



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

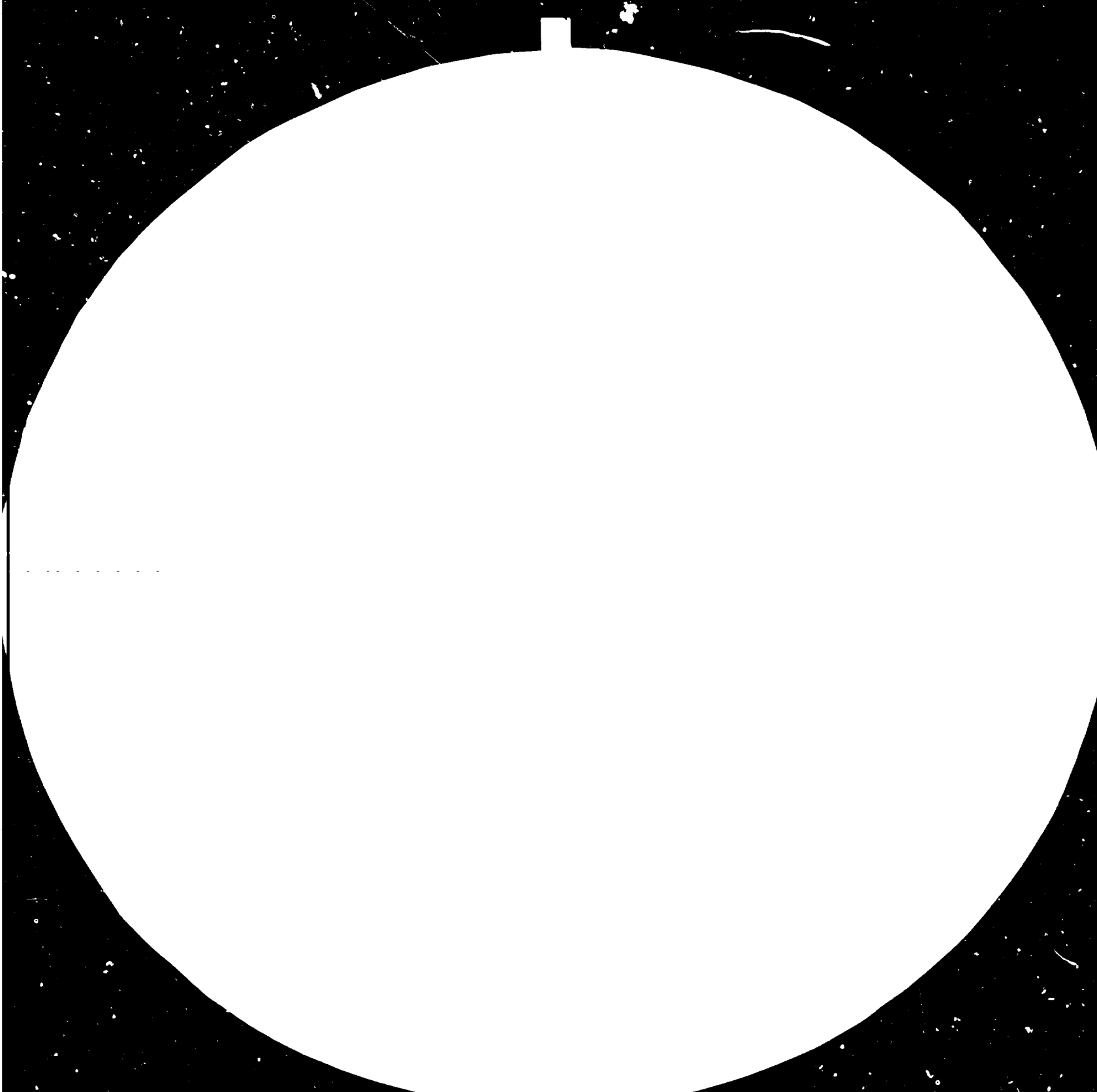
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





MICROSCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A  
10X MICROSCOPY, 1.0X MAGNIFICATION  
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963

临时议程项目 5 (d)

能源和工业化，  
特别强调能源的开发应用及设备的制造

工发组织秘书处编写的背景文件

# 目 录

	段 次	页 次
导 言 .....	1 - 5	3
第一章 工业化的能源要求 .....	7 - 17	2
第二章 发展中国家的能源状况 .....	18 - 27	5
第三章 能源的开发应用——潜力和 选择 .....	28 - 46	8
A. 提高能源自给自足的程 度 .....	28	8
B. 天赋资源 .....	28 - 37	8
C. 改进能源的开采和生产 .....	38 - 42	10
D. 提高工业部门的能源利 用率 .....	43 - 45	11
E. 能源与工业规划相结合 .....	46	12
第四章 开发应用能源的不利因素 .....	47 - 61	13
A. 资金 .....	48 - 49	13
B. 技术 .....	50 - 54	14
C. 人力资源 .....	55	14
D. 能源部门的资本货物 .....	56 - 59	15
E. 计划和具体建议 .....	60 - 61	16
第五章 具体行动和方案建议 .....	62 - 69	16
附 件 近期召开的国际会议关于能 源和工业化的建议 .....		21

## 导 言

1. 人们承认能源是社会、经济发展，特别是工业发展所需要的关键因素之一。为了使工业能有效持续地发展，规划能源的生产和利用时必须要结合技术、人力资源、原料和资金等其他因素。

2. 能源和工业部门的相互依存关系是发展中国家政府制订能源政策和工业政策时关注的主要问题。工业是能源的主要市场，工业发展对能源部门的影响就象能源部门的发展对工业的影响一样密切相关。工业部门的规模和结构决定了所需能源的数量和类型或形式。同样，获得能源供应的可能性及其成本对工业发展有很大的影响。

3. 一切经济部门都需要能源，因此能源政策必须既要考虑到工业部门的需要，又要考虑到家庭、运输、农业和其他部门的需要。各个发展中国家工业部门需要的能源数量和形式有很大的不同，视工业化水平、工业类型及天赋自然资源而定。就工业而言，能源是一项不可或缺的投入，但是除了炼铝和石油化工这样一些工业之外，在选择某一工业的地点或使用的技术时能源不是主要因素。在大多数情况下，考虑到所有的消费部门，发展中国家的工业往往采用当地能获得的能源。

4. 能源和与能源有关的技术对发展中国家工业发展的重要性在联合国工业发展组织（工发组织）第二次大会的《关于工业发展与合作的利马宣言和行动计划》中（A/10112，第四章）体现得很清楚。利马指标规定，到2000年发展中国家在世界工业产出中所占的比例至少为25%。要实现这一指标相应需要大量的能源投入。

5. 在新德里举行的工发组织第三次大会特别提到了工业化过程中的能源问题。大会强调，除了继续利用常规能源外，需要开发新的可再生能源。大会还要求注意到在全球范围内，特别在发达国家合理消费能源的必要性。《关于发展中国家工业化和国际合作促进其工业发展的新德里宣言和行动计划》（ID/CONF.4/22和Corr.1，第六章）载有一些专门关于能源问题的建议。

6. 本文件的目的是提出发展中国家能源与工业化关系中的一些主要要素，并分析现有的一些选择、不利条件和需要采取的行动。能源这个专题涉及面很广，

因此有必要集中讨论那些直接与工业化有关的问题。发展中国家的能源供应或者工业结构和能源需求不尽相同。因此，本文件需要涉及那些对大多数发展中国家来说带有共性的问题；执行政策性措施时，尤其是在国家一级执行政策性措施时，必须考虑有关各国的具体情况。

## 第一章 工业化的能源要求

7. 关于能源与工业的相互作用已经确定了三个基本方面<sup>1</sup>，即“能源促进工业”、“工业促进能源”和“工业能源管理”。

8. “能源促进工业”系指按照当地能源供应的格局来发展工业化的类型；这包括发展或改进能耗低或能使用适当能源的工艺和产品。能源供应的格局，其中包括类型、质量、地点和成本，与能建立的相应工业类型，例如工业部门、规模、地点、出口潜力和工艺之间相互关系非常密切。

9. 工业还可以为发展能源部门提供货物和服务——能源部门本身就是一个重要的工业部门，包括各种各样资本货物以及技术和设计服务。及时在本国发展能源资本货物部门将能使发展中国家承担起必要的能源勘探和生产方案，而不必依赖进口的技术和设备。在考虑能源自给自足的目标时这是很重要的一个问题。

10. 工业能源管理所注意的是创造在国家和工厂各级有效规划能源生产和利用的能力，以便本地工业在使用能源投入中尽量做到自立更生和自给自足。这一总的议题包含三个方面的问题。

11. 第一，在国家一级要有能源规划，并将其纳入国民经济和工业规划。能源是手段而不是目的，因此，新的能源生产设施一定要与工业用途和其他用途结合起来。

12. 第二，有必要在工业或工厂一级实施能源管理。这涉及到节约能源与燃料替代、采用能耗低的工艺和改善设备等问题。

13. 第三，对能源管理来说，需要一些重要的支助活动。这包括科技发展、教育与培训和全面的资料系统。

14. 在发展中国家里工业是商业能源的主要消费者。据估计,所有发展中国家的平均值约为35%,但是国与国之间当然有很大的差异。制造业部门是工业能源的主要使用者,占能源总消费量的20—45%。生产的部门构成从轻工业改变到重工业,以及建立那些已知将大量消耗能源的特定工业,这些是确定今后能源消耗强度和能源需要量增长速度的主要因素。

15. 应该指出,在钢铁和有色金属这样大量消耗能源的部门,发展中国家的比例都还很小。重工业所占的比例一般来说正在增加,这说明工业对能源的需求正在上升。

16. 当然,这种分析只有对所谓通过建立集中的重工业来实现工业化的经典方法来说才是正确的。当对工业化采取分散的方法,同时采用新的先进的节能技术,工业化或者总的经济发展也许不会使能源需求增加太快。

17. 至于工业化在最近的将来对能源的影响,工发组织对为实现利马指标所需能源作的估计<sup>2</sup>表明,发展中国家的能源需要量将必须从1975年的1.6亿吨石油当量增加到2000年的6.5亿吨石油当量。如果不单是石油,而是所有形式的能源都考虑在内的话,那末满足这一增长的能源储藏量和能源资源还是有的。事实上,在内罗毕举行的联合国新能源和可再生能源会议上曾建议发展中国家增加的能源需要量中多达50%可以由新的和可再生的能源来满足。要做到这一点,要求在一切形式的能源方面,不论是常规的还是新的和可再生的能源,作出重大努力,从而也要求各级在资金和技术方面提供援助以及进行包括贸易在内的一切形式的合作。

## 第二章 发展中国家的能源状况

18. 要使对发展中国家的能源情况所作的分析有实际意义,首先必须分析整个世界的能源形势。世界各国商业能源生产和消费的情况差异很大。1980年工业化国家的商业能源总产量约为每天7700万桶石油当量,而所有发展中国家的相应产量是每天4600万桶石油当量。但是,同年,工业化国家在商业能源消费中



所占的比例是80%，而发展中国家约为19%。在能源生产和能源消费的水平上造成如此大的差距的因素是石油在世界能源中所处的支配地位，特别是一组发展中国家，即石油输出国组织（石油组织）在石油生产和贸易方面所起的主导作用。在1979年每天出口的3300万桶石油中，发展中国家（主要是石油组织成员国）占了87%。

19. 当前，发展中国家的商业能源约60%必须进口。这显然会严重影响它们的国际收支。

20. 在过去二十年里，发展中国家的商业能源消费一直在稳步增加。1965—1973年发展中国家能源消费的年增长率是7.5%，而1973—1980年的年增长率差不多快到6%。发展中国家商业能源消耗的增长速度比发达的工业化国家的要快。一个重要的特点是即使在1970年代石油价格大幅度调整之后发展中国家的能源消费仍在继续增长。

21. 在考虑发展中国家的能源需求时，应该区分主要石油输出国和那些纯石油进口国。前者有许多长期的发展项目要依赖充足的能源和资金。由于削减了能源出口，这些国家现在正在减少这种活动，并且遇到了生产能力降低的问题，在那些原料供应的数量不再能保持以前那样多的工业部门中情况尤其如此。另一方面，约75%的其他发展中国家是能源、主要是石油的进口国。这些国家的总人口约占世界人口的一半左右。随着它们对能源的需要不断增加，它们面临的形势将逐步恶化，从而影响它们工业化的前景。这并不局限于那些小国或处于工业发展早期阶段的国家。例如，巴西正在积极开发其他能源，但在1980年它还要通过进口石油来满足总石油需要量的77%。

22. 关于工业部门的能源消费，大多数发展中国家的资料表明制造业部门的能源消费占总消费的20—45%。例如，这个比例在巴西、牙买加、约旦、墨西哥和秘鲁是40—50%；在哥伦比亚、大韩民国和苏里南是30—40%；在菲律宾、土耳其和乌拉圭是20—30%；在哥斯达黎加、厄瓜多尔、危地马拉和尼加拉瓜是10—20%。在印度，所有工业的电耗几乎占总电耗的三分之二。

23. 各制造业部门之间能源需要量的差异很大。对能源投入的考虑影响到工业产出的组成。生产设施的布局和生产中使用的技术，对下列燃料成本在总成本中

占很大比例的工业部门来说尤其如此：水泥（22%）、无机化学品（19%）、钢铁（17%）、纺织精整（13%）、制砖（13%）、玻璃（12%）、纸张和纸板（10%）、陶器（7%）等等。另一方面，纺织品（纺纱和织布）、食品加工等部门使用的能源较少。

24. 在同一个制造业部门，某些发展中国家单位产品的能耗要比某些工业化国家的高好多。中国和印度的粗钢生产每吨产量所需要的能源约是日本的两倍，美国的一倍半。

25. 获得能源的可能性及成本是工厂生存能力和运行效率的决定性因素，在国家总的经济福利方面也起着重要的作用。发展中国家一般依靠石油作为工业燃料。发展中国家的工业发展和经济似乎经受住了1970年代中期的经济衰退，虽然当时石油价格有了调整，供应混乱。发展中国家的经济之所以没有受到严重的影响，原因之一是石油输出国大大增加了它们的进口。大多数石油输出国除了石油之外其他资源贫乏，它们从其他发展中国家进口原料增长得很快。另外，有些比较工业化的发展中国家能够以有竞争力的价格供应越来越多能源输出国工业化过程所需要的制成品。再者，进口能源的国家能够借助大量的外资流入来维持它们的经济，其中象国际银行提供的实际利率不高甚至为负的中期信贷一样，能源输出国提供的资金流入也起了很重要的作用。

26. 现在形势不同了。在过去三年里，由于世界经济的衰退、世界贸易、特别是发展中国家工业品出口的减少以及商品价格锐跌的影响，工业生产一直下降。发展中国家的债务累计数很大，致使偿债的负担不能忍受，国际收支问题加速恶化。

27. 除了这些变化之外，还有其他长期存在的问题在困扰着许多发展中国家的能源部门，不同程度地对工业化产生了不利的影晌。造成这些问题的原因是在发电和配电方面维修保养不够和操作习惯不良，结果造成对工业的能源供应时断时续，质量不高。能源供应缺乏保证会严重损坏机器和设备，总是导致生产损失、成本上升和产品质量下降。

### 第三章 能源的开发应用——潜力和选择

#### A. 提高能源自给自足的程度

28. 当前,在能源不足的发展中国家,总的商业能源中约有96%是碳氢化合物能源,即通常的矿物燃料,而且如前所述,其中大部分是进口的石油。《新德里宣言和行动计划》承认有必要减少这种对进口石油的严重依赖性及其缓和与之有关的国际收支问题,它要求能源不足的发展中国家提高能源的自给自足程度。希望能源自给自足,这出于好多考虑,其中两个主要的考虑是励行节约和确保供应。据估计,1980年能源不足的发展中国家为进口石油支付了500亿左右的美金,这个数字到1990年会上升到1000亿美金。<sup>6</sup> 确保能源供应是所有国家共同的目标。世界能源市场混乱的历史促使人们开发本国的能源资源以避免能源供应中断对工业部门的严重影响。

#### B. 天赋资源

29. 发展中国家面临的第一个问题是缺乏对它们天赋能源资源的充分了解,这不但指矿物燃料,而且还指潜在的新的可再生的能源形式,例如太阳能、生物量和水力发电。曾对全世界石油、天然气和煤的极限可开采储藏量作过多次估计。这些估计表明矿物燃料资源的分布不甚均匀。拿石油来说,以沙特阿拉伯为主的阿拉伯产油国占了已查明石油储藏量的50%以上。煤储藏量的分布也很不平衡;据估计,在发展中国家中中国和印度占煤的可采挖总储藏量的85%。

30. 矿物燃料可采挖的储藏量分布不平衡不应该约束人们在国家和区域一级对能源资源进行估计。一份权威性的估计报告<sup>7</sup>表明,在可供勘探石油和天然气的沉积盆地中,总面积的44%位于发展中国家。虽然这一情况令人鼓舞,而且石油价格上升在经济上又提供了很大的刺激,但是进口石油的发展中国家钻井的数量在过去十年里只停留在世界总钻井数3%的水平上。即使蕴藏在能源不足的国家矿物燃料矿藏比世界的主要生产国要来得少,单位产出的成本也较高,仍然存在

开发这些矿藏的刺激因素，例如励行节约和确保供应。

31. 总的来说，发展中国家拥有丰富的新的可再生的能源资源，例如水力、生物量和太阳能，并且有潜力加以开发。这种潜力有很大一部分或是还没有得到开发，或是利用率不高。

32. 发展中国家水力发电的潜力很大；据估计单是非洲就占世界水力发电潜力的30%左右。筹备工发组织第四次大会的关于能源和工业化的高级专家组会议以及1983年世界能源大会都得出结论说水力是发展中国家开发能源的主要选择。有人指出，当前在发展中国家里只有约9%的水力发电潜力得到了利用。电力是一种普遍的能源形式，可以用来满足工业上的许多能源需要。虽然电力的主要部分要靠大型项目来供应，但是小水电厂可以发挥重要的作用，对农村和非中心工业的使用来说尤其如此。

33. 生物量提供的能源早已占了世界能源总需要量的6—13%。<sup>8</sup> 但是，这种估计究竟只能被看作猜测而已，因为大部分用来产生能量的生物量并没有记录在任何商业能源统计中。不过，在许多发展中国家生物量是能源的主要来源，这是一清二楚的。这方面的主要形式是使用木材作燃料，而不加管理、缺乏统筹安排的使用这一资源已经使发展中国家的森林受到破坏，薪柴缺乏。问题不是缺乏生物量资源；据估计单是世界森林这一生物量潜力所含有的能量就几乎等于当前世界能源消费量的三倍。<sup>9</sup>

34. 生物量以及将其转化为一种可供使用的能量形式是发展中国家的一种主要资源。它使这些国家能够从各种各样的原料和方法中获得大量由当地生产的能源，而且它是一种可再生的能源形式。正在或可以多种不同形式来生产能源以满足广泛的需要。因此有可能有计划地向小型和大型工业部门提供数量和形式合适的能源或燃料。为了充分利用生物量能源，发展中国家应该开展和加强对该专题一切方面的研究和发展，从改善生物量资源的管理到新的转换技术直到更有效的最终用途。同时必须注意到生物量资源还有许多其他用途。因此必须按照发展中国家的具体需要和资源情况采取一种综合性的统筹兼顾的方法。

35. 发展中国家，由于它们的地理位置，有充足的日光辐照。这一能源形式长期以来在农业部门被用来干燥作物。工业上应用太阳能的领域更广，方法是用

带有平板收集器的筒易热虹吸管来生产低温水(30°—70℃)。使用聚焦收集器可以产生更高的温度(高达150℃)。这种范围的温度适宜于多种工业用途,例如洗瓶、消毒和煮沸等。

36. 另一种正在研制的利用太阳能的方法是用光生伏打电池直接生产电力。这是一种新技术,当前在经济上只是对某些非中心应用来说,特别是在很少或没有替代办法的地区才是可行的。将来,通过光电系统生产能源会成为一种重要的可再生的能源来源,对发展中国家来说尤其如此。但是大规模应用太阳能光电技术将取决于转换效率的重大改进和成本的大幅度下降。

37. 在建造或计划建造集中电力系统的情况下,对于缺乏能源资源的国家来说核发电是一种能提供能源自给自足的选择。好些发展中国家现在有核电厂在运行,据估计到2000年将有20个发展中国家拥有核电厂。在发展中国家采用核发电产生了一些具体的问题和考虑,其中包括技术的复杂性和独突的安全要求,以及运行不可靠在经济上可能造成的后果。核燃料和核燃料循环服务一直受到并将继续受到不扩散的束缚,这影响了燃料供应的可靠性和技术转让。但是,眼下燃料供应问题看来不是主要障碍,而且令人感兴趣的是铀的出口市场价格已经从1978年的每公斤112美元下降到1983年的每公斤60美元以下。

### C. 改进能源的开采和生产

38. 发展中国家除了扩大它们的资源基础外,还可以通过增加现有能源矿藏的产出来改善它们能源自给自足的情况。这可以依靠改进技术或安装新设备来做到。

39. 在煤炭部门,可以采取一系列步骤来增加某一给定矿藏的产出。传统的房柱式井工开采法会使潜在的煤储藏量损失约三分之二。长壁式开采法将储藏量的损失减少到20—40%,但是它当然需要较先进的开采技术。在露天采煤作业方面,也可以进行一些技术和操作上的改革来提加生产率。

40. 对已经开始开采石油和天然气的发展中国家来说,采用二次和三次石油回收法能将石油回收率从储藏量的30%左右提高到40%甚至更高。这样做需要采用新的技术,因而也需要资本支出。但是,特别对于较小的石油生产国来说,

为了增加能源生产、提高现有油气田的生产水平，这在短期内也许是一个颇有吸引力的选择，即使这样做会增加成本。

41. 至于各种形式的可再生能源，主要问题是要有更好的转换能量的方法。对生物量能源来说，可以通过采用“能源耕作”的方法来扩大资源的基础，但是主要的改进还在于能将生物量资源转换成某一可供使用的能量形式的技术。同样，对于太阳能来说，太阳辐照的实际数量是确定的，随着技术的改进所增加的是能够利用的能量。应该区分因采用较好的太阳能收集器或木炭生产技术而在可再生能源形式的转换效率方面的逐步改进与象光生伏打电池和从太阳辐照直接发电及用生物量生产液体燃料这些潜在影响巨大的新进展。前面一类改进可以在相当短的一段时间内做到，不需要对生产的方法和使用的形式作重大的改动。第二类进展往往需要进行大量的研制工作，既花时间又花钱，但是在国家能源平衡方面带来的变化将会很大。

42. 能源部门包括能源的加工、转换、输送、分配和储存，它本身就要使用大量的能源，因此为提高燃料的效率提供了很多机会。做到这一点有许多方法，其中包括水电与热电相互之间的替代、用低成本热燃料（煤、褐煤）来代替石油以及主要在热电厂和送电与配电的转换过程中减少损耗。发电阶段的能量损失属于最大的能量损失。热力发电在热动力学上效率是不高的，能量损失约为60%。在发展中国家，由于维修保养和操作不良，这方面的损失可能还要大。由矿物燃料和核工厂联合生产，共同发热发电供应工业生产，这可以提高平均效率。但是，这种共同生产要求把城市规划和厂址选择结合起来，这在短期内是不可能的。

#### D. 提高工业部门的能源利用率

43. 通过提高利用率来节约能源，这与所有国家都有关，会给它们带来很大的好处。对发达市场经济国家所作的研究表明，在一切部门都有许多潜在的提高能源利用率的方法。最近对发展中国家工业部门能源消费情况所作的研究表明，在这些国家节约能源同样大有潜力。例如，根据一份关于肯尼亚的研究报告，通过经济上有吸引力的措施可以将肯尼亚工业部门当前消费的能源节约20—25%，

从而每年节约一百万桶石油左右。<sup>10</sup>

44. 在讨论提高发展中国家工业部门的能源利用率时, 注意到下述事实很重要: 虽然国与国之间的潜力因具体的工业及所使用的燃料结构不同而不同, 最终结果都将是每单位产出的能耗降低。 必须区分集中的工业部门和分散的小型工业部门。集中的部门可以采用改进了的生产技术工艺来节约能源, 在工业化国家研制成的节能控制措施可能会有参考价值。 在大多数发展中国家分散的工业部门很多, 因此研究在这一部门提高能源利用率的方法就很重要。 但是, 在这种情况下不能学发达国家工业部门所使用的方法和做法。 对于小型分散的工业部门来说必须研制适宜的节能措施。

45. 节约能源主要吸引人的地方在于它的费用往往少于另外供应等量能量的费用。 美国的一份研究报告表明, 通过采取某些措施在制造业部门平均可以节约25%的能源, 而采取这些措施所需要的资本和有关费用要低于产生等量能量的费用。 节约能源作为一项政策措施的另一个主要好处是在它比较短的时间内能够节约大量的能源。 据估计, 在钢铁和炼铝这种大量使用能源的工业部门里, 通过辅助性的改进或其他只需很少投资的小型改革节约的能源可以多达能源总消费量的10%。 通过改型、安装控制装置和进行简单的工艺改革, 在长达三年的时间里可以节约更多、高达30%的能源。 从长期来看, 如采用全新的技术和工艺, 节能的比例可以更大。

#### E. 能源与工业规划相结合

46. 发展中国家除了提高它们在能源供应方面的自给自足的程度和提高能源利用率之外还有另外一个目标。 这就是把它们能源政策和方案与工业及经济的总体规划结合起来。 能源规划的目的是根据自然资源、各消费部门的优先次序、财政考虑、国际收入和其他因素来尽可能改善国家的能源供应和消费。 工业在能源问题上的主要作用意味着国家能源规划与工业规划有着直接密切的联系。 部门能源规划是国家能源规划的主要部分。 在发展新的工业结构时需要新的概念和方案, 特别要注意部门的选择、布局和规模等等以及获得能源的可能性。 对发展中国家来说, 制订国家工业发展计划时, 应予以优先考虑的显然是最大限度的有效利用本国的能源资源。

#### 第四章 开发应用能源的不利因素

47. 发展中国家在充分开发它们的能源资源和提高它们工业消费能源的利用率时遇到的不利条件很多，但这些不利条件可以归纳为下面五大类：

缺乏资金；

缺乏专门知识；

缺乏熟练的人力资源；

缺乏设备；

缺乏计划和具体的建议。

当然，这些不利条件并非局限于能源部门，它们是发展中国家工业化过程中面临的共同问题。另一个要点是这些不利条件相互间有联系，例如，缺乏资金和受过培训的劳力会影响和限制技术的研究和发展。

##### A. 资 金

48. 在当前的经济条件下，与所有重大投资方案一样，为大型资本密集型项目——大多数能源开发项目都是这类项目——筹措资本极其困难。大多数进口石油的发展中国家早已债台高筑，这在很大程度上是因为需要进口高价石油和支付利率很高的利息。这种情况不利于它们为能源项目从一般的商业银行获得资金。由于资金缺乏，能源开发的所有部门，从评价和勘探到开发和转换成工业最终用途，都受到了影响。

49. 据世界银行的估计，<sup>11</sup> 从现在到1995年，发展中国家在能源方面的投资平均每年需要1300亿美元。注意到这一点很重要。假设世界银行将其贷款的25%用于能源投资，这只达到每年40亿美元。如果要获得发展中国家工业化方案所必须的能源，就必须消除这一能源投资上的差距。许多发达国家和发展中国家都支持关于采取国际行动为开发能源提供资金，包括建立世界银行能源分行的建议，但是时至今日还没有达成任何协议，采取任何行动，发展中国家将不得不靠自己来形成尽可能多的资本。



### B. 技术

50. 在发展中国家开发和利用大多数能源资源，不管是常规的还是新的和可再生的能源，都需要研制或转让必要的技术。不能孤立地看待这种活动，这种活动势必是发展中国家增强技术能力的一项涉及面更广的政策的一部分。

51. 发展中国家能源部门在技术上的不利条件可以分成三大类：与转让和获得工业化国家现有技术有关的不利条件；与需要对新的能源技术进行研究和发展的不利条件和与改进或改造现有技术有关的不利条件。

52. 除了巴西和印度这样一些明显的例外，发展中国家一般严重依赖发达国家提供能源技术。结果，开发石油、天然气、煤和核动力的技术大多受少数国际公司的控制。由于认识到这种情况，已经多次要求发达国家改善向发展中国家能源部门转让有关技术的情况，但是迄今在这方面取得的进展微乎其微。

53. 有一些新的能源技术，至少从长期来看，对发展中国家来说很有发展的前途和潜力。如上所述，这些新技术包括生物量和太阳能。问题在于早期的研究和发展工作大部分是由发达国家进行的，但是，随着最近石油价格的下降，促使它们继续这方面工作的因素看来已经逐渐消失。在新的可再生能源资源领域内，发展中国家必须加强它们自己的研究和发展能力，使这些能源资源商品化。做不到这一点，发展中国家就将失去通过使用新的可再生的能源资源改善它们能源自给自足状况的一个大好机会。

54. 在开发能源资源和有效使用工业能源方面，发展中国家面临一些对进口技术进行改进或改造的问题。规模问题就是一个很好的例子。用于开发大型油气田的技术往往费用太大不适宜用于发展中国家为满足国内需要想加以开发的小型油气田。同样，在发电技术方面取得的进展也往往局限于大型发电厂，因此拥有小型电厂的发展中国家不能从这些进展中得到好处。发展中国家如要受惠于技术上的进展，必须采用同一类型的生产工艺。

### C. 人力资源

55. 对发展中国家来说，提高能源部门所用设备的效率和可靠性潜力很大。发

掘这一潜力在很大程度上取决于是否有具有科技技能的人。这对包括工厂和设备的建造、操作与维修在内的开发能源的所有阶段都适用。熟练的人员在发展中国家是一项很稀有的资源，能源部门必须为之要与所有其他部门进行竞争。发展中国家的科学和教育培训应该考虑今后开发能源资源所需要的技能和技术知识，这很重要。不过，这是一项长期方案，就短期而言，必须探索其他的解决办法。可以雇用外籍工作人员来建造、操作和维护能源设施以及管理能源工厂，但是这样做不但技术上的依赖继续存在，而且费用较大。某些新技术，例如不需维护的设备和微处理机控制，可能会有些用，但是对发展中国家来说它们往往太贵或者不适宜用于现有的能源工厂中。

#### D. 能源部门的资本货物

56. 除了缺乏技术或专门知识，大多数发展中国家的能源部门还依赖进口的资本货物。结果不但花费了大量外汇，而且往往引进一些不适合发展中国家现状的资本设备。生产能源的资本货物和服务市场很大而且多变，它是发展中国家的一个重要工业部门。

57. 能源部门需要各种各样的设备和特殊材料以用于石油勘探、采煤、水力发电站、生物量转换、传送线路和管道等。所需要的设备许多都是发展中国家力所能及、能在当地制造的。用需要大量进口资本货物的能源形式来替代进口石油不会有实际好处。

58. 要建立能源资本货物工业，各国有一个自然的过程可以遵循。首先是提高维修保养能源设备的能力。这将提高现有设备的利用率，延长资本设备的使用寿命，降低单位产出的资本投资。

59. 第2个阶段是提高制造能源资本货物的能力。这可以通过与发达国家的制造商开展联合活动（许可证、合资经营等）来做到。但是，在当地制造设备往往受到当地市场规模小的影响。因此，发展中国家采取区域性的方法为更大的市场合作制造设备就很重要。

## E. 计划和具体建议

60. 发展中国家的能源形势现在正处于过渡阶段。目标是摆脱对进口能源的依赖和这种依赖造成的财政负担，更多地使用本国的能源资源和改善能源管理。这种过渡要求仔细分析各种复杂的政策抉择及有关问题并且制订出明确和有的放矢的计划与建议。作出抉择、确定优先次序、变政策为具体行动，这是一项艰巨的任务，对发展来说往往是一大不利条件。

61. 象能源和工业政策那样，当面临极其复杂的形势时，往往缺乏采取坚定的政策行动，事情往往任其自流。每个国家都需要制订一项战略，确定优先次序，明确短期和长期行动。在能源和工业领域需要制订和执行明确可行的建议。这些建议将不但能使发展中国家在国家一级制订计划，而且能使它们在区域或全球一级协调活动。为了从国际金融机构获得资金也必须就能源项目提出全面而详尽的建议。

### 第五章 具体行动和方案建议

62. 发展中国家为发展工业在今后对能源的需要已经引起了国际社会的普遍注意。工发组织自其建立以来就开展了与能源有关的活动，1973—1974年之后这种活动的重要性和紧迫性显得更加突出。1975年于利马举行的工发组织第二次大会确认了能源以及与能源有关的技术的重要性，并将此载入《利马宣言和行动纲领》。1980年在新德里举行的工发组织第三次大会特别提到了工发组织在与能源有关的工业活动中的作用，就需要进行的行动和优先次序提出了建议。工发组织工业发展理事会已经把与能源有联系的活动确定为工发组织的优先之一，并得到了联大的认可。

63. 在奥斯陆举行的筹备工发组织第四次大会的能源和工业化高级专家组会议收到了一份关于工发组织能源发展和工业化方案的报告（ID/WG·402/5）。奥斯陆会议还注意到了其他国际会议和组织的关于能源和工业化的报告及建议（见附件）。

64. 发展中国家在能源和工业化领域的目标可以是：

- (a) 制订综合性能源和工业化规划;
- (b) 提高它们的能源自给自足程度, 开发和扩大它们的能源资源基础;
- (c) 提高制造资本货物的能力以支持能源部门;
- (d) 提高工业能源的利用率。 这些议题为发展中国家在能源方面采取新的主动行动提供了一整套优先项目。

65. 奥斯陆能源和工业化社会对发展中国家如何在工发组织的积极援助下采取行动提出了一些总的建议:

- (a) 发展中国家应该在石油勘探和开发方面提出更加积极的方案倡议;
- (b) 那些拥有潜在煤炭资源的国家应该制订煤炭开发战略, 包括一个在资源开采、运输和用煤作燃料的工厂或工业设备方面投资的协调方案;
- (c) 应该向发展中国家提供国际援助以促进工业利用天然气;
- (d) 应该在国家和区域一级开展水力资源调查, 应该扩大工发组织在这方面进行的有益工作;
- (e) 工发组织应该密切注视和评价生物量能源转换技术以便为发展中国家所利用。 工发组织应该通过讲习班和提供手册为加强发展中国家在生物量能源转换方面的当地设计和建造能力发挥重要的作用;
- (f) 工发组织应该为研究人员, 特别是发展中国家中在生物量能源领域工作的研究人员建立一个联络网;
- (g) 工发组织及其他有关机构应该援助发展中国家评价太阳能工艺加热的潜力;
- (h) 工发组织应该鼓励和帮助研究在发展中国家制造太阳能光电材料的技术。

66. 关于能源部门的资本货物, 建议工发组织应该:

- (a) 协助发展中国家在发达国家确定合伙人, 与之签订合同以便在本国生产能源设备;
- (b) 协助发展中国家制订和议定制造能源设备的区域性协议;
- (c) 与其他有关的国际组织合作, 审查和加强关于能源和工业技术的资料网, 包括成本、性能、应用和制造;

- (d) 在发展中国家培养维修保养能源设备的能力。在这方面奥斯陆会议赞同为工业发展加速开发人力资源高级专家组会议的下述建议：<sup>12</sup>确立一个项目用以开发当地在工业维修方面的能力，这也许可以通过综合性工业维修研究所来做到。

67. 在工业能源管理方面，建议：

- (a) 发展中国家应该按照长期增加能源供应的费用制订适当的工业能源价格政策；
- (b) 工发组织应该就节约能源的好处这一专题进行比较研究，并通过会议和出版物等来提高发展中国家对这个专题的兴趣；
- (c) 工发组织应该协助各国制订工业能源消费的规章制度；
- (d) 应该研究非中心工业能源节约中的具体问题。工发组织应该在国家一级促进这种方案；
- (e) 应该在国家、工业部门和工厂各级开展能源审计工作以便估计节能潜力，确定节能措施及其费用；
- (f) 工发组织应该在能源审计和工业能源管理方法方面编制和执行工业能源协调或能源管理小组的培训方案；
- (g) 工发组织应该在区域和分区一级组织必要的会议以便在发展中国家间建立高级能源规划、能源发展和能源管理中心；
- (h) 工发组织工业和技术资料库（工技资料库）应该在收集和交换能源开发和工业能源管理领域的资料方面发挥重要的作用。

68. 在这些关于发展中国家能源和工业化的总建议范围内，奥斯陆会议为工发组织在一些最高优先领域提出了具体的方案建议。会议建议工发组织应该：

- (a) 利用讲习班和讨论会这种形式，让发展中国家分享统筹考虑发展、工业政策和能源政策方面的经验；
- (b) 扩大工发组织的项目可行性服务，协助发展中国家根据国际金融机构所使用的标准制订能源和工业项目；
- (c) 开展各种活动支持发展中国家在当地制造能源设备，其中包括指导建立制造厂，促进必要技术的转让和通过工发组织投资促进服务鼓励建

立合资经营关系；

- (d) 着手在非洲开展一项与工发组织在亚洲顺利执行的方案相类似的小水电开发方案；
- (e) 有选择地就从农业废料这种形式的生物量中提取有用能源的技术进行一些示范项目以便为设计工业规模的生产提供必要的资料。一个具体的领域是设计燃气发生器以用于各种不同的农业废料；
- (f) 协助发展中国家全面执行讲究实效的综合性工业能源节约方案。这将包括为能源审计及估计开展教育和培训活动、编写手册和制订方法。这个方案的第一阶段具有一个衡量进展的系统，这阶段的目的是在不花或少花资本投资的情况下节约能源。

注 释

- <sup>1</sup> 《筹备工发组织第四次大会高级专家组会议报告：能源和工业化，1983年8月29日至9月2日，挪威奥斯陆》(ID/WG.402/12)。
- <sup>2</sup> 发展中国家的能源和工业化：对总的形势和各部门情况的分析 (UNIDO/IS.393)，第11页。
- <sup>3</sup> 能源领域的南南合作和南北合作以促进第三世界的工业化 (UNIDO/IS.369)。
- <sup>4</sup> 《工业对能源的要求及其对发展中国家政策的影响》(ID/WG.406/6)，第1页。
- <sup>5</sup> 《1983年世界经济调查》，联合国，1983年，纽约。
- <sup>6</sup> 根据经济及社会理事会的一份报告 (E/1983/91)。
- <sup>7</sup> Michael Halbouty: “世界石油储藏量和资源”，载于《发展中国家的石油勘探战略》(伦敦，格雷厄姆·特罗特曼有限公司与联合国合作出版，1982年)。
- <sup>8</sup> 世界银行：《发展中国家的能源》(1980年，华盛顿)。
- <sup>9</sup> 联合国新能源和可再生能源会议生物量能源技术小组的报告A/Conf.100/PC/28(1981年，内罗毕)。
- <sup>10</sup> 《能源节约与替代的经济学和潜力》(ID/WG.402/7)。
- <sup>11</sup> 世界银行：《发展中国家的能源过渡》(1983年，华盛顿)。
- <sup>12</sup> 《筹备工发组织第四次大会高级专家组会议报告：为工业发展加速开发人力资源，1983年5月30日至6月3日，喀麦隆联合共和国，雅温得》(ID/WG.394/8)。

## 附 件

### 近期召开的国际会议关于能源和工业化的建议

1. 建议在非洲工业发展十年方案的范围内<sup>a</sup>进行下列与能源有关的活动:
  - (a) 在国家、分区和区域各级全面执行能源方案以支持整个非洲的工业化进程;
  - (b) 在国家、分区和区域各级加强与开发其他新的可再生能源资源有关的研究和发展活动;
  - (c) 分析当前能源资源的使用情况以便确定能源的利用率以及节能的潜力和可能性;
  - (d) 在顾及当前及今后的需要量的情况下,估计在拉各斯行动计划规定的工业化范围内能源生产和输送等所需要的能源、机械和设备;
  - (e) 分析各种现有能源类型的成本效率、能源的最终用途和能量转换系统以便为各种具体的最终用途选择效率最高的能源和转换系统;
  - (f) 为能源部门编写劳力概况;
  - (g) 在拉各斯行动计划规定的工业化纲领范围内就开发能源的政策举行政府间的协商会议。
2. 此外,建议在国家和国际一级建立下列组织机构:
  - (a) 能源研究小组,就国家的能源需要、供应政策、节能措施以及确保能源部门发展和应用技术所需要的能源研究和发展工作向政府提出建议;
  - (b) 开发、生产和销售能源资源的企业;
  - (c) 研究、发展和培训中心,重点是非常规能源;
  - (d) 制造和销售转换、生产、储存、运输、输送和利用能源的设备和装置的企业;
  - (e) 由国家能源局组成的分区和区域能源局,促进能源网络的一体化和联结以及能源设备的标准化。
3. 1983年8月在曼谷举行的77国集团关于能源开发、供应和能源消费合



理化的会议<sup>5</sup>对发展中国家在能源领域的合作提出了一系列建议，其中包括：

- (a) 根据需要以国家或区域为基础编写潜在能源资源与当前和今后能源需要的一览表用以确定需要量；
- (b) 确定发展中国家在规划、研究与发展、培训、资本设备制造、咨询服务等各项与能源有关的活动中的能力；
- (c) 在双边、区域、分区和区域间各级，在国家咨询机构与煤炭和固体燃料部门的生产单位之间，建立密切的涉及勘探与开发所有阶段的工作关系；
- (d) 在少数几个具有悠久的煤炭工业历史的发展中国家中，确定现有的煤炭研究和发展实验室及研究所的业务活动，让它们作为煤炭研究和发展方面的区域和分区培训中心或高级研究中心，取得它们在业务上的支持；
- (e) 在发展中国家之间，在供应用于煤炭生产和利用的资本设备方面开展合作；
- (f) 充分利用现有的国际、区域和其他金融机构，通过它们为能源勘探和开发调集资金；
- (g) 进一步研究由发展中国家的国营石油企业组成一个第三世界石油国际财团的可行性以便在石油勘探和碳氢化合物资源的开发方面进行合作；
- (h) 确定发展中国家中现有的培训机构，促进建立为多国服务的国家培训中心；
- (i) 编写关于在石油后阶段活动方面进行合作的研究报告；
- (j) 鼓励发展中国家在能源资源保护、管理和环境保护方面进行合作；
- (k) 建立能源资料系统，促进资料交流。 还可以通过直接接触、专家会议和其他渠道来交流资料；
- (l) 以国家为基础确定需要人员的领域和现有的人力资源，将这方面的材料分发给所有发展中国家以便这些国家能选择人员在最适宜的部门进行培训或进修；
- (m) 促进现有的分区和区域组织或安排就石油方面的合作进行直接接触。

4. 77国集团还建议建立一个行动委员会以确保发展中国家在矿物燃料方面的合作取得更大的进展。

注 释

- a 《非洲工业发展十年方案》。由非洲经济委员会、非洲统一组织和联合国工业发展组织共同编写 (ID/287)。
- b 1983年8月在泰国曼谷举行的关于能源开发、供应和能源消费合理化会议的报告, G77/ECDC/E-2/Rpt.1. 该会议的召开系与执行《加拉加斯发展中国家间经济合作行动纲领》有关。

