MS9120

USB 投屏控制芯片

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。

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

1. 基本介绍

MS9120 是一款 USB 单芯片投屏器，内部集成了 USB2.0 控制器和数据收发模块、视频 DAC、HD 数据接口和音视频处理模块，MS9120 可以通过 USB 接口显示或者扩展 PC、智能手机、平板电脑的显示信息到更大尺寸的显示设备，支持 VGA、HD、Digital out、CVBS、S-Video、YPbPr 视频接口

2. 功能特征

视频输出

- HD
  - 最大输出分辨率：1920*1080@60Hz
  - 支持 EDID/HPD 处理
- VGA
  - 最大输出分辨率：1920*1080@60Hz
- CVBS&S-Video
  - 720*480：NTSC M/J/433，PAL_M
  - 720*576：PAL N/B/D/G/H/I
- YPbPr
  - 最大分输出辨率：1920*1080@60Hz
- Digital Out
  - 最大分输出辨率：1920*1080@60Hz
  - 支持 BT.656 和 BT.1120
  - 支持 8/16/24 bit 模式
  - 支持 YUV444/422，RGB 色彩空间

音频

- 默认 48kHz/16bit 立体声
- 支持 I2S 和 HD 输出
- 支持最大位宽：32bit（需要定制软件）
- 支持最大分辨率：192kHz（需要定制软件）
- 支持最大声道数：8（需要定制软件）

USB2.0

- 内建高速 USB2.0 USB Device
- 内建 USB 视频处理
- USB 音频：UAC 扬声器 48kHz 立体声

操作系统支持

- Windows 7/8/10/11
- Android 5.1 或以上
- macOS 10.15 或以上
- Linux

时钟处理

- 仅需要一个 24MHz 的晶振
- 内建 PLL 电路

供电与复位

- 内建 1.2V 电源处理
- 内建上电复位电路

封装

- LQFP-100 塑封(14mm×14mm)
- 无铅，符合 ROHS

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

3. 应用场景

- USB 转 VGA 连接器
- USB 转 HD 连接器
- USB 转 CVBS/S-Video 连接器
- USB 转 YPbPr 连接器
- USB 扩展器

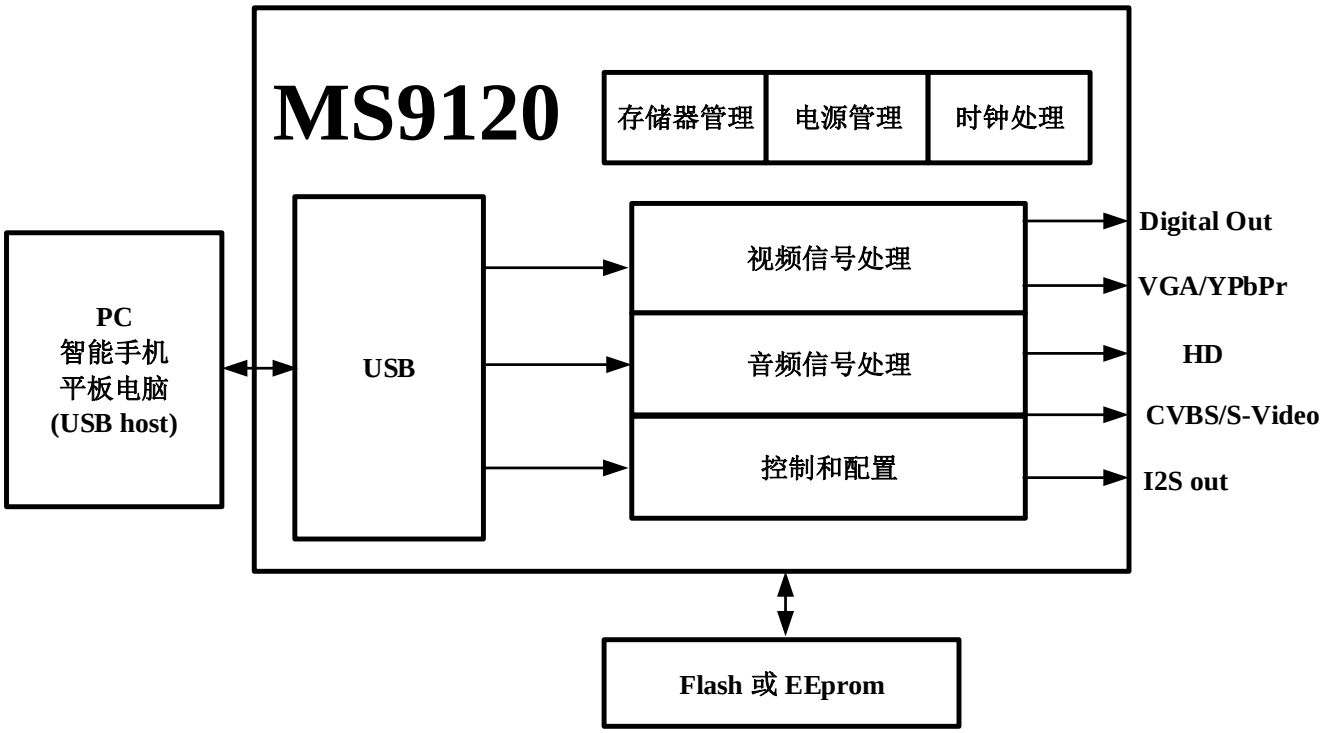
Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

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. 引脚图 6
7. 引脚描述 7
8. 视频输出模式配置 10
9. 电气特性 11
9.1 极限参数 11
9.2 电气特性 11
9.3 供电电流 12
9.4 视频 DAC 参数 12
9.5 内建 LDO 特性 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 16
13. 芯片标识 17
14. 包装信息 18
14.1 包装信息 18
14.2 Tray 盘尺寸信息 19
15. 回流焊温度规范 21
16. 版本记录 22

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

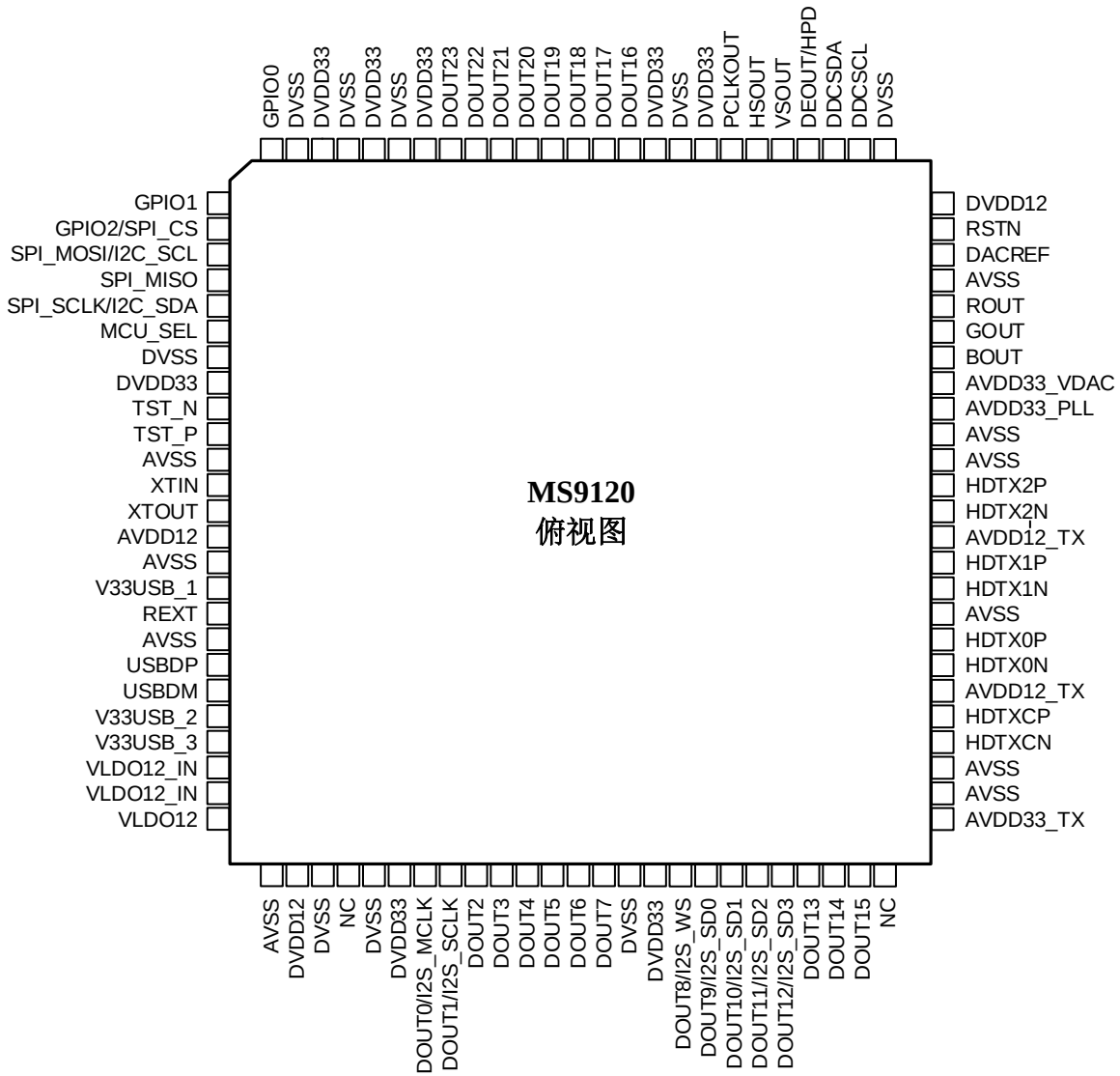
5. 功能框图



图一 功能框图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

6. 引脚图



图二 引脚图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

7. 引脚描述

表 7.1 引脚描述

引脚名称	引脚 #	类型	描述
通用 IO			
GPIO0	100	数字输入/输出	GPIO0 用作视频输出模式选择
GPIO1	1	数字输入/输出	GPIO1 用作视频输出模式选择
GPIO2/SPI_CS	2	数字输入/输出	SPI flash CS 或者 GPIO2 复用功能
SPI_MOSI/I2C_SCL	3	数字输入/输出	SPI flash MOSI 或 EEPROM SCL
SPI_MISO	4	数字输入/输出	SPI flash MISO
SPI_SCLK/I2C_SDA	5	数字输入/输出	SPI flash SCLK 或 EEPROM SDA
测试引脚			
MCU_SEL	6	数字输入	保留的测试脚
TST_N	9	数字输入/输出	保留的测试脚
TST_P	10	数字输入/输出	保留的测试脚
USB			
XTIN	12	模拟输出	24M 晶振输入（免电容）
XTOUT	13	模拟输入	24M 晶振输出（免电容）
AVDD12	14	电源	USB 1.2V 供电
AVSS	15,18	地	地（USB）
REXT	17	模拟输出	连接一个 4.7k 电阻到地
USBDP	19	数字输入/输出	USB 差分 D+
USBDM	20	数字输入/输出	USB 差分 D-
数字视频输出 PIN & I2S 输出 PIN			
DOUT[0：23]	32-39, 42-49, 86-93	数字输出	24bit 数字视频输出 支持 BT656 & BT1120
DOUT0/I2S_MCLK	32	数字输出	I2S out MCLK 与 DOUT0 复用
DOUT1/I2S_SCLK	33	数字输出	I2S out SCLK 与 DOUT1 复用
DOUT8/I2S_WS	42	数字输出	I2S out WS 与 DOUT8 复用
DOUT9/I2S_SD0	43	数字输出	I2S out SD0 与 DOUT9 复用
DOUT10/I2S_SD1	43	数字输出	I2S out SD1 与 DOUT10 复用
DOUT11/I2S_SD2	43	数字输出	I2S out SD2 与 DOUT11 复用
DOUT12/I2S_SD3	43	数字输出	I2S out SD3 与 DOUT12 复用

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

引脚名称	引脚 #	类型	描述
DEOUT/HPD	79	数字输入/输出	HD HPD 与 DEOUT 复用引脚
VSOUT	80	数字输出	场同步（V SYNC）输出
HSOUT	81	数字输出	行同步（H SYNC）输出
PCLKOUT	82	数字输出	视频像素时钟输出
HD TX			
AVDD33_TX	51	电源	HD TX 3.3V 电源
AVSS	52,53,59	地	HD 模拟地
AVDD12_TX	56,62	电源	HD TX 1.2V 电源
HDTXCN	54	数字输出	HD TX 时钟 D-
HDTXCP	55	数字输出	HD TX 时钟 D+
HDTX0N	57	数字输出	HD TX DATA0 D-
HDTX0P	58	数字输出	HD TX DATA0 D+
HDTX1N	60	数字输出	HD TX DATA1 D-
HDTX1P	61	数字输出	HD TX DATA1 D+
HDTX2N	63	数字输出	HD TX DATA2 D-
HDTX2P	64	数字输出	HD TX DATA2 D+
HD PLL			
AVSS	65,66	地	PLL 地
AVDD33_PLL	67	电源	PLL 电源
视频 DAC			
AVDD33_VDAC	68	电源	视频 DAC 电源
AVSS	72	地	视频 DAC 地
BOUT	69	模拟输出	视频 DAC 通道 B
GOUT	70	模拟输出	视频 DAC 通道 G
ROUT	71	模拟输出	视频 DAC 通道 R
DACREF	73	模拟输出	连接一个 560 欧电阻到地
DDC			
DDCSCL	77	数字输入/输出	HD 或 VGA DDC SCL
DDCSDA	78	数字输入/输出	HD 或 VGA DDC SDA
复位			
RSTN	74	数字输入	复位引脚，低电平有效 内建 50k 欧上拉电阻
系统电源和地			

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

引脚名称	引脚 #	类型	描述
V33USB_1	16	电源	3.3V 电源输入
V33USB_2	21	电源	3.3V 电源输入
V33USB_3	22	电源	3.3V 电源输入
VLDO12_IN	23	电源	内部 1.2V LDO 输入，需小于 3.6V
VLDO12_IN	24	电源	内部 1.2V LDO 输入，需小于 3.6V
VLDO12	25	电源	内部 1.2V LDO 输出
DVDD12	27,75	电源	数字 1.2V 电源
DVDD33	8,31,41,83, 85,94,96,98	电源	数字 3.3V 电源
DVSS	7,28,30,40,76, 84,95,97,99	地	数字地
AVSS	11,26	地	模拟地
保留引脚			
NC	29,50	NC	不需要连接

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

8. 视频输出模式配置

MS9120 支持 VGA/HD/CVBS/S-Video/YPbPr/Digital Out 视频输出模式。

MS9120 通过 GPIO0/1 状态配置不同视频输出模式。

表 8.1　视频输出模式配置

GPIO0	GPIO1	视频输出
接地	接地	CVBS_NTSC
接 3.3V	接地	CVBS_PAL
浮空	接地	HD
接地	接 3.3V	S-Video_NTSC
接 3.3V	接 3.3V	S-Video_PAL
浮空	接 3.3V	YPbPr
接地	浮空	Digital Out RGB888
接 3.3V	浮空	CVBS&S-Video PAL
浮空	浮空	VGA

如果用户需要其他的视频输出格式，需要定制软件。

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

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_{DD}	3.6	V
环境工作温度	T_A	0 to +70	℃
存储温度	Tsto	-65 to +150	℃
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)	±2000	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

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
DVDD33	3.15	3.3	3.55	V	地 = 0V，温度 = +25℃ 除非另有说明
AVDD33	3.15	3.3	3.55	V	
DVDD12	1.14	1.2	1.26	V	
AVDD12	1.14	1.2	1.26	V	

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输入低电压	GND		0.2×DVDD33	V	
输入高电压	0.7×DVDD33		DVDD33	V	
端口上拉电阻		50k		Ω	
端口下拉电阻		50k		Ω	

9.3 供电电流

表 9.4　VGA 模式 1920*1080@60hz

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
3.3 V 供电电流 (AVDD33+DVDD33)		130		mA	地 = 0V，温度 = +25℃ 除非另有说明
1.2 V 供电电流 (AVDD12+DVDD12)		30		mA	

表 9.5　HD 模式 1920*1080@60hz

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
3.3 V 供电电流 (AVDD33+DVDD33)		70		mA	地 = 0V，温度 = +25℃ 除非另有说明
1.2 V 供电电流 (AVDD12+DVDD12)		80		mA	

9.4 视频 DAC 参数

表 9.6　视频 DAC 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
分辨率		10		bit	地 = 0V，温度 = +25℃ 除非另有说明
通道数		3			
积分非线性（INL）		2.0		LSB	
微分非线性（DNL）		0.4		LSB	
工作电流 (1080P VGA mode)		62		mA	

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

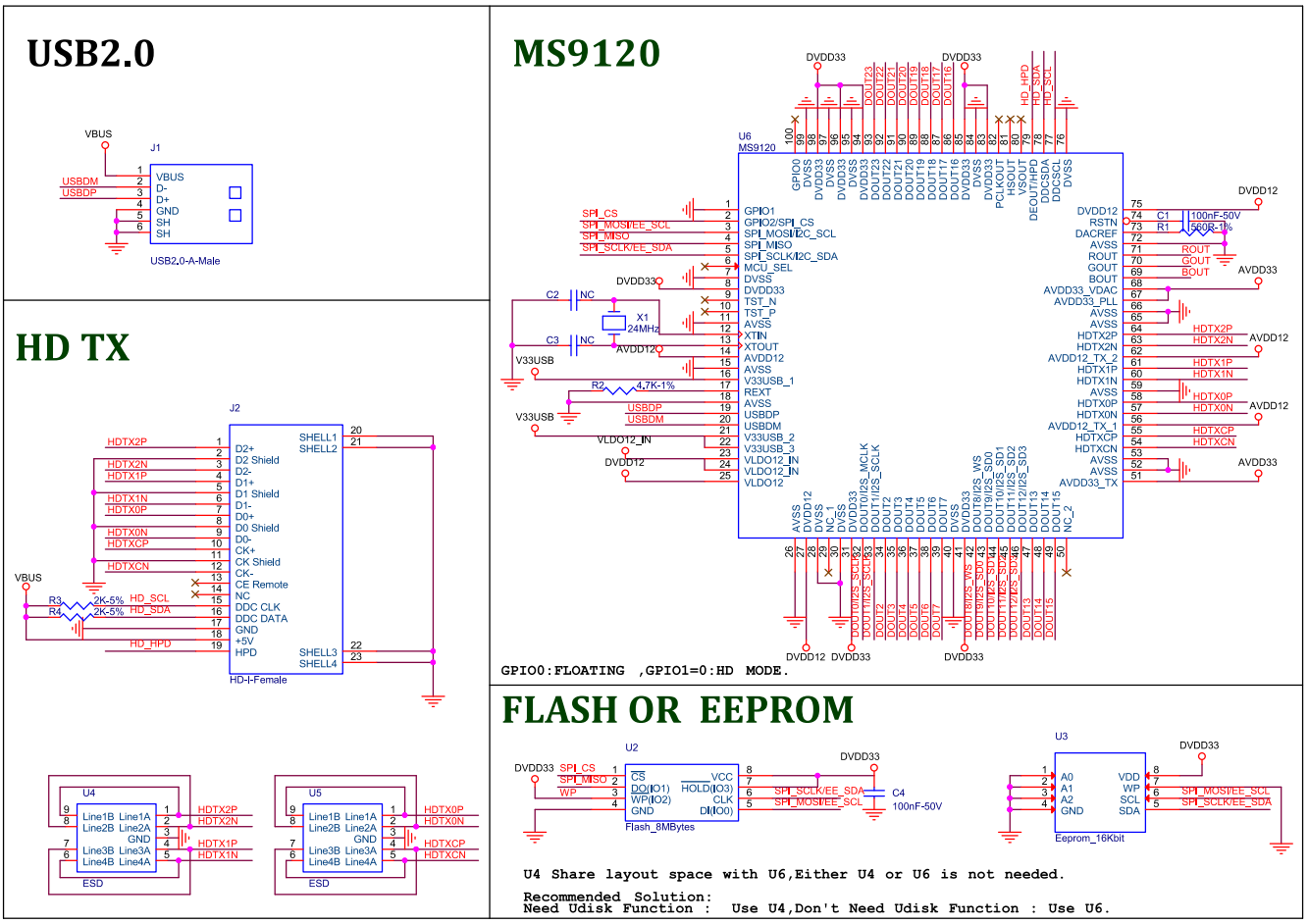
9.5 内建 LDO 特性

表 9.7　内建 1.2V LDO 特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输出电压		1.2		V	地 = 0V，温度 = +25℃
最大驱动电流	200			mA	除非另有说明

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

10.典型应用电路



图三 典型应用电路图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

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

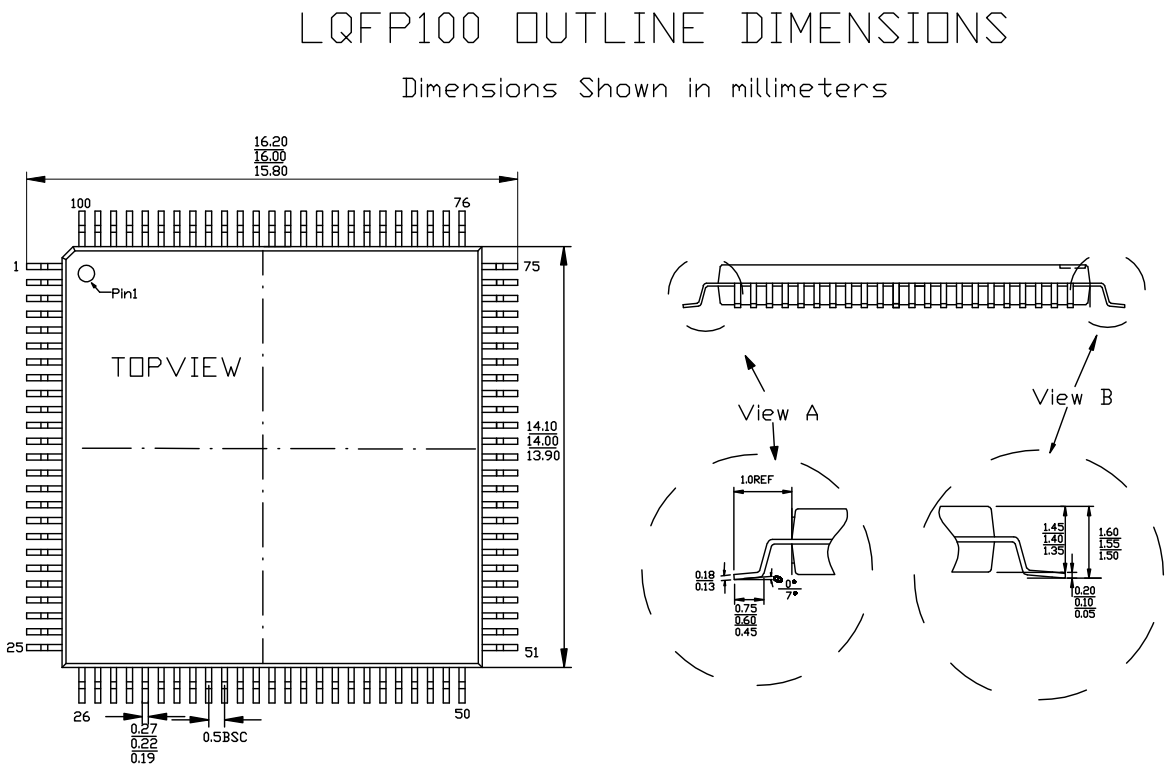
USB 的 DP 和 DM 信号线为差分线，阻抗匹配要求 90±10%Ohm。差分线布线尽量短，不要超过两对过孔，线间误差 5mil 以内，总长度建议不超过 2000mil。差分线需要包地处理，禁止其他信号线靠近（3W 原则），下一层不要布线保证完整地平面。

11.4 HD 信号线

HD 的差分线，阻抗匹配要求 100±10%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。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。

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

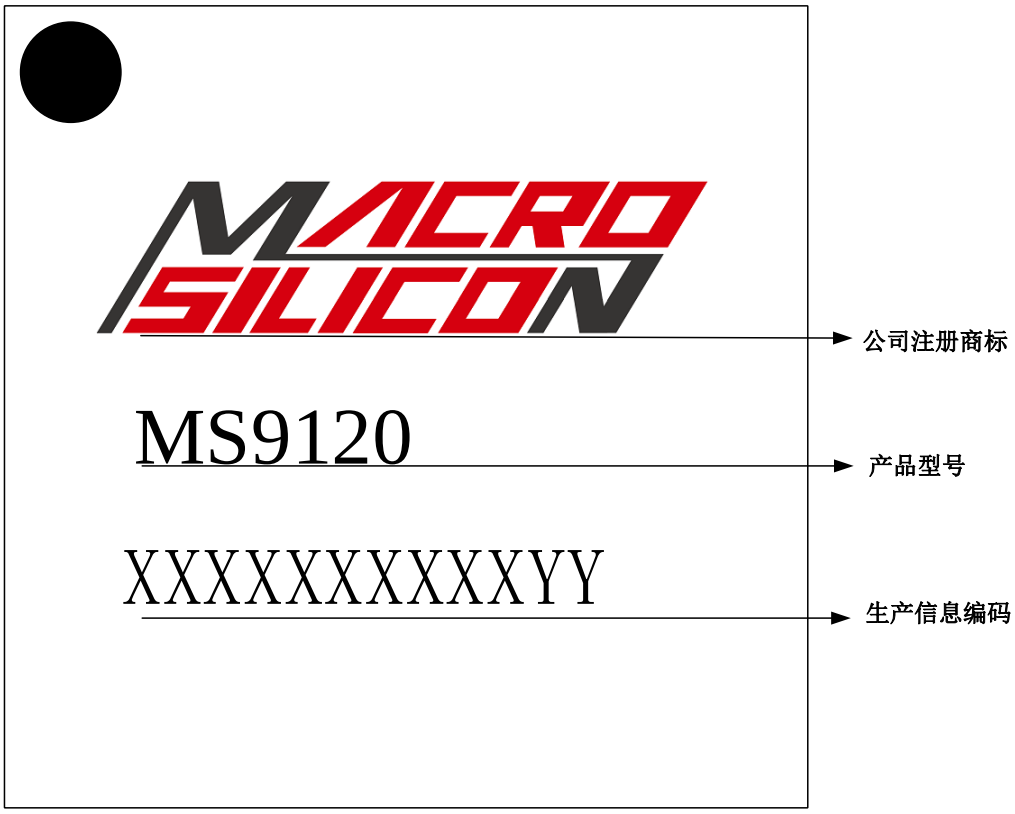
12.封装信息



图四 LQFP100 封装尺寸图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

13.芯片标识

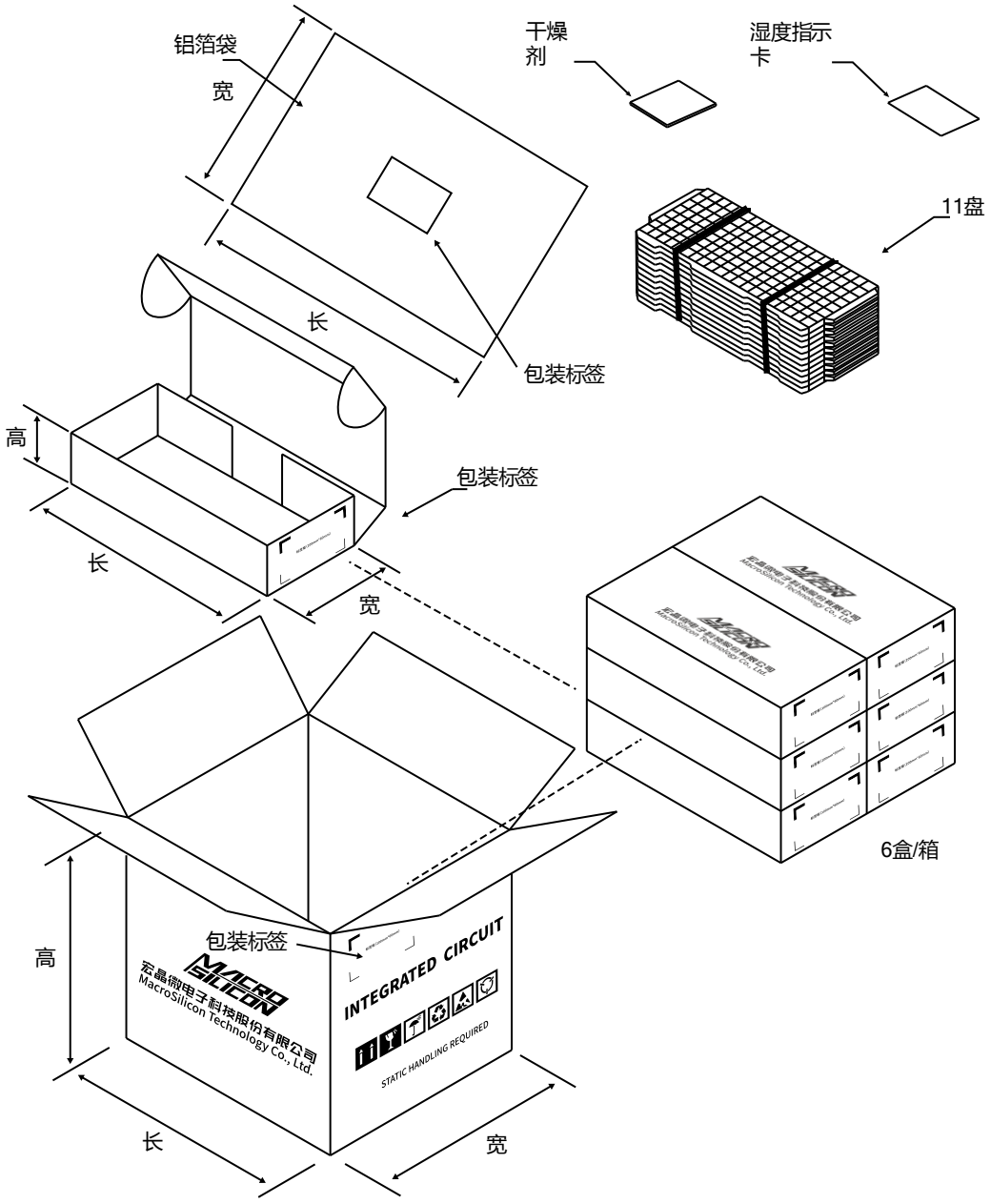


图五 芯片标识图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

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

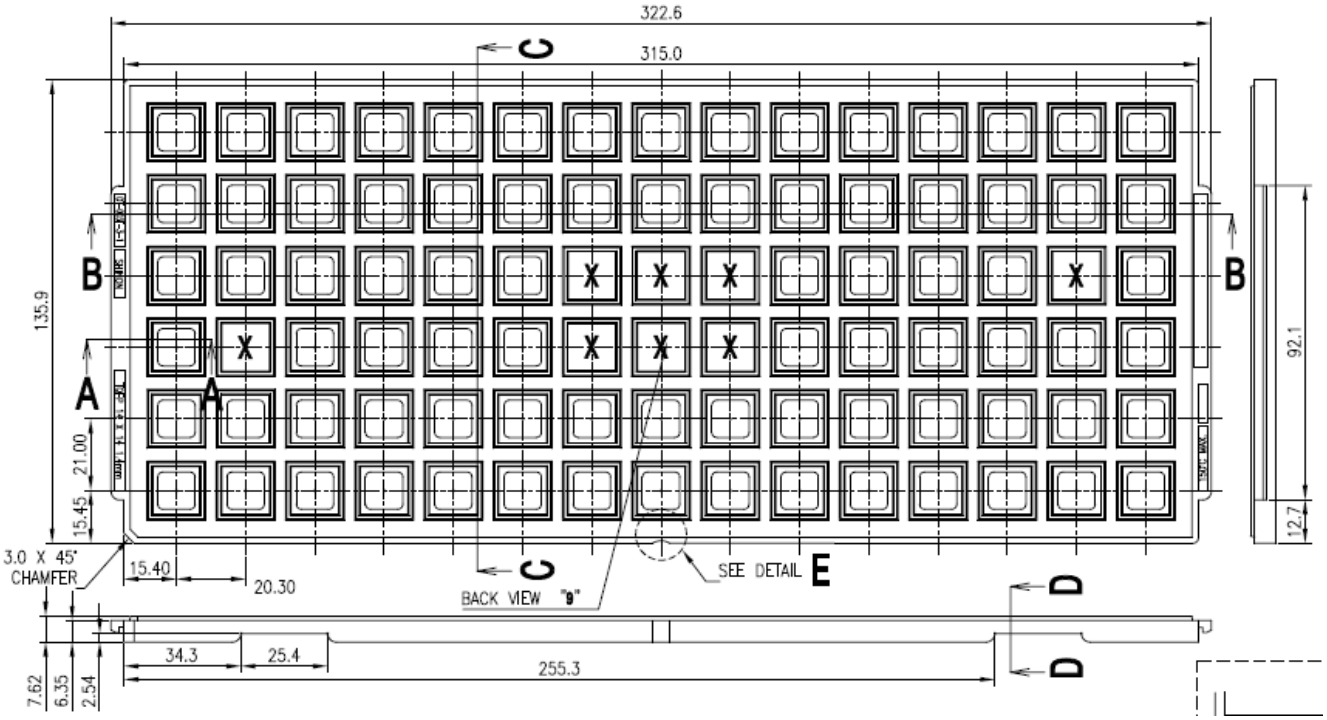
包装箱尺寸信息（单位：mm）	
内箱	370(L)*155(W)*85(H)
外箱	390(L)*330(W)*280(H)

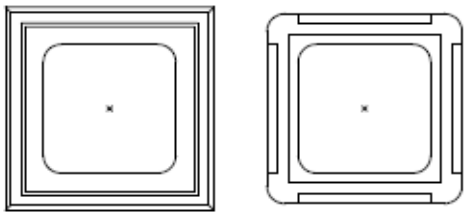
Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

表 14.2　包装标准

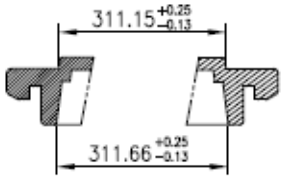
封装外形	每 TRAY 盘数量（单位：PCS）	每内箱数量（单位：PCS）	每外箱数量（单位：PCS）	内外箱数比
LQFP100（14x14）	90	900	5400	6:1

14.2 Tray 盘尺寸信息

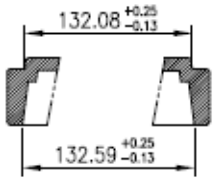




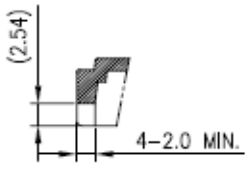
CELL VIEW[FRONT & BACK] (2/1)



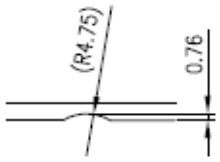
SECTION B–B(3/2)



SECTION C–C(3/2)

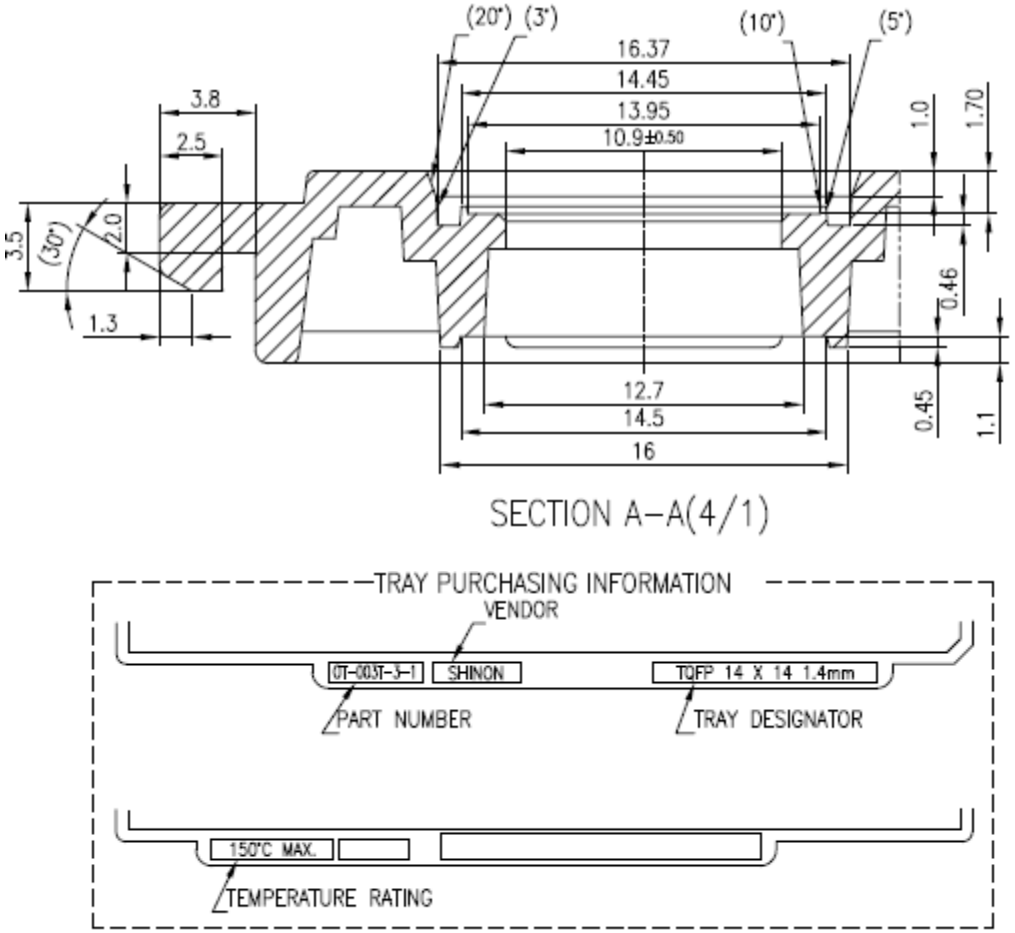


SECTION D–D(3/2)



DETAIL E (3/2)

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层



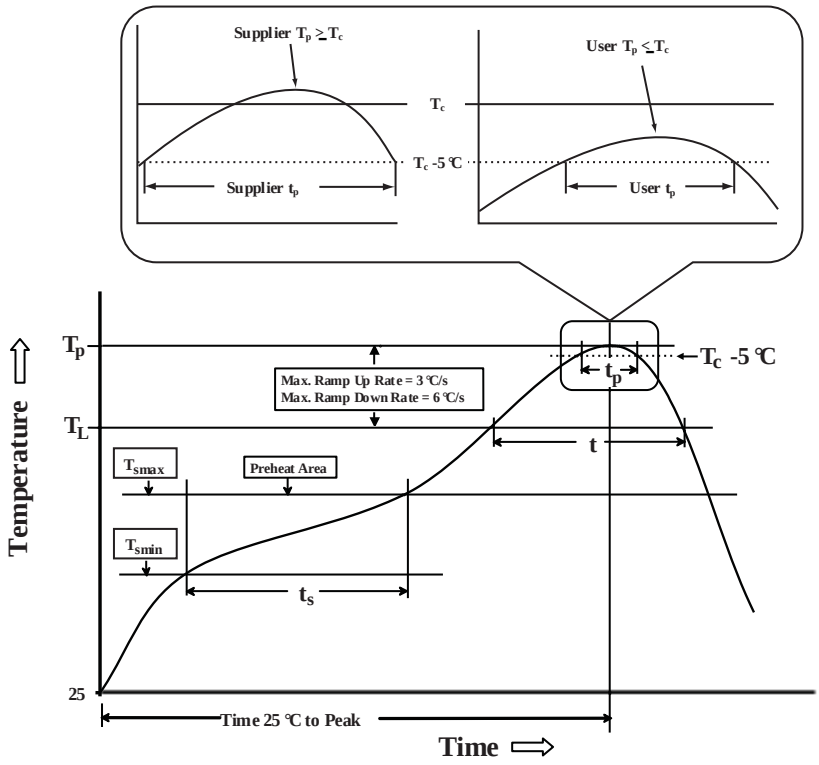
图七 Tray 盘尺寸图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

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} ~ T_{smax}）	60~120 秒（150~200 ℃）
液态温度（T_L）	217 ℃
峰值温度（T_P）	260 ℃（+5/-0 ℃）
上升速率（T_L ~ T_P）	≤ 3.0 ℃/秒
维持时间（217 ℃ 以上）	60~150 秒
峰值温度 5 ℃ 范围内维持时间（255 ℃ 以上）	30~40 秒
下降速率（T_P ~ T_L）	≤ 6.0 ℃/秒
25 ℃ 至峰值温度时间	≤ 8 分钟



图八　回流焊温度曲线图

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层

16.版本记录

日期	版本	作者	备注
2020-4	V1.0	HC Qian	初版
2020-7	V2.0	MJ Du	修正电源描述
2021-4	V2.1	MJ DU	修改芯片标识图
2022-8	V2.2	Y Niu	增加部分小节
2023-11	V2.3	XJ Liu	增加 PCB 设计说明，HD 部分修改

Tel:0551-65317870 Fax:0551-65314133 Web:www.macrosilicon.com Add:合肥高新区望江西路 800 号创新产业园 B1 栋 9 层