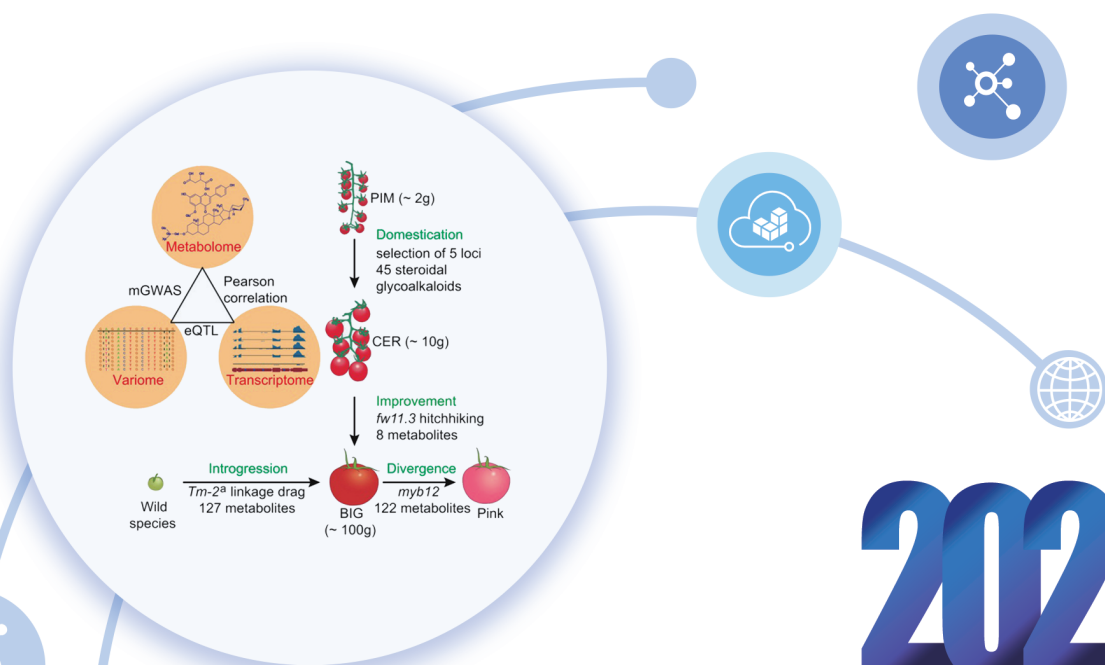




中国农业科学院
CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES



2020

中国农业科学院 科研信息化发展报告

DEVELOPMENT REPORT OF SCIENTIFIC RESEARCH INFORMATIZATION
CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

中国农业科学院信息化工作领导小组办公室
中国农业科学院农业信息研究所

序言

随着以大数据、人工智能、云计算和区块链等为代表的变革性信息技术对科技创新的支撑、引领作用愈加凸显，世界已经进入了以信息化全面引领创新、以信息化为基础重构国家核心竞争力的新阶段。我国高度重视信息化工作，习近平总书记在全国网络安全和信息化工作会议上明确指出：围绕建设现代化经济体系、实现高质量发展，加快信息化发展，整体带动和提升新型工业化、城镇化、农业现代化发展。

2020 年中国农业科学院的科研信息化工作在深入领会习近平总书记致我院建院 60 周年贺信重要指示精神的基础上，对标“四个面向”“两个一流”的战略目标，取得了明显进展。为了更好地反映全院科研信息化发展的新态势和新进展，在中国农业科学院信息化工作领导小组的领导下，在院属各单位的支持下，中国农业科学院信息化工作领导小组办公室在继《中国农业科学院科研信息化发展报告 2019》之后，完成了《中国农业科学院科研信息化发展报告 2020》（以下简称“白皮书”）。白皮书在对院属单位信息化发展水平进行综合评估的基础上，从科研信息化应用、农业科学数据库建设与服务、管理信息化、文献资源服务、网站群科学传播、网络安全等方面阐述并宣传我院科研信息化建设的重要进展和成效。

2020 年作为我国“十三五”规划的收官之年，也是中国农业科学院全面谋划“十四五”发展的关键之年。我院科研信息化工作将遵循“统筹谋划、开放共享、引领创新、治理提效”的原则，发挥信息化对农业科技创新的引领作用，为全面服务一流学科和一流科研院所提供坚实保障。

中国农业科学院信息化工作领导小组
2020 年 12 月

目录

CONTENT

01	“数字农科院”全面启航	1
02	科研信息化应用典型案例	8
03	农业科学数据库建设与服务案例	30
04	文献资源建设与服务稳步提升	44
05	院所门户网站群助力科学传播	50
06	网络安全态势感知平台全天候监测	54
07	全院信息化发展水平综合评估	58
附录	年度信息化工作大事记	64



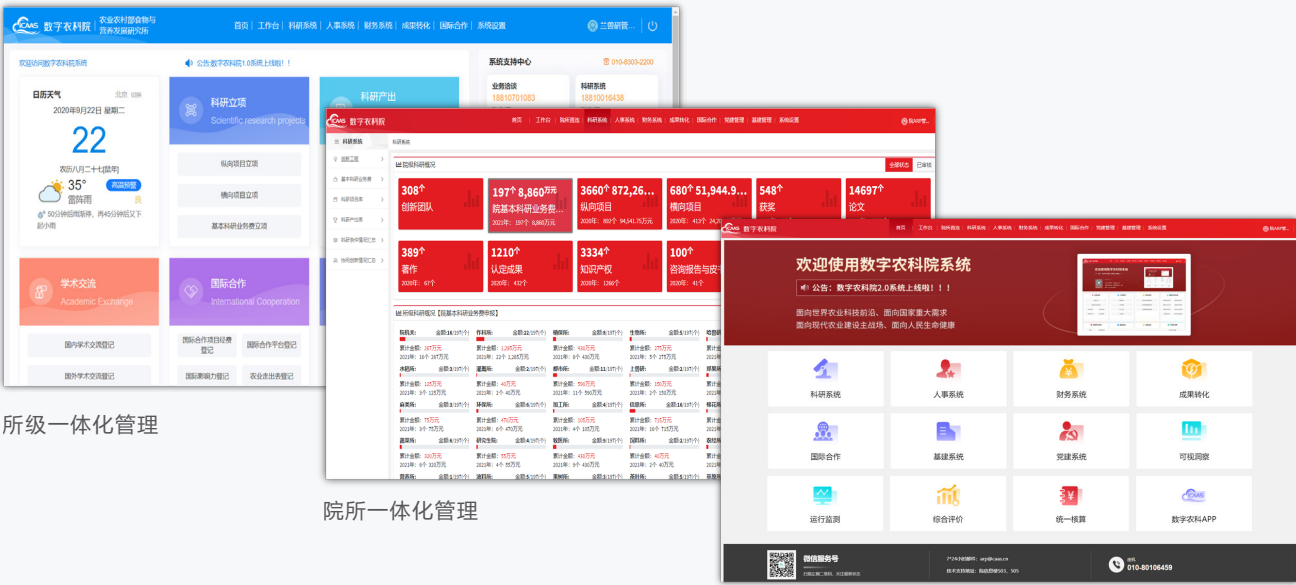
01

“数字农科院”
全面启航

科研人事财务一体化系统

建设理念

科研人事财务一体化系统（iCaaS-ARP）是在院信息化工作领导小组指导下，集“院所一体、所内一体、院级一体”的三位一体管理思想，重点打造的院所两级业务一体化管理系统，是“数字农科院”的重要组成部分。系统以“横向一张网，纵向一条龙”为建设目标，打通院所间各业务协同环节，实现所内科研、人事、财务等核心业务一体化管理，院机关各部门间数据授权共享。在现代化科研院所的建设进程中，为我院“四个面向”“两个一流”建设提供信息化保障。



核心功能

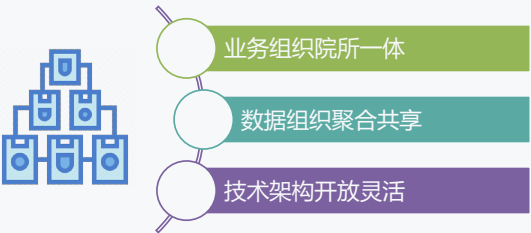
系统功能覆盖科研、人事、财务、成果转化、国际合作、基建、党建等多个业务版块，既满足全院各研究所内部一体化管理需求，又满足院机关各局对全院纵向业务管理需求，构建的基础数据中心实时汇聚全院核心业务数据，支撑全院数据可视化洞察、研究所评价及业务监测预警。



系统特色

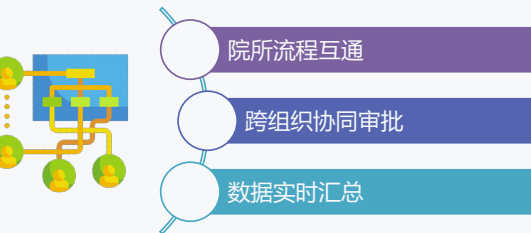
院所一体化架构

院所两级法人业务架构设计，支撑跨组织跨法人的业务管理，院所系统部署运维一体化。



院所在线业务协同

跨院所业务审批 workflow，支撑 2021 年院级基本科研业务费在线申报、创新团队在线管理。



学术名片一键生成

自动收集科学家个人科研履历信息，一键生成个人学术电子名片微信小程序。



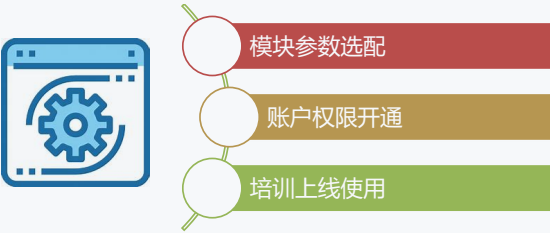
全院（所）综合业务一张图

支持院所领导可视化数据洞察决策，全院（所）业务发展数据一张图揭示。



零代码快速实施上线

敏捷在线业务建模，所见即所得，一次性全院发布，15 天内完成系统标准功能上线。



成果自动发现与推送

大数据采集与人工结合，外部采集全院 18 类科研产出，定期精准推送。



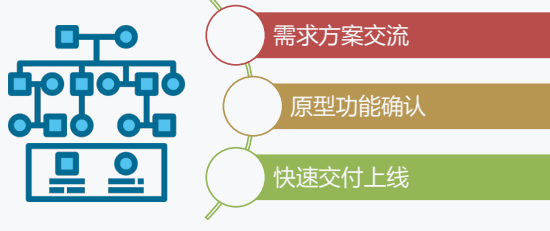
院所评价数据支撑

评价指标数据自动提取，快速满足院所绩效管理需求。



个性功能定制服务

在满足全院公共管理需求的同时，为各研究所提供个性化定制服务。



应用推广

已上线主要功能模块

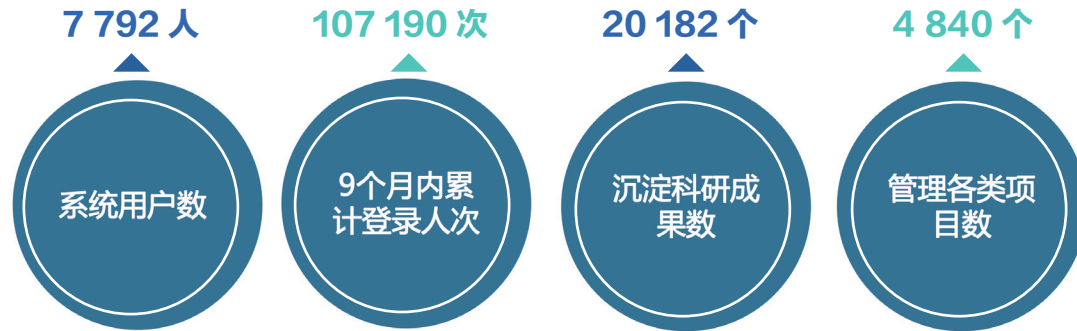


启动全所实施的单位共 15 家

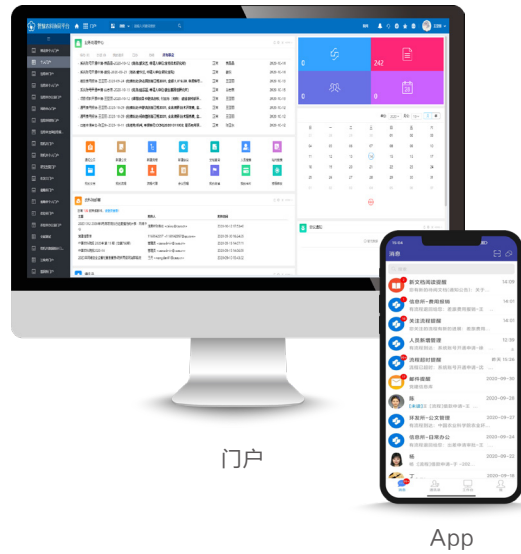


院创新工程与院基本科研业务费在线管理已覆盖全院所有研究所

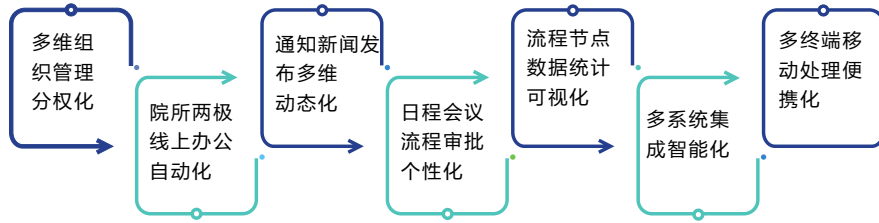
系统上线 7 个月内使用与数据积累情况



智慧农科协同办公系统

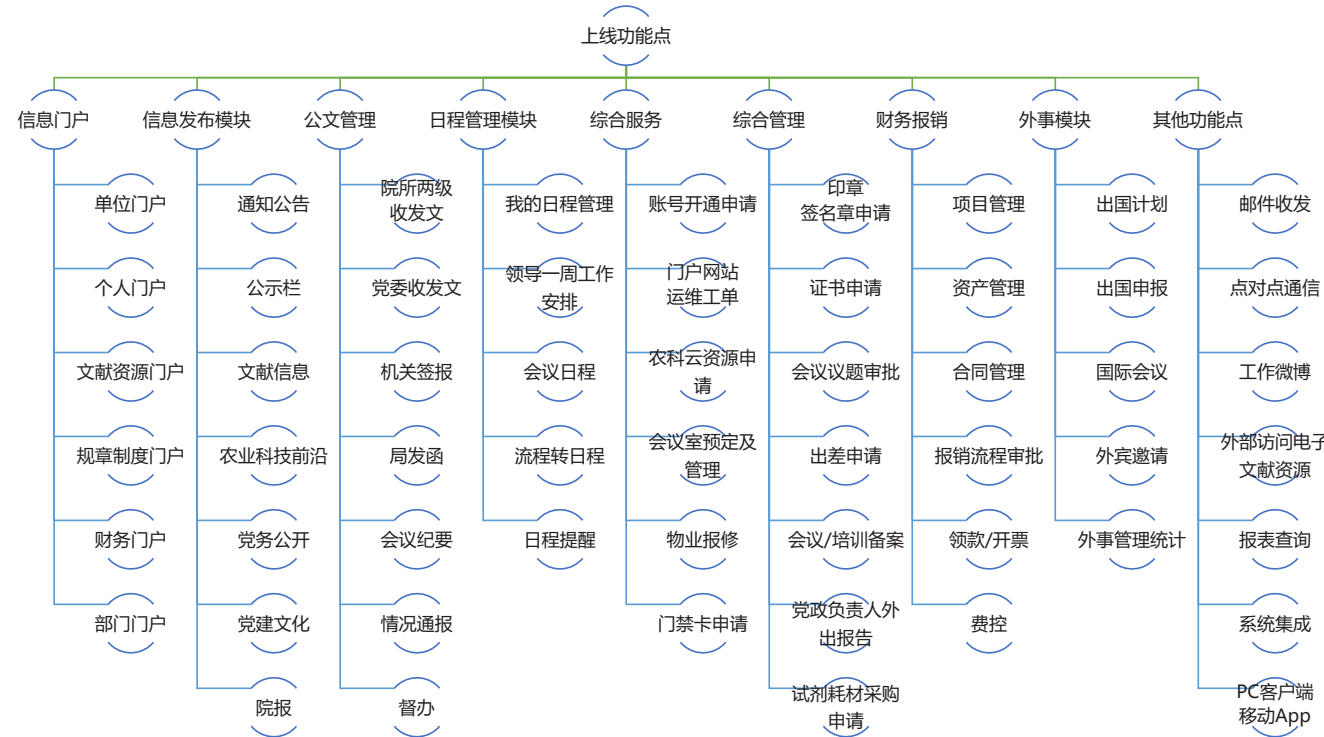


智慧农科协同办公系统是全院开展网上办公的重要平台，为院机关各部门及院属各单位提供内网门户、公文管理、业务审批、日程管理、会议管理和知识管理等网上办公服务，同时为全院职工提供文献资源远程访问服务。



2020 年进行了**全新升级**
更高的易用性、可用性及开放性

上线功能点概览



使用情况介绍

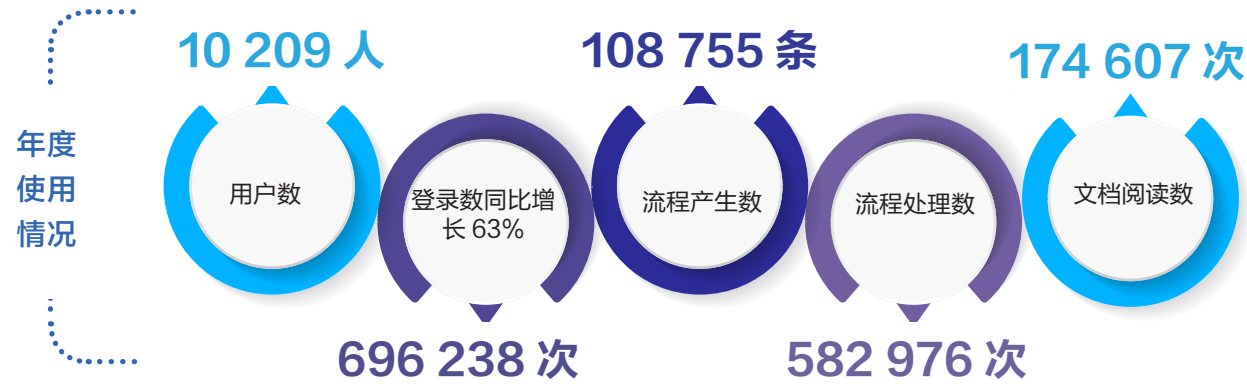


院所两级上线业务

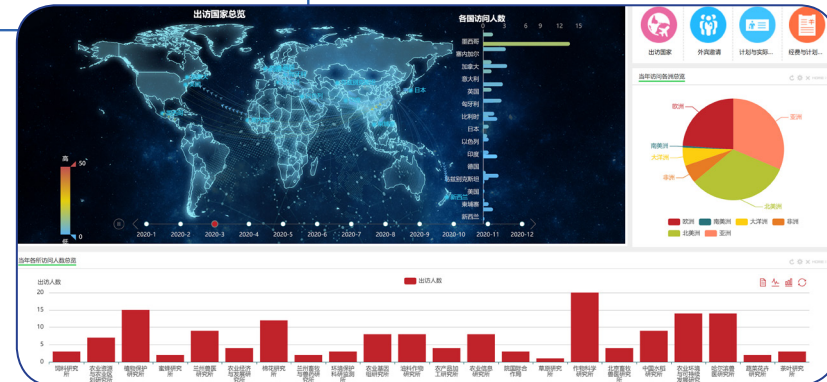


院机关及院属单位个性化实施情况

- 院办公室 · 科技局 · 人事局 · 财务局 · 基建局 · 国合局 · 转化局 · 机关党委
- 监察局 · 后勤中心 · 研究生院
- 信息所 · 蜜蜂所 · 兰牧药 · 农经所 · 环发所 · 郑果所 · 基因组所 · 加工所
- 水稻所 · 生物所 · 农机化所 · 棉花所 · 都市所 · 兰兽研 · 出版社 · 植保所
- 上兽研 · 麻类所 · 营养所 · 蔬菜所 · 特产所



智慧农科流程处理数



出入国(境)统计

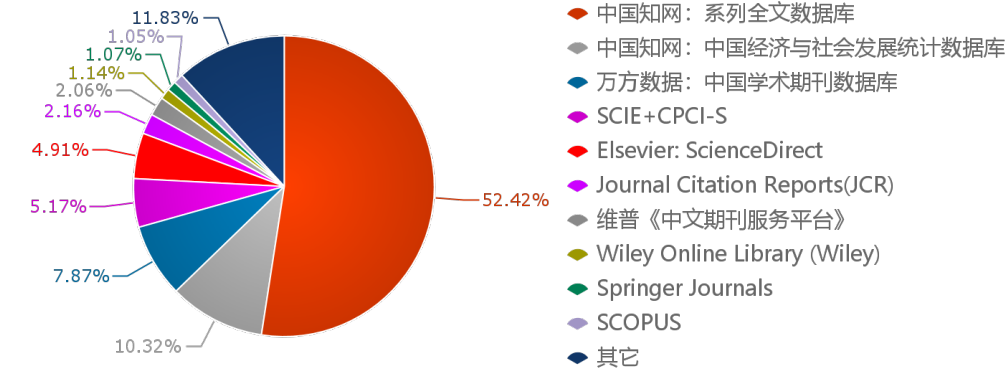
亮点功能



文献数据库访问

通过 VPN 技术和资源权限管理技术为全院科研人员和学生提供文献资源数据库访问服务，在新冠肺炎疫情居家隔离期间为全院科研工作提供了有力的支撑，助力全院复工复产。

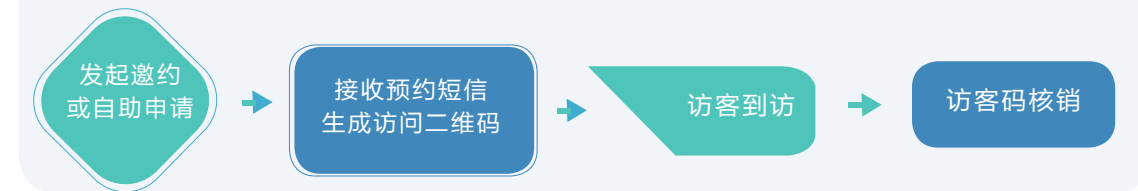
电子文献数据库访问情况一览



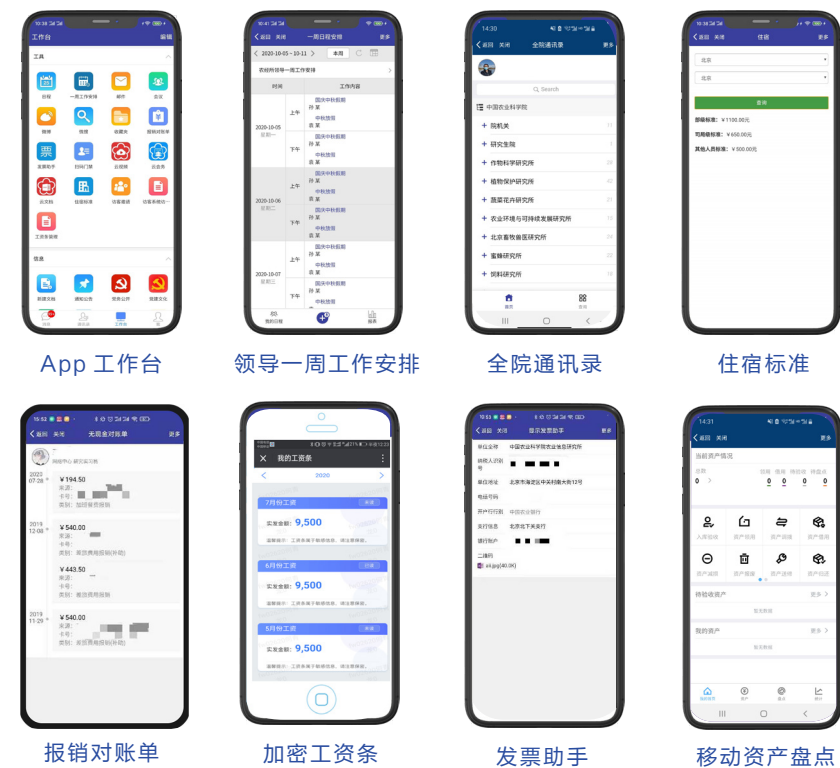
非接触登记及访客预约功能

新冠肺炎疫情防控期间，通过智慧农科 App 实现了基于二维码名片的快速通行认证服务，在中关村院区南门、西门和图书馆南门实现了非接触应用。在此基础上，系统进一步推出访客预约管理系统和软硬件一体化装置，在国家农业图书馆疫情常态化防控方面发挥作用。

访客系统使用流程



其他小功能





02

科研信息化应用
典型案例

典型案例

农业生物信息学计算平台

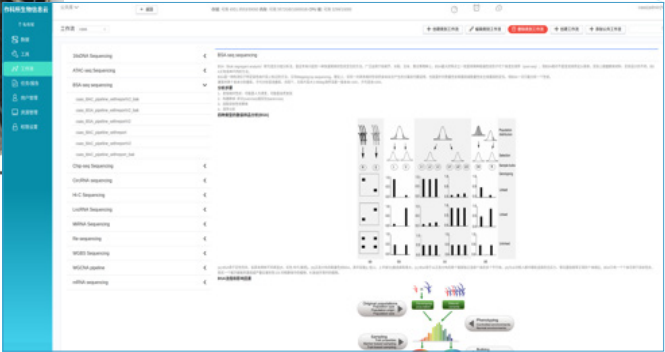
- **案例单位** ----- 作物科学研究所
- **访问网址** ----- <http://www.rmbreeding.cn>
<https://cloud.agrinome.org>
<https://vpn.agrinome.org>
- **主要功能** ----- 依托高性能计算设备与软件，结合资源大数据与育种技术，构建深度挖掘和共享育种目标性状相关的组学大数据平台。具备满足农业生物基因组研究需要的软件支撑体系和多个数据库系统，包括 Openstack 云平台、多组学数据分析软件等。平台助力解码水稻基因组，目前水稻 FGB v2.0 版主要功能：测序资源浏览、基因组 SNP&InDel 变异浏览和下载、单倍型（与表型关联）分析、表型数据展示和还原序列下载。
- **技术亮点** -----
 1. 基于云平台 and 传统计算集群，结合公有云、私有云模式，在易用性、扩展性方面更灵活，通过 SaaS、PaaS、IaaS 等云平台满足不同用户群体的需求；
 2. 利用单倍型与表型关联分析，帮助用户挖掘 3000 份测序种质（3K-RG）的基因组变异信息；
 3. 深度挖掘和共享用户自有大数据。



高性能计算集群



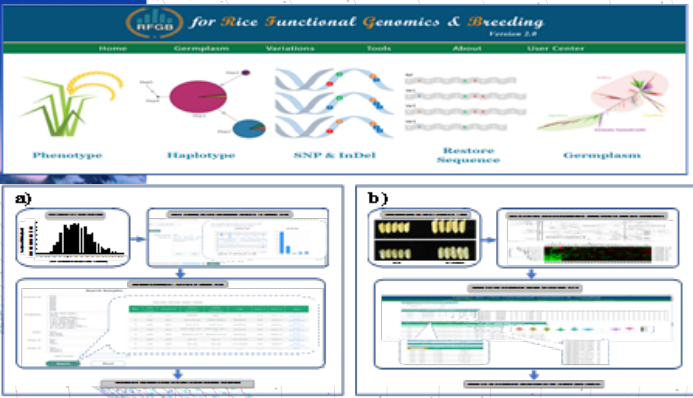
生物信息 SaaS 云平台



- **服务对象** ----- 计算平台面向全国农业科研用户，数据库面向全球作物科学工作者
- **服务成效** ----- 掌握高性能计算设备与软件的运行方式，为全国农业科研用户提供高性能计算服务、计算系统管理，构建农业生物信息学计算平台，逐步形成面向全球的作物功能基因组育种技术平台。有效利用其解码“3000 份水稻基因组”，该研究揭示了亚洲栽培稻的起源和群体基因组变异结构，剖析了水稻核心种质资源的基因组遗传多样性，提升了全球水稻基因组研究和分子育种水平。平台面向用户自有大数据的重测序种质资源挖掘、共享模式及技术正在由水稻拓展到其他作物，为新时代作物分子育种提供计算支撑。



Openstack 云平台



水稻功能基因组数据库

蔬菜生产信息监测预警系统

- 案例单位 ----- 蔬菜花卉研究所
- 访问网址 ----- <https://vegprice.cva128.org>
- 主要功能 ----- 采用现代化手段，在全国 414 个监测县搭建蔬菜信息采集体系，即时采集以蔬菜价格为主体的生产信息，即时分析。在提供实时数据的基础上，动态监测品种、省份、日期等多个维度的蔬菜生产信息，系统实现自动在线统计分析。
- 技术亮点 ----- 设计微信小程序，便于信息员随时随地上报信息，操作便利，即时呈现，随时掌握全国蔬菜地头价格等信息。

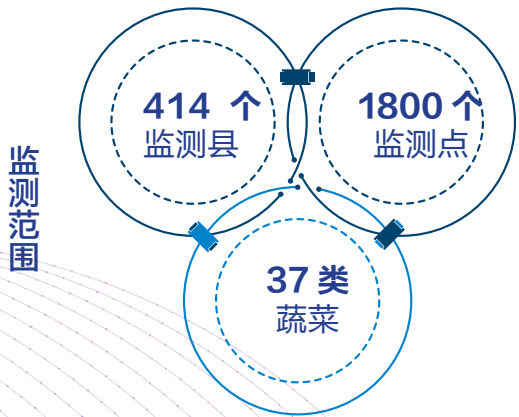


手机端信息上报系统



手机端在线分析系统

- 服务对象 ----- 农业农村部、发改委及省级以下农业部门
- 服务成效 ----- 该系统是农业农村部种植业管理司蔬菜生产信息监测预警系统。2019 年 1 月至 2020 年 11 月底，搭建了蔬菜生产信息采集体系，在 414 个县确定了 1800 个监测点。信息员通过手机端和电脑端实时录入 37 类蔬菜生产信息，采集地头价格信息 60 万条、面积和产量信息 2.2 万条，及时掌握了蔬菜生产动态，为农业农村部种植业管理司发布官方报告提供了数据支持，为国家或产业从业者提供了决策依据。2020 年新冠肺炎疫情期间，上报农业农村部、发改委 12 篇蔬菜生产形势分析报告，为国家蔬菜稳产保供决策提供了重要支撑。



采集信息

60 万条地头价格信息

2.2 万条面积和产量信息



电脑端在线分析系统



后台数据情况

农田环境与作物生长监测物联网系统

● 案例单位 ----- 农业环境与可持续发展研究所

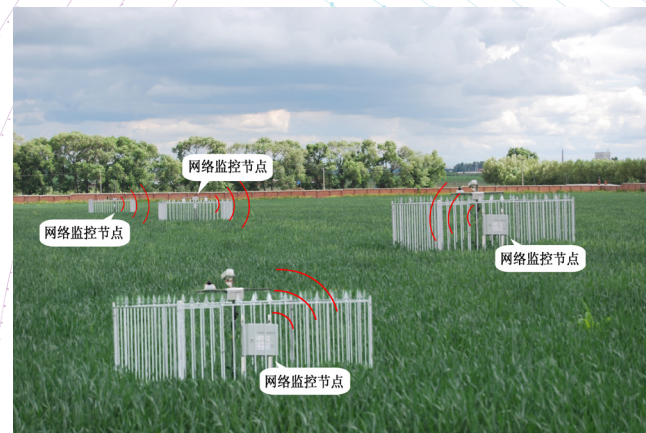
● 访问网址 ----- <http://www.cropiot.cn>

● 主要功能 ----- 在全国粮食主产区的代表性生态区域开展作物生长监测物联网建设，已建成上百个田间监测站点，实现了对农田环境与作物生长数据的动态获取、精准监测分析、智慧决策于一体的远程监控管理，初步形成了具有一定覆盖面的全国主要作物农情与灾情监测网络体系。

● 技术亮点 ----- 普适性的物联网公共网络化应用平台，实现了远程监测、全程监管、多点互联、点面结合、全国联动。系统设计先进、技术可靠，实用性和可操作性强。



农田物联网监测站点

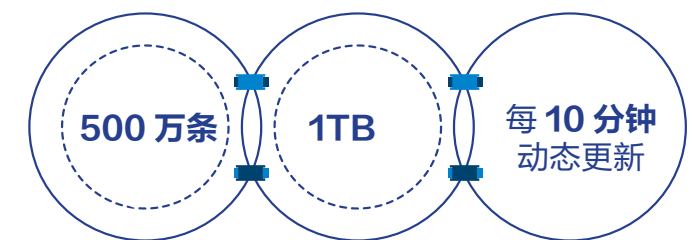


● 服务对象 ----- 农业科研院所、农技推广与管理部门

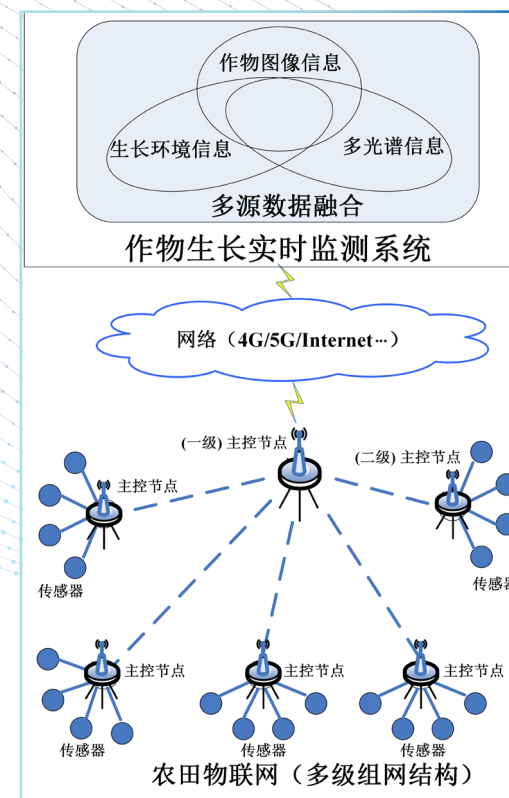
● 服务成效 ----- 通过多级示范平台的运行，实现了农田环境与作物生长的联网监控、异地互动、多方联动会商服务。基于田间无线远程多功能监控站点设备，实现了主要环境和生物参数的直接快速监测。通过无线移动网络与互联网的无缝连接，实现了远程监测数据实时传输至监控中心平台。系统覆盖了全国 17 个小麦主产省代表性生态区域，设立了 100 余个田间监测站点，实现了对终端传回数据的解析、存储、发布、管理与应用，使对农业环境与作物生长的监测管理方式转向自动化、网络化、精准化、可视化，进一步提升了农业现代化管理水平，为农技推广与管理部门实施精细化生产管理提供了数据支持。

覆盖全国 17
个小麦主产
省代表性生
态区域

设立 100 余个
田间监测站点



累计数据量



基于物联网的作物生长监测系统



基于作物生长监测物联网的
分布式监测与集中式管理体系

典型案例

中国饲料数据共享平台

● 案例单位 ----- 北京畜牧兽医研究所

● 访问网址 ----- <http://www.chinafeeddata.org.cn>

● 主要功能 -----

1. 发布国产畜禽饲料原料常规成分及营养价值数据；
2. 通过已知养分预测其他有效养分模型，前后提供经验或机理模型 352 套，有效地为饲料生产企业及畜禽养殖企业节省饲料检测费用；
3. 基于构建的饲料营养基础数据库，配套提供对应实物样本，针对不同畜禽品种及不同运行版本（从第 3 代 ~ 第 6 代）的饲料配方优化决策支持系统，直接服务用户开展饲料配方的创新设计；
4. 配套提供饲料营养基础的出版物及电子产品，满足不同用户在不同时空状态下对饲料营养数据的需求。

● 技术亮点 -----

1. 率先结合元数据标准和数据的收集、整理、共享，保证了发布数据的真实性及可溯源性；
2. 在行业内引领应用数据挖掘技术，分类获得主要有效成分的多元非线性预测模式，开启饲料养分数据评价的新方向；
3. 为国家及省部级的获奖项目提供了数据支撑。



家畜养殖数字化关键技术与智能饲喂装备创制及应用
2018 年获北京市科学技术二等奖，2019 年获国家科技进步二等奖

● 服务对象 ----- 饲料生产企业、畜禽养殖企业及科研人员等

● 服务成效 ----- 经过 30 多年的发展，是国内唯一的饲料与动物营养的基础数据库。实现了 2500 多份实物样本与检测数据的关联展示，发布了 31 个版本的《中国饲料成分及营养价值表》，推广应用饲料数据库及配方技术到全国 33 个省、市、自治区，为近 200 个国家及省部级课题提供了数据与咨询服务，为 3700 家饲料企业用户、15000 家养殖用户及数万个人用户提供了数据共享服务，数据服务量约 3.1TB。提高饲料转化率 8%~15%，降低死淘率 10% 以上，减少劳动力成本 30% 以上，提高畜产品增值 15%~50%。截至 2018 年年底，累计新增产值 1275.09 亿元，实现利税 94.55 亿元，培育出 10 家以上的上市公司。

获得专利近
100 项，其中发明专利
9 项

饲料数据共享
30 余载

关联 2500 多份
实物样本与检测
数据

服务 3700 家饲料企
业用户、15000 家养
殖用户、数万个人用户



官方数据发布
(1990—2019)



二维码
溯源查询



饲料数据库典型样品	
序号: 1	
样品名称: 玉米	
样品编码: 011100000569	
采样地点: 大兴区榆垓镇太子务村	
东经: 116.324	
北纬: 39.512	
水分 (%) : 9.8	
粗蛋白 (%) : 8.03	
粗淀粉 (%) : 1.32	
粗脂肪 (%) : 3.7	
粗纤维 (%) : 3	
无氮浸出物 (%) : 74.15	
干物质 (%) : 90.2	
钙 (mg/kg) : 0.54	
铁 (mg/kg) : 17.39	
锰 (mg/kg) : 4.33	

中国饲料营养数据发布共享及典型饲料样品展示

典型案例

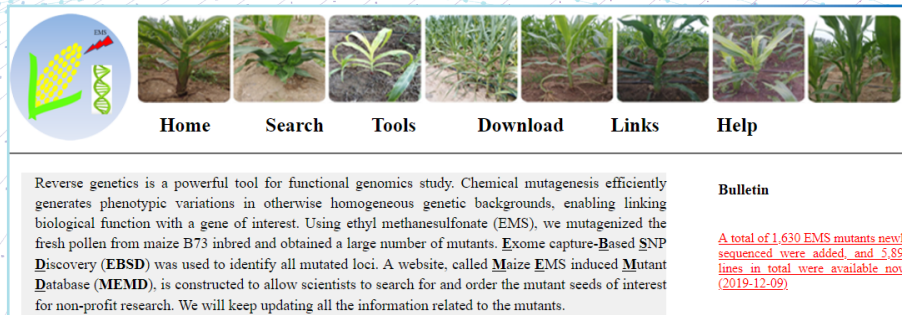
玉米 EMS 突变体库平台 MEMD

● 案例单位 ----- 生物技术研究所

● 访问网址 ----- <http://www.elabcaas.cn/memd/>

● 主要功能 ----- 数据库收录实验室开发的基于外显子捕获的 SNP 检测技术及 MutMap 技术所产生的数据，具有自主知识产权。结合实验材料和基因数据构建玉米 EMS 突变体库，基因覆盖度达 92%，并保存对应实物样本材料。面向国内外玉米功能基因组学领域开放共享，提供玉米基因的突变体查询、检索服务，可根据数据订购实物样本材料。

● 技术亮点 ----- 开发了基于外显子捕获的 SNP 检测技术（ECSD）及基于外显子捕获的 MutMap 技术（EcMutMap）。



突变体数据库

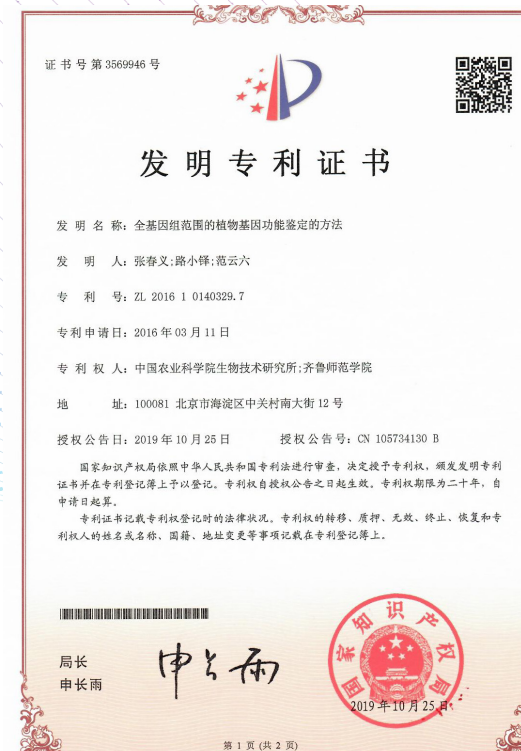


在 *Molecular Plant* 期刊上发表玉米突变体库构建和应用的研究成果

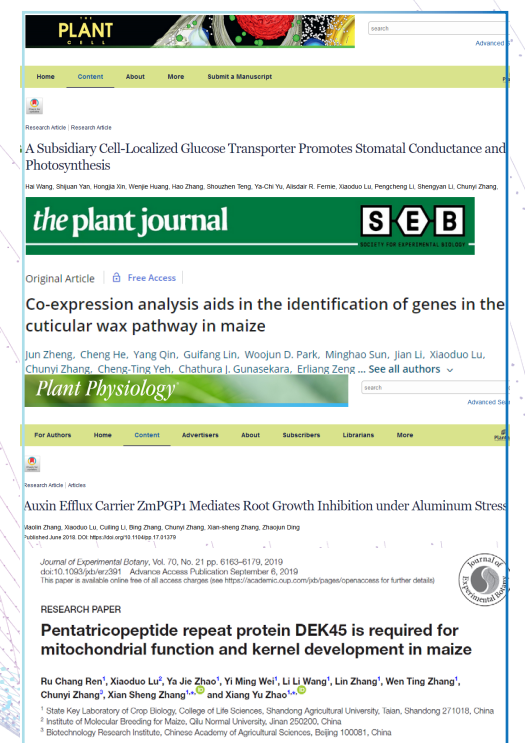
● 服务对象 ----- 国内外玉米功能基因组学领域和遗传育种科企研究人员



● 服务成效 ----- 截至 2020 年 11 月底，已经向国内外从事玉米功能基因组学研究的科研团队分发了 7000 多份材料，用户可利用提供的 EMS 突变体进行基因功能研究或遗传育种。已在 *The Plant Cell*、*The Plant Journal*、*Plant Physiology*、*Journal of Experimental Botany* 等杂志发表了应用突变体库研究成果。



全基因组范围的植物基因功能鉴定的方法获发明专利授权

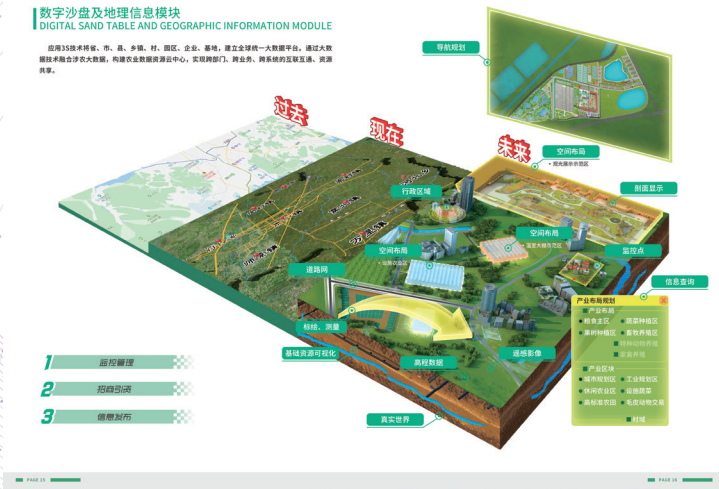


合作者利用突变体库合作发表的文章

典型案例

4.n 维空间乡村规划应用平台

- 案例单位 ----- 农业经济与发展研究所
- 案例单位 ----- <http://iaed.caas.cn/kypt/nyghyzxjzfwpt/148797.htm>
- 主要功能 ----- 应用 3S 技术实现多元数据融合，实现了县域、园区和农场区域的地貌与场景的三维立体浏览和时间演变状况的展示，具有物联网远程控制、地物空间搜索等功能，从技术上实现了广信息、全视角和高仿真的乡村规划展示功能。软技术与硬技术有机结合，既有乡村空间规划设计，又利用了计算机技术进行实时分析、辅助决策的可视化呈现。
- 技术亮点 ----- 采用先进的数字沙盘技术，建立了乡村规划应用平台，为国内首创且具备完全自主知识产权。结合 AutoCAD、3D-MAX、GIS、VR 技术集成的核心引擎和数据库技术，实现了从平面布局到空间规划、静态展示到动态仿真、单向指导到多向互动、抽象描述到直观推演的转变。

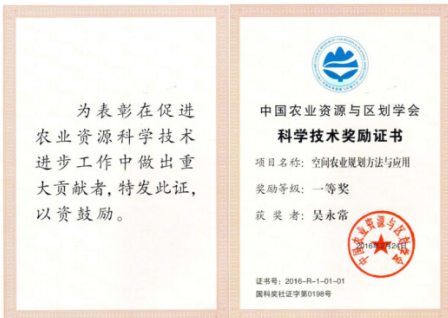


数字沙盘模块及地理信息系统



产品应用场景及服务对象

- 服务对象 ----- 县域村镇体系规划，乡村振兴、农业园区和企业农场的信息化经营管理
- 服务成效 ----- 国内第一款基于多维信息技术的数字沙盘平台，应用于包括四川南充“智慧农业大数据平台”在内的全国 20 多个县域乡村规划，实现了农业生产的智慧化管理，取得了良好的应用和示范效应，极大促进了地方农业农村现代化发展。依托“技术咨询服务平台”，承担了农科院首届“农科开放日”农经窗口任务，受邀在全国 20 多个地方宣讲培训。相关成果已申报国家专利 1 项、软件著作权 16 项，出版专著 2 部，获全国性学会一等奖 1 项、院科技成果转化先进个人和优秀创新团队奖、省级协会成果奖 2 项。



应用于 20 多个乡村规划项目

应用案例 APPLICATION CASE		
时间	项目位置	项目名
2010	河北省正定县	正定县域农业规划VR展示系统
2011	陕西省铜川市耀州区	铜川市耀州区农业规划VR展示系统
2011	河北省肃宁县	肃宁县域农业规划VR展示系统
2012	河北省南阳市	福森丹江生态农业园区总体规划及数字沙盘系统
2012	贵州省贵阳市	贵阳市乌当区农业规划互动应用系统
2013	贵州省遵义市	遵义市凤冈县现代烟草农业示范园区总体规划及数字沙盘系统
2014	河南省信阳市固始县	固始信业生态农业园区数字沙盘
2014	天津龙达	现代农业园区三维虚拟仿真系统
2015	内蒙古呼伦贝尔市	呼伦贝尔农垦农业科技园沙盘系统
2015	陕西省铜川市印台区	铜川国家农业科技园区总体规划及数字沙盘系统
2016	河北省沙河市	沙河市栾卸特色小镇数字沙盘系统
2017	陕西省渭南市大荔县	陕西大荔经济技术开发区智慧园区系统
2017	北京	中国农业科学院农经所技术咨询服务平台
2018	陕西省榆林市	榆林市4.n维现代农业数字沙盘大数字平台建设
2018	陕西省榆林市	榆林市果业技术推广中心采购榆林智慧果园建设
2018	四川省南充市	南充市智慧农业总控中心
2019	山东省	乡村振兴规划智慧平台解决方案
2019	内蒙古	智慧农业管理平台暨生态文明大数据平台解决方案

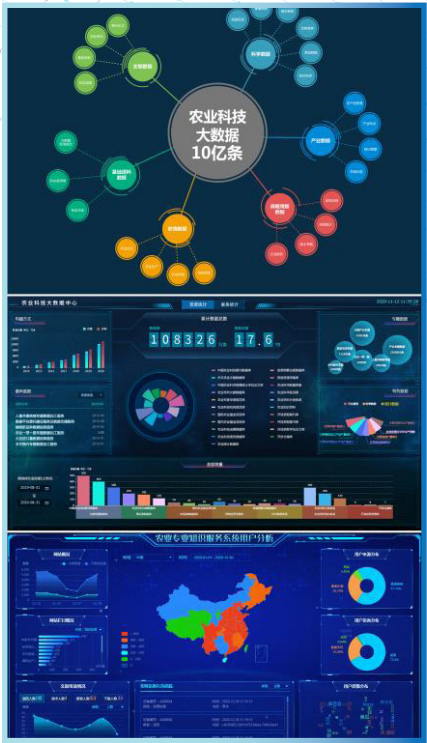


农业科技大数据智能知识服务平台

- 案例单位 ----- 农业信息研究所
- 访问网址 ----- <http://agri.ckcest.cn>
- 主要功能 -----
 1. 提供总量近 10 亿条的高质量农业科技大数据知识一站式搜索与获取服务；
 2. 提供上百个面向不同学科、产业、热点及应急事件的精细化专题服务；
 3. 提供 10 多个在线分析型特色服务，如农业学术趋势分析、农业“一带一路”、乡村振兴、农产品贸易分析、农业病虫害诊断等；
 4. 提供数据发布、数据管理、数据共享等数据服务；
 5. 提供国际农业行业报告、学科及产业分析报告、专题快报等上万份情报产品在线阅读及个性化定制服务。
- 技术亮点 ----- 多源异构海量数据融汇治理技术；知识自动抽取与智能重构技术；用户画像技术；农业智能搜索与情境感知技术。

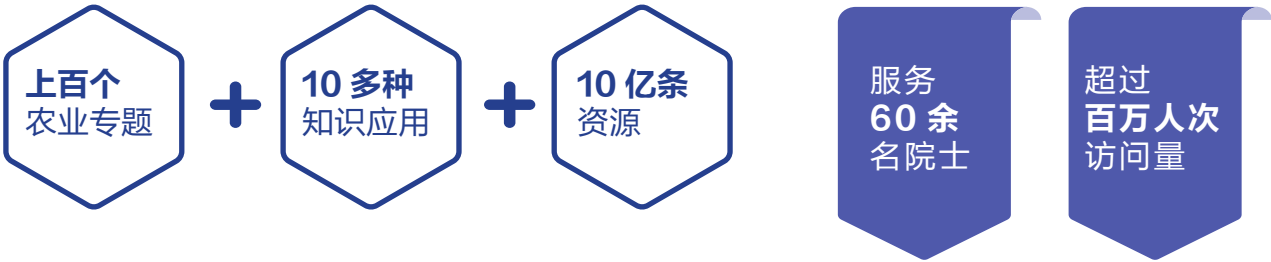


知识服务平台首页



农业科技大数据 & 用户行为分析

- 服务对象 ----- 政府部门、智库机构、农业科研机构及高校、农业企业等
- 服务成效 ----- 信息所自主研发的农业领域首个公益性智能知识服务平台，涵盖农业科技文献、科学数据、产业数据、战略情报等 20 多种资源，提供面向不同应用场景的“一站式”资源搜索、可靠获取、智能推荐等基础服务以及在线分析、专题聚合、知识应用、模型与工具等个性化深度服务。平台年均访问量超过百万人次，用户覆盖全球 150 多个国家和地区，以及国内各省、市、自治区，农业特色资源服务量超过 20 万份 / 年，机构团体用户超过 50 多家，获得用户普遍好评和多位院士肯定，荣获中国科学技术情报学会优秀情报工程项目奖和知识组织专业委员会知识服务最佳实践奖。



国内外重大科研计划
服务875家科研院所、高等院校和农业企业的
28680名科研用户

高端智库
为十多位院士持续推送领域专题简报
编制领域趋势分析报告
获得多位院士给予肯定

农业生产
为农业生产技术研发、业务拓展以及市场定
位提供全方位大数据资源支撑及深度解析
降低成本、提高产量、获得良好经济效益

政府管理与决策
利用服务队伍的多学科优势，组织专业人员
全面搜集所涉资源，并进行深度加工与分析处理
形成调研报告支撑管理决策

重大与突发事件
建立快速反应机制、提供数据支撑
快速反馈相应部门支撑应急处理

涉农企业
为涉农企业和农业新型主体的技术创新和产
业决策提供定向服务
助力企业规避市场风险、提高核心竞争力、
实现企业降本增效超亿



院士专题刊



网站链接

智慧蜂业平台

- 案例单位 ----- 农业信息研究所
- 访问网址 ----- [http:// fsb.caasbee.com](http://fsb.caasbee.com)
- 主要功能 ----- 开展基于物联网的蜂场环境及基于遥感的蜜源地信息采集与监测、智能蜂箱关键设备、蜂产品质量安全控制、全产业链大数据分析和信息服务技术等研究，通过智能感知、互联互通和自动分析，打造蜂产业信息智慧管理平台，构建标准化、信息化、智能化的蜂业信息服务模式。
- 技术亮点 ----- 物联网、视频巡航、深度学习、3S 技术、无人机、无线通信等技术。



智慧蜂业应用案例

- 服务对象 ----- 蜂产品监管部门、扶贫办、蜂业合作社、养蜂企业、养蜂农民
- 服务成效 ----- 智能蜂箱处于国内领先水平，质量安全控制系统市场占有率最高。积累蜂业全产业链的解决方案，并在北京、新疆、浙江、湖北、四川、广东等地应用，打造了高标准蜂场样板工程。提供了大量的蜂业应用服务，开展了覆盖范围较广的公益性科学传播与普及工作。创建了蜂产品溯源采集标准，生产可溯源的蜂蜜 4 万瓶，注册用户 2000 多人，搭建环境监控站 24 个。沉淀出多版智能蜂箱，并实际应用 50 台，实现湖北十堰及北京密云智慧蜂业一张图。



蜂行业首个生态系统最全、产品系列最广泛的综合服务平台



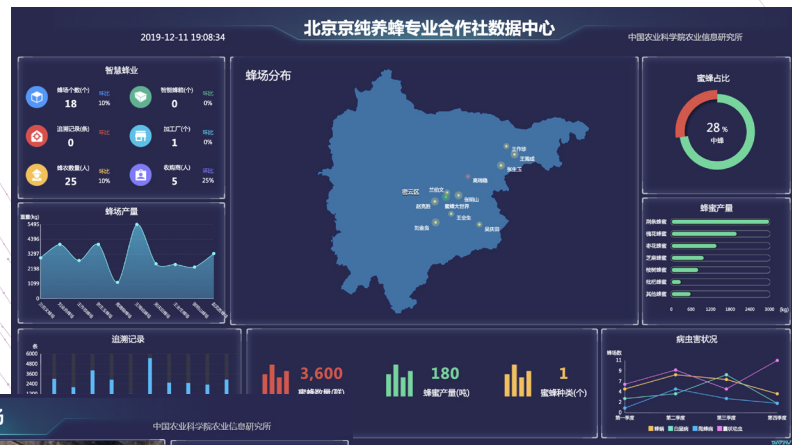
国家蜂产业技术体系唯一信息岗团队



蜂产品追溯为同行市场占有率最高的产品



路障通是国家蜂产业技术体系官方肯定并主推产品



北京京纯养蜂专业合作社蜂业一张图



蜂场一张图

典型案例

智慧棉花云端管理平台

● 案例单位 ----- 棉花研究所

● 访问网址 ----- <http://www.smartcotton.cn>

● 主要功能 ----- 1. 通过棉花长势自动监测技术、棉田环境自动监测技术、水肥远程自动控制技术、云端智能化平台，进行云端数据采集和远程设备管理与控制，通过对棉花生产环境的智能监测，实现精准化管理和智能决策。
2. 以棉花生产栽培管理为主线，集多个学科知识形成智慧棉花云端管理平台。

● 技术亮点 ----- 平台的信息采集和远程管理设备为自主研发产品，集互联网、云计算和物联网技术为一体，实现对不同级别用户及用户组资源进行监控和计量、采集传输，可定制智能化控制程序。



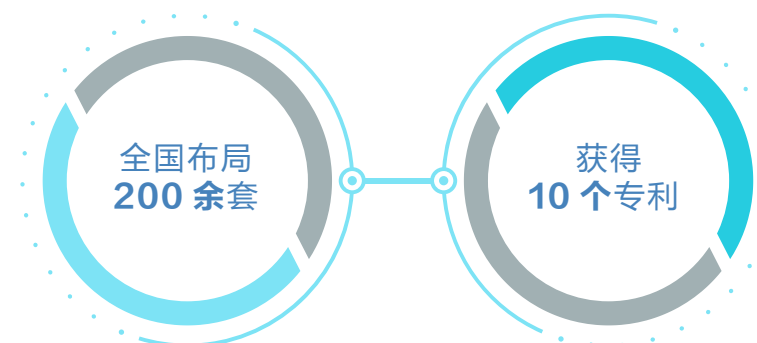
云端系统和采集方法



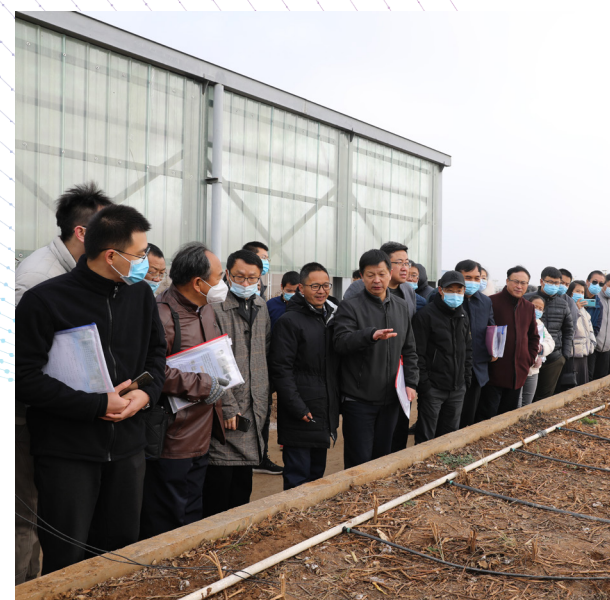
获奖证书

● 服务对象 ----- 政府、科研机构、合作社、棉农、设施农业者

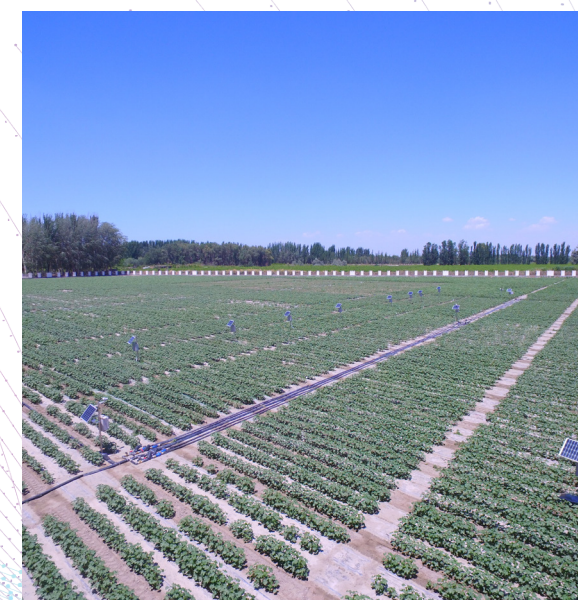
● 服务成效 ----- 依托国家棉花产业技术体系，在全国布网设备 200 余套，与全国 20 多家单位建立合作关系，包括山东滨州农化所、山东滨州农喜合作社、江西棉花所、塔里木大学、安徽棉花所、巴州农科所、湖南棉花所、甘肃农科院等。在山东建立了设施农业示范与推广基地，开展现场观摩会 10 余场。面向政府、科研机构、棉农、合作社、设施农业者提供服务，达到棉花轻简、高效生产的目的。



国家棉花产业技术体系



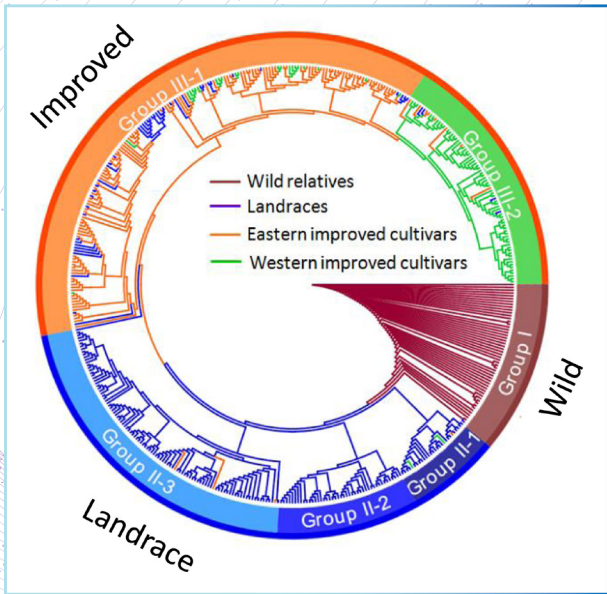
智慧农业技术创新与应用观摩会



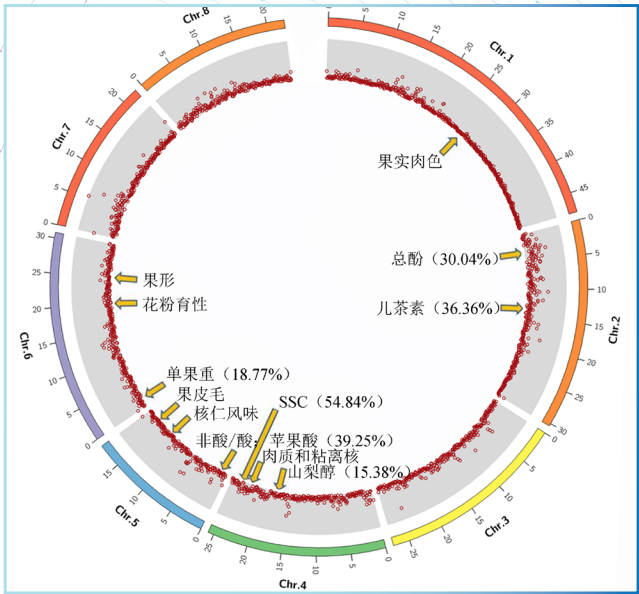
新疆基地设备

桃多组学数据信息化平台

- 案例单位 ----- 郑州果树研究所
- 访问网址 ----- <http://www.nhgrc.cn>
- 主要功能 ----- 桃起源于中国，遗传多样性丰富。平台依托丰富多样的桃种质资源，整合桃核心种质的表型组、基因组、转录组和代谢组信息，构建桃多组学数据库，提供桃主要农艺性状的分子标记和关键候选基因信息。
- 技术亮点 ----- 利用多组学数据库开发了大量的分子标记，有助于提升我国桃分子育种水平。在提供数据查询的基础上，具有全基因组关联分析功能。平台集成桃多组学数据，应用范围更广。

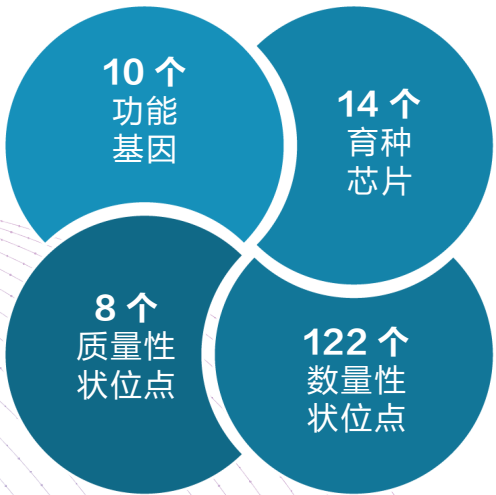


桃的起源与进化路线解析

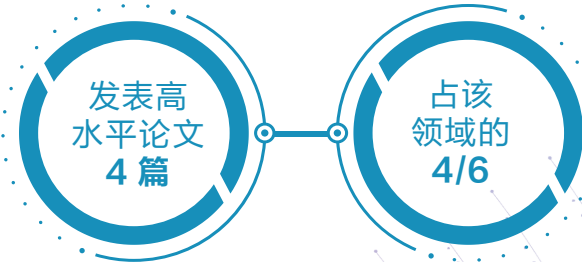


开发分子标记在染色体上的位置

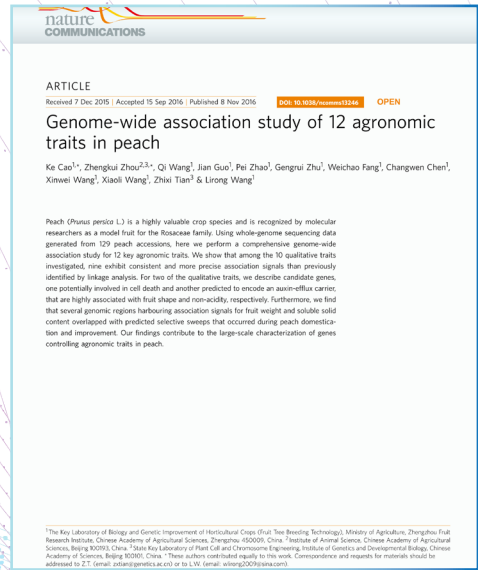
- 服务对象 ----- 桃科研人员、育种家
- 服务成效 ----- 利用桃多组学数据库，解析桃的起源与进化，表型数据在国家园艺种质资源信息网公开，基因组和转录组数据可在 NCBI 等网站公开查询。同时，系统分析了桃栽培类群的进化关系、群体结构和多样性水平，发现不同区域桃品种群分化明显，遗传多样性指数递减。精准定位了与桃果实品质相关的 8 个质量性状位点和 122 个数量性状位点，将 6 个质量性状标记的平均准确率由 69% 提高到 94.1%，发掘出功能基因 10 个，开发了包含 14 个果实重要性状的分子标记育种芯片。该成果有助于为桃远缘杂交提供理论支撑，为解析多年生果树的驯化与分化机制奠定基础。



在 *Nature Communications* 和 *Genome Biology* 等



成果获得 2018 年度中国农业科学院科技成果奖



在 *Nature Communications* 发表高水平论文



03

农业科学数据库建设
与服务案例

典型案例

水稻表观遗传智能数据库 eRice

案例单位 生物技术研究所

访问网址 http://www.elabcaas.cn/rice/index.html

建库时间 2018 年

数据库内容

聚焦粳稻品种“日本晴”和籼稻品种“93-11”，建立了水稻基因组及表观组数据库，包含水稻 DNA 腺嘌呤甲基化和胞嘧啶甲基化全基因组图谱、腺嘌呤甲基化的人工智能预测数据、组蛋白修饰组学数据、表观修饰元件、基因组信息。应用大数据分析和人工智能技术对表观组和基因组数据进行深度挖掘，实现了基因序列、注释信息、DNA 甲基化、组蛋白修饰等数据的查询和智能预测与展示。

数据库亮点

基于高质量基因组和表观组，构建了高准确率人工智能预测模型，实现了水稻多组学数据可视化及其与人工智能的交叉融合，为作物功能基因组研究和智能设计育种提供支撑。

服务对象

水稻功能基因组学和植物表观遗传研究者、水稻育种者

服务成效

基于大数据和人工智能技术构建了水稻表观遗传数据库。eRice 数据库网站开放共享后，得到国内外同行持续关注，访问者来自中国农业科学院、华中农业大学、中国科学院等全国知名农业高校和院所，同时也受到美国、日本、印度和欧洲等多个国际地区的访问。持续每年更新表观组学数据，截至 2020 年 11 月底，数据库累计数据记录 2635 万条，年度用户访问量超过 1 万人次，为水稻重要农艺性状的智能设计改良提供了信息平台和数据支撑。

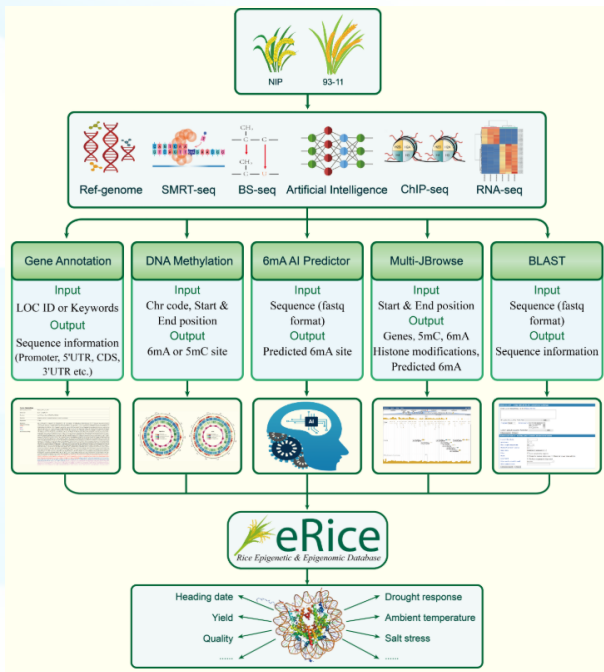
累计数据

2635 万条

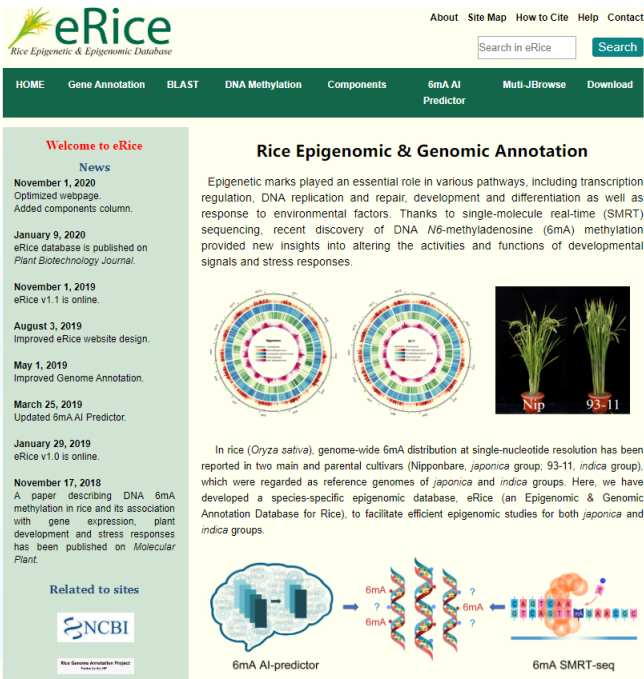
10875 人次

年度用户访问量

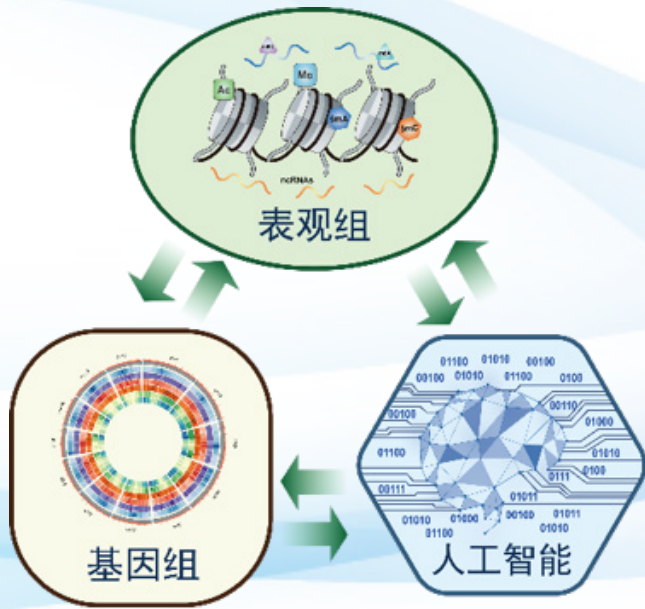
数据库论文发表在
国际知名杂志
Plant Biotechnology Journal



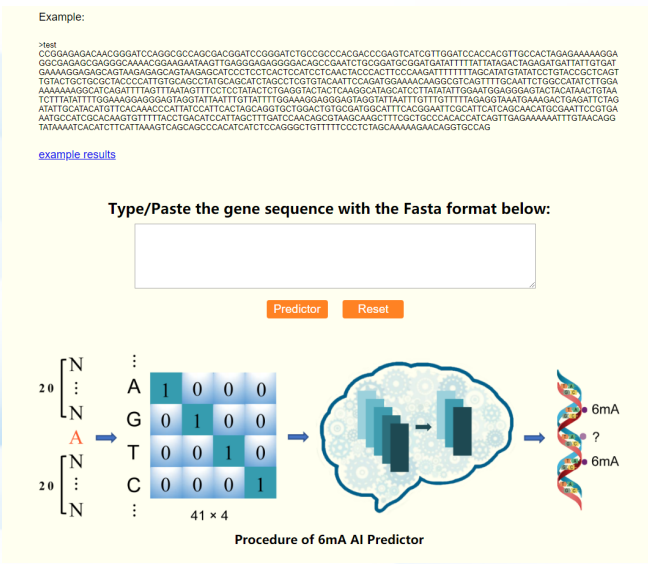
eRice 数据库框架



数据库主页展示



组学与人工智能交叉融合



腺嘌呤甲基化智能预测

典型案例

中国数字土壤

案例单位 农业资源与农业区划研究所

访问网址 <http://www.geodata.cn>
<http://www.agridata.cn>

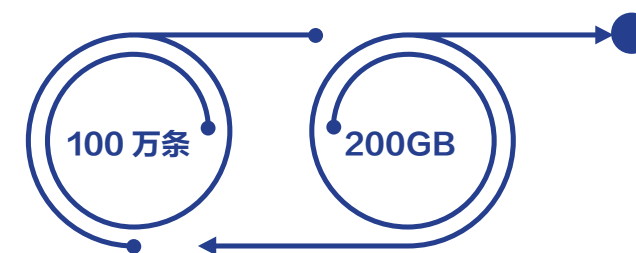
建库时间 2008-2017 年

数据库内容 基于第二次全国土壤普查（1979—1990）图件与相关资料，采用扫描矢量化、专业整合等方法，构建了覆盖我国土壤全域的高精度数字土壤，包括 8 个专题空间数据库，即土壤类型和土壤有机质等 7 个土壤养分栅格空间数据库，以及土壤剖面点空间数据库。土壤剖面点空间数据库含土壤分层、质地、母质等理化性状信息。本库土壤养分信息代表 1980 年代，土壤类型信息具长效性。

数据库亮点 为我国迄今最详尽的土壤科学数据库，信息全面、覆盖面广、数据详尽、权威性强，为农业、环境、生态、国土等领域和部门的研究、决策提供了数据支撑。

服务对象 科研领域、政府部门、农业及相关行业企业

服务成效 通过国家地球科学数据中心和国家农业科学数据中心，对我国科技界开放共享，提升了我国科学研究基础数据条件。目前已为我国 60 余家专业科研机构、100 余项科研项目提供应用。为水土流失、碳氮循环、面源调控等方面的科研项目，以及耕地地力评价、测土配方施肥、高标准农田建设、土地整治规划等国家工程提供了科学数据支撑。

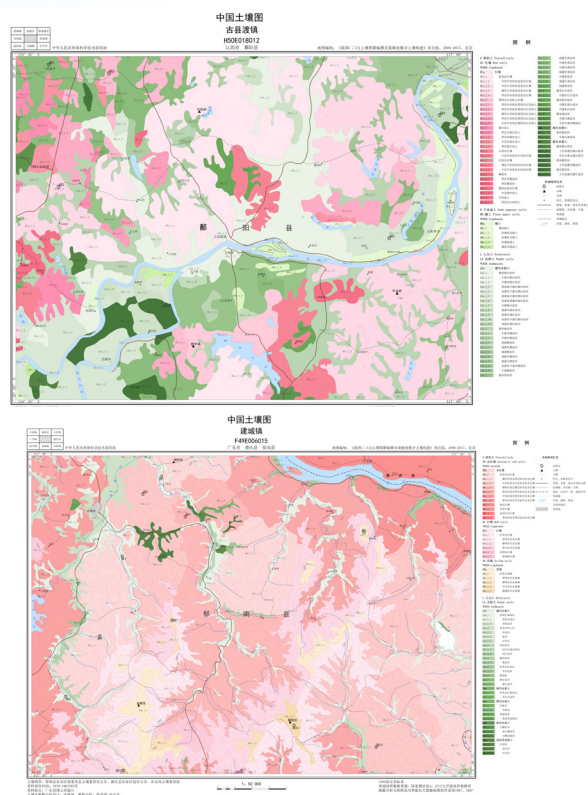


累计数据量

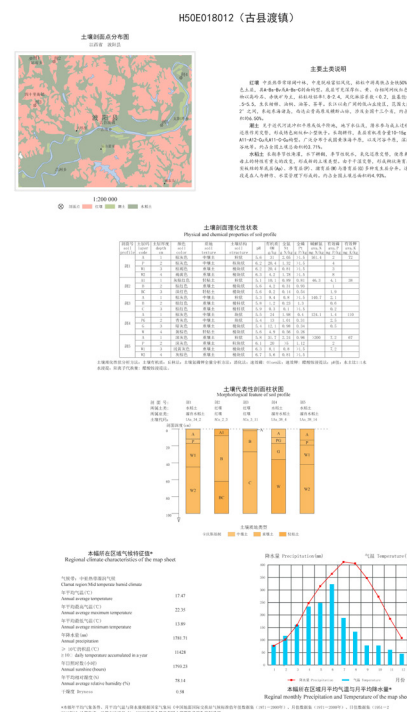
应用支撑

60 余家
专业科研机构

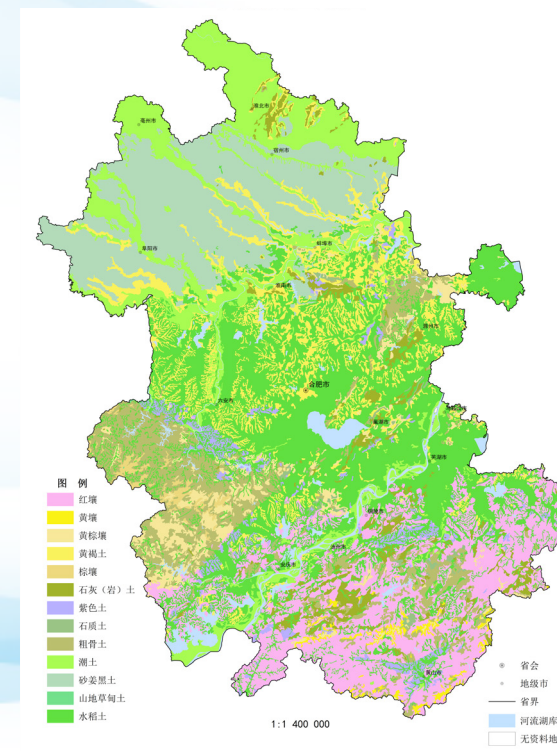
100 余个
科研项目



1：5 万土壤图籍分幅图



1：5 万土壤图籍分幅图剖面理化性状与气象特征



安徽省土壤图



安徽省寿县主要土壤类型与剖面点分布图

国家水稻数据中心

案例单位

访问网址

建库时间

数据库内容

以水稻为研究对象，整合了品种审定公告、中英文文献和公共数据库中水稻品种、基因、系谱、本体和文献等的跨学科数据。截至 2020 年 9 月 30 日，累计收录数据超过 262 万条。其中，品种库收录数据 7.10 万条（含系谱、面积等）；基因库收录数据 131.43 万条（含注释、位置等）；本体库收录数据 3.67 万条；文献库收录数据 6.6 万条；农业气象库收录数据 113.14 万条以上。

数据库亮点

在提供数据的基础上，根据用户需求，开发多个拥有完全自主知识产权的软件，提供数据挖掘分析服务。

服务对象

科研人员、育种家、农技推广人员、种粮大户、种业公司、生物技术公司等

服务成效

面向科研人员、种业公司和社会公众开放共享，提供科学数据共享及二次挖掘服务。建库 15 年以来，累计被 800 多篇中文文献和 400 多篇英文文献引用，为浙江大学、浙江省农科院等 10 余家科研单位提供数据挖掘分析服务。多个查询的水稻骨干亲本获得了省级和国家科技进步奖。平均每天超过 1500 个 IP 访问网站。据 alexa.cn 统计，最新访问量全球排名 2.8 万位，位居国内外农业和生物学网站前列。



100GB

日均超过
1500 个
IP 访问

年度 PV
浏览量超过
51.5 万
人次

累计数据量

被 **800 多篇** 中文文献和 **400 多篇** 英文文献引用



省科技进步二等奖

[网站首页](#)

功能基因栏目



品种系谱栏目

典型案例

棉花转基因技术促进科普平台

案例单位 棉花研究所

访问网址 <http://202.110.101.4>

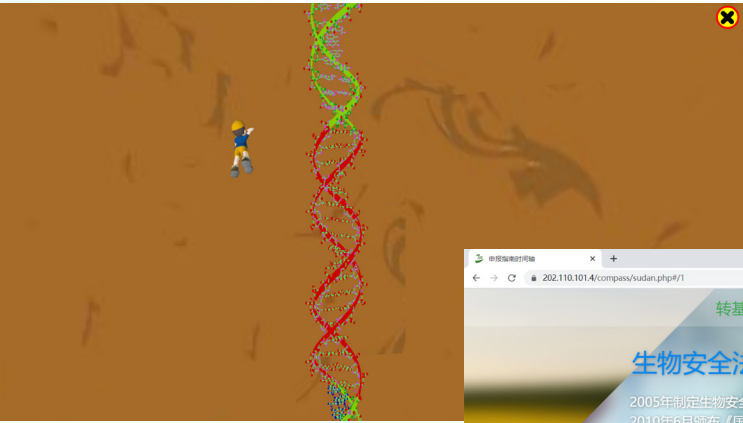
建库时间 2009 年

数据库内容

以向社会公众提供转基因科普知识、向专业群体提供目标国家或地区转基因产品许可流程指导为主导，自主生产科普宣传多媒体数据资源和国际交流指南（平台）资源。主要包括 3D 虚拟网上展厅、科普专栏、电子作品（含电子书、漫画、互动动画、音视频文件）、国际交流指南等数据，以及为支持数据服务而自主研发的基于 PHP、MySQL、Java 等语言的软件程序。

数据库亮点

自主设计页面及数据，以 3D 虚拟展厅和拟人漫画为亮点，展现 Bt 基因的发现过程和应用场景，实现不同角度的浏览、推拉、行走、旋转等互动体验。拟人漫画从剧本编写到人物设计均具有完全自主知识产权，是集故事性、趣味性和科普性为一体的漫画原创作品，居业内先进水平。



细胞内 3D 互动动画



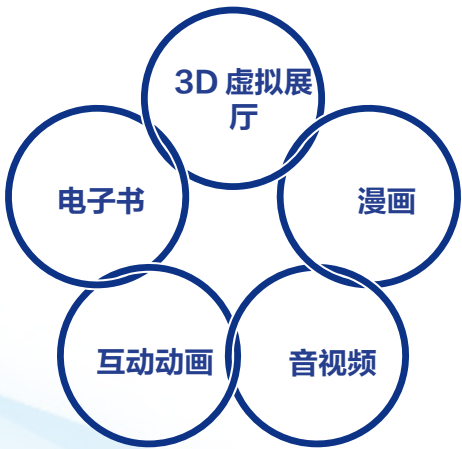
转基因棉花国际交流指南

服务对象

社会公众、转基因产品服务商

服务成效

以良好的互动体验和原创作品为基础，以发掘新的作品表现形式为路径，积极吸引和引导用户，推动人们对转基因产品和技术理性观点的形成，以便更好服务于国家重大需求和现代农业建设主战场。围绕“一带一路”倡议，推动国产转基因产品的国际布局，完善和形成两类资源：①舆论领域的科普宣传，形成 3D 虚拟展厅、科普专栏、电子作品；②经济领域的发展战略，形成国际交流指南（平台）资源。通过制作线下宣传品、科普纪念品等方式，融合线上、线下科普宣传活动，进一步扩大科普范围，提升科普效率。累计产生数据记录 5 万条，年度用户访问量达 10 万人次。



累计数据

5 万条

10 万人次

年度用户访问量



小游戏



漫画人物谱



Bt 基因传说场景示例

典型案例

国家园艺种质资源库

案例单位

郑州果树研究所

访问网址

http://www.nhgrc.cn

建库时间

2019 年

数据库内容

面向用户提供种质资源的实物和信息的共享服务。其中实物资源 7.5 万份，包含 198 个园艺种类、637 个植物学种。数据库累计数据记录 56 万条，数据容量 102GB，提供与园艺学科相关的种质、文献、专利、成果、人才等应用服务。

数据库亮点

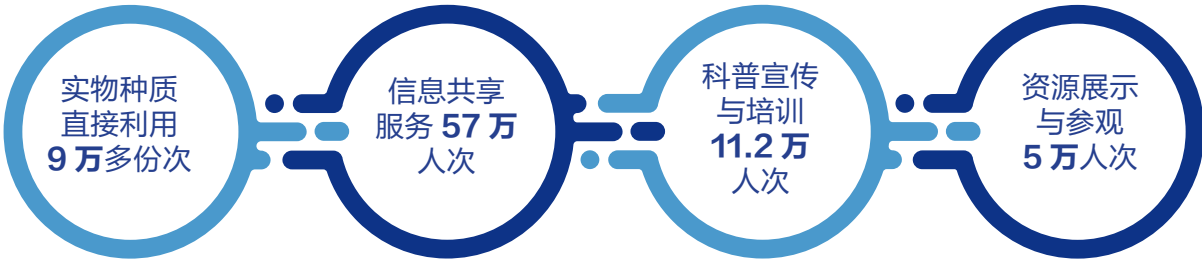
我国是世界果树起源中心之一，国家园艺种质资源库是世界上第二大园艺种质资源库，种质类型丰富。



种质（甜瓜）资源多样性

服务对象 全国科研院校、政府部门、企业、生产单位和社会公众等

服务成效 通过日常性服务、展示性服务、针对性服务、需求性服务、引导性服务、跟踪性服务 6 种服务模式，为政府提供资源保护和持续利用的决策信息，为社会公众提供科普信息。提供实物种质直接利用 9 万多份次、信息共享服务 57 万人次、培训服务 4.9 万人次、技术咨询与服务 3.6 万人次、科普宣传服务 2.7 万人次、资源展示服务 2.6 万人次、参观访问服务 2.4 万人次。支持育种家创新种质 300 多份、挖掘新基因 150 余个、培育新品种 100 余个，服务各类科技计划课题 2000 余项，发表论文 600 多篇。



助力美丽乡村建设

科普宣传

典型案例

油料作物基因组数据库

案例单位

油料作物研究所

访问网址

http://ocri-genomics.org

建库时间

2011 年

数据库内容

数据库涵盖以油菜为主的油料作物基因组综合数据。

1. 甘蓝基因组数据库：提供基因组数据的下载、特定区间 Genome Browse 查询、基因家族和代谢通路查询、BLAST 搜索、重复序列查询、非编码 RNA 查询、多物种共线性同源基因搜索等服务。
2. 油料作物 EST 数据：提供油料作物 EST 数据的查询、油脂代谢网络基因查询、BLAST 搜索等服务。
3. 芸薹属三倍化基因组共线性区块查询数据库：提供古三倍化事件对应的区段和基因查询服务。
4. P450 基因家族数据库和串联重复基因数据库：提供基因的查询和搜索服务。
5. 提供染色体上基因分布图等展示工具。

数据库亮点

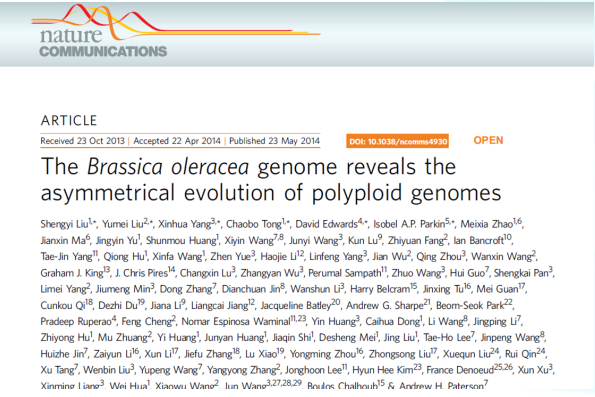
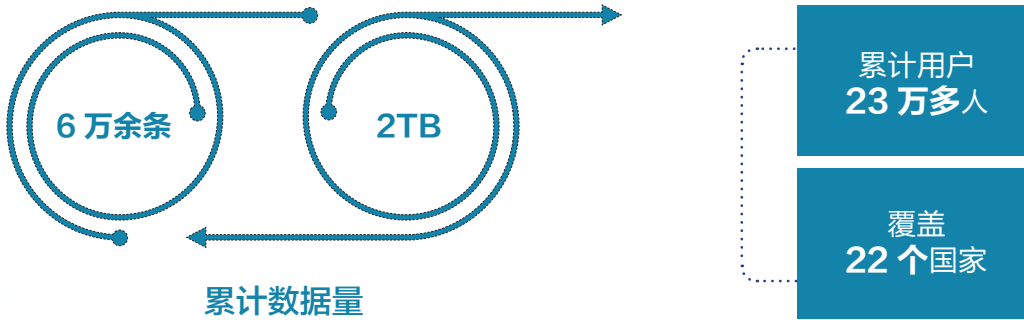
集成了目前油料作物尤其是油菜的多种不同类型的基因组综合数据，包括基因组学、转录组、比较基因组学、重要性状相关基因和代谢通路数据库，具有查询、展示和分析功能。

服务对象

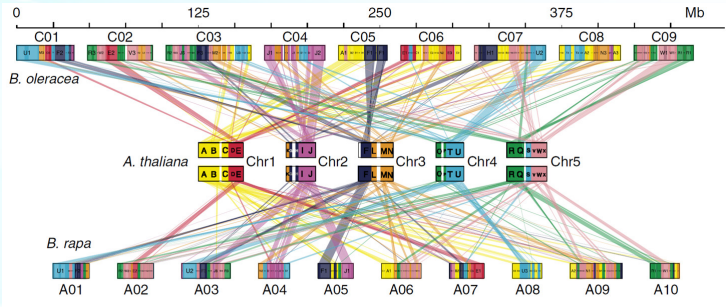
油料作物研究人员

服务成效

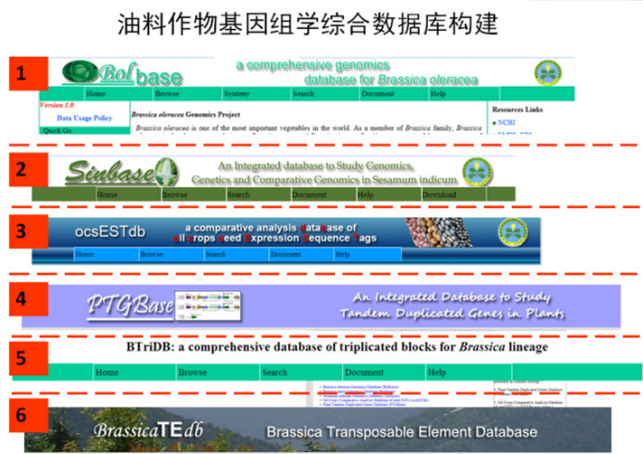
全球油菜研究的主要访问数据库之一。累计用户 23 万多人，覆盖 22 个国家。油料基因组作为基础数据，每年度为超过 2 万人提供服务，已成为油菜科研工作者日常使用的搜索和查询网站，为油料作物基因组学的发展和遗传育种改良提供了专业的数据服务和支撑。基因组相关成果发表在 *Science*、*Nature Communications*、*Plant Biotechnology Journal*、*The Plant Journal*、*BMC Genomics* 等高水平杂志。



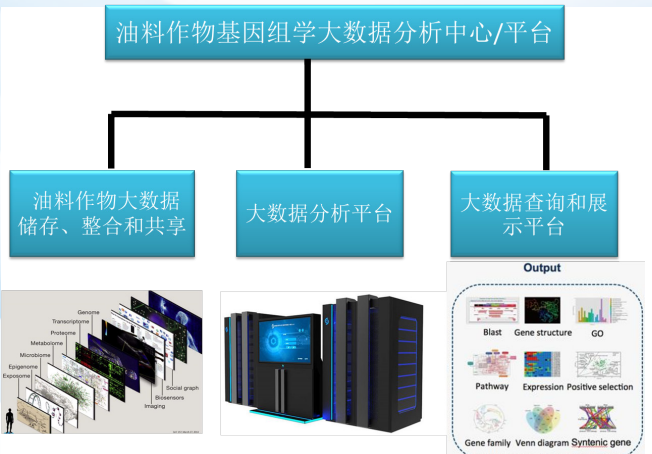
基因组数据发表在 *Nature communications* 杂志



芸薹属基因组共线性图



油料作物基因组数据库



油料作物组学大数据分析中心建设



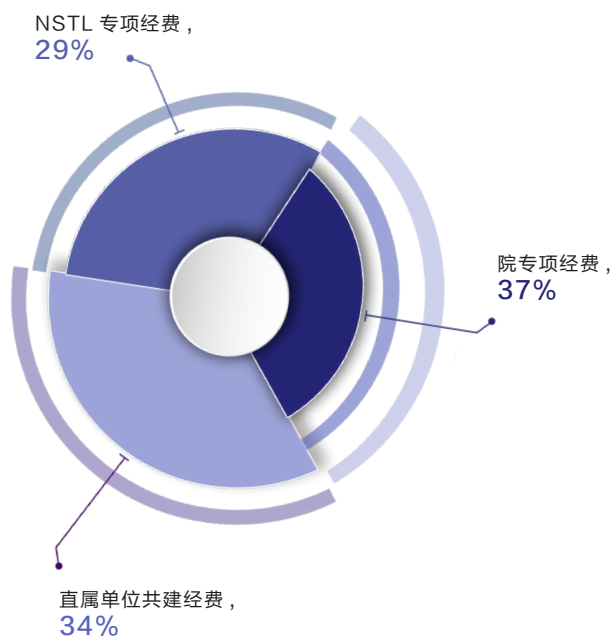
04

文献资源建设与服务
稳步提升

全院文献资源建设概况

中国农业科学院电子文献资源建设，遵守“多元投入、规范管理、科学采集、信息公开”原则以及“谁使用谁付费”的要求，在中国农业科学院、国家科技图书文献中心（NSTL）支持下，由农业信息研究所（国家农业图书馆）、院直属单位共建，为中国农业科学院及农业创新联盟科研创新提供稳定、有效的文献资源。

目前，科技文献资源保障体系已有较大规模，拥有馆藏印本文献238万册，中、外文电子资源数据库79种，最大限度地提高了文献资源利用水平，有力地支撑了全院科技创新工作。



中、外文电子资源数据库 79 种，来自国内外 60 个信息服务平台

外文全文数据库 45 种
中文全文数据库 7 种
分析工具数据库 21 种
经济统计数据库 6 种



外文全文数据库包含了 11318 种电子期刊

· SCI/SSCI/EI 收录 6111 种，占 54%
· 涉及农业相关学科基本全部收录

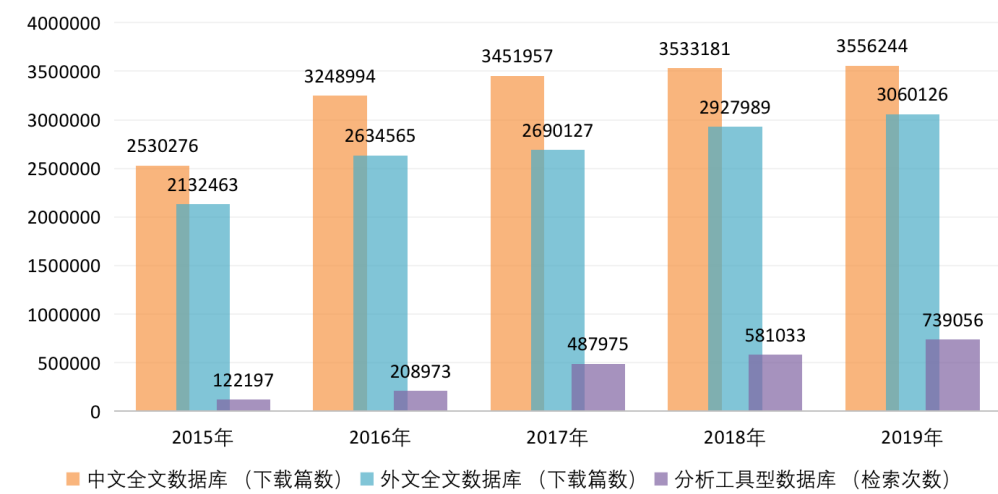
中文全文数据库包含了 10000 余种电子期刊

1700 余种核心期刊

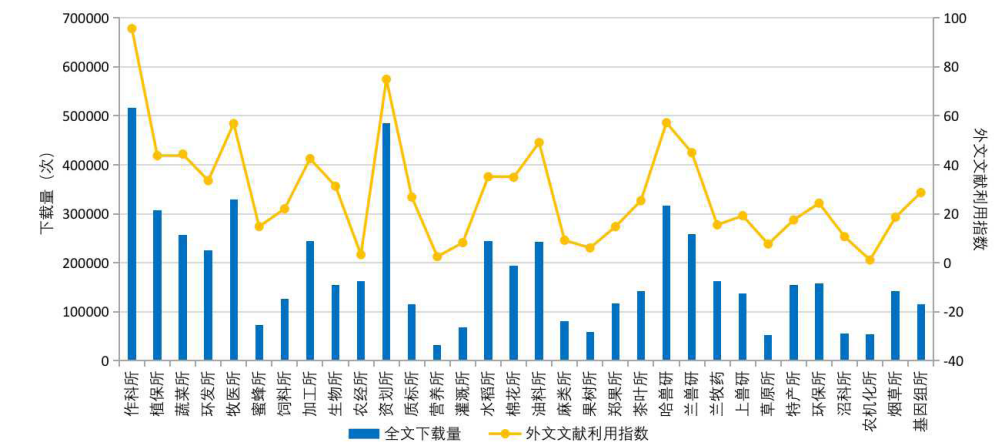
全院电子文献资源利用情况

全院电子文献资源全文下载量持续增长，外文电子资源保障率达到 90% 以上，分析工具数据库检索量倍增，国家农业图书馆电子文献资源建设已经稳定支撑全院科技创新、战略研究、创新联盟、海外农业等工作的文献需求。

2019 年度，全文数据库下载量共计 661.6 万余篇，分析工具数据库检索次数共计 73.9 万余次。2019 年比 2015 年全文数据库下载量增幅 41.88%，数据库检索次数增幅 504.81%。



2015-2019 年全院电子文献资源使用情况



2019 年院属单位文献资源利用水平评估

①外文文献综合利用指数是评估各研究所外文文献综合利用水平的指标，由各研究所外文文献下载、引用和发表三项利用行为的相关数据经复相关分析后加权求和而得。

文献信息与知识服务平台

中国农业科技文献与信息服务平台面向全院以及全国农业科研、教育和推广人员提供便捷的网络化服务，实现了学术资源的“一站式”发现与获取，提供“即查即得+1 小时文献传递”，提供国家农业图书馆馆藏纸本期刊和图书的检索、预约、借阅以及快速定位，提供在线提交、定题服务、科技查新、论文收引检索等服务订单。平台提供中、外文电子资源数据库 79 种，外文全文期刊 11318 种，中文全文期刊 10000 余种，涵盖全部农业学科领域。



中国农业科技文献与信息服务平台

国家农业科技创新联盟农业科技信息资源共建共享平台致力于面向联盟各成员单位提供农业领域各类科技信息资源的基础保障服务。依托于国家科技图书文献中心（NSTL）、国家农业图书馆及各成员单位的馆藏资源，平台资源以科技文献类为主、科学数据等其他资源为辅，截止到 2020 年年底，平台共收录中 / 外文期刊、会议及 OA 期刊论文 4000 余万篇，作物、草业、动物、渔业等学科科学数据库 600 余个。



国家农业科技创新联盟农业科技信息资源共建共享平台

全院科技文献信息服务再上新台阶

全院文献信息服务量持续增长，文献信息服务产品日益丰富，能够满足各类用户在战略决策、科学研究、企业创新等方面个性化、定制化的信息服务需求，为我院的农业科技创新提供强有力的文献信息保障。

全年完成科技查新报告 534 份、检索报告 802 份、定题检索服务 14 份，完成科研评价、竞争力、科技洞察、产业情报等深度分析报告 49 份，完成小麦分子育种、马铃薯专题等动态简报 66 期。查新检索数量同比增长 25.1%，分析报告数量同比增长 53.1%。



文献信息服务聚焦新冠肺炎疫情，针对全球粮食供应、中国进口水产品供应链等热点问题进行深度剖析并提出相关建议，为全院农业科技发展提供强有力的战略决策情报。

与我院创新团队合作编写出版《捕食螨研究态势分析》《农作物育种态势研究丛书》等多本图书，为相关领域科研工作者及从业人员提供重要参考与指导。



05

院所门户网站群助力科学传播

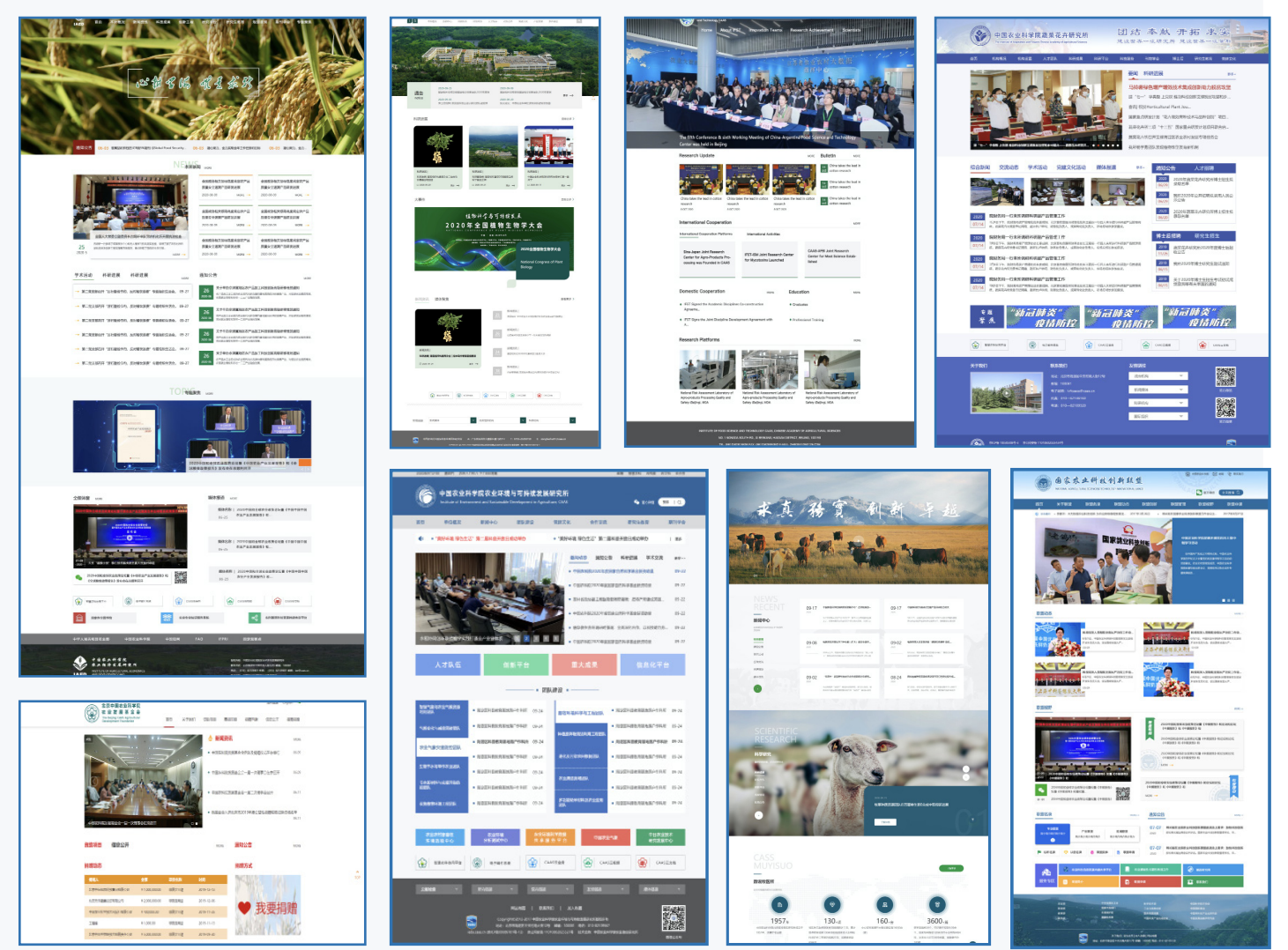
院所两级“1+36”门户网站群

通过统一技术平台、统一标准体系、统一安全防护、统一运维监管，有效实现了院所两级门户网站资源优化和安全共享。网站群平台用户访问量稳中有升，2020 年用户访问量（PV）达 1300 万余次，平台发布文章 2.3 万余篇，累计发布文章 44 万余篇；全年安全稳定运行，平台正常服务率达到 99.9% 以上，未发生任何安全事件。网站群是我院面向社会公众的窗口，提供农业科学传播与信息服务。



8 个门户网站优化改版

2020 年突如其来的新冠肺炎疫情并没有影响全院门户媒体发展，院属单位改版或新建门户网站 8 个，分别是基因组所、牧医所、蔬菜所、环发所、加工所、农经所、国家农业科技创新联盟、农业发展基金会。



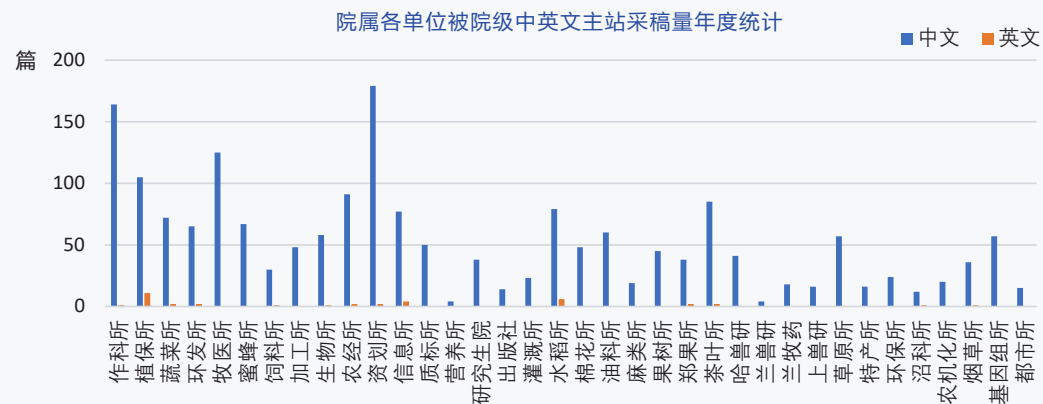
关注热点，新建 12 个专题网站

包括“第二届农科开放日活动”“众志成城共克时艰”“战疫情共奋进”“院歌大家唱”“疫情防控作科担当”“2020 年作科所科普开放日”“落实贺信三周年创新成果展”“防控疫情生物所在行动”“《民法典》宣传栏”“农经观察”“世界而你而精彩，生活而你而丰富”“油料所所庆 60 周年”12 个专题，为全院科普、抗疫、庆典提供宣传媒体。

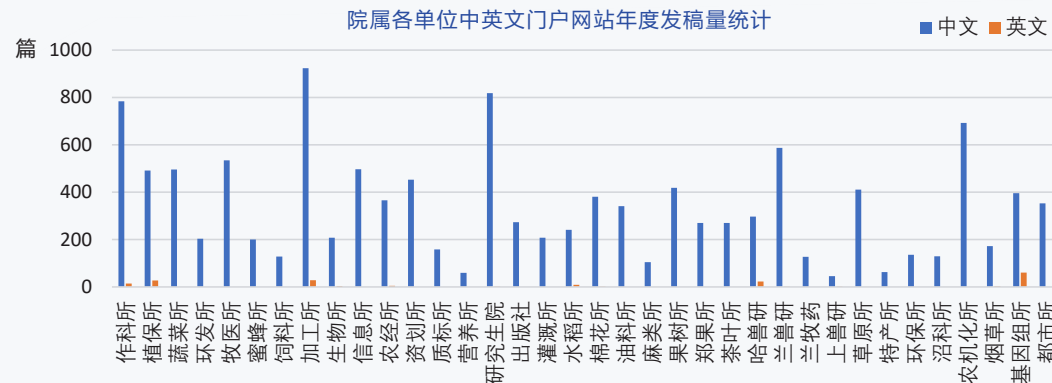


院所两级网站发稿量持续推进，新媒体得到广泛应用

院属各单位向院级中英文主站积极投稿，有效支撑了全院网络宣传、信息公开、科学普及、国际交流等工作。



院属各单位门户网站年度发稿情况反映了各单位网络媒体利用水平发展不平衡，英文子站普遍利用水平不高。院本级与 24 个院属单位分别开通了官方微信公众账号，占单位总数的 67%。社会化媒体得到较好利用，全院科学传播渠道不断丰富。



线上科普活动精彩 313 万公众参与第二届农科开放日活动

中国农业科学院以“央媒直播为主导，线上线下相结合，院所两级同行动”的方式举办了第二届农科开放日活动。创新活动形式，由央视频直播推出“第一次带领大家走进国家种质资源库”“走进作物科普基地”“探秘植物工厂”“直击茶叶所第一现场”“打卡昆虫博物馆”等特别策划活动。在院网农科开放日专栏发布由 36 个院属单位原创、以陈宗懋院士领衔的 112 条优秀科普小视频。这些科普视频汇聚中国农科院高端科研科普资源，开展前沿科技的深度解读，提供生动有趣的科学教育服务，促进社会公众热爱科学。



以移动直播形式“走进作物科普基地”



探秘植物工厂，了解“菜娃”生长背后的“黑科技”



直击茶叶所第一现场，讲解从茶叶形态、制茶工艺到茶叶泡饮的全过程



跟着镜头打卡深圳昆虫博物馆，了解番茄相关知识等精彩内容

央视频直播



以直播形式带领大家走进国家种质资源库

院属单位制作的 科普小视频



大家好 我是玉米“椰椰”

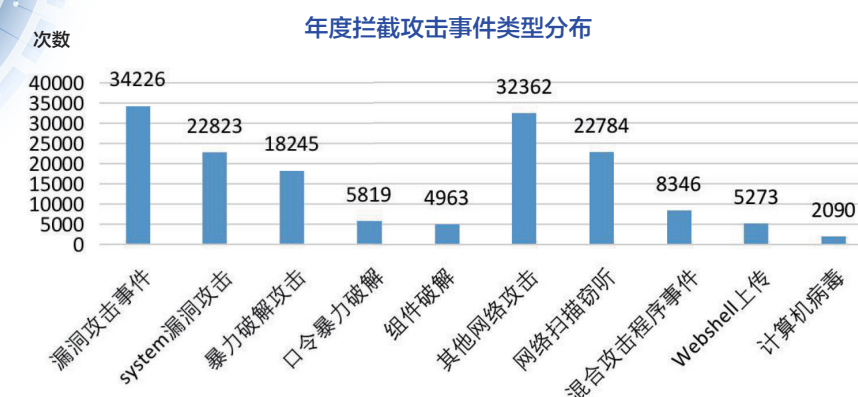


咖啡碱 可可碱 茶碱

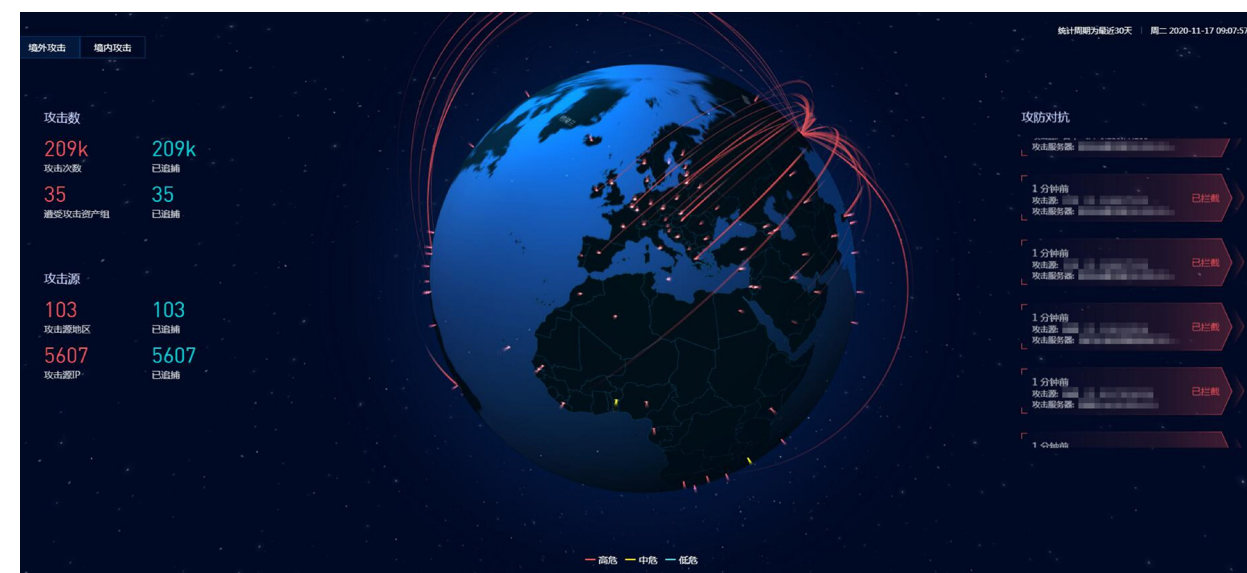


推技术

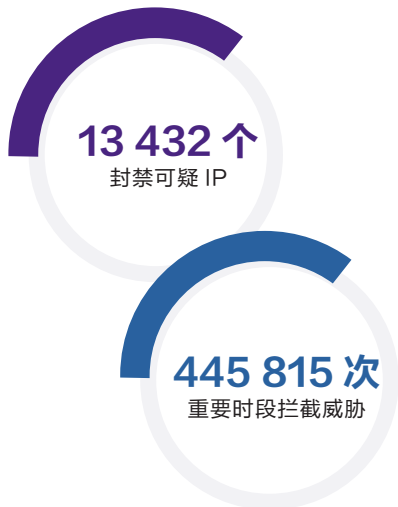




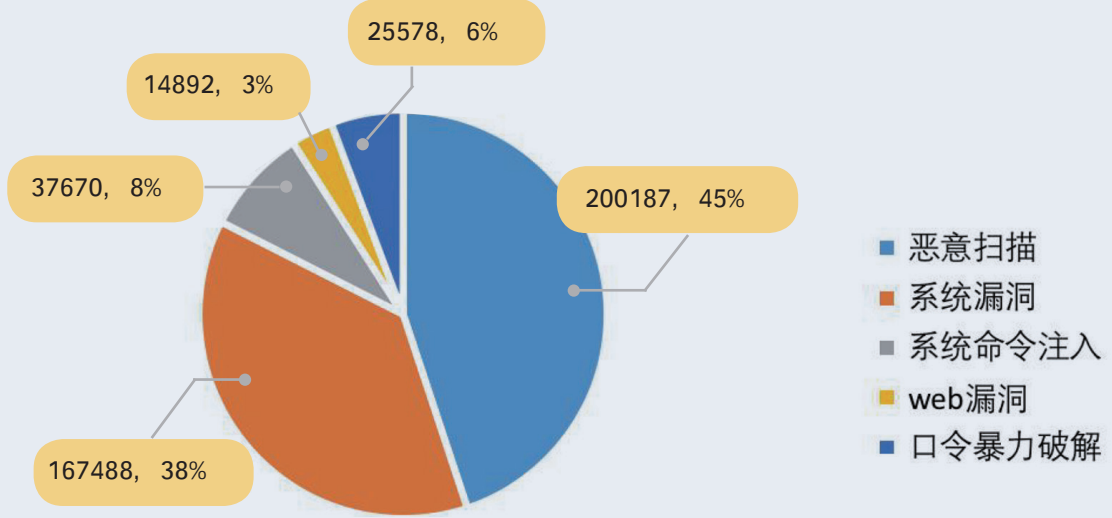
网络安全态势感知平台 全天候监测



· 全年网络安保工作零事件

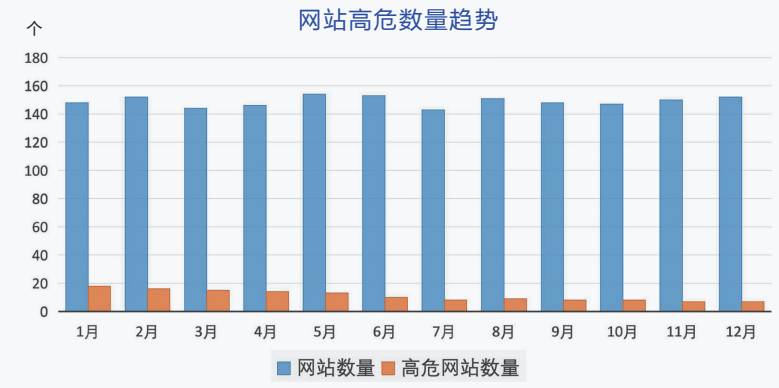


在全国两会及重大节日期间开展全院范围的网络安全排查工作，成立安全调度小组对网络安全进行实时监控，根据排查报告及时通报和整改。2020 年重要时段网络安全保障期间封禁可疑 IP 共计 13432 个，重要时段拦截威胁 445815 次，实现全年安保期间零事件。



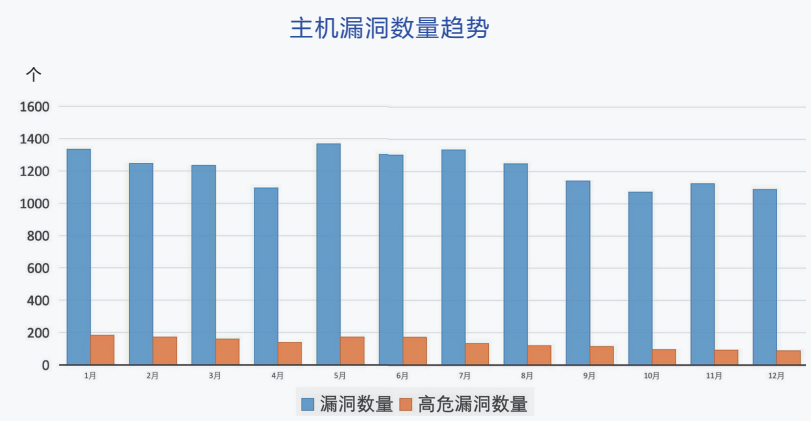
年度重要时段拦截威胁情况（单位：次）

· 网络安全威胁防控能力和风险管理水平稳步提高



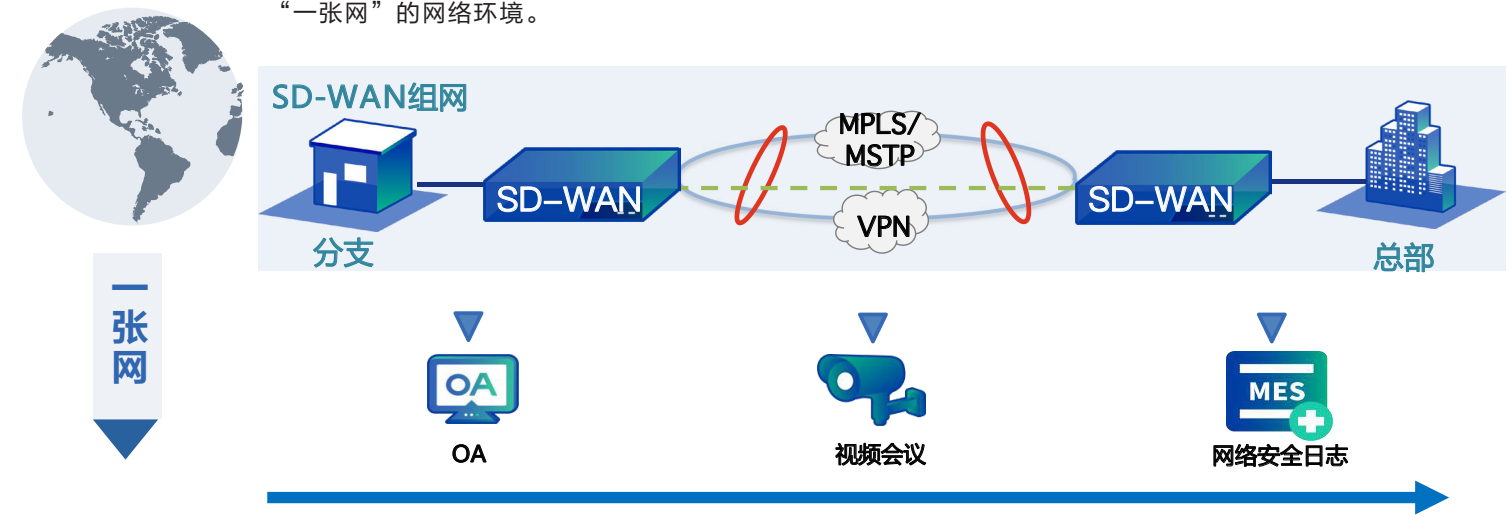
网络中心每月开展针对全院各所服务器的主机安全及 Web 应用漏洞扫描工作，根据扫描结果形成相关报告并提出安全加固建议，为网络安全、系统安全、数据安全提供有力保障。

- 12 次
完成漏扫
- 2300 台次
扫描服务器主机
- 1400 站次
扫描域名
- 34 万余个
扫描网站页面



· 全院基于 SD-WAN 虚拟专用网络正式运行

使用 SD-WAN 技术构建覆盖全院 36 个院属单位的逻辑内网环境，支撑“数字农科院系统”等内网业务的安全运行，实现京内中关村院区外各研究所访问的数据加密与流量加速，实现全院“一张网”的网络环境。

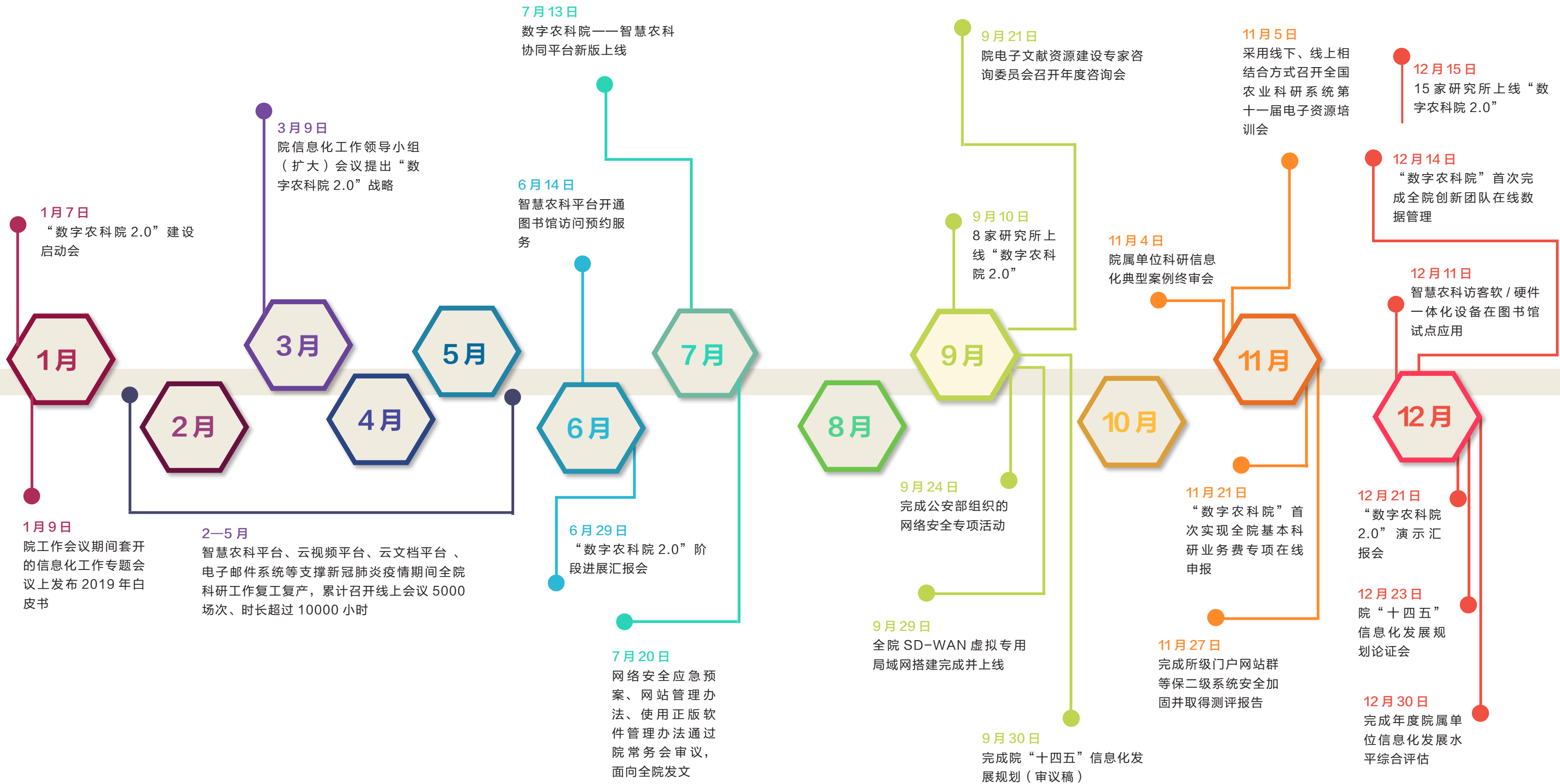




附录

年度信息化工作大事记

年度信息化工作大事记





编制说明

报告目的：

总结和展示 2020 年中国农业科学院科研信息化工作的进展和成果，阐述全院科研信息化的核心理念与实践成效。

发布周期：

本报告为中国农业科学院 2020 年信息化白皮书。自 2019 年起，每年度发布一次。

2020

中国农业科学院
科研信息化发展报告

DEVELOPMENT REPORT OF SCIENTIFIC RESEARCH INFORMATIZATION
CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES