



规格说明书

MX8650A

版本：V1.0

深圳市晶之上电子科技有限公司

SHENZHEN JINGZHISHANG ELECTONIC TECH CO.,LTD

地址：深圳市龙华新区观澜大布巷布新路149号

Address: Shenzhen city Longhua District Guanlan Da BU Xiang Bu Xin Lu No. 149

电话(Tel) : 0755-83435615 传真(Fax) : 0755-88325137

网址(URL) : <http://www.szjzsic.com>

目 录

1. 概述.....	4
2. 特性简介.....	4
3. 管脚配置.....	4
3.1 管脚说明	4
3.2 封装图尺寸	5
4. 功能说明.....	6
4.1 寄存器说明	6
4.1.1 寄存器概要	6
4.1.2 寄存器功能说明	6
4.2 串行接口说明	13
4.2.1 概述	13
4.2.2 通讯协议	13
4.2.3 写操作.....	14
4.2.4 读操作.....	14
4.2.5 同步串行接口	15
4.2.6 SDIO 的冲突检测.....	15
4.2.7 挂起模式	16
4.2.7 传输错误检测	16
4.3 MOSTSWK 功能	16
4.3.1 MOTION 功能	16
4.3.2 SWKINT 功能	17
5. 电气特性.....	17
5.1 绝对最大参数	17
5.2 电气参数	18
5.3 AC 电气参数(2.7V).....	18
5.4 DC 电气参数 (2.7V)	19
6. 应用原理图.....	19
6.1 3.0V 工作电压下应用电路	19

6.2 1.8V 工作电压下应用电路	20
7. 修改记录.....	20

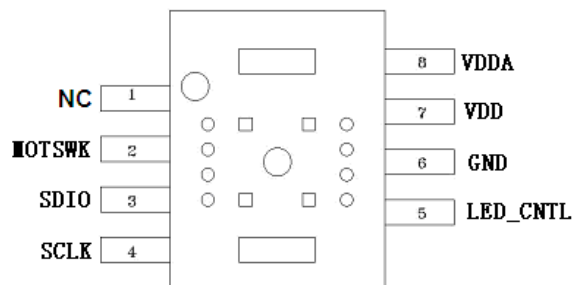
1. 概述

MX8650A 是一款高性能的低功耗 CMOS 工艺的光学鼠标传感器芯片，内置光学鼠标传感器和运动计算模块，可以用来实现计算机无线鼠标。

2. 特性简介

- 1) 单电源供电
- 2) 精确的光学运动导航算法
- 3) 高解析度最高可到 1600cpi
- 4) 多种功耗节省模式（睡眠模式 1，睡眠模式 2 和唤醒模式）
- 5) 静止时自动省电
- 6) 宽工作电源电压范围：1.8V 或 2.0V~3.5V

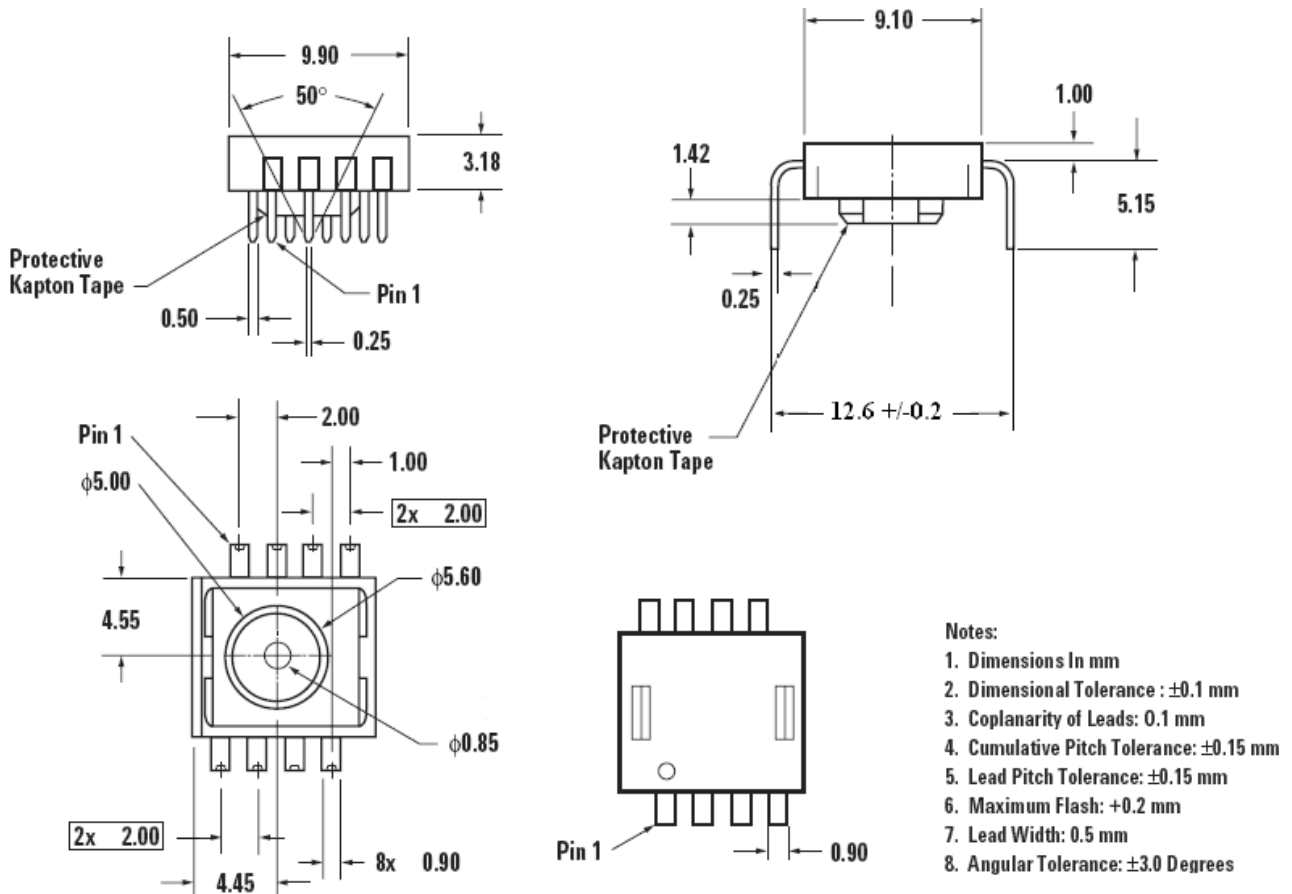
3. 管脚配置



3.1 管脚说明

	名称	类型	说明
1	NC	NC	空脚
2	MOTSWK	OUT	移动检测信号
3	SDIO	IO	串口数据线
4	SCLK	IN	串口时钟线
5	LED_CNTL	OUT	LED 控制脚
6	GND	GND	地线
7	VDD	PWR	电源 (2.0V ~ 3.5V)
8	VDDA	PWR	模拟/数字电源电压 (1.8V) 低功耗工作电压(1.73V ~ 1.87V)

3.2 封装图尺寸



4. 功能说明

4.1 寄存器说明

4.1.1 寄存器概要

地址	名称	复位模式	读/写	缺省值	说明
0x00	Product_ID1	-	R	0x30	产品 ID1
0x01	Product_ID2	-	R	0x5X	产品 ID2
0x02	Motion_Status	-	R	-	移动状态标志
0x03	Delta_X	-	R	-	X 方向位移量
0x04	Delta_Y	-	R	-	Y 方向位移量
0x05	Operation_Mode	上电/软复位	R/W	0xB8	芯片工作模式
0x06	Configuration	上电/软复位	R/W	0x04	芯片配置寄存器
0x07	Image_Quality	-	R	-	图像品质寄存器
0x08	Operation_State	-	R	-	工作状态寄存器
0x09	Write_Protect	上电复位	R/W	0x00	写保护控制寄存器
0x0A	Sleep1_Setting	上电复位	R/W	0x72	睡眠模式 1 控制寄存器
0x0B	Enter_Time	上电复位	R/W	0x12	睡眠模式进入时间控制
0x0C	Sleep2_Setting	上电复位	R/W	0x92	睡眠模式 2 控制寄存器
0x0D	Image_Threshold	上电复位	R/W	0x10	
0x0E	Image_Recognition	上电复位	R/W	0xA9	

4.1.2 寄存器功能说明

4.1.2.1 Product_ID1 (地址: 0x00 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
PID11	PID10	PID9	PID8	PID7	PID6	PID5	PID4
0	0	1	1	0	0	0	0

【BIT7~ BIT0】 PID11~PID4 产品 ID，值不能改变。这个值可以用来验证串口通讯是否正常。

4.1.2.2 Product ID2 (地址: 0x01 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
PID3	PID2	PID1	PID0	RESERVED	RESERVED	RESERVED	RESERVED
0	1	0	1	X	x	X	x

【BIT7~ BIT4】 PID3~PID0 产品 ID，值不能改变。这个值可以用来验证串口通讯是否正常。

【BIT3~ BIT0】 保留位，这 4 位的值不确定，不能用来验证串口通讯是否正常。

4.1.2.3 Motion_Status (地址: 0x02 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
MOTION	RESERVED	RESERVED	DYOVF	DXOVF	1	RES1	RES0
0	x	x	0	0	1	0	0

这组寄存器用于表征当前鼠标的运动状态。从上次读取该寄存器到这次读取之间鼠标是否由位移，如果有，那么位移量可以从 **Delta_X** 和 **Delta_Y** 中读出。同时报告在两次读取这段时间位移量是否存在溢出以及当前的解析度是多少。

读取 **Delta_X** 和 **Delta_Y** 寄存器之前需要读取 **Motion_Status** 寄存器，在读取 **Motion_Status** 寄存器后，**Delta_X** 和 **Delta_Y** 的值将被锁住。如果读取 **Motion_Status** 寄存器后不读取 **Delta_X** 和 **Delta_Y**，然后再次读取 **Motion_Status**，那么将会使上一次保存的 **Delta_X** 和 **Delta_Y** 的值丢失。

【BIT7】MOTION 运动标志位，标志自上次读取该寄存器到本次读取期间鼠标是否存在位移

0: 没有位移 (缺省值)

1: 运动发生，位移量保存在 **DELTA_X** 和 **DELTA_Y** 寄存器中

【BIT6~BIT5】保留寄存器

【BIT4】DYOVF **DELTA_Y** 溢出标志。标志自上次读取该寄存器到本次读取期间,**DELTA_Y** 发生溢出。

0: 没有溢出 (缺省值)

1: 发生溢出

【BIT3】DXOVF **DELTA_X** 溢出标志。标志自上次读取该寄存器到本次读取期间,**DELTA_X** 发生溢出。

0: 没有溢出 (缺省值)

1: 发生溢出

【BIT2】为 1

【BIT1~BIT0】 RES2~RES0 每英寸运动解析度，鼠标每移动一英寸，传感器量化出的位移量数值。

00: CPI 为 800 （缺省值）

01: CPI 为 1000

10: CPI 为 1200

11: CPI 为 1600

4.1.2.4 Delta_X (地址: 0x03 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0
0	0	0	0	0	0	0	0

X 方向位移量。用于报告最近连续两次读取 Motion_Status 寄存器之间，X 方向的位移量，绝对值大小会受到解析度的影响。读取该寄存器后，该寄存器会自动归零。取值范围为-128~+127。

4.1.2.5 Delta_Y (地址: 0x04 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0	0	0

Y 方向位移量。用于报告最近连续两次读取 Motion_Status 寄存器之间，Y 方向的位移量，绝对值大小会受到解析度的影响。读取该寄存器后，该寄存器会自动归零。取值范围为-128~+127。

4.1.2.6 Operation_Mode (地址: 0x05 权限: 读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
LED_CTR	0	1	SLP_EN	SLP2_EN	SLP2MU	SLP1MU	WAKEUP
1	0	1	1	1	0	0	0

通过这组寄存器用户可以改变鼠标的工作模式。各寄存器控制位组合对应的系统模式如下：

Operation_Mode[4:0]

0xxxx : 禁止睡眠模式

10xxx : 使能睡眠模式¹

11xxx : 使能睡眠模式²

11100 : 强制进入睡眠³

1x010 : 强制进入睡眠³ (如果 SLP2_EN 被设为 1, 鼠标在满足 SLP2 睡眠条件后, 会自动进入睡眠模式 2。)

1x001 : 强制从睡眠模式中唤醒³

注释:

1. 允许进入睡眠模式 1, 但是禁止进入睡眠模式 2。即, 系统只有 2 个模式被使用。工作模式和睡眠模式 1。在工作模式下, 鼠标连续 256ms($\pm 20\%$)没有任何位移产生, 鼠标将进入睡眠模式 1, 并且一直保持睡眠模式 1 的状态, 直到鼠标检测到位移或者通过 WAKEUP 寄存器控制位唤醒鼠标。进入睡眠模式 1 的时间由 Enter_Timer 寄存器控制。
2. 使能睡眠模式 1 和睡眠模式 2。即系统有 3 个模式被使用。工作模式、睡眠模式 1 和睡眠模式 2。在工作模式下, 鼠标连续 256ms($\pm 20\%$)没有任何位移产生, 鼠标将进入睡眠模式 1, 在这个期间如果鼠标检测到位移或者 WAKEUP 寄存器被写 1, 那么鼠标将返回工作模式。并且, 如果鼠标在睡眠模式 1 下, 连续 61s($\pm 20\%$)没有任何位移或者 WAKEUP 寄存器也没有被写 1, 那么鼠标将进入睡眠模式 2。在睡眠模式 2 模式下, 如果鼠标检测到位移或者通过 WAKEUP 寄存器强制唤醒鼠标, 那么鼠标将从睡眠模式 2 返回到工作模式下。其中进入睡眠模式的时间由 Enter_Time 寄存器控制。
3. SLP2MU、SLP1MU 和 WAKEUP 三个寄存器位, 同时只能有一个可以被设置为 1, 其余两个必须为 0。相应的寄存器位被配置为 1 后, 一周期后将被芯片自动清为 0。
4. 用户可以通过清除 SLP_EN 和 SLP2_EN 寄存器使鼠标进入工作模式。如果芯片处于工作模式, 此时清除 SLP_EN 和 SLP2_EN, 系统将保持工作模式状态。如果鼠标处于睡眠模式下, 此时清除 SLP_EN 和 SLP2_EN, 那么系统将保持睡眠模式状态, 直到鼠标检测到运动或者通过寄存器强制唤醒鼠标后, 鼠标进入工作模式。

【BIT7】 LED_CTR LED 曝光使能控制, 该寄存器决定是使用通过 LED 控制曝光还是使用内部曝光信号控制曝光, 如果使用内部曝光控制信号控制曝光, 可以减少 LED 点亮的时间, 进而降低系统功耗。

0: 禁止使用 LED 曝光, 使用内部曝光控制信号控制曝光

1: 使用 LED 曝光 (缺省, 上电复位)

【BIT6~BIT5】 必须为 01

【BIT4】 SLP_EN 睡眠模式控制

0: 禁止进入睡眠模式

1: 允许进入睡眠模式（缺省，上电复位）

【BIT3】 SLP2_EN 睡眠模式 2 控制位，决定是否允许进入睡眠模式 2

0: 禁止进入睡眠模式 2

1: 允许进入睡眠模式 2（缺省，上电复位）

【BIT2】 SLP2MU 强制控制进入睡眠模式 2. 通过将该寄存器位设置位 1，可以使鼠标进入睡眠模式 2，该寄存器位会自动归零。（软复位）

【BIT1】 SLP1MU 强制控制进入睡眠模式 1. 通过将该寄存器位设置位 1，可以使鼠标进入睡眠模式 1，该寄存器位会自动归零。（软复位）

【BIT0】 WAKEUP 强制芯片从睡眠模式中唤醒。设置该寄存器位为 1，芯片将从睡眠模式中返回工作模式，该寄存器将自动归零。（软复位）

4.1.2.7 Configuration （地址：0x06 权限：读写）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
RESET	MOTSWK	0	0	PD_EN	1	CPI1	CPI0
0	0	0	0	0	1	0	0

【BIT7】 RESET 全芯片复位

0: 没有影响（缺省，软复位）

1: 全芯片复位

【BIT6】 MOTSWK 管脚功能控制

0: Motion 功能输出（缺省，上电复位）

1: SWKINT 功能输出

【BIT5~BIT4】 必须为 0

【BIT3】 PD_EN 挂起模式控制位，系统进入挂起后，将关断内部时钟。该功能用于降低系统功耗。

0: 没有影响（缺省，软复位）

1: 挂起模式使能

【BIT2】 为 1

【BIT1~BIT0】CPI2~CPI0 位移输出解析度控制。用于控制鼠标每移动每英寸，芯片量化多少位移量。

00: CPI 为 800 （缺省值，上电复位）

01: CPI 为 1000

10: CPI 为 1200

11: CPI 为 1600

4.1.2.8 Image_Quality (地址: 0x07 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
IMAGEQ7	IMAGEQ6	IMAGEQ5	IMAGEQ4	IMAGEQ3	IMAGEQ2	IMAGEQ1	IMAGEQ0
0	0	0	0	0	0	0	0

4.1.2.9 Operation_State (地址: 0x08 权限: 只读)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
RESERVED	RESERVED	RESERVED	RESERVED	SLP_STATE	OPSTATE2	OPSTATE1	OPSTATE0
x	x	x	x	0	0	0	0

【BIT7~BIT4】保留控制位

【BIT3】SLP_STATE 表征当前系统处于那个睡眠状态下（该寄存器首先要求 OPSTATE2~OPSTATE0 状态位为 100）

0: 睡眠模式 1

1: 睡眠模式 2

【BIT2~BIT0】OPSTATE2~OPSTATE0

000: 工作模式

001: 进入睡眠模式 1 过程中

010: 进入睡眠模式 2 过程中

011: 保留

100: 睡眠模式（系统处于那种睡眠模式，可以由 SLP_STATE 状态位判断）

4.1.2.10 Write_Protect (地址: 0x09 权限: 读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
WP7	WP6	WP5	WP4	WP3	WP2	WP1	WP0
0	0	0	0	0	0	0	0

对寄存器 0x0A~0x0F 写保护

【BIT7~BIT0】 WP7~WP0 对地址 0x09 之后的寄存器写保护

0x00: 使能。寄存器 0x0A~0x0F 只读不可写

0x5A: 禁止。寄存器 0x0A~0x0F 可写可读

4.1.2.11 Sleep1_Setting (地址: 0x0A 权限: 读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S1FREQ3	S1REQ2	S1FREQ1	S1FREQ0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	0

【BIT7~BIT4】 S1FREQ3~S1FERQ0 用于控制在睡眠 1 模式下，系统检测运动状态的频率，用于判断是否需要从睡眠模式下唤醒。每个单位为 4ms，对应寄存器的数值 0~15，扫描周期为 4ms~64ms。缺省值为 32ms。

4.1.2.12 Enter_Time (地址: 0x0B 权限: 读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S1ETM3	S1ETM2	S1ETM1	S1ETM0	S2ETM3	S2ETM2	S2ETM1	S2ETM0
0	0	0	1	0	0	1	0

系统在长时间没有位移量后，可以进入睡眠模式。Enter_Time 用于控制系统进入睡眠模式 1 和睡眠模式 2 的时间。

【BIT7~BIT4】 S1ETM3~S1ETM0 进入睡眠模式 1 的时间

单位时 128ms。对应于 0~15。时间范围为 128ms~2048ms。缺省为 256ms (0001)

【BIT3~BIT0】 S2ETM3~S2ETM0 进入睡眠模式 2 的时间

单位时 2048ms。对应于 0~15。时间范围为 2048ms~327580。缺省为 61440ms (0010)

4.1.2.13 Sleep2_Setting (地址：0x0C 权限：读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S2FREQ3	S2FREQ2	S2FREQ1	S2FREQ0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0

【BIT7~BIT4】 S2FREQ3~S2FERQ0 用于控制在睡眠 2 模式下，系统检测运动状态的频率，用于判断是否需要从睡眠模式下唤醒。每个单位为 32ms，对应寄存器的数值 0~15，扫描周期为 32ms~512ms。缺省值为 320ms。

4.1.2.14 Image_Threshold (地址：0x0D 权限：读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
IMGTH7	IMGTH6	IMGTH5	IMGTH4	IMGTH3	IMGTH2	IMGTH1	IMGTH0
0	0	0	1	0	0	0	0

4.1.2.15 Image_Recognition (地址：0x0E 权限：读写)

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
PK_WT2	PK_WT1	PK_WT0	0	IMGQADF3	IMGQADF2	IMGQADF1	IMGQADF0
1	0	1	0	1	0	0	1

4.2 串行接口说明

4.2.1 概述

芯片的同步串口用于读取和设置芯片内部的各种控制寄存器和状态寄存器；芯片上的串口为从机，需要由外接主机（MCU）启动传输，读取或者写入数据。

SCLK: 同步串口的时钟线，由外接的控制器产生。

SDIO: 串口双向数据线。

4.2.2 通讯协议

这是一个两线半全工同步串口，主从结构，芯片为从机。SDIO 上数据的变化要求由 SCLK 的下降沿触发，即 SCLK 下降沿处 SDIO 数据翻转。全部的通讯请求由主机控制，从机只负责相应主机的请求。

支持两种通讯：读取操作和写入操作。通讯包格式如下：

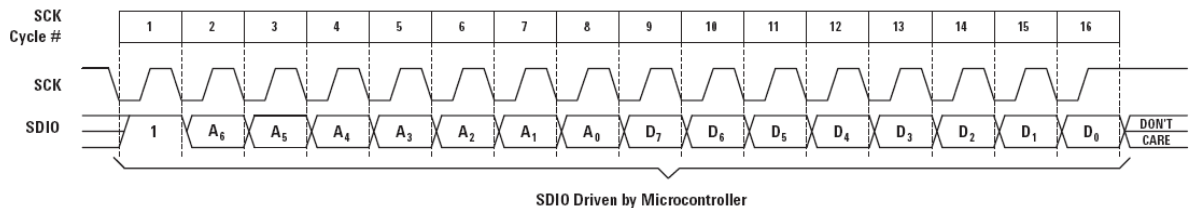
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
第一个字节								第二个字节							
W/R	ADDRESS(7BIT)							DATA(8BIT)							
MSB								LSB							

最高位第 15 位为读写控制位，1 表示当前通讯为写入操作，由主机写入数据到 Sensor 寄存器；0 表示当前操作为读取操作，由主机从 Sensor 读取寄存器数据到主机。

通讯时，最高位第 15 位为先传输，最后一位第 0 位最后传输。

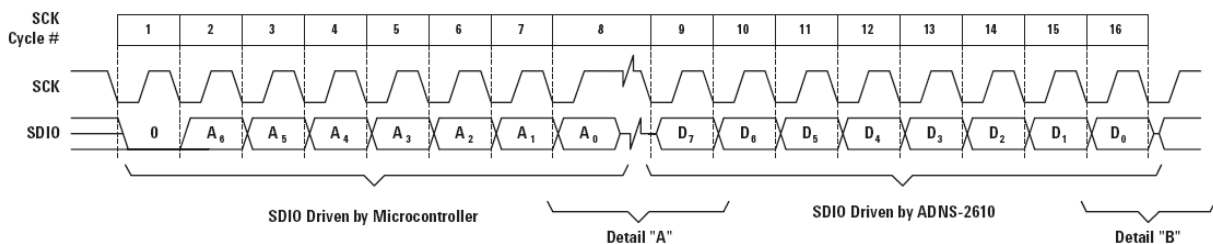
4.2.3 写操作

写操作，从微控制器写入数据到Sensor的寄存器的过程，每次写操作通常为2个字节构成。第一字节包含Sensor的寄存器地址（7位）和用来指定写操作的MSB，其中MSB为1；第二字节包含需要配置的数据，数据由SCK控制传送同步，微控制器在SCLK的下降沿改变SDIO的数据，鼠标传感器在SCLK的上升沿读取SDIO数据。



4.2.4 读操作

读操作，从 Sensor 读取数据到微控制器的过程，读操作由微控制器发起，每次传输由 2 个字节组成。第一字节包含由微控制器写的 Sensor 寄存器地址和用来指定读操作的 MSB，其中 MSB 为 0。第二字节包含数据，并由鼠标传感器驱动。读操作由 SCK 控制传送同步。鼠标传感器在 SCK 的下降沿改变 SDIO 的数据，微控制器在 SCK 的上升沿读取 SDIO 数据。微控制器必须在最后的地址位之后释放 SDIO 为高阻状态，运动导航模块在最后的地址位之后将 SDIO 释放为高阻状态。在读操作期间需要注意：为了保证运动导航模块有足够的时间准备数据，在最后的地址位后，SCK 至少应延迟 3us。



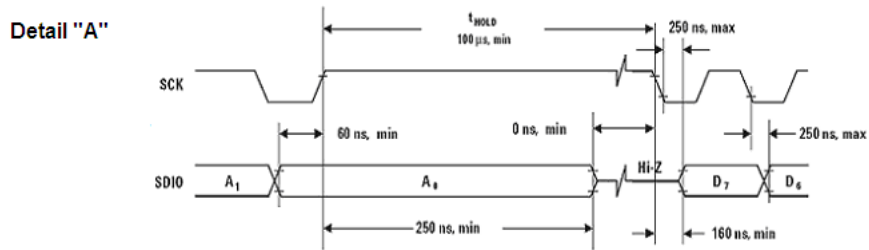


Figure 12.MCU对MX8650A传输数据后的SDIO数据线转换

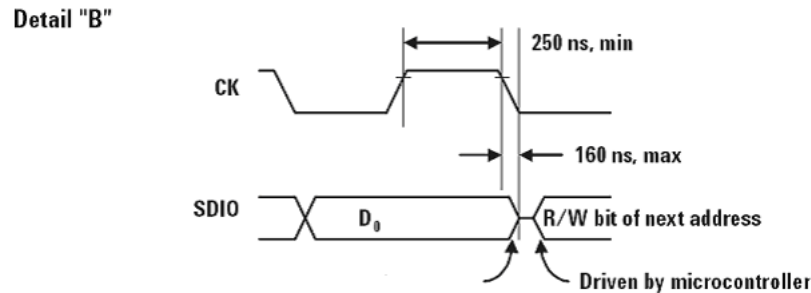
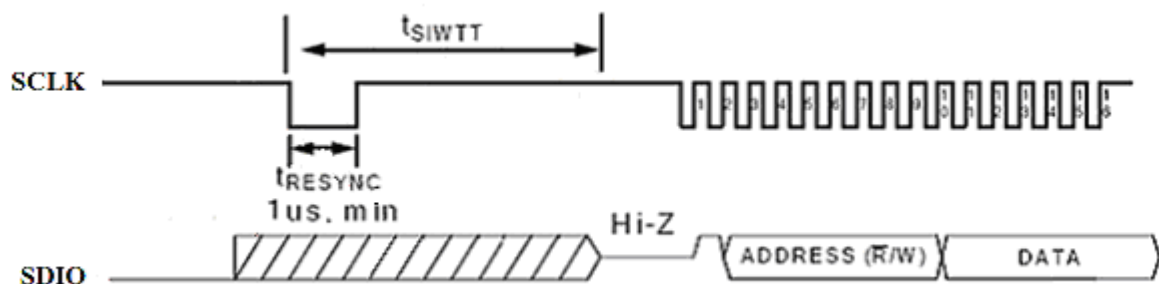


Figure 13. MX8650A对MCU传输数据后的SDIO数据线转换

4.2.5 同步串行接口

当鼠标控制器和传感器之间串口通讯脱离同步后，写入或者读出寄存器数据就会发生错误。在这种情况下，需要对串口进行再同步，翻转 **SCLK**（由高电平翻为低电平），并且维持低电平至少 **tRESYNC** 时间，然后将 **SCLK** 由低电平翻转为高电平，并且至少维持 **tSIWIT**，即可以对完成再同步。在这个过程中，鼠标传感器会复位串口相关逻辑，但不会复位传感器内部的其他模块。



4.2.6 SDIO 的冲突检测

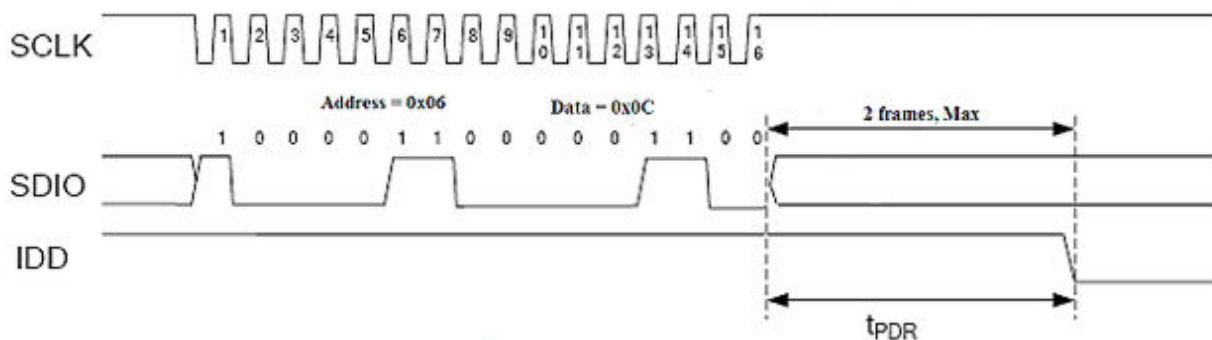
在串口通讯过程中，只有在进行读取操作的传输数据过程中，鼠标传感器才驱动数据线 **SDIO**，为了

避免数据冲突，鼠标控制器应该在地址最后一位传输后的 SCLK 下降沿释放 SDIO。鼠标传感器在传输开始时第一个 SCLK 下降沿（读写位 SCLK 的下升沿）释放 SDIO。

如果串口操作为读操作，鼠标传感器在数据输出阶段占用数据线 SDIO，而释放数据线是在下一次串口通讯的第一个下降沿。所以主设备在完成串口读操作后，不要对数据线进行操作，直到下一次传输开始，以防止不必要的电流产生。

4.2.7 挂起模式

通过串口对 Configuration 的 PD_EN 寄存器位写 1，可以将芯片配置为 Power Down 模式此时，芯片内部时钟发生器将会被关断。处于 Power Down 模式时，串口模块仍然可以读写内部的寄存器。如果要从 Power Down 模式中唤醒，那么需要通过串口对 PD_EN 寄存器位写 0。



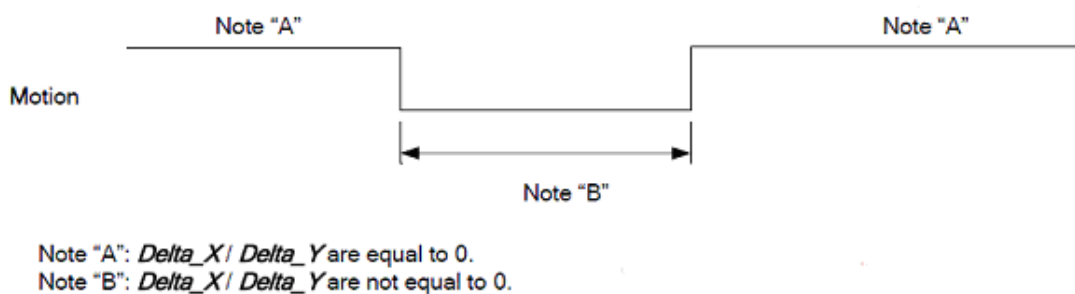
4.2.7 传输错误检测

- 1) 通过对相同寄存器的读写相同的值，可以验证串口传输的正确性。
- 2) 通过对 Product ID 寄存器的读取操作，可以验证串口传输的正确性。

4.3 MOTSWK 功能

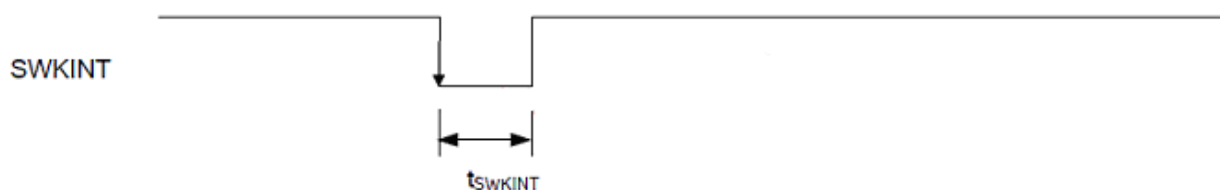
4.3.1 MOTION 功能

启用 MOTION 功能，需要配置 Configuration 的 MotSwk 控制位为 0。如果在传感器内部的 X,Y 有位移量没有被读取，那么 MOTSWK 管脚将输出低电平，直到内部所有的位移量都被读出后 MOTSWK 翻转为高电平。



4.3.2 SWKINT 功能

为了使用 SWKINT 功能，需要将 Configuration 寄存器的 MOTSWK 寄存器位设置为 1。当鼠标控制器和鼠标传感器都处于睡眠状态的时候，当鼠标传感器检测到当前鼠标有位移，鼠标传感器将通过 MOTSWK 管脚的产生一个低脉冲，唤醒鼠标控制器（鼠标控制器可以使用 MOTSWK 的上升沿或者下降沿）。



5. 电气特性

5.1 绝对最大参数

参数	最小	最大	单位
工作温度	0	40	°C
储存温度	-40	85	°C
DC 电源电压(Vdc)	-0.2	Vdd1+0.3	V
	-0.3	Vdd2+0.3	V
输入电压	-0.5	Vdc	V
焊接温度		260	°C

5.2 电气参数

参数	符号	最小	额定	最大	单位
工作电压	Vdd1	1.73	1.8	1.87	V
	Vdd2	2.0	2.7	3.5	
电源噪声	Vn	-	-	0.1	V
距离	Z	2.3	2.4	2.5	mm
解释度	R	800	1000	1600	CPI
串口通讯频率	SCLK	-	-	10	MHz
帧频率	FR	-	3000	-	Frames/sec
速度	S	-	-	28	Inches/sec

5.3 AC 电气参数(2.7V)

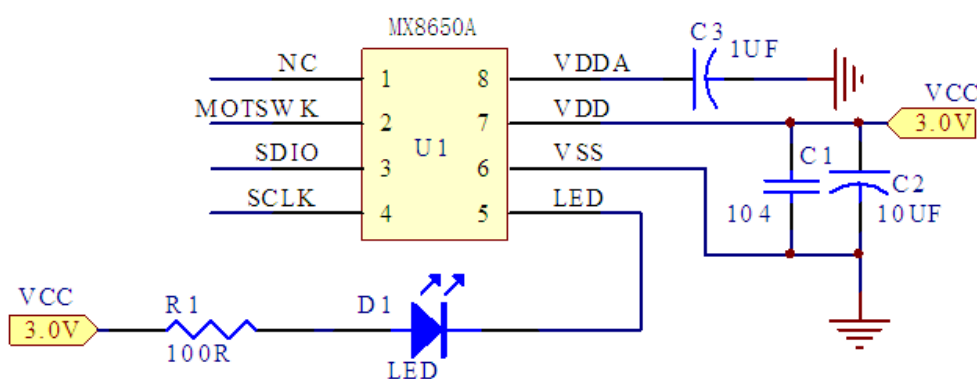
符号	参数	最小	典型	最大	单位	说明
t _{HOLD}	SDIO 读取时 HOLD 时间	-	3	-	us	有效数据的最小 HOLD 时间
t _{RESYNC}	串口再同步电平宽度	1	-	-	us	
	串口 Watchdog 溢出时间	1.7 32 320 (+/-20%)	-	-	ms	@3000 fps 工作模式 睡眠模式 1 睡眠模式2 基于寄存器 设置参数
t _{SWKINT}	传感器唤醒中断信号宽度	-	160	-	us	
t _r , t _f	SDIO 上升沿和下降沿时间	-	24,20	-	ns	CL = 30PF
t _r , t _f	SDIO 上升沿和下降沿时间	-	30,10	-	ns	

5.4 DC 电气参数 (2.7V)

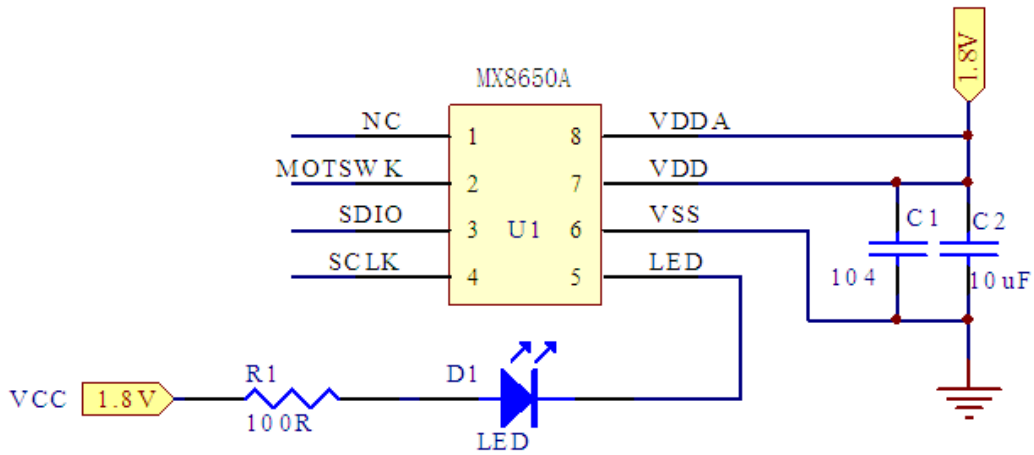
符号	参数	最小	典型	最大	单位
(测试环境: T = 25°C, VDD=VDDA=1.8V/2.7V)					
I _{DDN}	工作电流	-	2.5	-	mA
I _{DDS1}	睡眠模式 1 电流(Slp1)	-	300	-	uA
I _{DDS2}	睡眠模式 2 电流(Slp2)	-	65	-	uA
I _{DDPD}	挂起模式电流	-	7	-	uA
SCLK, SDIO (测试电压 2.7V)					
V _{IH}	输入高电平	2.0			V
V _{IL}	输入低电平			0.9	V
V _{OH}	输出高电平 I _{OH} = 2mA	2.3			V
V _{OL}	输出低电平 I _{OL} = 2mA			0.4	V
LED (测试电压 2.7V)					
V _{OL}	输出低电平 I _{OL} = 25mA			380	mV

6. 应用原理图

6.1 3.0V 工作电压下应用电路



6.2 1.8V 工作电压下应用电路



7. 修改记录

版本	日期	修订内容	修订者
V1.0	2018-01-10	初始版本	