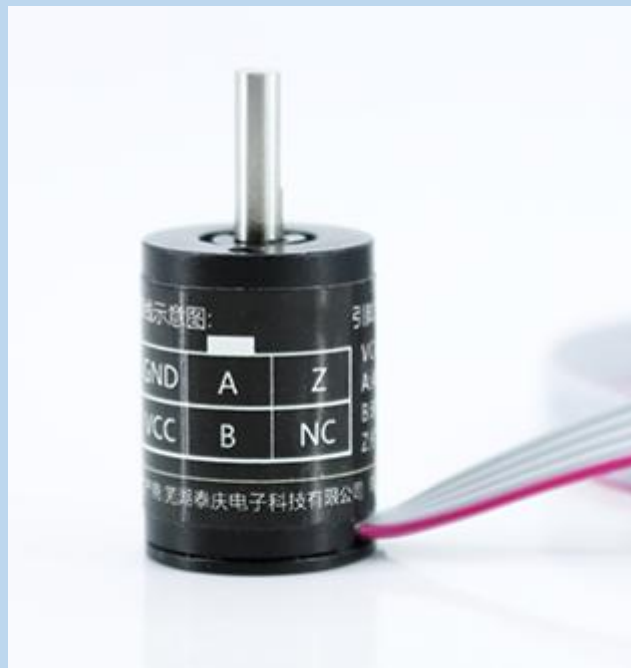


# 小金刚 MINI 编码器

## 使用说明书

### V2.0



芜湖泰庆电子科技技术部

2017.10.27

## 小金刚 MINI 编码器简介:

小金刚 MINI 编码器信号稳定, 体积超小, 外径 14mm, 质量超轻, 是智能车比赛的最佳选择。

小金刚 MINI 编码器有 4 个种类, 分别是 256 线 AB 相编码器, 型号为 M-T4A6; 512 线 AB 相编码器, 型号为 M-T4A2; 512 线方向加脉冲式编码器, 型号为 M-T4D2; 1024 线 AB 相编码器, 型号为 M-T4A4。

AB 相编码器是 A 相和 B 相同时输出步进脉冲, 且相位相差  $90^{\circ}$ 。方向加脉冲式编码器是 LSB 输出步进脉冲, DIR 输出高低电平, 高电平代表正转, 低电平代表反转。

小金刚 MINI 编码器轴承采用进口材料, 出售前经过严格检测, 转动流畅无阻力。

小金刚 MINI 编码器体积非常小, 在智能车上面使用很方便, 小巧的外形不仅美观而且减轻了整个车的重量, 让整个车子的机械结构更协调。

## 目录

一. 小金刚 MINI 编码器尺寸介绍.....	4
二. 小金刚 MINI 编码器线长和线的种类.....	4
2.1 信号线的长度.....	4
2.2 信号线的种类.....	4
三. 小金刚 MINI 编码器接口介绍.....	5
3.1 FPC-2.54mm 间距 6P 线顺序.....	5
3.2 XH-2.54mm 间距 4P 线顺序.....	5
3.3 XH-1.25mm 间距 4P 线顺序.....	5
四. 小金刚 MINI 编码器型号与规格.....	6
五. 小金刚 MINI 编码器的安装.....	7
六. 小金刚 MINI 编码器脉冲采集方式.....	8
七. 小金刚 MINI 编码器输出波形图及原理.....	8
7.1 AB 相编码器的输出波形和原理.....	8
7.2 方向加脉冲式编码器的输出波形和原理.....	9
祝参加智能车的朋友都能取得满意的成绩! .....	10

## 一. 小金刚 MINI 编码器尺寸介绍



图 1 编码器尺寸图

## 二. 小金刚 MINI 编码器线长和线的种类

### 2.1 信号线的长度

小金刚 MINI 编码器线长 15cm, 建议将编码器信号线使用胶带固定在编码器外壳上避免长期使用过程中的拉扯导致信号线脱落。

### 2.2 信号线的种类

小金刚 MINI 编码器信号线有以下三种, 购买的时候可以在颜色分类里选择。

6P 灰排线

4P 2.5mm 间距

4P 1.25mm 间距



## 三. 小金刚 MINI 编码器接口介绍

### 3.1 FC-2.54mm 间距 6P 线顺序, 如下图所示:



带方向:

GND	OUT	Z
VCC	DIR	NC

引脚定义:

VCC:3.3V-5VDC  
GND:电源地  
OUT:脉冲输出  
DIR:方向输出  
Z:机械零位 NC:悬空

AB 相:

GND	A	Z
VCC	B	NC

引脚定义:

VCC:3.3V-5VDC  
A:A相输出  
B:B相输出  
Z:机械零位 NC:悬空

### 3.2 XH-2.54mm 间距 4P 线顺序, 如下图所示:



	带方向	AB 相
黑色	GND: 电源地	GND: 电源地
红色	VCC: 3.3-5VDC	VCC: 3.3-5VDC
白色	OUT: 脉冲输出	A 相: 脉冲输出
黄色	DIR: 方向输出	B 相: 脉冲输出

注: 使用该种接线方式时, Z 相没有引出。

### 3.3 XH-1.25mm 间距 4P 线顺序, 如下图所示:



	带方向	AB 相
黑色	GND: 电源地	GND: 电源地
红色	VCC: 3.3-5VDC	VCC: 3.3-5VDC
白色	OUT: 脉冲输出	A 相: 脉冲输出
黄色	DIR: 方向输出	B 相: 脉冲输出

注: 使用该种接线方式时, Z 相没有引出。

请勿接反, 烧坏自己负责!

## 四. 小金刚 MINI 编码器型号与规格

型号 类型	M-T4A6	M-T4A2	M-T4D2	M-T4A4
供电电压	DC3. 3V～5V			
消耗电流	20mA 以下			
输出状态	电压输出			
输出相	A/B 相		OUT/DIR	A/B 相
分辨率 (脉冲/圈)	256	512		1024
输出容量	30mA 以下，残留电压 0.4V 以下（同步电流 30mA 时）			
最高响应频率	10000rpm			15000rpm
输出相位差	90° ±45°			
输出响应时间	1.0μS 以下（线长 25cm、控制 输出电压 5V、负载电阻 1K）			
启动转矩	0.98mN・m 以下			
惯性力矩	1×10-6 kg・m2 以下			
允许最高转速	10000rpm			15000rpm
允许力	径向…10N 轴向…5N			
环境温度	-20～+85℃			
环境湿度	35～85%RH			

**注:** 为了保证产品的安全, 建议保留 25%的余量。编码器供电电压不得超过允许的电压, 不得对编码器转轴施加过大的力从而导致转轴变形。

## 五. 小金刚 MINI 编码器的安装

主要介绍 MINI 编码器在“恩智浦”智能车比赛的车模上的安装。  
C1 车模和 D1 车模可以直接安装, 如图 2。

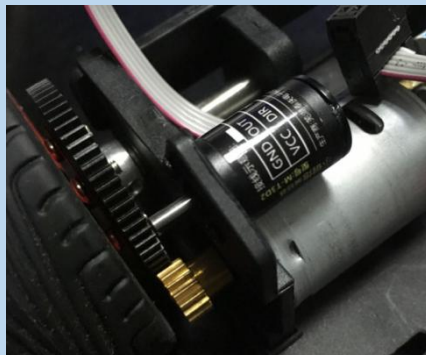


图 2 C1 车模和 D1 车模小金刚 MINI 编码器安装图

B、C、E 车模需要 MINI 编码器支架安装, 如图 3、图 4、图 5。

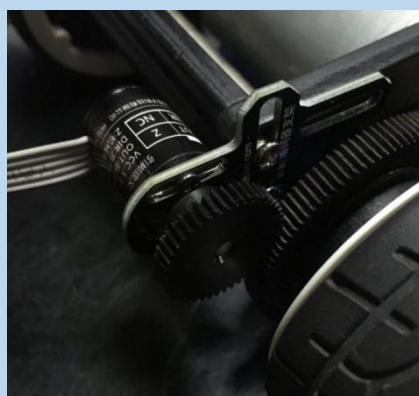


图 3 B 车模小金刚 MINI 编码器安装图

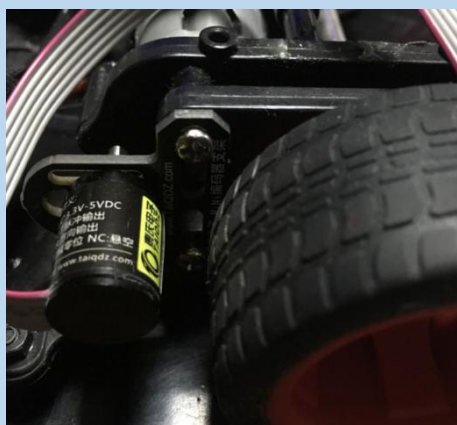


图 4 C 车模小金刚 MINI 编码器安装图

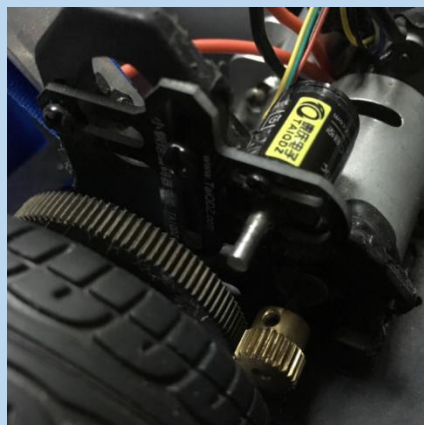


图 5 E 车模小金刚 MINI 编码器安装图

小金刚 MINI 编码器支架淘宝链接

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=al310.3-c.w4002-10909800519.9.c84e1d2xUG9N3&id=524923739152>

小金刚 MINI 编码器齿轮淘宝链接

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=al310.3-c.w4002-10909800519.14.64526105TLULyI&id=524975638244>



## 六. 小金刚 MINI 编码器脉冲采集方式

小金刚 MINI 编码器采集方式有 DMA 采集, 脉冲捕捉采集, 正交解码采集, 参考代中提供的正交解码的采集方式。

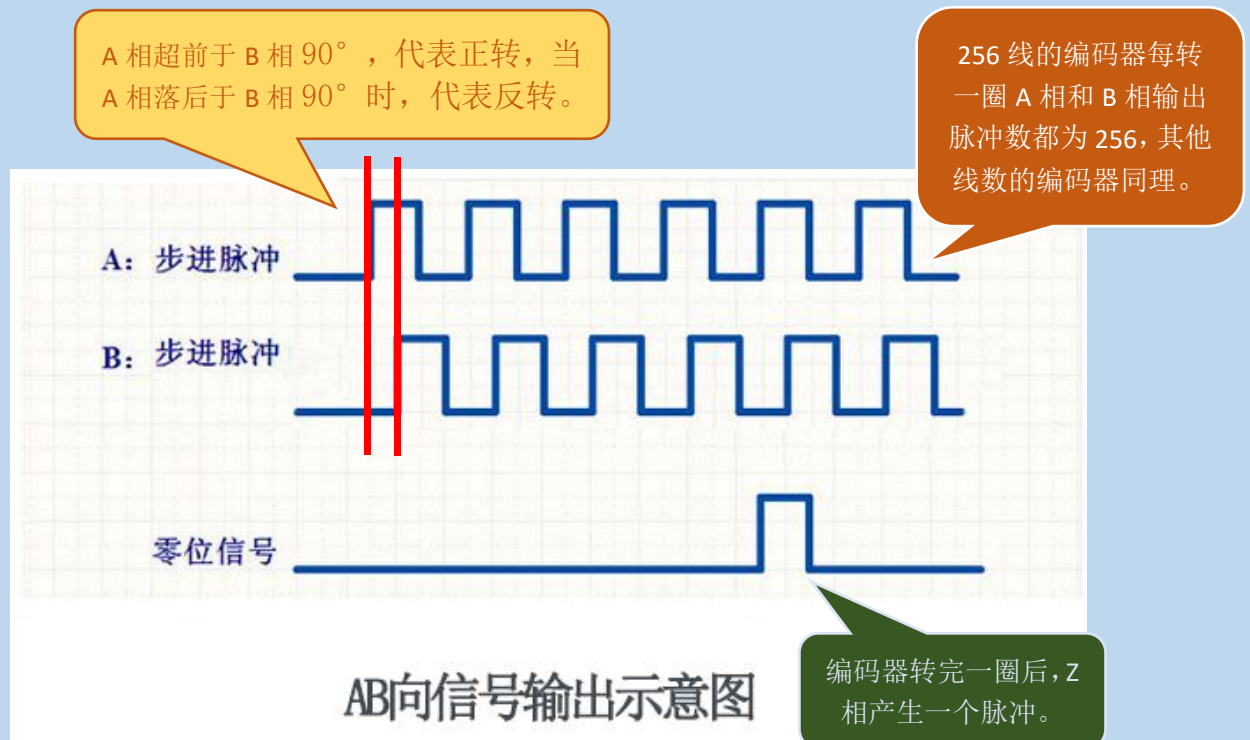
512 线方向加脉冲式的编码器, 即 M-T4D2 型号的编码器除了用以上三种采集方式外, 还有另一种采集方式。可将 OUT 接入单片机的脉冲捕捉脚或者正交解码的 A 相, DIR 接单片机普通 IO 口, 当检测该 IO 口电平为高时为正转, 低电平为反转。

当 M-T4D2 型号的编码器使用正交解码的采集方式时, 接线方式是将 LSB 接入单片机正交解码的 A 相, DIR 接入单片机正交解码的 B 相。

## 七. 小金刚 MINI 编码器输出波形图及原理

### 7.1AB 相编码器的输出波形和原理

AB 相编码器的输出波形相同, 即 256 线 AB 相编码器, 型号 M-T4A6; 512 线 AB 相编码器, 型号 M-T4A2; 1024 线 AB 相编码器, 型号 M-T4A4 输出波形。



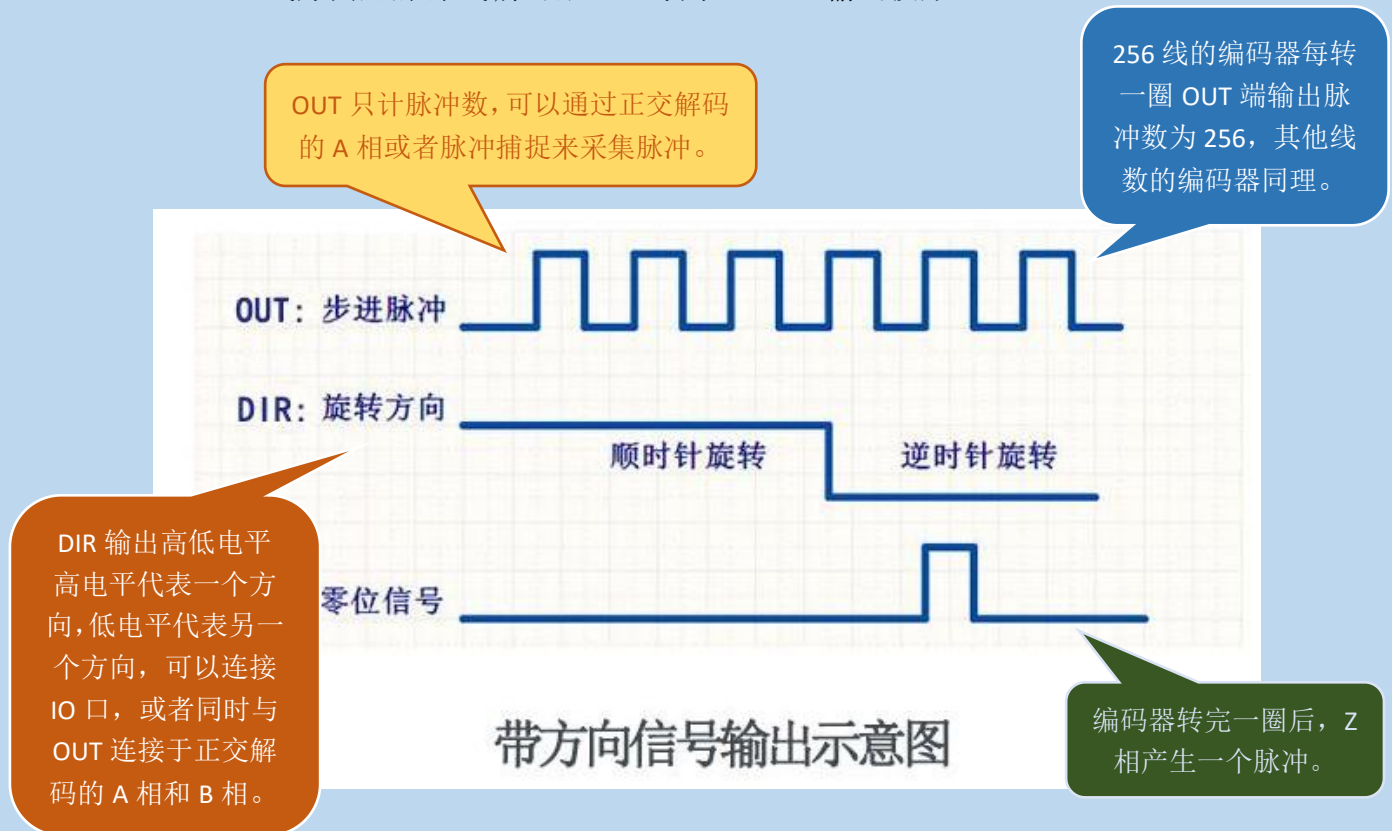
可以通过示波器查看编码器波形, 只需要给编码器连接电源, 将示波器探头地线与电源地线连接, 示波器探头信号输入端连接到 A 相或者 B 相即可观看编码器输出脉冲的波形, 或者使用两路, 一路接 A 相, 另一路接 B 相, 同时观看。

若想看编码器的旋转方向输出信号, 可连接连接示波器信号输入端到 A 相, 输出端到 B 相。



## 7.2 方向加脉冲式编码器的输出波形和原理

512 线方向加脉冲式编码器，型号为 M-T4D2 输出波形。



可以通过示波器查看编码器波形，只需要给编码器连接电源，将示波器探头地线与电源地线连接，示波器探头信号输入端连接到 OUT 或者 DIR 即可观看编码器输出脉冲的波形，或者使用两路，一路接 OUT，另一路接 DIR，同时观看。

若想看编码器的旋转方向输出信号，可连接连接示波器信号输入端到 OUT，输出端到 DIR。

**注：**

方向加脉冲的编码器可以通过正交解码的方式采集，即 OUT 连接与单片机的 A 相，DIR 连接与单片机的 B 相。假如方向加脉冲的编码器 OUT 连接与单片机的 A 相或者脉冲捕捉脚，DIR 连接与普通 IO 口，通过采集普通 IO 的电平来判断方向的时候，AB 相是不可以的，不要此代码来采集 AB 相的编码器。

祝参加智能车的朋友都能取得满意的成绩！