

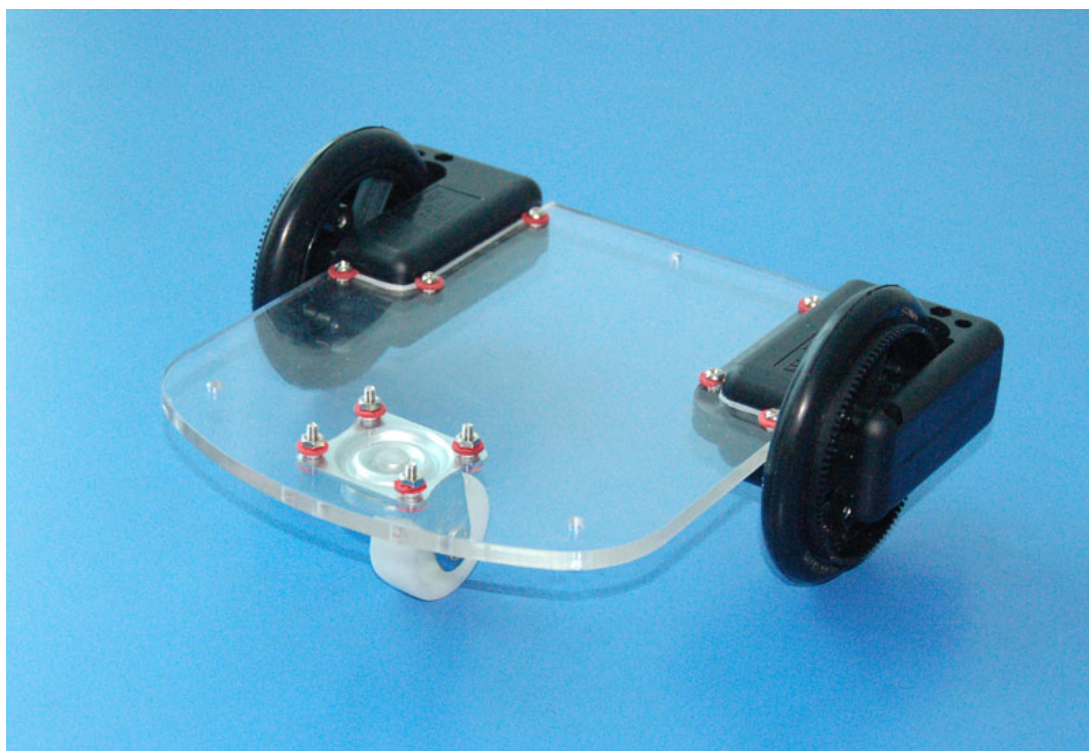
# 圆梦小车进化为“变形金刚”了！

## 之三 —— 变形之两轮应用

上篇描述了使用四个和三个“可操纵驱动轮”构成的全向运动平台，但也许有人偏爱经典的“差分驱动”方式，用“轮式驱动单元”也可以轻松实现。

### 变形之三：差分驱动小车平台

下图就是使用 2 个“小车驱动单元”构成的差分驱动小车：



和圆梦小车二代相比，最大的优势在于将小车的形状、大小决定权交给了用户，用户可以根据自己想用的控制板，或已有的控制板设计底盘，或者根据所要完成任务设计底盘形状。

因为将电机驱动、检测部分内置于轮式驱动单元，控制器的要求就简化了。可以使用现成的学习板、开发板，甚至只要一片单片机在万能板上即可实现。

因差分驱动已很普及，此处不再赘述。

用两个“可操纵驱动轮”不止可以构建差分驱动小车。还有更具挑战的变形。

### 变形之四：两轮平衡小车

美国的 Segway 问世之后，引发了两轮平衡小车热。



<http://www.segway.com/>

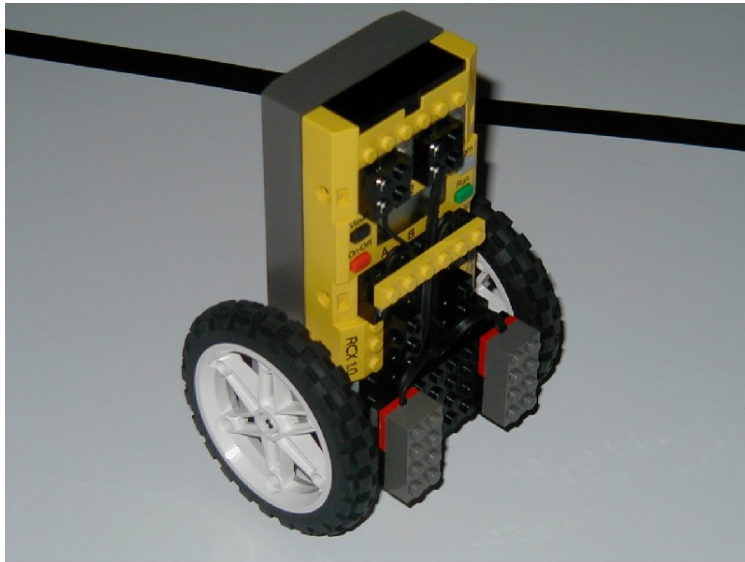
国外这类作品很多，如：



<http://www.geology.smu.edu/~dpa-www/robo/nbot/index.html>

上面这个两轮车比较高级，使用的是加速度传感器实现的平衡。有兴趣者可以去其网站仔细琢磨，作者提供了详细的资料，有相当高的参考价值。

下面这个方案是用经典的 LEGO 模型所构建，它的平衡靠简单的光电传感器实现，属“草根”类型的学习方案，但其控制原理是一样的，只是适应性差些，只能在平整的单色地面上运行。作为学习不失为一种合理的选择。



<http://www.brickshelf.com/cgi-bin/gallery.cgi?i=259285>

之所以如此，是因为两轮小车对制作者提出了更难的挑战，尤其是自动控制理论的应用，对学习自控理论很有帮助。

实质上，两轮平衡小车类似于自动控制专业经典的倒立摆实验。

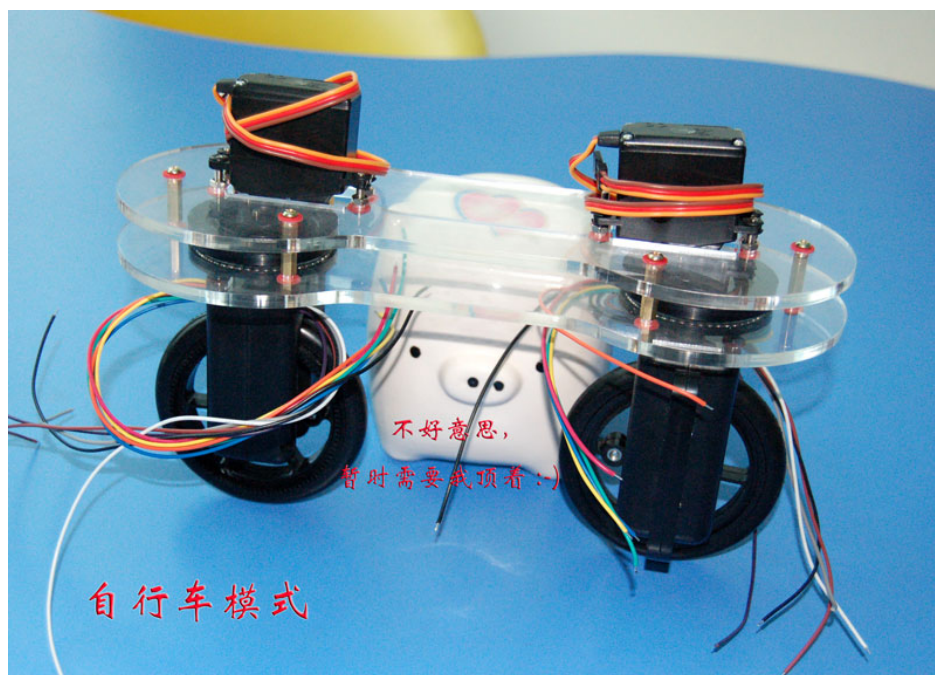
忽略“可操纵驱动轮”的转向特性，可以很容易的构成两轮平衡小车。

因本次设计特别留意了此应用，可以方便的保证结构对称，为平衡提供良好的基础。



## 变形之五：“电动自行车”

在前述两轮平衡小车上，使舵机作用，并改变车轮方向即可构成一个“自行车机器人”。



出尽风头的村田顽童我想读者都该看过，是很牛！但那个造价据说是 20 万，不是学生可以企及的学习平台（只是展示企业实力的道具），中国是自行车大国，也该有自己的自行车机器人。



<http://www.murataboy.com/cn/index.html>

村田顽童的平衡方式和我们骑车似乎有些不同，它好像是靠身体中的转动部件产生的扭力平衡的，倒像是猫尾巴的作用原理（读者可以搜索一下猫在空中如何控制自己的身体的）。

而本设计的“自行车机器人”应该更接近人骑车的过程。不过，这样的自行车能否平衡，我也没有做过，凭直觉应该可以，模仿人的操作，在车上设计一个改变重心的机构，配合“龙头”的转动和行走，我想是可以实现的。期望大学自控专业的学生去深入研究。

此项目或许可以作为自动控制专业研究生的课题。现在 MEMS 三轴加速度传感器和陀螺仪已很普及，这恰恰是个很好的应用载体，总是用于人机交互是不是太狭窄了，而且也体现不出控制，没有速度和精度的要求。

(未完待续)

南京嵌入之梦工作室  
2009 年 11 月 8 日