



芯引领 · 源未来

LED 数码管驱动控制专用芯片

FD612

器件手册

版本： C1

日期： 2016-05-09

著作权

Copyright © 2015 by FUZHOU CHIP YUAN MICROELECTRONICS CO.,LTD.
使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而芯源微对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，芯源微不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。芯源微产品不授权使用于救生、维生器件或系统中做为关键器件。芯源微拥有事先通知而修改产品的权利。

版本修订记录

版本号	更新日期	修订内容
A1	2013-02-21	正式版本。
B1	2013-07-22	
B2	2013-07-26	文字勘误
B3	2013-08-27	更新参考电路图以及使用须知
B4	2014-04-14	共阳共阴电路重新绘制
B5	2016-05-09	版面优化和联系方式更替
C1	2017-04-05	正式版本，更改公司地址及联系方式，修改应用电路等

联系方式

福州芯源微电子科技有限公司
地址：中国，福建省，福州高新区海西
高新技术产业园高新苑 B 区

邮编： 350100
官网：www.chipyuan.com

目 录

1. 概述.....	1
2. 特性说明.....	1
3. 管脚定义.....	2
4. 管脚功能说明	2
5. 主要电气参数	3
6. 封装尺寸.....	5
7. 参考电路.....	7
8. 应用须知.....	7
9. 应用说明.....	9

LED 驱动控制专用集成电路 FD612

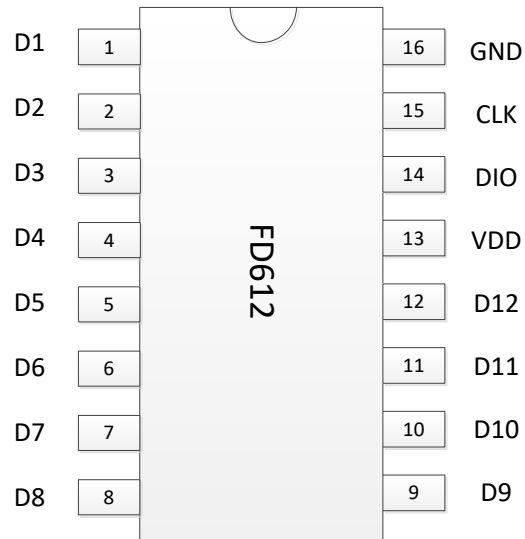
1. 概述

FD612是一种LED驱动控制专用电路。内部集成有MCU输入输出控制数字接口、数据锁存器、LED驱动、辉度调节等电路。本芯片性能稳定、质量可靠、抗干扰能力强，可适应于24小时长期连续工作的应用场合。

2. 特性说明

- 超强的输入端口干扰能力
- 显示模式：8段x12位、7段x10位； 最大96个LED
- 提供8级辉度控制
- 类I2C两线串行接口（CLK，DAT）
- 振荡方式：内置RC振荡
- 内置上电复位电路
- 采用COMS工艺
- DIP16、SOP16封装

3. 管脚定义



4. 管脚功能说明

符号	管脚名称	说明
1-12	D1—D12	LED管脚驱动，接LED阳极或者阴极
14	DIO	在时钟下降沿输出串行数据，从高位开始；在时钟上升沿输入串行数据，从高位开始。在CLK低电平数据变化。
15	CLK	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据。
13	VDD	系统电源
16	GND	接系统地

5. 主要电气参数

极限参数 (Ta = 25°C)

参数	符号	条件	范围	单位
电源电压	V _{DD}	—	-0.5 ~ +6.5	V
输入电压	V _{I1}	—	-0.5 ~ V _{DD} + 0.5	V
驱动电流	I _{OH}	V _{DD} =5.0V	-50	mA
	I _{OL}		+500	mA
工作温度	T _{opt}	—	-40 ~ +80	°C
储存温度	T _{stg}	—	-55 ~ +100	°C

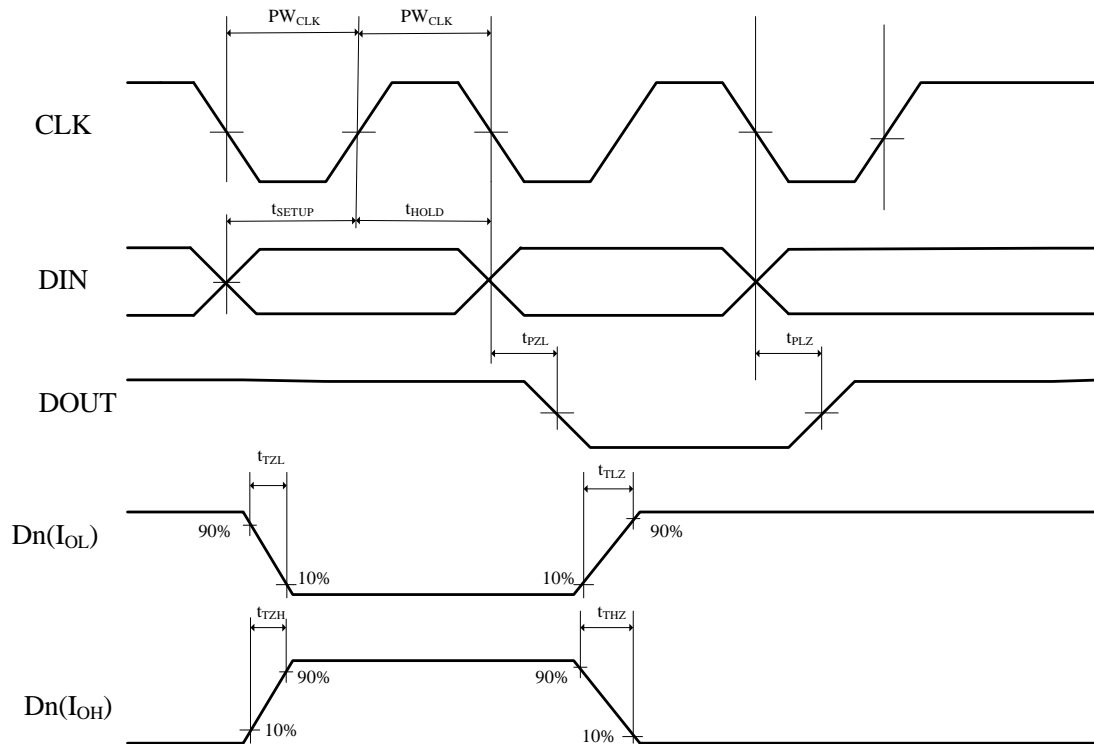
电气特性 (测试条件: Ta = 25°C)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
逻辑电源电压	V _{DD}	—	3.0	5.0	5.5	V
复位电压	V _{RST}	—		1.9		V
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	—	0.3V _{DD}	V
静态电流	I _{DD}	V _{DD} =5.0V, 无负载, 显示关	—	—	1.2	mA
Dn 驱动电流	I _{OH}	V _{DD} =5.0V, V _{OH} =0.7V _{DD}	—	-26	—	mA
	I _{OL}	V _{DD} =5.0V, V _{OL} =0.3V _{DD}	—	360	—	mA
GRID 振荡频率	F _{GRID}	V _{DD} =5.0V	—	260	—	Hz
最大时钟频率	F _{CLK}	占空比 50%	—	—	1	MHz

时序特性 (测试条件: $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{V}$)

参 数	符 号	测试条件	最 小	典 型	最 大	单 位
时钟脉冲宽度	PW_{CLK}	-	400	-	-	ns
数据建立时间	t_{SETUP}	-	100	-	-	ns
数据保持时间	t_{HOLD}	-	100	-	-	ns
ACK 脉冲宽度	t_{CACK}	-	1	-	-	μs
显示扫描周期	t_{GRID}	-		4.2		ms
上电复位时间	t_{RST}	-		3.6		ms

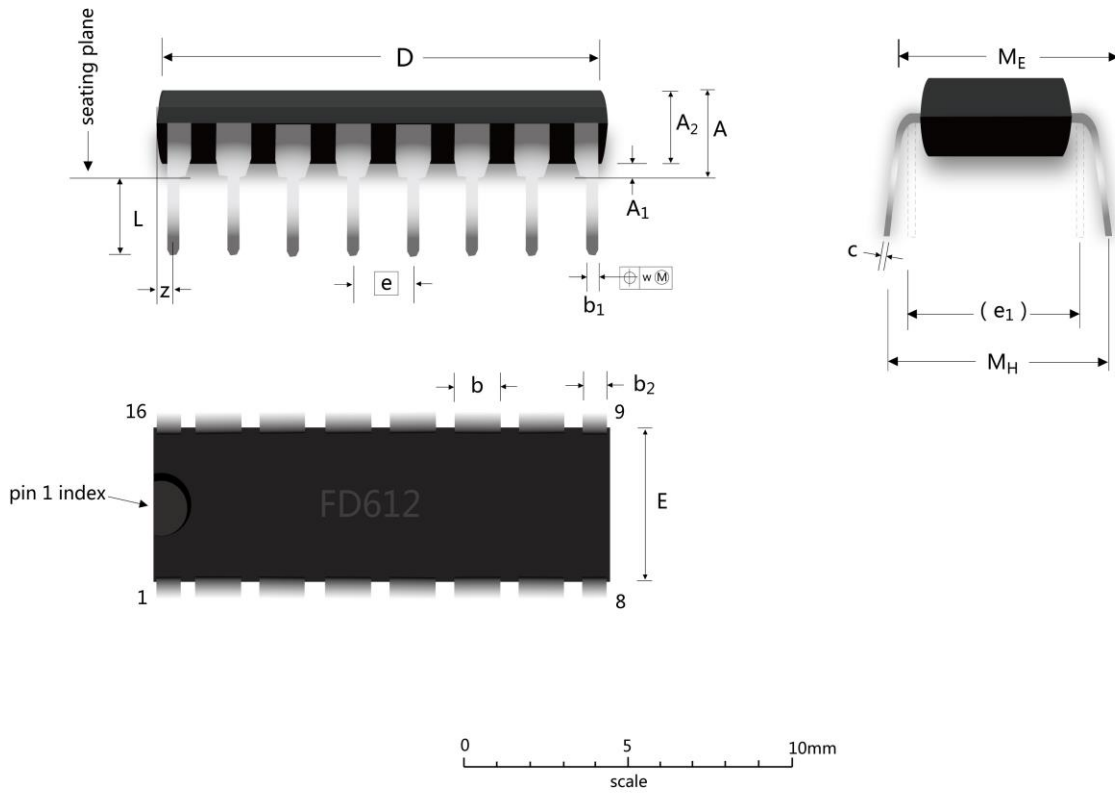
时序波形图



*注: DIN 和 DOUT 为芯片内部 PAD 位, 通过封装合并成 DI/O。

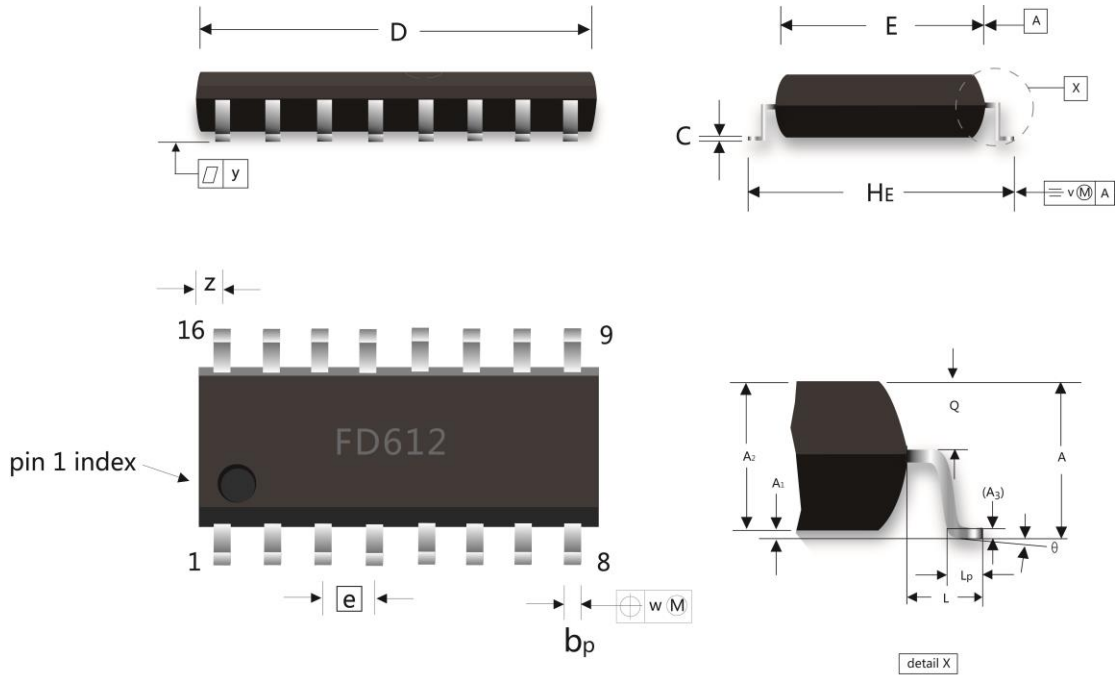
6. 封装尺寸

DIP16 封装:



UNIT	A max.	A ₁ min.	A ₂ max.	b	b ₁	b ₂	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	e ₁	L	M _E	M _H	w	Z ⁽¹⁾ max.
mm	4.2	0.51	3.2	1.73 1.30	0.53 0.38	1.25 0.85	0.36 0.23	19.50 18.55	6.48 6.20	2.54	7.62	3.60 3.05	8.25 7.80	10.0 8.3	0.254	0.76
inches	0.17	0.02	0.13	0.068 0.051	0.021 0.015	0.049 0.033	0.014 0.009	0.77 0.73	0.26 0.24	0.1	0.3	0.14 0.12	0.32 0.31	0.39 0.33	0.01	0.03

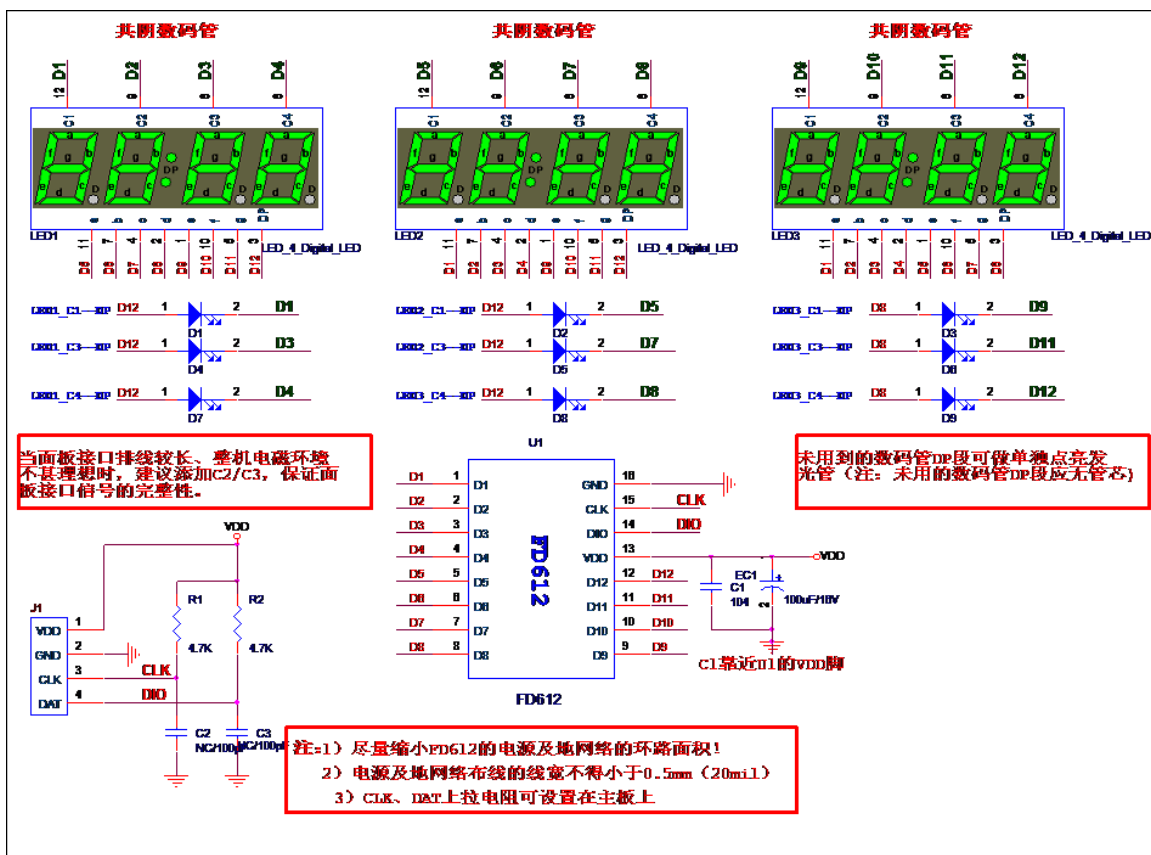
SOP16 封装:



UNIT	A _{max}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	He	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	⊖
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	10.0 9.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.1 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.039 0.016	0.16 0.15	0.05	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.020	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

7. 参考电路

共阴数码管电路图



8. 应用须知

说明: 请注意**红色加粗**和**黑色加粗**部分文字说明, 这些均为重点。

8.1 硬件须知 (请严格遵守)

1) 由于FD612驱动数码管或者LED的电流较大, 会在电源上产生较大的毛刺电压, 所以如果电源线或者地线的PCB 布线不合理, 将有可能影响单片机或者FD612的稳定性, **有关电源干扰的解决措施:**

- ① 尽量缩小电源及地网络环路的面积; 并尽量为电源及地网络提供**不小于0.5mm**的走线宽度。
- ② 在FD612的电源和地之间, **必须加入**至少一只**0.1uF**的独石或者瓷片电容和一只容量**不小于100uF** 的电解电容进行退耦合 (**0.1uF+100uF**)。同时0.1uF电容应在电源和地引脚之间就近接入 (在首先保证地环路通畅的情况下, 尽量靠近FD612的电源引脚布局)

2) 为FD612的信号DAT及CLK接口增加上拉电阻R1、R2 (建议值: 4K7 & CLK速率 100KHz), 其值可以是2KΩ~10KΩ, 以加强接口的驱动能力, 以便长距离传输时保证较好的信号完整性。

3) 在接口排线较长或整机电磁环境不甚理想时,FD612的信号接口将可能引入干扰, 此时建议:

- ① 在FD612的DAT及CLK引脚端, 增加10pF~100pF滤波电容。(如参考电路C2、C3)
- ② 对于一些如电磁炉等较强干扰环境的应用, 建议采用以上两措施的同时, 适当调低FD612与单片机的工作频率, 并可选地在DAT及CLK上串接电阻, 阻值可以是0Ω~100Ω

4) 建议主板与面板保持相同供电

如上位机主控制端GPIO口为3.3V供电(通信口SCL、SDA), 建议面板也使用3.3V供电, 若上位机为5V, 建议面板也使用5V供电

8.2 软件须知 (请严格遵守)

1) 必须开启显示才能加载数据寄存器进行显示 (FD612 初始化——显示数据)

2) 必须加入定时刷新机制

由于面板电路大多采用排线接入主板, 较易引入整机的内及外部的电磁干扰, 而引起面板电路的瞬时工作异常, 针对这种情况, FD612可通过加入定时刷新机制, 以最小化干扰对其的影响, 每隔数秒定期对FD612进行刷新, 包括重新开启显示及加载各个数码管的数据寄存器来优化抗干扰性。

定时刷新机制的软件配置流程: FD612 初始化——显示数据

3) 显示需精准控制

由于FD612原理是引脚复用在不同时间输出段/位的功能, 故需对显示精确控制, 如若外部无数码管或者无发光管管芯的情况下, 不能对其进行显示的控制, 而须将相应段/位的显示代码进行屏蔽关断, 以免影响其他路数码管或发光管的显示

4) 降低通信频率

对于诸如DVB面板的“长线”传输应用, 越高的通信频率, 越不利于信号的完整性, 因此建议通信频率在100KHz以下

5) 降低显示亮度

在不影响显示效果的前提下, 可适当的降低显示亮度, 达到抗干扰及减少整机功耗

6) 配置通信口方式

上位机主控制端的通信口配置方式

CLK 配置为输出方向, 建议方式: 推挽输出

DIO 配置为输出方向时, 建议方式: 推挽输出 (若开漏需外接上拉)

DIO 配置为输入方向时, 建议方式: 高阻输入, 避免第9个BIT (ACK) 影响整个时

序

9. 应用说明

9.1 显示功能寄存器地址和显示模式

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到 FD612 的数据，从数据字节的高位到低位进行写操作，地址分配如下：

显示模式：8 段 x12 位：				
SEG1	SEG4	SEG5	SEG8	位
00HL(D5,D6,D7,D8)		00HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE1 D1
01HL(D5,D6,D7,D8)		01HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE2 D2
02HL(D5,D6,D7,D8)		02HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE3 D3
03HL(D5,D6,D7,D8)		03HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE4 D4
04HL(D1,D2,D3,D4)		04HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE5 D5
05HL(D1,D2,D3,D4)		05HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE6 D6
06HL(D1,D2,D3,D4)		06HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE7 D7
07HL(D1,D2,D3,D4)		07HU(D9,D10,D11,D12)		BYTE8 D8
08HL(D1,D2,D3,D4)		08HU(D5,D6,D7,D8)		BYTE9 D9
09HL(D1,D2,D3,D4)		09HU(D5,D6,D7,D8)		BYTE10 D10
0AHL(D1,D2,D3,D4)		0AHU(D5,D6,D7,D8)		BYTE11 D11
0BHL(D1,D2,D3,D4)		0BHU(D5,D6,D7,D8)		BYTE12 D12
显示模式：7 段 x10 位				
SEG1	SEG4	SEG5	SEG8	位
00HL(D6,D7,D8,D9)		00HU(D10,D11,D12,0)		BYTE1 D1
01HL(D6,D7,D8,D9)		01HU(D10,D11,D12,0)		BYTE2 D2
02HL(D6,D7,D8,D9)		02HU(D10,D11,D12,0)		BYTE3 D3
03HL(D6,D7,D8,D9)		03HU(D10,D11,D12,0)		BYTE4 D4
04HL(D6,D7,D8,D9)		04HU(D10,D11,D12,0)		BYTE5 D5
05HL(0,0,0,0)		05HU(0,0,0,0)		BYTE6 D6
06HL(0,0,0,0)		06HU(0,0,0,0)		BYTE7 D7
07HL(D1,D2,D3,D4)		07HU(D5,D6,D7,0)		BYTE8 D8
08HL(D1,D2,D3,D4)		08HU(D5,D6,D7,0)		BYTE9 D9
09HL(D1,D2,D3,D4)		09HU(D5,D6,D7,0)		BYTE10 D10
0AHL(D1,D2,D3,D4)		0AHU(D5,D6,D7,0)		BYTE11 D11
0BHL(D1,D2,D3,D4)		0BHU(D5,D6,D7,0)		BYTE12 D12

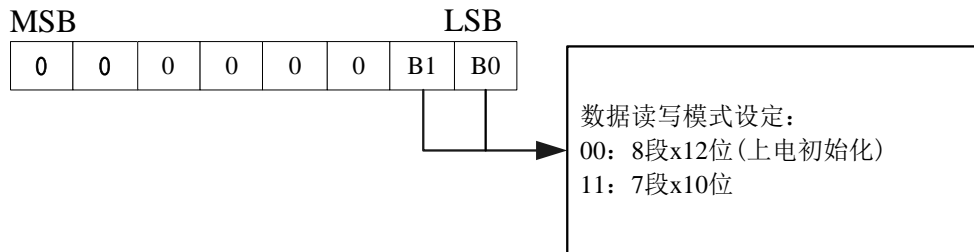
- *注：1. 未用到的显示寄存器数据写“0”。（例如：位 D1 对应的 SEG1 未使用，则位 D1 对应的数据 D5 写“0”）。
2. 上电复位后 FD612 显示寄存器中的数据自动清零。

9.2 指令说明

指令用来设置显示模式和 LED 驱动器的状态。在 START 信号后由 D10 输入的字节作为一条指令。如果在指令或数据传输时产生 STOP 信号，串行通讯将被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

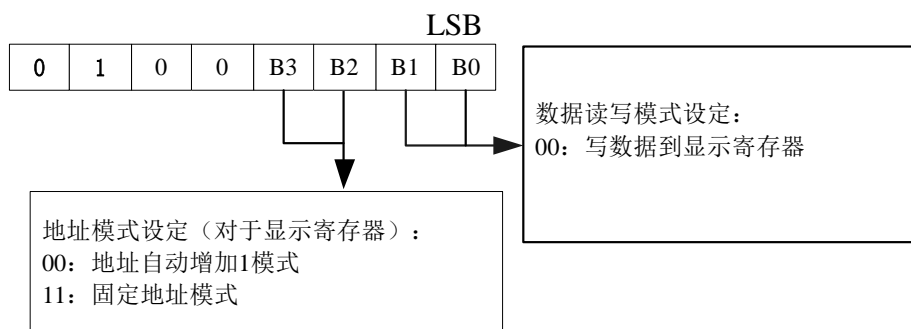
9.3 显示模式设置

该指令用来设置选择段和位的个数（8段 x12位、7段 x10位），上电时默认为8位12段。当指令执行时，显示被强制终止。如要重新显示，使用显示控制命令打开显示，当同样的模式被设置时，则上述情况不会发生。



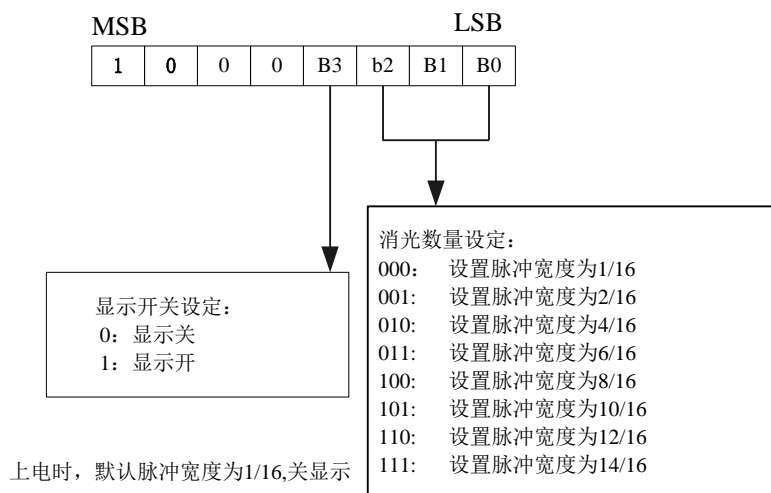
9.4 数据设置

该指令用来设置数据写。

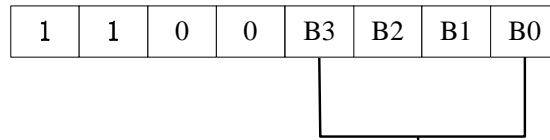


9.5 显示控制

该指令用来设置开/关显示和显示辉度，上电时默认为关显示。



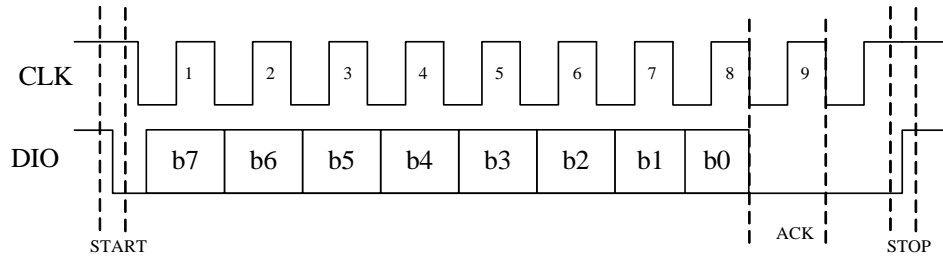
9.6 地址设置



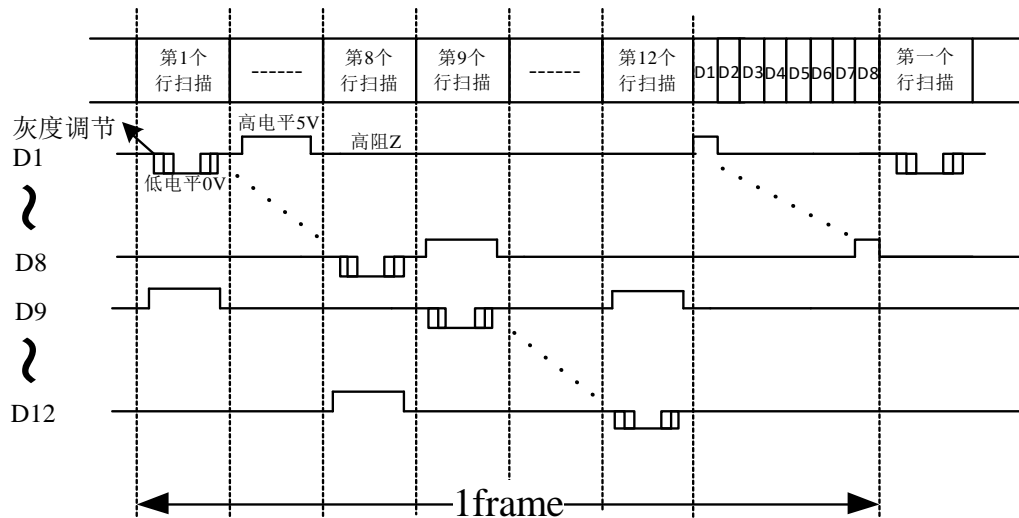
地址: 00H-0bH;
0cH~0fH地址忽略

9.7 串行数据传输

数据接收（写数据）



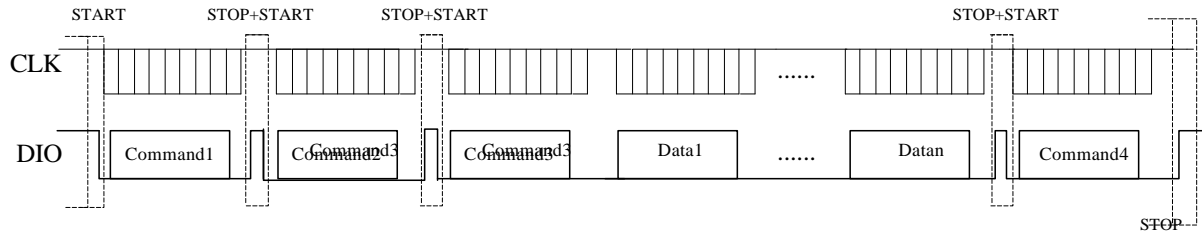
9.8 显示周期



注：对应的 SEG 寄存器写 1 代表高电平 5V，写 0 代表高阻。

9.9 应用时串行数据传输

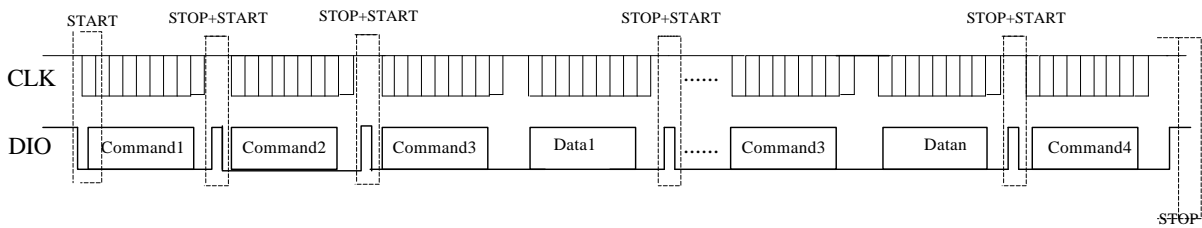
- 地址增加模式



- Command1 : 设置显示模式;
- Command2 : 设置数据;
- Command3 : 设置地址;
- Data1~n : 传输显示数据 (最多 14bytes);
- Command4 : 控制显示;

注: 显示寄存器地址范围为: 00H-0DH, 总共 14 个字节。连续地址模式写时, 如果地址为 00H 时, 后面紧跟 14 个显示数据字节; 地址为 01H 时, 后面紧跟 13 个; 以此类推, 如果地址为 n, 那么紧跟后面的显示字节为 14-n 个。

● 固定地址模式



- Command1 : 设置显示模式;
- Command2 : 设置数据;
- Command3 : 设置地址;
- Data1~n : 传输显示数据 (最多 14bytes);
- Command4 : 控制显示;