

## 国际能源政策的重要转折点：中国的关键角色

弗里德曼·米勒 (Friedemann Müller)

### 一、引言

公众几乎每天被告知需要对能源消费脱碳，并因此需要改变能源强度以及混合能源结构。另外，还举行了数百次会议来讨论这一转变过程的各个方面。但是，总的说来，公众对这个问题的意识暴露出严重不足。气候变化与资源匮乏的影响、新兴经济体迅速增长的能源需求、在垄断和政治化条件下运作的市场发出的错误信号以及资源拥有国家、能源开发公司和消费者的利益，所有这些成分均对朝着脱碳能源消费方向进行的结构变化具有影响，能源消费的脱碳不仅每年耗费数千亿美元的费用，而且决定着数亿人的未来生存。但是，变化是否朝着正确的方向，需要做什么来支持这一转变过程，以及中国在其中扮演何种角色？

哥本哈根气候峰会（2009年）、坎昆气候峰会（2010年）和德班气候峰会（2011年）未能就《京都议定书》的后续协议达成一致，这在许多国家里（包括中国和欧洲国家）增强了以下的论证趋势：倘若我们不能就如何解决气候变化问题达成全球共识，我们就必须在各自国家内部致力于寻找解决方法。在国内各个层面（地区、企业、社区和家庭）以及在研究、开发与投资部门尽最大可能地去做，这要比坐等可预见的将来无法达成的全面的国际协议来得更好。

不幸的是，这一战略把我们引入了一条死胡同，

它把正在发生的构造性变化的重大问题排斥在外了：在中国和亚洲其他国家，大约有30亿人口正在以极高的速度发展经济，以便赶超工业化国家（大致有10亿人口）。但是，一方面，在当前资源消费结构下，提供全人类像工业化国家那样的生活水准所需的必要资源并不存在，而且也不存在吸收所有国家在这些条件下释放的大气中温室气体的能力。另一方面，世界上没有一种力量能够阻止新兴经济体仿效工业化国家的经济发展模式，更何况这一切正在高速地发生。我们因此必须解决这样一个问题，即如何使发展中国家有兴趣采取一种不同于工业化国家在20世纪曾经采取过的发展路径。这是在未来数十年里创建一个可持续的能源结构所面临的主要挑战。

### 二、具体问题

之所以有必要改变全球能源消费结构，这主要是基于两个资源方面的问题。首先，倘若我们依据到2035年这一时间范围的能源供给方面的估算，那么，如果新兴经济体调整以适应工业化国家当前的混合能

弗里德曼·米勒 (Dr. Friedemann Müller) 博士，能源专家，原任柏林的德国国际与安全事务研究所“全球事务”研究部部长，并任“推动气候对话国际网 (INTACT)”项目主任。他从弗莱堡大学获得经济学博士学位。

源结构和能源强度（即单位GDP能耗），全球石油需求看来将远远超过供给。其次，这也是这两个问题中更大的一个，大气中的温室气体浓度从生态圈的历史上来说显著增长。在工业化刚开始的时候（大约1800年前后），和此前的数千年一样，测得的这一浓度接近于百万分之280，如今这个数值已经攀升至约百万分之390，而且增长趋势强劲。所有主要国家和地区（包括中国、美国、欧盟、俄罗斯和欧佩克国家）在20年前在里约热内卢联合国会议（1992年）上签署了联合国气候变化框架公约（UNFCCC）。在其第2条中，各个签约国承诺

“将大气中温室气体的浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上”（United Nations 1992）。

框架公约的“最终目标”通过气候公约签约各方在哥本哈根（2009年）举行的第15次会议上达成的2摄氏度的承诺而得以具体化，这意味着，全球平均温度的增幅不得超过2摄氏度，以便防止气候系统受到危险干扰。2摄氏度的增幅相当于温室气体浓度不得超过百万分之450。

在1988年，联合国设立了政府间气候变化专门委员会（IPCC），作为一个全球性科学机构，其任务在于每5年或6年提交一份反映气候变化进展状况以及使之缓和的选项的评估报告。根据当前的认识，全球温室气体排放的增长必须在2020年前终止，在这之后，得实现把排放降低到2000年排放的约50%。西方工业化国家最具声望的政府间机构，即国际能源署（IEA），在其2011年《世界能源展望》的前言中写道：

“碳排放已经被‘锁定’，原因在于我们继续建造的厂房和设备的性质。倘若我们不改变路线，那么，到2035年被允许的能源部门排放中的90%在2015年就将被锁定。到2017年，就将达到100%。我们现在还可以及时作为，以便保持一条通向可持续能源未来的可靠路径；但是，每拖一年，必要的措施就会变得日益艰难且更加昂贵”（IEA 2011: 4）。

在5种（直接的）温室气体中，二氧化碳远为最重要的一种。它造成了60%以上的温室气体浓度人为增

幅。一方面通过光合作用，另一方面通过氧化，二氧化碳是支持植物生长自然循环的组成部分。假定植物（尤其是森林）存量未发生改变，这一循环处在一种自我平衡之中，但是，倘若石油、天然气和煤炭（化石能源）经过数亿年退出了生态圈，如今在短短数百年里重又输回生态圈，这将导致大气中温室气体浓度的显著上升。石油、天然气与煤炭（虽不是惟一的，但）是在能源生产中最多利用的。目前能源消费中有81%是基于化石燃料。第二大温室气体甲烷部分也是与能源生产相关联的。总体上，所有人为温室气体排放中有大致65%是由于能源消费<sup>1</sup>。这使得能源消费与气候变化之间的关系变得显而易见。但是，在能源消费和经济繁荣之间也存在着显著的相互关系。想要拒绝把经济繁荣作为民主社会的一个目标，这几乎是无法实现的。能源部门的转变必须依赖于以下三种手段：

- 节能（例如通过建筑保温）
- 提高能源利用效率（例如汽车更高的英里数）
- 朝着发展可再生能源或核能的方向，降低化石能源在混合能源结构中的比例。

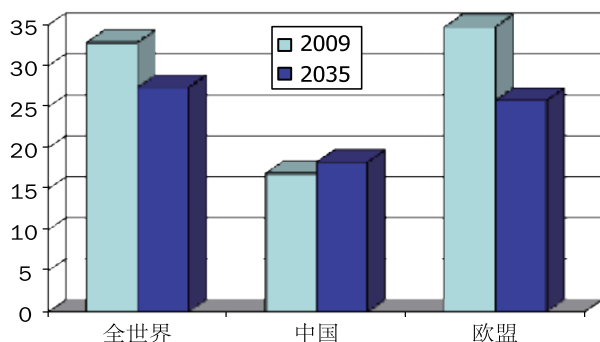
在像德国这样的工业化国家里，许多努力集中在全部三个选项上。这与已有的经济繁荣程度、技术可能性有关，也和诸如人均保有汽车数量等饱和度有关。但是，这不适用于发展中国家和新兴经济体。这些国家在能够扭转能源结构以减少温室气体之前，对向工业化国家的经济繁荣靠拢感兴趣。若现在就改变能源结构，例如把中国的煤炭发电厂替代为可再生能源，这将带来高昂的成本。而且，相当经常发生的状况是，这些国家未掌握提高能源利用效率或把能源结构从化石能源转为可再生能源所需的最现代化技术。为此，一种负责的应对气候问题的方法必须提供有差别的激励措施，考虑到工业化国家和新兴与发展中经济体之间在发展阶段上的差异。这曾是气候变化框架公约的理念，但是《京都议定书》对此却以一种朝着导致灾难的方向的方式进行了解读。

<sup>1</sup> 其他产生温室气体排放的部门主要是农业（14%）和森林砍伐业（18%）（Stern 2006: iv）。

### 三、全球混合能源结构：当前状况与发展趋势

目前，全球能源消费总量中有81%由化石能源覆盖。欧盟能源供给中的化石能源比例“仅为”74%。这更低的数值并不意味着可再生能源比例更高。欧盟的混合能源结构中有10%是可再生能源，比全球层面的13%少。但是，在欧盟，核能的比例（14%）比全球层面的比例显著更高<sup>2</sup>。但是，在中国，混合能源结构中的化石能源比例为87%。国际能源署预计，即使在“新政策”情景条件下，到2035年这个比例也只能下降到81%。考虑到中国到2035年的能源消费将增长69%，这是一个令人担忧的发展状况。

图1：2009年至2035年石油在混合能源结构中的比例（%）

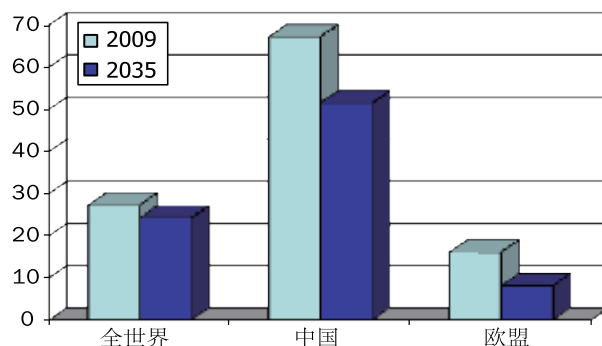


来源：根据(IEA 2011: new policy scenario)测算而得。

石油目前且至少在未来四分之一世纪里仍然是最重要的能源载体。其液态形式以及高能量密度使之适合于任何用途，无论是用于发电站还是供暖系统，而且，最重要的是，它能够被灌注到任何罐槽中。其吸引力及其对运输部门的几乎不可替代性使之变得如此不可或缺。这是为何石油需求与供给之间的缺口可能会以一种危险的方式张开的原因所在。许多发展中国家与新兴经济体（尤其是中国）需要快速增加石油进口，以便赶上工业化国家（图1）。因此，石油在全球混合能源结构中的比例仍将维

持在高位，尽管石油供给状况特别敏感。

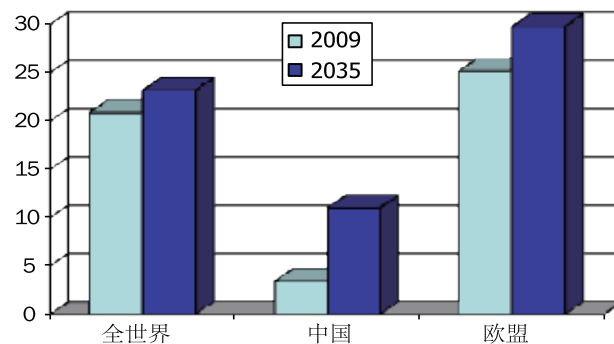
图2：2009年至2035年煤炭在混合能源结构中的比例（%）



来源：根据(IEA 2011: new policy scenario)测算而得。

尽管煤炭单位能量的温室气体排放高居榜首，它急需由一种排放更少的能源载体所替代，但是，煤炭迄今仍然是第二大能源载体。根据国际能源署的数据，煤炭在中国仍然将在2035年的混合能源结构中保持50%以上的比例（图2）。

图3：2009年至2035年天然气在混合能源结构中的比例（%）

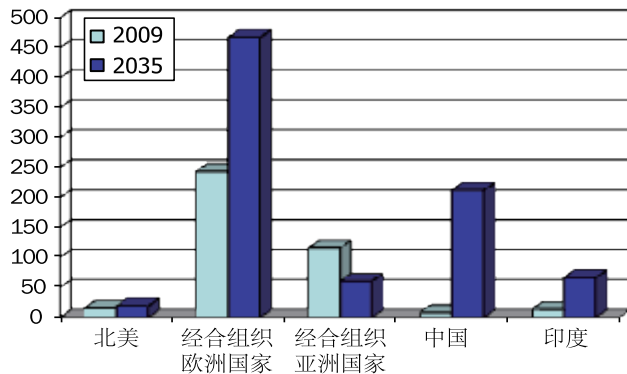


来源：根据(IEA 2011: new policy scenario)测算而得。

天然气作为化石能源中最清洁的能源，在全球混合能源结构中的比例将增长。在中国的增势将更为强劲，但在欧洲也将增加（图3）。

<sup>2</sup> 这些数据以及以下数据的来源是(IEA 2011)。国际能源署(IEA)是西方工业化国家的一个政府性代理机构。它每年11月发布《世界能源展望》，由此提供按照国家与地区、能源载体、时间周期以及生产与消费区分的连续的数据资料。有关未来能源生产与消费的数据不是预测值，而是各种变化情景。国际能源署提供三种变化情景：“当前政策”情景把当前政策延展到未来；“新政策”情景反映的是对政治框架条件的现实改进，以支持朝着更为可持续的能源结构方向发展的转变；最后的450情景是一种规范式情景：即，必须如何改变能源结构，以便与大气中温室气体浓度不超过百万分之450的目标相适应。

图4：2009年至2035年主要消费地区的天然气进口量（单位：10亿立方米）



来源：根据(IEA 2011: 159, 165)测算而得。

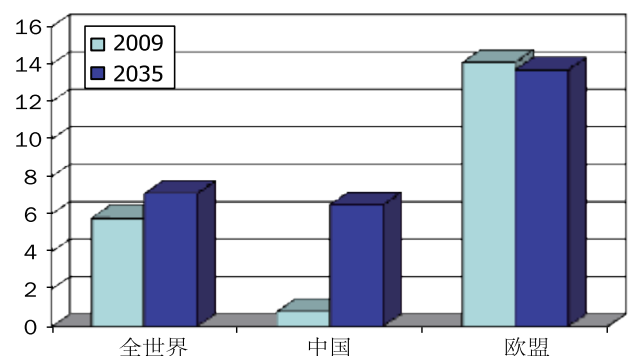
不同于国际石油市场，国际天然气市场由于运输成本更高，或多或少分成了三个地区性市场。北美市场几乎是自我供给。欧洲市场主要由俄罗斯供应，但也从北非获得供给。东亚市场由澳大利亚和东南亚的液态天然气油轮提供。在将来，北美市场仍然将是一个几乎封闭的市场（图4），欧洲市场和东亚市场可能总计会略有增长，这是因为俄罗斯与里海地区国家想要供应这两个市场，而且来自中东（尤其是卡塔尔）的液态天然气运输想要赢得市场份额。液态天然气与管道运输不同，在转运的目的地方面具有灵活性。

欧洲尤其依赖于俄罗斯，这较少与俄罗斯是世界上最大的天然气储备国和生产国有关，毕竟在南里海或海湾地区有着比俄罗斯更多的储备，而且坐落的位置离中欧更近。欧洲对俄罗斯的依赖事实上更多地与历史上的一个事件有关，即鉴于20世纪70年代欧洲对天然气的需求增长了，需要一个重要的运输网络，当时的缓和政策抓住了机遇，把苏联在经济上与欧洲联系起来。那时，世界上最大的国际天然气基础设施建立了起来。只要签署了长期合同能通过天然气供应提供偿还建设贷款的机会，建设费用对于苏联而言仅扮演次要角色。如今，因为基础设施已经在那里，因此，必须加以利用，而且，这样做至少对于管道的所有者，即俄罗斯，是有利

可图的。甚至于欧洲的第二大供应国阿尔及利亚也建设了一条重要的管道设施，以连接欧洲到阿尔及利亚，虽然阿尔及利亚的某些天然气是通过液态天然气油轮船运到欧洲的。但是，没有管道把世界上天然气最丰富的地区，即里海/波斯湾地区与欧洲（即世界上最大的天然气进口市场）相连；而至于一条从南里海地区到欧洲的管道（纳布科天然气管道项目），到目前仅仅是永无止境的讨论和谈判。

值得注意的是，欧洲（欧盟，或包括第六大天然气生产国挪威在内的经合组织欧洲国家）的进口超过世界上其他地区的进口总和，而且，根据国际能源署的预测，即使在2035年情况也是如此（图4）。考虑到欧洲是世界上最大的天然气市场，以及鉴于欧洲有利的地理位置（全球常规天然气储量中有70%位于中欧方圆5000公里不到、可以通过管道通达的地方），进口的多样化绝对是不足的。事实上并未建立起一个竞争性的市场结构，而是对俄罗斯的依赖占压倒性地位，尤其是欧盟的东部地区，它们在技术上无法由西部地区供给。

图5：2009年至2035年核能在混合能源结构中的比例（%）



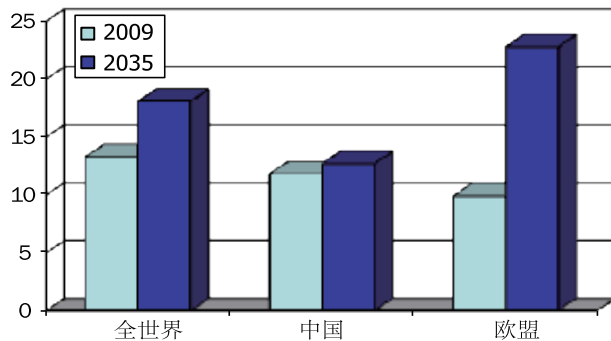
来源：根据(IEA 2011: new policy scenario)测算而得。

核能在当前世界能源供给中的地位或者在未来变化了的能源结构中的地位常常被过高估计了。目前，核能在全世界混合能源结构中的比例少于6%，这个比例难以接近8%或更高比例（图5）。在中国和印度，情况看起来有所不同，在那里，核能应替代发



电站中占很大比例的煤炭。但是，这并不会导致核能占全球能源生产的比例超过10%。

图6：2009年至2035年可再生能源在混合能源结构中的比例（%）



来源：根据(IEA 2011: new policy scenario)测算而得。

至于可再生能源，预计欧洲将使它在混合能源结构中的比例翻一番多。但是，世界其他国家并不会仿效这一做法（图6）。然而，可再生能源在全球能源生产中的比例从13%增长到18%，看来是可操作的。这意味着，从更高水平出发的可再生能源会比核能取得更高的增长率。

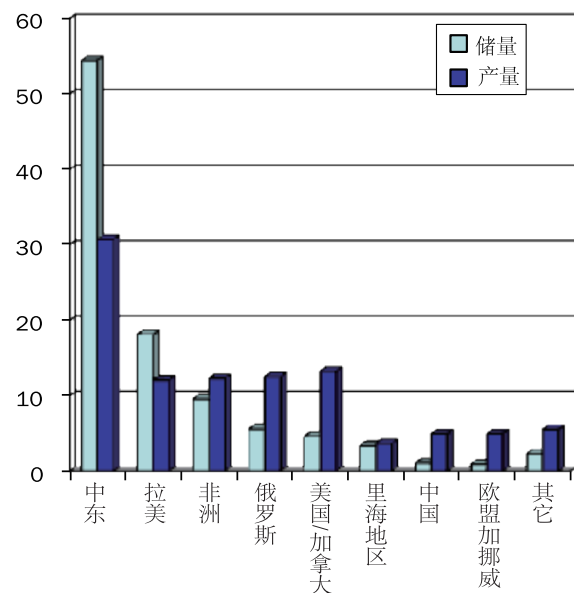
#### 四、石油：脆弱的供给安全

由于其服务于各种能源需求、尤其是流动能源消费者需求的技术能力，石油是最具吸引力的能源载体。由于石油的生产成本比其他能源的生产（更）具竞争力，石油不仅在量的方面成为了最重要的能源载体，而且，也被浪费掉了，考虑到石油储备的稀缺性以及诸多外在费用，例如排放的费用（温室气体污染城市的空气和大气），以及用军事手段确保石油流向世界市场的费用以及其他政治成本。这一浪费也反映在供给不安全方面的疏忽大意。石油供给的问题较少源自于接近生产高峰的威胁。有关

“高峰石油”的讨论是一个持续而又徒劳的讨论，原因在于全球生产高峰何时会出现的问题应该有一个灵活的回答，它事实上取决于受到人们利益影响的各种因素。但是，主要的问题源自于三个几乎完全不可扭转的因素的重合。

首先，石油储备现有的高集中度将进一步增长。

图7：2010年世界石油储量与产量的分布（%）



来源：根据(BP 2011)测算而得。

图7一方面表明了世界主要地区在常规石油储量中所占的比例（淡蓝柱子）<sup>3</sup>，另一方面它显示了同一地区在世界石油产量中的比例。这一比较表明，那些拥有较小储量的地区通过超比例的生产，比那些拥有更大储量的地区快得多地耗尽这些储备。其结果是，剩余的世界储量的集中度将逐年朝着有利于中东与拉美（尤其是石油输出国家组织成员委内瑞拉）的方向增长<sup>4</sup>。这增强了石油输出国家组织及其在中东和北非（MENA）核心地区的地位和政治力量。石油输出国家组织在世界产量中的比例将从

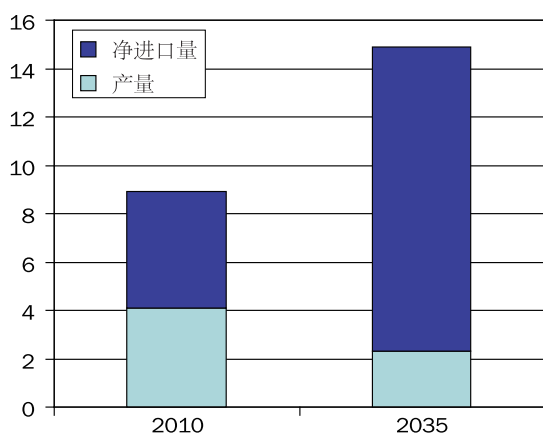
<sup>3</sup> 图7表明了常规石油储备的数据。若把所谓的非常规储备（油砂、煤制油等）也包括进来，将会是一个略微不同的景象。非常规的石油生产具有巨大的高环境损害的缺点，包括单位能源的温室气体高排放。因此，国际能源署预期，即使在2035年，非常规石油在总的石油生产中的比例将低于10%。

2010年的42%增长到2035年的50%以上，而增幅中的主要份额来自于伊拉克(IEA 2011: 41, 124)。

全球石油供给的可计算性将减少，这一方面是因为最重要的石油输出国家的政治不稳定，另一方面是因为全球储量中的85%是受国有垄断公司的控制(诸如沙特阿拉伯石油控股公司)。这些公司并不遵循竞争性市场的规则。由于它们是其所在国家财政最重要的贡献者，而且被赋予该国最重要外交政策手段的功能，它们对全球石油供给的影响遵循的是政治议程。一个运作良好的竞争性市场最重要的指标是这样的：倘若一个产品的价格接近于其边际生产成本，就存在这样一个竞争性市场。自从2003年以来，石油价格完全失去了与其边际生产成本的关系，这一边际生产成本在中东低于10美元，在像俄罗斯这样的高成本国家则低于40美元。但是，在2003年和2010年间，平均石油价格(布伦特原油)为67美元，而且呈现强劲涨势(BP 2011: 15)。

其次，在许多重要的新兴市场国家里，对石油的需求正在显著增长。独立分析报告，诸如国际能源署的一份报告认为，中国和印度的汽车数量将在2007年和2030年间增长10倍以上(IEA 2009: 83)。

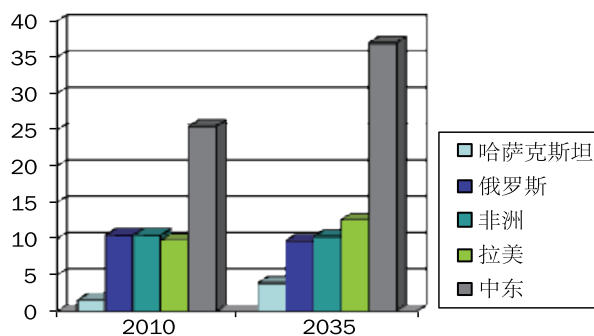
图8：2010年至2035年中国的石油产量、消费量和进口量，单位：每日百万桶



来源：根据(IEA 2011:107, 126)测算而得。

国际能源署认为，到2035年，中国的石油进口需求将比现在增加2.6倍。这一增幅大于消费增幅，原因是中国国内石油产量预期将下降。我们必须注意到，假定的消费增幅仅为67%，这是一个非常温和的推断，它几乎无法与运输部门的增长、当前石油作为运输部门燃料的占比达到90%以上<sup>5</sup>以及利用效率的改进大致为25%的情况相匹配。倘若中国到2035年石油消费的增幅大大超过67%，也是不足为奇的。但是，即使依据国际能源署在新政策情景下的数据，中国和印度的进口需求的增幅(分别为每日780万桶和440万桶)，加之其他新兴经济体的类似需求增长，无法通过工业化国家的需求下降来均衡。

图9：出口地区的石油产量，单位：每日百万桶



来源：根据(IEA 2011: 126-134)测算而得。

第三，石油主要与交通运输部门相关这一事实本身就制造了一个问题。全球运输总量中有94%是用石油驱动(2009年数据)。根据国际能源署的估算，石油作为运输燃料的几乎垄断的地位将只会最低限度地降至2035年的88%(IEA 2011: 544)。这一垄断造成了一种特别的敏感性。世界上的任何经济体，无论是工业化国家，还是欠发达国家，若没有其交通运输部门，是无法运作的。因此，需求弹性特别低，这是指价格的猛烈上涨只会引起需求很小的降低，或者一个很小的需求增幅会引起价格的剧

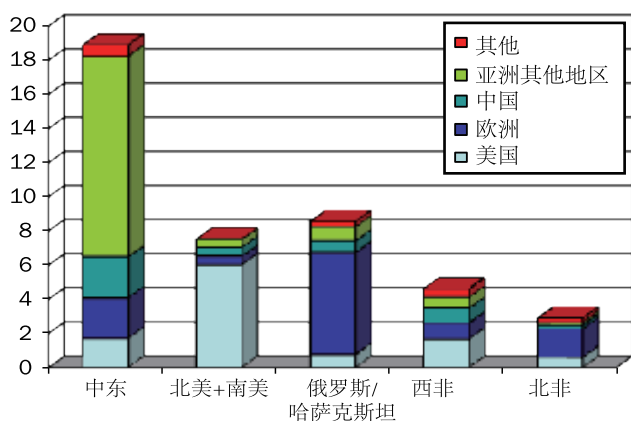
<sup>4</sup> “必要的生产增能将主要来自于已经探明但至今还未开发的油田，主要分布在石油输出组织国家”(IEA 2011: 123)。

<sup>5</sup> 到2035年，石油作为运输部门燃料的占比为92%，而2010年为95%(IEA 2011: 592)。

烈上涨。这等于把一个非常强有力的工具交到了石油生产国家的手中。它们可以通过略微降低供给量来引发进一步的价格上涨。

和中国不同，欧洲在未来数十年里将不准备提高其石油需求。但是，和中国情况一样，欧洲国家的国内产量将下降，为此，欧洲需要一个来自欧洲以外地区的稳定乃至略微增长的供给。但是，其传统的供应商俄罗斯和北非不准备增加其产量（图10），而是想要不断增加其出口到亚洲的比例。

图10：2010年区域间石油贸易，单位：每日万桶（出口地区：柱体，进口地区：颜色）



来源：根据(BP 2011: 18)测算而得。

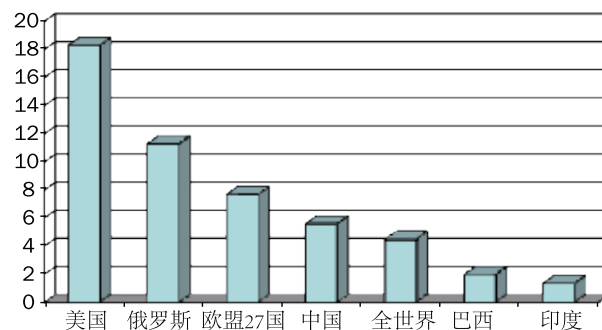
全球石油供给朝着石油输出组织国家转移以及需求朝着亚洲新兴经济体转移的趋势，将进一步恶化实现一个透明而具公平竞争的市场的机遇。与此同时，中国想要进一步通达那些至今未向其输送石油的生产国，这一兴趣是可以理解的，但是由于中国在与这些国家的双边关系中采取了不同的方案，因此，这将降低在亚洲和中东解决冲突的机遇。西方国家的一个主要关切是中东朝着有利于伊朗方向的力量转移，这是因为中国肯定对更好地乃至独占地通达伊朗——作为（俄罗斯与沙特阿拉伯以外）三大能源储备国之一——有着重大兴趣。中国作为联合国安理会拥有否决权的国家可以大力帮助伊朗成为一个主导的地区力量，倘若伊朗——就潜在的管道设施而言，伊朗所处的地理位置是有利于中国的——把中国视为一个优先的能源伙伴。

### 五、气候政策对混合能源结构的影响

国际能源署2011年11月9日发布的《世界能源展望》启动了一个引人注目的、对全世界公众的呼吁行动，要求就改变全球能源结构达成一致。由于像发电站这样的投资必须利用数十年，因此，“450情景中到2035年被允许的与能源相关的二氧化碳排放总量中已有五分之四被我们现有的投资总额‘锁定’了”（IEA 2011: 40）。进行根本性变革所剩余的时间仅持续到2017年，在这之后，不再能进行任何会造成进一步二氧化碳排放的投资行动。

为何全世界共同体不能就实现早在里约热内卢会议上约定的目标的路径达成一致，更何况人们在此期间一直意识到这一状况并多次表示要坚持这一目标？这个问题事实上是被排放分布的双重不对称锁定了。其中一个不对称是指，新兴经济体与发展中国家人均排放要比工业化国家少得多（图11）。这导致了新兴经济体与发展中国家的原则性立场是，只要它们的人均排放低于工业化国家的人均排放，它们就拒绝对它们的排放设定绝对限值。中国是这一集团最显著的代表。

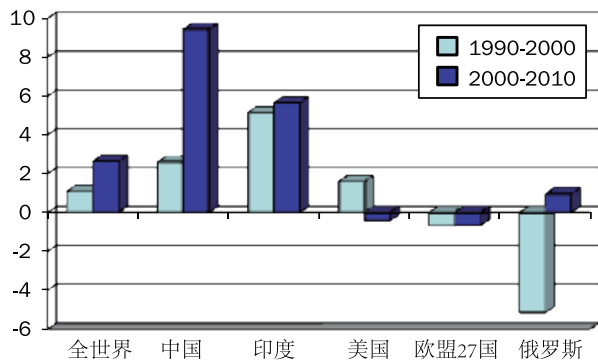
图11：2010年的二氧化碳排放，人均吨数



来源：根据(Ziesing 2011: 70)和人口统计数据测算而得。

另一个不对称在于，自2000年以来，全球二氧化碳排放的增长是由新兴经济体与发展中国家造成的，而工业化国家不再对排放的增长负有责任（图12）。

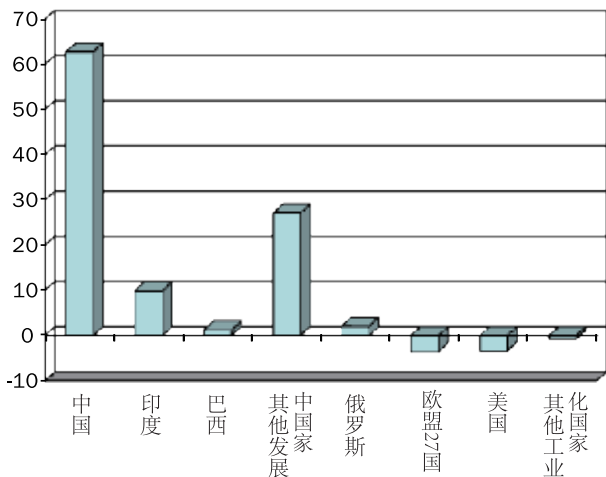
图12：二氧化碳排放的年平均增长率（%）



来源：根据 (Ziesing 2011: 70) 测算而得。

中国在2000年以来的全球排放增长中占据巨大比例（图13）。因此，工业化国家认为，若没有中国（以及印度）的强有力的限排承诺，就不存在解决这个全球问题的机遇，无论工业化国家做什么无济于事。

图13：有关国家和国家集团在全球二氧化碳排放增长中所占的比重（2000年-2010年，%）

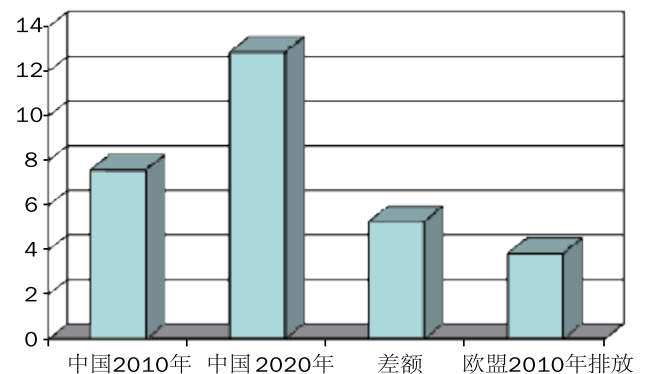


来源：根据 (Ziesing 2011: 70) 测算而得。

无论如何，中国进行了自我约束，保证降低其能源强度。假使中国将履行其在哥本哈根峰会上的承诺

（哥本哈根承诺），在2005年至2020年间把能源强度降低40%至45%，而且假定2010年至2020年间平均年GDP增长率为8%（也就是比此前10年的年增长率少大约2%），这将导致到2020年二氧化碳排放和2010年相比，增长50亿吨以上。欧盟在2010年的绝对排放量为38.6亿吨（图14）。这意味着，即使欧盟把其排放减为零，也无法阻止全球排放的增长（倘若其他国家的排放保持不变）。若没有中国的强有力承诺，无法找到问题解决方法。

图14：中国的潜在排放（单位：10亿吨）



注释：

1. 中国2010年的二氧化碳排放以及依据哥本哈根承诺在GDP年增长8%情况下计划中（到2020年）的排放
2. 2010年欧盟27国总的二氧化碳排放

来源：根据 (Ziesing 2011: 70) 测算而得。

这一双重不对称固化了一个根本的负担共担问题。新兴经济体与发展中国家和工业化国家之间的谈判必须以减少当前由双重不对称所造成的闭锁为目标。但是，参加联合国支持下例年谈判的谈判代表团的授权未提供解决这一闭锁的空间。工业化国家，至少是欧盟，甚至在许多次不成功的谈判轮次之后，仍然相信，提供一个显著的减排（例如欧盟在1990年和2020年间减排30%）将吸引新兴经济体与发展中国家自己提出限排。但是，这一做法否认了第一个不

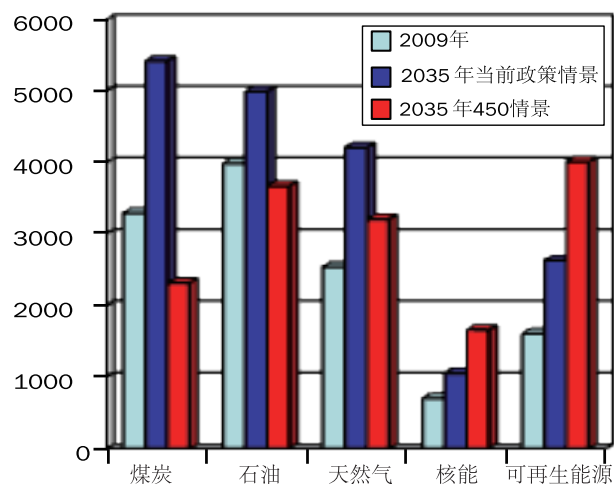


对称，在新兴经济体与发展中国家看来，必须首先平衡第一个不对称。<sup>6</sup>

前世界银行首席经济学家尼古拉斯·斯特恩(Nicholas Stern)在其著名的《斯特恩报告》中得出结论——这一结论在经济学家之间原则上是没有争议的，即不遵循气候变化框架公约的目标给世界共同体造成的费用将至少是遵守情况的四倍(Stern 2006)。倘若真是如此，为何市场不奖励这个在费用上高效的问题解决方案？对此的答案在于，解决方案缺失所造成的费用并不是按照“谁污染谁付费原则”分摊给造成这些排放的人。例如，电力消费者并不支付发电站污染所产生的费用。因此，政界必须负责提供一个把排放费用内化的框架，这就是说，让化石能源消费者承担由化石能源排放所造成的费用。只有这样，市场才会释放正确的信号，以便支持这个问题的最小成本解决方法。

以下图表表明了在当前框架条件下的发展情况距离气候目标有多远：

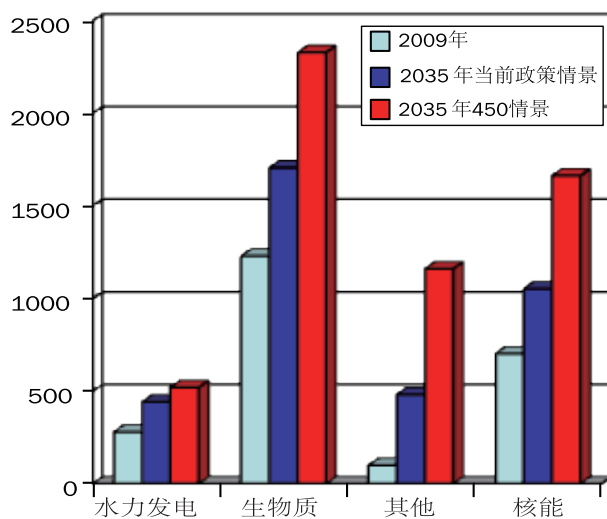
图15: 2009年至2035年的全球混合能源结构 (国际能源署: 当前政策情景以及450情景 (百万吨油当量 (mtoe)))



来源: 根据(IEA 2011: 544-545)测算而得。

图15显示了每一种能源载体在全球混合能源结构中的比例。浅蓝色柱体代表2009年的实际比例，深蓝色柱体代表了当前政策条件下2035年时的比例，而红色柱体反映的是一个规范性格局，这个格局例证了2摄氏度目标实现情况下、到2035年时的混合能源结构。深蓝色柱体与红色柱体之间的差额是我们必须应对的问题。目前我们所处的一条路径是，由煤炭转为石油成为排在首位的能源载体，煤炭则是排在石油、天然气和可再生能源之后的第四大能源载体。全球石油消费应下降而不是上升。可再生能源应排在所有能源载体的首位，而不是停留在第三的位置。

图16: 2009年至2035年的可再生能源与核能 (国际能源署: 当前政策情景与450情景 (百万吨油当量 (mtoe)))



来源: 根据(IEA 2011: 544-545)测算而得。

图16表明了生物质在非化石能源中占比最高，甚至超过了核能。这一地位将会是稳定的，不只是在当前政策情景下，也包括在450情景下。但是，最大的增幅必须来源于“其他”可再生能源，具体包括太阳能、风能、地热和潮汐能。

<sup>6</sup> “印度单方面声称，其人均温室气体排放将不会被允许超过工业化国家的人均排放”。这一引语来源于印度外交部(Engelmeier and Roth 2010)。

## 六、通往解决方法的途径

全球能源结构之所以需要根本性改革，这基本上有两个原因：首先是缓解未来极其危险的石油供给状况的需要，其次是世界共同体对把气候变化限制在一个易控制范围的承诺。这两个目标可以通过共同的措施加以实现。尼古拉斯·斯特恩的论点是，有解决方法要比无解决方法成本低廉得多，这应反驳缺少投资手段的论据。但是仍然遗留有责任共担的问题，由于双重不对称的存在，这个问题是棘手的。

可以克服这一问题的策略基于两项原则，它们均与工业化国家和新兴经济体与发展中国家的思考不抵触。第一项原则是“谁污染谁付费原则”。这是说，任何损害要由造成这一损害的人支付。这项原则是良好运作市场经济的一项先决条件。它是把那些扭曲市场释放的信息的费用加以外化，例如假称可以在煤炭发电站中以相当低的成本发电。第二项原则响应了这场博弈中的主要玩家、尤其是印度和中国20年以来的诉求。它是指，所有的人拥有同样的排放温室气体的合法权（人均原则）。经常提出的理由是，这是一项基于道德论据的公正原则。更为重要的是，工业化国家的代表必须认识到，排放上的不平等权利的原则绝不会被大多数人所接受。这是20多年国际谈判表明了一个明确信息。工业化国家的专家与决策者越早认识到这一点，也就越有利于谈判过程。<sup>7</sup> 一种否认这一原则、聚焦权力地位的方法必定导致无法达成解决方法。

倘若这两项原则被接受了，那么，促成一种解决方法的路线图设计就是有所显现的(Leimbach and Müller 2008)。首先，可以通过引入一个从2020年或更早年份起逐年下降的全球排放封顶量（以便达到百万分之450的目标）来考虑这第一项原则。这意味着碳排放需要一个足够高的价格，以至于排放总量需要一个许可证。原则上两条设置一份许可证

价格的途径：其一是征收一种（全国性的）税，该税必须在所有国家里同样高，以便避免竞争劣势（这样一种竞争劣势目前存在于欧洲排放交易体系（ETS））。另外一项原则是人均同等排放权原则。排放许可证必须从一个全球机构购买，它也必须监控其交易。后一种选项的优势在于排放的量由许可证的数量确定（而引入税率并不知道在这一价格限制条件下需要多少张许可证），而且整个过程不会影响国家财政。欧盟在2005年启动了一个排放交易体系，并打算在对这一体系的所有组成部分都取得经验后，从2013年起开始扩展这个体系。这个体系的基本元素是：确定一个排放总量并把它分为吨数单位。每一吨排放需要一份许可证。由于许可证的总数是有限的，因此倘若交易是在自由竞争中进行，则这些证书将获得一个市场价格。许可证的供给量越小，其价格也就越高。不幸的是，它提供了一种竞争劣势，原因在于那些未参加排放交易体系的经济体免费提供排放。这是欧盟内高能源强度公司的感受，也是它们威胁把其生产地外移到无需为温室气体排放付费的国家里去的原因。

一个全球的排放交易体系要求一个管理整个过程的组织，也就是一个排放交易署（ETA），它必须主要履行两项工作：首先，建立一个仔细监督所有国家里实际排放的监督系统。《京都议定书》已经建立了一个基本的监督二氧化碳排放的系统。其次，它必须出售这些证书，并以人均为基础分配收入。但是，必须由排放交易署担保和验证，入超净额将仅被用于能源部门的现代化。只有那些接受国际监督和收入分配规则的国家有资格参与该体系。所有那些由于其人均排放低于全球平均值而可以预期获得入超净额的国家将有兴趣参与，但是并不是它们中的每一个都必须从一开始就参与其中。

在大约为期10年的第一个阶段里，倘若主要的排放国家或地区，例如中国、印度、欧盟、美国与

<sup>7</sup> 德国全球变化咨询委员会(WBGU)以类似的方式进行了论证，并援引了联邦总理安格拉·默克尔和印度总理辛格共同的前景展望(WBGU 2009: 8, 22)。

俄罗斯，是这个体系的组成部分，这已经足够好。但即使美国不是从一开始就是这个体系的组成部分，这个过程仍然可以启动。美国虽然从2000年开始不是京都体系的成员国，但是，它减少了其温室气体排放，并将继续保持减排路径。因此，美国参与与否将不会对全球排放的发展情况以及全球排在2020年前达到高峰的必然性产生巨大影响。另外，俄罗斯也并非极其重要，原因在于其对全球排放的贡献仅为5%，而且呈现下降趋势。

第二项原则（人均同等排放权）提供了排放交易署收入分配的关键。显然会出现入超净额，从具有人均高排放的工业化国家流向人均低排放的新兴经济体与发展中国家。这不应是工业化国家拒绝这一体系的一个原因，对此至少有三个理由：首先，哥本哈根共识包含工业化国家方面从2020年起每年提供1000亿美元主要用于新兴经济体与发展中国家能源部门现代化的原则约定。因此，倘若全球排放交易体系中的入超净额不超过每年1000亿美元，那么，它将不会给工业化国家带来额外财政负担。可能有意义的是，至少针对2020年到2030年间的阶段设置一个这一数量级的入超净额封顶数。

其次，这一体系的影响之一将会是全球石油需求的降低，由此将显著降低石油的价格，像这样的石油价格下跌也在2008年金融危机之后，或甚至更早在1998年亚洲金融危机后发生了，但也在20世纪80年代上半叶发生过。由此，来自工业化国家的入超净额将不是增长了，而是在很大比例上被转移了。例如欧盟在2010年为来自欧盟外的石油进口（布伦特原油价格平均为79.5美元）相比2009年（布伦特原油价格平均为61.7美元）多支付了780亿美元（BP 2011: 8-15）。其他工业化国家（以及中国）在过去也不得不承担类似的负担，而且2000年之后的10年不是首次发生这一情况。倘若欧盟经济足够灵活以吸收石油价格逐年上涨接近于800亿美元，那么，它也应足够灵活，以通过流向新兴经济体与发展中国家的、旨在购买排放许可证的入超净额来取代石油价格上涨。

之所以工业化国家应同意这样做的第三个原因在于，这一入超净额是解决两个问题的关键：根据共同承诺去限制大气中的温室气体浓度，以及缓和石油需求的增长，连同其所有的冲突支持成分。根据尼古拉斯·斯特恩的观点，如果我们能够避免重大气候变化的损害，那么，这一解决方法将节约大量的资金。但是，中国和印度不仅将从这两个问题的解决方法中获益，而且也将从入超净额中有所收获，这个入超净额将是全球性的排放交易体系提供的，以便中国和印度对其能源体系进行现代化改造。虽然中国至今的人均排放比世界平均水平高，但是，由于它的能源强度（单位GDP能耗）比欧盟任何一个国家都要高数倍，因此，中国降低人均排放的潜力是巨大的。

中国比任何其他国家（包括美国）更有机会为寻找这两个问题的全球解决方法开路：首先，通过防止全球石油需求与供给之间缺口的不断扩大；其次，通过使全球共同体瞄准其自己提出的、避免“气候系统危险的人为干扰”（United Nations 1992）的目标。倘若中国坚持其哥本哈根战略，保证能源效率每年提高约2.5%，那么，考虑到每年8%至10%的经济增长率，排放的增长将会是如此之高，以至于工业化国家的任何减排都无法均衡这一增排。但是，倘若中国发出信号表示它愿意基于两项原则（谁污染谁付费原则，以及人均同等排放权原则）达成一个全球的解决方法，那么，这场博弈中的主要玩家会跟进，由此这个方法就可以步入轨道。倘若美国和俄罗斯从一开始不参与该体系，那么，它们会自我孤立，而且可能在稍后阶段会对此加以重新考虑。显而易见的是，一个排放交易体系内的碳排放价格将导致全球石油需求的减少，并由此也将导致石油价格的相对下降。对于中国而言，这将是一个双赢局面，而工业化国家由于其最初高的人均排放，必须面对从北半球流向南半球的入超净额。但是，毫无疑问，即使对于发达国家而言，收益也将远远超过付出。

参考文献:

BP (2011), *Statistical Review of World Energy*, London, June 2011.

Engelmeier, Tobias and Roth, Isabelle-Jasmin (2010), *After Copenhagen and before Cancun*, Friedrich Ebert Stiftung, Berlin November 2010.

International Energy Agency (IEA) (2011), *World Energy Outlook 2011*, Paris November 2011.

International Energy Agency (IEA) (2009), *World Energy Outlook 2009*, Paris.

Leimbach, Berthold and Müller, Friedemann (2008), *European Energy Policy: Balancing national interests and the need for policy change*, Friedrich Ebert Stiftung, Climate Energy Papers 1/2008.

Stern, Nicholas (2006), *Stern-Review on the economics of climate change*, HM Treasury, London.

United Nations (1992), *United Nations Framework Convention on Climate Change 1992*, article 2.

WBGU (2009), *Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz*, Berlin.

Ziesing, Hans-Joachim (2011), *Der erwartete Rückschlag für den Klimaschutz: weltweite CO2-Emissionen 2010 kräftig gestiegen*, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* No. 9/2011, pp. 67-68.

## About Friedrich-Ebert-Stiftung

The Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) is a private cultural non-profit institution committed to the ideas and basic values of social democracy. It was founded in 1925 and aims to further the political and social education of individuals in the spirit of democracy and pluralism. Its international cooperation connects the Friedrich-Ebert-Stiftung with partners in more than 100 countries all over the world. The international cooperation of the FES strives for facilitating participation, pluralism, rule of law, social justice and non-violent conflict resolution in different societies.

Learn more about FES: [www.fes.de](http://www.fes.de)

Learn more about FES in China: [www.fes-china.org](http://www.fes-china.org)

## Contact

Friedrich-Ebert-Stiftung (Beijing), Ta Yuan Diplomatic Compound, Building 5, Entrance 1, 12th Floor, Office 5-1-121, Xin Dong Lu 1/Chao Yang Qu, 100600 Beijing, VR China

Friedrich-Ebert-Stiftung (Shanghai), 7A Da An Plaza East Tower, 829 Yan An Zhong Lu, Shanghai 200040, VR China

Briefing Paper

To subscribe the Briefing Papers send an e-mail to: [subscribe@fes-shanghai.org](mailto:subscribe@fes-shanghai.org)

To unsubscribe send an e-mail to: [unsubscribe@fes-shanghai.org](mailto:unsubscribe@fes-shanghai.org)

The opinion voiced in this publication is that of the authors and does not necessarily reflect the opinion of FES.

Imprint: Major Turning Points of International Energy Policy: China's Key Role. Shanghai: FES-Shanghai Office, 2012.

Responsible: Catrina Schläger, Resident Director, FES Shanghai Coordination Office for International Cooperation