

联合国

A E



大会
经济及社会理事会

Distr.
GENERAL

A/44/339/Add.11
E/1989/119/Add.11
6 October 1989

CHINESE

ORIGINAL: ARABIC/CHINESE/
ENGLISH/FRENCH/
RUSSIAN/SPANISH

大会
第四十四届会议
议程项目82(f)

经济及社会理事会
1989年第二届常会
议程项目7(f)

发展和国际经济合作:环境
在迈向无害环境的持久发展方面所取得的进展
增 编
国际原子能机构提出的报告

国际原子能机构对可持续发展的贡献

1. 引言

1.1 背景

1. 联合国大会的第42/187号和第42/186号决议欢迎世界环境与发展委员会的报告并通过了《公元2000年及其后的环境展望》。

2. 在这些决议中，联大特别要求联合国系统的各理事机构“审查它们旨在为持续发展作贡献的那些政策、计划、预算和活动”，“在决定其政策和计划时考虑世界委员会报告中的分析和建议”，以及“就实现无害环境的可持续发展的目标所取得的进展定期向联大报告……”。在原子能机构大会第三十二届常会的决议GC(XXXII)/RES/494中，大会要求“总干事在1989年2月向理事会提交有关机构的计划活动对实现无害环境的可持续发展目标方面所作贡献的材料，以此作为向联大第四十四届常会提交的报告的基础”。

3. 本文件引言的下列各分段概括了世界委员会报告和《环境展望》中的一些主要结论。第2节载有机构秘书处对两个文件的一般性意见，第3节至第7节给出与持续发展有关的机构计划的情况，包括针对世界委员会提出的有关核能各方面问题的材料。第8节介绍这些计划在机构整个预算中具有的重大意义。

1.2 世界环境与发展委员会的报告

总的考虑

4. 世界委员会报告的中心思想是需要振兴经济发展，而从长期观点来看如不考虑环境问题就不可能有持续的发展。在联合国系统的开发活动中综合考虑环境问题还应做更多的工作，同时要把重点更多地放在预防性活动而不是清理性活动上。“持续发展”的定义是“满足当今需要而又不危及后代满足其需要的能力的发展。”

5. 报告在其第II部分以下列标题列出了共同的挑战：

- 人口和人力资源
- 粮食保证：维持潜力
- 物种和生态系统：发展的资源
- 能源：环境与发展的选择
- 工业：高产低耗
- 城市的挑战

能源

6. 诚然，世界委员会关于能源问题的论述对机构工作说来具有头等重要性。不过，有许多机构计划涉及世界委员会提出的另一些共同挑战中的问题，如农业上滥用肥料和农药及水资源开发等。

7. 在总结其有关能源的论述时世界委员会说：“对持续发展来说，一种安全和持续的能源道路至关重要；可我们尚未找出这条道路。”世界委员会得出结论说：“很明显低能源消耗方案是通向持久未来的一条最佳道路。但是即使高效率和生产性地使用一次能源，并不意味着基本能源供给的短缺。在今后的50年里，各国会有机会以目前消耗的一次能源供给量的一半来获得同样水平的能源供给……”

8. 世界委员会指出，没有一种能源形式——甚至新能源和可再生能源也不例外——不带来环境后果和风险。它强调指出更多地依赖化石燃料所带来的风险——由于温室效应、空气污染和环境的酸化。

9. 世界委员会看到核能利用中尚未解决的主要问题，并列出一批必须达成国际协议的项目。报告的结论认为“只有当核能引起的目前尚未解决的问题得到切实的解决后，核能的生产才是无可非议的”。世界委员会强调“应该竭尽全力来开发可再生能源的潜力，这种能源在二十一世纪将成为全球能源结构的基础”。

1.3 公元2000年及其后的环境展望

10. 关于能源，《环境展望》给出的目标是：“特别要在发展中国家大力开辟获得能源的新途径，从而以合理的成本提供充分的能源，以便以尽量避免使环境恶化和减少风险的方式满足目前和今后不断增长的需要，节省不可再生能源和充分利用可再生能源的潜力”。

11. 关于核能，所建议的行动是：“国际合作的目的在于：通过适当的方法包括事前磋商考虑决定不生产核能的国家的利益和担心，特别是对核动力厂的厂址选在其边界附近的担心，建立一种安全生产和利用核能以及安全处理放射性废物的制度。应在全球范围内扩大这种制度，使其包括在反应堆管理方面遵循大致相同的标准和程序，以及分享核安全技术和资料。应以双边的和地区内的协定补充《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》，使两个公约也导致各国之间就核能环境管理进行技术合作。”

2. 一般性意见

12. 世界委员会列出的共同的挑战对于人类来说是极其重要的。就属于机构法定权限范围的挑战来说，机构的计划多年来一直是响应这些挑战的。例如：

- 机构在把核动力作为一种为经济发展提供能源的方法来重视的同时，发展了能源规划技术。这种技术在比较各种电力生产方式的基础上，定义了什么是电力系统经济上最佳的扩大（见第3.3节）；

- 机构整个计划中的一重大部分是原子能机构/粮农组织关于核技术在粮食和农业中应用的联合计划，这项计划差不多完全是为了提高粮食产量而又减少化肥和农药的环境影响的（见第6.4节）；

- 核技术已成为开发资源的常规工具——例如，没有同位素技术现在甚至无法进行水资源评定和开发的水文学研究（见第6.3节）；

- 以持续的、环境允许的方式为经济发展提供能源是机构计划的一项中心活动（见第3节和第5节）；

- 用核技术进行环境监测和评定对城市和工业环境来说是很重要的（见第5.4.2节和第6.1节）。

13. 联大要求联合国各组织“考虑世界委员会报告中的分析和建议……”，并不意味着不加批判地接受它们。

14. 关于世界委员会对于核动力的讨论，普遍的看法是，它没有充分考虑为保护环境、公众和在核设施工作的人员免受辐射危害已采取的辐射防护和核安全措施。辐防委员会^{1/}关于辐射防护原则的工作开始于1928年。机构的安全标准、

^{1/} 见最后一页的简称表。

细则、建议、数据和程序，都是不仅通过成员国专家之间的大量协作，而且根据所研究事项的确切主题通过与其他组织如粮农组织、辐防委员会、劳工组织、海事组织、经合组织核能机构、环境规划署、辐射效应科委会、卫生组织和气象组织等的大量国际协作编制的。第5.1、5.2和5.3节涉及这些内容。

15. 辐射防护的一个目的是不仅要保护当代人而且也要保护子孙后代免受电离辐射的有害影响。国际辐射防护委员会剂量限制体系能适用于个人和居民无论何时何地所受的一切辐射照射。这就是说，只考虑通过放射性核素释放所接受的剂量，不管这种剂量是当时在释放地附近由某个已知的个人所接受，还是比方说1000年后在地球的另一侧由某个将来的个人所接受。在对诸如核动力厂释放之类活动的管理和废物处置设施的管理作决策时，不仅要考虑当前也要考虑今后的照射。其他工业完全能仿效这一办法。

16. 作为核安全基础的辐射防护标准，其基本特点与世界委员会在其关于核能的说明中所指出的持续发展的定义(见上述第4段)是一致的。

17. 世界委员会的报告未给其极力推荐的“低能源消耗方案”下定义。世界委员会似乎还没有考虑在最近和中期将来可能发生什么事情，或世界能源供给组合中不同成份的重要性。下面第3节讨论了这些问题。第4节论述了世界委员会提出的有关核能的主要问题，而核动力的辐射防护和安全方面的问题，在第5节里论述。

18. 世界委员会所考虑的许多非核问题领域里，核技术正在对研究或缓解环境问题作出重大贡献，从而对持续发展也作出贡献。这些领域在第6节阐述。其中不包括与人类健康有关的问题方面。

19. 《环境展望》没有探讨辐射防护和核安全的基本标准，但建议创立一个应用这些标准的国际制度。创立这类制度的属于机构权限范围的工作，在第5节论述。

3. 能源开发

3.1 “低能源消耗方案”

20. 因为世界委员会除表示希望采用“低能源消耗方案”和建议更多地研究可再生能源形式外并没有给出未来能源供应的总方向。为了评定委员会给出的总

方向的生命力或许应当审查一下它在讨论世界能源未来时似乎采用的基础。

21. 世界委员会的能源方案似乎是以J. Goldemberg, T. B. Johansson, A. K. N. Reddy和R. H. Williams在1985年发表的《着重最终使用的全球能源战略》(Annual Review of Energy, 10: 613--688)为基础的, 它代表一种可能的到2020年的未来方案。这个方案与世界能源会议(能源会议)、经济合作与发展组织(经合组织)的国际能源机构(能源机构)、欧洲共同体委员会(欧共会)和国际应用系统分析研究所(应用系统分析所)对今后20--30年里能源需求和供应所作研究的结论相距甚远——见表1。

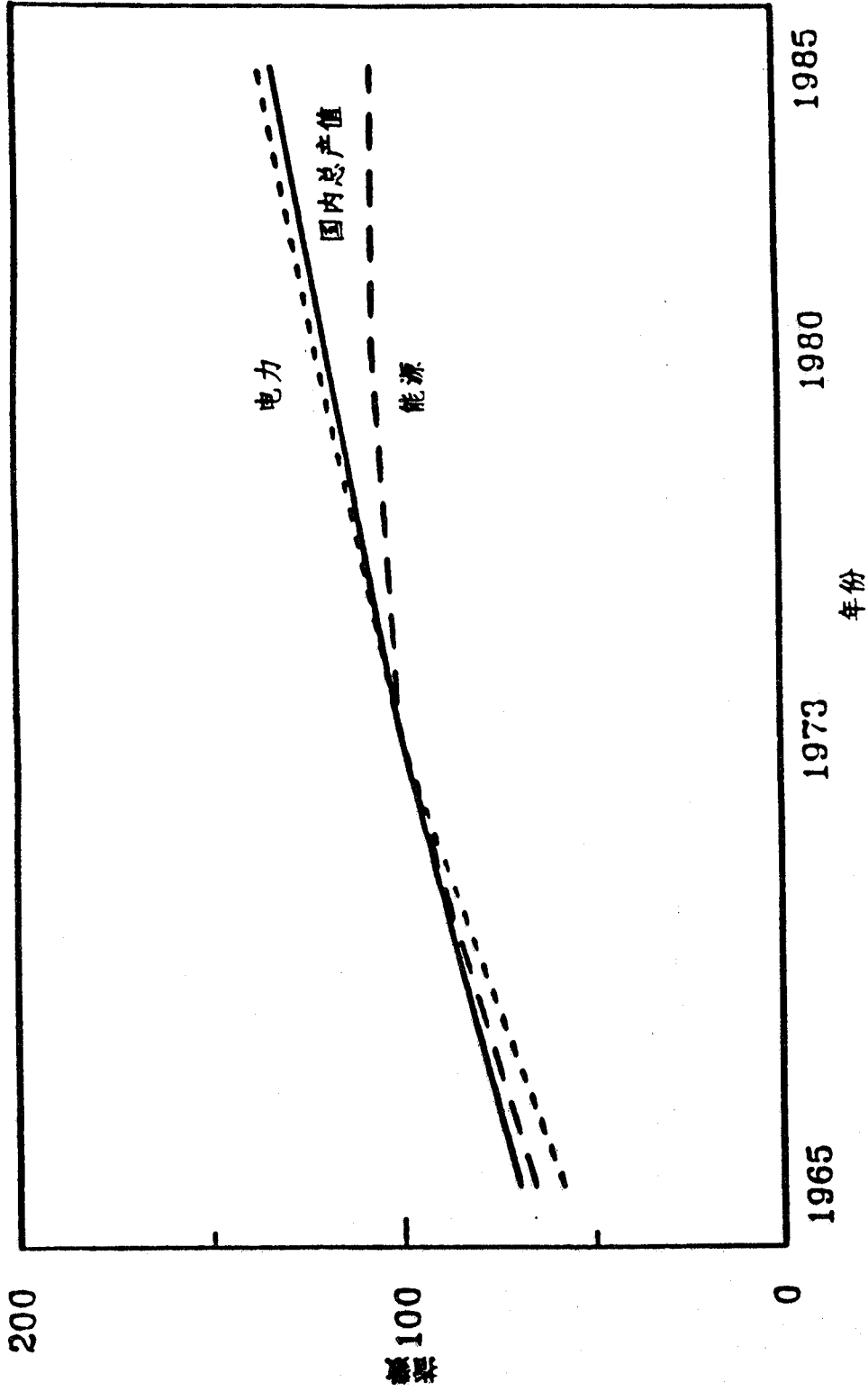
22. 必须了解Goldemberg等人所提方案的背景和目的。该文章说, “目的是表明, 逐渐形成一种与实现持续发展的世界相适应的能源未来, 在技术上和经济上都是可能的。我们的方案不是一种预测, 而是我们相信只要有适当的国家政策就能形成的按规范构想的能源未来”。

23. 能源机构/经合组织、欧共会、能源会议和应用系统分析所几乎一致预测能源总需求将从1980年的7000兆吨石油当量增加到2000年的10 000—12 000兆吨石油当量; 预测在2000—2010年间并推测在2010—2020年间还要进一步增加。另外, 应该指出, 与这些组织所作研究有关的数字反映了它们考虑的是低能源消费方案, 假定工业化国家的人均能源消费只有中等程度的增加, 而在节能和能源最终使用效率方面则有较大提高。

24. 表1中两个组织对电能的预测/推测表明, 对电能的需求可能会比对一次能源的需求有更明显的增长。例如, 虽然在经合组织国家里一次能源消费总的说来一直有所增长, 但大约自1973年以来它一直没有国内总产值增长快, 而电能消费却一直以和国内总产值同样的增长速率——如果不是稍快一点的话(见图1)——增长, 而且预计这一趋势将会持续下去。这也反映了电力在节省一次能源中的作用, 因为它有较高的最终使用效率。此外, 在这方面, 重要的是要记住, 国与国之间目前的人均电能消费量差异很大(见表2)。

25. 应进一步指出, Goldemberg等人的结果严重依赖把电力作为能源最终使用形式的改变。关于2020年的方案包含全球电力生产比1980年的水平增加90%以上, 这一数字虽然比例如应用系统分析所的推测所预见的增加少一些, 但与其他对这一特定部门的推测并非截然不同。另外, Goldemberg等人假定到2020年核电生产比1987年的水平高50%以上, 而利用太阳能、风能及用生物质和化石燃料

图1
经合组织国家国内总产值、一次能源消耗和电力消耗趋向



来源：原子能机构能源经济数据库
世界发展报告，1986和1987年版
注：每一曲线均按1973年为100%归一化。

表 1: 未来能源需求

	1980年	1990年	2000年	2010年	2020年
A. 世界一次能源总需求(Mtoe) 1_/					
1. 能源机构/经合组织(1982年)	6900	8230-8750	10500-12100		
2. 欧共会(1986年)	7270		10800		
3. 应用系统分析所(1985年)	6800	8000	9900	11300	
4. 能源会议(1986年) 2_/	7700	9400	11100	13300	15500
5. Goldemberg等人	7800				8400
B. 发展中国家的一次能源总需求(Mtoe)					
1. 能源机构/经合组织(1982年)	950	1410-1620	2320-2840		
2. 欧共会(1986年)	1100		2270		
3. 能源会议(1986年)	1950		3500		5500
4. Goldemberg等人	2220				4400
C. 世界电能需求(10亿度)					
1. 应用系统分析所(1985年)	8100	11000	16200	17500	
2. Goldemberg等人	8150				15600

来源: 能源机构/经合组织: 世界能源展望(1982年)

欧共会: 公元2000年能源(1986年)

应用系统分析所: 1985年国际能源讲习班。从70个政府的和非政府的, 国家的和组织的组织收到的对推测的反应摘要(1985年)。

能源会议: 节能委员会在1986年夏纳世界能源会议上提出的立场文件。

注: 1/ Mtoe=兆吨石油当量。根据是否包括发展中国家的所谓“非商品”能源, 主要是薪柴和畜粪, 1980年的数字各不相同。此外Goldemberg等人在把水力、风力和太阳能生产的电能换算成一次能源时所用的转换因数也和世界能源会议建议的转换规定不一样, Goldemberg等人2020年的数字将增大7.4%。

2/ 这是世界能源会议节能和研究委员会所考虑的三个假设方案中的一个“似乎有理”的方案。

表2: 1986年某些国家的人均电能消费

国 家	千瓦小时/人·年
挪威	23 100
瑞典	16 200
美国	10 700
法国	6 200
苏联	5 600
日本	5 500
意大利	3 200
工业化国家平均	7 200
阿根廷	1 460
巴西	1 480
墨西哥	1 140
埃及	520
泰国	480
中国	420
摩洛哥	300
加纳	270
印度	270
印度尼西亚	176
孟加拉国	50
发展中国家平均	500

来源: 原子能机构能源经济数据库

的热电联供生产的电力仅比那时的核电略多一些。世界委员会指出：“各国会有机会以目前一次能源供应量的一半的消耗得到同样水平的能源供给”。Goldemberg等人实际上假定把工业化国家的人均最终能源消耗量减少50%将是有可能的，而同时假定发展中国家人均能源消耗量有适度的增加（平均约为10%）——这是一个限制性很大的公式。

26. 预计至少到2010年时对能源——特别是对电能——的需求有相当大的增长似乎是现实的。但是，人们必须自问，在越来越肯定存在着温室效应的情况下，怎样才能以持久的方式满足这增长了的需求。关于温室效应，世界委员会描述成使“将来主要依赖于化石燃料的设想成了问题”。

27. 1988年6月在多伦多召开的世界关于正在改变的大气会议曾发表过一个与此密切相关的声明。下面几段话就是引自这个声明：

“人类正在进行一种无意识的、不加控制的、全球性的广泛实践，它的最终后果可能仅次于全球核战争。由于人类活动、化石燃料的低效率和不经济的利用以及许多地区人口快速增长所造成的污染，使地球大气正在以空前的速率改变。这些改变是对国际安全的严重威胁，并且已经在地球上的某些部分产生了有害的后果。”

“全球变暖和海平面上升将产生长远影响，而大气中二氧化碳和其他温室气体的浓度不断增加使得全球变暖和海平面上升越来越明显。臭氧层减薄导致紫外线辐射的危害增加，从而产生其他重大影响。”

〔初步的全球性目标应是〕“到2005年使CO₂排放量比1988年的排放量减少约20%。显然，工业化国家有责任通过它们的国家能源政策和双边及多边援助协议在这方面起表率作用。”

“除了采取提高效率的措施以外，要使CO₂排放量减少则要求：(i)转向使用产生CO₂较少的燃料；(ii)重新审查采用可再生能源特别是先进的生物质转化工艺的战略；(iii)重新考虑核动力方案，由于核安全、放射性废物及核武器扩散等有关问题人们曾对这个方案失去了信任。如果通过改进工程设计和订立规章制度而使这些问题得以解决的话，核动力在减少CO₂排放量方面能够发挥作用。”

3.2 能源组合

28. 关于未来的持续能源供应的关键问题是选择未来的能源组合问题。世界委员会估计可再生能源(包括水力)——理论上——每年能提供7500到10 000兆吨石油当量的能量(约等于当今世界总的能源消耗量),但这种乐观的估计是以有得力的政策作后盾的技术迅速发展为前提的。而这些得力的政策是上述各组织没有考虑到的。所有各组织均预测将更多地利用水力来发电(到2000年时每年约达650兆吨石油当量),与此同时能源机构和能源会议预计太阳能、地热能和生物质只能向2000年时的“商品”能源平衡补充50至60兆吨石油当量——也就是说不到1%(目前的份额低于0.5%)。预计到2000年时煤的用量将增加36%,从1986年每年2200兆吨石油当量增加到2000年时每年3000兆吨石油当量。法国对经合组织国家煤用量的预测指出,在2000年将增加45%,从1986年的760兆吨石油当量增加到2000年时1100兆吨石油当量(能源,法国文件,1988年)。这些预测显然与世界委员会极力推荐的方案不一致,它们同多伦多会议确定的目标方向也不一致。此外,还必须看到,很多发展中国家目前正打算把煤作为它们将来扩大能源供应的一个主要部分(例如中国和印度)。

29. 尽管使用核动力减少了SO₂和NO_x排放是事实,世界委员会却未提及在正常运行条件下核动力在环境方面的优点。例如,在法国,1980年至1986年间二氧化硫的排放量减少了56%,这主要是因为核电有了明显增长。而且比利时和芬兰的资料也表明,由于更多地使用核动力而使二氧化硫的排放量大大减少。此外,在法国,1980年至1986年间NO_x的排放量减少了9%,这是因为发电厂的排放量减少,超过了占优势地位的运输业造成的增加。当然,核动力发电不排放任何CO₂。就整个世界而言,如果目前核动力生产的电量由烧煤电厂生产,则除了由于能源生产现在每年向大气排放的20 000兆吨二氧化碳总量外,每年还有约1600兆吨的年排放量。

3.3 机构与电力规划有关的活动

30. 机构为了向它的成员国,特别是发展中国家成员国,提出关于把核动力厂纳入其电力网的可行性建议,在70年代考虑了所有可能的发电方案和上述国家

当前的管理要求，提出了制订扩大电力系统的经济上最佳方案的方法。此后，这些方法被其他组织，包括世界银行，所接受和采用。机构希望在今后4—6年期间内研究怎样才能把对环境和健康定量影响结合到这些方法中去，以便在规划阶段一开始就考虑对环境和健康的危害。

31. 目前对扩大使用核能在减少二氧化碳的排放方面可能起的作用有相去甚远的看法。比较生产电力的不同能源系统的风险和环境效应的客观资料将对决策者们有所帮助。

4. 世界委员会针对核能提出的主要问题

32. 正如前面第9段所指出的，世界委员会就核动力的发展提出了四个问题：(1)成本，(2)健康和环境风险，(3)核事故风险，和(4)放射性废物处置。此外，世界委员会还表示了对核武器扩散的关注。

4.1 对核扩散的关注

33. 世界委员会得出结论认为“在环境面临的各种危险中，核战争的可能性无疑是最严重的”。报告中强调了与使用核能有关的核扩散危险。报告陈述说“民用核设施和核材料的供方与买方以及国际原子能机构之间需要合作……以便提供可靠的保障来防止民用反应堆的计划转用于军事目的，尤其要针对那些不让国际原子能机构视察其所有核计划的国家”，“因此，我们强烈建议建立一个有效的国际制度，它将概括各方面问题。核武器国家和无核武器国家都应根据原子能机构的《规约》接受保障”。

34. 显然，假如有更多的国家拥有核武器，就会有更多的国家能够发动可能威胁人类的战争。但是，有讨论余地的一个问题是：发展核动力发电是否会增加扩散的危险。反之，不发展核动力并不能保证不扩散。现实情况是一直把和平核技术的转让用作得到不扩散和通过保障对其进行核查的许诺的一种手段。保持实施可靠的保障是机构的主要任务之一。到目前为止，机构的保障在保证受保障的材料不被转用于非和平目的方面，一直是成功的。

4.2 核能成本和筹资

35. 世界委员会得出结论认为，“国家在选择能源道路时应仔细考虑成本的比较以取得最大利益。”

36. 经合组织核能机构 (NEA) 和原子能机构一直在注视着采取或不采取环保措施的核动力厂和化石燃料动力厂建设和运行的实际成本和计划成本。核能机构于1986年发表的最新研究结果认为, 在经合组织国家中, 以适中的建造周期(6—10年)建成的核动力厂可以与除加拿大西部和美国中部煤矿附近以外任何地方的烧煤电厂相竞争。

4.3 健康和环境风险

37. 虽然世界委员会承认国际辐射防护委员会建议和机构核安全标准(NUSS)的价值, 但它又指出它们对各国政府没有约束力, 因而各国政府制订了不同的放射性污染允许水平, 从而引起市场混乱和居民恐慌。第5节讨论机构核能领域计划的环境方面的问题。本节所述的特别关心的问题在5.1和5.2节讨论。

4.4 核事故风险

38. 世界委员会在论述“……虽然放射性物质外泄事故的风险是很小的, 但这决不意味着可忽略不计……”时提出了许多与核安全有关的建议。

39. 事实上所有这些建议均包括在机构“核设施安全”和“辐射防护”计划里(见第5.2、5.5和5.1节)。

4.5 放射性废物处置

40. 世界委员会注意到“核废物工艺已达到高级成熟阶段”, 但仍认为“核废物处置问题尚未解决”。但有见识的科学家和工程师们不赞同这种观点(第5.3节将论述这个问题)。

4.6 世界委员会特别针对核能提出的建议

41. 世界委员会在其关于核能的结论中开列了一批“必须达成国际协议”的项目。这一节给出它对每个项目的表叙并简要介绍其现状,同时指出在第5节什么地方讨论这些项目。

(a) “各国政府全面批准国际原子能机构最近制定的《及早通报核事故公约》(包括建立适当的监督和监测系统)和《核事故或辐射紧急情况援助公约》”(第5.6.1节)

(b) “应急响应培训,即有关事故封隔和去污以及受影响地点、人员和生态系统的长期清理方面的培训”(第5.6.2节和5.3.4节)

(c) “所有放射性材料包括燃料、乏燃料以及其他废物通过陆上、海上和空中进行超越国界运输”(第5.1.2节和5.3.5节)

(d) “关于责任和赔偿的实施法规”(第5.6.1节)

(e) “操纵员培训和国际性执照颁发标准”(第5.2节)

(f) “反应堆运行(包括最低安全标准)实施法规”(第5.2节)

(g) “对核设施常规和事故排放进行报告”(第5.4节)

(h) “有效的、国际协调的最低辐射防护标准”(第5.1节)

(i) “一致同意的选址标准及所有与核能有关的大型民用设施定点前的磋商和通报”(第5.2节)

(j) “废物贮藏库标准”(第5.3节)

(k) “到期核反应堆的去污及拆除标准”(第5.3.4节)

(l) “发展核动力运输所带来的问题”(第5.7节)

5. 核能的环境问题

42. 本文件不涉及机构多种不同计划中与世界委员会所关心的事情有关的细节。这些事情涉及若干难以用非技术性语言加以讨论的复杂问题。

43. 从

- 环境监测和评定,
- 减少环境影响,

- 防止环境影响，和
- 资源开发

等观点统观机构的核能领域计划，其结果表明环境展望是机构这类计划的必要组成部分。表3列出核能领域计划的简况。与核燃料的矿物资源勘探和评价有关的活动在核技术应用一节（第6节）中同其他资源开发活动一起加以讨论。

5.1 辐射防护

44. 就世界委员会对辐射防护标准的具体建议（第41(h)段）而言，在辐射防护方面长期以来就存在着国际公认的有效标准。国际辐射防护委员会考虑并公布了应作为辐射防护基础的基本原则。实施国际辐射防护委员会原则已是国家当局的任务。1962年，机构出版了以国际辐射防护委员会原则为基础的《辐射防护基本安全标准》第一版（安全丛书No.9）。1967年出版第二版时，理事会建议各成员国应使本国的条例与这些标准一致。第三版于1982年出版，并且是由卫生组织、劳工组织、经合组织核能机构和原子能机构联合主持出版的。预计1991年将出版第四版。

5.1.1 干预水平

45. 上述标准适用于受控辐射源，因而不适用于事故情况。在事故情况下，可根据需要限制照射量的唯一办法是进行某种干预。“干预水平”概念产生于1957年温茨凯尔反应堆起火之后。不同国家关于空气、粮食和牧草中特定核素的干预水平概括编入1981年出版的安全丛书No.55——《核设施辐射事故的厂外响应计划》。机构在1985年以安全丛书No.72和在1986年以安全丛书No.81分别就规定干预水平和导出干预水平提供了准则。切尔诺贝利事故后的混乱主要起因于大不相同的响应行动，尤其是开始采取防护措施的水平。这促使一些国际组织和政府间组织的理事机构要求审查现有的准则，以谋求更好的协调。自那时以来，有关组织尤其是原子能机构、卫生组织、粮农组织、经合组织核能机构和欧共会一直在密切合作。预期安全丛书No.72的修订本将于1989年出版。因为安全丛书No.81所提供的准则也将需要反映这些变化，所以此书同样将会得到修订和扩充。

表3 与环境问题有关的某些核能计划简况

领 域	环境监测 和 评 定	减少环境 影 响	防止环境 影 响
辐射防护			
● 基本标准和准则	X	X	X
● 干预水平		X	X
● 运输条例			X
核安全			
● NUSs*标准		X	X
● 动力厂工作人员			X
● 安全检查组*工作组			X
● 设施的选址	X	X	X
放射性废物			
● 放射性废物管理			X
● 低放废物处置		X	X
● 高放废物处置		X	X
● 海洋处置		X	
● 去污		X	
● 废物管理咨询计划/废物管理评审计划*		X	X
监测和评定			
● 标准和准则	X	X	
● 监测	X	X	
● 评定	X	X	
● 测量	X		
风险管理	X	X	X
应急响应			
● 公约		X	
● 培训		X	

* 见最后一页附錄表。

46. 世界委员会对于不同放射性污染水平标准的关注(第4.3节)是有道理的。切尔诺贝利事故表明了在对付污染食品国际贸易方面普遍没有准备的情况。由于机构起了作为粮农组织和卫生组织的顾问作用,使得关于进入国际贸易的食品中放射性核素推荐水平的建议已于1988年7月提交食品标准法典委员会。将向各国分发这些建议,以便各国通过该委员会的联络点提出意见,这样在1989年该委员会就可审查并认可一个修订本。

5.1.2 运输条例

47. 从1959年机构便开始制订关于以各种运输方式运输所有放射性材料的安全条例。主要目标之一是防止环境污染。在制订这些条例的过程中,机构同其他国际组织密切合作,例如莱茵领航中央委员会,国际铁路运输总办事处,欧洲原子能联营,海事组织,空运协会,民航组织,劳工组织,标准化组织,万国邮联以及卫生组织。1961年出版了机构的《放射性材料安全运输条例》(安全丛书No.6)第一版;1964年、1967年、1973年和1985年出版了修订本。现在审查的主题之一是对空运钚包装的要求,目的是确定这些要求是否足够严格。

48. 机构的条例已为机构基本上所有成员国采纳并成为各国家条例的基础,而且已被收进一些国际组织印发的条例文件中,包括空运协会和民航组织的空运条例文件、海事组织的海运条例文件和万国邮联的邮递条例文件。三十五年多来放射性材料运输的安全记录是极其良好的。每年运输的放射性材料达一千万件以上,而风险极小。不过,这个良好的安全记录并未引起骄傲自满。机构的条例已作了进一步改进。已研制出更好的货包,而且安全丛书No.6将继续更新和修订,以反映出这些进展。

49. 大家公认如果各项规定得不到遵守,即使最好的条例也没有什么价值。为此,机构还就正确应用《运输条例》提供了咨询材料,并促进制订有效的包装质量保证大纲和保证遵守条例要求的有效计划。此外,机构已就制订应急服务和应急响应计划提出了建议,以使可能发生的任何事故的后果减到最小,而且正在帮助成员国和国际组织作这方面的准备工作。

50. 对待运材料进行实物保护以防被盗和破坏特别是防止污染环境也是重要的。危险货物实物保护的责任虽属国家主权范畴,但这方面的国际合作和一致意见是十分重要的。1972年机构出版了《关于核材料实物保护的建议》,1975年和

1977年作了修改。1977年至1979年期间，在机构主持下58个国家和欧洲原子能联营就《核材料实物保护公约》进行了谈判，建立了国际运输期间实物保护的标准措施。要求缔约国规定对若干特定犯罪的惩罚，并在针对涉及核材料的偷盗、破坏和敲诈活动采取预防措施和交换情报方面进行合作。该公约于1987年生效，现有47个签署国和23个缔约国。1988年机构大会在决议GC(XXXII)/RES/492中表示希望有尽可能多的国家加入此公约。机构现在正在研究是否应增订其1977年版的核材料实物保护建议的问题。

5.2 核安全

51. 核动力厂对健康和环境的风险取决于动力厂的设计、选址、建造和运行。将风险减到最低的办法包括制订安全标准、检查运行情况和进行情况交流。本节考虑第4.4节中所述的世界委员会的担心。

5.2.1 NUSS: 核安全标准计划

52. 根据NUSS计划，机构于1978年出版了五本实施法规。接着，又出版了与这些法规相应的55本安全导则。1988年，机构理事会核准了这套法规的修订本。这些法规制定了共同方法并且包括政府机构、选址、设计、运行和质量保证领域（见列出了所有NUSS文件的表4）。这套法规包括一本题为《核动力厂运行（包括调试和退役）中的安全问题》的法规。许多国家已公布或可能想要制定比反映国际上一致意见的NUSS标准更为详细或严格的标准。这些标准甚至独一无二地规定了与辐射防护原则相一致的适当的安全水平，而且几个国家也已部分地或整个地将这些标准作为国家管理标准来使用。世界委员会的报告中，提到了对这类标准的需要（第41(f)段）。

53. 1987年，机构为了评定世界各国管理制度的不同向已制订或正制订核动力计划的国家发了调查表。在1988年机构、核能机构/经合组织和德意志联邦共和国联合组织的讨论会上讨论了调查结果。这个讨论会的一个成果是可以在自愿的基础上评价每个国家根据NUSS法规以及各不同国家采用的其他的好的管理方法进行的管理工作。还要求成员国提供关于它们国家的法规和条例的有关要求是否同经修订的NUSS法规一致的情况，这是机构大会支持的行动（决议GC(XXXII)/RES/489）。

表4: 已出版的核安全标准(NUSS)法规的导则

政府机构	选 址	设 计	运 行	质量保证
培训, 资格	地震	安全功能	培训, 资格	大纲
申请许可证	抗震分析	防火	在役检查	记录制度
许可证审查	大气弥散	保护系统	限值和条件	采购
检查, 强制性措施	人口分布	内部飞射物	调试	施工
应急准备	人为事件	人为事件	辐射防护	运行
许可证的内容, 格式	地表水弥散	最终热阱	应急准备	设计
规章和导则	水文	应急动力	维护	机构
	地基	控制系统	监督	制造
	厂址调查	辐射防护	管理	监查
	临河洪水	燃料操作	燃料操作	燃料组件
	沿岸洪水	安全原则	动力厂废物	
	极端气象	安全壳		
	热带气旋	反应堆冷却剂		
		堆芯设计		

5.2.2 核设施的选址

54. 第41(i)段提到世界委员会关于选址的建议。在1963年、1967年和1974年均举行过核设施选址专题讨论会。机构出版了会议文集。已编写了一些关于核设施抗震设计和试验及反应堆选址的地震细则的技术报告(1968年, 1972年)。一本关于将气象学应用于核动力厂安全的早期安全系列报告(No.29)也论及了选址问题。放射性废物处置设施的选址问题在关于废物管理的第5.3节中述及。根据机构的NUSS计划出版了一本实施法规——《核动力厂选址的安全问题》, 同时还出版了若干补充安全文件(见表4)。

55. 位于所建议厂址附近各国有时要求就核设施选址计划进行磋商并得到事先通报。通常通过双边和多边安排进行磋商。

5.2.3 核动力厂工作人员的配备

56. 世界委员会建议，应在反应堆操纵员培训和发给执照方面采取行动（第41(e)段）。1979年，作为NUSC计划的一部分，机构发行了一本安全导则——《核动力厂工作人员的配备和运行人员的招收、培训和任命》（见表4）。还有一项审查核动力厂运行人员资格的要求和准则以及评估有关培训计划的计划。一本关于核动力厂运行人员资格的参考手册已于1984年出版并预定于1989年修订。目前尚无反应堆操纵员的国际性执照颁发程序；这类人员的资格审查是国家当局的责任。不过，机构已通过其技术合作计划帮助建立一些培训动力厂运行人员的国家培训中心。

5.2.4 运行安全检查组：安全检查组

57. 机构已按照惯例通过派遣专家工作组向成员国提供咨询和帮助。在1982年制订了运行安全检查组计划，以便对一些核动力厂的运行安全实践进行为期三周的详细审查。虽然该项计划起初是为发展中国家制订的，但它对于工业化国家的价值很快也变得明显了，截至1988年年底，运行安全检查组工作组审查了20个成员国的29个动力厂的运行情况。计划1989年约派遣10个工作组。

5.3 放射性废物管理和处置

58. 放射性废物管理和处置的目标是对它加以控制和封隔并且把它与生物圈隔离，以便保护环境并且避免危害健康。虽然世界委员会的看法“核废物处置问题尚未解决”（第4.5节）反映了公众普遍持有的看法，但在机构主持下开会的科学家和工程师们多年来一直认为安全处置任何放射性废物，包括乏燃料之类的高放废物，不需要技术上有新的突破。

59. 放射性废物的特点与其他活动（工业、农业等）产生的废物的特点不一样，它产生的量少，伴随的危害随着时间而减小。下列事实就说明了这一点：烧煤的动力厂除了产生大量的CO₂、SO₂、NO_x以外，还将可能放出数量比生产相同数量电能的核动力厂产生的乏燃料总量更大的有毒重金属。而且，这些金属将永远保持毒性。

60. 60年代初期，编写了一些关于于海洋、地下、河流、湖泊和港湾处置放射性废物以及关于核动力厂及放射性同位素用户的废物管理方面的安全系列文件。此外，很多早期的技术报告中曾考虑过低、中放废物的处理问题。而在70年代，由于对环境问题更加关心，很多国家更加重视放射性废物的管理，而机构也相应地日益重视废物的管理问题。从1959年起，废物管理课题一直是多年来频繁举行的一些会议和专题讨论会的主题。表5列出了所涉及的主题，同时列出了会议年份及合办单位。

表 5: 放射性废物管理专题讨论会/会议
括号中是合作的机构和开会的年份

废物处置 (1959年)
低、中放废物处理 (欧洲核能机构, 1965年)
海洋和地表水处置 (1966年)
地下处置 (欧洲核能机构, 1967年)
气载废物的处理 (美国原子能委员会/哈佛大学, 1968年)
低、中放废物的管理 (核能机构, 1970年)
核燃料循环废物的管理 (核能机构, 1976年)
地下处置 (核能机构, 1979年)
气体废物的管理 (核能机构, 1980年)
α 污染废物的管理 (欧共会, 1981年)
铀矿开采和水冶废物的管理 (核能机构, 1982年)
放射性废物管理 (美国能源部, 1983年)
废物贮存及处置前的形态调整 (欧共会/核能机构, 1983年)
地下贮藏库的选址、设计和建造 (1986年)
低、中放废物管理 (欧共会, 1988年)

5.3.1 低放废物处置场址的标准和准则

61. 下面三个小节讨论世界委员会建议的处置准则(第41(j)段)。1977年,开始了研究制订在地质建造中处置放射性废物的标准和准则的总体方法的工作。由

此产生的关于低、中放废物安全系列报告列于表6。浅地层处置手册有一本与之配套的技术报告——《固体放射性废物浅地层贮藏库库址调查》，它包括选择并确定地下贮藏库库址所需要的地球科学和其他研究。

表6: 低、中放废物安全系列报告

安全分析方法 (1984年)

岩洞处置 (1983年)

贮藏库的库址调查、设计、建造、运行、关闭和监测(岩洞和浅地层处置)

(1984年两份)

地下处置准则 (1983年)

验收准则 (1985年)

性能评定 (1985年)

地下处置指南 (1981年)

浅地层处置——参考手册 (1981年)

62. 目前认为这方面所涉及的内容是最新的,并且把重点放在向成员国提供实际援助方面。为了支持这种援助,正在编写一份包括有安全评定程序细则的技术文件,以便1990年出版。此外,正把注意力集中在不仅有放射性危害而且有化学危害的废物(所谓“混合废物”)问题上。正在编写这方面的一些报告。机构计划1989年同经合组织/核能机构合作举行一次关于放射性废物贮藏库安全评定的专题讨论会。

63. 铀矿开采和水冶的废物,如果得不到适当的管理,则可能对健康和环境产生严重后果。1987年机构出版了有关这个课题的实施法规。1981年出版了一份阐述最近的实践和封隔铀水冶尾矿渣的方案的技术报告。

5.3.2 高放废物处置

64. 一本出版物《高放废物地下处置的安全原则和标准》预计将于1989年核准并出版。这将有助于几个国家目前正在计划中的一些高放废物贮藏库项目的执行。机构安全丛书或技术报告系列中最近关于高放废物的其他一些出版物列于表7。

表7: 高放废物出版物

安全丛书

安全原则和标准 (编写中)

深层贮藏库安全分析 (1983年)

地下处置的安全评定 (1981年)

管理程序 (1980年)

技术报告系列

经形态调整的废物的装运和贮存 (1983年)

选择库址的因素 (1977年)

深层贮藏库库址调查 (1982年)

近场效应 (1985年)

库址调查技术 (1985年)

65. 计划出版与NUSS法规的连贯形式类似的放射性废物管理安全法规和细则。

5.3.3 废物的海洋处置

66. 自40年代以来放射性废物一直在海洋环境中加以处置。事实上, 这种做法继续到1985年就暂停了。由于50年代后期, 特别是1958年关于海洋法的联合国会议上, 对这类处置造成的超越国界的影响的关心, 机构责成一科学小组调查这个问题并提出确保这类活动不会对人类造成不可接受的危害的措施。结果, 1961年出版了安全丛书No.5《放射性废物的海洋处置》。这份文件一直为人们所需要, 直至1981年它为安全丛书No.61所代替。1975年《防止倾倒废物及其他物质污染海洋公约》(《伦敦倾废公约》, 1972年)生效, 使机构负有定义不适于向海洋倾倒的高放废物的特别责任, 并且负有向各国当局就往海洋倾倒该定义之外的放射性废物发放特别许可证提出建议的特别责任。机构于1975年首次编写了《定义和建议》, 并且于1978年及1986年根据技术的发展作了修订。关于这一课题已有相当多的技术文件, 但对这个课题仍在不断地研究。例如, 机构1988年出版的一份

关于在接近不可接受限值条件下倾倒废物对于海洋生物可能影响的文件已指明，应当考虑这种影响而对目前的《定义和建议》加以修订。然而，鉴于目前事实上已暂停倾倒废物，并不急切地要求开始这种修订。

5.3.4 去污和退役

67. 同公众的看法相反，从若干小型核电站的退役和拆除确实已取得了实际经验。因为通常把退役和废物处置的资金来源列为一个问题或列为核动力发展的障碍，有些成员国已在每度电费中计及今后放射性废物处置和核动力厂退役的费用。世界委员会的建议之一是关于退役活动的（第41(k)段）。1980年，机构出版了题为《与陆上核反应堆动力厂退役有关的因素》的安全丛书No.52。在1983年、1985年和1986年出版了一些关于核设施退役问题的技术报告。目前的工作涉及技术和管理准则的制订及选定工艺和管理系统现状的审查。

68. 在切尔诺贝利事故后，放射性废物管理计划又增加了一个新的领域，就是大规模事故后设施和环境的去污问题。打算以切尔诺贝利的经验为基础在1989年/1990年期间发表两份技术报告，内容是关于一起核事故后大面积清理所产生的大量受污染材料的安全运输、处置和稳定，以及关于核反应堆在发生严重事故后的修复、去污和处置方案。（见世界委员会建议第41(b)段）。

5.3.5 目前的问题和今后的方向

69. 发展中国家对放射性废物管理的需求是随着放射性材料的使用水平、是否有铀采矿工业或者是否有动力堆或研究堆而不同。为了满足发展中国家要求在如何全面建立放射性废物管理系统的实际方法上提供咨询的需要，机构于1987年开始了一项废物管理咨询计划。在下列各方面给予帮助：制定条例，建立发放许可证及检查的管理机构，分析问题和选择解决问题的办法，以及设计、建造和营运废物管理设施。

70. 机构还一直在探索在放射性废物管理方面提供国际上同行专家审查评定服务的方法。最近提出了废物管理评定和技术审查计划的设想，以便帮助成员国对已规划的或现有的废物管理系统进行技术、运行和性能方面的评价。这项计划是为已完全制定了废物管理计划的那些成员国制订的。预计发达成员国要求这些服务时要支付审查费用。预期该计划将于1989年初开始。

71. 经合组织和环境规划局两家正在制订关于出口有毒废物的条例或公约。已明确放射性废物不包括在这项工作中。目前还没有涉及放射性废物出口的国际条例或公约。1988年,机构大会通过了一项决议,谴责“侵犯国家主权和/或危及环境或其他国家的公众健康的倾倒核废物的一切做法”(GC(XXXII)/RES/490)。作为执行这项决议所采取的行动之一,机构拟编制涉及放射性废物的国际贸易的实施法规。

5.4 环境监测和影响评定

72. 环境监测和评定活动对于环境状态的定量化和评定是很重要的。机构环境放射性监测和评定计划涉及辐射防护、废物管理、农用化学制剂计划及机构塞伯斯多夫实验室和摩纳哥实验室的工作。为了给讨论机构在环境放射性方面的工作作好准备,对这些年来所举行的专题讨论会和会议进行评论是有益的。表8列出某些会议的主题,这些会议多为与其他有关组织共同主办的。

表8: 关于放射性核素和环境的专题讨论会

人体放射性污染评定(卫生组织, 1964年, 1971年, 1984年)
气载放射性评定(1967年)
大气中放射性污染物的物理行为(卫生组织, 1973年)
放射性物质对环境的污染(粮农组织/卫生组织, 1969年)
环境放射性快速测定法(德意志联邦共和国, 1971年)
环境中的超铀核素(美国能源研究和发展署, 1975年)
氚在环境中的行为(核能机构, 1978年)
长寿命放射性核素的环境迁徙(欧共会/核能机构, 1981年)
海洋环境的放射性污染(1972年)
向水环境释放放射性物质的影响(1975年)
水环境中超铀元素鉴定技术(欧共会, 1980年)
向海洋环境释放放射性核素的影响(欧共会, 1980年)
核工业所释放放射性核素的环境行为(核能机构/卫生组织, 1973年)
核设施周围的环境监视(1973年)
核动力厂冷却系统的环境效应(联合国欧洲经济委员会, 1974年)
放射性释放、化学释放和热释放进入环境的综合效应(核能机构, 1975年)

73. 多年来所出版的大量安全标准、导则、建议、程序和数据及有关的技术报告清楚地说明了机构在环境监测和影响评定领域的工作方向，在下面有选择的讨论中只提及近期的一些文件。

5.4.1 环境标准和准则

74. 核动力厂常规运行造成的向环境的释放是很少的。为了保证保护公众，有一些用于规定这些释放限值的标准和准则。1978年，机构就放射性物质向环境计划释放的概念和原则出版了供国家当局使用的指南。1986年，机构以出版安全丛书No.77——《限制向环境排放放射性排出流的原则》全面修订了该指南。这份文件实际上提供了一种用于限制受某一特定源照射最多的人群（“关键人群组”）所受剂量的程序。称为“源上限或释放上限”的限值大大低于国际辐射防护委员会和机构在基本安全标准中针对一般公众所建议的基本剂量限值。这是因为基本剂量限值适用于个人从一切源而不只是所考虑的那个源受到的照射。1988年，机构出版了《限制放射性矿石开采和水冶过程放射性排出流排放的原则的应用》。限制排放排出流问题继续受到注意，因此计划在1990—1991年出版一本新的安全导则。一份为具体实践规定源上限的技术文件将于1990年印发。

75. 1985年以安全丛书No.67出版的文件《为超越国界辐射照射规定照射量》涉及具有超越国界的重大影响的释放。该文件规定了这样的原则，即“保护国界外居民免受放射性释放之害的政策和准则至少应象保护释放所在国居民的那些政策和准则一样严格”。

76. 因为个别公众也可能受到广泛的地区性或全球性释放所造成辐射源的照射，所以也需要为具有地区或全球影响的源规定上限（即基本限值的一部分）。即将出版一份题为《个人所受全球和地区源的剂量上限的确定》的安全系列文件。这种全球和地区源造成的上限不同于源上限，因为前者适用于来自许多源的总剂量而不是来自某个特定源的剂量，并必须通过国际协定而不是由国家当局独自来执行。

77. 为一般低辐射水平源免除法规管制建立国际上一致同意的原则方面的工作也在继续进行。在1988年就免除管制的源水平达成了国际上协商一致的意见。把这些水平用于具体问题方面的工作，应于1991年完成。

5.4.2 环境监测

78. “环境监测”是一个在两种不同意义上使用的术语。第一个意义是为监督并遵从已批准的程序而监测，第二个意义是为研究而监测，以便收集与评定放射性核素在环境中的行为和途径有关的资料。在机构计划中这两种意义都很重要。已就此主题编写了三份安全系列文件：《放射性污染物的环境监测计划的目的和制订》（1975年），《核设施气载放射性和液体放射性向环境排放的监测》（1978年）和《放射性矿石开采和水冶中的辐射监测》（1988年）。作为这些文件的补充，也发表了一些技术报告（见表9）。

表9: 关于环境监测的技术报告

海洋放射性研究的参考方法(1970年和1975年)
海洋生物系统放射性示踪实验设计 (1975年)
海洋环境中的分配系数和浓集因子 (1985年)
大气污染评定中的颗粒粒度分析 (1978年)
某些典型生态系统中的氡 (1981年)
食品和环境中的放射性核素的测量 (1988年)

79. 世界委员会提出报告排放的建议(第41(g)段)。常规性质和事故性质的排放都要向国家当局报告。也有一些对某些排放进行报告的双边和多边协议。要追溯性地和有选择地向一些国际组织报告某些排放，以供评定。由联合国原子辐射效应科学委员会定期进行这类评定。正如监督是否遵守排放限值是国家当局的事一样，常规排放的执照也由国家当局颁发。

80. 另一方面，对具有可能超越国界的后果的事故排放进行报告属于《及早通报核事故公约》的范畴。机构正在按该公约赋予它的责任建立一个旨在迅速将核事故通知国家主管当局的通讯联络系统。进行了一些示范，包括使用世界气象组织的“全球电信系统”，这一系统一直支助机构按该公约所做的工作。通讯联络系统现已全面运行。但是，应该指出，通报及应急规划和应急准备的主要责任仍属于国家当局。

81. 已为波罗的海(通过赫尔辛基委员会)和东北大西洋(通过巴黎委员会)制订了关于具有地区重要性的海洋排放的报告制度。机构当然会应请求向地区公约和环境规划署主持的地区海洋计划就海洋放射性问题提供技术咨询,但在这些公约和计划的实施中机构未发挥作用(见第5.3.3节关于《伦敦倾废公约》的讨论)。对于放射性核素的大气排放,目前尚无类似的公约。

82. 近期工作包括编写一本新的安全导则。与粮农组织、卫生组织、气象组织和环境规划署合作,将于1989年举行一次关于重大事故后环境污染的专题讨论会。

5.4.3 环境评定

83. 在环境影响评定方面有两本安全系列出版物:《评估常规释放的放射性核素环境转移的通用模型和参数》(1982年)和《向海洋倾倒放射性废物的环境评定方法》(1984年)。正在进行与限制向环境释放细则有关的个人和集体剂量评估方法方面的工作,并将于1989年就此出版一份文件。1987年着手进行的一项关于验证放射性核素在陆地、城市和水环境中转移模型的协调研究计划将于1992年完成。涉及环境评定和环境效应的技术报告列于表10。

表 10: 关于环境评定和环境效应技术报告

对水生生物和生态系统的效应 (1976年)
对水生生态系统影响的评估方法 (1979年)
模拟深海处置对海洋生物资源的影响 (1988年)
地区性和全球性弥散的放射性核素的评定方法 (1985年)
冷却系统的环境效应 (1980年)

5.4.4 环境样品中放射性核素的测定

84. 切尔诺贝利事故表明需要使国家实验室能够在短期内处理大量食品样品和其他环境样品。此外,鉴于自1966年粮农组织/卫生组织/原子能机构有关放射化学分析方法的出版物问世以来采用了更简单而可靠的方法,有关测定放射性核素的参考方法的资料需要更新。为对这些需要作出响应,机构提出了一项关于

“环境和食品中放射性沉降物的放射性监测”的计划。刚刚编完一份载有全面的关键核素测定参考方法一览表和关于专门放射性测定实验室仪器仪表和空间需要一节文件，并将以题为《食品和环境中放射性核素的测定》的技术报告出版。作为该文件的补充，不久将出版一份关于紧急情况快速分析方法的文件。

85. 机构的分析质量控制服务计划自1959年起就开始实施了。制备了参考材料并且分发给成员国的各个实验室，这些实验室不仅要评价其低水平放射性，而且还要测定少量和痕量元素以及分析某些有机化合物。最近已经收集了放射性水平有所提高的环境和食物的整体试样，以便制备用于相互校准研究的材料。第一种用于相互校准的材料——奶粉，现已可供分发。

5.5 风险管理和比较评定

86. 第4.3和4.4节提到了世界委员会对核能风险的担心。各种能源技术对健康的风险以及环境效应一直是公众关于能源系统辩论的内容。制订一个对风险和效应作比较的共同基础从来就不是件容易的事，这项工作远未完成。在研究通过大气、水和陆地途径的运输模型和污染物如何进入食物链方面做了很多工作。关于放射性对人体的效应的了解一般来说是清楚的。但是，就非放射性污染物来说，关于空气、水和食物中存在的污染物的数量之间的关系，被人体吸收的数量，慢性暴露和急性暴露间的关系，以及这两种暴露的效应，充其量只能说略有了解。涉及放射性和非放射性污染物的比较研究必然会有很大的不确定性。此外，有些环境效应不涉及人，而是涉及与人体健康不直接有关的某一环境方面，如气候变化（二氧化碳增加）或生态系统被破坏（由于酸雨而造成森林枯萎或湖泊生物灭绝）。

87. 因此，机构新的重点正放在核动力对健康和环境影响的比较评定上。工作将集中在收集和评价现有资料，以及考虑到所具有的不确定性，研究以更有意义的方式提供比较数据的办法。机构已和环境规划署、工发组织以及卫生组织一起进行一个评定和控制能源系统及其他综合工业系统对健康和环境造成的风险的联合项目。该项目有4个主要目的：制订用于风险管理和危害控制程序的导则；建立和使用健康和环境效应情报系统；培训风险管理和危害控制方面的人员；在能源和其他综合技术规划和利用中推广应用风险管理和危害控制方法。

5.6 应急响应

5.6.1 《及早通报核事故公约》（包括建立适当的监督和监测系统） 和《核事故或辐射紧急情况援助公约》

88. 关于世界委员会第41(a)段的建议,应当注意到这两个公约于1986年以一致意见通过并已生效。到1988年年底为止,有72个国家签署和32个国家批准了《及早通报公约》,70个国家签署和28个国家批准了《紧急援助公约》。第5.4.2节讨论了建立适当的监督和监测系统的问题。在机构大会决议GC(XXXII)/RES/493中,大会号召还不是这两个公约缔约国的国家尽快成为缔约国。

5.6.2 应急响应培训

89. 为支助核设施而建立适当的和充分的应急规划和准备计划在很大程度上取决于是否有受过训练做这项工作的人员。仅仅作技术指导是不够的。1982年、1984年和1987年都举办了“关于辐射紧急情况的规划、准备和响应”跨地区培训班。

90. 因为真正紧急情况是少见的,检验、保持和改进应急响应能力的有效性最现实的方法是通过练习和应急演习。1981年总干事致函所有成员国表示愿意派遣专门援助工作组,通过审查现有计划和评价应急演习来帮助制定和改进应急计划。自那以后,机构已对15次派遣这类工作组的请求作出了响应。

5.7 法律和其他问题

91. 现有两个关于核损害民事责任的国际公约,即《巴黎公约》和《维也纳公约》。为了建立这两个公约间的联系,1988年9月21日,在与大会第三十二届常会一起举行的一次外交会议通过了一项联合议定书。当天有19个国家签署了联合议定书。议定书一旦生效,就会使《维也纳公约》缔约国受益于《巴黎公约》,反之亦然,并会消除同时适用两个公约所引起的问题。在1988年9月23日通过的大会决议GC(XXXII)/RES/491中,大会要求理事会于1989年设立一个参加人数不限的工作组来研究作为它正审议的核责任问题一部分的核损害责任的各个方面。

92. 1960年，机构和海事组织联合举行了一次关于船舶核动力装置的专题讨论会。1968年，机构以自己 and 海事组织的名义出版了一份题为《核商船利用港口和航道方面的安全考虑》（安全丛书No.27）的安全系列报告。海事组织于1981年修订了核动力商船安全法规。迄今为止，民用核动力运输已证明不如预期的那样有前途。目前不存在运营中的核商船；因此，就机构而言，目前还没有理由在这方面做任何工作。现在有一些核动力军舰和破冰船在使用。这些舰船属于《及早通报核事故公约》范畴，事实上机构在1986年从通报获悉一艘受损的苏联核潜艇沉没，尽管没有发生放射性物质释放。

5.8 在核能和核安全方面的技术合作

93. 通过提供专家、设备和培训来援助发展中国家是机构工作的一个主要部分。在被定义为“核能安全”的这个领域，其中包括辐射防护、废物管理、安全、环境监测和评定，自1980年以来已有275个项目。该领域的大部分援助集中在制定辐射防护条例、许可证审批和检查程序、职业辐射防护和公众辐射防护。与核设施安全有关的援助包括核动力厂安全评定和研究堆和动力堆的运行安全审查。废物管理方面的外派工作组集中在改进管理基础结构和管制废放射源方面。人员培训在第7节讨论。

6. 核技术应用

94. 在机构成立之前，核技术和同位素技术早已用于研究自然过程。从40年代后期开始，放射性同位素和经分离得到的稳定同位素就已很容易得到。这些同位素的应用以及包括示踪法、中子活化分析、X射线荧光和原子吸收光谱法的分析手段的发展，补充了研究和探测农药和有毒金属之类环境污染物质的已有技术。除此之外，这些手段已成为评价水资源和矿物资源的标准方法。应用核技术帮助解决污染问题是众所周知的，并且是对持续发展概念的一个重要贡献。

95. 表11给出核技术应用用于不同目的之示例。

表11: 核应用----示例

环境的监测和评定

1. 粮食和农业

- 研究作物和树木的固氮作用, 以使氮肥施用最佳化
- 用核技术改进水肥管理实践
- 监测粮食和环境中的农药残留物及研制控制释放的农药

2. 核技术在污染研究中的应用

- 关于降水中同位素数据的早期工作
- 用核技术分析非放射性污染物
- 核技术在烟道气监测和污染物迁移研究中的应用

减轻环境影响

1. 粮食和农业

- 在粮食加工过程中减少或消除农药残留物的放射性示踪研究
- 昆虫不育技术

2. 物理学和化学

- 燃烧烟道气去除SO₂和NO_x的电子束处理

资源开发

1. 水文学

- 水源和水流研究

2. 矿物

- 核技术在矿物勘探和评价中的应用

3. 粮食和农业

- 植物育种和遗传学
 - 动物繁殖和健康
-

6.1 非放射性污染物的环境监测和评定

96. 同位素水文学股已收集、分析并出版了关于自机构创建以来降水中的环境同位素的资料。气象部门采集了70个国家和地区的样品。题为《环境同位素资料No.1--No.8: 世界降水中同位素浓度调查》系列出版物发表了1953到1983年的气象资料、氙的含量及氙和氧-18的同位素浓度。

97. 在监测非放射性污染物方面，机构一直在帮助气象组织建立本底空气污染监测网。在没有国家设施或这类设施不足的地方要求机构在奥地利塞伯斯多夫的机构实验室提供实验室服务。

98. 核分析技术正被推荐用于测定食物、固体废物和大气气溶胶中的有毒元素。最近开始的一项计划目的是利用核技术评定煤燃烧产生的污染物，例如研究如何从煤灰中去掉污染物。

99. 机构的摩纳哥实验室有一项分析海中非放射性污染物的长期计划。该实验室正为环境规划署工作，已出版了测定海水样品中碳氢化合物和重金属的标准。

6.2 减轻影响

100. 最近的工作已经表明，电子加速器可以用来净化化石燃料动力厂的烟道气，而不需要目前为去除SO₂和NO_x所需的大型化学装置。主要努力方向是研究在小厂得到的有希望的结果是否也能在目前这一代动力厂规模的动力厂得到。

6.3 资源开发

101. 以持续方式开发资源是世界委员会报告通篇贯穿的主题。没有利用放射性同位素和稳定同位素的技术，水资源的研究和开发在今天是不可想象的。机构最先以水文学方面的技术合作项目对成员国提供了援助。目前在60个成员国中大约有70个项目。

102. 一篇关于“同位素技术在高放废物处置可能场址的水文地球化学评价中的应用”的技术报告（1983年）和一篇关于“核技术在地下水污染研究中的应用”的报告（1980年），即为说明核技术在水污染研究和资源评定方面的价值的范例。

103. 核技术也应用于非核能源的开发中。1975年和1981年，机构都举行过关于核技术在地热研究中的应用的会议。论文在1977年和1983年的《地热学》杂志专刊中发表。从1984年开始的一项协调研究计划，正在研究同位素和地球化学技术在拉丁美洲地热勘探中的应用。

104. 自机构成立起，铀地质、勘探和资源评价就一直是机构计划的一部分。地质勘探技术不限于用它们来寻找某种具体矿物，而在铀勘探中获得的技能可以应用于诸如煤和石油的其他能源矿物和非能源矿物资源的勘探。在大面积土地普查中采用的技术对本底放射性调查和大规模事故后大面积普查都是很有用的。表12列出了最近机构在铀地质/勘探方面出版物的部分题目。

表12: 铀地质和资源

铀地质和资源

非洲 (1979年)

拉丁美洲 (1981年)

潮湿的热带环境 (1983年)

南美 (1984年)

南美非洲之间的关联 (1987年)

亚洲和太平洋 (1988年)

勘探和评价方法

评价和采矿技术 (1980年)

遥感 (1981年)

测井 (1982年, 1986年)

铀矿区识别 (1988年)

地球化学勘探 (1988年)

铀矿床类型

元古代以后的岩石 (1982年)

砂岩及有关的主岩 (1983年)

火山岩 (1985年)

派恩克里克地槽 (1980年)

6.4 粮食和农业

105. 最重要的活动自然是机构有关粮食和农业的各计划领域内的活动。在“土壤肥力”计划领域内的一个主要研究方面是关于氮肥施用的最佳化，这种最

佳施用也将减少流失。另一个有意义的计划领域是“农业化学制品及其残留物”，其中两项重点是研究农药残留物在食物、饲料、土壤、水和生物群中的最终去向，以及研制和改进可减少环境污染的农药配方。

106. 机构对防治和消灭某些地区的地中海果蝇和采采蝇的昆虫不育技术的研究和应用，已取得明显成功。在中美洲防治和消灭果蝇即为一例。昆虫不育技术作为一种防治害虫的生物方法将有助于尽量减少农药的使用。

6.5 亚马孙项目

107. 机构的一个大型技术合作项目与巴西的亚马孙地区有关。这个项目是在大型环境研究中综合应用同位素技术的一个例子。此项目研究正在改变的土地利用情况对亚马孙地区的生态和气候的影响。它正在解决的问题是对许多有热带雨林的国家具有重要意义的一些问题。这个项目也是一个能表明如何在一个大型研究项目中结合运用多种不同学科的项目。在国家核能委员会的协调下，三个主要的巴西研究所参加了这项工作，从外部来说，有来自法国、德意志联邦共和国和美国的一些小组参加。瑞典准备提供相当多的资金。

108. 开垦热带雨林带来两大问题：环境和生态影响，以及在开垦地上持续进行农业生产的问题。亚马孙河流域(580万平方千米)的降雨量大约有一半来自森林的再循环。因此担心大量砍伐森林不仅减少亚马孙地区的降雨量，而且也要减少其他地方的降雨量。热带雨林生态系统往往是在松散土壤上发展起来的，因而大规模的干预可能产生非常深远的影响，对这一地区的河流水系也是如此。同位素技术在此生态系统的研究中具有头等重要的意义。

6.6 在核应用方面的技术合作

109. 自1980年以来，在核应用领域进行了 540多个项目，其中近一半与粮食和农业方面的资源开发有关。另有64个项目与铀勘探和评价有关。机构支助了100多个核技术应用于污染物测量和资源确定方面的项目，主要是通过提供实验室设备和如何使用这些设备方面的培训。表13列出这些项目按领域划分的情况。

表13: 技术合作项目 (1980--1988)

领 域	环 境	改 良	预 防	资 源
核物理和化学	103			
勘探、采矿和处理				64
核工程和技术	1	1	24	
农业中的同位素/辐射技术		28	45	241
工业/水文学中的同位素/辐射技术	36	2		51
核能安全	71	37	167	
总 计	211	68	236	356
占机构整个技术合作项目的百分数	11.5%	4%	13%	20%

7. 培训

110. 培训班和进修是机构技术援助计划的一个重要方面。因为每个受训人员可分享别人已得到的经验、情报和知识，所以尽管机构花费不大，收效却倍增。过去5年约有4000万美元分配给进修和培训班。仅1987年，差不多有2000名专业人员参加了培训班或进修计划，它们中约38%与本报告中所说“环境”课题有关。

111. 机构的塞伯斯多夫实验室在分析技术方面培训了很多科学家。这些分析技术可用于放射性同位素测定和用核技术测定非放射性污染物。多年来，在利用同位素和核技术评定农药残留物、研究土壤/水问题和昆虫学方面的培训为发展中国家数以千计的科学家提供了专门知识。机构的摩纳哥实验室在与放射性核素、碳氢化合物和重金属造成的海洋污染有关的分析技术方面培训了海洋科学家和分析化学家。

112. 在机构资助下开展工作的的里雅斯特国际理论物理中心在培训方面也有重要作用。理论物理可能看起来与环境问题的实际研究远不相干，但物理学在

了解大气和水的输运方面所起的作用是很基本的。物理输运机理是一切模型的基础。理论物理中心举办过太阳能、生态模拟（已持续多年）以及大气和海洋科学方面的培训班。所有这些都是与发展中国家中从事与环境和资源开发有关方面研究的科学家直接有关的。

8. 在机构预算中的比重

113. 总的来说，按第2节所定义的与环境有关的活动，其预算总额占机构经常预算的约17%（见图2）。在各个主要计划领域中所占百分数要高得多——核能和核安全领域占60%，核应用领域占55%（图3）。

图2: 机构1989/1990年总经常预算

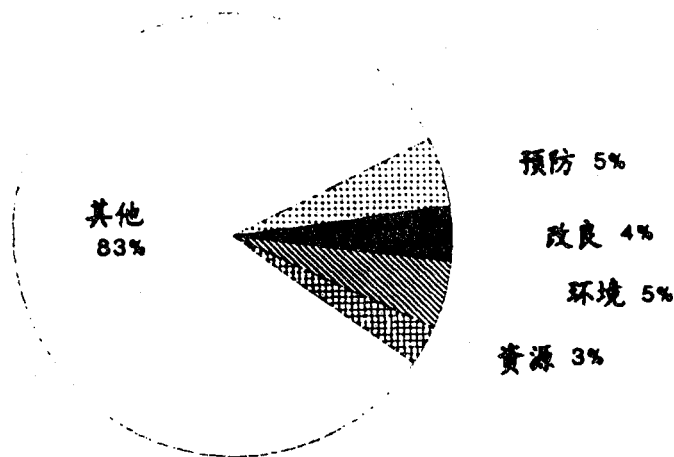
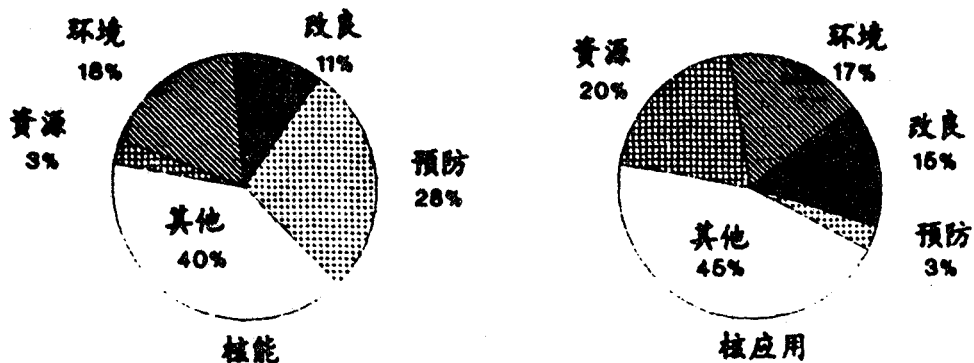
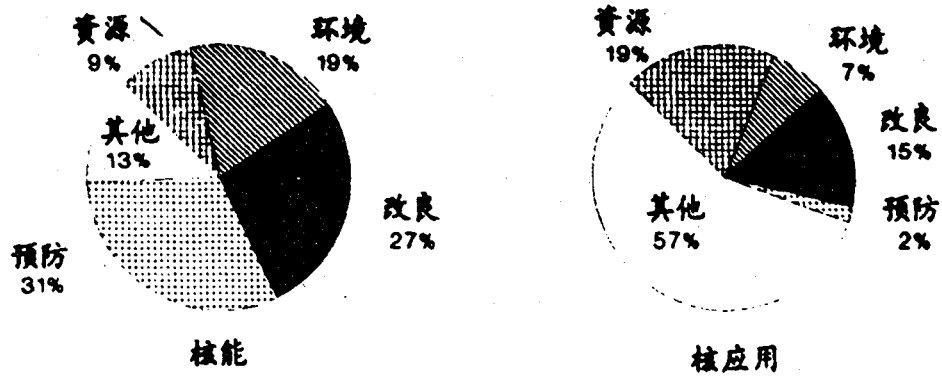


图3: 机构1989/1990年经常预算



114. 关于正进行的机构技术合作项目，核能和核安全领域的这些项目中约87%可归为“环境”方面。在核应用领域，43%的项目可归为这方面(图4)。

图4: 1989/1990年技术合作项目



简称表

英文简称	中文简称	中文全称
CEC	欧共会	欧洲共同体委员会
FAO	粮农组织	联合国粮食和农业组织
IAEA	原子能机构(机构)	国际原子能机构
IATA	空运协会	国际航空运输协会
ICAO	民航组织	国际民用航空组织
ICRP	辐防委员会	国际辐射防护委员会
IEA	能源机构	经合组织国际能源机构
IIASA	应用系统分析所	国际应用系统分析研究所
ILO	劳工组织	国际劳工组织
IMO	海事组织	国际海事组织
ISO	标准化组织	国际标准化组织
NEA	核能机构	经合组织核能机构
NUSS	NUSS标准	机构的核动力厂核安全标准
OECD	经合组织	经济合作与发展组织
OSART	安全检查组	运行安全检查组
RAPAT		辐射防护咨询组
UNEP	环境规划署	联合国环境规划署
UNSCEAR	辐射效应委员会	联合国原子辐射效应科学委员会
UPU	万国邮联	万国邮政联盟
WAMAP		废物管理咨询计划
WATRAP	废物管理评审计划	废物管理评定和技术审查计划
WHO	卫生组织	世界卫生组织
WMO	气象组织	世界气象组织