

MS2130

USB 3.0 高清视频采集芯片

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

MS2130 是一款 USB 3.0 高清视频和音频采集芯片，内部集成 USB 3.0 Device 控制器、数据收发模块、音视频处理模块。MS2130 可以通过 USB 3.0 接口将 HD 输入的音视频信号传送到 PC、智能手机、平板电脑上预览或采集。MS2130 输出支持 YUV422 和 MJPEG 两种模式，兼容 Windows、Android 和 macOS 系统。

2. 功能特征

HD RX

- ◆ 支持 RGB444、YCBCR422、YCBCR444、YCBCR420 color space
- ◆ 支持 deep color 24/30/36 位模式
- ◆ 支持 CEA-861-E/CEA-861-F 视频格式
- ◆ 最大输入分辨率 4K@30Hz

音频

- ◆ USB 音频默认 48KHz 立体声输出

USB 3.0

- ◆ 内建 USB 3.0 Device
- ◆ 兼容 USB 2.0 Device 模式
- ◆ USB 视频符合 UVC1.0 协议
- ◆ USB 音频符合 UAC1.0 协议
- ◆ USB 视频输出支持 YUV422 和 MJPEG 两种模式

- ◆ USB 视频输出分辨率

默认最大分辨率 1920×1080@60Hz

操作系统支持

- ◆ Windows XP/7/8/10/11
- ◆ Android 5.0 或以上
- ◆ Linux
- ◆ macOS

时钟处理

- ◆ 外接 24MHz 无源晶振
- ◆ 内建 PLL 电路

复位

- ◆ 内建上电复位电路

封装

- ◆ QFN-64 塑封（9mm×9mm）
- ◆ 符合 RoHS 标准

3. 应用场景

- ◆ 高清视频采集卡
- ◆ 安防监控
- ◆ 医疗影像

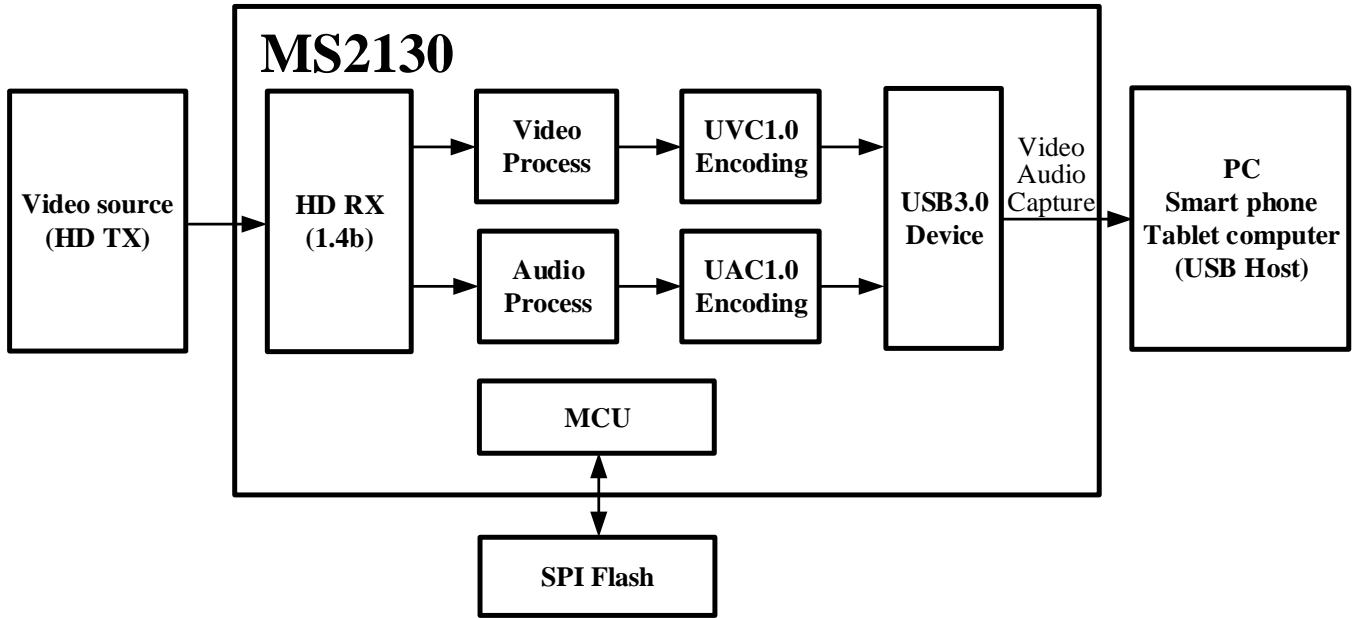
4. 目录

| | |
|------------------------|----|
| 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..... | 6 |
| 6. 功能描述..... | 7 |
| 6.1 GPIO..... | 7 |
| 6.2 HD RX EDID 描述..... | 7 |
| 6.3 USB 视频输出..... | 8 |
| 6.4 USB 音频输出..... | 8 |
| 7. 引脚图..... | 9 |
| 8. 引脚描述..... | 10 |
| 9. 电气特性..... | 12 |
| 9.1 极限参数..... | 12 |
| 9.2 电气特性..... | 12 |
| 9.3 不同模式功耗..... | 13 |
| 10. 典型应用电路..... | 14 |
| 11. PCB 设计说明..... | 15 |
| 11.1 电源/地..... | 15 |
| 11.2 时钟..... | 15 |
| 11.3 USB 信号线..... | 15 |
| 11.4 HD 信号线..... | 15 |
| 12. 封装信息..... | 17 |
| 13. 芯片标识..... | 18 |



| | |
|-------------------------|-----------|
| 14. 包装信息..... | 19 |
| 14.1 包装信息..... | 19 |
| 14.2 Tray 盘尺寸信息 | 20 |
| 15. 回流焊温度规范..... | 22 |
| 16. 版本记录..... | 23 |

5. 功能框图



图一. 功能框图

6. 功能描述

6.1 GPIO

MS2130 有 6 个可编程 GPIO，可通过软件自定义功能。

6.2 HD RX EDID 描述

MS2130 的 HD RX 支持、HPD 处理，支持 EDID 自定义。

表 6.1 HD RX 默认 EDID 描述如下：

| 类别 | 描述 |
|----------------------|---|
| Display Product Name | HD TO USB |
| 最佳分辨率 1 | 1080P@60Hz, 148.5MHz |
| 视频支持分辨率列表 | 640×480@60Hz 800×600@60Hz 1024×768@60Hz 1152×864@60Hz 1280×720@60Hz 1280×800@60Hz 1280×960@60Hz 1280×1024@60Hz 1440×900@60Hz 1600×900@60Hz 1680×1050@60Hz 1920×1080@60Hz 3840×2160@30Hz 3840×2160@50Hz 3840×2160@60Hz 4096×2160@30Hz 4096×2160@50Hz 4096×2160@60Hz |
| 视频色彩空间支持 | RGB, YUV444, YUV422, YUV420 |
| Deep color 支持 | 30bits, 36bits |
| 音频格式支持 | 格式：L-PCM 采样率：32KHz, 44.1KHz, 48KHz 通道数：最大两通道 位数：16bit, 20bit, 24bit |

6.3 USB 视频输出

MS2130 支持 USB3.0 & USB2.0 模式视频采集，符合 UVC1.0 协议，支持 YUV422 和 MJPEG 两种格式视频输出，默认最大输出分辨率 1920×1080@60Hz。

MS2130 USB 默认输出分辨率列表如下，可以通过修改软件配置，由用户自定义输出分辨率（最大可支持到 4K@15Hz）。

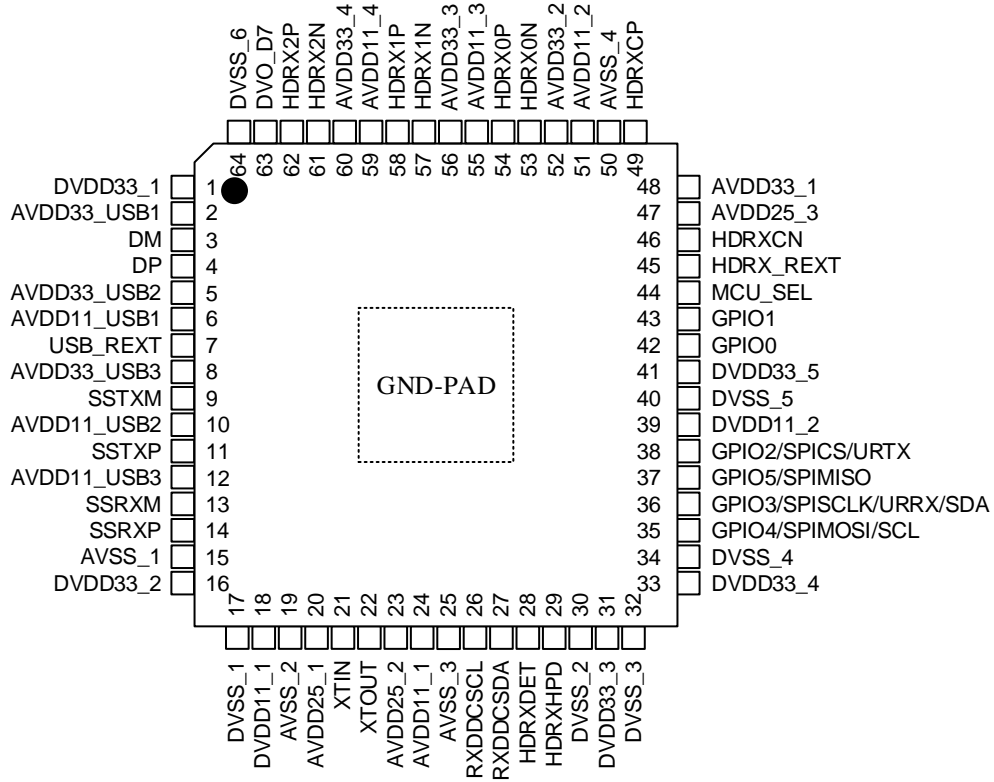
表 6.2 默认输出分辨率

| USB 3.0 模式: | |
|---|--|
| YUV422: 1920×1080@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1600×1200@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1360×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×1024@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×960@/60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×720@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1024×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 800×600@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×576@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 640×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz | MJPEG: 1920×1080@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1600×1200@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1360×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×1024@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×960@/60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×720@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1024×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 800×600@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×576@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 640×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz |
| USB 2.0 模式: | |
| YUV422: 1920×1080@10Hz/5Hz 1600×1200@10Hz/5Hz 1360×768@15Hz/8Hz 1280×1024@15Hz/8Hz 1280×960@15Hz/8Hz 1280×720@20Hz/10Hz 1024×768@20Hz/10Hz 800×600@30Hz/20Hz/10Hz 720×576@50Hz/25Hz/20Hz/10Hz 720×480@60Hz/30Hz/20Hz/10Hz 640×480@60Hz/30Hz/20Hz/10Hz | MJPEG: 1920×1080@50Hz/30Hz/25Hz/20Hz/10Hz 1600×1200@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1360×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×1024@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×960@/60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1280×720@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 1024×768@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 800×600@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×576@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 720×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz 640×480@60Hz/50Hz/30Hz/20Hz/10Hz |

6.4 USB 音频输出

MS2130 USB 音频符合 UAC1.0 协议，默认输出为 48KHz 立体声，可通过软件配置实现其它分辨率音频输出。

7. 引脚图



图二. 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 |
|------------------------|------|---------|--|
| 通用 IO | | | |
| GPIO0 | 42 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO |
| GPIO1 | 43 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO |
| GPIO2/SPICS/URTX | 38 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO, 复用 SPI Master 接口 CS PIN 和 UART TX PIN; 如果外围连接了 SPI 接口 Flash, 芯片上电后会自动配置为 SPICS 功能 |
| GPIO3/SPISCLK/URRX/SDA | 36 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO, 复用 SPI Master 接口 SCLK PIN、UART RX PIN 以及和 I2C Master SDA PIN; 如果外围连接了 SPI 接口 Flash, 芯片上电后会自动配置为 SPISCLK 功能 |
| GPIO4/SPIMOSI/SCL | 35 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO, 复用 SPI Master 接口 MOSI PIN 和 I2C Master SCL PIN; 如果外围连接了 SPI 接口 Flash, 芯片上电后会自动配置为 SPIMOSI 功能 |
| GPIO5/SPIMISO | 37 | 数字输入/输出 | 通用数字 IO, 复用 SPI Master 接口 MISO PIN 如果外围连接了 SPI 接口 Flash, 芯片上电后会自动配置为 SPIMISO 功能 |
| USB | | | |
| DP | 4 | 数字输入/输出 | USB2.0 差分正端信号 |
| DM | 3 | 数字输入/输出 | USB2.0 差分负端信号 |
| USB_REXT | 7 | 模拟输出 | 接 200 欧电阻到地 |
| SSTXP | 11 | 数字输出 | USB3.0 差分输出正端信号 |
| SSTXM | 9 | 数字输出 | USB3.0 差分输出负端信号 |
| SSRXP | 14 | 数字输入 | USB3.0 差分输入正端信号 |
| SSRXM | 13 | 数字输入 | USB3.0 差分输入负端信号 |
| HD RX | | | |
| HDRXC� | 46 | 数字输入 | HD 接收端差分时钟输入负端信号 |
| HDRXCP | 49 | 数字输入 | HD 接收端差分时钟输入正端信号 |
| HDRX0N | 53 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 0 数据输入负端信号 |
| HDRX0P | 54 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 0 数据输入正端信号 |
| HDRX1N | 57 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 1 数据输入负端信号 |
| HDRX1P | 58 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 1 数据输入正端信号 |
| HDRX2N | 61 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 2 数据输入负端信号 |
| HDRX2P | 62 | 数字输入 | HD 接收端差分通道 2 数据输入正端信号 |
| HDRX_REXT | 45 | 模拟输出 | 连接一个 1.6k 电阻到地 |

| 引脚名称 | 引脚 # | 类型 | 描述 |
|---------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| HDRXHPD | 29 | 数字输出 (耐受 5V) | HD 接收端热插拔信号输出 |
| HDRXDET | 28 | 数字输入 (耐受 5V) | HD 接收端 5V 输入检测 |
| RXDDCSDA | 27 | 数字输入/输出 (耐受 5V) | HD 接收端显示数据通道串行数据总线 |
| RXDDCSCL | 26 | 数字输入 (耐受 5V) | HD 接收端显示数据通道串行时钟总线 |
| 调试 PIN | | | |
| MCU_SEL | 44 | 数字输入 | 调试 PIN，默认浮空 |
| DVO_D7 | 63 | 数字输出 | 调试 PIN，默认浮空 |
| 晶振 | | | |
| XTIN | 21 | 模拟输入 | 接 24MHz 无源晶振输入 |
| XTOUT | 22 | 模拟输出 | 接 24MHz 无源晶振输出 |
| 系统电源和地 | | | |
| AVDD33_USB1~3 | 2,5,8 | 电源 | USB 模块 3.3V 供电 |
| AVDD33_1~4 | 48,52,56,60 | 电源 | 模拟 3.3V 供电 |
| DVDD33_1~5 | 1,16,31,33,41 | 电源 | 数字 IO 3.3V 供电 |
| AVDD25_1~3 | 20,23,47 | 电源 | 模拟 2.5V 供电 |
| AVDD11_USB1~3 | 6,10,12 | 电源 | USB 模块 1.1V 供电 |
| DVD11_1~2 | 18,39 | 电源 | 数字 1.1V 供电 |
| AVD11_1~4 | 24,51,55,59 | 电源 | 模拟 1.1V 供电 |
| AVSS_1~4 | 15,19,25,50 | 地 | 模拟地 |
| DVSS_1~6 | 17,30,32,34, 40,64 | 地 | 数字地 |
| GND-PAD | | 地 | 接模拟地 |

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 (AVDD33/DVDD33/DVDDIO) | V_{DD33} | 3.63 | V |
| 极限工作电压 (AVDD25) | V_{DD25} | 2.75 | V |
| 极限工作电压 (AVDD11/DVDD11) | V_{DD11} | 1.21 | V |
| 环境工作温度 | T_A | 0 to +70 | °C |
| 存储温度 | T_{sto} | -65 to +150 | °C |
| 极限结温温度 | T_{jmax} | 125 | °C |

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 热阻参数

| 参数 | 符号 | 数值 | 单位 |
|-----------------------------------|-----------------|----|------|
| Junction-to-ambient 热阻(JEDEC 4层板) | $R_{\theta JA}$ | 36 | °C/W |
| Junction-to-board 热阻 | $R_{\theta JB}$ | 6 | °C/W |
| Junction-to-case 热阻 | $R_{\theta JC}$ | 11 | °C/W |

9.2 电气特性

表 9.3 直流参数

| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测试条件 |
|------------|-------|-----|-------|----|-----------------------------|
| V_{DD33} | 3.135 | 3.3 | 3.465 | 伏 | 地= 0V, 温度= +25 °C 除非另有说明 |
| V_{DD25} | 2.375 | 2.5 | 2.625 | 伏 | |
| V_{DD11} | 1.045 | 1.1 | 1.155 | 伏 | |
| 输入低电压 | -0.3 | | 0.8 | 伏 | |

| 参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测试条件 |
|-----------------|------|-----|-----|----|------|
| 输入高电压 | 2.0 | | 3.6 | 伏 | |
| 输出低电压 | | | 0.4 | 伏 | |
| 输出高电压 | 2.4 | | | 伏 | |
| 输入低电压（耐受 5V IO） | -0.3 | | 0.8 | 伏 | |
| 输入高电压（耐受 5V IO） | 2.0 | | 5.5 | 伏 | |
| 输出低电压（耐受 5V IO） | | | 0.4 | 伏 | |
| 输出高电压（耐受 5V IO） | 2.4 | | | 伏 | |

说明：VDD33 包括 AVDD33_USB, DVDD33, AVDD33

VDD11 包括 AVDD11_USB, DVDD11, AVDD11

耐受 5V IO 包括 HDRXHPD, HDRXDET, RXDDCSDA, RXDDCSCL。

9.3 不同模式功耗

表 9.4 不同工作状态的功耗

测试条件：地= 0V，温度= +25 ℃。

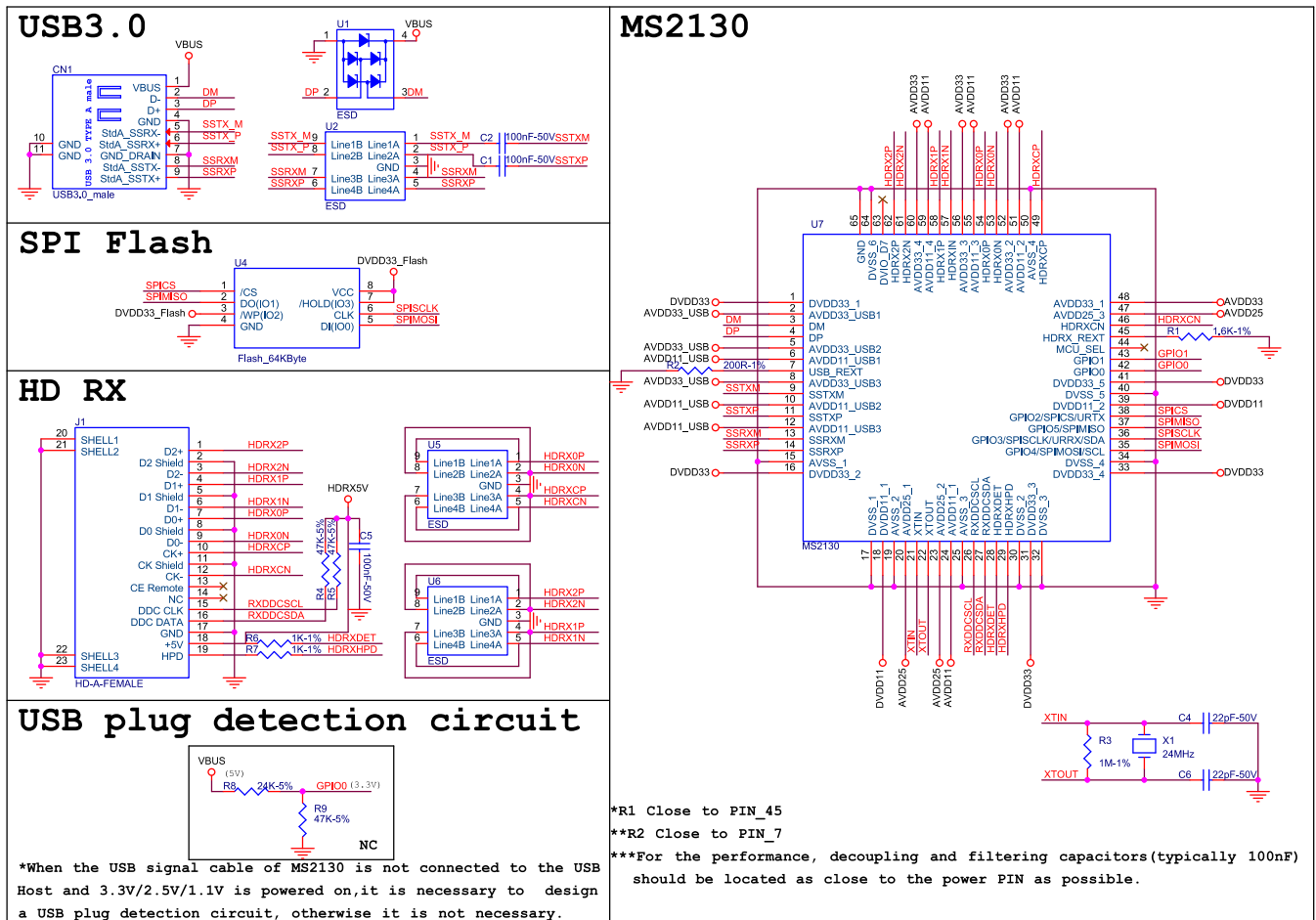
| 参数 | UVC ON 输入 1080P@60Hz 输出 1080P@60Hz | UVC OFF HD 不接 | USB 休眠 | 单位 |
|-------|--|------------------|--------|----|
| VDD33 | 0.389 | 0.049 | 0.019 | 瓦 |
| VDD25 | 0.077 | 0.01 | 0.005 | 瓦 |
| VDD11 | 0.146 | 0.055 | 0.012 | 瓦 |

表 9.5 不同模式的电流

USB 输入固定为 1920×1080@60Hz, YUV 模式, 不同输入模式电流典型值。测试条件：地= 0V, 温度= +25 ℃。

| 参数 | 4K@30Hz | 1080P@60Hz | 720P@60Hz | 单位 |
|--------|---------|------------|-----------|----|
| AVDD33 | 107 | 93 | 79 | 毫安 |
| DVDD33 | 28 | 31 | 22 | 毫安 |
| AVDD25 | 31 | 30 | 19 | 毫安 |
| AVDD11 | 96 | 80 | 70 | 毫安 |
| DVDD11 | 74 | 66 | 58 | 毫安 |

10.典型应用电路



图三. 典型应用电路图

11. PCB 设计说明

11.1 电源/地

电源走线宽度需与流过的电流对应，各电源模块的电流值可参考电气特性章节。在绘制 PCB 时电源/地走线应尽量宽，实际走线宽度建议不小于下表参考值。

芯片供电的滤波电容需靠近芯片电源管脚，电源要求先经过电容再进入到芯片管脚，滤波电容地需就近打孔连接电源地。

表 11.1 电源走线宽度与电流值对应表

| 最大载流量 (mA) | 建议画线宽度 (mil) |
|------------|--------------|
| 50 | ≥12 |
| 100 | ≥16 |
| 200 | ≥20 |
| 400 | ≥30 |

备注：以上对应参数均铜皮为 1 盎司为参考。

11.2 时钟

晶振靠近芯片放置。布线尽量短，需要包地处理。晶振的下一层不要布线保证完整地平面。

11.3 USB 信号线

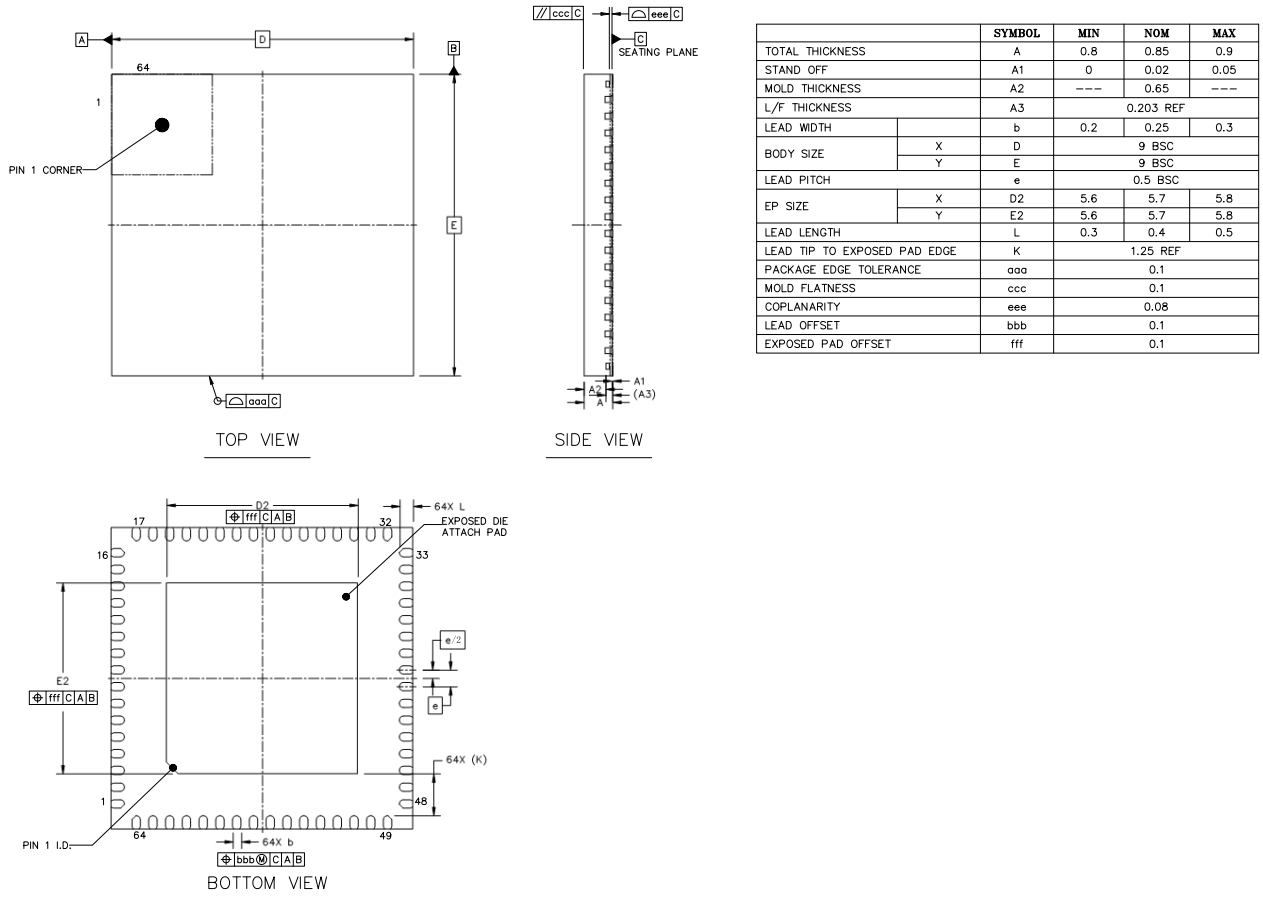
USB 的 SSTXP/M、SSRXP/M 及 DP/M 差分线，阻抗匹配要求 $90 \pm 10\% \text{ Ohm}$ 。差分线布线尽量短，不要超过一对过孔，线间误差 5mil 以内，总长度建议不超过 2000mil。差分线需要包地处理，禁止其他信号线靠近（3W 原则），下一层不要布线保证完整地平面。

11.4 HD 信号线

HD 的差分线，阻抗匹配要求 $100 \pm 10\% \text{ Ohm}$ 。差分线布线尽量短，不要超过两对过孔，建议

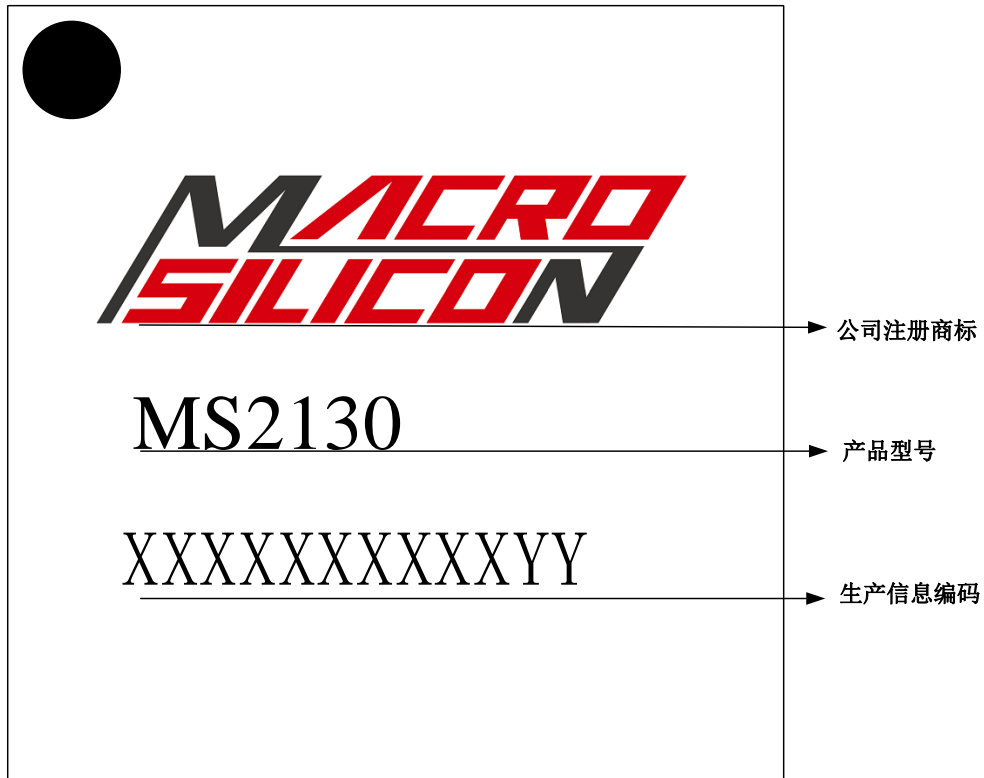
对内误差 5mil 以内，组内误差 15mil 以内。差分线需要包地处理，禁止其他信号线靠近（3W 原则），下一层不要布线保证完整地平面对。ESD 器件、共模电感及串联电阻靠近 HD 接口，放置顺序是 HD 接口- ESD 器件-共模电感-电阻。

12. 封装信息



图四. QFN64 封装框图

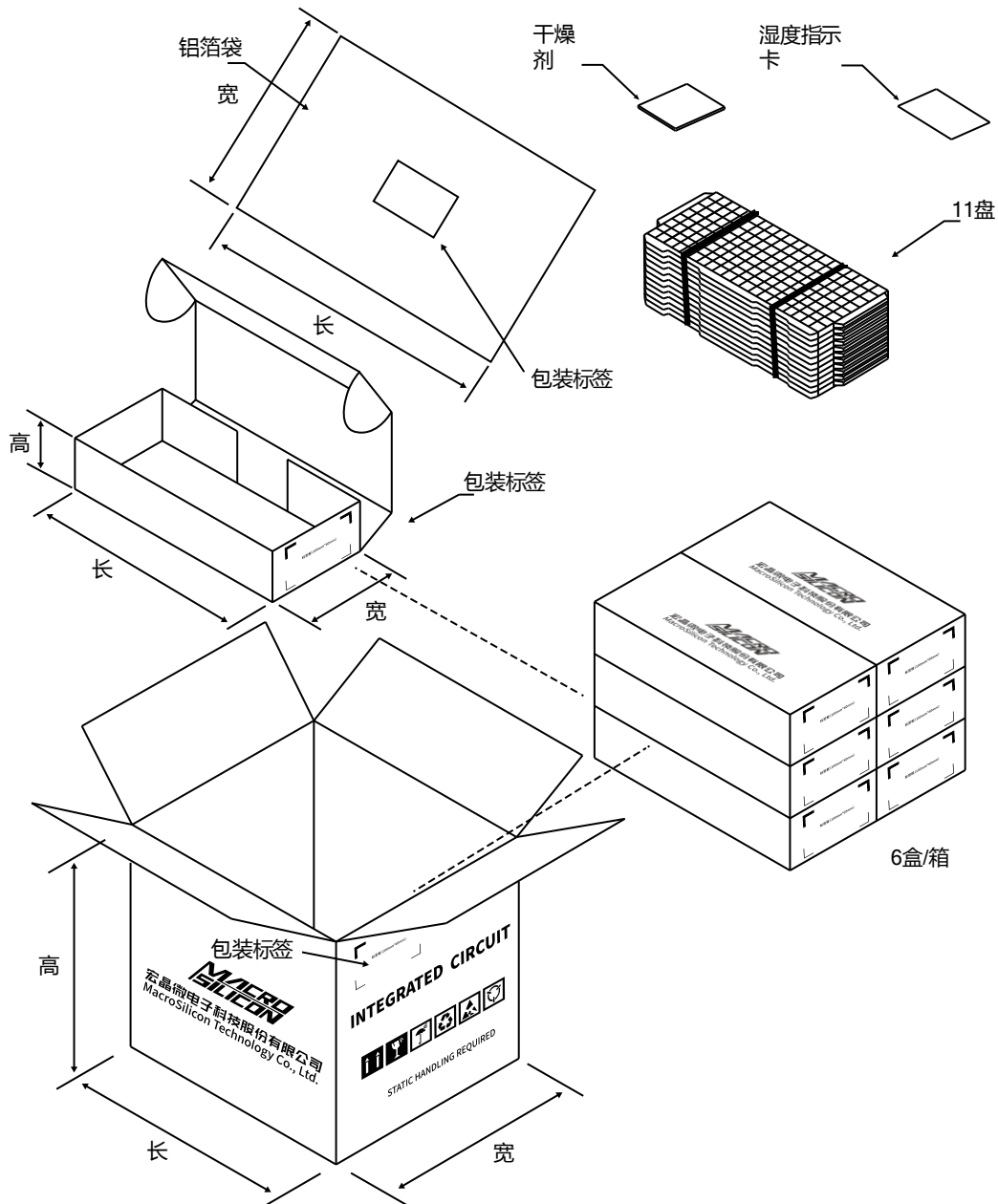
13. 芯片标识



图五. 芯片标识

14. 包装信息

14.1 包装信息



图六. 包装信息图

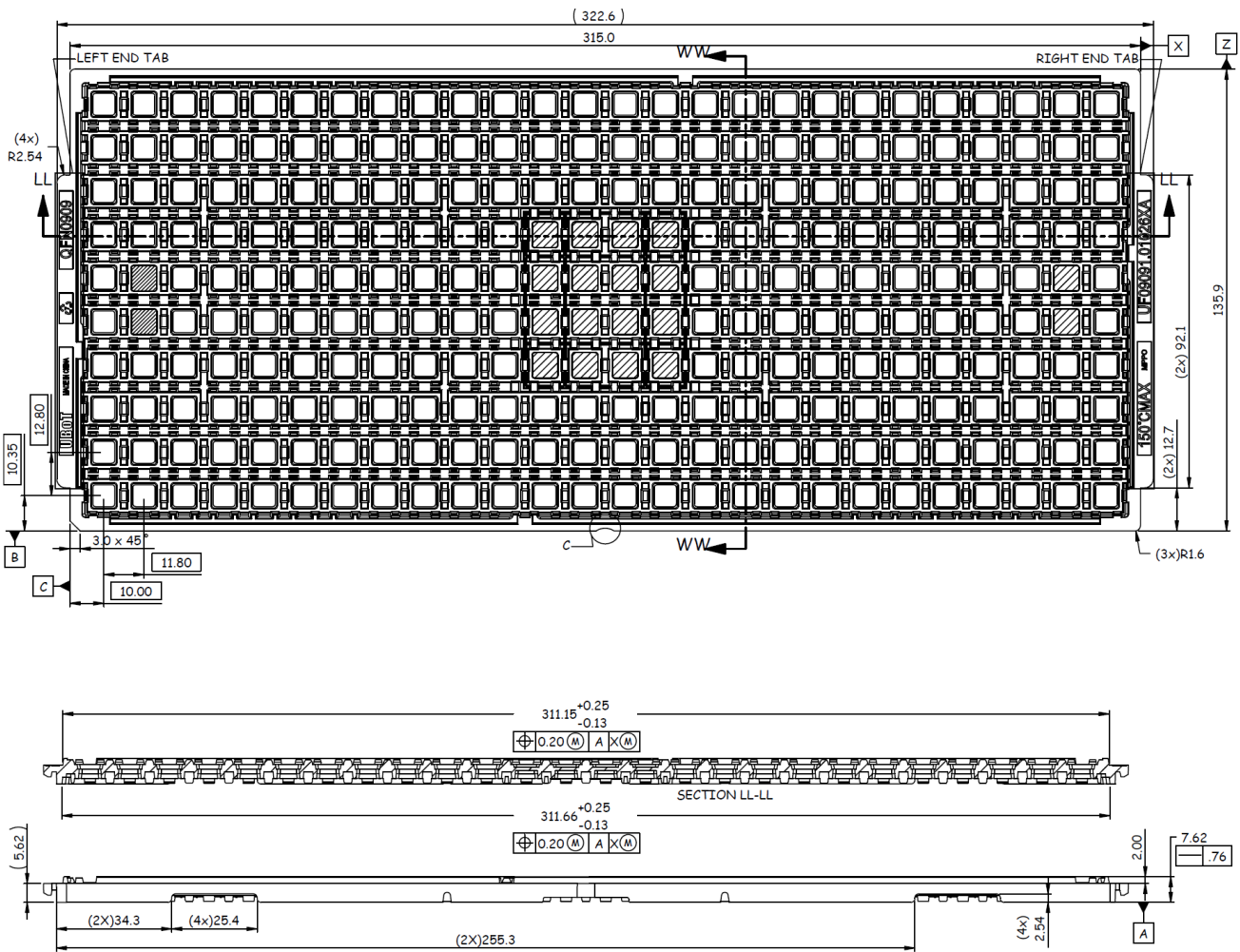
表 14.1 包装纸箱尺寸

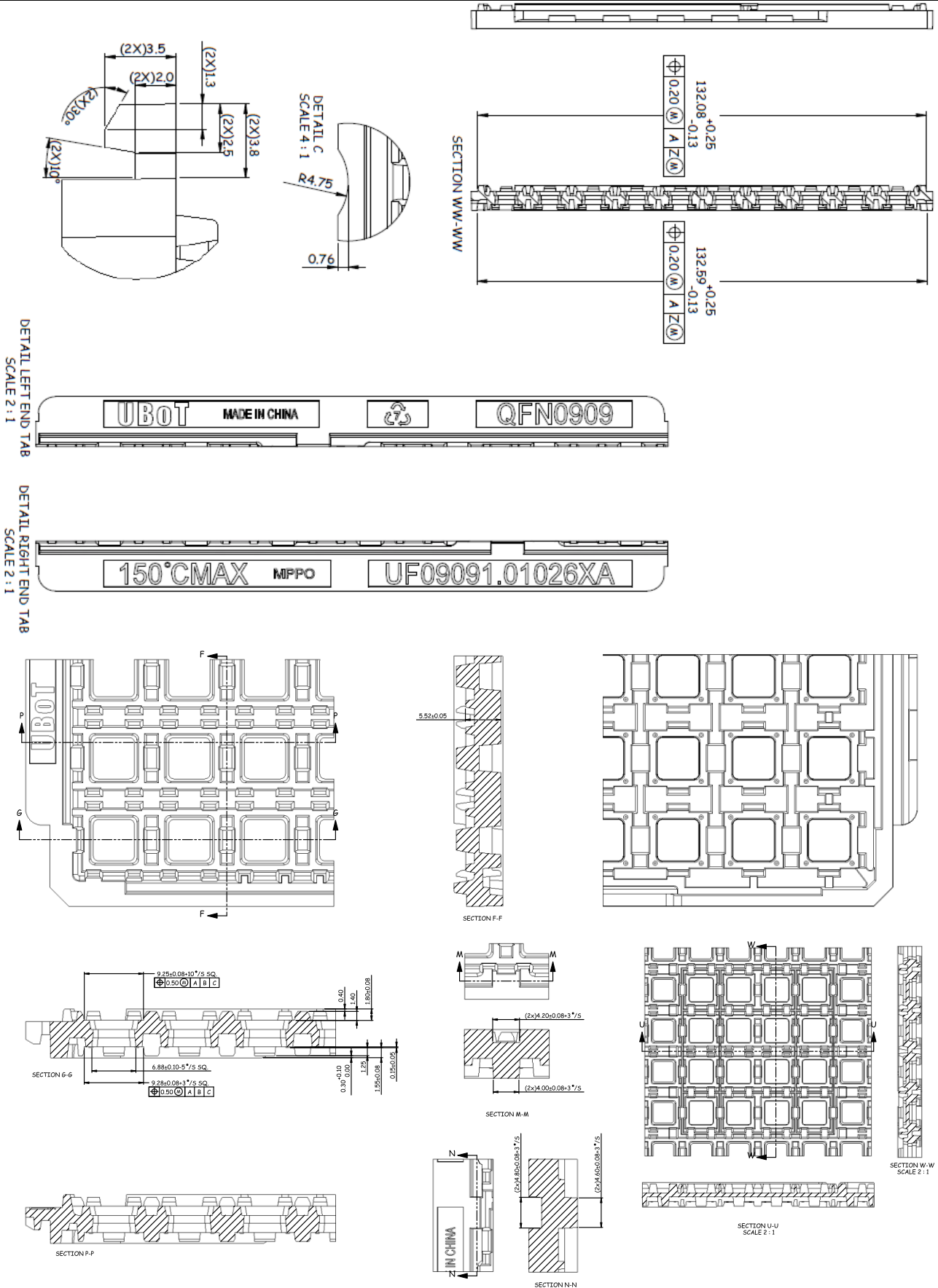
| 包装箱尺寸信息 (单位: mm) | |
|------------------|----------------------|
| 内箱 | 370(L)*155(W)*85(H) |
| 外箱 | 390(L)*330(W)*280(H) |

表 14.2 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 |
|-------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| QFN64 (9X9) | 260 | 2600 | 15600 | 6:1 |

14.2 Tray 盘尺寸信息



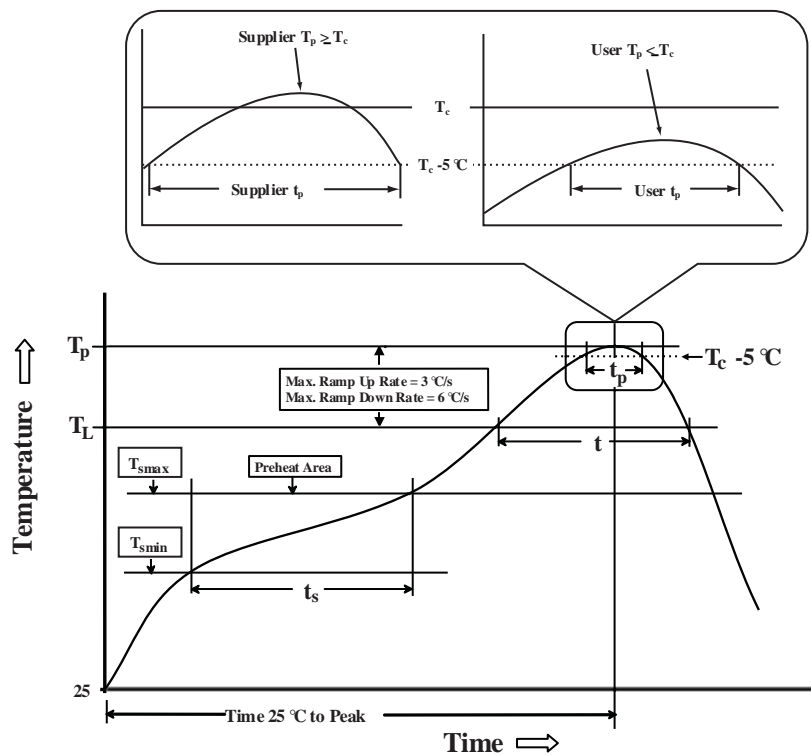


图七. Tray 盘尺寸图

15. 回流焊温度规范

表 15.1 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 |



图八. 回流焊温度曲线图

16. 版本记录

| 日期 | 版本 | 作者 | 备注 |
|---------|------|-------|---------------------|
| 2021-10 | V1.0 | MJ Du | 初版 |
| 2023-04 | V1.1 | MJ Du | 修改部分描述 |
| 2023-11 | V1.2 | MJ Du | 增加 PCB 设计说明，HD 部分修改 |