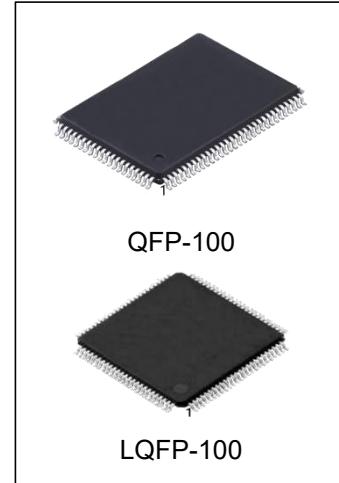


## RAM 映射 64x8 LCD 控制器 (搭配 I/O 型单片机)

### 特性

- 工作电压: 2.7V~5.2V
- 内建 RC 振荡器
- 外部 32.768kHz 晶体振荡器或 32kHz 频率源输入
- 1/4bias, 1/8 duty, 64Hz 帧频率
- 最大 64×8 显示模式, 8COM×64SEG
- 内建电阻型 Bias 发生器
- 3 线串行接口
- 8 种时基 / WDT 选项
- 时基或 WDT 溢出输出
- 内部 LCD 显示 RAM
- 读 / 写地址自动递增
- 2 种蜂鸣器频率可选: 2kHz/4kHz
- 省电命令可用于减少功耗
- 软件配置特性
- 数据模式和命令模式指令
- 3 种数据访问模式
- VLCD 引脚调节 LCD 工作电压
- 100-pin LQFP 封装
- 100-pin QFP 封装



### 产品订购信息

产品名称	封装	打印名称	包装	包装数量
HT1625-LQ100/HG	LQFP-100	1625	托盘	90 只/托盘
HT1625-Q100/HG	QFP-100	1625	托盘	66 只/托盘

## 概述

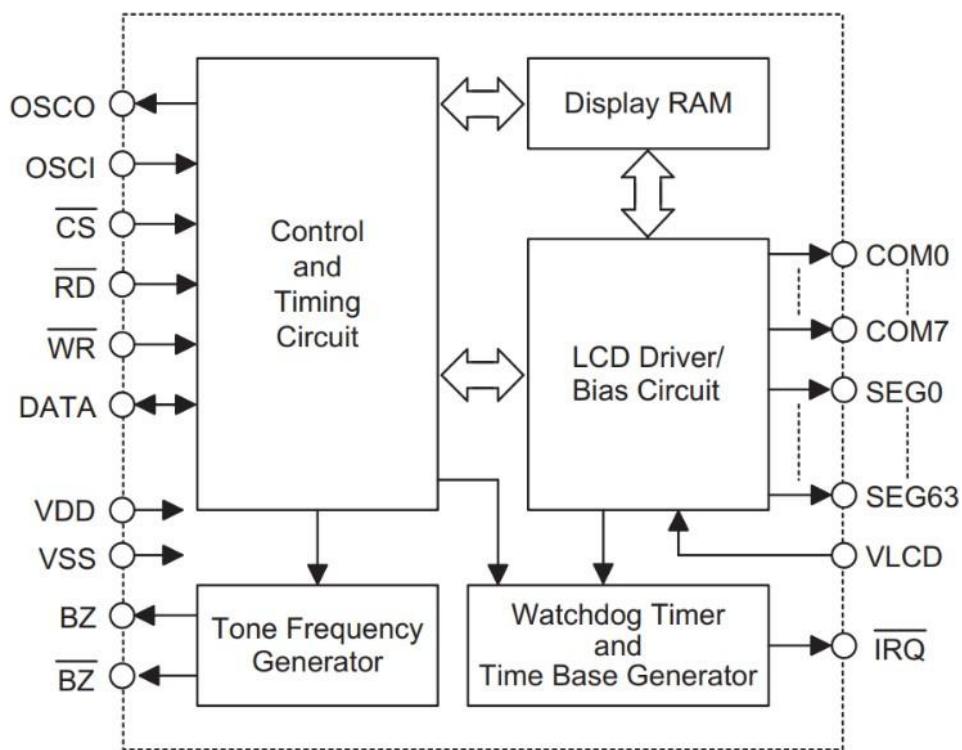
HT1625 是一款外设芯片，专门用于搭配 I/O 型单片机可扩展显示功能。该芯片最大显示模式为 512 点 (64×8)。该芯片支持串行接口、蜂鸣器发声、看门狗定时器 / 时基定时器功能。

HT1625 是一个内存映射多功能 LCD 控制器。该芯片的软件配置特性使其适用于多种 LCD 应用，包括 LCD 模块和显示子系统。HT1625 连接至主控制器只需 3 条线。HT162x 系列涵盖多种产品可满足不同应用需求。

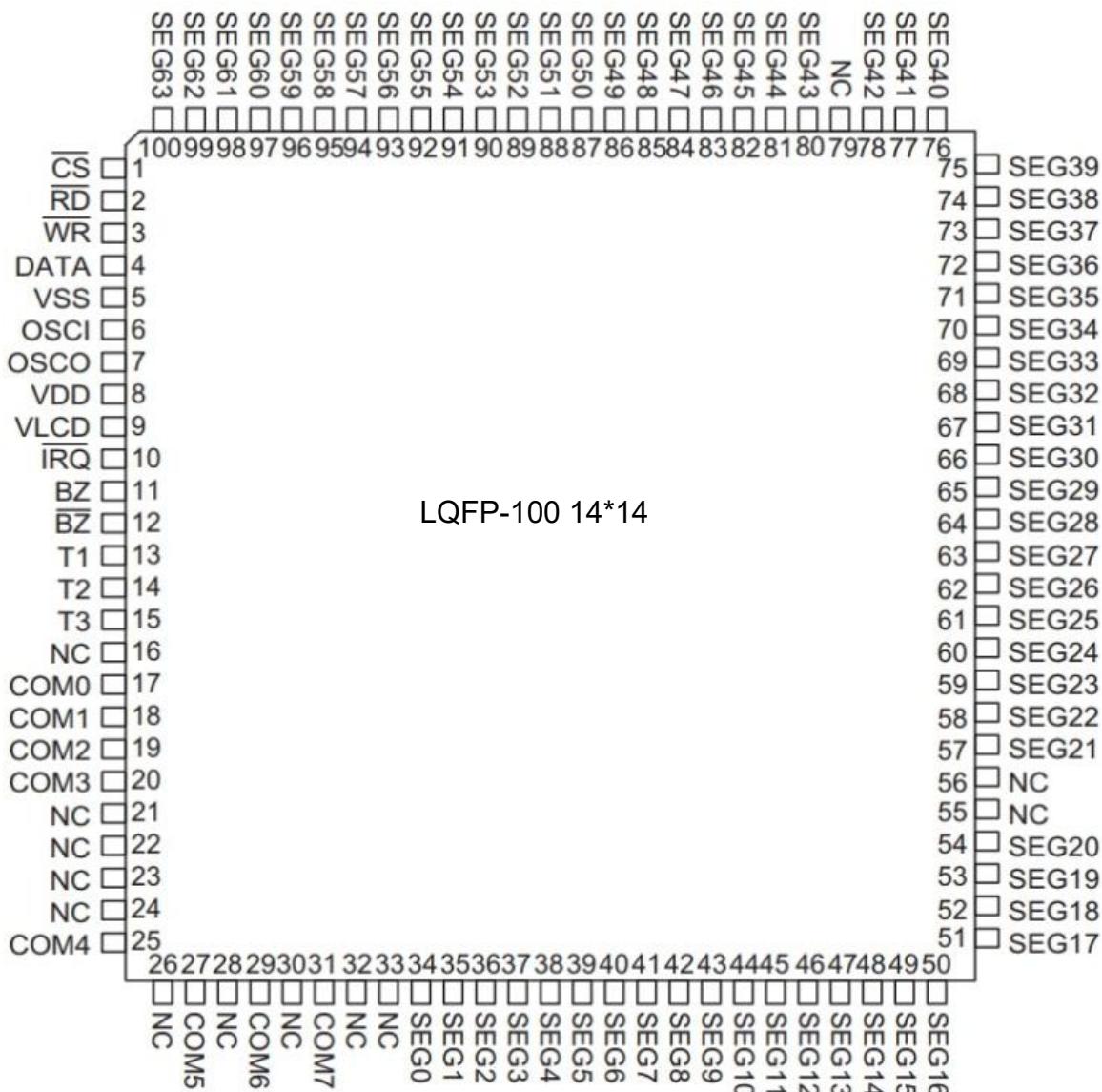
## 选型表

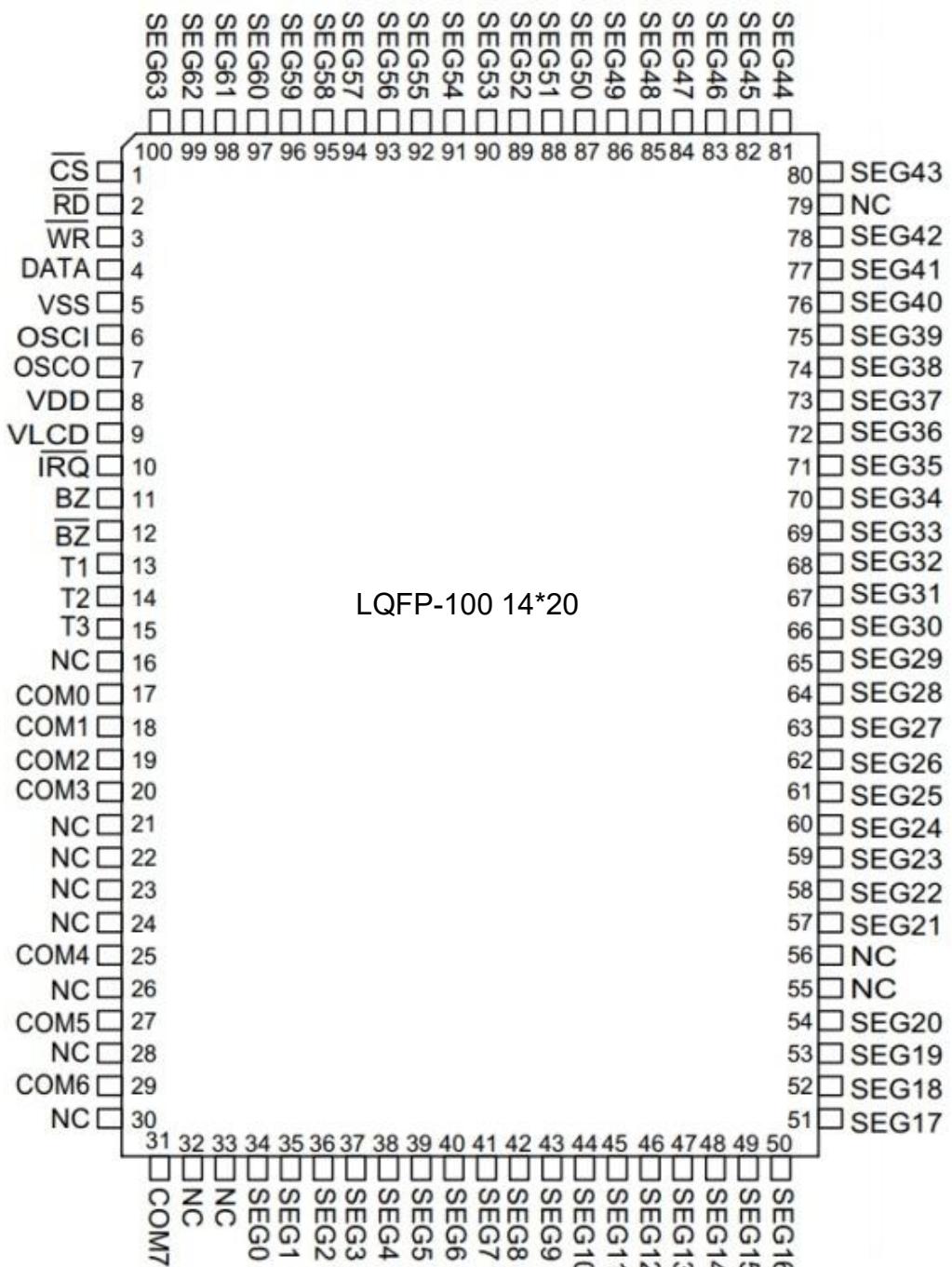
HT162X	HT1621	HT1622	HT1623	HT1625
COM	4	8	8	8
SEG	32	32	48	64
内部振荡器	√	√	√	√
晶体振荡器	√	-	√	√

## 方框图



引脚图





## 脚位说明

脚位编号	脚位名称	I/O	说明
1	$\overline{CS}$	I	带上拉电阻的片选输入引脚。当 $\overline{CS}$ 为高电平时,对 HT1625 进行读 / 写数据和命令都将无效;串行接口电路也将复位。若 $\overline{CS}$ 输入低电平, 主控制器与 HT1625 之间的数据和命令传输将有效。
2	$\overline{RD}$	I	带上拉电阻的读时钟输入引脚。HT1625 内存里的数据在 $\overline{RD}$ 信号的下降沿时被输出到 DATA 线上。主控制器可在下一个上升沿将这些输出的数据锁存。
3	$\overline{WR}$	I	带上拉电阻的写时钟输入引脚。DATA 线上的数据在 $\overline{WR}$ 信号的上升沿时被锁存至 HT1625。
4	DATA	I/O	带上拉电阻的串行数据输入 / 输出引脚
5	VSS	-	负电源, 接地
6	OSCI	I	OSCI 和 OSCO 引脚外接一个 32.768kHz 晶体振荡器用于产生系统时钟。若系统时钟来自外部时钟源, 则此外部时钟源应接至 OSCI 引脚。若内部 RC 振荡器选作系统时钟, OSCI 和 OSCO 引脚应浮空。
7	OSCO	O	
8	VDD	-	正电源
9	VLCD	I	LCD 工作电压输入引脚。
10	$\overline{IRQ}$	O	时基或 WDT 溢出标志, NMOS 开漏极输出
11, 12	BZ, $\overline{BZ}$	O	2kHz 或 4kHz 声音频率输出对
13~15	T1~T3	I	应浮空
16~31	COM0~COM7	O	LCD com 输出
34~100	SEG0~SEG63	O	LCD seg 输出

## 极限参数

参数	符号	极限值	单位
电源电压	$V_{DD}$	-0.3 to 5.5	V
储存温度	$T_{STG}$	-50 to 125	°C
输入电压.	$V_{IN}$	$V_{SS}-0.3$ to $V_{DD}+0.3$	V
工作温度	$T_A$	-25 to 75	°C
引脚焊接温度 (10s)	$T_w$	260	°C

注: 极限参数是指无论在任何条件下都不能超过的极限值。万一超过此极限值, 将有可能造成产品劣化等物理性损伤; 同时在接近极限参数下, 不能保证芯片可以正常工作。

## 直流电气特性

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
V <sub>DD</sub>	工作电压	-	-	2.7	-	5.2	V
I <sub>DD1</sub>	工作电流	3V	无载或 LCD 开启, 内建 RC 振荡器	-	132	-	μA
		5V		-	256	-	μA
I <sub>DD2</sub>	工作电流	3V	无载或 LCD 开启, 晶体振 荡器	-	150	310	μA
		5V		-	250	420	μA
I <sub>DD11</sub>	工作电流	3V	无载或 LCD 关闭, 内建 RC 振荡器	-	8	30	μA
		5V		-	20	60	μA
I <sub>DD22</sub>	工作电流	3V	无载或 LCD 关闭, 晶体振 荡器	-	-	20	μA
		5V		-	-	35	μA
I <sub>STB</sub>	待机电流	3V	无载, 省电模式	-	1	12	μA
		5V		--	2	24	μA
V <sub>IL</sub>	低电平输入电压	3V	DATA, WR, CS, RD	0		0.6	V
		5V		0	-	1.0	V
V <sub>IH</sub>	高电平输入电压	3V	DATA, WR, CS, RD	2.4	-	3	V
		5V		4.0	-	-5	V
I <sub>OL1</sub>	BZ, $\overline{BZ}$ , $\overline{IRQ}$ 灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	0.9	1.8	-	mA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	1.7	3	-	mA
I <sub>OH1</sub>	BZ, $\overline{BZ}$ 源电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-4	-8	-	mA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-8	-17	-	mA
I <sub>OL1</sub>	DATA 灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	0.9	1.8	-	mA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	1.7	3	-	mA
I <sub>OH1</sub>	DATA 源电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-0.9	-1.8	-	mA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-1.7	-3	-	mA
I <sub>OL2</sub>	LCD Com 灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	80	160	-	μA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	180	360	-	μA
I <sub>OH2</sub>	LCD Com 源电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-50	-100	-	μA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-75	-150	-	μA
I <sub>OL3</sub>	LCD Seg 灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	100	215	-	μA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	150	371	-	μA
I <sub>OH3</sub>	LCD Seg 源电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-55	-119	-	μA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-05	-212	-	μA
R <sub>PH</sub>	上拉电阻	3V	DATA, WR, CS, RD	40	86	120	kΩ
		5V		30	60	90	kΩ

## 交流电气特性

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
f <sub>SYS1</sub>	系统时钟	5V	内建 RC 振荡器	24	32	40	kHz
f <sub>SYS2</sub>	系统时钟	—	外部时钟源	—	32	—	kHz
f <sub>LCD1</sub>	LCD 帧频率	5V	内建 RC 振荡器	48	64	80	Hz
f <sub>LCD2</sub>	LCD 帧频率	—	外部时钟源	—	64	—	Hz
t <sub>COM</sub>	LCD Com 周期	—	n: COM 个数	—	n/fLCD	—	sec
f <sub>CLK1</sub>	串行数据时钟(WR 引脚)	3V	占空比 50%	4	—	150	kHz
		5V		4	—	330	kHz
f <sub>CLK2</sub>	串行数据时钟 (RD 引脚)	3V	占空比 50%	—	—	75	kHz
		5V		—	—	150	kHz
t <sub>CS</sub>	串行接口复位脉冲宽度 (图 3)	—	CS	700	800	—	ns
t <sub>CLK</sub>	WR, RD 输入脉冲宽度 (图 1)	3V	写模式	3.34	—	125	us
		3V	读模式	6.67	—	—	
		5V	写模式	1.67	—	125	us
		5V	读模式	3.34	—	—	
t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	串行数据时钟宽度上升时间 / 下降时间 (图 1)	—	—	—	120	160	ns
t <sub>su</sub>	DATA 到 WR, RD 串行时钟宽度的建立时间 (图 2)	—	—	60	120	—	ns
t <sub>h</sub>	DATA 到 WR, RD 串行时钟宽度的保持时间 (图 2)	—	—	700	800	—	ns
t <sub>su1</sub>	CS 到 WR, RD 时钟宽度的建立时间 (图 3)	—	—	500	600	—	ns
t <sub>h1</sub>	CS 到 WR, RD 时钟宽度的保持时间 (图 3)	—	—	700	800	—	ns
f <sub>tone</sub>	声音频率(2kHz)	5V	内建 RC 振荡器	1.5	2	2.5	kHz
	声音频率 (4kHz)			3	4	5	kHz
t <sub>OFF</sub>	VDD 关闭时间(图 4)	—	VDD 降至 0V	20	—	—	ms
t <sub>SR</sub>	VDD 上升转换速率 (图 4)	—	—	0.05	—	—	V/ms
t <sub>RSTD</sub>	复位延迟时间(图 4)	—	—	1	—	—	ms

- 注: 1. 在电源开启 / 关闭期间, 若上电复位时序条件未满足, 则内部电源上电复位 (POR) 电路将无法正常工作。  
 2. 在芯片工作期间, 若 V<sub>DD</sub> 电压下降到低于规定的最小工作电压时, 必须满足上电复位时序条件。也就是说, V<sub>DD</sub> 电压必须降至 0V 且在上升到正常工作电压前必须先保持至少 20ms 的 0V 电压。

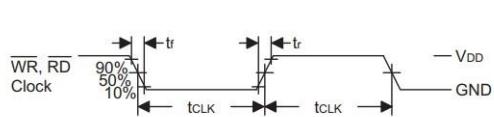


Figure 1

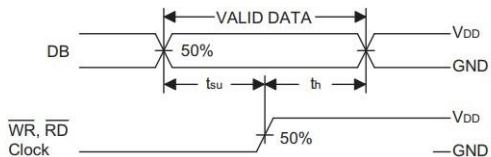


Figure 2

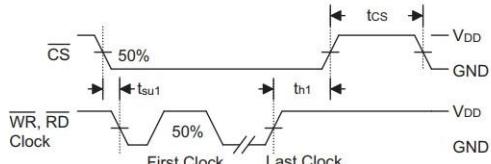


Figure 3

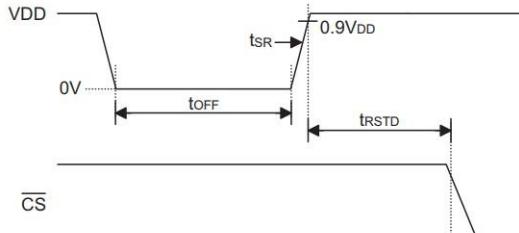


Figure 4 Power-on Reset Timing

## 功能说明

### 显示存储功能

静态显示 RAM 有  $128 \times 4$  位, 用于存储显示数据。RAM 数据内容直接映射到 LCD 上。RAM 中的数据可由读、写和读 - 修改 - 写命令访问。RAM 数据与 LCD 模式的映射关系如下所示。

### 时基和看门狗定时器 (WDT)

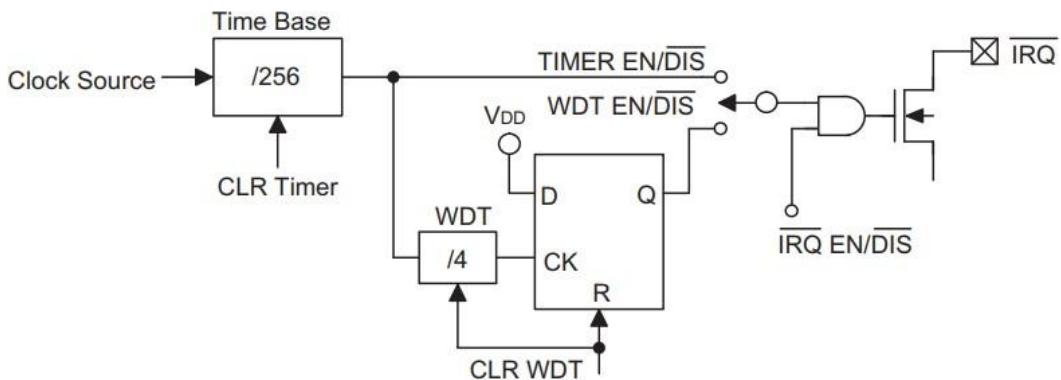
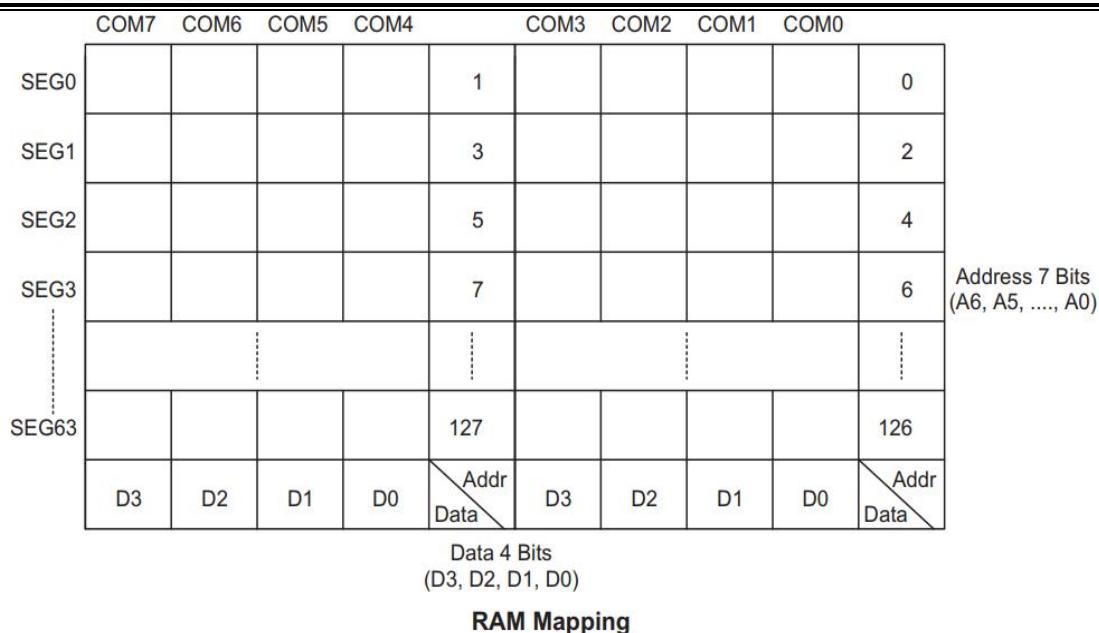
时基发生器和 WDT 共用同一个 256 级除频计数器。TIMER DIS/EN/CLR、WDT DIS/EN/CLR 和  $\overline{IRQ}$  EN/DIS 命令相互独立。WDT 溢出发生时,  $\overline{IRQ}$  引脚将保持低电平, 直到 CLR WDT 或 IRQ DIS 命令被执行。若选择外部时钟作为系统频率时钟源, 在外部时钟源移除之前, SYS DIS 命令将无法进入省电模式。

### 蜂鸣器声音输出

HT1625 内置一个简易的声音发生器。此声音发生器可通过 BZ 和  $\overline{BZ}$  输出一对差分驱动信号, 从而产生一个单音。

### 命令格式

HT1625 可通过软件设置进行配置有两种模式的命令用于配置 HT1625 的资源和 LCD 显示数据的传输。数据模式 ID 以及命令模式 ID 如下表。



#### Timer and WDT Configurations

数据模式 ID 和以及命令模式 ID:

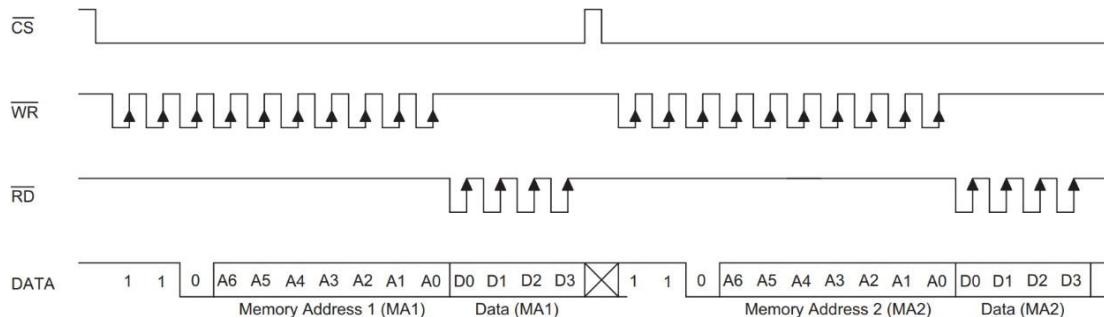
操作	模式	ID
READ	数据	1 1 0
WRITE	数据	1 0 1
READ-MODIFY-WRITE	数据	1 0 1
COMMAND	命令	1 0 0

名称	命令码	功能
TONE OFF	0000-1000-X	关闭声音输出
TONE 4K	010X-XXXX-X	开启声音输出, 声音频率为 4kHz
TONE 2K	0110-XXXX-X	开启声音输出, 声音频率为 2kHz

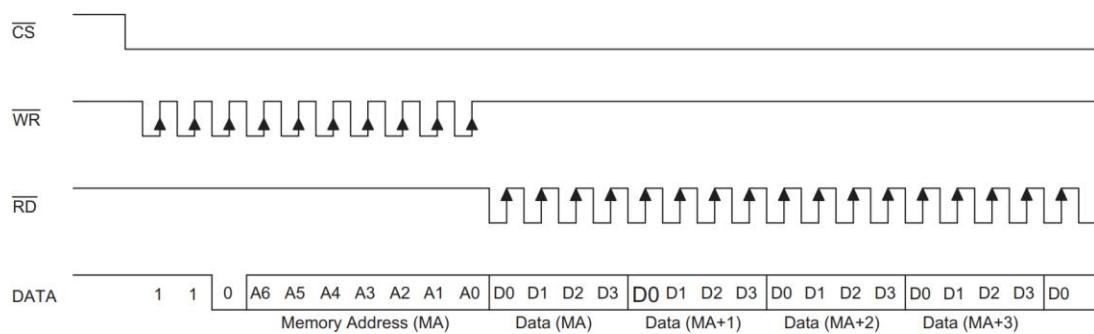
若发出连续的命令，除了第一条命令外，之后的命令模式 ID 可以省略。当系统在非连续命令模式或非连续地址数据模式下操作，CS 引脚应设为“1”且先前的操作模式也会被复位。一旦 CS 引脚恢复至“0”，需先发出新的操作模式 ID。

## 时序图

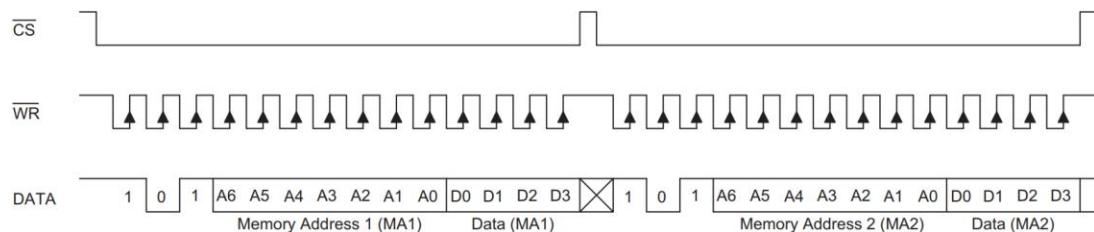
### 读模式 (命令码 110)



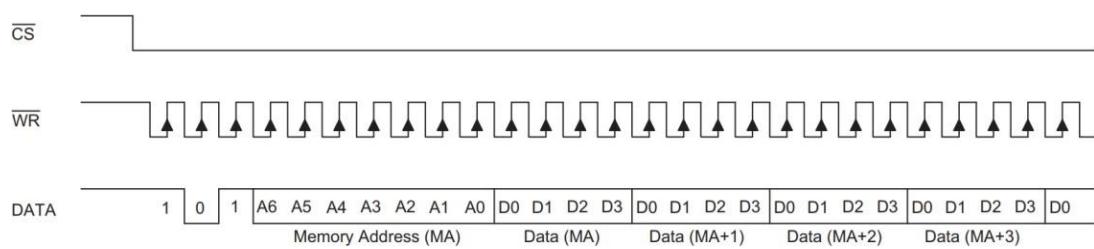
### 读模式 (读取连续地址)

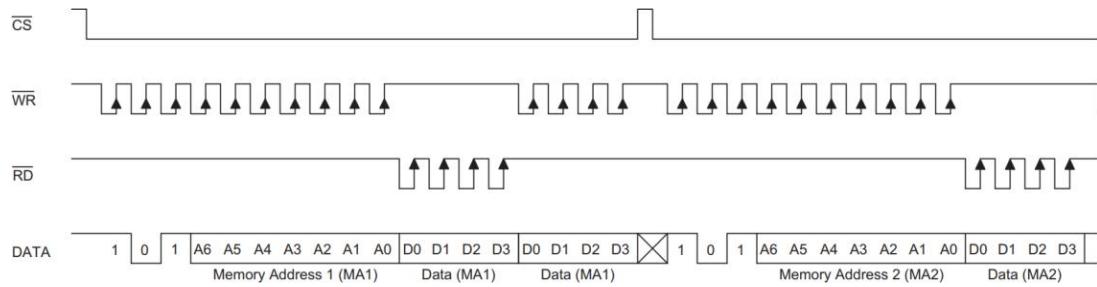
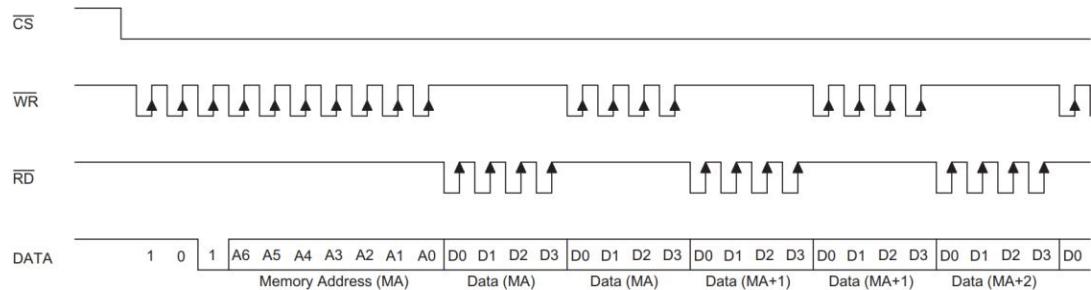
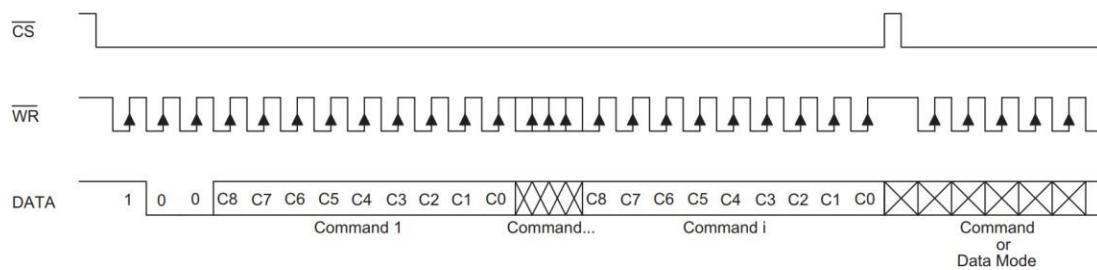
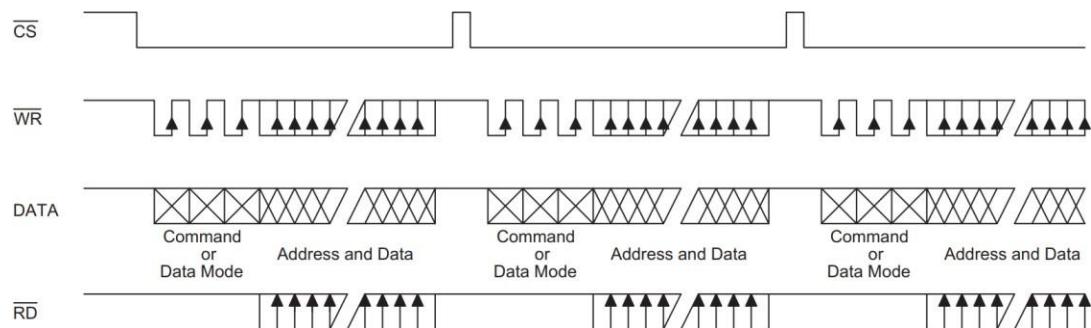


### 写模式 (命令码: 101)

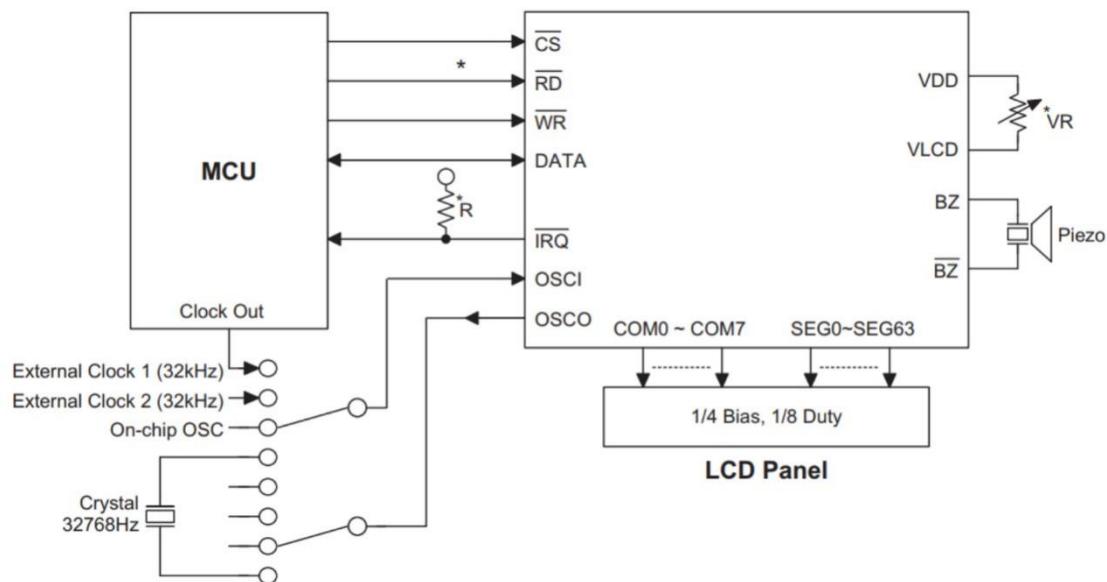


### 写模式 (写入到连续地址)



**读-修改-写模式 (命令码 101)**

**读-修改-写模式 (访问连续地址)**

**命令模式 (命令码: 100)**

**数据和命令模式**


## 应用电路



注:  $\overline{\text{IRQ}}$ 和 $\overline{\text{RD}}$ 引脚的连接可根据 MCU 需求进行选择。

选择内建 OSC 时, OSCI/OSCO 引脚应浮空。

VLCD 引脚上的电压必须等于或小于 VDD。

调节 VR 以满足用户 LCD 面板显示电压 (Vlcd) 需求。

调节 R (外部上拉电阻) 以满足用户时基时钟需求。

## 命令总结

名称	ID	命令码	D/C	功能	Def.
READ	<b>1 1 0</b>	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 读取数据	
WRITE	<b>1 0 1</b>	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	写数据到 RAM	
READ-MODIFY-WRITE	<b>1 0 1</b>	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	读且写数据到 RAM	
SYS DIS	<b>1 0 0</b>	0000-0000-X	C	关闭系统振荡器和 LCD Bias 发生器	Yes
SYS EN	<b>1 0 0</b>	0000-0001-X	C	开启系统 振荡器	
LCD OFF	<b>1 0 0</b>	0000-0010-X	C	关闭 LCD 显示	Yes
LCD ON	<b>1 0 0</b>	0000-0011-X	C	开启 LCD 显示	
TIMER DIS	<b>1 0 0</b>	0000-0100-X	C	除能时基输出	Yes
WDT DIS	<b>1 0 0</b>	0000-0101-X	C	除能 WDT 溢出标志输出	Yes
TIMER EN	<b>1 0 0</b>	0000-0110-X	C	使能时基输出	
WDT EN	<b>1 0 0</b>	0000-0111-X	C	使能 WDT 溢出标志输出	
TONE OFF	<b>1 0 0</b>	0000-1000-X	C	关闭声音输出	Yes
CLR TIMER	<b>1 0 0</b>	0000-1101-X	C	清空时基发生器	
CLR WDT	<b>1 0 0</b>	0000-1111-X	C	清空 WDT	
RC 32K	<b>1 0 0</b>	0001-10XX-X	C	系统时钟源为内建 RC 振荡器	Yes
EXT (XTAL) 32K	<b>1 0 0</b>	0001-11XX-X	C	系统时钟源为外部 32kHz 时钟源或外部 32.768kHz 晶体振荡器	
TONE 4K	<b>1 0 0</b>	010X-XXXX-X	C	声音频率: 4kHz	
TONE 2K	<b>1 0 0</b>	0110-XXXX-X	C	声音频率: 2kHz	
IRQ DIS	<b>1 0 0</b>	100X-0XXX-X	C	除能 IRQ 输出	Yes
IRQ EN	<b>1 0 0</b>	100X-1XXX-X	C	使能 IRQ 输出	
F1	<b>1 0 0</b>	101X-0000-X	C	时基时钟输出: 1Hz WDT 溢出标志: 4s	
F2	<b>1 0 0</b>	101X-0001-X	C	时基时钟输出: 2Hz WDT 溢出标志: 2s	
F4	<b>1 0 0</b>	101X-0010-X	C	时基时钟输出: 4Hz WDT 溢出标志: 1s	
F8	<b>1 0 0</b>	101X-0011-X	C	时基时钟输出: 8Hz WDT 溢出标志: 1/2s	
F16	<b>1 0 0</b>	101X-0100-X	C	时基时钟输出: 16Hz WDT 溢出标志: 1/4s	
F32	<b>1 0 0</b>	101X-0101-X	C	时基时钟输出: 32Hz WDT 溢出标志: 1/8s	
F64	<b>1 0 0</b>	101X-0110-X	C	时基时钟输出: 64Hz WDT 溢出标志: 1/16s	
F128	<b>1 0 0</b>	101X-0111-X	C	时基时钟输出: 128Hz WDT 溢出标志: 1/32s	Yes
TEST	<b>1 0 0</b>	1110-0000-X	C	测试模式, 客户不可使用	
NORMAL	<b>1 0 0</b>	1110-0011-X	C	正常模式	Yes

注: X: 任意值

A6~A0 : RAM 地址;

D3~D0 : RAM 数据;

D/C :数据/命令模式;

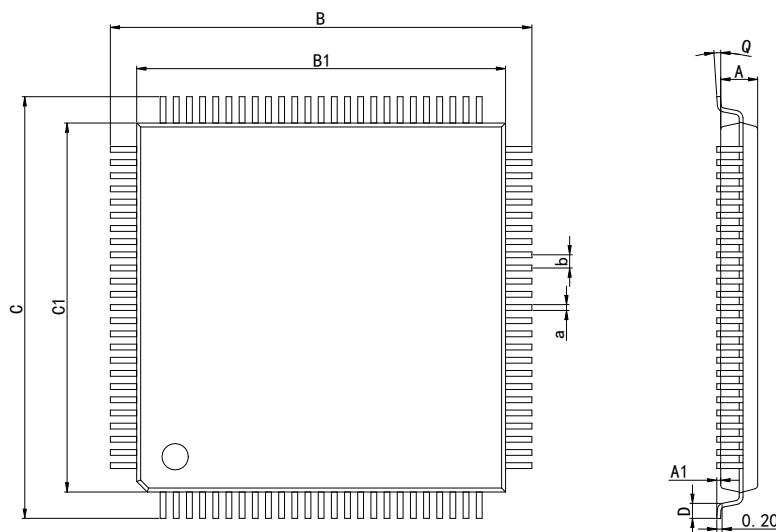
Def. : 上电复位默认设置

粗体 110、101 和 100, 为模式 ID。其中 100 表示命令模式 ID。若发出连续的命令, 除了第一条命令外, 之后的命令模式 ID 可省略。声音频率和时基 /WDT 时钟频率源可来自内建的 32kHz RC 振荡器、外部 32.768kHz 晶体振荡器、或外部 32kHz 时钟。

如上表所示, 频率的计算基于系统频率源。建议上电复位后主控制器先对 HT1625 进行初始化, 因为上电复位有可能出错造成 HT1625 无法正常运作。

## 封装外形尺寸

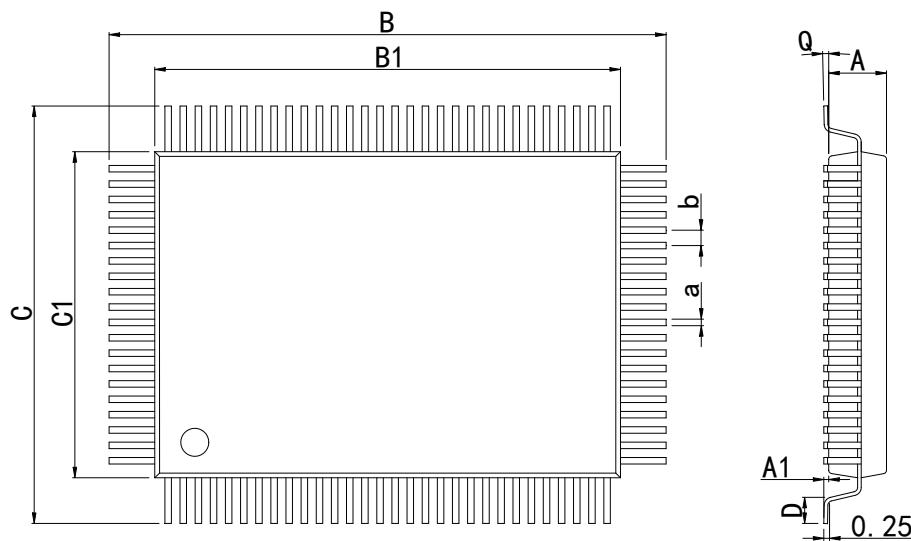
LQFP-100 14\*14



### Dimensions In Millimeters(LQFP-100)

Symbol:	A	A1	B	B1	C	C1	D	Q	a	b
Min:	1.35	0.05	15.8	13.9	15.8	13.9	0.45	0	0.18	0.50
Max:	1.50	0.15	16.2	14.1	16.2	14.1	0.75	8	0.26	BSC

QFP-100 14\*20



### Dimensions In Millimeters(QFP-100)

Symbol:	A	A1	B	B1	C	C1	D	Q	a	b
Min:	2.40	0.05	22.5	19.9	17.5	13.9	0.45	0	0.25	0.65
Max:	2.80	0.25	24.1	20.1	18.1	14.1	0.94	8	0.40	BSC

## 修订历史

版本编号	日期	修改内容	页码
V1.0	2017-6	新修订	1-16
V1.1	2024-11	更新引脚焊接温度	5

### 重要声明：

华冠半导体保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息，并核实这些信息是否最新且完整的。华冠半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。

客户在使用华冠半导体产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施。您将自行承担以下全部责任：针对您的应用选择合适的华冠半导体产品；设计、验证并测试您的应用；确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

华冠半导体产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可，华冠产品既不预期也不保证用于此类系统或设备，任何故障或失效都可能导致人员伤亡或严重财产损失。此类应用被视为“不安全的使用”。不安全的使用包括但不限于：手术器械、原子能控制仪器、飞机或航天器仪器、车辆使用的动力、制动或安全系统的控制或操作、交通信号仪器等所有类型的安全装置，以及旨在支持或维持生命的其他应用。华冠半导体将不承担产品在这些领域“不安全的使用”造成的后果，使用方需自行评估及承担风险，因使用方超出该产品适用领域使用所产生的一切问题和责任、损失由使用方自行承担，与华冠半导体无关，使用方不得以本协议条款向华冠半导体主张任何赔偿责任，若因使用方这种“不安全的使用”行为造成第三方向华冠半导体提出索赔，使用方应赔偿由此给华冠半导体造成的损害和责任。

华冠半导体所生产半导体产品的性能提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，测试和其他质量控制技术的使用只限于华冠半导体的质量保证范围内。每个器件并非所有参数均需要检测。

华冠半导体的文档资料，授权您仅可将这些资源用于研发本资料所述的产品的应用。您无权使用任何其他华冠半导体知识产权或任何第三方知识产权。严禁对这些资源进行其他复制或展示，您应全额赔偿因在这些资源的使用中对华冠半导体及其代理造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，华冠半导体对此概不负责。