



大会

Distr.: General
1 August 2023
Chinese
Original: English

第七十八届会议

临时议程* 项目 100

科学和技术在国际安全和裁军领域的作用

当前的科学技术发展及其可能对国际安全和裁军努力造成的影响

秘书长的报告

摘要

根据大会第 [77/43](#) 号决议，本报告概述与武器、战争手段或方法有关的科学技术发展及其可能对国际安全和裁军努力造成的影响，以及相关政府间论坛的发展情况。报告述及人工智能、自主和无人驾驶系统、数字技术、生物学与化学、空间与航空航天技术、电磁技术和材料技术。此外，报告还涉及性别平等考虑。

* [A/78/150](#)。



一. 引言

1. 大会在关于科学和技术在国际安全和裁军领域的作用的第 77/43 号决议第 4 段中,请秘书长就当前科学技术发展及其可能对国际安全和裁军努力造成的影响向大会第七十八届会议提交一份更新报告。
2. 科学技术促进人类发展和繁荣,也是执行《2030 年可持续发展议程》的重要推动因素。正如秘书长在关于新和平纲领的政策简报中所指出的那样,必须确保为消除新技术和新兴技术武器化的危险所采取的步骤,不限制全球南方国家获得此类技术承诺为促进可持续发展目标带来的巨大惠益。¹
3. 但是,人们依然担心,与安全和裁军有关的科学技术的发展速度,正在超越规范和治理框架管理风险的能力。新技术和新兴技术的益处不能以牺牲全球安全为代价。应建立治理框架,以尽量减少危害,处理技术汇聚带来的跨领域风险。²
4. 本报告概述与武器、战争手段或方法特别相关的科学技术发展及其可能对国际安全和裁军努力造成的影响,以及相关政府间论坛的发展情况。

二. 与武器、战争手段或方法有关的近期科学技术发展

A. 人工智能及自主和无人驾驶系统

5. 人工智能没有普遍认可的定义,广义上指涉及具有学习、解决问题、预测、决策和执行被认为需要人类智能的任务能力的机器。人工智能包含多个子领域,包括机器学习、自然语言处理和计算机视觉。图像处理和生成式人工智能等各种应用均源于这些子领域。数据和设计决策都可能对国际和平与安全造成意想不到的后果。
6. 机器学习的最新进步主要是由更快的处理器和越来越庞大的数据集的可用性所推动。几种特质使人工智能具有吸引力,包括在提高效率、自动化和及分析能力方面的更大潜力。
7. 无人驾驶系统可以远程、半自主或自动驾驶,空中、地面和海上都有这些系统存在。空中系统仍然最为常见,虽然海上和地面系统的开发和使用也越来越多。无人驾驶系统包含一系列技术,包括传感器以及机载和远程计算。虽然人工智能并不是无人驾驶系统的必需功能,但它越来越多地集成用于各种目的,包括驾驶、目标探测和跟踪。无人驾驶系统的许多部件可以用于双重用途,但打算供军队使用的系统往往比用于民用目的的系统具有更高的技术性能特征,例如更强的耐久性和有效载荷能力。³

¹ [A/77/CRP.1/Add.8](#)。

² 同上,行动 11。

³ 联合国裁军研究所(裁研所),“空中、地面和海上无人驾驶系统:简编”,2023 年。

军事应用及其影响

8. 人工智能的军事应用非常广泛，既包括与武器相关的功能，如瞄准和攻击，也包括非武器功能，如行动支援和后勤。一些国家已测试或部署各种自主系统，其中包括：能够自主导航的无人驾驶系统；协调机动和集群系统；情报数据分类和分析系统；防御性和进攻性信息和通信技术(信通技术)系统；模拟和培训应用。

9. 自主武器系统的定义是国际社会持续讨论的议题。⁴ 但自主武器系统一般指攻击期间关键功能(包括目标选择和武器发射)中利用自主性的武器系统。一些武器系统已经部署，一旦启动，就能在有限的环境中自主选择和攻击目标，无需进一步的人为干预。

10. 自主系统的潜在军事应用包括执行繁琐、重复或需要比人类操作员能够提供的更强的耐力、速度、可靠性或精准度的任务。这些特性可使此类系统对武装部队和非国家行为者具有吸引力。各国对自主武器系统构成的挑战表示了各种关切，包括对确保尊重国际人道法和其他国际法体系、维护国际和平与安全、冲突门槛降低以及伦理问题的考虑。

11. 与载人系统相比，无人驾驶系统具有多功能性和减少操作员生命风险的潜力，因此这些系统对国家和非国家行为者越来越有吸引力。无人驾驶系统背后的技术具有军民两用性质，这意味着国家和非国家行为者都可以获取无人驾驶系统或其部件，并利用它们实现军事目标。此外，使用武装无人驾驶系统有可能降低使用武力的门槛。无人驾驶系统还容易受到干扰，包括黑客攻击。

相关政府间进程、机构和文书

12. 2022 年举行的《禁止或限制使用某些可被认为具有过分伤害力或滥杀滥伤作用的常规武器公约》缔约国会议决定，致命自主武器系统领域新兴技术问题政府专家组将继续开展工作。⁵ 会议还决定，专家组应加紧审议各项提案，以协商一致方式拟订可能的措施，包括考虑到《公约》内现有议定书的例子，以及与致命性自主武器系统领域新兴技术的规范和运作框架有关的其他备选方案，借鉴政府专家组关于致命性自主武器系统领域新兴技术的建议和结论，并利用法律、军事和技术方面的专门知识。

13. 2023 年 7 月 18 日，安全理事会举行主题为“人工智能：给国际和平与安全带来的机遇与风险”的高级别通报会，秘书长在会上作了发言。⁶ 人权理事会第 51/22 号决议请人权理事会咨询委员会考虑到联合国系统内正在进行的讨论，编写一份审查军事领域新兴技术对人权的影响的研究报告，并将其提交人权理事会第六十届会议；

⁴ 见 CCW/GGE.1/2019/3。

⁵ 见 CCW/MSP/2022/7。

⁶ 联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在安全理事会就人工智能问题所作的发言，2023 年 7 月 18 日。

14. 各种进程、机构和文书都提到无人驾驶系统。其中包括：联合国常规武器登记册的持续运作和相关性及其进一步发展问题政府专家组，该专家组根据对固定翼系统的现有区分，增加了对有人驾驶与无人驾驶旋转翼航空系统的区分；⁷ 武器贸易条约缔约国会议；《关于打击为恐怖主义目的使用新技术和新兴技术的德里宣言》。⁸

B. 数字技术

15. 对越来越先进、复杂和相互关联的数字技术的日益依赖，产生了新的弱点，并导致有害的信通技术工具的发展。此外，一些国家正在为军事目的发展信通技术能力。

信息和通信技术

16. 信通技术可被视为数字技术的一个子类，涵盖用于传输、存储、创建、共享或交换信息的各种工具和资源，包括通过使用互联网。通过网络技术、数据科学、云计算和物联网等方面的新发展，全球对信通技术的依赖不断增加。各国已表示关切全球信通技术环境的发展，包括国家和非国家行为者恶意使用信通技术事件的急剧增加。令人关切的事件包括影响关键基础设施以及支撑互联网总体完整性和运作的基础设施的事件。恶意使用信通技术可能会增加误解和意外升级的风险，并可能危及国际和平与安全。

17. 有害活动可能针对不同类型的信通技术网络和系统，并可能通过技术、程序和人员等各种不同媒介传播。⁹ 各种方法被用来攻击信通技术系统和利用漏洞。恶意软件意在损害或利用信通技术设备、服务或网络，有时是通过产品所有者或用户未知的漏洞。恶意软件通常通过社会工程传播，用户被虚假的借口引诱激活恶意软件。勒索软件和“擦除软件”的扩散正在引起特别关注。针对信通技术设备的恶意活动可能利用软件、硬件或固件中的漏洞以及供应链中发现的漏洞。信通技术系统中未披露的软件漏洞据悉还在暗网上交易。针对互联网网络和路由功能的活动，包括操纵路由协议和域名系统，仍然是一个令人关切的问题。分布式拒绝服务攻击也被广泛使用。¹⁰ 此外，对海底电缆或遥测数据等关键基础设施和关键信息基础设施的干扰可能造成严重影响。

信息和通信技术与人工智能

18. 人工智能可用于保护信通技术系统不受恶意入侵。可以利用人工智能扫描操作软件和安全系统，实时发现系统级和网络级漏洞。扫描和分析大型数据集(包括来自社交媒体和数据泄露的数据集)的算法，也可以提高社会工程技术的有效性。反之，具有自主功能的恶意软件可以通过学习正常的业务操作模式和安全协议，

⁷ 见 [A/77/126](#)。

⁸ [S/2022/998](#)。

⁹ 裁研所，“恶意信通技术事件分类”，2022 年。

¹⁰ 通常通过使用恶意软件将大量流量导向某个服务器，造成服务器超载。

在网络内横向移动而逃避检测。此外，有害的信通技术活动，如分布式拒绝服务攻击，可以实现自动化，从而以更快的速度引发更多的事件。人工智能工具可以对国际和平与安全构成各种威胁，包括通过识别和利用系统和网络中的漏洞。生成式人工智能工具，例如语言处理模型，可用于创建恶意代码，不仅在平时时期、而且在武装冲突期间都如此。它们还可被用来生成所谓的深度伪造、极端主义宣传或其他破坏稳定的内容，包括在武装冲突背景下。

量子技术

19. 将量子特性融入计算、传感和成像以及加密等应用，可以产生巨大的有利和变革性影响，包括对国际和平与安全的影响。例如，量子计算机的计算速度指数级增高，并具有解决更复杂问题的能力。量子传感和成像可以用高于传统传感器技术的分辨率捕捉物体。量子加密是一种高度安全的加密方法。除了这些潜在的好处之外，量子技术的同样进步也有可能给国际和平与安全带来风险。例如，预计量子技术将会挑战当前的加密系统，使数字基础设施，包括向公众提供基本服务的基础设施，容易受到恶意信通技术活动的破坏。

相关政府间进程、机构和文书

20. 1998 年，从国际安全角度看信息和电信领域的发展开始列入大会议程。¹¹ 自 2004 年以来，四个政府专家组商定了实质性报告，就应对使用信通技术造成的威胁提出了建议，包括关于国家负责任行为的准则、规则和原则、建立信任措施、能力建设以及国际法适用于使用信通技术的方式的建议(见 [A/65/201](#)、[A/68/98](#)、[A/70/174](#) 和 [A/76/135](#))。

21. 2021 年 3 月，大会根据其第 [73/27](#) 号决议所设从国际安全角度看信息和电信领域的发展不限成员名额工作组，以协商一致方式通过了一份报告([A/75/816](#))。大会在第 75/564 号决定中认可了该报告及其建议。

22. 2020 年，大会设立了新的信息和通信技术安全和使用问题不限成员名额工作组，除其他外负责进一步制定各国负责任行为的规则、准则和原则；继续研究信息安全领域的现有和潜在威胁，以及国际法如何适用于各国使用信通技术；并审议建立信任措施和能力建设。工作组于 2022 年 7 月通过了第一份进展报告([A/77/275](#))。该报告载有建议采取的若干后续步骤，其中特别包括建立一个全球性政府间联络点名录。

C. 生物学和化学

23. 禁止敌对使用化学和生物学的规范由来已久，并通过 1972 年《禁止细菌(生物)和毒素武器的发展、生产及储存以及销毁这类武器的公约》和 1993 年《关于禁止发展、生产、储存和使用化学武器及销毁此种武器的公约》载入了国际法。但是，最近把化学品作为武器使用和据称发展生物武器的行为，加上化学和生物学的进步，可能会破坏这些法律和规范措施。冠状病毒病(COVID-19)大流行暴露

¹¹ 关于从国际安全角度看信息和电信领域的发展政府间审议的更多信息，见 www.un.org/disarmament/ict-security。

了现代社会在生物制剂面前的脆弱性，并且可能引起一些国家和非国家行为者对敌对使用生物学的更大兴趣。

24. 正如秘书长在关于新和平纲领的政策简报中指出的那样，生命科学领域的多种技术正在发展和融合，给整个社会带来巨大的潜在利益。但是，这些技术也带来了重大的安全安保问题，而且可能给新的生物武器的发展造成便利。一些广泛领域的趋势正在推动进步，应监测这些进步是否有任何潜在的安全影响。例如，基因编辑技术的进步，使得对生命遗传密码的操纵相对更容易、更精确，因此现在可以读取、写入并越来越有效地编辑 DNA(脱氧核糖核酸)。生命科学与大数据和机器学习的融合使大量数据能够得到收集和分析，从中得出的模式能够更有效地应对公共卫生挑战。

25. 这些领域的研究和发展绝大多数是为了和平目的，例如开发新的疫苗和治疗方法。这些发展与其他技术一道，可以在应对各种社会挑战和加强禁止生物武器的国际法律制度方面发挥重要作用。例如，大数据和 DNA 测序有助于调查不遵守《生物武器公约》的情况，并便利及时查明病原体和掌握其特征，因此在发生违反事件时能够加快提供更有效的援助。这些发展带来了好处，但也带来伦理、法律、安全和安保方面的一些关切问题。其中包括：某些发展可用于新型生物武器；已知的生物武器便于获取或生产；现有疾病检测和应对手段复杂化。

26. 例如，对免疫学的认识提高，可以促进开发疫苗和治疗方法。但是，同样的知识也可能用于敌对目的，开发新武器，使之能够更有效地抑制免疫系统或避免被免疫系统识别，并使疫苗储备等医疗对策失效。对人类遗传学和生殖科学的了解取得进步，可以在治疗不孕症和遗传疾病方面发挥作用。但是，这种技术因可能用于敌对目的而引发了伦理和安全方面的担忧。

27. 关于化学武器，近年来在分子层面认识生命过程取得了显著进展，而操纵和干扰生命过程的能力也随之增强。预计这些领域的能力将会继续增长。设计可以针对特定细胞类型的分子和作用于中枢神经系统的高活性药物化学物质的计算工具，导致人们担心出现新型有毒生化武器制剂的可能性。较原始的化学武器风险也有增加。关于简易化学撒布装置的知识容易获取，商业渠道供应的有毒化学品垂手可得，给安全和裁军带来了新的挑战。

28. 生物学与化学领域的交叉需要会员国和其他相关利益攸关方、特别是工业界加以考虑，以确保现有法律文书不受损害。化学品的生产越来越多地使用生物介导方法，如微生物发酵或使用酶作为催化剂。此外，在生物来源分子的化学合成方面已取得重大进展。多学科研究团队继续扩展到生物学和化学之外，融入了计算、机器学习、材料科学、纳米技术等其他学科的思想和方法。这种融合正在模糊不同学科之间的界限，它带来了巨大的社会和经济效益，包括用于改进针对化学和生物战剂的防御对策。但是，药物发现和给药领域的新方法和新工艺，也可

以便利发现、开发和输送新的有毒合成物质，利用这些物质作为武器，或在分子层面改变生物剂，影响疾病的感染和传播途径及其严重程度。¹²

相关政府间进程、机构和文书

29. 《生物武器公约》和《化学武器公约》都规定五年举行一次审查会议，审查相关的科学和技术发展。《生物武器公约》缔约国第九次审查会议于 2022 年 11 月和 12 月举行，《化学武器公约》缔约国第五次审查会议于 2023 年 5 月举行。

30. 这两项公约都含有涉及更多审查科学和技术相关发展的常规手段的规定。根据化学武器公约缔约国大会的授权，禁止化学武器组织(禁化武组织)总干事在该组织内部设立了一个科学咨询委员会。2022 年，科学咨询委员会召开了第三十四、三十五和三十六届会议，委员会的生物毒素分析临时工作组在举行第四、五和六次会议后结束了工作。此外，禁化武组织还成立了化学和技术中心，这将使该组织能够开展研究活动以支持和加强核查制度，并举办培训班和其他能力建设活动。

31. 近年来，就《生物武器公约》下的科学咨询机构或机制提出了若干建议。《生物武器公约》缔约国第九次审查会议期间讨论了许多建议，审查会议设立了加强公约工作组，并要求工作组进一步发展这一机制，并讨论与《公约》有关的科学和技术发展。关于《生物武器公约》和《化学武器公约》趋同问题的讨论的重要性已经得到承认。

32. 根据安全理事会第 1540(2004)号决议，会员国必须建立并加强管制，防止生物和化学武器及其运载工具向非国家行为者扩散。2022 年 11 月，安理会将安全理事会第 1540(2004)号决议所设委员会及其专家组的任务期限延长至 2023 年 11 月 30 日。

D. 空间技术和航空航天技术

导弹技术

33. 新兴技术的发展正在使导弹扩大功能并增加新的功能，对国际和平与安全以及确保有效管制军备、不扩散和尊重人道主义原则的努力产生影响。

导弹技术精确度提高

34. 越来越多的国家继续追求和改进各种技术创新，提高弹道导弹和火箭炮的精确度。这些创新将现代航空电子设备融入了以下技术：导弹系统；飞行轨迹跟踪，包括通过地面雷达、光学传感器、雷达成像以及导航和定位卫星进行跟踪；使弹头能够在大气层外机动的后助推运载工具；部署带有空气动力控制装置的再入飞行器，使这些武器能够在大气层中机动，包括在飞行的滑行段和末段。

¹² 例如见 Fabio Urbina, Filippa Lentzos, Cédric Invernizzi and others, “Dual use of artificial-intelligence-powered drug discovery”, *Nature Machine Intelligence*, vol. 4, 189–191 (March 2022)。

35. 具有核武器运载能力的导弹达到更高的精准度，会使更多的国家能够部署具有较小核爆炸当量或常规弹头的战略武器。具有较小或可变当量的更精准的核武器可能被用于范围更广的角色和军事任务，对“可用性”看法产生影响。

36. 导弹系统精准度的提高显然增强了人们对弹道导弹作为战术或战场武器的军事用途的看法，最近武装冲突中弹道导弹的扩散和使用，包括被国家和非国家行为者扩散和使用，就证明了这一点。

37. 大口径火箭炮的精准度提高，推动了更大、射程更远的系统的发展，这些系统使可运载核武器的火箭炮与弹道导弹之间的区别变得模糊。这一趋势对旨在遏制可运载核武器的弹道导弹扩散的制度构成了挑战。

38. 机动弹头可以用来避开反导弹系统。这种能力刺激着各国改进和发展导弹防御的能力和概念，由于对进攻性与防御性武器系统的关系仍然存在不同看法，其中一些防御可能会加剧紧张局势，在某些情况下可能会造成国际不稳定。

高超音速飞行器

39. 弹道导弹通常在飞行过程中达到高超音速。¹³ 一些国家正在开发部署能够在气动升力的支持下在大气层以高超音速长距离滑翔和机动的飞行器。与机动再入飞行器一样，高超音速飞行器将由助推火箭发射。因此，高超音速飞行器能够避开中段导弹防御并挑战末段防御，因为飞行器具备机动性，或者是因为飞行器在末段防御雷达视距以下高度、距离目标更远的地方飞行。

40. 对高超音速飞行器的研究始于几十年前。第一种已知武器于 2019 年投入使用，可能是一种由洲际弹道导弹助推的核武装高超音速飞行器。这些发展导致了对新的战略军备竞争的关切，并可能促使越来越多的国家对远程常规打击能力产生兴趣。据报告，在乌克兰武装冲突中使用了被称为高超音速武器的空射弹道导弹。

动力高超音速飞行器

41. 使用传统喷气涡轮发动机的现有类型巡航导弹，多数只能以亚音速飞行。为了开发躲避防空和反导系统能力更强的系统，一些国家正在开发并测试使用新型发动机、包括超燃冲压发动机的巡航导弹，以实现高超音速持续飞行。近年来，一些国家测试了由超燃冲压发动机驱动的高超音速巡航导弹，目前正在设计各种此类武器系统，由陆基、海基和机载助推器发射，并装备常规弹头或可能装备核弹头。

反导弹和陆基反卫星系统

42. 近几十年来，反导弹系统的能力迅速增长，扩散速度加快，某些发展可能给国际和平、安全与稳定以及裁军努力造成影响。

¹³ 一般的理解是超过音速五倍。

43. 在低层大气中拦截目标以及设计为在飞行末段对抗短程弹道导弹和火箭的地对空系统日益常见，并在一些武装冲突和其他局势中广泛使用。一般而言，这种系统没有引起对稳定性的担忧，尽管其广泛部署可能会促使对手制定对策。

44. 已对使用定向能反导弹系统、包括机载激光器进行了探索，尽管还没有部署这类系统。这一概念的支持者认为，这种系统可以用于防御处于助推段的导弹。在许多情况下，这将需要在发射场附近前沿部署这种能力，但可能导致对稳定性的担忧。一些反导弹系统被设计成在飞行中段打击大气层外的导弹。这种系统可以使用动力冲击器或炸药。这种系统中的强者具有打击低地球轨道上的卫星的实际能力。分析人士认为，打击卫星比打击弹道导弹更容易，因为卫星在可预测的路径上运行，路径可以提前很长时间精确测量，并且通常没有任何规避威胁的手段。人们对旨在对付战略核武器的战略反导弹系统表示严重关切，因为这种系统具有打击卫星的能力，并对基于相互威慑的安全概念产生影响。

45. 据报告，地面导弹被开发成专门打击低地球轨道上的卫星。另据报告，能够打击位于地球静止轨道高度的卫星的直升导弹已经进行了试射。为了达到这样的高度，助推器可能需要中等升力的航天运载火箭的能力，这可能会使航天运载火箭与进攻性武器的界限变得模糊。

相关政府间进程、机构和文书

46. 2001 年至 2008 年，大会设立了三个处理导弹各方面问题的政府专家组(见 [A/57/229](#)、[A/61/168](#) 和 [A/63/178](#))。导弹问题继续列入第一委员会的议程，但 2008 年以来，没有就此议题通过任何决议(见大会 [63/55](#) 号决议)。

47. 有两个由专门针对导弹技术的自愿措施组成的政府间制度。导弹技术控制制度成立于 1987 年，旨在限制弹道导弹和其他能够运载大规模毁灭性武器的无人驾驶运载工具的扩散。该制度有 35 个成员。2002 年通过的《防止弹道导弹扩散海牙行为准则》包括各国作出的具有政治约束力的承诺，即在发展、试验和部署弹道导弹方面保持最大限度的克制，并坚持有关弹道导弹和空间运载火箭的政策和发射的透明度措施。共有 143 个国家签署了《海牙行为准则》。

48. 据报告，在有关战略军控的双边谈判中讨论了高超音速飞行器。

49. 地面反卫星武器问题已在与外层空间安全有关的各种联合国机构中提出，包括最近在通过负责任行为准则、规则和原则减少空间威胁问题不限成员名额工作组(见大会第 [76/231](#) 号决议)提出。2022 年 12 月 7 日，大会通过第 [77/41](#) 号决议，其中吁请所有国家不进行破坏性直升式反卫星导弹试验。

天基技术

50. 虽然军事和安全利益推动了进入和利用外层空间的早期努力，但这一领域现在容纳了广泛的民用、商业、经济和军事活动。军事力量日益依赖天基技术来完成预警、导航、监视、瞄准和通信等关键任务。空间系统，包括空间段、数据链和地面终端，特别容易受到各种反空间能力的攻击，包括有害使用信通技术、电

磁干扰、激光炫目、欺骗和干扰、共轨系统的物理攻击以及从地面发射的反卫星武器。

在轨服务和主动清除碎片

51. 各国民事和军事实体及商业公司正在开发机器人在轨服务能力。这种能力涉及一系列功能，包括机动、近距离接近、交会、对接和抓取。某些操作需要自动执行其中的一些功能。这种能力的应用包括卫星加油、修理和运输。能够在低地球轨道和地球静止轨道进行这种活动的系统正在积极开发并投入运行。

52. 主动清除碎片的相关概念是指使用航天器处理空间碎片。各种国家和商业实体正在开发和测试使用各种技术手段的主动清除碎片系统。清除碎片系统的使用战略大多涉及与目标交会，捕获目标并改变其轨迹，使目标在大气中燃烧。正在探索的技术包括使用配备机械臂、网套、镖叉、磁体和粘合剂的小型卫星。也有学术研究在探索利用天基激光器摧毁较小规模空间碎片的可行性。某些概念已在太空中进行过测试，但还没有这样的系统投入常规服务。

53. 空间的自动交会和接近操作已经进行了几十年，但在轨服务有所不同，因为它涉及两个空间物体的相互作用，而这两个物体并无相互合作的专门设计。人们担心，能够进行交会和接近操作的卫星可能被用于不必要、有风险、破坏性或敌对的行为，或者不可能从其操作直接解释其目的，特别是考虑到这种操作有能力在没有卫星的合作和缺乏负责任使用这种系统的规范的情况下接近卫星。

天基激光

54. 功率低至 10 瓦的天基激光都可能使传感器炫目或暂时致盲。一些专家认为 40 瓦的激光会损坏某些敏感部件。过去的十年中已经成功地开发和部署了激光通信系统。与无线电传输相比，激光通信手段更不易受到常规干扰技术的影响。这种系统的进一步发展可能导致更多地部署更大功率的天基激光器。利用天基激光偏转小行星或其他对地球构成威胁的物体的研究也在进行。

相关政府间进程、机构和文书

55. 相关条约禁止在轨道或天体上放置和安装核武器或任何其他大规模毁灭性武器，或以任何其他方式在外层空间部署此类武器；在天体上建立军事基地、设施和防御工事，或试验任何类型的武器和进行军事演习；在外层空间进行任何核武器试验爆炸或任何其他核爆炸；为军事或任何其他敌对目的在外层空间使用改变环境的技术。¹⁴

56. 防止外层空间军备竞赛于 1985 年列入裁军谈判会议的议程，此后二十多年来一直是议程上的核心问题之一。

¹⁴ 《关于各国探索和利用包括月球和其他天体在内外层空间活动的原则条约》，第四条；《禁止在大气层、外层空间和水下进行核武器试验条约》，第一条；《禁止为军事或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》，第一和第二条。

57. 2013 年，外层空间活动中的透明度和建立信任措施政府专家组商定了一份共识报告(A/68/189)。裁军审议委员会 2018 年、2022 年和 2023 年届会审议了题为“根据外层空间活动中的透明度和建立信任措施政府专家组报告所载建议，编写促进切实执行外层空间活动透明度和建立信任措施防止外层空间军备竞赛的建议”的议程项目。裁军审议委员会在其审议的基础上，商定了有关该议程项目的一系列结论和建议(见 A/78/42)。2019 年，和平利用外层空间委员会通过了《外层空间活动长期可持续性准则》(见 A/74/20，附件二)。委员会还根据从 2021 年开始的五年计划，重新设立了科学和技术小组委员会外层空间活动长期可持续性工作组。

58. 大会在第 77/250 号决议中决定，重新设立防止外层空间军备竞赛的进一步切实措施政府专家组，该专家组将于 2023 年和 2024 年举行会议。第一个专家组于 2018 年和 2019 年召开会议，讨论了一些新出现的问题，包括与交会和接近操作以及主动清除碎片有关的可能措施(见 A/74/77)。

59. 大会第 76/231 号决议所设通过负责任行为准则、规则和原则减少空间威胁问题不限成员名额工作组已排定在 2023 年结束工作。该不限成员名额工作组除其他外负责就与国家对空间系统的威胁有关的负责任行为的可能规范、规则和原则提出建议，包括酌情说明它们如何有助于谈判具有法律约束力的文书，包括关于防止外层空间军备竞赛的文书。

E. 电磁技术

60. 已经存在或正在开发各种使用电磁实现主要效果或作为推进射弹的手段的武器技术。这些武器可分为三大类：(a) 电子战能力，可挫败、阻挡或摧毁对手获取电磁频谱的能力；(b) 定向能武器，使用电磁能造成破坏或毁灭；(c) 电磁推进武器，如轨道炮或线圈炮，使用电磁能把固体射弹加快到高速。

61. 现代军事系统经常依赖于使用电磁信号的传感器、制导系统和通信。电子战系统通过干扰、破坏或欺骗这些信号来利用这种依赖性。这一术语还包括对抗此类攻击的系统。电子战系统可以是便携式或固定式，或安装在地面车辆、载人和无人驾驶飞机、船只和导弹上。这种系统可以部署在海底或外层空间。一些国家正在发展干扰天基服务的陆基电子战能力。这种能力已经被用来干扰天基服务，包括广播媒体以及定位、导航和定时。电子战系统有可能大规模破坏数字连接或使数字连接失效，例如通过干扰互联网卫星及其地面站。这种系统的使用可能属于灰色区域，一些国家可能认为这低于使用武力或武力攻击的门槛。尽管如此，近年来，使用这种能力攻击预警卫星等重要军事基础设施的可能性引起了人们的关切。

62. 定向能武器包括激光、高功率微波、毫米波和粒子束。其中，陆基和海军高能激光器可能最具备用于破坏性和干扰性应用的潜力。据报告，陆基激光也被一些国家用来使监视卫星的光学传感器致盲或眩目。阵列中的甚小光纤激光器、作为定向能武器的自由电子激光器和作为反卫星武器的电磁脉冲的研究正在进行。

一些国家正在开发在外层空间部署的定向能系统。这些系统可以用来使其他卫星致盲、眩目或迷惑。

63. 电磁推进武器，如轨道炮或线圈炮，射程可达 200 公里，发射射弹的速度比化学推进剂更快。虽然技术进步有助于原型的开发，但障碍仍然存在，包括需要大功率电源和足够坚固的部件。这种武器主要被考虑用于反介入/区域封锁和海军防御任务。轨道炮已经进行了试射，预计这种武器将在 2020 年代结束之前部署。

相关政府间进程、机构和文书

64. 防止外层空间军备竞赛的进一步切实措施政府专家组讨论了电子战能力和定向能武器(见 [A/74/77](#))。会员国目前的观点可见于秘书长最近关于外层空间裁军方面的报告，包括 [A/76/77](#) 和 [A/77/80](#) 号文件。通过负责任行为准则、规则和原则减少空间威胁问题不限成员名额工作组已在其任务范围内讨论与电子战有关的问题。

F. 材料技术

65. 增材制造正在彻底改变制造工艺，使越来越多的零部件可以分散生产，给供应链的治理和监测以及出口管制带来新的挑战。工业级和商业级打印机的改进，使用越来越多材料(即使是用同一设备)打印的能力，以及丰富的开放源知识，进一步减少了国家和非国家行为者为常规和非常规武器系统的广泛应用制造复杂部件的障碍。增材制造还增加了技术无形转让和基于软件的设计在军备控制方面的重要性。

66. 材料科学的进步也得益于人工智能的兴起，在促进与和平与安全相关的多个领域的创新方面发挥着关键作用。例如，新型材料已促成小型化、减重、能效、增强保护和物理抗性以及增强隐身能力等方面的重大进展。这些特性是发展现代常规平台(包括无人驾驶系统)以及武器系统及其零部件的关键使能因素。

67. 纳米技术的发展使化学和生物制剂的生产和运输变得更加容易，这有可能阻碍不扩散努力。纳米技术还可以通过实现新的、改进的封装和雾化过程，增强致命生物和化学制剂的运载工具。纳米技术与合成生物学和化学相结合，还可以帮助开发具有更高杀伤力和韧性的新型制剂。采用纳米技术的传感器正在开发。这种传感器可以用来检测非常少量的气体和蒸汽；这些发展可能有利于裁军核查努力。

68. 轻小武器制造和设计的趋势继续引起人们对武器标识持久性的关切，进而引起人们对各国保存准确记录和进行有效追查能力的关切。模块化武器由多个可以重新配置的部件组成。这种模块化对《国际追查文书》的要求提出了特别的挑战，该文书要求各国能够及时、可靠地识别和追查非法轻小武器，即在武器的基本或结构部件上打上独特的标识。此外，在武器制造中使用聚合物塑料引起了人们的关切，因为这种材料上的标记比钢铁等传统材料上的标记更容易擦除和篡改。

相关政府间进程、机构和文书

69. 安全理事会通过其第 [2325\(2016\)](#) 号决议，承诺在执行第 [1540\(2004\)](#) 号决议时，考虑到非国家行为者利用科学、技术和国际商业的快速进步进行扩散的问题。安

理会还鼓励各国管制可用于发展大规模毁灭性武器及其运载工具的无形技术转让和信息获取。

70. 在各国审议从各个方面防止、打击和消除小武器和轻武器非法贸易的行动纲领执行情况第八次双年度会议上，各国审议了新技术的影响，并建议第四次联合国审查从各个方面防止、打击和消除小武器和轻武器非法贸易的行动纲领执行进度大会，讨论设立一个不限成员名额技术专家组，负责拟定建议，以确保针对小武器和轻武器制造、技术和设计方面的最新发展情况充分执行《国际追查文书》和《行动纲领》(见 [A/CONF.192/BMS/2022/1](#)，附件)。同时，大会鼓励各国考虑到小武器和轻武器制造、技术和设计，特别是聚合物武器和模块化武器方面的最新发展，并请秘书处拟定关于不限成员名额技术专家组的提案(见大会第 [77/71](#) 号决议)。

三. 性别平等考虑

71. 科学和技术的发展对男子、妇女、女童和男童的影响各不相同。将日益先进的技术纳入军事领域，可能被有意或无意地用来加剧性别不平等和其他社会不平等。妇女地位委员会呼吁“采取有针对性的措施，查明并消除对妇女和女童的一切形式歧视，包括因使用新兴技术而加剧的歧视”(见 [E/2023/27](#)，商定结论，第 86 (c)段)。

72. 新技术也可以产生有益的影响，包括帮助防止性别暴力和性暴力。

人工智能及自主和无人驾驶系统

73. 如果有法律和政策确保技术设计、开发和部署顾及性别平等，人工智能在这样的法律和政策监管下，可以为性别平等带来潜在的益处。联合国教育、科学及文化组织大会在其《人工智能伦理问题建议书》中要求成员国确保人工智能的利用有助于实现性别平等并避免侵犯女童和妇女的基本自由。¹⁵

74. 一些国家对人工智能中存在的意外偏见表示关切，并呼吁采取措施减少这些偏见，¹⁶ 一般认为其中包括性别偏见。歧视(包括性别歧视)的一个潜在原因是使用不平衡和不具代表性的数据。妇女不能平等地参与人工智能和数字技术等新技术的构思、开发和使用，也令人关切。妇女地位委员会确认，人工智能的使用有可能改变公共服务交付、社会、经济部门和劳动世界，并有助于实现性别平等和增强全体妇女和女童权能，促进其人权和可持续发展。委员会还确认，人工智能的使用会导致这些领域出现挫折，并产生深远影响，对妇女和女童造成尤为严重的负面影响，特别是深度伪造等新技术的不断发展创造了新形式的暴力。¹⁷

¹⁵ 联合国教育、科学及文化组织，《大会记录，第四十一届会议，2021 年 11 月 9 日至 24 日，巴黎》，第一卷，《决议》，附件七。

¹⁶ 军事领域负责任人工智能，“REAIM 行动呼吁”，军事领域负责任人工智能峰会期间编写的文件，2023 年 2 月，海牙。可查阅 www.government.nl/documents/publications/2023/02/16/ream-2023-call-to-action。

¹⁷ 见 [E/2023/27](#)，商定结论，第 45 段。

75. 在《特定常规武器公约》框架内，致命自主武器系统领域新兴技术问题政府专家组认为，基于致命自主武器系统领域新兴技术的武器系统所依赖的数据集可能延续或扩大无意中包含的社会偏见，包括性别和种族偏见，因此可能对遵守国际法产生影响。¹⁸ 各国提交的建议涉及算法偏见问题，包括性别偏见。2021 年，联合国裁军研究所建议对人工智能的军事应用进行基于性别的审查，以突出此类系统如何体现和顾及性别问题，并探讨以往涉及减轻与偏见有关的有害影响的案例。¹⁹

数字技术

76. 一些会员国已认识到从性别角度讨论信息和电信安全问题的重要性。政府间讨论的一个特别重点是缩小“性别数字鸿沟”。2021-2025 年信息和通信技术安全和使用问题不限成员名额工作组在第一次年度进展报告中着重指出缩小“性别数字鸿沟”的重要性，并欢迎在工作组的讨论中突出反映性别平等观点。²⁰ 大会第 77/37 和 73/218 号决议也论及这一问题。人们对数字服务和产品固有的性别偏见以及信通技术事件的潜在性别影响表示关切。秘书长已认识到，虽然人们越来越关注数字环境中暴力侵害妇女和女童问题，但仍需做更多工作，以有效预防和应对新的和不断升级的网上暴力形式(见 A/77/302)。人权理事会已认识到网上性别暴力和侵犯妇女权利的风险。²¹

77. 在 2019-2021 年信息和通信技术安全和使用问题不限成员名额工作组的讨论中，强调需要加强信息和通信技术的安全和使用与妇女与和平与安全议程之间的联系。²² 一些关于妇女与和平与安全的国家行动计划涉及新技术和新兴技术。展望未来，2021-2025 年信息和通信技术安全和使用问题不限成员名额工作组建议各国在不限成员名额工作组第四届和第五届会议上参与讨论，讨论重点除其他外包括信通技术使用安全的性别层面(见 A/77/275)。

空间技术和航空航天技术

78. 大会第 75/36 号决议首次确认需要评估空间威胁对妇女和男子可能产生的有区别影响。另一方面，空间技术可能造成损害，也可能带来好处。例如已注意到地理定位可能是消除性别暴力的一个重要因素。²³

79. 法外处决、即决处决或任意处决问题特别报告员在关于使用武装无人机进行定点清除的报告(A/HRC/44/38)中指出，时刻担心无人机来袭会造成严重的心理伤

¹⁸ 见 CCW/GGE.1/2021/3，第 39 段。

¹⁹ 裁研所，“军事人工智能有性别吗？理解偏见并促进人工智能军事应用中合乎伦理的办法”，2021 年。

²⁰ 见 A/77/275，第 6 段。

²¹ 例如见人权理事会第 53/29 号决议，序言部分第 17 段。

²² 见 A/75/816，第 37 段。

²³ 见 A/77/CRP.1/Add.6，图七。

害，包括创伤后应激障碍，使平民的日常活动瘫痪，并造成基本上无法计算的社会经济负担，特别是对妇女造成的负担。

男女平等参与

80. 妇女在信通技术、航空航天部门和人工智能等新技术部门的任职人数仍然不足。政府间论坛、会员国和秘书长都呼吁妇女充分、平等和有意义地参与这些部门并发挥领导作用。

81. 自 2010 年以来，大会通过了若干关于妇女与裁军、不扩散和军备控制的决议。其中最近的一项是第 77/55 号决议，大会在该决议中承认，“可持续发展和裁军努力的成功取决于把妇女全面、有效地纳入这些努力的各个方面”。特别呼吁在涉及新技术，包括信通技术、致命自主武器系统和外层空间安全的裁军和国际安全相关进程中顾及性别均衡或让妇女切实有效和有意义地参与。

82. 然而，在与国际安全有关的会议上，妇女往往仅占代表人数的三分之一左右。致命自主武器系统问题政府专家组中，妇女代表的比例在 34%至 37%之间。

83. 妇女对信息和通信技术安全和使用问题不限成员名额工作组会议的参与程度很高，这一点得到 2019-2021 年和 2021-2025 年工作组的确认。2023 年，该工作组共有 47%的发言为女性所作。这至少部分归功于妇女与国际安全组织和网络空间研究金方案等组织作出的努力。

84. 秘书长在他的裁军议程《保护我们的共同未来：裁军议程》中承诺，在裁军领域由他主持设立的所有小组、委员会、专家组和其他机构中实现性别均等。在这方面所作的努力已经产生了明显效果。在 2019 年从国际安全角度看信息和电信领域的发展政府专家组中，女性成员占 40%，而在 2016 年同一主题专家组中，女性仅占 20%。妇女任职人数的增加是一个重大进步，但要实现均等还需要作出更多努力。

四. 结论和建议

85. 联合国各实体将继续支持和促进现有进程和潜在的新进程应对新出现的挑战，防止这些挑战对和平与安全、人权、人道主义规范和原则或本组织的其他宗旨和目标构成威胁。建议会员国确定多边论坛，以讨论本报告中考虑到的各种技术之间的协同作用。

86. 建议联合国各机构和实体继续鼓励多利益攸关方参与和地域公平参与，包括学术界、业界和其他私营部门行为体通过正式和非正式平台参与。

87. 鼓励会员国继续寻求把科学和技术发展审查纳入其工作的方法，包括通过审查裁军条约实施情况的进程以及在所有相关的联合国裁军机构内进行科学和技术发展审查。

88. 鼓励会员国审议我在关于《新和平纲领》的政策简报中提出的有关新兴技术及其对和平与安全的影响的建议，以便在未来峰会之前拟定具体行动。

89. 鼓励会员国将能力建设举措纳入主流，并努力推动在国际和平与安全背景下促进性别平等的科技能力建设工作。

90. 建议大会继续要求每年提交对本报告所载资料进行更新的报告，帮助持续了解科学和技术发展及其可能对国际安全和裁军努力造成的影响。
