



浪潮倚天超级计算机

NF5288M5 白皮书

V1.2

浪潮电子信息产业股份有限公司

目录

1	产品概述.....	1
2	产品特点.....	2
3	产品介绍.....	4
3.1	外观.....	4
3.2	物理结构.....	5
3.3	主板.....	6
3.4	GPU 板.....	7
3.5	风扇组.....	9
3.6	后 IO 板.....	10
3.7	前 IO Riser 板.....	11
3.8	逻辑结构.....	11
3.9	技术参数.....	14
4	部件及兼容性.....	17
4.1	GPU.....	17
4.2	CPU.....	17
4.3	内存.....	18
4.4	硬盘.....	20
4.4.1	前置热插拔硬盘.....	20
4.4.2	内置硬盘.....	22
4.5	PCIE 拓展卡.....	23
4.6	电源.....	24
4.7	操作系统.....	24
5	管理.....	26
5.1	功能模块.....	26
6	通过认证.....	28

1 产品概述

浪潮倚天超级计算机 NF5288M5（又名 AGX-2）是面向智慧计算、高性能计算和视频加速应用的“AI 超级计算机”，针对互联网、智能安防、智能交通、智能金融、智能医疗及智能制造等应用业务需求，推出的顶级性能的新一代 2U 高度 8GPU 卡服务器。浪潮倚天超级计算机 NF5288M5 是全球首款在 2U 空间内以 300GB/s 高速 NVIDIA® NVLink™ 互连 8 颗最高性能 GPU 加速器的服务器，是全球密度最高、性能最强的 AI 服务器。



图 1-1 NF5288M5 外观图

2 产品特点

浪潮倚天超级计算机 NF5288M5 产品特点如下：

超高密度、极致性能：

- 2U 标准空间，双路服务器，可搭配 8 片采用 NVIDIA® NVLink™ 互联的 GPU 卡或全高全长双宽 PCIE GPU 卡。
- 支持两颗英特尔® 至强® 可扩展处理器，通过高达 28 核处理器提供卓越的系统性能、最高主频 3.6 GHz、38.5 MB L3 缓存和最多 2 条 10.4 GT/s UPI 互连链路，使服务器拥有最高的处理性能。
- 支持 16 条 2666 MT/s DDR4 ECC 内存，12 个内存通道，内存支持 RDIMM 和 LRDIMM，可提供优异的速度、高可用性及最多 1024GB 的内存容量，理论最大内存带宽是 249.9375GB/s。
- 支持 8 个热插拔 NVMe SSD 和 2 个 SATA 总线 M.2 SSD。最大限度地提高内部存储数据落盘速度。
- 支持 4 个 100G 可远程直接内存访问（RDMA）高速网络，横向扩展性能得到大幅度优化。
- 在面向 AI 训练的计算任务时，可提供单节点高达 960 Tensor TFLOPs 的峰值计算能力，比传统双路 CPU 服务器高 200 倍以上。
- 在面向 HPC 类应用时，单节点提供超过 60 TFLOPs 的峰值双精度浮点能力，同时基于高密度设计，可以轻松让单机柜(42U)集群峰值性能超过 1 PFLOPs（千万亿次浮点计算每秒）。
- 支持 NVIDIA® NVLink2.0，实现 GPU 之间 300GB/s 的互联高带宽，Hybrid Cube Mesh 互联改善了多 GPU 数据共享的延迟情况，为计算提供更优秀的加速比。

弹性配置，按需拓展：

- 可配置基于 NVIDIA® NVLink™ 的 Tesla® SXM2 V100/P100，或配置基于 PCIe3.0 接口的 V100/P100/P40/P4 GPU 等，可支持 2 种接口类型多种 GPU 型号，用户按需搭配 GPU 卡。
- 采用 PCIe 线缆的方式连接 CPU 和 GPU 资源，可以灵活调整 CPU 的连接带宽和连接数量，在应对不同的 AI 应用时，更好的做到 PCIe 资源按需分配。灵活的计算架构可以让一颗或两颗 CPU 管理 8 颗 GPU。
- 服务器提供的 PCIe I/O，8 个 U.2 插槽，都可以根据计算灵活调整拓扑。弹性的异构平台，足以支撑多样化的 AI 应用场景。
- 前面板支持 2 个半高半长 PCIe3.0x16 插槽。
- 当配置 SXM2 接口 GPU 时，后面板支持 4 个半高半长 PCIe3.0x16 插槽
- 支持板载 LSI3108 2G/4G 缓存 RAID Mezz 卡，不占用对外 PCIe 插槽，为客户提供更强的 IO 拓展性。

匠心设计，绿色创新：

- 1+1 冗余 3000W 80Plus 钛金级 PSU，超低损耗供电传输，电源 50%负载时可提供高达 96%的供电转换。

- 预留液冷散热接口，支持气液混合散热模式，GPU 液冷模块实现 80% 热量转移，助力数据中心持续降低 PUE。
- 浪潮自主设计、自主知识产权。

3 产品介绍

3.1 外观

NF5288M5 的前面板如图 3-1 所示：

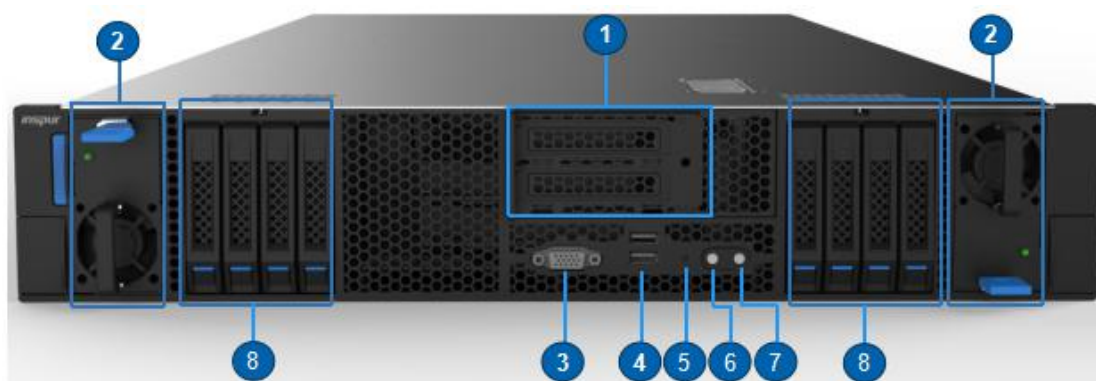


图 3-1 前面板

NF5288M5 的后面板如图 3-2 所示：

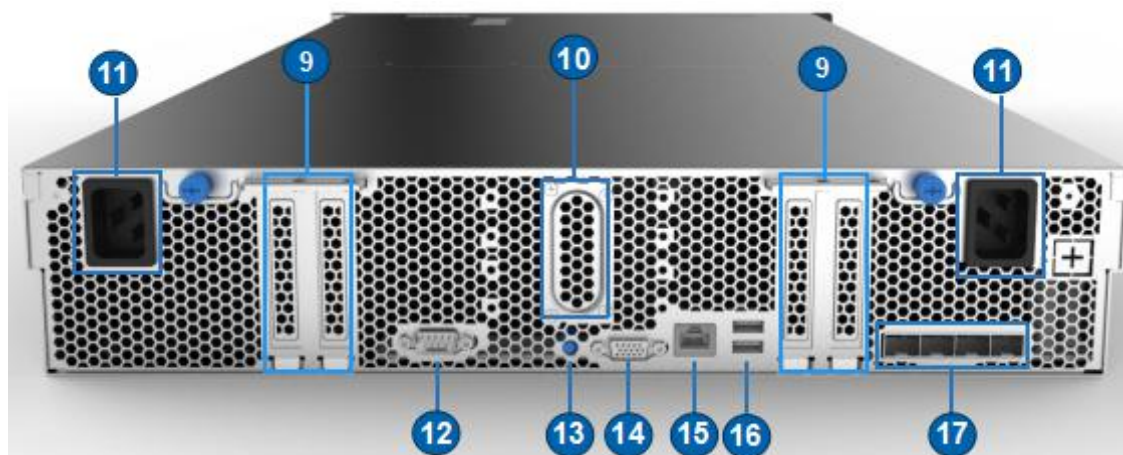


图 3-2 后面板

表格 3-1 前后面板技术说明表

序号	名称	数量	说明
1	PCIE 插槽	2	前置 2 个半高半长 PCIe x16 插槽
2	电源模块	2	1+1 冗余 80PLUS 钛金牌电源
3	VGA 接口	1	
4	USB 3.0 接口	2	
5	系统复位按钮	1	
6	系统电源按钮&灯	1	
7	UID 按钮&灯	1	长按 7s 实现 BMC 复位功能
8	2.5 英寸硬盘托架	8	

9	后置 PCIE 插槽	4	2 个半高半长 PCIe x16 插槽 (仅在使用 NVLink GPU 配置时可以使用)
10	液冷接口	1	预留的 GPU 部分散热液冷接口
11	C20 电源插口	2	需要搭配 C19 插头电源线使用
12	串口	1	
13	UID 按键&灯	1	
14	后置 VGA 接口	1	
15	BMC 管理网口	1	
16	USB 3.0 接口	2	
17	10GE 光口	4	10GE 光口不支持 10/100M 网络。支持 NC-SI 功能，助您通过业务网口访问 BMC 管理系统

3.2 物理结构

NF5288M5 的物理结构组成为机箱、电源、主板、硬盘模块、前 IO Riser 板、风扇组、GPU 板、后 IO 板。通过更换 NVLink GPU 板 PCIE GPU 板，两种 GPU 板按需选择，使得 NF5288M5 可配置 NVLink 互联的 SXM2 接口 GPU，也可配置标准 PCIe3.0 接口的 GPU 卡，

NF5288M5 的 NVLink GPU 配置如图 3-3 所示：

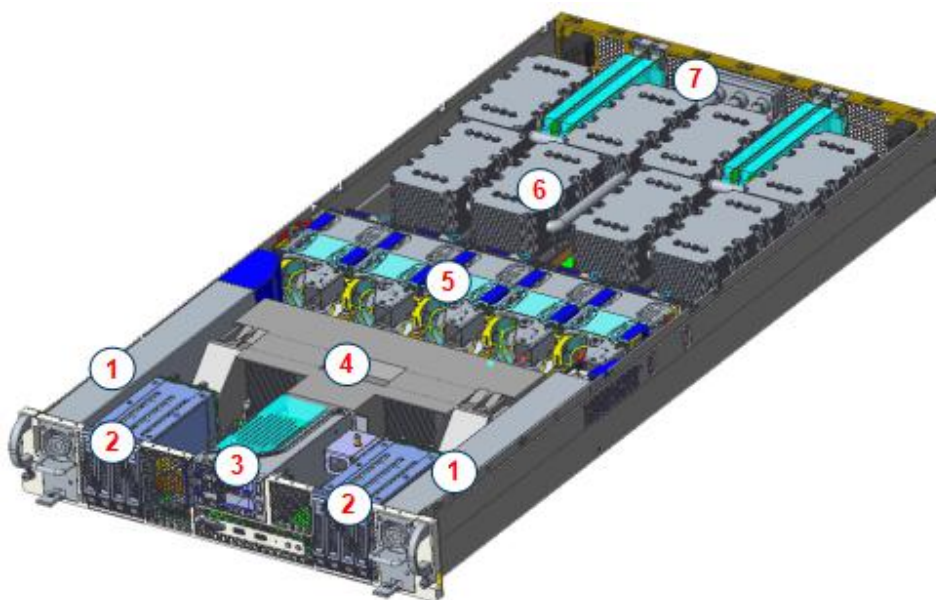


图 3-3 NF5288M5 NVLink 配置物理结构

NF5288M5 的 PCIE GPU 配置如图 3-4 所示：

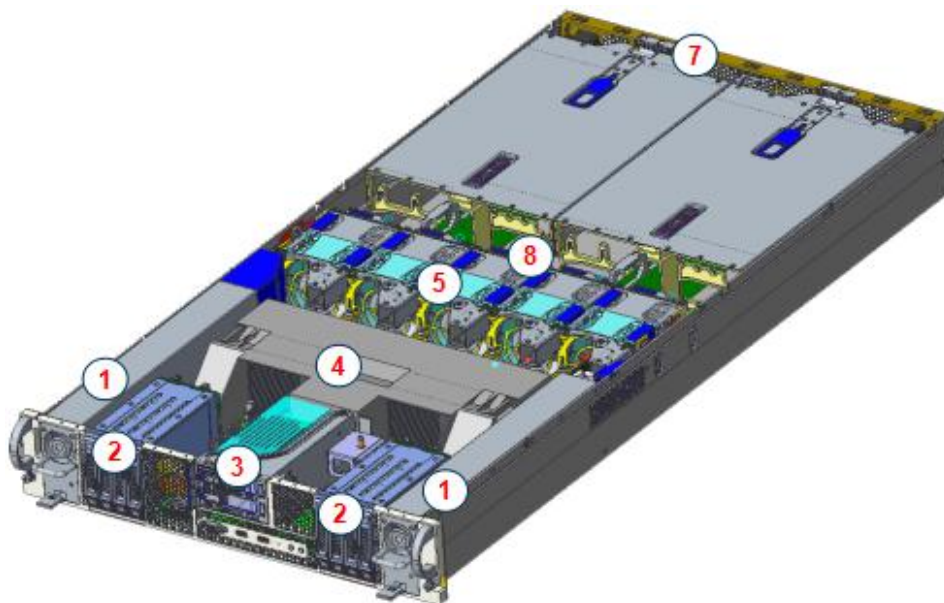


图 3-4 NF5288M5 PCIe 配置物理结构

表 3-1 NF5288M5 物理结构说明表

序号	名称	序号	名称
1	电源	5	系统风扇组
2	硬盘	6	NVLink GPU 板
3	前 IO Riser 卡	7	后 IO 板
4	主板	8	PCIe GPU 板

3.3 主板

NF5288M5 的主板如图 3-5 所示：

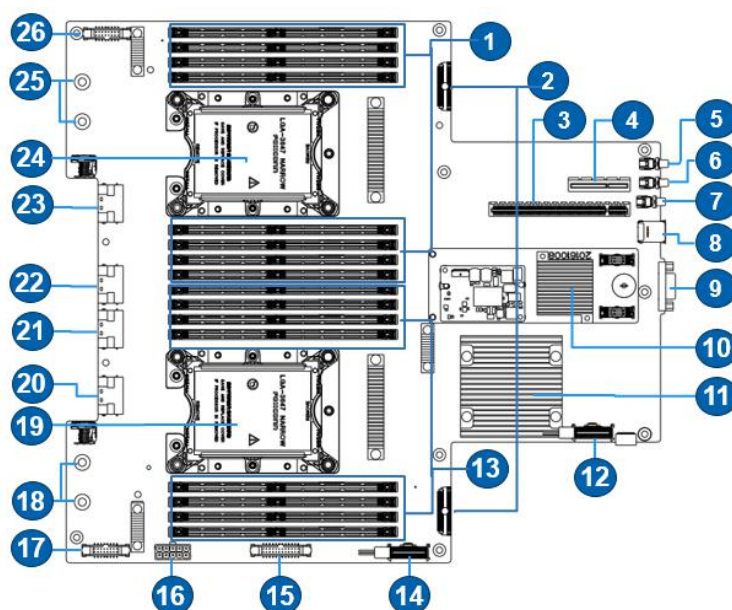


图 3-5 NF5288M5 主板

表 3-2 NF5288M5 主板技术说明表

序号	名称及说明
1	内存插槽（对应 CPU1）
2	硬盘背板供电和 SAS、SATA 信号接口
3	前置半高半长 PCIE3.0 x16 插槽（连接前 IO Riser 板）
4	M.2 Riser 卡插槽（支持 2 个 M.2 SSD 硬盘）
5	ID 按键&ID 灯&BMC 复位键（长按 7 秒 BMC 复位）
6	系统开关&灯
7	系统复位键
8	2*USB3.0 接口
9	VGA 接口
10	LSI3108 2G/4G 缓存 RAID Mezz 卡（配合热插拔的 SAS/SATA 硬盘使用，支持 RAID 0/1/10/5/50/6/60，提供 RAID Cache，可选超级电容掉电数据保护）
11	PCH 芯片组
12	信号线接口（网络、USB 和 VGA 信号连接至后 IO 板）
13	内存插槽（对应 CPU0）
14	信号线接口（BMC、UID、串口信号连接至后 IO 板）
15	系统风扇管理信号线接口
16	系统风扇供电接口
17/26	PSU0/PSU1 电源管理信号线接口
18/25	PSU0/PSU1 电源接口
19/24	CPU0/CPU1
20/21/22/23	2*Slimlinex8 接口(每个序号代表 2 个 Slimlinex8 接口，主板上层一个，主板下层一个)

3.4 GPU 板

NF5288M5 可配置两种 GPU 板，分别为 NVLink GPU 板和 PCIE GPU 板。配合搭配两种接口（SXM2 接口和 PCIE 接口）GPU 卡使用。

NF5288M5 NVLink GPU 板如图 3-6 所示。

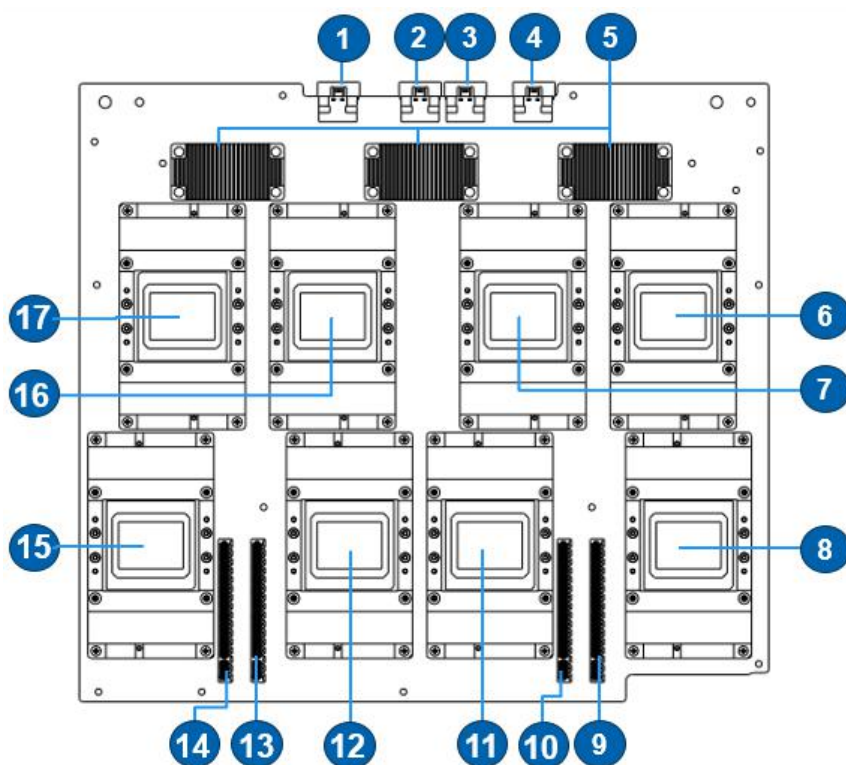


图 3-6 NF5288M5 NVLink GPU 板

NF5288M5 PCIE GPU 板如图 3-7 所示。

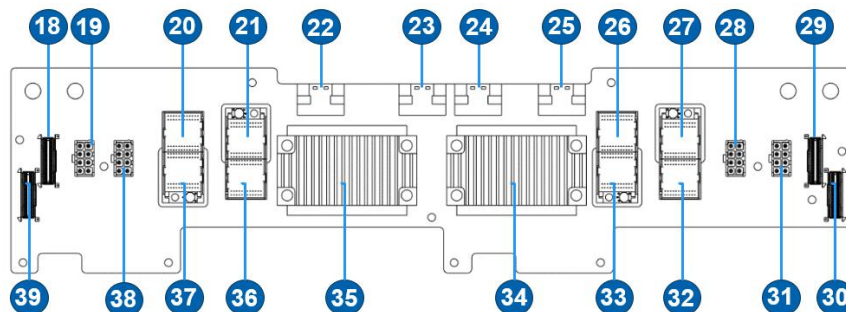


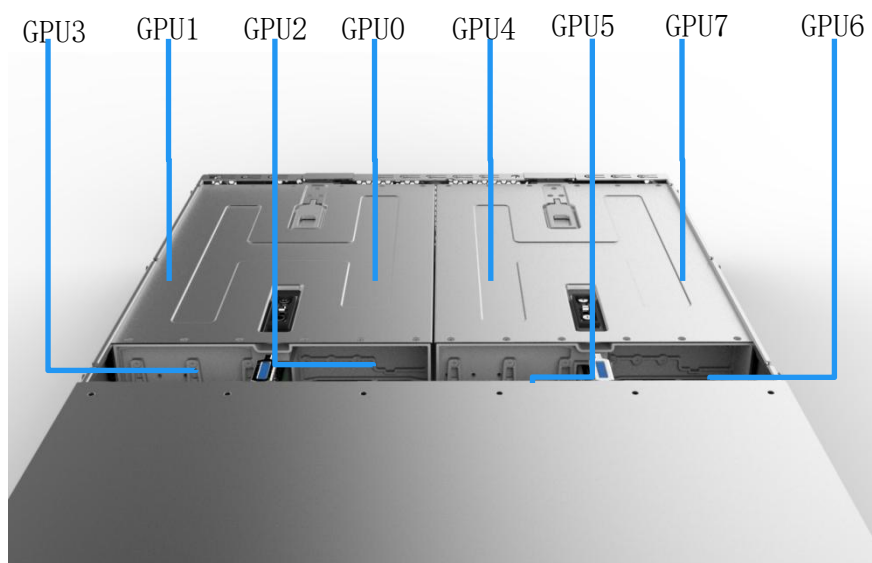
图 3-7 NF5288M5 PCIE GPU 板

表 3-3 NVLink GPU 板&PCIE GPU 板技术说明表

序号	名称及说明
1/2/3/4	Slimline x8 接口
5	PCIE switch (NVLink GPU 板有 3 个 PEX9797 芯片)
6	NVLink GPU 插槽 0
7	NVLink GPU 插槽 1
8	NVLink GPU 插槽 2

11	NVLink GPU 插槽 3
12	NVLink GPU 插槽 6
15	NVLink GPU 插槽 7
16	NVLink GPU 插槽 4
17	NVLink GPU 插槽 5
9/10/13/14	半高半长 PCIe x16 插槽
18/29/30/39	Slimline x8 接口
19/28/31/38	GPU 供电线接口（每个接口为 2 个 GPU 供电）
20/21/26/27/32/33/36/37	PCIEx16 连接器（连接 GPU Riser 卡）
22/23/24/25	Slimline x8 接口
34/35	PCIE switch (PCIE GPU 板有 2 个 PEX9797 芯片)

PCIE GPU 卡安装顺序如图 3-8 所示。



图表 3-8 PCIe GPU 卡顺序

3.5 风扇组

NF5288M5 采用 5 组双转子对旋冗余系统风扇，N+N 冗余模式。当每组风扇中坏掉 1 个转子时，可以保障风扇组排风量不变，风扇组如图 3-9 所示。

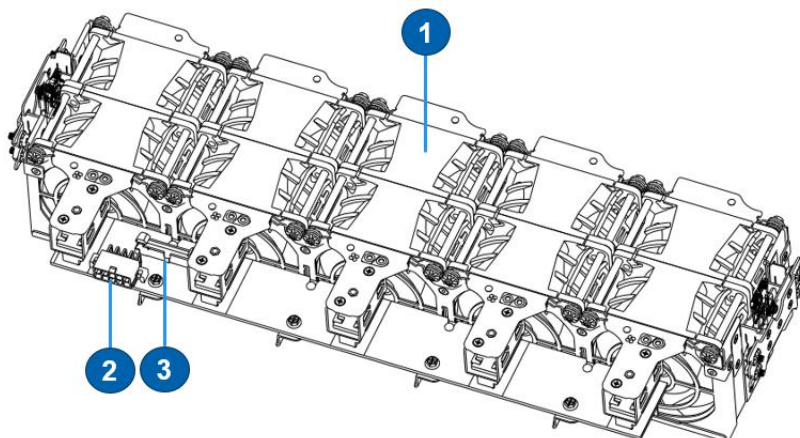


图 3-9 系统风扇组

表 3-4 系统风扇组技术说明表

序号	名称及说明
1	5 组双转子对旋冗余系统风扇
2	系统风扇供电接口
3	系统风扇管理信号线接口

3.6 后 IO 板

NF5288M5 后 IO 板如图 3-10 所示。

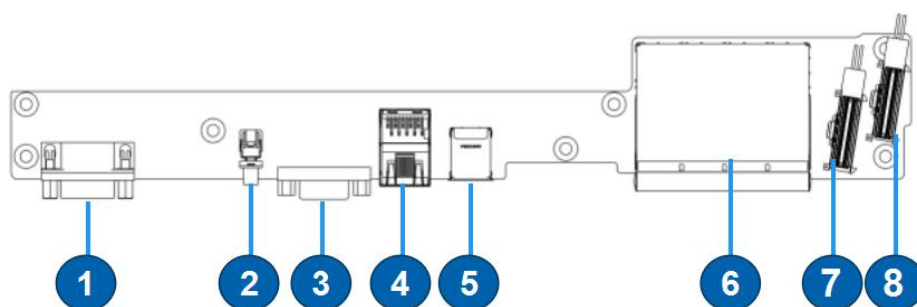


图 3-10 后 IO 板

表 3-5 后 IO Riser 板技术说明表

序号	名称及说明
1	串口
2	ID 按键&灯
3	VGA 接口
4	管理口

5	2*USB 接口
6	板载 4 光口 10G 以太网（从左到右 eth0~eth3，均支持 NC-SI 功能，助您通过业务网访问 BMC 管理系统）
7	信号线接口（网络、USB 和 VGA 信号连接至主板）
8	信号线接口（BMC、UID、串口信号连接至主板）

3.7 前 IO Riser 板

NF5288M5 前 IO Riser 板如图 3-11 所示。

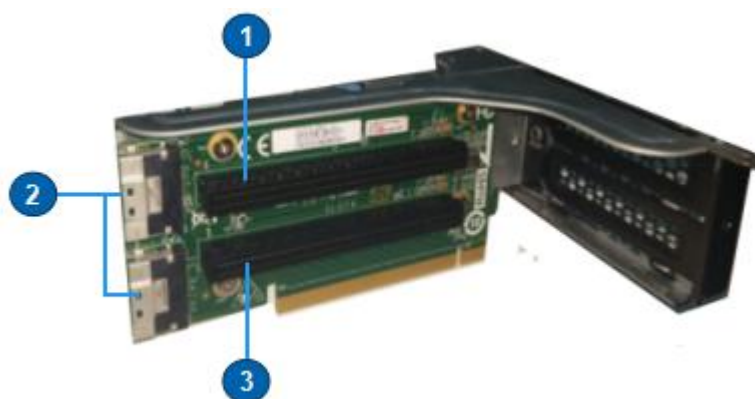


图 3-11 前 IO Riser 板

表格 3-7 前 IO Riser 板技术说明表

序号	名称及说明
1	PCIEx16 插槽（PCIE 信号由 2 个 slimlinex8 转接）
2	2 个 slimlinex8 接口（连接主板或 PCIE GPU 板）
3	PCIEx16 插槽（PCIE 信号由主板转接）

3.8 逻辑结构

NF5288M5 主板逻辑框图如图 3-12 所示：

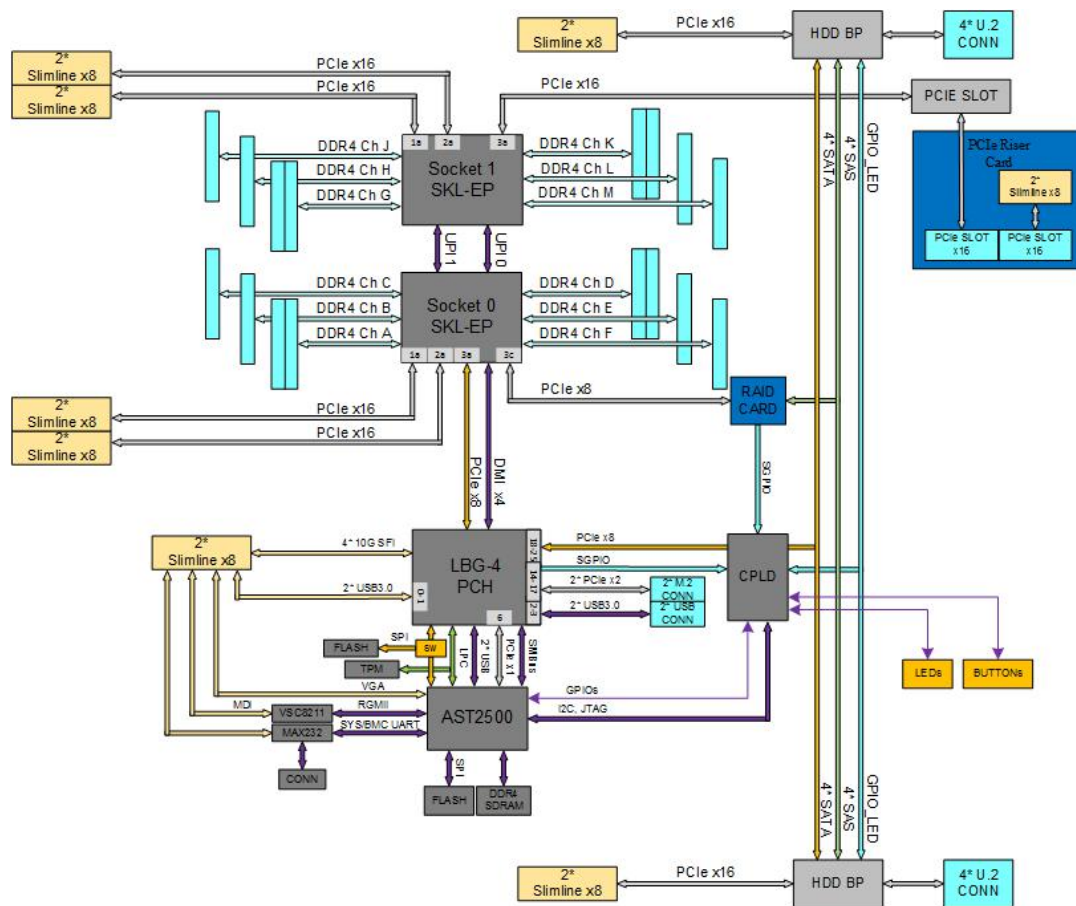


图 3-12 NF5288M5 主板逻辑框图

NF5288M5 NVLink GPU 板逻辑框图如图 3-13 所示：

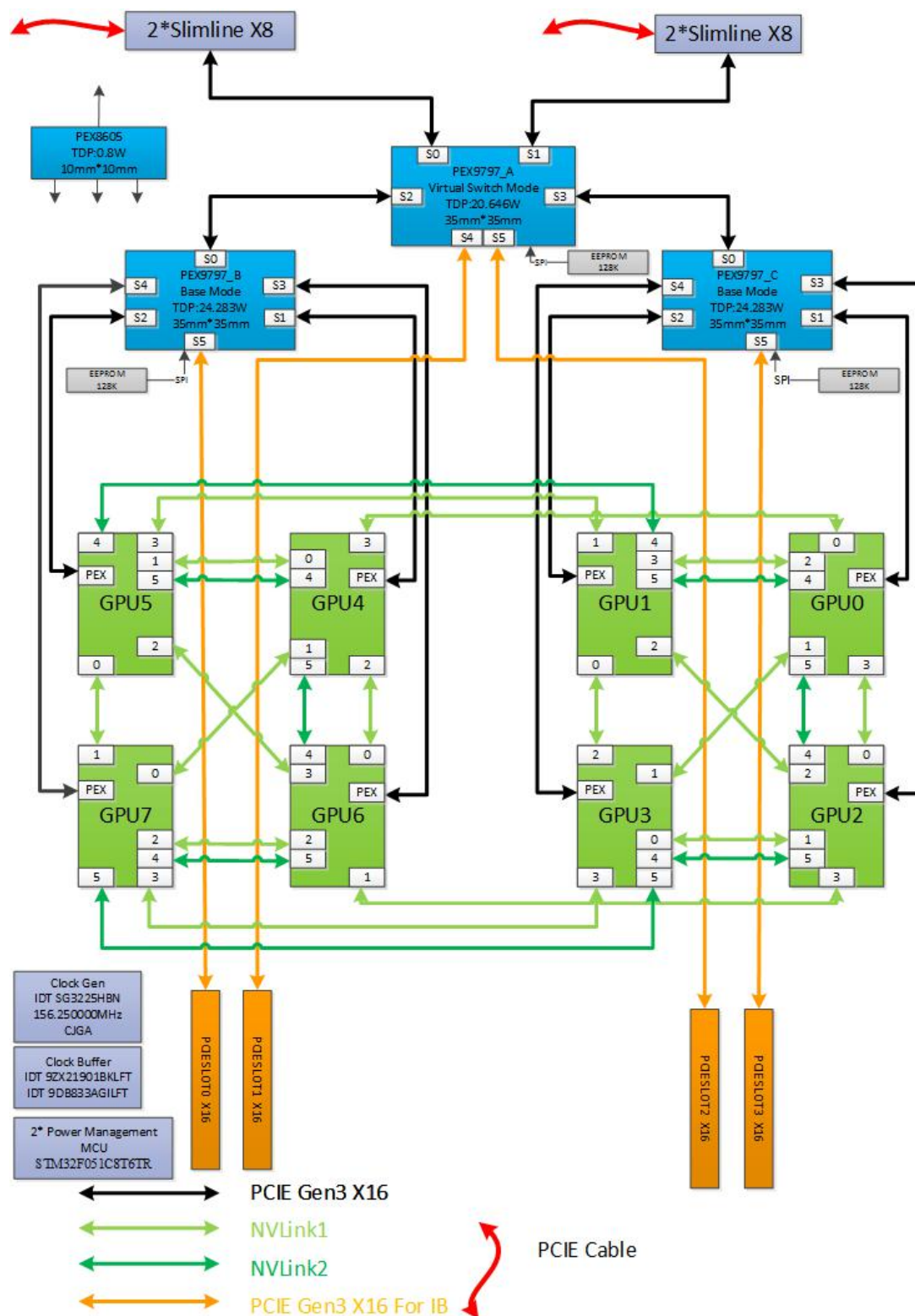
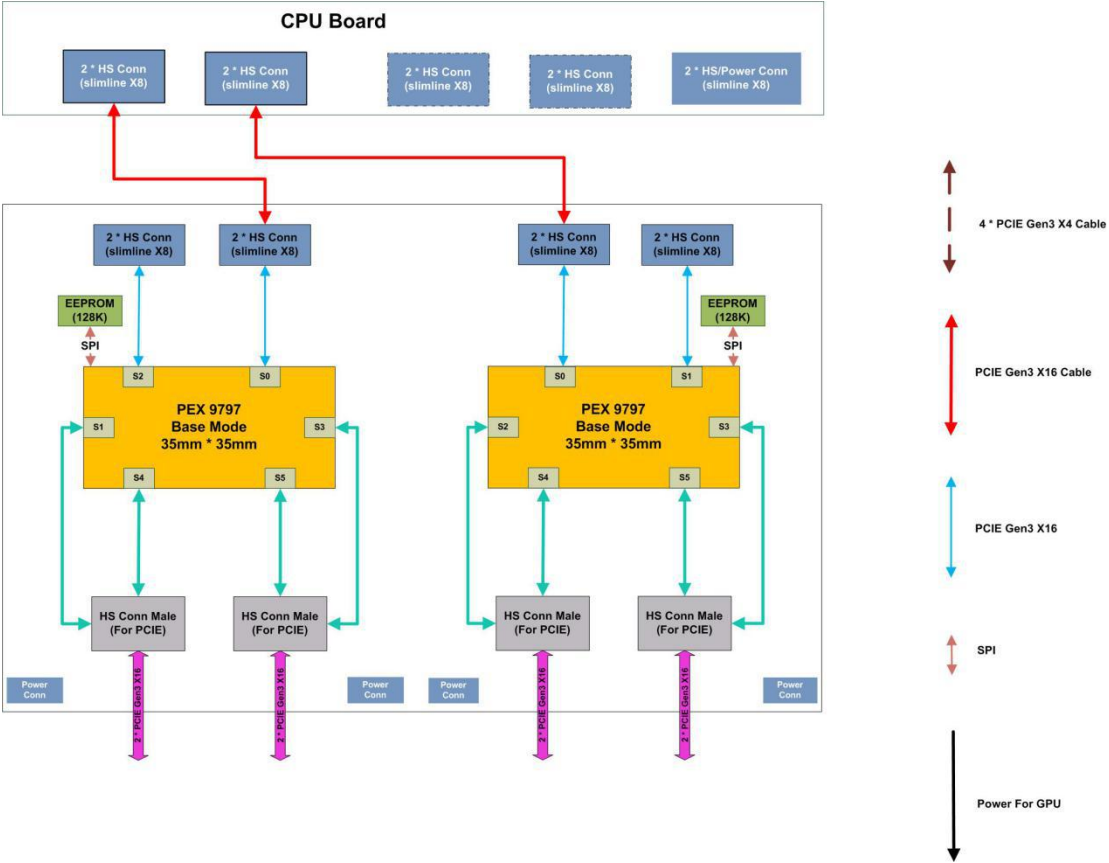


图 3-13 NF5288M5 NVLink GPU 板逻辑框图

NF5288M5 PCIe GPU 板逻辑框图如图 3-14 所示：



3.9 技术参数

NF5288M5 的完整的技术参数参考表 3-8。
表 3-8 技术参数

部件名称	规格描述
形态	2U 机架式服务器
处理器	1 颗/2 颗英特尔®至强®3100, 4100, 5100, 6100, 8100 系列可扩展处理器： <ul style="list-style-type: none">● 最多支持 28 核（频率 2.5GHz）● 最高频率 3.6GHz（4 核）● 最高 L3 缓存支持 38.5MB（28 核）● 两条 UPI 互连链路，单条链路最高速率 10.4GT/s● 最大热设计功率 165W
芯片组	英特尔®C624 芯片组
内存	每颗处理器支持 8 个内存插槽，共 16 个内存插槽 每颗处理器支持 6 个内存通道，共 12 个内存通道 支持 DDR4 2133/2400/2666MT/s RDIMM/LRDIMM
IO 接口	前置 2 个 USB 3.0, 1 个 VGA, 1 个 ID 按键&ID 灯&BMC 复

	位键，1 个系统开关&灯，1 个系统复位键 后置 2 个 USB 3.0，1 个 VGA，1 个串口，1 个 ID 按键&灯， 1 个 BMC 管理口
RAID 卡	支持 1 块 8 通道高性能 SAS RAID Mezz 卡，不占用标准 PCIe 槽位，提高系统的高扩展能力 可选超级电容保护模块，支持 Raid 0/1/10/5/50/6/60 级别
本地存储	前置 8 个热插拔 2.5 英寸 SAS/SATA/U.2 接口 NVMe SSD 硬 盘；内置 2 个 SATA 总线 M.2 SSD
板载网络	集成 Intel X722 网络控制器提供 4*10GE 光口，支持 NCSI、 网络唤醒、网络冗余、负载均衡等高级特性
电源	1+1 冗余 3000W 80Plus 钛金级电源，支持 100V-240V 交流 和 240V 直流输入，C20 电源插口（需使用 C19 插头电源线）
散热	五组冗余热插拔系统散热风扇，预留 NVLink GPU 液冷散热 接口
GPU	当使用 NVLink GPU 板时： 提供 8 个 SXM2 接口，支持 NVIDIA Tesla V100/P100(SXM2)，采用 NVLink 高速互联， 后置 4 个半高半长 PCIe x16 插槽 当使用 PCIE GPU 板时： 内置提供 8 个全高全长双宽 GPU 专用 PCIe3.0 x16 插槽， 支持 NVIDIA Tesla V100 (PCIe)/P100 (PCIe)/P40/P4 等
PCIe 插槽	PCIe GPU 配置时： 提供前置 2 个半高半长 PCIe 3.0x16 插槽 NVLink GPU 配置时： 提供前置 2 个半高半长 PCIe 3.0x16 插槽，后置 4 个半 高半长 PCIe 3.0x16 插槽
监控与管理	提供管理专用以太网接口，支持远程控制，SMTP，KVM 及 通过 SNMP 管理等，支持 Virtual Media，支持管理系统冗余
支持 OS	Windows server 2012 R2/2016 Redhat Linux Enterprise Server 7.2/7.3/7.4 Suse Linux Enterprise Server 12 等主流操作系统
机箱尺寸	448mm 宽 × 87.5mm 高 × 899.5mm 深（17.64in width x 3.44in height x 35.41in depth）
满配重量	≤48kg
工作环境温度	10℃~35℃
运输贮存温度	-40℃~60℃
工作湿度	20%~80% RH
存储湿度	20%~93% RH
贮存工作海拔	≤3000M

4 部件及兼容性

4.1 GPU

支持 0/4/8 个标准 PCIE 接口 GPU 卡。

支持 0/4/6/8 个 NVLink 互联的 SXM2 接口 GPU 卡。

- 最多支持 8 个 NVLink 接口 NVIDIA® TESLA® V100/P100 GPU 卡；
- 最多支持 8 个 PCIE 接口 NVIDIA® TESLA® V100/P100/P40/P4 等 GPU 卡；
- 兼容 NVIDIA® NVLink™ 1.0 和 NVIDIA® NVLink™ 2.0 高速互联；
- 最高 P2P 互联带宽 300GB/s；
- 最高支持 GPU TDP 300W。

当配置 NVLink 互联的 SXM2 接口 GPU 卡时，应配置 NVLink GPU 板。支持的 GPU 卡如表 4-1 所示。

表 4-1 NVLink GPU 兼容性列表

GPU 编码	GPU 型号
X01700D000000000	显卡_NV_16G_Tesla-P100_4096b_S_CAC
X01700K000000000	GPU_NV_16GB_Tesla-V100_4096b_S_SXM2

当配置标准 PCIE 接口 GPU 卡时，应配置 PCIE GPU 板。支持的 GPU 卡如表 4-2 所示。

表 4-2 PCIE GPU 兼容性列表

GPU 编码	GPU 型号
X01700B000000000	显卡_NV_12G_TESLA-P100_4096b_P_CAC
X01700C000000000	显卡_NV_16G_TESLA-P100_4096b_P_CAC
X01700F000000000	显卡_NV_24G_TESLA-P40_384b_P_CAC
X01700G000000000	显卡_NV_8G_P4_256b_P_CAC
X01700L000000000	GPU_NV_16GB_Tesla-V100_4096b_P_CAC

4.2 CPU

支持 1/2 个英特尔®至强®3100, 4100, 5100, 6100, 8100 系列可扩展处理器：

- 最多支持 28 核（频率 2.5GHz）；
- 最高频率 3.6GHz（4 核）；
- 两条 UPI 互连链路，单条链路最高速率 10.4GT/s；
- 最高 L3 缓存支持 38.5MB（28 核）；
- 最大热设计功率 165W。

当配置 2 颗 CPU 时，CPU 配置在主板 CPU0 和 CPU1 插槽上；当配置 1 颗 CPU 时，CPU 配置在主板 CPU0 插槽上。

NF5288M5 支持的 CPU 如表 4-3 所示。

表 4-3 CPU 兼容性列表

CPU 编码	CPU 名称
V00103P000000000	CPU_I_4114-Xeon2.2_10_9.6_13.75_85
V00103V000000000	CPU_I_4116-Xeon2.1_12_9.6_16.5_85
V00102J000000000	CPU_I_5117-Xeon2.0_14C_19.25M_105W_BD
V00103N000000000	CPU_I_5118-Xeon2.3_12_10.4_16.5_105
V001037000000000	CPU_I_6126-Xeon2.6_12_10.4_19.25_125
V001039000000000	CPU_I_6130-Xeon2.1_16_10.4_22_125
V00103W000000000	CPU_I_6132-Xeon2.6_14_10.4_19.25_140
V00102U000000000	CPU_I_6134-Xeon3.0_8_10.4_24.75_130
V00102T000000000	CPU_I_6138-Xeon2.0_20_10.4_27.5_125
V001045000000000	CPU_I_6138-Xeon2.0_20C_27.5M_125W
V001030000000000	CPU_I_6140-Xeon2.3_18_10.4_24.75_140
V00102R000000000	CPU_I_6142-Xeon2.6_16_10.4_22_150
V001032000000000	CPU_I_6148-Xeon2.4_20_10.4_27.5_150
V001031000000000	CPU_I_6152-Xeon2.1_22_10.4_0.25_140
V00102V000000000	CPU_I_8160-Xeon2.1_24_10.4_33_150
V00102K000000000	CPU_I_8163-Xeon2.5_24C_33M_165W_ALI
V00102Z000000000	CPU_I_8164-Xeon2.0_26_10.4_35.75_150
V001038000000000	CPU_I_8170-Xeon2.1_26_10.4_35.75_165
V001034000000000	CPU_I_8176-Xeon2.1_28_10.4_38.5_165

4.3 内存

NF5288M5 有 16 个 DDR4 DIMM 插槽，支持 DDR4 2133/2400/2666MT/s RDIMM/LRDIMM，每个处理器均提供有 6 条内存通道，其中 CPU0_C0、CPU0_C3、CPU1_C0、CPU1_C3 通道支持 2 个 DIMM。

NF5288M5 支持单条容量为 16GB、32GB、64GB 的内存，内存满配时最大容量为 1024GB。

内存安装规则如如表 4-4 和表 4-5 所示。

表 4-4 NF5288M5 双 CPU 配置内存插法表

双 CPU 支持的内存插槽		配置的内存数量以及内存安装位置							
		2 条	4 条	6 条	8 条	10 条	12 条	14 条	16 条
CPU0 支	CPU0_C0D0	●	●	●	●	●	●	●	●

支持的内存插槽	CPU0_C0D1							●	●
	CPU0_C1D0		●	●	●	●	●	●	●
	CPU0_C2D0			●	●	●	●	●	●
	CPU0_C3D0				●	●	●	●	●
	CPU0_C3D1								●
	CPU0_C4D0					●	●	●	●
	CPU0_C5D0						●	●	●
CPU1 支持的内存插槽	CPU1_C0D0	●	●	●	●	●	●	●	●
	CPU1_C0D1							●	●
	CPU1_C1D0		●	●	●	●	●	●	●
	CPU1_C2D0			●	●	●	●	●	●
	CPU1_C3D0				●	●	●	●	●
	CPU1_C3D1								●
	CPU1_C4D0					●	●	●	●
	CPU1_C5D0						●	●	●

表 4-5 NF5288M5 单 CPU 配置内存插法表

单 CPU 支持的内存插槽		配置的内存数量以及内存安装位置							
		1 条	2 条	3 条	4 条	5 条	6 条	7 条	8 条
CPU0 支持的内存插槽	CPU0_C0D0	●	●	●	●	●	●	●	●
	CPU0_C0D1							●	●
	CPU0_C1D0		●	●	●	●	●	●	●
	CPU0_C2D0			●	●	●	●	●	●
	CPU0_C3D0				●	●	●	●	●
	CPU0_C3D1								●
	CPU0_C4D0					●	●	●	●
	CPU0_C5D0						●	●	●

●内存安装原则：

同一台机器只能使用相同型号的内存。具体的内存安装组合原则如下：

- A、优先白色插槽，CPU1 的内存要和 CPU0 对称安装。
- B、单颗 CPU 时，内存依照丝印顺序：CPU0_C0D0、CPU0_C1D0、CPU0_C2D0、CPU0_C3D0、CPU0_C4D0、CPU0_C5D0；CPU0_C0D1、CPU0_C3D1。
- C、双颗 CPU 时，CPU0 位置内存依照丝印顺序：CPU0_C0D0、CPU0_C1D0、CPU0_C2D0；CPU1 位置内存安装要和 CPU0 内存对称安装：CPU1_C0D0、CPU1_C1D0、CPU1_C2D0

NF5288M5 DIMM 插槽标识如图 4-1 所示。

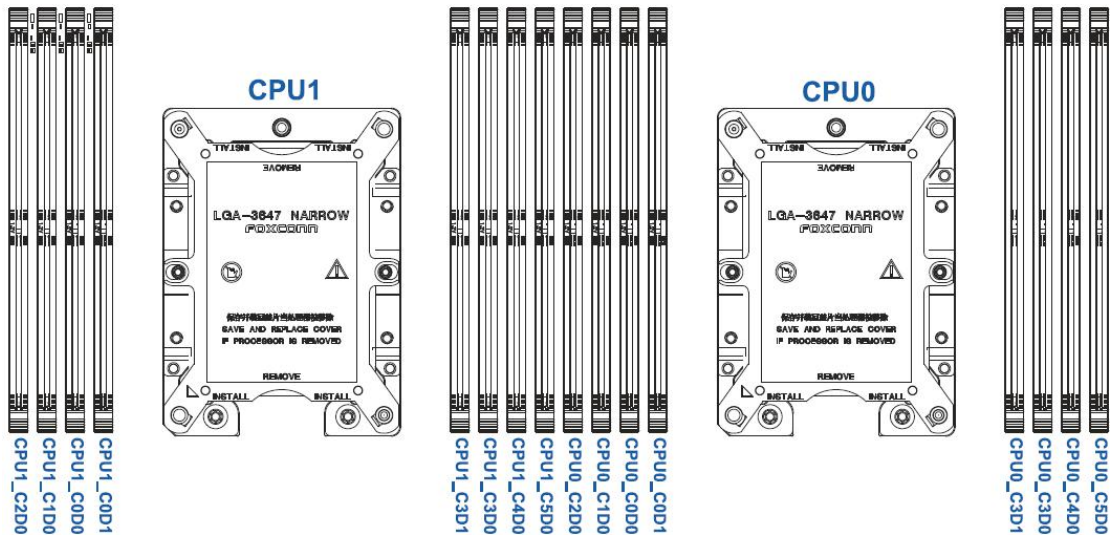


图 4-1 NF5288M5 DIMM 插槽标识图

4.4 硬盘

4.4.1 前置热插拔硬盘

NF5288M5 前置支持 8 块 2.5 英寸 SAS/SATA/NVMe 硬盘，支持多种容量和类别硬盘混插模式。

SAS/SATA 硬盘配置，出厂硬盘顺序如图 4-2 所示。



图 4-2 SAS/SATA 硬盘配置

硬盘背板分两种，1 块背板支持 4 块硬盘，最多支持 2 块背板，如表 4-6。

表格 4-6 硬盘背板列表

编码	背板名称
YZBB-00906-101	背板_Inspur_Vancouver_HDDBP_SATA_NVMe
YZBB-00835-101	背板_Inspur_Vancouver_HDDBP_SAS_NVME

- YZBB-00906-101 可支持 2.5 英寸 SATA 硬盘。SATA 信号由主板上 PCH 芯片引出，同时配合 NVME 专用线缆可支持 NVME 硬盘，可支持 SATA 和 NVME 硬盘任意容量和数量混插，支持软件 RAID0/1/5/10。此配置无需配置 RAID Mezz 卡；
- YZBB-00835-101 需搭配浪潮自研 3108 RAID Mezz 卡使用，可支持 2.5 英寸 SATA/SAS 硬盘。SAS 信号由 RAID Mezz 卡引出，支持 Raid 0/1/10/5/50/6/60 级别，支持 RAID 卡直通模式，同时配合 NVME 专用线缆可支持 NVME 硬盘，可支持 SATA/SAS 和 NVME 硬盘任意容量和数量混插。

SAS/SATA 硬盘兼容性如表 4-7 所示。

表 4-7 SAS/SATA 硬盘兼容性列表

硬盘类型	硬盘名称
SAS_HDD_2.5	300G_15k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	300G_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	450G_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	450G_15k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	600G_15k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	600G_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	900G_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	900G_15k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	1T_7.2k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	1.2T_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	1.8T_10k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
	2T_7.2k 转_12G 接口速率 2.5 英寸 SAS 硬盘
SATA_HDD_2.5	1TB_7.2k 转_6G 接口速率 2.5 英寸 SATA 硬盘
	2TB_7.2k 转_6G 接口速率 2.5 英寸 SATA 硬盘
SATA_SSD_2.5	150GB_SATA 接口 SSD 硬盘
	240GB_SATA 接口 SSD 硬盘
	400GB_SATA 接口 SSD 硬盘
	480GB_SATA 接口 SSD 硬盘（支持 Micron 5100 系列）
	800GB_SATA 接口 SSD 硬盘
	960GB_SATA 接口 SSD 硬盘
	1.2TB_SATA 接口 SSD 硬盘
	1.6TB_SATA 接口 SSD 硬盘
	1.9TB_SATA 接口 SSD 硬盘 （实际硬盘容量 1.92TB，支持 Intel S4600 系列）
	3.8TB_SATA 接口 SSD 硬盘

全 NVMe 硬盘配置，出厂硬盘顺序如图 4-2 所示。



图 4-3 NVMe 硬盘配置

- NVME 硬盘需配合内置专用 NVME 硬盘连接线缆使用；
- 当配置 NVLink GPU 卡且外插卡配置在前置上侧 PCIE 插槽时，只能支持 4 块 NVME 硬盘；
- 当配置 1 颗处理器且配置 NVLink GPU 卡时，不支持前置 NVME 硬盘；
- 当 1 颗处理器配置 PCIE GPU 卡且外插卡配置在前置上侧 PCIE 插槽时，只能支持 4 块 NVME 硬盘。

NVME 硬盘兼容性如表 4-8 所示。

表 4-8 NVME 硬盘兼容性列表

硬盘类型	硬盘名称
NVME SSD	960GB_U.2 接口 NVME 硬盘
	1TB_U.2 接口 NVME 硬盘
	2TB_U.2 接口 NVME 硬盘
	4TB_U.2 接口 NVME 硬盘
	1.9TB_U.2 接口 NVME 硬盘
	3.8TB_U.2 接口 NVME 硬盘

4.4.2 内置硬盘

NF5288M5 内置可选支持 1 到 2 块 M.2 接口 SATA 总线 SSD，需要安装 M.2 Riser 卡，支持在 BIOS 下组建软 RAID，支持 RAID 0/1 模式，不支持 2 块不同型号 M.2 SSD 混插。

M.2 SSD 兼容性如表 4-9 所示。

表 4-9 M.2 SSD 兼容性列表

硬盘类型	硬盘名称
M.2 接口 SATA 总线 SSD	80GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	120GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	150GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	240GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	340GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	480GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD

	760GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD
	960GB_M.2 接口 SATA 总线 SSD

4.5 PCIE 拓展卡

NF5288M5 在支持 GPU 卡之外，还支持多种 PCIe 扩展卡，您可以根据需要的扩展卡类型和速率选配。

PCIe 卡搭配关系如下：

- 其中 RAID Mezz 卡安装在内部主板上，不占用对外 PCIe 插槽；
- 当配置 NVLink GPU 时，最大支持 6 个对外 PCIe 插槽；
- 当配置 PCIe GPU 时，最大支持 2 个对外 PCIe 插槽；
- 当配置 NVLink GPU 配置时，后置支持 4 个半高半长 PCIe x16，且支持 100G InfiniBand 卡 RDMA（远程直接内存访问）功能；
- 当配置 1 颗处理器且配置 NVLink GPU 时，支持 4 个 PCIe 插槽，不支持前置 PCIe 插槽，不支持 NVME 硬盘；
- 当配置 2 颗处理器、配置 NVLink GPU 且配置 8 个 NVME 硬盘时，不支持前置上侧 PCIe 插槽；
- 当配置 1 颗处理器且配置 PCIe GPU 时，不支持前置下侧 PCIe 插槽，支持前置上侧 PCIe 插槽和 4 个 NVME 硬盘，或者仅支持 8 个 NVME 硬盘不支持前置 PCIe 插槽；
- 以太网卡、IB 卡、OPA 卡支持任意型号和数量混插。

当前 PCIe 拓展卡兼容性如表 4-10 所示。

表 4-10 PCIe 拓展卡兼容性列表

类型	名称
RAID 卡	浪潮自研 2GB 缓存 3108 RAID Mezz 卡（支持 RAID 或直通模式）
	浪潮自研 4GB 缓存 3108 RAID Mezz 卡（支持 RAID 或直通模式）
以太网卡	Mellanox_100G 单口网卡（需选配 100G 多模光模块使用）
	Mellanox_100G 双口网卡（需选配 100G 多模光模块使用）
	Mellanox_25G 单口网卡 （需选配 25G 多模光模块或固定长度含光模块专用线缆）
	Mellanox_25G 双口网卡（需选配 25G 多模光模块或 （需选配 25G 多模光模块或固定长度含光模块专用线缆）
	浪潮自研 82599_10G 双光口网卡 （需选配 10G SFP+ 单模/多模光模块使用）

	Mellanox_10G 双光口网卡 (需选配 10G SFP+ 单模/多模光模块使用)
	Intel_82599_10G 双光口网卡 (自带光模块)
	I350 1G 双电口网卡
	Intel X540 万兆双电口网卡
IB 卡	Mellanox EDR IB (100Gb/s)单口卡 (需选配固定长度含光模块专用线缆)
	Mellanox EDR IB (100Gb/s)双口卡 (需选配固定长度含光模块专用线缆)
	Mellanox IB 56Gb/s 单口卡 (需选配固定长度含光模块专用线缆)
OPA 卡	Intel OPA 100Gb/s 单口卡 (需选配固定长度含光模块专用线缆)

4.6 电源

NF5288M5 的可用电源模块选项如表 4-11 所示。

表 4-11 电源规格

电源型号	额定功率	额定输入电压
3000W 80Plus 钛金级电源	3000W	100V AC ~ 240V AC 兼容 240V DC

注：需要配合标准 G16-C19 接口或 C19-C20 接口 16A AC 电源线使用。

4.7 操作系统

NF5288M5 支持的操作系统选项如表 4-12 所示。

表 4-12 操作系统兼容性

测试部件/模式 OS	RAID 卡 _SAS31 08_2GB	RAID 卡 _SAS31 08_4GB	sSATA AHCI 模 式	sSATA RAID 模 式	SATA AHCI 模 式	SATA RAID 模 式	NVMe 单盘模 式	NVMe RAID 模 式
Microsoft Windows Server 2012 R2 UEFI	√	√	√	√	√	√	√	√
Microsoft Windows Server 2012 R2	√	√	√	√	√	√	N/A	N/A

Legacy								
Microsoft Windows Server 2016 UEFI	√	√	√	√	√	√	√	√
Microsoft Windows Server 2016 Legacy	√	√	√	√	√	√	N/A	N/A
Red Hat Enterprise Linux 7 U3 64Bit UEFI	√	√	√	√	√	√	√	√
Red Hat Enterprise Linux 7 U3 64Bit Legacy	√	√	√	√	√	√	N/A	N/A
Red Hat Enterprise Linux 7 U4 64Bit UEFI	√	√	√	√	√	√	√	√
Red Hat Enterprise Linux 7 U4 64Bit Legacy	√	√	√	√	√	√	N/A	N/A
CentOS 7.3 UEFI	√	√	√	√	√	√	√	√
CentOS 7.3 Legacy	√	√	√	√	√	√	N/A	N/A

5 BMC 管理系统

NF5288M5 集成了新一代的浪潮服务器 BMC 管理系统，浪潮服务器 BMC 管理系统是浪潮自主开发的服务器远程管理系统。兼容服务器业界管理标准 IPMI 2.0 规范，具有高可靠的硬件监控和管理功能。

浪潮服务器 BMC 管理系统主要功能及特性如下：

- 远程控制

通过 KVM(Keyboard Video and Mouse)、SOL(Serial Over Lan)、虚拟媒体等功能实现服务器的控制。

说明：SOL 功能必须通过 IPMITool 等第三方工具实现。

- 告警管理

实时上报告警信息，并根据信息进行相应处理。

- 状态监测

实时监测各监测单元的各种运行状态。

- 设备信息管理

提供设备版本信息、型号与资产信息功能。

- 散热控制

能够根据环境温度与工作负荷动态调节风扇转速。

- 支持 IPMITool 工具管理

支持 IPMITool 工具发送的命令操作，您可以自行下载 IPMITool 工具。

注：IPMITool 工具下载网址：<http://ipmitool.sourceforge.net/manpage.html>

- 支持 WEB 界面管理

提供友好可视化界面管理，您可以通过简单的界面点击快速完成设置和查询任务。

- 支持账号集中管理

支持将账号集中存储在 Active Directory 服务器，将认证过程定向到服务器，实现域账号登陆管理系统。

5.1 功能模块

浪潮服务器 BMC 管理系统主要由 IPMI 模块、命令行模块、WEB 模块、KVM Over IP、虚拟媒体等组成。

- 命令模块实现对 IPMI 模块的调用。用户通过命令行实现对 IPMI 模块的操作。

- WEB 模块通过调用 IPMI 的命令以可视化界面的形式实现对服务器的日常管理，并且 WEB 模块集成了 KVM 和虚拟媒体的功能。

IPMI 模块：

IPMI 模块是按照 IPMI2.0 标准实现对服务器系统管理功能。

IPMI 模块实现的功能有：

- 系统的实时监控

在检测到故障的情况下可实现告警的上报、告警的指示。

- 系统的远程控制

能通过命令行和 Web 实现远程上下电、复位业务系统等管理需求。

命令行模块：

命令行模块包含网络、传感器、风扇、用户管理、系统、服务器等查询和设置命令。

远程控制模块：

- KVM Over IP：**是指用户在客户端利用本地的视频、键盘、鼠标对远程的设备进行监视和控制，达到实时操作异地设备的管理方式。

- 虚拟媒体：**通过网络在服务器上以虚拟光盘驱动器和软盘驱动器的形式提供对本地媒体(光盘驱动器、软盘驱动器或光/软盘的镜像文件)的远程访问方式。

使用远程控制功能，客户端需具备相应版本的浏览器和 Java 运行环境。

说明：

如果 Java 运行环境不符合要求，可登陆

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> 下载。

6 通过认证