

第十九届全国科学计算与信息化会议

中国农业科学院信息化基础设施及服务平台

郑火国 博士、副研究员 主任

Tel: 13810548048, E-mail: zhenghuoguo@caas.cn

中国农业科学院农业信息研究所

中国农业科学院网络中心

2019年7月 遵义

目录 Contents

1

信息化基本情况

2

基础设施平台

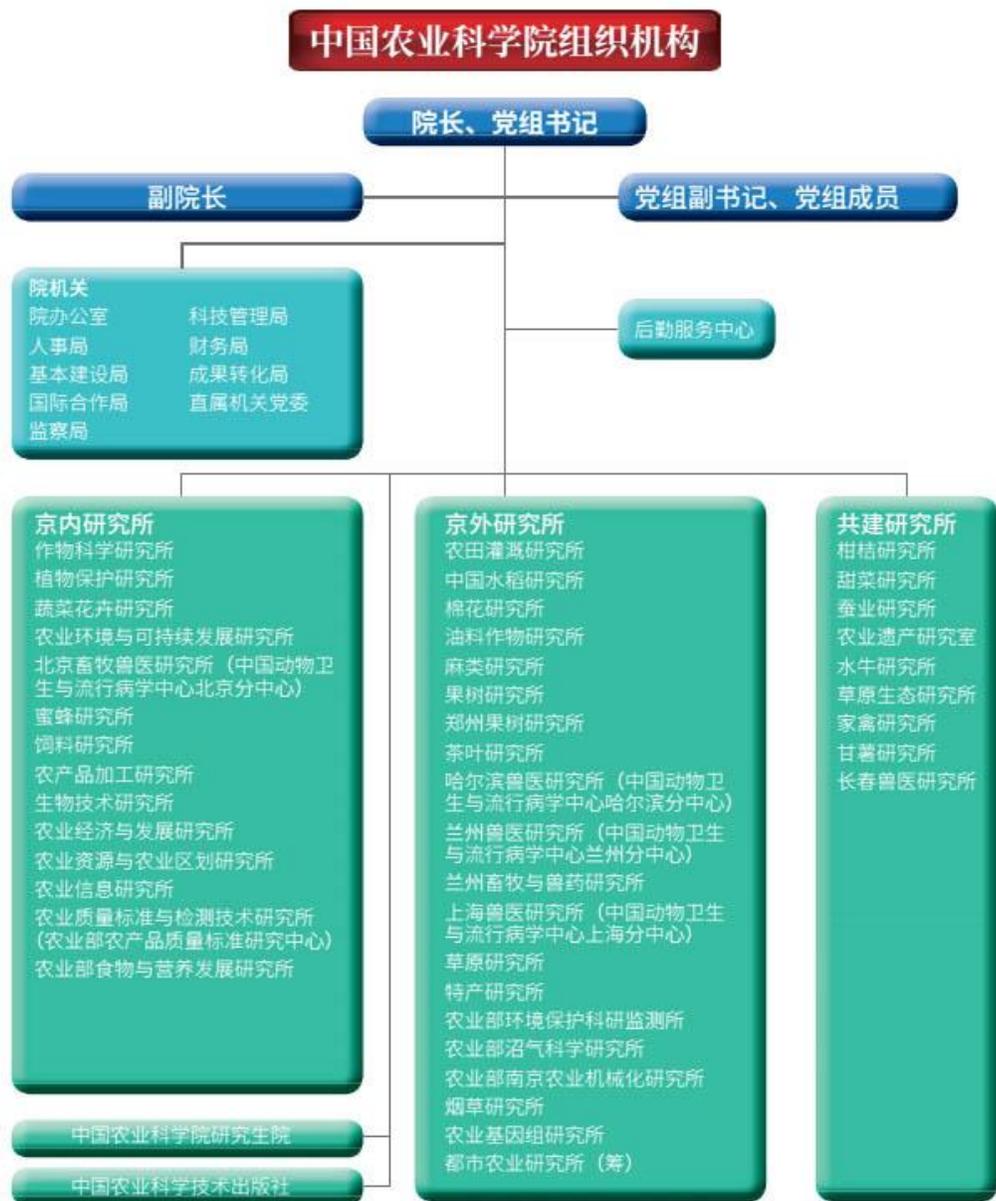
3

服务平台

4

未来展望

农科院基本情况



➤ 农科院共有10个机关局、院属单位36个：

- 包括34个研究所（京内14个，京外20个）
- 研究生院、出版社；
- 9个共建研究所；
- 全院职工10000人，在校学生5000+；

➤ 位置分布：

- 研究所分布在全国16个省市；
- 北京三个院区（中关村、马连洼、香山）；
- 108个试验基地（涉及30个所），分布在除重庆、贵州、陕西、宁夏以外的27个省（直辖市、自治区）

信息化发展历程

1981年：计算中心成立，引进FLEX-512系统；
1987年：院机关局域网建立；
1997年：中关村院区局域网建立，接入互联网。

1981-1999
起步

2000年：邮件系统启用；
2002年起：院中英文门户网站、各所门户网站陆续建立；
2002年：国家农业科学数据共享中心启动建设；
2005年：中国农业科技文献与信息集成服务平台开通；
2010年：院所信息化项目启动。

2000-2010
发展

2013年：VPN网络环境建立；
2014年：信息化规划出台；中关村院区核心网络改造、出口带宽扩容；
2016年：邮件系统升级改造；
2017年：院所门户网站群改造、京区单位有线网络改造、无线网络建设启动；云计算平台、高性能计算环境、云视频平台、云会务平台、云文档平台建立；智慧农科平台（ARP）正式启用。

2011-2017
提速

2018年：院信息化工作领导小组调整；
2019年：科研人事一体化平台（ARP）启动、智慧院区启动、京外单位网络改造；网络安全体系建设、信息化评估；
2020-：全院“一张网”、科学数据平台、存储环境、异地灾备、计算育种；试验基地、实验仪器智联网。

2018-
再出发

目录 Contents

1

信息化基本情况

2

基础设施平台

3

服务平台

4

未来展望

1、云计算平台

云计算平台建设背景

- **一大批服务器设备使用超年限**：信息所机房现有服务器200多台，**80%以上**的设备使用超**5**年，50%的设备使用超8年，面临设备更新问题；
- **硬件资源严重浪费**：调研发现，绝大多数服务器上只部署了1个应用系统或数据库系统，服务器的CPU、内存**使用率不足10%**，导致了大量的硬件、机房空间以及电力的浪费；
- **新业务系统陆续上线运行**：智慧农科协同平台、科研人事一体化平台、农业基础性长期性科技数据平台、全球农业贸易数据融汇平台等一大批业务系统陆续上线运行，需要硬件资源支撑；缺乏设备购置资金，即使资金到位后购置新服务器，从设备购置到业务系统**上线运行时间周期长**；
- **科研人员对于建设“私有云”的需求强烈**：对于一些对内服务的系统，以及科研人员的科研数据保存，部署在外部或公有云上存在数据泄露风险，希望有自己的私有云环境；
- **业务系统网络安全及运维管理问题**：传统模式下，物理设备分布在不同机柜、不同机房，运维压力大，网络安全风险高。

云计算平台建设目标

- **资源集中，节省投资**：整合服务器、存储、网络设备，搭建云计算平台，建立计算、存储、备份资源池，节省服务器等硬件、机房工程（电费）等投入；
- **统一软硬件运维**：网络中心负责软硬件资源的建设及运行维护，业务部门只需关注自身系统的建设及运行；
- **构建统一的网络安全防护体系**：漏扫、边界防护、主机防护、态势感知平台等；
- **立足信息所，面向全院**：优先保障核心业务系统及信息所需求；逐步向我院36个研究所、315个创新团队、1200个课题组覆盖；
- 为未来的业务集中、数据集中打好基础。

云计算平台技术选型

➤ 虚拟化技术

- Xen, KVM, VMware, Hyper-V

技术成本

➤ 虚拟化产品

- 商业产品: VMware、微软、华为、新华三、...
- 开源项目: Openstack、...

建设成本

➤ 网络虚拟化

- VMware NSX、深信服、新华三、...

人员能力

➤ 云计算平台整体架构

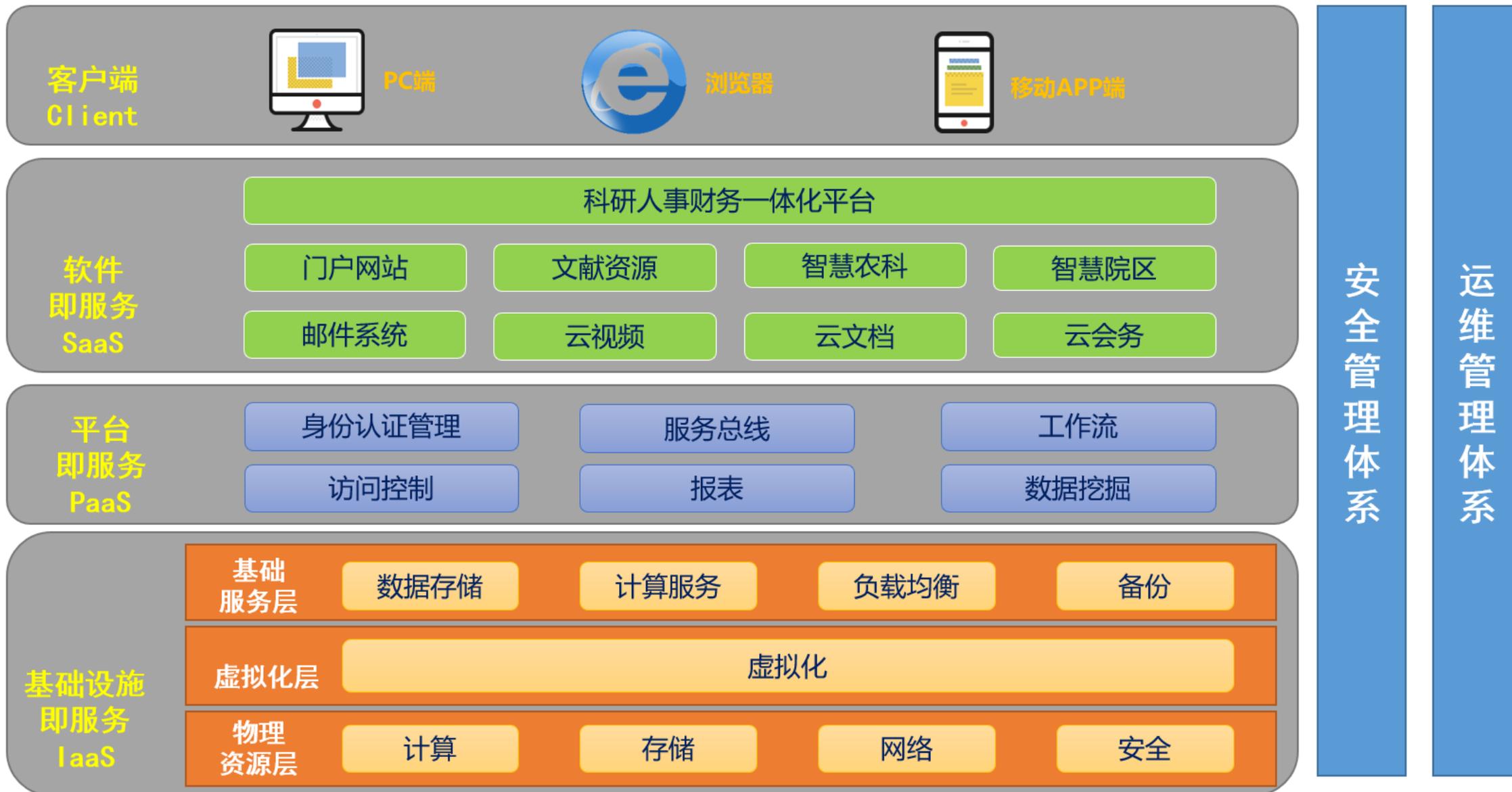
- 传统架构 or 超融合架构

运维成本

➤ IaaS、PaaS?

➤ 云管平台

云计算平台架构



基础架构

网络结构

- **链路设备双冗余：**采用双链路，网络设备全部采用堆叠技术，物理服务器采用集群设计。动态路由进行动态调整。
- **大二层架构：**农科云网络采用核心、接入二层网络架构。
- **业务管理逻辑隔离：**业务网络与管理网络分开，网络隔离，保证安全。

虚拟化

- **主流虚拟化：**采用Vmware虚拟化技术；成熟、稳定；
- 按照不同的业务划分不同集群管理：**数据库集群、内网业务集群、发布业务集群、开发集群、测试集群**等；
- 不同集群的服务器资源根据实际应用可动态调整。

存储

- **集中统一存储：**数据统一存放、统一管理、集中数据保护；
- **配置SSD，提高访问速度：**配置SSD作为二级缓存，提高读写以及访问响应速度；
- **数据分级存储：**可用容量在190T左右。

备份系统设计

- 采用备份一体机；备份容量为250TB，全万兆互连；主要数据库以及VMware虚拟机备份；
- 对于数据库环境，在每台服务器中安装一个备份客户端；对于VMware虚拟主机，可通过与虚拟化平台自身API接口的对接抽取平台数据，**实现无客户端代理的集中备份**；
- 保存两个全量备份，每天一次增量备份，定期备份恢复验证。

结构及安全防护

结构

- **高速性**：东西向采用**40GB**、南北向**20GB**
- **高可靠性**：从网络层-虚拟化-存储全部采用**双链路捆绑**
- **冗余性**：链路层面采用双链路保证冗余，在出现故障实现智能切换，链路切换时间**小于1毫秒**，虚拟机层面采用虚拟机自动漂移（**控制在分钟级**），保证冗余性。

安全防护

- **DDOS**：流量清洗；
- **IPS**：入侵防御，主要针对暴力破解、端口扫描、嗅探、蠕虫、木马等攻击；
- **WAF**：对WEB应用进行防护；
- **安全狗**：主机层面防护；
- **堡垒机**：外部运维人员管理；
- **紧缩安全策略**：本着最小化的原则开放业务系统相关端口，保证域内和域间安全；
- **服务器及应用漏扫**：业务上线前，正常运行的月度扫描；

数据防护

- **备份机制**：虚拟机实现无代理；其他系统有代理；
- **备份对象**：主机或应用系统；
- **备份策略**：每天一次增量备份，每周进行一次全备份，至少保留两个副本；

运行现状

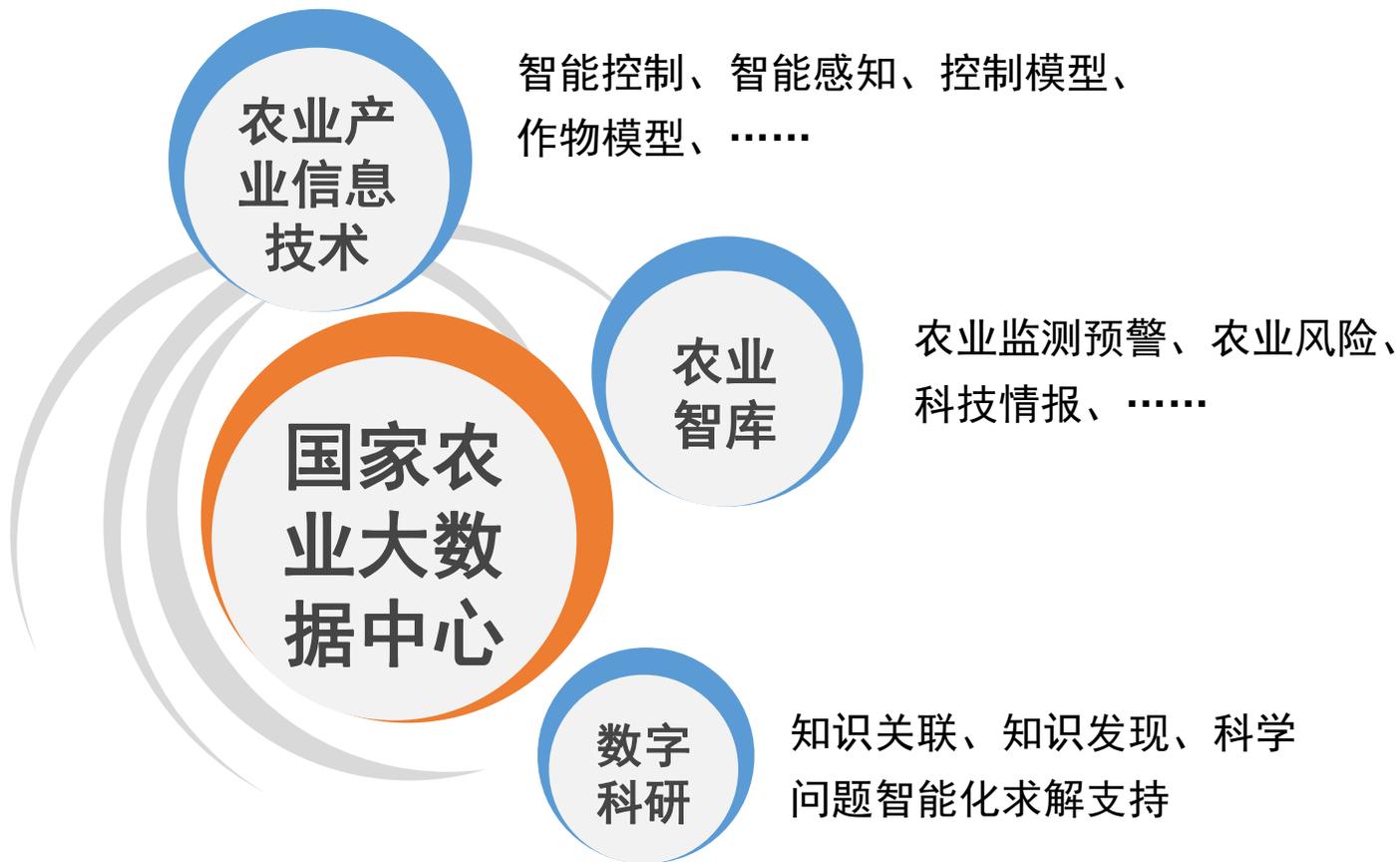
- 农科云（一期）资源池：1300+核CPU、9T内存、190T存储、250T备份。
- 运行的业务系统：院机关（院科技局、人事局、基建局、成果转化局）、作科所、营养所、加工所，以及信息所科技处、人事处、数字图书馆、认知计算室、农业风险分析、文献资源发展部、网络中心等部门智慧农科协同平台、文献计算系统、走出去平台、海外遥感、全球农业贸易数据融汇平台、海外农业采编、农业基础性平台、数字果园、无线认证系统等100多个业务系统。
- 云上迁移：正在开展信息所256个系统迁移工作。

存在的问题

- 等保2.0出台，云计算平台自身的安全防护；
- 虚拟主机东西向防护？
- 云管平台？
- 数据安全防护？
- 态势感知平台

2、高性能计算平台

建设背景

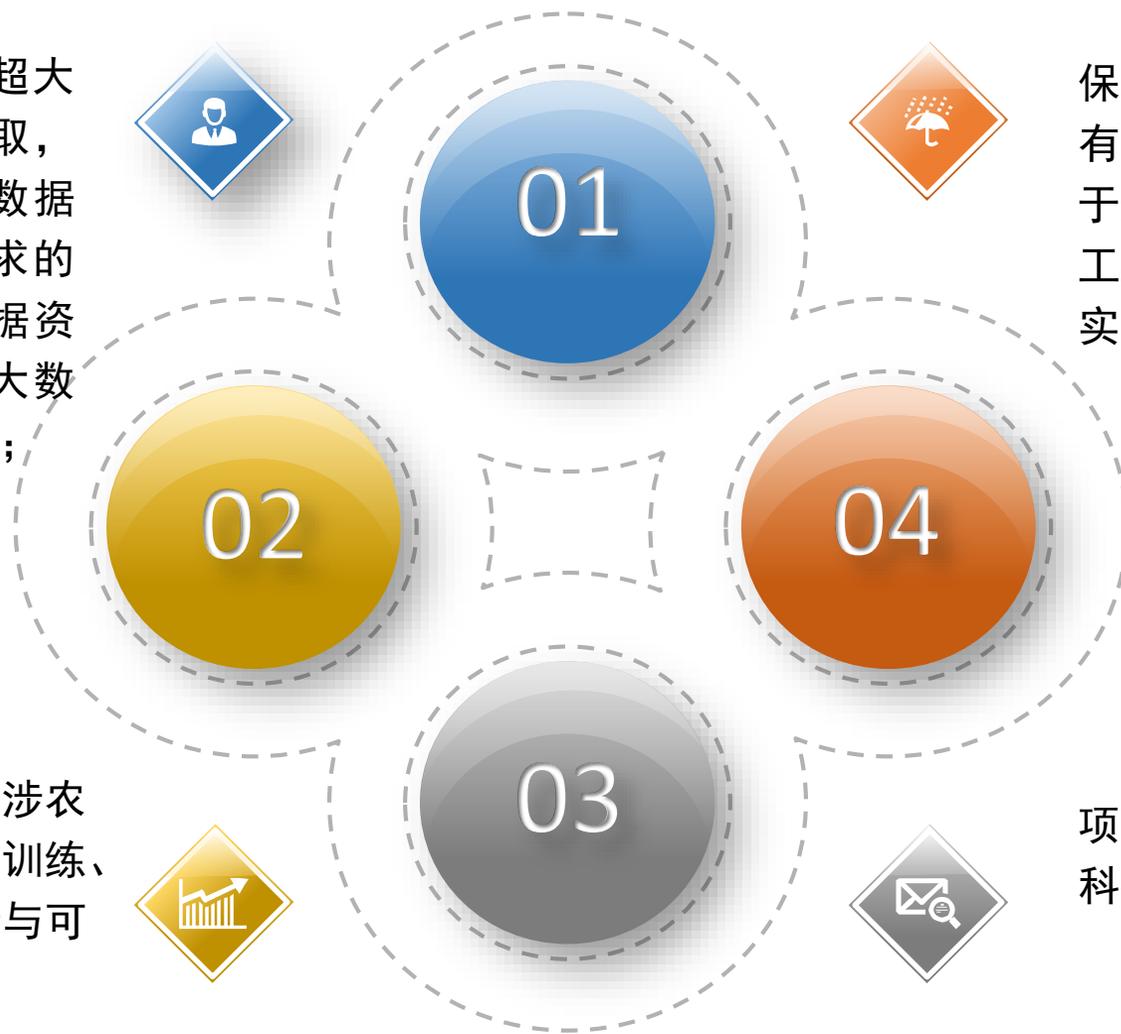


- 以农业大数据研究为核心，开展农业产业信息技术研究、农业高端智库研究、涉农数据与信息资源建设研究等五大核心研究方向；
- 通过对农业数据的获取、治理、分析、挖掘与可视化决策技术研究，构造以农业大数据分析为核心的智能化技术体系。

建设目标

建设业界先进的能够满足超大
规模涉农大数据的高速存取，
满足自然语言处理、遥感数据
处理、生物信息处理等需求的
软硬件平台基础设施、数据资
源治理与存储环境、涉农大数
据分析挖掘平台的运行环境；

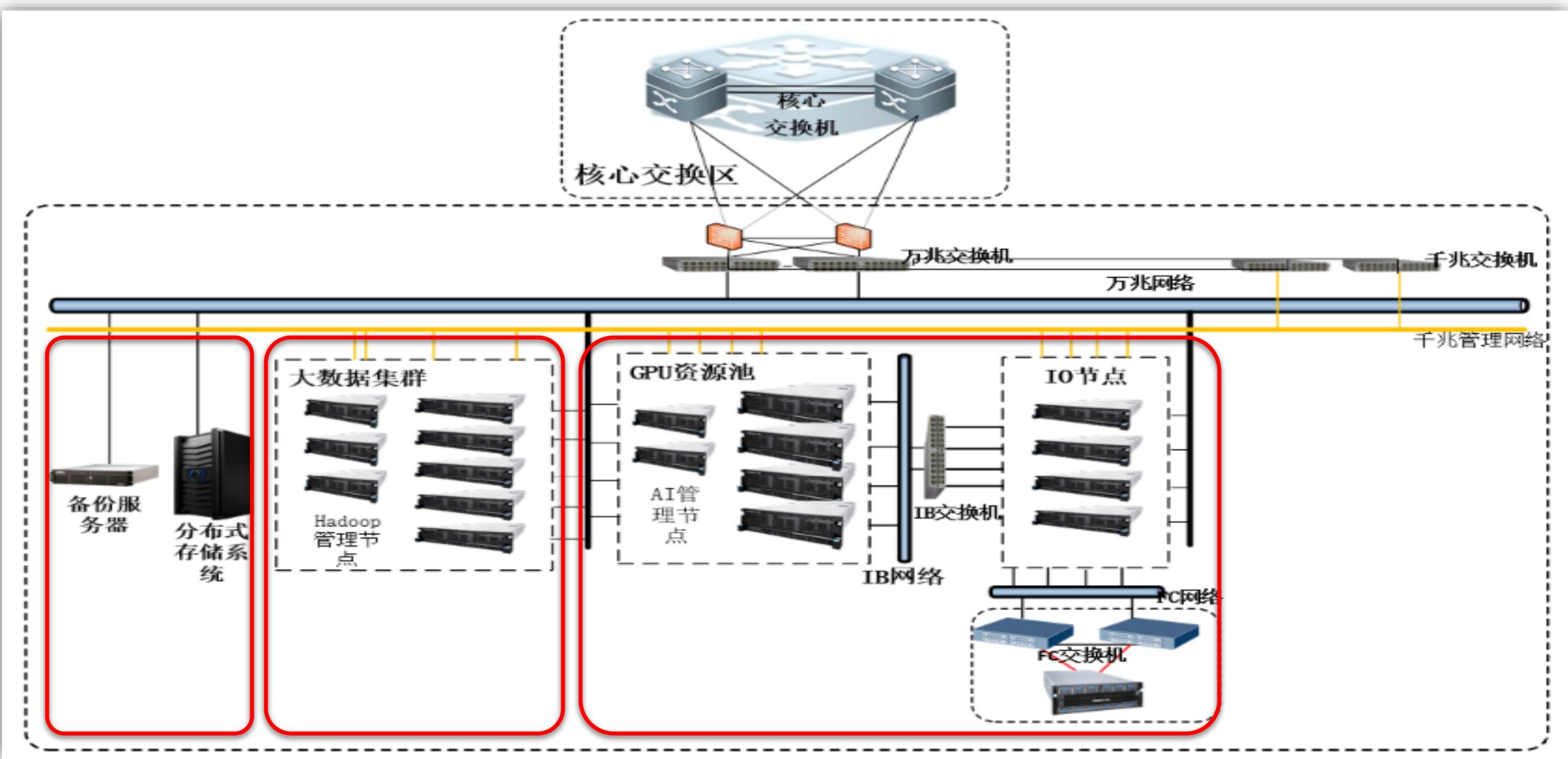
能够满足未来新上线研发的涉农
大数据存储、深度神经网络训练、
大规模数据快速处理、分析与可
视化等需求；



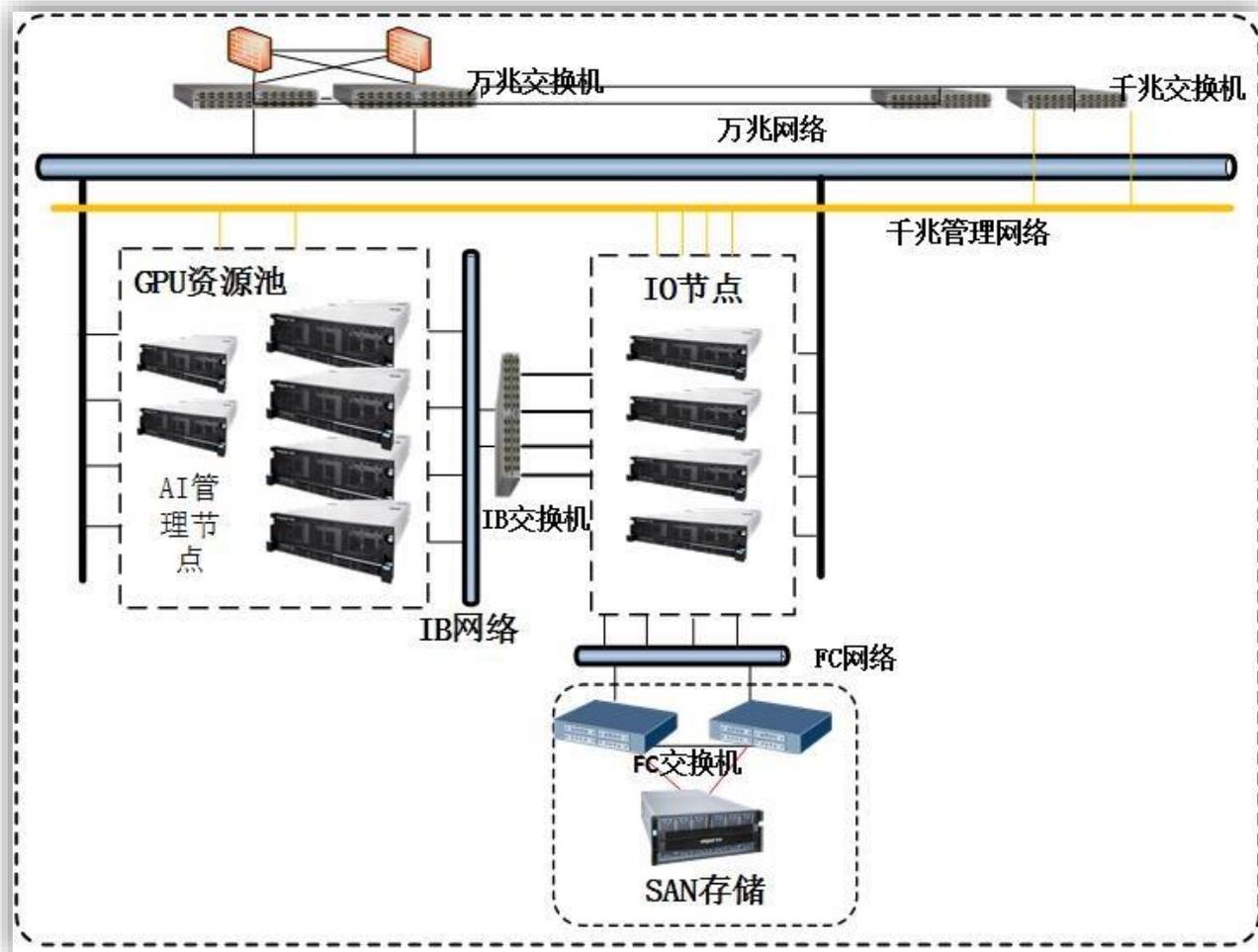
保证中国农业科学院信息所现
有系统运行的基础上，支撑用
于大数据分析挖掘商业及开源
工具的顺畅运行、离线训练与
实时服务；

项目建成后3~5年内中国农业
科学院数据存储总量达到1PB。

整体建设方案



AI计算集群配置



- 10 个 GPU 节点：每节点配 4 块 NVIDIA®NVLink™ GPU卡、6块2TB硬盘，达到 22万亿次计算能力
- 管理节点：两台服务器部署AI集群管理系统
- AI集群网络：配置56Gb IB网络和万兆网络，按需选择
- AI存储系统：采用IO节点+FC磁盘阵列的架构，100TB可用空间
- AI集群管理：集群监控、集群告警、集群管理、作业调度及管理大屏监控等功能
- AI应用特征分析：实时分析集群资源占用的情况，并实时反映应用程序的运行状态

大数据计算集群

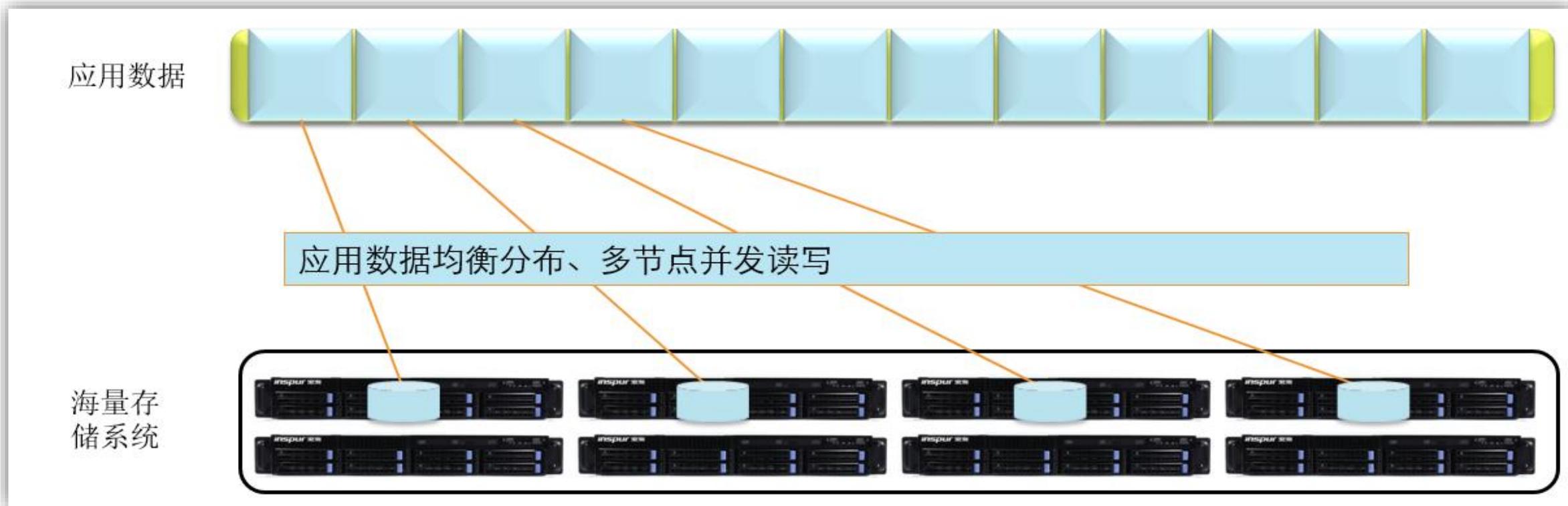


计算存储节点：配置24台存储计算节点，裸容量：960TB；采用三副本容错机制，可用容量320TB。

计算存储节点运行MapReduce和HDFS，存储处理对象为生物信息、遥感数据等。

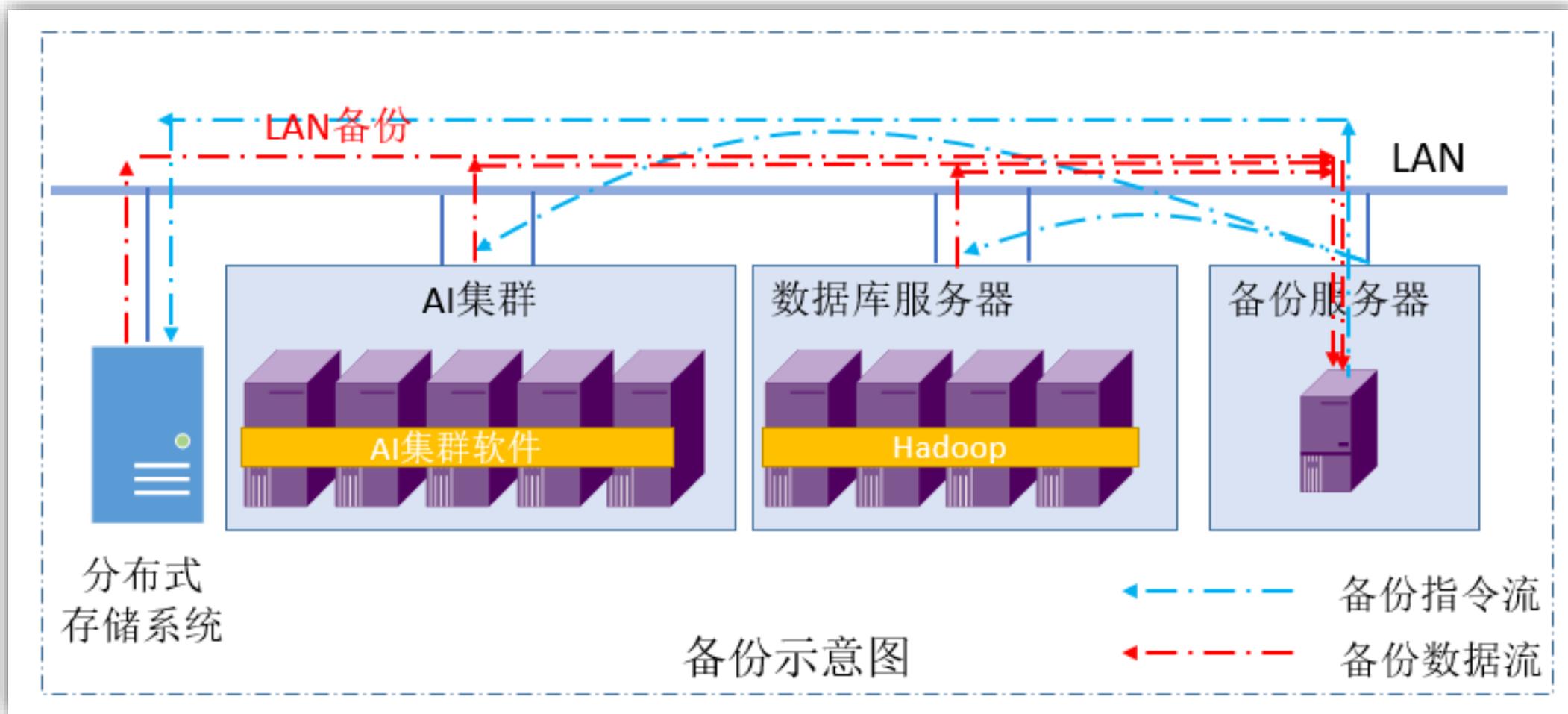
管理节点：3台双路服务器作为大数据管理节点，部署Hadoop集群的集群管理、监控组件以及认证、授权等安全组件。

分布式存储系统



- 配置3个节点，总共36TB裸容量，可用容量24TB。
- 分布式存储配置10000转的高转速硬盘，满足前端服务器的展示实时性要求
- 存储AI平台和大数据平台计算出的结果数据以及需要被前端服务器访问到的原始数据
- 所有数据IO操作都并行执行，保证多应用读写情况下的分布式存储的性能

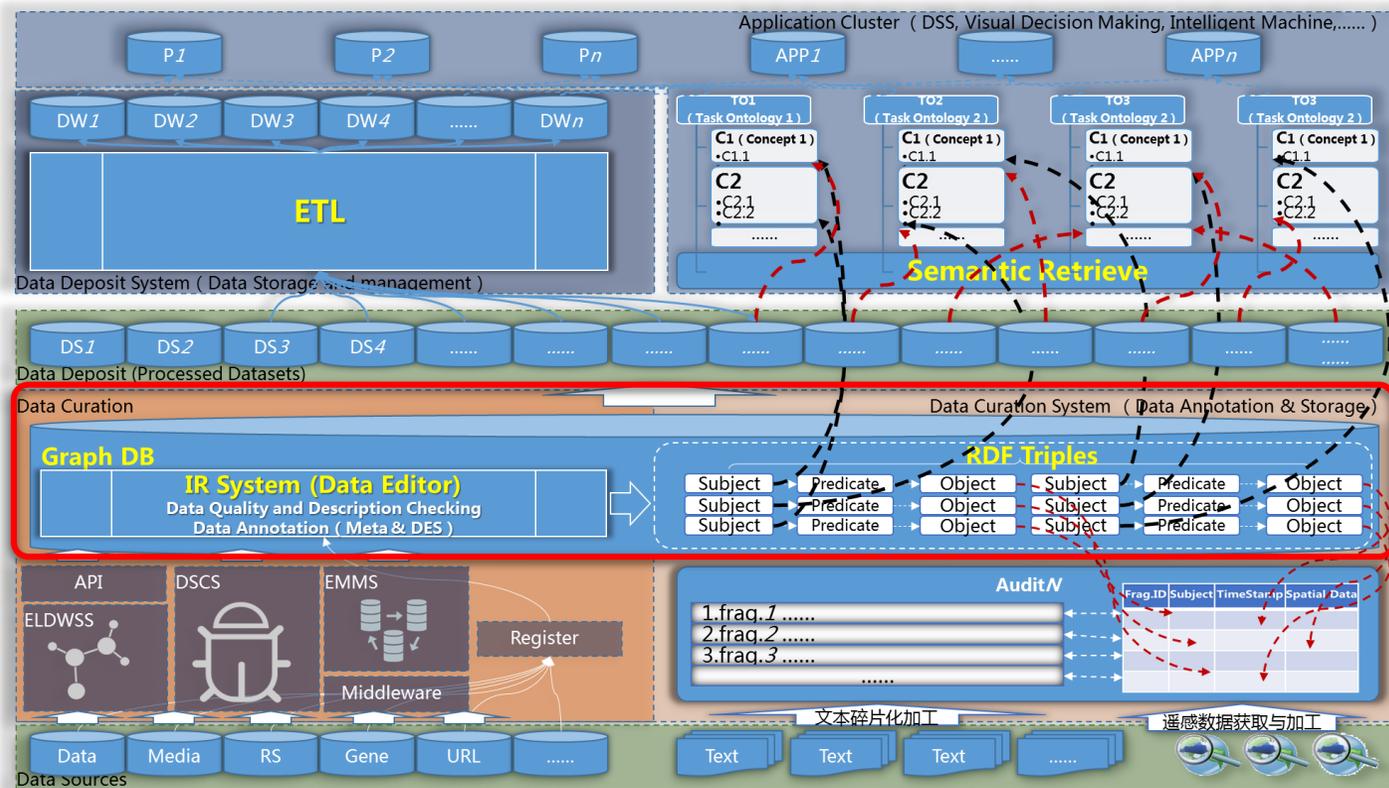
备份系统



- 采用备份一体化服务器，易管理、易维护、易使用
- 备份需要归档的原始数据，以及需要备份的结果数据
- 配置100TB的备份容量，支持后期扩展

农业大数据关联融汇系统

- 农业数据全局统一治理出科学管理的基础系统；
- 为数据ETL、数据仓库和数据集市构建提供数据资源；
- 通过数据连接器连接OLTP系统、Web爬虫、第三方元数据系统等多种数据源；
- 手工数据登记支持；



- 结构化数据 (DB, Excel、SPSS、SAS、CSV、.....) , 非结构化 (Word, PDF, TXT etc.) 和半结构化数据 (HTML、XML) 半自动化标注；
- 标注数据图数据库存储。

目录 Contents

1

信息化基本情况

2

基础设施平台

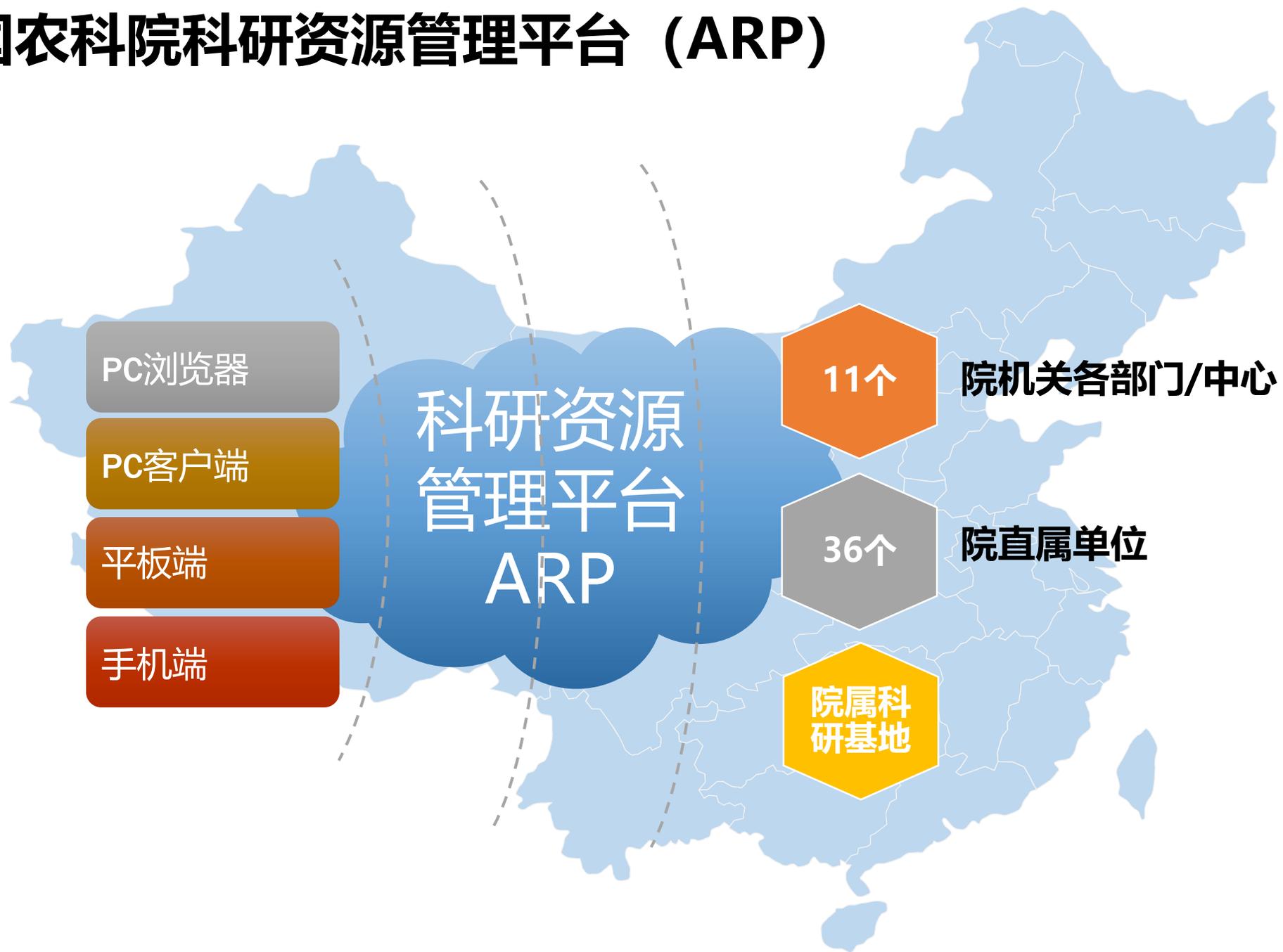
3

服务平台

4

未来展望

1、中国农科院科研资源管理平台 (ARP)



1、中国农科院科研资源管理平台 (ARP) 总体框架

统一访问入口（智慧农科协同平台）
统一门户、流程审批、基础数据共用、统一认证与访问控制

	科研管理	人事管理	财务管理	条件管理	公文管理	出入国管理	常规管理
院级应用	<ul style="list-style-type: none">• 创新工程综合管理• 项目管理• 成果管理• 产出物• 成果登记• 项目验收	<ul style="list-style-type: none">• 调配计划• 工资管理• 机构管理• 人才项目• 政策文件	<ul style="list-style-type: none">• 预算管理• 支付管理• 决算管理• 领导批办• 决策分析	<ul style="list-style-type: none">• 装备计划• 政府采购• 资产处置• 领域统计	<ul style="list-style-type: none">• 院收发文• 院办收发文• 院机关签报• 院党委收发文• 院团委发文• 院妇工委发文• 院精神文明办发文	<ul style="list-style-type: none">• 出国计划管理• 外宾来访管理• 国际会议管理• 统计与分析	<ul style="list-style-type: none">• 档案管理• 新闻审批管理• 会议管理• 日程管理• 政务公开• 公章管理• 车辆管理
所级应用	<ul style="list-style-type: none">• 项目立项• 项目申报• 项目执行• 项目成本• 项目评估• 项目收尾	<ul style="list-style-type: none">• 人事管理• 人力资源• 薪酬管理• 职工教育	<ul style="list-style-type: none">• 项目经费管理• 合同管理• 预算编制• 费用报销• 总账管理• 应收管理• 应付管理• 现金管理	<ul style="list-style-type: none">• 资产管理• 材料管理• 库存管理• 装备计划	<ul style="list-style-type: none">• 所公文上报• 所收文• 所公文办理	<ul style="list-style-type: none">• 上报出国计划• 新增出国计划• 出国申报• 外宾邀请• 上报国际会议计划• 新增国际会议计划• 召开国际会议	

基础数据中心
综合统计、查询报表、智能分析、项目监控、内容管理

智慧农科平台为统一入口的多源系统集成与应用



移动APP



PC端



智慧农科

用户覆盖农科院全院

分类门户

个人门户

单位门户

部门门户

业务门户

...

流程审批

公文管理

业务审批

财务报销

流程督办

...

知识模块

文档管理

文档共享

信息发布

知识排名

...

日程会议

领导日程安排

日程管理

会议管理

日程提醒

...

辅助功能

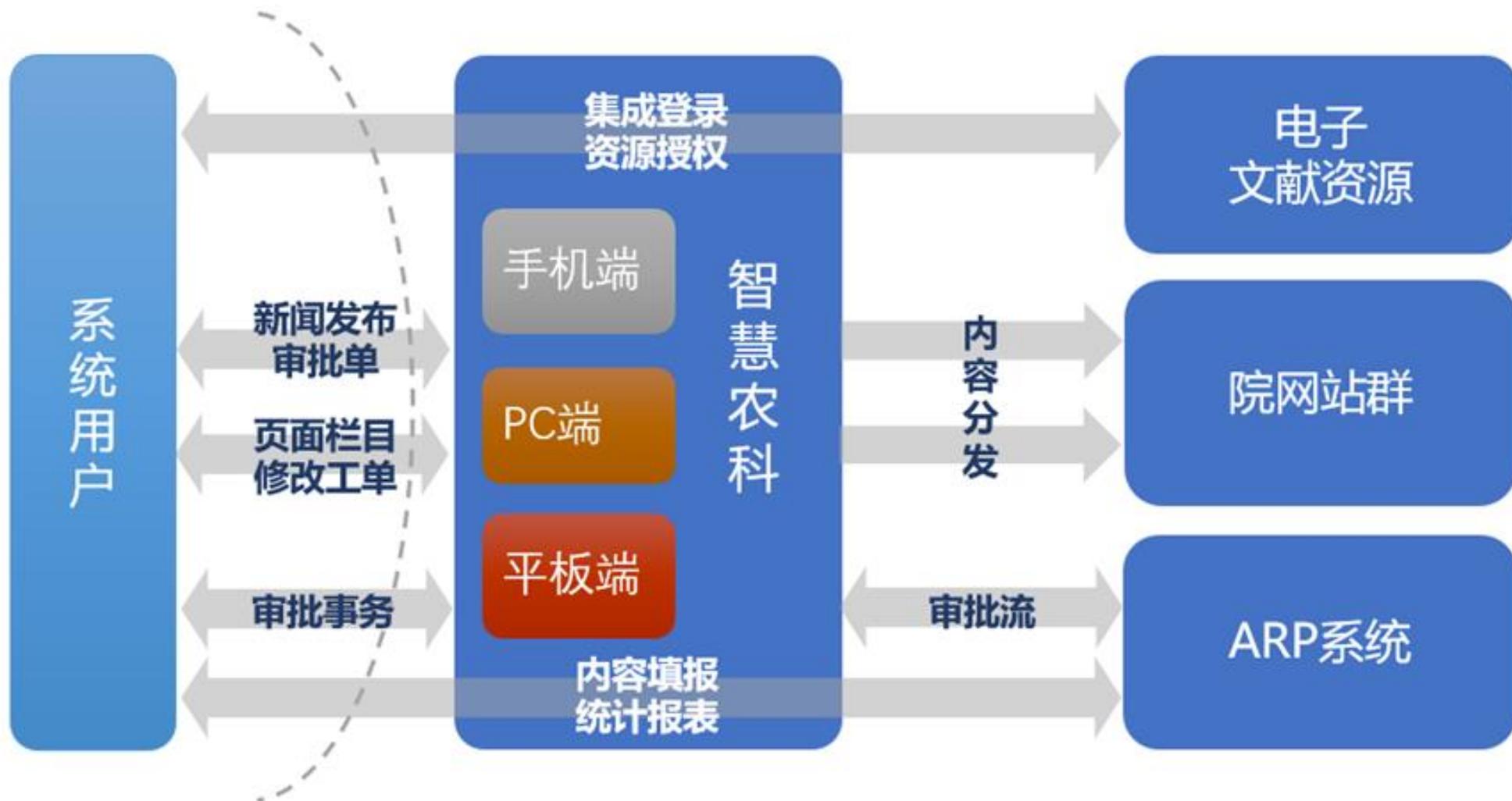
全文检索

工作微博

人事模块

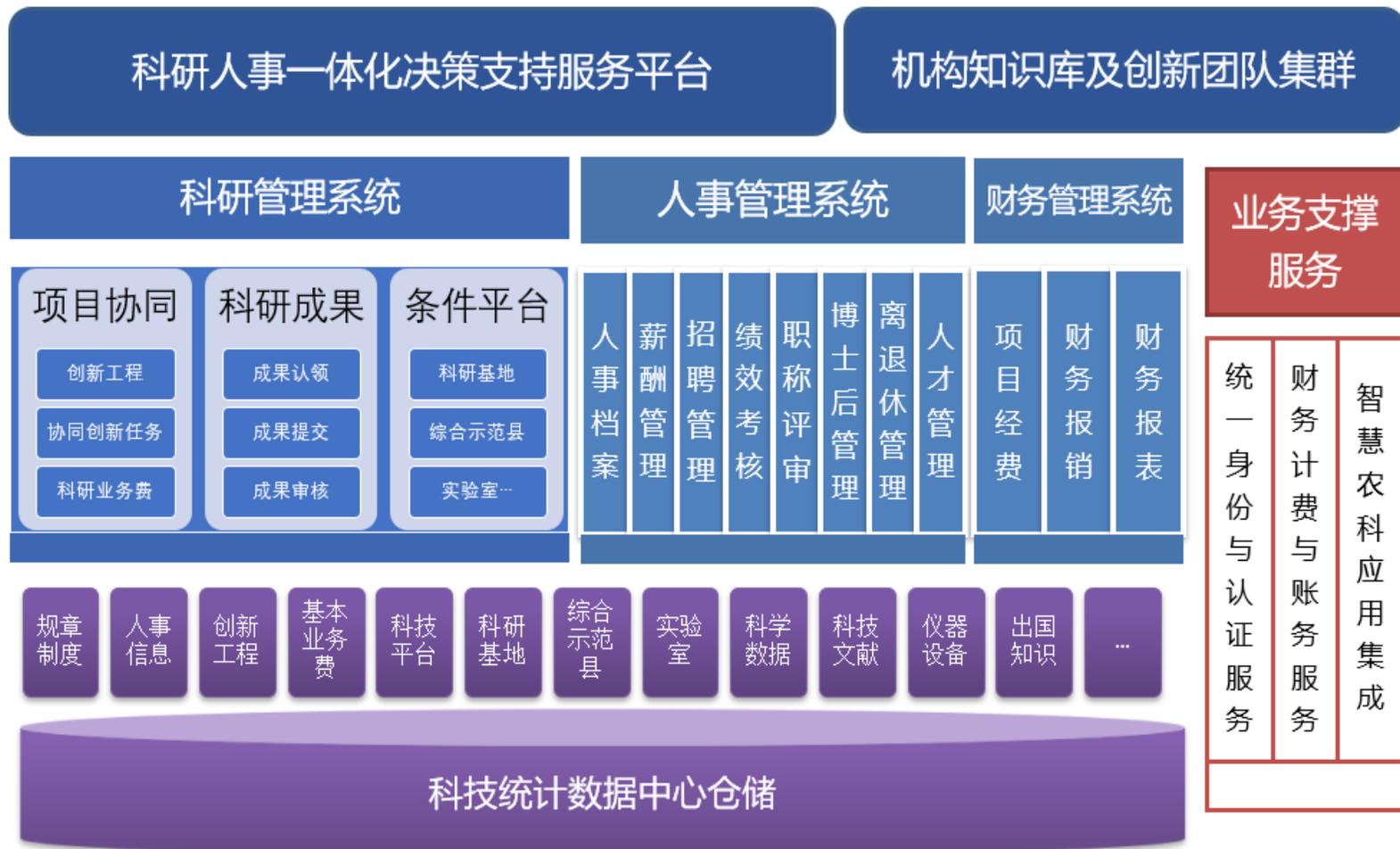
即时通讯

...



以“科研人事财务一体化管理与数据共享”为核心

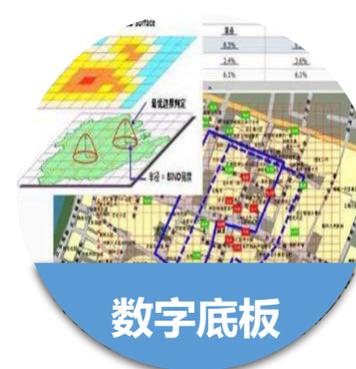
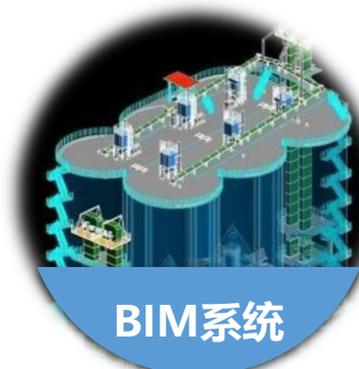
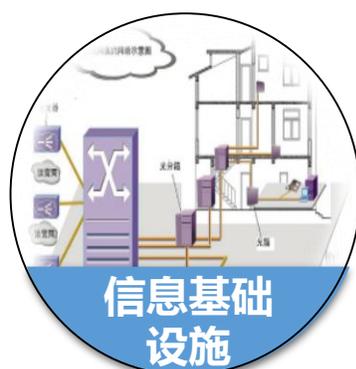
- ①科技基础统计数据中心
- ②科研项目协同管理系统
- ③以科研人员为核心的科研人事财务一体化信息资源整合与决策支持系统
- ④人事信息系统
- ⑤科研条件平台管理系统
- ⑥机构知识库系统



2、智慧院区综合服务平台

打造基于**数字底板**，以**数据为驱动**的新型智慧院区

GIS+BIM+IoT+DATA+AI





3、科研信息化支撑平台-云视频平台

视频会议等需求强烈

01. 跨地域的科研、管理协同，需要包括视频会议在内的新模式的支持

院工作会议、所务会议、局间会议、科研沟通会议、……

02. 大型视频会议已经成为农科院各类会议的基本模式

资源共享、效率提升、成本节约……

03. 院机关与分布全国的36个研究所、所与所之间、研究所团队业务沟通，更需要先进、便捷的沟通模式

随时组会、随处入会、多终端接入（电脑，手机、PAD等移动终端）……

云视频目标、理念

Anytime
随时

Anywhere
随地

Anydevice
任何设备

Anyone
任何人



固定会议室



办公室



试验基地



教室



大型会场



机场



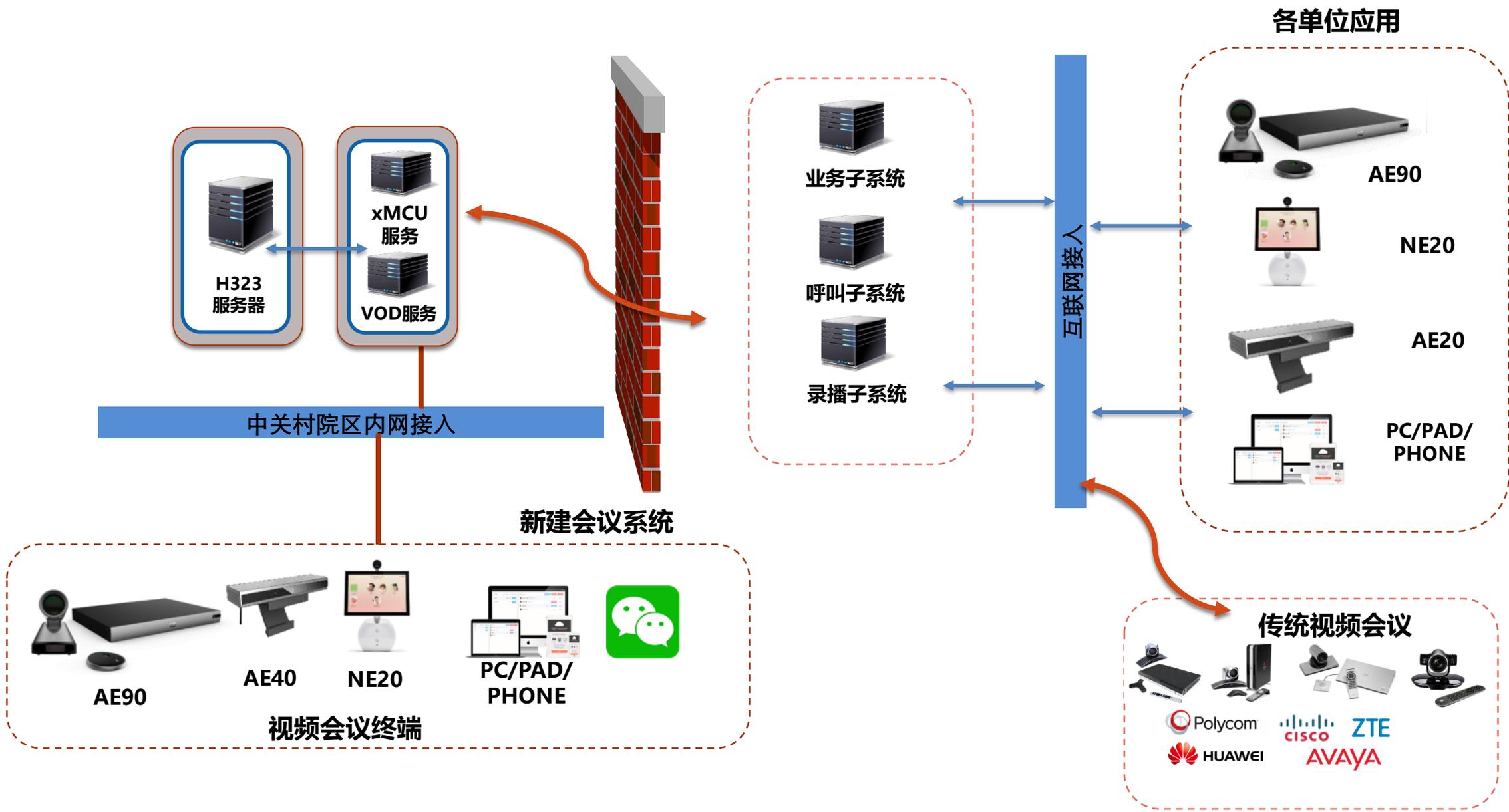
实验室

结合我院实际需求，基于下一代的云视频技术、混合云架构，建设我院云视频平台

- 硬件终端+软件结合
- 多模式、多场景使用
- 即插即用、快速上线、按需扩展
- 自动升级、易试用、免维护
- SDK、API，嵌入需要应用视频的场景

具备跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的支撑能力
实现音频、视频、数据、内容、即时通讯全面覆盖
可支持视频会议、可嵌入科研过程、可服务农业产业

总体架构：混合云部署



分阶段建设

■ 第一阶段：小范围验证阶段（2018年）

购买一台大鱼、2台中鱼、14台小鱼及41方并发授权，实现全院范围内院-所、所-所、相关领导之间进行互联互通的日常的会议、学术交流。

■ 第二阶段：全院规模覆盖阶段（2019年）

全院职工开通云视频帐号，实现对全院36个研究所硬件终端全覆盖，建设标准化的云视频环境，实现从会议收看、交互式会议、会议直播等全场景应用。

■ 第三阶段：混合云部署（2019年-2020年）

媒体服务器本地化部署、功能或界面定制。

■ 第四阶段：业务融入阶段（2020年-）

实现与业务系统做融合，包括OA系统、ERP系统、智慧院区平台等的融合；支持预约会议、会议管理、录制视频管理的H5调用；实现全院、所、部门等组织架构同步。

支持多场景会议



交互式视频会议



大型直播型会议



学术会议直播

研究所三类配置



精简版



标准版



豪华版

软硬件配套设施



ME90



ME40



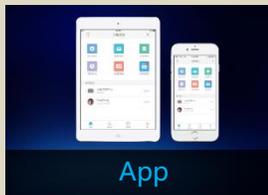
ME20



NE60



微信小程序



App



PC

云视频关键技术



云计算、虚拟化
智能MCU



传输
安全、可靠
编码、加密 解密、解码



支持任意网络：
有线、无线
3G/4G/5G

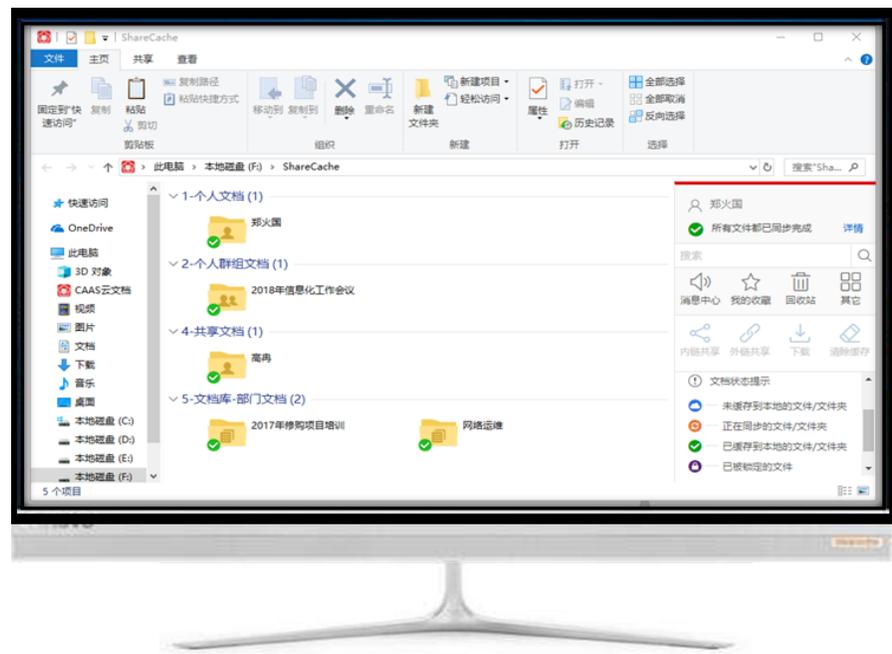
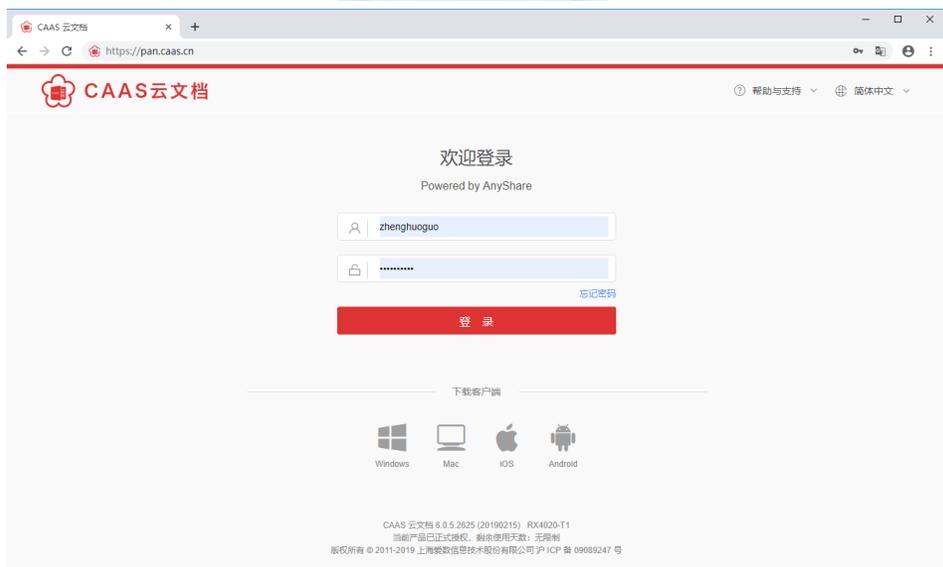
- 2月份完成全院职工云视频账号开通；
- 3月份至今，全院通过云视频平台召开**3方以上自助式**会议50余次，会议总时长达到8100分钟；
- 保障了9次**全院参加的重要视频会议**召开：党课辅导报告会、农科讲坛、发扬五四精神主题学习交流会、韩部长科技创新支撑乡村振兴报告会、中国农业科学院创新工程首席科学家研修班、弘扬科学家精神先进事迹报告会等；
- 开展了9次**学术会议视频直播**，直播时长超2000分钟。

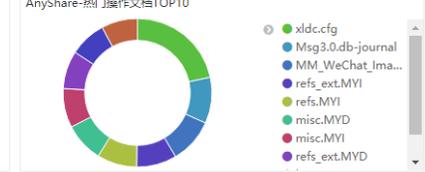
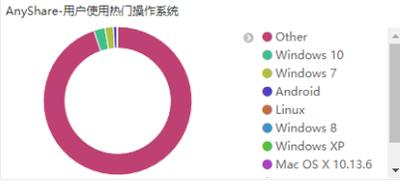
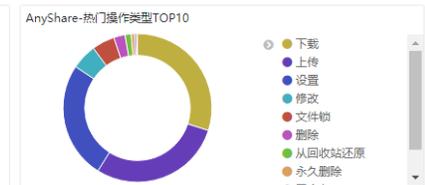
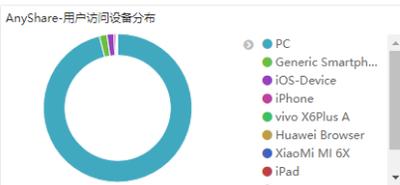
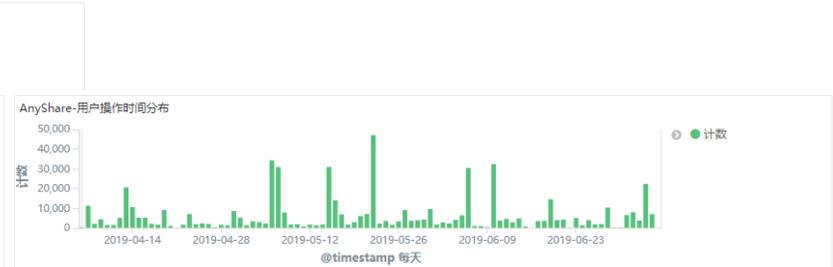
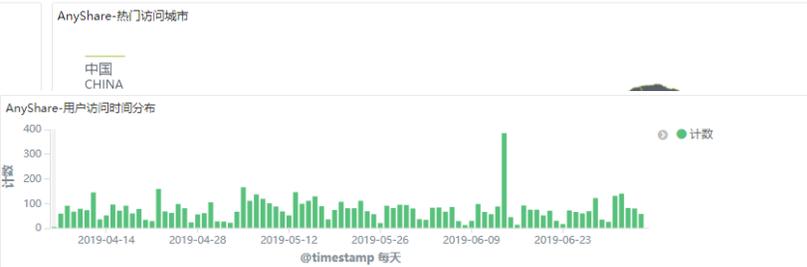
4、科研信息化支撑平台-CAAS云文档（云盘）



基于云计算架构、分布式文件和对象存储技术，构建**云文档（云盘）**应用，实现：

- ❑ 数据安全多重保障
- ❑ OA等应用底层文档存储
- ❑ 个人文档的集中保存与管理
- ❑ 异地数据同步访问（免带U盘）
- ❑ 团队间、合作单位间文档共享





5、科研信息化支撑平台-CAAS云会务





以公有云方式，提供一站式全流程数字化云会务平台，为各类学术会议提供会前、会中、会后的全流程管理。功能包括：会前可以快速创建会议网站、微网站、APP，参会人员报名注册、征文投稿与审稿等流程管理；会中进行电子签到、现场制证、接机管理、分房管理、就餐管理、现场互动、问卷调查；会后完成参会人员、订单、分会场的统计与分析，实现高效、快捷的线上全流程会务管理。

联系人：屠老师 谢老师 联系电话：010-82109829 010-82109809

管理我的会议

会务服务申请

<p>未开始</p> <p>GLAST-2019 活动时间: 2019-11-12 08:30至2019-11-14 18:00结束 报名人数: 1人 活动地点: Chengdu JinJiang Hotel</p>	<p>未开始</p> <p>AREP 2019 International Symposium on Agricultural and Rural Environment Protection and Sustainable Development Sep. 20-22, 2019 Tianjin, China 活动时间: 2019-09-20 08:00至2019-09-22 22:00结束 报名人数: 22人 活动地点: Society Hill Conference & Resort Hotel</p>	<p>未开始</p> <p>test 活动时间: 2019-07-26 09:00至2019-07-26 16:00结束 报名人数: 1人 活动地点: 超市发生过超市</p>
<p>已结束</p> <p>第一届aBIOTECH国际学术研讨会 活动时间: 2019-06-12 08:00至2019-06-13 17:00结束 报名人数: 222人 活动地点: 中国农业科学院国家农业图书馆报告厅</p>	<p>已结束</p> <p>2019 农业信息资源建设与创新发展服务研讨会 活动时间: 2019-05-22 09:00至2019-05-24 16:00结束 报名人数: 115人 活动地点: 嘉莱特精品国际酒店</p>	<p>已结束</p> <p>第二届国际茶学院院长会议 活动时间: 2019-05-15 08:00至2019-05-17 20:00结束 报名人数: 162人 活动地点: 杭州国际博览中心</p>
<p>已结束</p> <p>The 2nd Global Forum for Directors of Tea Research... 活动时间: 2019-05-15 08:00至2019-05-17 20:00结束 报名人数: 0人 活动地点: Hangzhou International Exhibition Centre, Hangzhou</p>	<p>已结束</p> <p>International Workshop on Frontiers in Molecular En... 活动时间: 2019-05-09 09:00至2019-05-10 17:30结束 报名人数: 58人 活动地点: 中国农业科学院-农业环境与可持续发展研究所</p>	<p>已结束</p> <p>中国农业科学院2019年工作会议 活动时间: 2019-01-01 07:00至2019-01-13 23:30结束 报名人数: 237人 活动地点: 国家农业图书馆报告厅</p>



2019年农业信息资源建设与创新发展服务研讨会

3115人浏览过 156人参加
2019/05/22 09:00-2019/05/24 16:00
江西省南昌市西湖区八一大道54号

主页 会议日程 会议主题 会议安排 注意事项 不能刷卡说明

会议日程

选择日期	全部日期	2019-05-22	2019-05-23	2019-05-24
选择会场	全部会场	嘉莱特精品国际酒店三楼典雅厅	嘉莱特精品国际酒店三楼典雅厅	
选择分类	全部分类	主题报告	专题报告	讨论 会议致辞
2019-05-23	嘉莱特精品国际酒店三楼典雅厅			
08:30-09:00	领导致辞 主持人: 赵瑞雪 孟宪学 孙坦 所长 中国农业科学院农业信息研究所 江西省农业科学院领导 江西省农业科学院			
09:00-09:30	农业科研信息化战略思考 赵瑞雪 中国农业科学院农业信息研究所			
09:30-10:00	NSTL开放获取资源建设 杨代庆 中国科学技术信息研究所信息资源中心			
10:00-10:10	休息			
10:10-10:40	AI技术在数据融合与分析中的应用 方志军 上海工程技术大学人工智能产业研究院			

登录修改报名信息

分享这个会议



扫描以上二维码
分享到社交网络

或者分享到:
微信 微博 更多

目录 Contents

1

信息化基本情况

2

基础设施平台

3

服务平台

4

未来展望

农业科技创新、
管理、服务

智慧农业、智慧决策
智慧科研

大数据驱动下的农业科研环境

ERP
系统

文献保障

农科云

智慧农科

智慧院区

高速互联网络

安全防护体系

海量存储

大数据处理
分析平台

下一代科研信息化环境

谢谢!

敬请批评指正!