H3C UniServer R5500LC G5

技术白皮书

目 录

1 产品概述	
2 产品特点	2
2.1 卓越的性能提供强劲 AI 算力 ······	2
2.2 灵活选择有效提升 AI 部署效率 ····································	3
2.3 匠心设计保障客户业务安全	4
2.4 冗余架构提高可靠性	4
2.5 高效液冷散热	5
3 液冷	6
3.1 液冷系统	6
3.2 散热系统	7
3.3 供电系统	9
4 物理结构	10
4.1 整机	10
4.2 CPU 计算节点模块	11
5 拓扑结构	13
6 硬件布局和规格描述·····	14
6.1 前部面板	14
6.1.1 前部面板组件	
6.1.2 25SFF 硬盘和背板相关规格	15
6.1.3 8SFF 硬盘和背板相关规格 ····································	16
6.1.4 风扇模块	18
6.2 后部面板	19
6.2.1 后部面板组件	19
6.2.2 后部网卡转接模块	20
6.3 CPU 计算节点模块	22
6.3.1 主板	22
6.3.2 CPU ·····	24
6.3.3 内存	24
6.3.4 PCle Switch 转接板······	27
6.3.5 Riser 卡 ·····	
6.4 GPU 计算节点模块 ·····	30
6.4.1 GPU 计算节点模块	30

i

	6.4.2 A800 SXM4·····	32
	6.4.3 NVLink 和 NVSwitch·····	33
6.5	部件安装准则及相关信息	34
	6.5.1 CPU	34
	6.5.2 SAS/SATA 硬盘······	34
	6.5.3 NVMe 硬盘·····	35
	6.5.4 SATA M.2 SSD 卡	35
	6.5.5 SD ‡	35
	6.5.6 Riser 卡与 PCIe 卡 ······	35
	6.5.7 存储控制卡及掉电保护模块	36
	6.5.8 NVMe VROC 模块 ·····	38
	6.5.9 网卡转接模块	38
	6.5.10 网卡	39
	6.5.11 GPU 组件 ······	40
	6.5.12 电源模块	41
	6.5.13 风扇模块	42
7 产品规	见格	43
7.1	主机产品规格	43
7.2	主机物理和环境规格	44
8 全生命	[▶] 周期管理-HDM·······	45

1 产品概述

H3C UniServer R5500LC G5(以下简称 R5500LC G5)是 H3C 推出的基于 HGX A800 8-GPU 模块完全自主研发的 6U 2路人工智能冷板液冷服务器。该服务器采用 CPU 冷板和 GPU 冷板双重液冷散热,极大提高了散热效率,并降低服务器功耗,有效提升服务器的使用效率和稳定性。适用于深度学习模型训练、深度学习推理、高性能计算(HPC)、数据分析等多种应用,性能增强的同时灵活性也得到了前所未有的提升。具有计算性能高、功耗低、扩展性强和可靠性高等特点,易于管理和部署,可满足高性能超大规模并行训练应用。

图1 R5500LC G5 正视图



图2 R5500LC G5 后视图



2 产品特点

2.1 卓越的性能提供强劲AI算力

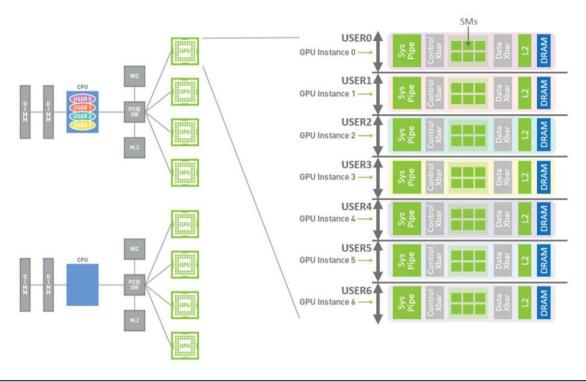
图3 HGX A800 8-GPU 模组(冷板)



- 支持全新 A800 GPU 组成如上图的 HGX A800 8-GPU 的 GPU Baseboard; 支持 400G NVLINK 全互联。
- 支持多达 2 颗 Intel 第三代至强可扩展处理器。
- PCle Gen4 支持 200Gb 网卡和 NVMe SSD 等扩展。

2.2 灵活选择有效提升AI部署效率

图4 MIG 特性说明(1)



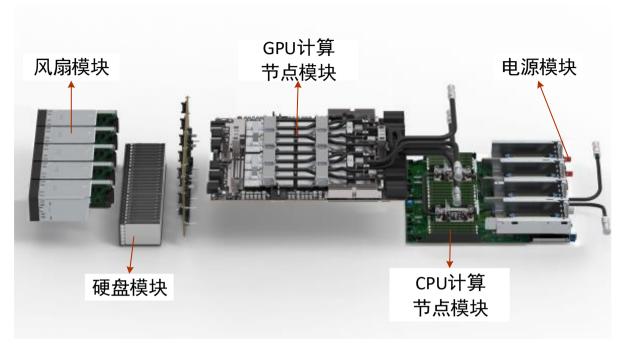
- 支持多实例 GPU(MIG2)特性,每个 A800 可以切分为多达 7 个 GPU 实例,极大提升 AI 资源利用率,集 AI 训练、AI 推理、数据分析本领于一身。
- 支持多达 10 个 PCIe Gen4 槽位。
- 最大支持 25SFF 硬盘,其中可以支持到多达 12 块 NVMe SSD。
- 支持多达 32 根 DDR4 内存,可以支持高达 12TB 的内存容量。

¹ NVIDIA Ampere 架构白皮书 Page47: https://www.nvidia.com/content/dam/en-zz/Solutions/Data-Center/nvidia-ampere-architecture-whitepaper.pdf

² MIG 的用户指南: https://docs.nvidia.com/datacenter/tesla/mig-user-guide/index.html

2.3 匠心设计保障客户业务安全

图5 R5500LC G5 分模块图



H3C R5500LC G5 采用全模块化的设计,整机的 5 个模块都支持独立拔插维护,提高了可维护性。最上面 3U 是 GPU 计算节点,模块中间 1U 是电源模块,最下面 2U 是 CPU 计算节点模块。

- CPU 计算节点模块,支持 Intel 第三代至强可扩展处理器。
- GPU 计算节点模块, 依托 NVIDIA HGX A800 8-GPU 提供业界超强算力。
- 电源节点,支持 4 个 54V 电源平面专用于 GPU 供电,和 12V 电源平面相互独立。
- 风扇模块, 5 个 8086 风扇,可以提供高达 500CFM 的风量。
- 硬盘模块,支持8S和25S背板切换,支持多达12块NVMeSSD。
- 高效散热系统保障业务稳定运行,多重冗余电源设计为整机提供多重可靠性。

2.4 冗余架构提高可靠性

- 电源平面独立运转,避免电源平面失效引发连锁故障。
- 默认满配 5 个 8086 高性能风扇,风扇可支持单转子失效冗余,单转子失效时不影响系统性能。
- 可选配高性能 RAID 控制器,支持 RAID0/1/10/5/6/50/60。
- RAID 卡支持 RAID Cache, 支持超级电容掉电数据保护。
- ECC 内存支持 4 种内存工作模式,支持失效内存隔离,显著提高内存子系统的工作可靠性。
- 支持可信平台模块(TPM/TCM),可提供高级加密功能,如数字签名及远程验证等。

2.5 高效液冷散热

- 使用快速接头,插拔循环次数不小于 5000 次。运行温度 0~80°C,冷水采用蓝色,热水采用红色标识,便于液冷运维。
- 支持 CPU+GPU 液冷,高效散热,绿色低碳。

3 液冷

液冷特点

• 智能管控,动态降耗:

基于服务器智能管理平台和内置于服务器内部的 3D 海洋温度传感器,系统可根据服务器内部温度智能调节液冷和风冷散热效果。与纯风冷系统相比,节约能耗 30%-40%,整机噪声最大可下降 30dB。

• 高效节能,无惧高温:

节点进液温度 **45**℃时,依然保持较好的散热效果,**CPU** 降温可达 **18**℃,冷却塔无需对冷却液额外冷却。低流量、低流阻设计,冷却效率更高,进一步降低 **PUE**。

• 可靠设计, 平稳运行:

显示屏提供了更直观的信息展示和操作管理模式,能够一站式呈现进出水流量、温度、漏液等相关信息,并且能够对漏液进行及时告警,保证系统可靠运行。

• 快速拔插,安全省心:

分液歧管(Manifold)主管路采用了快速接头,支持快速拔插。

3.1 液冷系统

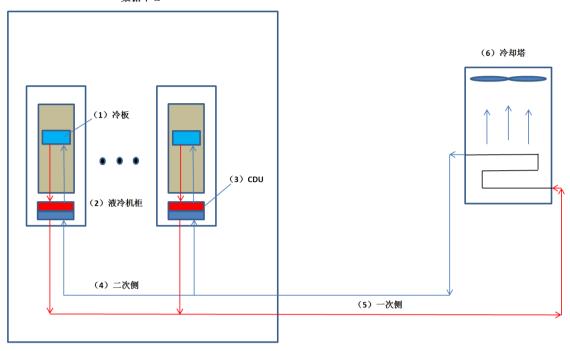
液冷系统主要由一次侧和二次侧两部分组成:

- 一次侧为连接冷却塔到 CDU, 液冷系统的循环水系统, 也称为一次管路, 主要包含: 冷却塔和冷水机组(可选)等部件。
- 二次侧为连接 CDU 到全液冷机柜中的液冷元器件的冷却循环水系统,也称为二次管路,主要包含:CDU、液冷机柜、液冷机箱和液冷节点等部件。

液冷系统的逻辑架构图,如图所示。

图6 分布式 CDU 液冷系统架构图

数据中心



3.2 散热系统

液冷系统采用冷板和散热风扇两种高效的换热部件,将服务器的所有热量带出机房,从而可以减少绝大部分只能空调的部署。

- 液冷系统采用冷板直接与芯片等大功耗器件的壳体进行热交换,利用 CDU 提供循环动力,使得流动的冷却液体将热量带出机房。
- 液冷系统通过服务器自身的散热风扇提供循环动力,通过强力的散热风扇,将服务器中的小功耗器件的热量带出机房。

液冷系统的散热原理如图 7 所示。

图7 散热系统

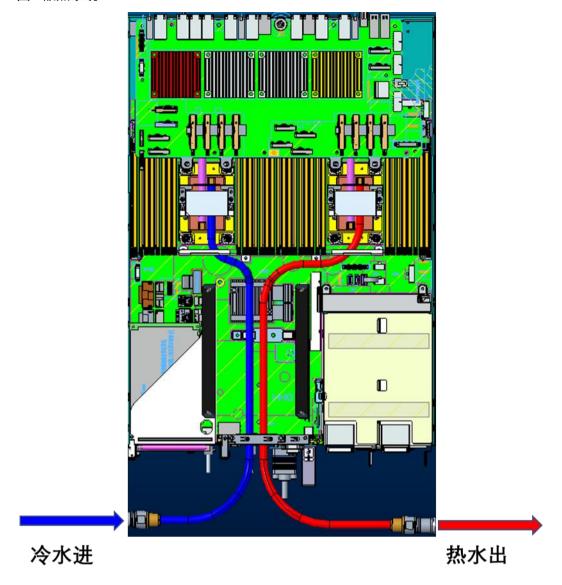


表1 散热规格

规格参数	说明
节点名称	R5500LC G5
节点和系统工作压力要求	≤3.5Bar(推荐≤2.5Bar)
	8 L/min
节点压差要求(Kpa)	60 Kpa
支持进液温度 ℃	5~45 ℃
推荐进液温度 ℃	40 ℃
二次侧过滤精度(um)	≤50 um

3.3 供电系统

液冷系统支持交流供电方式,不同液冷节点配置不同 CDU。当满配 R5500LC G5 节点时,机柜最大能支持 5 台 R5500LC G5 节点(分布式)。R5500LC G5 节点支持水电分离与水电不分离两种设计,水电分离时机柜单边接入 6 路 PDU(5xC13+7xC19),共可提供 220*63*3=41.58kw 总功耗,支持 1+1 冗余,水电不分离时机柜接入 4 路 PDU(9xC13+12xC19),共可提供 220*63*3*2=83.16kw 总功耗,支持 1+1 冗余。

4 物理结构

4.1 整机

图8 整机部件图

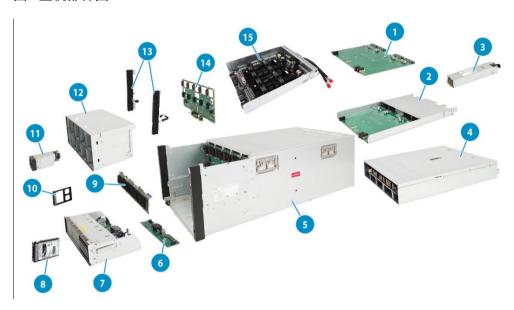


表2 服务器部件说明

编号	名称	说明
1	电源转接板	将外部电源提供给GPU组件,并将电源状态传递到主板
2	电源框模块	可安装4个电源模块,为GPU组件供电
3	电源模块	安装于电源框中,专用于 GPU 供电,支持 2+2 冗余
4	计算节点	为服务器提供计算能力。
5	机箱	将所有部件集中到一起
6	硬盘背板转接板	在硬盘背板及中置背板之间传输数据及电源转接
7	硬盘框模块	可选择配置8SFF硬盘框模块或25SFF硬盘框模块
8	硬盘	服务器的数据存储介质,支持热插拔,产品支持SSD、HDD硬盘,支持多种硬盘接口类型,如SAS、SATA等
9	硬盘背板	为硬盘供电并提供数据传输通道,本文以服务器前部配置的25SFF硬盘背板为例
10	硬盘假面板	当硬盘槽位空闲时,需安装硬盘假面板
11	风扇模块	为服务器散热,支持热插拔,支持单转子失效冗余
12	风扇框模块	可安装5个高性能双转子风扇模块和5个风扇假面板
13	智能挂耳	用于将服务器固定到机柜,其中左侧挂耳带VGA和USB 3.0接口,右侧挂耳中集成了前面板I/O组件

编号	名称	说明						
14	中置背板	为服务器提供数据交互通道及系统供电通流,并为前部I/O组件提供线缆接口						
		 为服务器提供图像处理和人工智能等计算服务 内部集成8张NVIDIA全新一代A800GPU,单张GPU卡相比传统PCIe接口GPU提升60% 						
15	GPU组件	内部集成 NVSwitch, 实现 8 张 GPU 卡的数据互联, 部分 GPU 业 务可以在 GPU 组件内直接互联通信, 无需经过 PCle Switch 或 CPU, 使其性能得到极大提升						
		 采用冷板液冷散热器,极大降低 GPU 温度,有效提升 GPU 的运算效率和稳定性 						

4.2 CPU计算节点模块

图9 计算节点模块部件图

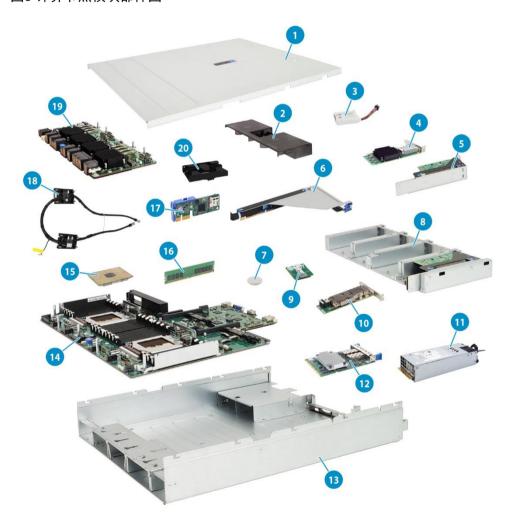


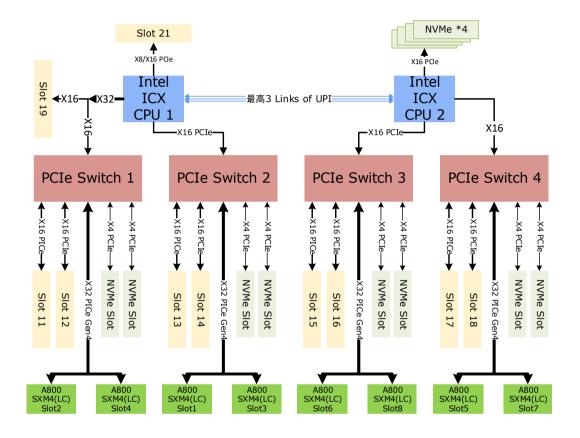
表3 计算节点部件说明

编号	名称	说明				
1	计算节点机箱盖	安装于计算节点机箱上,保护内部部件				
2	导风罩	为CPU散热器和内存提供散热风道,同时为超级电容提供安装位置				
3	超级电容	用于在系统意外掉电时为存储控制卡上的Flash卡供电,实现存储控制卡上 数据的掉电保护				
4	标准PCIe网卡	网卡,支持安装到标准PCle槽位				
5	网卡转接模块	单个网卡转接模块支持2张x16 LP标卡				
6	Riser卡	转接卡,PCle卡通过Riser卡安装到服务器				
7	系统电池	为系统时钟供电,确保系统日期和时间正确				
8	网卡转接模块笼	用于安装网卡转接模块,支持安装1/2/4个网卡转接模块				
9	加密模块	用于为服务器提供加密服务,提高服务器数据安全性				
10	存储控制卡	为SAS/SATA硬盘提供RAID支持,具有RAID配置、RAID扩容等功能,支持 在线升级存储控制卡固件、远程设置				
11	电源模块	为计算节点运行提供电力转换功能。电源模块支持热插拔,支持1+1冗余				
12	OCP 3.0网卡	简称OCP网卡,仅支持安装到主板对应槽位				
13	计算节点机箱	将计算节点中所有部件集中到一起				
14	主板	服务器最重要的部件之一,用于安装CPU、内存等,集成了服务器的基础元器件,包括BIOS芯片、PCIe插槽等				
15	CPU	集成内存控制器和PCIe控制器,为服务器提供强大的数据处理功能				
16	内存	用于暂时存放CPU中的运算数据,以及与硬盘等外部存储设备交换的数据,产品支持DDR4内存,支持RDIMM或LRDIMM				
17	双SD卡扩展模块	通过双SD卡扩展模块,支持将2张SD卡安装到服务器				
18	CPU液冷模块	为CPU散热				
19	PCIe Switch转接板	用于扩展PCle信号;提供PCle Switch,实现GPU与硬盘和网卡的高效互联				
20	理线槽	用于固定线缆				
21	NVMe VROC模块	NVMe VROC模块用于激活NVMe硬盘阵列特性,配合VMD技术实现NVMe 硬盘阵列功能				

5 拓扑结构

计算节点包含两颗 CPU, 4 片 PCle Switch 用于连接到 GPU 节点上的 8 颗 GPU 卡, 系统模块相互 之间的 PCle 的拓扑关系如下:

图10 R5500LC G5 PCIe 拓扑图



6 硬件布局和规格描述

6.1 前部面板

6.1.1 前部面板组件

图11 前面板

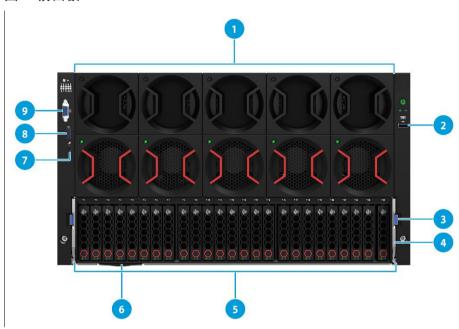


表4 前面板组件说明

编号	说明
1	风扇框模块,可安装5个高性能双转子风扇模块和5个风扇假面板,支持单转子失效冗余
2	USB 3.0接口
3	硬盘框模块的扳手解锁按钮
4	硬盘框模块扳手
5	可配置8SFF硬盘或25SFF硬盘 • 8SFF硬盘机型: 16~23槽位支持SATA/SAS/NVMe硬盘 • 25SFF硬盘机型: 0~12槽位支持SATA/SAS硬盘; 13~24槽位支持SATA/SAS/NVMe硬盘
6	抽拉式资产标签
7	专用管理接口
8	USB 3.0接口
9	VGA接口

6.1.2 25SFF 硬盘和背板相关规格

25SFF UniBay 硬盘背板安装于 25SFF 硬盘框模块后部,最多支持 25 个 2.5 寸硬盘,包括 13 个 SAS/SATA 硬盘,和 12 个 SAS/SATA/NVMe 硬盘。25SFF UniBay 硬盘背板集成了 Expander 扩展 芯片,可以通过一个 x8 Mini-SAS-HD 接口管理 25 个 SAS/SATA 硬盘。背板组件说明如下表所示。

图12 25SFF UniBay 硬盘背板

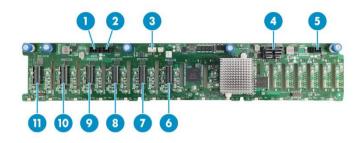


表5 25SFF UniBay 硬盘背板组件说明

编号	说明	丝印
1	电源接口1	POWR1
2	电源接口2	POWR2
3	AUX接口	AUX1
4	Mini-SAS-HD接口(SAS PORT)	SAS PORT1
5	电源接口3	POWR3
6	SlimSAS接口A1/A2(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号13和14)	NVMe-A1/A2
7	SlimSAS接口A3/A4(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号15和16)	NVMe-A3/A4
8	SlimSAS接口B1/B2(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号17和18)	NVMe-B1/B2
9	SlimSAS接口B3/B4(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号19和20)	NVMe-B3/B4
10	SlimSAS接口C1/C2(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号21和22)	NVMe-C1/C2
11	SlimSAS接口C3/C4(PCle4.0 x8),支持NVMe硬盘(对应硬盘编号23和24)	NVMe-C3/C4

PCle4.0 x8 含义如下:

- PCle4.0: 第四代信号速率。
- x8: 总线带宽。

图13 25SFF 前部硬盘编号

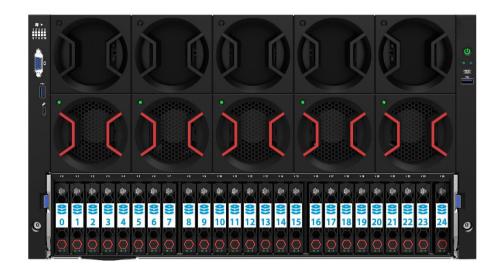


表6 25SFF 硬盘背板插入 NVMe 时候和 Switch 以及 CPU 的对应关系

	NVMe带内优先级	1			3	2	2		4		5	5	
	NVMe归属CPU	CPU	J1	CF	PU2	CF	U1	CF	PU2		CP	U2	
lineimong ved954	25小背板硬盘序号					v = 4							
前0 前1 前2 前3 前4 前5 前6 前7 前8 前9	前10 前11 前12	前13 育	前14	前15	前16	前17	前18	前19	前20	前21	前22	前23	前24
100		SW1 S	SW1	SW3	SW3	SW2	SW2	SW4	SW4	CPU2	CPU2	CPU2	CPU2
支持SATA/SAS				į	Jnibay:	支持NV	Me/SA	TA/SAS	3				



- NVMe 带内优先级是指 NVMe 盘的 BDF 号, BDF 号越小的在初始化的枚举顺序中越靠前。下同。
- SW 代表 Switch。下同。

6.1.3 8SFF 硬盘和背板相关规格

8SFF UniBay 硬盘背板,安装于 8SFF 硬盘框模块后部,最多支持 8 个 2.5 寸 SAS/SATA/NVMe 硬盘,背板组件说明如下表所示。

图14 8SFF UniBay 硬盘背板

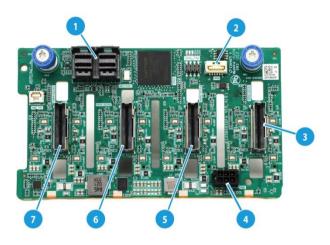


表7 8SFF UniBay 硬盘背板组件说明

编号	说明	丝印
1	Mini-SAS-HD接口(SAS PORT)	SAS PORT
2	AUX接口	AUX
3	SlimSAS接口A1/A2(PCle4.0 x8)	NVMe-A1/A2
4	电源接口	PWR
5	SlimSAS接口A3/A4(PCle4.0 x8)	NVMe-A3/A4
6	SlimSAS接口B1/B2(PCle4.0 x8)	NVMe-B1/B2
7	SlimSAS接口B3/B4(PCle4.0 x8)	NVMe-B3/B4

PCle4.0 x8 含义如下:

- PCle4.0: 第四代信号速率。
- x8: 总线带宽。

图15 8SFF 前部硬盘编号



表8 8SFF 硬盘背板插入 NVMe 时候和 Switch 以及 CPU 的对应关系

NVMe带内优先级		1		3	2	2	4		
NVMe归属CPU	CPU1		CPU2		CPU1		CPU2		
			8	个小背板	硬盘序	号			
v e.4 G.7.4	前16	前17	前18	前19	前20	前21	前22	前 2 3	
	SW1 SW1		SW3	/3 SW3 SW		SW2	SW4	SW4	
	Unibay支持NVMe/SATA/SAS								

6.1.4 风扇模块

服务器最多 5 个热插拔风扇模块,每个风扇模块由 2 个风扇转子组成,风扇模块布局如图所示。服务器支持风扇单转子冗余。风扇模块必须满配,即 5 个风扇模块和 5 个风扇假面板需要同时在位。服务器支持可变的风扇速度,即风扇会根据系统实际温度调整转速。转速策略上兼顾了系统散热和系统噪音,使系统的散热和噪音达到最优。



POST 期间和操作系统运行过程中,如果系统检测到监控点温度达到紧急阈值,HDM 会将服务器系统正常关机。如果系统检测到 CPU 等关键模块温度超过最高门限值时,服务器将直接关机。监控点的实际温度和紧急阈值可通过 HDM Web 界面查看,具体方法请参见 HDM 联机帮助。

图16 风扇布局



6.2 后部面板

6.2.1 后部面板组件

图17 后面板组件

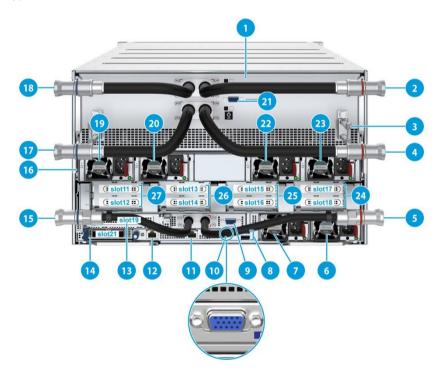


表9 后面板组件说明

编号	说明			
1	液冷HGX A800 8-GPU组件			

编号	说明
2	右GPU冷板出水管
3	液冷散热器管路固定支架(安装服务器到机柜时,如果有影响,可以拆卸)
4	左GPU冷板出水管
5	CPU冷板出水管
6	电源模块6
7	电源模块5
8	USB 3.0接口(2个)
9	计算节点漏液检测接口
10	VGA接口
11	串口
12	HDM专用网络接口(1Gbit/s,RJ45,缺省IP地址: 192.168.1.2/24)
13	PCIe slot 19(从属CPU 1)
14	PCIe slot 21(从属CPU 1)
15	CPU冷板进水管
16	电源框模块扳手
17	左GPU冷板进水管
18	右GPU冷板进水管
19	电源模块1
20	电源模块2
21	GPU组件节点漏液检测接口
22	电源模块3
23	电源模块4
24	PCIe Riser卡槽位4: PCIe slot 17~slot 18(从属CPU 2)
25	PCIe Riser卡槽位3: PCIe slot 15~slot 16(从属CPU 2)
26	PCIe Riser卡槽位2: PCIe slot 13~slot 14(从属CPU 1)
27	PCIe Riser卡槽位1: PCIe slot 11~slot 12(从属CPU 1)
注:后视图服务器后管	窗软管连接规则为左进右出,即液体流向为左进右出。

6.2.2 后部网卡转接模块

介绍服务器支持的网卡转接模块和网卡转接模块上的组件含义。

图18 网卡转接模块

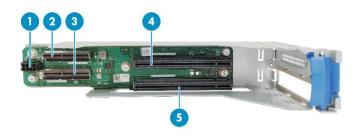


表10 网卡转接模块组件说明

编号	说明	丝印
1	网卡转接模块电源接口	PWR
2	PCIe上行接口2(PCIe4.0 x16)	PCIe4.0 X16-2
3	PCIe上行接口1(PCIe4.0 x16)	PCIe4.0 X16-1
4	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1) slot 11/13/15/17	PCIe4.0 X16 SLOT2
5	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1) slot 12/14/16/18	PCIe4.0 X16 SLOT1

PCle4.0 x16 含义如下:

- PCle4.0: 第四代信号速率。
- x16: 连接器宽度。
- (16,8,4,2,1): 兼容的总线带宽,包括 x16, x8, x4, x2 和 x1。



slot 11/13/15/17: 当该网卡转接模块安装在网卡转接模块笼中的槽位 11/12 时,槽位号为 11;安装在网卡转接模块笼中的槽位 13/14 时,槽位号为 13;其他槽位号同理类推。

6.3 CPU计算节点模块

6.3.1 主板

图19 计算节点主板组件

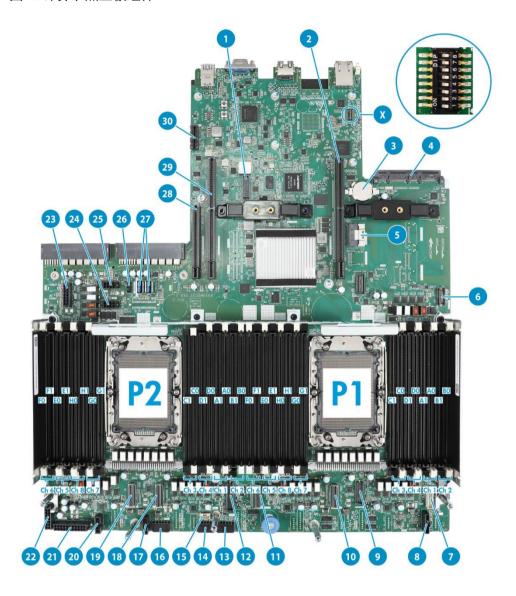


表11 主板布局说明

序号	含义	丝印
1	TPM/TCM插槽	TPM
2	PCIe Riser卡插槽1(从属CPU 1)	RISER1 PCIe X32
3	系统电池	-
4	OCP 3.0网卡插槽	OCP 3.0
5	SlimSAS接口(x8 SATA)	SATA PORT

序号	含义	丝印
6	背板电源接口3	BD PWR3
7	CPU液冷模块漏液检测线接口	J60
8	电源接口0	J66
9	前面板I/O接口	FRONT PANEL IO
10	LP SlimSAS接口A1/A2(PCle4.0 x8,从属于CPU 1)	NVMe-A1/A2
11	LP SlimSAS接口A3/A4(PCle4.0 x8,从属于CPU 1)	NVMe-A3/A4
12	开箱检测模块接口、前部VGA和USB 3.0接口	FRONT VGA & USB3.0
13	电源接口3	PWR3
14	电源接口1	PWR1
15	AUX接口	AUX1
16	电源接口2	PWR2
17	GPU液冷装置2漏液检测线接口	J52
18	LP SlimSAS接口B1/B2(PCle4.0 x8,从属于CPU 2)	NVMe-B1/B2
19	LP SlimSAS接口B3/B4(PCle4.0 x8,从属于CPU 2)	NVMe-B3/B4
20	GPU液冷装置1漏液检测线接口	J51
21	背板电源接口1	BD PWR1
22	背板电源接口2	BD PWR2
23	电源接口6	PWR6
24	电源接口5	PWR5
25	电源接口4	PWR4
26	NVMe VROC模块接口	NVMe RAID KEY
27	内置USB 3.0接口(2个)	INTERNAL USB3.0 PORT1 & PORT2
28	PCIe Riser卡插槽3(从属CPU 2)	RISER3 PCIe X16
29	PCIe Riser卡插槽2(从属CPU 2)	RISER2 PCIe X32
30	双SD卡扩展模块插槽	DSD CARD
X	系统维护开关	-

PCle4.0 x8 含义如下:

- PCle4.0: 第四代信号速率。
- x8: 总线带宽。

6.3.2 CPU

1. CPU 支持情况介绍

CPU 计算节点支持 2 颗英特尔第三代至强可扩展处理器 (Ice Lake):

- 单个 CPU 支持多达 40Core, 上一代 CPU 支持到 28Core;
- 第三代处理器可以支持8内存通道,相比第二代处理器的6内存通道,提高了带宽容量:
- 单个 CPU 可支持多达 64PCle Gen4 扩展,相对上一代的 48PCle Gen3 有明显提升;
- 支持的最大 TDP 从上一代的 205W 提高到 270W;
- CPU 和 CPU 之间的通信速度从上一代的最高 10.4Gbps 上升到最高 11.2Gbps;
- 支持第二代 PMem 200 傲腾持久化内存。

2. 芯片组

PCH: Intel C621A

R5500LC G5 使用了 Intel 的 C620 系列芯片组,支持了诸多特性,例如 ACPI 电源管理 4.0a、PCle3.0、xHCI USB 控制器、GPIO、SMBUS 2.0 等,并集成了 1GbE 网口以及 RSTe 技术,特性上支持 Intel VT-d、Intel TXT、Intel QAT 等。

接口	Intel C620 系列芯片组
CPU 接口	DMI 3.0 *4
PCle	可以支持多达 20 根 3.0 通道(至多 16 个设备),如果使用次级端口,可以至多支持 24 根通道
USB	支持多达 10 个 superspeed;14 个 highspeed
SATA	支持多达 14 个 SATA 3.0
LPC	24MHz
SMBus/SMLink	一个主 SMBus 和六个 SMLinks
SPI	3个设备,包括 TPM

6.3.3 内存

服务器支持 2 路 CPU, 每路 CPU 支持 8 个通道, 每个通道支持 2 根 DIMM, 即 2 路 CPU 支持 32 根 DIMM。服务器支持仅配置 DDR4, 也支持混配 PMem 200 和 DDR4。

当内存非满配时,请在对应空槽位安装内存假面板。

1. 仅配置 DDR4 内存时内存安装准则

- 请确保相应的 CPU 已安装到位。
- 在同一台服务器上优先配置相同编码相同规格(类型、容量、Rank、数据宽度、速率)的 DDR4 内存,产品编码信息请通过服务器兼容的部件查询工具查询。如涉及部件扩容或故障 需替换成其他规格的内存时,请联系技术支持确认。

除上述准则外,不同内存模式还有各自特定的准则,具体请参见下表。需要注意的是,当实际内存安装不满足这些特定准则时,无论用户配置了何种内存模式,系统均会使用缺省的Independent Mode。

表12 不同内存模式的特定安装准则

内存模式	特定安装准则									
Independent Mode(缺省)	遵循一般的内存安装准则,具体如下: 2 路 CPU 在位时请按照图 20 和图 21 进行配置。									
Mirror Mode	 确保每个 CPU 至少安装 2 根内存。 需要注意的是,该模式不支持一般内存安装准则中不推荐的内存配置。 2 路 CPU 在位时请按照图 20 和图 21 进行配置。 									



图 20 和图 21 中,灰显的内存槽位(如 B1)表示黑色的内存槽位,非灰显(如 B0)的表示白色的内存槽位。

图20 内存安装准则-CPU1

		•	•	·	•	•	•	内存	配置		•					
 内存数量		内存槽位 (CPU1)														
四次里	CI	H6	CI	CH5		H8	CI	CH7		CH3		- 14	Cl	 1	Cl	-1 2
	F0	F1	E0	E1	H0	H1	G0	G1	C1	C0	D1	D0	A1	A0	B1	B0
2 DIMMs														•		
4 DIMMs										•				•		
8 DIMMs			•				•			•				•		
12 DIMMs	•		•				•			•				•		•
16 DIMMs	•		•		•		•			•		•		•		•
24 DIMMs (√)	•	•	•	•			•	•	•	•			•	•	•	•
24 DIMMs (*)	•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•
32 DIMMs	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
说明	①推着	· 学配置		北不推			带宽性(. SGX		。 而不推	孝配置	I (*)	支持SN	NC 、H	emi、S	SGX特	性。

图21 内存安装准则-CPU2

		•	•	•		•	•	内存	配置		•	-	•		•	-
 内存数量	内存槽位 (CPU2)															
内什剱里	CI	H6	CH5		CI	CH8		CH7		CH3		H4	CH1		CI	H2
	F0	F1	E0	E1	H0	H1	G0	G1	C1	СО	D1	D0	A1	A0	B1	B0
2 DIMMs														•		
4 DIMMs										•				•		
8 DIMMs			•				•			•				•		
12 DIMMs	•		•				•			•				•		•
16 DIMMs	•		•		•		•			•		•		•		•
24 DIMMs (√)	•	•	•	•			•	•	•	•			•	•	•	•
24 DIMMs (*)	•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•
32 DIMMs	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
说明	①推荐	萨配置		比不推			带宽性(SGX						NC \ H	emi、;	SGX特	性。

2. PMem 200 和 DDR4 内存混配安装准则

- 确保相应的 CPU 已安装到位。
- 请确保安装的 PMem 200,未在其他产品上使用过,否则可能会造成安装后无法使用。
- 同一台服务器上配置的所有 DDR4 产品编码必须相同且配置的所有 PMem 200 产品编码也必须相同。产品编码信息请通过服务器兼容的部件查询工具查询。
- PMem 支持对应的工作模式,需分别满足对应的准则:
 - 。 支持 AD 工作模式时,需满足要求: 单颗 CPU 下配置的内存容量(DDR4 和 PMem 的总容量)≤单颗 CPU 可支持的最大内存容量(DDR4 和 PMem 的总容量)。
 - 。 支持 MM 工作模式时, 需同时满足如下要求:
 - 每颗 CPU 下配置的内存容量(DDR4 和 PMem 的总容量)≤单颗 CPU 可支持的最大 内存容量(DDR4 和 PMem 的总容量)。
 - 每颗 CPU 配置的 DDR 和 PMem 的容量配比需限制在 1:4~1:16。
 - 在 BIOS 中,将 NUMA 选项设置为 Enabled 状态。
 - 。 PMem 与 DDR 不同容量配比支持的工作模式以及工作模式的配置方式,请参见 PMem 200 用户指南及附录。



图 22 及图 23 中,灰显的内存槽位(如 B1)表示黑色的内存槽位,非灰显(如 B0)的表示白色的内存槽位。

图22 PMem 200 和 DDR4 内存配置指导(2 路 CPU)(一)

										内存	配置							
DDR4数	PMem 200数	PMem可支持的							内	存槽位	(CPU	2)						
量(根)	量(根)	工作模式	С	H6	CI	15	CI	H8	CI	H7	CI	H3	CI	H4	CI	11	CH	12
			F0	F1	E0	E1	H0	H1	G0	G1	C1	C0	D1	D0	A1	A0	B1	B0
8	8	AD, MM	DDR4		PMem 200		DDR4		PMem 200			PMem 200		DDR4		PMem 200		DDR4
12	2	AD	DDR4		DDR4				DDR4			DDR4		PMem 200		DDR4		DDR4
16	2	AD	DDR4		DDR4		DDR4		DDR4			DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4
16	8	AD, MM	DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4	PMem 200	PMem 200	DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4
16	16	AD, MM	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4
24	4	AD	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	PMem 200		DDR4	DDR4	DDR4	DDR4		PMem 200	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4

图23 PMem 200 和 DDR4 内存配置指导(2 路 CPU)(二)

										内存	配置							
DDR4数	PMem 200数	PMem可支持的	1414 1612															
量(根)	量(根)	工作模式	С	H6	CI	15	CI	-18	CI	H7	CI	1 3	CI	H4	CI	1 1	CH	12
			F0	F1	E0	E1	H0	H1	G0	G1	C1	C0	D1	D0	A1	A0	B1	B0
8	8	AD, MM	DDR4		PMem 200		DDR4		PMem 200			PMem 200		DDR4		PMem 200		DDR4
12	2	AD	DDR4		DDR4				DDR4			DDR4		PMem 200		DDR4		DDR4
16	2	AD	DDR4		DDR4		DDR4		DDR4			DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4
16	8	AD, MM	DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4	PMem 200	PMem 200	DDR4		DDR4	PMem 200	DDR4		DDR4
16	16	AD, MM	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4	PMem 200	DDR4
24	4	AD	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	PMem 200		DDR4	DDR4	DDR4	DDR4		PMem 200	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4

6.3.4 PCIe Switch 转接板

PCIe Switch 转接板主要用于连接主板及中置背板,并提供各类接口,其上安装了 4 个 PCIe Switch 用于 Direct Storage 技术,实现 GPU 组件与 NVMe 硬盘、网卡的高效互联。

图24 PCIe Switch 转接板组件

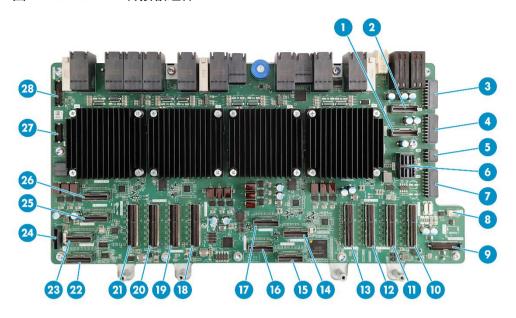


表13 PCIe Switch 转接板组件说明

序号	含义	丝印
1	LP SlimSAS接口A3/A4(PCle4.0 x8,从属CPU 2)	NVMe-A3/A4
2	LP SlimSAS接口A1/A2(PCle4.0 x8,从属CPU2)	NVMe-A1/A2
3	电源接口4	PWR4
4	电源接口3	PWR3
5	电源接口2	PWR2
6	Mini-SAS HD接口A1(x8 SATA/SAS)	SAS PORT1
7	电源接口1	PWR1
8	AUX接口1	AUX1
9	前部VGA和USB 3.0接口	FRONT VGA & USB3.0
10	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 8(从属CPU 2)	PCle4.0 X16 SLOT8
11	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 7(从属CPU 2)	PCle4.0 X16 SLOT7
12	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 6(从属CPU 2)	PCle4.0 X16 SLOT6
13	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 5(从属CPU 2)	PCle4.0 X16 SLOT5
14	PCIe上行接口8(PCIe4.0 x8,从属CPU 2)	PEX3 PCIe4.0 X8-1
15	PCIe上行接口6(PCIe4.0 x8,从属CPU 2)	PEX2 PCIe4.0 X8-1
16	PCIe上行接口5(PCIe4.0 x8,从属CPU 2)	PEX2 PCIe4.0 X8-0
17	PCIe上行接口7(PCIe4.0 x8,从属CPU 2)	PEX3 PCIe4.0 X8-0
18	PCIe4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 4(从属CPU 1)	PCIe4.0 X16 SLOT4

序号	含义	丝印
19	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 3(从属CPU 1)	PCle4.0 X16 SLOT3
20	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 2(从属CPU 1)	PCIe4.0 X16 SLOT2
21	PCle4.0 x16(16,8,4,2,1)slot 1(从属CPU 1)	PCle4.0 X16 SLOT1
22	PCIe上行接口1(PCIe4.0 x8,从属CPU 1)	PEX0 PCIe4.0 X8-1
23	PCIe上行接口2(PCIe4.0 x8,从属CPU 1)	PEX0 PCIe4.0 X8-0
24	电源接口5	PWR5
25	PCIe上行接口3(PCIe4.0 x8,从属CPU 1)	PEX1 PCle4.0 X8-0
26	PCIe上行接口4(PCIe4.0 x8,从属CPU 1)	PEX1 PCle4.0 X8-1
27	电源接口6	PWR6
28	前面板I/O接口	FRONT PANEL IO

PCle4.0 x8 含义如下:

- PCle4.0: 第四代信号速率。
- x8: 连接器宽度。
- (16,8,4,2,1): 兼容的总线带宽。

6.3.5 Riser 卡

关于 Riser 卡的详细信息及安装准则,请参见 6.5.6 Riser 卡与 PCle 卡。



PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1) 含义如下:

- PCIe4.0: 第四代信号速率。
- x16: 连接器宽度。
- (16,8,4,2,1): 兼容的总线带宽,包括 x16, x8, x4, x2 和 x1。

服务器支持以下型号的 Riser 卡:

- CAB-PCle-0.33m-W32G (Riser卡1)
- CAB-PCle-0.35m-W31Q (Riser卡2)
- CAB-PCle-0.38m-W31B (Riser卡3)



CAB-PCle-0.38m-W31B (Riser 卡 3) 和 CAB-PCle-0.35m-W31Q (Riser 卡 2) 仅提供线缆连接作用,不支持安插 PCle 卡。

Riser 卡默认在位不支持更换,自带线缆,需要连接至 PCIe Switch 转接板上。

图25 Riser 卡插槽 1 位置的 Riser 卡



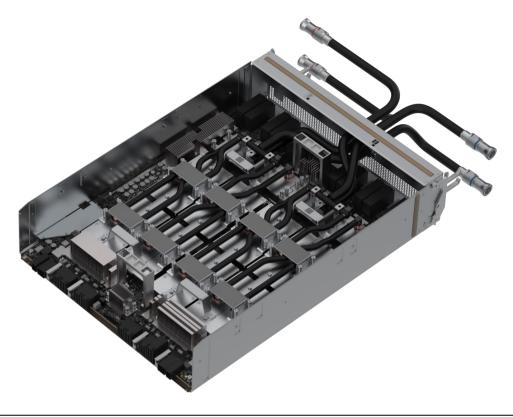
(1): slot19, PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1)

6.4 GPU计算节点模块

6.4.1 GPU 计算节点模块

R5500LC G5 GPU 节点模块支持 8 颗 Ampere 架构的 A800 SXM4 的 GPU 卡; 8 张 GPU 卡之间采用 6 片 NVSwitch 进行互联;

图26 R5500LC G5 GPU 节点模块外观图



这个 GPU 计算节点模块也可以称为是 HGX A800 8-GPU LC 模块。

图27 R5500LC G5 GPU 节点模块器件布局

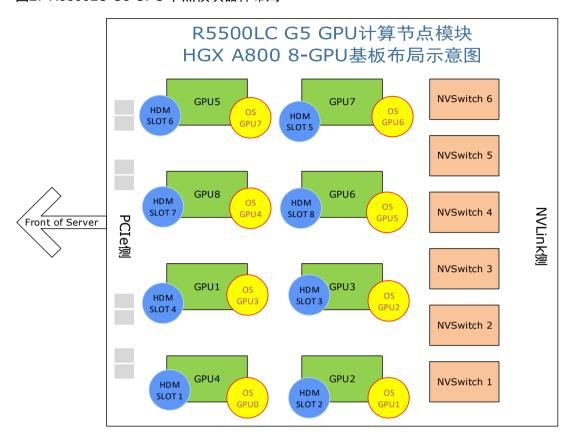


表14 R5500LC G5 GPU 节点模块 GPU 卡的槽位号和软件序号对应关系

物理槽位 如上图绿色方框	BIOS 显示槽位号	HDM 传感器界面	HDM PCIe 卡界面 如上图蓝色圆形	OS 内 GPU 序号
GPU 4	1	1	1	OS GPU0
GPU 2	2	2	2	OS GPU1
GPU 3	3	3	3	OS GPU2
GPU 1	4	4	4	OS GPU3
GPU 7	5	5	5	OS GPU6
GPU 5	6	6	6	OS GPU7
GPU 8	7	7	7	OS GPU4
GPU 6	8	8	8	OS GPU5

6.4.2 A800 SXM4

GA100 是基于 Ampere 架构的的 GPU 芯片, A800 是基于 GA100 芯片打造的 GPU 卡, R5500LC G5 支持 A800 SXM4 (冷板)。

● 计算性能:

■ A800 的 Peak FP64 的性能可以达到 9.7TFLOPS; 因为 A800 支持 3456 个支持 FP64 的 核心,每个 Core 单时钟周期可以实现 1 次 FMA 的运算,Boost 的运行频率可以达到 1410MHz,因此最大 FP64 的性能为 3456Core*1410MHz*2/1000=9.7TFLOP/s:

● 显存性能:

■ A800-80GB 支持 80GB 的 HBM2e 显存:

内存带宽最高可以达到 2039GB/s; 因为 A800 的显存位宽 (Memory Bus Width) 为 5120-bit, 并且运行频率是 1593MHz, 因此显存的带宽是: 1593MHz*2DDR*5120 bit/8/1000=2039.04GB/s:

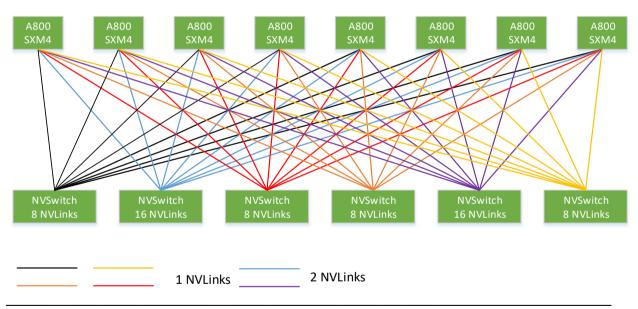
● 功耗:

■ A800 SXM4 (冷板) 单 GPU 卡可以支持到高达 500W 的 TDP。

6.4.3 NVLink 和 NVSwitch

A800 GPU 本身支持 8 根 NVLink 协议的高速连接接口, GPU 卡间互联带宽达到 400GB/S, 连接拓扑如下图:

图28 R5500LC G5 GPU 节点 GPU 和 NVSwitch 使用 NVLink 连接拓扑示意图



上图只作为示意图,实际的链路连接和器件布局以及编号以实际产品为准。

如上图,每个 GPU 有 8 个 NVLink 连接到 NVLink Fabric (6 个 NVSwitch 组成),每个 GPU 与其中两个 NVSwitch 有 2 个 NVLink 连接,与其余 4 个 NVSwitch 有 1 个 NVLink 连接。

NVLink 是实现 GPU 和 GPU 互联的一致性协议,该互联协议从 P100 时的 1.0,到 V100 时的 2.0 版本,到现在 A800 上的版本是 NVLink 3.0,其带单个 Link 的带宽与支持的 Lan 的数目也就是并行度,以及波特率也就是传输速率有关系,GPU 到 GPU 的最大的 NVLink 的带宽对比如下图:

图29 NVLink 的带宽的计算

P100 SXM	P100 SXM
with NVLink 1.0	with NVLink 1.0

G2G的NVLink 1.0单向带宽是: 20GT/s*4Links*8Lan in or out/8=80GB/s



G2G的NVLink 2.0单向带宽是: 25GT/s*6Links*8Lan in or out/8=150GB/s



G2G的NVLink 3.0单向带宽是: 50GT/s*8Links*4Lan in or out/8=200GB/s

6.5 部件安装准则及相关信息

6.5.1 CPU

- 服务器仅支持 2 路 CPU。
- 为避免损坏 CPU 或主板,只有 H3C 授权人员或专业的服务器工程师才能安装 CPU。
- 请确保同一服务器上安装的 CPU 型号相同。
- 为避免 CPU 底座中针脚损坏,请确保在未安装 CPU 的底座中安装了 CPU 盖片。
- 请确保两个 CPU 始终在位,否则服务器将无法运行。
- 为防止人体静电损坏电子组件,请在操作前佩戴防静电腕带,并将腕带的另一端良好接地。
- 为防止在拆卸过程中由于 CPU 液冷模块温度过高导致烫伤,请在操作前做好热防护。

6.5.2 SAS/SATA 硬盘



- 一个硬盘属于多个 RAID 的情况会使后期维护变得复杂,并影响 RAID 的性能。
- HDD 硬盘如果被频繁插拔, 且插拔时间间隔小于 30 秒, 可能会导致该硬盘无法被系统识别。
- SAS/SATA 硬盘在如下情况支持热插拔:
 - o 通过存储控制卡控制的 SAS/SATA 硬盘,在进入 BIOS 或操作系统后,支持热插拔操作。

- 。 通过板载 VROC 阵列控制器控制的 SATA 硬盘,只有在进入操作系统后,才支持热插拔操作。
- 建议用户安装没有 RAID 信息的硬盘。
- 请确保组建同一 RAID 的所有硬盘类型相同,否则会因硬盘性能不同而造成 RAID 性能下降或者无法创建 RAID。即满足如下两点:
 - 。 所有硬盘均为 SAS 或 SATA 硬盘。
 - 。 所有硬盘均为 HDD 或 SSD 硬盘。
- 建议组建同一 RAID 的所有硬盘容量相同。当硬盘容量不同时,系统以最小容量的硬盘为准,即将所有硬盘容量都视为最小容量。

6.5.3 NVMe 硬盘

- 建议用户安装没有 RAID 信息的硬盘。
- NVMe 硬盘支持热插。插入硬盘时要匀速插入,过程中不能出现停顿,否则容易导致操作系统卡死或重启。
- NVMe 硬盘是否支持热拔和预知性热拔,与操作系统有关。两者的兼容性请通过 OS 兼容性 查询工具查询。
- 不支持多个 NVMe 硬盘同时热插拔,建议间隔 30 秒以上,待操作系统识别到第一个硬盘信息后,再开始操作下一个硬盘。同时插入多个 NVMe 硬盘,容易导致操作系统无法识别硬盘。

6.5.4 SATA M.2 SSD 卡

- SATA M.2 SSD 卡必须安装到 SATA M.2 SSD 转接卡,转接卡与 Riser 卡配合使用,才能安装到服务器。
- 为确保 SATA M.2 SSD 卡配置 RAID 时的可靠性,建议在 SATA M.2 SSD 转接卡上同时配置 2 张相同型号的 SATA M.2 SSD 卡。
- SATA M.2 SSD 卡建议用于安装操作系统。

6.5.5 SD卡

两张 SD 卡安装在双 SD 卡扩展模块上,缺省组建成 RAID1。为避免 SD 卡的存储空间浪费,建议 用户安装两张容量相同的 SD 卡。

6.5.6 Riser 卡与 PCIe 卡

介绍 Riser 卡的安装位置、Riser 卡与 PCIe 卡的适配关系、Riser 卡上的 PCIe 插槽所属 CPU。

1. PCle 卡尺寸

表15 PCIe 卡尺寸

简称	英文全称	描述
LP卡	Low Profile card	小尺寸卡
FHHL卡	Full Height, Half Length card	全高半长卡

简称	英文全称	描述
FHFL卡	Full Height, Full Length card	全高全长卡
HHHL卡	Half Height, Half Length card	半高半长卡
HHFL卡	Half Height, Full Length card	半高全长卡

2. Riser 卡与 PCIe 卡适配关系

Riser 卡和 PCIe 卡的适配关系如下表所示。仅 PCIe Riser 卡插槽 1 位置的 Riser 卡支持安装存储 控制卡。

表16 Riser 卡与 PCIe 卡适配关系

Riser 卡型号	Riser 卡安装 位置	Riser 卡上的 PCIe 插槽槽 位号	PCIe 插槽或接 口描述	PCIe 插槽或接口 支持的 PCIe 设备	PCIe 插 槽供电 能力	从属 CPU
CAB-PCIe- 0.33m-W31A	PCle Riser卡 插槽1	slot 19	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1)	FHHL卡	75W	CPU 1
	小尺寸 PCle 卡可以插入到大尺寸 PCle 卡对应的 PCle 插槽,例如:LP 卡可以插入到 FHFL 卡对应的 PCle 插槽。					
	● PCIe 插槽 缆。	• PCle 插槽最大支持功耗为 75W 的部件,功耗超过 75W 的部件,需要另外连接电源线				
	• PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1):					
	o PCle4	。 PCle4.0: 第四代信号速率				
	o x16:	连接器宽度				
	。 (16,8,4,2,1): 兼容的总线带宽,包括 x16, x8, x4, x2 和 x1					

6.5.7 存储控制卡及掉电保护模块

1. 存储控制卡

根据存储控制卡在服务器中的安装位置,将其分为两类,详细信息如下表所示。

表17 存储控制卡说明

类型	安装位置
板载VROC阵列控制器	服务器缺省自带,内嵌在主板上,无需安装
标准存储控制卡	通过Riser卡安装到主板的PCle Riser卡插槽1

板载 VROC 阵列控制器规格信息如下表所示,其他存储控制卡规格信息请查询<u>服务器兼容的部件</u> 查询工具。

表18 板载 VROC 阵列控制器规格

型号项目	板载 VROC 阵列控制器
端口数	12个内置SATA接口
连接器类型	主板上提供1个x8和1个x4的SlimSAS连接器
端口特性	支持6.0Gb/s SATA 3.0接口,支持对应硬盘热插拔
PCle接口	PCle2.0 x4位宽
RAID级别	RAID 0/1/5/10
位置/尺寸	位置:内嵌在主板的PCH上
缓存	无
Flash	无
掉电保护	不支持
超级电容接口	无
固件升级	随BIOS升级

2. 掉电保护模块

掉电保护模块是一个总称,包含 Flash 卡和超级电容。Flash 卡有两种,一种需要安装到存储控制 卡上,另一种内嵌在存储控制卡上,无需用户安装。

服务器系统意外掉电时,超级电容可为 Flash 卡供电 20 秒以上,在此期间,缓存数据会从存储控制卡的 DDR 存储器传输到 Flash 卡中。由于 Flash 卡是非易失性存储介质,故可实现缓存数据的永久保存或者保存到服务器系统上电,存储控制卡检索到这些数据为止。



安装超级电容后,可能会出现电量不足,此时无需采取任何措施,服务器上电后,内部电路会自动为超级电容充电并启用超级电容。关于超级电容的状态,通过 HDM 或 BIOS 可以查看。

超级电容寿命到期注意事项:

- 超级电容的寿命通常为3年~5年。
- 超级电容寿命到期时,可能导致超级电容异常,系统通过如下方式告警:
 - 。 对于 PMC 超级电容, HDM 界面中的 Flash 卡状态会显示为 "异常" + "状态码", 可通过解析状态码了解超级电容异常的原因, 具体请参见 HDM 联机帮助。
 - 。 对于 LSI 超级电容, HDM 界面中的 Flash 卡状态会显示为"异常"。
 - 。 HDM 会生成 SDS 日志记录, SDS 日志的查看方法请参见 HDM 联机帮助。
- 超级电容寿命到期时,需要及时更换,否则会导致存储控制卡的数据掉电保护功能失效。



更换寿命到期的超级电容后,请检查存储控制卡的逻辑盘缓存状态,若存储控制卡的逻辑盘缓存被关闭,则需要重新开启逻辑盘缓存的相关配置以启用掉电保护功能,具体配置方法请参见 HDM 联机帮助。

3. 安装准则

- 服务器支持配置单张存储控制卡,安装准则如下:
 - 。 服务器支持的存储控制卡及对应厂家请参见服务器兼容的部件查询工具。
 - 。 存储控制卡的安装槽位请遵循以下原则:
 - 存储控制卡仅支持安装在主板的 PCle Riser 卡插槽 1 上(需配合 Riser 卡),PCle Riser 卡插槽 1 的具体位置请参见 6.3.1 主板。
 - 硬盘配置为 8*SFF Unibay 或 25*SFF 时,需要安装存储控制卡。
- 存储控制卡适配的掉电保护模块或者超级电容的适配关系如下表所示。

表19 存储控制卡与超级电容适配关系

存储控制卡型号	掉电保护模块/超级电容型号	超级电容安装位置	
RAID-LSI-9361-8i(2G)-1-X	Flash-LSI-G2		
RAID-LSI-9460-8i(4G)	BAT-LSI-G3	导风罩上的超级电容槽位	
RAID-P460-B2	BAT-PMC-G3		
RAID-P460-B4	BAT-PINC-G3		
HBA-LSI-9300-8i-A1-X	· 不支持	不支持	
HBA-H460-B1	7 个义行		

6.5.8 NVMe VROC 模块

介绍服务器支持的 NVMe VROC 模块及规格信息,如下表所示。

表20 NVMe VROC 模块规格

型号	说明	支持的 RAID 级别
NVMe-VROC-Key-S	NVMe VROC模块标准版,支持任意品牌的NVMe硬盘	RAID 0/1/10
NVMe-VROC-Key-P	NVMe VROC模块高级版,支持任意品牌的NVMe硬盘	RAID 0/1/5/10
NVMe-VROC-Key-i	NVMe VROC模块Intel版,仅支持Intel NVMe硬盘	RAID 0/1/5/10

6.5.9 网卡转接模块

机箱后部支持安装 1、2、4个网卡转接模块,每个网卡转接模块能提供 2个 x16 PCle 4.0 LP 网卡槽位,故最多提供 8个 x16 PCle 4.0 LP 网卡槽位。

当需要在网卡转接模块上配置电接口网卡时,为便于线缆插拔,建议优先配置于 Slot12、Slot14、Slot16、Slot18 上。

表21 网卡转接模块配置

配置网卡 转接模块 数量	网卡转接模块 上的 PCIe 插槽 槽位号	PCIe 插槽或接口描述	PCIe 插槽或接口支持 的 PCIe 设备	从属 CPU
1	slot 11~12	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1)	最多支持2张LP网卡	CPU 1
2	slot 11~14	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1)	最多支持4张LP网卡	CPU 1
4	slot 11∼18	PCle4.0 x16 (16,8,4,2,1)	最多支持8张LP网卡	slot 11~14,从属于 CPU1 slot 15~18,从属于 CPU2

网卡转接模块上的PCIe插槽槽位号请参见6.2.1 后部面板组件。

6.5.10 网卡

1. OCP 网卡

2. OCP 网卡

- OCP 网卡仅支持安装到主板的 OCP 3.0 网卡插槽。
- OCP 网卡支持热插拔,支持热插拔的操作系统,请通过 OS 兼容性查询工具查询。需要注意的是:
 - 。 对于支持 OCP 网卡热插拔的操作系统:
 - 仅服务器上电前已经安装在位的 OCP 网卡,支持热插拔操作;同时,热插拔操作的 OCP 网卡必须同型号。若要更换不同型号的 OCP 网卡,请在服务器下电后进行更换。
 - 服务器上电前未安装在位的 OCP 网卡,不支持热插操作;此时,请先将服务器下电,然后再安装 OCP 网卡,最后启动服务器。
 - 。 对于不支持 OCP 网卡热插拔的操作系统。请先将服务器下电,然后再更换 OCP 网卡,最后启动服务器。



当配置 MCX623436AN-CDAB 网卡时, 服务器 Standby 状态下仅支持 30℃ 应用, 不支持 35℃ 应用。

3. 标准 PCIe 网卡

- 标准 PCle 网卡必须与 Riser 卡或网卡转接模块配合使用,才能安装到服务器。
- 当需要在网卡转接模块上配置电接口网卡时,为便于线缆插拔,建议优先配置于 Slot12、Slot14、Slot16、Slot18上,具体的插槽位置请参见 6.2.1 后部面板组件。

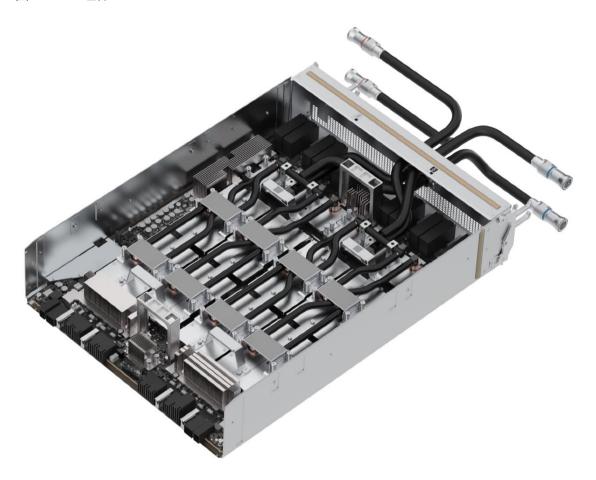


当配置 MBF2H516C-CESOT AIC BF2 网卡时,需安装在 Slot19 上,且与 RAID 存储控制卡和 HBA 存储控制卡互斥,不可同时配置。

6.5.11 GPU 组件

服务器支持 HGXA800 8-GPU-80G 的 GPU 组件。服务器与兼容 GPU 组件的详细信息,请参见 <u>服</u> 务器兼容的部件查询工具。

图30 GPU 组件



- HGX A800 8-GPU 组件集成 8 张 NVIDIA 全新一代 A800 GPU, 单张 GPU 卡相比传统 PCIe 接口 GPU 提升 60%。
- HGX A800 8-GPU 组件内集成 NVSwitch,实现 8 张 GPU 卡的数据互联,部分 GPU 业务可以在 HGX A800 8-GPU 组件内直接互联通信,无需经过 PCle Switch 或 CPU,使其性能得到极大提升。
- 服务器通过 PCle Switch 实现 Direct Storage 技术,即实现了 GPU 与 NVMe 硬盘、网卡的高效互联:
 - 。 GPU 组件的 8 张 GPU 卡分散管理于 4 个 PCle Switch 下;

- 。 每个 PCIe Switch 可同时管理 2 个 NVMe 硬盘;
- 。 每个 PCIe Swtich 可同时管理 2 张 x16 PCIe 网卡:
- 。 每个 PCIe Switch 可支持 GPU 卡、NVMe 硬盘、网卡的 1: 1: 1 配比;
- 。 GPU 内数据可以不经过 CPU,在 PCle Switch 直接中转,GPU 与 NVMe 硬盘、网卡实现数据互通,极大提升了 NVMe 硬盘和网卡访问速率。

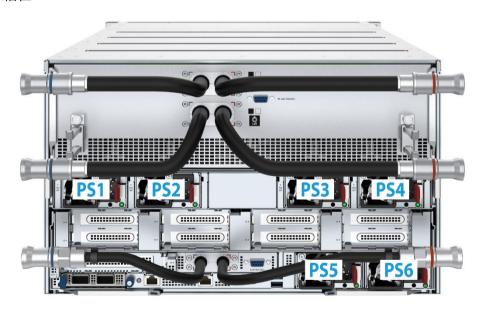
6.5.12 电源模块



电源模块的规格信息,请参见各电源模块的电源手册。

- 如下图所示,根据安装槽位的不同,服务器需安装不同额定输出电压的电源模块,电源模块 的详细规格信息请参见对应的电源模块手册:
 - 。 PS1∼PS4 槽位,需安装 3000W 电源模块,支持的电源模块型号包括: DPS-3000AB-23 A 和 GW-CRPS3000L5。
 - 。 PS5~PS6 槽位,需安装 2000W 或 2400W 电源模块,支持的电源模块型号包括: DPS-2000AB-2 G、GW-CRPS2000 和 DPS-2400EB B。

图31 电源槽位



- 请确保服务器 PS1~PS4 槽位上安装的电源模块型号相同,PS5~PS6 槽位上安装的电源模块型号相同。HDM 会对电源模块型号匹配性进行检查,如果型号不匹配将提示严重告警错误。
- 电源模块支持热插拔。
- PS1~PS4 槽位支持 2+2 电源模块冗余。
- PS5~PS6 槽位支持 1+1 电源模块冗余。
- 请勿使用第三方电源模块,否则可能会导致硬件损坏。

- 当电源模块温度超过正常工作温度,电源将自动关闭,当温度恢复到正常范围后,电源将会自动开启。
- 电源模块与空开的适配关系:型号为 DPS-2400EB B 的电源模块,采用快熔型 20A 保险丝(I2t=390A²sec/395A²sec),为避免电源模块故障导致前级空开跳闸,使用时请注意电源模块与空开的适配关系:空开与电源模块保险丝配合存在同时断开的概率,空开的电流规格越大误触发概率越低。建议选择电流规格较大的空开,如:施耐德厂家的 IC65N C63A 型号、ABB厂家的 S201M-C63 或 S202M C63 DC 2P 型号空开等。
- 电源模块与空开的适配关系:型号为GW-CRPS3000L5电源模块,采用快熔型20A保险丝(I2t=317A²sec),为避免电源模块故障导致前级空开跳闸,使用时请注意电源模块与空开的适配关系(空开与电源模块保险丝配合存在同时断开的概率,空开规格越大误触发概率越低)。建议选择强壮的空开规格,如:施耐德厂家的IC65NC63A型号、ABB厂家的S201M-C63或S202MC63DC2P型号空开等。
- 电源模块与空开的适配关系:型号为 DPS-3000AB-23 A 的电源模块,采用快熔型 20A 保险 丝(I2t=390A² sec/395A² sec),为避免电源模块故障导致前级空开跳闸,使用时请注意电源 模块与空开的适配关系(空开与电源模块保险丝配合存在同时断开的概率,空开规格越大误 触发概率越低)。建议选择强壮的空开规格,如:施耐德厂家的 IC65N C63A 型号、ABB 厂家的 S201M-C63 或 S202M C63 DC 2P 型号空开等。

6.5.13 风扇模块

- 服务器必须满配双转子风扇模块 FAN-R5500-G5,即五个风扇模块和五个风扇假面板需要同时在位,支持 N+1 冗余。风扇模块的规格信息请参见风扇模块用户手册。
- 每个风扇模块由2个风扇转子组成,支持单转子失效冗余。
- 风扇模块支持热插拔。

7 产品规格

7.1 主机产品规格

表22 R5500LC G5 产品规格

功能特性	说明	
	支持NVIDIA HGX GPU组件,该模块特点如下:	
	● 内部集成 8 张 NVIDIA 全新一代 A800 GPU,单张 GPU 卡相比传统 PCIe 接口 GPU 提升 60%	
GPU计算模块	● 内部集成 NVSwitch,实现 8 张 GPU 卡的数据互联,部分 GPU 业务可以在 GPU 组件内 直接互联通信,无需经过 PCle Switch 或 CPU,使其性能得到极大提升	
	NVIDIA HGX GPU 组件中单个 A800 GPU 的显存为 80 GB, 最大功耗为 500W	
	采用冷板液冷散热器,极大降低 GPU 温度,有效提升 GPU 的运算效率和稳定性	
	支持2路Intel第三代至强可扩展处理器	
处理器	● 单颗 CPU 支持功耗高达 270W	
2. 生品	● 主频支持高达 3.1GHz	
	● 支持高达 40core	
内存	支持多达32个DDR4内存插槽,速率可高达3200MT/s,支持RDIMM或LRDIMM,容量可多达 12TB	
	支持多达16个英特尔®傲腾®持久内存PMem 200系列	
存储控制器	可选配高性能 RAID 控制器, 支持 RAID0/1/10/5/6/50/60	
	系统 SAS/SATA/NVMe 硬盘配置:	
硬盘	● 25x2.5 英寸 SAS/SATA/NVMe(可支持 12 x NVMe)	
	8x2.5 英寸 SAS/SATA/NVMe(可支持 8 x NVMe)	
芯片组	C621A 芯片组,支持通过 PECI 接口通过带内监控 CPU die、PCH die、内存模组的温度信息	
	● 型号: Aspeed AST2500	
系统管理芯片	● 支持最大分辨率: 1920*1200 @60Hz(32bpp)	
	● 显存: 64MB	
	● 支持6个USB 3.0接口(前面板2个、后面板2个、主板2个)	
	● 1 个 RJ45 HDM 专用网络接口(后面板)	
I/O端口	● 支持2个VGA接口(1个位于后面板,1个位于前面板)	
	● 支持1个串口(后面板)	
	• 支持1个专用管理接口(前面板)	
网络	可选配 OCP 3.0 网卡,可选配 1/10/25/40/50/100/200GE PCIe 标准网卡	
PCIe插槽	支持多达10个PCIe 4.0可用插槽(9个标准插槽和1个OCP 3.0网卡专用插槽)	
风扇	5 个高性能风扇,支持 N+1 冗余	
	采用双电源平面技术:	
电源	● 4个电源模块专用于 GPU 组件供电,支持 2+2 冗余,支持热插拔	
	• 2个电源模块为系统供电,支持1+1冗余,支持热插拔	

功能特性	说明
液冷模块	快接头型号UQD04母头。无接头转换,后视图服务器后窗软管连接规则为左进右出,软管材质应为非再生的阻燃性 EPDM(三元乙丙橡胶),内径应为5mm~7mm,预防管路阻塞

7.2 主机物理和环境规格

表23 R5500LC G5 技术参数

类别	项目	说明	
物理参数	尺寸(高x宽x深)	263.7mm X 447.0mm X 850mm	
初垤穸奴	最大重量	92kg	
	温度	工作环境温度: 5°C~35°C 说明	
环境参数		贮存环境温度: -40°C~65°C	
	湿度	工作环境湿度: 10%~85%(无冷凝)贮存环境湿度: 10%~90%(无冷凝)	
	海拔高度	 工作环境高度: -60 m~3000m (海拔高于 900m 时,每升高 100m,规格最高温度降低 0.33°C) 贮存环境高度: -60 m~5000m 	

8 全生命周期管理-HDM

硬件设备管理系统(Hardware Device Management,以下简称 HDM)是 H3C 自主研发的服务器 远程管理系统。HDM 兼容服务器业界管理标准 IPMI、SNMP、Redfish,支持键盘、鼠标和视频的 重定向,文本控制台的重定向,串口重定向,远程虚拟媒体,高可靠的硬件监控和管理功能。

R5500LC G5 的 HDM 硬件上采用了 AST2500 的 SOC 芯片,软件上使用了相同的平台化的设计语言,使得用户在整机数据采集和看管操控保持一致。

图32 随机自带的全生命周期设备管理软件 HDM 登陆界面



HDM 提供了丰富的特性支持。其主要特性有:

• 丰富的管理接口

提供 IPMI/HTTPS/SNMP/Redfish/RESTful 管理接口,满足多种方式的系统集成需求。

• 兼容 IPMI1.5/IPMI2.0

提供标准的管理接口,可被标准管理系统集成。

• 故障监控和诊断

故障监控和诊断,通过精准定位与诊断,指导运维人员快速解决问题,保障设备 7*24 小时高可靠运行。

· 虚拟 KVM 和虚拟媒体

提供方便的远程维护手段。

- 基干 Web 界面的用户接口
- 可以通过简单的界面操作快速完成设置和查询任务。
- 支持 RESTful 管理接口

简洁方便,有层次实现远程命令管理。

• 支持 Redfish 管理接口

降低开发复杂性,易于实施、易于使用、易于扩展。

• 截屏与录像

通过截屏和录像可以快速分析系统崩溃的原因。

• 屏幕录像

操作过程记录变得简单轻松。

• 支持 SHD

支持基于部件的精准故障诊断,方便部件故障定位和更换。

• 支持 DNS/LDAP

域管理和目录服务, 简化服务器管理网络。

· RAID 带外管理

支持 RAID 的带外监控和配置,提升了 RAID 配置效率和管理能力。

• 双镜像备份

提高系统的安全性,即使当前运行的软件完全崩溃,也可以从备份镜像启动。

• 设备资产管理

让资产盘点不再困难。

• 支持智能电源管理

功率封顶技术帮助管理员轻松提高部署密度; 动态节能技术帮助您有效降低运营成本。

• 安全管理

从接入、账号、传输、存储四个维度保障服务器管理的安全。

表24 HDM 功能特性列表

特性	说明
Web UI	提供Web UI操作界面
虚拟串口	支持虚拟串口,查看BIOS的串口输出
虚拟电源按键	支持短按电源按钮 支持长按电源按钮 支持热启动(reset) 支持冷启动(cold boot)
KVM	支持远程登录管理服务器
虚拟设备	虚拟光驱 虚拟软驱 虚拟硬盘
电源恢复策略	始终上电 始终下电 保持掉电前的状态
电源管理	支持控制不匹配电源的上电,保护单板不受损伤 电源功率封顶,历史功率曲线 设置电源的主备状态
网络管理	通过IP地址,端口号,时间段及MAC地址对管理主机访问进行管制 DNS,SNMP Trap
日志管理	HDM日志 事件日志 远程日志

特性	说明
	SDS日志
固件升级	支持带内固件更新 支持带外固件更新
共享网络端口	支持HDM和OS共享网络端口
双网口备份	支持两个管理网络同时连接,备份管理线路
设备管理	智能风扇调速 温度,支持3D温度场查看 过温保护机制 电源 CPU 内存信息 网络信息 存储信息,支持逻辑视图和物理视图 LED,包括UID、上电指示灯和健康灯 FRU信息 诊断面板 硬件信息
配置管理	支持本机中的备份/恢复配置功能 支持批量部署设备
SDS特性	支持指定时间段查询机台运行过程事件记录
BSOD录屏	对Windows主机系统发生的蓝屏故障屏幕进行截取并保存
录制视频	本功能可以下载、删除以及播放HDM在崩溃前或重置前录制的视频

其他管理软件相关特性细节请参考 H3C 官网发布的《HDM 技术白皮书》。

-THE END-