

特别说明

此资料来自豆丁网(<http://www.docin.com/>)

您现在所看到的文档是使用**下载器**所生成的文档

此文档的原件位于

<http://www.docin.com/p-34522342.html>

感谢您的支持

抱米花

<http://blog.sina.com.cn/lotusbaob>

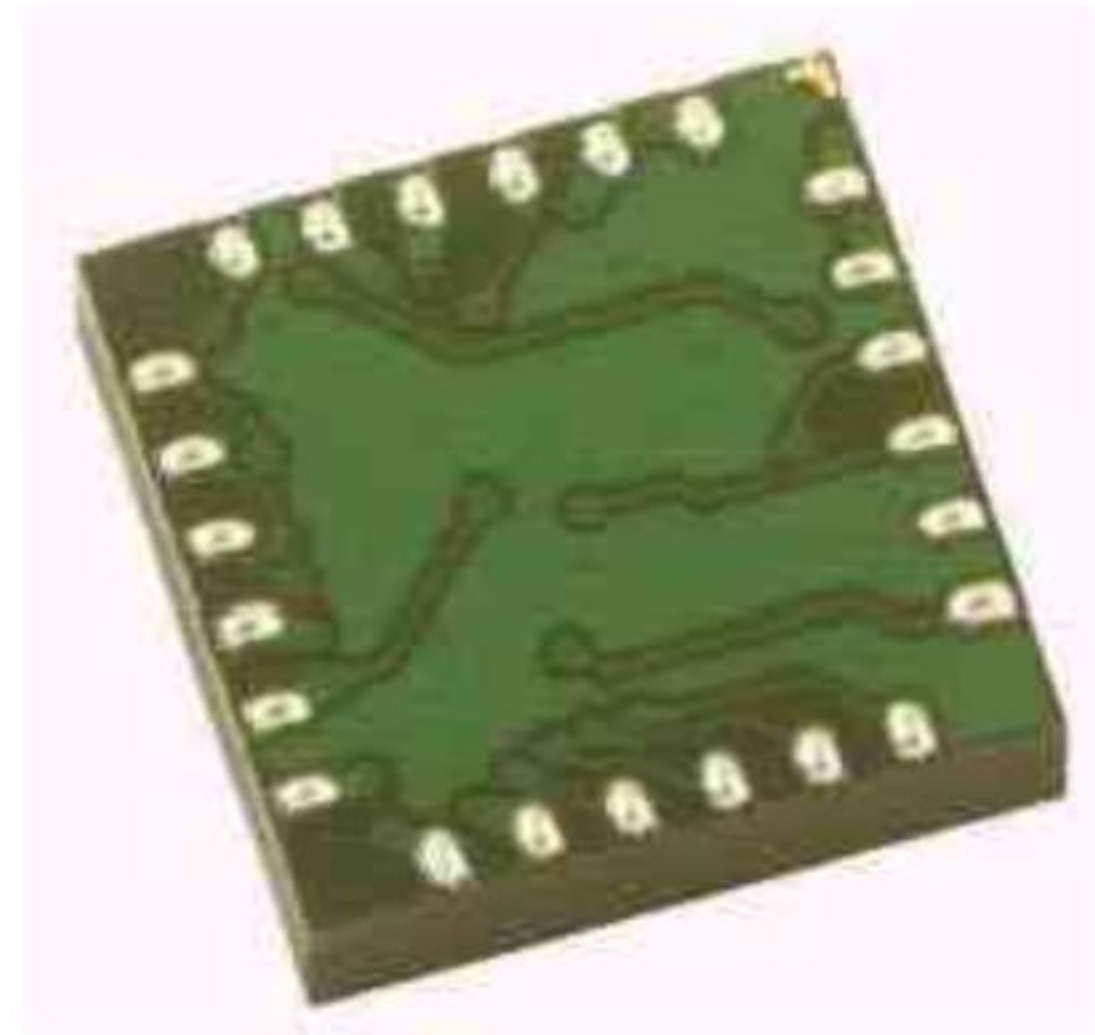
结构特点

- 全集成罗盘模块
- 配有电子元件的双轴磁传感器
- 微型(6.5×6.5×1.4mm)24 针 LCC 封装
- 2.7 至 5.2 伏供电电压范围
- 精确的定向能力
- I²C 数字接口
- 用户可选择的从地址

关于产品的描述

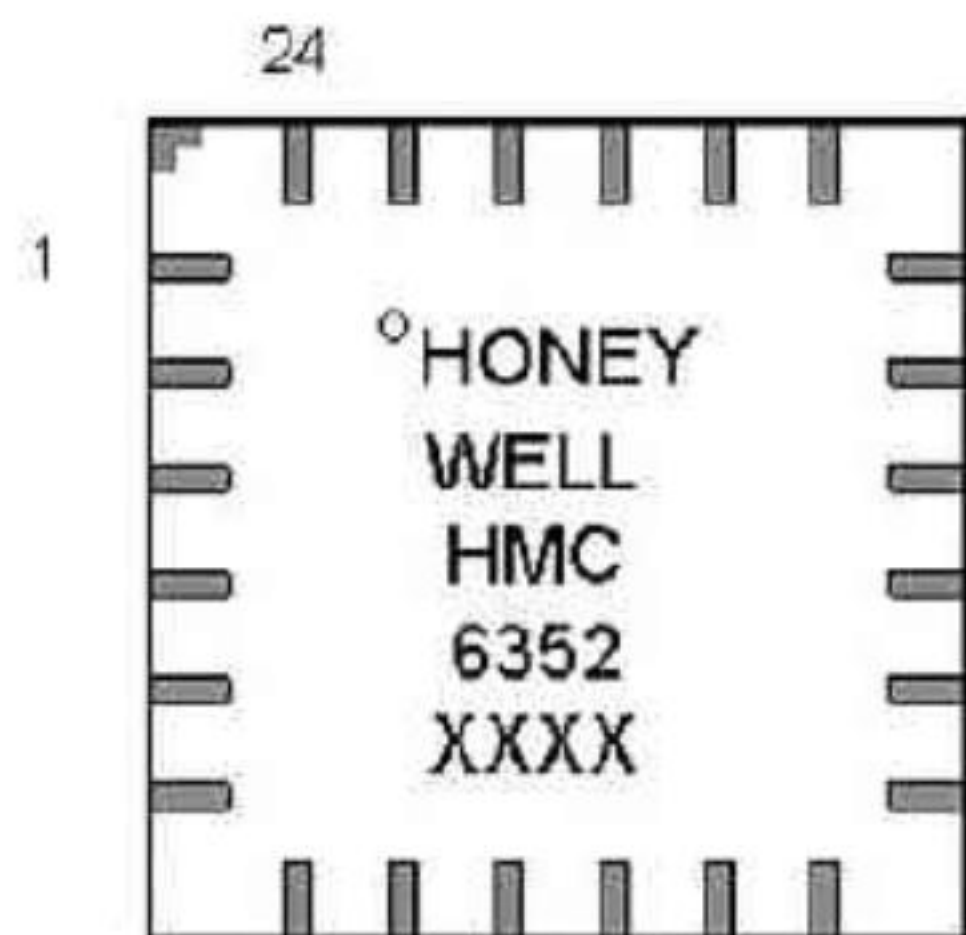
霍尼韦尔 HMC6352 双轴数字集成罗盘的设计方案将双轴 MR 磁场传感器结构与所需的模拟和数字电路集成到一起，用于定向计算。

通过将传感器元件和所有处理电子元件集成到一个 6.5mm² 的 LCC 封装中，设计人员可得到低成本，大空间的电子罗盘，这样的罗盘可用于无绳电话，家用电子设备，车辆的定位，和天线的定位。

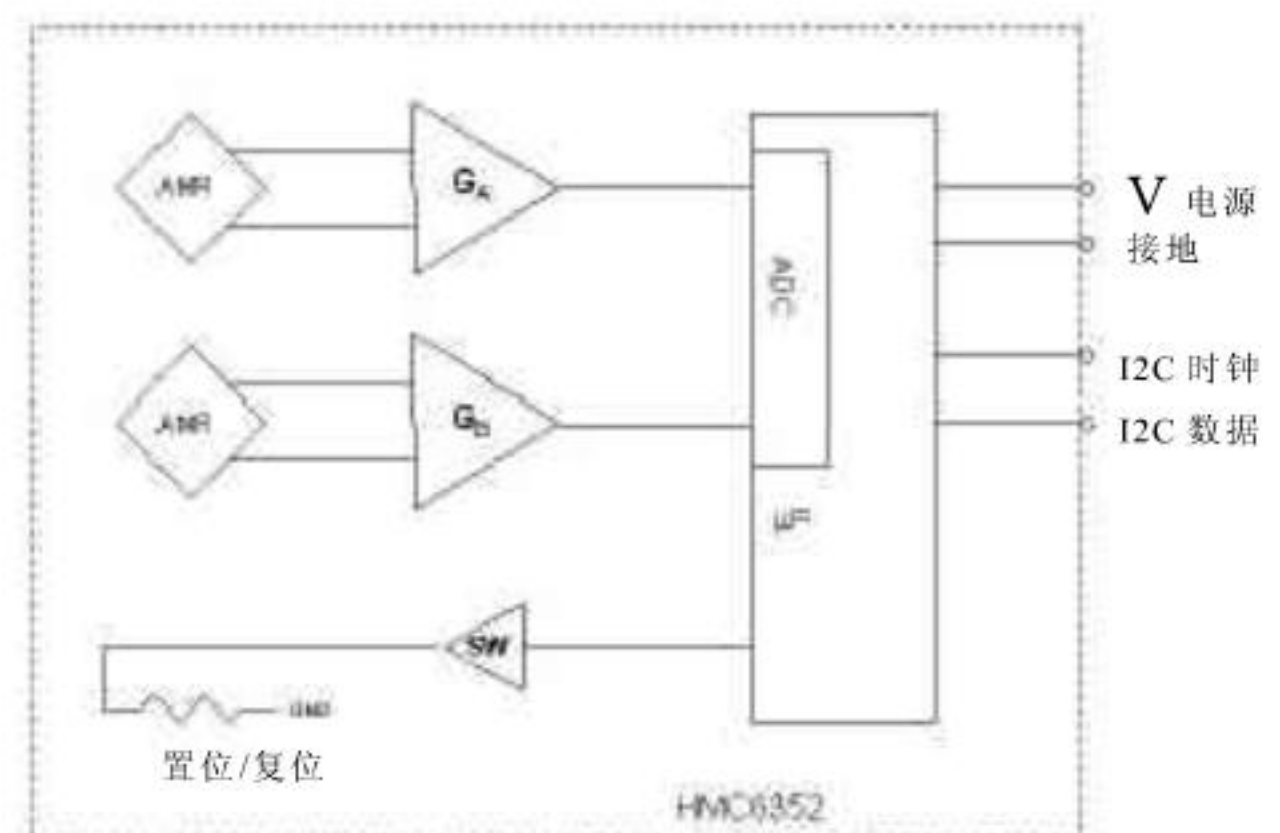


底视图

图表

引出线
顶视图

方框图

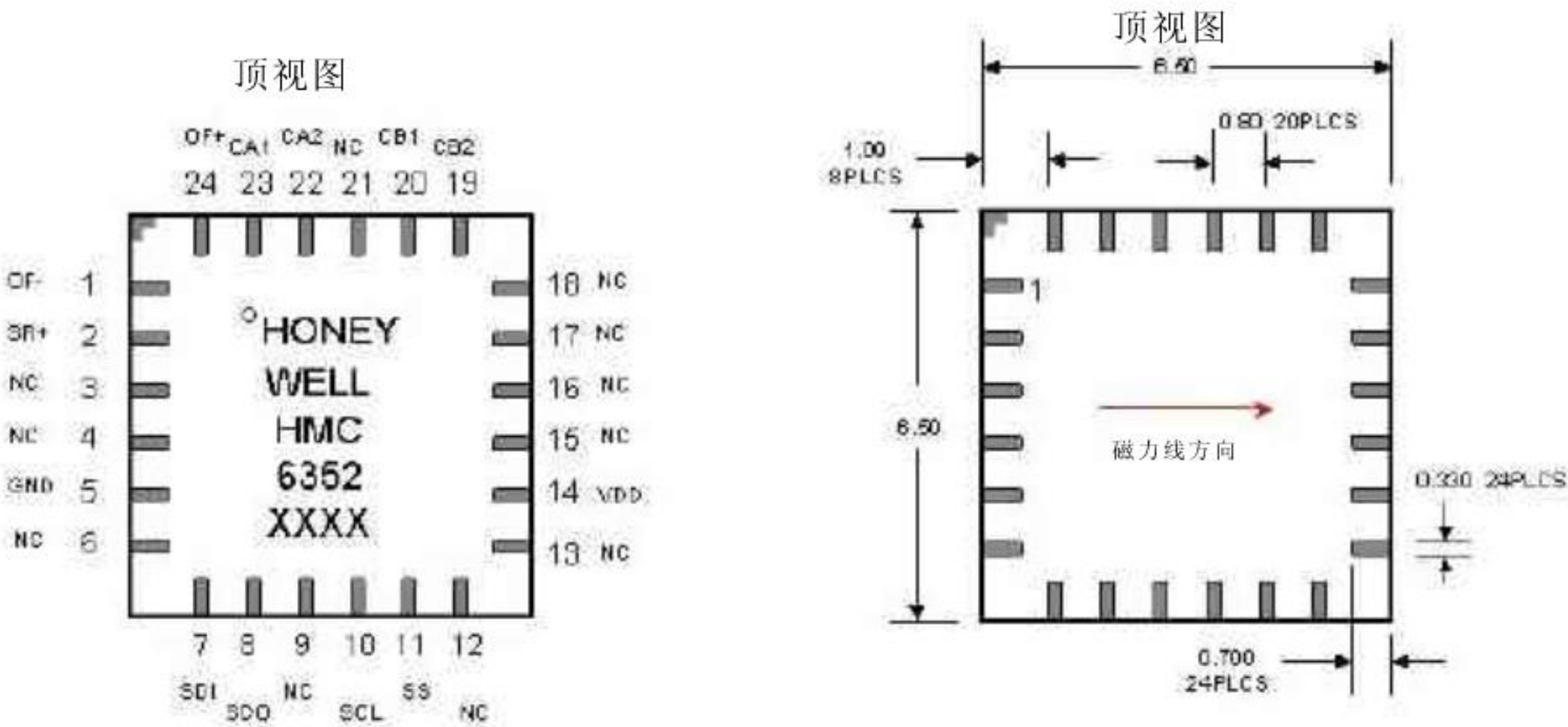


HMC6352 技术参数

| 特性 | 条件 ⁽¹⁾ | 最小值 | 标准值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------|------------------------------|------|-----|-------|--------|
| 供电电压 | 与接地间的电压 | 2.7 | 3.0 | 5.2 | V |
| 供电电流 | 与接地间的电压 | | | | |
| | 稳定状态(V _{供电} =3.0V) | | 1 | | mA |
| | 稳定状态(V _{供电} =5.0V) | | 2 | | mA |
| | 动态峰值 | | | 10 | mA |
| 磁场范围 ⁽²⁾ | 所有施加的磁场 | 0.10 | - | 0.75 | 高斯 |
| 定向的精度 | HMC6352E | | 3 | | 度 |
| | HMC6352 | | 9 | | (均方根值) |
| 定向的分辨率 | | | 0.3 | | 度 |
| 定向的可重复性 | | | TBD | | 度 |
| 干扰场 | 灵敏度开始降低。 启用置位/复位功能来恢复灵敏度。 | 20 | | | 高斯 |
| 最大暴露磁场 | 无永久性破坏和置位/复位功能 恢复功能。 | | | 10000 | 高斯 |
| 工作温度 | 环境温度 | -20 | | 70 | ℃ |
| 贮存温度 | 环境温度 | -40 | | 125 | ℃ |
| 输出 | 数字-I ² C 接口 | | | | |
| 尺寸规格 | 6.5×6.5×1.4 | | | | mm |
| 重量 | | | TBD | | 克 |

- (1). 除非另有规定，否则在 25℃ 测定。
- (2). 可使用 CA1/CA2 和 CB1/CB2 之间的外部电阻扩大磁场上限。

引脚配置/插件尺寸



关于引脚的说明

| 引脚编号 | 名称 | 描述 |
|------|-----|-----------------------------|
| 1 | OF- | 非用户连接(偏置带, 负) |
| 2 | SR+ | 非用户连接(置位/复位带, 正) |
| 3 | NC | 非用户连接 |
| 4 | NC | 非用户连接 |
| 5 | GND | 系统接地 |
| 6 | NC | 非用户连接 |
| 7 | SDI | I2C 数据输出(SPI 数据入口) |
| 8 | SDO | 非用户连接(SPI 数据出口) |
| 9 | PGM | 非用户连接(程序“使能”) |
| 10 | SCL | I2C 时钟(SPI 时钟) |
| 11 | SS | 非用户连接(“从”选择) |
| 12 | NC | 非用户连接 |
| 13 | NC | 非用户连接 |
| 14 | VDD | 供电电压, 正输入(+2.7VDC 到+5.0VDC) |
| 15 | NC | 非用户连接 |
| 16 | NC | 非用户连接 |
| 17 | NC | 非用户连接 |
| 18 | NC | 非用户连接 |
| 19 | CB2 | 放大器 B, 滤波电容连接 |
| 20 | CB1 | 放大器 B, 滤波电容连接 |
| 21 | NC | 非用户连接 |
| 22 | CA2 | 放大器 A, 滤波电容连接 |
| 23 | CA1 | 放大器 A, 滤波电容连接 |
| 24 | OF+ | 非用户连接(偏移置带, 正) |

应用说明

HMC6352 集成罗盘传感器电路包括两个相互垂直定位的磁阻(MR)传感器, 用于传感地球磁场的水平分量(0 到 630 毫高斯), 以及两个放大器、一个置位/复位驱动电路和一个微处理器(μ P)。在洁净的磁场环境(自由空气)中, 保持与重力方向成水平或垂直的方向, 可获得最高的精度。在最坏情况下, 与水平方向每偏斜 1° , 罗盘的定向误差会增加两度。如果在靠近强磁场源, 例如话筒或扬声器磁铁, 试验设备中的变压器, 和电视显示器/监视器中的 CRT 偏转线圈等地方工作, 则可能产生磁场误差。通过执行校准程序通常可降低或完全消除这些磁场误差。

在将 HMC6352 放入密集的印刷电路板结构中时, 应采取预防措施, 防止这个磁场传感设备受到软铁效应的影响, 软铁效应使地球的磁场方向发生弯曲, 来自无磁滞的铁基材料, 也可能来自诸如 SMT 元件触点上的镍层, 和 RFI/EMI 屏蔽材料之类。由软铁效应引起 HMC6352 的偏移量是变化的, 取决于材料数量、材料形状和距离。

可采用 HMC6352 中的用户校准模式来消除用户使用产品的所在地的硬铁效应。硬铁效应来自附近具有磁滞的铁材料, 它们抵销或增加地球磁场强度, 致使定向产生误差。这样的硬铁效应来自车辆底盘、扬声器磁铁和高电流导线, 或电路。

 I^2C 通信协议

HMC6352 通过作为“从”装置的一个二线 I^2C 母线系统进行通信。HMC6352 采用分层协议, 以及根据 I^2C 母线技术要求定义的接口协议, 和由霍尼韦尔定义的低指令协议。数据传输速度为标准模式 100kb, 符合由 I^2C 母线技术参数 2.1 中的规定。母线位格式为一个 8 位数据/地址发送和一个确认位。数据字节格式(有效负载)应是传输给“从”HMC6352 的敏感的 ASCII 字符或二进制数据, 和

返回的二进制数据。负二进制数值就是补码形式。缺省的 HMC6352 “从”地址，用于命令时为 42(十六进制)，用于响应数据字节时为 43(十六进制)；它是一个 7 位地址，其 0 位(LSB, Least significant bit)为读/写选择。

HMC6352 串行时钟(SCL)和串行数据线不具备内部上拉电阻，因此在主设备和 HMC6352 间要求电阻上拉。额定电压为 3.0V 的电源推荐采用约 10kΩ的上拉电阻值。也可以采用 I²C 母线技术要求 2.1 中所定义的其它值。

命令协议

命令协议定义了主设备(主微处理器)和 “从”设备(HMC6352)所发送的 I²C 协议数据(有效负载)字节的内容。

在主设备发送了 7 位 “从”地址，1 位读/写后，得到 1 位返回的 “从”设备确认位；接下来发出的一个到三个数据字节被定义为输入命令和自变量字节。为了保存数据信号，所有响应数据(读)应该对上一个发送命令(写)的内容敏感。所有命令应具有清楚的 LSB 位的地址字节(缺省值为 42(十六进制))。通常，这些命令的后面是 ASCII 命令字节和命令特有的二进制自变量字节：

(命令 ASCII 字节)(自变量二进制(高位)MS 字节)(自变量二进制 LS(低位)字节)

从设备(HMC6352)应根据 I²C 协议，在每个数据字节间提供确认位。通过发送 LSB 的地址字节(缺省值为 43(十六进制))，和随后读取一个或两个与上一个命令有关的响应字节。例如，一个 “A” 命令提示 HMC6352 进行传感器测量，并发送两字节的罗盘航向或磁力计数据等所有读数。随后，在发送了从地址字节后，所有连续成功的读数应记录两个响应字节。表 1 显示了 HMC8352 命令和响应数据流。

表 1-接口命令/响应

| 命令字节 (ASCII) | 自变量字节 1 (二进制) | 自变量字节 2 (二进制) | 响应字节 1 (二进制) | 响应字节 2 (二进制) | 说 明 |
|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| W | 地址 | 数据 | | | 写入 EEPROM |
| R | 地址 | | 数据 | | 从 EEPROM 中读取 |
| G | 地址 | 数据 | | | 写到 RAM 寄存器中 |
| g | 地址 | | 数据 | | 从 RAM 寄存器中读取 |
| S | | | | | 进入睡眠模式(睡眠) |
| W | | | | | 退出睡眠模式(醒来) |
| O | | | | | 更新电桥偏置(置位/复位) |
| C | | | | | 进入用户校准模式 |
| E | | | | | 退出用户校准模式 |
| L | | | | | 将操作模式保存到 EEPROM |
| A | | | MSB 数据 | LSB 数据 | 得到数据，计算新的航向 |

操作模式

HMC6352 拥有 3 种操作模式，而且，通过命令进入/退出非操作(睡眠)模式的能力。睡眠模式可使内部微处理器的时钟断电，从而节省电能，通过 “W” 命令(醒来)可使其返回操作模式。“S” 命令可使处理器返回到睡眠模式。3 个操作模式由内部 HMC6352 操作模式寄存器的两个位定义。如果主设备发送 “L” 命令，则 RAM 寄存器内的当前操作模式字节被加载到内部 EEPROM 寄存器内，并成为下一次通电启动时的缺省操作模式。操作模式选择字节 RAM 寄存器的地址是 74(十六进制)。

待机模式：(操作模式 0)。这是工厂设置的缺省模式。HMC6352 等待主设备的命令或操作模式的改变。接到“A”命令(获取数据)使 HMC6352 执行传感器(磁力计)测量，计算被补偿的磁力计和航向数据，并等待下一个读数或命令。在发送下一个“A”命令前，不进行新的测量。

询问模式：(操作模式 1)。在这个模式下，内部处理器等待“A”命令(获取数据)，进行测量和计算，并等待下一个读取命令来输出数据。在每个读取命令后，HMC6352 自动执行另一个获取数据程序，并更新数据寄存器。此模式被设计用于在无重复“A”命令的情况下根据需要获取数据，由主设备负责控制时间和整个数据。

连续模式：(操作模式 2)。HMC6352 以可选择的速度：1Hz，5 Hz，10 Hz，或 20 Hz，执行连续的传感器测量和数据计算，并更新输出数据字节。除非需要与命令再次同步，否则不需要随后的“A”命令。数据读取自动获取最近的更新内容。

连续模式测量速度由操作模式选择字节中的两个位，以及模式选择和定期置位/复位位选定。在发生(磁场扰动)、操作温度漂移和磁场区域的正常热扰动情况下，定期的置位/复位功能会执行传感器磁场区域的重新调整。当 HMC6352 暴露到高于 20 高斯的磁场中(干扰场的阈值)，可导致测量不精确或“卡住”传感器读数，直到执行置位/复位功能时为止。在置位了定期置位/复位位后，置位/复位功能每几分钟发生一次。

操作模式字节的语法

如上所述，HMC6352 的操作模式、测量速度和定期置位/复位都是被选择，并保存在处理器 RAM 寄存器和 EEPROM 中。一旦上电，EEPROM 把保存的操作模式字节传送到寄存器地址 74(十六进制)。以下便是字节的形式：

位 7=0

位 6 和位 5(连续模式测量速度)

| 位 6 | 位 5 | 说 明 |
|-----|-----|-----------|
| 0 | 0 | 1Hz 测量速度 |
| 0 | 1 | 5Hz 测量速度 |
| 1 | 0 | 10Hz 测量速度 |
| 1 | 1 | 20Hz 测量速度 |

位 4(定期置位/复位)，0=关，1=开

位 3=0

位 2=0

位 1 和位 0(操作模式值)

| 位 1 | 位 0 | 说 明 |
|-----|-----|-------|
| 0 | 0 | 待机模式 |
| 0 | 1 | 询问模式 |
| 1 | 0 | 连续模式 |
| 1 | 1 | 不允许使用 |

操作模式字节的每个位的格式如下表所示。

| 位 7(MSB) | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0(LSB) |
|----------|------------|------------|--------------------|-----|-----|------------|------------|
| 0 | 测量速度 高位 | 测量速度 低位 | Per.S/R 定期置位/复位 | 0 | 0 | 操作模式 高位 | 操作模式 低位 |

输出数据

“A”命令后的读取响应字节，将使 HMC6352 返回两个二进制格式的字节。依据输出数据选择字节的数值，可以得到航向或磁力计数据。有负符号的磁力计数据将以补码形式被返回。这个选择字节，位于 RAM 寄存器中的位置 4E(十六进制)，上电时的缺省值为 0(定向)。

以下是字节格式：

位 7 到位 3=0

位 0，位 1，位 2(输出模式值)

| 位 2 | 位 1 | 位 0 | 说 明 |
|-----|-----|-----|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 航向模式 |
| 0 | 0 | 1 | 原始的磁力计 X 模式 |
| 0 | 1 | 0 | 原始的磁力计 Y 模式 |
| 0 | 1 | 1 | 磁力计 X 模式 |
| 1 | 0 | 0 | 磁力计 Y 模式 |

输出模式字节的各个位格式如下表所示：

| 位 7(MSB) | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0(LSB) |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 模式 | 模式 | 模式 |

航向模式：航向输出数据将是几十度的数值，范围从 0 到 3599，并且为两个字节提供二进制格式。

原始磁力计模式：这些 X 和 Y 轴原始磁力计数据读数，是放大器 A 和 B 分别输出的传感数值，是引脚 CA1 和 CB1 处模拟电压的 10-位二进制的补码 ADC 读数。MSB 上的前 6-位为 0，或负值的补码。0 值大约是供电电压的一半。如果算出了测量平均值，则 MSB 可能包含总的读数值。

磁力计模式：这些 X 和 Y 磁力计数据读数是原始磁力计读数加上偏置量和所用的换算系数。数据格式与原始磁力计数据相同。这些作了补偿的数据值，是根据校准程序系数和由置位/复位程序得到的附加偏置系数得到的。

用户校准

HMC6352 提供了用户校准程序，在发出“C”命令的情况下允许进入校准模式，而发出“E”命令将退出校准模式。一旦进入校准模式，则要求用户至少转动罗盘一整圈，与此同时，HMC6352 以每秒几个读数的方式收集各个航向数值。为了收集到均匀分布的读数，一定要平稳地转动罗盘。最理想的做法是在 20 秒的时间内连续转动两圈罗盘，这样可得到精确的校准。根据最终用户的平台，我们建议校准时间窗口为 6 秒钟到 3 分钟。

校准程序收集的这些读数，用于校正由硬铁效应引起的地球磁场变形。这些硬铁效应是由靠近 HMC6352 的磁化材料引起的，它们的位置与最终用户平台相对固定。一个具体实例便是安装了罗盘的车辆内，被磁化的底盘或发动机组。一旦退出校准模式，磁力计偏置和换算系数将被更新。

不丢失的存储器

HMC6352 包含有 EEPROM 形式的不丢失的存储器，用于保存电子罗盘关键的操作参数和置位值。表 2 显示了存储器位置的地址和字节的说明。

表 2-EEPROM 的内容

| 地址(十六进制) | 字节说明 |
|----------|-----------------------|
| 00 | I ² C 从属地址 |
| 01 | 磁力计 X 偏移 MSB |
| 02 | 磁力计 X 偏移 LSB |
| 03 | 磁力计 Y 偏移 MSB |
| 04 | 磁力计 Y 偏移 LSB |
| 05 | 延时(0 到 255 毫秒) |
| 06 | 总共测量的次数(1 到 16) |
| 07 | 软件的版本号 |

I²C 从地址

I²C 从地址字节包含 7 个 MSB，LSB 填为 0。如前所述，缺省值为 42(十六进制)，而合法的 I²C 的限值在 10(十六进制)和 F6(十六进制)之间。

磁力计偏置

磁力计偏置字节是在完成上一个工厂或用户校准程序后保存的数值。其它的数值变化也是可能的，但下一个校准程序完成时将被改写。请注意，为了将原始的磁力计数据转化为经过补偿的数据，应将这些偏置值，加上由置位/复位程序计算得到的传感器的偏置值。

延迟

EEPROM 延时字节，是从发出测量请求到进行实际测量这段时间几个毫秒数的二进制值。缺省值为 01(十六进制)，表示无延迟。考虑到放大器自 HMC6352 快速启动后需稳定，或进行外部滤波电容的选择以限制放大器各级带宽和时间响应，可能需要多一些测量延时。

测量值求和

EEPROM 求和测量字节，允许设计者/用户对输出数据(航向，磁力计值)进行平均，或数据平滑处理，以减少数据显示中的跳动。缺省值是 04(十六进制)，表示最后 5 个测量值的总和。00 值表示不进行求和。可以最多选择 16 组磁力计数据进行平均值求取。

软件版本

EEPROM 软件版本号字节是二进制值。01(十六进制)以及以上的数值被认为是生产软件。

参考设计

图 1 中的简图显示了配有最少外部元件的基本 HMC6352 应用电路。

根据图 1 可看出，主微处理器(μP)通过 I²C 串行数据接口线控制 HMC6352 的数据(SDA)和时钟(SCL)。当接口线未占用时，连接到额定 3V 直流电源上的 2 个 10kΩ外部上拉电阻，通常会产生高逻辑状态。主设备通过创建 100kHz 时钟和数据线电压下降，来启动接口，指示启动状态。

只有在时钟低状态期间才允许数据线逻辑状态的转换，并要求数据线在高电平下，并处于稳定状态，启动和停机情况除外。

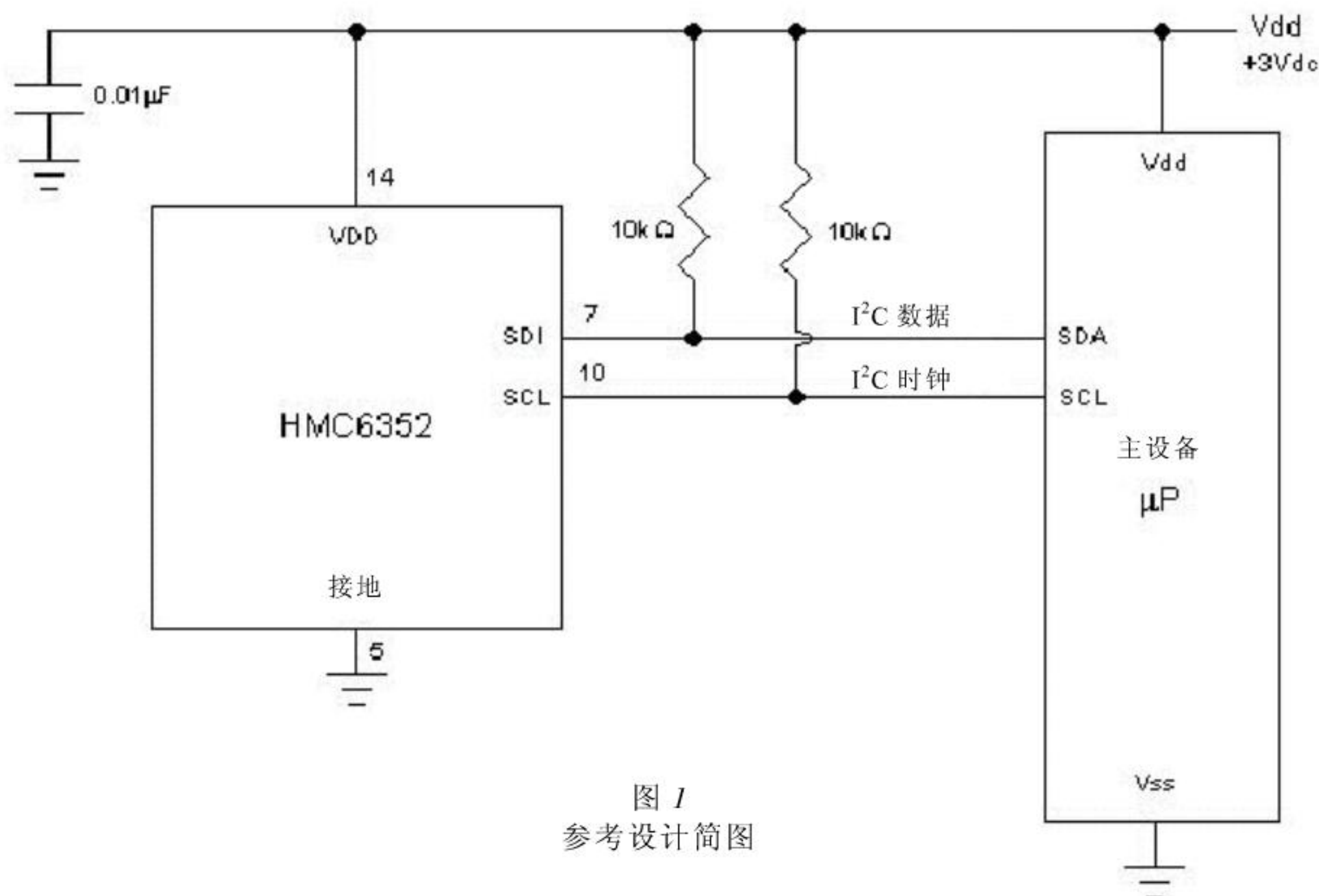


图 1
参考设计简图

如果在整个电路设计中已包括有供电滤波电容器，则在这参考设计电路中可以不采用 $0.01\mu\text{F}$ 的供电解耦电容器。如果供电线路延伸到离 HMC6352 超过 2 英寸，则建议在 HMC6352 附近增加一台本地的供电解耦电容器，以保持电路具有最佳的稳定性。

在 HMC6352 无接口故障的情况下，可以将其它的主设备和从设备添加到 I²C 母线线路中。并不需要任何定期维护命令，甚至可以不破坏数据线或时钟线，完成 HMC6352 睡眠模式或停机。

放大器滤波器的连接

HMC6352 结构具有以下设施，通过 CA1, CA2, CB1 和 CB2 引脚触点可访问每级放大器反馈回路。触点和 HMC6352 内部之间为放大器部分，以及用于置位电压增益的 $1200\text{k}\Omega$ 反馈电阻。通过在 CA1 到 CA2(或 CB1 到 CB2)间放置小数值的陶瓷电容，设计者可以将经过放大的磁力计信号的带宽置位为 -3dB，以降低假的磁场干扰。例如，放大器反馈回路内的一个 120 皮法的电容器(C_{ext})可将带宽限定为约 1kHz。应认识到，较大的电容值会降低放大器的响应速度，因此为了得到稳定的测量信号，可能需要增加测量延时时间 EEPROM 字节的数值。图 2 显示了放大器反馈回路的局部图。

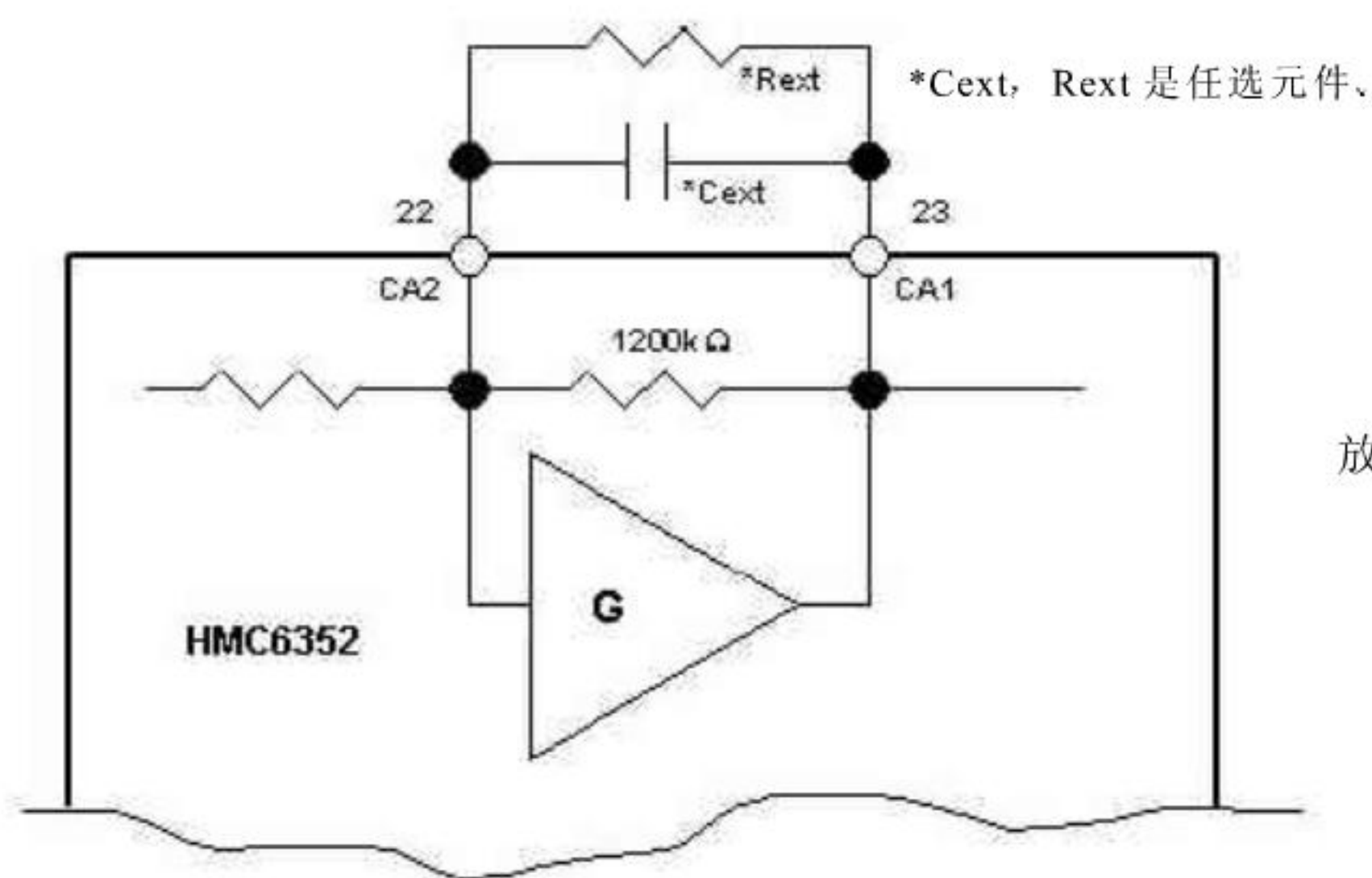


图 2
放大器滤波器的连接

也可以将一个可选的增益减少电阻(Rext)放置到放大器各级的反馈回路中。在利用内部 1200kΩ反馈电阻将放大器置位为最大±750 毫高斯的磁场强度后，如果需要，可采用第二个外部 1200kΩ电阻来平分增益，并具有±1.5 高斯的容量。需要将增益降低，用于最大量程为±6 高斯的唯一应用或定向，是在周围存在强大杂乱磁场的情况下。

订购信息

| 订购编号 | 产品 |
|----------|------------------------------|
| HMC6352I | 数字式罗盘方案，I ² C |
| HMC6352E | 数字式罗盘方案，I ² C，增强型 |