

圆梦小车进化为“变形金刚”了！

之二 —— 变形之“全向运动平台”

上一篇介绍了圆梦小车第三代 —— “轮式驱动单元”的诞生背景和设计初衷，从本篇开始，逐一介绍其所能实现的小车变化。

变形一：四轮全向小车平台



这是典型的用四个“可操纵驱动轮”构建的全向运动小车平台，可以实现平面上任意方向的平移和灵活转向，包括准确的原地旋转，平滑的弧线运动。

四轮小车是最常见的小车平台，因其载荷平稳而被广泛采用，现实世界的汽车就是最好的例证。

但汽车所用的舵机转向方式以及差速机构在自制小车时难以实现。虽然玩具、模型上已有成熟的机构，可以借用。但由于用于“机器人”的小车平台通常要求运动灵活，在小的空间内自由移动，而不是“长途跋涉”，此方式并不适合。

舵机转向方式转弯半径较大，无法原地转向，平移更难，所以考驾照首先学倒桩：P，如果汽车能用类似于“可操纵驱动轮”方式，估计将会取消倒桩考试：D。

因此，机器人小车平台通常用差分驱动方式实现转向，即类似于坦克的转向方式。

但差分驱动方式用于四轮平台时，存在一个问题：转向过程中车轮存在轴向运动，阻力很大。所以多数使用三点支撑：两个差分驱动轮和一个万向轮，以化解此问题。代价是损失了小车稳定性和载荷能力。

难道不用“全向轮”，四轮平台就无法实现灵活的运动吗？
用“可操纵驱动轮”即可！

以下是各种运动的实现方式：

直线运动：



由于四轮都提供动力，如何让每个轮子都不“偷懒”将是一个挑战，估计动车组面临的也是同样的问题。

原地转向：



如果平台不是正方形，那舵机角度的控制将是挑战，必须让所有车轮方向是同一个圆的切线！

任意方向平移：



只要能让舵机同步转向，小车即可向任意方向平移，和直线行走一样流畅，此运动方式现实中似乎只有直升飞机可以实现。

弧线运动：



利用前后轮舵机的配合，可以实现比舵机转向方式小得多的转弯半径。但由于没有差速机构，内外侧车轮的速度差只能靠控制保证，这又是一个挑战！

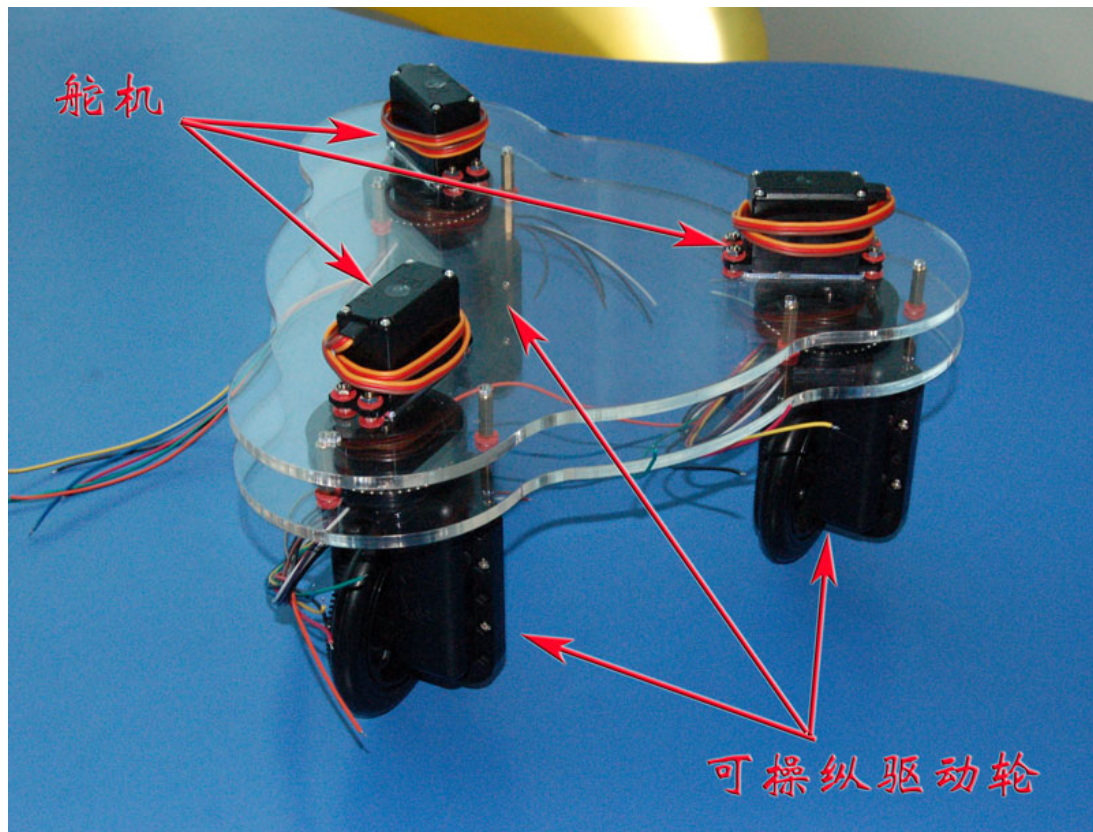
上面只是一些比较浅显的运动，你们一定能做出更具创意运动形式。

上述底盘形状只是示意性的，具体大小、外形根据客户实际的需求以及控制器大小确定，用 CAD 设计后交给做字牌的广告店或者有雕刻机的有机玻璃销售店加工即可，方便快捷，尤其是安装孔位，一次完成，相当准确。成本也可以接受。

如果学校有些条件，可以购买一台简单的雕刻机，5000 元左右即可买到 300*400mm 加工尺寸的雕刻机，精度和效率足以应付小车需求。如需要强度，还可以使用铝板，雕刻机一样可以加工。

这样学生就可以做出创意无限的形状，就像风筝一样，给学习带来额外的愉悦！

变形之二：三轮全向小车平台



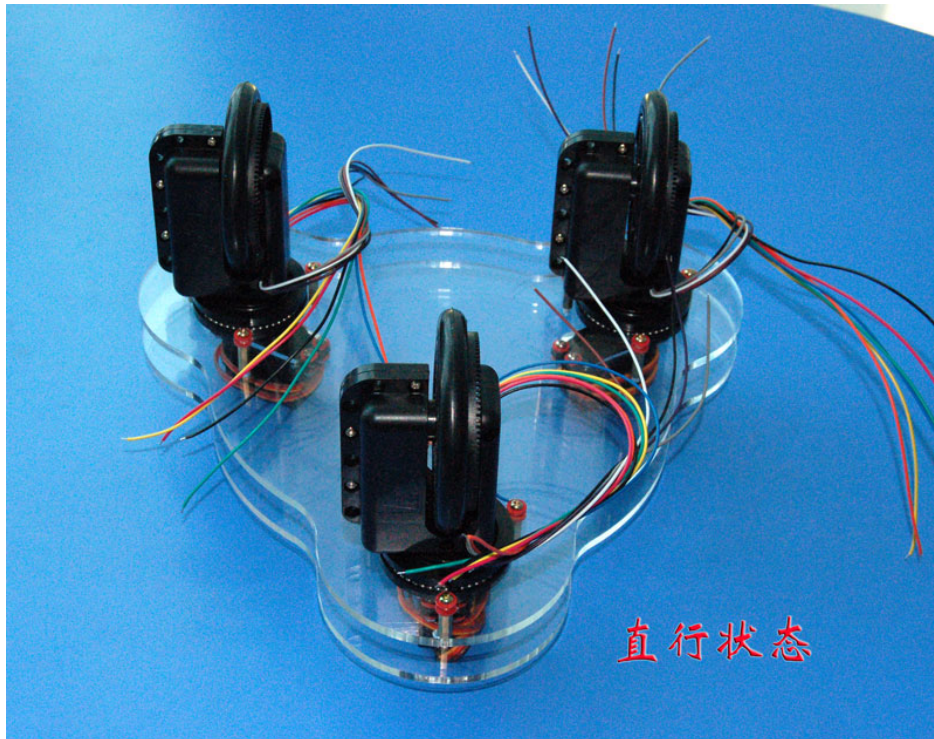
此变化实质和四轮全向平台一样，只是在对地面的适应上略强于四轮平台，三点决定一个平面嘛。

此外，节省了一个“可操纵驱动轮”，降低了开销。

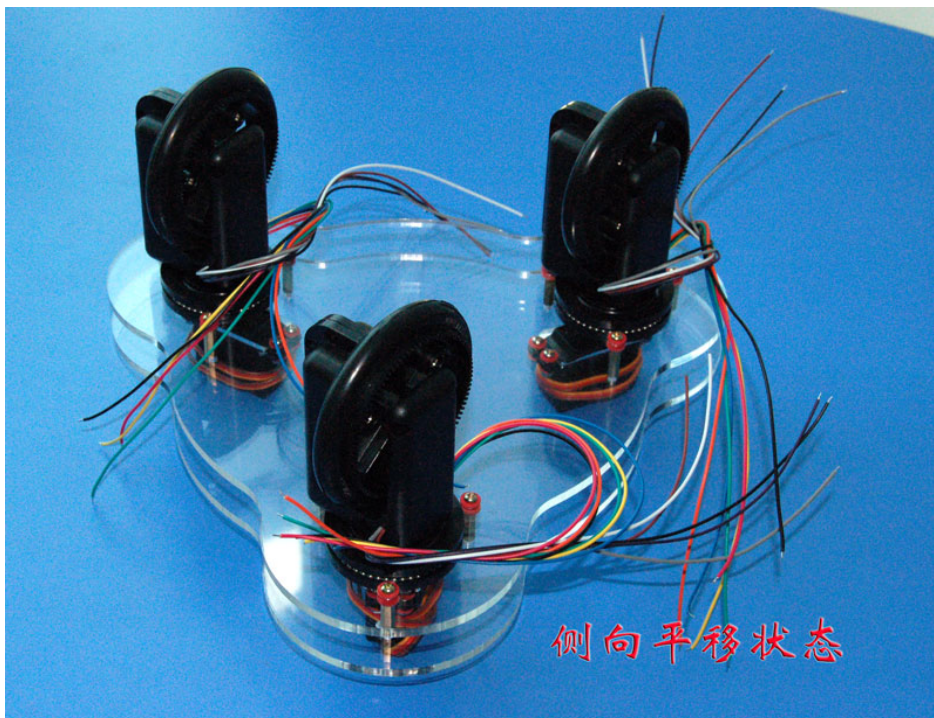
但代价是损失了载荷能力和稳定性。

三轮平台的控制略比四轮复杂，因为三个轮子的转角在很多情况下是互不相同的，给学习者提供了新的挑战。

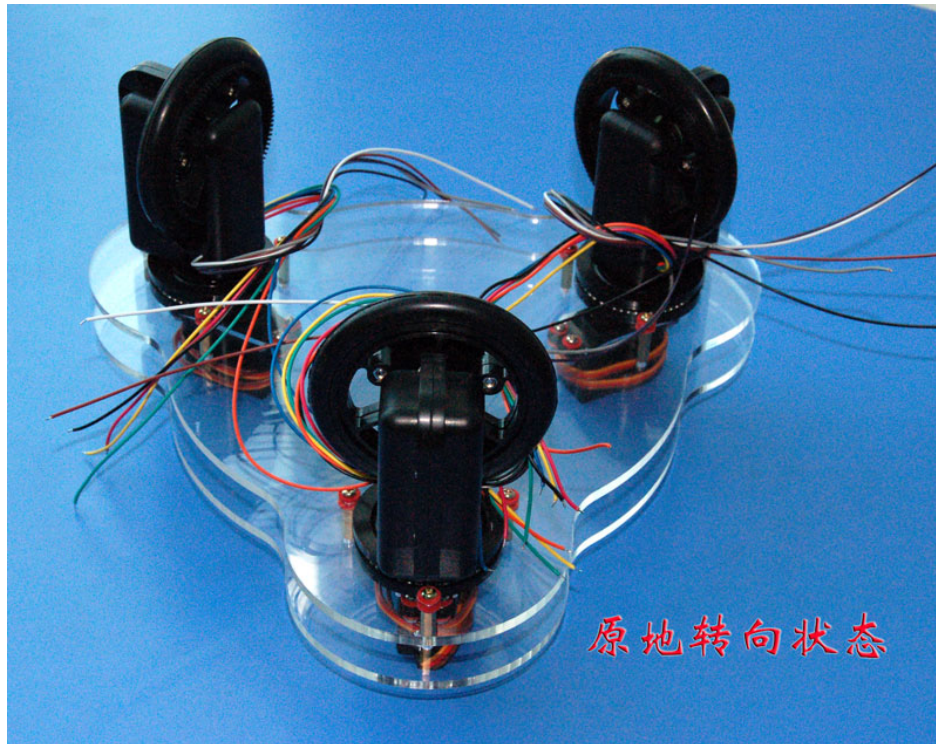
直行:



侧向平移:



原地转向：



由于三轮平台和四轮的基本类似，此处就不再深入讨论了。

(未完待续)

南京嵌入之梦工作室

2009 年 11 月 8 日