



经济及社会理事会

Distr.: General
22 June 2022
Chinese
Original: English

亚洲及太平洋经济社会委员会 信息和通信技术、科学、技术与 创新委员会

第四届会议

2022年8月30日至9月1日，曼谷和线上
临时议程* 项目4

第四次工业革命技术促进可持续发展

第四次工业革命技术促进可持续发展

秘书处的说明

摘要

亚太地区各国政府正在迅速拥抱第四次工业革命技术，这些技术将带来全球大规模数字化转型。第四次工业革命技术正迅速成为主流，促成生产制造系统和服务交付的数字化转型。这些技术通过创新应用加强医疗体系，在抗击冠状病毒病(COVID-19)方面发挥了至关重要的作用。

随着第四次工业革命技术的迅速采用和传播，本地区各国政府正在认识到以有效方式满足其经济、社会和环境需要的各种机会。但这些技术的开发、部署和传播也存在潜在挑战。为了有效利用第四次工业革命技术促进可持续发展，必须建立生态系统，其中包括有利的政策和监管框架，充分吸收、改造和部署技术的能力和技能，充分获取技术的机会和专门知识，适当的资金和投资，以及各个层面的合作。区域合作可发挥关键作用，加快第四次工业革命技术的开发和跨境转让，促进可持续发展。

本文件概述了与第四次工业革命技术促进可持续发展有关的机遇和挑战，以及在亚太地区加速采用和推广这些技术的关键战略。成员国和准成员国不妨分享国家经验，讨论加强区域合作的战略，以利用第四次工业革命技术促进可持续发展。信息和通信技术、科学、技术与创新委员会不妨就今后的工作方向提供指导。

* ESCAP/CICTSTI/2022/L.1。

一. 导言

1. 过去几十年来，科学、技术和创新的进步推动了全球工业制造和服务交付的大规模数字化转型。近年来，这一转型主要由第四次工业革命技术推动，如人工智能、物联网、高性能计算、3D 打印、机器学习、区块链、大数据、机器人、第五代(5G)无线系统网络、云计算、纳米技术和增材制造技术等。

2. 第四次工业革命技术的开发速度空前，应用不断增加，市场规模不断扩大。2021 年至 2026 年，全球范围内，预计第四次工业革命市场将以 20.6% 的年复合增长率增长。¹ 到 2030 年，人工智能对全球经济的贡献预计将达到 15.7 万亿美元。² 2021 年至 2027 年，亚太区块链市场预计将以 54.4% 的年复合增长率增长。³ 预计到 2026 年，亚太地区物联网市场规模将达到 4367.7 亿美元；其中三分之一的市场为建设智能城市支出。⁴ 该地区有世界前两大机器人系统生产国(日本和大韩民国)，分别占全球市场份额的 52% 和 12%。⁵ 东南亚国家联盟成员预计将通过采用第四次工业革命技术，使制造业附加值提高 35-40%。⁶

3. 第四次工业革命技术和相关创新已经引发了初创企业和电子商务的增长。许多技术公司的总部设在该地区，其中大多数在中国、印度、日本和大韩民国。该地区拥有充满活力的初创企业生态系统，在印度尼西亚、菲律宾和越南等国出现许多新的初创企业中心。⁷

4. 第四次工业革命技术正迅速成为主流，促成生产制造系统和服务交付的数字化转型。从数字到物理再到生物领域，这些技术正在改变人们的生活和工作方式。加速第四次工业革命技术的进一步传播，需要了解如何利用这些技术来实现环境、经济和社会效益。在这方面，本文件概述了第四次工业革

¹ Markets and Markets, *Industry 4.0 Market by Technology (Industrial Robots, Blockchain, Industrial Sensors, Industrial 3D Printing, Machine Vision, HMI, AI in Manufacturing, Digital Twin, AGV's, Machine Condition Monitoring) and Geography - Global Forecast to 2026* (n.p., 2021). 见 www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/industry-4-market-102536746.html (2022 年 6 月 1 日访问)。

² PwC, “Sizing the prize: what’s the real value of AI for your business and how can you capitalise?” (n.p., 2017).

³ Markets and Markets, *Industry 4.0 Market*.

⁴ Kate Birch, “Frost & Sullivan: smart cities to fuel APAC’s IoT market”, *Business Chief*, 24 April 2021.

⁵ John Karr, Katherine Loh and Emmanuel A. San Andreas, “COVID-19, 4IR and the future of work”, Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Policy Brief, No. 34 (Singapore, 2020).

⁶ A.T. Kearney, “Accelerating 4IR in ASEAN: an action plan for manufacturers” (Chicago, 2018).

⁷ Arpita Mukherjee and Angana Parashar Sarma, “Innovation, transfer and diffusion of fourth industrial revolution (4IR) technologies to catalyze sustainable development in Asia-Pacific”, Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT) Working Paper Series (New Delhi, APCTT, 2022).

命技术促进可持续发展的机遇、意义和相关挑战，以及亚太各国和全区通过共同努力，加快采用这些技术的关键战略。

二. 第四次工业革命技术对促进可持续发展为何重要

5. 亚太地区拥有世界上增长最快的经济体。然而，亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)最新发布的 2022 年《亚洲及太平洋地区可持续发展目标进展报告》显示，该地区可持续发展目标进展缓慢。冠状病毒病(COVID-19)大流行和气候变化加剧了发展挑战，实现可持续发展目标的进展已经放缓。按照目前的速度，亚太地区将难以实现 17 个目标中的任何一个。为加速实现可持续发展目标，可以发挥第四次工业革命技术的关键催化作用，以提高生产力和生产效率，增加收入，改善生活质量。

6. 第四次工业革命技术为支持包容性增长和可持续发展提供了重要契机。根据世界经济论坛的一项研究，可持续发展目标下的 169 项具体目标中有 70% 可以通过应用现有的第四次工业革命技术加以实现。这些技术的应用在 10 项可持续发展目标中发挥着重要作用，特别是在实现目标 3(健康和福祉)、目标 7(清洁能源)和目标 9(工业、创新和基础设施)方面。⁸

A. 潜在的应用和机会

7. 随着第四次工业革命技术的推广应用，各国政府认识到可以通过创新和应用这些技术，利用各种机会，改造本国经济、满足社会及环境需要。来自亚太地区的以下几个实例，旨在说明如何以创新方式应用第四次工业革命技术，应对特别是与保健和气候变化有关的紧迫挑战。

8. 在生产流程创新和生产率提高的背景下，第四次工业革命技术以及数据分析技术推动了从产品研发到制造活动全方位的集成制造创新。集成制造创新可增强响应能力和自我调整能力，满足大规模定制需求。

9. 第四次工业革命技术的应用，提高了公共服务的效率和连续性，包括现金转移。在过去两年中，利用第四次工业革命技术和平台的电子政务越来越普遍。这一点在冠状病毒病大流行期间表现突出，特别是在医疗和教育领域。

10. 在资源保护方面，人工智能、大数据和物联网等技术正在通过优化投入和用水，实现精准农业，将农业用水消耗降低 2%至 5%。

11. 监测有助于解决工作环境恶劣问题，减少工厂和工地安全事故。数字孪生技术和开源生态系统促进了智能无人机和地面无人车的开发，实现工地监控和非接触式操作。

12. 其他例子包括：利用第四次工业革命技术改进废物管理流程，利用增材制造技术制造建筑构件，利用无人机解决方案提高农业产量，利用智能传感

⁸ World Economic Forum, “Unlocking technology for the global goals” (Geneva, 2020).

器提高燃烧后的碳捕获效率，利用连接物联网的设备将废物高效转化为清洁燃料，以及利用大数据早期预测极端天气事件，等等。

1. 加强医疗保健系统，从冠状病毒病大流行中复苏

13. 虽然冠状病毒病大流行给亚太地区带来了前所未有的经济社会破坏，但这场危机也为提高社会韧性和可持续性提供了机会。大流行突出了加强医疗保健系统的必要性，而第四次工业革命技术在这项工作中发挥了重要作用。在医疗保健系统中，第四次工业革命技术创新了治疗方法；在冠状病毒病大流行中，开创了检测个人健康和病毒传播情况的新方法；这些技术还改善了卫生服务渠道，拉近了患者和服务机构的距离，改善了政府和私营部门对医疗保健系统的管理。

14. 第四次工业革命技术以突破性方式，用于疫苗研发和设计有针对性的应对措施，包括人群筛查、追踪感染、追踪接触者、优先分配资源等。例如，在抗击冠状病毒病的斗争中，人工智能和大数据被用于一系列措施，如快速疫苗开发、“老药”新用、发现和遏制疫情聚集、疾病的诊断和治疗等。机器人操作系统和高性能计算在高速开发冠状病毒药物中的表现，显示出未来发展的潜力。

15. 第四次工业革命技术在医疗保健领域应用的例子之一是韩国，该国在大约两周内，使用基于人工智能的算法开发了冠状病毒病检测试剂盒。建立第四次工业革命技术总统委员会这一治理结构，有助于推广这些技术，为支持公私伙伴关系的监管和体制改革奠定了基础。

16. 另一个关键例子是印度的电子疫苗情报网络，它利用物联网，建立实时跟踪和追溯系统，监测疫苗的移动和储存，促进了冠状病毒疫苗情报网络的发展，该网络在以有效和透明的方式，加强冠状病毒疫苗接种工作方面发挥了重要作用。⁹

17. 智能传感、嵌入式系统、无线通信技术、纳米材料和微型化技术被用于开发智能医疗系统、持续监测人类活动、跟踪生理参数、检测病患症状。¹⁰人工智能等诸多工具正在推动个性化医疗，根据每个人独特的基因组和生物特征对症施治。

18. 在医疗保健领域部署第四次工业革命技术需要解决与数据隐私、安全和责任、医学伦理、标准、法律法规等相关的问题，并需要新的平台来共享医学、分子和科学数据。¹¹

⁹ Anuradha Gupta, “The equity agenda in fourth industrial revolution healthcare technology”, *Asia-Pacific Tech Monitor*, vol. 38, No. 4 (October - December 2021).

¹⁰ Subhas Chandra Mukhopadhyay and Krishanthi P. Jayasundera, “Harnessing power of IoT for healthcare”, *Asia-Pacific Tech Monitor*, vol. 38, No. 4 (October - December 2021), pp. 16 - 26.

¹¹ 同上。

2. 减缓气候变化

19. 亚太地区是最易受气候变化影响的地区之一，气候变化可对各国产生广泛影响。根据 2022 年《亚洲及太平洋地区可持续发展目标进展报告》，亚太地区所有次区域在实现目标 13(气候行动)方面都出现退步。实现《巴黎协定》应对气候变化的长期目标，需要新型商业模式以及成功利用第四次工业革命技术的市场。

20. 第四次工业革命技术在能源部门的创新应用，旨在提高效率、减少排放、增强可靠性和优化成本，包括人工智能太阳能系统、智能电机、使用大数据定位有害排放物等。智能电网第五代(5G)无线系统网络正被用于远距离连接众多数据点——从风力涡轮机到屋顶太阳能电池板再到电动汽车电池，以优化供需管理。虚拟发电厂等创新将分布式能源集中在一起，利用物联网和其他数字技术，建立云控制中心。

21. 第四次工业革命的技术正在用于开发缓解和适应机制。例如，在韩国，松岛智慧城利用物联网，减少交通污染、节约能源和水、有效保护环境。机器学习技术正在用于准确的降雨和气候预测。大数据正在用于定位供应链中的有害排放物，先进的 3D 打印有助于减少碳排放并最大限度地减少制造过程中的浪费。其他例子包括，利用无人机解决方案实现可持续农业；利用智能传感器提高燃烧后碳捕获的效率；利用物联网设备将废物高效转化为清洁燃料等。在印度尼西亚，人们利用大数据和人工智能解决森林砍伐问题。

22. 在采用第四次工业革命技术应对气候变化方面，本地区各国政府需要考虑加强政策指导、支持私营部门、促进合作。可能需要成本效益高、文化上兼容、社会接受性强的技术，同时要注意创新商业模式、加强技能培训和能力建设、创新融资方式。各国政府需要在清洁能源、清洁金融、碳市场和价值链等领域得到更多的支持，以便在能源领域更广泛地采用数字技术。

3. 商业模式

23. 第四次工业革命技术对可持续发展的影响取决于利用这些技术支持环境可持续性、经济增长和包容性发展的商业模式。技术本身并不是万灵药。技术的设计必须能够应对经济和环境挑战，并满足不同类型用户的需求。

24. 例如，数字和精准技术在农业中的使用，要求建立能够有效地利用数字平台的商业模式，将农民与销售者和消费者联系起来，并提供与小农相关的增值服务，包括获得信贷和知识经验；还要求精准技术的设计和营销，照顾贫困农民的购买能力。例如，尽管区块链技术可以提高香料可追溯性和种植者的收入，但区块链应用的商业模式要有助于将小农户聚集在一起，对他们进行耕作方法和食品安全方面的培训。

三. 利用第四次工业革命技术促进可持续发展的战略

25. 第四次工业革命技术对可持续发展的益处是巨大的。然而，部署这些技术也面临着挑战，如不同地区和社会经济群体之间存在数字鸿沟、数据采集和使用还存在问题，就业可能受到影响。这些技术的发展和传播也受到各种

挑战的限制，如研发支出不足、数字基础设施和接入机会差距、政策和监管限制以及技能和教育差距等。

26. 第四次工业革命技术可能带来挑战性后果，特别是对就业的影响和数字鸿沟问题，从而破坏各国和本地区的可持续发展。应对这些挑战可能需要在国家和国际两级采取措施，确保以有效的方式利用这些技术。技术进步、创造有利的环境，以及不同利益攸关方的行动，将决定如何应对挑战，如何利用技术实现可持续发展目标。

27. 特别是，数字化转型加速，是亚太地区第四次工业革命的关键动力。数字化转型带来了许多意图实现和有计划的变革，但也带来意想不到的变化，甚至是失控的变化。利益攸关方必须了解这些发展对创新创业的影响，并作出决定，采取行动，将第四次工业革命引向最有效率和成效的方向，确保每个人，特别是最贫穷、最脆弱的群体不被落下。

28. 发展中国家和最不发达国家在技术获取和监管方面的差距更大，也有人担心一些国家在利用第四次工业革命技术的惠益方面可能落后。与此同时，各国政府利用第四次工业革命技术走出冠状病毒病大流行，走上包容性增长和可持续发展的道路，比以往任何时候都更加重要。

A. 建立生态系统

29. 为了有效利用第四次工业革命技术促进可持续发展，必须建立生态系统，包括建立有利的政策和监管框架，充分加强吸收、改造和部署技术的能力，充分获取技术和专门知识，提供适当的资金和投入，加强各个层面的合作。在开发第四次工业革命技术新应用时，既要考虑经济效益，也要考虑社会和环境可行性。

30. 政府可以通过制定政策框架、制度性支持方案和投资机制，创造有利环境，支持开发和传播第四次工业革命技术，从而发挥关键作用。由于第四次工业革命技术的增长速度加快，必须完善加强治理和监管结构。还需要促进政产学研等利益攸关方之间的合作，以成功开发和转化第四次工业革命技术。以下是需要考虑的关键行动：

- (a) 建立适当的数字基础设施；
- (b) 建立激励机制和融资模式，包括支持突破性创新和商业化；
- (c) 通过加强大学、研究机构、私营部门的能力建设、合作和跨学科研究，促进第四次工业革命技术的创新；
- (d) 通过知识、技能和创业能力培训，增强劳动者的能力。

B. 区域性考虑与合作

31. 区域合作可发挥关键作用，加快第四次工业革命技术的开发和传播，促进可持续发展。区域一级的优先事项包括加强与第四次工业革命技术有关的技术获取和专门知识，加强利益攸关方的参与，开展包括南南合作和三角合作在内的跨国和跨区域合作，以确保第四次工业革命技术的顺利和均衡采

用。正如冠状病毒病大流行期间显示的那样，在短短一年时间内紧急开发疫苗的合作方法，是快速开发第四次工业革命技术创新应用的关键。

32. 有必要制定行为准则，确保产生和分享的数据可靠，解决个人信息和数据的公共安全和安保关切。需要开展区域合作，制定有关数据收集、共享和监测的准则和规程。可能需要为具体部门的应用制定专用数据协议。

33. 促进区域研发合作、加强协作网络，有助于加快第四次工业革命技术的创新和传播。分享国家战略相关经验，交流合作研发、创新、跨国技术转让和传播的良好做法，对于促进第四次工业革命技术至关重要。

34. 经社会成员和准成员需要重点考虑如下行动：(a) 共同加强了解利用第四次工业革命的惠益；(b) 共同努力解决普遍关切的问题并建立有利的环境；(c) 互相学习好的做法，(d) 共同努力缩小数字鸿沟，实现可持续发展目标；(e) 利用南南合作和三角合作平台，加快采用第四次工业革命技术。

四. 秘书处在利用第四次工业革命技术促进可持续发展方面的工作

35. 亚太经社会认识到第四次工业革命技术对可持续发展的关键性，因此一直在开展活动，促进这些技术的开发、采用和推广。亚太经社会各司和亚洲及太平洋技术转让中心为2021年和2022年规划了一系列国际能力建设活动，以讨论与第四次工业革命技术有关的机遇和挑战，确定区域合作的优先事项和潜力。这些活动包括：

(a) 第四次工业革命技术创新、转让和传播国际会议，2022年6月30日，中国广州；

(b) 能源部门采用新兴技术减缓气候变化的战略优先事项(经社会第七十八届会议的会外活动)，2022年5月24日，曼谷；

(c) 第四次工业革命技术促进可持续发展国际会议，2021年11月30日，印度新德里；

(d) 利用新兴技术应对气候变化区域研讨会，2021年9月14日，中国昆明；

(e) 亚太数字化转型论坛，2022年11月9日，首尔；2022年亚太数字化部长级会议，与大韩民国科学和信息通信技术部合作举办，2022年11月10日，韩国首尔；

(f) 联合国中亚经济体特别方案创新和技术促进可持续发展专题工作组，2022年7月20日，哈萨克斯坦阿拉木图。

36. 以上会议的讨论已经产生了一些利用第四次工业革命技术促进可持续发展的成果，包括知识共享、能力建设、协作和伙伴关系在区域合作中的作用。迄今为止，已举办的活动主要提出了如下建议：

(a) 提高利益攸关方的认识，加强利益攸关方开发和采用第四次工业革命技术的能力；

- (b) 把第四次工业革命技术视为创新框架开放系统的一部分；
- (c) 根据第四次工业革命技术所需的技能，(从基层开始)重新设计教育课程。建议学术界参与该倡议，对劳动力进行再培训，提升劳动技能，为采用第四次工业革命技术奠定基础；
- (d) 支持学术界和私营部门建立战略伙伴关系，合作研究开发，加速第四次工业革命技术的商业化；
- (e) 促进孵化中心在推动创新及成果转化方面发挥重要作用，以加强第四次工业革命技术的吸收和升级换代；
- (f) 促进私营部门在区域合作中发挥关键作用，探索和加强跨境公私伙伴关系模式，加强第四次工业革命技术的采纳和使用，为亚太国家的中小企业、创新者和初创企业提供合作和加强伙伴关系的机会，扩大跨国技术创新和技术转化；
- (g) 采用和转让第四次工业革命技术应考虑各国的社会经济条件以及部门的具体情况和要求；
- (h) 创新知识产权管理和政策模式，帮助发展中国家更好利用第四次工业革命技术；
- (i) 探索建立区域技术库，用以存储与第四次工业革命技术有关的技术突破和发展；
- (j) 发挥亚洲及太平洋技术转让中心等区域机构作用，促成各国政府之间达成协议，促进分享第四次工业革命技术和相关知识；
- (k) 建立第四次工业革命技术创新、转让和传播合作平台；鼓励创新者和孵化器通过亚洲及太平洋技术转让中心的技术转让平台，分享其对第四次工业革命技术的创新应用。

37. 亚太经社会支持各国政府制定政策和监管框架，以有效采用第四次工业革命技术。亚太经社会与谷歌与环太平洋大学协会合作，正在支持开发国别人工智能治理框架，加强国家能力，赋权透明的生态系统，开发应对社会经济挑战的人工智能解决方案。根据2022年1月洪加汤加-洪加哈阿派火山爆发和海啸的教训，亚太经社会组织了一次关于复杂世界新兴风险的网络研讨会，为环太平洋大学协会的多灾害方案作出了贡献。研讨会重点讨论了第四次工业革命技术在管理复合和连锁风险方面的新应用知识。

38. 亚太经社会正在与孟加拉国和泰国政府机构合作，确定利用人工智能造福社会的政策挑战，并开展研究，为此类政策的设计提供参考。2022年，亚太经社会成立了四个研究团队，研究政府机构如何使用人工智能，支持女性怀孕期间的健康监测(孟加拉国)，以及支持扶贫计划的设计，推进医疗保健发展(泰国)。

五. 供委员会审议的问题

39. 亚太经社会 2022 年 5 月 27 日通过题为“纪念亚洲及太平洋经济社会委员会成立七十五周年曼谷宣言：推进亚洲及太平洋可持续发展的共同议程”，其中确认，科学、技术和创新对于实现可持续发展至关重要，是落实《2030 年可持续发展议程》的关键推动力之一。在数字技术、数据处理和人工智能发展的冲击推动下，第四次工业革命提供了前所未有的机遇和新的挑战，对加快实施《2030 年议程》具有巨大潜力。

40. 鉴于第四次工业革命技术为可持续发展带来的机遇和挑战，信息和通信技术、科学、技术与创新委员会成员国不妨分享本国经验，包括有效做法、伙伴关系和吸取的教训。

41. 委员会不妨考虑采取下列行动：

(a) 说明秘书处需要提供哪些类别的支持，以促进开发、采用和传播第四次工业革命技术及其创新应用，实现可持续发展；

(b) 就如何促进推广第四次工业革命技术，推动本地区的可持续发展提出建议；

(c) 确定与利用第四次工业革命技术促进可持续发展有关的，可通过区域合作解决的新的优先政策事项。
