

# DRS3100 数据手册

DRS3100 DATASHEET

V1.0 杜洋工作室制作

## 版本

DRS3100 有 2 个型号的产品。分别是 DRS3100-139（高性能版）和 DRS3100-24（精简版），其中 DRS3100-139 是机器人业内最高性能的寻迹器产品。具有 139 个采样点、0.8mm 分辨率。通过我们提供的动态平衡算法，可以达到超高水平的寻迹效果，与传统寻迹器有着本质区别。

参数对照表：

参数	DRS3100-139（高性能版）	DRS3100-24（精简版）
应用方向	大学机器人比赛、专业级寻迹应用	机器人 DIY 爱好者、中小学机器人比赛
采样点	139 点	24 点
分辨率	0.8mm	5mm
I2C+输出采样点	139、24、8	24、8
UART 输出	有	无
阈值中断功能	有	无
压缩数据输出	有	无
自动去干扰	有	无
尺寸	112*31*8.7mm	112*31*8.7mm
输入电压	5V（3.8~5.5V）	5V（3.8~5.5V）
采样时间	4mS	4mS
距地距离	5~20mm	5~20mm
I2C+接口	有	有
LED 指示灯	有	有
I2C+地址设置功能	有	有
抗红外光干扰	是	是
强光下可用	是	是
复杂背景色识别	是	是
低功耗设计	是	是
附带软件	DRS SETUP 总线地址写入工具 DRS3100 TEST 图形化调试工具	DRS SETUP 总线地址写入工具
附带例程	139 位采集动态平衡算法源程序包 24 位采集寻迹处理源程序包 DRS1000 显示寻迹数据源程序包	24 位采集点寻迹处理源程序包 DRS1000 显示寻迹数据源程序包
附带配件	螺丝 2 套，杜邦线 1 条，转换排针 2 个	螺丝 2 套，杜邦线 1 条，转换排针 2 个

# 红字表示有性能差异。

# 简介

DRS3100 是目前机器人 DIY 业内最先进的寻迹传感器。139 个采样点、0.8mm 分辨率、4mS 扫描速度、不受环境光干扰、无需调试、I2C 总线通信、低功耗小体积、可级联。是机器人比赛、机器人 DIY 的高端专业级传感器。

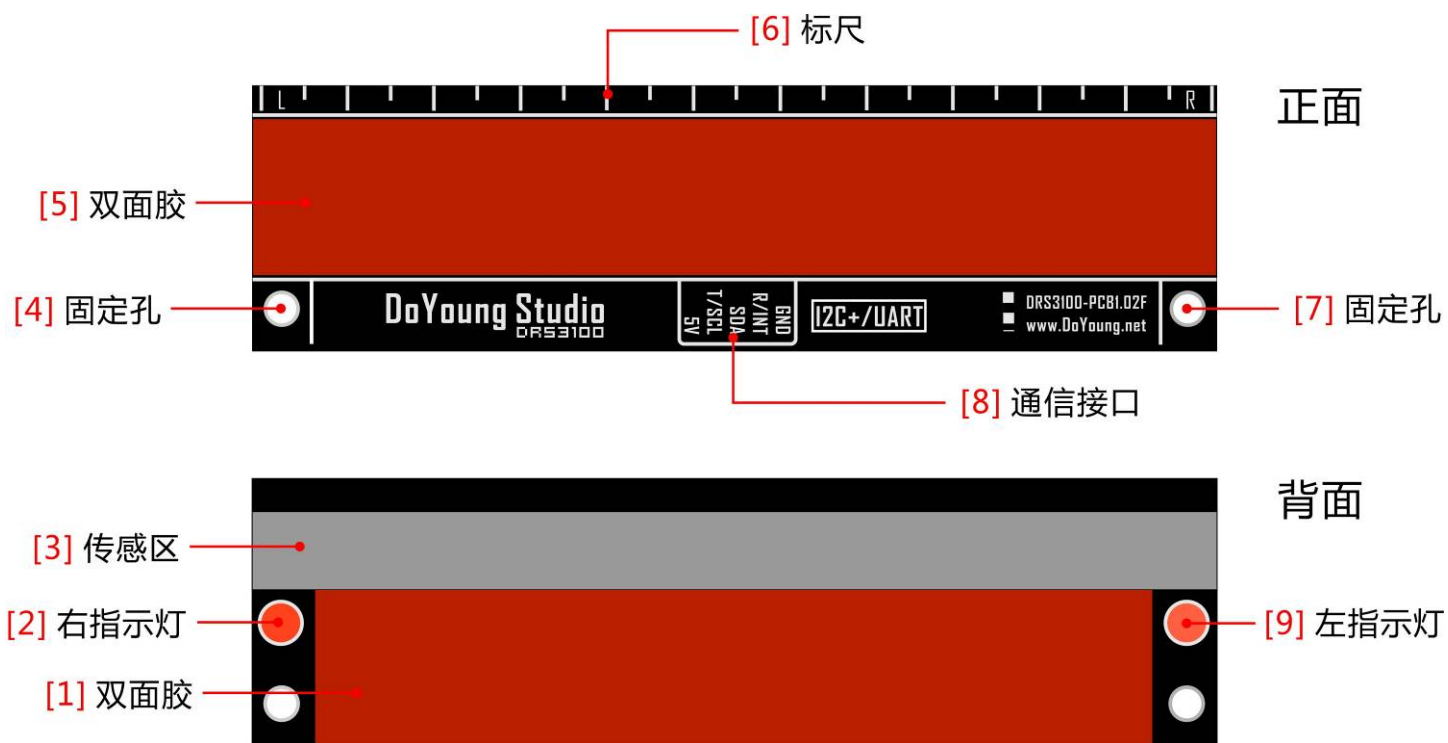
## 【特性】

- 高品质：杜洋工作室“MASSC”精简电路设计，极少元器件。
- 高精度：具有 139 个采样点，精度可达 0.8mm。
- 高性能：可识别 T 形、十字、Y 形，V 形、断线、并行双线、三线、四线、五线。
- 高分辨：可识别不同颜色和图案的背景，适应各种寻线背景。
- 全自动：无需手动设置参数，自动识别并适应环境。
- 易操作：创新的数据压缩协议，丰富的设置内容。
- 易设置：连接电脑，用软件轻松设置 I2C 地址。
- 高速度：3mS 采集时间，可以达到高速实时采样。
- 抗干扰：不受环境光线干扰，允许距地距离波动。
- 兼容性：标准 I2C 总线及 UART 串口通信，可直接连接电脑调试。
- 多固定：支持 2 固定孔和工业双面胶两种固定方式。
- 小体积：尺寸为 111.6\*30.8\*9.0mm。
- 低功耗：工作电流最大 30mA。



DRS3100 外观

# 部件



[1][5]: 双面胶。

[2]: 右指示灯。当寻迹黑线移向右边时变亮，移向左边时变暗。

[3]: 传感区。距离地面 5~20mm 为最佳寻迹范围。

[4][7]: 固定孔。

[6]: 标尺。每小格是 5mm，每大格是 10mm，帮助用户测量长度。

[8]: 通信接口。I2C+和 UART 接口，但不能同时使用。

[9]: 左指示灯。当寻迹黑线移向左边时变亮，移向右边时变暗。

# 通信

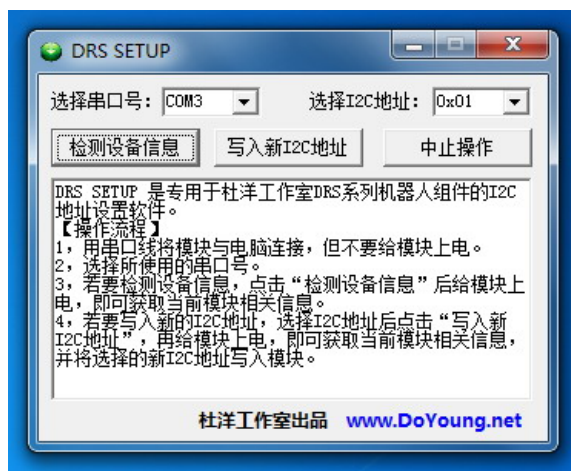
I2C+/UART 接口定义：

接口	功能	说明
5V	5V 电源输入	输入电压在 4.5~5.5V 之间
SCL/T	I2C+的时钟线，串口的 TXD	
SDA	I2C+的数据线	上电后一旦被拉低将关闭 UART 串口功能
INT/R	I2C+的中断输出线，串口的 RXD	
GND	电源地	

## 【I2C+接口】

DRS3100 采用的是 I2C+总线接口，即在标准的 I2C 总线通信协议的基础上增加了 INT 中断输出功能。INT 中断输出功能可在模块内部设置中断事件，当中断事件产生时，INT 脚变成低电平。主控制器只需要检查 INT 引脚，并检查中断事件即可，无需频繁扫描设备。

I2C 地址设置：



在使用 I2C+总线之前，必须先设置 I2C 地址，这里使用 DRS SETUP 软件修改 I2C 地址。DRS SETUP 是专用于杜洋工作室 DRS 系列机器人组件的 I2C 地址设置软件。可以对 DRS3100 进行 I2C 地址修改和设备信息查看。地址设置范围 0x01~0x7F，0x00 为广播地址。

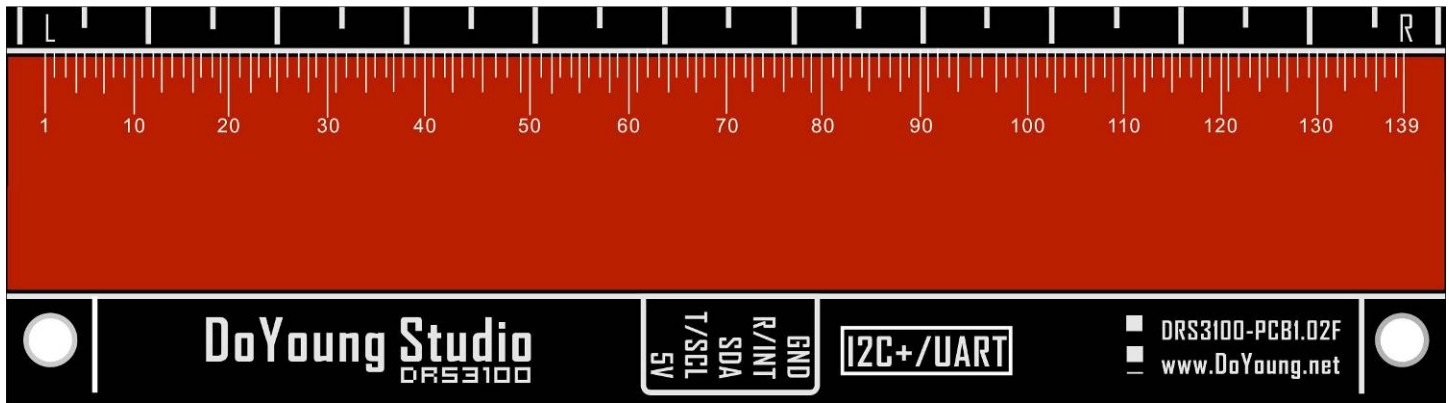
I2C 地址修改的操作流程：

- 1, 用串口线将模块与电脑连接，但不要给模块上电。
- 2, 选择所使用的串口号。
- 3, 若要检测设备信息，点击“检测设备信息”后给模块上电，即可获取当前模块相关信息。
- 4, 若要写入新的 I2C 地址，选择 I2C 地址后点击“写入新 I2C 地址”，再给模块上电，即可获取当前模块相关信息，并将选择的新 I2C 地址写入模块。

I2C 总线协议：略（请见标准 I2C 总线数据手册）

子地址功能表:

地址 (十进制)	功能	值域 (十进制)	说明
0	8 点采样数据	占用 1 个字节中的 8 个位 每位中 0: 白底, 1: 黑线	左低位、右高位 从左边起, 到右边止
1~3	24 点采样数据	占用 3 个字节中的 24 个位 每位中 0: 白底, 1: 黑线	左低位、右高位 从左边起, 到右边止
4~21	139 点采样数据	占用 18 个字节中的前 139 个位 每位中 0: 白底, 1: 黑线	左低位、右高位 从左边起, 到右边止
22~32	139 点压缩数据	地址 22: 电平反转次数 地址 23~32: 10 次反转的位置	最多允许反转 10 次, 即可读出 5 条黑线的位置和宽度
33	左阈值	0~138	左阈值不得大于右阈值, 否则将出现不可预知的错误
34	右阈值	0~138	
35	中断阈值标志	0: 左阀中断, 1: 右阀中断	只记录最先产生中断的来源



139 点输出: (DRS3100-24 精简版无此功能)

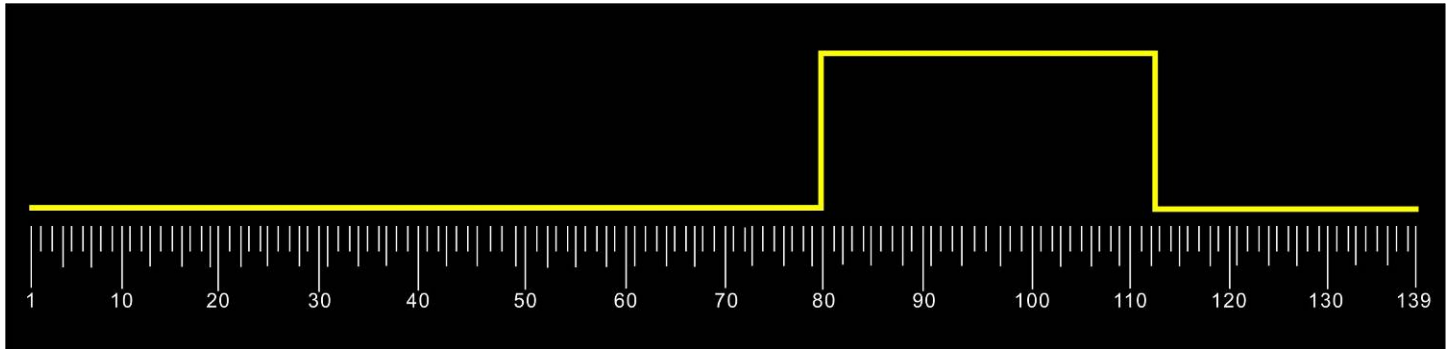
- 139 点输出是 DRS3100 传感器的最大分辨率输出, 精度可达 0.8mm。
- 139 点采样排列: 18 个字节中的前 139 个位, 依次代表模块上从左到右的 139 个采样点, 最后一个字节的高 5 位没有使用。
- 18 个字节的每位中 0 表示白底, 1 表示黑线

24、8 点输出:

- 24 点采样是从高精度的 139 点采样的数据中平均抽取 24 个采样点来实现的。这样设计的采样点比物理 24 点采样有更高的抗干扰能力。抽取的采样点是: 0、6、12、18、24、30、36、42、48、54、60、66、72、78、84、90、96、102、108、114、120、126、132、138。
- 8 点采样是从高精度的 139 点采样的数据中平均抽取 8 个采样点来实现的。这样设计的采样点比物理 8 点采样有更高的抗干扰能力。抽取的采样点是: 6、24、42、60、78、96、114、132。

压缩数据输出: (DRS3100-24 精简版无此功能)

- 压缩数据是将 139 点采集的数据按电平反转的位置做标志的简化数据。压缩数据最多 11 个字节, 可表示 10 次电平反转, 即最多呈现 5 条并行寻迹线的宽度和距离
- 11 个字节中, 第 1 个字节表示电平反转次数, 后面 10 个字节表示电平反转的位置。
- 第 1 个字节理论上最多可以记录 138 次反转, 但后面的电平反转位置最多只记录前 10 次反转位置。
- 默认起始位置是 0 (白色、低电平), 当反转次数为 0 时即表示所有点都是 0
- 当反转次数为 1, 且反转位置为 0 时即表示所有点都为 1
- 反转次数所包括次数以外的反转位置是无效的。如: 反转次数为 2, 那么反转位置仅前 2 个字节有效。



压缩数据应用举例：上图所示的压缩数据表示是“2，80，112”，即表示有2次反转，起始处是0，在80的位置变成高电平，在112的位置变成低电平。巧妙利用压缩数据可以让您的算法更简洁、开发难度降低。

阈值中断功能：（DRS3100-24 精简版无此功能）

- 阈值中断功能可免去主控制器频繁读取寻迹器的过程。在某些要求不高的场合，可先读出黑色寻迹线的宽度，再以此设置左右阈值。主控制器可忙于其他工作，当高电平（黑线）溢出阈值区间，将产生中断通知主控制器。主控制器在收到中断后检查中断来源并做处理。这一功能大大减轻了主控制器的工作量，也让开发更简单。
- 用户可设置左、右2个中断阈值，在寻迹器扫描过程中任何一次高电平（黑线）超出设定阈值，将会在 I2C+总线的 INT 中断引脚输出低电平。当主控制器读取“中断阈值标志”后，INT 引脚恢复高电平。
- 阈值是指139个点中的某2点，在2点的之外如有高电平即产生中断，同时记下中断来源（左阀或右阀中断）。

【UART 串口】（DRS3100-24 精简版无此功能）

UART 串口功能主要是针对 DRS3100 TEST 可视化调试软件所设计的，可让 DRS3100 直接与电脑连接，轻松显示寻迹效果。不建议用于 DRS3100 与机器人主控制器的通信方式，因为串口速度较慢。

UART 串口数据输出：

- UART 串口只有在模块上电后，且未使用 I2C+总线的情况下使用。一旦 I2C+总线上的 SDA 引脚被拉低电平，模块将关闭串口功能，直到下一次上电时才能启动
- UART 串口的波特率是固定的 115200（8，1，无，1），不可修改
- UART 数据共 19 个字节，重复循环发送
- 19 个字节是：头码（1 个字节）+ 139 点采样数据（18 个字节）
- 头码始终为 0x55（因为采样数据中不会出现 0x55 的数据，所以用其作为头码）
- 139 点采样排列：18 个字节中的前 139 个位，依次代表模块上从左到右的 139 个采样点
- 18 个字节的每位中 0 表示白底，1 表示黑线

使用 DRS3100 TEST 软件：（DRS3100-24 精简版无此功能）

