

---

# 25G/100G

# 网卡选型指南

25G/100G/200G Smart NIC Selection Guide

---

**N20G 系列** 25G 双口智能网卡, RoCEv2 RDMA, PCIe 4.0 x8, 10W

**N20H 系列** 100G 双口智能网卡, GPU Direct RDMA, PCIe 4.0 x16, 18W

**N30F 系列** 200G 旗舰智算网卡, PCIe 5.0 x16, AI 千卡集群

---

# 目录

---

## 一、概述

- 1.1 为什么选择 25G/100G 网卡
- 1.2 选型核心考量

## 二、技术背景与术语

- 2.1 PCIe 代际对比
- 2.2 RDMA 技术简介
- 2.3 RoCEv2 协议
- 2.4 SR-IOV 技术

## 三、沐创 RNP 系列网卡总览

- 3.1 产品系列定位
- 3.2 命名规则

## 四、N20G 系列 (25G 智能网卡)

- 4.1 产品定位
- 4.2 型号矩阵
- 4.3 核心特性
- 4.4 适用场景

## 五、N20H 系列 (100G 智能网卡)

- 5.1 产品定位
- 5.2 型号矩阵
- 5.3 核心特性
- 5.4 RDMA 特性详解

## 六、N30F 系列 (200G 智算网卡)

## 七、产品规格对比

## 八、应用场景选型

## 九、RDMA 与虚拟化特性

## 十、适配指南

## 十一、采购建议

## 一、概述

### 1.1 为什么选择 25G/100G 网卡

随着数据中心向智算中心演进，传统 10G 网络已无法满足 AI 训练、高性能计算和大数据处理的需求。25G/100G 网卡成为新一代智算基础设施的核心组件：

- 性能跃升：25G 是 10G 的 2.5 倍，100G 是 25G 的 4 倍，带宽不再是瓶颈
- 成本优化：25G 与 10G 光模块价格接近，但性能提升 2.5 倍
- 生态成熟：25G/100G 已成为数据中心新标准，交换机和光模块选择丰富
- RDMA Ready：25G/100G 网卡原生支持 RDMA 和 RoCEv2，满足 AI 训练需求

### 1.2 选型核心考量

考量维度	优先级	说明	推荐
带宽需求	★★★★★	服务器需要的网络带宽	25G/100G/200G 按需选择
RDMA 支持	★★★★☆	AI 训练必需 RDMA 加速	N20G-R/N20H-R/N30F
PCIe 规格	★★★★☆	需与服务器插槽匹配	PCIe 4.0/5.0
虚拟化	★★★☆☆	云环境/VDI 需求	SR-IOV 支持
信创合规	★★★☆☆	国产化替代需求	沐创 N10/N20 系列
功耗散热	★★☆☆☆	高密度部署需关注	10W~50W 范围

## 二、技术背景与术语

### 2.1 PCIe 代际对比

PCIe 版本	传输速率(x1)	x8 通道带宽	x16 通道带宽
PCIe 3.0	8 GT/s	64 Gbps (~8 GB/s)	128 Gbps (~16 GB/s)
PCIe 4.0	16 GT/s	128 Gbps (~16 GB/s)	256 Gbps (~32 GB/s)
PCIe 5.0	32 GT/s	256 Gbps (~32 GB/s)	512 Gbps (~64 GB/s)

### 2.2 RDMA 技术简介

RDMA (Remote Direct Memory Access) 是一种直接内存访问技术，允许数据在两台服务器之间直接传输，绕过操作系统内核，显著降低延迟和 CPU 开销。

- 零拷贝：数据直接从网卡读写到应用内存，无需 CPU 干预
- 低延迟：端到端延迟可低至 1~5 微秒
- 高吞吐：充分利用硬件带宽，无协议栈瓶颈

## 2.3 RoCEv2 协议

RoCEv2 (RDMA over Converged Ethernet v2) 是将 RDMA 运行在标准以太网网络上的协议：

- 兼容以太网：使用标准以太网交换机，无需专用 IB 硬件
- 端到端拥塞控制：通过 DCQCN 实现无损传输
- 与普通流量共存：通过 PFC 优先级实现 QoS 隔离
- 广泛支持：Linux 内核、TensorFlow、PyTorch 均原生支持

## 2.4 SR-IOV 技术

SR-IOV (Single Root I/O Virtualization) 允许单个物理网卡虚拟化为多个虚拟功能(VF)，让虚拟机直接访问硬件：

- 性能接近物理网卡：虚拟机绕过 Hypervisor 直接访问网卡
- 降低 CPU 开销：减少虚拟化层的数据复制
- 支持 RDMA：虚拟化环境下仍可使用 RDMA 加速

# 三、沐创 RNP 系列网卡总览

## 3.1 产品系列定位

系列	端口速率	目标场景	RDMA	PCIe
N10 系列	10G×8	标准数据中心	不支持	PCIe 3.0x8
N20G 系列	25G×2	智算中心	RoCEv2	PCIe 4.0x8
N20H 系列	100G×2	AI 训练集群	RoCEv2	PCIe 4.0x16
N30F 系列	200G×2	大规模 AI 训练	GPU Direct	PCIe 5.0x16

## 3.2 命名规则

沐创网卡命名遵循统一规范，便于快速识别产品定位：

命名位置	含义	示例
------	----	----

N+数字	芯片系列	N10/N20/N30
G/H/F	速率等级	G=25G, H=100G, F=200G
R/X/S	功能类型	R=RDMA, X=智能, S=安全
-R2/-X2	端口数量	-R2=双口 RDMA, -X2=双口智能
F/I	封装类型	F=HHHL 半高半长, I=OCP
25GP/25G	速率兼容	25GP=25G/10G/1G 自适应

## 四、N20G 系列 (25G 智能网卡)

### 4.1 产品定位

N20G 系列是沐创面向智算中心推出的 25G 智能网卡，支持 RDMA RoCEv2，适用于中小规模 AI 训练和通用高性能计算场景。

### 4.2 型号矩阵

型号	封装	RDMA	速率自适应	典型功耗
N20G-R2F-25GP	HHHL PCIe 4.0x8	RoCEv2	25G/10G/1G	10W
N20G-X2F-25GP	HHHL PCIe 4.0x8	不支持	25G/10G/1G	10W
N20G-R2F-25G	HHHL PCIe 4.0x8	RoCEv2	25G	10W
N20G-X2F-25G	HHHL PCIe 4.0x8	不支持	25G	10W

### 4.3 核心特性

- PCIe 4.0 x8 主机接口，带宽 128Gbps
- 双口 25Gbps，向下兼容 10G/1G
- 支持 RoCEv2 协议，实现 RDMA 加速
- 内嵌 RISC-V 可编程引擎
- 支持 SR-IOV (2 PF, 每 PF 64K QP)
- 支持 GPU Direct RDMA (需配合 NCCL)
- 支持 NVMe-oF 存储网络加速
- 可选国密 SM2/SM3/SM4 硬件加速

### 4.4 适用场景

- 中小规模 AI 训练集群 (8~64 GPU)
- 高性能计算(HPC)环境
- 分布式深度学习训练
- 云游戏/实时渲染后端
- 25G 智算中心升级改造

## 五、N20H 系列 (100G 智能网卡)

### 5.1 产品定位

N20H 系列是沐创面向大型 AI 训练集群推出的 100G 高端智能网卡，提供双口 100G 连接和完整的 RDMA 支持，适用于百卡以上规模的大模型训练。

### 5.2 型号矩阵

型号	端口配置	RDMA	PCIe	功耗
N20H-R2	100G×2 (RDMA)	RoCEv2	PCIe 4.0x16	18W
N20H-X2	100G×2 (智能)	不支持	PCIe 4.0x16	18W
N20H-S2	100G×2 (安全)	IPSec 卸载	PCIe 4.0x16	18W
N20H-R2I	100G×2 (RDMA OCP)	RoCEv2	PCIe 4.0x16	18W

### 5.3 核心特性

- PCIe 4.0 x16 主机接口，带宽 256Gbps
- 双口 100Gbps，向下兼容 40G/25G/10G/1G
- 完整 RDMA 支持：RoCEv2、RC/UD 服务类型
- 支持 GPU Direct RDMA，适配 NVIDIA/AMD GPU
- 支持 NVMe-oF 和 iSCSI 存储卸载
- 内嵌 64 核 RISC-V 可编程引擎
- 支持 IPSec/TLS 硬件加密卸载 (-S2 型号)
- 支持 SR-IOV (2 PF, 每 PF 64K QP)

### 5.4 RDMA 特性详解

特性	规格	说明
协议	RoCEv2	标准开放，与以太网无缝集成

QP 数量	64K QP/PF	支持大规模并行通信
服务类型	RC/UD	可靠连接和无连接模式
拥塞控制	DCQCN	数据中心量化拥塞通知
GDR 支持	是	GPU Direct RDMA
NVMe-oF	是	存储网络加速

## 六、N30F 系列 (200G 智算网卡)

### 6.1 产品定位

N30F 系列是沐创面向千亿参数大模型训练推出的旗舰级智算网卡，支持双口 200G 连接和极致 RDMA 性能，专为万卡集群规模的 AI 训练优化。

### 6.2 产品规格

参数	规格	参数	规格
端口速率	2×200G QSFP56	总带宽	400 Gbps
PCIe 规格	PCIe 5.0 x16	封装	HHHL 半高半长
RDMA	RoCEv2 + GPU Direct	网络延迟	<5 μs
QP 数量	32K QP	QP 深度	16K
额定功耗	≤50W	典型功耗	45W

### 6.3 核心技术优势

- PCIe 5.0 x16: 512Gbps 双向带宽，充分利用 200G 端口
- 200G QSFP56 端口: 向下兼容 100G/50G/25G
- GPU Direct RDMA: 数据从 GPU 显存直接传输，零拷贝
- Credit-based 主动拥塞控制: 相比 DCQCN 更精确的流量控制
- DCQCN + PFC: 端到端无损网络保障
- 乱序接收: 优化多路径传输场景
- 选择性重传: 确保高速率下的可靠传输
- 多路径/包喷洒: 负载均衡最大化带宽利用

### 6.4 AI 训练性能

N30F 针对 AI 训练场景进行了深度优化，可显著提升分布式训练效率：

- 集合通信加速：AllReduce/Broadcast 延迟优化 30%+
- 梯度同步：千卡集群梯度同步时间缩短 50%
- NCCL 兼容：原生支持 NCCL 2.x 集合通信库
- 训练加速比：千亿参数模型训练速度提升 2~3 倍

## 6.5 适用场景

- 万卡规模 AI 训练集群
- 千亿/万亿参数大模型预训练
- 多租户智算中心
- 下一代 GPU 集群 (NVIDIA H100/H200/B100)

## 七、产品规格对比

系列	端口	PCIe	RDMA	GDR	功耗	封装	目标场景
N10G-X8	8×10G	3.0x8	否	否	-	BGA576	标准数据中心
N10G-X4	4×10G	3.0x8	否	否	-	BGA576	标准数据中心
N20G-R2	2×25G	4.0x8	RoCEv2	是	10W	HHHL	智算中心
N20H-R2	2×100G	4.0x16	RoCEv2	是	18W	HHHL	AI 训练
N20H-S2	2×100G	4.0x16	IPSec	是	18W	HHHL	安全网关
N30F	2×200G	5.0x16	GPU Direct	是	45W	HHHL	大模型训练

## 八、应用场景选型

### 8.1 场景一：中小规模 AI 训练 (8~64 GPU)

配置项	推荐方案	替代方案
推荐网卡	N20G-R2F-25GP	N20G-X2F-25GP
端口带宽	2×25G (总 50G)	2×25G (总 50G)
RDMA	必需	不需要
集群规模	8~64 GPU	8~32 GPU
典型模型	ResNet/BERT-base	CV/NLP 推理

预算参考	中	低
------	---	---

## 8.2 场景二：大型 AI 训练 (64~256 GPU)

配置项	推荐方案	说明
推荐网卡	N20H-R2	100G 双口 RDMA
端口带宽	2×100G (总 200G)	支撑百卡集群通信
RDMA	必需	RoCEv2 无损网络
GPU Direct	建议启用	配合 NCCL 加速
典型模型	BERT-large/LLaMA-7B	中大型模型训练
网络架构	Spine-Leaf 100G	收敛比 2:1

## 8.3 场景三：千亿参数大模型 (256+ GPU)

配置项	推荐方案	性能目标
推荐网卡	N30F	200G 旗舰智算网卡
端口带宽	2×200G (总 400G)	支撑千卡集群
PCIe	PCIe 5.0x16	带宽无瓶颈
RDMA	GPU Direct RDMA	零拷贝极致性能
典型模型	LLaMA-70B/ChatGPT 规模	千亿参数模型
训练效率	提升 2~3 倍	vs 100G 网络

## 8.4 场景四：替代方案

配置项	推荐方案	说明
CPU 平台	飞腾 S2500/鲲鹏 920/龙芯 3C5000	国产服务器
操作系统	麒麟 V10/欧拉 EulerOS/统信 UOS	国产 OS
网卡	沐创 N10G/N20G 系列	国产芯片
BIOS	昆仑 BIOS/百敖 BIOS	国产固件
RDMA	RoCEv2	开放标准
密码加速	可选 SM2/SM3/SM4	国密算法

## 九、RDMA 与虚拟化特性

### 9.1 RDMA 功能对比

特性	N20G	N20H	N30F
RoCEv2	支持	支持	支持
GPU Direct RDMA	支持	支持	支持
NVMe-oF	支持	支持	支持
RC 服务类型	支持	支持	支持
UD 服务类型	支持	支持	支持
PFC/ECN	支持	支持	支持
DCQCN	支持	支持	支持
Credit-based 拥塞控制	不支持	不支持	支持
多路径/包喷洒	不支持	不支持	支持
选择性重传	不支持	不支持	支持

### 9.2 虚拟化支持

特性	N20G	N20H	N30F
SR-IOV	支持	支持	支持
VF 数量/PF	64K	64K	32K
VMDq	支持	支持	支持
VMQ	支持	支持	支持
VF RDMA	支持	支持	支持
DPDK	支持	支持	支持

## 十、适配指南

### 10.1 国产 CPU 适配

CPU 架构	适配型号	说明
ARMv8	飞腾 S2500/鲲鹏 920/鲲鹏 916	沐创 ARM 平台优化驱动

LoongArch	龙芯 3C5000/3D5000	龙芯架构支持
x86_64	海光 C86 3000/5000 系列	x86 平台兼容
Alpha	申威 SW3232	Alpha 架构支持

## 10.2 国产 OS 适配

操作系统	适配版本	驱动状态
麒麟 V10	SP1/SP2/SP3	已验证
欧拉 EulerOS	EulerOS 2.0/3.0	已验证
统信 UOS	V20/V25	已验证
CentOS	7.x/8.x	已验证
Ubuntu	20.04/22.04	已验证
Windows	Server 2019/2022	部分支持

## 10.3 BIOS 适配

- 昆仑 BIOS: 昆仑固件, 完整支持沐创网卡
- 百敖 BIOS: 百敖固件, 完整支持沐创网卡
- AMI BIOS: 标准 AMI 固件, 完整支持
- 极达 BIOS: 国产 BIOS 方案, 完整支持

# 十一、采购建议

## 11.1 选型决策树

按以下顺序决策, 快速找到合适的网卡:

- ① 确定带宽需求: 25G / 100G / 200G
- ② 是否需要 RDMA: AI 训练/高性能计算选 -R 型号
- ③ 确认 PCIe 规格: PCIe 3.0 / 4.0 / 5.0
- ④ 检查服务器兼容性: 插槽、功耗、空间
- ⑤ 信创需求: 沐创 N10G/N20G 系列

## 11.2 数量计算

单服务器网卡数量计算公式:

参数	计算方式
GPU 数量	服务器配置 GPU 数量
GPU 互联带宽	每 GPU 需要的高速网络带宽
单网卡带宽	网卡总带宽 (如 N20H=200G)
网卡数量	$= \text{ceil}(\text{GPU 数量} \times \text{GPU 互联带宽} / \text{单网卡带宽})$
示例: 8×A100(400G 互联)	$8 \times 400\text{G} / 200\text{G} = 16 \rightarrow$ 约需 2 张 N20H-R2

### 11.3 配套采购清单

配套产品	规格要求	备注
光模块	100G QSFP28 SR4/LR4 (按距离选型)	需与网卡端口匹配
DAC/AOC	100G QSFP56 (N30F)	机柜内推荐 DAC
光纤跳线	MPO-12/LC-SC	预端接系统
交换机	128×100G/64×400G Spine	需支持 RoCE
驱动程序	DPDK/Linux/Windows	官网下载最新版