



第七十八届会议

临时议程\*\* 项目 19

可持续发展

## 农业技术促进可持续发展：不让任何人掉队

秘书长的报告\*\*\*

### 摘要

在落实《2030年可持续发展议程》进程的中点，科学和技术在发展可持续农业实践中的应用可能加快对可持续发展目标的变革性支持。生物技术、数字技术、可再生能源、机械化、自动化和数据进步领域的技术进步，为增加生产、提高效率、全面减少浪费和减少农业食品系统中的繁重工作提供了机会，有利于经济、社会和环境福祉。良好治理、有利环境和包容性规划是确保新技术让脆弱人群受益而不是扩大不平等差距的关键所在。弥合数字鸿沟、消除性别不平等对于确保不让任何人掉队同样极为重要。

\* 由于技术原因于 2023 年 10 月 16 日重发。

\*\* A/78/150。

\*\*\* 由于提交单位无法控制的技术原因，本报告在截至日期后才提交进行处理。



## 一. 导言

1. 本报告根据大会第 76/200 号决议编写，决议请秘书长向大会第七十八届会议提交一份面向行动的报告，阐明当前技术趋势和农业技术的重大进步，举例说明大规模变革性的技术使用，协助会员国加快实现《2030 年议程》相关目标和具体目标，
2. 为本报告的目的，“农业”是指作物、牲畜、渔业和林业部门。“农粮系统”<sup>1</sup>包括从事粮食和非粮食农产品初级生产以及所有粮食产品(包括非农业产品)的储存、汇集、收获后处理、运输、加工、分配、销售、消费和处置的全体行为者及其相互关联的增值活动。促进可持续发展的“农业技术”涉及支持更可持续的粮食系统、建设健康和有韧性的农业生态系统并对环境产生积极影响的技术，以及有助于从自给自足向创新的可持续农业过渡的技术，从而帮助小农户和家庭农民改善自身的粮食安全和营养，产生可销售的剩余产品，增加生产价值并保障生计。这些技术包括农产品的生产和收获后储存、加工、处理和运输技术。

## 二. 概述

3. 秘书长在 2021 年关于农业技术促进可持续发展的报告(A/76/227)中指出，生物技术、数字技术、可再生能源技术、机械化和数据进步为促进农业生产、提高效率、全面减少浪费和减轻农业食品系统中的繁重工作提供了机会，有利于改善经济、社会和环境福祉。他进一步强调，治理和包容性规划对于确保新技术惠及弱势群体而非扩大不平等差距十分重要。
4. 本报告在上份报告的基础上，阐述了粮食无保障、气候风险、快速城市化、粮食损失和浪费、自然资源退化以及农业技术可帮助解决的跨界病虫害等问题。秘书长在报告中强调如何扩大农业技术的规模，注意确保妇女和青年的机会，确保建立高效、包容、韧性和可持续的农业食品系统，并利用新出现的机会实现可持续发展目标，特别是在冠状病毒病(COVID-19)疫情等危机时间。
5. 秘书长在本报告中反思了最近和即将举行的活动，包括 2023 年联合国水事会议、旨在审查 2021 年粮食体系峰会成果执行进展的 2023 年联合国粮食体系峰会评价时刻和 2023 年可持续发展目标峰会。本报告与技术促进机制和相关的联合国机构间科学、技术和创新工作队以及可持续发展目标多利益攸关方科学、技术和创新年度论坛的工作高度相关。
6. 秘书长在报告中强调了最近出现的有利于农业食品系统转型的技术趋势，强调需要通过一系列有利政策、社会和体制因素提升农业技术。必须特别关注农民、牧民、渔民、森林和土著人民等小规模生产者的需求，并关注妇女和青年。此外，他强调需要确定和分析与技术相关的机会、风险和利弊，确保提供相关技术，并使小规模生产者和家庭农民以及农业食品系统的所有行为者能够获得和负担相关技术。

<sup>1</sup> 根据联合国粮食及农业组织(粮农组织)理事会第一六六届会议报告的定义，CL 166/REP 号报告(罗马，2021 年)。

### 三. 挑战

7. 营养不良患病率保持相对不变，但仍然远远高于疫前水平，2022 年约占全球人口的 9.2%，2019 年为 7.9%。据估计，2022 年全世界有 6.91 亿至 7.83 亿人面临饥饿。按中间范围(约 7.35 亿)计算，2022 年面临饥饿的人数比 2019 年增加约 1.22 亿。<sup>2</sup> 世界上严重粮食不安全人口从 2016 年的 1.08 亿增加到 2022 年的 2.58 亿。<sup>3</sup> 另一方面，高能量密度和低营养价值的深加工食品的占比迅速上升，导致肥胖和非传染性疾病增加。在全球范围内，2022 年的数字表明，估计有 1.481 亿 5 岁以下儿童(即 22.3%)发育迟缓，4 500 万儿童(6.8%)消瘦，3 700 万儿童(5.6%)超重。

8. 粮食损失和浪费十分严重，但 2021 年全世界却有 31 亿人，即世界人口的 42%，无法负担健康饮食。世界粮食每年损失大约 14%，价值 4 000 亿美元，估计在零售和消费中浪费的粮食占 17%。与此同时，在全球范围内，众所周知不安全食品造成慢性疾病，对弱势和边缘化人群及生计造成影响。快速城市化与中低收入国家收入增长交织叠加，正在促使饮食结构加快向更多地消费肉类、加糖饮料以及高脂肪、高糖、高盐的加工食品转移，但一些收入群体对水果和蔬菜的需求高于谷物，这需要改变产出，同时又会增加对自然资源的压力。

9. 气候变化及干旱、洪水等相关的极端气候，正在严重影响农业和粮食安全。农业继续承受灾害，特别是干旱、洪水造成的破坏和损失的 26%。在低收入和中低收入国家，干旱造成的所有破坏和损失中超过 80%由农业承受。<sup>4</sup> 另一方面，农业食品系统占人为温室气体排放总量的三分之一。<sup>5</sup> 目前食物链发展中的能源使用不可持续，农业食品系统目前消耗世界能源生产的三分之一，其中大约 70%的能源消耗发生在粮食离开农场之后的运输和加工中。<sup>6</sup>

10. 扩大生产用地空间有限，但全世界 95%以上的粮食在土地上生产。<sup>7</sup> 缺水直接影响到农业，农业是淡水资源的最大用户。与此同时，废水管理缺失加重了水污染，全球约 80%的废水未经处理，加剧了与水质有关的结构性问题。<sup>8</sup> 土壤健

<sup>2</sup> 粮农组织、国际农业发展基金(农发基金)、联合国儿童基金会(儿基会)、世界粮食计划署(粮食署)和世界卫生组织(世卫组织)，《2023 年世界粮食安全和营养状况：城乡结合部的城市化、农业食品系统转型和健康饮食》(罗马，粮农组织，2023 年)。

<sup>3</sup> 粮食安全信息网络和全球应对粮食危机网络，《2023 年全球粮食危机报告：改进决策的联合分析》(罗马，2023 年)。

<sup>4</sup> 粮农组织，《2021 年灾害和危机对农业和粮食安全的影响》(罗马，2021 年)。

<sup>5</sup> 粮农组织，“农业食品系统的温室气体排放：2000-2020 年全球、区域和国家趋势”，粮农组织统计数据库分析简报，第 50 期(罗马，2022 年)。

<sup>6</sup> 国际可再生能源署(可再生能源署)和粮农组织，《农业食品系统的可再生能源：努力落实可持续发展目标和巴黎协定》(阿布扎比和罗马，2021 年)。

<sup>7</sup> 粮农组织，《世界粮食和农业土地和水资源状况：系统的极点——2021 年综合报告》(罗马，2021 年)。

<sup>8</sup> Anja du Plessis，“持久性退化：全球水质挑战和所需行动”，《一个地球》，第 5 卷，第 2 号，2022 年 2 月 18 日。

康不良导致作物营养不良，反过来又导致多种微量营养素缺乏和营养不良的饮食，造成营养不良和相关的健康问题。此外，化肥价格快速上涨降低了农民的购买能力和使用量，导致了更多的粮食供应问题，加剧了粮食获取问题。<sup>9</sup>

11. 在全球范围内，过去 30 年物种灭绝风险增加了约 10%。<sup>10</sup> 农业用地扩大仍然是毁林的主要驱动因素，并与人畜共患病和病媒传染病的暴发有关。<sup>11</sup> 证据表明，面临灭绝风险的牲畜品种比例正在增加。近三分之一的鱼类种群被过度捕捞，三分之一的淡水鱼种受到威胁。生物可持续水平之上的鱼类种群比例从 1974 年的 90% 下降到 2017 年的 65.8%。<sup>12</sup>

12. 跨界病虫害继续构成重大威胁。非洲猪瘟、块状皮肤病、高致病性禽流感 and 秋粘虫等跨境病虫害在全球蔓延，严重影响粮食、营养安全和农业生计，减缓了疫后复苏。高危农药扰乱作物害虫的天敌授粉媒介，全球 64% 的农业用地面临一种以上活性成分的农药污染风险，其中 31% 处于高风险状态。<sup>13</sup>

13. 从事农业的妇女获得投入的机会少于男子，由于无法获得节省劳力的技术，妇女的劳动负担日益加重。获得资本和服务的机会不足、获得电力、互联网和手机覆盖方面的地域不平等、较高的成本、较低的识字水平、带有性别偏见的社会文化规范以及较少参与农业创新决策，<sup>14</sup> 都已成为妇女获得技术的障碍。2022 年，全球 63% 的妇女使用互联网，而男性为 69%。<sup>15</sup> 农村妇女拥有手机的可能性低于农村男子。<sup>16</sup> 缺乏就业机会侵蚀人力资本，降低劳动生产率。在一些区域，青年人口迅速增加，但青年难以获得土地和生产资源，往往不愿务农，因此造成国内和国际移民。

14. 缺乏准确、及时和相关的的数据，对决策形成制约。分析能力不足，特别是在低收入和中等收入国家，始终是农业数据系统的一个严重短板。虽然数据科学和农业中的数据使用存在巨大机会，但也带来了包括数据隐私和道德在内的一些风险。此外，向数字化耕作方式转移，需要大量财政资源，这可能加剧大规模生产者和小规模生产者之间的不平等状况。

<sup>9</sup> 粮农组织和世界贸易组织(世贸组织)，“全球肥料市场和政策：粮农组织/世贸组织联合摸底调查”，2022 年 12 月 1 日。

<sup>10</sup> 见 <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/goal-15/>。

<sup>11</sup> Serge Morand 和 Claire Lajaunie，“病媒传染病和人畜共患病的爆发与全球森林覆盖变化和油棕扩张有关”，《兽医科学前沿》，第 8 卷(2021 年 3 月)。

<sup>12</sup> 见粮农组织，《2022 年世界渔业和水产养殖状况：努力实现蓝色转型》(罗马，2022 年)。

<sup>13</sup> Fiona H. M. Tang 等人，“全球范围内的农药污染风险”，《自然地球科学》，第 14 卷(2021 年 4 月)。

<sup>14</sup> 联合国贸易和发展会议，《贸易与性别平等联系教学材料：农业技术升级对性别平等的影响》(联合国出版物，2020 年)。

<sup>15</sup> 国际电联，《衡量数字化发展：2022 年事实与数字》(日内瓦，2022 年)。

<sup>16</sup> 全球移动通信系统协会，《妇女互联：2021 年移动性别差距报告》(伦敦，2021 年)。

## 四. 技术趋势及关键进展

15. 农业生物技术包括一系列技术，从低技术人工授精、发酵技术、生物肥料、核技术到高技术先进的 DNA 方法，包括基因改造、全基因组测序、基因编辑和合成生物学。这些技术提供了机会，也带来了风险，例如意外的基因相互作用和生物安全问题。<sup>17</sup> 益处包括：动植物的遗传改良以提高产量；投入的高效使用；对生物和非生物胁迫的适应力；动植物疾病预防；营养增强和使用期更长的食物；过敏原减少；食源性疾病检测；食品安全监测；生物多样性监测；植物修复；动物饲料中营养素的有效利用；疾病快速诊断和疫苗开发。

16. 基因编辑技术，包括成簇的规则间隔的短回文重复序列，及其在动植物育种中的应用，可以促进农业生产各个方面的改进。与目前的育种方法相比，基因编辑技术可能提高精度和效率，有助于快速开发改良的动植物品种。基因编辑技术可能提高粮食生产力，增强营养，增加环境效益，降低粮食生产成本。<sup>18</sup>

17. 基于细胞的食物生产是指直接从细胞培养物中培养动物产品，而非使用传统的牲畜系统。基于细胞的食物已在开发，因此客观地评估其可能带来的好处以及与之相关的任何风险(包括食品安全、人类健康和质量关切)至关重要。<sup>19</sup> 细胞农业分为养殖肉和精准发酵两种。在养殖肉中，动物细胞在生物反应器中生长，产生肌肉组织成分。精确发酵包括培养微生物宿主作为“细胞工厂”来生产食物成分。

18. 数字技术范围广泛，从使用移动设备和平台的低成本新生技术，到通过短信或交互式语音应答访问天气或市场价格信息系统，再到具有知识密集型和高互联网普及率要求的先进技术，如大数据、物联网、人工智能和机器学习、分布式分类账、遥感和地理空间分析。这些技术可能提高农业生产力，改善市场准入，提高投入效率，确保及时沟通以便作出知情决策。人工智能可以通过农业机器人、土壤、作物和牲畜监测、预测分析和具有自动聊天功能的农业咨询来提高农业活动的效率。

19. 地理空间技术，包括遥感、地理空间分析以及卫星图像、地理信息系统、开放式地理空间平台和智能手机应用程序等工具，能够将数据转化为可操作信息，并实时分发给目标用户，从而实现高效的自然资源管理，提高产量，加强预警系统。遥感应用有助于监测灾害、生物量生产和作物蒸发、灌溉管理、确定作物压力、杂草和虫害、天气预报、旱涝预警和植物健康评估。

20. 带有传感器的精准农业可以帮助农民精确、及时地管理投入，并减少作物产量的空间变异性。在土壤中放置传感器传输实时数据的能力有助于农民预测土壤健康状况。放置在奶牛身上的传感器可以帮助开发专用算法，从而优化奶牛养殖

<sup>17</sup> Agata Tyczewska、Tomasz Twardowski 和 Eva Woźniak-Gientka，“农业生物技术促进可持续粮食安全”，《生物技术趋势》，第 41 卷，第 3 号(2023 年 3 月)。

<sup>18</sup> 粮农组织，《基因编辑与农业食品系统》(罗马，2022 年)。

<sup>19</sup> 粮农组织和世卫组织，《细胞食品的食品安全问题》(罗马，2023 年)。

中的喂养和挤奶。因此，传感器及其相应的数据集可以为影响动物和作物健康和(或)生产力的威胁提供具有成本效益的及时检测，从而增强生产者的能力。

21. 农业机械化使农民能够更加精准地播种、施肥和投入其他物料，并准确有效地监测土壤状况、养分缺乏、作物健康、天气状况和虫害情况。像打包机这样简单的机械化作物残留物管理技术，帮助农民从秸秆残留物焚烧转向用于肥料、饲料、蘑菇种植的基础材料和清洁能源生产。机械化可以通过减少妇女在体力劳动方面对男性的依赖来增强她们的权能。<sup>20</sup> 开发数字平台可以促进小规模农民为农业机械化雇用服务。例如，数字平台使拖拉机所有者能够使用全球导航卫星系统跟踪设备的移动。

22. 自动化技术帮助农民远程管理耕作。<sup>21</sup> 配备摄像头和传感器的无人机可以监测作物，收集土壤状况数据，检测病虫害迹象。自动灌溉系统可用于根据土壤湿度水平和天气条件浇灌作物。牲畜监测系统可以远程检测牲畜的健康和行为。农业机器人可以替代繁重的劳动，包括在人手有限的情况下。这些技术可以吸引青年和企业家进入农业部门，减少农村向城市的迁移。<sup>22</sup> 但是，农业自动化的供应可能会受到高进口关税、冗长的海关手续和检疫措施等非关税贸易壁垒、缺乏成套技能和培训的影响，使某些农村地区更难获得和使用这些技术。

23. 气候技术有助于无害环境、低碳和抵御气候变化的发展。在农业和林业领域产生碳信用的技术可以增强生态系统服务和对自然有利的碳市场。<sup>23</sup> 气候适应型技术包括作物、动物和鱼类的基因改良，以支持：在不断变化的气候条件下的生长；提高土壤肥力的技术；减少温室气体排放的硝化抑制剂；固存土壤碳和减少排放的保护技术，包括免耕技术；用于提高生产力的纳米技术；粪肥管理和减少肠道发酵的技术；数字技术；气象、土壤和作物监测；预报和预警系统的遥感和自动化。

24. 可再生能源技术可以提高农业食品系统的效率。可再生能源解决方案和水-能源-粮食关系综合系统可以直接促进能源使用和粮食安全，同时有助于创造就业、性别平等和气候适应能力。<sup>24</sup> 粮食-能源综合系统可以利用水和土地使用的协同作用，如果政府能够解决前向市场联系、负担得起的融资和对可持续性的关切。但是，必须铭记生物能源生产可能导致土地用途从粮食生产转向生物燃料生产，从而损害食物权。

<sup>20</sup> 粮农组织，《妇女在农业食品系统中的状况》(罗马，2023年)。

<sup>21</sup> 粮农组织。《2022年粮食和农业状况：利用农业自动化改造农业食品系统(罗马，2022)》。

<sup>22</sup> Linh N. K. Duong 等人，“食品工业中的机器人和自主系统概述：供应链视角”，《食品科学和技术的趋势》，第106卷(2020年12月)。

<sup>23</sup> 全球环境基金，《为自然和人类创新融资：生物多样性的机遇和挑战——正碳信用和自然证书》(2023年)。

<sup>24</sup> 可再生能源署和粮农组织，《农业食品系统的可再生能源》。

25. 技术可以帮助确保食品安全和质量。记录保存、监管要求和食品安全风险缓解促进了对数字化和物流的投资。<sup>25</sup> 分布式分类账和“组学”技术，包括基因组测序，有助于跟踪食品及其成分在农业食品系统中的历程，并将食品和成分的生产、加工和分销链联系起来。同位素和元素指纹分析为确定食物来源提供了一个强大的分析工具。这些技术与食品安全监测方案结合，提供了对食品追踪系统的独立核查，并帮助政府查明污染源。联合国粮食及农业组织(粮农组织)/国际原子能机构(原子能机构)粮食和农业核技术联合中心，开展核技术和同位素技术方面的研究并支持能力建设。

26. 食品加工技术可以最大限度地减少支持良好健康和福祉的食品成分的降解，从而满足对营养和可持续生产的食品的需求。加工技术必须确保食品安全并符合可持续性原则，以确保资源效率，最大限度地减少浪费，使用环保包装。这方面的趋势包括传感器技术、冷等离子体技术、可持续包装、制冷气候控制、非热巴氏杀菌、灭菌以及纳米和微米技术。在渔业中，太阳能帐篷干燥机有助于改善干燥过程，经济上可以盈利，改善鱼的质量并防止污染物。

27. 人道行动中的预见性行动技术应确保提供相关数据、分析工具和预测技能，这为预测和防止未来的冲击和危机提供了机会。日益精准的天气预报模型与遥感信息相结合，有助于确定预期行动和减少风险的触发因素。这种技术能够在预警、灵活的金融机制、政府、人道主义和发展机构、社区采取的具体行动之间建立迫切需要的联系，以便在人道主义影响升级之前保护农业生计和粮食安全。

## 五. 技术的大规模采纳和使用

### 消除饥饿及改善营养和人类健康

28. 农业生物技术显然可以加以利用和推广，以提高农业和粮食生产系统的产能。但是，由于准入受限、知识产权制度、资金不足和监管框架，许多发展中国家的农业研究系统很少使用这些先进的生物技术。一些国家正在推进基因组编辑(或基因编辑)的应用，<sup>26</sup> 这项应用价格相对低廉，并且在技术上没有挑战性。基因编辑具有改善粮食安全、营养和环境可持续性的潜力，但必须通过仔细的风险评估、评价和监管来考虑安全问题。<sup>27</sup>

29. 发酵是一种成熟的食品保存和营养改善手段，但微生物转化的利益目前并未得到充分利用。扩大这些食品的可持续和盈利生产，将需要通过确保加工产品符合食品安全参数和食品质量要求，实现发酵和加工标准化和正规化。<sup>28</sup> 同样，生

<sup>25</sup> Pratyusha Reddy, Sherah Kurnia 和 Guilherme Luz Tortorella, “数字食品供应链可追溯性框架”, 《会议记录》, 第 82 卷, 第 1 号(2022 年)。

<sup>26</sup> Nicholas G. Karavolias 等人, “基因编辑在农业气候变化中的应用”, 《可持续粮食系统前沿》, 第 5 卷(2021 年)。

<sup>27</sup> 粮农组织, 《基因编辑与农业食品系统》。

<sup>28</sup> Valentina C. Materia 等人, “传统发酵食品对食品系统转型的贡献: 增值和包容性创业”, 《粮食安全》, 第 13 卷(2021 年)。



物强化是一种可行和具有成本效益的手段，可以向无法获得多种饮食的人口提供微量营养素，以改善食物营养。目前，食用生物强化食品的人数已经超过 8 600 万，预计到 2023 年底将迅速增加到 1 亿。<sup>29</sup>

30. 在城市和城郊农业中应用的技术包括采用垂直种植、屋顶种植、水菜共生和水培系统在当地生产番茄、甘薯、甜椒、黄瓜、莴苣、罗勒和蘑菇等蔬菜。通过世界粮食计划署的“水培”倡议，<sup>30</sup> 在偏远地区也成功部署了水培系统，该倡议为粮食无保障社区提供了适应当地情况水培装置。与其他部门竞争稀缺资源(土地、水、劳动力和能源)、土地和水污染以及获得信贷机会有限等挑战，可能会限制此类技术的使用。<sup>31</sup> 城市区域粮食系统、城市粮食议程和绿色城市倡议是支持通过使用相关技术具有韧性的城市和城乡结合地区粮食系统的一些例子。<sup>32</sup> 与此同时，粮食系统具有很强的地域性，因此中介城市可以在应对当今挑战方面发挥作用。

### 大规模采用气候适应型技术

31. 采用新的作物品种、牲畜品种和鱼类品种对提高气候适应能力具有重大益处。国际小米年(2023 年)为扩大采用对生物和非生物压力具有韧性的小米提供了机会。<sup>33</sup> 耕地、草地、土壤、水资源的可持续管理在提高农业生产力和减少碳排放方面发挥着至关重要的作用。优化养分需求和提高肥料使用效率可以减少碳足迹。根据粮农组织 2019 年发布的《肥料可持续使用和管理国际行为守则》规定的原则，使用基于土壤测试的肥料施用和肥料质量控制，可以促进适应和减缓。

32. 采用替代肥料来源、提高土壤肥力、使用合成和生物硝化抑制剂，是提高养分利用效率和限制温室气体排放的选择。生物技术、农业生态学、农林业、再生农业和保护性农业相结合的种植系统，减少了温室气体排放，增加了碳固存。纳米技术有可能使用纳米农药和纳米肥料提高生产力，使用纳米沸石和水凝胶改善土壤质量，使用纳米材料刺激植物生长，使用纳米传感器提供智能监测。<sup>34</sup> 收获后储存和加工方面的新技术进步减少了粮食损失和温室气体排放。<sup>35</sup>

<sup>29</sup> Howart E. Bouis, “生物强化：解决矿物质和维生素缺乏的农业工具”，载于《全球化世界中的视频强化》，M.G. Venkatesh Mannar 和 Richard F. Hurrell 编著(Elsevier 出版社，2018 年)，第 69-81 页。

<sup>30</sup> 见 <https://innovation.wfp.org/project/h2grow-hydroponics>。

<sup>31</sup> 粮农组织、Rikolto 和 RUAF 可持续城市农业和粮食系统全球伙伴关系，《城市和城郊农业资料手册：从生产到粮食系统》(罗马，粮农组织和 Rikolto，2022 年)。

<sup>32</sup> 粮农组织，《建设可持续和有韧性的城市区域粮食系统：评估和规划手册》(罗马，2023 年)。

<sup>33</sup> 见 [www.fao.org/millets-2023/about/zh](http://www.fao.org/millets-2023/about/zh)。

<sup>34</sup> L. F. Fraceto 等人，“农业中的纳米技术：纳米技术的创新潜力？”，《环境科学前沿》第 4 卷(2016 年)。

<sup>35</sup> 粮农组织，《管理风险，建立气候智能型和有韧性的农业食品价值链：气候服务的作用》(罗马，2022 年)。



33. 作物模型应用与基于气候情景、地面观测、遥感和农艺数据的气候服务相结合，有助于确定气候风险较高地区。通过农业气象咨询、数字技术和保险产品，农民可以更好地管理与天气相关的风险，并在作物选择、灌溉、施肥和病虫害控制方面作出明智的决定。<sup>36</sup> 例如，老挝人民民主共和国通过老挝农业气候服务系统<sup>37</sup> 提供气候信息，解释每周农业气象数据和气候预报，为农民提供气候适应型做法的选择。<sup>38</sup>

34. 技术支持自然灾害监测，并帮助分析和设计旨在应对风险和脆弱性的干预措施。例如，2020 年，孟加拉国制定机构间洪水预测行动框架，帮助农民改善牲畜健康，增加家中粮食、水和种子的储存空间，并储存作物种子以便在季风季节后及时种植波罗水稻。<sup>39</sup> 同样，阿富汗干旱预警决策支持工具中使用的一系列卫星工具，也有助于改善该国的粮食安全和畜牧业生产。粮食安全阶段综合分类中的技术应用有助于实施一系列预期行动。<sup>40</sup>

#### 可持续管理自然资源和生物多样性养护

35. 为管理自然资源而开发的技术的一些例子包括：遗传改良和种质研究；开发抗病和耐旱作物品种；出台 DNA 条形码化，以识别植物和鱼类，<sup>41</sup> 打击鱼类非法贸易和使用并进行监管。遗传技术还为鱼类种群识别、遗传改良和水产养殖物种驯化以及描述环境或人为因素引起的水生生物变化提供了有力的工具。新出现的遗传工具有助于从多样性、分布、丰度、移动、功能和适应等方面增进对水生生态系统中生物的了解，并可应用于大规模水产养殖设施和水产养殖价值链。<sup>42</sup>

36. 可持续机械化有助于管理自然资源，并通过确保及时种植和收获提高小规模生产者对于多变天气的韧性。与此同时，当地现有的烘干机、脱粒机、磨粉机等收获后设备，通过减少雨水或虫害造成的收获损失，及时的机械化服务使农民能够更快地在市场上储存或出售产品。可持续机械化可以通过为滴灌系统提供动力来提高水的利用效率，扩大保护性耕作，加强可持续土地和水资源管理，提升环境保护和气候适应能力，减少土壤侵蚀达 99%。<sup>43</sup>

<sup>36</sup> 粮农组织，《全球农业气候服务展望：投资机会的最后阶段》(罗马，2021 年)；Kwang-Hyung Kim，“加强农业气候服务的前景”，《美国气象学会公报》，第 104 卷，第 2 号(2023 年)。

<sup>37</sup> 见 [www.fao.org/in-action/samis/agrometeorology/zh/](http://www.fao.org/in-action/samis/agrometeorology/zh/)。

<sup>38</sup> 粮农组织，《国家农业气象服务与病虫害：亚洲及太平洋地区的预警》(曼谷，2021 年)。

<sup>39</sup> 粮农组织，“孟加拉国：预期行动的影响——在洪水之前采取行动，保护农业生计”(达卡，2021 年)。

<sup>40</sup> 粮食安全阶段综合分类，“综合分类 2019-2022 年全球战略计划：在全球、区域和国家层面改善询证决策，应对粮食不安全和营养不良”，小册子，2019 年 10 月。

<sup>41</sup> Yawen Mu 等人，“中国太湖利用高通量测序进行鱼类鉴定的下一代 DNA 条形码”，《水》，第 15 卷，第 4 期(2023)。

<sup>42</sup> K.J. Friedman 等人，《渔业和水产养殖的当前和未来遗传技术：对粮农组织工作的影响》，粮农组织渔业和水产养殖通告第 1387 号(罗马，2022 年)。

<sup>43</sup> Naomi Millner 等人，“探索空中监测生物多样性保护的机会和风险”，《全球社会挑战杂志》，第 2 卷(2023 年)。

37. 利用遥感监测土地覆盖、生物量火灾和泥炭地退化、监测水的生产力、优化农业和生物多样性保护方面的土地共享、森林监测、规划水产养殖发展或沿海地区管理、节水灌溉技术以及利用机器人传感器测量土壤和水质，都有助于自然资源的可持续管理。地球图通过促进使用卫星图像和自然资源数据集的相互作用支持自然资源管理。它提供关于土地利用和土地覆盖、农业范围、森林砍伐、生物多样性保护区监测和生态系统服务供应等方面的宝贵信息。

38. 地球图工具通过用户友好界面、对地理空间数据的简单探索和分析、强大的数据可视化和对复杂信息的解释，大力强调用户友好，促进可持续资源管理。<sup>44</sup> 技术支持生物多样性的可持续利用和保护。例如，无人机有助于实时监测栖息地变化，以阻止非法偷猎和栖息地破坏；<sup>45</sup> 利用土地覆盖遥感、人工智能、机器学习和虚拟现实有助于扩大物种和种群的探测和监测。

#### 应对跨界动植物病虫害的“同一健康”方法

39. 应用技术改进健康威胁的预警、风险预测、早期检测、生物安保和缓解措施。粮农组织开发的数字化工具正在一些地区得到应用。这包括：针对包括人畜共患病在内的高影响动物疾病的全球预警系统——紧急预防和反应系统全球动物疾病信息系统；跟踪疾病事件出现和发布通知的移动应用程序；用于监测和预警的沙漠蝗虫信息服务；秋季粘虫监测和预警系统。这些工具用于实时收集关于发病率、流行率和管理操作的实地数据，支持决策者有效管理动植物病虫害。

40. 粮农组织国际抗菌素耐药性监测系统用于收集、分析、分享农业中的抗菌素耐药性数据，并将改进抗菌素选择和使用方面的决策。改进农业威胁和疾病防控的技术也在取得进展，包括利用核技术控制引起病虫害的媒介的昆虫不育技术。无人机、遥感和生物农药等跨界病虫害管理技术正在得到宣传推广。公私营部门行为体伙伴关系有助于促进重组技术，以开发、试验、采用耐热和多价动物疾病疫苗，开发快速诊断工具，使用宏基因组学来早期发现疾病和耐抗生素病原体。

41. 先进的监测、预警和预报蝗虫和秋粘虫等跨界植物虫害的系统<sup>46</sup> 有助于灾害准备和早期应对行动。这些工具包括 eLocust3 等，用于记录实地观察结果并通过卫星实时传输，以便通过各种渠道向利益攸关方通报。国家调查队使用定制的远程无人机绘制绿地地图和探测沙漠蝗灾，特别是在交通不便地区。虚拟学习方式和电子学习工具有助于提高有效管理威胁的准备程度和建立广泛的能力。

#### 扩大使用提高食品质量和安全性的技术

42. 区块链技术越来越多地用于跟踪食品，帮助确定食源性疾病爆发的来源，并能够快速召回污染产品。物联网传感器和实时监测系统用于检测温度、湿度和其

<sup>44</sup> Carmen Morales 等人，“地球图：快速执行高级土地监测和气候评估的新工具”，《遥感杂志》，第 3 卷(2023 年 1 月)。

<sup>45</sup> 粮农组织，《2022 年粮食和农业状况》。

<sup>46</sup> 粮农组织，《全球秋季粘虫控制行动：2020-2022 年行动框架——共同努力遏制全球威胁》(罗马，2020 年)。

他可能影响食品质量和安全的环境因素的变化。<sup>47</sup> 智能冰箱和智能垃圾箱等利用传感器的智能设备，广泛应用于食品服务领域，监测食物浪费的质量和数量，并使用移动应用程序促进剩余食物的共享和再利用。<sup>48</sup> 机器学习、人工智能、智能包装传感器、射频识别标签和计算机视觉等数字技术用于食品样品的质量控制和测试，并用于识别病原体和过敏原等污染物。

43. 数字技术固然为食品真实性、管理召回和食品欺诈控制以及减少食品损失和浪费开辟了新的视野，区块链和人工智能的集成<sup>49</sup> 在以波动性和不确定性为特征的商业环境中提高安全性、效率和生产力方面得到了很大关注。<sup>50</sup> 在国际一级(食品法典)，正在考虑使用新技术的新指南，同时认识到需要灵活采用不同的可追溯性系统工具。许多大型食品加工厂，主要是向城市地区供应食品的工厂，正在通过机器人技术进行优化和自动化，以提高食品安全。<sup>51</sup> 然而，需要在国家范围内解决可用性、高成本、容量、系统之间的互操作性以及缺乏共同数据标准等挑战，以确保进行扩展。

44. 全基因组测序技术可快速检测食源性病原体，以及通过其他途径传播人类的抗微生物剂耐药生物体。在食品控制系统中使用全基因组测序减少检测受污染产品的时间，消除食源性疾病的暴发。便携式 DNA 测序设备成本下降和供应增加，使这一技术在中低收入国家的部署变得可行。此外，全基因组测序和其他基于组学的技术正在部署，以更好地了解农产品系统中食源性病原体和耐抗生素微生物的分布和传播。因此，可以进行强有力的风险评估，为控制食品污染和食源性疾病的科学决策提供信息。

#### 缩小数字鸿沟，创造体面的农村就业，促进性别包容

45. 弥合数字鸿沟以加快农村转型的举措十分重要。例如，数字村庄倡议<sup>52</sup> 旨在将世界各地的村庄转变为数字中心，支持加快农村转型。同样，粮农组织数字服务组合<sup>53</sup> 通过有效利用数字化工具和技术促进农业向数字化和现代化转变，包括环境和气候数据。粮农组织开发的开放式手拉手地理空间平台<sup>54</sup> 是一种数字公益物，

<sup>47</sup> Usha Ramanathan 等人，“采用数字技术减少食品浪费并提高冷冻食品公司的运营效率：Yumchop 食品公司在英国案例”《可持续性杂志》，第 14 卷，第 24 号(2022 年)。

<sup>48</sup> 联合国环境规划署(环境署)和环境署丹麦技术大学伙伴关系，《利用绿色技术和数字技术减少食品浪费》(哥本哈根和内罗毕，2021 年)。

<sup>49</sup> Brandon Zemp，“人工智能和区块链技术的交集：明日产业”，福布斯，2023 年 2 月 28 日。

<sup>50</sup> Vincent Charles、Ali Emrouznejad 和 Tatiana Gherman，“关于区块链和人工智能在供应链中的整合的批判性分析”，《运营研究年鉴》，第 327 卷，第 1 号(2023 年 8 月)。

<sup>51</sup> Mario Herrero 等人，“阐明粮食系统创新对可持续发展目标的影响”《柳叶刀：星球健康》，第 5 卷，第 1 号(2021 年 1 月)。

<sup>52</sup> 见 [www.fao.org/platforms/digital-village-initiative/en](http://www.fao.org/platforms/digital-village-initiative/en)。

<sup>53</sup> 见 [www.fao.org/digital-services/zh](http://www.fao.org/digital-services/zh)。

<sup>54</sup> 见 [www.fao.org/hih-geospatial-platform/zh/](http://www.fao.org/hih-geospatial-platform/zh/)。

提供粮食安全、作物、土壤、水、气候、渔业、畜牧业、森林等近 12 个领域的先进信息。

46. 用于生计援助和电商平台的移动转账可以扩大规模。在索马里，移动货币和生计援助平台直接向受益人的手机提供现金，使农民家庭能够在当地市场购买商品和服务。收款人使用生物识别数据和语音识别系统进行登记，提供比实物交付和分发更安全、更便宜、更有针对性的手段。<sup>55</sup> 电商平台为农业生产者提供安全、实用、透明的产品销售选择，提高了利润率和竞争力，减少了对中间商的依赖。<sup>56</sup>

47. 金融包容性、电子商务、土地所有权、农业机械化和电子推广等数字技术，有助于实现体面的农村就业。虽然这些趋势有助于提高总体生产率，但在许多情况下，仍有待利用整个经济溢出效应带来的预期广泛社会效益。<sup>57</sup> 尽管先进技术的传播将创造新的就业机会，但粮食价值链中资本密集度的增加可能会减少劳动力需求，并有出现净就业负平衡的风险。<sup>58</sup> 需要对人力资本发展以及政策和规章进行投资，以尽量减少风险，保证技术的可负担性。

48. 青年农民更倾向于采用技术，如果他们能够获得技术并获得足够的资金和培训，就可以受益于新的创业机会。提供免费或负担得起的电子学习课程的移动支付平台<sup>59</sup> 可能是一个解决方案。农业食品综合园是提供培训和服务的另一个工具。这些农工园区证明是许多发展中国家的一个成功模式，园区设有农民可以直接了解不同技术的示范农场，并可提供基础设施和涉及农业企业的服务。分布式账本技术和地理信息系统有可能改善尽职调查，解决农业食品价值链中使用童工的原因，<sup>60</sup> 促进安全的工作环境，为法定工作年龄的儿童提供新的学习工具。

49. 促进技术解决方案的促进性别平等的方法应确保妇女在价值链上创收和就业，为她们提供适合需求的节省劳力的设备。并且，获取促进性别平等的资金、社会保护和作物保险应该加以改善，为此利用手机和卫星数据，组织培训并开展提高认识活动。<sup>61</sup> 多利益攸关方综合办法可以提供促进性别平等的技术支持，并提供机会讨论企业发展技能，寻找更高效、更有利可图和更具成本效益的创新解

<sup>55</sup> 粮农组织，“粮农组织在索马里的生物识别移动货币现金转移模式(美援署资助)”，视频，2020年5月22日。

<sup>56</sup> Victor Guzun 和 Adrian Cojocaru，《为中小型农民和返乡农民的农业企业家开发电子商务平台(D2C)：可行性研究——路线图建议(基希讷乌，粮农组织，2022年)。

<sup>57</sup> 国际劳工组织，《世界就业与社会展望：2023年趋势》(日内瓦：国际劳工局，2023年)。

<sup>58</sup> 粮农组织，“粮食和农业状况：农业粮食系统转型——从战略到行动”，粮农组织大会第四十二届会议，C 2021/2 Rev.1 号文件。

<sup>59</sup> 粮农组织为青年农业企业家提供电子学习免费课程“农业企业家 101”。见 <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=908>。

<sup>60</sup> Emma Termeer 等人，《农业中的数字化和童工：探索区块链和地理信息系统以监测和防止加纳可可部门的童工——设计论文》(罗马，粮农组织，2023年)。

<sup>61</sup> 粮农组织，《保护生计：农业保险与社会保护挂钩》(罗马，2021年)。

决方案。<sup>62</sup> 例如，乌干达的“Amplio 有声书籍”举措为互联网和电力不足人群，特别是农村妇女而设计。这一举措将激励人们思考土地问题的性别层面，并展开讨论，包括在家庭和整个社区进行辩论。<sup>63</sup>

### 增强抵御脆弱性、冲击和压力(包括 COVID-19)的能力

50. 冠状病毒病(COVID-19)凸显了利用技术为疫情做好准备、缓解紧急情况并从源头解决人畜共患病的重要性。粮农组织跨界动物疾病应急中心利用管理动物流行病的丰富经验，在几个国家领导了应对这场疫情的“同一健康”干预措施。该中心作为应对疫情的切入点，在孟加拉国使用智能手机应用程序和远程医疗系统，在喀麦隆使用动物卫生实验室检测 COVID-19 人体样本，并培训牲畜保健人员进行 COVID-19 检测。中心还在加纳支持兽医实验室安装信息管理系统，以提高 COVID-19 检测样本的可追溯性。

51. 利用技术收集大量数据，用机器学习和计算模型来评估风险和预测冲击和压力的发生，并为早期发现和应对以及政策规划和控制干预的目标监测提供信息。粮农组织的“紧急情况数据中心——影响”举措，<sup>64</sup> 原为应对冠状病毒病疫情而制定，有助于了解大规模灾害的影响。该举措将遥感等技术与住户调查、访谈、重点小组讨论和众包调查的次级数据相结合。它的评估提供关于灾害对农业生计影响的详细和快速的信息，并对损害和损失进行估计。此外，数字支付机制使用这些数据以在冲击和危机之前和期间利用国家社会保障系统提供现金转移。

52. 关于建立预期行动系统和通过社会保障管理气候风险等主题的电子学习课程广泛用于提高人们的能力，而移动友好型产品有助于深入脆弱地区。以创新形式开发的知识产品，如动画视频或数字故事，可以接触到不同类型的受众，并有助于分享良好做法，粮农组织关于紧急情况和韧性的知识共享平台就是一个例子。<sup>65</sup>

## 六. 结论和建议

### 推广农业技术促进发展

53. 在农业技术推广之前，必须分析其潜在影响、利益和风险，以确保农业粮食系统转型具有包容性、平等性、高效性、韧性和可持续性。为推广技术而制定的战略应能够促进互补性投入、基础设施、培训、更好的科学传播、规章、治理和政策，以触发和(或)加速趋势变化，产生规模影响。新技术的开发和应用应始终以适当的环境和人权保障为前提。

<sup>62</sup> 粮农组织，“女性农民获得可持续农业机械化：尼泊尔减少繁重农活和优化农场管理的方法”，小册子，2022 年；粮农组织，《可持续机械化：增强贝宁妇女加工者权能的手段》，小册子，2023 年。

<sup>63</sup> 粮农组织，“有声书籍为乌干达农村社区提供创新解决方案”，2022 年 9 月 15 日。

<sup>64</sup> 见 <https://data-in-emergencies.fao.org/pages/impact>。

<sup>65</sup> 见 [www.fao.org/in-action/kore/home/en/](http://www.fao.org/in-action/kore/home/en/)。



54. 与国家农业研究和推广系统协调一致的农业创新综合系统、对农业研究促进发展的投资、技术开发和分享的参与性办法，对于联合开发和大规模采用至关重要。<sup>66</sup> 农业创新系统是一种涉及国家农业研究系统、推广和咨询服务、工商企业、农民组织、农民团体和其他价值链和营销行为体的多方利益攸关方办法，可以加强包容性技术开发，改善最脆弱社区的采用、所有权和平等。增加所需投资的一个可用工具是世界贸易组织(世贸组织)的《农业协定》，该协定允许世贸组织成员为研究提供支持，并为向农民提供推广和咨询服务提供支持。

55. 人力资本、治理、扶持性机构和对农村基础设施的投资可以支持扩大规模，教育和培训也可以支持扩大规模，这不仅使农村社区能够获得技术，而且还能为共同创造适合当地情况的解决方案作出积极贡献。农民田间学校的规模已经扩大到 100 多个国家，为农村社区获得实用技能和技术技能创造了空间，同时根据各自农业生态系统问题的诊断制定了集体培训和解决方案。

#### 应对风险，促进公平、包容和技术获取

56. 考虑社会和伦理问题、文化价值观和风险对于促进大规模采用技术至关重要。应谨慎审查人工智能应用中的伦理问题，应采用强有力的全球标准和指导方针，最大限度地提高效益，最大限度地减少负面影响。<sup>67</sup> 一般而言，可以利用国际标准来加强农业生产过程，并为整个食品供应链中的相关利益攸关方提供农业经营指导。<sup>68</sup> 农业中的人工智能技术应基于人权、动物福利原则、食品安全和环境关切，包括自然资源的可持续管理和生物多样性的保护。应制定适当法规，避免与基因编辑产品有关的负面后果，农业机械化和自动化应避免加剧现有的不平等和小规模农户的高昂前期成本。

57. 技术的可接受性和安全性问题应通过向青年提供性别平衡的获取机会以及让中低收入国家和小岛屿发展中国家进行参与加以解决，以避免出现技术鸿沟。必须特别注意优先满足最贫困、最弱势群体的需求，需要作出定向努力支持小规模农户、移民农业工人和老年工人。特别需要对技术应用采取促进性别平等的办法，减少妇女在农业中的繁重劳动，使妇女和男子能够平等获得投入和机械化设备。<sup>69</sup>

58. 新技术的开发和获取应酌情与传统知识相结合，以吸引当地社区，并使青年成为农业粮食系统转型的推动者。需要投资建设农村青年的数字能力，同时消除获取障碍，使他们成为创新者。利用信息和通信技术，加强创业、数字和软技能，将有助于培养青年的兴趣，提高他们追求体面工作和生计的能力。应促进相关、

<sup>66</sup> 粮农组织，“加强国家农业研究和推广系统，营造更加协调一致和综合的农业创新系统”，农业委员会第二十八届会议，COAG/2022/10 Rev.1 号文件。

<sup>67</sup> 联合国教育、科学及文化组织，《关于人工智能伦理问题的建议》(2022 年)。

<sup>68</sup> 国际电联/粮农组织人工智能和物联网促进数字农业焦点小组研究新兴技术在农业部门中的作用。

<sup>69</sup> 粮农组织，《妇女在农业食品系统中的状况》。

有效的政策框架和激励措施、监管措施以及经济和法律文书，确保技术开发和获取的公平性和包容性。

### 大规模合作采用技术

59. 协调一致的多边努力可以通过鼓励各国政府执行国家政策和计划并将人放在中心位置来加快技术的采用。促进国际合作，增加研究投资，减少不对称性，保证获得数字公共产品，呼吁创新营商模式，有助于大规模采用技术。应抓住机会，让低收入与中等收入国家和最不发达国家跨越式地采用农业技术。与知识产权有关的政策有助于迅速、有效、公平地传播技术。世贸组织《与贸易有关的知识产权协定》为创新和技术转让提供了框架。国家政府、民间社会组织和农民协会结成伙伴关系，可有助于将地方和传统知识，包括土著人民的知识，作为一项关键投入。

60. 促进政府部门、研究机构、国家和国际组织、联盟和同盟之间的协同作用，可以加快技术的采用。一些例子包括支持发展国家农业创新能力的热带农业平台，<sup>70</sup> 以及支持开发和使用开放源码信息技术产品的数字公益物联网，<sup>71</sup> 如手拉手地理空间平台、粮农组织数字服务组合、水生产力开放获取门户<sup>72</sup> 和开放论坛。<sup>73</sup>

61. 私营部门在大规模开发以及采用技术和创新方面发挥着关键作用。农业创新需要企业投资、开发和部署农业技术和技术平台。满足低收入小规模农户需求并为农民和投资公司创造价值的包容性农业综合企业模式，可以为不让任何人掉队提供一个关键和可持续的途径。

### 联合国在促进采用和集体行动方面的作用

62. 拟议中的全球数字契约将在 2024 年的未来峰会上进行讨论，预计将为所有人的开放、自由、安全的数字未来提供共同原则纲要。为纪念联合国成立七十五周年通过的大会第 75/1 号决议中，载有改善数字合作的承诺，秘书长于 2021 年 9 月发布的题为“我们的共同议程”的报告同样载有这方面的承诺。联合国可以帮助确保在数字举措的共同生态系统中更好地协调行动以实现互利。

63. 秘书长的《数字合作路线图》侧重于实现数字化转型和支持数字公共产品，作为农业未来的工具。随着数字化工具、大数据和人工智能的扩大，科学、技术和创新的格局正在迅速发生变化，公私伙伴关系正在兴起，越来越多的人认识到，最广泛的行为体的参与是共同创造和采用技术的一个因素。

<sup>70</sup> 热带农业平台，《农业创新系统能力发展共同框架：综合文件》(Wallingford 出版社，大不列颠及北爱尔兰联合王国，国际农业和生物科学中心，2016 年)。

<sup>71</sup> 见 <https://digitalpublicgoods.net/blog/bringing-the-benefits-of-digital-agriculture-to-all-fao-joins-digital-public-goods-alliance/>。

<sup>72</sup> 见 [www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/en/](http://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/en/)。

<sup>73</sup> 见 [www.fao.org/redd/news/detail/en/c/1308759/](http://www.fao.org/redd/news/detail/en/c/1308759/)。



64. 2022 年,《联合国气候变化框架公约》第二十七次缔约方大会通过了一项关于实施气候行动促进农业和粮食安全的沙姆沙伊赫联合工作的决定,其中强调了关于可持续和具有气候韧性的农业系统的重要建议,包括关于技术作用的建议。《公约》缔约方将有一个为期四年的窗口期,讨论如何在农业食品系统中加强气候行动。此外,公约缔约方大会第二十八届会议主席国和联合国粮食体系协调中心宣布了一项新的战略伙伴关系,旨在提升粮食系统作为实现可持续发展目标和巴黎协定目标的催化剂的作用。必须向缔约方提供支持,为他们提供有关气候相关政策、技术和其他具体解决方案的技术信息。

65. 2023 年联合国粮食体系峰会评估时刻与会者审查了 2021 年以来在峰会相关承诺方面取得的进展,并确定了成功之处,同时寻求解决方案以克服执行中的差距。该活动提供了一个机会,借以加强农业粮食系统作为重要的可持续发展目标加速器的作用,并倡导支持大规模紧急行动,借鉴可持续粮食系统有助于为人类、地球和繁荣带来更可持续成果的最新证据。秘书长在加快粮食系统转型的行动呼吁中,强调优先投资研究、数据、创新和技术能力,包括加强与科学、经验和专业知识的联系。

66. 粮食和农业促进可持续转型<sup>74</sup> 举措旨在围绕下列三大支柱支持农业粮食系统中的气候行动:获得资金和投资;知识和能力发展;政策支持和对话。该举措有助于执行国家自主贡献、国家适应计划以及长期低排放和发展战略。农业食品系统中的可再生能源有助于气候行动,并为创新技术的推广创造机会。在这方面,通过可持续能源行动支持各国、领导关于可持续能源的国际讨论和联合国能源机制的倡议至关重要。

67. 在生物多样性保护方面,2022 年 12 月,生物多样性公约缔约方大会第十五届会议通过了《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》,以遏制生物多样性丧失,促进自然资源的可持续利用。公约缔约方通过该框架认识到科学、技术和创新在农业、水产养殖、渔业和林业生物多样性的可持续管理和利用方面的作用,为此采用生物多样性友好做法,获取和转让技术,以及提高对生物多样性监测和开发创新解决方案的认识并加强技术能力。

68. 妇女地位委员会在第六十七届会议的商定结论中,着重强调数字时代的创新、技术变革和教育,以实现性别平等和增强所有妇女和女童的权能。委员会强调,需要通过技术转让和融资,促进农村经济中的妇女平等获得负担得起、可持续、可获得的农业和数字技术。会员国还同意促进针对农村和女性农民、渔民和种植者的技术、农业和职业教育与培训及相关信息方案,以提高数字技能、生产力和就业机会。

69. 2023 年 5 月举办了科学、技术和创新促进可持续发展目标多方利益攸关方论坛和技术促进机制下的相关特别活动,参与者讨论了技术需求和差距,促进了科学合作、创新和能力发展,并审查了快速技术变革对可持续发展的影响。论坛

<sup>74</sup> 见 [www.fao.org/3/cc2186en/cc2186en.pdf](http://www.fao.org/3/cc2186en/cc2186en.pdf)。

参与者强调，需要建立对技术的信任，应对技术发展挑战，并加强科学、技术和创新伙伴关系，制定实现可持续发展目标的路线图。

70. 可持续发展目标峰会提供了一个机会，通过关注高影响力倡议和动员进一步的领导和投资，确保农业技术实现突破。农业技术在变革和实现可持续发展目标方面的具体作用，需要通过进一步审查和持续监测所有区域的农业技术趋势来展示。

---