

Atlas 200I A2 加速模块

3D 模型与热设计指南

文档版本 01
发布日期 2023-05-05



版权所有 © 华为技术有限公司 2023。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址：<https://e.huawei.com>

前言

概述

本文档主要介绍Atlas 200I A2 加速模块的热设计指导，包含结构要求、器件规格要求和系统方案要求。





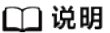
读者对象

本文档主要适用于以下人员：

- 华为技术支持工程师
- 渠道伙伴技术支持工程师
- 硬件开发工程师
- 热设计工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示如不可避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
 警告	表示如不可避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 注意	表示如不可避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不可避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
 说明	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
01	2023-05-05	第一次正式发布。

目 录

前言..... ii

1 产品简介..... 1

2 温度规格说明..... 2

3 设计指导..... 3

3.1 设计规格要求..... 3

3.1.1 模组性能..... 3

3.1.2 模组散热信息..... 8

3.2 结构设计指导..... 9

3.2.1 3D 平面图..... 9

3.2.2 结构设计..... 11

3.2.3 散热器安装说明..... 14

3.2.4 组装说明..... 15

3.3 热设计指导..... 16

3.3.1 风扇控制..... 17

3.3.2 散热器安装指导..... 17

3.3.2.1 芯片承压要求..... 17

3.3.2.2 PCB 板承压要求..... 17

3.3.3 导热材料说明..... 18

3.3.4 推荐散热方案..... 18

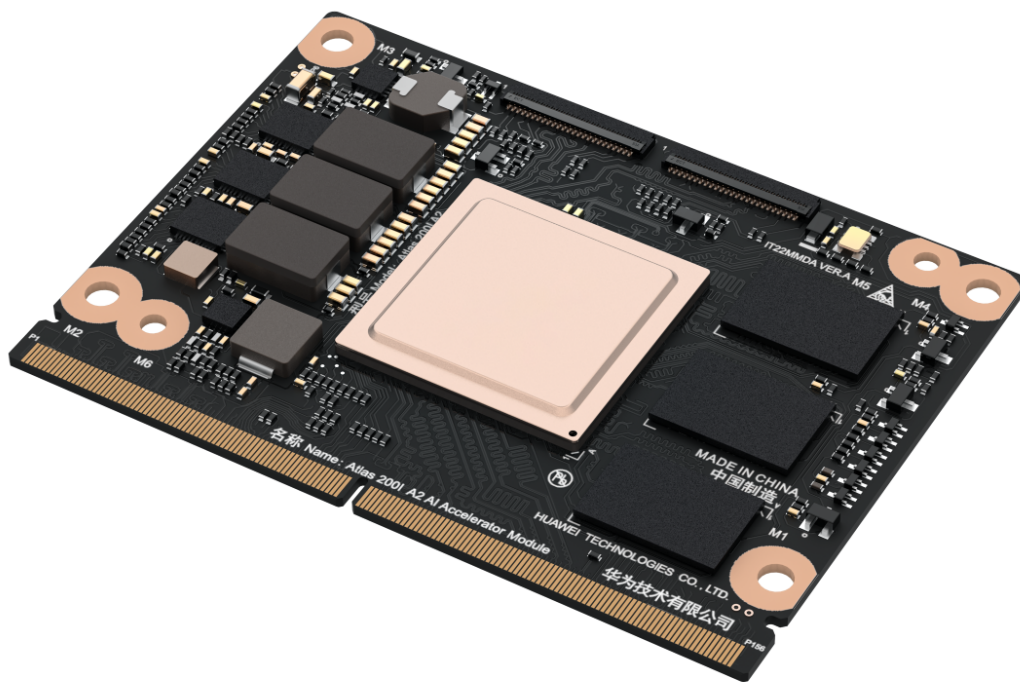
A 术语..... 19

1 产品简介

Atlas 200I A2 加速模块是一款高性能的AI智能计算模块。

Atlas 200I A2 加速模块集成了昇腾310系列AI处理器（Ascend 310系列AI处理器），可以实现图像、视频等多种数据分析与推理计算，可广泛用于智能监控、机器人、无人机、视频服务器等场景。

图 1-1 Atlas 200I A2 加速模块



说明

昇腾310系列AI处理器是华为专门为图像识别、视频处理、推理计算及机器学习等领域设计的高性能、低功耗AI芯片。芯片内置1个AI core，可支持96位宽的LPDDR4X，可实现最大20TOPS INT8的计算能力。

2 温度规格说明

Atlas 200I A2 加速模块集成了昇腾310系列AI处理器（Ascend 310系列AI处理器），昇腾310系列AI处理器运行温度与关机温度如[表2-1](#)所示。

表 2-1 芯片温度

参数	温度（单位° C）
运行温度	-20-105
关机温度	105

3 设计指导

本章节主要是介绍Atlas 200I A2 加速模块的器件规格。

[3.1 设计规格要求](#)

[3.2 结构设计指导](#)

[3.3 热设计指导](#)

3.1 设计规格要求

Atlas 200I A2 加速模块的热设计方案需要同时满足主板上所有器件的规格要求，主芯片和其他器件的规格要求如[表3-1](#)所示。

3.1.1 模组性能

Atlas 200I A2 加速模块的元器件的分布及功耗信息如[图3-1](#)、[图3-2](#)与[表3-1](#)所示。

图 3-1 元器件分布图 1

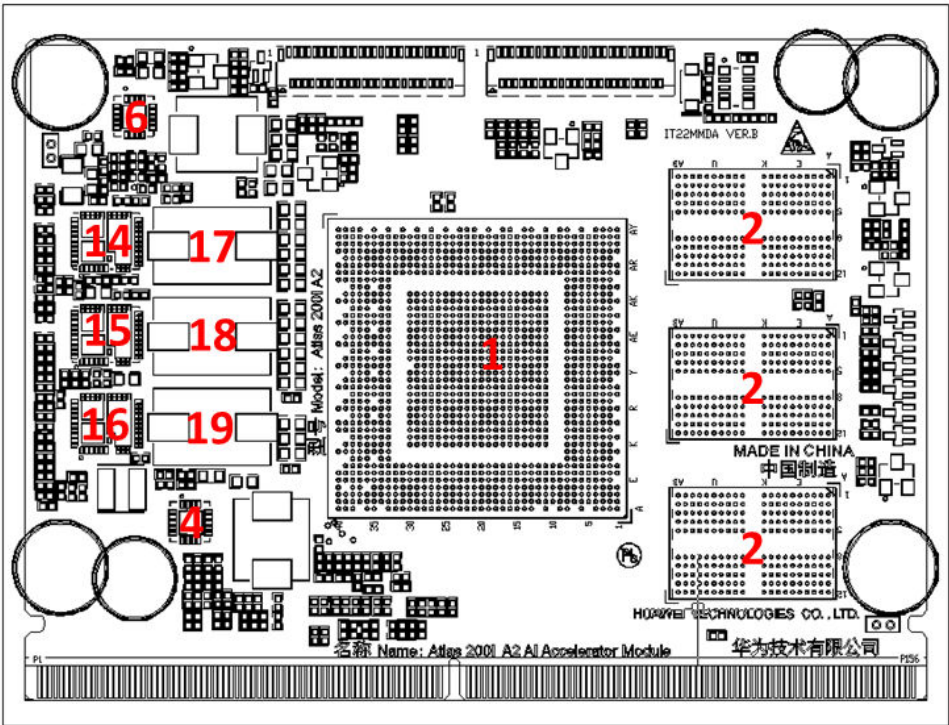


图 3-2 元器件分布图 2

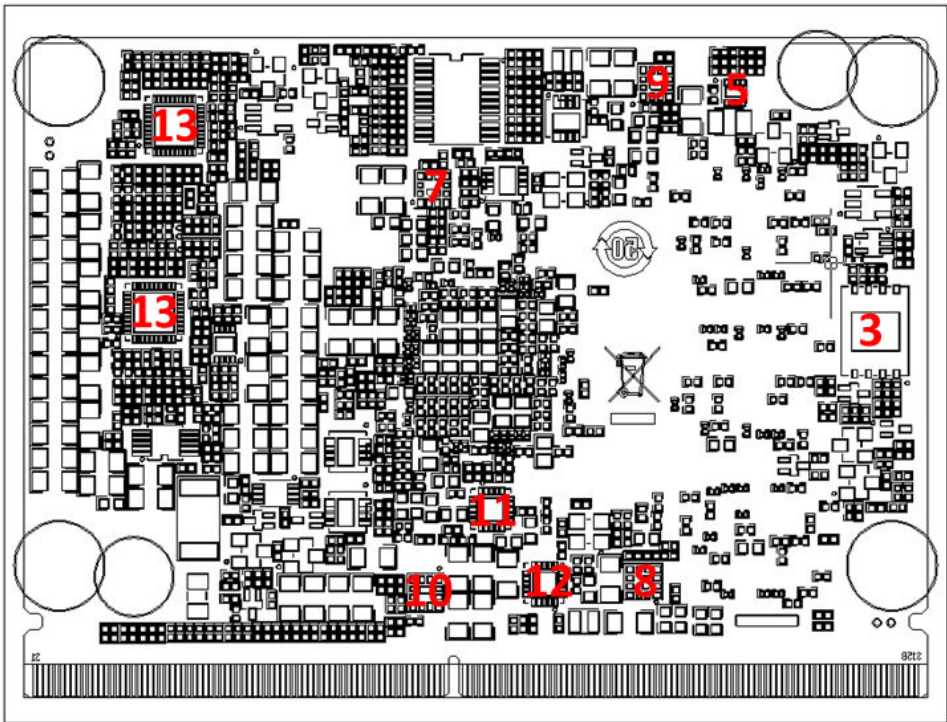


表 3-1 8TOPS 模组功耗分布表

序号	描述	数量	单芯片最大功耗 (W)	芯片总功耗 (W)	封装规格			
					Rjc (°C/W)	Rjb (°C/W)	Tj (°C)	Tcase (°C)
-	-	-	-	-				
1	310系列AI处理器	1	15.3	15.3	0.25	2.8	-20~105	-
2	LPDDR 4X Memory	2	0.73	1.46	4.1	-	-	-25~95
3	Flash	1	0.1	0.1	14.6	7.1	-	-40~85
4	Buck	1	0.586	0.586	34.3	20.7	-40~125	-
5	Buck	1	0.2	0.2	8	-	-40~125	-
6	Buck	1	0.67	0.67	34.3	20.7	-40~125	-
7	PSIP	1	0.1	0.1	-	-	-40~125	-
8	PSIP	1	0.32	0.32	-	-	-40~125	-
9	PSIP	1	0.35	0.35	-	-	-40~125	-
10	PSIP	1	0.17	0.17	-	-	-40~125	-
11	LDO	1	0.48	0.48	36.9	16.3	-40~125	-
12	LDO	1	0.16	0.16	36.9	16.3	-40~125	-
13	VRD controller	2	0.25	0.5	2.8	-	-40~125	-
14	DRMos	1	0.287	0.287	8.7	2.2	-40~125	-

序号	描述	数量	单芯片最大功耗 (W)	芯片总功耗 (W)	封装规格			
15	DRMos	1	0.752	0.752	8.7	2.2	-40~125	-
16	DRMos	1	0.3	0.3	8.7	2.2	-40~125	-
17	Inductor	1	0.123	0.123	-	-	-40~125	-
18	Inductor	1	0.322	0.322	-	-	-40~125	-
19	Inductor	1	0.128	0.128	-	-	-40~125	-
-	-	-	-	Atlas 200I A2 加速模块总功耗： 22.308	-	-	-	-

表 3-2 20TOPS 模组功耗分布表

序号	描述	数量	单芯片最大功耗 (W)	芯片总功耗 (W)	封装规格			
-	-	-	-	-	Rjc (°C/W)	Rjb (°C/W)	Tj (°C)	Tcase (°C)
1	310系列AI处理器	1	21	21	0.25	2.8	-20~105	-
2	LPDDR 4X Memory	3	0.73	2.19	4.1	-	-	-25~95
3	Flash	1	0.1	0.1	14.6	7.1	-	-40~85

序号	描述	数量	单芯片最大功耗 (W)	芯片总功耗 (W)	封装规格			
4	Buck	1	0.586	0.586	34.3	20.7	-40~125	-
5	Buck	1	0.2	0.2	8	-	-40~125	-
6	Buck	1	0.67	0.67	34.3	20.7	-40~125	-
7	PSIP	1	0.1	0.1	-	-	-40~125	-
8	PSIP	1	0.32	0.32	-	-	-40~125	-
9	PSIP	1	0.35	0.35	-	-	-40~125	-
10	PSIP	1	0.17	0.17	-	-	-40~125	-
11	LDO	1	0.48	0.48	36.9	16.3	-40~125	-
12	LDO	1	0.16	0.16	36.9	16.3	-40~125	-
13	VRD controller	2	0.25	0.5	2.8	-	-40~125	-
14	DRMos	1	0.688	0.688	8.7	2.2	-40~125	-
15	DRMos	1	0.916	0.916	8.7	2.2	-40~125	-
16	DRMos	1	0.405	0.405	8.7	2.2	-40~125	-
17	Inductor	1	0.29	0.29	-	-	-40~125	-
18	Inductor	1	0.395	0.395	-	-	-40~125	-
19	Inductor	1	0.173	0.173	-	-	-40~125	-

序号	描述	数量	单芯片最大功耗 (W)	芯片总功耗 (W)	封装规格			
-	-	-	-	Atlas 200I A2 加速模块总功耗： 29.693	-	-	-	-

模组性能说明

- 表中未写明Rjc和Rjb的器件，建模时需要设置成具有导热系数的块；
- PCB板材设置导热系数：Kx=45W/mK、Ky=45W/mK、Kz=1W/mK；
- 昇腾310系列芯片设置成双热阻模型，已经将其视为均匀热流，实际负载为非均匀热流，用户进行热方案设计时需要留有足够余量。
- 在系统运行最高环温和最大负载时，表格3-1中的这些器件温度均需要测量，如果当中的任何器件超温了，则需要采用如下措施：
 - 降低支持的最大环境温度；
 - 降低负载使用；
 - 针对超温器件增加散热措施。

计算热阻

步骤1 为了确定散热方案是否满足热阻需求，首先根据以下公式计算Tc：

$$T_{jmax} = \text{Power} \times R_{jc} + T_c$$

步骤2 查看Ta的值。

Ta=Atlas 200 AI加速模块正常工作时所支持的最高环境温度。

步骤3 根据以下公式，计算Atlas 200 AI加速模块正常工作所需要的散热方案热阻。

$$R_{ca} = (T_c - T_a) / \text{Power}$$

----结束

3.1.2 模组散热信息

用户使用Atlas 200 AI加速模块时，需要设计完整的散热方案，包含散热器和风扇。同时通过导热材料确保和Atlas 200 AI加速模块的均温铜板充分接触，以保证整个Atlas 200 AI加速模块工作在允许的温度条件下。Atlas 200 AI加速模块主要通过均温铜板散热，高温工作场景，建议增加背面散热。

图 3-3 散热结构示意图



须知

- 请勿拆除Atlas 200 AI加速模块的均温铜板。
- 只要拆除一次散热部件，导热材料就不能重复使用。
- 任何情况下使用Atlas 200 AI加速模块时，请确保芯片内置温度传感器上报值不超过105℃。

3.2 结构设计指导

Atlas 200I A2 加速模块的3D模型（STP格式）、散热器结构图以及配高垫结构图可以从华为官网下载。

3.2.1 3D 平面图

Atlas 200I A2 加速模块的正反面如图3-4与图3-5所示，电路板组件不会超过Atlas 200I A2 加速模块的边框。任何散热器都不可超出边框。

图 3-4 3D 正面图 1

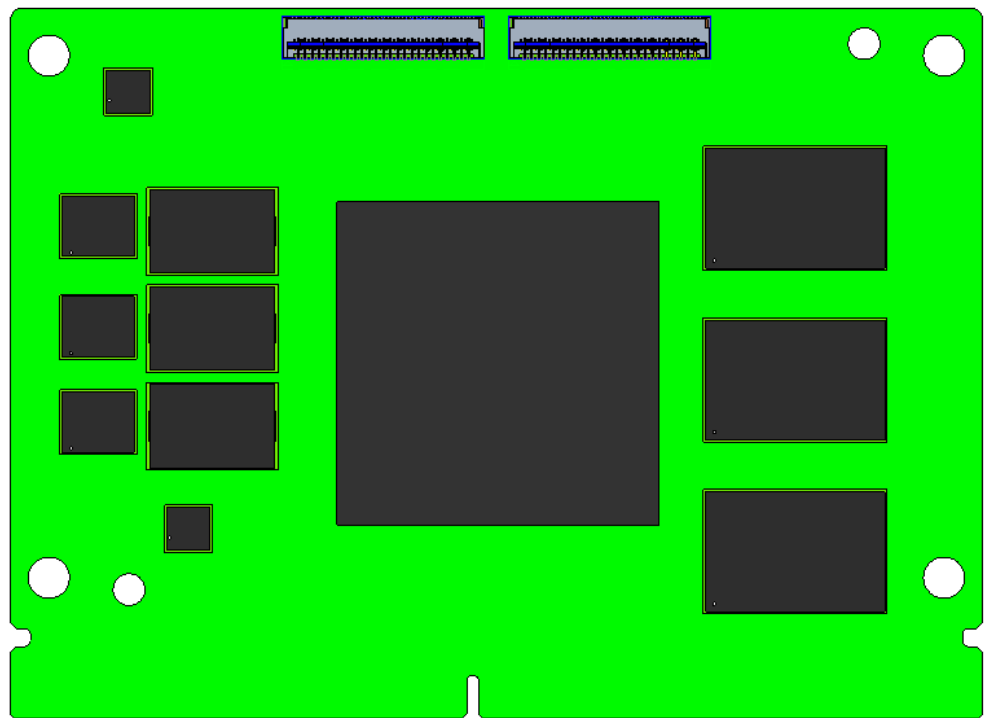
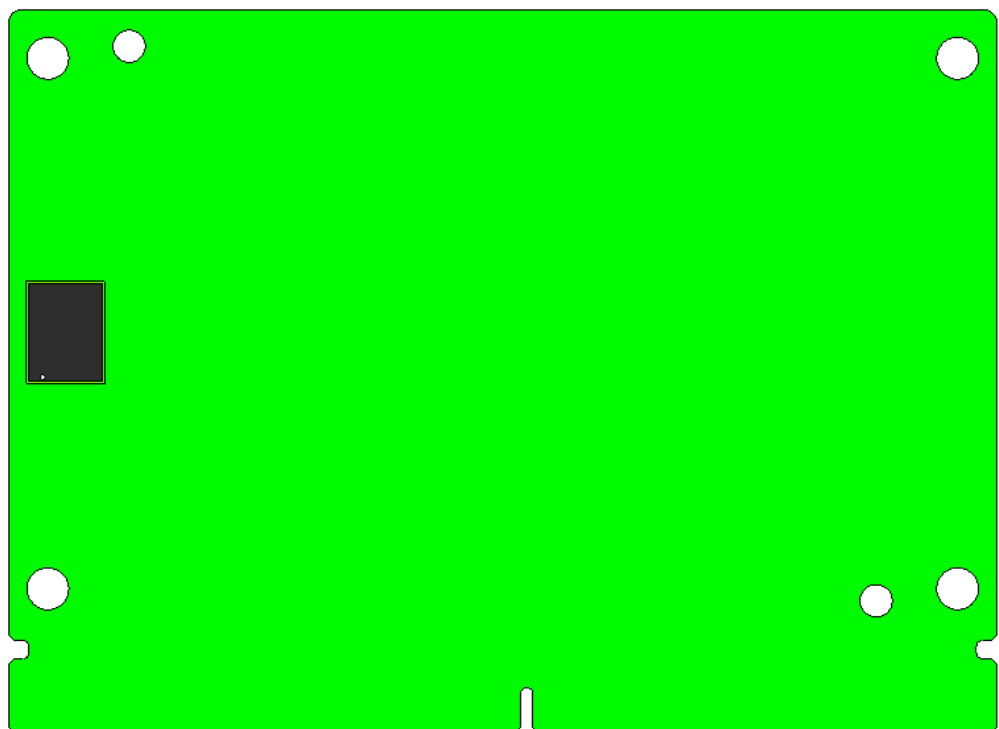
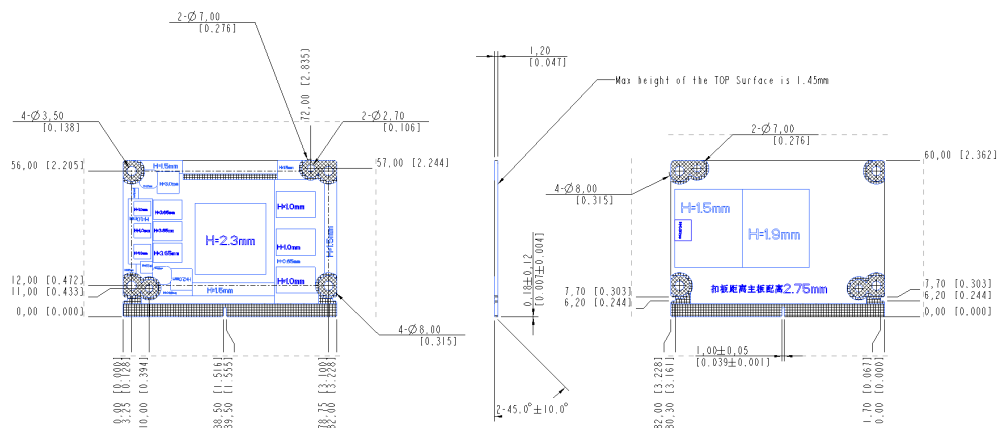


图 3-5 3D 背面图 2



Atlas 200I A2 加速模块的长宽高为82mm x 60mm x 7mm，详细尺寸信息如**图3-6**所示。

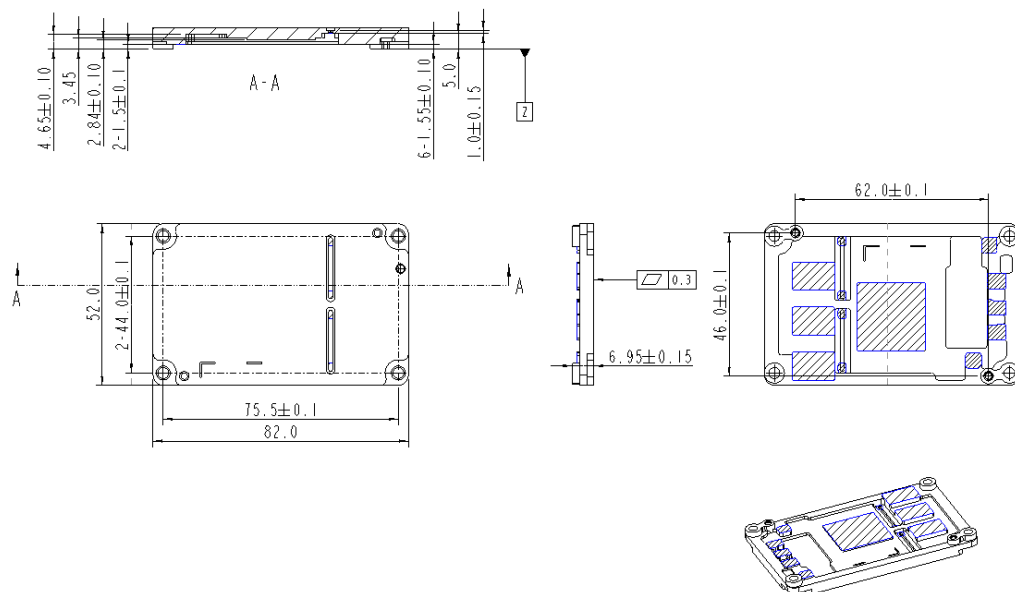
图 3-6 Atlas 200I A2 加速模块尺寸信息



3.2.2 结构设计

Atlas 200I A2 加速模块导热板结构尺寸如图3-7所示。

图 3-7 Atlas 200I A2 加速模块导热板详细尺寸



说明

导热板粗糙度要求为 $3.3\text{--}6.3\mu\text{m}$ 。

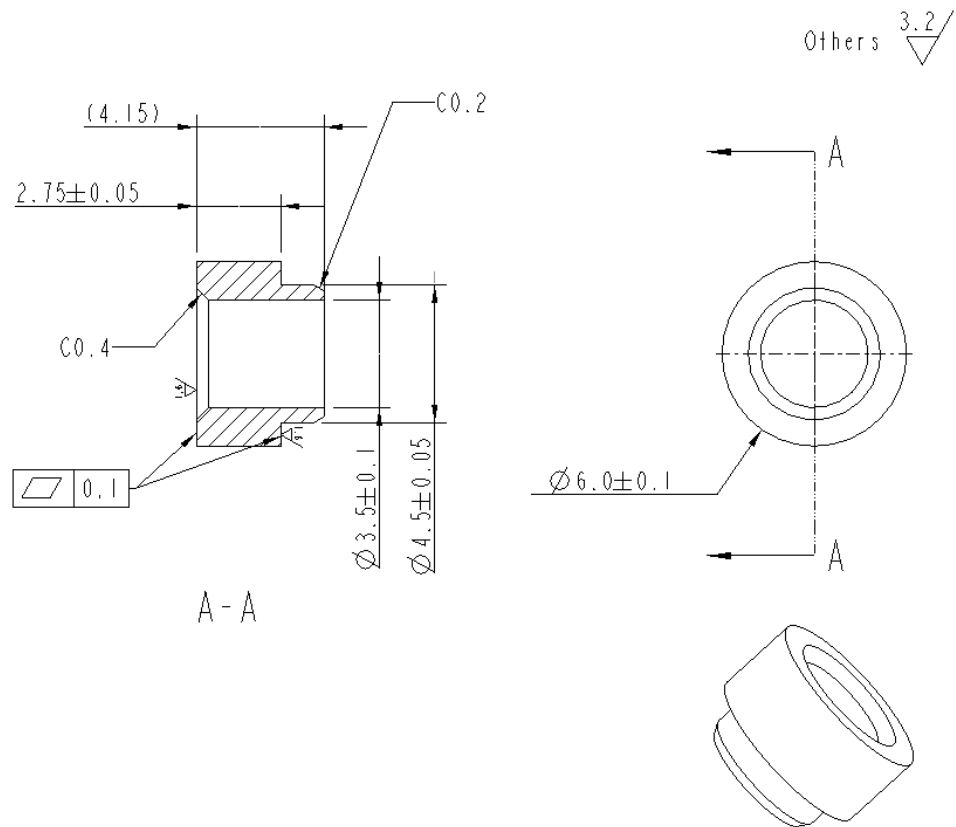
支持配高的连接器，高度如图3-8所示。

图 3-8 配高应用图



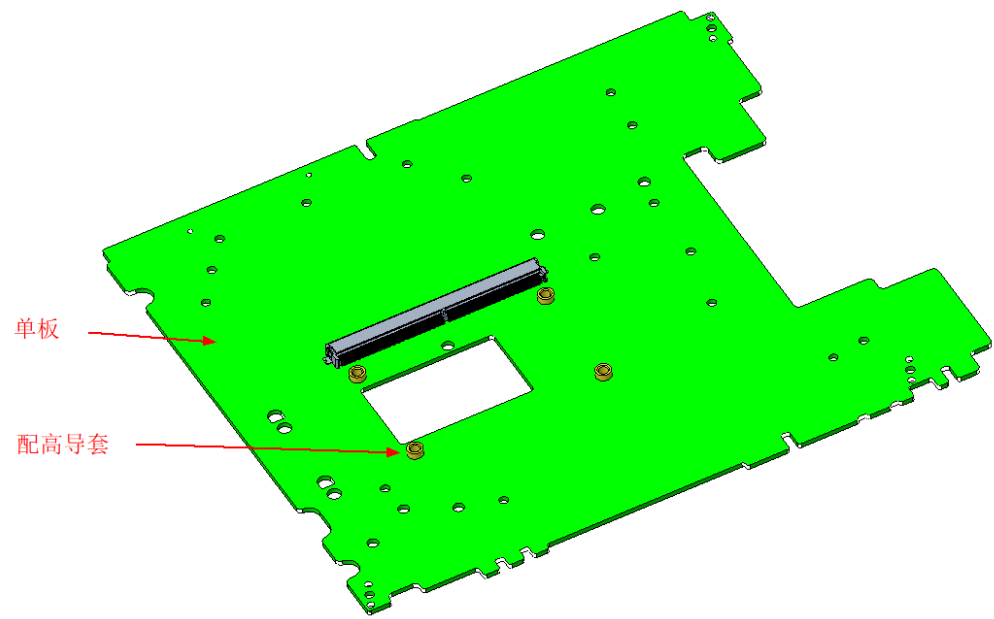
当使用2.7mm配高连接器时，需要2.7mm配高垫，具体尺寸如图3-9所示。

图 3-9 配高垫尺寸图



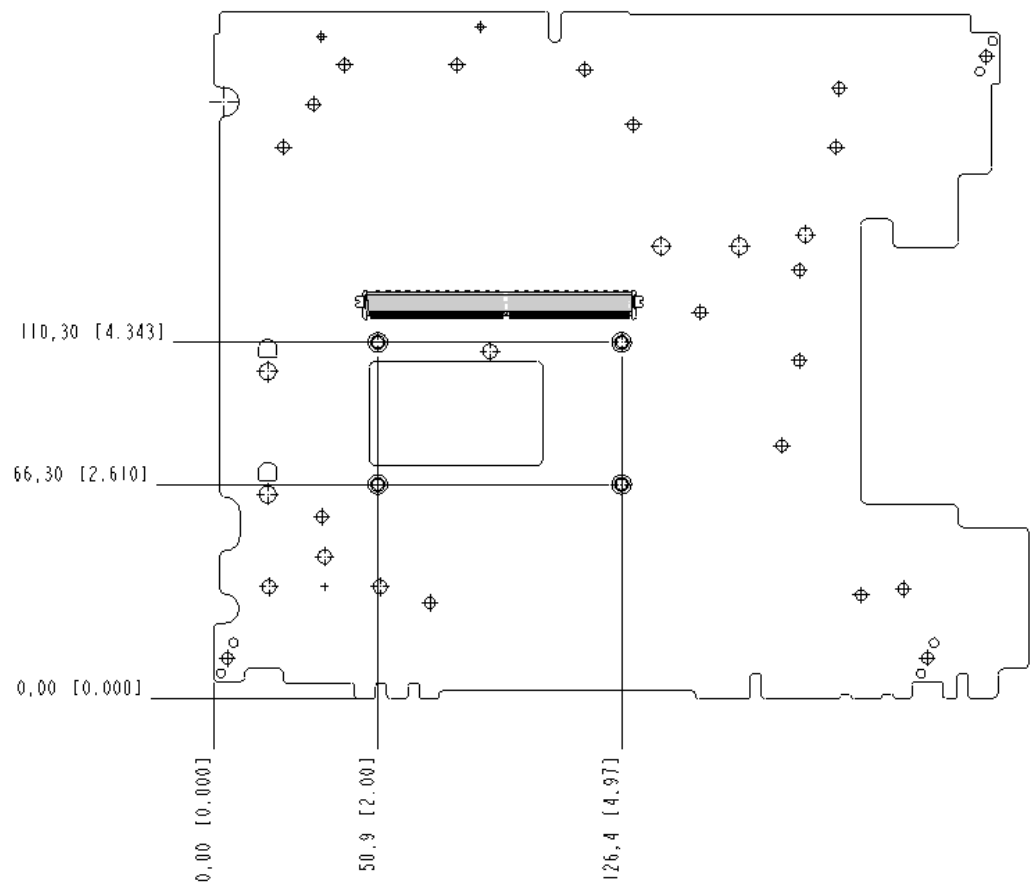
配高垫安装在单板效果图如图3-10所示。

图 3-10 单板安装配高垫效果图



对应PCB上设计定位孔和禁布区尺寸如图3-11所示。

图 3-11 底板 PCB 固定孔和配高垫安装尺寸图



结构安装信息（孔径、孔位、螺丝安装要求）：

- Atlas 200I A2 加速模块导热板通过2个M2.5x5的盘头螺钉与单板连接固定，紧固力矩1.6kgf。
- Atlas 200I A2 加速模块导热板与金属底盖板固定，通过4个M3.0x16的组合螺钉和单板上的4个导套导向连接，紧固力矩5kgf。

3.2.3 散热器安装说明

将导热板内表面散热凸台如图3-12所示涂导热凝胶，导热凝胶厚度需大于0.8mm，点胶面积可略大于散热凸台面积，点胶规格如表3-3所示。

图 3-12 散热器点胶位置

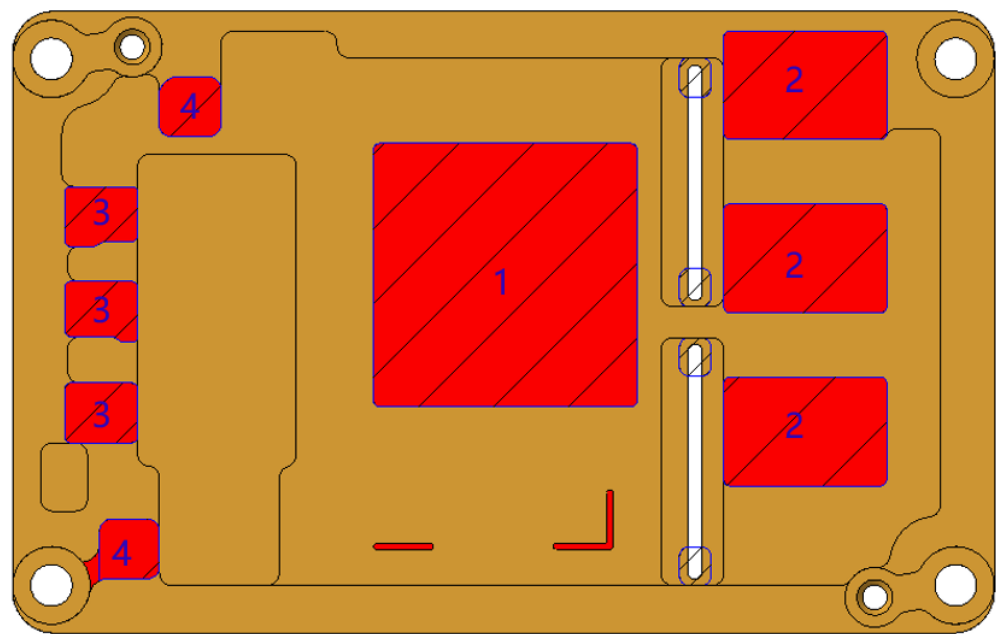


表 3-3 点胶规格

点胶位置	点胶面积	点胶质量
1	15*15	0.8g±10%
2	10*7	0.35g±10%
3	单点	0.08±0.02g
4	单点	0.08±0.02g

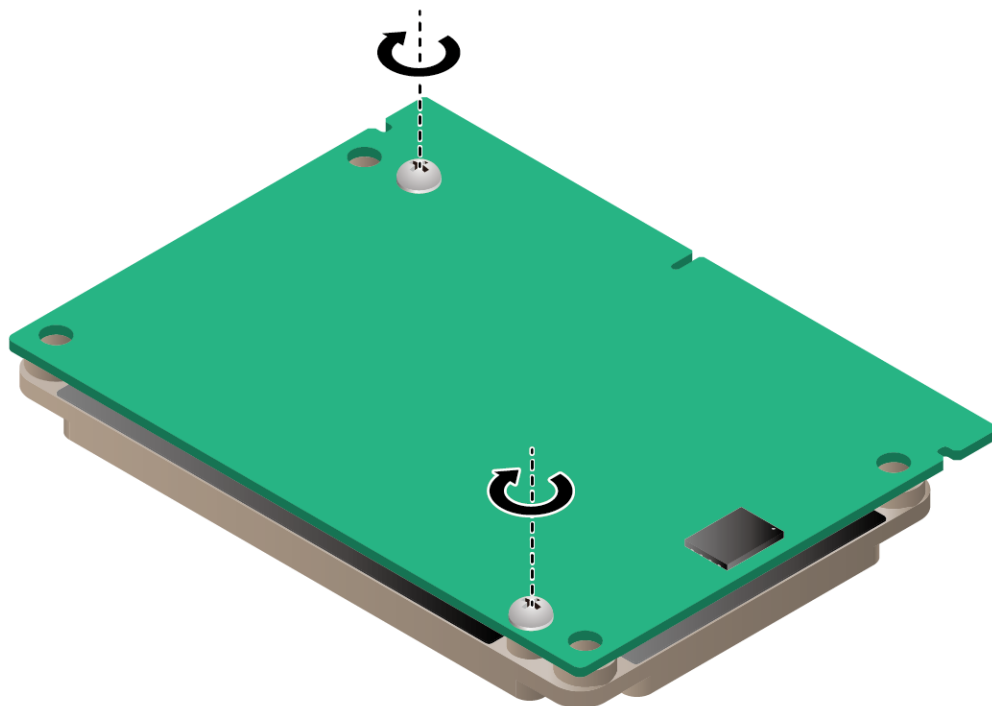
说明

用户根据自身需求选择各类导热凝胶。

3.2.4 组装说明

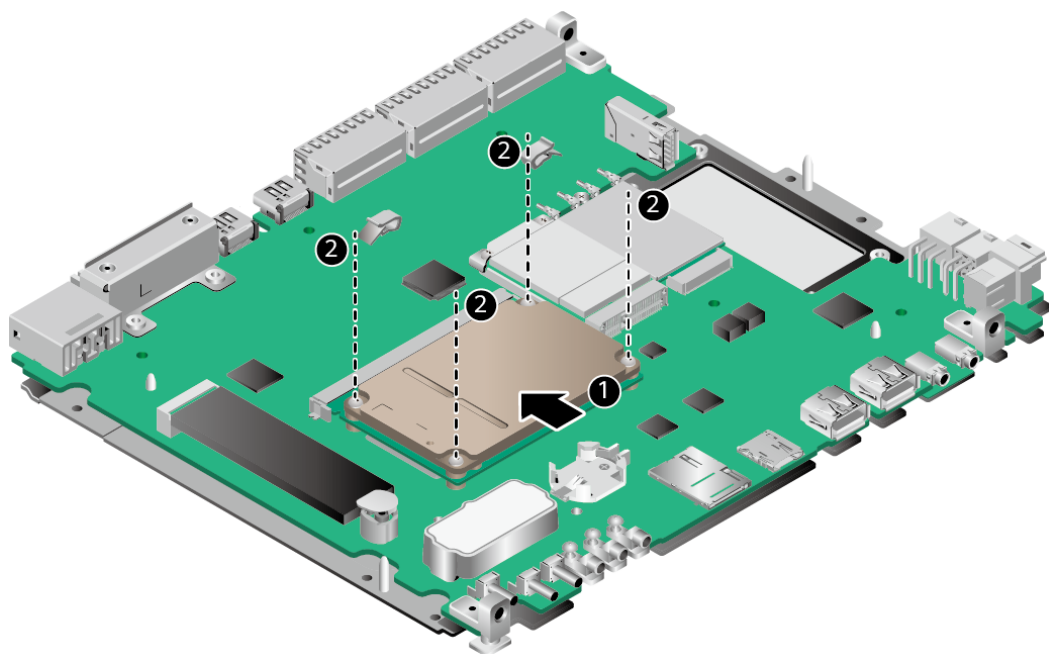
步骤1 将Atlas 200I A2 加速模块2个M2.5的过孔对准导热板螺纹孔，取2个M2.5x5的十字盘头螺钉装入，使用十字螺丝刀拧紧螺钉固定Atlas 200I A2 加速模块和导热板，如图3-13所示。

图 3-13 安装导热板



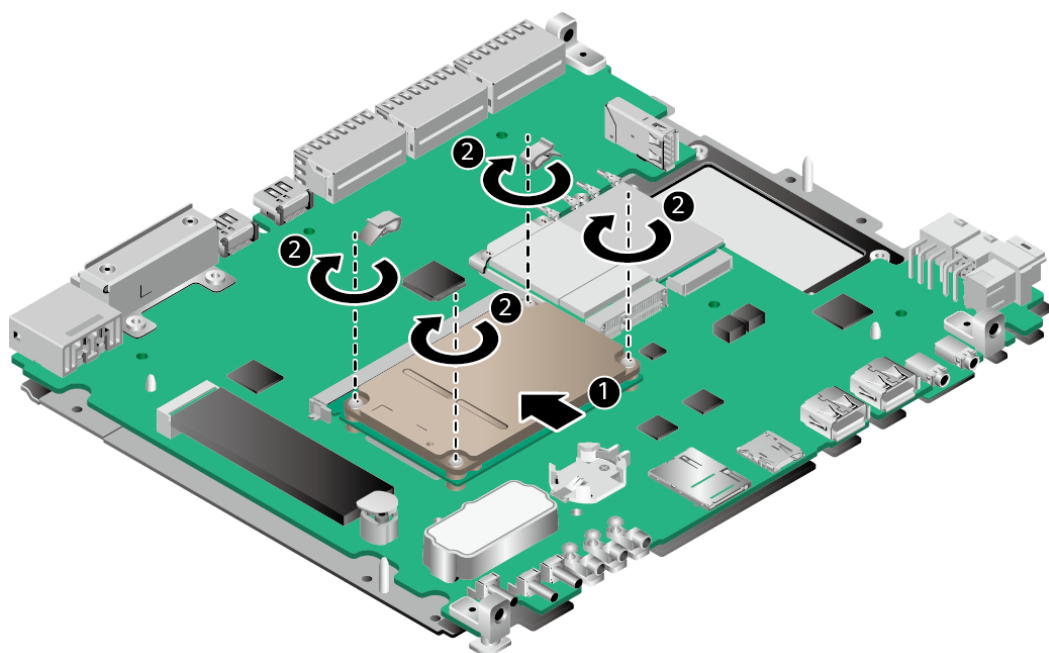
步骤2 将安装好导热板的Atlas 200I A2 加速模块金手指端插入插槽，按下Atlas 200I A2 加速模块的另一端，装入4个M3x16的组合螺钉，将Atlas 200I A2 加速模块拧紧固定至底盖板上，如图3-14所示。

图 3-14 安装 Atlas 200I A2 加速模块



步骤3 使用M3.0十字螺丝刀拧紧4个M3x16的组合螺钉，紧固力矩5kgf，如图图3-15所示。

图 3-15 固定 Atlas 200I A2 加速模块



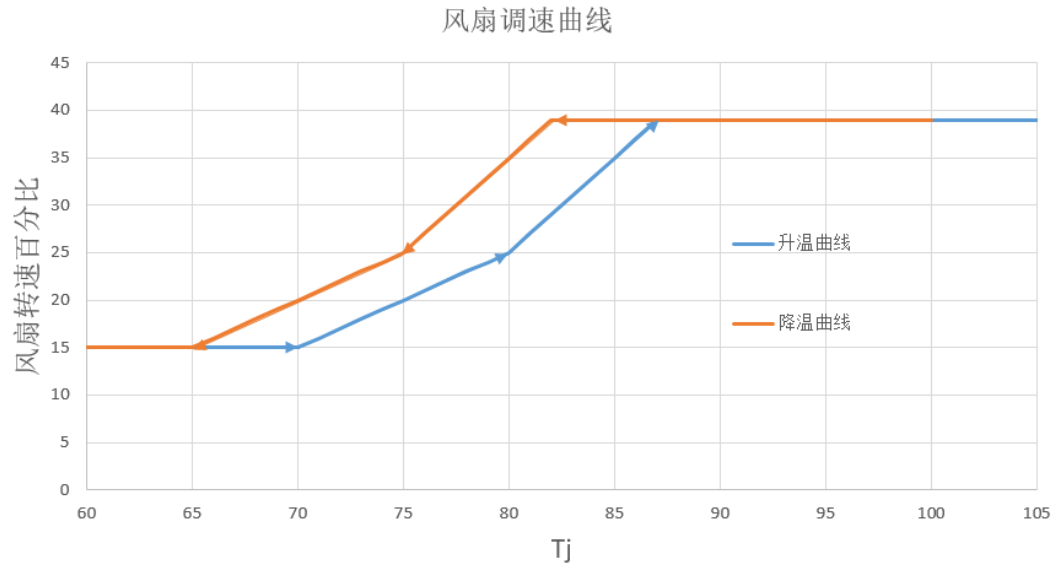
----结束

3.3 热设计指导

3.3.1 风扇控制

Atlas 200I A2 加速模块支持风扇PWM控制和转速控制，风扇控制策略方式如图3-16所示，例如采用线性调速策略，升温曲线与降温曲线温度回差设置5℃。

图 3-16 风扇调速曲线



说明

- 风扇转速可根据各种温度传感器控制。
- 可根据产品实际设置不同风扇调速策略，比如：线性调速、阶梯调速或者其他调速策略。

3.3.2 散热器安装指导

散热器压力设计需要同时满足芯片的承压要求和PCB板的承压要求。

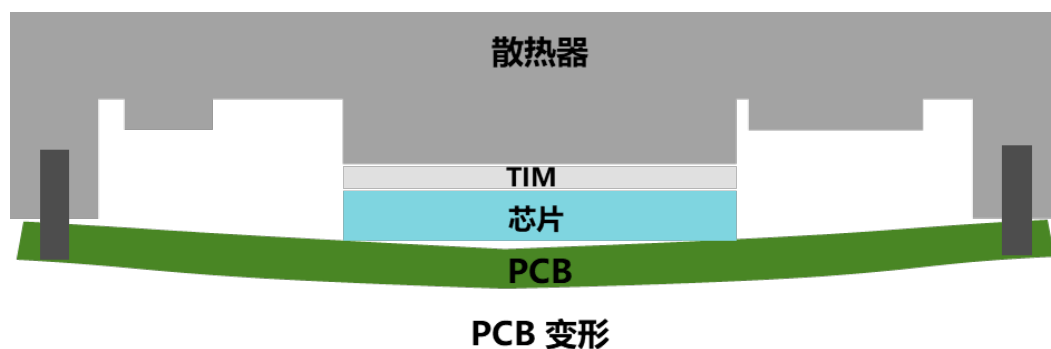
3.3.2.1 芯片承压要求

芯片最大承压要求不超过15psi。在紧缩螺钉过程中，为保持芯片受压一致性，不要一次性紧固散热器一个角的螺钉，建议先预紧固对角螺钉后，然后逐步再紧固四角螺钉。

3.3.2.2 PCB 板承压要求

芯片散热材料与散热器形成的界面压力在某些场景下可能会造成PCB变形，如果PCB变形过大，可能会造成一系列的问题。如：PCB分层、焊点开裂等。

故针对Atlas 200I A2 加速模块，在芯片四角5mm以内因PCB变形产生的微应变需要控制在1200以内。



3.3.3 导热材料说明

在Atlas 200 AI加速模块的芯片和散热器之间，采用Tim材料填充间隙，针对Tim材料有如下建议：

- Tim材料在压缩后，保证有均匀的厚度才能满足芯片散热；
- 芯片与散热器之间的Tim尽可能选择最小厚度的材料；

对于除主芯片之外的其他需要贴壳散热的器件，根据设计要求选择合适的Tim材料厚度，平衡器件承压能力与散热能力。

3.3.4 推荐散热方案

- Atlas 200 AI加速模块主芯片与均温板之间推荐使用0.8mm 6W/m·K的导热凝胶。
- 均温板施加给芯片的压力不可超过芯片的最大承压能力。
- 主板上其他器件，如DDR、Mos和Flash也建议采用贴壳散热方案，确保这些器件不超过使用规格。

A 术语

表 A-1 术语表

名称	释义
Rjb	芯片的热源结温到PCB板间的热阻。
Rjc	芯片的热源结温到封装外壳间的热阻。
Tj	芯片的结温。
Tcase	芯片的表面温度。