

高通[®]字库
GENITOP[®]

GT8DL32S4W 智能点阵 字库芯片

— 产品规格书 —

V 1.0
2019-09



目 录

版本修订记录	2
目 录	3
1 概述	4
1.1 芯片特点	4
1.2 脚位封装图	5
1.3 脚位说明及对照表	5
1.5 功能 1-SPI 接口	6
1.5.1 引脚接口引脚描述	6
1.5.2 SPI 接口与主机接口参考电路示意图	7
1.6.1 引脚接口引脚描述	7
1.7.1 引脚接口引脚描述	7
2 芯片内容表	8
3 字库样张	9
3.1 字型样张	9
4 主机操作指令	15
4.1 指令列表	15
4.2 指令说明（功能模式设置指令和通用指令）	16
4.3 字库功能模式下的指令说明	17
4.4 液晶驱动模式下的指令说明	18
4.5 唤醒深度睡眠模式指令	18
6 使用方式说明	19
6.1 硬件连接：	19
6.2 软件指令设置：	19
7 IO 特性	21
7.1 IO 口功能框图	21
8 电气特性	22
8.1 芯片工作条件	22
9 封装尺寸	24
10 点阵数据验证（客户参考用）	25

1 概述

智能点阵字库芯片GT8DL32S4W是一款多功能点阵字库芯片，主要功能为智能点阵字库功能，用户可通过指令从芯片获取到点阵文字数据；

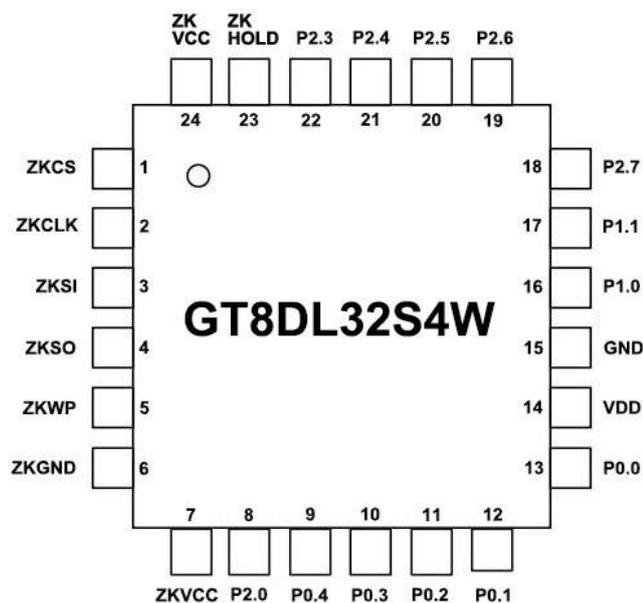
芯片提供睡眠指令，可将芯片设置为睡眠状态；

智能点阵字库功能，内含12x12点阵、16x16点阵、24x24点阵、32x32点阵的汉字库芯片，支持GB2312国标汉字（含有国家信标委合法授权）及ASCII字符。排列格式为横置横排。用户无需编写复杂的字库调用程序，通过智能点阵字库芯片提供的SPI接口，向智能点阵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、反白、下划线等特殊效果。

1.1 芯片特点

- 数据总线：SPI、I2C、并口模式
- 点阵排列方式：横置横排
- 时钟频率：最大 2MHz
- 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：5-15mA
 - 睡眠电流：7-10uA
 - 待机电流：5mA
- 工作温度：-40°C~85°C
- 封装：QFN24 4X4
- 字符集：
 - 简体 GB2312
- 字号：12、16、24、32 点阵宋体

1.2 脚位封装图



1.3 脚位说明及对照表

脚位名称	类型	脚位说明	引脚复用功能
ZKCS	I	字库芯片 CS 引脚	-
ZKCLK	I	字库芯片 CLK 引脚	-
ZKSI	I	字库芯片 SI 引脚	-
ZKSO	O	字库芯片 SO 引脚	-
ZKWP	I	字库芯片 WP 引脚	-
ZKGND	P	字库芯片电源地	-
ZKVCC	P	字库芯片电源输入口	-
P2.0	I/O	输入/输出口	信号反馈引脚
P0.4	I/O	系统地	SPI_SCK/IIC_SDA/DB3
P0.3	I/O	输入/输出口	SPI_CS/IIC_SCL/DB2
P0.2	I/O	输入/输出口	SPI_MISO/DB1
P0.1	I/O	输入/输出口	SPI_MOSI/DB0
P0.0	I/O	输入/输出口	唤醒引脚
VDD	P	电源输入口	-
GND	P	电源地	-
P1.0	I/O	输入/输出口	功能设置引脚 1
P1.1	I/O	输入/输出口	并口时钟引脚
P2.7	I/O	输入/输出口	功能设置引脚 2
P2.6	I/O	输入/输出口	DB7
P2.5	I/O	输入/输出口	DB6
P2.4	I/O	输入/输出口	DB5
P2.3	I/O	输入/输出口	DB4

ZKHOLD	I	字库芯片 HOLD 引脚	-
ZKVCC	P	字库芯片电源输入口	-

注：I =输入，O =输出，I/O =输入/输出，P =电源

1.4 通信接口选择设置

引脚序号	16	18
名称	P10	P27
功能 1-SPI 接口	0 (接低电平)	0 (接低电平)
功能 2-IIC 接口	1 (接高电平)	0 (接低电平)
功能 3-并口模式	0 (接低电平)	1 (接高电平)

1.5 功能 1-SPI 接口

1.5.1 引脚接口引脚描述

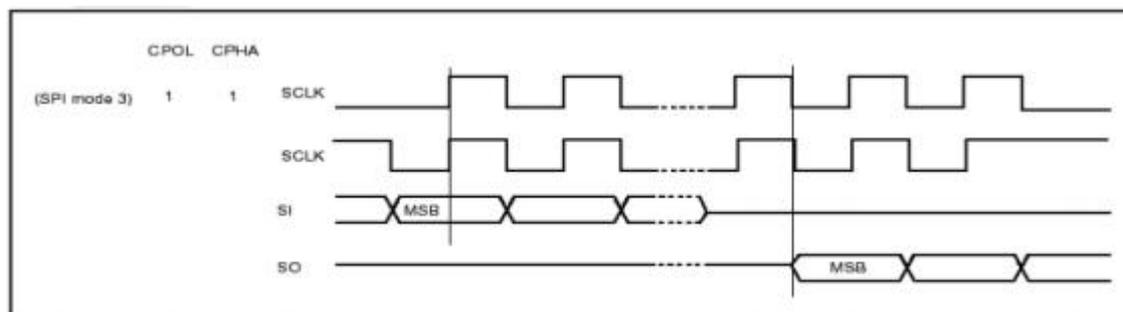
引脚序号	功能引脚	描述
9	SCLK	串行时钟输入 (Serial clock input)
10	CS	片选输入 (Chip enable input)
11	MISO	串行数据输出 (Serial data output)
12	MOSI	串行数据输入 (Serial data input)
8	反馈引脚	空闲时为高电平

串行数据输出 (MISO)： 该信号用来把数据从芯片串行输出，数据在时钟的下降沿移出。

串行数据输入 (MOSI)： 该信号用来把数据从串行输入芯片，数据在时钟的上升沿移入。

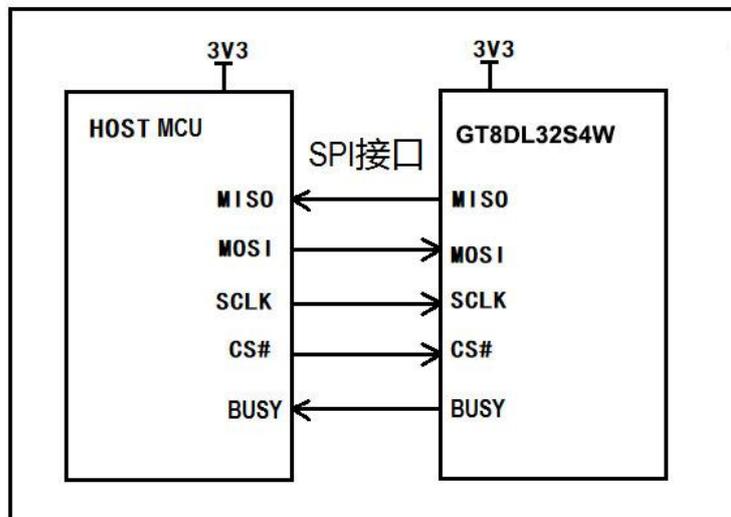
串行时钟输入 (SCLK)： 数据在时钟上升沿移入，在下降沿移出。

片选输入 (CS#)： 所有串行数据传输开始于 CS#下降沿，CS#在传输期间必须保持为低电平，在两条指令之间保持为高电平。



1.5.2 SPI 接口与主机接口参考电路示意图

SPI 与主机接口电路连接可以参考下图



1.6 功能 2-IIC 接口

1.6.1 引脚接口引脚描述

引脚序号	功能引脚	描述
9	SDA	串行数据引脚(Serial data)
10	SCL	串行时钟输入 (Serial clock input)
8	反馈引脚	空闲时为高电平

1.7 功能 3-并口模式

1.7.1 引脚接口引脚描述

引脚序号	功能引脚	描述
12	DB0	数据引脚
11	DB1	数据引脚
10	DB2	数据引脚
9	DB3	数据引脚
22	DB4	数据引脚
21	DB5	数据引脚
20	DB6	数据引脚
19	DB7	数据引脚
17	SCK	时钟引脚, 下降沿触发
8	反馈引脚	空闲时为高电平

2 芯片内容表

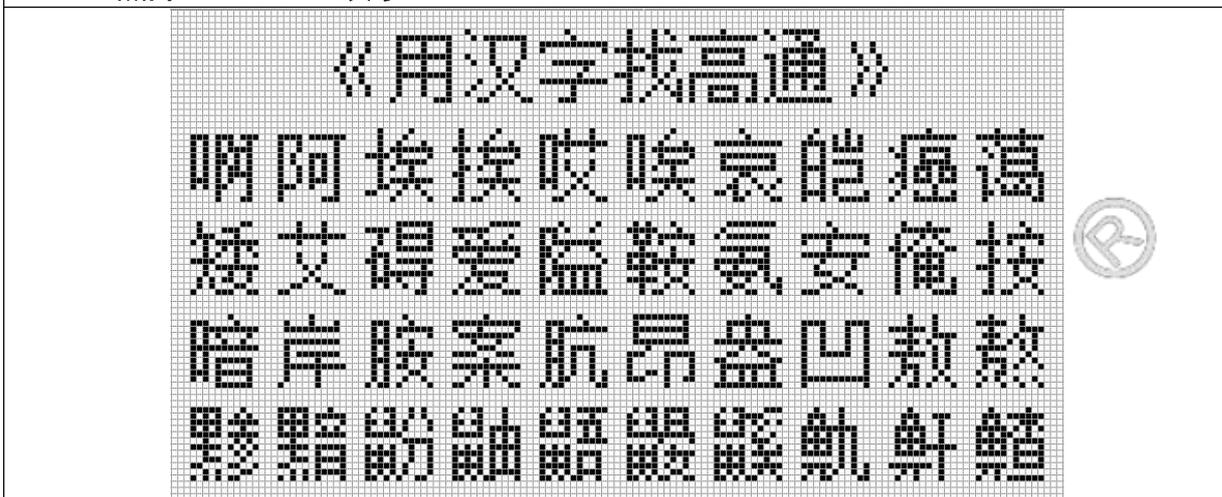
字符集	字库	字号	字符数	字体	排列方式
ASCII 字符集	ASCII	5x7	96	标准	W-横置横排
	ASCII	7x8	96	标准	W-横置横排
	ASCII	8x16	96	标准	W-横置横排
	ASCII	12x24	96	标准	W-横置横排
	ASCII	16x32	96	标准	W-横置横排
	ASCII	12 点阵不等宽	96	圆角字体	W-横置横排
	ASCII	12 点阵不等宽	96	线型字体	W-横置横排
	ASCII	16 点阵不等宽	96	圆角字体	W-横置横排
	ASCII	16 点阵不等宽	96	线型字体	W-横置横排
	ASCII	24 点阵不等宽	96	圆角字体	W-横置横排
	ASCII	24 点阵不等宽	96	线型字体	W-横置横排
	ASCII	32 点阵不等宽	96	圆角字体	W-横置横排
中文	GB2312 汉字	12x12	6763+470	宋体	W-横置横排
		16x16	6763+470	宋体	W-横置横排
		24x24	6763+470	宋体	W-横置横排
		32x32	6763+470	宋体	W-横置横排
	国标扩展字符	6x12	126	宋体	W-横置横排
		8x16	126	宋体	W-横置横排
		12x24	126	宋体	W-横置横排
		16x32	126	宋体	W-横置横排

3 字库样张

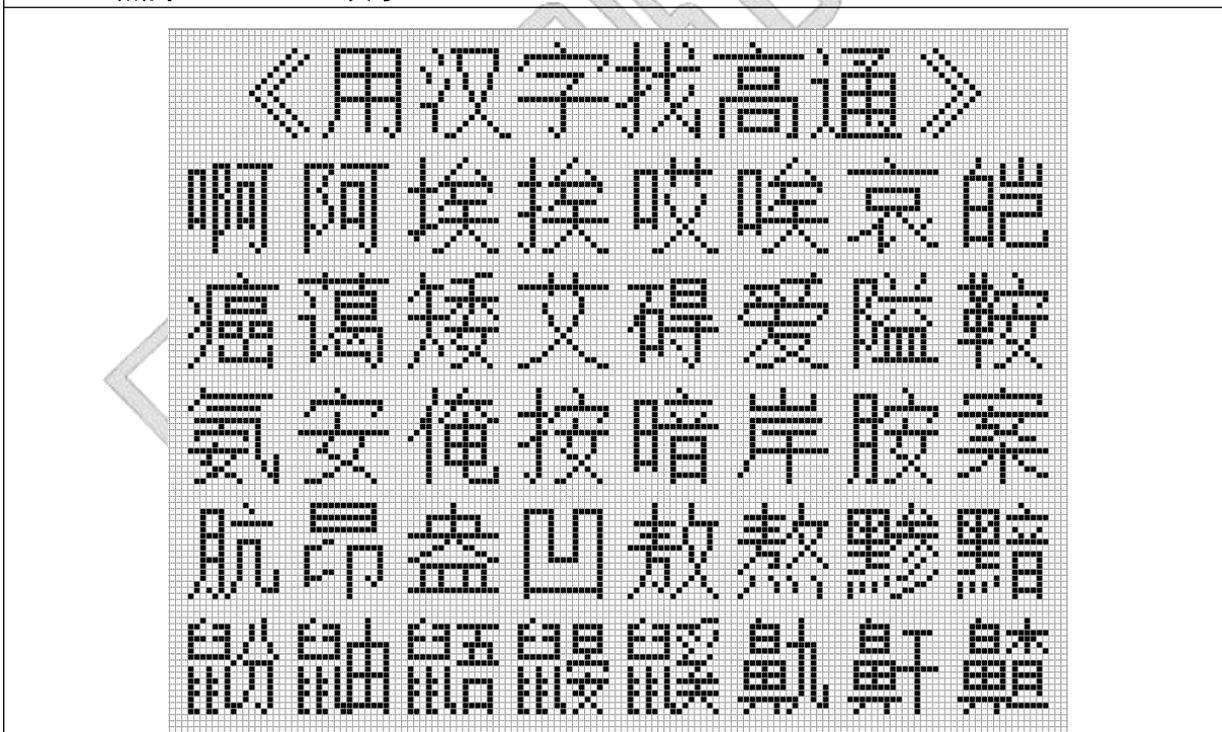
3.1 字型样张

3.1.1 汉字字符

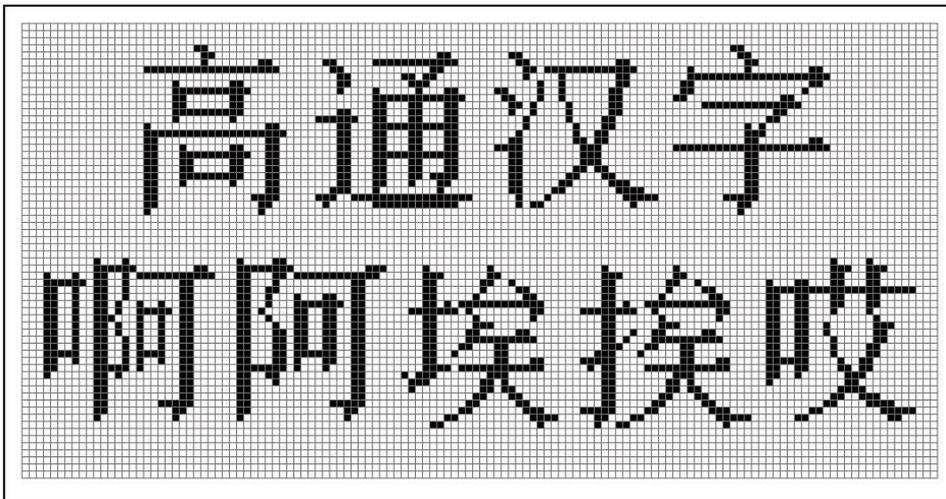
12x12 点阵 GB2312 汉字



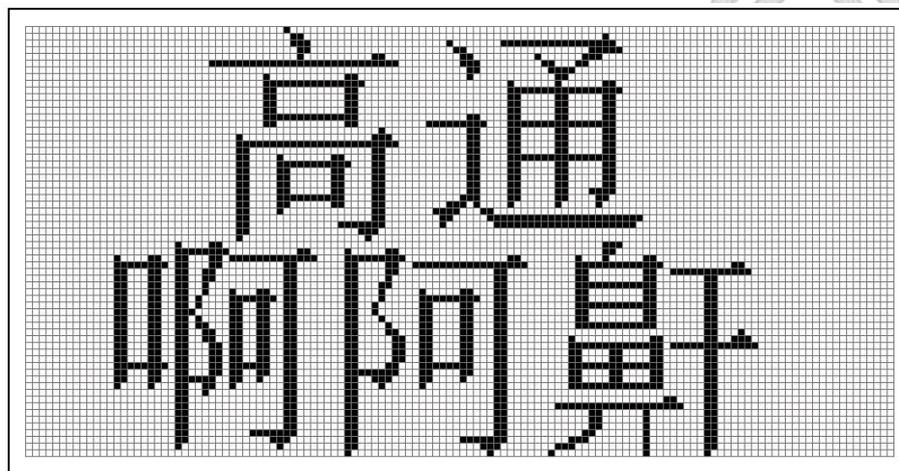
16x16 点阵 GB2312 汉字



24x24 点阵 GB2312 汉字



32x32 点阵 GB2312 汉字



3.1.2 ASCII 码点阵字符

5x7 点阵 ASCII 标准字符

Low 4bit / High 4bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

7x8 点阵 ASCII 标准字符

Low 4bit / High 4bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

8x16 点阵 ASCII 标准字符

Low 4bit / High 4bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

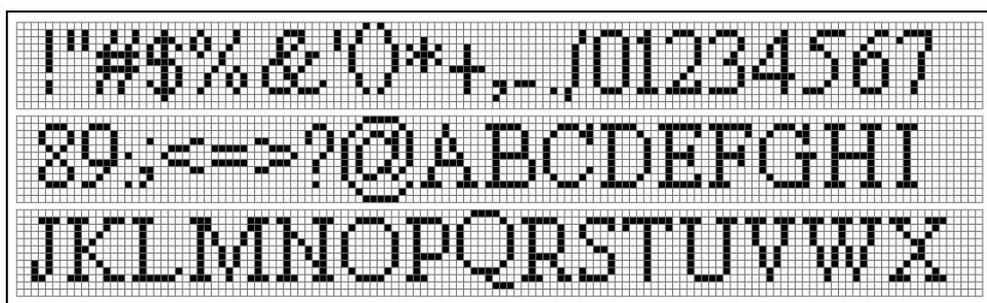
12x24 点阵 ASCII 标准字符

Low Bit High Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
2	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
4	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

16x32 点阵 ASCII 标准字符

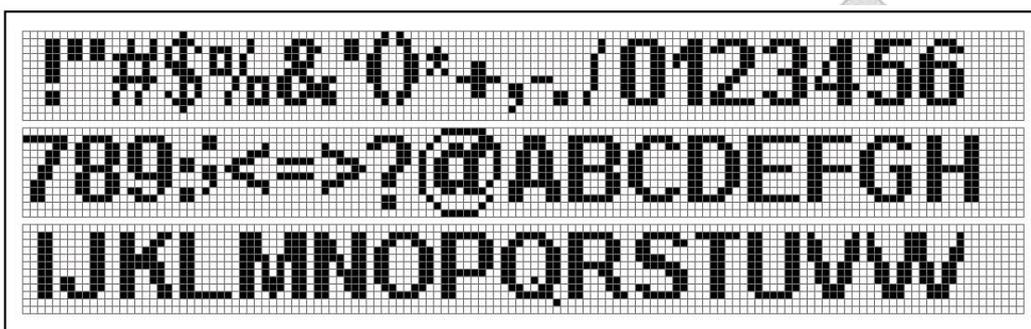
Low Bit High Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
2	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
4	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	

12 点阵不等宽 ASCII 线型字体



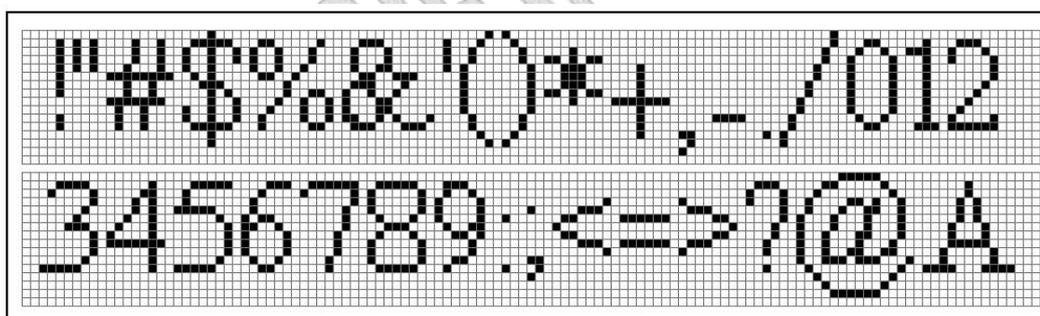
!"#\$%&'()*+,-./01234567
89:;<=>?@ABCDEFGHI
JKLMNOPQRSTUVWXYZ

12 点阵不等宽 ASCII 圆角字体



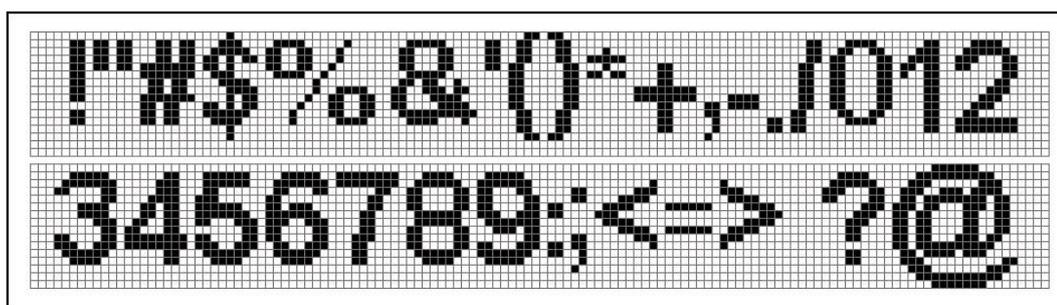
!"#\$%&'()*+,-./0123456
789:;<=>?@ABCDEFGHI
JKLMNOPQRSTUVWXYZ

16 点阵不等宽 ASCII 线型字体



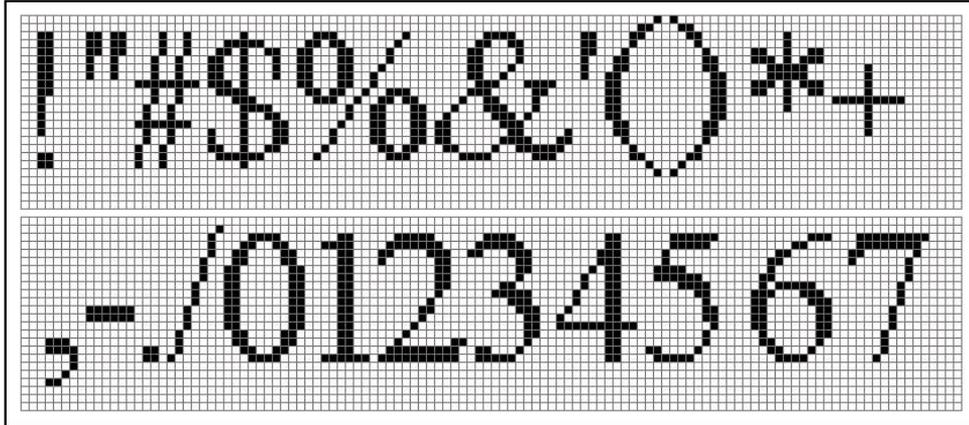
!"#\$%&'()*+,-./012
3456789:;<=>?@A

16 点阵不等宽 ASCII 圆角字体

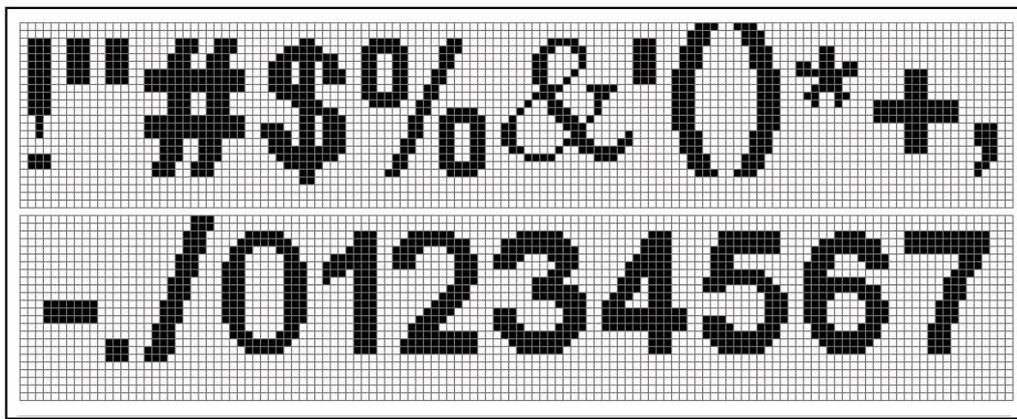


!"#\$%&'()*+,-./012
3456789:;<=>?@

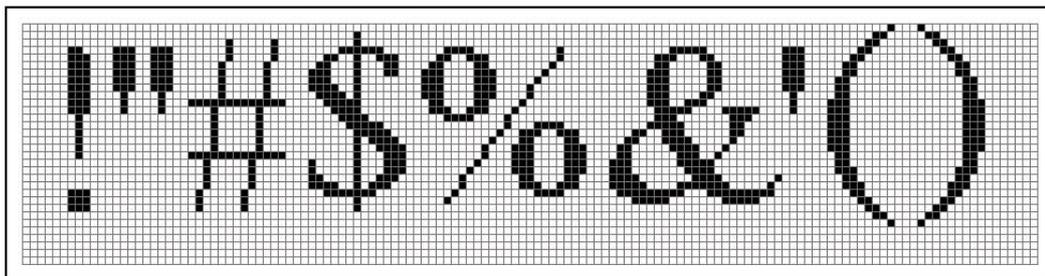
24 点阵不等宽 ASCII 线型字体



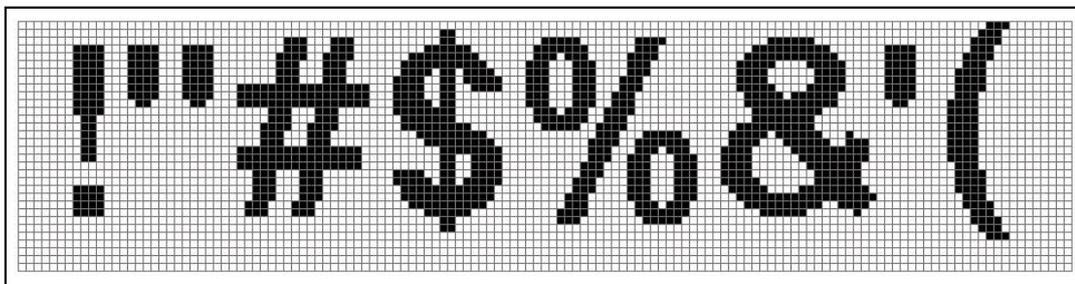
24 点阵不等宽 ASCII 线型字体



32 点阵不等宽 ASCII 线型字体



32 点阵不等宽 ASCII 圆角字体



4 主机操作指令

4.1 指令列表

1. 通用指令:

指令	指令数据脚本								说明
	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
睡眠指令	0	0	0	0	1	0	0	0	0x08 为睡眠指令

2. 字库模式指令列表:

指令	指令数据脚本								说明																																																																																																																									
	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0																																																																																																																										
字符获取	0	0	0	1	0	0	0	0	0x10:为获取字符数据功能 字体识别码 <table border="1"> <thead> <tr> <th>F3</th> <th>F2</th> <th>F1</th> <th>F0</th> <th>字体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>宋体</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>黑体</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>仿宋</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>楷体</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>ASCII 全角</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>ASCII 标准</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>ASCII 圆角</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>ASCII 线形</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td rowspan="3">保留</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 字符集设置 <table border="1"> <thead> <tr> <th>G3</th> <th>G2</th> <th>G1</th> <th>G0</th> <th>字符集</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>GB18030</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>BIG5</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SHIFTJIS</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>JIS0208</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>KSC5601</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>UNICODE</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>ASCII</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>国标扩展字符</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>国际音标字符</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td rowspan="2">保留</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	F3	F2	F1	F0	字体	0	0	0	0	宋体	0	0	0	1	黑体	0	0	1	0	仿宋	0	0	1	1	楷体	0	1	0	0	ASCII 全角	0	1	0	1	ASCII 标准	0	1	1	0	ASCII 圆角	0	1	1	1	ASCII 线形	1	0	0	0	保留	1	1	1	1	G3	G2	G1	G0	字符集	0	0	0	0	GB18030	0	0	0	1	BIG5	0	0	1	0	SHIFTJIS	0	0	1	1	JIS0208	0	1	0	0	KSC5601	0	1	0	1	UNICODE	0	1	1	0	ASCII	0	1	1	1	国标扩展字符	1	0	0	0	国际音标字符	1	0	0	1	保留	1	1	1	1
	F3	F2	F1	F0	字体																																																																																																																													
	0	0	0	0	宋体																																																																																																																													
	0	0	0	1	黑体																																																																																																																													
	0	0	1	0	仿宋																																																																																																																													
	0	0	1	1	楷体																																																																																																																													
	0	1	0	0	ASCII 全角																																																																																																																													
	0	1	0	1	ASCII 标准																																																																																																																													
	0	1	1	0	ASCII 圆角																																																																																																																													
	0	1	1	1	ASCII 线形																																																																																																																													
	1	0	0	0	保留																																																																																																																													
																																																																																																																														
	1	1	1	1																																																																																																																														
	G3	G2	G1	G0	字符集																																																																																																																													
	0	0	0	0	GB18030																																																																																																																													
0	0	0	1	BIG5																																																																																																																														
0	0	1	0	SHIFTJIS																																																																																																																														
0	0	1	1	JIS0208																																																																																																																														
0	1	0	0	KSC5601																																																																																																																														
0	1	0	1	UNICODE																																																																																																																														
0	1	1	0	ASCII																																																																																																																														
0	1	1	1	国标扩展字符																																																																																																																														
1	0	0	0	国际音标字符																																																																																																																														
1	0	0	1	保留																																																																																																																														
...																																																																																																																															
1	1	1	1																																																																																																																															
	F3	F2	F1	F0	G3	G2	G1	G0																																																																																																																										

注: GB18030 兼容 GB2312 和 GBK.

	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0	字符编码高位，单字节则为 0x00														
	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	字符编码低位														
	W7	W6	W5	W4	W3	W2	W1	W0	字符宽度信息														
	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	字符高度信息														
	X	X	X	X	X	X	X	X	预留（填充 0x00）														
	0	0	0	0	0	0	E1	E0	等宽不等宽识别码														
									<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E0</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>等宽</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>不等宽</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E0	功能	0	0	等宽	0	1	不等宽					
E1	E0	功能																					
0	0	等宽																					
0	1	不等宽																					
	G1	G0	X	H	A	I	Z	B	特效识别码，0x00 则为正常无显示特效。														
									<table border="1"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B=1</td> <td>加粗</td> </tr> <tr> <td>Z=1</td> <td>放大</td> </tr> <tr> <td>I=1</td> <td>倾斜</td> </tr> <tr> <td>A=1</td> <td>反白</td> </tr> <tr> <td>H=1</td> <td>下划线</td> </tr> <tr> <td>X=1</td> <td>旋转</td> </tr> </tbody> </table>	参数	功能	B=1	加粗	Z=1	放大	I=1	倾斜	A=1	反白	H=1	下划线	X=1	旋转
参数	功能																						
B=1	加粗																						
Z=1	放大																						
I=1	倾斜																						
A=1	反白																						
H=1	下划线																						
X=1	旋转																						

4.2 指令说明（功能模式设置指令和通用指令）

4.2.1 睡眠指令（08H）

1、指令结构构成

指令结构为指令起始码+睡眠指令码+指令结束码。

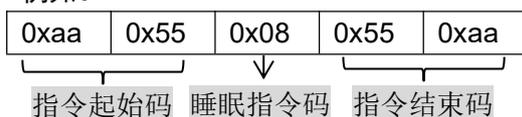
2、指令结构说明

指令起始码：固定 2 个字节，0xaa, 0x55.

指令码：固定一个字节，指令值为 0x08.

指令结束码：固定两个字节，0x55, 0xaa 。

例如：



4.3 字库功能模式下的指令说明

4.3.1 字符获取 (10H)

4.3.1.1 指令结构构成

指令结构为指令起始码+指令码+字符集识别码+字符编码高 8 位+字符编码低 8 位+字符宽度+字符高度+等宽不等宽识别码+特效识别码+指令结束码。

4.3.1.2 指令结构说明

指令起始码：固定 2 个字节，0xaa, 0x55。

字符获取指令码：固定一个字节，指令值为 0x10。

字体/字符集识别码：固定一个字节，高八位为字体识别位：0000 为宋体，0001 为黑体，0010 为仿宋，0011 为楷体，0100 为 ASCII 全角，0101 为 ASCII 半角；低八位为字符集识别码：0000 为 GB18030，0001 为 BIG5，0010 为 HSIFTJIS，0011 为 JIS0208，0100 为 KSC5601，0101 为 UNICODE，0110 为 ASCII；

字符编码：固定 2 个字节，第一个字节为字符编码高字节，第二个字节为字符编码低字节。

字符宽度：固定一个字节，字符宽度值；

字符高度：固定一个字节，字符高度值；

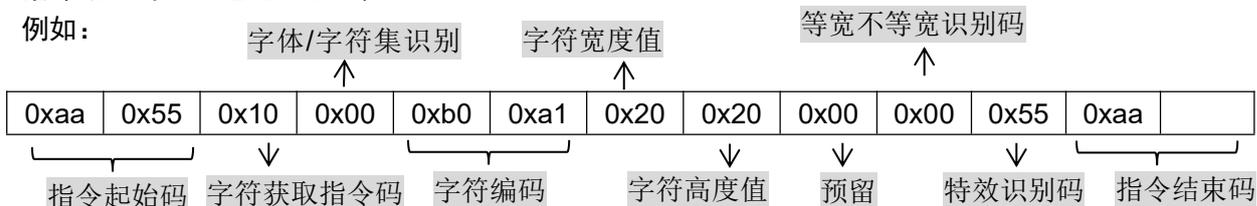
预留值：填充 0x00 即可；

等宽不等宽识别码：固定一个字节，0x01 为等宽，0x02 为不等宽；

特效识别码：固定一个字节，Bit0 为加粗，Bit1 为放大，Bit2 为倾斜，Bit3 反白效果，Bit4 为下划线，Bit5 和 Bit6 是灰度设置；功能位置 1 则为使能特效，置 0 则为无对应特效；其中灰度设置则是 Bit5 和 Bit6 都置 0 时为点阵显示，Bit5 置 1 同时 Bit6 置 0 则为 2 阶灰度，Bit5 置 0 同时 Bit6 置 1 则为 4 阶灰度；

指令结束码：固定两个字节，0x55, 0xaa 。

例如：



4.4 液晶驱动模式下的指令说明

4.4.1 液晶显示文字（20H）

4.4.1.1 指令结构构成

指令结构为指令起始码+指令码+字符宽度+字符高度+点阵字符粗细值+坐标 x 轴起始值高 8 位+坐标 x 轴低 8 位+坐标 y 轴高 8 位+坐标 y 轴低 8 位+字体集识别码+特效识别码+编码数据量值高 8 位+编码数据量低 8 位+字符编码+指令结束码。

4.4.1.2 指令结构说明

指令起始码：固定 2 个字节，0xaa, 0x55。

文字显示指令码：固定一个字节，0x20。

字符宽度值：固定一个字节，字符宽度值；

字符高度值：固定一个字节，字符高度值；

坐标 X 轴起始值：固定 2 个字节，字符显示的 x 轴坐标起始值，第一个为高字节，第二个为低字节；

坐标 Y 轴起始值：固定 2 个字节，字符显示的 y 轴坐标起始值，第一个为高字节，第二个为低字节；

字体/字符集识别码：固定一个字节，高八位为字体识别位：0000 为宋体，0001 为黑体，0010 为仿宋，0011 为楷体，0100 为 ASCII 全角，0101 为 ASCII 半角；低八位为字符集识别码：0000 为 GB18030，0001 为 BIG5，0010 为 HSIFTJIS，0011 为 JIS0208，0100 为 KSC5601，0101 为 UNICODE，0110 为 ASCII；

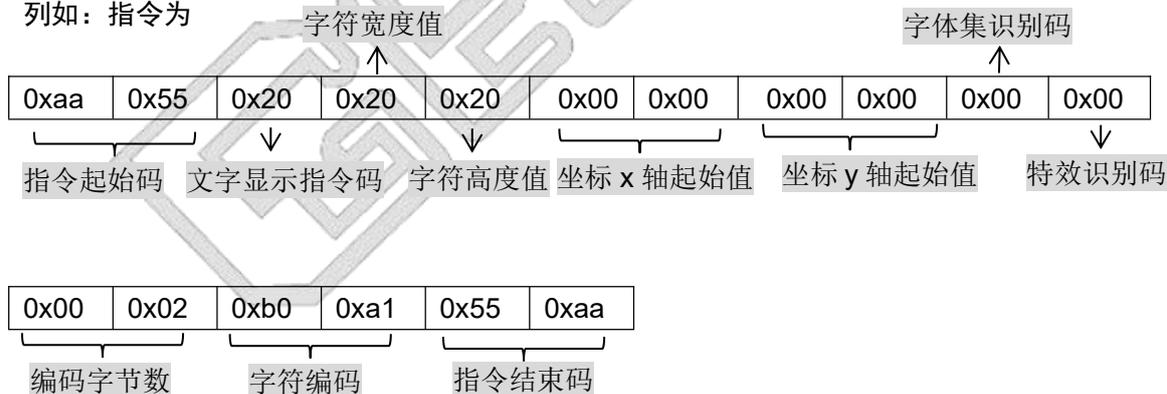
特效识别码：固定一个字节，0 为标准格式，1 为加粗，2 为倾斜，3 为下划线，4 为旋转；

编码数据量长度：固定 2 个字节，指发送的编码字节数；

字符编码：每个字符的编码为两个字节，第一个为字符高字节，第二个为字符低字节；若是 ASCII 则为单个字节；

指令结束码：固定两个字节，0x55, 0xaa。

列如：指令为



4.5 唤醒深度睡眠模式指令

4.5.1 唤醒睡眠模式方式

给唤醒引脚（13 号脚 P00）发送由低到高的脉冲唤醒 MCU。

6 使用方式说明

6.1 硬件连接：

a) 用户主控 MCU 通过通信接口连接 GT8D 系列的芯片，根据不同接口选择设置不同的接口，若是选择 SPI 接口可具体参考[1.5.2 SPI 接口与主机接口参考电路示意图]；

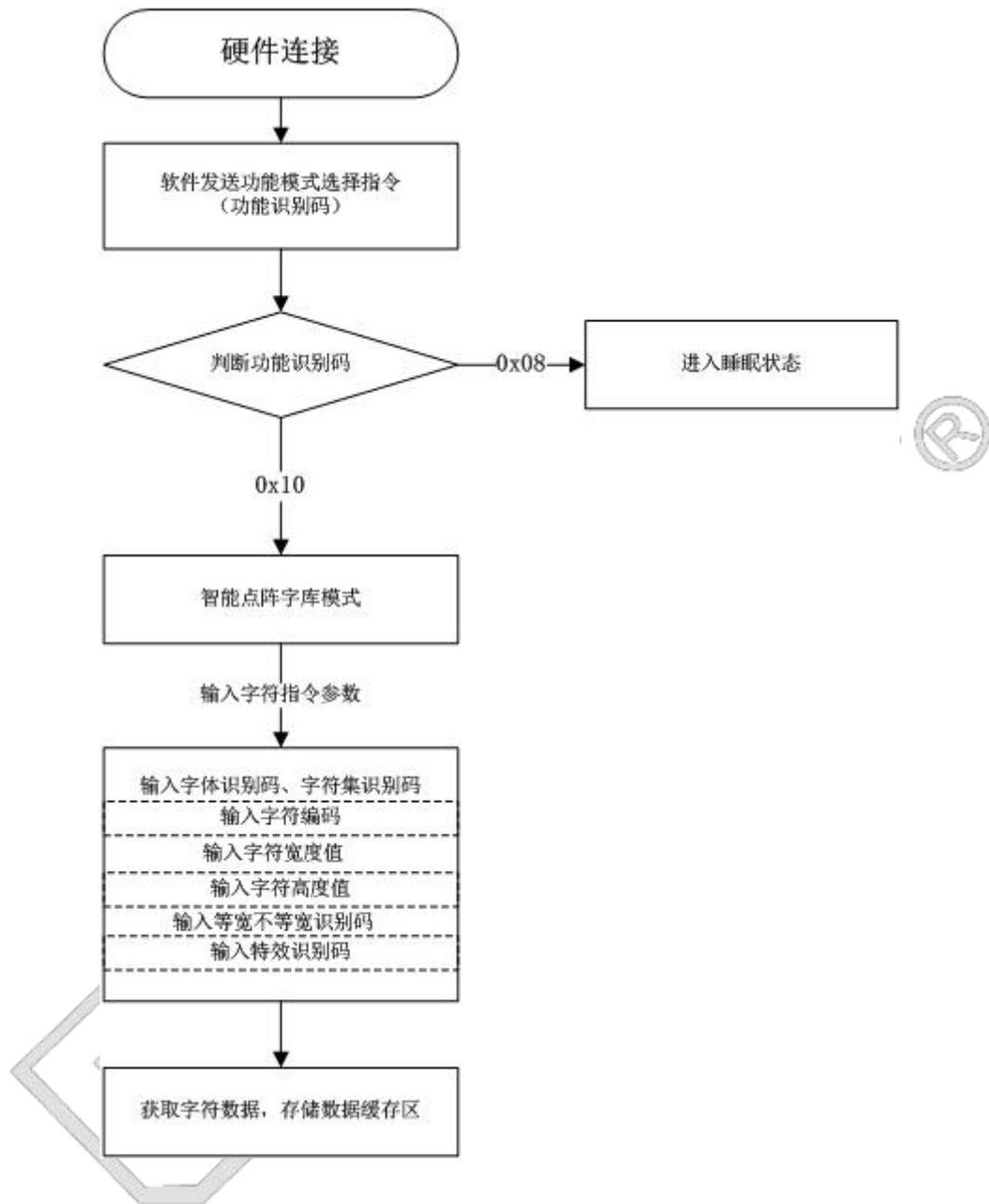
6.2 软件指令设置：

发送功能设置指令设置功能模式，指令设置可参考[4.1 指令列表]；

a) 获取字符数据模式：设置字符参数和编码后通过通信接口将指令传输给 GT8D 系列芯片，得到对应的字符数据；详细可参考[4.3.1 字符获取（10H）]

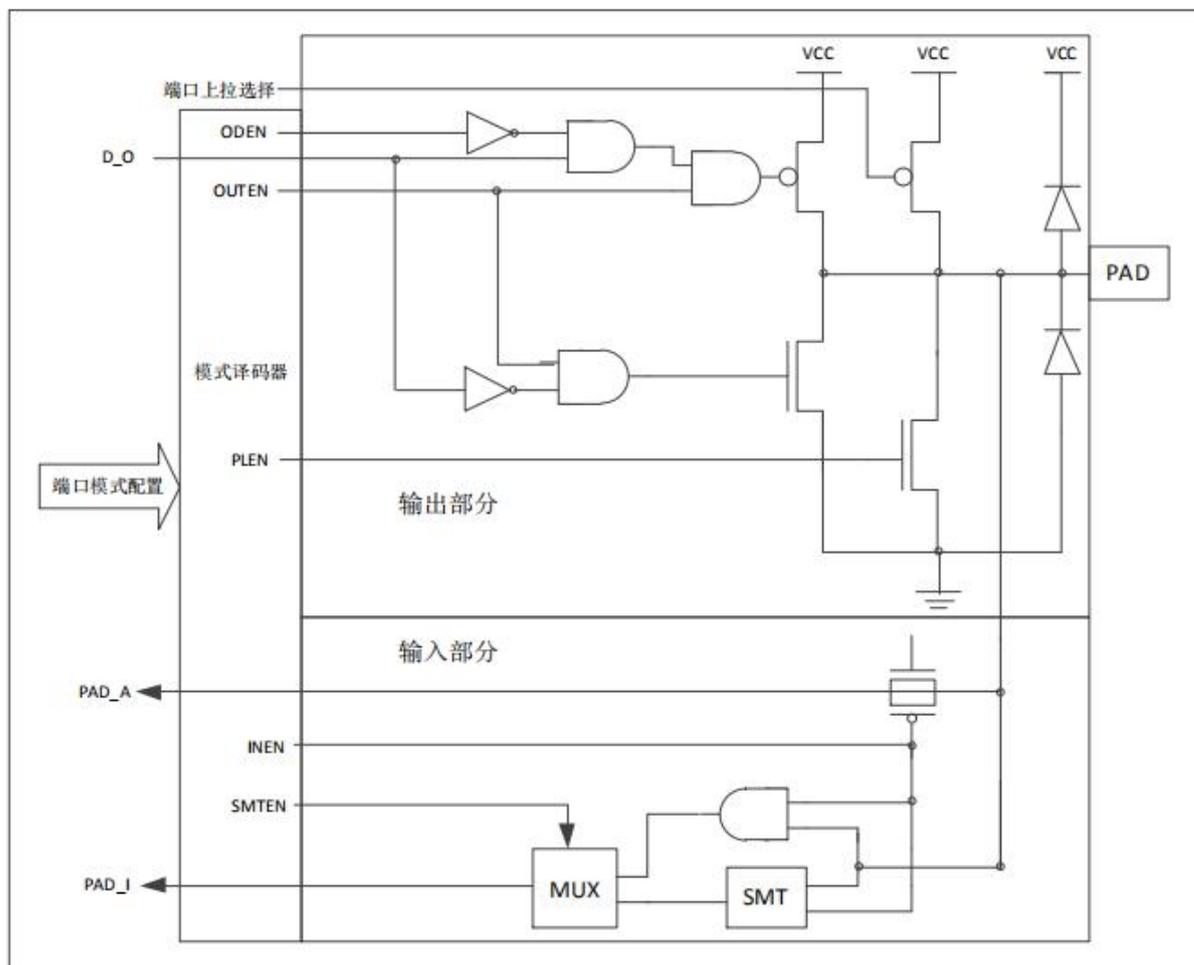


调字和绘图操作流程图：



7 IO 特性

7.1 IO 口功能框图



8 电气特性

8.1 芯片工作条件

8.1.1 极限参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
直流供电电压	VDD	-0.3	--	+0.6	V
输入/输出电压	Vi/Vo	GND-0.3	--	VDD+0.3	V
工作环境温度	T _{OTG}	-40	--	+85	°C
存储温度	T _{STG}	-55	--	+125	°C

注：（1）流过 VDD 的最大电流值在 5.0V，25° C 下须小于 100mA。

（2）流过 GND 的最大电流值在 5.0V，25° C 下须小于 150mA。

8.1.2 AC 特性

参数	符号	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
内部 RC32M 启动时间	Test1	常温, VDD=5V	—	—	5	μs
内部 RC44K 启动时间	Test2	常温, VDD=5V	—	—	150	μs
外部高频振荡器启动时间	Test3	16MHz 常温, VDD=5V	—	200	—	μs
外部高频振荡器工作电压	Vest3	16MHz	2.5	—	5.5	V
外部低频振荡器启动时间	Test4	常温, VDD=5V	—	2	—	s
频率精度	FIRC 1	VDD=2V~5.5V, 25°C	32 (1-1%)	32	32 (1-1%)	MHz
	FIRC 2	VDD=5.0V, -45°C ~ +85°C	32 (1-2%)	32	32 (1-2%)	MHz
	FWR C	—	31	44	58	KHz

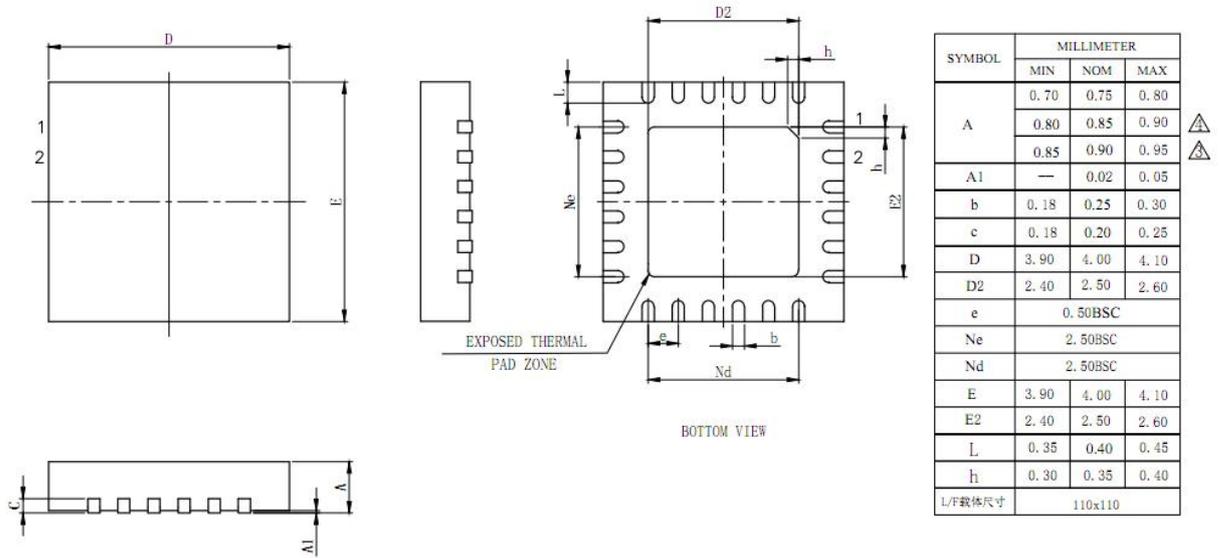
8.1.3 DC 特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	工作条件 (VDD=5V)
工作电压	VDD	2.0	5.0	5.5	V	FCPU =16MHz 或 44KHz, ADC 模块关闭
工作电流	IOP1	-	4.4	-	mA	FOSC =32MHz, FCPU =16MHz, 无负载, 无浮动输入管脚, 执行 NOP 指令, 其它模块关闭
	IPD	-	7.0	-	μA	进入掉电模式, 无负载, 无浮动输入管脚, 所有模块关闭, ADC 参考电压选择非 VDD
	IIDLE1	-	2.0	-	mA	FOSC =16MHz, 进入空闲模式, 无负载, 无浮动输入管脚, 所有模块关闭
掉电定时中断唤醒电流	IPW	-	12	-	μA	FCPU =16MHz, 关闭 BOR, TIMER3 计数时钟源选择外部低频晶振, 系统进入掉电, TIMER3 定时 1S 产生中断唤醒系统的平均电流
WDT 电流	IWDT	-	2.0	-	μA	VDD = 5V
LVD 电流	ILVD	-	8.0	-	μA	VDD = 5V
BOR 电流	IBOR	-	8.0	-	μA	VDD = 5V
输入低电压 1	VIL1	GND	-	0.3*VDD	V	I/O 端口非施密特输入
输入高电压 1	VIH1	0.7*VDD	-	VDD	V	I/O 端口非施密特输入
输入低电压 2	VIL2	GND	-	0.2*VDD	V	I/O 端口非施密特输入
输入高电压 2	VIH2	0.8*VDD	-	VDD	V	I/O 端口非施密特输入
输入漏电流	IILC	-1	0	1	μA	I/O 端口输入模式, VIN = VDD 或 GND
输出漏电流	IOLC	-1	0	1	μA	I/O 端口输出模式, VOUT = VDD 或 GND
灌电流	IOL	-	25	-	mA	Vout=GND+0.6
拉电流	IOH	-	21	-	mA	Vout=VDD-0.6
上拉电阻	RPU1	-	50	-	KΩ	P0.2 端口, VIN=GND
	RPU2	-	100	-		P0.2 端口, VIN=GND
	RPU3	-	150	-		P0.2 端口, VIN=GND
	RPU4	-	300	-		P0.2 端口, VIN=GND
	RPU5	-	50	-		普通端口, VIN=GND
下拉电阻	RPD	-	50	-	KΩ	普通端口, VIN=GND
上下拉电阻值	RPUPD	-	上拉: 60 下拉: 55	-	KΩ	P2.3、P2.4、P2.5、P2.7 端口, VIN=GND
RAM 保持电压	VRAM	-	0.7	-	V	-

注: 除非另外说明, 以上数据测试条件均为: VDD=5.0V, GND=0V, 25° C。

9 封装尺寸

QFN24 4X4



10 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

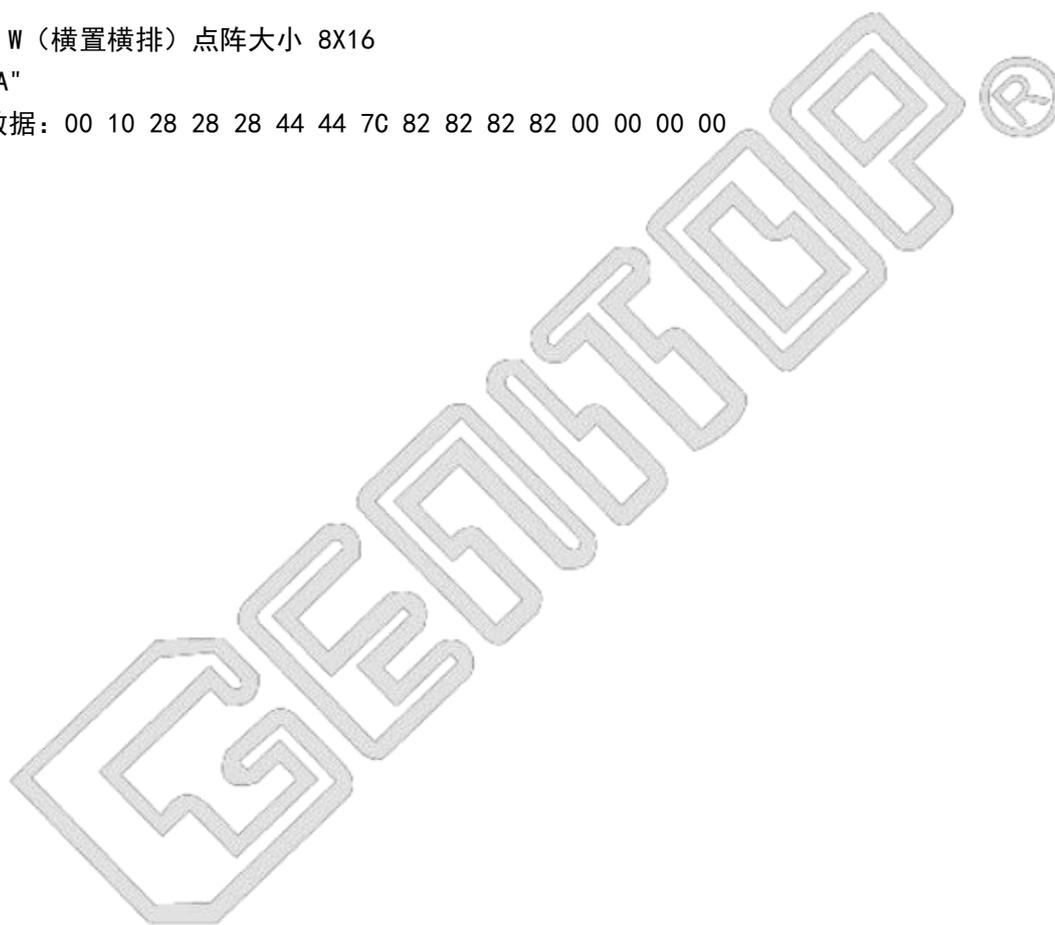
字母“A”

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

排置：W (横置横排) 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