

能源与可持续发展

ROBERT PRIDDLE

在生产与使用能源方面找到从环境角度看可持续发展的途径,是我们能够藉以使未来获得可靠的能源供应的唯一出路。无视社会对能源与自然环境的担忧,必然会把我们的经济赖以生存的、持续可靠的能源供应置于危险的境地。

从可持续发展的角度讨论能源,就要谈它的社会方面。能源的生产与使用不仅必须与社会优先考虑的环境问题相容,还必须用能够支持把我们联结在一起的社会共识的方式加以组织。

国际能源机构(IEA)是经济合作与发展组织(OECD)的下属单位。(见下页方框。)可持续发展是OECD当前工作的一个至关重要的主题。这在有关气候变化(OECD和IEA都对1998年11月在布宜诺斯艾利斯召开的“联合国气候变化框架公约缔约方大会”有贡献)、可持续性指标、工艺技术发展以及财政补贴的环境影响的工作中,都有具体表现。有关可持续发展的这些方面及其他方面的一份大型报告,将于2001年提交

OECD部长们。

这里,值得用一点时间说说可持续发展的含义。假如你查一下发起建立OECD的文件,你就会发现,甚至在1960年,就有在可持续的基础上发展经济的提法。当然,不同时期用过不同的词语。OECD的创始人曾经牢记在心的是,要使经济发展能够无限地持续下去,不发生经济过热且能避免繁荣与萧条交替出现的模式。今天,可持续发展所包含的内容更多:当然首先要使发展像上面所说的那样持续下去,但也要使发展不会使我们的环境资源或社会资源消耗到不可接受的程度,或者使子孙后代不堪重负。

这是一个被充实了的定义。例如它包含一种观念,即今天我们有责任采取周密的行动来减少未来的气候变化危害。这一观念在去年的京都议定书中,有政治上的体现。但在我们热衷于捕捉这些新的细微差别时,让我们不要忘记一件事,即这个方程中的关键部分是使经济持续地发展,可靠、经济的能源供应对经济增长来说又是不

可缺少的。

自由化市场条件下的气候变化问题

在八国首脑会议上,首脑们发表了一项声明,表达了他们对“鼓励发展能源市场”的承诺。他们还声称:“环境方面对我们未来的繁荣的最大威胁仍然是气候变化,(因此)我们确认我们决心解决这个问题”。

这里的第一项承诺,反映人们担忧全球化经济中的能源供应,是否有能够支撑强劲经济活动的效率。第二承诺反映人们越来越感到气候变化的威胁。在这两种担忧之间,明显地存在着潜在的矛盾关系。我们来看一下这种矛盾关系在实践中会如何发展。

在最近几年中,一些政府关于如何以可接受的价格最好地确保能源供应的认识已经发生变化。尽管能源的

Priddle先生是国际能源机构执行主任。该机构隶属于设在法国巴黎的经济合作与发展组织。本文改编自Priddle先生1998年11月在意大利全国能源与环境大会上的讲话。

战略意义曾被认为是会自然地导致公共所有和国家垄断,但人们现在则广泛地把能源看成一种在竞争性市场上被最好提供的服务。政府的干预(不管是通过监管还是通过所有权)都较少。

正在鼓励世界各地的私营部门的投资者参与能源方面的基础设施项目,并正在把竞争机制引入原先被认为是自然垄断的项目中。例如,OECD的16个国家现在有多种能使第三方有效地进入电网的机制,并有一个批发性的电力联营系统。这些都是竞争性市场的特征。

如果这些期望得到实现——迄今为止进展顺利——则竞争必然会在能源供应系统中推动革新、提高生产率、改善资源配置和鼓励效率更高的燃料转换。简言之,各种效率必然会得到提高;效率越高则意味着终端用户处的价格越低。

显然,燃料在能源供应系统中的利用效率更高,对于经济和环境两方面都是有利的。

但是,较低的价格有可能阻碍终端用户注意效率。浪费地使用能源显然是与环境目标不相容的。如果化石燃料是所讨论的一次燃料,就会与削减温室气体排放量这个目标相冲突。

这能说明一个问题,即

国际能源机构

设在巴黎的国际能源机构(IEA)和设在维也纳的国际原子能机构(IAEA)不是同一个机构。IEA建立于1974年,工作重点是处理能源特别是石油供应的可靠性问题。目前,该组织同样关心如何使能源的生产和使用与保护我们的自然环境令人满意地协调一致这个问题。这种转变只是其目标的表达方式方面的一种演变,不是根本的变化。IEA编写和出版各种各样的有关对其成员国有重要意义的能源问题的报告、研究成果和出版物。

IEA是同样设在巴黎的经济合作与发展组织的一部分。关于IEA的详情,可通过其因特网网站<http://www.iaea.org>获得。通信地址是:9, rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France。电话:+33-1-4057-6554。传真:+33-1-4057-6559。

尽管自由而开放的市场能把一些事情做得很好,但它做得不好的一件事是提供了一些这个市场上没法定价的好处。经济学家把这些好处称为外部效应。避免气候变化就是此种外部效应之一。避免全球变暖的好处虽说很大,但主要是以避免的一些问题而不是创造出的可销售商品的形式出现的。

这就是政府不得不介入,而且在京都作出政治承诺的原因。它们现在必须通过政策文件使之有形化。在自由化的市场中,可供政府使用的手段比过去更少。例如,过去当这些公司是国家所有时,它们在许多情况下能命令公司选用何种燃料,现在就无法这样做。当然,各种各样能与市场相容的手段仍然是可以使用的,诸如贸

易许可或税收;直接的监管也仍然是一种选择,条件是整个市场要一视同仁,例如在制定新建筑物的保温标准时进行直接的监管。

无碳燃料

可用来解决温室气体问题的选择之一,是鼓励用无碳燃料替代常规的化石燃料。下面我将讨论这样的两种无碳能源形式,即可再生能源和核能。它们在环境方面的声望是截然不同的。现在有一种过于简单化的倾向,即把可再生能源看成总是“好”的,把核能看成总是“坏”的。现实是比较复杂的。

可再生能源。我们首先讨论可再生能源。关于这种形式的能源,首先要说的是我们对它很了解——比你可能想像的还多——原因很简

单,因为它早已被人们如此广泛地使用。在世界用于生产电力的一次能源中,20%以上是可再生能源这种形式。如果包括生物能,则世界能源总需求量的18%是由可再生能源满足的。从全球看,生物能的最终消费与煤或天然气的消费大体相当。许多政府对于这一领域寄予厚望——例如,意大利大力提倡使用和开发可再生能源,以支持开发本国资源和保持环境这些主要政策目标。IEA成员国的多数政府以这样那样的方式——研究开发、财政补贴、免税、优惠价格、规定公用事业部门的购买义务,等等——支持可再生能源。

可再生能源目前对电力供应的贡献主要来自水电站;但新的可再生能源正在快速增长,其速度比其它的任一种发电方法都快。

全球风轮机的装机容量在1990年至1995年间翻了一番;光电池的年产量每5年翻一番。世界能源理事会设想的一个情景是,2020年时电力的45%靠可再生能源生产。壳牌石油公司设想的一个情景是,到21世纪中叶,可再生能源会在全世界占主导地位,在电力生产方面如此,在可供选择的燃料形式方面亦是如此。

可以预见,这样一种能

源前景具有许多环境优点。过去由于用可再生能源替代了化石燃料,每年已经少排放15亿吨二氧化碳,约占与能源有关的CO₂排放量的7%。到2020年,按照世界能源理事会设想的情景,这一数字会提高到90亿吨,占目前与能源有关的所有CO₂排放量的40%。可再生能源在减少二氧化硫和氮氧化物的排放量方面也有许多好处。

好处远不止于此。在改善农村地区的水供应、土地再生和增加就业机会方面,可再生能源也能带来好处。不使人感到意外的是,欧洲委员会已经要求通过如下目标:使可再生能源在EU成员国的全部能源消耗量中的份额在2010年翻一番,即从6%增加到12%。

最近IEA的一份出版物的标题《无危险的能源?可再生能源的环境影响》似乎是对这种高的期望的反响。但这个标题与这种期望有微妙的差别,即在“无危险的能源”的后面有个问号。我们正在怀疑的是什么呢?

我们正在怀疑这条轻易的假设:可再生能源对环境来说都是好的,而化石燃料都是坏的。我们不是要否认它的许多好处,只是想全方位、冷静地考察一下情况。因为,可再生能源在环境方面并非没有弱点。我们有必要

看一看整个寿期的影响,而不是仅仅看它每年运行的环境效应。这就是说,要从各个阶段——从资源的提取、运输、材料的加工处理、部件制造等,直到工厂的退役和产物的处置——的影响,审视可再生能源及其他能源形式。

对于可再生能源来说,来自除运行外的所有阶段的气体排放量,相当或高于常规发电工艺技术整个寿期相同阶段所产生的排放量。这是因为与常规发电系统中使用的能量高度密集的化石燃料和铀相比,可再生能源转换的是“稀”的能量源。收集这些稀的能源并把它们转换成可用的能量时,产生每单位的电一般需要更多的机械设备和更大的构筑物。在制造设备的建造构筑物时,又需要消耗很多的能量。

尽管如此,在考虑了所有这些因素之后,来自可再生能源的气体排放量,与来自它们所替代的燃化石燃料电厂的这种排放量相比,仍然比较小。典型的比值是1:10,有时可能达到1:100,甚至更低。太阳能光电池胜过燃天然气、复合循环汽轮机的这种寿期优点,用所生产的每千瓦时电排放的CO₂表示大约是3:1。

在进行比较时,还要考虑其他方面的危害。电动车

辆在使用时候的气体排放量为零,这对于改善城区的空气质量肯定是个好消息。但是,如果所需的电力原来是利用常规的化石燃料混合体生产的,则电动车辆的 CO₂ 总排放量与燃油车辆几乎相同,而二氧化硫排放量或许要高得多。

而且,在气体排放量之外,还有几种明显的环境影响。我们很熟悉围绕任何大型水电项目,在移民、动植物生长环境的丧失、地下水位的改变等方面的争论。生产光电电池时使用的某些材料是有毒或有害的。开采地热能会释放可渗入地下水的重金属。利用能源作物生产电力所需的土地面积是利用煤生产同样多的电力的 100 倍以上。风场在某些人眼里有不良的视觉影响,能产生烦人的噪音,并能干扰电磁通信。

我列出这些缺点并不是要贬低可再生能源。IEA 像其他组织一样,对可再生能源寄以厚望。相反,我的目的是提醒人们,不要相信过于简单化的种种环境假设。所有的能源形式都需要细心地选择场址,要周密地评估其环境影响,要采用非常成熟的工艺技术,并要妥善地吸收当地社团参与评价工作。可再生能源绝不是例外。

核能。让我们现在转向

讨论另一种能源,但这是环境形象非常不同的一种能源:核能。尽管核能在运行阶段不排放碳,但它却激起了人们严重的环境担忧。这起因于运行事故或运输或贮存高放废物的过程中可能释放放射性物质。人们还担心民用核计划或许会间接地有助于核武器的扩散。

在意大利,经过全民公决后,公众的这些担忧已经表现为暂停发展核能。此外,正如大家所知道的,新的德国政府已经原则上决定逐步淘汰核电。

切尔诺贝利事故无疑给这些严重的担忧撑了腰。该机组即没有安全地运行,也没有设计成故障安全的。与此相反,美国三里岛发生的事故的确证明,正确设置的安全系统在运行出问题时能够阻止放射性释入环境。

就其他方面而言,对于被碳排放量引起的气候变化前景所困扰的社会,民用核动力具有某些明显的优点。在运行时,核电站不排放碳。民用核电站的燃料供应,就其潜力而言是无限可持续的。全世界许多地方都有铀资源。按照目前的使用速度,已知的铀资源够用 60 年——长于已知的石油和天然气储量,而且其储量与其他资源一样很可能随着需求和价格的上升而增加。此外,我

们知道,已经有多种技术选择可用于提高从天然铀提取的能量,尽管它们尚未投入商业使用。即使根据现有的知识,这些选择也将允许我们把这种能源的估计可利用时间延长到 8000 年。

在这种场合,可以把 8000 年等同于无限的可持续性。但是,仅仅这样考虑是不够的。用作高放核废物处置库安全隔离的设计准则的时间尺度是 10 000 年。不能指望政府,甚至文明世界在这么长的时期内主动保护废物处置场地。对于核废物的处置,必须找出一种被动地安全的解决办法,即不需要人的主动干预就能确保它们是持久安全的。

能源与经济性

我是以讨论持续的经济活动开始的;我想用再提经济性作为结束。

能源供应的可靠性和能源供应的价格,在公众的眼里已不再是问题。因此,对许多人来说,使用核能的必要性今天似乎已不像 70 年代石油危机时期那样紧迫。

但是,对于气候变化的担心,有可能改变这种状况。对碳排放量的限制必然意味着能源价格要上涨,以反映日益显露的“碳价值”——不排放碳的价值。公众对无碳核能的态度,有可能随着



能源资源

IEA 最近的两份出版物,分别研究了与使用核动力和可再生能源技术有关的政策与环境问题。这两份报告是 1998 年 10 月出版的,需要者可向 IEA 购买,地址见第 3 页方框。

■《核动力:可持续性、气候变化和竞争》就以下三个政策问题研究了核动力的未来:能源供应与能源使用的可持续性,人们对能源使用对地球环境的影响的担忧,以及竞争性电力市场的出现。该报告的结论是:如果核动力的一些关键问题得到解决,则它有潜力在环境可持续的基础上参与电力市场中的竞争。

该报告的论点如下:

公众对新的核设施,甚至已有核电厂的寿命的延长的接受,是一个关键的问题。其次,必须为处置高放废物和处理乏核燃料,建立现实而完全的计划与设施。第三,就全球而言;一个重要的问题是要确保民用核动力的发展不导致核武器扩散。

该报告说,如果决心要使二氧化碳的排放量得到限制,就必须对能源使用产生较少二氧化碳的价值有所认识。除非加在核动力

身上的某些非经济性障碍得到克服,否则核能生产电力而不排放二氧化碳的能力仍不会导致它的使用量增加。

该报告说,核动力不可能不受电力市场自由化带来的变化的影响。竞争使人们把注意力放在了减少发电成本上,这势必会增强改善核电厂经济效益的势头。

■《无危险的能源? 可再生能源的环境影响》概述可再生能源的环境优点,并描述减少它们的不良环境影响的最佳实践和缓解措施。该报告概述生物能(包括农业、林业和城市产生的废物)、水力、地热能、光电池、利用太阳热的发电系统及风力的使用情况。

该报告指出,预计随着全球努力而加快实现更多地减少与能源有关的气体排放量的目标,可再生能源在今后 10 年到 15 年内将得到更大规模的使用。预计这种增长中的较大部分将来自目前市场上尚未见到的“新”的可再生能源形式。该报告论述了与可再生能源相关的若干种环境负担,研讨了减少这些负担的方法。这些负担涉及与土地使用、视觉干扰、噪音及对生态系统的破坏等有关的各个方面。

核能的危害和奖赏之间的平衡发生明显的变化而改变。

费用效益好是可持续发展的必要条件。可再生能源和核能这两者目前在这方面都处于不利地位。IEA 最近的一份出版物《核动力:可持续性、气候变化和竞争》,讨论了为使这些能源在经济上有竞争力所需要的条件。根据书中讨论到的假设,碳价

值即使小到只有 25—35 美元每吨,也能使核能具有竞争力;如果达到 65—100 美元每吨,则许多可再生能源也就有了竞争力。这些数字正好在针对京都承诺中所隐含的碳价值开出的价格范围内。

我一直想做的是,探讨是什么构成了能源供应中的可持续性。一个关键特点是对环境担忧的敏感性。供应

的可靠性和经济性是同样重要的。当人们开始评价环境可接受性时,可再生是一大长处;但为了得出完整的优缺点对照表,还必须考虑更多的东西。某些可再生能源有环境缺点。能源的另外几种形式,尽管极被某些人群讨厌,却有一些特点——随着我们认真对待与气候变化斗争的现实,它们的价值将越来越明显。 □