

高通[®]字库
GENITOP[®]

GT8SL24K4W 智能矢量 字库芯片

— 产品规格书 —

V 1.0
2019-4



目 录

1 概述	4
1.1 芯片特点.....	4
1.2 芯片结构框图.....	5
1.3 脚位封装图.....	5
1.4 脚位说明及对照表.....	6
2 芯片内容表	7
3 字库样张	8
3.1 汉字字符.....	8
3.2 矢量字库样张.....	9
3.3 ASCII 码矢量字符.....	10
3.4 数字及符号.....	13
4 主机操作指令	15
4.1 读取汉字点阵指令.....	15
4.2 指令结构构成.....	15
4.3 指令结构说明.....	15
4.5 深度睡眠模式指令.....	16
4.6 唤醒深度睡眠模式指令.....	17
4.7 系统电源.....	17
4.8 输入输出端口.....	18
5 电气特性	31
5.1 芯片工作条件.....	31
5.2 芯片功耗特性.....	31
5.3 芯片特性参数测量方法.....	32
5.4 参数特性图.....	33
6 封装尺寸	35
7 点阵数据验证（客户参考用）	36

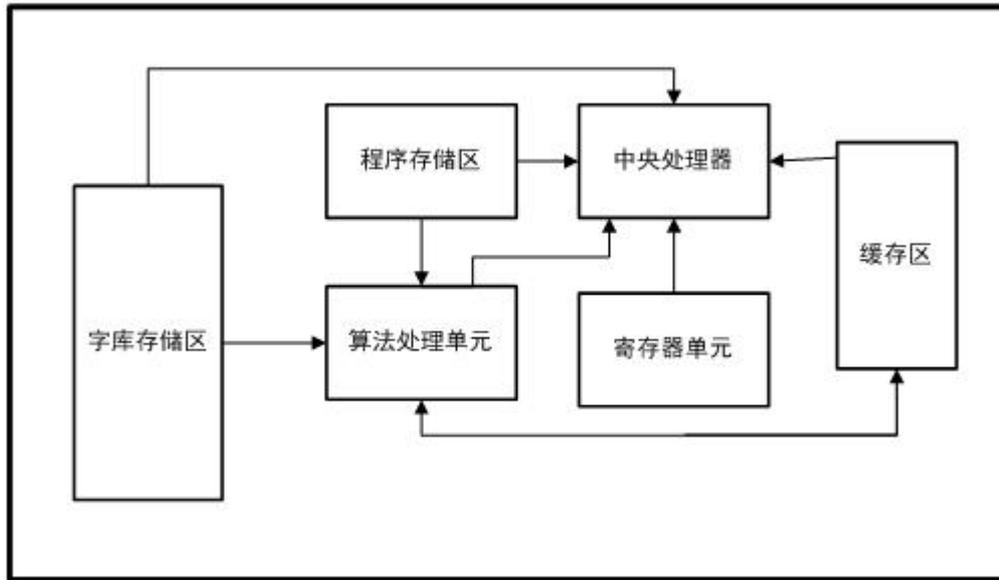
1 概述

GT8SL24K4W是一款智能矢量字库芯片，支持GBK字符集、ASCII码16--128点、黑体、（仿宋、宋体、楷体可选）。排列格式为横置横排。用户无需编写复杂的字库调用程序，通过智能矢量字库芯片提供的SPI接口，向智能矢量字库芯片发送编码类型、编码、点阵大小等参数信息可直接读取该内码的点阵信息，并可设置文字的加粗、放大、倾斜、反白、灰度等特殊效果，内部有可用于系统电源监测的 LVD。

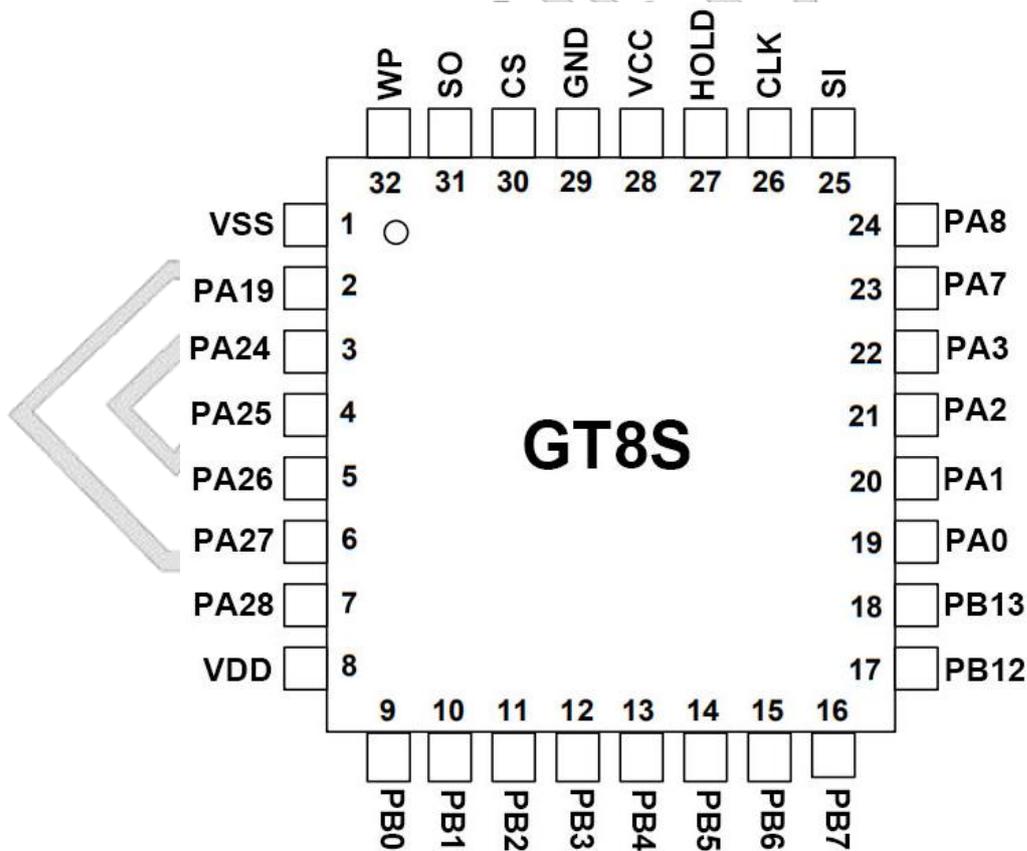
1.1 芯片特点

- 数据总线：SPI 串行总线接口
- 点阵排列方式：横置横排、竖置横排、竖置横排
- 时钟频率：32KHz(max.) 400HZ-48MHZ@3.3V
 - 内部 20MHz RC 振荡器（HRC）可配置为系统时钟源，出厂前已校准（全温度，全电压范围内频率精度为±2%）。
 - 内部 32KHz RC 振荡器（LRC）作为 WDT 时钟源，可配置为系统时钟源
 - 支持 PLL 倍频，时钟源可选择，最大可倍频至 48MHz，可配置为系统时钟源
 - 系统上电默认主时钟为 20MHz HRC 时钟工作电压：2.7V~3.6V
- 深度睡眠模式的唤醒时间最短约为 600us；
- 电流：
 - 工作电流：5-25mA
 - 睡眠电流：4-6uA
- 工作温度：-40°C~85°C
- 封装：QFN32 4X4
- 字符集：
 - 简体 GBK
 - 兼容 UNICODE
- 字号：12、16 点阵宋体 / 24 点阵
 - 矢量黑体（0-192 点阵）
 - 矢量 2bit 灰度（0-64 点阵）
 - 矢量 4bit 灰度（0-48 点阵）
- 复位：支持外部复位
- I/O 端口：最多 22 个双向端口
 - PA 端口（PA0-PA3,PA7-PA8,PA19,PA24-PA28）
 - PB 端口（PB0-PB7,PB12-PB13）
- 电源：低功耗 LVD 用于监测系统电源掉电和上电，可选择产生掉电或上电中断

1.2 芯片结构框图



1.3 脚位封装图



1.4 脚位说明及对照表

脚位名称	输入类型	输出类型	A/D	脚位说明
PA0-PA3	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
PA7,PA8	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
PA19	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
PA24-28	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
PB0-PB07	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
PB12-PB13	CMOS	CMOS	D	通用 I/O 端口
AVREFP	—	—	A	ADC 外部正向参考电压
AVREFN	—	—	A	ADC 外部负向参考电压
OSC1I	—	—	A	外部晶体振荡器端口
OSC1O	—	—	A	
CLKO0	—	CMOS	D	内部时钟输出
CLKO1	—	CMOS	D	内部时钟分频输出
MRSTN	CMOS	—	D	芯片主复位，低电平有效
RTCO	—	CMOS	D	RTC 脉冲输出
VDD	—	—	P	系统主电源
VSS	—	—	P	系统地

注：A = 模拟端口，D = 数字端口，P = 电源/地；

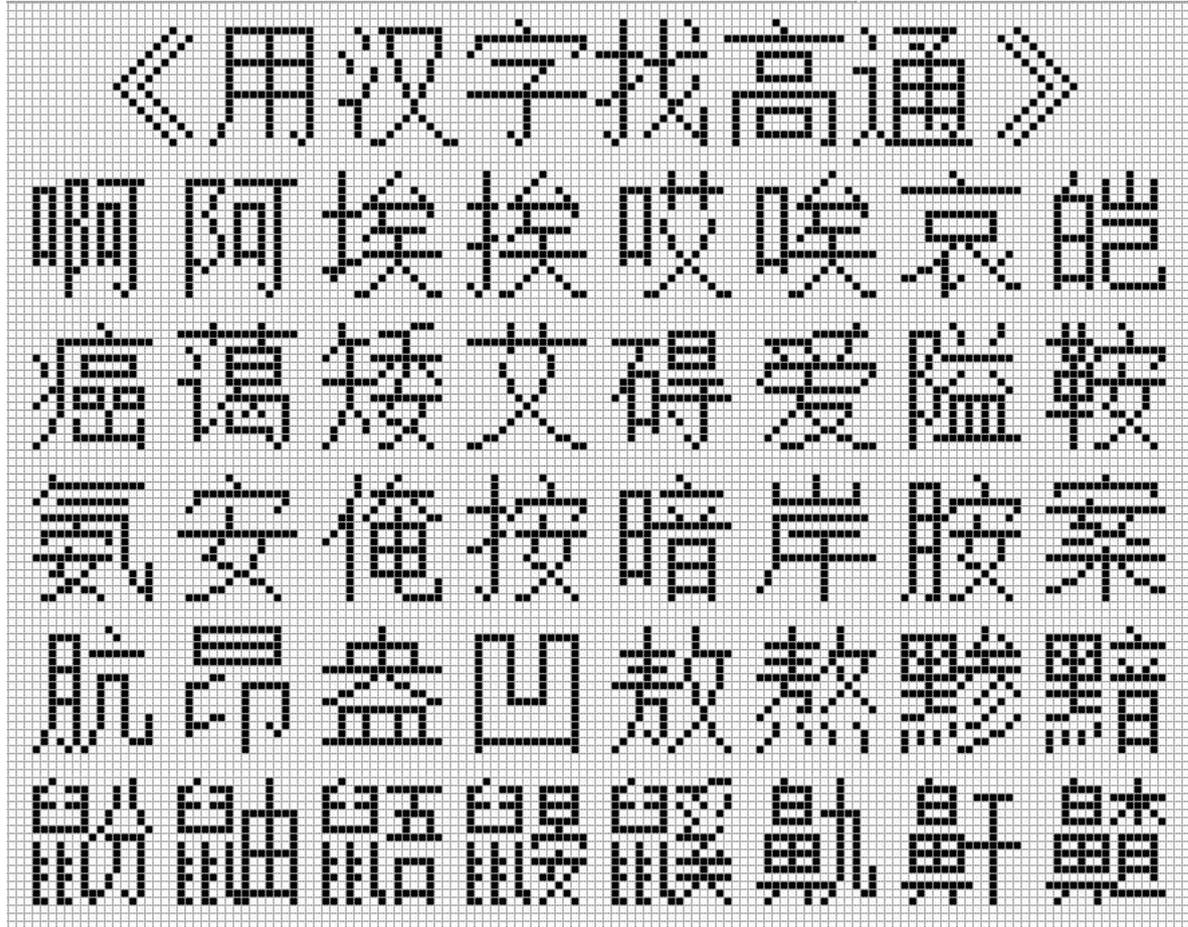
2 芯片内容表

字符集	字库	字号	字符数	字体
ASCII 字符集	ASCII	5x7	96	标准
	ASCII	7x8	96	标准
	ASCII	6x12	96	标准
	ASCII	8x16	96	粗体
	ASCII	16 点阵不等宽	96	圆角字体
	ASCII	18X36	96	标准
	ASCII	32X64	96	标准
汉字字符	中文 GBK	12X12	21009+1013	宋体
		16x16	21009+1013	宋体
		24x24	21009+1013	黑体
		16-64(矢量)	21009+1013	黑体
转码表	UNICODE to GBK			
专用数字 及符号	线型字体 数字及符号	16 点阵不等宽	14	线型字体
		24 点阵不等宽	14	线型字体
		32 点阵不等宽	14	线型字体
		48 点阵不等宽	14	线型字体
		64 点阵不等宽	14	线型字体
	时钟体 数字及符号	24 点阵不等宽	14	时钟体
		32 点阵不等宽	14	时钟体
		48 点阵不等宽	14	时钟体
		64 点阵不等宽	14	时钟体
	电子价签专用 数字及符号	24X24	17	方圆体
		32X32	17	方圆体
		48X48	17	方圆体
		24X24	17	3D 立体
		32X32	17	3D 立体
		48X48	17	3D 立体
		24X24	17	斜圆体
32X32		17	斜圆体	
48X48	17	斜圆体		
条形码	条形码字符	12X22	44	自定义
	条形码字符	12X22	40	自定义
	条形码字符	12X22	54	自定义
二维码	二维码	21-177	-	自定义

3 字库样张

3.1 汉字字符

16x16 点阵 GBK 汉字

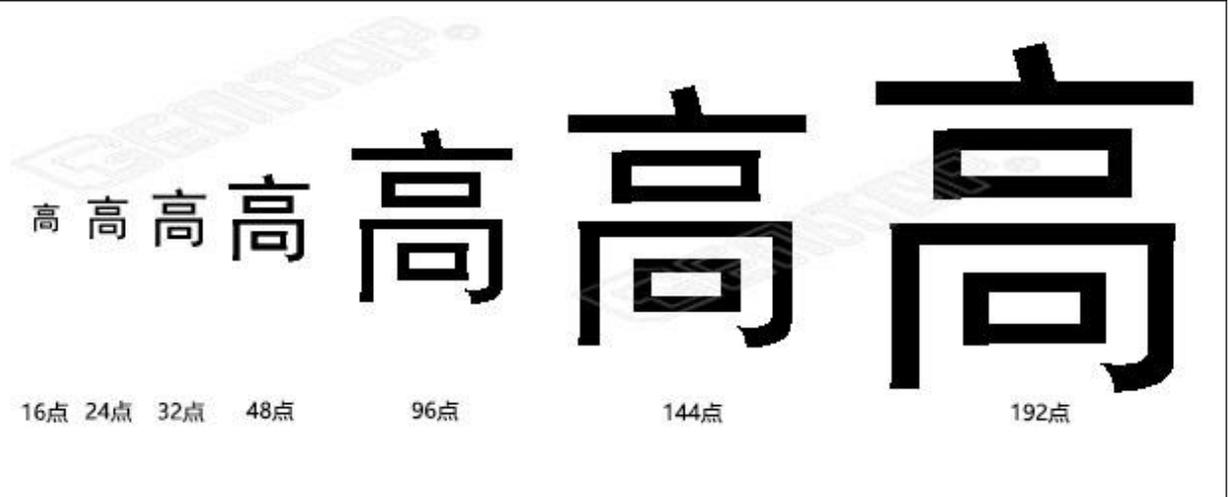


24x24 点阵 GBK 汉字



3.2 矢量字库样张

不同大小矢量样张



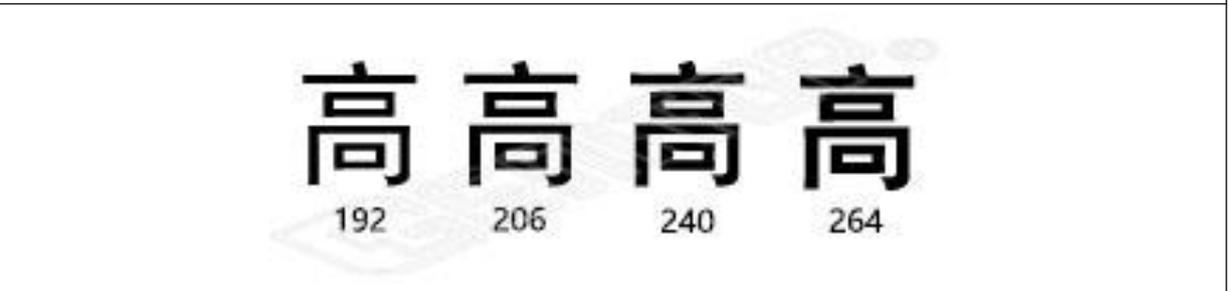
不同灰度矢量样张



不同字体矢量样张



不同粗细矢量样张



3.3 ASCII 码矢量字符

24 点线形字体

	!	"	#	\$	%	&	'	()
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

24 点白斜字体

	!	"	#	\$	%	&	'	()
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

24 点圆角字体

!	"	#	\$	%	&	'	()	
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

24 点方斜字体

!	"	#	\$	%	&	'	()	
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

24 点长黑字体

!	"	#	\$	%	&	'	()	
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

	!	"	#	\$	%	&	'	[]
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

24 点打字体

	!	"	#	\$	%	&	'	()
*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	:	;	<	=
>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
\	\]	^	_	`	a	b	c	d	e

3.4 数字及符号

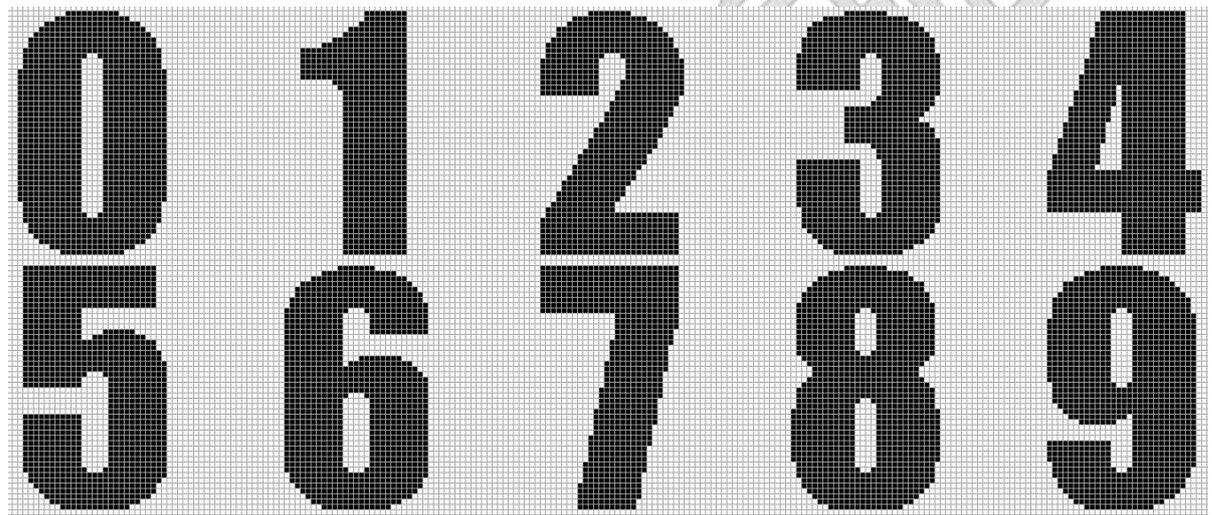
64 点阵不等宽（线型字体）

Low High	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	,	:	'		

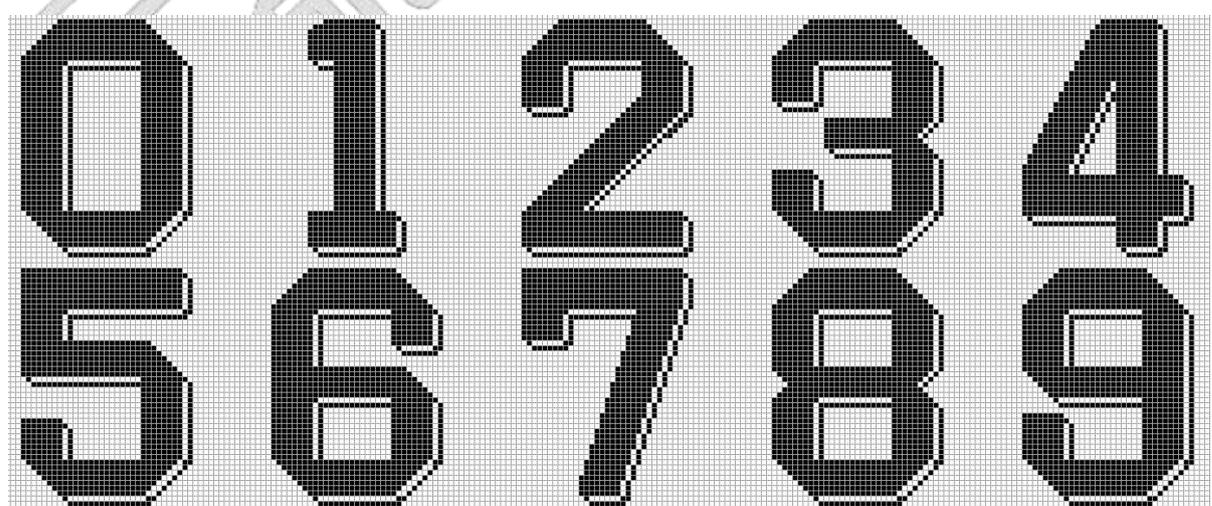
64 点阵不等宽（时钟体）

Low High	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	,	:	'		

48x48（方圆体）

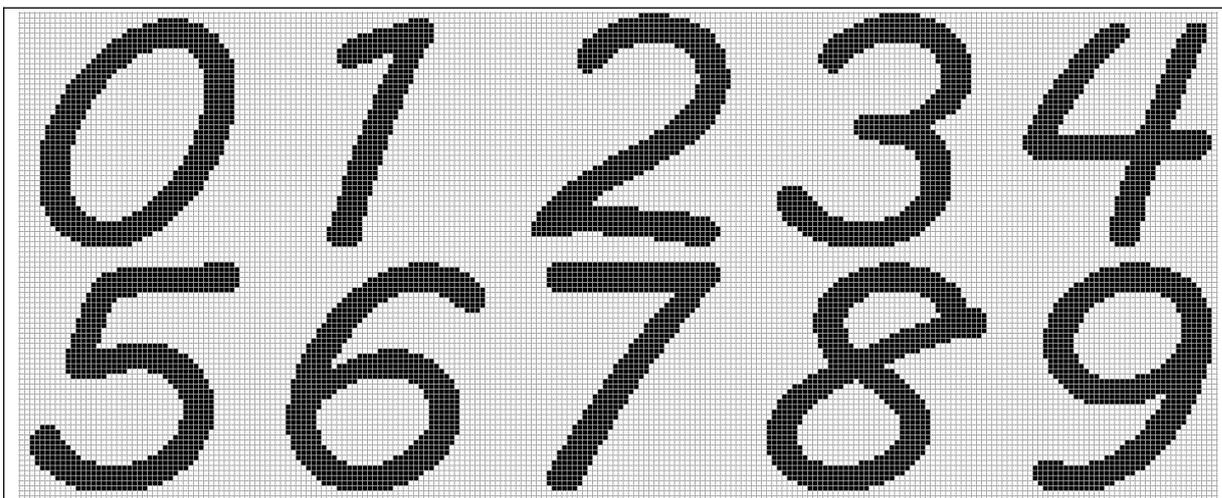


48x48（3D 立体）

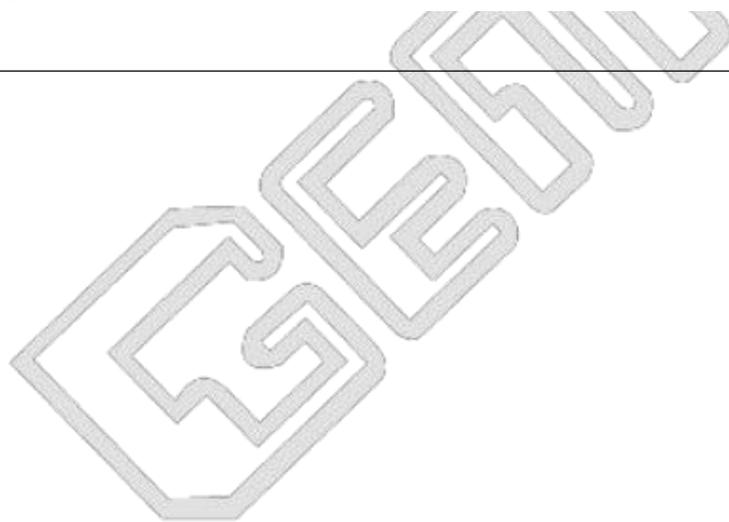
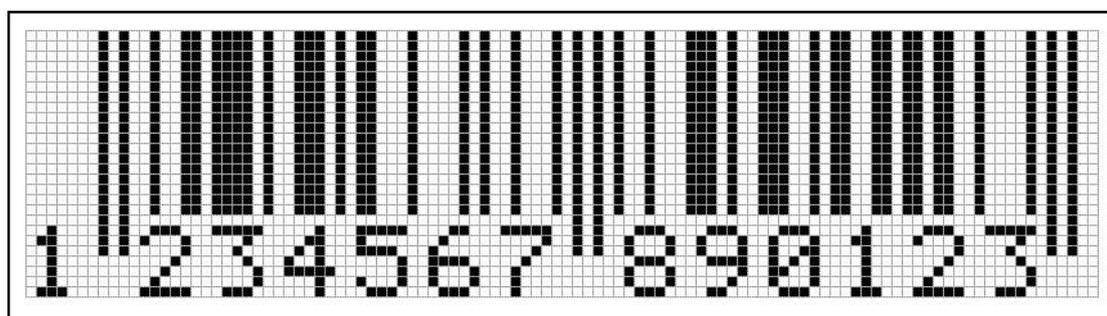


48x48（斜圆体）





条形码字符 EAN13



4 主机操作指令

4.1 读取汉字点阵指令

读取汉字点阵流程及指令



4.2 指令结构构成

指令结构为指令起始码+字符集识别码+字符编码+文字大小码+等宽不等宽识别码+特效识别码+指令结束码。输入指令帧后，等待字库芯片输出对应文字大小的点阵数据。

4.3 指令结构说明

指令起始码：固定 2 个字节，0xaa, 0x55。

字符集识别码：固定一个字节，0 为宋体，1 为黑体，2 为仿宋，3 为楷体，4 为 ASCII 码，5 为 ASCII 半角。

字符编码：固定两个字节，汉字编码，分区码和位码，其中区码值大于 0x80, ASCII 编码，区码值为 0，位码值小于 0x80。

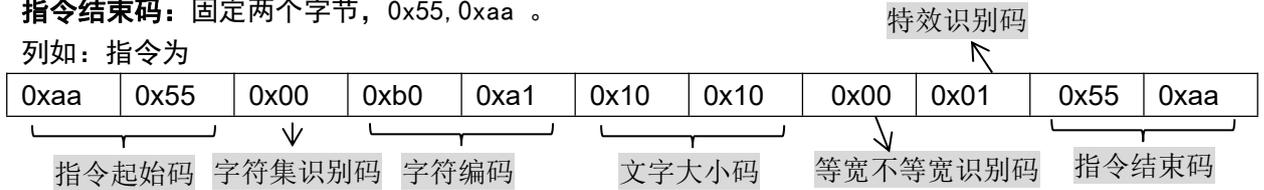
文字大小码：固定两个字节，高字节为宽度信息，低字节为高度信息。

等宽不等宽识别码：固定一个字节，0 为等宽，1 为不等宽。

特效识别码：固定一个字节，该字节前 4 位，值 0 为不加特效，1 为加粗，2 为放大，3 为倾斜，4 为反白，5 为灰度。该字节后 4 位，值为 0 则是纯点阵数据，值为 2 是指 2bit 灰度，值为 4 是指 4bit 灰度。

指令结束码：固定两个字节，0x55, 0xaa 。

列如：指令为



发送指令结束后开始判忙，等待芯片内部处理矢量渲染程序，芯片处理完成后发送忙状态结束信号给主机 MCU，主机开始读取对应的汉字或者符号点阵数据。字库调用时间表：

点阵大小	调用时间
矢量字库 64 点调用测试	44ms/字
矢量字库 48 点调用测试	40ms/字
矢量字库 32 点调用测试	33ms/字
矢量字库 16 点调用测试	29ms/字

4.5 深度睡眠模式指令

4.5.1 深度睡眠模式流程及指令



4.5.2 指令结构构成

指令结构为指令起始码+休眠指令+指令结束码。输入指令帧后，等待字库芯片休眠。

4.5.3 指令结构说明

指令起始码：固定 2 个字节，0xaa, 0x55.

休眠指令：固定 2 个字节，0x66, 0x99。

指令结束码：固定两个字节，0x55, 0xaa 。

列如：指令为



发送指令结束后，主机芯片接收来自字库芯片的睡眠成功识别码，如识别码正确则进入休眠状态，如识别码有误则主机重新发送休眠指令。

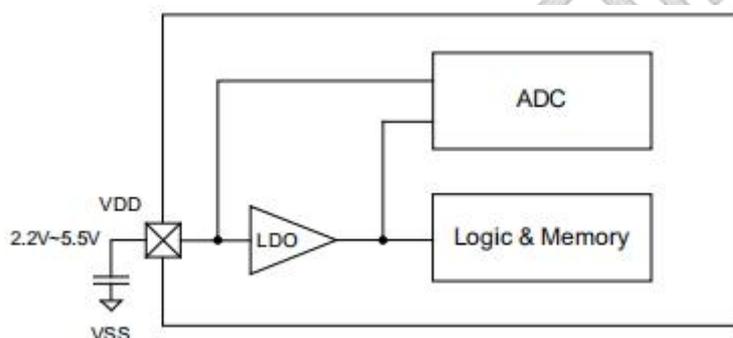
4.6 唤醒深度睡眠模式指令

4.6.1 唤醒睡眠模式方式

给唤醒引脚发送由低到高的脉冲唤醒 MCU。

4.7 系统电源

4.7.1 结构框图

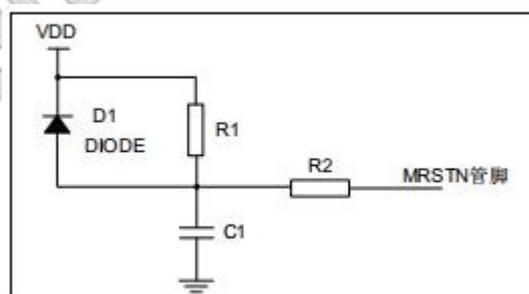


4.7.2 芯片供电电源

芯片供电电源为 VDD，与其对应的是芯片的参考地 VSS。

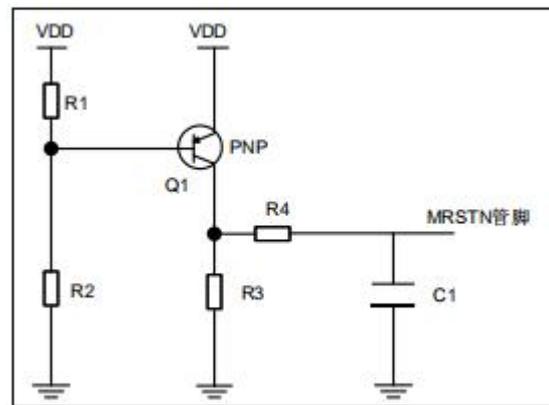
VDD 给 GPIO 端口，内部 LDO 输出电压给数字逻辑，Flash、SRAM 等供电。

4.7.3 外部复位 MRSTN 参考



注：采用 RC 复位，其中 $47\text{K}\Omega \leq R1 \leq 100\text{K}\Omega$ ，电容 $C1 = (0.1 \mu\text{F})$ ， $R2$ 为限流电阻， $0.1\text{K}\Omega \leq R2 \leq 1\text{K}\Omega$ 。

注 2：对 MRSTN 复位管脚，芯片内部固定集成了约 40K 欧姆的上拉电阻，可以省去上图中的电阻 R1。



注：采用 PNP 三极管复位，通过 R1 (2K Ω) 和 R2 (10K Ω) 分压作为基极输入，发射极接 VDD，集电极一路通过 R3 (20K Ω) 接地，另一路通过 R4 (1K Ω) 和 C1 (0.1 μ F) 接地，C1 另一端作为 MRSTN 输入。

4.8 输入输出端口

4.8.1 概述

本芯片支持两组 GPIO 端口，最多支持共 22 个 I/O 管脚。

所有 I/O 端口都是 CMOS 施密特输入和 CMOS 输出驱动（可配置为开漏输出）。

当 I/O 端口配置为通用数字 I/O 功能时，其输出状态由端口方向控制寄存器 GPIO_PADIR/ GPIO_PBDIR 配置，输入状态由相应的端口输入控制寄存器 GPIO_PAINEB/ GPIO_PBINEB 配置。当 I/O 端口处于输出状态时，其电平由端口数据寄存器 GPIO_PADATA/ GPIO_PBDATA 决定，1 为高电平，0 为低电平；当 I/O 端口处于输入状态时，其电平状态可通过读取端口状态寄存器 GPIO_PAPORT/ GPIO_PBPORT 获得。

端口输出电平支持位操作。将 GPIO 输出置位寄存器 GPIO_PADATABSR/ GPIO_PBDATABSR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口设置为高电平；将 GPIO 端口输出清零寄存器 GPIO_PADATABCR / GPIO_PBDATABCR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口设置为低电平；将 GPIO 端口输出翻转寄存器 GPIO_PADATABRR/ GPIO_PBDATABRR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口电平取反。

端口方向控制支持位操作。将 GPIO 端口方向置位寄存器 GPIO_PADIRBSR/ GPIO_PBDIRBSR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口设置为输入；将 GPIO 端口方向清零寄存器 GPIO_PADIRBCR/ GPIO_PBDIRBCR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口设置为输出；将 GPIO 端口输出翻转寄存器 GPIO_PADIRBRR/ GPIO_PBDIRBRR 相应位写 1，可将相应位的 GPIO 端口方向取反。

每个 I/O 端口均支持开漏输出，由相应的端口开漏输出使能寄存器 GPIO_PAODE/ GPIO_PBODE 控制开漏输出是否使能。

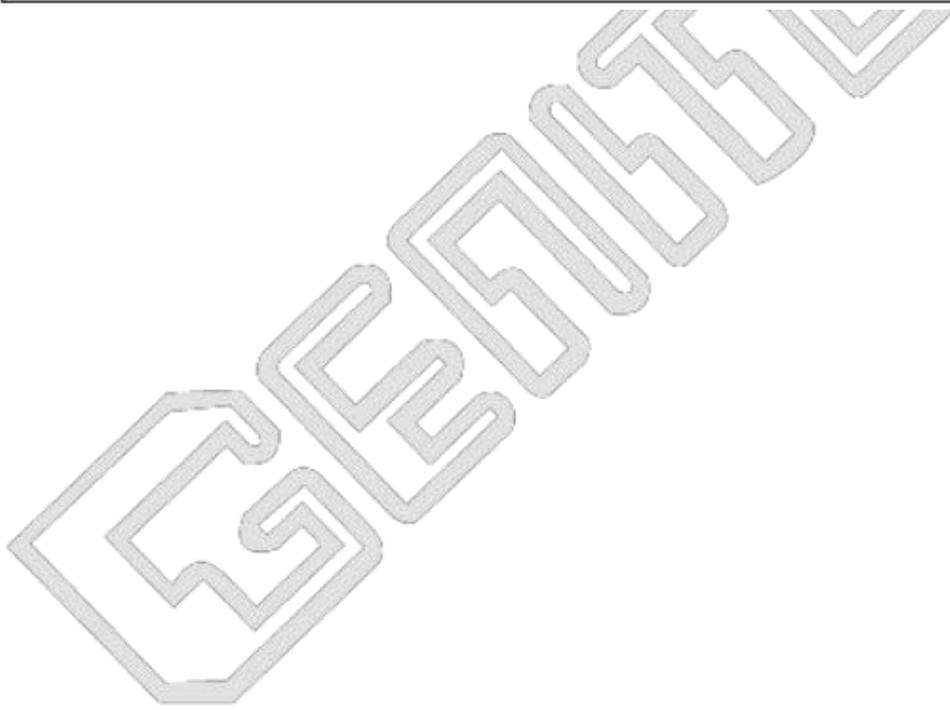
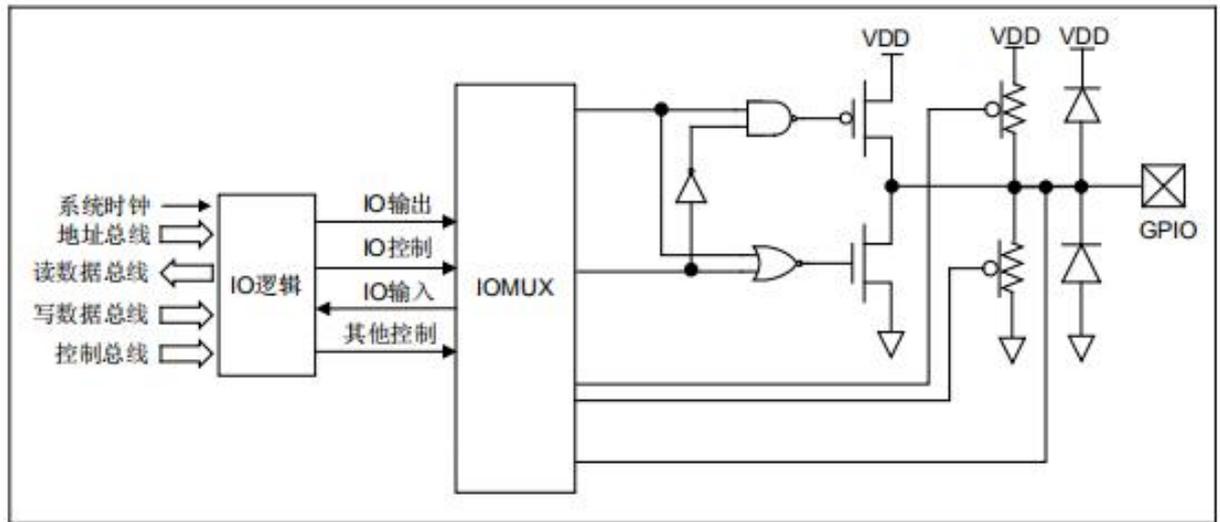
每个 I/O 端口均支持弱上拉或弱下拉，由相应的端口弱上拉使能寄存器 GPIO_PAPUE/ GPIO_PBPUE 控制其弱上拉功能是否使能，由相应的端口弱下拉使能寄存器 GPIO_PAPDE/ GPIO_PBPDE 控制其弱下拉功能是否使能。

每个 I/O 端口均支持电流驱动能力可配置，由相应的端口驱动电流控制寄存器 GPIO_PADS/ GPIO_PBDS 选择 I/O 端口的输出驱动能力，可选择为强电流驱动 I/O 端口，或者普通驱动 I/O 端口。其中 PA6~PA13 端口具有比其它 I/O 端口更强的驱动能力。

GPIO 端口的特殊功能寄存器可通过 AHB 总线访问，通过软件方式操作 I/O 端口输出脉冲信号时，能够得到的最快脉冲频率为外设时钟 PCLK 频率的 4 分频。

注：因 GPIO 默认状态时输入悬空，在实际应用中，建议程序对不使用的 GPIO 设置为输出 0，并关闭内部上下拉电阻。

4.8.2 结构框图



4.8.3 特殊功能寄存器

PA 端口状态寄存器 (GPIO_PAPORT)															
偏移地址: 00 _H															
复位值: xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
PORT<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PORT<15:0>															

PORT<31:0>	bit 31-0	R	PA 端口电平状态 0: 低电平 1: 高电平
------------	----------	---	--------------------------------------

PA 端口数据寄存器 (GPIO_PADATA)															
偏移地址: 10 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DATA<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATA<15:0>															

DATA<31:0>	bit 31-0	RW	PA 端口输出寄存器 0: 输出低电平 1: 输出高电平
------------	----------	----	---

PA 输出置位寄存器 (GPIO_PADATABSR)															
偏移地址: 14 _H															
复位值: xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DATABSR<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATABSR<15:0>															

DATABSR<31:0>	bit 31-0	W	PA 输出置位选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出高电平
---------------	----------	---	--

注: GPIO_PADATABSR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口输出清零寄存器 (GPIO_PADATABCR)															
偏移地址: 18 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DATABCR <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATABCR <15:0>															

DATABCR<31:0>	bit 31-0	W	PA 输出清零选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出低电平
---------------	----------	---	--

注: GPIO_PADATABCR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口输出翻转寄存器 (GPIO_PADATABRR)															
偏移地址: 1C _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DATABRR <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATABRR <15:0>															

DATABRR<31:0>	bit 31-0	W	PA 输出翻转选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出翻转
---------------	----------	---	---

注: GPIO_PADATABRR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口方向置位寄存器 (GPIO_PADIRBSR)															
偏移地址: 24 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DIRBSR<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DIRBSR<15:0>															

DIRBSR<31:0>	bit 31-0	W	PA 端口方向置位选择 0: 不改变 GPIO_PADIR 值 1: 对应 GPIO_PADIR 位设置为 1
--------------	----------	---	--

注: GPIO_PADIRBSR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口方向控制寄存器 (GPIO_PADIR)															
偏移地址: 20 _H															
复位值: 11111111_11111111_11111111_11111111 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DIR <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DIR <15:0>															

DIR<31:0>	bit 31-0	RW	PA 端口方向控制位 0: 输出 1: 非输出 (若 GPIO_PAINEB 对应位为 0, 则可作为数字输入端口使用。若需使能模拟通道功能, GPIO_PAINEB 和 GPIO_PADIR 对应位都应设置为 1, 关闭数字输入和输出功能)
-----------	----------	----	--

PA 端口方向清零寄存器 (GPIO_PADIRBCR)															
偏移地址: 28 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DIRBCR<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DIRBCR<15:0>															

DIRBCR<31:0>	bit 31-0	W	PA 端口方向清零选择 0: 不改变 GPIO_PADIR 的值 1: 对应 GPIO_PADIR 位设置为 0
--------------	----------	---	---

注: GPIO_PADIRBCR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口方向翻转寄存器 (GPIO_PADIRBRR)															
偏移地址: 2C _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DIRBRR<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DIRBRR<15:0>															

DIRBRR<31:0>	bit 31-0	W	PA 端口方向翻转选择 0: 不改变 GPIO_PADIR 的值 1: 对应 GPIO_PADIR 位值翻转
--------------	----------	---	---

注: GPIO_PADIRBRR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PA 端口输入控制寄存器 (GPIO_PAINEB)															
偏移地址: 40 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
INEB<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
INEB<15:0>															

INEB<31:0>	bit31-0	R/W	端口数字输入功能使能位 0: 开启 1: 关断
------------	---------	-----	--------------------------------------

PA 端口开漏控制寄存器 (GPIO_PAODE)															
偏移地址: 44 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
ODE<31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ODE<15:0>															

ODE<31:0>	bit31-0	R/W	端口输出开漏使能位 0: 禁止, 端口为推挽输出 1: 使能, 端口为开漏输出
-----------	---------	-----	--

PA 端口弱上拉使能寄存器 (GPIO_PAPUE)															
偏移地址: 48 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
PUE <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PUE <15:0>															

PUE<31:0>	bit31-0	R/W	端口弱上拉使能位 0: 禁止 1: 使能
-----------	---------	-----	-----------------------------------



PA 端口弱下拉使能寄存器 (GPIO_PAPDE)															
偏移地址: 4C _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
PDE <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PDE <15:0>															

PDE<31:0>	bit31-0	R/W	端口弱下拉使能位 0: 禁止 1: 使能
-----------	---------	-----	-----------------------------------

PA 端口驱动电流控制寄存器 (GPIO_PADS)															
偏移地址: 50 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DS <31:16>															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DS <15:0>															

DS<31:0>	bit31-0	R/W	端口输出驱动能力选择位 0: 普通电流驱动 1: 强电流驱动
----------	---------	-----	---

PB 端口状态寄存器 (GPIO_PBPORT)															
偏移地址: 80 _H															
复位值: 00000000_00000000_00xxx.xxx_xxxxxxx _B															

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		PORT<13:0>													

—	bit31-14	—	—
PORT<13:0>	bit13-0	R	PB 端口电平状态 0: 低电平 1: 高电平

PB 端口数据寄存器 (GPIO_PBDATA)															
偏移地址: 90 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DATA<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DATA<13:0>	bit13-0	RW	PB 端口输出电平 0: 输出低电平 1: 输出高电平

PB 端口输出置位寄存器 (GPIO_PBDATABSR)															
偏移地址: 94 _H															
复位值: xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx_xxxxxxxx _B															

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DATABSR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DATABSR<13:0>	bit13-0	W	PB 输出置位选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出高电平

注: GPIO_PBDATABSR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。

PB 端口输出清零寄存器 (GPIO_PBDATABCR)															
偏移地址: 98 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DATABCR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DATABCR<13:0>	bit13-0	W	PB 输出清零选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出低电平

注： GPIO_PBDATABCR 寄存器仅支持 Word 写入的方式，读数为 0，对其进行 Bitband 操作无效。

PB 端口输出翻转寄存器 (GPIO_PBDATABRR)															
偏移地址: 9C _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DATABRR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DATABRR<13:0>	bit13-0	W	PB 输出翻转选择 0: 不改变输出电平 1: 相应端口输出翻转

注： GPIO_PBDATABRR 寄存器仅支持 Word 写入的方式，读数为 0，对其进行 Bitband 操作无效。

PB 端口方向控制寄存器 (GPIO_PBDIR)															
偏移地址: A0 _H															
复位值: 11111111_11111111_11111111_11111111 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DIR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DIR<13:0>	bit13-0	RW	PB 端口方向控制位 0: 输出 1: 输入 (若 GPIO_PBINEB 对应位为 0, 则可作为数字输入端口使用。若需使能模拟通道功能, GPIO_PBINEB 和 GPIO_PBDIR 对应位都应设置为 1, 关闭数字输入和输出功能)

PB 端口方向置位寄存器 (GPIO_PBDIRBSR)															
偏移地址: A4 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DIRBSR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DIRBSR<13:0>	bit13-0	W	PB 端口方向置位选择 0: 不改变 GPIO_PBDIR 的值 1: 对应的 GPIO_PBDIR 位设置为 1

注: GPIO_PBDIRBSR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读数为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。



PB 端口方向清零寄存器 (GPIO_PBDIRBCR)															
偏移地址: A8 _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DIRBCR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DIRBCR<13:0>	bit13-0	W	PB 端口方向清零选择 0: 不改变 GPIO_PBDIR 的值 1: 对应的 GPIO_PBDIR 位设置为 0

注: GPIO_PBDIRBCR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读出为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。



PB 端口方向翻转寄存器 (GPIO_PBDIRBRR)															
偏移地址: AC _H															
复位值: XXXXXXXX_XXXXXXXX_XXXXXXX_XXXXXXX _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DIRBRR<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DIRBRR<13:0>	bit13-0	W	PB 端口方向翻转选择 0: 不改变 GPIO_PBDIR 的值 1: 对应的 GPIO_PBDIR 位值翻转

注: GPIO_PBDIRBRR 寄存器仅支持 Word 写入的方式, 读出为 0, 对其进行 Bitband 操作无效。



PB 端口开漏控制寄存器 (GPIO_PBODE)															
偏移地址: C4 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		ODE<13:0>													

—	bit31-14	—	—
ODE<13:0>	bit13-0	R/W	端口输出开漏使能位 0: 禁止, 端口为推挽输出 1: 使能, 端口为开漏输出

PB 端口输入控制寄存器 (GPIO_PBINEB)															
偏移地址: C0 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		INEB<13:0>													

—	bit31-14	—	—
INEB<13:0>	bit13-0	R/W	端口数字输入功能使能位 0: 使能 1: 禁止

PB 端口弱上拉使能寄存器 (GPIO_PBPUE)															
偏移地址: C8 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		PUEN<13:0>													

—	bit31-14	—	—
PUEN<13:0>	bit13-0	R/W	端口弱上拉使能位 0: 禁止 1: 使能

PB 端口弱下拉使能寄存器 (GPIO_PBPDE)															
偏移地址: CC _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		PDEN<13:0>													

—	bit31-14	—	—
PDEN<13:0>	bit13-0	RW	端口弱下拉使能位 0: 禁止 1: 使能

PB 端口驱动电流控制寄存器 (GPIO_PBDS)															
偏移地址: D0 _H															
复位值: 00000000_00000000_00000000_00000000 _B															
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
保留															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保留		DS<13:0>													

—	bit31-14	—	—
DS<13:0>	bit13-0	RW	端口输出驱动能力选择位 0: 普通电流驱动 1: 强电流驱动



5 电气特性

5.1 芯片工作条件

5.1.1 最大标称值

参数	符号	条件	标准值	单位
电源电压	VDD	VSS=0V	-0.5 ~ 4.0	V
管脚输入电压	V _{IN}	VSS=0V	-0.5 ~ VCC+0.4	V
管脚输出电压	V _{OUT}	VSS=0V	0.4 ~ VCC-0.2	V
VDD 管脚最大输入电流	I _{MAXVDD}	VDD=5.0V, 25°C	100	mA
VSS 管脚最大输出电流	I _{MAXVSS}	VDD=5.0V, 25°C	120	mA
芯片存储温度	T _{STG}	--	-55 ~ 125	°C

5.1.2 芯片工作条件表

参数	符号	工作条件	最小值	最大值	单位
芯片工作温度	T _{OPR}	—	-40	85	°C
芯片工作电源	VDD	—	2.7	3.6	V
AHB 总线频率	F _{HCLK}	—	—	48	MHz
APB 总线频率	F _{PCLK}	—	—	48	MHz

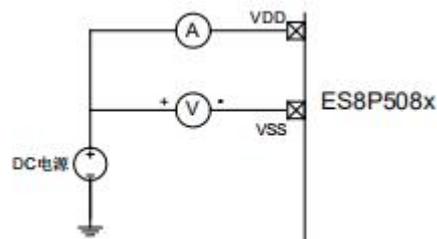
5.2 芯片功耗特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	工作条件
芯片供电电压	VDD	2.7	—	3.6	V	-40°C ~ 85°C
芯片静态电流	I _{DD}	—	450	—	μA	25°C, 上电复位, VDD = 3.3V, 所有的 I/O 端口输入低电平, MRSTN=0。
深度睡眠模式下芯片电流	IPD1	—	6	—	μA	25°C, VDD = 3.3V, WDT 不使能, RTC 不使能, 所有 I/O 端口输出固定电平, 无负载。
浅睡眠模式下芯片电流	IPD2	—	1.3	—	mA	25°C, VDD = 3.3V, WDT 不使能, RTC 不使能, 所有 I/O 端口输出固定电平, 无负载; 系统主时钟为内部 20MHz RC 时钟。
	IPD3	—	1.5	—	mA	25°C, VDD = 3.3V, WDT 不使能, RTC 不使能, 所有 I/O 端口输出固定电平, 无负载; 系统主时钟为外部 20MHz HS 时钟。

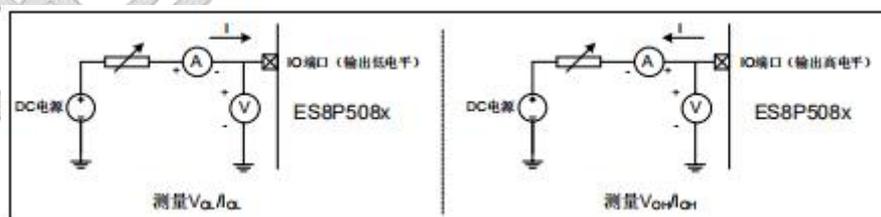
正常运行模式 芯片电流	IOP1	—	4.2	—	mA	25°C, VDD = 3.3V, WDT 使能, 外设模块均工作, 所有 I/O 端口输出固定电平, 无负载, ADC 使用外部 VDD 作为参考电压; 系统主时钟为内部 20MHz RC 时钟。
	IOP2	—	4.9	—	mA	25°C, VDD = 3.3V, WDT 使能, 外设模块均工作, 所有 I/O 端口输出固定电平, 无负载, ADC 使用外部 VDD 作为参考电压; 系统主时钟为外部 20MHz HS 时钟。

5.3 芯片特性参数测量方法

5.3.1 芯片功耗参数测量方法

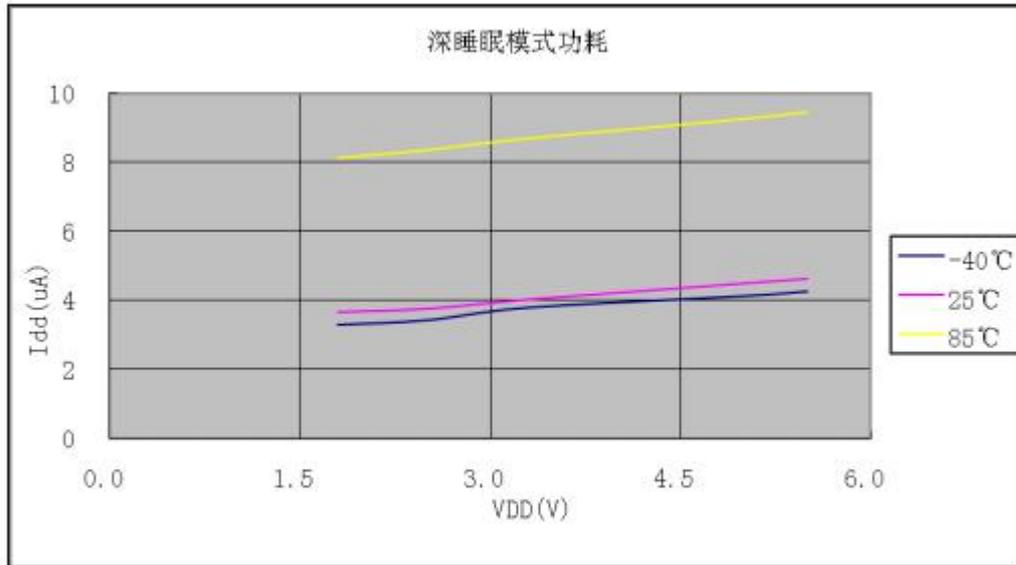


5.3.2 芯片 IO 端口参数测量方法

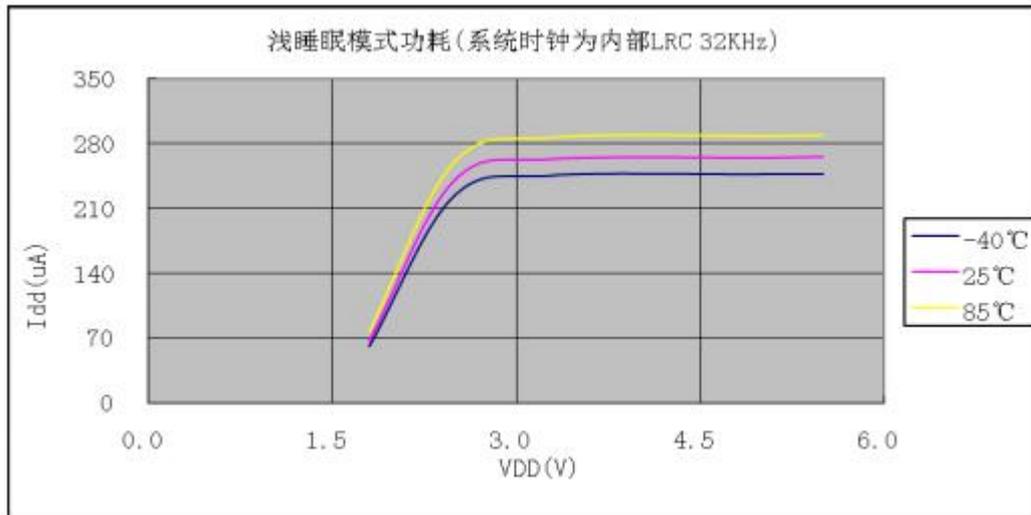


5.4 参数特性图

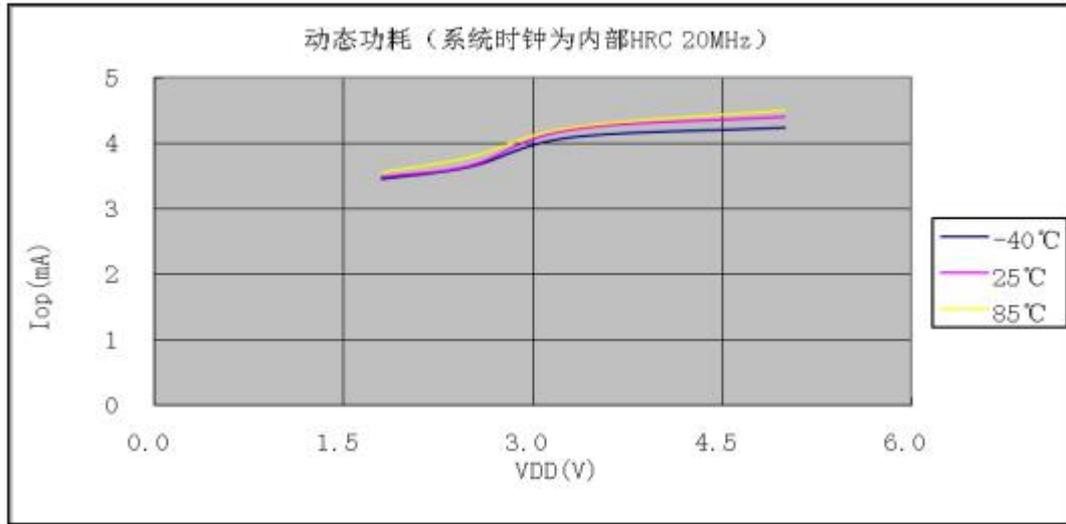
5.4.1 芯片深度睡眠模式电流随电压-温度变化特性图



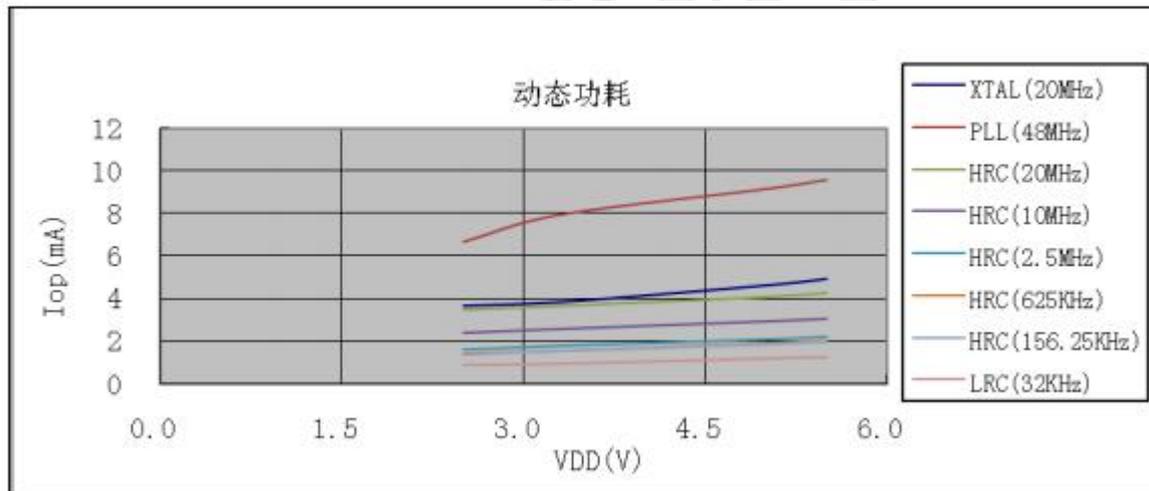
5.4.2 芯片浅睡眠模式电流随电压-温度变化特性图



5.4.3 芯片运行模式电流随电压-温度变化特性图

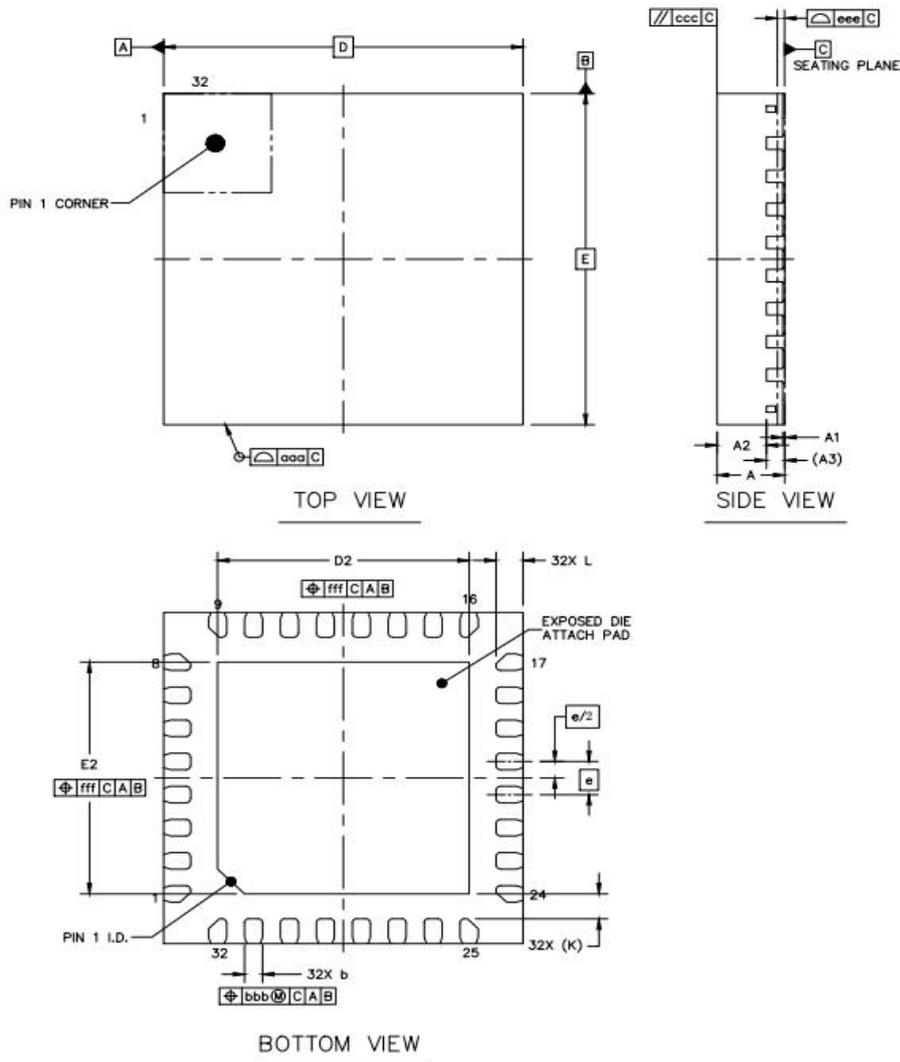


5.4.4 芯片运行模式电流随系统电压-系统频率变化特性图



6 封装尺寸

QFN32 4X4



		SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS		A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF		A1	0	0.02	0.05
MOLD THICKNESS		A2	---	0.55	---
L/F THICKNESS		A3	0.203 REF		
LEAD WIDTH		b	0.15	0.2	0.25
BODY SIZE	X	D	4 BSC		
	Y	E	4 BSC		
LEAD PITCH		e	0.4 BSC		
EP SIZE	X	D2	2.7	2.8	2.9
	Y	E2	2.7	2.8	2.9
LEAD LENGTH		L	0.2	0.3	0.4
LEAD TIP TO EXPOSED PAD EDGE		K	0.3 REF		
PACKAGE EDGE TOLERANCE		aaa	0.1		
MOLD FLATNESS		ccc	0.1		
COPLANARITY		eee	0.08		
LEAD OFFSET		bbb	0.07		
EXPOSED PAD OFFSET		fff	0.1		

7 点阵数据验证（客户参考用）

客户将芯片内“A”的数据调出与以下进行对比。若一致，表示 SPI 驱动正常工作；若不一致，请重新编写驱动。

排置：Y（竖置横排）点阵大小 8X16

字母“A”

点阵数据：00 80 70 08 70 80 00 3C 03 02 02 02 03 3C 00

排置：W（竖置横排）点阵大小 8X16

字母“A”

点阵数据：00 10 28 28 28 44 44 7C 82 82 82 82 00 00 00 00





创 造 文 明 智 能

深圳 OFFICE

地址：深圳市福田区车公庙泰然工贸园 210 栋西座 4G03

电话：0755-83453881 83453855

传真：0755-83453855-8004

上海 OFFICE

地址：上海徐汇区宜山路 1388 号民润大厦 2 号楼 2 层

电话：021-54451588 54451000 54452288

传真：021-54451589-810

E-mail: Sales@genitop.com