



明阳半导体

MY9374

适用于1/16动态扫描驱动之高精度恒流LED驱动器
内建多路扫描脉冲密度调变控制

产品说明

MY9374是16通道高精度恒流LED驱动芯片支持多路扫描脉冲密度调变(M-PDM)控制,适用于动态1/16扫以内任一扫描形式的扫描驱动显示屏运用,低灰效果可透过低灰补偿与第一扫偏暗补偿功能达到完善。

独家MPDM技术,可在不提高灰阶时钟频率的情况下,大幅提升动态扫描屏的画面刷新率,降低电磁干扰(EMI)影响显示屏质量,并且有效提高控制卡带载芯片数量。此外,独家自动插黑技术,更可有效解决动态驱动运用时的画面拖影现象。

MY9374 使用 4 线的串行输入接口,内存储器空间容量 8KBits,用来储存多组扫描灰阶数据。串行输入界面使微控器能藉由四个输入(DI、DCK、LAT 和 GCK)及资料输出(DO)控制恒流输出端口。DO 使多个驱动器能够级联在一起操作。

MY9374 可在 3.3 至 5 伏特(±10%)电压范围下工作。芯片提供 16 个可承受电压 12 伏特的漏极开路高精度恒流最大 35 毫安沉入输出,并可藉由一个外接电阻来设定电流的输出大小及透过电流增益调整功能对恒流输出作线性 32 阶调整。

MY9374提供了通道间±2%(最大值)与芯片间±2%(最大值)的电流输出精度。其特性还包括了在输出电压变化下的±0.1%的稳定电流输出能力。MY9374提供24脚位的SSOP封装型式以适用于不同应用需求且可以在-40°C到+85°C的外在环境下工作。

应用

- 室内及户外LED显示屏
- 可变资讯看板 (VMS)
- LED点矩阵模块

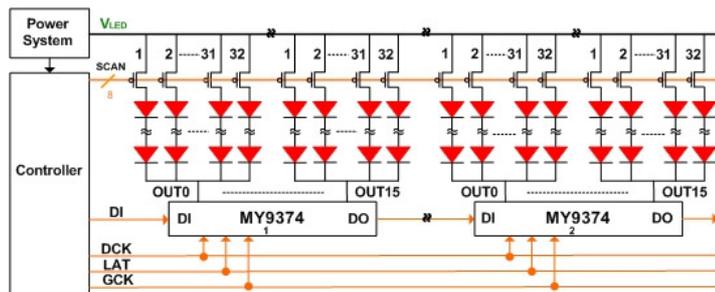
产品特色

- ◆ 3.3 ~ 5伏特电源电压(±10%)
- ◆ 1~35毫安 恒流输出范围(在5伏特操作电压)
- ◆ 1~30毫安 恒流输出范围(在4.2伏特操作电压)
- ◆ 1~23毫安 恒流输出范围(在3.3伏特操作电压)
- ◆ 可承受之最大输出电压12伏特
- ◆ ±2% (最大值) 通道间电流差异值
- ◆ ±2% (最大值) 芯片间电流差异值
- ◆ 仅需一个外接电阻来设定电流
- ◆ 32阶线性可编程的电流增益功能
- ◆ 内存储器空间容量8KBits
- ◆ 适用于静态与动态1/16扫以内任意形式之高端扫描驱动显示屏
- ◆ 最高16-bit灰阶
- ◆ 多路扫描脉冲密度调变(M-PDM)高刷新技术
- ◆ 降低EMI效应之灰阶时钟设计
- ◆ 灰阶时钟看门狗功能
- ◆ 独家自动插黑技术有效解决动态画面拖影现象(明阳专利)
- ◆ 鬼影消除技术
- ◆ 低灰补偿与第一扫偏暗补偿功能
- ◆ 即时LED开路侦测与坏点消除功能
- ◆ 输出通道分时使能
- ◆ 低灰阶刷新率提高选择
- ◆ Schmitt trigger 输入
- ◆ -40°C到+85°C的环境温度操作范围

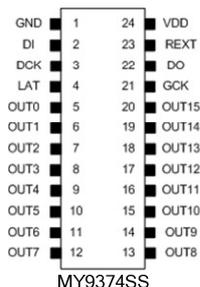
下单资讯

编号	封装资讯	
MY9374SS	SSOP24-150mil-0.635mm	2500 pcs/Reel

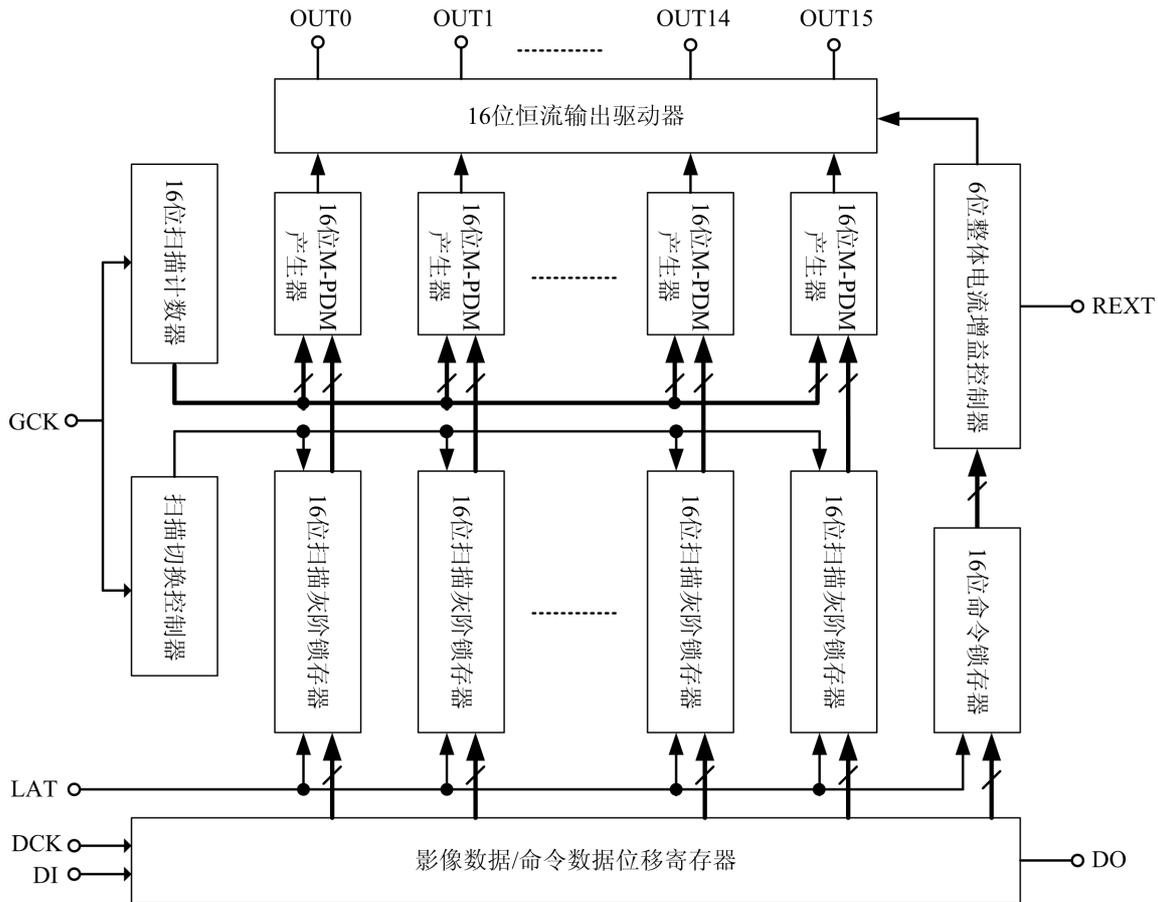
典型应用图



脚位图



功能方块图

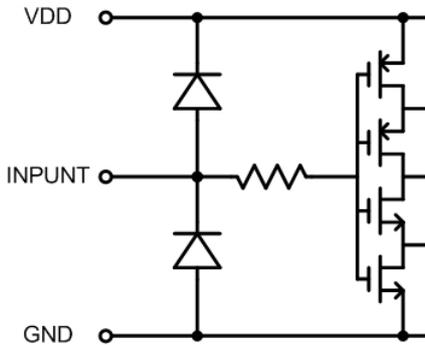


管脚说明

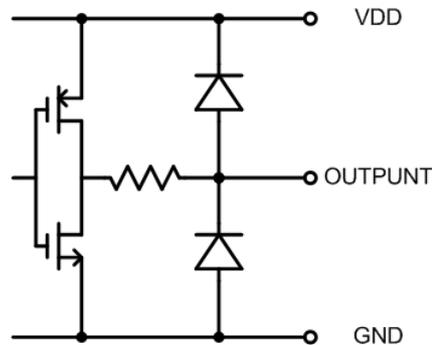
编号.	名称	功能说明
SS		
1	GND	控制逻辑及驱动电流之接地端。
2	DI	串行数据之输入端。
3	DCK	资料时钟信号之输入端，资料位移会发生在时钟上升缘。
4	LAT	数据锁存及扫描模式设定输入端。结合 DCK 及 LAT 可执行数据传输初始化指令或整体数据锁存。
5~20	OUT0~15	恒流输出端。
21	GCK	灰阶时钟信号之输入端，用来执行 M-PDM 计数器计数及自动插黑功能。
22	DO	串行数据输出端，可接至下一个驱动器。
23	REXT	连接外接电阻之输入端，此外接电阻可设定所有输出通道之恒流输出。
24	VDD	芯片的电源供应端。

输入及输出等效电路

1. DCK, DI, LAT, GCK 输入端



2. DO 输出端



最大限定范围 (Ta=25°C, Tj(max) = 150°C)

特性	代表符号	最大限定范围	单位
电源电压	VDD	-0.3 ~ 7.0	V
输入端电压	VIN	-0.3 ~ VDD+0.3	V
输出端电流	IOUT	35	mA
输出端耐受电压	VOUT	-0.3 ~ 12	V
资料时钟频率	FDCK	30	MHz
灰阶时钟频率	FGCK	32	MHz
接地端电流	IGND	600	mA
热阻值(On 4-Layers PCB)	Rth(j-a)	70.5 (SS:SSOP-150mil-0.635mm)	°C/W
IC 工作时的环境温度	Top	-40 ~ 85	°C
IC 储存时的环境温度	Tstg	-55 ~ 150	°C

(1) 操作在这些规定值之上也许会造成元件永久的损伤。在绝对的最大条件之下延长操作期限也许会降低元件的可靠性。这些仅是部分的规定值，并且不支持在规格之外的其他条件的功能操作。

(2) 所有电压值是以接地端做为参考点。

(3) 工作在 $T_j(\max) = 150^\circ\text{C}$ 可能会降低产品可靠度，因此建议将 T_j 控制在小于 125°C

直流特性 (VDD = 5.0 V, Ta = 25°C unless otherwise noted)

特性	代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
输入端电压 高电平准	VIH	CMOS 逻辑准位	0.7VDD	—	VDD	V
输入端电压 低电平准	VIL	CMOS 逻辑准位	GND	—	0.3VDD	
输出端漏电流	ILK	VOUT = 12 V	—	—	0.1	uA
输出电压(DO)	VOL	IOL = 1 mA	—	—	0.4	V
	VOH	IOH = 1 mA	VDD-0.4	—	—	
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT1	VOUT = 0.6 V Rrest = 1.4KΩ Gain=100% CMD[15,7]=10	—	±1	±2	%
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT2		—	±1	±2	%
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT3	VOUT = 0.6 V Rrest = 14KΩ Gain=100% CMD[15,7]=11	—	±1	±2	%
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT4		—	±1	±2	%
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT5	VOUT = 1.0 V Rrest = 370Ω Gain=100% CMD[15,7]=00	—	±2	±4	%
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT6		—	±1.5	±3	%
电流偏移量 vs. 输出电压*3	% / VOUT	Rrest = 1.4K Ω VOUT = 1 V ~ 3 V	—	±0.1	—	% / V
电流偏移量 vs. 电源电压*4	% / VDD	Rrest = 1.4K Ω VDD = 3 V ~ 5.5 V	—	±0.6	±1	
电压源输出电流*5	IDD1(off)	输入信号固定 Rrest = 14KΩ 所有输出关闭	—	2.0	—	mA
	IDD2(on)	输入信号固定 Rrest = 14KΩ 所有输出打开	—	2.0	—	
	IDD3(off)	输入信号固定 Rrest = 1.4KΩ 所有输出关闭	—	5.5	—	
	IDD4(on)	输入信号固定 Rrest = 1.4KΩ 所有输出打开	—	5.5	—	

*1 通道间电流偏移量的公式定义如下:

$$\Delta(\%) = \left[\frac{I_{out_n}}{(I_{out_0} + I_{out_1} + \dots + I_{out_{15}})} - 1 \right] * 100\%$$

*2 芯片间电流偏移量的公式定义如下:

$$\Delta(\%) = \left[\frac{(I_{out_0} + I_{out_1} + \dots + I_{out_5}) - (Ideal\ Output\ Current)}{16 \cdot (Ideal\ Output\ Current)} \right] * 100\%$$

*3 输出电流对输出电压变化的偏移量公式定义如下:

$$\Delta(\%/V) = \left[\frac{I_{out_n}(@V_{out_n}=3V) - I_{out_n}(@V_{out_n}=1V)}{I_{out_n}(@V_{out_n}=3V)} \right] * \frac{100\%}{3V - 1V}$$

*4 输出电流对电源电压变化的偏移量公式定义如下:

$$\Delta(\%/V) = \left[\frac{I_{out_n}(@V_{DD}=5.5V) - I_{out_n}(@V_{DD}=3V)}{I_{out_n}(@V_{cc}=3V)} \right] * \frac{100\%}{5.5V - 3V}$$

*5 输出输入除外.

直流特性 (VDD = 3.3 V, Ta = 25°C unless otherwise noted)

特性	代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
输入端电压 高电平位准	VIH	CMOS 逻辑准位	0.7VDD	—	VDD	V
输入端电压 低电平位准	VIL	CMOS 逻辑准位	GND	—	0.3VDD	
输出端漏电流	ILK	VOUT = 12 V	—	—	0.1	uA
输出电压(DO)	VOL	IOL = 1 mA	—	—	0.4	V
	VOH	IOH = 1 mA	VDD-0.4	—	—	
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT1	VOUT = 0.6 V Rrest = 1.4KΩ Gain=100% CMD[15,7]=10	—	±1	±2	%
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT2		—	±1	±2	%
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT3	VOUT = 0.6 V Rrest = 14KΩ Gain=100% CMD[15,7]=11	—	±1	±2	%
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT4		—	±1	±2	%
电流偏移量 (通道间)*1	dIOUT5	VOUT = 1.0 V Rrest = 370Ω Gain=100% CMD[15,7]=00	—	±2	±4	
电流偏移量 (芯片间)*2	dIOUT6		—	±1.5	±3	
电流偏移量 vs. 输出电压*3	% / VOUT	Rrest = 1.4KΩ VOUT = 1 V ~ 3 V	—	±0.1	—	% / V
电流偏移量 vs. 电源电压*4	% / VDD	Rrest = 1.4KΩ VDD = 3 V ~ 5.5 V	—	±0.7	±1	
电压源输出电流*5	IDD1(off)	输入信号固定 Rrest = 14KΩ 所有输出关闭	—	2.5	—	mA
	IDD2(on)	输入信号固定 Rrest = 14KΩ 所有输出打开	—	2.5	—	
	IDD3(off)	输入信号固定 Rrest = 1.4KΩ 所有输出关闭	—	5.5	—	
	IDD4(on)	输入信号固定 Rrest = 1.4KΩ 所有输出打开	—	5.5	—	

*1 通道间电流偏移量的公式定义如下:

$$\Delta(\%) = \left[\frac{I_{out_n}}{(I_{out_0} + I_{out_1} + \dots + I_{out_{15}})} - 1 \right] * 100\%$$

*2 芯片间电流偏移量的公式定义如下:

$$\Delta(\%) = \left[\frac{(I_{out_0} + I_{out_1} + \dots + I_{out_5}) - (Ideal\ Output\ Current)}{16 \cdot (Ideal\ Output\ Current)} \right] * 100\%$$

*3 输出电流对输出电压变化的偏移量公式定义如下:

$$\Delta(\%/V) = \left[\frac{I_{out_n}(@V_{out_n}=3V) - I_{out_n}(@V_{out_n}=1V)}{I_{out_n}(@V_{out_n}=3V)} \right] * \frac{100\%}{3V - 1V}$$

*4 输出电流对电源电压变化的偏移量公式定义如下:

$$\Delta(\%/V) = \left[\frac{I_{out_n}(@V_{DD}=5.5V) - I_{out_n}(@V_{DD}=3V)}{I_{out_n}(@V_{CC}=3V)} \right] * \frac{100\%}{5.5V - 3V}$$

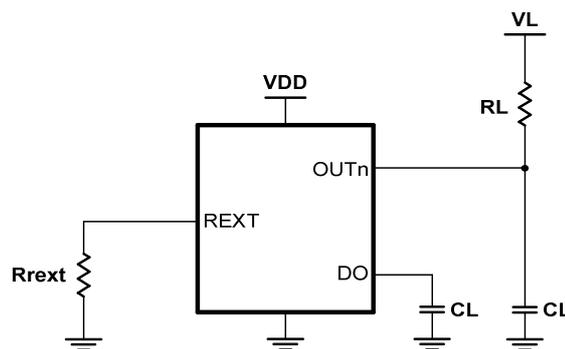
*5 输出输入除外.

动态特性 (VDD = 5.0V, Ta = 25°C unless otherwise noted)

特性		代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (‘低’ to ‘高’)	GCK-to-OUT0	tpLH1	VIH = VDD VIL = GND Rnext = 1.4KΩ VL =5.0 V RL = 240 Ω CL = 13 pF CMD[15,7]=10	—	30	—	ns
	DCK-DO	tpLH3		—	20	—	
延迟时间 (‘高’ to ‘低’)	GCK-to-OUT0	tpHL1		—	28	—	
	DCK-DO	tpHL3		—	20	—	
脉波宽度	LAT	tw(LAT)		50	—	—	
	GCK	tw(GCK)		15.5	—	—	
	DCK	tw(DCK)		16.5	—	—	
建立时间	LAT	tsu(LAT)		20	—	—	
	DI	tsu(D)		3	—	—	
保持时间	LAT	th(LAT)		20	—	—	
	DI	th(D)		4	—	—	
指令保持时间		th(CM)		20	—	—	
DO 的爬升时间		tr(DO)		—	12	—	
DO 的下降时间		tf(DO)		—	12	—	
输出通道电压爬升时间(电流关闭)		tor	—	21	—		
输出通道电压下降时间(电流开启)		tof	—	17	—		
资料时钟频率		F _{DCK}	—	—	30	MHz	
灰阶时钟频率(CMD[19]=1)		F _{GCK}	—	—	16		
灰阶时钟频率(CMD[19]=0)		F _{GCK}	—	—	32		

动态特性 (VDD = 3.3V, Ta = 25°C unless otherwise noted)

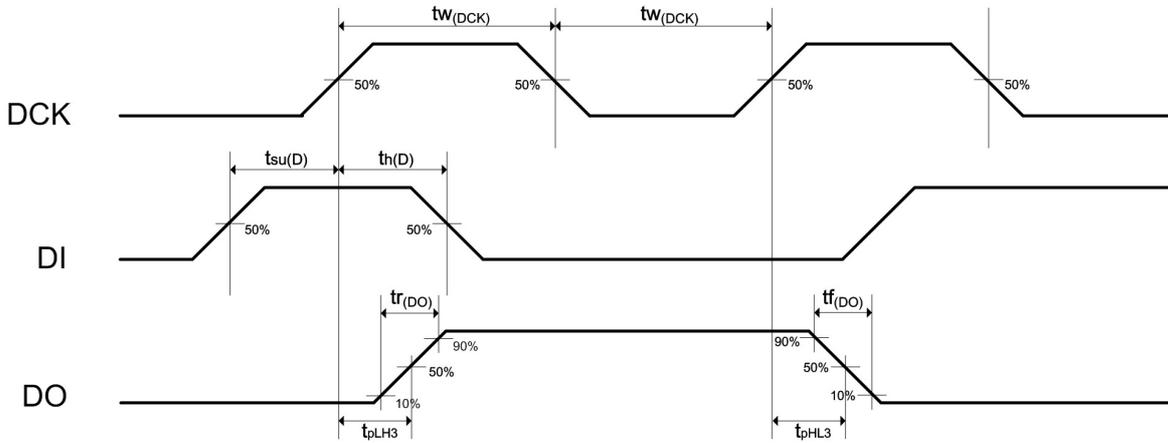
特性		代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (‘低’ to ‘高’)	GCK-to-OUT0	tpLH1	VIH = VDD VIL = GND R _{rext} = 1.4KΩ VL = 5.0 V RL = 240 Ω CL = 13 pF CMD[15,7]=10	—	46	—	ns
	DCK-to-DO	tpLH3		—	29	—	
延迟时间 (‘高’ to ‘低’)	GCK-to-OUT0	tpHL1		—	48	—	
	DCK-DO	tpHL3		—	29	—	
脉波宽度	LAT	t _{w(LAT)}		50	—	—	
	GCK	t _{w(GCK)}		25	—	—	
	DCK	t _{w(DCK)}		25	—	—	
建立时间	LAT	t _{SU(LAT)}		20	—	—	
	DI	t _{SU(D)}		3	—	—	
保持时间	LAT	t _{H(LAT)}		20	—	—	
	DI	t _{H(D)}		4	—	—	
指令保持时间		t _{H(CM)}		20	—	—	
DO 的爬升时间		t _{r(DO)}		—	15	—	
DO 的下降时间		t _{f(DO)}		—	15	—	
输出通道电压爬升时间(电流关闭)		t _{or}	—	30	—		
输出通道电压下降时间(电流开启)		t _{of}	—	32	—		
资料时钟频率		F _{DCK}	—	—	20	MHz	
灰阶时钟频率(CMD[19]=1)		F _{GCK}	—	—	10		
灰阶时钟频率(CMD[19]=0)		F _{GCK}	—	—	20		



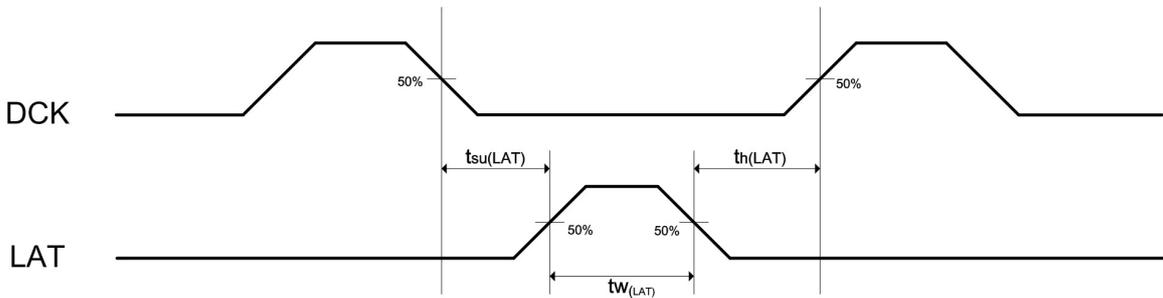
动态特性量测电路

时序图

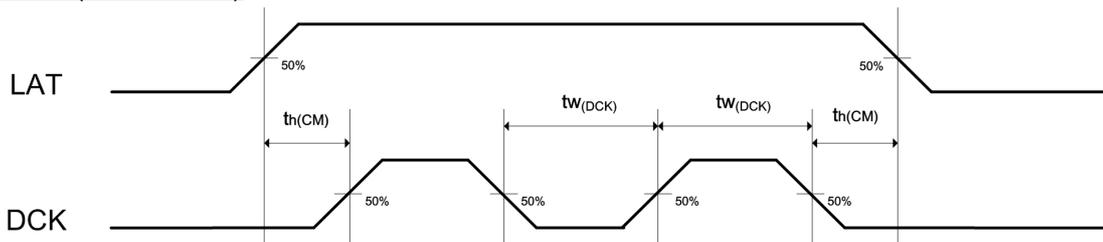
1. DCK-DI, DO



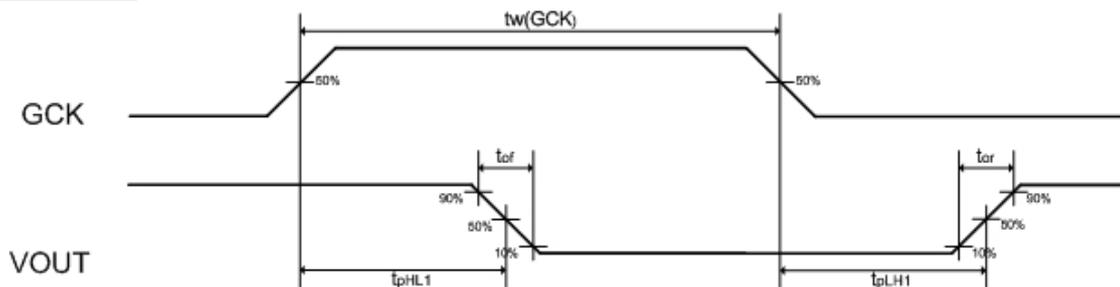
2. DCK-LAT



3. LAT-DCK (Instruction)



4. GCK-VOUT



调整输出电流

恒流的大小是被跨接于 REXT 和地的外接电阻所决定。电流值大小可用以下的公式做计算：

$$I_{out}(mA) = \frac{13}{R_{ext}} \times Gain$$

Rext 是一跨接于 REXT 和 GND 之间的电阻，Gain 是整体电流增益调整参数(见第 9 页说明)。

VDD=5.0V 时 Rext 範圍与转折电压設定

Rext 範圍	0.37KΩ ≤ Rext ≤ 0.65KΩ	0.65KΩ ≤ Rext ≤ 4.3KΩ	4.3KΩ ≤ Rext ≤ 13KΩ
CMD[15,7]	00	10	11
转折电压	高转折电压	一般转折电压	一般转折电压

VDD=4.2V 时 Rext 範圍与转折电压設定

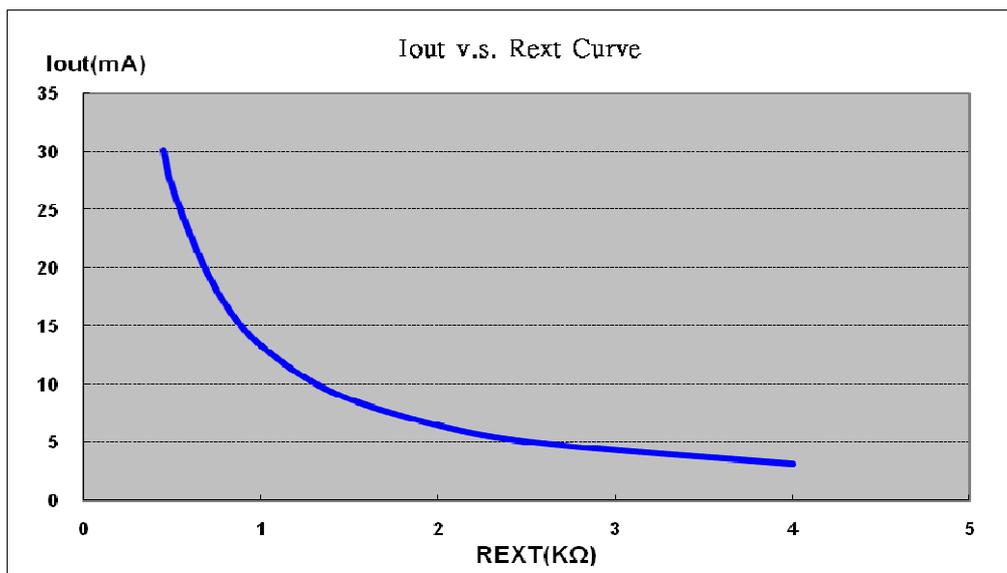
Rext 範圍	0.43KΩ ≤ Rext ≤ 0.76KΩ	0.76KΩ ≤ Rext ≤ 4.3KΩ	4.3KΩ ≤ Rext ≤ 13KΩ
CMD[15,7]	00	10	11
转折电压	高转折电压	一般转折电压	一般转折电压

VDD=3.3V 时 Rext 範圍与转折电压設定

Rext 範圍	0.56KΩ ≤ Rext ≤ 1.00KΩ	1.00KΩ ≤ Rext ≤ 4.3KΩ	4.3KΩ ≤ Rext ≤ 13KΩ
CMD[15,7]	00	10	11
转折电压	高转折电压	一般转折电压	一般转折电压

Iout 小于 1mA 的应用，建议使用 R_{rext}=13K 并调整电流增益值以达到所需电流值

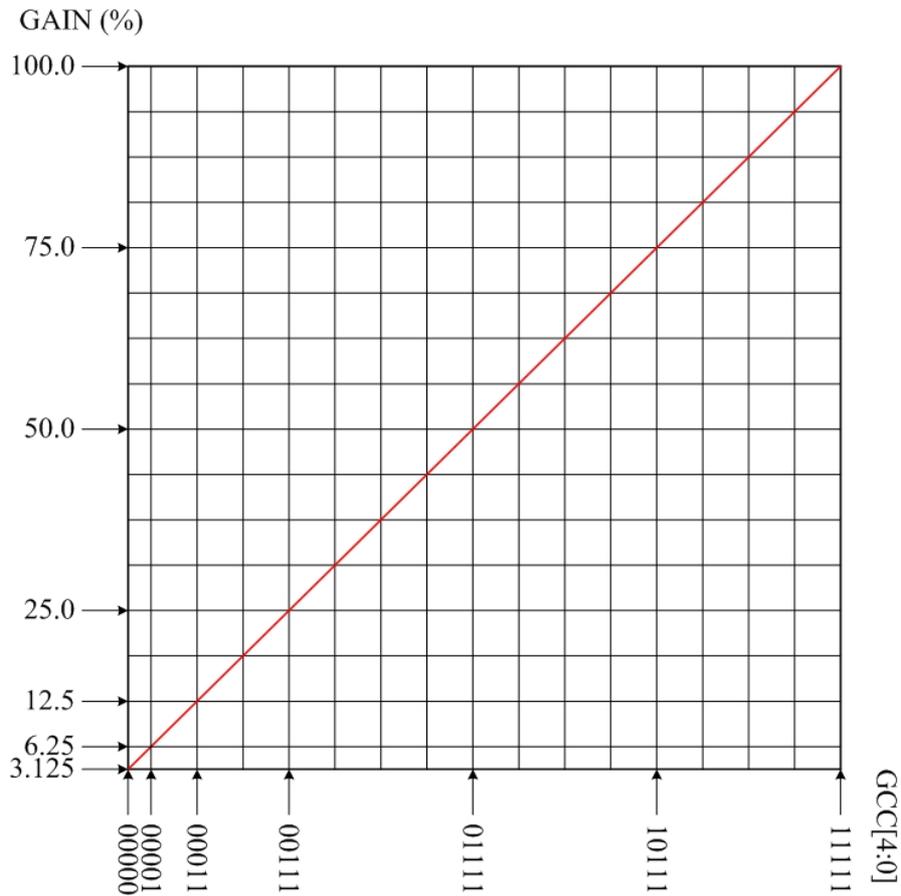
例如：当 R_{rext}=13KΩ、CMD[15,7]=11 且 Gain=50% 时，Iout 约为 0.5mA



整体电流增益调整 (设定 CMD[5:1])

MY9374 提供 5 位线性整体电流增益调整(GCC), 利用 GCC[4:0](CMD[5:1])可设定 32 阶电流增益, 下面的公式可用来计算电流增益值(GAIN):

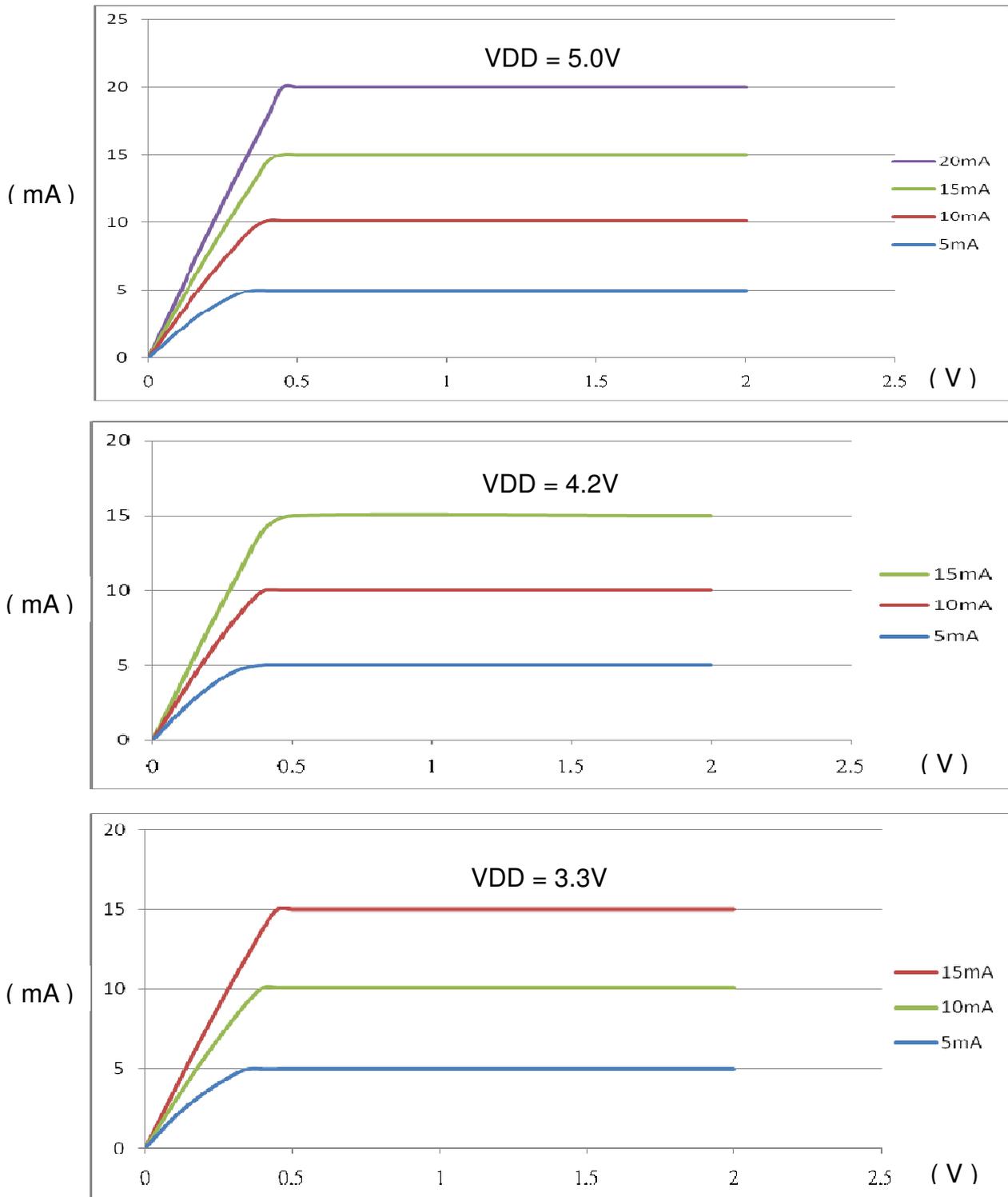
$$GAIN = (GCC[4:0]+1) / 32 \quad (3.125\% \sim 100\%)$$



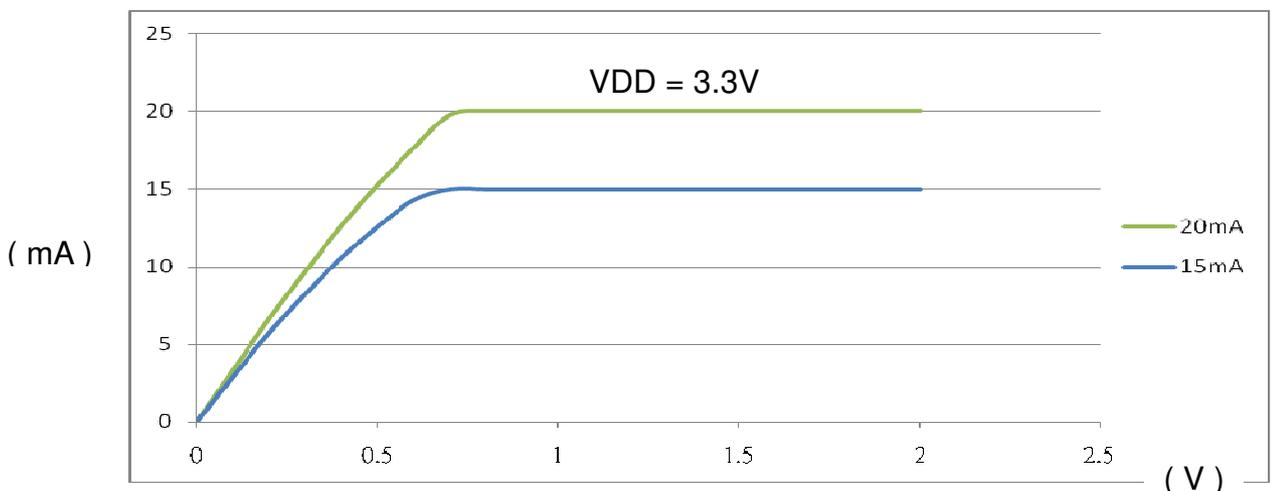
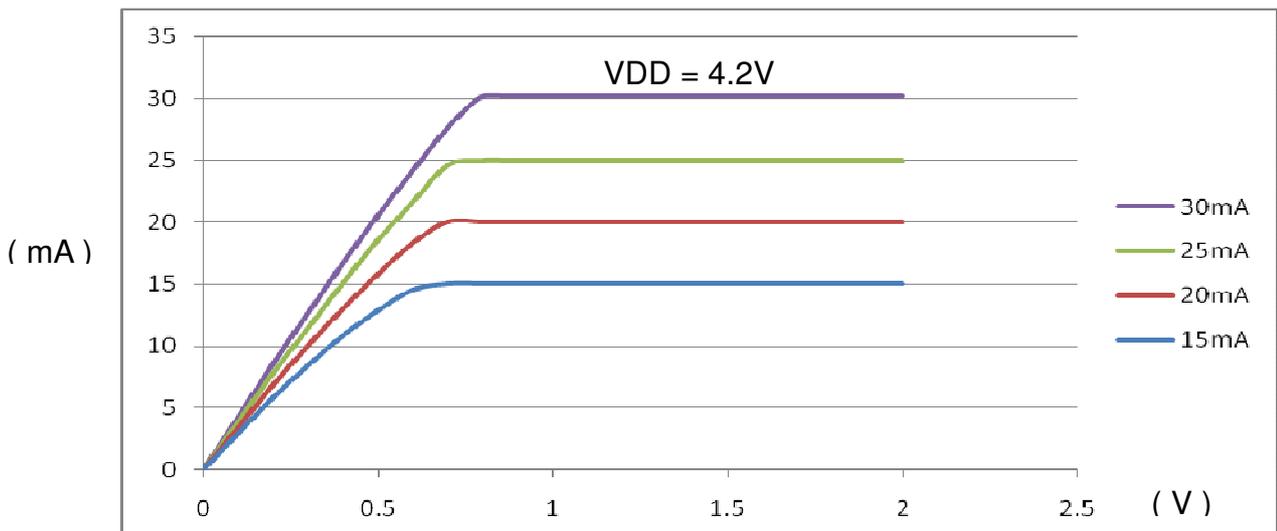
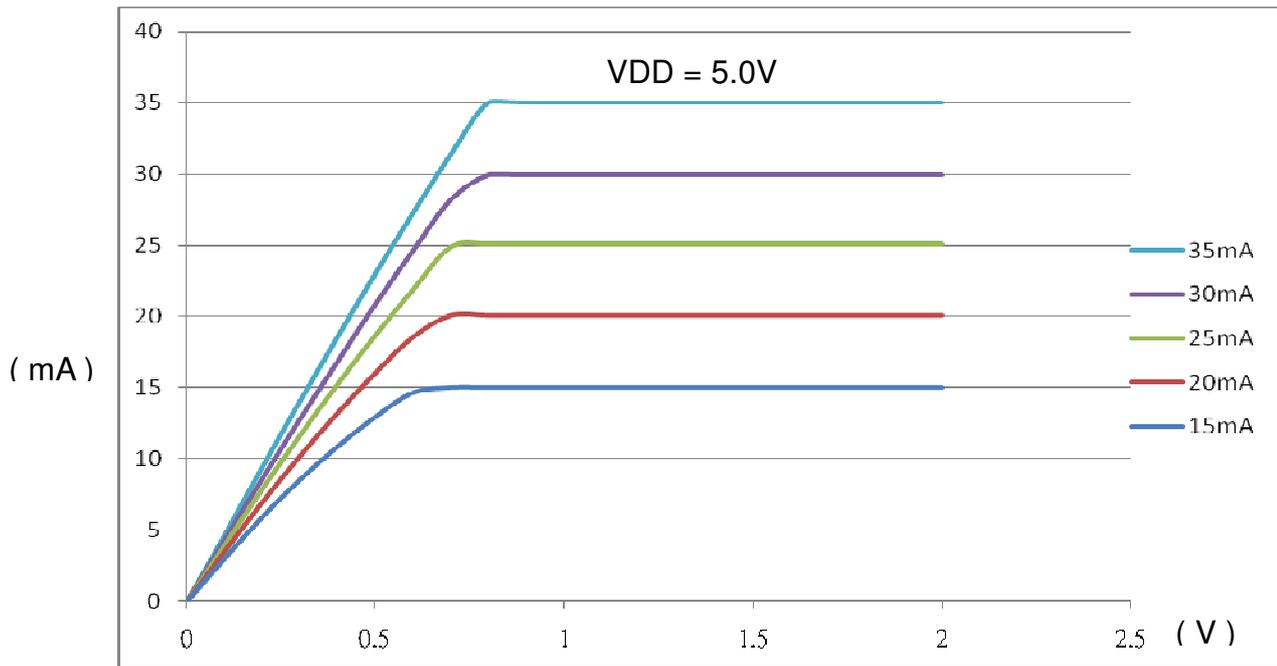
恒流输出特性

输出电流几乎不会受到输出电压的影响而有所变动，因此 MY9374 在不同的 LED 正向电压下仍能够提供精准的恒流输出，下图描述了如何设计适当的输出电压以达到最佳的恒流特性。

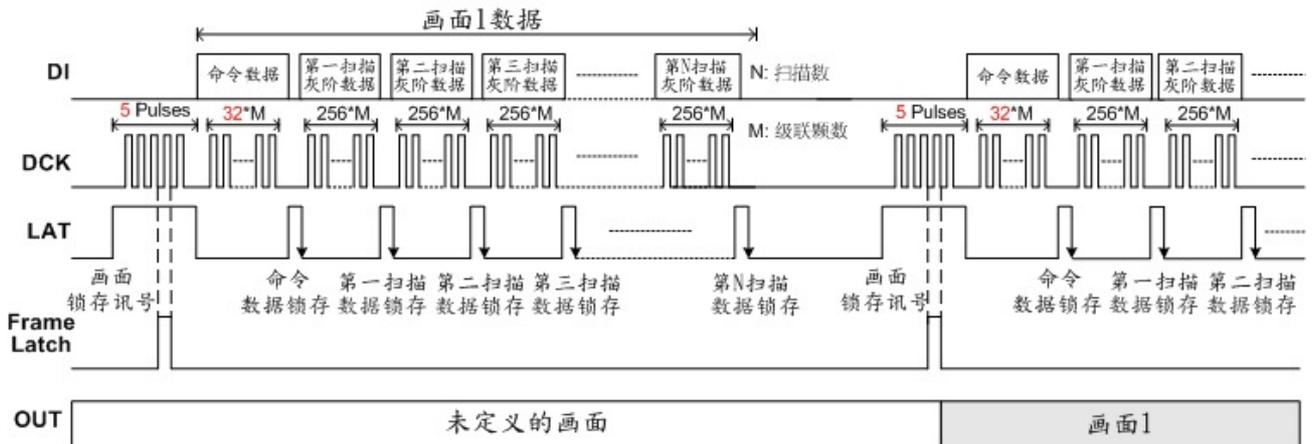
1. CMD[15,7]=10 (一般转折电压)



2. CMD[15,7]=00 (高转折电压)

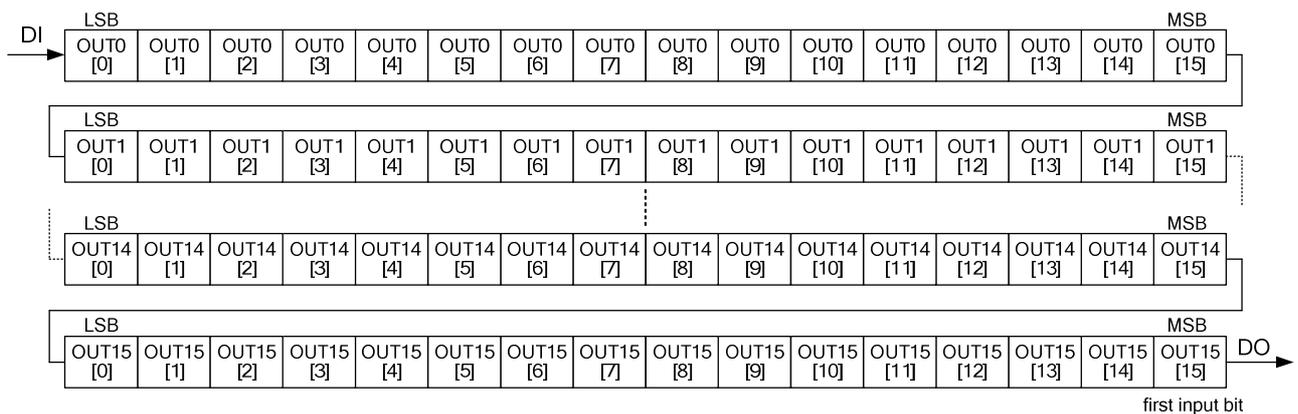


数据传输协议



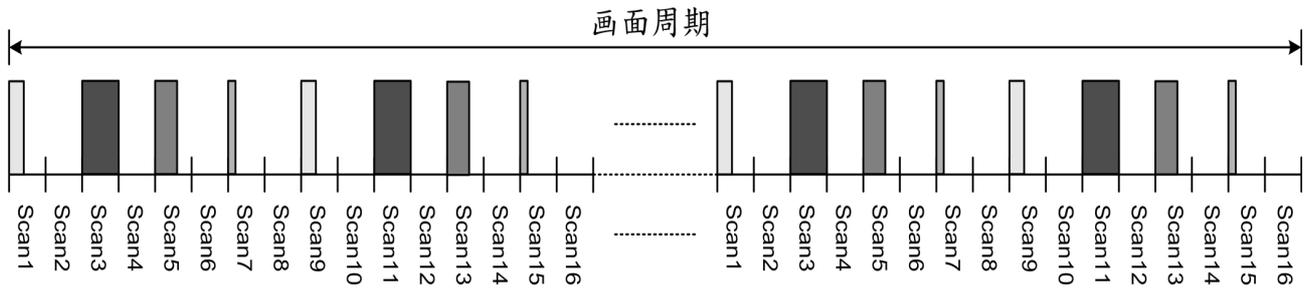
数据传输程序从一个初始化指令开始，此指令将定义数据传输及影像画面的起始位置。初始化指令由 LAT 讯号维持在高准位时，包含 5 个 DCK 完整脉冲组成，此指令在第三个 DCK 负缘至第四个 DCK 负缘会形成一个画面锁存讯号，将影像数据锁存入 M-PDM 产生器中，并重置内部扫描计数器以达成影像画面同步的目的。初始化指令之后的第一个 LAT 讯号定义为命令数据锁存，将锁存 32 位命令数据到命令数据锁存器中，接续在命令数据锁存之后的 N 个 LAT 讯号分别被定义成第一扫描至第 N 扫描数据锁存 ($2 \leq N \leq 16$)，分别将 N 组不同扫描的 16 位灰阶数据锁存到每个输出端口的指定内存储器，最后，控制器必须再传送一个初始化指令，将影像数据锁存入 M-PDM 产生器，新影像画面才会开始执行。

灰阶数据格式



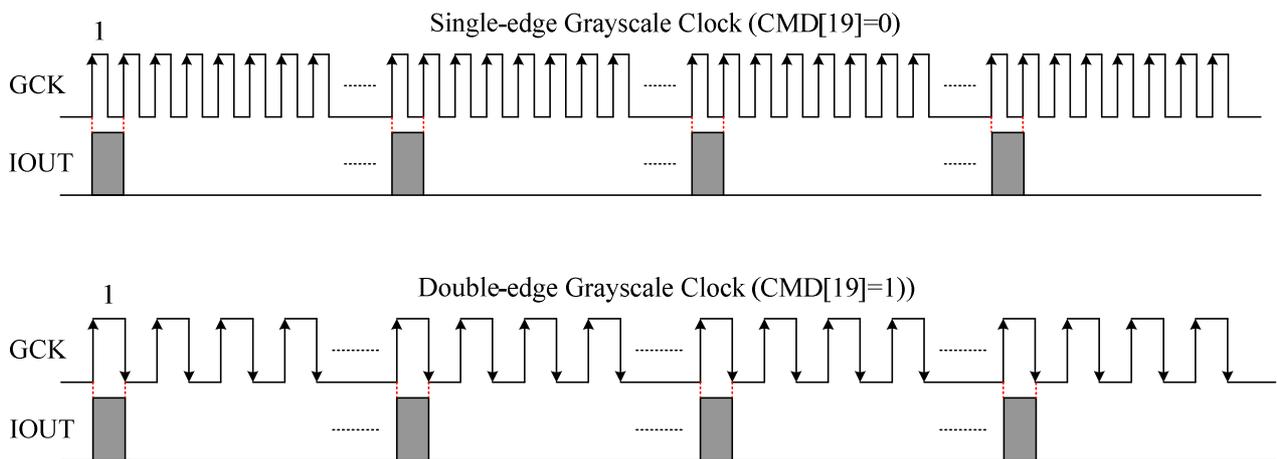
依据上图描述的格式，16x16 位 M-PDM 灰阶数据被传入影像位移寄存器中。最先传入的位为 OUT15 的最高有效位(MSB)。

多路扫描脉冲密度调变 (Multiplex-PDM)



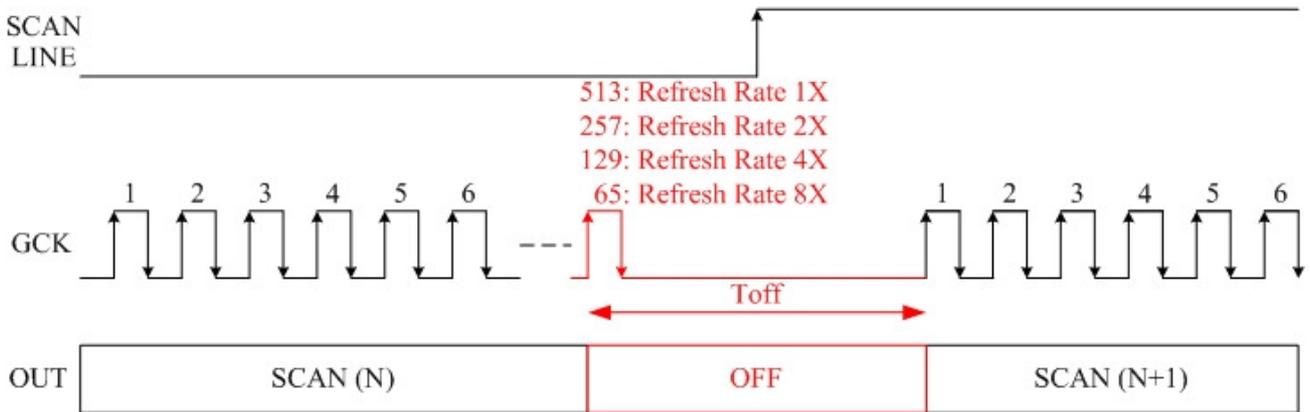
先进的多路扫描脉冲密度调变技术，将一个画面周期分割成指定的段数，然后，藉由交错显示不同扫描数据的技術来提升画面刷新率，藉由 MPDM 技術，可在不增加灰阶时钟频率的情况下，有效提高動態驅動顯示屏的画面更新率。

双缘触发灰阶时钟



当 CMD[19] 设定为 1 时，MY9374 提供独特的双缘触发灰阶时钟操作模式，在灰阶时钟的正缘及负缘都可以执行画面运作，藉由这个独家技术，一个完整 16 位灰阶画面只需要由 32768 个双缘触发灰阶时钟组成，可以有效降低灰阶时钟频率及电磁干扰。

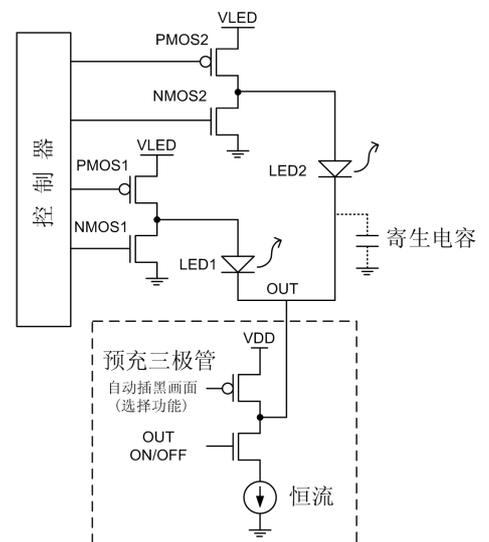
自动插黑技术



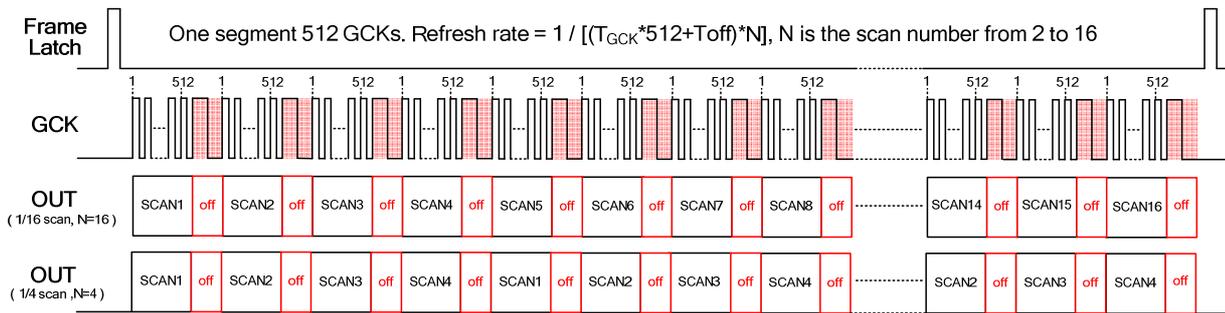
在扫描驱动的运用时，为了避免前扫描线及现在扫描线驱动的 LED 同时被点亮，造成严重的画面拖影现象，必须在三极管切换的过程中，把芯片的恒流输出端关闭。MY9374 支持明阳半导体独有的自动插黑技术，在二个扫描画面之间，利用一个双缘触发灰阶时钟执行画面插黑，全部的恒流输出端在 Toff 这段时间内将完全被关闭。（刷新倍率 1X 的 Toff 时间为第 513 个 GCK 的上升沿到下一扫的第 1 个 GCK 上升沿；刷新模式倍率 2X 的 Toff 时间为第 257 个 GCK 的上升沿到下一扫的第 1 个 GCK 上升沿；刷新倍率 4X 的 Toff 时间为第 129 个 GCK 的上升沿到下一扫的第 1 个 GCK 上升沿；刷新倍率 8X 的 Toff 时间为第 65 个 GCK 的上升沿到下一扫的第 1 个 GCK 上升沿）

鬼影消除技术

鬼影消除技术是用来消除动态驱动显示屏中，由于恒流输出端的寄生电容造成的鬼影现象。鬼影消除是一个选择功能，可透过命令数据设定此功能。鬼影消除功能可使全部的恒流输出端在自动插黑时间内(Toff)，将藉由芯片内部的预充三极管连接到一高电压，储存在寄生电容上的 VDD 电压可避免下一扫描线 PMOS2 突然打开造成的大电流引起的鬼影现象。这个功能只有在 VLED 电压与 VDD 电压相近时才适合使用。

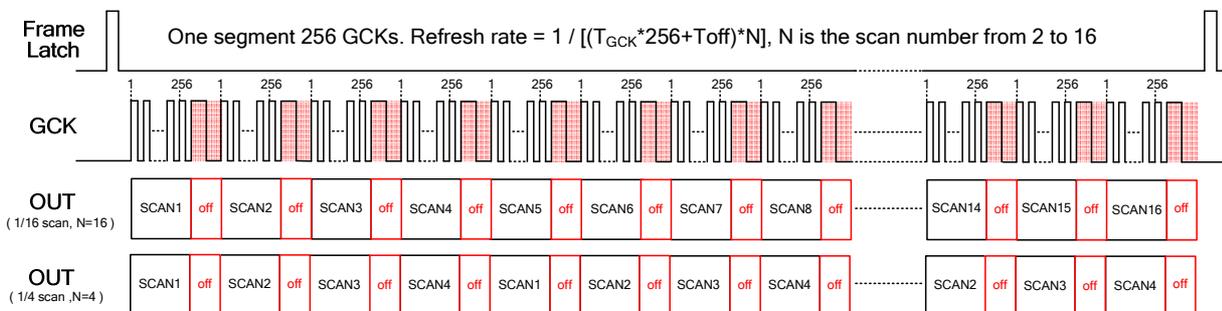


刷新倍率 1X



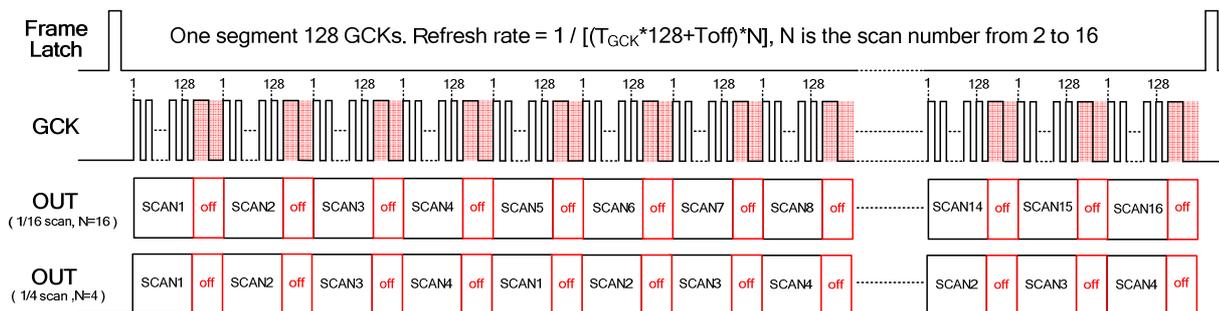
当显示屏设定为刷新倍率 1X 时，每一段 M-PDM 波形由 512 个灰阶时钟时间组成，意即 MY9374 会在每 512 个 GCK 脉波后改变成下一扫描的影像资料(每段 512 个 GCK，其中不包含自动插黑 Toff 脉波)。当 CMD[19]=0(GCK 单沿触发)MY9374 共需要 128/32 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶，当 CMD[19]=1(GCK 双沿触发)MY9374 则需要 64/16 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶。刷新率等于 $1 / [(T_{GCK} * 512 + T_{off}) * N]$ ，N 为扫描数(N 等于 2~16 之间的整数)。这个先进的 MPDM 技术将画面刷新率大幅提升，同时，配合明阳半导体独特的自动插黑技术，在二个 M-PDM 扫描画面之间利用双缘触发灰阶时钟讯号产生一个时间长度为 Toff 的全黑画面，消除画面拖影现象。控制器可以依据三极管切换时间长短，调整双缘触发灰阶时钟周期来设定全黑画面的时间，达到最佳的画面质量。

刷新倍率 2X



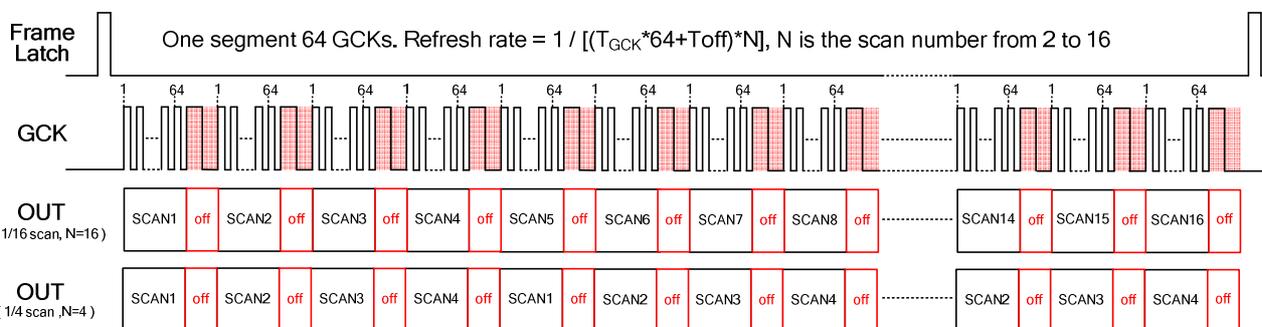
当显示屏设定为刷新倍率 2X 时，每一段 M-PDM 波形由 256 个灰阶时钟时间组成，意即 MY9374 会在每 256 个 GCK 脉波后改变成下一扫描的影像资料(每段 256 个 GCK，其中不包含自动插黑 Toff 脉波)。当 CMD[19]=0(GCK 单沿触发)MY9374 共需要 256/64 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶，当 CMD[19]=1(GCK 双沿触发)MY9374 则需要 128/32 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶。刷新率等于 $1 / [(T_{GCK} * 256 + T_{off}) * N]$ ，N 为扫描数(N 等于 2~16 之间的整数)。这个先进的 MPDM 技术将画面刷新率大幅提升，同时，配合明阳半导体独特的自动插黑技术，在二个 M-PDM 扫描画面之间利用双缘触发灰阶时钟讯号产生一个时间长度为 Toff 的全黑画面，消除画面拖影现象。控制器可以依据三极管切换时间长短，调整双缘触发灰阶时钟周期来设定全黑画面的时间，达到最佳的画面质量。

刷新倍率 4X



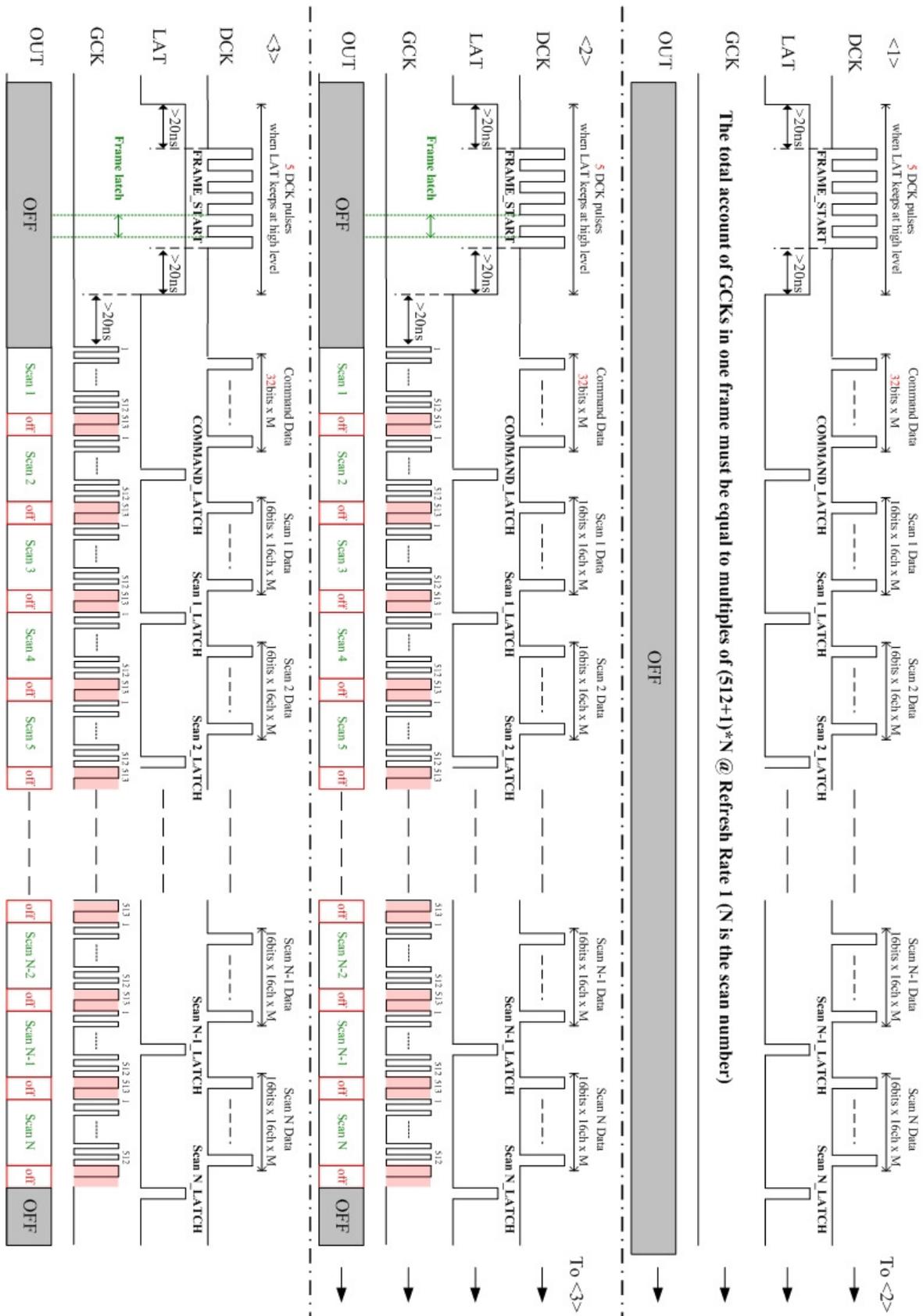
当显示屏设定为刷新倍率 4X 时，每一段 M-PDM 波形由 128 个灰阶时钟时间组成，意即 MY9374 会在每 128 个 GCK 脉波后改变成下一扫描的影像资料(每段 128 个 GCK，其中不包含自动插黑 Toff 脉波)。当 CMD[19]=0(GCK 单沿触发)MY9374 共需要 512/128 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶，当 CMD[19]=1(GCK 双沿触发)MY9374 则需要 256/64 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶。刷新率等于 $1 / [(T_{GCK} * 128 + T_{off}) * N]$ ，N 为扫描数(N 等于 2~16 之间的整数)。这个先进的 MPDM 技术将画面刷新率大幅提升，同时，配合明阳半导体独特的自动插黑技术，在二个 M-PDM 扫描画面之间利用双缘触发灰阶时钟讯号产生一个时间长度为 Toff 的全黑画面，消除画面拖影现象。控制器可以依据三极管切换时间长短，调整双缘触发灰阶时钟周期来设定全黑画面的时间，达到最佳的画面质量。

刷新倍率 8X

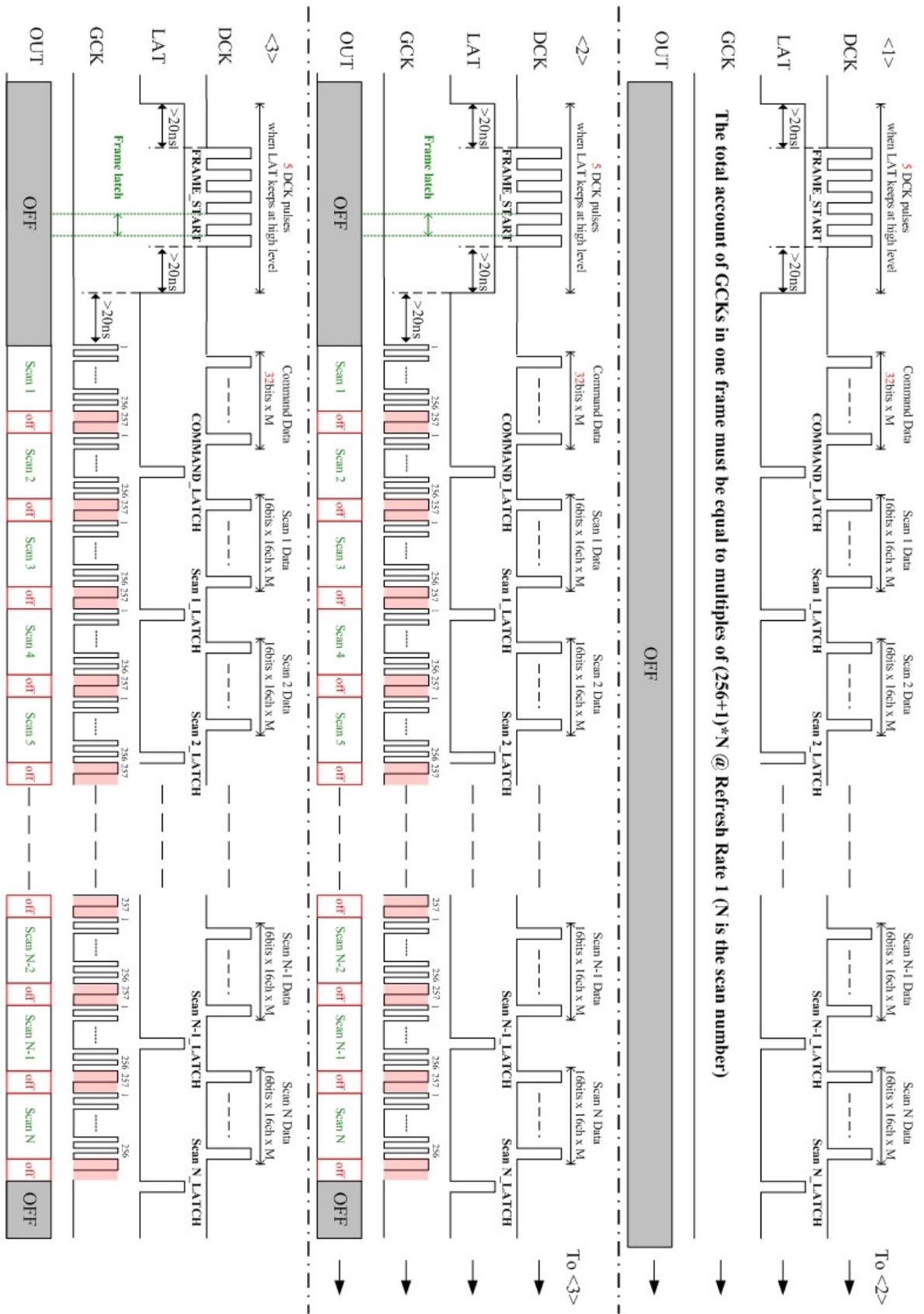


当显示屏设定为刷新倍率 8X 时，每一段 M-PDM 波形由 64 个灰阶时钟时间组成，意即 MY9374 会在每 64 个 GCK 脉波后改变成下一扫描的影像资料(每段 64 个 GCK，其中不包含自动插黑 Toff 脉波)。当 CMD[19]=0(GCK 单沿触发)MY9374 共需要 1024/256 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶，当 CMD[19]=1(GCK 双沿触发)MY9374 则需要 512/128 段以实现 16-bit/14-bit 灰阶。刷新率等于 $1 / [(T_{GCK} * 64 + T_{off}) * N]$ ，N 为扫描数(N 等于 2~16 之间的整数)。这个先进的 MPDM 技术将画面刷新率大幅提升，同时，配合明阳半导体独特的自动插黑技术，在二个 M-PDM 扫描画面之间利用双缘触发灰阶时钟讯号产生一个时间长度为 Toff 的全黑画面，消除画面拖影现象。控制器可以依据三极管切换时间长短，调整双缘触发灰阶时钟周期来设定全黑画面的时间，达到最佳的画面质量。

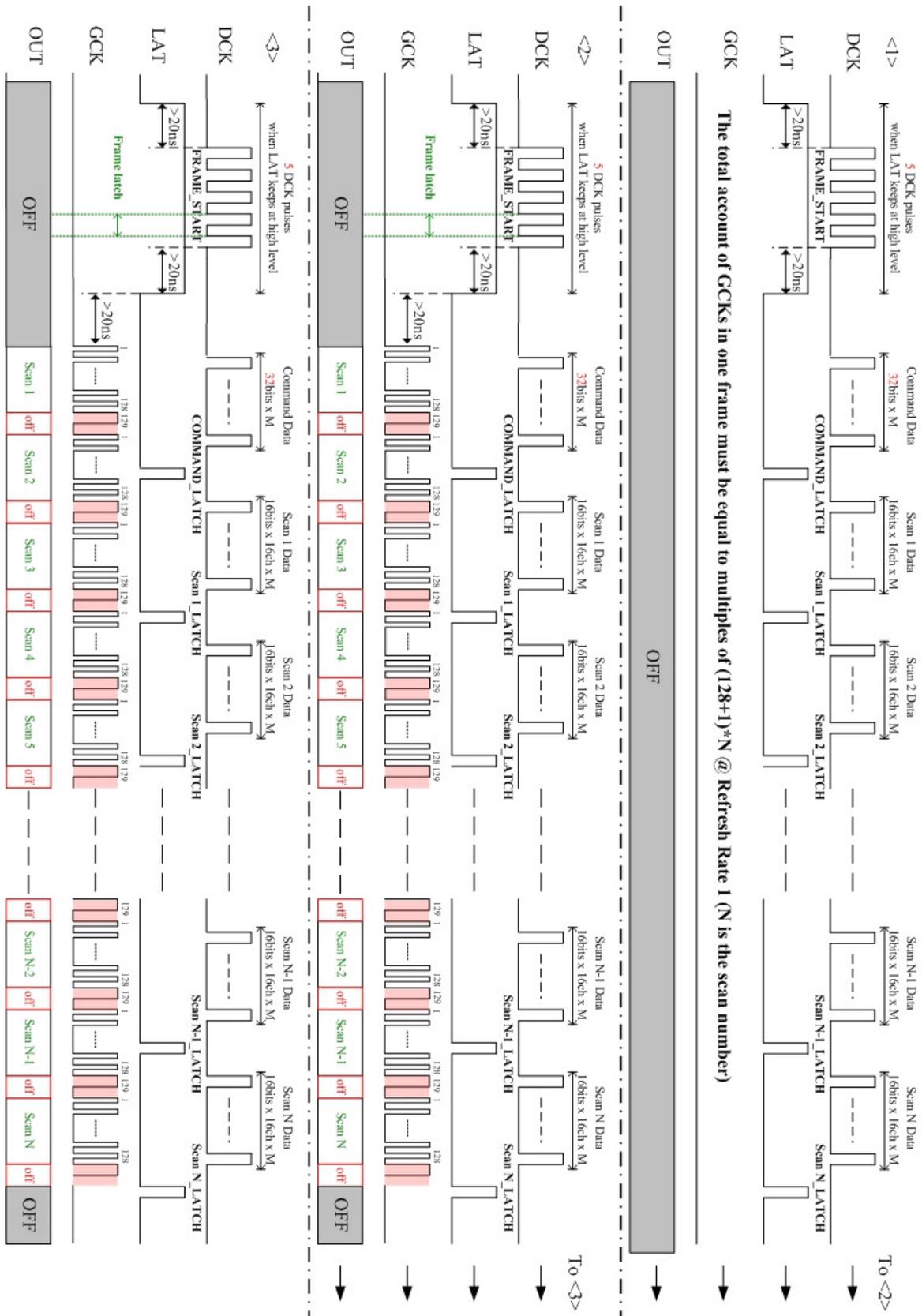
数据传输时序 (刷新倍率 1X)



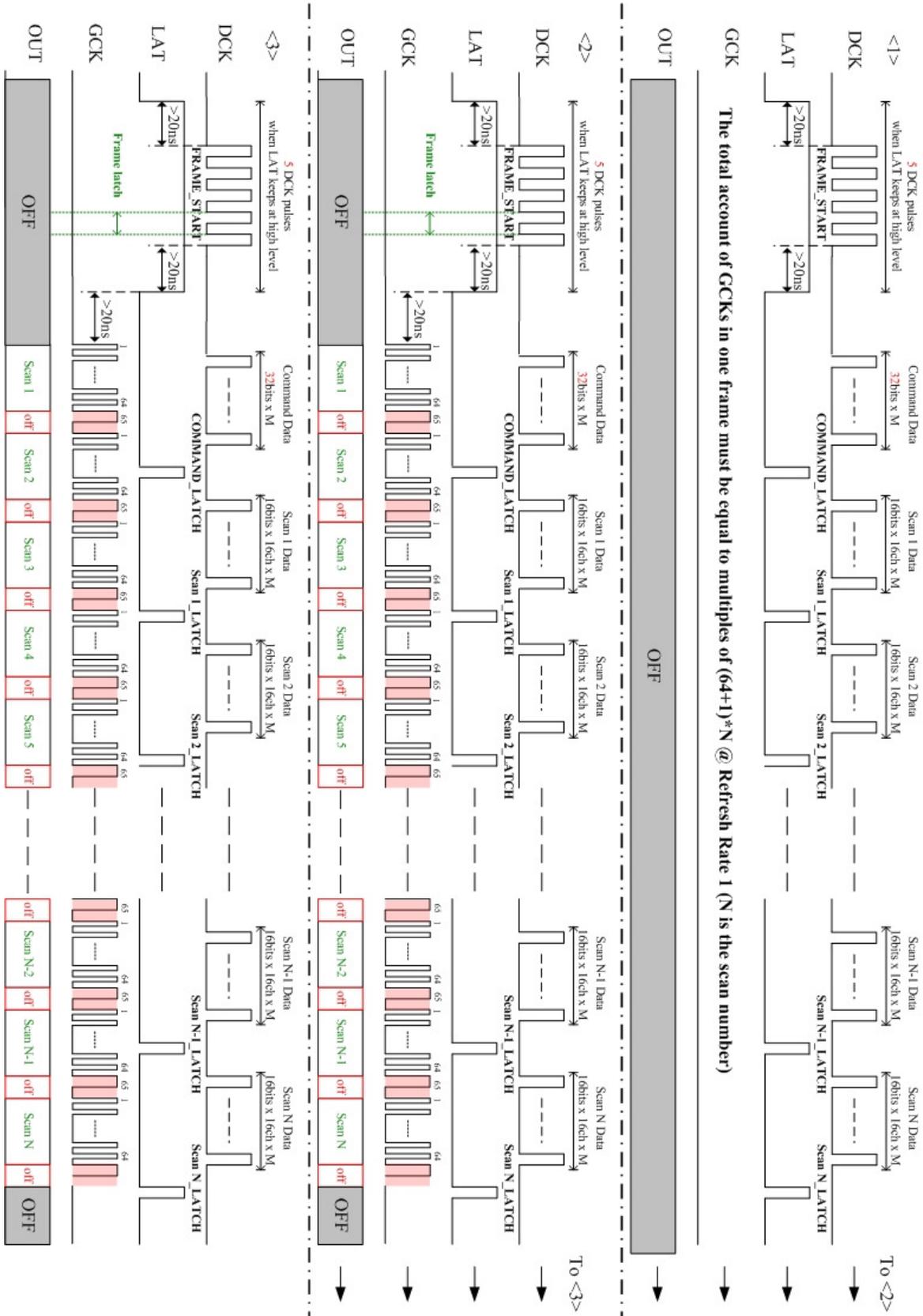
数据传输时序 (刷新倍率 2X)



数据传输时序 (刷新倍率 4x)



数据传输时序 (刷新倍率 8x)



封装散热功率

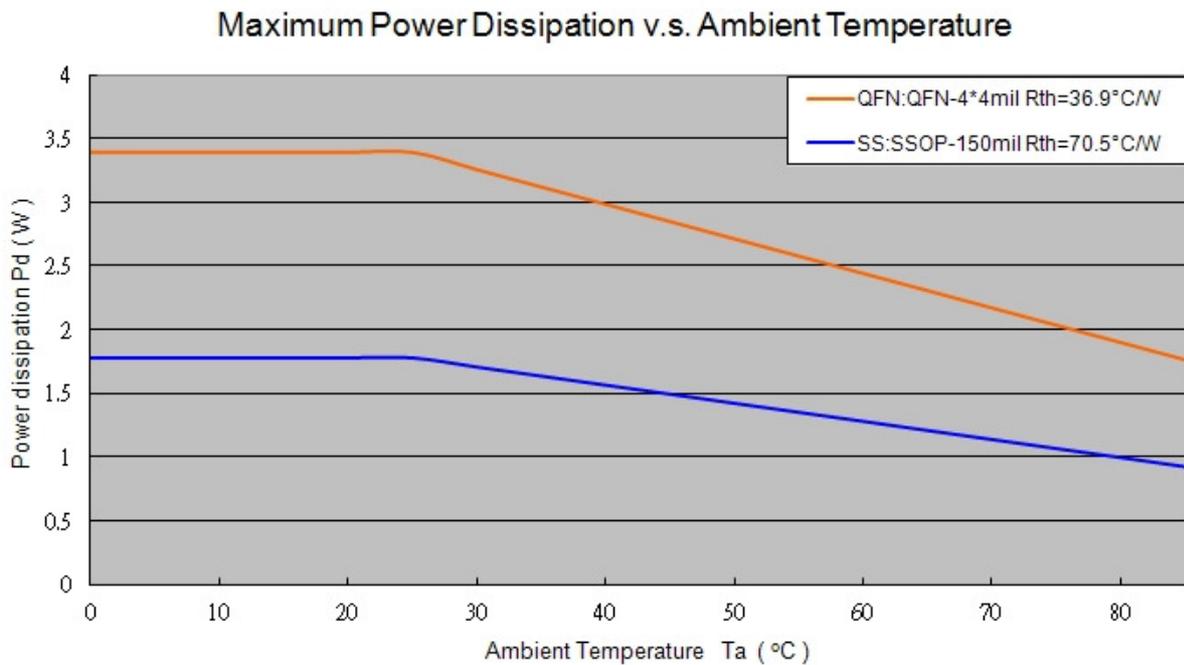
当 16 个输出被打开时，芯片的实际消耗功率是以下的公式决定：

$$PD (practical) = V_{DD} \times I_{DD} + V_{out(0)} \times I_{out(0)} \times Duty_{(0)} + \dots + V_{out(N)} \times I_{out(N)} \times Duty_{(N)}, \text{ where } N=1 \text{ to } 15$$

为了在安全的条件下操作，芯片的功率消耗必须小于最大容许功率，而这功率是由环境温度以及封装型式所决定，最大功率消耗的公式如下：

$$PD (max) = \frac{T_j(max)(^{\circ}C) - T_a(^{\circ}C)}{R_{th(j-a)}(^{\circ}C/Watt)}$$

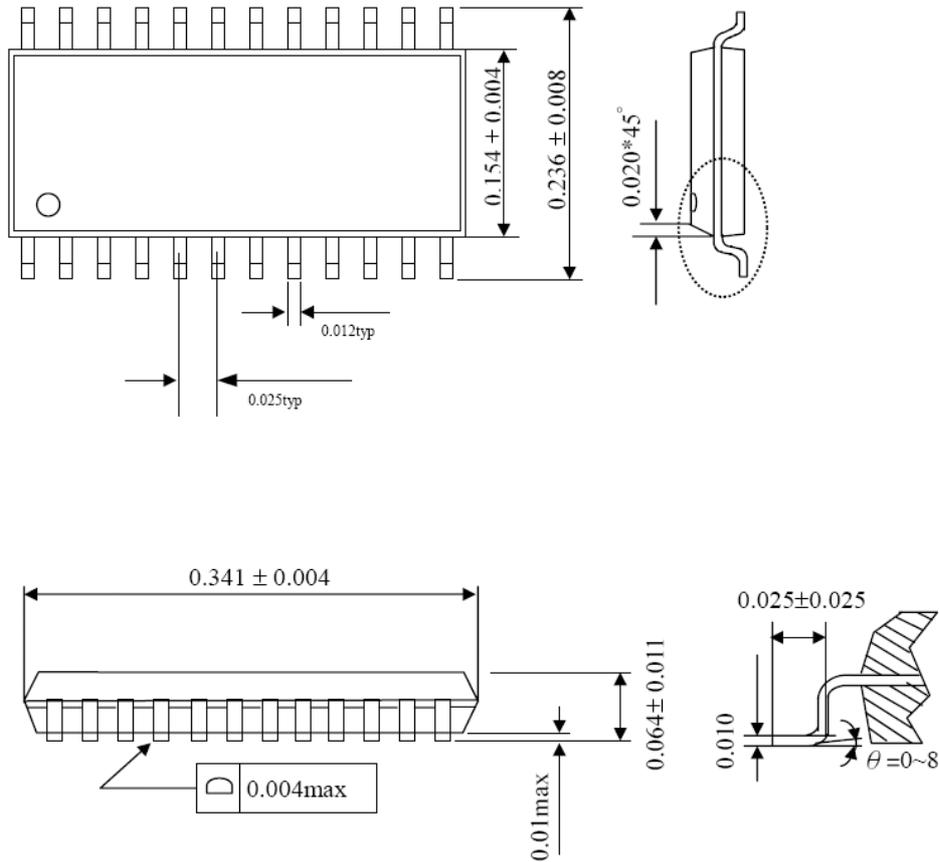
PD(最大值)会随着环境温度上升而下降，因此需要根据封装型式和环境温度小心的设计操作条件，下面的图表描述了不同封装在最大消耗功率和环境温度的关系：



封装示意图

SSOP-150mil-0.635mm

Unit: inch



这里列出的产品是设计用于普通电子产品的应用，例如电器、可视化设备、通信产品等等。因此，建议这些产品不应该用于医疗设施、手术设备、航天器、核电控制系统、灾难/犯罪预防设备等类似的设备。这些产品的错误使用可能直接或间接导致威胁到人们的生命或者导致伤害或财产损失。

明阳半导体将不负任何因这些产品的错误使用而导致的责任。任何人若购买了这里所描述的任何产品，并含有上述意图或错误使用，应自负全责与赔偿。明阳半导体与它的通路商及所有管理者和员工必捍卫己方抵御所有索赔、诉讼，及所有因上述意图或操作而衍生的损坏、成本、及费用。