

云天励飞 DeepEye1000 芯片数据手册

正在修改 [<input checked="" type="checkbox"/>] 正式发布 [<input type="checkbox"/>]	当前版本:	V0.1.3
	完稿日期:	2019.12.20
	审核日期:	2020.09.10

深圳云天励飞技术有限公司

声明

本文档是云天励飞提供接口使用文档，便于合作的企事业单位使用，云天励飞保留所有接口使用权利，未经许可不得公开接口使用信息给任何非授权企业和个人。

更新记录

版本	修改日期	修改说明
V0.1.0	2019-04-01	第 1 次版本发布
V0.1.1	2019-12-20	补充、修正内容
V0.1.2	2019-12-26	审核、修正内容
V0.1.3	2020-09-10	修订 DDR 速率描述，CPU 低功耗描述

目录

声明.....	2
更新记录.....	3
前言.....	6
概述.....	6
产品版本.....	6
文档格式说明.....	6
表格内容说明.....	6
数值单位说明.....	6
1 芯片说明.....	8
1.1 概述.....	8
1.2 特性.....	8
处理器内核.....	8
神经网络处理器 NNP.....	8
DSP 处理器.....	9
加速运算子 ACC.....	9
视频解码.....	9
视频 JPEG 编码.....	9
MIPI CSI.....	9
USB.....	9
BT1120.....	10
SD.....	10
SDIO.....	10
EMMC.....	10
DDR.....	11
SPI Slave.....	11
SPI Master.....	11
UART.....	11
I2C.....	11
GPIO.....	12

EFUSE.....12

POR.....12

芯片处理能力.....12

其它说明.....12

物理规格.....12

应用场景.....12

1.3 框图.....13

1.4 典型应用场景.....13

2 硬件特性.....16

2.1 封装与管脚分布.....16

2.1.1 封装.....16

2.1.2 管脚信息说明.....19

2.1.3 管脚复用说明.....21

2.2 焊接工艺建议.....22

2.3 潮敏参数.....24

2.3.1 术语说明.....24

2.3.2 包装信息.....24

2.3.3 存放与使用.....24

2.3.4 重新烘烤.....25

3 电气特性.....26

3.1 功耗参数.....26

3.2 温度和热阻参数.....26

3.3 工作条件.....27

3.4 上下电顺序.....29

3.5 DC/AC 电气参数.....29

前言

概述

本文档介绍了 Deepeye1000 芯片的特性，芯片结构，详细描述各个模块的功能、工作方式以及接口时序参数，详细说明了芯片的管脚定义和用途，芯片的性能参数和封装规格。

产品版本

产品名称	产品版本
Deepeye1000	V100

文档格式说明

格式	说明
宋体	正文采用宋体表述
黑体	标题采用黑体表述
楷体	警告、说明等内容采用楷体，并且在内容前后增加线条与正文隔离

表格内容说明

内容	说明
-	表格中的无内容单元
*	表格中的内容用户可根据需要进行配置

数值单位说明

数据容量、频率、速率等表达方式说明如下：

类别	符号	对应数值
数据容量	1K	1024
	1M	1,048,576
	1G	1,073,741,824
频率、数据速率等	1K	1000
	1M	1,000,000
	1G	1,000,000,000

地址、数据的表达方式说明如下：

符号	举例	说明
0x	0x23、0xAE34	用 16 进制表示数据值、地址值
0b	0b000、0b00 1001	用 2 进制表示数据值及 2 进制序列

1 芯片说明

1.1 概述

DeepEye1000 是一颗面向计算机视觉的深度学习神经网络处理器芯片。内置自研 CNN 网络加速引擎，可以实现高性能、低功耗的 CNN 网络模型的加速。芯片架构设计先进，可以高效完成多路动态视频流的人脸检测、跟踪、特征提取和识别，高效支持墨镜、口罩、性别、年龄等属性检测。

芯片提供强大的可编程运算能力，满足 CNN 算法实时性处理的运算要求。芯片有自定义指令集和编程框架，除可运行人脸识别算法外，还支持其他主流的 CNN 算法移植，包括服装识别、表情识别、背包识别等。同时也支持其他计算机视觉 CNN 算法移植和应用，可广泛应用于智能摄像机、工业检测、机器人、无人机等领域。

1.2 特性

处理器内核

- 32 位超高性能嵌入式 CPU 处理器；
- 支持 16/32 位混合编码的 RISC 指令集；
- L1 I/D 32KByte, L2 128KByte, 主频最高支持 1.0GHz；
- 单位性能最高支持 2.5DMIPS/MHz；
- 支持大端和小端模式；
- 支持 MMU, MMU 支持软件动态配置地址映射表；
- 内部硬件调试模块支持片上硬件调试；
- 支持内核省电和动态频率调整等低功耗技术；

神经网络处理器 NNP

- 内含自研四核 NNP 神经网络处理器，主频最高支持 750Mhz；
- 自定义神经网络处理器指令集和架构；
- 支持 INT16/INT12/INT8 数据类型；
- 支持 CNN 算法所需的指令集；
- 支持 weight 参数压缩；

- 支持 feature map 压缩;
- 支持 caffe/tensorflow/mxnet 等主流深度学习框架;
- 支持 Invasive 和 non-Invasive 的通用 Debug 架构;
- 支持处理器级联扩展、支持协处理器扩展;
- 时钟门控、电源门控、多电压等典型低功耗技术;

DSP 处理器

- 双核 Vision Processor DSP, 主频最高支持 550Mhz;
- 32KB I-Cache/64KB ITCM/256KB DTCM;
- 支持小端方式;

加速运算子 ACC

- 支持色彩空间转换;
- 支持视频缩放;
- 支持梯度统计;
- 支持直方图统计;
- 支持 FFT 运算;

视频解码

- 支持多路 H.264 解码, 性能为 4K30;
- 支持多路 H.265 解码, 性能为 4K30, 同时支持参考帧压缩功能;
- 支持 I 帧/P 帧/B 帧解码;
- 支持 MPEG4/MPEG2/MPEG1 解码;
- 支持 JPEG 解码, 解码 IMAGE SIZE 支持 48x48 to 16Kx16K;
- 支持 Clock gating 功能;
- 支持 Powerdown 功能;

视频 JPEG 编码

- 支持 YCbCr4:2:0 Planar、YCbCr4:2:0 semi-planar、YCrCb4:2:0 semi-planar 格式输入;
- 支持 RGB565、RGB888 和 RGB101010 格式输入;
- 支持输入图像分辨率范围 96x32 to 8192x8192, 像素尺寸步进为 4;
- 支持 RGB to YCbCr4:2:0 色彩空间转换;
- 支持 YCbCr4:2:2 to YCbCr4:2:0 色彩空间转换;
- 支持 8Kx8K@2fps 编码性能;

MIPI CSI

- 支持 MIPI CSI1.2 RX 4 Lane 输入接口, 最高性能为 4K30;
- 可支持的 YUV 数据类型: YUV420/YUV422, 支持 8bit;

- 支持 RAW8 格式输入；
- 符合标准 MIPI CSI-2 协议 V1.2，向下兼容 V1.1 和 V1.0；

USB

- 支持 USB 3.0/USB 2.0 标准协议，支持 super-speed, high-speed, full-speed, low-speed；
- 支持 HOST 模式、DEVICE 模式，HOST 和 DEVICE 模式可软件配置切换，在上电时配置切换，不支持使用中动态切换；
- HOST 和 DEVICE 模式都支持协议规定的 CTRL/BULK/ISO/INTR 传输类型；
- 不支持 OTG 功能；

BT1120

- 支持 BT1120 视频输入接口，性能最高支持 1080p@60fps；
- 1 根时钟线，16 根数据线，数据传输只支持并口模式；
- 只支持逐行模式，支持典型的 720p/1080p 时序；

SD

- 支持 SD 4.2 的标准协议，并向下兼容；
- 4bit 数据位宽，可支持 4bit/1bit 数据传输；
- 接 SD 卡或 TF 卡，只支持 master 模式；
- IO 同时支持 3.3V 和 1.8V，并支持动态切换，LDO 芯片外实现；
- 支持的模式和速率：
 - ✓ Default Speed-25MHz
 - ✓ High Speed-50MHz
 - ✓ SDR12-25MHz
 - ✓ SDR25-50MHz
 - ✓ SDR50-100MHz
 - ✓ SDR104-208MHz（实际最高支持 100MHz）

SDIO

- 支持 SDIO4.1 的标准协议，并向下兼容；
- 4bit 数据位宽，可支持 4bit/1bit 数据传输；
- 接外部 WiFi 芯片时，只支持 master 模式；
- IO 只支持 1.8V；
- 支持的模式和速率：
 - ✓ SDR12-25MHz
 - ✓ SDR25-50MHz
 - ✓ SDR50-100MHz

- ✓ SDR104-208MHz (实际最高支持 137.5MHz)

EMMC

- 1 个 EMMC 模块，连接 EMMC Flash;
- 最高支持 eMMC 5.1 的标准协议，并向下兼容;
- 8bit 数据位宽，可支持 8bit/4bit 数据传输;
- 只支持 master 模式;
- IO 同时支持 3.3V 和 1.8V，并支持动态切换，LDO 芯片外实现;
- 支持的模式和速率：
 - ✓ Back Compatible-25MHz, 4/8bit
 - ✓ High Speed SDR-50MHz, 4/8bit
 - ✓ HS200 SDR-200MHz, 4/8bit (实际最高支持 100MHz)

DDR

- 单通道 DDR，支持 DDR4/DDR3/DDR3L/LPDDR3 等工作模式，其中 DDR4 支持最高速率 2667Mbps，DDR3/DDR3L/LPDDR3 支持最高速率 1866Mbps;
- 外接 DDR 容量最大支持 4GByte;
- 支持 ODT 功能;
- 支持 QOS 功能;
- 支持动态 Training 功能;

SPI Slave

- 支持 1 个 SPI Slave 模块;
- 可配置为支持两种同步协议：TI 的 SSP、Motorola 的 SPI;
- 在 SSP 和 SPI 模式下，都支持全双工；数据位宽发送、接收都是 1bit;
- 在 SPI 模式下，支持对时钟极性和相位的编程;
- 可编程的传输速率。即模块能够根据时钟进行传输速率设置，slave 模式最高为 50Mbps;

SPI Master

- 支持 1 个 SPI NAND/NOR 模块;
- 支持 Motorola 的 SPI 标准协议;
- 满足标准 SPI NAND/NOR 时序要求，可外接 SPI NAND FLASH 或 SPI NOR FLASH;
- 数据位宽可支持 1/2/4bit;
- 接口单 bit 传输速率最高可达到 29Mbps, 4bit 模式最高 120Mbps;

UART

- 支持 3 个 UART 模块;
- 支持最大波特率 12.5Mbps;

- 支持流控；

I2C

- 支持 4 个 I2C 模块；
- 支持 10 位设备寻址地址，兼容 7 位设备寻址地址；
- 支持 I2C 总线 SCL 时钟频率为

标准模式：100KHz；

快速模式：400KHz；

高速模式：3.4MHz；

GPIO

- 支持所有数字 IO 复用 GPIO 功能；
- 支持单 bit 配置，每个管脚可以单独配置为输入输出；

EFUSE

- 1024bit 容量；
- 支持机台和 CPU 写入；

POR

- 内置 POR 模块；

芯片处理能力

- 芯片提供 2.0Tops 峰值算力：满足视觉 AI 算法实时性处理的运算要求；
- 支持每秒最大 1200 张人脸跟踪能力；

其它说明

- 内含 2 个 Temp_sensor，支持功耗动态管理；
- 支持 Uart/SPI_Nor Flash/SPI_Nand Flash/SD/eMMC/USB/等多种 Boot 方式；
- 支持版本在线升级；

物理规格

- 设计标准：工业级；
- 工艺：GF 22nmFD-SOI；
- 封装：FCVFBGA13x13；
- 管脚：426 个；
- 典型功耗：~2W；

应用场景

- 智能摄像头；
- 机器人视觉；
- 工业检测；
- 边缘计算；
- 3D 视觉分析；

1.3 框图

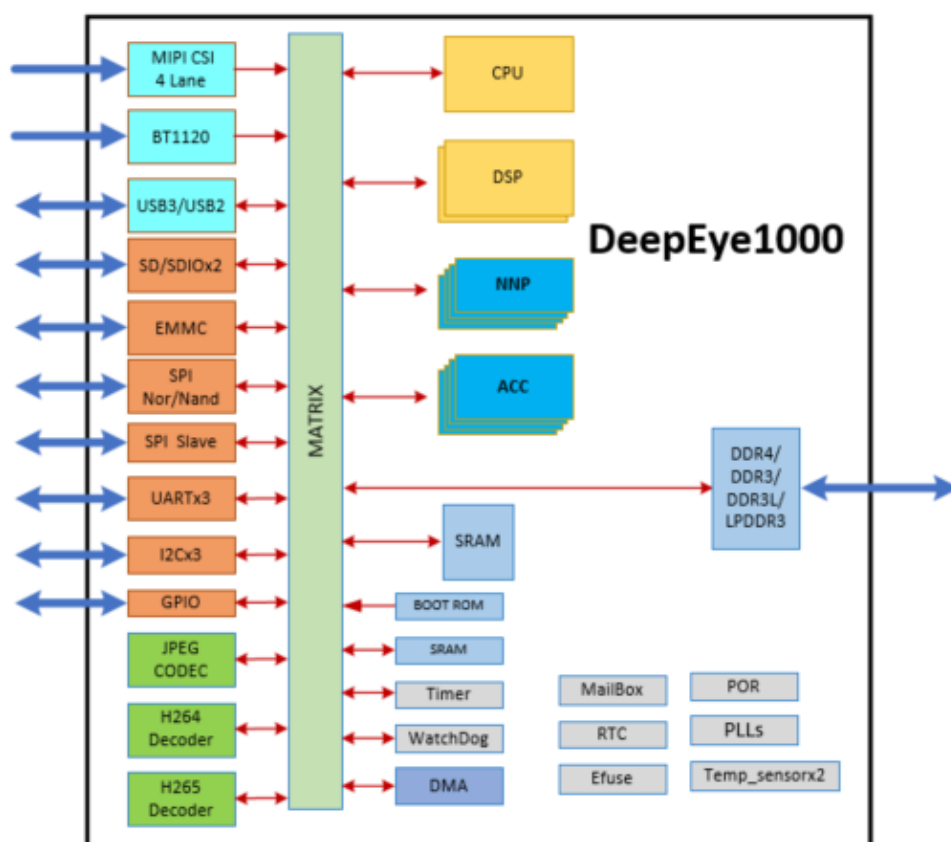


图 1-1 DeepEye1000 芯片功能框图

1.4 典型应用场景

DeepEye1000 智能视觉后置协处理解决方案如下图 1-2。

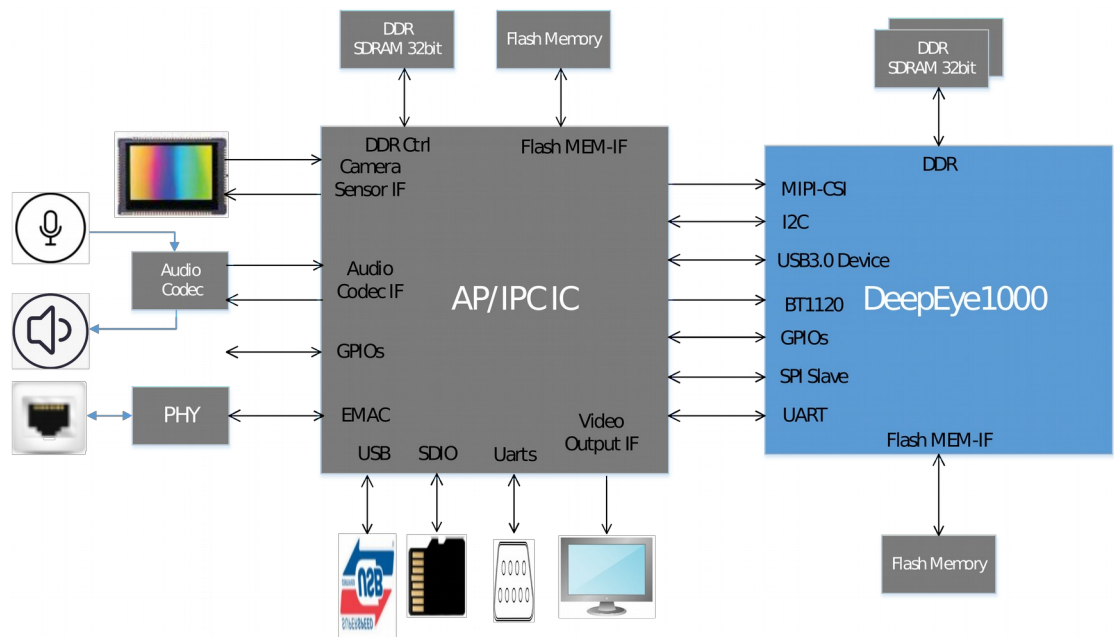


图 1-2 智能视觉协处理解决方案



- DeepEye1000 作为协处理器协助主控芯片完成视频流或图像的 AI 处理能力；
- 通过 MIPI, BT1120, USB3.0 接口接收来自主控端的实时视频流，完成对视频流的 AI 分析处理，通过 USB 或 SPI 接口把结果返回给主控芯片；
- 支持最高 4K@30fps 实时视频流的视频分析处理；
- 支持 YUV、RGB 和 RAW 格式的实时视频流输入；

DeepEye1000 智能视觉前置 AI 相机解决方案如下图 1-3。

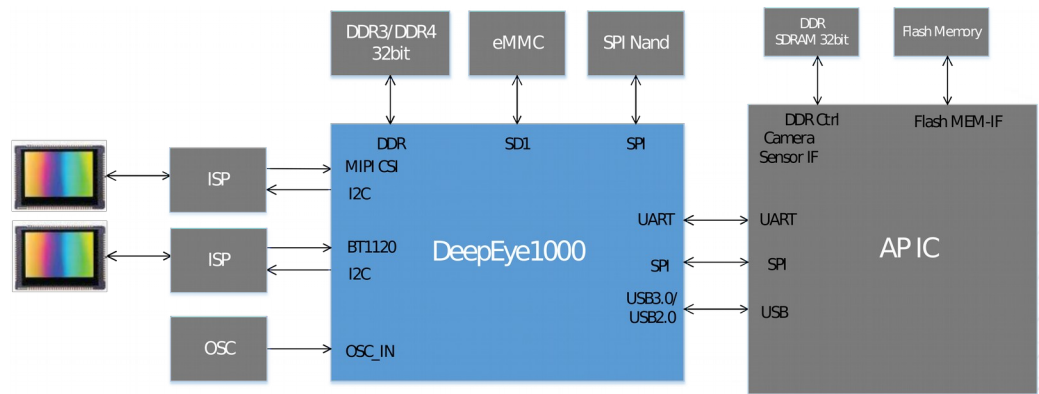


图 1-3 智能视觉前置 AI 相机解决方案



- DeepEye1000 通过 MIPI CSI 或 BT1120 接口灵活搭载前端专业成像系统，对输入成像视频流进行视觉 AI 全流程分析，完成视觉的前置化 AI 处理。处理结果通过 USB、UART 或 SPI 接

口输出；

- DeepEye1000 通过 MIPI CSI 和 BT1120 搭载前端 3D 视觉前端，对输入深度点云信息和 RGB 信息，进行 3D 信息复原，3D 特征提取等，完成 3D 视觉的前置化 AI 处理。处理结果通过 USB、UART 或 SPI 接口输出；
- DeepEye1000 把算力前置，在图像传感器端完成实时的视觉 AI 分析，对主控 AP 选型几乎没有要求，可以搭载到任意主控 AP，极大的丰富了方案的灵活性；
- 芯片集成基于 2D/3D 生物识别算法，能被广泛用于人脸支付、商业零售、人脸门禁、智慧医疗、商业零售、AI 消费电子等领域；
- 芯片开发的工具链支持其它计算机视觉 CNN 算法移植和应用，搭配不同的前端成像系统，能被广泛用于如工业检测、机器人视觉、智慧医疗、智慧物流等领域。

2 硬件特性

2.1 封装与管脚分布

2.1.1 封装

芯片采用 FCCSP 封装，封装尺寸为 13mm x 13mm，管脚间距为 0.5mm/0.6mm，管脚总数为 426 个。

详细封装请参见图 2-1~图 2-4，封装尺寸参数请参见图 2-5。

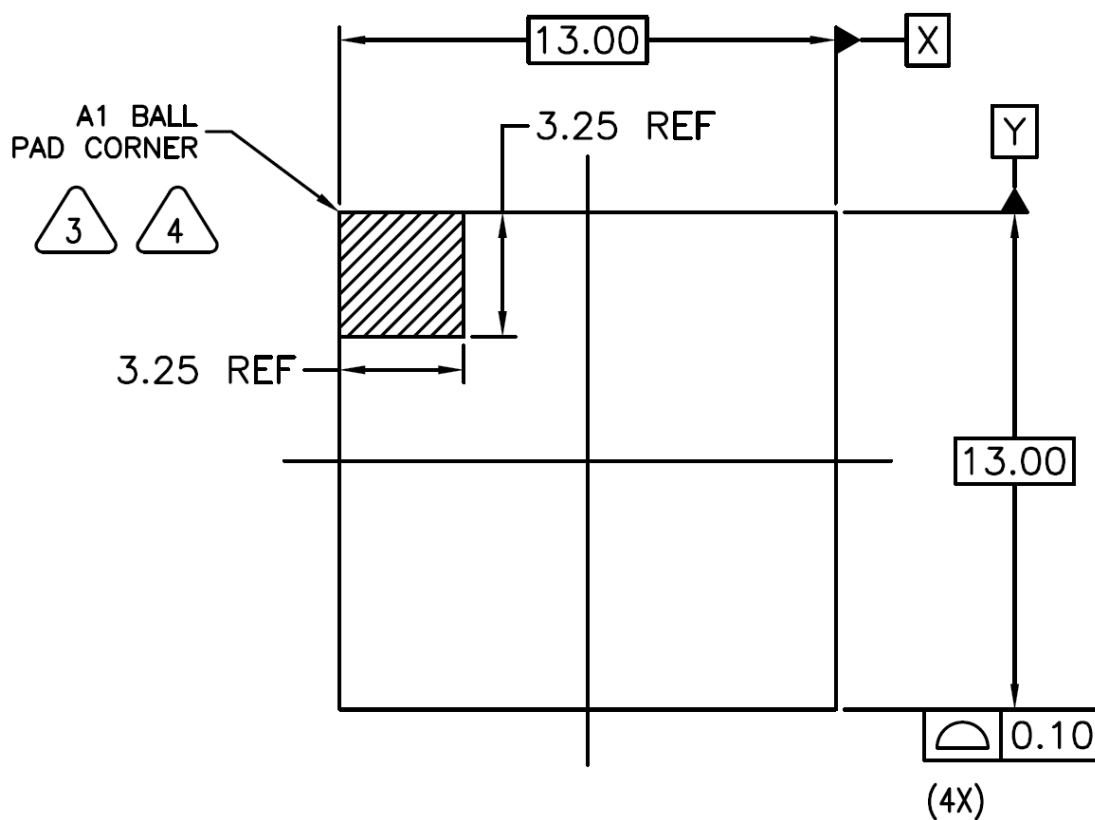


图 2-4 芯片封装顶视图

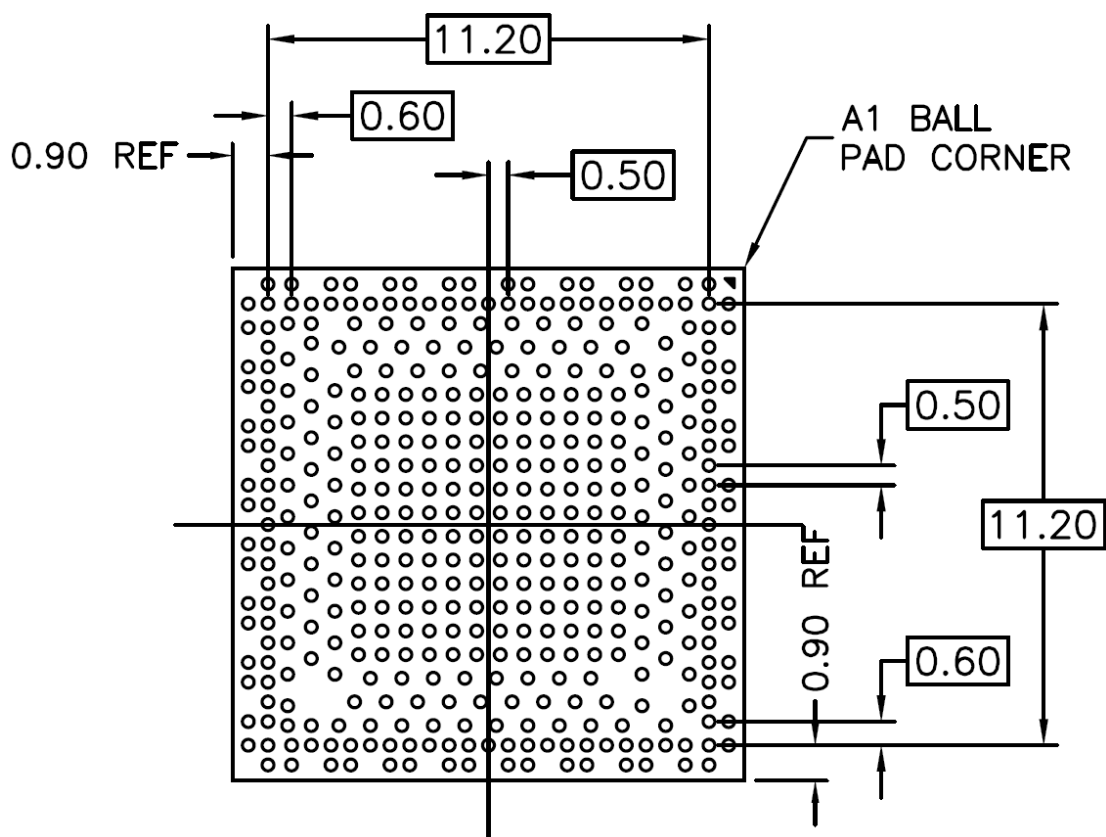


图 2-5 芯片封装底视图

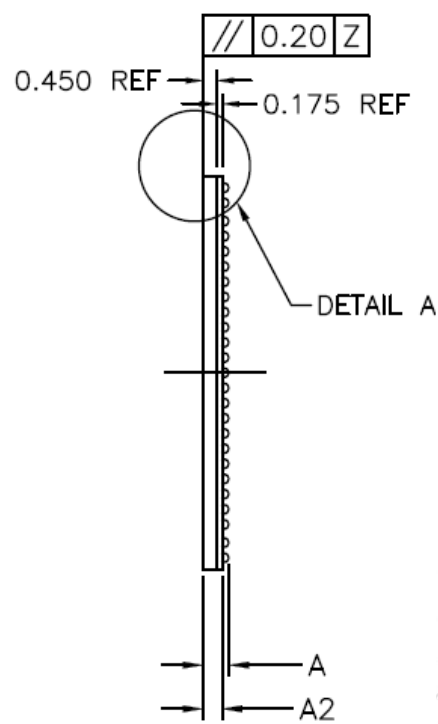


图 2-6 芯片封装侧视图

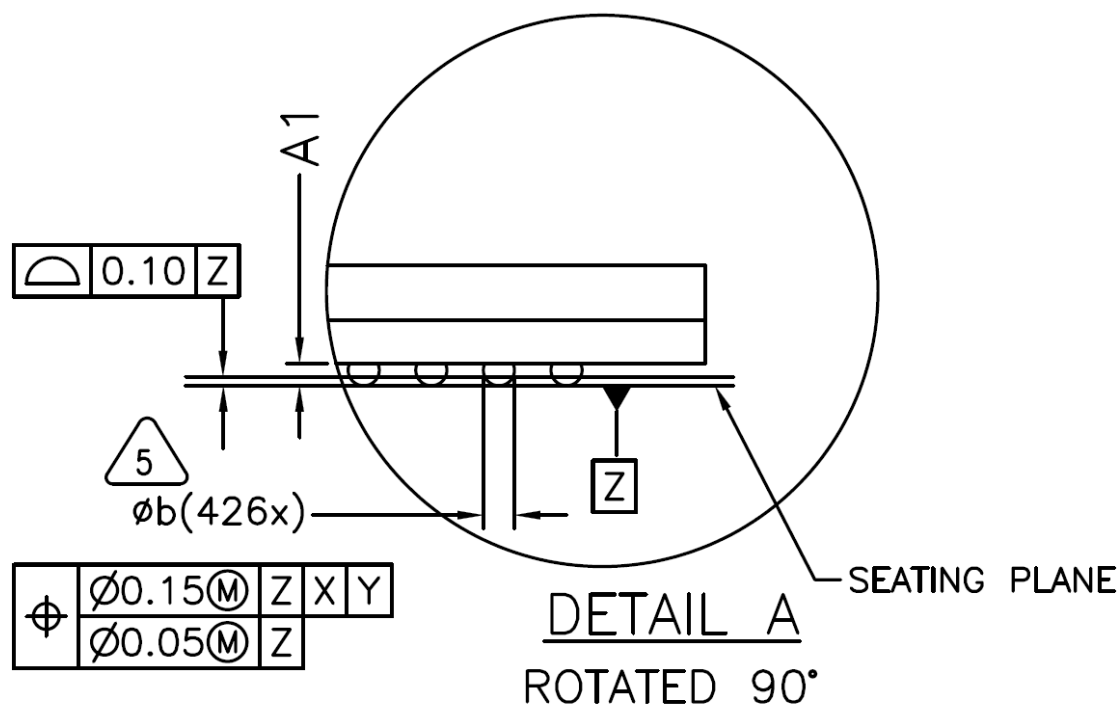


图 2-7 芯片封装 DETAIL 放大图

DIMENSION	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	0.768	0.848	0.928
A1	0.183	0.223	0.263
A2	0.575	0.625	0.675
b	0.250	0.300	0.350
NUMBER OF BALLS 426			

- NOTES:
1. ALL DIMENSIONS AND TOLERANCE CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
 2. TERMINAL POSITIONS DESIGNATION PER JEP95, SPP-010.
 3. CORNER DETAILS PER STATS ChipPAC OPTION.
 4. PIN 1 IDENTIFIER CAN BE CHAMFER, INK MARK, METALLIZED MARK. BUT LOCATED WITHIN ZONE INDICATED.
 5. RAW BALL DIAMETER.
 6. COMPLIANT TO JEDEC REGISTERED OUTLINE MO-205, NO EXACT VARIATION AND WITH EXCEPTION TO DIM 'A'.
 7. USING Ø0.30MM RAW SOLDER BALL SIZE DURING ASSEMBLY.

图 2-8 芯片封装参数说明

2.1.2 管脚信息说明

芯片管脚描述，电源地的分布可以参考下图 2-6。

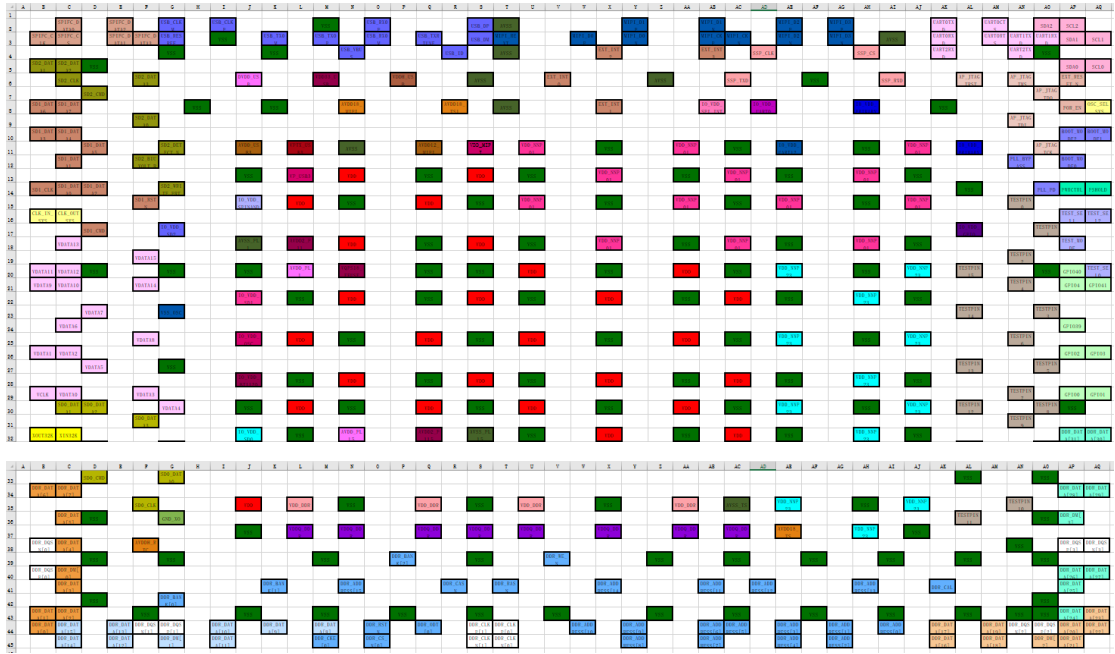


图 2-9 从 TOP View 角度看到的芯片 Ballmap

信号&电源 Group 分类见表 2-1:

Group	Ball Quantity	Description
USB	12	USB signal
MIPI	11	MIPI signal
DDR	75	DDR signal(data: 11X4=44, add&ctrl:33, Vref:5)
BOOT MODE	3	General digital signal
Clock & Rest	5	General digital signal
POWER CONTROL	2	General digital signal
PLL	2	General digital signal
SPI NAND	6	General digital signal
SPI	4	General digital signal
UART	8	General digital signal
I2C	6	General digital signal
INT	4	General digital signal
GPIO	8	General digital signal

AP_JTAG	5	General digital signal
BT1120	17	General digital signal
SD0(sdio)	6	General digital signal
SD1(MMC)	11	General digital signal
SD2(SD3.0)	9	General digital signal
DFT	4	General digital signal
RTC	2	RTC signal
TestPin	16	General digital signal
VSS	105	Ground
VDD	27	Core power supply
VDD_NNP01	13	Core power supply for NNP Core0/Core1/right top digital IO cell.
VDD_NNP23	12	Core power supply for NNP Core2/Core3
VDD_DDR	4	Core power supply for DDR PHY
VDD_MIPI	1	Core power supply for MIPI DPHY
VDDQ_DDR	8	DDR IO power supply
IO_VDD_PRIMARY	2	IO power supply
IO_VDD_BT1120	1	IO power supply for BT1120
IO_VDD_SD0	1	IO power supply for SD0
IO_VDD_UART12_I2C	1	IO power supply for UART1/UART2/I2C
IO_VDD_SPINAND	1	IO power supply for SPINAND
IO_VDD_SD1	1	IO power supply for SD1
IO_VDD_SPI_INT	1	IO power supply for SPI/INT
IO_VDD_UART0	1	IO power supply for UART0
IO_VDD_SD2	1	IO power supply for SD2
IO_VDD_GPIO	1	IO power supply for GPIO
VSS_OSC	1	ground for OSC
IO_VDD_OSC	1	IO power supply for OSC
GND_XO	1	analog ground for RTC
AVDDH_RTC	1	analog power supply for RTC
AVSS	7	analog ground for USB/MIPI/Tsensor1
AVDD_USB3	1	analog power supply for USB3.0

VPTX_USB3	1	analog power supply for USB3.0
VP_USB3	1	analog power supply for USB3.0
VDD33_USB	1	analog power supply for USB2.0
DVDD_USB	1	analog power supply for USB2.0
VDDH_USB	1	analog power supply for USB2.0
AVDD18_TS1	1	analog power supply for Tsensor1
AVDD12_MIPI	1	analog power supply for MIPI
AVDD18_MIPI	1	analog power supply for MIPI
AVSS_TS	1	analog ground forTsensor0
AVDD18_TS	1	analog power supply for Tsensor0
AVDD2_PLL	1	analog power supply for PLL0-4
AVSS_PLL	1	analog ground for PLL0-4
AVDD_PLL	1	analog power supply for PLL0-4
AVDD2_PLL5	1	analog power supply for PLL5
AVSS_PLL5	1	analog ground for PLL5
AVDD_PLL5	1	analog power supply for PLL5
VQPS18_EFUSE	1	analog power supply for Efuse
TOTAL	426	Total ball count

表 2-1 芯片管脚 Group 信息

2.1.3 管脚复用说明

芯片在功能模式下管脚复用表如表 2-2 所示，每个管脚最多支持 4 个功能复用。

芯片管脚		复用说明			
管脚名称	PAD 上/下拉属性	复用信号 0 (默认功能)	复用信号 1	复用信号 2	复用信号 3
spifc_cs	no	spifc_cs	dsp1_jtag_trst	-	gpio14
spifc_clk	no	spifc_clk	dsp0_jtag_tck	-	gpio15
spifc_data0	pull_up	spifc_data0	dsp0_jtag_tdi	-	gpio16
spifc_data1	pull_up	spifc_data1	dsp0_jtag_tdo	-	gpio17
spifc_data2	pull_up	spifc_data2	dsp0_jtag_tms	-	gpio18
spifc_data3	pull_up	spifc_data3	dsp0_jtag_trst	-	gpio19
ssp_cs	pull_down	ssp_cs	dsp1_jtag_tms	dsp0_jtag_tms	gpio20
ssp_clk	pull_down	ssp_clk	dsp1_jtag_tck	dsp0_jtag_tck	gpio21

	n				
ssp_rxd	pull_down	ssp_rxd	dsp1_jtag_tdi	dsp0_jtag_tdi	gpio22
ssp_txd	no	ssp_txd	dsp1_jtag_tdo	dsp0_jtag_tdo	gpio23
uart0rxd	pull_up	uart0rxd	ssp_cs	scl1	gpio24
uart0txd	no	uart0txd	ssp_clk	sda1	gpio25
uart0cts	pull_up	uart0cts	ssp_rxd	scl2	gpio26
uart0rts	no	uart0rts	ssp_txd	sda2	gpio27
uart1rxd	no	pwm0	uart1rxd	scl3	gpio28
uart1txd	no	pwm1	uart1txd	sda3	gpio29
uart2rxd	no	pwm2	uart1cts	-	gpio30
uart2txd	no	pwm3	uart1rts	-	gpio31
scl0	pull_up	scl0	uart2cts	-	gpio32
sda0	pull_up	sda0	uart2rts	-	gpio33
scl1	pull_up	scl1	pwm0	-	gpio34
sda1	pull_up	sda1	pwm1	-	gpio35
scl2	pull_up	scl2	pwm2	-	gpio36
sda2	pull_up	sda2	pwm3	-	gpio37
ext_int_0	no	ext_int_0	pwm0	-	gpio5
ext_int_1	no	ext_int_1	pwm1	-	gpio6
ext_int_2	no	ext_int_2	-	-	gpio7
ext_int_3	no	ext_int_3	-	-	gpio8
gpio0	no	gpio0	ap_jtag_tck	dsp0_jtag_tck	dsp1_jtag_tck
gpio1	no	gpio1	ap_jtag_tdi	dsp0_jtag_tdi	dsp1_jtag_tdi
gpio2	no	gpio2	ap_jtag_tdo	dsp0_jtag_tdo	dsp1_jtag_tdo
gpio3	no	gpio3	ap_jtag_tms	dsp0_jtag_tms	dsp1_jtag_tms
gpio4	no	gpio4	ap_jtag_trst	dsp0_jtag_trst	dsp1_jtag_trst
gpio39	no	gpio39	dsp1_jtag_trst	dsp0_jtag_trst	-
gpio40	no	gpio40	uart2txd	-	scl3
gpio41	no	gpio41	uart2rxd	-	sda3
ap_jtag_tck	no	ap_jtag_tck	dsp0_jtag_tck	dsp1_jtag_tck	gpio9
ap_jtag_tdi	no	ap_jtag_tdi	dsp0_jtag_tdi	dsp1_jtag_tdi	gpio10
ap_jtag_tdo	noc	ap_jtag_tdo	dsp0_jtag_tdo	dsp1_jtag_tdo	gpio11
ap_jtag_tms	no	ap_jtag_tms	dsp0_jtag_tms	dsp1_jtag_tms	gpio12
ap_jtag_trst	no	ap_jtag_trst	dsp0_jtag_trst	dsp1_jtag_trst	gpio13

表 2-2 芯片功能模式管脚复用表

备注：管脚复用表格中未列出的信号就是单独占用管脚。

2.2 焊接工艺建议

无铅回流焊工艺参数要求以及无铅回流焊接工艺曲线可以参见下面图表，具体也可参考 J-STD-020E 标准。

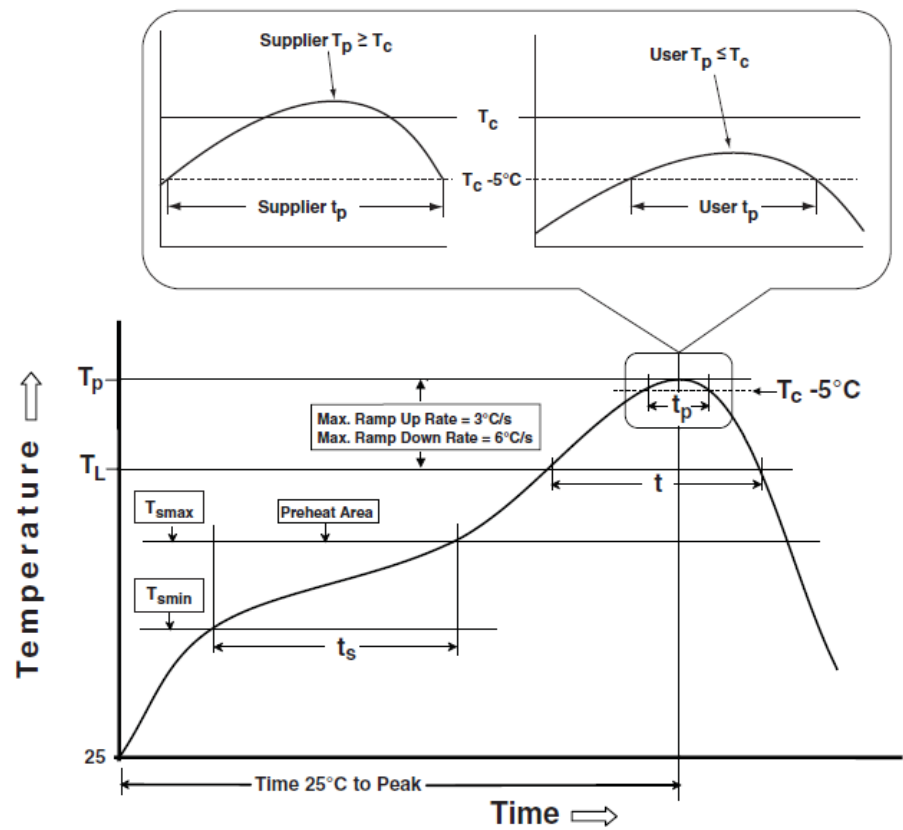


图 2-10 无铅回流焊接工艺曲线

Profile Feature	Pb-Free Assembly
Preheat/Soak	
Temperature Min (T_{smin})	150 °C
Temperature Max (T_{smax})	200 °C
Time (t_s) from (T_{smin} to T_{smax})	60-120 seconds
Ramp-up rate (T_L to T_p)	3 °C/second max.
Liquidous temperature (T_L)	217 °C
Time (t_L) maintained above T_L	60-150 seconds
Peak package body temperature (T_p)	≤260°C
Time (t_p)* within 5 °C of the specified classification temperature (T_c)	30* seconds
Ramp-down rate (T_p to T_L)	6 °C/second max.
Time 25 °C to peak temperature	8 minutes max.

表 2-3 无铅回流焊工艺参数

2.3 潮敏参数

1.1.1 术语说明

- Desiccant(干燥剂): 一种用于吸附潮气而保持干燥的材料
- Humidity Indicator Card (HIC): 湿度指示卡
- Moisture sensitivity level(MSL): 潮敏等级,本产品潮敏等级为 3 级。
- Moisture Barrier Bag (MBB): 防潮包装袋
- Solder Reflow: 回流焊
- Shelf Life: 防潮包装后正常存储时间

1.1.2 包装信息

干燥真空包装材料包含:

- 湿度指示卡 (HIC)
- 防潮袋 (MBB)
- 干燥剂

1.1.3 存放与使用

- 存放环境
建议产品真空包装存放, 存放在 $<30^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH}$ 下。
- shelf life (防潮包装后正常存储时间)
存放环境 $<30^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH}$ 下, 真空包装存放, shelf life (存储期限) ≤ 12 个月。
- floor life

在环境条件 $<30^{\circ}\text{C}/60\%$ 下, floor life 参照表如下。

MSL	Floor life(out of bag) at factory ambient $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH}$ or as stated
1	Unlimited at $\leq 30^{\circ}\text{C}/85\% \text{ RH}$
2	1 year
2a	4 weeks
3	168 hours

4	72 hours
5	48 hours
5a	24 hours
6	Mandatory bake before use, must be reflowed within the time limit specified on the label

表 2-4 floor life 参照表

- 潮敏产品的使用

产品在 $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ 下连续或累计暴露超过 2 个小时，建议进行 rebake 后再真空干燥包装。

产品在 $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ 下暴露累计没有超过 2 个小时，可以不用 rebake，但要更换新的干燥剂，进行真空干燥包装。

1.1.4 重新烘烤

需要重新烘烤的芯片，请参考下面表格。

Body thickness	Level	Bake@ 125°C	Bake@90°C \leq 5% RH	Bake@40°C \leq 5% RH
$\leq 1.4\text{mm}$	2a	3 hours	11 hours	5 days
	3	7 hours	23 hours	9 days
	4	7 hours	23 hours	9 days
	5	7 hours	24 hours	10 days
	5a	10 hours	24 hours	10 days
$\leq 2.0\text{mm}$	2a	16 hours	2 days	22 days
	3	17 hours	2 days	23 days
	4	20 hours	3 days	28 days
	5	25 hours	4 days	35 days
	5a	40 hours	6 days	56 days
$\leq 4.5\text{mm}$	2a	48 hours	7 days	67 days
	3	48 hours	8 days	67 days
	4	48 hours	10 days	67 days
	5	48 hours	10 days	67 days
	5a	48 hours	10 days	67 days

表 2-5 重新烘烤参考表

说明：

1. 表格中数值为受潮后，必须的最小烘烤时间
2. 重新烘烤优先选择低温烘烤

3 电气特性

3.1 功耗参数

Parameters	Symbol	Typ	Max	Unit
Voltage for CPU&DSP (0.8V)	VDD	TBD	TBD	A
Voltage for NNP0&NNP1(0.8V)	VDD_NNP01	TBD	TBD	A
Voltage for NNP2&NNP3(0.8V)	VDD_NNP23	TBD	TBD	A
Voltage for DDR IO(0.8V)	VDD_DDR	TBD	TBD	mA
Digital GPIO Power(1.8V)	VDDIO18	TBD	TBD	mA
Digital GPIO Power(3.3V/1.8V)	VDDIO33	TBD	TBD	mA
DDR3 IO Power (1.2V/1.35V) (包含 2 颗 16bit 颗粒电流)	VDDQ_DDR	TBD	TBD	mA

表 3-6 芯片功耗参考数据



注意

- Max 功耗参数是基于芯片的极限工作场景。
- 单板电源设计必须参考《DeepEye1000 硬件设计用户指南》。

3.2 温度和热阻参数

芯片结温和芯片漏电功耗成正比关系，应用时需要考虑将芯片工作温度控制在合理范围，有助于芯片稳定工作。

工作环境温度 (TA)	
最小值 (°C)	最大值 (°C)
-40	85

表 3-7 工作环境参数

参数	符号	典型值 (°C/W)
Junction-to-ambient thermal resistance	θ_{JA}	16.8
Junction-to-board thermal resistance	θ_{JB}	5.1
Junction-to-case thermal resistance	θ_{JC}	0.35

表 3-8 热阻参数

说明:

Junction-to-Air thermal resistance, θ_{JA}

$$\theta_{JA} = \frac{T_J - T_A}{P}$$

Junction-to-Board thermal resistance, θ_{JB}

$$\theta_{JB} = \frac{T_J - T_B}{P}$$

Junction-to-Case thermal resistance, θ_{JC}

$$\theta_{JC} = \frac{T_J - T_C}{P}$$

 T_J = device junction temperature obtained under steady state test condition, °C T_A = ambient air temperature specified in thermal simulation, °C T_B = package lead footprint temperature specified in thermal simulation, °C T_C = package case top surface temperature specified in thermal simulation, °C P = device power dissipation, W

3.3 工作条件

Parameters	Related Power Group	Min	Max	Unit
0.8V supply voltage for core logic	VDD Core	-0.3	0.945	V
1.8V supply voltage	全部 1.8V	-0.3	1.98	V
3.3V supply voltage	全部 3.3V	-0.3	3.465	V
Supply voltage for DDR IO	DDR IO	-0.3	1.65	V
Storage Temperature	Tstg	TBD	125	°C
Max Conjunction	Tj	-40	125	°C

表 3-9 破坏性电压值和结温参数



注意

- 只要芯片供电电压超出破坏性电压值范围，就可能造成芯片的物理功能永久性损坏。
- 芯片供电电压必须在电源工作条件范围内，否则质量无法保证。
- 在任何条件下芯片的结温都不能大于“破坏性结温”。若芯片结温超过该极限值，可能导致芯片物理损坏。

常压电源工作条件见下表。

Parameters	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Voltage for CPU&DSP(0.8V)	VDD	0.72	0.8	0.88	V
Voltage for NNP0&NNP1(0.8V)	VDD_NNP01	0.72	0.8	0.88	V
Voltage for NNP2&NNP3(0.8V)	VDD_NNP23	0.72	0.8	0.88	V
Voltage for DDR IO (0.8V)	VDD_DDR	0.72	0.8	0.88	V
Voltage for MIPI IO (0.8V)	VDD_MIPI	0.72	0.8	0.88	V
Digital GPIO Power(1.8V)	IO_VDD_SD0 IO_VDD_SD1 IO_VDD_OSC	1.62	1.8	1.98	V

Digital GPIO Power(3.3V/1.8V)	IO_VDD_BT1120 IO_VDD_UART12_I 2C IO_VDD_SPINAND IO_VDD_SPI_INT IO_VDD_UART0 IO_VDD_SD2 IO_VDD_GPIO IO_VDD_PRIMARY	1.62 2.97	1.8 3.3	1.8 3.465	V V
OSC Power	IO_VDD_OSC	1.62	1.8	1.8	V
RTC Analog Power	AVDDH_RTC	1.62	1.8	1.98	V
Temp Sensor Analog Power	AVDD18_TS1	1.62	1.8	1.98	V
Efuse Analog Power	VQPS18_EFUSE	1.62	1.8	1.98	V
USB2.0/3.0 Analog Power (0.8V)	VPTX_USB3 VP_USB3 DVDD_USB	0.72	0.8	0.88	V
USB2.0/3.0 Analog Power (3.3V)	VDD33_USB AVDD_USB3 VDDH_USB	2.97	3.3	3.63	V
MIPI CSI Analog Power (1.2V)	AVDD12_MIPI	1.08	1.2	1.32	V
MIPI CSI Analog Power (1.8V)	AVDD18_MIPI	1.62	1.8	1.98	V
PLL Analog Power (0.8V)	AVDD2_PLL AVDD2_PLL5	0.72	0.8	0.88	V
PLL Analog Power (1.8V)	AVDD_PLL AVDD_PLL5	1.62	1.8	1.98	V
DDR3L IO Power	VDDQ_DDR	1.28 3	1.35	1.417	V
LPDDR3 IO Power	VDDQ_DDR	1.14	1.2	1.3	V
DDR4 IO Power	VDDQ_DDR	1.14	1.2	1.3	V

表 3-10 电源工作条件

说明：高速 DDR 板级设计要考虑电源纹波的影响，建议 DDR VDDQ 纹波控制在 $\pm 2\% \times VDDQ$ 以内，DDRIO VDD 纹波控制在 $\pm 2\% \times VDD$ 以内，详细设计请参考《DeepEye1000 硬件设计用户指南》。

3.4 上下电顺序

DeepEye1000 芯片上电顺序推荐如下，其中 0.8V 最先上电，其它供电电源上电顺序不做特殊要求。如果采用 POR 作为芯片上电复位，POR 会在检测到 1.8V 供电稳定后，输出 10ms 有效复位信号；如果采用通过 hw_reset_b 管脚提供芯片上电复位，需要在芯片上电后提供不低于 10ms 的复位信号。

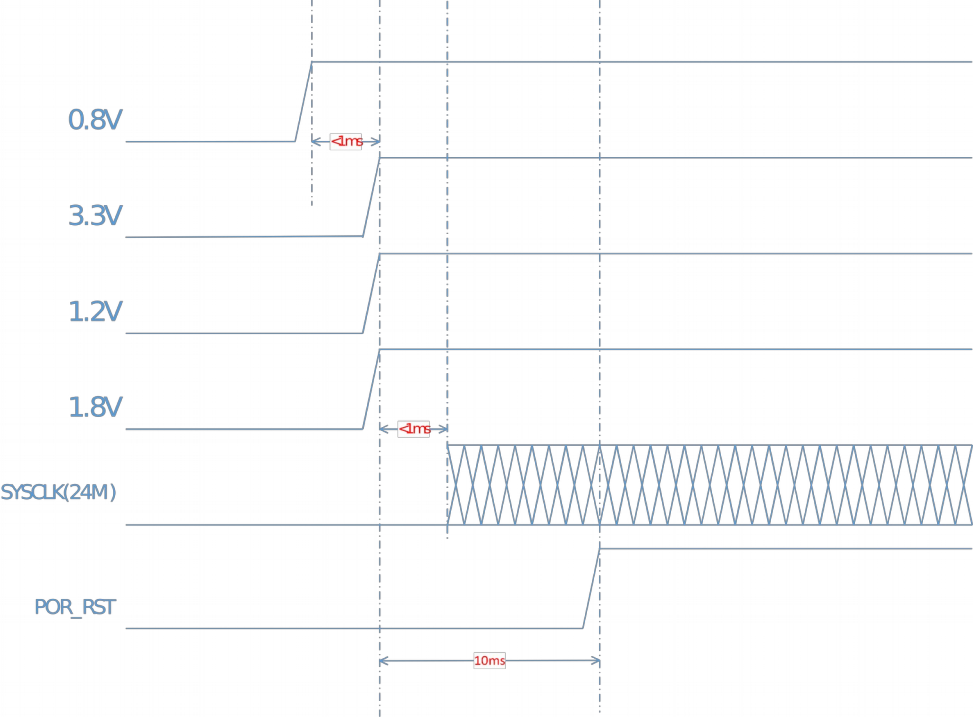


图 3-11 芯片上电时序图

3.5 DC/AC 电气参数

DC Characteristics

Parameters		Symbo l	Min	Max	Unit
Digital GPIO@3.3 V	Input Low Voltage	Vil	VSSIO	0.325 x VDDIO	V
	Input High Voltage	Vih	0.7 x VDDIO	VDDIO	V
	Output Low Voltage	Vol	VSSIO	0.2 x VDDIO	V
	Output High Voltage	Voh	0.8 x VDDIO	VDDIO	V
	Pullup Resistor	Rpu	24.5	78.8	Koh

					m
	Pulldown Resistor	Rpd	41.25	77.8	ohm
Digital GPIO@1.8 V	Input Low Voltage	Vil	VSSIO	0.3 x VDDIO	V
	Input High Voltage	Vih	0.7 x VDDIO	VDDIO	V
	Output Low Voltage	Vol	VSSIO	0.2 x VDDIO	V
	Output High Voltage	Voh	0.8 x VDDIO	VDDIO	V
	Pullup Resistor	Rpu	45	120	Koh m
	Pulldown Resistor	Rpd	45	120	Koh m

表 3-11 DC Characteristics