

3.6 I²C 接口

3.6.1 ZXP3 芯片 I²C 地址描述

表 3.6.1

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	W/R
1	1	0	1	1	0	1	0/1

ZXP3 的地址位信息如表 3.1 所示，A1~A7 为地址位，W/ R 为方向位。

写寄存器的 Slave 地址命令：11011010 (0xDA)

读寄存器的 Slave 地址命令：11011011 (0xDB)

3.6.2 I²C 通讯协议

表 3.6.2 I²C 通讯引脚的电性特性

参数	符号	I ² C				单位
		条件	最小	标准	最大	
时钟频率	F _{scl}				400	KHz
两次通讯之间间隔时间	t _{BUF}			1.3		us
开始条件保持时间	t _{HDSTA}			0.6		us
每次开始时的建立时间	t _{SUSTA}			0.6		us
停止时间建立时间	t _{SUSTO}			0.6		us
SDA 保持时间	t _{HDDAT}			0		us
SDA 建立时间	t _{SUDAT}			0.1		us
时钟低脉冲维持时间	t _{LOW}			1.3		us
时钟高脉冲维持时间	t _{HIGH}			0.6		us

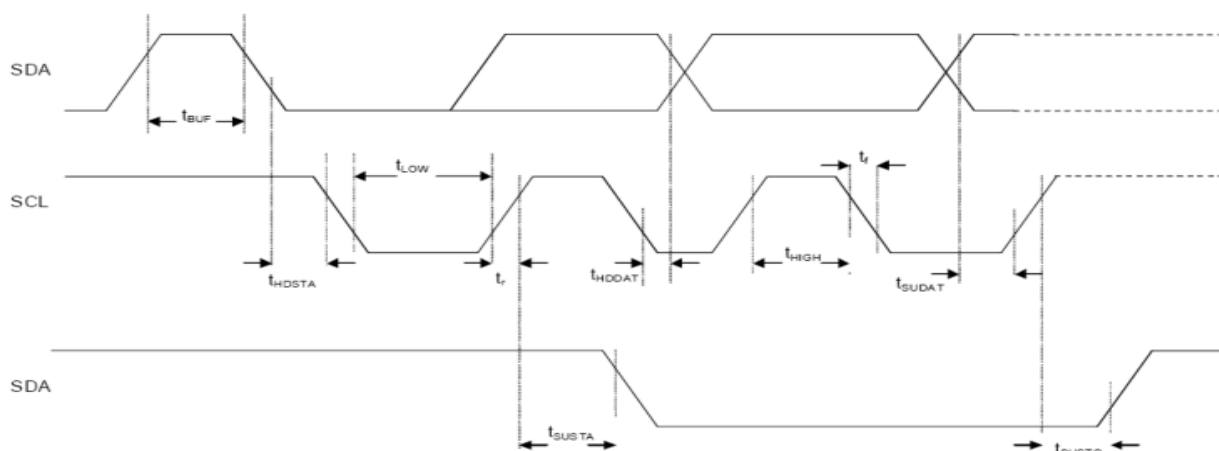
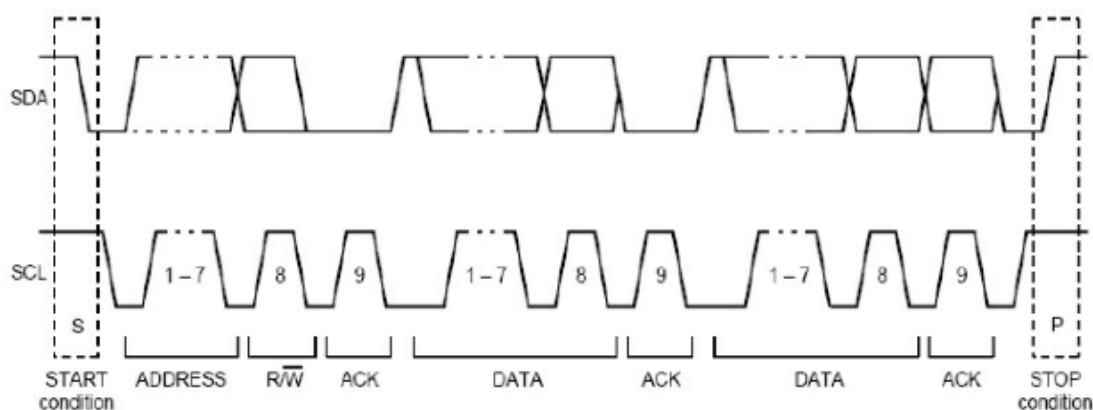


图 3.6.2a: I²C 通讯时序图

I²C 通讯协议有着特殊的开始(S)和终止(P)条件。当 SCL 处于高电平同时，SDA 的下降沿标志数据传输开始。I²C 主设备依次发送从设备的地址（7 位）和读/写控制位。当从设备识别到这个地址后，产生一个应答信号并在第九个周期将 SDA 拉低。得到从设备应答后，主设备继续发送 8 位寄存器地址，得到应答后继续发送或读取数据。SCL 处于高电平，SDA 发生一个上升沿动作标志 I²C 通信结束。除了开始和结束标志之外，当 SCL 为高时 SDA 传输的数据必须保持稳定。当 SCL 为低时 SDA 传输的值可以改变。I²C 通信中的所有数据传输以 8 位为基本单位，每 8 位数据传输之后需要一位应答信号以保持继续传输。


图 3.6. 2b: I²C 协议

3.6.3 I²C 读写时序

主机首先发送芯片地址，然后才能与芯片通讯。从机地址字节由 7 个地址位和一个方向位组成，方向位确定让从机接受还是发送。芯片的 I²C 地址为 1101101x，芯片写地址为 0xDA，芯片读地址为 0xDB。

图 3.6. 3a 为主机写芯片寄存器配置的时序图。

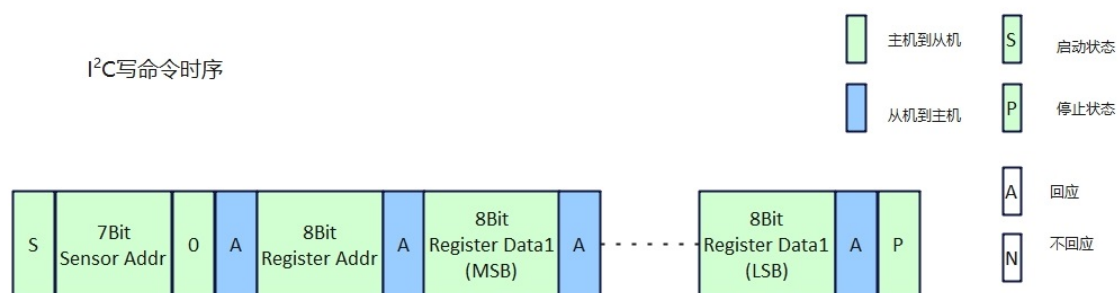

图 3.6. 3a : I²C 写命令

图 3.6.3b 为读芯片所需配置的时序图。

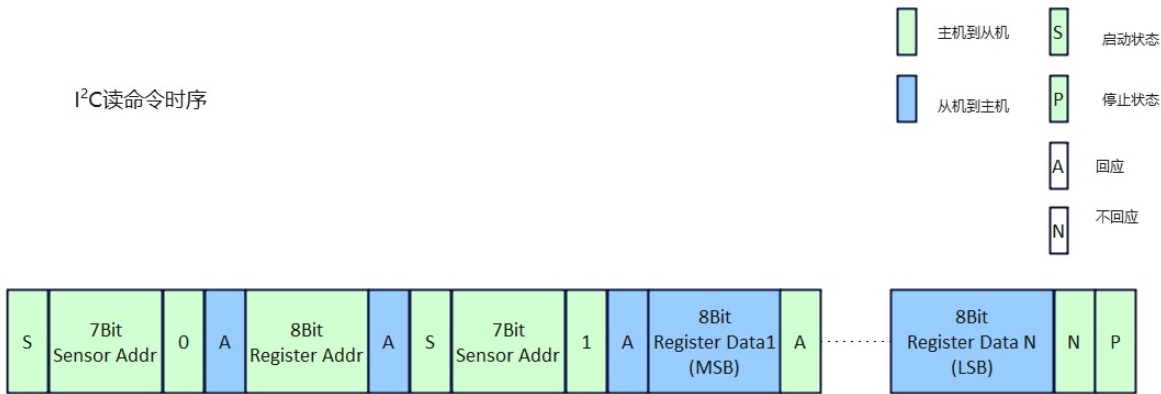


图 3.6.3b: I²C 读数据

3.6.4 通用寄存器

表 3.6.4 通用寄存器

地址	描述	RW	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	默认值	
0x06	DATA_MSB	R	Data out<23:16>								0x00	
0x07	DATA_CSB	R	Data out<15:8>								0x00	
0x08	DATA_LSB	R	Data out<7:0>								0x00	
0x09	TEMP_MSB	R	Temp out<15:8>								0x00	
0x0A	TEMP_LSB	R	Temp out<7:0>								0x00	
0x30	CMD	RW	Sleep_time<3:0>				Sco	Measurement_ctrl<2:0>			0x00	
0x6C	OTP_CMD	RW	Blow start<6:0>								margin	0x00
0xA5	Sys_config	RW								Raw_data_on		OTP

3.6.5 压力寄存器 Reg0x06-Reg0x08:

Data_out: 当 ‘raw_data_on’ = 1 时，24 位 ADC 最低位的值等效于 $(1/2^{23}) * (V_{EXT} - PSW)$ 。当 ‘raw_data_on’ = 0 时，24 位 ADC 储存较准后的值。

将 raw_data_on 置 0，读取 24 位 ADC 储存较准后的值，ADC 数字到 Pa 转换（该转换过程与配置中的 FullScale 有关）：

ZXP3 中 ADC 位为 24 位。数据格式：最高位为符号位（0 为正数，1 为负数），23 位数据位。23 位数据位中有高 N 位整数位，低 n 位为小数位，则要求 n 满足不等式： $2^{(23-(n+1))} < FullScale < 2^{(23-n)}$ 其中 FullScale 单位为 Pa。确定小数位后，读取 ADC 数字转换为 Pa 公式为：ADC 数值/ 2^n

3.6.6 温度寄存器 Reg0x09-Reg0x0a

Temp_out: 温度输出是一个二进制的 16 位的数 T，温度等于 $T * (1/256) ^\circ C$ 。

3.6.7 ZXP3 芯片读写操作

(1) 读温度值

a. 初始化数据更新；

- 发送写 Slave 地址 0xDA；
- 向寄存器 0xA5 写入 0x01，使其输出校准后数据；
- 向寄存器 0x30 写入 0x08，开始一次传感器信号采集；

b. 检查新数据可用状态标志

- 发送写 Slave 地址 0xDA;
- 发送寄存器地址 0x30;
- 发送读 Slave 地址 0xDB;
- 读出寄存器 0x30 的 Sco 值, 1 开始数据采集, 采集结束后自动回到 0 (休眠模式除外)。

c. 读取温度数据

- 发送写 Slave 地址 0xDA;
- 发送寄存器地址 0x09;
- 发送读 Slave 地址 0xDB;
- 连续读取寄存器 0x09-0x0A 中温度数值。

(2) 读压力值

a. 初始化数据更新

- 发送写 Slave 地址 0xDA;
- 向寄存器 0xA5 写入 0x11, 使其输出校准后数据;
- 向寄存器 0x30 写入 0x09, 开始一次传感器信号采集;

b. 检查新数据可用状态标志

- 发送写 Slave 地址 0xDA;
- 发送寄存器地址 0x30;
- 发送读 Slave 地址 0xDB;
- 读出寄存器 0x30 的 Sco 值, 1 开始数据采集, 采集结束后自动回到 0 (休眠模式除外)。

c. 读取压力数据

- 发送写 Slave 地址 0xDA;
- 发送寄存器地址 0x06;
- 发送读 Slave 地址 0xDB;
- 连续读取寄存器 0x06-0x08 中压力数值。