

SOCIAL ECONOMIC VALUE  
AND  
REGIONAL DEVELOPMENT EVALUATION  
OF CLOUD COMPUTING

阿里云



中国社会科学院财经战略研究院  
National Academy of Economic Strategy, CASS

# 云计算

的社会经济价值和区域发展评估

阿里云研究中心

# 序

随着新一代信息技术与实体经济加速融合发展，人类社会在解决一个个难题的过程中不断开发应用新的技术、创造新的生活。例如，2003年“非典”催生了电子商务，通过互联网改变了人们的生产生活方式；2020年的新冠疫情，培育壮大了直播带货、网上医疗、在线教学等新模式，让大家更加认识到了数字化转型所带来的巨大效益。

云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术，在疫情防控和复工复产中发挥了巨大作用，成为中国经济转型和高质量发展的重要支撑。其中，云计算作为重要的网络计算模式和关键应用基础设施，以信息流带动技术流、资金流、人才流、物资流，促进了资源配置优化，加速信息技术与各行业的交叉融合，催生了新业态、新模式，成为提升信息化水平、培育壮大新业态、推动数字经济发展的重要驱动力量。持续推动云计算发展，有利于加快软件和信息技术服务业发展，推动信息技术与实体经济深度融合，深化供给侧结构性改革，带动全社会数字化、网络化、智能化水平整体提升。

“加快云计算基础设施建设布局，持续深化传统行业上云”是工信部近年来的重点工作。而当前如火如荼的“新基建”，也为中国的云计算产业带来了全新的发展机遇和挑战。目前，云计算作为一种基于大数据的共享服务模式，通过搭建数据平台、优化计算方式、丰富应用场景，不断提升社会治理的精细化水平和公共服务的便捷化水平。如何投资建设能发挥“新基建”的最大功效？企业上云对社会发展有什么作用？中国目前的云计算发展有哪些特征？怎样可以更好地提升中国整体以及各地的云计算发展水平？云计算到底如何运行？云平台如何助力社会治理？云服务怎样影响你我生活？这些都是各级政府所关心的话题，本研究工作重点对这些问题进行了系统定量的研究，详细梳理了云计算经济价值和发展现状，并对下一步云计算发展提出了切实可行的建议，相信会对如何回答或解决这些问题有所参考。

是为序。

王建伟

工业和信息化部信息技术发展司副司长

联合出品 | 中国社科院财经战略研究院、阿里云研究中心

指导委员 | 刘湘雯、刘松、夏杰长

研究团队 | (阿里云) 宿宸、麻芑、张靓、刘明、王佩杰、张影强；(社科院) 李勇坚、刘奕

设计统筹 | 王甸甸

# 主要结论

云计算自诞生之日起就被视为改变社会的“通用目的技术”（General Purpose Technology），但是时至今日，云计算除了自身产值带来的经济价值外，对整个社会经济发展所做的贡献，例如生产效率的提升等，却仍缺乏系统定量的研究。特别是在当今错综复杂的国际形势下，以云计算为代表的新型基础设施，肩负着激发中国经济发展潜力的重任，如何进行投资建设才能让新基建的价值最大化，成为十分必要且迫切的研究课题。

基于此，本研究采用计量经济学方法，对中国市场份额最大的云计算服务企业阿里云平台上数据进行分析，科学论证云计算的社会经济价值以及当前中国各区域的云计算发展现状。研究发现：云投入可以加速创新，缩小区域经济鸿沟，驱动经济高质量增长。具体包括：

- 以云计算为代表的新基建，对GDP的拉动效果是传统基建的1.2倍；
- 当某地区的云上数据存储量达到一定规模后，云计算对GDP的额外带动作用可再提升73%。目前北京、上海、浙江、广东已越过“门槛”；江苏、福建、四川即将越过“门槛”；而其他省份距离“门槛”仍有一定差距，需继续加大云计算投入；
- 上云企业数翻倍，全要素生产率可提高0.7个百分点，显著提升经济发展质量；
- 未来5年，云计算将至少带来300万个新增高质量就业岗位；
- 中国大陆城市的云计算发展水平分层、分化现象明显，可划分为5个梯队，并在数量上呈“金字塔”型分布：深圳、杭州、北京、广州4个城市组成“云一线”梯队，发展水平遥遥领先；成都等14个城市组成二线梯队，与一线梯队差距明显，但呈现出加速追赶态势；由80个三线、101个四线和138个五线城市组成的云计算中低线梯队，仍未充分享受到云计算红利；
- 中国云计算发展水平呈现东高西低、南强北弱的空间格局，区域集聚特征显著，已形成长三角、大湾区和京津冀三大高地，且城市群内中心城市的辐射带动效果突出；
- 政府引领是推动地方云计算发展的重要因素：不论是广东、浙江等经济发达省份，还是贵州、内蒙古等经济相对落后地区，政府通过业务上云示范和产业政策驱动等方式，有效提升了当地云计算发展水平；
- 区域间云计算发展水平差距远大于GDP差距，且低线城市的云计算发展增速明显低于高线城市，考虑到云计算对社会经济发展的重要作用，应尽快加大在云计算欠发达地区的投入，以免产生“数字鸿沟”。

云计算的社会  
经济价值和区域  
发展评估

# 云计算的社会经济价值和区域发展评估

Social economic value and regional development evaluation of cloud computing

## 1 “云朵红利”： 云计算的社会经济价值 ..... 5

- 6 云计算对GDP的带动作用
- 9 云计算对经济质量的提升作用
- 12 云计算对社会就业的贡献

## 3 云计算发展的政策建议 ..... 32

- 32 将云计算纳入经济创新发展指标体系
- 33 通过定向政策推动“云下沉”
- 34 通过发行云消费券等措施引导中小微企业上云
- 35 发挥政府应用云计算服务的示范带动作用

## 导语 ..... 4

## 2 中国云计算 区域发展现状评估 ..... 14

- 15 评价指标体系设计
- 17 整体发展情况
- 20 城市分项指标表现
- 27 区域发展特征

## 结语 ..... 36

# 导语

2020年伊始，一场突如其来的新冠疫情“黑天鹅”，让全球经济经历了一场严峻的考验，也永远地改变了历史的发展轨迹。以云计算为代表的新一代信息技术，不论在疫情防控还是在生产生活保障中，都得到了广泛应用并发挥了重要作用，充分展现了数字经济的价值与潜力。在后疫情时代，随着企业复工复产的稳步推进，“上云用数赋智”成为社会共识，企业上云迈入新一轮高峰期，数字化转型进程显著提速。

为了对冲疫情影响、提振国内经济，中央政府规划部署“新基建”相关工作，既承接“旧基建”经济增长的引擎功能，又作为驱动经济结构转型升级的技术支撑。2020年4月20日，国家发改委首次就“新基建”概念和内涵作出正式解读，将云计算明确作为新基建的重要组成部分。**云计算作为新型基础设施的核心环节，是大数据、人工智能等新技术的关键底座，更是推动传统产业数字化转型、支撑数字经济发展的的重要力量。**

云计算对社会发展的贡献是毋庸置疑的，但囿于方法和数据的限制，目前有关云计算对经济体量的拉动作用、社会生产效率的提升效果等宏观经济影响的研究很少，特别是缺少系统性的定量研究。与此同时，政府、企业和投资者在做出产业投资决策时，也缺乏科学可用的“度量衡”工具，对地方的云计算发展水平进行客观评估。如何投资建设才能让“新基建”发挥最大效能，促进国民经济高质量发展，迫切需要一套科学可量化的指标体系提供参考。

基于此，本研究将采用计量经济学方法，结合阿里云平台2016年1月—2020年6月数据，深入研究云计算的社会经济价值，并分析中国各区域的云计算发展现状特征，最后针对中国云计算市场发展给出政策建议。阿里云是中国最大的云计算服务厂商，根据IDC 2019Q4公有云市场数据，阿里云IaaS+PaaS市场占有率达42.0%，足以代表整个行业的发展情况。此外，在本研究中仅计入IaaS、PaaS产品数据，未计入SaaS产品数据。如将SaaS产品纳入考虑，云计算的社会经济价值将更为可观。

### 关于计量经济学

计量经济学以经济理论和统计资料为基础，通过运用数学、统计学方法与电脑技术建立经济计量模型，定量分析研究具有随机性特性经济变量之间的关系。计量经济学的数量化方法是实证研究的支柱，没有它，就谈不上现代意义的经济学研究。

**“经济学要依赖于计量实证，才能成为一门科学。”**

——著名经济学家杰弗里·伍德里奇 (Jeffrey M. Wooldridge)

# 1 云计算的社会经济价值和区域发展评估

## “云朵红利”： 云计算的社会经济价值

多项研究结果表明，应用云计算服务可以提升企业的竞争力。例如，云计算服务可为企业提供进入全球市场的机会<sup>①</sup>、降低运营成本、提高战略决策的灵活性、改进客户服务体验<sup>②</sup>，并显著提升企业特别是中小企业的业务生存率和灵活性<sup>③</sup>。德勤的研究显示，在云服务方面每投资1美元，企业平均回报约为2.5美元<sup>④</sup>。而对于公共部门来说，云服务能够帮助他们在改善服务的同时优化效率<sup>⑤</sup>。

然而，对于云计算服务对社会经济发展的实际作用效果，一直以来缺乏科学的定量表征。本研究应用计量经济学方法对阿里云平台数据进行分析，进而对云计算服务的GDP拉动效果、经济质量提升作用和就业机会贡献进行定量论断，填补了学术界在云计算社会经济影响领域的空白，并可为今后制定云计算发展策略提供科学依据。

① Ross, P. K., and M. Blumenstein, 2015, “Cloud Computing as a Facilitator of SME Entrepreneurship”, *Technology Analysis and Strategic Management*, 27(1):87-101.

② Iansiti, M., and G. Richards, 2011, “Economic Impact of Cloud Computing White Paper”.

③ Wang, J., and K. McElheran, 2017, “Economies Before Scale: Survival and Performance of Young Plants in the Age of Cloud Computing”, *Rotman School of Management Working Paper No. 3112901*.

④ Deloitte, 2019, “The Economic Value of Cloud Services in Australia”.

⑤ KPMG, 2011, “Modelling the Economic Impact of Cloud Computing: Australian Information Industry Association”.

## 1 云计算对GDP的带动作用



**论断1：每100万元的云计算基础设施投入，可在传统基建对GDP拉动效果基础上额外产生6.46万元的GDP；即以云计算为代表的新基建，对GDP的拉动效果是传统基建的1.2倍**

在互联网时代，企业开拓新业务、进入新市场的主要障碍之一，就是高昂的前期投入成本，特别是昂贵的ICT资本支出。云计算服务的引入，能够显著降低企业进入和生产的固定成本，有助于企业更早更好地享受信息通信技术带来的生产力提升；与此同时，云计算服务的普及也将强化企业间的竞争，提高产量并降低加价幅度，从而对消费产生积极影响。

回归分析结果显示，云计算服务花费有助于促进我国的经济增长。云计算服务消费额每增加1个百分点，可以带动实际GDP额外增长0.0646%。结合传统基建对经济增长的贡献测算<sup>①</sup>，可知每100万元云计算支出，在传统基建可拉动30—40万元GDP的基础上，还将额外产生6.46万元的拉动效果（见图1）。也就是说，以云计算为代表的新基建，对GDP的拉动效果是传统基建的1.2倍。

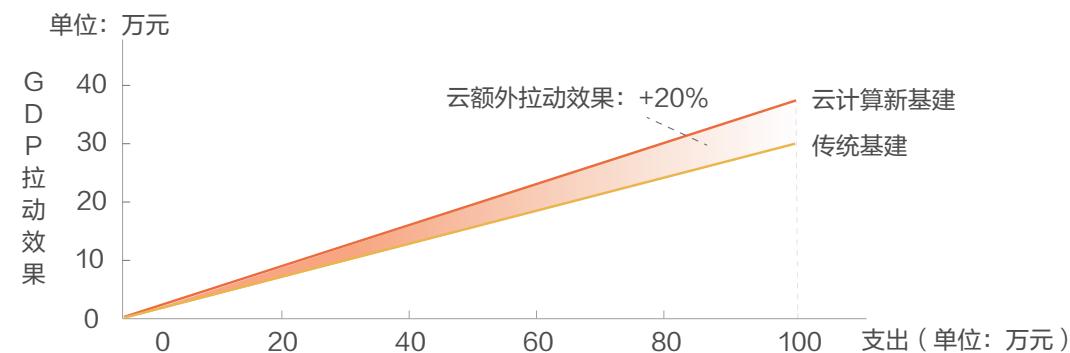


图1 云计算对GDP的带动作用

① 盛来运、李拓、毛盛勇、付凌晖，2018：《中国全要素生产率测算与经济增长前景预测》，《统计与信息论坛》第12期。

### 关于回归分析方法

回归分析 (Regression Analysis) 是一种预测性的建模技术, 它研究的是因变量 (目标) 和自变量 (预测器) 之间的关系。在本研究中, 用回归方程定量刻画云计算消费这个自变量与经济增长这个因变量间的线性依存关系。

云计算在企业中的普及, 也会通过企业间的协同效应对经济增长产生显著的带动作用。企业间的协同效应, 指一个集群中的企业由于相互协作、共享业务行为和特定资源, 将比单独运作的企业取得更高的赢利能力。

以采购云企业数为自变量的回归分析表明, 采购云的企业数平均每增加1%, 实际GDP增加0.0952%。也就是说, **如果采购云计算服务的企业数翻倍, 可带动实际GDP增加9.52%。**

以浙江省为例, 2019年全省上云企业数量达到37.78万家<sup>①</sup>, 占全省总企业数的26.8%。从本报告后续研究结果可知, 浙江省是中国云计算第一梯队的省份, 上云企业比例在国内属于领先水平, 即便如此, 浙江省仍有近3/4的企业尚未享受云计算带来的数字红利。中国企业上云发展空间巨大, 将成为中国经济发展的新动能。

#### 论断2: 从量变到质变, 云计算对经济拉动有加速效应

互联网行业具有明显的“网络效应”, 即用户数量增加时, 网络的价值会指数级放大。云计算具备类似的特性, 即随着新用户的不断加入、云计算与其他产业的深度融合, 云计算的价值将不断提升。当达到某个临界规模后, 云计算对经济系统的作用会再次放大<sup>②</sup>。

① 浙江省数字经济发展领导小组办公室, 2020: 《2019年度浙江“企业上云”工作情况通报》。

② Rohlfs, J., 1974, “A Theory of Interdependent Demand for a Communications Service”, Bell Journal of Economics and Management Science, 5(1):16-37.

考虑到企业的用户习惯养成和平台转换成本, 要实现网络效应, 通常需要跨越一个临界规模。这意味着, 同很多需要大量前期投入的技术类似, 云计算对经济的带动作用很有可能是非线性的<sup>①</sup>, 待投入达到一定规模后, 对经济的拉动作用会明显提升和加速。在计量经济学上将该现象称之为“门槛效应”。

模型结果显示, 云计算消费对实际GDP的拉动具有门槛效应: **当某地区在云上的存储数据积累达到一定规模后, 云计算对经济增长的拉动效果会再次提升, 对GDP的额外带动作用再增长73%, 从而实现从量变到质变的跨越。**对中国大陆31个省级行政区的季度数据进行分析可知, 目前北京、上海、浙江、广东等4个省级行政区已越过云上数据存储量“门槛”, 云消费额每增加1%, 实际GDP额外增加0.078%; 江苏、福建、四川三省即将越过门槛; 而天津、湖北、山东、湖南等其他24个省级行政区距离云上数据存储量“门槛”仍有一定差距, 云消费额每增加1%, 实际GDP额外增加0.045%, 为进一步提升云计算对GDP的带动效果, 需继续加大云计算投入 (见图2)。

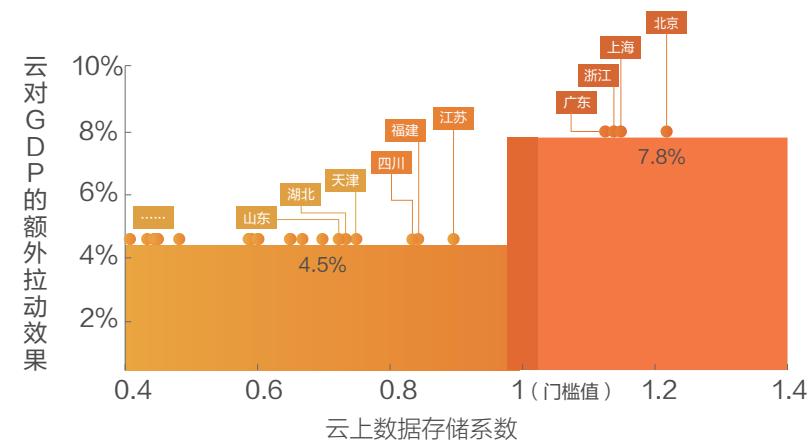


图2 云计算对GDP拉动的门槛效应

注: 云上数据存储系数, 指各省级行政区云上数据存储量相比于“门槛值”对应数据存储量的比值

① Roller, L., and L. Waverman, 2001, “Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach”, American Economic Review, 91(4):909-923.

## 关于门槛效应

门槛效应，是指当一个经济参数达到特定的数值后，引起另外一个经济参数发生突然转向其它发展形式的现象（结构突变）。其中，作为原因现象的临界值称为门槛值。为了避免人为划分样本区间带来的主观判断偏误，本研究利用门槛回归模型<sup>①</sup>对云计算的网络效应进行实证分析。

## 2 云计算对经济质量的提升作用



### 论断3：上云企业数翻倍，全要素生产率可提高0.7个百分点

早在1987年，诺贝尔经济学奖获得者索洛（Robert Solow）就注意到美国产业界普遍存在一种奇怪现象：尽管美国在信息技术上投入了大量的资源，但是这些投入对生产率的作用甚微。索洛进而提出了著名的“索洛悖论”，即除了生产率以外，计算机的作用无处不在<sup>②</sup>。

中国经济过去的高增长主要源于要素投入，表现为资本高投入和劳动力的无限供给。但2012年末劳动年龄人口的绝对下降，预示着“刘易斯拐点”的到来，以往依靠要素驱动的增长模式难以持续，必须寻找经济增长的新动能。

经济增长是由要素投入和全要素生产率（Total Factor Productivity, TFP）决定的。近年来，中国的全要素生产率保持停滞（见图3），未来经济增长的关键是提升全要素生产率。2015年3月，我国首次在政府工作报告中提出“提高全要素生产率”，进而推动经济由投入型增长转向效率型增长。2017年10月，十九大报告中明确指出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”，提出了提高全要素生产率的紧迫要求。

<sup>①</sup> Hansen, B. E., 1999, “Threshold Effects in Non-dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference”, Journal of Econometrics, 93(2):345-368.

<sup>②</sup> Solow, R., 1987, “We’ d Better Watch Out”, New York Times Book Review.

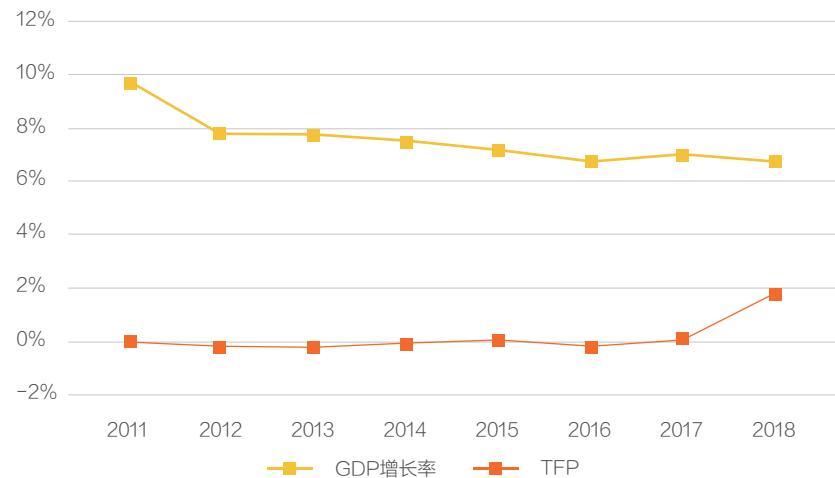


图3 2011—2018年中国GDP增长率和TFP<sup>①</sup>的变化情况

云计算的普及可以降低企业在ICT上的资本和运营支出，帮助企业以更少的ICT投入达到相同的产出水平，期间释放出的资源可以用于其他生产形式，进而带来生产率的提高，并最终实现GDP的增长。因此，探讨云计算对于全要素生产率的影响，对于判断云计算能否成为中国经济增长的新动能具有重要意义。

回归分析结果显示，云消费额每增加1%，全要素生产率可增长0.149%。也就是说，随着云计算发展水平的提高，一个地区的技术水平及要素配置效率将得到有效提升。云计算作为一种新的服务业态，其对经济的影响已经超越了产业本身，而是更多的作为一种通用目的技术、一种新型基础设施、甚至一种全新思维模式，渗透到经济社会的方方面面，改变国家的创新范式，并最终促进全要素生产率的增长。

<sup>①</sup> 张自然，2019：《中国城市TFP增长与潜在增长率》，《湖南大学学报（社会科学版）》，第6期。

研究结果还表明，云计算在企业中的普及会带来积极的生产率贡献，特别是能够提升资源配置效率。回归分析结果显示，采购云计算服务的企业数每增加1%，全要素生产率可增长0.395%。根据研究，2018年中国全要素生产率为1.7%<sup>①</sup>，那么采购云计算服务的企业数每增加1%，全要素生产率可以提升0.007个百分点。换句话说，如果采购云计算服务的企业数量实现翻倍，全要素生产率可以提升0.7个百分点，达到2.4%。

国际货币基金组织曾研究认为，如果中国把自贸区改革等推广到全国，对中国全要素生产率的贡献可达到0.8个百分点，把包括户籍制度改革在内的社会制度改革全面推进和落实，全要素生产率可提高1.3个百分点<sup>②</sup>。与这些改革措施相比，现阶段推动更多的企业采购云计算服务，不但社会成本更加低廉，而且整体收益更加可观。

### 关于全要素生产率

全要素生产率是指“生产活动在一定时间内的效率”，是衡量单位总投入下总产量的生产率指标，其本质上是一种资源配置效率。产业结构优化、企业竞争、创新竞争等带来的资源重新配置都能提高全要素生产率。全要素生产率是分析经济增长源泉的重要工具，也是制定和评价长期可持续增长政策的基础。

全要素生产率的增长率常常被视为科技进步的指标，它的来源包括技术进步、组织创新、专业化和生产创新等。在本研究中，以各省级行政区2016—2020年的季度劳动投入和资本存量作为投入变量，得到各省级行政区全要素生产率的变化指数。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1\\_37972](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_37972)



### 3 云计算对社会就业的贡献



#### 论断4：未来5年，云计算将至少带来300万个新增就业机会

云计算对就业的积极影响，主要在于它显著降低了创新创业的门槛，企业乃至个人无需花钱购置昂贵的ICT设备，很多创意和应用可以通过云端实现。特别是对于用云大户服务业来说，如果没有公有云的存在，服务业中的许多初创企业根本无法成立，新业态新模式也就无法产生。而且，迅速发展的公有云服务所需的新数据中心的建设和维护，也或直接或间接地创造了很多就业机会。但与此同时，使用公有云服务也可能使得工作从分散的数据处理转移到整合的数据中心，导致总体就业岗位减少<sup>①</sup>。但针对发达国家企业的调研表明，企业会把从IT维护等岗位释放出来的员工，重新部署到生产力更高的工作中去<sup>②</sup>。

基于我国各城市年度数据的回归结果显示，云计算的消费和普及度对服务业的就业提升效应较为显著：采购云计算服务的消费额每增加1个百分点，第三产业就业增加0.009%。已有研究表明，城市中每增加1个高技能岗位，还会带来5个消费型服务业岗位<sup>③</sup>；而如果从产业上下游联系的角度出发，每1个信息技术业岗位会带来5.731个间接工作岗位<sup>④</sup>。也就是说，每一个云计算工作岗位还将至少带来5个间接工作岗位。结合信通院和阿里云研究中心对中国云计算市场规模的预测，未来5年，云计算在中国将至少带来300万个新增就业机会。

以阿里云为例，在2020年6月9日阿里云峰会上，阿里云智能总裁张建锋表示，阿里云今年再招5000人，特别是重点吸引服务器、网络、芯片、数据库、人工智能等核心技术领域的攻坚人才。此外，成立于2017年的阿里云大学，截止2020年9月已为285家企业和700所高校提供培训和认证服务，向社会培养并输送了131万云计算、大数据、人工智能等数智化人才。随着“新基建”投入的不断加码，云计算市场规模持续扩张，以阿里云为代表的云计算服务企业将加大对人才的引进和培养力度，并带动整个云市场生态为社会提供更多的就业机会。

① Liebenau, J., P. Karrberg, A. Grous and D. Castro, 2012, “Modelling the Cloud: Employment Effects in Two Exemplary Sectors in the United States, the United Kingdom, Germany and Italy”, LSE Report.

② Liebenau, J., and P. Karrberg, 2010, “The Efficient Enterprise Project”, LSE Report.

③ Moretti, E., 2012, “The New Geography of Jobs”, Mariner Books.

④ Bivens, J., 2019, “Updated Employment Multipliers for the U.S. Economy”, Economic Policy Institute Report.