

CAT1161/2(16k)

特性

- 看门狗定时器监控 SDA 信号 (CAT1161)
- 兼容 400KHz 的 I²C 总线
- 2.7~6.0V 的工作电压
- 低功耗 CMOS 技术
- 16 字节的页写缓冲区
- 内置写保护
 - V_{CC} 锁定
 - 写保护管脚, WP
- 复位高电平或低电平有效
 - 精确的电源电压监控
 - 5V、3.3V 和 3V 的系统
 - 5 个门槛电压选项
- 1, 000, 000 个编程/擦写周期
- 手动复位
- 数据可保存 100 年
- 8 脚 DIP 封装或 8 脚 SOIC 封装
- 商业和工业级温度范围

描述

CAT1161/2 为基于微控器的系统提供了一个完整的存储和监控方案。运用低功耗 CMOS 技术, 在片内集成了带硬件存储写保护的串行 EEPROM 存储器 (16K)、节能型系统电源监控电路和一个看门狗定时器。存储器以 I²C 总线作为接口。

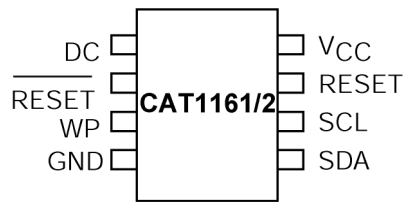
当一个软件或硬件的误操作引起系统的暂停或“挂起”时, 1.6 秒的看门狗电路可将系统恢复到默认状态。CAT1161 的看门狗定时器监控 SDA 线, 这样就不再需要增加 PC 板的跟踪功能。低价位的 CAT1162 不含看门狗定时器。

电源监控和复位电路可在电源电压上升/下降时保护存储器和系统控制器, 并防止产生掉电。CAT1161/2 具有 5 个门槛电压, 支持 5V、3.3V 和 3V 的系统。一旦电源电压超出允许范围, 复位信号立即有效, 从而防止系统微控制器、ASIC 或外外围器件继续工作。在电源电压超出复位门槛电压 200ms 之后, 复位信号撤除。由于带有高电平和低电平复位信号, 因此可以很方便地连接到微控制器和其它 IC。另外, 芯片还有一个复位管脚, 用作手动复位按钮的去抖输入。

CAT1161/2 存储器含有 16 字节的页写特性。除此之外, 写保护管脚 WP 和 V_{CC} 检测电路可实现对硬件数据的写保护。只要 V_{CC} 下降到低于复位门槛电平之后或上电时 V_{CC} 电压上升到复位门槛电平之前, V_{CC} 检测电路都会禁止存储器的写操作。

包括 8 脚 DIP 和表面 8 脚 SO 两种封装形式。

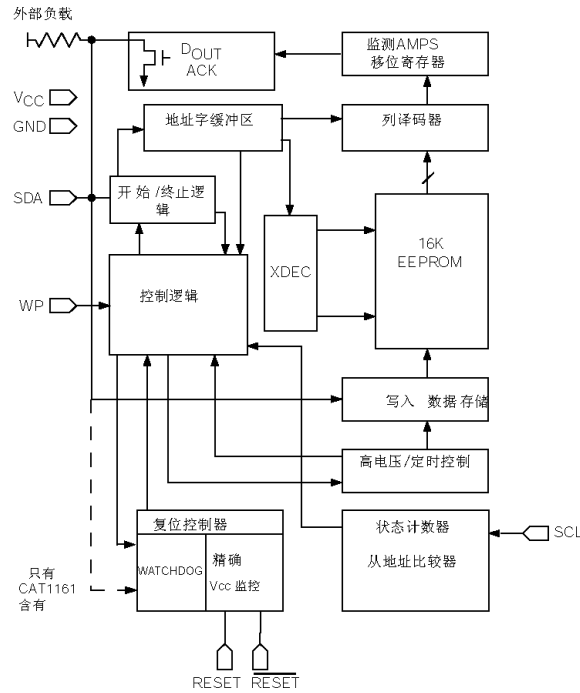
管脚配置



DC = Do not connect

元件分类号	最小门槛值	最大门槛值
—45	4.50	4.75
—42	4.25	4.50
—30	3.00	3.15
—28	2.85	3.00
—25	2.55	2.70

方框图



管脚功能

管脚号	管脚名称	功能
1	DC	悬空
2	RESET	复位 I/O, 低电平有效
3	WP	写保护
4	GND	地
5	SDA	串行数据/地址
6	SCL	时钟输入
7	RESET	复位 I/O, 高电平有效
8	VCC	电源

最大绝对额定值

偏压温度	—55℃到+125℃
贮存温度	—65℃到+150℃
对地引脚电压 ⁽¹⁾	—2.0V 到+V _{CC} +2.0V
对地 V _{CC}	—2.0V 到+7.0V
功耗 (T _A =25℃)	1.0W
铅焊温度 (10 秒)	300℃
输出短路电流 ⁽²⁾	100mA

在应用中, 各参数取值不允许超出上述“最大绝对额定值”范围, 否则会造成器件的永久损坏。以上只是列出了参数的极限额定值, 至于在这些条件下或其它超出规定之外的功能操作并未涉及。器件不宜在最大绝对条件下工作过长的时间, 否则将影响器件的可靠性。

可靠性

符号	参数	参考测试方法	最小	最大	单位
N _{END} ⁽³⁾	耐久性	MIL-STD-883, 测试方法 1033	1, 000, 000		周期/字节
T _{DR} ⁽³⁾	数据保存	MIL-STD-883, 测试方法 1008	100		年
V _{ZAP} ⁽³⁾	ESD 敏感度	MIL-STD-883, 测试方法 3015	2000		V
I _{LTH} ^{(3) (4)}	锁定	JEDEC 标准 17	100		mA

DC 工作特性

除非特别说明, 否则 V_{CC}=+2.7V 到+6.0V。

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
I _{CC}	电源电流	f _{SCL} =100KHz			3	mA
I _{SB}	待机电流	V _{CC} =3.3V V _{CC} =5			40 50	uA uA
I _{LI}	输入漏电流	V _{IN} =GND 或 V _{CC}			2	uA
I _{LO}	输出漏电流	V _{IN} =GND 或 V _{CC}			10	uA
V _{IL}	输入低电压		—1		V _{CC} ×0.3	V
V _{IH}	输入高电压		V _{CC} ×0.7		V _{CC} +0.5	V
V _{OL1}	输出低电压 (SDA)	I _{OL} =3mA, V _{CC} =3.0V			0.4	V

注:

- (1) 最低 DC 输入电压为—0.5V。转换过程中输入电压在 20ns 内可下降到—2.0V。输出管脚的最高 DC 电压为 V_{CC}+0.5V, 20ns 内可上升到 V_{CC}+2.0V。
- (2) 输出短路只持续 1 秒钟。一次只有一个输出短路。
- (3) 该参数最先测试, 但要在影响其结果的设计或过程结束之后。
- (4) 锁定保护可将地址管脚锁定在 100mA, 数据管脚电压限制在—1V 到 V_{CC}+1V。

电容

T_A=25℃, f=1.0MHz, V_{CC}=5V

符号	测试	条件	最大	单位
C _{I/O} ⁽¹⁾	输入/输出电容 (SDA)	V _{I/O} =0V	8	pF
C _{IN} ⁽¹⁾	输入电容 (SCL)	V _{IN} =0V	6	pF

AC 特性

除非特别说明, 否则 $V_{CC}=2.7V$ 到 $6.0V$, 输出负载是一个 TTL 门和 $100pF$ 的电容。

符号	参数	$V_{CC}=2.7V\sim 6V$		$V_{CC}=4.5V\sim 5.5V$		单位
		最小	最大	最小	最大	
F_{SCL}	时钟频率		100		400	KHz
$T1^{(1)}$	SCL、SDA 输入引脚的噪声抑制时间常数		200		200	ns
t_{AA}	SCL 低到 SDA 数据输出和 ACK 输出的时间		3.5		1	us
$t_{BUF}^{(1)}$	新一轮数据传输开始前要求总线的空闲时间	4.7		1.2		us
$t_{HD,STA}$	起始条件保持时间	4		0.6		us
t_{LOW}	时钟低电平宽度	4.7		1.2		us
t_{HIGH}	时钟高电平宽度	4		0.6		us
$t_{SU,STA}$	起始条件建立时间 (适用于重复起始条件)	4.7		0.6		us
$t_{HD,DAT}$	数据保持时间	0		0		ns
$t_{SU,DAT}$	数据建立时间	50		50		ns
$t_R^{(1)}$	SDA 和 SCL 上升时间		1		0.3	us
$t_F^{(1)}$	SDA 和 SCL 下降时间		300		300	ns
$t_{SU,STO}$	停止条件建立时间	4		0.6		us
t_{DH}	数据输出保持时间	100		100		ns

上电时间 ^{(1) (2)}

符号	参数	最大	单位
t_{PUR}	上电到读操作	1	ms
t_{PUW}	上电到写操作	1	ms

写周期极限值

符号	参数	最小	典型	最大	单位
t_{WR}	写周期时间			10	ms

写周期时间是从写时序的有效停止条件到内部编程/擦写周期结束的时间段。在写周期内, 总线接口电路无效, SDA 保持高电平, 器件不对其从地址产生应答。

注:

- (1) 该参数最先测试, 但要在影响其结果的设计或过程结束之后。
- (2) t_{PUR} 和 t_{PUW} 都是延时时间, 它们表示从 V_{CC} 稳定到指定操作起动的的时间。

复位电路特性

符号	参数	最小	典型	最大	单位
t_{GLITCH}	干扰抑制脉宽			100	ns
V_{RT}	复位门槛滞后	15			mV
V_{OLRS}	复位输出低电压 ($I_{OLRS}=1mA$)			0.4	V
V_{OHRs}	复位输出高电压	$V_{CC}-0.75$			V
V_{TH}	复位门槛值 ($V_{CC}=5V$) (CAT1161/2-45)	4.50		4.75	V
	复位门槛值 ($V_{CC}=5V$) (CAT1161/2-42)	4.25		4.50	
	复位门槛值 ($V_{CC}=3.3V$) (CAT1161/2-30)	3.00		3.15	
	复位门槛值 ($V_{CC}=3.3V$) (CAT1161/2-28)	2.85		3.00	
V_{TH}	复位门槛值 ($V_{CC}=3V$) (CAT1161/2-25)	2.55		2.70	
t_{PURST}	上电复位停止时间	130		270	ms
t_{WP}	看门狗定时器周期		1.6		sec
t_{RPD}	V_{TH} 到 RESET 输出延时			5	us
V_{RVALID}	RESET 输出有效	1			V

管脚描述

WP: 写保护

若该管脚与 V_{CC} 相连, 则整个存储器阵列进入写保护状态 (只可读)。当管脚与 GND 相连或悬空时, 可以对器件进行正常的读/写操作。

RESET/RESET: 复位 I/O

它们是开漏输出结构, 作为复位触发输入端。一旦在这两个管脚上产生复位条件, 器件起动工作, 并将复位条件维持约 200ms。RESET 脚必须通过一个下拉电阻连接, 而 \overline{RESET} 必须通过一个上拉电阻连接。

SDA: 串行数据地址

双向串行数据/地址管脚用于发送器件数据或从器件外接收数据。SDA 管脚是开漏输出结构, 可与其它开漏极或集电极开路输出进行线或。

如果在 SDA 上 1.6s 的时间内无数据传输, 看门狗定时器溢出。

SCL: 串行时钟

串行时钟输入。

器件操作

复位控制器描述

CAT1161/2 的精确复位控制器可以保证在掉电条件和电压上升/下降条件下系统操作的正确性。复位配置成开漏输出。电压上升时, RESET 输出保持有效直至 V_{CC} 上升到 V_{TH} 门槛值, 在 V_{CC} 上升到 V_{TH} 后, 复位输出还将被驱动大约 200ms (t_{PURST})。 t_{PURST} 时间到后, 器件停止驱动复位输出端。这时, 复位输出端被各自的上拉/下拉电阻将电平拉高/低。在电源掉电时, V_{CC} 下降到 V_{TH} 值后, RESET 端将产生有效输出。

只要 $V_{CC} > 1.0V(V_{RVALID})$, \overline{RESET} 将一直保持有效。

\overline{RESET} 管脚是一个 I/O 口；因此，CAT1161/2 可作为一个信号条件电路来实现外部手动复位。管脚作为输入口使用时，复位信号为边沿触发；也就是说，当检测到一个由低到高的跳变时，CAT1161/2 的 \overline{RESET} 输入就触发一次复位；同样，在检测到一个由高到低的跳变时， \overline{RESET} 输入触发一次复位。

看门狗定时器

看门狗定时器为微控制器提供了一种特别保护。系统运行失败时，若 1.6 秒后仍无系统活动，CAT1161 就产生一个复位信号。CAT1161 在 SDA 输入端连接看门狗定时器。如果在 1.6 秒内微控制器没有使 SDA 管脚电平翻转，看门狗定时器将会溢出，这会使复位输出端产生一个复位条件。SDA 线上的任何跳变都将使看门狗定时器清零。

在复位信号有效期间，看门狗定时器停止计数，保持清零状态。

CAT1162 无看门狗定时器。

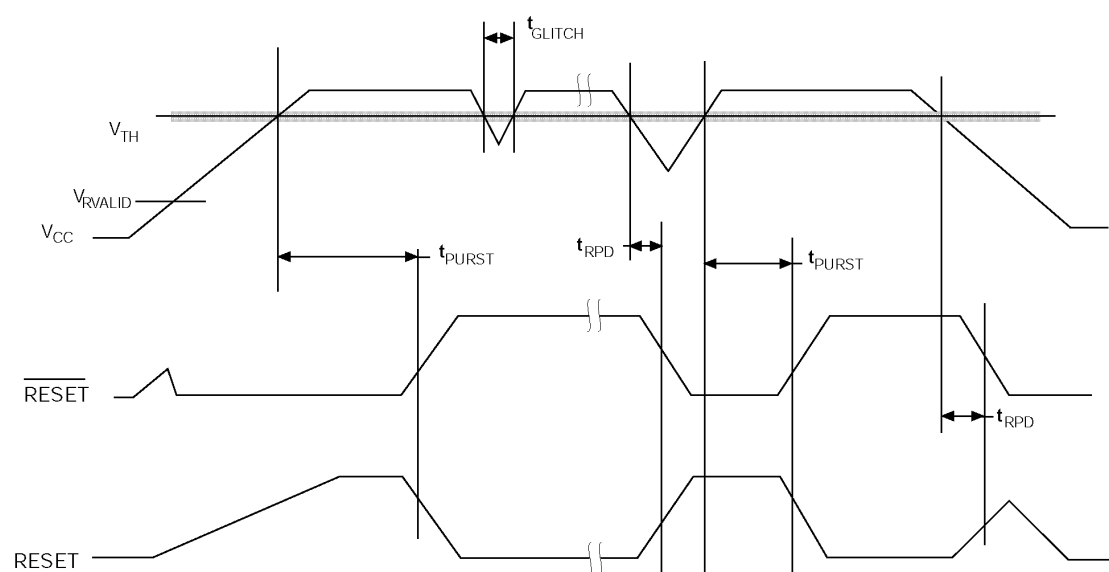


图 1 复位输出时序

硬件数据保护

CAT1161/2 包含下面这些硬件的数据保护特性，可保证数据的高度完整性。

- (1) CAT1161/2 含有一个 WP 脚。当 WP 脚为高电平时，整个存储器阵列进入写保护状态（只读）。
- (2) 当 V_{CC} 电压下降到低于复位阈值 (V_{TH}) 后， V_{CC} 检测电路提供写保护。只要 V_{CC} 下降到低于 (电压下降) V_{TH} 之后或上升到复位阈值 (电压上升) V_{TH} 之前， V_{CC} 的锁定输出都会禁止对串行 EEPROM 的写操作。

复位阈值电压

CAT1161/2 包含 5 个复位阈值电压范围，分别为 4.50~4.75V, 4.25~4.50V, 3.00~3.15V, 2.85~3.00V 和 2.55~2.70V。

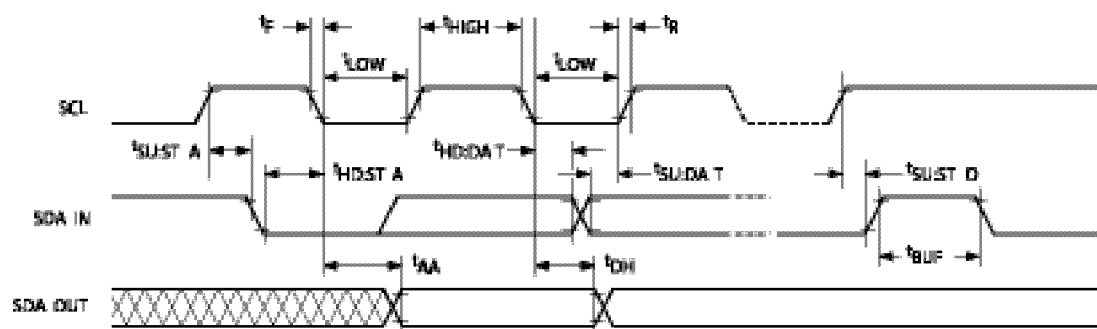


图2 总线时序

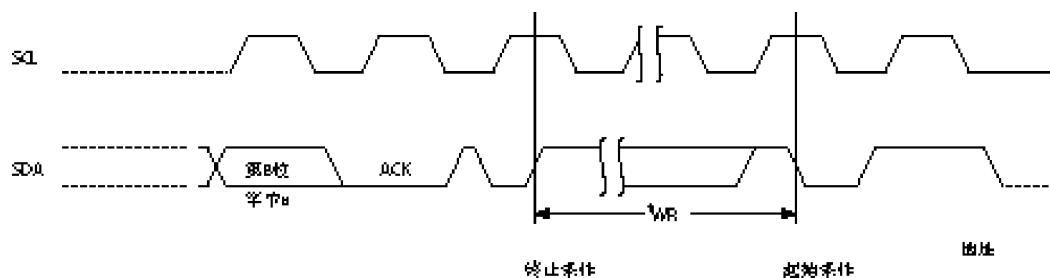


图3 写周期时序

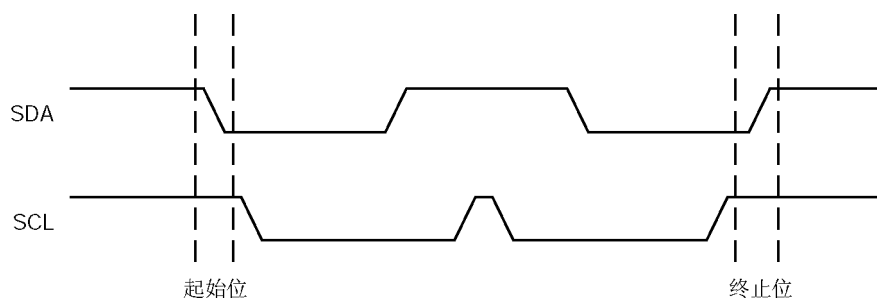


图4 起始/停止时序

功能描述

CAT1161/2 支持 I²C 总线数据传输协议。这种集成电路间的总线协议定义了发送器（发送数据到总线上的器件）和接收器（从总线上接收数据的器件）。还规定，主控制器控制整个数据传输过程，并为总线访问产生串行时钟和所有的起始和停止条件；主控制器和从控制器都可既用作发送器，又用作接收器，但是只有主控制器能控制采用哪种工作方式。

I²C 总线协议

I²C 总线协议定义了以下特性：

- (1) 只能在总线空闲时启动数据传输。
- (2) 在数据传输过程中，时钟线为高电平，数据线状态保持不变。把时钟线为高电平时数据线上的跳变称为起始或停止条件。

起始条件

起始条件在所有命令执行之前产生，它定义为 SCL 线高电平时，SDA 线高到低的跳变。CAT1161/2 监视 SDA 和 SCL 线，在起始条件没有被满足之前，不会做出响应。

停止条件

SCL 线高电平时 SDA 线从低到高的跳变定义为停止条件。一旦停止条件产生，所有操作停止。

器件寻址

主控器发送一个起始条件，起动一次数据传输。接着，再发送请求访问的特定从地址。8 位从地址的高 4 位固定为 1010。

接下来的 3 位（图 6）定义存储器的地址。对于 CAT1161/2 来说，这 3 位为高位。

从地址的最后 1 位用来指定执行的是写还是读操作。这一位为 1 时执行读操作，为 0 时执行写操作。

主控器发送完起始条件和从地址字节后，CAT1161/2 对总线进行监控，当它的地址与发送来的从地址相匹配时做出应答（在 SDA 线上）。然后，CAT1161/2 根据 R/\overline{W} 位的值决定执行读或写操作。

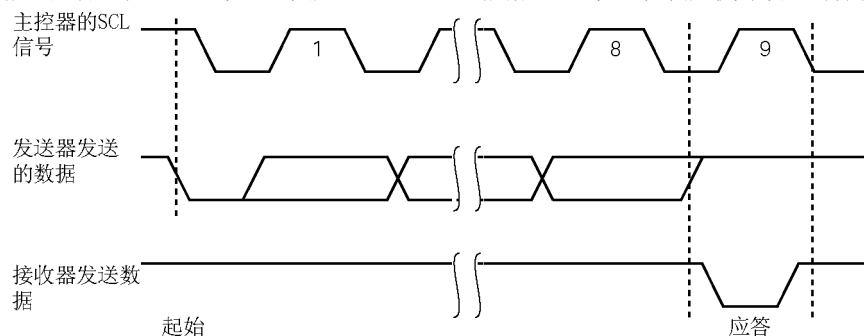


图 5 应答时序

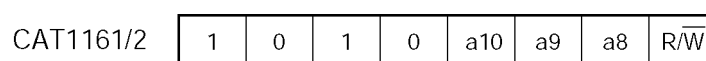


图 6 从控器地址位

应答

一次数据成功传输后，每个接收器都必须产生一个应答信号。应答器件在第 9 个时钟周期将 SDA 线拉低，表明它已接收完 8 位的数据。

在接收完起始条件和从控器地址后，CAT1161/2 产生一个应答信号。若 CAT1161/2 被选中且执行的是写操作，则在每接收完一个 8 位的字节都产生应答信号。

当 CAT1161/2 开始一次读操作时，发送 8 位的数据并监控数据线，等待应答。一旦接收到应答信号，CAT1161/2 继续发送下一个数据。如果主控器不产生应答，CAT1161/2 器件将停止数据传输，等待停止条件的到来。

写操作

字节写

在字节写模式下，主控器将起始条件和从地址信息（ R/\overline{W} 位为 0）发送给从器件。接收到从器件应答后，主控器再把要写入的 8 位地址发送给 CAT1161/2 的地址指针。应答信号产生后，主控器发送要写入的指定存储单元的内容。CAT1161/2 再产生一次应答，主控器发送停止条件。这样，器件就开始一次对非易失性存储器的内部编程周期。在该周期内，器件不会对主控器的请求做出应答。

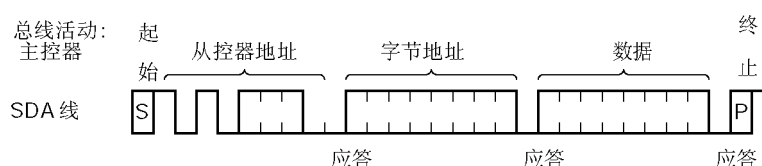


图 7 字节写时序

页写

利用页写操作，在一个写周期内可向 CAT1161/2 写入 16 字节的数据。页写操作的起动与字节写相同，但第一个字节写入后，页写操作并未结束，而是允许主控器继续另外发送 15 个字节。主控器每发送完 1 个字节，CAT1161/2 就产生一次应答，地址低位增加，地址高位保持不变。

如果在停止条件发送前，主控器发送的数据多于 16 字节，地址计数器‘循环返回’，以前的数据将被覆盖。

器件接收完 16 字节的数据后，主控器产生停止条件，开始内部编程周期。这样，在一个写周期内，所有接收到的数据都写入 CAT1161/2。

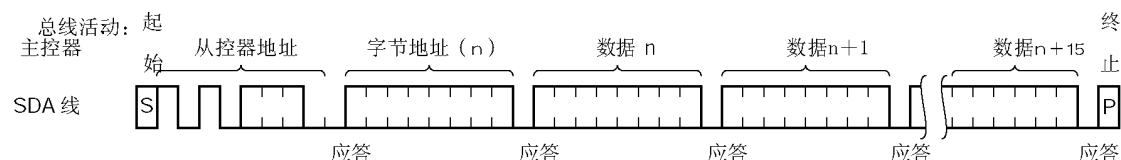


图 8 页写时序

应答查询

利用典型的写周期可禁止输入。一旦产生标志着主控器写操作结束的停止条件，CAT1161/2 就起动其内部写周期。ACK 查询操作也立即起动。该查询过程包括写操作的起始条件的发布，此起始条件后面跟着从器件地址。只要 CAT1161/2 在执行写操作，就不返回 ACK 信号。一旦写操作结束，返回 ACK 信号，主控器可进行下一轮的读或写操作。

写保护

写保护特性允许用户对存储器进行保护，禁止对非易失性存储器阵列的编程。如果 WP 管脚与 V_{CC} 相连，整个存储阵列被保护，只可对其进行读操作。这时，CAT1161/2 可以接收从地址和字节地址，但是禁止对存储单元的访问，通过在接收完第 1 个字节后器件不发送应答信号来实现。

读操作

除 R/\overline{W} 位为 1 外，CAT1161/2 读操作的起动与写操作完全一样。读操作包含 3 种方式：立即/当前地址读，选择/随机读和连续读。

立即/当前地址读

CAT1161/2 地址计数器指向最后访问的字节的地址，其值逐次递增。换句话说，如果最后一次读或写访问的是地址 N，则接下来的立即读就从地址 N+1 开始。对所有的器件来说， $N=E=2.047$ 。地址计数器将重新循环返回到地址 0，并不断对 16K 器件指定的有效数据进行访问。当 CAT1161/2 接收到与之相匹配的地址信息时 (R/\overline{W} 位为 1)，产生应答，发送 8 位的字节请求。这个过程中主控器不发送应答信号，但产生停止条件。

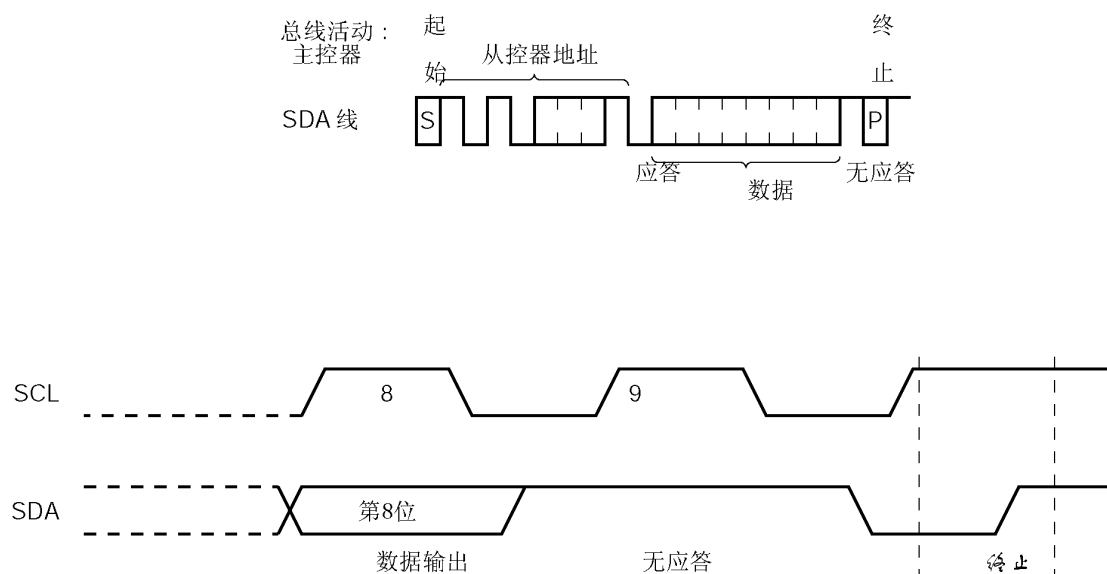


图 9 立即地址读时序

选择/随机读

选择/随机读操作允许主控器选择任意存储单元进行读操作。主控器先执行一个‘假’写操作，发送起始条件和要读取的存储单元的地址。接收到 CAT1161/2 的应答后，主控器再次发送起始条件和从地址，这次 $\overline{R/\overline{W}}$ 位为 1。然后 CAT1161/2 做出应答，并发送 8 位的字节请求。这个过程中主控器不发送应答信号，但产生停止条件。

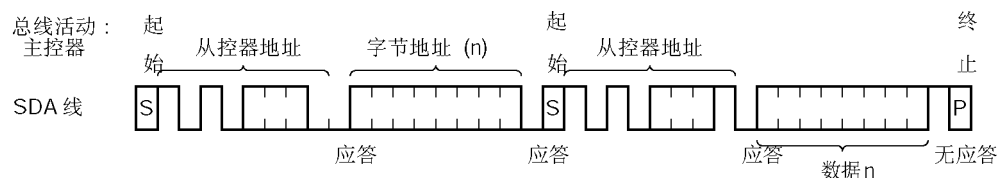


图 10 选择读时序

连续读

连续读操作可由立即地址读或选择读操作来起动。在 CAT1161/2 发送完第 1 个 8 位字节请求后，主控器将产生一个应答来通知器件它需要更多的数据。这样，每产生一次应答，CAT1161/2 就输出一个 8 位的字节数据，直至停止条件的到来。

由 CAT1161/2 发送的数据将以地址 N、地址 N+1 的方式连续输出。读操作地址计数器中的 CAT1161/2 所有地址位都可增加，以便于将整个存储阵列的内容在一次操作中全部读出。如果读出的数据字节数大于 E (CAT1161/162 中 E 的取值为 2074)，计数器将‘循环返回’，继续锁定下一个数据字节。

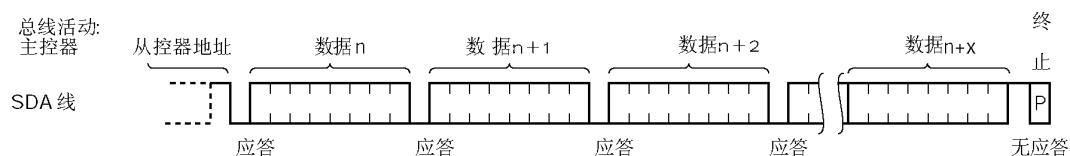


图 11 连续读时序

订购信息

