



中国工厂：算不清碳，就赚不了钱

碳，真的火起来了。

除了耳熟能详的“2030年碳达峰，2060年碳中和”大目标，在COP26召开前夕，中国又给出了一连串细化的政策。

10月24日，中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，作为“1+N”政策体系中的“1”，明确了“双碳”工作的长期方向。26日，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》（以下称《方案》），也就是“N”——告诉能源、工业、交通运输、城乡建设等多个领域具体要怎么行动起来。27日，国务院新闻办公室发表《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书。

在“碳达峰十大行动”涵盖的范围内，工业无疑是最扎眼的一个领域。

根据国际能源署(IEA)2019年数据，在中国的一众二氧化碳排放部门中，工业贡献了27.9%，仅次于电力(51.4%)。我们和全球整体碳排结构的不同体现在“谁是第二名”：全球碳排放最“大头”依然是电力部门(41.7%)，但第二名是占比24.6%的交通运输行业，工业(18.4%)则退居第三。当然，论及这一差异时，不能忽视我们和那些已基本迈进后工业化时代的西方发达国家在工业化步调上的时间差距。

高能耗，仍是目前的泛工业企业普遍的痛点。经历过从今年9月以来对限电、限产的广泛讨论，相信诸位对“能耗双控”这个词也不再陌生了。能耗双控——即“实施能源消耗总量和强度双控行动”，在“十一五”时期就早已部署。国家气候战略中心战略规划部主任柴麒敏接受界面新闻采访时曾指出，能耗双控虽一开始并非指向如今的碳达峰、碳中和目标，不过在9月份国务院印发《完善能源消费强度和总量双控制度方案》之后，两个政策目标形成了配套。

如何解决工业能耗和碳排上的“老大难”呢？

文件中最直观回答，即改变能源消费的结构。《方案》和“十四五”规划《纲要》给出的主要目标，正是“提高非化石能源消费比重，2025年目标为提高到20%左右，2030年达到25%左右”。在“风能、太阳能发电2030年发电总装机容量达到12亿千瓦”等绿色能源目标的驱动下，工业企业将扩大对绿电的消费。至于在新能源接力的过程中，涉及到的装机、并网、储能等具体的挑战和商机，未来的讨论空间会更加丰富。

再来看文件中包含的另一种解题思路。《方案》点名十个领域要加速转型创新，

主要包括优化能源结构、推动产业和工业优化升级等。结合“十四五”规划纲要对制造业数字化的重视，工业互联网将会是助力工业减碳的一把关键钥匙。这也符合工业企业本身的长远利益——提高产能、减少能源消耗，实现降本增效。

那么，工业互联网对于碳排放管理而言，为什么是重要的？

因为我们接下来会发挥市场化手段在碳排放管理中的影响力。

全国碳排放权交易市场在今年7月16日正式启动。在COP26启动之前，联合国环境规划署发布的一份报告称，碳市场可以通过明确的规则和透明度“帮助削减排放”。简单来说，碳交易的逻辑就是“谁污染，谁付费”。政府严格限制排放指标，相当于给本身没太多内在价值的二氧化碳附加了高度的稀缺性，使其可以被交易。鼓励企业降低碳排放，那么其手头富余的排放许可就可以拿去市场上交易从而盈利。

在一个正常规范的市场里，我们作为消费者不会想要“三无”产品。商品要进入市场进行合法流通，都必须经过监管确认是否手续齐全、没有缺斤少两……同理，碳市场有序运行的前提，就需要有报告、监测以及核查的层层把关。可以说碳监测是碳市场建立的必要条件。

目前碳排放监测的对象主要包括二氧化碳、甲烷和氧化亚氮等7种人为产生的温室气体。虽说我国目前对温室气体排放量的采集监测是以核算法为主，额外成本相对较低。不过另一种方法——连续监测法，拥有高度自动化的优点，避免系统误差和人为因素导致数据失真，生态部已经开始在一些火电机组进行试点。几个试点碳市场——北京市、上海市、广东省、深圳市和湖北省的指南中均允许使用。

常见监测碳排放的方法包括排放因子法、质量平衡法和实测法。其中，实测法是通过一手数据的获取，得到的测量结果最精准、最及时，但往往因为数据采集、获取难，导致难以规模化实用。这个时候工业互联网手段就可以派上用场，提升数据采集的便利性，实现精准的碳排放监测。

据平安证券的一份研报预测，碳监测市场的规模可能达到74亿。如若在合规要求下，企业有自查或数据披露的义务，市场需求将进一步扩大。再者，监测规模的扩张也有利于碳市场走向成熟。打个比方，只有得到更多的模型数据，知道一台空调产生多少碳排放，行业内才能形成认可和共识，知道

怎么建立一个更加公平和符合时机的碳定价机制。这就需要在保障数据安全的前提下，让未来参与交易的各方分步骤、分权限开放碳排放等数据。

更智能的碳排放规模化实测，又需要哪些具体的工具？

目前，烟气排放连续监测系统(CEMS)可以实时、连续、在线地监测工业炉窑等污染源排出来的烟气，了解其中颗粒物、气态污染物的浓度及其排放率。国内不少发电厂都配备了CEMS用来监测一些传统的气态污染物，比如SO₂和NO_x，很少直接用该系统来测温室气体。不过有研究提到，在原有CEMS的基础上一个CO₂浓度监测模块，有效性还需要在后续的操作中验证。

在此基础上，傲林科技公司副总裁任飞向虎嗅描述了若干数字化后的场景——

首先，物联网技术可以实时监测企业或机构的碳足迹，自动生成碳排放报告。

物联网与人工智能结合可以根据企业当前的工作过程、减排方法和需求，预测未来的碳排放量，有利于帮助企业更加准确地制定、调整 and 实现碳排放目标。

新一代通信技术如5G，凭借低时延、高速度、高可靠等特点，为碳足迹的实时监测提供保障。

区块链技术则以其不可篡改和可溯源的特点，使得监测碳排放、碳减排、清结算、监管、审计等过程公开透明。傲林所做的正是运用上述的人工智能、大数据、区块链等技术为工业企业实现数字化转型。

另外，“能耗双控”的政策使得钢铁、石化等高耗能行业需要知道降低能耗的解决方案。在操作层面上，工业互联网的技术可以分析特定公司、工厂、产线甚至细致到单设备的用能情况，使得操作人员能够识别低效的设备。基于这些分析，企业才能对症下药，精准控制用能，减少工作中的错误，从而更有效地利用材料。至于最终产出的商品，比如汽车和电子产品，物联网能对商品进行预测性地维护，减少故障和更换，延长产品的寿命、避免浪费。

傲林科技告诉虎嗅，他们曾为一家厦门的船舶制造业客户提供解决方案。该客户有数百台使用年限近10年的通风散热装备，存在无法远程控制、综合能耗高等问题。而通过构建工业互联网平台、运用5G网络，就能更方便地定位和跟踪设备的位置，采集数据并传输到云平台，最后梳理出能耗和碳排放的计算指标，最终做到将通风散热设备能耗降低30%。

智能碳监测，再向前一步

背上工业互联网的翅膀，工业企业的碳中和未来还将仰赖对碳数据的分析。从长远和宏观的角度上看，碳分析能力可产生海量数据作为实现碳中和目标的智囊，用来预测全产业链所产生的碳足迹，给低碳技术改造的应用提供决策支持与建议。

爱立信2019年发表的一份报告称，如果所有工业部门都参与进来，那么到2030年物联网的使用有可能减少多达63.5千兆吨的排放量。去年4月工信部消息称工业互联网架构2.0正式对外发布。工业互联网目前已延伸至40个国民经济大类，涉及原材料、装备、消费品、电子制造业等各大领域，以及采矿、电力、建筑等实体经济重点产业。

相比1.0时代专注于“万物互联”，2.0的优势在于融通、分析全域数据能力，按需取数挖掘价值。在此背景下，任飞对虎嗅指出了“企业级数字孪生”建模技术的运用前景。

根据德勤的一份报告，“数字孪生”的真正价值是以“数字化的形式对某一物理实体过去和目前的行为或流程进行动态呈现”。相当于打破了三次元(物理世界)和二次元(传感器数据)之间的次元壁，在二者间建立起准实时联系，用来给物理世界的设备、产线建模，方便管理复杂资产，提高绩效。一种常见的运用是做出一个类似于3D模型的直观展示，让人能够生动直观地看懂某个系统是怎么运作的。

“企业级数字孪生”的建模对象则更丰富，可以拓展至组织行为、宏观经济信息等等，通过模拟和仿真来分析生产经营全流程的碳足迹。理想状态下，碳中和优化方案将会是从上到下，层层细化，从行业，到集团、分子公司及产业链。

宏大愿景虽然令人兴奋，可做实业不是画饼。傲林方面列举了运用工业互联网技术处理碳数据的难点。一是人才的问题——工业各行业细分门类繁杂，且垂直性很强，各行业的不同属性使得碳监测方案可复用性难度极大，亟需勾连起IT、行业以及环保等多个领域的人才一起合作。二是每家企业应对政策的态度和做法各不相同。

总而言之，工业互联网的强To B属性注定了这是一盘细水长流的生意。从第一步的碳监测开始，工业企业的“转绿”之路无论是在技术、人力还是市场参与方面，都尚需时间沉淀。

华府冷暖空调
专业快速，服务DC/VA/MD
电话：240-421-7363

冷暖气机 热水炉
中央空调 风管
消毒杀菌灯 车库门
维修 安装 保养

代理：
Carrier
Payne
Goodman

冷暖气新机：
零件10年保证 / 1年人工保证

方氏冷暖
Carrier Trane 9-152
240-651-9115

空调维修
冷气暖气
维修安装

质量保证
价格合理

专业中央空调

安居冷暖空调公司
Infinity Air LLC 9-147

代理多种名牌空调设备
Carrier, Bryant, Payne,
Goodman

专业技术执照
HVAC Master & Contractor License

电话：571-334-9893
Licensed, Insured

冷暖专版