



2016全球联接指数 量化数字经济 经济进程

从联接的角度看国家经济
的转型与未来





核心观点

强大的数字基础设施是经济有质量增长的重要驱动力。

由于ICT投资以及所处的发展阶段不同，每个国家数字经济获益程度不一。

处于不同ICT发展阶段的国家，需要找到适合自身发展的数字化转型模式。

宽带、数据中心、云计算、大数据、物联网五大关键技术，正在并持续使能国家数字经济转型。

目录

04	执行概要
06	全球趋势：数字经济的万亿级市场
08	2016全球联接指数概览
10	供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素
18	2016年各国GCI表现对比分析
29	GCI得分排名变化
32	国家技术创新模式演进
36	展望2020年：数字经济时代全面来临
38	五大使能技术实现经济转型
44	运用五大使能技术打造智慧城市
47	推动产业数字化转型，构建数字经济
54	行动建议
58	案例故事
78	2016全球联接指数方法论
84	2016全球联接指数40个指标定义
89	2016全球联接指数常见问题



执行概要

明悉今天所处，洞悉明天所向。



华为推出全球联接指数（GCI），旨在通过四大经济要素和五大使能技术，共40个指标，对所研究的经济体进行评估、分析、预测，全面客观量化其数字经济转型的进程。

世界正在经历一场前所未有的变革，各国加速迈向数字经济。回顾2015年，有哪些值得关注的趋势？毋庸置疑的是，几乎所有国家都把宽带作为投资重点。

GCI得分较高的国家更聚焦提升网络下载速率和降低时延，在云计算、大数据和物联网部署方面取得了一定的进展，但这依旧无法逆转经济放缓的趋势。这是因为数据的价值还未完全挖掘出来。GCI得分较低的国家主要注重提升宽带覆盖率，云计算、大数据和物联网的发展还比较落后。因此，这些国家的生产力难以提升，也无法充分享受数字化转型的益处。

英国、马来西亚和印尼等国在2015年表现比较突出，GCI得分和排名都大幅提升。然而，由于各国GCI发展水平的不均衡，使得有些国家还无法充分享受数字经济带来的好处。

四大经济发展要素的平衡发展是数字经济蓬勃发展的前提。这四大要素为供给、需求、体验和潜力。首先，技术应用必须普及，确保政府、行业和公民都乐意使用；

其次，各国需要利用这些技术加快行业转型升级，提供良好的体验，激发人们的使用意愿；最后是充分发挥技术潜能，推动经济有质量增长，打造更美好的未来。

研究发现，一个国家的GCI得分每增长一个点，就能为该国带来以下好处：创新能力提升2.2%；竞争力提升2.1%；生产力提升2.3%。

更重要的是，GCI得分的提升能推动人均GDP增长。人均GDP是衡量国家经济健康发展的重要指标。那么，GCI得分的提升对GDP的拉动作用究竟有多大？这主要取决于各国所处的创新阶段。在本报告中，我们将国家分为四个创新发展阶段，即基础创新阶段、互联网创新阶段、数据创新阶段和极致创新阶段。目前，还没有国家达到第四阶段（后文将展开详述）。

ICT包含很多方面，但本报告主要分析数字经济转型的五大使能技术，包括宽带、数据中心、云计算、大数据和物联网。投资这五大技术（尤其是宽带）能有效推动数字经济转型，实现经济可持续发展，提升国家竞争力，为创新能力和生产力提升奠定坚实的基础。

提升联接水平没有捷径可走，各国应聚焦关键领域，根据自身所处阶段，明确发展目标，充分发挥联接潜力。

全球趋势

数字经济的万亿级市场

数字经济指经济活动由数字技术驱动。
如今，数字经济正以每年10%的增长速度发展，
是全球经济增速的三倍以上。



2015年，全球电子商务交易额高达24万亿美元，占全球交易总量的30%。其中，大部分交易是通过25亿台智能终端完成的。与全球74亿人口相比，智能终端渗透率还有很大提升空间。

2015年，很多国家发布了数字发展战略，以期实现传统产业的转型与升级。GCI得分较低的国家，如印度推出“数字印度”计划和肯尼亚发布“2030年愿景”等。GCI领跑者英国也推出了“数字转型计划”，为数字经济发展注入了一剂强心针。欧盟委员会发布了“数字经济与社会指数”（DESI），从联接、人力资本、互联网应用、数字技术融合和数字公共服务五个方面衡量成员国的数字化水平。

2015年，很多国家发布了数字发展战略，以期实现传统产业的转型与升级。

值得注意的是，全球数字化转型并不均衡。欧盟报告表明，欧盟境内有41%的企业为非数字化企业，完全数字化的企业仅占2%。欧盟各国的数字化发展水平也不均衡。2015年，数字化发展最慢的国家罗马尼亚的“数字经济与社会指数”得分，不到数字化发展最快国家丹麦的一半ⁱ。

欧盟境内有41%的企业为非数字化企业，完全数字化的企业仅占

2%

2015年，数字经济发展取得了不错的成绩。但由于全球经济低迷，在2016年1月，国际货币基金组织（IMF）将全球经济增长预期值下调了0.2个百分点，认为中国的投资和制造相对疲软，导致进出口放缓的速度超出预期。IMF还认为，中国经济下行会波及其它国家，可能会引发全球经济动荡ⁱⁱ。

尽管IMF的2016年全球经济增长预期值比2015年高出0.3个百分点，但全球经济前景并不乐观。油气、大宗商品、金融服务和制造等关键行业的就业率仍面临巨大挑战ⁱⁱⁱ。



数字经济正以每年10%的增长速度发展，是全球经济增长的三倍以上。

2016全球联接指数概览

GCI是一套独特的量化评估指标，能客观、全面地评估国家和行业的联接情况。本次研究对象涉及50个国家，这些国家的GDP总和占全球90%，人口占全球78%。



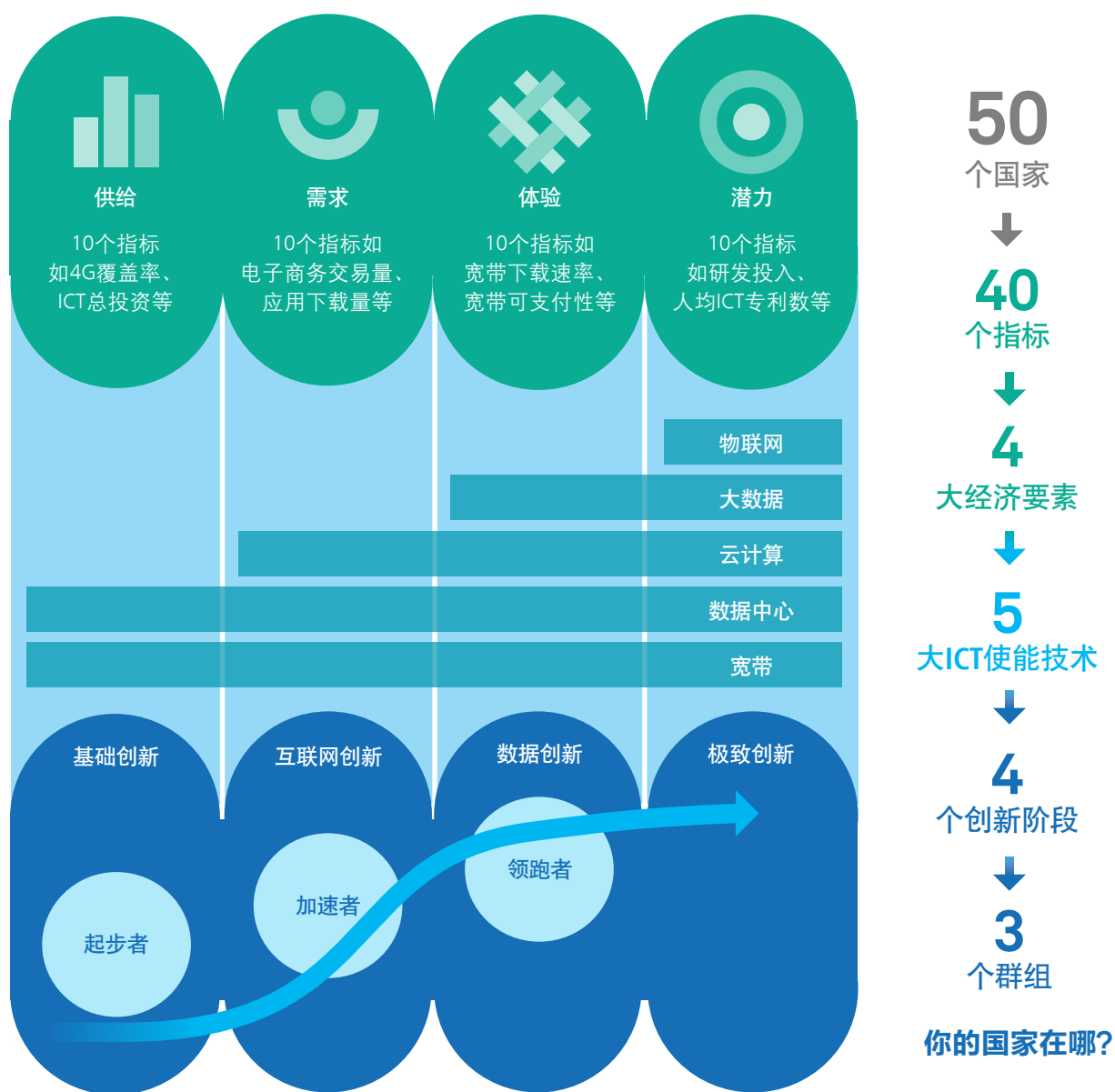
2016全球联接指数概览

本报告从纵向和横向两大维度精选40个指标。纵向包括四大要素：供给、需求、体验和潜力；横向聚焦五大转型技术：宽带、数据中心、云计算、大数据和物联网。此外，GCI对10个国家的10大垂直行业中的3000家公司进行研究，并将这些国

家的数字化转型程度与其所在国家的GCI得分进行对比，探寻其中的规律。

报告总结了最佳实践和案例分析，以期找到ICT技术驱动数字经济转型的最佳途径，并分析了各国分别处于哪个创新阶段。

GCI 2016概览



供给、需求、体验、潜力 是影响数字经济发展的四大要素

数字经济的发展进程取决于这四个方面的协同发展。

不同国家根据自身所处阶段，因地制宜，选择相应的发展侧重点。

GCI 2016通过对50个国家按照SDEP模型（供给、需求、体验、潜力）进行评估，旨在全面客观量化联接对国家数字经济转型的价值。



供给



需求



体验



潜力

供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素

供给：衡量数字经济中ICT产品和服务的现有供给水平。

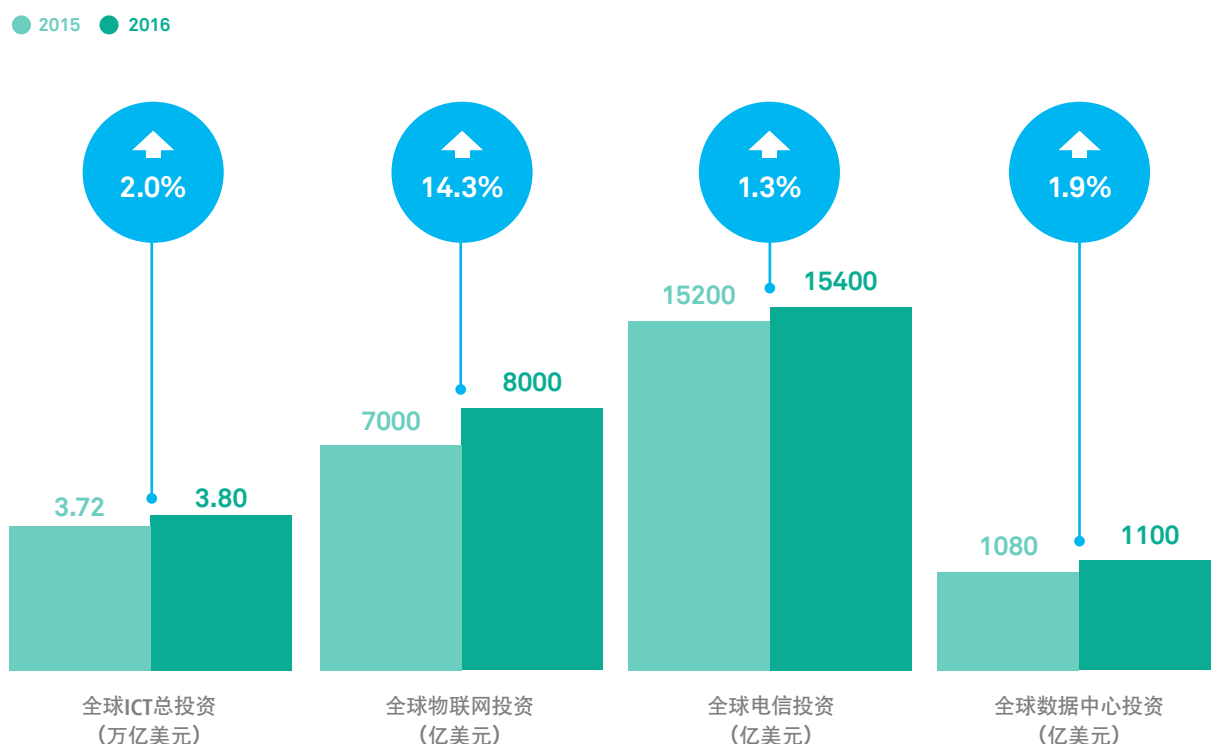
一个国家要实现泛在联接，必须确保基础设施、有线和无线覆盖、电信运营服务、数据中心等设施的建设到位。政府、企业、电信运营商、云计算提供商的投资能推动物联网基础设施、平台和服务的快速发展。用户购买IT硬件（服务器、存储和个人电脑等）、软件和服务的开支也会影响供给水平。

主要的供给指标包括国际出口带宽、4G覆盖率、光纤到户等，这些指标用来度量供给对联接的影响。供给侧的ICT投资是实现泛在联接的前提，也是构建数字经济的基础。

案例：越南积极部署高速宽带

为提供高速宽带服务，越南政府在2014年批准了五家电信运营商开展4G试点。两家电信运营商在2015年底开展了4G试点，计划于2016年年中部署4G服务。越南2015年的ICT投资也因此大幅增加，这符合越南政府ICT发展规划，以及东盟电信和信息技术部长会议通过的《东盟信息通信技术总体规划（至2020）》的要求。越南将致力于扩大高速宽带覆盖率，大力推动东盟2020规划的实现。

2015年全球数字投资概览及2016年预测



供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素

需求：衡量数字经济产业的使用现状及应用水平。

测量和分析联接需求可有效引导供给，避免不必要的浪费。政府、企业和个人在不同阶段采取不同技术主要取决于增长计划和支出，以及该技术能否为人们的生活、企业运作或国家经济带来切实好处。

基础设施及其使用方式是影响联接需求的主要因素。一旦实现联接，人们对数据、应用和服务的需求也将不断增加，从而拉动对基础设施和服务的需求和投资。通过统计移动联接数量和人们实现联接后的行为，可以测量需求的规模。

通过移动终端、物联网系统和服务器接入固定和移动宽带，可以捕捉、分析和传递联接需求侧的相关信息。此外，云服务、电子商务和应用也会影响需求。

案例：英国的媒体应用需求日益增加

虽然英国是成熟经济体，但高速光纤宽带覆盖率不到总人口的1/3，农村地区的企业和居民对此深有体会。为此，英国政府投资15亿英镑（约22.9亿美元）建设农村宽带，英国电信计划用光纤高速宽带网络替换老化的铜线网络。

此外，英国政府还引入独立电信运营商，在促进企业竞争的同时，为居民提供更多的宽带服务选择。部分村庄和农场也积极推出光纤到户计划，为当地学校和办公楼提供速率高达1 Gbps的宽带。另一方面，光纤到户网络的使用表明用户对媒体（尤其是娱乐）应用需求的日益增加，能有效推动商业模式转型。



案例：新加坡全民享受全联接“智慧国”



新加坡资讯通信媒体发展局（IMDA）推出“家庭接入”计划，为贫困家庭提供宽带服务。贫困家庭是指月收入低于1900新元（约1400美元）的家庭，至少有一名家庭成员是新加坡公民，且没有学龄儿童。“家庭接入”计划旨在为这些家庭提供100 Mbps的光纤宽带联接和平板电脑，每月补贴6新元（约4.4美元）。

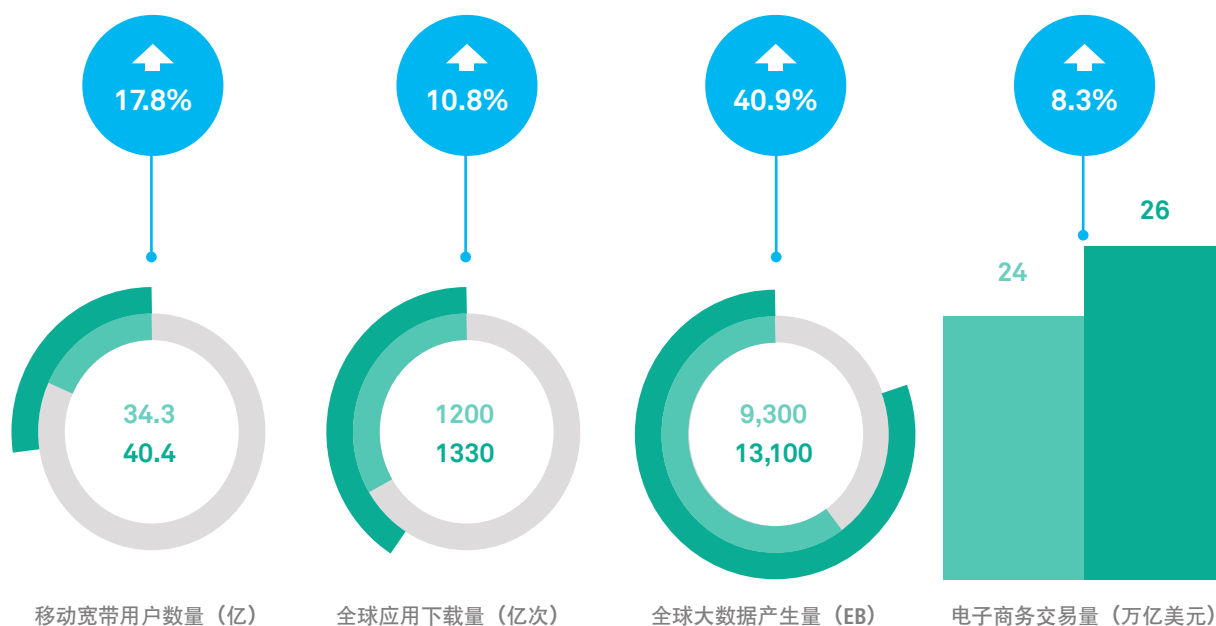
该计划将在四年内惠及8000户家庭。新加坡资讯通信媒体发展局局长傅美晶（Jacqueline Poh）表示：“新加坡的目标是让所有人享受技术进步带来的好处。无论是视频会议、上网、还是与家人朋友在社交媒体上互动，都将造福新加坡人民，让大家在生活、学习和娱乐中享受全联接‘智慧国’带来的好处。”

一旦实现联接，人们对数据、应用和服务的需求也将不断增加，从而拉动对基础设施和服务的需求和投资。

供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素

2015年全球数字需求概览及2016年预测

● 2015 ● 2016



❖ 体验：衡量个人和企业的用户体验和满意度。

只有良好的用户体验才能拉动ICT技术需求增长。当今世界高度依赖联接，对企业来说，联接的质量、价值和可靠性会影响用户的增长、消费和忠诚度。

体验在一定程度上取决于需求响应速度。其他影响体验的因素还有宽带可支付性、宽带下载速率、电信客户满意度、数据中心、大数据分析和物联网的性能和使用体验。

为适应数字经济时代实时、按需的服务特点，IT经理们正将闪存整合到IT架构中，

采取的形式有模组、固态硬盘以及全快闪储存阵列。2015年，全球产生近9300 EB的数据，带动超过1080亿美元的数据中心投资，用以降低IT基础设施的时延，改善用户体验。

2015年
全球产生近
9300 EB
数据

新加坡政府采取
多管齐下的战略，
如开放宽带市场，
引入新企业促进竞
争，催生创新
宽带服务。

案例：新加坡提供更好的云服务

为提供更好的云服务，新加坡政府采取多管齐下的战略，如开放宽带市场，引入新企业促进竞争，催生创新宽带服务。企业通过全国光纤网络提供高性价比的云服务。

新加坡政府还推出多层云安全认证（MTCS）框架，企业可根据实际需要选择



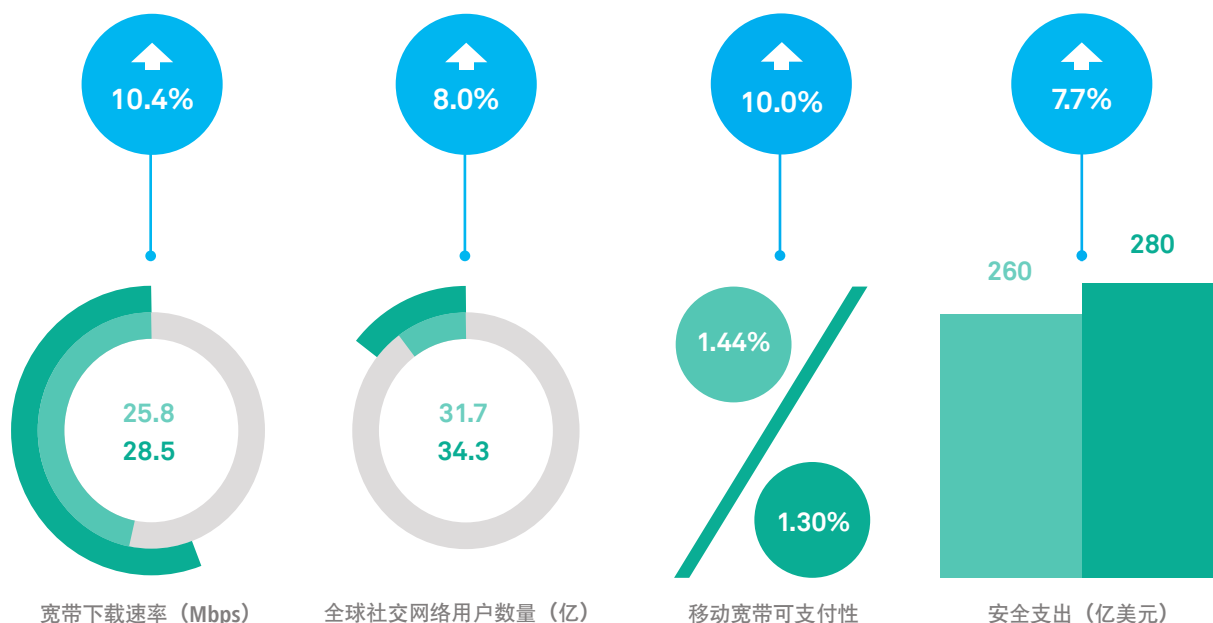
认证安全级别。自认证框架推出后，已有62家云服务提供商通过认证，有资质为其他企业提供一系列经认证的安全云服务。

此外，新加坡资讯通信媒体发展局还推出云安全评估软件即服务计划（SUCCESS）。该计划旨在通过MTCS认证的基础设施即服务（IaaS）提供商，鼓励更多软件即服务（SaaS）提供商申请MTCS认证。

通过该计划，IaaS提供商鼓励并帮助独立软件供应商（ISV）通过MTCS认证。MTCS认证与ISO27001认证和CSA的开放式认证框架类似，通过MTCS认证或其他国际认证的通信服务提供商（CSP）可申请快速交叉认证。最重要的是，该计划有助于建立全球生态系统，统一认证语言和标准。

2015年全球数字体验概览及2016年预测

● 2015 ● 2016



供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素

● 潜力：衡量ICT对数字经济的潜在推动力。

即使供给、需求和联接相关体验均已发展成熟，国家和企业也仍然需要适应世界瞬息万变的发展态势。要充分挖掘国家的潜力，政府领导人与高技能人才应加强合作。

案例：美国智慧城市举措加大数字潜力

美国政府已实践了一系列智慧城市举措，运用五大使能技术，帮助社区解决问



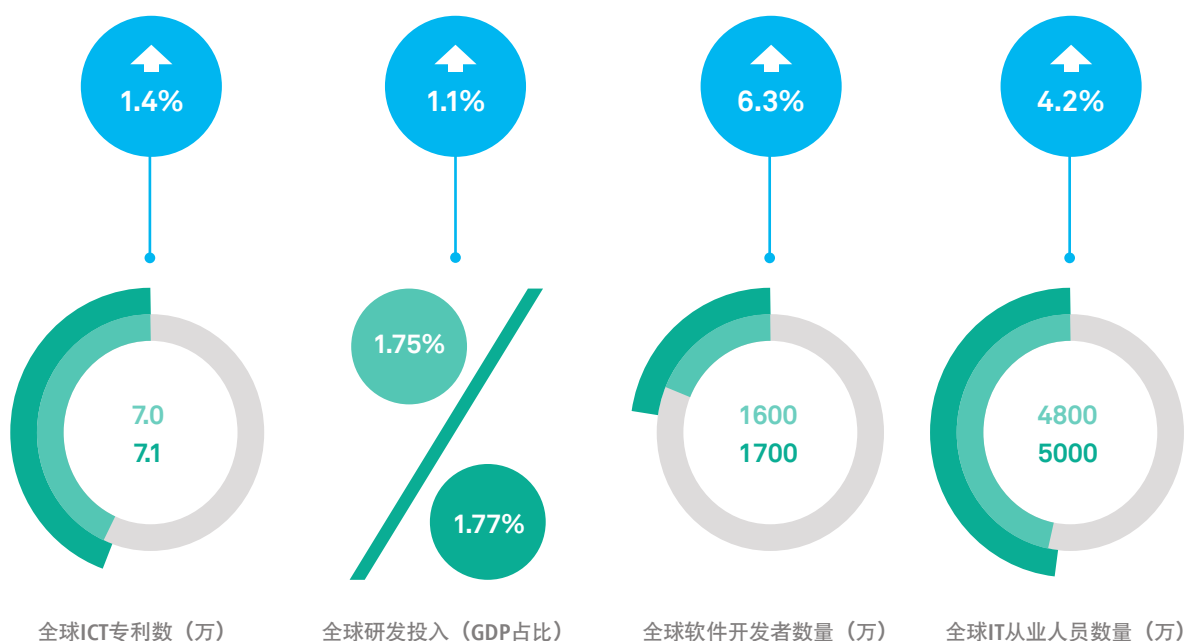
题，改善公共服务。

2015年，美国政府划拨1.6亿美元的联邦研发基金，推动25项新技术合作，重点解决交通拥堵、犯罪率、经济发展、气候变化，以及公共服务交付等方面的问题。

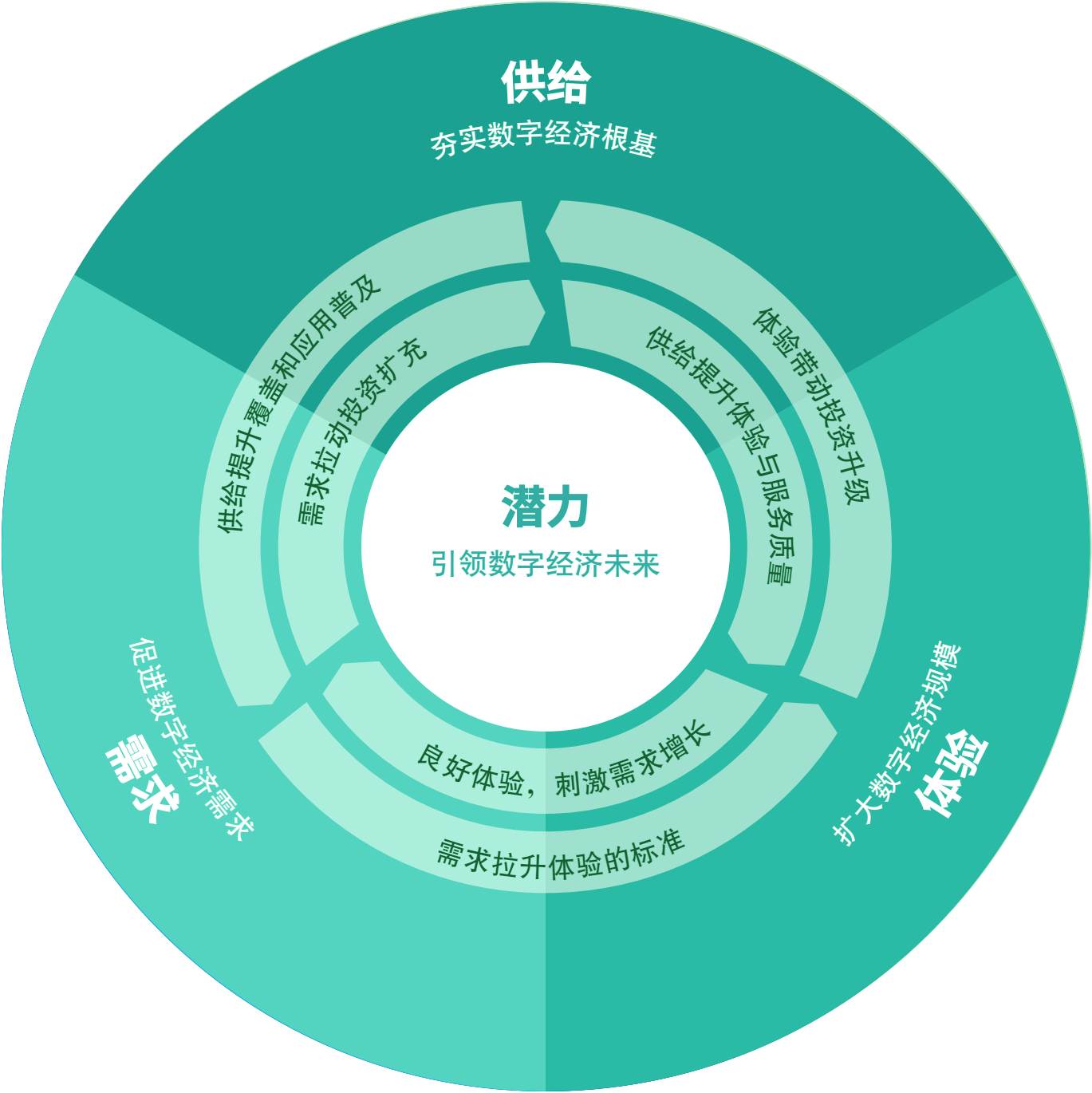
此外，美国政府还推出网速提升计划，如开发和拓展下一代互联网应用原型，使现有宽带网络速率高达1Gbps。其他举措有大数据分析、预测建模、物联网研究和部署。美国的高GCI得分和向数字经济转型的巨大潜力，得益于这些项目取得的进展。

2015年全球数字潜力概览及2016年预测

● 2015 ● 2016



供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素



供给、需求、体验、潜力是影响数字经济发展的四大要素

SDEP要素关系分析

上图总结了供给、需求、体验和潜力之间的相互作用和关系。供给指通过投资夯实数字基础设施，为有需要的民众提供充足的数字服务。供给越充足越能刺激需求增长；反过来，需求越多越能带动供给侧的投资。例如，2015年，印尼的ICT支出同比增长6%，大幅提升了移动宽带渗透率（从2014年的37%提升至2015年的50%）。宽带需求不断增加，有望带动ICT支出增长，从而进一步提升移动宽带渗透率。

需求增加通常会加剧竞争，供应商争相加大投资，以提升服务体验或质量。优质体验反过来会刺激服务需求的进一步增长。随着用户对移动宽带的的需求不断增加，供应商将争相加大投资，提高宽带下载速率和可靠性。优质体验有利于进一步刺激用户对宽带服务的需求。例如，中国不断提

升宽带速率，改善用户体验，从而带动媒资行业的投资。这推动了中国移动宽带服务的普及，使越来越多的消费者开始使用数字娱乐服务。据预测，到2018年，中国娱乐市场规模将增至8亿美元。

加大供给侧的投资，有助于推动数字基础设施升级，提供优质体验。通常，优质服务能够刺激网络升级需求，从而吸引更多供给侧的投资。例如，英国持续投资下一代宽带网络建设，提升居民的宽带使用体验。英国计划在2017年为95%的英国民众，提供速率达100Mbps的超高速宽带服务。

通过供给、需求和体验的均衡发展，各国可提升数字经济的发展潜力。供给充足，需求高涨和优质体验能助力国家经济强劲增长，加速向数字经济转型。

2016年 各国GCI表现对比分析

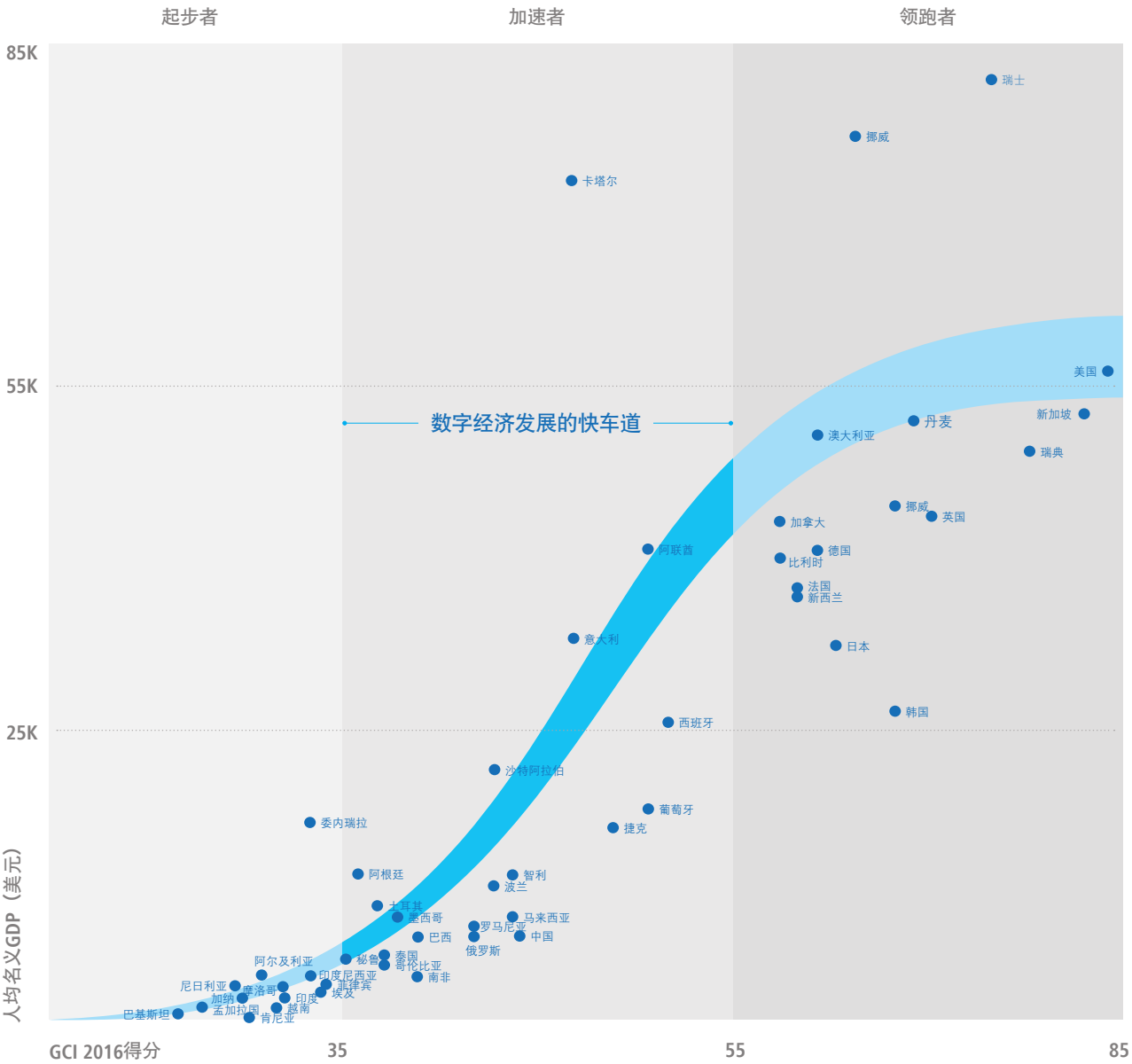
由于ICT投资以及所处的发展阶段不同，
每个国家数字经济获益程度不一。

2016年GCI排名和得分

领跑者	得分	加速者	得分	起步者	得分
1  美国	74	17  西班牙	51	38  菲律宾	33
2  新加坡	72	18  葡萄牙	50	39  埃及	32
3  瑞典	70	19  阿联酋	50	40  委内瑞拉	32
4  瑞士	68	20  捷克	48	41  印度尼西亚	32
5  英国	65	21  卡塔尔	47	42  摩洛哥	30
6  丹麦	64	22  意大利	46	43  越南	30
7  韩国	63	23  中国	44	44  印度	30
8  荷兰	63	24  智利	44	45  阿尔及利亚	28
9  日本	62	25  马来西亚	44	46  肯尼亚	27
10  挪威	61	26  俄罗斯	43	47  加纳	27
11  澳大利亚	59	27  波兰	43	48  尼日利亚	26
12  德国	59	28  沙特阿拉伯	43	49  孟加拉国	23
13  法国	58	29  罗马尼亚	42	50  巴基斯坦	21
14  新西兰	58	30  巴西	39		
15  加拿大	57	31  南非	39		
16  比利时	57	32  墨西哥	38		
		33  哥伦比亚	37		
		34  泰国	37		
		35  土耳其	37		
		36  阿根廷	36		
		37  秘鲁	35		



GCI表现和人均GDP对比图



起步者

人均GDP均值：3000美元
GCI得分：20-34

这些国家处于ICT基础设施建设的初期，重点要解决ICT的供给问题，让更多的人享受接入数字世界的权利。13个国家处于这个群组，如印度、委内瑞拉、肯尼亚等。

加速者

人均GDP均值：15000美元
GCI得分：35-55

GCI得分超过35分的国家将驶入数字经济发展的快车道，这个阶段重点解决ICT的需求，尤其是如何有效促进行业转型和经济的有质量增长，共有21个国家处于这个阶段，如中国、卡塔尔、南非、俄罗斯等。

领跑者

人均GDP均值：50000美元
GCI得分：56-85

这些国家主要来自全球的发达经济体，如美国、新加坡、英国，共有16个国家。这个阶段重点关注ICT的用户体验提升，通过大数据分析和物联网技术的应用，实现更加高效、智能的社会发展。

三类国家GCI分值对GDP增长的影响

根据各国的GCI表现，可将这些国家大致分为三个群组，分别对应数字经济转型四个阶段中的前三个阶段。在每一个阶段，ICT投资都与GDP相关，但不是线性关系，五大使能技术的发展也各不相同。各国在其转型过程中要充分权衡自身处境，进行合理投资。

起步者：GCI得分20-34

GCI得分在34分及以下的国家，处于经济转型的初始阶段，GCI对GDP增长的影响比较小。这主要是因为五大使能技术都没有得到很好的发展。如果没有可靠的互联网技术作支撑，数据中心能为企业带来的经济价值就非常有限。因此，处于这一阶段的国家的发展重点是建设宽带，这是其它四大使能技术的基础。

加速者：GCI得分35-55

加速者处于数字经济转型的第二阶段，GCI得分在35-55分之间。这些国家（或部分国家）能够利用五大使能技术创造经济价值，通过加大ICT投资最大化促进GDP增长，还有很大的潜力待挖掘。从曲线的陡峭程度看，这类国家的GCI得分每增长一个点，对GDP的影响最大，远超第一类和第三类国家。

领跑者：GCI得分56-85

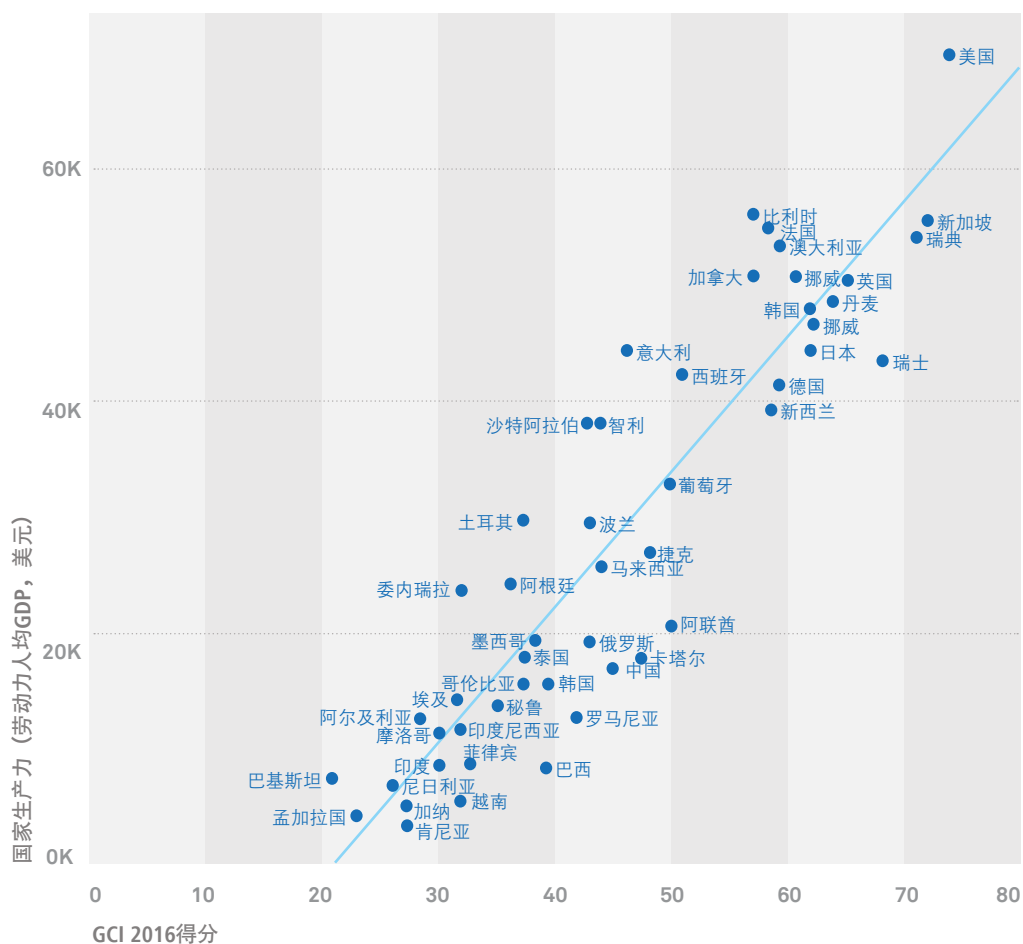
领跑者在数字经济转型的第三个阶段，由于基础服务市场趋于饱和，而大数据和物联网等新兴使能技术还未成熟，曲线又开始趋于平缓。但为了迎接下一轮增长（第四阶段）的到来，这类国家还是应该积极投入使能数字经济的发展。

GCI得分较高和GDP较高的国家更能推动创新、构筑竞争力

一个国家的GCI分值越高，说明该国的产业数字化转型环境越好。

GCI得分和人均GDP有很强的关联性，因此，投资ICT建设有助于为经济发展注入新的活力，提升效率 and 生产力，推动GDP增长。影响GDP的因素很多，但GCI得分是衡量国家数字经济发展进程的一项可靠指标。

全球联接指数和国家生产力（劳动力人均GDP）对比图



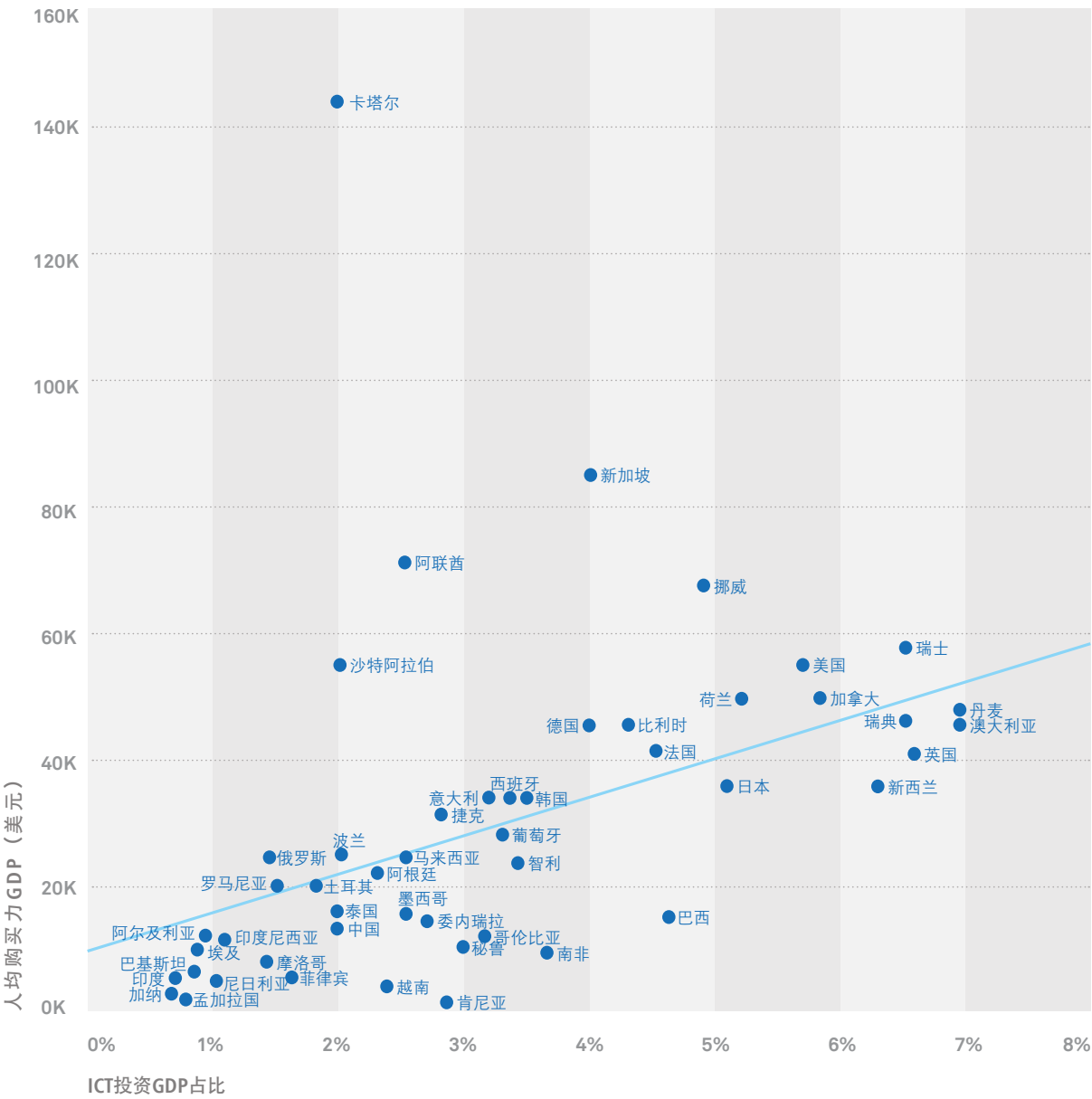
得分较高、更注重
五大使能技术投资
的国家具有更高的
竞争力、生产力和
创新力。

GCI得分较高、更注重五大使能技术投资的国家具有更高的竞争力、生产力和创新力。世界经济论坛全球竞争力指数^{IV}与全球创新指数有很强的关联性。全球创新指数由卡耐基梅隆大学、欧洲工商管理学院和联合国专门机构世界知识产权组织（WIPO）^V联合发布。

2016年各国GCI表现对比分析

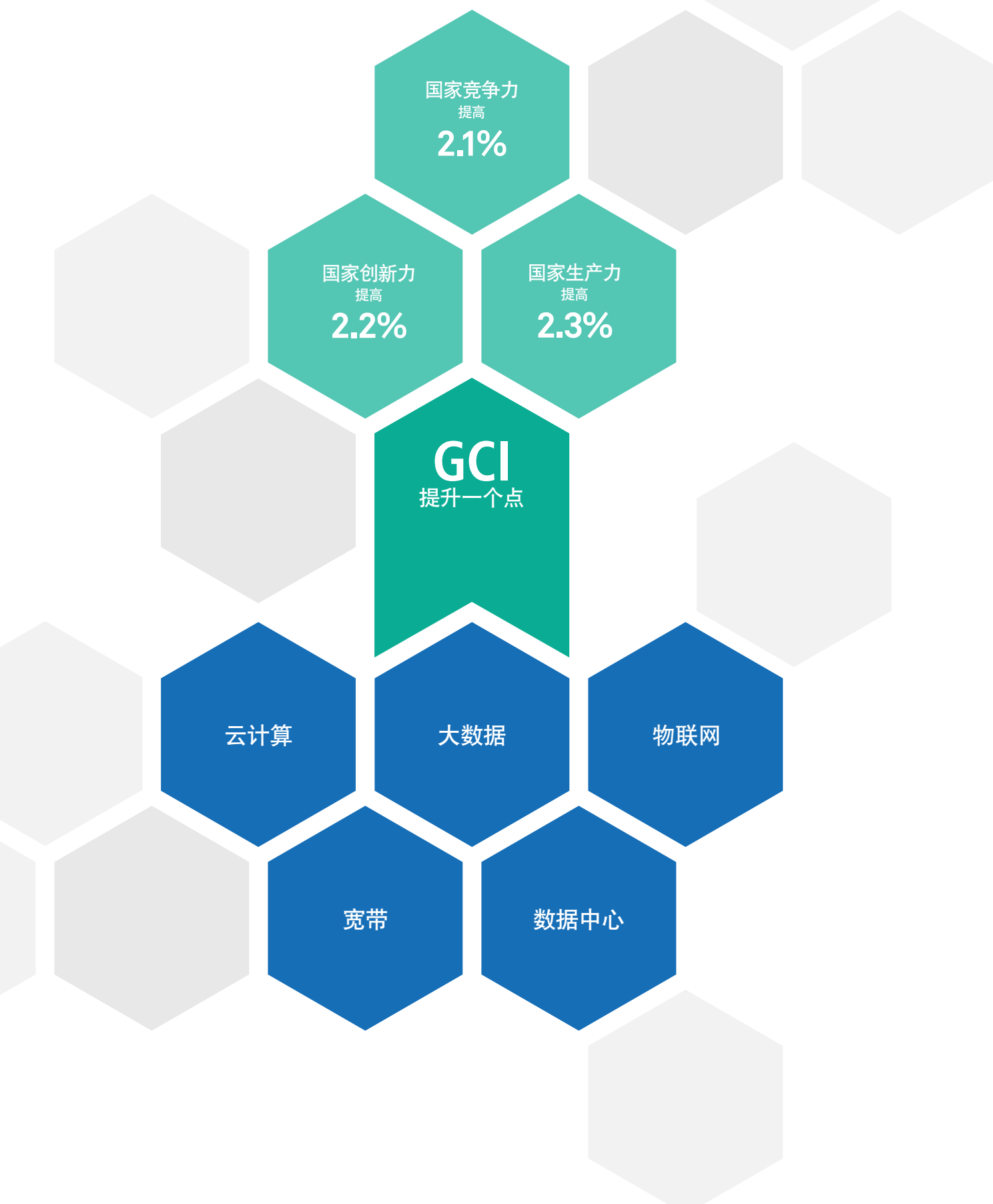
相应地，ICT投入与人均GDP表现成正相关。

人均GDP和ICT投资GDP占比



GCI一个点的撬动

基于以上分析可得出，国家GCI得分提升1个点，生产力将提高2.3%，竞争力提升2.1%，创新力提升2.2%。



SDEP的GCI得分提升情况

相比2015年，被研究的国家GCI得分有所提升，GCI平均分从43.4上升至45.5，提高了2个基点（约5%）。

各国依靠加大ICT投入，提升国家生产力、竞争力和带动创新力增长。供给、需求、体验和潜力要素相比2015年均有所增长，但供给和需求维度增长最为显著。

供给排在第二位，比2015年增长了2.1个基点（即6%）。这主要得益于4G覆盖率增长36%，以及国际出口带宽和光纤到户率的大幅增长（均为13%）。数据中心投资和物联网投资分别上升9%和7%。

2015年，各国致力于通过提升带宽和网络覆盖质量，提供计算能力强的高速宽带网络。移动宽带领域的投资大于固定宽带领域的投资，应对部署固定网络基础设施的挑战。得益于移动领域投入的增加，智能手机和物联网设备数量均有

所增长，相应地，数据消费和应用下载量不断攀升。

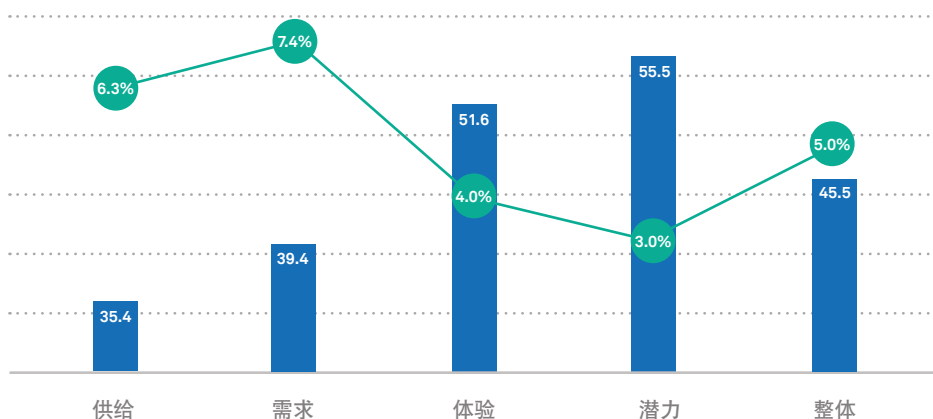
需求比2015年增长了2.7个基点（即7%），是增长最快的维度，主要由用户数据增长驱动。大数据产生量的增长率达到17%，间接促进了大数据分析需求的增长。其次是智能手机渗透率，上升了16%。再次是人均物联网设备总量，提升了11%。移动宽带用户数上升9%和人均应用下载量上升5%。

体验平均上升了4%。各国增长速度不一，GCI得分较低的国家处于扩建基础设施、普及ICT应用的阶段。虽然比2015年的宽带下载速率、电信客户满意度和移动宽带可支付性均提升超过8%，但这三个指标还需继续提升。

潜力整体得分上升了3%，主要得益于ICT市场潜力和专利数增长了8%。

四大要素的GCI得分

■ 2016 ● 相比2015年的增量 (%)



五大使能技术的得分变化对比

GCI 2016研究表明，各国仍在努力提升宽带性能。五大使能技术中，宽带得分增长最快，比2015年增长8%，这主要归功于移动宽带的增长。其次是物联网，增长了5%。再次是大数据，增长了2%。数据中心和云计算增长最慢，分别提升1%。

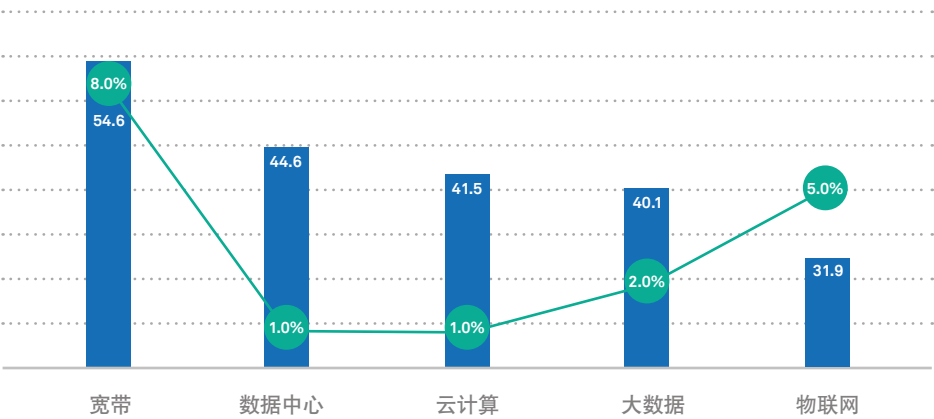
宽带和物联网技术指标增长最快。由此可见，各国目前的重点是通过物联网计算平台，提升高速宽带覆盖和质量，因为该平台可充分利用无所不在的计算资源。

特别指出的是，只有大数据分析和云服务能力提升，各国才能充分享受数字经济的红利。若没有大数据分析和解决方案的支撑，物联网能发挥的作用非常有限，创造的价值和创新力都将减弱，这是因为通信网络产生的数据和物联网设备收集的数据无法转化为实用信息。

只有大数据
分析和云服务能力
提升了，各国才能
充分享受数字
经济的红利。

五大使能技术的GCI得分

■ 2016 ● 相比2015年的增量 (%)



案例：美国银行的大数据分析应用

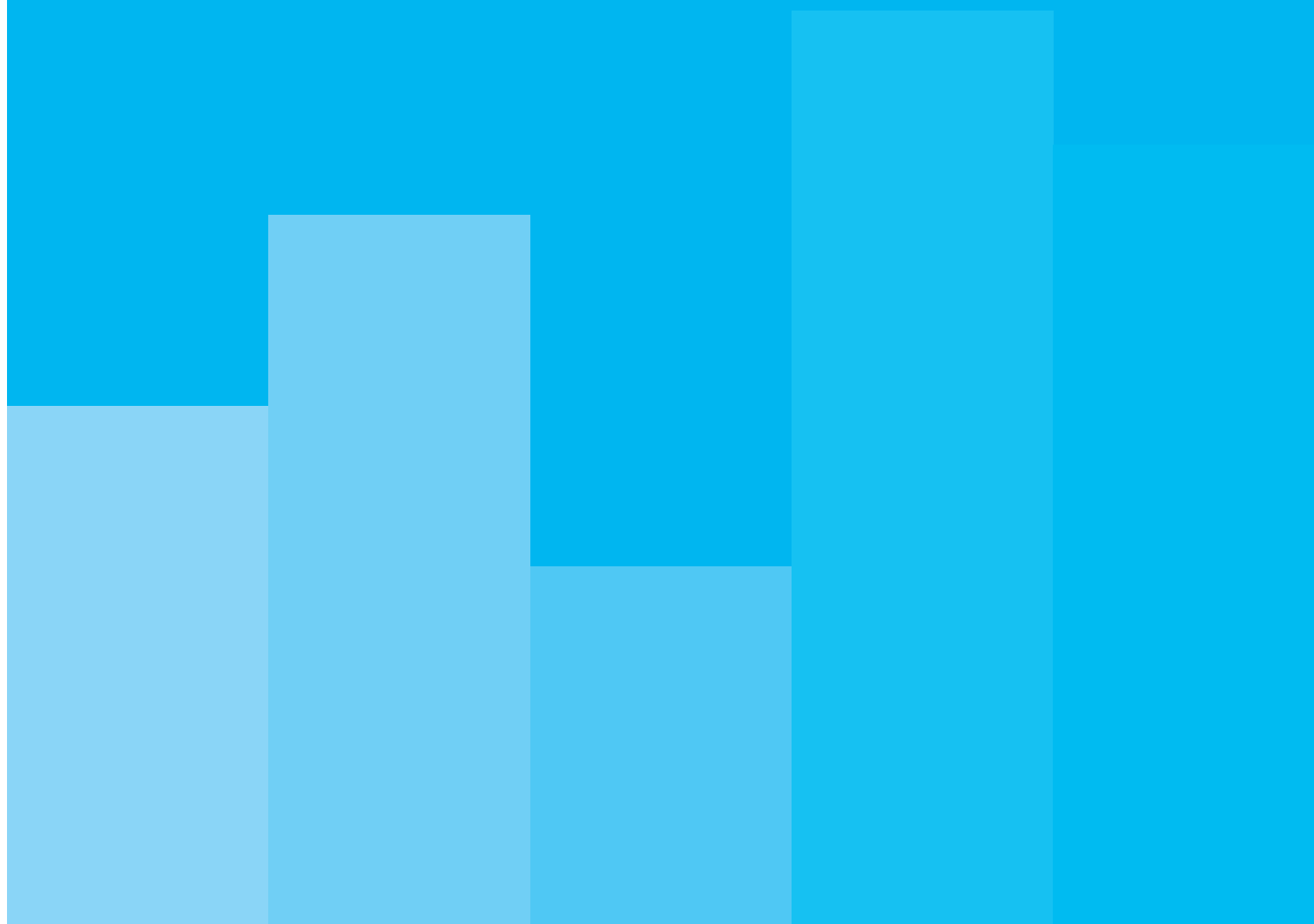
由于ICT行业、银行、金融、证券和保险业（BFSI）以及零售业旺盛的需求，大数据在北美有很大的发展空间。为了提升服务质量、增强客户粘性，美国部分大型银行利用大数据分析，了解客户通过柜台、互联网、呼叫中心和ATM机与银行联系的情况。在大数据技术未开发之前，美国银行主要通过抽样对部分客户的行为进行分析。现在，在大数据分析技术的帮助下，银行可对所有客户进行分析。例如，某银行设计了交易和偏好模型，通过信用卡或按揭信息，了解消费者可能在其它银行的筹资情况。当客户通过互联网、呼叫中心或柜台联系银行时，该银行就可以向客户推销定制产品。

消费者数据是一笔巨大的财富，大数据分析为银行提供了一种全新的客户关系管理方式。因此北美各银行可抓住数字经济的浪潮，基于大数据分析开发新产品和服务。

大数据分析为
银行提供了一种
全新的客户关系
管理方式。

GCI得分排名变化

2016年，大部分国家的GCI排名上升了。
总体来说，排名前十位的国家变动不大。英国和丹麦
的GCI表现提升较大，韩国则降至第7位。



英国和丹麦GCI增长最快

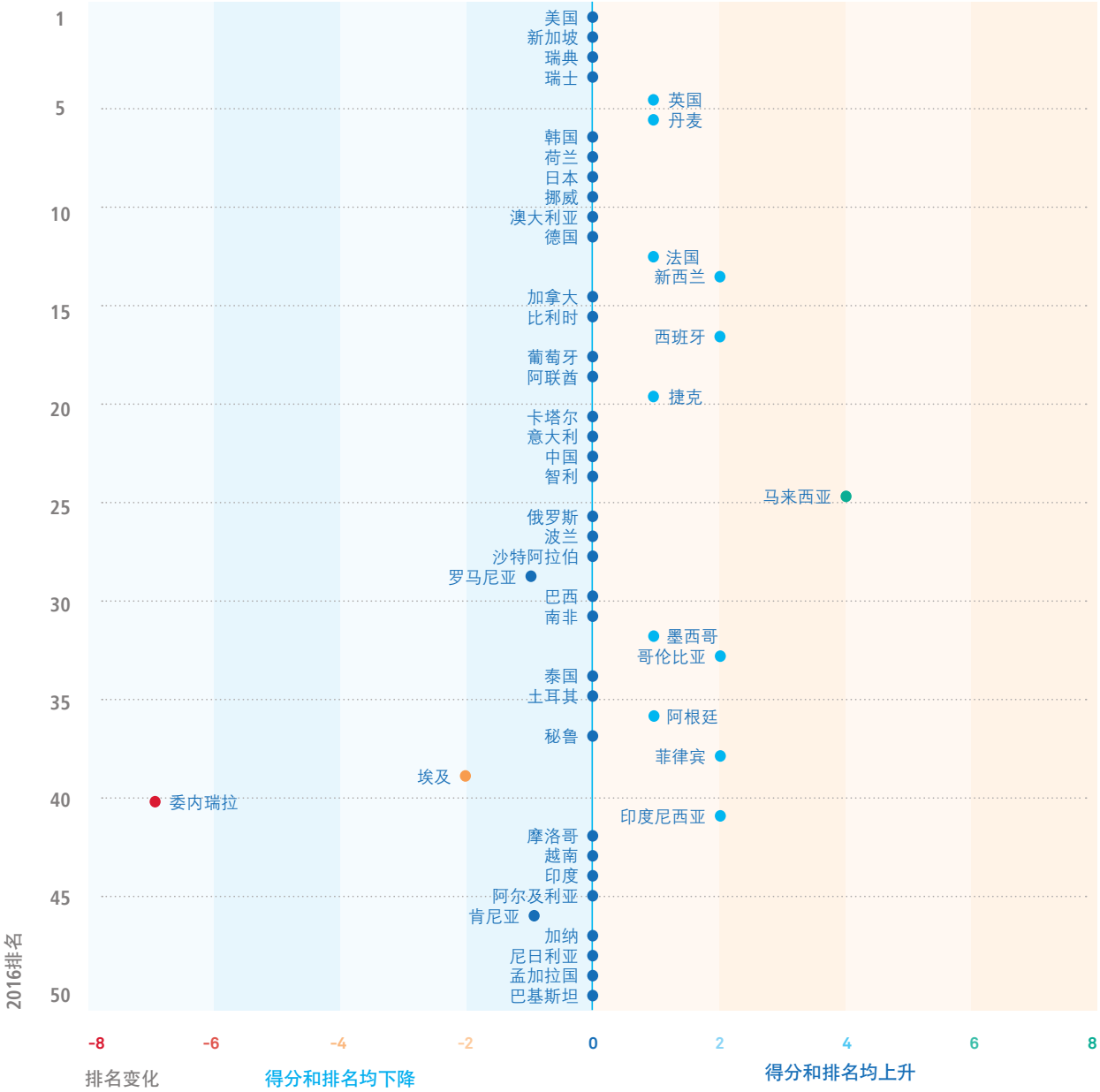
2016年，大部分国家的GCI排名上升了。总体来说，排名前十位的国家变动不大。英国和丹麦的GCI表现提升较大，韩国则降至第7位。

以及数据中心和网络安全方面的投入。这些措施都推动了英国的产业数字化转型和数字经济发展。（可以在第72页找到英国的完整案例分析）

在提升高速宽带覆盖和质量方面，英国取得了较大飞越。其它促使英国GCI得分和排名提升的指标还包括4G覆盖率、国际出口带宽、宽带下载速率和移动宽带可支付性。此外，英国加大了在大数据、物联网

由于投入增加，丹麦的4G覆盖率和国际出口带宽有所提升。此外，丹麦还加大了物联网和安全方面的投入，体现了其对高速宽带覆盖和物联网发展的重视。

国家排名比较



*注：为了方便进行比较，GCI 2015的得分与排名都根据GCI 2016的方法论重新计算

GCI排名上升的国家

共有12个国家的GCI排名上升。表现最突出的是马来西亚，提升了4位，印度尼西亚、菲律宾、哥伦比亚、西班牙和新西兰上升了2位。

在东南亚国家中，马来西亚ICT普及、使用和投资水平相对较高，提升了国家综合实力和竞争力。2015年，马来西亚加大了ICT投资力度，主要用于提升移动宽带用户数、可支付性以及4G覆盖率。马来西亚的联接程度已经比较高，这些举措使得智能手机的广泛使用带来最大效益。此外，马来西亚还大力投资云服务和数据中心，推动产业数字化转型，旨在2020年之前实现全面的数字经济。对依靠石油、农业和制造业的传统经济体来说，马来西亚在诸多方面的经验值得借鉴。（可以在第67页找到马来西亚的完整案例分析）

印度尼西亚总体排名有所上升。这主要是因为印尼政府开始重视通过ICT投入，推动经济和社会发展，大规模部署居民和企业移动解决方案。印尼通过引入更多电信运

营商，提高了移动宽带的可支付性，从而提升移动宽带用户数。由于设备价格实惠和关税较低，印尼的智能手机渗透率也有所提升。同时，印尼政府鼓励中小企业进行ICT转型，包括使用云计算，尝试电子商务模式。印尼正蓄势待发，有望在未来几年实现GDP的大幅增长。（可以在第64页找到印尼的完整案例分析）

在GCI得分较高的国家中，新西兰排名提升最大。与英国、丹麦类似，新西兰也通过加大ICT投入，提升4G覆盖率和移动宽带可支付性。同时，丹麦还计划在旅游业和农业部署物联网解决方案。

英国、丹麦、法国、捷克、墨西哥和阿根廷的GCI排名均上升了一位。阿根廷主要聚焦提升高速宽带的覆盖率（移动宽带和4G网络）和宽带可支付性，因此互联网参与度与智能手机渗透率均有所提升。这些趋势的共同作用下，有效拉动了用户对数字经济使能技术的需求，推动了数字经济转型。

共有12个国家的
GCI排名上升。

部分国家GCI排名下降

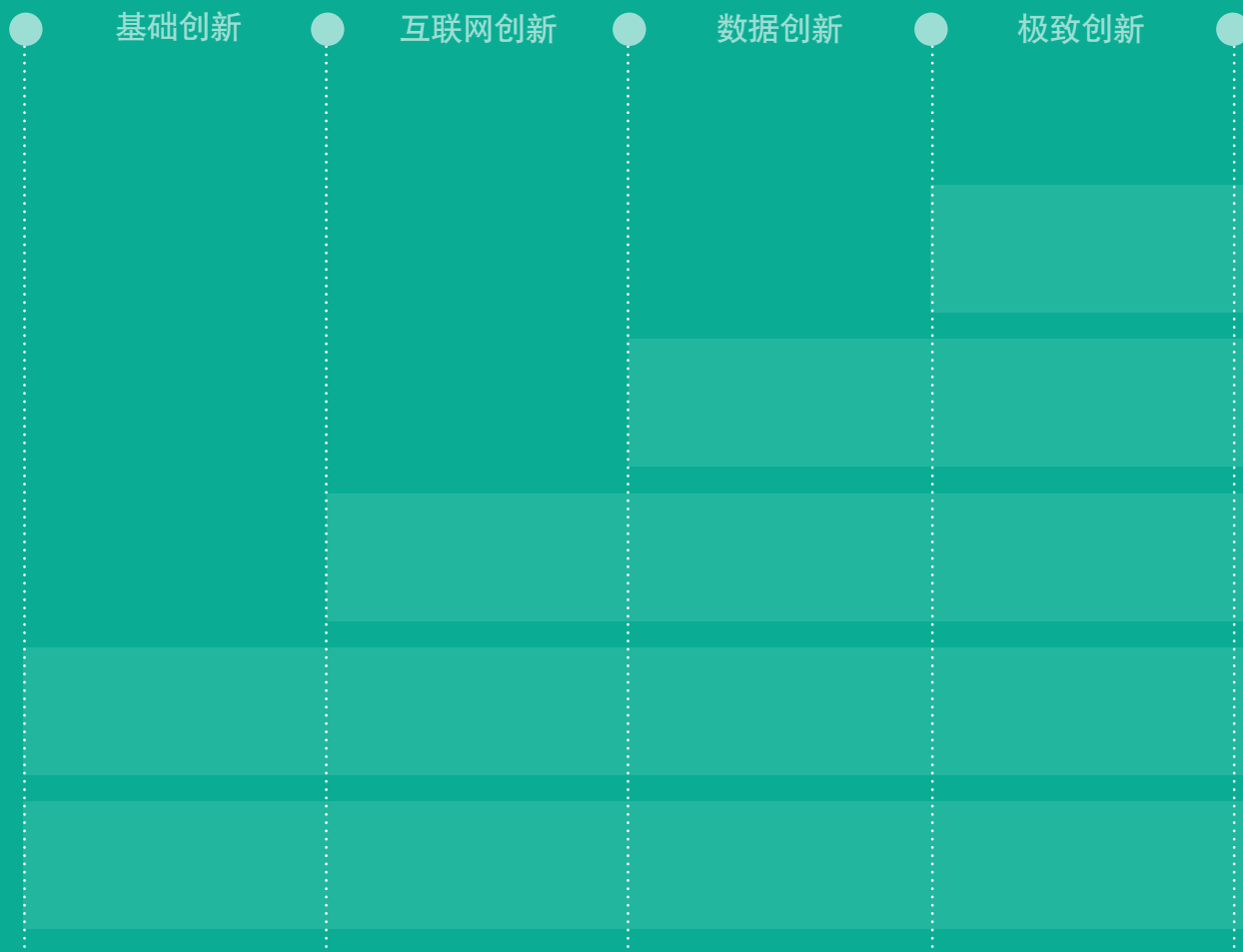
排名下降的国家有委内瑞拉（7位）、埃及（2位）、肯尼亚（1位）和罗马尼亚（1位）。这些国家的固定、移动宽带用户数和可支付性均处于落后水平。委内瑞拉国内正在经历严重的经济危机，由于油价下跌、政局动荡，政府大幅削减投资。埃及也同样因为政治冲突跌入了衰退的深渊，石油和旅游业遭受重创。肯尼亚和罗马尼亚对通信网络的投资落后于其它国家，抑制了需求的增长。

没有宽带网络作为基础，这些国家很难在其它使能技术（如云计算、大数据和物联网）上取得突破。

每个国家都在与邻国竞赛，试图在ICT能力上赶超别国，从而提升竞争力和生产力，促进GDP增长。只有不断与领跑者对标，各国才能发展得更快。如果某国缓慢增长或者止步不前，最终就会落后于同等条件的国家，与领跑者的差距越来越大。

国家技术创新模式演进

强大的数字基础设施是经济有质量增长的重要驱动力。



起步者处于基础创新阶段

GCI起步者的重点是扩大宽带覆盖范围，而非覆盖深度和网络升级。因此，宽带指标的得分有所上升，而其它几项使能技术的得分变动不大。这一类国家的需求增长最快，主要得益于固定和移动互联网的覆盖水平不断提升。由于起点较低，这类国家在所有GCI国家中互联网使用率增长最快，但技术发展缓慢。宽带和数据中心的数量仍较少，还无法支撑云计算、大数据和物联网的发展。

基础创新阶段的特点

处于基础创新阶段的国家依赖劳动力和大宗商品等基本要素创造价值。创新较为分散、不协调，ICT基础设施薄弱，对GDP的拉动作用较小。因此，这些国家在GCI 2016的排名比较靠后，如加纳和孟加拉国。

这类国家具有以下特点：

- ICT总投资的GDP占比低于2%；
- 4G覆盖率低于10%；
- 国际出口带宽低于100 Kbps，宽带下载速率小于10 Mbps；
- 数据中心投资的GDP占比低于0.05%，IT基础设施中的云服务投入不足1%，几乎可以忽略不计；
- 大数据和物联网投资非常低。

相应地，这些国家的数字经济水平非常低，体现如下：

- 人均年度电子商务交易量低于5000美元；
- 互联网参与度不到总人口的40%；
- 百万人均ICT专利数量小于1；
- IT从业人员数量不到总人口的1%。

这类国家暂时没有充分利用数字经济带来的利好机会，提高民众生活和收入水平。

政策制定者需确保国内ICT水平发展到第二类国家的水平，通过电子商务促进经济增长。这类国家的重点是提升供给要素的得分，扩大宽带网络覆盖率，确保大部分企业和居民可以用得起宽带服务。

具体而言，要进入加速者的行列，这些国家需要：

- 提高ICT总投资的GDP占比，扩大宽带覆盖率；
- 降低关税，为智能手机用户提供补贴，实现智能家居；
- 发放更多电信牌照，让更多人可以享受高性价比的宽带服务；
- 鼓励第三方合作伙伴投资建设数据中心，满足公众的数据计算需求；
- 部署4G和光纤到户网络，启动高速宽带规划。

加速者处于互联网创新阶段

第二类国家是加速者，其在宽带和数据中心基础设施建设方面，已经取得了较大进展，接下来会将重点转向宽带的普及和质量提升。这类国家一般都制定了ICT发展计划，需求和体验维度得分呈上升趋势，民众对数字技术的接受程度较高，国内数字经济发展潜力很大。

在所有国家中，加速者的4G覆盖率提升最快。这主要是由于国际出口带宽以及光纤到户的普及，拉动了高速宽带需求和更高的体验需求。加速者的ICT投入增长率也最高，适合加大云服务投入，促进数据分析能力提升和物联网发展。

起步者的重点是扩大宽带覆盖范围，而非覆盖深度和网络升级。

互联网创新阶段的特点

很多处于互联网创新阶段的国家网速仍较慢，只能满足电子商务等基础的通信需求。这些国家主要通过在线商品和服务供应创造价值，通过实体店向网络延伸，驱动创新。在这类国家中，ICT投资对GDP的拉动作用最大。ICT投资主要聚焦支撑云服务和大数据分析的宽带网络，从而提高生产力、提升增长潜能，利用数字技术探索全新市场和工作模式。中国和马来西亚是典型的互联网创新国家。

处于这一阶段的国家具有以下特点：

- ICT总投资的GDP占比不到4%；
- 4G覆盖率低于35%；
- 国际出口带宽不超过300 Kbps，宽带下载速率不超过50 Mbps；
- 数据中心投资的GDP占比小于0.1%，云服务投资占IT投入不到3%；
- 国家对大数据和物联网的投资虽有所增加，但依然偏低；

总体来说，第二类国家的数字经济之旅已经开启，且有望继续推动GDP快速增长：

- 人均年度电子商务交易量不超过1.1万美元，是起步者的2倍；
- 互联网用户不到总人口的70%；
- 百万人均ICT专利数量高于1，但小于15；
- IT从业人员数量不到总人口的3%。

中国是典型的互联网创新国家，具体参见第59页的完整案例分析。

加速者的数字经济发展对GDP的促进作用最大。这类国家可以在以下方面，利用使能技术开拓新的市场和商业模式，逐步步入领跑者的行列：

- 继续提升宽带投资，提升4G覆盖率和光纤到户率；
- 加大对自有或第三方数据中心的投资，确保各方都抓住ICT发展机遇；
- 采取措施，鼓励政府机构、企业和消费者使用云服务；
- 鼓励中小企业部署软件即服务（SaaS）解决方案，降低运营成本；
- 鼓励更多科技初创企业部署平台即服务（PaaS）解决方案，减少创新阻碍；
- 通过提高网络带宽和下载速率，提升宽带体验；
- 制定大数据分析能力发展计划，支撑产业数字化转型。

领跑者处于数据创新阶段

领跑者的GCI得分在55分以上，是三类国家中GCI得分最高的国家，注重五大使能技术的持续发展，尤其是宽带。这类国家充分意识到下一代通信网络（如5G等），对大数据和物联网的关键作用。

这些国家不断提升4G覆盖率、国际出口带宽和增加数据中心投入，使得需求要素的得分上升，主要体现在移动宽带用户数、智能手机渗透率，以及宽带下载速率、大数据和物联网体验的提升。此类国家的大数据和物联网得分增长最快。

加速者在宽带和数据中心基础设施建设方面，已取得较大进展，接下来会将重点转向宽带的普及和质量提升。

领跑者的电信网络（宽带和数据中心）相对比较成熟，但在其它三大数字经济转型使能技术领域，还有很大的提升空间。

数据创新阶段的特点

这些国家的GCI得分较高，属于领跑者。宽带、数据中心和云计算非常普遍。这些国家主要基于数据分析，提供差异化、定制化和个性化服务创造价值，但物联网和大数据解决方案尚不成熟，这在一定程度上削弱了ICT投资对GDP的拉动作用。这类国家主要通过人工整合分散的数据来推动创新，要提升生产力，必须建立更加智慧的创新机制，发展物联网和大数据分析。英国和新加坡是典型的数据创新国家。

领跑者主要有以下特点：

- ICT总投资的GDP占比不到8%，是加速者的两倍；
- 4G覆盖率不超过85%；
- 国际出口带宽不超过1 Mbps，宽带下载速率不超过150 Mbps；
- 数据中心投资的GDP占比不足0.3%，云服务投资占IT投入的不到10%；
- 大数据投资不到IT投资的5%；
- 人均物联网总设备数量不超过7台。

这类国家的经济数字化程度最高，已成功实现传统行业的转型。

- 人均年度电子商务交易量不超过3.5万美元，是加速者的2倍；
- 几乎所有人口都是互联网用户；
- 百万人均ICT专利数接近150件；
- IT从业人员数量占总人口的5%以上。

领跑者通过大数据分析挖掘数据潜能，提升用户体验。相比加速者，领跑者的人均GDP比较高，但依靠GCI得分提升带动GDP增长的能力弱于加速者。尽管处于领先水平，但有很多国家的发展处于停滞阶段，可通过以下措施刺激GDP增长：

- 加快发展超快速、低时延的下一代通信网络，推动无人驾驶汽车、云计算、机器人和沉浸式虚拟现实等新兴技术的发展；
- 提升数据中心质量，支持云计算、数据分析和物联网解决方案，提高网络安全，降低网络时延；
- 制定稳健的数据政策，鼓励数据匿名共享和交换，提升数据分析体验的价值；
- 把大数据当成ICT规划重点，鼓励政府部门和企业积极使用大数据，推动创新；
- 加大物联网投资，将物联网发展提上国家产业发展日程。

领跑者基于数据分析，提供差异化、定制化和个性化服务创造价值，但物联网和大数据解决方案尚不成熟，这在一定程度上削弱了ICT投资对GDP的拉动作用。

展望2020年： 数字经济时代全面来临

我们预计，首批极致创新国家将于2020年前后出现。届时，大数据分析将无所不在，嵌入物联网系统，借助虚拟辅助、高级机器人或其他手段，推动机器辅助创新。

极致创新

如何利用ICT，以及提供高质量的ICT服务，这与国家数字化发展水平同样重要。现在，我们还没有完全挖掘ICT技术在创新和新商业模式上的潜能。很多国家仍把ICT看成提升传统企业效率的工具。

下一阶段：极致创新阶段

当今大部分发达国家属于GCI领跑者，通过ICT投资刺激GDP增长的能力在下降。这些国家有望进入第四阶段，实现新一轮的黄金增长。在其它四类使能技术的推动下，云计算将通过大数据，激发出一场前所未有的创新高潮，超越物理限制和人类认知。我们将这一阶段称为极致创新阶段。

这个阶段主要基于数据分析，也可通过提供完整的数据集并借助机器进行创新，从而大幅提升生产力，推动经济快速增长。

我们预计，首批极致创新国家将于2020年前后出现。届时，大数据分析将无所不在，嵌入物联网系统，借助虚拟辅助、高级机器人或其他手段，推动机器辅助创新。

现在很多创新都可以归为机器辅助创新。不同的是，传统创新是只在创新过程中使用机器，而极致创新是指机器驱动整个创新流程，通过多种方式扩大创新规模，减少创新阻碍，具体如下：

- 处理超出人类意识范围的复杂信息，并将其提炼成人类能感知和使用的信息；
- 处理人类无法解决的繁冗、重复、费时、复杂甚至错误的问题；
- 通过物联网对各种变量进行分析，准确建模、模拟和预测；

- 提供直观交互，帮助残障人士或缺乏特定技能的人群进行创新；创新不再是技术人员和代码工程师的专利，而变为人人皆可的创新。

极致创新国家可能具备以下特点：

- ICT投资的GDP占比超过8%，人们日常生活中所使用的产品将走向智能化；
- 4G覆盖率将达到100%，超过半数人口使用5G技术；
- 国际出口带宽将达到1 Mbps，宽带下载速度将达到150 Mbps；
- 数据中心投资的GDP占比将增加至1%，云服务投资占IT投资的10%；
- 大数据投资将占IT投资的5%以上；
- 人均物联网设备总数量为12台以上。

极致创新的数字经济体可能具备以下特点：

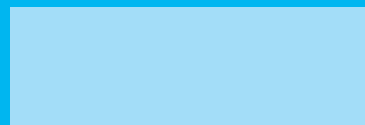
- 人均年度电子商务交易量超过3.5万美元；
- 全民享受高速互联网服务；
- 百万人均ICT专利数将达150件；
- IT从业人数占总人口的5%以上。

领跑者可通过以下措施进入极致创新阶段：

- 加快在垂直行业部署云计算，让云平台成为泛在计算平台；
- 推动政府和企业加大物联网部署和投资力度；
- 打造行业生态系统，促进跨行业合作，催生新的物联网理念、产品和服务，颠覆社会运行方式；
- 确保高品质的宽带和数据中心能支持云计算和大数据服务，扩大物联网普及范围。

五大使能技术 实现经济转型

要建立全联接世界，各国需要将重点从宽带和互联网，转向下一阶段的技术投资和应用。



真正的数字经济必须超越宽带和互联网的范畴。政策制定者应制定计划，确定如何使用和协同其它四种使能技术。

五大使能技术概览

		云计算		大数据	物联网
宽带		数据中心			
数据通信基础（用户、机器数据的收集和发送）		计算和存储设施，支持高性能计算和数据仓储		通过应用和分析将数据转化为有用信息和洞察	通过传感器和制动器网络收集数据，影响行动
可获得性和可支付性刺激需求增长		采用分布式模型，为大众市场提供计算和存储能力		海量数据和计算能力刺激需求增长	网络普及和应用刺激需求增长
安全性和响应能力促进体验提升		可接入和可支付性刺激需求增长		数据质量和实时性促进体验提升	质量分析和实用性促进体验提升
		响应能力和计算能力促进体验提升			
		安全性和响应能力促进体验提升			

通信和计算网络构建联接基础

云计算支持通信和计算资源的有效分布、使用和接入

大数据将数据转换成有用信息，并制定解决方案，推动创新

物联网实现计算机系统自动化，收集数据，影响解决方案制定，推动创新

未来技术将基于智能物联网，实现极致创新

宽带

宽带是现代经济的基础，可由光纤接入（FTTH）、4G（或更新一代）蜂窝网络实现。如果说数据是数字经济的基石，那么以较低时延传递的大量数据就是数字经济的血脉。2010年至今发布的众多研究报告表明，提高宽带速率能推动GDP增长，创造就业机会，提升就业率^{vi}。

为此，各国纷纷出台相关政策。例如，美国推出“国家宽带计划”，旨在让1亿美国家庭以可承受的价格接入下载速率不低于100 Mbps、上传速率不低于50 Mbps的宽带服务。欧盟也发布“欧洲数字化议程”，确保到2020年，欧盟整体宽带接入

速率不低于30 Mbps，50%家庭接入速率超过100 Mbps。

据预测，到2020年，电信运营商将投资1.61万亿美元，重点建设移动宽带。到2020年，全球移动宽带用户将从2016年的40亿基础上，增加20亿移动宽带用户。

2015年，GCI得分较低国家的移动宽带渗透率仅为43%，因此这些经济体重点关注提高3G/4G和光纤到户的覆盖率。而GCI得分较高国家的移动宽带渗透率接近99%，这些国家的重点是把现有网络升级到4.5G/5G。

虽然接入互联网的家庭比例较高，但大部分还是靠铜线接入，速度较慢，光纤接入的家庭比例仍较低。对提升贸易等领域的效率和生产力来说，铜线接入或许已经足够，可以支撑电子商务运作。然而，要想实现商业模式和流程转型，就必须发展宽带。这样才能够打造新的交付模式，推出创新产品和服务，进行服务和商品贸易。

此外，远程维修、公共安全、医疗服务、信息安全、高清娱乐、虚拟现实等服务，也需要宽带的支持。

案例：中国“互联网+”行动计划

2015年年中，中国政府提出“互联网+”行动计划，宽带建设是该计划的核心基础。该计划旨在推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场。其中一个重要举措是在农村推广电子商务，覆盖6亿人口，提高电子商务总量。2014年，阿里巴巴发布报告称，电子商务为农村创造了28万个就业机会，未来几年还将创造6.49亿元的收入^{ix}。

数据中心

数据中心不再是托管企业IT设备的场所，而是支持数字经济转型关键基础设施的重要组成部分。数字经济转型对速度、效率和处理能力有一定的要求，而这些都必须通过数据中心实现。网络边缘的计算设备越来越少（用户接入点），意味着计算和存储成为数据中心的核​​心能力。大数据和物联网产生了海量数据，要对这些数据进行存储、处理并分析生成可操作的信息。可以说，没有核心的边缘是无源之水，各国应构建安全、可靠、高效的数据中心，实现数字经济转型。

香港特别行政区政府创新及科技局局长杨伟雄，在谈及香港Tier IV级别的金融数据

中心时，指出：“数据中心是建设知识型经济的关键基础设施，在推动信息与通信技术领域发展中发挥着重要作用。”香港的数据中心战略旨在满足以数据为中心的企业需求，推动银行转型，打造新的行业和应用，助力经济发展，把握中国“一带一路”的巨大机遇，促进亚洲和欧洲之间的贸易联系，加快数字化转型进程^x。

受云计算、大数据和物联网等需求驱动，全球数据中心空间将从现在的4.8亿平方米增长至2020年的6亿平方米。2015年全球数据中心基础设施管理市场估值高达5亿美元。面对这个趋势，数据中心所有者都希望提升数据中心效率。

云计算

要实现数字化转型，政府和企业必须找到弹性可伸缩的基础设施，快速部署，并以较低的成本实现规模化。这样能缩短产品和服务上市时间，通过试错机制，推动产品和服务创新。在云上建设和部署新IT系统已成为主流。云对数字经济发展至关重要。对无法建设自有数据中心的国家、中小企业和普通大众而言，云为他们提供了使用高计算能力和可扩展存储能力的平台。基于云计算，中小企业和初创企业可使用大数据和物联网开发新的产品和服务，并设计新业务流程。

工业云平台和社区参与有助于拓展数字供应和分配链，未来数字供应和分配链可能是现在的1000倍。据IDC预测，到2018年，50%以上的大型企业（80%以上是制定了先进数字化战略的企业）将自行构建工业云平台，或利用已有的工业云平台，拓展数字供应和分配网络^{xi}。

案例：印度利用云计算部署核心银行解决方案

印度中小型合作银行正利用云计算部署核心银行解决方案，提升效率和盈利能力。

目前，印度已成立了200多个农村合作银行，共7000个分行。然而只有少数业务实现了计算机化，而这些银行又买不起核心银行解决方案。因此，印度国家农业和农村发展银行建立了内置银行解决方案的云平台，采用按次计费 and 按月订购的付费模式。

此外，印度国家农业和农村发展银行还为无法购买解决方案的小型银行，提供基础银行设施，如任意网点银行业务（Any Branch Banking）、全国电子资金转账系统（NEFT）、全额实时支付系统（RTG）、移动服务和ATM机。印度国家农业和农村发展银行总经理Subrata Gupt表示：“核心银行解决方案为合作银行节省了大量成本，让银行有更多时间和精力去寻找农村地区的商机，吸引新客户。”

2015年全球公有云服务收入约为700亿美元，预计将以每年20%的速度增长，到2019年将达到1500亿美元。

在云上建设和部署新IT系统已成为主流。云提供了使用高计算能力和可扩展存储能力的平台。

大数据

数据是数字经济发展的基石。数字化转型将产生海量数据，数据将呈指数级增长。因此，数据必须被处理成信息，为企业决策提供依据。企业可通过大数据解决方案保持全球竞争力，实现数字经济转型。例如，企业可基于大数据分析做出有效决策，实现成本最小化、经济效益最大化。没有大数据，经济数字化转型就不可能成功。大数据主要从以下两个方面推动经济转型：第一，提供洞察，更好地挖掘数字客户、渠道和市场的价值；第二，日益成为数字企业运营的关键要素。

大数据是IT使能要素。各国可通过大数据分析将数据转化为可用信息，创造新产品和服务，促进社会经济发展。如果不发展大数据，各国将很难改善流程，提升生产力，也无法了解市场和客户的需求，最终会削弱国家竞争力。

当前，用户产生的数据量日益增加，只有通过分析才能体现数据的价值。企业要想吸引和留住客户，就必须采用大数据技术，以最低的价格为客户提供最优质的个性化服务。

要真正实现数字经济转型，企业可以利用ICT技术创建新工作流程，推动产品和服务创新。随着数字生态系统的成员不断增加，一家企业可能是一个或多个生态系统的成员，这意味着企业要处理、交换和传递更多的数据，才能从中获益。企业必须不断分析数据，提升服务，才能保持竞争

优势。否则，企业和消费者很可能淹没在海量的原始数据洪流中。

到2020年全球大数据、大数据分析以及大数据技术市场规模将高达2000亿美元。相比其他不注重数据分析的企业，擅长分析并将相关数据转化为可用信息的企业更能提升生产力，并额外获得4300亿美元的收益。

案例：泰国“智能电网”试点计划

泰国人口和工业活动激增，政府应采用新的方式跟踪和管理主要城市区域的能源分配。目前，泰国政府很难准确预测不同城市和工业领域的电力需求，导致电力损耗和出现电力管制等情况。泰国电力局就在春武里府主要区域推出“智能电网”试点计划，监控电力使用情况，预测不同地区的电力激增需求，实现电力资源的有效分配。这次试点证明了泰国国家“智能电网”蓝图的可行性。泰国将在其他府实施该项目，与其他地区的发电机构一起合作，兑现智能电网承诺。

智能电网试点将产生新的能源使用和供应数据，尤其是家庭用户产生的相关数据。用户可利用智能电表检索信息和管理电力消耗，将相关数据储存在云数据中心。基于此，政府通过能源管理以及泰国电网局数据中心的软硬件，并利用大数据技术，可有效管理电网，提升能效，减少污染。泰国政府计划长期使用该系统。

物联网

物联网将成为经济数字化转型的最大驱动力。华为预测，到2025年，物联网设备数量将高达1000亿台，推动成千上万的新应用和解决方案开发。这些设备和解决方案或将重新定义各行业竞争优势。制造、交通、零售和医疗等行业将是物联网发展最迅速的行业。

目前，物联网还处于发展初期，主要采用“传感器+执行器”来感应环境，收集数据，驱动数据实施变革。未来，物联网将朝着基于任务的技术方向发展，如无人驾驶汽车、机器人控制工厂、自我管理建筑。这将颠覆现有的业务流程和生活方式。

物联网也可部署在低时延的窄带网络。例如，无人驾驶汽车可瞬间通过低带宽发送大量数据，但需要数据中心快速回应。要真正释放物联网的潜能，有效部署物联网，推动流程创新，构建新的商

业模式，足够的数据、高效的运作以及云的支持是必不可少的。

同时，为了通过物联网实现数字经济，创建新的商业模式，我们必须发展云计算和大数据。虽然有很多国家宣布了物联网发展计划，但大部分处于零星试点阶段，且以简单的传感器和执行器系统为主，即使是GCI领跑者也还在摸索物联网的发展之道。

案例：中国的小型智能农场

2015年年中，中国无锡一家农业公司建立了一个基于物联网的小型智能农场。未来三年，该农场将尝试使用机器人授粉、收割、打包农产品。温室安装了架空和地下传感器网络，农民可以实时掌握土壤温度和湿度，减少耕作时间，提高收成。使用智能管理系统后，该公司粮食产量比传统模式增长了3-5倍。

目前，全球物联网投资为7千亿美元，到2019年将增长至1.3万亿美元。



华为预测，到2025年，物联网设备数量将高达1000亿台，推动成千上万的新应用和解决方案开发。

运用五大使能技术 打造智慧城市

毋庸置疑，城市将是数字化转型的中心。
城市是国家的政治中心，是产品、服务和信息转移的
主要枢纽，是创意的孵化器，是经济增长的主力。



世界经济论坛在其数字基础设施报告^{xii}中指出，智慧城市能利用数字技术，吸引大量投资，带来广泛的社会和经济影响。

快速盲目的城市化、资源稀缺以及基础设施升级缓慢，会导致许多城市人口过多，基本市民服务跟不上。世界经济论坛指出，2007年，城市人口占全球人口的50%，到2030年这一比例将达到60%^{xiii}。

各国政府必须在交通、公共工程、建筑、公共管理、教育、公共事业、旅游、医疗和社会服务等领域，部署智慧城市解决方案。

仅在亚太地区，各国就推出了400项智慧城市举措。新加坡已经实施“智慧国”计划，贸易与工业部部长易华仁（S. Iswaran）认为，“智慧城市解决方案，如在建筑和交通网络中采用ICT技术并整合智能系统，有助于我们应对当前面临的挑战。”

要实施智慧城市解决方案，各国必须解决基础设施薄弱、政府机构跨部门协调性差等问题。简单地弃用或替换现有的基础设施并不可行，这会导致城市规划不合理，且让用户更换居住地成本太高，还可能引发一系列未知问题。

五大使能技术为开发智慧城市解决方案和应对这些挑战奠定了核心技术基础。城市必须依靠高速移动宽带，构建快速、广覆

盖的智慧城市网络，支持智慧城市解决方案。因此，政府应大力投资建设宽带，进行网络升级。

连接ICT系统和设备的网络必需满足一定的容量和安全要求。这些网络通过传感器连接、收集物联网设备和可穿戴设备产生的数据，并将这些数据传递给数据中心。数据中心整理、存储、分析这些数据，生成信息。决策者可实时将生成的信息用于智慧城市管理，如疏导交通、避免拥堵。

另外，确保智慧城市解决方案实时应对城市变化，需要快速、大规模的数据分析，并进行复杂预测，并接入运行大数据分析应用的高性能计算机。

为确保政府机构、企业和居民能以负担得起的价格，购买弹性的智慧城市解决方案，通过云提供计算和存储服务也很重要。

我们可以在道路中部署传感器感应车流密度和速度，也可通过摄像头计算速度，识别道路拥堵状况；通过宽带，将数据实时传递至数据中心；利用大数据分析处理数据，将这些数据与其它道路和高速公路的数据进行对比；分析时，考虑天气、历史拥堵情况，以及学校地理位置、上下学时间、工厂换班时间、白领上下班时间等因素；基于分析，该系统可向红绿灯系统发送指令，缓解拥堵，向上下班的人群发送预警，绕开拥堵道路，同时增加地铁和汽车班次。

城市必须依靠高速移动宽带，构建快速、广覆盖的智慧城市网络，支持智慧城市解决方案。因此，政府应大力投资建设宽带，进行网络升级。

智能交通

物联网传感器和设备

在道路中部署传感器
感应车流密度和速度

摄像头

监测道路拥堵状况和事故

云计算

在不同区域、部门和技术平台部署计算资源

数据中心

储存大量的数据，
提供强大的计算资源

大数据

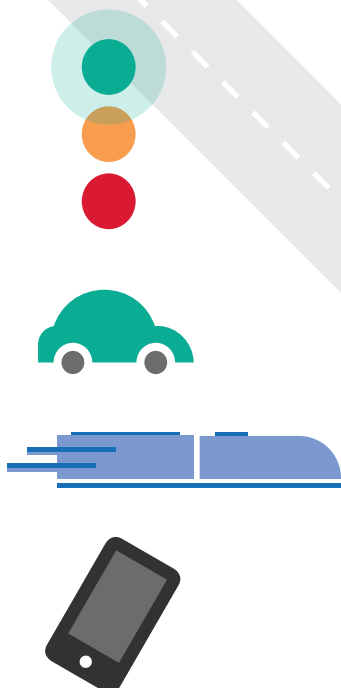
实时数据处理；
高峰期考虑备选路线、天气情况、
学校地理位置和上下班时间；
对比历史交通状况

智能传感器

向红绿灯系统发送指令，引导司机
绕开拥堵道路，缓解交通；
引导智能汽车自动更改路线；
鼓励居民乘坐汽车和火车出行；
建议居民更改出行时间

高速宽带

使能联接





推动产业数字化转型 构建数字经济

构建数字经济的前提是利用ICT技术推动产业数字化转型。
2020年前，推出数字经济转型战略的国家数量会更多。

本报告对10个国家的10大垂直行业中的3000家公司进行研究，并将这些公司的数字化转型进程与其所在国家的GCI得分进行对比。



10个国家可分为以下三类：

- 起步者：印度尼西亚
- 加速者：中国、阿联酋、马来西亚、墨西哥、南非和巴西
- 领跑者：美国、英国和德国

10大行业包括：

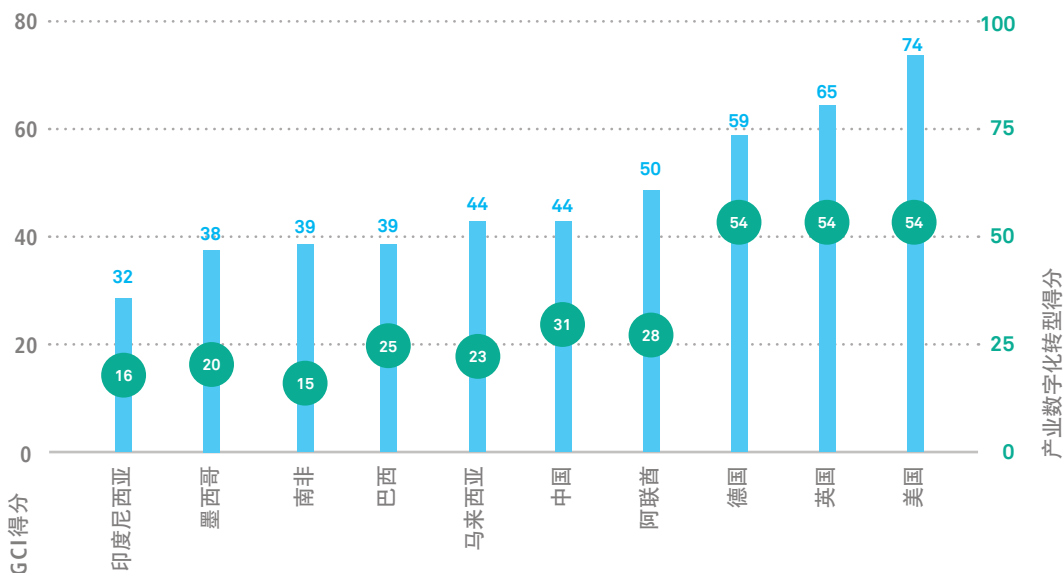
- 农业
- 金融
- 教育
- 政府
- 医疗
- 信息行业
- 物流与运输
- 制造业
- 能源（油、气）
- 零售业

值得一提的是，服务业，尤其是金融服务业在大多数国家GDP中的占比高达50%–75%。我们利用数字化转型模型评估产业数字化转型成熟度，阶段5代表成熟度最高，阶段1代表成熟度最低。

阶段1	阶段2	阶段3	阶段4	阶段5
只有专项项目或未制定正式的数字化转型计划的公司	已推出数字化转型试点计划的公司	短期内即将实施数字化转型战略举措的公司	制定了一体化、协同的数字化转型管理计划，用于交付聚焦客户的数字化产品的公司	使用新型数字技术和商业模式，以颠覆市场和竞争格局的公司

结果显示，一个国家的产业数字化转型得分高，其GCI得分也很高。这说明投资五大使能技术有助于提高GCI得分，促进行业数字化转型。

各国GCI和产业数字化转型得分



金融是数字化转型最充分的行业

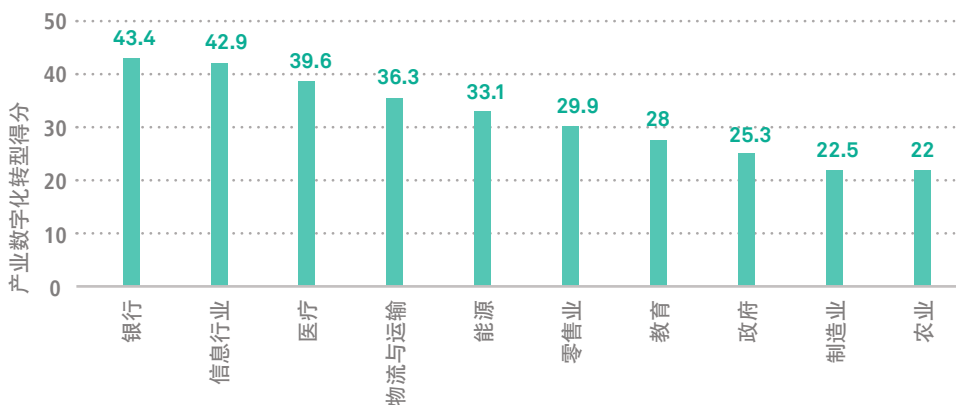
英国金融行业的典型数字化转型实践：

- 推动创新，通过手机银行、社交媒体客户互动渠道等数字渠道交付服务；将大力发展可穿戴设备；
- 建立新数字银行，如Starling、Mondo、Atom和Tandem等银行；
- 在银行业引入区块链技术。

通过数字化转型，银行、金融、证券和保险业（BFSI）有效提升盈利能力，规避风险，提高效率 and 客户满意度。

信息行业和医疗行业的数字化转型分数也相对较高，分别位列第二、第三，表明这两个行业在数字化转型方面领先其它垂直行业。

产业数字化转型得分的行业分布

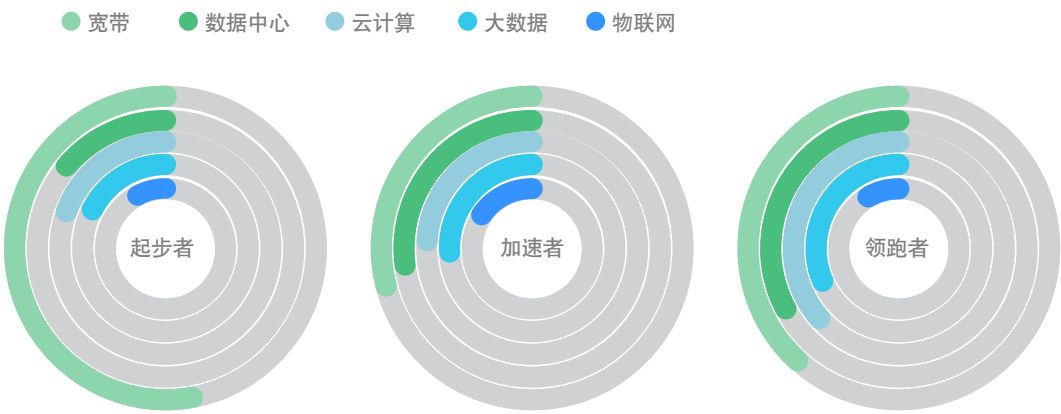


一个国家的产业数字化转型得分高，其GCI得分也很高。这说明投资五大使能技术有助于提高GCI得分，促进行业数字化转型。

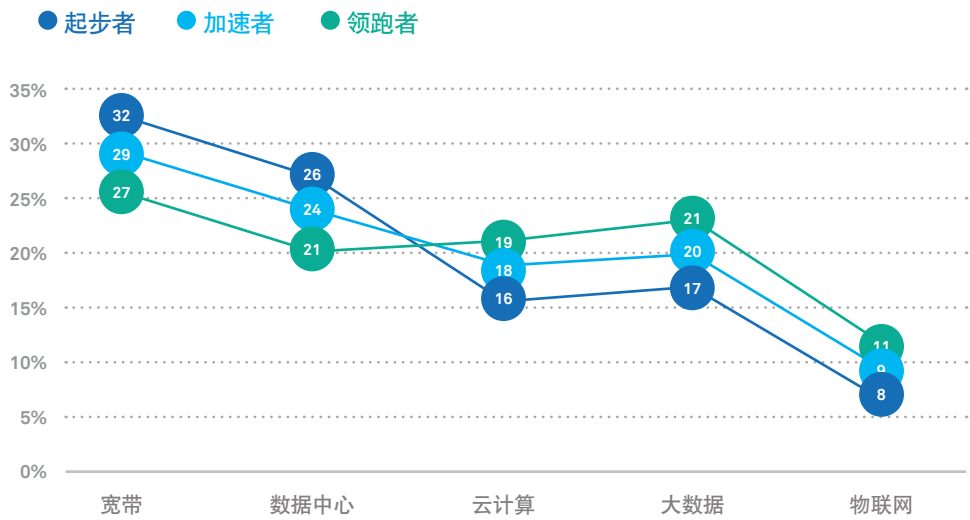
推动产业数字化转型构建数字经济

这些数字化转型得分较高的行业通常是利润最高的行业，对GDP贡献较大，且对国家经济健康发展、保持竞争力至关重要。但是，政策制定者和行业领袖在选择适合本国的行业数字化转型之路时，除了应该考虑得分高的这些行业，还应该根据本国的行业特点，选择适合的数字化转型的战略。

五大技术对行业数字化转型影响的预期



2016技术投资优先级



受访公司都希望或已经通过数字化转型提高利润，处于不同阶段的公司对使用技术的看法有所不同。但他们均表示，宽带和数据中心是重点投资领域，对行业有巨大影响。

越来越多的先进企业认为，一旦宽带和数据中心等基础设施到位，云计算、大数据和物联网将变得更为重要。GCI得分较高的国家，企业的数据中心和宽带性能稳定，同时十分重视其他三大使能技术，并且认为使能技术对行业影响更为深远。因此，ICT技术已成为有力的竞争优势，也是创新的核心驱动要素，而非生产力工具，多数企业将不断增加ICT预算。

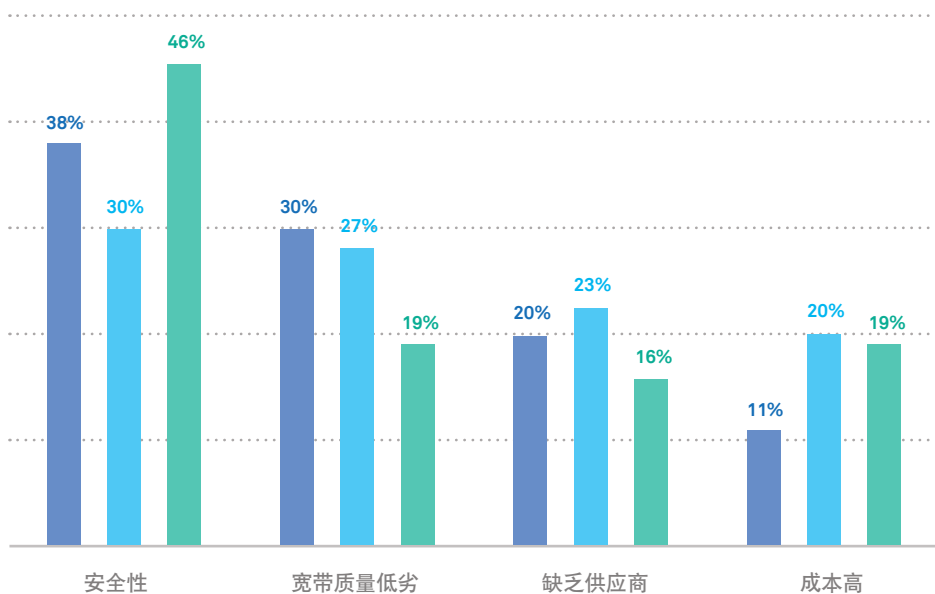
影响产业数字化转型的因素

在数字化转型过程中，企业可能会遇到种种障碍，影响云计算、大数据和物联网等技术的应用，从而阻碍数字化转型进程。

云计算：受访公司表示，阻碍云计算使用的最大因素是安全隐患和宽带质量低劣，而非成本。因此，政策制定者应探索有效方式，提高云计算的安全性和宽带性能，帮助行业实现数字化转型，助力GDP增长。

阻碍云计算使用的因素

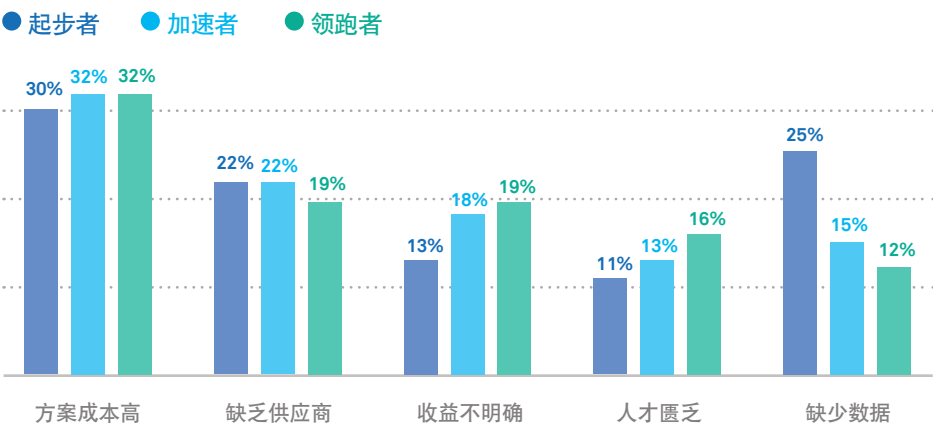
● 起步者 ● 加速者 ● 领跑者



在数字化转型过程中，企业可能会遇到种种障碍，影响云计算、大数据和物联网等技术的应用，从而阻碍数字化转型进程。

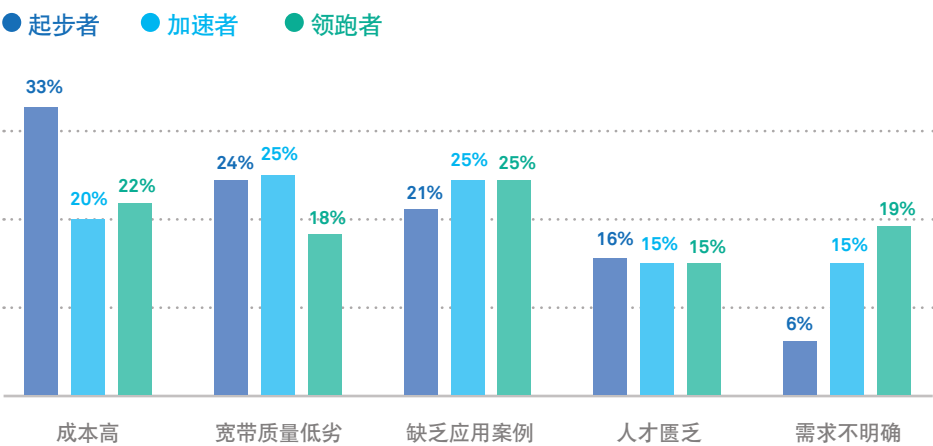
大数据：价格昂贵和解决方案提供商紧缺，是阻碍企业使用大数据的主要因素。因此，各国决策者必须对全球大数据服务提供商开放本国市场，为各行业提供更多选择。此外，良性竞争也有利于降低服务价格。

阻碍大数据技术使用的因素



物联网：影响物联网使用的重要因素是成本。物联网发展尚处早期阶段，与其他技术相比，使用物联网的成本更高。而加速者认为，影响其使用物联网的最大因素是宽带质量低劣。宽带有利于提升大数据分析和物联网能力，对于加速者发展成为领跑者十分关键。

阻碍物联网使用的因素



数字经济的发展取决于政府和行业的数字化转型步伐。为推动数字化转型进程，政府应确保本国具备一定的通信技术基础，不仅要扩大宽带覆盖率，更重要的是从下载速率、时延和带宽等方面改善宽带体验。建立好通信基础设施后，政府应鼓励各行业采用IT使能技术，如云计算、大数据和物联网等，助力实现数字化转型，推动经济增长。

数字经济的发展取决于政府和行业的数字化转型步伐。



政府在数字化转型中的作用

政府在商业和社会各个层面具有重大作用和影响力，是国家数字化转型的重要推手，也是实现数字化转型和提供政务服务的关键角色。

BCG（波士顿咨询公司）对12个国家展开研究，发现过去两年中94%的网络用户至少使用过一项电子政务服务，平均32%的用户至少一周使用一次电子政务服务。GCI得分偏低的国家使用在线服务的数量更多、更频繁，而且比GCI得分高的国家更加重视在线服务。此外，相比GCI得分高的国家，马来西亚、肯尼亚和尼日利亚等GCI得分较低国家的用户更依赖电子政务服务。这些国家的用户更加重视在线服务，尤其是对生活和工作有重大影响的服务，如医疗和教育等相关服务。

GCI得分较低国家的电子政务大幅上升，主要得益于高速移动宽带和智能手机的不断渗透，解决了一系列网络接入问题，如固网基础设施落后、政府服务效率低下或个人无法接入网络等。如肯尼亚政府在大部门和体系推行电子政务系统，包括税收、移民和法律服务、一体化金融管理和教育等。其中大多数信息可通过传真、电

邮和电子媒体实现手动共享。这些系统通过政府门户网站为个人和企业提供电子服务。对这类国家而言，要消除数字鸿沟、提供更多基本服务、在基础设施落后的条件下创造更多创收机会，关键在于提高高速移动宽带和智能手机渗透率。

GCI得分高的国家拥有完善的基础设施和实体机构，使政府服务更加高效、便捷，解决了电子政务效率低下的问题。但这并不意味着这些国家的数字化转型没有了推动力。2016年初，英国成立了政府数字服务咨询委员会，向政府提供建议，协助政府为用户提供更优质的服务，并评估如何将新兴技术趋势应用于公共服务。委员会成员是来自英国零售业以及数字、数据和技术领域的专家，如开放数据研究院、Facebook和LoveFilm等。这些专家在面向数百万大众的数字产品和服务交付方面拥有丰富经验。用内阁办公室部长马修·汉考克的话说，“我们正重塑公民与政府之间的关系，目的是造福于民。”

经济必须随着政府、行业和社会的数字化转型而转型，最终实现数字经济。否则，社会 and 经济发展将停滞不前。

经济必须随着政府、行业和社会的数字化转型而转型，最终实现数字经济。否则，社会 and 经济发展将停滞不前。

行动建议

世界各国竞相加快发展步伐，以刺激经济活动，保证长期就业增长。政策制定者、行业协会和行业领袖，可以将本国的GCI得分与其他同等水平及领跑者进行客观对比，制定宏伟目标，最终建立数字经济。



政策制定者在衡量经济的数字化水平时，应重点考虑以下措施：

- 政策、机构、激励措施：政策为数字化转型指明方向，是国家执行各项措施的法律基础；激励措施为改革的速度和深度定调；机构推动变革、管理变革并掌控变革的速度。
- 人才和技能：高技能人才是数字化转型的核心。技术、管理、政策制定和规划能力缺一不可。IT素养至关重要，影响大众如何消费和运用数字内容。
- 数字生态系统：各国政府应主导数字化转型，支持跨行业协同，与私有领域和金融行业建立长期合作伙伴关系，共建稳健的ICT生态系统。

对起步者的建议

政策制定者

- 提高ICT总投资的GDP占比，扩大移动宽带网络覆盖率；
- 降低关税，为使用智能手机提供补贴，实现智能家居；
- 鼓励第三方合作伙伴投资建设数据中心，满足公众的计算需求；
- 向更多电信运营商开放市场，以扩大电信网络覆盖，降低宽带接入成本；
- 部署4G和光纤到户网络，启动高速宽带规划。

行业领袖

- 起步者的企业仅依靠宽带开展电商活动，大多数企业处于基础创新阶段，即数字化转型的第1阶段，因此必须加速发展，抢占先机，行业领袖应尽快启动数字化转型规划；
- 建议政府，为未来1-2年内的宽带带宽、覆盖和速率制定国家标准，支撑产业数字化转型；
- 加强云计算支撑数字化转型。

政策为数字化转型指明方向，是国家执行各项措施的法律基础；激励措施为改革的速度和深度定调；机构推动变革、管理变革并掌控变革的速度。

对加速者的建议

政策制定者

- 推动政府尽快进行数字化转型，跻身领跑者行列；
- 提高ICT总投资的GDP占比（翻番），并通过4G和光纤到户网络扩大宽带覆盖；
- 降低关税，为智能手机和笔记本电脑用户提供补贴，使智能设备走进家庭和校园；
- 吸引更多第三方云计算提供商投资，满足公众计算需求；加大对本国数据中心能力的投资，包括企业建立自有数据中心或服务提供商建立第三方数据中心，满足本国的计算和存储需求；
- 鼓励政府、企业和消费者使用云计算；
- 支持中小企业使用“软件即服务”提升效率，降低成本；
- 鼓励更多技术初创企业使用“平台即服务”推动创新，降低准入门槛；
- 通过提高网络带宽和下载速率，提升宽带体验；
- 制定大数据部署规划，支撑行业数字化转型。

行业领袖

- 评估企业和行业的数字化转型现状，制定明文规定，确保企业和垂直行业使用五大使能技术进行转型；
- 建议政府，为未来1–2年内的宽带带宽、覆盖和速率制定国家标准，支撑行业实现数字化转型；
- 充分利用云计算的低成本和可扩展性优势，推行数字化转型举措，部署ICT解决方案；
- 利用大数据解决方案，将国家数字化转型从追赶者发展成为领跑者，进而帮助企业从第2、3阶段上升至第4阶段。

加速者应推动政府尽快进行数字化转型，跻身领跑者行列；提高ICT总投资的GDP占比（翻番），并通过4G和光纤到户网络扩大宽带覆盖。

对领跑者的建议

政策制定者

- 建立行业生态系统，支持跨行业合作，产生更多新的物联网创意、产品和服务，改变行业运作方式；
- 保障宽带和数据中心质量，支持云计算和大数据，推动物联网部署；
- 升级现有网络，部署下一代超高速、低时延网络；
- 提升数据中心质量，提高网络安全性，降低网络时延，以支撑云计算、大数据和物联网解决方案；
- 加快企业部署云计算的步伐，实现无所不在的计算；
- 鼓励政府匿名开放数据，推动政府和企业加大数据投资；通过激励和引导措施，鼓励企业和中小企业加大对大数据的使用；
- 制定稳健的数据政策，共享和交换更多数据，提升数据分析价值；制定有力的数据市场框架，支持匿名的数据共享和交换，推广数据分析；开放政府数据库；
- 加大物联网投资，将物联网作为行业发展的主要方向；加大政府、企业/中小企业对物联网的部署和投资；
- 识别推动数字化创新的关键行业，尤其是旅游业、医疗、金融和保险行业；制定全面的数字化转型计划，充分利用五大使能技术；
- 打造行业创新集群，将相关行业聚集在一起，开发物联网领域的新产品和服务。

行业协会和行业领袖

- 建议政府营造有利的ICT环境，支撑并推动行业和企业进行数字化创新；
- 评估企业和行业的数字化转型现状，制定明文规定，确保企业和行业使用五大使能技术进行转型；
- 投资大数据，利用公共数据、运营数据和客户数据提高生产力，促进创新转型；
- 加入行业创新集群，开发新产品和服务，改变行业竞争模式，建立新型市场。

领跑者应建立行业生态系统，支持跨行业合作，产生更多新的物联网创意、产品和服务，改变行业运作方式。

案例故事



中国

印度

印度尼西亚

马来西亚

摩洛哥

英国

美国



中国如何 挖掘数字 经济潜力？

作为加速者，中国在扩大宽带覆盖率方面仍面临巨大挑战。此外，中国还应解决企业部署云服务，解决安全、时延和宽带等问题。

大举投资ICT行业

中国是全球最大的ICT市场之一。可以说，中国每年的ICT支出远超其他国家。仅2015年，中国的ICT支出就高达2.7万亿人民币（约4150亿美元）。

那么，这些钱都花去哪了？其中41%投资于IT硬件，51%投资于通信技术，8%用于软件和服务。目前，中国大力建设ICT基础设施，并将部分基础设施用于升级城市的通信技术服务。单看投资金额，2.7万亿人民币确实不少。但从国家GDP占比看却相对较低，仅为2%，不到GCI得分较高的国家的一半（4%-7%）。

媒资行业快速发展

2013年，中国在媒资行业投入8240亿人民币，使中国媒资市场一举成为继日本和美国之后的全球第三大市场。据预测，如果2013-2018年媒资行业保持10.9%的年均复合增长率（CAGR），就能在2018年前打造出一个万亿级市场（约1.38万亿人民币）。到那时，宽带接入将保持为媒资行业投资的重点，占总投资的36.5%。

在媒资行业，视频已成为数字家庭系列产品的明星。据预测，视频领域的投资将从2013年的2.2万亿人民币，飙升至2018年的5.13万亿人民币，CAGR约为18.4%。但视频行业的万亿投资相对理性，仅占电影娱乐总收入的11%。

除此之外，联网智能手机的数量为19.2亿台，到2019年将增至38.5亿台。联网设备将为电子游戏供应商带来巨大的机遇和挑战。

仅2015年，
中国的ICT支出就高达
2.7万亿
人民币

需求拉动数字经济转型

随着商品供需增加，电子商务交易量持续上升，需要接入高速宽带。在2006年至2014年间，电商发货量增长了10倍，从10亿个包裹增至100亿个包裹。虽然中国是全球领先的电子商务市场，但目前的商业模式主要通过通信基础设施，获取数字经济的低端利益。中国人均年度电子商务交易额仅为3000美元，不及GCI高分国家的1/3（约1万美元）。中国需要通过电子商务快速实现数字经济货币化，提升贸易水平，找到进入新市场的捷径。

要推动电子商务发展，必须完善互联网基础设施，提升宽带覆盖率。为此，中国政府发布了“宽带中国”战略，计划在2020年前，实现以下目标：城市和农村家庭宽带接入速率分别达到50 Mbps和12 Mbps；部分发达城市家庭享受1 Gbps的光纤到户服务；高速宽带覆盖98%的农村地区。中国还出台了大量举措，聚焦云服务、大数据分析和物联网，利用使能技术创造更大的经济效益。

作为加速者，中国在扩大宽带覆盖率（包括4G和光纤到户）方面仍面临巨大挑战。此外，中国还应解决企业部署云服务，解决安全、时延和宽带等问题。只有解决了这些问题，中国才能真正构建数字经济。

中国是全球最大的ICT市场之一。可以说，中国每年的ICT支出远超其他国家。仅2015年，中国的ICT支出就高达2.7万亿人民币。



印度： 谁会是“数字印度” 的受益者？

印度是一个古老的国家，拥有5300年历史和13亿人口。2015年，印度在全国大力推行“数字印度”战略，设定了宏伟目标，旨在推动印度经济的数字化转型。



数字印度战略旨在通过以下三个方面打造知识型经济：第一，建设基础设施，实现全民联接；第二，推广电子政务和服务；第三，提升民众的数字技能，成为强力创新者。

建设联接基础设施

数字印度战略的核心是通过持续投资提供高速宽带服务。印度计划实施国家光纤网络（NOFN）建设项目，投入3330亿卢比（约合50亿美元），在未来三年为25万个大型村镇提供光纤接入服务。该项目还鼓励虚拟网络运营商参与其中，为城区提供移动宽带服务。

印度政府计划投资1300亿卢比，在2018年前为4万个乡村提供移动宽带服务，并逐步实现乡村移动宽带全覆盖。印度政府还划拨了660亿卢比，建立了25万多个服务中心，将15万个邮局改造为有网络接入的公共服务点，为无法购买计算机的农村企业和居民提供便利，从而刺激用户对ICT服务的需求。

改善联接供给，拉动对互联网服务的需求，有助于打造数字印度，提高收入，改善医疗状况，从而造福印度民众。目前，农民和渔民通过手机实时监测天气情况，对比批发价格，使盈利提升8%，价格下调4%，造福消费者。一旦宽带服务实现全面

覆盖，印度将受益无穷。

推广电子政务

印度政府以身作则，把所有服务都搬上网，并通过云实现规模化，为所有民众按需提供电子政务服务。要实现电子政务，首先必须大力投资数据中心、网络安全和低时延解决方案。

与此同时，印度政府重新规划工作流，整合数据库，面向一站式和移动访问部署电子支付系统。例如，eKranti是集司法、安全、教育、医疗、注册、行政管理、规划和治理系统于一体的综合平台，是政府为实现数字化转型迈出的决定性一步。

马哈拉施特拉邦政府推出的远程医疗计划核心是提高联接水平。顾问医生可根据中央信息库中的患者信息，诊断患者病情并采取相应的治疗措施。仅三年间，接受医疗诊断的病人数量就翻了七倍。

面向农村用户的社交媒体平台Gram Vaani采用交互式语音应答（IVR）系统，用户可评论自己的社区或听取别人的留言。目前，Gram Vaani已在比哈尔邦和恰尔肯德邦试运行。40万用户每天通话超过5000次，主要探讨流行文化、本地新闻和活动、政府计划等话题或共享信息。

群众的力量

具备数字技能的民众有望成为创新者，极大地推动国家数字化转型。印度政府深知人才的重要性，因此计划为乡村培养1000万高技能人才，推动农村地区的数字化转型。具体培养计划是设立专门机构为农村地区提供IT支持或安排学员在IT服务交付中心工作。此外，政府还将在开放数据平台上建立在线信息库，分享政府相关的信息和文件，鼓励村镇通过大数据分析进行创新。当然，要实现上述目标，必须确保充足的高速宽带供应、对数据中心网络的强劲需求以及广覆盖的数据中心网络。

初创公司CropIn Technology开发了一款面向农民的应用。该应用将特定农场的信息传递至云服务器，通过大数据分析提高生产力，帮助农民与HDFC银行等金融机构建立联系。银行通过该应用为农民提供无担保贷款。为帮助银行更快地响应农民需求，CropIn公司远程收集信息，加快贷款办理流程。目前，包括戈弗雷-菲利普斯印度公司（Godfrey Phillips India）、麦肯食品和FieldFresh在内的40家农业公司都部署了CropIn公司的解决方案。

2. 三星和Attano在印度上线的首家电子书商店，成为了最大的电子书市场。该商店与My Education应用相辅相成。
3. 技术公司Netcore推出内嵌传感器的软件即服务（SaaS）解决方案，可远距离监测仓库中易腐物品的温度，从而减少浪费。
4. TCS开发了移动平台mKRISHI，为农民提供咨询服务；通过联网设备，向农民推送农药、肥料和水土保持等相关信息，帮助农民增产。
5. Chitale Dairy农场已实现了奶牛和水牛培养、养殖自动化。每头牛都贴上了无线射频识别（RFID）标签，能向数据中心传递信息，有助于改善牛的健康，提高产奶量。
6. 数字印度给人们的生活带来了巨大影响。印度可通过高速和移动宽带供应和优质的数据中心发挥巨大潜力，快速提升GCI得分，为部署云服务、大数据解决方案和物联网奠定基础，推动数字化转型。

其他领域的投资

1. Pratham等非政府组织推出的教师培养计划，让ICT走进校园，用于教师培养。

印度政府深知人才的重要性，因此计划为乡村培养1000万高技能人才，推动农村地区的数字化转型。



印度尼西亚 如何将ICT愿景付诸行动？

2015年，印尼经历了异常艰难的一年，出口下滑、油价下跌、汇率动荡。传统垂直行业陷入极大困境，希望借助ICT技术走出困境。

大力投资基础设施建设

据预测，2016年年底，印尼的ICT投资有望达到4339亿印尼盾（约合330亿美元），同比增长8.3%。随着国内和国际企业不断拓展至印尼东部群岛（该地区人口分布在6000多个不同的岛屿），政府将近90%的投资用于硬件研发。

媒体与通信行业积极建设基础设施，力求实现基础设施现代化。预计到2016年底，媒体与通信行业将累计投资40亿美元用于发展ICT技术，位居各行业之首。其他行业的投资势头也相对强劲。2016年，银行、金融和保险行业（BFSI）将对ICT领域投资近12亿美元；制造业投资约7-8亿美元；零售和服务业投资增至5亿美元，同比增长5%。

重视宽带网络部署

印尼宽带计划（IBP）旨在通过光纤技术和移动语音与数据服务，为全国民众提供固定网络接入。政府对民众使用ICT技术的情况进行分析，目标是在2020年前制订5G服务规划，目前的重心仍停留在4G技术层面，以及部署云服务和数据中心网络，尤其是混合云和第三方数据托管服务。

跨国合作建设数据中心网络

由于印尼国内数据中心提供商不多，且政府的相关政策不齐全，因此国内企业多选择与海外供应商合作，共同建设核心基础设施，升级数据中心服务。例如，日本电报电话公司（NTT）已收购或联合多家印尼

2016年年底，
印尼的ICT投资有望达到

330亿
美元

数据中心提供商，共同建设数据中心网络，部署云服务；亚马逊云服务（AWS）计划在2017年进驻印尼市场；而IBM、三井、微软和谷歌等技术巨头还在等待合适的时机。

与许多其他国家一样，尽管印尼声称要在2025年前实现数字化，但还需要有清晰的转型战略支撑。政府主要侧重扶持数字初创企业和部分电商，极少关注大数据分析和云服务等新兴技术。可以说，印尼政府自身的数字化转型进展不快。

2014年，印尼电子商务交易额达120亿美元，2015年增至200亿美元，刺激了政府进一步发展电商业务的决心。而印尼民众的网络应用技能较高，因此电商行业潜力巨大。尽管政府直接投资有限，但印尼通信部不断为私营企业提供资金支持，并与新加坡、马来西亚和日本建立跨领域合作关系，都促进了数字经济供应侧的提升。

同时，政府在公共行业还推出了一系列举措，旨在实现教育和医疗行业的现代化，但其充分落实仍需时日。另外，Telkomsel

印尼声称要在
2025年前实现数
字化，但还需要有
清晰的转型战略支
撑。

等电信公司主导的物联网项目，大多聚焦物流和零售行业，因此，物联网的发展尚处于萌芽阶段，需要政府继续在国家层面落实数字战略。

“健康印尼”促进宽带普及

“健康印尼”计划旨在实现三大目标：提供健康的生活方式指导；改善医疗条件；建立国家医疗系统。

2014年，印尼首次将ICT技术用在医疗系统，为所有民众发放智能健康卡。印尼电信基于健康卡开发了数字医疗解决方案，将民众、医疗服务提供商、政府和代理机

构联接起来。

“健康印尼”计划极大地推动了印尼宽带计划的实施，有助于在2019年前加速实现农村宽带覆盖。印尼电信推出的基础设施、托管业务及高速宽带服务，使医疗服务提供商可以在线、实时了解患者信息，医院还能通过跨机构数据库挖掘海量数据。目前已有4500万印尼民众拥有健康卡。

未来，政府与医疗服务提供商密切合作，力图实现医疗行业基础设施现代化和医疗信息数字化，为印尼人民提供无缝医疗体验，实现“健康印尼”的目标和全国范围内的数字化转型。

“健康印尼”计划极大地推动了印尼宽带计划的实施，有助于在2019年前加速实现农村宽带覆盖。



马来西亚： 数字技术助力 经济转型

马来西亚是东南亚地区仅次于新加坡的领先国家，人口3000多万。2015年，马来西亚人均GDP突破1万美元大关。



马来西亚经济主要依靠油气、制造和农业等传统行业。但马来西亚非常有远见，积极推动以制造业为主的经济向服务型经济转型，重点关注业务流程外包（BPO）等高价值服务。

2020愿景

马来西亚提出了2020愿景，计划通过数字技术推动经济转型，基于现有举措推动企业和政府实现数字化，促进电商发展，大力发展外包和离岸业务。

马来的雄心壮志远远不止于此，立志成为东南亚地区的数据中心、云服务枢纽、软件开发以及移动应用和物联网解决方案测试中心。马来的数据中心行业良性发展，过去三年增速超过40%，是亚太地区平均增速（16%）的两倍多。此外，马来还在柔佛州建立了占地700英亩的依斯干达特区士年纳数据中心（SIDH）。

马来计划在2020年前实现数字经济，具体目的如下：

- 创造16万个高价值就业岗位。
- 提升对国民总收入（GNI）的贡献率，达17%。
- 中小企业对国家GDP贡献率提升1%。
- 每年为35万位民众创造7000马币的数字收入。
- 在2020年前问鼎瑞士洛桑管理学院（IMD）《世界竞争力年度报告》前10（2011年排名第16位）。
- 在2020年前，经济学人智库数字经济排名从当前的第36位上升至前20。

大举投资ICT

截至2012年年底，马来取得了以下进展：

- 为GNI贡献了2.8801亿马币。
- 为目标领域创造了3335个就业岗位。

目前，马来正大举投资，确保ICT服务供给充足。截至2015年年底，马来的ICT总投资超出960亿马币。

企业数据中心的网络硬件投入提升了14%，但中高端服务器均出现负增长，分别为负1%和负8%，磁带存储销售额创历史新低，为负8%。这是因为马来引入了高效和高性价比的新技术，侵蚀了传统硬件市场。这也标志着马来开始拥抱大数据分析 and 物联网，致力于数字经济转型。

但马来的IT服务投入比例仍低于GCI高分国家。2011年，马来IT服务投入22.2%，到2015年，仅增长了0.3%。起初，马来政府认为快速部署硬件基础设施会相对简单，但最终发现这比推动大数据分析、物联网等IT服务的开发和普及要难得多。IT服务是推动产业和经济数字化转型的必备要素。

马来监管部门通信与多媒体委员会（MCMC）和服务提供商携手合作，提升宽带覆盖率，以较低的价格向用户提供可支付的宽带服务，改善用户的宽带体验。2012年，MCMC为四大移动服务提供商分配了2.6 GHz频段，让他们在2013年部署LTE网络，并于一年内将下载速率提升至75 Mbps以上。这一举措有助于营造一个公平的竞争环境，推动运营商争相提供性价比最高的服务。

阻碍马来进步的因素有哪些？

2016年，马来西亚的GCI宽带可支付性得分为6分，新加坡为8分。移动宽带可支付

马来西亚的雄心壮志远远不止于此，立志成为东南亚地区的数据中心、云服务枢纽、软件开发以及移动应用和物联网解决方案测试中心。

马来西亚：数字技术助力经济转型

性仍是主要因素。MCMC近期调查显示，仅25%的马来人对移动宽带价格和服务表示满意。例如，马来的平均下载速率只有8 Mbps，是邻国泰国的一半左右（14 Mbps），远低于新加坡的121 Mbps。

目前，马来仅有14%的家庭（大部分是城区家庭）接入光纤到户网络，大部分民众仍在使用老旧、速度较慢的非对称数字用户线路（ADSL）。2015年年底，马来政府承诺扩展光纤到户网络，覆盖郊区的40万户住宅，并在2019年前提供速率高达100 Mbps的宽带服务。

现阶段马来的基础设施还无法支持大规模云服务、大数据分析和物联网解决方案部署；4G覆盖率低于1/4。

云化势不可挡

马来西亚政府通过多媒体发展机构MDeC出台了多项措施推动云服务普及和使用。2014年，政府向1800家中小企业拨款，为每位云服务用户提供750马币的补贴。马来西亚公司CloudFX和MDeC合作推出MalaysiaOneCloud云平台，帮助独立软件供应商实现云化，为马来西亚独立软件供应商和数据中心供应商构建强大的云生态圈。

电信运营商通过升级基础设施、加大带宽、降低时延，间接促进了公有云服务的发展和 Service 质量的提升。但马来的云服务普及率仍低于澳大利亚、新西兰和新加坡等亚洲领先国家。这些国家在IT投资中，云服务的平均占比是马来的三倍。

转型动力

随着油价下跌、农产品产量下滑，马来正

积极发展数字化转型的五大使能技术。

2015年，马来推出“国家大数据框架”和“国家大数据分析创新网络”计划，签订了一系列关于建立行业大数据分析能力中心的谅解备忘录（MoU）。

作为国家大数据分析创新网络项目的一部分，马来行政管理现代化与管理规划部（MAMPU）和微电子系统学会（MIMOS）签署了MoU，合作建立大数据分析数字政府实验室。

2014年，马来西亚政府建立了物联网工作组，成员来自电信运营商、IT公司、医疗提供商、大学和技术初创企业等垂直行业。一年后，物联网工作组绘制了马来国家战略发展蓝图，强调了各垂直行业在推动物联网发展过程中的重要作用。

马来西亚非常有远见，渴望成为依赖传统行业的新兴经济体进行数字化转型的典范。虽然马来西亚大力宣传云、大数据分析和物联网等IT领域的举措，但这些领域仍处于发展初期。要推动这些领域的发展，首先必须解决覆盖率、下载速率、时延和成本等宽带服务相关的问题。

否则，马来很难普及宽带服务，也无法通过IT成功转型为服务型经济。

马来西亚非常有远见，渴望成为依赖传统行业的新兴经济体进行数字化转型的典范。要推动这些领域的发展，首先必须解决覆盖率、下载速率、时延和成本等宽带服务相关的问题。

An aerial photograph of a coastal city in Morocco, likely Agadir, showing a mix of modern and traditional architecture, a large beach, and the Atlantic Ocean. A network diagram is overlaid on the image, consisting of white lines connecting several circular nodes. One node is a solid teal circle located in the upper right quadrant, another is a teal circle with a white center in the middle of the city, and a third is a white circle with a teal center in the lower right. The text '摩洛哥：数字化转型推动产业升级' is superimposed on the lower left of the image.

摩洛哥： 数字化转型 推动产业升级

为推动数字化转型进程，摩洛哥设定了经济多元化目标。数年来，摩洛哥一直坚持数字化转型战略，旨在加速农业发展，并通过数字化途径提升农业附加值。

2015年摩洛哥经济增长率仅为4.3%，略高于全球平均增长率，经济前景不容乐观。受农产品产量下降影响，预计2016年摩洛哥经济增长率将跌至2.6%，低于全球平均值。

摩洛哥位于非洲西北部，人口约3500万，与欧洲隔海相望，是欧洲近岸制造业和服务业的理想投资地。作为新兴数字经济，摩洛哥经济的主要来源于欧洲对卡萨布兰卡和拉巴特的业务流程外包（BPO）。就ICT领域而言，BPO助力摩洛哥成为非洲54个国家中ICT行业最发达的地区，GCI得分仅次于南非。

大力发展3G

摩洛哥未推出新一轮发展规划，因此目前仍聚焦“数字摩洛哥2013”的四大重要目标：

- 提升宽带普及率，提升国家数字技能；
- 提供更多更优质的电子政务服务；
- 推动中小企业数字化转型，提高生产力；
- 发展本地IT行业。

国家宽带等投资项目已初见成效，40%的摩洛哥民众主要通过3G网络接入移动宽带，此外还有少量的ADSL固定宽带网络。2015年，政府为摩洛哥电信发放了4G和光纤到户牌照，但网络部署速度较慢，需求

仍较疲软。

为实现4G和光纤到户网络的全面覆盖，摩洛哥必须扩大高速宽带供给。因此，政府推动数字经济转型的首要目标是建立可靠的宽带网络，联接各大主要城市和工业中心。

未来云服务（如软件即服务和BPO即服务）将迎来巨大的发展空间，且有望降低民众对客户服务中心和BPO运作中心的需求。摩洛哥可通过升级现有的客服中心和BPO运作中心，将其打造成为欧洲云服务的交付中心和支持中心。

数据中心炙手可热

除了提升宽带质量，摩洛哥还可通过投资数据中心巩固其数据中心枢纽的地位。最重要的是，摩洛哥拥有全球最大的太阳能农场，能为数据中心提供实惠而清洁的能源。数据中心是全球第五大能源消耗行业，因此摩洛哥的这一优势不容小觑。

此外，摩洛哥也不断扩大ICT技术在学校和医疗行业的应用，例如，通过提升智能手机覆盖率（超过100%），为更多民众提供医疗信息。

为充分发挥高技能和联网人口的优势，摩洛哥必须提供价格合理的高速宽带服务，构建可持续发展的数字经济。

就ICT领域而言，BPO助力摩洛哥成为非洲54个国家中ICT行业最发达的地区，GCI得分仅次于南非。

An aerial photograph of London, featuring the River Thames, the Tower Bridge, and the modern skyline with the Gherkin. A network diagram is overlaid on the image, consisting of four teal circular nodes connected by white lines. One node is in the upper right, another in the lower right, a third in the center-right, and a fourth in the center-left, which is highlighted with a larger teal circle. The diagram suggests a network infrastructure connecting different parts of the city.

英国： 全面进入 物联网世界

英国政府目前的首要任务是升级国家宽带网络，实现高速宽带（100 Mbps）的全民覆盖。目前进展良好。2017年前，英国95%的建筑有望接入超高速宽带，98%的建筑将覆盖4G网络。

与许多GCI得分高的国家一样，英国政府认为，要真正实现高质量宽带的全民覆盖，网速不能参差不齐，否则将难以通过云计算、大数据和物联网推动经济数字化转型。因此，英国的网络投资目标通常都包括提升网速。

关注数据业务

英国政府还关注数字业务的发展，并推出G云、数字经济转型计划和超高速宽带计划等相关举措，吸引IT服务提供商在英国投资建设数据中心和其他基础设施，从而造福人民。

公共行业积极部署云计算和数据中心解决方案，为其它垂直行业树立了典范。例如，微软将在2016年上线Azure数据中心；亚马逊将在2017年开放首个英国数据中心；而IBM早在2014年7月便开放了Softlayer云数据中心。

这主要归功于政府在2015年1月推出的一项政策，即免除100个数据中心的能源消费税。由于数据中心需要消耗大量能源，这项政策无疑刺激了数据中心的供给。云服务提供商争相建立大规模数据中心，提升可扩展性，降低时延，从而拉动需求增长，并从中获益。此外，云服务提供商还推出了云接入专用网络，提高服务性能，确保数据安全。

政府行动和企业竞争共同推动了数据中心

产业的发展。随着高速宽带投资增加，云服务、大数据分析和物联网的供给将促进数据中心网络的发展，加速英国的数字经济转型进程。

持续扩大投资

2014年2月，英国政府拨款7300万英镑（约合1.03亿美元），支持未来三年内的大数据研究项目。英国民众将从以下方面获益：

- 生物信息：处理大量生物数据，在医学研究方面取得突破。
- 开放数据：英国艺术与人文研究理事会启动了21个项目，为民众使用数据提供便利。
- 研究中心：英国经济与社会研究理事会将在全国设立四个新的研究中心，分别位于艾塞克斯大学、格拉斯哥大学、伦敦大学学院和利兹大学。这些研究中心将为研究人员收集私营企业和政府部门的相关信息。
- 环境：政府将启动24个环境项目，支持研究人员基于现有环境数据进行气候风险预测。

政府还将持续扩大投资，计划在未来四年内投资1.2亿英镑推广创新项目，构建数字经济。这意味着在2018年前，英国每年将投资1500万英镑用于商业项目，1500万英镑用于支持“数字弹射器”、“开放数据研究所”以及“英国科技城”项目。

英国政府认为，要真正实现高质量宽带的全民覆盖，网速不能参差不齐，否则将难以通过云计算、大数据和物联网推动经济数字化转型。

拥抱物联网

从2014年6月开始，政府支持40家英国科技公司联合制定新的开放物联网标准。随后在2015年9月，政府又宣布为英国物联网协会拨款4000万英镑，支持物联网创业和跨领域合作。不仅是英国政府，私营企业，特别是电信和IT服务提供商也积极推出新服务，推动物联网发展。例如：2014年5月，英国电信携手Neul为米尔顿凯恩斯的城市物联网提供技术支持，实现停车场和联网垃圾箱的智能监控；2015年9月，EE公司发布了EE联接平台，通过4G专用机对机M2M系统为公私企业提供监控工具等。

盲目的投资毫无意义。相反的是，即使投资金额不大，如果合理使用，也能取得良好的效果。我们来看两个案例。Isansys Lifecare利用2012年“创新英国”项目资助的10万英镑，成功开发一款无线传感器原型，无需联接电脑显示器即可对病人进行监控；RypeOffice是一家英国家具公司，利用“创新英国”项目投资的5000英镑，用于研发生产环保、低价的办公家具，并开发可持续发展的家具改良和翻新方案。

“创新英国”为初创纺织企业Unmade，提供颠覆式按需制衣的可行性研究方案。按需制衣是指让客户在智能掌上电脑上完成独特的编织设计。Unmade联合创始人兼创意总监Ben Alun-Jones表示，“我们已开发新的工业编织机操控方式，可同时编织上千件不同衣物，但价格与编织同等数量的相同衣物一样。我们将衣物看作数字产品，而数字产品是可以变化的。因此我们试图实现制衣数字化，使衣物不再是静态、一成不变的商品，成为可以根据不同个体进行适配的动态产品。”

正是上述一系列举措助力英国保持高GCI得分，实现数字经济转型。政府和企业应积极寻求投资，提升行业生产力和竞争力，推动数字化转型进程。

政府宣布为
英国物联网协会拨款
4000万
英镑

盲目的投资毫无意义。相反的是，即使投资金额不大，如果合理使用，也能取得良好的效果。



美国： 迎接新一轮 数字浪潮

美国向来不惜重金大举投资数字技术，2015年投资额高达1.1万亿美元。美国很清楚ICT的价值，它能够帮助各国提升国家的竞争力、创新力和生产力。

有质量的ICT建设

美国非常注重ICT建设的质量，以及宽带质量提升。美国联邦通信委员会（FCC）已重新定义宽带标准，将上下行速率分别定义为3 Mbps和25 Mbps。目前，尚有39%的农村居民和4%的城市居民尚未享受FCC所定义的宽带服务。未来，FCC的重点工作是实现宽带服务全民覆盖。

美国政府推出了“联接家庭”（ConnectHome）计划，与私营企业合作，为美国贫困社区提供宽带接入。例如，与谷歌合作通过“谷歌光纤”计划，消除数字鸿沟。目前，谷歌已为美国22座城市的部分公共住房和低端住房提供谷歌光纤服务，免月租费和安装费。同时还提供相关培训，培训费用由数字融合项目（Digital Inclusion Fellowship）承担。优质高速的宽带建设将带动云服务解决方案的需求增长。目前，美国政府、联邦CIO委员会、行政管理和预算办公室（OMB）正积极推动政府部门部分IT系统实现云化，尤其是新系统、数据存储系统和移动解决方案。

联邦云服务供应商USDA专门成立了国家信息技术中心（NITC），为联邦、州及地方政府部署IaaS（基础设施即服务）和PaaS（平台即服务）系统，帮助他们快速实现虚拟化，并支持按需、自助和灵活组网功能。具体解决方案包括通过混合云虚拟数据中心建设资源池，实现资源快速弹性扩展，同时建设高效容灾基础设施。

大数据造福社会

随着联接水平的提升和储存数据的大幅攀升，加上人们对良好体验的追求，大数据分析的需求也在不断增加。美国联邦、州和各级地方政府执法部门纷纷采用大数据分析解决方案，以预测和预防犯罪活动。比如，利用车牌自动识别软件捕捉违规的蛛丝马迹，并预测潜在犯罪行为，以及对不同案件进行关联分析，识别罪犯。

交通部使用车牌自动识别软件、摄像头和传感器对路人和车流量进行追踪、预测车辆故障，从而评估特定基础设施的投资需求。



国防部则利用大数据分析传感器收集的海量、实时信息，为驻扎在各区域的军队提供支持。由于国防机构经常要在短时间内分析大量数据，且人力有限，因此大力投资自动分析技术、文本分析、用户界面技术和高级分析技术。

政府未来将加大物联网投资，主要包括如下方面：智能家居、可穿戴设备、智慧城市、智能电网、工业互联网、车联网、互联医疗、智能零售、智能供应链及智能农场。

大数据在医疗行业的应用

美国公共医疗部门越来越倾向使用第三方平台技术。在奥巴马推出精准医疗计划后，白宫和国立卫生研究院（NIH）又接着推出了精准医疗队列计划。该计划将招募至少100万志愿者，采集其健康数据。包括IBM在内的40多家企业参与了该研究项目。IBM将使用沃森超级计算机对基因数据进行收集分析。同时，该计划还将引入亚马逊的AWS云存储解决方案、英特尔

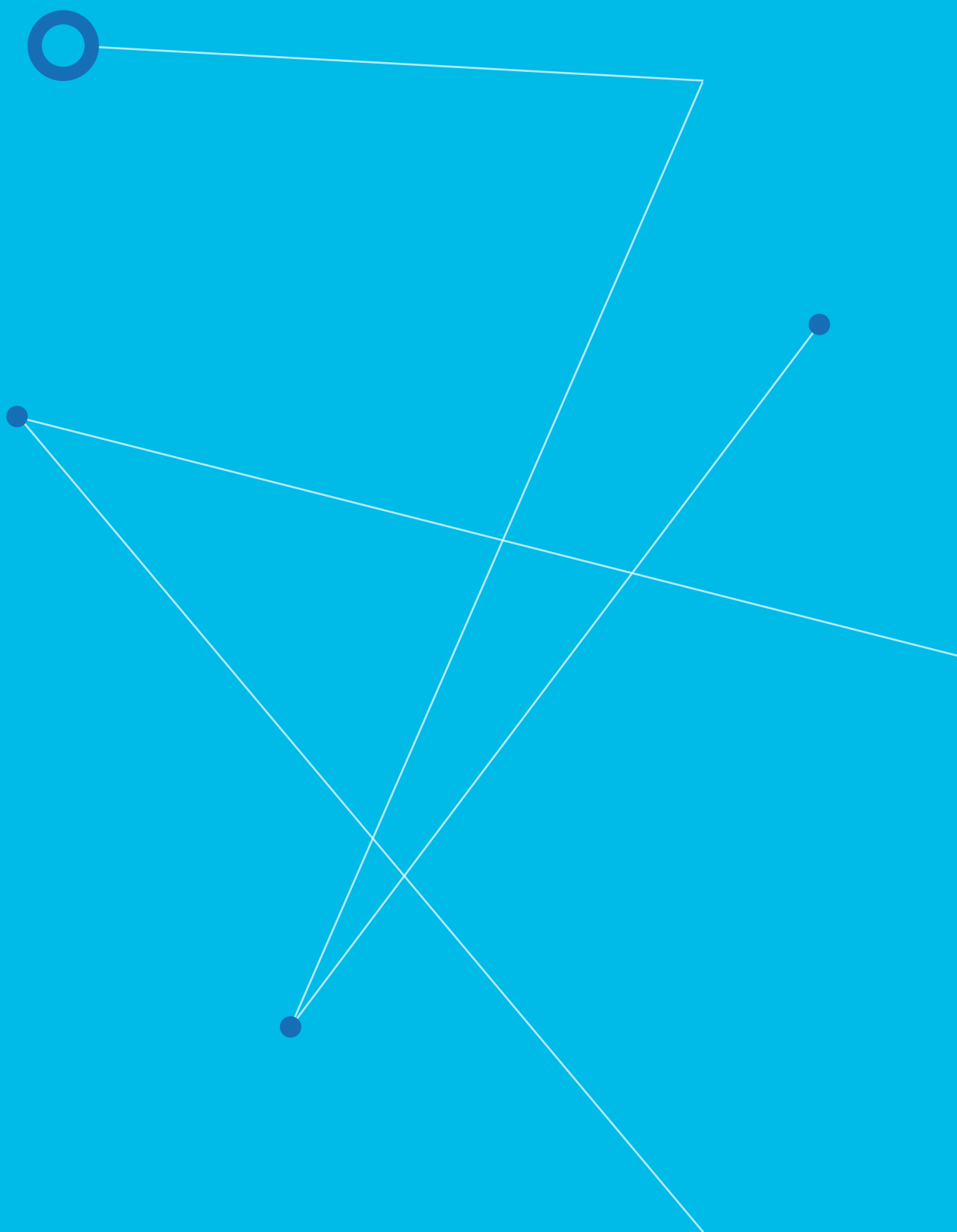
的分析工具及处理海量基因组信息的数据中心（尚处于验证阶段）。通过NIH“从大数据到知识”（BD2K）项目的名称可以看出，科学家可利用大数据分析技术分析复杂生物医学数据。只要实现数字化，就能继续在生物医学创新和医疗服务领域保持领先。2015年美国创新战略报告指出，

“2016年，将从联邦预算中划拨部分资金，为几个联邦机构建设数字服务专家团队，助力美国民众和企业界面最重要的服务实现数字化转型。”该计划将以民众乐于接受的方式开展，确保不会摧毁银行系统。此外，该计划建立在美国数字服务部门（USDS）以往的一些项目成果之上，如退伍军人福利管理系统、绿卡更新和大学积分卡等。

虽然美国的ICT基础设施在50个被研究国家中处于领先地位，但美国毫不松懈。瑞典、新加坡、瑞士、英国等国家在高速宽带、数据中心网络和云解决方案能力等指标上表现都十分强劲，推动着美国不断向前发展。

虽然美国的ICT基础设施在50个被研究国家中处于领先地位，但美国毫不松懈。

2016全球联接指数方法论



GCI是ICT技术评估框架，可以衡量、分析、评估和预测多种联接趋势，以及联接对国家数字经济转型的影响和价值。GCI对全球50个国家现有的ICT联接水平和数字化转型程度进行对比分析，勾画全球数字经济发展进程，并为各国数字化转型提供建议。这50个国家约占全球GDP的90%。

研究框架

GCI评估提供了全面、深入的数字化转型分析结果。数字化转型超越了基本的联接层面，延伸到更先进的技术层面。各国推动ICT投资，发展宽带、数据中心、云计算、大数据和物联网解决方案等关键使能技术，将引发下一轮经济数字化浪潮。GCI不仅通过电信基础设施投资、电子商务交易量、计算机家庭渗透率、智能手机渗透率和互联网参与度等基础指标，还引入了ICT专利数、研发投入等前瞻性指标。也就是说，GCI研究框架从基础和先进技术两个方面，分析过去和现在，展望未来。

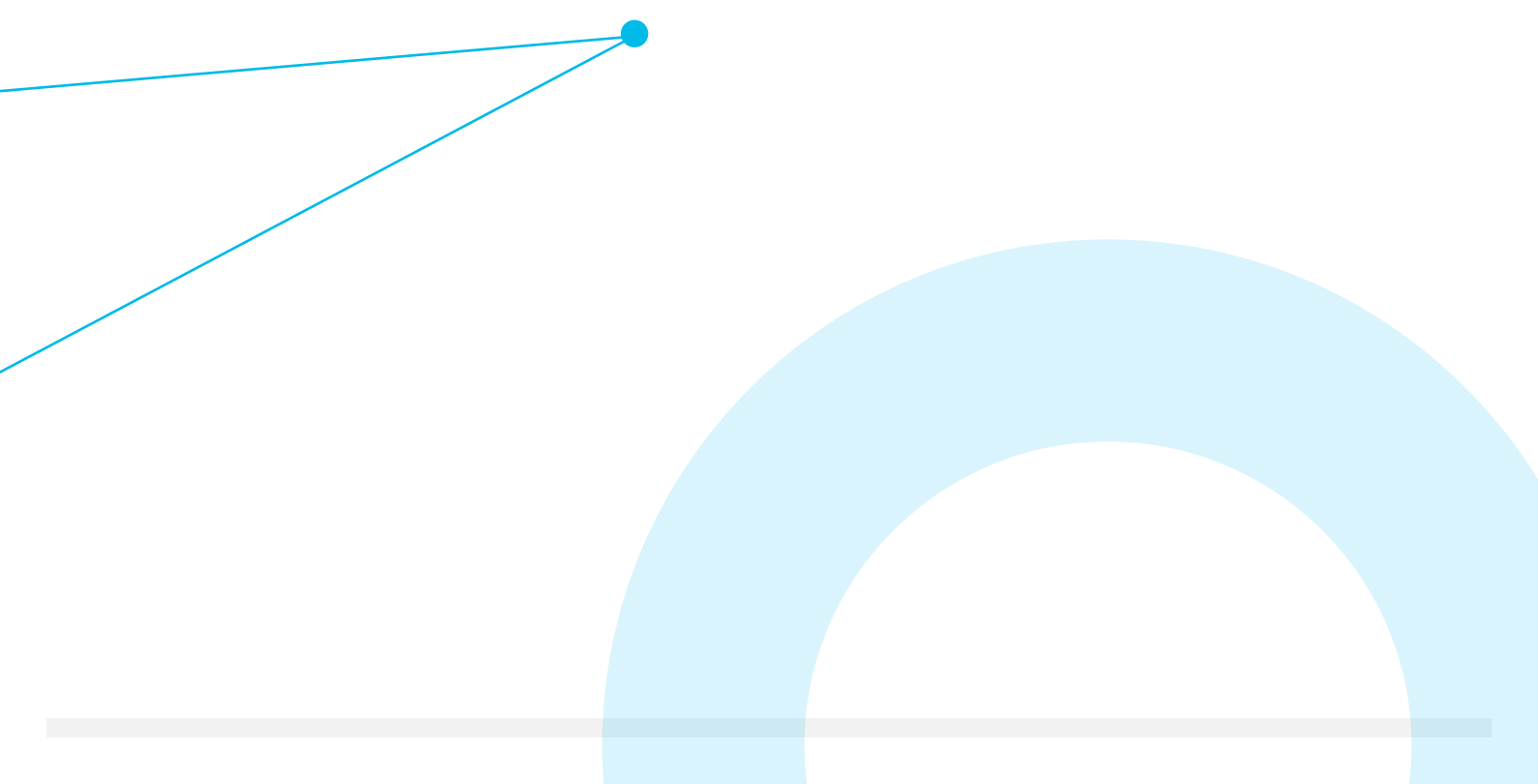
GCI 评分模型



四大要素：供给、需求、体验、潜力（SDEP）

GCI的四大要素涵盖了ICT发展和数字化转型的所有要素，对数字经济进行全面评估。GCI四大要素各包含以下一系列数据指标。这些指标的完整定义如下：

供给	需求	体验	潜力
• 衡量数字经济中ICT产品和服务的现有供给水平 • ICT总投资、电信投资、ICT相关的法律法规、国际出口带宽、光纤到户、4G覆盖率、数据中心投资、云服务投资、大数据投资、物联网投资	• 衡量数字经济产业的使用现状及应用水平 • 应用下载量、电子商务交易量、智能手机渗透率、计算机家庭渗透率、固定宽带用户数、移动宽带用户数、数据中心设备、云化率、大数据产生量、物联网设备总数量	• 衡量个人和企业的用户体验和满意度 • 电子政务、电信客户满意度、互联网参与度、宽带下载速率、固定宽带可支付性、移动宽带可支付性、数据中心使用体验、大数据体验、云服务体验、物联网体验	• 衡量ICT对数字经济的潜在推动力 • 研发投入、ICT专利数、IT从业人员数量、软件开发者数量、ICT市场潜力



五大使能技术：宽带、数据中心、云计算、大数据和物联网

GCI对五大使能技术进行横向对比分析。这五大使能技术包括宽带、数据中心、云计算、大数据、物联网，是衡量数字经济的相对优势、劣势、机遇和挑战的重要标杆。此外，GCI还针对各项技术进行纵向分析，包括供给、需求、体验和潜力四个维度。

	供给	需求	体验	潜力
宽带	光纤到户、4G覆盖率	固定/移动宽带用户数量	固定/移动宽带可支付性	宽带潜力
数据中心	数据中心投资	数据中心设备	数据中心使用体验	数据中心潜力
云计算	云服务投资	云化率	云服务体验	云服务潜力
大数据	大数据投资	大数据产生量	大数据体验	大数据潜力
物联网	物联网投资	物联网设备总数量	物联网体验	物联网潜力

GCI从纵向和横向两个方面，详细分析各个国家的相对优势和劣势，明确哪些领域需要加大投资以提升整体联接水平，改善经济效益。此外，该框架还有利于详细分析各项使能技术（如物联网），在供给、需求、体验、潜力四大关键领域的相关性，进一步理解各国的增长和成功发展路线，以及为何某些领域“跨越式”的技术应用比其他领域更有成效。

总之，GCI是一套全面、丰富、完整的指标体系，为组织和个人提供了分析蓝图，全面分析数字化转型、ICT发展和联接的经济效益等相关要素。GCI得分的整体排名体现了全球数字经济联接的现状，也为今后十年ICT的发展和演进提供建议。

ICT基础要素

各国要通过五大使能技术推动数字经济转型，必须制定完善的ICT基础度量框架。关键度量指标包括ICT相关法律法规、应用下载量、客户满意度、ICT专利数和IT从业人员数量。各国可基于五大使能技术，充分利用现有的ICT基础要素，有效推动数字化转型，通过自我强化机制，不断建设和加强ICT基础技术能力。

ICT基础要素指标

ICT相关的法律法规：确保各方依法使用五大使能技术，满足隐私、保密和安全等要求。企业和消费者能运用法律手段保护数字IP、数字资产、身份信息和隐私，防止滥用或侵权。ICT法律法规有助于公私组织在规范、安全的环境中携手合作，共同投资，向大众市场提供ICT产品和服务。

应用下载量：技术必须通过应用发挥作用。应用通过宽带网络实现，存储于数据中心，并以云服务的形式提供给大众市场。应用提供大量数据，可通过大数据分析将数据处理生成信息，并通过物联网设备发挥作用。因此，应用是刺激ICT需求的关键手段，有助于推动数字经济转型。

客户满意度：评估客户对服务的满意程度，确保ICT服务满足企业和消费者的预期和需求。客户服务满意度越高，说明客户体验越好，有助于推动服务普及，吸引更多投资。一个国家即便大力投资云解决方案，倘若网络性能差、可靠性低，也会影响最终用户的体验，无法产生经济效益。

ICT专利数：通过ICT专利，各国能实现强劲增长，发挥巨大潜力，为开发创新产品和解决方案奠定基础。

IT从业人员数量：一批素质过硬、掌握技术知识的IT从业人员能根据实际情况，通过创新推动数字化转型。一个国家如果缺乏高技能IT从业人员，将极大地阻碍该国未来的转型进程。因此，各国应培养高素质劳动力，充分利用联接带来经济效益。

其他基础指标包括电信投资、国际出口带宽、电子商务交易量、智能手机渗透率、计算机家庭渗透率、电子政务、互联网参与度、宽带下载速率、研发投入和软件开发者数量等。

度量和标准化

这些指标根据GDP（购买力平价）、家庭数量、总人口等要素，全面评估各国的联接程度，如应用下载量、光纤到户率等。研究发现，与发达国家相比，新兴市场在ICT应用方面仍处于初级阶段，因此联接程度较低。新兴市场可通过加速ICT投资和拉动应用需求来消除数字鸿沟，并在今后十年甚至更长时间内实现经济效益增长的潜力。

对每个国家的各项数据输入进行标准化换算（如人口总数），用于评估各国的相对联接水平，而非绝对市场规模（市场规模更多地反映一个国家的经济规模）。

各指标得分和总分

各国指标得分采用10分制（1分最低，10分最高），将各指标实际分值与2020年的目标值进行对比。如果实际值等于目标值，则得10分。目标值根据GCI得分最高国家的市场渗透率预测、历史市场表现以及同领域专家调研推断而来。根据目标值的实现情况，将原始数据进行标准化换算，得出各国各指标的分数。通常，如果实际值不到目标值的10%，则指标得分为1分；如果实际值在目标值的11%到20%之间，则指标得分为2分，以此类推。

如果平均值远低于中位数，应适当加入较大的分值，调整计算公式，避免出现太多GCI低分国家或GCI得分相同的国家。例如，统计光纤到户时，调整了计算公式，如果实际值为目标值的1%-5%，指标得分为1；如果实际值为目标值的6%-10%，指标得分为2。这说明平均光纤到户远低于中位值。

然后将各项指标分数汇总，得出GCI各维度（供给、需求、体验、潜力）的得分，一般为10-100分。（10分是最低分；如果每个维度有10个指标，意味着每个指标只得1分。）

将四个维度的分数相加，得出GCI总分：

$GCI总分 = (供给 + 需求 + 体验 + 潜力) / 4$

（数据分类定义和来源，详见《2016全球联接指数40个指标定义》）

分值	GCI得分
目标值的1-10%	1
目标值的11-20%	2
目标值的21-30%	3
目标值的31-40%	4
目标值的41-50%	5
目标值的51-60%	6
目标值的61-70%	7
目标值的71-80%	8
目标值的81-90%	9
目标值的91-100%	10



供给

衡量数字经济中ICT产品和服务的现有供给水平

ICT总投资

指各国ICT市场总规模，统计口径为用户在IT硬件（服务器、存储设备、PC、终端、外设、网络设备）、软件、IT服务和电信服务上投资的总金额，与GDP相除，用于衡量ICT在整体经济的比重，从而评估市场的供给能力。

（计算口径：占GDP比重）

电信投资

指电信服务提供商（Telco）在基础设施上的投资。为了提高数据的准确与全面性，得分是同时考虑2011年到2015年的总投入，并排除了周期性或突发性事件对某一年投资水平的影响计算所得。

（计算口径：占GDP比重）

ICT相关的法律法规

由世界经济论坛发布的调研，评估国家ICT使用相关的法律法规完善程度，其中涉及维度包括电子商务、数字签名、消费者权益保护等。

（计算口径：无）

国际出口带宽

指国际互联网总带宽，以兆字节每秒（Mbps）为单位，其大小等于

所有提供国际宽带的互联网交换机流量的总量。如果进出流量不对称，则以进入流量为准。每个互联网用户的带宽计算方法为：单位转换为bps，并除以互联网用户总数。

（计算口径：每互联网用户）

光纤到户

指光纤到户（FTTH）用户数在各国家家庭总数的占比。该指标定义为通过光纤最终连接到用户住宅的通信架构，光纤通信路径通常在入户点终止。

（计算口径：家庭户数）

4G覆盖率

指使用4G/LTE网络实现移动连接的比率，衡量4G/LTE网络的相对覆盖程度。如果用户使用4G手机却无订阅4G服务，就不在此统计范围。

（计算口径：移动总连接数）

数据中心投资

数据中心基础架构总投资，包括处理器、存储、磁盘存储器、绑定式操作系统和软件，以及高中低端服务器。

（计算口径：占GDP比重）

云服务投资

主要指公有云服务的基础建设投资，包括服务器、存储和以太网交换机，用于衡量云服务提供商为提供公有云服务而在硬件上的投资水平。

（计算口径：占GDP比重）

大数据投资

用于数据分析工具的投资，其中包含面向个人和机构提供分析工具：内容分析工具、CRM分析、高级分析工具（独立式和嵌入式）、数据仓储生成、管理、用户查询、报表和分析软件、财务表现和战略管理应用、生产规划分析、服务运营分析、空间信息分析、供应链分析和劳动力分析等。

（计算口径：占总IT投资比重）

物联网投资

与物联网相关的投资，涉及智能系统、物联网设备、物联网专用平台、物联网相关基础设施和服务。

（计算口径：人均）

需求

衡量数字经济产业的使用现状及应用水平

应用下载量

指一年内，在主流移动平台（Android、iOS和Windows Phone系统）被下载的应用总数。这里统计的数据不包含手机预装的应用数量。
（计算口径：人均）

电子商务交易量

电子商务交易是通过互联网下达或接受订单，构成因购买商品或服务而发生资金转移的流程。该指标统计电商交易的总量，包括B2B和B2C（批量购买也计算在内）。
（计算口径：人均）

智能手机渗透率

指使用智能手机的用户数占所有移动用户总数的比例。智能手机用户数是指已启用智能手机的用户，不包括在售或者在途状态下的智能手机。
（计算口径：占总连接数的比重）

计算机家庭渗透率

指家庭拥有计算机的比例，仅包括台式计算机、笔记本电脑、平板电脑，不包括智能手机。
（计算口径：占总家庭数量的比重）

固定宽带用户数

通过网线（包括通信卫星）访问固定宽带的互联网用户总数。
（计算口径：人均）

移动宽带用户数

移动宽带用户总数，用来衡量高速移动数据服务的需求。
（计算口径：人均）

数据中心设备

统计一年内，数据中心硬件设备所需的支出，包括服务器、存储、网络设备，不包括云服务基础设施。
（计算口径：人均）

云化率

指可迁移至云平台的IT预算占比，用于衡量公有云服务需求。
（计算口径：IT投资占比）

大数据产生量

一年内产生的，非瞬时性的，有针对性并且是可获得并适用于分析的数据量（量级：PB）。
（计算口径：人均）

物联网设备总数量

物联网设备与系统总保有量，其中包含智能系统。
（计算口径：人均）

体 验

衡量个人和企业的用户体验和满意度

电子政务

该指标直接取自联合国电子政务调查，以评估联合国各成员国的电子政务发展情况。

（计算口径：无）

电信客户满意度

根据各国开展的调研统计分析，衡量电信运营商提供的服务水平。

（计算口径：无）

互联网参与度

指过去一年内，通过固定或移动网络接入互联网的总人口数。

（计算口径：人均）

宽带下载速率

ookla.com监测、公布的各国宽带平均下载速度。该指标通过数十亿次互联网用户测试，提供全球互联网访问速度信息。

（计算口径：无）

固定宽带可支付性

指固定宽带用户月度支出的使用费，用GNI占比表示。

（计算口径：GNI占比）

移动宽带可支付性

移动宽带后付费用户月度支出的使用费，以月数据使用至少500 MB计算，用GNI占比表示。

（计算口径：GNI占比）

数据中心使用体验

衡量企业数据中心的使用体验，是基于数据中心安全的投入，以及数据中心服务质量。

（计算口径：无）

云服务体验

衡量云服务供应商向客户提供服务的质量，该指标也同时考量宽带可支付性和平均下载速度。

（计算口径：无）

大数据体验

衡量厂商提供大数据产品与服务的同时，评估各国可分析数据产生的量级。（唯有通过不断的数据挖掘与分析才能提高大数据分析体验标准。）

（计算口径：无）

物联网体验

用于物联网数据分析的软件投资。投资越大，这些软件工具从海量数据中提炼价值信息，转换成可执行的反馈，从而进一步改善物联网体验。

（计算口径：人均）

潜力

衡量ICT对数字经济的潜在推动力

研发投入

研发投入是经常性支出，也是资本支出，用于系统地开展创新工作，丰富人文、文化、社会知识，并将知识应用到新的应用中。研发包括基础研究、应用研究及实验开发。
(计算口径：占GDP比重)

ICT专利数

发明人所在国ICT领域的专利总数，由经济合作和发展组织（简称经合组织）进行测量和追踪（stats.oecd.org）。
(计算口径：百万人均)

IT从业人员数量

各国IT供应和管理行业总就业人数，包括IT行业的直接雇员（硬件厂商、软件供应商、服务提供商和渠道），以及对技术解决方案进行管理、部署、支持和执行的企业IT部门员工。
(计算口径：人均)

软件开发者数量

各国从事软件开发的人员数，具体指专门从事软件开发的人员，其主要工作是生产或管理软件。
(计算口径：人均)

ICT市场潜力（五大技术潜力）

该指标依据调研数据，反映某国采用宽带、数据中心、云、大数据、IoT解决方案及技术之后，可能取得的市场发展潜力和经济效益。
(计算口径：无)

研究以GDP购买力平价（PPP）为基准。这通常是最适合计算生活成本的国家购买力的方法，可衡量一个国家购买商品和服务经济能力的相对富裕程度。

数据来源

GCI参考业界权威数据，包括经济合作与发展组织（OECD）、国际电信联盟（ITU）、GSMA、世界经济论坛（WEF）、世界银行(World Bank)、联合国、Ookla、IDC、华为等。
白皮书图表数据，由于做了舍入调整，显示结果跟实际计算结果可能存在微小的差别。

2016全球联接指数常见问题



2016全球联接指数常见问题

关于GCI及其研究方法

Q1: 华为为什么要推出全球联接指数?

A1: 越来越多的国家意识到，强大的数字基础设施是经济有质量增长的重要驱动力。在此背景下，为了对国家和行业联接水平进行全面、客观评估，量化联接对数字经济转型的价值，华为从2014年开始研究和发布全球联接指数，旨在为区域和国家政策制定者提供参考。本年度是华为第三次发布全球联接指数。

华为计划以后每年发布GCI报告，持续投入力量进行研究，向政策制定者分享数字经济转型的现状评估、趋势和挑战，并积极与在数字经济或相关领域有深刻研究的知名高校、全球有影响力的智库、资深行业协会等合作，为国家和行业的数字化转型提供权威、客观的量化与评估建议。

Q2: 与其他主要指数相比，华为发布的全球联接指数有何独特之处?

A2: 全球有不同的指数体系，评估角度和方法各有侧重。全球联接指数构建了自己的研究模型，包括四大经济要素和五大使能技术，共40个指标。通过这40个指标，对所研究的经济体进行全面客观的评估、分析、预测，旨在量化其数字经济转型的进程，为政策制定者提供参考和依据。

其中，四大经济要素包括供给、需求、体验和潜力；五大关键使能技术包括宽带、数据中心、云计算、大数据和物联网。

Q3: GCI 2016报告与GCI 2015报告有何显著区别?

A3: GCI 2016报告在GCI 2015报告的基础上，根据ICT的发展，将指标从38个增加到40个，并刷新了定义（如将3G覆盖率改为4G覆盖率）。

同时，增加了对国家ICT技术发展成熟度的定义及描述，通过可量化的指标，定义国家在不同阶段的发展特点。如在基础创新阶段，4G覆盖率低于10%，ICT投资小于2%，这表明，当前的国家应以投入ICT基础设施建设为主。

GCI 2016 关键发现

Q4: 2016年全球联接指数的关键发现有哪些?

A4: 经过研究和评估，我们有六大发现：

1、数字基础设施能有效促进经济的有质量增长。GCI上升一个点，国家竞争力提高2.1%，国家创新力提高2.2%，国家生产力提高2.3%。

2、GCI 2016全球50个国家平均得分上升了2个点，比2015年提高5%，全球数字化进程正在加速，大部分国家不同程度地踏上了数字经济发展的旅程。其中，发达国家的GCI得分提升依然高于不发达国家。

3、GCI得分在35分成为数字经济转型的拐点，GCI得分超过35分的国家将驶入数字经济发展的快车道。他们主要聚焦云计算的应用和普及，建设更高速的宽带网络，并利用数字技术探索新的商业模式和工作模式。

2016全球联接指数常见问题

4、宽带、数据中心、云计算、大数据、物联网五大关键技术的广泛应用，将全面推动数字经济转型的进程。各国应该因地制宜发展ICT技术，一步步攀爬技术的阶梯。尽管数字经济发展没有捷径，但对新技术的投入与应用也有可能加快国家数字化转型的进程。

5、数字经济的发展进程取决于在供给、需求、体验、潜力四个方面的协同发展，不同国家根据自身所处阶段，选择相应的发展侧重点。

6、GCI 2016调研发现，宽带的投资是行业对国家数字经济转型提出的最大诉求。

Q5: 各国GCI排名相对2015年有何变化?

A5: 12个国家的排名上升了，4个国家排名下降了。这12个国家的排名之所以上升，是因为他们通过持续的ICT投入，夯实了数字经济的根基，满足了不断攀升的需求，并刺激了体验的发展，从而有效促进了排名的提升。

Q6: 如何了解我所在的国家处于哪个阶段?

A6: 根据各国的GCI得分、人均GDP以及ICT技术的应用情况，将国家分为三个群组，分别是起步者（GCI得分在20至34分之间的国家）、加速者（GCI得分在35至55分之间的国家）和领跑者（GCI得分在56分至85分之间的国家）。

不同类型的国家，都在乘势追赶，攀爬ICT技术的阶梯。按照创新路径分为四个阶段：起步者处在基础创新阶段，加速者处在互联网创新阶段，领先国处于数据创新阶段，如美国、新加坡和瑞典等。还没有国家进入极致创新阶段。

明悉今天所处，洞悉明天所向。欲了解你所在国家的联接进程，请访问全球联接指数专题网站www.huawei.com/gci。

Q7: 起步者、加速者和领跑者这三类国家各有什么特点?

A7: 每类国家的联接水平有所不同，发展和创新的焦点也不同。

起步者：这些国家处于ICT基础设施建设的初期，重点要解决ICT的供给问题，让更多的人享受接入数字世界的权利。13个国家处于这个群组，如印度、委内瑞拉、肯尼亚等。

加速者：GCI得分超过35分的国家将驶入数字经济发展的快车道，这个阶段重点解决ICT的需求，尤其是如何有效促进行业转型和经济的有质量增长，共有21个国家处于这个阶段，如中国、卡塔尔、南非、俄罗斯等。

领跑者：这些国家主要来自全球的发达经济体，如美国、新加坡、英国，共有16个国家。这个阶段重点关注ICT的用户体验提升，通过大数据分析和物联网技术的应用，实现更加高效、智能的社会发展。

2016全球联接指数常见问题

Q8: 2016年GCI白皮书显示，全球联接水平提高了两点（约5%）。这会给数字化转型带来哪些影响？当前全球经济增长放缓，为何联接指数反而提升了？

A8: GCI得分提升了，说明全球数字化进程正在加速，大部分被研究国家（共50个）都踏上了数字经济发展的旅程。越来越多的国家在寻求数字经济转型的过程中，将会看到彼此的进步和差距，数字化重视程度高的国家将在经济转型的跑道上，走在前列。

数字经济建设的投入回报是个长期的过程，部分国家由于数字基础设施相对薄弱，尽管扩大了ICT投资，但还未能短时间内产生质变的效果。但华为通过全球联接水平的持续研究，看到了大部分国家正在积极致力于投入数字化建设。相信在不久的将来，随着技术进一步普及与应用，以及联接在供给、需求、体验和潜力的协同发展，会为国家经济的增长带来更多的价值，有效缓解全球经济低迷的态势。

GCI 2016的研究也发现，GCI得分每提升1分，将撬动国家生产力提升2.3%，国家创新力提升2.2%，国家竞争力提升2.1%。

Q9: 请问GCI 2016排名前三的发达国家和发展中国家分别是哪些？

A9: 排名前三的发达国家分别是美国、新加坡和瑞典。排名前三的发展中国家是阿联酋、卡塔尔和中国。

Q10: 每一个国家该如何加速自身的数字经济转型进程？

A10: 首先，各国政府应该成为数字化转型的倡导者，重视和加强对ICT基础设施的投入，让服务惠及社会大众，为企业和民众树立典范；其次，重视对ICT相关人才的引进和培养，挖掘数字经济发展的潜力；再次，国家应该联合更多的利益相关方，夯实数字化建设的基础，鼓励跨领域合作，主动与私营企业、金融机构等握手，构建数字化转型的生态系统。

各国能否迈入下一创新阶段取决于在数字技术投入上的决心，投资力度和执行效果。GCI 2016将五大技术的成熟度进行了定义，并认为国家在数字经济的投资应该因地制宜，脚踏实地前进，一步步攀爬数字经济转型的阶梯。尽管数字经济的发展没有捷径，但对新技术的投入与应用也可能加快国家进入新阶段的步伐。

*注：为了方便进行比较，GCI 2015的得分与排名都根据GCI 2016的方法论重新计算

相关引用

- i <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- ii <http://www.cnbc.com/2016/01/18/imf-cuts-global-outlook-sees-gradual-growth-in-2016.html>
- iii <http://www.cnbc.com/2016/01/18/imf-cuts-global-outlook-sees-gradual-growth-in-2016.html>
- iv <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>
- v <https://www.globalinnovationindex.org/content/page/GII-Home>
- vi http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DigitalInfrastructure_Report2015.pdf
- vii http://www.gsma-mobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf
- viii http://www.gsma-mobileeconomy.com/GSMA_Global_Mobile_Economy_Report_2015.pdf
- ix http://www.bjreview.com.cn/nation/txt/2015-02/16/content_669132_2.htm
- x <http://uk.reuters.com/article/ntt-communications-idUSnBw086821a+100+BSW20151209>
- xi <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS40960516>
- xii http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DigitalInfrastructure_Report2015.pdf
- xiii http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DigitalInfrastructure_Report2015.pdf



2016全球联接指数从联接的角度衡量各国的数字经济转型进程，并提供有价值的分析，助力各国有效发挥联接的潜力，采取行动构建数字经济。

欲知更多信息或下载白皮书全文，
请访问：huawei.com/gci

版权©2016华为技术有限公司版权所有

