

文/佟庆,张希良

工业制造业如何分解落实 全国碳排放控制目标?

2011年底,国务院在《“十二五”控制温室气体排放工作方案》中提出了到2015年全国单位国内生产总值二氧化碳排放比2010年下降17%的目标,这是一个全国性的约束性指标,重在落实,而且要落在实处。根据大致估算,我国主要高耗能制造业的年二氧化碳排放量之和已达到40亿吨,占全国排放总量的50%以上,控制这些行业的二氧化碳排放是实现全国排放控制目标的一个有力抓手。

从排放机理方面来看,国际上对于制造业二氧化碳排放量与排放强度的考查方法包括以下3个范畴:能源活动导致的二氧化碳直接排放;两类二氧化碳排放,包括直接排放和间接排放(电力、热力消费);除能源活动所致的直接和间接二氧化碳排放外,加上工业生产过程的直接二氧化碳排放。

我国政府主管部门已制定了工业制造业分行业、分产品的能耗强度控制目标,该目标的考查范围包括电力和热力消费。考虑到碳强度目标与能耗强度目标的一致性以及制造业作为能源消费侧所应承担的社会责任问题,制造业碳强度目标的考查范围应兼顾能源活动所导致的直接和间接二氧化碳排放。工业生产过程的排放量约占我国高耗能制造业全部二氧化碳排放量的17%,此部分二氧化碳排放问题不容忽视。在一些生产过程存在二氧化碳排放的制造行业,如水泥和钢铁等制造业,通过采用替代原料等方法具有较大的二氧化碳减排潜力,为了保证制造业碳强度目标的完整性,并促进工业生产过程的二氧化碳减排潜力的有效释放,制造业碳强度目标的考查范围应包括工业生产过程的直接二氧化碳排放。因此,以上三种考查方法中第3种方法最为切合我国制造业碳强度的考核,制造业碳强度下降既与人类能源活动直接和间接二氧化碳排放下降直接相关,又和工业生产过程的直接二氧化碳排放下降联系。

关于碳强度下降率目标与绝对量目标。根据国内外的相关研究进展、统计指标体系现状及多位行业专家咨询结论,认为现阶段不宜直接提出二氧化碳排放强度的绝对量指标,在“十二五”规划期内采用累计下降率目标则更为合理,因为目前我国尚无官方发布的工业制造业单位增加值或单位产品的二氧化碳排放强度核算方法及统计数据,基于不同方法所测算的历史数据和预测数据会存在一定偏差;而采取下降率指标则可以弱化这一问题。其次,我国政府所公布的节能目标与二氧化碳排放控制目标均为能耗强度和排放强度的下降率目标,因此在制造业部门内部提出二氧化碳排放强度的下降率目标可以较好地呼应我国政府所公布的节能减排目标,与国家目标保持了一致性。这告诉我们,我国目前的制造业碳强度下降目标还只能是一个相对数字指标,待到“十二五”末期具备了权威计算方法与统计数据之后,有望提出行业碳强度的绝对量目标。

制造业碳强度下降率目标预测公式为: $C = \alpha_B (e_i + e_i - e_i) + \beta_B \cdot p_i$ 。

其中, C_i 为目标年排放强度相对于基年的下降率(%); e_i 为目标年能耗强度相对于基年的下降率(%); e_i 为目标年行业能源消费的排放因子相对于基年的下降率(%); p_i 为目标年工业生产过程排放强度相对于基年的下降率(%); α_B 为基年能源排放强度占行业或产品排放强度的比重(%), β_B 为基年工业生产过程排放强度占行业或产品排放强度的比重(%), $\alpha_B + \beta_B = 100\%$ 。

根据工业和信息化部《工业节能“十二五”规划》发布的主要高耗能制造业行业单位增加值和单位产品能耗强度的下降率目标(e_i),再结合统计数据、典型企业调研和专家咨询数据预测行业能源消费的排放因子下降率(e_i)和工业生产过程排放强度下降率(p_i),最终测算出 C_i 。

根据上述公式进行测算,“十二五”期间,我们将各主要高耗能制造业单位增加值二氧化碳排放比2010年下降的百分比目标定为:黑色金属冶炼及压延加工业18%、石化和化学工业17%、非金属矿物制品业17%、有色金属冶炼及压延加工业18%、轻工重点行业(含造纸及纸制品业、日用玻璃行业、日用陶瓷行业和发酵行业)35%。主要高耗能制造业单位产品二氧化碳排放累计下降率目标定为:吨粗钢当量排放下降7.2%,吨乙烯当量排放下降3.5%,吨煤基合成氨排放下降3.2%,吨烧碱排放下降8.0%,吨纯碱排放下降7.6%,吨电石排放下降2.3%,吨水泥排放下降8.1%,吨墙地砖排放下降17.2%,吨卫生瓷排放下降17.5%,万重箱平板玻璃排放下降17.1%,吨氧化铝排放下降8.9%,吨电解铝排放下降9.1%,吨镁冶炼排放下降26.7%,吨矿产铜冶炼排放下降6.7%,吨矿产铅冶炼排放下降9.1%,吨电解锌排放下降5.9%,吨日用玻璃排放下降16.8%,吨日用瓷排放下降17.6%,吨发酵产品排放下降16.0%,吨纸和纸板排放下降23.5%。

上述预测结果表明,各高耗能制造业的单位增加值二氧化碳排放下降率预测目标均不低于国务院所提出的国家目标(17%)水平,通过类似于“包产到户”、各大行业门类不超标的方式,应该能够保证总目标的实现。但单纯依靠降低单位产品排放强度这类技术减排措施对实现国家温室气体控制目标的贡献相对有限,大多数高耗能产品的排放强度下降率均低于17%。GDP碳强度的下降有3条途径:结构减排、技术减排和能源替代,“十二五”期间,必须更多地依靠能源结构的优化、产业结构和产品结构的调整,以能源替代和结构减排手段为主,实现全国碳排放控制目标。

本文作者 佟庆,清华大学核能与新能源技术研究院,讲师;张希良,清华大学核能与新能源技术研究院,教授。

本栏目专门刊登广大读者就促进科学技术发展的评论提出的意见和建议,欢迎国内外科技工作者投稿。

(责任编辑 王芷)