

能源安全 转型的 坎坷之路

尽管全球在净零碳排放上的共识不断增加,但其仍然存在重重障碍

丹尼尔·耶金



全球能源市场扰动和乌克兰战争为推广可再生能源和实现净零碳排放增加了动力。然而，虽然全球各方在能源转型必要性上的共识日益增加，但这种转型却面临着愈发明显的挑战。

除了技术开发和应用的速度不确定之外，还有四个特别突出的问题：

- 恢复能源安全是各国的一个重大要求
- 对于应该和能够以多快速度推动转型，各方仍缺乏共识，部分原因是转型可能会给经济带来扰动
- 发达经济体和发展中经济体在转型优先事项上的分歧日益加剧
- 对于实现净零目标所需的矿产而言，扩大其采矿规模和建立供应链存在障碍

能源安全是各方的一大关切，在过去几年中该问题一度已基本消失。能源冲击、随之而来的经济困难、能源价格暴涨（这在18个月前

是无法想象的) 以及地缘政治冲突——所有这些都迫使许多政府对其战略进行重新评估。这使他们认识到，能源转型需要以能源安全为基础，即需要保障充足且价格合理的能源供应，以确保公众支持，避免严重的经济混乱，防范随之而来的危险政治后果。

当前的全球能源危机并非从2022年2月俄罗斯入侵乌克兰开始。相反，它始于2021年夏末。随着全球新冠疫情封锁措施的结束，经济反弹刺激了全球能源消费。石油、天然气和煤炭市场在2021年下半年都有所趋紧，需求上升导致供应不足容易明显，推动价格不断上涨。2021年11月（俄罗斯入侵乌克兰的三个月之前），美国政府宣布首次动用其战略石油储备。显而易见的是，“预防性的投资不足”限制了新的石油和天然气资源开发，从而无法保障充足的油气供应。造成这种投资不足的原因有很多——政府政策和法规；投资者在环境、社会和治理（ESG）方面的考虑；七年内两次价格暴跌导致的较低回报；以及未来需求的不确定性。投资短不足之所以是“预防性的”，是因为人们错误地认为目前石油和天然气的

历史上的能源转型

第一次能源转型是木材到煤炭的转型，发生在18世纪。早在13世纪，由于木材价格上涨，英国就开始使用煤炭了。但直到1709年1月，煤才成为一种独特的工业燃料。当时，英国金属工人亚伯拉罕·达比（Abraham Darby）认为（用他的话说），“煤炭是比木材‘在冶铁方面更有效的一种燃料’”。但他指出，“有很多人怀疑我的这一论断很鲁莽。”


然而，能源转型很难一蹴而就。尽管19世纪被称为“煤炭世纪”，但用能源学者瓦茨拉夫·斯米尔（Vaclav Smil）的话来说，那个世纪实际上仍然是依靠“木材，木炭和煤残渣”来提供能源的。直到1900年，煤炭才满足了世界一半的能源需求。

1859年，美国发现了石油。半个多世纪后，在第一次世界大战前夕，当时英国的第一海军大

臣温斯顿·丘吉尔（Winston Churchill）出于技术原因（速度、灵活性、易于加油以及减少铲煤船员）指示将皇家海军从燃烧煤炭改为烧油。但直到20世纪60年代，即石油被发现一个世纪后，石油才取代煤炭成为世界头号能源。

到目前为止，能源转型已经开展了很长时间（见本期《金融与发展》中的“图表释义”）。但它们实际上是能源的增加，而不是能源转型。自石油取代煤炭成为世界头号能源的60年里，全球煤炭消费量几乎增加了两倍。

当前由气候驱动的能源转型注定要在25年多一点的时间内迅速实现。并且它注定带来巨大的变化。煤炭将消失。欧盟预计，到2050年，氢能将占其总能源的20%至25%。氢能日益成为各方激烈竞争的焦点，但目前其在能源中的占比还不到2%。



当前转型的目标不仅仅是引进新能源，而是彻底改变当今100万亿美元的全球经济能源基础。

替代能源已具有充足可观的规模。一些人将目前正在发生的情况描述为“能源转型的第一次能源危机”——一场供需错配。如果事实证明这只是第一次危机，那么未来的此类危机将带来不确定性，造成重大经济问题，并降低公众对能源转型的支持。

转型速度

如果说能源安全是转型的首要挑战，那么转型的时点就是第二个挑战。能源转型应该以多快的速度推进，能够以多快的速度推进？我们面临着很大压力，需要将2050年碳排放目标的很大一部分提前至2030年完成。但有时，人们似乎低估了其开展尝试的规模。

在我的《新地图》（2021年）（The New Map）一书中，我回顾了之前的能源转型，很明显，这次能源转型与以往不同。以前的所有能源转型主要由经济和技术优势驱动，而不是由政策驱动的。而这一次，政策是主要的驱动因素。之前的每一次转型都持续了一个世纪或更长时间，没有一次和目前所设想的转型类型相同。当前转型的目标不仅仅是引进新能源，而是彻底改变当今100万亿美元的全球经济能源基础，而且需要在略多于四分之一世纪的时间里实现这一目标。这是一项相当高的目标，到目前为止，我们还从来没有尝试实现这种规模的目标。

一些人警告说，由于转型的规模如此之大、影响如此之深远，我们必须对其宏观经济影响开展更深入的分析。欧洲领先的经济

智库布鲁盖尔（Bruegel）的联合创始人、经济学家让·皮萨尼-费里（Jean Pisani-Ferry）指出，过于激进地加速实现净零碳排放的减排目标，可能会造成比人们普遍预期更大的经济破坏，他称之为“不利的供应冲击”，其与20世纪70年代的冲击非常类似。皮萨尼-费里在2021年（也就是当前这场能源危机的开始之前）有先见之明地写道，这种转变“不太可能是良性的，政策制定者应该为艰难的选择做好准备”。他随后在2022年补充说：“气候行动已成为一个主要的宏观经济问题，但气候行动的宏观经济学现在还远未达到所需要的水平，尚不能为公众讨论提供良好基础，也无法给予政策制定者充分的指导。可以理解的原因是，宣传往往被认为比分析更加重要。但在当前的讨论阶段，有关自满的情景的讨论并无助益。在政策领域，各方目前需要就各种行动计划的潜在成本与收益进行科学的同行评估。”

南北分歧

第三个挑战是新的南北分歧的出现——发达国家和发展中国家在如何转型问题上的分歧日益尖锐。南北双方的分歧最初始于20世纪70年代，发达国家和发展中国家在财富分配、尤其是大宗商品和原材料定价方面的冲突。随着全球化和技术的进步，这种分歧逐渐消失，这一点在“南方国家”的称呼向“新兴市场”国家的转变上也能体现。

新的南北分歧则反映了双方在气候和转型政策、其对发展的影响以及谁应该对累积



对于发展中国家而言,若只强调减排,则会与其他紧迫的优先事项——如公共卫生、减少贫困和经济增长——背道而驰。

排放量和新增排放量负责等问题上的不同意见。乌克兰战争引发的全球大宗商品冲击,以及随之而来的利率上升和货币贬值,只会增加发展中国家的压力。

对于发展中国家而言,若只强调减排,则会与其他紧迫的优先事项——如公共卫生、减少贫困和经济增长——背道而驰。数十亿人仍然在通过焚烧木材和垃圾生火做饭,这不仅导致了室内污染,也损害了人们的健康。许多这些国家都希望增加碳氢燃料的使用,这对提高其生活水平是不可或缺的。正如印度前石油部长达曼德拉·普拉丹(Dharmendra Pradhan)所说,能源转型有多种途径。印度在对可再生能源做出重大承诺的同时,也在建设一个耗资600亿美元的天然气输配系统。发展中国家正在寻求启动和扩大天然气使用,以减少室内污染、促进经济发展和创造就业机会,并在许多情况下消除燃烧煤炭和生物质燃料带来的排放和污染。

这些国家可能有意愿与发达经济体消除这一分歧,但现实情况是,2022年9月,欧洲议会经投票以罕见的治外法权表述,谴责了一条拟议中的从乌干达经坦桑尼亚到印度洋的石油管道。欧洲议会谴责该项目,称管道将对气候、环境和“人权”产生不利影响。该议会的总部设在法国和比利时,这两个国家的人均收入大约是乌干达的20倍。不出所料,这一谴责在乌干达引发了激烈反应。在乌干达,这条管道被视为经济发展的关键。乌干达议

会的副议长谴责欧洲的决议是“对乌干达和坦桑尼亚主权的新殖民主义和帝国主义的巅峰之作”。能源部长补充说:“非洲一直是绿色的,但现在人们因为贫穷而砍伐树木。”乌干达全国学生联合会则走上街头抗议欧洲议会,其中一名学生领袖说:“欧洲人无权拥有道德优越感。”无论具体问题是什么,我们都很难否认观点上的巨大差异。

在资金方面,这种分歧尤其明显。西方银行和多边金融机构已经停止对油气管道提供融资,也不再为与碳氢燃料相关的港口和其他基础设施提供融资。一位非洲能源部长总结说,无法获得融资的影响类似于“一边拆掉梯子,一边告诉我们:你们要么跳下去,要么飞起来”。寻求发展中国家(其占到全球人口的80%)与西欧、北美之间观点的平衡,将变得越来越紧迫。

融资关闭

第四个挑战将是确保新的零碳供应链。美国通过了《通胀削减法案》(其对可再生能源提供了大量激励和补贴),欧洲推出了REPowerEU计划,其他国家也实施了类似举措——它们将加速推动各国对可再生能源所需重要矿产的需求(可再生能源需要风力涡轮机、电动汽车和太阳能电池板等)。IMF、世界银行、国际能源署(IEA)、美国政府、欧盟等许多机构都发布了关于这些供应链的紧迫性的研究报告。IEA预计,世界经济将

从“燃料密集型能源系统转向矿物密集型能源系统”，这将“增加对关键矿产的需求”。在《新地图》中，我将其总结为从“大石油”到“大铲子”的转变。

标普全球——一家金融与分析公司，我在其中担任副董事长——试图在这些研究的基础上，定量研究上述矿产的“超大需求”可能有多少。标普全球的研究“铜的未来：迫在眉睫的供应缺口会使能源转型短路吗？”（2022年）专门研究了铜这种金属，因为能源转型的前进方向是走向电气化，而铜是“电气化的金属”。该研究采用了美国政府和欧盟提出的2050年目标类型，评估了实现这些目标对特定应用的要求，如海上风电系统或电动汽车的不同组件。例如，一辆电动汽车所需的铜至少是一辆传统内燃机汽车的2.5倍。该分析的结论是，到21世纪30年代中期，对铜的需求必须翻一番，才能实现2050年的目标。

而瓶颈在于供应。按照目前的供应增长速度——包括开发新矿、矿山扩建和提高效率，以及回收和替代——可供应的铜的数量将大大小于铜的供应需求。例如，IEA估计，一座新矿从发现到首次产出需要16年时间。而一些矿业公司说这一过程需要20多年。许可和环境问题是世界各地的主要制约因素。此外，铜的生产比石油等更加集中。2021年，美国、沙特和俄罗斯这三个国家的石油产量占世界石油产量的40%。而仅仅智利和秘鲁这两个国家就生产了全世界38%的铜。

铜至关重要

铜价已从今年的高点下跌了约20%。这反映了这种金属经常被称为“铜博士”的角色——它的价格是经济放缓和衰退的预测指标。而事实上，IMF认为，2022年全球经济增长将急剧放缓，并预计2023年将进一步放缓，还可能出现衰退——许多其他预测机构的观点也是如此。但是，在经历衰退后，能源

转型带来的大量需求将导致铜价再次上涨。与历史模式一样，需求和价格的大幅上升可能会在资源持有国和采矿公司之间造成新的紧张关系，进而影响投资。此外，随着净零排放的竞赛加剧，对矿产的竞争有可能陷入中美之间的“大国竞争”。

标普全球对铜的研究旨在更深入地分析能源转型面临的实体挑战。风电行业拥有其优势，如12世纪英国的一位风车倡导者所说，“风的免费好处”。同样，太阳能也具有太阳的免费好处。但是，利用风能和太阳能的实体投入并非没有成本。要将2050年目标的很大一部分提前至2030年实现，我们很可能不得不克服重大的实体限制。

在能源转型的过程中，这四大挑战——能源安全、宏观经济影响、南北分歧和矿产问题——都将带来各自的重大影响。它们没有一个是容易解决的——它们也会相互作用，放大其影响。但是，认识到以上这些挑战，将有助于更深入地理解有关问题和要求，进而推动能源转型。FD

丹尼尔·耶金（DANIEL YERGIN）是标普全球的副董事长。他的最新著作是《新地图：能源、气候和国家冲突》（*The New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations*）。他曾因著作《奖赏：石油、金钱与权力全球大博弈》获得了普利策奖。

参考文献：

- Pisani-Ferry, Jean. 2021. "Climate Policy Is Macroeconomic Policy, and the Implications Will Be Significant." Peterson Institute for International Economics Policy Brief 21-20, Washington, DC.
- Pisani-Ferry, Jean. 2022. "The Missing Macroeconomics in Climate Action." In *Greening Europe's Post-Covid-19 Recovery*, edited by S. Tagliapietra, G. Wolff, and G. Zachman, Brussels: Bruegel.
- S&P Global. 2022. "The Future of Copper: Will the Looming Supply Gap Short-Circuit the Energy Transition?" New York.
- Yergin, Daniel. 2021. *The New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations*. New York: Penguin.