

# 高性能计算（HPC）云平台标准及评估解读

王海清 中国信通院云大所工程师



2021 可信云大会  
2021 TRUSTED CLOUD SUMMIT  
数字裂变 可信发展



高性能发展背景及趋势

高性能计算体系

高性能计算（HPC）云平台标准解读

信通院未来工作计划

CONTENT



# 01 高性能计算发展背景及趋势



## 实验科学

记录和描述自然现象为特征  
从钻木取火到文艺复兴  
开启了现代科学之门.

01

02

## 归纳总结

简化实验模型, 去掉干扰因素,  
留下关键因素, 然后通过演算  
归纳总结.

## 计算机仿真

利用计算机对科学实验进行模拟仿真, 越来越多地取代实验  
成为科研地常规方法.

03

04

## 基于大数据的科学研究

基于已知的大量数据, 然后通过计算得出之前未知的理论.



# 01 高性能计算发展背景及趋势



继理论科学和实验科学之后，高性能计算成为人类科学研究的第三大范式。作为科技创新的重要手段，高性能计算广泛应用于核爆模拟、天气预报、工程计算等众多科研、工程领域，是当代科技竞争的战略制高点，集中体现一个国家的综合实力。



## 01 高性能计算发展背景及趋势

算力推动人工智能及智慧应用从概念落地到现实，我国的数字经济也逐步向人工智能、智能芯片、物联网、大数据、云计算等“算力依赖型”产业聚焦。

### ◆ 高性能计算驱动智慧经济高速发展

- 算力将驱动数字经济产业未来三年增速超50%<sup>[1]</sup>；
- 预计到2022年，云端深度学习推理市场规模将**超过20亿美元**、人工智能手机市场规模将**超过5亿美元**、智能安防监控市场规模将**超过3亿美元**、智能驾驶汽车市场规模将**超过5亿美元**<sup>[4]</sup>。
- 2019年我国云计算市场规模为1334亿元，云算力规模约为**4300万核**。按照20%增速预计，2020年我国云算力规模约为**5160万核**，即云算力规模约为**52EFLOPS**。



[1]数据来源于：中国信通院《先进计算发展研究报告》

# 01 高性能计算发展背景及趋势



## 传统高性能计算集群

自建集群投入成本大、建设周期长

根据峰值工作量建设集群导致资源利用率低

HPC集群使用门槛高、运维难度大，  
导致科研工作者无法聚焦本职工作

技术更新迭代速度快，新建集群很快过  
期。

云计算



通用云计算市场成熟

## 高性能计算云

无需投入大量资金购置硬件，云上服务  
按需付费。

弹性扩展计算、存储、网络资源。

底层运维透明化，用户可以聚焦上层应  
用。

根据业务需要随时切换使用最新的资源。

## 02 高性能计算体系



### 高性能计算体系建设

可信云一直关注高性能计算领域，并以形成完整的高性能计算体系为目标在标准制定、产业服务方面持续推进。

早在2018年，云大所就建立起GPU云主机、FPGA云主机相关标准，积极引导异构计算的发展，并获得业界高度关注和认可。

作为高性能计算体系重要的组成部分，高性能计算云作为一种基于云计算的高性能计算资源管理和服务模式，能够解决传统高性能计算中所面临的客户服务方面的问题，是高性能计算发展的重要趋势，也是高性能计算体系不可缺少的一部分。

### GPU云主机

2018年

### FPGA云主机

2019年

### 高性能计算云平台

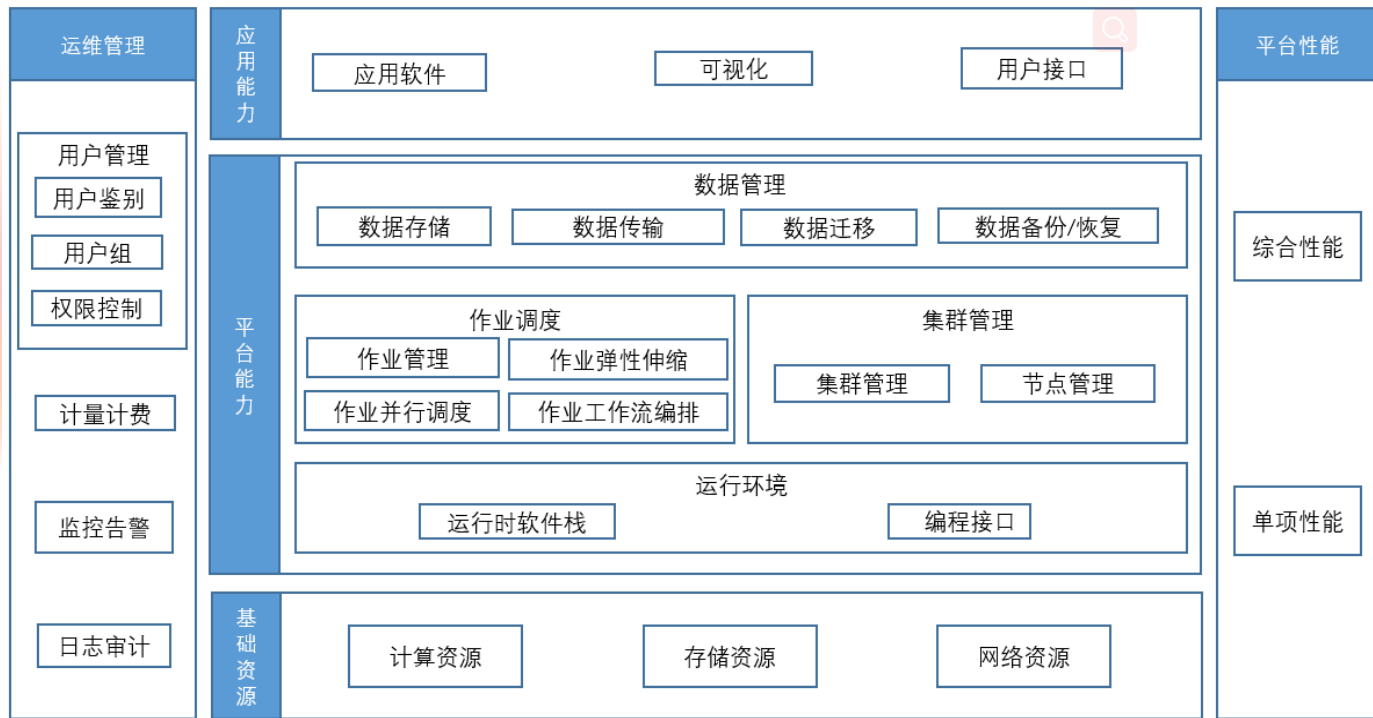
2021年

# 03 高性能计算 (HPC) 云平台标准解读



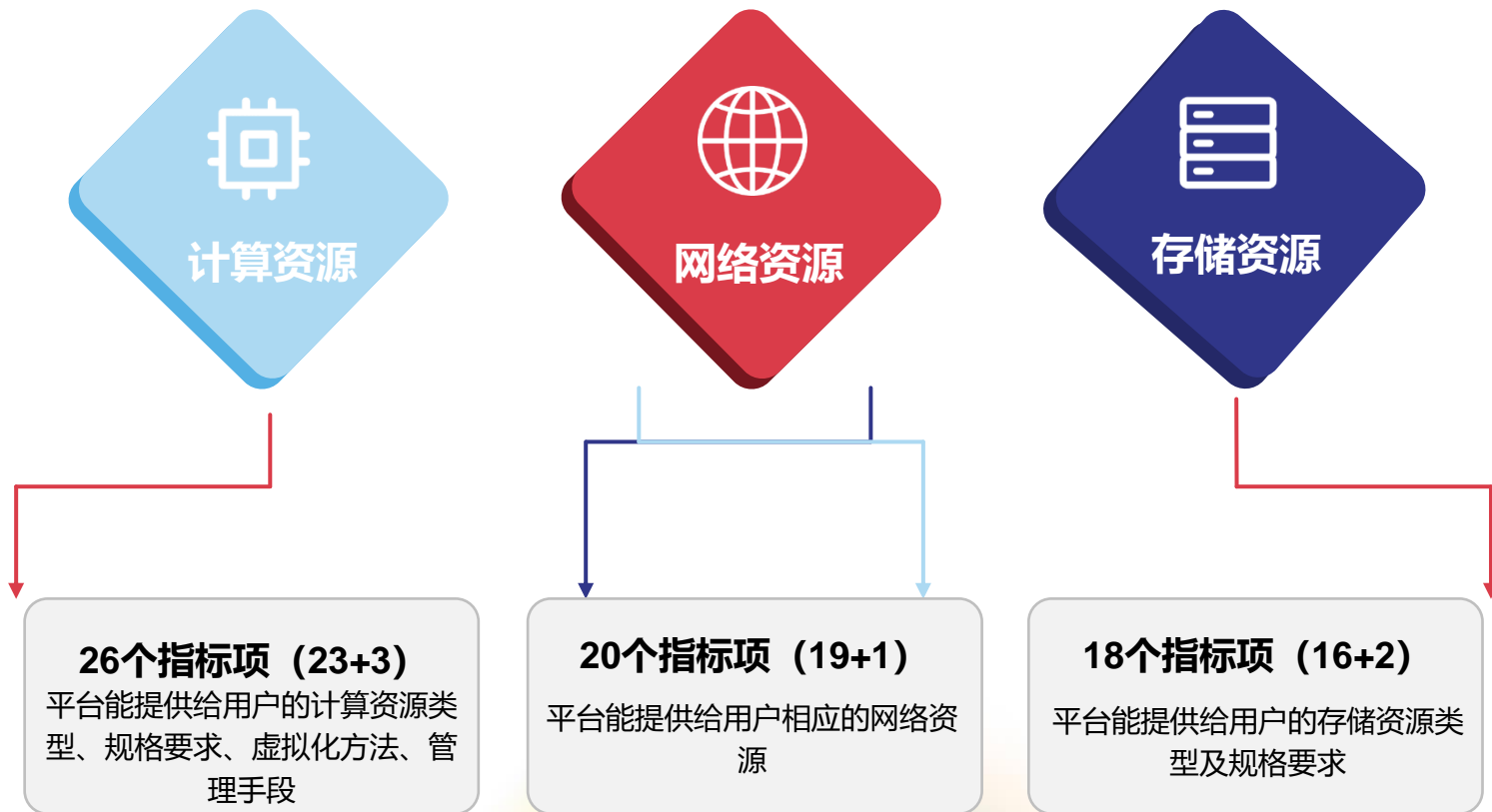
## 标准撰写单位

- 中国信息通信研究院、中国科学院计算技术研究所
- 阿里云计算有限公司
- 深圳市腾讯计算机系统有限公司
- 腾讯云计算（北京）有限责任公司
- 华为软件有限公司
- 上海云轴信息科技有限公司
- 北京火山引擎科技有限公司
- 深圳华大生命科学研究院
- 优刻得科技股份有限公司
- 英特尔(中国)有限公司

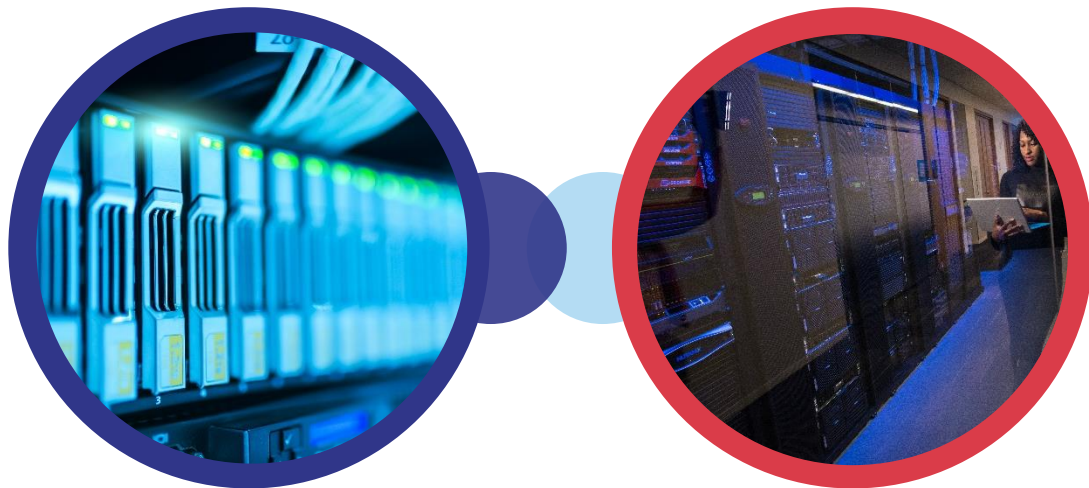




### 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读



## 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：平台能力要求-运行环境



### 编程接口

7个指标项

规范HPC云平台编程接口能力，为应用程序或开发人员提供无需获取代码或理解内部工作机制即可访问高性能算力的能力。

### 运行时软件栈

5个指标项

规范HPC云平台在数学库、编译器及并行环境方面的支持能力

# 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：平台能力要求-作业管理



作业生命周期  
资源使用  
运行方式  
作业配置等



横向增减资源  
纵向增减资源  
手动、自动扩缩容  
弹性伸缩报告

串行调度  
并行调度  
指定队列  
支持多调度器



完整的工作流语法  
工作流可视化  
工作流模板管理  
工作流生命周期管理  
工作流交互方式

# 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：平台能力要求-集群管理



## 集群管理

集群生命周期管理

队列信息管理

集群配置管理

集群资源管理



## 节点管理

节点生命周期管理

节点队列管理

节点资源管理

## 集群管理

# 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：平台能力要求-数据管理



## 数据传输/迁移

数据传输方式（上传、下载、断点续传）

数据迁移方式

数据加密（传输、存储）



## 数据备份/恢复

多种备份方式

备份策略

按时间点恢复

## 数据管理

## 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：应用能力要求

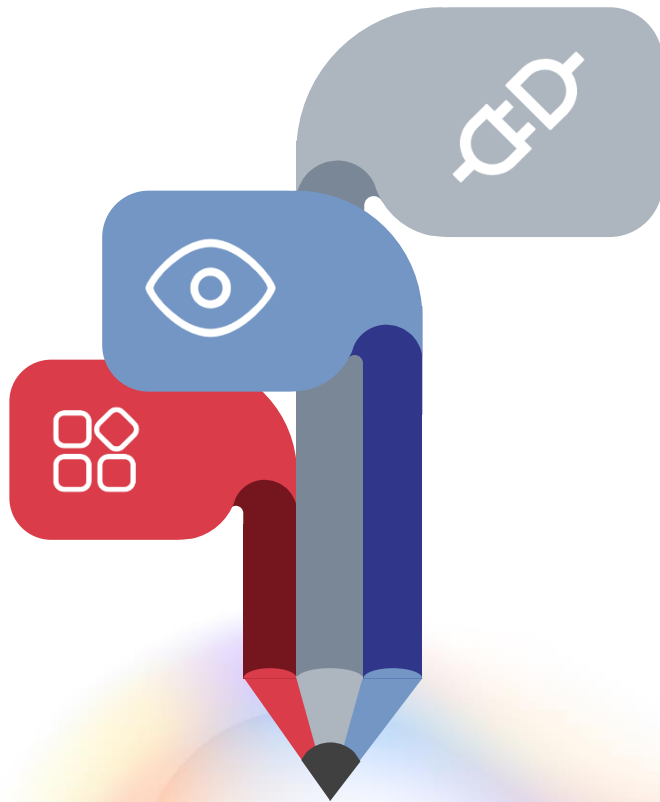


### 可视化

- 可视化管理平台
- 可视化图形方案输出、展示作业结果
- 可视化资源动态调度
- 可视化远程访问

### 应用软件

- 支持主流HPC应用软件、科学计算软件、通信库
- 支持可视化安装、输出仿真模拟结果
- 支持部署自定义软件包
- 支持远程运行应用



### 用户接口

- 支持多途径调用API
- 集群管理接口
- 节点管理接口
- 队列管理接口
- 作业管理接口
- 用户管理接口

## 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：安全及运维



### 用户管理

- 用户账号管理
- 用户组管理
- 用户鉴别



### 日志审计

- 满足日志数据存储要求
- 满足日志数据类型要求
- 满足日志数据完整性要求

### 监控告警

- 支持监控HPC云平台多种资源
- 支持自定义告警规则
- 支持告警分级
- 支持多种告警通知方式

### 计量计费

- 按计算资源
- 按存储资源

## 03 高性能计算（HPC）云平台标准解读：平台性能



### 高性能集群综合性能

- CPU理论峰值
- CPU实测峰值
- 系统效率
- 并行计算加速比



### 高性能集群单项性能

- 磁盘读写IOPS性能
- 高性能集群IO性能
- 高性能集群内存带宽



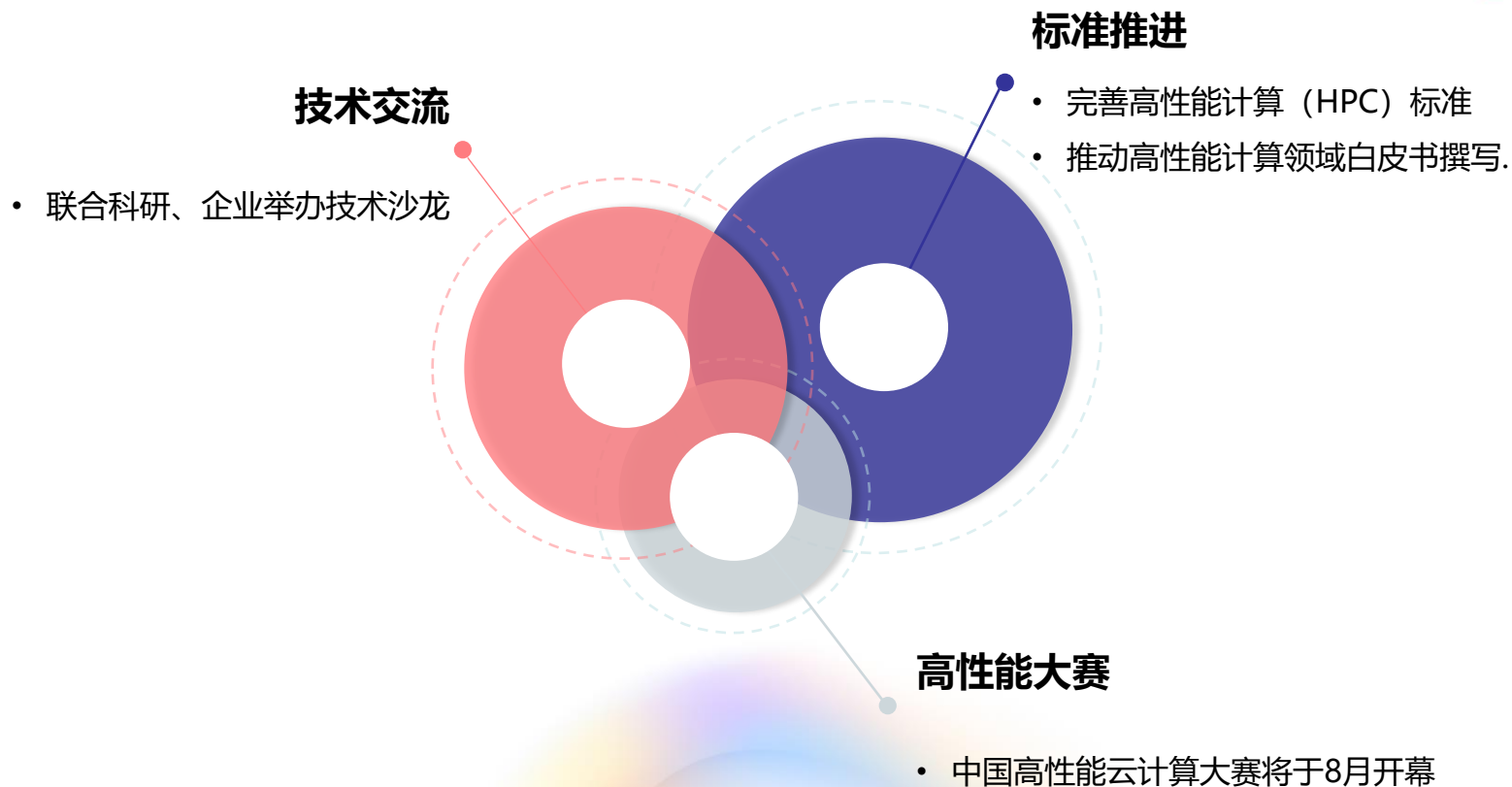
## 03 高性能计算（HPC）云平台评估情况



 阿里云

*Tencent*  
腾讯

## 04 信通院未来工作计划



# THANKS!

联系人：王海清

[wanghaiqing@caict.ac.cn](mailto:wanghaiqing@caict.ac.cn)

2021  
TRUSTED CLOUD  
SUMMIT

