



贸易和发展理事会

投资、企业和发展委员会

第十三届会议

2022年11月14日至18日，日内瓦

临时议程项目5

通过技术评估发挥新技术的影响力

贸发会议秘书处的说明

概要

技术评估是一个以问题为导向的过程，目的是考察引进、推广或改进技术所带来的机遇、风险及社会影响。因此，技术评估是一项重要工具，可为政策制定者提供参考，鼓励公众就技术和发展问题开展对话，帮助制定扶持性政策，以实现风险最小化、惠益最大化。本说明介绍发展中国家在这一领域面临的一些主要挑战，以及应对这些挑战的若干选项。本说明还就投资、企业和发展委员会成员可在政策对话中讨论的一些问题提出了建议。



一. 导言

1. 科学、技术和创新在应对发展挑战、实现可持续发展目标方面发挥着重要作用。然而，新技术对经济、社会和环境的潜在影响往往并不明晰。事实上，对于不同的人 and 不同的应用领域，技术创新既可产生积极影响，也可产生消极影响，而且这些影响也会随时间推移而改变。¹ 例如，在农业中运用人工智能，可以实现化肥和其他化学投入品的精准施用，但也可能因农业机器人技术的进步而导致就业岗位的流失。近年来技术变革迅速，各国可能并没有为利用新技术的潜在发展惠益和应对新技术可能带来的潜在负面影响做好准备，便纷纷采用各种新技术，这种状况可能触发级联效应。

2. 因此，为有效评价新技术的潜在影响，充分利用新技术的潜力并驾驭新技术的风险，在国家层面建立完善的机制至关重要。各国可以利用技术评估这项工具，评价采用新兴技术可能产生的影响。然而，大多数发展中国家在技术评估方面缺乏经验。因此，必须在发展中国家建设技术评估能力。对于高度优先部门的技术以及对可持续发展具有重要意义的技术，建设评估能力尤为重要。本说明介绍技术评估方面的一些考虑因素，特别是关于设计和实施技术评估活动的考虑因素，发展中国的政策制定者可将这些因素纳入计划，以加强科学、技术和创新框架。本说明还参照贸发会议在部分非洲国家开展的能源和农业部门技术评估试点项目，审视了国际合作在加强技术评估能力方面的作用。

二. 进行技术评估，以利用科学、技术和创新促进发展

3. 技术评估是一种跨学科方法，用于评估新兴技术带来的机遇和风险。技术评估的起源与 1960 年代一批通用技术的出现密切相关，当时政策制定者需要根据可靠的信息来源了解新技术的潜在惠益和风险，并据此采取行动。1974 年成立了美利坚合众国国会技术评估处，因为国会需要科学、技术和创新方面的专门知识。² 在随后的几十年里，技术评估在其他发达国家普及开来。

4. 过去几年，技术评估越来越多地用于处理一些多学科议题，例如转基因生物和农业的影响，³ 在线平台的经济和社会影响，⁴ 基于区块链的食品供应解决方

¹ Acemoglu D and Restrepo P, 2019, Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor, *Journal of Economic Perspectives*, 33(2):3–30.

² 见 United States of America, Library of Congress, The Congressional Office of Technology Assessment (OTA) Legacy, Web archive, 可查阅 <https://www.loc.gov/item/lcwaN0004612/> (accessed 2 September 2022)。

³ Pimbert M, 2007, A citizens' space for democratic deliberation on [genetically modified organisms] GMOs and the future of farming in Mali, Briefing, International Institute for Environment and Development.

⁴ Gawer A and Srnicek N, 2021, Online platforms: Economic and societal effects, European Parliament, Panel for the Future of Science and Technology (Scientific and Technological Option Assessment).

案，⁵ 机器学习在药物研制中的优势和挑战，⁶ 以及技术转让在风力发电中的作用⁷ 等等。

5. 多年来，技术评估已经发展成为一门学科，不再仅限于在经济政策方面发挥咨询作用，也不再仅仅基于分析方法，而是转向更广泛的领域，追求多重目标，并运用包括传播和对话技巧在内的一套多元方法。技术评估已成为一种涉及互动、传播和科学的方法，具有三重目标：

(a) 评估新兴技术的惠益和风险；

(b) 在科学、技术和创新的社会层面，包括机遇和挑战方面，促进形成公众和政治舆论；

(c) 提供有效、务实和可持续的政策行动选项。

6. 开展技术评估可以让政策制定者更好地确定优先事项，提高技术政策和投资的成本效益、长期影响和环境可持续性，同时又能顾及社会经济和环境影响。技术评估已成为政策制定者工具箱中的一个关键要素，可用来评价引进技术对可持续发展目标相关挑战的社会经济和环境的影响。

三. 技术评估的流程

7. 技术评估的流程和方法随时间推移而演变。建立将科学、技术和创新与社会和政策相结合的互动过程，是这些流程和方法最常见的特征。如贸发会议《2021年技术和创新报告》第四章所述，技术、社会和政策这三个要素之间的相互作用可带来重大惠益，确保在发展中国家部署前沿技术的方向得当。⁸ 为使技术评估适合发展中国家的情况，贸发会议制定了一种方法，基于参与式的技术评估，实现利益攸关方在技术评估流程中的全面参与。所采取的办法将公民和决策者的参与与技术知识相结合，目的是为科学、技术和创新政策及战略的制定者以及制定能源和农业政策的制定者提供参考。

8. 将技术评估与科学、技术和创新、农业和能源方面的政策进程及发展政策联系起来，是这种方法的一个关键目标。技术评估可能与其他一些关键政策领域有关联，如产业政策、教育、贸易、外国直接投资和环境政策，而这些领域可能与科学、技术和创新政策有重要关联。这些关联可能是直接的，也可能较为间接。在欧洲，技术评估通常在一国议会的直接要求下进行，目的是提供政策咨询。在美国，技术评估最初是为了就技术的影响向国会提供咨询意见。在这些情况下，与政策的联系是直接的(在美国，过去存在这种直接联系)，开展技术评估是为了向政策制定者提供咨询意见。在一些欧盟国家，有专门机构进行技术评估。这种

⁵ Köhler S and Pizzol M, 2020, Technology assessment of blockchain-based technologies in the food supply chain. *Journal of Cleaner Production*, vol. 269, 122193.

⁶ United States of America, Government Accountability Office, 2019, *Technology Assessment, Artificial Intelligence in Health Care: Benefits and Challenges of Machine Learning in Drug Development*, GAO Publication No. 20-215SP, Washington, D.C.

⁷ Chen Y, 2018, Comparing North–South technology transfer and South–South technology transfer: The technology transfer impact of Ethiopian wind farms, *Energy Policy*, 116:1–9.

⁸ 贸发会议，2021年，《2021年技术和创新报告：追赶技术浪潮——公平创新》(联合国出版物，出售品编号C.21.II.D.8，日内瓦)。

与政策制定者存在直接关联的技术评估结构在有关国家产生政策影响的潜力很大。一些新技术和新兴技术的采用正产生深远影响，与政策制定者建立联系，能够促进政策咨询，并在政策制定者认为有必要采取行动时促进政策行动。举例来说，政策制定者可以采取措​​施支持采用技术，或者制定某些规章，以处理采用一项技术后可能发生的不当使用或不良影响。

9. 技术评估在发展中国家的推广仍然非常有限。一些发展中国家开展了一些技术评估活动(或性质上接近技术评估的活动)，这些活动往往由公共团体或大学进行。然而，在许多发展中国家，科学、技术和创新能力总体上相对薄弱，进行技术评估的专门能力极为有限，或者根本不存在。为了应对这种缺乏能力的状况，贸发会议制定的技术评估方法对现有的技术评估经验进行了调整，使之适合发展中国家的情况。在若干试点国家运用这一方法(见下文第五章)，预计将为摸索可更有效地满足发展中国家制定科学、技术和创新政策需要的技术评估办法提供启发。

10. 贸发会议的技术评估方法基于以下观念，即要确保技术评估活动提供可实际运用的政策咨询意见，政策制定者与一国可能存在(或正在发展)的技术评估专门知识之间必须建立关联。采用上述方法是为了避免评估成为一项纯粹临时性的技术性活动，与科学、技术和创新机构、政策制定者或政策进程没有任何联系，这样一来，评估可能成为一种基本上是学术性的活动，几乎不会发挥政策影响。

11. 如图所示，贸发会议的技术评估方法由七个步骤组成：

(a) 为技术评估活动建立治理结构。这一结构可以发挥重要职能，包括确保国家对项目的自主权，作出战略决定，评价产出并确保各方参与。贸发会议建议设立一个指导委员会和一个专家组。指导委员会由项目发起方(如相关的职能部委或总理办公室)的代表和独立的外部技术评估专家组成，负责技术评估的总体管理。专家组由跨学科专家团队组成，这些专家将开展准备工作，并自始至终跟进分析过程。

(b) 确定优先次序，确定哪些特定的技术对一国及其可持续发展具有充分的相关意义，可以列入议程并给予高度优先。指导委员会与公司和企业家等其他利益攸关方一道，在确定优先次序方面发挥核心作用，优先次序可基于需求方因素，或由技术供应方驱动，或基于两者的结合。

(c) 确定技术评估应处理的问题。在这一阶段，要考虑与选定的技术清单有关的社会、政治和科学领域，以确定技术评估要针对的确切问题，并确定适当的项目设计。

(d) 设定目标。技术评估的各种具体目标依以下三个支柱来划分和界定：增加知识(关于技术和科学问题、但也涉及社会和政策问题的知识)、形成态度(其中包括制定设置程或在利益攸关方之间进行协调等方面)和开启行动(例如，提出新的规章/立法或引入新的决策过程)。

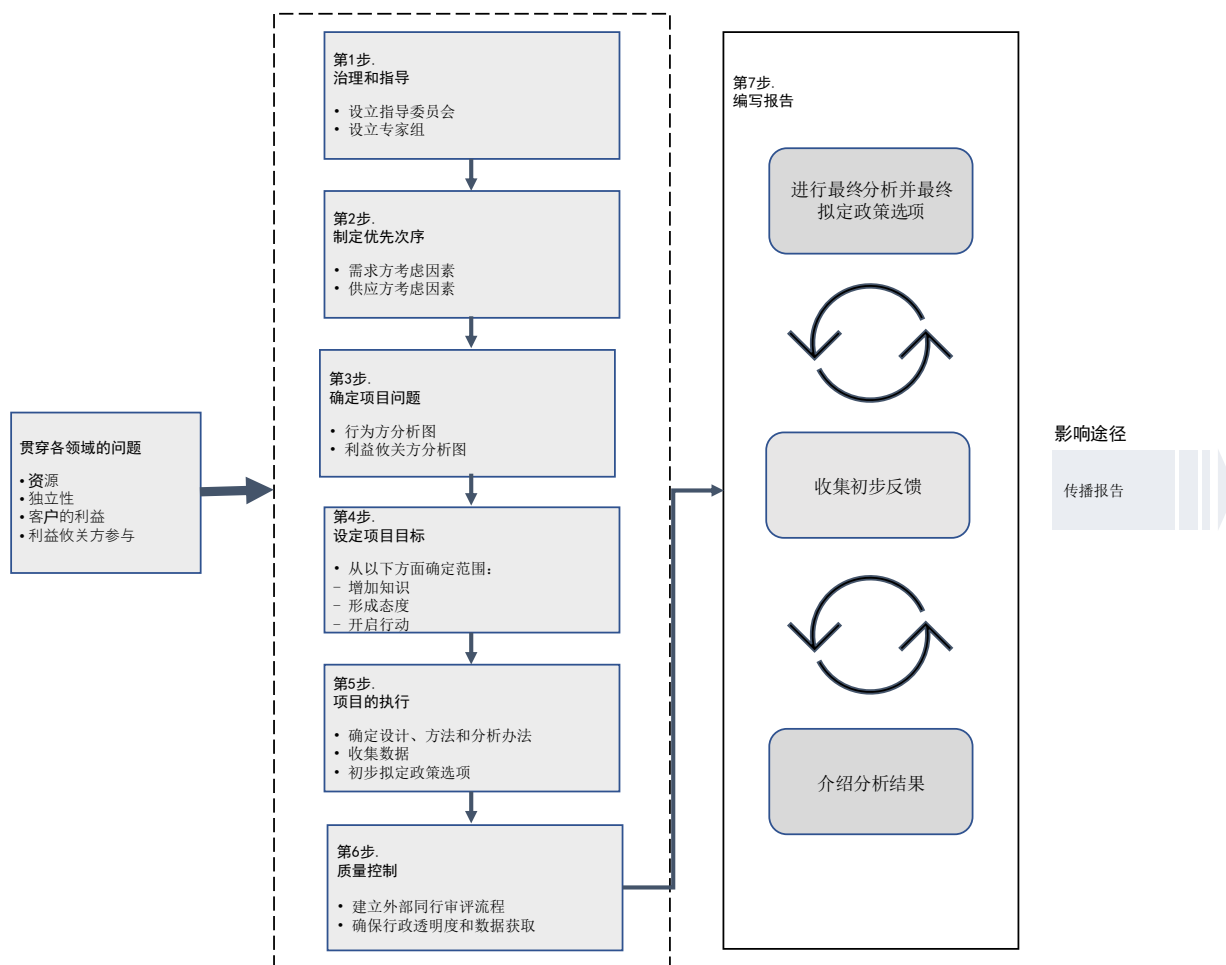
(e) 项目的实施将通过使用多种方法和工具，在围绕新技术和新兴技术的任何技术评估流程中发挥重要作用。实施项目需要收集、分析和综合与相关技术、该技术的核心特征以及当地环境下的风险和机遇有关的证据。下一个重要步骤是让利益攸关方参与进来，了解他们的利益并参照既定的社会规范和价值观进行评估。指导委员会将根据专家组的建议，选择使用哪些手段来开发所需的工具

和模型。最后，技术评估活动将利用各种互动方法验证这些结果，并收集与所选技术相关的建议。

(f) 质量控制，即通过纳入多学科同行审评或外部专家讨论等方式，确保每项技术评估活动之下取得的总体成果具有较高的科学质量。同样，还将采取其他措施，以保证技术评估流程能够实现不同利益攸关方所追求的目标。

(g) 提交报告，其中可包含一系列广泛的产出，包括技术评估报告、政策简报和技术评估建议。这些产出将着重说明评估发现的各种政策挑战和政策选项。

技术评估流程步骤



12. 为实现技术评估的各种目标，在整个流程中，特别是在实施阶段采用了不同的手法。由此产生的方法工具包包含一系列广泛的潜在手法，例如：

- 科学方法，如专家讨论、特尔菲法、建模或模拟；
- 互动方法，如共识会议、公民评审团和情景讲习班；
- 传播工具，如新闻通讯、报刊文章和视频演示。

13. 这些手法有助于专家进行分析，也有助于广泛的多利益攸关方提供投入，并寻求将这些分析和投入纳入特定国家的政策和战略讨论及框架，以利用科学、技术和创新支持可持续发展目标。

四. 国际合作的重要性

14. 如上所述，技术评估作为科学、技术和创新政策工具，在许多发达国家已经广泛使用几十年了。进行这类分析的机构在体制上隶属于议会，对新技术和创新的审议受民主传统和参与式进程推动，所有利益攸关方因而都能无所顾忌地表达自己的观点和意见。在许多发达国家，技术评估得到完善的国家创新系统的支持，这些系统内有较多科学和技术专家，可以为技术评估活动作出贡献。

15. 相比之下，大多数发展中国家的技术评估经验仍然有限。在大多数发展中国家，鉴于可用于科学、技术和创新的资源有限而且还有其他许多用途，技术评估往往不在政策制定者的优先考虑之中。与此同时，发展中国家的国内创新体系一般不够先进，无法提供所需的知识，这些国家或许不太可能依靠不同利益群体通常能够作为利益攸关方参与的包容性进程。贸发会议在制定第五章所述方法以及发展试点项目时与对技术评估感兴趣的成员国进行的互动证实，虽然发展中国家日益认识到，技术评估能够促进制定更加有效的政策，但这些国家也敏锐地意识到，需要进行大量的能力建设，才能使技术评估成为政策制定过程的标配。

16. 国际合作可以发挥重要作用，支持发展中国家努力开展技术评估和建设国家技术评估能力。国际合作除了调动资金和专门知识以外，还有助于指导发展中国家如何对具有强大技术评估传统的国家建立的技术评估做法进行调整，使之适合发展中国家，同时吸收经验形成的良好做法。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有着悠久传统，可以通过与国际技术评估专家以及科学、技术和创新领域从业人员合作，在向感兴趣的发展中国家介绍国际经验方面助一臂之力。这类国际合作可通过以下方式发挥重要作用：

- (a) 关注可能对发展中国家至关重要的新技术和新兴技术问题；
- (b) 鼓励讨论选定技术的经济、社会和环境的影响；
- (c) 支持国家公共部门努力获取和掌握一些对所涉国家具有优先性的技术。

17. 在良性循环中，一旦发展中国家更广泛地具备技术评估能力，更经常地开展技术评估活动，技术评估的成果就可以将合作资源导向更有可能产生积极的社会、环境和经济影响的部门、特定技术和部署战略，从而为科学、技术和创新领域的国际合作方案的设计提供有益投入。

五. 贸发会议在发展中国家建设技术评估能力的活动

18. 为提升发展中国家技术评估方面的专门知识，贸发会议于 2021 年启动了一项技术评估支持方案。这一项目为期三年，内容包括：制定贸发会议的方法，在三个合作国家(塞舌尔、南非和赞比亚)进行试点评估，跟进每个国家的评估活动，并从试点中学习。该项目侧重于农业和(或)能源方面的技术应用。在这三个国家的经验的基础上，将对实施贸发会议方法所取得的经验教训记录下来，以便

完善这一方法。在项目结束之前，将与其他发展中国家分享成果(包括通过贸发会议政府间机制和联合国科学和技术促进发展委员会进行分享)，以便其他发展中国家能够从这些试点活动中吸取经验教训，并考虑是否愿意开展评估活动。

19. 该项目将采用贸发会议的技术评估方法，评估在农业和能源部门采用技术对社会经济和环境的意义。各国将通过由大批利益攸关方参与的进程建设国家能力，以评估采用特定技术造成的影响，并确定利用技术惠益和减轻技术的潜在负面影响的政策工具。在中长期内，各国可以发展机构能力，以便在技术发展过程中不断审视、监测和评估技术的影响。作为技术评估方法的一部分，各国可考虑采用有助于查明新技术和新兴技术的前瞻方法，以及面向可持续发展和可持续发展目标的科学、技术和创新政策工具。⁹

20. 贸发会议对这一方案采取的方针主张扩大对技术评估的投入，并就技术变革的影响展开政治辩论，而不仅限于单纯的技术或核算活动。¹⁰ 从这个意义上说，技术评估可以促进社会、政治和机构间更广泛的辩论，让人们就相互关联的技术和社会技术变革带来的各种不同层面的利弊以及相关不确定性各抒己见。

21. 技术评估正为主管科学、技术和创新以及农业和能源政策的职能部委的政策制定工作、国家议会的相关辩论以及捐助者的讨论提供参考。此外，这一方法与技术需求评估以及科学、技术和创新政策也有关联。技术需求评估被用于确定、优先考虑和推广选定的技术，以推进国家优先事项(特别是减缓和适应气候变化)，而技术评估则侧重于考察技术的影响力以及可能产生的系统性影响和意外影响。在能源和农业等领域，以创新方式使用技术评估有助于确定优先事项，并帮助提高技术政策和投资的成本效益、长期影响力和环境可持续性。在这方面，技术评估流程可以与国家层面的科学、技术和创新政策审评以及科学、技术和创新促进可持续发展目标路线图相互补充、相辅相成。

六. 供委员会审议的问题

22. 鉴于这一背景，投资、企业和发展委员会不妨在政策对话中探讨与各级政策应对措施有关的几个问题，这些问题可能有助于使当前利用科学、技术和创新促进可持续发展目标的努力达到必要的水平：

(a) 鉴于新兴技术的迅速发展以及采用这些技术的国家所受的影响，技术评估如何帮助解决成员国的关切？

(b) 成员国在发展技术评估能力方面的优先事项是什么？

(c) 成员国在结合本国国情开展技术评估方面有何经验？可以查明哪些关键挑战、惠益和实际经验？

(d) 国际合作如何帮助发展中国家建设技术评估能力，使发展中国家能够为采用新兴技术做好准备？

⁹ 贸发会议，2019年，《科学、技术和创新政策审评框架》，UNCTAD/DTL/STICT/2019/4，日内瓦。

¹⁰ Ely A, van Zwanenberg P and Stirling A, 2014, Broadening out and opening up technology assessment: Approaches to enhance international development, coordination and democratization, *Research Policy*, 43(3):505–518.

(e) 贸发会议和其他国际组织如何提供帮助，支持发展中国家建设技术评估能力，并在密切相关的科学、技术和创新领域建设能力？
