

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

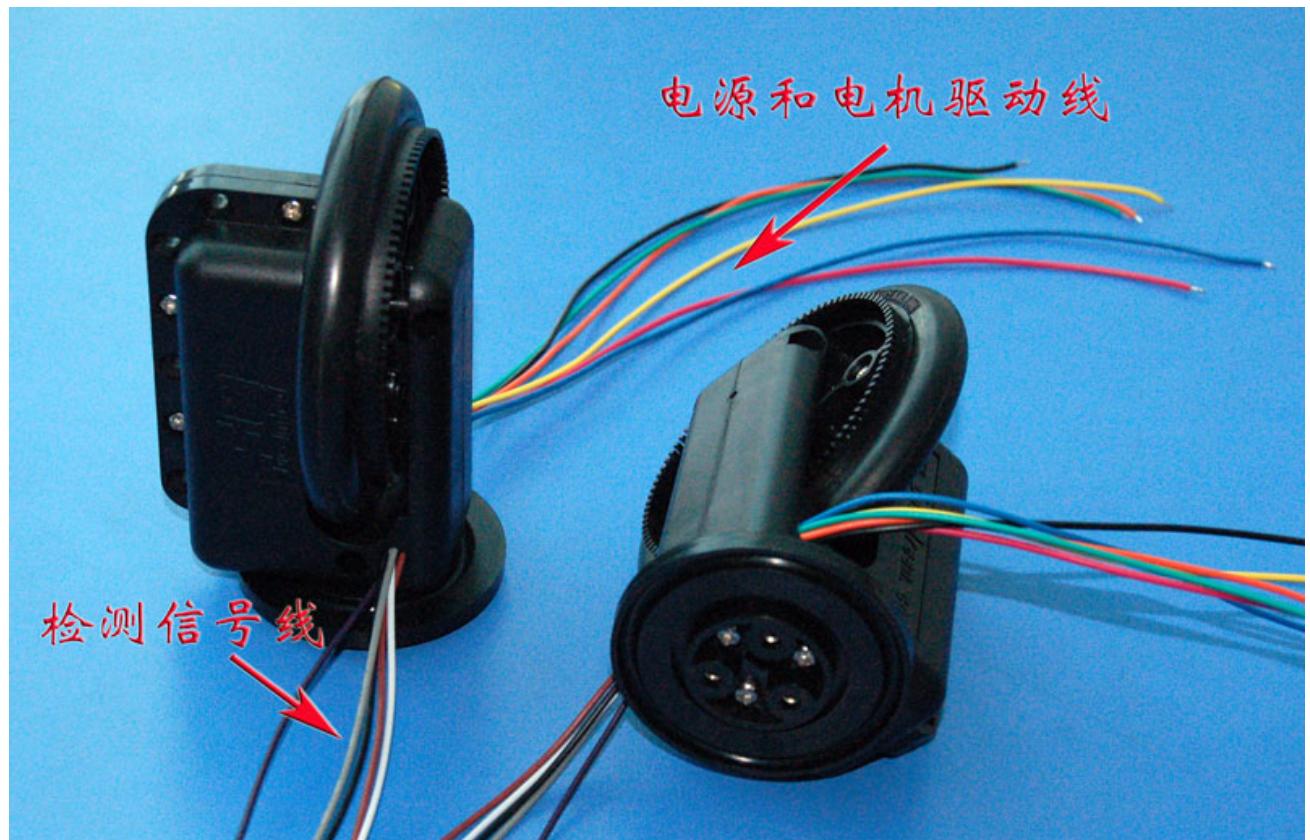
在设计第一代圆梦小车时，因为主要目的是：为学习单片机的学生们提供一个可以交流的硬件平台，以弥补单片机学习交流困难、乏味的缺陷，所以**统一性**是主要目标。

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。

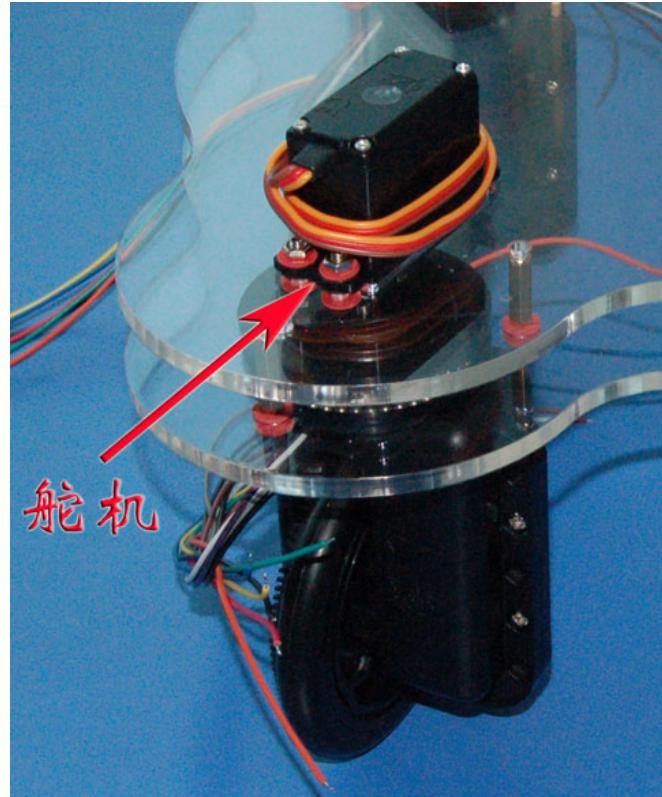
制作小车最烦的莫过于车轮、电机安装，还有转动采样。至于控制器、传感器等安装是比较容易解决的。

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。



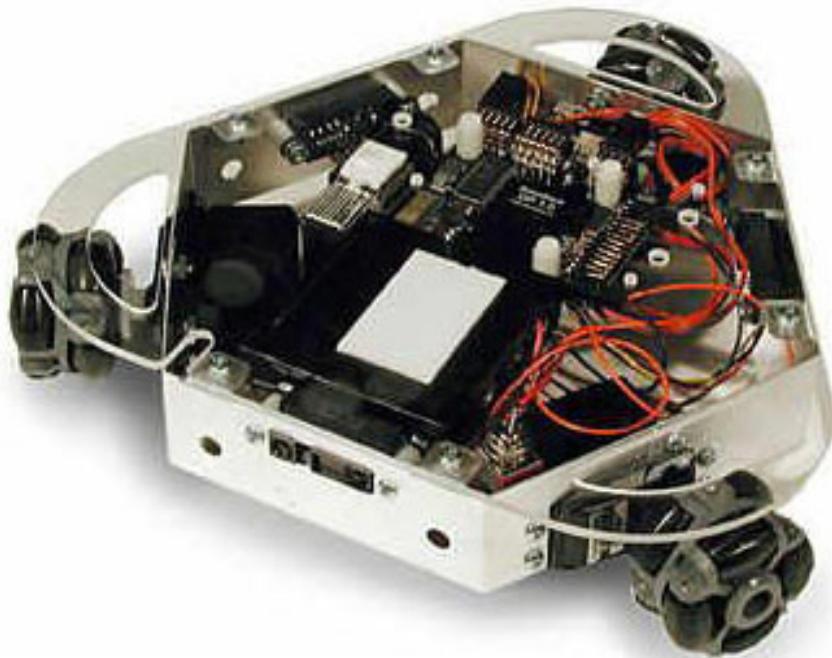
五、能变何物

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：

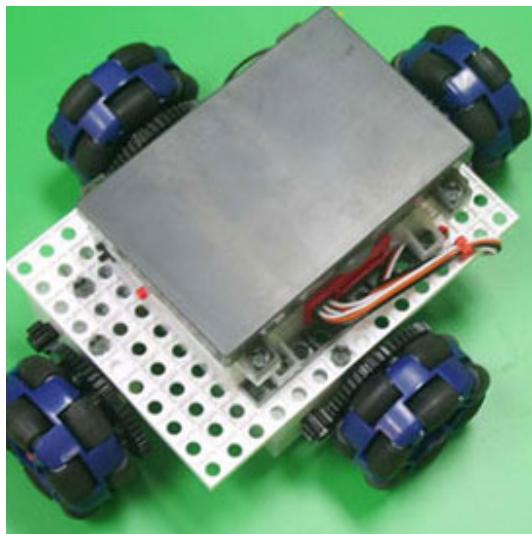


通常是用三个全向轮构成如下平台：



(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，但是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