

文件编号	
代 号	T45
总 页 数	共 页

# GM8775C 型 DSI 转双通道 LVDS 发送器

## 数据手册

版 本 号： 1.0

拟 制：

确 认：

审 核：

批 准：

成都振芯科技股份有限公司

陈丽玲：13724376200

# 数据手册

**GM8775C**

**DSI 转双通道 LVDS 发送器**

**2019.07**

**成都振芯科技股份有限公司**

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

GM8775C		
当前版本号：1.0		当前版本时间：2019 年 07 月
版本更新记录		
版本号	更新时间	版本更新说明
0.1	2019.03.09	初始版本
1.0	2019.07.31	修改已知错误项，增加时序说明，修改芯片功能结构图，修改参考原理图. 增加包装信息。

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

目录

- 1 产品概述.....1
- 2 产品特征.....1
- 3 产品功能框图.....1
- 4 封装及引脚功能说明.....2
- 5 芯片详细功能描述.....5
  - 5.1 DSI 接收功能 .....5
  - 5.2 LVDS FPD LINK 发送功能.....5
  - 5.3 时钟源选择功能.....5
  - 5.4 PWM 时钟输出功能 .....5
  - 5.5 寄存器配置.....5
- 6 参数指标.....6
  - 6.1 最大额定值.....6
  - 6.2 推荐工作条件.....6
  - 6.3 电特性.....6
- 7 产品应用信息.....7
  - 7.1 参考原理图.....7
  - 7.2 应用说明.....8
  - 7.3 产品包装信息与丝印信息.....9
- 附 1 芯片配置流程及推荐配置.....10
  - 1) 芯片初始化时序.....10
  - 2) 推荐配置字.....10

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

1 产品概述

GM8775C 型 DSI 转双通道 LVDS 发送器产品主要实现将 MIPI DSI 转单/双通道 LVDS 功能，MIPI 支持 1/2/3/4 通道可选，最大支持 4Gbps 速率。LVDS 时钟频率最高 154MHz，最大支持视频格式为 FULL HD（1920 x 1200）。  
该芯片主要应用于手持设备、双屏显示，大屏幕显示等应用需求。

2 产品特征

- a) I/O 电源电压：1.8V /3.3V；
- b) core 电源电压：1.8V；
- c) 支持 MIPI® D-PHY 1.00.00 和 MIPI® DSI 1.02.00。
- d) MIPI 支持 1/2/3/4 通道可选的传输方式，最高速率 1Gbps/通道。
- e) MIPI 接收 18bpp RGB666 、24bpp RGB888 、16bpp RGB565 的打包格式。
- f) MIPI 支持 LPDT 传输（Low-Power Data Transmission）和反向 LPDT 传输。
- g) LVDS 的时钟范围为 25MHz 到 154MHz。
- h) LVDS 输出支持单/双通道模式。选择双通道模式时，可配置输出为 18/24bit，JEIDA/VESA 模式；选择单通道时，每通道可同时输出，且可单独配置输出模式（18/24bit，JEIDA/VESA 模式）。
- i) LVDS 的输出数据通道可灵活调整顺序以方便 PCB 布线。
- j) 可选择采用 MIPI 时钟或外部参考时钟做 LVDS 输出的参考频率，且支持自动校准功能。
- k) 支持 MIPI command mode 配置和外部 I2C 配置两种芯片配置方式；
- l) GPO 可以输出 PWM 信号，控制屏幕背光。
- m) 封装: QFN48-pins with e-pad.
- n) 工作温度：-40℃~85℃；
- o) ESD 能力：≥2KV。

3 产品功能框图

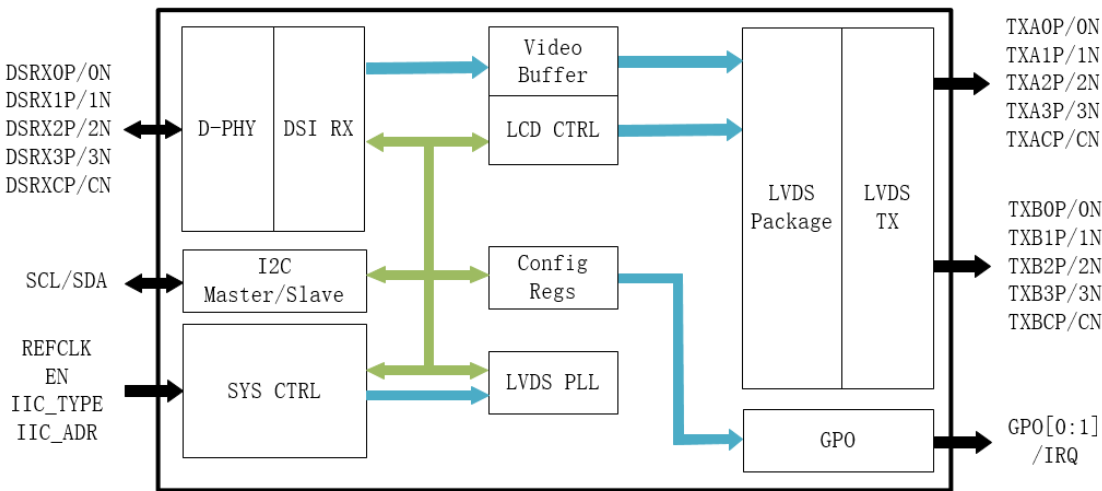


图 1 功能结构图

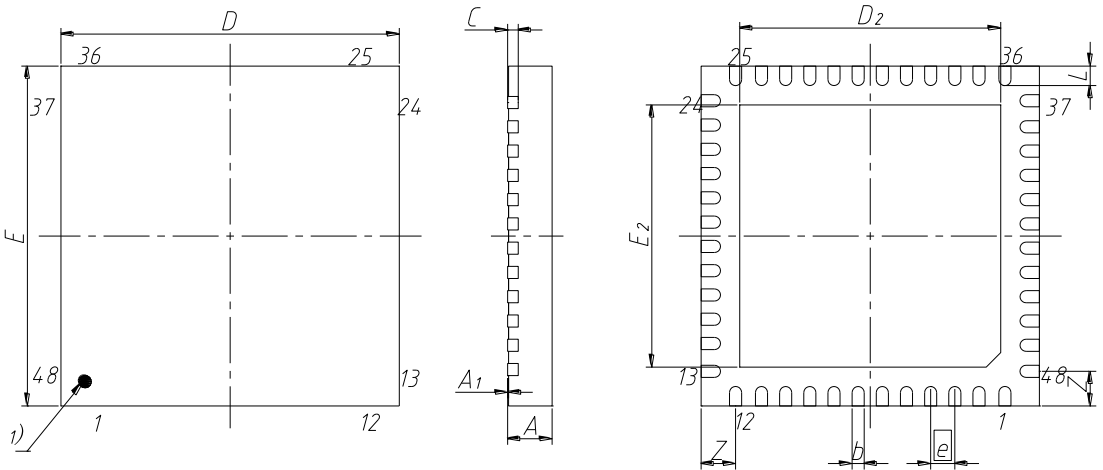
DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

功能框图按图 1 规定。本器件主要由 DSI 接收通道、数据缓冲、锁相环、LVDS 信号打包、LVDS TX 等模块组成，实现将 1/2/3/4 通道的 DSI 图像信号转换成单/双通道 LVDS 信号输出的功能。

4 封装及引脚功能说明

本器件采用 48 引线的方形扁平无引脚（QFN48）封装。外形如下所示：



注:1) 为引出端识别标志。

单位为毫米

尺寸符号	数值		
	最小	公称	最大
A	0.70	—	0.80
A <sub>1</sub>	0	—	0.05
b	0.18	—	0.30
c	0.18	—	0.23
D	—	—	7.10
E	—	—	7.10
e	—	0.50	—
D <sub>2</sub>	5.30	—	5.50
E <sub>2</sub>	5.30	—	5.50
L	0.35	—	0.45
Z	—	0.75	—

图 2 外壳外形

引出端排列如下所示：

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

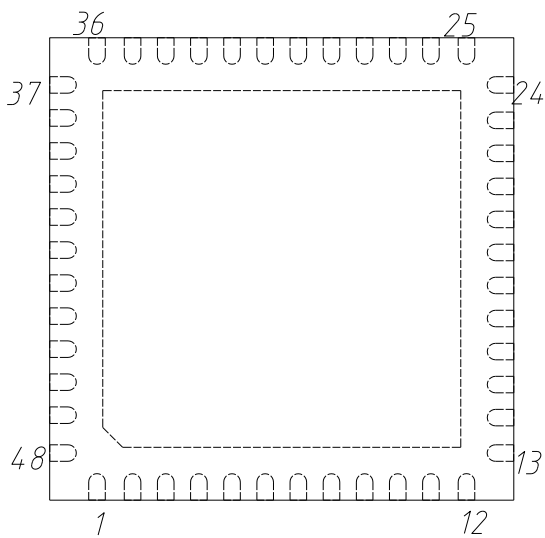


图 3 引出端排列

芯片的引脚功能详细说明:

表 1 引脚功能说明

引脚号	引脚名称	I/O 方向	功能说明
MIPI 输入端口			
14/15	DA0P/ DA0N	In	MIPI DSI 数据 0 通道差分输入正/负端
16/17	DA1P/ DA1N	In	MIPI DSI 数据 1 通道差分输入正/负端
20/21	DA2P/ DA2N	In	MIPI DSI 数据 2 通道差分输入正/负端
22/23	DA3P/ DA3N	In	MIPI DSI 数据 3 通道差分输入正/负端
18/19	DACP/ DACN	In	MIPI DSI 时钟差分输入正/负端
LVDS 输出端口			
34/33	A_Y0P/A_Y0N	Out	A 通道 LVDS 数据 0 路差分输出正/负端
32/31	A_Y1P/A_Y1N	Out	A 通道 LVDS 数据 1 路差分输出正/负端
30/29	A_Y2P/A_Y2N	Out	A 通道 LVDS 数据 2 路差分输出正/负端
26/25	A_Y3P/A_Y3N	Out	A 通道 LVDS 数据 3 路差分输出正/负端
28/27	A_CLKP/A_CLKN	Out	A 通道 LVDS 时钟差分输出正/负端
48/47	B_Y0P/B_Y0N	Out	B 通道 LVDS 数据 0 路差分输出正/负端
46/45	B_Y1P/B_Y1N	Out	B 通道 LVDS 数据 1 路差分输出正/负端
44/43	B_Y2P/B_Y2N	Out	B 通道 LVDS 数据 2 路差分输出正/负端

## DSI 转双通道 LVDS 发送器

## GM8775C

40/39	B_Y3P/B_Y3N	Out	B 通道 LVDS 数据 3 路差分输出正/负端
42/41	B_CLKP/B_CLKN	Out	B 通道 LVDS 时钟差分输出正/负端
数字及控制端口 (TTL 电平)			
1	SCL	InOut	I <sup>2</sup> C Master/Slave 的 SCL 管脚
2	SDA	InOut	I <sup>2</sup> C Master/Slave 的 SDA 管脚
8	I <sup>2</sup> C_TYPE	In	高: SCL/SDA 为 Master, 上电复位后自动读取外部 EEPROM 的内容, EEPROM 地址为 0xA0; 低: SCL/SDA 为 Slave
7	I <sup>2</sup> C_ADDR	In	1) 当 I <sup>2</sup> C_TYPE 为低时, 该芯片的 I2C 地址为: (1) I <sup>2</sup> C_ADDR 为高, 芯片 I <sup>2</sup> C 地址为 0x5A; (2) I <sup>2</sup> C_ADDR=Low, 芯片 I <sup>2</sup> C 地址为 0x58; 2) 当 I <sup>2</sup> C_TYPE 为高时, 外部 EEPROM 的地址为 0xA0。
6	IRQ	Out	通过寄存器配置输出信号
3	GPO_0	Out	通过寄存器配置输出信号
4	GPO_1	Out	通过寄存器配置输出信号
9	RESERVE	In	保留管脚, 接地。
12	EN	In	芯片使能控制输入端: 1) 为高时, 芯片正常工作; 2) 为低时, 芯片进入关断状态。
24	REFCLK	In	外部参考时钟输入管脚。当不用该管脚的参考时钟时, 该管脚接 GND。
电源端口			
35/38	VDD_LVDS	Power	1.8V LVDS 电源, 电源纹波 $\leq \pm 100\text{mV}$
36	VDD_PLL	Power	1.8V PLL 电源, 电源纹波 $\leq \pm 100\text{mV}$
10	VDDIO	Power	1.8V/3.3V I/O 电源, 与 VDD_RX 电压相同, 电源波动 $\leq 10\%$
13	VDD_RX	Power	1.8V/3.3V MIPI 电源, 与 VDDIO 电压相同, 电源纹波 $\leq \pm 10\%$
11	Vcore	Power	芯片内部 1.2V 电源, 该管脚必须接到地电容。电容至少为一个 0.1 $\mu\text{F}$ 和一个 1 $\mu\text{F}$ 并联。
37	VSS_PLL	GND	PLL 地。
5	GND	GND	VDDIO 地。
DAP	GND	GND	芯片地



## DSI 转双通道 LVDS 发送器

## GM8775C

### 5 芯片详细功能描述

#### 5.1 DSI 接收功能

GM8775C DSI 协议支持 MIPI® D-PHY 1.00.00 和 MIPI® DSI 1.02.00，可实现 1 到 4 通道 DSI 信号接收。最大数据率 1Gbps/通道。

视频输入格式支持 16bit RGB565、18bit RGB666 和 24bit RGB888 模式。MIPI 通道支持 LPDT 传输（Low-Power Data Transmission）和反向 LPDT 传输。

#### 5.2 LVDS FPD LINK 发送功能

LVDS FPD LINK 发送输出支持单/双通道模式。选择双通道模式时，可配置输出为 18/24bit，JEIDA/VESA 格式；选择单通道时，每通道可同时输出，且可单独配置输出模式（18/24bit，JEIDA/VESA 模式）。

LVDS 像素时钟频率支持 25MHz~154MHz。双通道 LVDS 最大视频格式为 FULL HD（1920 x 1200@60Hz）。

LVDS 输出数据通道可灵活调整顺序以方便 PCB 布线。

#### 5.3 时钟源选择功能

GM8775C LVDS 像素时钟源可由 DSI 内部时钟（HS 模式下）提供，也可配置成外部 RFECLK 提供，且支持自动校准功能。

#### 5.4 PWM 时钟输出功能

GM8775C 具有 PWM 信号输出功能，可通过配置实现由 GPO 输出 PWM 信号，用于控制屏幕背光。

#### 5.5 寄存器配置

GM8775C 的寄存器配置支持 MIPI DSI Command mode 配置和外部 I2C 配置。

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

6 参数指标

6.1 最大额定值

- a) I/O 电源电压 ( $V_{DDIO}$ ) : -0.3V~4V;
- b) 电源电压 ( $V_{DD}$ ) : -0.3V~2V;
- c) 结温 ( $T_j$ ) : 150℃;
- d) 引线耐焊接温度 ( $T_h$ ) (4s) : 260℃;
- e) 功耗 ( $P_D$ ) : 0.5W;
- f) 热阻 ( $R_{\theta Jc}$ ) : 20℃/W;
- g) 贮存环境温度 ( $T_{stg}$ ) : -65℃~150℃;
- h) 静电放电敏感度 ( $V_{ESD}$ ) : 2000V (HBM)。

6.2 推荐工作条件

- a) I/O 电源电压 ( $V_{DDIO}$ ) : 3.0V~3.6V, 1.65V~1.95V;
- b) 电源电压 ( $V_{DD}$ ) : 1.65V~1.95V;
- c) 输入高电平电压 ( $V_{IH}$ ) : 2.0V~ $V_{DDIO}$ ;
- d) 输入低电平电压 ( $V_{IL}$ ) : GND~0.8V;
- e) 参数时钟频率 ( $f_{CLK}$ ) : 25MHz~154MHz;
- f) 工作温度 ( $T_A$ ) : -40℃~85℃。

6.3 电特性

表 2 电特性

特性	符号	条件: 除另有规定, -40℃≤ $T_A$ ≤85℃, $V_{DDIO}$ =3.0V~ 3.6V 或 1.65V~1.95V $V_{DD}$ =1.65V~1.95V	极限值		单位
			最小	最大	
逻辑 1 输入电压	$V_{IH}$		900	—	mV
逻辑 0 输入电压	$V_{IL}$		—	450	mV
HS 差分输入电压	$ V_{ID} $		150	270	mV
HS 差分输入阈值电压 <sup>a</sup>	$ V_{IDT} $		—	50	mV
ULP 接收器逻辑 0 电压 <sup>a</sup>	$V_{IL-ULPS}$		—	300	mV
HS 模式共模电压	$V_{CMRX(DC)}$		70	300	mV
HS 模式共模电压波动 <sup>a</sup>	$\Delta V_{CMRX(HF)}$		—	100	mV
HS 模式单端输入高电平电压	$V_{IHHS}$		—	460	mV
HS 模式单端阈值电压 <sup>a</sup>	$V_{TERM-EN}$		—	450	mV
HS 模式单端输入低电平电压	$V_{ILHS}$		0	—	mV
差分输入电阻	$Z_{ID}$		80	124	Ω
输出差分电压摆幅可调范围	$ V_{OD} $	$R_L=100\ \Omega$	150	400	mV
互补态输出差分电压变化	$\Delta V_{OD} $	$R_L=100\ \Omega$	—	50	mV
输出共模电压	$V_{OC(SS)}$	$R_L=100\ \Omega$	0.8	1	V
			1.15	1.35	V

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

输出共模电压峰峰值	V <sub>OC(PP)</sub>	R <sub>L</sub> =100 Ω	—	50	mV
输出短路电流	I <sub>OS</sub>	短路到地	—	12	mA
输出差分电路电流	I <sub>OSD</sub>	—	—	30	mA
TTL 输入高电平电压	V <sub>IH_TTL</sub>	—	0.7*V <sub>DDIO</sub>	—	V
TTL 输入低电平电压	V <sub>IL_TTL</sub>	—	—	0.3*V <sub>DDIO</sub>	V
TTL 输入漏电流	I <sub>IN_TTL</sub>	—	-20	20	uA
LVDS 端口下拉电阻 <sup>a</sup>	R <sub>LVDS_DIS</sub>	—	1		K Ω
输出时钟高电平宽度 <sup>a</sup>	t <sub>w</sub>	—	4/7t <sub>c</sub>		ns
DSI 输入脉冲抑制 <sup>a</sup>	t <sub>GS</sub>	LVDS 的时钟范围为 25MHz 到 154MHz	—	300	ps
LVDS 输出时钟周期	t <sub>c</sub>		6	41	ns
D0 相对延迟时间	t <sub>0</sub>		-0.65	0.65	ns
D1 相对延迟时间	t <sub>1</sub>		t <sub>c</sub> /7-0.65	t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
D2 相对延迟时间	t <sub>2</sub>		2t <sub>c</sub> /7-0.65	2t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
D3 相对延迟时间	t <sub>3</sub>		3t <sub>c</sub> /7-0.65	3t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
D4 相对延迟时间	t <sub>4</sub>		4t <sub>c</sub> /7-0.65	4t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
D5 相对延迟时间	t <sub>5</sub>		5t <sub>c</sub> /7-0.65	5t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
D6 相对延迟时间	t <sub>6</sub>		6t <sub>c</sub> /7-0.65	6t <sub>c</sub> /7+0.65	ns
输出上升时间	t <sub>r</sub>		180	2000	ps
输出下降时间	t <sub>f</sub>		180	2000	ps
使能时间	t <sub>en</sub>		—	1	ms
关断时间	t <sub>dis</sub>	—	0.1	ms	
复位时间	t <sub>reset</sub>	10	—	ms	
注 a：设计保证参数，其值为理论典型值。					

7 产品应用信息

7.1 参考原理图

GM8775C 主要应用于前端视频应用处理器和后端显示设备之间，用于做 DSI 到 LVDS 转换驱动输出功能。

图 4 为其系统应用方式，前端视频应用处理器输出 4lane DSI 数据，并同步输出 1lane DSI 时钟信号。GM8775C 将该 DSI 信号转换成双通道 LVDS 差分信号输出，驱动后续显示器完成转换、传输和显示功能。图 5 为 GM8775C 的参考原理图。



图 4 GM8775C 系统应用图

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

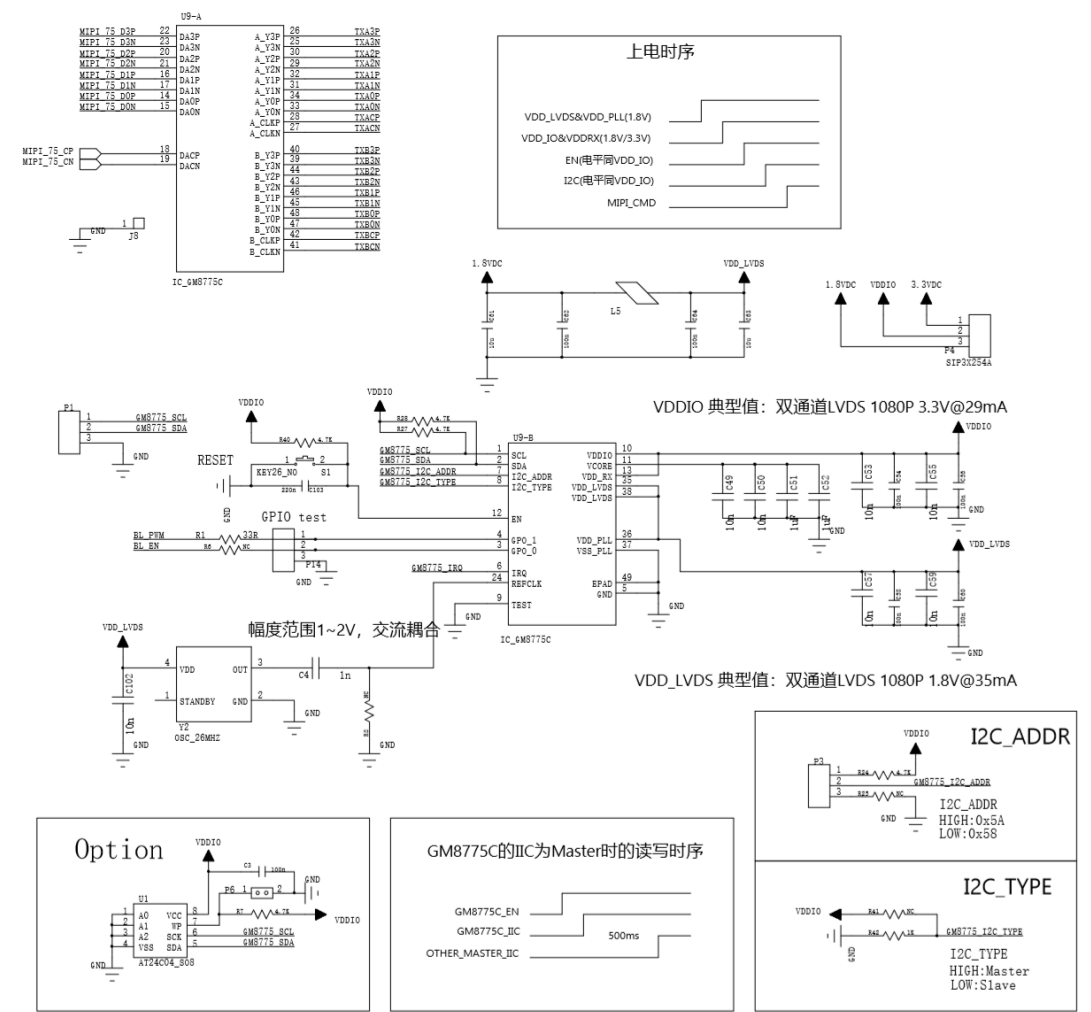


图 5 GM8775C 参考原理图

7.2 应用说明

芯片应用中应注意以下几点：

- 1) 电源必须加滤波电容，推荐采用 0.1uF 和 1uF 的电容进行组合滤波，也可根据实际情况考虑；
- 2) 差分输入/输出信号保证差分匹配走线，同时保证通道间走线长度尽量等长，避免引入额外的通道时滞；
- 3) 应用过程中，芯片的电源电压、输入电压范围、测试温度以及测试条件等都需要严格遵守数据手册规定；
- 4) 用于测试和焊接的工作台面，测试仪器以及高低温箱等都必须具有防静电设施；
- 5) 测试和使用过程中，操作人员也必须带防静电腕带，在防静电台面上进行操作，禁止直接手持芯片；
- 6) 测试和使用过程中出现异常现象时，应该注意保护芯片。

## DSI 转双通道 LVDS 发送器

## GM8775C

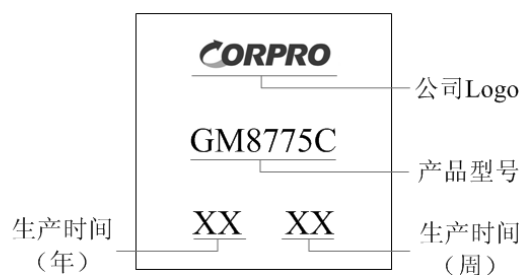
## 7.3 产品包装信息与丝印信息

## 1) 产品包装信息

- a) 内包装采用定制编带包装，最小包装1000片；
- b) 外包装采用定制产品盒，并放置防震泡沫。

## 2) 产品丝印信息

芯片打标采用激光打标技术，内容包括公司 logo，产品型号：GM8775C；以及产品批号。



## 3) 注意事项

器件的处理、包装、运输和烘焙符合 IPC/JEDEC J-STD-033，湿敏等级为 4 级。

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

附 1 芯片配置流程及推荐配置

1) 芯片初始化时序

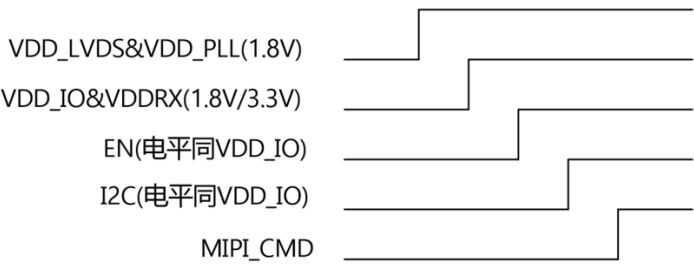


图 6 GM8775C 初始化时序图

2) 推荐配置字

video format: 1920x1080, pixel\_clk=148MHz, vesa, 8bit  
total\_line=1125; vfp=4, vsw=5, vbp=36;  
total\_pixel=2200,hfp=88,hsw=44, hbp=148  
MIPI\_CLK:468MHz

推荐本产品按以下顺序进行初始化配置:

序号	地址	配置字	说明
1	0x00	AA	PASSWORD
2	0x48	0x02	Mode control, Fixed configuration
3	0xB6	0x20	Mode control, Fixed configuration
4	0x01	80	HACTIVE[7:0],1980=0x780
5	0x02	38	VACTIVE[7:0],1080=0x438
6	0x03	47	{VACTIVE[11:8],HACTIVE[11:8]}
7	0x04	58	HFP_WIDTH[7:0],100=0x64
8	0x05	2C	HSW_WIDTH[7:0],100=0x64
9	0x06	94	HBP_WIDTH[7:0],120=0x78
10	0x07	00	{VS_POL,HS_POL,HFP_WIDTH[9:8],HSW_WIDTH[9:8],HBP_WIDTH[9:8]}
11	0x08	04	VFP_WIDTH[7:0],10=0x0A
12	0x09	05	VSW_WIDTH[7:0],10=0x0A
13	0x0A	24	VBP_WIDTH[7:0],15=0x0F
14	0x0B	91	{PLL_REFSEL[1:0],DSM_MN_EN, PLL_REFDIV[4:0]}
15	0x0C	13	PLL_INT[7:0]
16	0x0D	01	{RD_FIFO_DLY[11:8],PLL_INT[9:8],PLL_POST_DV[1:0]}
17	0x0E	80	RD_FIFO_DLY[7:0]
18	0x0F	20	MIN_HSW[7:0]
19	0x10	20	MIN_HFP[7:0]
20	0x11	3B	{MIPI_DATA_PN[3:0],MIPI_CLK_PN,1'b0,MIPI_LANE_NU

DSI 转双通道 LVDS 发送器

GM8775C

			M[1:0]}
21	0x12	1B	{MIPI_LANE0_SEL[1:0],MIPI_LANE1_SEL[1:0], MIPI_LANE2_SEL[1:0],MIPI_LANE3_SEL[1:0]}
22	0x13	63	{1'b0, DUAL_LINK_EN, LINK1_DATA_SEL, LINK0_DATA_SEL, LINK1_JEIDA_EN, LINK0_JEIDA_EN, LINK1_BIT_SEL, LINK0_BIT_SEL}
23	0x14	32	{1'b0, LINK0_LANE0_SEL[2:0], 1'b0, LINK0_LANE1_SEL[2:0]}
24	0x15	10	{1'b0, LINK0_LANE2_SEL[2:0], 1'b0, LINK0_LANE3_SEL[2:0]}
25	0x16	40	{1'b0, LINK0_LANECK_SEL[2:0, 4'b0000]}
26	0x17	00	{3'b000, LINK0_PN_SWAP[4:0]}
27	0x18	32	{1'b0, LINK1_LANE0_SEL[2:0], 1'b0, LINK1_LANE1_SEL[2:0]}
28	0x19	10	{1'b0, LINK1_LANE2_SEL[2:0], 1'b0, LINK1_LANE3_SEL[2:0]}
29	0x1A	40	{1'b0, LINK1_LANECK_SEL[2:0, 4'b0000]}
30	0x1B	00	{3'b000, LINK1_PN_SWAP[4:0]}
31	0x1E	46	{I2C_TYPE, MIPI_XOR, LVDS_XOR, DSM_XOR, RST_FIFO_ADDR, VSW_MODE, HSW_MODE, 1'b0}
32	0x51	20	{PLL_VCO_ISEL}
33	0x1F	10	{3'b000, CONFIG_FINISH, 3'b000,SOFT_RESET}

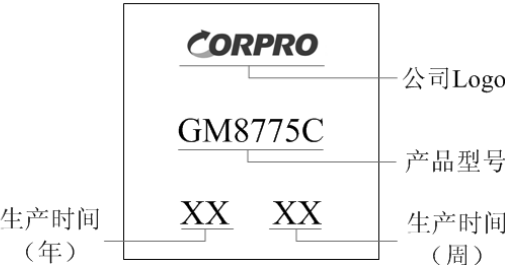
8. 产品包装信息与丝印信息

8.1 产品包装信息

- 1) 内包装采用定制编带包装，最小包装1000片；
- 2) 外包装采用定制产品盒，并放置防震泡沫。

8.2 产品丝印信息

芯片打标采用激光打标技术，内容包括公司 logo，产品型号：GM8775C；以及产品批号。



8.3 注意事项

器件的处理、包装、运输和烘焙符合 IPC/JEDEC J-STD-033，湿敏等级为 4 级。