

东盟国家数字基础设施建设的现状与前景

王 勤

摘要：在世界各国加快数字化转型的背景下，数字基础设施成为一个国家数字化转型的先决条件和构建数字经济、数字社会和数字政府的技术支撑，也成为衡量一个国家核心竞争力的重要标志。近年来，东盟国家纷纷制定数字化转型战略，数字基础设施建设方兴未艾。尽管各国的基础设施水平差距较大，数字化转型进展不一，但数字基础设施建设进程呈现出共同的特点。各国均将数字基础设施作为国家数字转型的战略焦点，数字基础设施建设以政府为主导，吸引私人部门和外资参与，强调数字基建的区域合作。目前，东盟国家大力推进移动互联网建设与普及，加快引进第五代移动通信技术（5G），兴建大数据中心，规划人工智能方案，创建智慧城市，并取得不同的进展。东盟国家数字基础设施的建设，推动了数字经济的快速发展，成为拉动经济增长和促进产业升级的新引擎，并呈现出广阔的发展前景。不过，由于东盟国家多属于新兴国家，数字基础设施建设仍面临着资金、技术、标准、人才和数字鸿沟等一系列问题。

关键词：东盟国家；数字经济；数字基础设施；数字化转型；区域数字合作

收稿日期：2022-08-21

作者简介：王勤（1958—），厦门大学国际关系学院/南洋研究院原副院长，教授、博士生导师，主要研究领域：东南亚经济、亚太经济和区域经济一体化。

基金项目：本文系国家社科基金后期资助项目“当代东南亚海洋经济研究”（21FGJB020）、中央高校基本科研业务费项目“东南亚地区发展报告（2021—2022）”的研究成果。

近年来，作为迅速崛起的新兴经济体，东盟国家积极实施数字化转型战略，大力兴建数字基础设施，并取得了明显的进展，展现出广阔的发展前景。

一、东盟国家数字基础设施建设方兴未艾

所谓数字基础设施（digital infrastructure），是指以数字经济为特征的新一代信息基础设施建设，涵盖5G互联网、数据中心、人工智能、工业互联网等数字化基础设施及其配套设施，也包括通过数字化和智能化改造的传统基础设施。当前，发达国家和新兴经济体都在大力推进数字基础设施建设。

在这一国际背景下，东盟国家纷纷制定数字发展战略，将数字基础设施建设作为其战略重点，实施产业倾斜政策，大力兴建数字基础设施。2021年7月，印尼出台了《2021—2024年印尼数字路线图》，提出数字化转型四个战略领域即数字基础设施、数字政府、数字经济和数字社会，确立了十大重点领域和六个战略方向，其中将建设包容、安全、可靠和提供高质量服务的数字化互联互通基础设施作为重中之重；^①马来西亚政府推出数字计划和数字经济蓝图，提出兴建数字基础设施，建设包容性的数字社会，营造安全保障的数字环境。预计在2021—2025年间，马来西亚政府将与私营部门合作投资280亿林吉特以加强数字基础设施建设，拨款216亿林吉特落实“国家光纤化和连接计划”（NFCP）；泰国政府出台“数字泰国”发展计划，提出四个阶段数字化转型的发展目标和战略领域，即建设数字化基础设施、步入数字经济和社会、全面实现数字化、利用数字技术迈向发达国家，政府成立了国家5G网络发展委员会，制定国家5G网络建设蓝图和三期规划，提出东部经济走廊（EEC）和各府要建成智慧城市的目标，计划到2027年全国实现5G网络全覆盖；越南政府出台了《至2025年国家数字化转型计划及2030年发展方向》，将数字基础设施作为国家数字转型的关键。该计划提出加强宽带基础设施建设，升级4G网络，推出5G网络，扩展国内互联网连接，发展物联网基础设施，到2025年光纤网络基础设施覆盖全国80%以上家庭和100%社区。

近年来，东盟国家数字基础设施建设推动了数字经济的快速发展，成为拉动国内经济增长的新引擎。各国数字基础设施建设带动第五代移动通信技术（5G）、大数据、人工智能、工业互联网等新一代信息技术产业创新发展，为数字供应链、创新链和产业链建设提供更有效的服务供给，拉动新材料、新器件、新工艺和新技术的研发应用，为新技术、新产业和新业态的商业化提供支撑。另一方面，数字基础设施和传统产业的融合，促进了工业制造、农业和服务业技术改造和设备更新，推动传统产业的技术升级，并引导公共服务设施的数字化转型。世界银行的研究报告显示，发达国家宽带普及率每增加10%，GDP增长就会增加1.21个百分点，而对低收入和中等收入国家的影响更大，约为1.38个百分点。^②2021年，东盟主要国家（印尼、马来西亚、菲律宾、新加坡、泰国和越南）的互联网普及率达75%，用户总数约4.4亿，其数字经济规模（GMV）达1700亿美元。到2025年，东盟国家数字经济规模（GMV）预计将超过3600亿美元，2030年将达到1万亿美元。^③同时，在全球疫情下，东盟国家陆续建成的数字基础设

^① Kompas. “Menkominfo Paparkan Roadmap Indonesia Digital 2021-2024”, 12th July 2021, <https://nasional.kompas.com/read/2021/12/07/10402261/menkominfo-paparkan-roadmap-indonesia-digital-2021-2024?page=all>.

^② World Bank (2009). Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact. Washington, DC: World Bank.p45.

^③ Google, TEMASEK, Bain & Company (2021). e-Conomy SEA report 2021: Roaring 20s: The SEA Digital Decade. <https://www.temasek.com.sg/en/news-and-resources/subscribe/google-temasek-e-conomy-sea-2021>.

施发挥了强大的功能，推动线上购物、食品外卖、数字支付等数字服务消费大幅增长，企业数字化转型加速，助力国内经济的复苏。2021年，东盟主要国家（印尼、马来西亚、菲律宾、新加坡、泰国和越南）新增互联网用户4000万，互联网用户达4.4亿，已有75%的人口接入互联网，疫情后新增了6000万数字消费者。2020年东盟国家电商规模为620亿美元，增长63%；2022年电商规模达1700亿美元，增长49%。^①

早在2010年10月，东盟就公布了《东盟互联互通总体规划2010》，提出实施的区域互联互通战略包括基础设施互联互通、机制互联互通和民间互联互通三大领域。^②2016年9月，东盟又出台了《东盟互联互通总体规划2025》，提出可持续基础设施、数字创新、无缝衔接的物流、良好的规章制度、人员往来五大战略目标，其中将基础设施、数字创新作为最重要的两大优先战略领域。^③这是因为区域基础设施互联互通是东盟共同体建设的先行战略，而数字基础设施又是推进互联互通的技术基础。在区域互联互通的三大领域，不论是交通、信息、能源和智慧城市等基础设施现代化，抑或“单一窗口”、原产地自主认证（AWSC）和海关跨境系统等制度性建设，还是教育文化互动、旅游合作和民间交流均需要以数字化为技术支撑，离不开区域数字基础设施建设。

二、东盟国家数字基础设施建设的特点

尽管东盟国家资源禀赋不同，原有基础设施水平差距较大，数字化转型进展不一，但各国在数字基础设施建设面临的内外形势、战略目标、参与主体和区域环境相近，因而建设进程呈现出一些共同的特点。各国均将数字基础设施作为国家数字转型的战略焦点，数字基础设施建设表现出以政府为主导，吸引私人部门和外资参与，强调数字基建的区域合作等特点。

（一）数字基础设施是东盟国家数字化转型的战略焦点

随着全球工业革命浪潮的到来，各国数字化转型加速推进，从零散的数字解决方案过渡到整体的数字基础设施，数字基础设施建设成为数字化转型的核心，进而促进经济与社会领域的普遍数字化。当今世界，数字基础设施成为国家数字化转型的先决条件，是构建数字经济、数字社会和数字政府的技术支撑，也成为衡量国家核心竞争力的重要标志。

长期以来，东盟国家（除新加坡等少数国家外）整体基础设施相对滞后，且相互间差距较大，尤其是信息通信基础设施的建设。2017年，国际电信联盟（ITU）发布了世界各国和地区信息通信发展指数排名，它根据信息通信（ICT）接入指数、

^① Google, TEMASEK, Bain & Company (2020). e-Conomy SEA report 2020; Google, TEMASEK, Bain & Company (2021). e-Conomy SEA report 2021.

^② ASEAN Secretariat (2011). Master Plan on ASEAN Connectivity. Jakarta: ASEAN Secretariat.

^③ ASEAN Secretariat (2016). Master Plan on ASEAN Connectivity 2025. Jakarta: ASEAN Secretariat.

ICT 使用指数和 ICT 技能指数等三大指数和 11 个细分指标计算，在 176 个国家和地区中东盟仅有 4 个国家位列世界前 100 位，其中新加坡在世界排名中列第 18 位，文莱排名第 53 位，马来西亚排名第 63 位，泰国排名第 78 位，菲律宾排名第 101 位，越南排名第 108 位，印尼排名第 111 位，东帝汶排名第 122 位，柬埔寨排名第 128 位，缅甸排名第 135 位，老挝排名第 144 位。^① 在全球进入数字化时代的背景下，东盟国家信息通信基础设施的相对落后且差距甚大，严重阻碍了数字基础设施建设和数字化转型。

在这种情况下，东盟提出了数字基础设施的九项行动，涵盖基础设施的投资、建设、应用全流程，鼓励信息通信技术领域的外来投资，扩大数字基础设施覆盖范围，提升固定和移动宽带基础设施质量。^② 同时，各国加快了国家数字化转型的步伐，将数字基础设施建设置于重要的战略地位。2021 年 10 月，马来西亚推出第十二个五年计划，提出为创造有利的数字经济增长环境，政府将与私营部门合作加强数字基础设施建设；新加坡提出以数字基础设施、政策规则与标准、研究与创新、人才为重点，打造新一代数字产业的增长引擎，构建具有世界领先的数字经济体；2020 年 6 月，越南出台国家数字化转型计划，越共 13 大确定了数字转型是国家经济发展的动力，政府成立了国家数字化转型委员会，提出到 2030 年越南普及光纤宽带和 5G 移动网络服务，力争越南数字化转型跻身东南亚第三和世界前五十。^③

（二）数字基础设施建设以政府主导，吸引私人部门参与

由于数字基础设施是以数字技术为主要应用的新型基础设施，涵盖 5G 互联网、数据中心、人工智能、工业互联网等领域，具有科技含量高、资金投入大、建设周期长、技术更新快、投资风险高等特点。一般来说，在数字基础设施建设的初期，大多以政府部门的投入为主，私人部门参与相对较少。随着技术开发相对成熟、应用场景相对明确，私人部门的投入才会逐渐扩大。

长期以来，东盟国家基础设施投资相对不足，虽然许多国家认同将基础设施的政府支出设定为占 GDP 总量的 5%，但不少国家远未达到这一指标，甚至仅占 GDP 总量的 1%—2%。^④ 在数字化转型的起步阶段，东盟国家政府承担了数字基础设施建设的主要职能，许多国家制定数字基础设施的规划，加大数字基础设施项目的投入，推高了基础设施的政府支出比重。2020—2024 年，印尼的基础设施投资预计为 6445 万亿盾，其中政府承担 2385 万亿盾（占 37%），国有企业承担 1353 万亿盾（占

① International Telecommunication Union (2017). Measuring the Information Society Report 2017. Geneva: ITU, p31.

② ASEAN Secretariat (2021). ASEAN Digital Masterplan 2025. Jakarta: ASEAN Secretariat.

③ 《越南数字化转型愿景》，越通社，2022 年 2 月 6 日。

④ ASEAN: An Intelligence Report. Infrastructure Investor April 2013 (PEI Ltd.), p5.

21%)，私人部门承担 2706 万亿盾（占 42%）；^① 马来西亚出台了数字计划和数字经济蓝图，提出到 2025 年吸引 700 亿林吉特的国内外数码领域投资；2017 年，菲律宾推出“大建特建”的基础设施建设计划，六年间投资 8.4 万亿比索，政府的目标是将公共基础设施支出占 GDP 的比重从 2012 年的 2% 提高到 2017 年的 5.3%，到 2022 年升至 7.4%。^②

在数字基础设施建设中，东盟国家国有信息通信运营商占有重要的地位。印尼最大的移动运营商 Telkomsel，政府持股 51.19%，该公司 2021 年 5 月推出了商用 5G 移动服务；2021 年 3 月，马来西亚政府成立国家数码公司（DNB），采用单一批发网络的方式，负责 5G 网络的基础建设，接受了国内四大电信公司的建议，将开放股权给私人电信业者加入 5G 基础设施建设；新加坡电信公司（SingTel）是国内最大的电信营运商，也是新加坡政府控股的全资公司，该公司成为国内两个独立的 5G 运营商之一，从 2021 年起推出独立 5G 电信网络；越南军队电信集团（Viettel）是国内规模最大的信息通信集团，也是全球十大电信运营商之一，掌控着国内研发终端设备、接入网和核心网等电信网络基础设施，在越南信息通信产业中起着引领作用。

（三）引进外资促进数字基础设施建设

由于东盟国家信息通信产业发展滞后，当地企业缺乏产业核心技术，各国数字基础设施建设大多依靠外资，利用信息通信跨国公司的资本与技术，通过 BOT（建设—经营—转让）、TOT（移交—经营—移交）模式引进外资，与当地国有企业或民营企业进行数字基础设施建设。目前，东南亚第五代移动通信技术（5G）、大数据中心、人工智能、智慧城市等数字基础设施建设均与引进外资密切相关。

目前，东盟国家的 5G 通信技术、大数据中心等几乎均依靠国外跨国公司的资本与技术进行营运。菲律宾两大电信营运商的环球电信（Globe）和 PLDT 公司均使用中国华为技术，由华为公司对其提供核心设备和 5G 商用网络服务，菲律宾第三大电信运营商 DITO 与华为等公司启动 5G 基站项目的建设；泰国是东南亚较早开展 5G 业务的国家，其国内的电信营运商主要与中国的华为、中兴通讯公司合作；新加坡将瑞典爱立信、芬兰诺基亚公司作为合作方，建立 5G 基础架构；马来西亚国家数码公司与瑞典爱立信公司合作，委托该公司负责设计、建设与营运 5G 网络的基础设施；印尼国有移动运营商 Telkomsel 与中兴通讯公司签署 5G 商业合作谅解备忘录推出 5G 服务；越南 5G 网络建设主要是与爱立信和诺基亚两家公司合作，其中爱立信、诺基亚公司分别在河内和胡志明市建设 5G 基站。同时，新加坡大型云服务商和托管业务发展商主要是世界著名的跨国公司，如亚马逊、阿里、微软和谷歌等公司，微软、AIMS Data Centre、Vertiv、PCCW 和 G3 Global 等公司则在马来西亚数据中心市场占

^① 《印尼基础设施需 6445 万亿盾》，印尼《国际日报》，2021 年 3 月 24 日。

^② 《菲 78% 基建项目由政府出资》，《菲律宾商报》，2018 年 2 月 15 日。

有重要地位。

此外，在东盟智慧城市网络建设中，多数国家主要通过引进外资开展城市的信息化和智能化建设。目前，日本有 200 多家企业参与到东南亚国家 26 个城市的智慧城市建设项目，包括越南的河内和岷港、缅甸的曼德勒、马来西亚的亚庇、印尼的雅加达、菲律宾的新克拉克城等城市。其中，越南最大的智慧城市项目由日本住友集团与越南 BRG 集团合作开发，总投资达 42 亿美元，占地 272 公顷，2019 年 10 月动工，计划 2028 年全部竣工。

（四）加强数字基础设施建设的区域合作

东盟高度重视区域基础设施互联互通，制定和实施区域基础设施互联互通战略规划，其中将数字基础设施建设作为其重点领域。东盟相继颁布了《东盟信息通信总体规划》《东盟数字一体化框架》《2025 年东盟数字总体规划》《东盟基础设施生产力提升框架》《东盟智慧城市框架》等中长期规则，这些规划均将数字基础设施建设置于优先发展的位置。

2011 年 1 月和 2016 年 6 月，东盟分别公布了《2015 年东盟信息通信总体规划》和《2020 年东盟信息通信总体规划》，确定未来十年东盟信息通信发展的战略目标、实现路径和时间表，前者提出到 2020 年信息通信要成为区域经济增长的引擎、全球信息通信的技术枢纽、提升各国人民生活质量和为区域一体化做出贡献。^①后者提出到 2025 年要建成东盟信息通信单一市场，推动安全、可持续和变革性的数字经济发展，以建立创新、包容和一体化的共同体。这两个规划提出未来五年信息通信的八大重点战略领域，具体措施包括促进信息通信产业的投资，降低区域语音、短信和数据漫游费用，协调电信规则，制定区内频谱管理合作准则，促进信息通信设备和产品市场开放，加速信息通信产品与服务的区内自由流动等。^②

2018 年，东盟颁布了《东盟数字一体化框架》，该框架文件确定了六个中期重点领域，其中第一大领域就是加强基础设施建设、推出便利的贸易政策、促进“无缝物流”等措施以促进无缝贸易。^③2019 年，东盟制定了《〈东盟数字一体化框架〉行动计划（2019—2025）》，根据东盟数字一体化框架确定的六大重点领域，确定具体行动计划的预期目标、完成时间和实施机构。在数字基础设施方面，该行动计划提出全面实施东盟单一窗口系统，实施东盟全覆盖的自认证，实施东盟的“经认证的经营者”（AEO）互认安排，全地区宽带基础设施覆盖，简化电子商务陆运或空运货物的海关程序等。^④

① ASEAN Secretariat (2011). ASEAN ICT Masterplan 2015. Jakarta: ASEAN Secretariat.

② ASEAN Secretariat (2016). ASEAN ICT Masterplan 2020. Jakarta: ASEAN Secretariat.

③ ASEAN Secretariat (2018). ASEAN Digital Integration Framework. Jakarta: ASEAN Secretariat.

④ ASEAN Secretariat (2019). ASEAN Digital Integration Framework Action Plan (2019-2025). Jakarta: ASEAN Secretariat.

2020年10月，东盟制定了《东盟基础设施生产力提升框架》，旨在提升区域基础设施生产力，推动建立更具竞争力、更有韧性和更紧密互联的共同体。该框架提出东盟基础设施生产力提升的十大趋势，包括基础设施的建设步伐加快，基础设施建设对数据依赖的增加，政府在基础设施规划中发挥主导作用，技术带来机会和风险，采用替代性融资结构和引入私人投资，现有资产的收益和避免过度支出，增强基础设施投资韧性和灵活性，重大项目监管日趋成熟等。同时，该框架出台了项目确定、准备、采购、建设和运作等阶段的七项工作流程，并提供了该框架实施的两个工具包。^①

2021年1月，东盟推出的《东盟2025数字总体规划》是指导东盟数字化发展的纲领性文件。该规划明确提出将东盟建设成一个由数字服务、技术和生态系统驱动的领先数字共同体，并设定8项预期目标，其中包括提升固定和移动宽带基础设施质量和覆盖率，具体措施包括涵盖通信基础设施的投资、建设、应用全流程，提出鼓励外来投资投向数字和信息通信技术领域，扩大基础设施覆盖范围，实现农村的数字联通，建设先进的国际光纤连接，确保充足的国际互联网连接等。^②

目前，东盟数字基础设施的区域合作相继展开。2018年初，“东盟单一窗口”（ASW）正式运行，该系统整合了区域内不同国家的单一窗口系统，通过实现成员国之间贸易相关文件的电子交换，包括使用ATIGA电子原产地证书（ATIGA e-Form D）和交换东盟海关申报单。2020年11月，东盟海关跨境系统（ACTS）开始营运，通过该系统贸易商只需办理一次海关申报手续就可实现在成员国之间自由运输货物。2020年11月，东盟智慧物流网络（ASLN）正式启动，该网络的首个项目越南永福省集装箱堆场（ICD）物流中心项目动工。

三、东盟国家数字基础设施建设的进展

近年来，东盟国家纷纷推出数字化转型战略与政策，各国注重数字基础设施的建设，推进移动互联网建设与普及，加快引进第五代移动通信技术（5G），兴建大数据中心，规划人工智能方案，创建智慧城市，并取得不同的进展。

（一）第五代移动通信技术

第五代移动通信技术（5G）是移动通信技术发展的里程碑，也是社会经济数字化转型的关键基础设施。据A.T.Kearney的报告分析，东盟国家5G用户综合市场空间发展的潜力巨大，到2025年，5G在该地区主要国家的渗透率将达到25%—40%，5G用户数量将超过2亿。^③在东盟国家中，菲律宾、泰国、新加坡、印尼、马来西亚和越南的5G发展较快。

^① ASEAN Secretariat. Framework for Improving ASEAN Infrastructure Productivity[R]. Jakarta: ASEAN Secretariat, 2020.

^② ASEAN Secretariat (2021). ASEAN Digital Masterplan 2025. Jakarta: ASEAN Secretariat.

^③ A.T. Kearney (2019). 5G in ASEAN: Reigniting Growth in Enterprise and Consumer Markets.

菲律宾是较早开通 5G 网络的东南亚国家，国内两大电信运营商的环球电信 (Globe) 和 PLDT 公司均使用华为技术，由华为公司对其提供核心设备和 5G 商用网络服务。2019 年 9 月，由菲律宾第三大电信运营商 DITO 与中国华为等公司启动 5G 基站项目的建设，5G 基站分布于马尼拉首都区和北吕宋地区。2019 年 12 月该项目率先通过首座基站基础施工的验收，2020 年 1 月首个绿地站完成铁塔组立，计划将在菲律宾全境建设 1.2 万个基站，随后每年保持 2000—3000 个基站建设量进行基站加密。

2020 年 3 月，泰国率先发布 5G 业务，由泰国国内电信运营商和华为泰国公司合作探索 5G 在行业内的应用。泰国国内最大移动运营商 AIS 通信公司投资 450 亿泰铢，用于东部经济走廊 (EEC) 建立 5G 服务，并计划投资 35 亿—40 亿泰铢用于数字基础设施的建设和应用。2020 年，泰国第二大电信运营商 True 通信公司与中兴通讯公司签署 5G 商用合同，将采用中兴通讯 5G 全系列产品与服务，在泰国建设 5G 商用网络。在短期内，泰国国家 5G 网络建设的试点成果包括建立数字农业化试点、智能医院试点和公共卫生服务试点。^①

2020 年 6 月，由新加坡政府颁发两个全国性 5G 许可证，其中新加坡电信公司 (SingTel) 选择爱立信作为合作方，星 (StarHub) 和第一通 (M1) 两家电信公司选择诺基亚建立 5G 基础架构，分别开始 5G 网络的全面部署，目标是到 2022 年底 5G 网络覆盖国土面积的一半，到 2025 年底覆盖整个国家，政府为此提供 4000 万新元支出，并通过展示移动设施、智能房产和海上基站等 5G 案例推动 5G 技术开发与应用。

2021 年 5 月，印尼国有移动运营商 Telkomsel 公司推出 5G 服务。目前，印尼只有 Telkomsel 和 Indosat 两家移动运营商使用不同频率，在雅加达、泗水、梭罗和锡江等城市提供 5G 网络服务，XL Axiata 等其他运营商也已获得运营证书，但尚未推出相关服务。2022 年，印尼通信与资讯部公布了 5G 网络的发展目标，到年底 5G 网络将扩展到爪哇岛的 6 个省座城市、5 个优先旅游目的地 (北苏门答腊的多巴湖、中爪哇的婆罗浮屠、西努省的曼达利卡、东努省的拉布安巴佐和北苏拉威西的利库邦) 和 1 个工业区。^②

马来西亚提出将大力开发 5G 网络，并成为第五代通信技术发展领域的先进国家。2020 年，马来西亚政府公布数字基础设施计划，拟分为三个阶段推进 5G 服务应用和基站建设，第一阶段为优先考虑升级宽带和 4G 网络时期，第二阶段为向 5G 过渡的阶段，第三阶段从 2022 年开始进入 5G 建设时代。^③2021 年 2 月，马来西亚政府

① 《总理主持会议敲定泰国 5G 网络发展大计》，泰国《星暹日报》，2020 年 8 月 17 日。

② 《通信与资讯部年内开放 5G 计划与目标》，印尼《国际日报》，2022 年 1 月 19 日。

③ Light Reading. Malaysia pushes 5G back to 2022. <https://www.lightreading.com/asia/malaysia-pushes-5g-back-to-2022/d/d-id/763698>.

表示将提前一年于 2021 年底推出 5G 服务，并将在未来 10 年投资 150 亿林吉特用于 5G 网络建设。2021 年 7 月，马来西亚国家数码公司（DNB）宣布，政府将与瑞典爱立信公司签署总额 110 亿林吉特合约，委托爱立信负责设计、建设与营运 5G 网络的基础设施，争取在 2024 年将 5G 网络覆盖全国八成人口。

越南 5G 网络建设主要是与爱立信和诺基亚两家公司进行合作，其中爱立信在河内建设 5G 基站，而诺基亚在胡志明市建设 5G 基站。2021 年，越南拥有 7090 万个移动宽带用户和 1879 万固定宽带互联网用户。虽然越南 Viettel 公司发布自主研发 5G 设备，但事实上其 5G 系统是从爱立信和诺基亚等公司引入核心系统及相关部件再进行组装，与掌握核心技术的公司相比，该公司能够提供的设备和通信技术服务依然处于行业低端。

（二）大数据中心

东盟国家积极建设大数据中心，将其作为数字基础设施建设的重点领域，新加坡、泰国、马来西亚、印尼等已展开其建设进程。据高纬环球（Cushman & Wakefield）的 2019 年度数据中心研究报告预测，2019—2024 年，东南亚国家主机托管（colocation）数据中心市场的年均增长率为 12.9%，高于其他市场。在世界最具竞争力的数据中心市场方面，新加坡仅次于冰岛和挪威居第三位，在亚洲居首位。^①

由于地理优势、政局稳定、基础设施完善和人才优势，新加坡在东南亚数据中心市场占有主导地位。2015 年，新加坡电信公司（SingTel）计划出资 2.85 亿美元打造该国最大的数据中心。该数据中心旨在满足金融服务业、政府机构以及云服务与网络服务供应商对托管的关键性需求，并吸引国际一流的云供应商，进一步巩固新加坡在云计算和云创新方面的中心地位。当前，新加坡拥有的大型云服务商主要有亚马逊、阿里、微软和谷歌等公司，托管业务的发展商有 Global Switch、Equinix、STT、Keppel、Singtel、AirTrunk、Telstra 和 NTT 等公司。2019 年 7 月中国移动国际（CMI）启动在新加坡自建自营的数据中心，2020 年 8 月 Zoom Video Communications 公司开设在东南亚的首个数据中心，2020 年 12 月澳大利亚数据中心运营商 AirTrunk 公司开设新数据中心“SGP1”。

马来西亚的大数据中心建设进展较快，2019—2025 年该国数据中心市场预计将以年增长率 8% 的速度增长，到 2025 年数据中心市场规模达约 8 亿美元，马来西亚数据中心市场累计投资额约为 10 亿美元。^② 目前，新加坡吉宝公司在柔佛州建立数据中心，中国阿里云在吉隆坡建设运营其数据中心，包括 Microsoft、AIMS Data Centre、Vertiv、PCCW 和 G3 Global 公司在马来西亚数据中心市场的投资与营运均取

^① 《我国连续第三年是亚洲最具竞争力数据中心》，新加坡《联合早报》，2019 年 8 月 19 日。

^② Arizton Advisory & Intelligence (2020). Malaysia Data Center Market-Investment Analysis and Growth Opportunities 2020-2025.

得新进展。2020年10月，马来西亚G3 Global Berhad公司计划建设本国最大的超大规模数据中心，并与腾讯云公司签署为期10年的协议。

印尼的数据中心市场颇具发展潜力，2019—2025年印尼数据中心市场年增长率预计为11%。目前，印尼最大的国有电信网络运营商Telkom及其子公司PT Sigma Cipta Caraka在当地建设和运营11个数据中心，其他运营商包括Telkomsigma、Equinix、XL Axiata、DCI Indonesia等公司。2019年11月，PTDCI公司与Equinix达成合作共同建设第三个数据中心。同时，普林斯顿数字集团（Princeton Digital Group）收购了XL Axiata印尼数据中心的多数股权，亚马逊网络服务（AWS）在印尼开通运营云计算区域，中国阿里云2018年首次设立数据中心后，对其数据中心进行大规模扩建。^①

（三）人工智能

2017年5月，新加坡发布了人工智能战略（AI Singapore），计划投资1.5亿美元，以增强人工智能的技术实力。2019年11月，新加坡再次发布国家人工智能战略，政府拨款3.7亿美元，在智能市镇及邻里、交通物流、教育、医疗保健和安全与保安五大领域，采用人工智能科技，促进经济转型和改善人民生活。在智能市镇及邻里领域，推出人工智能聊天机器人，引导居民正确反映社区问题；在交通物流领域，建立数据调度平台，规划和调度货车运输的最佳路线，优化物流流程。同时，通过人工智能应用优化港口货运，到2030年扩展到空运和陆运业务；在教育领域，通过增加适应式学习系统，解除教师大量重复劳动负担，使教师有更多时间和精力为学生提供个性化教育；在医疗保健领域，2022年全面采用眼部病变分析仪，检测糖尿病患者常见眼疾，到2025年通过人工智能扫描糖尿病、高血压和高血脂患者视网膜照片；在安全与保安领域，除边境保安中采用人工智能技术外，2025年前实现全自动通关系统。^②目前，新加坡参与人工智能计划的企业超过300家，启动了60多个人工智能实验项目，还推出了人工智能“创客空间”。^③

印尼、马来西亚和泰国纷纷制定了人工智能的发展规划，创建人工智能产业园。2020年8月，印尼政府公布了2020—2045年人工智能发展蓝图，除物联网、工业机器人、现实增强技术和增材制造外，人工智能是重点关注的五个领域之一，人工智能的重点聚焦在教育与研究、医疗服务、行政体制改革、粮食安全、机动性和智慧城市等。2022年2月，马来西亚出台国家机器人技术路线图（NRR），旨在将机器

^① Research and Markets. Indonesia Data Center Colocation Services Market Report 2020. <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/01/04/2152452/0/en/Indonesia-Data-Center-Colocation-Services-Market-Report-2020>.

^② 《促进经济转型改善生活，我国在五大领域推动采用人工智能》，新加坡《联合早报》，2019年11月14日。

^③ National Research Foundation. Smart Nation and Digital Economy. <https://www.nrf.gov.sg/rie2025-plan/smart-nation-and-digital-economy>

人的使用强度从 2019 年每万名工人 55 台机器人增至 2030 年的 195 台，以减少对外国劳工的依赖，提升国家生产力。此外，马来西亚 G3 全球公司与中国港湾公司共建马来西亚的首个人工智能产业园，泰国投资 100 亿泰铢建设首个“数字创新园”以打造泰国人工智能的聚集地。

2021 年 2 月，越南政府公布了 2030 年人工智能研发和应用的国家战略，将人工智能作为推动国家数字化转型的关键技术之一。该战略提出到 2030 年力争跻身东南亚人工智能四强和世界 50 强，建立三个国家级大数据存储和高性能计算中心，实现数据中心系统与高性能计算中心对接，以创建一个大数据共享和人工智能计算服务网络。^① 由此，Viettel、FPT、VNPT 等越南大型企业集团纷纷加入人工智能的研发和应用领域。

（四）智慧城市

2018 年，东盟推出智慧城市网络（ASCN）建设，选定了新加坡、马尼拉、宿务、达沃、斯里巴加湾、曼谷、春武里府、普吉、外南梦、雅加达、望加锡、马德望、金边、暹粒、新山、亚庇、吉隆坡、古晋、琅勃拉邦、万象、曼德勒、内比都、仰光、河内、胡志明市和岷港等 26 个试点城市。

新加坡最早提出智慧城市建设的规划。2006 年，新加坡颁布了“智慧国家 2015”计划，提出到 2015 年通信行业价值实现翻番达到 260 亿新元，该行业出口收入增长 3 倍至 600 亿新元，增加 8 万个工作岗位，使九成家庭使用宽带，学龄儿童家庭电脑拥有率达到 100% 等，这些目标均已提前实现。^② 2014 年，政府又公布了“智慧国家 2025”十年计划，旨在实现新加坡的数字化转型，包括卫生、交通、教育、城市发展、金融等领域的变革，以适应数字化时代。

泰国数字经济促进局（DEPA）制定了 20 年内建设 100 个智慧城市的目标，政府成立了国家智慧城市委员会。根据该计划，智慧城市的特征包括经济、交通、能源、生活、人员、治理和环境等七大方面指标。目前，泰国首都曼谷、普吉岛、清迈和孔敬等城市已经开始了智慧城市进程。截至 2020 年 5 月，有意加入该计划的城市共有 39 个城市，获批的城市可以使用“泰国智慧城市”徽标，并可向政府投资委员会（BOI）申请优惠投资政策。2022 年 3 月，政府通过东部经济走廊（EEC）的智慧新城计划，该城区占地 1.5 万泰亩 预计十年投资 1.34 万亿泰铢。^③

2018 年 8 月，越南政府公布了智慧城市总体规划，计划到 2025 年推进智慧城市的试点，到 2030 年在河内、胡志明市、岷港和芹苴建成智慧城市网络中心。2019 年 10 月，由越南 BRG 集团与日本住友集团合作的河内市东英县首个智慧城市项目正式

① 《越南关于人工智能的研发、应用国家战略出台》，越通社，2021 年 1 月 28 日。

② IDA. iN 2015 Masterplan. <http://www.ida.gov.sg/Infocomm-Landscape/iN2015-Masterplan.aspx>.

③ 《泰国内阁批准 EEC 智慧新城项目》，泰国《中华日报》，2022 年 3 月 23 日。

动工，这是越南最大的智慧城市项目，该项目共分五期建设，2028年全部竣工。该智慧城市将汇聚最先进的数字技术，担负首都河内市的经济、社会、交通、能源、教育和环境等城市管理与服务。^①

四、东盟国家数字基础设施建设的发展前景

近年来，东盟国家数字经济快速发展，成为世界上颇具规模和潜力巨大的数字市场之一。

伴随着东盟国家迈向数字时代，各国数字基础设施建设推动了数字产业化和产业数字化，数字基础设施投资引发的乘数效应，使之成为驱动经济增长和产业转型的新引擎，而数字经济的快速发展又为数字基础设施建设与应用创造了巨大的市场需求。它主要表现为：各国数字基础设施建设涵盖了5G互联网、数据中心、人工智能和工业互联网等多个领域，催生对数字基础设施和数字服务平台的投资需求，形成新的产业链和产业集群；数字技术推进传统产业转型升级，它对各国工业、农业、交通、能源和服务等部门行业的转型升级赋予新动能，激发智能制造、新能源汽车、电子商务、数字金融、智慧旅游等领域的发展潜力；各国数字基础设施的建设促成新的商业模式和消费方式，通过运用数字技术手段，加速对商品的生产、流通与销售过程的升级改造，构建数字化商品流通体系，形成新业态和新模式，促进新型消费蓬勃发展；东盟智慧城市网络规划将带动数字基础设施建设，该智慧城市网络涉及26个试点城市，它为数字技术在城市规划与管理领域的应用提供了广阔的空间；东盟国家大力推进政府数字化转型，建立数字国家数据中心，推行电子政务系统跨部门一站式服务，创建数字公共服务平台等，增大了数字基础设施的公共部门需求。

不过，由于数字基础设施以新一代信息通信技术为基础，资金投入大、科技含量高、建设周期长、技术更新迭代快、市场不确定因素较多，东盟国家数字基础设施建设仍面临着资金、技术、标准、人才和数字鸿沟等一系列问题，这也将阻碍数字基建的区域合作。

[责任编辑：王国平]

^① 《智慧城市项目正式开工，政府总理阮春福出席》，越通社，2019年10月6日。