

## 推动中国数字经济发展突出贡献企业

## 瞄准先进计算 曙光加速蜕变

本报记者 李佳师

一个持续成功的企业需要能够站在此岸看到彼岸，站在现在看到遥远的未来，而且能够找到通向未来的现实路径。

曙光公司从中科院体系走出来变成一个股份制上市公司，从做高性能计算进入到云计算、大数据、人工智能、量子计算等领域，目标是成为一个能够不断引领先进计算发展，推动数字经济发展的领导厂商。眼下新一代信息技术已进入新的裂变期，数字经济蓬勃兴起，正在成为推动我国社会发展的重要力量和新动能。曙光如何引领新一轮技术变革？曙光如何推动数字经济发展？曙光未来布局备受关注。



## 变革商业模式 加速先进计算服务落地

要想加速先进计算落地，必须要改变原有商业模式，不仅需要采用新技术、新架构进行构建，更重要的是在投资、运行、管理、发展等方面进行体制创新。

厉军认为，融合了大量资源的先进计算最后是以云服务的形态来呈现，这就意味着推动先进计算的发展同样需要服务的思路，而要想加速先进计算落地，也必须改变原有商业模式。

2009年，首个由“企业投资建设，政府购买服务”为模式的云计算中心——成都城市云中心开始运营，这是曙光投资建设的城市政务云，截至目前，成都市政务云平台已承载了80多个政府部门的250多项政务应用系统，被称为全国政务云领域的标杆，因为创新性的采用了“企业投资建设运营，政府定期、定量采购服务”的模式，而被称为“成都模式”。

如果说“成都模式”是中科曙光对云计算商业模式的第一次创新贡献，那么曙光的“云和计划”则是曙光云计算商业模式的再次创新。

这一命名为“云和计划”的合作伙伴加盟计划，拟在全国50个城市复制曙光城市云在架构、技术、安全、服务、运营等方面的最佳实践，与另外50个由曙光投资直营的城市云中心一起构建全国性云数据服务网络。基于此行动，曙光将与加盟商分享8年城市云投资运营模式和经验，共同把握智慧城市的发展趋势与投资机遇，通过合作抢占区域信息化市场。

作为“城市云”商标所有者，曙光已经在全国部署了40余个城市云计算中心，推动了数据交换和共享，成为名副其实的国内城市云运营时间最长、布点最多。在9年运营实践中，曙光也摸索总结了多种合作方式，根据合作伙伴的资源优势与互补能力，曙光采取了开放灵活的合作机制，或控股、或参股、或品牌授权，支持合作伙伴向区域云计算和大数据服务转型，形成云计算商业模式的再度创新。

为促进科技成果转化，2014年中国科学院成立了首个技术创新与产业化联盟——中科院先进计算技术创新与产业化联盟，由曙光信息产业股份有限公司任理事长单位，成员单位包括中科院计算技术研究所、中科院电子所、中科院北

京基因组所、中科院信息工程研究所、中科院大气物理所、中科院网络中心、中科院沈阳计算研究所、中科院北京软件中心等。

近年来，曙光公司联合联盟各成员单位，在北京、贵阳、成都、上海、深圳、乌鲁木齐、合肥等地进行了先进计算中心的有益探索，积累经验，并总结出了有效的投资建设和运营新模式。如在北京怀柔科学城，中科院大气物理所和曙光公司联合共建地球系统数值模拟大科学装置，将支撑北京科创中心的建设；在贵安新区，基于新模式构建的贵安超算中心将在支撑贵州FAST天文望远镜大科学装置的同时，也将推动贵州省云计算、大数据、智能计算等技术的研发及应用；在上海和深圳，曙光联合中科院计算所、上海超级计算中心、国家超算深圳中心等单位，共同研制和应用科技部高性能计算重大专项，为深沪两地未来重大科学研究和技术创新奠定基础；在新疆乌鲁木齐，曙光与合作伙伴正在构建基于“高性能计算+深度学习算法+视频大数据分析”的人工智能计算平台，助力平安城市的建设；在合肥，曙光等正筹建基因大数据中心，以支撑当地生物基因产业的未来发展。

为融入区域创新体系，促进地方科技创新和产业转型升级，先进计算中心不仅采用新技术、新架构进行构建，更重要的是，在投资、运行、管理、发展等方面进行体制机制上的创新。先进计算中心实行多元化投资、多样化模式和市场化运作，是一种政产学研协同创新平台，在“中科院—曙光—超算中心—区域创新中心—地方科技产业—国家创新体系”之间实现创新链、资金链、产业链之间的联动，实现资源互补与多赢格局。先进计算中心将逐步融入企业级先进计算服务网络、区域科技创新体系、产业创新体系和国家科技创新体系。每个先进计算中心既是曙光公司提供先进计算服务的一个分布式节点，是科研院所科技成果转化与双创企业孵化的一个基地，同时也是地方科技创新和产业转型升级的推动引擎。

中国的先进计算已经有了初步成果，预计先进计算的雏形会在三五年内显现出来。

处于生产砖头的阶段，目前正在生产一块又一块砖头。从探索来看，中国的先进计算已经有了初步的成果，预计先进计算的雏形会在三五年内显现出来，下一步需要将这些砖头组合起来建成大厦。

厉军认为，与现在的计算不同，先进计算有几个关键的特征。其一是融合。从过去的科学计算、工程计算到现在的云计算、大数据、AI，相对而言是在各个不同场景下发挥不同的优势，相对分散。先进计算会将多种计算力整合在一起，因为用户

的需求会越来越多元、越来越融合，而且将融入更多的未来计算方式。其二是计算技术架构、模式会发生根本的变化，先进计算连接性会进一步增强，其构建思维会发生核心变化。其三是从被动到主动的变化。今天的计算力相对而言还是比较被动的，还需要我们自己去思考选择，而未来的计算力供应模式能够通过云的方式为客户提供科学计算、人工智能、数据处理等几乎所有的计算能力，让客户获得非常方便、灵活、统一的多元化计算资源。

先进计算是计算技术与服务融合的系统性变革，它需要各种各样领先的产品与技术。

举办的“从未知到可能”2017智能峰会，这一战略合作结出硕果，曙光发布了世界首款搭载寒武纪高性能机器学习处理器芯片（MLU系列）的推理服务器“Phaneron”。该款服务器能够及时响应大规模并发访问请求，可迅速对数据做出理解判断的AI计算单元。此外，曙光深度学习XMachine服务器全系列产品均可支持寒武纪智能处理器，为中小型客户提供更多选择。三年来，通过自行研发及与寒武纪科技等企业的合作，曙光“通过垂直一体化的自主技术整合”来实现IT系统效率“没有界限的提高”的目标已越来越近。

在量子计算领域，曙光率先入

局。2017年9月27日，中科曙光与量子网络在北京举行战略合作签约仪式，双方将携手产业链合作伙伴共同打造量子通信产业生态圈。这是我国量子通信产业化推进的一次重要实践，标志着曙光公司作为信息产业的“国家队”正式入局量子通信。

签约当日，双方联合研发的全球首款基于量子通信的云安全一体机QC Server重磅发布，QC Server集成了基于量子通信的密钥管理系统和安全运营平台，搭载了基于量子通信的云计算操作系统。这是我国量子通信在科研领域走在世界前列之后，在应用和支撑领域又一次全球领先。

大量高价值的机构数据还远远没有被开掘出来，这需要大量的行业算法与分析能力。

研制和建设。

2017年国产大型客机C919成功首飞，标志着我国民用大型客机自主研发生产实现了关键突破。现阶段C919使用的是美国GE发动机，预计到2020年后换装由中航商用航空发动机有限责任公司研制的国产长江CJ-1000A发动机。CAE仿真设计平台的运用涉及到复杂的数据处理和计算，需要定制级高性能计算机的支持。曙光在2013年协助中航工业商发组建了这样一套高性能计算系统，满足发动机研制过程中涉及的CAD/CAE软件许可资源的共享和管理、虚拟样机设计与仿真、结构分析、气动力计算等需求，并最终建立了一个高安全、高可扩展、易管理的软件管理及高性能计算机群系统。

曙光根据中航工业商发差异化应用需求，在该套系统建设中采用“胖瘦结合的方式”，配置了曙光TC4600刀片系统，以满足用户分布式并行且扩展性好的CFD应用需求。同时，系统配置多台胖节点，以满足隐式结构求解等扩展性一般的单机并行应用需求。且通过结合适量GPU计算节点，对部分应用实现GPU加速。在中航工业商发的仿真

形将显现。

先进计算是面向未来的计算技术体系，其核心是面向未来的新一代计算技术。它既包括了之前的云计算、高性能计算，也包括了面向未来的计算技术，比如量子、超导、人工智能等。据厉军观察，到2020或者2021年，中国新一代超级计算机，或者我们称之为E级超级计算机机会，我们称之为E级超级计算机机会，并已在全国建成40余家城市云计算中心，是国内运营城市云计算中心最多的公司。

在人工智能计算领域，曙光加速推进。2016年，曙光与人工智能芯片研发公司“寒武纪”签约，双方在人工智能领域的携手，对我国打造更健全的智能计算产业有重要意义。2017年11月，曙光在青岛

过去数年间，曙光连续8年蝉联中国高性能计算机TOP100市场份额第一，实现了高性能计算机领域里国产机对进口机的超越，确立了曙光公司在服务器和高性能计算机领域国内领先优势地位；在实行创新转型发展过程中，曙光公司率先推出“城市云”建设理念，并已在全国建成40余家城市云计算中心，是国内运营城市云计算中心最多的公司。

在人工智能计算领域，曙光加速推进。2016年，曙光与人工智能

## 支持国家项目掘金行业数据

总容量大于5PB，并针对性地对系统进行了地球系统数值模拟加速计算和软件性能优化。在经过原型系统验证后，该系统2018年在北京怀柔开建。通过地球系统数值模拟装置平台，我国有望实现对地球系统复杂过程在中尺度分辨率的定量描述与模拟，深化对地球系统各圈层相互作用与演变规律的认识，为全球气候与环境变化等项目预测建立科学基础，从而提高长期气候变化、年际至季节气候变化、大气严重污染等预测和预估水平，并将推进我国在全球气候变化等学术领域上掌握话语权。

FAST作为射电天文学界毋庸置疑的“世界第一天眼”，其数据存储与计算同样也需要是“天文级”的。2016年9月，世界最大射电望远镜——“500米口径球面射电望远镜”（英文简称FAST）落成启用，据了解，短期内，FAST的计算性能需求至少需达到每秒200万亿次以上，存储容量需求达到10PB以上。而随着时间推移和科学任务的深入，其对计算性能和存储容量的需求将呈爆炸式增长，数据量和计算量“大得惊人”。凭借在高性能计算和科学大数据方面的长期耕耘，曙光承担了FAST运行的后端高性能计算机的

## 预测新趋势瞄准新机会

纵观产业发展历史，每一次技术变革期都将带来巨大产业洗牌机会。作为中科院出生的企业，时刻保持技术领先性是曙光诞生以来就自带的基因，也正是这样的基因，让此刻的曙光开始思考新一轮技术变革的方向。

眼下，曙光看到了新一轮的机会——先进计算。曙光信息产业股份有限公司总裁厉军在接受《中国电子报》记者采访时表示，先进计算将是IT产业下一个的趋势，目前各IT巨头都希望抢夺其中的话语权，而且几年之内先进计算的雏

## 全盘布局加速关键技术突破

曙光几年前便预判到新的变局机会，并开始了关于先进计算的布局。就像厉军所言，先进计算是计算技术与服务融合的系统性变革，这样的变革意味着在多个维度都将发生变化，就像建造大厦，首先必须要具备各种各样扎实而优异的“砖头”，它需要各种各样领先的产品与技术，包括云计算、大数据、量子计算、人工智能等。

曙光公司根据新一代信息技术发展趋势，结合市场和用户需求，确定了高性能计算、服务器、存储、云计算、信息安全、数据中心基础实施六大产品线，并围绕这六大产品线为客户提供全面优质的技术、产品及服务。

## 支持国家项目掘金行业数据

在厉军看来，如果拿自来水和饮料机来形容计算能力的话，如今提供给用户的计算能力只是自来水，而未来先进计算就像有显示屏的饮料机，用户点水出来的是水，点可乐出来的是可乐，点咖啡出来的是咖啡。相当于把人的大脑延伸到了机器上面，只需非常简短的指令就可以让机器帮人计算非常复杂的任务。这意味着先进计算力需要融合大量的资源与服务、算法，并且要以非常便捷的方式提供给大众。

这几年，我们看到了消费互联网发展、消费类数据的开发带给社会的巨大变革，而事实上数字经济的发展还有巨大空间，大量高价值的机构数据还远远没有被开掘出来，要开掘高价值数据、要释放机构数据，需要大量的行业算法与分析能力，以及新型的行业计算。

基于此，曙光积极投入到诸多的国家重点工程当中，为这些工程提供新型计算力支持。以“地球系统数值模拟装置”为例，该项目是“十二五”国家重大科技基础设施15个项目之一，由中国科学院大气物理研究所、清华大学、中科曙光等单位共同建设。曙光公司为该项目开发的原型系统峰值计算能力不低于1PFlops，存储

