

# ZK-2WD 小车常见问题解答

ZK-2WD 小车由二个电机（即二个主动轮），一个万向轮组成，小车灵活，可以原地打转，转弯半径小，非常适用于作智能小车

## 问题 1：小车是如何转向的？

答：小车是靠差速转向的，何为差速，就是左右二轮的速度差，假如左边轮子的转速比右边的快，那么小车会偏向右。同理，左边两个轮子的转速比右边的慢，那么小车会偏向左（请自行分析）

那么这样转向就有二种方式

1. 小车向左转，可以是左轮停止，右轮继续走，这样就实现向左转（这样是小角度转弯，在角度不大的时候才用到。
2. 小车向左转，可以是左轮反转，右轮正转，这样可以实现大角度的左转，这样就可以原地打转，可以用时间或是码盘来控制转向角度

同理可推小车如何向右

## 问题 2：小车电机用 PWM 调节一般用多少的频率？

答：我们用的 130 直流电机，我们试了好多种频率最好用 1K 左右的频率，太高了容量发生哨叫，太低了电机容易发生抖动

## 问题 3：小车电池如何选择？

答：我们用的 130 直流电机，二个电机靠差速转弯，转向时轮子与地摩擦等因素，使的电流比较大，实测在行走直线时二个电机需要 300-400MA 的电流，如果转向时需要提供大约 500MA 的电流。这里就需要比较大的电池，我们一般不建议采用普能的 AA5 号电池，这些电池提供不了很大的电流（当然好的电池除外）

建议买低内阻可以提供较大电流的充电电池。有人问，如何测试电池有没有电呀（测试方法简单，只要测量一下电池负载即接上 2 个电机的电压与空载即不接何器件的电压，如果差很多一般在二伏或是更高，说明电池没有电了），需要再充换或是更换新的电池！

#### 问题 4：小车电机的工作电压多少？

答：我们用的 130 直流电机工作电压在，3-9V，最好不要超过，9V 否则会影响电机寿命！

#### 问题 5：小车的电机有没有分正负？

答：小车是直流电机二端是没有分正负的，可以作个实验，给他极性不同的电，只是正反转而已。所以不用担心正负极接反会烧电机什么的。

#### 问题 6：为什么我的小车走不了直线呀？

这个问题做过智能小车的都应该遇到过，因为在目前的智能小车中，差分驱动仍是主流。所谓“差分驱动”，就是左、右轮分别用电机驱动，通过改变两个电机的转速实现小车前进和转向。

“小车走不直”的症结也正是缘于此！

因为两个电机驱动的差异性，导致两个轮子转速不同，就使得小车本该直线行驶的轨迹发生偏移，也就是俗称的“走不直”。

首先，明确一点：两个电机驱动特性完全相同几乎是不可能的，尤其是在做智能小车这个层次的投入上。除了电机的特性差异外，减速机构的差异，以及运转过程中的扰动，如轮子瞬间打滑、有微小的障碍物等因素，都会导致左右轮不同速，从而“走偏”。

而且，这是开环控制无法消除的！因为上述扰动不论是程度、还是出现与否，都是随机的。所以，要想走直，只有引入闭环控制，即找到参照物，根据与参照物的偏差进行修正，从而保证小车走直线。

尤其是差分驱动的小车，舵机转向方式的小车（类似于汽车）略为好些，但也存在，只是原因不同，舵机控制不是绝对连续的，存在死区，也就是说，靠控制很难保证正中，微小的偏差角，通过长距离的行走必然会显现。此问题随舵机的精度而减小，但很难消除。

和开车类似，如果闭上眼，即便把方向盘调正，也很难保持长距离走直线。必须通过眼睛得到偏差，通过手转动方向盘修正，才可以走直线。

至此，得到一个结论：要想小车走直线，必须引入闭环控制。

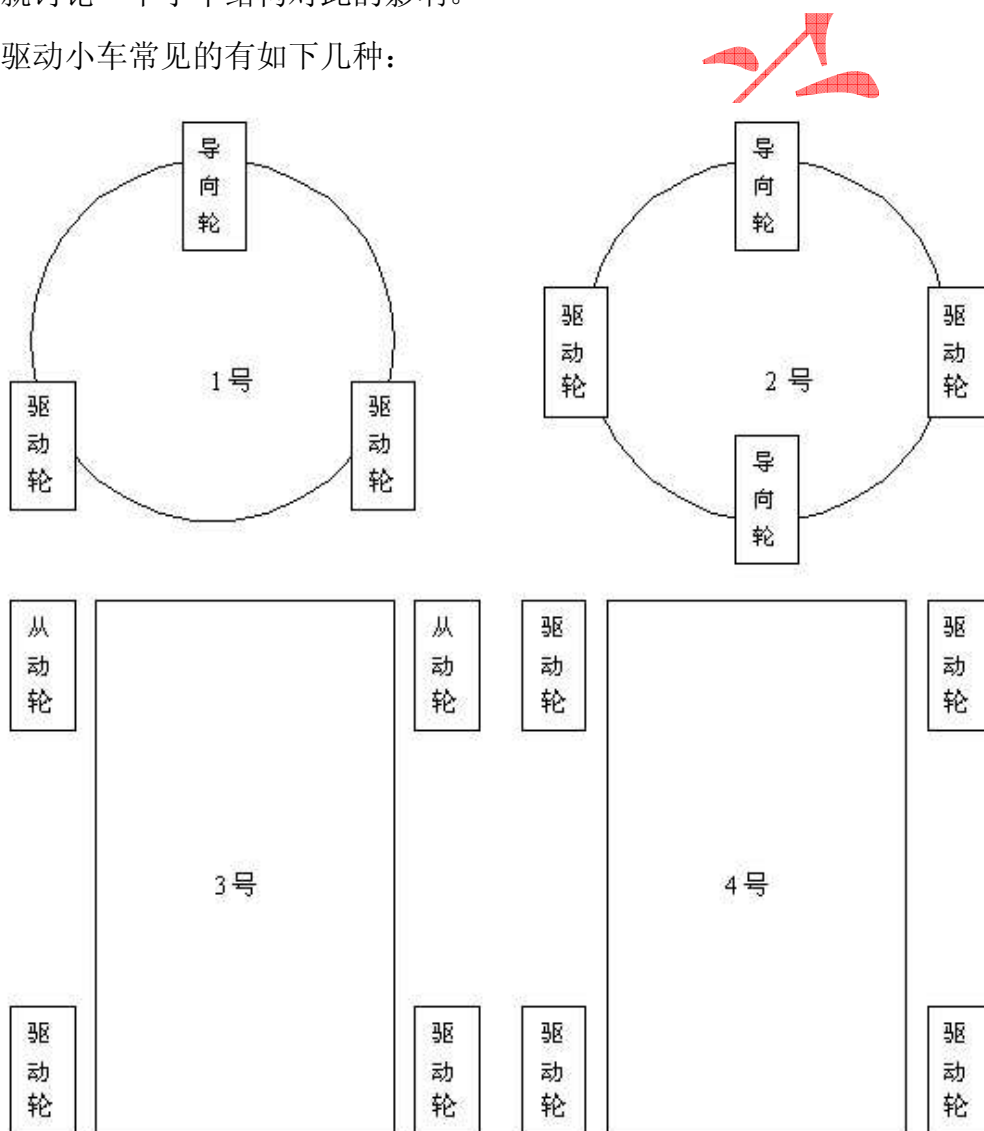
至于用何种方式得到偏差，不是本文所讨论的内容，此处只略微探讨一下。

获取偏差有相对的和绝对的两种，所谓相对，即参照系和小车相关，或者说在小车上。所谓绝对的是指参照系在小车外，不受小车运动影响。相对而言，绝对参照系容易做好，但需要外部配合。相对参照系属于小车，做好较难，但由于不受制于环境，有其优势。选择哪种方式取决于小车的需求。

一定有人会问：同样是差分驱动，为什么有的小车就走得很直？

下面就讨论一下小车结构对此的影响。

差分驱动小车常见的有如下几种：



分别分析一下上述四种模式，其发生偏向时小车的受力情况：

1 号车：当驱动轮运动偏差带来转向时，导向轮需要做轴向移动，如果所用轮子是万向轮，则会转向为径向运动，无阻力，很容易偏向。如是球形轮，阻力也很小，同样易于偏向。只有使用定向轮，其轴向移动阻力很大，导致偏向的力被抵消或减弱，从而使小车易于走直，但代价是转向也不灵活，尤其地面阻力很大时。

2 号车：道理和 1 号车类似，但有点差别，其一：由于这样布置，导向轮作为支点通常不会同时受力，有些像跷跷板，任意时刻只有一个受力，相对于 1 号车导向轮的垂直压力要小，因此其运动阻力就小，抵御偏向的能力也就弱。其二：由于导向轮距离驱动轮肯定比 1 号车近，阻止偏向的力矩也小于 1 号车，所以相对于 1 号车，2 号车更容易偏向（这种结构不适用于用作智能车）。

3 号车：和 1 号车相比，其存在 2 个导向轮，通常这类结构的导向轮不会用万向轮和球形支点，多数使用定向轮，2 个定向轮的轴向阻力肯定大于 1 个，所以这个结构很容易走直线，但其转向就很困难了（所以这种结构不推荐作智能车），让其走一个流畅的弧线几乎是不可能的。

4 号车：和三号的差别在于 4 个都是主动轮，导致转向的中心从后轮移至小车中心，其偏向阻力和 3 号车一样，只是由于中心变化，导致偏向阻力矩减小，从这点上看，应该比 3 号容易偏向，但由于 4 个都是驱动，其偏差更为离散，不一定是同侧的偏差方向一致，所以应该是很难偏向，走直线应该容易。但和 3 号车一样，转向不会流畅，尤其是地面摩擦力较大时。

综上所述：小车的结构也会影响其走直线的偏差，可以根据需求选择合适的结构，以降低小车的控制难度

## 了解问题后：如何来解决这些问题呢？

首先：明确一点：两个电机驱动特性完全相同几乎是不可能的，尤其是在做智能小车这个层次的投入上。我们就是要如何把两个电机的差异性减少到最低。

**第一步：**新的电机与减速箱出厂是没有磨合的，我们要给它一段的磨合时间（像我们日常开的小车一样，新买的车要进行几万公里的磨合）方法就是，把电机通电空转，通常在 6V 情况下让它转 20-30 分钟，让电机和减速箱磨合到最佳状态，通常这样一步他们的差异就减少很多了。

**第二步：**就是用 PWM 开环的方法尽量去调整，比如快的电机 PWM 的点空比调小一些，慢的电机 PWM 点空比调大一些，尽量去消除他们的差异性

**第三步：**最终办法（闭环控制），通过我们的码盘和配套的光电测速模块，测量他们的转速，再实时控制 PWM 这样达到最终的走日线，当然实现起来比较难，需要很复杂的计算与控制功底