

【51单片机快速入门指南】4.4：I2C 读取HMC5883L / QMC5883L 磁力计

目录

- 硬知识
 - 简介
 - 操作模式
 - HMC5883L
 - 连续测量模式
 - 单次测量模式
 - 闲置模式
 - QMC5883L
 - 连续测量模式
 - 待命模式
 - 主要差异
 - 寄存器
 - 寄存器列表
 - HMC5883L
 - QMC5883L
 - 配置寄存器
 - HMC5883L
 - 配置寄存器 A
 - 配置寄存器 B
 - 模式寄存器
 - QMC5883L
 - 控制寄存器1
 - 控制寄存器2
 - SET/RESET Period Register
 - 数据输出寄存器
 - HMC5883L
 - QMC5883L
 - 状态寄存器
 - HMC5883L
 - QMC5883L
 - 识别寄存器
 - HMC5883L
 - QMC5883L
 - 示例程序
 - XMC5883L.c
 - XMC5883L.h
 - 测试程序
 - 实验现象

STC15F2K60S2 16.384MHz
Keil uVision V5.29.0.0
PK51 Prof.Developers Kit Version:9.60.0.0
上位机: Vofa+ 1.3.10

硬知识

摘自《HMC5883L中文规格书》、《QMC5883L Datasheet 1.0》、《QMC5883L寄存器对比及参考设置》、[QMC5883L说明文档——yedongnan001](#)

简介

HMC5883L

霍尼韦尔 HMC5883L 是一种表面贴装的高集成模块，并带有数字接口的弱磁传感器芯片，应用于低成本罗盘和磁场检测领域。

QMC5883L

QMC5883L源于霍尼韦尔的HMC5883L，是一款表面贴装的集成了信号处理电路的三轴磁性传感器，应用场景主要包括罗盘、导航、无人机、机器人和手持设备等一些高精度的场合。

Parameter	unit	HMC5883L	QMC5883L
Package Footprint	mm	3.0*3.0*0.9 LGA	3.0*3.0*0.9 LGA
Measurement Range	Gauss	+/-8	+/-8
Resolution	uT/LSB	0.09@1.3G	0.001@2G 0.04@8G
On-chips ADC	bit	12	16
AVDD	V	2.16~3.6	2.16~3.6
VDD_IO	V	1.71~AVDD	1.65~AVDD
Data Update Rate	Hz	75	200
Max operation current	uA	100uA@7.5Hz	75uA@10Hz
Temperature Sensor		No	Yes
I2C ADDRESS		No	AD0
Noise(standard division)	uT	0.2	0.2

CSDN @乙酸氧铍

操作模式

HMC5883L

连续测量模式

连续测量模式，在客户所选择的速率下进行连续的测量，并所测量的更新数据输出寄存器。如果有必要，数据可以从数据输出寄存器重新读取，但是，如果主机并不能确保在下次测量完成之前可以访问数据寄存器，数据寄存器上的旧的数据会被新的测量数据取代。为了保存测量之间的电流，该装置被放置在一个类似闲置模式的状态，但模式寄存器没有改变成空闲模式。即MD[n]位不变。配置寄存器A的设置连续测量模式时会影响数据输出速率(比特DO[n])，测量配置(bits MS[n])，和增益(bits GN[n])。所有寄存器在连续测量模式中保留数值。在连续测量模式下I2C总线可被网络内的其他装置启用。

单次测量模式

这是预设的供电模式。在单测量模式，该装置进行单次测量并将测量数据更新至输出数据寄存器中。在完成测量和输出数据寄存器的更新以后，通过设置MD[n] bits，该装置被置于闲置模式，模式寄存器变更为闲置模式。配置寄存器的设置在单一测量模式时影响测量配置(bits MS[n])。。在单测量模式中所有寄存器保留数值。在单测量模式下I2C总线可被网络内其他装置启用。

闲置模式

在此模式下，装置可以通过I2C总线访问，但主要电源能耗是禁用的，如ADC，放大器，传感器偏置电流，但不仅限于这些。在空闲模式下所有寄存器保留数值。在闲置测量模式下I2C总线可被网络内其他装置启用。

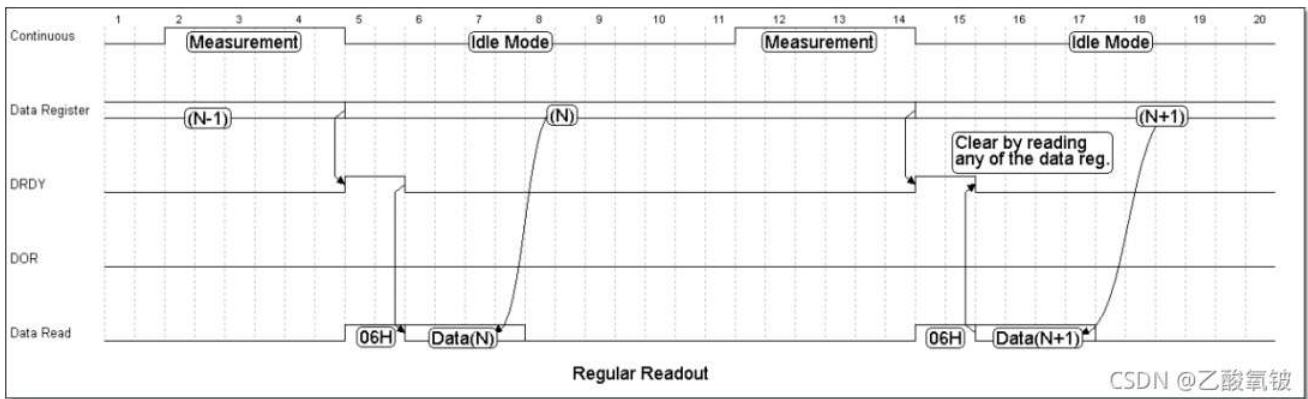
QMC5883L

连续测量模式

此模式下，磁性传感器连续进行测量并把测量数据置于数据输出寄存器中。测量数据的偏移和温度的影响将会自动得到补偿。

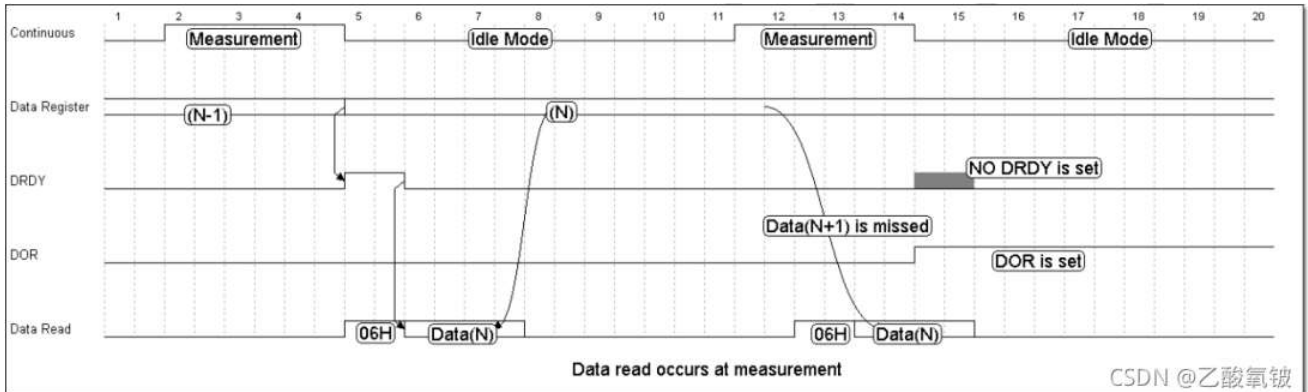
正常情况下的读顺序：

- 1. 检查DRDY引脚或轮询状态寄存器(06H)中DRDY 位的状态
- 2. 读取测量数据，数据寄存器被读取的同时，DRDY和DOR被置0
- 3. 数据寄存器一旦被读取，数据保护将启动。直到最后一个数据寄存器(05H)被读取，数据保护才会被解除。其流程图如下：



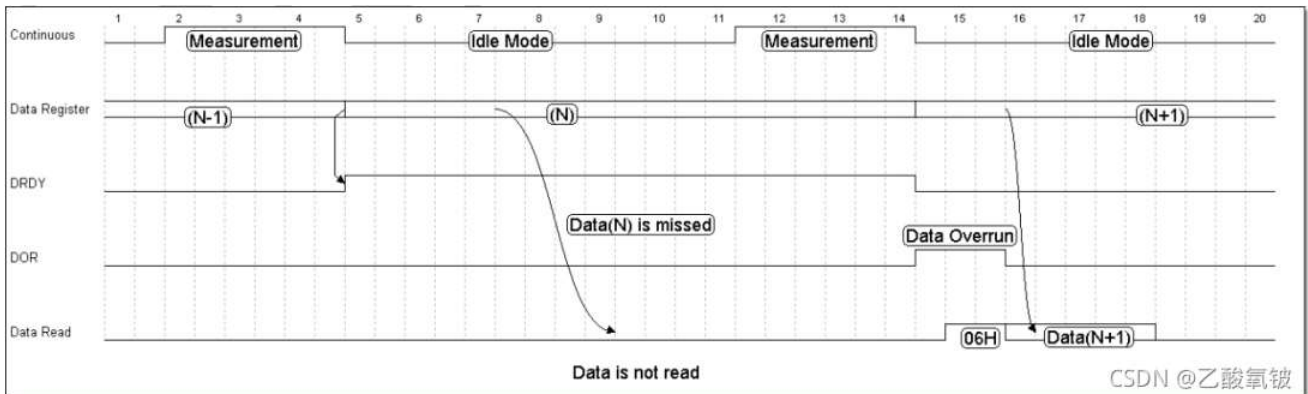
测量时读取

测量过程中读取的将是之前测量过并保存过的数据，并且这一次测量完成后DRDY将不会被置“1”，即这一次测量的数据丢失掉了。



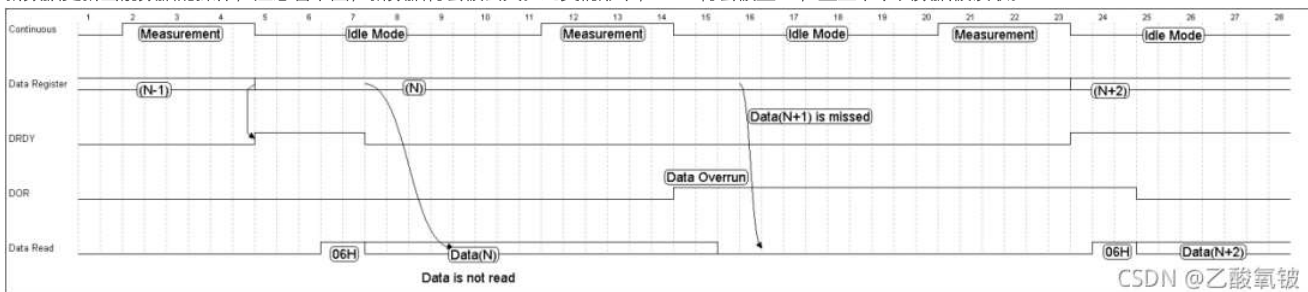
数据未读取

如果第N个数据被跳过，当前的数据将会被接下来的数据覆盖掉，此种情形下，DRDY保持高电平直到数据被读取，DOR被置“1”，表示有一串数据丢失，同样，下一次读取操作后DOR将被置“0”。



数据锁定直至下次测量结束

只要任意一个数据寄存器被读取，所有测量数据将处于被锁定状态。如果下一次测量结束后，最后一个数据寄存器(05H)仍未被读取，数据寄存器将会拒绝新数据更新当前数据的操作，注意看下图，新数据将会被丢失。此类情形下，DOR将会被置“1”，直至下次数据被读取。



待命模式

QMC5883L上电后默认为待命模式。此状态下，寄存器值将会通过一个超低功耗的LDO保持，对任意寄存器的读写操作都会唤醒I2C总线接口。内部时钟被停止，同时也不会进行磁场测量。

主要差异

HMC5883L和QMC5883L的寄存器地址配置不能说一模一样，只能说毫不相关，甚至数据寄存器的顺序及高位低位的先后都不一样，程序如果不加以区分是绝对不能通用的。

如下表所示，

HMC5883的七位地址为0x1e (0x3c >> 1 = 0x1e)

QMC5883的七位地址为0x0d (0x18 >> 1 = 0x0d) (默认, SI接GND) 或 0x0c (0x1a >> 1 = 0x0c) (SI接VDD)

Parameter	HMC5883L	QMC5883L
I2C addr	Write addr: 0x3c Read addr: 0x3d	If SI pin tie to VDD: Write addr: 0x1a Read addr: 0x1b If SI pin tie to END: Write addr: 0x18 Read addr: 0x19
Read X/Y/Z Register	0x03,0x04/0x07,0x08/0x05,0x06	0x00~0x05
Output data rate	0x00 bit4,bit3,bit2	0x09 bit3,bit2 00 : 10Hz 01 : 50Hz 02 : 100Hz 03 : 200Hz
Ranges	0x01 bit7,bit6,bit5	0x09 bit5,bit4 00 : 2G 01 : 8G
Mode Register	0x02 bit1,bit0 00 : continuous mode 01 : single mode	0x09 bit1,bit0 00 : standby 01 : continuous
Ready Bit	/	0x06 bit0
Set/Reset Period	HW	0x0B
Over Sample Ratio	0x00 bit6,bit5	0x09 bit7,bit6
Temperature output	No	0x07~0x08

CSDN @乙酸氧铍

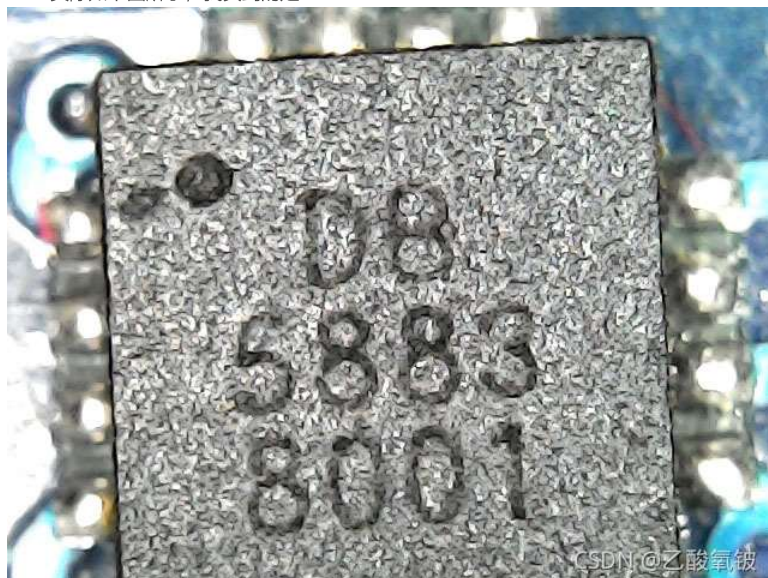
外观差异

引自《用前必读.txt》

进口HMC5883 —— IC丝印 L883

国产QMC5883 —— IC丝印 D5883

实际如下图所示, 我买到的是QMC5883L



CSDN @乙酸氧铍

寄存器

寄存器列表

HMC5883L

地址	名称	访问
00	配置寄存器 A	读/写
01	配置寄存器 B	读/写
02	模式寄存器	读/写
03	数据输出 X MSB 寄存器	读
04	数据输出 X LSB 寄存器	读
05	数据输出 Z MSB寄存器	读
06	数据输出 Z LSB 寄存器	读
07	数据输出 Y MSB 寄存器	读
08	数据输出 Y LSB 寄存器	读
09	状态寄存器	读
10	识别寄存器A	读
11	识别寄存器B	读
12	识别寄存器C	读

CSDN @乙酸氧敏

QMC5883L

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0	Access
00H	Data Output X LSB Register XOUT[7:0]								Read only
01H	Data Output X MSB Register XOUT[15:8]								Read only
02H	Data Output Y LSB Register YOUT[7:0]								Read only
03H	Data Output Y MSB Register YOUT[15:8]								Read only
04H	Data Output Z LSB Register ZOUT[7:0]								Read only
05H	Data Output Z MSB Register ZOUT[15:8]								Read only
06H						DOR	OVL	DRDY	Read only
07H	TOUT[7:0]								Read only
08H	TOUT[15:8]								Read only
09H	OSR[1:0]		RNG[1:0]		ODR[1:0]		MODE[1:0]		Read/Write
0AH	SOFT_RST	ROL_PNT						INT_ENB	R/W, Read only on blanks
0BH	SET/RESET Period FBR [7:0]								Read/Write
0CH	Reserved								Read only
0DH	Chip ID								Read only

配置寄存器

HMC5883L

配置寄存器 A

配置寄存器是用来配置该装置设置的数据输出速率和测量配置。CRA0 通过 CRA7 表明位的位置，用 CAR 指示在配置寄存器中的位。CRA7 指示数据流的第一位。括号中的数目显示是该位的默认值。

CRA7	CRA6	CRA5	CRA4	CRA3	CRA2	CRA1	CRA0
(1)	MA1 (1)	MA0 (1)	D02 (1)	D01 (0)	D00 (0)	MS1 (0)	MS0 (0)

位置	名称	描述
CRA7	CRA7	这个位必须清除以正确运行。
CRA6至 CRA5	MA1至MA0	在每次测量输出中选择采样平均数（1-8） 00=1； 01=2；10=4； 11=8(缺省)
CRA4 至 CRA2	D02 至 D00	数据输出速率位。这些位设置数据写入所有三个数据输出寄存器的速度。
CRA1 至 CRA0	MS1 至 MS0	测量配置位。这些位定义装置的测量流程，特别是是否纳入适用的偏置到测量中去。

CSDN @乙酸氧敏

下表的数据显示在连续测量模式下的所有可选的输出速率。所有这三个通道应在某一特定数据速率下测量。其他输出速率可以通过控制单测量模式下的DRDY 中断引脚来获得，最大速率为 160Hz。

D02	D01	D00	标准数据输出速率 (Hz)
0	0	0	0.75
0	0	1	1.5
0	1	0	3
0	1	1	7.5
1	0	0	15 (默认值)
1	0	1	30
1	1	0	75
1	1	1	不使用

CSDN @乙酸氧铍

MS1	MS0	模式
0	0	正常测量配置（默认）。在正常的测量配置下，装置按照正常测量流程，负载电阻的正极引脚和负极引脚保持浮动和高阻抗。
0	1	X、Y、Z 轴正偏压配置。在该配置中，正电流强制通过负载电阻到达 X、Y、Z 三轴。
1	0	X、Y、Z 轴负偏压配置，在该配置中，负电流强制通过负载电阻到达 X、Y、Z 三轴。
1	1	此配置预留。

CSDN @乙酸氧铍

配置寄存器 B

配置寄存器 B 设置装置的增益。CRB0 通过 CRB7 识别位的位置，用 CRB 指示在配置寄存器里的位。CRB7 表示数据流中的第一位。括号中的数目显示的是位的默认值。

CRB7	CRB6	CRB5	CRB4	CRB3	CRB2	CRB1	CRB0
GN2 (0)	GN1 (0)	GN0 (1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

位置	名称	描述
CRB7 至 CRB5	GN2 至GN0	增益配置位。这些位为装置设定增益。对所有通道增益配置是共同的。
CRB4至 CRB0	0	这一位必须清除以正确运行。

下表描述增益设置。使用以下“增益”一栏将counts转换成Guass。在总共磁场强度引起所有数据输出存储器中一个溢位（饱和）时选择较低的增益值（高GN#值）。

GN2	GN1	GN0	推荐的传感器磁场范围	增益 (Counts/高斯)	输出范围
0	0	0	±0.88Ga	1370	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
0	0	1	±1.3Ga	1090(缺省)	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
0	1	0	±1.9Ga	820	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
0	1	1	±2.5Ga	660	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
1	0	0	±4.0Ga	440	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
1	0	1	±4.7Ga	390	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
1	1	0	±5.6Ga	330	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)
1	1	1	±8.1Ga	230	0xF800 - 0x07FF (-2048 - 2047)

模式寄存器

该寄存器是一个8位可读可写的寄存器。该寄存器是用来设定装置的操作模式。MR0通过MR7识别位的位置，MR表明模式寄存器里的位。MR7指示数据流中的第一位。括号中的数字显示的是位的默认值。

MR7	MR6	MR5	MR4	MR3	MR2	MR1	MR0
(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	MD1 (0)	MD0 (1)

位置	名称	描述
MR7 至MR2	0	这些位必须清除以正确运行。每一次单测量操作后MR7位在内部设置好。
MR1 至MR0	MD1至MD0	模式选择位。用于设定装置的操作模式。

MD1	MD0	模式
0	0	连续测量模式。在连续测量模式下，装置不断进行测量，并将数据更新至数据寄存器。RDY升高，此时新数据放置在所有三个寄存器。在上电或写入模式或配置寄存器后，第一次测量可以在三个数据输出寄存器经过一个2/f _{DO} 后设置，随后的测量可用一个频率f _{DO} 进行，f _{DO} 为数据输出的频率。
0	1	单一测量模式（默认）。当选择单测量模式时，装置进行单一测量，RDY设为高位并回到闲置模式。模式寄存器返回闲置模式位值。测量的数据留在输出寄存器中并且RDY仍然在高位，直到数据输出寄存器读取或完成另一次测量。
1	0	闲置模式。装置被放置在闲置模式。
1	1	闲置模式。装置被放置在闲置模式。 <div>CSDN @乙酸氧铍</div>

QMC5883L

控制寄存器1

控制寄存器1位于地址09H，它设置操作模式(MODE)。输出数据更新速率(ODR)，磁场测量范围或传感器的灵敏度(RNG)和过采样率(OSR)。

两个MODE寄存器可以传输设备中的操作模式，两种模式是待机模式和连续测量模式。POR (Power-on-Reset)后默认模式为standby。模式之间的切换没有任何限制。

输出数据速率由ODR寄存器控制。数据更新频率可选择10Hz、50Hz、100Hz和200Hz四种频率。对于大多数的封装应用，我们推荐10hz的低功耗。对于游戏，可以使用高更新率，如100Hz或200Hz。

磁传感器的磁场范围可以通过寄存器RNG来选择。全量程范围由应用环境决定。对于磁清晰的环境，可以使用低场范围，如+/- 2高斯。磁场范围与磁传感器的灵敏度密切相关。最低的视场范围有最高的灵敏度，因此，更高的分辨率。

过采样率(OSR)寄存器用于控制内部数字滤波器的带宽。OSR值越大，滤波器带宽越小，带内噪声越小，功耗越高。它可以用来达到噪音和功率之间的良好平衡。有四种过采样率可选，64,128,256或512。

Addr	7	6	5	4	3	2	1	0
09H	OSR[1:0]		RNG[1:0]		ODR[1:0]		MODE[1:0]	
Reg.	Definition		00		01		10	
Mode	Mode Control		Standby		Continuous		Reserve	
ODR	Output Data Rate		10Hz		50Hz		100Hz	
RNG	Full Scale		2G		8G		Reserve	
OSR	Over Sample Ratio		512		256		128	
							64	

CSDN @乙酸氧铍

控制寄存器2

控制寄存器2位于地址0AH。它控制中断引脚启用(INT_ENB)，点滚过功能启用(POL_PNT)和软复位(SOFT_RST)。

中断启用由控制寄存器2中的INT_ENB控制。一旦中断被启用，当新的数据在数据输出寄存器中，它将置位。

INT_ENB:“0”:允许中断PIN，“1”:禁止中断PIN

指针滚转函数由ROL_PNT寄存器控制。开启点滚转功能后，如果I2C读取从00H ~ 06H的任意地址开始，则I2C数据指针自动在00H~06H之间滚动。

ROL_PNT: 0:正常，1:开启指针滚转功能

软复位可以通过将寄存器SOFT_RST更改为set来实现。软复位可以在任何时间、任何模式下调用。例如，如果软复位发生在连续模式读取中间，由于模式寄存器默认被重置为“00”，QMC5883L立即切换到待机模式。

SOFT_RST:“0”:正常。“1”:软复位，恢复所有寄存器的默认值。

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
0AH	SOFT_RST	ROL_PNT						INT_ENB

SET/RESET Period Register

SET/RESET周期由FBR[7:0]控制。建议将寄存器0BH写成0x01。

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
0BH	SET/RESET Period FBR [7:0]							

数据输出寄存器

HMC5883L

数据输出 X 寄存器 A 和 B

数据输出 X 寄存器是两个 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B。这些寄存器储存从通道 X 所测量结果。数据输出 X 寄存器 A 储存一个来自测量结果中的 MSB(高位数据)，数据输出 X 寄存器 B 储存一个来自测量结果中的 LSB（低位数据）。存储在这两个寄存器的值是一个 16 位值以二进制的补码形式存在，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DXRA0 至 DXRA7、DXRB0 至 DXRB7 标识出位置，DXRA 和 DXRB 标识出在数据输出寄存器 X 中的位。DXRA7 和 DXRB7 标识出数据流的第一位，括号中的数目显示该位的默认值。

在事件的ADC上溢或下溢阅读给定的通道，或者如果有一个数学溢出的过程，这种数据寄存器将包含-4096的值。在下一次有效测量完成进行之后，该寄存器上的值将被清除。

DXRA7	DXRA6	DXRA5	DXRA4	DXRA3	DXRA2	DXRA1	DXRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DXRB7	DXRB6	DXRB5	DXRB4	DXRB3	DXRB2	DXRB1	DXRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

数据输出 Y 寄存器 A 和 B

数据输出 Y 寄存器是两个 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B，这些寄存器储存从通道 Y 所测量的结果。数据输出 Y 寄存器 A 储存一个来自测量结果中的 MSB(高位数据)，数据输出 Y 寄存器 B 包含一个来自测量结果中的 LSB（低位数据）。存储在这两个寄存器的值是一个 16 位值以二进制的补码形式存在，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DYRA0 至 DYRA7、DYRB0 至 DYRB7 标识位置，DYRA 和 DYRB 标识在数据输出寄存器 Y 中的位。DYRA7 和 DYRB7 标识数据流的第一位。括号中的数目显示该位的默认值。

在事件的ADC上溢或下溢阅读给定的通道，或者如果有一个数学溢出的过程，这种数据寄存器将包含值-4096。在下一次有效测量进行之后，该寄存器上的值将被清除。

DYRA7	DYRA6	DYRA5	DYRA4	DYRA3	DYRA2	DYRA1	DYRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DYRB7	DYRB6	DYRB5	DYRB4	DYRB3	DYRB2	DYRB1	DYRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

数据输出 Z 寄存器 A 和 B

数据输出 Z 寄存器是两个 8 位寄存器，数据输出寄存器 A 和 B，这些寄存器储存从通道 Z 所测量的结果。数据输出 Z 寄存器 A 储存一个来自测量结果中的 MSB(高位数据)，数据输出 Z 寄存器 B 包含一个来自测量结果中的 LSB（低位数据）。存储在这两个寄存器的值是一个 16 位值以二进制的补码形式存在，其范围是 0xF800 到 0x07FF。DZRA0 至 DZRA7、DZRB0 至 DZRB7 标识位置，DZRA 和 DZRB，标识在数据输出寄存器 Z 中的位。DZRA7 和 DZRB7 标识数据流的第一位。括号中的数目显示该位的默认值。

在事件的ADC上溢或下溢阅读给定的通道，或者如果有一个数学溢出的过程，这种数据寄存器将包含值-4096。在下一次有效测量进行之后，该寄存器上的值将被清除。

DZRA7	DZRA6	DZRA5	DZRA4	DZRA3	DZRA2	DZRA1	DZRA0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
DZRB7	DZRB6	DZRB5	DZRB4	DZRB3	DZRB2	DZRB1	DZRB0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

数据输出寄存器操作

当一个或一个以上的输出寄存器在被读取时，如果所有六种数据输出寄存器未被读取完，那么新的数据不能被更新到相应的数据输出寄存器。这一要求也影响 DRDY 和 RDY，在新的数据未被更新到所有输出寄存器之前是不能被清除的。

QMC5883L

寄存器00H ~ 05H存储连续测量中各轴磁传感器的测量数据。

在连续测量模式下，输出数据根据控制寄存器1中的数据更新速率ODR设置定期刷新。无论通过I2C读取状态如何，数据都保持不变，直到新数据替换它们。每条轴的数据宽度为16位2的补码，即01H/03H/05H的MSB表示每条轴的符号。每个通道的输出数据范围为-32768到32767。

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
00H	Data Output X LSB Register XOUT[7:0]							
01H	Data Output X MSB Register XOUT[15:8]							
02H	Data Output Y LSB Register YOUT[7:0]							
03H	Data Output Y MSB Register YOUT[15:8]							
04H	Data Output Z LSB Register ZOUT[7:0]							
05H	Data Output Z MSB Register ZOUT[15:8]							

温度数据寄存器

寄存器07H-08H存储温度传感器输出数据。16位温度传感器输出是2的补码。

温度传感器的增益是工厂校准的，但其偏移量没有被补偿，只有相对温度值是准确的。温度系数约为100 LSB/°C

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
07H	TOUT[7:0]							
08H	TOUT[15:8]							

状态寄存器

HMC5883L

状态寄存器是一个8位只读寄存器。该寄存器是表明装置的状态，SR0到SR7表明位的位置，SR表明在状态寄存器的位，SR7指数数据流的第一位。

SR7	SR6	SR5	SR4	SR3	SR2	SR1	SR0
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	LOCK (0)	RDY (0)
位置	名称	描述					
SR7 至 SR2	0	这些位预留					
SR1	LOCK	数据输出寄存器锁存。当六个数据输出寄存器上的一些但不是全部数据被读取时，该位置位。当此位置位时，六个数据输出寄存器被锁定且任何新的数据将不会被更新至这些寄存器中，除非符合以下三个条件之一：一，所有6个寄存器已被读取或模式改变，二，模式发生变化，三，测量配置发生变化。					
SR0	RDY	准备就绪位。当数据都写入了6个数据寄存器，该位置位。在一个或几个数据写入输出寄存器以后且在装置开始向数据输出寄存器写入数据时该位被清除。当RDY位已清除，RDY应保持清除状态至少250微秒。DRDY引脚可被用来作为一种替代的状态寄存器的监测装置为测量数据。CSDN @乙酸氧敏					

QMC5883L

有两个状态寄存器位于地址06H和0CH。

寄存器06H有三个位表示状态标志，其余为工厂使用保留。状态寄存器是只读位。

数据就绪寄存器(Data Ready Register, DRDY)，当所有三轴数据就绪时设置，并在连续测量模式下加载到输出数据寄存器。通过I2C推荐通过读取任何数据寄存器(00H~05H)将其重置为“0”

DRDY: 0:无新数据，1:有新数据

如果三轴磁传感器通道有数据超出范围，则设置溢出标志(OVL)为“1”。每个轴的输出数据在-32768和32767处饱和，如果任何一个轴超过这个范围，OVL标志设置为“1”。如果下一次测量回到(-32768,32767)的范围，该标志将被重置为“0”，否则，它将保持为“1”。

OVL: 0:正常，1:数据溢出

如果在连续测量模式下读取时跳过输出数据寄存器的所有通道，则数据跳过位设置为“1”。通过I2C读取任何数据寄存器(00H~05H)，复位为“0”

DOR: 0:正常，1:跳过数据读取

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
-------	---	---	---	---	---	---	---	---

06H						DOR	OVL	DRDY
-----	--	--	--	--	--	-----	-----	------

识别寄存器

HMC5883L

识别寄存器 A

识别寄存器 A 是用来识别装置。IRA0 通过 IRA7 表明位的位置，而 IRA 表明在识别寄存器 A 中的位。IRA7 指数数据流的第一位。括号中的数目显示的默认值是位

该装置的识别值存储在本寄存器中。这是一个只读寄存器。

寄存器值：ASCII 值 H

IRA7	IRA6	IRA5	IRA4	IRA3	IRA2	IRA1	IRA0
0	1	0	0	1	0	0	0

识别寄存器 B

识别寄存器 B 是用来识别装置。IRB0 到 IRB7 表明位的位置，而 IRB 表明在识别寄存器 B 中的位。IRB7 指数数据流的第一位。

寄存器值：ASCII 值 4

IRB7	IRB6	IRB5	IRB4	IRB3	IRB2	IRB1	IRB0
0	0	1	1	0	1	0	0

识别寄存器 C

鉴定寄存器 C 是用来识别装置，IRC0 到 IRC7 表明位的位置，而 IRC 表明在识别寄存器 C 中的位，IRC7 指数数据流的第一位。

寄存器值：ASCII 值 3

IRC7	IRC6	IRC5	IRC4	IRC3	IRC2	IRC1	IRC0
0	0	1	1	0	0	1	1

QMC5883L

这个寄存器是芯片识别寄存器。它返回0xff。

Addr.	7	6	5	4	3	2	1	0
0DH	1	1	1	1	1	1	1	1

示例程序

stdint.h见【51单片机快速入门指南】1：基础知识和工程创建
软件I2C程序见【51单片机快速入门指南】4：软件I2C
串口部分见【51单片机快速入门指南】3.3：USART 串口通信

XMC5883L.c

```
1  /**
2  ****
3  * @file      XMC5883L.c
4  * @author    Royic
5  * @date      2021-11-27
6  * @brief     XMC5883L传感器驱动
7  ****
8  */
9  #include "XMC5883L.h"
10 #include "../Software_I2C/Software_I2C.h"
11
12 static int i2cWrite(uint8_t reg_, uint8_t Data)
13 {
14     return i2c_mem_write(MAG_ADDRESS, reg_, &Data, 1);
15 }
16
17 static int i2cRead(uint8_t reg_, uint8_t len, uint8_t* buf)
18 {
19     return i2c_mem_read(MAG_ADDRESS, reg_, buf, len);
20 }
21
22 /**
23 * @brief     xmc5883初始化, 包含传感器校准
24 * @note
25 */
26 void xmc5883Init(void)
27 {
28     #ifdef HMC5883L
29         i2cWrite(ConfigRegA, Sample_MAX << 5 | DataOutputRate_Max << 2 | NormalOperation);
30         i2cWrite(ConfigRegB, Full_Scale_1_9G << 5);
31         i2cWrite(ModeRegister, ContinuousConversion);
32     #endif
33     #ifdef QMC5883L
34         i2cWrite(ConfigReg1, Sample_MAX << 6 | Full_Scale_2G << 4 | DataOutputRate_Max << 2 | ContinuousConversion);
35         i2cWrite(ConfigReg2, Enable_Interrupt_PIN << 7 | ROL_PNT_Normal << 6 | SOFT_RST_Normal);
36         i2cWrite(Period_FBR, 0x01);
37     #endif
38 }
39
40 /**
41 * @brief     读取磁场传感器数据。
42 * @note
43 * @param     magData: 存储磁场传感器原始数据的指针
44 */
45 #ifdef QMC5883L
46     int16_t QMC5883L_Temp = 0;
47 #endif
48 void xmc5883Read(int16_t *mag_x, int16_t *mag_y, int16_t *mag_z)
49 {
50     #ifdef HMC5883L
51         uint8_t buf[6];
52         i2cRead(MAG_DATA_REGISTER, 6, buf);
53         *mag_x = buf[0] << 8 | buf[1];
54         *mag_z = buf[2] << 8 | buf[3];
55         *mag_y = buf[4] << 8 | buf[5];
56     #endif
57     #ifdef QMC5883L
58         uint8_t buf[9];
59         i2cRead(MAG_DATA_REGISTER, 9, buf);
60         *mag_x = buf[0] | buf[1] << 8;
61         *mag_y = buf[2] | buf[3] << 8;
62         *mag_z = buf[4] | buf[5] << 8;
63         QMC5883L_Temp = buf[7] | buf[8] << 8;
64     #endif
65 }
```

XMC5883L.h

```

1  #ifndef XMC5883L_H_
2  #define XMC5883L_H_
3
4  #include "XMC5883L.h"
5  #include "stdint.h"
6
7  #define QMC5883L
8  // #define HMC5883L
9
10 #define _FAIL      1
11 #define _SUCCESS   0
12
13 #ifdef QMC5883L
14     #ifdef HMC5883L
15         #error //同时定义了QMC5883L、HMC5883L
16     #endif
17 #endif
18
19 #ifdef HMC5883L
20     #define MAG_ADDRESS      0x1E
21
22     #define MAG_DATA_REGISTER      0x03
23     #define MAG_X_DATA_REGISTER   0x03
24     #define MAG_Y_DATA_REGISTER   0x07
25     #define MAG_Z_DATA_REGISTER   0x05
26
27     #define ConfigRegA           0x00
28
29     // ConfigRegA valid Data output rates for 5883L
30     #define DataOutputRate_0_75HZ 0x00
31     #define DataOutputRate_1_5HZ  0x01
32     #define DataOutputRate_3HZ    0x02
33     #define DataOutputRate_7_5HZ  0x03
34     #define DataOutputRate_15HZ   0x04
35     #define DataOutputRate_30HZ   0x05
36     #define DataOutputRate_75HZ   0x06
37     #define DataOutputRate_Max    DataOutputRate_75HZ
38
39     // ConfigRegA valid sample averaging for 5883L
40     #define SampleAveraging_1      0x00
41     #define SampleAveraging_2      0x01
42     #define SampleAveraging_4      0x02
43     #define SampleAveraging_8      0x03
44     #define Sample_MAX             SampleAveraging_8
45
46     #define NormalOperation         0x00
47     #define PositiveBiasConfig      0x01
48     #define NegativeBiasConfig      0x02
49
50     #define ConfigRegB             0x01
51
52     #define Full_Scale_0_88G       0x00
53     #define Full_Scale_1_3G        0x01
54     #define Full_Scale_1_9G        0x02
55     #define Full_Scale_2_5G        0x03
56     #define Full_Scale_4_0G        0x04
57     #define Full_Scale_4_7G        0x05
58     #define Full_Scale_5_6G        0x06
59     #define Full_Scale_8_1G        0x07
60
61     #define ModeRegister            0x02
62
63     #define ContinuousConversion    0x00
64     #define SingleConversion        0x01
65
66     #define StatusReg              0x09
67
68     #define IDRegA                 0x0A
69     #define IDRegB                 0x0B
70     #define IDRegC                 0x0C
71 #endif
72
73 #ifdef QMC5883L
74     // #define MAG_ADDRESS 0x0C //SI = GND
75     #define MAG_ADDRESS 0x0D //SI = VDD
76
77     #define MAG_DATA_REGISTER      0x00
78     #define MAG_X_DATA_REGISTER    0x00
79     #define MAG_Y_DATA_REGISTER    0x02
80     #define MAG_Z_DATA_REGISTER    0x04
81     #define MAG_TEMP_DATA_REGISTER 0x07

```



```

82
83     #define ConfigReg1          0x09
84
85     // ConfigReg1 valid Data output rates for 5883L
86     #define DataOutputRate_10HZ    0x00
87     #define DataOutputRate_50HZ    0x01
88     #define DataOutputRate_100HZ   0x02
89     #define DataOutputRate_200HZ   0x03
90     #define DataOutputRate_Max     DataOutputRate_200HZ
91
92     #define SampleOverRatio_512    0x00
93     #define SampleOverRatio_256    0x01
94     #define SampleOverRatio_128    0x02
95     #define SampleOverRatio_64     0x03
96     #define Sample_MAX              SampleOverRatio_512
97
98     #define Full_Scale_2G          0x00
99     #define Full_Scale_8G          0x01
100
101     #define StandbyConversion       0x00
102     #define ContinuousConversion    0x01
103
104     #define ConfigReg2            0x0A
105
106     #define Enable_Interrupt_PIN    0x00
107     #define Disable_Interrupt_PIN   0x01
108
109     #define ROL_PNT_Normal          0x00
110     #define ROL_PNT_Enable          0x01
111
112     #define SOFT_RST_Normal          0x00
113     #define SOFT_RST_Reset           0x01
114
115     #define StatusReg              0x06
116
117     #define Period_FBR              0x0b
118
119     #define IDReg                   0x0d    //可读到0xFF
120
121     extern int16_t QMC5883L_Temp;
122 #endif
123
124 void xmc5883lInit(void);
125 void xmc5883lRead(int16_t *mag_x, int16_t *mag_y, int16_t *mag_z);
126
127 #endif
128 //-----End of File-----
129

```

测试程序

```

1  #include <STC15F2K60S2.H>
2  #include "intrins.h"
3  #include "stdint.h"
4  #include "USART.h"
5  #include "../Software_I2C/Software_I2C.h"
6  #include "XMC5883L.h"
7
8  void Delay1ms()    //@16.384MHz
9  {
10     unsigned char i, j;
11
12     i = 16;
13     j = 237;
14     do
15     {
16         while (--j);
17     } while (--i);
18 }
19
20 void delay_ms(uint32_t ms)
21 {
22     while(ms --)
23         Delay1ms();
24 }
25
26 #define LED_PORT P0
27
28 void main(void)
29 {
30     int16_t mag_x, mag_y, mag_z;

```

```

31
32     AUXR &= 0xBF;          //定时器时钟12T模式 1T的51使用12T的定时器程序时需要加入这两句
33     AUXR &= 0xFE;          //串口1选择定时器1为波特率发生器
34     USART_Init(USART_MODE_1, Rx_ENABLE, STC_USART_Priority_Lowest, 16384000, 1200, DOUBLE_BAUD_ENABLE, USART_TIMER_1);
35
36     xmc5883lInit();
37
38     while(1)
39     {
40         xmc5883lRead(&mag_x, &mag_y, &mag_z);
41         printf("%d,%d,%d\r\n", mag_x, mag_y, mag_z);
42     }
43 }
44

```

实验现象

转动板子，可见数据随之变化。

