

MS7210

数字 RGB/YUV 转 HD

数据手册

本文所包含的信息是宏晶微电子科技股份有限公司的专有财产，在没有宏晶微电子科技股份有限公司许可的情况下，不允许分发、复制或披露此类信息或部分信息。

1. 基本介绍

MS7210 是一款 HD 发送芯片。输入输出最高分辨率支持 4K@30Hz, 最高采样率达到 300MHz。

MS7210 支持 YUV 和 RGB 之间的色彩空间转换, 数字接口支持 YUV 以及 RGB 格式输入。

MS7210 的 IIS 接口以及 S/PDIF 接口支持高清音频的传输, 其中 S/PDIF 接口既可以兼容 IEC61937 标准下的压缩音频传输, 同时还支持高比特音频 (HBR) 的传输, 在高比特音频 (HBR) 模式下, 音频采样率最高为 768KHz。

MS7210 的 IIC 地址可以根据 SA 引脚进行选择。当 SA 引脚上拉到 DVDD 电压或者悬空时, 地址为 0xB2。当 SA 引脚连接到地时, 地址为 0x56。其数字 I/O 电源 DVDD 供电可支持 3.3V、2.5V、1.8V。

2. 功能特征

HD 输出

- ◆ 采样时钟最高 300MHz
- ◆ 支持 HD 3D 格式
- ◆ 支持 HBR 音频格式
- ◆ 内置 CEC 核
- ◆ 内置可编程 EDID 缓存

数字视频输入

- ◆ 24-bit RGB/YUV444 格式
- ◆ 8/10/12/ bit YUV422 格式
- ◆ 16/20/24 bit YUV 422 格式
- ◆ DDR/SDR 采样模式
- ◆ 数据通道交换及高低位交换
- ◆ 支持 BT.601、BT.656、BT.1120、BTA-T1004 数字标准
- ◆ 支持分离和复合同步信号传输

- ◆ 支持 DE 模式

视频处理

- ◆ 色彩空间转换
- ◆ 支持 YUV444 与 YUV422 转换
- ◆ 支持 10/12 位色深到 8 位色深转换

数字音频输入

- ◆ 四通道 IIS 音频输入
- ◆ IIS 通道交换
- ◆ IIS 最高采样率 192KHz
- ◆ IIS 最高采样位数 24 位
- ◆ S/PDIF 接口支持 PCM 格式以及压缩音频格式

系统

- ◆ IIC 控制接口
- ◆ 内置晶振电路

-
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| ◆ INT#中断引脚 | ◆ 内核电压 1.2V |
| ◆ 芯片地址引脚选择 | Package |
| 电源 | ◆ QFN-64(9mm×9mm) |
| ◆ 数字 I/O 支持 1.8V、2.5V、3.3V | |

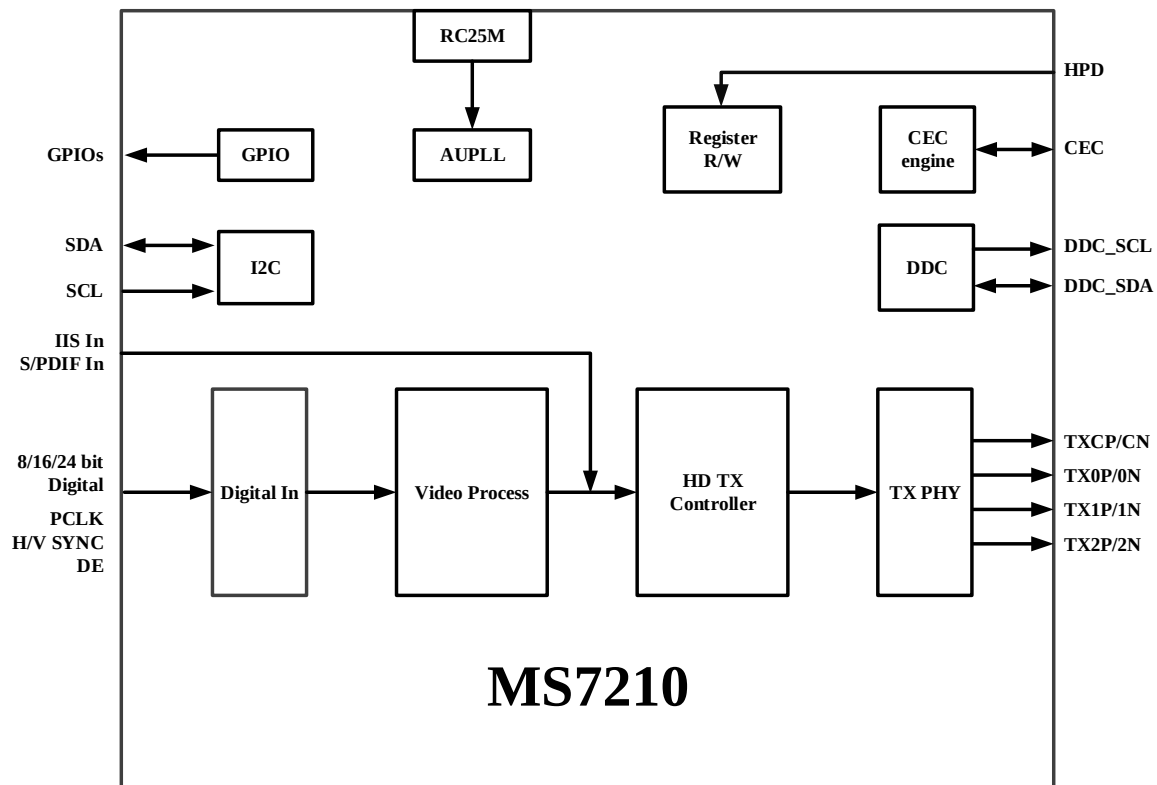
3. 应用场景

- ◆ 视频转换/机顶盒
- ◆ HD 发送设备

4. 目录

1. 基本介绍	2
2. 功能特征	2
3. 应用场景	3
4. 目录	4
5. 功能框图	5
6. 功能描述	6
6.1 数字输入模块描述	6
7. 引脚图	8
8. 引脚描述	9
9. 电气特性	11
9.1 极限参数	11
9.2 直流参数	11
10. 典型应用电路	12
11. 视频输入时序参数	13
12. 上电时序	15
13. 封装信息	16
14. 芯片标识	17
15. 包装信息	18
15.1 包装信息	18
15.2 托盘尺寸信息	19
16. 回流焊温度规范	21
17. 版本记录	22

5. 功能框图



图一. 功能框图

6. 功能描述

6.1 数字输入模块描述

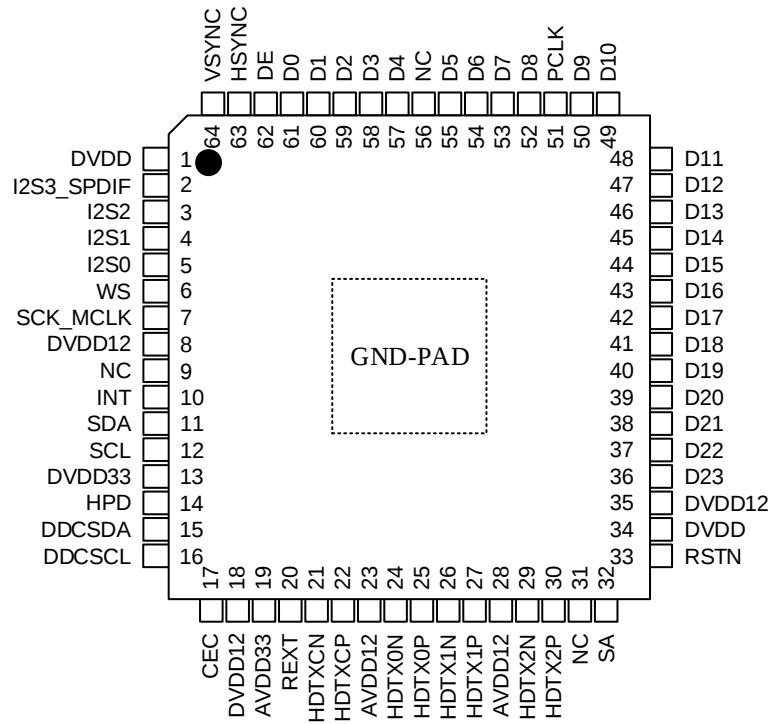
表 6.1 视频数字输入格式

色彩空间	格式	位	采样模式	同步类型	采样时钟 (MHz)			
					480P	720P	1080P	4K@30Hz
RGB	4:4:4	24	SDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	297
		24	DDR	H/V 分离	13.5	37.125	74.25	148.5
		12	DDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	
YUV	4:4:4	24	SDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	297
		24	DDR	H/V 分离	13.5	37.125	74.25	148.5
		12	DDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	
	4:2:2	16	SDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	297
			DDR	H/V 分离	13.5	37.125	74.25	148.5
			SDR	H/V 嵌入	27	74.25	148.5	297
			DDR	H/V 嵌入	13.5	37.125	74.25	148.5
		8	SDR	H/V 分离	54	148.5		
			DDR	H/V 分离	27	74.25	148.5	
			SDR	H/V 嵌入	54	148.5		
			DDR	H/V 嵌入	27	74.25	148.5	

表 6.2 视频输入接口

数字 输入 引脚	24B-4 44	12B-444		16B-4 22	20B-4 22	24B-4 22	8B-4 22	10B-4 22	12B-4 22	16B-4 22	20B-4 22	24B-4 22	10B-4 22	12B_4 22
		沿 1	沿 2											
D0	UB0	UB 0	YG 4			Y0						Y0		YUV0
D1	UB1	UB 1	YG 5			Y1						Y1		YUV1
D2	UB2	UB 2	YG 6		Y0	Y2					Y0	Y2	YUV0	YUV2
D3	UB3	UB 3	YG 7		Y1	Y3					Y1	Y3	YUV1	YUV3
D4	UB4	UB 4	VR 0	Y0	Y2	Y4						UV0		
D5	UB5	UB 5	VR 1	Y1	Y3	Y5						UV1		
D6	UB6	UB 6	VR 2	Y2	Y4	Y6		YUV0	YUV2		UV0	UV2		
D7	UB7	UB 7	VR 3	Y3	Y5	Y7		YUV1	YUV3		UV1	UV3		
D8	YG0	YG 0	VR 4	Y4	Y6	Y8	YUV0	YUV2	YUV4	Y0	Y2	Y4	YUV2	YUV4
D9	YG1	YG 1	VR 5	Y5	Y7	Y9	YUV1	YUV3	YUV5	Y1	Y3	Y5	YUV3	YUV5
D10	YG2	YG 2	VR 6	Y6	Y8	Y10	YUV2	YUV4	YUV6	Y2	Y4	Y6	YUV4	YUV6
D11	YG3	YG 3	VR 7	Y7	Y9	Y11	YUV3	YUV5	YUV7	Y3	Y5	Y7	YUV5	YUV7
D12	YG4					UV0	YUV4	YUV6	YUV8	Y4	Y6	Y8	YUV6	YUV8
D13	YG5					UV1	YUV5	YUV7	YUV9	Y5	Y7	Y9	YUV7	YUV9
D14	YG6				UV0	UV2	YUV6	YUV8	YUV10	Y6	Y8	Y10	YUV8	YUV10
D15	YG7				UV1	UV3	YUV7	YUV9	YUV11	Y7	Y9	Y11	YUV9	YUV11
D16	VR0			UV0	UV2	UV4				UV0	UV2	UV4		
D17	VR1			UV1	UV3	UV5				UV1	UV3	UV5		
D18	VR2			UV2	UV4	UV6				UV2	UV4	UV6		
D19	VR3			UV3	UV5	UV7				UV3	UV5	UV7		
D20	VR4			UV4	UV6	UV8				UV4	UV6	UV8		
D21	VR5			UV5	UV7	UV9				UV5	UV7	UV9		
D22	VR6			UV6	UV8	UV10				UV6	UV8	UV10		
D23	VR7			UV7	UV9	UV11				UV7	UV9	UV11		

7. 引脚图



图二. MS7210 引脚图

8. 引脚描述

表 8.1 引脚描述

引脚名称	脚 #	类型	描述
系统			
RSTN	33	数字输入	外部复位输入, 低电平有效
SCL	12	数字输入	IIC 时钟
SDA	11	数字输入/输出	IIC 数据
INT	10	数字输出	中断状态输出
SA	32	数字输入	当 SA 引脚上拉到 DVDD 电压或者悬空时 IIC 地址为 0xB2 当 SA 引脚连接到地时 IIC 地址为 0x56
E-PAD	65		地
NC	9,31,56		不连接
HD 输出			
HDTXCN	21	模拟输出	HD 信号时钟负端
HDTXCP	22	模拟输出	HD 信号时钟正端
HDTX0N	24	模拟输出	HD 信号数据通道 0 负端
HDTX0P	25	模拟输出	HD 信号数据通道 0 正端
HDTX1N	26	模拟输出	HD 信号数据通道 1 负端
HDTX1P	27	模拟输出	HD 信号数据通道 1 正端
HDTX2N	29	模拟输出	HD 信号数据通道 2 负端
HDTX2P	30	模拟输出	HD 信号数据通道 2 正端
CEC	17	数字输入/输出	HD CEC 通道
DDCSDA	15	数字输入/输出	HD DDC 数据
DDCSCL	16	数字输出	HD DDC 时钟
HPD	14	数字输入	HD 热插拔检测信号
REXT	20	模拟输入	HD 模块参考引脚, 外接 5.6K Ω 电阻
数字输入			
D0	61	数字输入	视频输入数据 0
D1	60	数字输入	视频输入数据 1
D2	59	数字输入	视频输入数据 2
D3	58	数字输入	视频输入数据 3
D4	57	数字输入	视频输入数据 4
D5	55	数字输入	视频输入数据 5
D6	54	数字输入	视频输入数据 6
D7	53	数字输入	视频输入数据 7

引脚名称	脚 #	类型	描述
D8	52	数字输入	视频输入数据 8
D9	50	数字输入	视频输入数据 9
D10	49	数字输入	视频输入数据 10
D11	48	数字输入	视频输入数据 11
D12	47	数字输入	视频输入数据 12
D13	46	数字输入	视频输入数据 13
D14	45	数字输入	视频输入数据 14
D15	44	数字输入	视频输入数据 15
D16	43	数字输入	视频输入数据 16
D17	42	数字输入	视频输入数据 17
D18	41	数字输入	视频输入数据 18
D19	40	数字输入	视频输入数据 19
D20	39	数字输入	视频输入数据 20
D21	38	数字输入	视频输入数据 21
D22	37	数字输入	视频输入数据 22
D23	36	数字输入	视频输入数据 23
DE	62	数字输入	DE 信号
HSYNC	63	数字输入	行同步
VSYNC	64	数字输入	场同步
PCLK	51	数字输入	数字信号时钟
SCLK_MCLK	7	数字输入	IIS 串行时钟/主时钟
WS	6	数字输入	IIS 位时钟/SPDIF
I2SDATA0	5	数字输入	IIS 串行数据通道 0
I2SDATA1	4	数字输入	IIS 串行数据通道 1
I2SDATA2	3	数字输入	IIS 串行数据通道 2
I2SDATA3_SPDIF	2	数字输入	IIS 串行数据通道 3/SPDIF 信号
电源			
DVDD	1, 34	电源	数字 I/O 电源
DVDD33	13	电源	HD 数字电源
AVDD33	19	电源	模拟模块电源
DVDD12	8,18,35	电源	内核电源
AVDD12	23,28	电源	模拟模块电源

9. 电气特性

9.1 极限参数

表 9.1 极限电气参数

参数	符号	数值	单位
环境工作温度	TA	-40 to 85	°C
存储温度	Tsto	-65 to 150	°C
ESD 参数	Vesd		
人体模型		2000	V
机器模型		200	V

注意: 如果器件的工作条件超过上述“极限参数”的范围, 将造成器件永久性破坏。只有当器件工作在说明书所规定的范围内时, 功能才能得到保障。器件在极限参数列举的条件下工作, 将会影响到器件工作的可靠性。

静电保护注意事项: 静电荷积聚在人体和测试设备上, 可以在不被检测的情况下放电。虽然本产品具有专用的静电保护电路, 但在高能量静电放电的设备上可能发生永久性损坏。因此, 建议采取适当的静电预防措施。

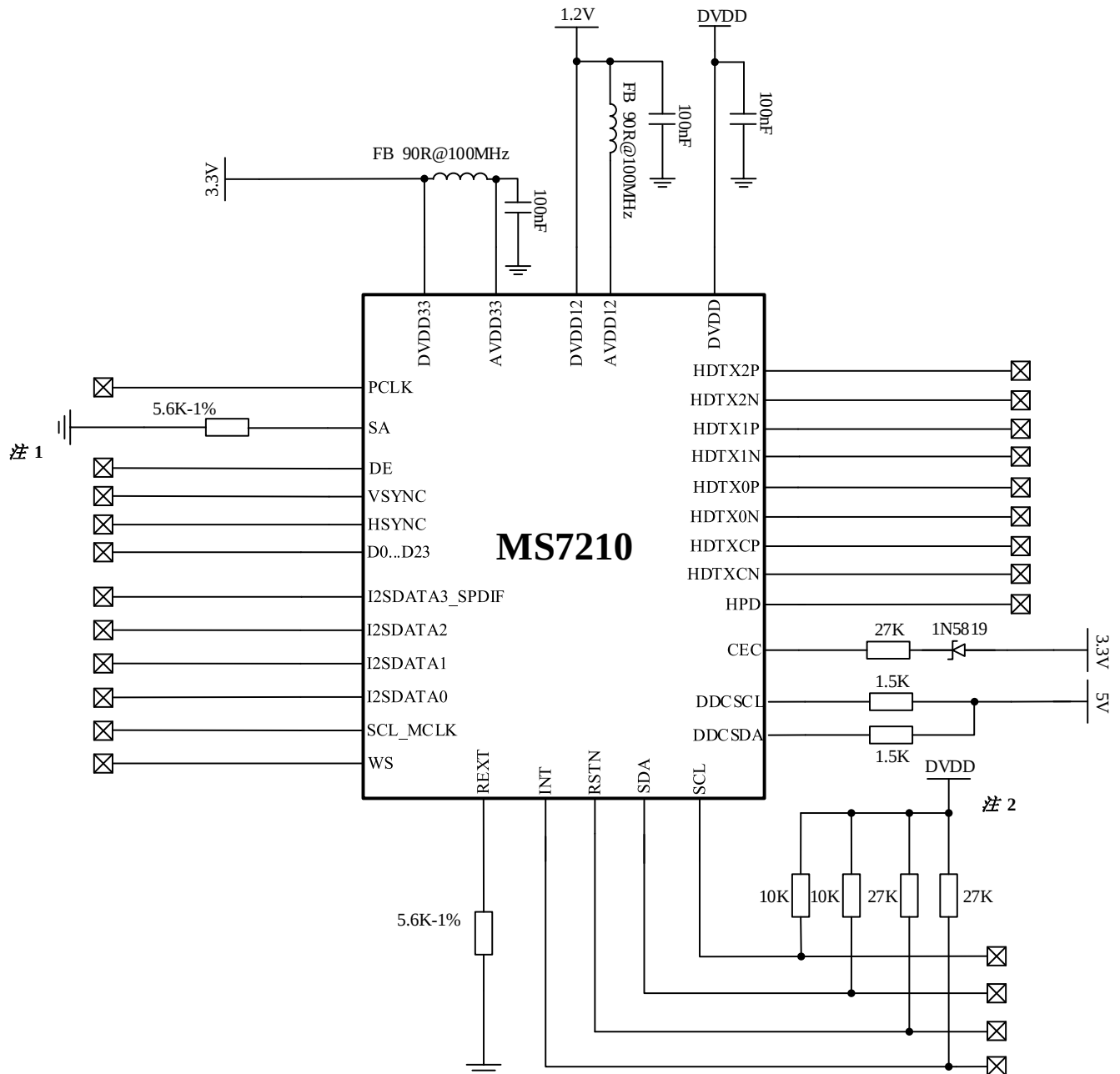
9.2 直流参数

表 9.2 直流参数 (测试条件: 1080P60Hz HD 输入)

参数	名称	最小值	典型值	最大值	单位
模拟 3.3V 电源	AVDD33	2.97	3.3	3.63	V
数字 I/O 电源	DVDD-3.3	2.97	3.3	3.63	V
	DVDD-2.5	2.25	2.5	2.75	V
	DVDD-1.8	1.7	1.8	1.9	V
HD I/O 电源	DVDD33	2.97	3.3	3.63	V
内核电源	DVDD12	1.08	1.2	1.32	V
模拟 1.2V 电源	AVDD12	1.08	1.2	1.32	V
模拟 3.3V 电源	IAVDD33	6.71	7.18	7.75	mA
数字 I/O 电源	IDVDD-3.3	1.03	1.88	2.48	mA
	IDVDD-2.5	0.7	1.05	1.37	mA
	IDVDD-1.8	0.32	0.46	0.62	mA
HD I/O 电源	IDVDD33	0.06	0.08	0.1	mA

内核电源	IDVDD12	15.97	18.22	20.86	mA
模拟 1.2V 电源	IAVDD12	36.14	39.78	43.62	mA

10. 典型应用电路



图三. 典型应用电路图

注 1: 当 SA 引脚上拉到 DVDD 电压或悬空时 IIC 地址为 0xB2, 当 SA 引脚连接到地时 IIC 地址为 0x56。

注 2: DVDD 支持 3.3V、2.5V、1.8V, 其中 SCL、SDA、RSTN、INT 引脚上拉电源电压需要与 DVDD 保持一致。

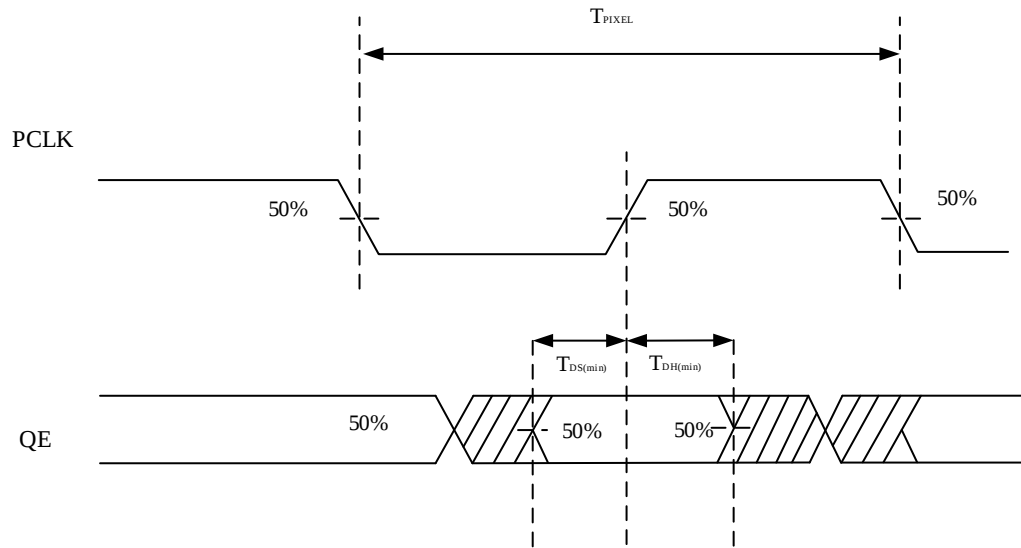
11. 视频输入时序参数

表 11.1 视频输入时序参数

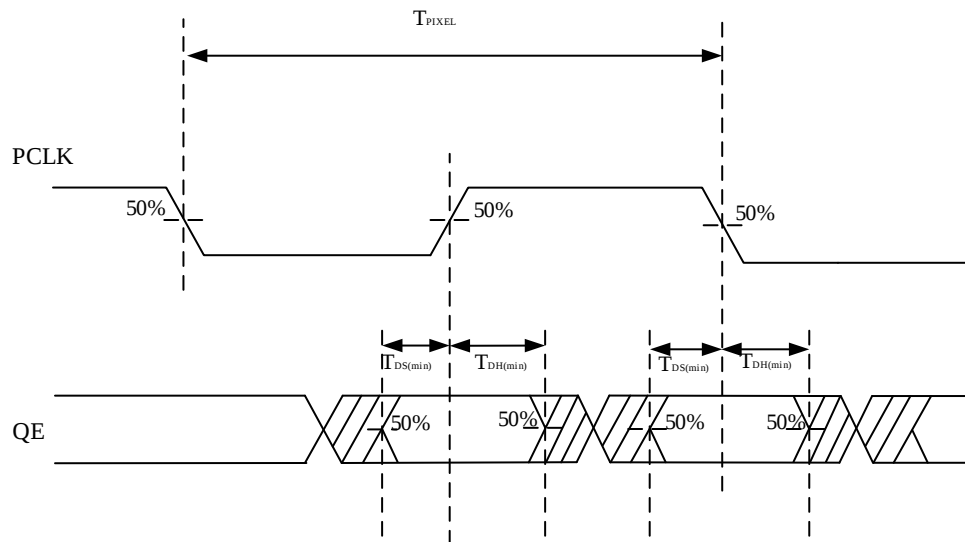
参数	符号	采样模式	最小值	典型值	最大值	单位
PCLK SDR 时钟周期	T_{PIXEL}	SDR	3.3		40	ns
PCLK SDR 时钟频率	F_{PIXEL}		25		300	MHz
PCLK DDR 时钟周期	T_{CDE}	DDR	6.66		40	ns
PCLK DDR 时钟频率	F_{CDE}		25		150	MHz
PCLK 时钟占空比	T_{PDUTY}		40%		60%	
视频输入信号建立时间	T_{DS}	SDR	0.879			ns
视频输入信号保持时间	T_{DH}		0.22			ns
视频输入信号建立时间	T_{DS}	DDR	0.879			ns
视频输入信号保持时间	T_{DH}		0.22			ns

注:

- 1、此处给出了工作频率范围, 而实际视频时钟频率应符合本产品定义的工作频率范围, 参考表 6.1。
- 2、表 11.1 中视频输入时序参数数据是由仿真获取, 非实测。



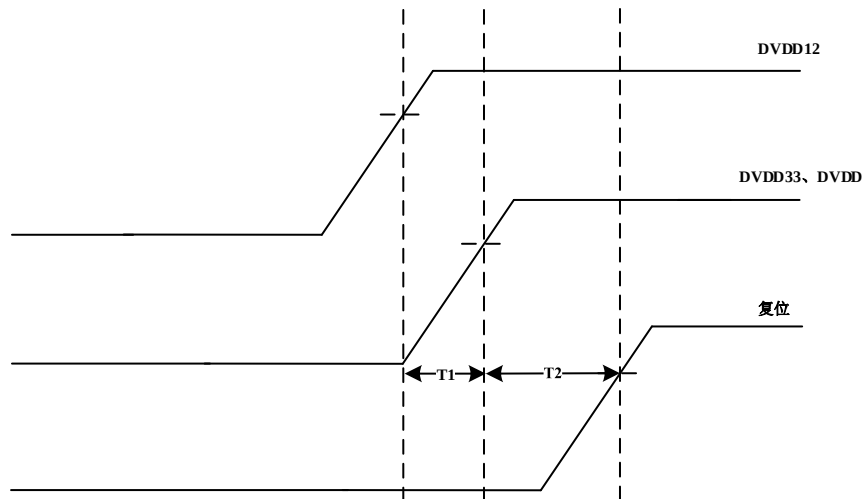
图四. SDR 模式下接口时序图



图五. DDR 模式下接口时序图

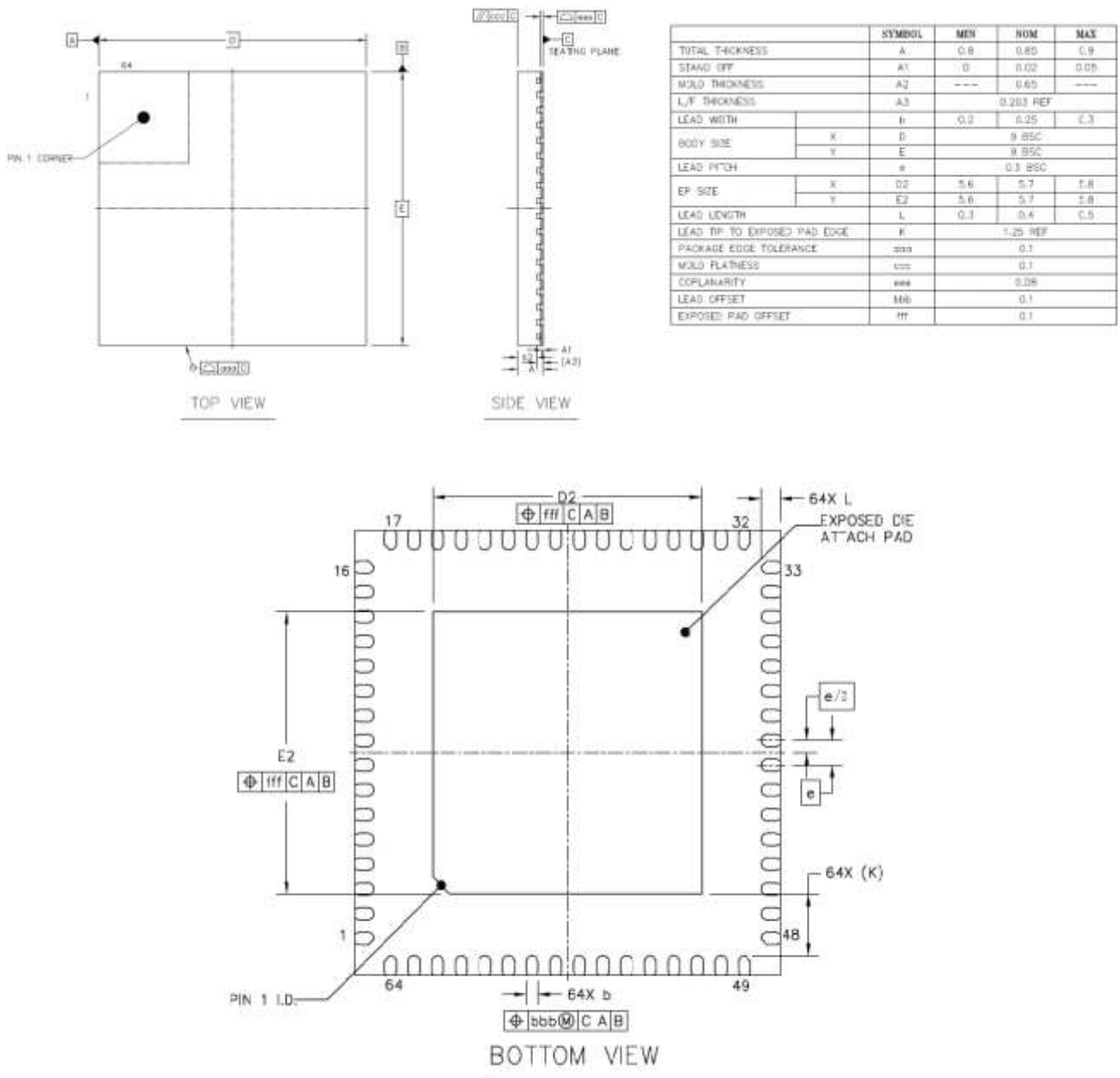
12. 上电时序

对于 MS7210, 上电时序没有特殊的要求。最好的一种情况是, T_1 小于 10ms。DVDD 与 DVDD33 电源上电时序保持一致, 在 DVDD12 与 DVDD33 电源稳定后再进行复位是一种比较可靠的上电方式。上电时序如下图所示, $T_1 < 10\text{ms}$, $T_2 > 10\text{ms}$ 。



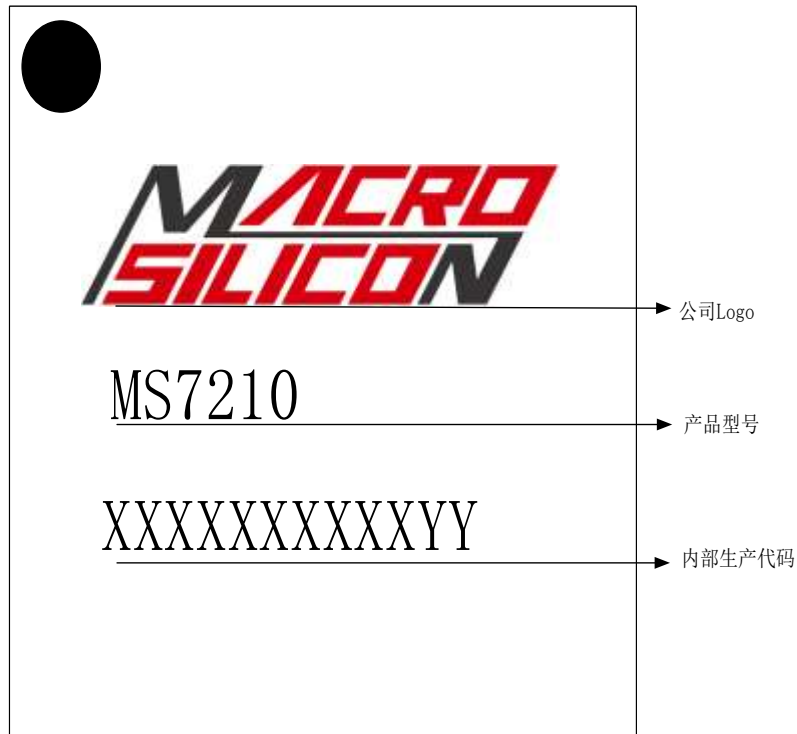
图六. 上电时序

13. 封装信息



图七. QFN-64 封装尺寸图

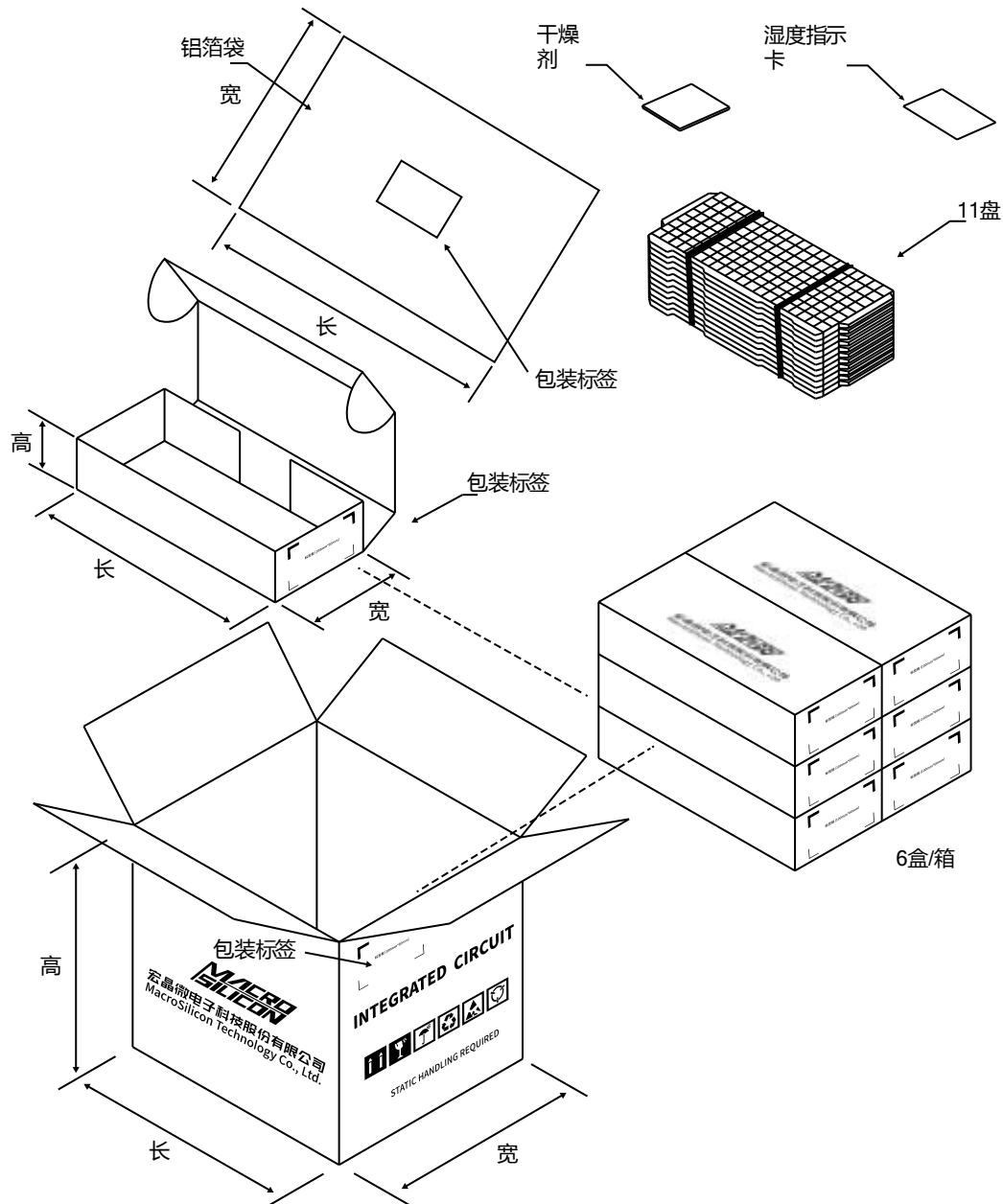
14. 芯片标识



图八. 芯片标识

15. 包装信息

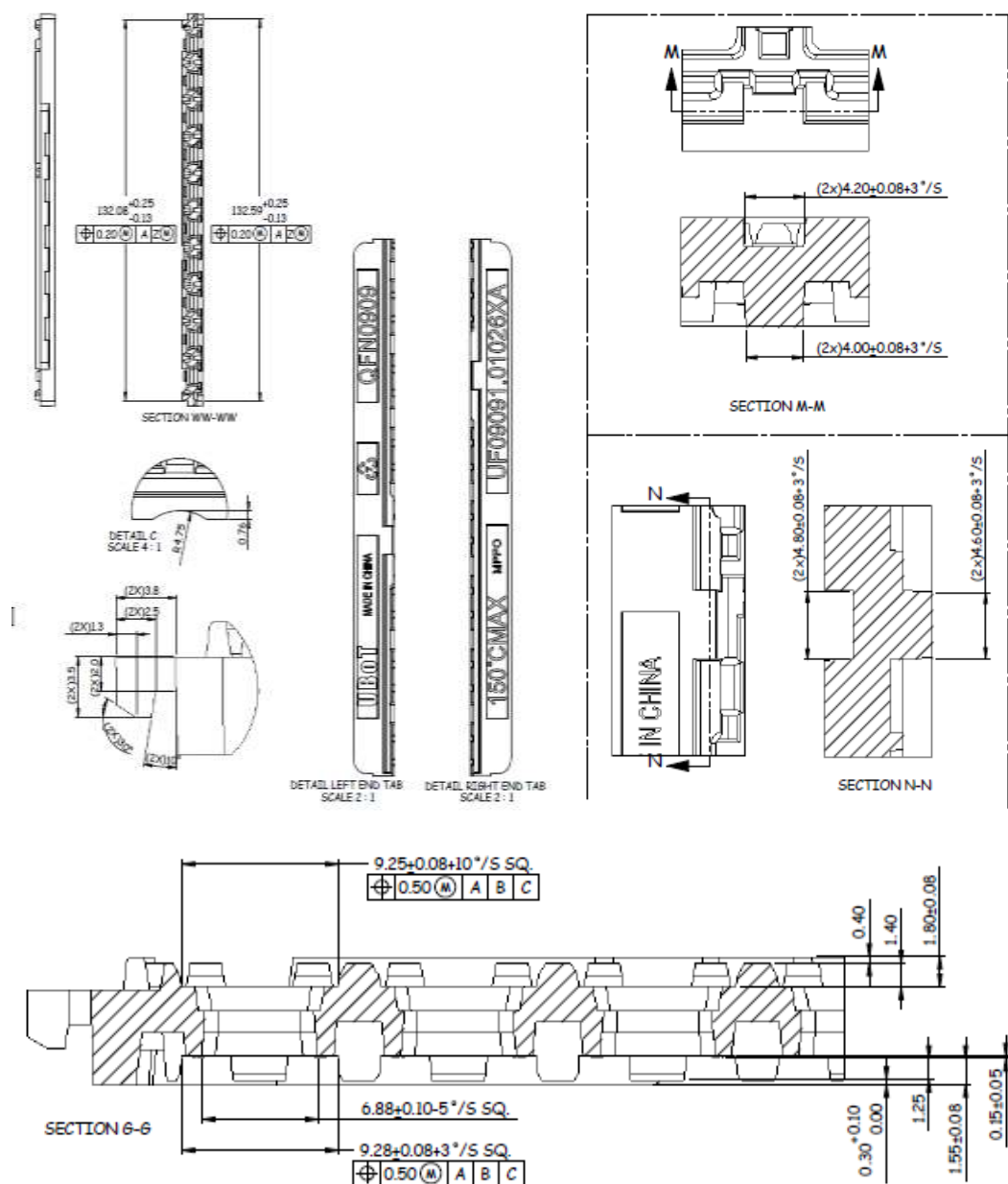
15.1 包装信息



图九. 包装信息图

表 15.1 纸箱尺寸

包装箱尺寸信息 (单位: mm)	
内箱	370(L)*155(W)*85(H)

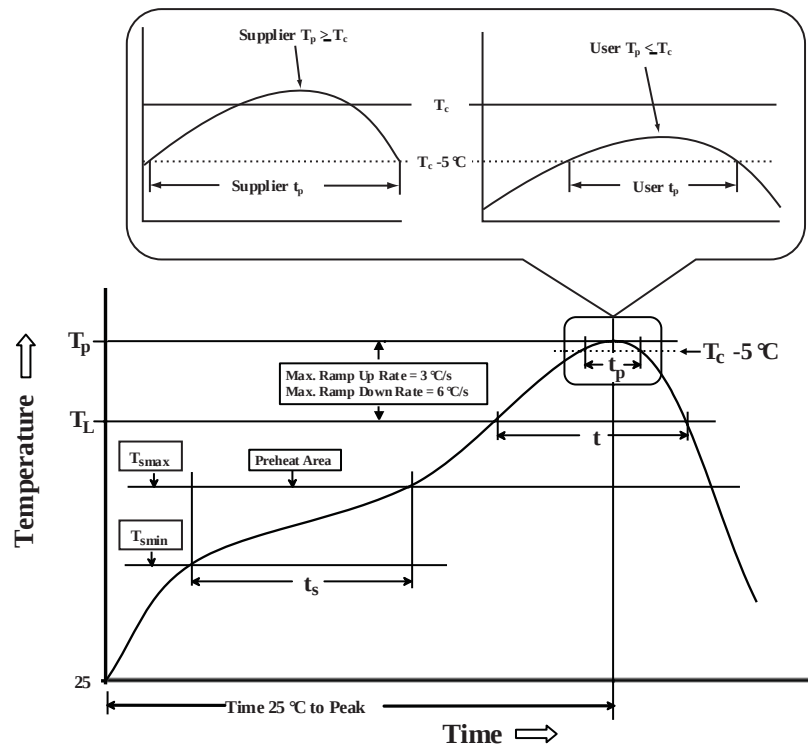


图十. 托盘尺寸图

16. 回流焊温度规范

表 16.1 回流焊温度曲线描述

回流焊温度曲线	Pb-Free Assembly
预热时间 ($T_{smin} \sim T_{smax}$)	60~120 秒 (150~200°C)
液态温度 (T_L)	217°C
峰值温度 (T_P)	260°C (+5/-0°C)
上升速率 ($T_L \sim T_P$)	$\leq 3.0^\circ\text{C}/\text{秒}$
维持时间 (217°C 以上)	60~150 秒
峰值温度 5°C 范围内维持时间 (255°C 以上)	30~40 秒
下降速率 ($T_P \sim T_L$)	$\leq 6.0^\circ\text{C}/\text{秒}$
25°C 至峰值温度时间	≤ 8 分钟



图十一. 回流焊温度曲线图



17. 版本记录

日期	版本	备注
2020-12	V1.0	初版
2021-12	V1.1	更新模板
2022-06	V1.1.1	更新环境工作温度
2023-06	V1.1.2	添加典型应用电路、包装信息、回流焊信息
2023-11	V1.1.3	更新 HD