磐之石环境评论2019



磐之石简介

磐之石环境与能源研究中心(REEI),2018年4月在北京市顺义区民政局注册为民办非企业单位),前身为磐石环境与能源研究所,创立于2012年7月,是一家研究环境和能源政策的独立智库。我们以能源转型政策分析为主线,讨论如何在兼顾社会公平、气候变化、环境质量和公众健康的基础上,实现中国能源系统的低碳转型。并希望在此过程中促进多方参与、开放理性的环境政策讨论。

愿景:致力于推动以程序正义和理性批判为基石的环境政策决策机制的建立,使社会向更加包容、公正和可持续的方向发展。

主编: 林佳乔、赵昂

责任编辑:李颖

发布日期: 2020年02月

发布方: 磐之石环境与能源研究中心





磐之石 ROCK ENVIRONMENT 野境与能源研究中心

前言

2019 年,关于气候变化的话题热度不减。欧洲热浪天气的气温刷新历史记录; 美国作为全球第二大温室气体排放国正式启动退出巴黎气候协定的程序;由于瑞典气 候变化活动家 Greta Thunberg 的影响,全球各地出现倡导加速应对气候变化行动的 游行和抗议活动。尽管不少国家承诺加大减少二氧化碳排放的努力,但 COP25 最终 谈判结果不尽人意,包括"碳排放交易市场机制"等一些关键性问题则未能达成一致, 将难题推迟到 2020 年在苏格兰格拉斯哥举办的 COP26。

这一年,磐之石环境与能源研究中心持续关注能源政策、碳市场、环境与公共健康等领域,发表多篇与以上议题相关的分析评论文章,分享我们观察到的各国在气候变化中的行动和经历,为碳市场建设及公共环境健康影响等多个环境政策领域的探讨贡献力量。《磐之石环境评论 2019》收录了部分文章,我们希望藉此可以与从事环境领域工作的各位同仁以及关心气候变化的公众交流我们的思考,促进多方参与和理性沟通。

今年是磐之石第五次出版《磐之石环境评论》,我们首先感谢为此次报告付出努力的工作人员,同时也向关心及帮助我们的朋友以及合作伙伴表达谢意。我们依然希望在 2020 年继续朝着致力于推动以程序正义和理性批判为基石的环境政策决策机制的建立,使社会向更加包容、公正和可持续的方向发展的目标前行。

作者简介

林佳乔/Lin Jiaqiao

磐之石环境与能源研究中心联合创始人、联合主任。研究领域包括能源政策、低碳发展以及碳市场。文章先后发表于《中国战略新兴产业》、《草业学报》、《动物学报》、《应用生态学报》、《东北师范大学报》等期刊及中国能源网、中国碳交易网等网站。他拥有东北师范大学生物学学士及硕士学位和英国曼彻斯特大学环境科学硕士学位。

姜超/Jiang Chao

磐之石环境与能源研究中心全球绿色健康医院中国项目负责人。研究兴趣主要是医疗卫生部门环境可持续发展。文章发表于《中国环境报》、《中国经济导报》、《中国化工报》、《百科知识》等。她拥有北京语言文化大学文学士和美国纽约州立大学环境研究硕士学位。

袁雅婷/Yuan Yating

磐之石环境与能源研究中心助理研究员。研究兴趣主要集中于碳市场和可持续发展。 拥有辽宁大学理学学士和英国爱丁堡大学环境可持续发展硕士学位。

雍子惟/Yong Ziwei

磐之石环境与能源研究中心实习生,日本东北大学学生。

赵昂/Zhao Ang

磐之石环境与能源研究中心联合创始人、联合主任。研究兴趣集中于气候变化和能源转型政策。文章曾发表于: China Environment Series、Environmentally-Aware Business Models and Technologies、International Journal of Applied Logistics、绿叶、《绿色转型之路》、Energytransition.org、《中华环境》和 《环境资源与能源评论》。他拥有北京大学文学学士和伦敦政治经济学院环境政策科学硕士学位。

目 录

中国碳市场收入的使用:需要公开讨论以细化规则	4
全球各碳排放权交易体系拍卖收入的使用方式	9
轻视科学结论、强调国家利益: COP25 碳市场机制谈判乏善可陈	15
中国更新国家自主贡献的现实:长期经济增长和全球碳排放预算的影响	20
使用更安全的医用消毒剂还远吗?—以环氧乙烷为例	22
PVC 医用器械—给塑化剂损害健康可乘之机	25
为了孩子:应对气候变化行动应有"父母情结"	33
日本氢能发展:看上去很美?	36
减缓气候变化:麻醉医生能做什么?	40
电力市场化改革遇到煤电产业区域整合:难题怎么破?	42

中国碳市场收入的使用:需要公开讨论以细化规则

袁雅婷

作为应对气候变化的一种有效经济措施,近年来碳定价机制受到了越来越多国家或地区政府的青睐。截至目前为止,全球已有 44 个国家和 27 个地区实施了明确的碳定价机制:碳税或碳排放权交易体系 (ETS) [1]。而碳定价的加速发展也导致了该机制相关收入的快速增长:2017 年,碳定价工具产生了 320 亿美元的收入,高于2016 年的 220 亿美元[2]。这一增长引发了碳收入如何使用的讨论,因为碳定价的收益规模日益扩大,不能再被单纯地认为是通过一个政策机制所带来的偶然地共同收益,所以不能忽视碳收入的使用方式问题。由于我国尚未开始征收碳税,本文将从碳市场发展的三个阶段,即 CDM 时代、碳交易试点和全国碳市场,分别介绍我国政府对于碳市场收入的使用。

1. CDM 时代: CCDMF 支持国家应对气候变化工作

《京都议定书》下的清洁发展机制 项目为一些中国企业带来了额外收入和 先进理念, 但是如果没有有效资金管理 机制,就无法保证其收入用于应对气候 变化相关的工作。国家因此建立了清洁 发展机制基金 (China Clean Development Mechanism Fund. CCDMF; 以下简称"清洁基金") 以管 理从 CDM 项目中获得的收入,确保基金 能用于直接支持中国应对气候变化的项 目。根据《清洁发展机制项目运行管理办 法 (修订)》规定, CDM 项目因转让温室 气体减排量所获得的收益归国家和项目 实施机构所有,且对于不同类别的项目, 国家与项目实施机构减排量转让交易额 分配比例不同: 氢氟碳化物 (HFC) 类项 目,国家收取转让温室气体减排量转让 交易额的 65%; 己二酸生产中的氧化亚

氮 (N_2O) 类项目,国家收取 30%;硝酸等生产中的氧化亚氮 (N_2O) 类项目和全氟碳化物 (PFC) 类项目,国家分别收取转让交易额的 10%和 5%;其他类型项目,国家收取 $2\%^{[3]}$ 。

清洁基金的使用主要采取赠款和有偿使用的方式。清洁基金通过赠款方式支持有利于加强应对气候变化能力建设和提高公众应对气候变化意识的相关行动,涉及国家、地方和行业层面的应对气候变化与低碳发展政策研究、能力建设和宣传等领域。主要是我国境内从事应对气候变化领域工作,具有一定研究或者培训能力的相关机构获得了赠款。截至2017年12月31日,清洁基金累计赠款11.25亿元,支持了523个项目[4]。

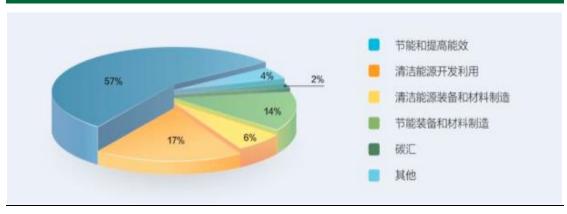




来源:中国清洁发展机制基金 2017 年度报告

清洁基金通过有偿使用方式支持有 利于产生应对气候变化效益的产业活动。 主要采用委托贷款等工具,面向市场开 展有偿使用业务,支持我国境内的中资 或中资控股企业开展节能和提高能效、 清洁能源的开发利用、碳汇等多种类型 的有利于控制和减少温室气体排放的活动。截至 2017 年 12 月 31 日,清洁基金已审核通过 265 个委托贷款项目,覆盖全国 26 个省(自治区、直辖市),项目预期累计年碳减排量及碳减排潜能逾干万吨二氧化碳当量。

图 2: 2011-2017 年贷款资金支持领域分布图



来源:中国清洁发展机制基金 2017 年度报告

2. 碳交易试点: 各地区碳市场拍卖收入主要支持企业减排活

政府可以通过向企业拍卖碳配额的 方式获得额外的财政收入,拍卖所得收 入可以通过各种方式进行再投资(例如 资助绿色低碳项目)或者补助低收入家庭。自2013年以来,我国8个试点碳市场已陆续运行,各个试点碳市场配额分

配都是以免费发放为主,以拍卖等有偿分配为辅。除北京、上海和重庆外,其他5 个地区碳市场都公布了关于有偿分配的收入使用。

广东省发改委规定每年 80%的碳配额拍卖收入都要进入碳基金,主要用于推动控排企业交易履约、支持企业节能减碳项目建设,并推进碳金融和低碳产业发展^[5];湖北省政府将预留的配额(不超过碳配额总量的 10%)用于市场调控和价格发现,价格发现采用公开竞价的方式,其竞价受益用于支持企业碳减排、碳市场调控和碳市场建设等^[6];深圳碳市场的有偿分配收入用于政府设立的碳交易市场稳定调节资金,用于开展市场价格调控、支持企业减排活动、市场机构服

务培育、能力和平台建设等[7]; 天津市因 拍卖配额而获得的资金,专门用于控制 温室气体相关工作[8];福建省的拍卖配额 收益缴入省级财政金库,实行收支两条 线管理,相关工作所需支出由省级财政 统筹安排,用于促进福建省减少碳排放 以及相关的能力建设[9]。可见,试点地方 政府由拍卖所获得的碳收入绝大数用于 支持企业减排活动或者能力建设,但都 并未公布具体的碳收入使用分配情况。

除碳配额外,控排企业也可在碳市场内购买 CCER (Chinese Certified Emissions Reductions,中国经核证减排信用)来完成履约。国家发改委目前对于 CCER 项目备案和减排量备案不收取任何费用。

3. 全国碳市场:有偿分配收益促进国家碳减排

《全国碳排放权交易管理暂行条例》目前尚未出台,但 2014 年由国家发改委起草并发布的《碳排放权交易管理暂行办法》(以下简称《暂行办法》)中提到由有偿分配所取得的收益,用于促进国家

减碳以及相关的能力建设[10]。由此可见,全国碳市场的有偿分配收入很大程度会遵循《暂行办法》的使用方式,用于国家减排活动和全国碳市场建设中。

4. 国际碳定价收入使用经验: 大多数用于低碳项目投资或抵消其他税收

国际经验表明碳定价收入的用途基本上可以分为以下四种:低碳项目投资(占全球碳收入的46%),抵消其他税收(44%),增加政府预算(6%),以及直

接支付保险费用或补贴(4%)。下面用实例来分别介绍四种碳定价收入的使用方式(图 3)。

图 3. 四种碳定价收入使用方式实例



低碳项目投资

魁北克碳市场的收入用于政府设立的绿色基金(Green Fund),专门用于应对减缓和适应气候变化的项目。三分之二的绿色基金收入直接用于该省排放最大的部门-交通部门,支持公共交通的发展和电气化交通方式。目前,总共有20多个项目获得绿色基金的资金支持。



增加政府预算

在受到2008年全球经济危机的打击时,爱尔兰开始征收碳税。随着公共债务达到创纪录水平,爱尔兰政府实施了经济复苏计划,包括广泛的税收改革。这些改革引入了许多手段来增加国家收入,其中包括碳税。碳税收入用来增加政府的总收入。



🦲 抵消其他税收

瑞典的碳税是20世纪90年代初期广泛税收改革的一部分,减少个人所得税和劳动所得税的税收。之后,随着碳税税率的提高,大多数弱势家庭免收个人所得税。



直接支付保险费用或补贴

瑞士每年都会将碳税收入的三分之二向企业和家庭重新分配。对于公司而言,用碳税收入再分配来减少其社保缴费;对居民来说,一笔金额会从其缴纳的医保费用中扣除。无论其收入或消费水平如何,每个公民所扣除的金额都是一样的。2018年,瑞士政府向每个公民返还90美元来减少公民医保缴费。

参考信息:I4CE《Carbon pricing across the world: how to efficiently spend growing revenues?》》

结语

通过对于我国碳市场发展不同阶段中碳市场收入的分析,以及不同国家对于碳定价机制收入使用的总结和比较;比较明确的是,我国目前碳市场收入使用的透明度较低、信息量较少,在碳市场管理文件中往往只有一句话表明会将其用于哪个方面,但是没有公开收入使用的情况,不清楚这些碳收入如何被用做投资低碳项目或者市场能力建设。因此,我们是否可以参考其他国家政策,让碳定价政策获得收入的使用更灵活一些,比如说用于减少其他税收来惠及企业和居民。

虽然没有一个适合所有国家的碳定价收入使用解决方案,但其支出的公开和透明性是必不可少的。多方参与的讨论对于确定碳定价收入最合适的用途是至关重要的,而且这也是提高碳定价可接受性的重要手段。同时,当企业和公众通过公开报告了解到这些收入如何有效使用时,也能增进其对于碳定价这一机制的接纳程度。

注释:

[1]Carbon Pricing Dashboard, The World Bank,Link:https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data

[2]Carbon Pricing across the world: how toefficiently spend growing revenues, I4CE. Link: https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2018/10/20181004_PC55_Carbon-Revenues_vENG-1.pdf
[3]国家收入收取政策,中国清洁发展机制基金,Link: http://www.cdmfund.org/zh/jjzc/11160.jhtml

[4]China Clean Development Mechanism Fund: 2017Annual Report, CCDMF. Link: http://www.cdmfund.org/eng/jjnbE/20619.jhtml

[5]政府通过拍卖方式分配配额所得收入怎么花,中创碳投。Link:http://www.tanjiaoyi.com/article-9468-2.html

[6]湖北省碳排放权管理和交易暂行办法,湖北省人民政府网站。Link: http://www.hubei.gov.cn/govfile/ezl/20 1404/t20140422_1031938.shtml

[7]深圳市人民政府令(第 262 号)深圳市碳排放权交易管理暂行办法,深圳市人民政府,Link:http://www.sz.g ov.cn/zfgb/2014/gb876/201404/t20140402_2335498.htm

[8]天津市碳排放权交易管理暂行办法,天津市人民政府,Link: http://www.tanpaifang.com/tanjiaoyisuo/201 3/1226/27428.html

[9]福建省碳排放权交易管理暂行办法,福建省人民政府,Link: http://www.fujian.gov.cn/zc/zfxxgkl/gkml/jgz z/fgfz/201610/t20161002_1135886.htm

[10]碳排放权交易管理暂行办法,国家发展和改革委员会,Link: http://59.80.44.98/extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn163081.pdf

全球各碳排放权交易体系拍卖收入的使用方式

袁雅婷

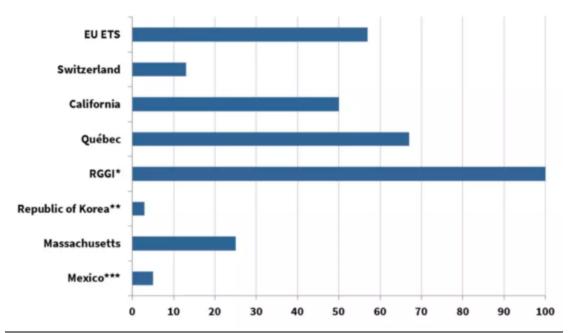
《IPCC 全球升温 1.5℃特别报告》指出碳定价是减缓全球变暖的核心途径之一。然而,碳定价中最广泛应用的碳排放权交易体系(ETS)在政治上的可接受性是具有挑战的,因为碳价由于市场原因会有较大的波动性,其中免费配额分配制度无法发现减排成本的真实价格,而且还会损害社会公平性。提高政治和社会可接受性的一种方法是将碳市场配额拍卖的收入用于与气候变化直接相关的项目中,如具体的气候行动、可再生能源和低碳交通等方面,以进一步向低碳经济过渡,并补偿可能受到碳定价影响的弱势群体。我们之前的一篇分析文章《中国碳市场收入的使用:需要公开讨论以细化规则》介绍了我国碳市场收入的使用方式,本文将依据 ICAP (International Carbon Action Partnership) 发布的关于配额拍卖收入使用的报告[1],探讨全球范围内碳市场配额拍卖收入如何为低碳行动计划提供资金并兼顾社会公平问题。

1. 全球碳排放交易体系配额拍卖情况

目前全球大多数碳排放权交易体系已经开始拍卖碳配额或者打算引入拍卖机制(图 1)。欧盟碳排放权交易体系(EU ETS)、瑞士 ETS、美国西部气候提议(WCI)以及区域温室气体提议(RGGI)都定期进行配额拍卖。2019 年 1 月起,

韩国开始对特定行业尝试拍卖部分配额; 加拿大新斯科舍省以及新西兰都准备在 2020年之前引入拍卖机制;墨西哥国家 碳市场在其试运行阶段预计会留出相当 于拍卖上限 5%的储备金。



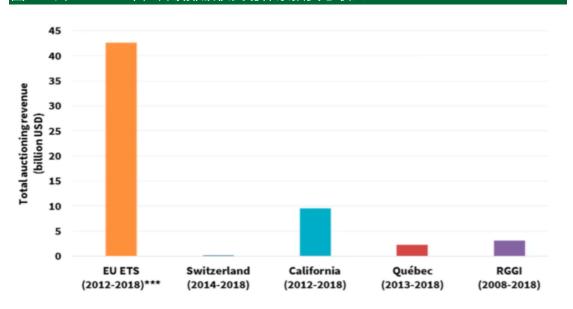


Source: ICAP Status Report (2019) and HER.

截至 2018 年底, 欧盟, 瑞士, 加利福尼亚州, 魁北克和 RGGI 的碳排放权交易体系的历年收入总额略高于 570 亿美元(图 2)。每个碳排放权交易体系的拍

卖收入都会受到一系列因素的影响,比 如排放量的总量、配额拍卖比例、配额拍 卖价格,以及其他市场调节机制等。





Source: The use of auction revenue from emissionstrading systems, ICAP.

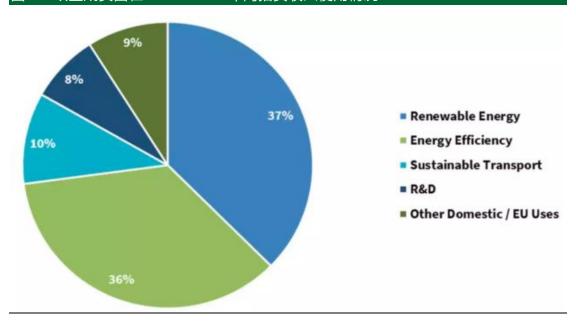
2. 全球主要碳市场如何使用拍卖收入?

2.1 欧盟:鼓励气候行动并给予低收入成员国更多支持

在 EU ETS 下, 成员国有权决定如何使用其拍卖配额的收入。即使《欧盟排放交易体系指令》鼓励成员国将其至少一半的拍卖收入用于气候和能源项目,但在 2013 年至 2017 年间, 约有 80%的拍卖收入用于或计划用于气候和能源项目^[2]。欧盟建立了一个 NER300 基金来支持低碳创新,资金来源于欧盟拍卖 3亿个配额的收入,以支持碳捕获和封存项目以及可再生能源创新计划。由 NER300

基金资助的 38个项目也由各成员国共同资助,预计将使欧盟的可再生能源产量增加 18TWh 并减少大量碳排放。该基金将在第四阶段 (2021-2030) 由创新基金 (Innovation Fund)取代,它将出售 4.5亿-5.0亿的碳配额。能源效率项目在2013-2017年间成为 EU ETS 第二大拍卖收入支出的类别,所有成员国需要报告他们如何将其中一部分资金用于支持能效项目。例如,捷克和法国都制定了改善家庭能效措施的计划,而保加利亚则专注于为公共建筑提供节能措施。

图 3: 欧盟成员国在 2013-2017 年间拍卖收入使用情况



Source: Report from the EC to the European Parliament and the Council EU and the Paris Climate Agreement: Taking stock of progress at Katowice COP, 2018

2.2 美国加州:用作气候投资并支持低收入群体

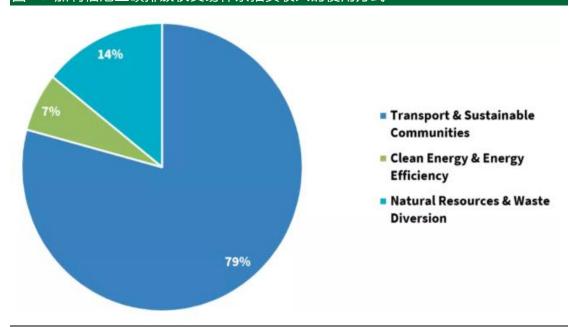
在美国加州,所有配额拍卖所得的收益都用于温室气体减排基金 (Greenhouse Gas Reductions Fund),

以支持减排项目(统称为"加州气候投资")。依据法律,温室气体减排基金的60%收益将持续用于交通运输和可持续社区项目。总体而言,这些气候投资可分为三类:(1)交通运输和可持续社区;(2)清洁能源和能源效率:(3)自然资源和垃圾管理。加利福尼亚州通过拍卖收入为各种交通项目提供资金,从铁路和道路运输项目到低碳/零排放电动汽车的激励措施项目和教育项目。此外,加州还实施了60,000个能效项目,这有助于加州实现

其 2030 年目标, 将电力和天然气节能效 果增加一倍。

这些减排项目还为加利福尼亚州创造了额外的经济和公共健康收益。加州SB535 法规^[3]规定必须至少将碳交易体系下 25%的配额拍卖收入用于帮助弱势群体和低收入家庭。例如,通过更清洁的交通运输方式降低当地空气污染物含量;安装屋顶太阳能设施减少能源费用等。截止 2017 年 11 月,加州大约一半的项目让弱势群体受益。

图 4:加利福尼亚碳排放权交易体系拍卖收入的使用方式



Source: California Climate Investments 2018 Annual Report.

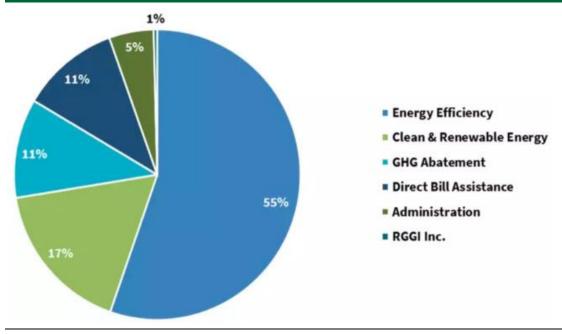
2.3 美国 RGGI: 限额与投资计划

RGGI 作为一个限额与投资计划, 其 重点不仅在于减少温室气体排放, 还在 于可以为该地区带来额外的收益, 包括 创造就业机会和节省能源费用。因此, 对 于 RGGI 而言, 虽然该计划仅涵盖电力部 门的排放,但拍卖收入的投资重点是为整个经济创造效益。RGGI 在 2016 年的投资项目预计将减少约 581 万吨二氧化碳当量,并为其项目参与者节省了 17 亿美元的能源费用[4]。在 RGGI 中,各州如何花费他们的拍卖收入是由他们自行决

定的。参与州的拍卖收入支出可分为四个方面: (1) 能源效率; (2) 清洁和可再生能源; (3) 减缓; (4) 直接电费补贴^[5]。2016年, RGGI中一半以上的拍卖收入都用于能效项目。这些项目不仅预计将为参与的家庭和企业节省大量的能源费

用,而且还会在安装措施的整个生命周期内减少约 300 万吨二氧化碳。此外,RGGI 中超过半数的州向低收入家庭提供直接账单补助。2016 年,超过 80 万个家庭从中受益。





Source: The Investment of RGGI Proceeds in 2018

2.4 加拿大魁北克省: 用于低碳转型的 绿色基金

魁北克碳排放权交易体系的配额拍 卖收入归于绿色基金 (Green Fund),该 基金帮助启动了魁北克的气候变化行动 计划 (Climate Change Action Plan, CCAP) 之下的各类气候变化项目。该计 划强调加强减少温室气体排放的必要性, 并提高魁北克对气候变化影响的适应能 力。除了投资家庭能效项目,魁北克省还将一部分拍卖收入用于建筑行业的能效计划。此外,魁北克省还鼓励使用创新的减排技术,包括碳封存,智能物流和交通运输电气化。该省资助的研究项目也将最大限度地促进对项目测试或新技术感兴趣的公共部门、研究人员以及企业之间的合作。

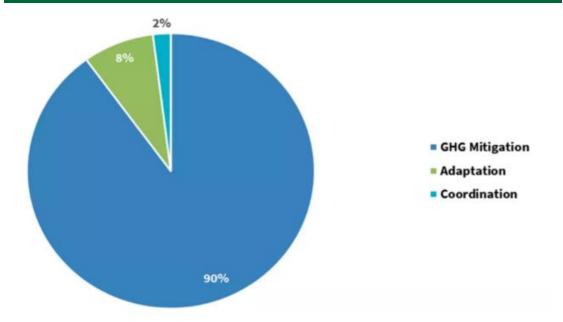


图 6: 魁北克碳排放权交易体系拍卖收入的使用方式

Source: Québec 2013-2020 Climate Change Action Plan.

结语

碳排放权交易体系的主要目的是以具有成本效益的方式减少碳排放。拍卖是实现这一目标最直接的方式,因为它让污染者对其环境成本负责,同时为有效的减排决策创造最明确的激励。政府通过拍卖一部分配额产生的额外收入可以为环境和经济带来额外的共同利益。各国家或地区如何使用拍卖收入可能会根据具体情况而有所不同。大多数国家或地区都将这些收入用于资助其他气候和能源项目(例如,能效和低碳创新),作为全面应对气候变化的一部分,加强了碳排放权交易体系对气候的积极影响。较小的收入份额用于帮助低收入家庭或弱势群体。通过这种方式,碳排放权交易体系不仅可以减少碳排放,还可以增加整个国家或地区的经济机会和公共健康收益。

注释:

- [1] The use of auction revenue from emissions trading systems, ICAP.
- [2] European Commission (EC). (2018). Report from the Commission to the European Parliament and the Council EU and the Paris Climate Agreement: Taking stock of progress at Katowice COP.
- [3] CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
- [4] RGGI Inc. (2018). The Investment of RGGI Proceeds in 2018.
- [5] The Investment of RGGI Proceeds through 2014

轻视科学结论、强调国家利益: COP25 碳市场机制谈判 乏善可陈

袁雅婷

《巴黎协定》第六条实施细则(Article 6 "Rulebook")的新草案于上周日在马德里举办的《联合国气候变化框架公约》第 25 次缔约方大会(COP25)上发布,经过两周的谈判,进展十分有限,各缔约方无法达成共识,尤其是关于碳市场机制仍旧存在巨大分歧。本文将回顾下第六条下的市场机制主要谈判点,并就本次仍未达成共识的四大问题进行分析。

第六条提出了基于各国自愿合作(Voluntary Cooperation)来实现气候承诺的两种市场机制:

表 1: Article 6 下的两种市场机制

条款 内容及目标

- 6.2 通过使用国际转让的气候变化减缓成果(Internationally Transferred Mitigation Outcome, ITMO)来实现国家自主贡献(Nationally Determined Contributions, NDC)的国际合作机制
- 6.4 提出建立一个新的国际碳市场来帮助各缔约方落实 NDC

第六条旨在为碳市场制定强有力的规则,以促进可持续发展并维护《巴黎协定》的环境完整性。但由于缔约方间的政经关系以及利益诉求,第六条实施细则中的关键问题仍未得到解决,这将破坏环境完整性,削弱碳市场机制促进全球减排的作用。第六条实施细则中主要的谈判问题包括:

- 如何避免重复计算(Double Counting)
- 2020年前《京都议定书》遗留的碳抵消的转让
- "份额收益" (Share of Proceeds, SOP) 的使用
- 以及如何确保全球排放的整体减缓(Overall Mitigation in Global Emissions, OMGE)

1. 如何避免重复计算 (Double Counting)

重复计算问题在整个谈判中一直是一个不可忽视的难题。条款 6.2 下明确表示 必 须 在 "相应调整" (Corresponding Adjustment)的基础上避免重复计算。相应调整是指出售减排量的国家必须在该国 NDC 中减掉相应的量,而购买减排量的国家则可以将该减排量用于其 NDC 中。当下争议的点在于是否将"相应调整"应用于条款 6.4下的国际碳市场中。巴西等国家依旧坚持,在条款 6.4 下拥有减排项目的国家向

外出售减排量时不需要进行"相应调整",他们是既想卖掉自己国家产生的减排量又想将其用于自身的 NDC。

在最新的条款 6.4 提出所有在市场机制下产生的碳减排量都应进行"相应调整",但在日后会有个退出期间(optout period),在此期间出售不在 NDC目标内的减排量将不需要进行"相应调整"[1]。然而,退出时间的长短并不是固定的,这将需要在接下来的 COP 上决定。

2. 2020 年前《京都议定书》遗留的碳抵消的转让

几乎同样引起争议的是如何处理 40 亿吨京都时期遗留的低质量碳抵消[2],也 就是清洁发展机制 (Clean Development Mechanism, CDM) 下 产生的核证减排量 (Certified Emission Reduction, CER)。在本次大会上,拥有 大量 CER 的巴西和印度敦促 CER 符合条 款 6.4 的规定,认为私人企业已经进行了 "善意的且促进全球减排"的投资,不应 使其投资变得毫无价值。欧盟和脆弱国 家坚持反对 CER 的过渡, 其认为 CER 的 过渡将通过允许已经实现的"减排"来 实现 NDC, 从而取代已经雄心不足的气 候目标。还有一些人指出 CER 目前的价 格很低,约为\$0.2/tCO₂^[3],无法有效地 减缓气候变化。

另一种京都时期遗留的"分配数量 单 位" (Assigned Amount Units, AAUs) 也存在争议。 AAUs 是《京都议定书》规定的一种特殊类型的碳信用,是附件一国家根据其减排承诺,可以得到的碳排放配额^[4]。由于当时许多国家的减排承诺较弱,导致其排放量大大低于其减排承诺,这意味着一些国家拥有大量的 AAUs 盈余,例如俄罗斯、乌克兰和澳大利亚等国。澳大利亚目前持有大约 4亿个 AAU^[5],并打算用它来抵消约一半的NDC目标,这种"作弊"的方法将削弱全球应对气候变化的雄心。

COP25 条款 6.4 的新草案中将允许 在该机制下使用 CER, 但是有"期限"限制, 即仅允许使用在特定日期后创建的 碳抵消。限制的日期尚未确定, 目前尚不 清楚这将消除多少京都时期低质量的碳 抵消。但是, 新草案中并没有提及关于 AAUs 能否使用的问题。

3. "份额收益" (Share of Proceeds, SOP) 的使用

根据条款 6.4, 该机制下产生的部分收益用于行政开支以及为脆弱国家适应气候变化的影响提供的适应基金(Adaptation Fund), 但多少比例的SOP应当纳入到适应基金尚未达成一致。此外,另一个棘手的问题为是否在 6.2条款的国际减缓转让机制下也留出一部分SOP向极易受气候变化影响的国家提供支持。非洲以及"77 国集团+中国"支持在两个市场机制下都预留部分收益,但欧盟强烈反对将收益的一部分用于条款 6.2 下的双边交易,因为他们希望使用条款 6.2 将他们已经建立的国家碳市场

链接起来,类似于加利福尼亚和魁北克 碳交易权排放体系之间的链接。如果在 这些碳市场中拿出一部分国际转让的份 额收益会限制该机制下的交易活动,因 为 这 相 当 于 一 个 " 交 易 税" (transaction tax),额外增添转让成本。

在最新的条款 6.2 中,对于份额收益方面,提出"强烈鼓励"(strongly encourage)缔约方支持适应基金。语气较弱,可能为鼓励更多国家使用国际减缓转让机制开展活动。

4. 如何确保全球减排的整体减缓 (Overall Mitigation in Global Emissions, OMGE)

第六条的最后主要分歧是围绕着确保"全球减排的整体减缓"(OMGE)的想法。确保"全球减排的整体减缓"意味着应该确保净减少排放量,而不是一个国家的排放量被其他国家的减排量所抵消。该关键问题包括如何实施来保证OMGE,以及OMGE是否同样适用于条款 6.2。

小岛屿国家联盟 (Alliance of Small Island States, AOSIS) 等脆弱国家团体认为,实现 OMGE 的唯一方法是强制性自动取消 (Automatic Cancellation) 第六条下产生的碳抵消,即所产生的一定比例的碳抵消不能用于国家自主贡献。例如,有 100 个碳抵消用来转让,其中

80 个碳抵消被允许用来用于购买国的 NDC, 另外 20 个则应该自动取消而不能 被计算在内。此外, 他们大力推动在条款 6.2 下的交易活动也涵盖 OMGE 这一目标。他们认为如果将自动取消仅应用于条款 6.4, 这将造成缔约方可能会像条款 6.2 下的市场机制倾斜, 条款 6.4 的市场机制将被削弱。另一方反对在两种市场机制下采用强制性取消, 认为这等同于交易税, 将限制缔约方的交易水平。

在最新的文本草案中,条款 6.2 提出"强烈鼓励"缔约方取消部分碳抵消来支持全球排放的整体减缓。在条款 6.4 下,至少有 2%的碳抵消将被留作整体减缓之用,具体的数额等日后再决定。

结语

在全球排放量仍在增长的大背景下,巴西、印度和澳大利亚等国在《巴黎协定》 第六条下的坚持立场将削弱第六条运用市场机制促进对全球减排的实际有效作用,因 为他们把本国的利益放在首位,而不是优先考虑全球的实际减排量。如若日后各缔约 方为尽快达成共识,在一些关键议题上做出让步,例如在关于避免重复计算更加强有 力的规章出台之前,暂时同意巴西等国的立场,或者对历史遗留的碳抵消的创建时间 进行限定而不是避免低质量碳抵消的转让,这将不仅削弱了第六条应对气候变化的效 果,甚至可能会反向增加全球排放量。

经济大国的作为将牵动着全球减排的进程以及雄心。美国和中国两大经济体的温室气体排放量正在上升,此外,日本环境部长在 COP25 上指出,日本计划建造更多的燃煤电厂并出口燃煤发电机。但有一个好消息是欧盟上周发布《欧盟绿色协议》(European Green Deal),旨在 2050 年实现"净零排放"。《联合国气候变化框架公约》仍然是应对气候变化的唯一真实有效的全球框架,然而目前各国的减排承诺还远远不够,当前需要的是更多的国家提高自己的减排目标,变得更有雄心,并共同推动其他国家采取积极的行动应对气候变化。

虽然在 COP25 上各缔约方仍旧无法在《巴黎协定》第六条实施细则关键问题上达成共识,但他们在其他问题上几乎达成了一致。明年,他们将有更多的机会在波恩 (附属机构会议) 和格拉斯哥 (COP26) 上解决遗留的问题和分歧。但是所剩下的时间的确不多了,尤其是考虑到当前谈判进程与气候变化科学结论之间的巨大差距。

注释:

[1]Draft CMA decision on the rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement, UNFCCC. Link; https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2_11b_DT_Art.6.4_.pdf

[2]Markets negotiations under the Paris Agreement: a technical analysis of two unresolved issues, IEA and OECD. Link: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/99d9e615-en.pdf?expires=1576834150&id=id&accname=guest&checksum=107EE53962534E0D3CC5C3A7ADF1036A

[3]In-depth Q&A: How 'Article 6' carbon markets could 'make or break' the Paris Agreemen t, Carbon Brief. Link: https://www.carbonbrief.org/in-depth-q-and-a-how-article-6-carbon-markets-could-make-or-break-the-paris-agreement

[4]Assigned Amount Units Surplus, Carbon Market Watch. Link: https://carbonmarketwatch.org/2012/05/30/ji-and-aau-surplus/

[5]Australia' s Emissions Projections 2019, Australia government, Link: https://www.environment.gov.au/system/files/resources/4aa038fc-b9ee-4694-99d0-c5346afb5bfb/files/australias-emissions-projections-2019-report.pdf

中国更新国家自主贡献的现实:长期经济增长和全球碳排放预算的影响

编译: 袁雅婷

作为近十年来全球最大的碳排放国,中国的气候目标及应对气候变化的努力受到全球的关注。在《巴黎协定》下,中国国家自主贡献承诺在2030年左右达到碳排放峰值,但围绕该承诺是否足够有雄心,还是依照常规发展路径也可以达到,有很多质疑和争论。目前外界正广泛地讨论中国是否可以承诺在2030年前达到碳排放峰值。

在过去的 20 年里, 中国基建的高速 发展带来了 GDP 的快速增长以及碳排放 量的增加。2015 年 6 月中国提出了到 2030 年左右碳排放总量达到峰值的目 标。但提出这一目标所基于的经济增长 速度与近些年 GDP 增长实际增长率之间 差异显著。这与自 2015 年开始的经济 增长的模式向服务和消费为重点的经济 增长的模式向服务和消费为重点的经济 模式转型) 和城市化和人口增长速度放 缓有直接的关系。中国从现在到 2030 年 的 GDP 增长率很可能无法达到先前的预 期。缓慢的经济增长不仅可能会影响中 国的碳排放量提前达到峰值,还会影响 碳排放量的峰值低于预期。

此外,中国以减少煤炭消费、增加可再生能源为主的能源转型对碳排放量提前达峰有推动作用。当然,笔者认为自2013年以来以减少煤炭消费、控制空气污染的政策实践(如2013-2017年实施的《大气污染防治行动计划》)是推进中国能源转型的主要驱动因素,甚至超过

应对气候变化。预计 2015-2030 年,天然气等将继续取代燃煤用于发电和供热,加上可再生能源的快速发展,单位 GDP的碳排放强度估计将大大降低,从而使中国提前实现碳减排目标,并且碳排放峰值低于预期。

2018年8月,政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布了《IPCC全球升温1.5°C特别报告》,评估了全球升温1.5°C与2°C的气候影响。该报告分析显示,要实现将全球平均气温升高不超过1.5°C的目标,2030年全球碳排放量要比2010年的碳排放量水平减少45%,进而到2050年达到净零碳排放。2010年全球碳排放量为334亿吨,即2030年碳排放量需要降低到184亿吨,但2016年全球碳排放总量已达到362亿吨。因此,若将升温控制在1.5°C之内,那么2020-2030年的全球碳排放量预算需要快速且大量下降。对于中国而言,在2030年左右实现碳排放峰值的承诺还

不足以体现《巴黎协定》下中国作为最大 排放国所应承担的应对气候变化的责任。

结语

结合中国经济、社会和环境治理的新形势,同时考虑全球 1.5°C 的温控目标所对应的碳排放预算约束,中国应再度审视其 2030 年前后达峰的目标,尝试与全球 1.5°C 和 2°C 温控目标对比,加快煤炭消费减量的速度,提高可再生能源利用的比例,更具雄心地作出真正有助于全球达成将温升控制在 2°C 、甚至 1.5°C 目标的新承诺。

注释:

本文为发表于 "Journal of Diplomacy and International Relations" (Volume XX, Number 2, Spring/Summer 2019)上的一篇文章的摘要翻译,原文题目为 "The Reality of updating China's Nationally-Determined Contributions",作者为 Ang Zhao (赵昂)。文章原文可以从以下链接下载,http://blogs.shu.edu/diplomacy/current-issue/

使用更安全的医用消毒剂还远吗? —以环氧乙烷为例

姜超

为了保持医疗机构的环境卫生、避免交叉感染,清洁消毒是大部分医疗机构每天都要进行的常规操作,但一些常用的化学消毒剂是基于各种杀菌活性物质,对人类健康存在不同程度的健康风险。为了最大限度地减少对人类健康和环境的威胁,在保证清洁杀菌效果的前提下,应优先考虑具有总体低危害潜力的消毒剂,这意味着应避免使用具有致敏性、慢性毒性、致癌性、诱变性、生殖毒性和严重生态毒性的物质。

医疗机构的消毒涉及每天或定期对手、表面、手术器械和大量内窥镜、纺织品和器皿进行的消毒,还有对废水和垃圾的消毒等等。常用的消毒剂包括次氯酸钠、环氧乙烷、过氧化氢和过氧乙酸等。由于医疗器械和用品不同的耐热、耐湿等能力,需要选用相匹配的消毒方式。环氧乙烷是一种低温消毒剂,由于其有效性和与大多数材料的相容性,成为医疗用品消毒的主流选择之一,但它同时也是一种致癌物质,具有严重的健康危害。本文将简要介绍环氧乙烷的健康危害和防护措施。

1. 医用消毒领域环氧乙烷的环境和健康影响

环氧乙烷 (C₂H₄O) 是一种易燃气体, 略有甜味。急性暴露的健康危害包括头 痛、恶心、呼吸困难等;慢性环氧乙烷暴 露被发现与癌症、生殖影响、诱变变化、 神经毒性和致敏等健康危害有关。[1]环氧 乙烷被广泛用于医疗器械和医疗用品的 消毒处理。操作消毒设施的工作人员中 能会因为环氧乙烷泄露到工作环境中可 能会因为环氧乙烷未露;如果消毒后的 因接触消毒后未经充分通风的医疗用品 方器械和用品上残留有消毒剂,也会对 使用医疗器械的医护人员造成暴露;另 外,未进行合理处理的尾气排入大气后 会导致更广范围的环境污染。 美国国家职业安全与健康研究所 (NIOSH)曾开展过两项研究,考察环氧 乙烷暴露的健康影响。研究覆盖了来自 美国各地的 18,235 名男性和女性,他们在工作中会暴露于环氧乙烷,并大多数使用环氧乙烷对医疗用品进行消毒和处理香料。 这也是有史以来美国对环氧乙烷暴露和疾病风险进行的最大规模的研究。研究结果显示,与普通美国人群相比,被研究人群的总体癌症或其他疾病风险并未升高。然而,对于那些暴露水平非常高的工人(同时考虑暴露水平和工作年限),有证据表明,男性患血癌和女性患乳腺癌的风险升高。[2]

2. 健康防护措施

避免环氧乙烷损害健康的最直接的办法是选用更安全的替代消毒措施,比如蒸汽灭菌法,适用于耐热、不会被蒸汽和压力损坏的诊疗器械。对于那些对高温和湿度敏感的医疗用品可选用过氧化氢气体等离子体灭菌法,对于不耐热但可浸渍的医疗和外科物品可考虑使用过乙酸浸渍系统进行灭菌。对于可承受高温的物品可进行干热灭菌法。[3]当然,这些替代措施亦有其各自的局限性,且有些属强氧化剂,具有不稳定性,使用过程中需要严格遵循相应的操作规范。

对于不得不使用环氧乙烷的情况,则需通过对操作过程的严格管理尽可能减少暴露。比如,对工作人员进行充分的上岗前培训,使其了解正确安全的操作规范和暴露的健康风险,并确保工作人员在操作过程中佩戴必要的防护装备,包括手套、口罩等。另外,优先选用一体化设备,避免在操作单元转移的过程使操作人员暴露于环氧乙烷;完成消毒之后,要进行充分的排气,去除医疗用品上残留的消毒剂,避免医护人员在使用器械时暴露的发生。

另外, 为了控制环氧乙烷的职业健 康危害, 世界各国均制定了相应法规进 行严格要求。对于灭菌流程而言,国际标 准化组织 ISO/TC 198 制定了使用环氧 乙烷进行医疗器械灭菌的过程及质量的 标准化程序; 对于工作环境浓度而言, 各 国也规定了在环氧乙烷环境下工作暴露 浓度极限。中国规定 8 小时时间加权平 均值(TWA)的允许暴露极限(PEL)为 1.15ppm, 大部分发达国家暴露极限需 小于 1ppm, 德国甚至将暴露极限定为 0.1ppm, 而法国则规定了 15 分钟 TWA 的短时间接触容许浓度(STEL)为 5ppm。 [4]美国职业安全和健康管理局同样要求 在 15 分钟的采样期内,工人不可以暴露 于环氧乙烷平均浓度超过 5ppm 的环境; 然而,美国国家职业安全与健康研究所 基于环氧乙烷在动物中具有致突变性和 致癌性,以及影响生殖健康等结论,建议 工人的暴露限值为 5ppm 浓度下每工作 日不超过 10 分钟, 工人的 8 小时时间加 权平均暴露浓度限制在 0.1ppm 以下。

3. 我国医用环氧乙烷的使用情况

我国拥有医院近 3 万家,基层医疗卫生机构 92 万多家,医用品消毒需求巨大。"调查显示,应用于医用消毒行业的环氧乙烷,年使用量约为 30000 吨。" [6] 刘峰在其"医用消毒行业环氧乙烷的危

害与治理"一文中提到,在我国,作为医药消毒剂的环氧乙烷是被忽视的环境污染源,存在的主要问题包括:消毒过程中,操作单元需要转移,造成工作人员暴露的可能,以及抽风设备效率较低,导致环

氧乙烷进入工作环境,另外,存在尾气无处理设施或处理后尾气不达标的现象,

大量废气排入大气,造成环境和健康影响。[7]

结语

感染控制一直是医疗机构工作中的重中之重,稍有疏忽就可能造成严重的感染事件,所以消毒效果理应是选用消毒剂时最重要的指标,然而,消毒剂本身造成的一些环境和健康危害,可能由于其缓慢发生、不那么显而易见往往未能被充分重视。

医用消毒剂的管理从某种程度上反映了我国医疗机构化学品管理的不足之处,即注重易燃、易爆和腐蚀性等急性的安全问题;那些隐性的、具有长期健康影响的有害化学品的安全管理未能得到充分重视,除了消毒剂,还有塑料医疗器械中的塑化剂和体温计中的汞等等。可能由于受制于社会经济的发展水平,有时候我们不得不只能优先关注那些最紧迫的问题,但我们对风险的评估不应局限于短期的影响,那些长期健康影响和由此导致的社会负担同样不可小觑。

注释:

[1]The National Institute for Occupational Safety and Health, "Health and SafetyPractices Survey of He althcare Workers", https://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcarehsps/sterilants.html

[2]The National Institute for Occupational Safety and Health, "Worker Health StudySummaries", https://www.cdc.gov/niosh/pgms/worknotify/ethyleneoxide.html

[3]Centers for Disease Control and Prevention, "Disinfection and Sterilization", https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html

[4]刘峰,"医用消毒行业环氧乙烷的危害与治理",《世界环境》,2018 年第 1 期。http://www.chinaeol.net/zyzx/sjhjzz/zzlm/lskp/201804/W020180903670653345269.pdf

[5]The National Institute for Occupational Safety and Health, "Ethylene OxideSterilizers in Health Car e Facilities: Engineering Controls and Work Practices" ,https://www.cdc.gov/niosh/docs/89-115/

[6]刘峰,"医用消毒行业环氧乙烷的危害与治理",《世界环境》,2018 年第 1 期。http://www.chinaeol.net/zyzx/sjhjzz/zzlm/lskp/201804/W020180903670653345269.pdf

[7]刘峰,"医用消毒行业环氧乙烷的危害与治理",《世界环境》,2018 年第 1 期。http://www.chinaeol.net/zyzx/sjhjzz/zzlm/lskp/201804/W020180903670653345269.pdf

PVC 医用器械—给塑化剂损害健康可乘之机

姜超

由于价格低廉、可塑性好等优点,聚氯乙烯 (PVC) 材料已被广泛用于各行各业,包括医疗卫生领域。PVC 本质很硬而脆,为了满足使用需求,往往会添加软化剂,最常见的是邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯 (DEHP), DEHP 是一组名为邻苯二甲酸酯的化学品之一,它是一种被普遍证实的环境内分泌干扰物,且在一些药物的作用下,DEHP 可从静脉输液器等医疗产品中浸出并进入患者体内。[1]

1. 邻苯二甲酸酯的健康危害

邻苯二甲酸酯是内分泌干扰物质 (EDCs),可以模仿或干扰激素的产生或 发挥作用,因此可能干扰器官的形成和 生长、性成熟、应激反应、行为和食欲等 等;现有人体研究发现,子宫内和出生后 的邻苯二甲酸酯暴露与生殖改变(低精 子浓度、子宫内膜异位症、尿道下裂、妊娠时间短等),新生儿、婴儿和儿童神经行为变化,皮炎,和心脏病等疾病有关系;接触邻苯二甲酸酯也与肥胖、糖尿病和哮喘有关。[2]

2. 为什么关注医疗器械中的塑化剂

医院中可能涉及的 PVC 材质医疗器 械包括:输液器、导管、血袋、透析导管 和手套等等,其中很多在使用过程中都 会与人体有直接接触。医疗器械的使用 者大多是比较脆弱的易感人群,与这些 有害材料的接触无疑又给他们增加了一重不必要的风险,尤其是那些需要长期 治疗的患者和极易感人群,包括新生儿和需要做透析治疗的患者。

国际上已有多项研究证明了含有塑 化剂的医疗器械导致使用者体内塑化剂 水平升高及健康风险增加。哈佛大学公 共卫生学院的一项针对新生儿重症监护 病房中的 54 名婴儿的研究显示,暴露于较高水平的含有 DEHP 的医疗器械的婴儿,尿液中含有较高水平的 DEHP 代谢物。[3]还有研究显示,新生儿重症监护病房中,使用含有 DEHP 的输注系统进行全胃肠外营养与婴儿胆汁淤积风险增加5-6 倍有关;而通过无 DEHP 导管喂养的新生儿胆汁淤积水平从 50%降至13%。[4]

PVC 医疗器械的健康风险是可以避免的,国际上的实践案例表明,目前除了血袋,其它 PVC 医疗疗器械都有可用的更安全的替代产品。

3. 关于替代品的研究

长期以来, DEHP 一直是医疗器械生产过程中用来软化 PVC 的最主要的塑化剂, 但市场上也同时存在其它种类的塑化剂, 以及不需要使用塑化剂的 PVC 替代材料。基于现有的研究成果, 国际无害医疗组织欧洲办公室的研究人员总结了邻苯二甲酸酯类物质和 PVC 的替代物质的应用、优点、缺点、毒性、和现存的主要知识缺口, 见表 1 和表 2。

从表 1 总结的数据可发现, DEHP的各种替代物质都不同程度地存在一些健康风险, 且相关环境暴露和健康风险研究并不充分。这可能是一些医疗卫生机构不考虑使用替代塑化剂, 而直接选择PVC 替代材料的原因。

关于各种 PVC 替代材料, 医用手套常见的选择是乳胶和腈类物质; 聚乙烯 (HDPE) 的静脉输液袋比较便宜、有效且可回收。这两种替代品几乎在世界各地都能找到, 且价格具有竞争力。非 PVC的医用管和其它非常柔软的产品通常是

硅树脂,其它替代塑料还包括乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚酯、各种聚烯烃、弹性体和某些聚氨酯。在欧洲和美国几乎可以找到各种 PVC 医疗器械的替代品,但用来装红细胞的血袋是一个例外,目前市场上尚没有可用的替代品。[5]不过欧洲的企业和医疗卫生部门正在合作研发非 PVC 血袋,目前已经生产出样品,正在测试和改进阶段。[6]

另外,除了表 2 中给出各种 PVC 替代材料,一项研究对比了另外一种替代材料,热塑性弹性体(Thermoplastic Elastomer, TPE),与 DEHP 增塑的 PVC、EVA、硅橡胶、PU、PP 和 PE 管材对硝酸甘油和地西泮的吸附作用,发现在第 1分钟内,PP、PE 和 TPE 对两种物质几乎没有吸附,而其它几种管材对两种物质的吸附几乎都达到其初始量的 40%或更多。[7]显然,各类材料在医疗器械中的应用需要综合考虑材料的性能、环境及健康风险以及目标用途等等多种因素。

表 1: 已知医疗器械中邻苯二甲酸酯的替代物质的应用、优点、缺点、毒性、最低"无可观察到的不良反应"剂量(NOAEL,no observed adverse effect level)和主要的知识缺口[8]

塑化剂替代物质 (CAS)	优点	缺点	毒性数 据	最低 NOAEL	应用	需要进一
				(关键 终点)		步研 究

乙酰基柠檬酸正丁酯 - ATBC (77-90-7)	NOAEL比 DEHP 高 20倍	在液出 DEHP 高 明的 率 DEHP 可中累 10 倍,境积 年 数 第	无毒急性慢性毒体影制结的遗性性,性,性生生重,淋细殖传低毒亚毒殖对的抑巴胞	300 毫克 / 干克体 重/天 (肝 脏重量)	血袋和 医用管 (体外 管)	长触响知乏毒数 接影未缺殖的
丁酰柠檬酸三正己酯-BTHC (82469-79-2)	血浆浸出率低于 DEHP,代谢为生理化合物	关于职业 性皮炎事	低毒刺和性致或毒响急,激致没突遗性性低性敏有变传影	250 毫克 / 千克体 重/天 (肝 脏重量, 酶活性)	储加和储物袋	需关和毒及泌的 有殖育以分性据
乙酰柠檬酸三正己酯- ATHC (24817-92-3)	各种介质 浸出率减 少		低 急 性 毒性, 无 遗 传 毒 性	无数据		缺乏人 类毒性 数据
偏苯三酸三辛酯 - TOTM / TEHTM / TETM (3319-31-1)	低浸出率 (比 DEHP 低 10倍), 抗紫外线	与EHP 有化性环境 生,境解性 等,生低 等等。	比的性敏吸性突或性生性DEHF,低入无变致中殖题P毒致,毒致性癌度毒	100 毫克 / 干克体 重/天 (生 殖)	血液透析管, 血袋, 输液器	需人毒代长响研关境的有要体性谢期进究于影数限对的、和影行,环响据
二异壬基 - 环己烷- 1,2- 二 羧 酸 - Hexamoll®DINCH (166412-78-8)	浸出降低 (DEHP低3 至10倍, 低环,低 久性,低 移率	制造商和 独立研究 提出的毒 性结果有 争议	低毒生性接致肾腺丸增度泌急性殖人触肝、和重加内活性无毒复导、状睾量中分	40 毫克 / 干克体重 /天 (肝脏 / 肾脏 量)	肠血析袋呼管养装管套吸内液管子 ,液,,和面和透,,吸营包导手呼罩	没于暴响据要研 转境影数需立

己二酸二 (2-乙基己) 酯 - DEHA (103-23- 1)	不具有生, 物累积性, 可生物分 ,无抗 治 力	比更脂倍 DEHP 財工 財工 財工 大型性 大型性 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型	影响,低 致敏性,	200 毫克 / 千克体 重/天 (发育和胎儿 毒性)	医疗产品和包装	需要生殖毒理学方面的研究
聚己二酸酯(多个 CAS)	浸出率比 DEHP 低 10 倍 至 100倍,耐久 成本,耐久 性,可生物 降解	迁移可能 是一个问 题,更高 的挥发性	轻 度 致	无数据	胃管	无和毒据关物的 育殖数无生积据
磺酸烷基-C10-21 苯酯, - ASE (91082- 17-6)				68 毫克/ 干克体重 /天 (胎儿 毒性)	医疗器械电路	没毒或 有性或 球境的 露研究
氢化蓖麻油乙酸单甘油 酯 - COMGHA (736150-63-3)			无 致 癌性, 对工人 无健康风险	> 1000 毫克/干 克体重/ 天	管连器析管体子,接透导液	缺少生 殖毒性 数据环境 暴露数 据
环氧大豆油 - ESBO (8013-07-8)	低挥发性, 在有氧环 境中可生 物降解	工人哮喘,生物累积性	眼睛刺	100 毫克 / 干克体 重/天 (肝 脏重量)		

表 2:已知医疗器械中 PVC 的替代材料的应用、优点、缺点、毒性和主要的知识缺口

替代材料 (CAS)	优点	缺点	毒性数据	应用	需要 进一 步研 究
---------------	----	----	------	----	---------------------------

烯酯 - EVA	生物 ,	基于 EVA 的设备通常与 DEHP 材质的连接器组装	没有可用数据	肠外和肠内给药 装置,血液储存容 器	没致性健数 健据
聚乙烯 - PE (9002-88- 4)		需要添加剂(稳 定剂)	低毒性	管子,包装膜,缝 合线,血液采集和 输液管线	没关人长影的据有于类期响数
聚丙烯 - PP (9003-07- 0)	生物适应性,弹性,耐久性	需要添加剂(稳定剂)	在动物境吗。暴丙道縣是物 高下吸渗生生物 水水有 大水有 大人名	管子, 袋子和肠外营养	没关人长影的据有于类期响数
有 机 硅 (90337-93- 2)	耐久性,患者依	价格高	无生殖或致 畸作用,低 毒性		缺关发和殖性数乏于育生毒的据
聚氨酯 - PU (9009-54- 5)		使用有害中间体,高成本	可能导致灰 尘刺激	气管导管	没 有 毒 性 数据
乳胶 (98-82- 8)	耐久性, 优秀染的阻 隔,价 便宜	过敏反应, 生产中使用有害产品	医护人员、 患者和一般 人群发现过 敏反应	导管,手术和检查 手套	没关人长影的据有于类期响数
丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 - ABS (9003-56- 9)		丙烯腈和苯乙 烯列为强为 的人类二烯 质, 丁二的 质,已物质, 产品物质, 苯乙 烯具有挥发性	渗滤液对水 生生物无急 性毒性	监测装置组件, 尿袋, 静脉袋	没关人长影的据有于类期响数

4. 国际上 DEHP/PVC 医疗器械替代实践

世界上越来越多的医疗卫生机构都在减少使用 PVC 和 DEHP。欧盟相关法规规定,含有 DEHP 成分的医疗器械必须标识出来。[10]丹麦、法国和德国都采取了立法措施减少邻苯二甲酸酯的使用,他们都不同程度地限制了含有 DEHP 的医疗器械的使用。[11]美国和韩国的多家医疗机构也不同程度地替换了 PVC 医疗器械和用品。

4.1 维也纳医院协会 The Vienna Hospital Association

运营着 18 家医院和看护中心,他们从 1992 年就开始淘汰 PVC 包装、建筑材料和医疗器械。协会中的两家医院已基本实现完全淘汰。

4.2 凯萨医疗集团 Kaiser Permanente

是美国最大的非营利医疗服务机构, 为 840 万人提供服务。2001 年, 在了解了 DEHP 暴露对新生儿患者的潜在危害之后, 凯萨医疗集团的工作人员开始主

5. 中国的管理和使用现状

在我国,与病人直接接触的医用PVC 产品的安全问题已经得到较多关注。已有很多关于 PVC 医疗用品与药物之间的相互作用的研究。2016 年 10 月份,广东省药学会发布了《静脉用药输注装置安全规范专家共识》,指出了 PVC 对某些药物会产生吸附,且一些药物可以加速 PVC 输液器中的 DEHP 溶出,从而诱发毒性反应;同时还对建议使用非 PVC 材质输液器输注的药物进行了总结。[14]

动寻找新生儿重症监护病房中含有PVC/DEHP的产品,并与其供应商Baxter International Inc.沟通,开发替代品。今天,凯萨医疗集团已将所有静脉溶剂袋更换为无PVC和DEHP的替代品,所使用的静脉输液管都是不含DEHP的材料。[1]

国际无害医疗组织欧洲办公室还开发了一个数据库,可以查询无 PVC 和DEHP的医疗器械,包括替代品的材质和生产商等信息。[12]欧洲其他一些民间机构也开发了数据库和工具,提供医疗卫生行业有害化学品的替代信息,比如瑞典的 Substitution Group。[13]

另外,业内人士表示,在欧洲市场,可以找到除血袋之外的所有类别的医疗器械的不含邻苯二甲酸酯/PVC 的替代产品。这些案例都表明了, PVC 医疗器械替代品在欧美市场上有很好的可获得性。

2011 年,国家食品药品监督管理局发布了《一次性使用输注器具产品注册技术审查指导原则》。文件要求以 DEHP增塑的聚氯乙烯作为原料的产品,产品说明书中应有以下内容: [15]

- (1) 明确标示该产品含有 DEHP。
- (2) 警示信息写明以下内容: DEHP 的 相关毒性; 本产品不宜贮存和输注脂肪 乳等脂溶性液体和药物; 新生儿、青春期

前的男性、怀孕期和哺乳期的妇女不宜使用本产品输注药物。

基于这些国家和地方的相关规定, 以及医疗机构对用材安全的重视的提高, 据了解,国内很多医院已经对 PVC 输液 器进行了替换。然而, PVC 医疗器械目 前在国内医院的使用并不罕见。仅以 PVC 输液器为例, 2016 年发表的一项针 对石家庄市44家二级及以上的医院的一 次性输液器使用现状调查就显示:参与 调查的二级和三级医院的临床科室中仍 分别有高达 90.32% 和 90.81% 的科 室使用 PVC 材质的输液器;在调查的儿 科病房二级和三级医院分别只有 4 个和 2 个病房使用不含 DEHP 的输液器为患 儿输液。可见, PVC 材质的输液器对药 物的吸附作用和对特殊人群的毒性作用 未引起临床护理管理者的足够重视。[16]

建议一:

医疗机构应严格按照《一次性使用输注器具产品注册技术审查指导原则》的要求,避免将以 DEHP 增塑的 PVC 输液器用于脂肪乳等脂溶性液体和药物,以及新生儿、青春期前的男性、怀孕期和

哺乳期的妇女。并对医院内的相关工作 人员进行培训和考核。

建议二:

相比于普通的 PVC 医疗器械,不含 DEHP或非 PVC 的替代品一般价格较高,而往往由于价格较高,超出了医保报销范围,对医院及患者选用更安全的医疗器械造成了阻碍。医保部门应充分考虑公众健康需求和长期的健康收益,适当调整报销额度,使其能更好地支持使用更安全的医疗器械。

建议三:

医疗机构及医疗卫生集中采购主管部门在招标采购过程中加强对材料安全性的要求,从使用方提升对安全替代产品的需求,通过与供应商谈判等方式,降低替代产品的价格,进一步增加替代产品的可获得性。同时,也可以通过购买力带动更优、更广范围的替代产品的研发和生产。

建议四:

加强宣传教育工作,提升公众对医用塑料制品的安全意识,推进 PVC 医疗器械的替代。

结语

PVC 不仅在使用阶段会导致健康风险,其生产和废弃过程也存在不可忽视的环境健康问题。制造 PVC 需要大量的氯,而制造氯非常耗能,一些工厂还会使用汞或石棉。氯乙烯作为 PVC 的主要组成部分,在生产过程中会产生剧毒的二恶英,氯乙烯和二恶英都被证明是致癌物质。当 PVC 材料被废弃进行焚烧处理时,还会排放二恶英。[17]这一方面表明,各行业应尽快寻找更优的替代产品和工艺;另一方面也提醒我们,在应用之前,需要对替代品进行全生命周期评估,包括原材料、生产、运输、使

用和废弃处理等环节对环境和健康的影响,避免由一种有害物质替代另一种有害物质的情况发生。

注释:

[1]PVC and Phthalates, Health Care Without Harm, https://noharm-global.org/issues/global/pvc-and-phthalates-0

[2]Maria José Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to P hthalates and Bisphenol A inMedical Devices, December 31, 2014

[3]Jennifer Weuve et al., "Exposure to Phthalates in Neonatal Intensive Care Unit Infants," Enviro nmental Health Perspectives 114,no.9 (September 2006):1424-1431.

[4]Maria José Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to P hthalates and Bisphenol A in Medical Devices, December 31, 2014

[5]PVC-Free Alternatives, Health Care Without Harm, https://noharm-global.org/issues/global/pvc-free-alternatives

[6]Layman report: May 2017, One step closer to asafe blood bag, PVC free bloodbag project. htt p://www.pvcfreebloodbag.eu/wp-content/uploads/2015/02/Layman-report-PVCfreeBloodBag.pdf

[7]李卫峰, 赵静, 弭玮, 2012. PVC 输液器与 TPE 输液器的安全性评价, 《护理学杂志》, 2012 年 3 月第 27 卷 第 5 期。

[8]MariaJosé Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to Ph thalates and Bisphenol A inMedical Devices, December 31, 2014

[9]Maria José Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to P hthalates and Bisphenol A inMedical Devices, December 31, 2014

[10]Ruth Stringer, Health Care Without Harm. Plastics in Healthcare-Understanding and Reducing E nvironmental Impacts (presentation, 2018.4)

[11]Maria José Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to Phthalates and Bisphenol A in Medical Devices, December 31, 2014

[12]Safe rMedical Devices Database, http://www.safermedicaldevices.org

[13]Maria José Amaral, Health Care Without Harm (Europe), Non-toxic Healthcare: Alternatives to Phthalates and Bisphenol A inMedical Devices, December 31, 2014

[14]广东省药学会,关于印发《静脉用药输注装置安全规范专家共识》的通知,2016 年 10 月 25 日。http://www.sinopharmacy.com.cn/notification/967.html

[15]国家食品药品监督管理总局医疗器械技术审评中心,《一次性使用输注器具产品注册技术审查指导原则》, http s://www.cmde.org.cn/CL0055/1391.html。

[16]赵改婷,孙秀梅等,2016.《石家庄市44家二级及以上医院一次性输液器使用现状调查》,中国护理管理。2016年6月15日第16卷,第6期。

[17]PVC and Phthalates, Health Care Without Harm, https://noharm-global.org/issues/global/pvc-and-phthalates-0

为了孩子: 应对气候变化行动应有 "父母情结"

姜超

只要是关乎孩子的事情,父母都会竭尽全力做到最好。为了让孩子吃得健康,本来很少做饭的职场妈妈可以变身烹饪达人;为了让孩子有更大的机会考入名牌大学,父母可以不惜背负巨额经济负担购买学区房。孩子不仅是父母的希望,也是整个社会和国家的未来,国家为此不断增加教育资金投入,出台保护未成年人身心发展的政策条例。那么,面对气候变化这个巨大的挑战呢,这个被专家认为是当前和未来所有儿童面临的最主要公共健康威胁之一,[1]父母如何选择?

11月14日,全球顶级医学期刊《柳叶刀》发布了《"柳叶刀 2030 倒计时"2019年人类健康与气候变化报告》[2](以下简称"柳叶刀报告")。报告以"确保每个当下出生的儿童的健康免受气候变化的影响"为题,将儿童健康放在最醒目的位置,报告还分析了两种情景:

在基准情景发展路径下,当下出生的儿童将可能生活在一个比工业化革命前热 4℃以上的世界里,他们的婴儿期、青春期、成年期和老年期都将受到气候变化的深刻影响,主要包括粮食产量下降造成的营养不良,腹泻、登革热、弧菌等传染性疾病的传播性增加,空气污染的加剧,极端天气事件的增加以及更大的高温和热浪暴露度等。[3]

在低碳发展路径下,若实现《巴黎协定》将本世纪全球平均温度上升幅度控制在2℃以内的目标,当下出生的儿童在6岁和11岁之前将分别看到英国和加拿大淘汰所有煤炭;在21岁之前看到法国

禁售汽油和柴油汽车;到 2050 年他们31岁时,全球将实现净零排放。这一低碳发展路径可以带来更洁净的空气、更安全的城市和更多的健康食品,以及对医疗健康系统和重要基础设施更多的投资,从而会使当下出生的儿童终生的健康水平都比"基准情景"高。[4]

儿童比成年人承受着更高的气候变化健康风险。美国儿科学会曾于 2015 年发表了一份《全球气候变化和儿童健康》报告,全面详细地论述了气候变化对儿童身心健康造成的影响。报告提到,儿童正处于生长发育阶段,对于空气、食物和水的单位体重暴露水平更高,以及独特的行为模式和依赖于照顾者等特性,使儿童特别容易受到气候变化的影响。据估计,归因于气候变化的全球疾病负担的 88%会在 5 岁以下的儿童身上发生,包括工业化国家和发展中国家。然而,与其他健康负担缺乏更细致的量化评价。[5]

气候变化对儿童的健康影响,不仅包括热浪、极端天气等导致的直接健康损伤,还包括通过改变人类赖以生存的生态环境以及破坏家庭和学校等生活社区,对儿童的身心健康造成长期而深远的影响。2005年的卡特里娜飓风和丽塔飓风过后,5000多名儿童与家人失散,有些儿童经过数月后才得以与家人团聚。因卡特里娜飓风而流离失所的儿童平均

每名儿童会经历 3 次搬家。有人认为,一个孩子因为搬家而换学校后,需要 4 到 6 个月的时间来调整和恢复学业。在卡特里娜飓风过后的一年,被转移过的路易斯安那州公立学校的受灾学生在所有科目和年级上的平均表现都比其他学生差。此外,这些学生还出现了出勤率、学习成绩、行为和心理健康相关的各种问题。[6]

表 1:根据影响途径分类的气候变化儿童健康风险[7]

风险类别	影响途径
一级	精神和身体疾病
	热浪和极端天气事件导致的损伤和死亡

受生态变化调节的健康影响

二级 包括传染病媒和寄主动物生命周期的改变,气温升高或野火导致了空 气污染和气源性过敏原浓度的增加,粮食产量和降雨模式的变化。

未加抑制的气候变化导致的大范围后果
三级 包括基础资源的消耗,比如食物和水,生态损失,人口迁移,社区瓦解,导致紧张的局势,以及冲突风险的增加。

结语

回看前文给出的两个情景,在"基准情景"和"低碳路径"中分辨出哪个对儿童健康更有利并不难,关键在于认识到时间的紧迫性,采取紧急而有效的措施。"柳叶刀报告"给出的多项指标表明,减缓气候变化行动的成效并不显著。[8]如果深入评估应对气候变化的健康收益和对未来一代健康成长发展的必要性,对加快低碳转型的质疑声可能会显得苍白无力。

注释:

[1]Samantha Ahdoot, Susan E. Pacheco, The Council on Environmental Health, American Academy of Pediatircs, Global Climate Change and Children's Health, Technical Report. 2015.

[2] "柳叶刀 2030 倒计时"是由《柳叶刀》杂志设立的一项跨学科的国际合作项目,旨在动态监测气候变化造成的健康影响,并在人类健康与气候变化领域独立评估各国对《巴黎协定》的履约情况。年度评估报告从 2017 年开始,一直持续到 2030 年。(来源:清华大学地球系统科学系微信文章"确保每个当下出生的儿童的健康免受气候变化的影响——'柳叶刀 2030 倒计时'2019 年健康与气候变化报告在北京发布")

[3]清华大学地球系统科学系微信文章"确保每个当下出生的儿童的健康免受气候变化的影响——'柳叶刀 2030倒计时'2019年健康与气候变化报告在北京发布"。

[4]同 2

[5]同 1

[6]同 1

[7]Council on Environmental Health, American Academy of Pediatrics, Global Climate Change and Children's Health, Policy Statement, 2015.

[8]The2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate, Nov. 13,2019. https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32596-6/fulltext

日本氢能发展:看上去很美?

雍子惟

2015 年全球达成应对气候变化"巴黎协定",全球应对气候变化的形势日渐紧迫,大多数国家都在积极发展低碳新能源,以实现其应对气候变化的承诺。在发展风电和太阳能等可再生能源主流之外,氢能的发展也逐渐受到关注,因其具有高效、清洁以及便于规模化存储等特点。一些国家和地区如美国、欧盟、日本和韩国等都在氢能基础研究、应用研究方面进行了大规模投入,其中日本最为突出,日本政府制定了发展氢能和燃料电池的战略路线图。本文将简要说明日本发展氢能的原因,并梳理发展氢能的优势和挑战。

1. 日本发展氢能的原因: 国家能源安全和碳减排目标

2017 年 12 月日本政府发布"氢能基本战略",提出了氢能应用战略步骤和目标。"氢能基本战略"旨在实现氢能平价生产,建立涵盖从生产到下游市场应用的整个供应链,除了燃料电池车还包括氢能发电、燃料电池船运、化工生产行业氢气替代天然气等应用。该战略也阐明了日本大力发展氢能的原因,归结起来主要是能源安全、环境保护、节约能源以及促进相关产业发展。下文就主要有两点,一是能源安全考虑多样化能源供给、提高能源自给率;二是构建深度脱碳的能源系统,实现减排目标。

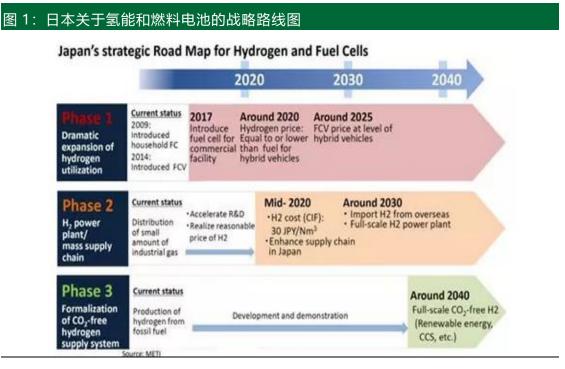
1.1 保障国家能源安全

日本的一次能源极度匮乏,工业生产和日常生活的能源都大量依靠进口。目前日本约 94%的一次能源依赖从海外进口的化石燃料,大约 87%的石油主要从中东地区进口。加上日本福岛核电站事故的影响,核能在能源结构中的角色

在弱化,日本能源自给率只有 6%-7%^[1]。 为实现能源安全,提升产业竞争力,日本加快了发展可替代性能源的步伐。而氢能由于其能源高效性,清洁性以及制造源和制造方法多样性,成为日本替代性能源选择之一。

1.2 有助于实现碳减排目标

日本在巴黎协定中制定了到 2030 年减少 26%的碳排放 (与 2013 年的排放量相比较)的目标。其中电力部门的排放占总排放量的 4 成,但是基于目前日本发电依赖于煤电和核电,较低的可再生能源发电比例,实现这一目标挑战较大。关于制氢路线,日本现阶段主要是从化石燃料制氢,"氢能基本战略"提出到 2030 年要确立国内可再生能源制氢技术,构建国际氢能供应链,长期目标是利用碳捕获 (CCS)技术实现平价化石燃料(如褐煤)的脱碳制氢和可再生能源制氢。因此,结合碳捕获技术和可再生能源 制氢技术,氢能成为日本实现碳减排目标的重要途径。



来源: Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)

2. 氢能特点: 高效、清洁、生产过程的高能耗

2.1 氢能是高效率能源

单位质量的热值来看,氢气是汽油的三倍,是高能量密度的燃料。虽然氢气的体积能量密度不高,现在成熟储氢技术 70MPa 下的氢气体积能量密度约为汽油的三分之一,如果低温液态储氢和储氢合金技术能够有突破,体积能量密度有望提高 1.5-2 倍^[2]。氢能源既可以通过传统热机也可以通过燃料电池利用,燃料电池具有更少的能量损失,能量利用效率更高^[3]。

2.2 氢能具有规模化储存的优势

氢能作为二次能源,可以集中式、大规模、长时间储存,如果广泛应用可替代部分石油和天然气,也可以在风电、光电、水电富余或弃风、弃光、弃水较多的地区,以及城市电网峰、谷时段电力负荷差异较大的城市和地区,消纳和储存富余电力或峰段电力。

2.3 氢能在使用阶段没有污染物排放

自然界中没有纯氢,需要通过其他能源辅助生产,从全生命周期来看,同样要排放污染物和温室气体。氢能对环境的影响与制备、运输、储存的各个环节相关,可选择的技术路径也很多。虽然商业

上还没有形成成熟的产业链,但有研究表明:在大规模运输条件下,氢气运输环节的碳排放与能耗较小。氢气的主要能耗来自生产过程^[4]。化石燃料制氢的燃料电池车与传统汽油车相比,氢燃料电池车可能有一定的节能减排优势。但从全生命周期看,用可再生能源电解水制氢才能带来显著的环境和碳减排的效益。

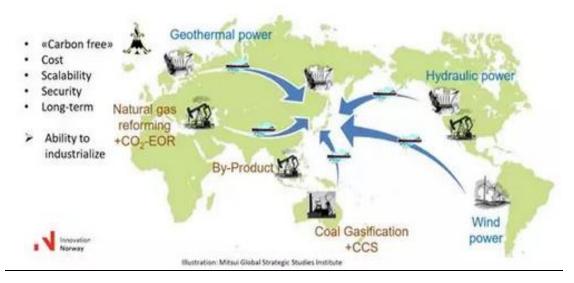
2.4 制氢过程的高能耗

目前主要工业制氢方法有化石燃料制氢、从工业副产物提取氢气、可再生能源制氢等,目前来看,化石燃料制氢相对经济成本更低。但随着未来可再生能源的更大发展,可再生能源制氢的成本应具有竞争力。

从日本发展氢能和燃料电池的战略 路线图 (图 1) 和日本大规模进口氢气的 计划(图 2)来看,氢能将主要依赖进口。 比如,在澳大利亚用煤气制氢,再将氢气 运输回日本。这种方式虽然减少了日本 本国的碳排放量,但是增加了澳大利亚 减排的压力。当然这也与碳捕获技术有 密切的关系, 如果有大规模成本有效的 碳捕获技术的应用,也许碳减排的目标 可以实现,但是化石能源使用过程中造 成的其他环境影响,如空气污染,不容忽 视。因此, 高耗能、高碳排放的氢气生产 会对全球碳减排和应对环境挑战带来巨 大挑战,需要进一步探讨和研究较为清 洁的制氢方式。下一篇氢能系列的文章 中也将对制氢方式的能耗和碳排放进行 说明。

图 2: 日本大规模进口氢气的计划

Japan planning for large-scale hydrogen import



来源: Innovation Norway

结语

日本的能源系统转型需要首先考虑如何满足其能源安全的需求,这涉及到如何多样化其能源供给、并提高能源自给率,同时在履行气候承诺的压力下,日本开始发展深度脱碳的能源系统。氢能被视为日本能源系统变革过程中的重要一环。日本将氢能发展提升到国家能源战略层面,以保障其国家能源安全和实现 2030 年减排目标,但其目前的制氢路线主要依靠化石燃料制氢,而大规模碳捕获技术的运用仍有不确定性。因此,日本需要加快发展太阳能、风能等可再生能源,一方面改变能源结构中可再生能源占比过低的现状,另一方面探寻利用水电解来制氢的低碳方式。

注释:

[1]日本急于发展氢能的原因,能源界,Link: http://www.nengyuanjie.net/article/21862.html

[2]氢燃料电池和锂电池比较分析-氢燃料电池和锂电池分析,电子发烧友,Link:http://www.elecfans.com/yuanqijian/dianchi/20171123584423_2.html

[3]氢能源系列报告之一:产业化迎来真实导入期,信达证卷 http://stock.stockstar.com/JC2018080600001029.shtml

[4]眸哲萱,郝瀚,刘宗巍,赵福全.车用氢能全生命周期碳排放综述,2018 中国汽车工程学会年会论文[J].p2134-p2138

减缓气候变化: 麻醉医生能做什么?

赵昂

将环境影响融入到改进医疗实践、提高医疗服务水平的决策中,有的时候可以起 到降低医疗成本、减少医疗活动带来的负面环境影响的作用。在手术麻醉气体的选择 中考虑麻醉气体的温室效应就是这样的一个案例。

常用的几种吸入式麻醉气体中,温室效应较低的是七氟烷和异氟烷。如表 1 所示,地氟烷和氧化亚氮 (笑气)的温室气体效应较高。如果将一种以静脉注射方法的麻醉剂异丙酚 (Propofol)纳入比较,如表 2 所示,异丙酚的温室效应不到七氟烷的万分之一。从经济成本的角

度来看, 异氟烷和氧化亚氮最便宜, 地氟烷的成本最高。使用异丙酚可以达到最大的减排效果, 使用异氟烷和氧化亚氮可以达到成本最低的结果。如果将成本和温室效应综合考量, 依据表 1 和表 2 的数据, 优先使用的应当是七氟烷、异氟烷和异丙酚。

表	1:	医用林畔"	气体的坏境影啊-	气候变化

不同流量水平下吸入 的等能剂量(MAC) 的麻醉气体	大气寿命(在大气中 的生存周期)(单位: 年)	每公斤气体100年全 球温室效应(以CO ₂ 为1)	使用每小时麻醉气体 所排放的温室气体能 能驱动小轿车行驶的 距离(单位:英里)
七氟烷 2% (sevoflurane) 麻醉流量 2L/分钟	1.1	130	8
异氟烷1.2% (Isoflurane,) 麻醉流量 2L/分钟	3.2	510	18
异氟烷1.2% (Isoflurane,) 麻醉流量 1L/分钟	1.6	255	9
地氟烷6% (desflurane) 麻醉流量 2L/分钟	14	2540	400
地氟烷 6% (desflurane) 麻醉流量 1L/分钟	7	1270	200
氧化亚氮 60% (N ₂ O) 麻醉流量 1L/分钟	114	298	61

文献来源: ASA Environmental Task Force Guidelines; Sulbaek Andersen MP et al. Anesth Analg 2012; 114 (5): 1081-5; Ryan SM and Nielsen CJ. Anesth Analg 2010; 111(1):92-98; Sherman J et al. Anesth Analg 2012; 114(5):1086-90

表 2: 麻醉用药的成本和温室效应比较

	地氟烷 (6%, 1 L/m)	七氟烷 (1.8%, 2 L/m)	异氟烷 (1.2%, 1 L/m)	氧化亚氮(50%, 1 L/m)	异丙酚 (100-150 mcg/k/m, 70kg)
成本(美元/小时)	10.43	3.63	0.30	0.40	4.62-6.93
温室气体排放 (公斤二氧化 碳当量/小时	64	2.3	2.6	35.4	0.01-0.015

文献来源: Sherman J et al. Anesth Analg 2012; 114(5):1086-90

表 3: 2017 年梅奥医疗(Mayo Clinic Rochester)麻醉气体用量和碳排放

	地氟烷 (6%, 1 L/m)	七氟烷 (1.8%, 2 L/m)	异氟烷 (1.2%, 1 L/m)	氧化亚氮(50%, 1 L/m)	异丙酚 (100-150 mcg/k/m, 70kg)
成本 (美元/小 时)	10.43	3.63	0.30	0.40	4.62-6.93
温室气体排放 (公斤二氧化 碳当量/小时	64	2.3	2.6	35.4	0.01-0.015

文献来源: Acta Anaesthesiologica Scandinavica 2014, 58:968-72

目前这些麻醉药品的使用情况如何呢?我们以美国一家医疗机构的使用情况来简单了解一下。如表 3 所示,梅奥医疗(Rochester)在 2017年使用了

1858 公斤的地氟烷,而异氟烷和七氟烷的用量之和也就 2224 公斤。而从成本和温室效应来看,地氟烷远远超过了其他两种麻醉药品。

结语

上述麻醉用药在手术中的效果会有不同,但这些不同不会影响手术的正常进行,也就说这些麻醉用药在医疗效果上具有较大程度的相互替代性。用成本相对低的异氟烷和七氟烷替代地氟烷,既可以降低成本支出,也可以减少温室气体排放。看来,麻醉医生在应对气候变化、减少温室气体排放方面也有相当的用武之地。

电力市场化改革遇到煤电产业区域整合:难题怎么破?

林佳乔

2019 年 11 月底,关于国务院国资委下发的《中央企业煤电资源区域整合试点方案》[1]在媒体曝光,该《方案》将西北五省区(甘肃、陕西、新疆、青海和宁夏) 纳入第一批**中央企业煤电资源区域整合试点**。国资委 2019年 12 月底的央企负责人会议上,也提及了煤电资源区域整合[2]。有观察者认为,这一试点出台的原因在于这些地区煤电产能过剩、煤电企业连续亏损多年,国资委从确保国有资产保值与增值的需要,向步履维艰的煤电企业伸出援手。国资委这一动作究竟意味着什么?本文将梳理上述方案的政策背景,并就煤电在中国能源系统中的未来定位进行简要分析。

1. 国资委煤电整合计划

中央发电企业煤电业务 2018 年在一半的省区中都处于亏损状态,主要集中在西北、西南和东北三个地区^[3];本次煤电资源整合则主要是**解决煤电行业的亏损问题**,西北地区煤电产能过剩严重,且电力需求增速放缓或负增长,导致煤电资产负债率较高,因此整合计划中西北地区先行也是情理之中。按上述方案计划,西北地区的试点从 2019 年底开始启动,三年内完成;试点整合目标为:"力争到 2021 年末,试点区域产能结构明显

优化, 煤电协同持续增强, 运营效率稳步提高, 煤电产能压降四分之一至三分之一, 平均设备利用小时明显上升, 整体减亏超过 50%, 资产负债率明显下降。"

从未来煤电发展角度看,此次西北 五省区只是煤电整合的先行者,未来还 有第二批甚至更多,而且也还可能扩展 至其他具有煤电业务的央企如国投集团 和华润集团等。

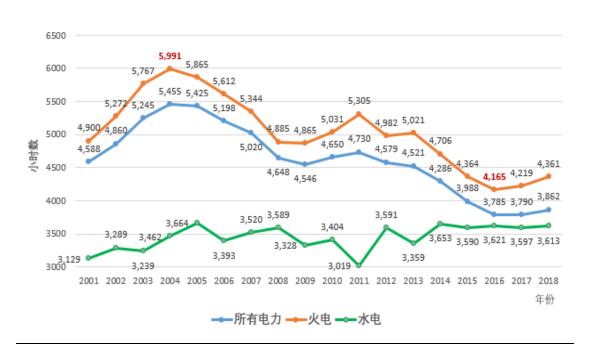
2. 煤电行业发展与政策背景

煤电行业的"去产能"是"十三五" 期间的主要能源政策之一,2016年也是 煤电去产能政策大爆发的年份,从年初 发改委的严控煤电新增产能通知开始, 出台煤电规划建设风险预警指标体系,

到年底的电力发展"十三五"规划提出的 到 2020 年煤电 11 亿千瓦的总量控制目标;这都向煤电行业发出了前所未有且 非常明确的产能收紧信号。体现出国家对于煤电行业过剩产能的认识,也希望 通过一系列的控制煤电行业有序发展的

政策降低发电行业的系统性风险。

图 1: 中国电厂发电设备利用小时数比较



数据来源: 历年全国电力工业统计快报一览表

注: 发电设备利用小时统计的电厂为 6000 千瓦及以上规模

如果没有这些停建和缓建的政策, 煤电厂利用小时数或将持续下跌。去产 能政策的效果在"十三五"期间就已显现, 带来了煤电新增产能降速自不必说,也 扭转了煤电厂的利用小时数走低势头, 火电利用小时已从 2004 年的 5991 小时 (近二十年高点),一路下滑降至 2016年的 4165小时,去产能政策让利用小时数在 2017年止跌,2018年小幅增至4361小时,但这仍然离煤电机组 5500设计利用小时数相去甚远。此次整合预计将大幅提高该地区的煤电利用效率。

3. 此次煤电整合是场"零和"式监管吗?

对于此次国资委牵头的煤电产业整合,从经济角度讲无非是让低效电厂关门止损,增加高效电厂的利用小时数而盈利,可以说是场"零和游戏"。如果我们回顾目前煤电行业亏损的主要原因,

可以概括为煤价与电价市场化不同步、工商业电价优惠、煤电给可再生电力让出发电份额等[4]。那么此次整合会否直接推动整个煤电产业扭转亏损局面吗?

对于煤电厂来讲,按照整合试点方案中提到的"加速亏损资产清理"主要包括淘汰关停低效落后机组等去产能措施,"达不到国家要求及符合地方淘汰标准"的煤电机组将要在关停之列,违规在建的煤电项目也在清理之列;而对于留存延续的高效先进电厂来讲,人力及技术资源集中,发电小时增加。从短期经济收益角度来看,这次整合将会让各省区内低效机组减亏止损、高效机组盈利增加。然而,存续机组的中长期收益还要依赖于区域内电力供需格局改善等其他影响因素。

对于电力企业的上下游, 也就是煤

炭供应和终端用户。有分析指出,如果按照上述整合方案,形成的格局将是五大电力企业会分别在各自划归的省区内一家独大,但这又与电力改革推进的发电侧放开相悖[5],说好的市场竞争又从何何与之。不是,而且未来售电侧和终端用户如何的。这些煤电巨头谈判电价呢?整合了如约等,却是不够说明户未来。如此,需要对这次西北煤电整合乃至后续煤电行业的大规模整合所导致的经济、环境与社会成本,从全社会收益角度来进行全面的分析与评估。

4. 环境与社会视角:整合会否带来"正和"效应?

此次煤电资源的区域整合将导致区域内煤电厂数量的减少,电力生产趋于集中,并且单一电企协调省区内所有下辖电厂也会带来能源利用效率的提升,单位发电量的煤炭消耗量和二氧化碳排放量都应该会随之降低。

对于另外一个不可忽视的因素是该 地区未来发展趋势,也就是新增装机情况,虽然整合方案中提到了"属于国内电力产能预警红色和橙色等级的省区,自 开展煤电资产重组起,原则上停止新建 煤电投资项目、新增产能的煤电技术改 造项目,确需新立项的项目需征得区域 牵头单位同意"。但是根据国家能源局的煤电规划建设风险预警[6],在装机充裕度方面陕西和青海两省为绿色,代表供需基本平衡,其他三省区则为红色,装机明显冗余。这意味着从能源规划角度来讲,西北五省区未来新增装机发展可能在特定区域仍有空间,但是考虑到整合方案的背景,以及未来煤电发展面临的应对气候变化、改善地区空气质量、降低对水资源利用的压力等各方面压力,该地区未来煤电发展战略应立足长远,应考量如何逐步减少煤电份额,以可再生能源为替代,逐步迈向低碳能源系统发展的路径。

结语

在研究机构、政府部门和能源企业正在编制能源行业和电力部门的"十四五"规划这一大背景下,国资委提出了西北地区煤电重组试点方案。直接将处理搁置资产(stranded assets)这一棘手问题摆上台面,也从煤电经济性角度对中国能源系统的未来结构发出强烈信号。由于类似规模的煤电整合尚属首次,涉及到的资产规模以及从业人员规模非常庞大,需要各方理性对待这次充满挑战的煤电行业转型。

煤电产能过剩、可再生电力竞争力提升,煤电的成本优势已不明显,煤电行业在中国未来能源系统中的发展定位需要更加明确。通过区域整合保障现有煤电的高效利用,不再发展新的煤电项目,将重点放在提高电网接入可再生能源电力的投资和技术改进的方面。区域整合在提升中国能源系统成本有效性的同时,与区域低碳能源战略和发展转型结合,这势必为中国实施更具雄心的气候变化政策和行动提供支持。

注释:

[1] 重磅 | 国资委掀起史上最强煤电资源整合: 五大发电瓜分西北五省,最多压降产能 1/3。链接: https://xueq iu.com/8580947803/136665798

[2]国资委: 2020 年要重点推进四大行业专业化整合。链接: https://tech.sina.com.cn/roll/2019-12-26/doc-ii hnzahk0058442.shtml

- [3] 央企煤电整合政策出台,建议关注国电电力,长城证券。链接: http://www.cgws.com/cczq/ggdt/ccyj/20 1912/t20191206_296376.html
- [4] 拯救煤电势在必行。链接: http://www.hxny.com/nd-43417-0-17.html
- [5]史上最大煤电重组来了,五大发电集团瓜分西北五省,产能压降 1/4 至 1/3,是喜是忧?链接: https://xueqiu.com/3414595216/136583247
- [6] 煤电规划风险预警主要从煤电装机充裕度预警指标、资源约束指标、煤电建设经济性预警指标三方面对各地煤电规划进行风险预警提示。能源局 3 年煤电风险预警对比。链接: http://news.bjx.com.cn/html/20190422/976 052.shtml







电话: +86 (10) 61438032

地址:北京市顺义区后沙峪安泰大街艾迪城14-312

邮箱:info@reei.org.cn 网址:www.reei.org.cn