

编者按:近日,由国务院发展研究中心等4部门与北京市政府共同举办,以“数字赋能 绿色未来”为主题的2022全球能源转型高层论坛在京开幕,来自政府部门、国际组织机构、国内外能源企业和高等院校的专家代表,共同探讨全球能源转型路径、分享能源领域创新成果。本版整理了bp首席经济学家戴思攀和诺贝尔物理学奖得主、美国能源部前部长朱棣文在论坛上的演讲,供读者参考。

文字由 张 灵 整理

bp首席经济学家戴思攀

全球能源转型的三种情景与四大趋势

bp在《2022年世界能源展望报告》中展示了全球能源转型的3种主要情景:加速转型情景、净零情景和新动力情景。

近年来,各国能源转型雄心高涨,因此出现了能源转型的新动力情景。然而,目前来看,转型的新动力还远远不够,预计从现在到2030年碳排放量仍将不断增长,2030年后才会略有下降。与新动力情景相比,加速转型情景和净零情景下的能源转型更快且更深刻。加速转型情景意味着全球要减少约75%的碳排放,净零情景意味着全球要减少近100%的碳排放。

加速转型情景和净零情景均与实现《巴黎协定》的气候目标相一致,分别符合将全球变暖限制在2摄氏度以内和1.5摄氏度以内的目标。然而,这两种情景目标都有无法实现的可能。bp总结出这3种情景是为了分析在能源转型中,我们将面对怎样的不确定性。一旦我们对种种不确定性有了进一步的了解,就可以设法针对这些情况制定有韧性且稳健的发展战略。

全球能源转型重心的变化,与能源结构的变化是一致的。在全球能源系统中,化石燃料在能源终端消费总量中的占比将发生重大转变。随着能源系统电气化程度日益提升,电力和氢能消费量的占比将

日益增加。3种能源转型情景中,煤炭消费量占比均显著降低。

《2022年世界能源展望报告》中还重点列出了能源转型的四大趋势。第一大趋势是风能与太阳能发电量的巨大增长将推动电力部门脱碳。在加速转型情景和净零情景中,未来30年风能与太阳能发电量将增长约20倍,其规模大于两种情景下全球发电量的净增量,电力部门到2050年将完全脱碳。特别是在净零情景中,电力部门甚至还将为能源系统带来碳排放净负增长,CCUS(碳捕集、利用与封存)与生物质能源相结合,能够实现发电过程负排放。电力部门的脱碳与能源系统电气化程度的不断提升息息相关。

第二大趋势是工业电气化,包括

工业流程电气化、建筑内空间电气化和交通运输系统电气化。交通运输系统电气化表现在,2019年全球约有700万辆电动汽车,2035年将超过5亿辆,而2050年将超过20亿辆,这与电动汽车充电基础设施的完善密不可分。

第三大趋势是生物质能,特别是生物燃料将发挥日益重要的作用。并非所有能源使用场景都能够实现电气化,因此其他形式的低碳能源和低碳能源载体也是必需的。在加速转型情景和净零情景中,全球能源系统中生物燃料的消费量将从2019年的约200万桶/日增至2050年的600万~700万桶/日。生物基可持续航空燃料是航空业脱碳的关键。在加速转型情景中,到2050年,预计生物基可持续航空燃

料将占航空燃料需求总量的30%左右,在净零情景中将接近45%。

第四大趋势是蓝氢和绿氢等低碳氢在助力实现“双碳”目标中的作用日益凸显。其有望帮助工业领域热加工作业及海运、航空和重卡等运输领域实现脱碳。随着风能及太阳能的日益普及,绿氢得以发挥重要作用,对稳定电力市场作出贡献。

中国正在快速部署风能和太阳能发电。在加速转型情景和净零情景中,预计到2050年,中国风能与太阳能发电量将占发电总量的近70%,电力行业将实现完全脱碳。电动汽车在中国已进入发展快车道。在加速转型情景和净零情景中,预计到2050年,中国电动汽车数量将达4亿辆。在这两种情景中,中国的乘用车和轻型卡车将

在15年后整体实现电气化。未来,中国的生物燃料和低碳氢在能源消费中的占比将大幅提升。预计到2050年,绿氢产量将占中国低碳氢总产量的80%左右,其余为蓝氢。低碳氢大多将用于工业领域,可作为替代性原料生产化肥和各类化工产品,也可作为燃料用于热加工作业。

我们也要认识到能源转型中的不确定性。企业制定的发展战略要能够反映这种不确定性。全球能源转型的四大共性趋势,是实现成功能源转型不可或缺的部分。风能与太阳能的爆发式增长推动了电力领域的快速脱碳。电动汽车数量的增长、生物质能与低碳氢的应用都将帮助全球能源系统实现快速电气化。



诺贝尔物理学奖得主、美国能源部前部长朱棣文

实现净零排放的技术路径

众所周知,1850~2021年全球平均气温不断上升,然而人们最关心的并不是平均气温,而是其他一些事情:居住地的温度是否会热得让人不舒服,或者寒冷地区的气温是否会更加宜居。北极和南极地区是最大的冰雪储存地。北极地区的变暖速度几乎是全球平均变暖速度的4倍。这意味着格陵兰岛和南极融化的冰川和漂浮的海冰比人们预期的要多得多。

许多地区非常接近海平面,到下个世纪或本世纪下半叶,这些地区将面临巨大威胁。除了海平面上升,还会有更多的洪水、森林火灾、干旱和水资源短缺。全球大部分地区面临水资源短缺压力,包括美国西部、墨西哥、印度、中东等,未来水资源短缺压力还会继续增加。未来,海平面将比几百万年前高出10~20米。这意味着覆盖全球10%人口的

低地基本上会被淹没。这是最坏的情况,按照全球目前的气候政策,全球变暖幅度将达到3摄氏度,这种结局将会出现。

为了将全球变暖幅度限制在2摄氏度或1.5摄氏度以内的目标,本世纪中叶,全球碳排放总量,包括发电、交通、农业、化工、塑料、钢铁、水泥等行业的碳排放总量必须基本为零,并且到本世纪末必须变成负碳排放。

下面谈谈实现净零排放的技术解决方案。近年来,风能和太阳能的成本一直在下降。实际上,美国现在的风能和太阳能发电成本比天然气发电更便宜,而美国的天然气价格几乎是世界上最便宜的。如果的确如此,那么为什么不立即全部改用天然气发电,或者不用天然气,而只使用风能和太阳能发电呢?

实际情况要复杂得多,即使在拥有巨大可再生能源资源的美国,天气也不是总是晴朗的,风也不是总在吹。因此,可再生能源的实际成本应包括备用发电能力。风能和太阳能不可用时,就需要通过天然气、煤炭和核能等发电。此外,还需要更多的电力存储设施并加强输电网和配电网建设。如果美国要实现80%电力来自可再生能源的目标,储能系统就需要有3天的电力存储。3天听起来并不多,但美国完全依靠储存的电力运行整整3天,这一电力需求将是巨大的。因此,我们不太可能提供公用事业规模的电力存储量,连原材料都不够用,且储能成本必须是现在的1/10。

电池储能是一种小规模储能形式。2019年的诺贝尔化学奖就是有关锂电池储能的。这对大规模的公用事业储能用处有限,但对交通

运输业非常有用。电池技术正不断改进,其存储的能量将会增加。随着原材料和技术成本降低,电池价格将下降1/2或1/3。如果电池价格下降1/2,那么电动汽车的成本将与燃油车一样,且前者一次充满电可行驶400~500千米。

电池行业面临的问题是,世界上是否有足够的锂、钴和镍用于电池生产。预计30年后,乘用车将实现电气化,但电池产量将不足以满足世界的需求。因此,研究人员正对不同类型的电池进行大量研究。在中国、美国等国家,磷酸铁锂电池正取代镍钴三元锂电池成为锂电池储能系统应用的主流技术路线。我和我的同事发表过一篇论文,探讨从海水中提取锂的可能性。如果这种提取方法被证明在商业上可行,那么人们可以获得的锂将增加约5000倍,且这种提取锂的方法污染更小。

核能发电也将为世界提供更多低碳电力,然而在欧洲和美国,很多人担心核安全问题。研究人员统计了每种能源造成的死亡人数发现,每单位核能比每单位化石燃料造成的死亡人数要少得多。据估计,福岛核电站事故将导致数百人因癌症而死亡,而这些死亡本可以避免。煤炭造成的死亡大多是由于呼吸系统疾病、严重污染的空气会导致肺癌、心脏病、中风等疾病,此外,煤矿开采也存在风险。研究表明,核能比煤炭等化石燃料更安全,其安全性可与风能和太阳能相媲美。如何以安全的方式开发核能技术,如何处理核废料,是安全发展核能的关键,这一领域有着广阔的国际合作空间。

气候变化的加速趋势比10年、20年前人们所认为的要快得多。世界各国需要在许多领域进行合作。这并不是说各国的公司要公开电池技术秘密,或者将设备设施运送到其他国家,而是要分享如何制定最具经济性的清洁能源开发利用政策和措施。基础研究提供的清洁能源解决方案要实现商业化还需要因地制宜。我们有很多机会可以分享信息、互相帮助,应对气候变化需要各国共同努力。

外刊视点
Global Petrochemical Weekly

美国能源部宣布11月释放千万桶战略石油储备

近日,美国能源部宣布,将从战略石油储备释放1000万桶原油以供11月交付。本次释放的1000万桶原油是3月提出的向市场提供1.8亿桶石油计划的一部分,目前美国战略石油储备释放量累计已达1.55亿桶,加上11月即将释放的1000万桶,累计释放量将达到1.65亿桶。

3月,为稳定国际原油价格,美国政府宣布在6个月内从战略石油储备中每日释放100万桶原油,并与公司签订以固定价格购买原油的合同,以提高国内石油产量。

据美国彭博社报道,当油价跌破80美元/桶时,拜登政府可能将开始填充战略石油储备。不过,有关消息遭到华盛顿方面否认,称不会急于购买原油来补充战略石油储备,且购买计划不与任何具体油价挂钩。

英国路透社援引美国能源部的消息称,11月出售的1000万桶原油将是低硫原油,合同将于10月7日签署。

李峻 译自美国油价网

Equinor与西班牙公司合作开发浮动式风电项目

近日,西班牙Naturgy公司和能源巨头Equinor(挪威国家石油公司)宣布将合作开发位于西班牙大加纳利岛海域的200兆瓦浮动式海上风电项目。

该项目将使用半潜式浮动平台技术进行开发,该技术的优势之一是在离海岸较远的地方安装风电机组。

据估计,该项目将创造超过2500个工作岗位,建成后每年减少二氧化碳排放量相当于35万辆汽车的排放量。

Naturgy公司表示,大加纳利岛风力条件非常好,并且拥有造船业,海上风电平台与机组的制造和组装可以在当地造船厂进行。

今年早些时候,Equinor和Naturgy签署了一项协议,将合作分析西班牙海上风电的发展机会。两家公司将利用其互补能力来开发在西班牙水域具有巨大潜力的风电资源。Naturgy在西班牙开发海上风电方面经验丰富,而Equinor建设浮动式海上风电场的技术成熟。

根据西班牙政府公布的“海上风电和海上能源路线图”,到2030年,该国将建成3吉瓦的海上风电装机容量。该国政府目前正在制订海洋空间发展计划。

Naturgy公司称,西班牙将在欧洲海上风电供应链中发挥关键作用,Equinor与西班牙工业有着悠久的历史。Equinor建设的全球首座浮动式海上风电场——Hywind 苏格兰浮动式风电场的很多关键部件都是在西班牙制造的。

郝芬 译自海上风电网

东南亚国家发展新能源 每年需投资2100亿美元

国际可再生能源署(IRENA)近日发布报告称,为加快能源转型,实现应对气候变化的目标,东南亚国家发展可再生能源的投资需增加1.5倍以上。

为了将全球变暖幅度限制在1.5摄氏度以内,到2050年,东南亚国家平均每年需要2100亿美元的长期投资,对提高能源效率、研发可再生能源技术和建设相关基础设施予以有力支持。这一投资规模相当于东南亚国家目前计划用于发展可再生能源投资的2.5倍以上。

东南亚国家拥有全球25%的地热发电潜力,但也拥有大量的煤炭储量。东南亚的最大经济体印度尼西亚是全球最大的动力煤出口国。

东南亚的目标是到2025年可再生能源在主要能源供应中的占比达到23%,但近年来,该地区在可再生能源领域的投资项目进展缓慢。

王英斌 译自英国路透社网站

4~8月伊朗石化产品出口额同比大增38%

近日,伊朗国家电视台援引伊朗海关总署的数据称,4~8月,伊朗石化产品出口额同比增长38%,达到91.4亿美元,占伊朗出口总额的44%。

4~8月,伊朗出口的主要石化产品为液化丙烷、甲醇、液化石油气(LPG)、尿素和液化丁烷。其中,甲醇出口额同比增长43%,达到12.4亿美元;LPG出口额与去年同期持平,为9.61亿美元;尿素出口额同比增长79%,达到9.58亿美元。

近年来,伊朗已启动了几家大型石化工厂,计划大力提高石化产品的产量和出口量。

庞晓华 译自安迅思公司网站

法西输气管道风云再起 欧盟成员国各怀心机

李达飞

由于欧洲天然气短缺,本已于2019年被取消的法国南部—西班牙加泰罗尼亚输气管道(法西输气管道)项目近期又被欧盟重新提出,并引发欧盟内部新一轮争吵博弈。

8月,德国总理朔尔茨公开力挺法西输气管道项目,支持建设新管网,将位于伊比利亚半岛的天然气设施通过法国与中欧国家连接起来,帮助缓解欧洲管道天然气供应短缺压力。位于伊比利亚半岛的西班牙和葡萄牙两国均对该项目表示支持。但法国总统马克龙却表示,该项目没有必要。欧盟内部市场委员布雷顿9月初表示,该项目经济上是否可行并不明确。

该输气管道项目最早于2013年提出,当时提出的逻辑就是减少欧洲对进口管道天然气的依赖。西班牙现有的若干天然气设施主要接收来自北非的天然气,同时兼顾葡萄牙需求,但地处南欧的伊比利亚半岛与欧洲大陆其他国家的天然气管网联系并不密切。

当年提出的项目包括两部分:一部分是新建法国和西班牙两国之间的输气管道连接,起于西班牙巴塞罗那那东北方向,终于法国南部城市卡松卡松以东,该连接线总长约120千米,预计造价约4.4亿欧元,建议由法国承担2/3的建设成本;另一部分是强化和完善法国与西班牙两国境内的现有输气管网,其中,法国管网将从南法

向北一直延伸至里昂以北,而西班牙境内的管网则基本呈东西走向,连接加泰罗尼亚地区和巴斯克地区。法西输气管道项目预计总造价高达30亿欧元。2015年,欧盟曾出资415万欧元对该项目进行调研,但调研结果却是该项目经济上不可行。当时,法国反对该项目的态度尤为坚决,这与法国或将承担项目大部分成本有关,此外,西班牙方面也对该项目不太上心,基本持反对立场。现今情况却发生了微妙的变化。一方面,项目需求方的呼声更为迫切。在欧洲天然气紧缺的背景下,德国迫切希望扩充天然气进口渠道以推动天然气进口来源多元化,因此近期德国公开发声推动重启该项目。但另一方面,尽管当下欧盟

内部重启该项目的呼声很强烈,但法国却基本坚持反对立场。

说到底,该项目的受益方主要是中西欧国家,特别是德国,法国本身受益有限,而欧盟方面至今对项目建设的资金支持也没有一个明确的说法,按原先设想的由法国承担建设成本大头,显然不在法国的计划之列。

值得注意的是,近期伊比利亚半岛的西班牙和葡萄牙两国对项目的态度有所变化。特别是西班牙,该国政府近期确定了将西班牙打造为欧洲绿氢枢纽的目标,认为该项目建成后,管道既可用于天然气输送,也可用于西班牙生产的绿氢外运,因此其政府高层已在不同场合对重启该项目表示支持。与此同时,葡萄牙政府也对重启

该项目表现积极,葡萄牙政府高层表示,该项目是欧盟项目,呼吁欧盟出资支持,这一表态呼应了德国对管道建设的诉求,或也有助于减少法国对该项目的反对。

目前,欧盟层面上对该项目尚没有一个明确的态度。分析认为,输气管道建设要花费多年时间,因此即便现在对该项目开绿灯,也无法解决当下迫在眉睫的天然气供应短缺问题,而且也无法判断几年后欧盟是否还需要该项目。虽然天然气被视为“最干净的”化石燃料,但欧盟各国反对化石燃料的呼声始终很强烈,任何扩大化石燃料使用的项目都遭到环保人士反对。因此,该项目能否真的破局重启,目前看来仍存在很大的不确定性。