



## 可持续发展委员会

### 第十八届会议

2010年5月3日至14日

临时议程\* 项目3

2010-2011年执行周期(审查会议)的一组专题

## 主要群体提交的讨论文件

### 秘书处的说明

增编

## 科学技术界提出的意见\*\*

## 目录

	段次	页次
一. 导言.....	1-12	2
二. 可持续消费和生产.....	13-34	4
三. 运输.....	35-46	8
四. 化学品.....	47-57	10
五. 废物管理.....	58-70	12
六. 矿业.....	71-76	14
七. 科学和技术方面的教育、培训和机构能力建设.....	77-82	15
八. 结论.....	83-84	16

\* E/CN.17/2010/1。

\*\* 所述观点和意见未必代表联合国的观点和意见。



## 一. 引言

1. 世界工程组织联合会和国际科学理事会作为科学技术界主要团体的共同组织伙伴提交这份关于可持续消费和生产、运输、化学品、废物管理及采矿的论文，供可持续发展委员会第十八届会议审议。虽然本文论述的某些特定的可持续性问题的分别涉及到上述专题，但所有这些领域都不能各自为营独立运作。举例来说，采矿显然依靠运输和废物管理。同样道理，采矿也影响运输和废物管理。可持续消费和生产是作为可持续发展一个交叉性的首要问题进行讨论的。

2. 《21 世纪议程》和《可持续发展的问题世界首脑会议执行计划》(约翰内斯堡执行计划)呼吁围绕审查的各项主题大量采取有科学技术依据的行动。本文介绍已经取得一些进展的信息，并讨论在执行这些行动中仍然存在的障碍。本文还围绕上文第 1 段提到的五个领域概述了利用科学技术以更可持续的方式实现发展所面临的主要新挑战和新机遇。世界工程组织联合会和国际科学理事会在编写本文时，咨询了世界各地的会员，会员们提供了包括在有关科学、工程和技术学科(例如各国际科技协会)的专门知识。国际社会科学理事会还提供了非常宝贵的意见。事实上，科技界主要团体的这两个共同组织合作伙伴各自拥有一个庞大的国家和国际科学及专业合作伙伴的网络。与这些合作伙伴的合作和信息交流大大有助于本文思想的形成。这些合作伙伴的例子包括第三世界科学院、斯德哥尔摩环境研究所以及联合国系统若干组织和国际科学理事会共同赞助的全球环境变化研究方案。

3. 科学。

4. 科学技术是总体上影响变化和发展的主要驱动力，包括影响可持续发展委员会第十八届会议的各专题领域。科技界通过应用科学、工程和技术，对所有人的生活产生直接和重要的影响。一般来说，科学技术通过以可持续方式促进大家的健康、安全和福祉，努力服务于公共利益。当前，急迫的挑战是扩大科学、工程和技术创新及应用，以便实现可持续发展的目标。

5. 2009 年 7 月，代表世界各地 35 万会员的几个著名工程学会在瑞士洛桑举办了一个主题为“可持续性的工程解决办法：材料和资源”的讲习班，侧重于为符合成本效益的可持续发展途径提供工程答案、有效利用工程解决办法的战略以及全球工程界的作用。

6. 讲习班所定的有关“可持续性”的运作定义是多层面的，包含以下问题和目标：

- (a) 经济上，工程系统必须是可负担得起的；
- (b) 环境上，外部环境不应该由于此一系统而退化；

(c) 功能上，此一系统在使用寿命周期内能满足用户的需要，包括用户对功能性、健康和安全的需要；

(d) 物质上，此一系统应经受得起其使用带来的各种力量以及在其预期使用寿命内出现的各种意外、故意和自然的危害；

(e) 政治上，此一系统的建立和存在须符合公共政策；

(f) 社会上，此一系统必须且应继续得到受其存在影响的人的接受。

7. 国际和国家两级的工程组织审查了工程专业人员在实现可持续发展方面应有的作用和责任。例如，最近发表的《未来气候工程解决办法——联合报告》<sup>1</sup>的重点是气候变化，其中载有来自 12 个国家的 13 个工程协会就工程和可持续性提出的很多意见。

8. 气候、生活方式、宏观经济、政治和社会变化会改变对基础设施系统的需求和资源。因此，工程系统必须满足当今的需求，并可适应未来需求的变化。已就抵御自然、意外和故意危害的工程方面制订了复原力概念，这意味着系统必须具备恢复力。同样，现在还在制订有关可持续性的复原力定义。这一定义认识到有必要使社会当前和未来世代能够抵御经济、环境、政治和社会制度方面预期和意外发生的变化。这意味着工程系统和做法应可适应未预见的需求和技术能力。要对可运作的可持续性进行多层面、注重复原力的理解，需要用寿命周期评估方法，这种方法包括可持续性的所有方面，并对相应的影响进行透明的衡量。

9. 复原力概念对于理解可持续性的系统科学办法和对可持续发展采取综合办法也是至关重要的。可持续发展的目标是建立和保持社会、经济和生态系统的繁荣。这些系统是密切相关的。人类为求财富和保障而依赖于生态系统的各种服务(如清洁水和空气、粮食生产、燃料及其他)。此外，人类能够把生态系统改造到更为理想或不够理想状况。生态系统状况出现不利的变化，对人类的生计、脆弱性和保障带来后果，意味着生态系统和社会-经济系统丧失了复原力。

10. 过去十年进行的研究表明，相互关联的社会-生态系统的复原力、多样性和可持续性之间存在紧密的联系。就社会-生态系统而言，复原力涉及：(a) 此一系统可以承担并在一定状况中仍可保持的冲击的严重程度；(b) 此一系统在多大程度上能够自我重组的能力；(c) 此一系统能够在多大程度上建立学习和适应的能力。对此一系统的“管理”既能破坏也能建立复原力，这取决于社会-生态系统本身如何组织起来应对管理行动。

11. 全球在社会和经济发展方面失衡，意味着在获得制定和实施可持续解决办法所需的物资和人力资源方面机会不均。要在经济繁荣、环境健康和社会公平之间

<sup>1</sup> 2009 年 9 月，丹麦工程师学会发表的题为“未来气候工程解决办法”的联合报告。

实现平衡，就需要在企业战略、经营技术、个人行为 and 公共政策进行重大的转变。工程界和科学界能够通过帮助在对包括矿物、金属和燃料等资源的需要与保护环境和社会免受不必要的不利影响的需要之间进行平衡，在提高生活质量的过程中与利益攸关方合作。必须改善政策领域与工程界和科学界之间的沟通 and 理解。

12. 缺乏研发经费是一项主要挑战，因为科学和工程的发展是适应不断变化的世界所必不可少的。可持续性要求政治领导人和大众双方都对需要支持前瞻性政策建立牢固的认识，以便鼓励进行有良好协调的投资，以开发和应用科学和技术创新。工程师有时在应对可持续性的挑战时可能会提出尖端技术。在另一些情况下，解决办法可能早已存在很久，但其执行可能需要有使之发生的意愿、手段和知识的传播。换句话说，答案可能存在于新老工具的结合。

## 二. 可持续消费和生产

13. 世界上富裕社会和贫穷社会的人均消费水平存在巨大差距。在许多国家，特别是发展中区域，各国内部的各不同社会群体的消费也同样存在很大的差距。在发达国家，能源、家庭用品和其他物资消费的总体水平已达到非常高的程度，这对环境和自然资源基础造成巨大的压力，并最终对我们的生命支助系统产生不利的影响。相反，在许多发展中国家，大部分人在与贫困作斗争，往往会出现粮食和其他基本需求消费不足的问题，这带来了严重的健康问题，并限制生产性生计的发展前景。上述两种极端的消费模式均不能视为可持续的。

14. 在过去 20 年中，科学家们已积累了明确的证据表明，人类活动已成为全球环境变化的主要驱动力，也表明目前的消费和生产的总体趋势和模式是不可持续的。全球环境变化问题的清单变得越来越长，这些变化的后果也变得越来越严重：

(a) 政府间气候变化专门委员会的评估报告记载的科学共识认为，大气层温室气体增多是由人类活动造成的(这主要是因为对矿物燃料的依赖仍然增加)，这正在改变地球的气候，造成全球普遍变暖。不加区分和低效的能源消费是这一问题的重要组成部分；

(b) 同样，千年生态系统评估是首次有关世界生态系统的状况和趋势及其提供的服务(如粮食、森林产品、清洁水和自然资源等)的最先进的科学评估，其中发现，生态系统 60% 的服务正在退化或其使用是不可持续的。生态系统(主要是过去 50 年中)发生的重大改变，有助于人类福祉和经济发展取得净收益。然而，取得这些收益的成本越来越高：生态系统的许多功能在退化。这些问题如不尽快解决，子孙后代从生态系统中获得的好处会大幅度减少；

(c) 科学共识还认为，由于人类的影响，地球系统的其他子系统即将离开自己的“安全运作空间”。这些人类的影响如下：人为干预氮素循环；人类提高生物多样性丧失的速度；人们目前所用的地表淡水几乎占有所有可用淡水的 50%(抽水

量在过去 40 年增加了一倍)，所有这一切促使科学家一致认为，人类面临着迫在眉睫的全球水危机；

(d) 全球范围的化学污染已成为科学家十分关切的另一个领域。迄今还没有对化学污染的地球影响进行全面的量化和科学评估。因此，必须加强研究工作，量化在全球环境中的持久性有机污染物的数量、塑胶、内分泌干扰物和重金属，并更好地了解这一污染的排放或聚集对世界生态系统和对地球系统的运作所产生的影响。

15. 我们作为科学技术界主要群体，有责任提请可持续发展委员会第十八届会议审议这一明确的信息，即许多国家目前的消费和生产模式是不可持续的，人类发展方向急需作出重大转变。我们欢迎在持续发展委员会第十八届和第十九届会议上提出题为“关于可持续消费和生产 10 年方案框架的拟议投入”的文件，确定《方案框架》的宏伟目标，让经济增长和社会发展与环境退化脱钩，但一直没有明确说明方案成为《框架》的一部分是否与艰巨任务相称。需要制订一个真正的战略办法，促使人类有紧迫感地过渡到可持续的消费和生产模式。

16. 这种框架的核心是努力组织进行重大的社会变革。这一变革被视为是主要在信息和宣传、管理及国际共识等三个领域的政策产生的结果。还必须强调，框架也应包括各项方案，来处理经济、金融、(消费者和生产者)、行为和文化方面对这一变革变化存在的障碍。例如，不珍惜生态系统服务已成为向可持续性过渡的经济障碍。

17. 施政机构必须是这一变革的一部分，也是促进向可持续性转变的推动因素。有效的施政机构必须能够开展以下工作：(a) 将作出社会和个人决定的时间范围拉长；(b) 拓宽政府的视野，面向多数人长期的需要；(c) 使私营部门、政府、个人和整个社会能够考虑作出短期的牺牲，以换取长期的改善；(d) 包括对某些行动方向出现不可持续性的迹象，建立迅速、建设性的应对能力。此外，战略行动框架将包括处理国际工商业在形成需求方面的作用、对优先事项和方向之间的冲突问题、不同类型的社会运动以及有关什么因素推动个人行为形成的问题。

18. 在这方面，有关消费者的选择观念问题非常重要。因此，可持续消费和生产十年方案框架应明确说明对消费者选择的基本理解以及政府在“编辑”该选择时应发挥的作用。例如，严格的产品规范是保护人类健康和环境的好工具。

19. 但是，必须承认，即使实施了有效的体制安排和奖励措施，要向可持续性顺利过渡，这需要公民高度优先重视实现这些目标。这就是为什么必须重视有关理解可持续性、消费者和生产者的行为、文化和价值的问题。社会科学研究已就其中的很多问题提供大量的见解。

20. 此外，工程技术对于实现向可持续性的过渡至关重要。当前的消费和生产模式对可持续发展带来挑战，其中指向需要什么材料和资源以及如何以可持续的方

式生产和利用这些材料和资源的问题。具体可回收材料(如合金)的利用是当前解决这些问题各种手段中的一种。需要:

- (a) 提高回收率和加强回收工作的工程解决办法, 如综合分类系统;
- (b) 在制造如标准化合金之前就作业可回收性设计;
- (c) 为当今制造的产品制订新的回收程序;
- (d) 优化现有技术和新技术, 以回收许多产品含有的少量稀有金属。

21. 为使这些措施奏效, 必须向所有生产和消费部门传播两个主要的概念:

- (a) 有关产品寿命周期的知识;
- (b) 一个产品的真实成本包括回收费在内。

22. 工程技术在向可持续消费和生产模式过渡中非常关键的另一个领域涉及到能源。国际社会在同意将能源系统转为可持续方式和转向低碳经济方面取得了进展。以可持续的方式满足全球迅速增长的能源需求, 在未来数十年, 需要利用能源资源和技术的多样化组合, 同时加紧努力, 加强实用现有的清洁能源技术, 并进一步推动对科学理解以及旨在发展新的清洁能源技术的工程设计。

23. 节能和提高能效是经济增长和增加能源使用之间脱钩的关键, 对于推动世界范围的可持续发展也是关键。世界能源理事会估计, 将近三分之二的一次能源在转换成有用能源之前就都损失掉了。很明显, 需要继续在下列领域取得进展: 不同能源转换系统的效率(例如燃烧装置、涡轮机、发动机等); 电器设备及建筑采暖、制冷和照明低能耗设计; 能源密集材料的非物质化和循环利用; 土地使用和交通系统的设计应最大限度地减少用私人交通工具出行。此外, 就能源消费而言, 必要的行为改变也是一个同样重要和广泛的方面。

24. 在日益全球化的经济中, 产品制造地与商品最终用户地有时相隔甚远。一些可能曾经在当地或至少是国内生产的产品越来越多地在海外制造, 要绕半个地球运送到消费者手中。商品不仅进一步流入市场, 而且在某些情况下, 经使用后, 它们作为回收材料又原路返回。尽管可以用积极的眼光看待贸易多样化和这种回收, 但如果没有更有效率的交通运输, 这种贸易消耗更多的能量。这一情况的缓解可以通过采取经设计的行动来实现, 以改进货物的处理和装运。

25. 一个具体的例子涉及农产商品贸易。由于现有的基础设施可加工、存储和运送食品, 全球农产品贸易使得世界许多地区得以享受更多样化的饮食和更高的营养水平。但是, 全球食品贸易除了能源密集度较大之外, 国内和国际食品分销网络仍存在许多其他缺点。其结果是, 有可能供养很多人和牲畜的大量食品在到达最终用户之前被浪费或变质了。在以下方面应用工程技术可减少这类浪费: 收割

庄稼；保存和冷藏以及食品的仓储和运输。在很多情况下，保护食品的技术是有的，但并不易获得应用这种专门技能的知识 and 资源。

26. 促进提高技术效率是取得进展的一个途径，但还不够，且有时也有问题。例如，努力提高效率往往认可和复制不可持续的消费形式。冷冻机的效率可以提高，但扩大全球冷冻食品运输网络的现有系统以满足数十亿人的消费愿望不应该是—个目标，因为这种特别的消费模式似乎是不可持续的。

27. 基础设施是注重工程技术办法的一个关键领域，以减少环境退化和提高材料和能量利用的效率。

28. 基础设施包括制成品、已建设施以及为人类活动提供居住和支持的自然地物：各种类型建筑、通信、能源发电和配电、自然地物、各种形式的交通运输、水资源以及废物处置和管理。制成品可以是基础设施的一部分，就像汽车是运输基础设施的一个组成部分。基础设施不必局限于“建造或工程改造的环境”。自然地物是基础设施的一部分，如有助于废物处理的湿地处置或有助于供水的湖泊也都是基础设施的组成部分。

29. 不仅基础设施的设计随时代而变迁，基础设施中所包含的内容也一样。一个世纪以前，很少有人会预见到航空公司基础设施遍布全球。仅数十年前，只有幻想家能够预见到信息和通信技术基础设施在今天延伸到发达国家和发展中国家生活的方方面面。此时此刻，工程师和科学家正在把新的设想打造成新的现实。也许再过几年，这些现实可能又被理所当然地接受，并大大促进可持续发展。

30. 基础设施的可持续性对安全、健康、生活质量以及发达国家和发展中国家的经济十分重要，因此，必须成为国家和国际活动的一个主要重点。基础设施的改善可有多种形式，以下仅列出需加以改善的几个领域：

(a) 基础设施系统的量化绩效目标，包括基础设施系统的可持续性和一体化；

(b) 智能车辆公路系统以及发电、输电和配电网的智能网等基础设施产品；

(c) 综合数据系统、模型-模拟可视工具、综合项目提供系统以及基于绩效的标准等工程工具和做法，并建立精简系统，由多个监管部门验收。

31. 公众、政府和专家都参与就气候变化进行更广泛的辩论，他们侧重关注某些公共和私人基础设施易受长期气候变化影响的脆弱性。应对措施包括让建筑物、运输和环卫系统变得“更聪明”。工程师和其他人员为使基础设施在面对气候变化更可持续而提出各项建议，这也可能促使基础设施得到其他改进。从功能、经济学或其他因素来说，可使基础设施更耐用和更适应。因此，除了降低碳足迹外，如安装热泵、太阳能发电、高效用具、强化建筑围护结构、分区供暖和能源管理系统等也都可能会产生寿命周期节省。

32. 从科学界(自然、社会和经济科学)的观点来说, 可持续消费和生产 10 年方案框架应反映这两个方面, 这更有科学和工程的依据, 并包括向国际协调的研究工作提供支持, 以便更加全面地了解生产和消费系统。例如, 有关消费者决定的问题(包括个人和机构两者的作用)需要给予更大的关注。有关这个问题的研究迄今一直极不成体系, 并受学科门户之见的阻碍。

33. 应利用本届持发委会议来进一步推动过去 10 至 20 年来建立的一些有趣的跨学科研究方法, 如: (a) 分析可持续生活方式在世界不同地区和对不同社会群体意味着什么; (b) 研究特定的消费和生产模式对发展中世界不同地区减少贫困所产生的影响; (c) 从“生态足迹”的角度, 衡量支持人们的生活方式而消费的资源; (d) 评价推动与消费有关的行为和生活方式的价值观和态度; (e) 把研究的重点放在家庭和居住区方面, 作为分析的基本单位, 因为正是在这一层面作出了多数消费决定; (f) 系统分析以地方为依据, 但同时也考虑到生产/消费周期的全球化问题(如研究发达国家的消费模式是如何与发展中国家的自然资源出口联系起来的); (g) 以寿命周期的办法, 即从原材料提炼到加工、分销、使用和处理来研究生产/消费系统。这些领域的知识体系得到如此加强, 将有益于决策者、政府、私营部门、民间社会和普通从业人员。

34. 大多数国家对注重新知识形成的研发政策和注重制造能力建设的产业政策是加以区分的。这两种办法结合起来可促进扩大利用现有的可持续技术, 同时也为长期的研发工作打下基础。在知识形成和企业发展之间建立联系, 这是发展中国家面临的最重要的挑战之一。需要建立有针对性的税收制度和基于市场手段以及制订有关打通金融资本的一系列广泛的战略, 以建立和发展有助于促进可持续生产和消费的企业。

### 三. 运输

35. 运输技术正在多个方面向着降低空气污染物和温室气体的排放的目标取得进展, 包括以下领域: 电动汽车、混合电力引擎和燃料电池、压缩天然气驱动的公共汽车和商用车辆、使用来自不同生物质的替代燃料、继续提高标准汽油和柴油车辆的燃油效率和排放等。这些不同的技术创新都以不同的速度正实现商业上的成功。应通过适宜的经济激励方案和持续的研究、开发和部署措施来鼓励继续加强其市场普及。即使大力实施了更环保车辆技术, 仍强烈有必要减少私人车辆运输和货物长途公路运输的需求。

36. 运输不仅需要自己的基础设施, 而且运输系统也塑造了其环绕和经过的基础设施。争取通过缩短交通距离来获得能源可持续性可能会导致城市的景观出现住宅、商业及工业建筑物更加密集的现象。

37. 一方面，采取行动促进更环保燃料和车辆，另一方面，制订政策，促进改善公共交通，以减少私人使用车辆的总体需求，两者必须相辅相成，但改变不可持续的交通运输能源消费模式还需要对文化和行为作出调整。目前的全球经济危机为许多关键性的国家建立了一个进行这种调整的有利框架。

38. 目前，许多国家的政府正在制定预测到以下情况的政策：

- (a) 流动手段多样化；
- (b) 在城市地区强调公共交通；
- (c) 燃料消耗低的车辆，如混合动力和电动汽车；
- (d) 在实行汽车使用新模式的城市对公共空间进行管理。

39. 在许多发达国家的一个成功故事是新型流动服务，如现在有几座城市可免费使用或低廉租用自行车，可多人共乘出租车以及提倡轿车共乘。另一个取得部分成功的事例是缩小汽车的尺寸、重量、速度性能和发动机汽缸容积，以降低燃料消耗。

40. 存在着利用互联网查找有关交通转车的准确信息的机会，如位置、安全性和时间安排。在一个城市内部或城际间，信通技术可建立“智能交通系统”，其效率和安全都非常高。这可以会加快行程，减少停车和启动。各国政府应鼓励所有利益攸关方建设和维护国家的信息基础设施，并建立信息资源，向城乡所有人提供信通技术工具，以便学习和工作。

41. 在汽车减少二氧化碳排放量方面，取得了一些成功。研发优先领域应该是配备再生制动系统的混合电动/汽油车及电动车。同样，必须大力加强旨在以便利、经济和安全的方式发展车载氢储存车辆(如碳纳米纤维)的研发投资。利用新材料，如芳纶纤维来制造更轻便的汽车，可降低车重，同时减少燃料消耗。

42. 工程投资开辟多种方式促使交通更可持续。来自日本的报告指出，全球的公路上有超过 5 亿辆汽车。摩擦和热造成的损失占其燃料消耗量的三分之二。如果减少摩擦，这些汽车的燃料消耗量每年可减少 10%，据估计，节省的能源可为日本的所有家庭提供可使用一年或以上的电力。

43. 用不同作物(如木薯、蓖麻、棉花种子、麻风树、棕榈油、大豆、葵花籽和甘薯)生产乙醇和生物柴油的方案已经到位。生物质燃料生产需要有土地资源，在世界许多地方，这可能会与粮食生产争夺资源。此外，生物燃料的水足迹是一个不容忽视的挑战。一些热带国家有大片退化土地可受益于建立生物能源种植园。在不适合粮食生产的干旱、半干旱、退化和贫瘠的土地种植非食用的生物燃料作物将不会直接与现有的粮食生产争夺资源，并有助于土壤的恢复。特别是在

面对当前全球粮食危机的情况下，应逐步对大的农业区就种植粮食还是生物燃料作物的比较优势进行科学、工程、社会、经济和可持续性的分析。

44. 向利用木材和草作物生产的以纤维素为基础的第二代生物燃料过渡，将可减少更多的二氧化碳排放量，每一单位的能源使用的土地也减少，尽管要实现这一目标需要有技术突破。

45. 高速铁路越来越多地替代短途空中运输，城市地区正在转向轻轨铁路运输新模式。货物流动以铁路运输替代道路运输将提高可持续性。

46. 不仅陆路运输的创新和改进的大门在逐渐打开，航空和海运也如此，对飞机和船只进行改造，以提高发动机的性能并减少摩擦。沼气燃料推进的船只、推进机械余热利用的改进、新的帆船技术的利用或船体应用新型涂料可能会带来进一步的益处。航线模式的调整也可实现燃油的节省。

#### 四. 化学品

47. 以可持续的方式管理化学品，通常称为可持续或健全的化学品管理，必须以科学和工程为依据，需要在国家、区域和全球各级建立强有力的监管框架。虽然人类社会总的来说从化学品得到很多益处，但必须有系统地处理可能给人类健康和环境带来的风险。科技界坚决支持实施全球化学品统一分类标签制度，并采用认识和宣传风险/危险的全球制度。应遵循“没有数据就不上市”的概念，要求向监管机构和用户提供有关化学品的一整套数据和资料之后才能出售该化学品。可持续发展原则还要求化学品行业的技术适应有关所有材料和处理要减少碳足迹的要求。

48. 在一些发达国家，化学行业仍然是最大的制造部门。该行业在全世界雇用数百万人，其中包括几十万名从事研究和开发的科学家、工程师和技术人员。自 2000 年以来，国际化学品贸易超过十亿吨。

49. 自 1992 年在里约热内卢召开联合国环境与发展会议以来近 20 年间，已制订了若干国际文书和机制，以便在政策层面处理化学品可持续管理的问题。2010 年将开始就制订一项有关汞的全球具有法律约束力的文书进行谈判，2013 年之前将完成这项谈判。汞在全球都有交易，用于各种产品和氯碱厂，并从燃煤发电厂、焚化炉、水泥窑和受污染场址排放。

50. 为了克服现有的缺点，各项政策和措施应特别注重以下方面：风险评估、数据收集和信息的透明度；加紧执行各项国际文书；加强国家管理基础设施；支持发展中国家在可持续化学品管理方面建立人力和体制能力；在国家与国际两级有多个利益攸关方参与。

51. 为加强协调各国和国际社会化学品管理方面的活动，并将化学品的安全问题纳入国际和国家发展议程，联合国环境规划署(环境署)主导的《国际化学品管理战略办法》已开始大力促进有关信息更迅速地传播，并对优先事项和新出现的问题进行持续的讨论。第二届国际化学品管理会议审查了《国际化学品管理战略办法全球行动计划》，并补充五个新出现的问题：纳米技术和纳米材料制造、产品中的化学品、涂料中的铅问题、电子废物和氟化学品。需要做更多的科学和工程研究，以确保这五个领域将全面成为化学品健全管理和监管制度的一部分。

52. 化学品整个寿命周期的管理必须是化学品健全管理的一个组成部分。寿命周期制造商的责任还没有得到广泛的遵守和充分的实施。例如，发达国家的大量电子垃圾被送往发展中国家，而且往往是非法进行的。这种有毒废物的涌入造成土地、水和人受到污染。

53. 另一个挑战是，如何最好地确保对新的危险化学品，如农药和持久性有机污染物等，立即进行必要的毒性、健康和评估。科学家和工程师呼吁建立一个机制，查找与新的危险化学品相关的新出现问题。经济合作与发展组织(经合组织)牵头的有关纳米技术和纳米材料的工作反映了这一做法。

54. 许多国家仍未予足够的重视安全和有效地使用农药以及对农药应用的环境影响进行评估的问题。应鼓励拟订特别方案，处置库存的废弃农药(及其他化学品)，并防止进一步累积这类库存。

55. 可持续化学品管理的最佳办法是，尽可能开发和使用安全、无害环境的物质(以替代有害的物质)，通常是用可再生原材料生产的。各国政府和该行业应通过加强研究、教育、奖励和有利的市场条件，鼓励这种“绿色化学”。在开发和转让安全化学代用品技术方面以及在建立其生产能力方面，很有必要加强国际合作。

56. 发展中国家在落实和加强可持续的化学品管理方面面临的其中一项挑战就是在以下领域缺乏足够的人力资源和机构能力：风险评估及解释、执行和实施管理框架；受污染场所的复原和应急措施；有效的教育、培训和提高认识方案。需加强南北和南南合作，以确保所有国家和地区有能力以可持续方式管理化学品，尤其是有鉴于发展中国家不断扩大贸易、增加使用和生产化学品。在寻求双边和多边捐助者提供援助和合作时，应鼓励各国对化学品管理采取统一办法。

57. 发展中国家和发达国家均应更加重视让私营部门、科研和工程组织、教育机构、农民和各社区团体参与制订和执行可持续化学品管理政策和战略，并建设各自的能力。

## 五. 废物管理

58. 对卫生进行投资的最大回报之一就是开发可持续的清洁水和废物管理系统。事实上，在发达国家和发展中国家，工程对供水和环境卫生所带来的改善是促进公共卫生改善最大的因素，进而促进人类的可持续性。

59. 在一个密切相关的方面，科学家和工程师继续改进和发展新的手段，以便向环境安全释放农业用水和工业加工用水。

60. 有关逐步限制排放废物的政策涉及到必须执行废物管理措施及回收材料和设备。废物是造成不可持续性的一个主要原因。欧洲的所有固体和液体废品中，约有 50%是人类在建筑物内从事活动产生的。在过去几年，美利坚合众国的整个国内生产总值可能多至一半都造成某种形式的废物。

61. 热电联产使得原本来自住宅、商业和工业部门的“废”热得到利用，这从环境和经济角度来说都是明智的。工业部门节能措施(如适应气候的公用事业设备等)也有一些共同的利益，因为燃料和材料使用量减少了，导致空气污染物、固体废物和废水的排放量也减少了。

62. 《约翰内斯堡执行计划》要求对废物管理实行 3R 办法：减少(Reduction)和防止废物；最大限度的再利用(Reuse)和回收(Recycling)。《执行计划》还要求以无害环境的替代材料取代带内含有害废物的产品。如果没有可持续的废物管理，有几项千年发展目标将无法实现，特别是到 2015 年将无法持续获得安全饮用水和基本卫生设施的人口比例减半的目标。

63. 固体废物的管理应被视为一项重要的公共服务。然而，在许多发展中国家，因为缺乏资源，这项服务完全不足。事实上，地方当局和国家政府往往不把废物管理作为优先事项来看待，罔顾其潜在的公共健康和环境后果。垃圾填埋场设计和维护不当是一项持续的挑战，即使在发达国家也很常见。污水渗流(有时流入水道)以及温室气体如甲烷的泄漏是可以克服、但需要解决的技术问题。总体来说，需要制订一项政策，从使用垃圾填埋场转向更可持续的废物管理。然而，焚烧废物以及向土壤转移残留物和向空中转移细颗粒本身也给环境可持续性带来问题。

64. 可持续消费和生产的政策和可持续废物管理是密切相关的。应该将“综合可持续废物管理系统”概念化和可以实际运作，市政府对其管辖范围要这样做，而且国家政府也要将其作为可持续发展战略的一部分。这种系统包括一系列的活动，其中包括减少废物、再利用、回收和堆肥，由各利益攸关方以不同规模进行运作。不仅对技术和业务方面，而且对财政、培训、法律、体制和经济各方面和联系都需以统筹的方式处理，从而使整个系统能够运作，并确保其可持续性。

65. 现在还没有全球公认的危险废物分类办法，这种情况应予以纠正。从全球来说，随着废物总量的加速增加，危险废物的产生也在增加。必须特别注意危险废物管理，建立各自的国家监管框架，并对其进行监测和定期更新。所有国家都应加入《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》。要求许多国家和次区域加强《公约》三大支柱方面的工作：在所有各级规模进行有效和更严格的执行、尽量减少废物和废物管理能力建设。在世界一些地区(如东欧和中亚)，在危险废物累积方面有历史遗留问题。有大量内含持久性有机污染物的废弃农药库存和大量的工业废物，主要源自资源开采和加工活动。这些废物往往含有放射性核素金属化合物(如镉、铅、锌和硫酸盐)。

66. 正在发展中的电子垃圾国际贸易已成为人们关切的问题，因为大量的电子垃圾被出口到发展中国家，目的是再利用、维修和回收利用非有色金属和贵金属。此外，海洋环境存在塑胶也成为一大问题。塑胶在海洋中释放有毒化学品。

67. 众多的人类活动过程产生的放射性废物需要特别注意管理，必须特别小心地进行处置，以避免伤害人类和环境。低放射性废物在数量和质量上是放射性废物的主体，尽管这类废物只含废物放射性总量的一小部分。低放射性废物的来源相当多元：核电、医药、研究和工业。长效同位素中放射性废物和高放射性废物几乎完全源自核反应堆及其燃料循环设施以及发展了核武器的国家的防御设施。虽然数量上相当有限，但却是主要的放射性废物。

68. 几乎所有的放射性废物都在储存设备安放一段时间，并具有随时取出的能力。因此，存储是放射性废物管理重要的一步，尽管预计存储时间会有很大的不同(如短效半衰期放射性核素会迅速衰减，因此，几个月后，就基本上消失殆尽；有些同位素需要储存约三个世纪的时间；半衰期为 24 000 年的钷可通过后处理技术事先去除)。现有对处理长效同位素中度放射性废物和高放射性废物的技术解决办法是，在被视为地质稳定和“防水”的地下深层储存设施中长期保留，从而确保放射性粒子从其原址到生物圈有足够长的移徙时间，使放射性衰减到大大低于可接受的限度，或完全禁锢在存放地。

69. 必须认识到，在有些国家，解决长效同位素中度放射性废物和高放射性废物处置问题除了技术处理之外，还有社会和政界工作要处理。在这些国家，往往没有就高级废物处置战略和废物实际处置场达成政界和公众的共识。在一些欧洲国家，很明显，过去的做法是在没有民间社会和有关当地社区广泛参与的情况下决定在何处兴建存放地，这种做法总的来说是行不通的。

70. 大量废物是在更替现有基础设施(如道路、建筑物等)时产生的。可以通过对材料进行回收或找到新的用途来避免这一问题或使废物减少到最低程度，例如在修筑公路时重新使用粉碎了的混凝土。针对建筑设计、工程和建设制订的能源与环境建筑认证系统(LEED)近年来赢得了越来越多人的接受。LEED 不仅鼓励采集、

保存和回收利用灰水，而且还推广考虑到建筑物使用寿命结束的寿命周期方法。如有可能，应考虑到要求有关新的和重建的基础设施的所有计划要预测长期成本费用——包括停止使用的费用。

## 六. 矿业

71. 在此提请注意 2003 年在希腊米洛斯岛举行了第一次矿业可持续发展指标国际会议，会上通过了重要的《矿业界促进可持续发展米洛斯宣言》。该《宣言》指出，通过利用科学、技术、教育和研究技能以及由代表采矿行业的全球主要的专业和科学组织和机构认可的矿物开采和利用的知识，可促进建立可持续的未来。

72. 通过一致采用促进环境管理的先进做法和为地方社区带来公平利益，矿业能够促进可持续发展，从而符合今日和明日之需要。应认真规划大型地表矿山的自然物质足迹，以减少采矿期间造成的环境影响，让土地回归可持续的采矿后使用。应制订安全指南和尾矿管理的良好做法。大不列颠及北爱尔兰联合王国“伊甸园项目”等众多项目都是再用和再发展的实例。必须在社区、政府和其他利益攸关方充分参与的情况下采取这些行动。同样，在露天矿和地下开采的采掘活动开始之前，必须地方社区协商，进行环境和社会影响评估。

73. 2003 年《米洛斯声明》还阐述通过以下方式在矿业部门实现可持续发展远景必须作出的承诺：专业责任；教育、培训和发展；沟通。这些承诺包括工程专业界内部广泛认可的以下目标：

(a) 利用科学、工程和技术作为人的资源、学习的催化剂、促进生活质量的提高以及保护环境、人类健康和安全；

(b) 鼓励开发、转让和应用支持在整个产品和矿山寿命周期期间采取可持续行动的各项技术；

(c) 在各级学术单位的所有工程方案中推广可持续性原则的教学；

(d) 鼓励在学术培训以及学徒和实习方案中进行全球交流；

(e) 传播有关可持续发展以及矿物、金属和燃料在可持续发展中的作用的技术信息，包括有关矿物质在保持高质量生活方面作用的信息。

74. 各国政府必须鼓励发展新的采矿技术，承认所有能源和水的需求对于采矿所在每一片土地和生产出来的矿物都是独特的。一些先进的成功事例包括：

(a) 采用现场沥滤的现代技术和特殊化学品；

(b) 更有效的破岩技术，以降低能源消耗；

(c) 降低水需求的技术；

(d) 创新运输，如使用泥浆管道和使用卡车运输相比；

(e) 应用经改进的机器人技术和远程采矿技术，以改善人类的工作条件，省去相关的通风和制冷系统。

75. 煤层甲烷回收是采矿中产生的化学物质带来多种好处的一个例子。甲烷需要去除，使煤炭开采更安全，减少煤矿的爆炸。甲烷是天然气，是一种清洁燃烧的燃料。如果由于人类活动而产生了二氧化碳资源，建议同时回收和封存二氧化碳强化煤层的甲烷。次区域、区域和全球应加强在这方面进行合作和交流最佳做法，要特别注意需要技术援助的国家。

76. 采矿部门面临的挑战是要促进许多国家经济这一重要部门以及全球的社会和环境可持续性。例如，各国应确保建立足够的环境监测系统。没有这些系统就难以评估采矿活动现在和过去带来的污染。因此，废物的构成和数量以及土壤、地表和地下水污染及其对人体健康产生的影响往往都不为人所知。企业的社会和环境可持续性和问责制是必要的。从次区域到全球规模，应对有关采矿部门的政策制订更广泛的国际办法。

## 七. 科学和技术方面的教育、培训和机构能力建设

77. 在运输、化学品、废物处置和矿业部门将“可持续性”纳入主流需要专业人士具有在科学、工程和技术等不同领域的扎实训练和知识。要在这些部门以及在可持续消费和生产这一最为重要的领域应对可持续发展的挑战，就需要国家、区域和全球建立强大和有侧重点的科学、工程和技术系统。然而，现在比以往都更清楚地表明，这些挑战到目前为止已经远远超出了科学技术界和广大社会的能力，使之无法做出有效、全面的回应。需要做出极大的努力以加强世界上所有地区，尤其是发展中国家的科学和技术能力。

78. 必须缩短南北仍在扩大的科技能力差距。经合组织国家每年在研究和发展方面的支出超过世界上 61 个最不发达国家的经济产出。发达国家在研究和发展方面聘用的科学家和工程师的人均数目相当于发展中国家的 12 倍。

79. 发展中国家必须解决这一问题，并大幅度增加对高等教育和科学技术能力的投资。双边的捐助者和其它筹资机制应把科学技术能力建设包含在其优先发展领域的合作中，并大力增加分配给科学技术以促进可持续发展的资金。特别应注意可持续消费和生产、运输、采矿、废物和化学品等领域。所有国家都需要达到科学和技术能力和基础设施(例如，实验室、设备和支持体制)的临界规模，以便开发、转换和生产适应其需要的技术，将这些技术有效引入市场，并提供所需的持续维护。国际、区域和次区域层面上的能力建设必须得到更多关注，因为达到能力的临界规模往往是成本-效益比最高的方式。

80. 建立和保持国家重要教学和研究机构、特别是大学的质量，对于可持续发展至关重要。各国政府应全面负责这项能力建设，但是，全球发展援助界和国际科技界也应在这一领域加强与发展中国家的协作和伙伴关系。经验表明，以科学基础设施薄弱的国家相互建立科技网络、开展科学交流以及建立科学英才中心的方式进行国际科技合作，是制订发展政策的优良战略。同时，还必须采取协调措施，消除“人才外流”对那些努力建立本国科技队伍和机构能力的国家产生的消极影响。

81. 关于可持续发展的目标，还必须鼓励对教育和培训制订有创意的新办法。应从可持续发展的观点重新审查各级的教育课程，尤其是高等教育的课程。教育和培训工作应鼓励在自然和社会科学学科、发展研究以及应用工程和技术之间建立联系，与此同时，在科学和工程的基础学科方面建立牢固的基础。

82. 正在开展的 2005 年至 2014 年的“联合国教育促进可持续发展十年”是在这方面开展国际合作的主要工具，可分享经验、最佳做法和建立网络。在可持续发展教育的不同领域内，可持续消费和生产这一最为重要的问题特别应得到高度重视。还应高度重视有关运输、采矿、废物和化学品的可持续发展各方面的教育。科学技术界本身也致力于为“联合国教育促进可持续发展十年”做出积极和重要的贡献。

## 八. 结论

83. 要在实现可持续发展委员会第十八届会议所审议各领域的可持续发展目标方面取得进展，就要在科学和技术领域取得新的重大进步。科学、工程和技术的拓展范围必须面向全球，而其应用则是在地方和国家层面。加强南北和南南科技合作、建立知识网络和传播知识以及工程专门技能和技术分享都是至关重要的。

84. 科技界将继续致力于加倍努力，以便更好地利用科学技术，服务于人类进入可持续发展轨道的必要过渡。为此，我们科技界还谋求进一步加强与包括各国政府、地方当局、工商界、农民及其他所有主要群体在内的所有利益攸关方的合作。