



科学和技术促进发展委员会

第二十三届会议

2020年3月23日至27日，日内瓦

临时议程项目 3(a)

利用快速技术变革促进包容型可持续发展

秘书长的报告

摘要

本报告讨论如何利用快速的技术变革来促进包容型可持续发展。报告提出了可能影响不平等问题的快速技术变革所引起的关切，并考虑了促进包容性和可持续性的机会和创新商业模式。该报告着重提到了适当的科学、技术和创新政策的作用，这些政策通过扶持性的有利环境、技能发展来促进创新，为快速技术变革提供方向，同时强调要谨慎扩大业务规模以及技术远见。该报告列举了一些国家政策例子，并对区域、国际和多个利益攸关方合作进行了评估。报告最后对会员国和国际社会提出了建议。



导言

1. 在 2019 年 5 月在日内瓦举行的第二十二届会议上，科学和技术促进发展委员会选择“利用快速技术变革促进包容型可持续发展”作为其 2019-2020 年闭会期间的优先主题之一。
2. 委员会秘书处于 2019 年 11 月 7 日至 8 日在日内瓦召开了一次闭会期间专题讨论小组会议，以帮助更好地理解这一主题，并协助委员会第二十三届会议进行审议。本报告基于委员会秘书处编写的关于利用快速技术变革促进包容型可持续发展的议题文件、¹ 专题讨论小组的讨论结果、委员会成员提供的国家案例研究、相关文献和其他来源。
3. 这一优先主题所依据的基础，是为回应大会第 72/242 号和第 73/17 号决议，提交委员会第二十二届会议审议的优先主题之一“快速技术变革对可持续发展的影响”。²
4. 委员会第二十二届会议强调，快速的技术变革和前沿技术为加快实现可持续发展目标带来了巨大机遇。与此同时，它们也带来了新的挑战，因为它们可能扰乱劳动力市场，加剧或造成新的不平等，并引发伦理问题。促成以包容方式获取技术，可以支持发展新的商业模式，促进包容型可持续发展。科学、技术和创新政策还在确定技术变革的方向、以尽量减少其对不平等问题的影响，以及通过技术和创新解决已经存在的平等问题方面发挥作用。
5. 委员会决定在本届会议期间将工作重点放在一系列数字前沿技术上，诸如人工智能、大数据和机器人技术。

一. 技术变革、可持续性和包容性

6. 技术变革对经济增长和可持续发展至关重要，涉及到所有可持续发展目标。³ 然而，有两个因素可能会降低其对实现《2030 年可持续发展议程》的潜在益处。首先，尽管人工智能、生物技术、纳米技术等许多前沿技术最近都发生了快速的技术变革，但这种变革并不一定能与实现可持续发展目标进行对接。《2030 年议程》要求实现经济、社会和环境转型，但只有通过突破性创新来解决困难并相互交织的社会和发展挑战，才能实现这一目标。例如，将变暖控制在 1.5 摄氏度以内的气候变化缓解路径需要创新，以减少能源需求和农业排放，对电力和其他燃料进行去碳化，并通过

¹ 本报告中引用的议题文件、介绍和提交闭会期间专题讨论小组的资料可查阅：<https://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=2232>。本报告中提及的所有网站均是在 2019 年 9 月 27 日查阅的。

² 见 E/CN.16/2018/4 和 E/CN.16/2019/2。

³ 贸发会议，2018 年，《2018 年技术和创新报告：利用前沿技术促进可持续发展》（联合国出版物，出售品编号：E.18.II.D.3，纽约和日内瓦）。

在陆地上储存碳或在地质水库中进行固存来消除二氧化碳。⁴ 快速的技术变革对于实现这些转型必不可少，但还不够。因为那些被包容程度较低的发展模式甩在后面的人也是那些更容易遭受环境上不可持续的经济做法的后果危害的人，技术变革和创新必须从整体上面向可持续发展目标，同时处理可持续发展的所有层面。

7. 其次，即使快速技术变革能够与实现可持续发展目标进行对接，在初期也可能扩大不平等问题。原因在于，并不是每个人都能同时享受到技术变革的成果。现有的不平等限制了人们获取使用前沿技术的产品和服务，从而进一步加剧了这些不平等或造成了新的不平等。为了利用快速技术变革来促进包容型可持续发展，各国政府和其他利益攸关方需要确保前沿技术的益处惠及大多数人、包括最脆弱的人。

8. 以下各节讨论需要指引技术变革面向可持续发展以及减轻对不平等的潜在负面影响的问题。后一个问题侧重于五个领域：自动化、市场集中问题、有偏见的设计、不平等的获取技术机会和不断扩大的技术差距；在这些领域，技术变革和相关的转型可能会促进日益增长的挑战，但也会促进机遇。

A. 指引快速技术变革面向包容型可持续发展

9. 由于《2030年议程》本质上具有转型性质，因此科学、技术和创新政策是指引技术变革进程的方向的关键，以确保变革与包括可持续性和减少不平等在内的社会需求保持一致。⁵ 例如，可持续发展目标的各项具体目标，诸如关于水利用效率的具体目标 6.4、关于能源效率的具体目标 7.3 个以及关于资源效率的具体目标 8.4 和 9.4，都需要定向的技术变革。

10. 原则上，从使用者的角度来看，最近的技术进步可以带来涉及所有可持续发展目标的巨大益处。这些技术促成了有利于经济发展的第四次工业革命和智能制造，改善了农作物和畜牧业，解决了棘手的健康挑战，促进了社会包容和更多获得高质量数字教育的机会，等等。然而，政策方向是必要的，因为要应对可持续发展目标的规模和宏伟志向，不是要通过试图找到前沿技术的应用、以处理这些目标所带来的挑战的创新议程，而是要通过有针对性的大规模科学、技术和创新方案，促进旨在首先应对可持续发展目标的突破性技术。

11. 秘书长上一份题为“新的创新办法以支持落实可持续发展目标”的报告(E/CN.16/2017/2)详细讨论了如何通过面向任务的创新，指引创新活动面向可持续发展目标。该报告着重指出了国家资助的方案、由慈善组织牵头的倡议、国家投资银行面向任务的融资方案(创造对新技术的需求)以及全球疫苗和免疫联盟等公私倡议的作用。⁶ 将这种面向任务的方法应用于前沿技术的一个例子是世界银行

⁴ 政府间气候变化专门委员会，2019年，《全球升温 1.5°C：政府间气候变化专门委员会关于全球升温超过工业化前水平 1.5°C 的影响及相关全球温室气体排放路径，同时联系加强对气候变化威胁的全球应对、可持续发展和消除贫困的努力问题的特别报告》，日内瓦。

⁵ 贸发会议，2019a，《科学、技术和创新政策审查框架：利用创新促进可持续发展》(联合国出版物，日内瓦)。

⁶ 见 www.gavi.org/。

召集的能源储存伙伴关系，目的是促进国际合作，为发展中国家调整和制定能源储存解决方案。这一伙伴关系补充了世界银行的 10 亿美元电池储存投资方案，以大幅增加对电池储存项目的支持，并额外筹集 10 亿美元的优惠融资。⁷

12. 然而，对关于前沿技术的国家战略的分析表明，这些战略中的大多数通常没有认识到落实这些新技术以实现可持续发展目标的必要性和特殊挑战。⁸ 例如，最近关于人工智能、大数据和物联网的大多数国家战略侧重于提高行业竞争力，而没有抓住机会为这些领域的技术变革创造激励措施，以应对与实现可持续发展目标有关的挑战。例外情况是关于生物技术的国家战略和国际方案，它们侧重于一些领域，诸如针对包括妇女在内的弱势社会群体的特别方案；都市农业；健康的老龄化；农民和社区创新；粮食安全；以及对结核病的抗药性。

13. 指引快速的技术变革面向可持续发展目标对政策制定者提出了许多挑战。一项关键挑战是设定优先事项以及确定和界定适当的任务(E/CN.16/2017/2)。在指引生物技术的发展面向与健康有关的可持续发展目标的情况下，这要稍微简单一些，因为这项技术在历史上一一直被用于健康领域，而且《2030 年议程》中概述的与健康有关的具体目标也规定得非常明确。对于人工智能和物联网等技术来说，其应用几乎是无限的，可能会影响到所有目标，因此设定生物技术发展的优先事项更具挑战性。国际合作可以在设定这些优先领域和指引前沿技术的快速技术变革面向实现可持续发展目标方面发挥促进作用。

B. 未雨绸缪地应对技术变革给不平等带来的意想不到的后果

1. 任务自动化和经济数字化

14. 前沿技术对劳动力市场的影响可能会对收入分配产生后果。前沿技术有助于创造新的行业和新的职业选择。另一方面，一些前沿技术，如人工智能和机器人技术，可能会加剧就业的两极分化和工资不平等，在发达国家更是如此。能力越来越强的机器正在接管例行的任务。那些在体力和认知工作中使用相得益彰的技术从事非例行任务的人，以及资本、数据和算法的所有者，都将有所得。关于自动化对就业的影响的一些估计表明，随着数字技术越来越多地从事例行任务，欧洲和美利坚合众国近 50% 的就业岗位在未来几十年面临风险。⁹ 对其他职业的影响要小得多，平均低于 10%。¹⁰

⁷ 见 <https://esmap.org/webpage/energy-storage-partnership-esp-factsheet>。

⁸ 贸发会议，即将发布的《2020 年技术和创新报告》。

⁹ 例如，美国高达 47% 的就业岗位面临自动化的风险(CB Frey 和 M Osborne, 2016 年,《就业的未来: 工作岗位受计算机化的影响有多大?》《技术预测与社会变革》, 114: 254-280)。在欧洲联盟 28 个国家中, 这一数字平均为 54%(J Bowles, 2014 年,《欧洲工作岗位的计算机化》, Bruegel 研究所)。

¹⁰ 例如, 在经济合作与发展组织(经合组织)各国, 面临自动化风险的工作岗位平均比例为 9%。见 M Arntz, T Gregory 和 U Zierahn, 2016 年,《经合组织国家工作岗位自动化的风险: 比较分析》, 经合组织社会、就业和移民问题工作文件第 189 号, 经合组织出版社。

15. 通过数字平台提供服务的公司创造了新的收益机会，从而可能减少不平等。对于可交易的服务，诸如计算机代码、医疗诊断或律师助理评估，任何拥有互联网接入和适当技能的人都可以加入全球劳动力市场。¹¹ 难民和来自弱势社区的人通过世界粮食计划署的一个项目“在行动中增强权能”(通常称为 EMPACT)接受了数字技术培训，他们找到了在线自由职业者的工作，从而提升了他们融入社会和在经济上实现自力更生的前景。¹²

16. 高技能服务(例如，工程、法律工作、金融和医疗保健)也正在变得可以在全球范围内交易。机器翻译(消除语言障碍)、网真和增强版现实应用(减少距离障碍)等技术促成了这一过程。¹³ 这些发展情况使发达国家和发展中国家的白领阶层直接竞争，从而削弱了工人的讨价还价能力，削弱了他们的劳动权利。这些发展情况也影响到与新服务和新产品直接竞争的传统职业。

17. 因此，各个部门都将创造新的就业机会，只是对劳动力市场的净影响仍有待确定，特别是对各国的影响以及通过贸易和专业化模式的转变所产生的影响。各国政府和其他利益攸关方的行动应支持一个有利于适应的过渡期。相关政策涉及可限制技术失业风险的再培训、终身学习和就业支助机制。

18. 创新的分配效应也可能源于解决了以前未得到满足的需求并改善了福祉的新产品和服务。例如，聊天机器人和虚拟助理可以在线提供服务(否则由于对劳动力的要求高而无法获得)，并改善使用者与企业 and 政府打交道的体验。拉脱维亚行政当局通过一个虚拟助理改善了获取企业登记和农村支助服务的机会，墨西哥外交部引进了一个聊天机器人，向海外的墨西哥人发布信息。¹⁴

2. 市场集中问题

19. 许多基于前沿技术的平台(例如搜索引擎、云计算和人工智能服务)的规模和范围经济以及联网性质，促成了赢家通吃的动态，带来了市场集中的问题。虽然创新公司由于暂时垄断而享有更高的利润是正常的，但前沿技术领域的领先公司可能通过将其技术与更多的产品和服务捆绑在一起而能够发展起强有力的地位，使它们能够长期地行使其市场力量。¹⁵ 这对于数字平台来说尤其真实。随着使用者数量的增加，这些平台可以提取更多的数据。由此产生的洞察力被用来超越竞

¹¹ 见贸发会议，2017年，《2017年信息经济报告：数字化、贸易和发展》(联合国出版物，出售品编号：E.17.II.D.8，纽约和日内瓦)。

¹² 世界粮食计划署的资料。

¹³ R Baldwin，2019年，《The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics and the Future of Work》，Wedenfeld and Nicolson，伦敦。

¹⁴ 拉脱维亚和墨西哥两国政府提供的资料。

¹⁵ 亚洲及太平洋经济社会委员会提供的资料(亚洲及太平洋经济社会委员会，2018年，《2030年可持续发展议程》时代亚洲及太平洋的不平等问题)(联合国出版物，出售品编号：E.18.II.F.13，曼谷)。

争对手并保持先发优势。随着这些平台扩展其服务产品，使用者的切换成本变得更高。¹⁶

20. 然而，这些公司的地位不一定是一成不变的。稳健的竞争政策在减少领先技术公司过度控制市场对进一步创新的潜在不利影响方面可发挥作用。在公司中传播创新可以通过竞争和由此产生的对流程创新的激励来促进提高效率。各国政府和其他利益攸关方可以通过创建方案和机制来支持这一进程，以传播前沿技术的应用和成功商业模式的例子。“造出来就不同：促成未来的工厂”方案(比利时)、数字技术项目(俄罗斯联邦)和中小企业能力中心(土耳其)就是此类方案的例子。¹⁷

3. 有偏见的设计

21. 技术的设计和使用可能会使不平等永久化并使之加剧。例如，数字助理的默认女性声音可能会维持性别偏见和女性处于屈从地位的定型观念。¹⁸ 以男性为中心的技术降低了产品和服务对女性的益处，比如汽车语音识别对低音反应更好，健身跟踪器低估了家务等主要与女性相关的活动。¹⁹

22. 此外，人工智能和机器学习的好坏取决于训练它们所使用的数据。例如，一种为帮助招聘软件工程师而开发的人工智能系统被发现对女性的简历是一种惩罚。这种偏见没有编码在算法中，而是从该公司历史上偏爱男性的招聘数据中了解到的。²⁰ 在另一个案例中，根据再犯罪率帮助法官改进判决的人工智能系统被发现对少数族裔存在偏见。²¹ 所报告的其它案例显示，福利服务的数字化以及强制使用数字渠道获得社会服务、工作、养老金、残疾和医疗福利尽管有可能提高效率 and 透明度，但对于那些没有数字接入和技能的人却是一种惩罚。系统故障可能会让人们无法获得福利，甚至出现生死存亡的情况。²²

23. 国际社会可以在提高私营部门和其他利益攸关方对其中一些前沿技术的意想不到后果的认识方面发挥作用，这些前沿技术正在成为世界许多地区个人、社会和商业互动的组成部分。开发商们需要建设他们的能力，查明他们的产品对社会的潜在消极影响，并建立机制来改进他们的研发过程，以避免有偏见的设计。所有利益攸关方都应该注意发展机制，确保训练数据没有偏见，这样人工智能应用程序就不会复制有偏见的数据中带来的歧视。

¹⁶ 贸发会议，2019b，《2019年数字经济报告：价值创造和获取--对发展中国家的影响》(联合国出版物，出售品编号：E.19.II.D.17，日内瓦)。

¹⁷ 比利时、俄罗斯联邦和土耳其三国政府提供的资料。

¹⁸ EQUALS，2019年，《如果可以的话，我会脸红：通过教育缩小数字技能方面的性别差异》，联合国教育、科学及文化组织，巴黎。

¹⁹ MB Nelson, LA Kaminsky, DC Dickin 和 AH Montoye，2016年，《基于消费者的体力活动监测器对特定活动类型的有效性》，《体育和锻炼中的医学和科学》，48(8)：1619-1628。

²⁰ 见 www.theverge.com/2018/10/10/17958784/ai-recruiting-tool-bias-amazon-report。

²¹ 见 <http://harvardmagazine.com/2019/01/artificial-intelligence-limitations>。

²² 见 www.theguardian.com/technology/series/automating-poverty。

4. 获得新技术的机会不平等

24. 获得技术产品和服务的机会不平等可能会使不平等永久化。具备必要的技术基础设施，诸如互联网或电力，对于确保接入非常重要。获得支助基础设施的机会不平等往往与基础设施的地理差异相关，例如在农村和城市、山区或偏远地区，以及他们的承受能力。

25. 获得数字基础设施至关重要，因为数字化和连通性是前沿技术的能动因素。自 2018 年以来，世界上超过一半的人口(40 多亿人)已经接入了互联网。另一半仍处于未连通状态，因此无法直接享受到数字化创新带来的益处。区域差异依然存在：没有互联网连通的人在欧洲人口中所占比例不到 20%；而在非洲，这一比例超过 70%；在最不发达国家，这一比例超过 80%。²³

26. 承受能力也决定获得技术的机会。自 2008 年以来，发展中国家和最不发达国家的互联网接入费用几乎减了一半，但仍然很高。最不发达国家的固定宽带费用往往高得令人望而却步，约占人均国民总收入的 54%，而发达国家为 1.4%。移动互联网接入更实惠，其费用在发达国家占人均国民总收入的 1%，在发展中国家占 4.5%，在最不发达国家占 9.8%。²⁴ 然而，移动互联网并不总是足以满足前沿技术的数据需求。

27. 获得前沿技术还受到个人因素的影响，诸如基本(数字)素养、年龄和可获得性等问题。阻碍某些群体获得前沿技术的社会因素也可能使不平等永久化。例如，在印度，社会规范可能会阻止一些村庄的女孩和未婚妇女使用手机。²⁵

28. 因此，各国政府和其他利益攸关方必须正面解决现有的不平等，而不是使用仅仅旨在遏制快速技术变革威胁的措施，从而使不平等永久化。与此同时，强调积极使用前沿技术，特别是那些为弱势和低收入群体实现可持续发展目标的技术，这一点很重要。例如，拉脱维亚已经推出了一种基于人工智能的解决方案来诊断癌症。²⁶

5. 正在扩大的技术差距

29. 前沿技术通常首先在工业化经济体具有比较优势的行业和价值链部分得到更密集的应用，从而扩大了技术差距。

30. 这种趋势有可能使发达国家和发展中国家之间的技术差异永久化。技术不那么先进的国家通过模仿工业化程度较高的国家已经存在的产业来实现经济多元

²³ 国际电信联盟，2019 年，《国际电信联盟新闻》，《衡量数字发展：2019 年情况与数字》，11 月 5 日。

²⁴ 国际电信联盟，2019 年，信息和通信技术一揽子价格数据，可查阅：www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/default.aspx。

²⁵ 见 www.independent.co.uk/news/world/asia/girls-and-unmarried-women-in-india-forbidden-from-using-mobile-phones-to-prevent-disturbance-in-a6888911.html。

²⁶ 拉脱维亚政府提供的资料。

化。²⁷ 如果发达国家和发展中国家的公司之间的技术差距因前者采用前沿技术而扩大，那么发展中国家的公司要模仿就更加困难(TD/B/C.II/43)。此外，随着技术进步使得将生产从技术不太发达的国家转回到工业化国家在经济上变得可行，从而使拥有新技术的当地生产基地能够取代使用低劳动力成本的海外生产，挑战可能会增加。²⁸

31. 此外，在发达国家内部，前沿公司与其他公司之间的技术差距正在扩大。这减缓了技术扩散，使前沿公司能够夺取更大的市场份额。因此，技术差距通过直接(利润)和间接(更少的好工作机会)效应助长了不平等。

32. 前沿技术造成的不平等有一个空间维度，其中高附加值活动、特别是技术开发活动，往往在地理上聚集在美国硅谷等地。这一结果与信息通信技术(信通技术)将使地理位置变得无关紧要的想法相反。因此，导致创新公司和熟练工人集中的创新政策可能需要重新考虑如何解决这个问题，以便在地理标尺上更均匀地分配创新的益处--创新政策总是有一个地理维度。

33. 各国政府和国际社会应继续推动国际技术评估和展望工作，以更好地了解快速技术变革对不平等以及对包容型可持续发展的影响。

二. 企业在使用前沿技术提高包容性和可持续性方面的作用

34. 前沿技术凭借在经济上可行、能广泛获取、对环境无害的创新，为包容型可持续发展做出了贡献。把技术知识转化为实际、经济可行的应用成果，以满足人类的需求，其关键在企业。因此，就利用前沿技术促进包容型可持续发展而言，企业至关重要。

35. 前沿技术，特别是数字领域的前沿技术，发挥着重要作用，能重塑包容型经营模式。现在，越来越多的数字化企业力求做到利润与宗旨相结合，明确瞄准低收入消费者，凭借创新为之提供更多选择。²⁹ 它们在赚取利润的同时，依托自身产品和服务，帮助更多人过上更好的生活，因而也推动着可持续发展目标的实现(见 E/CN.16/2017/2)。

36. 有的创新被认为是前景可观的投资。就其而言，新一波浪潮已经出现。根据某风险投资基金的市场数据，2018 年非洲的初创科技企业以股权融资方式筹集的资金超过 10 亿美元。同年，非洲国家吸引的外国直接投资总额为 460 亿美元。³⁰ 可以看出，技术启动资金仅占资本流入总额的 2.5%。尽管如此，流向初创科技企业的资金同比

²⁷ S Lall, 1992 年,《技术能力与工业化》,《世界开发》,第 20 期(2): 165-186 页。

²⁸ 贸发会议, 2019b。

²⁹ CK Prahalad, 2006, *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits*, Pearson Education, Wharton School Publishing, United States.

³⁰ 贸发会议, 2019c,《2019 年世界投资报告:经济特区》(联合国出版物,出售品编号:E.19.II.D.12,日内瓦)。

增长了 108%。³¹ 有 9 个国家获得的资金超过一千万美元。它们分别是：埃及、埃塞俄比亚、肯尼亚、马拉维、尼日利亚、卢旺达、塞内加尔、南非及坦桑尼亚联合共和国。在一些最大的接收国，已经形成了与可持续发展目标相符的经营模式，特别是在普惠金融领域。例如，肯尼亚的 Tala 依靠移动应用程序发放贷款，而且移动应用程序内有非传统贷款评分功能(<https://tala.co.ke/about/>)。其他一些领域虽然也是实现包容型可持续发展、达到可持续发展目标的关键，但仍有待形成可取的解决方案。例如，教育和医疗获得的资金仅占股权融资总额的 2.7% 和 1.5%，而金融科技获得的资金则多得多。

37. 通过企业实现包容型可持续发展，就为达到可持续发展目标而采取的措施而言，可提高财务可持续性；就发展中国家政府而言，可减轻财政负担。有的创新出于利润的动机去服务社会上最贫困的群体，却可能比某些非营利性措施持续的时间更长。但是，包容型经营模式并不局限于利润赚取模式。它们还包括创新型组织安排，以及不以盈利为目标的公共服务渠道，例如教育卫生或社会创新，比方说面向以前无法获得银行服务的群体提供金融工具。委员会第二十届会议围绕“新的创新办法以支持落实可持续发展目标”这个优先主题，详细讨论了其中一些新的办法(E/CN.16/2017/2)。

三. 引导快速技术变革，助力包容型可持续发展

38. 科学、技术和创新政策可以通过塑造创新环境、促进技能发展、扩大企业规模、利用技术预测来发挥作用，创造有利环境，促进对于前沿技术的包容型可持续应用。

A. 塑造有利环境

39. 与前沿技术最相关的经营模式正在显现。这类模式的特点，尤其是数字化创新的重要性，以及扶持前沿技术、促进包容型可持续发展的大背景，产生了政策影响。然而，离开配套的科学、技术和创新政策，经营模式作出的贡献可能不足以推动《2030 年议程》取得进展。这就需要为创新系统打造一个适当的、有利的环境。国家创新系统建立在“公共和私人机构网络的基础上，公共和私人机构的活动和互动会催生、引进、修改、传播新技术”。³² 创新系统的核心不仅在于研究和教育系统、政府、民间社会和消费者，而且在于企业(E/CN.16/2019/2)。

40. 许多国家已在实行前沿技术发展战略，引导前沿技术的使用、采纳、改造和发展，特别是在数字化领域。例子包括：比利时的联邦和区域数字化战略(数字比利时、工业 4.0、数字瓦隆、bedigital.brussels)、巴西的国家数字转型系统(Sin Digital)和数字转型战略(E-DIGITAL)、土耳其的数字转型路线图、俄罗斯联邦的国家数字经济方案。³³

³¹ Partechpartners.com, 2019 年。对非洲的初创技术企业来说，2018 年是非凡的一年，以股权融资方式筹集的资金达到 11.63 亿美元，同比增长 108%。

³² C Freeman, 1987, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, London.

³³ 比利时、巴西、俄罗斯联邦和土耳其政府提供的材料。

41. 科学、技术和创新政策若着眼于减少不平等，其所侧重的战略和机制则应当能创造有利环境，催生新的创新手段，比如扶贫、包容、踏实、节约、金字塔底层、草根、以市场为导向的社会创新手段(见 E/CN.16/2017/2)。

42. 此外，几个国家实行科学、技术和创新政策，争取降低以技术为基础的重要服务的成本。例如，俄罗斯联邦已开始试行国内数字解决方案，压缩救护站、产科接诊点、中学、消防站和派出所相关公共服务的成本。³⁴

43. 某些领域的科学、技术和创新活动有溢出效应、能惠及整个社会，因此，科学、技术和创新政策可以引导创新，利用前沿技术，增加社会福祉。例如，伊朗伊斯兰共和国政府力求平衡新技术的好处和潜在负外部性，为此建立了宣传倡导联盟，推动运输部门的创新和可持续发展。³⁵

B. 通过技能发展支持创新

44. 前面提到的很多经营模式都依赖手机和数字平台。要最大限度地利用技术，教育是关键。就前沿技术而言，得具备足够的文化水平，才能操控各个平台，还得掌握数字技能，才能发现在线金融或机密交易所涉及的风险。³⁶

45. 因此，教育在科学、技术和创新政策工具中发挥着重要作用。各国已经设计出各式各样的战略、方案和制度，用来开发技能，培养人民对科学、技术和创新的兴趣。例如，土耳其的数字转型路线图就是一项战略，旨在多管齐下，培训数字技术用户。里加技术大学工程系、黎巴嫩的“女生编程”倡议、阿拉伯联合酋长国的“百万阿拉伯程序员”倡议为今后培养了开发人员。还有几项举措旨在宣传科学、技术、工程和数学。它们包括 Technopolis(比利时)、校园里面的科技大篷车和科学、技术、工程和数学微观装配实验室(泰国)、科学、技术、工程和数学教育战略(美国)和职业教育与培训工具箱倡议(欧洲联盟)。³⁷

46. 创新者要找准问题，往往需要接触问题，所以大多数创新者从家门口的挑战入手进行创新。因此，穷人可以从自己的经历中受到启发，成为重要的创新者。创业培训需要覆盖社会的各个方面，确保创新者能成功地满足多样化的需求。创业培训有助于新技术的采纳。例子包括巴西的“数字企业家项目”、美国的“女企业家融资倡议基金”、“妇女全球发展和繁荣倡议”等几个针对妇女制定的方案。³⁸

47. 此外，整个社会都要学习，才能应对结构转型、应对技术变革引起的动态发展。为避免现有技能与前沿技术所需技能不匹配，社会知识库必须适应变化，为体面工作

³⁴ 俄罗斯联邦政府提供的材料。

³⁵ 伊朗伊斯兰共和国政府提供的材料。

³⁶ 贸发会议，2019a，《建设数字能力以便利用前沿技术》(联合国出版物，日内瓦)。

³⁷ 比利时、拉脱维亚、泰国、土耳其和美国政府以及西亚经济社会委员会提供的材料。

³⁸ 巴西和美国政府提供的材料。

和适当创新能力提供支撑，带动持续的包容型增长。政府要有所作为，保住结构转型和知识转型的势头。³⁹

C. 扩大企业规模

48. 融资机制薄弱仍在阻碍创新产品和服务的发展。因为处于金字塔底部的许多企业得达到一定规模才能盈利，所以初始融资很重要。靠股权融资筹措的资金不断增加，希望是有的，但数量还不够。必须找到专门的融资途径，支付为适应新的技术和经济环境而调整和重新配置技术所产生的成本。但是，对于颠覆型和包容型经营模式来说，这个问题特别严重。传统的种子期技术投资者通常不愿投资针对自己不了解的市场、实现利润的时间可能长于发达国家的市场所开发的产品。相反，影响力投资者则着眼于发展中国家，通常不想投资风险高、未经验证的技术和经营模式，更愿投资那些使用在当地经过验证的技术的企业。

49. 有的经营模式用到与可持续发展目标相吻合的前沿技术。为便于扩大此类模式，可出台科学、技术和创新政策提供激励措施，通过配比基金、风险缓解措施及其他形式的私营部门投资扶持手段，吸引私人资金进入创新型和包容型业务。混合融资是公共、私有和开发银行提供的资金与捐助者提供的资金相结合的一种融资方式，已经成为用技术促发展的普遍做法。⁴⁰

50. 此外，政策应当促进学术界、民间社会组织与私营部门接触，帮助推广解决方案。例如，科学、技术和创新政策可以考虑依托科技园、孵化器、加速器、创新实验室和市场，孵化创新想法，培育创新集群，鼓励开展实验，加快技术传播。例如，有份出版物名为“巴西专家眼中的巴西先进制造业”，收集了工业创新专家的专业知识。它强调新的开放实验室对开发数字工业技术、形成巴西制造业的竞争力很重要。⁴¹

51. 同时，科学、技术和创新政策应当促进从创新中心涌现的成功创新得到扩大和传播，减少技术能力地理集中造成的不平等。

D. 技术预测

52. 前沿技术的影响仍然不确定。大数据、物联网、人工智能、机器人、三维打印等数字技术以极快的速度协同进化，与生物技术或材料科学等其他领域的技术变革加速互动，孕育出至为广泛的新可能性。但是，由于这些因素，预测变化方向的难度加大，其中某些变化带来意想不到的后果的几率上升。

53. 联合国会员国越来越多地认识到，必须评估技术潜力的长期前景，积极制定政策，促使社会和政策制定者适应新技术扩散带来的变化。经济及社会理事会在第2017/22号决议中承认，技术和评估活动可以帮助决策者和利益攸关方在执行《2030年议程》的过程中，识别可从战略上应对的挑战和机遇。经济及社会理事会在关于科

³⁹ I. Nübler 提供的材料，国际劳工组织，2019-2020年闭会期间小组演讲，科学和技术促进发展委员会，可查询：<https://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=2232>。

⁴⁰ A. Inbal 提供的材料，Pears Programme for Global Innovation, Jerusalem Institute for Policy Research。

⁴¹ 巴西和美国政府提供的材料。

学、技术和创新促进发展的最近一份决议(第 2019/25 号决议)中,鼓励各国政府特别要在《2030 年议程》的背景下,对科学、技术和创新以及信通技术的新趋势及其对发展的影响开展系统性研究,并考虑“定期对全球和区域挑战采取战略预测举措,合作建立一个摸底系统,以审查和分享技术预测结果”。

54. 技术预测和评估工具可用来更好地了解技术路径和潜在的长期社会、经济和环境影响,为科学、技术和创新政策提供参考。例如,E-Digital(巴西)中的战略行动就包括评估颠覆型数字技术的潜在经济社会影响,提出能够减轻负面影响并最大限度增加积极结果的政策。⁴²

四. 国际合作

55. 国际社会可以协助采取措施,利用快速技术变革促进包容型可持续发展,防止这种变革导致差距拉大、社会经济不平等加剧、环境退化。

A. 研究合作, 科学-政策对接

56. 研究是寻找创新解决方案、实现可持续发展目标的重要支柱。要扩大研究带来的好处,必须开展国际合作,因为这样才能把尖端研究发现与当地需求结合起来。⁴³

57. 近年,国际研究合作已经拓展,跨国界、跨机构、跨学科网络开始出现:1990 年至 2011 年间,由若干国家的作者合著的科学论文所占份额增加了 15 个百分点,达到 25%。⁴⁴此外,就引用而言,国际研究成果的影响比其他论文的影响更大。⁴⁵数字技术的进步使扩大合作变得特别方便,也使异地合作更容易、更快捷。然而,国际研究合作在很大程度上仍然依靠研究人员之间的人际关系。

58. 国际研究合作的作用越来越重要,仅凭国家政策越来越难把研究引向具体目标。虽然为促进国际合作,可以增强当地吸收知识的能力,确保合作者之间可以方便地共享信息和数据,但是必须织就新型的全球研究合作网络,包括在人际方面。有一种方法成本低、效果好,就是承担差旅费等研究相关支出,召开会议,支持出国培训。⁴⁶研究网络中的南南、南北和三角合作也有助于改善研究基础设施的获取渠道,提高所作投资的成本效益比。

⁴² 同上。

⁴³ 贸发会议,2018 年。

⁴⁴ CS Wagner, HW Park and L Leydesdorff, 2015, The continuing growth of global cooperation networks in research: A conundrum for national Governments, *PLOS [Public Library of Science] One*, 10(7):e0131816.

⁴⁵ W Glänzel and A Schubert, 2001, Double effort = double impact? A critical view at [sic] international co-authorship in chemistry, *Scientometrics*, 50:199–214.

⁴⁶ 贸发会议,2018 年。

59. 在国际背景下，公共基础研究仍然至关重要，可以确保开发出来的新兴技术会提高包容性和可持续性。以任务为导向的研究有助于为缺乏以市场为导向的创新型解决方案的领域带来创新(E/CN.16/2017/2)。

60. 例如，欧洲联盟的《地平线 2020》计划将这一研究理念融入基本目标。欧洲创新理事会的探路者强化试点项目为来自不同欧盟成员国和关联国的研究联合体提供赠款，用于开发突破性新技术。例如，征集承担的定向课题包括人工智能和零排放发电。⁴⁷ 《地平线 2020》中负责任的研究和创新是指研究过程和成果应当与社会需求和价值挂钩，产生的后果应当可以预见。⁴⁸

61. 日本政府把官方发展援助与国际研究合作结合起来，促进科学、技术和创新，推动实现可持续发展目标。日本依托“部际战略创新促进方案”和“建立科学技术研究伙伴关系、实现可持续发展”等方案，把研究成果转化成社会实践。⁴⁹ 后一方案还旨在加强发展中国家的研究能力。

62. 在比利时，弗莱芒技术研究所策划了全球可持续技术与创新大会，在尖端技术发展与国际科学、技术和创新政策制定之间搭建了一座桥梁。⁵⁰ 它还还为联合国技术促进机制提供非正式支持，促进落实可持续发展目标，向碳和资源密集程度更低、韧性更强、经济性更好、包容度更大的可持续发展模式过渡。⁵¹

B. 能力建设

63. 国际合作有助于形成科学、技术和创新政策，据以引导技术变革朝着可持续发展的方向前进。例如，各国政府和其他利益攸关方通过国际论坛和机制，可以相互学习经验，找出利用前沿技术促进可持续发展的新途径。科学和技术促进发展委员会⁵² 和科学、技术、创新促进可持续发展目标多方利益攸关方论坛⁵³ 为会员国提供了一个平台，用来探讨新技术在攻克社会挑战方面具有怎样的潜力、促进这些领域创新需要怎样的体制变革、可以配合这些举措建立怎样的国际合作机制。

64. 几个联合国机构支持会员国加强制定和实施包容型科学、技术和创新政策的能力，例如最不发达国家技术库的工作，贸发会议的科学、技术和创新政策审查，联合国教育、科学及文化组织的科学、技术、工程和数学与促进性别平等项目和全球科学、技术和创新政策工具观测站。⁵⁴ 联合国还对以下类型的方案提供支持：传播关于利用

⁴⁷ European Commission, 2019, Enhanced European Innovation Council pilot, available at <https://ec.europa.eu/research/eic/index.cfm?pg=funding>.

⁴⁸ European Commission, 2019, Horizon 2020, Responsible research and innovation, available at <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>.

⁴⁹ 日本政府提供的材料。

⁵⁰ 见 <https://2019.gstic.org/>。

⁵¹ 经济和社会事务部提供的材料。

⁵² 见 E/2018/31-E/CN.16/2018/4 和 E/2019/31-E/CN.16/2019/1。

⁵³ 见 E/HLPF/2019/6。

⁵⁴ 联合国教育、科学及文化组织提供的材料。

前沿技术促进包容型可持续发展的最佳做法的示范方案，例如联合国工业发展组织的全球生态工业园方案；促进针对具体可持续发展目标进行创新的方案，例如联合国粮食及农业组织的青年创业和农业创新网络。⁵⁵

65. 从技术变革的复杂程度和速度来看，这种变革可能会超出政府全面把控后果的能力范围。按照大会第 72/242 和 73/17 号决议，科学和技术促进发展委员会和技术促进机制受请在各自任务范围内，协调一致地审议快速技术变革对可持续发展的影响。⁵⁶

66. 委员会是联合国系统内讨论科学、技术和创新促进发展的协调中心，鼓励各国采取战略预测和技术评估措施，更好地了解新的创新技术对社会经济和环境的影响 (E/RES/2019/25)。

67. 就委员会而言，可促进开展的另一项国际合作活动是，建立社会企业家网络，传播那些利用前沿技术解决发展问题的创新经营模式。在国家一级，政府可促进建立社会企业、企业家和从业者网络。在国际一级，委员会可与其他方面协作，促成这一平台。

C. 官方发展援助

68. 通过技术合作方案开展国际协作，可以帮助各国建设国家科学、技术和创新能力，包括在前沿技术方面。依托官方发展援助进行技术合作，是向发展中国家提供技术和财政支持的重要来源。然而，过去十年，针对某些有助于建设科技和创新能力的领域为发展中国家提供的官方发展援助没有增加；⁵⁷ 2017 年，此项援助为 48 亿美元。更加令人担忧的是，面向某些科学、技术和创新能力最低的国家提供的官方发展援助同期略有下降，对于最不发达国家的援助从 2000 年的 9 亿美元降至 2017 年的 8 亿美元。⁵⁸

69. 此外，据报告，2017 年对发展中国家的官方发展援助承诺中科学、技术和创新相关部门所占份额不足 4%。如按部门划分，官方发展援助里面只有 23% 用于高等教育，0.6% 用于科研机构，0.1% 用于信通技术，0.06% 用于资本货物进口支持，0.05% 用于工业发展，0.04% 用于技术研发。⁵⁹ 必须提高对于这些部门的官方发展援助水平。无疑，它们都是关键部门，可扩大发展中国家利用科学、技术和创新促进可持续发展的能力，在可持续发展目标涉及的全部领域都能产生长期的溢出效应。

⁵⁵ 联合国粮食及农业组织和联合国工业发展组织提供的材料。

⁵⁶ 见 E/CN.16/2019/2 和 E/HLPF/2019/6。

⁵⁷ 包括对高等教育、信通技术、工业发展、技术研发、科研机构的官方发展援助承诺，以及对资本品的进口支持。

⁵⁸ 贸发会议根据经合组织贷方报告制度的数据进行的计算。

⁵⁹ 同上。

五. 以下建议供会员国与科学与技术促进发展委员会第二十三届会议审议

70. 利用快速技术变革对于促进包容型可持续发展至关重要。与此同时，快速技术变革可能加剧国家内部和国家之间已有的不平等现象。政府、私营部门、其他民间社会行为体以及国际社会需要正面应对关键挑战。需要借助国际合作与国家科学、技术和创新政策，提供有利环境，引导快速技术变革朝着提高包容性、减少不平等、增强可持续性的方向发展。

71. 会员国不妨考虑以下建议：

(a) 通过打造有利的生态系统，以便形成创新手段用来减少不平等，同时借助定期审查国家和区域优先事项等办法，设计和实施科学、技术和创新政策，引导快速技术变革的方向，力求取得包容、可持续的成果；

(b) 推进以下类型的国家数字议程：支持利用适当的信通基础设施，缩小获取渠道和技能方面的数字鸿沟；支持提高用户的能力，特别是弱势群体、青年、妇女和女童的能力；

(c) 提倡在终身学习、创业培训、创新者技能提升和研究人员能力建设方面实行政策，促进技能发展，适应快速技术变革；

(d) 通过促进体面就业、方便劳动力流动、支持建立公平的雇佣关系，鼓励体面工作；

(e) 通过加强创新融资机制，促进以创业带创新；

(f) 通过向劳动队伍和商业部门介绍快速技术变革的状况，为今后的变化做准备；

(g) 提倡需要利用公共部门创新，构建更能适应快速技术变革的法律框架；

(h) 采用务实、贯穿各个领域的方法，促使政府优先考虑创新，将之作为解决当前社会挑战的手段。

72. 国际社会不妨考虑以下建议：

(a) 加强研究合作以及科学-政策对接，确保利用前沿技术提高包容性和可持续性；

(b) 响应需求，确立一致的规范框架和伦理原则，据以利用快速技术变革促进包容型可持续发展；

(c) 促进和发展国际技术评估和预测机制，帮助国家评估快速技术变革给包容型增长带来的挑战和机遇；

(d) 分享经验，介绍通过哪些成功的创新经营模式，利用快速技术变革提高包容性和可持续性，从而促进该等经营模式的合作与传播。

73. 鼓励委员会采取以下步骤：

(a) 分享经验，介绍通过哪些具体模式，指导国家政府借助详细基准，设计科学、技术和创新政策，以便利用快速技术变革；

(b) 鼓励把关于科学、技术和创新政策的讨论与关于今后工作的讨论联系起来；

(c) 汇总和分享创新经营模式的范例，支持成功的技术变革；

(d) 促使联合国各实体为利用科学、技术和创新促进包容型可持续发展而采取的各项举措之间产生协同作用。
