GRG200-AS2209 计算节点技术白皮书

文档版本 05

发布日期 2021-04-25

广电运通金融电子股份有限公司

版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司 **2021**。 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

GRG Banking 广电运通 和其他广电运通商标均为广电运通金融电子股份有限公司的商标。

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、服务或特性等应受广电运通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，广电运通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。

广电运通金融电子股份有限公司

地址：广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9、11 号 邮编：510663

网址： https://www.grgbanking.com/

前言

概述

本文档详细介绍 GRG200-AS2209 计算节点的外观特点、性能参数以及部件兼容性等内容，让用户对有一个深入细致的了解。

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。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
05	2021-04-25	修改 **2** 产品特点、**4** 逻辑结构和 **6.1** 技术规格。
04	2021-01-25	修改了 **6.1** 技术规格。
03	2020-12-15	修改 **6.1** 技术规格和 **6.2** 环境规格。
02	2020-10-10	修改 **2** 产品特点。
01	2020-06-20	第一次正式发布。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

目录

前言 ii
概述 ii
读者对象 ii
修改记录 iii
1 产品概述 1
2 产品特点 2
性能和扩展特点 2
可用性和可服务性特点 4
可管理性及安全性特点 4
能源效率 4
3 物理结构 5
4 逻辑结构 7
5 硬件描述 9
5.1 前面板组件 9
5.2 前面板指示灯和按钮 10
5.3 后面板组件 12
5.4 后面板指示灯 14
5.5 灵活 IO 卡 15
5.6 Riser 模组和 PCIe 插槽 16
5.7 风扇 19
5.8 内存 20
5.8.1 内存槽位编号 20
5.8.2 内存条安装原则 22
5.8.3 内存容量配置规则 22
5.8.4 内存保护技术 23
5.9 存储 23
5.9.1 硬盘编号 23
5.9.3 硬盘指示灯 25
5.9.4 RAID 级别比较 26
5.10 IO 扩展 26
6 产品规格 27
6.4 电源规格 31
7 软硬件兼容性 33
8 系统管理 34

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

目录

9 维保与保修 35

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

1 产品概述

GRG200-AS2209 计算节点是基于鲲鹏 920+昇腾 910 处理器的 AI 训练计算节点，实现完全自主可控，广泛应用于深度学习模型开发和 AI 训练服务场景。该计算节点面向公有云、互联网、运营商、政府、交通、金融、高校、电力等领域，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，支持单机和整机柜销售，支持风冷和液冷应用，满足企业机房部署和大规模数据中心集群部署。

以 10 块硬盘配置为例的外观图如图 **1-1** 所示。

图 **1-1** 外观图

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

2 产品特点

性能和扩展特点

GRG200-AS2209 计算节点的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。
  - 最大可支持 48cores，单 core 2.6GHz 主频率。
  - 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 NPU 处理器，内部集成了 AI 计算子系统、CPU 计算子系统、DDR 控制器、HBMC 控制器、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。 – AI 计算子系统
    - 最大可支持 30 个 AI cores，单 core 最高可支持 900MHz 主频，当前支持 Ascend 910 B，最大算力为 256TFLOPS。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

- 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.0GHz 主频，当前支持 Ascend 910 A，最大算力为 256TFLOPS。
- 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.1GHz 主频，当前支持 Ascend 910 Pro A，最大算力为 280TFLOPS。
- 最大可支持 30 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.15GHz 主频，当前支持 Ascend 910 Pro B，最大算力为 280TFLOPS。
- 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.22GHz 主频，支持 Ascend 910 Premium A，最大算力为 320TFLOPS。

– CPU 计算子系统
  - 集成 16 个 64bits-TaiShan CPU core 核，单 core 2.0GHz 主频。
  - 每个 core 集成 64KB L1 I-cache，64KB L1 D-cache 和 512KB L2 cache。
  - 16 core 共享 13MB L3 cache。

– DDR
  - 集成 2 个 64bits 位宽的 DDR4 控制器，支持单/双 DDR 通道的数据访问。
  - DDR4 支持接口数据速率：1600/1866/2133/2400Mbps。

– HBM
  - 集成 4 颗 1024bits 位宽的 HBM 2.0 颗粒作为 memory 存储，提供更高带宽的存储访问。
  - 带宽为 1228GB/s。

- 单台计算节点支持 4 个鲲鹏 920 处理器、最大 192 个内核，能够最大限度地提高多线程应用的并发执行能力。
- 单台计算节点最大支持 8 个昇腾 910 AI 处理器、最大 256 个内核，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。
- 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。
- 支持灵活 IO 卡，可提供多种以太网卡接口能力。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

- 最多可支持 2 个 PCIe4.0 x8 的标准扩展槽位。

可用性和可服务性特点

GRG200-AS2209 计算节点的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，其中 SAS/SATA 硬盘可以设置 RAID 0/1/10/5/50/6/60，可提供 RAID Cache，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

GRG200-AS2209 计算节点的可管理性及安全性特点如下：

- 集成在计算节点上的 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。
- 支持带锁的计算节点机箱安全面板，保护计算节点的本地数据的安全性。

能源效率

GRG200-AS2209 计算节点的能源效率特点如下：

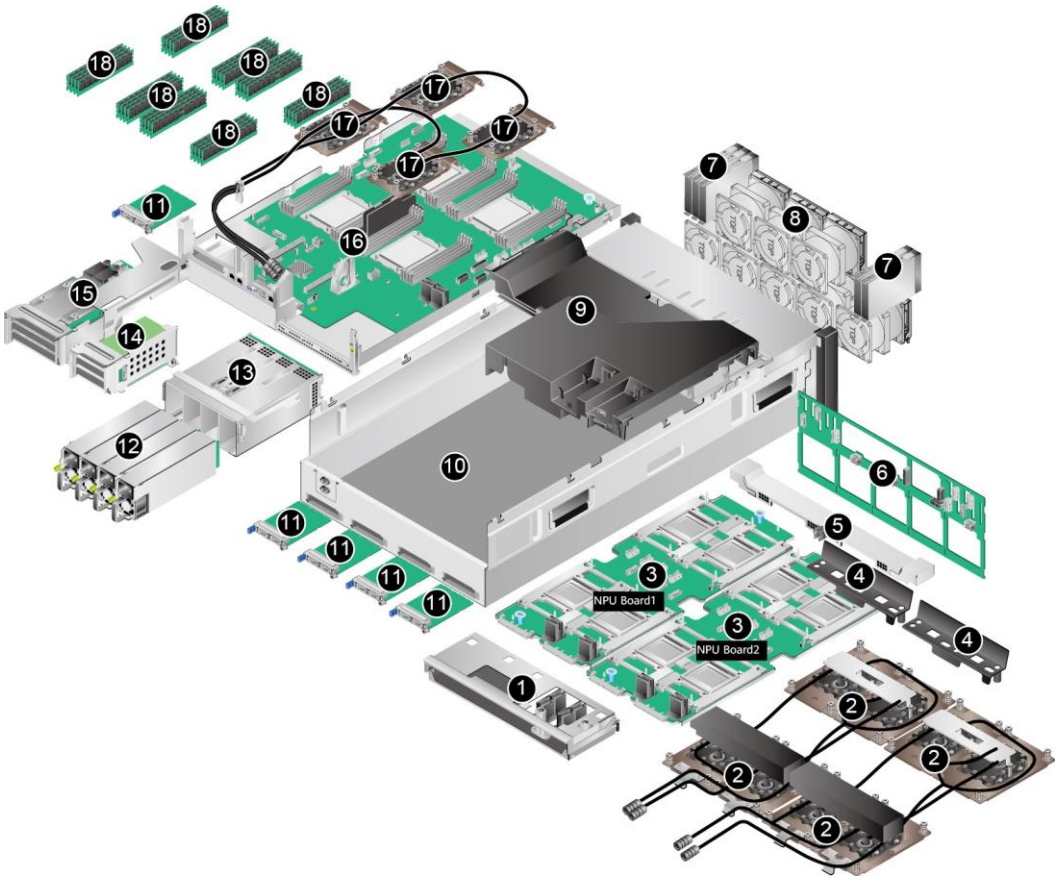
- 提供钛金电源模块，50%负载下电源模块效率高达 96%。
- 高效率的单板 VRD 电源，降低 DC 转 DC 的损耗。
- 支持主备供电。
- 支持 PID（Proportional-Integral-Derivative）智能调速，节能降耗。
- 全方面优化的系统散热设计，高效节能系统散热风扇，降低系统散热能耗。
- 硬盘错峰上电技术，降低计算节点启动功耗。
- 支持 SSD 硬盘，SSD 硬盘的功耗比传统机械硬盘低 80%。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

3 物理结构

计算节点的各个部件如图 3-1 所示。

图 3-1 部件



1	铜排模块	2	NPU 液冷散热器
3	NPU 板	4	NPU 板导风罩
5	加强横梁	6	硬盘背板
7	硬盘	8	风扇模块
9	主板导风罩	10	机箱
11	灵活 IO 卡	12	电源模块

13	电源框	14	Riser 模组 2
15	Riser 模组 1	16	主板
17	CPU 液冷散热器	18	DIMM

说明

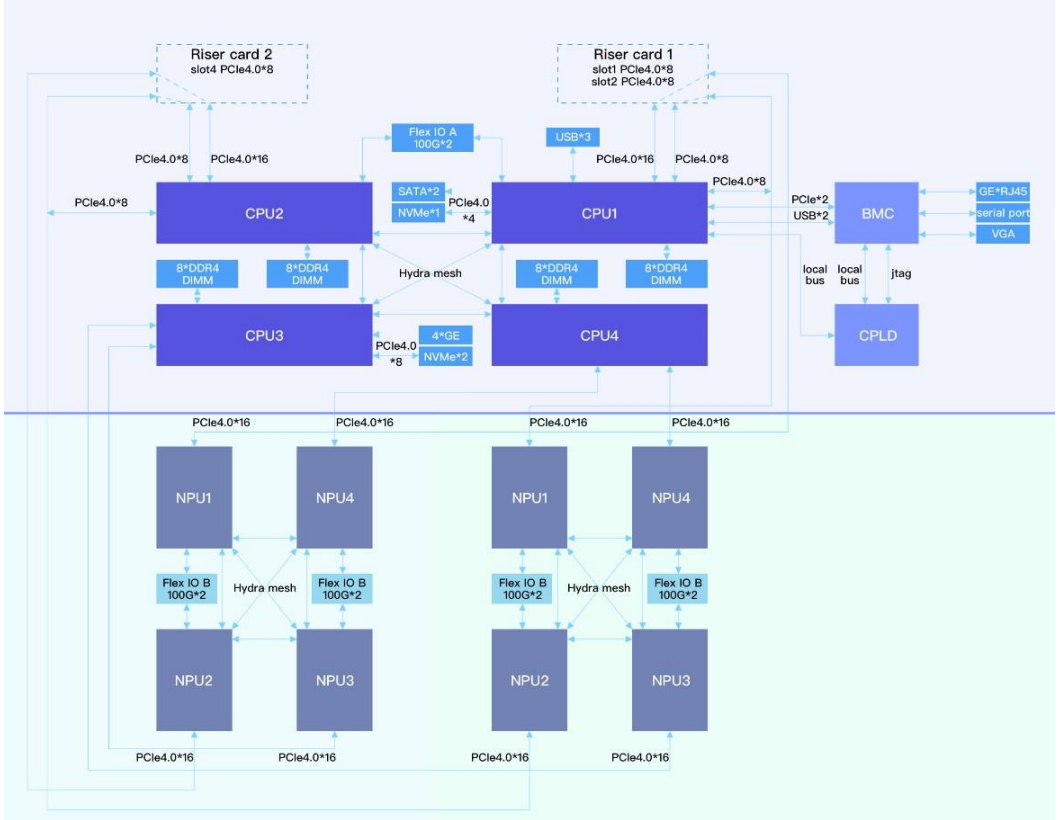
CPU 集成在主板上，不能单独更换。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

4 逻辑结构

GRG200-AS2209 计算节点逻辑结构如图 4-1 所示。

图 4-1 逻辑结构



- 支持四路鲲鹏 920 处理器，每个处理器支持 8 个 DDR4 DIMM。
- CPU 提供了高达 90GB/s 的带宽能力，4 路 CPU 之间实现 Full Mesh 连接，每一个 CPU 之间提供的带宽为 30GB/s，双向 60GB/s。
- 灵活 IO 卡 A 支持 1 种插卡（2*100GE），通过 CPU 本身自带高速 Serdes 接口完成。

- RAID 卡可通过 PCIe 总线跟 CPU1 连接，RAID 卡出 SAS 信号线缆跟硬盘背板连接。
- iBMC 使用管理芯片 Hi1711，可外出 VGA、管理网口、调试串口等管理接口。
- 支持两路昇腾 910 NPU 板，每路 NPU 板通过四路 PCIe 4.0 x16 与 CPU 主板对接。
- NPU 板支持四路昇腾 910 NPU 处理器，每两路处理器支持 1 个灵活 IO 卡 B。
- NPU 提供了高达 90GB/s 的带宽能力，4 路 NPU 之间实现 Full Mesh 连接，每一个 NPU 之间提供的带宽为 30GB/s，双向 60GB/s。
- 灵活 IO 卡 B 支持 1 种插卡（2*100GE），通过 NPU 本身自带高速 Serdes 接口完成。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

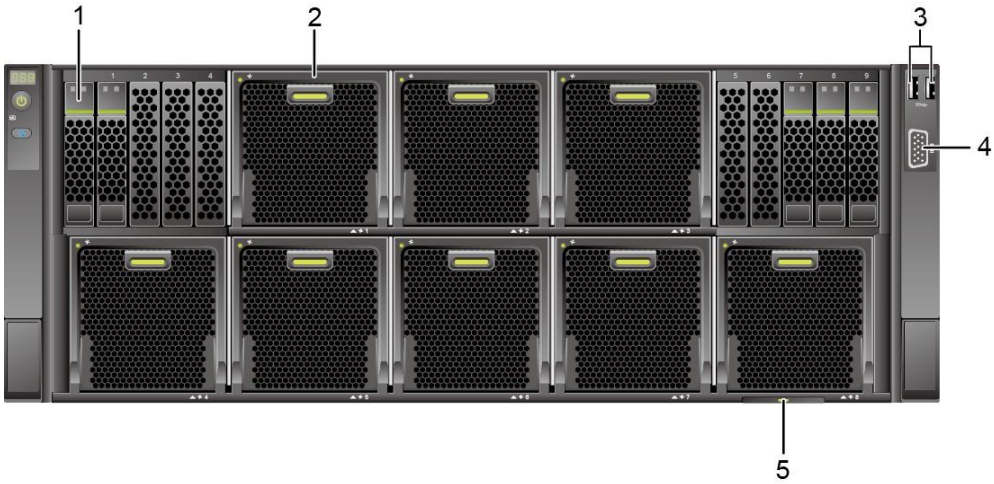
5 硬件描述

5.1 前面板组件
5.2 前面板指示灯和按钮
5.3 后面板组件
5.4 后面板指示灯
5.5 灵活 IO 卡
5.6 Riser 模组和 PCIe 插槽
5.7 风扇
5.8 内存
5.9 存储
5.10 IO 扩展

5.1 前面板组件

- 5×2.5 英寸硬盘配置的计算节点前面板组件如图 5-1 所示。

图 5-1 5×2.5 英寸硬盘配置前面板组件



1	硬盘	2	风扇
3	USB 3.0 接口	4	VGA 接口
5	标签卡（含 SN 标签）	-	-

表 **5-1** 前面板接口说明

名称	类型	说明
USB 接口	USB 3.0	提供外出 USB 接口，通过该接口可以接入 USB 设备。 说明 ● 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。
VGA 接口	DB15	用于连接显示终端，例如显示器或物理 KVM。 说明 ● 前面板的 VGA 接口没有线缆固定螺钉，视频线缆容易脱落，推荐使用后面板的 VGA 接口。 ● 同时连接前面板和后面板的 VGA 接口时，会优先使用前面板的 VGA 接口。

5.2 前面板指示灯和按钮

- 5x2.5 英寸硬盘配置的前面板指示灯和按钮如图 **5-2** 所示。

图 **5-2** 5x2.5 英寸硬盘配置的前面板指示灯和按钮

1	UID 按钮/指示灯	2	健康状态指示灯
3	电源按钮/指示灯	4	故障诊断数码管
5	硬盘 Fault 指示灯（黄 6 色指示灯）		硬盘 Active 指示灯（绿色指示灯）
7	风扇模块指示灯	-	-

表 5-2 前面板指示灯/按钮说明

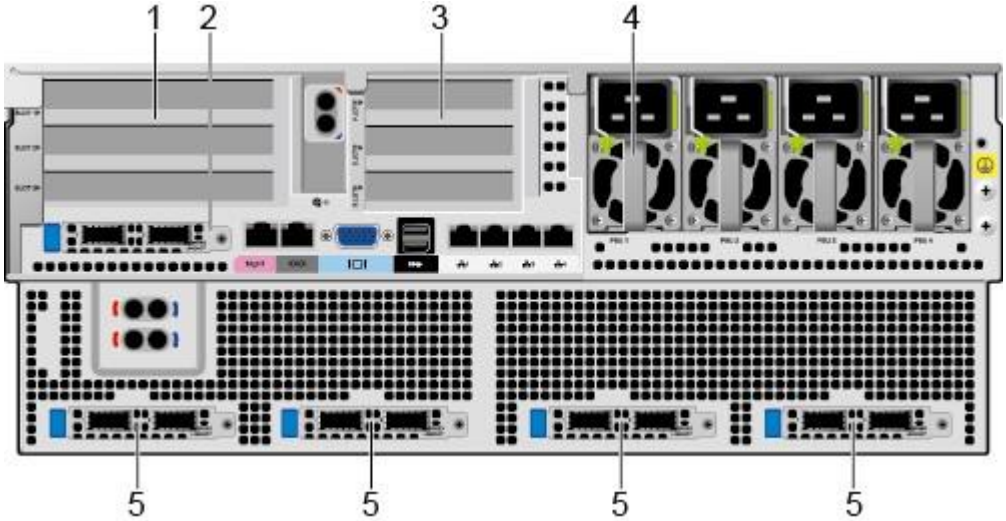
标识	指示灯/按钮	状态说明
888	故障诊断数码管	● 显示---：表示计算节点正常。 ● 显示故障码：表示计算节点有部件故障。 故障码的详细信息，请参考**《GRG200-AS2209 计算节点 iBMC (V3.01.00.00 及以上) 告警处理》**。
	电源按钮/指示灯	电源指示灯说明： ● 黄色（常亮）：表示设备处于待机（Standby）状态。 ● 绿色（常亮）：表示设备已开机。 ● 黄色（闪烁）：表示 iBMC 管理系统正在启动。 ● 熄灭：表示设备未上电。 电源按钮说明： ● 上电状态下短按该按钮，可以正常关闭 OS。 ● 上电状态下长按该按钮 6 秒钟，可以将计算节点强制下电。 ● 待机状态下短按该按钮，可以进行上电。
	UID 按钮/指示灯	UID 按钮/指示灯用于定位待操作的设备。 UID 指示灯说明： ● 熄灭：设备未被定位。 ● 蓝色闪烁（闪烁 255 秒）：设备被重点定位。 ● 蓝色常亮：设备被定位。 UID 按钮说明： ● 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、点亮或闪烁。 ● 短按 UID 按钮，可以打开/关闭定位灯。 ● 长按 UID 按钮 5 秒左右，可以复位计算节点的 iBMC 管理系统。

	健康状态指示灯	● 绿色（常亮）：表示设备运转正常。 ● 红色（1Hz 频率闪烁）：表示系统有严重告警。 ● 红色（5Hz 频率闪烁）：表示系统有紧急告警。
	风扇模块指示灯	● 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。

5.3 后面板组件

GRG200-AS2209 计算节点后面板组件如图 5-3 所示。

图 5-3 后面板组件



1	Riser 模组 1	2	灵活 IO 卡 A
3	Riser 模组 2	4	电源模块
5	灵活 IO 卡 B	-	-

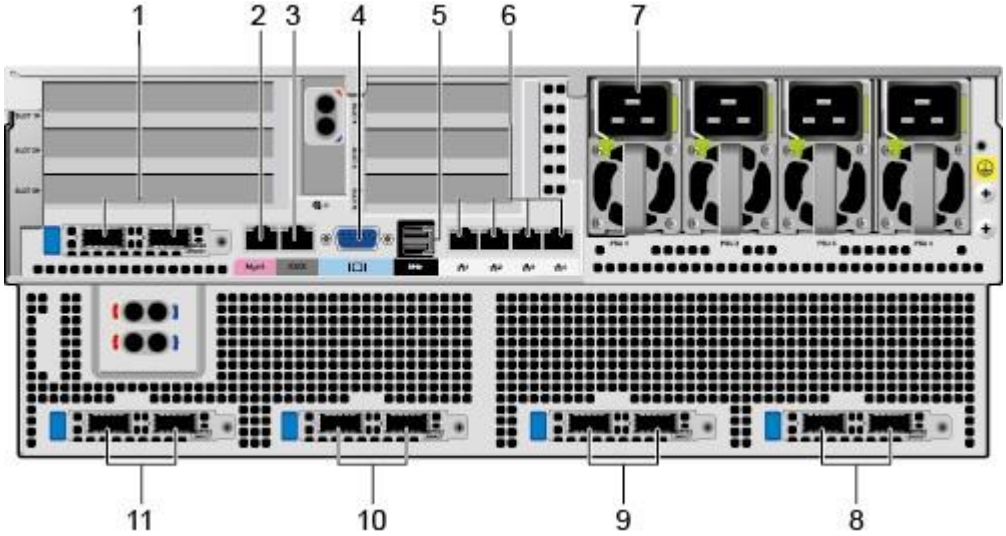
说明

- Riser 模组 1（支持全高标卡）和 Riser 模组 2（支持半高标卡）支持的标卡类型会有差异，本图仅供参考，具体以实际配置为准。
- 灵活 IO 卡 A 和灵活 IO 卡 B 都可选配 2*100G 网卡。本图仅供参考，具体以实际配置为准。

须知

灵活 IO 卡 A 和灵活 IO 卡 B 都不支持热插拔，如果需要更换，请将计算节点下电。

图 5-4 后面板接口



1	灵活 IO 卡 A 接口	2	Mgmt 管理网口
3	调试串口	4	VGA 接口
5	USB 3.0 接口	6	板载网口
7	电源模块接口	8/9/10/11	灵活 IO 卡 B 接口

表 5-3 后面板接口说明

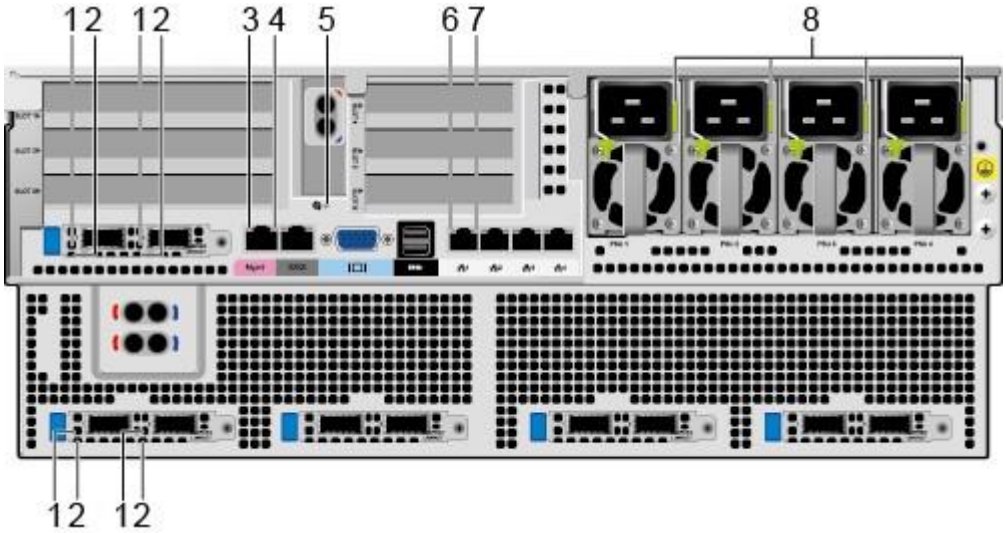
名称	类型	数量	说明
VGA 接口	DB15	1	用于连接显示终端，例如显示器或物理 KVM。说明同时连接前面板和后面板的 VGA 接口时，会优先使用前面板的 VGA 接口。
USB 接口	USB 3.0	2	提供外出 USB 接口，通过该接口可以接入 USB 设备。说明使用外接 USB 设备时请确认 USB 设备状态良好，否则可能导致计算节点工作异常。
Mgmt 管理网口	RJ45	1	提供外出 1000Mbps 以太网口，支持自适应 10/100/1000M。通过该接口可以对本计算节点进行管理。
调试串口	RJ45	1	默认为系统串口，可通过命令行设置为 iBMC 串口。主要用于调试。
板载网口	RJ45	4	板载网口提供 4 个 GE 电口。

灵活IO卡接口	100GE光口（QSFP 28）	2/10	每张灵活 IO 卡可提供 2 个 100GE 光口，5 张灵活 IO 卡最多可提供 10 个 100GE 光口。说明 ● 100GE 光口可支持 100G 光模块/100G AOC/100G DAC 电缆，具体型号请参考计算产品兼容性查询助手。 ● 每张灵活 IO 卡的 2 个 100GE 光口均来自不同 NPU，不推荐做网口绑定，绑定会导致性能下降。
电源模块接口	-	4	用户可根据自己实际需求选配电源数量，但是务必确保电源的额定功率大于整机额定功率。为了保证设备运行的可靠性，推荐配置 4 个电源模块。 当采用 2 个电源供电时，在 iBMC Web 界面中“系统管理→电源&功率→电源信息→电源设置”将不能设置为“主备供电”。

5.4 后面板指示灯

GRG200-AS2209 计算节点后面板指示灯如图 5-5 所示。

图 5-5 后面板指示灯



1	光口速率指示灯	2	光口连接状态指示灯/数据传输状态指示灯
3	管理网口数据传输状态	4	指示灯管理网口连接状态指示灯
5	UID 指示灯	6	GE 电口数据传输状态指示灯
7	GE 电口连接状态指示灯	8	电源模块指示灯

表 **5-4** 后面板指示灯说明

指示灯		状态说明
GE 电口/管理网口	数据传输状态指示灯	● 黄色（闪烁）：表示有数据正在传输。 ● 熄灭：表示无数据传输。
	连接状态指示灯	● 绿色（常亮）：表示网络连接正常。 ● 熄灭：表示网络未连接。
2*100GE 光口	速率指示灯	● 绿色（常亮）：表示数据传输速率为 100Gbit/s。 ● 熄灭：表示网络未连接。
	连接状态指示灯	● 绿色（常亮）：表示网络连接正常。 ● 绿色（闪烁）：表示有数据正在传输。 ● 熄灭：表示网络未连接。
UID 指示灯		UID 指示灯用于定位待操作的设备。 ● 熄灭：设备未被定位。 ● 蓝色闪烁（闪烁 255 秒）：设备被重点定位。 ● 蓝色常亮：设备被定位。 **说明** 可通过手动按 UID 按钮或者 iBMC 命令远程控制使灯熄灭、点亮或闪烁。
电源模块指示灯		● 绿色（常亮）：表示输入和输出正常。 ● 橙色（常亮）：表示输入正常，电源过温保护、电源输出过流/短路、输出过压、短路保护、器件失效（不包括所有的器件失效）等原因导致无输出。 ● 绿色（1Hz/闪烁）： – 表示输入正常，计算节点为 Standby 状态。 – 表示输入过压或者欠压，具体故障请参考《GRG200-AS2209 计算节点 iBMC(V3.01.00.00 及以上) 告警处理》。 ● 绿色（4Hz/闪烁）：表示电源 Firmware 在线升级过程中。 ● 熄灭：表示无电源输入。

5.5 灵活 IO 卡

计算节点支持的灵活 IO 卡的详细信息请参考计算产品兼容性查询助手。

图 **5-6** TM272（2*100GE 光口）

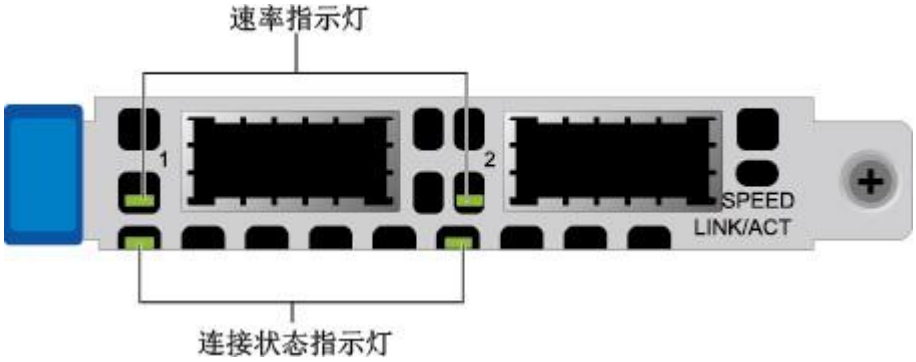


表 5-5 灵活 IO 卡指示灯说明

网卡类型	指示灯	状态
TM272	速率指示灯	● 绿色（常亮）：表示数据传输速率为 100Gbit/s。 ● 熄灭：表示网络未连接。
	连接状态指示灯	● 绿色（常亮）：表示网络连接正常。 ● 绿色（闪烁）：表示有数据正在传输。 ● 熄灭：表示网络未连接。

5.6 Riser 模组和 PCIe 插槽

Riser 模组 1 支持的 Riser 卡如图 5-7 所示，Riser 模组 2 支持的 Riser 卡如图 5-8 所示。

图 **5-7** Riser 卡 1

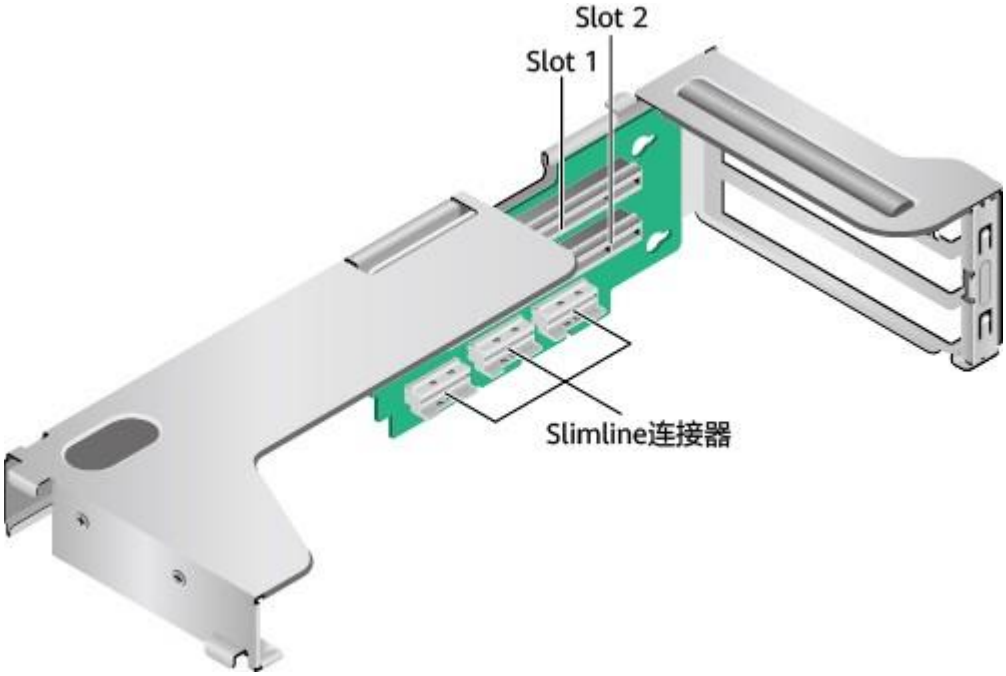
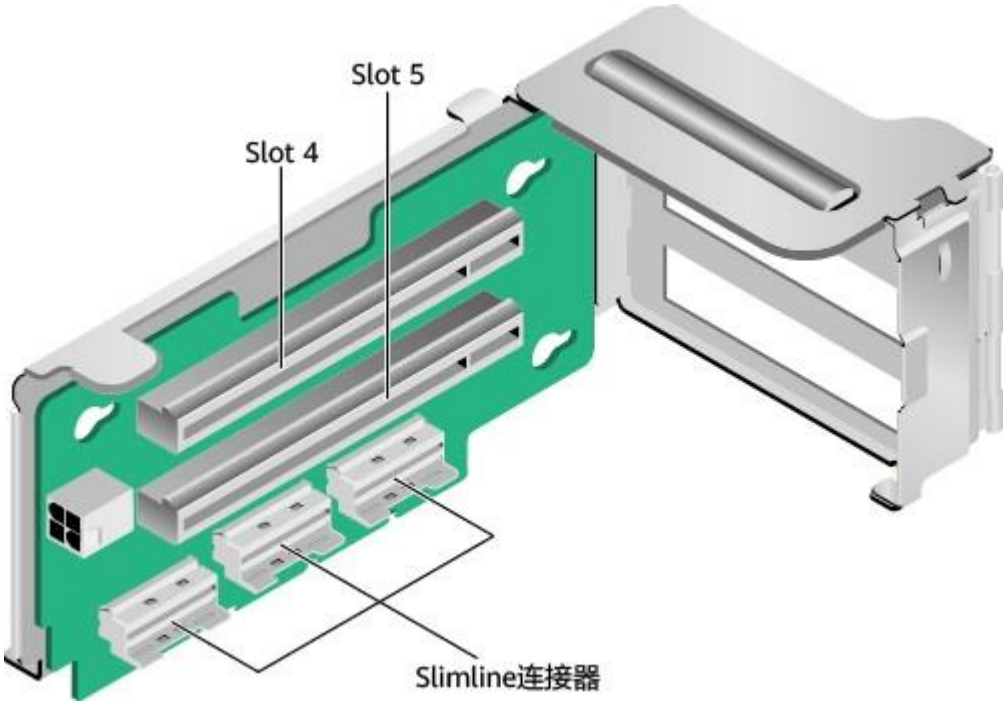
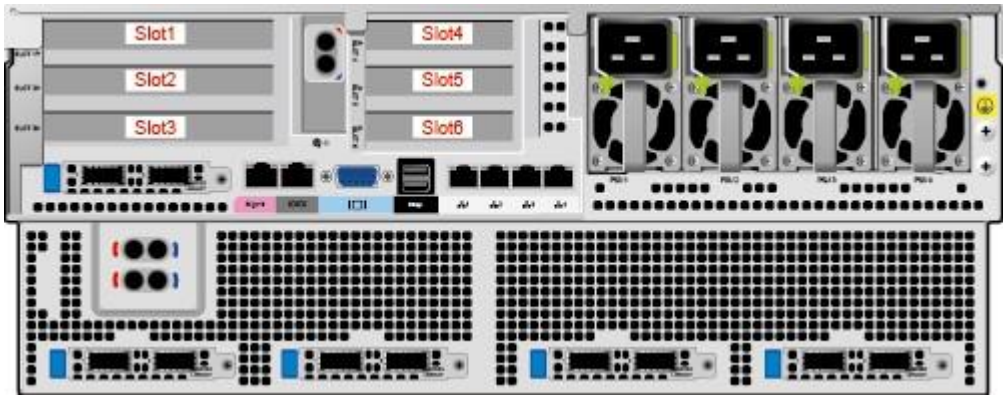


图 **5-8** Riser 卡 2



PCIe 插槽分布如图 **5-9** 所示。

图 5-9 PCIe 插槽



说明

- 面板丝印 Slot3 对应 Riser 卡 1 的 3 个 PCIe 4.0 x8 的 Slimline 连接器。
- 面板丝印 Slot6 对应 Riser 卡 2 的 3 个 PCIe 4.0 x8 的 Slimline 连接器。

PCIe 插槽说明如表 5-6 所示。

表 5-6 PCIe 插槽说明

PCIe 槽位	从属 CPU	PCIe 标准	连接器宽度	总线宽度	BIOS 中的端口号	ROOT PORT（B/D/F）	Device（B/D/F）	槽位大小
Slot1	CPU4	PCIe4.0	x16	2 个槽位的 PCIe Riser 模组：x8	Port7 6	C0/10/ 0	C3/00/ 0	全高全长
Slot2	CPU2	PCIe4.0	x16	2 个槽位的 PCIe Riser 模组：x8	Port3 6	40/10/ 0	43/00/0	全高半长
Slot3	CPU1	PCIe4.0	x24	2 个槽位的 PCIe Riser 模组：x16+x8	Port0，Port8	00/00/0，00/08/0	01/00/0，02/00/0	全高半长
Slot4	CPU1	PCIe4.0	x16	2 个槽位的 PCIe Riser 模组：x8	NA	NA	NA	半高半长
Slot5	CPU2	PCIe4.0	x16	2 个槽位的 PCIe Riser 模组：NA	NA	NA	NA	半高半长

Slot6	CPU2	PCIe4.0	x24	2 个槽位的 PCIe Riser 模组： x16+x8	Port20，Port28	00/00/0，00/08/0	41/00/0，42/00/0	半高半长

说明

- 支持全高全长的 PCIe 插槽向下兼容全高半长或者半高半长的 PCIe 卡，支持全高半长的 PCIe 插槽向下兼容半高半长的 PCIe 卡。
- 总线带宽为 PCIe x16 的插槽向下兼容 PCIe x8、PCIe x4、PCIe x2 的 PCIe 卡，总线带宽为 PCIe x8 的插槽向下兼容 PCIe x4、PCIe x2 的 PCIe 卡。
- 所有槽位的供电能力都可以最大支持 75W 的 PCIe 卡，PCIe 卡的功率取决于 PCIe 卡的型号。具体支持的 PCIe 卡请参考计算产品兼容性查询助手。不在智能计算产品兼容性查询助手中的 PCIe 卡，请联系当地销售人员提交兼容性测试需求。
- B/D/F，即 Bus/Device/Function Number。
- ROOT PORT（B/D/F）是 CPU 内部 PCIe 根节点的 B/D/F，Device（B/D/F）是在 OS 系统下查看的板载或外插 PCIe 设备的 B/D/F。
- 本表格中的 B/D/F 是默认取值，当 PCIe 卡不满配、PCIe 卡满配但型号或所安装的槽位不同，以及配置了带 PCI bridge 的 PCIe 卡时，B/D/F 可能会改变。
- Slot3 和 Slot6 各支持 3 个 PCIe 4.0 x8 的 Slimline 连接器。三个 Slimline 连接器，其中两个共同组成 PCIe 4.0 x16，另一个和 CPU 主板板载的一路 PCIe 4.0 x8 一起组成 PCIe 4.0 x16，用于对接 NPU 板。

5.7 风扇

计算节点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计算节点温度升高，风扇会提高速度来降温。

风扇位置图如图 5-10 所示。

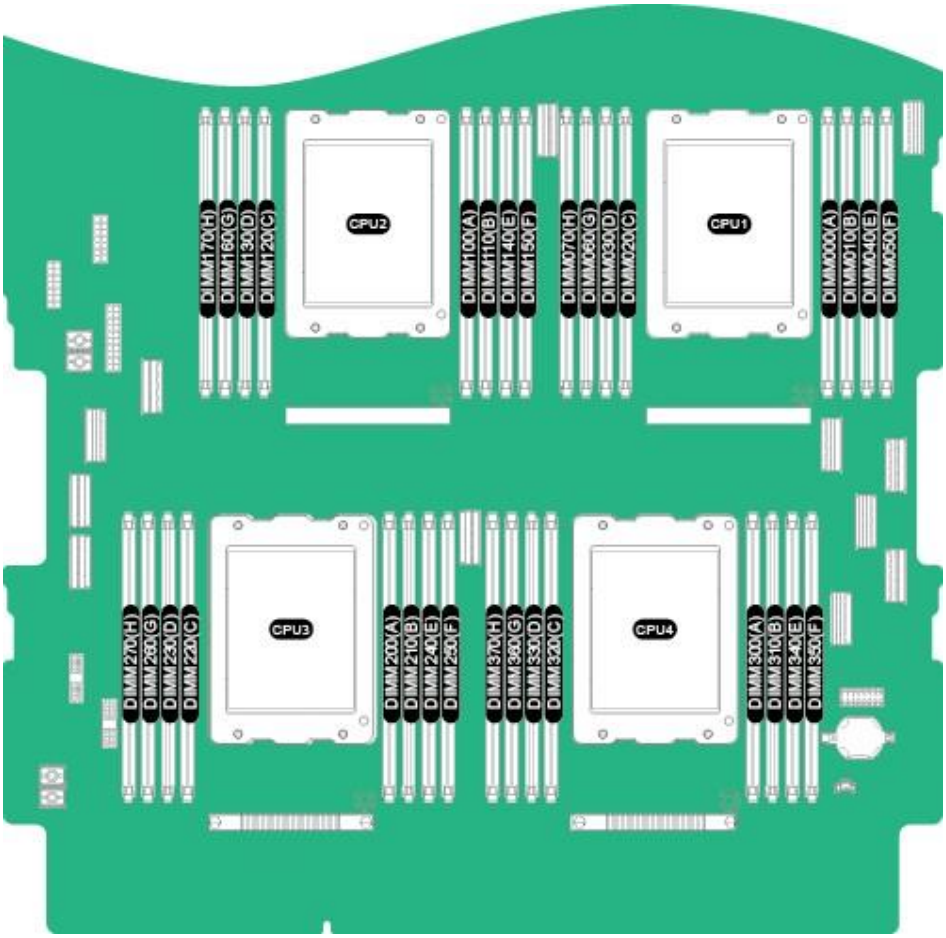
图 5-10 风扇位置图

5.8 内存

5.8.1 内存槽位编号

计算节点提供 32 个 DDR4 DIMM 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 DIMM。内存槽位编号如图 5-11 所示。

图 5-11 内存槽位编号



内存通道组成如表 5-7 所示。

表 5-7 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)
	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)
	TA_A	DIMM330(D)
	TA_B	DIMM370(H)
	TA_C	DIMM310(B)
	TA_D	DIMM350(F)

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

5.8.2 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。

当计算节点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 路计算节点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，详细信息请参见计算产品内存配置助手，未安装内存条的槽位，需要安装假模块。

5.8.3 内存容量配置规则

GRG200-AS2209 计算节点最多支持 32 个 DIMM，每个处理器支持 8 个内存通道，每个通道最多支持 1 个 DIMM。

表 **5-8** RDIMM 内存配置规则

参数		RDIMM 内存
Rank		Dual rank
额定速度（MT/s）		2933
额定电压（V）		1.2
工作电压（V）		1.2
整机最多支持的 DIMM 数量		32
单根最大 DIMM 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（MT/s）	每通道 1 个 DIMM	2933

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

5.8.4 内存保护技术

支持以下内存保护技术：

- ECC
- SEC/DED
- SDDC
- Patrol scrubbing

5.9 存储

5.9.1 硬盘编号

- 5×2.5 英寸硬盘配置及硬盘的槽位编号如图 5-12 所示。

图 **5-12** 5×2.5 英寸硬盘配置及硬盘编号

- 8×2.5 英寸硬盘配置及硬盘的槽位编号如图 5-13 所示。

图 **5-13** 8×2.5 英寸硬盘配置及硬盘编号

- 10×2.5 英寸硬盘配置及硬盘的槽位编号如图 5-14 所示。

图 **5-14** 10×2.5 英寸硬盘配置及硬盘编号

5.9.2 硬盘配置

表 5-9 硬盘配置

配置	最大前置硬盘数量（个）	普通硬盘管理方式
2x2.5 SATA+3x2.5 NVMe 硬盘配置[1]	5 1. 槽位 0～1 只支持 SATA 硬盘 2. 槽位 7～9 只支持 NVMe 硬盘	CPU 直出 SATA
2x2.5 SAS/SATA+3x2.5 NVMe 硬盘配置[2]	5 1. 槽位 0～1 只支持 SAS/SATA 硬盘 2. 槽位 7～9 只支持 NVMe 硬盘	1xRAID 控制卡
2x2.5 SAS/SATA+6x2.5 NVMe 硬盘配置[3]	8 1. 槽位 0～1 只支持 SAS/SATA 硬盘 2. 槽位 2~3、6～9 只支持 NVMe 硬盘	1xRAID 控制卡
2x2.5 SATA+6x2.5 NVMe 硬盘配置[4]	8 1. 槽位 0～1 只支持 SATA 硬盘 2. 槽位 2~3、6～9 只支持 NVMe 硬盘	CPU 直出 SATA
2x2.5 SATA+8x2.5 SAS/SATA 硬盘配置[5]	10 1. 槽位 0～1 只支持 SATA 硬盘 2. 槽位 2～9 只支持 SAS/SATA 硬盘	CPU 直出 SATA 1xRAID 控制卡

- [1]：0~1 槽位不支持硬盘 Fault 指示灯；2~6 槽位是空槽位，不支持硬盘。
- [2]：2~6 槽位是空槽位，不支持硬盘。
- [3]：2~3，6~9 槽位只支持 x2 的 PCIe 链路带宽；4~5 槽位是空槽位，不支持硬盘。
- [4]：0~1 槽位不支持硬盘 Fault 指示灯；2~3，6~9 槽位只支持 x2 的 PCIe 链路带宽；4~5 槽位是空槽位，不支持硬盘。
- [5]：0~1 槽位不支持硬盘 Fault 指示灯。

5.9.3 硬盘指示灯

5.9.3.1 SATA 硬盘指示灯

SATA 硬盘指示灯如图 5-15 所示。图 5-15 SATA 硬盘

指示灯

表 5-10 SATA 硬盘指示灯说明

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

5.9.3.2 NVMe 硬盘指示灯

NVMe 硬盘指示灯如图 5-16 所示。图 5-16 NVMe 硬盘指示灯

表 **5-11** NVMe 硬盘指示灯说明

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

5.9.4 RAID 级别比较

各级别 RAID 组的性能，需要的最少硬盘数量及硬盘利用率如表 5-12 所示。

表 5-12 RAID 级别比较

RAID 级别说明	可靠性	读性能	写性能	硬盘利用率
RAID 0	低	高	高	100%
RAID 1	高	高	中	50%
RAID 5	较高	高	中	（N-1）/N
RAID 6	较高	高	中	（N-2）/N
RAID 10	高	高	中	50%
RAID 50	高	高	较高	（N-M）/N
RAID 60	高	高	较高	(N-M×2)/N
注：N 为 RAID 组成员盘的个数，M 为 RAID 组的子组数。				

5.10 IO 扩展

GRG200-AS2209 计算节点提供多种 PCIe 扩展卡，您可以根据需要的扩展卡类型和速率选配。

- 以太网络扩展卡
- FC HBA 扩展卡
- IB 扩展卡
- SSD 扩展卡📖说明具体的可选购系统选件请咨询当地销售代表。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

6 产品规格

部件的编码和兼容性请参见计算产品兼容性查询助手。

- 6.1 技术规格
- 6.2 环境规格
- 6.3 物理规格
- 6.4 电源规格

6.1 技术规格

表 6-1 技术规格

组件	规格
形态	4U 训练计算节点。
AI 算力	● 最大可支持 30 个 AI cores，单 core 最高可支持 900MHz 主频，当前支持 Ascend 910 B，最大算力为 256TFLOPS。 ● 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.0GHz 主频，当前支持 Ascend 910 A，最大算力为 256TFLOPS。 ● 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.1GHz 主频，当前支持 Ascend 910 Pro A，最大算力为 280TFLOPS。 ● 最大可支持 30 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.15GHz 主频，当前支持 Ascend 910 Pro B，最大算力为 280TFLOPS。 最大可支持 32 个 AI cores，单 core 最高可支持 1.22GHz 主频，支持 Ascend 910 Premium A，最大算力为 320TFLOPS。
NPU 处理器	● 支持 8 路昇腾 910 NPU 处理器，处理器 32 AI cores 配置，频率为 1.0GHz。 ● 集成 16 个 64bits-TaiShan CPU core 核，最高频率为 2.4GHz。 ● 每一个 NPU 处理器提供 3 条 HCCS 互连链路，提供最大 90GB/s 带宽能力。 NPU 载板由 4 个 NPU 组成，3 条 HCCS 组成一个 4P Full mesh 互联，NPU 间互联带宽达到 30GB/s，双向 60GB/s。
CPU 处理器	● 支持 4 路鲲鹏 920 处理器，处理器 48cores 配置，频率为 2.6GHz，L3 Cache 容量为 48MB。 ● 每一个 CPU 处理器提供 3 条 HCCS 互连链路，提供最大 90GB/s 带宽能力。 CPU 主板由 4 个 CPU 组成，3 条 HCCS 组成一个 4P Full mesh 互联，CPU 间互联带宽达到 30GB/s，双向 60GB/s。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

HBM	● 容量为 32GB。 带宽为 1228GB/s。
内存	● 最多 32 个 DDR4 内存插槽，支持 RDIMM。 ● 内存设计速率最大可达 2933MT/s。 ● 内存保护支持 ECC、SEC/DED、SDDC、Patrol scrubbing 功能。 ● 单根内存条容量支持 32GB/64GB。 说明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）。
存储	● 硬盘： ● 详细硬盘配置请参见 **5.9.2 硬盘配置**。 ● 单个硬盘支持热插拔。 RAID 控制卡： ● 支持多种型号的 RAID 控制卡，详细信息请参见计算产品兼容性查询助手。 ● 支持 RAID 级别迁移、磁盘漫游等功能，支持自诊断、Web 远程设置，关于 RAID 控制卡的详细信息，请参见**《GRG200-AS2209 计算节点 RAID 控制卡 用户指南》**。
灵活 IO 卡 A	主板最多支持 1 张灵活 IO 卡 A，单张卡提供以下网络接口： ● 2 个 100GE 光口，可支持 100G 光纤或铜缆。 ● 4 个 25G 光口/10GE 光口，支持 PXE 功能。 **注意** ● 100GE 光口支持 100G 铜缆时，CPU 侧不支持自协商，需要对端设备也关闭自协商功能。 ● 每张灵活 IO 卡的 2 个 100GE 光口均来自不同 CPU，不推荐做网口绑定，绑定会导致性能下降。 25GE 和 10GE 光口可通过使用不同的光模块来实现速率切换。
灵活 IO 卡 B	NPU 板最多支持 4 张灵活 IO 卡 B，单张卡提供以下网络接口： 2 个 100GE 光口，可支持 100G 光纤或铜缆。 **注意** ● 支持 100G 铜缆时，NPU 侧不支持自协商，需要对端设备也关闭自协商功能。 ● 每张灵活 IO 卡的 2 个 100GE 光口均来自不同 NPU，不推荐做网口绑定，绑定会导致性能下降。
PCIe 扩展槽位	● 最多支持 2 个 PCIe 4.0 扩展插槽。 ● Riser 模组 1 支持以下 PCIe 规格： – 支持 1 个全高全长的 PCIe4.0 x16 标准槽位（信号为 PCIe4.0 x8） – 支持 1 个全高半长的 PCIe4.0 x16 标准槽位（信号为 PCIe4.0 x8）。 说明计算节点支持的PCIe扩展卡具体型号，请参考计算产品兼容性查询助手。
端口	● 前面板提供 2 个 USB 3.0 端口、1 个 DB15 VGA 端口。 ● 后面板提供 2 个 USB 3.0 端口、1 个 DB15 VGA 端口、1 个 RJ45 串口、1 个 RJ45 系统管理端口和 4 个板载网口。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

风扇	● 8 个风扇支持热插拔。 ● 支持单风扇失效，N+1 冗余备份。 **说明** 同一台计算节点必须配置相同 Part No.（即 P/N 编码）的风扇模块。
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	● 管理员密码。 ● 支持产品安全启动和可信启动。 ● TPM（国内/国外）/TCM（国内）。 ● 安全面板（选配件）。 **说明** 安全面板安装在设备前面板上，为了防止未授权用户操作硬盘，安全面板上带有安全锁。
显卡	系统主板集成显示芯片，芯片型号为 SM750，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。 **说明** ● 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。 ● 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。

.2 环境规格

表 6-2 环境规格

指标项	说明
温度	● 工作温度：5℃～40℃（41°F～104°F）（工作海拔高度：≤1800m，符合 ASHRAE CLASS A3） ● 液冷工质温度：2℃~45℃（35.6°F~113°F）（符合 ASHRAE CLASS W4） ● 液冷工质流量：≥5LPM（NPU 板*2+主板*1） ● 存储温度（3 个月以内）：-30°C～+60°C（-22°F～+140°F） ● 存储温度（6 个月以内）：-15°C～+45°C（5°F～113°F） ● 最大温度变化率：20℃（36°F）/小时、5℃（9°F）/15 分钟 **说明** 长时间存放时请将设备内的水排空。
相对湿度（RH，非凝露）	● 工作湿度：10%～85% ● 存储湿度：5%～85% ● 最大湿度变化率：20%/小时
风量	500CFM
海拔高度	工作海拔高度：≤3050m **说明** 按照 ASHRAE 2015 标准： ● 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。 ● 配置满足 ASHRAE Class A4 时，海拔高度超过 900m，工作温度按每升高 125m 降低 1℃计算。
腐蚀性气体污染物	腐蚀产物厚度最大增长速率： ● 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	● 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。

噪音	在工作环境温度 23℃，按照 ISO7779（ECMA 74）测试、ISO9296（ECMA109）宣称，A 计权声功率 LWAd（declared A-Weighted sound power levels）和 A 计权声压 LpAm（declared average bystander position A-Weighted sound pressure levels）如下： ● 运行时： – LWAd：6.6Bels – LpAm：66.0dBA 说明实际运行噪声会因不同配置、不同负载以及环境温度等因素而不同。

6.3 物理规格

表 6-3 物理规格

指标项	说明
尺寸（高×宽× 深）	175mm×447mm×790mm
安装尺寸要求	可安装在满足 IEC 297 标准的通用机柜中： ● 宽 19 英寸 ● 深 1000mm 及以上滑道的安装要求如下： ● L 型滑道：只适用广电运通机柜 ● 可伸缩滑道：机柜前后方孔条的距离范围为 543.5mm～848.5mm ● 抱轨：机柜前后方孔条的距离范围为 610mm～914mm
满配重量	● 计算节点净重：60Kg ● 包装材料重量：22.5kg
能耗	不同配置的计算节点能耗参数不一样，具体能耗计算请参考计算产品能耗计算器。

6.4 电源规格

- 支持交流/直流电源模块。
- 电源模块支持热插拔，2+2 冗余备份。
- 说明
- 当使用 2000W 交流电源时，默认使能 4KW 功率封顶。客户可以根据前级配电能力综合评估是否接受 3+1 冗余备份，与广电运通达成一致后，可以联系售后放开功率封顶门限。
- 当使用 1800W 直流电源时，只支持 3+1 冗余备份。
- 同一台计算节点中的电源模块型号必须相同。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

- 计算节点连接的外部电源空气开关电流规格推荐如下：
  - 交流电源：32A
  - 直流电源：63A
- 电源模块提供短路保护，支持双火线输入的电源模块提供双极保险。
- 在 110V 的机房环境，必须使用双火线的方式接入电源模块，保障计算节点的供电。
- 详细的电源规格请参见计算产品兼容性查询助手。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

7 软硬件兼容性

关于操作系统以及硬件的详细信息，请参见计算产品兼容性查询助手。

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。

版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

8 系统管理

GRG200-AS2209 计算节点集成了 iBMC 智能管理系统，iBMC 智能管理系统是计算节点远程管理系统。它兼容计算节点业界管理标准 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 8-1 所示。

表 8-1 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： ● 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。
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、文件夹虚拟为远程计算节点的媒体设备，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，大大简化计算节点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。
IPv6	支持 IPv6 功能，方便构建全 IPv6 环境，不用再为 IP 地址枯竭而烦恼。

 版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

9 维保与保修

关于维保与保修的详细信息，请参见维保与保修信息。

版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司

10 通过的认证

序号	国家/地区	认证	标准
1	China	航空运输鉴定	IATA DGR 61st, 2020
2	Europe	CE	Safety： EN 62368-1:2014+A11:2017 EN 60950-1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:201 1+A2:2013 EMC: EN 55022:2010 CISPR 22:2008 EN 55024:2010 CISPR 24:2010 ETSI EN 300 386 V1.6.1:2012 ETSI ES 201 468 V1.3.1:2005 EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 EN 61000-3-3:2008 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007+A1:2011 RoHS: 2011/65/EU&(EU)2015/863(EU RoHS)& EN50581 REACH： Regulation (EC) No.1907/2006 (EU REACH) WEEE: 2012/19/EU (WEEE)
3	Japan	VCCI	VCCI 32-1
4	-	多国商检	参考产品认证证书

版权所有 © 广电运通金融电子股份有限公司