

32×8 LCD 控制驱动电路

1.概述

FCD1622 是一种 256 点阵式存储器映射多功能 LCD 驱动电路。FCD1622 的 S/W 结构特点，使它适合点阵式 LCD 显示，包括 LCD 模块和显示子系统，FCD1622 具有关闭电源功能。

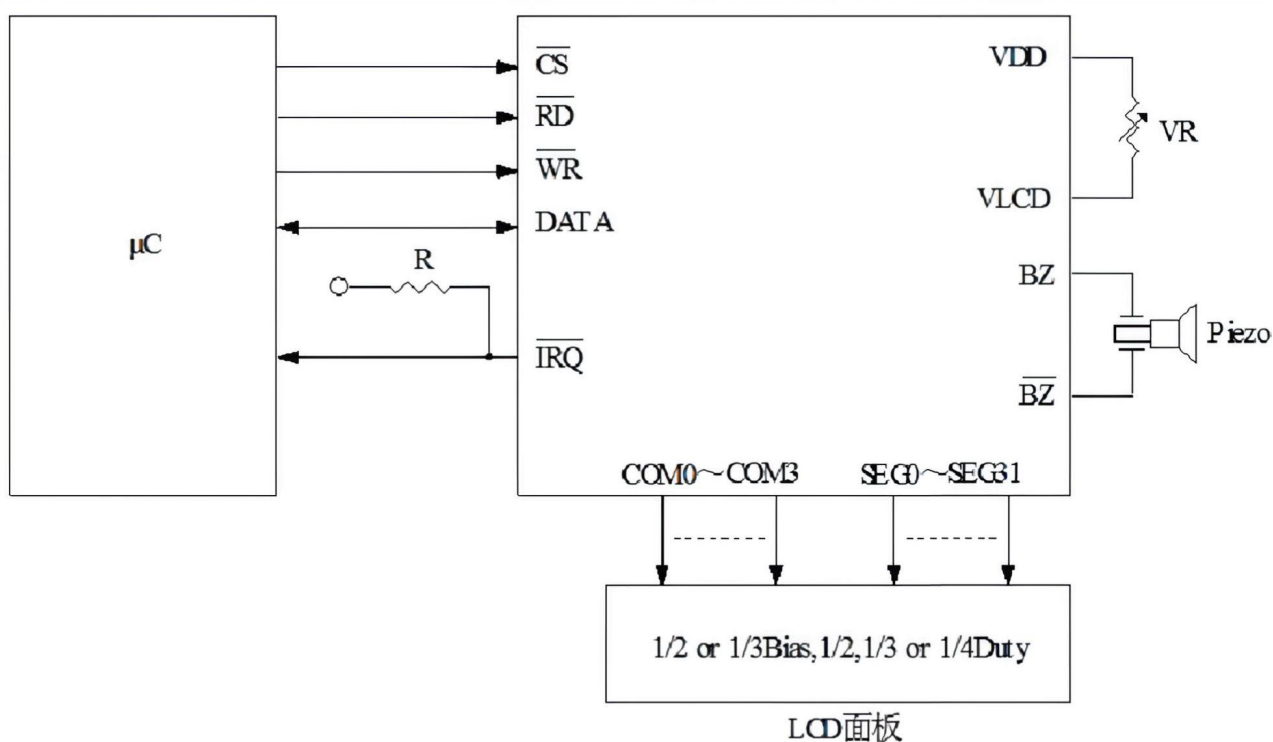
2.特征

- 工作电压：2.7V~5.2V
- 内建 32kHz RC 振荡电路
- 1/4 的偏置，1/8 的占空比，显示频率为 64kHz
- 内部含有电阻型偏置电压产生电路
- 两种蜂鸣器频率可供选择（2kHz/4kHz）
- Power down 命令减少电源损耗
- 内部 Time base 和 WDT 看门狗电路
- Time base /WDT 的溢出输出
- 8 种 Time base /WDT 时钟源
- 最大 32×8 的 LCD 驱动
- 关机指令可减少功耗
- 3 端串行接口
- 指定控制操作
- 数据模式和命令模式指令
- R/W 地址自动累加
- 三种数据访问模式
- 用 VLCD 端子来调节 LCD 电压
- 封装： QFP64/LQFP64, LQFP44/52

3.订购信息

型号	封装	订购编号	包装方式
FCD1622	LQFP44	FCD1622YLQFP44G/TY	Tray,160
	LQFP52	FCD1622YLQFP52G/TY	Tray,90
	QFP64	FCD1622YQFP64G/TY	Tray,250
	LQFP64	FCD1622YLQFP64G/TY	Tray,250

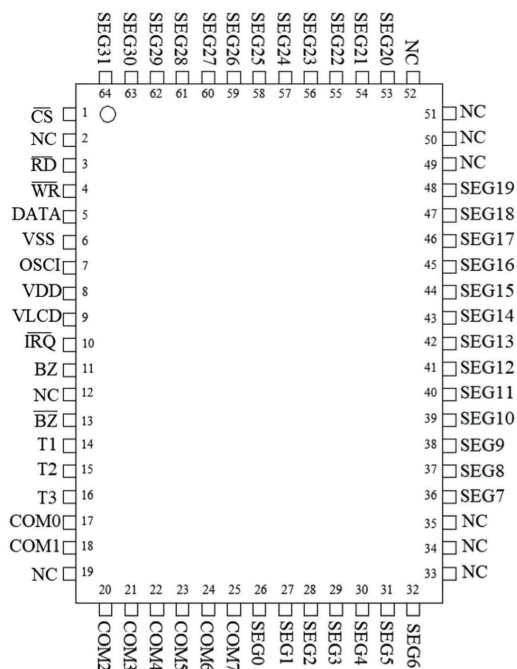
4.典型应用图



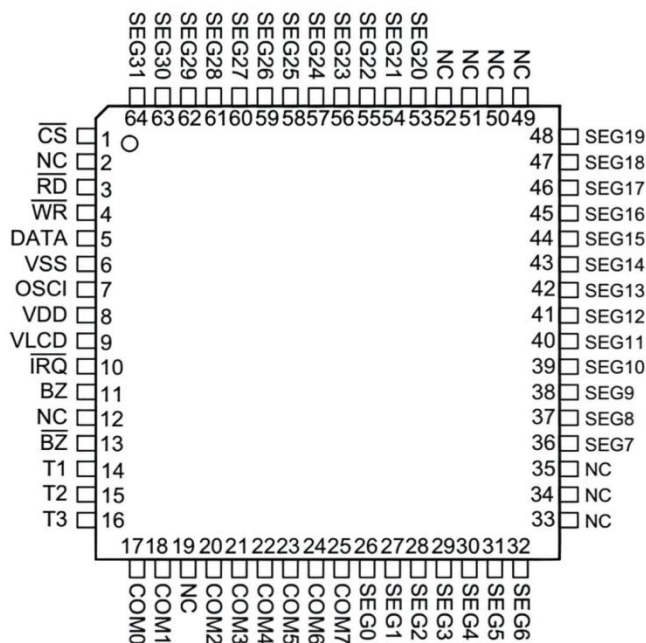
注：

- 1) $\overline{IRQ}$ 和 $\overline{RD}$ 引脚的连接视主控制器的要求而定。
- 2) VLCD引脚的电压必须小于等于VDD。
- 3) 调整VR以适应 LCD 显示板。
- 4) 调节R（外接上拉电阻）以适应用户的基准时钟。

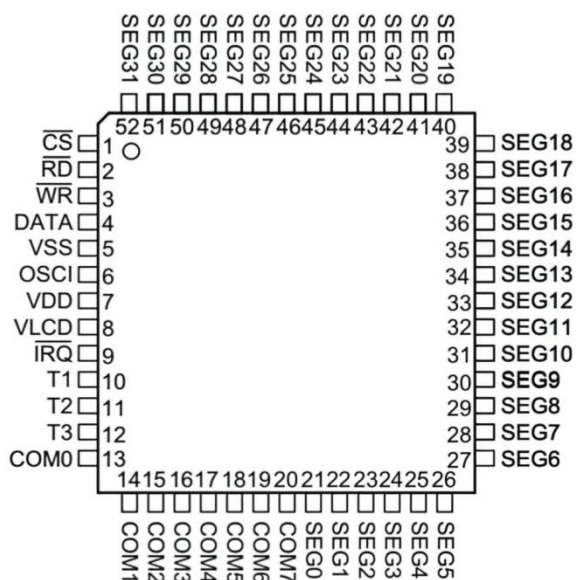
5.引脚图



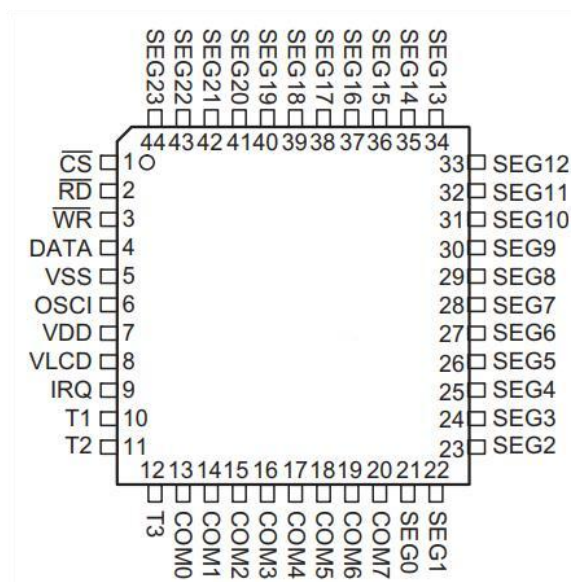
QFP64



LQFP64



LQFP52

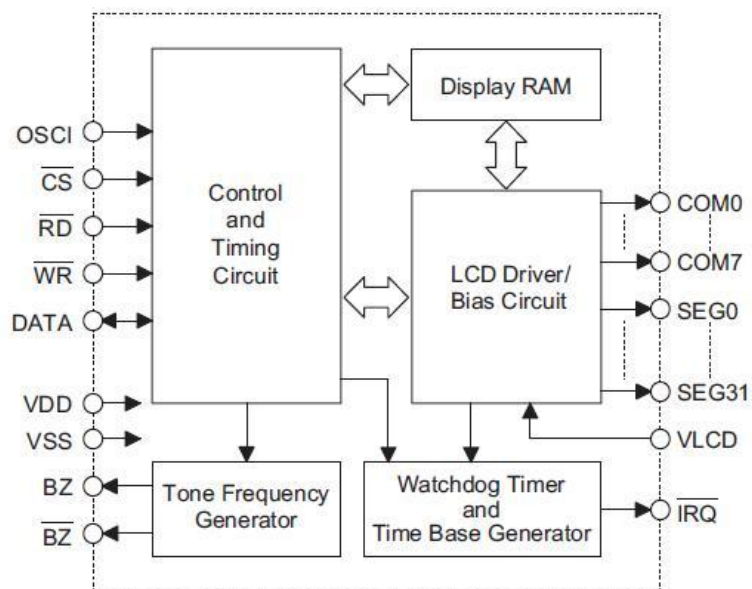


LQFP44

6.引脚说明

序号	名称	I/O	功能描述
1	$\overline{\text{CS}}$	I	片选信号输入端（带上拉电阻）。当 $\overline{\text{CS}}$ 为逻辑高电平数据和命令不能读出或写入，串行接口电路复位。但是如果 $\overline{\text{CS}}$ 为逻辑低电平，控制器与FCD1622之间可以传输数据和命令。
2	$\overline{\text{RD}}$	I	READ时钟输入端（带上拉电阻）。RAM中的数据在 $\overline{\text{RD}}$ 信号的下降沿被输出到DATA线上，主控制器可以在下一个上升沿锁存这个数据。
3	$\overline{\text{WR}}$	I	WRITE时钟输入端（带上拉电阻）。在 $\overline{\text{WR}}$ 信号的上升沿，DATA线上的数据被锁存到FCD1622。
4	DATA	I/O	串行数据输入/输出端（带上拉电阻）。
5	VSS	—	接地端。
6	OSCI	I	如果外接系统时钟，则通过OSCI端。如果使用片内RC振荡器，OSCI可以悬空。
7	VDD	—	电源电压
8	VLCD	I	LCD电压输入端
9	$\overline{\text{IRQ}}$	O	Time base或WDT 溢出标志，N管开漏输出
10 , 11	$\overline{\text{BZ}}, \text{BZ}$	O	2kHz或4kHz的蜂鸣频率输出
12~14	T1~T3		悬空
15~22	COM0~COM7	O	LCD公共端输出
23~54	SEG0~SEG31	O	LCD段输出

7.功能框图



8.极限参数

特性	符号	极限值	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3~5.5	V
输入电压	V_{IN}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
存贮温度	T_{STG}	-50~+125	℃
工作温度	T_{OTG}	-25~+75	℃

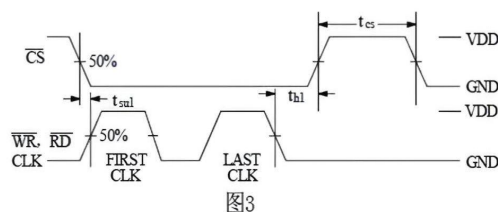
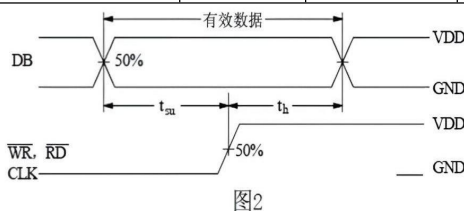
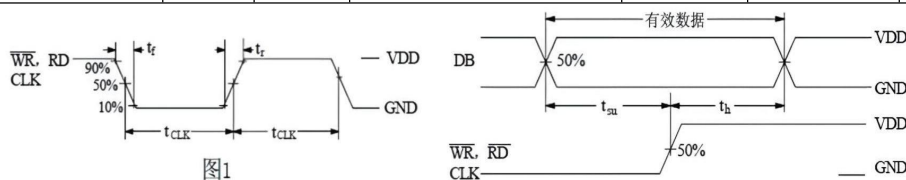
9. 电参数

9.1 直流参数

名称	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
工作电压	V _{DD}	-	-	2.7	-	5.2	V
工作电流	I _{DD1}	3V	无负载/LCD开 片内RC振荡器	-	80	210	μA
		5V		-	135	415	
工作电流	I _{DD2}	3V	无负载/LCD关 片内RC振荡器	-	8	30	μA
		5V		-	20	55	
待机电流	I _{STB}	3V	无负载 关机模式	-	1	8	μA
		5V		-	2	16	
输入低电压	V _{IL}	3V	DATA, $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RD}}$	0	-	0.6	V
		5V		0	-	1.0	
输入高电压	V _{IH}	3V	DATA, $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RD}}$	2.4	-	3.0	V
		5V		4.0	-	5.0	
BZ, $\overline{\text{BZ}}$, $\overline{\text{IRQ}}$	I _{OL1}	3V	V _{OL} =0.3V	0.9	1.8	-	mA
		5V	V _{OL} =0.5V	1.7	3.0	-	
BZ, $\overline{\text{BZ}}$	I _{OH1}	3V	V _{OH} =2.7V	-0.9	-1.8	-	mA
		5V	V _{OH} =4.5V	-1.7	-3	-	
DATA	I _{OL1}	3V	V _{OL} =0.3V	200	450	-	mA
		5V	V _{OL} =0.5V	250	500	-	
DATA	I _{OH1}	3V	V _{OH} =2.7V	-200	-450	-	mA
		5V	V _{OH} =4.5V	-250	-500	-	
LCD COM端灌电流	I _{OL2}	3V	V _{OL} =0.3V	15	40	-	μA
		5V	V _{OL} =0.5V	100	200	-	
LCD COM端拉电流	I _{OH2}	3V	V _{OH} =2.7V	-15	-30	-	μA
		5V	V _{OH} =4.5V	-45	-90	-	
LCD SEG端灌电流	I _{OL3}	3V	V _{OL} =0.3V	15	30	-	μA
		5V	V _{OL} =0.5V	70	150	-	
LCD SEG端拉电流	I _{OH3}	3V	V _{OH} =2.7V	-6	-13	-	μA
		5V	V _{OH} =4.5V	-20	-40	-	
上拉电阻	R _{PH}	3V	DATA, $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{CS}}$, $\overline{\text{RD}}$	100	200	300	kΩ
		5V		50	100	150	

9.2 交流参数

名称	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
系统时钟	f_{SYS1}	3V	片内RC振荡器	22	32	40	kHz
		5V		24	32	40	
系统时钟	f_{SYS2}	3V	外部时钟	-	32	-	kHz
		5V		-	32	-	
LCD 频率	f_{LCD1}	3V	片内RC振荡器	44	64	80	Hz
		5V		48	64	80	
LCD 频率	f_{LCD2}	3V	片内RC振荡器	-	64	-	Hz
		5V		-	64	-	Hz
LCD 公共端周期	t_{COM}	-	n:COM端数	-	n/f_{LCD}	-	s
串行数据时钟($\overline{WR}$ 端)	F_{CLK1}	3V	占空比50%	-	-	150	kHz
		5V		-	-	300	
串行数据时钟($\overline{RD}$ 端)	F_{CLK2}	3V	占空比50%	-	-	75	kHz
		5V		-	-	150	
蜂鸣器输出频率	f_{TONE}	-	片内RC振荡器	-	2.0/4.0	-	kHz
$\overline{WR}$, $\overline{RD}$ 输入脉宽(如图1)	t_{CLK}	3V	写模式	3.34	-	-	μs
			读模式	6.67	-	-	
		5V	写模式	1.67	-	-	
			读模式	3.34	-	-	
串行数据时钟升/降时间(图1)	t_r, t_f	3V	-	-	120	-	ns
		5V					
串行数据到 $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ 时钟的建立时间(图2)	t_{su}	3V	-	-	120	-	ns
		5V					
串行数据到 $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ 时钟的保持时间(图2)	t_h	3V	-	-	120	-	ns
		5V					
$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ 时钟的建立时间(图3)	t_{su1}	3V	-	-	100	-	ns
		5V					
$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ 时钟的保持时间(图3)	t_{h1}	3V	-	-	100	-	ns
		5V					



10.功能说明

10.1 工作原理

FCD1622一种具有微控制器接口，由存储器映射的32×8点阵式LCD控制驱动器。电路上电时清零复位，通过命令端进行工作状态设置，通过片选、读、写对RAM数据进行读、写、修改操作，按照一一对应的原则，驱动LCD显示器。该电路可用于点阵式LCD显示驱动，各SEG端是互相独立的，且容易对RAM数据进行修改，所以显示点阵内容灵活，可随用户任意定制。

10.2 显示存储—RAM 结构

静态显示存储器（RAM）结构为64×4位，贮存所显示的数据。RAM的内容直接映射成LCD驱动器的内容。通过读，写和读-修改-写的命令把数据存储到RAM 中。RAM中的内容映射至LCD的过程如下表所示：

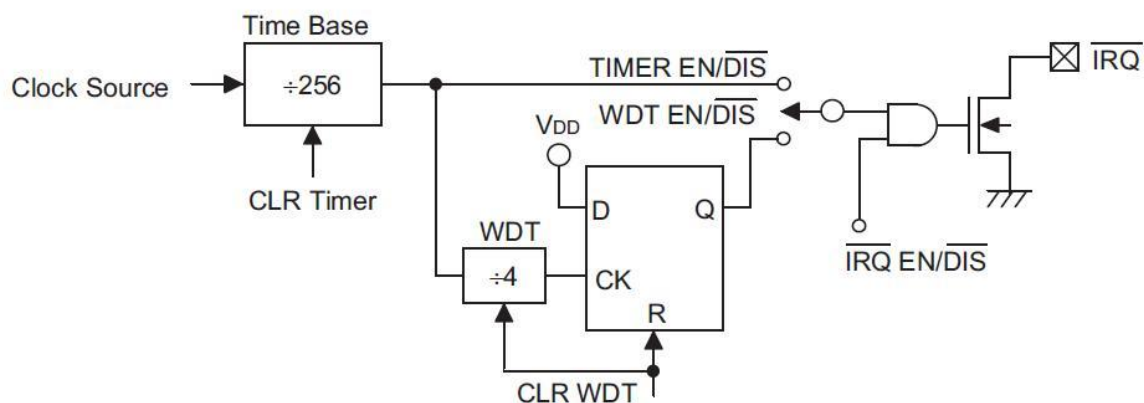
	COM7	COM6	COM5	COM4		COM3	COM2	COM1	COM0	
SEG0					1					0
SEG1					3					2
SEG2					5					4
SEG3					7					6
⋮					⋮					⋮
SEG31					63					62
	D3	D2	D1	D0	Data\Addr	D3	D2	D1	D0	Data\Addr

地址6 位
(A5,A4----A0)

10.3 Time base 和 WDT 时序

Time base发生器与WDT共用256分频计数器。TIMER DIS/EN/CLR, WDT DIS/EN/CLR和 $\overline{IRQ}$ EN/DIS相互独立。一旦WDT发生溢出， $\overline{IRQ}$ 引脚会一直保持低电平，直到产生CLR WDT或IRQ DIS命令。

如果系统时钟选择外部时钟源，则SYS DIS命令无效，系统不会进入低功耗模式，除非外部时钟源消除。



Timer和WDT设定

10.4 蜂鸣器输出

在FCD1622内部有一个简单的蜂鸣器电路。蜂鸣振荡器可提供一对蜂鸣驱动信号BZ和 $\overline{BZ}$ 产生一个蜂鸣信号。执行TONE4k和TONE2k命令可以选择两种蜂鸣输出。TONE 4k和TONE 2k命令设置蜂鸣频率分别为4k和2k。蜂鸣输出可以通过TONE ON或TONE OFF命令来打开或关闭。蜂鸣输出端BZ和 $\overline{BZ}$ 是一对反相驱动输出，用来驱动压电蜂鸣器。

名称	命令代码	功能
蜂鸣关闭	0000-1000-X	关闭蜂鸣输出
4k 蜂鸣	010X-XXXX-X	打开蜂鸣输出，蜂鸣频率为4kHz
2k 蜂鸣	0110-XXXX-X	打开蜂鸣输出，蜂鸣频率为2kHz

10.5 命令格式

FCD1622可以通过S/W来设置，设置FCD1622和传送LCD显示数据的指令共有两种模式，分别为命令模式和数据模式。对FCD1622的设置称作命令模式，其ID是100，由系统设置命令、系统频率选择命令、LCD结构命令、蜂鸣频率选择命令和操作命令组成。数据模式包括读、写和读写变换操作。

下表是数据模式 ID 和命令模式ID：

条件	模式	ID
读取	数据	110
写入	数据	101
读、写之间的变换	数据	101
命令	命令	100

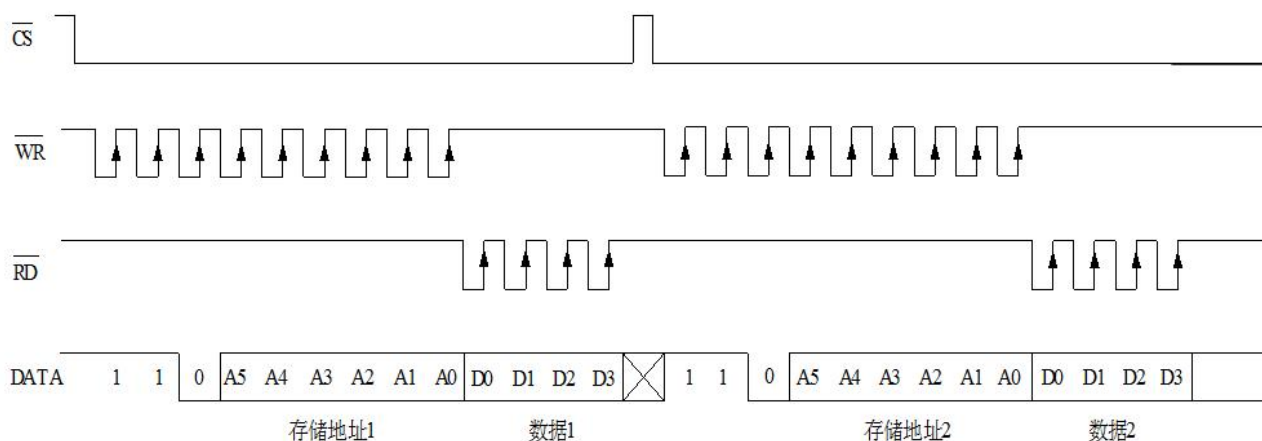
模式命令出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令，命令模式ID 100可以被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式， $\overline{CS}$ 端应设置为1，而之前的工作模式将被复位。一旦CS端为0，将出现一个新的工作模式ID。

10.6 接口

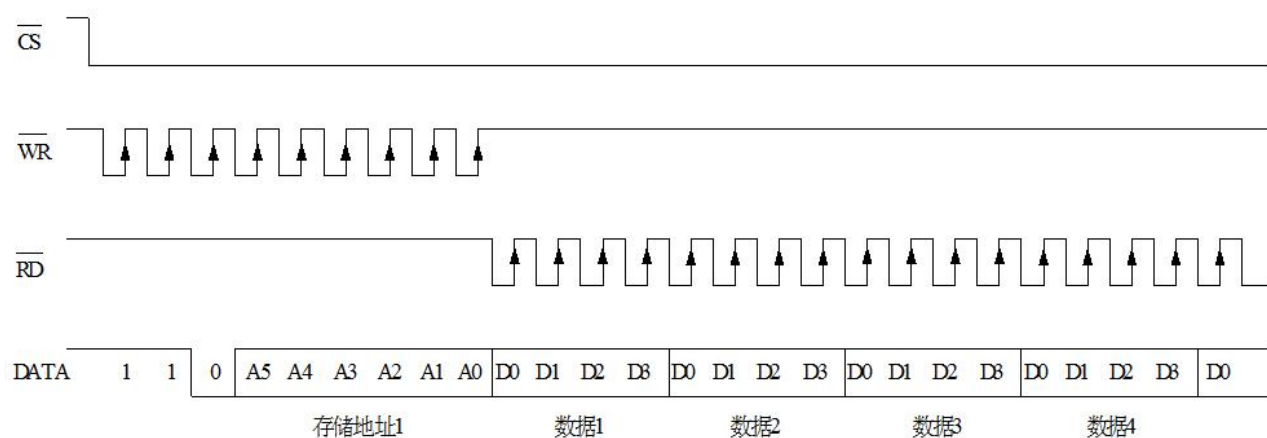
FCD1622共有4线需要接口。 $\overline{CS}$ 初始化串行接口电路和在主控制器和FCD1622之间终接通信端。 $\overline{CS}$ 为1时，主控制器和FCD1622之间数据和命令被禁止和初始化。出现命令模式和模式转换之前，需要一个高电平脉冲初始化FCD1622的串行接口。数据线是串行输入/输出线。读写数据或写入命令必须通过数据线。 $\overline{RD}$ 线是READ时钟输入。RAM中的数据在 $\overline{RD}$ 信号的下降沿被读出，读出数据将显示在DATA线上。主控制器在READ信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。 $\overline{WR}$ 线是WRITE时钟输入。数据线上的数据、地址、命令在 $\overline{WR}$ 信号上升沿全被读到FCD1622。 $\overline{TRQ}$ 线被用作主控制器和FCD1622之间的接口。 $\overline{TRQ}$ 脚作为定时器输出或WDT溢出标志输出，由S/W设定。主控制器通过连接FCD1622的 $\overline{TRQ}$ 脚执行时间基准或WDT功能。

11.时序图

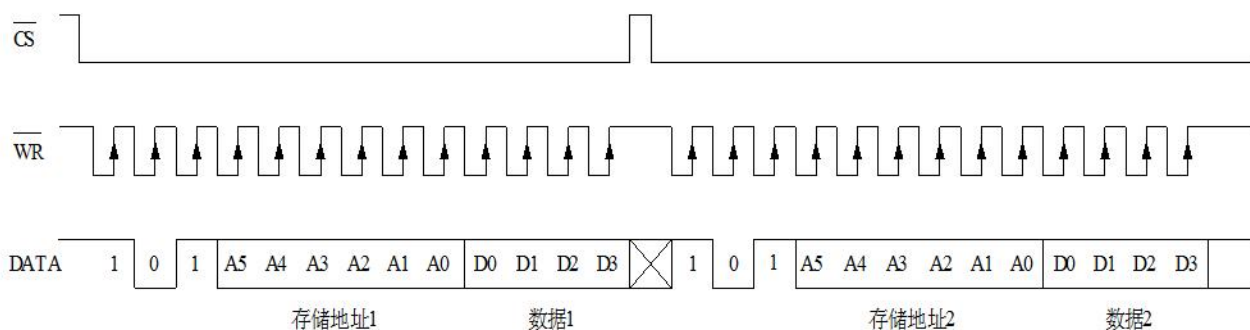
11.1 读模式（命令代码：110）



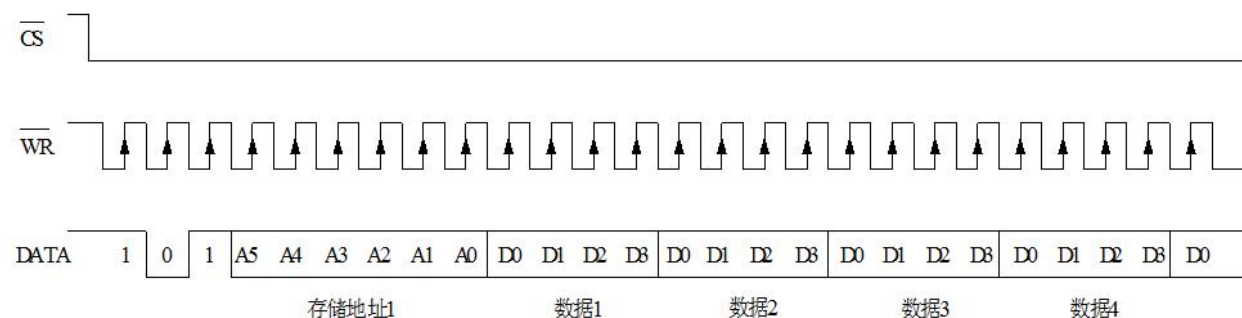
11.2 读模式（连续地址读）



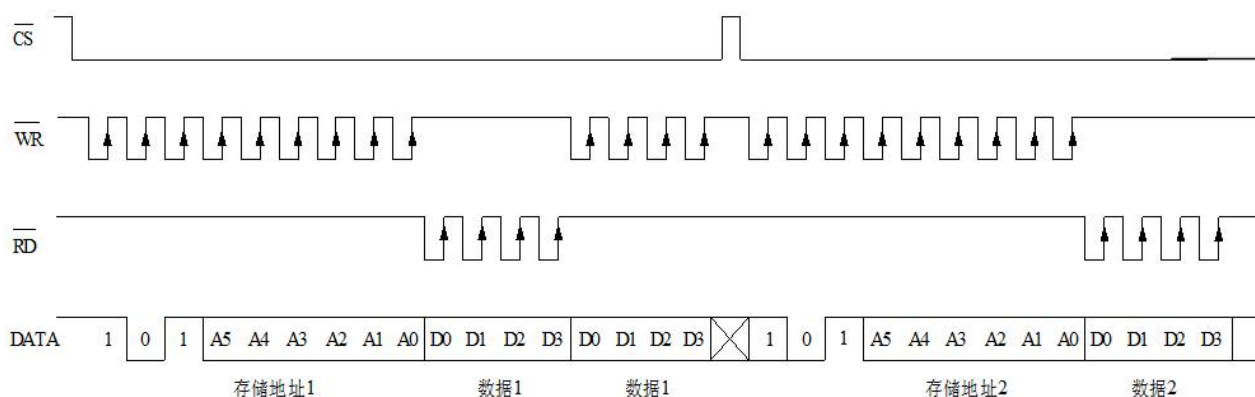
11.3 写模式（命令代码：101）



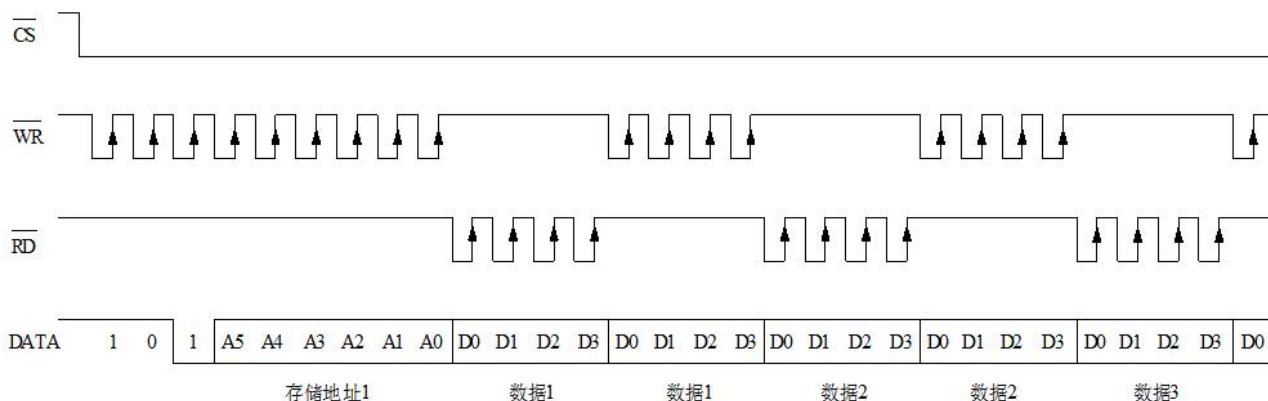
11.4 写模式（连续地址写）



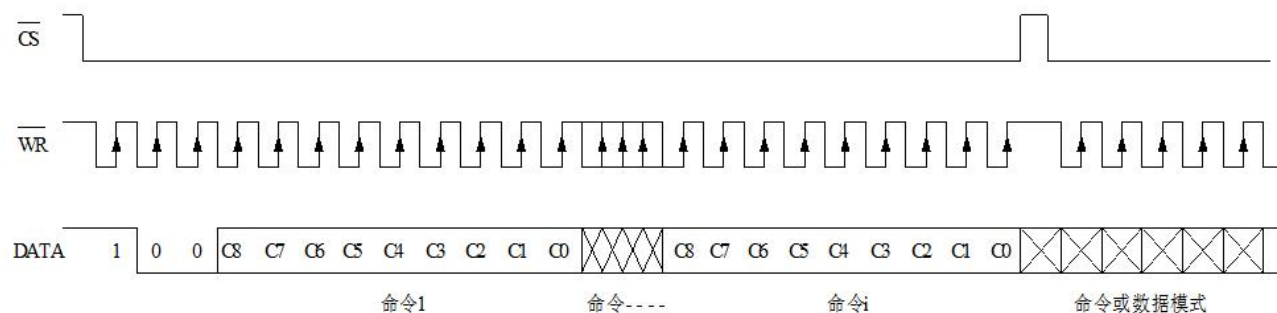
11.5 读、写更改模式（命令代码：101）



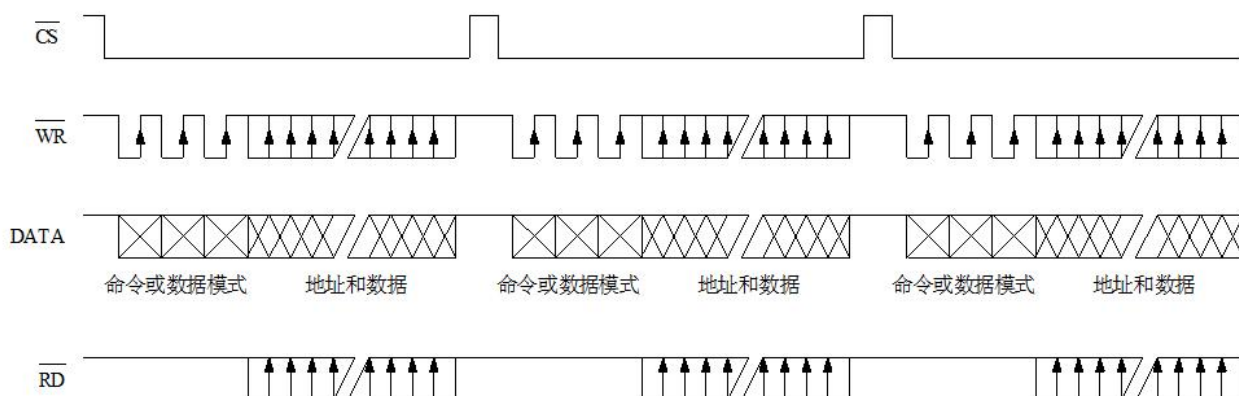
11.6 读、写更改模式（连续地址存储）



11.7 命令模式（命令代码：100）



11.8 模式（数据和命令模式）



11.9 命令表格

名称	ID	命令代码	D/C	功能	复位
READ	110	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读取数据	
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	把数据写入到 RAM 中	
READ-MODIFY-WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读取和写入数据	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	关闭系统时钟和 LCD 偏置发生器	YES
SYS EN	100	0000-0001-X	C	打开系统时钟	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 偏置发生器	YES
LCD ON	100	0000-0011-X	C	打开 LCD 偏置发生器	
TIMERS DIS	100	0000-0100-X	C	禁止 Time base 输出	YES
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 暂停标志输出	YES
TIMER EN	100	0000-0110-X	C	允许 Time base 输出	
WDT EN	100	0000-0111-X	C	允许 WDT 暂停标志输出	
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭蜂鸣输出	YES
CLR TIMER	100	0000-1101-X	C	清空 Time base 发生器中的内容	
CLR WDT	100	0000-1111-X	C	清空 WDT 中的内容	
RC 32k	100	0001-10XX-X	C	系统时钟, 片内RC 振荡	YES
EXT 32k	100	0001-11XX-X	C	外接时钟	
TONE 4k	100	010X-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 4kHz	
TONE 2k	100	0110-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 2kHz	
IRQ DIS	100	100X-0XXX-X	C	禁止 IRQ 输出	YES
IRQ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许 IRQ 输出	
F1	100	101X-0000-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 1Hz WDT 暂停标志: 4s	
F2	100	101X-0001-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 2Hz WDT 暂停标志: 2s	
F4	100	101X-0010-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 4Hz WDT 暂停标志: 1s	
F8	100	101X-0011-X	C	时基/WDT 时钟输出: 8Hz WDT 暂停标志: 1/2s	
F16	100	101X-0100-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 16Hz WDT 暂停标志: 1/4s	
F32	100	101X-0101-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 32Hz WDT 暂停标志: 1/8s	
F64	100	101X-0110-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 64Hz WDT 暂停标志: 1/16s	
F128	100	101X-0111-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 128Hz WDT 暂停标志: 1/32s	YES
TEST	100	1110-0000-X	C	测试模式	
NORMAL	100	1110-0011-X	C	普通模式	YES

注释:

A5~A0: RAM地址

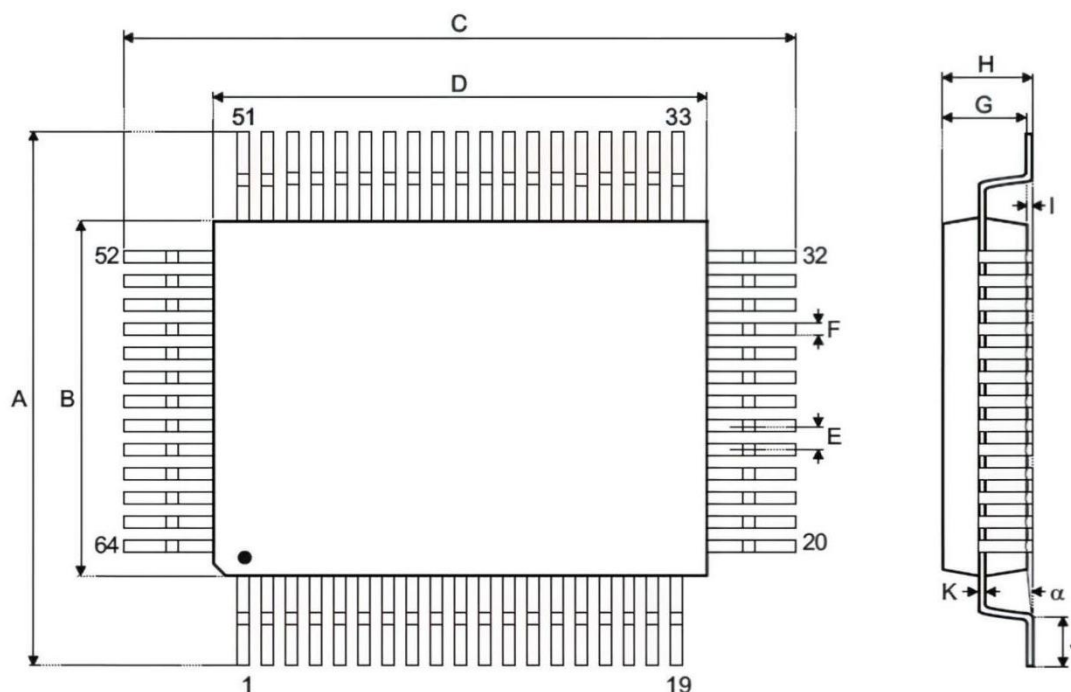
D3~D0: RAM数据

D/C: 数据/命令模式

建议由主控制器在上电复位后对FCD1622进行初始化, 否则若上电复位失败, 将导致FCD1622误动作。

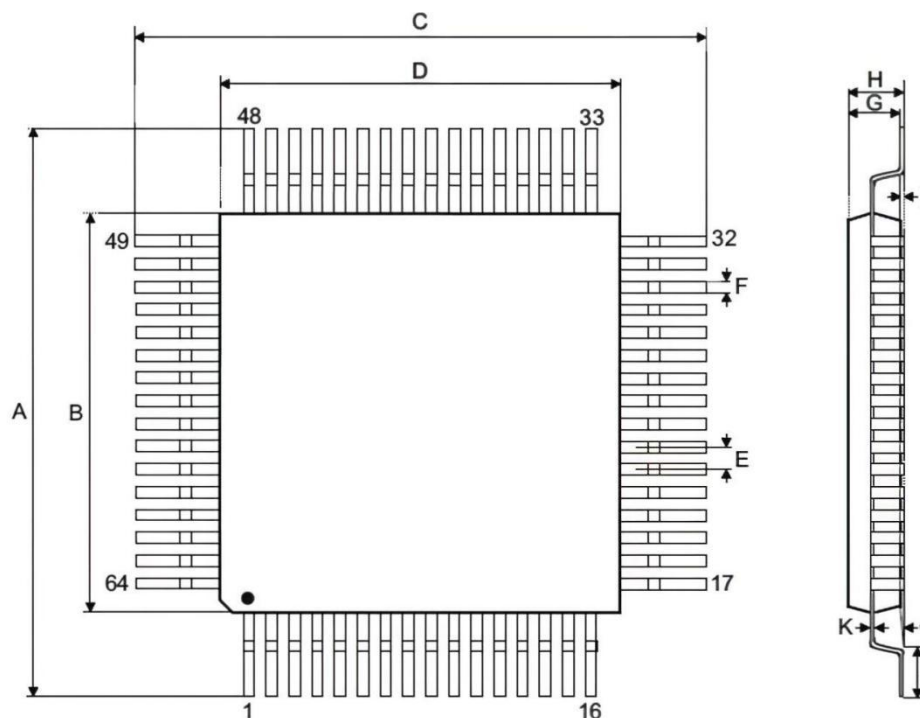
12.封装尺寸

(1) QFP64封装尺寸:



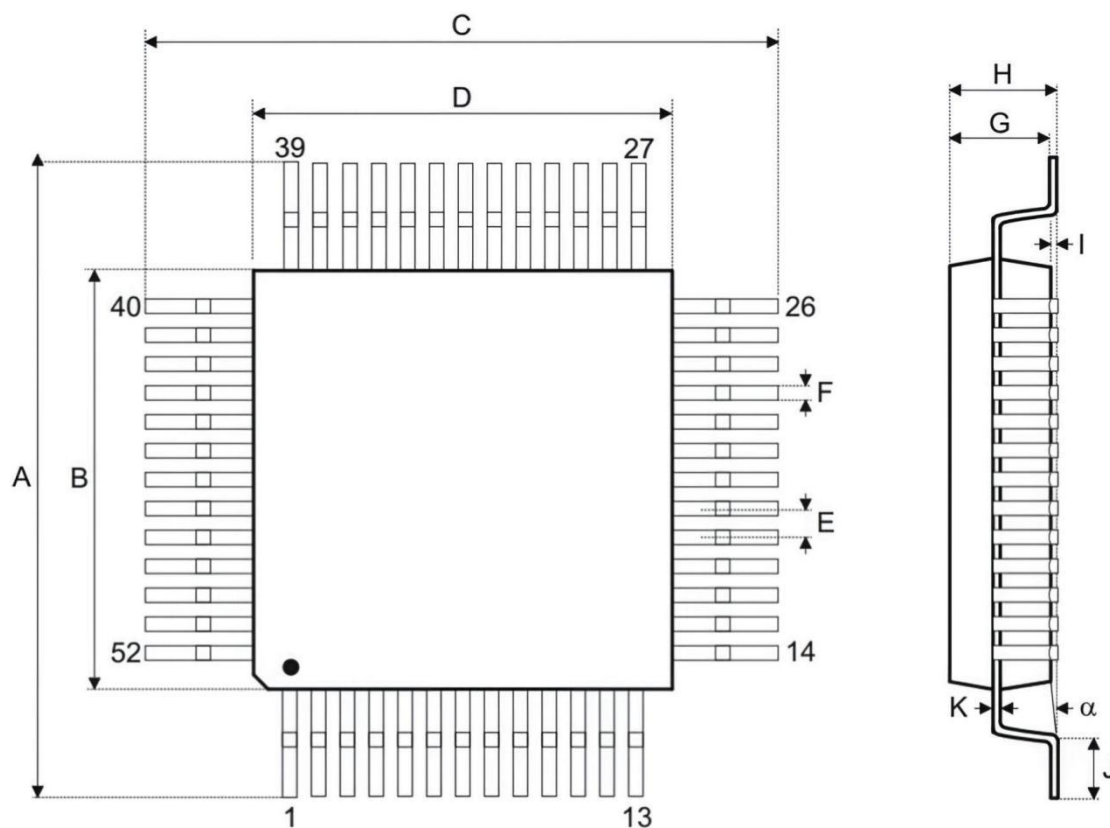
symbol	Dimension in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	17.6	17.9	18.2
B	13.8	14	14.2
C	23.49	23.89	24.29
D	19.8	20	20.2
E	0.92	1	1.08
F	0.35	0.4	0.5
G	2.55	2.65	2.75
H	—	—	3
I	0.05	—	—
J	0.6	0.8	1
K	0.05	0.15	0.25
α	0°	—	8°

(2) LQFP64封装尺寸:



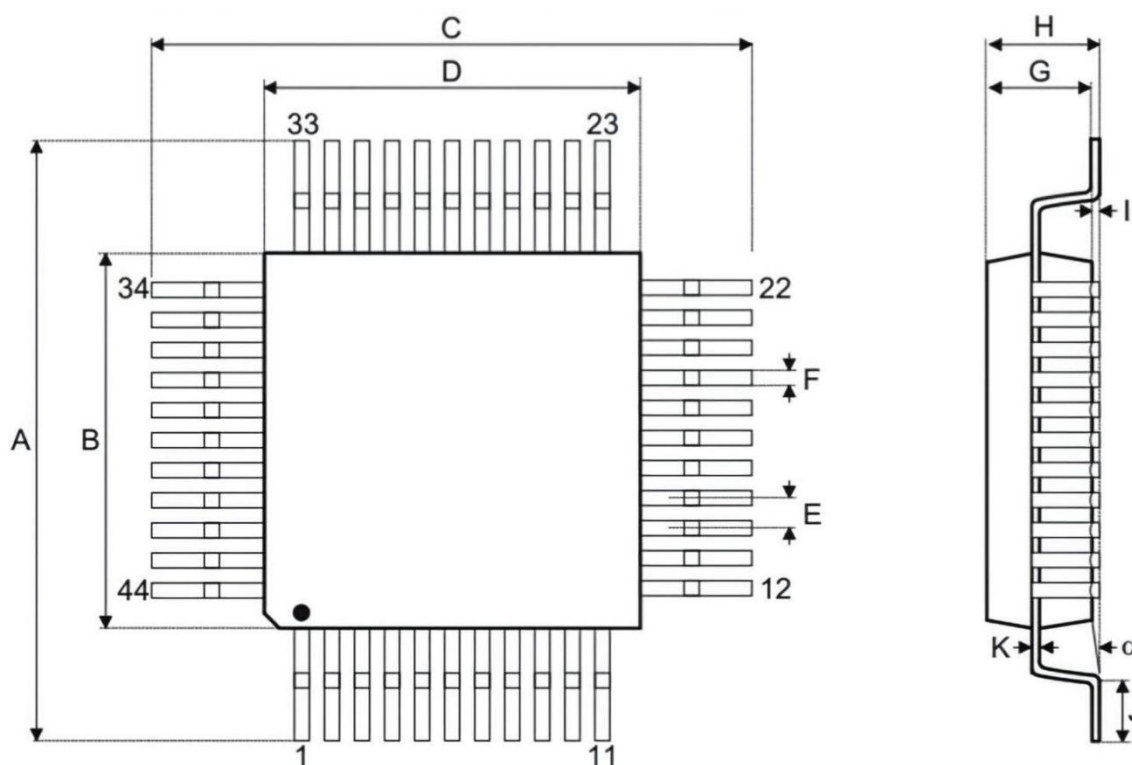
Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	—	9.00 BSC	—
B	—	7.00 BSC	—
C	—	9.00 BSC	—
D	—	7.00 BSC	—
E	—	0.40 BSC	—
F	0.13	0.18	0.23
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.15
J	0.45	0.60	0.75
K	0.09	—	0.20
α	0°	—	7°

(3) LQFP52封装尺寸:



Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	15.80	16.00	16.20
B	13.90	14.00	14.10
C	15.80	16.00	16.20
D	13.90	14.00	14.10
E	—	1.0 BSC	—
F	0.39	—	0.48
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.20
J	0.45	—	0.75
K	0.13	—	0.18
α	0°	—	7°

(4) LQFP44封装尺寸:



Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	—	12.00 BSC	—
B	—	10.00 BSC	—
C	—	12.00 BSC	—
D	—	10.00 BSC	—
E	—	0.80 BSC	—
F	0.30	0.37	0.45
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.15
J	0.45	0.60	0.75
K	0.09	—	0.20
α	0°	—	7°

13.声明

- 我公司保留说明书更改权利，恕不另行通知。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用我司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，我司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

14.版本修改记录

版本编号	修改内容
first edition	
V1.0	1. 第 18 页更新声明
V2.0	1. 更新订购信息
V3.0	1. 更新订购信息