

# MS9333

## HD 1分2分配器

### 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

MS9333 是一款最高信号速率可达 3Gbps 的 HD 信号 1 分 2 分配器芯片,同时支持 I2S 和 SPDIF 输出。在 3Gbps 的速率下, MS9333 可以支持 4K×2K@30Hz 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。MS9333 集成内部 EDID RAM。

## 2. 功能特征

- ◆ 支持 1 路 DVI/HD 输入, 2 路 DVI/HD 输出
- ◆ 支持 4K×2K@30Hz 格式和 YCbCr420 4K×2K@60Hz 格式
- ◆ 支持 I2S 和 SPDIF 输出
- ◆ 支持音频输出频率 32KHz---192KHz
- ◆ 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 512K 字节的 EDID RAM
- ◆ LQFP64 封装
- ◆ 符合 RoHS 标准

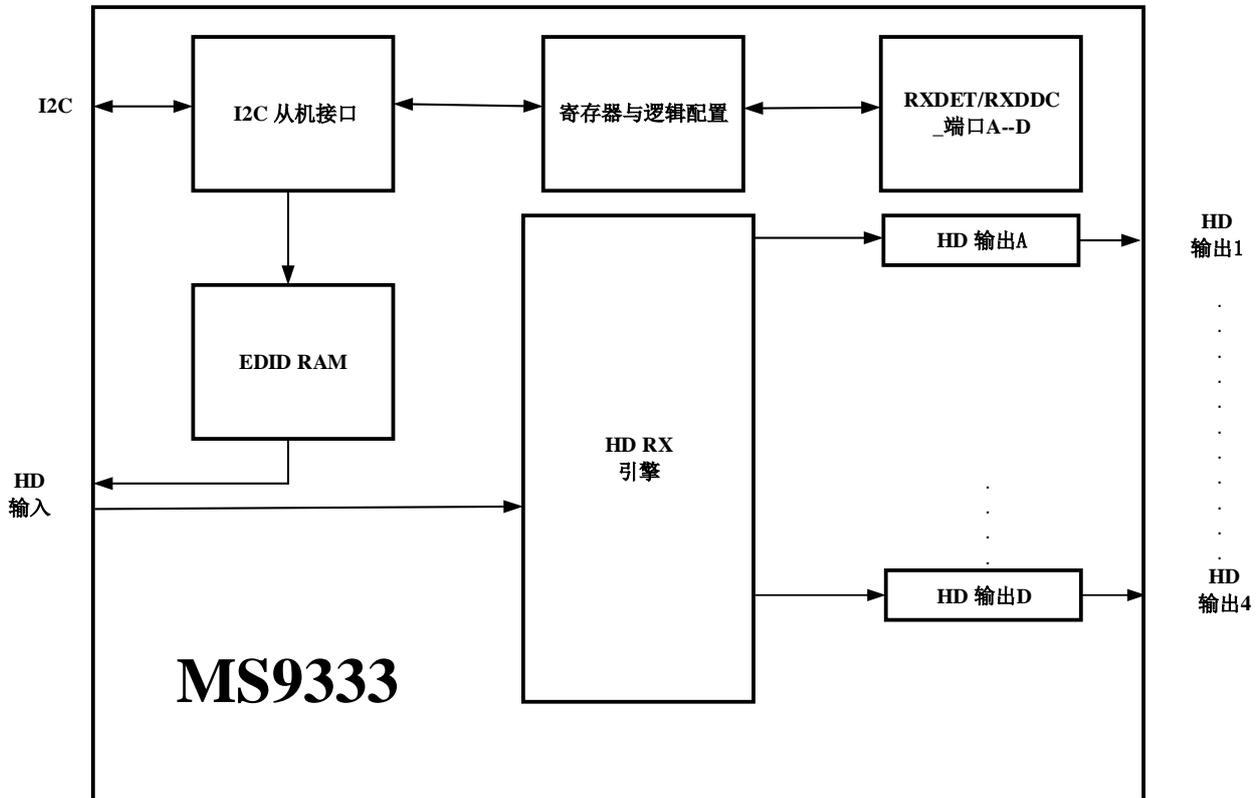
## 3. 应用场景

- ◆ HD 分配器

## 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 HD 输入 .....       | 5  |
| 6.2 音频输出 .....        | 5  |
| 6.3 HD 输出 .....       | 5  |
| 6.4 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 直流参数 .....        | 9  |
| 10. 典型应用电路 .....      | 11 |
| 11. 封装信息 .....        | 13 |
| 12. 芯片标识 .....        | 14 |
| 13. 包装信息 .....        | 15 |
| 13.1 包装信息 .....       | 15 |
| 13.2 Tray 盘尺寸信息 ..... | 16 |
| 14. 回流焊温度规范 .....     | 18 |
| 15. 版本记录 .....        | 19 |

## 5. 功能框图



图一. 功能框图

## 6. 功能描述

### 6.1 HD 输入

- ◆ MS9333 支持一路 HD/DVI 信号输入

### 6.2 音频输出

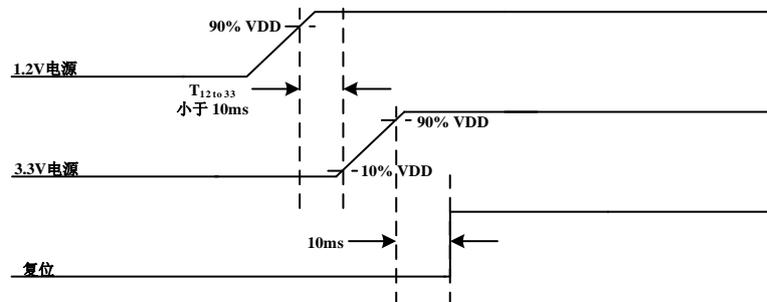
- ◆ MS9333 支持 I2S 和 SPDIF 音频输出

### 6.3 HD 输出

- ◆ MS9333 支持 2 路 HD, DVI 同时输出

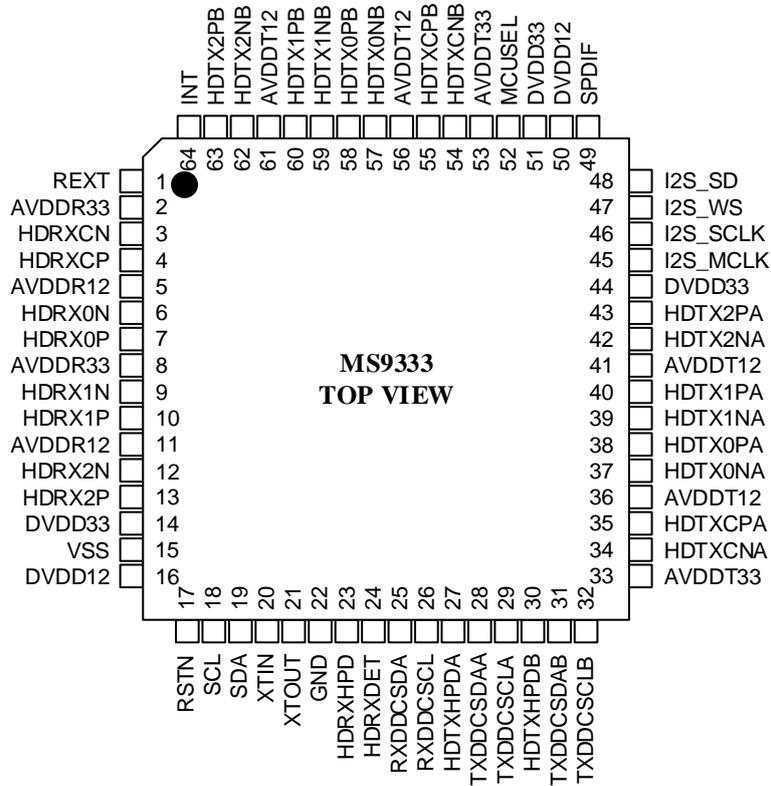
### 6.4 上电时序

对于 MS9333，上电时序没有特殊的要求。最好的一种情况是， $T_{12to33}$  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   |
|----------------|------|-------|--|
| <b>系统</b>      |      |       |  |
| RSTN           | 17   | 输入    | 芯片复位脚，低电平有效  |
| SCL            | 18   | 输入    | 串行时钟总线   |
| SDA            | 19   | 输入/输出 | 串行数据总线   |
| XTIN           | 20   | 输入    | 外部晶振输入   |
| XTOUT          | 21   | 输出    | 外部晶振输出   |
| INT            | 64   | 输出    | 中断输出   |
| REXT           | 1    | 输入    | 外部参考电阻，必须连接一个 10 千欧姆电阻到地                                     |
| MCUSEL         | 52   | 输入    | 内部与外部 MCU 选择：<br>MCUSEL=0，选择外部 MCU<br>MCUSEL=1 或者悬空，选择内部 MCU |
| <b>HD 信号输入</b> |      |       |  |
| HDRXC�         | 3    | 输入    | HD 接收端差分时钟输入   |
| HDRXCP         | 4    | 输入    | HD 接收端差分时钟输入   |
| HDRX0N         | 6    | 输入    | HD 接收端差分通道 0 数据输入  |
| HDRX0P         | 7    | 输入    | HD 接收端差分通道 0 数据输入  |
| HDRX1N         | 9    | 输入    | HD 接收端差分通道 1 数据输入  |
| HDRX1P         | 10   | 输入    | HD 接收端差分通道 1 数据输入  |
| HDRX2N         | 12   | 输入    | HD 接收端差分通道 2 数据输入  |
| HDRX2P         | 13   | 输入    | HD 接收端差分通道 2 数据输入  |
| HDRXHPD        | 23   | 输出    | HD 接收端热插拔信号输出  |
| HDRXDET        | 24   | 输入    | HD 接收端 5V 输入检测   |
| RXDDCSDA       | 25   | 输入/输出 | HD 接收端显示数据通道串行数据总线   |
| RXDDCSCL       | 26   | 输入    | HD 接收端显示数据通道串行时钟总线   |
| <b>HD 信号输出</b> |      |       |  |
| HDTXCNA        | 34   | 输出    | HD 发送端 A 差分时钟输出  |
| HDTXCPA        | 35   | 输出    | HD 发送端 A 差分时钟输出  |
| HDTX0NA        | 37   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 0 数据输出   |
| HDTX0PA        | 38   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 0 数据输出   |
| HDTX1NA        | 39   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 1 数据输出   |
| HDTX1PA        | 40   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 1 数据输出   |
| HDTX2NA        | 42   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 2 数据输出   |
| HDTX2PA        | 43   | 输出    | HD 发送端 A 差分通道 2 数据输出   |
| HDTXC�B        | 54   | 输出    | HD 发送端 B 差分时钟输出  |

| 引脚名称        | 引脚 #        | 类型    | 描述                    |
|-------------|-------------|-------|-----------------------|
| HDTXCPB     | 55          | 输出    | HD 发送端 B 差分时钟输出       |
| HDTX0NB     | 57          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 0 数据输出  |
| HDTX0PB     | 58          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 0 数据输出  |
| HDTX1NB     | 59          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 1 数据输出  |
| HDTX1PB     | 60          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 1 数据输出  |
| HDTX2NB     | 62          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 2 数据输出  |
| HDTX2PB     | 63          | 输出    | HD 发送端 B 差分通道 2 数据输出  |
| HDTXHPDA    | 27          | 输入    | HD 发送端 A 热插拔信号输入      |
| TXDDCSDA    | 28          | 输入/输出 | HD 发送端 A 显示数据通道串行数据总线 |
| TXDDCSCLA   | 29          | 输出    | HD 发送端 A 显示数据通道串行时钟总线 |
| HDTXHPDB    | 30          | 输入    | HD 发送端 B 热插拔信号输入      |
| TXDDCSDB    | 31          | 输入/输出 | HD 发送端 B 显示数据通道串行数据总线 |
| TXDDCSCLB   | 32          | 输出    | HD 发送端 B 显示数据通道串行时钟总线 |
| <b>音频输出</b> |             |       |                       |
| I2S_MCLK    | 45          | 输出    | I2S 信号主时钟输出           |
| I2S_SCLK    | 46          | 输出    | I2S 信号串行时钟输出          |
| I2S_WS      | 47          | 输出    | I2S 信号帧时钟输出           |
| I2S_SD      | 48          | 输出    | I2S 信号串行数据输出          |
| SPDIF       | 49          | 输出    | 数字音频信号输出              |
| <b>电源和地</b> |             |       |                       |
| AVDDR33     | 2,8         | 电源    | HD 接收端模拟 3.3V 电源      |
| AVDDT33     | 33,53       | 电源    | HD 发送端模拟 3.3V 电源      |
| DVDD33      | 14,44,51    | 电源    | 数字 3.3V 电源            |
| AVDDR12     | 5,11        | 电源    | HD 接收端模拟 1.2V 电源      |
| AVDDT12     | 36,41,56,61 | 电源    | HD 发送端模拟 1.2V 电源      |
| DVDD12      | 16,50       | 电源    | 数字 1.2V 电源            |
| VSS         | 15,22       | 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 | VDD33             | 3.63        | V  |
| 极限工作电压 | VDD12             | 1.32        | V  |
| 环境工作温度 | TA                | -40 to +85  | ℃  |
| 存储温度   | Tsto              | -55 to +125 | ℃  |
| 极限结温温度 | T <sub>jmax</sub> | 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） | VESD(HBM) | ±2000 | V  |
| 机器模型（MM）  | VESD(MM)  | ±200  | V  |
| 带电模型（CDM） | VESD(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 直流参数

表 9.3 直流参数（测试条件：2 路发送端同时工作，输入分辨率 4K×2K@30Hz）

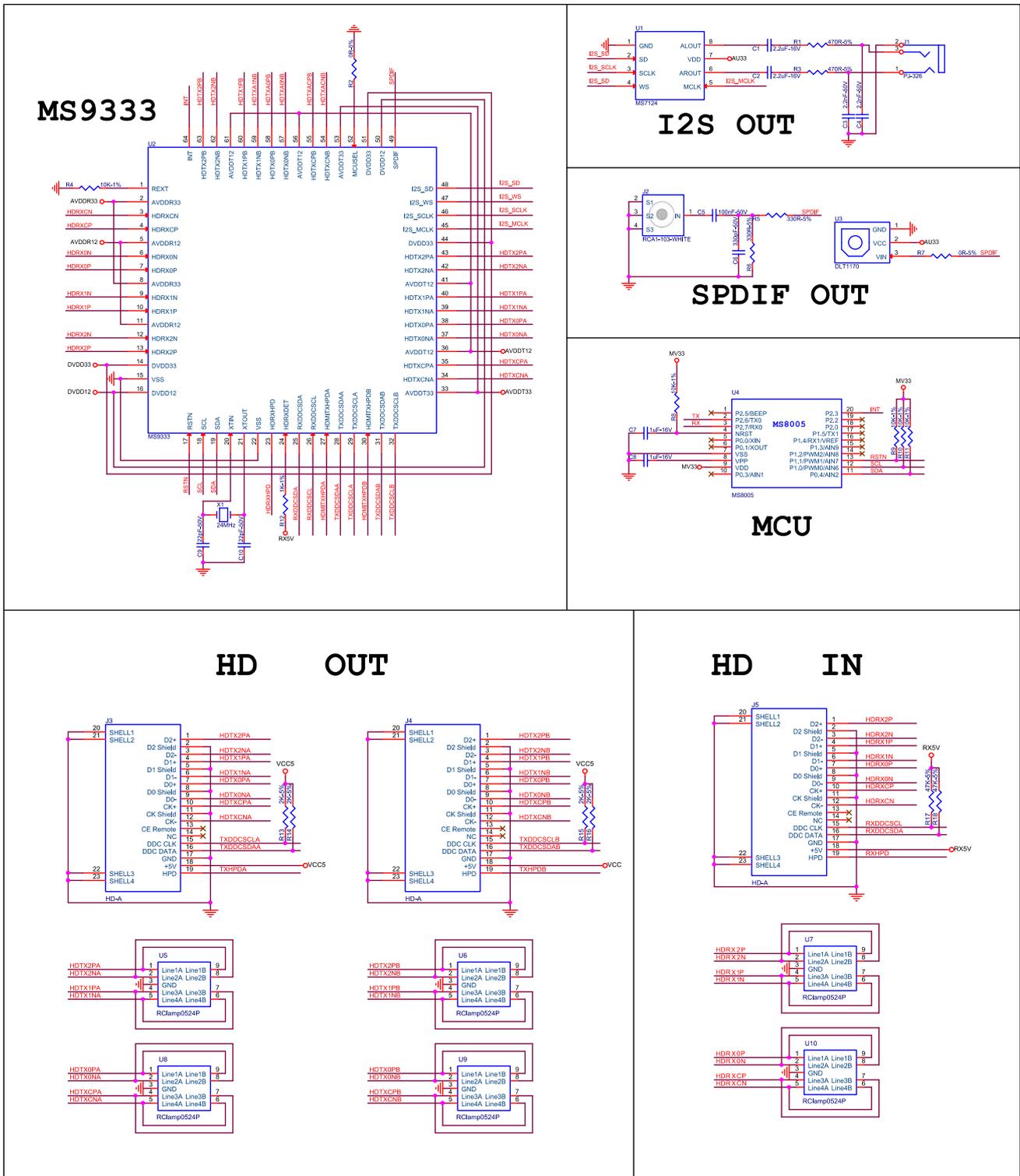
| 参数               | 符号      | 最小值  | 典型值 | 最大值  | 单位 |
|------------------|---------|------|-----|------|----|
| HD 接收端模拟 3.3V 电压 | AVDDR33 | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V  |
| HD 发送端模拟 3.3V 电压 | AVDDT33 | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V  |
| 数字 3.3V 电压       | DVDD33  | 2.97 | 3.3 | 3.63 | V  |

| 参数               | 符号                   | 最小值  | 典型值 | 最大值  | 单位 |
|------------------|----------------------|------|-----|------|----|
| 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  |
| 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 <sub>AVDDR33</sub> |      | 109 |      | mA |
| HD 发送端模拟 3.3V 电流 | I <sub>AVDDT33</sub> |      | 19  |      | mA |
| 数字 3.3V 电流       | I <sub>DVDD33</sub>  |      | 11  |      | mA |
| HD 接收端模拟 1.2V 电流 | I <sub>AVDDR12</sub> |      | 82  |      | mA |
| HD 发送端模拟 1.2V 电流 | I <sub>AVDDT12</sub> |      | 121 |      | mA |
| 数字 1.2V 电流       | I <sub>DVDD12</sub>  |      | 152 |      | 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

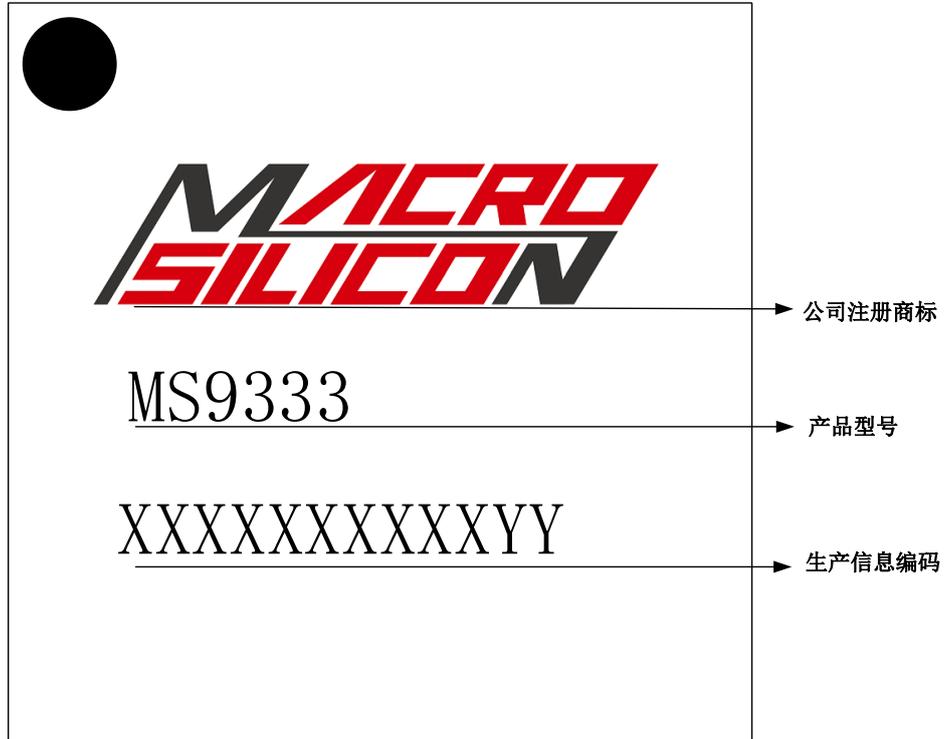
注意:

1. PIN1 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 PIN1 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. PIN24 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. PIN17,18,19 是用来和 MCU 进行通讯的，需要接 10K 电阻上拉
5. PIN52 需要接地，才能选择外部 MCU，不然 MCU 无法对 MS9331 进行控制
6. 芯片周围电路需要搭配大小电容来进行滤波，PCB layout 时需要将电容靠近芯片电源管脚
7. I2S 输出需要搭配一个 DAC 音频芯片，I2S 和 SPDIF 相关电路如上图所示
8. MS9333 晶振为 24Mhz，不能选择其他规格的晶振



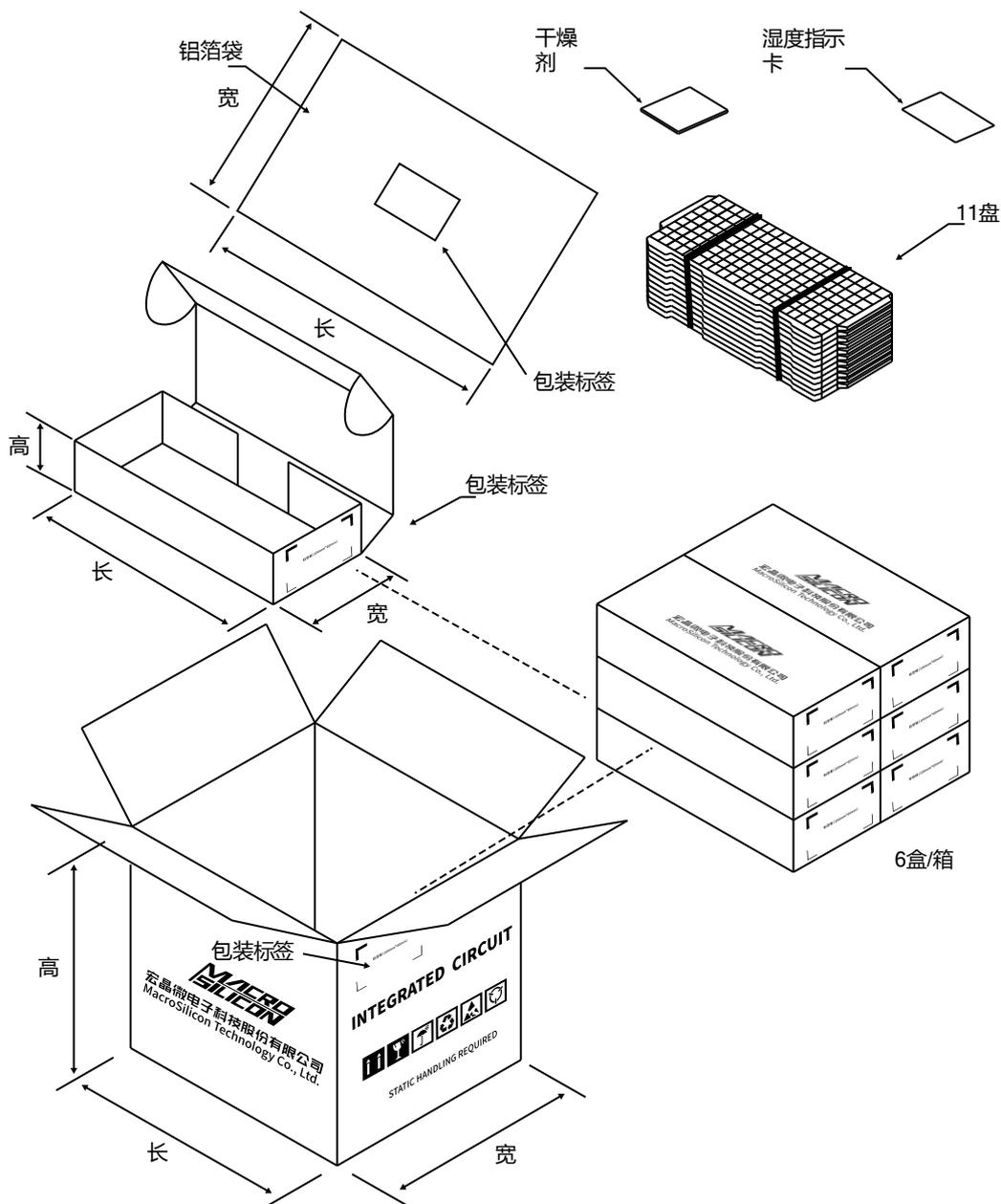
## 12. 芯片标识



图六. 芯片标识

## 13. 包装信息

### 13.1 包装信息



图七. 包装信息图

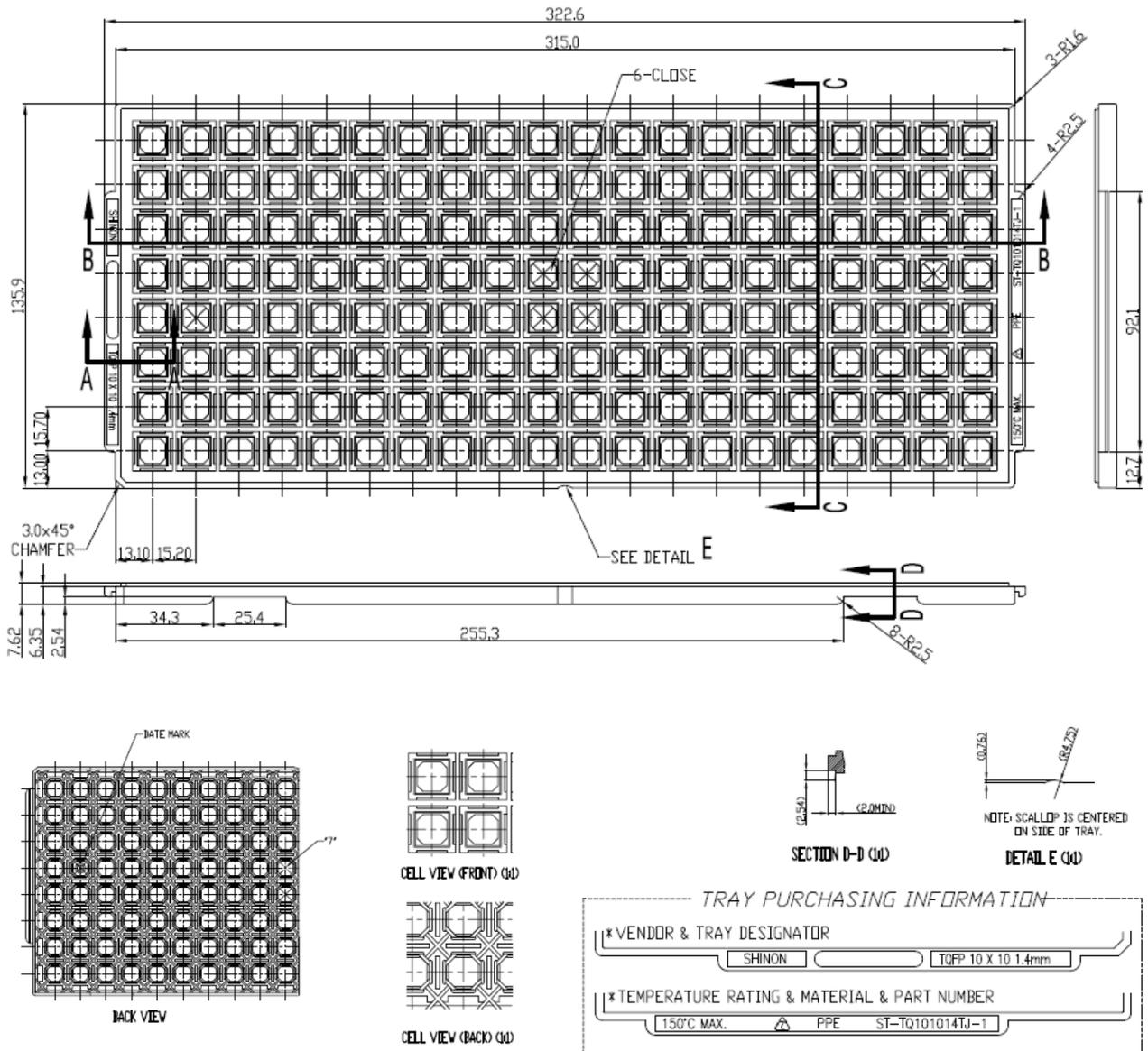
表 13.1 包装纸箱尺寸

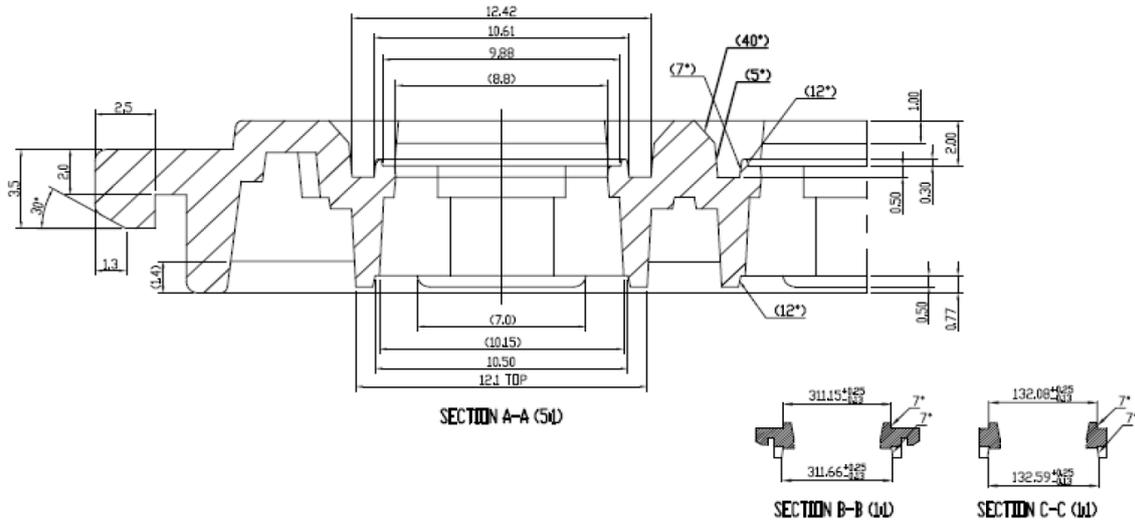
| 包装箱尺寸信息 (单位: mm) |                      |
|------------------|----------------------|
| 内箱               | 370(L)*155(W)*85(H)  |
| 外箱               | 390(L)*330(W)*280(H) |

表 13.2 包装标准

| 封装外形           | 每 TRAY 盘数量<br>(单位: PCS) | 每内箱数量<br>(单位: PCS) | 每外箱数量<br>(单位: PCS) | 内外箱数比 |
|----------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| LQFP64 (10×10) | 160                     | 1600               | 9600               | 6:1   |

### 13.2 Tray 盘尺寸信息



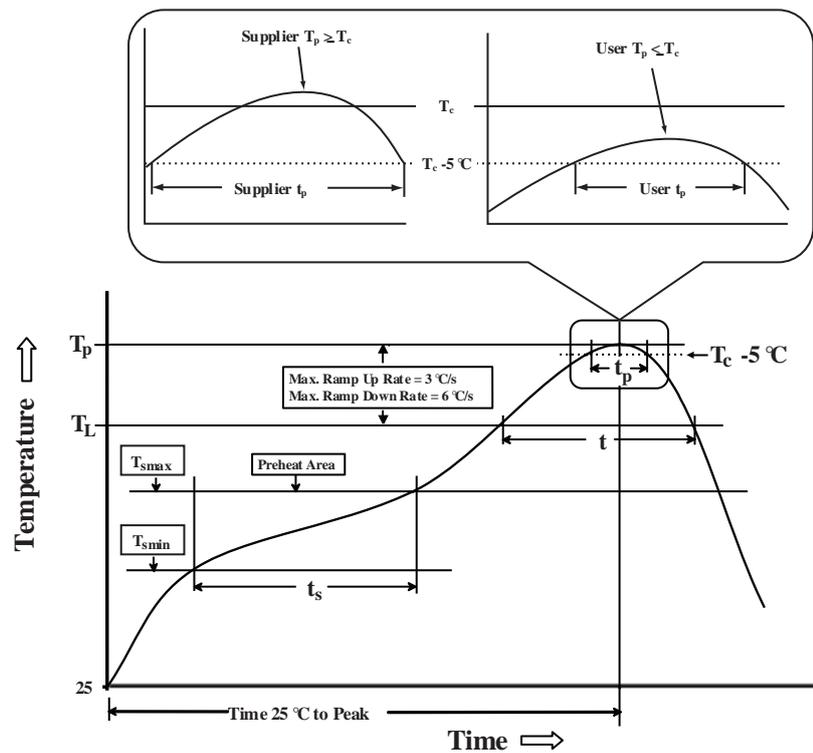


图八. Tray 盘尺寸图

## 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 ( $T_L \sim T_P$ )           | $\leq 3.0$ °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 ( $T_P \sim T_L$ )           | $\leq 6.0$ °C/秒       |
| 25 °C 至峰值温度时间                     | $\leq 8$ 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                                    |
|-----------|------|----------|---------------------------------------|
| 2020-5-25 | 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 |
| 2022-8-3  | V1.2 | Zxi      | 添加了上电时序                               |
| 2023-12-7 | V1.3 | Yuwen Li | 更新 HD                                 |