

**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

第二届会议

2018年8月29-31日，曼谷

临时议程* 项目2

《2030年可持续发展议程》与技术之未来**《2030年可持续发展议程》与技术之未来****秘书处的说明****摘要**

随着第四次工业革命的开始(以人工智能、机器人技术、3D打印和物联网等前沿技术突破为标志的革命)，如果我们要实现《2030年可持续发展议程》的雄心壮志，那么利用前沿技术促进社会、环境以及经济将是至关重要的。

前沿技术提供了众多的机会。从经济角度来看，在生产过程中采用技术和创新可以提高总体生产力，并扩大生产可能性。就其社会影响而言，前沿技术可以改变公共服务的交付，减少不平等，并支持包容性。从环境视角来看，前沿技术可以先发制人地应对不断演变的环境变化。尤其是，地理空间大数据集提供了一大批日益增多的工具和服务，这些工具和服务正在加强实时循证决策。

但是存在着一些挑战：前沿技术对就业和工作前途的影响、道德问题、监管考量，以及当前和可能日益扩大的数字鸿沟导致差距进一步加大的重大挑战。

亚太区域是前沿技术发展的领先区域，预计将成为未来的重要市场。本区域许多政府也一直走在这一议程创新决策的前列。这一突出的定位意味着本区域的政府拥有确定前沿技术的作用和范围的机会。

* ESCAP/CICTSTI/2018/L.1。

本文件概述了亚洲及太平洋前沿技术的发展情况。重点指出了前沿技术给可持续发展的经济、社会和环境三大维度带来的主要机遇和挑战。还提出了一些关键的政策重点，以便：(a) 为适应受第四次工业革命影响的未来的下一代技术政策框架，构筑基础；(b) 确保更深思熟虑地使前沿技术与雄心勃勃的可持续发展目标保持一致；(c) 处理数字鸿沟和相关的前沿技术鸿沟问题，不让任何一个人掉队。

委员会不妨讨论文件中提出的问题，分享经验教训，并确定政策优先事项和合作领域，以确保技术之未来与《2030年可持续发展议程》保持一致。

一. 背景介绍

A. 导言

1. 2015年，当世界签署了《2030年可持续发展议程》（有史以来商定的最雄心勃勃的议程）时，技术被宣布为关键的执行手段。事实上，技术在改善医疗卫生、提供经济机会和应对气候变化方面，已经发挥了作用。手机和互联网等数字技术创造了一个思想、知识和数据以空前的自由流动的时代。

2. 然而，随着第四次工业革命的开始（以人工智能、机器人技术、3D打印和物联网等前沿技术突破为标志的革命），围绕技术变革潜力的乐观情绪因对潜在负面影响的日益担忧而消减。

3. 虽然作为第四次工业革命标志的前沿技术为重新设想经济、社会和环境，提供了大量机会，但也带来了一些重大挑战，可能加剧不平等。

4. 本文件确定了前沿技术给可持续发展的经济、社会和环境三大维度带来的主要机遇和挑战。还提出了一些关键的政策重点，以便：(a) 为适应受第四次工业革命影响的未来的下一代技术政策框架，构筑基础；(b) 确保更深思熟虑地使前沿技术与雄心勃勃的可持续发展目标保持一致；(c) 处理数字鸿沟和相关的前沿技术鸿沟问题，不让任何一个人掉队。

B. 界定前沿技术

5. 前沿技术没有一个公认的定义。然而，在不同的技术进步中，有一个反复出现的共同特征，即它们都有可能打破现状，改变人们的生活和工作方式，重新安排价值池，并产生全新的产品和服务。

6. 所谓“前沿”取决于语境。尽管一些前沿技术是新技术，但在其他一些情况下，前沿技术可能是一些更成熟技术的不同应用或应用捆绑。

7. 由于这些原因，有几项研究将大量的不同在技术确定为前沿技术。被这些研究最普遍地确定为前沿技术的技术是人工智能、机器人技术、物联网和

3D 打印。¹ 鉴于对前沿技术缺乏一个公认的定义，且被定义为前沿技术的技术众多，本文件主要探讨这四项技术，以突出重点。

二. 可持续发展带来的机遇与挑战

A. 机遇

8. 本节将讨论前沿技术在《2030 年议程》背景下的潜在经济、社会和环境效益。

1. 经济发展

9. 技术是维持经济增长的基础。历史表明，技术和连续的工业革命对经济增长产生了巨大影响。每一次新技术浪潮，如蒸汽机、电力、电话、计算机和互联网等，都推动了生产力和经济增长，并催生了新型企业。

10. 技术和广义地说创新对促进长期增长至关重要，因为它们影响着生产力。在生产过程中采用技术和创新提高了整体生产力，并扩大了生产可能性。因此，技术能力对于维持广泛的经济增长至关重要。² 事实上，一个国家持续的经济增长与其获取、吸收、传播和应用现代技术的能力有直接的联系。³

11. 从经济角度来看，一个国家的竞争力取决于其产业创新和升级的能力。⁴ 如图一所示，国家竞争力与国家创新能力密切相关。前沿技术有可能加快创新步伐，提高一个国家的生产力，增强国家竞争力。

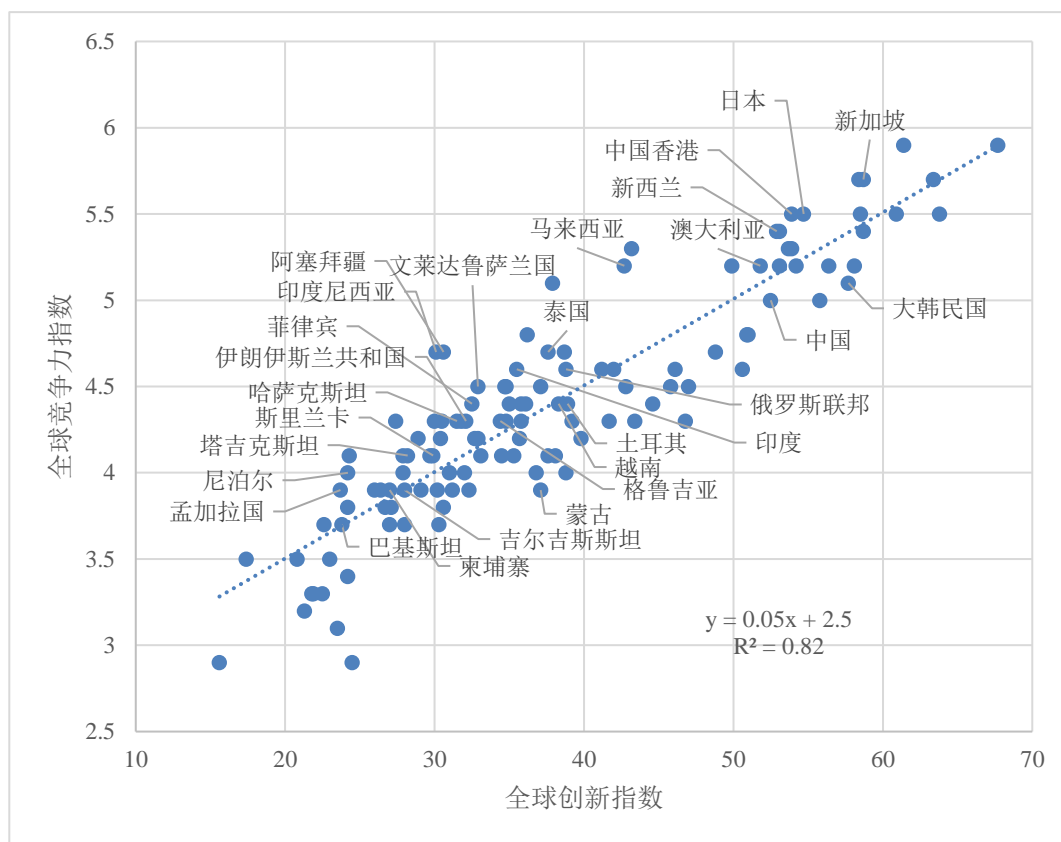
¹ 亚洲及太平洋经济社会委员会(亚太经社会)，《利用前沿技术促进亚洲及太平洋可持续发展》(曼谷，2018 年)。

² Sanjaya Lall, “Technological capabilities and industrialization”, World Development, vol. 20, No. 2 (February 1992), pp. 165 - 186.

³ Stan Metcalfe and Ronnie Ramlogan, “Innovation systems and the competitive process in developing economies”, Quarterly Review of Economics and Finance, vol. 48, No. 2 (May 2008), pp. 433 - 446.

⁴ Michael E. Porter, “The competitive advantage of nations”, Harvard Business Review, March - April 1990, pp. 73 - 91.

图一
国家竞争力与创新能力的关系



资料来源：亚太经社会根据以下来源的数据得出的数字：世界经济论坛，《2016-2017 年全球竞争力报告》(日内瓦，2016 年)；康奈尔大学、欧洲工商管理学院和世界知识产权组织(知识产权组织)，《2017 年全球创新指数：创新养活世界》(纽约伊萨卡、法国枫丹白露、日内瓦；2017 年)。

备注：样本涵盖全球 120 个国家。图中标明了样本涵盖的亚太国家的分数。全球竞争力指数采用 1-7 级的分级方法，而全球创新指数采用 0-100 分的方法；平均分越高意味着其竞争力或创新能力越高。

2. 社会影响

(a) 变革公共服务的提供方式

12. 随着 1990 年代中期互联网的出现，电子政务系统迅速普及，其目的是实现核心行政工作的自动化，改善公共服务的提供，并促进透明度和问责制。截至 2014 年，联合国所有 193 个成员国都开设了国家网站：101 个国家的公民得以创建个人在线账户，73 国公民可在网上申报所得税，60 国公民可在网上注册企业。共有 190 个国家的政府财务管理、179 个国家的海关、159 个国家的税务系统实现了自动化。此外，148 个成员国建立了数字识别方案，尽管只有 20 个国家在投票、金融、医疗保健、交通运输和社会保障等服务领域，建立了多用途数字识别平台。⁵

⁵ 世界银行，《2016 年世界发展报告：数字红利》(华盛顿特区，2016 年)。

13. 本区域一些政府一直在采取创新的政策行动，以利用前沿技术提供公共服务。例如，新加坡政府最近成立了一个新的机构，即政府科技局，负责为前沿技术创造有利环境。政府科技局的目标是推动整个政府的数字转型。它将与公共部门组织、信息和通信技术(信通技术)行业和公民合作，将人工智能和机器学习等技术应用于政府服务。⁶ 这样的机构的设立应有利于下一代公共服务的演变。此外，政府通过聘用具有技术技能的人员，正在建设一批新的适应二十一世纪的公务员队伍。

(b) 减少不平等和支持包容性

14. 技术与不平等的关系具有多个层面。⁷ 技术使本区域实现了生产转型和快速经济增长，从而带来了平等红利。技术，特别是信通技术，增加了获得金融等基本服务的机会。

15. 例如，印度的“阿德哈”技术使 12 亿人享受了普惠金融。“阿德哈”方案是一个由政府主导、以技术为基础的金融普惠系统。该系统包括与移动电话号码绑定的唯一身份号码（基于生物特征和人口统计数据）、低成本银行账户和开放移动平台。这些要素的结合使公共银行和私人银行能够建立一个开放和互操作的低成本支付系统，每个人都可以通过银行账户和移动电话使用该系统。现在有超过 3.386 亿受益人收到了直接的津贴转账，在三年内为政府节省了 75.1 亿美元。⁸

3. 环境保护

16. 前沿技术具有应用于环境保护领域的潜力。亚洲及太平洋各国政府大力推动采用最先进的技术来应对环境影响。例如，在大韩民国，整个“智慧城市”松岛都是用物联网建设的。智慧城市的其他好处包括：减少交通运输污染，节约能源和水，创造更清洁的环境。

17. 空间技术应用等先进技术也有助于预测和应对气候风险。例如，在 2004 至 2005 年，“国家土地利用和土地覆盖地图”利用了印度空间研究组织发射的多时相卫星的数据，这些数据使专家们能够分析空间数据以及地理信息系统的数据，以清楚地确定一段时间后土地利用的变化情况。⁹ 这对环境监测、减缓气候变化和自然资源管理至关重要。

⁶ Karl Flinders, “Singapore launches department to drive digital public services”, ComputerWeekly.com, 7 October 2016.

⁷ 亚洲及太平洋在《2030 年可持续发展议程》时代的不平等(联合国出版物，出售品编号：E.18.II.F.13)。

⁸ India, “New innovation approaches to support the implementation of Sustainable Development Goals”, statement to the Commission on Science and Technology for Development of the United Nations, twentieth session, Geneva, 10 May 2017.

⁹ India, Department of Space, Annual Report 2017-2018 (Bengaluru, 2018). Available at www.isro.gov.in/annual-report-2017-18-english.

B. 挑战

18. 要有效开发和实施前沿技术，以促进可持续发展，所面临的挑战因国家或行业不同而不同。不过，本节将介绍前沿技术不一定有利于可持续发展的三个共同领域，即：(a) 前沿技术对就业的影响；(b) 新的前沿技术鸿沟；(c) 道德问题。

1. 前沿技术对就业的影响

19. 世界经济论坛预测，在仅考虑 15 个主要发达经济体和新兴经济体的情况下，到 2020 年前沿技术趋势将导致 500 多万个工作岗位的净损失。¹⁰ 世界银行估计，在未来几十年里，从纯技术的角度来看，发展中国家多达三分之二的工作岗位较易实现自动化。¹¹ 麦肯锡全球研究所预测，从技术上讲，全球约有一半的工作可以自动化，而在亚太经济体，这一数字为 7.85 亿个工作岗位，占本区域总就业人数的 51.5%。¹² 同样，一项企业调查的结果显示，自动化可能对东南亚国家联盟（东盟）经济的以下五个主要部门 60% 至 89% 的受薪工人的工作保障产生重大影响，具体情况取决于不同的国家和部门：汽车和汽车零件、电气和电子、纺织品、服装和鞋类、业务流程外包和零售。¹³

20. 重要的是，要指出，得出的估计值因抽样和分析方法不同而不同。例如，不同的研究显示，日本可能会被自动化取代的工作岗位占比可为 7% 至 55% 之间的任何一个数字。因此，需要谨慎解读现有研究的结果（见图二）。

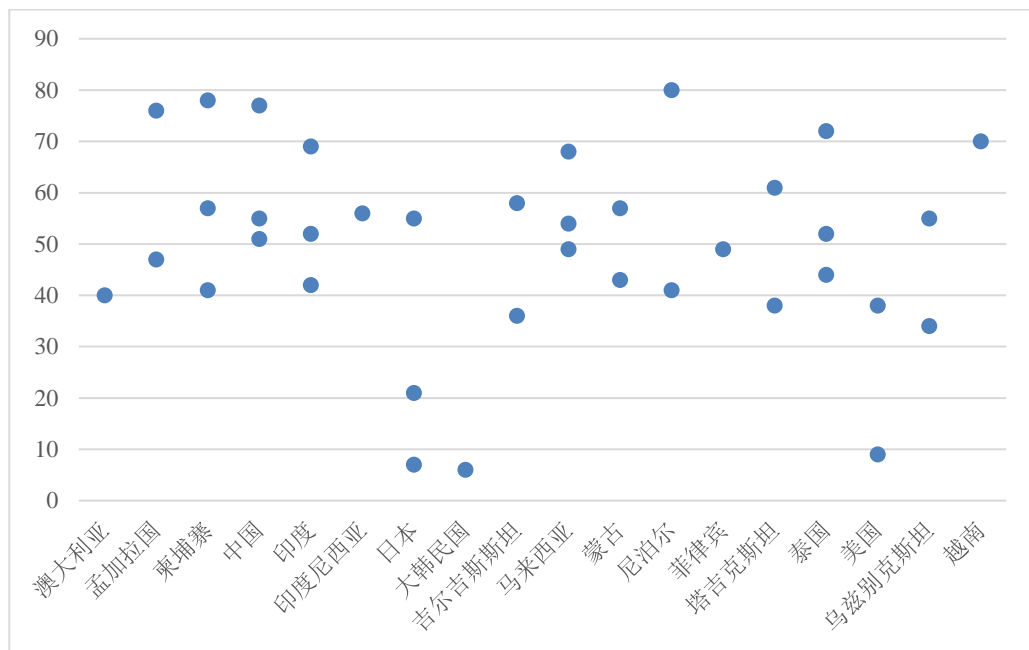
¹⁰ Klaus Schwab, “The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond”, World Economic Forum, 14 January 2016.

¹¹ 世界银行, 《2016 年世界发展报告》。

¹² McKinsey Global Institute, “China’s digital economy: a leading global force”, (McKinsey and Company, 2017).

¹³ 国际劳工组织(劳工组织), 《东盟转型: 科技如何改变就业和企业》(日内瓦, 2016 年)。请查询: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_579553.pdf。

图二
面临被自动化取代风险的工作岗位的占比估计数（按国家分列）
(百分比)



资料来源：根据亚太经社会，《利用前沿技术促进可持续发展》（见脚注 1）。

备注：图中每一点代表一项研究得出的估计值；当一个国家被纳入不同的研究时，图中则显示该国有一个以上的估计数。

21. 但是，重要的是，要注意，技术上可行，经济上并非总是可行，而且目前人工智能的采用率较低，这反映了该行业仍处于发展的初期阶段或试点阶段。此外，通常情况下，采用自动化技术的决策最终取决于成本效益分析的结果。

22. 简而言之，劳动力技术替代的性质是多快的问题，而不是是否会发生的问题。市场机制将决定初创企业、中小企业、公司和行业会选择最具成本效益的生产方式。各国政府需要积极主动地分析自动化的速度和规模，并采取反应灵敏和适应性强的政策。

23. 尽管普遍的说法是，越来越多的工作将被机器所取代，但在未来，人类和机器一起工作的可能性也是很明显的。历史证明，可能现在还没法设想未来的产业和经济需要的新工作有多少。在数字革命之初，人们无法想象脸书、优步、阿里巴巴和爱彼迎等公司会如何创建新的行业，并从根本上重塑现有的行业。

2. 新出现的前沿技术鸿沟

24. 尽管互联网在全球迅速渗透，但仍有数十亿人被抛在后面。由于信通技术基础设施是许多前沿技术的支柱，在现有数字鸿沟的基础上，有出现新的前沿技术鸿沟的风险。例如，亚太区域每 100 名居民的固定宽带用户数仍远

低于欧洲和北美，并仍低于 2016 年世界平均值 11.2。特别是，亚太经社会特需成员国同一指标的宽带用户数仍然不到 2 个。¹⁴

25. 这是一个特别令人担忧的趋势，因为人工智能和其他前沿技术包括数字技术和连接，如物联网、大数据、云计算和宽带连接。¹⁵ 这些数字组件的任何不足都将阻碍前沿技术的任何有意义的开发和使用的。¹⁶

26. 评估前沿技术鸿沟的另一个视角是衡量其研究和开发的国内总开支占国内生产总值的百分比。在本区域有数据的 28 个国家中，只有 5 个国家——澳大利亚、中国、日本、大韩民国和新加坡——用于研发的费用占其国内生产总值的 2% 或更多。在另一端，半数国家的支出为 0.25%，或不超过 0.25%。¹⁷

27. 技术传播很少会自动发生。除其他原因外，一些技术尽管具有技术优势，但对于某些群体或社区而言，可能在商业上不可行，或负担不起。此外，技术生命周期（通常被描绘成 S 曲线，分为几个阶段，包括开发、市场引进、成长、成熟和有时衰退）意味着新技术在主流采用之前，往往只有一小部分人或部门才能获得。证明这一理论的一个最突出的例子是，在美利坚合众国，电力需要 30 年，电话需要 25 年，才达到 10% 的采用率。¹⁸

28. 另一方面，有证据显示，技术采用的速度正在加快。从 1900 年以前开始，用了几十年才使 50% 的家庭用上电话。然而，在 1990 年，只需要 5 年或更短的时间，就能使移动电话的渗透率达到同样的水平。同样，技术，特别是数字技术，在发展中国家的传播速度比以往更快。在发展中国家最底层的五分之一人口中，有近 70% 的人拥有一部移动电话。¹⁹ 此外，在十年间互联网用户增加了二倍，从 2005 年的 10 亿增加到 2015 年底的 32 亿。²⁰

29. 可持续发展目标旨在不让任何一个人掉队。如果市场力量占主导地位，穷人可能是最后一个受益于前沿技术的群体。如果要实现《2030 年议程》的

¹⁴ E/ESCAP/CICTSTI(1)/2。

¹⁵ 亚太经社会，“人工智能与宽带鸿沟：2017 年亚洲及太平洋信通技术互联互通的现状”（曼谷，2017 年）。

¹⁶ Raúl Zambrano, Blockchain: Unpacking the Disruptive Potential of Blockchain Technology for Human Development - White Paper (Ottawa, International Development Research Centre, 2017). 可查询：<https://idl-bnc-idrc.dspace.direct.org/bitstream/handle/10625/56662/IDL-56662.pdf?sequence=2&isAllowed=y>。

¹⁷ 基于以下来源的数据：联合国教育、科学及文化组织著，《科学、技术和创新：研究和开发支出总额、研究和开发支出总额占国内生产总值的百分比、人均研究和开发支出总额和每位研究人员研究和开发支出总额》，UIS.Stat 统计数据库。可查询：<http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?queryid=74> (2018 年 1 月查询)。

¹⁸ “How Americans spend their money”，New York Times, 10 February 2008. 可查询：https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/imagepages/2008/02/10/opinion/10op_graphic.ready.html。

¹⁹ 世界银行，《2016 年世界发展报告》。

²⁰ 劳工组织著，《东盟转型》。

雄心壮志，政策干预措施应为前沿技术的使用提供指导，使这些技术为通常负担不起的人服务，并使他们受益。

3. 道德问题

30. 本报告讨论的前沿技术与各种道德问题有关。对于机器人技术，人们担心自动化对工作的影响。对于物联网，由于信息是在连接到互联网的装置之间共享的，因此出现了与数据安全和隐私有关的关切。此外，数据的所有权和管理也可能存在问题。例如，接入互联网的装置的所有者可能不清楚服务提供商收集了哪些数据以及会如何使用这些数据。²¹

31. 3D 打印可能带来与责任和问责有关的道德问题。如果 3D 打印产品造成损坏，法律法规可能不清楚谁该负责：是打印机所有者、打印机制造商还是打印的人。在生物印刷方面，道德、伦理和法律问题可能是许多国家面临的挑战，特别是在法律制度就绪方面。

32. 与人工智能有关的道德问题也引起了很多争论，涉及以下主题：

(a) **人类的生存风险。**已故物理学家斯蒂芬·霍金警告说，规范人工智能非常重要，他说，全面人工智能的发展可能意味着人类的终结；²²

(b) **偏见。**专家强调，偏见可能是人工智能的真正危险：谷歌前人工智能主管 John Giannandrea 评论说，真正的安全问题是，如果给这些系统提供了带偏见的数据，它们就会有偏见；²³

(c) **人工智能的不可预知和难以理解的性质。**在某些情况下，复杂的人工智能算法甚至使它们的设计者或工程师都无法解释人工智能系统是如何做出决策的。这当然是有风险的：例如，无人驾驶汽车在紧急关头会做出什么决定？

33. 平衡处理数据隐私性和开放性是本文件中讨论的所有前沿技术的共同道德困境。通过开放数据和大数据移动获得的数据与计算、机器学习和行为经济学的进步相结合，推动了若干前沿技术的发展。政府现在和将来管理数据的方式将非常重要。要在隐私、所有权和透明度之间取得适当的平衡是一项艰巨的任务。

²¹ Joshua A.T. Fairfield, “The ‘internet of things’ is sending us back to the Middle Ages”, The Conversation, 6 September 2017.

²² BBC News, “Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind”, 2 December 2014.

²³ MIT Technology Review, “Forget killer robots - bias is the real AI danger”, 3 October 2017.

三. 政策重点

34. 虽然对前沿技术过渡的规模和速度有疑问，但各政府作好准备并制定有效的政策是稳妥的。亚太区域是前沿技术发展的领先区域，预计将成为未来的重要市场。²⁴ 本区域也走在这一议程创新决策的前列。

35. 本区域各国正在探讨对策的备选方案。在中国，习近平主席呼吁中国加快建设创新型国家。²⁵ 2017年，中国政府公布了一项全面的人工智能发展政策，总体目标是到2030年使中国成为人工智能领域的领跑者和全球创新中心；²⁶ 大韩民国制定了所谓世界上第一种机器人税；²⁷ 日本建议应建立一套发展人工智能的国际基本规则。²⁸

36. 虽然这些政策和战略在很大程度上是针对技术的，但作为理解对前沿技术广泛带来的机遇和挑战的政策反应的第一步，本节将涵盖了六个关键政策领域，这些领域可能构成下一代技术政策的支柱，侧重于为前沿技术创造有利环境，并与可持续发展目标保持一致：²⁹

- (a) 确保有包容性的信通技术基础设施；
- (b) 建设一支适应受第四次工业革命影响的未来的劳动力队伍；
- (c) 制定创新的监管框架；
- (d) 激励私营部门负责任地开发前沿技术；
- (e) 确定政府在开发前沿技术方面的作用；
- (f) 为多方利益攸关方和区域合作设立一个平台。

A. 确保有包容性的信通技术基础设施

37. 开发和应用前沿技术的一个先决条件是要有可靠、有韧性和负担得起的宽带网络和有利的生态系统，包括政策、监管和法律框架、网络安全措施、融资和投资，以及与学术界和研发的联系。因此，处理数字鸿沟和建设宽带基础设施是发展的当务之急。

38. 即使中等收入国家和在某种程度上低收入国家没有走在发展前沿技术的前列，但如果数字基础设施缺口持续存在，那么，它们就可能失去植根于购

²⁴ 亚太经社会著，《利用前沿技术促进可持续发展》。

²⁵ China Daily, “Xi calls for making China into a country of innovators”, 18 October 2017.

²⁶ 中国国务院，《新一代人工智能发展规划》(2017年)(只有中文版)。可查询：http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm。

²⁷ “South Korea introduces world’s first ‘robot tax’”, Telegraph, 9 August 2017.

²⁸ “Japan to propose basic rules for AI research at G-7 meeting”, Japan Times, 15 April 2016.

²⁹ 因此，这些政策领域不涉及具体的前沿技术或部门。

买这种技术或使部分技术适应当地情况的可能性的均等化机会。在这方面，继续关注弥合数字鸿沟——特别是最后一公里的连接问题——应该是政策优先事项，以免助长新的前沿技术鸿沟。

B. 培养一支适应受第四次工业革命影响的未来的劳动力队伍

39. 虽然前沿技术采用和传播的规模和速度仍不清楚，但政府培养一支适应受第四次工业革命影响的未来的劳动力队伍将是稳妥的。需要考虑的一些方向包括：更重视企业家精神培训，以培养岗位创造者和求职者、成人教育、终身学习和再培训，以应对当前和未来的技术转型。教育还必须灌输对工作和就业市场的新期望，这就需要有创新的教育政策，如新加坡政府推行的政策。其中一项政策为成年人提供个人账户，他们可用这些账户购买培训，另一项政策则利用税收激励措施鼓励企业增加对低薪员工的投资。³⁰ 此外，政府可以加强社会保障制度，保护容易失业的工人。这种前瞻性的政策有利于促进重新部署的战略，有利于减少失业。

C. 制定创新的监管框架

1. 反应迅速和适应性强的法规

40. 为避免阻碍应用前沿技术来促进可持续发展，监管过程需要采取反应迅速和适应性强的措施。然而，要制定有利于创新的监管是比较难的，因此迫切需要监管过程的创新。香港金融管理局在 2016 年推出的金融科技监管沙盒就是一个例子，它允许银行与其合伙科技公司对它们的金融科技举措进行试点，而无需在早期开发阶段完全遵守监管要求。这种安排使银行和技术公司能够收集数据和用户反馈意见，以便改进他们的新举措，从而加快新技术产品的推出，降低开发成本。

41. 有效的监管应允许创新蓬勃发展，同时保护社会和环境。随着前沿技术的演变，平衡处理这些需求将是一项重要的政府议程，需要各政府之间交流有效的做法和创新办法。反应迅速和适应性强的监管可提供一种解决方案，因为它强调相关政策需支持前沿技术的发展，同时也允许更快的反应，以确保公众利益不受损，避免新的危险。³¹

2. 制定道德标准和原则

42. 各政府已开始处理本文件中重点指出的道德问题。例如，在德国，联邦政府提出了关于通过采用无人驾驶汽车碰撞情景指导系统来促进道德行为的决策规则。这些规则将人的生命置于财产损害之上，而且不歧视任何人的生命。尽管产业推动了人工智能技术的进步，但政府必须在道德和治理方面发

³⁰ Geoff Mulgan, “Anticipatory regulation: 10 ways governments can better keep up with fast-changing industries”, Nesta, 15 May 2017.

³¹ 同上。

挥关键作用。成员国就技术进步的标准和道德原则达成共识，对于确保妥善管理技术过渡至关重要。

D. 激励私营部门负责任地开发前沿技术

1. 共享的价值

43. 作为前沿技术的主要投资者，私营部门将决定其影响经济、社会和环境的方式。然而，要对可持续发展的这三个维度产生积极影响，企业需要超越企业社会责任的概念，重新界定其目标和相关的成功衡量标准，以创造共享的价值。³² 共享的价值不是企业的社会责任，而是衡量可持续发展三个维度在企业战略核心中的价值。为了进一步促进共享的价值，决策者需要创造正确的激励机制，使这些价值从企业社会责任部门转移到董事会。

44. 典型的措施包括：给由私营部门开发的、能带来巨大的社会或环境效益特别是与可持续发展目标有关的效益的产品，提供补贴或税收奖励。

2. 吸纳技术巨头的参与

45. 领先的技术公司可成为实现可持续发展目标的重要伙伴。例如，微软的《云上全球利益——可信赖、负责任和包容性的云端政策路线图》给发展中国家带来了实实在在的好处。³³ 全球领先的技术公司努力使前沿技术向公众提供，并且具有透明度，这将使发展中国家能够了解最新发展情况，并找到社会和环境问题的解决方案。这方面的一个重要例子是亚马逊、脸书、谷歌（通过其子公司 DeepMind）、IBM 和微软在 2016 年设立的“造福人类和社会的人工智能伙伴关系”（人工智能伙伴关系）。该伙伴关系的既定目标是：研究和制定开发、测试和部署人工智能技术的最佳做法，提高公众对人工智能的理解，为讨论和参与人工智能及其对人和社会的影响，提供一个开放平台，确定和促进雄心勃勃的有利于社会的人工智能工作。³⁴ 在亚洲，华为在 2016 年发表了第一份致力于利用技术促进可持续发展的报告，并表示“支持联合国可持续发展目标的实现，这是我们义不容辞的责任”。³⁵

46. 另一方面，许多科技公司在各自的领域占据主导地位。这可能会抑制有效的市场竞争，并导致赢家通吃的市场结果。尽管私营部门在可持续发展中

³² Michael E. Porter and Mark R. Kramer, “Creating shared value”, Harvard Business Review (January - February 2011), pp. 62 - 77.

³³ 例如，为了应对 2015 年尼泊尔发生的 7.8 级地震，微软和联合国开发计划署开发了一个基于云的应用程序，这一程序使重建人员能在拆除每栋建筑前记录其精确坐标和尺寸。还利用该应用程序来管理数千名当地工人的日常现金支付，其中许多人正在清理废墟。

³⁴ 见：www.partnershiponai.org/about。联合国儿童基金会（儿基会）于 2017 年加入该伙伴关系（见：www.unicef.org/media/media_95995.html）。

³⁵ 华为投资控股有限公司，《联接未来：2016 年可持续发展报告》（中国深圳，2016 年 8 月）。

确实发挥着重要作用，但各政府需要采取有效政策，以管理最大限度地增加股东财富的公司目标与潜在的负面社会和环境冲击之间的任何潜在冲突。

E. 确定政府在前沿技术开发中的作用

1. 公共部门的创新技能

47. 如各国要实现多样化的可持续发展目标，政府和公共部门工作人员提高其创新技能将是至关重要的。³⁶ 各政府将需要支持一个灵活、前瞻性和技术熟练的公务员队伍，以应对迅速变化的世界和前沿技术带来的机遇。虽然讽刺公务员敌视创新的漫画已经过时，但如果公共组织要抵制惰性倾向，仍需要有技能和更好的程序。³⁷ 在新加坡，政府数字服务团队提供了一个关于侧重于培养非传统公务员技能的政府举措的例子。软件开发人员、用户体验设计人员和架构师组成一个团队，使用灵活的、强调基于用户测试和研究反馈的服务小变化的项目管理方法来构建数字服务。

2. 作为市场创造者和塑造者的政府

48. 如上所述，私营部门一直是前沿技术的主要投资者。然而，亚太地区各政府越来越多地设立一些专门机构，以帮助挖掘前沿技术的变革潜力。2016年11月设立的新加坡创新机构就是这样的一个机构，其前身是新加坡前资讯通信发展局的投资部门，这一机构的创建是为了将这一遗产发挥光大。³⁸ 这家国有公司专门支持新加坡的前沿技术倡议和初创企业，重点放在人工智能、机器人和区块链。³⁹ 新加坡创新机构的创建是对政府以下战略的补充：通过政府范围的人工智能伙伴关系和国家方案，提升国家的前沿技术能力。⁴⁰ 根据该方案，国家研究基金会将在未来5年投资1.5亿新加坡元，为人工智能初创企业和开发人工智能产品的公司创建一个支持性生态系统。这项倡议的提出是为了推进该国家建设智慧国家的愿景，并落实未来经济委员会关于实现数字经济增长机会和提高数字能力的建议。⁴¹

³⁶ 《利用科学、技术与创新促进亚洲及太平洋包容的可持续发展》（联合国出版物，出售品编号：E.16.II.F.12）。

³⁷ Geoff Mulgan, “Design in public and social innovation: what works and what could work better”, Nesta, January 2014. 可查询：https://media.nesta.org.uk/documents/design_in_public_and_social_innovation.pdf。

³⁸ 见：www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=21766070。

³⁹ 见：www.crunchbase.com/organization/sginnovate。

⁴⁰ 作为新加坡人工智能伙伴关系一部分的组织包括：国家研究基金会、智慧国及数码政府署、经济发展局、媒体发展管理局、新加坡创新机构和综合保健信息系统公司。

⁴¹ 见：www.nrf.gov.sg。

F. 为多方利益攸关方和区域合作创建一个平台

49. 跨政府合作、政府间知识共享和建立共识，以及与民间社会和私营部门——特别是技术开发商——的坦诚、公开和定期的讨论，对于确保使前沿技术对可持续发展产生积极影响至关重要。

50. 作为第一步，制定一套指导前沿技术发展的总体原则应列为一级优先事项。在全球范围内，这种努力方面的领导作用并不理想；然而，鉴于亚洲及太平洋在若干前沿技术中的突出地位，本区域有很好的条件可在全球治理方面处于领先地位，其目的是建立信任，并确保按照可持续发展目标进行有效部署。

51. 例如，在 2016 年日本担任七国集团主席期间，时任日本总务大臣提出了一些关于指导人工智能研发的基本原则。这些原则是 2016 年 4 月在日本高松举行的七国集团信通技术部长会议上提出的，这些原则是正在开展的关于人工智能网络对日本社会和经济的益处和影响的研究的成果(见方框 1)。

方框 1

日本向七国集团提出的人工智能研发原则和准则草案

该准则的目的是提高人工智能的效益，最大限度地降低人工智能的潜在风险，以确保人工智能的研究和开发以人为中心，并保护用户的利益。鉴于人工智能技术具有发展迅猛的性质，准则不应被视为规章，而应被视为拟议的指导，作为非规章性、不具约束力的软法律在国际上共享。人工智能研发准则包括以下原则：

1. 协作原则：开发人员应注意人工智能系统的互连性和互操作性。
2. 透明度原则：开发人员应该注意在多大程度上人工智能系统的输入/输出是可验证的，其判断是可解释的。
3. 可控性原则：开发人员应注意人工智能系统的可控性。
4. 安全原则：开发人员应确保人工智能系统不会通过执行器或其他装置损害用户或第三方的生命、身体或财产。
5. 安保原则：开发人员应注意人工智能系统的安保。
6. 隐私原则：开发者应确保人工智能系统不侵犯用户或第三方的隐私。
7. 道德原则：开发人员在研究和开发人工智能系统时，应尊重人的尊严和个人自主权。
8. 协助用户原则：开发人员应确保人工智能系统支持用户，并给用户适当的选择。
9. 问责原则：开发人员应该履行对包括人工智能系统用户在内的各利益攸关方的责任。

资料来源：日本总务省，《供国际讨论的人工智能研发准则草案》(暂译)：2017 年 7 月 28 日，关于建设人工智能网络社会的会议。可查询：www.soumu.go.jp/main_content/000507517.pdf。

四. 结论

52. 本文件提出了一些可构成下一代技术政策框架的基础的政策领域，这些政策框架应适应受第四次工业革命影响的未来。如果要使前沿技术有效地支持可持续发展目标，那么为前沿技术创造有利环境，以便对经济、社会和环境产生积极影响，并减少目前和潜在的不平等，也应该是未来技术政策的一项基本原则。这种框架的大致轮廓可包括：

- (a) 确保有包容性的信通技术基础设施；
- (b) 建设一支适应受第四次工业革命影响的未来的劳动力队伍；
- (c) 制定创新的监管框架；
- (d) 激励私营部门负责任地开发前沿技术；
- (e) 确定政府在开发前沿技术方面的作用；
- (f) 为多方利益攸关方和区域合作设立一个平台。

53. 前沿技术的影响远非早已注定的。但是，前沿技术的突破需要在制定技术政策时有不同的思维。

54. 在制定关于这一议程的政策时，重要的是要注意到，对新兴技术的经济影响的关切并不是最近的才有的。十九世纪纺织工人因害怕失业而毁坏织布机，机器人取代装配线上的工人，只是过去工业革命的两个例子。在这方面，有必要听取历史学家的意见，而不仅仅是未来学家的意见。在塑造前沿技术的未来时，汲取过去的教训至关重要。

55. 许多国家正在为第四次工业革命制定具体的前沿技术政策和战略，但还处于起步阶段。为了支持各国做好准备，对这些试验战略的影响进行评估应该成为一项政策优先事项，以确定哪些战略有效，哪些无效。通过这些活动，可以制定关于下一代技术框架的最佳做法。

56. 最后，跨政府合作、政府间知识共享和建立共识，以及与民间社会和私营部门——特别是技术开发商——的坦诚、公开和定期的讨论，对于确保使前沿技术对可持续发展产生积极影响至关重要。

五. 供委员会审议的议题

57. 委员会不妨讨论文件中提出的议题，并交流关于前沿技术的经验教训。

58. 为指导秘书处的工作，邀请委员会就以下领域提出建议：

- (a) 那些应构成与受第四次工业革命影响的未来相关的下一代技术和创新政策框架的基础的政策优先事项；
- (b) 有利于促进共同繁荣和减少目前和未来潜在不平等的前沿技术的区域合作领域。