

简介:

世界人居日是联合国人居署的重要活动之一，定在每年十月的第一个星期一举行。世界人居日支持联合国人居署实现城市和人类住区转型的使命——不让任何人或者任何地区掉队。在去年“城市固体废物管理”主题的基础上，联合国人居署今年正在推动创新前沿技术对可持续废物管理的贡献，以实现可持续发展目标11: 包容、安全、韧性和可持续城市。除了固体废物，还包括人类活动产生的所有废物（固体、液体，家庭、工业和商业废物）。这些废物将会对气候变化、公共健康和生态环境造成持续影响。

根据《2018年世界经济和社会调查》¹，前沿科技在改善人们的工作生活方式以及加快实现可持续发展目标和应对气候变化方面具有巨大潜力。自动化、机器人技术、电动汽车、可再生能源技术、生物技术和人工智能（更多例子见框图1）等前沿科技，可以推动社会、经济和环境领域的变革。它们为日常问题（包括废物管理）提供了更好、更便宜、更快、可推广扩大且易于使用的解决方案。它们还为发展中国家提供了跨越低效技术和实施社会创新的机会。根据这些可能性，“新城市议程”呼吁加强科学、技术和创新方面的合作和知识交流，这将影响世界当前和未来城市地区的发展。

前沿科技可以创造就业岗位，但也会减少就业岗位、扰乱现有市场和经济。这些挑战涉及隐私、安全、透明度和道德。因此，今后的任务是利用前沿科技实现可持续发展，同时降低其对经济、社会和政治的不利后果。

框图1：前沿科技示例²



大数据分析:

通过分析大量数据集，提供实时信息流，从而促进该数据集集中的分段和定位。



物联网:

将互联网连接扩展到物理设备和日常物品，从而实现加强监控和管理。



可持续聚合物:

在不损害环境、健康和经济的前提下满足消费者需求的塑料材料。



人工智能:

包括机器学习、自动化、问题解决和逻辑推理，可以改变生产过程和业务。



3D打印:

通过简单的分层过程生成目标产品，并允许更快、更便宜的复杂产品和组件的小批量生产原型。



纳米技术:

以极小的规模制造和使用材料，其行为与较大的材料不同。



可再生能源技术:

包括风能、生物能和太阳能技术，这些技术可能在能源生产中大幅度减少碳排放。



无人机和小型定制卫星。

其他创新方法，如新的商业模式、产品服务体系。

废弃物的挑战

全球城市每年产生约70-100亿吨废物³，并且正在力争达到基本的废物管理要求。低收入国家的市政当局平均将20%的预算用于固体废物管理，3%预算用于卫生设施。但是，用户往往不能或不愿意为废物服务付费，在大多数情况下，这些钱不足以作为基本的废物和卫生管理系统提供资金。实际上，固体废物收集在低收入国家只能覆盖不到一半的城市人口，16%的城市居民无法获得基本的卫生服务。在全球范围内，产生出的三分之一的固体废物仍然是公开倾倒的，而只有五分之一用于物料回收，即回收和堆肥，世界上80%的废水在天然水体通道中排放⁴。

废物管理上的不足导致过多的空气、土壤和水污染，威胁公共健康、生态系统和生物多样性，也会在世界海洋中积累大量废物 -- 特别需要注意的是，90%的城市地区位于海岸线上。据推测，进入海洋的塑料每年造成100,000只海洋动物死亡⁵。这种污染对旅游业，渔业和医疗产生了相当大的经济影响：每公吨固体废物约37⁶美元⁶。此外，据估计，每隔30秒，就有一个人因腹泻，疟疾，心脏病和癌症等因废物管理不善引发的疾病死亡 - 每年40万至100万人的死亡可归因于此⁷。

2030可持续发展议程，特别是可持续发展目标6,11,12和14⁸，连同“巴黎协定”和“新城市议程”，都认为废物管理是一个紧迫而关键的问题，必须加以解决，以确保地球未来的繁荣和可持续发展。

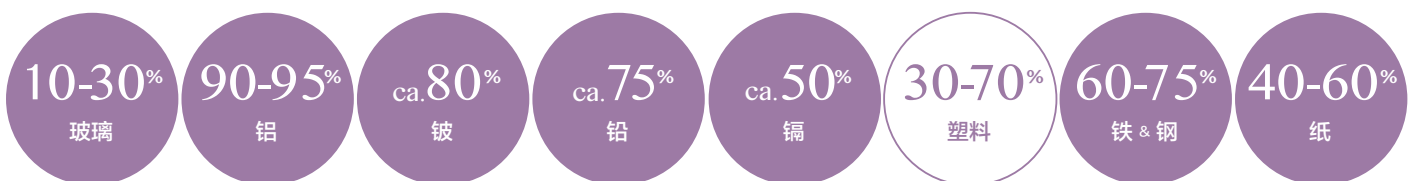
全球废物管理数据的缺乏和不一致仍然是一项重大挑战。许多发展中国家和中等收入国家缺乏废物动态流量数据 - 这些数据包括废弃物的生成和收集，由谁以及哪些废物已被以对环境无害的方式回收和管理，垃圾流向哪里 - 这类数据的缺乏都妨碍我们能充分地采取相应措施。虽然废物被视为本地的问题，但材料的生产，消费和回收是全球机制下的，这一机制导致材料，产品和废弃物的跨境转移。

废弃物中的机会

虽然废物管理通常被认为是一个问题，但可持续废物管理也提供了机会。我们通过重新思考（rethinking），拒绝（refusing），减量（reducing），再利用（reusing）和回收（recycling）（“5R”）来创新废物管理，城市不仅可以解决挑战，还可以创造就业，促进经济增长，改善市民健康和生态系统 - 这反过来又有助于更快乐，更环保，更健康的城市 - 并可以为城市和地区产生大量节约。水仍然是我们最宝贵的资源之一。因此，我们迫切需要安全地管理废水，以应对不断增加的水资源短缺，并减少污染。废水是经济实惠且可持续的水源，也是能量，养分和其他可回收材料的来源。

前沿技术为城市和人类住区提供了重要的循环经济机会。通过再生设计，可以在产品的使用寿命期内保留尽可能多的价值，并可以将废物变成财富。城市可以成为保护宝贵资源，节约能源（见方框2）和减少温室气体排放的排头兵，进而有助于应对气候变化。2010年，政府间气候变化专门委员会将全球3%的人为温室气体排放归因于废物处理和废水处理；然而，包括5R在内的可持续废物管理做法，预估有潜力消减全球温室气体排放量的15-20%⁹。城市可以保护海洋免受固体和液体废物污染，同时显著提高公民的生活质量。

方框2：与使用原材料相比，回收利用节能¹⁰



前沿技术也可以作为城市综合管理系统的一部分进行部署；例如，废物管理产生的数据，也可以提供给公共卫生，商业许可和应急管理等其他城市主题数据中使用。

要实现可持续废物管理的创新解决，需要处理与废物有关的所有领域的所有层级问题：进行减量，再利用，回收，复原和处置。通过重新思考，拒收和重复使用来减少废物的产生，例如安全地将废料回收，重新制作成时尚品，珠宝或家具，或使用淋浴水冲洗马桶，以产生最大的效益。尽管如此，我们也必须找到可替代的，因地制宜的水和材料回收办法，例如垃圾填埋气体收集，厌氧消化和焚烧，以及废物必须被定位和处理以完成循环。

人居署的响应

2018年世界人居日活动期间，人居署启动了“智慧减废城市运动”，以提高对城市固体废物管理挑战的认识，并开展运动，呼吁采取行动，在世界各城市实施综合可持续废物管理。它向地方政府伸出援助之手，推广包括“综合可持续废物管理框架”在内的十二项原则，其中包括改进废物的收集和处理，以及加强利益相关者的参与。该运动强调，如果城市想将废物转化为财富并走向循环经济，需要考虑可持续废物管理的所有方面以及创新方法。

正如2019年5月举行的第一次人居署大会所展示的一样，创新是人居署开展业务的基础，大会主题是“创新以提高城市和社区的生活质量”。会议所持续的一周内，从基层到最高决策层，这一主题被从城市化的各个角度进行了辩论和讨论，通过城市创新展览，也展示了解决城市挑战的创新方法。

人居署最佳实践奖和联合国人居奖的获奖者也将创新放在其核心位置。

方框3：人居署最佳实践奖和人居署的获得者（摘录）

- **Sam Ngaruiya** 建立了他的再生环境服务公司（Regeneration Environmental Services），提供基于社区的收集系统，并制造优质的生态建筑产品，如交通标志，减速带和街道名牌。因此，他为城市贫民提供了就业机会，同时清洁了环境，节约了资源。
- **中国江苏省徐州市**通过建立综合固体废物系统改进城市，包括废物分类，对市民进行教育和对居民垃圾分类进行奖励。
- 马萨雷的环境保护青年组织（MECYG）主席 **Isaac' Kaka' Muasa**成立了最早的社区青年团体，开始一户一户地进行垃圾费的收取和清理成堆的垃圾。MECYG与一个地理空间测绘组织合作，标记资源，并帮助社区进行能力建设。

人居署的工作

联合国人居署将创新与前沿技术联系在废物管理方面的工作的一个例子是内罗毕Dandora的“综合污水管理系统”，该系统在低收入居住点使用坑式厕所和化粪池中的物联网（IoT）连接传感器，远程监控化粪池系统的填充和管控。当化粪池系统需要清空时，数字平台会通过短信告知居民。它还审核了大批量清除服务提供商的在线投标。此外，该平台允许当地政府监测和管理废物系统对废物清除和处置是否适当。一个跟踪废物运输卡车的模块也在计划当中。

可持续发展目标目标6有关清洁水和卫生，全球扩大监测倡议（GEMI）由联合国人居署，环境署和世界卫生组织建立，作为联合国水资源综合监测倡议的一部分。人居署与联合国欧洲经济委员会，联合国儿童基金会，粮农组织，教科文组织和世界气象组织一起，在污水处理和水质，用水和稀缺性，水资源综合管理方面做出了努力，这包括跨界合作和进行与水有关的生态系统的现有监测工作，并联合起来对工作进行了整合和扩展。此外，人居署还与环境规划署和国际专家组成了一个固体废物专家组，负责联合监测与固体废物有关的可持续发展目标，即城市收集的固体废物量，管理、生成和处理的危险废物以及监控全国的回收率。目前正在肯尼亚的内罗毕和蒙巴萨正在联合试行制定的监测方法。

前进的方向

前沿技术可以在创新废物管理方面发挥关键作用，包括：

- a) 在生产中使用新材料，如可持续聚合物，以避免产生废物或产生可回收废物，或在废物处理中使用纳米技术，增强和控制反应；
- b) 3D打印，有可能在生产过程中产生更少的浪费，以及使用“废物”作为原料；
- c) 移动应用程序，物流平台，数字仪表盘，云计算，大数据和物联网，用于高效的废物收集和管理，以及有依据的政策制定；
- d) 智能垃圾箱使用人工智能和/或传感器，以方便分拣。

例如，创新型合作伙伴关系正式确定了捡拾垃圾者组织与地方政府的关系，使他们能够获得医疗，教育和其他服务。此外，创意与技术相结合有助于减少现场产生的浪费。关键因素是鼓励市政当局和公用事业公司与当地大学合作，共同创建和测试在当地孵化实验室中开发的想法。

在这种情况下将废物转化为财富意味着利用废物未开发的潜力：

- a) 通过重新思考我们认为的废物和我们生产的产品，拒绝生产和使用一次性物品，重复使用
- b) 特别是城市贫民从废物收集和处理中获得收入的机会；前沿技术可用于创建在线账户，并实现从世界各个地区，从高收入地区到低收入地区的资金流动。

前沿技术可以使城市当局：

1. 收集有关城市废物流的准确数据，了解谁在生产，收集，再利用和回收废物，以及废物在哪里，让他们有机会做出更明智的决定；
2. 确定废物管理和处置的真实成本，包括隐藏的环境和健康成本；
3. 支持循环经济的规划和实施，即从线性生产和消费模式转变为更有利于所有人的循环经济模式；
4. 提高服务提供的运营效率，包括将非正规和正规废物管理部门联系起来；
5. 从可回收物，能源，水和需求管理领域回收宝贵的资源；
6. 不断创新，试点和实验种子解决方案，以增强他们的效果；
7. 将废物变成财富而不是环境和社会问题，从而支持“2030可持续发展议程”的实现。

联合国人居署2020-2023战略计划

人居署的新战略计划加强了全球性议程，并将重点之一放在在可持续废物管理上。改善废物管理有助于所有四个变革领域（减少空间不平等和贫困，促进共同繁荣，改善城市环境和气候行动，有效预防和应对城市危机）。

作为战略计划的补充，人居署的五个旗舰项目中，其中之一将侧重于“包容，可持续，安全，韧性和智慧城市的前沿技术和城市创新” - 明确重申了人居署对创新和前沿技术的信念和承诺。

在今年的世界人居日期间，人居署将倡导并提高以下认识：

- 作为向循环经济迈出的一步，促进世界城市的综合废物管理；
- 支持发展智慧减废城市数据收集；
- 促进与城市和市政当局一起监测废物价值链；
- 将可持续废物管理视为实现以下可持续目标的一部分：减贫（SDG 1），零饥饿（SDG 2），健康和福祉（SDG 3），清洁水和卫生（SDG 6），负担得起的清洁能源（SDG 7），体面劳动和经济增长（SDG 8），工业，创新和基础设施（SDG 9），可持续城市和社区（SDG 11），负责任的生产和消费（SDG 12），气候行动（SDG 13），水下生命（SDG 14）和目标伙伴关系（SDG 17）（见方框1）；
- 收集，审核和强调可用作创新工具的前沿技术，将废物转化为财富。

.....作为实现全球议程所必需的关键步骤和行动，包括实现可持续发展目标，新城市议程和巴黎协定。

为实现这一目标，联合国人居署呼吁其合作伙伴和国际社会：

- 对于地方当局：
 - 支持城市收集有关垃圾来源和垃圾减量的数据；
 - 致力于城市综合可持续废物管理并加入智慧减废城市运动。
- 为了所有人：
 - 重新思考废弃物，将思维方式转变为变废为宝；
 - 创造和实施一个对循环经济有设想的立法环境；
 - 研究有可能大幅改善现有废物管理的新前沿技术；
 - 投资替代性解决方案以实现循环经济。

Endnotes

- 1 UN/DESA (2018): World Economic and Social Survey 2018. Frontier technologies for sustainable development
- 2 UNCTAD (2018): Technology and Innovation Report 2018. Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development
- 3 这当中包括城市固体废物、商业与工业废物以及建筑废料。 UNEP (2015): Global Waste Management Outlook
- 4 The World Bank (2018): What a Waste 2.0. A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050
- 5 Unites Nations World Water Assessment Programme (2017): The United Nations World Water Development Report 2017. Wastewater: The Untapped Resource
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25398/WED%20Messaging%20Two-Page%20April.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- 6 该数据基于在菲律宾的评估。 McKinsey & Company (2016): The circular economy: moving from theory to practice
- 7 Tearfund, Fauna & Flora International, WasteAid and The Institute of Development Studies (2019): No time to waste: Tackling the plastic pollution crisis before it's too late
- 8 SDG 6.2 享有公共和个人卫生； SDG 6.3 废水处理、循环和再利用； SDG 6.4 用水效率； SDG 11.6 降低城市的负面环境影响，包括废物管理； SDG 12.1 可持续消费； SDG 12.2 自然资源管理； SDG 12.3 全球粮食浪费； SDG 12.4 化学品和所有废物管理； SDG 12.5 废物产生； SDG 14.1 海洋污染。
- 9 Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change
<https://www.unenvironment.org/ietc/what-we-do/climate-change>
- 10 多个信息源，包括：<https://archive.epa.gov/epawaste/conservesmm/wastewise/web/html/factoid.html>