

32×8 LCD 控制驱动电路

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。

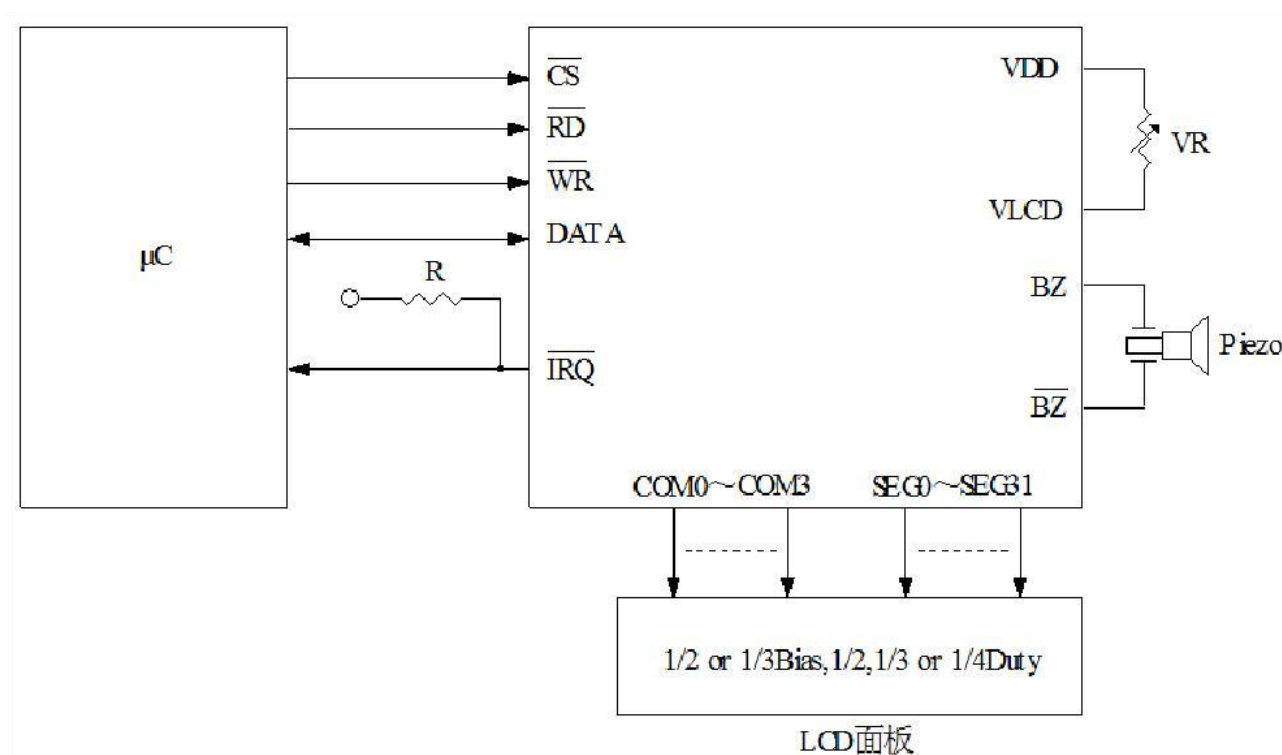
特征

- 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：64 QFP/LQFP，44/52 LQFP

订购信息

型号	封装	订购编号	包装方式
FCD1622	44LQFP	FCD1622Y44LQFPG/TR	Tape and Reel,2000
	52LQFP	FCD1622Y52LQFPG/TR	Tape and Reel,1500
	64QFP	FCD1622Y64QFPG/TR	Tape and Reel,1500
	64LQFP	FCD1622Y64LQFPG/TR	Tape and Reel,1500

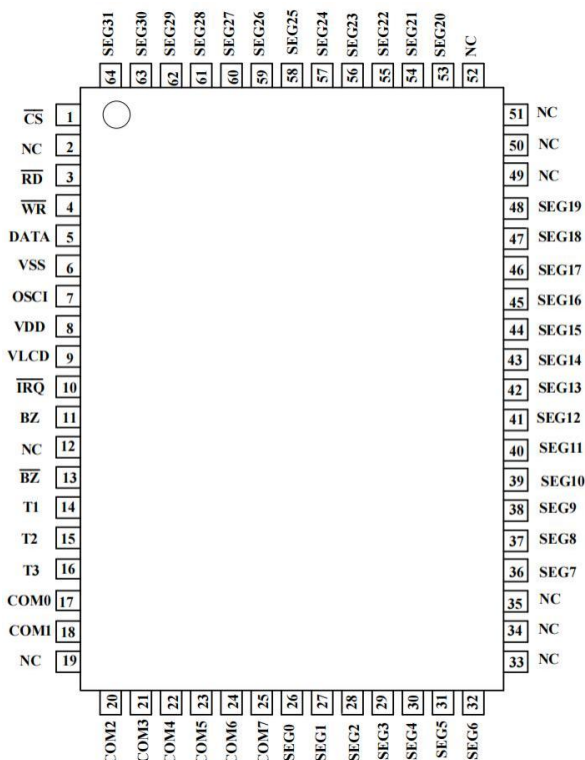
典型应用图



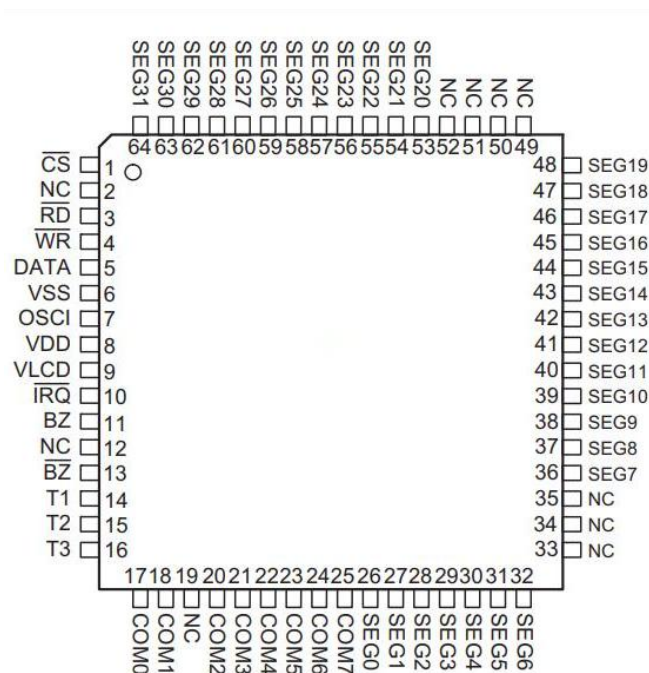
注:

- 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。

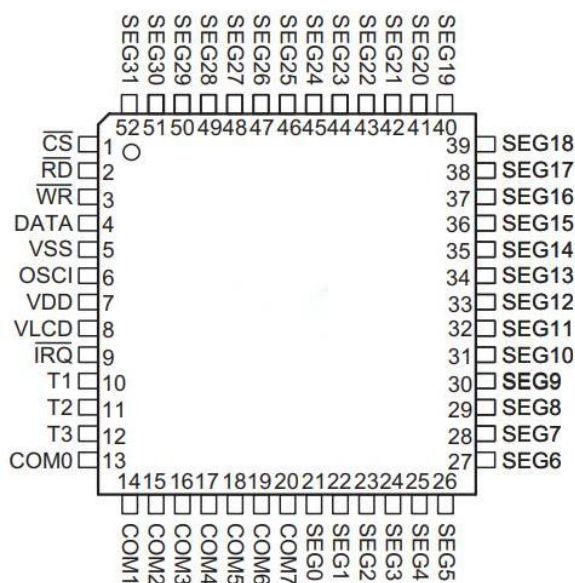
引脚图



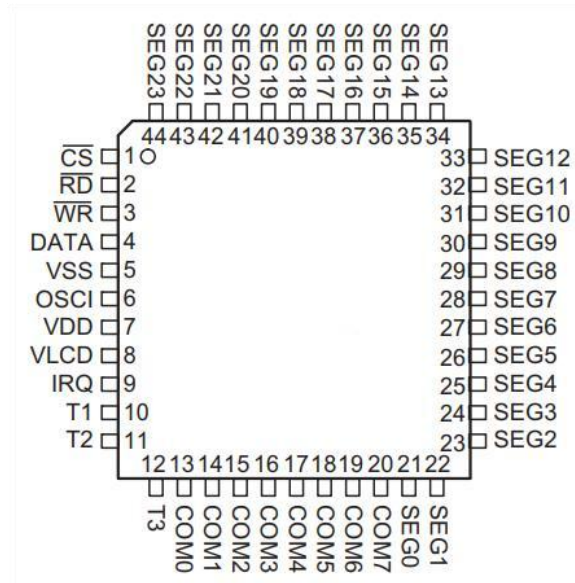
64QFP



64LQFP



52LQFP

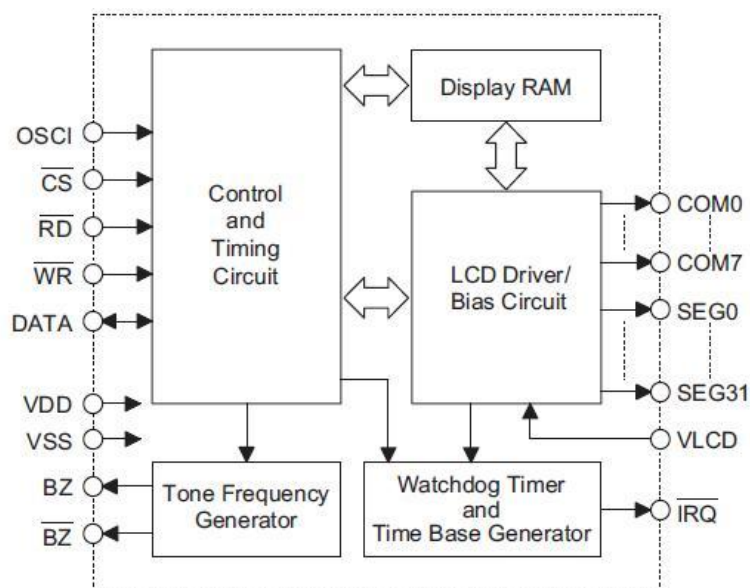


44LQFP

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	$\overline{\text{BZ}}$, 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

功能框图



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
贮存温度	T_{STG}	-50~+125	°C
工作温度	T_{OTG}	-25~+75	°C

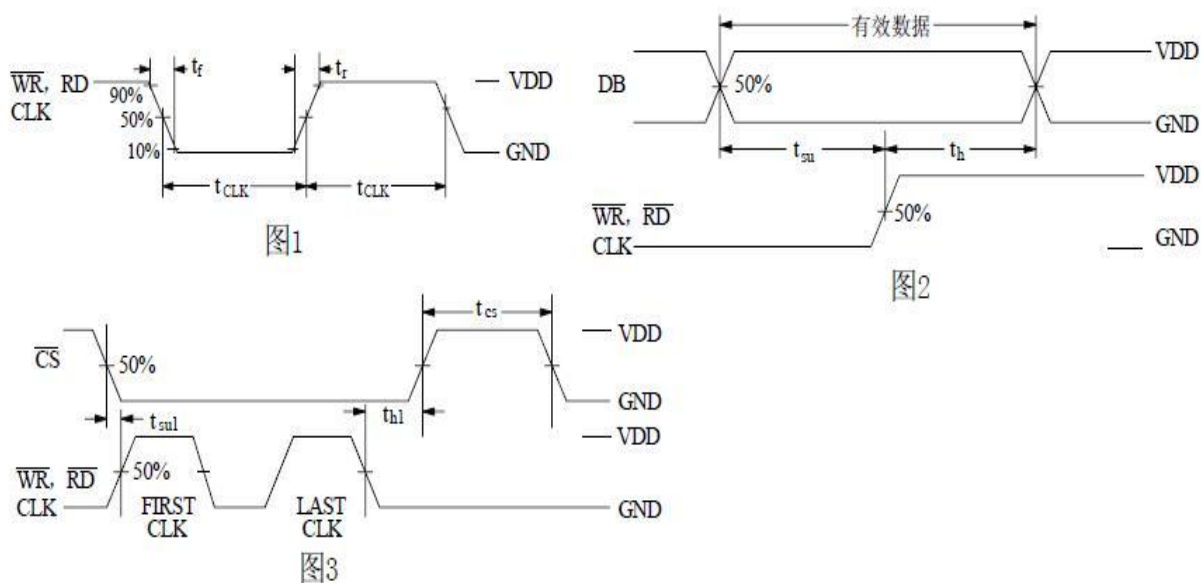
电参数

● 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, $\overline{WR}$, $\overline{CS}$, $\overline{RD}$	0	-	0.6	V
		5V		0	-	1.0	
输入高电压	V_{IH}	3V	DATA, $\overline{WR}$, $\overline{CS}$, $\overline{RD}$	2.4	-	3.0	V
		5V		4.0	-	5.0	
BZ, $\overline{BZ}$, $\overline{IRQ}$	I_{OL1}	3V	$V_{OL}=0.3V$	0.9	1.8	-	mA
		5V	$V_{OL}=0.5V$	1.7	3.0	-	
BZ, $\overline{BZ}$	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, $\overline{WR}$, $\overline{CS}$, $\overline{RD}$	100	200	300	k Ω
		5V		50	100	150	

● 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($\overline{\text{WR}}$ 端)	F _{CLK1}	3V	占空比50%	-	-	150	kHz
		5V		-	-	300	
串行数据时钟($\overline{\text{RD}}$ 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
$\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{RD}}$ 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 $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{RD}}$ 时钟的建立时间(图2)	t _{su}	3V	-	-	120	-	ns
		5V					
串行数据到 $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{RD}}$ 时钟的保持时间(图2)	t _h	3V	-	-	120	-	ns
		5V					
$\overline{\text{CS}}$ 到 $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{RD}}$ 时钟的建立时间(图3)	t _{su1}	3V	-	-	100	-	ns
		5V					
$\overline{\text{CS}}$ 到 $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{RD}}$ 时钟的保持时间(图3)	t _{h1}	3V	-	-	100	-	ns
		5V					



功能说明

● 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。

● 显示存储—RAM 结构

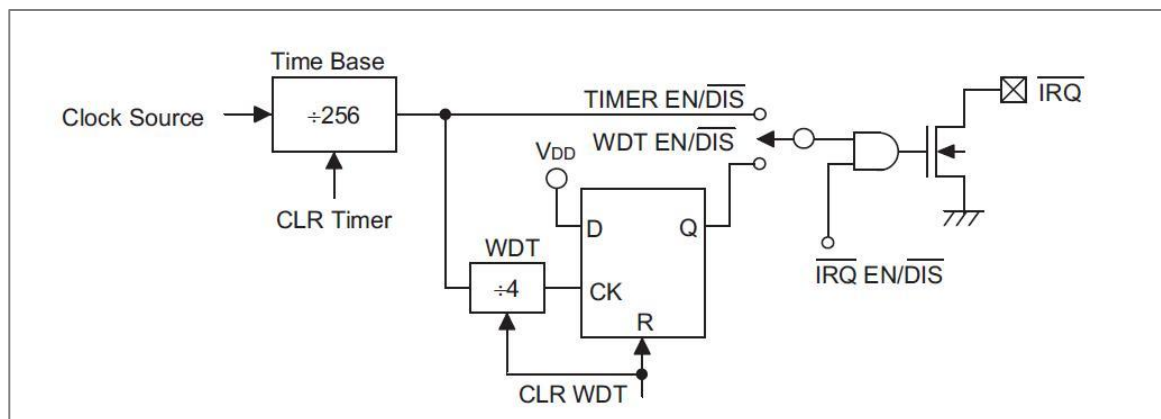
静态显示存储器（RAM）结构为64×4位，贮存所显示的数据。RAM的内容直接映射成LCD驱动器的内容。通过读，写和读-修改-写的命令把数据存储到RAM 中。RAM中的内容映射至LCD的过程如下表所示：

	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0		
SEG0				1					0	地址 6 位 (A5,A4----A0)
SEG1				3					2	
SEG2				5					4	
SEG3				7					6	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
SEG31				63					62	
	D3	D2	D1	D0	Data\Addr	D3	D2	D1	D0	Data\Addr

● 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 $\overline{\text{IRQ}}$ EN/DIS相互独立。一旦WDT发生溢出， $\overline{\text{IRQ}}$ 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

● 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

● 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

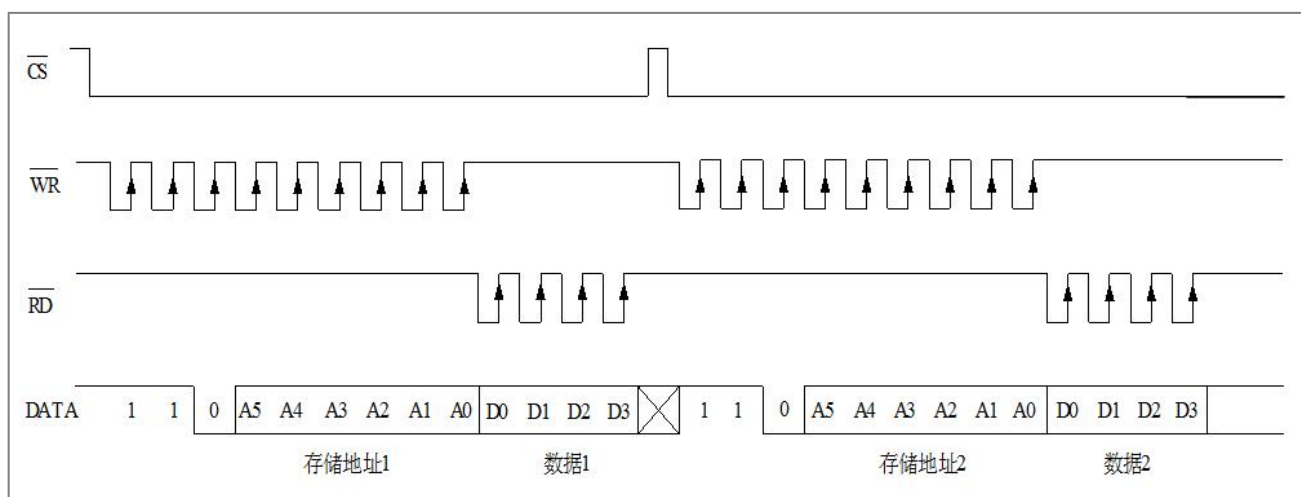
模式命令出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令，命令模式ID 100可以被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式， $\overline{CS}$ 端应设置为1，而之前的工作模式将被复位。一旦CS端为0，将出现一个新的工作模式ID。

● 接口

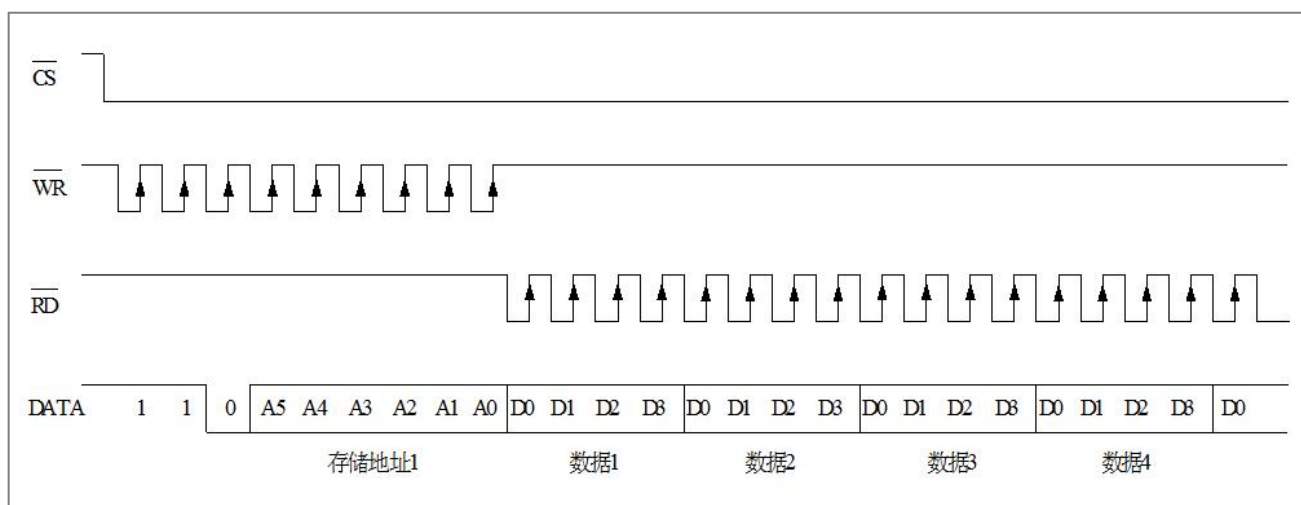
FCD1622共有4线需要接口。 $\overline{CS}$ 初始化串行接口电路和在主控制器和FCD1622之间终接通信端。 $\overline{CS}$ 为1时，主控制器和FCD1622之间数据和命令被禁止和初始化。出现命令模式和模式转换之前，需要一个高电平脉冲初始化FCD1622的串行接口。数据线是串行输入/输出线。读写数据或写入命令必须通过数据线。 $\overline{RD}$ 线是READ时钟输入。RAM中的数据在 $\overline{RD}$ 信号的下降沿被读出，读出数据将显示在DATA线上。主控制器在READ信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。 $\overline{WR}$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

时序图

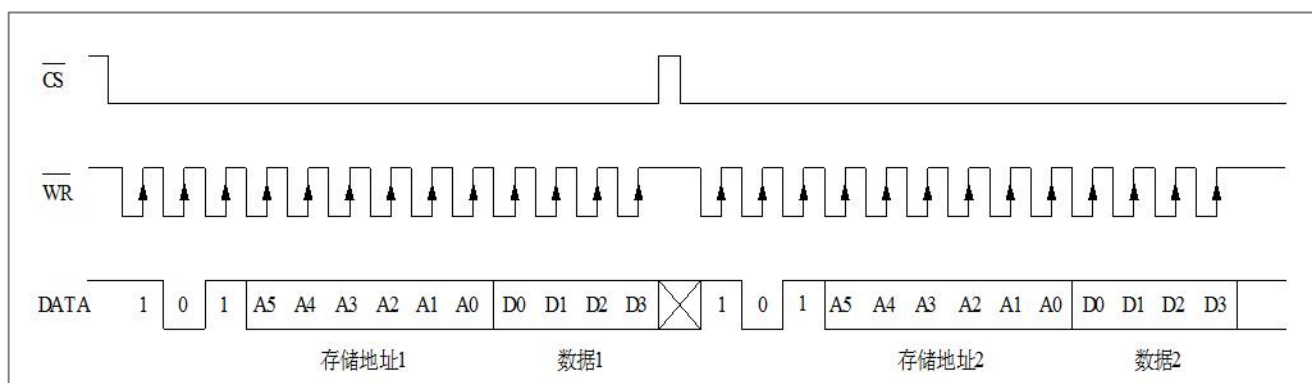
● 读模式（命令代码：110）



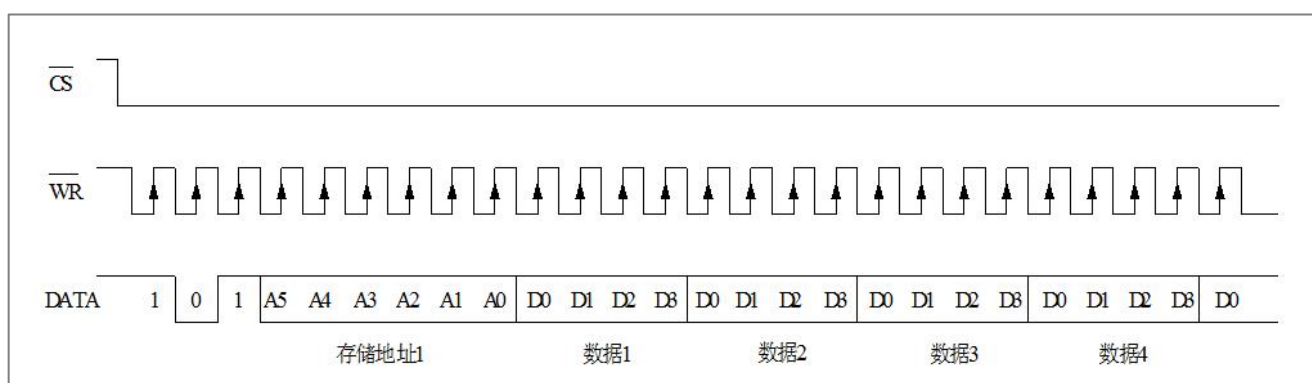
● 读模式（连续地址读）



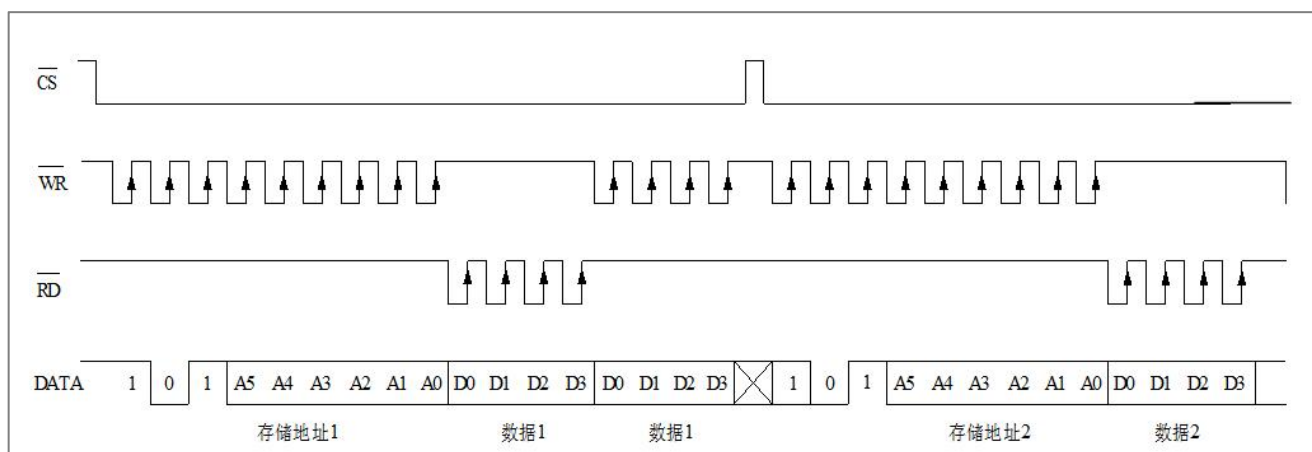
● 写模式（命令代码：101）



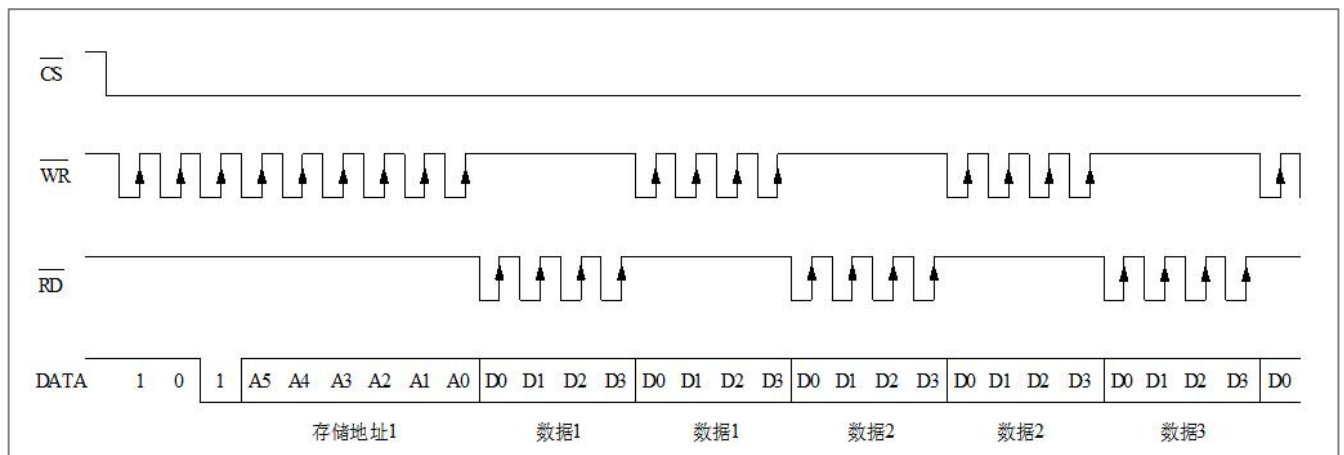
● 写模式（连续地址写）



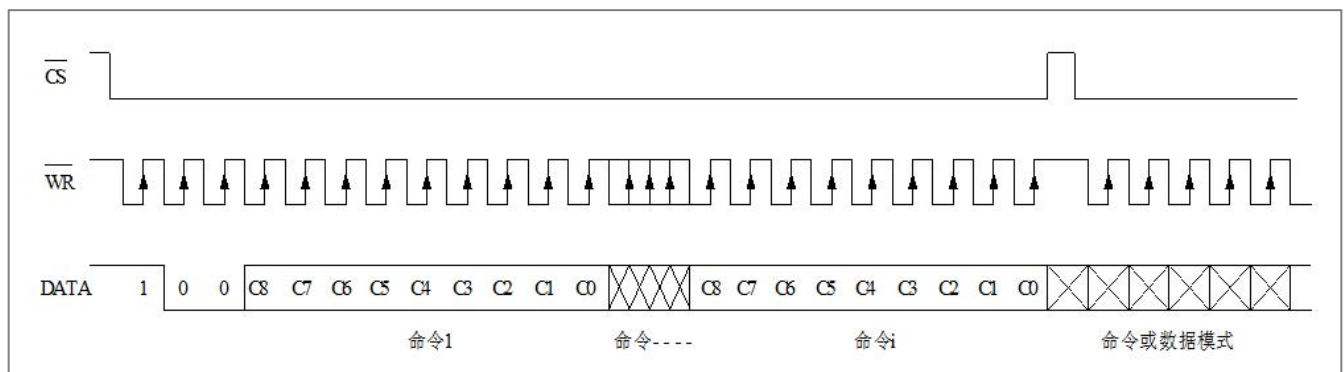
● 读、写更改模式（命令代码：101）



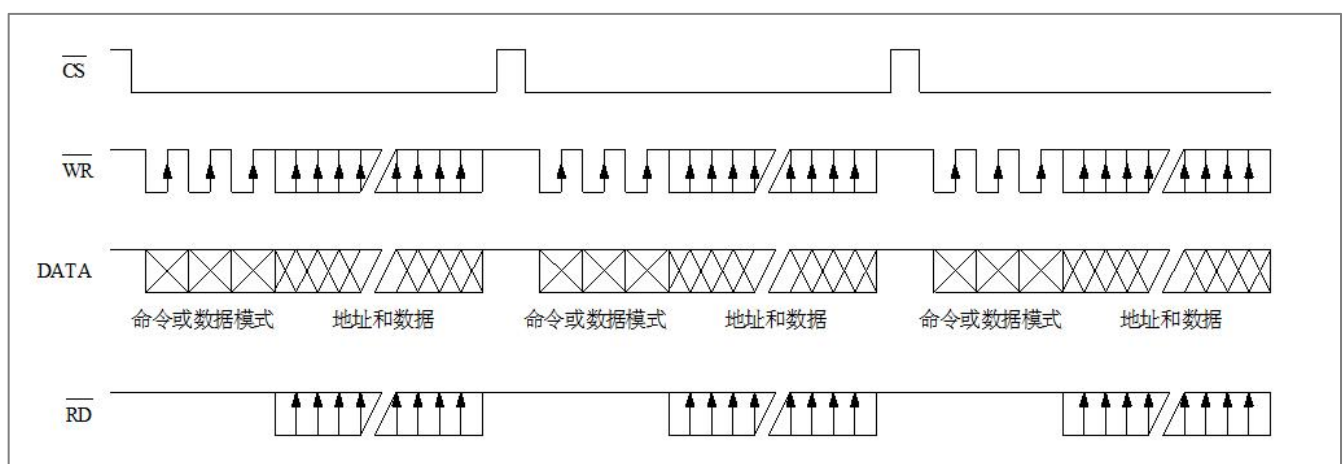
● 读、写更改模式（连续地址存储）



● 命令模式（命令代码：100）



● 模式（数据和命令模式）



● 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	
$\overline{\text{IRQ}}$ DIS	100	100X-0XXX-X	C	禁止 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出	YES
$\overline{\text{IRQ}}$ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许 $\overline{\text{IRQ}}$ 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

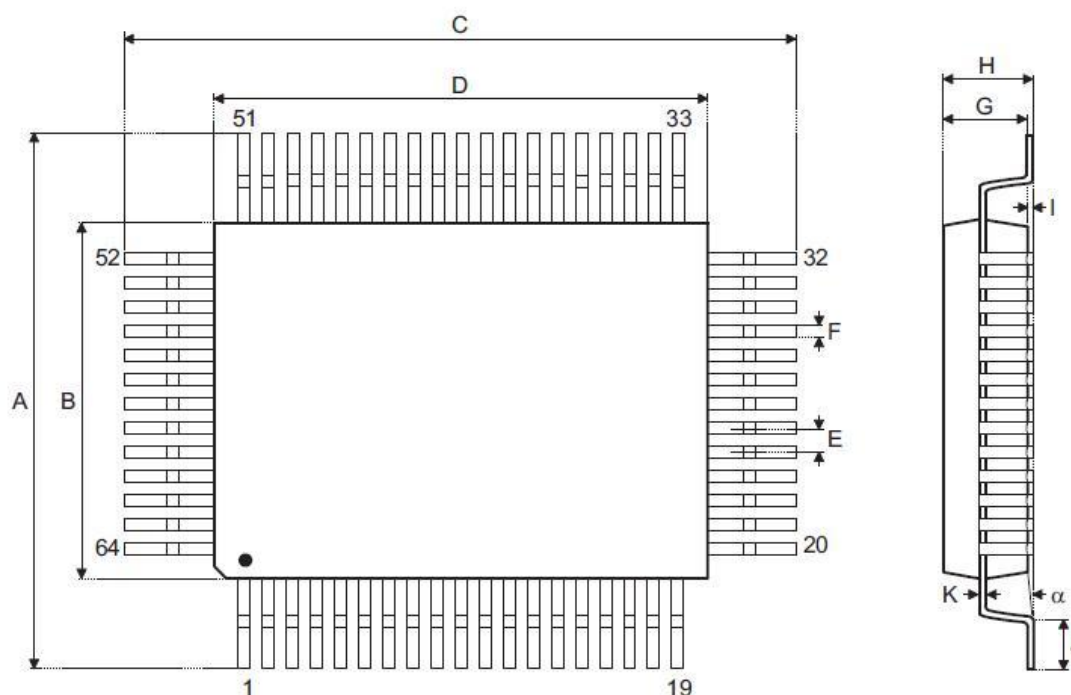
D3~D0： RAM数据

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。

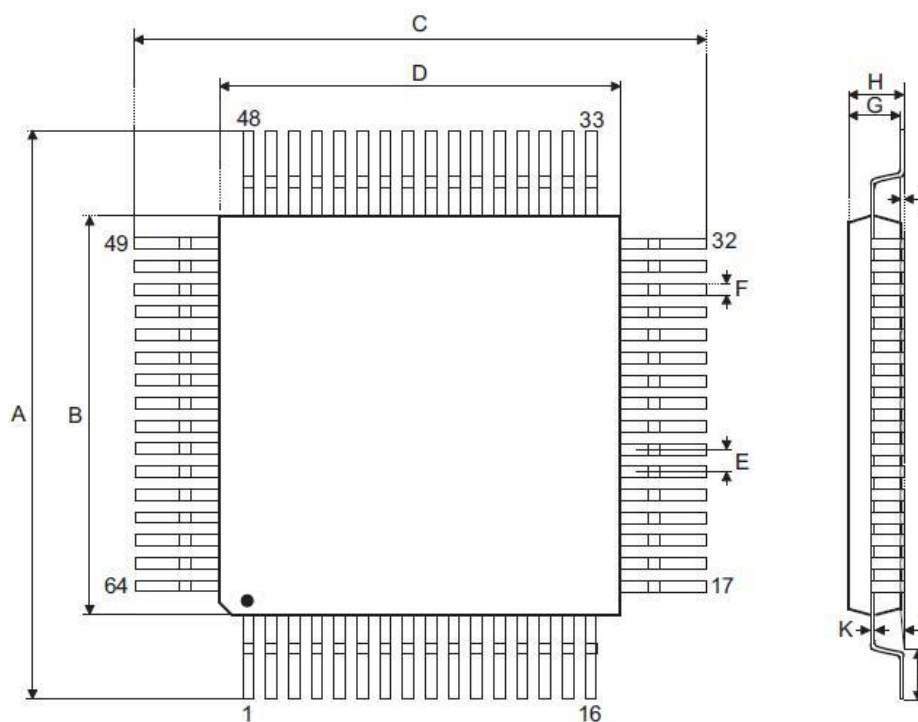
封装尺寸

(1) 64QFP封装尺寸:



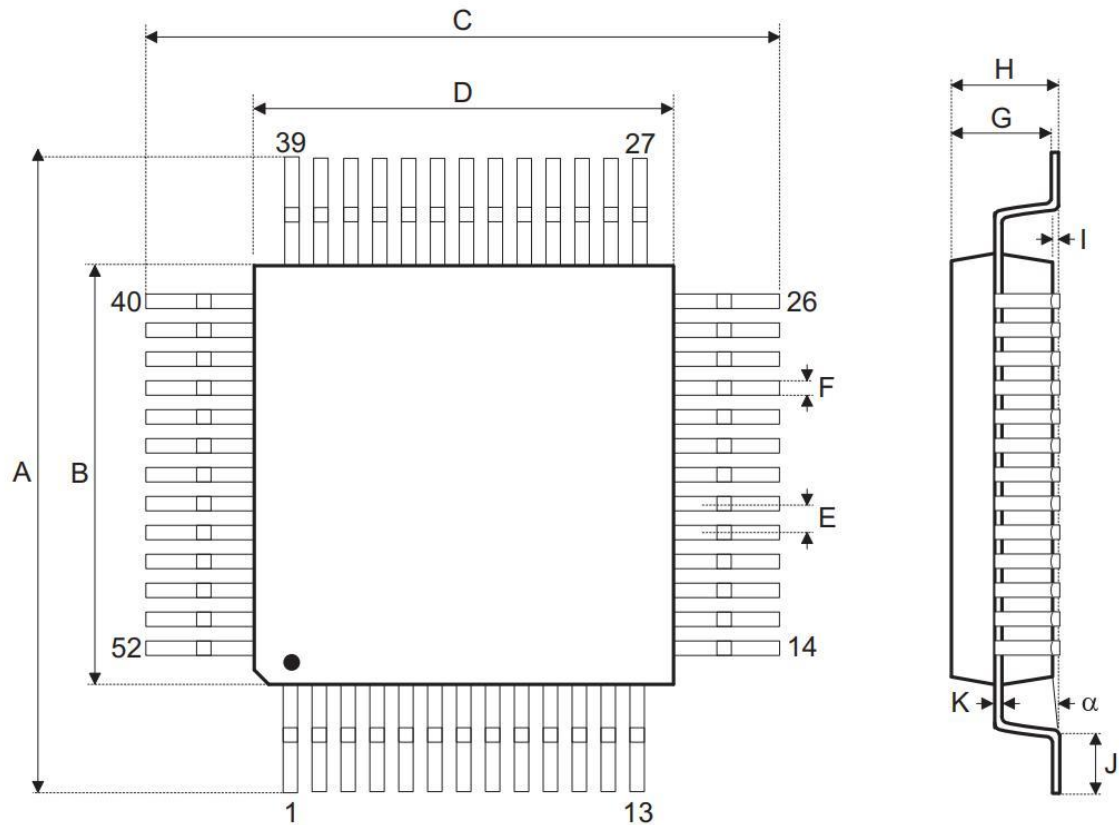
symbol	Dimension in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	17.6	17.9	18.2
B	13.8	14	14.2
C	23.49	23.89	24.29
D	19.8	20	20.2
E	0.92	1	1.08
F	0.35	0.4	0.5
G	2.55	2.65	2.75
H	—	—	3
I	0.05	—	—
J	0.6	0.8	1
K	0.05	0.15	0.25
α	0°		8°

(2) 64LQFP封装尺寸:



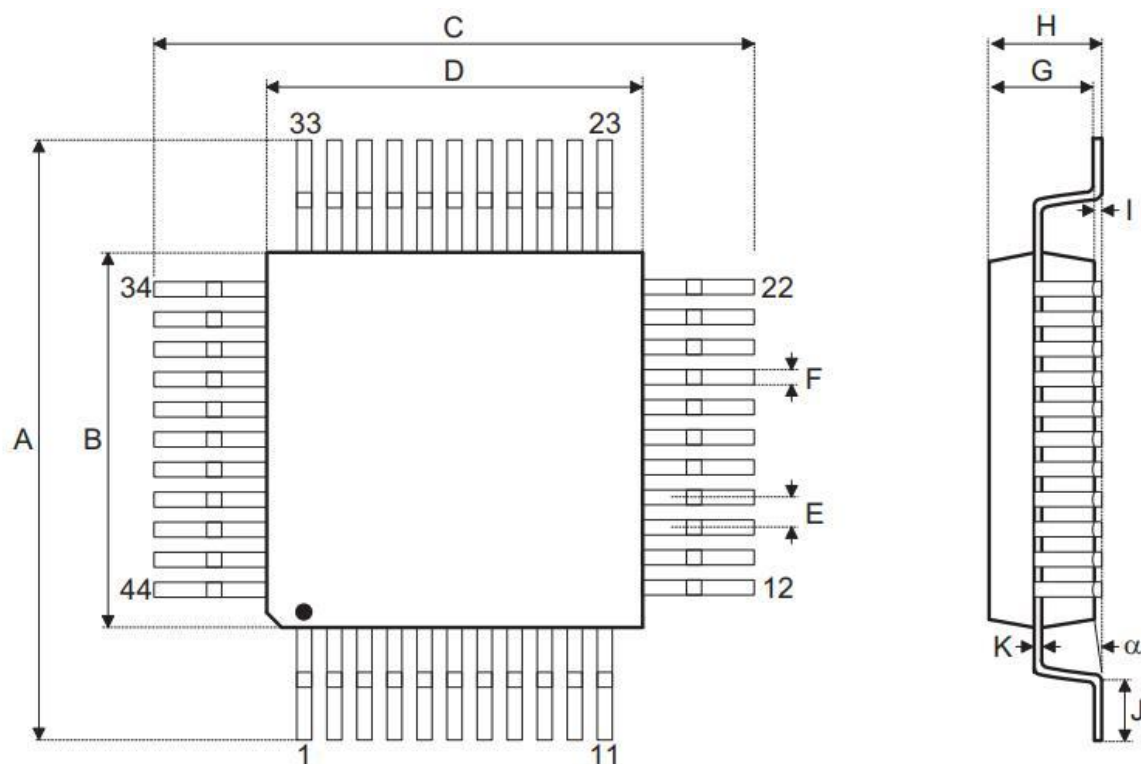
Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	—	9.00 BSC	—
B	—	7.00 BSC	—
C	—	9.00 BSC	—
D	—	7.00 BSC	—
E	—	0.40 BSC	—
F	0.13	0.18	0.23
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.15
J	0.45	0.60	0.75
K	0.09	—	0.20
α	0°	—	7°

(3) 52LQFP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) 44LQFP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°