

GS560E V2 计算节点

技术白皮书（AICC 场景）

文档版本

01


发布日期

2023-11-30

版权所有 © 河南昆仑技术有限公司 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

 KunLun 和其他相关商标均为河南昆仑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、服务或特性等应受河南昆仑技术有限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，河南昆仑技术有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

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。

河南昆仑技术有限公司

地址： 河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛中道东路时埂街北创智天地大厦 10 层 邮编： 450046

网址： <https://www.kunlunit.com>

前言

概述

本文档详细介绍 GS560E V2 计算节点的外观特点、性能参数以及部件兼容性等内容。





读者对象


本文档主要适用于以下人员：

- 售前工程师
- 技术支持工程师
- 维护工程师

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。

符号	说明
	“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	2023-11-30	第一次正式发布。

目 录

前言 ii

1 简介 1

1.1 产品概述 1

1.2 产品特点 2

1.3 物理结构 4

1.4 逻辑结构 6

2 硬件描述..... 8

2.1 前面板 9

2.1.1 外观 9

2.1.2 指示灯和按钮..... 10

2.1.3 接口 12

2.2 后面板 14

2.2.1 外观 14

2.2.2 接口 14

2.3 处理器 15

2.4 存储..... 17

2.4.1 硬盘配置..... 17

2.4.2 硬盘编号..... 18

2.4.3 硬盘指示灯..... 18

2.5 风扇..... 21

2.6 Riser 模组和 PCIe 插槽 21

2.7 电源模块 24

2.8 单板..... 25

2.8.1 硬盘背板.....25

2.8.2 电源转接板.....26

2.8.3 漏液检测板.....28

2.8.4 CPU 主板.....28

2.8.5 NPU 模组.....30

2.8.6 NPU 载板.....31

2.9 内存.....33

2.9.1 内存槽位编号.....33

2.9.2 内存条安装原则36

2.9.3 内存容量配置规则36

2.9.4 内存保护技术.....37

3 产品规格.....38

3.1 技术规格38

3.2 环境规格41

3.3 物理规格42

4 软硬件兼容性.....43

5 系统管理.....44

6 维保与保修46

7 废弃产品回收.....47

A 附录48

1 简介

- 1.1 产品概述
- 1.2 产品特点
- 1.3 物理结构
- 1.4 逻辑结构

1.1 产品概述

GS560E V2 是基于鲲鹏 920 处理器+昇腾 910 AI 处理器 (NPU) 的 AI 训练计算节点, 实现完全自主创新, 广泛应用于深度学习模型开发和 AI 训练服务场景。

本产品面向人工智能计算中心、运营商等重算力场景, 具有高计算密度、高能效比、高网络带宽、易扩展、易管理等优点, 满足企业机房部署和大规模数据中心集群部署。

以 10 块硬盘配置为例进行说明。

图1-1 外观示意图



1.2 产品特点

性能和扩展特点

该设备性能和扩展特点如下：

- 支持 64 bits 高性能多核鲲鹏 920 CPU 处理器，内部集成了 DDR4、PCIe4.0、100GE、25GE、10GE、GE 等接口，提供完整的 SOC 功能。

📖 说明

具体请以实际配置为准。

- 兼容适配 Arm v8-A 架构特性，支持 Arm v8.1 和 Arm v8.2 扩展。
- Core 为 64bits-TaiShan core 核。
- 每个 core 集成 64KB L1 I-cache，64KB L1 D-cache 和 512KB L2 D-cache。
- 支持高达 48MB 的 L3 cache 容量。
- 支持超标量，可变长度，乱序流水线。
- 支持 ECC 1bit 纠错，ECC 2bit 报错。

- 支持片间 Hydra 高速接口，通道速率高达 30Gbps。
- 支持 8 个 DDR 控制器。
- 最大支持 8 个物理以太网口。
- 支持 3 个 PCIe 控制器，支持 GEN4 (16Gbps)，并可向下兼容。
- 支持 IMU 维护引擎，收集 CPU 状态。
- 支持面向深度学习训练的高性能多核昇腾 910 AI 处理器，并集成了 HBM、图像 & 视频预处理器，外部通信模块、硬件加速器、芯片管理核等模块，提供完整的 SOC 功能。
- 单台设备支持 4 个鲲鹏 920 处理器，能够最大限度地提高多线程应用的并发执行能力。
- 单台设备最大支持 8 个昇腾 910 AI 处理器，能够最大限度地提高多线程应用的并发执行能力。
- 最大支持 32 条 DDR4 ECC 内存，内存支持 RDIMM，可支持最多提供 2048GB 内存容量。

说明

具体请以实际配置为准。

- 支持多种灵活的硬盘配置方案，提供了弹性的、可扩展的存储容量空间，满足不同存储容量的需求和升级要求。
- 最多可支持 2 个 PCIe4.0 x8 的标准扩展槽位。

说明

具体请以实际配置为准。

可用性和可服务性特点

该设备可用性和可服务性特点如下：

- 单板硬件采用电信级器件和加工工艺流程，可显著提高系统可靠性。
- 支持 SAS/SATA/NVMe 硬盘，支持非系统硬盘热插拔。
- 通过面板提供 UID/HLY LED 指示灯，iBMC Web 管理界面提供关键部件指示状态能够指引技术人员快速找到已经发生故障（或者正在发生故障）的组件，从而简化维护工作、加快解决问题的速度，并且提高系统可用性。
- BMC 集成管理模块（iBMC）能够持续监控系统参数、触发告警，并且采取恢复措施，以便最大限度地避免停机。

可管理性及安全性特点

该设备可管理性及安全性特点如下：

- 集成在设备上的 iBMC 管理模块可用来监控系统运行状态，并提供远程管理功能。
- 集成了业界标准的统一可扩展固件接口 (UEFI)，因此能够提高设置、配置和更新效率，并且简化错误处理流程。

能源效率

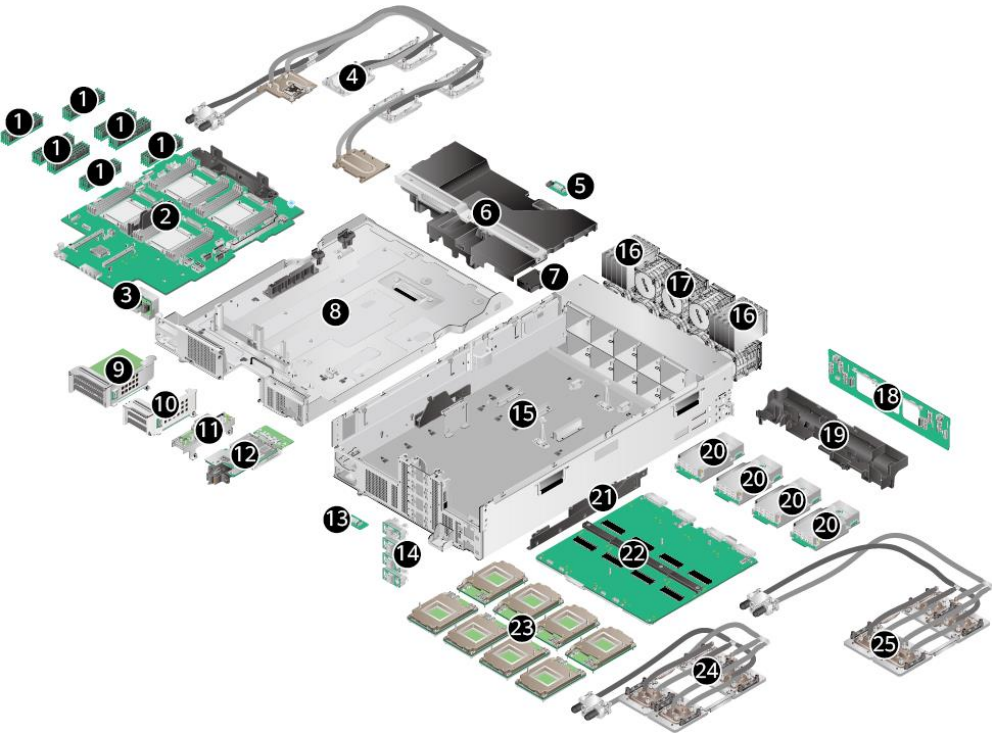
该设备能源效率特点如下：

- 提供白金级电源模块，50%负载下电源模块效率高达 96%。
- 高效率的单板 VRD 电源，降低 DC 转 DC 的损耗。
- 支持主备供电。
- 支持 PID (Proportional-Integral-Derivative) 智能调速，节能降耗。
- 全方面优化的系统散热设计，高效节能系统散热风扇，降低系统散热能耗。
- 硬盘错峰上电技术，降低设备启动功耗。
- 支持 SSD 硬盘，SSD 硬盘的功耗比传统机械硬盘低 80%。

1.3 物理结构

服务器的各个部件如图 1-2 所示。

图1-2 部件示意图



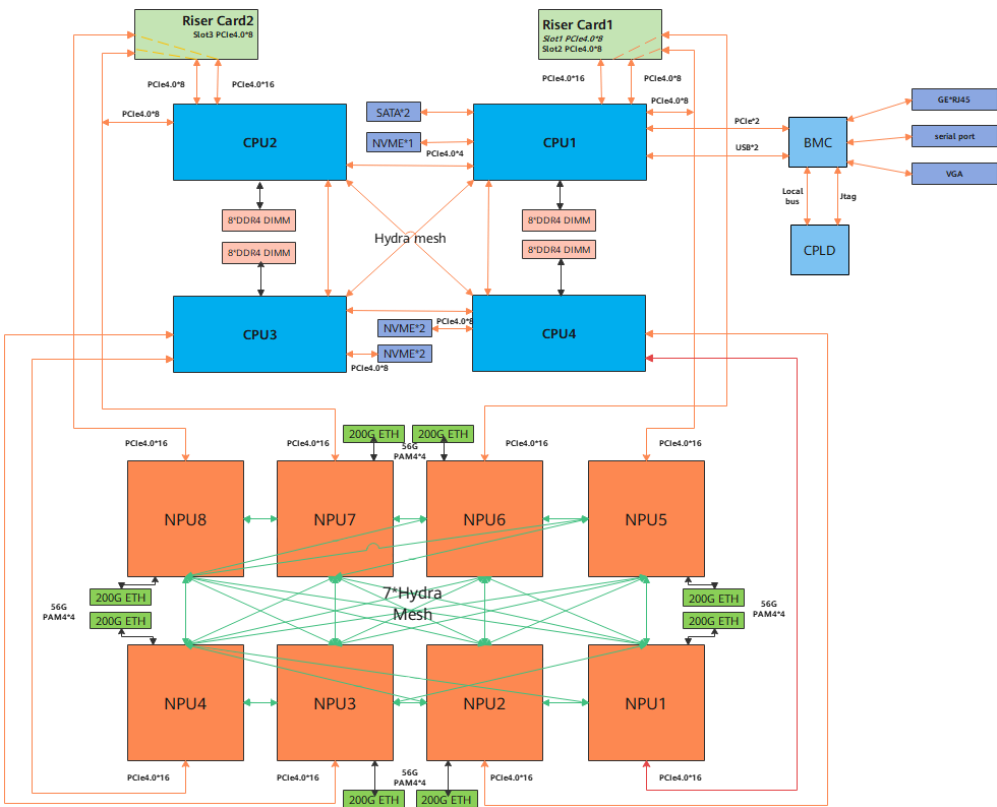
1	内存	2	CPU 主板
3	电源转接板	4	CPU 液冷散热器
5	CPU 漏液检测板	6	导风罩和横梁
7	超级电容	8	机箱中隔板
9	Riser 模组 1	10	Riser 模组 2
11	600W 风冷电源砖	12	3000W 液冷电源砖
13	NPU 漏液检测板	14	高速信号互连接口
15	机箱	16	硬盘模块
17	风扇模块	18	硬盘背板
19	管道夹	20	3000W 风冷电源砖
21	理线架	22	昇腾 910 NPU 载

			板
23	昇腾 910 NPU 模组	24	NPU 液冷散热器 1
25	NPU 液冷散热器 2	-	-

1.4 逻辑结构

服务器逻辑结构如图 1-3 所示。

图1-3 逻辑结构示意图



- 集成四路鲲鹏 920 处理器，每个处理器支持 8 个 DDR4 内存。
- iBMC 管理芯片外出 VGA、管理网口、调试串口等管理接口。
- 集成 8 个昇腾 910 AI 处理器（NPU 模组）：
 - 每个 NPU 模组通过一路 PCIe 4.0 x16 与 CPU 主板对接。

- 每个 NPU 模组出 1*200GE，通过 NPU 模组本身自带高速 Serdes 接口完成。
- 每个 NPU 模组提供七路带宽双向为 56GB/s 的 HCCS，实现 8 个 NPU 模组 Full Mesh 连接。

2 硬件描述

- 2.1 前面板
- 2.2 后面板
- 2.3 处理器
- 2.4 存储
- 2.5 风扇
- 2.6 Riser 模组和 PCIe 插槽
- 2.7 电源模块
- 2.8 单板
- 2.9 内存

2.1 前面板

2.1.1 外观

图2-1 前面板外观示意图

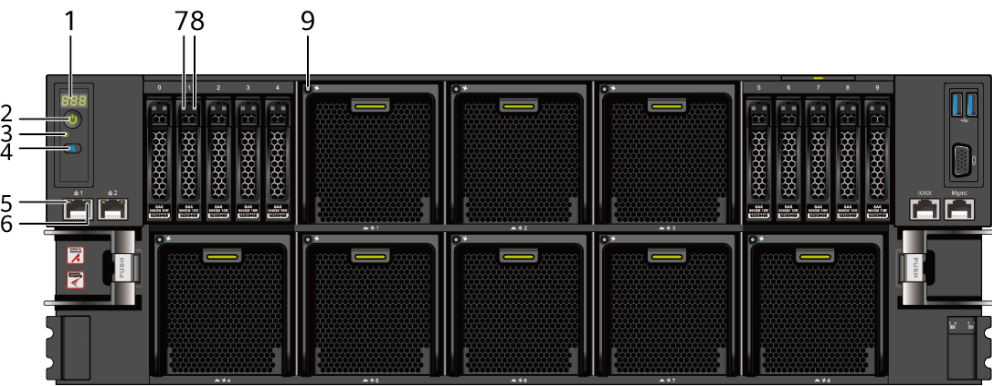


1	扳手	2	硬盘
3	风扇	4	标签卡 (含 SN 标签)

2.1.2 指示灯和按钮

指示灯和按钮位置

图2-2 前面板指示灯和按钮示意图






1	故障诊断数码管	2	电源按钮/指示灯
3	健康状态指示灯	4	UID 按钮/指示灯
5	业务网口数据传输 状态指示灯	6	业务网口连接状态 指示灯
7	硬盘 Fault/Locate 指示灯	8	硬盘 Active 指示 灯
9	风扇模块状态指示 灯	-	-

指示灯和按钮说明

表2-1 前面板指示灯和按钮说明

标识	指示灯和按钮	状态说明
888	故障诊断数码管	<ul style="list-style-type: none">显示---：表示设备正常。显示故障码：表示设备有部件故障。

标识	指示灯和按钮	状态说明
	电源按钮/指示灯	<ul style="list-style-type: none">电源按钮说明：<ul style="list-style-type: none">上电状态下短按电源按钮，OS 正常关机。上电状态下长按电源按钮 6 秒钟，可以将设备强制下电。待上电状态下短按电源按钮，可以进行上电。电源指示灯说明：<ul style="list-style-type: none">熄灭：设备未上电。绿色常亮：设备正常上电。黄色闪烁：电源按钮暂时处于锁定状态，不能进行操作。设备刚上电，管理系统正在启动时，电源按钮会处于锁定状态。黄色常亮：设备待上电。
	健康状态指示灯	<ul style="list-style-type: none">熄灭：设备未上电或处于异常状态。红色闪烁（1Hz）：系统有严重告警。红色闪烁（5Hz）：系统有紧急告警。绿色常亮：设备运转正常。
	UID 按钮/指示灯	<ul style="list-style-type: none">UID 按钮：<ul style="list-style-type: none">可通过手动按 UID 按钮、iBMC 命令或者 iBMC 的 WebUI 远程控制使灯熄灭、灯亮或闪烁。短按 UID 按钮，可以打开/关闭定位灯。长按 UID 按钮 5 秒左右，可以复位管理系统。指示灯：<ul style="list-style-type: none">UID 指示灯用于方便地定位待操作的设备。熄灭：设备未被定位。蓝色闪烁：设备被重点定位。

标识	指示灯和按钮	状态说明
		<ul style="list-style-type: none">- 蓝色常亮：设备被定位。
-	业务网口数据传输状态指示灯	<ul style="list-style-type: none">• 黄色（闪烁）：表示有数据正在传输。• 熄灭：表示无数据传输。
-	业务网口连接状态指示灯	<ul style="list-style-type: none">• 绿色（常亮）：表示网络连接正常。• 熄灭：表示网络未连接。
-	硬盘指示灯	硬盘指示灯状态说明详细信息请参见 2.4.3 硬盘指示灯。
	风扇模块指示灯	<ul style="list-style-type: none">• 熄灭：设备未上电。• 绿色（常亮）：表示风扇正常运作。• 红色（闪烁）：表示风扇存在告警。

2.1.3 接口

图2-3 前面板接口示意图



1	业务网口	2	USB 2.0 接口
3	VGA 接口	4	调试串口
5	管理网口	-	-

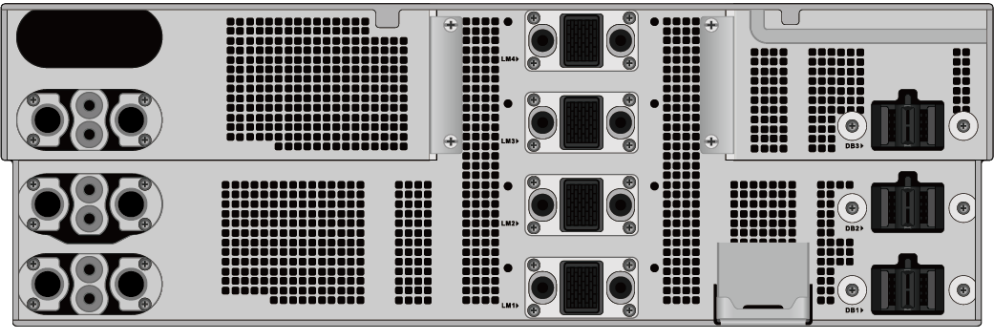
表2-2 前面板接口说明

名称	类型	数量	说明
业务网口	RJ45	2	提供 2 个 1000Mbps 以太网口，用于处理业务。
USB 2.0 接口	USB 2.0	2	提供外出 USB 接口，通过该接口可以接入 USB 设备。 <ul style="list-style-type: none">使用外接 USB 设备时请确认 USB 设备状态良好，否则可能导致计算节点工作异常。使用外接 USB 设备时，最大支持 1 米的延长线。如 USB 设备（包括 U 盘、移动硬盘等）无法识别，请联系技术支持。
VGA 接口	DB15	1	用于连接显示终端，例如显示器或物理 KVM。
调试串口	RJ45	1	默认为系统串口，可通过命令行设置为 iBMC 串口。主要用于调试。
管理网口	RJ45	1	提供外出 1000Mbps 以太网口，支持自适应 10/100/1000M。通过该接口可以对本计算节点进行管理。 说明 该网口仅用于现场维护时供客户端直连使用，其他场景不允许连接网线。

2.2 后面板

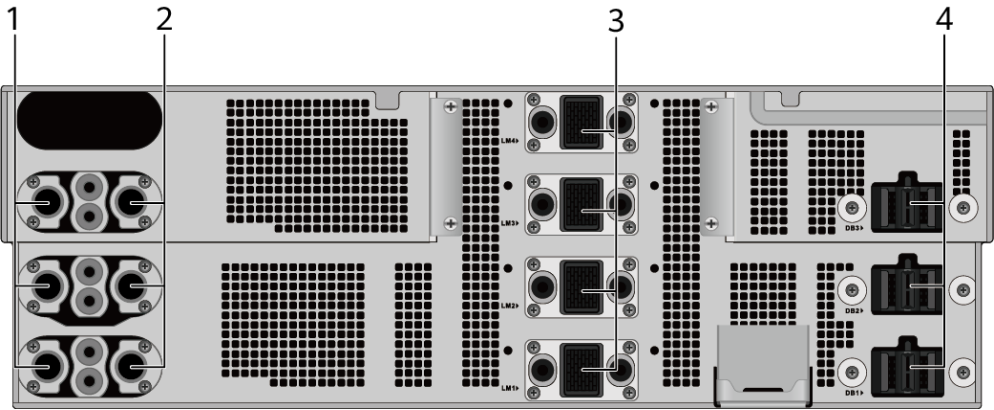
2.2.1 外观

图2-4 后面板外观示意图



2.2.2 接口

图2-5 后面板接口示意图



1	Manifold 供水口	2	Manifold 回水口
3	高速信号互连接口	4	电源接口

表2-3 后面板接口说明

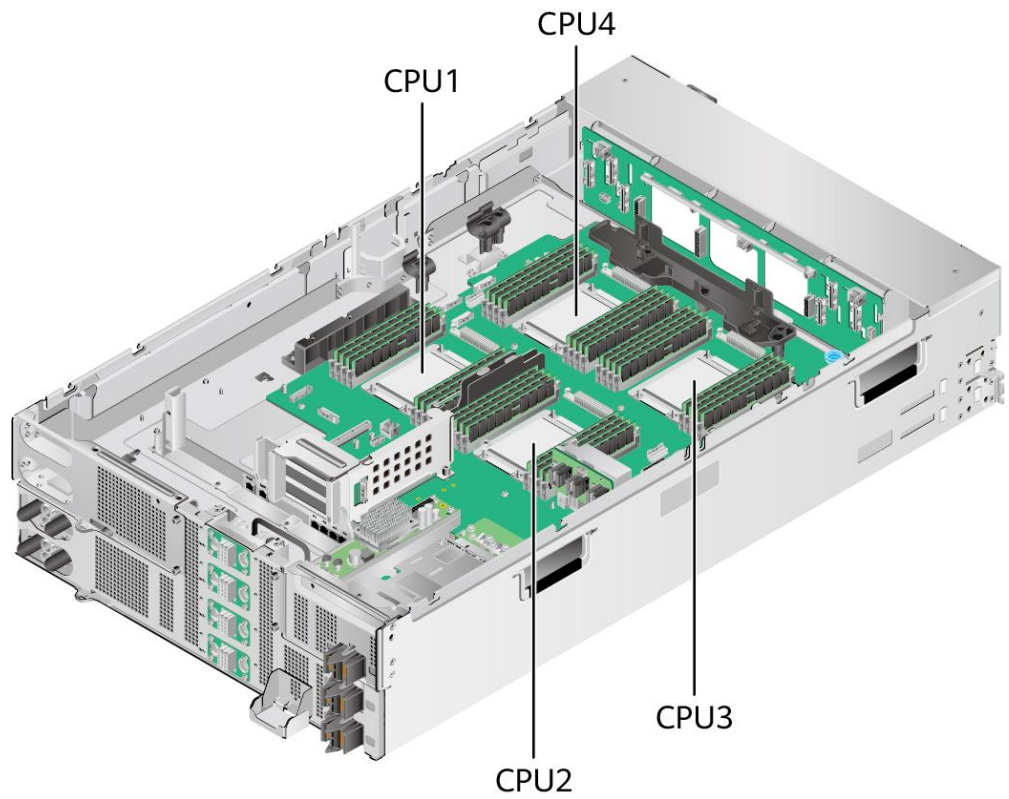
名称	数量	说明
Manifold 供/回水口	3	用于连接机柜的 Manifold
高速信号互连接口	4	用于连接机柜的 Cable 背板
电源接口	3	用于连接机柜的 Busbar

2.3 处理器

CPU:

- 支持 4 路 2.6GHz/3.0GHz 鲲鹏 920 处理器。
- 处理器集成在主板上，不能更换。

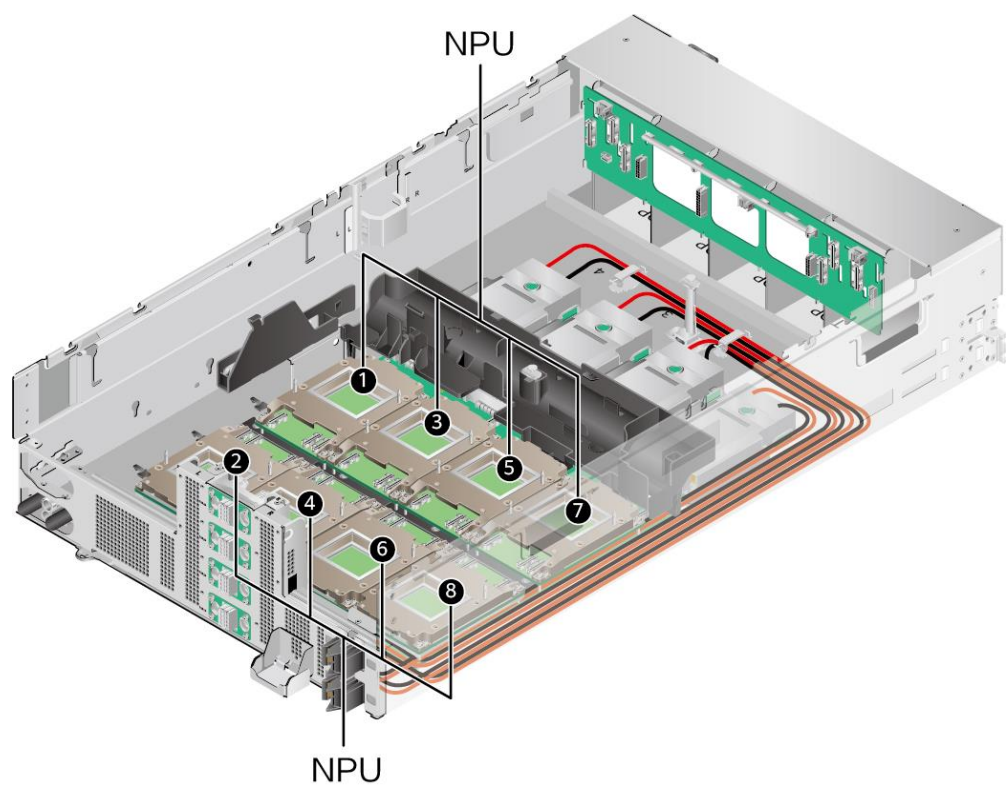
图2-6 CPU 处理器位置示意图



NPU:

支持 8 个昇腾 910 NPU 模组，每个 NPU 模组支持 1 个昇腾 910 AI 处理器。

图2-7 NPU 处理器位置示意图



2.4 存储

2.4.1 硬盘配置

表2-4 硬盘配置

应用 场景	硬盘配置	最大前置硬盘数量 (个)	硬盘管理方式
AICC 场景	2x2.5 SATA+5x2.5 NVMe 硬盘配置 ^[1]	7 <ul style="list-style-type: none">槽位 0 ~ 1 只支持 SATA 硬盘槽位 5 ~ 9 只支持 NVMe 硬盘	<ul style="list-style-type: none">SATA 硬盘：CPU 直出 SATANVMe 硬盘：CPU 直出 PCIe
^[1] : 2~4 槽位是硬盘假模块，不支持拆卸。			

2.4.2 硬盘编号

说明

支持多种硬盘配置，以实际发货为准。

- 2x2.5 SATA+5x2.5 NVMe 硬盘的槽位编号如图 2-8 所示。

图2-8 2x2.5 SATA+5x2.5 NVMe 硬盘编号示意图



2.4.3 硬盘指示灯

SAS/SATA 硬盘指示灯

SAS/SATA 硬盘指示灯如图 2-9 所示。

图2-9 SAS/SATA 硬盘指示灯示意图



表2-5 SAS/SATA 硬盘指示灯说明

硬盘 Fault/Locate 指示灯 (黄色指示灯)	硬盘 Active 指示灯 (绿色 指示灯)	状态说明
熄灭	常亮	硬盘在位。
熄灭	闪烁 (4Hz)	硬盘处于正常读写状态或 重构主盘状态。
闪烁 (1Hz)	常亮	硬盘被 RAID 卡定位。
闪烁 (1Hz)	闪烁 (1Hz)	硬盘处于重构从盘状态。
常亮	熄灭	RAID 组中硬盘被拔出。
常亮	常亮	RAID 组中硬盘故障。

NVMe 硬盘指示灯

NVMe 硬盘指示灯如图 2-10 所示。

图2-10 NVMe 硬盘指示灯示意图



表2-6 NVMe 硬盘指示灯说明

硬盘 Fault/Locate 指示灯 (黄色指示灯)	硬盘 Active 指示灯 (绿色 指示灯)	状态说明
熄灭	熄灭	NVMe 硬盘不在位。
熄灭	绿色常亮	NVMe 硬盘在位且无故障。
熄灭	绿色闪烁 (2Hz)	NVMe 硬盘正在进行读写操作。
黄色闪烁 (2Hz)	熄灭	NVMe 硬盘被 OS 定位或正处于热插过程中。
黄色闪烁 (0.5Hz)	熄灭	NVMe 硬盘已完成热拔出流程，允许拔出。
黄色常亮	绿色常亮/灭	NVMe 硬盘故障。

2.5 风扇

该设备支持可变的风扇速度。一般情况风扇以最低速度转动，如果入风口温度升高或者设备温度升高，风扇会提高速度来降温；支持单风扇失效，N+1 冗余备份。

风扇位置示意图如图 2-11 所示，所配风扇数量以现场实际为准。

图2-11 风扇位置示意图



2.6 Riser 模组和 PCIe 插槽

Riser 模组

Riser 模组 1 支持的 Riser 卡如图 2-12 所示，Riser 模组 2 支持的 Riser 卡如图 2-13 所示。

图2-12 Riser 卡 1 示意图

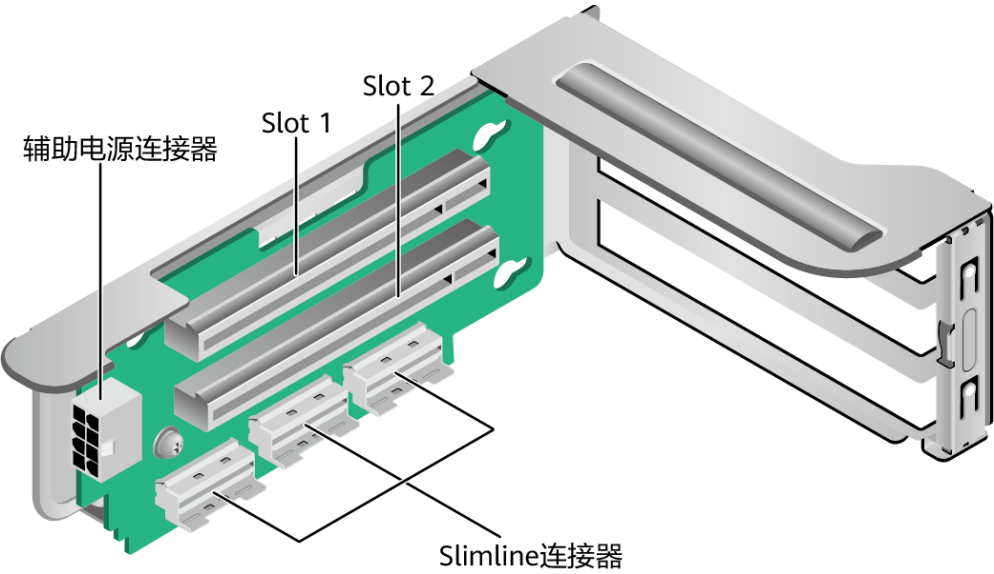
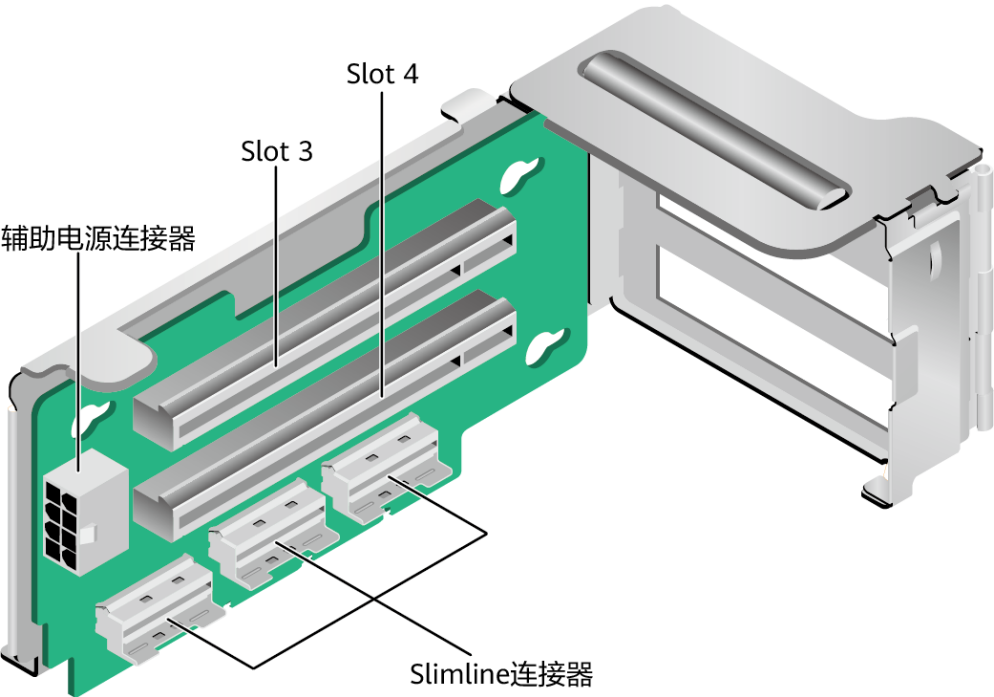


图2-13 Riser 卡 2 示意图



须知

Riser 卡 1 和 Riser 卡 2 必须在位，且 Riser 卡 1 和 Riser 卡 2 的 3 个 Slimline 线缆需连接，否则 NPU 板不可用。

PCIe 插槽位置

- Riser 卡 1 上：
 - Slot1 空置。
 - Slot2 配置 SDI V3 Lite。

须知

SDI 卡不能插反，否则会导致功能异常。

- Riser 卡 2 上：Slot3、Slot4 空置。

PCIe 插槽说明

表2-7 PCIe 插槽说明

PCIe 槽位	从属 CPU	PCIe 标准	连接器宽度	总线宽度	端口号	Root Port (B/D/F)	Device (B/D/F)	槽位大小
Slot1	CPU4	PCIe 4.0	x16	x8 lane	Port76	C0/10/0	C3/00/0	全高全长
Slot2	CPU2	PCIe 4.0	x16	x8 lane	Port36	40/10/0	43/00/0	全高半长
Slot3	NA	NA	x16	NA	NA	NA	NA	半高半长
Slot4	NA	NA	x16	NA	NA	NA	NA	半高半长
• 表格中的 B/D/F (Bus/Device/Function Number) 数据是 PCIe 部件满配时的默认取值，PCIe 卡不满配或配置带 PCI bridge 的 PCIe 卡时，B/D/F 可能会改变。								

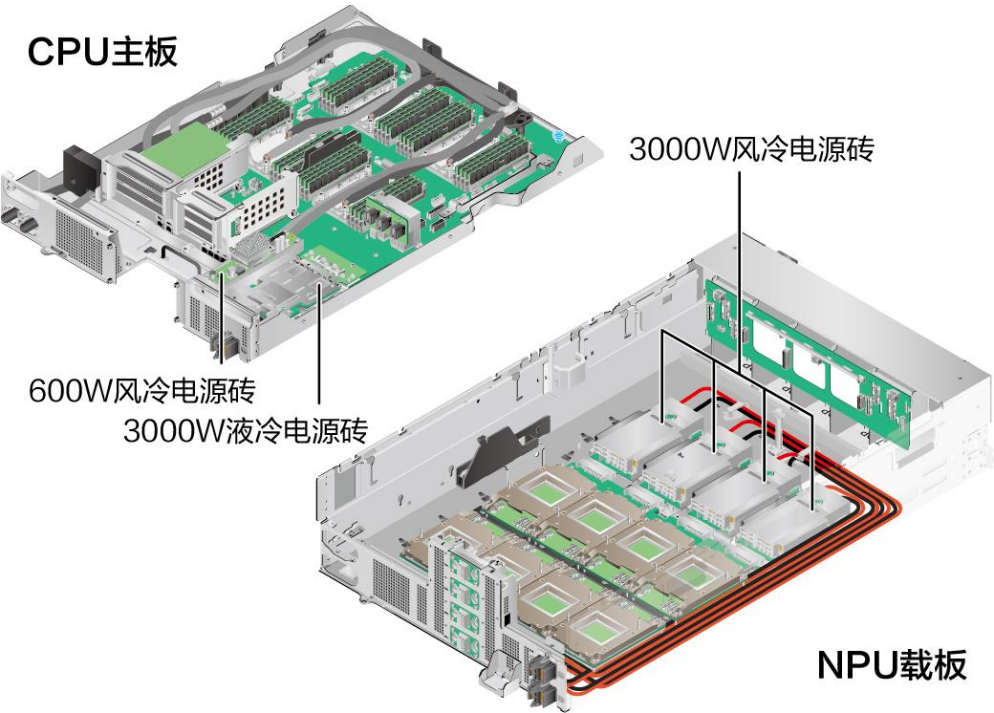
PCIe 槽位	从属 CPU	PCIe 标准	连接器宽度	总线宽度	端口号	Root Port (B/D/F)	Device (B/D/F)	槽位大小
<ul style="list-style-type: none">Root Port (B/D/F)：处理器内部 PCIe 根节点的 B/D/F。总线带宽为 PCIe x16 的插槽向下兼容 PCIe x8、PCIe x4、PCIe x1 的 PCIe 卡。向上则不兼容，即 PCIe 插槽的带宽不能小于插入的 PCIe 卡的带宽。所有槽位供电能力都可以支持 PCIe 卡，PCIe 卡的功率取决于 PCIe 卡的型号。								

2.7 电源模块

支持 3 种 54.5V 转 12V 电源模块：

- 1 个 600W 风冷电源砖（硬盘背板）
- 1 个 3000W 液冷电源砖（CPU 主板）
- 4 个 3000W 风冷电源砖（NPU 载板）

图2-14 电源模块位置示意图

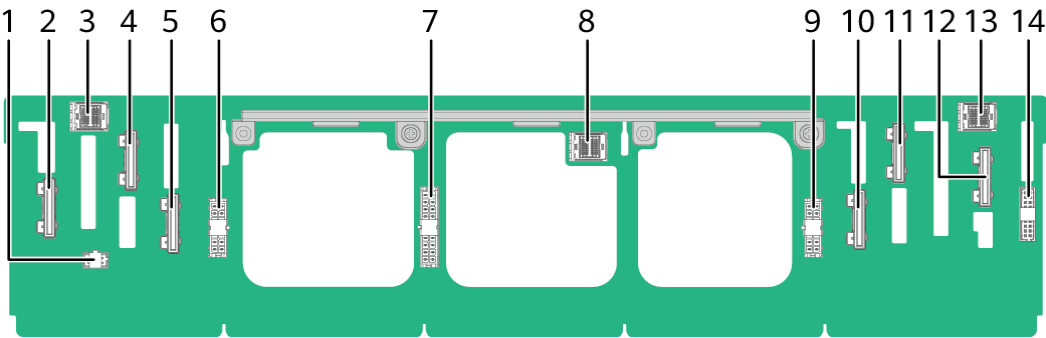


2.8 单板

2.8.1 硬盘背板

硬盘背板接口如图 2-15 所示。

图2-15 硬盘背板接口示意图



1	关断阀低速管理连接器 ^[1] (J5401)	2	高速信号连接器 ^[2] (J31 UBC 5)
3	高速信号连接器 ^[3] (J3 PORT C)	4	高速信号连接器 ^[2] (J7 UBC 4)
5	高速信号连接器 ^[2] (J30 UBC 3)	6	电源连接器 ^[4] (J5501 PWR1)
7	电源连接器 ^[4] (J5503 PWR3)	8	高速信号连接器 ^[3] (J2 PORT B)
9	电源连接器 ^[4] (J5502 PWR2)	10	高速信号连接器 ^[2] (J6 UBC 2)
11	高速信号连接器 ^[2] (J32 UBC 1)	12	高速信号连接器 ^[2] (J9 UBC 0)
13	高速信号连接器 ^[3] (J4 PORT A)	14	低速信号连接器 ^[5] (J29 MISC CONN)
<p>[1]: 1, 预留接口, 用于关断阀控制。</p> <p>[2]: 2/4/5/10/11/12, UBC 连接器, 传输 CPU 主板到硬盘背板的 PCIe 信号, 用</p>			

于扩展 NVMe 硬盘。

[3]: 3/8/13, MiniSAS 连接器, 传输 CPU 主板到硬盘背板的 SAS 信号, 用于扩展 SAS 硬盘或 SATA 硬盘。

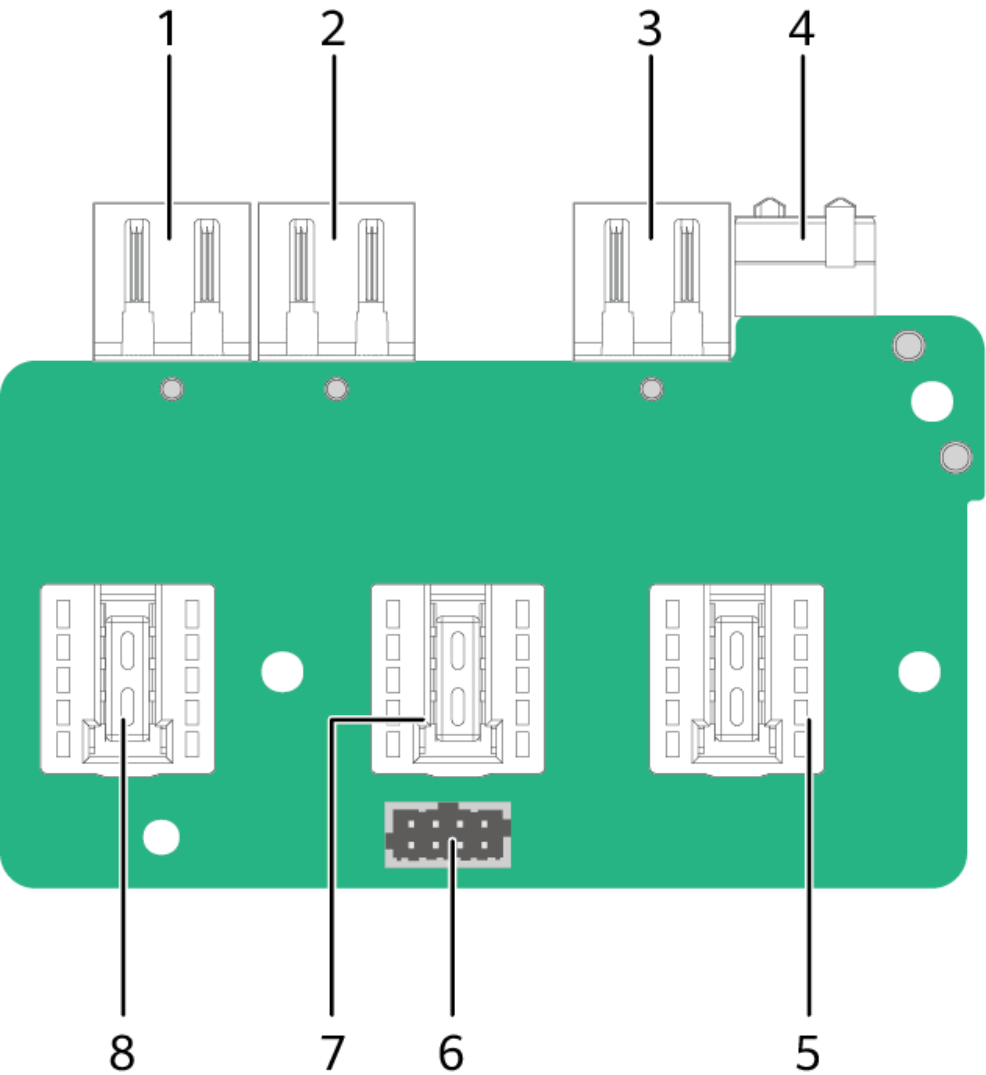
[4]: 6/7/9, 电源连接器, 连接 12V 供电电源线。

[5]: 14, 低速信号线, 传递 CPU 主板到硬盘风扇背板的控制信号。

2.8.2 电源转接板

电源转接板接口如图 2-16 所示。

图2-16 电源转接板接口示意图

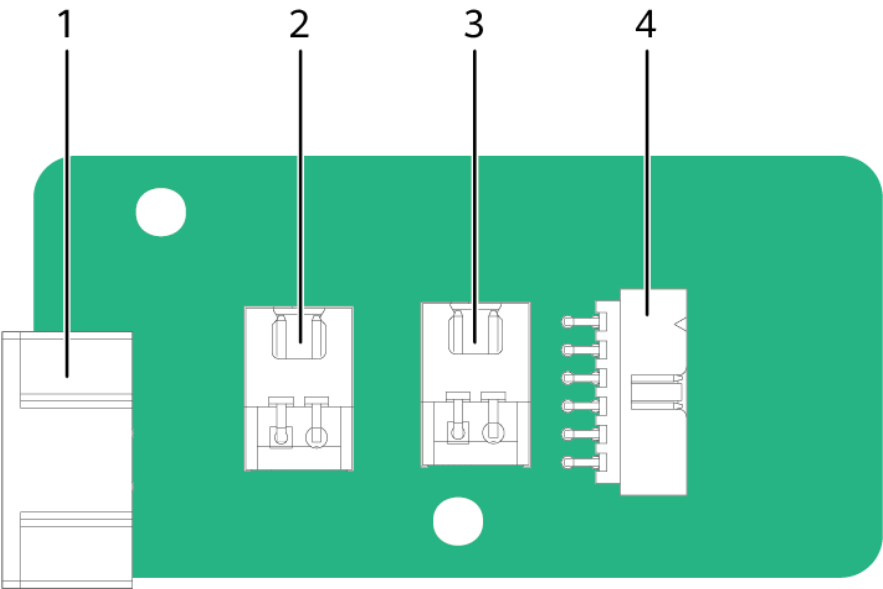


1	电源连接器 ^[1] (J1)	2	电源连接器 ^[1] (J2)
3	电源连接器 ^[1] (J3)	4	信号连接器 ^[2] (J4)
5	电源快插头 ^[3] (J8)	6	低速信号连接器 ^[4] (J10)
7	电源快插头 ^[3] (J9)	8	电源快插头 ^[3] (J7)
<p>^[1]: 1/2/3, 电源连接器, 连接 12V 供电电源线。直接插在 CPU 主板上。</p> <p>^[2]: 4, 将 CPU 主板的控制信号转接到电源转接板。直接插在 CPU 主板上。</p> <p>^[3]: 5/7/8, 用电源线缆与 3000W 液冷电源砖连接。</p> <p>^[4]: 6, 用低速信号线缆与 3000W 液冷电源砖连接, 传递电源砖控制信号。</p>			

2.8.3 漏液检测板

漏液检测板接口如图 2-17 所示。

图2-17 漏液检测板接口示意图

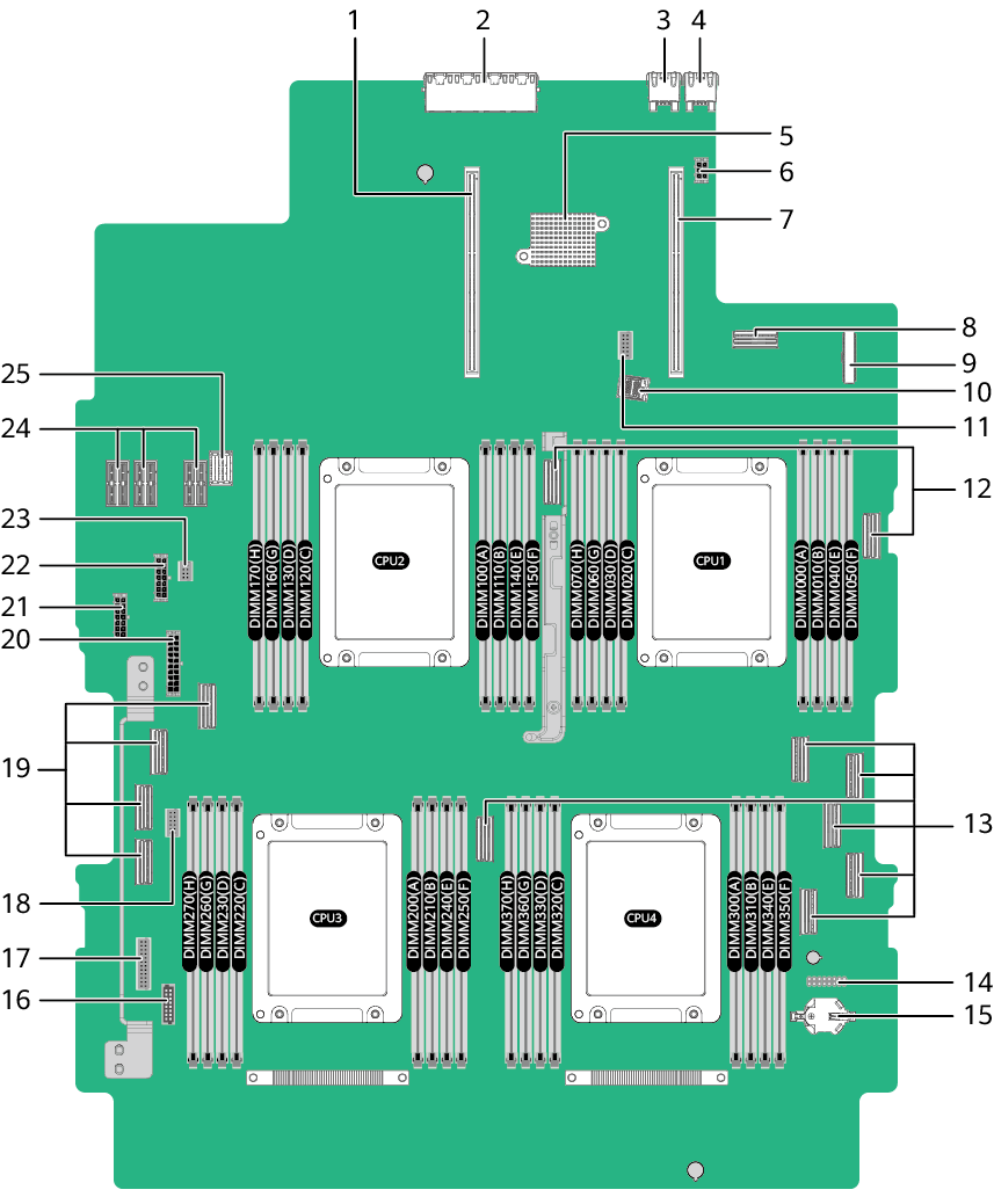


1	电机阀连接器 ^[1] (J6)	2	漏液检测绳连接器 (J5)
3	漏液检测绳连接器 (J7)	4	低速管理连接器 (J3)
^[1] : 1, 预留接口, 暂不支持。			

2.8.4 CPU 主板

CPU 主板接口如图 2-18 所示。

图2-18 CPU 主板接口示意图



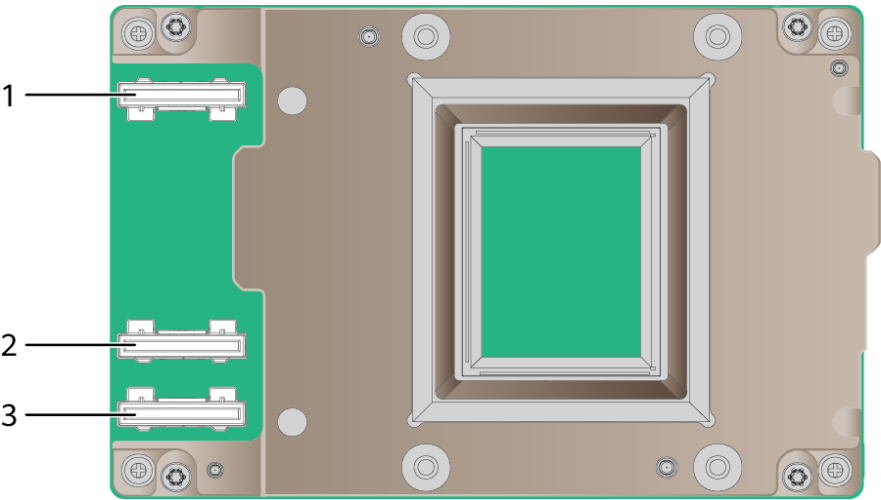
1	Riser 卡插槽 2 (J34)	2	4 x GE 端口 (J95)
3	调试串口 (J22)	4	Mgmt 管理网口 (J23)
5	iBMC 芯片 ^[1] (U31)	6	6pin 信号连接器 (J39)
7	Riser 卡插槽 1 (J35)	8	LP Slimline 连接器 (J004)
9	右挂耳连接器 (J16)	10	M.2 连接器 (J73)

11	NC-SI 连接器 (J5)	12	LP Slimline 连接器 (从左到右分别为: J106/J006)
13	LP Slimline 连接器 (从左到右, 从上到下分别为: J206/J308/J305/J306/J307/J304)	14	TPM 连接器 (J98)
15	系统电池 (U4)	16	硬盘背板信号连接器 (J2079)
17	左挂耳连接器 (J6)	18	漏液检测板连接器 (J33)
19	LP Slimline 连接器 (从上到下分别为: J204/J205/J207/J208)	20	硬盘背板电源连接器 1 (J99)
21	硬盘背板电源连接器 2 (J31)	22	硬盘背板电源连接器 3 (J76)
23	8pin 信号连接器 (J24)	24	电源连接器 (从左到右分别为: J2088/J2087/J2086)
25	低速信号连接器 (J2014)	-	-
[1]: 5, iBMC 芯片不支持单独更换, 需要和主板一块更换。			

2.8.5 NPU 模组

NPU 模组接口如图 2-19 所示。

图2-19 NPU 模组接口示意图

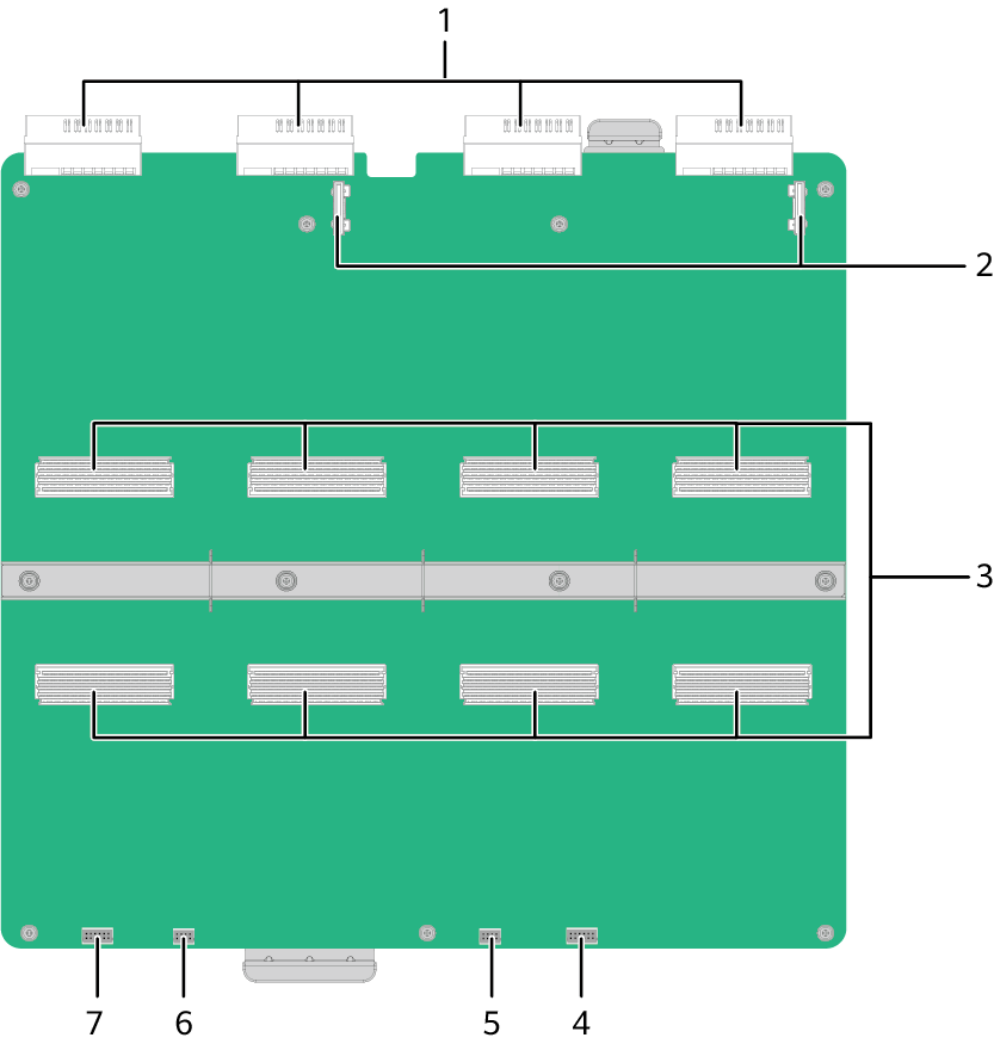


1	UBC 连接器 (J1)	2	UBC 连接器 (J2)
3	UBC 连接器 (J3)	-	-
<ul style="list-style-type: none">J1, 通过高速信号线缆连接到计算节点后面板的高速信号互连接口 (SHLM 连接器) 上。J2/J3, 通过高速信号线缆连接到 CPU 主板 Slimline 连接器上。			

2.8.6 NPU 载板

NPU 载板接口如图 2-20 所示。

图2-20 NPU 载板接口示意图



1	4 个 3000W 风冷电源砖连接器（从左到右分别为：J4/J3/J2/J1）	2	低速管理连接器（从左到右分别为：J205/J305）
3	NPU 模组的 SHMM 连接器 ^[1] （上面 4 个从左到右分别为：J108/J106/J104/J102；下面 4 个从左到右分别为：J107/J105/J103/J101））	4	漏液检测板连接器 ^[2] （J14）
5	电机阀连接器 ^[2] （J16）	6	电机阀连接器 ^[2] （J17）

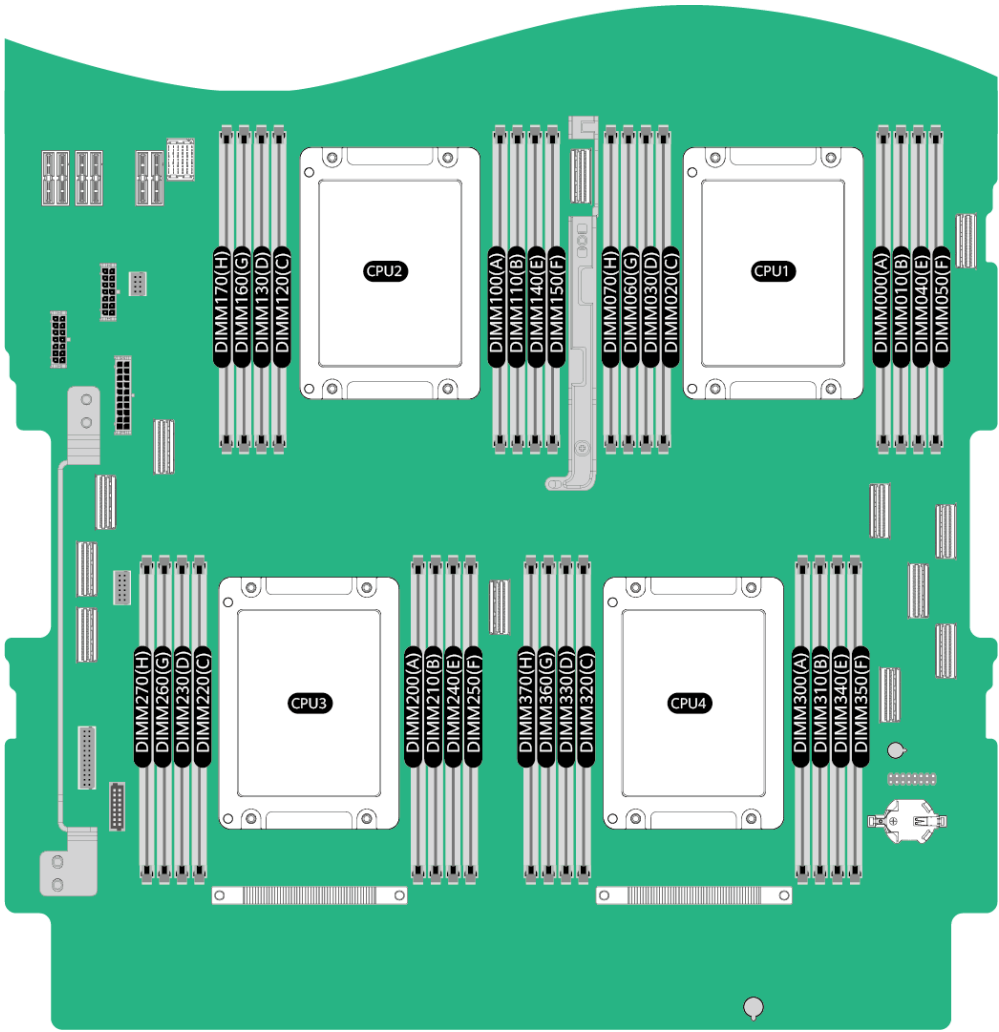
7	漏液检测板连接器 (J15)	8	-
<p>[1]: SHMM 连接器, 指的是 MIRROR MEZZ 连接器。</p> <p>[2]: 4/5/6, 预留接口, 暂不支持。</p>			

2.9 内存

2.9.1 内存槽位编号

该设备提供 32 个 DDR4 内存接口, 每个处理器均提供 8 条内存通道, 每条通道都支持 1 个内存。内存槽位编号如图 2-21 所示。

图2-21 内存槽位编号示意图



内存通道组成如表 2-8 所示。

表2-8 通道组成

通道所属的 CPU	通道	组成
CPU1	TB_A	DIMM060(G)
	TB_B	DIMM020(C)
	TB_C	DIMM040(E)
	TB_D	DIMM000(A)
	TA_A	DIMM030(D)

通道所属的 CPU	通道	组成
	TA_B	DIMM070(H)
	TA_C	DIMM010(B)
	TA_D	DIMM050(F)
CPU2	TB_A	DIMM160(G)
	TB_B	DIMM120(C)
	TB_C	DIMM140(E)
	TB_D	DIMM100(A)
	TA_A	DIMM130(D)
	TA_B	DIMM170(H)
	TA_C	DIMM110(B)
	TA_D	DIMM150(F)
CPU3	TB_A	DIMM260(G)
	TB_B	DIMM220(C)
	TB_C	DIMM240(E)
	TB_D	DIMM200(A)
	TA_A	DIMM230(D)
	TA_B	DIMM270(H)
	TA_C	DIMM210(B)
	TA_D	DIMM250(F)
CPU4	TB_A	DIMM360(G)
	TB_B	DIMM320(C)
	TB_C	DIMM340(E)
	TB_D	DIMM300(A)

通道所属的 CPU	通道	组成
	TA_A	DIMM330(D)
	TA_B	DIMM370(H)
	TA_C	DIMM310(B)
	TA_D	DIMM350(F)

2.9.2 内存条安装原则

须知

CPU1 对应的内存槽位上必须至少配置一根内存条。

当设备配置完全平衡的内存条时，可实现最佳的内存性能。不平衡配置会降低内存性能，因此不推荐使用。

不平衡的内存配置是指安装的内存不是均匀分布在内存通道和（或）处理器上。

- 通道不平衡：如果单个 CPU 配置 5、7 根内存条，则通道之间的内存配置不平衡。
- 处理器不平衡：如果在每个处理器上安装了不同数量的内存，则处理器之间的内存配置不平衡。
- 4 路设备内存总数量建议配置为：4 根、8 根、12 根、16 根、24 根、32 根。

内存配置时必须遵守内存安装原则，详细信息请参见技术支持网站的内存配置指南，未安装内存条的槽位，需要安装假模块。

2.9.3 内存容量配置规则

该设备最多支持 32 个内存，每个处理器支持 8 个内存通道，每个通道最多支持 1 个内存。

表2-9 RDIMM 内存配置规则

参数	RDIMM 内存
Rank	Dual rank

参数		RDIMM 内存
额定速度 (Mb/s)		3200
额定电压 (V)		1.2
工作电压 (V)		1.2
整机最多支持的内存数量		32
单根最大内存容量 (GB)		64
整机最大内存容量 (GB)		2048
整机最大工作速度时的最高内存容量 (GB)		2048
最大工作速度 (Mb/s)	每通道 1 个内存	3200 说明 若使用 2.6G 的内存，内存会自动降速，最大工作速度为 2933Mb/s。

2.9.4 内存保护技术

支持以下内存保护技术：

- ECC
- SEC/DED
- SDDC
- Patrol scrubbing

3 产品规格

部件的编码和兼容性请参见技术支持网站的兼容性列表中的“部件”兼容性。

- 3.1 技术规格
- 3.2 环境规格
- 3.3 物理规格

3.1 技术规格

表3-1 技术规格

组件	规格
形态	4U 液冷训练计算节点。
AI 处理器	<ul style="list-style-type: none">支持 8 路昇腾 910 AI 处理器，芯片支持直出 200G RoCE 网络接口。NPU 载板由 8 路 AI 处理器组成，7 条 HCCS 组成一个 8P Full mesh 互联，8 路 AI 处理器间互联带宽达到双向共 56GB/s，提供最大 392GB/s (56GB/s*7) 能力。
AI 算力 ^a	<ul style="list-style-type: none">3.2 PFLOPS@FP160.8 PFLOPS@FP32
HBM	最大支持 480GB，带宽速率最大为 1600GB/s。 说明

组件	规格
	具体请以实际配置为准。
CPU 处理器	<p>支持 4 路鲲鹏 920 处理器。</p> <ul style="list-style-type: none">支持鲲鹏 920 7265 或鲲鹏 920 5250。处理器集成内存控制器，支持 8 个内存通道。处理器集成 PCIe 控制器，支持 PCIe 4.0，每个处理器提供 40 个 lane。采用 2 路 Hydra 总线互连，每路总线传输速率最高可达 30GT/s。每个处理器支持 64 核（鲲鹏 920 7265）或 48 核（鲲鹏 920 5250）。支持频率 3.0GHz（鲲鹏 920 7265）或 2.6GHz（鲲鹏 920 5250）。L3 Cache 容量为 64MB。最大热设计功率为 205W。 <p>说明</p> <p>具体请以实际配置为准。</p>
内存	<ul style="list-style-type: none">支持最多 32 条 DDR4 内存，支持 RDIMM。最大内存传输速率为 3200MT/s。内存保护支持 ECC、SEC/DED、SDDC、Patrol scrubbing 功能。 <p>说明</p> <p>同一台计算节点不允许混合使用不同规格（容量、位宽、rank、高度等）的内存。即一台计算节点配置的多根内存条必须为相同 Part No.（即 P/N 编码）。</p>
网络	支持 SDI V3 Lite 网卡。
存储	<p>硬盘：</p> <ul style="list-style-type: none">详细硬盘配置请参见 2.4.1 硬盘配置。硬盘支持热插拔。
PCIe 扩展槽位	<ul style="list-style-type: none">最多支持 2 个 PCIe 4.0 扩展插槽。Riser 模组 1 支持以下 PCIe 规格：<ul style="list-style-type: none">支持 1 个全高全长的 PCIe4.0 x16 标准槽位（信号为 PCIe4.0 x8）。

组件	规格
	<div><div><div><div><div></div><div>– 支持 1 个全高半长的 PCIe4.0 x16 标准槽位（信号为 PCIe4.0 x8）。</div></div></div><div><div>说明</div><div>设备支持的 PCIe 扩展卡具体型号，请参见技术支持网站的兼容性列表中的“部件”兼容性。</div></div></div></div>
接口	<div><div><div><div>• 前面板接口：<div><div>– 支持 2 个 USB 2.0 端口</div><div>– 1 个 DB15 VGA 端口</div><div>– 1 个 RJ45 调试串口、1 个 RJ45 管理网口和 2 个 RJ45 业务网口。</div></div></div><div>• 后面板接口：<div><div>– 支持 4 个高速信号接口。</div><div>– 支持 3 个电源接口。</div><div>– 支持 3 个液冷接口。</div></div></div></div></div></div>
风扇	<div><div><div><div>• 8 个风扇支持热插拔。</div><div>• 支持单风扇失效，N+1 冗余备份。</div></div><div><div>说明</div><div>同一台设备必须配置相同 Part No.（即 P/N 编码）的风扇模块。</div></div></div></div>
系统管理	iBMC 支持 IPMI、SOL、KVM over IP 以及虚拟媒体，提供 1 个 10/100/1000Mbps 的 RJ45 管理网口。
安全特性	<div><div><div>• 管理员密码。</div><div>• TPM（国内）。</div></div></div>
显卡	<div><div><div>系统主板集成显示芯片，提供 32MB 显存，支持最高 60Hz 频率下 16M 色彩的最大分辨率是 1920x1080 像素。</div><div><div>• 仅在安装了和操作系统版本对应的显卡驱动后才能支持最大分辨率 1920x1080 像素，否则只能支持操作系统默认分辨率。</div><div>• 前后 VGA 接口同时接显示器的时候，只有接前面板 VGA 接口的显示器会显示。</div></div></div></div>
a：稳定提供的峰值算力。	

3.2 环境规格

表3-2 环境规格

项目	指标参数
温度	<ul style="list-style-type: none">工作温度：5℃~40℃（41°F~104°F）（工作海拔高度：≤1800m，符合ASHRAE Class A1/A2/A3）存储温度（3个月以内）：-30℃~+60℃（-22°F~+140°F）存储温度（6个月以内）：-15℃~+45℃（5°F~113°F）最大温度变化率：20℃（36°F）/小时、5℃（9°F）/15分钟单风扇单转子失效时支持的最高工作温度为正常工作温度规格以下5℃。长时间存放时，请将设备内的水排空。
单节点散热需求最大风量（CFM）	447
相对湿度（RH，无冷凝）	<ul style="list-style-type: none">工作湿度：8%~90%存储湿度（72小时以内，带产品包装）：8%~95%存储湿度（6个月以内）：20%~75%最大湿度变化率：20%/小时
水质	<ul style="list-style-type: none">乙二醇浓度：25±5%（体积浓度）
海拔高度	<p>工作海拔高度：≤3050m</p> <ul style="list-style-type: none">配置满足ASHRAE Class A1、A2时，海拔高度超过900m，工作温度按每升高300m降低1℃计算。配置满足ASHRAE Class A3时，海拔高度超过900m，工作温度按每升高175m降低1℃计算。

项目	指标参数
腐蚀性气体污染物	腐蚀产物厚度最大增长速率： <ul style="list-style-type: none">铜测试片：300 Å/月（满足 ANSI/ISA-71.04-2013 定义的气体腐蚀等级 G1）银测试片：200 Å/月
颗粒污染物	<ul style="list-style-type: none">符合数据中心清洁标准 ISO14664-1 Class8机房无爆炸性、导电性、导磁性及腐蚀性尘埃 说明 建议聘请专业机构对机房的颗粒污染物进行监测。

3.3 物理规格

表3-3 物理规格

指标项	说明
尺寸（高×宽×深）	175mm×536mm×900mm
满配重量	<ul style="list-style-type: none">净重：74kg包装材料重量：30kg
能耗	<ul style="list-style-type: none">最大输出功耗：5.5KW最大输入功耗：5.73KW 说明 不同配置（含 ErP 标准的配置）的能耗参数不同。

4 软硬件兼容性

关于操作系统以及硬件的详细信息，请参见技术支持网站的兼容性列表。

须知

如果使用非兼容的部件，可能造成设备异常，此故障不在技术支持和保修范围内。

5 系统管理

计算节点集成了 iBMC 智能管理系统，iBMC 智能管理系统是设备的远程管理系统。它兼容业界管理标准 IPMI2.0 规范，具有高可靠的硬件监控和管理功能。

iBMC 智能管理系统的主要特性有：

- 支持键盘、鼠标、视频和文本控制台的重定向
- 支持远程虚拟媒体
- 支持智能平台管理接口（IPMI）
- 支持简单网络管理协议（SNMP）
- 支持通过 Web 浏览器登录

iBMC 智能管理系统的主要规格如表 5-1 所示。

表5-1 iBMC 智能管理系统规格

规格	描述
管理接口	支持多种管理接口，满足各种方式的系统集成，可与任何标准管理系统集成，支持的接口如下所示： <ul style="list-style-type: none">• IPMIV2.0• CLI• HTTPS• SNMP V3
故障检测	提供丰富的故障检测功能，精确定位硬件故障，可精确到 FRU。

规格	描述
告警管理	支持告警管理及 SNMP Trap、SMTP、syslog 服务多种格式告警上报，保障设备 7*24 小时高可靠运行。
集成虚拟 KVM	提供方便的远程维护手段，在系统故障时也无需现场操作。最大支持 1920*1200 分辨率。
集成虚拟媒体	支持将本地媒体设备或镜像、文件夹虚拟为远程设备的媒体设备，简化操作系统安装的复杂度。虚拟光驱最大支持 8MB/s。
基于 Web 的用户界面	支持可视化的图像界面，可以通过简单的界面点击快速完成设置和查询任务。
屏幕快照和屏幕录像	无需登录即可查看屏幕快照，让定时巡检变得如此简单。
DNS/目录服务	支持域管理和目录服务，大大简化设备的管理网络和配置复杂度。
软件双镜像备份	当前运行的软件完全崩溃时，可以从备份镜像启动。
设备资产管理	智能的资产管理，让资产盘点不再困难。
IPv4/IPv6	支持 IPv4/IPv6 双栈功能，方便构建全 IPv4/IPv6 环境，不用再为 IP 地址枯竭而烦恼。

6

维保与保修

关于维保的详细信息，请参见技术支持网站的维保服务。

关于保修的详细信息，请参见技术支持网站的保修服务。

7 废弃产品回收

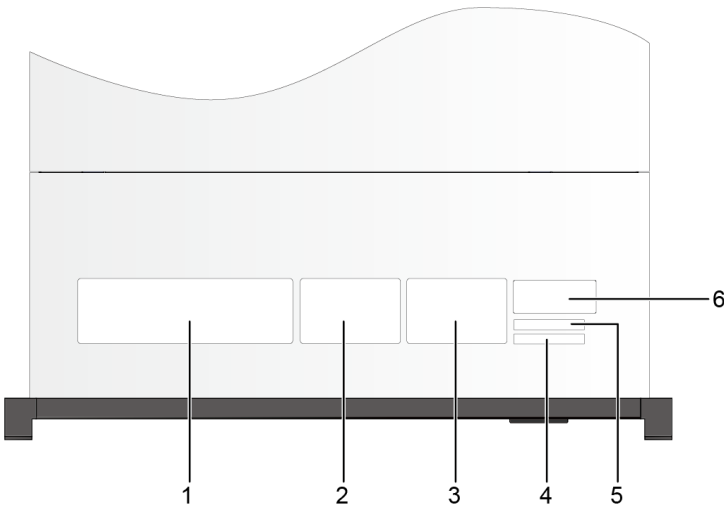
产品使用者在产品报废后，如需河南昆仑技术有限公司提供产品回收服务，请联系 400-080-9000，获取服务支持。

A 附录

A.1 机箱标签信息

A.1.1 机箱头部标签

图A-1 机箱头部标签

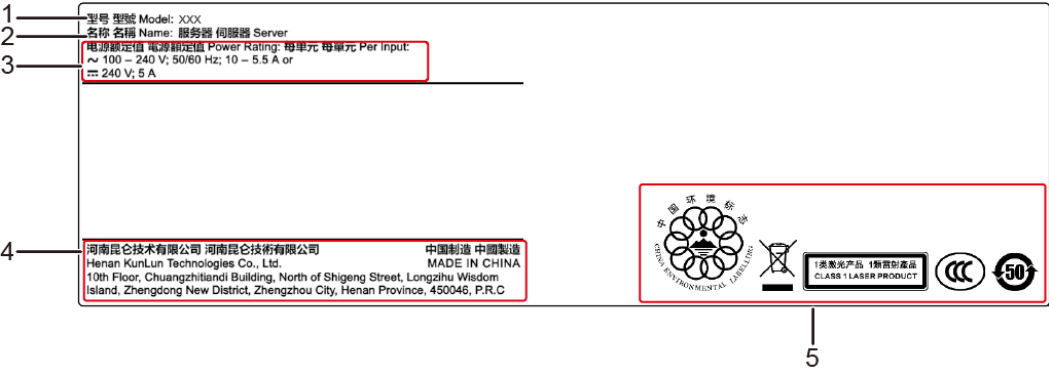


1	铭牌	2	合格证
3	快速访问标签	4	产品序列号 说明 详细信息请参见 A.2 产品序列号 。
5	定制标签预留位	6	防压标签

			说明 该标签表示请勿在机架式安装的设备顶部放置任何物体。
--	--	--	---------------------------------

A.1.1.1 铭牌

图A-2 铭牌样例



表A-1 铭牌说明

序号	说明
1	服务器型号
2	设备名称
3	设备供电要求
4	厂商信息
5	认证标识

A.1.1.2 合格证

图A-3 合格证样例



表A-2 合格证说明

序号	说明
1	订单
2	编号 说明 详细信息请参见图 A-4 和表 A-3。
3	质检员
4	生产日期
5	编号条码

图A-4 合格证编号样例

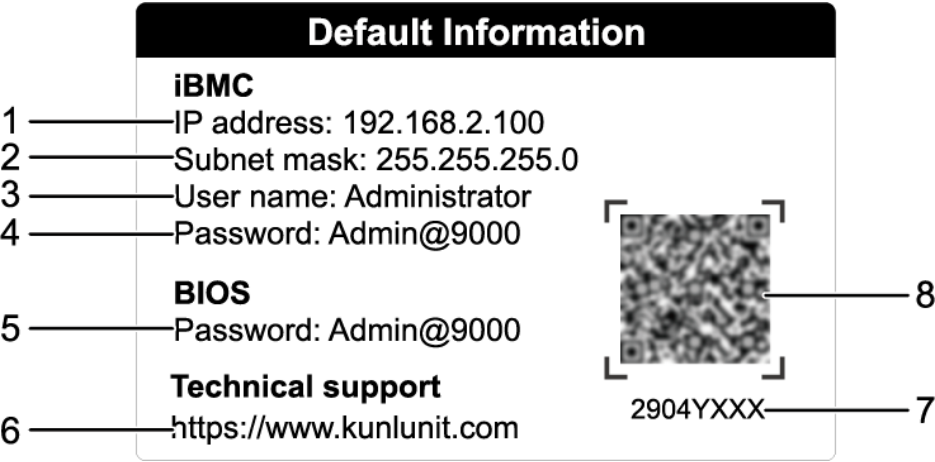


表A-3 合格证编号说明

序号	说明
1	“P” ， 固定。
2	“Z” ， 固定。
3	<ul style="list-style-type: none">Y: 整机。B: 整机半成品。N: 散备件。
4	“0” ， 预留位。
5	年份 (2 位) 。
6	月 (1 位) 。 <ul style="list-style-type: none">1~9: 表示 1 月~9 月。A~C: 表示 10 月~12 月。
7	日 (1 位) 。 <ul style="list-style-type: none">1~9: 表示 1 号~9 号A~H: 表示 10 号~17 号。J~N: 表示 18 号~到 22 号。P~Y: 表示 23 号~31 号。
8	小时 (1 位) 。 <ul style="list-style-type: none">0~9: 表示 0 时~9 时。A~H: 表示 10 时~17 时。J~N: 表示 18 时~22 时。P~Q: 表示 23 时~24 时。
9	流水号 (2 位) 。
10	生产制造序列号 (5 位) 。

A.1.1.3 快速访问标签

图A-5 快速访问标签样例

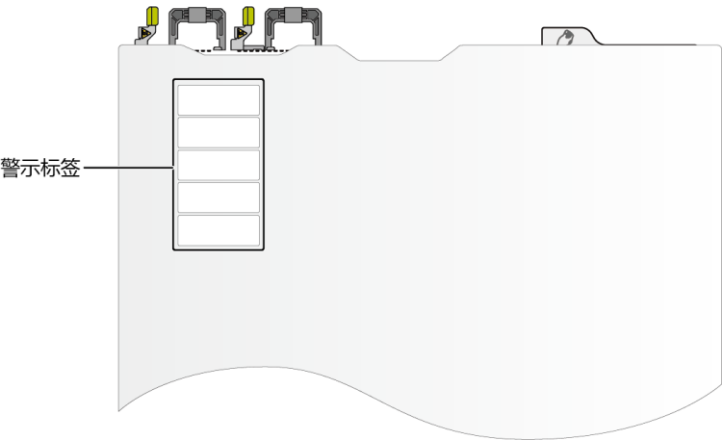


表A-4 快速访问标签说明

序号	说明
1	iBMC 管理网口 IP 地址
2	iBMC 管理网口子网掩码
3	iBMC 默认用户名
4	iBMC 默认密码
5	BIOS 默认密码
6	技术支持网址
7	部件编码
8	二维码 说明 扫描二维码获取技术支持资源。

A.1.2 机箱尾部标签

图A-6 机箱尾部标签



说明

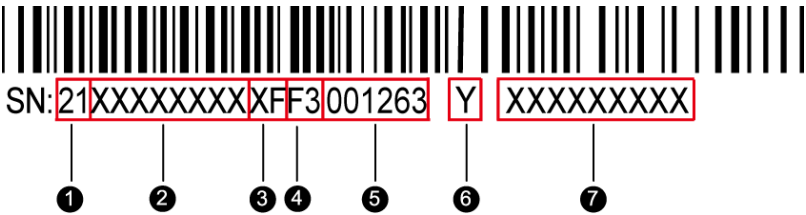
警示标签的详细信息请参见服务器安全信息。

A.2 产品序列号

SN (Serial Number) 即产品序列号，位于标签卡上，是可以唯一识别服务器的字符串组合，也是您申请进一步技术支持的重要依据。SN 样例如 [SN 样例一](#)和 [SN 样例二](#)所示。

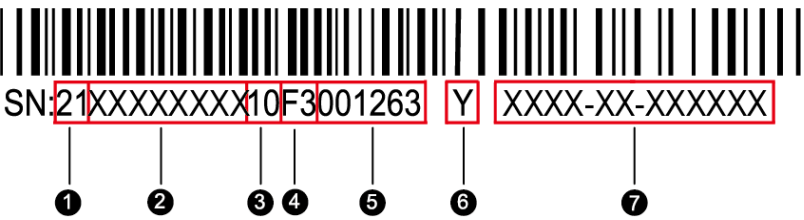
- SN 样例一

图A-7 SN 样例一



- SN 样例二

图A-8 SN 样例二



表A-5 SN 样例说明

序号	说明
1	序列号编号（2 位），固定为“21”。
2	物料标识码（8 位），即加工编码。 说明 当机箱盖或标签卡上有 2 个 SN 标签时，请以物料标识码前三位为“061”的序列号作为产品整机序列号。
3	厂商代码（2 位），即加工地编码。
4	年月份（2 位）。 <ul style="list-style-type: none">第 1 位表示年份：<ul style="list-style-type: none">1~9：表示 2001 年~2009 年A~H：表示 2010 年~2017 年J~N：表示 2018 年~2022 年P~Y：表示 2023 年~2032 年 说明 序列号中（2010 年以后）年份用 26 位大写字母表示，由于字母 I、O、Z 与数字 1、0、2 容易导致目视混淆，为有效区分，这三个字母禁用，相应年份顺延至下一顺位字母。 <ul style="list-style-type: none">第 2 位表示月份：<ul style="list-style-type: none">1~9：表示 1 月~9 月A~C：表示 10 月~12 月
5	流水号（6 位）。
6	环保属性（1 位），“Y”标识为环保加工。

序号	说明
7	单板型号，即对应的产品名称。实际单板型号可能存在不同格式，具体请以实物为准。

A.3 传感器列表

传感器	描述	部件位置
1711 Core Temp (°C)	1711 芯片核心温度	1711 芯片
BCU1 Temp (°C)	基础板温度	基础板
CLU1 Temp (°C)	风扇板温度	风扇模块
CPU/ <i>N</i> Core Rem (°C)	CPU 核心温度	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值 1~2
CPU/ <i>N</i> MEM Temp (°C)	CPU 内存温度	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值 1~2
CPU/ <i>N</i> VDDAVS (V)	CPU VDDAVS 电压	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值 1~2
CPU/ <i>N</i> VDDFIX (V)	CPU VDDFIX 电压	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值 1~2
CPU/ <i>N</i> VDDQ Temp (°C)	CPU VDDQ 温度	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值 1~2
CPU/ <i>N</i> VDDQ_AB (V)	CPU VDDQ_AB 电压	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号，取值

传感器	描述	部件位置
		1 ~ 2
CPU/ <i>N</i> VDDQ_CD (V)	CPU VDDQ_CD 电压	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号, 取值 1 ~ 2
CPU/ <i>N</i> VRD Temp (°C)	CPU VRD 温度	CPU <i>N</i> 表示 CPU 编号, 取值 1 ~ 2
EXU1 Temp (°C)	扩展板温度	扩展板
EXU_12V0_1 (V)	扩展板 12.0V 电源	电源模块
EXU_12V0_2 (V)	扩展板 12.0V 电源	电源模块
EXU_STB_12V0 (V)	扩展板 12.0V 电源	电源模块
EXU_STB_3V3 (V)	扩展板 3.3V 电源	电源模块
EXU_STB_5V0 (V)	扩展板 5.0V 电源	电源模块
EXU_VCC_5V0 (V)	扩展板 5.0V 电源	电源模块
FAN/ <i>N</i> Speed (RPM)	风扇转速	风扇模块 <i>N</i> 表示风扇模块编号, 取值 1 ~ 7
Inlet Temp (°C)	进风口温度	左挂耳
Outlet/ <i>N</i> Temp (°C)	Riser 卡温度 (出风口温度)	Riser 卡 <i>N</i> 表示 Riser 卡编号, 取值 1 ~ 4
PCIe/ <i>N</i> NIC 1.2V (V)	NA	NA
PCIe/ <i>N</i> NIC 1.8V (V)	NA	NA
PCIe/ <i>N</i> NIC 3.3V (V)	NA	NA
PCIe/ <i>N</i> NIC Vcore (V)	NA	NA

传感器	描述	部件位置
PCIe <i>N</i> Temp (°C)	网卡温度	网卡 <i>N</i> 表示网卡编号，取值1 ~ 4
PS1 IIn (A)	电源 1 输入电流	电源模块
PS1 IOut (A)	电源 1 输出电流	电源模块
PS1 Inlet Temp (°C)	电源 1 进风口温度	电源模块
PS1 POut (W)	电源 1 输出功率	电源模块
PS1 Temp (°C)	电源 1 内部最高温度	电源模块
PS1 VIN (V)	电源 1 输入电压	电源模块
Power (W)	整机输入功率	电源模块
Power1 (W)	电源 1 输入功率	电源模块
SSD MAX Temp (°C)	SSD 硬盘最大温度 (BMA 上报或带外管理 RAID 卡获取)	SSD 硬盘

A.4 RAS 特性

计算节点支持多种 RAS (Reliability, Availability, and Serviceability) 特性。通过配置这些特性，计算节点可以提供更高的可靠性、可用性和可服务性。

RAS 特性的配置方法，详细信息请联系技术支持。

表A-6 支持的 RAS 特性

模块名称	特性名称	说明
CPU	CMCI (Corrected Machine Check Interrupt)	可纠正错误触发的中断。
内存	Failed DIMM Isolation	可标识故障内存，便于对故障内存进行隔离和更换。

模块名称	特性名称	说明
	Memory Thermal Throttling	可自动对内存温度进行调节，防止内存过热损坏。
	Rank Sparing	使用部分内存 Rank 做备份，避免系统因为遇到不可纠正的错误而导致的系统崩溃。
	Memory Address Parity Protection	用于检测内存命令和地址错误。
	Memory Demand and Patrol Scrubbing	内存巡检功能，在发现可纠正错误时尽早纠正，可防止错误累积成不可纠正错误。
	Memory Mirroring	通过镜像的方式为系统提供较高的可靠性。
	SDDC (Single Device Data Correction)	实现单颗粒多比特纠错能力，可提高内存的可靠性。
	Device Tagging	可对内存故障进行降级修复，提高内存可用性。
	Data Scrambling	可优化数据流分布，降低错误发生概率，可提升内存数据流的可靠性以及地址错误检测能力。
PCIe	PCIe Advanced Error Reporting	是一种 PCIe 高级错误上报机制，可提升计算节点的可服务性。
UPI	Intel UPI Link Level Retry	是一种出错重试机制，提高 UPI 链路的可靠性。
	Intel UPI Protocol Protection via CRC	为 UPI 数据包提供 CRC 校验保护，提高系统可靠性。
System	Core Disable For FRB (Fault Resilient Boot)	BIOS 启动过程中对故障的 CPU core 进行隔离，提高系统的可靠性和可用性。
	Corrupt Data Containment Mode	当数据发生错误时，相应的内存存储单元将会被标记出来，以限制其对当前运

模块名称	特性名称	说明
		行的程序所造成的影响，提高系统的可靠性。
	Socket disable for FRB (Fault Resilient Boot)	BIOS 启动过程中对故障的 Socket 进行隔离，提高系统的可靠性。
	Architected Error Records	通过 eMCA 等特性，由 BIOS 收集硬件寄存器上记录的错误信息，按照 UEFI 规范的格式记录下来，通过 ACPI 的 APEI 接口通知 OS，定位到详细的出错单元，提示系统可用性。
	Error Injection Support	故障注入，用于各种 RAS 特性的验证。
	MCA (Machine Check Architecture)	是一种不可纠正错误的软件修复功能，可提升系统的可用性。
	eMCA (Enhanced Machine Check Architecture) :Gen2	增强的 MCA，可提升系统的可用性。
	OOB access to MCA registers	带外系统可通过 PECI 访问 MCA 寄存器，当系统发生致命错误时，可由带外系统收集现场数据，便于后续问题分析定位，提高系统的可服务性。
	BIOS Abstraction Layer for Error Handling	BIOS 对错误先做处理，再将错误信息按照规范上报 OS，提升系统的可服务性。
	BIOS-based PFA (Predictive Failure Analysis)	由 OS 主导，BIOS 提供内存错误物理单元信息，由 OS 进行错误的跟踪、预测，并进行相应的处理。