

ITU-D第4/1号课题输出成果报告

各国电信/信息通信 技术的经济问题

2022-2025年研究期



ITU-D第4/1号课题输出成果报告

各国电信/信息通信 技术的经济问题

2022-2025年研究期

各国电信/信息通信技术的经济问题：ITU-D第4/1号课题2022-2025年研究期输出成果报告

ISBN 978-92-61-41045-2（电子版）

ISBN 978-92-61-41055-1（EPUB版）

© 国际电信联盟 2025

International Telecommunication Union, Place des Nations, CH-1211 Geneva, Switzerland

保留部分权利。本作品采用知识共享署名 – 非商业性使用 – 相同方式共享3.0 IGO许可证（CC BY-NC-SA 3.0 IGO）向公众授权。

根据本许可条款，您可以出于非商业目的复制、重新分发和改编本作品，但前提是按如下所示对作品进行适当的引用。使用本作品时，不得暗示国际电联认可任何特定组织、产品或服务。未经授权，不得使用国际电联的名称或标识。如果您改编本作品，则必须根据相同或等效的知识共享许可协议授权您的作品。如果您翻译本作品，则应在建议的引用之外添加以下免责声明：“本译文并非由国际电信联盟（国际电联）创作。国际电联对本译文的内容或准确性不承担任何责任。原英文版应为具有约束力的正式版本”。更多信息，请访问：

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

建议引用内容。各国电信/信息通信技术的经济问题：ITU-D第4/1号课题2022-2025年研究期输出成果报告。日内瓦：国际电信联盟，2025年。许可：CC BY-NC-SA 3.0 IGO。

第三方资料。如果您希望重复使用本作品中归属于第三方的材料，例如表格、图表或图像，您有责任确定是否需要获得许可，并获得版权所有者的许可。因侵犯作品中任何第三方拥有的内容而导致的索赔风险完全由用户承担。

一般免责声明。本出版物中采用的名称和材料的呈现方式并不代表国际电信联盟（ITU）或国际电联秘书处对任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位、或其边界划定的任何意见。

提及特定公司或某些制造商的产品并不意味着国际电联赞同或推荐这些公司或这些产品，而非其它未提及的同类公司或产品。除错误和遗漏外；专有产品的名称以首字母大写区分。

国际电联已采取一切合理的谨慎措施来核实本出版物中包含的信息。但是，所发布材料的分发没有任何明示或暗示的保证。资料的解释和使用责任由读者自负。

本出版物中表达的意见、调查结果和结论不一定反映国际电联或其成员的观点。

封面图片来源： Adobe Stock

致谢

国际电联电信发展部门（ITU-D）研究组提供了一个中立性平台，来自世界各地的政府、业界、电信组织和学术界的专家可在此汇聚一堂，开发解决发展问题的实用工具和资源。为此，ITU-D的两个研究组负责在成员所提出输入意见的基础上编写报告、导则和建议。世界电信发展大会（WTDC）负责决定下一ITU-D研究期的研究课题。国际电联成员于2022年6月在卢旺达共和国基加利举行的WTDC-22上商定，在2022-2025年期间，第1研究组将在“为有意义的连接创造有利环境”的总体范围内处理七项课题。

本报告是针对“第4/1号课题：**各国电信/信息通信技术的经济问题**”编写的，由ITU-D第1研究组的管理班子进行全面指导和协调。该研究组由主席Regina Fleur Assoumou-Bessou女士（科特迪瓦共和国）领导，并得到以下副主席的支持：Ali Rasheed Hamad Al-Hamad先生（科威特国）、Amah Vinyo Capo先生（多哥共和国）、George Anthony Giannoumis先生（挪威）、Roberto Mitsuake Hirayama先生（巴西联邦共和国）、Sangwon Ko先生（大韩民国）、Umida Musaeva女士（乌兹别克斯坦共和国）、Caecilia Nyamutswa女士（津巴布韦共和国）、Memiko Otsuki女士（日本）、Khayala Pashazade女士（阿塞拜疆共和国）、Sunil Singhal先生（印度共和国）和Mehmet Alper Tekin先生（土耳其共和国）。

本报告由第4/1号课题报告人Arseny Plossky先生（俄罗斯联邦）与以下副报告人协作撰写：Jorge Martínez Morando先生（西班牙Axon Partners Group）、Emanuele Giovannetti先生（大不列颠及北爱尔兰联合王国安格利亚鲁斯金大学）、Wesam M. Sedik先生（阿拉伯埃及共和国）、刘晓宇先生（中华人民共和国）、Tyler Crowe先生（美国）、Memiko Otsuki女士（日本）、Diago Diouf Fati女士（塞内加尔共和国）、陈岩先生（北京邮电大学）、Sidy Diop先生（法国德勤）、Talent Munyaradzi先生（津巴布韦共和国）、Denis Villalobos Araya先生（哥斯达黎加）、Recep Duran先生（土耳其共和国）和Mustafa Gökhan Acar先生（土耳其共和国土耳其电信）。

谨向章节牵头作者Jorge Martínez Morando先生（西班牙Axon Partners Group）（第1章）、Wesam M. Sedik先生（埃及）（第2章）、Emanuele Giovannetti先生（英国安格利亚鲁斯金大学）（第3章）、Arseny Plossky先生（俄罗斯联邦）（第4章），积极参与的贡献者Anthony Virgil Adopo先生（法国德勤）和Santiago Andres先生（Axon Partners Group，西班牙），以及审查报告的Teddy Woodhouse先生（英国）致以特别感谢。本报告是在ITU-D第4/1号课题联系人、编辑、出版制作团队和ITU-D第1研究组秘书处的支持下编写的。

目录

致谢	iii
内容提要	vii
缩写词	x
第1章 – 新型电信/ICT投资类型和模式在实现可持续发展目标中的作用和影响	1
1.1 电信/ICT投资价值	1
1.2 混合投资	2
1.3 在线众筹	3
1.4 初创企业	4
1.5 世界银行的计划	4
1.6 国家经验和案例研究	5
第2章 – 有关数字电信/ICT技术和服务对国民经济和国家国内生产总值的经济贡献的案例研究分析	11
2.1 关于电信/ICT对国民经济和国家国内生产总值（GDP）的影响的全球计量经济学研究	11
2.2 区域计量经济学研究	14
2.3 国家经验和案例研究	16
第3章 – 使用个人数据的经济价值	20
3.1 个人数据的经济价值	21
3.2 个人数据使用的经济价值评估	22
3.3 在数字平台市场竞争中实现有效的数据便携性	24
3.4 各国经验和案例研究	26
第4章 – 国家电信/ICT的其他经济方面/影响	29
4.1 弥合数字鸿沟的经济激励措施和机制	29
4.2 新冠肺炎疫情的经济影响分析	30
4.3 数字化转型的经济方面/影响	30

4.4	各国经验和案例研究	31
第5章 – 最佳做法导则		39
5.1	第1章导则	39
5.2	第2章导则	39
5.3	第3章导则	40
5.4	第4章导则	40
第6章 – 结论		41
Annex 1 – Question 4/1 and Question 5/1 joint deliverable and workshop on Challenges and opportunities of the use of Universal Service Funds for bridging the digital divide		42
Annex 2 – Question 4/1 and Question 6/1 joint workshop on Personal data usage: regulatory and economic aspects		44
Annex 3 – Proposed additional questions to ITU surveys on ICT regulation and tariff policies		45
Annex 4 – Materials from the Regional Economic Dialogues (REDs) related to the topics of this report		47
Annex 5 – BDT activities related to realization of the ITU-D global and regional projects, related to topics of this report.....		51

图目录

图1.1 – ICT投资占国内生产总值（GDP）的比例	1
图2.1 – 经济发展的组成部分	12
图2.2 – 2021年与2022年的研究对比：ICT投资占国内生产总值的比例。固定宽带普及率提高10%对GDP增长率的影响（百分比）	14
图2.3 – 2021年与2022年的研究对比：固定宽带普及率提高10%对区域GDP增长率的影响（百分比）	15
图2.4 – 人工智能应用带来的年度潜在经济价值，按行业分列（来源：Access Partnership）	16

内容提要

i 引言

从传统的交换/语音电信网络向数字网络的过渡，促进了电信和信息通信技术（ICT）的快速发展。随着ICT与医药、农业、教育、能源等传统经济领域的大规模融合，数字化转型进程日益推进，数字经济应运而生。随着数字经济的发展，消费者需求也在发生变化，以至于仅提供互联网接入已不足以实现普遍提供电信服务这一目标。为此，成员国需要营造有利的环境，在实现无障碍获取的同时，还要保障价格可承受性这一重要问题。

2022年在卢旺达基加利举行的世界电信发展大会（WTDC）确认，发展中国家需要继续研究本国电信/ICT的经济问题，包括价格可承受性，并另外设定了若干相关研究议题，包括：

- 议题1：对经下一代网络（NGN）提供的业务的新计费方法（或适用的模型），包括确定批发业务成本的方法。
- 议题2：基础设施共用（开放本地环路、铁塔公司等）对投资成本、提供电信/ICT服务、竞争和消费者价格的影响 – 定量分析案例研究。
- 议题3：消费者价格的演变以及对ICT服务采用、创新、投资和运营商收入的影响。
- 议题4：虚拟移动运营商的发展趋势及其监管框架。
- 议题5：新型融合的ICT对传统上由构成ICT网络价值链的利益攸关方（如电信运营商、过顶业务、数字服务提供商等）执行的成本建模战略的影响。
- 议题6：新型电信/ICT投资类型和模式（如混合投资和众筹）在实现联合国可持续发展目标（SDG）中的作用和影响。
- 议题7：关于数字电信/ICT技术和对国民经济的经济贡献的案例研究分析。
- 议题8：建立电信/ICT对各国国内生产总值（GDP）贡献的框架。
- 议题9：弥合数字鸿沟的经济激励措施和机制。
- 议题10：分析新冠肺炎大流行对电信/ICT市场的经济影响。
- 议题11：分析电信/ICT对恢复受新冠肺炎大流行影响的经济做出的贡献。
- 议题12：数字化转型的经济方面/影响。
- 议题13：数字金融普惠对创新、生产力和国民经济其他方面的影响。
- 议题14：各国在通过缩小数字鸿沟以提供无障碍获取和可负担得起的连接，从而为国民经济做出贡献方面的经验。

- 议题15：不同的基础设施共用模式（包括通过商业上可谈判的条款）。
- 议题16：个人数据使用的经济价值。

议题1-4由WTDC-17设定，ITU-D 2018-2021年研究期第4/1号课题最后报告对这些议题进行了审议¹，该报告又在2022-2025年研究期进行了修订²。本报告的基础是ITU-D第1研究组在2023年会议上选择并在2024年会议上敲定的议题的相关材料。议题的选择和批准是根据ITU-D成员所提供的文稿进行的。其余议题将作为可选议题予以保留，用于其他类型的可交付成果，或考虑到WTDC-25达成的决定，用于2025年之后下一个研究期的最后报告。

ii 第4/1号课题“确定国家电信/ICT网络相关服务成本的经济政策和方法”的相关研究

为避免重复工作并审议国际电联无线电通信部门（ITU-R）和国际电联电信标准化部门（ITU-T）的研究成果，有必要参考国际电联以往有关经济政策的可交付成果：³

ITU-R

- ITU-R《国家频谱管理手册》，2015年，日内瓦。
<http://www.itu.int/pub/R-HDB-21>
- ITU-R SM.2012报告，《频谱管理的经济问题》，2016年，日内瓦。
<https://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2012>
- ITU-R SM.2404报告，《支持改进频谱共用的规则工具》，2017年，日内瓦。
<https://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2404>

ITU-T

- ITU-T D.000建议书，《D系列建议书的术语和定义》，2010年，日内瓦。
<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=10437>
- ITU-T D.261建议书，《用于市场定义和确定具有显著市场影响力（SMP）的运营商的监管原则》，2016年，日内瓦。
<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12829>
- ITU-T D.263建议书，《移动金融服务（MFS）的成本、收费和竞争》，2019年，日内瓦。
<https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13596>
- ITU-T D.264建议书，《将电信基础设施共用作为提高电信效率的可能方法》，2020年，日内瓦。
<https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13918>

¹ <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021/>

² ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0486/>，来自第4/1号课题报告人

³ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0254/>，来自第4/1号课题报告人

- ITU-T D.271建议书，《下一代网络的计费和结算原则》，2016年，日内瓦。
<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12830>
- ITU-T D建议书增补1，《成本与资费研究方法》，1988年，日内瓦。
<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=1>
- ITU-T D建议书增补3，《关于确定成本和制定国内资费方法的手册》，1993年，日内瓦。
<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=3662>
- ITU-T D建议书增补4：ITU-T D.263 - 《通过有效的消费者保护机制提高移动金融服务（MFS）的采纳和使用原则之增补》，2020年，日内瓦。
<https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=14239>

iii 第4/1号课题“确定国家电信/ICT网络相关业务成本的经济政策和方法”报告的方法和信息来源

ITU-D研究组报告的主要信息来源是成员国、ITU-D部门成员和学术成员的文稿（附件6载有ITU-D 2022-2025年研究期收到的文稿清单）。电信发展局（BDT）收到了用于ITU-D第1研究组及其报告人组会议的此类文稿。此外，针对一些共同感兴趣的议题，第4/1号课题举办了两次联合讲习班：

- 关于利用普遍服务基金弥合数字鸿沟的挑战和机遇的第4/1号课题和第5/1号课题联合讲习班（2023年5月15日）⁴；
- 关于个人数据使用的第4/1号课题和第6/1号课题联合讲习班（2024年4月17日）⁵。

在本报告编写过程中考虑了这些讲习班得出的结论。此外，第4/1号课题和第5/1号课题制定了一份联合可交付成果，作为讲习班的成果⁶。本报告附件1和附件2概述了这两次讲习班的主要研究结果。

⁴ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

⁵ https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/workshop-personal-data_april24.aspx

⁶ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333/>，来自第4/1号课题报告人和第5/1号课题共同报告人

缩写词

缩写词	术语
BDT	国际电联电信发展局
CAGR	复合年增长率
GDP	国内生产总值
ITU-D	国际电联发展部门
ITU-R	国际电联无线电通信部门
ITU-T	国际电联电信标准化部门
ML	机器学习
MFS	移动金融业务
OECD	经济合作与发展组织
PIMS	个人信息管理系统
SDG	可持续发展目标
USAID	美国国际开发署
WTDC	世界电信发展大会

第1章 – 新型电信/ICT投资类型和模式在实现可持续发展目标中的作用和影响

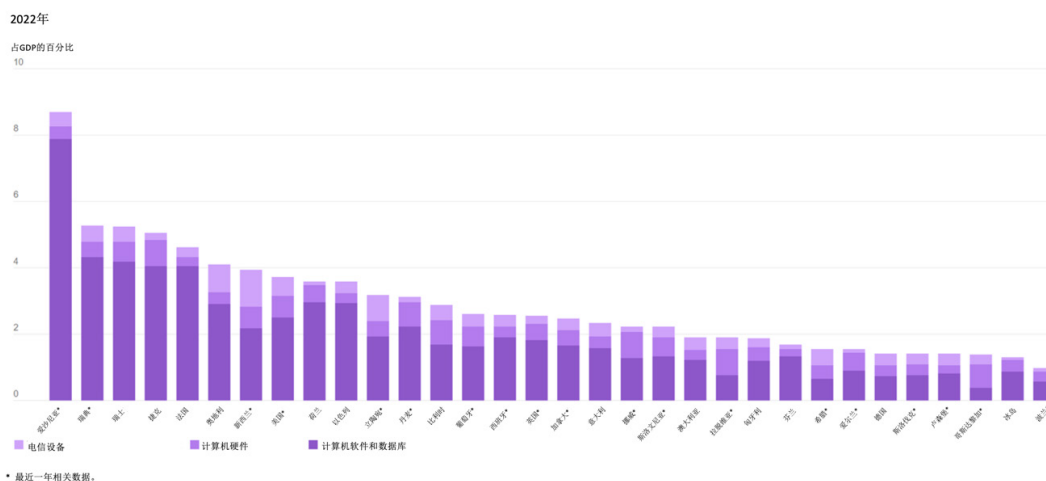
1.1 电信/ICT投资价值

在经济合作与发展组织（经合组织）国家中，美国以5 750亿美元的购买力平价（PPP）成为ICT第一大投资国，其次是日本（1 580亿美元）和法国（940亿美元）⁷。在所有经合组织国家中，计算机软件和数据库占ICT投资的绝大部分，介于一半到三分之二，但拉脱维亚共和国（39%）、哥斯达黎加（28%）和希腊（42%）除外⁸。

从ICT投资占国内生产总值（GDP）的比例来看（见下图），经合组织国家的情况大不相同。虽然美国仍然位列ICT投资占GDP比例最高的10个国家之一（3.72%），但爱沙尼亚共和国（8.69%）、瑞典（5.26%）、瑞士（5.25%）、捷克共和国（5.06%）、法国（4.63%）、奥地利（4.09%）和新西兰（3.95%）的这一比例最高⁹。

许多观察家表示，自2000年达到顶峰以来，ICT投资占GDP的比例明显下降，表明数字化进程放缓，这个迹象令人担忧。2000-2022年期间，经合组织的ICT投资占GDP的平均比重确实有所下降，但这一下降主要体现在：计算机硬件领域的平均投资为-21%，复合年增长率（CAGR）为-1.09%，电信设备平均投资为-19%，CAGR为-0.93%。然而，同期，OECD的计算机软件和数据库投资平均增长67%，CAGR为+2.35%。

图1.1 – ICT投资占国内生产总值（GDP）的比例



⁷ 2017年或有数据可查的最近一年，按经合组织国家分列的ICT设备、软件和数据库的投资价值。

⁸ 2022年或有数据可查的最近一年，按经合组织国家分列的ICT投资占GDP的比例，经合组织。

⁹ 同上

1.2 混合投资^{10 11}

全球混合融资网络Convergence¹²（包括来自公共、私人和慈善投资者等的成员）将混合金融定义为“利用来自公共或慈善来源的催化资本增加私营部门对可持续发展的投资”。

世界银行¹³强调了混合融资作为减轻风险和促进私营部门主导项目融资工具的重要性。可能受到公共或慈善资金来源激励的私人融资，对于实现联合国制定的可持续发展目标（SDG）所需的投资发挥着关键作用。

科技领域混合融资投资的关键要求是，要在不影响私人投资者的投资回报的情况下产生影响。对投资回报的需求至关重要，唯有如此才能确保私人投资者未来还会进行投资，才能确保公共融资工作会形成长期有效的良性循环。同样重要的是，确保投资理念¹⁴不偏离方向，并恪守基金设立时界定的影响力标准。

很多文稿¹⁵报告了科技行业将公共资金支持与私人投资者相结合的混合融资项目，且必须严格遵守SDG要求。在报告的经验中，投资者均为遇到负值回报。某些情况下，投资回报处于全球风险投资行业的前十分之一。这证明，在不对经济回报造成负面影响的情况下，制定有影响力的混合融资项目是可以实现的。

虽然混合融资的类型多种多样，但所有混合融资项目都有助于实现发展目标，且预计会产生积极的财务回报。政府、捐助方或其他慈善方的参与改善了金融机制或项目的整体风险/回报状况，从而在“吸引”私人投资者方面发挥重要作用。混合融资交易中的公共和私人参与者一般会期望获得不同类型的回报（例如，社会回报与财务回报），并将以不同类型的资本或支持来支持交易。混合融资利用有限的预算调动更多的私人资本，来实现关键的发展目标。

为了利用公共资金或慈善资金，风险投资公司（VC）依靠主要的公共或多边机构，如欧洲投资银行（EIB）、欧洲投资基金（EIF）或国际金融公司（世界银行的私人投资部门），以及区域或国家运营商，如西班牙的fond-ICO、哥伦比亚共和国的Bancoldex，或拉丁美洲的Andina de Fomento（CAF）公司。

通常，私人资金与公共资金的杠杆比率是二比一，即每投入1欧元的公共资金，就会带来2欧元的私人资金。

¹⁰ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241/>，来自美国

¹¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0157/>，来自Axon Partners Group

¹² Convergence网页<https://www.convergence.finance/>

¹³ <https://ieg.worldbankgroup.org/blog/what-blended-finance-and-how-can-it-help-deliver-successful-high-impact-high-risk-projects>

¹⁴ 基金投资理念是指基金投资决策的战略理由和指导原则，在基金设立时即对此给出了定义。

¹⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0157/>，来自Axon Partners Group；ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241/>和<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0423/>，来自美国。

投资行业的许多VC已将SDG要求纳入投资工具中，尤其是在欧盟（EU）。在大多数情况下，适用欧盟《可持续金融披露条例》（SFDR）¹⁶第八条（基本上是关于建议和监测SDG目标）和第九条¹⁷（投资需要通过合同承诺实现特定的可持续发展目标）。

混合融资项目给ICT投资带来的巨大优势在于，在大多数类别中，这一技术往往与SDG趋势非常一致。在与ICT相关的投资中，SDG往往集中在建设可持续城市（目标11）、可持续基础设施（目标9）以及提高就业质量和促进增长（目标8）上。在许多其他与ICT相关的投资中，涉及平等、负责任生产、能源效率，以及教育和卫生等的其他SDG也都适用。

1.3 在线众筹¹⁸

在线众筹平台为解决信贷需求缺口提供了有力的替代方案，特别是对于新兴市场经济体国家，那里的微型企业家在通过传统金融渠道获取信贷方面往往面临重重障碍。

众筹平台Kiva是典型的在线众筹平台¹⁹，平均每周向微型项目提供250万美元的贷款。在线众筹平台实现了投资者和微型企业之间原本不会发生的在线匹配的可能性，这些众筹平台填补了其他贷款投资者可能因警惕通常与微型项目相关的风险而产生的融资缺口。

然而，一项基于大量众筹项目样本的研究²⁰发现了一些众筹平台可能存在性别偏见的证据。这些发现可以基于某特定项目出资者之间建立的联系，通过“潜在网络资本”的概念来解释。通过支持多个不同的项目，出资者表现出共同的信心和信任，减少了其他出资者的不确定性，从而能够筹集更多资金。研究发现，网络资本每增加10%，男性运营的项目就会额外增加1.22%的资金。然而，同样条件下，女性运营的项目资金仅增加了0.89%。因此，额外网络资本的增量效应因项目提议者的性别而异，如果不考虑采取补救措施和平衡行动，性别差距可能会进一步扩大。寻求创新解决方案来减轻这种对参与众筹的“群体”可能是无意识的偏见，将进一步提高这些作为数字信令基础设施运作、促进获得信贷的众筹平台的影响力。

决策者和平台应考虑到这些偏见可能产生的经济影响，特别是在考虑电信/ICT的经济问题时。如上所述，女性在获取金融资源方面可能面临更多障碍，从而限制其充分参与数字经济的能力。这种偏见不仅限制了女性领导的企业的增长潜力，也扼杀了创新和经济多样性。通过解决小额信贷或众筹中的性别偏见以及其他偏见，决策者可以加强数

¹⁶ 披露欧盟金融服务行业的可持续性相关信息https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/disclosures/sustainability-related-disclosure-financial-services-sector_en

¹⁷ SFDR第九条讨论了在向最终投资者披露可持续性相关信息方面缺乏统一的欧盟规则这一情况，并解决了内部市场运作的现有障碍，以提高金融产品的可比性。

¹⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203/>，来自英国安格利亚鲁斯金大学

¹⁹ Kiva网页<https://www.kiva.org/>

²⁰ Davies, W. E.和Giovannetti, E.（2022年）。“众筹中的潜在网络资本和性别：来自Kiva平台的证据”（Latent Network Capital and Gender in Crowdfunding: evidence from the Kiva platform），《技术预测与社会变革》（Technological Forecasting and Social Change），第182卷，2022年9月。https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162522003894?utm_campaign=STMJ_AUTH_SERV_PUBLISHED&utm_medium=email&utm_acid=230412792&SIS_ID=&dgcid=STMJ_AUTH_SERV_PUBLISHED&CMX_ID=&utm_in=DM279002&utm_source=AC_

字包容性和促进平等，并在国内培育充满活力和多样化的ICT行业。这反过来又能带动更广泛的经济增长和发展，使整个社会受益。

1.4 初创企业²¹

创业指数是经合组织用来衡量商业活力的一个创新指标，因为“随着资源从效率低下的落后公司流向规模较小但充满活力的公司，年轻的初创企业推动了提高生产力的重新分配。初创企业还推动了数字创新，因为它们在新技术商业化方面发挥着重要作用。”

在金融科技（fintech）、电子商务、医疗卫生、电子物流、可再生能源、电动交通和外卖等行业，初创企业处于ICT经济增长的最前沿。金融科技初创企业在融资方面遥遥领先，2019年获得的投资占非洲初创企业投资总额的54%。这可能表明投资者的信任度很高，考虑到该行业在为非洲无银行账户和无法获得金融服务的人提供服务方面发挥的重要作用，这一点意义重大。

尼日利亚联邦共和国的电子支付和商务平台Interswitch是一个成功的金融科技初创企业示例²²，该平台在2019年获得了2亿美元的股权融资，以及国际金融公司（IFC）1050万美元的投资。这些投资是在电子支付市场强劲增长之际进行的，此后，这家金融科技初创企业帮助尼日利亚银行系统基础设施发生了变革，同时将其服务扩展到了其他23个国家。

1.5 世界银行的计划²³

世界银行数字发展全球实践局（DD GP）是世界银行众多全球实践之一，已在全球100多个国家开展，包括脆弱国家和冲突国家，帮助为数字经济繁荣发展奠定必要的坚实基础。通过与国际金融公司（IFC）和多边投资担保机构（MIGA）等世界银行旗下的全球机构合作，部署了一系列产品、服务和伙伴关系，以推进围绕关键数字发展主题的全球知识共享，并支持各国确定和实施其数字化转型愿景。数字发展全球实践局提供了下列内容：

- 以赠款、贷款、担保和风险管理产品的形式为政府提供资金，以支持数字投资项目和实行政策改革；
- 咨询服务，包括有针对性的政策指导、技术援助和能力建设；
- 知识产品，包括数据和诊断工具，以在区域、国家和地方各级提供切实可行的意见，以及扩大全球知识库的研究和思想领导力；
- 召集服务，汇聚来自公共和私营部门的主要利益攸关方，参与推进全球数字发展。

²¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0119/>，来自利比里亚

²² Interswitch网页<https://interswitchgroup.com/>

²³ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0070/>，来自世界银行

1.6 国家经验和案例研究

混合投资示例^{24 25}

在第1.2节引入混合投资的概念后，本节将介绍一些混合投资计划示例：

- **接入高质量的基础设施**
 - CSquared²⁶是一家总部位于非洲、专注于宽带接入基础设施的科技公司，该公司正在利比里亚共和国建立一个350公里的开放接入光纤骨干网，为互联网服务提供商（ISP）和移动网络运营商提供变革性的网络容量。将为利比里亚多达100万人提供高质量的互联网接入。
 - Modus Capital²⁷为早期金融科技（fintech）公司推出了一项风险投资构建器计划，旨在改善阿拉伯埃及共和国服务不足人口的金融福祉，该计划以Modus风险投资平台的基础设施和最佳做法为基础，包括风险投资基金、风险投资构建器和企业创新部门。
 - Connectivity Capital²⁸正在非洲、亚洲和拉丁美洲地区的新兴市场推出一项针对特定行业的影响力基金，重点是扩大互联网接入，支持ISP建设开放和安全的数字基础设施，以增加价格可承受的宽带接入。
 - Amerigo²⁹是一个公私混合投资平台，专注于拉美地区ICT行业的风险投资。Amerigo与Axon、西班牙电信和安第斯开发公司（Corporacion Andina de Fomento）合作，共同创建了Amerigo基金，这是一个由区域风投基金组成的网络，投资于拉美地区许多国家处于早期和成长阶段的科技公司。
- **社区机构的数字接入：**
 - 微软Airband和Resonance³⁰正在支持开发和启动由Resonance管理的全球激励基金，该基金面向为社区机构（如诊所、学校和地方政府机构）提供数字接入的ISP。
 - SIMA基金³¹是一家影响力投资公司，正在推出一个名为“Sow Good Investments”³²的新众筹平台，促进美国对金融科技赋能的微型金融机构和在撒哈拉以南非洲与东南亚地区运营的现收现付式（PAYGo）太阳能融资与分销公司的零售投资。

²⁴ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241/>，来自美国

²⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0157/>，来自Axon Partners Group

²⁶ CSquared网页<https://www.csquared.com/>

²⁷ Modus Capital网页<https://modus.vc/>

²⁸ Connectivity Capital网页<https://www.connectivitycap.com/>

²⁹ Axon Partners Group投资部门发起的Amerigo基金<https://axonpartnersgroup.com/investment/>

³⁰ 微软企业社会责任部门发起的Airband和Resonance举措<https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/airband-initiative>

³¹ SIMA基金网页<https://simafunds.com/>

³² Sow Good Investments网页<https://sowgoodinvestment.com/>

- **扩大连接和互联网使用：**
 - E3 Capital³³（前身为Energy Access Ventures）旨在改善撒哈拉以南非洲地区的数字化服务获取，其部分资金专门用于扩大连接，以推动互联网接入和使用。
- **获取数字金融服务：**
 - Accion Venture Labs³⁴是Accion International的投资部门，为创新型、可扩展的金融科技初创企业提供早期资本和广泛支持，这些企业致力于为金融服务不足人群扩大服务覆盖范围、提高质量和改善价格可承受性。
 - Integra Partners³⁵旨在赋权科技企业，推动南亚和东南亚地区获得负担得起和负责任的金融和数字医疗卫生服务，其愿景是该地区的每个人、每家企业都应该能够以合理的成本通过数字化方式管理和改善其财务和身体健康。
 - Lendable³⁶为在新兴和前沿市场运营的金融科技公司（fintech）提供债务融资，重点关注增加中小企业获得信贷的机会和支持数字商业生态系统建设。
- **数字化：**
 - Axon Partners Group³⁷设立了基金来支持具体的区域发展，例如与欧洲投资银行共同设立的基金，其投资理念是支持西班牙南部安达卢西亚地区的创新产业发展，重点是数字化。Axon还与欧洲投资基金一起募集了多只基金，如ISETEC基金，以开发特定的战略市场，重点是推动欧洲另类股票市场中科技微型股（市值非常小的微型股上市公司）的首次公开募股（IPO）和资本化过程，主要关注软件公司和下一代网络（NGN）。

“数字投资”计划^{38 39}

“数字投资”⁴⁰是另一项混合投资计划，向基金经理、项目开发商和其他私营部门合作伙伴提供支持，寻求加快互联网服务提供商和金融科技公司的可持续市场增长，通过为发展中市场中传统上被排除在外的社区提供服务来缩小数字鸿沟。数字投资计划与可持续发展目标¹⁷⁴¹：伙伴关系的力量特别相关。

数字投资计划将美国国际开发署（USAID）的赠款资金与新的投资基金结构、技术援助机构和基础设施项目“混合”，最大限度地发挥市场影响力。虽然“数字投资”计划下的伙伴关系都使用不同的结构，但投资基金经理通常会利用USAID的赠款资金来：

- 抵消结构和设计成本；

³³ E3 Capital网页<https://e3-cap.com/>

³⁴ Accion Venture Labs网页<https://www.accion.org/how-we-work/invest/accion-venture-lab>

³⁵ Integra Partners网页<https://integrapartners.co/>

³⁶ Lendable网页<https://lendable.io/>

³⁷ Axon Partners Group网页<http://www.axonpartnersgroup.com/>

³⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0070/>，来自世界银行

³⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0423/>，来自美国

⁴⁰ 美国国际开发署的“数字投资”计划<https://www.usaid.gov/digital-development/digital-invest>

⁴¹ <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx>

- 启用首次丢失保护；
- 衡量、展示和扩大其社会影响；以及
- 为投资组合公司提供技术援助。

这些合作伙伴关系使投资组合公司能够启动或扩大其基金（债务或股权基金），吸引新的投资者，并更快地为市场上的金融科技和互联网服务提供商筹得资金。

数字投资计划还与正在部署宽带接入项目（如光纤、铁塔、互联网交换点等）的连接基础设施提供商合作，这些项目可以扩展ISP发展其网络所需的基础设施，从而扩大有意义的连接，促进竞争和作出选择，并覆盖新兴市场国家的服务不足地区。

数字投资计划的另一个重要特征是，它采用共同创建的方法，在一直以来服务不足的社区扩大宽带互联网和数字金融服务。这种方法涉及通过集思广益、利益攸关方参与和定制规划与资金接受方合作，以解决新兴市场中的障碍。它认识到，私营部门为解决新兴市场当前面临的障碍提供了重要见解，能够设计定制的混合融资结构，为应对这些市场层面挑战的组织提供最佳支持。

共同创建的示例包括：

- “宽带连接伙伴关系”是一个与当地电信公司合作的共同创建项目，根据服务不足地区、商业可行性、技术可行性和可持续性来确定互联网基础设施的最佳位置。此外，还制定了降低互联网费用的战略，使低收入社区更能负担得起互联网连接费用。
- “数字金融合作伙伴关系”与投资基金经理合作，帮助处于早期阶段的金融科技公司收集性别和业务规模数据，从而完善影响力战略。还为改善性别平等提供了技术援助，包括改进人力资源（HR）政策、招聘流程和针对女性需求的金融产品。

该计划由USAID实施，核心资金来自美国国务院领导的数字连接和网络安全伙伴关系（DCCP）。USAID通过建立伙伴关系与投资，支持国际发展和救灾援助，旨在拯救生命、减少贫困、加强民主治理，并帮助人们摆脱人道主义危机，逐步摆脱对援助的依赖。USAID正在利用美国政府提供的845万美元初始资金，支持“数字投资”合作伙伴筹集约5亿美元的投资资本。迄今为止，“数字投资”合作伙伴已筹集超过3亿美元资金，并对在40个国家运营的68家ISP和金融科技公司进行了投资。这些公司由此从外部投资者那里额外筹集了12亿美元的资金。

乌干达共和国的下列示例突出表明了数字投资计划取得的一些成果：

- 与乌干达电信公司Roke Telkom开展合作，确定有必要建设新的固定无线基础设施，并为12个连接不足地区的ISP提供价格可承受的批发和并置服务。今天，在其中一个连接不足地区Yumbe，“数字投资”支持的基础设施为超过20万人提供了互联网覆盖。该基础设施以批发商业形式提供，因而其他ISP也可以使用。
- 另一个合作伙伴Lendable通过其中小微企业（MSME）金融科技信贷基金筹集了1.1亿美元，以支持15个国家的20多家金融科技公司，惠及70 000家中小微企业和800 000名消费者。Numida是其中一家金融科技公司，在乌干达和肯尼亚共和国提供无担保商业贷款。

世界银行投资的国家示例⁴²

继第1.5节介绍了世界银行的计划之后，本节将介绍一些世界银行在许多国家开展的计划实例：

- 在“非洲数字经济”⁴³（DE4A）举措下，已编制了近40份针对具体国家的数字经济诊断报告。这些国别诊断报告介绍了推动数字经济发展的关键杠杆，以及世界银行集团在各个国家的业务活动情况。所有数字经济诊断报告都采用了相同的方法，围绕五大支柱展开：(i) 数字基础设施，(ii) 公共平台，(iii) 金融服务，(iv) 技能，以及(v) 商业。上一财年（2022财年）期间完成的最新数字经济国别诊断报告包括博茨瓦纳共和国⁴⁴和几内亚比绍共和国⁴⁵。乍得共和国、马里共和国、索马里联邦共和国、南苏丹共和国、吉布提共和国、纳米比亚共和国和赤道几内亚共和国的国别报告正在编写中。世界银行近期的国别经济备忘录也特别关注下列国家的数字领域：佛得角共和国⁴⁶、科特迪瓦共和国⁴⁷、刚果民主共和国⁴⁸、中非共和国⁴⁹、埃及⁵⁰和加纳⁵¹。
- “拉丁美洲和加勒比数字经济”（DE4LAC）举措的第一份数字经济诊断报告已经发布，重点关注萨尔瓦多共和国⁵²。该报告涵盖了促进广泛获取数字技术的挑战和机遇，并提供了可执行的政策建议，以加快该国数字化转型的步伐。哥伦比亚共和国、厄瓜多尔和牙买加的国别报告也在编制中。该区域还在阿根廷共和国启动了一个贷款项目的筹备工作，该项目将把未联网社区的“最后一英里”接入与数据中心区域化相结合，以实现公共数据基础设施的安全性和冗余性，并为公共服务的迁移提供更有力的支持。
- 在中东和北非地区，吉布提共和国⁵³的一个项目旨在为逐步引入竞争和私营部门投资ICT创造有利环境，以及促进数字技能和服务的普及，从而确保更多的公民和企业接入优质和负担得起的互联网。

⁴² ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0241/>，来自美国

⁴³ 世界银行的“非洲数字经济倡议” <https://www.worldbank.org/en/programs/all-africa-digital-transformation/country-diagnostics>

⁴⁴ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37786>

⁴⁵ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37730>

⁴⁶ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Cabo-Verde-Potential-Digital-Dividends-06082022-vf.docx> .

⁴⁷ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/P1774220ef9ded03e09df002ef08dab4e63.pdf>

⁴⁸ <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/a07ce227-6995-5f8e-af65-0854e71add3b>

⁴⁹ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37419>

⁵⁰ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Egypt-Economic-Monitor-December-2021-The-Far-Reaching-Impact-of-Government-Digitalization.pdf>

⁵¹ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/61714f214ed04bcd6e9623ad0e215897-0400012021/related/Ghana-Rising-Accelerating-Economic-Transformation-and-Creating-Jobs.pdf>

⁵² <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37886>

⁵³ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/12/02/new-project-to-support-the-emergence-of-a-digital-economy-in-djibouti>

- 在南亚地区，马尔代夫共和国⁵⁴的一个项目旨在增强宽带市场的竞争力，并利用数字技术提高气候适应能力，而在尼泊尔联邦民主共和国⁵⁵，工作重点是扩大宽带接入，让更多人参与数字经济。此外，最近的一份报告⁵⁶介绍了在该地区推进数字议程面临的机遇和挑战，而一份新的政策研究工作文件⁵⁷则侧重于东南亚地区对数字和补充技能的需求。
- 世界银行还支持实施监管改革，通过一些嵌入数字要素的“发展政策贷款”（DPL）来发展数字经济的推动因素。在塞内加尔共和国⁵⁸，提供给政府的支持侧重于推行战略改革，以加强电信行业的市场竞争，同时为统一的国家社会保障体系建立监管框架。在冈比亚共和国⁵⁹，提供给政府的支持旨在开放电信行业，以提高全国宽带服务的可及性和可负担性。在布基纳法索⁶⁰，政府正在通过DPL逐步推出税收管理数字化改革，以提高税收流程的透明度和问责制。在斯威士兰王国⁶¹，向政府工作提供的支持旨在加强法律基础和制度框架，以促进电子交易，加强在线消费者保护，并实现数字和非接触式支付。此外，政府还获得了世界银行的支持，以建立监管框架，增加电信行业的竞争，并激励私营部门发展数字基础设施。在安哥拉共和国⁶²，政府修订了其关于基础设施共享的监管框架，以增加投资和网络覆盖，并修订了关于支付基础设施和服务的监管框架，以支持数字金融服务并促进金融普惠。
- 由世界银行数字发展全球实践局管理的数字发展伙伴关系（DDP）⁶³将公共和私营部门合作伙伴聚集在一起，共同推进数字解决方案，加快发展中国家绿色、有复原力和包容的数字化进程。DDP投资组合为80个国家的120多个项目提供支持。

欧盟的“设计创造未来”（北海盆地）⁶⁴

“设计创造未来”（FBD）⁶⁵是一个由欧盟资助的Interreg北海区域项目，旨在帮助北海区域农村地区的中小企业（SME）利用数据分析进行创新、实现增长和增强数字技能，以提高其生产力。“设计创造未来”项目是根据（2017年）世界电信发展大会确定的挑战和国际电联（2018年）全权代表大会关于“加速数字创新生态系统实现数字化转型⁶⁶”的职责制定的，即“人才不足，中小企业苦苦挣扎，缓慢的社区数字化转型正在影响社会状况和实现国家雄图大略”。

⁵⁴ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P177040>

⁵⁵ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/16/one-million-people-to-be-connected-to-broadband-as-part-of-world-bank-support-to-nepal-s-digital-transformation>

⁵⁶ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37230>

⁵⁷ <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37503>

⁵⁸ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P172723>

⁵⁹ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/10/afw-gambia-secures-20-million-development-policy-grant-to-strengthen-fiscal-resilience>

⁶⁰ <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P173529>

⁶¹ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/06/world-bank-approves-75-million-loan-to-support-eswatini-s-economic-recovery-from-covid-19>

⁶² <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P169983>

⁶³ 数字发展伙伴关系网页 <https://www.digitaldevelopmentpartnership.org/>

⁶⁴ ITU-D文件 <https://www.itu.int/md/D18-SG01-C-0413/>

⁶⁵ <https://northsearegion.eu/fbd/>

⁶⁶ <https://www.itu.int/itu-d/sites/innovation/>

“设计创造未来”项目的重点是使经济成就较低地区的中小企业能够开展相关项目，支持采用与业务相关的数字创新来发展和提高生产力。中小企业对区域经济至关重要，并为区域就业做出了巨大贡献。然而，由于无法充分获取数据，也无法分析数据以推动创新和取得更好的成果，中小企业取得成功的能力可能受到限制。

FBD项目开展活动的六个区域是：剑桥郡（英国）、安特卫普（比利时）、格罗宁根（荷兰王国）、奥斯特霍尔茨和德国西北部（德国联邦共和国）、哈兰（瑞典）和弗里斯兰（荷兰）。这些地区每一个都有一个经济成就较低的次区域。

基于创新工具以及与北海区域250多家中小企业的直接互动，FBD项目评估了实现以下目标的进展情况：使其中150家中小企业实现增长、进行创新、提高生产力，为更好地适应数字时代、迎接未来的成功迈出重要一步。在向中小企业提供支持后，该项目发现，对中小企业在采用数据驱动型创新过程中竞争能力的主要积极影响是其获取和吸收数据库知识的能力，这是其潜在的吸收能力。相反的效果则源自公司转型和利用基于数据的知识的能力，即其已实现的吸收能力，可能会阻碍公司完成项目。

第2章 – 有关数字电信/ICT技术和服务对国民经济和国家国内生产总值的经济贡献的案例研究分析

2.1 关于电信/ICT对国民经济和国家国内生产总值（GDP）的影响的全球计量经济学研究

确定经济增长的决定因素是经济学家研究的最重要的问题之一。从20世纪50年代索洛新古典增长模型的开创性工作到最近的诸多研究，经济学家使用了总生产函数，并技术进步对经济增长具有永久性影响，这与人力资本和物质资本不同。由于信息通信技术（ICT）被认为是近几十年来的主要技术发展之一，经济学家会定期研究ICT和经济增长之间的关系。

计量经济学模型提出，实际GDP（Y）是劳动力（L）、资本（K）和技术变革（A）的函数。劳动力计量指标可分为劳动力数量和质量，而资本计量指标可分为非ICT资本和ICT资本。在一项调查ICT资本和使用如何影响经济增长的研究中⁶⁷，这一生产函数的修订版本额外添加了一项指标来评估使用ICT服务对经济增长的影响 - 作为技术变革之一的ICT使用（S）。同时还添加了一项滞后指标 - 滞后GDP，以适应这一具有高度持续性的输出系列。

⁶⁷ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0055/>，来自埃及

图2.1 – 经济发展的组成部分



因此，使用以下增长方程：

$$Y_{it} = f(Y_{i,t-1}, L_{it}, K_{it}, S_{it}, \Sigma_{it}) \quad (1)$$

在通过对数变换线性化后，这通常表示为：

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{i,t-1} + \alpha_2 L_{it} + \alpha_3 K_{it} + \alpha_4 S_{it} + \Sigma_{it} \quad (2)$$

其中：

Y_{it} 、 L_{it} 、 K_{it} 和 S_{it} 分别表示国家（i）在年份（t）按对数变化衡量的GDP、劳动力、资本、ICT使用指标和随机误差的增长率。

α_1 、 α_2 、 α_3 和 α_4 分别代表滞后的GDP、劳动力、资本和ICT使用指标的产出弹性或回归系数。

为了研究ICT资本和使用对经济增长的影响，根据发展水平（发展中经济体、新兴经济体和发达经济体）应用了多元线性回归模型。

本研究使用了47个国家的样本，通过计量经济学面板数据分析，确定15年间（2001-2016年）ICT对经济增长的影响。这项研究为ICT资本和使用对经济增长的影响提供了统计证据，但这种影响因地区和发展水平而异。

在所有回归模型中，包括中东和北非（MENA）、经合组织地区以及不同水平的经济体在内，ICT资产提供的资本对经济增长均产生了积极而显著的影响。研究发现，ICT资本对新兴和发展中经济体经济增长的影响要大于其对发达国家的影响。在ICT使用方面，移动服务订阅和固定宽带服务使用均对经济增长产生了积极和显著的影响。这种影响仅出现在经合组织国家和发达经济体，而没有出现在中东和北非、发展中经济体及新

兴经济体。研究发现，移动业务使用的影响远大于宽带带来的影响，这可能是因为固定宽带尚未达到足够体量，而这可能助力加快宽带业务带来更多惠益，并最终促进这些国家的经济发展。

另一方面，投入产出法作为科学的经济结构分析方法，可以从经济体系的角度分析ICT产业对国民经济的影响。投入产出法作为系统工程领域的一种重要建模方法，描述了国民经济各行业之间以及企业各部门或组织内部之间生产和消费的相互依存关系。该方法可用于分析重要的基本问题，如宏观经济比例关系和产业结构。1988年成立的国际投入产出协会（IIOA）⁶⁸已将投入产出法逐步发展为在全球范围内广泛使用、相对科学的经济结构分析方法。

例如，中国利用投入产出分析法分析了中国ICT业务在国民经济中的作用和发展趋势⁶⁹，其中中国的信息传输、软件和信息服务业带动上下游行业发展的能力逐年上升，且增速位居39大行业之首。研究表明，中国的信息传输、软件和信息服务业在国民经济体系中的重要性逐步凸显，主要表现为对上下游行业的影响力显著提升、行业发展趋势稳定健康、对其他行业的引领性增强等3个主要特点。

在英国⁷⁰，一项侧重于ICT支出溢出效应在整个生产系统中的传导问题的研究也使用了投入产出法。ICT支出溢出效应实际上可作为额外的协变量纳入方程(2)，以捕捉ICT创新带来的额外收益，不是通过其直接资本投资，而是通过非市场中介的影响，例如对ICT技能的间接积极影响。特别是，该研究提出了计算ICT溢出效应的相关指标，利用地理邻近性和行业关联性来评估ICT投资对创新成果的影响。

开展此类研究需要提供国家和/或区域微观数据，提供有关ICT支出、研发活动和行业内贸易流的细粒度信息。地理溢出效应要求根据劳动力的通勤模式定义地理区域，以便这些区域内ICT投资产生的溢出效应随着区域间地理距离的增加而衰减。ICT行业溢出效应则使用从特定经济体已公布的投入产出表中获得的跨行业贸易流量计算。然后，研发和ICT支出按照行业之间贸易联系的强度进行加权，以计算研发和ICT行业对创新活动和增长的溢出效应。最后，可以使用多阶段回归估计引入产品、流程和组织创新的可能性来评估ICT溢出效应的影响。这种细致入微的方法使政策制定者能够确定创新生态系统中ICT投资影响最大的关键节点⁷¹。

国际电联最近的一项研究⁷²表明，在发展水平各异的所有国家，宽带均具有重要的经济影响。结果显示，对于发达国家和发展中国家样本而言，固定宽带普及率每提高10%，人均GDP就会增长0.8%，移动宽带普及率每提高10%，人均GDP将增长1.5%。各国在宽带普及率达到阈值（移动宽带普及率约为30%，而准确的固定宽带普及率尚不明确）后，才能实现这些目标。此外，经济合作与发展组织（经合组织）估计，宽带普

⁶⁸ 国际投入产出协会（IIOA）<https://www.iioa.org/>

⁶⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0235/>，来自中华人民共和国

⁷⁰ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0465/>，来自英国安格利亚鲁斯金大学

⁷¹ 这扩展了Giovannetti和Hamoudia（2022年）进行的研究工作，该研究主要关注如何捕捉间接外部性因素对移动社交网络扩散的影响，具体办法是评估智能手机普及率对移动社交媒体采用率的影响。参见英国安格利亚鲁斯金大学提交的ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0465/>

⁷² 国际电联。“宽带、数字化和ICT监管如何影响全球经济：全球计量经济学建模”（How broadband, digitalization and ICT regulation impact the global economy: Global econometric modelling），2020年11月https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.BDR-2020-PDF-E.pdf

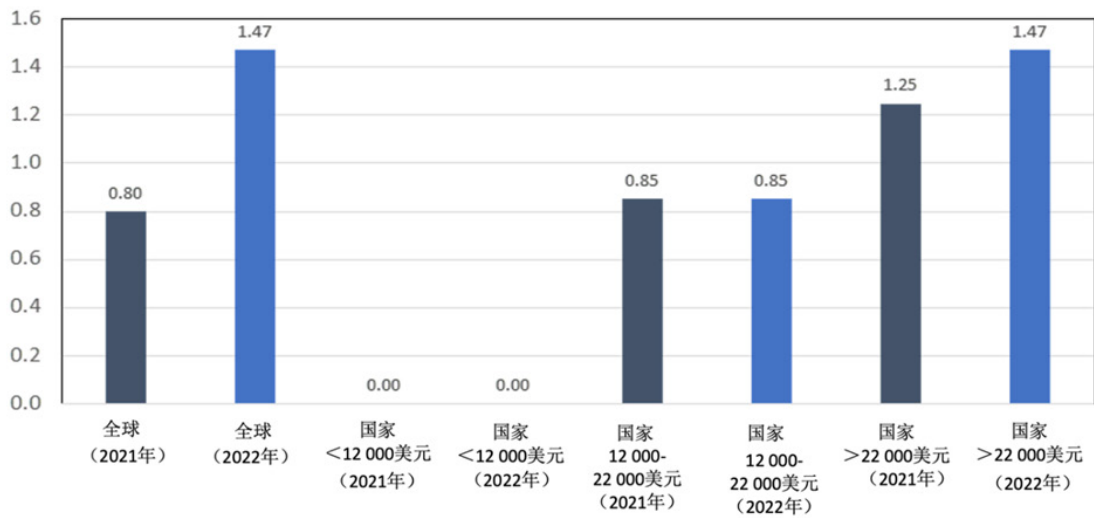
及率每提高10%，劳动生产率就会增长1.5%。就固定宽带对经济的贡献而言，在发达国家要大于发展中国家，而移动宽带的影响在发展中国家要大于发达国家。

两份国际电联报告继续开展了上述关于全球计量经济学建模的工作，这两份报告分别为：

- “新冠肺炎疫情期间宽带和数字化对经济的影响 – 计量经济学模型”⁷³，和
- “数字化转型对经济的影响 – 计量经济学建模”⁷⁴。

图2.2和2.3显示了宽带普及率在不同收入水平国家的增长对经济所带来的影响。

图2.2 – 2021年与2022年的研究对比：ICT投资占国内生产总值的比例。固定宽带普及率提高10%对GDP增长率的影响（百分比）



2.2 区域计量经济学研究

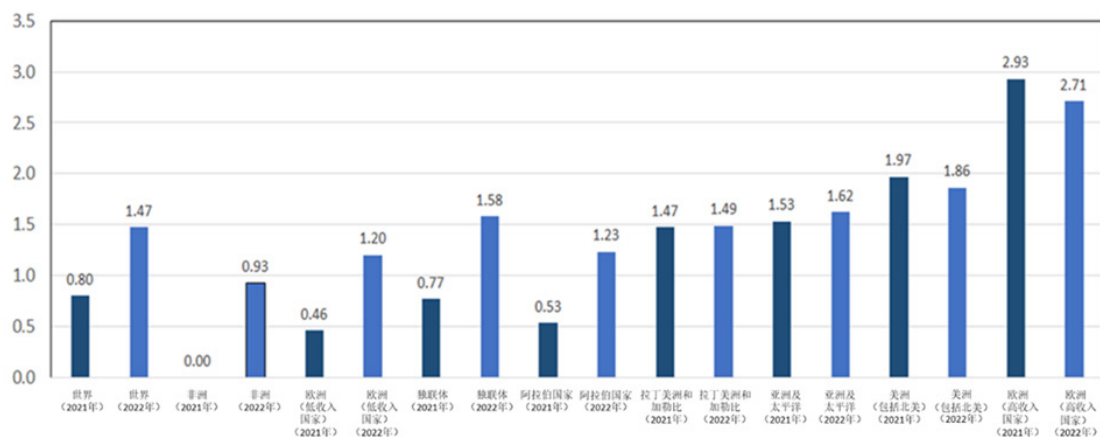
通过运行世界各区域的计量经济学模型，证实了国际电联计量经济学的研究结果⁷⁵，如图2.3所示。

⁷³ https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-ef-cov_eco_impact_b-2021/

⁷⁴ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0324/>，来自BDT；<https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-econ-mod-2025/>

⁷⁵ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Economic-Contribution.aspx>

图2.3 – 2021年与2022年的研究对比：固定宽带普及率提高10%对区域GDP增长率的影响（百分比）



（来源：国际电联；作者的分析）

通过2010-2022年的数据集将该结构模型应用于世界所有区域，计算了假设固定宽带普及率提高10%对人均GDP的影响。虽然影响系数略有变化，但数值都在误差范围内，且这些模型产生的结果与2021年研究得到的结果一致：

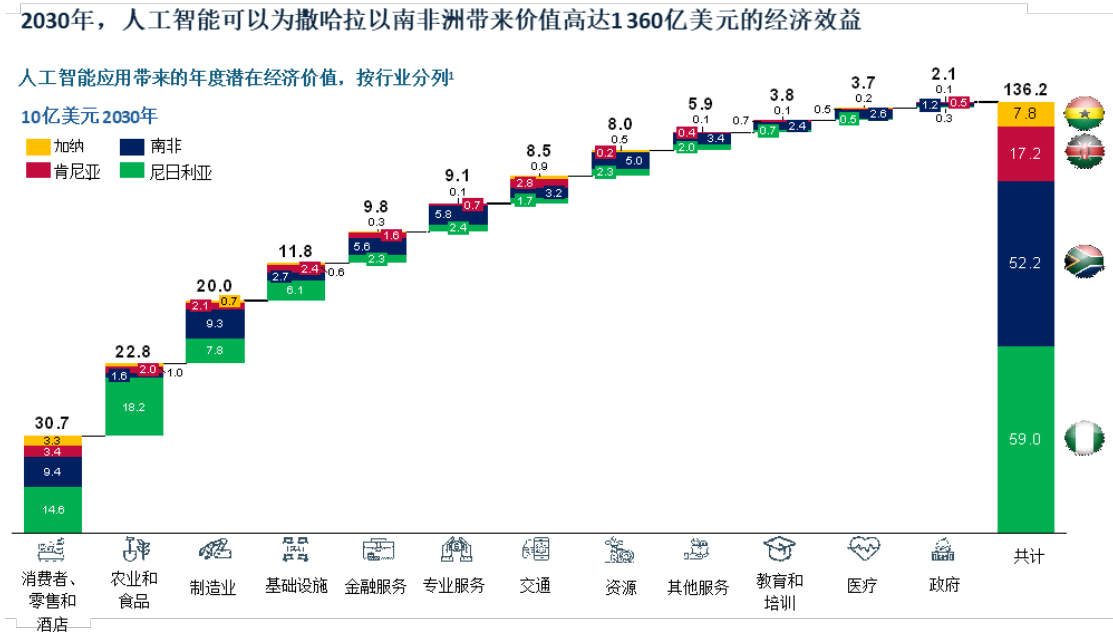
- 非洲区域：**反映了过去两年非洲固定宽带应用的增长，该技术已成为经济增长的促进因素。
- 美洲区域：**在规模收益增加的推动下，北美洲、拉丁美洲和加勒比地区各国因宽带普及率提高继续受益，GDP增长了1.86%（略低于1.97%）。
- 欧洲区域：**2021年的一项研究确定，该区域高收入国家的固定宽带普及率提高10%，人均GDP将提高约2.93%。使用该数据，到2022年，这一数字略有下降，降至2.71%。相比之下，对同期欧洲区域的低收入国家而言，该系数从0.46%提高至1.20%。这再次证实，在宽带普及率提高的驱动下，规模效应不断提升。在欧洲低收入国家，该系数从2019年的42.78%提高到了2022年的48.29%。
- 独联体区域：**该模型利用2010-2020年的数据集，估计独联体区域的人均GDP将增长0.77%，而在截至2022年的期间内，这一比例将增至1.58%。
- 亚太区域：**在截至2022年的时间跨度内，因采用宽带对GDP的影响力从1.53%增至1.62%，这可能表明采用水平越高，带来的规模回报越大。
- 阿拉伯国家区域：**阿拉伯国家区域各国的情况可能存在类似效应，虽然宽带采用对GDP增长率的影响出现了变化（在截至2021年的期间内为0.53%，而在截至2022年的期间内为1.23%），但这一变化也可能受到难以厘清的附加因素的影响。

非洲互联网经济对经济的贡献⁷⁶

根据国际金融公司和谷歌的报告⁷⁷，“到2025年，非洲互联网经济有可能达到1 800亿美元，占非洲大陆GDP的5.2%。到2050年，预计潜在贡献可达7 120亿美元，占非洲大陆GDP的8.5%。”

在该区域实施新的和新兴技术还将为各国经济带来许多潜在利益。Access Partnership的一项初步评估估计，根据目前的增长率和分析范围，到2030年，人工智能（AI）应用可以为加纳、肯尼亚、尼日利亚和南非共和国带来价值高达1 360亿美元的经济效益。从这个角度来看，这一数字高于肯尼亚目前的GDP，占这四个经济体2022年GDP的12.7%。这一数字代表的是在相关AI应用被完全采用的情况下（与未采用AI的情形相比），这四个经济体到2030年将获得的增量效益（以节省成本或收入增加等经济效益来衡量）。⁷⁸

图2.4–人工智能应用带来的年度潜在经济价值，按行业分列（来源：Access Partnership）



2.3 国家经验和案例研究

卫星通信的社会经济价值⁷⁹

卫星互联网技术可以为无服务或服务不足地区的家庭提供高速宽带。据估计，2022年卫星宽带给全球家庭带来的社会经济效益估计约为260亿美元。当各区域家庭宽带的年度社会经济效益与2022年基准年的效益挂钩时，到2030年，这种效益预计将达到520亿美元。尽管从绝对值来看，美洲区域、欧洲和独联体的经济效益更高，因为其经济的

⁷⁶ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0119/>，来自利比里亚

⁷⁷ <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgmt/e-economy-africa-2020.pdf>

⁷⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0242/>，来自英国Access Partnership Limited

⁷⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0108/>，来自GSOA

数字化程度更高，但相对而言，到2030年，亚太区域以及非洲和阿拉伯国家区域的经济效益将实现最大增长。

美国的经验⁸⁰

根据独立、无党派的美利坚国际贸易委员会（USITC）在2022年开展的一项研究（美国服务贸易的最新趋势），按收入衡量，全球移动通信业务市场估计约为1万亿美元。总体而言，全球市场在2016至2019年期间平均每年下降了1.3%，之后在2020年增长了1.8%。根据行业研究，2020年，移动服务业对全球国内生产总值（GDP）的贡献达4.4万亿美元（占5.1%），直接支持了1 200多万个工作岗位，同时间接支持了另外1 300万个工作岗位。全球移动服务业的收入预计将在未来五年继续增长，到2025年，平均每年增长2.8%。预计这种收入增长不仅会受到不断扩大的用户群的推动（预计到2025年，该用户群将以年均3.2%的速度增长），还将受到采用利润率更高的数据服务的推动。在这个全球市场的背景下，美国的GDP由电信业务贸易提供支撑。2020年，更广泛的第三产业服务业在美国经济中所占份额最大。它还支持81.7%的私人就业，即约9 240万全职雇员。根据美利坚国际贸易委员会的数据，电信业务贸易占美国跨境出口的7.0%，占跨境进口的6.5%。

中国的经验⁸¹

中国的电信运营商实施了许多解决方案来促进农村经济发展，从而提高了ICT对整个国民经济的影响。下文概述了其中两种促进农村经济发展的解决方案：

- 重庆直辖市位于中国西南部，除重庆市外，该区域还包括许多以农村地区为主的区域。2018年以来，中国移动在这个区域建成9 000余个信息服务社，形成基本覆盖所有村庄线下信息服务网，帮助九个农业生产基地打造了25个智慧农业示范应用，将劳动生产率提高15%以上，单位面积土地农业产出效益增加10%以上。
- 广东省大埔县是中国最大的蜜柚种植基地，全县有7万多农户从事蜜柚种植。中国移动建立蜜柚产业公共服务大数据平台，汇聚3万多农户的种植品种、产量、品质等数据信息。平台促成了农户与18家省级大企业的对接，畅通生产销售渠道，2020年实现全县户均收入增长2 658元，蜜柚产业整体增收2.23亿元人民币。

澳大利亚的经验⁸²

澳大利亚政府于2017年推出的“保持联系”（Be Connected）计划旨在提高50岁以上人群使用数字技术的信心、技能和上网安全。通过该计划，参与者学习数字技术基础知识以及如何上网、使用网上银行和网上购物、获得政府服务以及安全地使用社交媒体与家人和社区保持联系。

澳大利亚政府将在2017-2028年向“保持联系”计划投资超过1.26亿澳元。交付该计划所有要素的年度成本约为1 000万澳元。

⁸⁰ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0102/>，来自美国

⁸¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0221/>，来自中国

⁸² ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0256/>，来自澳大利亚

2017年至2020年，斯威本大学对“保持联系”计划进行了独立评价⁸³。这项独立评价评估了该计划作为对澳大利亚50岁以上人群数字包容性需求的国家响应的适当性、有效性和效率。

社会投资回报（SROI）分析结果表明，该模型产生了显著的经济效益⁸⁴。研究发现，社会回报明显高于该计划的初始投资，该计划每投资1澳元，就会创造4.01澳元的社会价值。这使得“保持联系”计划额外创造了2.295亿澳元的社会价值。

这种社会附加值体现在几个成功的项目成果中：

- 超过3 000个非营利组织通过“保持联系”计划投入提供数字技能支持。
- 为非营利组织共同投资创造了条件，贡献的价值至少超过数字包容性工作获得的赠款价值的30%，包括新参与实现该目标的组织。
- 增强各类老年参与者的数字知识和技能。
- 增强对数字技术的信心，进一步推动参与者对数字技能的学习和参与。
- 增加社会联系，减少孤独感，这两者都是对澳大利亚老年人的身心健康产生重大影响的因素。
- 提高最易遭受欺诈和诈骗的人群的上网安全。
- 数字导师创造了意想不到的重大附加价值，网络合作伙伴招募了9 800名数字导师，为澳大利亚老年人提供点对点学习和支持（数字导师的数量已增加到15 500多人）。

赞比亚共和国案例⁸⁵

在赞比亚开展的一项研究表明，给定季度的移动普及率增长10%，下一季度的GDP将平均增长7.1%。两个季度后，对GDP的总体影响估计将增长8.39%。同样，给定季度的互联网普及率增长10%，两个季度后，GDP预计将平均增长3%。宽带普及率对赞比亚的预计影响略高于区域平均水平。该研究提到，移动蜂窝和移动互联网的普及对经济活动的影响依然巨大，因此有必要实现普遍接入，扩大这些惠益。然而，对ICT行业经济活动的衡量可能会限制ICT对经济体的影响范围，因为它在证明给其他行业带来这些惠益方面存在局限性。因此，使用ICT卫星账户将有助于展示该行业日益增加的活动⁸⁶。

2023年，赞比亚政府对零工经济（数字经济的一个细分领域，涉及个人通过在线平台在灵活或临时条件下开展业务，包括通过在线平台开展业务的独立承包商或自由职业者）开始征收营业税。这实质上使在在线平台上提供服务的个人（被认定为独立承包商）能够根据营业税制度缴纳税款，而不是先前实施的所得税制度。

⁸³ “保持联系”评估 | 澳大利亚政府社会服务部（dss.gov.au）

⁸⁴ 社会投资回报（SROI）：一种基于结果的衡量工具，用于衡量传统财务账目目前未反映的环境和社会价值等额外财务价值。

⁸⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0300/>，来自赞比亚

⁸⁶ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0301/>，来自赞比亚

根据对购买ICT服务所征收的消费税总额（指增值税（VAT）和消费税）对非洲国家进行比较得出结论，赞比亚对ICT服务征收的33.5%的总消费税偏高，大大偏离了22.8%的平均总消费税⁸⁷。基于12年的时间周期，弹性估计如下：ICT服务实际价格每上涨10%，总流量就会下降4.29%，订购量下降8.28%，普及率下降13.5%。GSMA⁸⁸有关赞比亚移动税的另一项研究表明，逐步降低消费税、监管费用和公司税，将对该国的ICT采用率以及该行业对GDP的贡献产生重大影响。

⁸⁷ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0301/>，来自赞比亚

⁸⁸ GSMA（2018年），赞比亚的移动行业税收改革。

第3章 – 使用个人数据的经济价值⁸⁹

随着人工智能（AI）的发展和机器学习（ML）算法的大规模采用，数据已成为一个值得深入分析的重要经济要素。在企业和国家一级的重要性与资本、土地和劳动力相当。个人数据有助于实现政府电子服务个性化，使服务切合个人需要，提高效率和用户满意度。对于小型企业来说，通过数字化转型利用个人数据可以增强客户体验、推动有针对性的营销并优化运营。与此同时，考虑到数据作为一种经济商品的独特特性（它能够零成本复制、可重复使用，并且是一种非竞争性商品；通过算法与其他数据结合产生价值，其价值在很大程度上取决于使用目的和背景⁹⁰），企业可能存在不共享数据的经济动机。

由于这些特点，与其它经济部门相比，某些贯穿个人数据网络价值链各环节的参与者具有超常影响力⁹¹，并呈现出区域发展不均衡的特点。⁹²因此，不足为奇的是，释放数据经济潜力是欧洲联盟（EU）的一项关键政策目标，⁹³欧盟估计其27个成员国的数据经济将在2025年达到8 270亿欧元。⁹⁴其他研究估计，到2025年，数据经济的全球经济影响可能高达2.5万亿美元，⁹⁵到2030年，AI的年经济产出可能超过13万亿美元。⁹⁶

本章重点关注个人数据的价值，然后讨论数据便携性在数字平台市场竞争中的作用，最后报告一些国家案例进行总结。

⁸⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0011/>，来自西班牙Axon Partners Group

⁹⁰ D. Coyle、S. Diepeveen、J. Wdowin、J. Tennison和L. Kay。《数据价值 – 政策影响》（The value of data – policy implications）。贝内特公共政策研究所，剑桥，2020年。

⁹¹ C. Shapiro和H. R. Varian。《信息细则：网络经济的战略指南》（Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy）。2000年，哈佛商学院出版社。

⁹² 联合国贸易和发展会议（贸发会议）。《数字经济报告》（Digital economy report）。“跨境数据流动与发展：数据流动为谁服务”（cross-border data flows and development: For whom the data flow），2021年https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf

⁹³ 欧洲联盟，欧洲数据战略<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data#:~:text=The%20European%20strategy%20for%20data,of%20Common%20European%20Data%20Spaces。>

⁹⁴ G. Cattaneo和G. Micheletti等人，欧洲数据市场监测工具。《关键事实和数字、第一个政策结论、数据环境和量化的故事》（Key Facts and Figures, First Policy Conclusions, Data Landscape and Quantified Stories）。《最终研究报告》（Final Study Report）。2020年，欧盟委员会。

⁹⁵ N. Henke和J. Bughin等人，《分析的时代：在数据驱动的世界中竞争》（The age of analytics: Competing in a Data-driven World）。2016年，麦肯锡全球研究院。

⁹⁶ J. Bughin、J. Seong、J. Manyika、M. Chui和R. Joshi。《人工智能前沿说明：建立人工智能对世界经济影响的模型》（Notes from the ai frontier: Modeling the impact of ai on the world economy）。2018年，麦肯锡全球研究院。

3.1 个人数据的经济价值

已提出不同的估值方法用于估算个人数据的价值，它们经常给出不同甚至相互矛盾的结果。⁹⁷这些方法包括基于市值、基于高度数据密集型组织的销售量或人均净收入、基于每单位数据量或每个用户的价格分析，以及潜在数据泄露成本的估计。一些经济估值模型量化了个人数据使用案例产生的社会和经济影响。⁹⁸另一些估值方法则基于用户调查，对用户进行提问以量化他们为保护隐私付费的意愿。⁹⁹剑桥大学贝内特公共政策研究所对各类实证研究方法进行了述评。¹⁰⁰

个人数据的经济价值需要更好地了解这些数据是如何收集、分析和融入到数字业务模式中的，以及对其预期和非预期后果的认识。例如，用户同意服务提供商使用个人数据，有时可能是在未经充分审视的情况下作出的，然而这种同意恰恰是塑造数字市场竞争格局的关键要素之一。

在数据经济业务模式中，合作社或个人信息管理系统（PIMS）是一个特例¹⁰¹。这些实体在现行数据保护法下开展工作，旨在增强用户对数据的控制，帮助他们行使合法权利，并管理其同意与第三方共享个人数据。与基金管理投资者的资金类似，它们旨在作为数据信托，保护和管理其用户的个人数据，以及无论是否有经济补偿，允许经同意与第三方共享这些数据。研究调查也确定了这些企业面临的主要挑战以及可用于克服这些挑战的技术。

尽管交易这种特殊经济商品存在困难和挑战，但相关的企业对企业（B2B）数据市场已经在运行，其交易范围不止个人数据。一项针对互联网数据销售实体的最新研究发现，现有2 000多家数据提供商，并确定了10种不同的业务模式。¹⁰²其中包括数据和服务提供商，嵌入治理和数据管理系统（如Snowflake、Carto和Cognite）的市场以及数据市场平台。数据市场平台包括旨在交易任何类型数据的通用平台（如AWS、Advaneo和Datarade），但最近也有针对特定行业的小众市场数据和服务提供商，如汽车行业（如Caruso和Otonomo）、能源和物流行业（如Veracity）以及金融业（Refinitiv和S&P）。其他则专注于特定数据类型，如物联网（IoT）实时传感器数据（如IOTA、Turbine），或

⁹⁷ 经合组织。《探索个人数据的经济学：衡量货币价值的方法调查》（Exploring the economics of personal data: A survey of methodologies for measuring monetary value）。《经合组织数字经济论文》（OECD Digital Economy Papers），2013年，https://www.oecd.org/en/publications/exploring-the-economics-of-personal-data_5k486qtxldmq-en.html

⁹⁸ S. Diepeveen和J. Wdowin。《数据政策影响报告的价值 – 附带文献综述》（The value of data policy implications report – accompanying literature review）。剑桥，贝内特公共政策研究所，2020年。

⁹⁹ P. Carrascal、C. Riederer、V. Erramilli、M. Cherubini和R. de Oliveira。《你的浏览行为价值一个巨无霸：个人在线信息经济学》（Your browsing behavior for a big mac: Economics of personal information online），收录于2013年国际万维网大会的会议论文集。

¹⁰⁰ D. Coyle和A. Manley。《数据的价值是什么？实证研究方法综述》（What is the value of data? A review of empirical methods）。剑桥，贝内特公共政策研究所，2022年。<https://www.bennettinstitute.cam.ac.uk/publications/value-of-data/>

¹⁰¹ Midata.coop是一家专注于健康领域的瑞士合作社，它提供了一个由用户控制的、安全的数据平台，用于存储个人健康数据（例如，来自可穿戴设备或电子健康记录的数据）。其成员可决定谁可以为了研究目的访问他们的数据。（<https://www.midata.coop>）。同样在西班牙，非营利性数据合作社Salus Co.专注于健康数据领域，它为个人提供工具，使其能够控制、管理自身数据，并将其捐赠给研究机构。<https://salus.coop>

¹⁰² S. Andrés Azcoitia和N. Laoutaris。《数据市场及其商业模式调查》（A Survey of Data Marketplaces and their Business Models）。《ACM SIGMOD记录》（ACM SIGMOD Record），第51卷，第3期，2022年9月。

者涵盖用于特定目的的数据源，例如向机器学习（ML）算法馈送数据（如诺基亚DM和DefinedCrowd）。

这表明了一个趋势，即采用联合式或分布式平台来交换数据，也可以利用不断增长的云边缘计算能力。通过将数据交易商品化和实现专业化，数据市场正在从一体化的单一孤岛数据提供商转变为分布式“小众”交换平台（如Ocean Protocol和SettleMint），有时使用区块链和加密货币进行交易，并采用联邦学习进行本地计算（如诺基亚DM、Accuratio和Sherpa.ai）。在此值得注意的是，三个备受关注并受行业支持的欧洲安全和主权数据共享标准化举措：国际数据空间标准¹⁰³、Gaia-X举措¹⁰⁴和欧洲分布式能源数据基础设施（EDDIE）¹⁰⁵。

一旦认识到个人数据的经济相关性，数据定价问题就变得至关重要。来自不同学科的研究人员开展的各种研究，基于拍卖、数据质量或与不同数据库视图相关的隐私及信息损失量等，提出了多种定价方法。¹⁰⁶最新研究收集并分析了43个不同市场和商业数据提供商提供的超过200 000种产品的信息，以找出哪些类别最受欢迎并最具价值，哪些特征决定了市场上价格最高的产品，以及哪些特征用于产品定价。基于这些数据中包含的信息，ML模型能够比较不同市场中的产品，并研究这些特征与市场价格的关系，作为预测价格和提高透明度的第一步。¹⁰⁷

通常，个人数据的价值可以通过互联网营销和广告来发掘。一些相关研究调查了针对不同用户群体的广告空间在这些市场上的价格¹⁰⁸，并且已有工具能够估算用户在社交媒体上的活动所产生的价值。¹⁰⁹

最后，预先计算个人数据价值的能力有助于避免不加区分地复制数据，而这些数据最终被证明毫无用处并被过滤掉。了解数据的预期效用使买方能够根据其特定需求调整收购。¹¹⁰

3.2 个人数据使用的经济价值评估

政策制定者可从以下方面评估个人数据使用的经济价值：

¹⁰³ <https://internationaldataspace.org/>

¹⁰⁴ <https://gaia-x.eu/>

¹⁰⁵ <https://eddie.energy/about>

¹⁰⁶ J. Pei。《数据定价：从经济学到数据科学》（Data pricing – from economics to data science）。收录于SIGKDD会议论文集。ACM，2020年。

¹⁰⁷ S. Andrés Azcoitia、C. Iordanou和N. Laoutaris。《了解商业数据市场中的数据价格》（Understanding the Price of Data in Commercial Data Marketplaces）。2023年IEEE数据工程国际大会。

¹⁰⁸ P. Papadopoulos、N. Kourtellis、P. Rodriguez和N. Laoutaris。《如果你没有为产品付费，那么你就是产品：广告商为触达你花费多少？》（If you are not paying for it, you are the product: How much do advertisers pay to reach you?）。收录于2017年ACM IMC会议论文集。

¹⁰⁹ J. Cabañas、A. Cuevas和R. Cuevas。《FDVT：面向facebook用户的数据估值工具》（FDVT: Data valuation tool for facebook users）。收录于CHI会议论文集，2017年。

¹¹⁰ Cao、H. Truong、T. Truong-Huu和M. Nguyen。《提高对联邦机器学习市场中训练质量和成本的认识》（Enabling awareness of quality of training and costs in federated machine learning marketplaces）。收录于《IEEE/ACM公用事业与云计算国际大会会议录》，2022年。

- 原始数据所有者能够从其个人数据的可用性和可见性中受益。例如，对于企业来说，提高可见性会带来显著的经济效益，因为这有助于扩大其潜在客户基础、促进数字供应链贸易、实现B2B交易，以及在数字交易平台的不同端建立存在，如B2C贸易。¹¹¹
- 从原始个人数据中获取的更加丰富和复杂的分析结果也可能有助于形成数字身份，其特征对于决定数字业务的成败至关重要。以在线众筹为例，项目提议方为吸引在线出资方，公开展示其数字身份，该身份通常与其他公开可见数据相结合。这可能包括现有出资人网络或社交媒体上项目支持方的数量。这些原始和衍生项目数据有助于表明项目质量和增加其社会资本¹¹²，其本身是决定项目能否通过众筹平台成功筹集必要资金的关键因素。
- 用户数据是规划、管理和预测新的数字基础设施的关键和必要组成部分。例如，通过智能电表获取用户实时用电数据对于将可再生能源纳入能源网中至关重要。此类数据能够使电网更好地将能源需求与能源供应中可再生能源占比较高的时段相匹配，例如阳光充足或风力强劲时。数字化在实现可再生能源生产和使用一体化中不可或缺，能够将用户各级详细的用电数据分析纳入区域能源基础设施中。因此，个人数据整合和能源网数字化被视为实现欧盟2030年气候目标和绿色能源转型的关键步骤。¹¹³
- 利用个人数据换取数字服务，有时是在获得用户最低程度同意的情况下进行的，这引发了人们的担忧。¹¹⁴最近，在这方面取得了立法进展，¹¹⁵同时发出警告，现有的数字经济学不可持续，并提出以向用户支付其个人数据使用费作为这一困境的解决方案。¹¹⁶有经济学家估算，若此类补偿机制付诸实施，企业向个人转移的财富价值最高可达经济总量的9%。¹¹⁷

¹¹¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203/>，来自英国安格利亚鲁斯金大学，总结了Giovannetti, E.和Siciliani, P.的结果（2023年）。《异构锁定效应下的平台竞争和现任优势》。《信息经济学与政策》，101031。另见安格利亚鲁斯金大学提交的1/367-E号文件《异构锁定效应下的平台竞争和现任优势》。

¹¹² 同上。总结Davies, W. E.和Giovannetti, E.的结果（2022年）。《众筹中的潜在网络资本和性别：来自Kiva平台的证据》。《技术预测与社会变革》（Technological Forecasting and Social Change），第182卷，2022年9月，以及Davies, W. E.和Giovannetti, E.（2018年）。《通过传递经验和互惠缓解众筹中的信息不对称：从一万个项目中得出的经验》（Signalling experience & reciprocity to temper asymmetric information in crowdfunding evidence from 10,000 projects），《技术预测与社会变革》（Technological Forecasting and Social Change），第133卷，2018年8月，第118-131页。

¹¹³ 同上，援引欧洲分布式能源数据基础设施（2023年），EDDIE，<https://eddie.energy/about>，2023年10月9日访问；Llorca M.、Soroush, G.、Giovannetti E.、Jamasp T.和Davi-Arderius D.（2023年）。《能源部门的数字化和经济监管》（Digitalisation and Economic Regulation in the Energy Sector），即将发表在丹麦公用事业监管机构Forsyningstilsynet能源部门优化监管选集。IEA（2017年），数字化与能源，IEA，巴黎，<https://www.iea.org/reports/digitalisation-and-energy>。

¹¹⁴ 见Shoshana Zuboff，《监视资本主义时代：在新的权力前沿为人类未来而战》（The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power），Profile Books，2019年，以及Carissa Veliz，《隐私即权力：为什么以及如何夺回数据控制权》（Privacy Is Power: Why and How You Should Take Back Control of Your Data），伦敦：企鹅兰登书屋，2020年。

¹¹⁵ 欧洲联盟。《通用数据保护条例》，2016年4月。加利福尼亚州。《加州消费者隐私法案》，2018年。

¹¹⁶ J. Lanier。《谁掌控未来？》（Who Owns the Future?），Simon & Schuster，2013年。

¹¹⁷ E. A. Posner和G. Weyl。《激进市场：铲除资本主义和民主以建立公正社会》（Uprooting Capitalism and Democracy for a Just Society），普林斯顿大学出版社，2018年。

- 个人数据也可以对数字平台市场竞争产生重要影响，因为服务提供商可以利用这些数据提供更好的个性化服务，在改善用户体验的同时，也会产生锁定效应。这些锁定效应会使原始数据所有者更难转向竞争对手提供的服务，从而为潜在竞争对手和创新者进入这些市场设置了新的壁垒¹¹⁸。个人数据¹¹⁹也被视为产生现任优势的可能原因，因为数据被输入平台使用的算法中，以提升平台不同端用户群体间的匹配能力。网络地图服务就是一个典型案例，利用用户地理位置信息训练其算法，从而为其他用户提供更优质的服务。同样，搜索引擎会根据用户查询构建中心性指标，为搜索结果和定向广告构建有意义的排序。如果用户长期使用某个平台，该平台就会了解其偏好并优先推荐其喜爱的商品或服务。平台还可利用来自其他用户的数据来提高面向每位用户的服务质量¹²⁰。因此，市场新进入者必须克服锁定效应，而这可能会抑制创新和竞争，长此以往会产生经济影响¹²¹。

3.3 在数字平台市场竞争中实现有效的数据便携性

今天的个人数据的关键前身是个人电话号码。个人电话号码曾是重要的个人标识符，使其所有者能够轻松与其他用户网络相连，产生正向的网络外部性¹²²。网络规模越大，个人收益就越高。因此，在更换电话提供商时，若丢失原个人电话号码，不仅意味着丧失了即时可达性，还需要花费昂贵的信息成本重新通知他人新号码，进而导致网络效益损失。为解决这些竞争问题并促进进入此前被垄断的市场，许多国家实施了强制号码携带政策。国际电联数据中心DataHub¹²³（2022年）指出，在全球被调查国家中，近44%被要求施行固定号码携号转网（FNP），即“客户在更换服务提供商、服务或地点，或同时更换以上两者时，能够保留其固定电话号码的流程。”此外，54%的国家强制推行移动号码携号转网（MNP），即“允许移动服务客户更换电信运营商并保持电话号码不变的服务。”

然而，受互联网影响和ICT市场与多个数字平台市场的技术融合，固定或移动号码携号转网只是消费者更换提供商时为保持原有网络效益可能需要转移的个人数据中的一小部分。在融合市场中，更换提供商所面临的挑战将包括考虑整套个人数据的便携性，而不仅仅是号码便携性。因此，个人数据可携性的规模将直接影响消费者的过渡和选择，

¹¹⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203/>，来自安格利亚鲁斯金大学，援引Klemperer，1987年。

¹¹⁹ 同上。援引Biglaiser等人（2019年）。

¹²⁰ 同上。援引Biglaiser等人（2019年）。

¹²¹ 同上。援引Biglaiser, G.、Calvano, E.和Crémer, J.（2019年），《现任优势及其价值》（Incumbency advantage and its value），《经济学与管理战略期刊》，（Journal of Economics & Management Strategy），第28卷，第41-48页。Giovannetti, E.和Siciliani, P.（2023年）。《异构锁定效应下的平台竞争和现任优势》。《信息经济学与政策》，101031。Klemperer, P.（1987年）。《具有消费者转网费的市场》（Markets with consumer switching costs）。《经济学季刊》（The Quarterly Journal of Economics），第102卷，第2期，第375-394页。经合组织（2020年），《消费者数据权利与竞争—背景说明》（Consumer Data Rights and Competition - Background note），见[https://one.oecd.org/document/DAF/COMP\(2020\)1/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2020)1/en/pdf)以及经合组织（2021年），《数据便携性、互操作性和数字平台竞争》（Data Portability, Interoperability and Digital Platform Competition），经合组织竞争委员会讨论文件，<https://web-archival.oecd.org/2022-04-28/576224-data-portability-interoperability-and-competition.htm>。

¹²² 同上。援引Katz和Shapiro（1994年）。

¹²³ <https://datahub.itu.int/>

因为当可携性规模扩大时，消费者因更换提供商而面临的网络效益损失将会减少，从而显著降低整体“转网费用”。

这给监管机构带来了新的问题和挑战，使其现在需要解决如何界定相关个人数据范围这一问题。更复杂的是，数字身份中具有经济相关性的属性现在还包括通过专用算法以及在将一个人的数据与其他用户的全部个人数据合并而进行的统计汇总中得出的额外推断结果。例如，位置服务、浏览历史、网站评论、定向广告、导航指引、各种基于算法分析的定制服务，这些服务依赖于通过跟踪方法收集的个人数据，然后与其他用户的类似数据相结合。因此，更换平台可能会造成此类个性化服务的质量下降。可以说，由于更换提供商造成的服务质量丧失会引发新型“锁定效应”，这种效应会随着客户与当前提供商合作的时长增加而加剧。

为了应对个人数据通过算法和整合产生的竞争价值对进入市场、竞争活力和有效竞争造成的影响，欧盟《数字市场法案》¹²⁴（DMA）规定，一旦确定了网守平台，将禁止其合并来自不同服务的个人数据，禁止利用从第三方商家收集的数据进行针对这些商家的竞争行为，并要求其允许用户从竞争平台下载应用程序。此外，虽然平台所起的作用可能因其网络和市场相关性不同而有所差异，但使用个人数据产生的转网费用对于不同用户也可能大不相同。这些事实可能反映出用户在处理涉及多维度、个性化合同和资费的复杂选择时，在知识、时间和用户行为方面存在差异。¹²⁵

总而言之，虽然科学界和产业界做出了诸多努力，但衡量数据的经济价值仍是一项技术和经济挑战。有人呼吁就相关方法达成共识，以便将数据价值纳入：

- 核算，
- 数据数密集型企业估值，
- 出于对数据征税目的，确定对个人的补偿¹²⁶，或
- 仅选择信息馈送机器学习模型¹²⁷。

类似地，即使要解决衡量个人数据经济价值的问题，政策制定者可能希望考虑其他相关政策或法规，以应对数据所有权带来的许多复杂的战略互动效应，以及它们对更广泛的数字领域经济竞争力和创新的影响。因此，个人数据的经济价值将继续成为研究的沃土，在未来几年内将不同学科的人聚集在一起。

¹²⁴ https://digital-markets-act.ec.europa.eu/about-dma_en

¹²⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0203/>，来自英国安格利亚鲁斯金大学，Giovannetti, E. 和 Siciliani, P.（2023年）。《异构锁定效应下的平台竞争和现任优势》，《信息经济学与政策》，101031，以及Giovannetti, E.和Siciliani, P.（2020年）《数据便携性对平台竞争的影响》，《反垄断法纪事》（Anti-trust Chronicle），2020年秋季，第2卷，第2期。

¹²⁶ 《对数据征税能够解决纽约预算问题》（A Tax on Data Could Fix New York’s Budget）- 《华尔街日报》。《纽森希望收集个人数据的企业与加州人共享财富》（Newsom wants companies collecting personal data to share the wealth with Californians）- 《洛杉矶时报》（latimes.com）。

¹²⁷ A. Ghorbani和J. Zou。《数据夏普利值：数据公平估值促进机器学习》（Data Shapley: Equitable valuation of data for machine learning）。收录于2019年ICML会议论文集（2019年）。

3.4 各国经验和案例研究

“欧洲数据战略”的目标是打造一个单一数据市场，使数据能够在欧盟内部和所有领域自由流动，惠及企业、研究人员和公共行政部门。这一进展的核心在于释放数据资产和实现数据交换服务的互操作性。在此背景下，值得一提的是欧盟提出的三项举措：

- 国际数据空间标准；
- Gaia-X举措；
- 欧洲分布式能源数据基础设施（EDDIE）。

随着近期旨在加强个人对其个人数据控制的数据保护立法相继出台，个人信息管理系统（PIMS）已经出现在市场上。

国际数据空间

国际数据空间¹²⁸（IDS）标准是由国际数据空间协会（IDSA）确定的全球标准，该协会由来自28个国家的147个以上成员组成，致力于通过主权可互操作的数据生态系统，实现“企业能够自主确定使用规则，并在安全、可信、平等的合作伙伴关系中充分实现数据价值的共同愿景”。成员企业包括数十个垂直行业、研究机构、解决方案制定者、数据提供商、服务提供商和数据消费者。

根据参考架构模型¹²⁹，设计目标是通过所谓的IDS连接器来整合不同的平台、利益攸关方和企业¹³⁰。IDS连接器是核心组件，使企业云、服务提供商、本地系统和连接设备能够与国际数据空间中的任何其他参与方互动，并实现使用可追溯性、安全性和可信度。该架构规定了五个不同层面（业务、功能、程序、信息和系统）。

尤其是，该架构还界定了IDS信息模型，这是一种与领域无关的通用语言，旨在提高IDS连接器的互操作性。IDS信息模型与W3C的数据目录¹³¹合并，可用于描述、发布、提供、识别和定位数据产品以及可重复使用的数据应用程序（通常被称为“数字资源”）。IDS信息模型超出了数字资源的范围，还可用于描述生态系统中的参与者和组成部分。

Gaia-X

Gaia-X¹³²举措最初是德国在2019年10月的数字峰会上提出的提案。该举措旨在制定开放、透明和安全的数字生态系统标准，以便在信任的环境中共享数据和提供服务。Gaia-X架构¹³³的高层次要求涉及数据和服务的互操作性和便携性、数据主权、安全性和信任度。为此，Gaia-X架构遵循联合、分散和开放的设计原则。

¹²⁸ <https://internationaldataspaces.org/>

¹²⁹ IDS参考架构模型。国际数据空间协会。 <https://internationaldataspaces.org/publications/ids-ram/>

¹³⁰ 数据连接器报告。国际数据空间协会。 <https://internationaldataspaces.org/download/36320/?tmstsv=1707220996>

¹³¹ W3C。数据目录（DCAT）第3.0版 <https://www.w3.org/TR/vocab-dcat-3/>

¹³² <https://gaia-x.eu/>

¹³³ Gaia-X架构文件。 <https://docs.gaia-x.eu/technical-committee/architecture-document/23.10/>

Gaia-X定义了一个“信任框架”¹³⁴，即加入该生态系统须遵守的一组规则，并预见将可核验凭证和关联数据表示作为其未来运营的基石。它已经开发了一个身份组件，用于以可核验的方式识别生态系统中的参与者。为了防止篡改，生态系统的参与者和资源进行“自我描述”，即机器可读、不可变更且经过加密签名的说明案文，需要通过合规流程进行验证，才能被纳入目录。

Gaia-X定义了一个数据生态系统和一个基础设施生态系统。数据生态系统涉及数据、数据服务和数据空间，即一种安全且能保护隐私的基础设施，可用于整合、访问、共享、处理和使用数据。基础设施生态系统涉及存储和计算节点（执行软件资源以处理数据），以及互联服务（用于确保节点之间的安全数据交换）。Gaia-X认识到，开放的互联网不足以满足所有服务需求，因此界定了自己的IT基础设施生态系统，以支持数据生态系统。

Gaia-X和IDS在某些定义上存在重叠，且二者密切相关，尽管它们在某种程度上是互补的，但都试图围绕数据空间组织之间的安全共享主权数据建立一个信任社区¹³⁵。国际数据空间协会（IDSA）从一开始就一直是Gaia-X的活跃成员，根据IDSA，IDS是Gaia-X数据生态系统的核心要素。

欧洲分布式能源数据基础设施（EDDIE）¹³⁶

考虑到部署集中式、相互依赖和缺乏灵活性的平台存在不足，EDDIE项目提出了一个完全去中心化、分布式、开源的数据空间解决方案，该方案与（欧盟）第2019/944号指令第24条和“欧洲数据战略”规定的互操作性实施法案的工作方向一致，并符合欧洲数据空间举措。其主要目标是创建一个可靠、可扩展且开放的欧洲分布式能源数据基础设施框架，简化对以下数据的访问：

- 通过数据共享基础设施（例如电网运营商、连接点注册机构等）可访问的数据；
- 内部公民数据；和
- 公开可用的数据（如来自交易所的价格信号或有关当前可用电力结构的信息）。

通过使用转换为通用格式并得到安全管理的开放的“制作消费者”数据接口，内部公民数据可近实时地无缝集成到拟议架构中。EDDIE的内部数据访问管理接口（AIIDA）旨在整合来自不同表后环境的数据，并通过基于在线同意的机制共享这些数据。采用边缘计算模式，使用户能够深入了解其本地数据，并在完全由用户控制的前提下，有效充当更高一级的数据提供商向外部提供数据。

拟议平台将采用开源组件部署，并可轻松部署到开发人员桌面以及云原生环境中。通信将在数据源和数据驱动服务之间直接进行，无需经由中心化中介。

¹³⁴ Gaia-X信任框架 – 2022年10月发布。<https://docs.gaia-x.eu/policy-rules-committee/trust-framework/22.10/>

¹³⁵ IDSA。Gaia-X和IDS。立场文件。https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf

¹³⁶ <https://eddie.energy/news/post/project-eddie-european-distributed-data-infrastructure-for-energy-starts>

个人信息管理系统（PIMS）

在欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）或《加州消费者隐私法案》（CCPA）等最新立法推动下，个人信息管理系统（PIMS）应运而生，旨在赋权个人重新掌控目前被互联网服务提供商在未经充分同意甚至未获同意情况下收集的个人信息。欧洲数据保护监管机构发布了有关这些实体的意见¹³⁷，最新数据市场调查也分析了其业务模式¹³⁸。

PIMS是一个中介平台，连接用户（个人）、收集用户数据的数字服务提供商以及寻求用户同意访问和使用其个人信息用于不同目的的潜在数据购买者。PIMS允许用户（个人）行使法律授予的数据删除或修改权利、将个人数据下载至平台、管理应用程序共享数据的权限、管理cookie设置等。此外，一些PIMS平台寻求用户同意，通过平台与第三方共享其个人信息，以换取回报。

许多PIMS平台实施了一种市场功能，允许用户将其个人数据货币化¹³⁹。大多数计划进行个人数据货币化的用户，以出于营销目的（例如，用于用户个人资料和广告投放）的个人数据交易为目标。这些PIMS平台允许数据主体（作为个人信息所有者）与数据提供商就同意访问其数据的费用进行协商。如此一来，这类PIMS成为个人数据经纪人，既使用户能够将其数据货币化，又可控制谁可以访问数据以及访问目的。调查类PIMS平台旨在利用关于用户个人资料的信息来提供精准的目标受众，从而促进在其用户中进行精准营销调查，并奖励参与该过程的用户。最后，医疗保健相关的PIMS平台专门管理其用户的医疗保健相关信息。

互联网“以数据换服务”的动态性对PIMS平台提出了挑战，这些平台旨在确保新的数据保护立法的权利由主管当局执行。PIMS平台须致力于获得用户信任，以建立一个最低限度可行的用户基础。PIMS平台的可行性仍有待验证，许多PIMS平台已在近年停止运营。PIMS须努力利用互联网隐私问题日益引发的关注提升知名度，从而扩大其用户规模，以获得确保其长期生存能力的足够数量的用户。

¹³⁷ 欧洲数据保护监管机构。《EDPS对个人信息管理系统的意见在管理和处理个人数据方面赋予用户更多权力》（EDPS Opinion on Personal Information Management Systems Towards more user empowerment in managing and processing personal data）。第09/2016号意见。

¹³⁸ Santiago Andrés Azcoitia和Nikolaos Laoutaris。2022年，《数据市场及其业务模式调查》（A Survey of Data Marketplaces and Their Business Models）。SIGMOD 51建议书，第3期，2022年9月，第18-29页。<https://doi.org/10.1145/3572751.3572755>

¹³⁹ Stahl, F.、Schomm, F.、Vomfell, L.和Vossen, G.。《数字数据市场：何去何从？》（Marketplaces for Digital Data: Quo Vadis?）《计算机与信息科学》（Computer and Information Science），2017年。

第4章 – 国家电信/ICT的其他经济方面/影响

4.1 弥合数字鸿沟的经济激励措施和机制

有许多旨在弥合数字鸿沟的经济激励措施和机制。其中普遍采用的解决方案是实施普遍服务基金（USF），利用城市地区电信服务供应的盈余，向弥合农村和偏远地区数字鸿沟的项目提供资金。2023年5月，为讨论USF监管和经济方面的问题，ITU-D第4/1号课题和第5/1号课题报告人组举办了“关于利用普遍服务基金弥合数字鸿沟所面临的挑战和机遇”的联合讲习班¹⁴⁰。讲习班主要结论见本报告附件1。此外，根据讲习班结果，两个ITU-D报告人组编写了联合可交付成果，其中包含了讲习班材料，如ITU-D成员提交文稿中的数据，并分享了国际电联成员国可考虑的见解，以确保各国的USF在弥合数字鸿沟的过程中发挥有效的资金作用。¹⁴¹

还有一些弥合数字鸿沟的经济解决方案，例如代金券计划。代金券计划由符合条件的宽带提供商将某一地理区域内的家庭和企业用户需求汇集起来，形成一个单一的项目提案。然后该宽带提供商可直接获得“代金券计划”资金。通过汇集家庭和企业用户需求、整合某一地理区域的需求，代金券计划有助于克服单个用户试图以商业上可能不可行的方式单独申请网络连接时所面临的潜在限制。

在英国，代金券计划是千兆项目的一部分¹⁴²。千兆项目由英国政府于2021年启动，目标是到2025年实现全国85%的千兆宽带覆盖，到2030年实现全国覆盖，预计届时将覆盖超过99%的场所。

每张代金券（每处场所，截至2022年底/2023年初）均是一次性资助，金额最高可达4 500英镑，已有超过215家宽带提供商注册了代金券计划，支持英国建设广泛而多样化的通信市场。截至2023年9月，已有超过10万张代金券被用于资助家庭和企业场所接入新的千兆宽带连接¹⁴³。

资助解决非技术类型数字鸿沟的案例包括妇女参与数字经济基金（WiDEF）¹⁴⁴，这是一项总额为6 050万美元的全球性计划，旨在通过识别、直接资助和加速投资于经验证的解决方案，缩小性别数字鸿沟。WiDEF包括妇女主导的解决方案、产品和工具，用于改善妇女的生计、经济安全和韧性。虽然数字技术的快速发展和广泛应用正在改变世界各地人们获取信息、商品和服务的方式，但获取并不平等，而且仍存在显著性别差距。

¹⁴⁰ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

¹⁴¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333/>，来自第4/1号课题报告人和第5/1号课题共同报告人

¹⁴² <https://www.gov.uk/guidance/project-gigabit-uk-gigabit-programme>

¹⁴³ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0246/>，来自英国

¹⁴⁴ ITU-D <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0424/>，来自美国

WiDEF由美国国际开发署（USAID）和比尔及梅琳达·盖茨基金会于2023年3月联合发起，旨在通过识别、资助和加速循证解决方案，加快推动缩小性别鸿沟的工作取得进展。WiDEF的目标是向数以百万计的妇女提供互联网接入，从而改变全球妇女和女童的生活，同时也为全球经济注入活力。

WiDEF全球首轮资助共收到超过1 300份资助申请，提供了为期两周的开放提问窗口和两场信息网络研讨会来向申请人提供支持。第二轮于2024年9月12日结束，为选定的私营部门合作伙伴提供量身定制的技术援助，以挖掘显著缩小数字性别鸿沟的机会。第三轮于2024年11月启动，重点关注印度。

WiDEF首轮资助于2024年初宣布，向当地参与组织提供补助，重点关注ICT获取、ICT培训、数字金融服务（DFS）获取和DFS扫盲培训等方面。第二轮WiDEF旨在填补第一轮发现的这些领域存在的空白，为研究、评估、用户测试/设计、产品适应/迭代和业务建模等领域提供了针对性技术援助。WiDEF的两轮资助都侧重于三个关键工作流：

- 通过一系列资助轮次，加速推进减少性别数字不平等现象，向致力于实现性别数字平等的非营利和营利组织提供补助和/或技术援助。
- 促进与不同利益攸关方的合作伙伴关系。其中一项重要的伙伴关系是2024年3月在第六十八届妇女地位委员会会议期间启动的“WiDEF实践社区”（CoP）。实践社区是美国国际开发署（USAID）和国际电联在数字时代性别平等全球伙伴关系（EQUALS）下开展的合作项目。它汇集了WiDEF的合作伙伴和参与缩小性别数字鸿沟的主要利益攸关方。实践社区旨在支持和发展伙伴关系，促进知识共享，并推动利益攸关方之间加强合作与协调。
- 建立和共享关于性别数字鸿沟解决方案的知识。

4.2 新冠肺炎疫情的经济影响分析

美国采取了一些与新冠肺炎疫情相关的措施，包括自2010年以来将频谱效率提高了42倍，使每兆赫频谱处理的数据流量显著增加。这得益于快速分配新增频谱资源，这些新增频谱资源高达100兆赫，使低频段频谱可用量提升近14%，从而提升了全国重点区域的网络容量¹⁴⁵。

此外，有必要提及ITU-D上一研究期（2018-2022年）第4/1号课题最后报告提供的一些宝贵见解¹⁴⁶。

4.3 数字化转型的经济方面/影响

5G网络正与人工智能（AI）和其他技术创新相结合，为制造业发展提供动力。电信运营商在与制造企业合作，利用5G技术帮助提高某些关键生产场景的效率和经济价值。

¹⁴⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0245/>，来自美国

¹⁴⁶ ITU-D上一研究期（2018-2022年）第4/1号课题最后报告附件7 <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021/>

4.4 各国经验和案例研究

缩小数字鸿沟的投资承诺 – 巴西经验¹⁴⁷

巴西电信监管机构国家电信管理局（Anatel）为缩小数字鸿沟和提高宽带覆盖率而通过的电信网络投资和覆盖承诺已超过15年。在此期间，曾采用一些监管工具来实现投资和覆盖目标，例如：

- 行为调整条款协议；
- 应尽的义务；
- 在公共体制下普及固定电话业务的总体目标计划；
- 频谱拍卖。

本节概述了这些监管工具。

行为调整条款

行为调整条款协议受《行为调整承诺条款执行和监控规定》（RTAC）管辖，该规定于2013年12月16日由Anatel第629号决议批准。除了调整不规范行为的协议外，运营商还签署了涉及扩大电信网络基础设施的承诺，包括以下类别：a) 结构化项目：可能涉及网络基础设施扩建；b) 新增承诺：这些承诺始终与基础设施项目执行相关，其净现值（NPV）为负，是从Anatel专员编辑的一项法案中确定的选项清单中挑选出的。

已签署的结构化项目承诺涵盖多项举措，例如：a) 提供4G覆盖；b) 扩大4G网络覆盖和容量；c) 关键城市网络优化；d) 实施新的控制元件，提高网络复原力；e) 部署新增核心网元，改善网络时延；以及f) 部署光纤回传。

新增承诺涉及下列项目：a) 扩大全国光纤骨干网；以及b) 在服务不足的人口稠密地区提供4G网络覆盖。

应尽的义务

已就共计十项与违规程序有关的“应尽义务”制裁措施达成一致。这些“应尽义务”涉及4G增强型无线电基站和大容量光纤回传的安装和维护。

与Anatel实际执行的所有“应尽义务”制裁措施相关的总参考价值，估计将超过1.8亿雷亚尔。

频谱拍卖

多年来，频谱拍卖在巴西还伴随着一系列涉及在城市和地方部署基础设施与业务提供的广泛承诺。从历史上看，Anatel曾在无线电频率招标中附加了网络覆盖承诺。当这些承诺义务过于繁重时，其成本会从频段经济价值中扣除，从而降低拍卖底价。

¹⁴⁷ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0206/>，来自巴西

2021年，巴西监管机构授予了四个不同频段的频谱：700 MHz、2.3 GHz、3.5 GHz和26 GHz。此次拍卖的特点是优先考虑投资电信基础设施，而非偏向于筹集资金。每个招标的无线电频段都带来了一系列电信网络投资承诺，旨在推动扩大接入和提高网络可靠性以及逐步提高发射台站密度。

拍卖的主要目标之一是通过设计中标者不得不遵守的覆盖范围和投资承诺，增加对宽带基础设施的投资。根据Anatel专员的决定，至少90%的频谱拍卖经济价值应转化为投资项目，其中包括下列目的的项目：

- 为无服务（或服务不足）的城市、村庄和联邦高速公路提供4G覆盖；
- 为无服务的城市提供基于光纤的骨干传输网络；
- 为特定城市提供5G独立组网技术；
- 改善公立学校的连通性。

最终覆盖和投资义务价值超过420亿雷亚尔，中标者承诺投入470亿雷亚尔（90.5亿美元），其中包括频谱费、覆盖和投资承诺。

利用频谱拍卖缩小数字鸿沟 – 哥伦比亚的经验¹⁴⁸

为了通过实施现代电信/ICT服务和网络来缩小数字鸿沟，2023年12月20日，哥伦比亚信息通信技术部（MinTIC）成功举办频谱拍卖。此次频谱拍卖加入了一家新的运营商，同时将83%的可用频谱以15亿比索（约合360 000美元）的价格授予3.5 GHz频段和2.5 GHz频段的竞标者。此次拍卖的核心是5G频谱的多阶段竞标，其中拍卖了“基础频率块”为竞得者确保最低水平的频谱，这样他们不会最终只获得次优频谱。拍卖设计还引入了在有任何基础块未售出的情况下购买额外频谱的可能性。由于频谱应为连续，以进行有效划分，因此有一个指配阶段，为每位竞得者确定特定的、连续频率块。每个“基础频率块”均分配了实物义务，力求促进对单个频率块的更多竞争。

纳入实物义务的动机是：多项研究表明，仅以频谱费用最大化为目标会减少在该行业的投资。另一项促成纳入实物义务的因素是最新一代拍卖设计取得了成功，该设计将实物义务嵌入了投标流程。

其他重要成果包括：为近1 200所学校的固定互联网新连接确保了实物义务，73 000名儿童从中受益，并扩大了哥伦比亚700公里公路沿线的4G覆盖。频谱拍卖还开创了哥伦比亚同类拍卖的先河，使频谱拍卖竞标者能够提出实物义务，改善学校和公路沿线的连接，以抵消部分频谱权的支付。

除实物义务外，3.5 GHz频谱划分还包括根据确定的加速时间表向商业上可行的人口中心推出服务的要求。不同于实物义务，这些覆盖义务旨在确保在商业上可行的地方及时推出服务。换言之，预计履行这些覆盖义务不会产生净成本（亏损）。

继哥伦比亚的5G拍卖之后，成功的竞得者于2024年2月开始推出新的5G技术基础设施。

¹⁴⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0358/>，来自哥伦比亚和美国

通过经济方法提高数字包容性 – 塞内加尔的经验¹⁴⁹

数字包容性是经济和社会发展的杠杆，也是国家数字化转型的核心支柱，最近已成为塞内加尔的一个战略问题。在此背景下，塞内加尔电信和邮政管理局（ARTP）于2024年8月启动了与数字生态系统中所有利益攸关方的磋商，以解决“加强数字包容性”这一主题。

经过磋商，确定了四个主要领域的综合建议：

- 普遍服务的经济模式
- 资费的价格可承受性
- 数字包容性
- 普遍接入和开辟数字机遇

普遍服务的经济模式 – 建议

- 组织有关普遍服务问题的讲习班。这一问题的复杂性要求所有参与方（包括监管机构、运营商、民间社会以及普遍电信服务发展基金（FDSUT））进行深入思考。可在对当前挑战进行详细分析之前举办讲习班。
- 为普遍服务网站部署进行招标。该举措的目的是加快基础设施在无覆盖地区的部署，明确优先级并采用透明的选择程序。
- 使运营商能够在普遍服务领域进行部署，以换取其对FDSUT的贡献。该建议能够鼓励运营商在无利可图的领域进行投资。需要对普遍接入重点计划¹⁵⁰（2PAU）进行评估，并调整监管框架，以便为此机制提供框架。
- 为合乎资格的普遍服务网站制定明确标准。应基于人口密度和网络覆盖等客观标准选择普遍服务地区。需要定期重新评估这些标准，以保持相关性。
- 取消普遍服务的频率费用。这一举措将降低运营商在利润较少地区的成本，但必须随即进行严格控制，以防止滥用。
- 提高FDSUT资金使用透明度。普遍服务的信誉建立在定期报告、由包括民间社会在内的委员会进行监督以及独立审计的基础之上。

资费的价格可承受性 – 建议

- 促进无限制报价。为了鼓励对消费者更有利的报价，有必要分析其对服务质量（QoS）和监管的影响，以避免反竞争做法。
- 降低运营商成本。降低税费能够帮助消费者降低价格，但这需要政府、监管机构和运营商进行谈判。

¹⁴⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0392/>，来自塞内加尔

¹⁵⁰ <https://fdsut.sn/projet-dacces-universel-fdsut/>

- 放宽资费框架，允许有针对性的报价。更加灵活的资费能够更好地适应消费者需求，同时防止滥用歧视。

提高用户设备的价格可承受性以缩小数字鸿沟 – 赞比亚的经验¹⁵¹

在赞比亚，受复杂供应链阻碍，以及由于缺乏本地提供商，人们难以购买到价格可承受的电子设备，这使得技术对许多人而言仍是奢望。这一差距使贫困长期存在，并限制了赞比亚整体的数字和经济增长。Morey Electronics是一项在赞比亚开展的举措，致力于缩小数字鸿沟，让低收入群体（特别是农村地区居民）能够以更加可承受的价格获得智能手机和笔记本电脑等基本电子设备。Morey Electronics启动于2024年，通过将赞比亚零售商和消费者与国际供应商联系起来，提供了解决方案，并降低了设备价格。研究表明，价格可承受的ICT接入能够促进社会经济发展，为农村社区创造更多机遇（宽带委员会，2020年）。Morey Electronics市场是赞比亚首个提供电子产品分期付款的市场，使个人消费者和零售商受益。通过与中国供应商的直接合作，Morey Electronics提供了灵活的付款选项，如“先买后付”（BNPL）、“分期付款”（LayBy）以及为政府雇员提供政府支持的信用额度。这些选项使客户能够分散昂贵设备的费用，让科技变得价格可承受，并使赞比亚公民能够参与数字经济。Morey Electronics目前为150多名用户和合作伙伴提供服务，并与三家门店建立了批量采购合作关系。

数字化转型的经济影响 – 中国的经验

5G赋能智能制造¹⁵²

5G技术能够提供高度可靠的无线网络连接。就自动导引车（AGV）而言，5G确定性网络技术可以克服与传统WiFi相关的问题，例如运行不稳定、时延和速率低、定位精度不足、低可靠性问题等。5G网络技术将AGV的网络延迟降低30%，并将抖动控制在1毫秒以内。

5G AGV技术可以改善工厂运营和效率。根据中型包装企业与一家电信运营商的共享做法，整体企业仓储效率提升了15%，人工成本降低了15%。

工业机器视觉应用案例¹⁵³

- **利用机器视觉促进自动化工业质检：**传统的汽车轮毂生产质检依赖人工检测，过程中需要频繁搬动和旋转轮毂。这个过程工作强度大，易出错。中国移动研发的轮毂视觉检测解决方案采用机器视觉技术，实现对轮毂多区域表面的缺陷识别。该工业机器视觉方案应用后，之前需要12名检验员的生产线缩减到了3人。若以每位质检员每月5 000元人民币的人力成本计算，单条产线每年可为企业降低人力成本总计540 000元人民币。

¹⁵¹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0416/>，来自中国华为技术公司

¹⁵² ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0220/>，来自中华人民共和国

¹⁵³ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0234/>，来自中国移动通信集团公司

- **利用机器视觉促进无人机巡检：**传统的无人机（UAV）巡检主要靠全球定位系统（GPS）信号进行图像位置的确认，该方案容易受到航线规划误差以及现场阵风环境的影响，造成位置不准确。同时，传统相机无法在安全距离内拍出清晰的图像，限制了无人机巡检的应用范围。通过机器视觉进行位置确认，可提升定位的准确性。此外，利用人工智能处理图像，可提升图像清晰度。新方案利用机器视觉进行UAV巡检，通过简化航线规划工作，将人力工程量减少30%以上；通过减少无人机巡检悬停点，将巡检时间缩短20%以上。

ICT在物流中的应用¹⁵⁴

- **利用集成传感和通信技术促进无人配送服务：**传统的无人配送方案，通过实时视频的方式提供车路信息，但视频看不清、看不远，速度和安全性难以保证。传统的无人配送方案算力成本也较高。通感一体化技术方案将感知能力融入通信系统，低成本地实现车路信息的获取，并通过构建计算网络降低算力成本。北京某企业正将该技术应用于无人配送中，无人机速度从12km/h提升至25km/h，单机算力成本降低了30%。
- **利用5G和多技术促进港口运输：**传统的港口集装箱码头运输工作大量依赖人工，伴随而来的还有成本高、效率低，难以匹配贸易发展的需求。中国的某港口是世界最繁忙的港口之一，将5G技术和地图能力相结合，形成了无人驾驶和5G远程控制系统，赋能港口集装箱装卸车辆的动态规划和速度引导。该系统可保障多车协同作业的效率和安全。与同规模传统自动化集装箱码头相比，投资成本减少了30%，联动误差减少50%，能耗降低17%以上。港口人员需求也减少了60%，并实现绿电功能100%自给自足。
- **利用大数据分析促进库存管理：**传统物流计划工作的特点是缺乏灵活性，无论何时，若货物调度与生产脱节，容易造成浪费。通过全面整合仓储、货物、运输、销售、生产及其他数据方面，可实现库存精准管理，减少冗余库存并提升必要物料的供应，从而确保物料供应与生产计划实现精准匹配。在将大数据分析用于库存管理的示例中，某家电品牌的需求预测和补货计划，包括销售预测和物料储备库存，都是通过大数据分析进行的。结果显示，库存分配成本降低了15%，并确立了灵活的供应链管理能力，以提高企业应对不断变化的市场环境的能力。

ICT在现代能源系统中的应用^{155 156}

- **利用ICT促进能源生产安全、驾驶和检查。**在煤炭开采业，“5G+无人驾驶”技术实现了原煤运输环节无人化，通过减少现场作业人员数量而降低了人工成本，提高了作业安全性。在中国某年产1.5亿吨的大型煤矿，该技术的生产效率达到了传统人工驾驶生产效率的90%。这种效率的提高可保障每年节省750万元人民币的人工成本，同时避免了生产过程中的安全事故。

¹⁵⁴ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0233/>，来自中国移动通信集团公司

¹⁵⁵ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0227/>，来自中国移动通信集团公司

¹⁵⁶ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0226/>，来自中国北京邮电大学

ICT也正在用于太阳能发电站等其他能源应用。大多数新建太阳能发电站位于山区、沙漠和其他偏远地区。太阳能电池阵列可能分布比较广泛，覆盖大片土地，且常涉及复杂地形。在这些区域执行运维任务可能既困难又危险。融合了5G和AI技术的数字一体化平台，可以对太阳能电站进行智能诊断、无人机自动巡检和安全管理，提升太阳能电站精细化管理水平，在运维任务中实现降本增效。以装机容量为550MW的大型太阳能电站为例，该技术使太阳能电站的运维效率提高了46.7%，设备运维成本降低了28.3%以上，发电量提高了2.1%，整体经济效益每年增加590万元。

- **长治市案例研究：**山西省长治市成功打造了基于5G VONR（新空口语音）的矿山管理专网，取代传统5G专网的单一数据传输能力，免费为采矿业客户提供井上5G覆盖。同时，依托智矿通5G核心网，客户本地无需新建核心网，极大降低矿山5G专网建设成本。智能综采面人数由原来的24人，减少到17人，考虑到轮休，实际减少人员19人，综采效率提升25%；智能掘进面当班人数从13人降到了6-7人，掘进效率提升了30%；传感无线回传安装拆卸变得更简单、降低维护成本20%，搭配管理平台节省运维平均时长2小时；智能识别与巡检机器人帮助实现了设备与工作环境的融合（一体化）。智能识别和巡检机器人可在中央变电所和固定硐室进行设备和工作环境异常状态检测，将所需巡检人员减少至2名，巡检效率提升40%，保障生产作业安全可靠；智能管控平台扩展至“采、掘、机、运、通”等系统数据的实时采集、统一展示和动态更新，提高了产业链的效率。除了对矿山管理有益外，该系统还减少了井下危险岗位人员25人左右，降低人工成本约500万元/年，提升产业效能约350万元/年。
- **利用ICT促进产业高效能源消耗。**数字技术的发展促进了能源消费的数字化绿色化协同转型，在工业生产领域，数字技术通过对产品绿色设计、生产工艺优化、能源管理、工序协同和资源调度等环节进行智慧管理与优化，实现能源利用效率的显著提升。利用工业互联网和大数据技术，对工业生产流程各环节的能源利用数据进行采集、分析。通过模型计算能够得到工艺流程的最佳运行参数，实现生产过程的节能增效。在中国某大型机械加工企业改造过程中，数字技术的引入实现了生产设备运行效率提升27%，生产能效也提升了21%，节能率达到6%。
- **利用ICT促进新型储能发展。**新型储能对于新能源的高速发展具有不可或缺的作用，随着应用规模的不断增长，其安全性、经济性、可靠性、普适性等方面的瓶颈问题逐渐显现。基于大数据、AI、边缘计算的电池可重构网络技术，可实现对电池的柔性控制，可在全生命周期中降低电池系统成本。根据在中国某大型储能电站上的应用成效看，ICT实现了对不同品位电池的整合管理，使资本支出降低30%；通过对储能电池充放电的精细化运维管理，使储能系统寿命提高4倍，运营支出降低50%以上；使储能系统在电池有效容量触底时可随时进行局部换新，无须整体停机和系统整体重建，进一步提高了效率、降低了成本。

在车险中使用数据集¹⁵⁷

当前，中国车险定价以车型定价为基础，综合考虑无赔款优待系数、自主核保系数、渠道系数及交通违法系数等一系列因素，最终完成定价。定价因子主要有车型、购置价、车龄、使用性质、历史出险次数、交通违法次数等。基于此，中国联通打造出货车风险评估模型、乘用车风险评估模型、车辆驾驶行为动态跟踪和行为模型等多款车险

¹⁵⁷ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0228/>，来自中国联通

分析模型产品，帮助保险企业解决了经营过程中的痛点，助力车险企业走上“大数据+”的发展快车道。

车险分析模型是基于历史车辆通行数据和历史车辆保险理赔数据融合的车险分析产品及其全套解决方案，整合了车辆静态信息、高速动态行驶数据等多个维度国有交通大数据，采用领先的机器学习立体化地对营业及非营业车辆风险进行筛选。车险分析模型的主要创新点体现在它：

- 补充了传统车险所不具备的动态风险维度，对其风险高低进行精准评估，帮助车险相关企业快速识别及区分营运及非营运车辆承保风险；
- 与保险企业建立起了模型定期调整的机制，根据保险企业需要定制化开发风险因子，为合作保险企业提供历史数据支持，帮助保险企业提升自身模型区分度，为保险企业在海量数据基础上提供多维度全新的评分模型；和
- 在确保国有数据不出库的前提下，助推国有数据开放、流通及应用，创新性地实现了国有数据资产的高效保值增值。

车险分析模型对车辆风险高低进行精准评估，生成“1-10”的风险评分，分数越高，赔付风险越高，可应用于车险的保险定价、风险筛选等场景，覆盖率高达95%以上。保险企业只需提供车牌号或者车架号即可输出车辆的风险评分。该车险分析模型自2022年上线以来，已得到广泛认可，并入选国家工业信息安全发展研究中心数据要素典型应用场景优秀案例，并已被多家保险企业纳入采购库。

利用ICT促进农业发展¹⁵⁸

中国机械工业集团（SINOMACH）中国农业机械化科学研究院开发建设农机作业信息化管理云服务平台，这是中国首个农业全程机械化云管理服务平台。SINOMACH创新性研发了农机耕、种、管、收农业全程机械化监测技术与系统，为农机创建了“五官”系统。开发了农机作业质量在线检测、作业数量远程监管和作业补贴在线发放的“互联网+智能农机”模式。现已在吉林、内蒙古、山东等22个省份开通服务，SINOMACH云服务平台已成为吉林省、青岛市等地的官方平台，累计生成作业日报10万余份，作业面积17334余平方公里，管理补贴资金超过2.8亿元人民币，农业生产管理效率提升50%以上。应用示例如下¹⁵⁹：

- **ICT支持智慧耕作，实现精准种植，提升产能和效率：**5G通信技术在农业，特别是平原地区农业的应用，主要体现在大田精准作业，即利用卫星遥感、北斗导航卫星系统（BDS）、人工智能算法等技术，运用智联农机、水肥一体机等智能农耕设备节约水肥、人力，促进作物生长和产量提升。通过在田间部署感知土壤、气象、虫害和作物情况的各类传感器，将收集的数据与农作物需求模型、虫情智能识别与预警等技术结合，制定精准的种植方案，并通过自动水肥一体机、植保无人机等新型设备进行操作，实现数智化生产新模式。山东某粮食作物产区，通过使用新的生产方案，节省人工成本70%以上，增产10%、节水20%，节肥30%。

¹⁵⁸ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01.RGQ-C-0226/>，来自中国北京邮电大学

¹⁵⁹ ITU-D文件<https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0405/>，来自中国移动通信集团公司

- **ICT技术支持海洋牧场，拓展农业生产空间，带动海洋经济：**5G通信技术和相关数字技术融合应用，支持远程化、无人化的智能生产方式，从而推动生产空间的拓展，创造结构性发展机会。以某海洋生态牧场项目为例，其通过将5G技术与机器视觉、远程诊断、智能化养殖设备等技术产品紧密结合，使得智慧化鱼类养殖得以在水下进行：首先，水下部署的传感器，可识别水温、水流、盐度、含氧量等环境信息，指导自动投饵系统作业，在这个环节中，5G技术为投饵系统作业的精准定位提供支持，有效减少饵料浪费，并在很大程度上减少了养殖人员下水作业的机会，节约人力成本，并减少水下作业风险。同时，水下布设的摄像头捕捉到鱼群情况，在5G网络的支持下，可清晰及时地回传至鱼病专家会诊系统，使专家可以远程做出诊断，及时指导养殖，有效提升成活率。据该项目当前运作的数据显示，饲料损失减少80%，用工成本节约60%，养殖成活率达到98%。

第5章 – 最佳做法导则

5.1 第1章导则

确定了成员国应考虑的新投资类型和模式，以促进对有助于实现SDG的电信/ICT投资：

- **混合投资：**来自公共或慈善来源的资本可刺激私营部门对可持续发展项目的投资。公共资本可降低风险，并为私营部门主导的项目融资提供便利。混合投资计划还允许共同创造，确保能够收到资金接受者的见解和反馈。这有助于最大限度地扩大投资影响。混合投资计划会影响可持续发展目标8、9、11和17。基于报告示例，发展中国家政策制定者在电信和ICT领域成功应用混合投资模式方面可以汲取的主要经验教训包括下列内容：
 - **有针对性的项目：**投资于明确界定的项目，以提高投资信心。明确的商业案例有助于吸引投资，从而产生更广泛的经济影响。
 - **技术援助和能力建设：**在提供资金的同时，提供技术援助和开展能力建设，可加强实施者扩大规模和取得成功的能力。
 - **共同创造和利益攸关方参与：**通过共同创造过程使当地利益攸关方参与其中，可形成更高效和可持续的解决方案。
 - **关注社会影响：**旨在产生积极的社会成果，例如增加互联网接入、金融普惠和性别平等。
 - **监管支持和有利环境：**营造支持性监管环境对于吸引私人投资和促进创新至关重要。政策制定者应实施鼓励投资和支持增长的监管框架。
- **在线众筹：**在线众筹平台为解决融资缺口提供了一种强有力的替代方案，特别是对于新兴市场国家的微型企业家而言，他们通过传统金融渠道获取信贷或融资时，可能会面临较高壁垒。众筹还可以解决获取融资过程中的性别偏见和其他偏见问题。众筹机制能够帮助政策制定者解决数字包容性问题，并在一个国家发展充满活力和多元化的ICT行业。这反过来能够推动更广泛的经济增长和发展，使整个社会受益。

5.2 第2章导则

计量经济学研究证明，电信/ICT普及率的提高对国家GDP有积极影响，特别是对ICT可能成为经济增长重要动力的低收入国家而言。因此，建议发展中国家加大对ICT行业的投资（要回报，先投入）。

5.3 第3章导则

个人数据作为经济资产的一般原则

必须认识到，个人数据是一大经济要素，具有独特的经济特征。因此，监管机构应提高数据收集、分析和经济估值的透明度。

数据共享有利有弊

数据共享提高了业务可见性和竞争力，同时促进数字身份的形成并改进市场决策。数据共享还支持智能电网等数字基础设施的规划和管理。然而，监管机构应意识到数据共享的利用潜力可能会导致锁定效应，减少数字市场中的竞争，最终可能导致大型平台垄断市场并获得先发优势。

利用数据便携性促进市场竞争

通过制定明确的政策，可化解上述风险，以确保个人数据跨平台便携性。通过让数据实现无缝传输，降低消费者转网费。同时，要解决在转换提供商后如何保留数据驱动的个性化服务这一挑战，并且防止反竞争行为，评估对差异化用户群的影响。

个人数据的经济估值

采用多样化的个人数据经济估值方法，并通过提高市场透明度来确保数据定价的公平性。

数据市场和新业务模式

鼓励联合式和分布式平台，推广专门从事特定行业数据交易的小众市场。支持国际数据空间协会、Gaia-X和EDDIE等举措，以创建标准化和安全的数据共享框架。

国际电联应收集有关上述议题的证据，在其《ICT监管和资费政策调查》中新增问题，详见附件3。

5.4 第4章导则

当ICT的使用随着数字化转型的推进而发展时，ICT的重要性将得到提升。为了加强数字化和ICT带来的好处，建议发展中国家采取以下措施：

- 确定ICT实施领域，如医疗保健、教育、农业等；
- 解决数字鸿沟和ICT使用问题，这些问题可能会阻碍或妨碍ICT成功实施；
- 评估在传统经济部门弥合数字鸿沟和实施ICT所需的投资以及潜在益处；
- 制定透明的数字发展战略，设定可行的经济和发展目标，并考虑实施适用的经济机制；
- 为国际电联的出版物和活动作贡献，借鉴国外最佳做法并分享自己的经验。

第6章 – 结论

ITU-D 2022-2025年研究期开展的工作强调考虑国家电信/ICT的经济方面持续具有重要意义，这项工作表现为第4/1号课题议题的显著增加。

在世界电信发展大会（WTDC）设定的16个议题中，本报告涵盖了：关于新类型和新形式投资的有用信息（第1章），电信/ICT对国民经济/GDP的影响（第2章），个人数据使用的经济价值（第3章），弥合数字鸿沟的经济激励措施（第4章），新冠肺炎疫情对电信/ICT范围内的经济影响（第4章）以及涉及数字化转型的经济方面（第4章）。

连同ITU-D 2018-2021年研究期第4/1号课题的以往报告¹⁶⁰（2025年修订，根据ITU-D 2022-2025年研究期¹⁶¹内收到的文稿增加新信息），重点关注经NGN网络提供的业务的成本模型（第1章），显著市场影响力（SMP）–国家方面（第1章），基础设施和频谱共用（第2章），消费者价格/资费演进（第3章）以及移动虚拟网络运营商（MVNO）的发展（第4章）。这两项可交付成果提供了电信/ICT经济相关信息，对发展中国家十分有用。

¹⁶⁰ <https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04-2-2021/>

¹⁶¹ https://www.itu.int/hub/publication/d-stg-sg01-04_rev_ed-2025/

Annex 1 – Question 4/1 and Question 5/1 joint deliverable and workshop on Challenges and opportunities of the use of Universal Service Funds for bridging the digital divide

There are several critical challenges that need to be resolved to bridge existing digital divides and this cannot happen without universal access to telecommunications. Therefore, universal service funds (USF) are a powerful tool used by countries to bridge the digital divide.

To explore the extent to which USFs can assist in bridging the urban-rural digital divide, and the models that can make USFs more effective, ITU Study Group 1 Rapporteur Groups for Question 5/1 on Telecommunications/ICTs for rural and remote areas, and Question 4/1 on Economic aspects of national telecommunications/ICTs, held a joint workshop on the Challenges and opportunities of the use of USFs for bridging the digital divide, on 15 May 2023¹⁶². The objectives of the workshop were as follows:

- To discuss strategies for expanding rural and remote infrastructure using USF mechanisms.
- To explore how USFs can be used to promote digital inclusion and bridge the digital divide.
- To share national experiences and best practices.
- To understand sustainable and cost-effective solutions for enhancing broadband and digital infrastructure in rural and remote areas.

As a result of the workshop, Question 4/1 Economic aspects of national telecommunications/ICTs, and Question 5/1 Telecommunications/ICTs for rural and remote areas, prepared an annual joint deliverable summarising the Challenges and opportunities of the use of USF for bridging the digital divide¹⁶³. The document addresses the following aspects:

- National economic strategies on expanding rural and remote infrastructure to bridge the digital divide using USF mechanisms.
- Sources of funding and focus of USFs.
- Governance models and implementations.
- Disbursement models for USF.
- Universal service programmes to bridge the digital divide.
- Considerations when selecting USF business models and case studies on economic strategies.
- Cost modelling for USF.
- Resources provided by the Telecommunication Development Bureau (BDT) of ITU on USF.

The document concluded with the following main considerations that countries should take when devising and implementing USFs:

¹⁶² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

¹⁶³ ITU- D Document 1 <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0333/> from Rapporteur for Question 4/1 and Co-Rapporteurs for Question 5/1

- To have a consistent collaboration and knowledge-sharing to address the digital divide.
- To move from universal ICT access only policies to universal access and use policies.
- To develop innovative financing mechanisms for digital infrastructure development and digital services.
- To ensure transparency, accountability, and efficiency in USF programmes.
- To ensure the presence of a robust and reliable broadband infrastructure to support digital development.
- To focus on digital Inclusion for achieving the Sustainable Development Goals.
- To have an integrated ICT access and ICT use policy framework with insights into USF and affordability of service.
- To undertake digital skilling through USFs.
- To identify new universal service funding mechanisms.
- To use USF effectively.

Annex 2 – Question 4/1 and Question 6/1 joint workshop on Personal data usage: regulatory and economic aspects

The economic value of personal data has become very important in recent years with the development of artificial intelligence and the uncovering of such data for commercial use.

For this reason, ITU-D Study Group 1 in ITU-D Study period 2022-2025 decided to arrange a Joint Question 4/1 and Question 6/1 workshop entitled *Personal data usage: regulatory and economic aspects*¹⁶⁴.

Economic considerations were discussed and differing views on the issue were presented. While some views concentrated on competition aspects, and the need for freedom of users to provide, store and utilize personal data, as well as the market potential of such data, other views underlined the relatively low cost of personal data per person, which could be monetized in terms of social returns, while enabling proper and protected utility. Controversies inherent in the discussion revealed an understanding that, at least for now, there is no "right" answer to the question – Should users be monetarily compensated for the use of their personal data? More information is available in the report of the event¹⁶⁵.

¹⁶⁴ https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/workshop-personal-data_april24.aspx

¹⁶⁵ ITU-D Document <https://www.itu.int/md/D22-SG01-C-0326/> from Rapporteur for Question 4/1 and Co-Rapporteur for Question 6/1

Annex 3 – Proposed additional questions to ITU surveys on ICT regulation and tariff policies

Addressing data portability, interoperability, and open access to data held by gatekeepers

Section A: Data portability policies

1. Does your country have specific regulations mandating data portability across digital platforms?
 - a. If yes, which sectors are covered (e.g., finance, telecommunications, e-commerce, energy)?
 - b. If no, what barriers prevent the adoption of data portability laws?
2. What mechanisms exist to ensure seamless data transfer between service providers while maintaining user control and privacy?
3. Are there any financial or technical support systems in place to help smaller businesses comply with data portability requirements?
4. Does your country enforce portability of all relevant personal data, including inferred data (e.g., algorithm-based recommendations, personalized settings)?
5. How do you assess the impact of data portability on competition and innovation in your country's digital markets?

Section B: Interoperability of data exchange

6. Are there national or sector-specific standards for interoperability of digital platforms and data exchanges?
 - a. If yes, are these standards aligned with international frameworks such as **International Data Spaces (IDS), Gaia-X, or other regional initiatives**?
 - b. If no, what are the key challenges to adopting interoperability standards?
7. Does your country have a governance framework for ensuring secure and privacy-preserving data interoperability?
 - a. If yes, how is compliance monitored and enforced?
 - b. If no, are there plans to implement such frameworks?
8. What measures are in place to encourage collaboration between private sector companies and public institutions for data-sharing interoperability?

Section C: Open access to data held by gatekeepers

9. Does your country enforce regulations that require large digital platforms (gatekeepers) to provide open access to certain types of data for competition and innovation?
 - a. If yes, how are these regulations structured (mandatory access, voluntary compliance, licensing models)?
 - b. If no, are there ongoing discussions or initiatives to introduce such measures?
10. How do existing regulations prevent dominant platforms from using exclusive data access as a competitive advantage over smaller businesses and startups?
11. Are there any mandatory data-sharing requirements for digital platforms in sectors critical for public interest (e.g., health, finance, energy, transportation)?
12. Does your country have a mechanism for resolving disputes related to data access between gatekeepers and third-party service providers?

Annex 4 – Materials from the Regional Economic Dialogues (REDs) related to the topics of this report

During ITU-D Study period 2022-2025, BDT conducted three Regional Economic Dialogues (REDs), with the active involvement of the Question 4/1 management team.

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-22) – Regional Economic Dialogue (RED-AMS), Mexico City, Mexico, 22-26 August 2022

The IPEC-22 was divided into two main events, and included the participation of 289 delegates from 16 countries:

- the ITU Digital Regulation Training Course, and
- the Regional Economic Dialogue (RED-AMS).

The Regional Economic Dialogue (RED-AMS) focused on regulatory and economic challenges to achieving digital transformation; economic incentives to foster affordable access; financing the investment for effective deployment of digital infrastructure; and innovative policy and regulation for future emerging technologies¹⁶⁶.

- In the Latin America region, digital transformation faces challenges related to cybersecurity, data protection, public procurement regulations, and outdated labour laws.
- Collaborative and flexible regulatory approaches are needed to support e-commerce, fair competition, and infrastructure deployment.
- From an Internet regulation perspective, a debate continues in the Americas region on co-regulation involving governments, digital platforms, and civil society.
- Regarding economic incentives to foster affordable access, this issue underscored the need for innovative financing, and other issues such as regulatory flexibility, and public-private partnerships to enhance connectivity, were considered.
- The importance of modernized regulations is essential for supporting network expansion, simplifying infrastructure deployment, promoting innovation, and ensuring spectrum availability.
- Regarding innovative policy and regulation for emerging technologies, the strategies for spectrum management, and advancing digital infrastructure were discussed.
- Discussions were held on the need for clear policy frameworks, regulatory balance, and infrastructure sharing to enable 5G deployment and bridging of the digital divide.
- Discussions on industry trends introduced concepts such as immersive extended reality, high-fidelity mobile holograms, and private networks, highlighting their potential for enhanced security, coverage, and mobility.

¹⁶⁶ All the presentations and material are available: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2022/IPEC-2022.aspx>

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-23) – Regional Economic Dialogue (RED-AMS), San José, Costa Rica, 25-29 September 2023

The IPEC-23 comprised three main events, and included the participation of 192 delegates from 16 countries:

- **Regional Economic Dialogue (RED-AMS);**
- [Business Planning for Infrastructure Development applying 5G Networks Masterclass and results for the Americas Region](#) ;
- [ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean \(SG3RG-LAC\)](#) meeting.

The [Regional Economic Dialogue \(RED-AMS\)](#) focused on the opportunities and challenges to achieve digital transformation in the Americas region, focusing on fixed and mobile networks as a means to promoting affordable adoption¹⁶⁷.

- A specific session on the advances in regulatory costing and pricing strategies was the occasion to discuss the different practices in the Americas region, including some country experiences.
- Good practices in the field of economic policies and regulation, assessment of ICT infrastructure and services requirements, and financing mechanisms and investment in the Americas region were explored.
- National and regional coordination on the activities of the ITU-D Study Group 1 Question 4/1 on economic aspects of national telecommunications/ICT was addressed. The ITU-T Focus Group on cost models for affordable data services was also presented. Costa Rica, Brazil, Trinidad and Tobago, and United States shared their experiences on regulatory costing and pricing strategies applied.
- Meeting focused on dissemination of actions, best practices guidelines, and sharing of experiences to bring more effectiveness to achieving digital transformation in the Americas region.
- The Americas region regulatory associations meeting (RAs) focused on the ITU Digital Regulation Network (DRN) initiative, including representatives from: COMTELCA, CTU, ECTEL, REGULATEL.
- Representatives of regional regulatory associations (RAs) were consulted on the activities implemented and their priority areas in the region, including issues such as gender parity (gender gap and gender equity), devices theft, accessibility and inclusion for vulnerable groups, and costing of services including spectrum prices, etc.

¹⁶⁷ All the presentations and material are available at: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2023/IPEC-2023.aspx>

ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-24) - Regional Economic Dialogue (RED-AMS), Lima, Peru, 2-6 September 2024

The ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-24) for the Americas took place in Lima, Peru, from 2 to 6 September 2024, and included the participation of 150 delegates from 21 countries. IPEC-24 included the following five main events:

- **ITU-D Regional Economic Dialogue (RED) (including a session on ITU-D Study Group 1 Question 4/1: Economic aspects of national telecommunications/ICT);**
- [ITU-R Economic aspects of spectrum management workshop](#);
- Meeting of [ITU-T Study Group 5 Regional Group for Latin America \(SG5RG-LATAM\)](#) and events related to the environment, climate change and circular economy;
- Meeting of ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean (SG3RG-LAC);
- [ITU-D Colloquium on New Technologies and the Internet ITEC-24](#) 6 September 2024.

The Regional Economic Dialogue (RED-AMS)¹⁶⁸ focused on several key issues, including:

- The role of governments and regulators in developing a coherent approach to maximize digital opportunities in the Americas region.
- Policy and regulatory measures to promote inclusive and affordable access to smart devices, and regulatory tools that create a safe space for digital innovation.
- Discussions aimed to enhance collaboration and develop effective frameworks to support digital transformation and equitable access to technology.
- Session with RAs on maximizing the digital opportunities in the Americas region, focused on the role of governments, regulators and RAs in providing a coherent approach to complex challenges, the main activities that RAs are implementing, and how the Digital Regulation Network (DRN) initiative could support them.
- Session on the national and regional coordination of activities of the ITU-D Study Group 1 Question 4/1 on economic aspects of national telecommunications/ICT, focused on cost modelling and pricing strategies for better coverage and quality. Country cases in the Americas region, focused on:
 - Brazil: Cost modelling and pricing strategies.
 - Republic of Honduras: Tariff reforms and ICT service cost determination.
 - Peru and Costa Rica: Infrastructure sharing and connectivity.
 - Cuba: Innovative, viable, and sustainable business models for inclusive Internet access.

¹⁶⁸ All the presentations and material are available at: 2024 ITU IPEC AMERICAS <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/IPEC-2024.aspx>

- Dominican Republic and Eastern Republic of Uruguay: Strategies to reduce the financing gap for inclusive digital development and investment.
- Trinidad and Tobago: Addressing the financing gap in LAC-SIDS to secure investments and ensure sustainable digital development.
- Contribution [1/450-E](#) containing a summary of the main outputs from this session was presented to Question 4/1 for the third meeting of the ITU-D Study Group 1 (Geneva, 4-8 November 2024).

Annex 5 – BDT activities related to realization of the ITU-D global and regional projects, related to topics of this report

The following list presents information on BDT activities related to the Question 4/1 topics.

2022

- The **Universal Service Financing Efficiency Toolkit**¹⁶⁹ is a practical guide for impactful and sustainable universal service implementation, providing analytical tools and lessons learned from country experiences to help policymakers, regulators and universal service fund administrators, to navigate the common questions and challenges they face when using public funds to design, implement and finance ICT programmes and projects.
- The toolkit complements the **Financing universal access to digital technologies and services report 2021**¹⁷⁰ (available in six languages) developed to contribute to reviewing and rethinking funds as a concept, exploring alternative models using a combination of monetary and non-monetary contributions, and implementing innovative risk-mitigation mechanisms.
- The new **ITU DataHub**¹⁷¹ is the leading provider of timely and comprehensive telecommunication/ICT indicators, as well as regulatory and tariff policies statistics, profiles and trends, featuring hundreds of indicators on connectivity, markets, affordability, trust governance, and sustainability.
- The **economic and fiscal incentives to accelerate digital transformation**¹⁷² were discussed during the ninth ITU Economic Experts Roundtable. The Outcome Report provides high-level recommendations, suggested by economic experts, on the incentives to stimulate deployment of digital technologies in rural and isolated areas.
- The current digital transformation is changing economies at high speed and at scale. The ITU series on **the economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation**¹⁷³ examines this revolution from a data and strong evidence-based expert research perspective. It quantifies the impact of broadband, digital transformation, and the interplay of ICT regulation on national economies, by applying econometric modelling techniques. It also considers the analysis of the **impact of regulation, public policy, and institutions on the performance of the telecommunication/ICT sector**¹⁷⁴, that demonstrates that positive market signals, and flexible approaches, are necessary conditions for telecommunication/ICT industry to thrive and maximize network investment and deployment, and so benefit consumers and society.

¹⁶⁹ <https://www.itu.int/itu-d/reports/regulatory-market/usf-financial-efficiency-toolkit/#:~:text=This%20toolkit%20helps%20to%20navigate%20the%20multitude%20of,and%20targets%20related%20to%20and%20facilitated%20by%20digitalization.>

¹⁷⁰ https://www.itu.int/hub/publication/D-PREF-EF-2021-ECO_FIN/

¹⁷¹ <https://datahub.itu.int/>

¹⁷² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2022/EconomicRoundTable2022.aspx>

¹⁷³ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Economic-Contribution.aspx>

¹⁷⁴ <https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/02/05/14/37/The-impact-of-policies-and-regulation-on-ICT>

- ITU organized the **ITU Policy and Economic Colloquium for the Americas (IPEC 2022)**¹⁷⁵ and the **Regional Economic Dialogue (RED)** in Mexico City from 22 to 26 August 2022.

2023

- The **Universal Service Financing Efficiency Toolkit** self-paced course¹⁷⁶.
- The **Global Symposium for Regulators (GSR-23)**¹⁷⁷ held in Sharm el-Sheikh, Egypt, from 5 to 8 June 2023, under the theme Regulation for a sustainable digital future, saw the adoption of the **GSR-23 Best Practices Guidelines**¹⁷⁸ on Regulatory and economic incentives for an inclusive sustainable digital future focusing on the deployment of digital infrastructure everywhere, in particular in rural, unserved and underserved areas.
- The **ITU Policy and Economics Colloquium (IPEC-23)**¹⁷⁹ for the Americas was held from 25 to 29 September 2023, in San Jose, Costa Rica. The IPEC-23 included the Regional Economic Dialogue (RED), a "masterclass" from the business planning for 5G infrastructure development training course, and the meeting of the ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean (SG3RG-LAC). The results from the **Q4/1 and Q5/1 joint workshop on challenges and opportunities of the use of USF for bridging the digital divide**¹⁸⁰ and a "joint deliverable" were presented.

2024

- The **GSR-24 Best Practice Guidelines**¹⁸¹ on "Helping to chart the course of transformative technologies for positive impact" are available in six languages.
- The **ITU Policy and Economic Colloquium for the Americas IPEC-24**¹⁸² took place in Lima, Peru, from 2 to 6 September, 2024. The IPEC-24 included the following events:
 - ITU-D Regional Economic Dialogue (RED)¹⁸³ including a session on ITU-D Study Group 1 Question 4/1: Economic aspects of national telecommunications/ICT,
 - ITU-R Economic aspects of spectrum management workshop¹⁸⁴,
 - Meeting of ITU-T Study Group 5 Regional Group for Latin America¹⁸⁵ (SG5RG-LATAM) and events related to the environment, climate change and circular economy,

¹⁷⁵ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2022/IPEC-2022.aspx>

¹⁷⁶ <https://academy.itu.int/training-courses/full-catalogue/universal-service-financing-efficiency-toolkit-0>

¹⁷⁷ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr/gsr-23/>

¹⁷⁸ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr-23/consultation/>

¹⁷⁹ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2023/IPEC-2023.aspx>

¹⁸⁰ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2022-2025/Pages/meetings/joint-session-Q4-1-Q5-1-may23.aspx>

¹⁸¹ <https://www.itu.int/itu-d/meetings/gsr-24/consultation/contributions/>

¹⁸² <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/IPEC-2024.aspx>

¹⁸³ https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2024/IPEC-24/RED-24_Agenda.aspx

¹⁸⁴ https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events2024/IPEC-24/ITU-R_Workshop.aspx

¹⁸⁵ <https://www.itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg05-latam/Pages/default.aspx>

- Meeting of ITU-T Study Group 3 Regional Group for Latin America and the Caribbean¹⁸⁶ (SG3RG-LAC), and
- the ITU-D Colloquium on New Technologies and the Internet ITEC-24¹⁸⁷.

¹⁸⁶ <https://www.itu.int/en/itu-t/regionalgroups/sg03-lac/Pages/default.aspx>

¹⁸⁷ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Americas/Pages/EVENTS/2024/ITEC-2024.aspx>