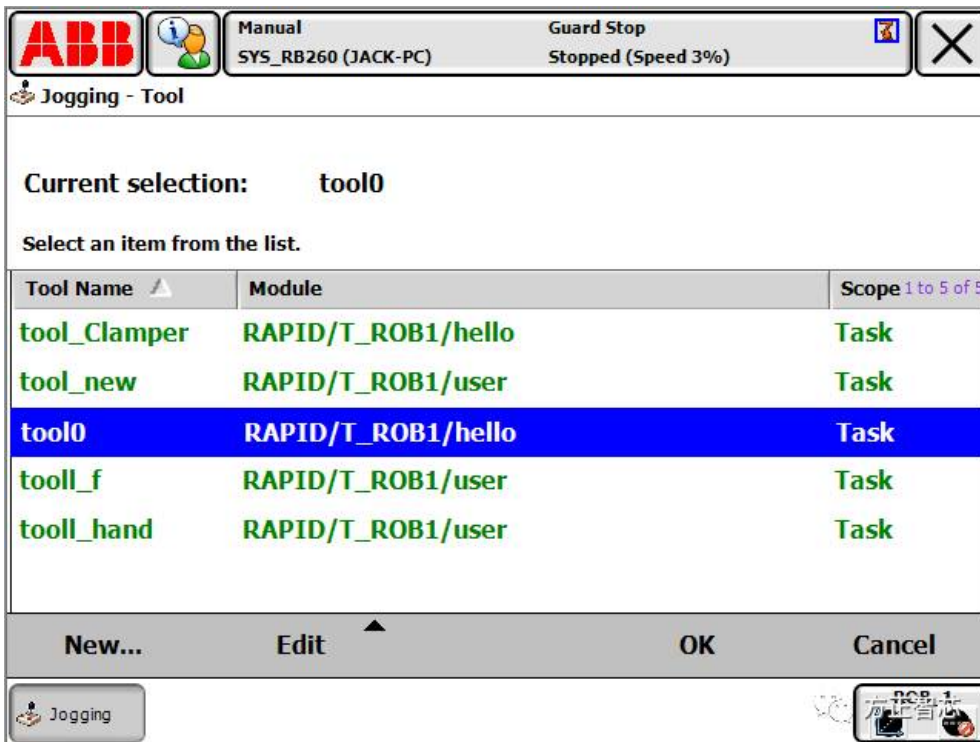


工具中心点（TCP）有两种基本类型：移动式工具中心点（Moving TCP）和静态工具中心点（Stationary TCP）。

移动式工具中心点（Moving TCP）比较常见，它的特点是会随着机器人手臂的运动而运动。比如焊接机器人的焊枪、搬运机器人的夹具等。

静态工具中心点（Stationary TCP）是以机器人本体以外的某个点作为中心点，机器人携带工件围绕该点做轨迹运动。比如在某些涂胶工艺中，胶枪喷嘴是固定的，机器人抓取玻璃围绕胶枪喷嘴做轨迹运动，该胶枪喷嘴就是静态工具中心点。

机器人调试时首先要设置工具数据（Tool Data），其内容包括设置工具中心点（TCP）、工具的重量和重心。ABB机器人在出厂时有一个默认的工具数据（tool0），tool0定义的TCP在机器人第六轴法兰盘的中心处（以六轴机器人为例）。在实际生产时要根据安装工具的不同，定义不同工具数据。比如下面这张图就有五个不同的工具数据（Tool Data）。



机器人的工具一般可以分为两大类：夹具类和枪类。

对于夹具类，其工具中心点一般可以tool0的TCP为基准，向外延伸一段距离来确定；而对于枪类（比如焊枪、胶枪等），则需要用四点法来确定工具中心点。两类工具的TCP的设置方法我们将在以后的文章详谈。

注：本文中提到的“工具数据”，在某些文章或场合被翻译为“工具坐标”，但我们认为“工具数据”才是“Tool Data”的合理翻译与解释。

好了，关于机器人的工具中心点（TCP）就先聊到这里，官网（www.founderchip.com）提供本文PDF版本下载。

相关参考文章：

[认识ABB机器人的标准IO信号板-DSQC652](#)

[如何在示教器上配置ABB机器人的输入/输出信号？（多图）](#)



长按扫码关注我们

方正智芯



公众号：founderchip

官方网站：www.founderchip.com

原创工业智能控制领域（PLC、单片机、通信）的技术分享