

# “东数西算”甘肃枢纽庆阳集群：现状与前景

王华存<sup>1</sup>, 刘伯霞<sup>2</sup>, 丑一斐<sup>3</sup>, 朱洪林<sup>4</sup>

1. 甘肃省人民政府文史研究馆, 甘肃 兰州 730030;
2. 甘肃省社会科学院, 甘肃 兰州 730070;
3. 甘肃省庆阳市工业和信息化局, 甘肃 庆阳 745000;
4. 甘肃省经济研究院, 甘肃 兰州 730030

## 摘要

旨在分析“东数西算”甘肃枢纽庆阳集群的发展现状、查找存在问题、展望发展前景、加快甘肃枢纽庆阳集群建设步伐。采用文献调研及实地调研方法对庆阳集群的特色优势、取得的成绩、面临的挑战、存在的问题进行了调研和分析,并对庆阳集群建设前景进行了展望。建议从国家、省级、集群3个层面部署,通过实施产业创新发展期、产业生态提升期、产业高地铸造期三步走战略,完成“七大战略”任务,重点发展“东数西算”核心、衍生、赋能“三大产业”,形成智算、智能、智产“三大体系”,建成“绿色化、科技型、安全式”智慧园区。

## 关键词

“东数西算”;庆阳集群;挑战问题;智慧园区

中图分类号: F49, F123.9

文献标志码: A doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2023063

## “Channel Computing Resources from the East to the West” of Qingyang cluster at Gansu hub: current status and prospects

WANG Huacun<sup>1</sup>, LIU Boxia<sup>2</sup>, CHOU Yifei<sup>3</sup>, ZHU Honglin<sup>4</sup>

1. Gansu Provincial People's Government Cultural and Historical Research Institute, Lanzhou 730030, China
2. Gansu Academy of Social Sciences, Lanzhou 730030, China
3. Industry and Information Technology Bureau of Qingyang City, Gansu Province, Qingyang 745000, China
4. Gansu Provincial Institute of Economic Research, Lanzhou 730030, China

## Abstract

The purpose of the paper is to report on the development status of the Qingyang cluster of the Gansu Hub of the "Channel Computing Resources from the East to the West", to find out the existing problems, to look forward to the development prospects, and to accelerate the pace of the construction of the Qingyang cluster of the Gansu Hub. Literature research and field research methods were used to investigate and analyze the characteristic advantages, achievements, challenges and problems of the Qingyang cluster, and finally to look forward to the prospects for the construction of the Qingyang cluster. Suggestions were made: deploy from the national, provincial and cluster levels, through the implementation of industrial innovation and development period, industrial ecological enhancement period, industrial highland casting period three-step

strategy, to complete the "seven strategies" tasks, focusing on the development of the "Channel Computing Resources from the East to the West" core, derivatives, empowering the "three industries". It will complete the tasks of "seven strategies", focus on the development of "Channel Computing Resources from the East to the West" core, derivation and empowerment industries, the formation of "three systems" of smart computing, intelligence and smart production, and the establishment of a "green, scientific and technological, and safe" smart park.

### Key words

Channel Computing Resources from the East to the West, Qingyang cluster, challenge, intelligent park

## 0 引言

随着数字经济的快速发展,数据量爆发式增长,通过网络基础设施传递、展示、计算、存储数据信息的数据中心成为与人力资源、自然资源一样重要的战略资源,规模日益扩张,并成为全球增长最快的电力消耗设备之一。我国数据中心大多分布在东部地区,但是东部地区土地、能源等资源日趋紧张,继续发展和扩大数据中心规模已举步维艰。因此,充分发挥我国体制机制优势,充分利用我国西部地区能源资源充裕,特别是可再生能源资源,具备发展数据中心、承接东部算力需求潜力的优势,国家启动了“东数西算”工程,在全国范围内一体化布局了八大算力枢纽节点、10个数据中心集群。甘肃枢纽庆阳数据中心集群就是其中之一,具备发展数据中心、承接东部算力需求的潜力。算力西迁将促进西部可再生能源就近消纳,优化资源配置,提高资源使用效率,增强国家整体算力效能,促进绿色发展,扩大有效投资,推动区域协调发展,释放数据要素的“倍增效应”和算力资源的“乘数效应”<sup>[1]</sup>。

“东数西算”工程有两个关键词,“数”与“算”,即数据与算力。数据是新的生产资料,算力是新的生产力,二者都已成为数字经济时代的关键资源、核心要素,成为衡量经济发展的重要指标。目前

西部枢纽节点要拼的是算力,即对数据的处理能力,对数据要素价值的挖掘。甘肃枢纽庆阳集群的节点定位是“重点提升算力服务品质和利用效率,充分发挥资源优势,夯实网络等基础保障,积极承接全国范围需后台加工、离线分析、存储备份等非实时算力需求<sup>[2]</sup>,打造面向全国的非实时性算力保障基地”,重点服务“京津冀、长三角、粤港澳大湾区等区域的算力需求”。甘肃枢纽庆阳集群建设对统筹东西部区域协调发展、推动甘肃省整体算力水平提高、加快庆阳数字经济发展、调整产业结构、优化资源配置、提高资源使用效率都具有重要的战略意义。

## 1 庆阳集群的优势与亮点

国家布局甘肃枢纽庆阳数据中心集群,庆阳进入国家算力视野与其自身的禀赋优势有很大关系。

### 1.1 地理位置优越,交通优势明显,确保算力网络效率性能

庆阳市地处甘肃省东部、陕甘宁三省区交汇处,不仅全面辐射西部地区,而且到全国各地的辐射路径较为均等。南距西安255 km,北距银川400 km,东距延安300 km,西距兰州490 km,区位性结构点支撑优势非常突出。一方面,地理区位

具有战略安全性和远离边境线的独特优势,这对于推动安全可靠产品应用和安全机制防范,高标准、高起点、高质量建设数据中心意义重大。另一方面,地理位置优越。在庆阳布局枢纽节点,能全面辐射西部地区,直达东部,建设链路到东部的京津冀、长三角和珠三角距离都比较合适,能优化数据中心基础设施、平衡东西部数据中心结构<sup>[3]</sup>。庆阳市是陕甘宁地区区域性中心城市,交通条件便利,建设直连西安全国互联网骨干节点的直连链路<sup>[4]</sup>,保障庆阳集群算力网络时延低、传输效率高。庆阳机场航班直达北京、上海、深圳等10多个国内主要城市,银西高铁以及福银、青兰、甜永高速穿境而过,对推动西部形成新的数字经济区域性集聚区具有重大的战略意义,对于扩展我国经济集聚“向西走”意义重大。

## 1.2 地质结构稳定,安全系数较高,确保算力网络稳安高标

庆阳市黄土层深厚,地质结构稳定,境内未有活动断裂带经过,属于少震弱震地区。数据中心受地震造成巨大损失的概率低,信息网络设备运行安全系数高,为大数据中心稳定安全运营提供了基础保障。同时,庆阳市人口密度低,国土开发的空间和潜力较大,能保障数据中心集群本地化用地。

## 1.3 气候凉爽适宜,条件得天独厚,确保算力网络绿色低碳

庆阳市具有适宜大数据中心建设的良好气候条件。全市森林覆盖率25.83%,超过全国平均值2.79个百分点,负氧离子2万多个每立方厘米,不存在强污染源和放射源,空气清新,气候凉爽<sup>[5]</sup>,年均

8.4℃~9.7℃的低温等均有利于数据中心降低能耗和减少运维成本。

## 1.4 能源资源富集,电力供应充足,确保算力网络用电

庆阳能源资源丰富,电力储备充足,为“源网荷储一体化+数据中心”模式落地提供了先决条件。石油资源富集,预测地质储量59.76亿吨,占鄂尔多斯盆地总资源量的40%,已探明地质储量17.97亿吨,具备建设千万吨级石油产能(产量)的资源条件。煤炭资源丰富,预测地质储量2360亿吨,占鄂尔多斯盆地总资源量的11.8%,已探明储量215亿吨,具备建设亿吨级煤炭产能的资源条件。天然气资源充足,预测地质储量2万亿立方米,占鄂尔多斯盆地总资源量的10%,已提交探明储量318.86亿立方米,具备建设30亿立方米天然气产能(产量)的资源条件<sup>[5]</sup>。风光资源可观,开发利用量约1600万千瓦。油煤气电资源储备量居陕甘宁地市级第二位,居甘肃省第一位,是国家确定的“西煤东运”“西电东送”“西气东输”基地,是正在建设的陇东能源化工基地主战场,还是正在建设的陇东国家现代能源经济示范区。丰富的风光电资源可以给数据中心集群提供充足的清洁能源支持,为提升可再生能源使用率、打造“零碳”数据中心提供了重要保障,还可有效消纳能源资源,进一步降低数据中心用电成本,确保大数据中心绿电使用率达到85%以上。

## 1.5 良好网络基础,数字产业优势,确保算力网络工程实施

东西部大数据中心和数据协同最重要的基础就是网络质量。庆阳当前网络

质量较好,具备支撑数据资源大跨度流动的条件,还有较强的网络链路优势,已建成直连西安全国互联网骨干节点的链路。庆阳具有支撑“东数西算”工程实施的良好基础,网络出口总带宽14 596 Gbit/s,到北上广的平均时延都在20 ms以内,属于低时延,可满足绝大多数应用需求。同时,这些数字化基础设施建设又为数字经济发展提供了有力支撑,推动庆阳数字产业快速发展。智慧传输主干网容量和传输速率稳步提升,光纤网络建设、多业务传送平台(multi-service transport platform, MSTP)专网建设和IP城域网升级改造等全面完成。智慧交通、数字医疗和智慧旅游等数字产业成绩斐然。

### 1.6 数字培育基地,健全保障机制,确保算力网络人才支撑

庆阳市有较大的数字人才蓄水池,当地高校每年培养信息化相关人才超过500人,同时依托庆阳数据信息产业研究院,打造集理论研究、成果转化、咨询分析、人才培养于一体的“智库大脑”,将为庆阳集群建设提供强有力人才保证和智力支撑,并全面提升庆阳发展数据信息产业和数字经济的能力和水平。此外,庆阳市围绕数字经济人才开发工作已形成较为健全的保障机制。一是聚焦甘肃枢纽庆阳集群建设的人才需求形成《庆阳市数字经济应用型人才培养方案》,按照“市场导向育人、资源共享办学”的思路,继续打造陇东学院、庆阳职业技术学院两个数字经济人才培养基地,为实施“东数西算”工程、发展数字经济提供坚实的人才保障。二是提高数字经济类人才待遇。为全面落实国家战略,加快甘肃枢纽庆阳集群建设,衔接承接省级

层面支持保障政策措施,根据《庆阳市建设全国一体化算力网络国家枢纽节点(甘肃·庆阳)暨“东数西算”工程要素保障方案》制定实施“陇原人才服务卡”制度,对创办大数据企业或直接引进到大数据企业、科研机构工作的高层次急需紧缺人才,以及落地庆阳的企业总部高职人才和企业高管,在落户、医疗、社保、子女入学、配偶就业、职称评聘等方面提供相应的扶持政策,并提高待遇。三是成立数字经济发展咨询专家库。聘请国内大数据领域知名专家学者和西安、兰州等高等院校教授专家加入市政府数字经济咨询专家库,为庆阳市数字经济发展提供决策咨询等智力支持。

正是凭借着这些资源优势、区位优势和产业优势,庆阳市在建设全国一体化算力枢纽节点战略布局中脱颖而出,成为“东数西算”创新成果的试验田<sup>[6]</sup>。同时,随着数据中心集群的建设,未来一些数字经济所需要的上下游产业(如软硬件企业)、一些数据处理企业必将纷纷落户庆阳,推动庆阳走上数字经济发展新赛道。据估算,2025年,庆阳数字经济产值将超过1 000亿元,对经济发展的贡献率超过40%。

## 2 庆阳集群建设现状

自2022年2月“东数西算”工程全面启动以来,庆阳市紧紧围绕数网、数组、数链、数脑、数盾“五数”工程和第一阶段建设30万标准机架算力的总体目标,建机制、落规划,聚要素、提算力,强招商、抓开工,抓调度、提效率,省市协同、部门协力、政企合作,举全市之力高质量打造面向全国的算力保障基地,在产业发展、园区建设、算力网络建设和营销模式创新等

方面初见成效。

## 2.1 政策体系趋向完善

为进一步推进庆阳市数字经济建设发展，制定出台了《庆阳市“十四五”数字经济引领创新发展规划》《庆阳市加快推进5G网络建设实施意见》《庆阳市公共数据资源管理办法（试行）》《庆阳市扶持数字经济发展的若干政策（试行）》《庆阳市建设全国一体化算力网络国家枢纽节点（甘肃·庆阳）暨“东数西算”工程要素保障方案》等一系列政策性、指导性文件，省办公厅出台支持全国一体化算力网络国家枢纽节点（甘肃）建设运营的“40条”措施，省市协同从建设布局、要素供给、资金支持、人才支撑、服务保障等方面全方位保障数据中心集群建设。政策体系进一步完备，电力配套强、用地保障、税收优惠、人才支撑完备，保障了庆阳集群算力网络高标准建设。通过这些政策的落地实施，强化了政务信息系统整合共享、健康医疗大数据应用、扩大和升级信息消费、数据信息产业发展等领域推进智能化建设的具体措施，有力推动庆阳市数字经济产业健康发展。

## 2.2 顶层设计思路清晰

坚持高起点谋划、高标准定位、高标准推进，按照打造超大型绿色数据中心集聚区、国家算力资源协同调度先行区、西部数据要素创新应用示范区的定位，依据《全国一体化算力网络国家枢纽节点（甘肃）建设方案》，庆阳集群加强顶层设计，以总体规划为引领，统筹指导园区规划和各专项规划，确保各专项规划与总体规划、产业规划有机衔接、相互配套。

## 2.3 产业发展步伐加快

### 2.3.1 信息基础设施支撑增强

数字化基础设施建设实现跨越式发展，为数字经济提供有力支撑。全市智慧传输主干网容量和传输速率稳步提升，光纤网络建设、MSTP专网建设和IP城域网升级改造等全面完成。目前，全市119个乡镇（含3个街道办）1337个村（社区）已全部实现光纤宽带覆盖。截至2022年年底，全市建成5G基站2600个，5G网络已实现8个县（区）城区和重点区域覆盖，5G规模化商用逐步开展，5G在垂直行业的示范引领作用初步显现。目前建有云计算大数据中心机房容纳6千瓦机柜1016组，有力支撑政务云平台集约运行，已完成50多个委办局、110多个业务系统及应用迁移上云，资源利用率提升60%，业务上线周期缩短90%。

### 2.3.2 数字经济发展步伐加快

积极推动数字经济发展。一是交通方面，先后建成城市公交一卡通项目、智能公交调度系统和出租车视频监控系统等平台，实现了云闪付、银行卡等线上支付功能。二是卫生方面，率先将卫生健康、医疗保障信息平台合并建设，建成了庆阳市全民健康保障信息平台，对接省市业务部门子系统30多项，实现了全市各类医疗卫生机构信息互联互通、协同共享。三是文化旅游方面，建设了庆阳市旅游产业运行监测平台，上线“一部手机游甘肃”综合服务平台，推进智慧景区建设，创作智慧旅游内容云，开通乐途旅游庆阳品牌馆，为数字文旅产业发展提供了便利。

### 2.3.3 数字化应用服务初见成效

数字化应用服务建设深入推进,智慧政务服务模式不断创新。建成数字政府平台,完成市级大数据基座数据汇聚、数据支撑、数据治理、数据开发、数据服务、数据资产平台和统一门户7个子系统建设测试和上线,截至2023年3月,已汇聚72个数据源,数据治理形成数据表3 795张,数据总量25.71亿条。全面推进了政务服务从“线下跑”向“网上办”、从“分头办”向“协同办”的转变,事项跨部门、跨层级协调办理,深度实现了政务服务“一网通办”,“数据跑路”代替“群众跑路”成为现实,极大地提升了庆阳市政务服务效能,形成具有庆阳特色的智慧政务创新发展良好局面。

## 2.4 园区建设初见雏形

### 2.4.1 产业园区布局完成

完成了由三智产业承载区、枢纽资源调度区、数字经济人才培养基地和综合服务配套功能区构成的产业园区布局。

(1) 布局智算、智能、智产三智产业承载区

一是布局了主要包含数据中心基础设施的占地超过400万平方米的智算产业承载区。智算产业承载区的产业定位是聚力发展设备租赁及增值服务产业、云计算产业三大产业,主要落地绿色、集约、安全为特色的庆阳数据中心(集群),引导超大型、大型数据中心集聚;功能定位是提供数据中心基础服务,包括机位、机架、机柜、机房出租等主机托管服务以及系统配置、数据备份、故障排除等管理服务。

二是布局了占地108万平方米的智能、

智产产业承载区。智能、智产产业承载区包括企业研发中心和运营中心、运营商研发中心、未来新兴研发预留区、数字产业孵化区和数字产业公司总部办公区。智能、智产产业承载区的产业定位是以产业科研创新为特色,重点发展数据治理、人工智能、“人工智能+”等相关产业。其中,智能产业片区着力打造以智能数据、算智能语音、智能机器人的人工智能产业集群,加快形成核心技术优势,提高庆阳在语音识别、机器学习、类脑计算等领域的产品创新和市场竞争力,构筑庆阳人工智能产业核心竞争力。智产产业片区重点结合庆阳市产业现状及数字化转型需求,促进人工智能与实体经济深度融合,先期选取能源、物流、文旅、农业三大应用场景,加快引进一批人工智能头部企业,助力建设国家现代能源经济示范区,壮大物流枢纽经济,发展智慧文旅。加快将庆阳打造为人工智能创新应用引领区,功能定位是面向政府机构、互联网企业等,构建企业孵化、产业创新孵化、企业办公及综合配套设施等支撑能力。发挥创业创新集聚效应,加速形成技术成果化、成果产业化、产业资本化的利好循环,吸引一批数据中心上下游企业落地庆阳,打造庆阳“东数西算”产业园区主要商务区。提升文化休闲、生活消费等配套环境,举办高水平公共活动、科技文化会展,以智算、智产的产业发展为依托,打造庆阳数智生态小镇。

(2) 布局枢纽资源调度区

布局了占地19.3万平方米的枢纽资源调度区。主要以“东数西算”算力资源调度中心为主,成立运营机构对东部节点进行服务承接和协调,包括承接规划和日常对接工作,设立多云管理中心,对数据中心资源进行统一管理。设立云网协同中心,与运营商一同行使新型互联网交换中心智

能,提供新型网络链接服务;设立“东数西算”产业园区平台运营中心,实现产业园区整体管理,以政府协调管理职能为主。建立东部直连链路骨干点,邀请四大运营商入驻,帮助更好地落地算力调度、多元管理、云网协同的管理职能,进一步完善枢纽资源调度区职能。

#### (3) 布局数字经济人才培养基地

布局包括陇东学院、陇东学院在内的占地145.8万平方米的“东数西算”数字经济人才培养基地。依托产业发展,与陇东学院开展产教融合、校企合作,共建共享实训室、开展“订单班”,为庆阳建设全国一体化算力网络国家枢纽节点提供人才支撑。充分发挥高校资源优势,推动陇东学院与深圳、上海等地研究机构成立联合研究院,主攻算力网络基础科技和绿色能源、调度算法等前沿技术研究。

#### (4) 布局综合服务配套功能区

布局包括园区综合配套区、商业综合配套区、公寓与住宅配套区在内的占地333.5万平方米的综合服务配套功能区与配套服务区。其中,园区综合配套区主要为园区商业配套及市政设施,包括综合服务中心、综合服务设施、会议会展大厅、酒店、商业综合体、商业街等。商业综合配套区主要包括社区商业配套和生活配套,满足周边市民和居民生活需要所配套的超市、商场、餐饮、百货等。公寓与住宅配套区主要为园区管理人员、技术人员以及周边居民提供居住便利。通过高标准建设一批重大公共服务设施和国际化服务设施,吸引高端创新人才集聚,带动“东数西算”产业园区发展。

### 2.4.2 园区算力网络建设加快

(1) 建设集约高效的园区算力调度中心  
建成高标准高安全数据安全交换中心

和设立健全的调度组织机制,数据安全感知、交换和分析展示能力将显著提升,具备数据实时在线监测及展示、自动取数评价、动态预警介入功能,与安全大脑紧密协同,与算力调度和要素流通平台实现打通,并逐步开放企业服务接口。

#### (2) 建设智能控制领先的园区算力调度网络

围绕调度平台网络总体建设要求,建成一张安全绿色、智能敏捷的园区级算力调度专网,支撑园区多云异构算力汇聚和平台接入。加入国家算力调度网(与其他中心节点)汇聚连接,实现低时延高效传输,重点支撑“东数西算”热数据应用场景,兼顾“东数西存、东数西渲、东数西备”等其他各类场景应用,促进园区大数据产业发展。

#### (3) 建设支撑智慧园区应用的园区信息基础设施

对基础设施做分类建设管理,分底层管道光缆、IP传输承载网及5G定制专网做端到端部署。园区底层管道管廊和光缆设施实现高效建设、完全贯通、安全运营,避免重复建设,故障率显著降低。园区IP网和传输网实现规范建设、集中管理,具备安全运行和流量监测能力,能够初步支撑流量调度。园区5G专网基本建成,全面支撑智慧园区应用。

#### (4) 建设“安全可信、自主可控”的园区算网安全体系

落实国家网信安全要求,以东数西算第二批示范工程“安全防护盾”申报建设为抓手,以安全大脑为核心,围绕“网络安全、数据安全、运维安全”3个方面,建设园区算网安全体系,加快“安全可信、自主可控”国产化平台、技术部署,园区一体化安全能力达到国内领先水平。

### 2.4.3 创新园区算力网络运营模式

吸取其他枢纽节点“多主体间责权利

匹配度较低,建设运营脱节”的教训,创新园区算力网络运营模式。首先,认清“东数西算”涉及东西部省份多级多类主体的现实,提高责权利的匹配度,强化各主体之间衔接。其次,根据节点由于建设与运营主体差异大的实际,着力提高建需匹配度,防止频繁改建、建设运营主体更换频繁等现象。

### 3 庆阳集群建设面临的困难和存在的问题

#### 3.1 庆阳集群建设面临的挑战

##### 3.1.1 内外部环境竞争激烈

庆阳集群建设面临西部枢纽节点和省内外产业园区双重竞争压力。从外部环境来看,受中部地区虹吸效应影响,西部地区同质化竞争加剧。国家算力网络枢纽节点建设的首批10个国家数据中心集群中,距离庆阳数据中心集群最近的是中卫数据中心集群和林格尔数据中心集群,二者与庆阳“东数西算”产业园的距离分别为300 km和600 km,但这两个数据中心集群发展模式均已成熟。以中卫为例,围绕云计算和大数据产业发展,中卫西部云基地已形成数据中心集聚态势,截至2020年年底建成投产2.7万机架(折合2.5 kW标准机架,庆阳仅0.5万机架),是西部唯一的新型互联网交换中心、国家电子政务云数据中心体系西部节点<sup>[7]</sup>,引进亚马逊、美团、新华三等多家龙头企业,培育扶持美利云、西云发展等本土企业,产业生态业已成熟,在未来算力市场上具有先发优势。从内部环境来看,庆阳“东数西算”产业园与兰州新区、兰州榆中生态创

新城的错位发展路径尚不明晰。甘肃省工业和信息化厅2021年印发的《甘肃省数据中心建设指引》明确提出“兰州数据中心核心区建设定位为打造全国一流的公共数据资源富集区,国家大数据产业特色高地和国家‘东数西算’项目承载地”,与庆阳数据中心集聚区的建设思路趋同。在近年甘肃省“强省会”的战略指引下,兰州市有望更快实现企业、资金、人才等要素集聚。

如果要在未来算力市场上占有一席之地,庆阳“东数西算”产业园必须在学习借鉴省内外先进的产业发展经验的基础上,大胆创新、小心求证、超前布局、夯实基础,举全市之力探索一条产城融合的高质量发展道路。

##### 3.1.2 数字产业基础薄弱

与东部发达地区相比,庆阳现有数字产业基础较薄弱,具体表现在3个方面。一是总量小、主体少。无论是数字经济规模还是数据中心规模,庆阳现有总量均与东部和西部先进地区存在一定差距,产业规模较小、经营主体单一、市场抗风险能力较弱等问题凸显。二是实力弱、链条短。园区内现有企业多为从省外引进,行业龙头企业少,缺少本土培育企业,本地化创新能力不足,且完整产业链尚未形成,数据中心上游的软硬件制造、中游的数据治理、下游的产业服务领域尚有空白,没有形成从数据存储到开发利用的全产业链。三是带动小、税收少。目前,西部枢纽节点都在抢占先机,主动加大数据中心及相关基础设施建设,做大体量规模,但因数据中心建设属于信息基础设施最基础的底座部分,投资回报周期长,前期建设对地方政府税收贡献较少,已落户互联网企业的总部大多设在东部地区,平台结算、流水根据地方政府政策差异而定,普遍存在“核心利润留

在东部、低端运维放在西部”“GDP和税收在东部、能源消耗在西部”的现象。

虽然当前园区企业数量少、规模小，但已聚集了金山云、华为、中国能建、易事特、秦淮数据、京东科技、百度智行等行业骨干企业，为建设“零碳园区”打下了坚实基础。下一步庆阳应坚持“引进”和“培育”双管齐下，大力延链、补链和强链，实现“一业带百业”。

从发展要求看，庆阳市产业结构偏重，石油工业一枝独秀，占规模以上工业比重高达90%。经济结构不协调，国有经济占93%以上，民营经济不足7%。特色农业受耕地红线约束发展空间受限，石油开采加工进入稳产期。消费受中心城市虹吸，传统服务业增长缓慢，庆阳市发展的空间越来越小。依托全国一体化算力网络国家枢纽节点建设，发展数字经济，培育新兴产业，推动煤电、石化、农业、旅游等传统产业转型升级是庆阳市经济高质量发展的迫切需要和必然选择。

### 3.1.3 数字化人才极度缺乏

人才是经济社会发展第一资源，而且“东数西算”与“南水北调”“西气东输”等工程相比，有一个本质区别，即“东数西算”中的数据是人工资源，而其他工程调用的都是自然资源。自然资源在使用门槛上相对较低，但数据资源在使用上有较高门槛，数据到了具有专业知识和技能的人才手中才能发挥出最大作用。因此，集群建设更需信息化人才支撑。但是，与东部发达地区以及起步较早的中卫、贵阳等地区相比，庆阳信息化领域人才较少。一方面，高层次的数字领域专业人才、领军人物、技术和学术带头人极度缺乏，技能型工人严重不足<sup>[8]</sup>，培养难、招引难、留住难成为普遍现象。另一方面，开设电子信息、

大数据类相关专业的高校较少，人才供给严重不足。人才公寓等综合配套设施不足，人才吸引力不强，人才引进体制机制不够完善。

因此，借势国家“东数西算”战略相关政策，在高度重视本地数字化教育水平、提高全民数字经济素养的基础上，探索产学研协同机制，柔性引才引智、破局庆阳人才困境是提振园区活力的当务之急。

## 3.2 庆阳集群建设存在的问题

### 3.2.1 信息化建设缺乏统筹指引

信息化建设合力尚未形成。跨部门数据共享及业务协同机制尚未建立，重复建设、“信息孤岛”现象依然存在。政府部门间数据共享难、协同效率低，数据的条块分割严重，政府及行业公共数据资源尚未有效归集、有序汇集，业务系统缺乏统一建设标准<sup>[9]</sup>。统筹推进建设数字政府、发展数字经济、构建数字社会等各项任务的落实，还需调整整合市直部门现有信息化工作机构，强化统一技术支撑，强化顶层设计和标准规范，合力推进新型智慧城市一体化建设。

### 3.2.2 信息化基础设施有待夯实

信息化基础设施还不足以全面支撑各项智慧应用，宽带网络布局不均、城市整体网速偏低、网络性能不强现象普遍。面向基层农村的光纤网络和4G网络覆盖质量有待改善，农村信息基础设施薄弱在一定程度上制约了农村信息服务水平。城区和县乡物联网部署总体相对滞后，智能感知部署缺乏推进力度和合理规划，感知终端种类较单一且应用范围较小；视频

监控摄像头部署主要应用于社会治安,城市管理、规划建设、环境保护、自然资源管理等领域缺少专业的感知终端设备及应用。

### 3.2.3 创新化驱动发展能力不足

创新发展能力不强仍然是制约庆阳集群发展的重要短板,虽然引进了一批大数据和云计算相关企业,但整体创新能力依然薄弱,尤其是原创性、前沿性、超前引领性创新能力不突出,创新活力不足,存在数字化人才短缺、技术创新能力不强、创新创业氛围不够等问题<sup>[10]</sup>,制约着庆阳集群数字产业的发展。

### 3.2.4 数字化经济发展潜力整体较弱

庆阳市信息技术与信息服务企业总量较少,龙头型企业缺乏。电子信息制造、数字文化、电子商务等领域企业结构小而散,规模效应未显现,数字化产业的基础支撑能力整体较弱,新一代信息技术融合带动煤电、石化、农业、旅游等传统优势产业转型能力不足。

## 4 庆阳集群建设的前景

### 4.1 战略部署

未来庆阳集群建设要分别从国家、省级、集群3个层面做出战略部署。

#### 4.1.1 国家层面——推动国家算力基础设施化布局

算力作为数字经济时代的新生产力,

只有通过基础设施化,实现广泛服务于数字社会转型的方方面面,加速提升数字经济在国民经济中的占比,才能真正成为数字经济的支柱。只有算力的基础设施化完成之后,才能推动数字经济中算法和数据两大要素进一步实现基础设施化。

庆阳数据中心集群作为国家算力基础设施化进程中的重要参与者,必须抓住西部数字经济换道超车的重大机遇,在“东数西算”园区率先开展城市算力网试点示范,推动算力产业链协同布局。依托全国一体化算力网络国家枢纽节点建设,以“东数西算”工程为牵引,以打造千亿级数据信息产业链为目标,建设庆阳数据中心集群,推进“上云用数赋智”行动,不断增强数字产业化发展活力,加速推进产业数字化转型,加快发展数字经济,力争将庆阳打造成为“东数西算”数据融合创新示范区、西北人工智能产业创新示范基地和红色数据集聚区。到2025年,庆阳国家数据中心集群新增2.5 kW标准机架30万个,数字经济核心产业产值达到1 000亿元,形成具有较强核心竞争力的数字经济生态体系,带动庆阳经济实现大幅跃升。力争到2030年,庆阳国家数据中心集群累计新增2.5 kW标准机架80万个,数字经济核心产业产值达到2 700亿元。

#### 4.1.2 省级层面——加快融入数字中国内循环格局

算力资源作为数字经济时代的“石油”,合理优化布局具有极其重要的战略意义。但目前我国东西部算力资源分布总体呈现出“东部不足、西部过剩”的不平衡局面。甘肃等西部地区现有数据中心上架率很低,产能利用率、上架率

提升空间巨大。截至2019年年底,甘肃省已建设运行的300个机柜以上数据中心有36个,数据中心按折合2.5 kW机架达到59 012架,数据中心机架上架率仅为45%,这一数值不仅显著低于东部地区平均水平(60%~70%),也低于全国平均水平(50%)。庆阳作为国家部署在西部的数据中心集群之一,建设超大规模的算力集群,提供高水平的智算能力,打造国家“东数西算”源网荷储智慧零碳示范园区,提升本地算力服务水平,是促进东西部算力和数据资源流动、加速数字中国内循环链条中的关键一环,是落实国家对算力网络枢纽节点(甘肃)部署的重要任务。

#### 4.1.3 集群层面——打造产城一体的“紧耦合”模式

数据中心产业被称为“不冒烟的钢厂”,一直被界定为高能耗产业,并受到能耗指标审批等方面的严格限制。因此,绿色集约化发展成为数据中心未来的重要发展方向。

庆阳数据中心集群,应在借鉴国内外数据中心集群建设经验的基础上,以绿色集约为主线,创新探索数据中心集群“紧耦合”模式,通过制度层面强化协调实现用地、用能、网络、产业、投资5个方面的统筹,避免盲目上马、无序浪费现象,强化集群内部与东西部枢纽节点之间的统筹联动,通过招商产业进行强链、补链、延链,不断完善集群内产业生态体系,探索设计东西部集群间产业联动模式,打破东西部集群间创新主体间的联系阻隔,加强东西产业集群间交流合作,避免出现“核心利润留在东部、低端运维放在西部”的局面,保障“东数西算”工程实施的可持续性<sup>[11]</sup>。

## 4.2 建设步骤:庆阳数字集群产业园区建设三步走战略

### 4.2.1 产业创新发展期(2022—2023年)

这一时期建设的重点任务是:推进基础设施建设和招商引资工作。一是要完善产业园区水、电、道路、绿化、市政管网、生活服务等基础设施,优化连接北京、上海、西安等重点城市的基础电信网络。二是以国家“东数西算”示范项目为牵引,推动金山云、秦淮数据、中国能建等企业落地,保障重大项目实施,形成示范效应,助推产业起步发展。围绕庆阳数据中心集聚的特色优势,发展数据中心资源租赁基础服务和增值服务,丰富数据中心产业集群。三是以数据中心建设为依托,积极引进能够承载西部算力资源需求的华为云、阿里云、腾讯云等云计算企业,为东部算力需求旺盛地区提供算力资源服务。四是要加快算力服务中心城市建设,在提升园区管理服务效率的同时,发展数据中心产业相关软硬件开发及设备制造产业,力争数据中心相关设备实现本地制造。

2023年,重点在以下6个方面发力突破:加速产业园基础设施建设、快速提升算力规模、高质量展开跨域算力网建设、加快建设算力调度服务枢纽、积极推动智慧应用和提速提质招商选资。

### 4.2.2 产业生态提升期(2023—2024年)

这一时期建设的重点是:促进人工智能和零碳产业要素集聚及创新应用培育,初步建立东数西算产业生态。一是要做强做大智算产业体系,建成数据中心集群规模不低于30万架标准机架。二是要全面优

化创新创业环境,加快建设一批创新创业载体,成立产业发展基金,建立数字经济人才培养基地、东数西算产业研究院等,打造完善园区配套和政府服务、金融服务、企业运营服务体系。三是大力引进智能产业体系,探索发展智能数据、智能语音、智能机器人等人工智能关键产品在本地落成组装产线。四是结合庆阳市产业现状及数字化转型需求,促进人工智能与能源、农业、物流、文旅等实体经济深度融合,推进人工智能应用与创新,加快打造数字服务产业“集聚区”。

到2023年年底,信息基础设施支撑能力和服务水平显著提升,庆阳核心数据中心集群直连网络体系初步形成,满足到“北上深”等重点城市20 ms以内的时延,集群内大型、超大型数据中心机架数量占总量的60%以上,城市数据大脑初步建成,政务服务更加高效协同,一代信息技术与重点产业发展深度融合,惠民公共服务能力明显提升,网络安全综合能力显著增强。

#### 4.2.3 产业高地铸造期(2024—2025年)

这一时期建设的重点是:推进人工智能服务支撑体系建设,深度拓展人工智能应用场景,打造智算、智能、智产的完整产业生态。以算力资源为依托,全面推广人工智能在政务服务、数据服务、产业转型领域的应用,以政务服务为杠杆、以数据服务为重点、以产业应用为催化,按需扩容相关基础设施、产业创新载体,进一步巩固产业创新发展成果。以智慧零碳产业园区为载体全面建成国家算力网络枢纽甘肃节点,打造甘肃数字经济高质量绿色发展战略高地,形成产业融合、项目聚集、资金配套的一体化发展格局。

到2025年年底,累计新增2.5 kW标准

机架30万个,庆阳成为国内领先、省内引领的数据中心集群和应用创新中心。5G网络实现城区和重点乡镇全覆盖,集群内大型、超大型数据中心机架数量占总量的80%以上,运行电能利用效率(power usage effectiveness, PUE)达到1.2以下,可再生能源平均使用率达到100%,城市数据大脑赋能城市高效发展,数字装备制造产业体系初步建立,与数字经济发展和社会数字化治理相适应的体制机制全面确立。

#### 4.3 建设任务

庆阳集群建设围绕数据信息千亿级产业链建设,全面实施“智算枢纽”1357行动计划(即以庆阳国家算力枢纽集群为核心,建设具有低价、绿色、精品特色的“一级算力资源”、搭建覆盖省内外、服务全国的算力资源调度“一张网”,打造以大数据中心建设软件开发、设备租赁及增值服务、云计算、安全信创为主的“智算”,以智能数据、智能语音、智能机器人、服务器芯片、服务器生产组装、液冷服务器及制冷配电、信息通信等电子信息制造关联产业和数据中心配套设施产业为主的“智能”,以人工智能应用服务产业、数智融合与应用融合高价值赋能产业为主的“智产”“三条支撑产业链”,优化提升红色旅游、新型能源、医疗健康、智慧农业、智算智造“五类应用”,强化实施算力规模提升工程、直连链路联通工程、园区基础设施工程、算力资源调度工程、数据要素聚合工程、数字产业招商工程、要素服务保障工程“七大工程”),完成以下七大任务:部署智能基础设施、加速数据要素流通、构建数字产业化生态体系、推动产业数字化转型升级、推进数字政府建设、推进智慧社会建设、筑牢网络安全屏障。

#### 4.3.1 部署智能基础设施

一是夯实信息网络基础设施。打造泛在融合的基础网络设施。提升互联网流量承载能力和互联互通能力,推进“全光网城市”建设,建设工业互联网基础设施,加快5G基站及配套设施建设,打造低时延、高可靠、广覆盖的新一代通信网络<sup>[12]</sup>;加快推进物联网设施部署,建设多场景、立体覆盖的移动物联网,实现城区全覆盖,支撑智慧城市、数字农业等物联网应用;加快建设高性能计算基础设施,打造梯度层次化演算能力。二是统筹大数据基础设施。提升大数据基础设施水平,引导数据中心向规模化、集约化、绿色化、智能化方向发展,提升数据中心跨网络、跨地域数据交互能力,强化算力统筹和智能调度;加快大数据平台建设,形成布局合理、连接畅通的一体化服务能力,形成全市一区七县“一云承载”的共建共享共连的云服务体系。三是推动市政基础设施智能化转型。建立空天地一体的感知体系,部署射频识别(radio frequency identification, RFID)技术标签、多类条码、复合传感器节点等感知设施,推动城市公共基础设施管理智能化;统筹推进感知设施集约部署,实现感知设施的集约化建设和共建共享,实现城市感知设施规划与土地利用总体规划、公共建筑、住宅建筑、市政设施、交通等规划“多规合一”。

#### 4.3.2 加速数据要素流通

一是提升数据采集汇聚能力。探索建立政府和社会互动的数据采集机制,有序推动政务数据与社会数据融合应用,建立政府部门引导、市场化运作、多主体协同合作的社会数据采集体系;拓宽全市数据

采集渠道,形成企业和行业数据库,构建行政收集、网络收集、有偿购买、无偿捐赠、传感采集等多种方式的数据资源归集体系。二是加速数据资源共享开放。建设庆阳市级数据共享交换平台,实现与国家级平台、省级平台的数据共享交换。建立数据共享交换考核评估机制和管理办法,以评促建,推动数据共享工作取得实效;有序推进公共数据资源开放。实现地理信息、道路交通、公共服务、经济统计、资格资质、环境保护等数据资源的有序开放,向公众提供数据产品查询、数据下载、应用接口等服务。三是推动数据资源开发利用<sup>[13]</sup>。建立数据治理标准规范,构建城市元数据管理、数据处理、数据集成、数据关系模型,开展数据处理、机器学习、深度学习等数据分析处理服务,提升数据融合应用能力。充分利用数据共享交换平台,构建一体化的数据治理与数据智能分析平台,开展政务大数据分析服务应用试点,逐步形成各领域业务需求驱动的大数据治理决策模式;通过平台对接、数据接口、数据集导入、应用接口调用等方式,依法依规汇集、调度政务数据、行业数据和社会数据,实现政府数据与社会数据的融合开发应用。

#### 4.3.3 构建数字化产业生态

一是发展大数据和云计算产业。重点布局数据算力产业,依托数据中心、5G基站、庆阳互联网数据专用通道等新型基础设施建设,围绕网络传输、数据存储、海量数据计算等积极对接东部城市数据存算需求,引导数据存算业务逐步向庆阳转移;重点发展大数据应用产业。建设大数据清洗加工基地、大数据分析处理基地,引进培育数据清洗、脱敏、分析挖掘、可视化等大数据企业,培育壮大大数据服务产业;建

设全国领先的能源化工大数据、煤电大数据、旅游大数据等一批精品数据平台,构建面向大数据相关领域的公共技术和服务平台,着力推广行业大数据应用。“东数西算”数据融合创新示范区、西北人工智能产业创新示范基地和红色数据集聚区,形成融合发展集聚效应和区域协同发展新格局,为工业、金融、医疗、园区、教育等更多的领域和行业提供通用的人工智能服务,快速集聚以红色文化为主体的数据要素,形成红色主题产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系。三是推动新兴数字产业发展。积极布局人工智能、5G等新兴技术领域。重点发展新一代人工智能产业,支持研发和推广智能化水平和可靠性较高的智能产品或模块。抢抓5G商用机遇,培育和强化5G在VR/AR、4K/8K高清视频、智能电视、远程医疗等领域的应用;发展区块链技术应用产业。开展区块链创业孵化、应用推广、技术培训等服务,推动区块链在农产品溯源、金融征信、供应链服务、共享储能、数据共享等领域应用落地;建立分布式能源共享区块链平台,运用区块链技术开展政务数据共享和联盟链应用探索,实现数据权属可界定、数据来源可验证、数据使用可追溯、数据内容防篡改。发展数字内容产业。以数字内容生产为方向,丰富数字媒体、数字出版、3D动漫、虚拟现实游戏和视频等数字内容供给,打造特色鲜明的数字文化创意产品,推动技术研发、教育培训、衍生品及服务设计运营等产业链上下游发展,构建形成新业态。四是大力发展智能制造产业。推动显示照明设备、汽车电子、物联网传感元器件、智能终端等电子信息制造业发展,打造甘肃省重要的电子信息产品研发制造中心,着力打造产业生态,形成兼具研发、生产、销售于一体的新型显示设备制造产业集群;发展大数据硬件制造业。发展容量可弹性调

整的工业数据中心,支持绿色数据中心制冷、配电等相关设备研发与制造,形成以数据中心为核心的配套装备制造产业集群;优化智能制造产业布局。重点依托庆阳中心集群“东数西算”产业园区、西峰北部工业园区,形成高端要素集聚平台,引领全市智能制造产业发展。庆阳中心集群“东数西算”产业园区大力发展绿色大数据中心,集聚大数据应用、云计算服务、信息技术外包服务、信息传输服务等产业,打造综合性信息产业基地;重点推广物联网、大数据、人工智能等技术应用,打造电子商务、智慧物流等特色应用产业基地。西峰北部工业园区<sup>[14]</sup>,在发展高端制造的同时,适时向电子产品制造业上下游延伸,同时大力发展智能制造产业,打造电子产品制造业和智能制造产业集群。

#### 4.3.4 推动产业数字化转型升级

一是加快推动工业数字化转型。积极布局工业互联网应用,向庆阳石化炼化、能源装备制造、化工新材料研发等重点行业提供数据采集、数据集成、数据分析、开源工具、微服务、应用开发等平台服务;率先在能源、化工等优势产业领域推进信息化和工业化两化融合管理体系建设,推进石化产业、现代农业机械、综合能源服务等传统制造业向数字化、网络化、智能化方面转型;搭建工业数字化创新服务平台,提升工业数字化服务能力,为企业提供开放共享的信息技术服务;推进能源化工数字化,实现软件与服务、设计与制造资源、关键技术与标准的开放共享。二是深入推进农业数字化建设。推动农业生产数字化,推进农业从单品种向生产、加工、流通、销售、消费的全产业链数字化转型,推动肉羊、肉牛、生猪、家禽规模养殖场智能化改造;推动农业经营数字化。培

育“互联网+订单农业”，以销定产，开展有机、绿色农产品的“个性化”网络定制和集团定制生产方式；推进农业生产智能化无人化。推进物联网感知、卫星遥感、地理信息等技术在生产监测、精准作业、智能指挥等农业生产全过程的集成应用，实现播种、施肥、喷洒农药、除草等农业生产全过程无人化；大力发展农村电商，实施“互联网+”农产品出村进城工程，全面打通农产品线上线下营销通道。三是培育服务业数字化新业态。加快数字技术与生产性服务业深度融合，推进生产性服务业数字化发展；推动移动互联网、人工智能、大数据、云计算等技术与生活性服务业深度融合，推进生活性服务业数字化智能化发展；探索电子商务与支柱产业、龙头企业相结合的电商新模式，鼓励开展农产品“基地+社区直供”电子商务业务，大力发展电子商务。

#### 4.3.5 推进数字政府建设

一是完善数字政府基础支撑体系。建立完善统一的政务服务一体化平台，确保政务云稳定安全可靠；构建一体化大数据底座，提升数据要素价值。二是提升网上政务服务水平。依托全省统一App服务平台“甘快办”，切实提升数字政府服务能力，持续提升“互联网+政务服务”水平。三是创新数字治理模式。构建宏观经济数据库，提升经济监测智能研判，加强就业、产业、投资、消费、电力等多源数据的汇聚共享；创新数字生态治理模式，推进数字技术在生态治理领域的应用，切实提高生态环保治理能力。以自然资源资源“一张图”为基础，搭建全市统一的覆盖土地、矿产、测绘业务，融合自然资源的物联感知、资源开发利用、生态修复等信息的智能化管理平台，构建自然资源管理决策应用体系，

提升自然资源管理水平。四是完善政府协同监管体系。建设全市统一的社会信用信息数据库和共享平台，完善社会组织、企业等信用信息公示系统，完善社会信用信息共享体系；健全数字化市场监管体系，促进政府监管规范化、精准化、智能化；建立覆盖全市的食品药品数字化监管平台和安全风险监测体系，创新数字化食药监管模式。

#### 4.3.6 推进智慧社会建设

一是强化城乡智慧化治理与服务。推进智慧城市建设，加快数字乡村建设，推进智慧社区综合信息服务平台建设，着力打造一批示范性“未来社区”。二是发展智慧公平教育文化服务。构建庆阳“人工智能+大数据+服务+教研”的教育大数据交换平台，推进全市各类教育教学资源的整合共享和深度应用。三是构建普惠精准智慧健康服务。持续推进“互联网+医疗健康”“五个一”服务行动（“一体化”共享服务、“一码通”融合服务、“一站式”结算服务、“一网办”政务服务、“一盘棋”抗疫服务），切实解决群众看病就医“急难愁盼”问题。四是完善智慧化基本社会保障体系。构建庆阳市“人社电子档案袋”，整合各类线上渠道，与实体大厅服务联动，实现全业务、多渠道的便捷服务。五是积极推进智慧文旅建设。构建高效完善的旅游管理体系，提升全市景观、道路、公共服务设施的智慧化水平，推进智慧景区建设。

#### 4.3.7 筑牢网络安全屏障

一是完善网络安全保障制度体系。完善安全管理机制，落实网络安全检查、等级保护、风险评估、应急处置等制度，建

立数据应用违规惩戒机制,建立安全威胁情报的共享机制;规范数据应用安全管理。强化党政机关网络、云平台和网站安全防护管理,探索建立数据安全管理制度和企业社会化数据应用审查机制,开展重点行业数据安全监督检查,保障电信、互联网、工业等重点领域的数据安全。二是提升态势感知和风险防控能力。通过对网络和信息安全数据的汇聚共享及关联分析,提升网络安全态势感知能力,增强网络信息安全风险监测、研判、预警、处置和溯源能力;建立健全高效统一的网络安全风险通报机制、安全测评机制和应急处置机制,逐步健全网络安全应急处置机制,实现对网络安全重大事件的统一指挥协调和响应处置。三是强化重要数据安全技术支持。加强防攻击、防篡改、防泄露、防窃取、防病毒能力建设,完善数据容灾备份,推进网络安全支撑体系建设,保障重要信息系统及关键数据资源的安全。

#### 4.4 建设重点

未来庆阳数据集群建设的重点是:发展“东数西算”三大产业——核心产业、衍生产业和赋能产业;形成三大产业体系——智算体系、智能体系和智产体系;建设一个园区——绿色化、科技型、安全式智慧园区。

##### 4.4.1 发展“东数西算”三大产业

“东数西算”三大产业包括核心产业、衍生产业和赋能产业。

###### (1) 发展“东数西算”核心产业

“东数西算”核心产业包括数据中心及业务、云计算产业、数据服务产业、安全信创产业。

①发展数据中心及业务。数据中心及业务,就是利用相应机房设施、带宽、机柜等网络资源为用户提供计算、存储、技术服务、数据库系统、服务器、虚拟主机、云空间等应用服务,主要包括主机服务器托管、服务器带宽等网络资源虚拟化租赁、机柜租赁,整合机房所有网络资源进行分布式计算、效用计算、负载均衡、并行计算、网络存储、热备份冗余和虚拟化。重点发展数据中心资源租赁基础服务和增值服务,丰富数据中心产业集群,推动数据存算产业发展。

②发展云计算产业。云计算就是通过网络将分散的计算、存储、软件等资源进行集中管理和动态分配,使信息技术能力如同水和电一样实现按需供给,具有快速弹性、可扩展、资源池化、广泛网络接入和多租户等特征,是信息技术服务模式的重大创新。发展云计算产业要积极引进承载算力资源需求的云计算企业,为东部算力需求旺盛地区传统的算力资源服务和基于算力资源的全产业链云服务。打造专业智能的云服务产业,发展大数据应用产业。发展重点是:提升基础云服务能力,探索新型云服务市场,推动云应用发展落地。2025年,力争智能数据服务产业产值达到40亿元。

③发展数据服务产业。抓住产业数字化转型和新一代信息技术发展的市场机遇,立足于本地资源优势和产业发展特点,强化数据资源化建设,提升数据服务能力,推动数据、算力、算法联动发展。做强做大庆阳数据清洗、加工、标注业务,发展智能数据服务产业,为全省、东部省份尤其是长三角等地提供定制化数据标识产品,打造我国首屈一指的数据标注服务集聚区。

④发展安全信创产业。构建数据安全管理体系,强化相关队伍的安全保

密意识,为网络信息系统安全运行创造条件。培育壮大数据存算配套数据安全产业,构建数据安全服务体系,打造服务全国的“产业+软服务+硬产品”一体化安全信创产业生态,推进信创产业模块化发展。2025年,力争安全信创产业增加值达到20亿元。

### (2)发展“东数西算”衍生产业

“东数西算”衍生产业包括数据中心信息技术(information technology, IT)设备产业和配套基础设施产业(如图1所示)。数据中心IT设备产业主要包括数据中心服务器及零部件制造业、集成电路产业、存储设备及零部件制造业、网络设备制造业,这些构成了算力与网络传输的基础。数据中心配套基础设施产业涉及数据中心机房的“风火水电”,主要包括输配电设备制造业、制冷与空调设备制造业以及储能等配套基础设施产业,主要为IT硬件提供稳定电力供应和适宜的温度环境。

①发展数据中心IT设备产业。瞄准行业重点企业,有序开放市场,重点发展数据中心机柜、电源、储能装备等数据中心IT设备制造及配套产业,探索布局发展半导体产业,建设全市及周边地区的数据中心服务器保障基地。积极引入以机柜、服务器为重点的装备制造产业。

②发展配套基础设施产业。推动存算相关核心元器件发展,培育数据中心配套设施其他产业。协同庆阳能源产业发展优势,面向电源、储能设备、输配电设备、光伏设备及元器件等产业方向强化布局;探索布局发展传感器、分立器件等半导体领域以及其他高端智能硬件和装备产品等加速布局,引进服务器芯片、存储芯片等关键零部件研发生产项目。探索发展全模块化不间断电源(uninterruptible power supply, UPS)产品,打造高效、节能、低

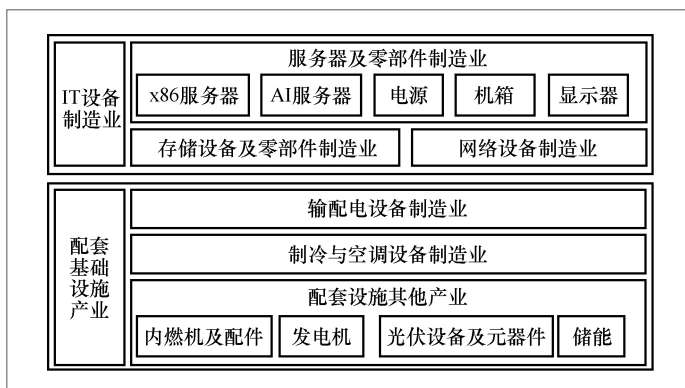


图1 数据中心核心产业范围示意图

耗的新能源产品,支持研发新一代储能电池、集散式光伏逆变器、光伏配件等产品。

### (3)发展“东数西算”赋能产业

“东数西算”赋能产业包括数字农业、智能制造和数字服务业。

①发展数字农业。立足本地农业资源优势,激发本土需求,超前布局关键农业数字化薄弱环节,培育壮大庆阳市农业数字经济,推进农业大数据建设,推动农业领域科技创新,助力打造庆阳农业现代化产业体系。

②发展智能制造。在“东数西算”园区内部引进或培育一批智能制造关键技术和核心部件企业和项目,发展以工业机器人为重点的智能硬件和装备产业,加快推进传统工业企业智能制造升级,大力发展智能制造产业,为就近承接园区内算力基础设施建设工程提供便利,也可向周边节点输送关键技术和通用平台,做大做强工业增值服务。

③发展数字服务业。加快以文旅为代表的服务业转型发展,推进智慧物流产业数字化转型,鼓励发展“互联网+”车货匹配、网络货运、小商品同城配送等新业态新模式,让服务业成为数字经济发展的有效助力。

#### 4.4.2 形成三大产业体系

通过发展“东数西算”的核心产业、衍生产业和赋能产业,形成智算体系、智能体系和智产体系三大产业体系(如图2所示)。

##### (1) 强大智算体系

做大做强包括软硬件开发及设备制造产业、设备租赁及增值服务产业、云计算产业、安全信创产业在内的智算体系。

##### (2) 形成智能体系

大力引进和形成包括智能数据服务产业、智能语音产业、智能机器人产业在内的智能体系。

##### (3) 形成智产体系

形成并培育壮大包括智慧能源、智慧物流、智慧文旅、智慧农业在内的智产体系。

#### 4.4.3 建设绿色化、科技型、安全式智慧园区

##### (1) 顺应国际集群园区算网的建设趋势

国际主流园区的普遍做法是基于“数据交换中心+数据交换平台”,打造算力网络一体的运营管理中心。国际各大数据中心园区布局发展的重点方向是建设以算力网络运营能力为核心的数字基础设施。国际先进数据中心数据运用龙头服务商龙头Equinix,为应对客户对集群数据、算力、网络的管理调度需求,从“向互联网数据中心(internet data center, IDC)客户提供物理交叉连接/直接连接等互联服务”过渡到“基于全球化布局,打造数据交换中心”,最终通过“搭建

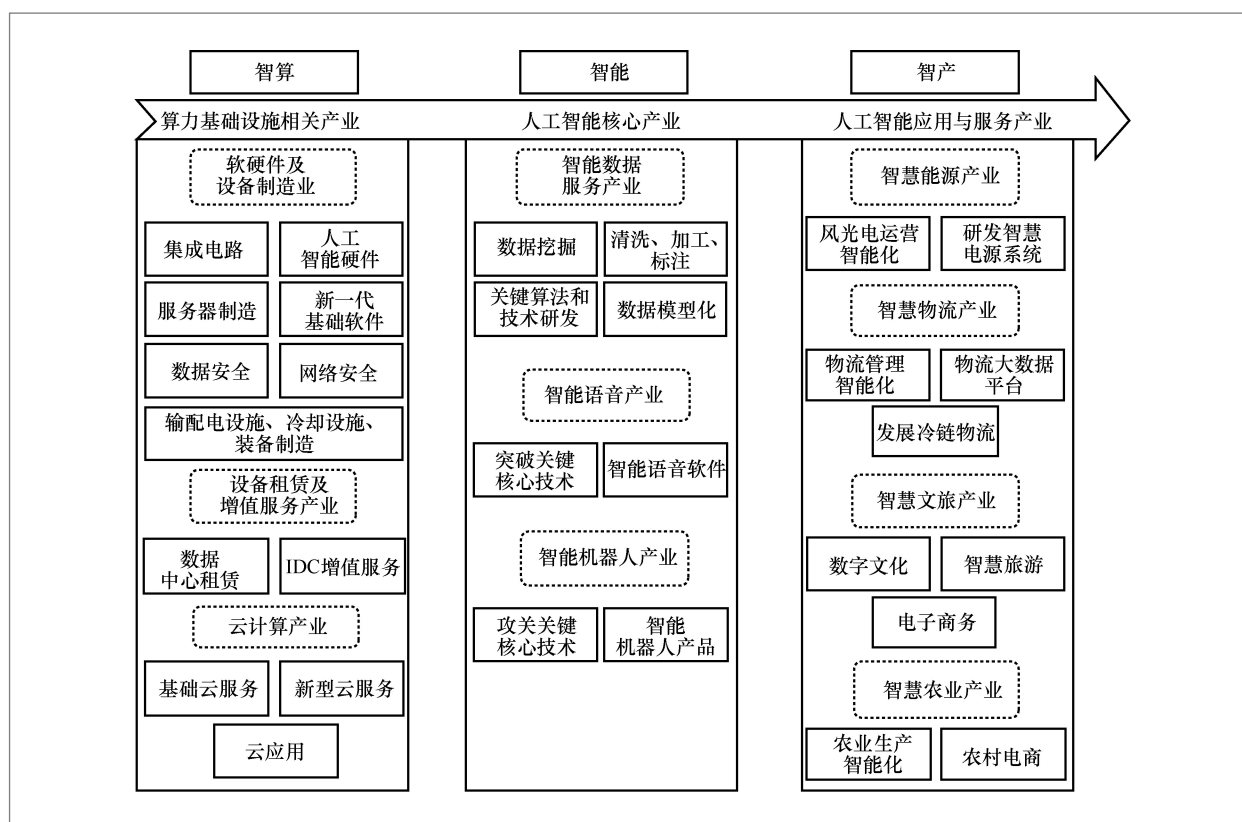


图2 智算、智能和智产“三大产业体系”示意图

数据交换中心和平台,通过软件优化互联服务,提供互连解决方案”,构建集群园区算网,形成以“互联服务”为核心竞争力。

#### (2) 借鉴国内智慧园区建设的成功经验

2022年3月,重庆仙桃数据谷被授予“2021年度全国版权示范园区(基地)”称号;2021年11月5日,深圳湾科技生态园被广东省制造强省建设领导小组办公室拟推荐为广东省首批特色产业园;1995年经国家科技部批准,广东省科技厅、广州市科技局、广州市白云区人民政府共同投资建设广州民营科技园,园区为国家级科技园;2021年3月,正式宣布建成国内首个可再生能源“碳中和”智慧园区——北京亦庄碳中和智慧园区。以上4个智慧园区,在发展核心理念、总体架构、基础设施建设、数字平台建设、业务应用建设5个方面的成功经验对庆阳智慧园区建设均有值得借鉴的经验启示。

①核心理念方面。深圳湾科技生态园以“聚集创新资源、整合产业链条、强化创业培育”为主线,以全面感知、互联互通和大数据开发利用为核心,积极推进智慧园区建设。广州民营科技园以“低碳园区”为发展理念,助力园区实现能源智能管理与长效运营,通过创新为产业园区建设输出可复制化治理经验。北京亦庄碳中和智慧园区的解决方案以智慧能源理念作为先导,力图打造出一个可感知、可思考、可执行的绿色园区生态系统,这样既可以满足负荷需求相对简单的商业园区,也可以有效应对存在复杂用能需求的“工、商、居”复合型园区需求<sup>[15]</sup>。

②总体架构方面。各园区在智慧园区建设总体架构方面,普遍按照“X+…+N+Y”的框架制定,但是对X、N和Y的设定以及

框架层级上却有比较大的差异。如广州民营科技园将园区指挥大脑单独作为一层,突出园区大脑在智慧园区建设中的作用;重庆仙桃数据谷智慧园区将基础网络层单独设置一层,作为总体架构的底座,突出对基础网络建设的重视。

③基础设施建设。目前各智慧园区建设均考虑Wi-Fi+5G的无线网络以及支撑物联感知的窄带物联网(narrow band internet of things, NB-IoT),以上两方面网络建设可以被认为是新型智慧城市建设的首要考虑建设内容,同时注重“多网融合”发展。另外,根据园区自身发展定位和需求,信息技术基础设施布局也有比较大的差异。如广州民营科技园积极探索智慧多功能杆应用,盘活园区公共资源的同时优化智慧城市基础网络服务能力;深圳湾科技生态园加强物联网监测传感器等智能终端的应用,融合应用新一代信息技术快速提升园区感知能力。

④数字平台建设。4个案例园区均建设了基于数据交换共享智慧园区的数字孪生平台或大数据平台,可以认为这两项是智慧园区建设的核心基础。如广州民营科技园积极推进数字孪生智脑中心建设,通过园区二三维引擎、遥感影像、三维建模等方式,实现了数字空间和物理空间的智能关联以及园区数据和网络数据的融合,初步实现现实园区运行在数字世界的实时动态呈现,为园区运营提供时空资源支撑。北京亦庄碳中和智慧园区依托地理信息系统(geographic information system, GIS)二三维一体化平台,整合园区二维、三维数据资源,实现对亦庄园区物理空间数据的储存、管理、运算、分析、显示,并支持与位置服务系统、物联感知系统集成,实现室内的人员定位与导航,实现园区安防、通行、

能效、资产、设施等态势的实时感知与监测预警,实现统一视图的园区可视化管  
理,供上层应用如智能运营中心等应用  
集成。

⑤业务应用建设。在业务应用方面,  
各园区建设内容主要围绕智慧通行、智慧  
节能、智慧社区、数字办公、智慧安防等方  
面展开,基本包含智慧园区发展的方方面  
面,各园区根据自身园区发展需求,寻找相  
应的建设场景。如深圳湾科技生态园按照  
业务驱动、场景主导原则,针对园区管理的  
痛点和难点,构建了智慧安防、智慧能源、  
智慧通行、智慧产业服务等智慧化应用场  
景;北京亦庄碳中和智慧园区则聚焦于园  
区的长效节能运营,打造智慧电力、智慧水  
务等智慧化应用场景。

总之,要按照“绿色化、科技型、安  
全式智慧园区”战略定位,深化5G、云计  
算、大数据、数字孪生等新一代信息技术  
与城市各领域的融合,按照“软件+硬件”、  
“应用+服务”发展路径,打造“看得见、  
摸得着、可感受、会思考”的智慧园区。到  
2030年,基本达成数字基础设施泛在先进、  
数字大脑中枢创新融合、管理运营体系  
实用实效、公共服务体系普惠便捷、智能运  
营中心可视可控、安全支撑体系自主可控,  
实现“六一六全”总目标,即“一网感知、  
全局掌握,一脑汇聚、全时赋能,一图可  
视、全域治理,一站服务、全速驱动,一网  
联动、全维协同,一体安全,全维可控”,  
积极创建国家数据中心集群数字化建设  
最佳实践区和应用示范区,打造“西部领  
先、国内一流”的创新型智慧园区(如图3  
所示)。

## 5 结束语

“东数西算”是继“西气东输”“西电

东送”“南水北调”后又一项国家重要战  
略工程,通过构建数据中心、云计算、大  
数据一体化的新型算力网络体系,将东部  
算力需求有序引导到西部,优化数据中心  
建设布局,促进东西部协同联动<sup>[16-18]</sup>。国  
家算力西迁给西部地区带来了发展机遇,  
庆阳以其地理位置优越、交通区位优势明  
显、地质结构稳定、安全系数较高、气候  
适宜、能源资源富集、电力供应充足、网  
络基础良好、人才培育基地和人才保障  
机制保障优势进入国家的视野,获得发展  
先机。自2022年2月“东数西算”工程全  
面启动以来,庆阳集群在产业发展、园区  
建设、算力网络建设和营销模式创新等方  
面取得了一些成绩,但还面临内外部竞争  
激烈、产业基础薄弱和数字化人才缺乏  
等挑战,存在信息化建设缺乏统筹指引、  
信息基础设施不足、创新驱动发展能力不  
强和数字经济发展潜力未完全释放等问  
题。未来,在国家层面要积极加入国家算  
力基础设施化布局,省级层面要积极融入  
数字中国内循环格局,集群层面要努力打  
造产城一体“紧耦合”模式,在产业创新  
发展期、产业生态提升期、产业高地铸造  
期,努力完成部署智能基础设施、加速数  
据要素流通、构建数字产业化生态体系、  
推动产业数字化转型升级、推进数字政  
府建设、推进智慧社会建设和筑牢网络  
安全屏障“七大任务”,重点发展“东数西  
算”核心产业、衍生产业和赋能产业,形  
成智算体系、智能体系和智产体系,把庆  
阳集群建成“绿色化、科技型、安全式”  
智慧园区。

## 参考文献:

- [1] 丁建峰. “东数西算”我区电子信息产业发展  
迎来重大机遇[N]. 宁夏日报,2022-03-

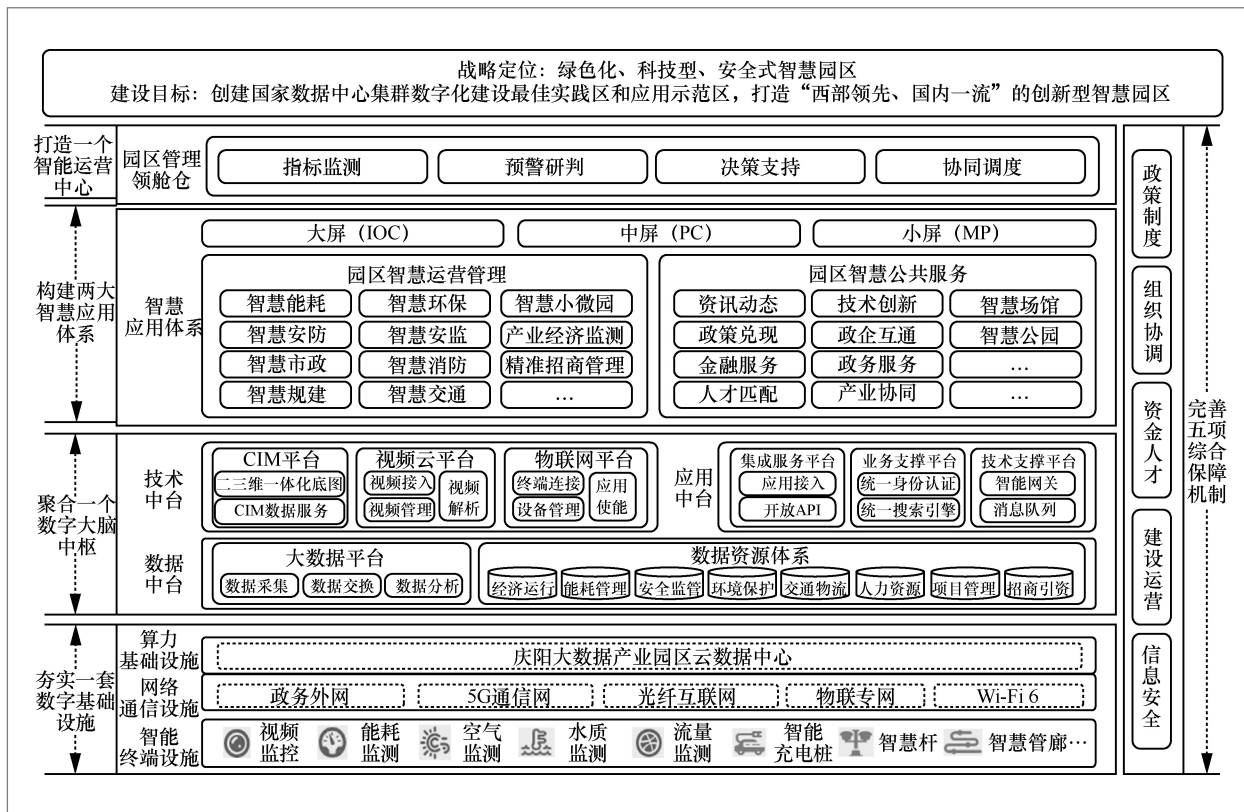


图3 庆阳“东数西算”产业园区智慧园区总体架构

01(008).  
 DING J F. The development of the electronic information industry in our district has ushered in great opportunities[N]. Ningxia Daily, 2022-03-01 (008).  
 [2] 王珍. “东数西算”来了编织数字经济时代“算力网”[J]. 科学大观园, 2022(6): 14-17.  
 WANG Z. “Eastern number and western calculation” came to weave the “computing power network” in the era of digital economy[J]. Science Grand View Garden, 2022(6): 14-17.  
 [3] 王建冬. 庆阳节点: 建设条件得天独厚推动落实未来可期[J]. 通信世界, 2022(7): 22-24.  
 WANG J D. Qingyang node: the construction conditions are advantaged to promote the implementation of the future period[J]. Communications World, 2022(7): 22-24.  
 [4] 杨洁, 何昱璞. 释放发展潜能“东数西算”算力向西火热挺进[N]. 中国证券报, 2022-06-28(A04).  
 YANG J, HE Y P. Release the development potential, the computing power of “east and west” is advancing to the west[N]. China Securities Journal, 2022-06-28 (A04).  
 [5] 孟月. 甘肃移动: 依托独特区位优势全力参与庆阳节点建设[J]. 通信世界, 2022(7): 27-28.  
 MENG Y. Gansu Mobile: relying on the unique location advantages to fully participate in the construction of Qingyang node [J]. Communication World, 2022(7): 27-28.  
 [6] 闫慧. 借“东风”强算力拥抱“数字”向未来[N]. 甘肃日报, 2022-04-24(006).

- YAN H. Use the “east wind” to embrace the “number” to the future [N]. Gansu Daily, 2022-04-24(006).
- [7] 郭倩, 许晋豫. 新基建赋能数字经济[N]. 中华工商时报, 2022-06-29(008).  
GUO Q, XU J Y. The new infrastructure enables the digital economy[N]. China Business Times, 2022-06-29(008).
- [8] 郑腾飞. 我国电子信息产业面临三大结构性隐忧[J]. 中国经贸导刊, 2021(10): 52-55.  
ZHENG T F. China’s electronic information industry is facing three major structural concerns[J]. China Economic and Trade Guide, 2021(10): 52-55.
- [9] 杨维刚. 关于加快数字经济发展的提案[J]. 中国科技产业, 2020(6):20.  
YANG W G. Proposal on speeding up the development of the digital economy[J]. China’s Technology Industry, 2020(6): 20.
- [10] 哈那嘎日. 借鉴深圳经验推进建设数字鄂尔多斯的几点思考[N]. 鄂尔多斯日报, 2021-11-24(005).  
HANAGA R. Drawing on the experience of Shenzhen to promote the construction of digital Ordos[N]. Ordos Daily, 2021-11-24(005).
- [11] 王建冬. 加快推动“东数西算”培育壮大算力经济[J]. 大众投资指南, 2022(6): 41-42.  
WANG J D. Accelerate the promotion of “eastern digital and western computing” to cultivate and strengthen the computing power economy[J]. Public Investment Guide, 2022(6): 41-42.
- [12] 郭启光, 邢智仓. 发展数字经济建设数字内蒙古[J]. 实践(思想理论版), 2019(12): 45-47.  
GUO Q G, XING Z C. Develop digital economy and build digital Inner Mongolia[J]. Practice (Thought and Theory Edition), 2019(12): 45-47.
- [13] 赵绘存, 任立业, 马莉莎. 天津国家自主创新示范区“新基建”发展策略研究[J]. 创新科技, 2022, 22(2): 54-62.
- ZHAO H C, REN L Y, MA L S. Research on the development strategy of “New Infrastructure” in Tianjin National Independent Innovation Demonstration Zone[J]. Innovation Technology, 2022, 22(2): 54-62.
- [14] 武燕. 培育发展数字经济引领鄂尔多斯市经济高质量发展[J]. 北方经济, 2021(1): 62-66.  
WU Y. Cultivate and develop the digital economy to lead the high-quality economic development of Ordos City[J]. Northern Economy, 2021(1): 62-66.
- [15] 李帅. 金风科技: 做真正适合中国的智慧园区[J]. 能源, 2019(9): 89-91.  
LI S. Goldwind Technology: to be a smart park truly suitable for China[J]. Energy, 2019(9): 89-91.
- [16] 石勇, 寇纲, 李彪. “东数西算”战略与问题的分析研究[J]. 大数据, 2023, 9(5): 3-8.  
SHI Y, KOU G, LI B. Analysis and research on the strategy and problems of “Channel Computing Resources from the East to the West”[J]. Big Data Research, 2023, 9(5): 3-8.
- [17] 李俊杰, 姬浩浩. “东数西算”驱动西部地区经济增长的内在机理与对策[J]. 中州学刊, 2022(9): 23-30.  
LI J J, JI H H. The inherent mechanism and countermeasures of the economic growth in the western regions driven by “east data and west calculation”[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2022(9): 23-30.
- [18] 钱德沛, 栾钟治, 刘轶. 从网格到“东数西算”: 构建国家算力基础设施[J]. 北京航空航天大学学报, 2022, 48(9): 1561-1574.  
QIAN D P, LUAN Z Z, LIU Y. From grid to “East-west Computing Transfer”: constructing national computing infrastructure[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics, 2022, 48(9): 1561-1574.

## 作者简介



王华存(1967-),男,省委党校研究生,甘肃省人民政府文史研究馆党组书记、馆长,主要研究方向为区域经济、城市经济、数字经济、产业经济等。



刘伯霞(1966-),女,省委党校研究生,甘肃省社会科学院研究员,主要研究方向为区域经济、数字经济、城市经济、农业经济等。



丑一斐(1972-),男,甘肃省庆阳市工业和信息化局党组书记、局长,主要研究方向为数字经济、数据基础制度建设、数字社会、数字政府等。



朱洪林(1963-),男,甘肃省经济研究院副院长,主要研究方向为数字经济与数据治理。

收稿日期:2023-08-10

通信作者:刘伯霞,179817920@qq.com