



MS9331

HD 重定时器

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

MS9331 是一款最高信号速率可达 3Gbps 的 HD 信号重定时芯片，同时支持 I2S 和 SPDIF 输出。在 3Gbps 的速率下，MS9331 可以支持 $4K \times 2K@30Hz$ 和 $4K \times 2K(YCbCr420)@60Hz$ 分辨率的 HD 输入信号。同时可以支持 10/12/16 位的色深。HD 输入端的时钟与数据恢复功能可以自适应不同长度不同质量的线材，使得在高速率下传输的 TMDS 信号始终具有最佳性能。HD 输出端具有信号预加重功能，可以支持长线传输。MS9331 集成内部 EDID RAM。

2 功能特征

- ◆ 支持 1 路 DVI/HD 输入，1 路 DVI/HD 输出
- ◆ 支持 $4K \times 2K@30Hz$ 格式和 YCbCr420 $4K \times 2K@60Hz$ 格式
- ◆ 支持 I2S 和 SPDIF 输出
- ◆ 支持音频输出频率 32KHz---192KHz
- ◆ 支持所有压缩和非压缩的音频格式
- ◆ HD 输入端具有自适应 EQ
- ◆ HD 输出端具有预加重功能
- ◆ 支持 10/12/16 位色深输入/输出
- ◆ 自动监测 HD 输入信号
- ◆ 自动监测 HD 输出设备状态
- ◆ 支持 5V TTL 电平的 DDC 通道
- ◆ 集成 512 字节的 EDID RAM
- ◆ 不需要外部晶振
- ◆ QFN48 封装
- ◆ 符合 RoHS 标准

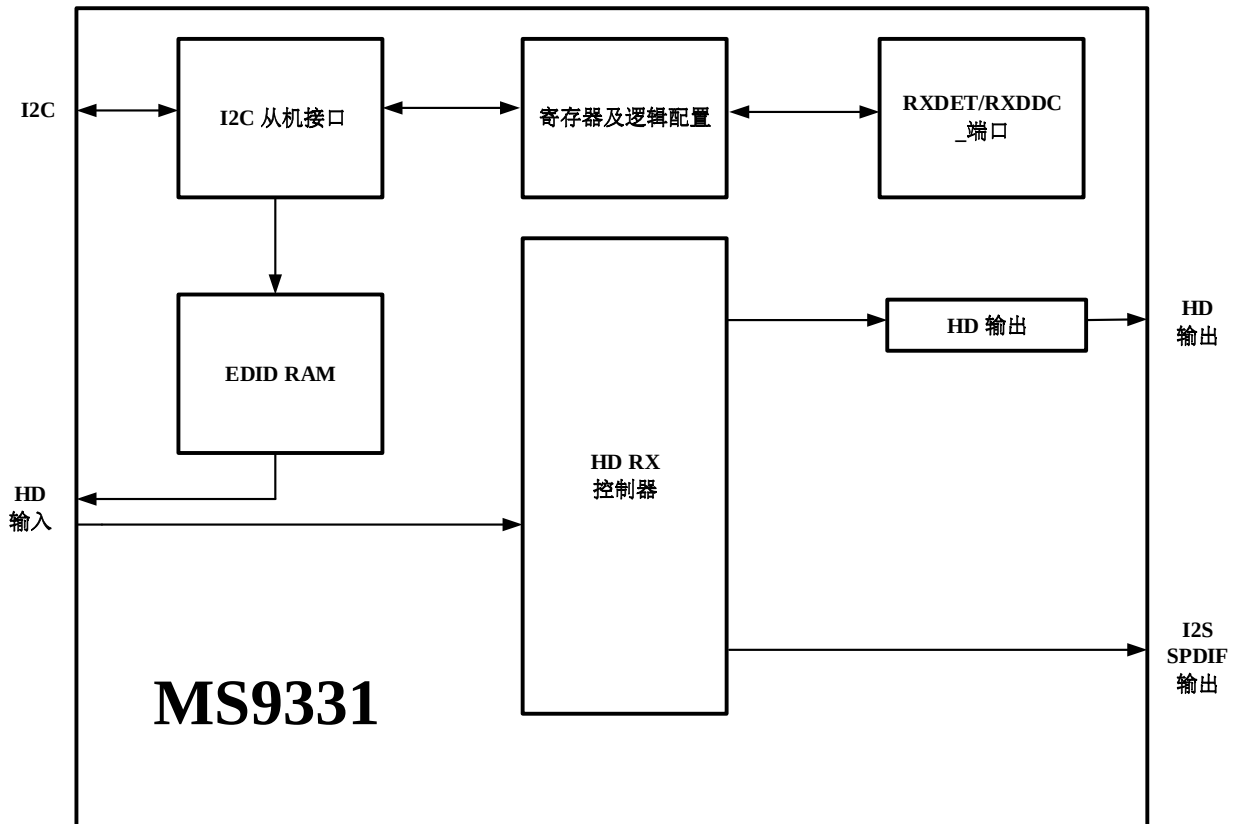
3 应用场景

- ◆ HD 重定时器

4 目录

1	基本介绍.....	2
2	功能特征.....	2
3	应用场景.....	2
4	目录.....	3
5	功能框图.....	4
6	功能描述.....	5
6.1	音频输出.....	5
6.2	HD 输出.....	5
6.3	上电时序.....	5
7	引脚图.....	6
8	引脚描述.....	7
9	电气特性.....	9
9.1	极限参数.....	9
9.2	电气特性.....	9
10	典型应用电路.....	11
11	封装信息.....	12
12	芯片标识.....	13
13	包装信息.....	14
13.1	包装信息.....	14
13.2	Tray 盘尺寸信息.....	15
14	回流焊温度规范.....	17
15	版本记录.....	18

5 功能框图



图一. 功能框图

6 功能描述

6.1 音频输出

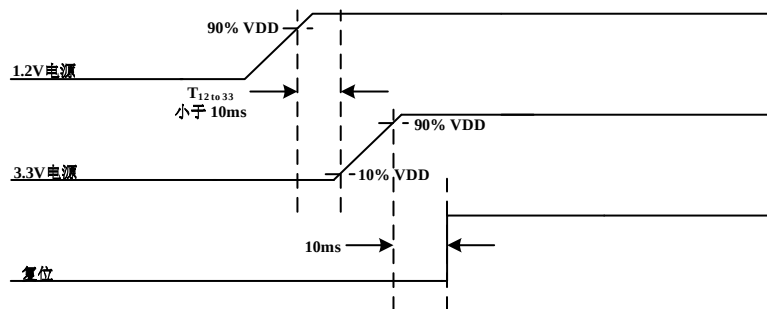
- ◆ MS9331 支持 I2S 和 SPDIF 音频输出

6.2 HD 输出

- ◆ MS9331 支持 HD/DVI 输出

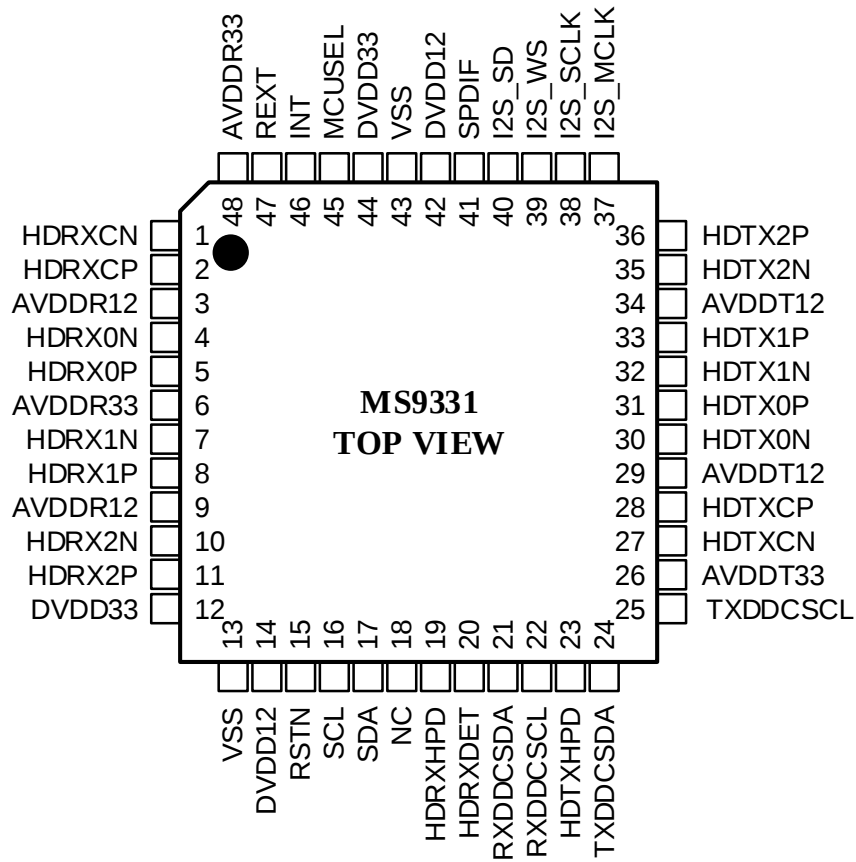
6.3 上电时序

对于 MS9331，上电时序如下：T_{12to33} 小于 10ms。在 3.3V 及 1.2V 电源稳定后再进行复位是一种比较可靠的上电方式。



图二. 上电时序

7 引脚图



图三. 引脚图

8 引脚描述

表 8.1 引脚描述

引脚名称	引脚 #	类型	描述
系统			
RSTN	15	输入	芯片复位脚，低电平有效
SCL	16	输入	串行时钟总线
SDA	17	输入/输出	串行数据总线
INT	46	输出	中断输出
REXT	47	输入	外部参考电阻，必须连接一个 10 千欧姆电阻到地
MCUSEL	45	输入	内部与外部 MCU 选择： MCUSEL=0，选择外部 MCU MCUSEL=1 或者悬空，选择内部 MCU
NC	18	无	无连接
HD 信号输入			
HDRXC�	1	输入	HD 接收端差分时钟输入
HDRXCP	2	输入	HD 接收端差分时钟输入
HDRX0N	4	输入	HD 接收端差分通道 0 数据输入
HDRX0P	5	输入	HD 接收端差分通道 0 数据输入
HDRX1N	7	输入	HD 接收端差分通道 1 数据输入
HDRX1P	8	输入	HD 接收端差分通道 1 数据输入
HDRX2N	10	输入	HD 接收端差分通道 2 数据输入
HDRX2P	11	输入	HD 接收端差分通道 2 数据输入
HDRXHPD	19	输出	HD 接收端热插拔信号输出
HDRXDET	20	输入	HD 接收端 5V 输入检测
RXDDCSDA	21	输入/输出	HD 接收端显示数据通道串行数据总线
RXDDCSCL	22	输入	HD 接收端显示数据通道串行时钟总线
HD 信号输出			
HDTXC�	27	输出	HD 发送端差分时钟输出
HDTXCP	28	输出	HD 发送端差分时钟输出
HDTX0N	30	输出	HD 发送端差分通道 0 数据输出
HDTX0P	31	输出	HD 发送端差分通道 0 数据输出
HDTX1N	32	输出	HD 发送端差分通道 1 数据输出
HDTX1P	33	输出	HD 发送端差分通道 1 数据输出
HDTX2N	35	输出	HD 发送端差分通道 2 数据输出
HDTX2P	36	输出	HD 发送端差分通道 2 数据输出
HDTXHPD	23	输入	HD 发送端热插拔信号输入
TXDDCSDA	24	输入/输出	HD 发送端显示数据通道串行数据总线
TXDDCSCL	25	输出	HD 发送端显示数据通道串行时钟总线
音频输出			



引脚名称	引脚 #	类型	描述
I2S_MCLK	37	输出	I2S 信号主时钟输出
I2S_SCLK	38	输出	I2S 信号串行时钟输出
I2S_WS	39	输出	I2S 信号帧时钟输出
I2S_SD	40	输出	I2S 信号串行数据输出
SPDIF	41	输出	数字音频信号输出
电源和地			
AVDDR33	6,48	电源	HD 接收端模拟 3.3V 电源
AVDDT33	26	电源	HD 发送端模拟 3.3V 电源
DVDD33	12,44	电源	数字 3.3V 电源
AVDDR12	3,9	电源	HD 接收端模拟 1.2V 电源
AVDDT12	29,34	电源	HD 发送端模拟 1.2V 电源
DVDD12	14,42	电源	数字 1.2V 电源
VSS	13,43,49	地	地

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
极限工作电压	V_{DD33}	3.63	V
极限工作电压	V_{DD12}	1.32	V
环境工作温度	T_A	-40 to +85	℃
存储温度	T_{sto}	-55 to +125	℃
极限结温温度	T_{jmax}	125	℃

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。

表 9.2 极限防静电参数

参数	符号	数值	单位
人体模型（HBM）	$V_{ESD}(HBM)$	±2000	V
机器模型（MM）	$V_{ESD}(MM)$	±200	V
带电模型（CDM）	$V_{ESD}(CDM)$	±500	V

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 电气特性

表 9.3 直流参数（测试条件：输入分辨率 4K×2K@30Hz）

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
HD 接收端模拟 3.3V 电压	AVDDR33	2.97	3.3	3.63	V
HD 发送端模拟 3.3V 电压	AVDDT33	2.97	3.3	3.63	V
数字 3.3V 电压	DVDD33	2.97	3.3	3.63	V
HD 接收端模拟 1.2V 电压	AVDDR12	1.08	1.2	1.32	V
HD 发送端模拟 1.2V 电压	AVDDT12	1.08	1.2	1.32	V

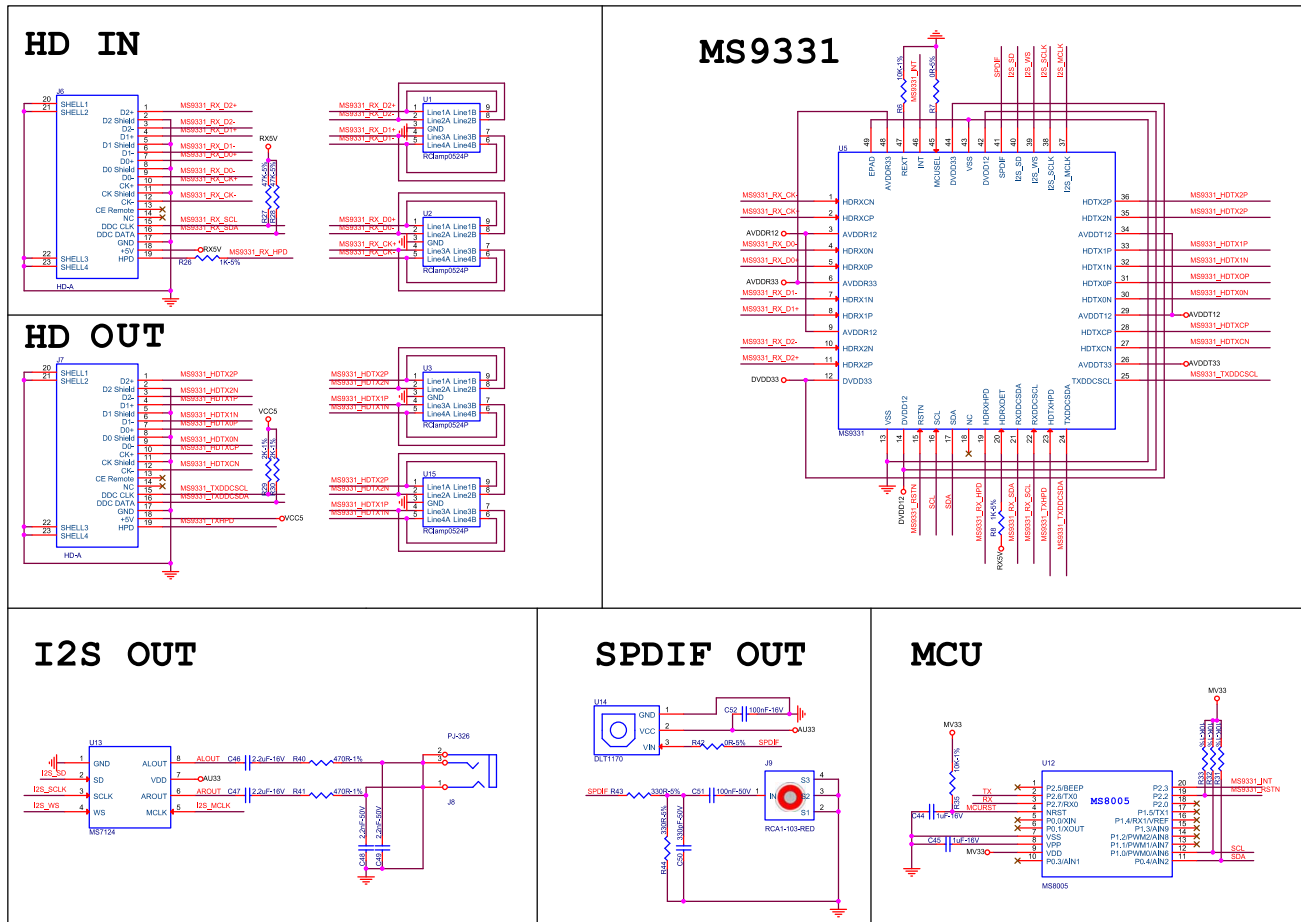


参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
数字 1.2V 电压	DVDD12	1.08	1.2	1.32	V
HD 接收端模拟 3.3V 电流	I _{AVDDR33}		110		mA
HD 发送端模拟 3.3V 电流	I _{AVDDT33}		9		mA
数字 3.3V 电流	I _{DVDD33}		5		mA
HD 接收端模拟 1.2V 电流	I _{AVDDR12}		85		mA
HD 发送端模拟 1.2V 电流	I _{AVDDT12}		61		mA
数字 1.2V 电流	I _{DVDD12}		128		mA

表 9.4 HD 电气特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
TMDS 差分输入信号幅度		150		1200	mV
TMDS 输出终端电压		3.135	3.3	3.465	V
TMDS 输出高电平幅度		3.3-0.2		3.3+0.01	V
TMDS 输出低电平幅度		3.3-0.7		3.3-0.4	V
TMDS 输出单端电压幅度		400	500	600	mV

10 典型应用电路

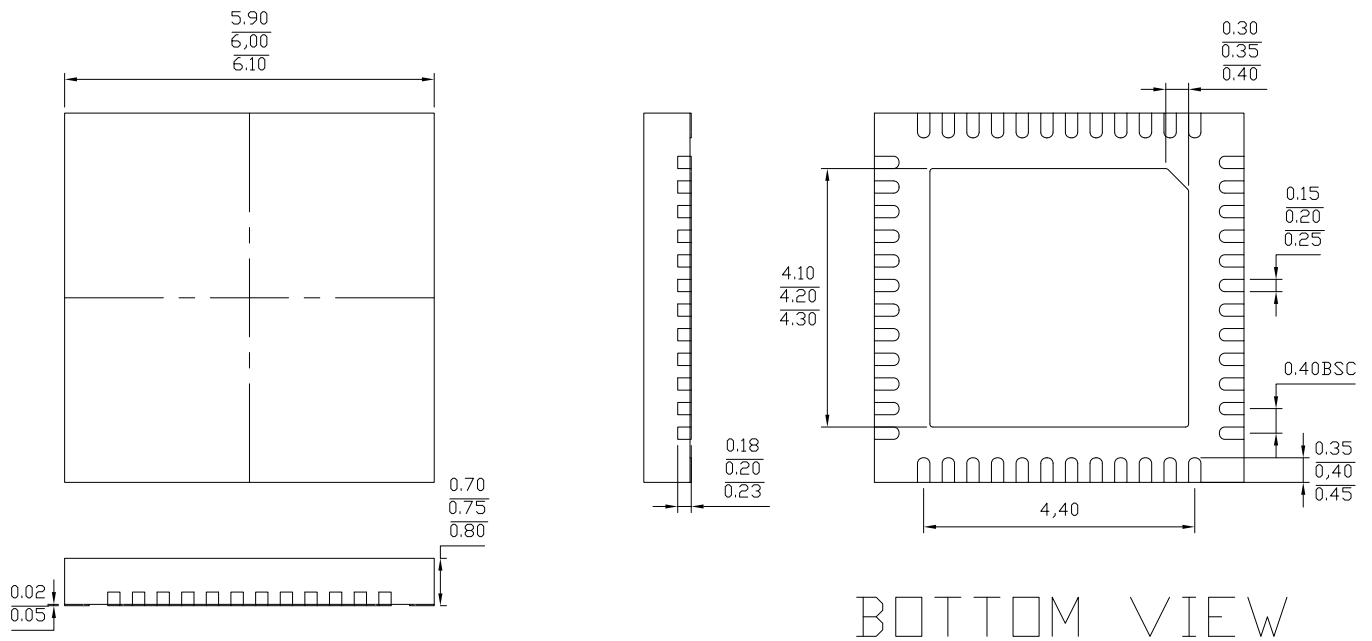


图四. 典型应用电路图

注意:

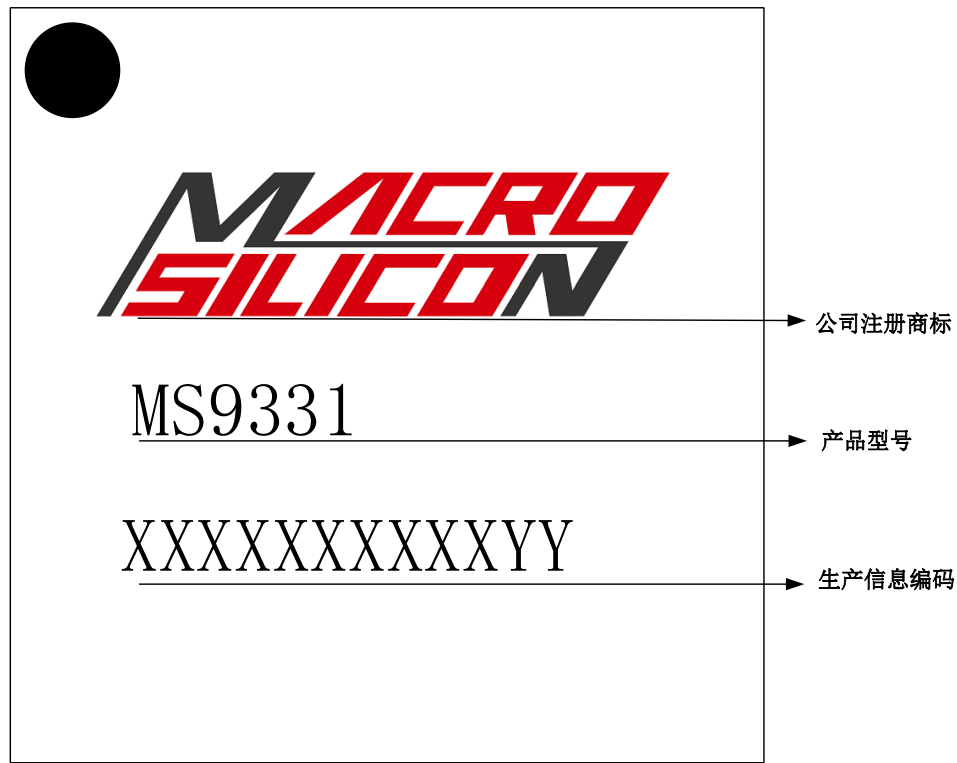
1. PIN47 需要接 10K 电阻到地，否则无法正常工作，在延长器方案上，TX 板 PIN47 将 10K 改为 5.1K
2. RXDDC 需要接 47K 电阻上拉，TXDDC 需要接 2K 电阻上拉
3. PIN20 是用来检测是否有 5V 输入，需串联一个 1K 电阻，否则会损坏芯片
4. PIN15,16,17 是用来和 MCU 进行通讯的，需要接 10K 电阻上拉
5. PIN45 需要接地
6. 芯片周围电源需要放置 100nf 电容进行滤波，PCB layout 时，电容位置应该靠近芯片电源管脚
7. I2S 输出需要搭配一个 DAC 音频芯片，I2S 和 SPDIF 相关电路如上图

11 封装信息



图五. QFN48 封装框图

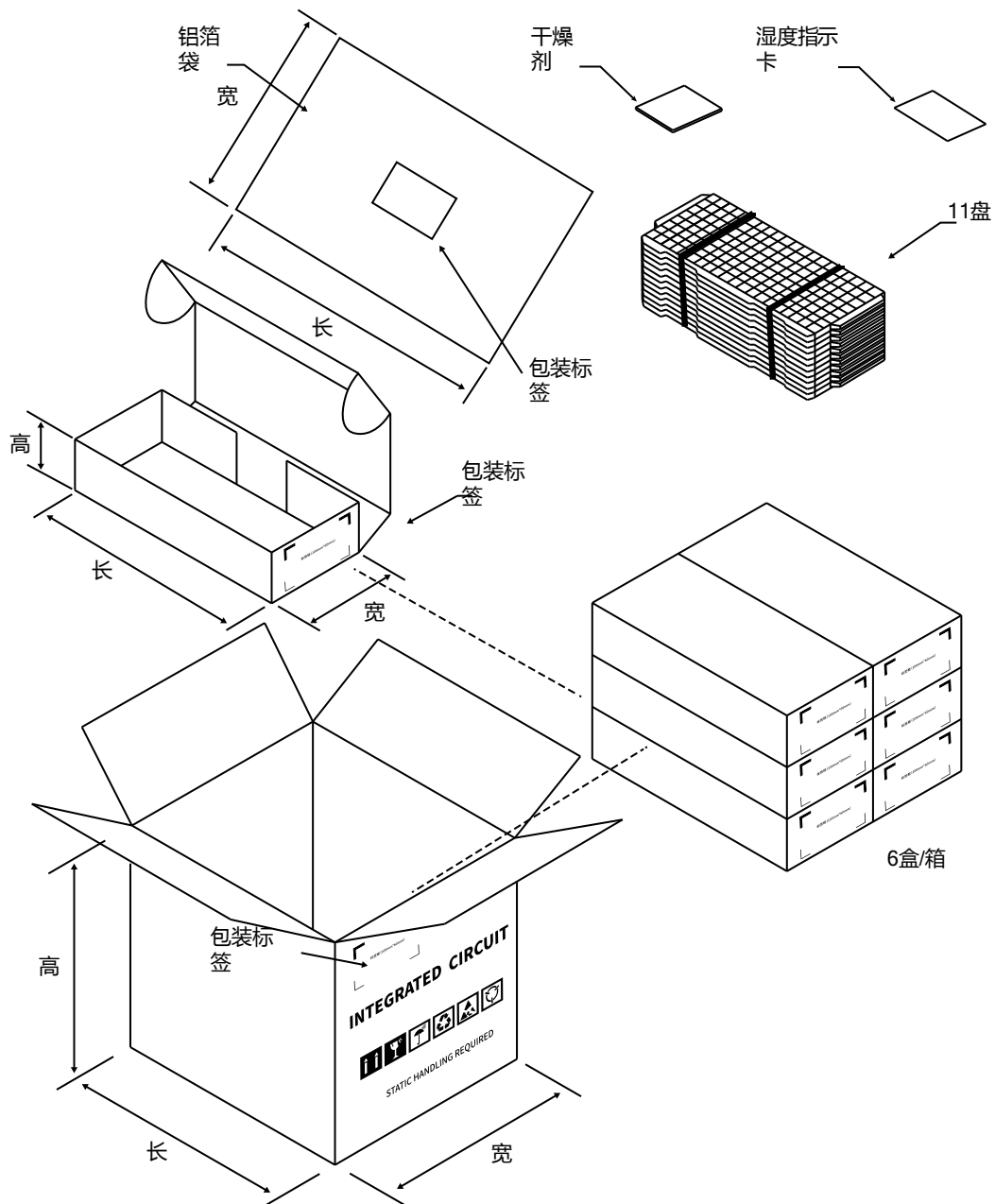
12 芯片标识



图六. 芯片标识

13 包装信息

13.1 包装信息



图七. 包装信息

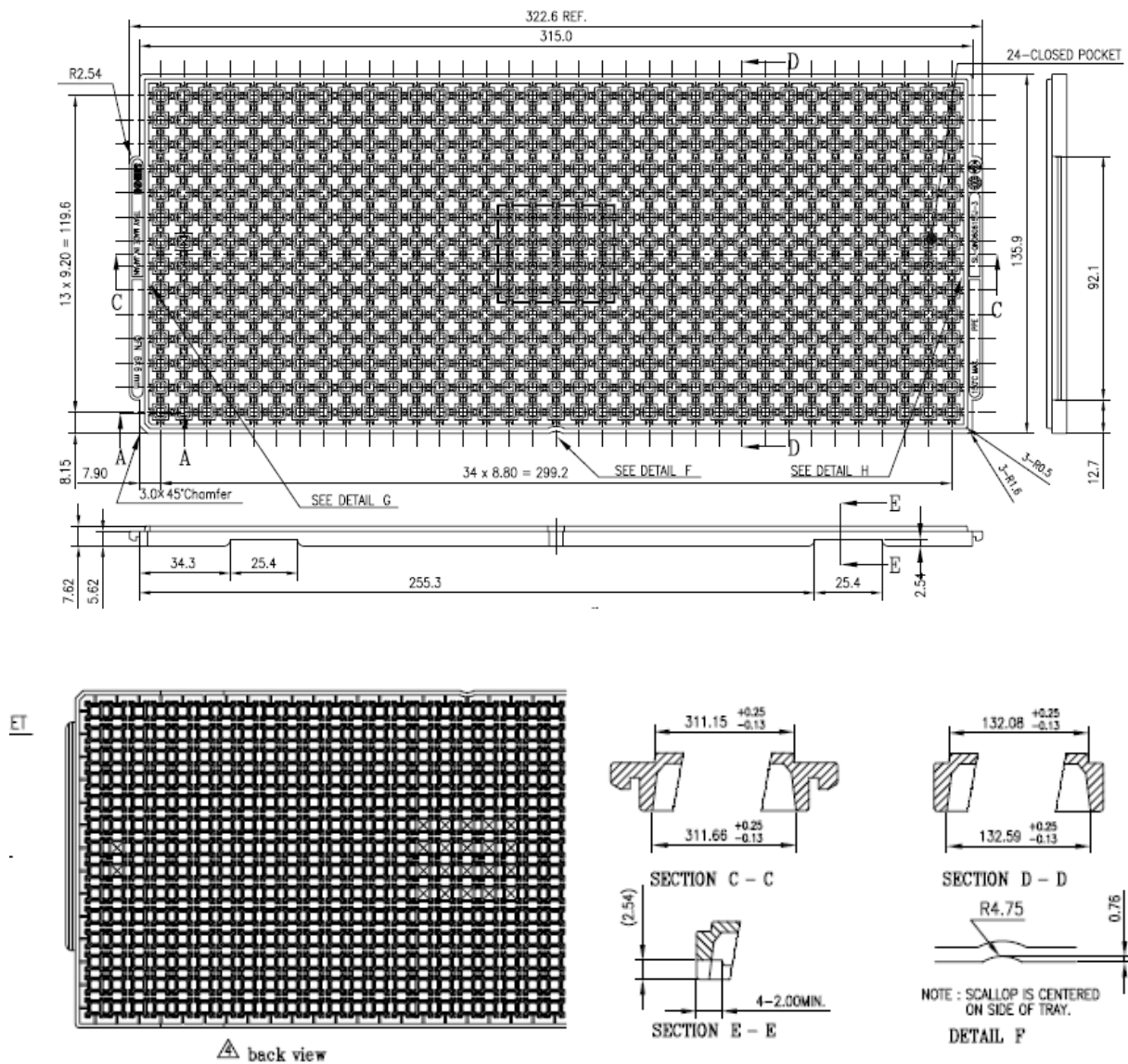
表 13.1 包装纸箱尺寸

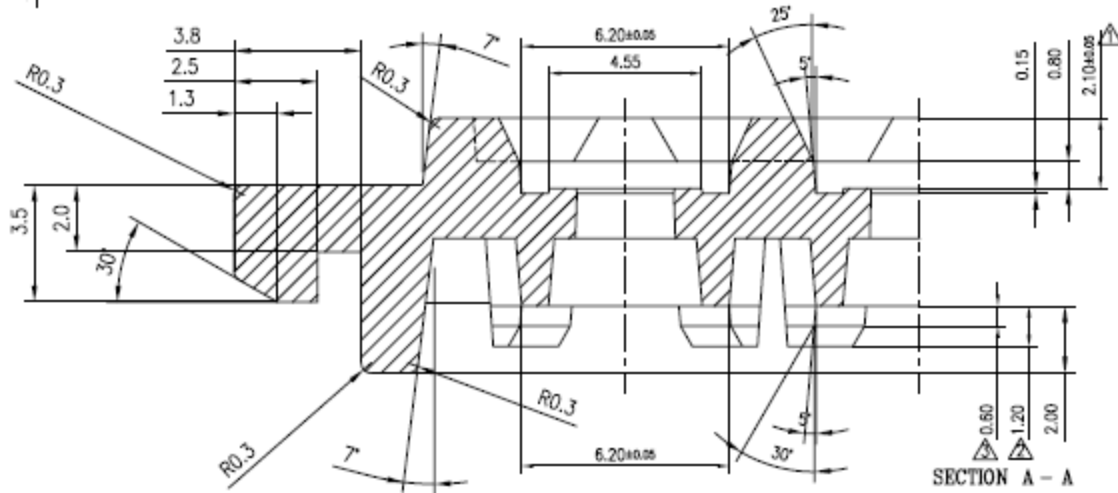
包装箱尺寸信息 (单位: mm)	
内箱	370(L)*155(W)*85(H)
外箱	390(L)*330(W)*280(H)

表 13.2 包装标准

封装外形	每 TRAY 盘数量 (单位: PCS)	每内箱数量 (单位: PCS)	每外箱数量 (单位: PCS)	内外箱数比
QFN48 (6X6)	490	4900	29400	6:1

13.2 Tray 盘尺寸信息





TRAY PURCHASING INFORMATION

* VENDOR & TRAY DESIGNATOR

SHINON

TRAY MADE IN JAPAN

QFN 6x6 mm

DETAIL G

* TEMPERATURE RATING & MATERIAL & PART NUMBER

150°C MAX.

PPE

SL-QN060615TJ-3



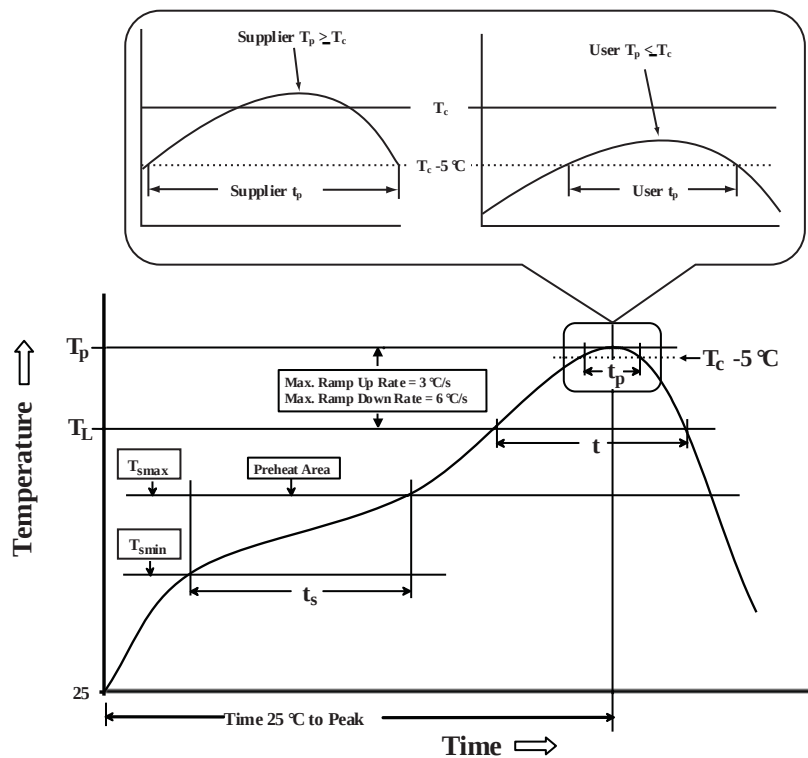
DETAIL H

图八. Tray 盘尺寸图

14 回流焊温度规范

表 14.1 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 ($T_L \sim T_P$)	≤ 3.0 °C/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 ($T_P \sim T_L$)	≤ 6.0 °C/秒
25 °C 至峰值温度时间	≤ 8 分钟



图九. 回流焊温度曲线图



15 版本记录

日期	版本	作者	备注
2020-5-7	V1.0	Ctang	初始版本
2022-8-3	V1.1	Zxi	修改了功能框图，添加了功能描述、典型应用电路、包装信息和回流焊温度规范模块
2023-1-10	V1.2	Zxi	添加了上电时序
2023-11-21	V1.3	YWL	更新 HD