



经济及社会理事会

Distr.  
GENERAL

E/CN.17/1997/9  
4 February 1997  
CHINESE  
ORIGINAL: ENGLISH

可持续发展委员会

第五届会议

1997年4月7日至25日

全面评估世界淡水资源

秘书长的报告

“水是供应量有限且易受破坏的资源,对淡水进行整体管理,使部门用水计划和方案与国民经济和社会政策大纲相结合,这对于1990年代及以后的行动是极为重要的。

“水资源综合管理和依据构想是,水是生态系统的组成部分,水是一种自然资源,也是一种社会物品和有价物品,水资源的数量和质量决定了它的用途的性

质。为此目的，考虑到水生生态系统的运行和水资源的持续性，必须予以保护，以便满足和调和人类活动对水的需求。”

摘自在 1992 年 6 月里约热内卢联合国环境与发展会议上通过的《21 世纪议程》第 18 章第 18.6 和 18.8 段。

## 目 录

	<u>段 次</u>	<u>页次</u>
摘要 .....	1 - 26	6
导言 .....	27 - 31	11
一、世界淡水资源的供应、可用量和使用情况 .....	32 - 79	14
A. 可用水量 .....	33 - 37	14
B. 用水量 .....	38 - 41	17
C. 水荒 .....	42 - 43	19
D. 人类引发的紧张 .....	44 - 58	21
1. 数量 .....	44 - 45	21
2. 水需求的影响 .....	46 - 50	22
3. 水污染问题 .....	51 - 58	24
E. 水问题使人类健康堪忧 .....	59 - 66	27
1. 供水、卫生和健康 .....	59 - 64	27
2. 其他污染物的健康影响 .....	65 - 66	30
F. 土地资源紧张 .....	67 - 68	31
G. 水荒造成的用水紧张的程度和地域分布 .....	69 - 71	33
H. 以收入水平为基础的应对能力 .....	72 - 73	35
I. 淡水的脆弱性 .....	74 - 79	36
1. 用水低度紧张的高收入国家 .....	75	37
2. 用水高度紧张的高收入国家 .....	76	37
3. 用水低度紧张的低收入国家 .....	77 - 78	37

## 目 录 (续)

	<u>段 次</u>	<u>页次</u>
4. 用水高度紧张的低收入国家 .....	79	38
二、水的挑战：30年的展望 .....	80 - 96	39
A. 变化的推动力量 .....	81 - 83	39
B. 前景和将会遇到的挑战 .....	84 - 96	42
1. 粮食生产的用水需求 .....	88 - 91	44
2. 供水和卫生与保健 .....	92 - 93	45
3. 将发生什么情况? .....	94 - 96	46
三、结论和政策选择 .....	97 - 177	46
A. 水事战略的要素：一般考虑 .....	97 - 129	46
1. 为增加粮食生产提供用水 .....	101 - 108	47
2. 需大幅度增加饮用水供应和卫生设施 .....	109 - 112	49
3. 必须减少水污染以保护人类的健康和其余的 环境 .....	113 - 114	50
4. 明确论证在跨界水问题上合作的必要性 .....	115 - 117	51
5. 需将水视为一项有经济价值的资源 .....	118 - 122	52
6. 为解决我们的用水问题培养人和机构的能力 .....	123 - 125	53
7. 目前尚不能充分获得可靠的数据 .....	126 - 129	54
B. 制定战略 .....	130 - 135	55
C. 各类国家的政策选择 .....	136 - 155	56
1. 用水低度紧张的高收入国家 .....	141 - 142	58

## 目 录 (续)

	<u>段 次</u>	<u>页次</u>
2. 用水高度紧张的高收入国家.....	143 - 145	58
3. 用水低度紧张的低收入国家.....	146 - 149	59
4. 用水高度紧张的低收入国家.....	150 - 155	59
D. 行动：建议 .....	156 - 177	61

## 摘 要

1. 本报告中所作的评估表明,在许多国家中,无论是发展中国家还是发达国家,目前的用水通道常常不是可持续的。有明显而令人信服的证据表明,主要由于水分配不好、浪费资源和缺乏适当的管理行动,世界面临着一系列地方性和区域性水的数量和质量日益变化的问题。水资源的制约和水质退化正不断削弱人类社会赖以建立的资源基础之一。

2. 在本世纪期间,用水的增长率是人口增长率的两倍以上,若干区域已长期缺水。世界上约三分之一的人口生活在用水中度到高度紧张的国家,这部分是由于不断增长的人口需求和人类活动日益增长的结果。到2025年,世界上有多达三分之二的人口将生活在水紧张条件之下。

3. 缺水和水污染正造成普遍的公众健康问题,限制经济和农业发展以及危害范围广泛的生态系统。它们可能使全球粮食供应面临危险,使世界上许多地区的经济发展停滞。其结果可能是一系列的地区性和区域性的水危机,对全球产生影响。

4. 本报告发现,在有些情况下,人们已采取行动来减少需求和污染,这样可缓解水的紧张情况。然而,要根本扭转许多不可持续的趋势,还一定要采取远为广泛而持久的行动。本报告提出了一些政策选择,目的是使人们更加了解如何实现用水的可持续水平,同时又满足种种需求,其中包括农业灌溉、工业发展、家庭用水和维持自然生态系统的水。

5. 世界上人类需求超出当地水供应的区域的数目稳步上升,由此造成的水紧张限制了发展,尤其贫穷社会的发展。主要是由于贫穷,全部人口中至少有五分之一的人得不到安全饮用水,有一半以上的人缺乏必要的环境卫生。由于直接感染或者在水和食品中繁殖的带病生物的间接传染,发展中国家中估计有一半人在任何给定时间罹患与水和食品有关的疾病。

6. 对水的需求很大,以致一些大江大河在流向下游时水量骤减,结果下游的用户面临缺水,江河及其毗连的沿岸地区的生态系统受到严重影响。统称为地下水的许多地下水资源正在枯竭,其速度超过了大自然及补充的速度。

7. 世界上有日益增多的河流、湖泊和地下蓄水层正受到人类、工业和农业废弃物的严重污染。这种污染不仅影响淡水的质量,而且大大污染它流入的海洋,威胁海洋生命。海洋的未来健康很大程度上取决于如何管理好淡水系统。

8. 水的大量提取和严重的污染负荷早已对若干生态系统构成广泛的损害。这导致范围广泛的健康影响,因为人食用了来自受污染的生态系统的食物而受到伤害。据报道,世界上不同区域的不同野生生物物种发生失去生殖能力和死亡,而在食物链中的物种失去生殖能力和死亡的比例尤其高。由于提取更多水供人类使用,因此为了确保生态系统的健康运作,更加必须保持湿地、湖泊、河流和沿岸地区有充足的供水。

9. 然而,也存在一些值得注意的令人鼓舞的情况。特别是当公民要求消除污染

的压力增大以及政府和产业部门做出响应时,水质有明显改善。大多数发达国家已开始处理越来越多的市政污水,若干产业部门正在减少许多毒性物质的排放量。结果,某些野生生物物种的健康得到改善,减少了对人的健康的危险。

10. 一些国家利用更有效的水管理系统和更先进的技术,还使灌溉、工业和市政用途所需的用水量大大减少。这种改善通常是在缺水和水价提高的驱动下实现的。经改善的灌溉水管理可减少水的渗漏量和开采量,有利于减少疟疾和吸血虫病等病媒传播疾病的传播。

11. 总的说来,这些进步并未根本扭转缺水的总趋势或水质的普遍下降。联合国机构进行的若干研究表明,许多国家缺乏能力进行全面水资源评估,不仅评估水的量和质,而且评估诸如人口和工业发展的变化等其他因素。各国需要加强它们这方面的能力,以便能更有效地应付关于水资源当今和未来的紧张情况。

12. 除非采取行动,否则存在着使用水问题有可能进一步恶化的推动力。这些推动力中包括全世界的人口,它现在是57亿,到2025年就要达到83亿。人口的这种增长大部分将发生在发展中国家的迅速增长的城市地区,而其中许多国家早已遭受严重的用水紧张。

13. 另一个推动力是用水生产的粮食和工业品的消费量不断增加。灌溉已占从湖泊、江河和地下水提取水的70%,因此使用更多的水生产粮食来满足不断增长的人口一事必将出现压力。为数越来越多的缺水国家对与其他用途相比的它们分配给粮食生产的用水量将不得不做出抉择。它们可能会发现将有限的水资源投入生产能出口买回粮食的产品而不是全部投入在国内种植粮食更有利可图。就工业发展、水力发



电、航行、娱乐和家庭用途的供水而言，各国也将面临不断增长的需求，除非经济发展保持在供水限度之内，否则就可能出现阻碍经济发展的缺水状况。

14. 水污染的情况仍将继续增加，除非做出更大努力，防止污染，加强污水处理以及采用更洁净和更省水的工业生产方式。这意味着使用毒性较小的物质以及减少向环境排放在农业、工业和家庭中使用的可能有害的物质。

15. 由于在对有限水资源的需求上竞争不断加剧，所以人们已越来越认识到水是一种有价物品，是一种可买卖的商品。随着人类需求的增加，水价、可能还有仪器价格也将使世界人口中较贫困的阶层增加负担。经济计划人员常常忽视考虑到2025年世界某些发展形式，尤其是粮食生产所需的用水量。

16. 常常在区域集团中并与联合国这样的国际机构合作的国家，需要根据现有的最可靠的资料制定范围广泛的水战略。必须提高水的利用效率，减少污染，使人们获得安全饮用水和卫生以及制定一个全球交易制度，使本身缺水无法种植其全部粮食的国家通过这一制度将可在水充沛的区域种植粮食。为此，在地方、国家和国际各级需要采取协同行动。这些行动中包括将用水纳入经济分析，应改变水的消费模式，减少对水的需求。扶贫工作将与水政策的成功密切联系起来。

17. 大约有300个大江河流和许多地下水蓄水层是跨越国界的。沿岸国家如果想从利用这些水资源中取得最大的共同好处，至关重要的是它们应对开发和管理这些跨界水源找到合作的途径。

18. 现在有诸多技术，可以减少用水量。在有些国家中，已将经处理的废水用于

灌溉。许多产业部门已开发出或采用了可大大减少用水量的水管理办法和技术。如果向植物直接输水，灌溉用水能大大节省，同时灌溉的设计或维护还应避免或尽量缩小如水涝和土壤盐渍化这样的副作用。改种较少用水的农作物以及安排种植季节的先后次序和改变种植季节也能大大减少用水量。

19. 可用水量及其质量与如林业、耕作、城市发展和工业战略这样的活动直接有关。为了使用水更加可持续，各级计划人员需要了解水的问题，并使它们成为发展计划的主要组成部分。对水的数量和质量进行明智管理必须是保健、经济和社会政策的关键。

20. 水管理一定要考虑到范围广泛的生态、经济和社会因素与需要，采取一种统筹兼顾的办法。应让公众以及社会各阶层充分参与决策。事实是在发展中国家中，妇女是家庭用水的主要承担者，因此让各级妇女参与决策过程是十分重要的。

21. 在作出关于水资源管理的决定时，重要的是应有通盘的规划和协调，但是同样有益的是应尽可能把职责授予最低的主管一级。这样做有助于保证与水项目的成败有利害关系的更多的人参加进来。

22. 发展用水应被认为是一种自然资本，一种有价物品，而市场有助于决定在什么情况下其服务被最佳利用来产生财富。确保水资源开发的方式不会导致加重贫困这一点是十分重要的。

23. 由于规划、设计和建设大型水资源项目要花很长的时间，至关重要的是决策者应根据现有最可靠的资料着手制订计划。可以毫不夸张地说，满足 2025 年社会和

经济需要的水资源项目一定要在今后几年内即着手进行或处于前期规划阶段。极为重要的是计划和设计新项目的方式应避免曾产生过度用水和恶化水质结果的过去的一些错误。

24. 环境是自然资源之源，又是废弃物的吸纳体，对于如何利用环境，世界面临着诸多挑战。水不得不被认为是世界面临的主要问题之一。它与大气变化、砍伐森林、保护生物多样性和荒漠化同等重要，所有这些都与水管理联系在一起。许多负面趋势要花多年才能根本扭转，因此，根本扭转它们的行动务必立即着手进行。

25. 人人都需要有充足的洁净水，用于饮用、环境卫生和卫生等基本需要。反过来，用水的人有责任 and 明智地用水，不致使水质退化。

26. 监测和报告关于处理水问题的进展情况是极端重要的。计量水管理效益的指数中特别有：

- (a) 人类健康，它与病媒和水传播的疾病以及供水和环境卫生的直接的相互关系。
- (b) 环境健康，它与用水和污染排出量的相互关系。
- (c) 粮食生产，它与营养以及费用承受得起的水的可用量的相互关系。

## 导 言

27. 由于有更多的人既在污染着水又在要求有更多的水用于各种用途，有不断增多的区域面临日益加剧的水紧张情况，而水毕竟是一种可再生但却有限的资源。由于它们不能正确顺应经常靠降雨和降雪得以补充的来水量，它们遭受着水荒之苦。

28. 人们对水问题全球影响关切的呼声可以追溯到1972年在斯德哥尔摩召开的联合国人类环境会议。它一直是一系列会议的焦点,其中包括1977年在阿根廷马德普拉塔召开的联合国水事会议,1990年在印度新德里召开的1990年代安全用水和卫生问题全球协商会议和在爱尔兰都柏林举行的国际水与环境会议;21世纪的发展问题以及在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展会议,后两个会议都是在1992年举行的。自那时以后,1994年在荷兰诺德魏克举行的饮水供应和环境卫生问题部长级会议加强了这些关切的呼声,最近,经济及社会理事会的自然资源委员会惊悉占世界人口40%的约80个国家正遭受用水严重短缺的问题,在许多情况下,水资源缺乏已成为限制经济和社会发展的因素”。它进一步指出,日益严重的水污染已成为世界各地,包括沿岸地区的重大问题。联合国可持续发展委员会1994年在其第二届会议上指出,许多国家水质迅速恶化,严重缺水 and 可使用的淡水减少,严重影响人类健康、生态系统和经济发展。

29. 可持续发展委员会要求将这一全面评估世界淡水资源的报告提交其第五届会议和1997年的大会特别会议。参加这一评估报告编制工作的有以下一些联合国组织:联合国秘书处政策协调和可持续发展部、联合国秘书处发展支助和管理事务部、联合国粮食及农业组织(粮农组织)、联合国开发计划署(开发计划署)、联合国环境规划署(环境规划署)、联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)、联合国工业发展组织(工发组织)、世界银行、世界卫生组织(卫生组织)和世界气象组织(气象组织),报告的编制工作还得到了斯德哥尔摩环境研究所的合作以及一系列学科的专家的咨询意见。在此还对瑞典、挪威、丹麦、荷兰和加拿大政府给予本项目的支助表示诚挚的谢意。

30. 本报告中的建议是在以前历次会议的报告,特别是都柏林水事会议的报告

(A/CONF.151/PC/112, 附件二) 和《21世纪议程》的第18章<sup>1</sup>的指导下提出的。另外还评价了最近的资料,特别是关于可用水和用水情况的资料。

31. 本评估报告对水的数量和质量方面的主要问题作了综述,目的是帮助人们认识到在这些问题变得更加严重以前解决这些问题的紧迫性。尽管现有的资料有局限性,但它为人们大体了解世界各区域面临的问题以及不解决这些问题会产生的全球影响的性质和严重性提供了依据。

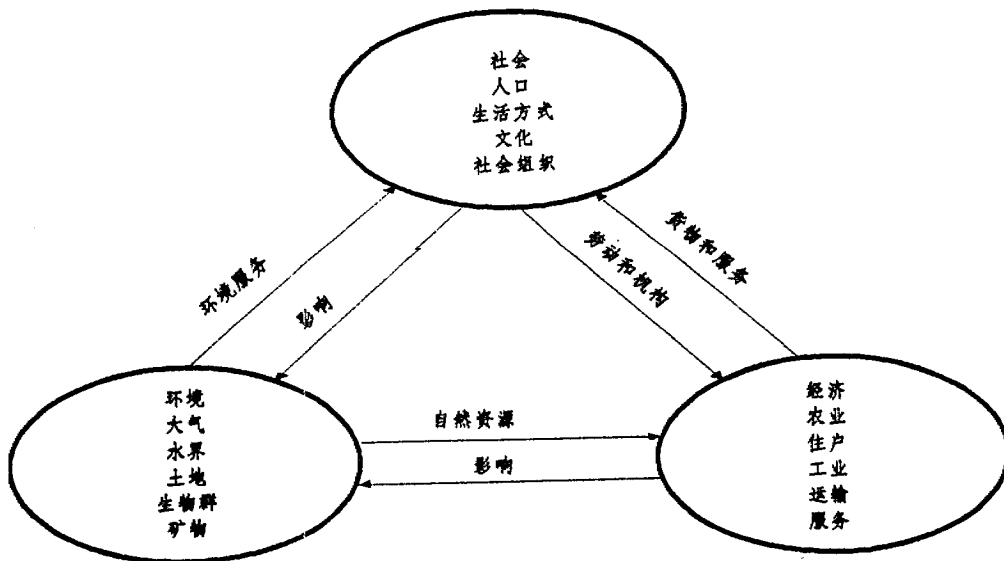


图1. 水在人类活动和自然系统中发挥着许多复杂的作用。这样,一项全面的方法必须从许多不同的方面与用水联系起来。评估报告描述了在经济、社会和环境范围内人类的相互作用。它谋求通过诸如文化影响、环境影响、全球管理和贸易等不同的全球联系,说明这些系统是如何相互作用的,从而表明社会生态系统在不同的子系统内部和之间的关系是错综复杂的。

## 一、世界淡水资源的供应、可用量和使用情况

32. 淡水是支撑人类生命和经济增长与发展的最基本的要素之一。它对于用于饮用、卫生、粮食生产、渔业、工业、水力发电、航行、娱乐和许多其他活动目的来说是不可替代的。水对于人类社会赖以建立的大自然的健康运行同样也是极为重要的。

### A. 可用水量

33. 许多人把世界想象为一个蔚蓝色星球，其百分之七十的面积覆盖着水。事实是地球上 97.5% 的水都是咸水，只有 2.5% 是淡水。而这淡水中将近 70% 冻结在南极和格林兰的冰盖中，其余的大部分是土壤中的水分或者是地下深处蓄水层中的地下水，不易开采供人类使用。因此，易于开采供人类直接使用的淡水占世界淡水的不足 1%，即约占地球上全部水的 0.007%。这就是湖泊、江河、水库以及比较浅以承受得起费用开采的那些地下来源的水。只有这点儿水经常得到降雨和降雪的补充，因此，可以在可持续的基础上使用。

34. 每年降落在各大陆的降水量将近 110,000 立方公里，其中大部分重新蒸发到大气层或被植物所吸收。降落在地球上的约 42,700 立方公里的水流经全世界的江河（这大体上相当于现在蓄存在一些世界最大湖泊系统——俄罗斯联邦的贝加尔湖以及非洲的坦噶尼喀湖和维多利亚湖——中的水加在一起的总量）。当世界江河水的总流量除以（1995 年的）世界人口，则每人每年可获得的水平均为 7,300 立方米。由于世界人口不断增加，这一平均数自 1970 年以来每人下降了 37%。

## 世界自然干燥地带

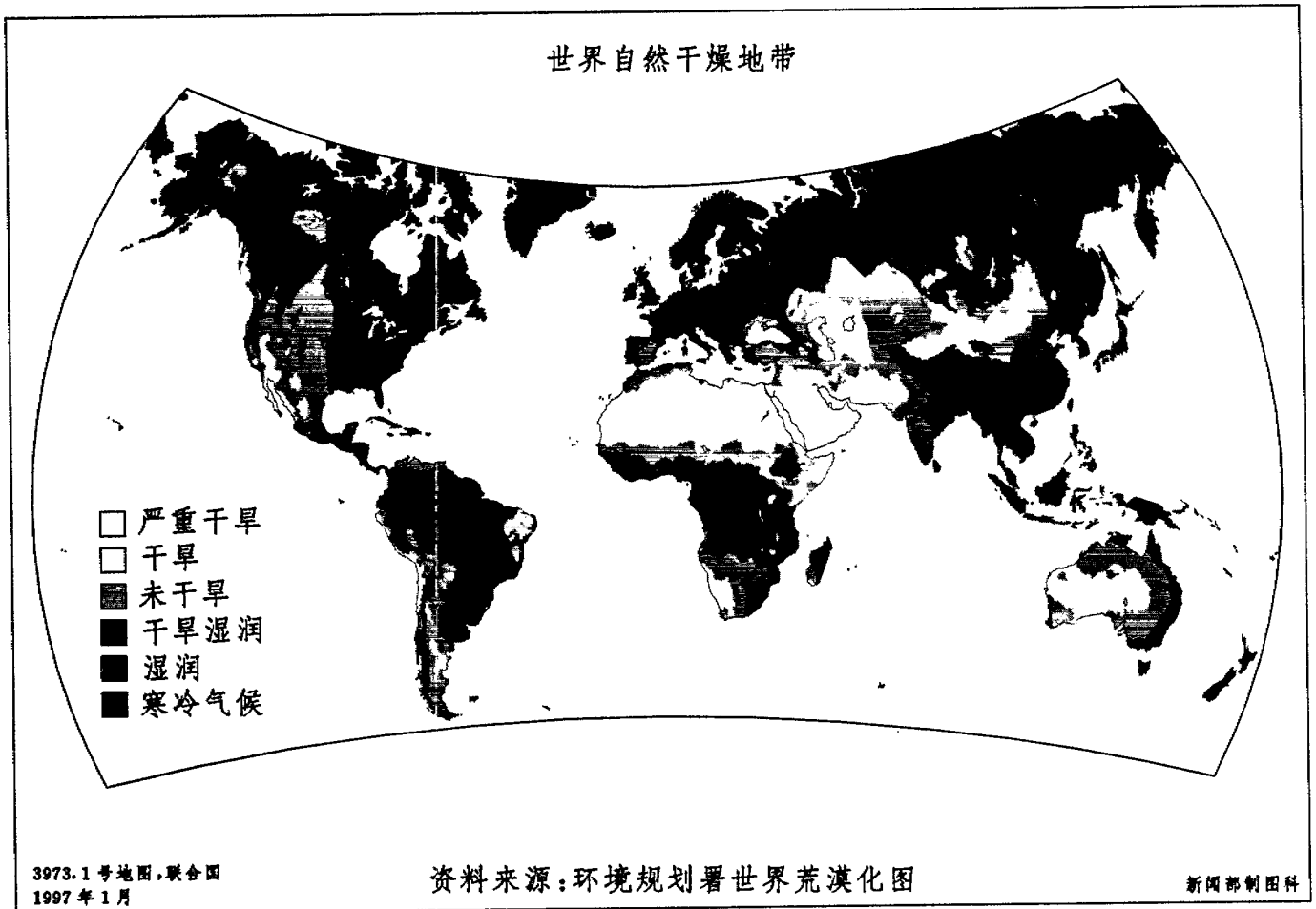


图 2. 世界自然干燥地带意指根据水资源的可用量对发展格局, 特别是农业可用水量有限制。

35. 淡水资源的分布极不平衡: 极端的情况是沙漠, 那里几乎滴雨不降, 另一方面, 也有最湿润的地区, 一年下雨数公尺。这些流量大多集中在有限的几条江河: 亚马孙河承载了全球 16% 的径流量, 而刚果-扎依尔河流域承载了全部非洲江河流量的三分之一。占陆地面积 40% 的世界干旱和半干旱地带只有全球径流量的 2%。

36. 即使是在有江河巨大流量的一些世界地区,从时间和地点方面讲,可用水量也可能有很大的差异。每年水流量中大部分可能受融雪或大雨之后的洪水,除非被引入水库,否则水流入大海,有时造成季节性的洪水泛滥。而这一年的较后时间,同一些地区可能遭受干旱。水的可用量方面另一个重大因素是蒸发的速度、从土壤与水表面蒸发到大气中的土地中水分的损失量以及植物的蒸腾量。例如,瑞典和博茨瓦纳每年的降水量是大体相同的,但是瑞典的气候是潮湿的,而博茨瓦纳由于其很多水被太阳的热度吸收了,因此它的气候是半干旱的。还有一个更为重要的因素是世界上易于开采的径流大多在远离人类居住的地方,而长距离运输水是十分昂贵的。

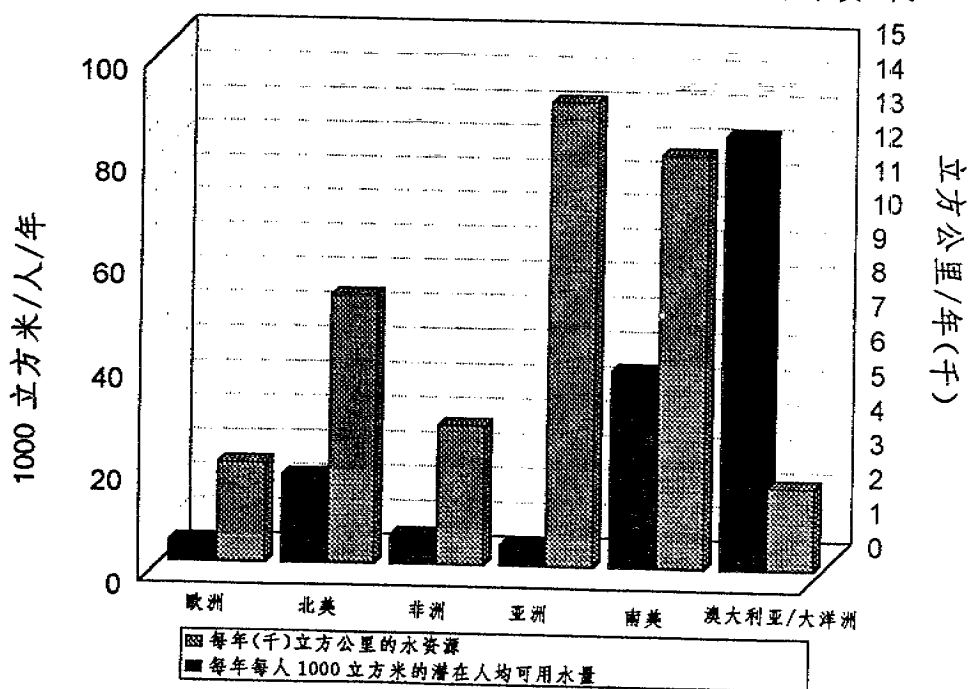


图3. 年均径流量。在各大洲之间淡水量差别很大。人口数决定了每人可用多少水。在亚洲有世界上最大的江河流流量,但是它有几十亿人,因此人均可用水量是各大洲中最低的。澳大利亚/大洋洲的人均径流量高,这表明尽管澳大利亚大部分地区十分干燥,但是人口密度很低,而在澳大利亚的一些地区和太平洋岛屿降雨量很大。



37. 专家们估计,可易于开采的供人类使用的淡水每年约为9,000立方公里,再加上水坝和水库拦住和蓄存的另3,500立方公里的水。开发余下的水资源供人类需要变得代价越来越高,这是因为地形、距离和环境影响的关系。对于这易于开采的12,500立方公里的水,目前人类大约使用其中的一半。鉴于今后50年内预计人口约增加50%,再加上由于经济增长和生活方式的改变预计需求量增加,这个淡水量没有很大余地用于消费量的增加。必须把水留在江河中以保持健康的生态系统,渔业、娱乐、航行和水力发电都需要保存充足的水量。如果在国别一级审查全球水的状况,有些国家仍拥有巨大的人均水量,而其他国家已在面临严重困难。人口增长和经济活动增多造成的未来需求的增加,势必再要进一步动用可用水资源。

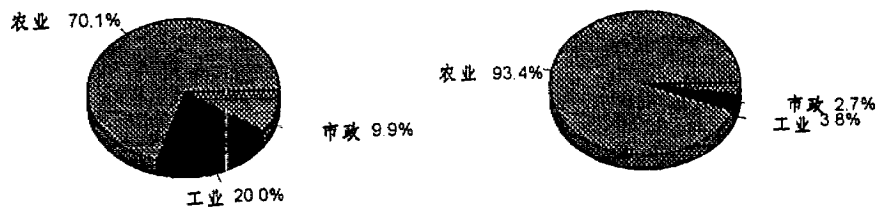


图4. 按部门分列的目前的水提取量和消费量

#### B. 用水量

38. 人类的若干行动——包括建设水坝和运河,湿地排水以及清除森林和其他植被——正改变着世界部分地区的水流量。树木和其他植物改变流向土地的水流量,消耗水以蒸腾入大气,从而可能造成更多雨水。

39. 人类在许多层次上与水分循环相互发生作用。我们使用地表水和地下水。污染不仅沾污了地表和地下水,而且还改变大气中水的化学构成。来自种种来源,包括

汽车、家庭、办公室和产业部门排出的废弃物以及来自农业生产的化学品和牲口粪便使径流污染,其中有些还渗漏到地下水。地貌的改变影响径流以及地表水和地下水的  
质量。

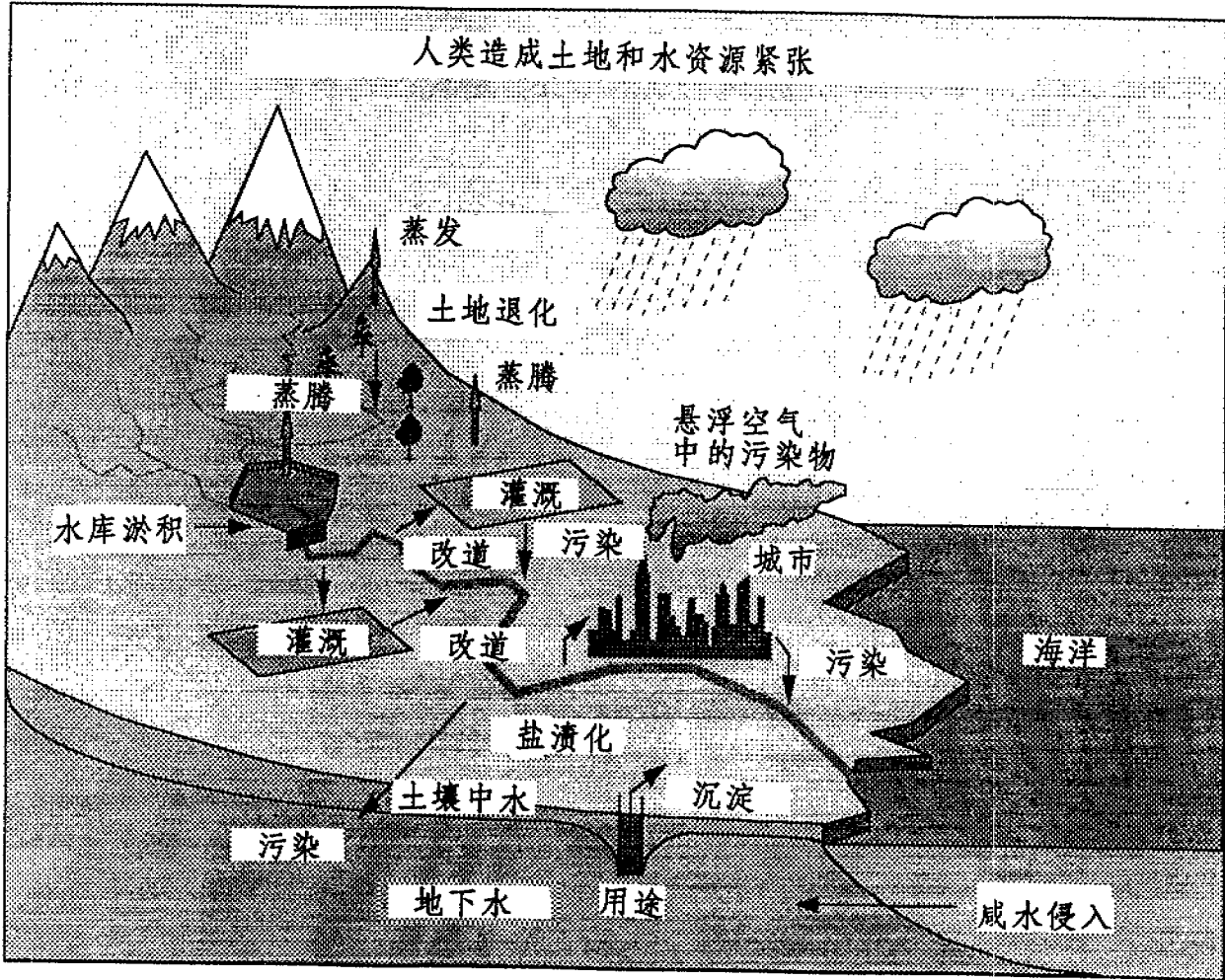


图5. 在水分循环中,太阳把水不断蒸发到大气,其中部分成为雨和雪回到陆地。部分降水量又迅速蒸发回大气,有些水排入湖泊和江河,开始重回大海的旅程。部分渗透到土壤,成为土壤水分或地下水。在自然的条件下,地下水会几经辗转逐步回到地表水并成为江河保证流量的主要来源,植物将部分土壤水分和地下水吸收进其组织,然后在蒸发的过程中有些又排入大气。

40. 从江河、蒸汽、湖泊、水库和地下水提取的部分水消费后不久又回复成可用水。此类消费包括植物用于形成植物组织或在蒸腾中排入空气的水。它还包括从陆地或水库蒸发的水以及来自工业生产或社区用途不回到水源的水。提取水和消费水的主要形式是用于农业、工业和家用。产业部门和城市提取的水大部分使用后又回到湖泊和江河或其他水道，不过水质常常降低了。为灌溉用提取的水，一部分在作物生产过程中被吸收，一部分需要用来冲洗掉土壤中的盐分。不过，大部分灌溉的效率不高，约有60%的提取水又回到江河流域和地下水。

41. 除了家用和市政用供水外，还有灌溉作物，生产能源和工业用途，航行和娱乐也要求江河中有充足的流量以及要求在湖泊和水库中保持水位。人们往往认为为生态系统的健康运行而保存水远远比不上满足人类需求的水重要。然而，近几年内，一种需要维护生态系统健康的认识应运而生，这不仅仅是出于伦理的原因，而是因为实实在在的好处，有时称之为对人类提供的生态系统服务。这些好处包括生产粮食，减少水患危险和过滤有害污染物。对水生生态系统需要淡水这一点的认识已大大提高了一步。此类需求正被人们接受，成为对水的正当要求，使为数日益增多的决策者把这些“环保”流量与经济活动用水一起置于优先位置。

### C. 水荒

在从湖泊、江河或地下水提取的水量很大，而供水不再能满足人类或生态系统的全部需要，从而在潜在需求间加强竞争时就发生水荒。在一开始人均水可用量就低且人口增长快的区域，水荒很可能提早发生。如果由于消费方式改变造成人均需求量不断增长，水荒问题就更加严重。

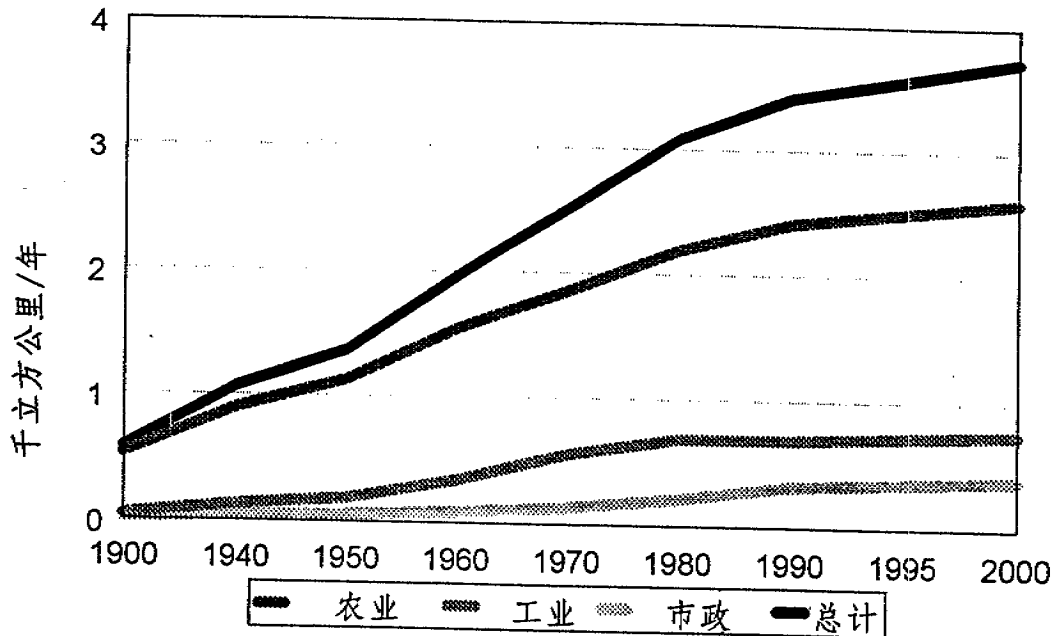


图 6. 1940—2000 年按部门分列的全球水提取量

42. 本世纪内为满足需求的全球水提取量大幅度增长。从 1900 年到 1995 年期间，水提取量增加了五倍以上，比人口增长率快一倍以上。水需求的这种迅速增长是日益依赖灌溉来实现粮食安全，工业用途增长以及人均家庭用量不断增加造成的。

43. 需求的增长正造成世界许多地区水紧张，甚至在某些潮湿的地区也是如此。在那些地方，由于需求不断增大或污染日益严重已造成对当地水资源的过量开采。有些国家对其水资源开采如此之大，以致可以被认为用水高度紧张的国家，而生活在这样国家的人口大约已有 4.6 亿，即占世界人口的 8% 多。还有四分之一的世界人口生活在这样的国家，它使用如此多的水，以致它们很可能即将面临用水严重紧张的局面。

## D. 人类引发的紧张

### 1. 数量

44. 灌溉农业用去了水提取量中的约 70%，在干燥的热带地区这一数字上升至 90%。农业是水的最大消费部门，占总量的 87%。从传统上讲，大多数粮食一直在靠雨水浇灌的土地上生长的，依赖降雨提供的土壤水分，但是随着粮食需求的增长，越来越多地用灌溉加以补充，即利用从湖泊、河流和地下蓄水层提取的水。灌溉农业仅仅用 17% 的耕地生产出将近 40% 的世界粮食产量。最近几十年粮食产量的大幅度增加，其中包括绿色革命，大多要求有高产品种，加上化肥和病虫害防治，同时依赖灌溉以保证有充足而及时的供水来达到高产。灌溉用水的提取量自 1960 年以来已增加了 60% 以上。

45. 直到 1970 年代后期，水浇地增长率超过了人口增长率。从那时以来，由于适于灌溉的土地增加量有限，水荒加剧，土壤退化、包括土壤盐渍化损失了一些水浇地，水浇地的增长慢于人口的增长。不过，由于劳动生产率的增长，农业的总产量仍然超过了人口增长。目前，世界能够为每个人生产足够的粮食，但是，估计有 8.4 亿人由于买不起足够的粮食，得不到他们营养所需的足够的食品，妨碍他们进行生产和工作。由于要吃饭的人数增加，要生产出以人们承受得起的价格买到的足够粮食，必将是一个先所未有的挑战。在许多地区，特别是干旱和半干旱地区，可用于灌溉的水量将日趋有限，也日趋价高。

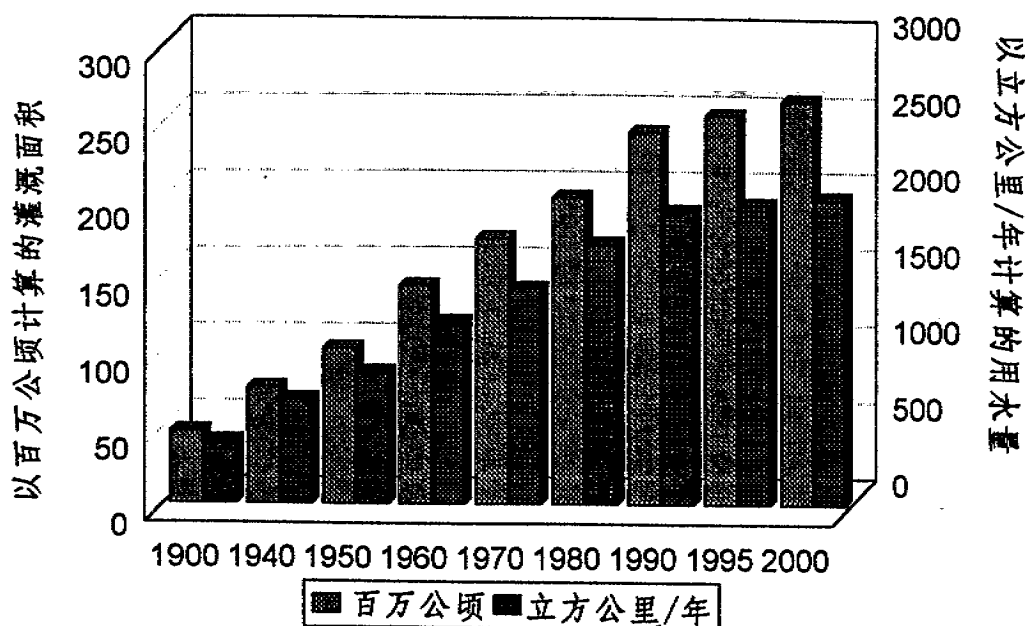


图 7. 世界上灌溉的土地数量和灌溉水消费量。深色条形说明水消费量，浅色条形表明灌溉的土地数量。

## 2. 水需求的影响

46. 在有些地区，提取的水如此之多，以致江河流到下游时流量大减，有些湖泊的面积缩小了。

47. 地下水供应世界三分之一的人口，在世界许多地区是农村居民的主要或唯一水源，而且也日益成为灌溉的主要水源。在若干地区，对地下水源严重过量开采，泵出的水快于自然补充的速度。对地下水的过量开采很可能在今后 30 年内加强。由于过量抽取地下水，在有些地方水位下降几十米，使人们继续获得水越来越困难，也越来越费钱。在有些地区，水的耗竭迫使人们转而使用质量较差的地下水源，其中有些含有天然杂质。地下水的过分开采能对江河的基本流量，尤其在干燥时期产生严重影响，而这对水生生态系统是生死存亡的。

## 威海

在1960年威海是世界上第四大内陆水体。由于大量提水灌溉几乎全部切断了阿姆和锡尔河的来水，它的面积缩小到不足其原来面积的一半。威海的干枯带来捕鱼业的损失，其生态系统和三角洲的毁灭，从裸露的海床刮起的盐毒害人类和伤害农作物以及造成经济萧条。不加选择地将水用于非农业用途，灌溉习惯做法效率低下，化学品过分用于棉花和水稻作物的种植以及缺乏适当的排水，造成大面积水涝和盐浓度增加，并污染了地下水和排入江河和大海的水流。城市和工业废弃物造成的水污染使问题进一步严重化。为了稳定威海盆地的环境和恢复经济，沿岸的五个独立国家政府开始了一项巨大而复杂的计划，其目的是加强它们之间的合作采取可持续地区开发政策，并为某些国家宏观经济和部门政策提供一个框架，以实现土地、用水和其他自然资源的可持续发展。

48. 许多地下水蓄水层经常得到雨水和融化的雪水的重新补充。然而，有些地下水蓄水池往往是数千年以前在不同的气候条件下形成的，称为古蓄水层，一旦被使用，如果有的话，即使经过很长时间也得不到自然的重新补充。

49. 在有些情况下，地下水耗竭导致蓄水层上面的土地下陷。许多国家，其中有墨西哥、美利坚合众国、日本、中国和泰国，已有关于大量提取地下水造成的土地下沉的记录，有的土地下陷1至10米。

50. 对靠近海岸的过蓄水层的过分开采会导致海洋侵入，使淡水变咸。小岛屿属特殊的一类，因为它们之中的许多淡水是个脆弱的资源。如果过量提取淡水，咸水就会侵入。一些小岛屿上的人们已被迫求助于昂贵的其他办法，包括海水淡化和用船进口淡水。

### 3. 水污染问题

51. 数千年来,人们一直把水作为一种倾倒废弃物的方便的消纳场所。污染来自许多污染源,其中包括未经处理的污水、化学品排放物、石油溢漏、废弃的老矿井以及从农田冲洗掉或向下渗漏的农用化学品。一个地区接着一个地区,排污量和类型已超出了大自然将它分解成较少危害的成分的能力。污染糟蹋了大量的水,这些水要么就无法使用,要么至多只能做有限的用途。

52. 人们认识到中心大城市附近水质的破坏是一个严重问题。在世界部分地区,水质已如此之差,以致连用于工业用途也不适宜。即使看起来某些污染物的水平是低的,由于水生食物链中的积累,影响这些生物的健康以及威胁吃了这些被污染的野生生物的人的健康,它们仍会构成威胁。地下水一旦被污染就很难清污,这是因为地下水的流速通常较慢。

53. 主要的水污染问题包括以下说明的那些问题:

(a) 人们饮用未经适当处理的被污染的水是人得病的主要起因之一。在人类和动物排泄物中发现的微生物包括种类繁多的细菌、病素、原生动物和造成许多疾病的其他生物。这些在所有排出的废弃物几乎都有发现,甚至在来自多数污水处理厂的废弃物中也有发现,为此,必须处理饮用水以防止发生疾病。

(b) 在许多排出物中,其中包括人畜粪便、洗涤剂 and 流经化肥的径流中存在磷和氮,它们使得到养料的藻类加速生长。这两种元素在排入水中后就充当营养剂,极大地加速了叫做富营养化的过程。藻类的过分生长导致水中的氧含量降低,可使某些水生生物窒息。还能使饮用水有难闻的气味。富营养化首先在



1950年代在西欧和北美的许多湖泊中引起人们的注意，现在正使各大洲的水质下降。当这些营养剂排入海洋，就会使若干有毒性的藻类猛长，有时称之为赤潮，使海产品无法食用。

(c) 化肥中的硝酸盐和人畜的粪便正污染着许多地区的地下水。饮用水中硝酸盐水平高会降低血液中血红蛋白的运送能力，使婴儿的健康受到威胁。一份联合国研究报告说，硝酸盐污染很可能是即将到来的十年中欧洲和北美最紧迫的水质问题之一，而且如果目前的趋势继续发展下去，也将成为如印度和巴西等其他国家的严重问题。

(d) 世界上市场上的化学品有10万种以上，其中有一些以及若干化学废料副产品已查明或怀疑对人类、植物和动物产生有害影响。被称为持久性有机污染物的一类化合物包括如多氯联苯和滴滴涕这样有名的物质，已造成了诸多问题，这是因为这些物质有毒素，而且在环境中存在的时间很长且积聚在食物链中。这些物质和其他氯化物有机化学品已被空气和洋流传播得很广，以致可以在任何地方的人和野生动物的组织中发现它们。

(e) 土壤和水中自然存在重金属，但是，工业、农业和采矿业在世界各地生产和使用重金属，致使大量重金属释放进环境。而人类健康最有关系的金属是铅、汞、砷和镉。还有其他许多金属，其中包括铜、银、硒、锌和铬对水生生物也产生高度毒性。与金属生产和使用有关的水污染，包括从采矿废料释放酸，是许多世界采矿和金属加工地区的一个问题。在许多城市以及来自金属冶炼厂和燃煤发电厂的下风周围也能发现某些金属，如铅和汞，而且水平在上升。

54. 从理论上讲,几乎所有的污染物可以从水中清除,但是,事实上,要使水脱污,尤其是在有毒物质的情况下是非常花钱的,而且需要有尖端技术。

55. 世界各地水污染问题的严重性是不同的,这取决于人口的密度、工业和农业发展的类型和数量以及所使用的三废处理系统的数量和效率。全球污染的严重程度是难以量化的,因为许多国家缺乏资料。根据估计数字,常常缺少建立和维护污水处理系统的资源的发展中国家,90%的废水不经处理就排放了。一份联合国研究报告发现,在拉丁美洲,实际上全部的家庭污水和工业废水均不加处理地流入附近溪流。在大多数地区,家庭污水的量远高于工业排放的污水。在西非也有类似的调查结果,在那里也有迹象表明浅近的蓄水层由于人类排泄物的渗漏而受到污染。在西亚,由于缺乏监测方案,其他的水质问题尚不明显,但是已查明的一个主要水质问题是普遍灌溉造成的盐碱化。在亚洲和太平洋地区,除了家庭和工业废弃物的问题之外,河流上游滥砍滥伐森林造成大片土地裸露,土地被严重侵蚀,致使河流中有大量的沉积物。

56. 许多发展中国家的水污染问题反映出欧洲和北美各发达国家早已遇到过的那些问题。数十年前,一些富国的江河被污染得一塌糊涂,以致火能在水面的一层油膜上着起来。在加拿大和美国都有发生这种事的文字记载。主要是由于公众的压力,对很多严重污染强行采取控制措施,而且进行了清污工作,但其代价高昂,这即使对当代人来说也是如此。

57. 世界的污染物大部分是从排放管道和下水管道直接排放出来的,或者由雨水和融化的雪水把工业、市政和农业地区的污染物带走,但是,一大部分的污染负荷却被大气远距离转移。数十年前,研究人员发现,每年释放的几千万吨硫和氮造成了硫酸和硝酸沉降微粒。这种酸雨对世界的大片地区,其中包括欧洲、北美、拉丁美洲、

印度和亚洲的部分地区产生不良影响。它已杀死了部分生态系统,由于将金属溶解于水,也对人类健康有威胁。除了酸之外,还将来自工业、汽车、电厂、冶炼厂和焚化炉等来源的形形色色的化学品和金属作长距离空运。使用农药是另一个重要来源,因为其中有些化学品会挥发到空气中,其他则附着在尘埃微粒上,在这两种情况下,它们都会被风流带至远方。有时,污染物积聚在食物链中,接着传至吃了这些未经处理的食物的人体内。某些北纬度地区几乎没有工业、根本没有农业、可是对那些地区妇女乳汁的检测却发现了多氯酸苯,某些农药的含量是几百公里以南地区的妇女的四至十倍。

58. 由于大多数湖泊和江河最终都流入大海,因此,淡水中排放的废料对沿海乃至深海的生态系统也有影响。海洋污染的80%是陆地上的人类活动造成的。只要陆地上的污染源的污染不加控制,海洋中的水就永远不会洁净。

## E. 水问题使人类健康堪忧

### 1. 供水、卫生和健康

59. 必须提供安全的饮用水和卫生以及减少水污染,乃是实现公平和保护人类健康的基本问题。它们在1977年的马德普拉塔会议上得到了强调。1980年联合国大会在第35/18号决议中宣布1981-1990年是国际饮用水供应和卫生十年,“各会员国在此期间承担一项义务,至1990年时大大提高饮水供应和卫生服务的标准和水平。”这一问题在象1990年新德里举行的安全用水和卫生问题全球协商会议和1994年的诺德穆克会议这样的政府间会议上继续受到注意。

60. 在过去二十年内,向全世界千百万人提供了这些基本服务,拯救了无数生命,减少了疾病。然而,这种供应速度跟不上人口增长的速度,有20%的世界人口缺少

获得安全用水供应的机会，同时又有 50% 的人口缺少获得适当卫生的机会，而这些人绝大多数生活在发展中国家。这种缺乏获得安全饮用水和卫生的机会的现象与贫穷，在某些情况下，与政府对这些系统无投资能力直接有关系。在若干地区，穷人缺乏获得自来水的机会，必须向水商买水，因此他们在用水上花的钱比富人大。

61. 大量经处理的饮用水徒然白白流掉。据估计，发展中国家的饮用水供应系统的水大约有半数由于渗漏，非法转接水管和故意破坏而损失掉。这样就等于剥夺了供水系统经营者本可用来维护和扩大服务系统的资金。据世界银行估计，要修理和改善输水系统，全世界大约需要投资 6000 亿美元。

62. 人类健康与安全饮用水和卫生以及与土地和水资源的合理管理密切联系，从水资源开发项目方面来看尤其如此。在任何给定时间，发展中国家中估计有半数人，不是由于饮用被污染的水或食物直接受感染，就是由于带菌生物（带病媒）如水中滋生的蚊子间接感染，而罹患与水与食品关联的疾病。这类疾病中最普遍且对人类健康状况造成影响最大的疾病是腹泻病、疟疾、吸血虫病、登革热、肠内寄生虫感染和河盲病（盘尾丝虫病）。据卫生组织的材料，单单是疟疾，即有约二十亿人濒于患此病的危险，随时有 100 万人得此病，每年死亡 100 至 200 万人。

63. 卫生组织估计，仅仅因饮用了不安全的水以及缺乏卫生和用于卫生的水而得的疾病，每年死亡的总人数在 500 万以上。有了安全的饮用水和卫生可以使得病和死亡的人数减少四分之三，视疾病情况而定。这一沉重的代价不仅是人类的悲剧，而且也意味着这些人能从事生产的寿命较短，且影响了社会 and 经济发展。几年前在秘鲁爆发了一场霍乱这种水传播疾病而且蔓延到拉丁美洲的许多地区，夺去了数以百计人的生命，付出了收入损失数亿美元的代价。

64. 供水系统不好还会产生其他的经济影响。妇女是主要的供水者,尤其是在发展中国家。妇女和女孩从事从遥远的水源取水的工作,这样的工作一年要有1000多万人去做,而有了基本饮用水供应系统还可减少每年这方面的支出。重新分配花在这种非生产性活动的时间将有助于人们脱贫。

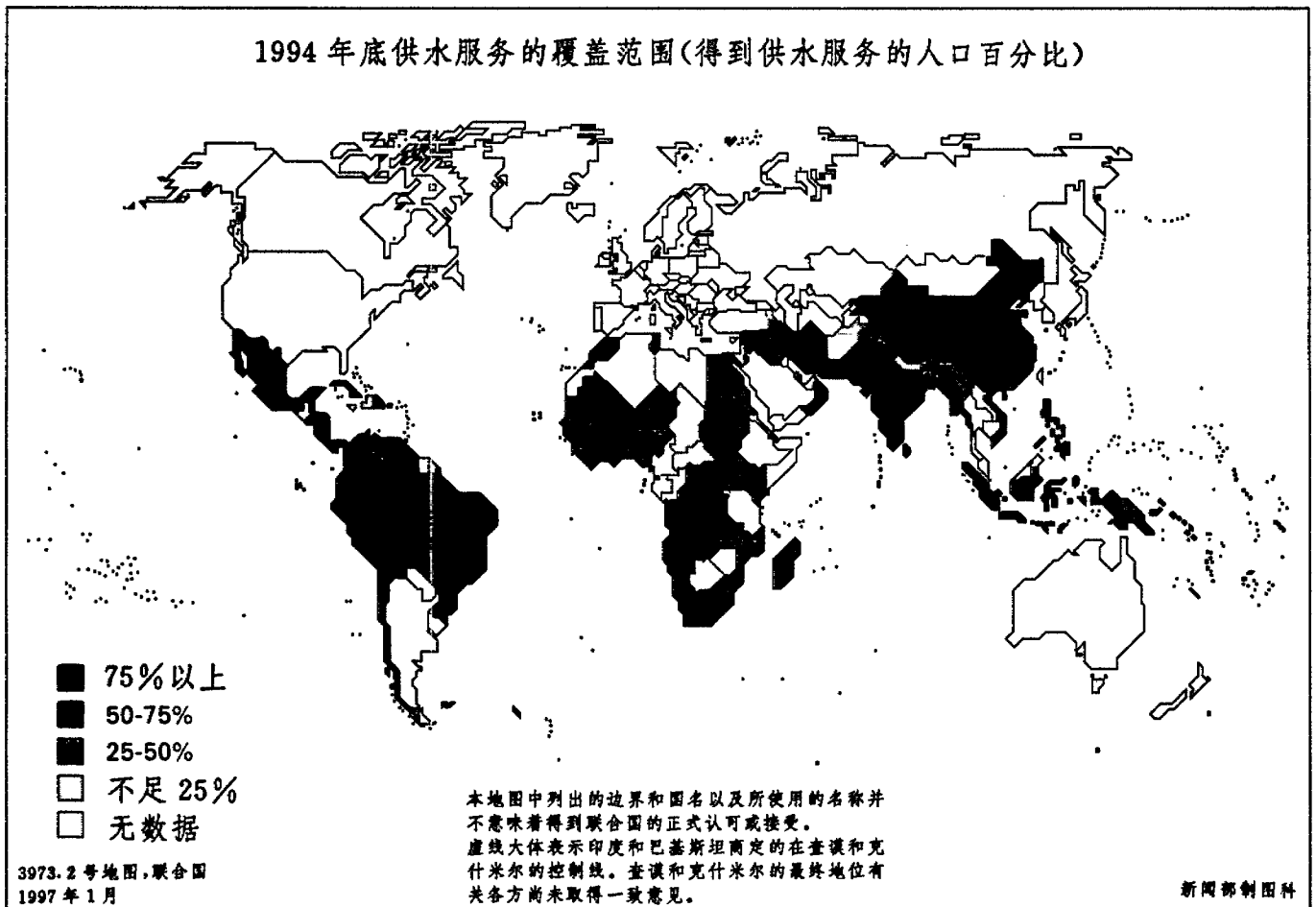


图 8. 1994 年底供水服务的覆盖范围 (得到供水服务的人口百分比)。“无数据”指数据库中缺用于这项研究的数据。

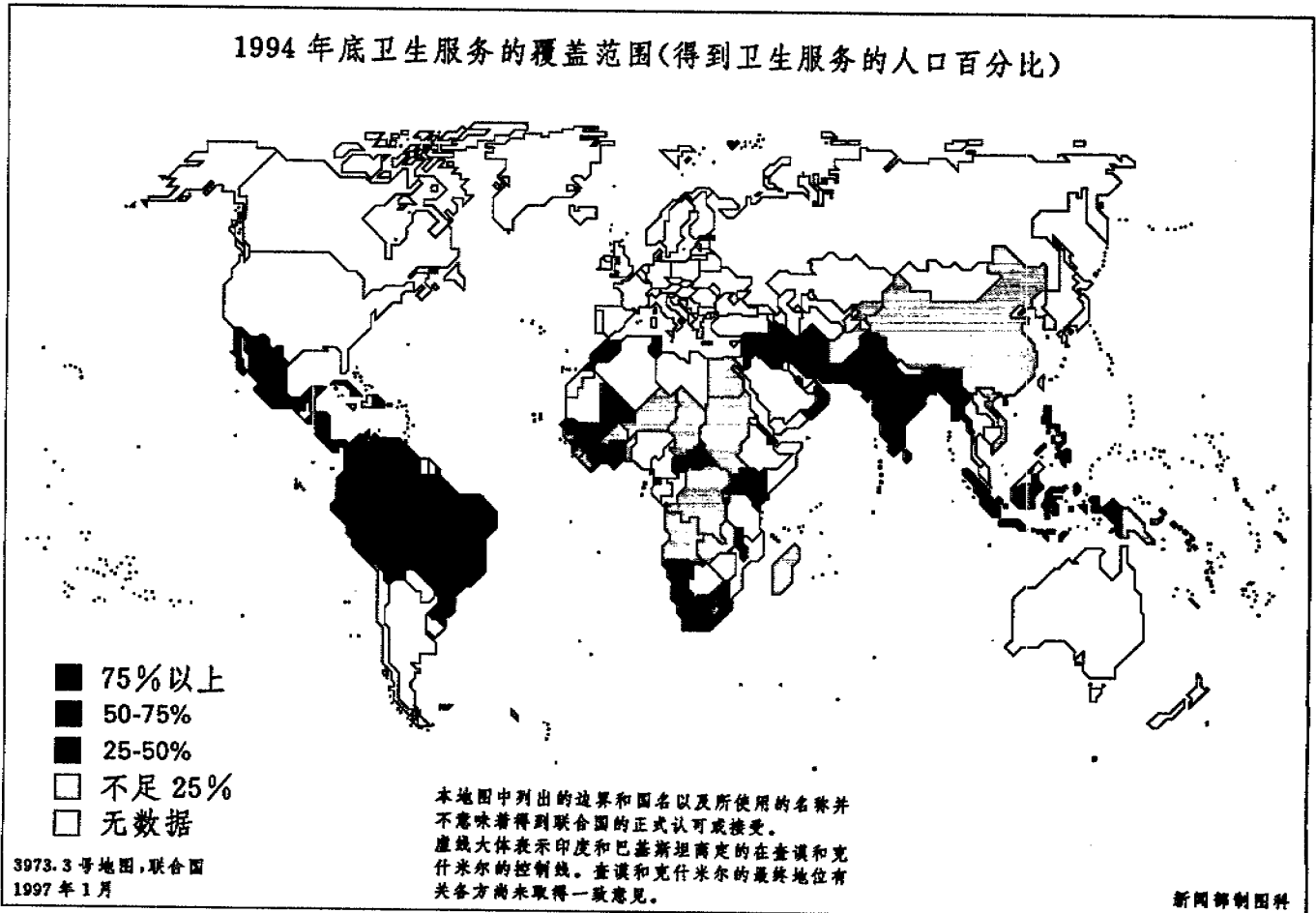


图 9. 1994 年底卫生服务的覆盖范围 (得到卫生服务的人口百分比)。“无数据”指数据库中缺用于这项研究的数据。

## 2. 其他污染物的健康影响

65. 若干疾病、包括癌症、神经系统损伤和生育缺陷与人大量接触某些化学品和

重金属有联系。污染物能积聚在食物链中，达到有害于人的地步，人吃了被工业排放物中的汞污染的海产品得水俣病就是如此。长期接触看起来浓度似乎很低的种种化学品的累积影响，目前还无法安全加以量化。在北美洲的一些研究表明，胎儿接触大剂量的某些有机氯与儿童学习能力减退之间存在某种联系。对野生生物的研究也有迹象表明，若干莫明其妙的影响，例如合成材料干扰人体的正常化学平衡后造成的内分泌系统的紊乱，也可能使人致病。

66. 在野生动物中已更清楚地记录到毒素化学品影响。这些影响有癌症、死亡、蛋壳变薄、种群递减、孵化成功率降低、行为反常、器官发育变化、不育、生育缺陷和一系列其他病症。还有对人体化学作用产生不太明显的影响，其中包括甲状腺、肝脏和内分泌系统反常现象。有些有机氯看来能模仿或阻碍激素的正常作用，干扰人体的自然过程，其中包括正常的性发育。

#### F. 土地资源紧张

67. 用水紧张和土地紧张是密切联系在一起的。数千年来人类从江河和水井取水浇灌干燥的土地，这样长出更多的粮食。几千年来，排水系统的不足导致水涝和土壤盐渍化。当地上的水蒸发，留下本来在水中的自然盐分时就发生盐渍化。估计在世界2.5亿公顷的水浇地中约有20%受到盐的影响，致使农作物产量明显减少。此外，另有一百五十万公顷的土地每年受到影响。受害最严重的国家主要位于干旱和半干旱地区。

土壤退化的严重程度



低度  
中度  
高度  
甚高度

3973.4号地图,联合国  
1997年1月

资料来源:环境规划署世界荒漠化图

新闻部制图科

图 10. 土壤退化图

68. 对土壤和水资源管理不当还会使水对土壤加重侵蚀。这种情况会耗减土地的土壤和养分并以常常带着农用化学品的土壤微粒的形式加重水污染。当这些悬浮的土壤微粒到达大坝,它们就沉到水库的底部,从而逐步减少水库的蓄水量。这一过程使不少江河盆地的蓄水能力严重损失。



墨累河-达令河盆地占澳大利亚面积的七分之一，占澳大利亚农业总产量的一半。由于水的需求增加，建设了一些水库以增加对各州的可供应量。近几年来，用水量已接近整个盆地的可持续产出，于是加强了压力，要求在各管辖地区之间共享资源。1985年成立了一个盆地委员会，1989年达成了共享协议。下一个要求解决的问题是土壤盐渍化，它在50年内可能扩展到全部浇灌面积的95%。上游的三个州是引水改道的主要受益者，而盐渍化造成的损失最重的是下游的那个州。主要在社区一级的推动下，就联合出资采取补救措施达成了一项协议，协作也已开始。已在采取为期四年的行动并继续发扬协作精神，这是综合管水成功的保证。

#### G. 水荒造成的用水紧张的程度和地域分布

69. 按照过去界定的水荒的概念，每年水提取量与水可用量的比率作为衡量用水紧张的尺度。

70. 人们已观测到，当淡水的使用量高出可再生淡水资源的10%时即开始出现用水紧张，当使用量超过20%时用水紧张现象就更加明显。一般来说，一个国家使用水坝、水库和引水管道，在其江河中采集到的年流量大约只有三分之一。还有一个限制是由于社会和环境的影响，人们越来越不愿意接受大型水坝。人们总是先使用最靠近的又最经济的水源，要开发离需要水的地方较远的水源越来越费钱。用水的另外一个限制是这样一种情况造成的，即一旦水提取量超过某一级限（各个具体地点是不同的），湖泊和江河的水位就会下降到损害其他用途的程度。

水提取量占可用水量的百分比——1995年

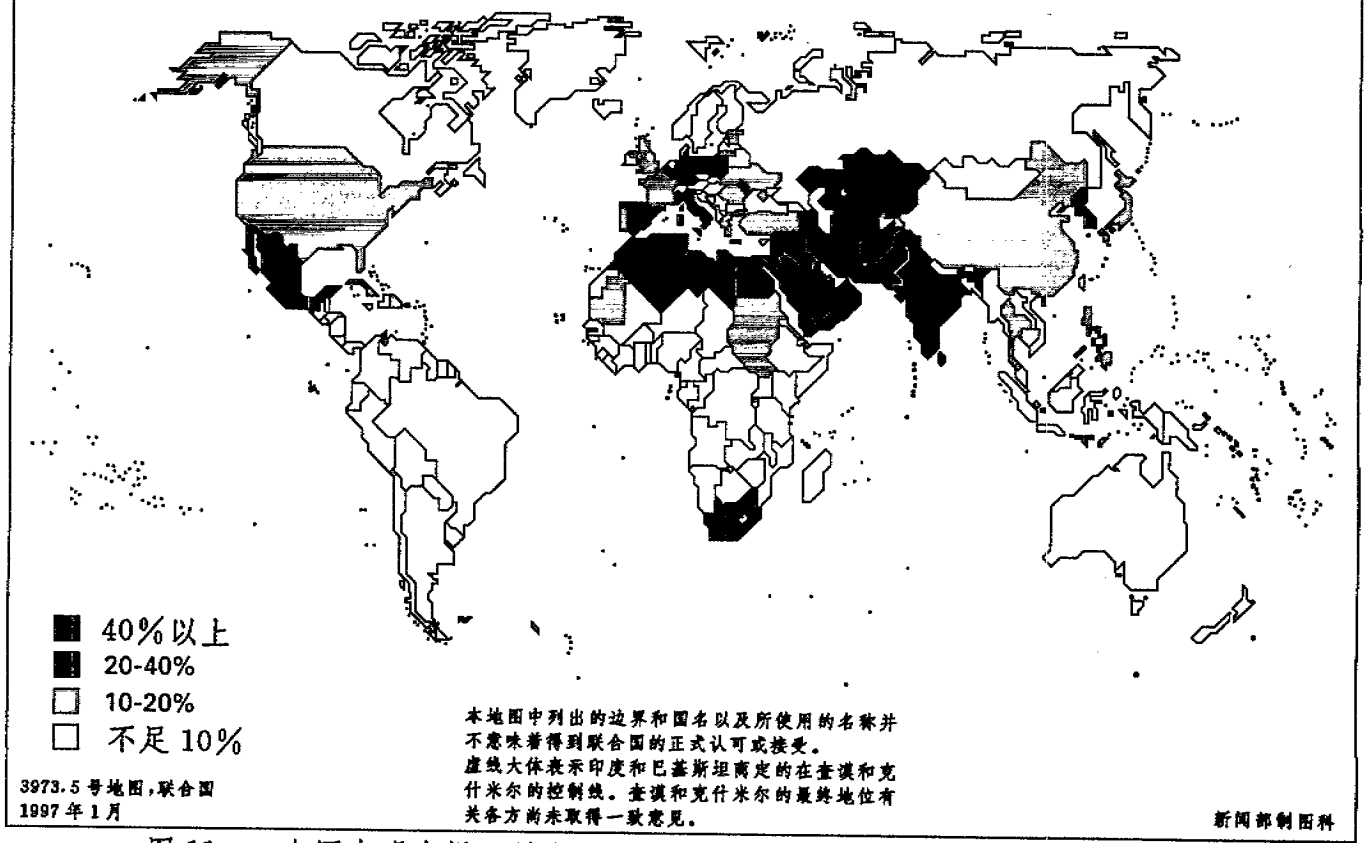


图 11. 本图表明水提取量占可用水量的百分比。计算以国内水资源和从国际盆地上游水源可获得的水为依据。水提取率高的许多国家还严重依赖国外水源。由于编制此图所用的数据是在国别一级收集的,因此存在显而易见的矛盾。例如,萨赫勒地区尽管是个干燥地区,可是从图中看不出用水严重紧张。这是因为一些在干燥地区的国家其一部地区处在尼罗河或尼日尔河等一条大河旁,水资源相对丰裕。这些国家在一年的某段时间里雨量可能也很丰富。然而,这一类国家中的贫穷国家既缺乏财力又缺乏技术力量来采集雨水或将水引往它们的许多人民。即使水充沛的国家在国内也很不均衡。

71. 本报告根据使用的可用淡水量区分用水紧张的四类情况:(类的编号在类名

称之后的括号内)

(a) 用水低度紧张 (1)。用水不到它们可用淡水量 10% 的国家一般来讲在可用水资源方面不会遇到严重的用水紧张；

(b) 用水中度紧张 (2)。用水在可用水量的 10% 到 20% 之间，这说明水可用量正成为一个限制因素，需要不小的努力和投资来增加供应和减少需求；

(c) 用水中高度紧张 (3)。当水的提取量在可用水量的 20% 至 40% 之间时，将要求水供应和水需求两方面的管理要保证用水保持可持续。在这种情况下，需要解决人类用水的争抢问题，同时要特别关心水生生态系统以确保它们有充足的水流量。特别是发展中国家将需要大量投资来提高用水的效率而且分配给水资源管理的国民生产总值的份额要加大；

(d) 用水高度紧张 (4)。用水超过 40% 的可用水量表明严重水荒，通常日益依赖咸水淡化，以及地下水的使用速度快于被补充的速度。这种情况意味着急需加强供需管理。目前的用水格局和水提取量不可能持续下去，水荒或为经济增长的限制因素。

#### H. 以收入水平为基础的应对能力

72. 各国对付水荒，包括污染影响问题的能力取决于若干因素。本报告使用收入水平作为衡量不同国家集团处理水问题能力的一个粗略尺度。一般来说，人均收入较高的国家比低收入国家更有能力应对水荒问题，因为它更具备管理和开发水源的财力和人材。许多发展中国家由于收入水平低，面临严重困难，无法建立基础设施来充分利用它们的水资源。

73. 世界银行根据以美元计算的人均国民生产总值将国家分成四类。

1. 低收入：人均收入不足 795 美元

2. 中低收入：人均收入 796—2,895 美元
3. 中上收入：人均收入 2,896—8,955 美元
4. 高收入：人均收入 8,956 美元以上

表 1. 用水紧张类别：水提取量与可用水量的比率

(人口：百万)

收 入	1995 年水提取量/可用水量				
	1 (<10%)	2 (10—20%)	3 (20—40%)	4 (>40%)	总 计
1	806.18	1,265.89	957.70	238.07	3,267.84
2	542.40	285.95	165.33	137.91	1,131.59
3	258.95	13.10	137.30	63.44	472.79
4	108.44	514.41	181.25	19.74	823.84
总计	1,721.97	2,079.35	1,441.58	459.16	5,696.06

注：本表说明，按照它们使用可用淡水量和以国民生产总值计量的它们的收入，全世界 57 亿人 1995 年是如何分配的。世界一半以上国家属低收入类，这些国家中的人三分之一以上已面临用水中高度到高度紧张。另有 39% 的人在用水中度紧张的国家。还有，世界的五分之一属中低收入类，其中，27% 在用水中度到高度紧张的国家，25% 在用水中度紧张的国家。除非水资源的管理目的在于做到有效率和公平，否则缺水可能成为许多较穷国家中经济和社会发展的一个严重障碍。

### I. 淡水的脆弱性

74. 当用水紧张和收入水平结合在一起时，就产生了一系列的不同类别，它们表明许多国家和地区易受水荒产生的问题之害。这些类别中的每一类又可按用水紧张情况和财政上的能力再分成若干专门类别。为了举例说明问题，本报告说明对四大类

别的影响。

### 1. 用水低度紧张的高收入国家

75. 这些国家的主要问题是水污染而不是水供应, 尽管有些大的国家中有缺水的地区。它们有财力解决地区供水问题, 其办法往往是引水改道。

### 2. 用水高度紧张的高收入国家

76. 这一类国家中有一些国家拥有相当巨大的水量, 但是由于对水资源不断过量开采和污染造成地下水枯竭等问题, 在最近的将来将面临用水紧张的情况。然而, 其他国家已使用了大部分易于开采的水资源。要通过常规手段而又不使水生生态系统遭受损害或不严重枯竭地下水蓄水层来增加供人类使用的水量, 它们的机会即使有也是没有多少了。

### 3. 用水低度紧张的低收入国家

77. 在这一组别中, 有几种不同类型的国家——有一些低收入国家, 它们用水低度紧张, 因为它们有丰富的水资源(主要在热带潮湿国家), 以及有热带地区的大国。这些国家或它们的潮湿地区, 大部分遭受水太多之苦, 在时间不长的雨季或季风季节发生洪水泛滥, 使建筑物、构筑物和农业受到破坏。由于这些国家贫穷, 它们往往缺少足够的饮用水供应的卫生。

78. 另一类国家中有大部分撒哈拉以南非洲国家和在干旱和半干旱地区的其他一些国家, 由于人民很穷无法开发多数水资源, 它们的特点是没有多少水, 也没有多少用水紧张情况。总之, 这一组别的国家由于财力、技术力量和机构支助不够, 不能充分利用水资源。正是由于有这些制约因素, 这些国家缺乏足够的供水、卫生和废水处理。在人口增长快或经济发展快的情况下, 水需求很可能会增加。如果这一需求得

不到很好的管理，这就可能使这个国家陷入高度脆弱的境地。

#### 4. 用水高度紧张的低收入国家

79. 这一类国家由目前对其水资源使用得很狠，且主要用于农田灌溉的低收入国家组成。它们也缺乏污染控制。非洲和亚洲的一些干旱或半干旱地区的国家属于这一类。就未来发展而言，这些国家受到最大制约，因为它们既没明额外的水又没有财力将发展从密集灌溉部门转向其他部门，从而制造出就业机会和创造收入，用以向水充沛国家购买粮食。

1994 年人均国民生产总值

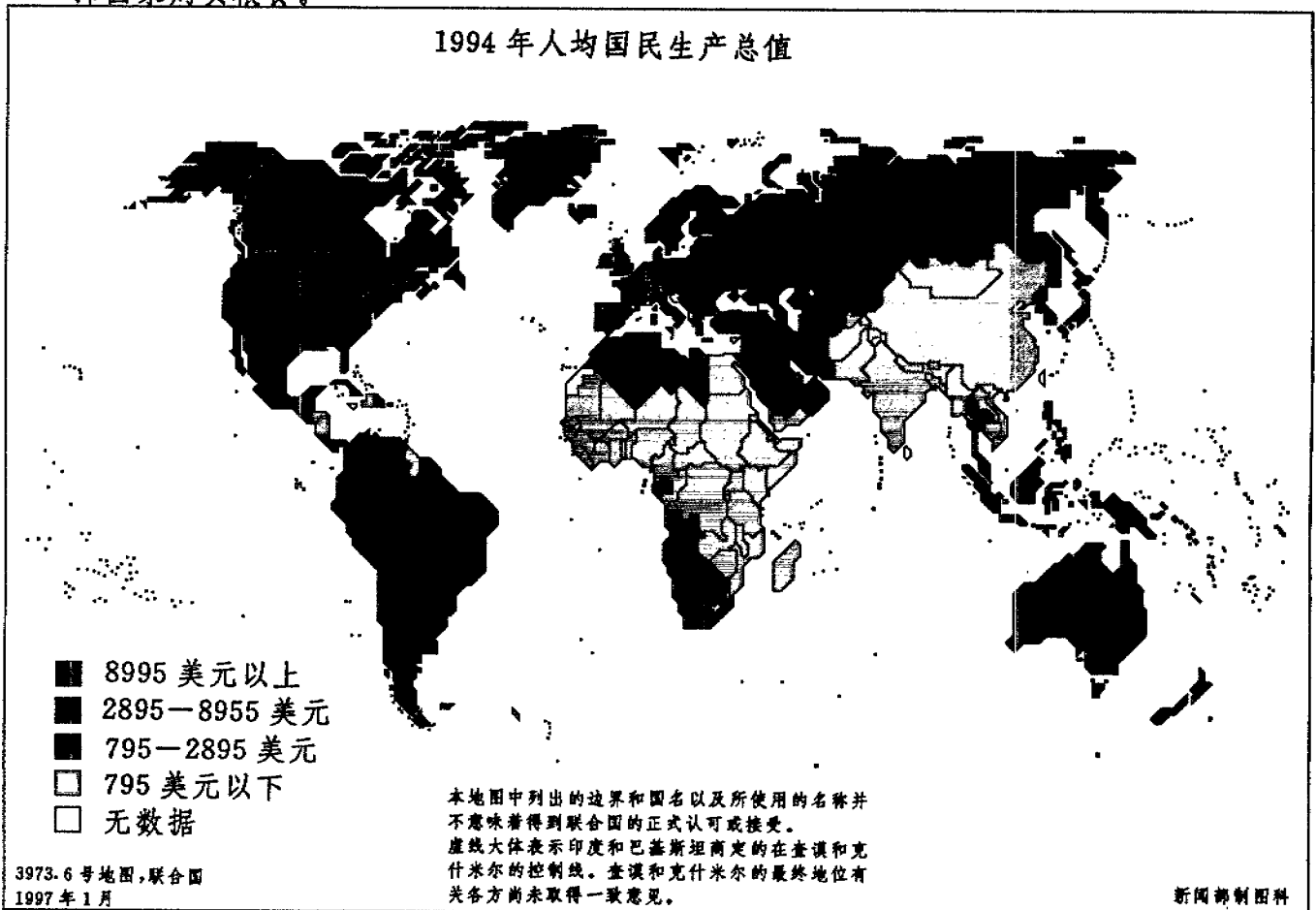


图 12. 以世界银行的数字为依据的 1994 年人均国民生产总值。

## 二、水的挑战：30年的展望

80. 在这一节里，报告根据目前的趋势推断了未来用水模式所涉及的一系列问题。它以1995年为起点，对30年——一代人的时间——的情况进行了展望，审查了将会影响用水和受因水影响的主要力量。要详细地描绘2025年的世界状况是有困难的，因为在政治和经济发展中存在着许多不确定因素。然而，可以向前展望，作出一些一般的分析。

### A. 变化的推动力量

81. 以下若干主要的推动力量将影响2025年的用水格局，特点如下：

(a) 人口将影响需要多少水来满足广泛的需求，包括粮食生产、工业发展和家庭用水。联合国的中期预测是，世界人口将从1995年的57亿增加到2025年的约83亿，增加26亿人。增加人口中的大多数将生活在发展中国家迅速发展的城市地区，而这些地区中有许多已经遇到了严重的用水紧张；

(b) 一个给定人口所造成影响的大小根据自然资源消费和污染的量 and 格局而有所不同的。根据使用什么样的技术，一种给定类型的消费的影响可以从现有水平有所增减。例如，如果使用与现有情况相同的混合技术，通过增加灌溉量来生产更多粮食的话，用水将有所增加。持续的工业发展也是如此。联合国工业发展组织（工发组织）的一项研究显示，目前的趋势将导致2025年的工业用水比1995年增加一倍多，工业污染负荷将增加到4倍以上，除非进行某些变革。如果采用了更多节水的技术，将能减少浪费，从而减少为满足给定数额的粮食或工业产出需要从各种水源获得的用水量。在农业和工业部门，已有许多例子表明技

术变革既减少用水量和释放的污染量,又没有减少产品的产量。在家庭一级,已有许多节水的装置的例子,而且正在进行各种尝试,教育更多人安全地使用有害物质,以便减少排入水渠和通往水渠的下水道的有害物质的数量;

(c) 贸易政策。世界粮食需求增长的大部分将来自存在着人口高增长率的干旱和半干旱的发展中世界。许多国家将发现难以使粮食生产的增长与需求的增长保持同步,水将成为一个制约因素。这些国家可能会面临选择:要么使用它们稀缺的水资源来维持粮食自给,要么用这些水生产可用于出口来支付粮食进口费用的高价值产品。

82. 大多数的新增人口将在发展中世界,而这些国家将从1995年37%人口居住在城市变成56%的人口居住在城市。与此同时,工业也将有更大的发展。这些趋势将减少农业的人口和水供应,并造成对更多的城市卫生设施的紧迫需求。城市周围的农业也正在增加。到1995年,世界有321个城市的人口超过100万人,包括15个人口在1000万至2000万之间的特大城市。预计特大城市的数量将在今后20年里翻一番。尽管存在着这些因素,2025年仍将有更多的农村贫困人口。如果高城市化率的地区保持目前水平的水和卫生设施供应情况,这意味着到2025年要投资超过1%的国内生产总值。



## 世界大城市



图 13. 本图显示大城市的位置

83. 另外还存在着一个可能会影响可用水量的潜在因素。根据政府间气候变化问题小组的看法, 诸如二氧化碳这样的气体排放正在增加大气聚热的能力。该小组警告说: 这可能造成温度上升、降水变化和海平面升高, 对世界的淡水可用量产生不同影响。对未来可能会出现的气候类型的计算机模型尚不足以准确地预报地方和小流域一级的变化。目前的迹象是, 如果气候是逐渐变化的, 那么到 2025 年影响可能是比较轻微的, 一些国家将受到有利的影响, 而大多数国家将受到不利的影响。根据预测, 气候变化的影响在 2025 年之后的数十年里将变得越来越强烈。

## B. 前景和将会遇到的挑战

84. 虽然在未来的水需求上存在着很大的不确定性,但人们可以清楚地看到:各部门的需求都将不断地增长,而且它们在世界许多地区已经面临着用水紧张,如果目前趋势持续下去,到2025年多达三分之二的世界人口可能不得不面临用水中度到高度紧张,而一半的世界由于缺乏充足的财力显然将难以应付这种局面。由于目前许多国家正面临着用水中度到高度紧张以及那些到2025年有被列入用水紧张更高一级类别之虞的国家属于低收入国家,水资源显然会成为许多国家发展中的一项制约因素。出于在本报告前面部分明确阐明的原因,通过建设更多的水坝和新修水库来轻而易举地扩大可靠的供水也将变得更为困难和昂贵。因此将需要变更消费模式以及设计和建造供水工程必须将那些可能会受害的人和那些可能会受益的人都纳入规划,并确保公平地分配利益。需求管理将成为一项基本的政策工具。

水提取量占可用水量的百分比—2025年

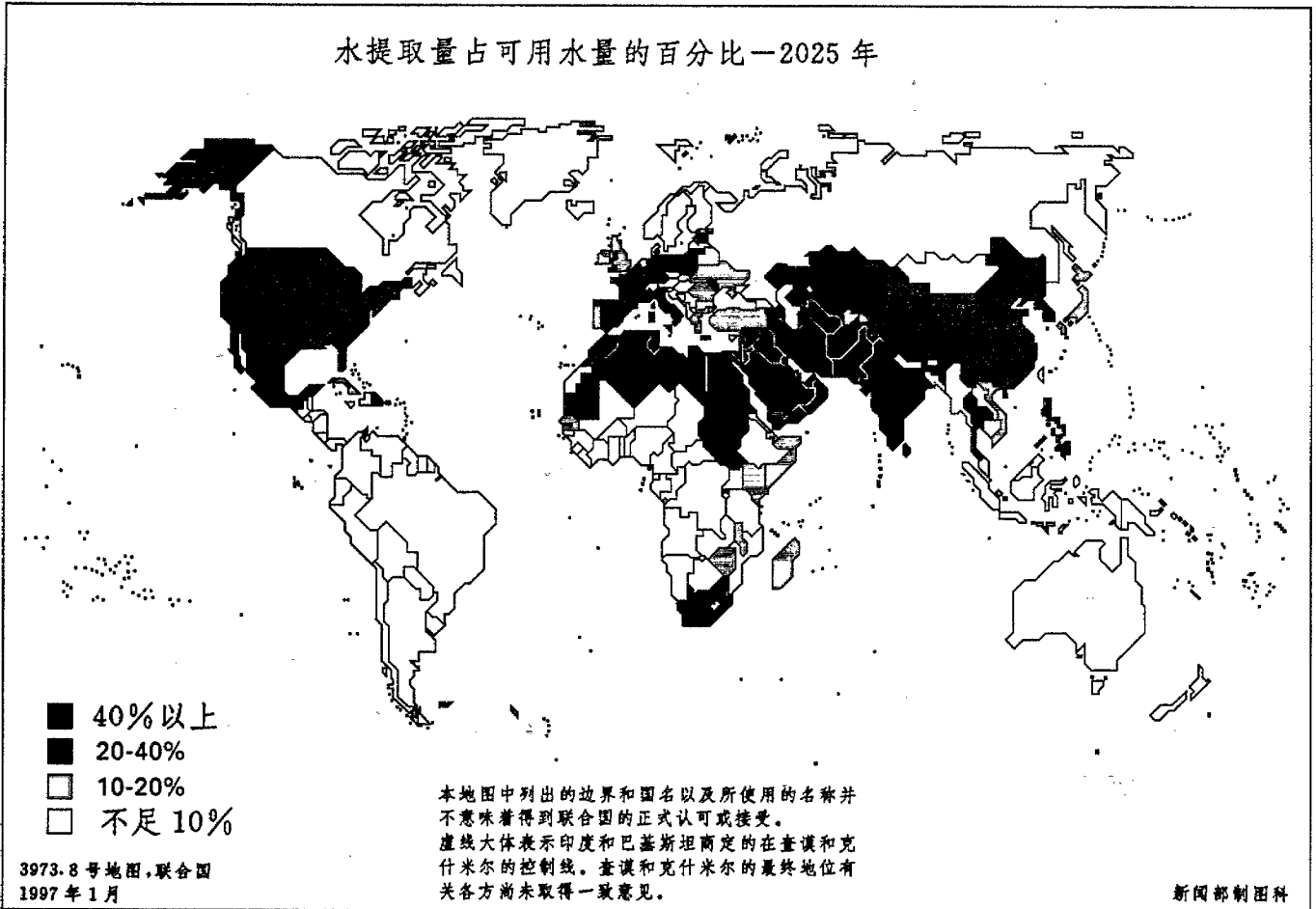


图14. 本图显示到2025年预期的人口增长对用水的影响。它依据联合国中期人口预测并假定目前的人均用水率将不会发生变化。没有考虑随着经济的增长或用水效率的提高,用水模式中可能会出现的增长。

85. 许多经济预测目前没有说明实现它们的目标将需要的用水量,而且用水可能会成为一种制约因素。某些目前大量用水的发展模式将变得越来越行不通。

86. 随着出现用水紧张状况的风险增大,将有必要加强需求管理,以便尽可能地扩大从竞争性用水户那里取得的社会—经济效益。对水进行管理也必须比以往更为审慎,以避免诸如盐渍化、水侵蚀和水涝等的影响使农田进一步退化。如果无法保护

世界粮食增长能力将产生严重的影响。为了避免这种问题，各国，尤其是那些水资源匮乏的国家，需要对诸如人口、城市化、经济和农业发展等部门的预测进行审查，并制定用水战略和政策。

87. 本报告查明的趋势之一是，随着用水相对于需求正变得越来越匮乏的各种用户之间的竞争加剧，水将不再成为一种免费的物品，在某些情况下正在变成一种可交易的商品。政府的作用正在发生变化——正从以极为低廉的价格提供水的作用变成监管水市场的作用。随着诸如市政当局、工业、水力发电厂和灌溉者等用户之间对可用水量竞争的加剧，水的价格在上升。虽然这将使市场从经济方面选择水最具价值的用途，但它几乎难免意味着用水的价格上涨，而且这将意味着某些用户将能够在可用水的竞标中胜过其他用户。这就有可能给一些用户造成困难，因此将有必要确保人人以合理的价格获得基本的可用水量。

### 1. 粮食生产的用水需求

88. 世界人口预测表明，在30年内，需要养活的人口与1995年的相比几乎要多50%。未来人口增长中的相当大的一部分预计将在干旱和半干旱地区。靠雨水的作物生产是没有保障的，因为雨季短暂，降雨量时多时少，干旱的年景一再出现，降下的雨水大量蒸发和土壤易于板结和易于荒漠化的土壤。在95%以上的农民靠降雨耕作的撒哈拉以南非洲，过去二十年里人均谷物产量并没有增加，仍然低于养活人口所需的水平。

89. 人们就需要多少水才能生产出向世界上每一个人提供健康饮食所需的足够粮食进行了大量的估算。估计数为在30年里供粮食生产之用的水增加50%和100%。粮食增产主要靠水浇地。一些估计发现，到2025年，实际上将需要世界上所

有经济上易于开采的水来满足农业、工业和家庭的需求,以及维持适当的湖泊水位和河流流量。如果需要更多的用水,则需要建筑诸如昂贵的水坝和引水改道等费用更为高昂的工程,以便从远离本地的水源引来水。

90. 随着水变得更为匮乏,市政当局和工业将能够在用水竞标中战胜大多数农民,而这将会抬高水价。如果水的费用转嫁给消费者,那么粮食的价格将会上涨。如果农民必须承担增加的成本,那些种植较低价值农产品的贫困农民将要失业。尽管从长远看,利用定价作为分配水资源的手段是有效的,但执行定价政策需要考虑到对城市周围地区和农村贫困人口可能会产生的经济和社会影响。

91. 由于粮食生产与土地质量之间存在着密切的联系,正确管理灌溉对防止因例如盐渍化和水涝造成农田退化是必不可少的。建设足够的排水渠,虽然保护了这一天然资本,却有可能提高灌溉的费用。

## 2. 供水和卫生与保健

92. 最易受家庭缺水之害的地区包括那些目前难以获得用水、人口增长迅速、城市化不受控制、存在着财政问题和那些缺乏熟练劳动力的地区。即使世界保持1990年代的供水发展速度,也将不足以到2025年确保人人获得安全饮用水。非洲所遇到的挑战尤为严峻。卫生事业的发展更难以实现。如果每一个人到2025年都将获得卫生设施的话,这将意味着在30年内向50多亿人提供设施。

93. 继续忽略废水处理和污水污染的损害将导致公共保健问题的增加,进一步危害包括海洋在内的生态系统,和失去回收和处理用于诸如灌溉等其他用途的废水的机会。

### 3. 将发生什么情况?

94. 分析显示,如果目前的许多水事管理办法不改变的话,将会导致加重用水紧张状况。随着水荒的加剧,对300多条跨界河流以及许多地下蓄水层的冲突将有扩大的危险。这显示了在各国共享河流系统上进行合作的重要性。关键将是作出分享用水的安排,设法最大限度地使所有用户受益。

95. 一项中型的水资源工程从规划到竣工通常至少需要十年,大型工程甚至需要更长的时间,考虑到这种情况,决策者应立即根据现有的最可靠资料制定和执行用水政策和方案,这一点十分关键。

96. 下文的结论章节提出了制定全球、区域和国家水事战略的建议。

### 三、结论和政策选择

#### A. 水事战略的要素:一般考虑

97. 虽然目前的许多用水模式和污染习惯正在使世界面临一系列的地方性和区域性的用水危机,但人类似乎还没有步入不可逆转的境地。现已存在着许多切实可行和符合成本效益的措施可以减少对水资源的压力。它们体现着一系列人们不容忽视的重大投资机会。

98. 重要的是在规划中将水资源放在高度优先的位置。在水事政策制定方面已有些国家做出了一些可喜努力,但这些努力必须予以扩大和加强。各国政府必须减少在用水问题上机构责任的分散性。它们还必须将水资源纳入经济分析。

99. 规划中的一项关键因素是关于水资源现况的资料。近几十年来,许多国家评

估水资源的能力实际上有所下降，这是因为计量网络和工作人员的配备水平有所降低。

100. 由于要改变许多难以持续的发展模式是颇费时日的，因此现在就必须刻不容缓地采取决定性行动。经验表明，从人类受苦、社会混乱、经济机会丧失以及消除对资源和环境的危害所付出的代价的角度看，无所作为造成的后果大于走上可持续发展道路所需的人力和财政资源。许多问题是地方性和区域性的，采取行动首先是国家（和区域）的责任。然而，以为没有全球的承诺便能提供可持续的手段的话，将是一种幻想。由于一些水危机已经到了十分严重的境地，根治它们对全球都有着利害关系。

#### 1. 为增加粮食生产提供用水

101. 对粮食的需要和需求都因人口逐步增加而正在逐步上升。世界谷物产量中的很大一部分用于发达国家的肉食生产，而且随着发展中国家饮食变得更为全面和更为平衡，预期对动物蛋白需求将有所增长。对肉食不断增长的需求意味着需要更多的水，因为生产肉食比生产素食需要更多的水。

102. 在许多地区，水荒严重制约了农业生产的扩大，从而加大了对水事政策进行干预和对形成更为有节水惯例的压力。由于全球尚可以投入生产、又有着一定质量的土地甚少，而且转换土地用途的环境费用极为高昂，所以未来粮食需求的绝大部分必将通过提高现有农田的生产率的方式来完成。通过各种形式的灌溉来利用水和使用从遗传上加以改良的作物和审慎地运用害虫控制和植物营养系统，将是养活世界所需的农业生产率提高的主要因素。各国可以用诸如加衬渠道的技术和使用更为有效的植物浇水技术来提高灌溉用水的效率。然而必须注意这样的情况，即使一个流域

内的个别灌溉计划缺乏效率,但整个流域的灌溉用水仍可以是效率极高的,在这种情况下,寻求一个计划中的较高的灌溉效率必定会导致下游各计划进一步出现水荒。在这种情况下,实现节水必须使用用水量较小的各种庄稼,并将耕作期改到水蒸发量比较少的季节。

103. 除了新的耕作模式和常规第一代灌溉以外,还存在着许多“耐旱”技术。它们包括高效灌溉、蓄水、内陆河谷沼泽地开发、低扬程泵规划、经处理的城市废水在城市周围地区用于灌溉和地表水和地下水的结合使用。不管选择什么样的方法,它将意味着消费目前正在流经地表的水,意味着下游将不能获得供其他用途之用的水。

104. 如果将经处理的废水用于灌溉,它将意味着可用于其他用途的淡水量将有所增加。在那些因家庭用水短缺而将成为基本食品大宗进口国的缺水国家中,废水在将来可能会成为灌溉农业的长期主要供水来源。蓄水意味着截获径流的小型工程,它也能改善土壤的湿度和提高粮食生产。

105. 海水淡化对诸如工业和至少具有中等收入的自己拥有住房者等用水量较少和高价值的用户来说不失为一种选择。但是,无论技术多么先进,用淡化水生产小麦从经济上看也是不允许的。

106. 随着水价格的上升,小型农户在竞争获得稀缺的水资源方面日益面临困难。因此可能有必要帮助小型的灌溉农户,尤其是以合伙的办法使它们获得资本、技术、专门知识和市场。

107. 然而,这些技术对现况的改善将是有一定限度的,尤其是在干旱国家。这



些国家可能不得不转而进口更多的粮食,许多干旱国家,尤其是中东和北非的干旱国家的情况已经是这样。一些国家可能出于非经济的原因谋求实现基本粮食自给。从经济的观点看,它们可能会发现将它们的生产模式转为农业和工业部门少用水和高收入的产品生产会有利一些。这种转变已经在一小部分国家发生。在以色列,各部门的用水是极为有效的。然而可用水量是如此有限,以致于在竞争水资源的各部门之间的分配选择日益变得必不可少。在这种情况下,以前对灌溉所给予的高度优先有所降低,而城市用户需求得到了加强。在大多数国家,这种转变将需要培训农村人口掌握在其他经济部门所需的技能,并注入资本以便创造新的经济机会。

108. 世界需要行动起来以便实现全球粮食安全的目标。在一些国家,这可能通过从粮食自给自足(本国生产所有粮食的能力)向粮食自力(通过本国来源从国际市场购买来提供粮食的能力)来实现。然而,如果不适当考虑世界市场的情况和对发展中国家居民贫困阶层的潜在影响,就这样融入世界经济的话,难免会出现痛苦,只有当这些国家能够靠世界农产品市场以稳定的国际价格获得可靠和有效的供应来源时,它们才能作出这种转变。

## 2. 需大幅度增加饮用水供应和卫生设施

109. 如果没有适当质量和充足的水来供人类消费和个人和家庭卫生之用,几十亿人将承受由腹泻和肠道疾病、肠虫感染和不卫生的环境,不适当的粪便处理和受污染的水引起的其他疾病所造成的痛苦。即使这些苦难大多数发生在发展中国家,整个世界仍将遭受损失。疾病会很容易地传染到远方。由健康不良所造成的经济停滞影响着全球经济。

110. 现有许多相对简单和费用并不昂贵的技术可以提供饮用水和卫生设施。如

果这些技术要取得成功,必须通过与用户协商来选择这些技术,它们必须选择能在社区一级安装和加以维持的技术设备。因此这些技术必须方便用户,买得起和合适的。

111. 必须将非洲地区、拉丁美洲和东南亚放在最优先的地位。最近的估计是在1990至2000年之间仅在最需要的区域的城市地区实现普遍覆盖就需要540亿美元。所需的资源是目前开支率的三倍以上。没有迹象表明在不久的将来会以各国政府国内开支经费或以国外发展援助重新分配的形式提供这一金额。经验显示,在许多情况下,为筹集用于供水和卫生系统的补充资金甚至可以按用户的用水量向他们收取适量的费用。各国必须实行和一种较高度的需求管理。

112. 当就供水和卫生系统作出决定时,重要的是请所有用户参加。例如,妇女在供水和在关于家庭卫生的决定中已经发挥着关键的作用。她们应该密切参与决策以及用水和卫生设施供应方案的执行。

### 3. 必须减少水污染以保护人类的健康和其余的环境

113. 城市未经处理的污水、工业排放物及农业活动的非点污染和城市径流如果不加控制的话,将继续危害河流、蓄水层和沿海地区,并对我们的淡水资源和海洋产生毁灭性的影响。即使预防污染有时在开始时要比不经处理便排放废物的费用要高,但是经验表明从长远看,它比进行清污要便宜。废水,尤其是那些污染不严重的废水,往往可以用于其他用途,诸如工业冷却,有时候可以用于灌溉。为了促进污染预防工作,重要的是实施污染者付清理费原则。

114. 借鉴不同地区的水质管理经验颇为重要。例如尼日利亚制定了确定水质标准的《国家水质临时指导方针和标准》。美国和加拿大对排放物进行的控制考虑到了

对诸如大湖地区的下游生态系统的影响。加拿大在确定直接流入海洋的河流水质目标时审查了对海洋环境的影响。

#### 4. 明确论证在跨界水问题上合作的必要性

115. 世界上 300 多个主要流域中的一些流域和一些跨越国界的主要蓄水层的所在地区已经出现和即将出现严重的水质和水量问题。目前已有许多跨界水协议, 涉及着河流、湖泊和其他水体。虽然这些协议中有许多涉及河流流域, 但大多数协议所涉及的是特定的给水装置、水的用途和控制与调节水流量的措施。涉及污染的协议很少。1995 年, 南部非洲发展共同体成员国政府的八位首脑签署了一项关于在区域内分享水道的议定书。这些成员国承认不以一种可持续方式发展水资源会妨碍本区域的经济生产力和社会发展。协议促进公平地使用共享的水资源, 包括制定综合性的水资源开发计划。《莱茵河行动计划》确立的污染控制目标是改善水质, 达到繁感的物种重新在莱茵河中生活的程度。其目标还在于减少对北海的污染。《1909 年加拿大和美国的边界水条约》导致缔结了一系列的协议, 它们涉及共享水资源和控制污染, 尤其是在大湖地区。

116. 若干国家已表示需要就国际水体制定一份全面的法律文书。国际法委员会 1994 年通过了《国际水道非航行使用法条款草案》<sup>3</sup>。国际法委员会建议大会根据该条款草案制定一项公约。

117. 本报告象在此之前提交的报告一样, 将河流流域确定为水管理的自然而然的单位, 因为流域的一部分的任何活动将影响到其他的部分, 尤其是下游地区。因此, 管理国际和跨界水道显然需要进行合作, 以便尽可能地使所有沿岸国家共同受益。

### 5. 需将水视为一项有经济价值的资源

118. 水具有经济价值，并应该被视为一种经济以及社会物品。无论是从水的开发或是从已失去的机会来看，象其他任何有价值的商品一样，用水是要付费的。用水和浪费水的费用并不会消失，而是由用户或由整个社会或者通过现有自然资本的耗竭来偿付的。随着水需求的增长，确保将水用于高价值的经济用途已变得更为重要。重要的是确保对供水进行充分的成本核算和充分地回收成本，确保用户对为经济目的而使用的水支付费用。

119. 与此同时，必须进行水事规划，以确保人类和环境对水的基本需求。否则，将会出现缺水的危险，它将使社会付出代价，使人们的健康受到影响和经济损失。巴西便是一个例子，它正在实施社会改革方案，包括在水事部门实施社会改革。该国仍需要解决一些有争议的问题，但方向是承认水是一种有价物品，同时也强调向人类消费提供用水必须放在最优先的位置。

120. 许多国家需要政府开始或继续实行某种转变，从用水服务的提供者转变成环境的创造者和管理者，这种转变将允许社区、私营部门和非政府组织参与提供用水和环境卫生服务，以及参与其他经济部门对水的开发和利用。乌干达正在进行用水改革，正在从一种集中的体系转变成一种社区将积极参与决策和将根据当地的可承受能力和需求来选择用水服务解决方案的体系。因此新的《水事行动计划和水事法规》的目标便是促进在社会各级进行灵活和协调的水资源管理。

121. 引入水市场和定价机制可以鼓励私营部门在提供所需的财政资源和成功地

开发和利用水资源所需的管理技术方面发挥日益重要的作用。政府需为水市场的公平和有效运作制定法律和条例。每当从社会和国家的角度考虑,认为需要实行补贴和收入转移,这种补贴或转移的目标应明确界定,而这种补贴的负担不应落在提供该项服务的公营和私营公用事业公司的头上。

122. 经济规划必须体现水是自然资本的观念,因为随着地下水用尽或水源受到污染,供水是会枯竭的。只有付出了极高的代价才能恢复这些供水服务。从长远看,不将水资源的现况纳入经济分析,尤其是宏观经济分析,将会导致在供水开发中的不必要、浪费和费用过于高昂的投资,导致在各竞争性用途之间的水资源分配不当,和在某些情况下导致规划的实际失败。

#### 6. 为解决我们的用水问题培养人和机构的能力

123. 能力建设是制定可持续的水事战略的一项基本步骤。它包括教育、提高意识和创立法律框架、体制和使人们能够就他们所在社会的长期利益作完全明智的决定的环境。需要将妇女、青年、非政府组织和土著居民纳入能力建设战略,因为他们建立可持续的用水前景中的不可或缺因素。

124. 如果人们,尤其是贫穷和缺水国家的人们,要找到诸如如何达到粮食安全等问题的解决方案,则必须让他们接受教育,使他们了解将有助于他们作出该项决定的信息。世界需要更多受过良好教育的人,尤其是更多受过良好教育的妇女,以便评估和开列淡水供应和管理可持续的用水工程。能力建设的目标应定在使拥有不同背景和在不同部门工作的专业人员掌握该方面的技术,以便在规划、设计和建设水资源工程的过程中有效地参与部门间的对话。还需要创立新的或加强现有的能进行用水综合管理的机构,并建立连接这些机构与土地、水质和水量方面的专家的网络。

125. 许多政府将需要优先关注它们的能力建设活动,以便进行体制建设,立法和人力资源开发。国家在这一方面的努力需要国际、区域、和国家外部的支持机构的支持,需要包括私营部门在内的非政府团体的支持。

#### 7. 目前尚不能充分获得可靠的数据

126. 没有适当的资料,包括水文资料、用水和水质数据、人口统计数据(在必要时按性别分列),没有林业和土地管理和不具备评估这些数据的能力,就不能进行有效的水资源评估和管理。需要建立国家和国际商定且协调的信息系统,它们将提供决策所需的数据以及分析资料的共同方法。

127. 理想的做法是河流流域或分水岭应成为数据收集和分析的地理单位。即使一些国家拥有一些可资利用的通常为河流流域级的水文数据,但是几乎没有一个国家拥有可比的社会经济分类数据。

128. 当前的评估经验显示,大多数国家非常缺乏提供精确的水量和水质数据的能力。就水文网络的运作、维护和扩大而言,许多发展中国家,尤其是非洲的发展中国家的水文办事处的能力多年来一直在下降。即使还有,也是极少数的发展中国家才拥有进行水质监测的值得一提的能力,从保健的角度看,这将提供重要的信息。在大多数发展中国家,要获得关于水资源管理和灌溉的可靠和系统的信息是极为困难的。与用水有关的土地退化的数据也很少。即使是发达国家也随着近年来总预算中的部分开支被削减而缩减了它们的环境监测系统。尽管在筹集资金收集数据方面存在着诸多问题,但也出现了一些令人鼓舞的迹象。作为南部非洲发展共同体关于水资源的议定书的一部分,现已商定创立一个水事部门,处理综合性的水事规划和共享河流流域开发的事务。印度的国家水事政策要求开发标准化的国家信息系统,下设多学科的

单位，以便进行水事管理。

129. 也迫切需要国际、区域和国家的外部支助机构给予支助。由世界气象组织(气象组织)在世界银行和其他捐助方支持下编制的世界水文循环观测系统方案是在加强水文网络方面迈出第一个重要的步骤。联合国环境规划署(环境规划署)/世界卫生组织(卫生组织)/全球环境监测系统的水事方案就水质监测提供国际支助。卫生组织/联合国儿童基金会(儿童基金会)的全球饮水供应监测方案所收集和分析的数据涉及发展中国家的水供应和卫生设施覆盖范围。联合国粮食及农业组织(粮农组织)的农村用水统计系统方案收集参加国农村用水资料,并以标准的格式提供这些资料。联合国教育、科学及文化组织(教科文组织)的国际水文方案包括着重强调水资源管理的国际实验和网络数据集的流动制度方案。尽管存在着这些重要的方案,关于信息管理的国际支持活动仍然是零散和不完整的。

### B. 制定战略

130. 关于全球水问题的重要行动建议曾在不同的会议上提出,从1977年在马德普拉塔举行的联合国水事会议和1990年在印度新德里举行的1990年代安全用水和卫生问题全球协商会议到1992年的都柏林国际水与环境会议和联合国环境与发展会议。1994年在诺德魏克举行饮水供应和环境卫生部长级会议和可持续发展委员会第二届会议提出了进一步的建议。某些地方在执行这些建议方面取得了相当大的进展,更为公平和有效地利用水资源取得了重大的进展。但总的来说,我们离实现可持续发展目标还相当遥远。

131. 本报告的调查结论突出阐明了将淡水作为一项有限和易受破坏的资源进行整体管理的概念付诸实施和将部门水计划和方案纳入国家经济和社会政策框架的重

要性。

132. 通过一系列的会议，尤其是都柏林水事会议，后来反映在《21世纪议程》第18章中的一整套原则形成了并正日益得到公认。

#### 都柏林水事指导原则

第一项原则。淡水是有限而易受破坏的资源，是维持生命、发展和环境所不可缺少的。

第二项原则。水的开发和管理，应立足于大家参与的做法，各级用户、规划人员和决策者都来参加。

第三项原则。妇女在供水、管水和护水上起着关键性的作用。

第四项原则。水从其所有竞争性用途来看都具有经济价值，应作为有价物品来对待。

133. 贯彻水作为有价物品的概念需要考虑到为满足基本的需要而提供水的问题。

134. 许多国家在这一方面取得了一些重要的进展。然而，为了实现可持续性，需要世界范围为执行这些建议作出更大的承诺。

135. 各国政府应在它们的社会、经济和环境规划中体现这些指导原则。

#### C. 各类国家的政策选择

136. 鉴于目前的许多趋势，会出现这样的风险：越来越多的低收入国家将发现



它们自己遇到了用水紧张的情况。一些国家也可能出现经济增长,这将使它们步入较高收入的国家类别,使它们拥有制定适当的水事战略的财力。应该指出,规划人员所作的一些经济增长预测并没有考虑到水在未来的经济发展中可能会成为一种制约因素。

137. 随着用水压力的增大,各国必须解决的问题也在增多。为了使一个国家不陷入将有可能产生严重经济影响的用水更加紧张状况之中,就必须采取某种行动,如果这些国家不想影响它们的人类、经济和环境健康,这些行动中的大多数就带有紧迫性。

138. 相对少量的人均用水这一因素并不会妨碍发展,但它们的确影响着发展的模式。现已有一些例子:一些国家通过运用技术和经济战略在用水方面量入为出来解决这个问题。

139. 所有国家都必须在它们的用水管理政策框架中实施载于《环境与发展里约宣言》和《21世纪议程》第18章中的建议。它们还应该,象上文所探讨的那样,鼓励需求管理和定价原则。

140. 在发展援助资金有限的时候,重要的是将注意力集中在援助那些因缺乏资金不能利用自己的水资源的人们。提供这一援助必须有助于经济和社会发展而又不过度开采水和其他自然资源。在提供了基本的人类需求之后,大多数国家的发展项目应将着重于高效利用水生产较高价值的产品。

### 1. 用水低度紧张的高收入国家

141. 减少和控制污染是这一类别中大多数国家正在面临的与水有关的挑战。这些国家中有许多还需要审查水的定价问题，因为水可能是充裕的但并不意味着水应该免费。开发和分销费用需由公营或私营的公用事业公司来支付。这一类别中的一些国家土地和气候条件有利，靠灌溉和靠雨水的农业增加粮食生产有很大的潜力，而且在向世界市场提供粮食方面可以发挥重大的作用。

142. 由于可用水量和使用水量的平均值，一些大国被列入这一类别，但是它们国内却有一些应被视为用水高度紧张和极为脆弱的干旱和半干旱地区。在这些地区，需求管理措施和用水权市场正在变得十分重要。

### 2. 用水高度紧张的高收入国家

143. 对那些人均可用水量偏低的国家来说，必须将水分配给高价值的用途。就象控制污染一样，旨在尽可能扩大水的经济价值的需求管理和用水分配政策也至关重要。拥有用水交易权和许可的水市场，已经开始在用水分配中发挥重要作用，而且将继续发挥越来越重要的作用。随着分配效率的提高，灌溉农业的重要性将有可能下降，而且在这一类别中越来越多的国家似乎将日益依赖世界市场获得农产品。

144. 需要避免出现地下蓄水层枯竭和海水入侵的情况。保护地表和地下水免受污染至关重要。建议这一类别中的所有国家通过对地表和地下水的经济和监管措施立即关注污染的监测问题。

145. 废水处理和重新使用将成为控制污染和扩大供水的基本办法。例如，以色

列已经回收和重新利用经城市和工业使用后排出的水。

### 3. 用水低度紧张的低收入国家

146. 这一类别中的国家大自然赋予了丰富的土地和水资源，它们有机会或靠灌溉或靠雨水浇灌农业来增加农业生产和向世界市场的出口。对那些水相对稀缺和蒸发量颇大的国家来说，农业生产最好还是转入生产高价值和低耗水的产品。一些贫穷国家不能充分地使用它们所拥有的为数不多的水，而发展援助可以帮助它们明智地使用那些水。

147. 低收入的水充沛和水贫乏的国家通常苦于没有卫生设施和废水处理。人和动物粪便造成的水污染往往已经构成了问题，现在需要采取步骤来改善污染控制和处理，以保护人类和生态系统的健康。

148. 接受对排放物甚少和不加控制的污染严重工业从短期的经济增长考虑可能具有诱惑力。然而，消除由这种决定所造成的环境损害所需的总的长期费用往往比从一开始就建立低污染的工业更为昂贵。

149. 敦促各国把对废水处理和重新使用的投资放在高度优先地位，以及制定和执行污染监测和控制政策。

### 4. 用水高度紧张的低收入国家

150. 如果从现在起至 2025 年不采取适当的行动，这一类别中的国家数会大量增加。水资源将会成为社会经济发展中的重要制约因素，除非早日采取行动，对生产和消费模式进行结构调整，改变浪费和低价值地大量用水的情况。有迹象表明，一些国家已经遇到了这种发展瓶颈。对这一类别中的大多数国家来说，实现可持续的利用水

资源将需要随着人口增长使人均用水量有所下降。

151. 鉴于用水量与可用水量之间的比率颇高，人口增长和未来的经济发展将需要在水的利用上有所转变，转向生产高价值的产品。根据目前的趋势，这些国家中有许多在粮食生产上自足程度将越来越低，将不得不依靠世界市场进口粮食。这些国家的经济转变将需要辅之以社会支助方案，它们涉及教育和培训劳动力，使它们能应付日益工业化社会的需求。

152. 敦促这一类别中的国家优先关注制定经济和调节措施，以便提高灌溉的效率和在各用途之间优化水的分配。特别是，它们需要关注进口食物可能会需要的创汇活动。

153. 这些国家应加强对废水的处理和重新使用，应通过土地管理和虫害综合治理措施来控制农业化学品造成的污染。

154. 这些国家可能需要采取以下的战略：

(a) 发展必要的教育和信息基础设施，提高劳动力的技能，以适应产业改革的需要；

(b) 需要转向种植高价值和少用水的作物，并发展相关的农产工业，以便加工更多的产品，从而提高在它们国家的增值成分。

155. 为了能在今后 30 年里脱离这一类别，国际社会的援助将是需要的，以便提供经济改革所需的财政资源。

#### D. 行动：建议

156. 铭记现有的原则和《21世纪议程》第18章的建议，部分根据本报告上面各节的讨论建议采取以下的行动：

157. 以一种综合和全面的方式协调地管理水量和水质，在此过程中应考虑到管理行动对上下游所生产的影响、区域和部门的关系和社会公正。

158. 将水资源可持续发展战略建立在共同参与的基础上，以统筹兼顾淡水管理的方方面面。

159. 向所有的人提供公平获得洁净水的机会，并将人的健康和环境状况作为水资源管理的指标。

160. 以符合不同社会的社会—经济目标的方式制定可持续的水事战略，不仅满足人类的基本需要而且维护生态系统。

161. 制定适当的国家和区域水事政策和计划，并促进符合成本效益的用水技术。水管理必须纳入自然、社会和经济规划，包括土地使用规划、森林资源利用和保护沿海地带免受基于陆上活动的影响。土地和水的利用是密切地交织在一起的。

162. 将水纳入经济规划分析。承认水和环境是极度重要的资本。这意味着在每个国家的国民帐户体系中核算水的价值。这一帐户需反映由水资源退化所造成的经济损失。

163. 将私营部门纳入水的开发过程。虽然必须以承负得起的费用向人们提供满足基本需要的用水机会,但私营部门可以发挥有益的作用,确保用于各种工业和农业用途的用水按照其对社会所具有的价值来定价。

164. 在各级用水户和决策者中积累所需的水事问题的专门知识,从而提高他们处理复杂的水事管理问题的能力。需要拥有水文学、水质、水法、用水冲突解决的专门知识的人员,需要能够鉴别并帮助采用最佳用水技术的人员。还必须积累关于水事管理的社会经济问题的专门知识,诸如用水定价和私营部门在供水和环境卫生中的作用。

165. 增强国家水资源评估的能力和测量网络,并建立起水资源信息系统,使人们了解兼顾环境养护的可用于城市、工业、家庭和农业可持续发展的一些选择方案。

166. 关注水资源管理中的男女的作用。在世界大部分地区,妇女在取水和如何用水上起着关键的作用。她们应参加水事工程和影响水质和水量的工业和土地利用工程的决策进程。

167. 加快执行和发起将产生全球、国际或区域协议或方案的行动,以便:

- (a) 提供安全饮用水和环境卫生;
- (b) 不使用难以持久地使用的毒性物质,尤其是持久性有机污染物。

168. 在现有的方案、公约和协议的范围内加速采取行动,以便:

- (a) 通过将土地和水管理更好地结合起来与荒漠化和干旱作斗争;
- (b) 保护和可持续地利用与淡水有关的生物多样性;

(c) 保护沿海地区和海洋免受基于陆地活动的危害。

169. 发展旨在尽可能扩大开发跨界河流流域和蓄水层的受益面的合作模式。

170. 加速执行在下列会议上通过的行动计划所载的与水有关的活动：

(a) 1993年在巴巴多斯举行的小岛屿发展中国家可持续发展问题全球会议；<sup>4</sup>

(b) 1994年在开罗举行的国际人口与发展会议；<sup>5</sup>

(c) 1995年在北京举行的第四次妇女问题世界会议；<sup>6</sup>

(d) 1996年在伊斯坦布尔举行的联合国人类住区会议第二次生境会议。<sup>7</sup>

171. 在由1996年在罗马举行的世界粮食首脑会议批准的《世界粮食首脑会议行动计划》的框架内审查和报告旨在确保获得粮食的与水有关的活动。

172. 发展机构和管理框架以确保水市场发挥作用和保护用水权。

173. 在现有机构，尤其是联合国系统内建立一个全球水事信息网络，编制特别侧重在水质、水量和用水的资料。这些机构还将进行定期的全球和区域性的水事评估。水事资料方案应在国家一级实施，而国际机构应提出模式，以确保各别国家数据之间的兼容性。需要进行定期的审查，建议可持续发展委员会利用现有的专家网进行定期的全球淡水资源评估。

174. 借助国际合作安排，诸如全球水事协会、全球供水和卫生合作理事会、世界水事协会，并加强与非政府组织的合作。

175. 发展南北学术伙伴关系，以发展在与水有关的广泛问题上的研究能力，包括水量和水质的问题和那些与帮助人们理解水作为自然资本所具有的价值有关的问题。

176. 发展与私营部门和产业部门的伙伴关系，以便利用它们的专业知识在水事部门实现互惠互利。

177. 鉴于形势的严重性和产生危机的未来风险，迫切需要现在就采取行动。国际社会必须努力争取造成一种不存在着破坏自然资源基础的局面。应保护土地和水不出现危及粮食生产、水生生态系统、人类健康和生物多样性的长期退化。必须使用提高用水效率的技术，减少每个生产单位的用水量。应大量减少污染，累积在食物链中的持久性毒性物质务必不该再释放到环境中去。农业用水必须大大提高效率，从而确保人人有充足食物供应。需要立足于公平地分享用水的特惠制定普遍接受的政治目标。

为了实现这一前景，各国政府需要采取必要的步骤，就关于世界淡水资源的现有原则和协议所载明的内容达成全球协商一致意见。这种协商一致意见应考虑到本报告所阐明的因素。

注

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



<sup>2</sup> 见《大会正式记录，第四十九届会议，补编第10号》(A/49/10)，第三章D节。

<sup>3</sup> 《联合国环境与发展会议的报告，里约热内卢，1992年6月3日至14日，第一卷，会议通过的决议》(联合国出版物，出售品编号：E.93.I.8和更正)，第1号决议，附件一。

<sup>4</sup> 见《小岛屿发展中国家可持续发展问题全球会议，巴巴多斯布里奇敦，1994年4月25日至5月6日》(联合国出版物，出售品编号：E.94.I.18和更正)，第一章，第1号决议，附件二(小岛屿发展中国家可持续发展行动纲领)。

<sup>5</sup> 见《国际人口与发展会议的报告，开罗，1994年9月5日至13日》(联合国出版物，出售品编号：E.95.XIII.18)第一章，第1号决议，附件(国际人口与发展会议行动纲领)。

<sup>6</sup> 见《第四次妇女问题世界会议，北京，1995年9月4日至15日》(A/CONF.177/20和Add.1)，第一章，第1号决议，附件二(行动纲要)。

<sup>7</sup> 《联合国人类住区会议(第二次生境会议)，伊斯坦布尔，1996年6月3日至14日》(A/CONF.165/14)，第一章，第1号决议，附件二(生境纲领)。