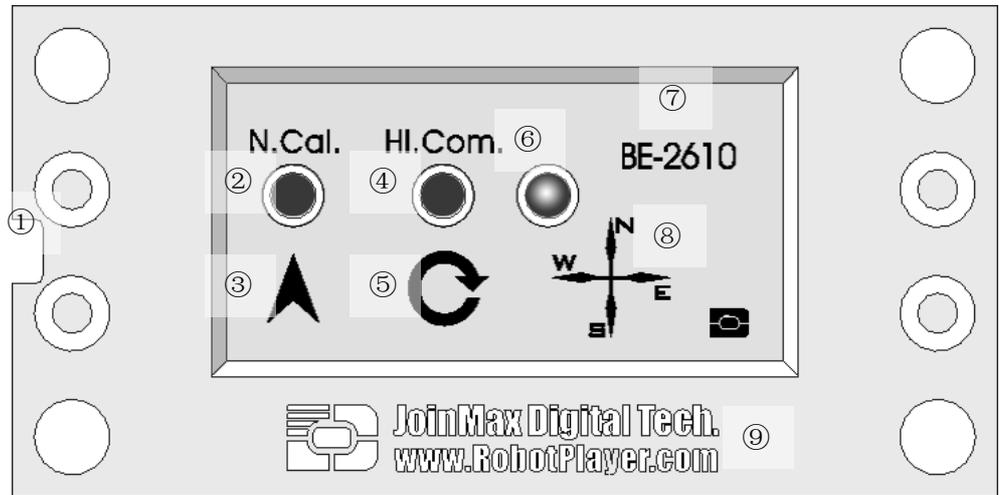


## BE-2610 指南针模块 B 使用指南 1.2

### 模块纵览：

- ① 接线端口
- ② 正北校正按钮
- ③ 指南针方向
- ④ 硬铁补偿按钮
- ⑤ 硬铁补偿旋转示意
- ⑥ 工作状态指示灯
- ⑦ 指南针模块编号
- ⑧ 磁场方向指示
- ⑨ 技术支持网站



#### ① 接线端口

把接线端口直接连接到RCU机器人控制器自由端口，也可以参照《附一：接口描述》里面的资料，使用I<sup>2</sup>C协议控制。

#### ② 正北校正按钮

指南针执行正北校正程序，将当前指南针的方向假定为正北方向。同时按住②、④两个按键无效。

#### ③ 指南针方向

表示当前指南针所指的方向。

#### ④ 硬铁补偿按钮

指南针执行硬铁补偿程序，将当前指南针的方向假定为正北方向。降低附近的铁物质等产生的磁场引起的失真。**注意：此功能使用不当，可能导致读取角度紊乱、不断重复出现某个特定的值或者是角度偏差非常大等，慎用！！**同时按住②、④两个按键无效。

#### ⑤ 硬铁补偿旋转示意

提示执行硬铁补偿时，模块必须水平旋转一圈以上。

#### ⑥ 工作状态指示灯

表示当前指南针模块的工作状态。亮灯表示有电源供电；绿色表示指南针可以正常读取数据；红色表示执行特定功能程序，读取数据无效；红、绿灯交替闪动时表示模块出错或者是模块复位。

#### ⑦ 指南针模块编号

指南针模块的编号，方便查找应用文档以及疑难解答。

#### ⑧ 磁场方向指示

没有使用“正北校正”功能前，指南针返回的数据是0或者360度，此标示的各个方向与地球磁场一致。如果使用了“正北校正”功能，那正北方0（或者是360）度就表示您新认定的方向，此标示就会以新的北方为参考，不再表示自然的磁场方向。

#### ⑨ 技术支持网站

如果遇到任何使用问题，可以在我们公司的网站获得技术支持。

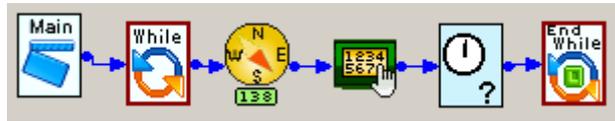
### 使用简介：

使用前水平地固定好模块，防止使用时模块转动，保证测量准确。安装时指南针要远离电子部件（包括主控板、其他模块、电池、马达、液晶等等）至少15厘米，避免磁场干扰。

和其它测量模块一样，BE-2610 指南针模块 B 可以把测量到的角度返回给 RCU。把接线端口直接连接到 RCU 机器人控制器自由端口，定义好硬件信息，然后用《机器人快车》软件里的“B 型指南针



模块” => “读取角度数据图标” 进行读取当前数据即可。由于 BE-2610 指南针模块 B 的各种控制功能可以使用按键来执行，所以只需要通过一个图标直接读取数据，免除了编程上的麻烦。下图的就是循环读取指南针的角度，然后显示在液晶屏上的例子：



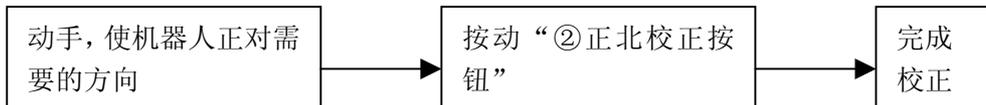
指南针返回的数据是角度值，范围在 0~360 之间，单位是“度”。没有使用“正北校正”前，返回角度表示指南针方向与地球磁场正北方向的顺时针方向夹角；如果使用了“正北校正”功能，那正北方 0（或者是 360）度就表示您新认定的方向，其余角度就是指南针方向与这个新北方的顺时针夹角。正北方向数值上表示为 0 度（或 360 度）。顺时针转动模块，角度增大；逆时针转动模块，角度减小。

## 高级功能：

### 1) 正北校正：

功 能：将模块当前的方向设置为正北方向。

使用方法：当用户需要对正北的方向进行重新设置时，把指南针模块水平指向用户认为的正北方，按下正北校正按钮并放开。



注意：

- 按键按下时模块指示灯会变为红色，此时读取数据无效。放开按键时刻，模块认定当前方向为新的正北方。完成后指示灯会恢复绿色，可以正常读取数据。
- 校正的结果即使模块断电也会保存下来。所以在同一个地点可以只进行一次校正。不同地点则按需要进行校正。
- 每次执行正北校正都会取消上一次的校正结果，并以最新这次的结果取代。
- “硬铁补偿”功能或者“模块复位”功能会取消正北校正信息，使模块指向恢复与地球磁场方向一致。所以在需要时，执行了“硬铁补偿”或者“模块复位”后要再次进行正北校正。

### 2) 硬铁补偿：

功 能：指南针是以读取地球磁场方向来辨认地理方向的。附近的铁物质等产生的磁场可能会引起角度偏差。消除该偏差，使读出的方向角更精确，这就是硬铁补偿。

使用方法：首先把指南针模块放在尽量水平的位置。然后按下硬铁补偿按钮，此时模块指示灯会变为红色，放开按键后就可以开始硬铁补偿了。

这时把指南针模块水平地旋转一圈以上。整个硬铁补偿过程大约持续 10 秒钟，完成后红灯会恢复为绿灯，完成硬铁补偿。



注意：

- 键按下时模块指示灯会变为红色，此时开始读取数据无效。直至模块完成补偿，指示灯会恢复绿色后，才可以正常读取数据。
- 补偿的结果在模块断电后也会保存下来。所以在同一个地点可以只进行一次补偿。不同地点则因为环境不同，干扰磁场也不相同，用户可以按需要进行补偿。
- 每次执行硬铁补偿都会取消上一次的补偿结果，并以最新这次的结果取代。
- “硬铁补偿”功能会取消正北校正信息，使模块指向恢复与地球磁场方向一致。所以在需要时，



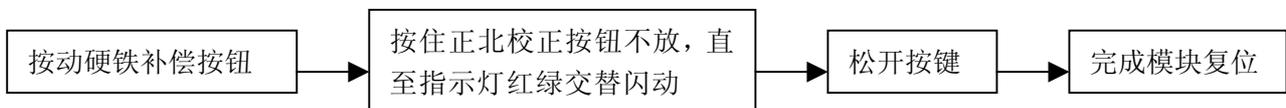
执行了“硬铁补偿”后要再次进行正北校正。

- e) 此功能使用不当,可能导致读取角度紊乱、不断重复出现某个特定的值或者是角度偏差非常大等。除非环境特别恶劣,否则本模块在不使用硬铁补偿时读取的角度数据已经比较准确。本功能要**慎用!!** 如果不确定,可以使用 BE-2550 液晶模块来查看指南针的角度数据。必要时可以使用“硬铁补偿”功能或者“模块复位”功能来纠正。
- f) 正确“硬铁补偿”方法请参考 **附二 正确的硬铁补偿方法**

### 3) 模块复位

**功能:** 将模块恢复为出厂时候的状态(无校正、补偿信息)。此功能将清除“正北校正”、“硬铁补偿”等信息,主要是让用户在不能正确(或时间不足够)使用硬铁补偿,或是希望取消原来的校正、补偿信息等情况下使用。

**使用方法:** 首先按下硬铁补偿按钮,此时模块指示灯会变为红色。放开补偿按键后在亮红灯的期间按住正北校正按钮不放(约 2 秒钟),直至指示灯红绿交替闪动,表示完成模块复位。此时松开所有按键,指示灯恢复绿色,模块恢复为出厂状态,可以正常使用。



**注意:**

- a) 亮红灯或者红、绿灯交替闪动时读取数据无效。直至模块完成复位,指示灯恢复绿色后,才可以正常读取数据。

### 可能碰到的问题:

- 1) 读取不到模块的数据(角度值一直是“999”)

首先检查电源是否接触良好,电池电力是否充足,确保双方有足够电力进行通讯。然后检查连接线是否完全插入插座里面。如果是偶尔接收数据有错误,有可能是使用中旋转模块、机器人受到撞击等影响接线的接触,请做好机器人的防撞、防震措施。

- 2) 在读取角度的过程中,无论当前方向在哪里,都是不断重复出现某个特定的数值时(例如 180),或者是角度偏差非常大。

这是由于硬铁补偿操作过程不当引起的,请按上面“硬铁补偿”的说明,重新进行硬铁补偿;或者使用“模块复位”来取消硬铁补偿。

- 3) 在读取角度的过程中,在某个局部区域角度偏差大。

这是由于模块受到交大的磁场干扰所致(例如紧贴着电池、马达之类模块安装)。请重新安装模块,指南针要远离电子部件**至少 15 厘米**,并且是有按键的一面朝上,水平安装。

### 附一: 接口描述

编号	颜色	名称/功能
1	黑	GND 地线
2	红	+5V~+8.2V 电源
3	黄	SCL 时钟信号线
4	棕	SDA 数据信号线

目前, BE-2610 指南针模块B使用的I<sup>2</sup>C硬件地址是 0x3B, 只要用标准I<sup>2</sup>C协议, 用MASTER READ的方式读取数据就可以了。



## 附二：正确的硬铁补偿方法

请注意，这说的这个问题非常重要，直接影响补偿结果的准确与否。如果不能正确补偿，使用结果可能比出厂时还糟糕。如果已经错误使用补偿，可以再次补偿，覆盖上次错误补偿的结果；如果不能确定自己能否正确进行补偿，可以使用模块的“模块复位”功能，恢复模块的出厂设置。

需要对 BE-2610 指南针模块 B 执行硬铁补偿时，准备 RCU 一个，普通磁针式指南针一个，量角器一个，待补偿的指南针一个，液晶显示模块一个（RCU 内置的也可以），电池或者电源等。必须使用电力充足的稳定电源（如充满电的电池等），切勿使用普通电池或者非认证的交流变压器。

一般是去到一个新的环境，要适应当地的磁场环境（例如竞赛场地），才需要进行硬铁补偿。除非是建筑物改建，或者室内金属家具大规模改变位置，否则，硬铁补偿结果不会在几天内改变。所以提前 1 天执行补偿都是没有问题的，只要尽量在接近目标的地点补偿就可以了。补偿时，请选择一个水平的地方（例如地板），1 米内没有其他磁场干扰（例如马达、电池、液晶显示器等等电子产品）。

确保待补偿指南针远离 RCU 15 厘米以上（建议在 RCU 的正上方）。如果模块在 RCU 侧面，请在旋转模块校正时，紧贴一个固定的水平面（例如地板）旋转；如果模块在 RCU 正上方，请用两根或以上的十字棍，积木条牢固地固定模块，确保旋转时，RCU 可以紧贴水平面，可以让模块是水平旋转的。

安装结构之后，安装好电源，向 RCU 下载指南针模块例子程序，按例子程序“硬件信息”连接好指南针和液晶模块，重新运行 RCU，待液晶显示出方向角度读数就可以准备开始补偿。

按一下“硬铁补偿”按钮，指示灯变成红色，此时紧贴水平面，平稳、尽量匀速地转动模块，以减少震动带来的误差，在指示灯由红变绿之前，旋转模块超过一圈以上。

然后旋转车子，直到液晶模块显示 0 或者 360 左右，对照此时模块上的**磁场方向指示**是否和普通磁针式指南针所指示的一致，如果不一致，请重新执行硬铁补偿。如果一致，则可以以当前角度为 0 度，参照量角器，顺时针转动为角度增加，依次转动指南针模块经过 90 度、180 度、270 度直到回到 360 度（0 度）。观察转动过程中液晶显示的角度读数是否基本和量角器参照角度一致。如果相差超过 10 度，或者不满意补偿结果，请重新执行硬铁补偿。

补偿以及检验完成之后，就可以正常投入使用，直到使用地点迁移到其他地方等等。只要不对模块进行复位操作或者，即使执行正北校正、停止供电等，补偿结果都会保存下来，可以长久使用。