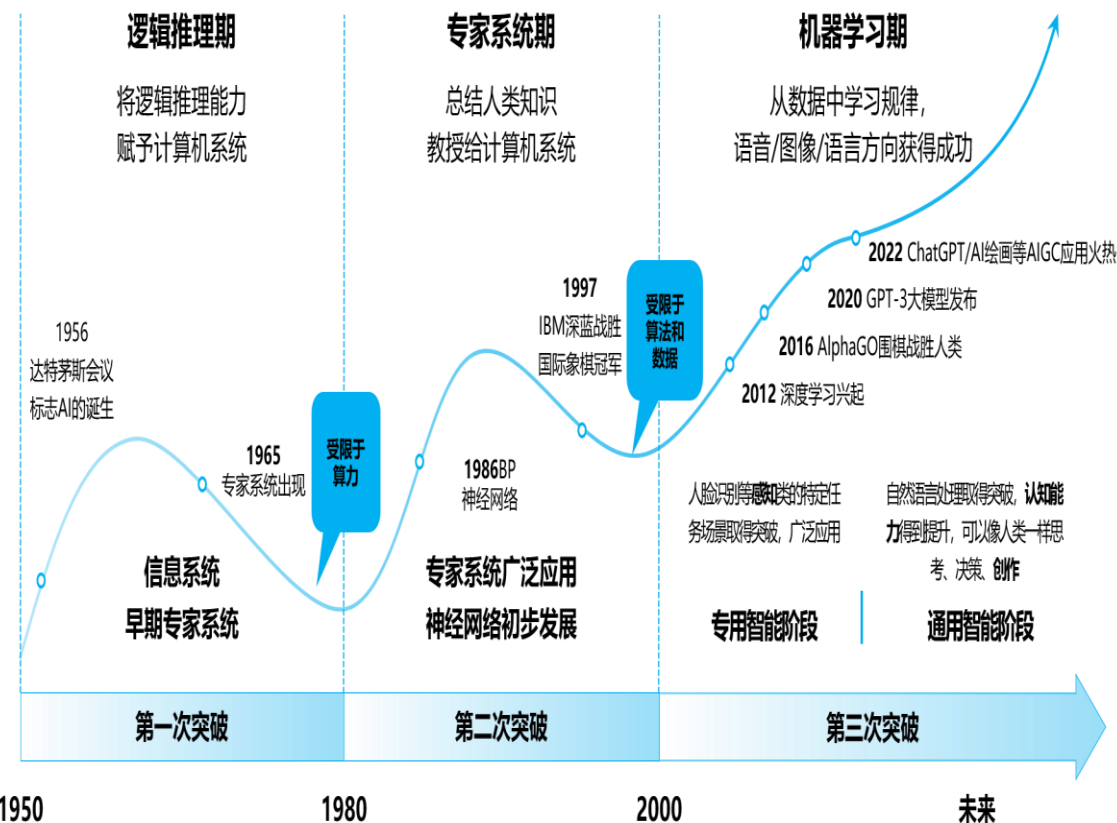


科研智算中心解决方案

新华三技术有限公司 科研技术部 程旭

2023年11月

科学研究进入AI For Science阶段



人工智能技术发展进入通用智能阶段



科学研究进入第五范式AI4S阶段

科研智算中心建设诉求

以往以科研单位不同研究部门建设信息化基础设施方式已经不能适应第四\第五科研范式发展诉求，科研活动通常需要整个单位,整个行业,,甚至跨学科、跨地域协作，单打独斗科研方式很难适应科研发展。适应第五科研范式，综合算力中心需要具备如下特征：

算力充足

综合算力中心要具备PB到EB级算力,具备充分CPU/GPU算力,支持某科研领域AI训练和推理，实现AI for Science。

存力充足

存的下，查的快，几十几千PB级数据存储能力，支持并行存储和海量数据归档,实现多层次数据管理。

数据\ ICT资源按需服务

面向全球或行业或本单位的科研数据服务；
提供全面、充分的IAAS/DAAS/PAAS/SAAS等科研资源服务能力，按需服务科研人员。

运力充足

算力中心集群内部400G/200G/100G无阻塞交换；
算力中心间算力互联网无阻塞交换。

易用好管

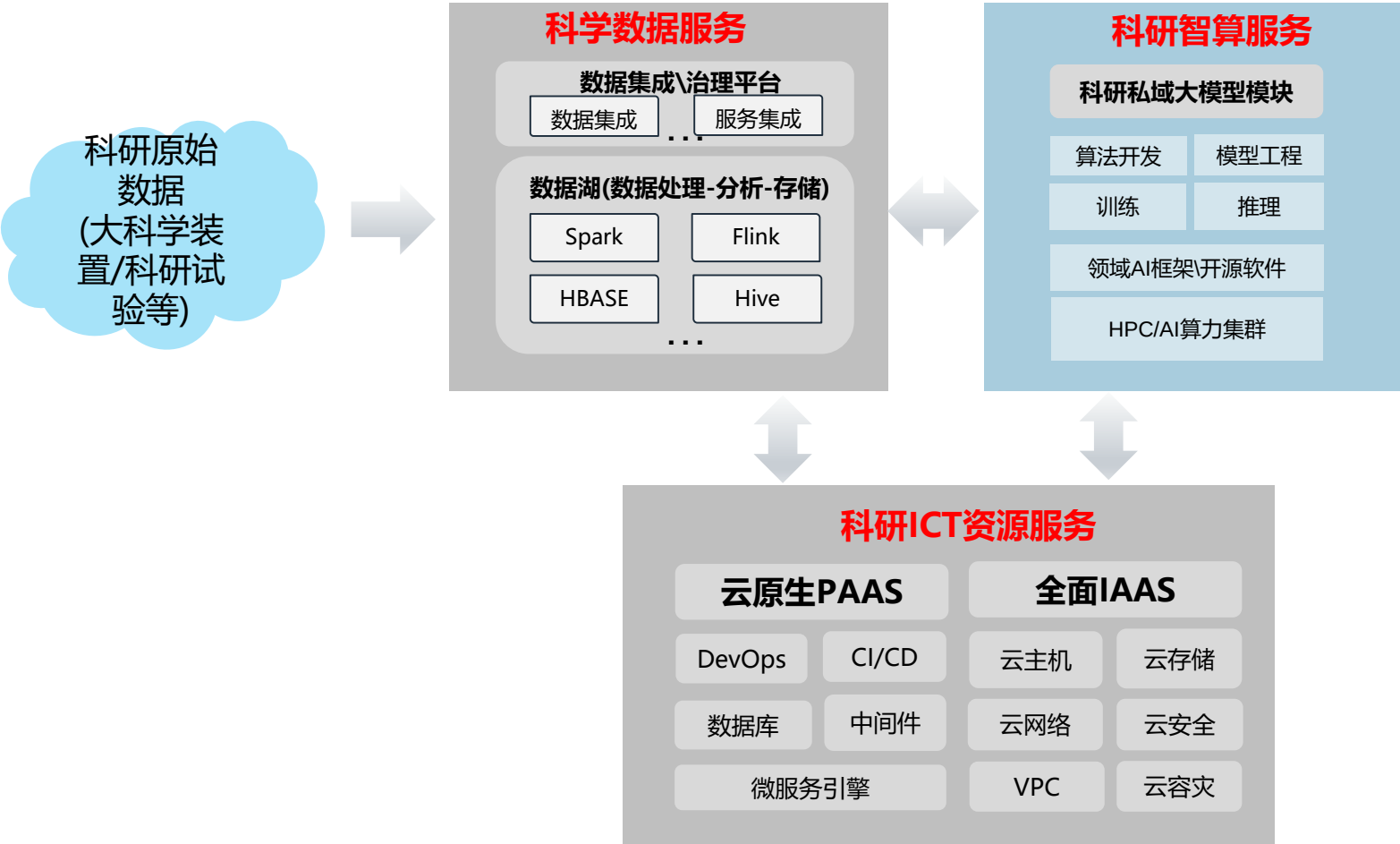
不同领域科研人员对于IT领域并不专业，整体算力中心要有统一智能运维能力，实现易用好管。



云计算·大数据·HPC/AI融合，促进科研效率和创新

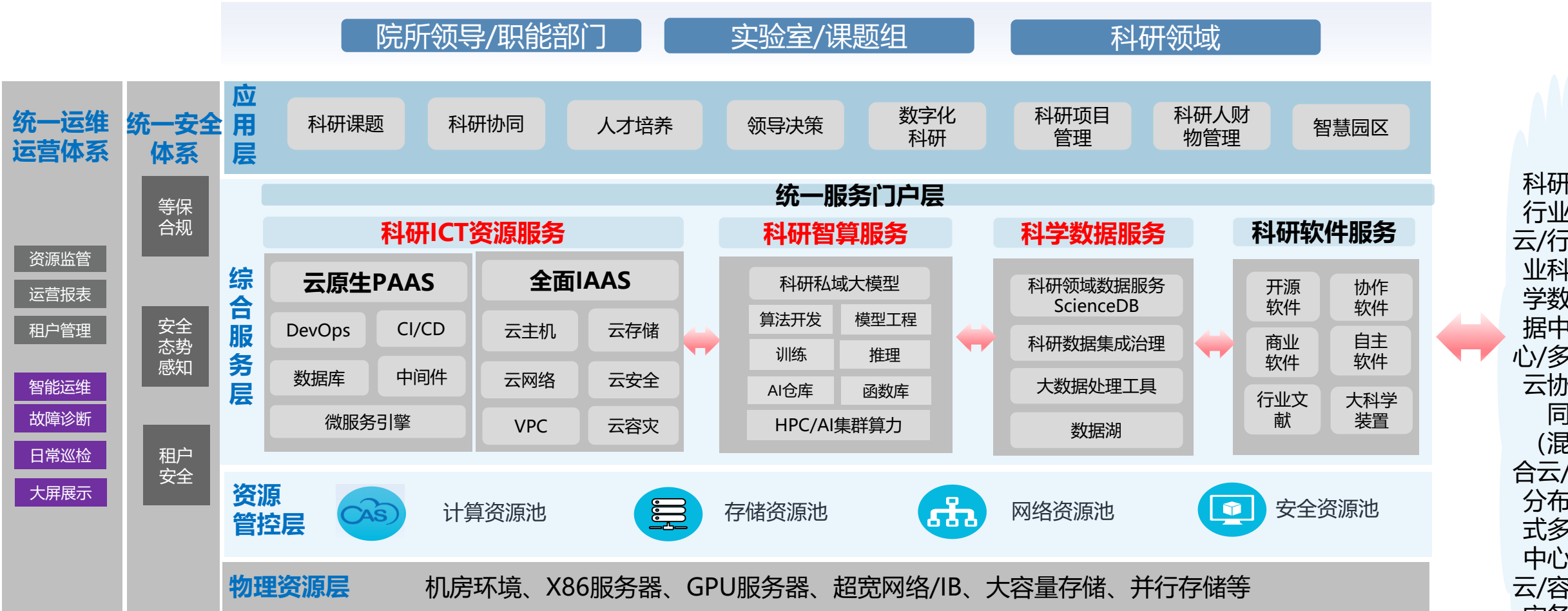
云数智的超融合发展，将带来云资源、数据资源和AI能力的极致融合与弹性协同。

综合科研算力中心服务层包括：科研ICT资源服务模块、科学数据服务模块和科研智算服务模块，三者之间既可以解耦，也可以紧密配合，提供融合互动方案。



- 三者之间相互配合主要体现在:**
- 1.通过科学数据服务模块对科研原始数据进行处理，将数据引入数据湖，然后进行集成和治理，形成科研数据不同维度数据资产；
 - 2.科研智算服务模块提取科学数据服务模块输出数据，进行训练、推理，并依托私域大模型AIGC能力，充分服务科研攻关和创新；
 - 3.科研ICT资源服务模块为科学数据服务模块和科研智算服务模块提供ICT资源和云原生PAAS应用开发服务;科研ICT资源服务模块可以同科学数据服务模块和科研智算服务模块联动,统一提供服务。

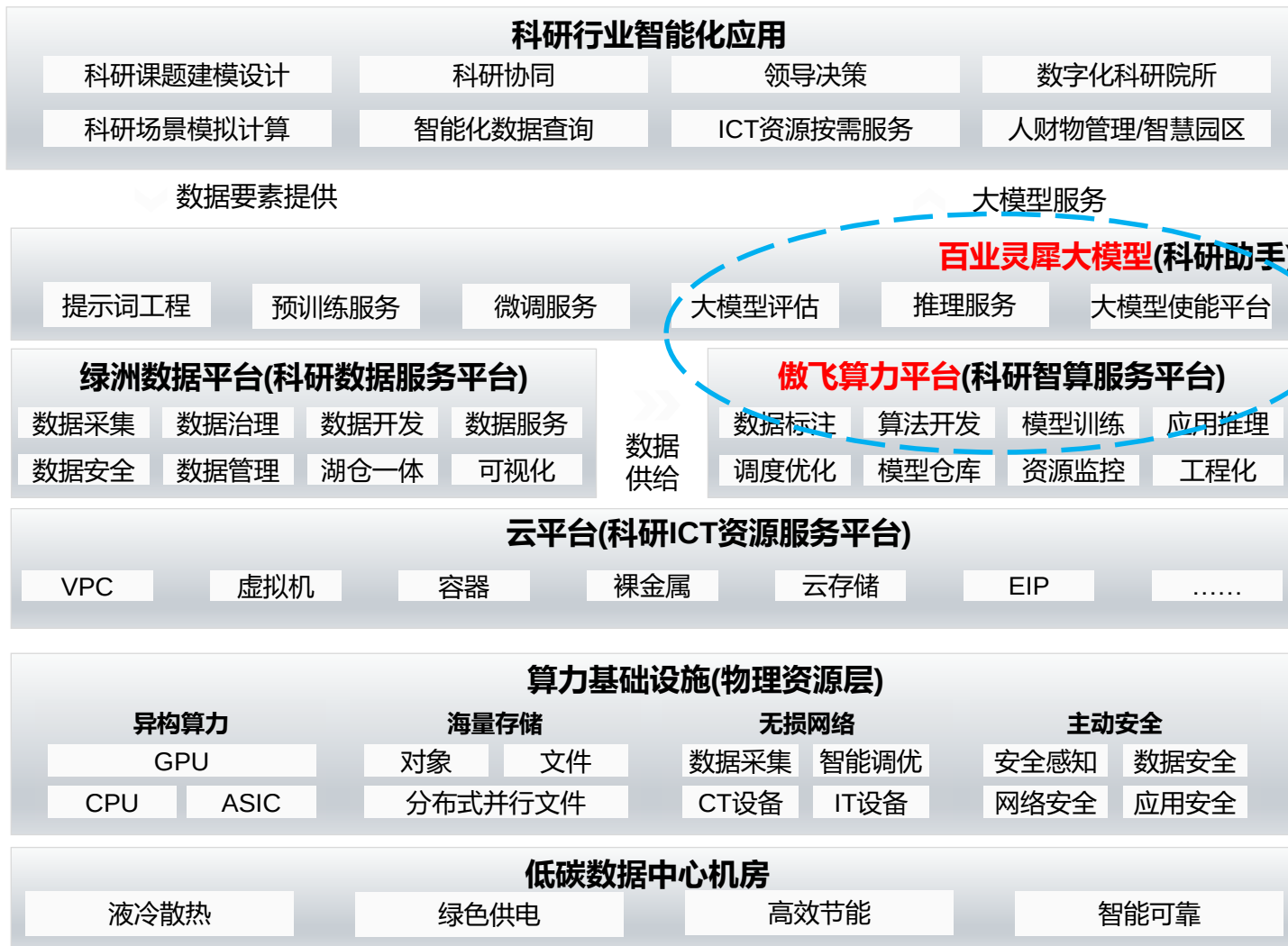
云数智融合的综合科研算力中心整体逻辑架构



方案要点:

1、整体算力中心分为:物理资源层、资源管控层、综合服务层、应用层和统一运维运营和统一安全模块; 2、其中综合服务层提供:综合算力服务\云化科研ICT资源服务\科学数据服务\科研工具服务等,充分服务科研第四范式,实现AI For Science,各服务功能模块之间可以互相协作,还可以相互解耦,形成灵活可选模块; 3、应用层包括科研课题综合应用\行业科研协同甚至跨行业科研协同应用,还可以服务数字化科研\科研管理\智慧园区等。

新华三智算解决方案



- **大模型全栈能力** 支撑从模型到基础设施一站式应用部署
- **统一的数据共享平台** 支持行业数据要素统一治理和管理
- **算力、存力、运力协同感知** 的高性能计算集群
- 符合国家“双碳战略”的低碳绿色算力中心

场景**专**注

数据**专**有

价值**专**享



科研小助手

基于对人意图的理解，灵活的响应科研人员需要，如查资料、算数据等

代码生成

减少代码编写和调试的时间和成本



助力AI for Science

结合不同领域数据训练,助力各个科研领域创新,如,物理、天文、生命科学、地球科学等

大模型研究

人工智能上下游产业，自带科研属性，包括国产化算力，软件等



新华三百业灵犀大模型关键特性

新华三百业灵犀大模型（LinSeer LLM）采用**最新的Transformer架构**，基于新华三自主研发的**动态混合专家（Dynamic Mixture of Experts）模型技术**，是具备多模态能力的生成式预训练大语言模型。

Transformer架构

- 在处理长篇文本时，性能更优，效果更好。

大规模预训练

- 在大量的文本数据上进行预训练，学习到丰富的语言知识
- 处理各种语言任务时，无需从零开始，大大提高效率和效果

深度学习技术

- 能够从大量的文本数据中学习语言的模式和规则；
- 在理解和生成语言时，能够超越简单的关键词匹配，达到更高的准确性和自然性。

自注意力机制

- 自注意力机制是一种能够处理长距离依赖关系的技术；
- 能够理解文本中的复杂结构，例如长句子或者嵌套的句子。

DMoE（Dynamic Mixture of Experts）技术

- DMoE是新华三**自主研发**的一种模型集成技术，能够将多个专家模型的预测结果进行加权组合，以得到最终的预测结果；
- 支持大模型**扩展到千亿或万亿参数规模**。通过扩展专家个数来扩展模型规模及参数量，从而具备既可处理复杂问题、多种模态组合的情况，也可针对单领域样本，仅激活极少数专家进行计算，实现快速推理输出的目标；
- 在百业灵犀大模型（LINSEER LLM）中，每个“专家”都是一个专门处理特定类型任务的模型。通过MoE技术，百业灵犀大模型（LINSEER LLM）能够根据输入的任务类型和内容，**动态地选择和组合不同的专家模型**，从而实现更高的预测性能。

百亿参数规模以上，兼顾私域部署的成本和能力，同时DMoE技术支持扩展千亿或万亿参数规模。

训练贴合科研领域科普大模型

大模型微调工具

科研领域知识快速学习

高质量数据供给

全栈数据平台，高效处理不同领域数据

多类基座大模型选择

适配10+开源及商用基座大模型

全方位评估体系

100+评估维度，促进大模型迭代优化

科研领域大模型

生命科学咨
询大模型

高能物理咨
询大模型

量子化学咨询
大模型

地球科学咨
询大模型

科研简报大
模型

基础科研数
据服务大模
型

能源领域咨
询大模型

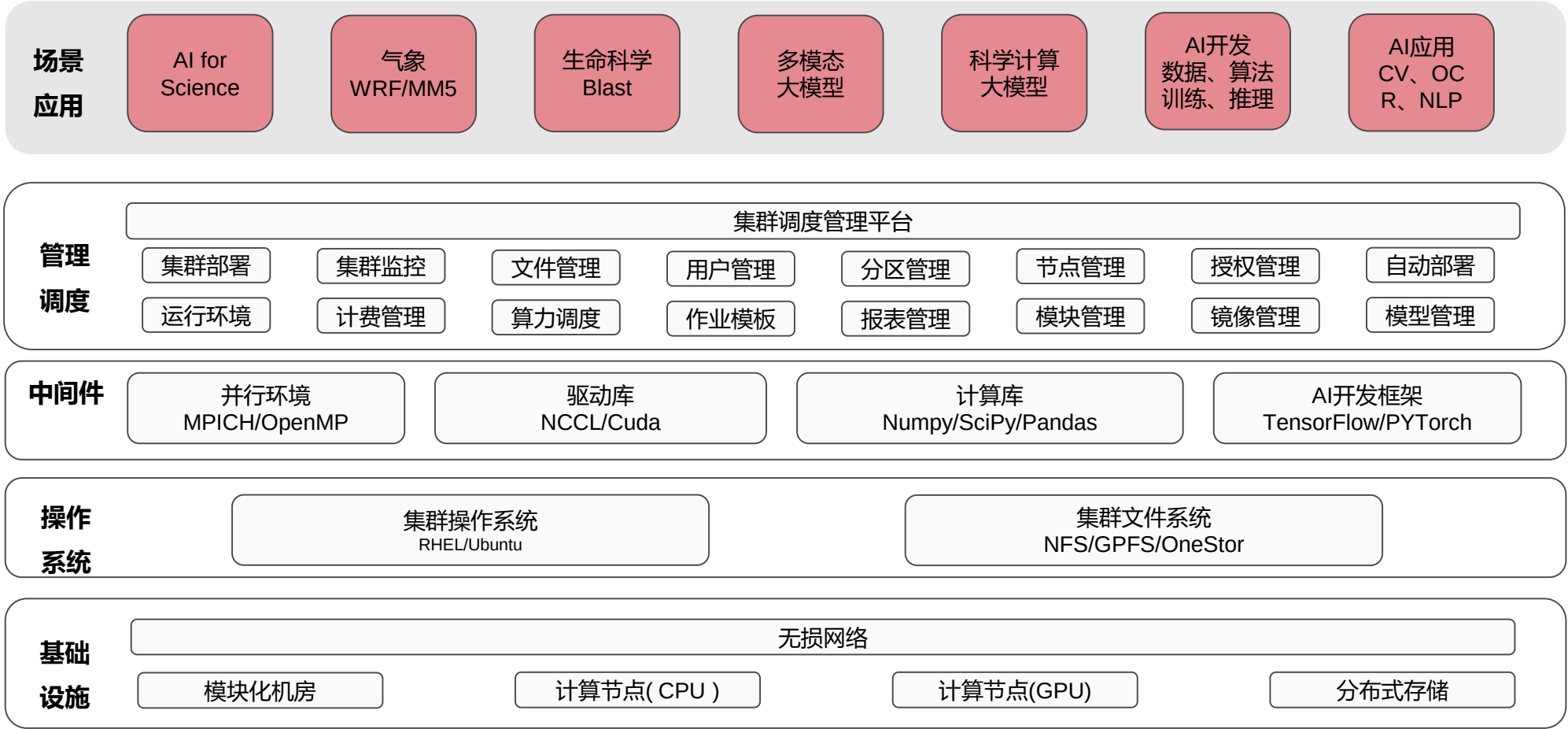
成果转化
咨询大模型

...

微调解决使用安全、需求定制和大模型选择的难题

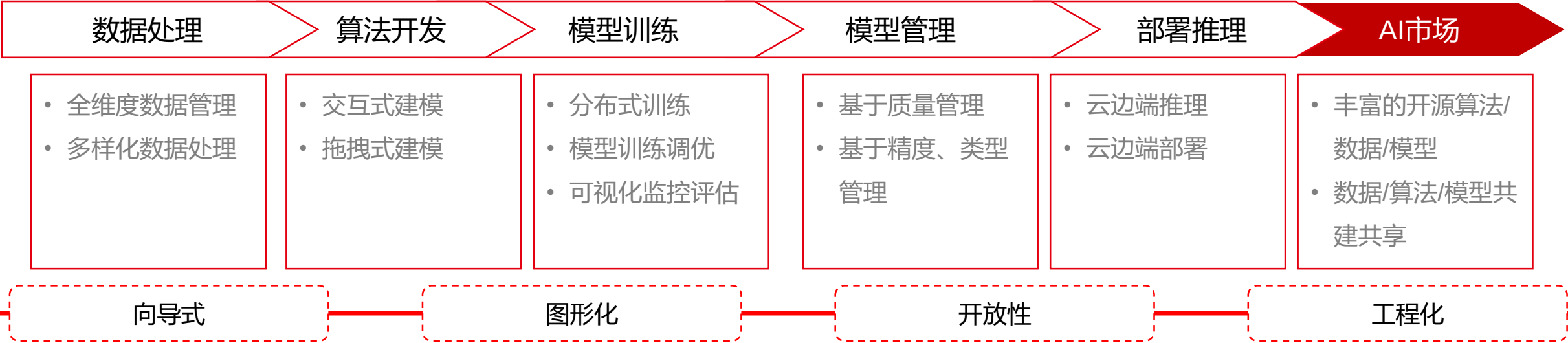
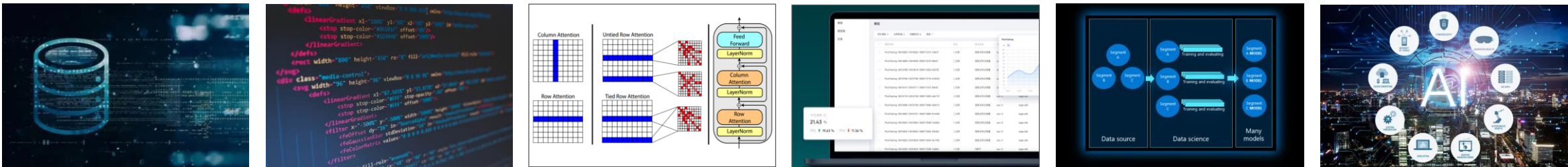
基于傲飞调度管理平台的科研智算平台方案

基于新华三傲飞集群管理调度平台,结合中间件、操作系统和计算、存储基础设施实现面向不同场景的科研智算服务平台。

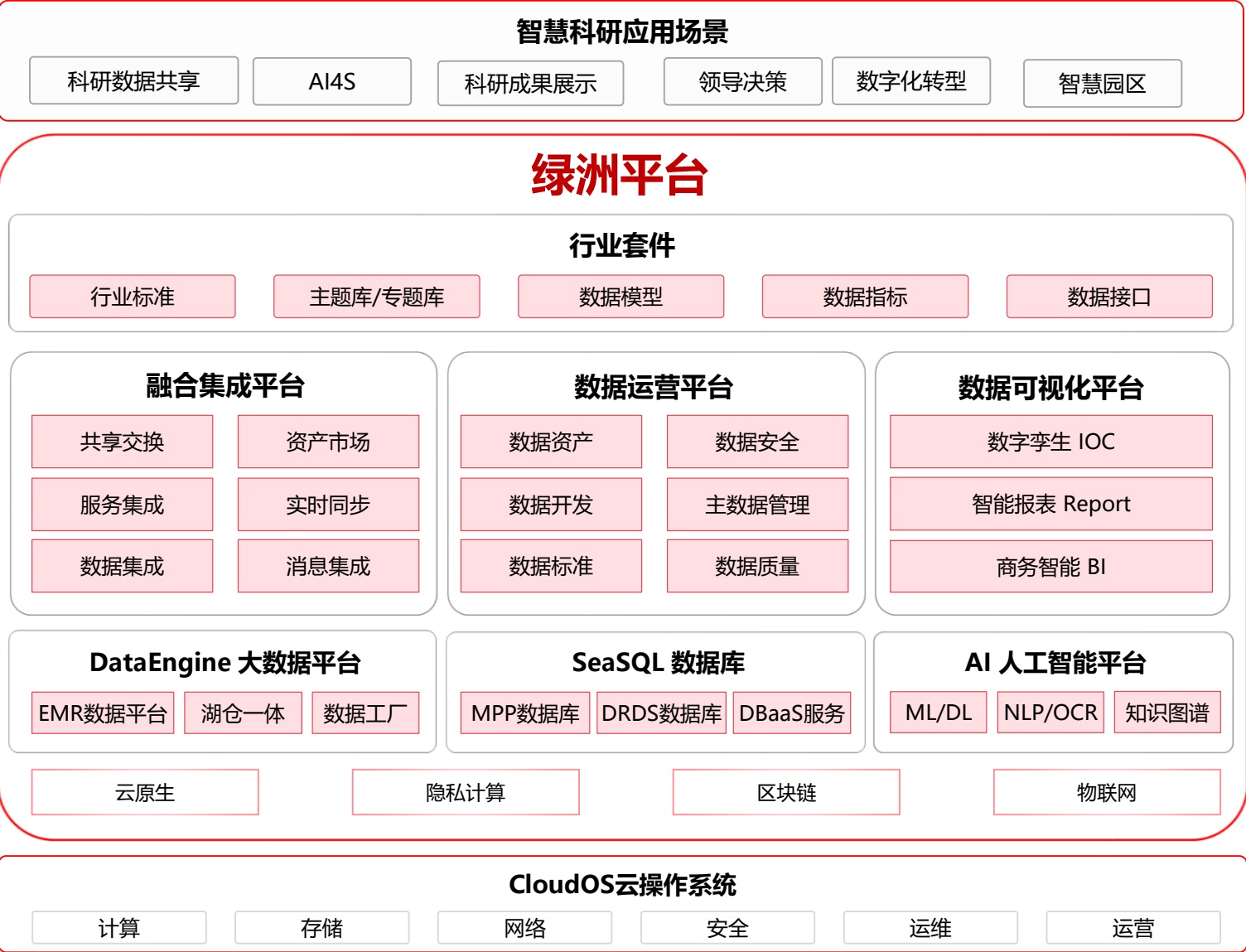


- ✓支持AI、HPC资源统一管理, 统一平台页面, 支持对集群的管理和算力的调度;
- ✓通过支持AI开发全流程, 让算力使用更普惠, 让AI开发更便捷, 让AI使用更方便。

MLOps工程化,向导式+图形化降低AI门槛, 开放性+工程化加速AI落地,支撑AIGC创新应用。



新华三绿洲科研数据服务平台底座



CloudOS云操作系统

计算 存储 网络 安全 运维 运营

价值:大规模异构科研数据处理、数据共享与协作、容错性和数据安全性。

- 全能

“采、存、算、管、用”全流程数据处理能力—科研数据闭环管理
- 领先

云原生湖仓一体，存算分离、协同分析—海量异构科研数据实时处理
- 智能

联动AI智算平台，降低人力投入、提升工程化效率—科研数据处理智能化
- 安全

基于区块链与隐私计算的全链路数据安全防护体系—科研数据可信
- 运营

统一数字资产管理与运营—科研数据资产化,可视化。

新华三CloudOS云平台满足科研ICT资源服务需求

PaaS平台服务企业应用、中间件、数据库、大数据、AI，提供**5**个大类，**70+**产品与工具；
IaaS服务计算、存储、网络、安全、灾备、监控等提供**6**大类，**30+**服务产品

H3C云特色:云网安融合好;
高校和科研院所广泛应用。

行业

智慧城市

智慧教育/科研

数字政府

互联网金融

能源互联网

智能制造

智慧交通

智慧医疗

运营商网络重构

运营

用户中心

产品中心

费用管理

工单管理

短信邮件

站内消息

.....

运维

CMDB

云产品服务支持

监控告警

智能运维

统一日志

自动化运维

大屏展示

平台服务

应用管理

应用编排

应用诊断

服务网关

应用仓库

镜像仓库

云容器引擎

DevOps

SpringCloud

Dubb

Istio



应用服务

Kafka

ActiveMQ

ZooKeeper

RabbitMQ

日志服务

分布式任务调度平台



中间件服务

MySQL

Redis

PostgreSQL

MongoDB

Oracle

SQL Server

DataEngine MPP

SeaSQL DRDS

SeaSQL RDS

SeaSQL MPP

Hbase

达梦



数据库服务

E-MapReduce

数据工厂服务

共享交换服务

融合集成平台

数据运营平台

BI报表服务

大数据服务

资源调度

模型推理

图像处理



人工智能服务

机器学习

深度学习

模型开发

自然语言处理

主机安全

SSL证书

防火墙

堡垒机

WAF

网页防篡改

运维监控

告警设置

告警通知

基础服务

弹性云主机
ECS

裸金属
BMS

GPU云服务器

弹性伸缩

弹性计算服务

弹性块存储EBS

对象存储OSS

文件存储NAS

存储服务

私有网络VPC

弹性公网IP

负载均衡SLB

VPN网关

NAT网关

共享带宽

VPC对等连接

云专线

CDN

网络服务

云备份

云容灾

容灾演练

灾备服务

漏洞扫描

高防DDos

数据库审计

日志审计

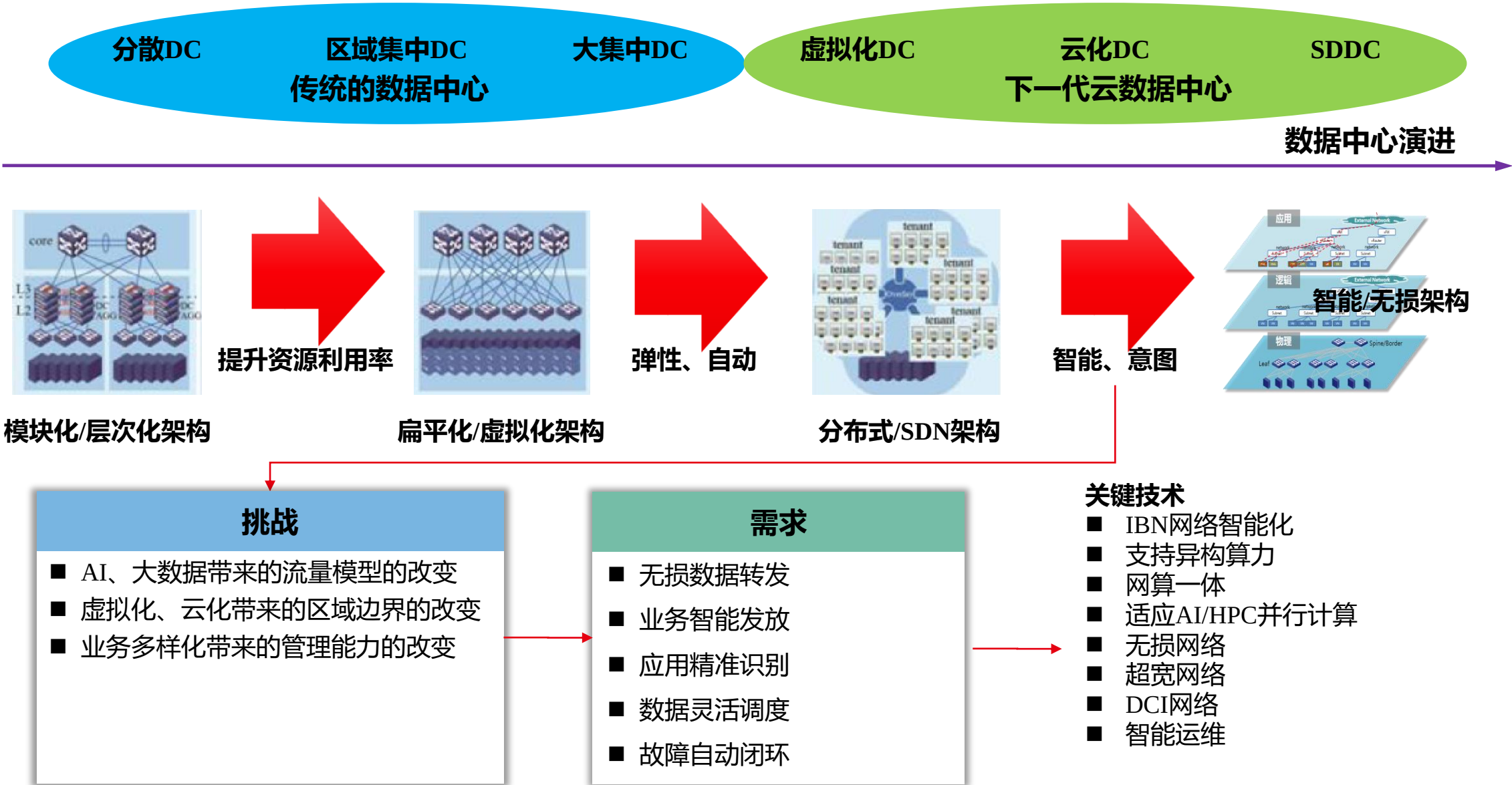
安全服务

运维监控

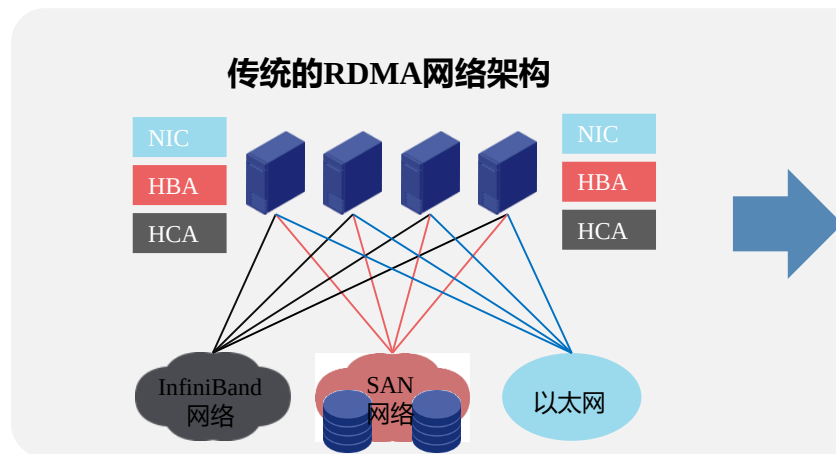
告警设置

告警通知

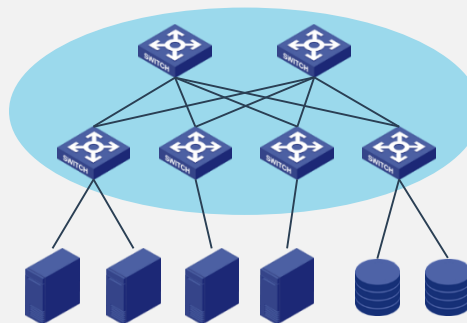
云监控服务



数据中心无损网络，高效释放算力



基于RoCEv2的RDMA网络架构



新技术的发展推动了RDMA技术的诞生

- 据IDC预测，2025年全球数据圈将增至175 ZB
 - 分布式计算、分布式存储场景中，大量数据需要通过网络获取
 - 传统的TCP/IP软硬件架构及应用，开销较高
- RDMA可以降低开销，实现高效的数据处理和超高吞吐率。

传统的RDMA方案存在一些痛点

InfiniBand网络承载低时延业务或存储业务、FC网络承载存储业务、以太网承载其他业务。

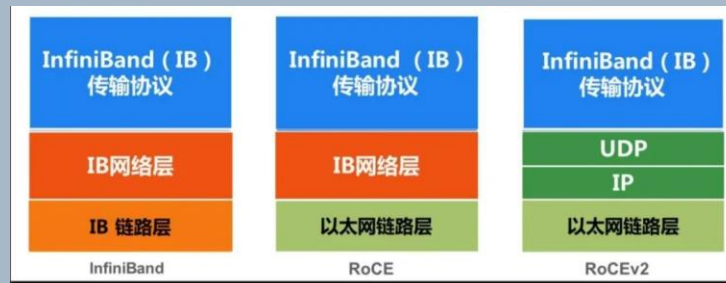
- 网络成本高
InfiniBand专网和FC专网价格昂贵
- InfiniBand使用专门的网络层和传输层协议，和TCP/IP不兼容。
- 运维代价高且不支持SDN无法满足云网协同自动部署的诉求。

RoCEv2——融合的网络架构，接近专网的性能
在网络层面，PFC和ECN功能已经可以实现以太网的无损化。
未来将继续探索优化时延和提升整网吞吐率的方法。

- 更优的负载分担技术
- 基于AI的动态调优
在满足特定时延要求的前提下，将吞吐率提升到最高，解决静态门限对不同流量模型适应性欠佳的问题。

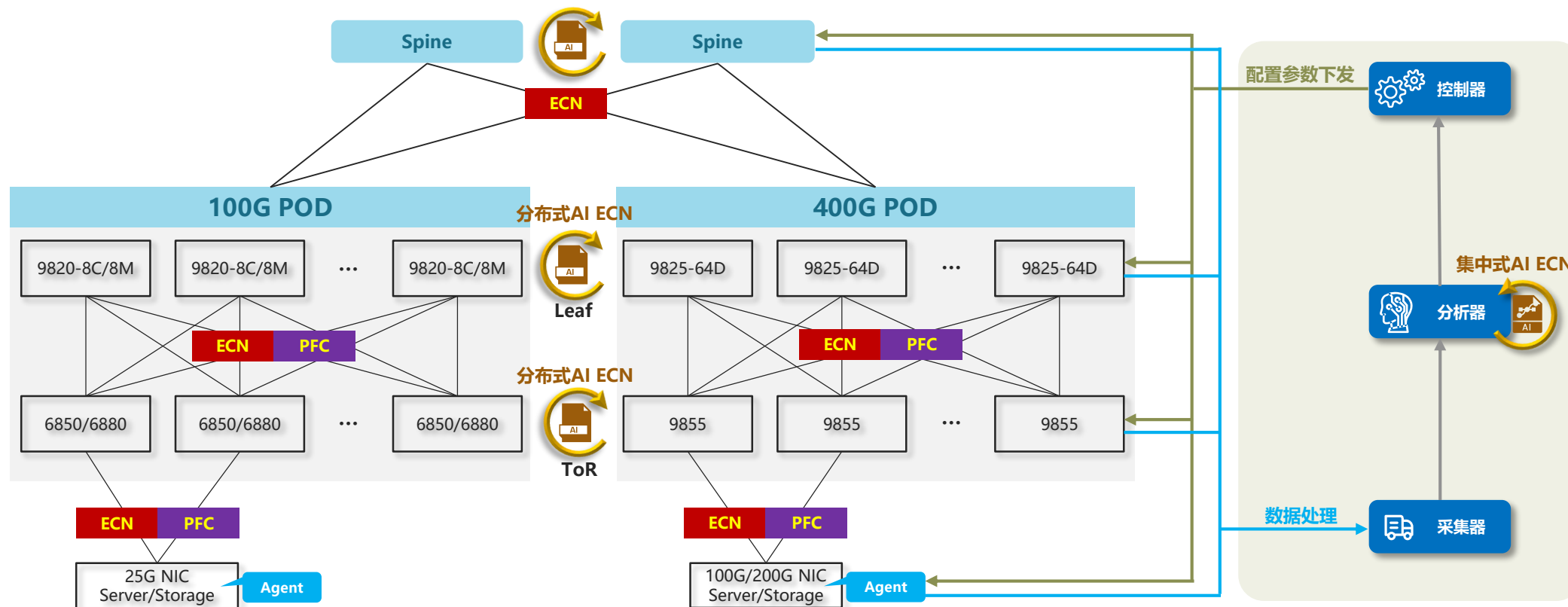
RDMA over Converged Ethernet (RoCE)

- 在以太网上承载IB协议，实现RDMA over Ethernet
- RoCE v1将IB协议的链路层用以太网的链路层替换
- RoCE v2工作在UDP之上，支持路由（又称RoCE）

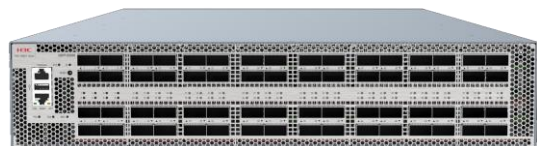


H3C SeerFabric解决方案实现AI ECN 智能调优

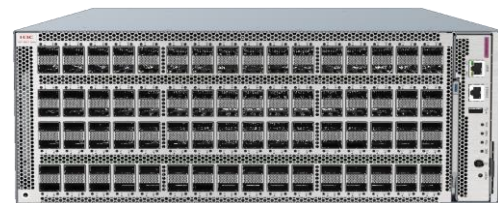
- AI ECN 借助AI算法来实现无损队列的水线调整，通过AI训练的流量模型，可实时预测网络流量的变化趋势，动态调整ECN的水线值，从而实现对无损队列的精确调度，保障整网的最优性能
- SeerFabric 解决方案基于云边AI协同架构，通过对业界AI ECN调优算法的优化，结合H3C数据中心交换机的本地AI Inside能力，在保障零丢包的情况下，尽可能提升吞吐率、降低时延，保障网络服务质量的确定性



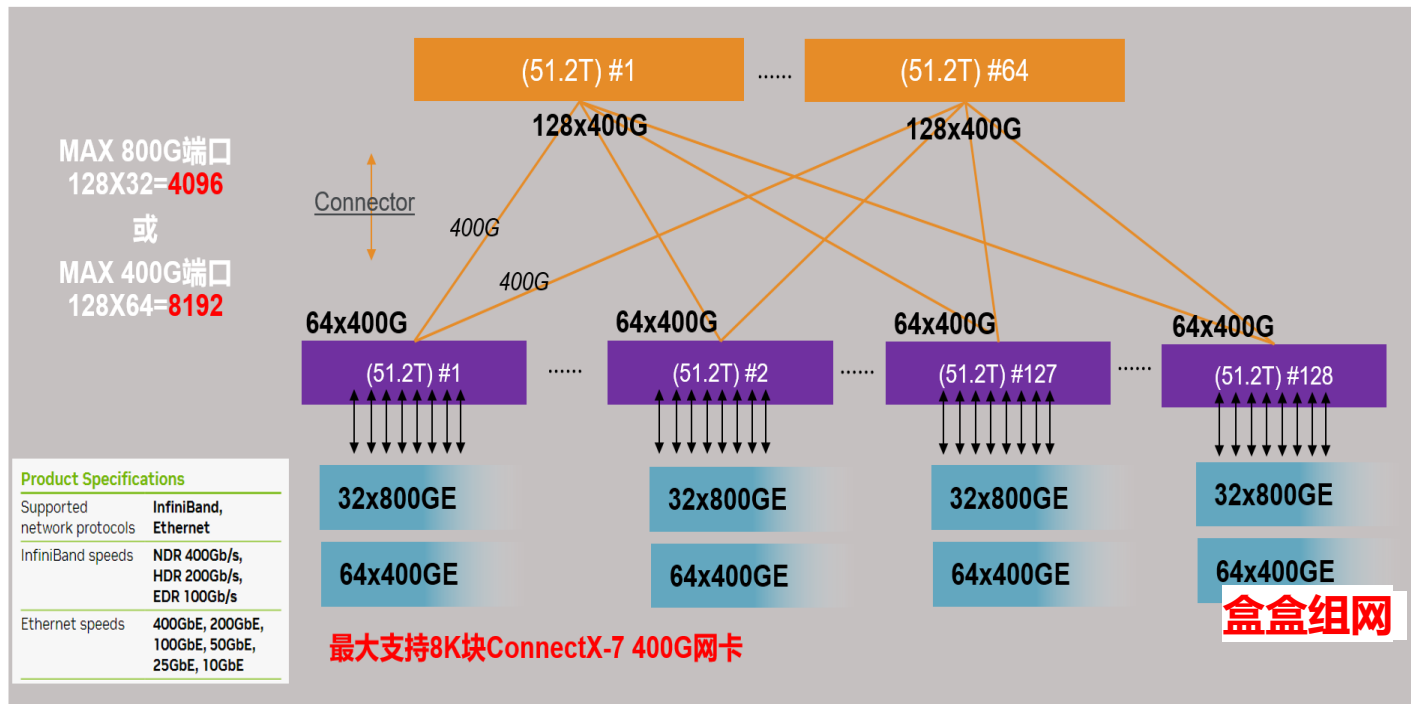
首家800G网络Ready，助力AIGC大规模训练



64*800G盒式交换机



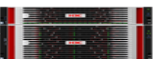
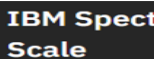
128*400G盒式交换机



- 超高带宽：整机51.2T交换容量，整机支持64*800G/128*400G端口，**4倍**友商产品能力
- 超大规模：**单POD可以支持8K个400G端口能力(32K/64K GPU卡训练集群)**
- 智能无损：多重特性加持智能无损AI ECN/Agile buffer/ns级硬件自动感知链路切换
- 先发优势：国内首家支持超高密400G和800G厂商

新华三科研智算平台软硬件能力一览

新华三可以给客户提供**多元、全面、广泛实践**的方案。

 专业服务	方案咨询 	应用测试 	实施交付 	运维保障 
 智能管理	调度软件  融合架构 	全面监控 	灵活调度 	软件
 高速互联	高速IB网络 	高性能RoCE网络 	高可靠管理网络 	网络
 海量数据	并行文件系统 	X10000  新华三ONEStor 	CX系列  IBM Spectrum Scale 	存储
 异构加速	NVIDIA GPU计算节点 	国产专用加速器计算节点 		计算
 混合负载	刀片计算节点 	高密度计算节点 	SDF胖节点 	R8900胖节点  液冷计算节点 

01 最多元

新华三可以提供基于Intel/AMD/海光/鲲鹏的CPU算力，和NV/华为/寒武纪/燧原/昆仑芯的GPU算力

02 最全面

新华三拥有AI全栈软、硬件产品，可以让客户一站式完成AI业务流程

03 最广泛

新华三AI解决方案助力100+内地高校和科研机构进行科研探索研究

04 最佳实践

新华三可以提供从售前到售后的AI全生命周期服务

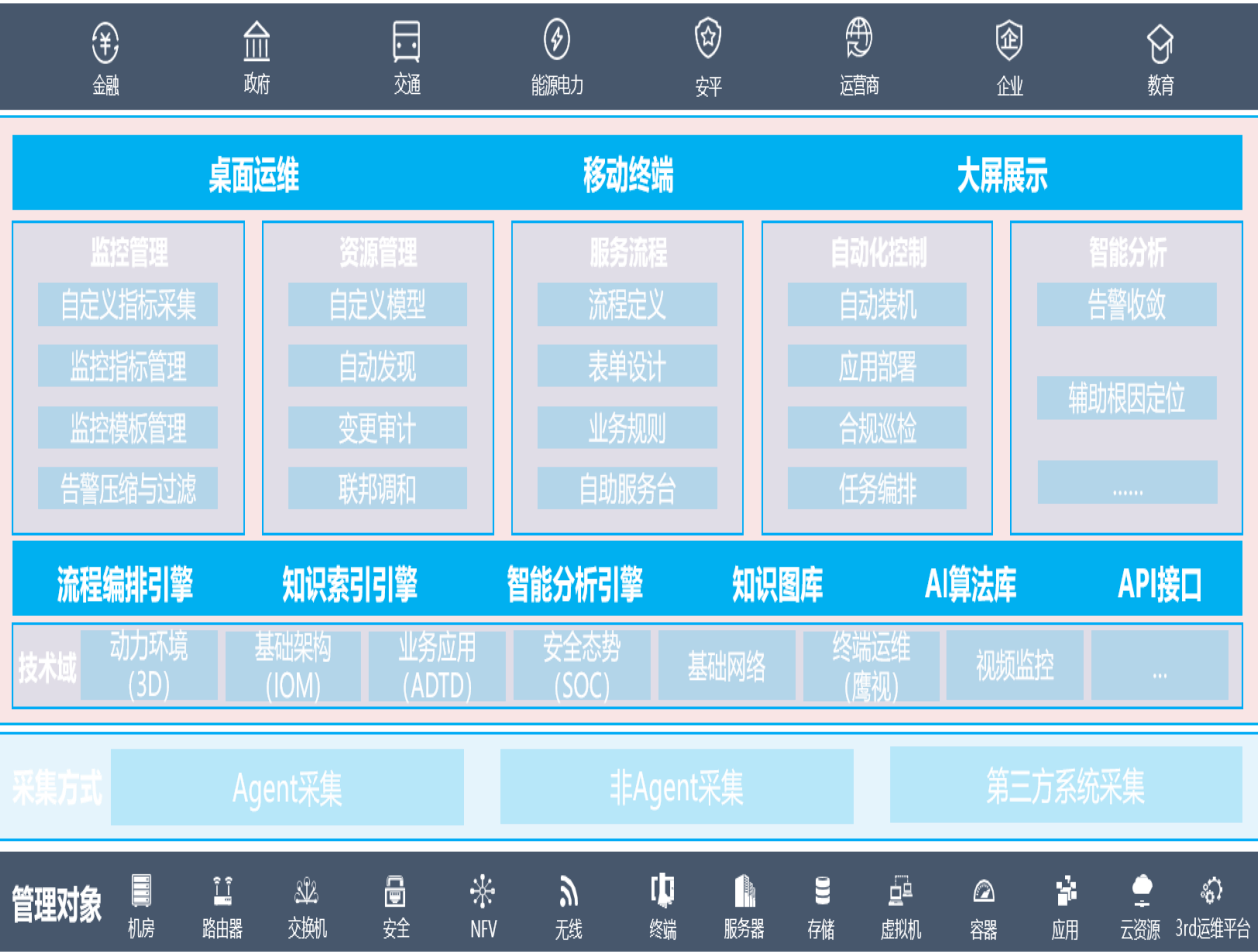
全面合规建设，主动安全防御



- 从传统的边界安全防护、等保合规建设到云安全防护、数据安全防护，新华三提供完整的安全防护建设方案
- 在科研智算中心接入场景提供零信任方式实现从内部办公到远程接入的安全管控方案

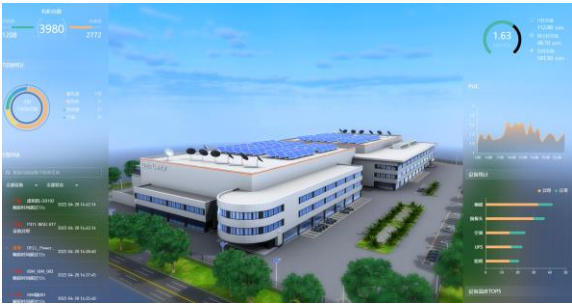
基于新华三U-Center统一智能运维解决方案

新华三集团U-Center平台定位于企业级综合运维解决方案，涵盖“监、管、控”各业务域，可灵活应对多机构、多张网、大容量、分级分权的复杂应用场景，实现“云、网、端”异构全域混合资源“一站式”管理。



- 多机构
- 多张网
- 大容量
- 分级分权

环境可视化



资产和容量可视化



资源动态可视化



Thanks!

新华三集团
www.h3c.com