



具有按键扫描的 LED 驱动专用电路

概述

ME7400D是占空比可调的LED显示控制驱动电路。由12根段输出、8根位输出、数字接口、数据锁存器、显示存储器、键扫描电路及相关控制电路组成了一个高可靠性的单片机外围LED驱动电路。串行数据通过3线串行接口输入到ME7400D，采用SOP32的封装形式。

本产品质量可靠、稳定性好、抗干扰能力强。主要用于家电设备（电动自行车、微波炉、洗衣机、空调）、机顶盒、电子秤、智能电表数码管或LED显示设备。

应用场合

- LED 显示面板
- 电动自行车显示面板
- 智能电表等数码管
- 家电设备

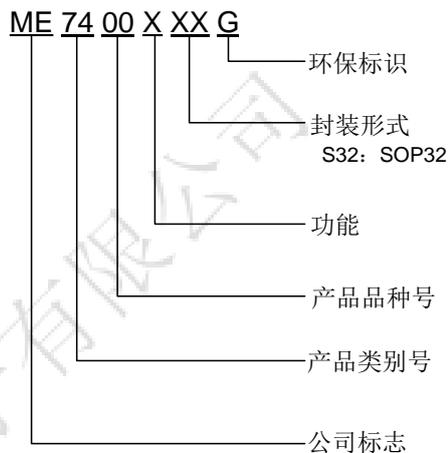
特点

- CMOS 工艺
- 低功耗
- 显示模式：12 段 x8 位
- 键扫描矩阵：8x4 按键矩阵
- 8 个层次显示亮度调节
- 3 线串行接口
- 内置 RC 振荡
- 内置上电复位

封装形式

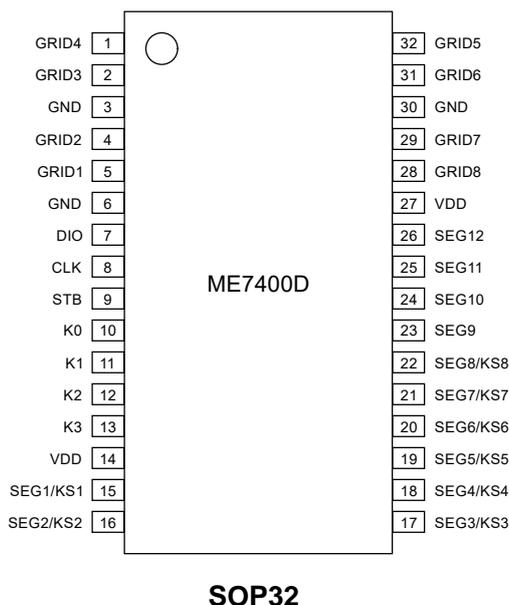
- 32-pin SOP32

选型指南



产品型号	产品说明
ME7400DS32G	封装形式: SOP32

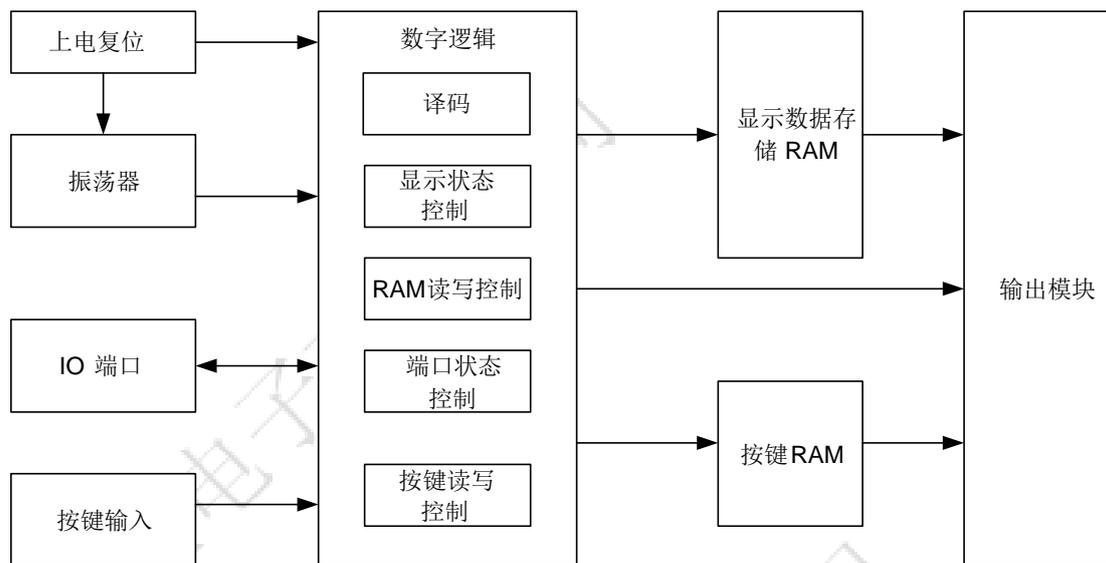
产品脚位图



脚位功能说明

PIN脚位	I/O	符号名	功能说明
7	I/O	DIO	数据输入输出端口, 在时钟上升沿输入串行数据, 时钟下降沿输出数据
8	I	CLK	时钟输入端口
9	I	STB	数据锁存端口, 在 STB 下降沿锁存输入的数据
10~13	I	K0~K3	按键矩阵的输入数据端口
14, 27	-	VDD	电源输入端口
15~22	O	SEG1/KS1~SEG8/KS8	段输出端口, 接 LED 正极, 也当作键扫描的输入
23~26	O	SEG9~SEG12	段输出端口, 接 LED 正极
28, 29, 31, 32, 1, 2, 4, 5	O	GRID8~GRID1	位输出端口, 接 LED 负极
3, 6, 30	-	GND	GND

芯片功能示意图



功能说明

命令

在STB端口的状态由高变低后，由DIO端口输入命令的第一个字节（B7~B0）。假如数据或命令在传输时由于某些原因STB端口被设为高，则串行通讯被初始化，正在输入的数据/命令被视为无效。

命令1：显示模式设置

ME7400D的显示模式格式如下表：

MSB				LSB				功能	描述
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项 填 0			0	0	0	显示占空比设置	占空比为 1/16
1	0				0	0	1		占空比为 2/16
1	0				0	1	0		占空比为 4/16
1	0				0	1	1		占空比为 10/16
1	0				1	0	0		占空比为 11/16
1	0				1	0	1		占空比为 12/16
1	0				1	1	0		占空比为 13/16
1	0				1	1	1		占空比为 14/16
1	0				0				显示开关设置
1	0			1				显示开	

命令2: 数据命令设置

ME7400D的数据命令格式如下表:

MSB				LSB				功能	描述
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	无关项 填 0				0	0	数据读写 模式设置	显示数据写入
0	1					1	0		读按键键值
0	1				0	地址模式			自动累加地址
0	1				1				手动输入地址
0	1				0	测试模式			普通模式
0	1				1				测试模式

命令3: 显示地址设置

ME7400D的显示地址设置如下表:

MSB				LSB				描述
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	无关项 填 0		0	0	0	0	显示地址 C0H
1	1			0	0	0	1	显示地址 C1H
1	1			0	0	1	0	显示地址 C2H
1	1			0	0	1	1	显示地址 C3H
1	1			0	1	0	0	显示地址 C4H
1	1			0	1	0	1	显示地址 C5H
1	1			0	1	1	0	显示地址 C6H
1	1			0	1	1	1	显示地址 C7H
1	1			1	0	0	0	显示地址 C8H
1	1			1	0	0	1	显示地址 C9H
1	1			1	0	1	0	显示地址 CAH
1	1			1	0	1	1	显示地址 CBH
1	1			1	1	0	0	显示地址 CCH
1	1			1	1	0	1	显示地址 CDH
1	1			1	1	1	0	显示地址 CEH
1	1			1	1	1	1	显示地址 CFH

注: 上电默认为 C0H。

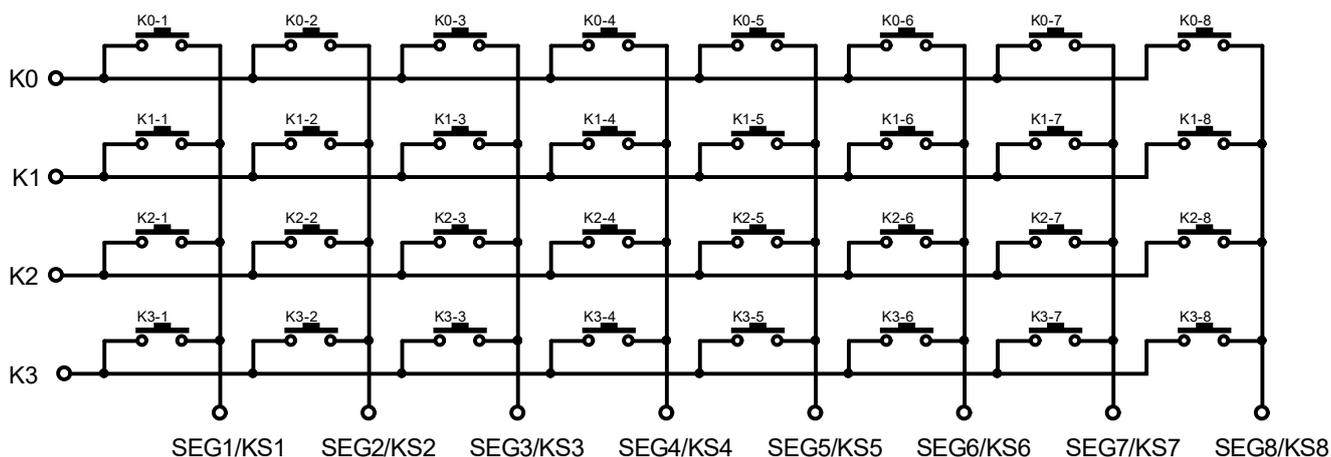
显示地址分配表:

SEG1~SEG4	SEG5~SEG8	SEG9~SEG12	GRID
C0HL	C0HU	C1HL	GRID1
C2HL	C2HU	C3HL	GRID2
C4HL	C4HU	C5HL	GRID3
C6HL	C6HU	C7HL	GRID4
C8HL	C8HU	C9HL	GRID5
CAHL	CAHU	CBHL	GRID6
CCHL	CCHU	CDHL	GRID7
CEHL	CEHU	CFHL	GRID8

注: 上电默认值是 00H, HL=B0、B1、B2、B3, HU=B4、B5、B6、B7

键扫描矩阵和键扫描输入数据存储RAM

ME7400D 的键扫描矩阵是由如下所示的 8x4 阵列组成:



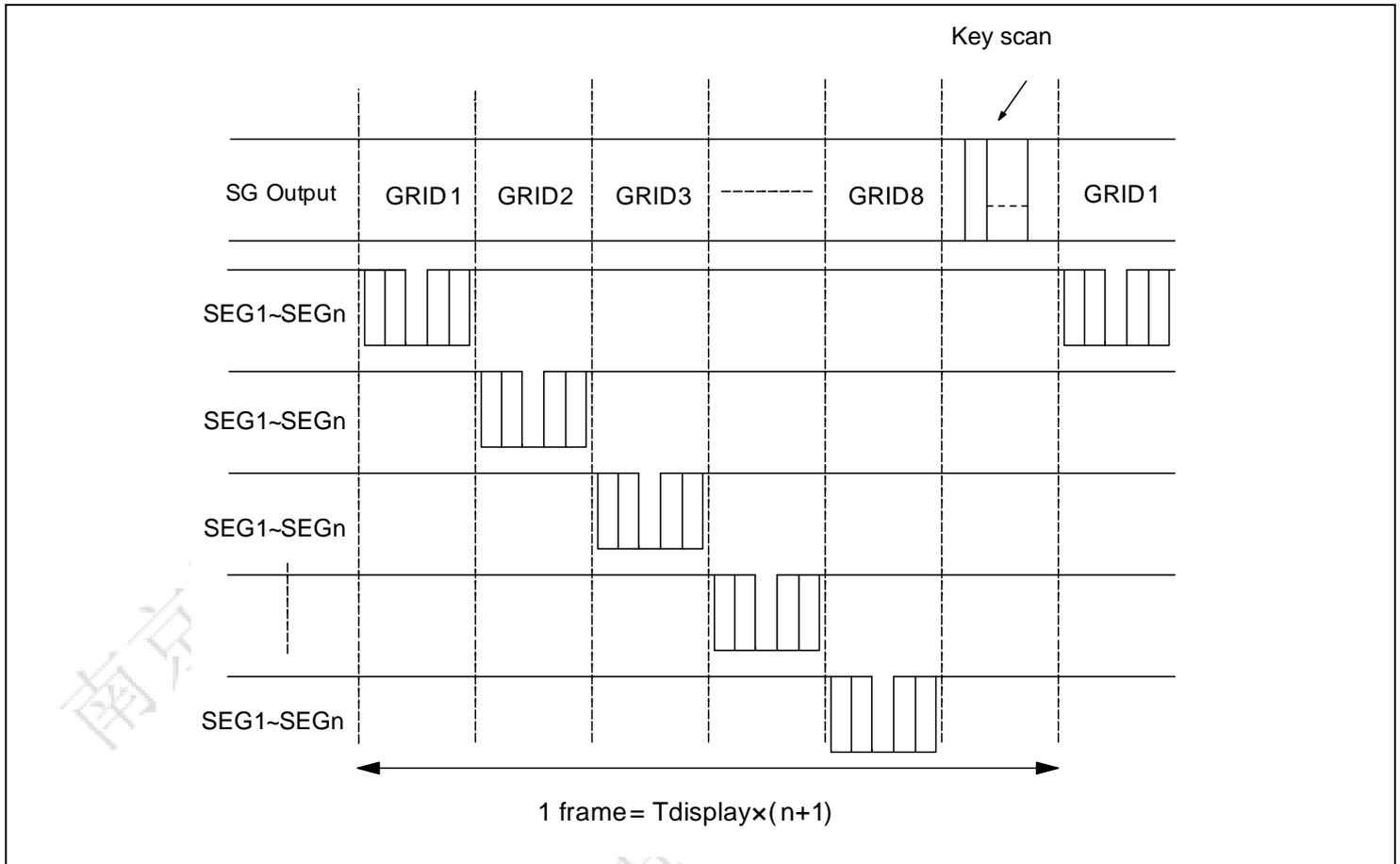
键扫描输入数据存储方式如下, 通过 READ 命令从最低位(B0)被读出。

按键扫描数据对应如下表所示:

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	BYTE	读出顺序 
K3	K2	K1	K0	K3	K2	K1	K0		
SG1/KS1				SG2/KS2				BYTE1	
SG3/KS3				SG4/KS4				BYTE2	
SG5/KS5				SG6/KS6				BYTE3	
SG7/KS7				SG8/KS8				BYTE4	

扫描和显示时序

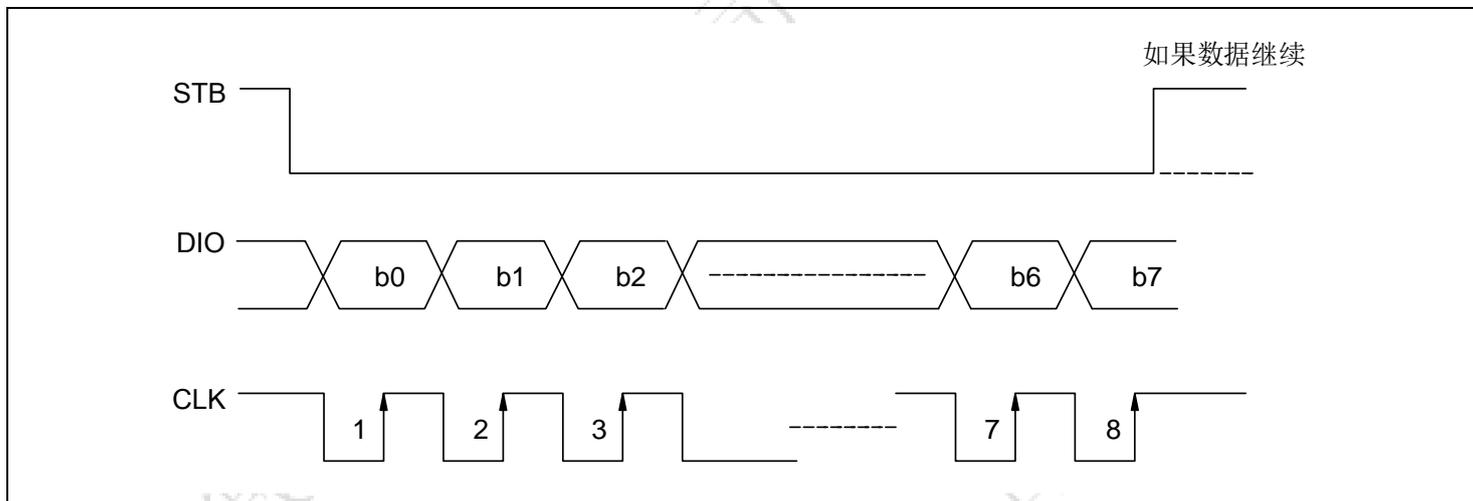
键扫描和显示时序如下所示：



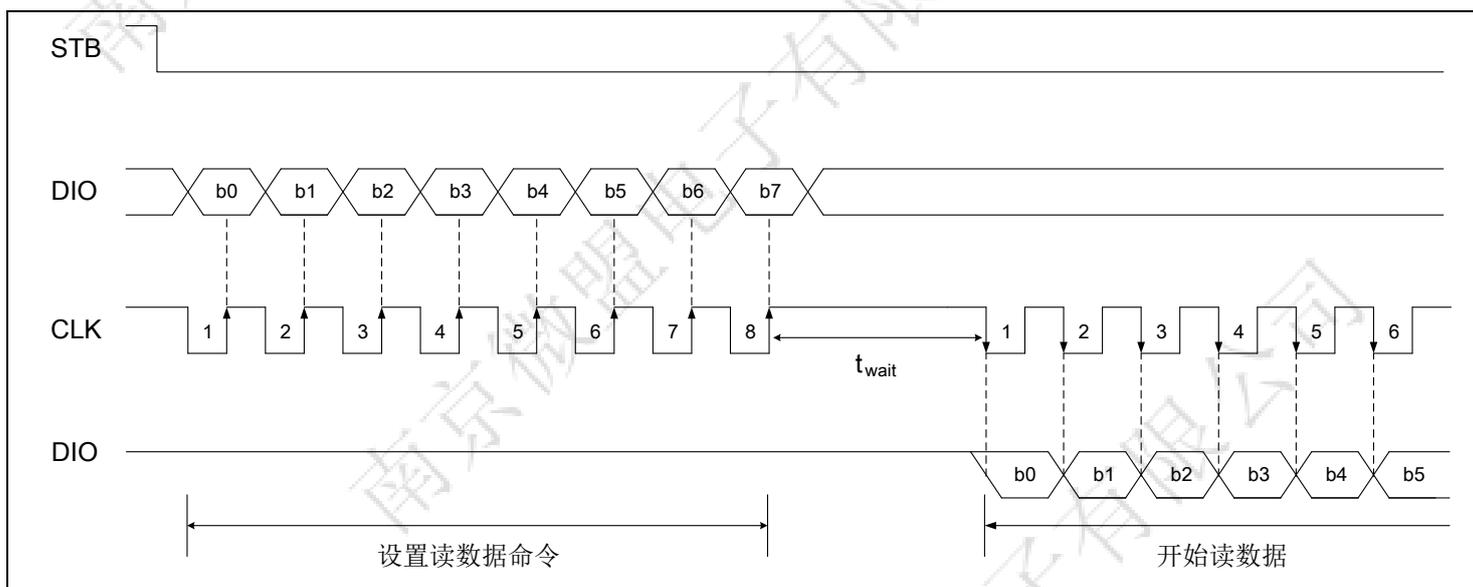
串行数据格式

下图所示是 ME7400D 的串行通讯格式。DIO 端口是一个 N 沟道开漏输出端口，所以务必保证要外接一个上拉电阻（1K~10K）到 DIO 端口。

传输（写数据操作）



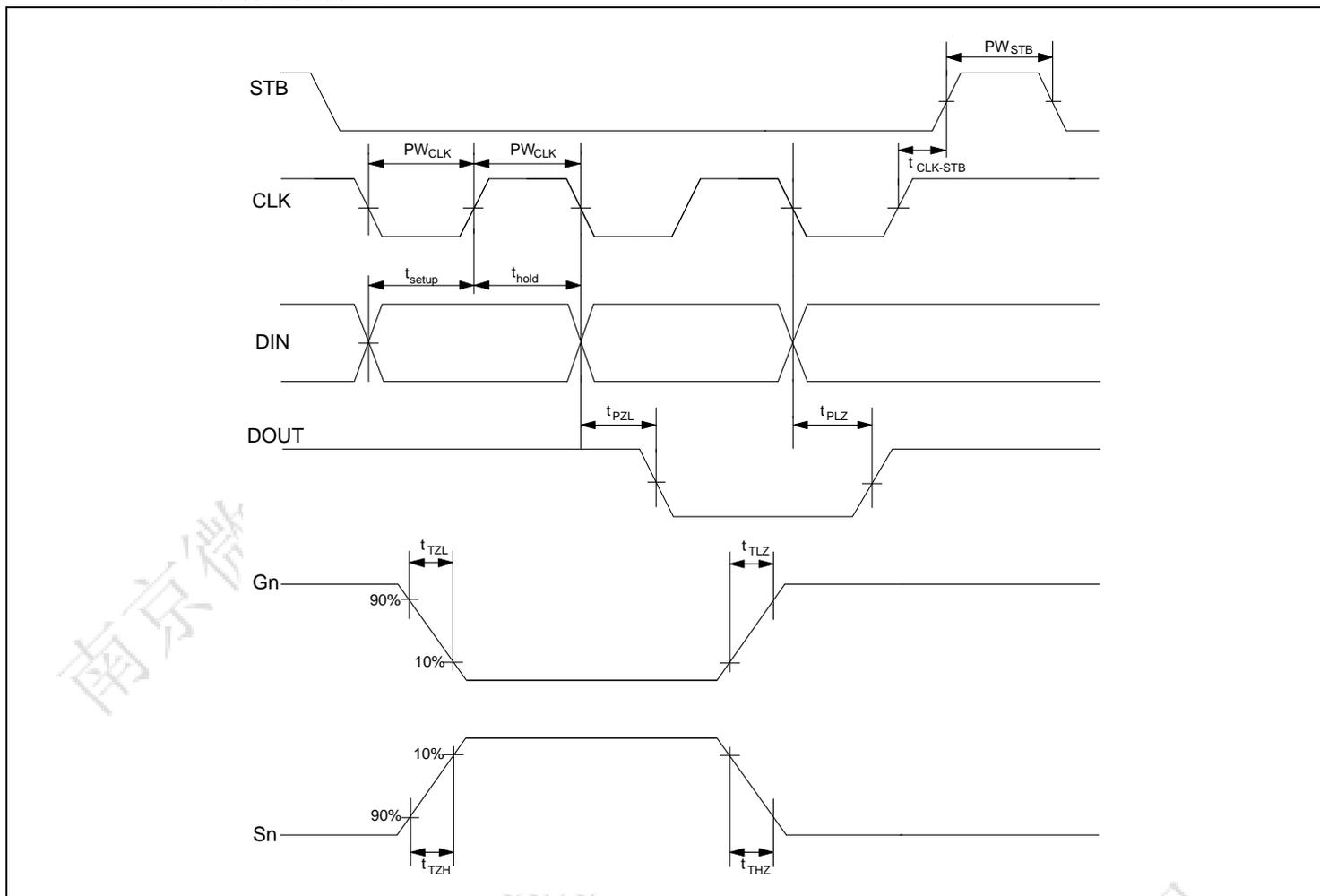
传输（读数据操作）



注： t_{wait} （等待时间） $\geq 1\mu s$ 。当读数据时，指令的第八个时钟的上升沿至随后读数据的第一个时钟的下降沿必须有大于或等于 $1\mu s$ 的等待时间（ t_{wait} ）。

转换特性波形

ME7400D 转换特性波形如下。



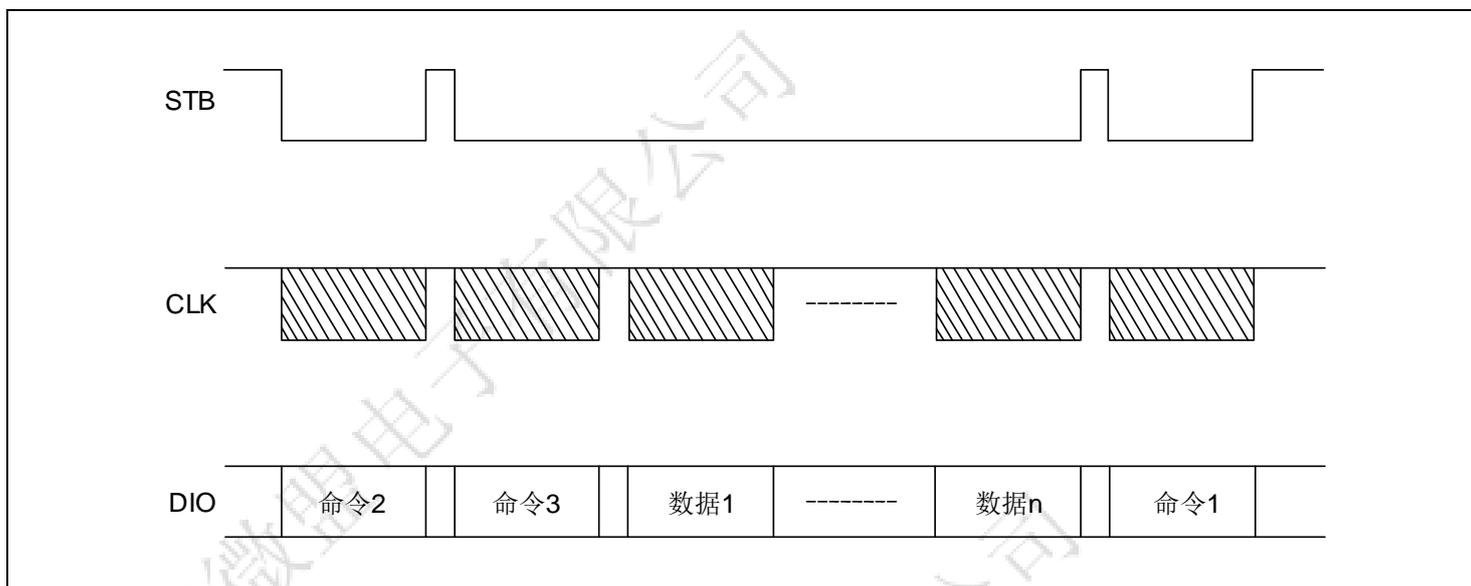
注：DIN和DOUT分别对应DIO的输入和输出工作状态

转换特性时序

符号	参数	范围	单位
PW _{CLK}	CLK 时钟脉宽	≥ 400	ns
PW _{STB}	STB 滤波脉宽	≥ 1	μs
t _{setup}	数据设置时间	≥ 100	ns
t _{hold}	数据保持时间	≥ 100	ns
t _{CLK-STB}	时钟滤波时间	≥ 1	μs
t _{THZ}	下降时间	≤ 10	μs
t _{TZH}	上升时间	≤ 1	μs
t _{TZL}		< 1	μs
t _{TLZ}		< 10	μs

通讯应用参考

输入显示数据



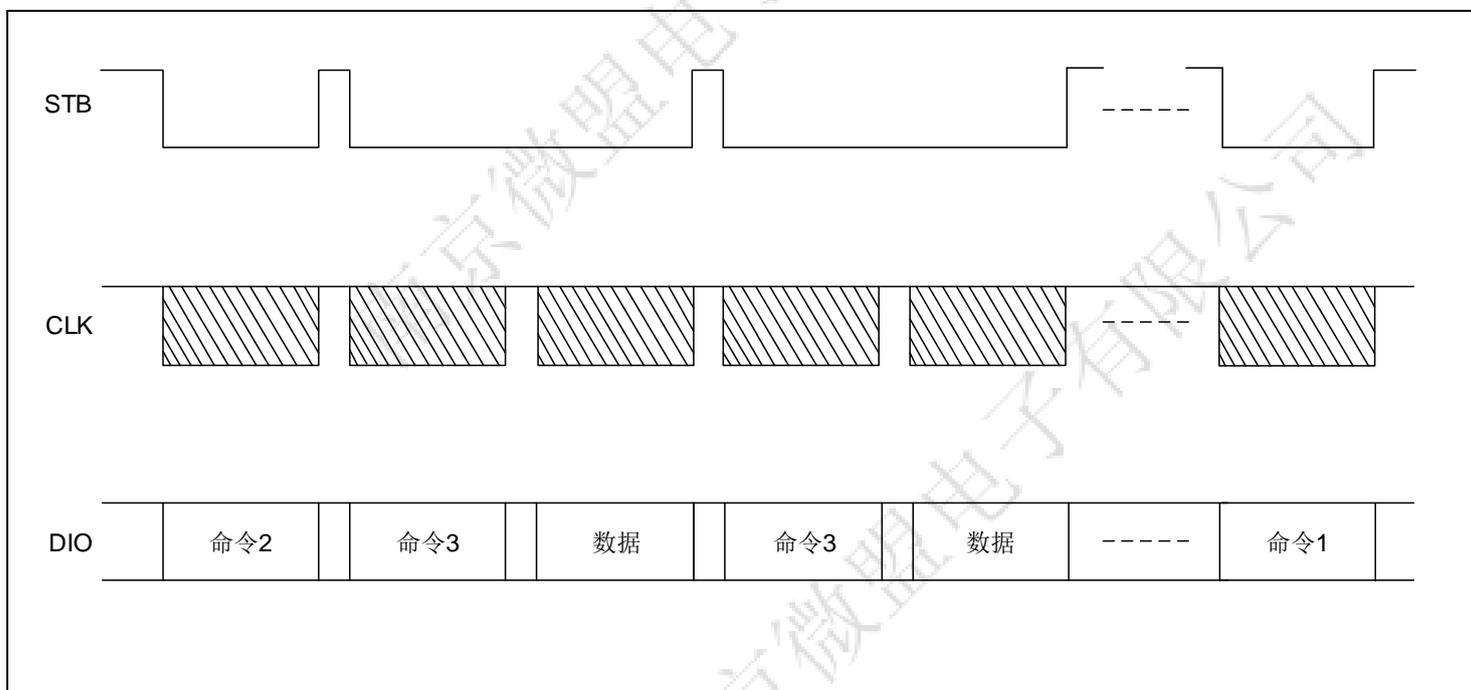
命令1: 显示模式设置命令

命令2: 数据命令设置

命令3: 地址设置命令

数据1~n: 移动显示数据 (最大16字节)

输入特定地址

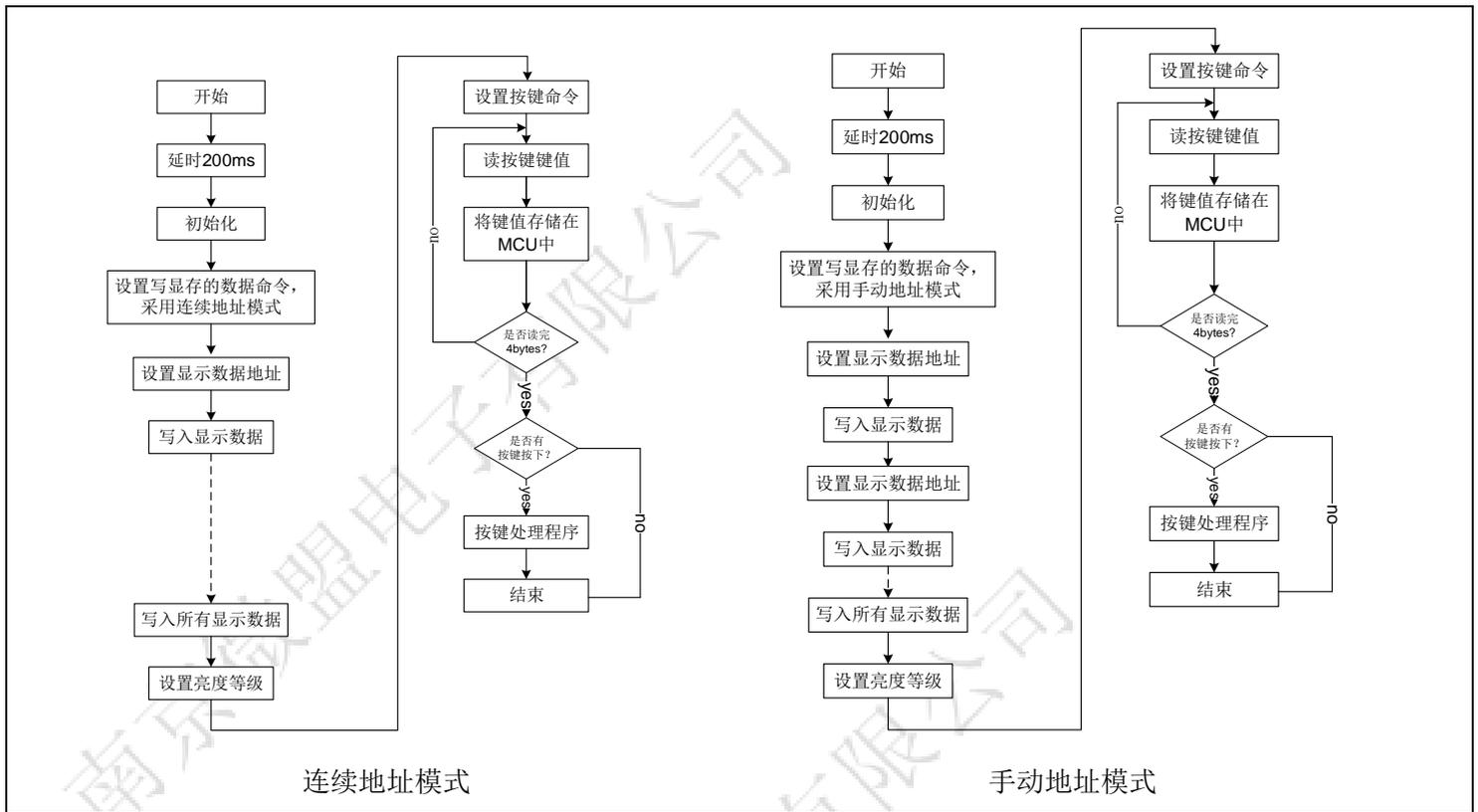


命令2: 数据命令设置

命令3: 地址设置命令

数据: 显示数据

软件流程图



当IC电源第一次上电时，显示RAM中的内容并没有被定义，因此务必在初始化设置中清空显示RAM中的内容。

绝对最大额定值

输入显示数据 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $\text{GND}=0\text{V}$)

参数	符号	范围	单位
提供电压	V_{DD}	-0.5~+7	V
逻辑输入电压	V_I	-0.5~ $V_{DD}+0.5$	V
驱动输出电流	I_{OLGR}	+200	mA
	I_{OHSG}	-50	mA
最大驱动输出电流	I_{TOTAL}	400	mA
工作温度	T_A	-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_{STG}	-55~+150	$^{\circ}\text{C}$

注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

推荐的工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	V_{DD}	3	5	5.5	V
动态电流 (见注释)	I_{DDdyn}	-	-	1	mA
高电平输入电压	V_{IH}	$0.7V_{DD}$	V_{DD}	-	V
低电平输入电压	V_{IL}	-	0	$0.25V_{DD}$	V

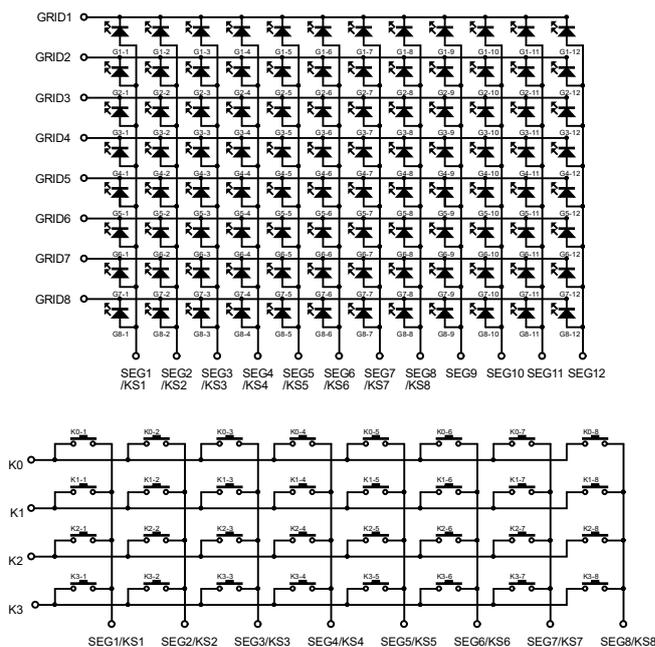
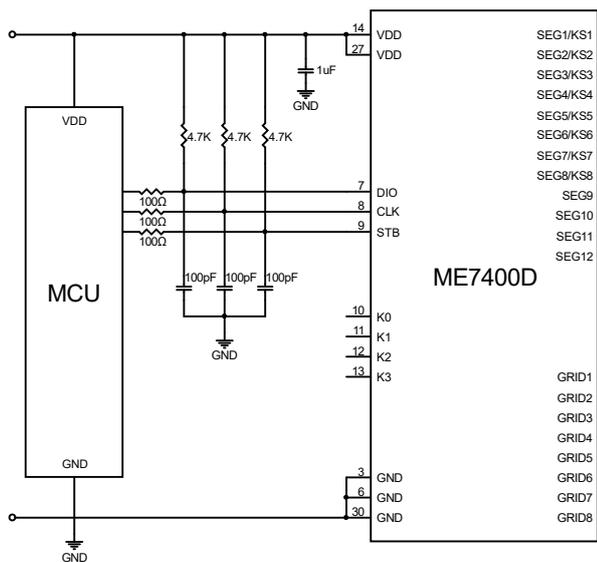
注：测试条件：设置显示控制命令=80H (显示关闭状态&无载入情况)

电气参数

ME7400D 测试条件: $V_{DD}=5V$, $GND=0V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。除非特殊情况。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OHSG1}	$V_O = V_{DD} - 2V$, SG1~SG12	-35	-40	-	mA
	I_{OHSG2}	$V_O = V_{DD} - 3V$, SG1~SG12	-40	-45	-	mA
低电平输出电流	I_{OLGR}	$V_O = 0.5V$, GR1~GR8	140	200	-	mA
低电平输出电流	I_{OLDOUT}	$V_O=0.4V$	4	-	-	mA
高电平输入电压	V_{IH}	-	$0.7V_{DD}$	-	5	V
低电平输入电压	V_{IL}	-	0	-	$0.25V_{DD}$	V
振荡频率	f_{osc}	-	-	200	-	Hz
K0~K3的下拉电阻	R_{KN}	K0~K3, $V_{DD}=5V$	-	4	-	k Ω

参考应用线路图



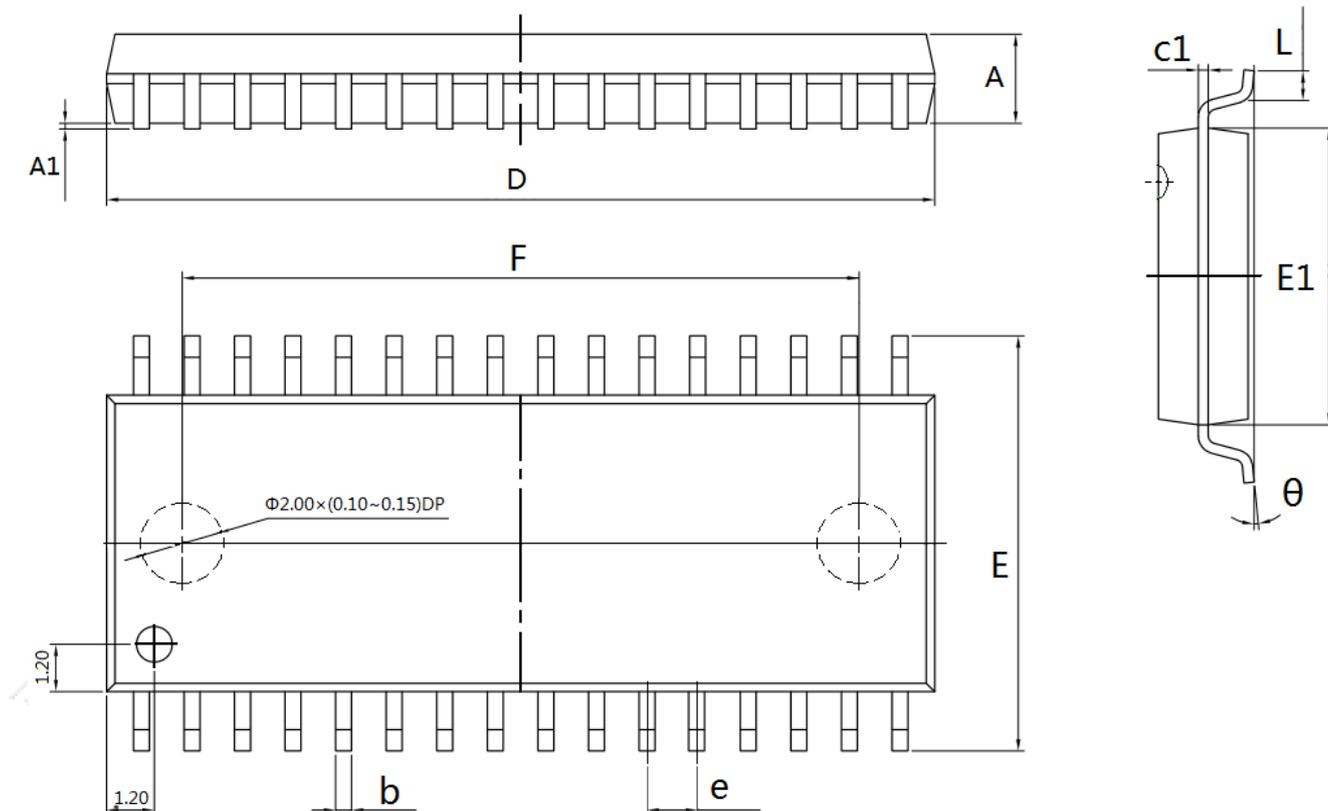
注：此电路仅供参考，建议电源滤波电容尽量靠近 VDD 管脚。

包装数量

封装形式	最小包装数量	单位	小箱	大箱
SOP32	20	管	1400	7K

封装信息

- 封装类型: SOP32



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	2.24	2.44	0.0882	0.0961
A1	0.05	0.25	0.0020	0.0098
b	0.406		0.0160	
D	20.88	21.08	0.8220	0.8299
e	1.27		0.0500	
E	10.2	10.6	0.4016	0.4173
E1	7.4	7.6	0.2913	0.2992
L	0.55	0.95	0.0217	0.0374
c1	0.254		0.0100	
F	17		0.6693	
θ	0°	8°	0°	8°

- 本资料内容，随产品的改进，会进行相应更新，恕不另行通知。使用本资料前请咨询我司销售人员，以保证本资料内容为最新版本。
- 本资料所记载的应用电路示例仅用作表示产品的代表性用途，并非是保证批量生产的设计。
- 请在本资料所记载的极限范围内使用本产品，因使用不当造成的损失，我司不承担其责任。
- 本资料所记载的产品，未经本公司书面许可，不得用于会对人体产生影响的器械或装置，包括但不限于：健康器械、医疗器械、防灾器械、燃料控制器械、车辆器械、航空器械及车载器械等。
- 尽管本公司一向致力于提高产品质量与可靠性，但是半导体产品本身有一定的概率发生故障或错误工作，为防止因此类事故而造成的人身伤害或财产损失，请在使用过程中充分留心备用设计、防火设计、防止错误动作设计等安全设计。
- 将本产品或者本资料出口海外时，应当遵守适用的进出口管制法律法规。
- 未经本公司许可，严禁以任何形式复制或转载本资料的部分或全部内容。