



经济及社会理事会

Distr.: General
7 December 2000
Chinese
Original: English

能源和可持续发展问题不限

成员名额特设政府间专家组

第二届会议

2001年2月26日至3月2日

临时议程*项目2

审议能源促进可持续发展的关键问题，

适当考虑每个问题的执行方式：

能力建设、技术转让和财政资源

能源和可持续发展：处理关键问题的选择方案与行动战略

秘书长的报告

目录

章次	段次	页次
导言.....	1-4	3
一. 世界能源生产、分配和利用趋势以及对可持续性的关切.....	5-11	3
二. 重要问题：行动选择和策略.....	12-86	4
A. 取得能源的机会.....	19-28	6
B. 能源的效率.....	29-38	7
C. 可再生能源.....	39-47	9
D. 先进的矿物燃料技术.....	48-57	10
E. 核能技术.....	58-70	12

* E/CN.17/ESD/2001/1。

F.	农村能源.....	71-77	13
G.	能源和运输.....	78-86	14
三.	加强区域和国际合作的备选方案.....	87-105	16
A.	加强现有关于协调联合国系统响应对促进可持续能源发展和其实施的需 要的安排.....	91	16
B.	建立能源生产者和消费者及其他利益攸关者参与全球对话的论坛.....	92	16
C.	制订能源章程和条约.....	93	16
D.	扩大世界太阳能方案为世界可持续能源方案.....	94	17
E.	建立类似全球环境基金的能源促进可持续发展机制.....	95	17
F.	安排能源促进可持续发展筹资年度全球会议.....	96	17
G.	使用提议的清洁发展机制作为可持续能源的手段,特别集中注意加强可再 再生能源的使用.....	97	17
H.	建立循环基金和融资安排.....	98	17
I.	发起关于使最不发达国家较易获得干净燃料.....	99	17
J.	建立国际农业研究协商小组(农研协商组)类型的英才中心网络.....	100	18
K.	发起关于能力建设国际培训的倡议.....	101	18
L.	建立国际能源信息中心或交换所.....	102	18
M.	制定关于促进技术转让公私伙伴关系的国际合作方案.....	103	18
N.	发起关于提倡能源系统促进可持续发展,着重农村地区和农村电气化的市 场改革倡议.....	104	18
O.	建立区域能源组织.....	105	18
四.	结论.....	106	18

导言

1. 大会第十九届会议强调，按照《21 世纪议程》¹ 确定的目标，联合国可持续发展委员会将于 2001 年 4 月举行的第九届会议应有助于能源将来能为所有人持续利用。² 具体而言，为了委员会第九届会议，大会除其他外还决定(a) 要讨论的部门主题将是大气层/能源，要讨论的经济部门将是能源/运输；³ (b) 委员会该届会议的筹备工作应当从委员会第七届会议开始，并利用能源和可持续发展问题不限成员名额特设政府间专家组，因为专家组会议将与委员会第八届（2000）和第九届（2001）会议的闭会期间会议同时举行⁴。

2. 能源和可持续发展问题不限成员名额特设政府间专家组第一届会议讨论了 2000 年 2 月 1 日题为“能源和可持续发展：关键问题”的秘书长报告（E/CN.17/ESD/2000/3），确定几个与能源和可持续发展有关的关键问题，以便将在 2001 年 2 月举行的第二届会议更深入讨论。2000 年 3 月 27 日该届会议报告（E/CN.17/2000/12）强调委员会第九届会议要审议的关键问题包括：能源可获得性、能源效率、可再生能源、先进的矿物燃料技术、核能技术、农村能源及能源和运输。关于这些关键问题中的每一个问题，专家组强调，国际社会应当认真考虑下述贯穿各事项的问题：技术转让、能力建设、筹资及国际和区域合作。

3. 本报告集中讨论能源促进可持续发展所面临的挑战以及实现能源将来能为所有人持续利用而必需处理的各种问题。本报告还讨论了几个处理这些问题的备选方案，其中包括几项国际、区域和国家必需采取的具体行动。报告还讨论了几个关于更好地协调联合国全系统协助发展中国家持续发展国内能源部门的工作的备选方案。

4. 在介绍每个关键问题的各种选择方案和战略之前，将略述世界能源生产和消费模式与趋势，以突出人们日益关切的问题：预计发展中国家对能源服务的需求会迅速增加，工业化国家当前矿物燃料消费模式可能无法长期持续下去。

一. 世界能源生产、分配和利用趋势以及对可持续性的关切

5. 1999 年世界商业原生能源消费总量达 85.34 亿公吨石油当量。石油（原油和天然气产品）依然是世界的主要原生能源，占消费总量的近 40.6%。煤炭是居第二位的原生能源，占世界原生能源消费量的 25%。天然气是居第三位的原生能源，占 24%。核电和水利及其他可再生资源（包括太阳能、风力、生物量和地热）所产生的电力分别占 7.8%和 2.6%。

6. 自 1975 年至 1999 年 25 年间世界商业原生能源消费总量显示，平均年增长率为 1.6%。在这段期间，核电年增长率最高，约为 8.4%；其次是天然气，约为 2.6%；再次是水电，约为 2.5%；再次是原油，约为 0.96%；最后是煤炭，约为 0.89%。

7. 图表所示按区域划分的商业再生能源消费比较，突出了自 1970 年以来的关键能源趋势。除了欧洲非经合组织（经济合作与发展组织）区域外，1970 年至 1999 年期间，从记录来看，各区域和各经济国家集团的商业原生能源需求均大幅度增加。欧洲非经合组织区域过去十年的原生能源消费则大量下降。经合组织北美国家商业原生能源需求总量依然名列前茅，1999 年能源消费约为 2 550 公吨石油当量。欧洲经合组织区和太平洋经合组织区的原生能源需求继续增加，后者增长更多。拉丁美洲 1991 年至 1999 年间的原生能源需求平均年增长率约为 3%，中东和亚太地区的原生能源消费总量平均每年约增长 2.5%。

1970-1999 年按区域分列商业原生能源需求总量

百万公吨石油当量

北美经合发 欧洲经合发 太平洋经合 欧洲非经合 非洲 拉丁美洲 中东 亚洲及
组织区 组织区 发组织区 发组织区 组织区 组织区 组织区 组织区

资料来源：联合国秘书处经济和社会事务部，依据是：各期《联合国能源统计年鉴》；英国石油公司 Amoco 《世界能源统计审查》，1999 年 6 月；美国能源部能源信息处，《国际能源概览》，1999 年 3 月；经济合作与发展组织(经合组织)国际能源处(巴黎)，《世界能源概览》各期。

8. 不同地区和国家集团的商业原生能源需求总量，从绝对数量和人均数量来看，都存在着很大差别。在过去的一年里，即 1998-1999 年，发展中国家的原生能源需求总量，在亚洲经济危机过后的一个时期内，下降了 2.3% 左右。经合组织国家的能源需求量约占世界总需求量的 60%，它们的需求增长率为 1.4%，与过去 10 年趋势一致。发展中国家商业原生能源的人均消费量是经合组织国家人均消费量的十分之一；1999 年约为每年 0.62 吨石油当量，经合组织国家则为每年 6.4 吨石油当量。非洲萨赫勒区域商业原生能源人均消费量只有经合组织国家人均消费量的 3%。

9. 有近 20 亿人，仍然无法获得商业能源；他们多数都生活在发展中国家的农村地区。若要实现消除贫穷的目标，就必须迫切满足这些人的能源需要。

10. 此外，能源虽然在经济和社会发展中起关键作用，可是能源目前的生产和利用模式也有种种外在消极因素。这些消极影响有时是局部的，但往往发生在远离能源生产和消费的地方，而且是在生产和消费过后很久。因此市场力量未必引导经济行动者去寻求对

社会和经济最为有利的解决办法。而且由于能源利用影响到经济活动的各个部门，所以这方面的市场影响是全球性的。

11. 当今世界极不公正的能源消费，与实现能源将来能为所有人持续利用的目标也是相悖的。能源生产与利用对环境质量、健康及气候变化的影响，在联合国开发计划署、联合国秘书处经济和社会事务部及世界能源理事会在纽约出版的《世界能源评估》(2000 年 9 月)中有详细描述。据该报告分析，气候变化危险很大，如果目前的能源生产和利用模式继续下去，现已对环境和人类健康产生的严重不良影响还将进一步加剧。即使考虑到可再生能源利用增加，能源效率大幅度提高，未来 10 至 20 年的矿物燃料消费实际上仍会增加。因此必需采取新办法，改变现状，在今后几十年内走上能源可持续之路。

二. 重要问题：行动选择和策略

12. 采取政策行动，离开目前的道路，走上能源可持续之路，基本上靠各国政府。由于能源生产和利用既

有重大的积极外在因素，也有重大的消极外在因素，所以政府确保公平利用能源的行动不仅是消除贫穷工作一个基本因素，对经济活动发展和公民福利也至关重要。此外由于能源生产和利用对环境和健康的消极影响，政府必需采取行动，引导市场力量去寻求对环境最为有利的解决办法。尽管落实可持续能源政策的基本责任在各国政府，但采取一种让所有利益攸关者都参加的办法会有助于取得进展。由于能源是一个各国互相依赖很深的领域，如要就共同行动目标以及就国际和区域合作框架达成共识，必须订立国际协定。一个国家解决能源问题的方式，取决于国家的能源状况。因此，为解决所涉问题，必须采取各种具有相应的政策目标和战略的备选方案。因此，本报告确定了一些会改变能源处置方式的备选方案与行动战略。如何选择具体行动，显然取决于国内情况。

13. 第十九届大会特别会议通过的《进一步执行 21 世纪议程方案》⁵ 强调，筹集亟需的投资支持发展中国家的可持续能源发展，至关重要。这些国家如要实现其发展目标，能源消费和能源服务必须大量增加。采取适当政策，创造必要的有利环境，促进国内国外投资者在能源领域里的投资，对各国政府来说至关重要。必须采取具体行动实现这一重要目标和与加强这些国家的体制和人力资源能力有关的目标。开发可持续能源技术和系统，将之转让给发展中国家，也是行动建议的一个重要组成部分。

14. 在多个层次上，能源与其他重要的全球性问题之间有联系。在某个层次上，必须设法解决满足低收入人口、尤其是最不发达国家低收入人口的基本能源需要。在另一个层次上，必须适当考虑环境与健康，采取综合方法解决多数发展中国家所面临的挑战，即维持其发展所必需的能源供应与能源服务迅速增加问题。此外，在考虑小岛屿发展中国家的能源需求时，必须考虑其经济的多样性、地理位置、气候类型、环境的脆弱性和自然灾害频仍等特点，使选择方案能适合其具体要求。但在另一个层次上，设法解决能源安全和市场稳定性问题，处理好满足

全球长期能源需求问题，也同样重要。能源安全问题，必须联系供求双方所关切事项来看。

15. 政策选择与战略必须考虑每个国家内和不同国家间的巨大差异。这类差异可能存在于天然资源、能源服务需求和能源供应结构、政策制订与执行的体制和人力资源能力、技术与资本的获取以及社会文化环境等方面。因此鉴于能源问题固有的互相依赖性和复杂性，需要在国家、区域和国际采取广泛行动，来处理促进可持续发展的能源。

16. 指导能源促进可持续发展方式的基本原则，体现在谋求促进能源的高效率生产和利用、扩大可再生能源利用规模、向下一代矿物燃料与核能技术过渡的方式途径。国际社会可通过支持能力建设、技术转让和在发展中国家投资，鼓励工业化国家充分履行减少温室气体排放的承诺。拟订一项国际框架及有关执行机制，会有助于促进这项努力。

17. 估计今后 20 年每年必须在发展中国家投资 1 000 至 3 000 亿美元，才能满足目前能源需求方面的短缺。此外，为了让发展中国家淘汰低效能源设备，采用效率更高的下一代能源技术，还必须大幅度增加投资。在这种情况下，世界银行集团 1995 至 1998 财政年度在能源部门的承诺投资额，每年平均达 35 亿美元。因此，在近期至中期内，发展中国家可持续能源技术与服务的发展和利用，将是一个巨大挑战。对发展中国家的官方发展援助仍然很重要，虽然经展中国家和经济转型期国家的能源基础设施项目，先前都由政府、国有公用事业公司和多边金融机构供资，现在则由国际国内私营金融公司和能源公司供资。这种转变主要归功于能源部门的改革。预期政府在确定能源部门政策和制订能源部门法律与规章方面会发挥更大的作用，同时也预期私营部门会增加供资，建设并管理能源基础设施。

18. 本报告讨论的备选方案与策略以及其所涉重要问题，旨在促进深入讨论主要问题；而每个主要问题都可能包含技术、社会、经济及环境等几个方面，并可能构成不同的挑战。要回应这些挑战，在国家、区域和国际各级必须采取行动。

A. 取得能源的机会

对改善取得能源的机会的挑战

19. 取得能源问题对经济和社会的发展以及贫穷的减缓是至关重要的。改善取得能源的机会蕴含谋求方法和手段，使提供的能源服务可靠，费用负担得起，无害环境，社会可以接受，特别是在满足发展中国家（包括其农村地区）能源的需要。F 部分（下文）将具体地集中讨论向农村地区提供能源的挑战、选择和战略。

20. 此外，取得能源的机会是以求安全以及市场的稳定为条件的，而这一切都必需根据其区域和国际各方面情况来处理，其中包括跨边界能源运输的基础设施、储存和油船装运。

21. 尽管今天对能源供应的安全问题的关切不如 1970 年代和 1980 年代初期那么强烈，但是未来石油和天然气供应仍然是严重依赖进口的国家的政府特别关心的问题。很多工业化国家和发展中国家的石油进口量占它们的能源消费总量的 50%，下一个十年可能还要进一步上升。目前，世界石油消费约 30% 是由中东国家供应的。此外，世界对石油输出国组织成员国石油的依赖预计在 2010 年年底以前会上升到 50%。正如最近供求之间相互影响的情况所表明的，左右世界石油价格的因素很多。由于很多国家的天然气消费预计会增长，这必然增加那些国家的进口依赖性，所以天然气供应的安全从长远来说可能会变得更重要。由于各国政府采取措施开放和放宽天然气市场，支持发展其他大型供应项目以及上下游的进一步一体化、合并、收购和战略联盟等新的形式和方式可能出现。能源安全的这些发展情况所包含的全部意义在这一阶段是无法预测的。提高能源安全的挑战在于为消费者提供多样化的混合能源。

22. 因此，对改善取得能源的机会的挑战包括：(a) 多数发展中国家，特别是农村地区，无法得到满足它们基本和发展需要的现代能源服务，在国家一级和当地一级缺乏处理大规模贫穷问题的必要能力；(b) 供求经常出现不平衡，能源生产者与消费者间信息交流和有关供求问题的国际对话不足对开发新石油或代用供

应产品所要求的从设计到投产的时间以及对公共部门的上游替代投资注意不够而造成市场不稳定；(c) 向仍然无法得到供电的农村地区的大多数人扩大供电面临技术、经济、社会和政治的挑战；(d) 许多小岛屿国家面临各种各样左右能源供应和能源安全的独特条件；(e) 阻碍跨边界安排，如电网互连、跨边界天然气管道网、区域地下石油和天然气储存以及包括油船装运在内的有关能源产品运输的贸易和中转协议，这一切也具有区域性和国际性各方面的影响。

改善取得能源的机会的备选方案和战略

23. 在国家一级，集中在以现代燃料和技术满足穷人的能源需求对改善生活和健康水准、创造新的就业和商业机会具有潜力。满足发展中国家穷人的能源需求不仅需要进行大的宏观经济变革，而且需要有目标的社会政策行动，使商业能源能更广泛地供应。发展中国家许多地区的农业人口继续严重依赖薪材和其他生物量资源，对他们来说，可考虑的选择是：(a) 改善取得可持续的生物量和薪材的机会，将生物量业务商业化，其中包括农业残余物的利用；(b) 逐步转向液体和气体矿物燃料；(c) 通过多样化开发当地现有的能源资源，以确保更大的能源安全；(d) 支助延伸电网的电力服务和（或）分散的能源技术。

24. 以上 23(a) 备选方案蕴含了需要在国家和地方等级采取行动以推广：(一) 薪材节约措施；(二) 农业残余物的更有效利用；(三) 快速生长的植物类耕作；(四) 运用现代技术转化和有效利用生物量，包括使用改良的火炉和家户烹饪用的生物气和太阳能炊具。23(b) 备选方案蕴含了通过改善家户取得液体和气体矿物燃料的条件，特别是农村地区的，减少对生物量的依赖。这会对减少室内空气污染和改善妇女与儿童的健康产生很大的影响。这种转变要求实行经济自由化政策，使批发和零售这些燃料成为可能，也使企业家能促销相应的器具。23(c) 备选方案蕴含了对开发和利用当地能源资源，特别是能改善取得能源的机会的可再生资源，给予政策上的支持。这一行动也可减轻关于依赖进口的负担，因此有利于确保更大的能源安全。23(d) 备选方案强调通过电网的延伸使农村地区

电气化，或者以改善获得电力服务的机会的分散代替办法发展地方的电网。

25. 缺乏足够和可靠的电力供应是发展中世界许多地区经济和社会发展的主要限制因素。政策备选方案在于创造有利环境，使私营部门或能源合作社团能在商业的基础上从事发电和分配的工作，包括以太阳能、风能、生物量或小型水力发电为基础或者与非再生的替代方法相结合为基础的分散电气化解决办法。

有关贯穿各项的问题的行动

26. 需要在国家一级采取行动以加强包括妇女团体在内的社区组织和机构的能力，便利能源以供可持续发展的参与途径。作为能力建设的一部分，还需以信息资源、组织支持、培训、计划与管理工具和企业技能的形式提供帮助，以促进获得现代能源的服务的机会。国际社会可在进一步促进国家一级的有目标行动方面发挥重要的作用，使有 20 亿人还没有获得现代能源服务的全球问题能得到应有的注意。地方能力的建设对于开发当地能源资源和部署分散能源系统也是重要的，从而提高能源的安全。

国际和区域合作的备选方案和战略

27. 在区域一级，可考虑采取的行动包括：(a) 发展区域合作性安排，增加燃料和电力的区域性能源贸易和能源基础设施的投资，从而改善能源取得的机会；(b) 建立机构安排和管制机制，促进电网的互连；(c) 为促进区域性贸易，设立区域生产者与消费者间的对话论坛；(d) 促成区域储存设施，以应付能源市场形势出现的短期波动。

28. 在国际一级也许需要一些新的倡议，以改善取得能源的机会。有一项选择就是要以提高市场稳定性为目标，建立促进能源生产者与消费者之间就供求问题交流信息的机制。

B. 能源的效率

改善能源效率面临的挑战

29. 改善能源转化和最终使用的效率可导致每单位产品或活动的能源消费减少，这一事实为政策倡议和

行动提供了非如此不可的依据。使能源系统更有效率有助于改善当地空气的质量和减少区域酸化问题，并为减少温室气体提供很大的可能。能源效率的改善也减少了在国内生产总值任何现有水平下的能源部门投资的需要。在实现一大部分能源效率的潜力中存在的障碍涉及与市场有关和制度上的问题。目前市场的运作未导致经济行为者选择节能产品和服务；制度的障碍使能源机构不从事促进能源效率。

30. **市场挑战与障碍。**市场挑战与障碍包括：(a) 私营部门能源效率投资的环境不够，包括未合理化的税率/价格结构、法律和管制框架的不足以及缺乏财政和金融的鼓励；(b) 私营部门的能源服务公司对于促进能源效率投资的参与不足；(c) 消费者对能源效率技术和做法的益处认识不足；(d) 缺乏消费者能据之作出理性决定的能源使用信息和提高效率的选择；(e) 显然几无消费者对购买节能技术或采纳这些作法有兴趣（归咎于对新的节能技术及其成本效益缺乏了解）；(f) 获得投资资金的机会有限和/或不愿将资金投入需要两到三年回收期的能源效率项目；(g) 投资新技术不愿接受风险；(h) 市场基础设施不够成熟，主要表现为有效设备以及安装维修这种设备的有技能服务人员严重缺乏；(i) 由于不考虑生命周期的成本，在资本和消费品上的投资决策欠佳；(j) 企业投资决定中的最低成本投标程序无法导致购买节能系统；(k) 能源效率的责任扩散性质已纳入企业。

31. **制度的挑战和障碍。**制度的挑战包括：(a) 在最终使用等级的能源效率缺乏明晰的国家政策；(b) 向居民、商业和工业用户的以成本为基础的电税过渡还没有完成；(c) 能源利用的机构监督不足；(d) 财政机构和国家经济的信贷有限；(e) 公共部门企业缺乏应用现代管理技术，缺乏有关能源效率的足够专门知识。

建立更有效率的能源系统的备选方案和战略

32. **一般性。**在国家一级，中短期的主要备选方案之一就是包括政府、行业和消费者在内的所有利益攸关

者方面要加倍努力，采取比较简单的措施，如搞好房屋管理和能源管理，使最终使用这一环节的能源效率得到提高。这样能节省能源高达 20 至 30%。但是，从长期来说，需要为引进新的和更有效率的技术和作法打好基础。行动要素包括：(a) 通过提供信息和提高认识的活动，动员利益攸关者；(b) 建立有利环境，使私营部门的能源服务公司市场参与能更广泛，以增加对能源效率的投资；(c) 为有兴趣加入或扩大能源服务业务的公司提供业务发展支持；(d) 发展有关新设备和建筑物高效率利用能源的改良法规和标准；(e) 建立实验室和确立节能设备的国际试验议定书；(f) 电力部门规划的学习和信息制度化；(g) 发展和执行国家的能源效率战略；(h) 提供激励（如技术支持、优惠信贷和免税），以实现节用能源的具体目标；(i) 使金融机构对能源效率投资的成本/利益敏感；(j) 协助能源服务公司充分评估筹资建议的风险，以处理金融机构关切的问题。

33. **工业和商业部门**。这一类别的备选方案包括：(a) 确立有关商用建筑物的节能设计和使用的强制性建筑法规；(b) 最大限度减少热量和电力的损失，扩大利用废热回收技术和自动化的处理控制；(c) 更多利用共同发电；(d) 确立能源消耗设备的强制性操作标准；(e) 以现代高效率设备和加工取代过时、低效率的设备和加工；(f) 在新工业项目上采用最新工艺水平的工序和技术。

34. **居住部门**。这一类别的备选方案包括：(a) 新民用建筑节能设计的作法要通过强制性的标准，并实施专业法规；(b) 采取能源效率措施翻新改进现有的家居；(c) 制定和推广能源效率的标准，并标明主要的耗能设备和器具；(d) 利用公共媒介宣传良好的房屋能源管理的作法。

35. **运输部门**。这一类别的备选方案包括：(a) 研制和推广更有效率的车辆技术；(b) 推出车辆燃料消耗贴标计划；(c) 城市规划和土地使用政策要在鼓励减少燃料消耗的城市中减少货物和乘客的运输、交通的流量和处理以及道路设计的必要；(d) 推动运输模式

由道路运输转向节能的铁路、水上和多模式系统，从私人车辆转向公共运输。

36. **电力部门**。这一类别的备选方案包括：(a) 通过重新评估政府和私营部门的作用，发展自我维持的电力部门，进行面向商业的部门改革，取消/减少电价的补贴；(b) 通过采用新的燃煤技术来改善发电的热效率；(c) 认识到选择水电力资源具有提供廉价、干净电力的潜力，只要环境和社会问题处理得当，就要最大限度地利用这一资源；(d) 提高电力输送和分配网络的水平，并实施降低耗失的措施；(e) 通过较好的电量管理，实行适当的税率结构，诱使消费者转移高峰期的需求。

有关贯穿各项的问题的行动

37. 如要具备进行上述一系列行动的能力，国家必须下决心加强从事能源效率活动的现有机构，或建立新的机构并提供这方面的培训。发展中国家除了自身努力开始进行提高认识的运动和建立信息资源之外，还将需要外界提供援助，以加强其机构和人类资源的能力。在中短期，援助的形式可以是信息工具、包括需求方管理在内的好的作法以及培训，但在较长期向可持续能源系统过渡方面，相关技术的转让将是至关重要的。发展中国家需要进行适当的经济和制度改革，以鼓励私营部门的参与，吸引对更有效率的能源技术的投资。

国际和区域合作的备选方案和战略

38. 在区域和国际等级的备选方案包括：(a) 建立信息管理和传播的能力，向能源服务行业提供有关市场机会和能源效率基础设施方面的信息，也向消费者提供有关能源效率措施的益处信息；(b) 促进区域和国际合作，在导向新节能技术的能源效率问题上进行研究和计划；(c) 为研究和计划提供资金支持；(d) 建立一个作为服务各国的信息中心的因特网网站，提供有关能源效率选择的数据库；(e) 工业化国家和发展中国家之间在能源效率问题上的能力建设方面进行国际合作；(f) 建立能源效率问题的区域和/或国际培训中心。

C. 可再生能源

可再生能源开发和利用面临的挑战

39. 可再生能源已经得到广泛接受，但主要挑战是广泛开发利用可再生能源技术，以致对国家和全球能源情况带来影响。近年来，尽管推广可再生能源的应用方面取得一些进展，但仍有众多限制和障碍，尽管过去 20 年来这些限制和障碍已经有所减少。过去 20 年来，各国政府和国际机构采取行动，消除这些因素和障碍，但还不足以把可再生能源来源纳入能源部门的主流之中。

40. 可再生能源开发和利用方面的挑战包括：(a) 国家能源规划和政策发展中没有优先重视可再生能源；(b) 由于向传统能源系统提供补贴（包括直接和间接燃料补贴）竞争不公平；(c) 缺少适当的体制安排；(d) 缺少对技术及其经济和社会效益的认识；(e) 对技术开发支持不足；(f) 市场不稳定以及获得技术方面有限制；(g) 进口税和其他税收不统一，并且起着阻碍作用；(h) 可再生能源系统首次费用高；(i) 小项目交易费用高；(j) 缺少融资和信贷安排；(k) 所有可再生能源系统的标准和最佳作法发展不足；(l) 缺少制造基础设施；(m) 缺少有专长的人力资源。

推广可再生能源使用的备选方案和战略

41. 《世界能源评估》中描述的景观提供了需要增加可再生能源在总能源所占的比例的证据，其中表明，可再生能源几乎在所有很有可能的景观中都可发挥重大作用，导致将来能源可持续。

42. 创造一种有利的政策环境，并在国家一级制订妥当的体制安排，这是加快可再生能源开发和更大规模使用的主要备选方案。一些国家专门为可再生能源设立了部、司局或机构。这些国家经验表明，这种行动千篇一律地促成了各种各样的政策倡议，推动了全国范围内的活动。在国家一级设立一个体制协调中心，并且在权力下放各级别建立相应部门，这有助于决策，包括迅速核可采用单一窗口方法途径的项目。采

取这种行动还会使各国在公营和私营部门有关实体以及非政府组织的参与下逐渐发展一种联贯协调的方法途径。

43. 纳入有吸引力的激励的政策果然能对可再生能源系统起“市场引力”作用。增加可再生能源比重的切实可行的备选方案包括：(a) 直接资本补贴，最终这可分阶段取消；(b) 向用户、项目开发商和制造商提供财政鼓励；(c) 经济和立法措施；(d) 税务信贷；(e) 免关税、营业税和销售税；(f) 为可再生能源发出的电力订立优惠价格；(g) 为独立发电厂的银行业务、电力转动和收购电力制订安排。其他立法措施包括：(a) 立法规定所有新的建筑物都具备节能和可再生能源系统，尤其是太阳能主动和被动加热和冷却系统；(b) 确立关于使用可再生非矿物燃料的义务，规定电力公司的电力供应组合有一个最低限度的百分比来自可再生来源；(c) 在竞标的基础上，同能源供应公司签订有关农村供电的优惠合同。

44. 提供创新的融资和信贷计划，其中包括向用户和生产者提供优惠贷款，这是一种为扩大可持续能源应用提供所需的推动力的备选方案。近些年来，出现了若干创新的融资方案，目的在于克服试图把可再生能源技术商业化所遇的障碍。

45. 可再生能源的应用目前仍处在初级阶段，但随着技术的改进很可能有所扩大。人们普遍关注的是，研究开发具有成本效益的可再生能源技术方面的努力仍不够。这方面的备选方案包括：(a) 加紧国家研究开发工作，政府给予更多的承诺和支持；(b) 通过联合研究项目和研究所之间的网络建立区域和国际合作；(c) 公营和私营部门大型公司增加投资，加快研究；(d) 支持企业发展和商业化努力，其中包括能源供应公司。另一项技术方面的战略是通过技术转让机制，获得、调适和吸收现有的技术。目前市场上已经有各种各样成熟的技术，对于某种应用成本效益大。如果大量示范或试验项目首先在地方适当参与下进行，随后进行评估，那么发展中国家就会更容易地购买或开发可再生能源系统。

有关贯穿各项的问题的行动

46. 因为可再生能源是比较新的活动领域，所以发展中国家确实需要能力建设和技术转让倡议，改善可再生能源系统的提供，提高地方受训人员的能力，不仅仅是为保养维修设备，而且还为参加可再生能源的生产制造。研究和发展，以及设计和项目工程能力都需要加强，这其中也许不单建立适当的设施，还需要开展培训。因此，急需加强机构能力，尤其是在当地一级，协助发展中国家许多公营和私营部门以及非政府机构的工作。在这方面，一些发展中国家促进农业方面的“绿色革命”模式，可作为开展具体的机构发展活动，推广可再生能源应用的典范。在非洲，国际社会为发展中国家提供能力建设支助尤其关键。

国际合作和区域合作的备选方案和战略

47. 在国际一级，扩大可再生能源应用的相辅相成的选择办法包括：(a) 促进放宽可再生能源设备和系统的贸易；(b) 便利就技术转让签订优惠协定；(c) 支助国家努力，为推广可再生能源技术建立组织和制造能力；(d) 制订创新融资和信贷机制；(e) 筹集私营部门投资。另外需要考虑的还有如何加强全球环境融资等现有的国际机制同可再生能源开发应用之间的关联。要加以考虑的新的机制包括：(a) 倡议国际能源对话论坛，讨论全球性问题，(b) 为开发和推广可再生能源技术建立区域和国际模范中心网络。为有效开展区域合作，需要考虑的备选方案包括：(a) 成立论坛，交流开发应用可再生能源方面的经验，(b) 进行研究开发合作，包括联合开发项目，(c) 分享试验和培训设施，(d) 在能力建设的分区和区域方案中开展南南合作。

D. 先进的矿物燃料技术

48. 即使考虑到在可再生燃料使用方面有大幅度增加的潜力，能源效率可大幅度提高，矿物燃料占世界能源供应的比例在今后 10 至 20 年实际上仍会增长，而不是下降。因此，实现将来能源可持续将需要成功地开发和部署应用先进的矿物燃料技术，提高效率，大幅度减少给环境带来的影响，而且费用便宜。为稳

定温室气体在大气层中的富集度，需要过渡到下一代的矿物燃料技术，大幅度减少温室气体的释放。不过，似乎没有一种单一的技术有潜力减少释放，稳定大气中的富集度。因此说，需要各种各样的技术，由采用哪种技术将取决于当地情况。

开发和部署先进矿物燃料技术方面面临的挑战

49. 推广应用先进的矿物燃料技术方面面临的主要挑战是：(a) 使人们知道先进的矿物燃料技术的选择办法，以减少矿物燃料燃烧中释放的温室气体，并最终消除这种气体释放，以此稳定大气中的温室气体富集度；(b) 为进一步开发先进的能源技术筹集支持，目的在于大幅度减少温室气体（接近零的释放的技术）；(c) 向发展中国家转让先进能源技术，为发展中国家的吸收技术建立必要能力；(d) 筹集必要的投资，以便过渡到下一代更干净的矿物燃料技术。这些技术被认为先进得多，效率高得多，释放的温室气体很少。

引进先进矿物燃料技术的备选方案和战略

50. 为稳定大气层中的二氧化碳富集度，需要大幅度减少矿物燃料燃烧中释放的碳，因此需要对碳的管理采取多种方法途径。目前正在考虑实施的主要有三种方法：第一种方法是提高原生能源转换和最终使用的效率，以致只需较少的原生矿物能源单位便能提供同样的能源服务，即每单位能源服务中二氧化碳的释放量较低。为此目的，正在发展和使用高效率的矿物燃料发电厂、建筑物、用具和运输车辆。第二种方法是用含碳较低的燃料或无碳燃料来源替代目前的矿物燃料，如用天然气取代煤炭或原油。第三种方法是碳隔离，这种方法虽然同前两种方法不同，但相辅相成，而且最近得到相当关注。

51. 《世界能源评估》述及应付矿物燃料困难的先进技术，其中详细分析了用于发电和即供热也发电的先进矿物燃料技术、用于运输的先进燃料、脱碳和隔离二氧化碳。其中还对减少二氧化碳技术，提高煤炭使用的效率，协助收集二氧化碳进行了技术评价。

52. 煤炭占世界原生能源消费量约 26%，主要用于发电厂。煤炭这种矿物燃料可以更加干净。目前，减少发电给环境带来影响的工作主要局限于减少酸雨先质二氧化硫（SO₂）和氧化氮（NO_x）颗粒物质、煤灰和底灰以及其他污染物质。温室气体的释放，尤其是二氧化碳的释放一般未受管制，只有一些西欧国家例外。运用洁净煤炭技术，可大量减少温室气体的释放，提高煤炭发电站的净效率，这样每单位发电便可减少二氧化碳的释放。经合发组织成员国煤炭发电的净效率平均为 36%，而使用洗晶煤和综合循环技术可使其提高到 45%。非经合发组织国家中，煤炭火力发电站的净效率低于经合发组织。通过革新和发电站的维修，效率可提高 5 至 10%，不过这取决于维修之前的运行情况。随着人们越来越关注空气污染给地方、区域和跨界地区带来的影响，其中包括给健康带来的问题，世界各地正在引进或拟订关于空气污染的立法，或是使其更加严格。这种立法将影响到目前以及新建的煤炭发电站，因此许多发展中和经济转型国家正在考虑运用先进的洁净煤炭技术。这种技术的大规模商业应用，主要取决于国际上的示范以及技术和财政合作。因此，开展国际合作提高效率，减少污染物释放有重大机会。

53. 天然气是最洁净的矿物燃料，如果在综合循环发电厂使用，是当今发电的原生燃料选择。综合循环发电厂的核心是天然气涡轮机。天然气涡轮机的设计已取得很大进展，其中一些性能远优于目前使用的天然气涡轮机。在先进的天然气涡轮机中，运行温度比传统天然气涡轮机高出 150 摄氏度（300 华氏度），这提高了发电效率。设计方面的革新也减少了氧化氮污染物，比当今最好的发电涡轮机减少至少一半。

54. 燃料电池是更洁净的技术选择，从天然气、煤制气或几乎任何碳氢来源中的氢气或含氢较多的气体中取得能源。目前，更广泛使用燃料电池的主要限制是，没有大规模生产和分送氢燃料的基础设施。氢的大量运输、储存和分送网络将需要很大投资。不过，已经有了一些分送可能作为氢来源的系统，即天然气、汽油和柴油的分送系统，而且在较小程度上，还有液化石油气和甲醇分送系统。燃料的改进系统在需求周期中间可从碳氢燃料中得到很纯的氢气；不过这

样做时必须保留燃料电池发电的高效率。燃料电池系统作为分送电能来源十分理想，因为它能够位于用户很近的地方，不论是配电站、住房中心或边远村庄。对于用电需求迅速增加的国家或国家内某些区域来说，分散系统可能不切实际，但却可用作补充电力来源。鉴于同内燃机和涡轮机相比，燃料电池效率高，释放污染物很低，因此在机动车辆中使用燃料电池作为动力原件可大为减少运输部门给环境带来的影响，而这种影响目前仍然很大。如果汽油被改为车辆生产氢气，将会有明显的益处，因为汽油在世界各地随时可取，这样做可以广泛采用燃料电池作为不久将来的实际电力来源。若干主要的汽车生产商已经组成联盟，订于 2004 年引进商业汽车燃料电池和传动系统。

55. 碳隔离似乎是今后控制二氧化碳释放的一个重要技术方法。在地下仓库隔离碳已经作过示范，但许多重要问题仍涉及费用，各种不同地区的应用性，是否能为二氧化碳建立无害环境的仓库以及仓库安全封存二氧化碳的能力等。虽然收集费用常常被认为是妨碍二氧化碳隔离大规模应用的主要障碍，但最近的估算表明，收集和隔离碳气体每吨碳约需 10 美元，这相当于发电费用每千瓦-小时增加美元二厘。

有关相同问题的行动

56. 先进的矿物燃料技术需要有特定的基础设施和机能，而这些在许多发展中国家中还不存在。在这方面，协助发展有关的研究开发设施和技能对于持续不断地进行努力十分重要。还需要提供援助，建造先进矿物资料技术的材料、部件和系统的试验设施。其中一些先进的技术如燃料电池、氢气系统、供热、发电、生产化学品和其他产品的综合系统（多元生产）仍处在开发阶段，因此发展中国家合作伙伴的参加会促成这些技术在成熟时加以采用。推动联合研究是建立能力的有效方法，也是转让技术的一种选择办法。

国际合作和区域合作的选择办案和战略

57. 若要降低气候变化带来的风险，工业化国家和发展中国家就要在先进矿物能源技术方面进行长期合作，其中包括能力建设和技术转让。这种技术转让对

于捐助国和国际组织减少环境问题的的工作十分关键。目前，对于市场的短期考虑似乎居上，因此正在发展中世界以统包方式提供现有的能源技术。第一步是使人们更知道这种技术能够带来的益处，分析这种技术同其他选择办法相比，在发展中国家现有不同的环境中应用程度和效益如何。与发展中国家建立伙伴关系，开发部署先进矿物燃料技术是一种更好的销售这些技术的选择办法。为此目的，用国际协调方式散播客观收集的有关成熟技术资料很有益处。因此，全球气候变化带来的挑战，以及减轻其影响所采取的行动均需要加强国际合作，协助发展中国家为转用更清洁矿物能源技术作出巨大贡献。

E. 核能技术

58. 目前核能提供约 16% 的全球电力供应。核能产生基荷电力已超过 35 年，它也在很大程度上减少了经合组织国家输出的能源单位碳强度，并且通过使用核能防止排放大量二氧化碳、颗粒物质、二氧化硫、一氧化二氮和挥发性有机化合物。

59. 如所有其他发电技术一样，核能有利也有弊。然而，在许多国家，与核能有关的一些问题被公众视为具有重大风险。所以，制订对这些问题的成本效益高的解决办法和取得公众对这些解决办法的信任，将确定核能技术在多大程度上能促进将来能源可持续。

60. 另一方面，核能在许多区域陷入僵局，部分是因为该技术比原先预计的成本更高。如今在许多国家，私营和国营部门的投资者视核能为过高的经济风险；民间社会视之为重大的安全风险。因此，这些国家的趋势逐渐放弃核能。然而，在一些亚洲国家和正进行经济改革的国家，即使财政资源有限，它们仍对核能感兴趣。

核能技术面临的挑战

61. **核安全**。所面临的挑战是，确保许多国家现有的反应堆在经济竞争压力之下能安全运作。关于核设备安全的框架包括：(a) 国家一级立法和管制安排，辅以国际合作的多种类机制；(b) 国际原子能机构（原子能机构）制订的一套没有约束力的国际安全标准，

作为国际上的一种参照标准；(c) 由国际专家小组对依这些标准安装的设备的安全问题进行同侪审查；和 (d) 具有法律约束力的文书，如《核安全公约》。⁶

62. **废燃料和废物的管理**。废燃料和废物的管理是一项重要和敏感的问题，而且公众是否接受备选方案的问题最为重要。重新处理废燃料以提取铀和钚供回收作为反应堆燃料，会产生强放射性废物。一些国家不重新处理废燃料，而是计划如何直接弃置。科技界部分人士认为，利用外设和自然的障碍系统进行的地质弃置，能在稳定的地层中安全进行。然而，在开发这类设施和尚未授权开发这类设施的所有国家里，地点的选择均是一项涉及公众能否接受的重大问题。就目前来说，商业核能产生的大部分强放射性废物或是原地储存，或是运到临时储存地点。

63. **裂变材料的扩散**。目前，约有 900 个与核能有关的设施处在原子能机构的保障之下，其中包括动力反应堆设施、制造燃料工厂和回收及浓缩工厂。由于存在如此大量和可能不断增加的核能设施，所面临的挑战是，如何通过实施有效力和效率高的保障措施，遏止核能与武器扩散的可能联系。

改良核能技术的备选方案和战略

64. **核安全**。各种备选方案均是，采用已制订的新设计，而这种设计是利用现代控制技术，简化安全系统和采用减少人的互动关系的被动安全特色，加强安全结果。“了解风险决策”的重点在于：(a) 优先安全问题；(b) 过渡到新的设计，以便能够实际上消除造成大量释放放射性的一系列事故，并将能控制事故对发电厂所在地的影响；和 (c) 采用以被动安全特殊性质为基础的创新设计，这些特殊性质表明，已不再需要现有反应堆所需的某些安全系统便能保护公众的健康和安全。

65. **废燃料和废物的管理**。一些工业国家目前正从事地质深层蕴藏的研究，以展示安全弃置强放射性废物和废核燃料的技术。这方面的备选方案包括各国进一步作出努力，辅以原子能机构的活动，如促进具有法律约束力的《废燃料管理安全和放射性废物管理安全

联合公约》⁷ 早日生效，并促进就与废物分离的外设和自然障碍有关的科学问题进行合作研究。

66. **裂变材料的扩散**。1970 年签署的《不扩散核武器条约》⁸ 于 1995 年得到无限期的延期，该条约是国际不扩散制度的中心。目前，已有 187 个国家签署该条约，其中包括不拥有核武器的 182 个国家，以及在条约生效之前进行过核武器试验的 5 个国家。国际社会赋予原子能机构保障核设施权力。除《不扩散核武器条约》之外，其他条约的重点在于防止滥用核材料和在世界各地建立新的无核武器区。目前正在审议可补充原子能机构保障措施的技术战略，包括开发能防止扩散的核能技术和燃料周期。更好地考虑到原子能机构保障措施核查规定的燃料周期，大大有利于保障措施得到有效力和高效率的执行。

有关贯穿各项问题的行动

67. 关于核安全，所需采取的行动包括：(a) 通过精简标准和条例以及发放许可证的程序，进一步努力加强管理机构的效力和效率；(b) 探讨诸如“了解风险的管制”和“安全指标”等现代工具；(c) 订出检查和执法活动的优先次序；和(d) 加强管制机构本身确保质量的进程。管制机构与负责促进核能机构的明确分工，能加强透明度和可信度。关于废燃料和废物的管理，具有小型核方案和经济脆弱的国家通常缺乏开发地质储存处的资源。所需采取的行动包括，原子能机构努力向这类国家提供一个关于从较大的工业国家转让技术的论坛，办法是：(a) 赞助和协调研究；(b) 编写关于最新技术的文件，以及(c) 组织国际合作项目。

国际合作和区域合作的备选方案和战略

68. **核安全**。加强国际合作能支助各国的努力；协调各国之间的安全要求，并放宽发放许可证的要求；促进世界各地获得高度的核安全；而且能加强与核安全有关决定的透明度。原子能机构负责确定安全标准，并为实施这些标准提供条件，包括提供专家建议和同侪（安全）审查的服务。在行业一级上，世界核电站操作者协会促进自我安全评估和同侪审查的工作。加

强在技术研究、开发和示范方面的国际合作，能够在安全要求、技术解决办法的协议和交流研究成果方面达成共识。其他措施包括：(a) 加强国际同侪安全审查机制；(b) 促进自我评估和从国际经验中汲取教训，如通过由原子能机构和经合组织核能机构共同操作的事故报告系统等；(c) 制订由国际上通过的一套安全指标；和(d) 加强核安全方面的透明度。

69. **废燃料和废物的管理**。目前正在考虑为未来管理放射性废物的一项技术是，在加速器或特别设计的反应堆中，将长寿命的放射性核素及其嬗变与较短的半衰期放射性核素分离。该技术尚有待开发，可能需要很高的成本，但对于那些计划通过重新利用回收的钚从铀燃料提取尽可能多的能源来重新处理废燃料的国家来说，该技术使它们感到兴趣。原子能机构以及核能机构和欧洲共同体委员会均已制订各项方案，转让技术，并为国际上交流资料提供论坛。

70. **裂变材料的扩散**。由于武器扩散的对策一定具有政治性质，因此，国际合作对确保有效阻止扩散至关重要。原子能机构保障活动必须补充国际不扩散制度的其他组成部分，并与它们发生互动关系，如出口管制核材料和核设备以及与核有关的材料和设备，核不扩散和裁军的条约（包括无核武器区），管制非法贩运核材料，实际保护核材料，以及评估现有和革新的燃料循环。

F. 农村能源

71. 尽管人们愈来愈认识到对农村发展需采取综合办法，认识到能源、农业和环境之间存在的关连，但由于对总体农村发展，尤其是对农村能源需求注意不足，谋求农村地区能源问题最佳解决办法的努力遇到了障碍。

72. 采取有针对性的行动来满足贫穷和分散的农村社区的能源需求，是一项重大的挑战。农村能源问题的深度和广度在各国均不相同。这些问题又与农村生活的许多方面混杂在一起，农村生活受到社会文化、传统、土地和非商业等因素的影响，这些因素通常有别于城市地区的因素，因此，似乎特别难以克服。所

以，改善农村能源状况、包括农村能源服务现代化所面临的挑战在于：(a) 确保农村能源现代化和消除偏重城市的现象在国家决策中处于优先地位；(b) 加强农村地区获得商业液化燃料和气体燃料的机会；(c) 扩大基本需求（烹饪和照明等）的能源选择；(d) 促进农村电气化的各种备选方案，包括权力下放的制度；(e) 发展农村能源市场；(f) 资助权力下放的能源制度；(g) 加强服务和维修的技术；(h) 将能源方面的进展与农村发展的其他方面结合在一起。

加强农村能源状况的备选方案和战略

73. 发展中国家在处理农村能源问题可采用的备选方案包括：(a) 提高从农村所有来源获得能源和使用能源的资料的质量和数量，供决策者使用；(b) 将能源政策纳入农村总体发展战略，重点放在创收方面；(c) 提出和（或）加强农村发展政策，包括消除偏向城市发展的现象；(d) 优先重视以富有成本效益的方式向未得到服务的农村人口提供电力；(e) 促进在权力下放的能源计划方面进行投资的持续方案，对未与电网联接的农村地区提供可再生能源，只要这些能源计划是富有成本效益的；(f) 采用能源的合理定价制度，鼓励能源的养护和高效率使用能源；(g) 分阶段取消补贴和（或）设计不良的价格管制做法；(h) 在农村地区，尤其对低收入居民采用创新的融资安排，如小额贷款和与信用及许可证的协议进行合作的安排，以鼓励私营部门在农村地区提供一些能源服务；(i) 提高认识，使消费者明白可再生能源技术的优点，办法是利用和（或）加强现有的推广方案；(j) 传播资料；(k) 加强技能和培训。

有关贯穿各项问题的行动

74. 为建设农村地区在该领域的人力资源的能力，尤其是在社区组织和非政府组织中，所需采取的针对性行动包括：(a) 信息资源；(b) 参与性做法；(c) 组织支助；(d) 具体的能源发展活动，包括适当技术，提供方案工具和对有效管理提供指导材料；(e) 提供培训以加强维修技能；(f) 开发企业经营能力；(g) 促进地方制造业；(h) 为自力更生的地方机构建立信贷设施和提供支助，并确定建立网络的安排。在机构

改革的领域中也需采取行动，以促进农村能源服务的现代化，并加速通过采取基于电网和权力下放的备选办法使农村电气化。

国际和区域合作的备选方案

75. 在区域一级，由于许多国家通常存在类似的农村能源状况，通过合作交流农村能源方案的资料和经验，能获得许多成果。支助各区域委员会工作方案的适当行动方案，是实现该目标的一个备选方案。

76. 根据迄今为止获得的经验能制订各项备选方案，包括采用各项新的和创新的方法途径使农村电气化的国际合作方案。这些方法途径包括分布式发电、住房太阳能系统以及与农业和农工业相关连的农村沼气发电计划。这些方案可用来为寻求促进参与方法途径的农村发展方案建立前向和后向的联系。

77. 在区域和国际等级，可考虑发展农村能源服务的援助方案，以及在建立企业家能力方面的技术援助和各种筹资安排，包括专门为提供能源服务制订的小额信贷计划。

G. 能源和运输

78. 运输部门的活动一般与经济活动密切相关。这种关系在 20 世纪后半叶工业国家里出现的趋势中尤为明显。在经合组织国家里，运输部门占总体就业人数的 2% 至 4% 之间，占国内生产总值的 4% 至 8% 之间。这些国家家庭总开支的 15% 用于运输部门。

79. 运输部门几乎完全依靠石油，使得该部门耗费全世界所消耗的石油总量的 60% 以上。在工业国家和发展中国家里，对运输服务的需求预计将进一步扩大，尽管近年来，工业国家车辆登记的增长速度略有减缓。预计发展中国家在运输服务的需求方面将大增。假如一切照常，发展中国家将以轿车满足绝大部分需求。在 1970 年之后的 25 年里，在诸如中国、埃及和巴基斯坦等人均国民生产总值较低的国家里，轿车总数的年增长率分别为 11.2%、9.4% 和 7.2%，而在加拿大、法国、大不列颠及北爱尔兰联合王国和美利坚合众国等人均国民总产值较高的国家里，年增长率

分别为 2.9%、2.7%、2.5% 和 2.0%。可是，与人均国民总产值较低国家的增长相比，人均国民生产总值较高国家的增长显然意味着增加更多的车辆总数。

80. 运输部门需对在各地和各区域排放颗粒物、氮氧化物 (UNX)、一氧化碳和挥发性有机化合物负责，而且需对造成噪音和对土地使用的影响负责。另外，运输部门在全球大量造成排放一种主要的温室气体——二氧化碳，该气体是汽车排出废气中的主要组成部分。运输部门排放的二氧化碳的增长速度继续高于其他使用矿物燃料部门的增长速度。关于这些问题的讨论，详见秘书长关于保护大气层的报告 (E/CN.17/2001/2)，以及第九届可持续发展委员会闭会期间特设工作组提交供审议的关于运输问题的报告 (E/CN.17/2001/3)。

能源和运输所面临的挑战

81. 运输部门所面临的与能源有关问题的挑战包括：(a) 缺乏关于能源效率、排放和各种备选方案影响的资料；(b) 缺少对节能运输备选方案的认识；(c) 缺乏将能源与运输联系在一起的一整套政策；(d) 能源效率低的落后运输基础设施；(e) 缺少开发和促进富有成本效益、更有效率和较少污染的运输系统的奖励措施；(f) 购置和采用高效率的运输技术存在各种障碍；(g) 转向尽可能减少对大气层产生不利影响的运输方式的速度过于缓慢。

提高能源效率和尽可能减少运输部门排放量的备选方案

82. 已引起最大兴趣和正在积极测试及开发的代用运输燃料的现有备选方案包括：天然气、电力、液化石油气、沼气、乙醇、油菜籽油甲酯和氢。轿车最有可能通过利用先进技术和代用燃料，提高能源效率和减少对环境的影响。

83. 现有或正在开发能更好地节约燃料的技术，以及为符合未来更严格的空气质量条例而设计的技术包括：(a) 使用传统汽油和柴油的各类先进的车辆，(b) 电力车辆，(c) 燃料电池车辆，(d) 使用电池的混合动力

车辆，(带有电力传动器的内燃机)，(e) 混合飞轮，和 (f) 配有超高电容装置的混合动力车辆。这些创新技术可能节约的燃料为每立升 22.4 至 30 公里（每美国加仑 53.2 至 71.2 英里）。对于目前一辆耗油每立升 11.8 公里（每加仑 28 英里）的中型汽车来说，这相当于提高能效 82% 至 160%。对消费者来说，这些带有先进技术的轿车每辆所增加的成本估计约为 2 500 美元至 11 000 美元。其中许多先进技术很可能在未来 15 年里能成为工业国家的可行选择，而大部分发展中国家却负担不起。减少排放量的一项限制因素是，发展中国家和经济转型国家以及许多工业化国家采用催化转化器的速度过慢，这项现有技术能大量减少尾管排气，而汽车买价只略微增加。

84. 为处理对环境的影响所能考虑的技术备选方案包括：(a) 通过使用较干净燃料（即无铅和无硫汽油）加强内燃机的性能和对车辆排放的控制；(b) 减少污染所使用的燃料添加剂；和 (c) 能减少尾管排放各种气体污染物的催化转化器。从长远来看，完全产自可再生能源的燃料系统将大规模取代，目前使用汽油的运输系统其中包括电解水产生的氢和从非矿物能源产生的电力驱动的电力车辆和燃料电池车辆等。这会将车辆运输排放的温室气体减少 80% 以上。为了扩大采用这些系统，需采取诸如财务诱因和条例等市场工具及其他措施，以支持建立方便的添加代用燃料的设施所需的基础设施。

有关贯穿各项的问题的行动

85. 各国之间建立合作伙伴关系是加强运输基础设施和制订创新的大众运输计划的一项备选方案。减少运输对环境和社会的消极影响有一些政策备选方案，其中包括采取各项措施，以便 (a) 使需求合理化；(b) 鼓励改变运输方式；(c) 提高各种运输方式的能源效率；(d) 促进采用代用燃料；(e) 使城市规划和运输规划一体化。

国际合作和区域合作的备选方案和战略

86. 随着发展中国家正在或即将大量使用汽车，国际合作将有助于具体减少与运输有关活动对人体健康

和生产力以及环境的不利影响，尤其是在车辆排放是城市空气质量问题主要根源的城市地区。为了制订执行上述措施的初步计划，应通过市政当局、城市规划人员和双边及多边捐助者之间的国际合作，制订一项针对发展中世界各区域几个大城市的行动方案。由全球环境基金刚实施的一项名为“促进可持续运输”的方案正是这种有效行动方案的范例。该方案旨在减少气候变化的危险，办法是通过减少排放量和通过转换器消除这种气体等办法，减少运输排放的温室气体总净量。

三. 加强区域和国际合作的备选方案

87. 前文的讨论显示出当今世界面临的能源问题的解决不仅是一种技术挑战。由于社会、政治、经济和环境因素，所涉的问题相当复杂。许多国家即使在应付能源挑战时，实现社会和谐与维持社会稳定是主要挑战。因此，需要就如何通过共同努力以最好方法解决挑战的问题达成一致意见，以实现能源促进可持续发展的目标。

88. 鉴于发展中国家继续面临的能源挑战的规模和程度，如要在实现可持续目标方面取得具体进展，今天比过去任何时候更加需要国际合作。整个联合国系统数十年来参与向发展中国家提供在能源部门进行合作的援助。不过，在联合国系统内还有许多机会使提倡能源促进可持续发展的活动更协调一致。

89. 除联合国系统不断进行旨在促进可持续能源的努力外，需要加强国际合作的新倡议，以便为能源促进可持续发展筹集投资，并建立有效的公私伙伴关系和加强发展中国家维持这种伙伴关系的能力。还需要有适当的机制，以促进南北和南南合作。最后，国际社会有责任协助最不发达国家以它们付得起的价格取得为可持续发展所需的能源。

90. 下文说明加强区域和国际合作的各个备选方案，包括联合国系统内的协调。提出这些备选方案的目的是，促进关于区域和国际合作的框架的进一步讨论；可审议的各项备选方案清单属指示性，而不是详尽无遗。许多备选方案具有深远的政治、财务和组织意义。

A. 加强现有关于协调联合国系统响应对促进可持续能源发展和其实施的需要的安排

91. 联合国系统已有一个协调其在能源领域的活动的特设机制，即能源问题特设机构间工作队，它是可持续发展机构间委员会的附属机构。该工作队由联合国秘书处的经济和社会事务部主持，一年开会三至四次。一个备选方案是通过改进此机制的任务和运作，消除对其特设和时限地位的限制。在这个框架内，可指认联合国系统的个别实体为能源具体方面的任务管理人。这个备选方案值得注意的特点是，它可与可持续发展委员会更密切联系，满足联合国系统内需要对有一个协调中心更好协调能源促进可持续发展行动方案的，而无需建立新的机构体制。

B. 建立能源生产者和消费者及其他利益攸关者参与全球对话的论坛

92. 已指出必须就能源安全 and 市场稳定问题经常进行对话。由联合国赞助仿照世界经济论坛每年在瑞士达沃斯举行的世界能源论坛可作为一个备选方案，把政府首脑、能源工业（包括主要石油公司）的领导人以及例如世界银行、区域开发银行、石油输出国组织、经合组织的国际能源机构（能源机构）、亚洲及太平洋经济合作（亚太经济合作）、拉丁美洲能源组织（拉美能源组织）、东南亚国家联盟（东盟）、南亚区域合作联盟（南盟）、商业理事会、商会、商业银行、学术和研究机构、独立电力生产者、法律界以及非政府组织等组织的领导人聚首一堂。这种把主要领导人聚首一堂的积极行动可提供一个有用的论坛，通过对话和交流加速在关键领域的行动，由此可有助于通过市场稳定促进更大的能源安全和探讨对可持续能源投资的互惠机会。

C. 制订能源章程和条约

93. 欧洲的经验表明能源章程和条约，除其他外，可促进更大的区域能源安全和跨界能源贸易、电网互连和区域能源储存安排。可考虑这项备选方案，并且经适当调整可适用于其他区域。

D. 扩大世界太阳能方案为世界可持续能源方案

94. 为推动能源促进可持续发展增加全球合作的办法之一是，扩大世界太阳能方案为世界可持续能源方案。世界太阳能方案是由联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)发起作为世界太阳能首脑会议成果的倡议，该会议还设立了世界太阳能委员会。大会1999年12月22日第54/215号决议回顾其1998年10月16日第53/7号决议，其中除其他外，赞同《1996—2005年世界太阳能方案》认为是对通盘可持续发展议程作出贡献，并且要求采取进一步行动，确保这个方案充分纳入联合国系统争取达到可持续发展目标的努力并成为主流。因此，按照该决议可考虑这项选择的可行性。

E. 建立类似全球环境基金的能源促进可持续发展机制

95. 全球环境基金目前是个金融机制，响应《生物多样性公约》⁹ 和《联合国气候变化框架公约》¹⁰ 的需要。它还国际水域和臭氧活动提供业务指导，后者符合《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》和其修正。在把能源作为气候变化问题处理时，全球环境基金向发展中国家的无害环境有关能源项目和方案的增量成本提供财政支助。由于能源还与包括贫穷、公正、健康和性别等其他主要全球问题相关，可考虑的一个备选方案是仿照全球环境基金之类超出增量成本概念的机制建立一个能源促进可持续发展的机制。可供考虑的一个备选方案是，支助能源促进可持续发展方案和协助建设所需能力的独立全球可持续能源基金也是可考虑的一个备选方案。

F. 安排能源促进可持续发展筹资年度全球会议

96. 官方发展援助仍是许多发展中国家的重要外部筹资来源。他在促进可持续发展方面发挥重要的补充和催化作用。为此目的，工业化国家必须履行其承诺，达成在联合国环境与发展会议上商定的目标，受援国可使用其中部分援助来解决能源和有关问题。同时，

多边金融机构必须增加其资助，特别是通过对发展中国家的减让机制支助其提倡用能源促进可持续发展的努力。此外，有必要筹集私人资本投资这些领域。最重要的是，发展中国家必须通过制定政策、法律和条例来创造有利于捐助者支助和增加投资的环境。在这方面可探讨的来源包括：(a)由遵照商定的官方发展援助目标、促进外国资本流量和减轻债务所得的国际融资；(b)通过经济手段、津贴改革和私营部门投资所得的国内融资；和(c)创新的国家和国际融资方式，包括联合执行计划、国际可转让的许可、提议的清洁发展机制和能源促进可持续发展融资财团。

G. 使用提议的清洁发展机制作为可持续能源的手段，特别集中注意加强可再生能源的使用

97. 在努力使提议的清洁发展机制成为有效的手段，把投资引进发展中国家以促进清洁矿物能源系统的同时，可考虑的一个备选方案是，使这些机制发挥促进可再生能源的独特作用，由此扩大应用可再生能源的投资的范围。

H. 建立循环基金和融资安排

98. 建立循环基金和小额信贷办法是一个备选方案，可回应特别是农村地区穷人的信贷需要，不仅供作满足基本能源需要，而且提高生活品质。在加强地方一级的机构能力方面需要支助。国际倡议在实现交流参与途径方面可发挥促进作用并且推动地方一级支助能源活动促进可持续发展的社区倡议。捐助者支助可加强在这方面的国家努力。

I. 发起关于使最不发达国家较易获得干净燃料

99. 在寻求缓解最不发达国家所面临严重的能源供应问题的方法方面可考虑的一个备选方案是，使这些国家较易获得干净燃料，办法是致力发展国内的天然气资源。由于天然气是排放温室气体最少的矿物燃料并且可供各种用途，这种能源成为国际努力确保最穷国家的能源安全的重点。通过建立循环基金发起《最

不发达国家天然气勘探和开发倡议》是可推动这些国家的发展努力的一个备选方案。为吸引跨国石油和天然气公司的风险资本和投资，可邀请石油输出国组织、八国集团、世界银行、区域开发银行和基金会对循环基金提供资金，作为帮助最穷国家获得干净能源促进发展的承诺。

J. 建立国际农业研究协商小组(农研协商组)类型的英才中心网络

100. 把许多国家的知名国家能源中心连接成一个着重能源技术促进可持续发展的网络可有助于它们相互作用，致使各国互相学习、使集体努力得到最大发挥和尽可能避免重叠。这一备选方案为在能源领域的南北和南南协助提供论坛，还有助于制定标准和最佳做法，从而促进可持续能源技术更广泛的推广。在这方面，国际农业研究协商小组(农研协商组)的成功模型可提供指导。作为这种全球网络的一部分，可探讨例如工业化国家和发展中国家的选定机构之间的“挂钩”的合作安排，以便加强在后一类国家的研究和发展能力，由此可导致制订联合方案。

K. 发起关于能力建设国际培训的倡议

101. 在能源领域能力建设的主要方面是，须要不仅提高制定政策的能力，而且有效执行政策的能力。在为能源促进可持续发展建设机构和人力资源能力方面需要国际支助。建立可持续能源培训中心，作为在国家及区域等级现有能源部门机构的推广部分或新实体是这方面加强努力的一个备选方案。可持续能源国际培训中心是另一个备选方案，可作为协调中心支助关于通过培训提倡能源促进可持续发展的工作。

L. 建立国际能源信息中心或交换所

102. 目前有许多能源信息来源，例如联合国统计司、能源机构、原子能机构、美国能源信息事务处、Tata 能源研究所、世界能源委员会以及美国国家可再生能源实验室，但继续须要进一步改进关于各国使用能源促进可持续发展的经验的有关资料的获得和提供。可考虑的一个备选方案是，建立也可支助和促进

这方面的能力建设活动的国际能源信息中心或交换所。

M. 制定关于促进技术转让公私伙伴关系的国际合作方案

103. 可考虑的一个备选方案是，促进下一代节能技术，包括按照最近发起的全球协约，采用公私实体参与国际伙伴关系方案的方式的倡议。这种费用分摊安排的参与方法途径可作为一个备选方案，转让和调适下一代技术，例如干净矿物燃料技术，燃料电池、太阳能系统、分散能源系统和新运输系统。

N. 发起关于提倡能源系统促进可持续发展，着重农村地区和农村电气化的市场改革倡议

104. 鉴于市场机制在推广能源技术方面发挥重要作用，可考虑的一个备选方案是，借鉴从诸如世界银行的光生伏打市场改革倡议的这些倡议吸收的经验，以便涵盖小电网农村电气化的所有权呼下放能源系统。这一倡议可采用权力下放能源市场改革倡议的方式。

O. 建立区域能源组织

105. 可考虑的关于促进能源领域的区域合作的一个备选方案是，在目前没有类似拉丁美洲的拉美能源组织和经合组织国家的能源机构这些安排的其他区域提倡区域能源机构。这种合作对新设立的非洲能源委员会可提供特别宝贵的援助。

四. 结论

106. 能源促进可持续发展继续面临许多挑战，须要在国家、区域和国际各级进行对话和采取行动。可持续发展的挑战要求所有利益攸关者参与的全面综合办法。各个备选方案和挑战必须考虑到各国情况回异。有必要加强现有机制和多边组织在区域和国际合作方面的作用，以及探讨创新的方法途径，筹集资金支助在发展中国家提倡能源促进可持续发展。须要紧急注意调整援助重点，以便在发展中国家建设所需能力，以提倡能源促进可持续发展。

注

¹ 《联合国环境与发展会议的报告，里约热内卢，1992 年 6 月 3—14 日》，第一卷，《会议通过的各项决议》（联合国出版物，销售品编号 E.93.I.8 和更正），第 1 号决议，附件二。

² 大会第 S-19/2 号决议，附件，第 46 (a) 段。

³ 同上，附件，附录。

⁴ 同上，附件，第 46 (a) 段。

⁵ 大会第 S-19/2 号决议，附件。

⁶ 国际原子能机构，INFCIRC/449。

⁷ 见国际原子能机构文件，GOV/INF/821-GC(41)/INF/12，附录 1。

⁸ 《联合国条约汇编》，第 729 卷，第 10485 号。

⁹ 见联合国环境规划署，《生物多样性公约》（环境法和机构方案活动中心），1992 年 6 月。

¹⁰ A/AC.237/18(第二部分)/Add.1 和 Corr.1，附件一。