



科学和技术促进发展委员会

第十七届会议

2014年5月12日至16日，日内瓦

临时议程项目3(b)

信息和通信技术促进包容性社会 and 经济发展

秘书长的报告

内容提要

本报告分析信息和通信技术(信通技术)促进包容性社会和经济发展的作用。报告开篇概述信息社会世界首脑会议(信息峰会)以来信通技术部门和信通技术发展的最新动态，指出了重要的趋势、经验和挑战。报告随之讨论预计五年内将在信通技术促发展方面发挥主要作用的五大信通技术新趋势对发展的影响。这五个趋势包括：数据化、大数据分析、云计算、物联网和智能系统。报告最后就2015年后发展议程提出结论和建议。

GE.14-50214 (C) 280314 010414



* 1 4 5 0 2 1 4 *

请回收 



导言

1. 自 1990 年代中期信通技术与市场迅速发展以来，信通技术对于社会和经济发展的意义便得到了认可。例如，科学和技术促进发展委员会(科技促发展)于 1998 年发布了一份题为《知识型社会：信息技术促进可持续发展》的报告，报告讨论了信通技术、经济和社会发展与建设创新的“知识型社会”的潜力之间的关系。¹ 知识型社会的概念也被联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)所采纳，² 它超越了技术的范畴，强调人的发展过程；在此过程中，信息转化为知识，使政府、人民和组织能够为经济和社会带来永久性的改变。

2. 2003 年和 2005 年信息峰会是 1998 年后举行的最重要的信通技术促发展政府间活动。两届峰会均在成果文件³ 中：

(a) 申明国际社会致力于建设“以人为本、具有包容性和面向发展的信息社会”；⁴

(b) 支持并宣传信通技术有潜力促进经济增长和社会福利，特别是在发展中国家；

(c) 设定了信通技术部署和开发工作 2015 年底之前的目标和评估机制。

3. 为了便于更深入地了解信通技术问题不断变化的特点，促进包容性发展，也为了协助委员会第十七届会议的审议工作，贸发会议秘书处于 2013 年 12 月 2 日至 4 日在华盛顿特区举行了一次闭会期间小组会议。本报告就是按照理事会第 2013/229 号决定的要求，根据小组会议的讨论结果、委员会成员国提交的国家报告和其他相关文献编写的。它有助于科技促发展围绕 2013/2014 年的一项优先议题开展工作，评估信通技术在包容性社会和经济发展中的作用。

¹ R Mansell and U Wehn, 1998, *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*, (United Nations, Oxford University Press). 世界银行也在《1998/99 年世界发展报告》中指出，在下个世纪，知识将是促进经济增长和社会福利的关键动力，见 <http://www.rrojasdatabank.info/wdr98/overview.pdf>。

² UNESCO, 2005, *Towards Knowledge Societies: UNESCO World Report* (Paris), available at <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>。

³ WSIS, United Nations and the International Telecommunication Union, 2005, *WSIS Outcome Documents: Geneva 2003 - Tunis 2005* (International Telecommunication Union, Geneva), 见 <http://www.itu.int/wsis/outcome/booklet.pdf>。

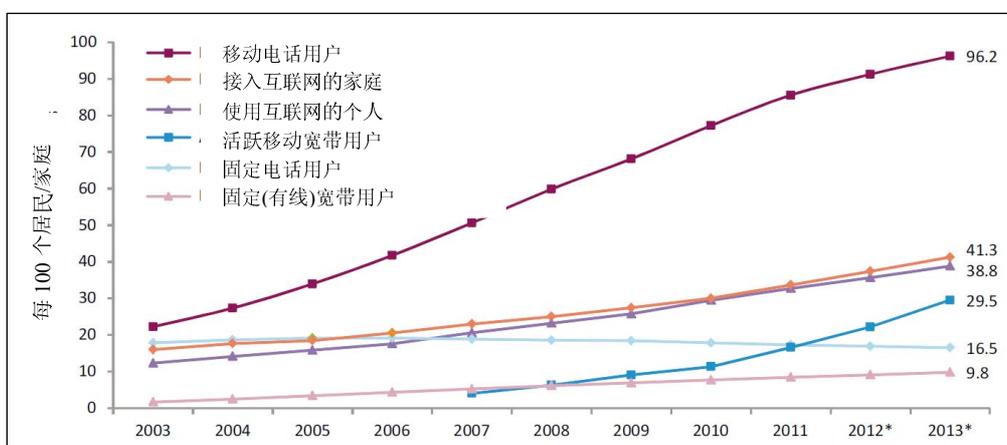
⁴ 《日内瓦原则宣言》，第 1 条，同上，第 9 页。

一. 信息和通信技术、信息和通信技术促发展及信息社会世界首脑会议以来的最新动态

4. 国际社会长期关注发展中国家，特别是最不发达国家面临的挑战。在此背景下，信通技术促发展逐渐受到重视。2000年《联合国千年宣言》将发展活动集中列入八项《千年发展目标》，其主要内容为减少贫困和满足基本需求。这些目标为国际发展政策提供了一个框架，自此信通技术促发展便在这一框架内不断发展变化。

5. 信通技术部门的增长一直极具活力。如下图所示，信通技术元件和网络的能力近十年来迅速提高，促使技术和服务以同样的速度推陈出新。

2003-2013年全球信息和通信技术获取的发展状况



资料来源：国际电信联盟(国际电联)，Measuring the Information Society, 2013。⁵

* = 估计值。

6. 20年来，信通技术以前所未有的速度在包括发展中国家在内的各个社会中得到使用。因此，信通技术带来的机会和挑战，包括信通技术促发展的潜力自然也是瞬息万变。

A. 信息和通信技术的影响

7. 作为通用技术，信通技术的价值和影响主要源于技术在其他经济和社会部门的应用。信通技术的三种能力对于经济和社会发展尤为重要：

- (a) 提高经济和社会进程的效率；
- (b) 增强不同利益相关者之间合作的效果；
- (c) 扩大民众、企业和政府可获得的信息量和信息范围。

⁵ ITU, 2013, *Measuring the Information Society 2013* (ITU, Geneva), 见 http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013_without_Annex_4.pdf.

8. 实现上述能力所依靠的不仅是技术，而是技术和其他因素之间的相互作用，特别是利用这些技术所需的人员能力。

9. 对于建设信息社会，人员能力与技术进步同样关键。关于信通技术在社会和经济发展中的作用，可以看到相辅相成的两类观点。第一类观点涉及信通技术的系统性影响，第二类观点涉及信通技术对政策制定的影响。

1. 系统性影响

10. 信通技术对经济、社会和文化的系统性影响可分列为以下三个领域：⁶

(a) 经济影响：生产全球化、国际贸易和分销网络发生变化、出现新的商品和服务消费方式、某些产品和行为虚拟化、信通技术部门在全球经济和国家经济中的重要性日益加强；

(b) 社会影响：大众可获取的信息资源显著增多，言论和结社自由得以加强，规避国家对市场和行为的管控，出现新的工作和居住模式，政府与公民之间的关系发生变化，传统的隐私观念和个人观念面临挑战；

(c) 环境影响：产生更多的废物和碳，有可能缓解其他部门造成的环境影响。

11. 较之于发展中国家，上述因素对发达国家的影响更为深刻，但是如今这些因素在世界范围内日益凸显，为政策制定者提出了复杂的难题。自动化和电脑化减少了某些部门的就业岗位，同时增加了其他部门的就业岗位。犯罪分子与守法企业同样利用信通技术的促进作用，这对数据保护、监测和网络安全提出了新的挑战。信通技术部门已经成为增长最迅速的实物垃圾制造者和温室气体排放源。⁷

2. 对政策制定的影响

12. 另一类影响涉及政府和其他利益相关者在发展战略、方案和计划中运用信通技术的潜力。这方面强调积极利用技术，推动快速增长，具体方法是进行基础设施投资、刺激对信通技术设备和应用的需求，以信通技术促发展举措的形式进行干预。在世界银行、国际电联和数字发展宽带委员会⁸的工作中可以明显看

⁶ D Souter and D MacLean, 2012, *Changing our understanding of sustainability: The impact of ICTs and the Internet*, International Institute for Sustainable Development, 见 http://www.iisd.org/pdf/2012/changing_our_understanding_of_sustainability.pdf。

⁷ 本部门温室气体排放年均增幅约为 6%；见 *The Climate Group and Global e-Sustainability Initiative, 2008, SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*, 见 http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf。

⁸ T Kelly and CM Rossotto eds, 2012, *Broadband Strategies Handbook*, International Bank for Reconstruction and Development, International Development Association and the World Bank, 见 <http://broadbandtoolkit.org/Custom/Core/Documents/Broadband%20Strategies%20Handbook.pdf>；Broadband Commission for Digital Development, 2011, *Broadband: A platform for progress*, 见 http://www.broadbandcommission.org/Reports/Report_2.pdf。

出，政府和国际机构的许多方案干预措施，源于各国(如卢旺达)旗帜鲜明、重点以知识带动发展的国家发展战略。⁹ 这些措施内容广泛，既包括本世纪初对电信中心的推广，也包括近期集中力量为卫生、教育和企业发展开发移动应用。

13. 发展中国家政府越来越多地实行信通技术促发展的框架性战略和方案，力求发挥信通技术的潜力满足国家的优先需要。有些政府重点通过吸引投资和提高效率，发挥通信网络促进经济增长的作用。还有些政府通过实行电子政务和采取措施加强卫生、教育和企业工作，集中改善管理和服务。发展机构强调信通技术对基本需要和千年发展目标优先事项的潜在影响。经验表明，此类信通技术促发展方案和计划有可能很快便跟不上技术进步和市场扩展的步伐，因此需要灵活应变，以发挥最大的价值。

B. 数字鸿沟

14. 由于技术发展日新月异，新的信通技术应用又具有高度创新的特点，数字鸿沟的性质随着时间的推移不断改变。什么是互联网接入的最佳途径，如何以最佳方式推广这种接入，如何加以应用，正在成为关注的中心问题。因此，在瞬息万变的互联网技术面前，需要具有整体观念，不能只把信通技术看作基础设施，而要将其视为促进经济发展的工具。

15. 2005 至 2010 年间出现的五个趋势体现了信通技术获取和使用不断变化的特点。它们对于信通技术的投资、应用和发展潜力产生了深远影响。这些趋势包括：

- (a) 逐步普及移动接入；
- (b) 由窄带网络向宽带网络过渡；
- (c) 云计算；
- (d) 移动互联网和移动应用；
- (e) 社交网络和互联网上用户创造的内容。

16. 自 2005 年以来，全球移动电话用户已由 22 亿增加至 68 亿，几乎达到人手一部。¹⁰ 移动网络和设备的迅速增长还消除了在互联网基本接入方面的差距，不过对于用户能否承受接入费用仍然存在关切。

17. 全球已有五分之一的家庭可以接入互联网。虽然目前发达国家的大部分家庭都拥有家庭宽带，但这在发展中国家并不多见，后者主要使用移动电话作为互

⁹ 卢旺达最近的计划，见 http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf。

¹⁰ 见 http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2013/ITU_Key_2005-2013_ICT_data.xls。

联网接入平台。据国际电联估计，发达国家 77%的人口使用互联网，但是在发展中国家和撒哈拉以南非洲，这个比例分别为 31%和 16%。¹¹

18. 世界上大部分区域正在斥巨资发展国际、国内和地方宽带网络，这极大地提高了连接能力。目前，高速海底电缆是发展中国家及发达国家国际连接的主要渠道。移动宽带是增长最快的细分市场：2011 至 2013 年，发展中国家的用户人数翻了一番。¹²

19. 上述发展动态促使网络传输的数据量高速增长。据思科估计，2007 至 2012 年，全球互联网协议(IP)流量增长了三倍，到 2017 年还将增长两倍。¹³ 据报告，带宽使用量每 18 个月增加一倍。¹⁴ 推动数据量激增的其他因素包括：数据和应用迁移到云计算，出现了便利智能手机获取数据的移动应用。物联网将使数据量进一步飙升，这令政策制定者开始担心现有基础设施是否充足及可能出现频谱短缺问题。

20. 在世界各国，也包括发展中国家，在线社交网络的发展已经成为推动互联网使用的强大力量。据估计，最受欢迎的网络 Facebook 拥有 12.5 亿用户，其中约 40%每天都使用互联网登录。¹⁵ 社交网络和其他“web 2.0”互动服务的普及，已经改变了许多用户的首要互联网体验，由上网收集信息发展到进行互动。

21. 如今宽带被视为推动经济增长的关键因素，5 年来，高级别信通技术鸿沟，特别是宽带鸿沟不断扩大的问题受到密切关注。尤其令人关注的是，虽然中等收入国家有可能在短期至中期内弥补这种差距，但是最不发达国家却更难做到。各国之间的这种差距同样存在于国内发展水平不同的地区之间以及富裕和边缘化的社会群体之间。

22. 制定信通技术促发展政策的核心问题是应对包容性的挑战。较之于发展中国家，发达国家拥有更先进的信通技术基础设施，信通技术使用的普及面更广，而且能早一步获得信通技术创新。发展中国家的城市地区和更富裕的社会群体同样比农村地区和贫困社区更具优势。妇女、青年、低技术工人、自营工作者、少数族裔群体和有特殊需要者及残疾人等在社会和经济方面被边缘化的群体，较少获取和使用信通技术。因此，虽然已经认识到人人可享受信通技术的重要性，但是社会中的各个群体不能均衡享受信通技术的好处。

¹¹ 国际电联统计数据，见 http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2013/ITU_Key_2005-2013_ICT_data.xls。

¹² ITU, 2013, Measuring the Information Society 2013 (ITU, Geneva), 见 http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2013/MIS2013_without_Annex_4.pdf, chapter 1。

¹³ Cisco, 2013, The zettabyte era – Trends and analysis, 见 http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/VNI_Hyperconnectivity_WP.pdf。

¹⁴ 见 <http://spectrum.ieee.org/telecom/wireless/edholms-law-of-bandwidth>。

¹⁵ 关于网站接入和使用的数据，见 www.alexa.com。

二. 信息和通信技术及信息和通信技术促发展的最新趋势

23. 除 2005 至 2010 年间显著改变了信通技术/信通技术促发展局面的五个趋势之外，2010 年后涌现的一些新趋势极有可能促使信通技术与发展之间的关系在 2015 年前后发生进一步改变。这些趋势包括：

- (a) 企业和政府在组织与业务方面的数据化；
- (b) 大数据和大数据分析作为新的资源出现，加强对社会进程和经济进程的理解；
- (c) 云计算的广泛应用；
- (d) 物联网的出现；
- (e) 利用智能系统提高整个经济体的效率和生产力。

24. 上述趋势均不属于绝对的新生事物，它们的异军突起都是信通技术和市场持续快速发展的结果。50 年来，计算机程序和组件的处理速度和能力大约每两年便翻一番，这种趋势被称为“摩尔定律”。按照这个规律，自 2005 年信息峰会结束以来，处理能力已经达到原来的 32 倍，而且还在不断提高。具体影响体现在以下方面：

- (a) 计算设备和信通技术设备的能力不断提高，数据处理容量和速度逐年大幅增加；
- (b) 能够有效存储和进行有意义分析的数据量更为巨大；
- (c) 通信网络在用户和设备之间(不分地点)传输数据的能力得到提高。

25. 总之，上述三项能力的提升产生了巨大的变革力量，催生了新型的信通技术服务，在其他产品和服务的生产和消费方面推动创新，并且扩展了数据分析和信息交换的范围和规模，对政府、企业和公民产生了影响。可以利用提高的计算和通信能力者，比无法利用这些能力者，拥有更多利用信通技术创造社会和经济效益的机会。因此，上述新趋势提供了新的社会 and 经济发展契机，但是也带来了新的挑战 and 产生发展鸿沟的风险。

A. 数据化

26. 数据化一词是指数据成为企业和政府活动中的关键性资源和绩效决定因素的过程，这不仅发生在信通技术部门内，而是贯穿整个经济体系。

27. 发达国家的大部份大型企业及发展中国家的许多大型企业，目前依靠数据存储和分析保持绩效，获得竞争力。数据化趋势正沿着供应链从大型全球性企业向小型国内和地方企业扩展。政府、企业和公民之间的交易关系和其他关系越来越多地通过中央数据库管理，在线操作。政府认为，数据化简化了程序，降低了

成本，而且提高了服务效率。在发展中国家推广数据化的电子政务举措得到了世界银行和其他机构的支助。¹⁶

28. 上述数据化进程使信息和知识占据了政府和企业工作的核心位置，而且体现了建设信息社会和知识型社会的诸多理想。倡导者认为，有了更多的信息和更好的分析，政策制定便会更为妥善，资源部署会更有效率，会出现更多的创新、新的经济机会和社会机会，个人(包括穷人在内)将对自己的生活 and 生计拥有更强的掌控力。

29. 这为改善发展政策和实践提供了平台，但是发挥数据化的优势不单纯依靠科技。长期以来，经济学家已经认识到，信通技术投资并不能自行推动生产力提高。¹⁷ 必须有其他因素提供保障，特别需要在组织结构上做出改变，以便获得信通技术投资带来的效率增益。¹⁸ 不采取投资削减管理架构、再培训和重构供应链等变革措施，便不能从中获益。专业知识和资金对于充分发挥数据化的潜力也十分关键。

30. 还存在其他的政策挑战。自动化管理减少了工作岗位，并且使政府、企业和公民之间的互动越来越少，而不是更加透明。电脑化要求不再由人员处理关键的业务职能，而是转交计算处理，很多人认为这个结果具有风险，特别是在国际金融这样的领域。信息的集中使用引起了关于数据保护、隐私、个人、企业和政府间关系的关切，在政治层面引发争议、在行政层面提出挑战。若要充分发挥数据化促发展的潜力，必须解决这些关切。

B. 大数据与大数据分析

31. “大数据”一词是指对超越以往硬件和软件资源的存储和分析能力的激增的信息来源进行积累和分析。数据存储能力的提高和数据来源范围的扩大使之成为可能。

32. 大数据蕴含着巨大的商业价值。谷歌和 Facebook 等免费在线服务商业模式的基础是数据挖掘，这是指对用户提供的信息进行详细的计算分析。大型零售企业和其他企业同样获取、存储和挖掘顾客的相关数据。大数据的信息资源和分析能力使这些企业能够以比传统广告更有效的方式销售产品和服务。

33. 政府也通过国家身份证制度、税收、教育、卫生和司法系统等既有数据界面，积累关于公民、企业和组织的大型数据库。这些数据集使政府能够确定优先事项和

¹⁶ 例如，见 <http://www.worldbank.org/projects/P081771/e-lanka-development?lang=en&tab=overview>。

¹⁷ 见 E Brynjolfsson, 1993, The productivity paradox of information technology, *Communications of the ACM*, 36(12): 66-77。

¹⁸ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2003, *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD Countries, Industries and Firms* (OECD publishing, Paris).

目标资源。它们在相互连接时更为强大，能够在不同数据集之间建立联系和关联。信息技术(IT)专家正在研究收集和在分析中运用隐性(非书面)知识的方法。

34. 大数据分析在宏观和微观层面均具价值。数据和元数据(“描述数据的数据”)均可聚合,以探寻涉及整个群体的趋势,也可分类,专门研究具体的地域群体、社会群体或经济群体。来源多样的数据能够更详细地描绘出个体和集体的需要和行为。

35. 然而,只有满足以下条件,才能发挥大数据的价值:收集的数据必须准确、可靠、具有时效性;国家统计局必须有能力和进行高质量的分析;决策者必须做好准备,处理分析结果所建议的发展需要;而且必须具备相应的资金和物流资源用于资源定位。上述要求对政府提出了挑战。将多个数据集大规模地关联在一起,是十分复杂的计算和分析工程,需要拥有专业人员、尖端的IT应用,还需要有可靠的途径获得高质量的计算和通信服务。许多发展中国家政府缺乏分析能力,获得上述资源的机会有限,因而受到限制。评估发展成果时往往难以确定孰因孰果。

36. 过度扩展以信通技术收集数据的范围,也存在风险。组合多个数据集在资源定位方面潜力巨大,但是可被用于优待或歧视某些特定群体,而不是确保包容性。很多人对于数据隐私和数据保护感到关切,这些领域需要受到法律监管。数据过多,有可能超出个人或群体组织分析和有效使用数据的能力。各国政府和发展伙伴必须确定,大数据能在哪些领域为国家发展创造最大的价值,并将资源集中投入这些领域。

37. 数据分析的规模和范围迅速扩大。最近的一项新技术,社交媒体分析,将大数据分析方法应用于在线社交网络、博客和微博上发布的数据和元数据,分析用户群体的情绪和行为。社交媒体分析能够为传统数据分析提供补充,使政府更好地了解民众的优先事项及其对公共服务的态度,不过必须记住,社交媒体用户在人口统计学方面不具代表性。这种方法的倡导者强调它在及早察觉问题方面具有潜力,例如,网络中提及流感的次数增多有可能预警流行病的爆发。而批评者感到关切的是,专制政府可以采用这个方法针对政治异见人士和社会少数群体。

38. 众包、公民科学和相关方法利用电话和互联网接入,通过向广大公众征集资料,扩大数据收集的范围、多样性和范畴。虽然这些方法在数据质量和操控方面面临挑战,但是能够从其他方式可能无法抵达的地点收集数据,补充了传感器和其他数据源。成功的例子包括收集空气、土壤和水污染数据,监督选举的参与情况,在自然灾害发生后摸清应急需求。¹⁹

39. 从上述所有渠道获得的数据,其传播范围变得越来越广。开放数据是指政府发布的数据,包括由政府委托或通过公共支出获得的原始数据、统计数据、分析和研究材料。互联网是一个极其有效的媒介,通过它可以发布公开数据,还可

¹⁹ 例如,见 Ushahidi platforms, available at <http://www.usahidi.com/products>。

以使用关联开放数据等分析方法，这种方法利用万维网将原本可能无法一起分析的数据集汇集起来。²⁰

40. 开放数据政策与信息自由法律息息相关。越来越多的国家颁布了相关法律，它们符合 1992 年《关于环境和发展的里约宣言》²¹ 原则 10 等国际文书的规定。人们认为这些法律十分重要，有助于提高透明度和问责性，鼓励对公共政策和采购决定进行更广泛的监督，使公众进一步参与政策制定，实现分析能力多样化。²² 公布与地方社区有关的数据，有助于它们最大限度地利用当地的机会，监督地方官员，保护自己抵御环境危害等各种威胁。

41. 尽管许多国家和地区都颁布了这样的法律，但是在执行方面存在问题。²³ 网站的建设和维护及待公布数据的编制工作耗资巨大。很多数据对于企业具有重大价值，有些人质疑政府是否应该放弃潜在的商业收入，免费提供这些数据。²⁴

42. 数据化和大数据分析使政府和其他发展行为方得以加强对发展挑战的理解和分析，制定更好的对策，刺激经济活动，将服务和资源用在能够创造最大价值的地方。加强信息的提供和获取也能帮助公民和社区降低脆弱性，找到提高生活质量和改善民生的机会。然而，能否利用这些机会在很大程度上取决于政府、企业和更大范围的社区是否具有统计和分析技能，以及读写能力、教育技能和获得投资基金的机会等配套资源。

C. 云计算

43. 云计算为数据化和大数据分析提供了重要资源。在这种模式下，用户的数据和应用程序均存储于由 IT 企业管理的数据中心，而不是用户自己的设备之上，在需要时通过网络获取。它类似于个人计算普及之前的用户/服务器计算模式，但它使用的不是内部服务器，而是全球 IT 和通信企业提供的巨大的计算和通信能力。²⁵

44. 对于企业和政府用户，云计算具有诸多益处。它们不再需要将稀缺资源用于硬件、软件和 IT 管理，而是能够使用移动及个人电脑平台、按照不同需求、

²⁰ 例如，见 <http://linkeddata.org/>。

²¹ 见 <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163>。

²² N Rajshree and B Srivastava, 2012, Open government data for tackling corruption - a perspective; paper presented at the Association for the Advancement of Artificial Intelligence workshop on Semantic Cities, Toronto, 23 July.

²³ 见 <https://opendata.co.ke>; <http://www.nation.co.ke/business/news/Open-data-initiative-has-hit-a-dead-end/-/1006/1617026/-/n18uhrz/-/index.html>。

²⁴ 例如，见 R Kitchin, 2013, Four critiques of open data initiatives, available at <http://www.nuim.ie/progcity/2013/11/four-critiques-of-open-data-initiatives/>。

²⁵ 贸发会议，2013 年，《2013 年信息经济报告：云经济与发展中国家》(联合国出版物，日内瓦)，见 http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2013_en.pdf。

向云服务提供商灵活购买。能够共同获取如此巨大的资源，使包括政府在内的用户受益于庞大的规模经济。虽然不同企业之间存在差异，但是据估计这可以节省高达 40% 的 IT 支出。²⁶

45. 据一个估计数据显示，2010 至 2015 年间，全球云市场将扩大两倍，增长至 433 亿美元，不过各种估计数据之间存在差异，这体现出在预测信通技术趋势方面的不确定性。²⁷ 虽然云服务主要集中在发达国家，但是它在新兴市场和中等收入国家的发展也十分迅速。人们在世界各地无意识地广泛应用云计算服务，使用电子邮件、社交网络和获取娱乐。许多发达国家的全球性企业通过 Salesforce 等公司提供的云服务管理客户关系，或者利用 Amazon Web Services 等供应商提供的云工具管理商业流程和提供信息服务。²⁸ 一些发达国家的政府已经优先发展云采购，以利用它在提高效率和节约成本方面的优势。²⁹

46. 虽然各国政府希望利用云采购节省开支，但是许多国家都担心，若由全球的云提供商负责提供数据和应用程序，它们将会丧失对数据和应用程序的主权。建设大型数据中心的费用高达 10 亿美元。范围经济和规模经济导致全球云服务被超大型 IT 企业所支配。多国政府担心自己将无法摆脱缺乏竞争力或互操作性不足的合作，或是担心云数据容易受到包括他国政府在内的未经授权的第三方监控或破解。上述顾虑妨碍了云计算的应用。是否依靠云服务还取决于国家通信和电力基础设施的质量，而许多发展中国家在这方面依然有所欠缺。

47. 发展中国家政府要挖掘云计算的潜力，可以在确定采购协议之前仔细评估潜在的成本和效益，也可以积极解决目前在基础设施、法律和其他方面妨碍云供应的限制因素。³⁰ 发展中国家的企业机会良多。有些国家可以建立全国性的数据中心市场，满足政府和企业获得全球云服务供应商服务的同时将数据留在国内的愿望。例如，肯尼亚政府已委托数据中心为政府部门和对数据主权感到关切的国家企业和地方企业提供设施。还可以发展云集成和经纪服务，开发满足当地信息需求的创新型云应用程序。

48. 云计算似乎有望在发展中经济体迅速传播，有可能给经营成本和企业的创新能力带来深远影响。然而，要最大限度的发挥它的价值，需要具备可靠、优质的宽带基础设施，还需要采取步骤克服数据保护和数据主权带来的挑战。

²⁶ 同上。

²⁷ 引自 R Berry and M Reisman, 2012, Policy challenges of cross-border cloud computing, Journal of International Commerce and Economics, 见 http://www.usitc.gov/journals/policy_challenges_of_cross-border_cloud_computing.pdf。

²⁸ 相关例子，见 <http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/all/>。

²⁹ 贸发会议，2013 年，《2013 年信息经济报告：云经济与发展中国家》(联合国出版物，日内瓦)见 http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2013_en.pdf，第 60 和 91 页。

³⁰ 同上。

D. 物联网

49. 物联网将进一步扩展人员和组织之间的联系范围，将物体和装置也纳入其中。企业和行政管理系统已经通过射频识别标签和全球定位系统将物体和装置相关联并进行监测。物联网将更进一步，使任何能够附加 IP 地址的事物(“从轮胎到牙刷”)³¹ 相互关联，应答电子指令，并收集数据以供分析。

50. 发展物联网需要增加可用的 IP 地址。互联网正在向新一代 IP 技术 IPv6 过渡，这种技术极大地增加了可用地址的数量，解决了 IPv4 的地址短缺问题。虽然过渡进展缓慢，2013 年 11 月，全球只有 3.75%的网址在使用 IPv6 技术，但是这个过程有望加速。³²

51. 根据物联网倡导者的设想，物联网将催生“大量创新型应用程序和服务，它们将提高生活质量，减少不平等现象，同时为众多创业企业提供新的创收机会”，包括“医学诊断和治疗、更清洁的水、更好的卫生条件、能源生产、初级商品出口和粮食安全”。³³ 这些领域的应用程序仍然寥寥无几。但是联网传感器目前已广泛应用于监测天气状况、污染水平和交通状况，增强了政府干预短期危机及制定更明智、更有效的长期政策的能力。³⁴ 传感器获得的数据可以作为开放数据公布，加强了公众对监测工作的参与，并帮助个人更好地应对不断变化的环境。

52. 在发展中国家，考虑到总体信通技术基础设施的问题，物联网主要的短期影响很可能涉及具体应用。例如，射频识别标签和全球定位系统能够为监测贸易货物在供应链中的移动提供便利，或者帮助管理学校和诊所中的教材和药品供应。车载装置能够收集实时路况信息，促进改善交通管理，而交通管理在基础设施薄弱的复杂的大都市环境中是一大难题。遥感器在监测气候变化等环境灾害、突发卫生事件和社会动荡方面，能够发挥越来越大的作用，使有关部门，特别是地方部门更及时地做出反应。

53. 物联网还能重新塑造人与设备之间的关系。然而，在可能带来上述裨益的同时，物联网的出现也进一步加深了对隐私和数据保护的关切。物联网生成的信息将大幅度增加个人的数据足迹，使政府和企业能够对行为进行更多的审查。在关于物联网发展的公共政策辩论中，信息提供与保密这两者如何兼顾，很可能成为一项主要内容。

³¹ 见 <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>。

³² 见 <http://w3techs.com/technologies/details/ce-ipv6/all/all>。

³³ ITU, 2005, The Internet of Things, ITU, Geneva, 见 http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-IR.IT-2005-SUM-PDF-E.pdf。

³⁴ 例如，葡萄牙波尔图市已经开展了若干试点研究，利用机动车与传感装置之间的联系改善市内的交通管理。见 Joao Barros 在 2013 年 10 月 22 日互联网治理巴厘论坛上关于葡萄牙波尔图市创新信通技术应用的介绍，见 <http://www.intgovforum.org/>。

E. 智能系统

54. 智能系统是由信通技术支持的、便于提高商品和服务的生产、分配和消费效率的过程。2008 年一份关于以商业带动全球信息技术促进环境发展倡议的报告³⁵ 已经探讨了智能系统的潜力，指出了能够通过采用信通技术节省资金和实现碳减排的四个部门，它们是：

- (a) 智能电机(制造自动化和监控)；
- (b) 智能物流(运输和存储管理)；
- (c) 智能建筑(建筑设计、管理和自动化)；
- (d) 智能电网(发电和配电管理)。

55. 智能系统能够对非信通技术基础设施的财政成本和环境成本产生巨大影响，减少浪费，刺激发展并影响全球的可持续和气候变化政策。它们在电力和运输基础设施方面的潜力尤为巨大。提高这些部门的效率能够降低成本、改善商品和服务的提供与承受能力，还能减少工业和公用事业生产过程的环境足迹。智能电网便体现了这种潜力。

56. 在发电和配电管理中采用信通技术工具，能够避免生产过剩，减少能源供应中的浪费；而改进与最终用户的实时沟通能够提高能源消费的效率。用电量高的发达国家的节约空间最大，但是在能源生产和消费水平有望大幅度提高的发展中国家，智能电网也很重要。全球信息技术促进环境发展倡议声称，智能电网可以减少印度电力运输和配送过程中 30%的损耗，节省大量资金，实现大规模的碳减排。³⁶

57. 智能系统与物联网具有一些共同特点。虽然它们的运行规模更大，结合的信通技术和应用更加广泛，但是它们也主要依靠监测电表等分散式设备来收集数据和实现效率最大化。然而，智能系统需要在相关部门进行大量资本投资，还需要优质、可靠的通信服务。和前面讨论的新趋势一样，智能系统的潜力能否发挥，取决于人力、财力和技术资源。

三. 新趋势的发展潜力

A. 信息和通信技术新趋势与数字鸿沟

58. 本文介绍的五个新趋势说明了目前信通技术发展带来的机会，也阐述了发展中国家要把握这些机会将遇到的挑战。因此，这五个相互关联的机会将大幅度

³⁵ The Climate Group and Global e-Sustainability Initiative, 2008, SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age, 见 http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf。

³⁶ 同上，第 9 页和第 45 至 46 页。

增强信通技术对社会和经济发展的影响，促进发展中国家向 1990 年代和信息峰会期间设想的信息社会和知识型社会迈进。这五个趋势的出现均依托于计算能力和通信技术在过去 10 年及当前的卓越增长。因此，它们既能提高企业和政府现有行为的效率、协调性和成本效益，也能使它们完成以往无法做到的活动。

59. 然而，最重要的关键字是“能”。信通技术促发展十年来的经验已经表明，只关注信通技术在理想条件下的潜力而忽视技术部署的环境制约因素是有风险的。这些制约因素包括：基础设施的可获得性、可负担性和可靠性；创新法律和监管框架的质量；充分发挥各项方案和计划的发展价值所需的人员能力和制度能力；基础设施、人员能力投资所需的资金以及业务成本。

60. 五个趋势的产生和壮大体现了信通技术和信通技术促发展的变化速度。它们代表着技术和市场持续发展过程中的一个阶段。一波又一波的创新浪潮，包括谷歌眼镜、语音计算和自动翻译等新的人机交互方式，指引着消费技术和应用的近期发展方向。万维网联盟号召发展“语义网”，这种网络使用自动化代理程序执行在线任务，而无须用户直接干预。关于自调整算法、人工智能和有机计算的研究也预示着下一代创新的轨迹。

61. 信通技术的采纳和使用已经对人类活动的许多领域产生了系统性影响：经济生产、分配和消费模式；信息和知识的获取；政府、企业和公民之间的关系动态；工作、休闲和人居模式。在产生上述系统性影响的同时，政府和捐助方还力求在社会和经济发展的关键领域中充分发挥信通技术的积极作用，特别是在卫生、教育和企业发展领域。自信息峰会以来，各国的信通技术促发展战略和方案为经济和社会发展做出了显著贡献，促进了经济增长，并支助各国满足千年发展目标中确定的基本需求。

62. 虽然信通技术在发达国家的影响最为显著，但是它对发展中国家，包括最不发达国家的影响也十分深远。发展移动性、宽带和“web 2.0”的趋势对此做出了巨大贡献。特别是移动电话的迅速普及，使低收入群体和农村居民获得了以往只有高收入群体和城市居民才能享有的信息和通信机会。各国政府推行普及获取方案、有时还直接投资刺激基础设施建设，试图更迅速地发挥信通技术的影响。然而，这种做法虽然增强了获取和机会方面的包容性，但是各国之间和各国内部依然存在着巨大的数字鸿沟，宽带鸿沟尤为明显。

63. 虽然大部分发展中区域的投资规模巨大，但是在许多发展中国家宽带接入依然有限。这引起了特别关切，因为宽带网络对于发展中国家充分利用较尖端的信通技术服务和应用程序(包括本文论述的服务和应用程序)十分重要。这些服务和应用程序需要有价格低廉、能够在国内和国际范围内连续传输大量数据的可靠、优质的宽带网络。此处的可靠性包括网络冗余(网络路障时的备用路线)和维持运行水平所需的充足的电力供应。

64. 考虑到信通技术对所有发展部门的影响，数字鸿沟容易加剧设施完备程度不同的国家之间、国内不同区域之间和不同群体之间在发展成果方面的差距。云

计算和智能系统高度依赖于宽带基础设施，意味着发达国家比发展中国家、中等收入国家比最不发达国家、城市地区比农村地区能更强烈地感受到它们的积极影响。因此，日益严重的宽带数字鸿沟能够进一步扩大其他发展鸿沟。

65. 并非所有的经济部门都同样受到信通技术的影响。许多最不发达国家往往更依赖于原材料采掘业和农业。这些部门对信通技术的敏感度较低。最不发达国家仍然可以通过广泛部署和应用基础信通技术获得可观的收益。虽然这些因素有可能缓解低收入国家部署宽带较晚所产生的影响，但是不能因此否认宽带投资对于发挥上述新趋势的效益具有重要作用，特别是宽带投资促进经济多样化和改善社会福利的作用。

66. 还应指出，信通技术和市场的快速创新也是数字鸿沟持续存在的原因。新的基础设施总是率先部署在最有可能迅速获得投资回报的地方。新的服务总是由经济承受能力最强的购买方率先购买。政策制定者必须注意，不仅要关注信通技术资源的绝对获取水平，还要关注它们的获取趋势。信通技术能力增长强劲的发展中国家比那些缺乏积极增长轨迹的国家更有条件利用信通技术，利用这些新趋势。

B. 最大限度发挥新趋势价值的公共政策条件

67. 从有关新趋势的讨论中，可以得出两条关于政府政策的结论。

68. 首先，政府应该统筹处理信通技术与发展之间的关系。信通技术的影响并非孤立出现，而是产生于更大范围的变化之中，这些变化包括：国家之间和国家内部经济力量的变化、农业生产等其他科技领域的进步、人口的持续增长、气候变化带来的威胁、污染和自然资源枯竭。地理和人口分布不均、性别包容性及政治稳定/动荡对于决定信通技术可能产生的影响及政策干预的空间也发挥着重要作用。政府应该承认信通技术的重要性已经提高并且仍在不断加强，认识到信通技术的影响对于国家经济和社会中正在发生的复杂的政治、经济、社会和环境变化不可或缺。若要确保信通技术促进减少不平等现象及增强社会和经济包容性，信通技术促发展的包容性政策需要处理可负担性、可获得性、适当的内容与教育等问题。

69. 其次，政府应当关注对信通技术和信通技术促发展有利的经济环境和基础设施环境。基础设施投资对于发展中国家成功把握这些新趋势的能力十分关键。大部分投资将来自私营部门。然而，宽带升级所需的投资规模将相当可观。私营企业关注的是预计短期回报率高的国家和地区。目前，发展中国家政府在国际金融机构和/或设备/网络销售商的支持下，再次掀起基础设施投资的浪潮。例如，

世界银行支助资源不足、网络连接落后的中非区域开发了区域主干网络。³⁷ 应根据需要继续进行此类投资，以刺激包容性社会和经济成果。

70. 网络接入的费用不能过高。发展中国家网络和服务的成本通常高于发达国家，妨碍了云计算等依赖带宽的创新技术的应用。发展中国家在宽带提供方面往往竞争不足。这种情况下，必须要设立管理机构，保障经济竞争，鼓励网络的普及和融合，改善质量和获取。主干基础设施的开放获取、基础设施共享和按成本计算接入费用等管理机制，在促进竞争和降低价格方面能够发挥重要的作用。

71. 网络的可靠性也十分关键。需要建设拥有足够冗余的网络，在基础设施失灵时保持连接。低延迟——相连各方之间的时间延迟短，对于最大限度地发挥云计算连接的成本效益十分重要。可以通过在国家层面部署互联网交换点改善延迟现象。

72. 发达国家和发展中国家的经验表明，政府和企业要利用新趋势，需要有适当的法律环境和管理环境。

73. 需要制定法律和法规，实现电子交易和交换。虽然在这方面有国际范例，³⁸ 但是许多发展中国家依然没有制定此类法律法规，妨碍了电子商务的普及。银行业和商业文化也必须做出相应的改变，充分利用电子交易和服务。

74. 企业发展与创新需要一个积极的扶持环境。在衡量商业规范程度的世界银行营商指数中，许多发展中国家排名落后。³⁹ 政府应减少对企业创新的限制，这将激励各方把握信通技术带来的机会。

75. 关于数据保护、数据主权和网络安全的立法也很关键。数据主体需要确信数据为它们的利益服务，而不会被破解或用于犯罪活动。政府高度关切数据主权、国际监控和网络攻击的风险。

76. 开放标准在鼓励创新和提高硬件、软件和商业系统之间的互操作性方面发挥着重要作用。数据通信是否有效，取决于各政府和企业使用的系统之间的互操作性，在国家和国际层面均是如此。

77. 总之，经验表明，政府在制定信通技术促发展的政策和方案时，需要透彻了解本国的通信和发展环境。国际经验可能有所助益，但是必须谨慎对待。采用新技术较迟的国家可以向较早的国家学习正反两方面的经验，但是需要调整政策和方案，使之适应可能迥异于其他国家的具体国情和需求。应该特别关注影响信

³⁷ 见中非主干方案项目，<http://www.worldbank.org/projects/P108368/central-african-backbone-ap11a?lang=en&tab=overview>。

³⁸ 例如，联合国国际贸易法委员会，1996年，《电子商务示范法》，见http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral_texts/electronic_commerce/1996Model.html；和贸发会议，《东南亚国家联盟电子商务法律统一情况审评》(联合国出版物，日内瓦)，见http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dt1stict2013d1_en.pdf。

³⁹ 见<http://www.doingbusiness.org/rankings>。

通技术部署的限制因素，包括有限的基础设施、电力和财政及人力资源。信通技术和服务的变化速度同样重要。

四. 信息和通信技术与 2015 年后发展议程

78. 今后两年将是在社会和经济发展和信通技术促发展方面开展国际合作的关键时期。2015 年，联合国大会将对照《千年发展目标》审查发展绩效，自 2000 年以来，《千年发展目标》的全球政策集中处理减贫和社会福利问题。⁴⁰ 大会将根据本次审查、2015 年后发展议程秘书长高级别名人小组等来源提供的信息⁴¹ 及其他联合国进程特别是里约+20 地球峰会提供的建议，通过新的 2015 年后发展议程。拟定可持续发展目标的工作已经启动，这些目标将成为该议程的核心内容。⁴² 大会还将审查信息峰会成果的执行情况和信通技术与其他发展部门之间的关系。

79. 在此过程中，将进行信息峰会成果十年审查。2013 年 2 月，教科文组织举行了首次信息峰会成果十年审查活动。⁴³ 2014 年国际电联将组织一次高级别活动，⁴⁴ 同时“衡量信通技术促发展伙伴关系”将发布信息峰会成果数据评估报告。大会还将做出进一步的审查安排。

80. 上述审查工作同步进行，为在全球发展议程中更加系统地纳入信通技术在社会和经济发展中发挥的作用和意义(包括本文讨论的新趋势做出的贡献)提供了一个良机。

81. 自信息峰会以来，关注科技与发展的国际机构已经对信通技术日益凸显的重要意义及其促进发展，包括促进实现千年发展目标的潜力给予了相当大的重视。

82. 多国政府和许多国际机构在制定和执行战略、方案和计划，充分发挥信通技术促进包容性社会和经济方面积累了大量经验。它们的经验，无论是正面还是反面经验，均将成为信息峰会成果十年审查工作的关键内容。它为将信通技术切实、系统地纳入 2015 年后发展议程奠定了坚实基础，认识到信通技术带来的机会和挑战，也认识到信通技术对经济、社会和文化的影响日渐加深。

⁴⁰ 见 <http://www.un.org/millenniumgoals/>。

⁴¹ 《新型全球合作关系：通过可持续发展消除贫困并推动经济转型》，2015 年后联合国发展议程高级别名人小组报告(联合国出版物，纽约)，见 http://www.un.org/sg/management/pdf/HLP_P2015_Report.pdf。

⁴² 见 <http://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1300>；另见联合国可持续发展解决方案网络的资料，<http://unsdsn.org/>。

⁴³ Towards Knowledge Societies for Peace and Sustainable Development – First wsis+10 Review Meeting, 见 <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/flagship-project-activities/unesco-and-wsis/wsis-10-review-meeting/>。

⁴⁴ 见 <http://www.itu.int/wsis/implementation/2014/forum/>。

83. 然而，在有关发展的讨论中，对于这种潜力以及信息社会的兴起可能引发的系统性经济和社会变化的了解并不普遍。尽管已经认识到这些变化处于早期阶段，但是它们尚未成为 2015 年后发展议程讨论中的重点。若要更深入、透彻地理解信通技术对可持续发展可能做出的贡献，以及新兴知识型社会对于促进包容性社会和经济发展的潜力，需要加强信通技术/信通技术促发展和其他发展领域之间的对话。

五. 结论和建议

A. 结论

84. 本报告的结论概述如下：

(a) 数字鸿沟的性质正在发生改变，由信通技术获取转变为如何利用信通技术促进发展成果。新应用不断涌现，将有能力受益者和被排斥在外者隔离开来。许多发展中国家，特别是最不发达国家极有可能进一步受到数字鸿沟的影响。

(b) 各国要成功部署信通技术，需要遵循生态系统的方针，使所有利益相关者参与其中，确保全面协调所有相互关联的因素：供给和需求、基础设施、接入、服务、政策和法规、应用、内容、能力建设、数字扫盲、筹资来源和机制。

(c) 尽管信通技术为人类带来巨大的利益，但是其潜力仅仅发挥了一部分，仍然有被排斥在外的区域。

(d) 需要从技术、商业和规范的角度、以创新思维审视信通技术。应该以资源充裕而不是稀缺的思维方式考虑问题，争取创造出比现有水平更高的成果。

(e) 信息在互联网的出现和传播存在不均匀现象，这并不一定与互联网渗透率不足有关。目前世界上被排斥在外的区域，及现有的定型观念，在互联网上进一步放大。

(f) 用户对信通技术的经济承受能力和资金的可持续性仍然是关键问题。

(g) 信通技术为有特殊需求者和老人等社会群体融入社会提供了新的出路和机会。

(h) 信通技术在提高政府和企业的透明度和问责性方面发挥着重要作用。

(i) 社交媒体和众包等信通技术创造了为公民提供移动定位服务的可能性，特别是在自然灾害及冲突管理方面。

B. 建议

85. 科技促发展不妨采取以下步骤：

(a) 委员会应该发挥积极作用，为联合国相关进程和机构提供建议，宣传信通技术对 2015 年后发展议程可能做出的贡献。

(b) 委员会应该继续在成员国之间及更大的范围内，交流关于信通技术的调查结果和最佳做法。

86. 委员会鼓励各成员国，特别是发展中国家，考虑以下各项建议：

(a) 系统地研究信通技术新趋势及其对发展的影响，有助于更细致地了解它们带来的机会和风险，特别是就 2015 年后发展议程而言。

(b) 应该采取着眼于能力，而不是着眼于需求的方针，以学习、创新和能力建设制度为基础，促进信通技术的发展。

(c) 各成员国应该努力寻找信通技术领域国际合作的机会，特别应该通过现有及新的合作平台，确定电子教育、电子政务、电子保健和抗灾能力方面的最佳做法。

(d) 各成员国应该以保障经济竞争和内容多元化的完善的制度框架为基础，努力创建自主的信通技术机构，鼓励信通技术的普及和融合、保障其质量和获取。

(e) 信通技术的性别差距现象在非洲和南亚尤为普遍，⁴⁵ 应该根据需求实行创造性的监管制度，普及信通技术并鼓励妇女参与其中。

87. 国际社会应考虑以下要点：

(a) 信通技术日益重要，信通技术对社会和经济变化的影响也日益加深。因此，2015 年后发展议程应该载有并明确表述信通技术在促进可持续发展、解决发展目标的需要及建设知识型社会方面的潜力。

(b) 需要通过收集数据和制定评测各种数据节点的指数，持续衡量全球在采用信通技术方面的进展。能否制定正确的对策，在很大程度上是取决于是否能够根据这些数据找到差距和制定目标。

⁴⁵ 见 <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/pdf/women-and-the-web.pdf>。