



深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

---

# CX8838

## 高效同步升降控制芯片

产

品

说

明

书



# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

## CX8838 高效同步升降压控制芯片

### 概述

CX8838 是一款具有宽输入电压：DC2.7V-36V, 宽输出电压：DC2.0V-36V 的同步升降压控制芯片；  
CX8838 的开关频率可依据应用需求三种开关频率调节：200KHZ, 400KHZ 以及 600KHZ；  
CX8838 的 MOS 驱动电压可依据应用需求三种驱动电压调节：DC5.0V , DC7.5V 以及 DC10V 使 MOS 达到最佳能效；  
CX8838 支持 I2C 接口调节输入输出电流以及输出电压；  
CX8838 支持输入，输出限流以及过温保护（OTP）功能，保证在不同使用环境下产品安全

### 特点

- 输入电压：2.7V--36VDC
- 输入电流可调
- 输出电压可调：DC2.0V-36V可支持PD3.0（PPS）和QC4.0小电压调节
- 输出电流可调
- 开关频率三档可调
- MOS驱动电压三档可调
- 软启动时间可调
- 输入限流精度：±10% (VCS1=1.21V)
- 恒流精度：±5 % (VCS2=1.21V)
- 恒压精度：±1.5% (VFB=0.5V)
- 短路保护 (SCP)，过热保护 (OTP)。
- 欠压保护
- 效率最高可达96%
- 支持I2C接口通信
- QFN32L-4\*4 封装形式

### 应用范围

- 汽车充电器
- USB PD电源
- 便携式设备供电电源

### 订购信息

芯片型号	温度范围	封装型号	引脚数量	包装方法	顶标
CX8838	-40°C~140°C	QFN4*4	32	编带	CX8838 XXXXXX

注：顶标(XXXXXX)的丝印批次会根据生产的时间推移，而跟着更改。

## 引脚定义

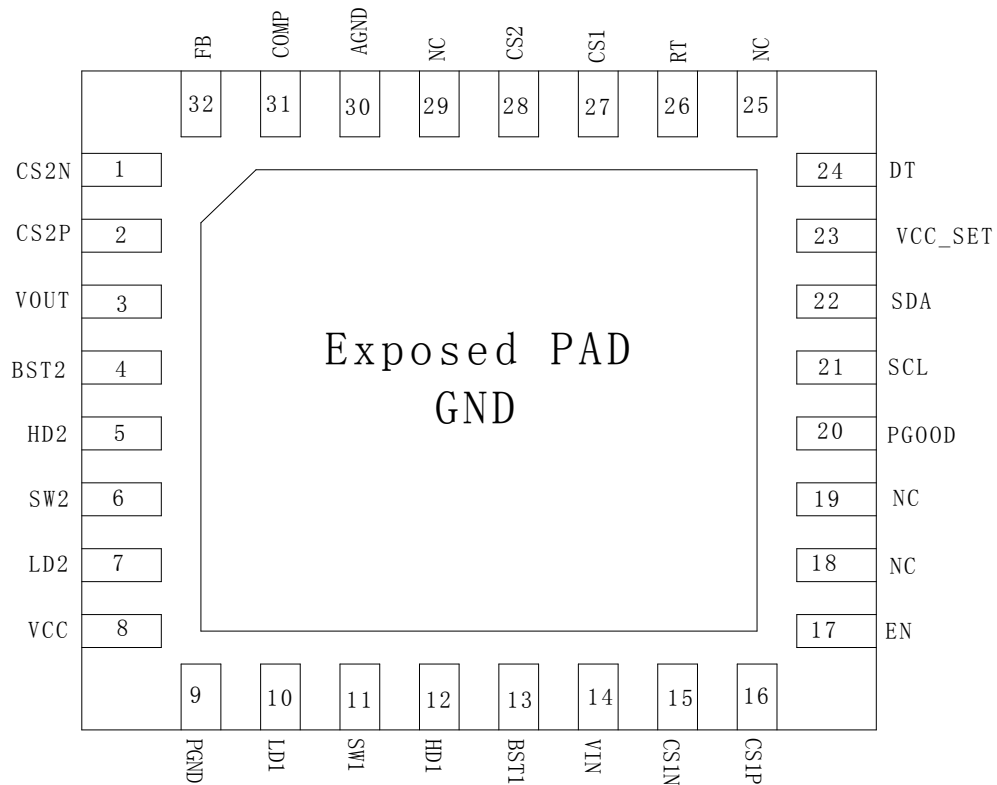


图 2：俯视图

脚位	名称	功能说明
1	CS2N	电流检测负输入，在 CS2P 和 CS2N 之间连接一个外部电流检测电阻
2	CS2P	电流检测正输入，在 CS2P 和 CS2N 之间连接一个外部电流检测电阻
3	VOUT	输出电压检测输入并给芯片 VCC 供电，接一个 1UF 的贴片电容到地且电容靠近芯片脚
4	BST2	自举供电脚，给升压上管的栅极驱动器提供电源，在 BS2 端与 SW2 端接 100NF/50V 电容
5	HD2	升压上 MOS 管驱动引脚
6	SW2	升压线路开关检测引脚
7	LD2	升压下 MOS 管驱动引脚
8	VCC	MOS 驱动线路供电引脚，接一个 1UF 或更大的贴片电容到地且电容靠近芯片脚
9	PGND	芯片电源地
10	LD1	降压上 MOS 管驱动引脚
11	SW1	降压线路开关检测引脚
12	HD1	降压下 MOS 管驱动引脚



# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

## CX8838 高效同步升降压控制芯片

13	BST1	自举供电脚，给降压上管的栅极驱动器提供电源，在 BS1 端与 SW1 端接 100NF/50V 电容
14	VIN	芯片供电引脚
15	CS1N	电流检测负输入，在 CS1P 和 CS1N 之间连接一个外部电流检测电阻
16	CS1P	电流检测正输入，在 CS1P 和 CS1N 之间连接一个外部电流检测电阻
17	EN	芯片逻辑控制引脚，低开启。芯片内部已接低
18	NC	NC
19	NC	NC
20	PGOOD	开漏引脚；输出电压达到设定值得 90%-110%时，接指示灯用；不用可悬空
21	SCL	I2c 总线时钟信号
22	SDA	I2c 总线数据信号
23	VCC_SET	VCC 输出电压调节引脚。接地：5V；接 68k $\Omega$ 到地：7.5V；悬空：10V
24	DT	芯片死区时间调节引脚。接地 20ns；接 68k $\Omega$ 到地：40ns；接 270k $\Omega$ 到地：60ns；悬空：80ns。
25	NC	NC
26	RT	频率调节引脚。接地：200kHz；接 68k $\Omega$ 到地：400kHz；悬空：600kHz。
27	CS1	最大输入电流设定引脚，连接一个电阻到地来调节，且电阻上需要并一个 2.2nF 电容来避免外部干扰。
28	CS2	最大输出电流设定引脚，连接一个电阻到地来调节，且电阻上需要并一个 2.2nF 电容来避免外部干扰。
29	NC	NC
30	AGND	模拟地
31	COMP	内部误差放大器输出引脚。接一个电容和一个电阻串联到模拟地进行环路补偿。
32	FB	电压反馈引脚。从 VOUT 到 FB 连接一个电阻分压网络
33	EXPOSED PAD	芯片散热片接电源地

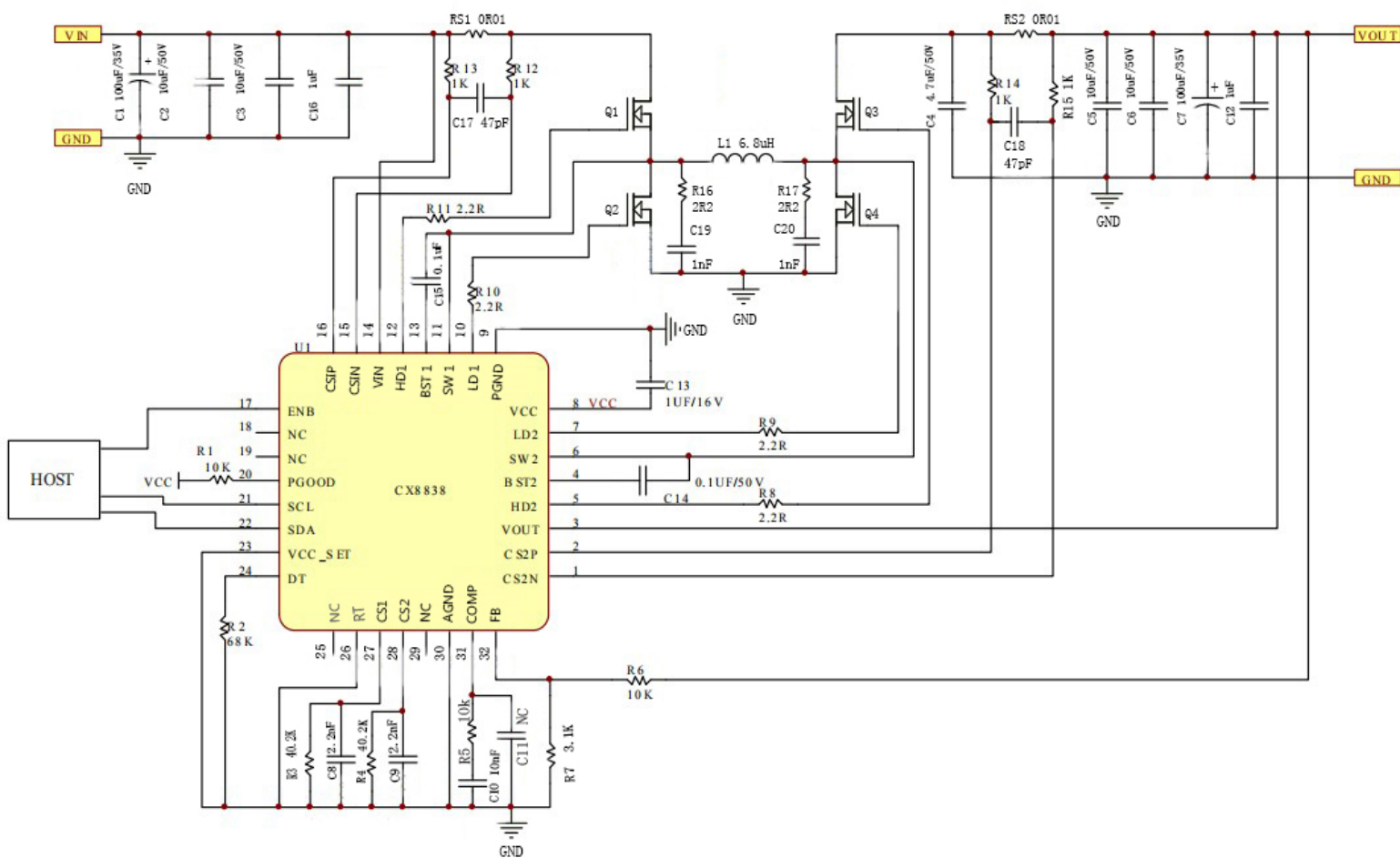


# 深圳市诚芯微科技有限公司

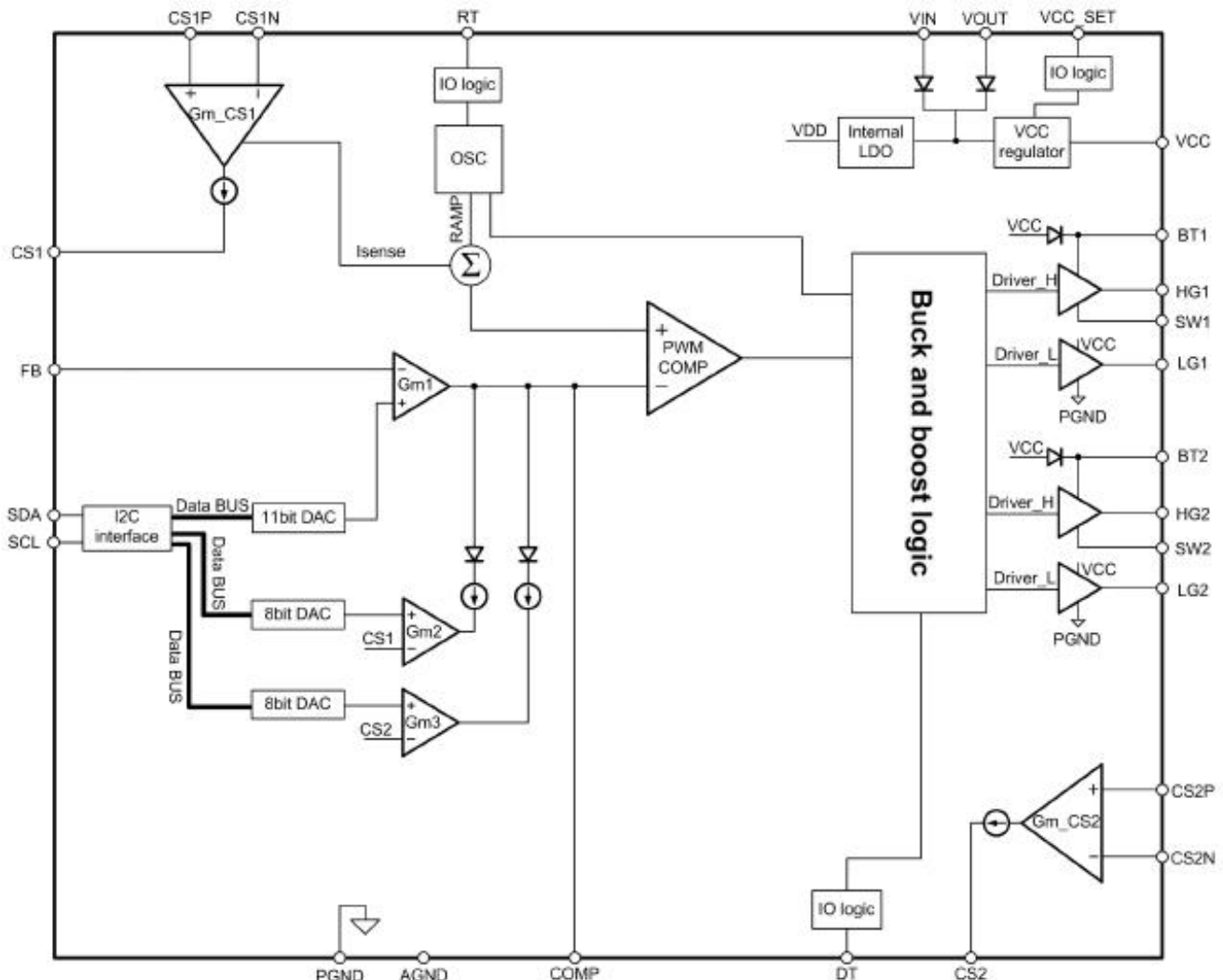
SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

## 典型应用



## 原理框图



CX8838 内部功能框图

## 极限电气参数 (at TA = 25° C)

电气特征	符号	条件	单位
输入到地	VIN	-0.3 to +42	V
输出到地	VOUT	-0.3 to +42	V
SW1 SW2到地	VSW	-0.3 to +42	V
BTS1 HD1到SW1		-0.3 to +12	V



# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

BTS2 HD2到SW2		-0.3 to +12	V
LD1 LD2到地		-0.3 to +12	V
VCC PGOOD 到地		-0.3 to +20	V
SCL SDA COMP CS1 CS2 DT RT VCC_SET FB到地		-0.3 to +5.5	V
ESD HBM(人体模式)		+2	KV
ESD MM(机器模式)		+200	V
功耗 @ TA = 25°C	Pd	(T <sub>J</sub> -T <sub>A</sub> )/θ <sub>JA</sub>	W

## 额定电气参数 (at TA = 25° C)

符号	说明	电压	单位
VIN	输入电压	DC 2.7-36	V
VOUT	输出电压	DC2.0-36V	V
CIN	最小输入电容	30	uF
Cout	最小输出电容	30	uF
L	电感	2.2-10	uH
RCS1/RCS2	电流检测电阻	5.0-20	mΩ
F <sub>SW</sub>	开关频率	200-600	KHZ
T <sub>ST</sub>	存储温度	-40-140	°C
T <sub>J</sub>	结温	-40 to 125	°C
T <sub>OP</sub>	最高工作温度	-40 to 85	°C
	焊接温度 (焊接10秒)	260	°C

- 备注：
1. 以上只是各引脚的极限电压不代表推荐条件下的功能操作；
  2. 超过最大额定值的电压可能会对设备造成永久性损坏；
  3. 长时间工作在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性；
  4. 产品对静电放电敏感。建议采取处理预防措施；
  5. θ<sub>jais</sub> 在 JEDEC51-7 热测量标准高效热导率测试板上 Ta=25° C 自然对流中测量



# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

## 电气特征

电气特征	符号	条件	最小	典型	最大	单位
输入电压	V <sub>IN</sub>		2.7	-	36	V
输出电压	V <sub>OUT</sub>		2	-	36	V
输入欠压阈值	VUVLO	上升沿		2.6	2.7	V
		延迟		0.16		V
待机电流	I <sub>cc</sub>	EN接低, 无负载	-	0.7	2	mA
静态电流	ISD	EN接高, 关闭VIN和VOUT	-	2	10	uA
VCC输出电压	VCC	RVCC_SET=0 Ω		10		V
		RVCC_SET=68K Ω ±5%		7.5		
		RVCC_SET=270K Ω ±5%		5		
VCC输出电流	ICC_LIM		50	75	100	mA
HD1 HD2上拉电阻	RHD			1.5		Ω
LD1 LD2下拉电阻	RLD			1.0		Ω
死区时间	TD	RDT=0 Ω		20		ns
		RDT=68K Ω ±5%		40		
		RDT=270K Ω ±5%		60		
		RDT=浮动值		80		
误差放大器	GMEA			160		US
误差放大器输出电阻	ROUT			20		mΩ
FB输入电流	IFB			100		nA
DAC输出参考电压	VREF_EA	VREF {bit10:0}=00111110100	495	500	505	mV
		VREF {bit10:0}=10010110000	1194	1200	1206	
		VREF {bit10:0}=11111010000	1990	2000	2010	
输入电流的DAC输出参考电压	VREF_CL	ILIMX {bit7:0}=11111111		1.201		V
		ILIMX {bit7:0}=10000000		0.6		
开关频率	FSW	RRT=0 Ω		200		KHZ
		RRT=68K Ω ±5%		400		
		RRT=270K Ω ±5%		600		





EN下拉阻抗	Rpulldown			1		MΩ
EN SDA SCL输入 低电平	VIL			0.4		V
	VIH		1.2			V
SDA开漏电阻	RSDA			50		Ω
热关闭温度	TSD			165		°C
热关闭滞后				30		°C

## 功能描述

CX8838是一种同步四开关同步升降压控制器，具有宽输入/输出电压范围。。Cx8838具有自动升降压模式平滑过渡和最大输入和输出电流限制功能，另外，CX8838还具有输出电压动态变化、输入/输出电流限制动态变化和功率MOSFET死区控制功能。

### EN功能设定

CX8838可以通过EN来控制芯片的开启或关闭，EH为高芯片关闭；EN为低芯片开启工作。

### 输出电压设定

通过VFB端分压电阻设置系统的输出电压。

$$V_{OUT} = V_{REF} \times (1 + R_6/R_7) \quad V_{REF} = 2048mV \times V_{REF}[bit10:0]/2048$$

其中，VREF[bit10:0]是在reg01和reg02.RUP中写入的数据，以及R6是FB连接到VOUT的电阻，R7是FB连接到AGND的电阻。

### 输出正常指示灯

如果VOUT电压保持在设定电压的90%~110%之间，则PG引脚变为高阻抗，并且由于接上拉电阻，PG OUT变为“H”，表示输出电压正常。如果VOUT超出正常电压范围，pg out变为“L”。如果不需要电源良好指示，保持PG引脚悬空。

### 输入/输出电流设定 (CSX)

CX8838可以通过CS1和CS2引脚处的电阻来调整输入和输出的限制电流。计算如下：

$$I_{LIMIT\_IN} = 1.22V \times \frac{ILIM1[bit7:0]}{255} \times \frac{R_{CS1P}}{R_{CS1} \times R_{sense1}}$$

$$I_{LIMIT\_OUT} = 1.22V \times \frac{ILIM2[bit7:0]}{255} \times \frac{R_{CS2P}}{R_{CS2} \times R_{sense2}}$$



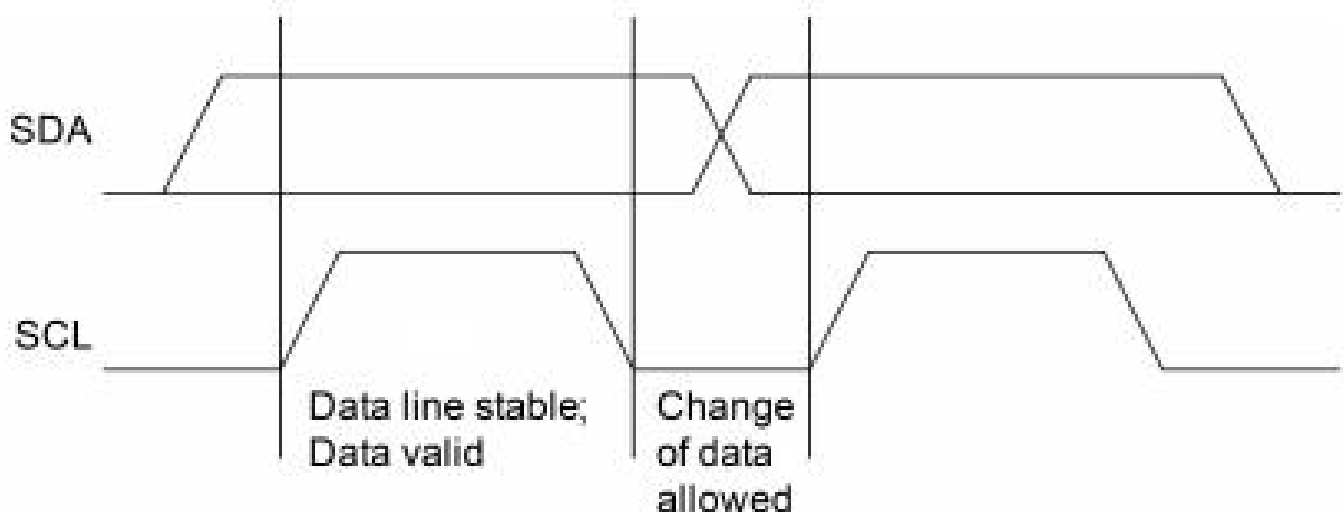
Ilimi1[bit7:0]和Ilimi2[bit7:0]是在reg03h中写入的数据，reg04h.RCSX是从CSX到地的电阻。Rsensex是电流检测电阻。推荐使用 $5\text{m}\Omega$ – $20\text{m}\Omega$ ，典型为 $10\text{m}\Omega$ ；RCSXP是连接到CSXP、CSXN的电阻。两个电阻必须相等，建议值为 $1\text{K}\Omega$ 。需要 $2.2\text{nF}$ 电容器接地以避免噪声。如果将IPWM功能应用于ILIM2，则将电容器值增加到 $10\text{nF}$ 。如果不需要限流功能，请将ILIM2接地短路

## I2C接口

CX8838使用I2C兼容接口进行灵活的充电参数编程和瞬时设备状态报告。I2C是一个双向2线串行接口。只需要两条总线：一条串行数据线（SDA）和一条串行时钟线（SCL）。在执行数据传输时，设备可以被视为主设备或从设备。主设备是在总线上启动数据传输并生成时钟信号以允许该传输的设备。当时，任何被寻址的设备都被认为是从设备。该设备作为地址为d6h的从设备运行，通过reg01–reg07从主设备（如微控制器或数字信号处理器）接收控制输入。I2c接口支持标准模式（高达 $100\text{ kbit}$ ）和快速模式（高达 $400\text{ kbit}$ ）。通过电流源或上拉电阻连接到正极电源电压，SDA和SCL引脚为开漏。

## I2C数据

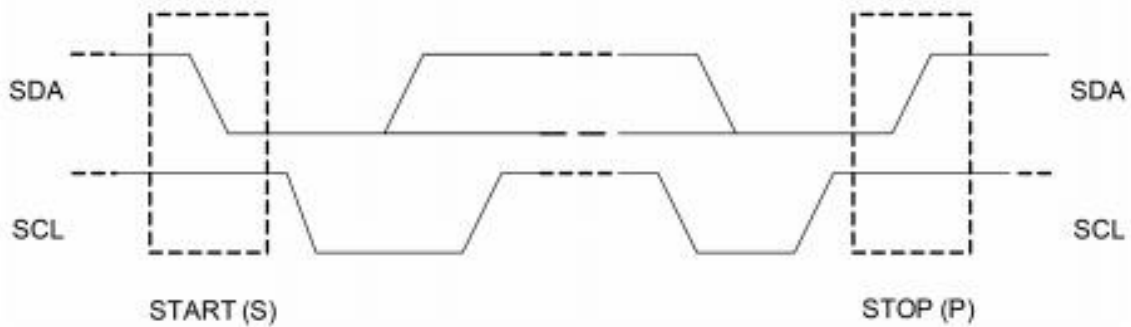
SDA线路上的数据必须在时钟的高周期内保持稳定。只有当SCL线上的时钟信号较低时，数据线的高或低状态才能改变。为传输的每个数据位生成一个时钟脉冲。



## I2C总线上的位传输

## 启动和关闭条件

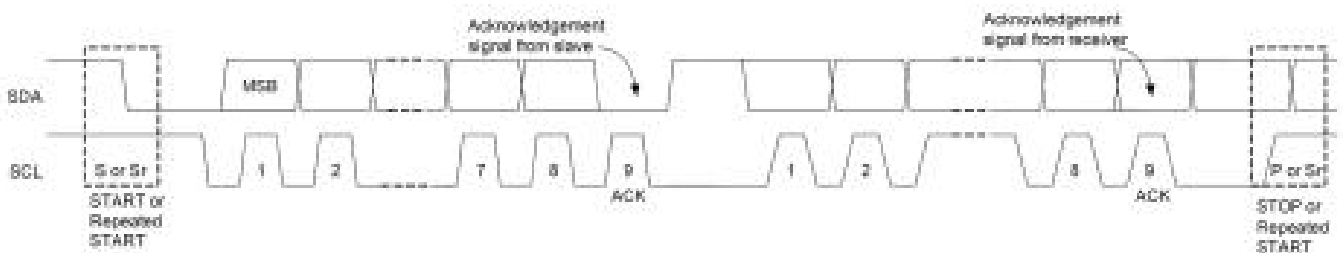
当 SCL 高时，SDA 线上的高到低转换定义了启动条件。当 SCL 为高时，SDA 线上的从低到高的转换定义了停止条件。启动和停止条件始终由主控形状生成。总线在启动状态后被认为是忙的，在停止状态后被认为是空闲的。



## 启动和关闭条件

## 数据格式

SDA 行上的每个字节必须是 8 位。每次传输的字节数不受限制。每个字节后面都必须有一个确认位。先用最高有效位 (MSB) 传输数据。如果从机在执行其他功能之前无法接收或传输另一个完整的数据字节，则它可以将时钟线 SCL 保持在较低水平，以强制主机进入等待状态（时钟延长）。当从系统准备好接收另一个字节的数据并释放时钟线 SCL 时，数据传输继续进行。



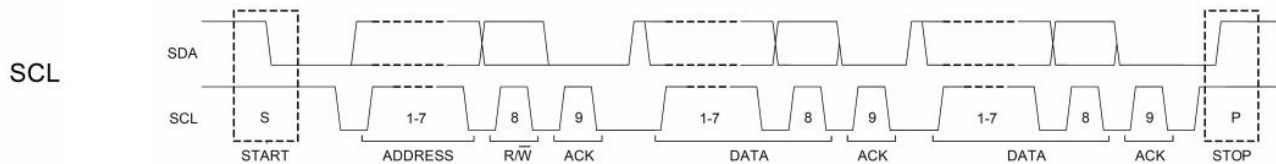
## I2C 总线上的数据传输

## 数据的确认 (ACK) 和不确认 (NACK)

确认发生在每个字节之后。确认位允许接收器向发送器发送成功接收字节的信号，并可以发送另一个字节。所有时钟脉冲，包括确认第 9 时钟脉冲，均由主控产生。发射器在确认时钟脉冲期间释放 SDA 线，以便接收器将 SDA 线拉低，并且在该时钟脉冲的高周期内保持稳定的低。当 SDA 在第 9 个时钟脉冲期间保持高位时，这是不确认信号。然后，主机可以生成停止以中止传输，或者重复启动以启动新传输。

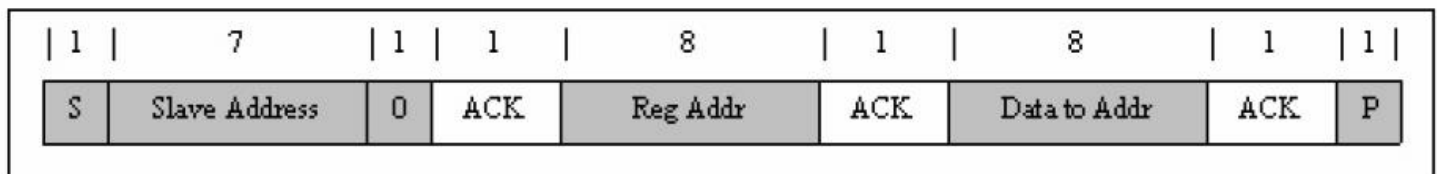
## 从机地址和数据传送方向

启动后，发送从机地址。该地址长 7 位，后接第 8 位作为数据方向位（比特 R/W）。0 表示传输（写入），1 表示数据请求（读取）。

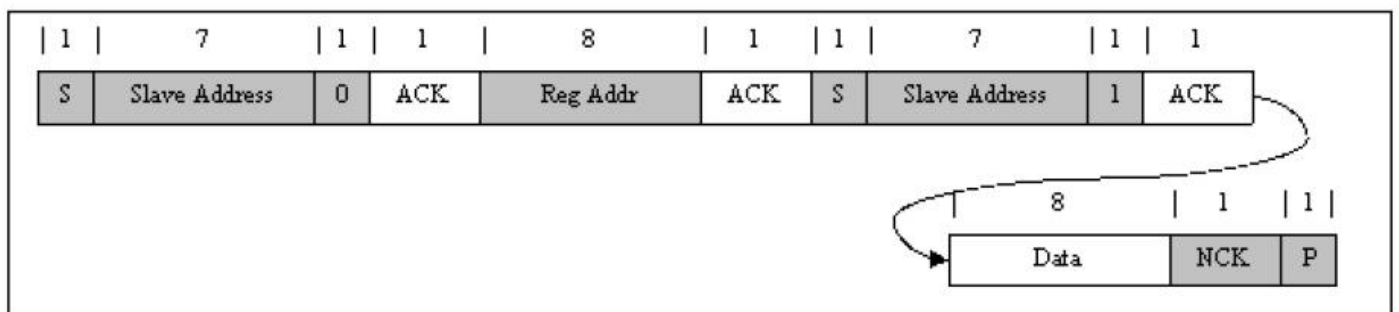


## 完成数据传输

## 单独写入数据



## 单独读取数据

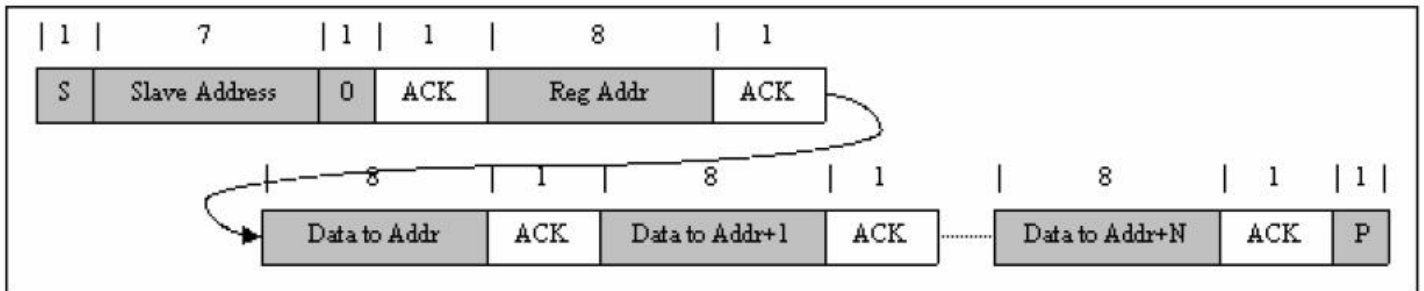


备注：如果寄存器地址未定义，CX8838 芯片将发送回 NACK 并返回空闲状态

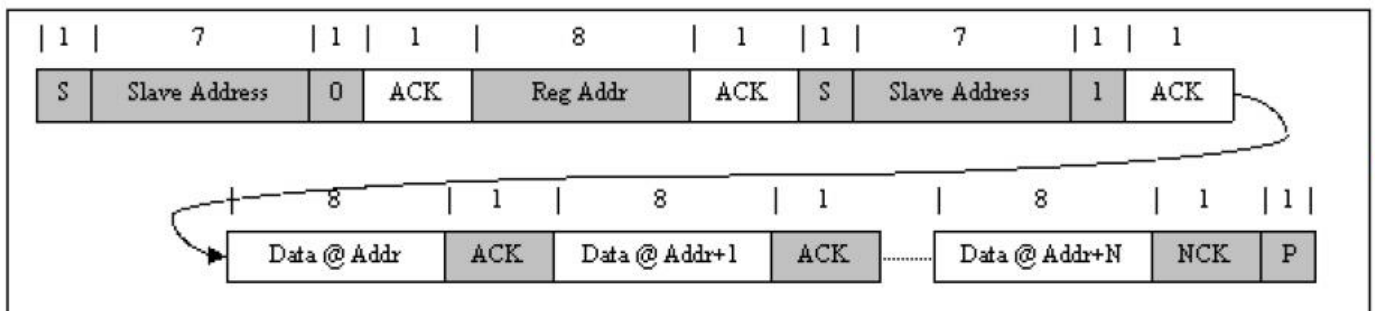


## 数据连续读写

CX8838 支持数据连续读写



## 数据连续写入



## 数据连续读取



# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

## Register Map

Device address =74H											
Addr	Register	Type	Default Value	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01H	REF_MSB	R/W	00111110	VREF[bit10:3]							
02H	REF_LSB	R/W	100xxxxx	VREF [bit2:0]			reverse				
03H	ILIM1	R/W	11111111	ILIM1 [bit7:0]							
04H	ILIM2	R/W	11111111	ILIM2 [bit7:0]							
05H	REF2	R/W	11111111	reverse							
06H	Control1	R/W	00000000	SR[1:0]			reverse				
07H	Control2	R/W	00000000	reverse							

### Register Name: REF\_MSB , Read/Write

Name	Bits	Default Value	Description
VREF[bit10:3]	D[10:3]	01111110	Feedback voltage reference VREF high 8 bit .LSB=8mV. Total 11bit set VREF from 0mV to 2047mV

### Register Name: REF\_LSB , Read/Write

Name	Bits	Default Value	Description
VREF [bit2:0]	D[2:0]	100	Feedback voltage reference VREF low 3 bit .LSB=1mV. Total 11bit set VREF from 0mV to 2047mV

### Register Name: ILIM1, Read/Write

Name	Bits	Default Value	Description
ILIM1 [bit7:0]	D[7:0]	11111111	Input current limit voltage reference LSB=4.8mV. Total 8bit set VREF <sub>ILIM1</sub> from 0mV to 1220mV

### Register Name: ILIM2, Read/Write

Name	Bits	Default Value	Description
ILIM2 [bit7:0]	D[7:0]	11111111	Output current limit voltage reference LSB=4.8mV. Total 8bit set VREF <sub>ILIM2</sub> from 0mV to 1220mV

### Register Name: control1, Read/Write

Name	Bits	Default Value	Description	
SR [bit1:0]	D[1:0]	00	The VREF slew rate set.	
			SR bit value	VREF slew rate
			00	0.45mV/us
			01	0.9mV/us
			10	1.8mV/us
			11	3.6mV/us



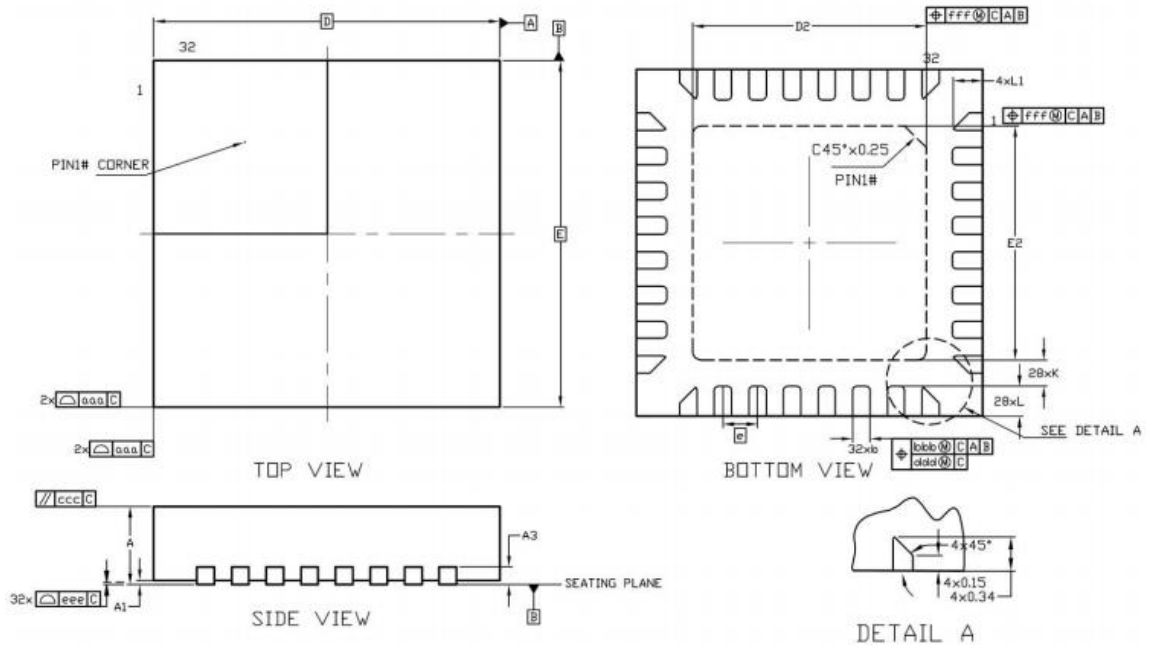


# 深圳市诚芯微科技有限公司

SHENZHEN CHENGXINWEI TECHNOLOGY CO., LTD.

CX8838 高效同步升降压控制芯片

封装尺寸 (单位: mm)



Symbol	Dimensions in Millimeters		
	Min.	TYP.	Max.
A	0.50	0.55	0.60
A1	0	0.02	0.05
A3	-	0.152 REF	-
b	0.15	0.20	0.25
D	4.00BSC		
E	4.00BSC		
D2	2.60	2.70	2.80
E2	2.60	2.70	2.80
e	0.40BSC		
L	0.35	0.40	0.45
K	0.25 REF		
aaa	0.15		
bbb	0.10		
ccc	0.10		
ddd	0.05		
eee	0.08		
fff	0.10		