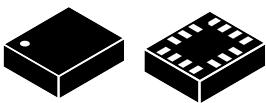


## 内嵌机器学习内核的 iNEMO 惯性模块：始终开启 3D 加速度计和 3D 陀螺仪，具有数字输出，用于工业应用



LGA-14L  
(2.5 x 3.0 x 0.83 mm) 典型值

### 特征

- 具有可选满量程的 3D 加速度计:  $\pm 2/\pm 4/\pm 8/\pm 16 \text{ g}$
- 具有扩展的可选满量程的 3D 陀螺仪:  $\pm 125/\pm 250/\pm 500/\pm 1000/\pm 2000/\pm 4000 \text{ dps}$
- 更宽的温度范围:  $-40^\circ\text{C}$  至  $+105^\circ\text{C}$
- 内嵌补偿机制，确保在不同温度条件下的高度稳定性
- SPI/I<sup>2</sup>C 串行接口
- 辅助 SPI 串行接口，用于陀螺仪和加速度计的数据输出 (OIS 和其他稳定应用)
- 六通道同步输出
- 通过 Sensor Hub 功能可有效地从其他外部传感器收集数据
- 高达 9 KB 的嵌入式智能 FIFO
- 可编程有限状态机，处理来自加速度计、陀螺仪和一个外部传感器的数据
- 机器学习内核
- 智能嵌入式功能和中断：倾斜检测、自由落体、唤醒、6D/4D 方向检测、单击和双击
- 嵌入式计步器、测步器和计数器，用于医疗保健应用
- 模拟供电电压: 1.71 V 到 3.6 V
- 嵌入式温度传感器
- 陀螺仪和加速度计的嵌入式自检
- 高抗震性
- 符合 ECOPACK、RoHS 和“绿色”要求

产品状态链接				
ISM330DHCX				
产品概览				
订购代码	ISM330DHCX	ISM330DHCXTR		
温度范围[°C]	-40 至 +105			
封装	LGA-14L (2.5 x 3.0 x 0.83 mm)			
封装	Tray	卷带和盘装		
产品标签				
				
产品资源				
<a href="#">AN5398 (ISM330DHCX)</a> <a href="#">AN5392 (机器学习内核)</a> <a href="#">AN5388 (有限状态机)</a> <a href="#">TN0018 (设计和焊接)</a>				

### 应用

- 工业物联网和互联设备
- 天线、平台和光学图像和镜头防抖
- 机器人、无人机和工业自动化
- 导航系统和远程信息处理
- 振动监测和补偿

### 说明

ISM330DHCX 是一种系统级封装器件，它具有专为工业 4.0 应用而量身定制的高性能 3D 数字加速度计和 3D 数字陀螺仪。

意法半导体的 MEMS 传感器模块系列具有稳健成熟的制造工艺，已经用于微型机械加速度计和陀螺仪产品。

多种传感元件采用专门的微型机械加工工艺制造，而 IC 接口采用 CMOS 技术开发，可以设计出专用电路，对该电路进行修调可以更好地匹配传感元件的特性。

在 ISM330DHCX 中，加速度计和陀螺仪的传感元件在同一晶圆上实现，从而保证了出色稳定性和稳健性。

ISM330DHCX 的满量程加速度范围为  $\pm 2/\pm 4/\pm 8/\pm 16 \text{ g}$ ，角速率范围为  $\pm 125/\pm 250/\pm 500/\pm 1000/\pm 2000/\pm 4000 \text{ dps}$ ，能够用在各种应用中。

在 ISM330DHCX 的所有设计环节和校准方面进行了优化，实现了极高的精度、稳定性、极低噪声和完全的数据同步。

一组前所未有的嵌入式功能（机器学习内核、可编程 FSM、FIFO、Sensor Hub、事件解码和中断）推动实现智能和复杂的传感器节点，以非常低的功率提供高性能。

ISM330DHCX 采用 14 引线塑料焊盘栅格阵列（LGA）封装。

## 1 概述

ISM330DHCX 是一种系统级封装器件，它具有专为工业 4.0 应用而量身定制的高精度、高性能 3D 数字加速度计和 3D 数字陀螺仪。

在 ISM330DHCX 的所有设计、测试环节和校准方面进行了优化，实现了极高的精度、稳定性、极低噪声和完全的数据同步。

ISM330DHCX 具有 3D 加速度计，能够实现宽带宽，超低噪声以及  $\pm 2 / \pm 4 / \pm 8 / \pm 16 \text{ g}$  的可选满量程范围。3D 陀螺仪的角速率范围为  $\pm 125 / \pm 250 / \pm 500 / \pm 1000 / \pm 2000 / \pm 4000 \text{ dps}$ ，在温度和时间范围内具有出色的稳定性以及超低噪声。

独特的嵌入式功能集（机器学习内核、可编程 FSM、9 KB 智能 FIFO、Sensor Hub、事件解码和中断）促进了智能复杂传感器节点的实施，这些节点以非常低的功率提供了高性能。

ISM330DHCX 为需要闭环控制的应用（如 OIS 和其他稳定应用）提供了对陀螺仪和加速度计的特定支持。器件可以通过专用辅助 SPI 接口和可配置信号处理路径为控制回路提供数据，同时另一个完全独立的路径可以为其他应用输出数据。

像 MEMS 传感器模块的全部产品组合一样，ISM330DHCX 利用了已经用于生产微机械加速度计和陀螺仪的强大且成熟的内部制造工艺。多种传感元件采用专门的微型机械加工工艺制造，而 IC 接口采用 CMOS 技术开发，可以设计出专用电路，对该电路进行修调可以更好地匹配传感元件的特性。

在 ISM330DHCX 中，加速度计和陀螺仪的传感元件在同一硅片上实现，从而保证了出色稳定性和稳健性。

ISM330DHCX 采用  $2.5 \times 3.0 \times 0.83 \text{ mm}$  的小型塑料焊盘栅格阵列（LGA）封装。

## 2 嵌入式低功耗功能

ISM330DHCX 具有以下片上功能：

- 9 KB 数据缓冲，数据可压缩两至三倍
  - 灵活的配置和分区使效率达到 100%
  - 可以存储时间戳
- 事件检测中断（完全可配置）：
  - 自由落体
  - 唤醒
  - 6D 定向
  - 单击和双击感应
  - 活动/不活动识别
  - 静止/运动检测
- 具有可忽略功耗及高性能的特定 IP 模块：
  - 用于加速度计、陀螺仪和外部传感器的有限状态机（FSM）
  - 机器学习内核（MLC）
  - 重要运动检测、倾斜、计步器、步数检测器和计步器
- Sensor hub
  - 多达 6 个传感器：2 个内部（加速度计和陀螺仪）和 4 个外部传感器

## 2.1

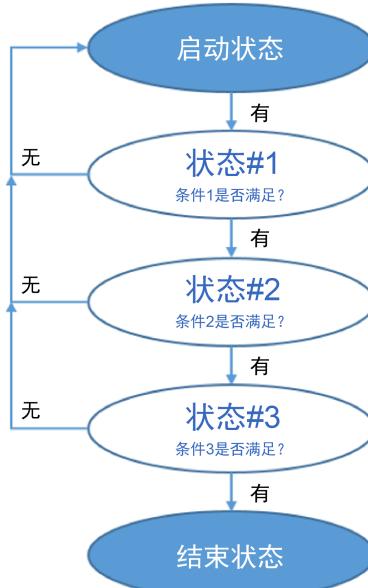
### 有限状态机

ISM330DHCX 可配置为由用户定义的运动模式激活中断信号生成。为此，最多可以独立编程 16 个嵌入式有限状态机，以进行运动检测和解码。

#### 有限状态机的定义

状态机是用于设计逻辑连接的数学抽象。它是由有限数量的状态和状态之间的转换组成的行为模型，类似于流程图，在该流程图中，可在满足特定条件时检查逻辑运行方式。状态机从启动状态开始，通过依赖于输入的转换进入不同状态，最终能以特定状态（被称为停止状态）结束。当前状态取决于系统在过去的状态。下图显示了通用状态机。

图 1. 通用状态机



#### ISM330DHCX 中的有限状态机

ISM330DHCX 用作组合（加速度计 + 陀螺仪）传感器，可生成加速度和角速率输出数据。也可以通过使用 Sensor Hub 功能（模式 2）来连接外部传感器（磁力计）。这些数据可以用作嵌入式有限状态机（图 2. ISM330DHCX 中的状态机）中多达 16 个程序的输入。

全部 16 组有限状态机都是独立的：每个都有自己的专用存储区，并可以独立执行。在达到结束状态或执行某些特定命令时，将产生中断。

图 2. ISM330DHCX 中的状态机



## 2.2

### 机器学习内核

ISM330DHCX 嵌入了机器学习处理的专用内核，该内核提供了系统灵活性，允许将应用处理器中运行的某些算法移至 MEMS 传感器，从而持续降低功耗。

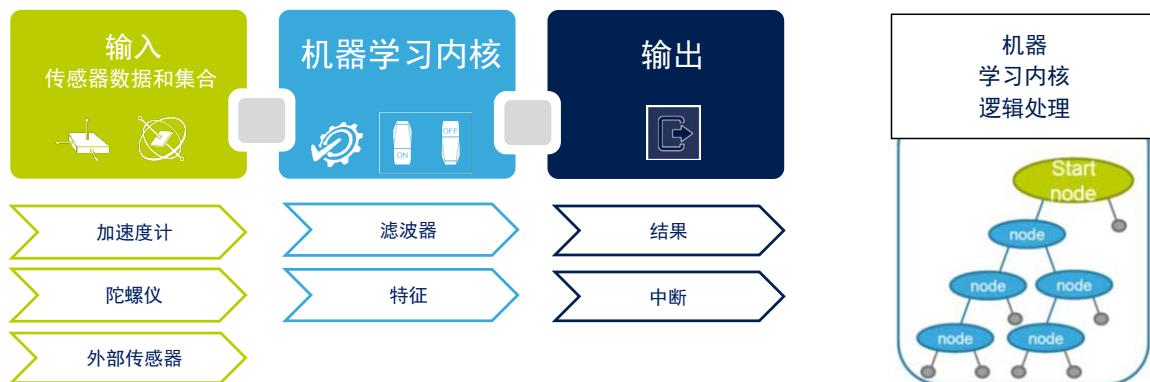
通过机器学习内核逻辑，可识别数据模式（例如运动、压力、温度、磁数据等）是否与用户定义的组类匹配。典型的应用示例是异常振动、复杂运动或条件识别、活动检测等。

ISM330DHCX 机器学习内核可以处理来自加速度计和陀螺仪传感器的数据模式，也可以通过 Sensor Hub 功能（模式 2）来连接和处理外部传感器数据（如磁力计）。

可借助专用的可配置计算块来过滤输入数据，该计算块包含在用户定义的固定时间窗口中计算的滤波器和特征。

机器学习处理基于逻辑处理，由一系列可配置节点组成，其特征为“如果-则-否则”条件，其中“功能”值根据定义的阈值进行评估。

图 3. ISM330DHCX 中的机器学习内核



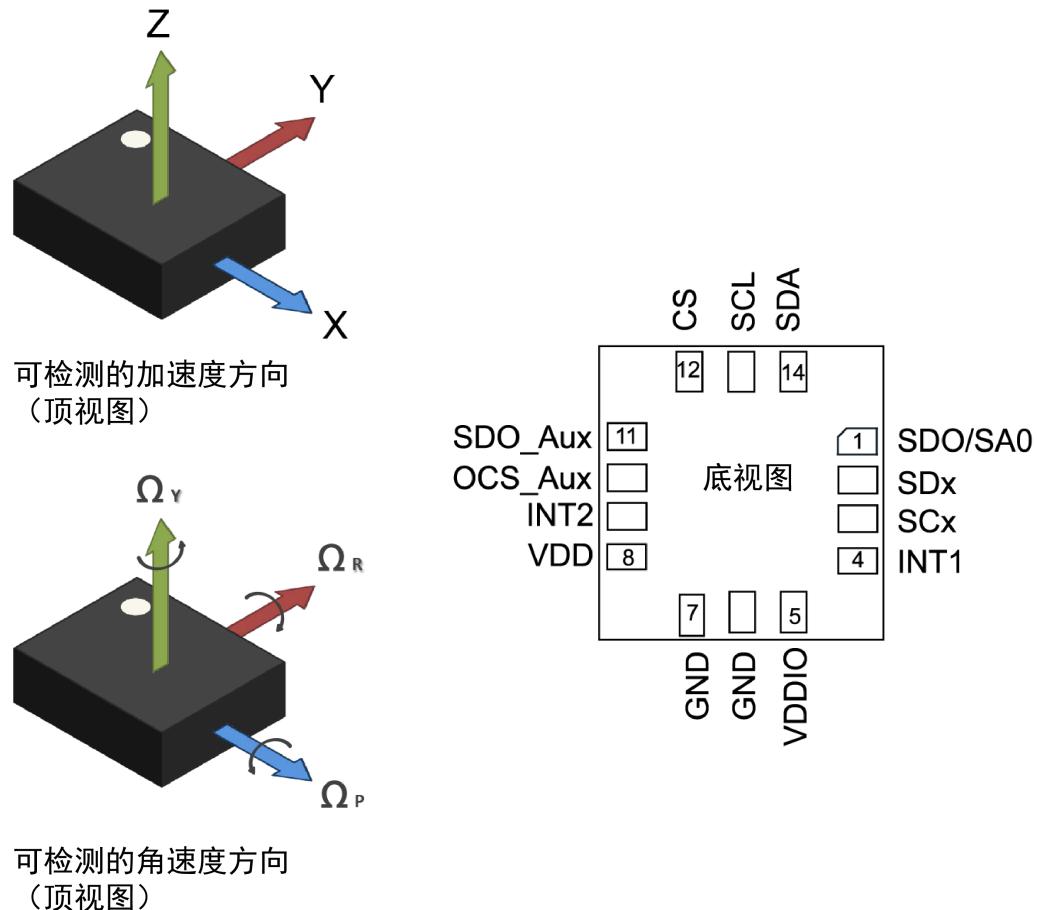
ISM330DHCX 最高可配置为同时独立运行的八个流程，每个流程最多可以生成 256 个结果。节点总数最多可达 512。

机器学习处理的结果可随时从应用处理器读取的专用输出寄存器中获得。

可将 ISM330DHCX 机器学习内核配置为：在结果发生更改时生成中断。

## 3 引脚说明

图 4. 引脚连接



### 3.1 引脚连接

ISM330DHCX 提供了灵活的引脚连接方式，具有四种不同模式的连接和功能。具体而言：

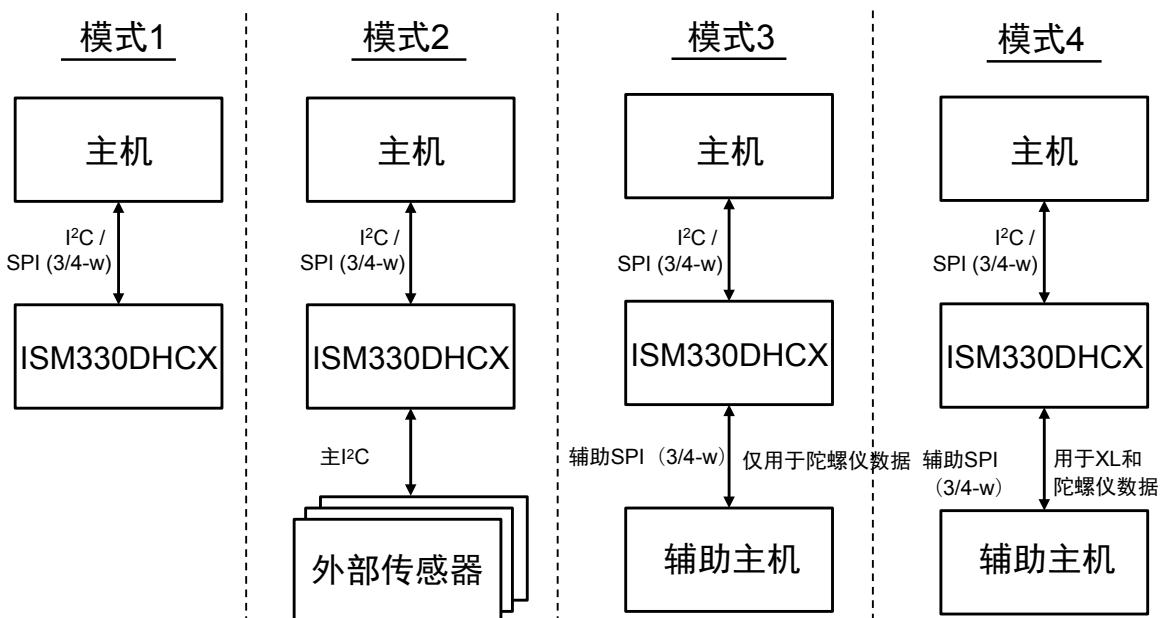
模式 1：提供 I<sup>2</sup>C 从接口或 SPI (3 线和 4 线) 串行接口。

模式 2：提供 I<sup>2</sup>C 从接口或 SPI (3 线和 4 线) 串行接口和 I<sup>2</sup>C 接口主设备，用于外部传感器连接；

模式 3：I<sup>2</sup>C 从接口或 SPI (3 线和 4 线) 串行接口可用于应用处理器接口，而用于外部传感器连接的辅助 SPI (3 线和 4 线) 串行接口仅可用于陀螺仪；

模式 4：I<sup>2</sup>C 从接口或 SPI (3 线和 4 线) 串行接口可用于应用处理器接口，而用于外部传感器连接的辅助 SPI (3 线和 4 线) 串行接口可用于加速计和陀螺仪。

图 5. ISM330DHCX 连接模式



下表中描述了引脚连接和功能的每种模式。

表 1. 引脚说明

引脚#	名称	模式 1 功能	模式 2 功能	模式 3/4 功能
1	SDO/SA0	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO) I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO) I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO) I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)
2	SDx	连接到 VDDIO 或 GND	I <sup>2</sup> C 串行数据主机 (MSDA)	辅助 SPI 3/4 线接口串行数据输入 (SDI) 和 SPI 3 线串行数据输出 (SDO)
3	SCx	连接到 VDDIO 或 GND	I <sup>2</sup> C 串行时钟主机 (MSCL)	辅助 SPI 3/4 线接口串行端口时钟 (SPC_Aux)
4	INT1		I <sup>2</sup> C 和 SPI 中的可编程中断	
5	Vdd_IO <sup>(1)</sup>		I/O 引脚的供电	
6	GND		0 V 电源	
7	GND		0 V 电源	
8	VDD <sup>(1)</sup>		电源	
9	INT2	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (Data enable, DEN)	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (DEN) / I <sup>2</sup> C 主线外部同步信号 (MDRDY)	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (Data enable, DEN)
10	OCS_Aux	(2)	保持断开 <sup>(2)</sup>	辅助 SPI 3/4 线接口使能
11	SDO_Aux	连接到 VDD_IO 或保持断开 <sup>(2)</sup>	连接到 VDD_IO 或保持断开 <sup>(2)</sup>	辅助 SPI 3 线接口: 保持断开 <sup>(2)</sup> 辅助 SPI 4 线接口: 串行数据输出 (SDO_Aux)
12	CS	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能; 0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能; 0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能; 0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)
13	SCL	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) SPI 串口时钟 (serial port clock, SPC)	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) SPI 串口时钟 (serial port clock, SPC)	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) SPI 串口时钟 (serial port clock, SPC)
14	SDA	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) SPI 串行数据输入 (serial data input, SDI) 3 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) SPI 串行数据输入 (serial data input, SDI) 3 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) SPI 串行数据输入 (serial data input, SDI) 3 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)

1. 建议使用 100 nF 的滤波电容。

2. 悬空的引脚也保证焊接到 PCB 上。

## 4 模块规格

### 4.1 机械特性

Vdd=1.8 V, T=25°C, 另行说明除外。

表 2. 机械特性

符号	参数	测试条件	最小值 <sup>(1)</sup>	典型值 <sup>(2)</sup>	最大值 <sup>(1)</sup>	单位
LA_FS	线性加速度测量范围		±2			g
			±4			
			±8			
			±16			
G_FS	角速率测量范围		±125			dps
			±250			
			±500			
			±1000			
			±2000			
			±4000			
LA_So	线性加速度灵敏度 <sup>(3)</sup>	FS = ±2 g FS = ±4 g FS = ±8 g FS = ±16 g	0.061			mg/LSB
			0.122			
			0.244			
			0.488			
G_So	角速率灵敏度 <sup>(3)</sup>	FS = ±125 dps FS = ±250 dps FS = ±500 dps FS = ±1000 dps FS = ±2000 dps FS = ±4000 dps	4.375			mdps/LSB
			8.75			
			17.50			
			35			
			70			
			140			
LA_SoDr	线性加速度灵敏度变化与温度的关系 <sup>(4)</sup>	-40 °C 至 +105 °C	-0.01	±0.005	+0.01	%/°C
G_SoDr	角速率灵敏度变化与温度的关系 <sup>(4)</sup>	-40 °C 至 +105 °C	-0.015	±0.007	+0.015	%/°C
LA_TyOff	线性加速度 0-g 水平偏移精度 <sup>(5)</sup>		-65	±10	+65	mg
G_TyOff	角速率零角速率零速率水平 <sup>(5)</sup>		-3	±1	+3	dps
LA_TCOFF	线性加速度 0-g 水平变化与温度的关系 <sup>(4)</sup>		-0.5	±0.1	+0.5	mg/°C
G_TCOFF	角速率典型零速率水平变化与温度的关系 <sup>(4)</sup>		-0.015	±0.005	+0.015	dps/°C
LA_Cx	线性加速度交叉轴灵敏度	T = 25 °C		±0.5		%
G_Cx	角速率交叉轴灵敏度	T = 25 °C		±1		%
Rn	高性能模式下的速率噪声密度 <sup>(6)</sup>			5	8	mdps/√Hz
ARW	角度随机游走	T = 25 °C		0.21	0.34	deg/√h
BI	零偏不稳定性	T = 25 °C		3		deg/h
RnRMS	低功耗模式下的陀螺仪 RMS 噪声 <sup>(7)</sup>			70		mdps

符号	参数	测试条件	最小值 <sup>(1)</sup>	典型值 <sup>(2)</sup>	最大值 <sup>(1)</sup>	单位
An	高性能模式下的加速度噪声密度 <sup>(8)</sup>			60	100	$\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$
RMS	低功耗模式下的加速度 RMS 噪声 <sup>(9)(10)</sup>			1.8		mg(RMS)
LA_ODR	线性加速度输出数据率		1.6 <sup>(11)</sup>			
			12.5			
			26			
			52			
			104			
			208			
			416			
			833			
			1666			
			3332			
			6667			
G_ODR	角速率输出数据速率		12.5			
			26			
			52			
			104			
			208			
			416			
			833			
			1666			
			3332			
			6667			
LA_F0	传感器共振频率	X、Y 轴 Z 轴		2.6 2.17		kHz
G_F0	传感器共振频率			20		kHz
Vst	线性加速度自检输出变化 <sup>(12)(13) (14)</sup>		90		1700	mg
	角速率自检输出变化 <sup>(15)(16)</sup>	FS = $\pm 250$ dps	20		80	dps
		FS = $\pm 2000$ dps	150		700	dps
Top	工作温度范围		-40		+105	°C

- 最小值/最大值是基于有限数量样本上  $3\sigma$  的表征结果，未经生产测试且不能保证。
- 不保证典型规格参数。
- 经过工厂校准测试和修整后的灵敏度值。
- 测量在统一的温度设置下进行且基于有限数量样本的表征数据。未在最终的生产测试期间测量。
- 出厂校准测试和修整后的值。
- 高性能模式下的陀螺仪速率噪声密度与 ODR 和 FS 设置无关。
- 低功耗模式下的陀螺仪 RMS 噪声与 ODR 和 FS 设置无关。
- 高性能模式下的加速度计噪声密度与 ODR 和满量程无关。
- 低功耗模式下的加速度计 RMS 噪声与 ODR 无关。
- 噪声 RMS 与  $BW = ODR / 2$  相关。
- 当加速计处于低功率模式时，此 ODR 可用。
- 线性加速度自检输出变化的符号由所有轴专用寄存器中的  $STx_XL$  位定义。
- 线性加速度自检输出的变化在设备处于静止状态时定义为以下绝对值：OUTPUT [LSb] (使能自检) - OUTPUT [LSb] (禁用自检)。1LSb=0.061 mg，满量程 $\pm 2$  g。
- 加速计自检限值与满标度无关。
- 角速率自检输出变化的符号由所有轴专用寄存器中的  $STx_G$  位定义。

- 
16. 在设备处于静止状态时, 将角速率自检输出变化定义为以下绝对值: **OUTPUT [LSb]** (使能自检) -**OUTPUT [LSb]** (禁用自检)。1LSb = 70 mdps,  $\pm 2000$  dps 满量程

## 4.2 电气特性

Vdd=1.8 V, T=25°C, 另行说明除外。

表 3. 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值 <sup>(1)</sup>	典型 <sup>(2)</sup>	最大值 <sup>(1)</sup>	单位
Vdd	电源电压		1.71	1.8	3.6	V
Vdd_IO	I/O 的供电		1.62		3.6	V
IddHP	高性能模式下陀螺仪和加速度计电流消耗			1.2	1.5	uA
IddNM	正常模式下陀螺仪和加速度计电流消耗	ODR = 208 Hz		0.7		uA
LA_IddHP	高性能模式下加速度计电流消耗			360	430	uA
LA_IddLM	低功耗模式下加速度计电流消耗	ODR = 52 Hz ODR = 12.5 Hz ODR = 1.6 Hz		32 11 5.5		uA
IddPD	下电期间的陀螺仪和加速度计电流消耗			3		uA
Ton	打开时间			35		ms
V <sub>IH</sub>	数字高电平输入电压		0.7 * VDD_IO			V
V <sub>IL</sub>	数字低电平输入电压				0.3 * VDD_IO	V
V <sub>OH</sub>	数字高电平输出电压	I <sub>OH</sub> = 4 mA <sup>(3)</sup>	VDD_IO - 0.2			V
V <sub>OL</sub>	数字低电平输出电压	I <sub>OL</sub> = 4 mA <sup>(3)</sup>			0.2	V
Top	工作温度范围		-40		+105	°C

- 最小值/最大值是基于有限数量样本上  $3\sigma$  的表征结果, 未经生产测试且不能保证。
- 不保证典型规格参数。
- 4 mA 是最小驱动能力, 即数字焊盘可以提供/吸收的最小 DC 电流, 以确保正确的数字输出电压电平  $V_{OH}$  和  $V_{OL}$ 。

## 4.3 温度传感器特性

Vdd=1.8 V, T=25°C, 另行说明除外。

表 4. 温度传感器特性

符号	参数	测试条件	最小值 <sup>(1)</sup>	典型 <sup>(2)</sup>	最大值 <sup>(1)</sup>	单位
TODR <sup>(3)</sup>	温度刷新率			52		Hz
Toff	温度偏移 <sup>(4)</sup>		-15		+15	°C
TSen	温度灵敏度			256		LSB/°C
TST	温度稳定时间 <sup>(5)</sup>				500	μs
T_ADC_res	温度 ADC 分辨率			16		位
Top	工作温度范围		-40		+105	°C

- 最小值/最大值是基于有限数量样本上  $3\sigma$  的表征结果, 未经生产测试且不能保证。
- 不保证典型规格参数。
- 当加速度计处于低功耗模式并且陀螺仪部分关闭时, TODR 值等于加速度计 ODR 的值 (最高为 52 Hz)。
- 温度传感器的输出在 25°C 时为 0 LSB (典型值)。
- 从接通电源到有效数据的时间。基于特性分析数据。

## 4.4 通信接口特性

### 4.4.1 SPI - 串行外围接口

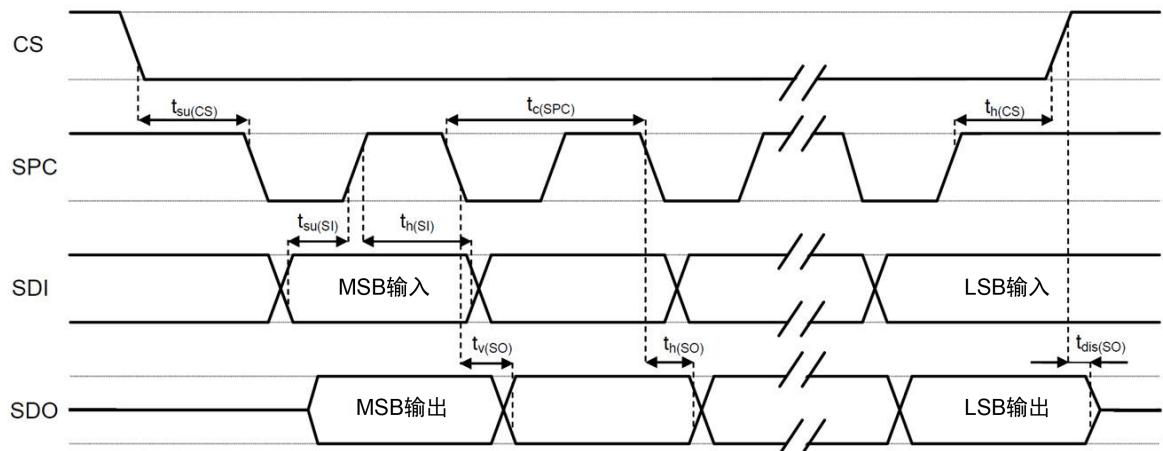
VVdd 和 Top 的一般操作条件。

表 5. SPI 从设备时序值 (模式 3)

符号	参数	数值 <sup>(1)</sup>		单位
		最小值	最大值	
$t_{c(SP)}$	SPI 时钟周期	100		ns
$f_{c(SP)}$	SPI 时钟频率		10	MHz
$t_{su(CS)}$	CS 建立时间	5		
$t_h(CS)$	CS 保持时间	20		
$t_{su(SI)}$	SDI 输入建立时间	5		
$t_h(SI)$	SDI 输入保持时间	15		
$t_{v(SO)}$	SDO 有效输出时间		50	
$t_h(SO)$	SDO 输出保持时间	5		
$t_{dis(SO)}$	SDO 输出禁止时间		50	

1. 根据表征结果, 可保证 4 线和 3 线 SPI 在 10 MHz 时钟频率时的数值, 未经生产测试。

图 6. SPI 从设备时序图 (模式 3)



注意: 对于输入和输出端口, 测量点均在  $0.2 \cdot Vdd_{IO}$  和  $0.8 \cdot Vdd_{IO}$  处完成。

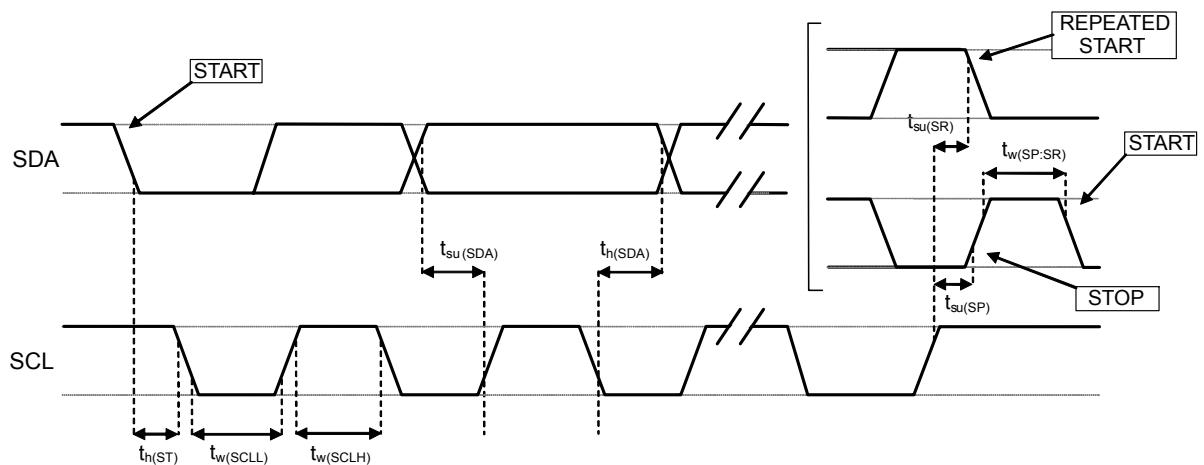
#### 4.4.2 I<sup>2</sup>C - 集成电路内置控制接口

V<sub>dd</sub> 和 T<sub>op</sub> 的一般操作条件。

表 6. I<sup>2</sup>C 从设备时序值

符号	参数	I <sup>2</sup> C 快速模式		I <sup>2</sup> C 快速模式+		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
f <sub>SCL</sub>	SCL 时钟频率	0	400	0	1000	KHz
t <sub>w</sub> (SCLL)	SCL 时钟低电平时间	1.3		0.5		μs
t <sub>w</sub> (SCLH)	SCL 时钟高电平时间	0.6		0.26		
t <sub>su</sub> (SDA)	SDA 建立时间	100		50		
t <sub>h</sub> (SDA)	SDA 数据保持时间	0	0.9	0		
t <sub>h</sub> (ST)	启动/重复启动条件保持时间	0.6		0.26		
t <sub>su</sub> (SR)	重复启动条件建立时间	0.6		0.26		
t <sub>su</sub> (SP)	STOP 条件建立时间	0.6		0.26		
t <sub>w</sub> (SP:SR)	停止条件和起始条件之间的总线空闲时间	1.3		0.5		
	数据有效时间		0.9		0.45	
	数据有效确认时间		0.9		0.45	
C <sub>B</sub>	每条总线的容性负载		400		550	pF

1. 数据以标准 I<sup>2</sup>C 协议要求为基础, 未经生产测试。
2. I<sup>2</sup>C 快速模式数据和 I<sup>2</sup>C 快速模式+的数据已通过特性验证, 未经生产测试。

图 7. I<sup>2</sup>C 从设备时序图

注意: 对于输入和输出端口, 测量点均在  $0.2 \cdot V_{dd\_IO}$  和  $0.8 \cdot V_{dd\_IO}$  处完成。

## 4.5 绝对最大额定值

如果加在器件上的压力超出下面所列的绝对最大额定值，则可能导致器件永久损坏。这只是应力额定值，并不意味着设备在这些条件下的功能运行。长期工作在最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

表 7. 绝对最大额定值

符号	额定值	最大值	单位
Vdd	电源电压	-0.3 至 4.8	V
T <sub>STG</sub>	储存温度范围	-40 至 +125	°C
Sg	加速度 $g$ 0.2 ms	20,000	g
ESD	静电放电保护 (HBM)	2	kV
VIN	任何控制引脚上的输入电压 (包括 CS, SCL / SPC、SDA / SDI / SDO、SDO / SA0)	0.3 至 Vdd_IO -0.3	V

注意：任何引脚上的电源电压均不得超过 4.8 V。



该设备对机械冲击敏感，处理不当会导致零件永久损坏。



该设备对静电放电 (ESD) 敏感，处理不当会导致部件永久损坏。

## 4.6 术语

### 4.6.1 灵敏度

线性加速度敏感度可通过对器件施加  $1\text{ g}$  加速度等方法来确定。由于传感器可以测量直流加速度，因此，将选定轴指向地面，注意输出值，将传感器旋转 180 度（指向天空）并再次记录输出值，即可轻松完成这一操作。如此便对传感器施加了  $\pm 1\text{ g}$  的加速度。用较小的输出值减去较大的输出值，然后将结果除以 2，得出传感器的实际灵敏度。该值随温度和时间的变化很小。对于数量较多的传感器，灵敏度公差可描述其灵敏度范围（请参阅表 2）。

角速率陀螺仪是一种产生正向数字输出的器件，可绕轴逆时针旋转。灵敏度描述了传感器的增益，可通过对其使用定义的角速率来确定。该值随温度和时间的变化很小（见表 2）。

### 4.6.2 0-g 和零速率水平

线性加速度 0-g 水平偏移 (TyOff) 描述了如果不存在加速度，则实际输出信号与理想输出信号之间的偏差。处于水平稳定状态的传感器在 X 轴和 Y 轴上的大小均为 0g，而 Z 轴的大小为 1g。理想情况下，输出应位于传感器动态范围的中间（输出寄存器 00h 的内容，数据表示为二进制补码）。在这种情况下，与理想值的偏差称为 0-g 偏移。

偏移在某种程度上是由于 MEMS 传感器承受的应力造成的，因此在将传感器安装到印刷电路板上或使其承受较大的机械应力后，偏移可能会略有变化。偏移量随温度的变化很小，参见表 2 中的“线性加速度 0-g 电平相对于温度的变化”。0-g 电平公差 (TyOff) 描述了一组传感器的 0-g 电平范围的标准偏差。

如果不存在角速率，则零速率水平描述实际的输出信号。精密 MEMS 传感器的零速率水平在一定程度上是传感器受到压力的结果，因此在将传感器安装到印刷电路板上或使其承受较大的机械应力后，零速率水平可能会略有变化。该值随温度和时间的变化很小（见表 2）。

## 5 数字接口

### 5.1 I<sup>2</sup>C/SPI 接口

可以通过 I<sup>2</sup>C 和 SPI 串行接口访问 ISM330DHCX 内嵌的寄存器。后者可进行 SW 配置，以 3 线或 4 线接口模式运行。该器件兼容 SPI 的 0 和 3 模式。

串行接口映射到相同的引脚。要选择/利用 I<sup>2</sup>C 接口，必须将 CS 线连接到高电平（即连接至 Vdd\_IO）。

表 8. 串行接口引脚说明

引脚名称	引脚说明
CS	SPI 使能 I <sup>2</sup> C/ SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/I <sup>2</sup> C 通讯启用; 0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)
SCL/SPC	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) SPI 串口时钟 (serial port clock, SPC)
SDA/SDI/SDO	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) SPI 串行数据输入 (serial data input, SDI) 3 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)
SDO/SA0	SPI 串行数据输出 (SDO) I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位

#### 5.1.1 I<sup>2</sup>C 串行接口

ISM330DHCX I<sup>2</sup>C 为总线从设备。I<sup>2</sup>C 用于将数据写入寄存器，其内容也可以读回。

下表提供了相关的 I<sup>2</sup>C 术语。

表 9. I<sup>2</sup>C 术语

术语	说明
发送器	将数据发送到总线的器件
接收器	从总线接收数据的器件
主	启动传输，生成时钟信号并终止传输的器件
从	主机寻址的器件

I<sup>2</sup>C 总线有两个信号：串行时钟线 (SCL) 和串行数据线 (SDA)。后者是向接口发送数据或从接口接收数据的双向线路。两条线都必须通过外部上拉电阻连接到 Vdd\_IO。总线空闲时，两条线为高电平。

I<sup>2</sup>C 接口通过快速模式 (400 kHz) I<sup>2</sup>C 标准以及快速模式 (1000 kHz) 实现。

要禁用 I<sup>2</sup>C 模块，必须在 CTRL4\_C (13h) 中写入 (I2C\_disable) = 1。

#### 5.1.1.1 I<sup>2</sup>C 操作

总线事务通过 START (ST) 信号启动。当 SCL 线保持为高电平时，START 条件定义为数据线从高电平到低电平的转换。在主设备发送完此消息后，总线视为处于忙碌状态。启动条件之后发送的下一个数据字节前 7 位中包含从设备地址，而第八位则指示主设备是自从机接收数据还是向从机发送数据。发送地址后，系统中的每个器件都会将开始条件后的前七位与其自身地址进行比较。如匹配，则设备认为自身已被主机寻址。

与 ISM330DHCX 关联的从设备地址 (SAD) 为 110101xb。SDO/SA0 引脚可用于修改器件地址的低有效位。如果 SDO/SA0 引脚与电源电压连接，则 Lsb 为 '1' (地址 1101011b)；否则，如果 SDO/SA0 引脚接地连接，则 Lsb 值为 '0' (地址 1101010b)。该解决方案允许将两个不同的惯性模块连接并寻址到同一 I<sup>2</sup>C 总线。

带确认的数据传输具有强制性。发送器必须在确认脉冲期间释放 SDA 线。然后，接收器必须将数据线拉低，以使其在确认时钟脉冲的高电平期间保持稳定的低电平。已寻址的接收器应当在接收到每个字节的数据之后生成一个应答。

嵌入 ISM330DHCX 内部的 I<sup>2</sup>C 行为类似于从设备，必须遵守以下协议。在启动条件 (ST) 之后，发送从设备地址，一旦返回了从设备确认 (SAK)，则将发送 8 位子地址 (SUB)。地址的增量由 **CTRL3\_C (12h) (IF\_INC)** 配置。

从设备地址通过读/写位完成。如果该位为‘1’(读)，则须在两个子地址字节之后发出重复的 START (SR) 条件。如果该位为‘0’(写)，则主设备将不改变方向发送到从设备。表 10 解释了 SAD+读/写位模式的构成方式，列出了所有可能的配置。

表 10. SAD+读/写模式

指令	SAD[6:1]	SAD[0] = SA0	R/W	SAD+R/W
读取	110101	0	1	11010101 (D5h)
写	110101	0	0	11010100 (D4h)
读取	110101	1	1	11010111 (D7h)
写	110101	1	0	11010110 (D6h)

表 11. 主设备向从设备写入一个字节的传输

主	ST	SAD + W		SUB		DATA		SP
从			SAK		SAK		SAK	

表 12. 主设备向从设备写入多个字节的传输

主	ST	SAD + W		SUB		DATA		DATA		SP
从			SAK		SAK		SAK		SAK	

表 13. 主设备自从设备接收(读取)一个字节的传输

主	ST	SAD + W		SUB		SR	SAD + R			NMAK	SP
从			SAK		SAK			SAK	DATA		

表 14. 主设备自从设备接收(读取)多个字节的传输

主	ST	SAD+W		SUB		SR	SAD+R		MAK		MAK		NMAK	SP
从			SAK		SAK			SAK	DATA		DATA		DATA	

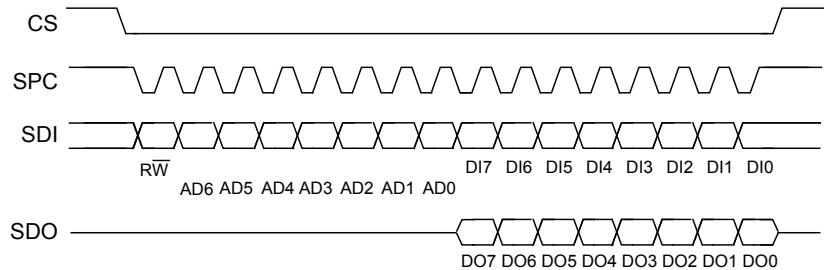
数据以字节格式 (DATA) 传输。每个数据传输包含 8 位。每次传输的字节数没有限制。数据首先通过最高有效位 (MSb) 进行传输。如果从设备接收器不确认从机地址 (即由于正在执行某些实时功能而无法接收)，则数据线必须由从设备保持为高电平。然后，主设备可以中止传输。SCL 线为高电平时，SDA 线上从低电平到高电平的转变定义为停止条件。每次数据传输都必须通过产生 STOP (SP) 条件来终止。

在所呈现的通信格式中，MAK 为主设备确认，而 NMAK 为非主设备确认。

### 5.1.2 SPI 总线接口

ISM330DHCX SPI 为总线从设备。SPI 允许写入和读取设备的寄存器。该串行接口使用 4 条线与应用程序进行通信：CS、SPC、SDI 和 SDO。

图 8. 读写协议（模式 3）



CS 为串口使能，由 SPI 主设备控制。在传输开始时变低，在传输结束时又变高。SPC 是串行端口时钟，由 SPI 主设备控制。CS 为高电平时，止于高电平（无传输）。SDI 和 SDO 分别是串口数据的输入和输出。这两条数据线在 SPC 的下降沿驱动并在 SPC 的上升沿捕获。

读寄存器和写寄存器命令均以 16 个时钟脉冲完成，如果有多个读/写字节，则以 8 的倍数完成。位持续时间是 SPC 的两个下降沿之间的时间。首位 (bit 0) 从 CS 下降沿之后 SPC 的第一个下降沿开始，而末位 (bit 15、bit 23...) 在 CS 上升沿之前 SPC 的最后一个下降沿开始。

bit 0: RW 位为 0 时，数据 DI (7:0) 被写入设备。为 1 时，读取来自设备的数据 DO (7:0)。在后者中，芯片将在位 8 开始时驱动 SDO。

bit 1-7: 地址 AD (6:0)。这是索引寄存器的地址字段。

bit 8-15: 数据 DI (7:0) (写模式)。这是写入设备的数据 (首先是 MSb)。

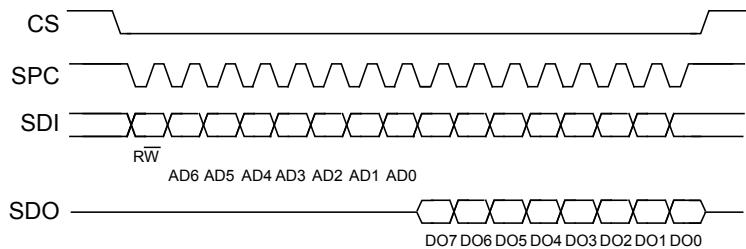
bit 8-15: 数据 DO (7:0) (读取模式)。这是从设备读取的数据 (首先是 MSb)。

在多个读/写命令中，将进一步添加 8 个时钟周期块。当 [CTRL3\\_C \(12h\) \(IF\\_INC\)](#) 位为 0 时，每个块用于读取/写入数据的地址均相同。当 [CTRL3\\_C \(12h\) \(IF\\_INC\)](#) 位为 1 时，每个块中用于读取/写入数据的地址都会增加。

SDI 和 SDO 的功能和行为保持不变。

## 5.1.2.1 SPI 读取

图 9. SPI 读取协议（模式 3）



SPI 读取命令通过 16 个时钟脉冲执行。通过将 8 个时钟脉冲块添加到前一个时钟块来执行多字节读取命令。

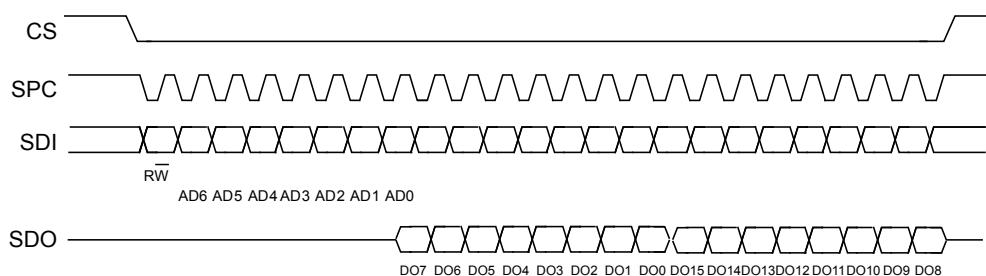
bit 0: 读取位。该值为 1。

bit 1-7: 地址 AD (6:0)。这是索引寄存器的地址字段。

bit 8-15: 数据 DO (7:0) (读取模式)。这是将从设备读取的数据 (首先是 MSb)。

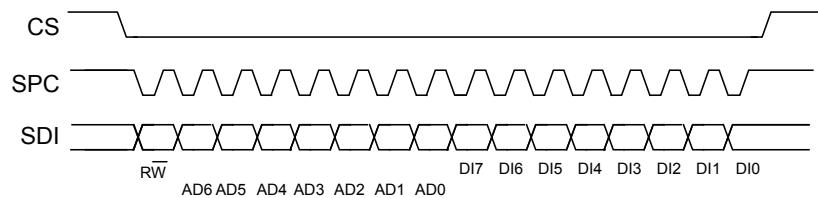
bit 16-...: 数 DO (...-8)。以多字节读取更多数据。

图 10. 多字节 SPI 读取协议 (2 字节示例) (模式 3)



## 5.1.2.2 SPI 写

图 11. SPI 写协议（模式 3）



SPI 写命令由 16 个时钟脉冲执行。通过将 8 个时钟脉冲块添加到前一个时钟块来执行多字节写命令。

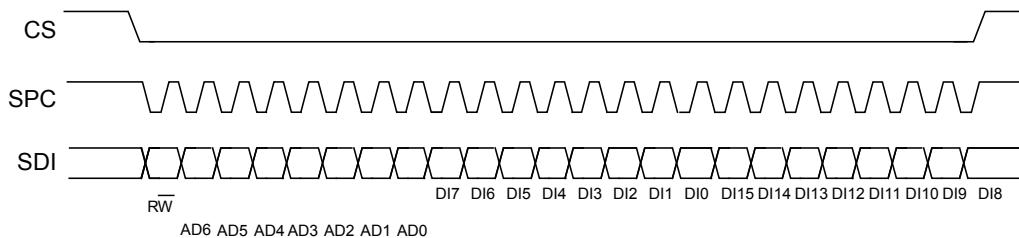
bit 0: 写位。该值为 0。

bit 1-7: 地址 AD (6:0)。这是索引寄存器的地址字段。

bit 8-15: 数据 DI (7:0) (写模式)。这是写入设备内部的数据 (首先是 MSb)。

bit 16-...: 数据 DI (...-8)。多字节写入更多数据。

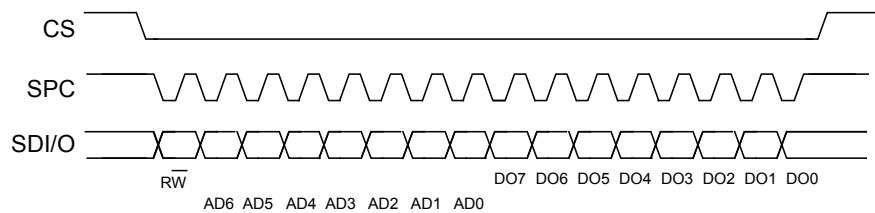
图 12. 多字节 SPI 写协议 (2 字节示例) (模式 3)



## 5.1.2.3 在 3 线模式下读取 SPI

将 **CTRL3\_C (12h) (SIM)** 位设置为‘1’（SPI 串行接口模式选择）进入 3 线模式。

图 13. 3 线模式下 SPI 读取协议（模式 3）



SPI 读取命令通过 16 个时钟脉冲执行：

bit 0: 读取位。该值为 1。

bit 1-7: 地址 AD (6:0)。这是索引寄存器的地址字段。

bit 8-15: 数据 DO (7:0) (读取模式)。这是从设备读取的数据 (首先是 MSb)。

在 3 线模式下，也可以使用多字节读取命令。

## 5.2 主 I<sup>2</sup>C 接口

如果在模式 2 中配置了 ISM330DHCX，则可使用主 I<sup>2</sup>C 线。主串行接口映射在以下专用引脚中。

表 15. 主 I<sup>2</sup>C 引脚详细信息

引脚名称	引脚说明
MSCL	I <sup>2</sup> C 串行时钟主机
MSDA	I <sup>2</sup> C 串行数据主机
MDRDY	I <sup>2</sup> C 主设备外部同步信号

## 5.3 辅助 SPI 接口

如果将 ISM330DHCX 配置为模式 3 或模式 4，则可使用辅助 SPI。辅助 SPI 接口映射到以下专用引脚。

表 16. 辅助 SPI 引脚详细信息

引脚名称	引脚说明
OCS_Aux	辅助 SPI 3/4 线使能
SDx	辅助 SPI 3/4 线数据输入 (SDI_Aux) 和 SPI 3 线数据输出 (SDO_Aux)
SCx	辅助 SPI 3/4 线接口串行端口时钟
SDO_Aux	辅助 SPI 4 线数据输出 (SDO_Aux)

将 ISM330DHCX 配置为模式 3 或模式 4 时，辅助 SPI 可以连接至相机模块以支持 OIS / EIS。在此配置中，辅助 SPI 只能写入专用寄存器 [INT\\_OIS \(6Fh\)](#)、[CTRL1\\_OIS \(70h\)](#)、[CTRL2\\_OIS \(71h\)](#)、[CTRL3\\_OIS \(72h\)](#)。所有寄存器都可以从主接口和辅助 SPI 以读取模式访问。

当 [CTRL1\\_OIS \(70h\)](#)寄存器中的 OIS\_EN\_SPI2 位设置为 1 时，使能模式 3。

当 [CTRL1\\_OIS \(70h\)](#)寄存器中的 OIS\_EN\_SPI2 位和 Mode4\_EN 位都设置为 1 时，使能模式 4。

## 6 功能

### 6.1 工作模式

在 ISM330DHCX 中，加速度计和陀螺仪独立打开/关闭，且可具有不同的 ODR 和功率模式。

ISM330DHCX 具有三种工作模式：

- 只有加速度计工作，陀螺仪处于下电或睡眠模式
- 只有陀螺仪工作，加速度计下电
- 加速度计和陀螺仪传感器均工作，且具有独立的 ODR。

通过将 ODR\_XL[3:0]写入 [CTRL1\\_XL \(10h\)](#)使加速度计从下电中激活，而通过将 ODR\_G [3:0]写入 [CTRL2\\_G \(11h\)](#)可使陀螺仪从下电中激活。对于组合模式，ODR 完全独立。

### 6.2 陀螺仪性能模式

在 ISM330DHCX 中，陀螺仪可以配置为四种不同的操作模式：下电、低功耗、正常模式和高性能模式。选择的操作模式取决于 [CTRL7\\_G \(16h\)](#)中 G\_HM\_MODE 位的值。如果 G\_HM\_MODE 设置为‘0’，则高性能模式对所有 ODR（从 12.5 Hz 到 6.66 kHz）有效。

为了使能低功耗和正常模式，必须将 G\_HM\_MODE 位设置为‘1’。低功耗模式适用于较低的 ODR（12.5、26、52 Hz），而普通模式适用于等于 104 和 208 Hz 的 ODR。

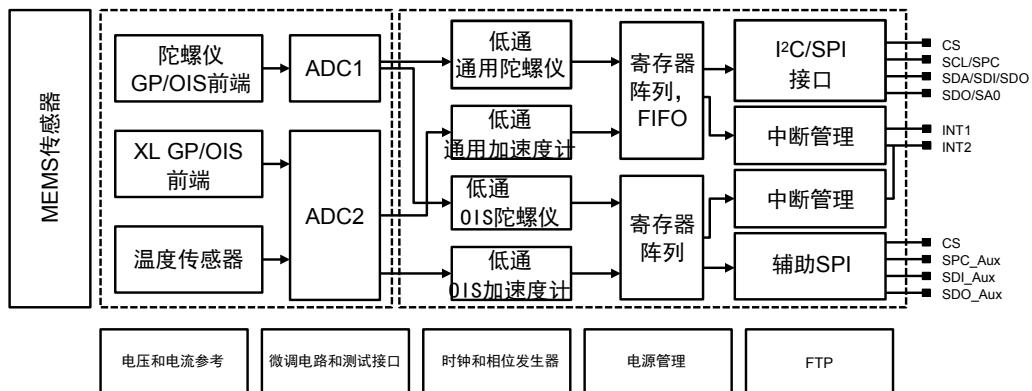
### 6.3 加速度计性能模式

在 ISM330DHCX 中，可以将加速度计配置为四种不同的工作模式：下电、低功耗、正常模式和高性能模式。选择的操作模式取决于 [CTRL6\\_C \(15h\)](#)中 XL\_HM\_MODE 位的值。如果 XL\_HM\_MODE 设置为‘0’，则高性能模式对所有 ODR（从 12.5 Hz 到 6.66 kHz）有效。

为了使能低功耗和正常模式，必须将 XL\_HM\_MODE 位设置为 1。低功耗模式适用于较低的 ODR（1.6、12.5、26、52 Hz），而普通模式适用于等于 104 和 208 Hz 的 ODR。

### 6.4 滤波器框图

图 14. 滤波器框图



#### 6.4.1 加速度计滤波器框图

在 ISM330DHCX 中, 加速度计部分的滤波链由以下部件组成:

- 数字滤波器 (LPF1)
- 复合滤波器

框图详情如下图所示。

图 15. 加速度计通用链

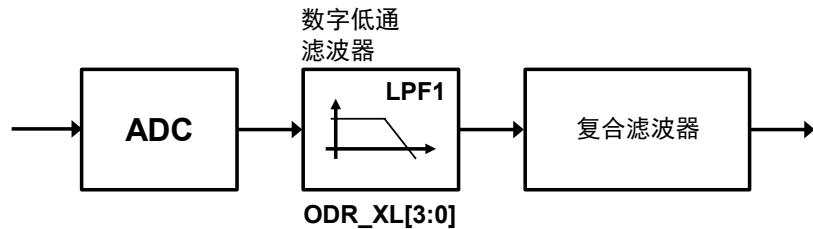
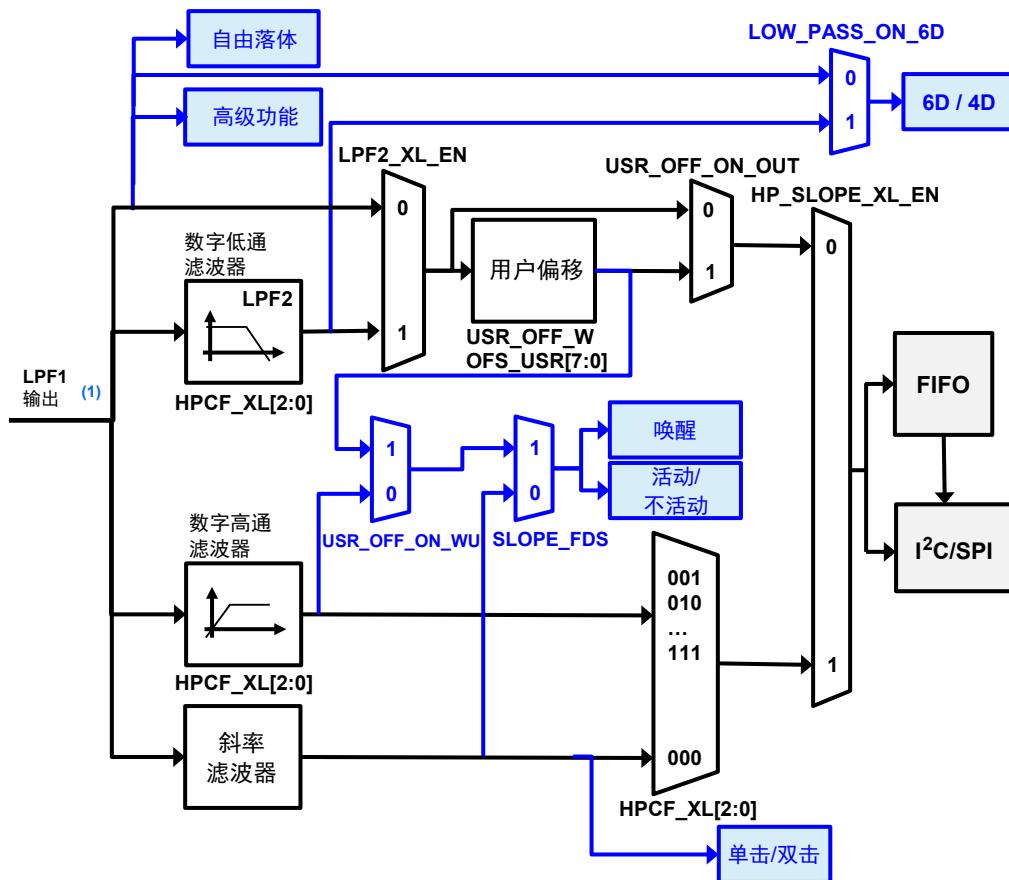


图 16. 加速度计复合滤波器

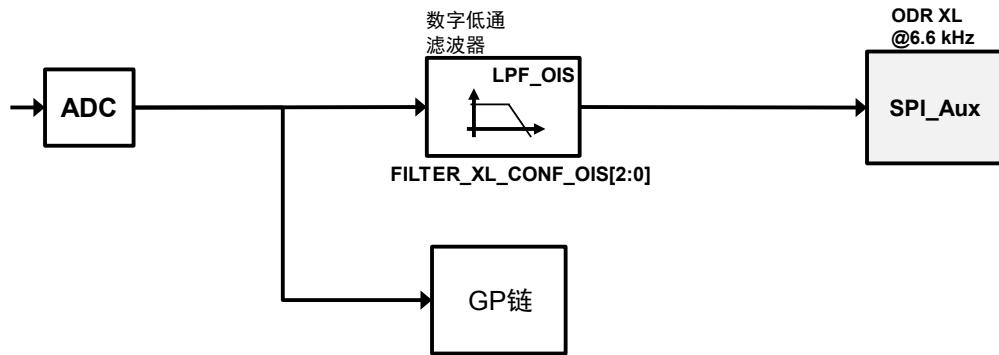


1. 当加速度计处于高性能模式且 ODR 高达 833 Hz 时, LPF1 输出的截止值为 ODR / 2。当加速度计处于低功耗或正常模式时, 该值等于 780 Hz。

注意: 与医疗保健应用相关的高级功能包括计步器、步伐侦测器和计步器、大幅运动检测、倾斜功能、有限状态机和机器学习内核。

下图说明了使能模式 4 时的加速度计滤波链。

图 17. 使能模式 4 的加速度计链



注意：当 Mode4\_EN = 1 且 CTRL1\_OIS (70h) 中 OIS\_EN\_SPI2 = 1 时，使能模式 4。

使能模式 4 不会影响加速度计通用链的配置。

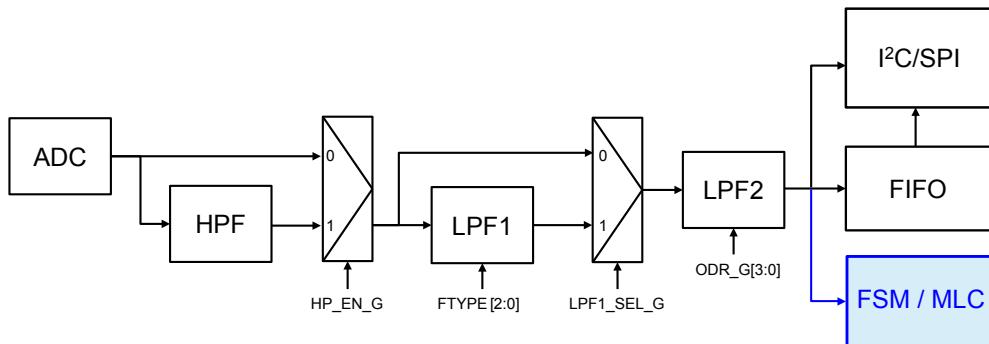
加速度计的输出值位于寄存器 OUTX\_L\_A (28h) 和 OUTX\_H\_A (29h) 至 OUTZ\_L\_A (2Ch) 和 OUTZ\_H\_A (2Dh) 中，且 ODR 为 6.66 kHz。

#### 6.4.2 陀螺仪滤波器的框图

在 ISM330DHCX 中，陀螺仪滤波链取决于模式配置：

- 模式 1（通过主接口用于通用（GP）和电子图像稳定（EIS）功能）和模式 2

图 18. 陀螺仪数字链 - 模式 1 (GP) 和模式 2



在此配置中，陀螺仪 ODR 的选择范围是 12.5 Hz 至 6.66 kHz。如果禁用了辅助 SPI，则可使用低通滤波器 (LPF1)，有关滤波器特性的更多详细信息，参见 表 58. 陀螺仪 LPF1 带宽选择。

用户无法配置数字 LPF2 滤波器，其截止频率取决于所选的陀螺仪 ODR，如下表所示。

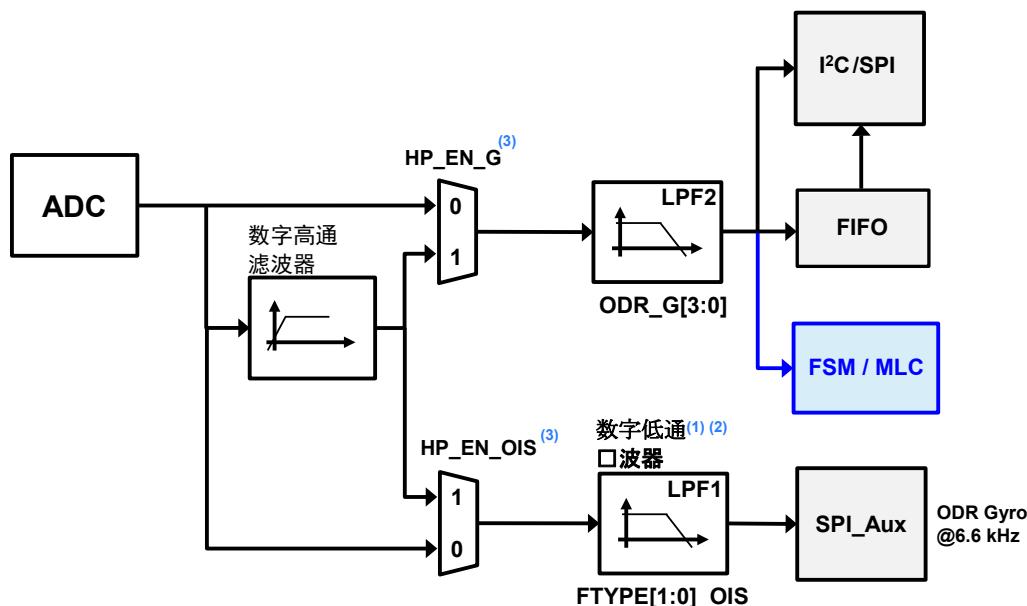
表 17. 陀螺仪 LPF2 总带宽选择

陀螺仪 ODR [Hz]	LPF2 截止 [Hz]
12.5	4.3
26	8.3
52	16.7
104	33
208	67
417	133
833	267
1667	539
3333	1137
6667	3333

可以通过 I<sup>2</sup>C/ I3C / SPI 主接口从输出寄存器和 FIFO 获取数据。

- 模式 3 / 模式 4 (用于 OIS 功能)

图 19. 陀螺仪数字链-模式 3/模式 4 (OIS)



1. 当模式 3/4 使能时, LPF1 滤波器在陀螺仪 UI 链上不可用。
  2. 欲使用模式 3 / 4 时, 建议避免在模式 1 / 2 中使用 LPF1 滤波器。
  3. 仅当通用链中未使用 HPF 时, 才可以使用 HP\_EN\_OIS 选择 OIS 路径上的 HPF。如果 HP\_EN\_G 位和 HP\_EN\_OIS 位均设置为 1, 则 HP 滤波器仅应用于通用链。

辅助接口需要在 CTRL1\_OIS (70h) 中使能。

在模式 3/4 配置中，有两条路径：

- 通用 (GP) 链, 其中 ODR 的可选范围为 12.5 Hz 至 6.66 kHz
  - OIS 链, ODR 为 6.66 kHz, LPF1 可用。LPF1 的配置取决于寄存器 CTRL2\_OIS (71h) 中 FTYPE\_[1:0]\_OIS 位的设置。有关滤波器特性的更多详细信息, 参见表 147. 陀螺仪 OIS 链数字 LPF1 滤波器带宽选择。陀螺仪输出值在寄存器 22h 到 27h 中, 具有可选的满量程 (CTRL1\_OIS (70h) 中的 FS [1:0]\_G\_OIS 位)。

## 6.5 FIFO

由于主机处理器不需要连续轮询来自传感器的数据, FIFO 使用可以使系统保持连续的节约功耗, 只在需要时唤醒并从 FIFO 批量输出重要数据。

ISM330DHCX 在 FIFO 中嵌入 3 KB 数据 (使能压缩功能的情况下最多 9 KB) 以存储以下数据:

- 陀螺仪
- 加速度计
- 外部传感器 (最多 4 个)
- 步进计数器
- 时间戳
- 温度

向 FIFO 中写入数据可配置为由以下源来触发:

- 加速度计/陀螺仪数据就绪信号
- Sensor hub 数据就绪信号
- 步数检测信号

此类应用程序在为具有 FIFO 专用配置的物理传感器选择批处理速率时具有最大的灵活性: 用户可以选择加速度计、陀螺仪和温度传感器的批处理速率。可以通过加速度计数据就绪信号或外部传感器中断来触发外部传感器写入 FIFO。每次检测到步数时, 计步器都可以与相关的时间戳一起存储在 FIFO 中。可以为系数 1、8 或 32 的 FIFO 中的时间戳批处理选择抽取。

FIFO 流的重建是一项简单的任务, 这得益于 FIFO\_DATA\_OUT\_TAG 字节, 可识别 FIFO 字的含义。

FIFO 允许正确重建 FIFO 中存储的每个传感器的时间戳信息。如果在 ODR 或 BDR (批数据速率) 配置中执行更改, 则应用程序可以正确地重构时间戳, 并准确地知道更改应用的时间, 而无需禁用 FIFO 批处理。FIFO 存储新配置的信息并在设备中应用更改的时间戳。

最后, FIFO 嵌入了压缩算法, 用户可以使能压缩算法以便在 FIFO 中保存最多 9 字节的数据, 并从 FIFO 清空和通信功耗方面利用接口通信长度的优势。

可编程 FIFO 水印阈值可以利用 WTM[8:0]位在 FIFO\_CTRL1 (07h) 和 FIFO\_CTRL2 (08h) 中进行设置。为了监测 FIFO 状态, 可以读取专用寄存器 (FIFO\_STATUS1 (3Ah), FIFO\_STATUS2 (3Bh)) 来检测 FIFO 上溢事件、FIFO 已满状态、FIFO 空状态、FIFO 水印状态以及 FIFO 中存储的未读样本数。要在这些状态事件的 INT1 和 INT2 引脚上生成专用中断, 可在 INT1\_CTRL (0Dh) 和 INT2\_CTRL (0Eh) 中设置配置。

FIFO 缓冲器可根据六种不同模式进行配置:

- Bypass 模式
- FIFO 模式
- Continuous 模式
- Continue-to-FIFO 模式
- Bypass-to-continuous 模式
- Bypass-FIFO 模式

通过 FIFO\_CTRL4 (0Ah) 寄存器中的 FIFO\_MODE\_[2:0]位选择每种模式。

### 6.5.1 Bypass 模式

Bypass 模式下 (FIFO\_CTRL4 (0Ah)(FIFO\_MODE\_[2:0] = 000) , FIFO 不可操作, 保持为空。在 FIFO 模式下, Bypass 模式也用于复位 FIFO。

### 6.5.2 FIFO 模式

在 FIFO 模式中 (FIFO\_CTRL4 (0Ah) (FIFO\_MODE\_[2:0] = 001) ) 来自输出通道的数据存储在 FIFO 中, 直到存满为止。

要复位 FIFO 内容, 应将 FIFO\_CTRL4 (0Ah) (FIFO\_MODE\_[2:0]) 写入“000”来选择 Bypass 模式。在执行此复位命令后, 可将 FIFO\_CTRL4 (0Ah) (FIFO\_MODE\_[2:0]) 写入'001'来重启 FIFO 模式。

FIFO 缓冲区可存储多达 9 KB 的数据 (压缩使能), 但可通过设置 FIFO\_CTRL1 (07h) 和 FIFO\_CTRL2 (08h) 中的 WTM [8: 0] 位来调整 FIFO 的深度。如果 FIFO\_CTRL2 (08h) 中的 STOP\_ON\_WTM 位设置为'1', 则 FIFO 深度限制为 FIFO\_CTRL1 (07h) 和 FIFO\_CTRL2 (08h) 中的 WTM [8:0] 位。

### 6.5.3 Continuous 模式

Continuous 模式 (FIFO\_CTRL4 (0Ah)(FIFO\_MODE\_[2:0] = 110) 提供了连续的 FIFO 更新: 随着新数据的到来, 旧数据将被丢弃。

FIFO 阈值标志 FIFO\_STATUS2 (3Bh) 当 FIFO 中的未读样本数大于或等于 FIFO\_CTRL1 (07h) 和 FIFO\_CTRL2 (08h) (WTM [8:0]) 时, (FIFO\_WTM\_IA) 有效。

可以通过写入寄存器 INT1\_CTRL (0Dh) (INT1\_FIFO\_TH) ='1' 将 FIFO\_WTM\_IA 标志指定至 INT1 引脚, 或者通过写入寄存器 INT2\_CTRL (0Eh) (INT2\_FIFO\_TH) ='1' 指定至 INT2 引脚。

为了指示 FIFO 满并最终一次全部读取其内容, 可以使能满标志中断 INT1\_CTRL (0Dh) (INT1\_FIFO\_FULL) ='1' 或 INT2\_CTRL (0Eh) (INT2\_FIFO\_FULL) ='1'。

如果发生溢出, 则 FIFO 中至少一个最早的数据已被覆盖且 FIFO\_STATUS2 (3Bh) 中 FIFO\_OVR\_IA 标志有效。

为了在 FIFO 满之前将 FIFO 清空, 还可以从 FIFO 中提取 FIFO\_STATUS1 (3Ah) 和 FIFO\_STATUS2 (3Bh) 中可用的未读样本数 (DIFF\_FIFO\_[9:0]) 。

### 6.5.4 Continue-to-FIFO 模式

在 Continuous-to-FIFO 模式中 FIFO\_CTRL4 (0Ah) (FIFO\_MODE\_[2:0] = 011) , 根据以下某中断事件检测到的触发事件, FIFO 行为会产生变化:

- 单击
- 双击
- 唤醒
- 自由落体
- D6D

当所选择的触发位等于'1'时, FIFO 以 FIFO 模式工作。

当所选触发位等于'0'时, FIFO 以 Continuous 模式工作。

### 6.5.5 Bypass-to-Continue 模式

Bypass-to-Continuous 模式 (FIFO\_CTRL4 (0Ah) (FIFO\_MODE\_[2:0] = '100') , 当选定触发器等于"1"时, FIFO 内部数据测量存储在 Continuous 模式下操作, 否则 FIFO 内容复位 (Bypass 模式) 。

根据以下某中断事件检测到的触发事件, FIFO 行为会产生变化:

- 单击
- 双击
- 唤醒
- 自由落体
- D6D

### 6.5.6 Bypass-to-FIFO 模式

在 Bypass-to-FIFO 模式下 [FIFO\\_CTRL4 \(0Ah\)](#) ([FIFO\\_MODE\[2:0\] = '111'](#))，当选定触发器等于‘1’时，FIFO 内部数据测量存储在 FIFO 模式下操作，否则 FIFO 内容复位 (Bypass 模式)

根据以下某中断事件检测到的触发事件，FIFO 行为会产生变化：

- 单击
- 双击
- 唤醒
- 自由落体
- D6D

### 6.5.7 FIFO 读取程序

FIFO 中存储的数据可从专用寄存器访问，每个 FIFO 字由 7 个字节组成：一个标签字节 ([FIFO\\_DATA\\_OUT\\_TAG \(78h\)](#)，用于识别传感器)，6 个字节的固定数据 (从 [\(79h\)](#) 到 [\(7Eh\)](#) 的 [FIFO\\_DATA\\_OUT](#) 寄存器)。

[FIFO\\_STATUS1 \(3Ah\)](#)和 [FIFO\\_STATUS2 \(3Bh\)](#)寄存器中的 [DIFF\\_FIFO\\_\[9:0\]](#)字段包含在 FIFO 中收集的字数 (1 字节 TAG + 6 字节 DATA)。

另外，可以配置加速度计和陀螺仪传感器批处理事件的计数器。[FIFO\\_STATUS2 \(3Bh\)](#)中的标志 [COUNTER\\_BDR\\_IA](#) 提醒计数器已达到可选阈值 ([COUNTER\\_BDR\\_REG1 \(0Bh\)](#)和 [COUNTER\\_BDR\\_REG2 \(0Ch\)](#)中的 [CNT\\_BDR\\_TH\\_\[10:0\]](#)字段)。这样可以通过单个传感器的期望延迟触发 FIFO 读取。可使用 [COUNTER\\_BDR\\_REG1 \(0Bh\)](#)中的 [TRIG\\_COUNTER\\_BDR](#) 位选择传感器。至于其他 FIFO 状态事件，标志 [COUNTER\\_BDR\\_IA](#) 能够通过相应位([INT1\\_CTRL \(0Dh\)](#)的 [INT1\\_CNT\\_BDR](#) 位和 [INT2\\_CTRL \(0Eh\)](#)的 [INT2\\_CNT\\_BDR](#) 位)被指定到 INT1 或 INT2 管脚上。

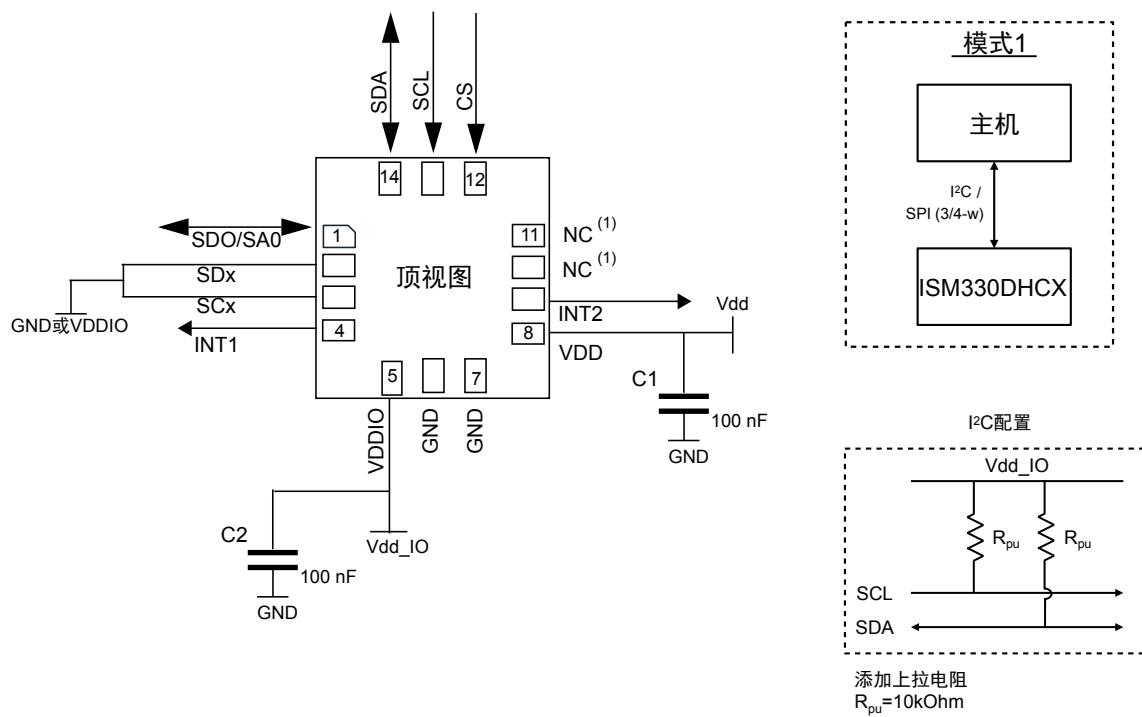
为了最大化 FIFO 中的加速度计和陀螺仪数据量，用户可以通过将 [EMB\\_FUNC\\_EN\\_B \(05h\)](#)中的 [FIFO\\_COMPRESSION\\_EN](#) 位 (嵌入式功能寄存器组) 和 [FIFO\\_CTRL2 \(08h\)](#)中的 [FIFO\\_COMPRESSION\\_RATE\\_EN](#) 位都设置为 1 来使能压缩算法。使能压缩后，还可以使用 [FIFO\\_CTRL2 \(08h\)](#)中的 [UNCOPIED\\_RATE\\_\[1:0\]](#)字段以可选速率强制写入未压缩的数据。

可以通过使能 [FIFO\\_CTRL2 \(08h\)](#)中的 [ODR\\_CHANGE\\_EN](#) 位来管理有关加速度计和陀螺仪传感器配置更改的元信息。

## 7 应用提示

### 7.1 ISM330DHCX 模式 1 的电气连接

图 20. ISM330DHCX 模式 1 的电气连接



1. 该管脚需要焊接到 PCB 上，但保证管脚外部没有电路连接。

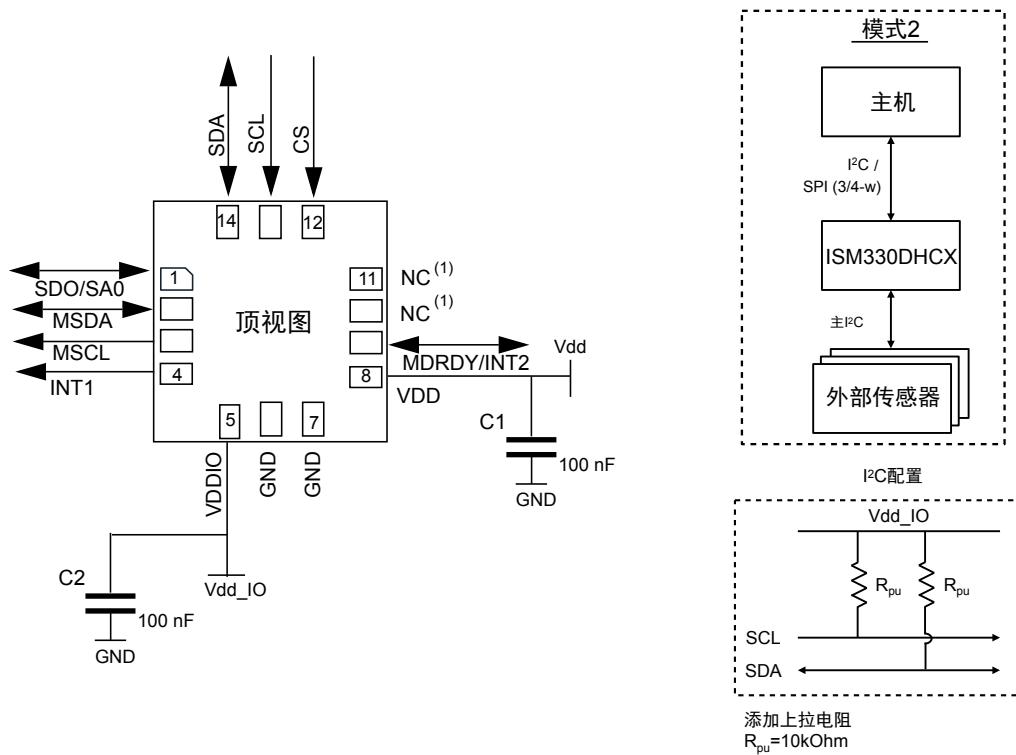
器件内核通过 Vdd 线供电。电源去耦电容器 (C1, C2 = 100 nF 陶瓷) 应尽可能靠近设备的电源引脚 (一般设计惯例)。

可以通过 I<sup>2</sup>C/SPI 接口选择和访问设备功能和测得的加速度/角速率数据。

用户可以通过 I<sup>2</sup>C/ SPI 接口对各传感器的两个中断引脚的功能、阈值和时序进行完全编程。

## 7.2 ISM330DHCX 模式 2 的电气连接

图 21. ISM330DHCX 模式 2 的电气连接



1. 该管脚需要焊接到 PCB 上, 但保证管脚外部没有电路连接。

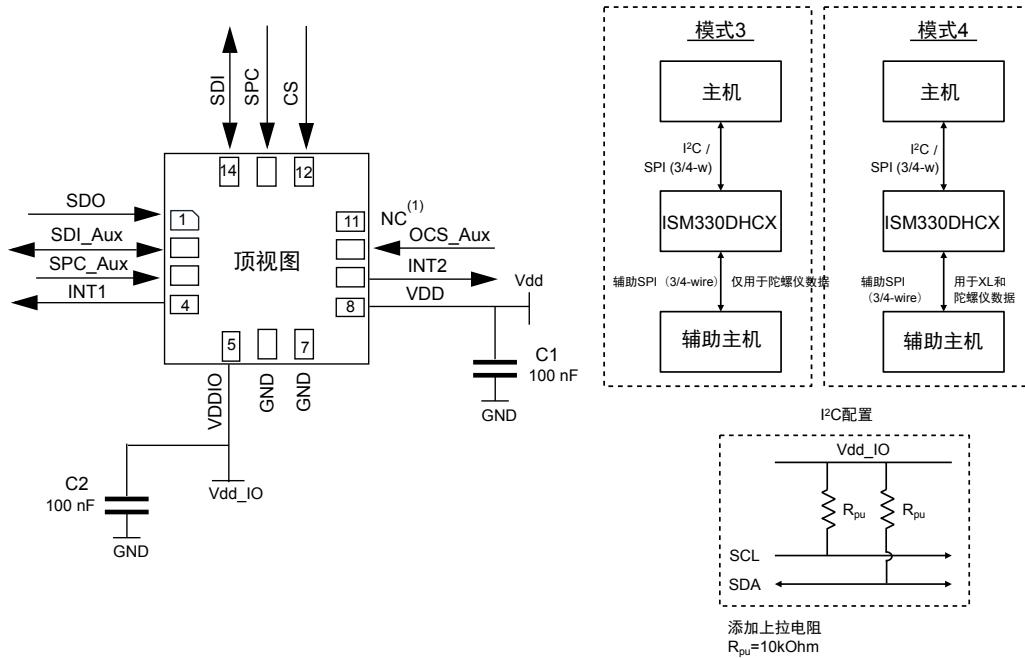
器件内核通过 Vdd 线供电。电源去耦电容器 (C1, C2 = 100 nF 陶瓷) 应尽可能靠近设备的电源引脚 (一般设计惯例)。

可以通过 I<sup>2</sup>C/SPI 主接口选择和访问设备功能和测得的加速度/角速率数据。

用户可以通过 I<sup>2</sup>C/ SPI 主接口对各传感器的两个中断引脚的功能、阈值和时序进行完全编程。

## 7.3 ISM330DHCX 模式 3 和模式 4 的电气连接

图 22. ISM330DHCX 模式 3 和模式 4 (辅助 3/4 线 SPI) 的电气连接



1. 该管脚需要焊接到 PCB 上，但保证管脚外部没有电路连接。

注意：使用模式3和模式4时，可以禁用引脚10和11的上拉功能（请参阅）。为避免漏电流，建议在SPI线路上增加上拉电阻，除非在OIS系统关闭时SPI主设备可以保持电平。

器件内核通过Vdd线供电。电源去耦电容器（C1, C2 = 100 nF 陶瓷）应尽可能靠近设备的电源引脚（一般设计惯例）。

可以通过I<sup>2</sup>C/SPI主接口选择和访问器件功能。

可以通过I<sup>2</sup>C/SPI主接口和辅助SPI来选择和访问测得的加速度/角速率数据。

用户可以通过I<sup>2</sup>C/SPI接口对各传感器的两个中断引脚的功能、阈值和时序进行完全编程。



正确初始化器件的步骤如下：

1. INT1：保持不连接或在上电期间连接外部下拉电阻。必须避免连接上拉电阻到此引脚。
2. INT2：建议不要连接外部上拉电阻。
3. 正确配置器件：
  - a. SPI 接口：CTRL4\_C (13h) 中 I2C\_disable = 1 且 CTRL9\_XL (18h) 中 DEVICE\_CONF = 1。
  - b. I<sup>2</sup>C 接口：CTRL4\_C (13h) 中 I2C\_disable = 0 (默认) 且 CTRL9\_XL (18h) 中 DEVICE\_CONF = 1。

表 18. 内部引脚状态

引脚#	名称	模式 1 功能	模式 2 功能	模式 3/4 功能	引脚状态模式 1	引脚状态模式 2	引脚状态模式 3/4 <sup>(1)</sup>
1	SDO	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)	SPI 4 线接口串行数据输出 (serial data output, SDO)	默认值：无上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 SDO_PU_EN = 1，则上拉使能。	默认值：无上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 SDO_PU_EN = 1，则上拉使能。	默认值：无上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 SDO_PU_EN = 1，则上拉使能。
	SA0	I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)	I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)	I <sup>2</sup> C 设备地址的最低有效位 (SA0)			
2	SDx	连接到 VDDIO 或 GND	I <sup>2</sup> C 串行数据主机 (MSDA)	辅助 SPI 3/4 线接口串行数据输入 (SDI) 和 SPI 3 线串行数据输出 (SDO)	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。
3	SCx	连接到 VDDIO 或 GND	I <sup>2</sup> C 串行时钟主机 (MSCL)	辅助 SPI 3/4 线接口串行端口时钟 (SPC_Aux)	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。	默认值：无上拉的输入。 如果在 Sensor Hub 寄存器 reg 14h 中的 SHUB_PU_EN 位 = 1，则使能上拉功能 (请参见注意以使能上拉功能)。
4	INT1	可编程中断 1	可编程中断 1	可编程中断 1	默认值：带下拉的输入 <sup>(2)</sup>	默认值：带下拉的输入 <sup>(2)</sup>	默认值：带下拉的输入 <sup>(2)</sup>
5	VDDIO	I/O 引脚的供电	I/O 引脚的供电	I/O 引脚的供电			
6	GND	0 V 电源	0 V 电源	0 V 电源			
7	GND	0 V 电源	0 V 电源	0 V 电源			
8	VDD	电源	电源	电源			
9	INT2	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (Data enable, DEN)	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (DEN) / I <sup>2</sup> C 主线外部同步信号 (MDRDY)	可编程中断 2 (INT2) / 数据使能 (Data enable, DEN)	默认值：输出强制接地	默认值：输出强制接地	默认值：输出强制接地
10	OCS_Aux	保持断开	保持断开	辅助 SPI 3/4 线接口使能	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 OIS_PU_DIS = 1，则上拉禁用。	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 OIS_PU_DIS = 1，则上拉禁用。	默认值：不带上拉的输入 (与寄存器 02h 中 OIS_PU_DIS 位的值无关)。
11	SDO_Aux	连接到 VDDIO 或保持断开	连接到 VDDIO 或保持断开	辅助 SPI 3 线接口：保持断开/辅助 SPI 4 线接口：串行数据输出 (SDO_Aux)	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 OIS_PU_DIS = 1，则上拉禁用。	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 02h 中的位 OIS_PU_DIS = 1，则上拉禁用。	默认值：无上拉的输入。 如果 reg 70h 中的 SIM_OIS 位 = 1 (Aux_SPI 3 线) 且 reg 02h 中的 OIS_PU_DIS 位 = 0，则上拉使能。
12	CS	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能;	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能;	I <sup>2</sup> C/SPI 模式选择 (1: SPI 空闲模式/ I <sup>2</sup> C 通信使能;	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 13h 中的位 I2C_disable = 1 且寄存器 18h 中的位 DEVICE_CONF = 1，则上拉禁用。	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 13h 中的位 I2C_disable = 1 且寄存器 18h 中的位 DEVICE_CONF = 1，则上拉禁用。	默认值：带上拉的输入。 如果寄存器 13h 中的位 I2C_disable = 1 且寄存器 18h 中的位 DEVICE_CONF = 1，则上拉禁用。



引脚#	名称	模式 1 功能	模式 2 功能	模式 3/4 功能	引脚状态模式 1	引脚状态模式 2	引脚状态模式 3/4 <sup>(1)</sup>
		0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)	0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)	0: SPI 通信模式/ I <sup>2</sup> C 禁用)			
13	SCL	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) / SPI 串口时钟 (SPC)	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) / SPI 串口时钟 (SPC)	I <sup>2</sup> C 串行时钟 (SCL) / SPI 串口时钟 (SPC)	默认值: 无上拉的输入	默认值: 无上拉的输入	默认值: 无上拉的输入
14	SDA	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) / SPI 串行数据输入 (SDI) / 3 线接口串行数据输出 (SDO)	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) / SPI 串行数据输入 (SDI) / 3 线接口串行数据输出 (SDO)	I <sup>2</sup> C 串行数据 (SDA) / SPI 串行数据输入 (SDI) / 3 线接口串行数据输出 (SDO)	默认值: 无上拉的输入	默认值: 无上拉的输入	默认值: 无上拉的输入

1. 当 **CTRL1\_OIS (70h)** 寄存器中的 **OIS\_EN\_SPI2** 位设置为 1 时, 使能模式 3。当 **CTRL1\_OIS (70h)** 寄存器中的 **OIS\_EN\_SPI2** 位和 **Mode4\_EN** 位都设置为 1 时, 使能模式 4。
2. 如果使用 I<sup>2</sup>C/ SPI 接口, 则必须在通电期间将 **INT1** 设置为 0 或保持断开状态。

内部上拉值范围从 30 kΩ 至 50 kΩ, 取决于 VDDIO。

注意: 使能引脚 2 和引脚 3 上拉的步骤如下:

1. 通过主 I<sup>2</sup>C/ SPI 接口: 在地址 01h 的寄存器中写入 40h (使能对 Sensor Hub 寄存器的访问)
2. 通过主 I<sup>2</sup>C/SPI 接口: 在地址 14h 的寄存器中写入 08h (禁用引脚 2 & 3 上的上拉)
3. 通过主 I<sup>2</sup>C/ SPI 接口: 在地址 01h 的寄存器中写入 00h (禁止对 Sensor Hub 寄存器的访问)

## 8 寄存器映射

下表列出了设备中嵌入的 8/16 位寄存器以及相应的地址。

表 19. 寄存器地址映射

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
FUNC_CFG_ACCESS	RW	01	00000001	00000000	
PIN_CTRL	RW	02	00000010	00111111	
RESERVED	-	03-06			
FIFO_CTRL1	RW	07	00000111	00000000	
FIFO_CTRL2	RW	08	00001000	00000000	
FIFO_CTRL3	RW	09	00001001	00000000	
FIFO_CTRL4	RW	0A	00001010	00000000	
COUNTER_BDR_REG1	RW	0B	00001011	00000000	
COUNTER_BDR_REG2	RW	0C	00001100	00000000	
INT1_CTRL	RW	0D	00001101	00000000	
INT2_CTRL	RW	0E	00001110	00000000	
WHO_AM_I	R	0F	00001111	01101011	R (SPI2)
CTRL1_XL	RW	10	00010000	00000000	R (SPI2)
CTRL2_G	RW	11	00010001	00000000	R (SPI2)
CTRL3_C	RW	12	00010010	00000100	R (SPI2)
CTRL4_C	RW	13	00010011	00000000	R (SPI2)
CTRL5_C	RW	14	00010100	00000000	R (SPI2)
CTRL6_C	RW	15	00010101	00000000	R (SPI2)
CTRL7_G	RW	16	00010110	00000000	R (SPI2)
CTRL8_XL	RW	17	00010111	00000000	R (SPI2)
CTRL9_XL	RW	18	00011000	11100000	R (SPI2)
CTRL10_C	RW	19	00011001	00000000	R (SPI2)
ALL_INT_SRC	R	1A	00011010	输出	
WAKE_UP_SRC	R	1B	00011011	输出	
TAP_SRC	R	1C	00011100	输出	
D6D_SRC	R	1D	00011101	输出	
STATUS_REG <sup>(1)</sup> /STATUS_SPIAux <sup>(2)</sup>	R	1E	00011110	输出	
RESERVED	-	1F			
OUT_TEMP_L	R	20	00100000	输出	
OUT_TEMP_H	R	21	00100001	输出	
OUTX_L_G	R	22	00100010	输出	
OUTX_H_G	R	23	00100011	输出	
OUTY_L_G	R	24	00100100	输出	
OUTY_H_G	R	25	00100101	输出	

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
OUTZ_L_G	R	26	00100110	输出	
OUTZ_H_G	R	27	00100111	输出	
OUTX_L_A	R	28	00101000	输出	
OUTX_H_A	R	29	00101001	输出	
OUTY_L_A	R	2A	00101010	输出	
OUTY_H_A	R	2B	00101011	输出	
OUTZ_L_A	R	2C	00101100	输出	
OUTZ_H_A	R	2D	00101101	输出	
RESERVED	-	2E-34			
EMB_FUNC_STATUS_MAINPAGE	R	35	00110101	输出	
FSM_STATUS_A_MAINPAGE	R	36	00110110	输出	
FSM_STATUS_B_MAINPAGE	R	37	00110111	输出	
MLC_STATUS_MAINPAGE	R	38	00111000	输出	
STATUS_MASTER_MAINPAGE	R	39	00111001	输出	
FIFO_STATUS1	R	3A	00111010	输出	
FIFO_STATUS2	R	3B	00111011	输出	
RESERVED	-	3C-3F			
TIMESTAMP0	R	40	01000000	输出	R (SPI2)
TIMESTAMP1	R	41	01000001	输出	R (SPI2)
TIMESTAMP2	R	42	01000010	输出	R (SPI2)
TIMESTAMP3	R	43	01000011	输出	R (SPI2)
RESERVED	-	44-55			
TAP_CFG0	RW	56	01010110	00000000	
TAP_CFG1	RW	57	01010111	00000000	
TAP_CFG2	RW	58	01011000	00000000	
TAP_THS_6D	RW	59	01011001	00000000	
INT_DUR2	RW	5A	01011010	00000000	
WAKE_UP_THS	RW	5B	01011011	00000000	
WAKE_UP_DUR	RW	5C	01011100	00000000	
FREE_FALL	RW	5D	01011101	00000000	
MD1_CFG	RW	5E	01011110	00000000	
MD2_CFG	RW	5F	01011111	00000000	
RESERVED	RW	60-62			
INTERNAL_FREQ_FINE	R	63	01100011	输出	
RESERVED	-	64-6E			
INT_OIS	R	6F	01101111	00000000	RW (SPI2)
CTRL1_OIS	R	70	01110000	00000000	RW (SPI2)
CTRL2_OIS	R	71	01110001	00000000	RW (SPI2)
CTRL3_OIS	R	72	01110010	00000000	RW (SPI2)
X_OFs_USR	RW	73	01110011	00000000	

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
Y_OFS_USR	RW	74	01110100	00000000	
Z_OFS_USR	RW	75	01110101	00000000	
RESERVED	-	76-77			
FIFO_DATA_OUT_TAG	R	78	01111000	输出	
FIFO_DATA_OUT_X_L	R	79	01111001	输出	
FIFO_DATA_OUT_X_H	R	7A	01111010	输出	
FIFO_DATA_OUT_Y_L	R	7B	01111011	输出	
FIFO_DATA_OUT_Y_H	R	7C	01111100	输出	
FIFO_DATA_OUT_Z_L	R	7D	01111101	输出	
FIFO_DATA_OUT_Z_H	R	7E	01111110	输出	

1. 通过用户接口数据的主接口读取该寄存器状态。
2. 该寄存器状态通过用于 OIS 数据的辅助 SPI 读取。

## 9 寄存器说明

该器件包含一组寄存器，用于控制其行为并检索线性加速度、角速度和温度数据。寄存器地址由 7 位组成，用于识别并通过串行接口写入数据。

### 9.1 FUNC\_CFG\_ACCESS (01h)

启用嵌入式功能寄存器 (r/w)

表 20. FUNC\_CFG\_ACCESS 寄存器

FUNC_CFG_ACCESS	SHUB_REG_ACCESS	0 <sup>(1)</sup>					
-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 21. FUNC\_CFG\_ACCESS 寄存器说明

FUNC_CFG_ACCESS	使能对嵌入功能配置寄存器的访问。 默认值: 0 <sup>(1)</sup>
SHUB_REG_ACCESS	启用对 sensor hub (I <sup>2</sup> C 主设备) 寄存器的访问。 默认值: 0 <sup>(2)</sup>

- 有关嵌入式功能配置寄存器的详细信息，请参见第 10 节 嵌入式功能寄存器映射和第 11 节 嵌入式功能寄存器说明。
- 有关 Sensor Hub 寄存器的详细信息见第 14 节 Sensor Hub 寄存器映射 和第 15 节 Sensor Hub 寄存器说明。

### 9.2 PIN\_CTRL (02h)

SDO, OCS\_AUX, SDO\_AUX 引脚上拉启用/禁用寄存器 (r/w)

表 22. PIN\_CTRL 寄存器

OIS_PU_DIS	SDO_PU_EN	1 <sup>(1)</sup>					
------------	-----------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行，此位必须置为“1”。

表 23. PIN\_CTRL 寄存器说明

OIS_PU_DIS	禁用 OCS_AUX 和 SDO_AUX 引脚上的上拉。默认值: 0 (0: 带上拉的 OCS_AUX 和 SDO_AUX 引脚; 1: OCS_AUX 和 SDO_AUX 引脚上拉断开)
SDO_PU_EN	启用 SDO 引脚上拉。默认值: 0 (0: SDO 引脚上拉断开 (默认); 1: SDO 引脚上拉)

## 9.3 FIFO\_CTRL1 (07h)

FIFO 控制寄存器 1(r/w)

表 24. FIFO\_CTRL1 寄存器

WTM7	WTM6	WTM5	WTM4	WTM3	WTM2	WTM1	WTM0
------	------	------	------	------	------	------	------

表 25. FIFO\_CTRL1 寄存器说明

WTM[7:0]	FIFO 水印阈值, 与 <a href="#">FIFO_CTRL2 (08h)</a> 中的 WTM8 结合。 1 个 LSB = 1 个传感器 (6 个字节) + TAG (1 个字节) 写入 FIFO 当写入 FIFO 的字节数大于或等于阈值水平时, 水印标志置 1。
----------	--

## 9.4 FIFO\_CTRL2 (08h)

FIFO 控制寄存器 2(r/w)

表 26. FIFO\_CTRL2 寄存器

STOP_ON_WTM	FIFO_COMPR_RT_EN	0 <sup>(1)</sup>	ODRCHG_EN	0 <sup>(1)</sup>	UNCOPTR_RATE_1	UNCOPTR_RATE_0	WTM8
-------------	------------------	------------------	-----------	------------------	----------------	----------------	------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 27. FIFO\_CTRL2 寄存器

STOP_ON_WTM	感应链 FIFO 在阈值水平停止记录数据 (0: FIFO 深度不受限制 (默认值) ; 1: FIFO 深度限制为阈值级别, 定义见 <a href="#">FIFO_CTRL1 (07h)</a> 和 <a href="#">FIFO_CTRL2 (08h)</a> )						
FIFO_COMPR_RT_EN <sup>(1)</sup>	启用/禁用压缩算法运行时间						
ODRCHG_EN	启用 ODR CHANGE 虚拟传感器在 FIFO 中进行批处理						
UNCOPTR_RATE_[1:0]	此字段配置压缩算法以各种速率写入非压缩数据。 (0: 不强制进行非压缩数据写入; 1: 每 8 BDR 有至少一个 NC 数据; 2: 每 16 BDR 有至少一个 NC 数据; 3: 每 32 BDR 有至少一个 NC 数据)						
WTM8	FIFO 水印阈值, 与 <a href="#">FIFO_CTRL1 (07h)</a> 中的 WTM[7:0]结合。 1 个 LSB = 1 个传感器 (6 个字节) + TAG (1 个字节) 写入 FIFO 当写入 FIFO 的字节数大于或等于阈值水平时, 水印标志置 1。						

1. 如果将 [EMB\\_FUNC\\_EN\\_B \(05h\)](#)的 FIFO\_COMPR\_EN 位设置为 1, 则该位有效。

## 9.5 FIFO\_CTRL3 (09h)

FIFO 控制寄存器 3(r/w)

表 28. FIFO\_CTRL3 寄存器

BDR_GY_3	BDR_GY_2	BDR_GY_1	BDR_GY_0	BDR_XL_3	BDR_XL_2	BDR_XL_1	BDR_XL_0
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

表 29. FIFO\_CTRL3 寄存器说明

BDR_GY_[3:0]	为陀螺仪数据选择批处理数据速率 (FIFO 中的写入频率)。 (0000: 陀螺仪未在 FIFO 中批处理 (默认) ; 0001: 12.5 Hz; 0010: 26 Hz; 0011: 52 Hz; 0100: 104 Hz; 0101: 208 Hz; 0110: 417 Hz; 0111: 833 Hz; 1000: 1667 Hz; 1001: 3333 Hz; 1010: 6667 Hz; 1011: 6.5 Hz; 1100-1111: 不允许)
BDR_XL_[3:0]	为加速度计数据选择批处理数据速率 (FIFO 中的写入频率)。 (0000: 加速度计未在 FIFO 中批处理 (默认) ; 0001: 12.5 Hz; 0010: 26 Hz; 0011: 52 Hz; 0100: 104 Hz; 0101: 208 Hz; 0110: 417 Hz; 0111: 833 Hz; 1000: 1667 Hz; 1001: 3333 Hz; 1010: 6667 Hz; 1011: 1.6 Hz; 1100-1111: 不允许)

## 9.6 FIFO\_CTRL4 (0Ah)

FIFO 控制寄存器 4(r/w)

表 30. FIFO\_CTRL4 寄存器

DEC_TS_BATCH_1	DEC_TS_BATCH_0	ODR_T_BATCH_1	ODR_T_BATCH_0	0 <sup>(1)</sup>	FIFO_MODE2	FIFO_MODE1	FIFO_MODE0
----------------	----------------	---------------	---------------	------------------	------------	------------	------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 31. FIFO\_CTRL4 寄存器说明

DEC_TS_BATCH_[1:0]	针对 FIFO 中的时间戳批处理选择抽取。写入速率将是 XL 和 GYRO BDR 之间的最大速率除以抽取解码器。 (00: 时间戳未在 FIFO 中批处理 (默认) ; 01: 抽取 1:最大值 (BDR_XL[Hz], BDR_GY[Hz]) [Hz]; 10: 抽取 8:最大值 (BDR_XL[Hz], BDR_GY[Hz]) /8[Hz]; 11: 抽取 32:最大值 (BDR\u00d7 XL[Hz], BDR\u00d7 GY[Hz]) /32[Hz])
ODR_T_BATCH_[1:0]	选择温度数据的批处理数据速率 (FIFO 中的写入频率) (00: 温度未在 FIFO 中批处理 (默认) ; 01: 1.6 Hz; 10: 12.5 Hz; 11: 52 Hz)
FIFO_MODE[2:0]	FIFO 模式选择 (000: 旁路模式: 禁用 FIFO; 001: FIFO 模式: 当 FIFO 已满时, 停止收集数据; 010: 保留; 011: Continuous-to-FIFO 模式: 连续模式, 直到触发被断言为止, 然后是 FIFO 模式; 100: Bypass-to-Continuous 模式: 旁路模式, 直到触发被断言为止, 然后为连续模式; 101: 保留; 110: Continuous 模式: 如果 FIFO 已满, 则新样本将覆盖旧样本; 111: Bypass-to-FIFO 模式: 旁路模式, 直到触发被断言为止, 然后是 FIFO 模式。)

## 9.7 COUNTER\_BDR\_REG1 (0Bh)

计数器批数据速率寄存器 1 (r/w)

表 32. COUNTER\_BDR\_REG1 寄存器

dataready_pulsed	RST_COUNTER_BDR	TRIG_COUNTER_BDR	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	CNT_BDR_TH_10	CNT_BDR_TH_9	CNT_BDR_TH_8
------------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	---------------	--------------	--------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 33. COUNTER\_BDR\_REG1 寄存器说明

dataready_pulsed	启用脉冲数据就绪模式 (0: 数据就绪锁存模式 (仅在接口读取后返回 0) (默认值) ; 1: 数据就绪脉冲模式 (数据就绪脉冲为 75 $\mu$ s)
RST_COUNTER_BDR	重置单个传感器批处理事件的内部计数器。 如果将其设置为‘1’, 则该位将自动重置为零。
TRIG_COUNTER_BDR	针对 XL 和 gyro 之间批处理事件的内部计数器的选择触发器。 (0: XL 批处理事件; 1: GYRO 批处理事件)
CNT_BDR_TH_[10:8]	结合 COUNTER_BDR_REG2 (0Ch) 中的 CNT_BDR_TH_[7:0], 为批处理事件的内部计数器设置阈值。当此计数器达到阈值时, 计数器将重置, 并且 FIFO_STATUS2 (3Bh) 中的 COUNTER_BDR_IA 标志设置为‘1’。

## 9.8 COUNTER\_BDR\_REG2 (0Ch)

计数器批数据速率寄存器 2 (r/w)

表 34. COUNTER\_BDR\_REG2 寄存器

CNT_BDR_TH_7	CNT_BDR_TH_6	CNT_BDR_TH_5	CNT_BDR_TH_4	CNT_BDR_TH_3	CNT_BDR_TH_2	CNT_BDR_TH_1	CNT_BDR_TH_0
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

表 35. COUNTER\_BDR\_REG2 寄存器说明

CNT_BDR_TH_[7:0]	结合 COUNTER_BDR_REG1 (0Bh) 中的 CNT_BDR_TH_[10:8], 为批处理事件的内部计数器设置阈值。 当此计数器达到阈值时, 计数器将重置, 并且 FIFO_STATUS2 (3Bh) 中的 COUNTER_BDR_IA 标志设置为‘1’。
------------------	--

## 9.9 INT1\_CTRL (0Dh)

INT1 引脚控制寄存器 (r / w)

该寄存器的每个位使信号输出到 INT1。焊盘输出将是此处所选信号和寄存器 MD1\_CFG (5Eh) 中所选信号的 OR 组合。

表 36. INT1\_CTRL 寄存器

DEN_DRDY_flag	INT1_CNT_BDR	INT1_FIFO_FULL	INT1_FIFO_OVR	INT1_FIFO_TH	INT1_BOOT	INT1_DRDY_G	INT1_DRDY_XL
---------------	--------------	----------------	---------------	--------------	-----------	-------------	--------------

表 37. INT1\_CTRL 寄存器说明

DEN_DRDY_flag	将 DEN_DRDY (传感器数据标志上的 DEN 标记) 发送到 INT1 引脚。
INT1_CNT_BDR	启用 INT1 上的 COUNTER_BDR_IA 中断。
INT1_FIFO_FULL	启用 INT1 引脚上的 FIFO 全满标志中断。
INT1_FIFO_OVR	启用 INT1 引脚上的 FIFO 溢出中断。
INT1_FIFO_TH	启用 INT1 引脚上的 FIFO 阈值中断。
INT1_BOOT	启用 INT1 引脚上的启动状态
INT1_DRDY_G	启用 INT1 引脚上的陀螺仪数据就绪中断。
INT1_DRDY_XL	启用 INT1 引脚上的加速计数据就绪中断。

## 9.10 INT2\_CTRL (0Eh)

INT2 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT2。焊盘输出将是此处所选信号和寄存器 MD2\_CFG (5Fh) 中所选信号的 OR 组合。

表 38. INT2\_CTRL 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	INT2_CNT_BDR	INT2_FIFO_FULL	INT2_FIFO_OVR	INT2_FIFO_TH	INT2_DRDY_TEMP	INT2_DRDY_G	INT2_DRDY_XL
------------------	--------------	----------------	---------------	--------------	----------------	-------------	--------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 39. INT2\_CTRL 寄存器说明

INT2_CNT_BDR	启用 INT2 引脚上的 COUNTER_BDR_IA 中断。
INT2_FIFO_FULL	启用 INT2 引脚上的 FIFO 全满标志中断。
INT2_FIFO_OVR	启用 INT2 引脚上的 FIFO 溢出中断。
INT_FIFO_TH	启用 INT2 引脚上的 FIFO 阈值中断。
INT2_DRDY_TEMP	启用 INT2 引脚上的温度传感器数据就绪中断。
INT2_DRDY_G	启用 INT2 引脚上的陀螺仪数据就绪中断。
INT2_DRDY_XL	启用 INT2 引脚上的加速计数据就绪中断。

## 9.11 WHO\_AM\_I (0Fh)

WHO\_AM\_I 寄存器 (r)。这是只读寄存器。该值固定为 6Bh。

表 40. WhoAmI 寄存器

0	1	1	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

## 9.12 CTRL1\_XL (10h)

加速度计控制寄存器 1 (r / w)

表 41. CTRL1\_XL 寄存器

ODR_XL3	ODR_XL2	ODR_XL1	ODR_XL0	FS1_XL	FS0_XL	LPF2_XL_EN	0 <sup>(1)</sup>
---------	---------	---------	---------	--------	--------	------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 42. CTRL1\_XL 寄存器说明

ODR_XL [3:0]	加速度计 ODR 选择 (见表 43)。
FS[1:0]_XL	加速度计满量程选择。默认值: 00 (00: $\pm 2 \text{ g}$ ; 01: $\pm 16 \text{ g}$ ; 10: $\pm 4 \text{ g}$ ; 11: $\pm 8 \text{ g}$ )
LPF2_XL_EN	加速度计高分辨率选择 (0: 从第一阶段数字滤波选择输出 (默认); 1: 从 LPF2 第二个滤波级选择的输出)

表 43. 加速度计 ODR 寄存器设置

ODR_XL3	ODR_XL2	ODR_XL1	ODR_XL0	ODR 选择[Hz]当	ODR 选择[Hz]当
				XL_HM_MODE = 1 CTRL6_C (15h)	XL_HM_MODE = 0 CTRL6_C (15h)
0	0	0	0	下电状态	下电状态
1	0	1	1	1.6 Hz (仅低功耗)	12.5 Hz (高性能)
0	0	0	1	12.5 Hz (低功耗)	12.5 Hz (高性能)
0	0	1	0	26 Hz (低功耗)	26 Hz (高性能)
0	0	1	1	52 Hz (低功耗)	52 Hz (高性能)
0	1	0	0	104 Hz (正常模式)	104 Hz (高性能)
0	1	0	1	208 Hz (正常模式)	208 Hz (高性能)
0	1	1	0	416 Hz (高性能)	416 Hz (高性能)
0	1	1	1	833 Hz (高性能)	833 Hz (高性能)
1	0	0	0	1.66 kHz (高性能)	1.66 kHz (高性能)
1	0	0	1	3.33 kHz (高性能)	3.33 kHz (高性能)
1	0	1	0	6.66 kHz (高性能)	6.66 kHz (高性能)
1	1	x	x	不允许	不允许

## 9.13 CTRL2\_G (11h)

陀螺仪控制寄存器 2 [备用]

表 44. CTRL2\_G 寄存器

ODR_G3	ODR_G2	ODR_G1	ODR_G0	FS1_G	FS0_G	FS_125	FS_4000
--------	--------	--------	--------	-------	-------	--------	---------

表 45. CTRL2\_G 寄存器说明

ODR_G[3:0]	陀螺仪输出数据速率选择。默认值: 0000 (参考表 46)
FS[1:0]_G	陀螺仪链满量程选择 (00: $\pm 250$ dps; 01: $\pm 500$ dps; 10: $\pm 1000$ dps; 11: $\pm 2000$ dps)
FS_125	选择陀螺仪链满量程 $\pm 125$ dps (0: 通过位 FS [1:0]_G 选择 FS; 1: FS 设置为 $\pm 125$ dps)
FS_4000 <sup>(1)</sup>	选择陀螺仪链满量程 $\pm 4000$ dps (0: 通过位 FS [1:0]_G 或 FS_125 选择 FS; 1: FS 设置为 $\pm 4000$ dps)

1. 当 OIS 链为 ON 时, 此位必须设置为 0 (CTRL1\_OIS (70h) 的 OIS\_EN\_SPI2 位=1)

表 46. 陀螺仪 ODR 配置

ODR_G3	ODR_G2	ODR_G1	ODR_G0	ODR 选择[Hz]当 G_HM_MODE = 1 CTRL7_G (16h)	ODR 选择[Hz]当 G_HM_MODE = 0 CTRL7_G (16h)
0	0	0	0	下电状态	下电状态
0	0	0	1	12.5 Hz (低功耗)	12.5 Hz (高性能)
0	0	1	0	26 Hz (低功耗)	26 Hz (高性能)
0	0	1	1	52 Hz (低功耗)	52 Hz (高性能)
0	1	0	0	104 Hz (正常模式)	104 Hz (高性能)
0	1	0	1	208 Hz (正常模式)	208 Hz (高性能)
0	1	1	0	416 Hz (高性能)	416 Hz (高性能)
0	1	1	1	833 Hz (高性能)	833 Hz (高性能)
1	0	0	0	1.66 kHz (高性能)	1.66 kHz (高性能)
1	0	0	1	3.33 kHz (高性能)	3.33 kHz (高性能)
1	0	1	0	6.66 kHz (高性能)	6.66 kHz (高性能)
1	0	1	1	不可用	不可用

## 9.14 CTRL3\_C (12h)

控制寄存器 3 (r/w)

表 47. CTRL3\_C 寄存器

BOOT	BDU	H_LACTIVE	PP_OD	SIM	IF_INC	0 <sup>(1)</sup>	SW_RESET
------	-----	-----------	-------	-----	--------	------------------	----------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 48. CTRL3\_C 寄存器说明

BOOT	重新引导内存内容。默认值: 0 (0: 普通模式; 1: 重启内存内容) 注意: 加速度计必须打开。该位自动清除。
BDU	模块数据更新。默认值: 0 (0: 持续更新; 1: 直到读取了 MSB 和 LSB 才更新输出寄存器)
H_LACTIVE	中断激活电平。默认值: 0 (0: 中断输出引脚高电平激活; 1: 中断输出引脚低电平激活)
PP_OD	INT1 和 INT2 引脚上的推挽/开漏选择。当 H_LACTIVE 设置为‘1’时, 该位必须设置为‘0’。默认值: 0 (0: 推挽模式; 1: 开漏模式)
SIM	SPI 串口模式选择。默认值: 0 (0: 4 线接口; 1: 3 线接口)
IF_INC	使用串口 (I <sup>2</sup> C 或 SPI) 进行多字节访问时, 寄存器地址自动递增。默认值: 1 (0: 禁用; 1: 使能)
SW_RESET	软件复位。默认值: 0 (0: 普通模式; 1: 复位设备) 该位自动清除。

## 9.15 CTRL4\_C (13h)

控制寄存器 4 (r/w)

表 49. CTRL4\_C 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	SLEEP_G	INT2_on_INT1	0 <sup>(1)</sup>	DRDY_MASK	I2C_disable	LPF1_SEL_G	0 <sup>(1)</sup>
------------------	---------	--------------	------------------	-----------	-------------	------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 50. CTRL4\_C 寄存器说明

SLEEP_G	启用陀螺仪睡眠模式。默认值: 0 (0: 禁用; 1: 使能)
INT2_on_INT1	启用 INT1 引脚上所有可用的中断信号。默认值: 0 (0: 中断信号在 INT1 和 INT2 引脚之间分配; 1: 所有中断信号都以逻辑 OR 的方式在 INT1 引脚上显示)
DRDY_MASK	启用数据有效 (0: 禁用; 1: 对引脚 (XL 和陀螺仪) 上的 DRDY 进行屏蔽, 直到滤波器稳定结束 (XL 和陀螺仪单独屏蔽) )
I2C_disable	禁用 I <sup>2</sup> C 接口。默认值: 0 (0: 启用 SPI 和 I <sup>2</sup> C 接口 (默认); 1: 禁用 I <sup>2</sup> C 接口)
LPF1_SEL_G	启用陀螺仪数字 LPF1; 带宽可以通过 CTRL6_C (15h) 中的 FTTYPE [2:0] 选择。 (0: 禁用; 1: 使能)

## 9.16 CTRL5\_C (14h)

控制寄存器 5 (r/w)

表 51. CTRL5\_C 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	ROUNDING1	ROUNDING0	0 <sup>(1)</sup>	ST1_G	ST0_G	ST1_XL	ST0_XL
------------------	-----------	-----------	------------------	-------	-------	--------	--------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 52. CTRL5\_C 寄存器说明

ROUNDING[1:0]	从输出寄存器读取循环模式 (环行)。默认值: 00 (00: 无环行; 01: 仅加速度计; 10: 仅陀螺仪; 11: 陀螺仪+加速度计)
ST[1:0]_G	角速度传感器自检使能。默认值: 00 (00: 禁用自检; 其他: 参见表 53)
ST[1:0]_XL	线性加速度传感器自检使能。默认值: 00 (00: 禁用自检; 其他: 参见表 54)

表 53. 角速率传感器自检模式选择

ST1_G	ST0_G	自检模式
0	0	正常模式
0	1	正向自检
1	0	不允许
1	1	负向自检

表 54. 线性加速度传感器自检模式选择

ST1_XL	ST0_XL	自检模式
0	0	正常模式
0	1	正向自检
1	0	负向自检
1	1	不允许

## 9.17 CTRL6\_C (15h)

控制寄存器 6 (r/w)

表 55. CTRL6\_C 寄存器

TRIG_EN	LVL1_EN	LVL2_EN	XL_HM_MODE	USR_OFF_W	FTYPE_2	FTYPE_1	FTYPE_0
---------	---------	---------	------------	-----------	---------	---------	---------

表 56. CTRL6\_C 寄存器说明

TRIG_EN	启用 DEN 数据边沿感应触发模式。请参见表 57。
LVL1_EN	启用 DEN 数据电平感应触发模式。请参见表 57。
LVL2_EN	启用 DEN 电平感应锁存模式。请参见表 57。
XL_HM_MODE	禁用加速度计的高性能操作模式。默认值: 0 (0: 启用高性能操作模式; 1: 禁用高性能操作模式)
USR_OFF_W	寄存器的 XL 用户偏移位权重 X_OFS_USR (73h), Y_OFS_USR (74h), Z_OFS_USR (75h) (0 = $2^{-10}$ g/LSB; 1 = $2^{-6}$ g/LSB)
FTYPE[2:0]	陀螺仪低通滤波器 (LPF1) 带宽选择。表 58 显示可选带宽值。

表 57. 触发模式选择

TRIG_EN, LVL1_EN, LVL2_EN	触发模式
100	已选择边沿感应触发模式
010	已选择电平感应触发模式
011	已选择电平感应锁存模式
110	选择电平感应 FIFO 启用模式

表 58. 陀螺仪 LPF1 带宽选择

FTYPE [2:0]	12.5 Hz	26 Hz	52 Hz	104 Hz	208 Hz	416 Hz	833 Hz	1.67 kHz	3.33 kHz	6.67 kHz
000	4.3	8.3	16.7	33	67	133	222	274	292	297
001	4.3	8.3	16.7	33	67	128	186	212	220	223
010	4.3	8.3	16.7	33	67	112	140	150	153	154
011	4.3	8.3	16.7	33	67	134	260	390	451	470
100	4.3	8.3	16.7	34	62	86	96	90	NA	
101	4.3	8.3	16.9	31	43	48	49	50	NA	
110	4.3	8.3	13.4	19	23	24.6	25	25	NA	
111	4.3	8.3	9.8	11.6	12.2	12.4	12.6	12.6	NA	

## 9.18 CTRL7\_G (16h)

控制寄存器 7 (r/w)

表 59. CTRL7\_G 寄存器

G_HM_MODE	HP_EN_G	HPM1_G	HPM0_G	0 <sup>(1)</sup>	OIS_ON_EN	USR_OFF_ON_OUT	OIS_ON
-----------	---------	--------	--------	------------------	-----------	----------------	--------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

G_HM_MODE	禁用陀螺仪高性能操作模式。默认值: 0 (0: 启用高性能操作模式; 1: 禁用高性能操作模式)
HP_EN_G	启用陀螺仪数字高通滤波器。仅当陀螺仪处于 HP 模式时才启用滤波器。默认值: 0 (0: 禁用 HPF; 1: 启用 HPF)
HPM_G[1:0]	陀螺仪数字 HP 滤波器截止频率选择。默认值: 00 (00 = 16 mHz; 01 = 65 mHz; 10 = 260 mHz; 11 = 1.04 Hz)
OIS_ON_EN <sup>(1)</sup>	首次配置并通过 SPI2 启用后, 选择如何启用和禁用 OIS 链。 (0: 通过 SPI2 接口启用/禁用 OIS 链; 1: 通过主接口启用/禁用 OIS 链)
USR_OFF_ON_OUT	启用加速度计用户偏移量校正模块; 对低通路径有效-请参阅图 16. 加速度计复合滤波器。默认值: 0 (0: 绕过加速度计用户偏移量校正模块; 1: 启用加速度计用户偏移量校正模块)
OIS_ON	当 OIS_ON_EN 位为 1 时, 从主接口启用/禁用 OIS 链。 (0: 禁用 OIS; 1: 启用 OIS)

1. 首先, 必须通过 SPI2 启用 OIS 和 OIS 配置, 并将 OIS\_ON\_EN 和 OIS\_ON 设置为 0。

## 9.19 CTRL8\_XL (17h)

控制寄存器 8 (r/w)

表 60. CTRL8\_XL 寄存器

HPCF_XL_2	HPCF_XL_1	HPCF_XL_0	HP_REF_MODE_XL	FASTSETTL_MODE_XL	HP_SLOPE_XL_EN	0 <sup>(1)</sup>	LOW_PASS_ON_6D
-----------	-----------	-----------	----------------	-------------------	----------------	------------------	----------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

HPCF_XL_[2:0]	加速计 LPF2 和 HP 滤波器的配置及截止设置。请参见表 61。
HP_REF_MODE_XL	使能加速度计高通滤波器参考模式 (对高通路径有效-HP_SLOPE_XL_EN 位必须为 1)。默认值: 0 (0: 禁用, 1: 使能 <sup>(1)</sup> )
FASTSETTL_MODE_XL	使能加速度计 LPF2 和 HPF 快速建立模式。写入该位后, 滤波器将设置第二个样本。仅在设备退出掉电模式时有效。默认值: 0 (0: 禁用; 1: 使能)
HP_SLOPE_XL_EN	加速度计斜率滤波器/高通滤波器选择。请参见图 23。
LOW_PASS_ON_6D	6D 功能的 LPF2 选择。请参见图 23。默认值: 0 (0: ODR / 2 低通滤波数据发送至 6D 中断功能; 1: LPF2 输出数据发送至 6D 中断功能)

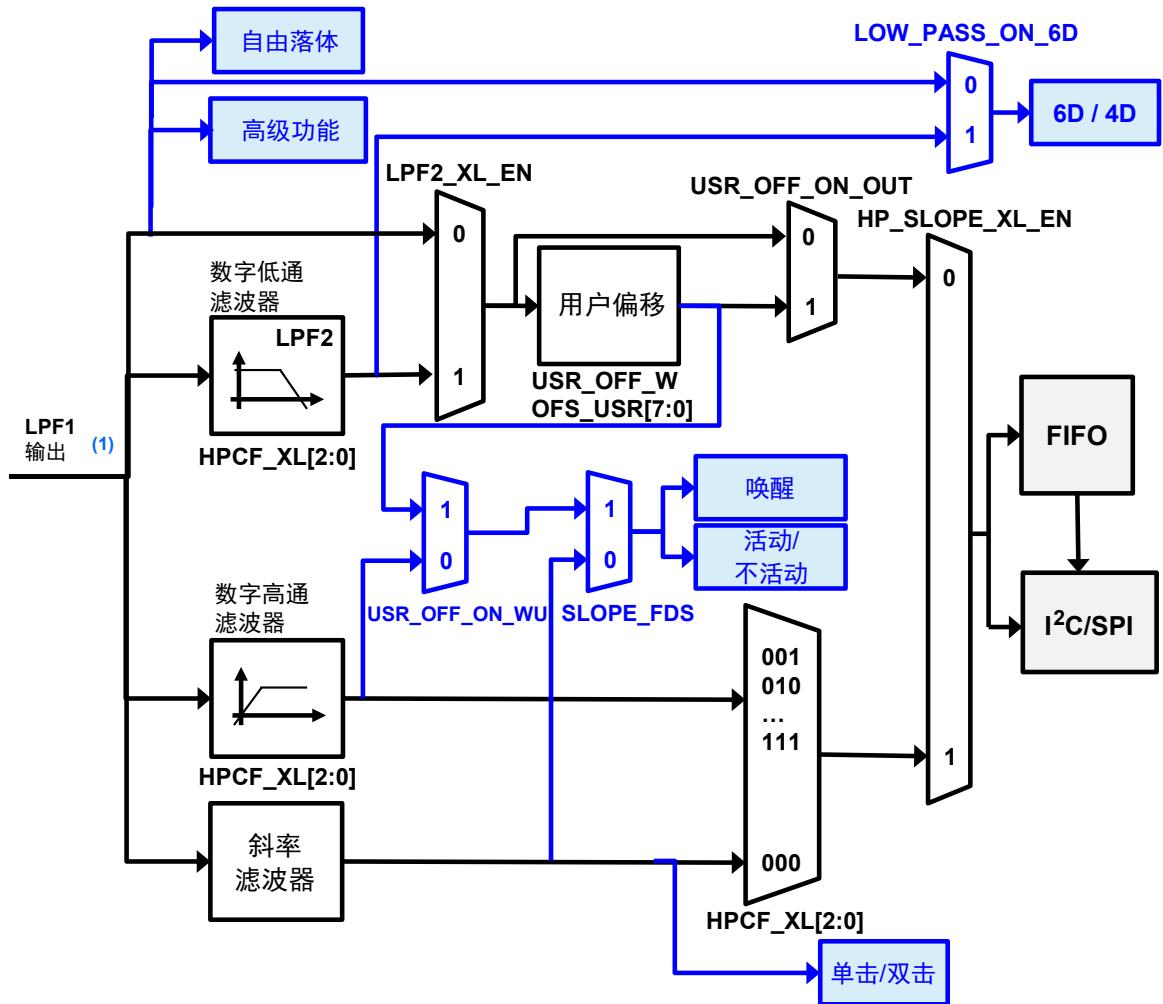
1. 使能后, 必须丢弃第一个输出数据。

表 61. 加速度计带宽配置

滤波器类型	HP_SLOPE_XL_EN	LPF2_XL_EN	HPCF_XL_[2:0]	ODR <sup>(1)</sup>
低通	0	0	0	-
			000	ODR/2
			001	ODR/4
			010	ODR/10
			011	ODR/20
			100	ODR/45
			101	ODR/100
			110	ODR/200
			111	ODR/400
高通	1	1	000	SLOPE (ODR/4)
			001	ODR/10
			010	ODR/20
			011	ODR/45
			100	ODR/100
			101	ODR/200
			110	ODR/400
			111	ODR/800

1. ODR 高达 833Hz 的典型值。

图 23. 加速度计框图



- 当加速度计处于高性能模式且 ODR833 Hz 时, LPF1 输出的截止值为 ODR / 2。当加速度计处于低功耗或正常模式时, 该值等于 780 Hz。

## 9.20 CTRL9\_XL (18h)

控制寄存器 9 (r/w)

表 62. CTRL9\_XL 寄存器

DEN_X	DEN_Y	DEN_Z	DEN_XL_G	DEN_XL_EN	DEN_LH	DEVICE_CONF	0 <sup>(1)</sup>
-------	-------	-------	----------	-----------	--------	-------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 63. CTRL9\_XL 寄存器说明

DEN_X	DEN 值存储在 X 轴的 LSB 中。默认值: 1 (0: DEN 未存储在 X 轴 LSB 中; 1: DEN 存储在 X 轴 LSB 中)
DEN_Y	DEN 值存储在 Y 轴的 LSB 中。默认值: 1 (0: DEN 未存储在 Y 轴 LSB 中; 1: DEN 存储在 Y 轴 LSB 中)
DEN_Z	DEN 值存储在 Z 轴的 LSB 中。默认值: 1 (0: DEN 未存储在 Z 轴 LSB 中; 1: DEN 存储在 Z 轴 LSB 中)
DEN_XL_G	DEN 标记传感器选择。默认值: 0 (0: 在位[7:5]选择的陀螺仪轴上标记 DEN 引脚信息; 1: 在位[7:5]选择的加速度计轴上标记 DEN 引脚信息)
DEN_XL_EN	将 DEN 功能扩展到加速计传感器默认值: 0 (0: 禁用; 1: 使能)
DEN_LH	DEN 有效电平配置。默认值: 0 (0: 低电平有效; 1: 高电平有效)
DEVICE_CONF	使能正确的器件配置。默认值: 0 (0: 默认; 1: 启用) 建议在器件配置期间始终将此位设置为 1。

## 9.21 CTRL10\_C (19h)

控制寄存器 10 (r/w)

表 64. CTRL10\_C 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	TIMESTAMP_EN	0 <sup>(1)</sup>				
------------------	------------------	--------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 65. CTRL10\_C 寄存器说明

TIMESTAMP_EN	使能时间戳计数器默认值: 0 (0: 禁用; 1: 使能) 计数器在 TIMESTAMP0 (40h)、TIMESTAMP1 (41h)、TIMESTAMP2 (42h) 和 TIMESTAMP3 (43h) 中可读。
--------------	---

## 9.22 ALL\_INT\_SRC (1A)

所有中断的源寄存器 (r)

表 66. ALL\_INT\_SRC 寄存器

TIMESTAMP_ENDCOUNT	0	SLEEP_CHANGE_IA	D6D_IA	DOUBLE_TAP	SINGLE_TAP	WU_IA	FF_IA
--------------------	---	-----------------	--------	------------	------------	-------	-------

表 67. ALL\_INT\_SRC 寄存器说明

TIMESTAMP_ENDCOUNT	警报时间戳在 6.4 毫秒溢出
SLEEP_CHANGE_IA	检测活动/非活动状态中的更改事件。默认值: 0 (0: 未检测到更改状态; 1: 已检测到更改状态)
D6D_IA	中断有效, 用于更改位置: 纵向、横向、面朝上、面朝下。默认值: 0 (0: 未检测到位置变化; 1: 检测到位置变化)
DOUBLE_TAP	双击事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
SINGLE_TAP	单击事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
WU_IA	唤醒事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
FF_IA	自由落体事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 9.23 WAKE\_UP\_SRC (1Bh)

唤醒中断源寄存器 (r)

表 68. WAKE\_UP\_SRC 寄存器

0	SLEEP_CHANGE_IA	FF_IA	SLEEP_STATE	WU_IA	X_WU	Y_WU	Z_WU
---	-----------------	-------	-------------	-------	------	------	------

表 69. WAKE\_UP\_SRC 寄存器说明

SLEEP_CHANGE_IA	检测活动/非活动状态中的更改事件。默认值: 0 (0: 未检测到更改状态; 1: 已检测到更改状态)
FF_IA	自由落体事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到自由落体事件; 1: 已检测到自由落体事件)
SLEEP_STATE	睡眠事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到睡眠事件; 1: 已检测到睡眠事件)
WU_IA	睡眠事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到唤醒事件; 1: 已检测到唤醒事件。)
X_WU	X 轴上的唤醒事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 X 轴上的唤醒事件; 1: 未检测到 X 轴上的唤醒事件)
Y_WU	Y 轴上的唤醒事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 Y 轴上的唤醒事件; 1: 未检测到 Y 轴上的唤醒事件)
Z_WU	Z 轴上的唤醒事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 Z 轴上的唤醒事件; 1: 未检测到 Z 轴上的唤醒事件)

## 9.24 TAP\_SRC (1Ch)

敲击源寄存器 (r)

表 70. TAP\_SRC 寄存器

0	TAP_IA	SINGLE_TAP	DOUBLE_TAP	TAP_SIGN	X_TAP	Y_TAP	Z_TAP
---	--------	------------	------------	----------	-------	-------	-------

表 71. TAP\_SRC 寄存器说明

TAP_IA	敲击事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到敲击事件; 1: 已检测到敲击事件。)
SINGLE_TAP	单击事件状态。默认值: 0 (0: 未检测到单击事件; 1: 已检测到单击事件。)
DOUBLE_TAP	双击事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到双击事件; 1: 已检测到双击事件。)
TAP_SIGN	敲击事件的加速度检测方向。默认值: 0 (0: 敲击事件正向加速度检测; 1: 敲击事件负向加速度检测)
X_TAP	X 轴上的单击事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 X 轴上的单击事件; 1: 未检测到 X 轴上的单击事件)
Y_TAP	Y 轴上的单击事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 Y 轴上的单击事件; 1: 未检测到 Y 轴上的单击事件)
Z_TAP	Z 轴上的单击事件检测状态。默认值: 0 (0: 未检测到 Z 轴上的单击事件; 1: 未检测到 Z 轴上的单击事件)

## 9.25 DRD\_SRC (1Dh)

纵向、横向、正面朝上和正面朝下源寄存器 (r)

表 72. D6D\_SRC 寄存器

DEN_DRDY	D6D_IA	ZH	ZL	YH	YL	XH	XL
----------	--------	----	----	----	----	----	----

表 73. D6D\_SRC 寄存器说明

DEN_DRDY	DEN 数据就绪信号。当数据输出与来自 DEN 激活条件的数据相关时，将其设置为高电平。 <sup>(1)</sup>
D6D_IA	中断激活，用于更改位置：纵向、横向、面朝上、面朝下。默认值：0 (0: 未检测到更改状态；1: 检测到更改状态)
ZH	Z 轴高电平事件（超过阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（超过阈值）)
ZL	Z 轴低电平事件（低于阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（低于阈值）)
YH	Y 轴高电平事件（超过阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（超过阈值）)
YL	Y 轴低电平事件（低于阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（低于阈值）)
XH	X 轴高电平事件（超过阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（超过阈值）)
XL	X 轴低电平事件（低于阈值）。默认值：0 (0: 未检测到事件；1: 检测到事件（低于阈值）)

1. 可以根据 [COUNTER\\_BDR\\_REG1 \(0Bh\)](#) 寄存器的数据就绪脉冲位的值来锁存或脉冲 DEN 数据就绪信号。

## 9.26 STATUS\_REG (1Eh) / STATUS\_SPIAux (1Eh)

STATUS\_REG 寄存器通过主接口 I<sup>2</sup>C/ SPI 读取 (r)

表 74. STATUS\_REG 寄存器

0	0	0	0	0	TDA	GDA	XLDA
---	---	---	---	---	-----	-----	------

表 75. STATUS\_REG 寄存器说明

TDA	温度新数据有效。默认值: 0 (0: 无有效温度传感器输出; 1: 一个新的有效温度传感器输出)
GDA	陀螺仪新数据有效。默认值: 0 (0: 无有效陀螺仪数据输出; 1: 一个新的有效陀螺仪数据输出)
XLDA	加速度计新数据有效。默认值: 0 (0: 无有效加速度计数据输出; 1: 一个新的有效加速度计数据输出)

STATUS\_SPIAux 寄存器通过辅助 SPI 读取。

表 76. STATUS\_SPIAux 寄存器

0	0	0	0	0	GYRO_SETTLING	GDA	XLDA
---	---	---	---	---	---------------	-----	------

表 77. STATUS\_SPIAux 寄存器说明

GYRO_SETTLING	陀螺仪输出处于稳定阶段时为高
GDA	陀螺仪数据有效 (在读取输出数据的高位部分时复位)
XLDA	加速度计数据有效 (在读取输出数据的高位部分时复位)

## 9.27 OUT\_TEMP\_L (20h), OUT\_TEMP\_H (21h)

温度数据输出寄存器 (r)。L 和 H 寄存器共同以二进制补码表示一个 16 位字。

表 78. OUT\_TEMP\_L 寄存器

Temp7	Temp6	Temp5	Temp4	Temp3	Temp2	Temp1	Temp0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 79. OUT\_TEMP\_H 寄存器

Temp15	Temp14	Temp13	Temp12	Temp11	Temp10	Temp9	Temp8
--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	-------

表 80. OUT\_TEMP 寄存器说明

Temp[15:0]	温度传感器输出数据 该值表示为在 MSB 上扩展的二进制补码。
------------	------------------------------------

## 9.28 OUTX\_L\_G (22h) and OUTX\_H\_G (23h)

角速率传感器俯仰轴 (X) 角速率输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果主接口读取此寄存器，则数据以陀螺仪用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL2\_G (11h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS 陀螺仪的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 81. OUTX\_L\_G 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 82. OUTX\_H\_G 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 83. OUTX\_H\_G 寄存器说明

D[15:0]	俯仰轴 (Z) 角速率值 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C：陀螺通用链俯仰轴输出 SPI2：陀螺 OIS 链俯仰轴输出
---------	--

## 9.29 OUTY\_L\_G (24h) 和 OUTY\_H\_G (25h)

角速率传感器翻滚轴 (Y) 角速率输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果主接口读取此寄存器，则数据以陀螺仪用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL2\_G (11h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS 陀螺仪的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 84. OUTY\_L\_G 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 85. OUTY\_H\_G 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 86. OUTY\_H\_G 寄存器说明

D[15:0]	翻滚轴 (Y) 角速率值 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C: 陀螺 GP 链翻滚轴输出 SPI2: 陀螺 OIS 链翻滚轴输出
---------	--

## 9.30 OUTZ\_L\_G (26h) 和 OUTZ\_H\_G (27h)

角速率传感器偏航轴 (Z) 角速率输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果主接口读取此寄存器，则数据以陀螺仪用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL2\_G (11h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS 陀螺仪的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 87. OUTZ\_L\_G 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 88. OUTZ\_H\_G 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 89. OUTZ\_H\_G 寄存器说明

D[15:0]	偏航轴 (Z) 角速率值 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C: 陀螺通用链偏航轴输出 SPI2: 陀螺 OIS 链偏航轴输出
---------	--

## 9.31 OUTX\_L\_A (28h) 和 OUTX\_H\_A (29h)

线性加速度传感器 X 轴输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果通过主接口读取该寄存器，则数据将以加速度计用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL1\_XL (10h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS (CTRL3\_OIS (72h)) 的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 90. OUTX\_L\_A 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 91. OUTX\_H\_A 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 92. OUTX\_H\_A 寄存器说明

D[15:0]	X 轴线性加速度值。 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C: 加速度计 GP 链 X 轴输出 SPI2: 加速度计 OIS 链 X 轴输出
---------	--

### 9.32 OUTY\_L\_A (2Ah) 和 OUTY\_H\_A (2Bh)

线性加速度传感器 Y 轴输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果通过主接口读取该寄存器，则数据将以加速度计用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL1\_XL (10h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS (CTRL3\_OIS (72h)) 的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 93. OUTY\_L\_A 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 94. OUTY\_H\_A 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 95. OUTY\_H\_A 寄存器说明

D[15:0]	Y 轴线性加速度值 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C: 加速度计 GP 链 Y 轴输出 SPI2: 加速度计 OIS 链 Y 轴输出
---------	---

### 9.33 OUTZ\_L\_A (2Ch) 和 OUTZ\_H\_A (2Dh)

线性加速度传感器 Z 轴输出寄存器 (r)。该值表示为二进制补码的 16 位字。

如果通过主接口读取该寄存器，则数据将以加速度计用户接口的满量程和 ODR 设置 (CTRL1\_XL (10h)) 为准。

如果通过辅助接口读取该寄存器，则数据以 OIS (CTRL3\_OIS (72h)) 的满量程和 ODR (6.66 kHz) 设置为准。

表 96. OUTZ\_L\_A 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 97. OUTZ\_H\_A 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 98. OUTZ\_H\_A 寄存器说明

D[15:0]	Z 轴线性加速度值 D[15:0]表示为二进制补码，其值取决于所使用的接口： SPI1/I <sup>2</sup> C: 加速度计 GP 链 Z 轴输出 SPI2: 加速度计 OIS 链 Z 轴输出
---------	---

## 9.34 EMB\_FUNC\_STATUS\_MAINPAGE (35h)

嵌入式功能状态寄存器 (r)

表 99. EMB\_FUNC\_STATUS\_MAINPAGE 寄存器

IS_FSM_LC	0	IS_SIGMOT	IS_TILT	IS_STEP_DET	0	0	0
-----------	---	-----------	---------	-------------	---	---	---

表 100. EMB\_FUNC\_STATUS\_MAINPAGE 寄存器说明

IS_FSM_LC	FSM 长计数器超时中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_SIGMOT	大幅运动检测中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_TILT	倾斜检测中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_STEP_DET	计步中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 9.35 FSM\_STATUS\_A\_MAINPAGE (36h)

有限状态机状态寄存器 (r)

表 101. FSM\_STATUS\_A\_MAINPAGE 寄存器

IS_FSM8	IS_FSM7	IS_FSM6	IS_FSM5	IS_FSM4	IS_FSM3	IS_FSM2	IS_FSM1
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 102. FSM\_STATUS\_A\_MAINPAGE 寄存器说明

IS_FSM8	FSM8 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM7	FSM7 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM6	FSM6 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM5	FSM5 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM4	FSM4 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM3	FSM3 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM2	FSM2 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM1	FSM1 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 9.36 FSM\_STATUS\_B\_MAINPAGE (37h)

有限状态机状态寄存器 (r)

表 103. FSM\_STATUS\_B\_MAINPAGE 寄存器

IS_FSM16	IS_FSM15	IS_FSM14	IS_FSM13	IS_FSM12	IS_FSM11	IS_FSM10	IS_FSM9
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------

表 104. FSM\_STATUS\_B\_MAINPAGE 寄存器说明

IS_FSM16	FSM16 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM15	FSM15 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM14	FSM14 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM13	FSM13 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM12	FSM12 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM11	FSM11 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM10	FSM10 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM9	FSM9 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 9.37 MLC\_STATUS\_MAINPAGE (38h)

机器学习内核状态寄存器 (r)

表 105. MLC\_STATUS\_MAINPAGE 寄存器

IS_MLC8	IS_MLC7	IS_MLC6	IS_MLC5	IS_MLC4	IS_MLC3	IS_MLC2	IS_MLC1
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 106. MLC\_STATUS\_MAINPAGE 寄存器说明

IS_MLC8	MLC8 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC7	MLC7 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC6	MLC6 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC5	MLC5 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC4	MLC4 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC3	MLC3 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC2	MLC2 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC1	MLC1 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 9.38 STATUS\_MASTER\_MAINPAGE (39h)

Sensor Hub 源寄存器 (r)

表 107. STATUS\_MASTER\_MAINPAGE 寄存器

WR_ONCE_DONE	SLAVE3_NACK	SLAVE2_NACK	SLAVE1_NACK	SLAVE0_NACK	0	0	SENS_HUB_ENDOP
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---	---	----------------

表 108. STATUS\_MASTER\_MAINPAGE 寄存器说明

WR_ONCE_DONE	当 <b>MASTER_CONFIG (14h)</b> 中的 <b>WRITE_ONCE</b> 位配置为 1 时, 从设备 0 上的写入操作已经执行并完成时, 该位设置为 1。默认值: 0
SLAVE3_NACK	如果从设备 3 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE2_NACK	如果从设备 2 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE1_NACK	如果从设备 1 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE0_NACK	如果从设备 0 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SENS_HUB_ENDOP	Sensor Hub 通信状态。默认值: 0 (0: Sensor Hub 通讯未结束; 1: Sensor Hub 通信结束)

## 9.39 FIFO\_STATUS1 (3Ah)

FIFO 状态寄存器 1 (r)

表 109. FIFO\_STATUS1 寄存器

DIFF_FIFO_7	DIFF_FIFO_6	DIFF_FIFO_5	DIFF_FIFO_4	DIFF_FIFO_3	DIFF_FIFO_2	DIFF_FIFO_1	DIFF_FIFO_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 110. FIFO\_STATUS1 寄存器说明

DIFF_FIFO_[7:0]	FIFO 中存储的未读传感器数据 (TAG + 6 字节) 的数量 与 FIFO_STATUS2 (3Bh) 中的 DIFF_FIFO [9:8] 结合。
-----------------	--

## 9.40 FIFO\_STATUS2 (3Bh)

FIFO 状态寄存器 2 (r)

表 111. FIFO\_STATUS2 寄存器

FIFO_WTM_IA	FIFO_OVR_IA	FIFO_FULL_IA	COUNTER_BDR_IA	FIFO_OVR_LATCHED	0	DIFF_FIFO_9	DIFF_FIFO_8
-------------	-------------	--------------	----------------	------------------	---	-------------	-------------

表 112. FIFO\_STATUS2 寄存器说明

FIFO_WTM_IA	FIFO 水印状态。默认值: 0 (0: FIFO 填充低于 WTM; 1: FIFO 填充等于或大于 WTM) 通过 FIFO_CTRL1 (07h) 和 FIFO_CTRL2 (08h) 中 WTM [8:0] 位设置水印。
FIFO_OVR_IA	FIFO 溢出状态。默认值: 0 (0: FIFO 未完全填满; 1: FIFO 已完全填满)
FIFO_FULL_IA	智能 FIFO 已满状态。默认值: 0 (0: FIFO 未满; 1: FIFO 在下一个 ODR 时已满)
COUNTER_BDR_IA	计数器 BDR 达到 COUNTER_BDR_REG1 (0Bh) 和 COUNTER_BDR_REG2 (0Ch) 中设置的 CNT_BDR_TH_ [10:0] 阈值。默认值: 0 当读取这些寄存器时, 复位该位。
FIFO_OVR_LATCHED	锁存的 FIFO 溢出状态。默认值: 0 对此寄存器执行读操作时此位清零。
DIFF_FIFO_[9:8]	FIFO 中存储的未读传感器数据 (TAG + 6 字节) 的数量。默认值: 00 与 FIFO_STATUS1 (3Ah) 中的 DIFF_FIFO [7:0] 结合。

## 9.41 TIMESTAMP0 (40h)、TIMESTAMP1 (41h)、TIMESTAMP2 (42h) 和 TIMESTAMP3 (43h)

时间戳数据输出寄存器 (r)。该值表示为一个 32 位字，位分辨率为 25  $\mu$ s。

表 113. TIMESTAMP3 寄存器

D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 114. TIMESTAMP2 寄存器

D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 115. TIMESTAMP1 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

表 116. TIMESTAMP0 寄存器

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D[31:0]	时间戳输出寄存器发: 1LSB = 25 $\mu$ s
---------	------------------------------

以下公式可用于计算实际时间戳分辨率更好的估算:

$TS\_Res = 1 / (40000 + (0.0015 * INTERNAL\_FREQ\_FINE * 40000))$

其中 INTERNAL\_FREQ\_FINE 是 INTERNAL\_FREQ\_FINE (63h) 的内容。

## 9.42 TAP\_CFG0 (56h)

活动/不活动功能、滤波配置和敲击识别功能 (r / w)

表 117. TAP\_CFG0 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	INT_CLR_ON_READ	SLEEP_STATUS_ON_INT	SLOPE_FDS	TAP_X_EN	TAP_Y_EN	TAP_Z_EN	LIR
------------------	-----------------	---------------------	-----------	----------	----------	----------	-----

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 118. TAP\_CFG0 寄存器说明

INT_CLR_ON_READ	该位允许在读取相应状态寄存器后立即清除事件检测的锁存中断。必须与 LIR 一起设置为 1。默认值: 0 (0: 在 ODR 周期结束时清除锁存的中断信号; 1: 立即清除锁存中断信号)
SLEEP_STATUS_ON_INT	活动/不活动中断模式配置。 如果启用了 INT1_SLEEP_CHANGE 或 INT2_SLEEP_CHANGE 位, 则驱动 INT 引脚上的睡眠状态或睡眠更改。默认值: 0 (0: INT 引脚上的睡眠更改通知; 1: INT 引脚上报告的睡眠状态)
SLOPE_FDS	HPF 或斜率滤波器在唤醒功能和活动/不活动功能上的选择。默认值: 0 (0: 应用斜率滤波器; 1: 应用 HPF)
TAP_X_EN	在敲击识别中使能 X 方向。默认值: 0 (0: 禁用 X 方向; 1: 使能 X 方向)
TAP_Y_EN	在敲击识别中使能 Y 方向。默认值: 0 (0: 禁用 Y 方向; 1: 使能 Y 方向)
TAP_Z_EN	在敲击识别中使能 Z 方向。默认值: 0 (0: 禁用 Z 方向; 1: 使能 Z 方向)
LIR	锁存中断。默认值: 0 (0: 中断请求未锁存; 1: 中断请求锁存)

## 9.43 TAP\_CFG1 (57h)

敲击配置寄存器 (r/w)

表 119. TAP\_CFG1 寄存器

TAP_PRIORITY_2	TAP_PRIORITY_1	TAP_PRIORITY_0	TAP_THS_X_4	TAP_THS_X_3	TAP_THS_X_2	TAP_THS_X_1	TAP_THS_X_0
----------------	----------------	----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 120. TAP\_CFG1 寄存器说明

TAP_PRIORITY_[2:0]	选择敲击检测的轴优先级 (请参阅表 121)
TAP_THS_X_[4:0]	X 轴敲击识别阈值。默认值: 0 1 LSB = FS_XL / (2 <sup>5</sup> )

表 121. 敲击优先级解码

TAP_PRIORITY_[2:0]	最高优先级	中间优先级	最低优先级
000	X	Y	Z
001	Y	X	Z
010	X	Z	Y
011	Z	Y	X
100	X	Y	Z
101	Y	Z	X
110	Z	X	Y
111	Z	Y	X

## 9.44 TAP\_CFG2 (58h)

使能中断和不活动功能, 以及敲击识别功能 (r/w)

表 122. TAP\_CFG2 寄存器

INTERRUPTS_ENABLE	INACT_EN1	INACT_EN0	TAP_THS_Y_4	TAP_THS_Y_3	TAP_THS_Y_2	TAP_THS_Y_1	TAP_THS_Y_0
-------------------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 123. TAP\_CFG2 寄存器说明

INTERRUPTS_ENABLE	使能基本中断 (6D / 4D、自由落体、唤醒、敲击、不活动)。默认值: 0 (0: 禁用中断; 1: 使能中断)
INACT_EN[1:0]	使能活动/不活动 (睡眠) 功能。默认值: 00 (00: 仅产生静止/运动中断, XL 和陀螺仪不变; 01: 将加速度计 ODR 设置为 12.5 Hz (低功率模式), 陀螺仪不变; 10: 将加速度传感器 ODR 设置为 12.5 Hz (低功率模式), 将陀螺仪设置为睡眠模式; 11: 将加速度计 ODR 设置为 12.5 Hz (低功率模式), 将陀螺仪设置为下电模式)
TAP_THS_Y_[4:0]	Y 轴敲击识别阈值。默认值: 0 1 LSB = FS_XL / (2 <sup>5</sup> )

## 9.45 TAP\_THS\_6D (59h)

纵向/横向位置和敲击功能阈值寄存器 (r/w)

表 124. TAP\_THS\_6D 寄存器

D4D_EN	SIXD_THS1	SIXD_THS0	TAP_THS_Z_4	TAP_THS_Z_3	TAP_THS_Z_2	TAP_THS_Z_1	TAP_THS_Z_0
--------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 125. TAP\_THS\_6D 寄存器说明

D4D_EN	使能 4D 方向检测。禁用 Z 轴位置检测。默认值: 0 (0: 禁用; 1: 使能)
SIXD_THS[1:0]	4D/6D 功能阈值: 00: 80 度 (默认); 01: 70 度; 10: 60 度; 11: 50 度)
TAP_THS_Z_[4:0]	Z 轴识别阈值。默认值: 0 1 LSB = FS_XL / (2 <sup>5</sup> )

## 9.46 INT\_DUR2 (5Ah)

敲击识别功能设定寄存器 (r / w)

表 126. INT\_DUR2 寄存器

DUR3	DUR2	DUR1	DUR0	QUIET1	QUIET0	SHOCK1	SHOCK0
------	------	------	------	--------	--------	--------	--------

表 127. INT\_DUR2 寄存器说明

DUR[3:0]	双击识别最大时间间隔持续时间。默认值: 0000 使能双击识别时, 该寄存器表示两次连续检测到的敲击之间的最长时间, 以确定双击事件。这些位的默认值为 0000b, 对应 16 / ODR_XL 时间。如果 DUR[3:0]位被置为其他不同的值, 那么 1 LSB 对应于 32/ODR_XL 的时间。
QUIET[1:0]	敲击检测后的预期静默时间。默认值: 00 静默时间是第一次检测到敲击后的时间, 在此时间内不得发生任何超阈值事件。这些位的默认值为 00b, 对应 2 / ODR_XL 时间。如果 QUIET[1:0]位被置为其他不同的值, 那么 1 LSB 对应于 4/ODR_XL 的时间。
SHOCK[1:0]	超阈值事件的最大持续时间。默认值: 00 最大持续时间是将阈值信号检测识别为敲击事件的最长时间。这些位的默认值为 00b, 对应 4 / ODR_XL 时间。如果 SHOCK[1:0]位被置为其他不同的值, 那么 1 LSB 对应于 8/ODR_XL 的时间。

## 9.47 WAKE\_UP\_THS (5Bh)

单击/双击选择和唤醒配置 (r/w)

表 128. WAKE\_UP\_THS 寄存器

SINGLE_DOUBLE_TAP	USR_OFF_ON_WU	WK_THS5	WK_THS4	WK_THS3	WK_THS2	WK_THS1	WK_THS0
-------------------	---------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 129. WAKE\_UP\_THS 寄存器说明

SINGLE_DOUBLE_TAP	使能单击/双击事件。默认值: 0 (0: 仅使能单击事件; 1: 同时使能单击和双击事件)
USR_OFF_ON_WU	通过用户偏移校正发送低通滤波数据 (而非高通滤波数据) 至唤醒功能。
WK_THS[5:0]	唤醒阈值: 1 LSB 权重取决于 <a href="#">WAKE_UP_DUR (5Ch)</a> 中的 WAKE_THS_W。默认值: 000000

## 9.48 WAKE\_UP\_DUR (5Ch)

自由落体、唤醒和睡眠模式功能持续时间设置寄存器 (r/w)

表 130. WAKE\_UP\_DUR 寄存器

FF_DUR5	WAKE_DUR1	WAKE_DUR0	WAKE_THS_W	SLEEP_DUR3	SLEEP_DUR2	SLEEP_DUR1	SLEEP_DUR0
---------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

表 131. WAKE\_UP\_DUR 寄存器说明

FF_DUR5	自由落体持续时间事件。默认值: 0 有关自由落体持续时间的完整配置, 请参阅 <a href="#">FREE_FALL (5Dh)</a> 配置中的 FF_DUR [4:0]。 1 LSB = 1 ODR_time
WAKE_DUR[1:0]	唤醒持续时间事件。默认值: 00 1LSB = 1 ODR_time
WAKE_THS_W	1 LSB 唤醒阈值的权重。默认值: 0 (0: 1 LSB = $FS\_XL / (2^6)$ ; 1: 1 LSB = $FS\_XL / (2^8)$ )
SLEEP_DUR[3:0]	进入睡眠模式的持续时间。默认值: 0000 (对应 16 ODR) 1 LSB = 512 ODR

## 9.49 FREE\_FALL (5Dh)

自由落体功能持续时间设置寄存器 (r/w)

表 132. FREE\_FALL 寄存器

FF_DUR4	FF_DUR3	FF_DUR2	FF_DUR1	FF_DUR0	FF_THS2	FF_THS1	FF_THS0
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 133. FREE\_FALL 寄存器说明

FF_DUR[4:0]	自由落体持续时间事件。默认值: 0 有关自由落体持续时间的完整配置, 请参阅 <a href="#">WAKE_UP_DUR (5Ch)</a> 配置中的 FF_DUR5。
FF_THS[2:0]	自由落体阈值设置: (000: 156 mg (默认) ; 001: 219 mg; 010: 250 mg; 011: 312 mg; 100: 344 mg; 101: 406 mg; 110: 469 mg; 111: 500 mg)

## 9.50 MD1\_CFG (5Eh)

INT1 功能寄存器 (r/w)

表 134. MD1\_CFG 寄存器

INT1_SLEEP_CHANGE	INT1_SINGLE_TAP	INT1_WU	INT1_FF	INT1_DOUBLE_TAP	INT1_6D	INT1_EMB_FUNC	INT1_SHUB
-------------------	-----------------	---------	---------	-----------------	---------	---------------	-----------

表 135. MD1\_CFG 寄存器说明

INT1_SLEEP_CHANGE <sup>(1)</sup>	NT1 上的活动/不活动识别事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上的活动/不活动事件; 1: 使能 INT1 上的活动/不活动事件)
INT1_SINGLE_TAP	NT1 上单击识别事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上单击事件; 1: 使能 INT1 上单击事件)
INT1_WU	INT1 上唤醒事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上唤醒事件; 1: 使能 INT1 上唤醒事件)
INT1_FF	INT1 上自由落体事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上自由落体事件; 1: 使能 INT1 上自由落体事件)
INT1_DOUBLE_TAP	INT1 上双击事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上双击事件; 1: 使能 INT1 上双击事件)
INT1_6D	INT1 上 6D 事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上 6D 事件; 1: 使能 INT1 上 6D 事件)
INT1_EMB_FUNC	INT1 上嵌入功能事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上嵌入功能事件; 1: 使能 INT1 上嵌入功能事件)
INT1_SHUB	INT1 上 Sensor Hub 通信结束事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT1 上 Sensor Hub 通信结束事件; 1: 使能 INT1 上 Sensor Hub 通信结束事件)

1. 活动/不活动中断模式 (睡眠更改或睡眠状态) 取决于 [TAP\\_CFG0 \(56h\)](#) 寄存器中的 **SLEEP\_STATUS\_ON\_INT** 位。

## 9.51 MD2\_CFG (5Fh)

INT2 功能寄存器 (r/w)

表 136. MD2\_CFG 寄存器

INT2_SLEEP_CHANGE	INT2_SINGLE_TAP	INT2_WU	INT2_FF	INT2_DOUBLE_TAP	INT2_6D	INT2_EMB_FUNC	INT2_TIMESTAMP
-------------------	-----------------	---------	---------	-----------------	---------	---------------	----------------

表 137. MD2\_CFG 寄存器说明

INT2_SLEEP_CHANGE <sup>(1)</sup>	INT2 上的活动/不活动识别事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上的活动/不活动事件; 1: 使能 INT2 上的活动/不活动事件)
INT2_SINGLE_TAP	INT2 上单击识别。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上单击事件; 1: 使能 INT2 上单击事件)
INT2_WU	INT2 上唤醒事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上唤醒事件; 1: 使能 INT2 上唤醒事件)
INT2_FF	INT2 上自由落体事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上自由落体事件; 1: 使能 INT2 上自由落体事件)
INT2_DOUBLE_TAP	INT2 上单击事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上的双击事件; 1: 使能 INT2 上双击事件)
INT2_6D	INT2 上 6D 事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上 6D 事件; 1: 使能 INT2 上 6D 事件)
INT2_EMB_FUNC	INT2 上嵌入功能事件。默认值: 0 (0: 禁用 INT2 上嵌入功能事件; 1: 使能 INT2 上嵌入功能事件)
INT2_TIMESTAMP	使能 INT2 引脚上 6.4 毫秒内时间戳溢出报警

1. 活动/不活动中断模式 (睡眠更改或睡眠状态) 取决于 [TAP\\_CFG0 \(56h\)](#) 寄存器中的 **SLEEP\_STATUS\_ON\_INT** 位。

## 9.52 INTERNAL\_FREQ\_FINE (63h)

内部频率寄存器 (r)

表 138. INTERNAL\_FREQ\_FINE 寄存器

FREQ_FINE7	FREQ_FINE6	FREQ_FINE5	FREQ_FINE4	FREQ_FINE3	FREQ_FINE2	FREQ_FINE1	FREQ_FINE0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 139. INTERNAL\_FREQ\_FINE 寄存器说明

FREQ_FINE[7:0]	有效 ODR 百分比 (和时间戳率) 相对于典型值百分比的差异。步进: 0.15%。8 位格式, 二进制补码。
----------------	---

以下公式可用于计算对实际 ODR 的更好估计:

$$\text{ODR\_Actual} = (6667 + ((0.0015 * \text{INTERNAL\_FREQ\_FINE}) * 6667)) / \text{ODR\_Coeff}$$

Selected_ODR	ODR_Coeff
12.5	512
26	256
52	128
104	64
208	32
416	16
833	8
1667	4
3333	2
6667	1

为了估计加速度计 ODR, 必须从 ODR\_XL 选择 (表 43. 加速度计 ODR 寄存器设置) 导出所选的 ODR 参数, 为了估计陀螺仪 ODR, 必须从 ODR\_G 选择 (表 46. 陀螺仪 ODR 配置) 导出所选的 ODR 参数。

## 9.53 INT\_OIS (6Fh)

OIS 中断配置寄存器和加速度计自检使能设置。主接口只读 (r)；只有 Aux SPI 可以写入该寄存器 (r/w)。

表 140. INT\_OIS 寄存器

INT2_DRDY_OIS	LVL2_OIS	DEN_LH_OIS	-	-	0 <sup>(1)</sup>	ST1_XL_OIS	ST0_XL_OIS
---------------	----------	------------	---	---	------------------	------------	------------

- 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 141. INT\_OIS 寄存器说明

INT2_DRDY_OIS	启用 INT2 引脚上的 OIS 链 DRDY。此设置优先于所有其他 INT2 设置。
LVL2_OIS	启用 OIS 链上的电平感应锁存模式。默认值：0
DEN_LH_OIS	表示 OIS 链上 DEN 信号的极性 (0: DEN 引脚为低电平有效; 1: DEN 引脚为高电平有效)
ST[1:0]_XL_OIS	选择加速度计自检—仅在启用 XL OIS 链时才有效。默认值：00 (00: 正常模式; 01: 正向自检; 10: 负向自检; 11: 不允许)

## 9.54 CTRL1\_OIS (70h)

OIS 配置寄存器。主接口只读 (r)；只有 Aux SPI 可以写入该寄存器 (r / w)。

表 142. CTRL1\_OIS 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	LVL1_OIS	SIM_OIS	Mode4_EN	FS1_G_OIS	FS0_G_OIS	FS_125_OIS	OIS_EN_SPI2
------------------	----------	---------	----------	-----------	-----------	------------	-------------

1. 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 143. CTRL1\_OIS 寄存器说明

LVL1_OIS	使能 OIS 链上电平感应触发模式。默认值：0
SIM_OIS	SPI2 3 线或 4 线接口。默认值：0 (0: 4 线 SPI2; 1: 3 线 SPI2)
Mode4_EN	使能加速度计 OIS 链。OIS 输出可通过寄存器 OUTX_L_A (28h) 和 OUTX_H_A (29h) - OUTZ_L_A (2Ch) 和 OUTZ_H_A (2Dh) 中的 SPI2 获得。 注意：必须使能 OIS_EN_SPI2（即将其设置为‘1’）才能同时使能 XL OIS 链。
FS[1:0]_G_OIS	选择陀螺仪 OIS 链满量程 (00: ±250 dps; 01: ±500 dps; 10: ±1000 dps; 11: ±2000 dps)
FS_125_OIS	选择陀螺仪 OIS 链满量程±125 dps (0: 通过位 FS[1:0]_OIS_G 选择 FS; 1: ±125 dps)
OIS_EN_SPI2	在模式 3 和模式 4 (mode4_en = 1) 中使能陀螺仪的 OIS 链数据处理，在模式 4 (mode4_en = 1) 中使能加速度计数据。 使能 OIS 链后，OIS 输出可通过寄存器 OUTX_L_G (22h) and OUTX_H_G (23h) 至 OUTZ_L_A (2Ch) 和 OUTZ_H_A (2Dh) 和 STATUS_REG (1Eh) / STATUS_SPIAux (1Eh) 中的 SPI2 获得，而 LPF1 专用于该链。

可以使用寄存器 CTRL1\_OIS (70h) 的 LVL1\_OIS 位和寄存器 INT\_OIS (6Fh) 的 LVL2\_OIS 位完成 DEN 模式选择。

在 OIS 路径上，仅陀螺仪的 DEN 模式激活。

表 144. DEN 模式选择

LVL1_OIS, LVL2_OIS	DEN 模式
10	已选择电平感应触发模式
11	已选择电平感应锁存模式

## 9.55 CTRL2\_OIS (71h)

OIS 配置寄存器。主接口只读 (r)；只有 Aux SPI 可以写入该寄存器 (r / w)。

表 145. CTRL2\_OIS 寄存器

-	-	HPM1_OIS	HPM0_OIS	0 <sup>(1)</sup>	FTYPE_1_OIS	FTYPE_0_OIS	HP_EN_OIS
---	---	----------	----------	------------------	-------------	-------------	-----------

1. 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 146. CTRL2\_OIS 寄存器说明

HPM[1:0]_OIS	选择陀螺仪 OIS 链数字高通滤波器截止频率。默认值: 00 (00: 16 mHz; 01: 65 mHz; 10: 260 mHz; 11: 1.04 Hz)
FTYPE_[1:0]_OIS	选择陀螺仪数字 LPF1 滤波器带宽。表 147 显示了使用所有配置获得的截止值和相位值。
HP_EN_OIS	使能陀螺仪 OIS 链数字高通滤波器。

表 147. 陀螺仪 OIS 链数字 LPF1 滤波器带宽选择

ODR [Hz]	LPF1 FTYPE_[1:0]_OIS	总 BW [Hz] (相位延迟 @ 20 Hz)
6.66 kHz	00	297 Hz (7°)
	01	222 Hz (9°)
	10	154 Hz (12°)
	11	470 Hz (5°)

## 9.56 CTRL3\_OIS (72h)

OIS 配置寄存器。主接口只读 (r)；只有 Aux SPI 可以写入该寄存器 (r / w)。

表 148. CTRL3\_OIS 寄存器

FS1_XL_OIS	FS0_XL_OIS	FILTER_XL_CONF_OIS_2	FILTER_XL_CONF_OIS_1	FILTER_XL_CONF_OIS_0	ST1_OIS	ST0_OIS	ST_OIS_CLAMPDIS
------------	------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------	---------	-----------------

表 149. CTRL3\_OIS 寄存器说明

FS[1:0]_XL_OIS	选择加速度计 OIS 通道满量程。默认值: 00。 (00: $\pm 2\text{ g}$ ; 01: $\pm 16\text{ g}$ ; 10: $\pm 4\text{ g}$ ; 11: $\pm 8\text{ g}$ )
FILTER_XL_CONF_OIS[2:0]	选择加速度计 OIS 通道带宽。请参见表 150。
ST[1:0]_OIS	选择陀螺仪 OIS 链自检。默认值: 00 表 151 列出了使能自检且 $ST\_OIS\_CLAMPDIS = '1'$ 时的输出变化。 (00: 正常模式; 01: 正向自检; 10: 正常模式; 11: 负号自检)
ST_OIS_CLAMPDIS	禁用 OIS 链钳位 (0: 自检期间所有 OIS 链输出 = 8000h; 1: 表 151 所示的 OIS 链自检输出。

表 150. 加速度计 OIS 通道带宽和相位

FILTER_XL_CONF_OIS[2:0]	总带宽典型值[Hz]	总相位典型值[ $^\circ$ ]
000	631	-4.20 @ 20 Hz
001	295	-6.35 @ 20 Hz
010	140	-10.6 @ 20 Hz
011	68.2	-18.9 @ 20 Hz
100	33.6	-17.8 @ 10 Hz
101	16.7	-32.2 @ 10 Hz
110	8.3	-26.2 @ 4 Hz
111	4.14	-26.0 @ 2 Hz

表 151. 自检标称输出变化

满量程	输出变化 [dps]
$\pm 2000$	$\pm 400$
$\pm 1000$	$\pm 200$
$\pm 500$	$\pm 100$
$\pm 250$	$\pm 50$
$\pm 125$	$\pm 25$

### 9.57 X\_OFs\_USR (73h)

加速度计 X 轴用户偏移量校正 (r/w)。从 X 轴测量的加速度值中减去 X\_OFs\_USR 偏移寄存器设置的偏移值。

表 152. X\_OFs\_USR 寄存器

X_OFs_USR_7	X_OFs_USR_6	X_OFs_USR_5	X_OFs_USR_4	X_OFs_USR_3	X_OFs_USR_2	X_OFs_USR_1	X_OFs_USR_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 153. X\_OFs\_USR 寄存器说明

X_OFs_USR_[7:0]	加速度计 X 轴用户偏移校准以二进制补码表示，权重取决于 <a href="#">CTRL6_C (15h)</a> 中的 <b>USR_OFF_W</b> 。值必须在 [-127 : 127] 的范围内。
-----------------	---

### 9.58 Y\_OFs\_USR (74h)

加速度计 Y 轴用户偏移量校正 (r/w)。从 Y 轴测量的加速度值中减去 Y\_OFs\_USR 偏移寄存器设置的偏移值。

表 154. Y\_OFs\_USR 寄存器

Y_OFs_USR_7	Y_OFs_USR_6	Y_OFs_USR_5	Y_OFs_USR_4	Y_OFs_USR_3	Y_OFs_USR_2	Y_OFs_USR_1	Y_OFs_USR_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Y_OFs_USR_[7:0]	加速度计 Y 轴用户偏移校准以二进制补码表示，权重取决于 <a href="#">CTRL6_C (15h)</a> 中的 <b>USR_OFF_W</b> 。值必须在 [-127 : +127] 的范围内。
-----------------	--

### 9.59 Z\_OFs\_USR (75h)

加速度计 Z 轴用户偏移校正 (r/w)。从 Z 轴测量的加速度值中减去 Z\_OFs\_USR 偏移寄存器设置的偏移值。

表 155. Z\_OFs\_USR 寄存器

Z_OFs_USR_7	Z_OFs_USR_6	Z_OFs_USR_5	Z_OFs_USR_4	Z_OFs_USR_3	Z_OFs_USR_2	Z_OFs_USR_1	Z_OFs_USR_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 156. Z\_OFs\_USR 寄存器说明

Z_OFs_USR_[7:0]	加速度计 Z 轴用户偏移校准以二进制补码表示，权重取决于 <a href="#">CTRL6_C (15h)</a> 中的 <b>USR_OFF_W</b> 。值必须在 [-127 : +127] 的范围内。
-----------------	--

## 9.60 FIFO\_DATA\_OUT\_TAG (78h)

FIFO 标签寄存器 (r)

表 157. FIFO\_DATA\_OUT\_TAG 寄存器

TAG_SENSOR_4	TAG_SENSOR_3	TAG_SENSOR_2	TAG_SENSOR_1	TAG_SENSOR_0	TAG_CNT_1	TAG_CNT_0	TAG_PARITY
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------	-----------	------------

表 158. FIFO\_DATA\_OUT\_TAG 寄存器说明

TAG_SENSOR_[4:0]	识别以下位置中的传感器: FIFO_DATA_OUT_X_L (79h) 和 FIFO_DATA_OUT_X_H (7Ah)、FIFO_DATA_OUT_Y_L (7Bh) 和 FIFO_DATA_OUT_Y_H (7Ch)、和 FIFO_DATA_OUT_Z_L (7Dh) 和 FIFO_DATA_OUT_Z_H (7Eh) 更多详细信息, 请参见。表 159. FIFO 标签
TAG_CNT_[1:0]	识别传感器时隙的 2 位计数器
TAG_PARITY	标签内容奇偶校验

表 159. FIFO 标签

TAG_SENSOR_[4:0]	传感器名称
0x01	陀螺仪 NC
0x02	加速度计 NC
0x03	温度
0x04	时间戳
0x05	CFG_Change
0x06	加速度计 NC_T_2
0x07	加速度计 NC_T_2
0x08	加速度计 NC_T_2
0x09	加速度计 NC_T_2
0x0A	陀螺仪 NC_T_2
0x0B	陀螺仪 NC_T_1
0x0C	陀螺仪 2xC
0x0D	陀螺仪 3xC
0x0E	传感器集合 Slave 0
0x0F	传感器集合 Slave 1
0x10	传感器集合 Slave 2
0x11	传感器集合 Slave 3
0x12	计步器
0x19	传感器集合 Nack

9.61 FIFO\_DATA\_OUT\_X\_L (79h) 和 FIFO\_DATA\_OUT\_X\_H (7Ah)  
FIFO X 轴数据输出 (r)

表 160. FIFO\_DATA\_OUT\_X\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_X\_L 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 161. FIFO\_DATA\_OUT\_X\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_X\_L 寄存器说明

D[15:0]	FIFO X 轴输出
---------	------------

9.62 FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_L (7Bh) 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_H (7Ch)  
FIFO Y 轴数据输出 (r)

表 162. FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_L 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 163. FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Y\_L 寄存器说明

D[15:0]	FIFO Y 轴输出
---------	------------

9.63 FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_L (7Dh) 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_H (7Eh)  
FIFO Z 轴数据输出 (r)

表 164. FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_L 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

表 165. FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_H 和 FIFO\_DATA\_OUT\_Z\_L 寄存器说明

D[15:0]	FIFO Z 轴输出
---------	------------

## 10 嵌入式功能寄存器映射

下表提供了器件中可用的嵌入功能的寄存器和相应地址的列表。当 **FUNC\_CFG\_EN** 在 **FUNC\_CFG\_ACCESS** (01h)中设置为'1'时，可以访问嵌入式功能寄存器。

表 166. 寄存器地址图-嵌入式功能

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
PAGE_SEL	RW	02	00000010	00000001	
RESERVED	-	03	00000011		
EMB_FUNC_EN_A	RW	04	00000100	00000000	
EMB_FUNC_EN_B	RW	05	00000101	00000000	
PAGE_ADDRESS	RW	08	00001000	00000000	
PAGE_VALUE	RW	09	00001001	00000000	
EMB_FUNC_INT1	RW	0A	00001010	00000000	
FSM_INT1_A	RW	0B	00001011	00000000	
FSM_INT1_B	RW	0C	00001100	00000000	
MLC_INT1	RW	0D	00001101	00000000	
EMB_FUNC_INT2	RW	0E	00001110	00000000	
FSM_INT2_A	RW	0F	00001111	01101011	
FSM_INT2_B	RW	10	00010000	00000000	
MLC_INT2	RW	11	00010001	00000000	
EMB_FUNC_STATUS	R	12	00010010	输出	
FSM_STATUS_A	R	13	00010011	输出	
FSM_STATUS_B	R	14	00010100	输出	
MLC_STATUS	R	15	00010101	输出	
PAGE_RW	RW	17	00010111	00000000	
RESERVED	-	18-43			
EMB_FUNC_FIFO_CFG	RW	44	01000100	00000000	
FSM_ENABLE_A	RW	46	01000110	00000000	
FSM_ENABLE_B	RW	47	01000111	00000000	
FSM_LONG_COUNTER_L	RW	48	01001000	00000000	
FSM_LONG_COUNTER_H	RW	49	01001001	00000000	
FSM_LONG_COUNTER_CLEAR	RW	4A	01001010	00000000	
FSM_OUTS1	R	4C	01001100	输出	
FSM_OUTS2	R	4D	01001101	输出	
FSM_OUTS3	R	4E	01001110	输出	
FSM_OUTS4	R	4F	01001111	输出	
FSM_OUTS5	R	50	01010000	输出	
FSM_OUTS6	R	51	01010001	输出	
FSM_OUTS7	R	52	01010010	输出	

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
FSM_OUTS8	R	53	01010011	输出	
FSM_OUTS9	R	54	01010100	输出	
FSM_OUTS10	R	55	01010101	输出	
FSM_OUTS11	R	56	01010110	输出	
FSM_OUTS12	R	57	01010111	输出	
FSM_OUTS13	R	58	01011000	输出	
FSM_OUTS14	R	59	01011001	输出	
FSM_OUTS15	R	5A	01011010	输出	
FSM_OUTS16	R	5B	01011011	输出	
RESERVED	-	5C-5E			
EMB_FUNC_ODR_CFG_B	RW	5F	01011111	01001011	
EMB_FUNC_ODR_CFG_C	RW	60	01100000	00010101	
STEP_COUNTER_L	R	62	01100010	输出	
STEP_COUNTER_H	R	63	01100011	输出	
EMB_FUNC_SRC	RW	64	01100100	输出	
EMB_FUNC_INIT_A	RW	66	01100110	00000000	
EMB_FUNC_INIT_B	RW	67	01100111	00000000	
MLC0_SRC	R	70	01110000	输出	
MLC1_SRC	R	71	01110001	输出	
MLC2_SRC	R	72	01110010	输出	
MLC3_SRC	R	73	01110011	输出	
MLC4_SRC	R	74	01110100	输出	
MLC5_SRC	R	75	01110101	输出	
MLC6_SRC	R	76	01110110	输出	
MLC7_SRC	R	77	01110111	输出	

标记为保留的寄存器不得更改。写入这些寄存器可能会导致器件永久损坏。

启动时加载的寄存器内容不应更改。其中包含出厂校准值。器件上电后，其内容将自动恢复。

## 11 嵌入式功能寄存器说明

### 11.1 PAGE\_SEL (02h)

使能高级功能专用页面 (r / w)

表 167. PAGE\_SEL 寄存器

PAGE_SEL3	PAGE_SEL2	PAGE_SEL1	PAGE_SEL0	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(2)</sup>
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。
2. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“1”。

表 168. PAGE\_SEL 寄存器说明

PAGE_SEL[3:0]	选择高级功能专用页面 默认值: 0000
---------------	-------------------------

### 11.2 EMB\_FUNC\_EN\_A (04h)

嵌入式功能使能寄存器 (r/w)

表 169. EMB\_FUNC\_EN\_A 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	SIGN_MOTION_EN	TILT_EN	PEDO_EN	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
------------------	------------------	----------------	---------	---------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 170. EMB\_FUNC\_EN\_A 寄存器说明

SIGN_MOTION_EN	使能重要运动检测功能。默认值: 0 (0: 禁用大幅运动检测功能; 1: 使能大幅运动检测功能)
TILT_EN	使能倾斜计算。默认值: 0 (0: 禁用倾斜算法; 1: 使能倾斜算法)
PEDO_EN	使能计步算法。默认值: 0 (0: 禁用计步器算法; 1: 使能计步器算法)

## 11.3 EMB\_FUNC\_EN\_B (05h)

嵌入式功能使能寄存器 (r/w)

表 171. EMB\_FUNC\_EN\_B 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	MLC_EN	FIFO_COMPR_EN	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	FSM_EN
------------------	------------------	------------------	--------	---------------	------------------	------------------	--------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 172. EMB\_FUNC\_EN\_B 寄存器说明

MLC_EN	使能机器学习内核功能。默认值: 0 (0: 禁用机器学习内核功能; 1: 使能机器学习内核功能)
FIFO_COMPR_EN <sup>(1)</sup>	使能 FIFO 压缩功能。默认值: 0 (0: 禁用 FIFO 压缩功能; 1: 使能 FIFO 压缩功能)
FSM_EN	使能有限状态机 (FSM) 功能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM 功能; 1: 使能 FSM 功能)

1. 如果将 [FIFO\\_CTRL2 \(08h\)](#) 的 FIFO\_COMPR\_EN 位设置为 1, 则该位有效。

## 11.4 PAGE\_ADDRESS (08h)

页面地址寄存器 (r/w)

表 173. PAGE\_ADDRESS 寄存器

PAGE_ADDR7	PAGE_ADDR6	PAGE_ADDR5	PAGE_ADDR4	PAGE_ADDR3	PAGE_ADDR2	PAGE_ADDR1	PAGE_ADDR0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 174. PAGE\_ADDRESS 寄存器说明

PAGE_ADDR[7:0]	设置寄存器 <a href="#">PAGE_RW (17h)</a> 中的 PAGE_WRITE / PAGE_READ 位后, 该寄存器将用于寄存器地址的设置, 以便在寄存器 <a href="#">PAGE_SEL (02h)</a> PAGE_SEL [3: 0]位选择的高级功能页中, 对地址进行写入/读取。
----------------	---

## 11.5 PAGE\_VALUE (09h)

页面值寄存器 (r/w)

表 175. PAGE\_VALUE 寄存器

PAGE_VALUE7	PAGE_VALUE6	PAGE_VALUE5	PAGE_VALUE4	PAGE_VALUE3	PAGE_VALUE2	PAGE_VALUE1	PAGE_VALUE0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 176. PAGE\_VALUE 寄存器说明

PAGE_VALUE[7:0]	此类位用于在选定的高级功能页面地址 PAGE_ADDR [7:0]上写入 (如果寄存器 <a href="#">PAGE_RW (17h)</a> 中的 PAGE_WRITE = 1) 或读取 (如果寄存器 <a href="#">PAGE_RW (17h)</a> 中的 PAGE_READ = 1) 数据。
-----------------	---

## 11.6 EMB\_FUNC\_INT1 (0Ah)

INT1 引脚控制寄存器 (r / w)

该寄存器的每个位使信号输出到 INT1。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 177. EMB\_FUNC\_INT1 寄存器

INT1_FSM_LC	0 <sup>(1)</sup>	INT1_SIG_MOT	INT1_TILT	INT1_STEP_DETECTOR	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
-------------	------------------	--------------	-----------	--------------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 178. EMB\_FUNC\_INT1 寄存器说明

INT1_FSM_LC <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM 长计数器超时中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_SIG_MOT <sup>(1)</sup>	INT1 上重要运动事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_TILT <sup>(1)</sup>	INT1 上倾斜事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_STEP_DETECTOR <sup>(1)</sup>	INT1 上计步器步识别事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)

1. 如果 MD1\_CFG (5Eh) 的 INT1\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.7 FSM\_INT1\_A (0Bh)

INT1 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT1。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 179. FSM\_INT1\_A 寄存器

INT1_FSM8	INT1_FSM7	INT1_FSM6	INT1_FSM5	INT1_FSM4	INT1_FSM3	INT1_FSM2	INT1_FSM1
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

表 180. FSM\_INT1\_A 寄存器说明

INT1_FSM8 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM8 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM7 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM7 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM6 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM6 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM5 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM5 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM4 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM4 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM3 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM3 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM2 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM2 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM1 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM1 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)

1. 如果 MD1\_CFG (5Eh) 的 INT1\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.8 FSM\_INT1\_B (0Ch)

INT1 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT1。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 181. FSM\_INT1\_B 寄存器

INT1_FSM16	INT1_FSM15	INT1_FSM14	INT1_FSM13	INT1_FSM12	INT1_FSM11	INT1_FSM10	INT1_FSM9
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

表 182. FSM\_INT1\_B 寄存器说明

INT1_FSM16 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM16 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM15 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM15 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM14 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM14 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM13 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM13 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM12 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM12 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM11 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM11 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM10 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM10 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_FSM9 <sup>(1)</sup>	INT1 上 FSM9 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)

1. 如果 [MD1\\_CFG \(5Eh\)](#) 的 INT1\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.9 MLC\_INT1 (0Dh)

INT1 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT1。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 183. MLC\_INT1 寄存器

INT1_MLC8	INT1_MLC7	INT1_MLC6	INT1_MLC5	INT1_MLC4	INT1_MLC3	INT1_MLC2	INT1_MLC1
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

表 184. MLC\_INT1 寄存器说明

INT1_MLC8	INT1 上 MLC8 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC7	INT1 上 MLC7 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC6	INT1 上 MLC6 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC5	INT1 上 MLC5 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC4	INT1 上 MLC4 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC3	INT1 上 MLC3 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC2	INT1 上 MLC2 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT1_MLC1	INT1 上 MLC1 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)

## 11.10 EMB\_FUNC\_INT2 (0Eh)

INT2 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT2。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 185. EMB\_FUNC\_INT2 寄存器

INT2_FSM_LC	0 <sup>(1)</sup>	INT2_SIG_MOT	INT2_TILT	INT2_STEP_DETECTOR	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
-------------	------------------	--------------	-----------	--------------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 186. EMB\_FUNC\_INT2 寄存器说明

INT2_FSM_LC <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM 长计数器超时中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_SIG_MOT <sup>(1)</sup>	INT2 上重要运动事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_TILT <sup>(1)</sup>	INT2 上倾斜事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_STEP_DETECTOR <sup>(1)</sup>	INT2 上计步器步识别事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)

1. 如果 [MD2\\_CFG \(5Fh\)](#) 的 INT2\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.11 FSM\_INT2\_A (0Fh)

INT2 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT2。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 187. FSM\_INT2\_A 寄存器

INT2_FSM8	INT2_FSM7	INT2_FSM6	INT2_FSM5	INT2_FSM4	INT2_FSM3	INT2_FSM2	INT2_FSM1
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

表 188. FSM\_INT2\_A 寄存器说明

INT2_FSM8 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM9 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM7 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM7 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM6 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM6 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM5 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM5 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM4 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM4 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM3 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM3 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上) (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT2_FSM2 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM2 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM1 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM1 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)

1. 如果 [MD2\\_CFG \(5Fh\)](#) 的 INT2\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.12 FSM\_INT2\_B (10h)

INT2 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT2。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 189. FSM\_INT2\_B 寄存器

INT2_FSM16	INT2_FSM15	INT2_FSM14	INT2_FSM13	INT2_FSM12	INT2_FSM11	INT2_FSM10	INT2_FSM9
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

表 190. FSM\_INT2\_B 寄存器说明

INT2_FSM16 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM16 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM15 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM15 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM14 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM14 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM13 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM13 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM12 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM12 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM11 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM11 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上) (0: 禁用到 INT1 上; 1: 使能到 INT1 上)
INT2_FSM10 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM10 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_FSM9 <sup>(1)</sup>	INT2 上 FSM9 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)

1. 如果 [MD2\\_CFG \(5Fh\)](#) 的 INT2\_EMB\_FUNC 位设置为 1, 则此位有效。

## 11.13 MLC\_INT2 (11h)

INT2 引脚控制寄存器 (r / w)。

该寄存器的每个位使信号输出到 INT2。引脚输出将提供所选信号的或组合。

表 191. MLC\_INT2 寄存器

INT2_MLC8	INT2_MLC7	INT2_MLC6	INT2_MLC5	INT2_MLC4	INT2_MLC3	INT2_MLC2	INT2_MLC1
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

表 192. MLC\_INT2 寄存器说明

INT2_MLC8	INT2 上 MLC8 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC7	INT2 上 MLC7 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC6	INT2 上 MLC6 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC5	INT2 上 MLC5 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC4	INT2 上 MLC4 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC3	INT2 上 MLC3 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC2	INT2 上 MLC2 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)
INT2_MLC1	INT2 上 MLC1 中断事件。默认值: 0 (0: 禁用到 INT2 上; 1: 使能到 INT2 上)

## 11.14 EMB\_FUNC\_STATUS (12h)

嵌入式功能状态寄存器 (r)

表 193. EMB\_FUNC\_STATUS 寄存器

IS_FSM_LC	0	IS_SIGMOT	IS_TILT	IS_STEP_DET	0	0	0
-----------	---	-----------	---------	-------------	---	---	---

表 194. EMB\_FUNC\_STATUS 寄存器说明

IS_FSM_LC	FSM 长计数器超时中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_SIGMOT	大幅运动检测中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_TILT	倾斜检测中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_STEP_DET	计步中断状态位 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 11.15 FSM\_STATUS\_A (13h)

有限状态机状态寄存器 (r)

表 195. FSM\_STATUS\_A 寄存器

IS_FSM8	IS_FSM7	IS_FSM6	IS_FSM5	IS_FSM4	IS_FSM3	IS_FSM2	IS_FSM1
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 196. FSM\_STATUS\_A 寄存器说明

IS_FSM8	FSM8 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM7	FSM7 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM6	FSM6 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM5	FSM5 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM4	FSM4 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM3	FSM3 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM2	FSM2 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM1	FSM1 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 11.16 FSM\_STATUS\_B (14h)

有限状态机状态寄存器 (r)

表 197. FSM\_STATUS\_B 寄存器

IS_FSM16	IS_FSM15	IS_FSM14	IS_FSM13	IS_FSM12	IS_FSM11	IS_FSM10	IS_FSM9
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------

表 198. FSM\_STATUS\_B 寄存器说明

IS_FSM16	FSM16 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM15	FSM15 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM14	FSM14 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM13	FSM13 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM12	FSM12 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM11	FSM11 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM10	FSM10 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_FSM9	FSM9 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 11.17 MLC\_STATUS (15h)

机器学习内核状态寄存器 (r)

表 199. MLC\_STATUS 寄存器

IS_MLC8	IS_MLC7	IS_MLC6	IS_MLC5	IS_MLC4	IS_MLC3	IS_MLC2	IS_MLC1
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 200. MLC\_STATUS 寄存器说明

IS_MLC8	MLC8 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC7	MLC7 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC6	MLC6 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC5	MLC5 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC4	MLC4 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC3	MLC3 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC2	MLC2 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)
IS_MLC1	MLC1 中断事件的中断状态位。 (1: 检测到中断; 0: 无中断)

## 11.18 PAGE\_RW (17h)

使能高级功能专用页面的读写模式 (r/w)

表 201. PAGE\_RW 寄存器

EMB_FUNC_LIR	PAGE_WRITE	PAGE_READ	0 <sup>(1)</sup>				
--------------	------------	-----------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 202. PAGE\_RW 寄存器说明

EMB_FUNC_LIR	嵌入式功能的锁存中断模式。默认值: 0 (0: 嵌入式功能中断请求未锁存; 1: 嵌入式功能中断请求已锁存)
PAGE_WRITE	使能写入所选高级功能专用页面。 <sup>(1)</sup> 默认值: 0 (1: 使能; 0: 禁用)
PAGE_READ	使能从选定的高级功能专用页面进行读取。 <sup>(1)</sup> 默认值: 0 (1: 使能; 0: 禁用)

- 寄存器中 PAGE\_SEL [3: 0]选择的页面 PAGE\_SEL (02h)。

## 11.19 EMB\_FUNC\_FIFO\_CFG (44h)

嵌入式功能批处理配置寄存器 (r/w)

表 203. EMB\_FUNC\_FIFO\_CFG 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	PEDO_FIFO_EN	0 <sup>(1)</sup>					
------------------	--------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 204. EMB\_FUNC\_FIFO\_CFG 寄存器说明

PEDO_FIFO_EN	使能计步器值 FIFO 批处理。默认值: 0
--------------	------------------------

## 11.20 FSM\_ENABLE\_A (46h)

FSM 使能寄存器 (r/w)

表 205. FSM\_ENABLE\_A 寄存器

FSM8_EN	FSM7_EN	FSM6_EN	FSM5_EN	FSM4_EN	FSM3_EN	FSM2_EN	FSM1_EN
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 206. FSM\_ENABLE\_A 寄存器说明

FSM8_EN	FSM8 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM8; 1: 使能 FSM8)
FSM7_EN	FSM7 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM7; 1: 使能 FSM7)
FSM6_EN	FSM6 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM6; 1: 使能 FSM6)
FSM5_EN	FSM5 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM5; 1: 使能 FSM5)
FSM4_EN	FSM4 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM4; 1: 使能 FSM4)
FSM3_EN	FSM3 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM3; 1: 使能 FSM3)
FSM2_EN	FSM2 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM2; 1: 使能 FSM2)
FSM1_EN	FSM1 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM1; 1: 使能 FSM1)

## 11.21 FSM\_ENABLE\_B (47h)

FSM 使能寄存器 (r/w)

表 207. FSM\_ENABLE\_B 寄存器

FSM16_EN	FSM15_EN	FSM14_EN	FSM13_EN	FSM12_EN	FSM11_EN	FSM10_EN	FSM9_EN
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------

表 208. FSM\_ENABLE\_B 寄存器说明

FSM16_EN	FSM16 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM16; 1: 使能 FSM16)
FSM15_EN	FSM15 使能。默认值: 0 (0: 禁用 FSM15; 1: 使能 FSM15)
FSM14_EN	FSM14 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM14; 1: 使能 FSM14)
FSM13_EN	FSM13 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM13; 1: 使能 FSM13)
FSM12_EN	FSM12 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM12; 1: 使能 FSM12)
FSM11_EN	FSM11 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM11; 1: 使能 FSM11)
FSM10_EN	FSM10 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM10; 1: 使能 FSM10)
FSM9_EN	FSM9 使能。t 默认值: 0 (0: 禁用 FSM9; 1: 使能 FSM9)

## 11.22 FSM\_LONG\_COUNTER\_L (48h)和 FSM\_LONG\_COUNTER\_H (49h)

FSM 长计数器状态寄存器 (r/w)。

长计数器值是一个无符号整数值 (16 位格式)；可以使用 **FSM\_LONG\_COUNTER\_CLEAR (4Ah)** 寄存器中的 **LC\_CLEAR** 位重置此值。

表 209. **FSM\_LONG\_COUNTER\_L** 寄存器

FSM_LC_7	FSM_LC_6	FSM_LC_5	FSM_LC_4	FSM_LC_3	FSM_LC_2	FSM_LC_1	FSM_LC_0
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

表 210. **FSM\_LONG\_COUNTER\_L** 寄存器说明

FSM_LC_[7:0]	长计数器当前值 (LSbyte)。默认值: 00000000
--------------	--------------------------------

表 211. **FSM\_LONG\_COUNTER\_H** 寄存器

FSM_LC_15	FSM_LC_14	FSM_LC_13	FSM_LC_12	FSM_LC_11	FSM_LC_10	FSM_LC_9	FSM_LC_8
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------

表 212. **FSM\_LONG\_COUNTER\_H** 寄存器说明

FSM_LC_[15:8]	长计数器当前值 (MSbyte)。默认值: 00000000
---------------	--------------------------------

## 11.23 FSM\_LONG\_COUNTER\_CLEAR (4Ah)

FSM 长计数器复位寄存器 (r/w)

表 213. **FSM\_LONG\_COUNTER\_CLEAR** 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	FSM_LC_CLEARED	FSM_LC_CLEAR					
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	----------------	--------------

1. 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 214. **FSM\_LONG\_COUNTER\_CLEAR** 寄存器说明

FSM_LC_CLEARED	当长计数器复位完成时，此只读位自动设置为 1。默认值: 0
FSM_LC_CLEAR	清除 <b>FSM</b> 长计数器值。默认值: 0

## 11.24 FSM\_OUTS1 (4Ch)

FSM1 输出寄存器 (r)

表 215. FSM\_OUTS1 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 216. FSM\_OUTS1 寄存器说明

P_X	FSM1 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM1 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM1 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM1 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM1 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM1 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM1 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM1 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.25 FSM\_OUTS2 (4Dh)

FSM2 输出寄存器 (r)

表 217. FSM\_OUTS2 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 218. FSM\_OUTS2 寄存器说明

P_X	FSM2 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM2 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM2 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM2 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM2 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM2 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM2 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM2 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.26 FSM\_OUTS3 (4Eh)

FSM3 输出寄存器 (r)

表 219. FSM\_OUTS3 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 220. FSM\_OUTS3 寄存器说明

P_X	FSM3 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM3 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM3 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM3 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM3 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM3 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM3 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM3 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.27 FSM\_OUTS4 (4Fh)

FSM4 输出寄存器 (r)

表 221. FSM\_OUTS4 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 222. FSM\_OUTS4 寄存器说明

P_X	FSM4 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM4 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM4 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM4 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM4 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM4 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM4 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM4 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.28 FSM\_OUTS5 (50h)

FSM5 输出寄存器 (r)

表 223. FSM\_OUTS5 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 224. FSM\_OUTS5 寄存器说明

P_X	FSM5 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM5 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM5 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM5 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM5 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM5 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM5 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM5 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.29 FSM\_OUTS6 (51h)

FSM6 输出寄存器 (r)

表 225. FSM\_OUTS6 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 226. FSM\_OUTS6 寄存器说明

P_X	FSM6 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM6 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM6 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM6 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM6 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM6 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM6 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM6 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.30 FSM\_OUTS7 (52h)

FSM7 输出寄存器 (r)

表 227. FSM\_OUTS7 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 228. FSM\_OUTS7 寄存器说明

P_X	FSM7 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM7 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM7 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM7 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM7 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM7 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM7 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM7 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.31 FSM\_OUTS8 (53h)

FSM8 输出寄存器 (r)

表 229. FSM\_OUTS8 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 230. FSM\_OUTS8 寄存器说明

P_X	FSM8 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM8 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM8 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM8 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM8 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM8 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM8 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM8 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.32 FSM\_OUTS9 (54h)

FSM9 输出寄存器 (r)

表 231. FSM\_OUTS9 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 232. FSM\_OUTS9 寄存器说明

P_X	FSM9 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM9 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM9 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM9 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM9 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM9 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM9 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM9 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.33 FSM\_OUTS10 (55h)

FSM10 输出寄存器 (r)

表 233. FSM\_OUTS10 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 234. FSM\_OUTS10 寄存器说明

P_X	FSM10 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM10 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM10 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM10 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM10 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM10 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM10 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM10 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.34 FSM\_OUTS11 (56h)

FSM11 输出寄存器 (r)

表 235. FSM\_OUTS11 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 236. FSM\_OUTS11 寄存器说明

P_X	FSM11 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM11 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM11 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM11 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM11 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM11 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM11 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM11 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.35 FSM\_OUTS12 (57h)

FSM12 输出寄存器 (r)

表 237. FSM\_OUTS12 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 238. FSM\_OUTS12 寄存器说明

P_X	FSM12 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM12 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM12 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM12 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM12 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM12 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM12 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM12 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.36 FSM\_OUTS13 (58h)

FSM13 输出寄存器 (r)

表 239. FSM\_OUTS13 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 240. FSM\_OUTS13 寄存器说明

P_X	FSM13 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM13 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM13 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM13 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM13 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM13 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM13 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM13 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.37 FSM\_OUTS14 (59h)

FSM14 输出寄存器 (r)

表 241. FSM\_OUTS14 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 242. FSM\_OUTS14 寄存器说明

P_X	FSM14 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM14 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM14 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM14 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM14 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM14 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM14 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM14 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.38 FSM\_OUTS15 (5Ah)

FSM15 输出寄存器 (r)

表 243. FSM\_OUTS15 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 244. FSM\_OUTS15 寄存器说明

P_X	FSM15 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM15 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM15 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM15 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM15 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM15 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM15 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM15 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.39 FSM\_OUTS16 (5Bh)

FSM16 输出寄存器 (r)

表 245. FSM\_OUTS16 寄存器

P_X	N_X	P_Y	N_Y	P_Z	N_Z	P_V	N_V
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

表 246. FSM\_OUTS16 寄存器说明

P_X	FSM16 输出: 在 X 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_X	FSM16 输出: 在 X 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Y	FSM16 输出: 在 Y 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Y	FSM16 输出: 在 Y 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_Z	FSM16 输出: 在 Z 轴上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_Z	FSM16 输出: 在 Z 轴上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
P_V	FSM16 输出: 在向量上检测到正事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)
N_V	FSM16 输出: 在向量上检测到负事件。 (0: 未检测到事件; 1: 检测到事件)

## 11.40 EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_B (5Fh)

有限状态机输出数据速率配置寄存器 (r / w)

表 247. EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_B 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	FSM_ODR1	FSM_ODR0	0 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	1 <sup>(2)</sup>
------------------	------------------	------------------	----------	----------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

2. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“1”。

表 248. EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_B 寄存器说明

FSM_ODR[1:0]	有限状态机 ODR 配置: (00: 12.5 Hz; 01: 26 Hz (默认) ; 10: 52 Hz; 11: 104 Hz)
--------------	---

## 11.41 EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_C (60h)

机器学习内核输出数据速率配置寄存器 (r/w)

表 249. EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_C 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	MLC_ODR1	MLC_ODR0	0 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(2)</sup>
------------------	------------------	----------	----------	------------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

2. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“1”。

表 250. EMB\_FUNC\_ODR\_CFG\_C 寄存器说明

MLC_ODR[1:0]	机器学习内核 ODR 配置: (00: 12.5 Hz; 01: 26 Hz (默认) ; 10: 52 Hz; 11: 104 Hz)
--------------	--

## 11.42 STEP\_COUNTER\_L (62h) 和 STEP\_COUNTER\_H (63h)

计步器输出寄存器 (r)

表 251. STEP\_COUNTER\_L 寄存器

STEP_7	STEP_6	STEP_5	STEP_4	STEP_3	STEP_2	STEP_1	STEP_0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

表 252. STEP\_COUNTER\_L 寄存器说明

STEP_[7:0]	计步器输出 (LSbyte)
------------	----------------

表 253. STEP\_COUNTER\_H 寄存器

STEP_15	STEP_14	STEP_13	STEP_12	STEP_11	STEP_10	STEP_9	STEP_8
---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	--------

表 254. STEP\_COUNTER\_H 寄存器说明

STEP_[15:8]	计步器输出 (MSbyte)
-------------	----------------

## 11.43 EMB\_FUNC\_SRC (64h)

嵌入式功能源寄存器 (r/w)

表 255. EMB\_FUNC\_SRC 寄存器

PEDO_RST_STEP	0 <sup>(1)</sup>	STEP_DETECTED	STEP_COUNT_DELTA_IA	STEP_OVERFLOW	STEPCOUNTER_BIT_SET	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
---------------	------------------	---------------	---------------------	---------------	---------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 256. EMB\_FUNC\_SRC 寄存器说明

PEDO_RST_STEP	重置计步器步伐计数器。读/写位。 (0: 禁用; 1: 使能)
STEP_DETECTED	步伐侦测器事件检测状态。只读位。 (0: 未检测到步伐步伐侦测事件; 1: 已检测到事件)
STEP_COUNT_DELTA_IA	基于时间差状态的计步器步伐识别。只读位。 (0: 在增量时间中未识别出任何步伐; 1: 在增量时间中识别出至少一个步伐)
STEP_OVERFLOW	计步器溢出状态。只读位。 (0: 计步器值 < 2 <sup>16</sup> ; 1: 计步器值达到 2 <sup>16</sup> )
STEPCOUNTER_BIT_SET	当步数增加时, 该位等于 1。只读位。

## 11.44 EMB\_FUNC\_INIT\_A (66h)

嵌入式功能初始化寄存器 (r/w)

表 257. EMB\_FUNC\_INIT\_A 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	SIG_MOT_INIT	TILT_INIT	STEP_DET_INIT	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
------------------	------------------	--------------	-----------	---------------	------------------	------------------	------------------

- 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 258. EMB\_FUNC\_INIT\_A 寄存器说明

SIG_MOT_INIT	大幅运动检测算法初始化请求。默认值: 0
TILT_INIT	倾斜算法初始化请求。默认值: 0
STEP_DET_INIT	计步器计步器/检测器算法初始化请求。默认值: 0

## 11.45 EMB\_FUNC\_INIT\_B (67h)

嵌入式功能初始化寄存器 (r/w)

表 259. EMB\_FUNC\_INIT\_B 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	MLC_INIT	FIFO_COMPR_INIT	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	FSM_INIT
------------------	------------------	------------------	----------	-----------------	------------------	------------------	----------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 260. EMB\_FUNC\_INIT\_B 寄存器说明

MLC_INIT	机器学习内核初始化请求。默认值: 0
FIFO_COMPR_INIT	FIFO 压缩功能初始化请求。默认值: 0
FSM_INIT	FSM 初始化请求。默认值: 0

## 11.46 MLC0\_SRC (70h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 261. MLC0\_SRC 寄存器

MLC0_SRC_7	MLC0_SRC_6	MLC0_SRC_5	MLC0_SRC_4	MLC0_SRC_3	MLC0_SRC_2	MLC0_SRC_1	MLC0_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 262. MLC0\_SRC 寄存器说明

MLC0_SRC_[7:0]	MLC0 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.47 MLC1\_SRC (71h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 263. MLC1\_SRC 寄存器

MLC1_SRC_7	MLC1_SRC_6	MLC1_SRC_5	MLC1_SRC_4	MLC1_SRC_3	MLC1_SRC_2	MLC1_SRC_1	MLC1_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 264. MLC1\_SRC 寄存器说明

MLC1_SRC_[7:0]	MLC1 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.48 MLC2\_SRC (72h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 265. MLC2\_SRC 寄存器

MLC2_SRC_7	MLC2_SRC_6	MLC2_SRC_5	MLC2_SRC_4	MLC2_SRC_3	MLC2_SRC_2	MLC2_SRC_1	MLC2_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 266. MLC2\_SRC 寄存器说明

MLC2_SRC_[7:0]	MLC2 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.49 MLC3\_SRC (73h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 267. MLC3\_SRC 寄存器

MLC3_SRC_7	MLC3_SRC_6	MLC3_SRC_5	MLC3_SRC_4	MLC3_SRC_3	MLC3_SRC_2	MLC3_SRC_1	MLC3_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 268. MLC3\_SRC 寄存器说明

MLC3_SRC_[7:0]	MLC3 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.50 MLC4\_SRC (74h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 269. MLC4\_SRC 寄存器

MLC4_SRC_7	MLC4_SRC_6	MLC4_SRC_5	MLC4_SRC_4	MLC4_SRC_3	MLC4_SRC_2	MLC4_SRC_1	MLC4_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 270. MLC4\_SRC 寄存器说明

MLC4_SRC_[7:0]	MLC4 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.51 MLC5\_SRC (75h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 271. MLC5\_SRC 寄存器

MLC5_SRC_7	MLC5_SRC_6	MLC5_SRC_5	MLC5_SRC_4	MLC5_SRC_3	MLC5_SRC_2	MLC5_SRC_1	MLC5_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 272. MLC5\_SRC 寄存器说明

MLC5_SRC_[7:0]	MLC5 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.52 MLC6\_SRC (76h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 273. MLC6\_SRC 寄存器

MLC6_SRC_7	MLC6_SRC_6	MLC6_SRC_5	MLC6_SRC_4	MLC6_SRC_3	MLC6_SRC_2	MLC6_SRC_1	MLC6_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 274. MLC6\_SRC 寄存器说明

MLC6_SRC_[7:0]	MLC6 决策树的输出值
----------------	--------------

## 11.53 MLC7\_SRC (77h)

机器学习内核源寄存器 (r)

表 275. MLC7\_SRC 寄存器

MLC7_SRC_7	MLC7_SRC_6	MLC7_SRC_5	MLC7_SRC_4	MLC7_SRC_3	MLC7_SRC_2	MLC7_SRC_1	MLC7_SRC_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 276. MLC7\_SRC 寄存器说明

MLC7_SRC_[7:0]	MLC7 决策树的输出值
----------------	--------------

## 12 内嵌的高级功能页

下表提供了内嵌的高级功能 page 0 的寄存器列表。当 PAGE\_SEL[3:0]在 PAGE\_SEL (02h)中设置为 0000 时，可访问这些寄存器。

表 277. 寄存器地址映射-内嵌的高级功能页 0

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
MAG_SENSITIVITY_L	RW	BA	10111010	00100100	
MAG_SENSITIVITY_H	RW	BB	10111011	00010110	
MAG_OFFSET_X_L	RW	C0	11000000	00000000	
MAG_OFFSET_X_H	RW	C1	11000001	00000000	
MAG_OFFSET_Y_L	RW	C2	11000010	00000000	
MAG_OFFSET_Y_H	RW	C3	11000011	00000000	
MAG_OFFSET_Z_L	RW	C4	11000100	00000000	
MAG_OFFSET_Z_H	RW	C5	11000101	00000000	
MAG_SI_XX_L	RW	C6	11000110	00000000	
MAG_SI_XX_H	RW	C7	11000111	00111100	
MAG_SI_XY_L	RW	C8	11001000	00000000	
MAG_SI_XY_H	RW	C9	11001001	00000000	
MAG_SI_XZ_L	RW	CA	11001010	00000000	
MAG_SI_XZ_H	RW	CB	11001011	00000000	
MAG_SI_YY_L	RW	CC	11001100	00000000	
MAG_SI_YY_H	RW	CD	11001101	00111100	
MAG_SI_YZ_L	RW	CE	11001110	00000000	
MAG_SI_YZ_H	RW	CF	11001111	00000000	
MAG_SI_ZZ_L	RW	D0	11010000	00000000	
MAG_SI_ZZ_H	RW	D1	11010001	00111100	
MAG_CFG_A	RW	D4	11010100	00000101	
MAG_CFG_B	RW	D5	11010101	00000010	

下表提供了内嵌的高级功能 page 1 的寄存器列表。当 PAGE\_SEL[3:0]在 PAGE\_SEL (02h)中设置为 0001 时，可访问这些寄存器。

表 278. 寄存器地址映射-内嵌的高级功能页 1

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
FSM_LC_TIMEOUT_L	RW	7A	01111010	00000000	
FSM_LC_TIMEOUT_H	RW	7B	01111011	00000000	
FSM_PROGRAMS	RW	7C	01111100	00000000	
FSM_START_ADD_L	RW	7E	01111110	00000000	
FSM_START_ADD_H	RW	7F	01111111	00000000	
PEDO_CMD_REG	RW	83	10000011	00000000	
PEDO_DEB_STEPS_CONF	RW	84	10000100	00001010	
PEDO_SC_DELTAT_L	RW	D0	11010000	00000000	
PEDO_SC_DELTAT_H	RW	D1	11010001	00000000	
MLC_MAG_SENSITIVITY_L	RW	E8	11101000	00000000	
MLC_MAG_SENSITIVITY_H	RW	E9	11101001	00111100	

标记为“保留”的寄存器不得更改。写入这些寄存器可能会导致器件永久损坏。

启动时加载的寄存器内容不应更改。其中包含出厂校准值。器件上电后，其内容将自动恢复。

写程序示例：

示例：在页面 1 的地址 84h (PEDO\_DEB\_STEPS\_CONF) 中写入值 06h 寄存器

1. 将位 FUNC\_CFG\_EN = 1 写入 FUNC\_CFG\_ACCESS (01h) 中 // 使能对内嵌功能寄存器的访问
2. 将位 PAGE\_WRITE = 1 写入 PAGE\_RW (17h) 寄存器中 // 选择写操作模式
3. 将 0001 写入寄存器 PAGE\_SEL (02h) 的 PAGE\_SEL[3:0] 字段中 // 选择 page 1
4. 将 84h 写入 PAGE\_ADDR 寄存器 (08h) 中 // 设置地址
5. 将 06h 写入 PAGE\_DATA 寄存器 (09h) 中 // 设置写入值
6. 将位 PAGE\_WRITE = 0 写入 PAGE\_RW (17h) 寄存器中 // 禁止写操作
7. 将位 FUNC\_CFG\_EN = 0 写入 FUNC\_CFG\_ACCESS (01h) 中 // 禁止对内嵌功能寄存器的访问

读取程序示例：

示例：在页面 1 的地址 84h (PEDO\_DEB\_STEPS\_CONF) 读取寄存器值

1. 将位 FUNC\_CFG\_EN = 1 写入 FUNC\_CFG\_ACCESS (01h) 中 // 使能对内嵌功能寄存器的访问
2. 将位 PAGE\_READ = 1 写入 PAGE\_RW (17h) 寄存器中 // 选择读操作模式
3. 将 0001 写入寄存器 PAGE\_SEL (02h) 的 PAGE\_SEL[3:0] 字段中 // 选择 page 1
4. 将 84h 写入 PAGE\_ADDR 寄存器 (08h) 中 // 设置地址
5. 读取 PAGE\_DATA 寄存器 (09h) 的值 // 获取寄存器值
6. 将位 PAGE\_READ = 0 写入 PAGE\_RW (17h) 寄存器中 // 禁止读操作

7. 将位 FUNC\_CFG\_EN = 0 写入  
FUNC\_CFG\_ACCESS (01h) 中 // 禁止对内嵌功能寄存器的访问

**注意：**以上两个流程的步骤 1 和 2 均应在流程开始时执行。两个流程的步骤 6 和 7 均在该流程结束时执行。如果该流程涉及多个操作，则每个操作只能重复步骤 3、4 和 5。特别是，如果多个操作涉及连续的寄存器，则只能执行步骤 5。

## 13 内嵌的高级功能寄存器说明

### 13.1 第 0 页-内嵌的高级功能寄存器

#### 13.1.1 MAG\_SENSITIVITY\_L (BAh)和 MAG\_SENSITIVITY\_H (BBh)

有限状态机的外部磁力计灵敏度值寄存器 (r/w)。

该寄存器对应于外部磁力计传感器的 LSB 至高斯转换值。寄存器值表示为半精度浮点格式:  
SEEEEEFFFFFFFFF

(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

MAG\_SENS[15:0]的默认值为 0x1624, 对应于 0.0015 gauss/LSB。

表 279. MAG\_SENSITIVITY\_L 寄存器

MAG_SENS_7	MAG_SENS_6	MAG_SENS_5	MAG_SENS_4	MAG_SENS_3	MAG_SENS_2	MAG_SENS_1	MAG_SENS_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 280. MAG\_SENSITIVITY\_L 寄存器说明

MAG_SENS_[7:0]	外部磁力计灵敏度 (LSbyte)。默认值: 00100100
----------------	---------------------------------

表 281. MAG\_SENSITIVITY\_H 寄存器

MAG_SENS_15	MAG_SENS_14	MAG_SENS_13	MAG_SENS_12	MAG_SENS_11	MAG_SENS_10	MAG_SENS_9	MAG_SENS_8
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------

表 282. MAG\_SENSITIVITY\_H 寄存器说明

MAG_SENS_[15:8]	外部磁力计灵敏度 (MSbyte)。默认值: 00010110
-----------------	---------------------------------

- 13.1.2 MAG\_OFFX\_L (C0h) 和 MAG\_OFFX\_H (C1h)  
X 轴硬铁补偿寄存器(r/w)的偏移量。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 283. MAG\_OFFX\_L 寄存器

MAG_OFFX_7	MAG_OFFX_6	MAG_OFFX_5	MAG_OFFX_4	MAG_OFFX_3	MAG_OFFX_2	MAG_OFFX_1	MAG_OFFX_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 284. MAG\_OFFX\_L 寄存器说明

MAG_OFFX_[7:0]	X 轴硬铁补偿偏移 (LSbyte)。默认值: 00000000
----------------	----------------------------------

表 285. MAG\_OFFX\_H 寄存器

MAG_OFFX_15	MAG_OFFX_14	MAG_OFFX_13	MAG_OFFX_12	MAG_OFFX_11	MAG_OFFX_10	MAG_OFFX_9	MAG_OFFX_8
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------

表 286. MAG\_OFFX\_H 寄存器说明

MAG_OFFX_[15:8]	X 轴硬铁补偿偏移 (MSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	----------------------------------

- 13.1.3 MAG\_OFFY\_L (C2h) 和 MAG\_OFFY\_H (C3h)  
Y 轴硬铁补偿寄存器(r/w)的偏移量。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 287. MAG\_OFFY\_L register

MAG_OFFY_7	MAG_OFFY_6	MAG_OFFY_5	MAG_OFFY_4	MAG_OFFY_3	MAG_OFFY_2	MAG_OFFY_1	MAG_OFFY_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 288. MAG\_OFFY\_L 寄存器说明

MAG_OFFY_[7:0]	Y 轴硬铁补偿偏移 (LSbyte)。默认值: 00000000
----------------	----------------------------------

表 289. MAG\_OFFY\_H 寄存器

MAG_OFFY_15	MAG_OFFY_14	MAG_OFFY_13	MAG_OFFY_12	MAG_OFFY_11	MAG_OFFY_10	MAG_OFFY_9	MAG_OFFY_8
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------

表 290. MAG\_OFFY\_H 寄存器说明

MAG_OFFY_[15:8]	Y 轴硬铁补偿偏移 (MSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	----------------------------------

- 13.1.4 MAG\_OFFZ\_L (C4h) 和 MAG\_OFFZ\_H (C5h)  
Z 轴硬铁补偿寄存器(r/w)的偏移量。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 291. MAG\_OFFZ\_L 寄存器

MAG_OFFZ_7	MAG_OFFZ_6	MAG_OFFZ_5	MAG_OFFZ_4	MAG_OFFZ_3	MAG_OFFZ_2	MAG_OFFZ_1	MAG_OFFZ_0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 292. MAG\_OFFZ\_L 寄存器说明

MAG_OFFZ_[7:0]	Z 轴硬铁补偿偏移 (LSbyte)。默认值: 00000000
----------------	----------------------------------

表 293. MAG\_OFFZ\_H 寄存器

MAG_OFFZ_15	MAG_OFFZ_14	MAG_OFFZ_13	MAG_OFFZ_12	MAG_OFFZ_11	MAG_OFFZ_10	MAG_OFFZ_9	MAG_OFFZ_8
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------

表 294. MAG\_OFFZ\_H 寄存器说明

MAG_OFFZ_[15:8]	Z 轴硬铁补偿偏移 (MSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	----------------------------------

- 13.1.5 MAG\_SI\_XX\_L (C6h) 和 MAG\_SI\_XX\_H (C7h)  
软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 295. MAG\_SI\_XX\_L 寄存器

MAG_SI_XX_7	MAG_SI_XX_6	MAG_SI_XX_5	MAG_SI_XX_4	MAG_SI_XX_3	MAG_SI_XX_2	MAG_SI_XX_1	MAG_SI_XX_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 296. MAG\_SI\_XX\_L 寄存器说明

MAG_SI_XX_[7:0]	软铁校正 row1 col1 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 297. MAG\_SI\_XX\_H 寄存器

MAG_SI_XX_15	MAG_SI_XX_14	MAG_SI_XX_13	MAG_SI_XX_12	MAG_SI_XX_11	MAG_SI_XX_10	MAG_SI_XX_9	MAG_SI_XX_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 298. MAG\_SI\_XX\_H 寄存器说明

MAG_SI_XX_[15:8]	软铁校正 row1 col1 系数 (MSbyte)。默认值: 00111100
------------------	--

- 13.1.6 MAG\_SI\_XY\_L (C8h) 和 MAG\_SI\_XY\_H (C9h)  
软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 299. MAG\_SI\_XY\_L 寄存器

MAG_SI_XY_7	MAG_SI_XY_6	MAG_SI_XY_5	MAG_SI_XY_4	MAG_SI_XY_3	MAG_SI_XY_2	MAG_SI_XY_1	MAG_SI_XY_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 300. MAG\_SI\_XY\_L 寄存器说明

MAG_SI_XY_[7:0]	软铁校正 row1 col2 (和 row2 col1) 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 301. MAG\_SI\_XY\_H 寄存器

MAG_SI_XY_15	MAG_SI_XY_14	MAG_SI_XY_13	MAG_SI_XY_12	MAG_SI_XY_11	MAG_SI_XY_10	MAG_SI_XY_9	MAG_SI_XY_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 302. MAG\_SI\_XY\_H 寄存器说明

MAG_SI_XY_[15:8]	软铁校正 row1 col2 (和 row2 col1) 系数 (MSbyte)。默认值: 00000000
------------------	--

- 13.1.7 MAG\_SI\_XZ\_L (CAh) 和 MAG\_SI\_XZ\_H (CBh)  
软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。  
该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF  
(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 303. MAG\_SI\_XZ\_L 寄存器

MAG_SI_XZ_7	MAG_SI_XZ_6	MAG_SI_XZ_5	MAG_SI_XZ_4	MAG_SI_XZ_3	MAG_SI_XZ_2	MAG_SI_XZ_1	MAG_SI_XZ_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 304. MAG\_SI\_XZ\_L 寄存器说明

MAG_SI_XZ_[7:0]	软铁校正 row1 col3 (和 row3 col1) 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 305. MAG\_SI\_XZ\_H 寄存器

MAG_SI_XZ_15	MAG_SI_XZ_14	MAG_SI_XZ_13	MAG_SI_XZ_12	MAG_SI_XZ_11	MAG_SI_XZ_10	MAG_SI_XZ_9	MAG_SI_XZ_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 306. MAG\_SI\_XZ\_H 寄存器说明

MAG_SI_XZ_[15:8]	软铁校正 row1 col3 (和 row3 col1) 系数 (MSbyte)。默认值: 00000000
------------------	--

## 13.1.8 MAG\_SI\_YY\_L (CCh)和 MAG\_SI\_YY\_H (CDh)

软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。

该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEE

(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 307. MAG\_SI\_YY\_L 寄存器

MAG_SI_YY_7	MAG_SI_YY_6	MAG_SI_YY_5	MAG_SI_YY_4	MAG_SI_YY_3	MAG_SI_YY_2	MAG_SI_YY_1	MAG_SI_YY_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 308. MAG\_SI\_YY\_L 寄存器说明

MAG_SI_YY_[7:0]	软铁校正 row2 col2 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 309. MAG\_SI\_YY\_H 寄存器

MAG_SI_YY_15	MAG_SI_YY_14	MAG_SI_YY_13	MAG_SI_YY_12	MAG_SI_YY_11	MAG_SI_YY_10	MAG_SI_YY_9	MAG_SI_YY_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 310. MAG\_SI\_YY\_H 寄存器说明

MAG_SI_YY_[15:8]	软铁校正 row2 col2 系数 (MSbyte)。默认值: 00111100
------------------	--

## 13.1.9 MAG\_SI\_YZ\_L (CEh)和 MAG\_SI\_YZ\_H (CFh)

软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。

该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEE

(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 311. MAG\_SI\_YZ\_L 寄存器

MAG_SI_YZ_7	MAG_SI_YZ_6	MAG_SI_YZ_5	MAG_SI_YZ_4	MAG_SI_YZ_3	MAG_SI_YZ_2	MAG_SI_YZ_1	MAG_SI_YZ_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 312. MAG\_SI\_YZ\_L 寄存器说明

MAG_SI_YZ_[7:0]	软铁校正 row2 col3 (和 row3 col2) 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 313. MAG\_SI\_YZ\_H 寄存器

MAG_SI_YZ_15	MAG_SI_YZ_14	MAG_SI_YZ_13	MAG_SI_YZ_12	MAG_SI_YZ_11	MAG_SI_YZ_10	MAG_SI_YZ_9	MAG_SI_YZ_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 314. MAG\_SI\_YZ\_H 寄存器说明

MAG_SI_YZ_[15:8]	软铁校正 row2 col3 (和 row3 col2) 系数 (MSbyte)。默认值: 00000000
------------------	--

## 13.1.10 MAG\_SI\_ZZ\_L (D0h)和 MAG\_SI\_ZZ\_H (D1h)

软铁 (3x3 对称) 矩阵校正寄存器(r/w)。

该值表示为半精度浮点格式: SEEEEEEEEEEEFFFFFF

(S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。

表 315. MAG\_SI\_ZZ\_L 寄存器

MAG_SI_ZZ_7	MAG_SI_ZZ_6	MAG_SI_ZZ_5	MAG_SI_ZZ_4	MAG_SI_ZZ_3	MAG_SI_ZZ_2	MAG_SI_ZZ_1	MAG_SI_ZZ_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 316. MAG\_SI\_ZZ\_L 寄存器说明

MAG_SI_ZZ_[7:0]	软铁校正 row3 col3 系数 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	--

表 317. MAG\_SI\_ZZ\_H 寄存器

MAG_SI_ZZ_15	MAG_SI_ZZ_14	MAG_SI_ZZ_13	MAG_SI_ZZ_12	MAG_SI_ZZ_11	MAG_SI_ZZ_10	MAG_SI_ZZ_9	MAG_SI_ZZ_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 318. MAG\_SI\_ZZ\_H r 寄存器说明

MAG_SI_ZZ_[15:8]	软铁校正 row3 col3 系数 (MSbyte)。默认值: 00111100
------------------	--

## 13.1.11 MAG\_CFG\_A (D4h)

外部磁力计坐标 (Z 轴和 Y 轴) 旋转寄存器 (r/w)

表 319. MAG\_CFG\_A 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	MAG_Y_AXIS2	MAG_Y_AXIS1	MAG_Y_AXIS0	0 <sup>(1)</sup>	MAG_Z_AXIS2	MAG_Z_AXIS1	MAG_Z_AXIS0
------------------	-------------	-------------	-------------	------------------	-------------	-------------	-------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 320. MAG\_CFG\_A 寄存器说明

MAG_Y_AXIS[2:0]	磁力计 Y 轴坐标旋转 (与加速度计/陀螺仪轴方向一致) (000: Y = Y; (默认) 001: Y = -Y; 010: Y = X; 011: Y = -X; 100: Y = -Z; 101: Y = Z; 其他: Y = Y)
MAG_Z_AXIS[2:0]	磁力计 Z 轴坐标旋转 (与加速度计/陀螺仪轴方向一致) (000: Z = Y; 001: Z = -Y; 010: Z = X; 011: Z = -X; 100: Z = -Z; 101: Z = Z; (默认) 其他: Z = Y)

## 13.1.12 MAG\_CFG\_B (D5h)

外部磁力计坐标 (X 轴) 旋转寄存器 (r / w)

表 321. MAG\_CFG\_B 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	MAG_X_AXIS2	MAG_X_AXIS1	MAG_X_AXIS0				
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------	-------------	-------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 322. MAG\_CFG\_B 寄存器说明

MAG_X_AXIS[2:0]	磁力计 X 轴坐标旋转 (与加速度计/陀螺仪轴方向一致) (000: X = Y; 001: X = -Y; 010: X = X; (默认) 011: X = -X; 100: X = -Z; 101: X = Z; 其他: X = Y)
-----------------	---

## 13.2 第1页-内嵌的高级功能寄存器

### 13.2.1 FSM\_LC\_TIMEOUT\_L (7Ah)和 FSM\_LC\_TIMEOUT\_H (7Bh)

FSM 长计数器超时寄存器 (r/w)。

长计数器超时值为无符号整数值 (16 位格式)。当长计数器值达到该值时, FSM 产生中断。

表 323. FSM\_LC\_TIMEOUT\_L 寄存器

FSM_LC_TIMEOUT7	FSM_LC_TIMEOUT6	FSM_LC_TIMEOUT5	FSM_LC_TIMEOUT4	FSM_LC_TIMEOUT3	FSM_LC_TIMEOUT2	FSM_LC_TIMEOUT1	FSM_LC_TIMEOUT0
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

表 324. FSM\_LC\_TIMEOUT\_L 寄存器说明

FSM_LC_TIMEOUT[7:0]	FSM 长计数器超时值 (LSbyte)。默认值: 00000000
---------------------	------------------------------------

表 325. FSM\_LC\_TIMEOUT\_H 寄存器

FSM_LC_TIMEOUT15	FSM_LC_TIMEOUT14	FSM_LC_TIMEOUT13	FSM_LC_TIMEOUT12	FSM_LC_TIMEOUT11	FSM_LC_TIMEOUT10	FSM_LC_TIMEOUT9	FSM_LC_TIMEOUT8
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------

表 326. FSM\_LC\_TIMEOUT\_H 寄存器说明

FSM_LC_TIMEOUT[15:8]	FSM 长计数器超时值 (MSbyte)。默认值: 00000000
----------------------	------------------------------------

### 13.2.2 FSM\_PROGRAMS (7Ch)

FSM 程序数量寄存器 (r/w)

表 327. FSM\_PROGRAMS 寄存器

FSM_N_PROG7	FSM_N_PROG6	FSM_N_PROG5	FSM_N_PROG4	FSM_N_PROG3	FSM_N_PROG2	FSM_N_PROG1	FSM_N_PROG0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 328. FSM\_PROGRAMS 寄存器说明

FSM_N_PROG[7:0]	FSM 程序数量; 必须小于或等于 16。默认值: 00000000
-----------------	------------------------------------

## 13.2.3 FSM\_START\_ADD\_L (7Eh)和 FSM\_START\_ADD\_H (7Fh)

FSM 起始地址寄存器 (r / w)。第一个可用地址为 0x033C。

表 329. FSM\_START\_ADD\_L 寄存器

FSM_START7	FSM_START6	FSM_START5	FSM_START4	FSM_START3	FSM_START2	FSM_START1	FSM_START0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

表 330. FSM\_START\_ADD\_L 寄存器说明

FSM_START[7:0]	FSM 起始地址值 (LSbyte)。默认值: 00000000
----------------	----------------------------------

表 331. FSM\_START\_ADD\_H 寄存器

FSM_START15	FSM_START14	FSM_START13	FSM_START12	FSM_START11	FSM_START10	FSM_START9	FSM_START8
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	------------

表 332. FSM\_START\_ADD\_H 寄存器说明

FSM_START[15:8]	FSM 起始地址值 (MSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	----------------------------------

## 13.2.4 PEDO\_CMD\_REG (83h)

计步器配置寄存器 (r/w)

表 333. PEDO\_CMD\_REG 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	CARRY_COUNT_EN	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>
------------------	------------------	------------------	------------------	----------------	------------------	------------------	------------------

1. 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 334. PEDO\_CMD\_REG 寄存器说明

CARRY_COUNT_EN	在用户只想在计数溢出事件上产生中断时进行设置。
----------------	-------------------------

## 13.2.5 PEDO\_DEB\_CONF (84h)

计步器防抖配置寄存器 (r / w)

表 335. PEDO\_DEB\_STEPS\_CONF 寄存器

DEB_STEP7	DEB_STEP6	DEB_STEP5	DEB_STEP4	DEB_STEP3	DEB_STEP2	DEB_STEP1	DEB_STEP0
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

表 336. PEDO\_DEB\_STEPS\_CONF 寄存器说明

DEB_STEP[7:0]	防抖阈值。递增计步器 (防抖) 的最小步数。 默认值: 00001010
---------------	---

### 13.2.6 PEDO\_SC\_DELTAT\_L (D0h)和 PEDO\_SC\_DELTAT\_H (D1h)

用于测步增量时间的时间周期寄存器 (r/w)

表 337. PEDO\_SC\_DELTAT\_L 寄存器

PD_SC_7	PD_SC_6	PD_SC_5	PD_SC_4	PD_SC_3	PD_SC_2	PD_SC_1	PD_SC_0
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

表 338. PEDO\_SC\_DELTAT\_H 寄存器

PD_SC_15	PD_SC_14	PD_SC_13	PD_SC_12	PD_SC_11	PD_SC_10	PD_SC_9	PD_SC_8
----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	---------

表 339. PEDO\_SC\_DELTAT\_H/L 寄存器说明

PD_SC_[15:0]	时间周期值 (1LSB = 6.4 ms)
--------------	-----------------------

### 13.2.7 MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_L (E8h) 和 MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_H (E9h)

机器学习内核的外部磁力计灵敏度值寄存器 (r / w)。

该寄存器对应于外部磁力计传感器的 LSB 至高斯转换值。该寄存器值表示为半精度浮点格式: SEEEEEFFFFFF (S: 1 个符号位; E: 5 个指数位; F: 10 个分数位)。MLC\_MAG\_S\_[15: 0]的默认值为 0x3C00, 对应 1 gauss/ LSB。

表 340. MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_L 寄存器

MLC_MAG_S_7	MLC_MAG_S_6	MLC_MAG_S_5	MLC_MAG_S_4	MLC_MAG_S_3	MLC_MAG_S_2	MLC_MAG_S_1	MLC_MAG_S_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 341. MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_L 寄存器说明

MLC_MAG_S_[7:0]	外部磁力计灵敏度 (LSbyte)。默认值: 00000000
-----------------	---------------------------------

表 342. MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_H 寄存器

MLC_MAG_S_15	MLC_MAG_S_14	MLC_MAG_S_13	MLC_MAG_S_12	MLC_MAG_S_11	MLC_MAG_S_10	MLC_MAG_S_9	MLC_MAG_S_8
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

表 343. MLC\_MAG\_SENSITIVITY\_H 寄存器说明

MLC_MAG_S_[15:8]	外部磁力计灵敏度 (MSbyte)。默认值: 00111100
------------------	---------------------------------

## 14 Sensor Hub 寄存器映射

下表提供了器件中可用的 Sensor Hub 功能的寄存器和相应地址的列表。当 FUNC\_CFG\_ACCESS (01h) 中的 SHUB\_REG\_ACCESS 位被置为 1 时, Sensor Hub 寄存器可访问。

表 344. 寄存器地址映射

名称	类型	寄存器地址		默认	备注
		十六进制	二进制		
SENSOR_HUB_1	R	02	00000010	输出	
SENSOR_HUB_2	R	03	00000011	输出	
SENSOR_HUB_3	R	04	00000100	输出	
SENSOR_HUB_4	R	05	00000101	输出	
SENSOR_HUB_5	R	06	00000110	输出	
SENSOR_HUB_6	R	07	00000111	输出	
SENSOR_HUB_7	R	08	00001000	输出	
SENSOR_HUB_8	R	09	00001001	输出	
SENSOR_HUB_9	R	0A	00001010	输出	
SENSOR_HUB_10	R	0B	00001011	输出	
SENSOR_HUB_11	R	0C	00001100	输出	
SENSOR_HUB_12	R	0D	00001101	输出	
SENSOR_HUB_13	R	0E	00001110	输出	
SENSOR_HUB_14	R	0F	00001111	输出	
SENSOR_HUB_15	R	10	00010000	输出	
SENSOR_HUB_16	R	11	00010001	输出	
SENSOR_HUB_17	R	12	00010010	输出	
SENSOR_HUB_18	R	13	00010011	输出	
MASTER_CONFIG	RW	14	00010100	00000000	
SLV0_ADD	RW	15	00010101	00000000	
SLV0_SUBADD	RW	16	00010110	00000000	
SLV0_CONFIG	RW	17	00010111	00000000	
SLV1_ADD	RW	18	00011000	00000000	
SLV1_SUBADD	RW	19	00011001	00000000	
SLV1_CONFIG	RW	1A	00011010	00000000	
SLV2_ADD	RW	1B	00011011	00000000	
SLV2_SUBADD	RW	1C	00011100	00000000	
SLV2_CONFIG	RW	1D	00011101	00000000	
SLV3_ADD	RW	1E	00011110	00000000	
SLV3_SUBADD	RW	1F	00011111	00000000	
SLV3_CONFIG	RW	20	00100000	00000000	
DATAWRITE_SLV0	RW	21	00100001	00000000	
STATUS_MASTER	R	22	00100010	输出	

标记为“保留”的寄存器不得更改。写入这些寄存器可能会导致器件永久损坏。

启动时加载的寄存器内容不应更改。其中包含出厂校准值。器件上电后, 其内容将自动恢复。

## 15 Sensor Hub 寄存器说明

### 15.1 SENSOR\_HUB\_1 (02h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第一个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 345. SENSOR\_HUB\_1 寄存器

Sensor Hub1_7	Sensor Hub1_6	Sensor Hub1_5	Sensor Hub1_4	Sensor Hub1_3	Sensor Hub1_2	Sensor Hub1_1	Sensor Hub1_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 346. SENSOR\_HUB\_1 寄存器说明

SensorHub1[7:0]	与外部传感器关联的第一个字节
-----------------	----------------

### 15.2 SENSOR\_HUB\_2 (03h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第二个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 347. SENSOR\_HUB\_2 寄存器

Sensor Hub2_7	Sensor Hub2_6	Sensor Hub2_5	Sensor Hub2_4	Sensor Hub2_3	Sensor Hub2_2	Sensor Hub2_1	Sensor Hub2_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 348. SENSOR\_HUB\_2 寄存器说明

SensorHub2[7:0]	与外部传感器关联的第二个字节
-----------------	----------------

### 15.3 SENSOR\_HUB\_3 (04h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第三个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 349. SENSOR\_HUB\_3 寄存器

Sensor Hub3_7	Sensor Hub3_6	Sensor Hub3_5	Sensor Hub3_4	Sensor Hub3_3	Sensor Hub3_2	Sensor Hub3_1	Sensor Hub3_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 350. SENSOR\_HUB\_3 寄存器说明

SensorHub3[7:0]	与外部传感器关联的第三个字节
-----------------	----------------

## 15.4 SENSOR\_HUB\_4 (05h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第四个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 351. SENSOR\_HUB\_4 寄存器

Sensor Hub4_7	Sensor Hub4_6	Sensor Hub4_5	Sensor Hub4_4	Sensor Hub4_3	Sensor Hub4_2	Sensor Hub4_1	Sensor Hub4_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 352. SENSOR\_HUB\_4 寄存器说明

SensorHub4[7:0]	与外部传感器关联的第四个字节
-----------------	----------------

## 15.5 SENSOR\_HUB\_5 (06h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第五个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 353. SENSOR\_HUB\_5 寄存器

Sensor Hub5_7	Sensor Hub5_6	Sensor Hub5_5	Sensor Hub5_4	Sensor Hub5_3	Sensor Hub5_2	Sensor Hub5_1	Sensor Hub5_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 354. SENSOR\_HUB\_5 寄存器说明

SensorHub5[7:0]	与外部传感器关联的第五个字节
-----------------	----------------

## 15.6 SENSOR\_HUB\_6 (07h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第六个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 355. SENSOR\_HUB\_6 寄存器

Sensor Hub6_7	Sensor Hub6_6	Sensor Hub6_5	Sensor Hub6_4	Sensor Hub6_3	Sensor Hub6_2	Sensor Hub6_1	Sensor Hub6_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 356. SENSOR\_HUB\_6 寄存器说明

SensorHub6[7:0]	与外部传感器关联的第六个字节
-----------------	----------------

## 15.7 SENSOR\_HUB\_7 (08h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第七个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 357. SENSOR\_HUB\_7 寄存器

Sensor Hub7_7	Sensor Hub7_6	Sensor Hub7_5	Sensor Hub7_4	Sensor Hub7_3	Sensor Hub7_2	Sensor Hub7_1	Sensor Hub7_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 358. SENSOR\_HUB\_7 寄存器说明

SensorHub7[7:0]	与外部传感器关联的第七个字节
-----------------	----------------

## 15.8 SENSOR\_HUB\_8 (09h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第八个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 359. SENSOR\_HUB\_8 寄存器

Sensor Hub8_7	Sensor Hub8_6	Sensor Hub8_5	Sensor Hub8_4	Sensor Hub8_3	Sensor Hub8_2	Sensor Hub8_1	Sensor Hub8_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 360. SENSOR\_HUB\_8 寄存器说明

SensorHub8[7:0]	与外部传感器关联的第八个字节
-----------------	----------------

## 15.9 SENSOR\_HUB\_9 (0Ah)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第九个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 361. SENSOR\_HUB\_9 寄存器

Sensor Hub9_7	Sensor Hub9_6	Sensor Hub9_5	Sensor Hub9_4	Sensor Hub9_3	Sensor Hub9_2	Sensor Hub9_1	Sensor Hub9_0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 362. SENSOR\_HUB\_9 寄存器说明

SensorHub9[7:0]	与外部传感器相关的第九字节
-----------------	---------------

## 15.10 SENSOR\_HUB\_10 (0Bh)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 363. SENSOR\_HUB\_10 寄存器

Sensor Hub10_7	Sensor Hub10_6	Sensor Hub10_5	Sensor Hub10_4	Sensor Hub10_3	Sensor Hub10_2	Sensor Hub10_1	Sensor Hub10_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 364. SENSOR\_HUB\_10 寄存器说明

SensorHub10[7:0]	与外部传感器关联的第十个字节
------------------	----------------

## 15.11 SENSOR\_HUB\_11 (0Ch)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十一个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 365. SENSOR\_HUB\_11 寄存器

Sensor Hub11_7	Sensor Hub11_6	Sensor Hub11_5	Sensor Hub11_4	Sensor Hub11_3	Sensor Hub11_2	Sensor Hub11_1	Sensor Hub11_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 366. SENSOR\_HUB\_11 寄存器说明

SensorHub11[7:0]	与外部传感器关联的第十一个字节
------------------	-----------------

## 15.12 SENSOR\_HUB\_12 (0Dh)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十二个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 367. SENSOR\_HUB\_12 寄存器

Sensor Hub12_7	Sensor Hub12_6	Sensor Hub12_5	Sensor Hub12_4	Sensor Hub12_3	Sensor Hub12_2	Sensor Hub12_1	Sensor Hub12_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 368. SENSOR\_HUB\_12 寄存器说明

SensorHub12[7:0]	与外部传感器关联的第十二个字节
------------------	-----------------

## 15.13 SENSOR\_HUB\_13 (0Eh)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十三个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 369. SENSOR\_HUB\_13 寄存器

Sensor Hub13_7	Sensor Hub13_6	Sensor Hub13_5	Sensor Hub13_4	Sensor Hub13_3	Sensor Hub13_2	Sensor Hub13_1	Sensor Hub13_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 370. SENSOR\_HUB\_13 寄存器说明

SensorHub13[7:0]	与外部传感器关联的第十三个字节
------------------	-----------------

## 15.14 SENSOR\_HUB\_14 (0Fh)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十四个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 371. SENSOR\_HUB\_14 寄存器

Sensor Hub14_7	Sensor Hub14_6	Sensor Hub14_5	Sensor Hub14_4	Sensor Hub14_3	Sensor Hub14_2	Sensor Hub14_1	Sensor Hub14_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 372. SENSOR\_HUB\_14 寄存器说明

SensorHub14[7:0]	与外部传感器关联的第十四个字节
------------------	-----------------

## 15.15 SENSOR\_HUB\_15 (10h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十五个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 373. SENSOR\_HUB\_15 寄存器

Sensor Hub15_7	Sensor Hub15_6	Sensor Hub15_5	Sensor Hub15_4	Sensor Hub15_3	Sensor Hub15_2	Sensor Hub15_1	Sensor Hub15_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 374. SENSOR\_HUB\_15 寄存器说明

SensorHub15[7:0]	与外部传感器关联的第十五个字节
------------------	-----------------

## 15.16 SENSOR\_HUB\_16 (11h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十六个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 375. SENSOR\_HUB\_16 寄存器

Sensor Hub16_7	Sensor Hub16_6	Sensor Hub16_5	Sensor Hub16_4	Sensor Hub16_3	Sensor Hub16_2	Sensor Hub16_1	Sensor Hub16_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 376. SENSOR\_HUB\_16 寄存器说明

SensorHub16[7:0]	与外部传感器关联的第十六个字节
------------------	-----------------

## 15.17 SENSOR\_HUB\_17 (12h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十七个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 377. SENSOR\_HUB\_17 寄存器

Sensor Hub17_7	Sensor Hub17_6	Sensor Hub17_5	Sensor Hub17_4	Sensor Hub17_3	Sensor Hub17_2	Sensor Hub17_1	Sensor Hub17_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 378. SENSOR\_HUB\_17 寄存器说明

SensorHub17[7:0]	与外部传感器关联的第十七个字节
------------------	-----------------

## 15.18 SENSOR\_HUB\_18 (13h)

传感器集合输出寄存器 (r)

与外部传感器关联的第十八个字节。寄存器的内容与读取操作配置的 SLAVE<sub>x</sub>\_CONFIG 数量一致（对于  $x = 0$  到  $x = 3$  的外部传感器）。

表 379. SENSOR\_HUB\_18 寄存器

Sensor Hub18_7	Sensor Hub18_6	Sensor Hub18_5	Sensor Hub18_4	Sensor Hub18_3	Sensor Hub18_2	Sensor Hub18_1	Sensor Hub18_0
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

表 380. SENSOR\_HUB\_18 寄存器说明

SensorHub18[7:0]	与外部传感器关联的第十八个字节
------------------	-----------------

## 15.19 MASTER\_CONFIG (14h)

主设备配置寄存器 (r/w)

表 381. MASTER\_CONFIG 寄存器

RST_MASTER_REGS	WRITE_ONCE	START_CONFIG	PASS_THROUGH_MODE	SHUB_PU_EN	MASTER_ON	AUX_SENS_ON1	AUX_SENS_ON0
-----------------	------------	--------------	-------------------	------------	-----------	--------------	--------------

表 382. MASTER\_CONFIG 寄存器说明

RST_MASTER_REGS	复位主设备逻辑和输出寄存器。必须设置为'1'，然后将其设置为'0'。默认值: 0						
WRITE_ONCE	从设备 0 写入操作仅在第一个传感器集合周期执行。 默认值: 0 (0: 每个传感器集合周期的写操作; 1: 仅在第一个传感器集合周期内进行写操作)						
START_CONFIG	传感器集合触发信号选择。默认值: 0 (0: 传感器集合触发信号为加速度计/陀螺仪数据就绪; 1: 传感器集合触发信号 (来自 INT2 引脚外部))						
PASS_THROUGH_MODE	I <sup>2</sup> C 接口直通。默认值: 0 (0: 禁用直通; 1: 使能直通, I <sup>2</sup> C 主线与辅助线短路)						
SHUB_PU_EN	使能主 I <sup>2</sup> C 上拉。默认值: 0 (0: 禁用辅助 I <sup>2</sup> C 线上的内部上拉; 1: 使能辅助 I <sup>2</sup> C 线上的内部上拉)						
MASTER_ON	使能传感器集合 I <sup>2</sup> C 主设备。默认值: 0 (0: 禁用传感器集合主 I <sup>2</sup> C; 1: 使能传感器集合主 I <sup>2</sup> C)						
AUX_SENS_ON[1:0]	传感器集合读取的外部传感器数量。 (00: 一个传感器 (默认) ; 01: 两个传感器; 10: 三个传感器; 11: 四个传感器)						

## 15.20 SLV0\_ADD (15h)

第一个外部传感器（传感器 1）寄存器的 I<sup>2</sup>C 从设备地址（r/w）

表 383. SLV0\_ADD 寄存器

slave0_add6	slave0_add5	slave0_add4	slave0_add3	slave0_add2	slave0_add1	slave0_add0	rw_0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

表 384. SLV0\_ADD 寄存器说明

slave0_add[6:0]	传感器集合可以读取传感器 1 的 I <sup>2</sup> C 从设备地址。 默认值: 0000000
rw_0	使能传感器 1 的读/写操作。默认值: 0 (0: 写操作; 1: 读操作)

## 15.21 SLV0\_SUBADD (16h)

第一个外部传感器（传感器 1）寄存器上的寄存器地址（r/w）

表 385. SLV0\_SUBADD 寄存器

slave0_reg7	slave0_reg6	slave0_reg5	slave0_reg4	slave0_reg3	slave0_reg2	slave0_reg1	slave0_reg0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 386. SLV0\_SUBADD 寄存器说明

slave0_reg[7:0]	必须根据 SLV0_ADD (15h) 中的 rw_0 位值读/写传感器 1 上的寄存器的地址。默认值: 00000000
-----------------	---

## 15.22 SLAVE0\_CONFIG (17h)

第一个外部传感器（传感器 1）配置和 Sensor Hub 设置寄存器（r/w）

表 387. SLAVE0\_CONFIG 寄存器

SHUB_ODR_1	SHUB_ODR_0	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	BATCH_EXT_SENS_0_EN	Slave0_numop2	Slave0_numop1	Slave0_numop0
------------	------------	------------------	------------------	---------------------	---------------	---------------	---------------

- 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 388. SLAVE0\_CONFIG 寄存器说明

SHUB_ODR_[1:0]	主设备通信速率。默认值: 00 (00:104 Hz (如果小于 104 Hz, 则以加速计和陀螺仪之间的最大 ODR 为准) ; 01:52 Hz (如果小于 52 Hz, 则以加速计和陀螺仪之间的最大 ODR 为准) ; 10:26 Hz (如果小于 26 Hz, 则以加速计和陀螺仪之间的最大 ODR 为准) ; 11:12.5 Hz (如果小于 12.5 Hz, 则以加速计和陀螺仪之间的最大 ODR 为准))
BATCH_EXT_SENS_0_EN	使能第一个从站的 FIFO 数据批处理。默认值: 0
Slave0_numop[2:0]	传感器 1 上的读取操作数。默认值: 000

## 15.23 SLV1\_ADD (18h)

第二个外部传感器（传感器 2）寄存器的 I<sup>2</sup>C 从设备地址（r/w）

表 389. SLV1\_ADD 寄存器

Slave1_add6	Slave1_add5	Slave1_add4	Slave1_add3	Slave1_add2	Slave1_add1	Slave1_add0	r_1
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----

表 390. SLV1\_ADD 寄存器说明

Slave1_add[6:0]	传感器集合可以读取传感器 2 的 I <sup>2</sup> C 从设备地址。 默认值: 0000000
r_1	使能传感器 2 的读取操作。默认值: 0 (0: 禁用读取操作; 1: 使能读取操作)

## 15.24 SLV1\_SUBADD (19h)

第二个外部传感器（传感器 2）寄存器上的寄存器地址 (r/w)

表 391. SLV1\_SUBADD 寄存器

Slave1_reg7	Slave1_reg6	Slave1_reg5	Slave1_reg4	Slave1_reg3	Slave1_reg2	Slave1_reg1	Slave1_reg0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 392. SLV1\_SUBADD 寄存器说明

Slave1_reg[7:0]	必须根据 SLV1_ADD (18h) 中的 r_1 位值读/写传感器 2 上的寄存器的地址。
-----------------	---

## 15.25 SLAVE1\_CONFIG (1Ah)

第二个外部传感器（传感器 2）配置寄存器 (r/w)

表 393. SLAVE1\_CONFIG 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	BATCH_EXT_SENS_1_EN	Slave1_numop2	Slave1_numop1	Slave1_numop0
------------------	------------------	------------------	------------------	---------------------	---------------	---------------	---------------

- 为了设备的正确运行, 此位必须置为“0”。

表 394. SLAVE1\_CONFIG 寄存器说明

BATCH_EXT_SENS_1_EN	使能第二个从机的 FIFO 数据批处理。默认值: 0
Slave1_numop[2:0]	传感器 2 上的读取操作数。默认值: 000

## 15.26 SLV2\_ADD (1Bh)

第三个外部传感器（传感器 3）寄存器的 I<sup>2</sup>C 从设备地址（r/w）

表 395. SLV2\_ADD 寄存器

Slave2_add6	Slave2_add5	Slave2_add4	Slave2_add3	Slave2_add2	Slave2_add1	Slave2_add0	r_2
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----

表 396. SLV2\_ADD 寄存器说明

Slave2_add[6:0]	传感器集合可以读取传感器 3 的 I <sup>2</sup> C 从设备地址。
r_2	使能传感器 3 的读取操作。默认值：0 (0: 禁用读取操作; 1: 使能读取操作)

## 15.27 SLV2\_SUBADD (1Ch)

第三个外部传感器（传感器 3）寄存器上的寄存器地址（r/w）

表 397. SLV2\_SUBADD 寄存器

Slave2_reg7	Slave2_reg6	Slave2_reg5	Slave2_reg4	Slave2_reg3	Slave2_reg2	Slave2_reg1	Slave2_reg0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 398. SLV2\_SUBADD 寄存器说明

Slave2_reg[7:0]	必须根据 <a href="#">SLV2_ADD (1Bh)</a> 中的 r_2 位值读/写传感器 3 上的寄存器的地址。
-----------------	---

## 15.28 SLAVE2\_CONFIG (1Dh)

第三个外部传感器（传感器 3）配置寄存器（r/w）

表 399. SLAVE2\_CONFIG 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	BATCH_EXT_SENS_2_EN	Slave2_numop2	Slave2_numop1	Slave2_numop0
------------------	------------------	------------------	------------------	---------------------	---------------	---------------	---------------

1. 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 400. SLAVE2\_CONFIG 寄存器说明

BATCH_EXT_SENS_2_EN	使能第三个从机的 FIFO 数据批处理。默认值：0
Slave2_numop[2:0]	传感器 3 上的读取操作数。默认值：000

## 15.29 SLV3\_ADD (1Eh)

第四个外部传感器（传感器 4）寄存器的 I<sup>2</sup>C 从设备地址（r/w）

表 401. SLV3\_ADD 寄存器

Slave3_add6	Slave3_add5	Slave3_add4	Slave3_add3	Slave3_add2	Slave3_add1	Slave3_add0	r_3
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----

表 402. SLV3\_ADD 寄存器说明

Slave3_add[6:0]	传感器集合可以读取传感器 4 的 I <sup>2</sup> C 从设备地址。
r_3	使能传感器 4 的读取操作。默认值：0 (0: 禁用读取操作; 1: 使能读取操作)

## 15.30 SLV3\_SUBADD (1Fh)

第四个外部传感器（传感器 4）寄存器上的寄存器地址（r/w）

表 403. SLV3\_SUBADD 寄存器

Slave3_reg7	Slave3_reg6	Slave3_reg5	Slave3_reg4	Slave3_reg3	Slave3_reg2	Slave3_reg1	Slave3_reg0
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

表 404. SLV3\_SUBADD 寄存器说明

Slave3_reg[7:0]	必须根据 SLV3_ADD (1Eh) 中的 r_3 位值读取传感器 4 上的寄存器的地址。
-----------------	--

## 15.31 SLAVE3\_CONFIG (20h)

第四个外部传感器（传感器 4）配置寄存器（r/w）

表 405. SLAVE3\_CONFIG 寄存器

0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	BATCH_EXT_SENS_3_EN	Slave3_numop2	Slave3_numop1	Slave3_numop0
------------------	------------------	------------------	------------------	---------------------	---------------	---------------	---------------

1. 为了设备的正确运行，此位必须置为“0”。

表 406. SLAVE3\_CONFIG 寄存器说明

BATCH_EXT_SENS_3_EN	使能第四个从机的 FIFO 数据批处理。默认值：0
Slave3_numop[2:0]	传感器 4 上的读取操作数。默认值：000

## 15.32 DATAWRITE\_SLV0 (21h)

写入从设备寄存器的数据 (r/w)

表 407. DATAWRITE\_SLV0 寄存器

Slave0_dataw7	Slave0_dataw6	Slave0_dataw5	Slave0_dataw4	Slave0_dataw3	Slave0_dataw2	Slave0_dataw1	Slave0_dataw0
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

表 408. DATAWRITE\_SLV0 寄存器说明

Slave0_dataw[7:0]	根据寄存器 SLV0_ADD (15h) 中的 rw_0 位将数据写入从 0 设备。 默认值: 00000000
-------------------	---

## 15.33 STATUS\_MASTER (22h)

Sensor Hub 源寄存器 (r)

表 409. STATUS\_MASTER 寄存器

WR_ONCE_DONE	SLAVE3_NACK	SLAVE2_NACK	SLAVE1_NACK	SLAVE0_NACK	0	0	SENS_HUB_ENDOP
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---	---	----------------

表 410. STATUS\_MASTER 寄存器说明

WR_ONCE_DONE	当 MASTER_CONFIG (14h) 中的 WRITE_ONCE 位配置为 1 时, 从设备 0 上的写入操作已经执行并完成时, 该位设置为 1。默认值: 0
SLAVE3_NACK	如果从设备 3 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE2_NACK	如果从设备 2 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE1_NACK	如果从设备 1 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SLAVE0_NACK	如果从设备 0 通信中发生“无应答”, 则该位置 1。默认值: 0
SENS_HUB_ENDOP	Sensor Hub 通信状态。默认值: 0 (0: Sensor Hub 通讯未结束; 1: Sensor Hub 通信结束)

## 16

## 订购信息

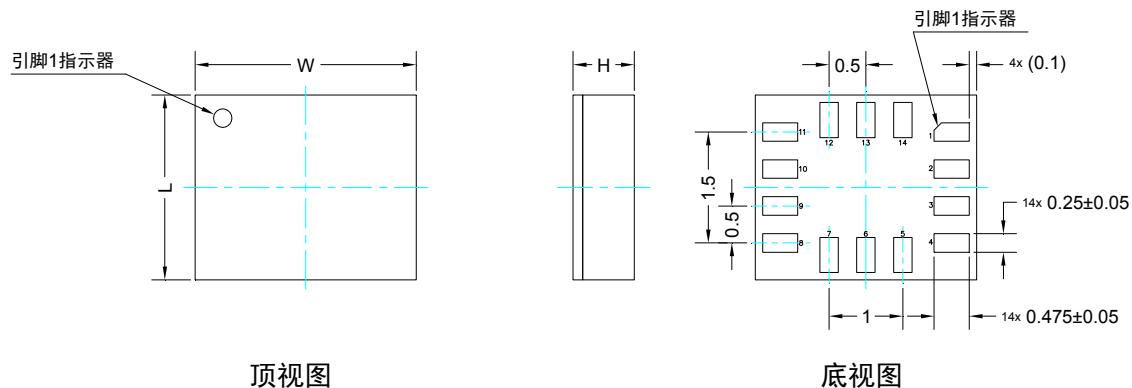
LGA 封装符合 ECOPACK、RoHS 和“绿色”标准。  
符合 JEDEC J-STD-020 焊接耐热性要求。  
焊盘图案和焊接建议可登陆 [www.st.com/mems](http://www.st.com/mems) 获取。

## 17 封装信息

为满足环境要求, 意法半导体为这些器件提供了不同等级的 ECOPACK 封装, 具体取决于它们的环保合规等级。ECOPACK 规范、等级定义和产品状态可在 [www.st.com](http://www.st.com) 网站获得。ECOPACK 是意法半导体的商标。

### 17.1 LGA-14L 封装信息

图 24. LGA-14L 2.5 x 3.0 x 0.86 mm 封装外形和机械数据



顶视图

底视图



除非另有规定, 尺寸单位为毫米  
除非另有规定, 一般公差为 $+\/-0.1$ 毫米

#### 外部尺寸

项目	尺寸[毫米]	公差[毫米]
长度[L]	2.50	$\pm 0.1$
宽度[W]	3.00	$\pm 0.1$
高度[H]	0.86	MAX

DM00249496\_1

## 17.2 LGA-14 包装信息

图 25. LGA-14 封装的载带信息

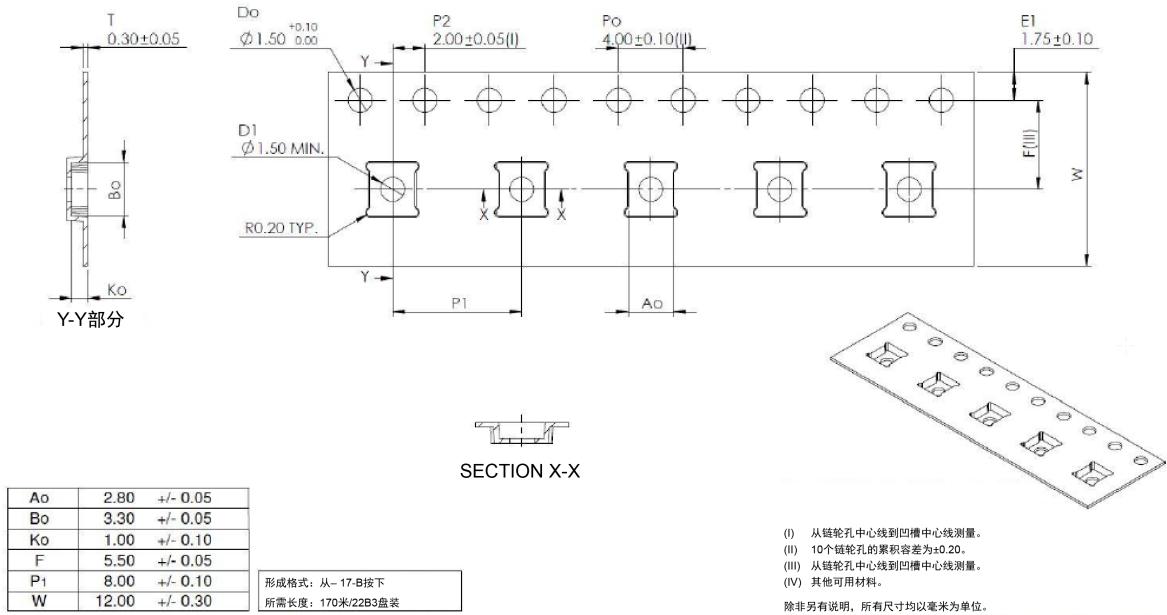


图 26. LGA-14 封装在载带中的方向

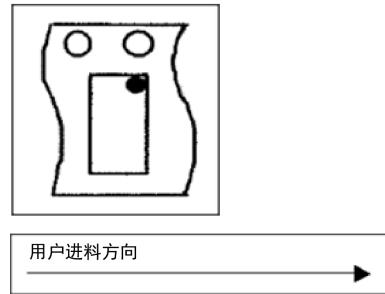


图 27. LGA-14 封装载带的盘装信息

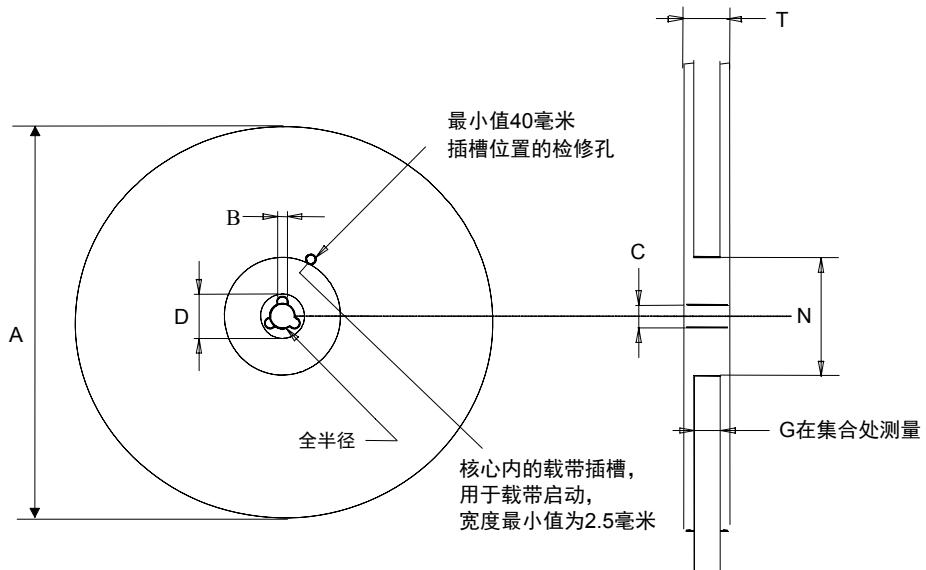


表 411. LGA-14 封装载带的盘装尺寸

盘装尺寸 (mm)	
A (max)	330
B (min)	1.5
C	13 ±0.25
D (min)	20.2
N (min)	60
G	12.4 +2/-0
T (max)	18.4

## 版本历史

表 412. 文档版本历史

日期	版本	变更
2019 年 7 月 31 日	3	首次公开发行
2019 年 10 月 2 日	4	更新了说明, 第 1 节: 概述, 表 19: 内部引脚状态 更新了 CTRL9_XL (18h) 中关于位 1 的说明 删除了寄存器 03h 更新了 EMB_FUNC_INIT_B (67h) 中关于 3 的说明 更新了 PEDO_CMD_REG (83h)
2020 年 3 月 12 日	5	更新了标题, 添加了产品资源 更新了表 6。I <sup>C</sup> 从设备时序值, 添加 fast 模式+的数值
2020 年 5 月 26 日	6	更新了关于位的描述 INT_DUR2 (5Ah)

## 目录

<b>1</b>	<b>概述</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>嵌入式低功耗功能</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>有限状态机</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>机器学习内核</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>引脚说明</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>引脚连接</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>模块规格</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>机械特性</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>电气特性</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>温度传感器特性</b>	<b>13</b>
<b>4.4</b>	<b>通信接口特性</b>	<b>14</b>
<b>4.4.1</b>	<b>SPI - 串行外围接口</b>	<b>14</b>
<b>4.4.2</b>	<b>I<sup>2</sup>C - 集成电路内置控制接口</b>	<b>15</b>
<b>4.5</b>	<b>绝对最大额定值</b>	<b>16</b>
<b>4.6</b>	<b>术语</b>	<b>17</b>
<b>4.6.1</b>	<b>灵敏度</b>	<b>17</b>
<b>4.6.2</b>	<b>0-g 和零速率水平</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>数字接口</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>I<sup>2</sup>C/SPI 接口</b>	<b>18</b>
<b>5.1.1</b>	<b>I<sup>2</sup>C 串行接口</b>	<b>18</b>
<b>5.1.2</b>	<b>SPI 总线接口</b>	<b>20</b>
<b>5.2</b>	<b>主 I<sup>2</sup>C 接口</b>	<b>24</b>
<b>5.3</b>	<b>辅助 SPI 接口</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>功能</b>	<b>25</b>
<b>6.1</b>	<b>工作模式</b>	<b>25</b>
<b>6.2</b>	<b>陀螺仪性能模式</b>	<b>25</b>
<b>6.3</b>	<b>加速度计性能模式</b>	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>滤波器框图</b>	<b>25</b>
<b>6.4.1</b>	<b>加速度计滤波器框图</b>	<b>26</b>
<b>6.4.2</b>	<b>陀螺仪滤波器的框图</b>	<b>27</b>

<b>6.5</b>	<b>FIFO</b>	29
6.5.1	Bypass 模式	30
6.5.2	FIFO 模式	30
6.5.3	Continuous 模式	30
6.5.4	Continue-to-FIFO 模式	30
6.5.5	Bypass-to-Continue 模式	30
6.5.6	Bypass-to-FIFO 模式	31
6.5.7	FIFO 读取程序	31
<b>7</b>	<b>应用提示</b>	32
7.1	ISM330DHCX 模式 1 的电气连接	32
7.2	ISM330DHCX 模式 2 的电气连接	33
7.3	ISM330DHCX 模式 3 和模式 4 的电气连接	34
<b>8</b>	<b>寄存器映射</b>	37
<b>9</b>	<b>寄存器说明</b>	40
9.1	FUNC_CFG_ACCESS (01h)	40
9.2	PIN_CTRL (02h)	40
9.3	FIFO_CTRL1 (07h)	41
9.4	FIFO_CTRL2 (08h)	41
9.5	FIFO_CTRL3 (09h)	42
9.6	FIFO_CTRL4 (0Ah)	43
9.7	COUNTER_BDR_REG1 (0Bh)	44
9.8	COUNTER_BDR_REG2 (0Ch)	44
9.9	INT1_CTRL (0Dh)	45
9.10	INT2_CTRL (0Eh)	46
9.11	WHO_AM_I (0Fh)	46
9.12	CTRL1_XL (10h)	47
9.13	CTRL2_G (11h)	48
9.14	CTRL3_C (12h)	49
9.15	CTRL4_C (13h)	50
9.16	CTRL5_C (14h)	51
9.17	CTRL6_C (15h)	52

<b>9.18</b>	CTRL7_G (16h).....	52
<b>9.19</b>	CTRL8_XL (17h).....	54
<b>9.20</b>	CTRL9_XL (18h).....	56
<b>9.21</b>	CTRL10_C (19h).....	56
<b>9.22</b>	ALL_INT_SRC (1A) .....	57
<b>9.23</b>	WAKE_UP_SRC (1Bh).....	58
<b>9.24</b>	TAP_SRC (1Ch) .....	59
<b>9.25</b>	DRD_SRC (1Dh).....	60
<b>9.26</b>	STATUS_REG (1Eh) / STATUS_SPIAux (1Eh).....	61
<b>9.27</b>	OUT_TEMP_L (20h), OUT_TEMP_H (21h).....	62
<b>9.28</b>	OUTX_L_G (22h) and OUTX_H_G (23h) .....	62
<b>9.29</b>	OUTY_L_G (24h) 和 OUTY_H_G (25h) .....	63
<b>9.30</b>	OUTZ_L_G (26h) 和 OUTZ_H_G (27h) .....	63
<b>9.31</b>	OUTX_L_A (28h) 和 OUTX_H_A (29h) .....	63
<b>9.32</b>	OUTY_L_A (2Ah) 和 OUTY_H_A (2Bh).....	64
<b>9.33</b>	OUTZ_L_A (2Ch) 和 OUTZ_H_A (2Dh).....	64
<b>9.34</b>	EMB_FUNC_STATUS_MAINPAGE (35h) .....	65
<b>9.35</b>	FSM_STATUS_A_MAINPAGE (36h) .....	66
<b>9.36</b>	FSM_STATUS_B_MAINPAGE (37h) .....	66
<b>9.37</b>	MLC_STATUS_MAINPAGE (38h).....	67
<b>9.38</b>	STATUS_MASTER_MAINPAGE (39h) .....	67
<b>9.39</b>	FIFO_STATUS1 (3Ah) .....	68
<b>9.40</b>	FIFO_STATUS2 (3Bh) .....	68
<b>9.41</b>	TIMESTAMP0 (40h) 、TIMESTAMP1 (41h) 、TIMESTAMP2 (42h) 和 TIMESTAMP3 (43h) .....	69
<b>9.42</b>	TAP_CFG0 (56h).....	70
<b>9.43</b>	TAP_CFG1 (57h).....	71
<b>9.44</b>	TAP_CFG2 (58h).....	71
<b>9.45</b>	TAP_THS_6D (59h) .....	72
<b>9.46</b>	INT_DUR2 (5Ah).....	72
<b>9.47</b>	WAKE_UP_THS (5Bh).....	73

<b>9.48</b>	WAKE_UP_DUR (5Ch) .....	73
<b>9.49</b>	FREE_FALL (5Dh) .....	74
<b>9.50</b>	MD1_CFG (5Eh) .....	75
<b>9.51</b>	MD2_CFG (5Fh) .....	76
<b>9.52</b>	INTERNAL_FREQ_FINE (63h) .....	77
<b>9.53</b>	INT_OIS (6Fh) .....	78
<b>9.54</b>	CTRL1_OIS (70h) .....	79
<b>9.55</b>	CTRL2_OIS (71h) .....	80
<b>9.56</b>	CTRL3_OIS (72h) .....	81
<b>9.57</b>	X_OFS_USR (73h) .....	82
<b>9.58</b>	Y_OFS_USR (74h) .....	82
<b>9.59</b>	Z_OFS_USR (75h) .....	82
<b>9.60</b>	FIFO_DATA_OUT_TAG (78h) .....	83
<b>9.61</b>	FIFO_DATA_OUT_X_L (79h) 和 FIFO_DATA_OUT_X_H (7Ah) .....	84
<b>9.62</b>	FIFO_DATA_OUT_Y_L (7Bh) 和 FIFO_DATA_OUT_Y_H (7Ch) .....	84
<b>9.63</b>	FIFO_DATA_OUT_Z_L (7Dh) 和 FIFO_DATA_OUT_Z_H (7Eh) .....	84
<b>10</b>	嵌入式功能寄存器映射 .....	85
<b>11</b>	嵌入式功能寄存器说明 .....	87
<b>11.1</b>	PAGE_SEL (02h) .....	87
<b>11.2</b>	EMB_FUNC_EN_A (04h) .....	87
<b>11.3</b>	EMB_FUNC_EN_B (05h) .....	88
<b>11.4</b>	PAGE_ADDRESS (08h) .....	88
<b>11.5</b>	PAGE_VALUE (09h) .....	88
<b>11.6</b>	EMB_FUNC_INT1 (0Ah) .....	89
<b>11.7</b>	FSM_INT1_A (0Bh) .....	90
<b>11.8</b>	FSM_INT1_B (0Ch) .....	91
<b>11.9</b>	MLC_INT1 (0Dh) .....	92
<b>11.10</b>	EMB_FUNC_INT2 (0Eh) .....	93
<b>11.11</b>	FSM_INT2_A (0Fh) .....	94
<b>11.12</b>	FSM_INT2_B (10h) .....	95
<b>11.13</b>	MLC_INT2 (11h) .....	96

<b>11.14</b>	<b>EMB_FUNC_STATUS (12h)</b>	97
<b>11.15</b>	<b>FSM_STATUS_A (13h)</b>	97
<b>11.16</b>	<b>FSM_STATUS_B (14h)</b>	98
<b>11.17</b>	<b>MLC_STATUS (15h)</b>	98
<b>11.18</b>	<b>PAGE_RW (17h)</b>	99
<b>11.19</b>	<b>EMB_FUNC_FIFO_CFG (44h)</b>	99
<b>11.20</b>	<b>FSM_ENABLE_A (46h)</b>	100
<b>11.21</b>	<b>FSM_ENABLE_B (47h)</b>	100
<b>11.22</b>	<b>FSM_LONG_COUNTER_L (48h)和 FSM_LONG_COUNTER_H (49h)</b>	101
<b>11.23</b>	<b>FSM_LONG_COUNTER_CLEAR (4Ah)</b>	101
<b>11.24</b>	<b>FSM_OUTS1 (4Ch)</b>	102
<b>11.25</b>	<b>FSM_OUTS2 (4Dh)</b>	102
<b>11.26</b>	<b>FSM_OUTS3 (4Eh)</b>	103
<b>11.27</b>	<b>FSM_OUTS4 (4Fh)</b>	103
<b>11.28</b>	<b>FSM_OUTS5 (50h)</b>	104
<b>11.29</b>	<b>FSM_OUTS6 (51h)</b>	104
<b>11.30</b>	<b>FSM_OUTS7 (52h)</b>	105
<b>11.31</b>	<b>FSM_OUTS8 (53h)</b>	105
<b>11.32</b>	<b>FSM_OUTS9 (54h)</b>	106
<b>11.33</b>	<b>FSM_OUTS10 (55h)</b>	106
<b>11.34</b>	<b>FSM_OUTS11 (56h)</b>	107
<b>11.35</b>	<b>FSM_OUTS12 (57h)</b>	107
<b>11.36</b>	<b>FSM_OUTS13 (58h)</b>	108
<b>11.37</b>	<b>FSM_OUTS14 (59h)</b>	108
<b>11.38</b>	<b>FSM_OUTS15 (5Ah)</b>	109
<b>11.39</b>	<b>FSM_OUTS16 (5Bh)</b>	109
<b>11.40</b>	<b>EMB_FUNC_ODR_CFG_B (5Fh)</b>	110
<b>11.41</b>	<b>EMB_FUNC_ODR_CFG_C (60h)</b>	110
<b>11.42</b>	<b>STEP_COUNTER_L (62h) 和 STEP_COUNTER_H (63h)</b>	111
<b>11.43</b>	<b>EMB_FUNC_SRC (64h)</b>	112
<b>11.44</b>	<b>EMB_FUNC_INIT_A (66h)</b>	112

<b>11.45</b>	EMB_FUNC_INIT_B (67h) . . . . .	113
<b>11.46</b>	MLC0_SRC (70h) . . . . .	113
<b>11.47</b>	MLC1_SRC (71h) . . . . .	113
<b>11.48</b>	MLC2_SRC (72h) . . . . .	114
<b>11.49</b>	MLC3_SRC (73h) . . . . .	114
<b>11.50</b>	MLC4_SRC (74h) . . . . .	114
<b>11.51</b>	MLC5_SRC (75h) . . . . .	114
<b>11.52</b>	MLC6_SRC (76h) . . . . .	115
<b>11.53</b>	MLC7_SRC (77h) . . . . .	115
<b>12</b>	内嵌的高级功能页 . . . . .	116
<b>13</b>	内嵌的高级功能寄存器说明 . . . . .	119
<b>13.1</b>	第 0 页-内嵌的高级功能寄存器 . . . . .	119
<b>13.1.1</b>	MAG_SENSITIVITY_L (BAh) 和 MAG_SENSITIVITY_H (BBh) . . . . .	119
<b>13.1.2</b>	MAG_OFFSETX_L (C0h) 和 MAG_OFFSETX_H (C1h) . . . . .	120
<b>13.1.3</b>	MAG_OFFSETY_L (C2h) 和 MAG_OFFSETY_H (C3h) . . . . .	120
<b>13.1.4</b>	MAG_OFFSETZ_L (C4h) 和 MAG_OFFSETZ_H (C5h) . . . . .	121
<b>13.1.5</b>	MAG_SI_XX_L (C6h) 和 MAG_SI_XX_H (C7h) . . . . .	121
<b>13.1.6</b>	MAG_SI_XY_L (C8h) 和 MAG_SI_XY_H (C9h) . . . . .	122
<b>13.1.7</b>	MAG_SI_XZ_L (CAh) 和 MAG_SI_XZ_H (CBh) . . . . .	122
<b>13.1.8</b>	MAG_SI_YY_L (CCh) 和 MAG_SI_YY_H (CDh) . . . . .	123
<b>13.1.9</b>	MAG_SI_YZ_L (CEh) 和 MAG_SI_YZ_H (CFh) . . . . .	123
<b>13.1.10</b>	MAG_SI_ZZ_L (D0h) 和 MAG_SI_ZZ_H (D1h) . . . . .	124
<b>13.1.11</b>	MAG_CFG_A (D4h) . . . . .	125
<b>13.1.12</b>	MAG_CFG_B (D5h) . . . . .	125
<b>13.2</b>	第 1 页-内嵌的高级功能寄存器 . . . . .	126
<b>13.2.1</b>	FSM_LC_TIMEOUT_L (7Ah) 和 FSM_LC_TIMEOUT_H (7Bh) . . . . .	126
<b>13.2.2</b>	FSM_PROGRAMS (7Ch) . . . . .	126
<b>13.2.3</b>	FSM_START_ADD_L (7Eh) 和 FSM_START_ADD_H (7Fh) . . . . .	127
<b>13.2.4</b>	PEDO_CMD_REG (83h) . . . . .	127
<b>13.2.5</b>	PEDO_DEB_CONF (84h) . . . . .	127
<b>13.2.6</b>	PEDO_SC_DELTAT_L (D0h) 和 PEDO_SC_DELTAT_H (D1h) . . . . .	128
<b>13.2.7</b>	MLC_MAG_SENSITIVITY_L (E8h) 和 MLC_MAG_SENSITIVITY_H (E9h) . . . . .	128

<b>14</b>	<b>Sensor Hub 寄存器映射</b>	129
<b>15</b>	<b>Sensor Hub 寄存器说明</b>	130
<b>15.1</b>	<b>SENSOR_HUB_1 (02h)</b>	130
<b>15.2</b>	<b>SENSOR_HUB_2 (03h)</b>	130
<b>15.3</b>	<b>SENSOR_HUB_3 (04h)</b>	130
<b>15.4</b>	<b>SENSOR_HUB_4 (05h)</b>	131
<b>15.5</b>	<b>SENSOR_HUB_5 (06h)</b>	131
<b>15.6</b>	<b>SENSOR_HUB_6 (07h)</b>	131
<b>15.7</b>	<b>SENSOR_HUB_7 (08h)</b>	132
<b>15.8</b>	<b>SENSOR_HUB_8 (09h)</b>	132
<b>15.9</b>	<b>SENSOR_HUB_9 (0Ah)</b>	132
<b>15.10</b>	<b>SENSOR_HUB_10 (0Bh)</b>	133
<b>15.11</b>	<b>SENSOR_HUB_11 (0Ch)</b>	133
<b>15.12</b>	<b>SENSOR_HUB_12 (0Dh)</b>	133
<b>15.13</b>	<b>SENSOR_HUB_13 (0Eh)</b>	134
<b>15.14</b>	<b>SENSOR_HUB_14 (0Fh)</b>	134
<b>15.15</b>	<b>SENSOR_HUB_15 (10h)</b>	134
<b>15.16</b>	<b>SENSOR_HUB_16 (11h)</b>	135
<b>15.17</b>	<b>SENSOR_HUB_17 (12h)</b>	135
<b>15.18</b>	<b>SENSOR_HUB_18 (13h)</b>	135
<b>15.19</b>	<b>MASTER_CONFIG (14h)</b>	136
<b>15.20</b>	<b>SLV0_ADD (15h)</b>	137
<b>15.21</b>	<b>SLV0_SUBADD (16h)</b>	137
<b>15.22</b>	<b>SLAVE0_CONFIG (17h)</b>	137
<b>15.23</b>	<b>SLV1_ADD (18h)</b>	137
<b>15.24</b>	<b>SLV1_SUBADD (19h)</b>	138
<b>15.25</b>	<b>SLAVE1_CONFIG (1Ah)</b>	138
<b>15.26</b>	<b>SLV2_ADD (1Bh)</b>	139
<b>15.27</b>	<b>SLV2_SUBADD (1Ch)</b>	139
<b>15.28</b>	<b>SLAVE2_CONFIG (1Dh)</b>	139
<b>15.29</b>	<b>SLV3_ADD (1Eh)</b>	140

---

15.30	SLV3_SUBADD (1Fh).....	140
15.31	SLAVE3_CONFIG (20h).....	140
15.32	DATAWRITE_SLV0 (21h).....	141
15.33	STATUS_MASTER (22h) .....	141
16	订购信息.....	142
17	封装信息.....	143
17.1	LGA-14L 封装信息 .....	143
17.2	LGA-14 包装信息.....	144
	版本历史.....	146
	目录 .....	147
	表一览 .....	155
	图一览 .....	163

## 表一覽

表 1.	引脚说明	9
表 2.	机械特性	10
表 3.	电气特性	13
表 4.	温度传感器特性	13
表 5.	SPI 从设备时序值 (模式 3)	14
表 6.	I <sup>2</sup> C 从设备时序值	15
表 7.	绝对最大额定值	16
表 8.	串行接口引脚说明	18
表 9.	I <sup>2</sup> C 术语	18
表 10.	SAD+读/写模式	19
表 11.	主设备向从设备写入一个字节的传输	19
表 12.	主设备向从设备写入多个字节的传输	19
表 13.	主设备自从设备接收 (读取) 一个字节的传输	19
表 14.	主设备自从设备接收 (读取) 多个字节的传输	19
表 15.	主 I <sup>2</sup> C 引脚详细信息	24
表 16.	辅助 SPI 引脚详细信息	24
表 17.	陀螺仪 LPF2 总带宽选择	28
表 18.	内部引脚状态	35
表 19.	寄存器地址映射	37
表 20.	FUNC_CFG_ACCESS 寄存器	40
表 21.	FUNC_CFG_ACCESS 寄存器说明	40
表 22.	PIN_CTRL 寄存器	40
表 23.	PIN_CTRL 寄存器说明	40
表 24.	FIFO_CTRL1 寄存器	41
表 25.	FIFO_CTRL1 寄存器说明	41
表 26.	FIFO_CTRL2 寄存器	41
表 27.	FIFO_CTRL2 寄存器	41
表 28.	FIFO_CTRL3 寄存器	42
表 29.	FIFO_CTRL3 寄存器说明	42
表 30.	FIFO_CTRL4 寄存器	43
表 31.	FIFO_CTRL4 寄存器说明	43
表 32.	COUNTER_BDR_REG1 寄存器	44
表 33.	COUNTER_BDR_REG1 寄存器说明	44
表 34.	COUNTER_BDR_REG2 寄存器	44
表 35.	COUNTER_BDR_REG2 寄存器说明	44
表 36.	INT1_CTRL 寄存器	45
表 37.	INT1_CTRL 寄存器说明	45
表 38.	INT2_CTRL 寄存器	46
表 39.	INT2_CTRL 寄存器说明	46
表 40.	WhoAmI 寄存器	46
表 41.	CTRL1_XL 寄存器	47
表 42.	CTRL1_XL 寄存器说明	47
表 43.	加速度计 ODR 寄存器设置	47
表 44.	CTRL2_G 寄存器	48
表 45.	CTRL2_G 寄存器说明	48
表 46.	陀螺仪 ODR 配置	48
表 47.	CTRL3_C 寄存器	49
表 48.	CTRL3_C 寄存器说明	49
表 49.	CTRL4_C 寄存器	50
表 50.	CTRL4_C 寄存器说明	50
表 51.	CTRL5_C 寄存器	51
表 52.	CTRL5_C 寄存器说明	51

表 53.	角速率传感器自检模式选择 . . . . .	51
表 54.	线性加速度传感器自检模式选择 . . . . .	51
表 55.	CTRL6_C 寄存器 . . . . .	52
表 56.	CTRL6_C 寄存器说明 . . . . .	52
表 57.	触发模式选择 . . . . .	52
表 58.	陀螺仪 LPF1 带宽选择 . . . . .	52
表 59.	CTRL7_G 寄存器 . . . . .	53
表 60.	CTRL8_XL 寄存器 . . . . .	54
表 61.	加速度计带宽配置 . . . . .	54
表 62.	CTRL9_XL 寄存器 . . . . .	56
表 63.	CTRL9_XL 寄存器说明 . . . . .	56
表 64.	CTRL10_C 寄存器 . . . . .	56
表 65.	CTRL10_C 寄存器说明 . . . . .	56
表 66.	ALL_INT_SRC 寄存器 . . . . .	57
表 67.	ALL_INT_SRC 寄存器说明 . . . . .	57
表 68.	WAKE_UP_SRC 寄存器 . . . . .	58
表 69.	WAKE_UP_SRC 寄存器说明 . . . . .	58
表 70.	TAP_SRC 寄存器 . . . . .	59
表 71.	TAP_SRC 寄存器说明 . . . . .	59
表 72.	D6D_SRC 寄存器 . . . . .	60
表 73.	D6D_SRC 寄存器说明 . . . . .	60
表 74.	STATUS_REG 寄存器 . . . . .	61
表 75.	STATUS_REG 寄存器说明 . . . . .	61
表 76.	STATUS_SPIAux 寄存器 . . . . .	61
表 77.	STATUS_SPIAux 寄存器说明 . . . . .	61
表 78.	OUT_TEMP_L 寄存器 . . . . .	62
表 79.	OUT_TEMP_H 寄存器 . . . . .	62
表 80.	OUT_TEMP 寄存器说明 . . . . .	62
表 81.	OUTX_L_G 寄存器 . . . . .	62
表 82.	OUTX_H_G 寄存器 . . . . .	62
表 83.	OUTX_H_G 寄存器说明 . . . . .	62
表 84.	OUTY_L_G 寄存器 . . . . .	63
表 85.	OUTY_H_G 寄存器 . . . . .	63
表 86.	OUTY_H_G 寄存器说明 . . . . .	63
表 87.	OUTZ_L_G 寄存器 . . . . .	63
表 88.	OUTZ_H_G 寄存器 . . . . .	63
表 89.	OUTZ_H_G 寄存器说明 . . . . .	63
表 90.	OUTX_L_A 寄存器 . . . . .	64
表 91.	OUTX_H_A 寄存器 . . . . .	64
表 92.	OUTX_H_A 寄存器说明 . . . . .	64
表 93.	OUTY_L_A 寄存器 . . . . .	64
表 94.	OUTY_H_A 寄存器 . . . . .	64
表 95.	OUTY_H_A 寄存器说明 . . . . .	64
表 96.	OUTZ_L_A 寄存器 . . . . .	64
表 97.	OUTZ_H_A 寄存器 . . . . .	64
表 98.	OUTZ_H_A 寄存器说明 . . . . .	65
表 99.	EMB_FUNC_STATUS_MAINPAGE 寄存器 . . . . .	65
表 100.	EMB_FUNC_STATUS_MAINPAGE 寄存器说明 . . . . .	65
表 101.	FSM_STATUS_A_MAINPAGE 寄存器 . . . . .	66
表 102.	FSM_STATUS_A_MAINPAGE 寄存器说明 . . . . .	66
表 103.	FSM_STATUS_B_MAINPAGE 寄存器 . . . . .	66
表 104.	FSM_STATUS_B_MAINPAGE 寄存器说明 . . . . .	66
表 105.	MLC_STATUS_MAINPAGE 寄存器 . . . . .	67
表 106.	MLC_STATUS_MAINPAGE 寄存器说明 . . . . .	67

表 107.	STATUS_MASTER_MAINPAGE 寄存器 . . . . .	67
表 108.	STATUS_MASTER_MAINPAGE 寄存器说明 . . . . .	67
表 109.	FIFO_STATUS1 寄存器 . . . . .	68
表 110.	FIFO_STATUS1 寄存器说明 . . . . .	68
表 111.	FIFO_STATUS2 寄存器 . . . . .	68
表 112.	FIFO_STATUS2 寄存器说明 . . . . .	68
表 113.	TIMESTAMP3 寄存器 . . . . .	69
表 114.	TIMESTAMP2 寄存器 . . . . .	69
表 115.	TIMESTAMP1 寄存器 . . . . .	69
表 116.	TIMESTAMP0 寄存器 . . . . .	69
表 117.	TAP_CFG0 寄存器 . . . . .	70
表 118.	TAP_CFG0 寄存器说明 . . . . .	70
表 119.	TAP_CFG1 寄存器 . . . . .	71
表 120.	TAP_CFG1 寄存器说明 . . . . .	71
表 121.	敲击优先级解码 . . . . .	71
表 122.	TAP_CFG2 寄存器 . . . . .	71
表 123.	TAP_CFG2 寄存器说明 . . . . .	71
表 124.	TAP_THS_6D 寄存器 . . . . .	72
表 125.	TAP_THS_6D 寄存器说明 . . . . .	72
表 126.	INT_DUR2 寄存器 . . . . .	72
表 127.	INT_DUR2 寄存器说明 . . . . .	72
表 128.	WAKE_UP_THS 寄存器 . . . . .	73
表 129.	WAKE_UP_THS 寄存器说明 . . . . .	73
表 130.	WAKE_UP_DUR 寄存器 . . . . .	73
表 131.	WAKE_UP_DUR 寄存器说明 . . . . .	73
表 132.	FREE_FALL 寄存器 . . . . .	74
表 133.	FREE_FALL 寄存器说明 . . . . .	74
表 134.	MD1_CFG 寄存器 . . . . .	75
表 135.	MD1_CFG 寄存器说明 . . . . .	75
表 136.	MD2_CFG 寄存器 . . . . .	76
表 137.	MD2_CFG 寄存器说明 . . . . .	76
表 138.	INTERNAL_FREQ_FINE 寄存器 . . . . .	77
表 139.	INTERNAL_FREQ_FINE 寄存器说明 . . . . .	77
表 140.	INT_OIS 寄存器 . . . . .	78
表 141.	INT_OIS 寄存器说明 . . . . .	78
表 142.	CTRL1_OIS 寄存器 . . . . .	79
表 143.	CTRL1_OIS 寄存器说明 . . . . .	79
表 144.	DEN 模式选择 . . . . .	79
表 145.	CTRL2_OIS 寄存器 . . . . .	80
表 146.	CTRL2_OIS 寄存器说明 . . . . .	80
表 147.	陀螺仪 OIS 链数字 LPF1 滤波器带宽选择 . . . . .	80
表 148.	CTRL3_OIS 寄存器 . . . . .	81
表 149.	CTRL3_OIS 寄存器说明 . . . . .	81
表 150.	加速度计 OIS 通道带宽和相位 . . . . .	81
表 151.	自检标称输出变化 . . . . .	81
表 152.	X_OFS_USR 寄存器 . . . . .	82
表 153.	X_OFS_USR 寄存器说明 . . . . .	82
表 154.	Y_OFS_USR 寄存器 . . . . .	82
表 155.	Z_OFS_USR 寄存器 . . . . .	82
表 156.	Z_OFS_USR 寄存器说明 . . . . .	82
表 157.	FIFO_DATA_OUT_TAG 寄存器 . . . . .	83
表 158.	FIFO_DATA_OUT_TAG 寄存器说明 . . . . .	83
表 159.	FIFO 标签 . . . . .	83
表 160.	FIFO_DATA_OUT_X_H 和 FIFO_DATA_OUT_X_L 寄存器 . . . . .	84

表 161.	FIFO_DATA_OUT_X_H 和 FIFO_DATA_OUT_X_L 寄存器说明 . . . . .	84
表 162.	FIFO_DATA_OUT_Y_H 和 FIFO_DATA_OUT_Y_L 寄存器 . . . . .	84
表 163.	FIFO_DATA_OUT_Y_H 和 FIFO_DATA_OUT_Y_L 寄存器说明 . . . . .	84
表 164.	FIFO_DATA_OUT_Z_H 和 FIFO_DATA_OUT_Z_L 寄存器 . . . . .	84
表 165.	FIFO_DATA_OUT_Z_H 和 FIFO_DATA_OUT_Z_L 寄存器说明 . . . . .	84
表 166.	寄存器地址图-嵌入式功能 . . . . .	85
表 167.	PAGE_SEL 寄存器 . . . . .	87
表 168.	PAGE_SEL 寄存器说明 . . . . .	87
表 169.	EMB_FUNC_EN_A 寄存器 . . . . .	87
表 170.	EMB_FUNC_EN_A 寄存器说明 . . . . .	87
表 171.	EMB_FUNC_EN_B 寄存器 . . . . .	88
表 172.	EMB_FUNC_EN_B 寄存器说明 . . . . .	88
表 173.	PAGE_ADDRESS 寄存器 . . . . .	88
表 174.	PAGE_ADDRESS 寄存器说明 . . . . .	88
表 175.	PAGE_VALUE 寄存器 . . . . .	88
表 176.	PAGE_VALUE 寄存器说明 . . . . .	88
表 177.	EMB_FUNC_INT1 寄存器 . . . . .	89
表 178.	EMB_FUNC_INT1 寄存器说明 . . . . .	89
表 179.	FSM_INT1_A 寄存器 . . . . .	90
表 180.	FSM_INT1_A 寄存器说明 . . . . .	90
表 181.	FSM_INT1_B 寄存器 . . . . .	91
表 182.	FSM_INT1_B 寄存器说明 . . . . .	91
表 183.	MLC_INT1 寄存器 . . . . .	92
表 184.	MLC_INT1 寄存器说明 . . . . .	92
表 185.	EMB_FUNC_INT2 寄存器 . . . . .	93
表 186.	EMB_FUNC_INT2 寄存器说明 . . . . .	93
表 187.	FSM_INT2_A 寄存器 . . . . .	94
表 188.	FSM_INT2_A 寄存器说明 . . . . .	94
表 189.	FSM_INT2_B 寄存器 . . . . .	95
表 190.	FSM_INT2_B 寄存器说明 . . . . .	95
表 191.	MLC_INT2 寄存器 . . . . .	96
表 192.	MLC_INT2 寄存器说明 . . . . .	96
表 193.	EMB_FUNC_STATUS 寄存器 . . . . .	97
表 194.	EMB_FUNC_STATUS 寄存器说明 . . . . .	97
表 195.	FSM_STATUS_A 寄存器 . . . . .	97
表 196.	FSM_STATUS_A 寄存器说明 . . . . .	97
表 197.	FSM_STATUS_B 寄存器 . . . . .	98
表 198.	FSM_STATUS_B 寄存器说明 . . . . .	98
表 199.	MLC_STATUS 寄存器 . . . . .	98
表 200.	MLC_STATUS 寄存器说明 . . . . .	98
表 201.	PAGE_RW 寄存器 . . . . .	99
表 202.	PAGE_RW 寄存器说明 . . . . .	99
表 203.	EMB_FUNC_FIFO_CFG 寄存器 . . . . .	99
表 204.	EMB_FUNC_FIFO_CFG 寄存器说明 . . . . .	99
表 205.	FSM_ENABLE_A 寄存器 . . . . .	100
表 206.	FSM_ENABLE_A 寄存器说明 . . . . .	100
表 207.	FSM_ENABLE_B 寄存器 . . . . .	100
表 208.	FSM_ENABLE_B 寄存器说明 . . . . .	100
表 209.	FSM_LONG_COUNTER_L 寄存器 . . . . .	101
表 210.	FSM_LONG_COUNTER_L 寄存器说明 . . . . .	101
表 211.	FSM_LONG_COUNTER_H 寄存器 . . . . .	101
表 212.	FSM_LONG_COUNTER_H 寄存器说明 . . . . .	101
表 213.	FSM_LONG_COUNTER_CLEAR 寄存器 . . . . .	101
表 214.	FSM_LONG_COUNTER_CLEAR 寄存器说明 . . . . .	101

表 215.	FSM_OUTS1 寄存器 . . . . .	102
表 216.	FSM_OUTS1 寄存器说明 . . . . .	102
表 217.	FSM_OUTS2 寄存器 . . . . .	102
表 218.	FSM_OUTS2 寄存器说明 . . . . .	102
表 219.	FSM_OUTS3 寄存器 . . . . .	103
表 220.	FSM_OUTS3 寄存器说明 . . . . .	103
表 221.	FSM_OUTS4 寄存器 . . . . .	103
表 222.	FSM_OUTS4 寄存器说明 . . . . .	103
表 223.	FSM_OUTS5 寄存器 . . . . .	104
表 224.	FSM_OUTS5 寄存器说明 . . . . .	104
表 225.	FSM_OUTS6 寄存器 . . . . .	104
表 226.	FSM_OUTS6 寄存器说明 . . . . .	104
表 227.	FSM_OUTS7 寄存器 . . . . .	105
表 228.	FSM_OUTS7 寄存器说明 . . . . .	105
表 229.	FSM_OUTS8 寄存器 . . . . .	105
表 230.	FSM_OUTS8 寄存器说明 . . . . .	105
表 231.	FSM_OUTS9 寄存器 . . . . .	106
表 232.	FSM_OUTS9 寄存器说明 . . . . .	106
表 233.	FSM_OUTS10 寄存器 . . . . .	106
表 234.	FSM_OUTS10 寄存器说明 . . . . .	106
表 235.	FSM_OUTS11 寄存器 . . . . .	107
表 236.	FSM_OUTS11 寄存器说明 . . . . .	107
表 237.	FSM_OUTS12 寄存器 . . . . .	107
表 238.	FSM_OUTS12 寄存器说明 . . . . .	107
表 239.	FSM_OUTS13 寄存器 . . . . .	108
表 240.	FSM_OUTS13 寄存器说明 . . . . .	108
表 241.	FSM_OUTS14 寄存器 . . . . .	108
表 242.	FSM_OUTS14 寄存器说明 . . . . .	108
表 243.	FSM_OUTS15 寄存器 . . . . .	109
表 244.	FSM_OUTS15 寄存器说明 . . . . .	109
表 245.	FSM_OUTS16 寄存器 . . . . .	109
表 246.	FSM_OUTS16 寄存器说明 . . . . .	109
表 247.	EMB_FUNC_ODR_CFG_B 寄存器 . . . . .	110
表 248.	EMB_FUNC_ODR_CFG_B 寄存器说明 . . . . .	110
表 249.	EMB_FUNC_ODR_CFG_C 寄存器 . . . . .	110
表 250.	EMB_FUNC_ODR_CFG_C 寄存器说明 . . . . .	110
表 251.	STEP_COUNTER_L 寄存器 . . . . .	111
表 252.	STEP_COUNTER_L 寄存器说明 . . . . .	111
表 253.	STEP_COUNTER_H 寄存器 . . . . .	111
表 254.	STEP_COUNTER_H 寄存器说明 . . . . .	111
表 255.	EMB_FUNC_SRC 寄存器 . . . . .	112
表 256.	EMB_FUNC_SRC 寄存器说明 . . . . .	112
表 257.	EMB_FUNC_INIT_A 寄存器 . . . . .	112
表 258.	EMB_FUNC_INIT_A 寄存器说明 . . . . .	112
表 259.	EMB_FUNC_INIT_B 寄存器 . . . . .	113
表 260.	EMB_FUNC_INIT_B 寄存器说明 . . . . .	113
表 261.	MLC0_SRC 寄存器 . . . . .	113
表 262.	MLC0_SRC 寄存器说明 . . . . .	113
表 263.	MLC1_SRC 寄存器 . . . . .	113
表 264.	MLC1_SRC 寄存器说明 . . . . .	113
表 265.	MLC2_SRC 寄存器 . . . . .	114
表 266.	MLC2_SRC 寄存器说明 . . . . .	114
表 267.	MLC3_SRC 寄存器 . . . . .	114
表 268.	MLC3_SRC 寄存器说明 . . . . .	114

表 269.	MLC4_SRC 寄存器	114
表 270.	MLC4_SRC 寄存器说明	114
表 271.	MLC5_SRC 寄存器	114
表 272.	MLC5_SRC 寄存器说明	114
表 273.	MLC6_SRC 寄存器	115
表 274.	MLC6_SRC 寄存器说明	115
表 275.	MLC7_SRC 寄存器	115
表 276.	MLC7_SRC 寄存器说明	115
表 277.	寄存器地址映射-内嵌的高级功能页 0	116
表 278.	寄存器地址映射-内嵌的高级功能页 1	117
表 279.	MAG_SENSITIVITY_L 寄存器	119
表 280.	MAG_SENSITIVITY_L 寄存器说明	119
表 281.	MAG_SENSITIVITY_H 寄存器	119
表 282.	MAG_SENSITIVITY_H 寄存器说明	119
表 283.	MAG_OFFX_L 寄存器	120
表 284.	MAG_OFFX_L 寄存器说明	120
表 285.	MAG_OFFX_H 寄存器	120
表 286.	MAG_OFFX_H 寄存器说明	120
表 287.	MAG_OFFY_L register	120
表 288.	MAG_OFFY_L 寄存器说明	120
表 289.	MAG_OFFY_H 寄存器	120
表 290.	MAG_OFFY_H 寄存器说明	120
表 291.	MAG_OFFZ_L 寄存器	121
表 292.	MAG_OFFZ_L 寄存器说明	121
表 293.	MAG_OFFZ_H 寄存器	121
表 294.	MAG_OFFZ_H 寄存器说明	121
表 295.	MAG_SI_XX_L 寄存器	121
表 296.	MAG_SI_XX_L 寄存器说明	121
表 297.	MAG_SI_XX_H 寄存器	121
表 298.	MAG_SI_XX_H 寄存器说明	121
表 299.	MAG_SI_XY_L 寄存器	122
表 300.	MAG_SI_XY_L 寄存器说明	122
表 301.	MAG_SI_XY_H 寄存器	122
表 302.	MAG_SI_XY_H 寄存器说明	122
表 303.	MAG_SI_XZ_L 寄存器	122
表 304.	MAG_SI_XZ_L 寄存器说明	122
表 305.	MAG_SI_XZ_H 寄存器	122
表 306.	MAG_SI_XZ_H 寄存器说明	122
表 307.	MAG_SI_YY_L 寄存器	123
表 308.	MAG_SI_YY_L 寄存器说明	123
表 309.	MAG_SI_YY_H 寄存器	123
表 310.	MAG_SI_YY_H 寄存器说明	123
表 311.	MAG_SI_YZ_L 寄存器	123
表 312.	MAG_SI_YZ_L 寄存器说明	123
表 313.	MAG_SI_YZ_H 寄存器	123
表 314.	MAG_SI_YZ_H 寄存器说明	123
表 315.	MAG_SI_ZZ_L 寄存器	124
表 316.	MAG_SI_ZZ_L 寄存器说明	124
表 317.	MAG_SI_ZZ_H 寄存器	124
表 318.	MAG_SI_ZZ_Hr 寄存器说明	124
表 319.	MAG_CFG_A 寄存器	125
表 320.	MAG_CFG_A 寄存器说明	125
表 321.	MAG_CFG_B 寄存器	125
表 322.	MAG_CFG_B 寄存器说明	125

表 323.    FSM_LC_TIMEOUT_L 寄存器 . . . . .	126
表 324.    FSM_LC_TIMEOUT_L 寄存器说明 . . . . .	126
表 325.    FSM_LC_TIMEOUT_H 寄存器 . . . . .	126
表 326.    FSM_LC_TIMEOUT_H 寄存器说明 . . . . .	126
表 327.    FSM_PROGRAMS 寄存器 . . . . .	126
表 328.    FSM_PROGRAMS 寄存器说明 . . . . .	126
表 329.    FSM_START_ADD_L 寄存器 . . . . .	127
表 330.    FSM_START_ADD_L 寄存器说明 . . . . .	127
表 331.    FSM_START_ADD_H 寄存器 . . . . .	127
表 332.    FSM_START_ADD_H 寄存器说明 . . . . .	127
表 333.    PEDO_CMD_REG 寄存器 . . . . .	127
表 334.    PEDO_CMD_REG 寄存器说明 . . . . .	127
表 335.    PEDO_DEB_STEPS_CONF 寄存器 . . . . .	127
表 336.    PEDO_DEB_STEPS_CONF 寄存器说明 . . . . .	127
表 337.    PEDO_SC_DELTAT_L 寄存器 . . . . .	128
表 338.    PEDO_SC_DELTAT_H 寄存器 . . . . .	128
表 339.    PEDO_SC_DELTAT_H/L 寄存器说明 . . . . .	128
表 340.    MLC_MAG_SENSITIVITY_L 寄存器 . . . . .	128
表 341.    MLC_MAG_SENSITIVITY_L 寄存器说明 . . . . .	128
表 342.    MLC_MAG_SENSITIVITY_H 寄存器 . . . . .	128
表 343.    MLC_MAG_SENSITIVITY_H 寄存器说明 . . . . .	128
表 344.    寄存器地址映射 . . . . .	129
表 345.    SENSOR_HUB_1 寄存器 . . . . .	130
表 346.    SENSOR_HUB_1 寄存器说明 . . . . .	130
表 347.    SENSOR_HUB_2 寄存器 . . . . .	130
表 348.    SENSOR_HUB_2 寄存器说明 . . . . .	130
表 349.    SENSOR_HUB_3 寄存器 . . . . .	130
表 350.    SENSOR_HUB_3 寄存器说明 . . . . .	130
表 351.    SENSOR_HUB_4 寄存器 . . . . .	131
表 352.    SENSOR_HUB_4 寄存器说明 . . . . .	131
表 353.    SENSOR_HUB_5 寄存器 . . . . .	131
表 354.    SENSOR_HUB_5 寄存器说明 . . . . .	131
表 355.    SENSOR_HUB_6 寄存器 . . . . .	131
表 356.    SENSOR_HUB_6 寄存器说明 . . . . .	131
表 357.    SENSOR_HUB_7 寄存器 . . . . .	132
表 358.    SENSOR_HUB_7 寄存器说明 . . . . .	132
表 359.    SENSOR_HUB_8 寄存器 . . . . .	132
表 360.    SENSOR_HUB_8 寄存器说明 . . . . .	132
表 361.    SENSOR_HUB_9 寄存器 . . . . .	132
表 362.    SENSOR_HUB_9 寄存器说明 . . . . .	132
表 363.    SENSOR_HUB_10 寄存器 . . . . .	133
表 364.    SENSOR_HUB_10 寄存器说明 . . . . .	133
表 365.    SENSOR_HUB_11 寄存器 . . . . .	133
表 366.    SENSOR_HUB_11 寄存器说明 . . . . .	133
表 367.    SENSOR_HUB_12 寄存器 . . . . .	133
表 368.    SENSOR_HUB_12 寄存器说明 . . . . .	133
表 369.    SENSOR_HUB_13 寄存器 . . . . .	134
表 370.    SENSOR_HUB_13 寄存器说明 . . . . .	134
表 371.    SENSOR_HUB_14 寄存器 . . . . .	134
表 372.    SENSOR_HUB_14 寄存器说明 . . . . .	134
表 373.    SENSOR_HUB_15 寄存器 . . . . .	134
表 374.    SENSOR_HUB_15 寄存器说明 . . . . .	134
表 375.    SENSOR_HUB_16 寄存器 . . . . .	135
表 376.    SENSOR_HUB_16 寄存器说明 . . . . .	135

表 377.	SENSOR_HUB_17 寄存器 . . . . .	135
表 378.	SENSOR_HUB_17 寄存器说明 . . . . .	135
表 379.	SENSOR_HUB_18 寄存器 . . . . .	135
表 380.	SENSOR_HUB_18 寄存器说明 . . . . .	135
表 381.	MASTER_CONFIG 寄存器 . . . . .	136
表 382.	MASTER_CONFIG 寄存器说明 . . . . .	136
表 383.	SLV0_ADD 寄存器 . . . . .	137
表 384.	SLV0_ADD 寄存器说明 . . . . .	137
表 385.	SLV0_SUBADD 寄存器 . . . . .	137
表 386.	SLV0_SUBADD 寄存器说明 . . . . .	137
表 387.	SLAVE0_CONFIG 寄存器 . . . . .	137
表 388.	SLAVE0_CONFIG 寄存器说明 . . . . .	137
表 389.	SLV1_ADD 寄存器 . . . . .	138
表 390.	SLV1_ADD 寄存器说明 . . . . .	138
表 391.	SLV1_SUBADD 寄存器 . . . . .	138
表 392.	SLV1_SUBADD 寄存器说明 . . . . .	138
表 393.	SLAVE1_CONFIG 寄存器 . . . . .	138
表 394.	SLAVE1_CONFIG 寄存器说明 . . . . .	138
表 395.	SLV2_ADD 寄存器 . . . . .	139
表 396.	SLV2_ADD 寄存器说明 . . . . .	139
表 397.	SLV2_SUBADD 寄存器 . . . . .	139
表 398.	SLV2_SUBADD 寄存器说明 . . . . .	139
表 399.	SLAVE2_CONFIG 寄存器 . . . . .	139
表 400.	SLAVE2_CONFIG 寄存器说明 . . . . .	139
表 401.	SLV3_ADD 寄存器 . . . . .	140
表 402.	SLV3_ADD 寄存器说明 . . . . .	140
表 403.	SLV3_SUBADD 寄存器 . . . . .	140
表 404.	SLV3_SUBADD 寄存器说明 . . . . .	140
表 405.	SLAVE3_CONFIG 寄存器 . . . . .	140
表 406.	SLAVE3_CONFIG 寄存器说明 . . . . .	140
表 407.	DATAWRITE_SLV0 寄存器 . . . . .	141
表 408.	DATAWRITE_SLV0 寄存器说明 . . . . .	141
表 409.	STATUS_MASTER 寄存器 . . . . .	141
表 410.	STATUS_MASTER 寄存器说明 . . . . .	141
表 411.	LGA-14 封装载带的盘装尺寸 . . . . .	145
表 412.	文档版本历史 . . . . .	146

## 图一覽

图 1.	通用状态机 . . . . .	5
图 2.	ISM330DHCX 中的状态机 . . . . .	5
图 3.	ISM330DHCX 中的机器学习内核 . . . . .	6
图 4.	引脚连接 . . . . .	7
图 5.	ISM330DHCX 连接模式 . . . . .	8
图 6.	SPI 从设备时序图 (模式 3) . . . . .	14
图 7.	I <sup>2</sup> C 从设备时序图 . . . . .	15
图 8.	读写协议 (模式 3) . . . . .	20
图 9.	SPI 读取协议 (模式 3) . . . . .	21
图 10.	多字节 SPI 读取协议 (2 字节示例) (模式 3) . . . . .	21
图 11.	SPI 写协议 (模式 3) . . . . .	22
图 12.	多字节 SPI 写协议 (2 字节示例) (模式 3) . . . . .	22
图 13.	3 线模式下 SPI 读取协议 (模式 3) . . . . .	23
图 14.	滤波器框图 . . . . .	25
图 15.	加速度计通用链 . . . . .	26
图 16.	加速度计复合滤波器 . . . . .	26
图 17.	使能模式 4 的加速度计链 . . . . .	27
图 18.	陀螺仪数字链 - 模式 1 (GP) 和模式 2 . . . . .	27
图 19.	陀螺仪数字链-模式 3 /模式 4 (OIS) . . . . .	28
图 20.	ISM330DHCX 模式 1 的电气连接 . . . . .	32
图 21.	ISM330DHCX 模式 2 的电气连接 . . . . .	33
图 22.	ISM330DHCX 模式 3 和模式 4 (辅助 3/4 线 SPI) 的电气连接 . . . . .	34
图 23.	加速度计框图 . . . . .	55
图 24.	LGA-14L 2.5 x 3.0 x 0.86 mm 封装外形和机械数据 . . . . .	143
图 25.	LGA-14 封装的载带信息 . . . . .	144
图 26.	LGA-14 封装在载带中的方向 . . . . .	144
图 27.	LGA-14 封装载带的盘装信息 . . . . .	145

#### 重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 标志是意法半导体的商标。关于意法半导体商标的其他信息，请访问 [www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks)。其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。

© 2020 STMicroelectronics - 保留所有权利