

圆梦小车进化为“变形金刚”了！

之一 —— “轮式驱动单元”诞生记

一、源于何因

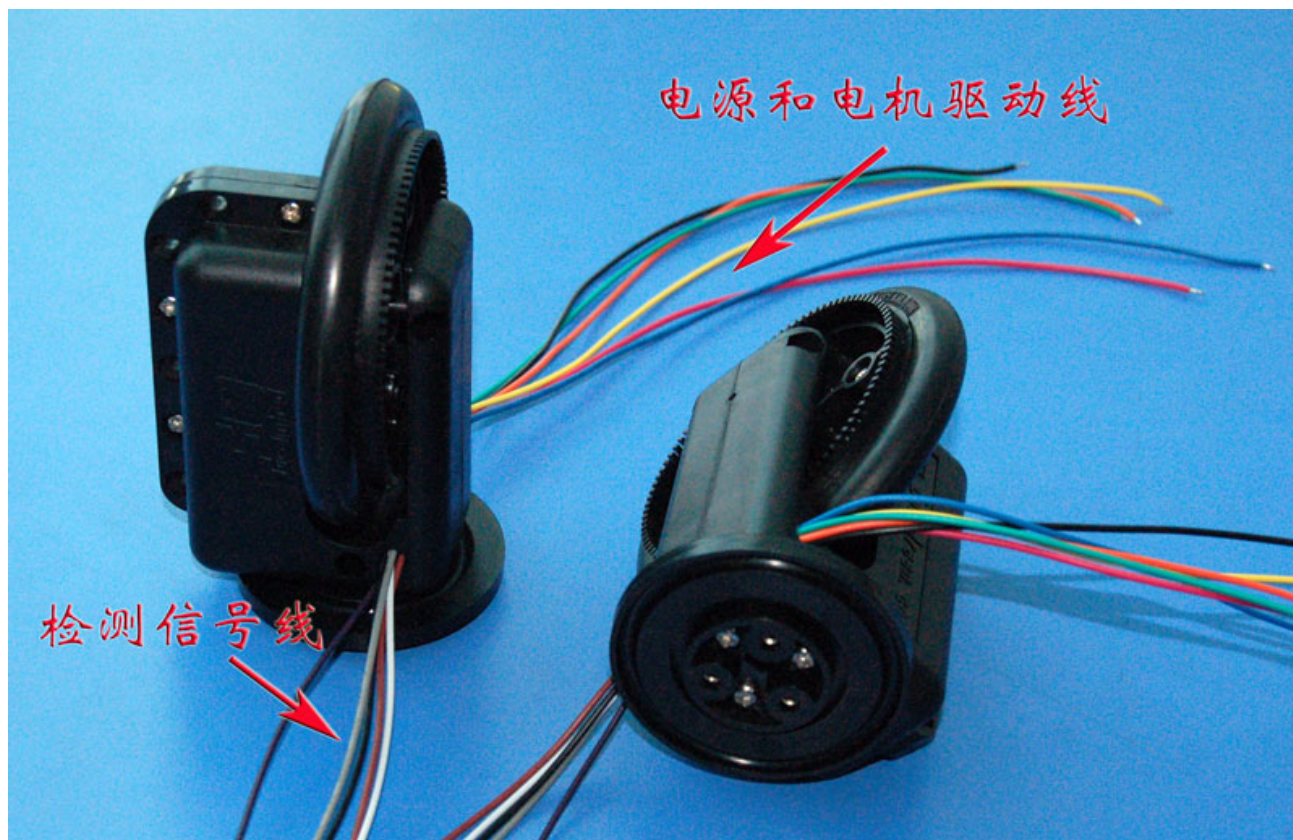
在设计第一代圆梦小车时，因为主要目的是：为学习单片机的学生们提供一个可以交流的硬件平台，以弥补单片机学习交流困难、乏味的缺陷，所以**统一性**是主要目标。

但是，这样设计“剥夺”了学生们的创造性，忽略了很多做毕业设计、课程设计的需求，以及那些想参加相关比赛的学生，因为这些需求都必须有一定的独创性。

二、所做何物

为了圆这些学生的梦，化解他们自己制作的困难，我再次设计、开模生产了新一代圆梦小车，准确的说这次不能算是小车，而是一个小车必须的“轮式驱动单元”。

其“尊容”如下：（轮子直径 80mm，安装高度 100mm）



其内部可以安装带有电机电流、电压检测，码盘检测的 H 桥驱动电路：



这样不光化解了客户自己制作小车时结构上遇到的麻烦，还免去了自己制作驱动和检测电路的周折，直接使用任何学习板、仿真板、评估板或核心板都可以驱动，只要具备足够的 TTL 电平 I/O 口。大大提高了客户学习单片机的效率，使其可以将精力集中于嵌入式控制学习上。

有人可能会说：这样不是学不到电机驱动和检测部分了？

实际上，目前学生们构建直流电机驱动时，多数选用的是 L298 或类似的芯片，其学习作用和本方式基本相同，或许还弱一些，想研究其内部原理也很难，因为无法测量内部信号。而本方案是由分立元件构建的，可以通过检测各点信号掌握其原理。

而转动检测由于自己实现困难几乎均被忽略了！本次“轮式驱动单元”的设计不但考虑了转动采样，还利用双采样器以提高检测精度，并可判断运动方向。同时提供了电机电流和供电电压的信号输出，经过放大和缓冲，可以直接接入 3.3V 供电的单片机 AD 输入端。利用这两个信号可以实现电机保护、碰撞检测以及 EMF 方式的测速。（所以才有那么多导线）

用这个驱动单元可以构建出各种驱动方式的小车平台，可以用四个、三个、两个直至一个，构建的小车平台不止是外形不同，驱动方式和挑战也有很多变化。

所以称其为“**变形金刚**”！

但不是指那种在外观上追求视觉刺激，以炫、酷为目的的“玩物”；而是在学习内涵上的无穷变化，能为大学生们提供了丰富学习素材的平台。

三、所思何故

小车上的创新无非是大小和外形，以及驱动、转向方式的变化，但不论怎样创新，车轮必然存在，否则就不能称之为“车”了。

除了车轮，就是和车轮密不可分的电机和驱动电路，而这两部分也多为成熟设计，没有太大的发挥空间。

真正需要创新和琢磨的是：小车的控制逻辑和行为模式；加载在小车上的各种传感器组合；两者协同对外界作出合理、有趣的反应。

此外，小车的大小形状也需随控制器及所加载的传感器、功能部件而改变。

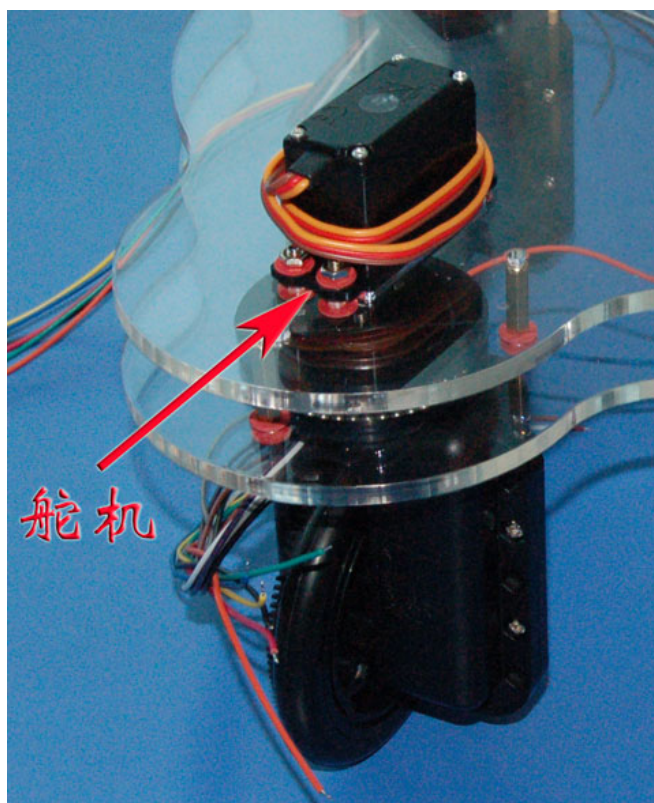
制作小车最烦的莫过于车轮、电机安装，还有转动采样。至于控制器、传感器等安装是比较好容易解决的。

基于此，本次设计只构建了一个便于安装的车轮、电机、转动采样和电机驱动的组合体，暂且称之为“**轮式驱动单元**”！

四、新意何在

本次设计利用开模的优势，不只是实现了一个便于安装、使用的通用小车驱动单元，可以构成常见的小车差分驱动模式。

更诱人的是：**和舵机组合**，可构成“**可操纵驱动轮**”（此术语源于《自主移动机器人导论》一书，详见www.embedream.com上的“好书交流”栏目），制作出全向运动小车平台，给学习者提供更多的素材。



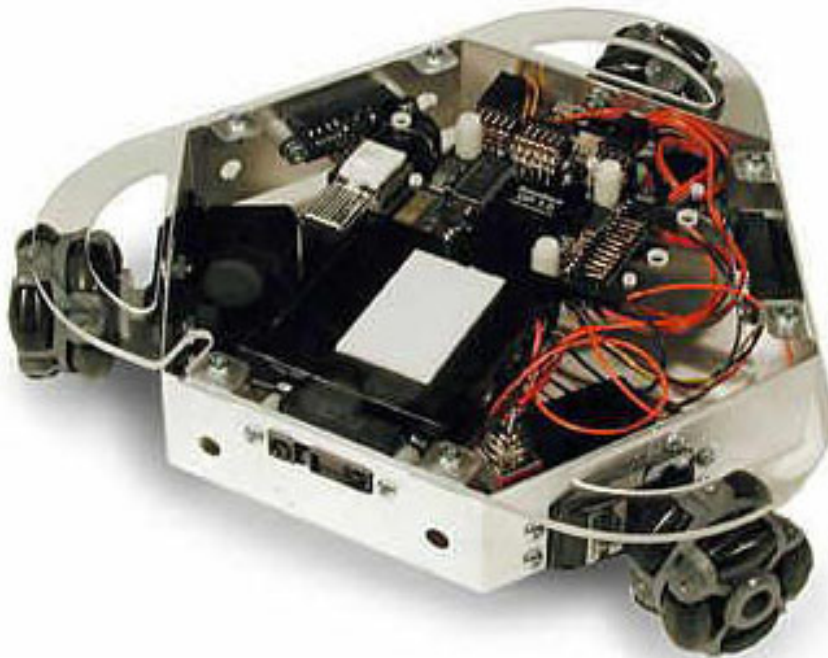
五、能变何物

在介绍 “可操纵驱动轮” 的“变形”之前，有必要先交待一下“全向移动平台”。

经典的全向移动平台是用如下图所示的全向轮构成：

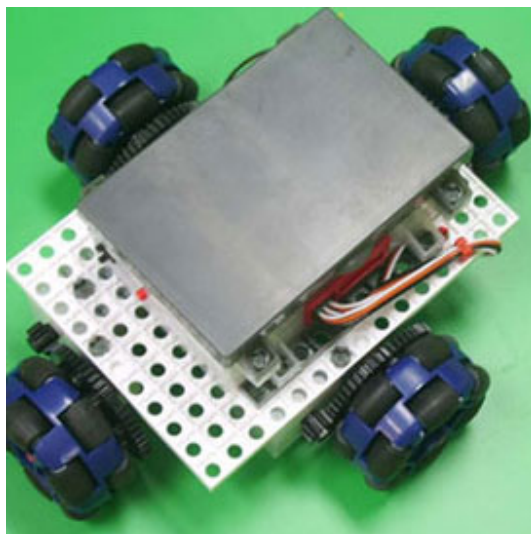


通常是用三个全向轮构成如下平台：



(摘自：<http://www.acroname.com/robotics/parts/R277-PPRK-BS-2-BLACK.html>)

也有用四个全向轮构成的：



(摘自：<http://www.bds-tech.com/newjoin.php?theid=n005>)

这类小车的运动是由几个轮子运动的向量合成实现全向运动，但这种合成必须建立在车轮转动产生得运动向量可靠有效的基础上，即不能打滑，否则运动将变得不可控。

使用这种全向轮平台最多的是 RoboCup 机器人足球小型组，不知大家想过没有：它的场地为何要用地毯？

由于同样的原因，这种平台通常是三轮结构，因为三点支撑可以保证每个车轮可靠的接触地面，从而形成可靠的运动向量。

而四轮结构如果不使用好的悬挂，很难保证每个车轮可靠接触地面，除非在比较平整的场地上。但在这类小批量产品上做类似于汽车的悬挂是不现实的。

那用“可操纵驱动轮”能“变出”什么呢？

且听下回分解。

(未完待续)

南京嵌入之梦工作室
2009 年 11 月 8 日