

论制造企业在供应链中的双碳实践

朱 锐

(常熟市樱达无纺有限公司, 江苏 常熟 215500)

摘 要: 为了有效推动制造企业在供应链中开展碳达峰碳中和实践工作, 本文对产品碳足迹、企业碳排放强度、碳排放利润率的概念进行解释说明。结合调研数据, 分析了在供应链中开展双碳工作给企业带来的效益的原因, 通过实际案例, 介绍了在供应链中开展碳减排的流程与方法。

关键词: 供应链; 碳达峰碳中和; 产品碳足迹; 碳排放利润率

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2022.33.013

1 引言

改革开放四十多年以来, 中国经济发展取得举世瞩目的成就。但是传统的粗放型经济增长模式也导致了资源和能源消耗以及碳排放的成倍增长, 带来环境风险。有鉴于此, 习近平总书记于 2020 年 9 月对全世界做出了“力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值, 努力争取 2060 年前实现碳中和”的承诺^[1]。“碳达峰”是指中国二氧化碳的排在 2030 年前达到峰值不再增长, 并逐渐下降。“碳中和”是指在 2060 年前, 中国通过植树造林、节能减排、产业调整、新技术发展和应用等形式, 抵消自身产生的二氧化碳排放, 从而实现“零排放”。

在国家碳达峰碳中和目标下, 所有行业都肩负降低碳排放的责任, 其中制造业作为我国碳排放的主要来源, 是碳减排的关键^[2]。

2 概述

供应链是围绕核心企业的核心产品或服务, 由所涉及的原材料供应商、制造商、分销商、零售商直到最终用户等形成的网链结构^[3]。产品在生产过程中的碳排放量和供应链紧密联系在一起。例如生产一辆汽车的碳排放不仅仅是来自整车厂的生产过程, 还包含供应商的碳排放的输入。并且, 一辆汽车不仅仅在生产过程中会产生碳排放, 在其使用、报废过程中同样会产生。产品的整个生命周期, 包括从原材料的开采、制造、运输、分销、使用到最终废弃阶段所产生的碳排放总量叫作产品碳足迹^[4]。将产品碳足迹标示出来, 清楚地告诉消费者该产品在其整个生命过程中产生的碳排放量, 以“碳标签”的形式鼓励消费者改变消费习惯, 选择购买低碳产品, 会成为未来的发展趋势。

所以, 无论是产品生产过程中的碳排放还是产品碳足迹的核算, 都和供应链紧密结合在一起。企业必须通过供应链开展核算工作, 才能得到全面、准确的数据。

3 开展供应链双碳工作的意义

收集数据是第一步, 企业最终的目的是实现碳中和, 要达成这一目标绝非易事, 尽早建立一套科学的基于供

应链的碳排放管理体系对企业有如下好处:

3.1 推动供应链节能减排, 提升企业效益

通过企业和供应商的零部件设计、加工分析, 包装、物流分析, 可以寻找机会, 提出和实施节能减排方案。例如, 个别金属管厂家采用热成型工艺加工不锈钢波纹管, 该工艺需要先对钢管进行加热再成型, 过程中不仅碳排放量大, 加工成本也很高。企业想了很多办法去改进, 但效果都不明显。后来推动供应链节能减排, 邀请设备和原料供应商参与该项目, 共同开发出旋压工艺, 不再需要对钢管进行加热, 成型工艺步骤的碳排放由原来的 0.9kg 降低到 0.2kg, 整个生产过程中碳排放降低 35%, 零件成本也相应降低。通过这个案例可以看出, 企业将双碳理念推广至供应链中的各级组织, 寻求供应商的帮助, 突破自身技能和知识的限制, 切实采取节能减排措施, 可以有效地提高企业综合效益。

3.2 尽早将成本转化为资产, 让低碳供应链成为企业发展的护城河

当前市场竞争激烈, 如何保持竞争优势成为企业重点关注的问题。传统观点认为企业需要提高技术水平、保证产品质量、降低成本和改善服务。近年来, 随着环保意识的提升, 创建低碳供应链的观念为企业提供了一种全新的思路^[5]。

个别企业通过在供应链中的双碳实践活动实现了节能减排、降低成本的目的, 获得的收益远远大于先期的投入。同时, 这条低碳供应链也在为企业持续不断地输入新的价值, 如更经济环保的原材料、生产效率更高的设备等等, 让企业在激烈的竞争中处于优势地位, 成为企业后续生存与发展的护城河。

3.3 树立企业形象, 提升品牌价值

“我们在实践中发现, 越来越多消费者乐于将绿色低碳‘穿’在身上, 绿色、低碳、可持续正成为衣食住行各个领域消费升级的推动力。”某智能家居品牌创始人说。以绿色出行为例, 工信部发布的数据显示, 2021 年我国新能源汽车产销量均超过 350 万辆, 同比增长 1.6 倍, 显示出

绿色低碳消费的巨大潜力^⑨。可见环保理念深入人心。企业积极开展双碳实践,打造低碳的产品和服务,有利于树立企业形象,提升品牌价值。

3.4 满足客户碳中和的需求

越来越多的国际大公司开始发布自己的碳中和目标。例如,某汽车集团在其 2045 年实现碳中和的愿景中明确表示,将从原材料循环利用、能源、产品规划、产品使用、物流等方面,实现产品生命周期的碳减排。这一举措对供应商提出严格的要求, 供应商提供的产品和服务必须满足集团碳排放标准,如低 VOC(挥发性有机化合物)内饰材料,低碳工艺生产的动力总成,环保电池,100%可回收的生物发泡座椅,节能空气循环系统等。因此企业积极开发低碳技术,在供应链中切实开展双碳工作,才能更好满足客户需求。

3.5 满足各国低碳法规、碳税政策有关需求

中国正在对碳排放的相关政策进行研究规划。会推出针对企业的低碳认证机制,企业实现双碳达标将会是法律法规的要求,对排放报告数据作弊的企业,国家将责令限期整改,计入征信系统,并且按犯规严重程度处以不同级别的处罚。

4 在供应链中开展双碳工作的流程和方法

相比较于国外很多长期致力于碳减排目标的企业而言,国内大部分企业对于供应链中开展双碳工作的意识不足,既没有制定具体时间表,也没有明确行动路线。不少企业认为这项工作难度大、周期长、投入多,畏难情绪普遍存在。其实在供应链中开展碳减排和其他工作一样遵循一种工作流程,第一是计划,确定目标和规划行动。第二是执行,采取行动实现计划中的内容。第三是检查,明确效果,找出问题。第四是处理,总结经验教训,对于没有解决的问题,提交给下一个循环中去解决^⑩。在具体操作过程中,企业可以从以下几个方面开始行动:

4.1 供应链碳排放计算及结果分析

首先,确定供应链边界,明确产品或服务涉及供应链上哪些组织。然后,根据产品过程流程图,对每个工艺步骤进行能耗计算。核算方法有实测法和理论计算法。实测法是指在生产过程中通过测量得出工序、流水线或工厂在单位时间内的能源消耗值。理论计算法是指通过设备额定功率或设计理论值计算出单位时间内的能源消耗值。在实践中这两种方法都会经常运用。对同一过程、产品或工厂使用不同核算方法得出的结果也往往会有差异,将两组差异性数据进行对比分析,可以发现过程的问题,为企业提供碳减排思路。

碳排放量核算一般采用由点及线再到面的方式,从一台设备一个工位开始,扩展到一条生产线一个工厂,再到整个供应链。

下图案例显示某机械加工工厂通过供应链碳排放计算

得出的产品碳排放量。

表 1 零件生产过程碳排放核算表

序号	流程图			工艺步骤	能源种类	单件用量	碳排放系数	碳排放量/kg	权重
	总本	原本	寄售						
1	金属材料成型	零件	电能	2.88	0.928	2.673	38%		
			水	1.86	0.177	0.329			
			压缩空气	2.4	0.297	0.713			
2	机加工	切削、车、铣	电能	4.53	0.928	4.204	52%		
			压缩空气	2.94	0.297	0.873			
3	装配	装铆	电能	0.18	0.928	0.167	2%		
			压缩空气	0.15	0.297	0.045			
4	表面处理	电镀	电能	0.3	0.928	0.278	4%		
			水	0.6	0.177	0.106			
5	包装	打包	电能	0.15	0.928	0.139	1%		
6	交付	运输	汽油	0.06	3.096	0.186	2%		
合计								9.713	

单个零件碳排放量为 9.713 千克,客户年度需求预测量为 85000 件,该零件生产线年度总碳排放量约为 826 吨。将各工序碳排放量做成直方图,可以看出主要的碳排放量集中在供应商锻造和企业机械加工两个步骤,分别占碳排放总量的 38%和 52%。于是企业将碳减排工作重心放在这两个部分,通过与锻造供应商合作改善了锻造工艺,将锻件精度提高,有效缩短了机加工的时间,最终实现了产品加工过程的电能损耗降低。同时在对供应商审核过程中,发现了锻造设备在生产过程中产生的余热以废气的方式直接排放掉了,于是建议该供应商开展余热回收项目研究。该锻件供应商经过调查研究后确定项目具有可行性,实施“锻造设备余热回收项目”降低了碳排放量。最终企业通过一系列节能减排的措施将整个供应链的碳排放量降低,提升了整个供应链的生产效率,降低了成本。

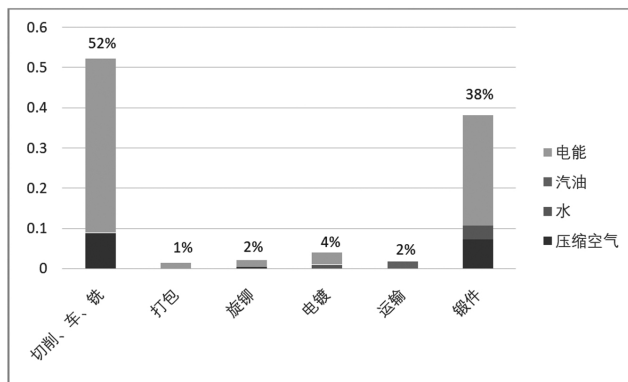


图 1 工艺过程碳排放比例直方图

该企业通过收集全产业链的碳排放数据进行分析,

理清了工作思路,发现了碳减排的机会,取得了良好碳减排的效果。

4.2 低碳供应链体系构建

企业在开发新供应商时,优先选择重视低碳技术和低碳产品开发的供应商。同时企业有责任对供应商进行相关培训。供应链中的双碳项目需要供应商的深度参与,如果供应商是一张白纸,对双碳工作毫无概念,也不知道如何收集碳排放数据,那么项目就无法开展。通过培训让供应商明白双碳工作的意义,掌握碳排放数据收集的方法。可以为后续实现供应链的碳达峰碳中和打下基础。

节能减排收益要与供应链合作伙伴分享。企业要有全局观,基于流程进行供应链上利益的公平分配,消除利益冲突,实现供应链资源配置最优,取得综合性效益。

4.3 低碳供应链体系持续改进

持续改进是在满足客户需要的前提下,对整个供应链碳排放量进行计划、协调、控制和优化的活动和过程,并使总碳排放量更低^[10]。有两个指标可以准确反应改进效果。第一,是碳排放强度,是指企业产生单位产值排放的二氧化碳数量,计算公式为碳排放强度=碳排放量/产值。第二,是碳排放利润率,是指企业产生单位利润所排放的二氧化碳数量,计算公式为碳排放利润率=利润/碳排放量*100%。

低碳供应链体系持续改进遵循目标一致,技术可行,成本可控,多边共赢的原则^[10]。每个企业根据自身技术水平,可以考虑的持续改进措施包括:(1)改进工艺,提高效率。(2)使用可回收材料,减少材料消耗。(3)使用新能源,如风电、太阳能。(4)以电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等设备为重点开展节能增效。(5)制冷剂管理,防止泄露,尽可能使用环保制冷剂。(6)余热利用。(7)全员参与,改善员工个人行为,无纸化办公,减少通勤、差旅等有关排放^[12]。

大多数持续改进项目是需要成本的,因此企业需要核算投资回报率,确定多长时间可以收回成本,这是立项的关键。企业投入资金进行技术、设备升级,产能置换,虽然有些项目短期不能直接产生经济效益,但从长期来看,无疑会大大提升企业在未来的竞争力。这是因为随着生态环保和碳排放标准的不断提高,不能适应相关标准的落后企业必然会被淘汰,这实际上为先进产能腾出了更大的市场空间,赢得了发展的主动权。

5 结束语

国家的双碳目标和制造行业的发展不仅不冲突,还给行业结构和产能的进一步调整指明了方向。制造型企业既是碳排放主体,又是实现碳中和目标,发展碳中和技术的主体,是助力我国低碳转型的中坚力量。在低碳发展大潮流之下,企业应以积极的态度主动承担起碳达峰碳中和任务,依托各级供应商开展低碳减排工作,研发、推

广和应用低碳排放技术,发展低碳产业和供应链体系。在数字经济、清洁能源、智慧城市等高科技、高效益和低碳领域培育新的增长动能。

参考文献

- [1]人民日报评论员.确保如期实现碳达峰碳中和[EB/OL].http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/25/content_5644701.htm.
- [2]袁开福,程书玮,张尧南,等.基于生命周期的机床再制造碳排放测度模型[J].组合机床与自动化加工技术,2020(12):132-139.
- [3]中华人民共和国国家标准物流术语[S].GB/T18354-2021.
- [4]于小迪,董大海,张晓飞.产品碳足迹及其国内外发展现状[J].经济研究导刊,2010(19):182-183
- [5]施丽华.低碳供应链管理研究[J].企业管理,2016(20):71-72.
- [6]节日市场兴起绿色低碳消费之风[EB/OL].http://www.gov.cn/xinwen/2022-01/28/content_5671013.htm.
- [7]邓建平,杨光.欧盟碳边境调节机制的内容、挑战与影响[J].中国财政,2021(21):71-73.
- [8]桑原晃弥.丰田 PDCA+F 管理法[M].北京:人民邮电出版社,2019(11).
- [9]周亚兰,龚本刚,张孝琪.汽车生产过程中能源消耗的碳排放计算与分析[J].巢湖学院学报,2014(3):92-98.
- [10]安永碳中和课题组.一本书读懂碳中和[M].北京:机械工业出版社,2021.
- [11]何吉涛,秦廷奎,朱王奇,等.供应链管理:理论、难点与案例[M].北京:人民邮电出版社,2013.
- [12]国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知[EB/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm.

作者简介:朱锐(1977-),男,汉,湖南南县人,供应链经理,工程师。