

**贸易和发展理事会**

投资、企业和发展委员会

第九届会议

2017年11月20日至24日，日内瓦

临时议程项目4(b)

从决定到行动：利用投资和企业发展，促进实现

《2030年可持续发展议程》——企业与信息和通信技术

**科学、技术和创新促进实现可持续发展目标****贸发会议秘书处的说明****内容提要**

科学、技术和创新对于《2030年可持续发展议程》和各项可持续发展目标的实现至关重要。若能大力提升发展中国家的相关能力，科学、技术和创新可推动生产力的提高和经济的增长、促进社会包容，并使环境具有可持续力。本说明结合发展中国家的创新实例，讨论几项新兴技术促进可持续发展目标的潜力。本说明还探讨利用科学、技术和创新实现包容性可持续发展的可行政策框架，并提出供投资、企业和发展委员会进一步讨论的要点建议。



## 一. 导言

1. 可持续发展目标是国际社会近几十年间开展的最具变革性的项目之一。鉴于有证据表明科学、技术和创新能推动经济和社会变革，善加利用科学、技术和创新以促进实现可持续发展目标，应成为政策制定者议事日程上的一个重要事项。科学、技术和创新的主要作用体现在联合国贸易和发展会议第十四届会议通过的《内罗毕共识》当中。该共识要求贸发会议通过分析政策、交流经验和开展以政策为导向的能力建设活动，推广有效的国际和国家政策，帮助发展中国家以科学、技术、创新和创业为有效手段，落实可持续发展目标。<sup>1</sup>

2. 本说明重点讨论《2030年可持续发展议程》社会、经济和环境内容的落实工作如何可以正在展开的工业革命为导向。第二章介绍新技术和新兴技术的某些特点，并探讨它们为落实可持续发展目标作出贡献的潜力。第三章列举发展中国家与可持续发展目标有关的创新实例，说明私营部门获得市场机会可推动创新，从而促进可持续发展目标。第四章就制定包容性可持续科学、技术和创新相关公共政策的问题，提出了一些考虑意见。最后，本说明就投资、企业和发展委员会应进一步讨论的领域提出了建议。

## 二. 《2030年议程》和新兴技术

3. 使社会更加繁荣富强，使社会成员人人得以有尊严地平等享受生活，与此同时尽量减轻环境退化，在上述宏图大志的驱动下，《2030年议程》明确阐述了一套旨在彻底改变全球发展轨迹的全球行动纲领。重振可持续发展全球伙伴关系(目标 17)是这一纲领的核心，涉及各国政府、民间社会、私营部门、联合国系统以及所有其他发展行为体。科学、技术和创新是实施上述伙伴关系的主要手段。除具有一般性的扶持功能外，科学、技术和创新的运用在解决可持续发展目标所针对的多数具体发展问题方面，也是取得进展的一项必要条件。目标 9 直接谈及科学、技术和创新。

4. 国际社会着手落实《2030年议程》时所处的科学、技术和创新环境，在几项快速演变且往往趋同融汇的技术驱动下，正在经历着迅速而深刻的变革。与上述技术紧密关联的，是收集、存储、传输和处理海量数据和信息的能力。在较发达经济体和几个发展中国家，此类技术发展正改变着生产系统的运转、价值链上多种行为体的作用以及部门和行业的定义。

5. 主要的新兴技术并没有一个确定的清单，但相关讨论大多包含以下领域：人工智能、大数据分析、机器人(与人工智能有关)、自主车辆、物联网、增材制造(三维立体打印)、虚拟现实和增强现实技术、材料科学与纳米技术、合成生物学、基因测序、基因组编辑(例如规律成簇间隔短回文重复序列相关蛋白 9 的基

<sup>1</sup> TD/519/Add.2.

因组编辑技术)、遗传医学, 以及神经科学。<sup>2</sup> 本说明中的新技术和新兴技术即指上述领域的技术。

6. 科学、技术和创新近年来不断演进, 为解决可持续发展目标涵盖的所有部门关切领域中长期存在的问题开创了新的可能性, 从在日益多样化的经济体内提供更好的就业机会——尤其是为妇女和青年提供更好的就业机会, 到提高能源效率和推广可持续的生产和消费模式。之所以如此, 主要原因在于, 在信息和通信技术发挥核心作用的情况下, 若干新技术在较深层次上相互作用。本章探讨《2030年议程》背景下相关新技术的共同特点, 第三章介绍发展中国家的经验实例。

#### A. 快速的变化和短暂的适应周期

7. 当前技术进展有别于以往经历的第一个特点是, 变化的速度极快。在某些领域, 比如数字技术领域, 性能、成本以及横跨多个部门的可应用性正在成倍地改进。

8. 另一个特点是, 由于彼此之间存在着创新组合的可能性, 此类技术的颠覆潜力更强。由于出现新的数字平台和网络, 科技活动领域间的知识流动大大增强。传统学科融汇, 新学科兴起, 彼此间的相互增益和相互协作变得更加密切, 并具有了变革功能。这提供了一个机会, 可以生成新的知识、产品和服务, 也可以开创新的社会、经济和治理进程, 从而极大地增强落实可持续发展目标的能力。多种技术组合日渐重要, 这也意味着变化的结果可能在很多社会和经济领域具有颠覆性, 意味着变化往往以无法预测的方式发生, 在若干部门同时发生, 或以比过去快得多的速度波及不同部门和国家。这种空前的变革速率构成了挑战, 因为人们对社会和经济影响的理解以及多数社会适应上述影响的能力往往步履较为迟缓。同样, 主要新技术领域的较快速变革, 继续与较成熟领域的较慢变革并存。各公司和各部门吸收、普及并切实应用技术的能力是一个制约因素, 影响着技术变革对实现可持续发展目标产生的总体影响。同样重要的是整体经济环境在鼓励和协助新的创新型公司涌现方面的作用。在这方面, 有人担心新技术在促进整体生产力增长方面可能比过去更慢, 因为未能处于技术前沿的公司在追赶处于前沿的创新型公司方面, 日益面临挑战。<sup>3</sup>

#### B. 成本更低、选择更广

9. 许多新技术和新兴技术的成本结构, 为急剧降低产品和服务的成本提供了巨大的潜力, 尤其是那些基于或借助信息和通信技术的技术。数字产品的边际成本基本为零, 能上网者可以获得很多网上服务而无需另外付费。成本的降低不仅限于数字技术领域。举例来说, 人类基因组测序的成本在 2001 至 2015 年间下降了

<sup>2</sup> 这些领域有很多不同的创新应用; 对照可持续发展目标绘制的创新图表, 见: 劳伦斯伯克利国家实验室全球变革技术研究所, 2014 年, 《50 项突破: 实现可持续全球发展所需的关键科技进展》(伯克利, 美利坚合众国)。

<sup>3</sup> A Bergeaud, G Cette and R Lecat, 2017, Total factor productivity in advanced countries: A long-term perspective, *International Productivity Monitor*, 32:6–24.

五倍。<sup>4</sup> 可再生能源技术领域也出现了类似的进展，尤其是太阳能和风能。太阳能电池板的成本在过去四十年间从每瓦 100 美元左右下降到 2016 年底的每瓦不到 0.5 美元，而且还在继续下降。<sup>5</sup>

10. 这种变化创造了可能性，有望以更低的价格为消费者提供更好的优质产品和服务，从而使之惠及更广泛的人口群体，并为推出新的系列产品和服务创造条件，包括提供更符合贫困人口特定需求的产品和服务；还有望使公共机构有条件以更小、更灵活的投资，更多、更好地开展工作。

### C. 更加开放的科学、技术和创新

11. 新技术借以发展的运行模式，往往更多地依赖信息和通信技术支持的开放标准和协作网络。诸如互联网以及电子商务、云计算和社交媒体等全球平台技术，在这方面发挥着相当大的作用。此类技术不仅为自上而下的创新进程创造机会，而且日益为自下而上的创新进程创造机会。科学、技术和创新领域更加开放的环境，还意味着地理距离的限制性作用变小了。研究人员、社会活动人士、社群以及企业家越来越得以在国际层面开展创新式的协作。创新型公司，包括发展中国家的较小规模公司，可得益于更便利地进入国际市场。

12. 就创新的民主化问题而言，增材制造技术尤其可以大幅降低将产品从发明者的脑海送到消费者手中这一过程所有环节(构思、设计、制样、安装机床、制造、营销和分销)的价值成本和耗时。这改变了个人和群体可能用来开发更廉价的定制解决方案的方式，并带来了让此类创新成果在更多多元化经济体内成为现实的可能性。

### D. 新的工作形式和社会包容度

13. 另一个主要特点是，当前的技术变革大多呈现明显的节约劳动力趋势，可能导致对低技能劳动力的需求降低，从而对就业、平等和社会包容度造成潜在影响。此外，与此前适用于非认知型任务的节约劳动力技术相反，人工智能作为新工业革命的一项核心技术，为认知型任务的自动化创造了条件。正因如此，让劳动力大军适应生产自动化这项艰巨任务，波及的劳动力群体可能比过去要广泛。不同社会群体适应技术变革的能力有别，因此，在没有适当政策的情况下，技术变革可能会加剧不平等。举例来说，人工智能和自动化有望以创新的方式增强从事某些任务并掌握适当技能的工人使用数据和信息的能力，从而提高他们的生产效率。此种变革的一个结果可能是，劳动力市场的高技能工人和低技能工人两极分化加剧。

<sup>4</sup> 见 <https://www.genome.gov/sequencingcosts/>。

<sup>5</sup> 彭博新能源财经，2016 年，《太阳能电池板如今价格如此低廉，制造商很可能在赔本销售》，12 月 30 日，可查阅：<https://about.bnef.com/blog/solar-panels-now-so-cheap-manufacturers-probably-selling-at-loss/>。见 <http://pvinsights.com/for data on global spot market prices for solar cells and related goods>。

注：脚注中引用的所有网页均是 2017 年 9 月访问的网页。

14. 新技术可能产生重大影响的另一个与可持续发展目标有关的方面是性别问题，因为妇女受雇于最易受到自动化影响的低技能日常工作的比例往往较高。而且，在最有可能从新技术的普及中获益的职业，以及在凭借科学、技术、工程和数学领域相关资质的职业中，妇女的人数往往较低。

15. 在发生深刻技术变革的时代，对于工作岗位流失的担忧往往会加剧。继过渡成本后，以往对工作岗位产生的净影响一直是积极的，即便所创造的岗位与所失去的岗位不同。随着技术变革导致经济体的生产力提高，经济体得以在新职业中支持提供数量更多、薪酬更高的岗位。目前有关新技术对就业的净影响的各种主张依然只是猜测，尤其是在发展中国家的问题上，因为鉴于其工资水平，采用节约劳动力技术的经济动力应该没那么强烈。

### 三. 《2030 年议程》与创新和创业

16. 本章提供说明发展中国家应用新技术如何可在社会、经济和环境方面产生可持续成果的实例，以及与每个例子最相关的可持续发展目标。

#### A. 精准农业：可持续发展目标 1、2、9、12 和 15

17. 向创新型农业生产系统转型，对于实现《2030 年议程》极为重要，因为考虑到人口增长预测，又鉴于全球人均可利用的可耕地减少，现有的生产方式造成高昂的环境成本。<sup>6</sup> 精准农业涉及到利用数字技术以及诸如无人机等其他技术，通过改进农作物田间长势变化相关数据的收集工作，更好地管理所耕种的区域。其目的在于提高产量，与此同时优化投入并保护资源。精准农业主要在发达国家采用，但也有将其应用于发展情境的实例，比如由政府资助、由印度泰米尔纳都农业大学于 2004 至 2007 年间实施的精准耕作项目。该项目涉及安装滴灌和作物生产系统，还涉及五种农作物的测试。继首批采用该系统的百名农民经历成功后，鉴于产品的市场回报率高，登记的农民增多了。<sup>7</sup> 技术方面的成果是积极的，而一项独立评估得出的结论认为，此类可持续的创新和商业化活动所面临的主要障碍是，除现有项目供资外，缺乏资金支持。也就是说，农民不具备投资精准农业的条件。<sup>8</sup>

#### B. 水资源管理、废水处理和养分回收：可持续发展目标 6、9、11 和 15

18. 该领域的技术包括：旨在清除污染物的膜过滤和氧化工艺；旨在提高作物密度并节约农业用水的微型灌溉；旨在减轻污染并增加可利用的肥料资源的废水养分回收；零液体排放；利用太阳能的离网脱盐；以及往往与采掘业联系在一起

<sup>6</sup> 联合国粮食及农业组织(粮农组织)，2017 年，《粮农组织的战略工作：可持续粮食和农业》，可查阅：<http://www.fao.org/3/b-i6488c.pdf>。见 <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARB.L.HA.PC>。

<sup>7</sup> SK Mandal and A Maity, 2013, Precision farming for small agricultural farm: Indian scenario, *American Journal of Experimental Agriculture*, 3(1): 200-217.

<sup>8</sup> A Velkar, 2008, Tamil Nadu precision farming project: An evaluation, London School of Economics.

的水补救技术。后者的一个可持续创新实例发生在阿曼的尼姆油田，那里每开采一桶油可以产出九桶水。曾采用在产油层以下深层排水的办法处理多余的水。考虑到该地区的干旱特征，这是一种浪费的作法。自 2010 年以来，在鲍尔环境公司与阿曼石油开发公司之间的合作伙伴关系下，设计并采用了一种芦苇床水处理系统。该系统在一片总面积为 380 万平方米的湿地上，建有绵延 300 万平方米的蒸发池。蒸发池用于回收盐，回收的盐再用于油田钻井作业，而芦苇床产生生物质，用于生物盐沼农业。该项目创造就业机会，也为阿曼石油开发公司及相关企业开创了新的商业前景。与排水深井相比，芦苇床法没有能源要求，碳足迹也明显小得多。<sup>9</sup>

### C. 变革性技术：可持续发展目标 3、4、8、9 和 10

19. 因与数字技术和信通技术密切相联并严重依附于数字技术和信通技术而呈现指数增长并产生巨大影响的技术，通称变革性技术。变革性技术涵盖诸如虚拟现实和增强现实、物联网、机器人(与人工智能有关)、自主车辆、增材制造和区块链技术等方面的发展。举例来说，微观装配实验室已形成本地技术设施的全球网络，通过为个人提供电脑和由电脑控制的工具——包括电脑辅助设计、电脑辅助制造、增材制造、电脑数控以及虚拟现实和增强现实在内，用以设计以技术为依托的产品并制作样品，从而为创新创造条件。例如，在卢旺达教育部、卢旺达发展局、卢旺达私营部门联合会信息和通信技术会所、卢旺达加萨博三维设计公司(Gasabo 3D)、日本国际协力机构、麻省理工学院比特和原子研究中心以及 SolidWorks 公司的合作下，2016 年在卢旺达建立了一个微观装配实验室。联合国和红十字国际委员会利用该设施为向难民输送补给的设备设计元件和备件，“可持续健康事业”组织利用该设施制造卫生用品的样品。此外，个体研究人员开发制作了用于探测作物是否需要水的智能农耕传感器，还为一家食品配送服务公司设计了闭锁装置。<sup>10</sup>

### D. 创新和创业

20. 新技术和新兴技术可以推动创新创业，作为实现《2030 年议程》的催化剂。本节介绍以本土特有的方式将技术、工艺和商业模式相结合的创新实例，包括其有助于实现的具体可持续发展目标。所有实例均为营利性企业，阐释了如下理念：商业利益、创业、创新以及可持续发展可以是相互补充、相辅相成的元素。

#### 1. Algramo 公司(智利)：可持续发展目标 1、2、9、10 和 12

21. 片区杂货店可能以比大型超市高出最多达 40% 的价格出售食品——大型超市在圣地亚哥之外的较贫困区域一般不设分店。自 2013 年以来，Algramo 公司一直致力于在上述区域提供负担得起的食品，方法是从供应商处批发诸如大米、小扁豆、糖和清洁用品等日常必需品，再通过配备可持续、可回收的塑料桶的自动

<sup>9</sup> 贸发会议，2014 年，《科学、技术和创新政策审评：阿曼》(联合国出版物，日内瓦)。

<sup>10</sup> 贸发会议，即将出版，《科学、技术和创新政策审评：卢旺达》(联合国出版物，日内瓦)。

售货机在片区商店分销，而无需经过超市成本高昂的营销和包装流程。自那时起，已安装了数以百计的自动售货机。这给消费者带来了价格低廉得多的产品。<sup>11</sup>

2. “数字产品”电子商务公司(Digikala, 伊朗伊斯兰共和国): 可持续发展目标 8 和 9

22. 致力于不带偏见地就纷繁复杂、价格昂贵的消费品提供相关信息的受人信赖的网上销售商在发达世界很常见。线上电子商务平台“数字产品”公司于 2006 年在伊朗伊斯兰共和国成立。该公司旗下还有一个评论网站，雇佣了一个百人内容创作团队，负责测试产品并录制和编辑视频评论。“数字产品”公司的估值为 1.5 亿美元，已在该国占据了相当一大部分线上零售市场份额，正计划向农村地区拓展并设立一个初创企业指导项目。负担得起的商业送货服务以及可在网上使用的有效的全国借记卡系统，是推动“数字产品”公司取得成功的重要因素。<sup>12</sup>

3. “对策”公司(Jibu, 肯尼亚、卢旺达和乌干达): 可持续发展目标 6 和 9

23. 该公司特许经营清洁水销售站，包括净水设备、可再装瓶、包装、销售点系统，还包括建立品牌和业务培训。创业者签订特许权使用协议，需共同投资 1,000 美元。不过，该公司会向创业者贷一笔款，用于初期资本支出。这笔贷款要在五年内用营业收入偿还。各销售站用可再装水罐出售经过净化的饮用水。水罐要由顾客归还，然后再装。在“对策”公司销售站购买的水，价格通常比开水低，目标区域约有 70% 到 80% 的人口均能负担得起。“对策”公司是一个在可持续发展背景下率先从事微型特许经营的低利润企业，它所开展的工作帮助减少用木材和木炭点火烧水引起的碳排放和呼吸系统疾病。<sup>13</sup>

4. “安全摩托”公司(Safe Motos, 卢旺达): 可持续发展目标 3、8 和 9

24. 该公司有两个目标，即减少可预防的道路交通事故和死亡人数，并在非洲的摩托出租车领域仿效优步模式。为了奖励安全、负责的驾驶方式，对全球定位系统坐标、速度、加速度和陀螺仪数据进行日志记录和分析，并结合顾客反馈和内含驾驶员评价功能的预订系统。拥有至少三年经验的驾驶员有资格加入该项目。对消费者而言，该应用内含一个电子钱包，可联接移动钱币和信用卡，以便进行无现金支付。该公司的模式提供了一个实例，说明知晓当地情况并作好准备尝试对当地具有现实意义的商业模式很重要。举例来说，由于很多摩托车驾驶员不会读地图，该公司开发了一个以地标为基础的导航系统。此外，该公司还利用基加利的一个信通技术孵化器设施，与其他企业家、导师、编码人员和开发人员互动。卢旺达不断改善的信通技术基础设施和联通性是政策的直接结果，体现了

<sup>11</sup> 格蕾丝·班克斯，2016 年，《这家智利初创公司想改变拉丁美洲购买食品的方式》，《福布斯》，2 月 5 日，可查阅：<https://www.forbes.com/sites/gracebanks/2016/02/05/this-chilean-startup-wants-to-change-the-way-latin-america-shops-for-food/#41bf66e5c17e>。

<sup>12</sup> 侯赛因·谢里夫，《伊朗[伊斯兰共和国]的数字初创公司表明时代变了》，英国广播公司，10 月 12 日，可查阅：<http://www.bbc.com/news/world-middle-east-34458898>。

<sup>13</sup> “对策”公司，2013 年，《“对策”公司在东部非洲开办新的社会企业》，可查阅：[https://coloradospringschamberedc.com/library/Economic\\_Development/Economic\\_Development\\_Updates/Jibu.pdf](https://coloradospringschamberedc.com/library/Economic_Development/Economic_Development_Updates/Jibu.pdf)。

数字技术的变革性质，一直是“安全摩托”公司取得成功的一个关键的支持因素。<sup>14</sup>

5. “北木环保”公司(Northwood Environmental, 赞比亚): 可持续发展目标 8、9 和 12

25. 该公司总部位于基特韦，在铜带地区(包括城镇、公园、公共区域和制造设施)收集塑料废料，并将废料分类、处理和循环利用成建筑业和农业的产品原料。收集和循环利用活动始于 2015 年，最初是每天 150 公斤，到当年年底前增加到每天 1,000 公斤。面向公众和社区的收购活动触及到大约 1,000 个家庭，其中很多家庭属于该地区最贫困的家庭。迄今为止，约有 1,700 吨塑料废物已循环利用成颗粒。若非源自塑料废物，这些颗粒原本会耗费 220 万美元的进口成本。缓解垃圾填埋场的负担，以及减少环境中存在的降解期漫长的塑料物质，是附带的环境惠益。

## 四. 政策对策

26. 为了在实现《2030 年议程》过程中切实有效地利用新技术，政策不仅应致力于调整经济状况和结构，还应致力于引导社会变革。旨在支持技术的传播、拨款和供资的政策，应辅之以旨在解决包容度和可持续性问题的政策，在国家层面和国际层面均是如此。一些国家正在积极地应对此类挑战，让本国领先于技术变革趋势，其中很多属于发达经济体，但也有一些属于发展中经济体。几个发展中国家正在努力建立和培养处理新技术所需的科学和技术能力。

27. 但是，其他国家可能会落在后面，除非作出协同努力，建设必要的科学、技术和创新能力，并引导社会和经济适应新兴科技带来的挑战。在发达国家，新技术可能带来社会排斥和行业淘汰风险，政府和社会行为体应积极主动地加以解决。根据先前技术革命的经验，将科学、技术和创新应用于发展，存在着潜在的社会和环境弊端。确保科学、技术和创新为可持续发展目标发挥有利作用，有赖于就拟予遵循的技术轨迹作出的政策选择。

### A. 政策基础

28. 欲在实施由科学、技术和创新驱动的战略以实现可持续发展目标方面取得成功，有赖于为相关政策确立根本性的基础。很多国家在这方面依然薄弱。<sup>15</sup> 上述基础包括旨在刺激经济体内生成技术吸收能力和创新能力的政策。其预定目标是建立扶持性的环境，推动国营和私营部门在人力资本和技术学习方面投资。上述基础还包括在诸如电力、联通性和交通等大众基础设施方面投资。保障人人享有高质量的互联网联通性至关重要。促进投资以使宽带移动互联网便于使用且负

<sup>14</sup> 贸发会议，即将发布；亚历克斯·金，《卢旺达“安全摩托”公司：科技初创公司同非洲第二大致死原因展开较量》，《哈克杂志》，3月10日，可查阅：<http://www.huckmagazine.com/perspectives/reportage-2/safemotos-rwanda-tech-startup-taking-africas-second-biggest-killer/>。见 <http://klab.rw/public/startups/startup/59>。

<sup>15</sup> 见 TD/B/C.II/MEM.4/5 和 TD/B/C.II/25。

担得起，建立有助于培养网上信誉的监管环境，以及在人口当中建设数字技能，以上种种也很必要。另一个必不可少的投资领域是科学、技术和创新基础设施的开发，其中包括研发设施。此类硬件基础设施应辅之以诸如基础工程及相关服务(比如计量、标准、测试和质量)等软件基础设施——欲适应技术并建设适足的吸收能力，需要上述软件基础设施。政策基础还包括公平、平衡的知识产权监管制度以及税收、投资和竞争政策。最后，努力设计妥善的治理机制，以引导全国的科学、技术和创新工作，并将各种利益攸关方联系在一起，在其间发挥协调作用，这一点至关重要(见方框)。

#### 贸发会议围绕科学、技术和创新政策促进发展问题开展的工作：汲取的经验教训

贸发会议在支持发展中国家制定科学、技术和创新政策方面的相关经历，包括通过其科学、技术和创新政策审评以及多年期专家会议开展的工作支持发展中国家制定上述政策，有助于确认与科学、技术和创新政策在发展中的作用问题有关的某些理念，具体如下：

(a) 经济结构、发展重点、先天条件、体制框架、历史以及文化等方面的差异性，意味着科学、技术和创新政策依然具有高度的国情特色。与此同时，发展中国家的创新有着重要的共同特点，其中包括有必要考虑传统部门的创新问题，以及有必要推行渐进式而非激进式创新。此外，发展中国家的科学、技术和创新政策应：体现出小型企业和非正规部门所发挥的大得多的作用——鉴于它们适应新技术的能力有限；在研发、培训和创新领域大力投资；推行重大的技术创新。一般来说，国营和私营部门在研发和创新方面的投资都不高。尤其是在最不发达国家，扩大科学、技术和创新能力方面的投资，需要大量的外部资金支持。

(b) 为科学、技术和创新的管理工作找到有效的体制框架，依然具有关键意义。体制性的治理薄弱问题很常见——协调不够、眼光不远，以及缺乏持续性的政策支持。高层有必要以较长期发展而非短期结果为重点，给予政治支持。

(c) 各国在确立重点和确定哪些最相关领域中使用公共资源可为经济带来更广泛惠益方面，存在着困难。一系列的重点行动使资源分配过于分散，在为其确定轻重缓急方面努力不够或政治力度不足，从而使临界质量难以积聚，再加上实施方面的薄弱之处，削弱了科学、技术和创新政策整体上的可信度。

(d) 实现各部委之间以及政府、行业、研究机构和大学之间的协调，对于改善创新业绩至为关键。在很多国家，有必要扩大政策范围，不仅仅狭隘地专注于研究，还有必要加强对科学、技术和创新方面的政策工具、设计和衡量方法、监测和评价手段的了解。某些工具在很多发展中国家很少使用，比如技术前瞻和创新基金(而非研究和开发基金)，而其他工具则需要更多的支持和更高的管理能力，比如知识产权。

(e) 有必要改进科学、技术和创新政策和计划的实施情况。并非所有国家均有相关政策或战略，而且很多国家的确缺乏实施政策和方案的资金。正因如此，在很多国家依然存在将科学、技术和创新纳入发展政策和战略的程度有限的问题。应重视科学、技术和创新政策与其他主要发展政策之间的联系，比如行业政策，以及有关外商直接投资、贸易、竞争、教育和培训、创业以及中小企业的政策。

贸发会议就科学、技术和创新政策提出的咨询意见，在提高政策制定者的认

识和理解以及推动使上述政策成为发展政策的主流方面发挥着有益的作用。在将此类政策全面主流化方面，依然存在着挑战。在实施政策行动和方案方面，尤其存在着挑战。后者需要取得支持创新的各种利益攸关方的认同，尤其是主要政策制定者的认同。

来源：TD/B/C.II/MEM.4/11。

## B. 支持创新型企业的发展

29. 根据可持续发展目标调整科学、技术和创新政策框架，可能需要扩大相关行为体的范围。不过，发展企业和农民的相关能力，应始终是政策制定者一个基本的关注重点。在空间上往往扎堆经营的企业星罗密布、生机勃勃，依然是发达经济体和先进发展中国家引领创新的各地区当中最有创意地区的一个主要特色。在多数发展中国家，大城市占了有记录的国内创新中的较大部分。这种创新及相关知识基础设施集中的情况，促成了城乡人口在收入、教育、健康和机会方面的不平等现象。推动均衡地提升所有城市地区和农村地区的能力，是政策制定者的一大目标。

30. 支持企业一级和农场一级的创新能力，包含两方面的政策行动，即：通过诸如建立加速器和孵化器以及创新空间和(或)科技园区等措施，支持创新型新兴企业的发展；推动在更多企业中间加强技术扩散和能力建设，以提高更广泛企业的企业生产能力，并提高国家一级的生产力增长速度，从而改善既有企业和农民的创新情况。

31. 为给更多创新型企业的涌现创造条件，政策所需要提供的支持的一个主要方面是供资。可以获得金融资本的情况，以及金融市场的组织情况，极大地影响着新技术的分布方式。创新往往涉及到重大的资本投资，而且又是一项充满不确定性、充满风险的事业，因而更加难以调集必要的资源。企业缺乏获取资金的渠道，是所有国家创新面临的最严重制约因素之一。<sup>16</sup>

32. 在发展中国家已采用诸如实行税收优惠、推广风险投资和天使投资人以及建立创新基金等手段，为获得创新资金提供便利。举例来说，秘鲁的科学、技术和创新政策审评涵盖了多种项目，其中包括奖学金、实习机会、私营公司的创新项目、学术研究以及旨在加强创新系统内部的联系和协调情况的项目。贸发会议确定了促进秘鲁在企业、大学和研究中心之间发展协作网络从而使更多企业实行产品创新这一方案取得成功的几大因素，具体如下：在设计该方案之前，努力发现其他国家的良好作法；该方案的行政构架简单，从而使缩短时间范围成为可能，更适于推动开展创新活动；持续提供支持，以鼓励和协助企业参与该方案。<sup>17</sup>

<sup>16</sup> 为创新供资以促进发展方面相关政策问题的讨论，见 TD/B/C.II/21。

<sup>17</sup> 贸发会议，2011年，《科学、技术和创新政策审评：秘鲁》(联合国出版物，纽约和日内瓦)。

## C. 加强教育和培训

33. 教育系统是利用科学、技术和创新促进可持续发展目标战略的另一个基本组成部分。劳动力大军中具备一系列广泛的技术和管理技能，对于传播、采用和应用技术(尤其是新兴技术)必不可少。在很多国家，需要努力实现科学、技术、工程和数学领域的教育升级，并特别注重培养女孩和年轻妇女的相关才能。存在着广泛的共识，认为由于新兴技术的涌现，有必要将教育和培训制度发展成终身学习制度，使处于人生各个不同阶段的人们均能获得应对迅速发展的技术所需的不断演变的技能。技术和职业培训(包括科学、技术、工程和数学方面的培训)的作用，可能变得比过去更加重要。学习如何学习并培养创造性及创业技能和管理技能，越来越重要。鉴于数字技术为其他新兴技术提供条件并帮助其他新兴技术成倍增长，发挥着关键的作用，教育应重点确保传授适足水平的信息技术相关技能。

## D. 建立国内和国际联系

34. 政策应将创新最有成效的各经济体经验中总结出的一条至关重要的教训考虑在内，即促进政府、行业和研究机构当中各行为体之间建立密切的联系很重要，既要在国内促进建立密切联系，又要促进与国际网络建立密切联系。一般来说，发展中国家的此类联系薄弱。可采取的手段如下：加强学习和创新活动的地理维度，比如推行支持聚集区或支持设立科技园区、创新中心和孵化器的方案；<sup>18</sup>在学术界和行业之间牵线搭桥，比如制定供资计划，以及在学术界与行业之间设立技术转让办公室并推出鼓励员工流动的刺激措施；<sup>19</sup>加强国际联系，比如开展研究方面的协作，或是推行旨在借助全球价值链或外商投资而在国内和国际企业之间建立联系方案。<sup>20</sup>

35. 旨在促进创新制度内部建立联系的各种手段当中，科学、技术和创新园区是使用最广泛的手段之一，尤其是出于推动企业与大学和研究中心建立协作关系的目的。此类园区之所以被视为提供支持和公共资金的重要对象，一个原因是它们提供了一个具有高可见度的手段，表示致力于支持技术创新，从而最终导致提高竞争力和增加就业。经济多元化和国家创新能力与成功的园区项目之间，存在着密切的联系。<sup>21</sup>正如几项科学、技术和创新政策审评当中所指出的那样，几个发展中国家的经历表明，欲在该领域取得成功，需要存在着以大学、研发机构和私营企业形式出现的知识和技术方面的领军者，或是具备吸引外国技术企业的力量。<sup>22</sup>作为创新制度战略制定的国家政策，辅之以妥善建立的合作关系以及能够

<sup>18</sup> 在国家创新体系内促进协作的政策手段的相关讨论，见 TD/B/C.II/30。

<sup>19</sup> 同上。

<sup>20</sup> TD/B/C.II/MEM.4/5。

<sup>21</sup> D Rowe, 2014, *Setting Up, Managing and Evaluating European Union Science and Technology Parks: An Advice and Guidance Report on Good Practice* (European Commission, Brussels).

<sup>22</sup> 发展中国家各异的国家创新体系下的科学、技术和创新园区的各种不同情形和作用的实例，见：贸发会议，2012年，《科学、技术和创新政策审评：多米尼加共和国》(联合国出版物，纽约和日内瓦)；贸发会议，2014年和2015年，《科学、技术和创新政策审评：泰国》(联合国出版物，纽约和日内瓦)。

吸引和支持高技术企业的激励措施，是另一个主要条件。上述条件在发展中国家不容易满足。举例来说，对拉丁美洲此类园区进行的一项审评显示，多数园区亟需扩大规模、加强其先进知识机构或高技术企业基础，并加大力度鼓励位于园区之内的企业之间开展技术合作。<sup>23</sup>

36. 在国际联系方面，全球价值链因其可在技术学习和技术转让中发挥的作用，正吸引着相当多的关注。不过，上述惠益取决于与链条当中的其他各方建立起的联系，还取决于为通过此类联系学习而付出的努力。对全球价值链的参与可能与企业的升级联系在一起，而企业的升级可能以如下形式进行：工艺升级，系通过提高生产效率来实现；产品升级，系通过推出附加值更高的产品来实现；功能升级，系通过在价值链中获得新的或更高级的角色来实现；跨部门升级，使本土公司得以将掌握的能力应用于其他经济部门。<sup>24</sup> 小农户参与全球价值链可带来工艺升级，例如东非的香蕉出口。当地生产商之间的联合可以产生规模经济，方便其参与国际市场。<sup>25</sup> 鉴于农业部门对粮食安全和就业具有重大影响，又是多数发展中国家实现多元化和增长的基础，利用农业部门的价值链作为创新的政策手段，尤其具有重要意义。与此同时，全球价值链与发展中国家创新体系之间的相互作用，可以对发展中国家的企业是否以及如何能通过上述相互作用来学习和创新造成影响。<sup>26</sup> 不过，通过外国分公司和本土供应商之间的接触产生知识外溢现象的相关证据尚难定论。欲在这方面建设国内能力，需要为发展企业层面和系统层面的科学、技术和创新能力提供强有力的支持。<sup>27</sup>

## E. 需求方面的创新政策

37. 需求方面的创新政策旨在创造新的创新需求，或是将现有需求聚合在一起并使之更易于被企业和企业家发现，从而有望为企业参与更具创新性的活动降低风险并提供激励。<sup>28</sup> 此类政策包括诸如公共采购、监管、标准以及消费者政策等举措，也包括用户主导的创新举措和领军市场的创新举措。运用公共采购取得成功的历史记录最长，可以作为促进中小企业技术发展战略的一个特别适宜的手段。不过，有必要考虑到它的局限性，比如公共需求分散，再比如所付金额必须物有所值。举例来说，在斯里兰卡，采用透明的竞争性招标程序，刺激了中小企业在信息和通信技术领域进行技术开发。所采用的机制之一是为本土企业特惠加

<sup>23</sup> A Rodríguez-Pose, 2012, *Los Parques Científicos y Tecnológicos en América Latina* (Inter-American Development Bank, Washington D.C.).

<sup>24</sup> 贸发会议，2007年，《2007年最不发达国家报告：知识、技术学习和革新促进发展》（联合国出版物，出售品编号E.07.II.D.8，纽约和日内瓦）。

<sup>25</sup> 贸发会议，2010年，《2010年技术和创新报告：通过科学、技术和创新加强非洲的粮食安全》（联合国出版物，出售品编号E.09.II.D.22，纽约和日内瓦）。

<sup>26</sup> C Pietrobelli and R Rabellotti, 2011, Global value chains meet innovation systems: Are there learning opportunities for developing countries? *World Development*, 39(7): 1261-1269.

<sup>27</sup> 贸发会议，2013年，《2013年世界投资报告：全球价值链——投资和贸易促进发展》（联合国出版物，出售品编号C.13.II.D.5，纽约和日内瓦）。

<sup>28</sup> TD/B/C.II/MEM.4/5。

分，刺激了本土企业与国际企业之间建立合资企业，并促进了本土公司的能力发展。<sup>29</sup>

38. 政府、行业及其他利益攸关方之间的协调，对于需求方面的政策取得成功至关重要。有必要作出努力，加强所涉公共机构内部的行政和组织能力。还须解决行业政策和创新政策之间的协调配合问题。

39. 此前各节阐述了为使各国得享科学、技术和创新惠益所需的基本政策的一些大致特点，并辅之以已在这方面取得成功的一些国家的经验。不过，就建设技术能力问题而言，并不存在任何单一的路径或蓝图。欲找到适合本国的路径，需要政策制定者进行一定程度的试验，在实践中学习。这意味着有必要留出充分的政策空间，包括在适用于科学、技术和创新问题的国际制度当中。

## F. 国际协作

40. 国家一级的科学、技术和创新努力无论何其重要，可能仍不足以实现《2030 年议程》。国家政策应得到全球集体行动的支持和补充。若非如此，科学和技术变革有可能加大国家之间和国家内部在科学、技术和创新方面的差距。鉴于世界正处于新技术预计将带来的经济和社会转型的早期阶段，存在着机遇，可在科学、技术和创新领域开展国际合作和建立国际伙伴关系，以便在路径依赖效应阻碍各国获得技术革命的惠益之前，引导未来的发展轨迹。尽管利用新技术促进可持续发展目标的潜在惠益相当之大，但考虑到发展中国家现有的资源水平，围绕技术演进的不确定性是发展中国家可能无力应对的一个风险。涉及公营、私营和民间社会行为体之间的多重伙伴关系的国际协作，对于利用科学、技术和创新实现《2030 年议程》很有必要。

41. 已经推出了几项全球性的科学、技术和创新举措，其中包括“技术推动机制”和最不发达国家技术银行。“联合国科学、技术、创新促进可持续发展目标跨机构任务小组”近期开展的一项图谱盘点活动以创新能力为关注重点，显示约有三分之一的联合国举措旨在地方、全国以及全球和国际层面实现可持续发展目标 9。<sup>30</sup> 此类举措的范围从支持研究活动和能力建设以打造本土的科学和技术能力，到就技术和创新战略和政策提供咨询意见以及建立不同知识领域的技术中心。私营部门开展的国际举措包括公营—私营基础设施技术伙伴关系，还包括为支持发展中国家中小企业的研发与发展开展的公营—私营协作活动。

42. 上述图谱盘点活动显示了通过科技协作、建立联系网以及能力建设活动开展国际知识交流所具有的重要意义。这体现了全球科学、技术、创新网络所发挥的日益重要的作用(尤其是在研究方面)，也反映出一些发展中国家(比如中国)越来越多地参与全球科学工作。上述变化不一定是明文政策的结果，而应是科学协作、全球联系以及日益开放的数据共享等方面的内部动态的产物。全球政策应找

<sup>29</sup> 贸发会议，2013 年，《通过公共采购促进本土[信息技术]行业发展》(联合国出版物，纽约和日内瓦)。

<sup>30</sup> “科学、技术、创新促进可持续发展目标跨机构任务小组”，2017 年，《科学、技术、创新促进可持续发展目标概况》，可查阅：[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/147462017.05.05\\_IATT-STI-Mapping.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/147462017.05.05_IATT-STI-Mapping.pdf)。

到相关机制，以能尽量扩大发展中国家的积极成果并能应对可持续发展目标相关研究问题的方式，影响全球科学、技术和创新网络的发展动态。

43. 应考虑到国际科学、技术和创新协作的资金问题。新技术创造了效率增益的机会，但欲落实可持续发展目标，需要调动一定规模的资金资源，而这一规模尚未达到。贸发会议估计，为在 2030 年以前实现可持续发展目标，发展中国家所需投资的缺口是每年 2.5 万亿美元。<sup>31</sup> 针对《2030 年议程》的社会和环境内容调动资金和投资是一项重大挑战，而为发展利益攸关方开发国际资金(包括私人投资者在内)与科学、技术和创新之间的接触模式具有重要意义。新的伙伴关系形式可能有助于改善资金资源的获取机会，也有助于改变金融界在是否对出于社会和环境目的在科学、技术和创新领域投资的必要性给予优先考虑这一问题上的观念。

## G. 可持续发展目标相关创新活动的新政策框架

44. 发展政策，包括贸发会议的政策建议在内，强调了科学、技术和创新在提高生产力、带来经济增长和促进结构性经济转型方面的作用。在《2030 年议程》框架内，挑战在于如何在确保充分解决发展进程的社会包容度和环境可持续性内容的同时，保持经济增长。在“照常行事”模式下，不可能做到这一点。为了将创新的方向转向取得更包容、更可持续的成果，可能需要针对创新政策开发新的处理方针。联合国科学和技术促进发展委员会第二十届会议探讨了以下五种方针：<sup>32</sup>

(a) 以任务为导向的创新，致力于为具体的高优先级问题提供解决方案；

(b) 向贫困人口倾斜的包容式创新，让贫困人口参与技术发展和创新的主流进程；

(c) 基层创新，由本土社群中的基层行为体发起；

(d) 社会创新，指主要以解决社会需求和改善人类福祉为目的的社会关系、作法和结构；

(e) 借助数字技术的开放式、协作式创新。这种创新允许在既借鉴正式知识又借鉴非正式知识的情况下，跨越多种要素和机构来生产知识和技术。

45. 科学、技术和创新政策的一系列相关研究活动强调了推行此类新的创新方针的必要性，并提出目前占主导地位的以创新体系法为基础的政策框架已不再适于解决现有的诸如不平等、失业和气候变化等全球多维挑战。<sup>33</sup> 称为“创新政策 3.0 版”的新创新政策框架的支持者建议，创新概念应予拓展，使之超越传统理念，超越为研究和开发提供支持这一范畴。该方针借助社会技术体系变革这一

<sup>31</sup> 贸发会议，2014 年，《2014 年世界投资报告：为[可持续发展目标]投资行动计划》(联合国出版物，出售品编号 C.14.II.D.1，纽约和日内瓦)。

<sup>32</sup> E/CN.16/2017/2。

<sup>33</sup> 参与“变革性创新政策联盟”的有来自哥伦比亚、芬兰、挪威、南非、瑞典的学术机构及科学、技术和创新政策相关机构，以及大不列颠及北爱尔兰联合王国萨塞克斯大学科学政策研究中心。见 <http://www.transformative-innovation-policy.net/>。

理念，致力于支持新产品、新服务以及新的组织模式的出现，以迎接社会和经济挑战。新框架下的创新政策还将为创新指引方向，以便更好地处理较贫困的边缘社群的需求、利益和视角，更好地以社会和环境目标为导向，实现可持续发展目标。“创新政策 3.0 版”的一个假设是，发达国家和发展中国家均有条件为社会技术体系变革作出同等贡献，且相互学习将是有益处的。努力拓展“科学、技术和创新政策促进发展”背后的理念，以及努力确保为创新指引的方向支持可持续发展目标，具有现实意义。不过，对新的创新方针的全部影响，尚未能充分了解。有必要就诸如“创新政策 3.0 版”这样的政策框架如何才能与更成熟模式下推行的政策作法相互作用的问题，开展进一步的研究和经验交流活动。在这方面，不断演进的知识可以从贸发会议在“科学、技术和创新政策促进发展”领域的政策、技术援助和政府间工作中受益，也可以为后者提供信息。

## 五. 供审议的问题

46. 本说明就科学、政策和创新(尤其是新技术和新兴技术)促进实现《2030 年议程》的潜力，呈现了乐观的前景。但是，国内和全球层面目前所作的努力，似乎均不大可能将科学、技术和创新促进可持续发展目标的潜力发挥到最大。考虑到形势变化的速度，考虑到科学、技术和创新有变得无法掌控的风险，这种现状令人关切。

47. 投资、企业和发展委员会不妨讨论下列涉及各级政策应对措施、可能与加大现有力度以在科学、技术和创新促进可持续发展目标达到所需水平方面的相关问题：

(a) 成员国在根据国情采用先进技术方面有何经验？现阶段可以发现的主要挑战、惠益和实际教益有哪些？

(b) 在开展国际协作以帮助发展中国家改进本土的科学、技术和创新体系并从新技术中受益方面，哪些行得通，哪些行不通？公营—私营伙伴关系在这方面可能发挥的适当作用是什么？

(c) 在提高科学、技术和创新体系对包容性可持续发展的支持力度方面，需让哪些主要利益攸关方参与？为了让其更有效地参与，可以建议哪些良好作法？

(d) 国际组织，尤其是贸发会议，如何才能支持更好的政策，利用科学、技术和创新促进可持续发展目标？应以哪些主要方式调整贸发会议在其科学、技术和创新政策相关工作中采用的政策框架，以便对与可持续发展目标有关的科学、技术和创新发展战略发挥更大的支持作用？