

能源与电力的供应与需求： 对全球环境的影响

赫尔辛基国际学术会议的一种见解

T. Mueller

数十年来,电力的生产和使用,一直是监视环境质量的某些个人和团体越来越注视的对象。自60年代后期最初掀起环保运动以来,燃煤电厂的排放物、发展水电的影响以及与核能利用相关的风险等,一直是政治行动中相互争论的目标。

80年代后期,环境问题更加突出,因为有证据表明地球上起保护作用的臭氧层在耗损,而且还有证据表明大气中有可能导致全球变暖的二氧化碳(CO₂)和其他温室气体的浓度日益增加。

电力服务

电力是一种能量输送形式,它既干净又安全。电力与固体、液体和气体燃料不同,它在最终使用点不向环境排放任何污染物。仅从最终用途角度看,用电力替代矿物燃料和生物质燃料几乎总是对自然环境有利的。例如,电气机车要比柴油机车或燃煤蒸汽机车产生的污染少,公路上的电动车辆要比传统的汽车或卡车产生的污染少。从这个意义上说,只要处理好对供应方的影响,电力就能成为改善全球环境战略

中的重要组成部分。

重要的是要认识到,从根本上说人们希望得到的是具体的服务而不是电力供应本身,即大量的照明或空调而不是大量的千瓦小时。提高电力的服务效率,能够在不增加发电量的条件下提供更多的服务。但这并不一定意味着电力总需求量将下降。期待更多服务的消费者一般选择把积蓄投向更多的服务性消费,而不是投向以更低的能源费用维持同等数量的服务。

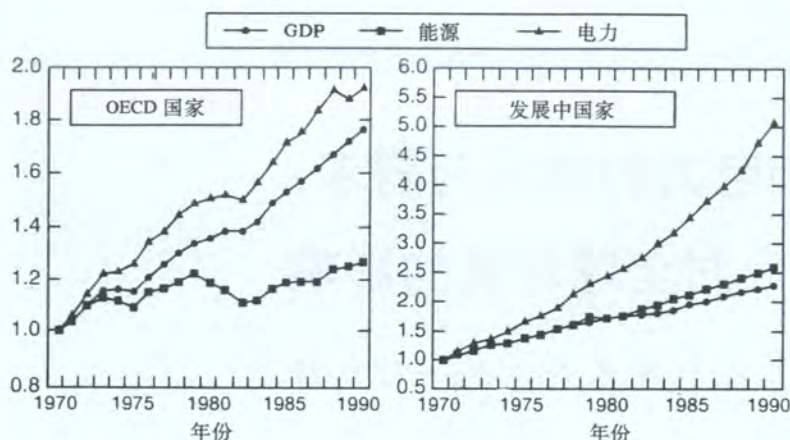
这就是说,日益增长的电力服务需求是我们这个世界中活生生的现实。在许多低收入地区,就缺少照明、冷藏、卫生的自来水供应、电视、空调和其他电力服务的这部分人来说,未满足的需求量非常大;经济发展确实将推动需求的增长。此外,组织机构和经营方面的许多战略,连同国民经济结构方面的变化(如更加重视服务行业),都能反映到电力使用量上。

需求与条件的多样性

一个基本问题是,在设想全球性的能源前景方面所作的任何努力,都充满着许多不定因素,并受到千差万别的各国各行业状况的干扰。

能源与电力前景的一些重要的不定因素包括,未来的人口统计、经济、社会政治以及技术方面的不确定性。此外,地理和行业的差异也影响能源和电力预测,从而使政策制订更加复杂化。

Mueller 先生是 IAEA 核动力处职员。本文取材于以欧洲共同体委员会(CEC)的 K. Leydon 先生为首的一个国际专家组为 1991 年 5 月在赫尔辛基召开的一个国际电力与环境高级专家学术会议编写的一篇主题论文(1号)。论文全文载于 IAEA 即将出版的该学术会议的论文汇编中。



注：全部数值以 1970 年为 1.0 归一。

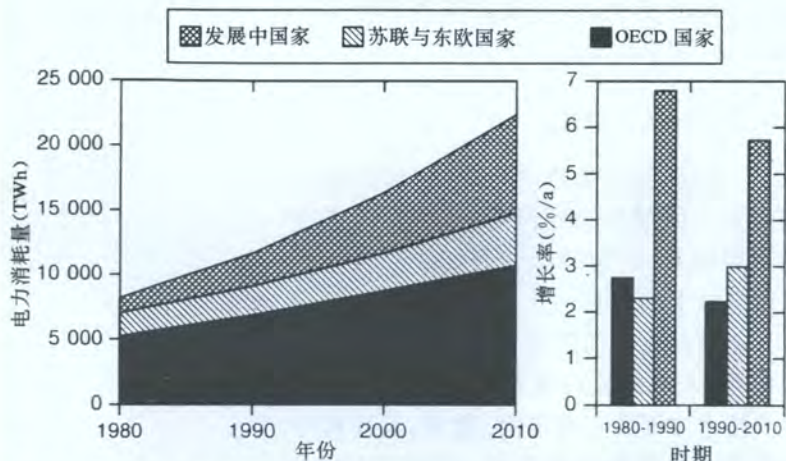
国内生产总值(GDP)、能源及电力的增长趋势

鉴于长远的经济、政治和能源条件无法可靠地加以预测,各国和各地区在资源 and 需求方面的差异很大,加之电力系统可选择范围又是如此之广,因此,要求决策者作出坚定的决策是困难的。我们的任务就是要毫不迟疑地把这些复杂因素纳入战略研究中去。

设想的几个情景

为阐明这些值得在政策上反映出来的问题,就两个阶段和三个国家组选定了几个情景。这三个国家组是经济合作与发展

电力消耗量的增长前景



来源：欧洲共同体委员会(CEC)。

组织(OECD),这是由工业化的市场经济国家组成的集团;苏联与东欧国家(SUEE),通常称为中央计划经济国家,尽管他们目前处于结构大变革的初始阶段;以及发展中国家(DC)。第一个阶段指 2010 年前的这段时间,第二个阶段延伸到更远的 2050 年。这些情景将显示能源供需方面的可能演变,并指出能影响能源前景总体结果的那些参数。2010 年前的展望是在欧共体委员会(CEC)和世界能源理事会(WEC)已完成工作的基础上做出的,而远期的展望是本专家组的一名成员的研究成果。

编制了一个基线情景——“传统的明智情景”——只考虑重要参数的平稳变化,如经济稳定增长,技术方面的改进(即效率提高),以及能源和电力合理使用方面的改进(情景 1)。针对 CEC 国家的情况又设想了一些其他情景,情景 2 反映的是蒸蒸日上的经济,但没有环保影响的政策措施,而只是以市场机制为基础;情景 3 反映的是蒸蒸日上的经济并有严格的环保标准;情景 4 反映的是经济适度增长并有严格的环保标准。

提高从发电到最终使用的整个电力体系的效率具有很大潜力,应大力开展工作。总的来说,通过提高效率(实质上可认为是一种“无后顾之忧”的选择)减少排放和其他影响,在世界各地都存在着现实的巨大潜力。不过,要全面挖掘出提高最终用途效率的潜力,只有在重要的政策干预下才有可能,而且要在中长期内才能见效。

然而,光是提高效率还不能实现全面挖掘出减少环境影响的潜力;在任何地方都还应当强调让供应方采取可替代矿物燃料的办法,只要这些办法能对经济增长和环境管理作出贡献就行。认为提高效率就无需给供电设施投资的想法是一种错觉。为挖掘减少环境影响的全部潜力,电力体系的每一部分都必须行动起来。除提高效率外,可供选择的办法包括不排放和少排放温室气体的能源供应方案。

即使考虑到提高效率方面有一定潜力,已设想的情景或“传统的明智情

	1980年	1990年	2000年	2010年	年增长率(%)	
					1980—1990年	1990—2010年
	太瓦小时(TWh)					
OECD 国家	5 242	6 852	8 720	10 615	2.7	2.2
美国	2 453	3 016	3 888	4 810	2.1	2.4
加拿大	346	549	710	894	4.7	2.5
日本	576	816	1 062	1 321	3.5	2.4
欧洲 12 国	1 292	1 720	2 140	2 507	2.9	1.9
其他国家*	575	751	920	1 083	2.7	1.8
苏联和东欧	1 777	2 274	3 029	4 142	2.3	3.0
苏联	1 294	1 681	2 280	3 118	2.7	3.1
东欧	483	593	749	1 024	2.1	2.8
发展中国家	1 302	2 507	4 634	7 590	6.8	5.7
中国	301	602	1 158	1 818	7.2	5.7
非洲	215	324	545	905	4.1	5.3
南美	391	624	1 115	1 852	4.8	5.6
中东及其他地区	395	957	1 816	3 015	9.2	5.9
全世界	8 321	11 633	16 383	22 347	3.4	3.3

* 澳大利亚、奥地利、芬兰、冰岛、新西兰、挪威、瑞典、瑞士及土耳其。

注：最终用途的电力消耗量不包括能源部门自身的消耗量。

来源：欧洲共同体委员会(CEC)。

世界最终用途电力消耗量：“传统的明智情景”

景”还是表明，在 2010 年前的今后二十年中，世界电力消耗量差不多要翻一番(见上页左下图和上表)。地区分布表明，OECD 国家需要在 1990 年的电力消耗水平基础上增加 55%，苏联与东欧需要增加 80% 的电力，而发展中国家甚至需要在 1990 年的基础上增加 200%。不考虑环保措施的蒸蒸日上工业化经济(情景 2)，需要在 1990 年的基础上增加 58% 的电力。经济适度增长并有严格环保标准的情景(情景 4)，需要在

1990 年的相应基础上增加的数量最少，仅需增加 13%。对所有这些情景来说，预计电力部门的 CO₂ 排放量都比 1990 年的水平有所增加。总之，专家组得出的结论是，到 2010 年，即使工业化国家采取严格的措施，多伦多目标也不可能达到(见下表)。

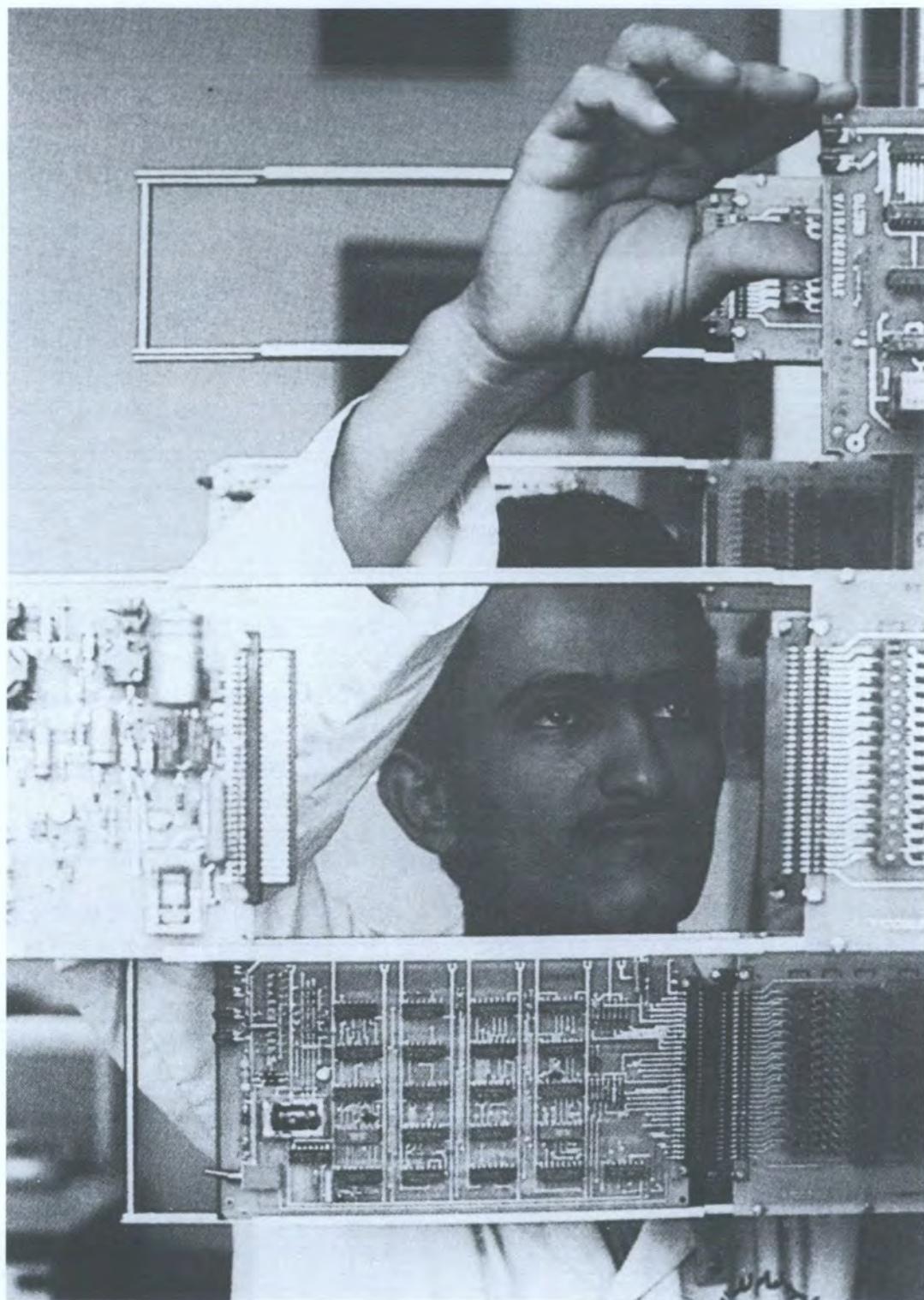
展望

今后 20 年内如果按当前的政策开发能源，愈往前将愈影响到能源需求和环境。

	1986年	1990年		2000年	2010年
总计	2560.5	2764.9	情景 1	3025.8	3143.2
			情景 2	3405.4	2481.7
			情景 3	3120.8	2426.3
			情景 4	2701.5	2098.4
电力部门	786.4	857.5	情景 1	1046.4	1190.5
			情景 2	1218.3	1334.2
			情景 3	1099.9	912.3
			情景 4	961.8	880.5
能源部门	93.3	103.3	情景 1	110.4	105.7
			情景 2	115.7	105.1
			情景 3	101.9	77.8
			情景 4	110.2	96.1
最终使用部门	1680.7	1904.2	情景 1	1869.0	1847.0
			情景 2	2071.4	2042.5
			情景 3	1919.1	1436.2
			情景 4	1629.5	1121.7

来源：欧洲共同体委员会(CEC)。

欧共体成员国的二氧化碳排放量(千吨)



电力需要量在未来岁月中将增长,以满足社会和经济发展的需求。图为也门一技术员在检查通讯网。(来源: UNDP)

因此,展望 2010 年后是很重要的。根据不同的设想(主要与能源效率有关),那时的人均年电力消耗量将增加到 3 至 5 倍;尽管如此,它仍然大大低于工业化国家目前的人均年电力消耗量。预测用于发电的各

种能源来源直至 2050 年的可能分布,其困难在于,较富有的工业化国家组可能以高出大多数发展中国家的开价获取方便的或理想的燃料。由于苏联拥有丰富的天然气资源及 OECD 成员国有能力以高出其他国

家的开价进口天然气,因此很可能出现工业化国家组不成比例地多占用天然气。

可以预料到,全球的能源平衡可能使发展中国家的能源供应受到严重的压力,除非工业化国家采取大规模发展核电的计划。今后10年内在开发能源技术方面采取的政策,将决定着哪些选择可以对今后50年的电力供应作出重要贡献。人们无法一一预见未来的能源和电力的每一种需求,也无法预见满足这些需求的每一种选择。满足这些需求的办法,可以因观念的改变、新技术的出现或气候的变化而落空或有效。为了能够使可接受的供应来源适应未来的能源需求及不断变化着的观念,比较谨慎的做法是保留尽可能多的选择以求得灵活性。放弃任何一种选择的决定,意味着其潜在的贡献必须靠其他选择来满足。

改变的可能性与限度

关于电力供需状况的未来,必须围绕改变的可能性和改变的限度这两个问题反复思考,才能得出实事求是的结论。日益高涨的对环保的关心带来的有益效果之一,也许会促使人们更多注意其潜力目前尚未充分发挥的那些选择。对每一种可能性都不要立即加以否定。

鉴于预测工作的复杂性,因而每个地区(和国家)都必须正视不同的任务和现实。合适而有效的减少环境影响的策略,必然会因地区、国家和地点而异。由于各国各地区的能源和经济状况、各自在体制方面的背景,以及他们优先考虑的重点和喜爱差异都很大,因而无法在全球这一级十分有效地采取减少环境影响的具体策略。这些具体策略将出自当地的、部分地考虑全球的担忧部分地考虑资源分配情况的决策过程。

OECD国家对开拓替代战略负有特殊的责任。他们拥有的专业人才、经验和财力,使他们在推行减少环境影响的替代战略方面处于特别有利的地位,因而能最大

限度地减少替代战略的费用和效益方面的不确定性。

虽然苏联与东欧国家目前在经济发展和体制变革的路线方面面临着重大的不确定性,但他们拥有通过提高能源效率减少环境影响的巨大潜力,只是目前缺乏必要的财力和其他资源而已。这个地区近期所面临的不定因素是独特的;这些不定因素将直接影响电力需求和电力战略。然而,该地区提高能源效率的潜力是全世界减少环境影响最重要的机遇之一,条件是要在挖掘这种潜力方面投入必要的资金和其他资源。

发展中国家,尤其是低收入组中的发展中国家,在需求和可供选择的方案方面与高收入国家有着根本的差别。尽管他们也确实可以对减少全球环境影响作出贡献,但他们最优先考虑的是经济和社会的发展。如果高收入国家与低收入国家之间的这种差距能够缩小,发展中国家在未来年代将不仅需要大幅度增加电力服务,而且还需要效率高于目前的供电设施。与此同时,发展中国家在资金供应和组织能力方面面临着严重的限制,这种限制既影响到电力部门的战略,还影响到范围更广的发展进程。因而必须把发展中国家的电力供求战略作为这一发展过程的一个组成部分加以研究和贯彻。

在多数发展中国家中,碳排放量和其它环境影响必将随经济和社会的发展而增加。这就是说,如果要达到全球的目标,其他国家和地区必须采取更加严格的措施。

为挖掘减少环境影响的潜力,需要有效的国际合作。正如许多环境问题在过去几十年中已变成全球性的一样,减少环境影响战略的许多组成部分也已变成全球性的。减少环境影响的速度和最终幅度,将主要取决于能否建立起良好的国际伙伴关系——不应把这种关系看作北方对南方的一种援助,而是看作真正的国际合作——只有这样才能有利于技术的采用和转让、经费来源以及体制改革方面的合作。