

工业和信息化部原部长、中国工业经济联合会会长、第十二届全国政协经济委员会副主任李毅中：

准确把握、稳步落实“双碳”责任



当前碳达峰、碳中和得到了全社会的积极响应，中央发布了指导意见，国务院也发布了行动方案，党的十九届六中全会的决议中对于“双碳”再次作了表述，我们要进一步加深理解、准确把握，认真的落实、稳步推进。

一、调整优化能源结构，平稳过渡、保障安全

实现“双碳”目标能源是源头，工业是重点，要下功夫调整能源结构、产业结构、产品结构，其中调整优化能源结构、加快构建清洁低碳安全高效的能源体系是关键。

1、大力发展战略性新兴产业。从表1中可以看出，2012年—2020年一次能源消费结构的变化，煤炭占比从68.5%降到56.8%，8年平均每年降1.4个百分点，降幅比较明显。非化石能源从9.7%提升到15.9%，每年平均增加0.8个百分点。天然气的占比有明显的增加，石油稳中有升。人类生产消费活动产生的二氧化碳，主要来源于化石能源的直接燃烧，或者是作为原料化学反应中产生出来的。所以减碳减排就要严格控制、逐渐减少化石能源的用量，大力发展战略性新兴产业。

2、各种发电能力要互补匹配，保障供电安全稳定。

我国发电的电源与用电的市场相距遥远，主要是东部和中部七个省，四个直辖市加七个省都要接外输电。因此加快高压、超高压输电建设，加大西电东送。据统计，去年全国跨区输电能力达到了1.56亿千瓦，2020年实输6474亿度。跨区输的电量占了总发电量的8.5%，有一定比例，但是还是不够大，还要继续加大。

高比例的非化石能源发电，对电网的稳定运行带来了新挑战，因此要构建智慧电网。去年我国总发电量7.78万亿度，其中非化石能源发电量占了31.5%，装机容量占了43.4%。预测到2030年，在全部的发电量里面，非化石能源的电量要占一半多，

这样就要推动“储能+新能源”的模式，平抑风电光电的间歇性和光电的季节性。

3、合理调控油、气的用量，原油的用量要同步达峰。

调整运输结构，“公转铁”，即公路运输要转铁路运输。我们国家领土太大，汽车运输从新疆到深圳，这个实在不合算，又浪费又易出事故。所以公路运输要尽量转到铁路运输上，这样电能就代替了部分油品。石化工业调整产业结构，“控油增化”。燃料变成原料，减少成品油。还有用清洁能源电解水制氢，无碳绿氢，所以我国原油的表观消费量，现状是“十四五”期间每年增长3.9%，去年受疫情影响，增长的不多，其中成品油消费去年还是负增长，当然这也不正常。专家估计，我们原油的消费量2030年以前应该达峰8.5亿吨，现在的表观消费量7.36亿吨，大约7.4亿吨，达峰值再加一亿吨也就是8.5亿吨，不能再高了。

至于天然气，天然气的含氢量高，它发电不是烧锅炉，而是燃气轮机发电，燃气轮机发电综合能效80.5%，煤电的综合能效45%，所以天然气还是要增加的。天然气的发电比煤发电可以减少二氧化碳排放55%，所以天然气虽然是化石能源，但是还是要逐渐增加的。

原油和天然气的对外依存度2020年分别为73.5%和43%，今后几年还会增加。油气的安全也存在风险，要利用两个市场、两种资源，一方面加强国内油气资源的勘探开发和规划管理，我们这几年还发现了一些新的油田，包括海上，同时我们要“走出去”，发挥我们的技术和工程的优势，和产油国尤其是“一带一路”沿线国家合作开发共赢，获得油气权益资源。

4、加快煤炭减量步伐，同时关注电煤保底用量。

大力推动节煤减煤，“十五五”期间用量逐步减少。在2025—2030年期间，煤炭的用量逐渐减少，它的达峰要更早一点。我国现有的能源结构中，煤炭占56.8%，按照碳达峰的要求，2030年非化石能源要到25%，那比现在提高了9.1个百分点。所以，煤炭的占比就要降10个百分点，煤炭降了，非化石能源占比才能提高。从我们的国情出发，这将是一个艰巨的但必须完成的任务。前8年每年降1.4个百分点，后10年每年降1个百分点能不能降下来？越往后就越困难，但是必须完成。

前些日子出现了拉闸限电的非正常状况，这是不该发生的。原因从需求侧来讲，我们近来用电增长过快，1—9月份电力增长了10.7%，GDP增长9.8%，这样一算电力的弹性系数是1.1，GDP增长1个百分点，电力要增长1.1

个百分点，这个弹性系数太高了。

发改委与相关部门采取了增产煤炭、控制煤价、适当放开电价等措施，其中安排了152个符合条件的煤矿增产复产，10月中旬日产煤1205万吨，比1—9月份平均日产增产了12.3%，现在这个紧张状况已经缓解了。这就告诉我们，市场失灵的时候政府这只手，该出手时就要出手，要加强调控，市场起决定性的作用，政府要更好地发挥作用。

二、实现“双碳”目标，行行有责、人人有责

1、梳理碳排放，摸清碳足迹。

碳排放是什么概念呢？是从化石能源直接燃烧，或者是化石变化直接产生二氧化碳。从表2来看，电、热、水、气的生产供应业直接烧煤、烧油、烧气产生的二氧化碳占46%，主要是火电。采矿业、煤矿、油气矿、金属矿非金属矿直接排放二氧化碳占5%，制造业占28%，交通运输业包括陆上、海上、天空直接排放二氧化碳占10%，其他行业和生活用占11%。这是从直接燃烧化石能源排放二氧化碳进行的分布。很显然，电力、钢铁、有色、建材、石油、石化、化工，这些都是所谓的高耗能、高排放的行业。

从碳足迹来看，碳足迹的概念更为重要，它更有实际意义。要查清各个领域、各个行业、各个地区、各个企业二氧化碳的生成和排放的现状，这样才能全面落实责任。减碳减排绝不只是前面几个行业的责任与其他行业没关系，而是要从碳足迹的角度来落实责任。应该包括直接使用化石能源产生的二氧化碳和在制造、运输、销售、使用、废气回收全生命过程中用了多少电、多少热、多少水、多少材料、多少物资所包含的二氧化碳，也就是说把直接排放、间接排放以及关联排放的一起来核算，这样才能准确地评价衡量这个企业、这个行业、这个单位以及我们消费者本人应该承担的责任。因此要计算主要产品的碳排放因子。比如去年，我国发电电力的碳排放因子是发每度电要排放565克二氧化碳，火电加上非化石能源的电加起来平均一度电565克二氧化碳，其中火电是832克。平均生产1吨钢要排放二氧化碳1.83吨，生产1吨塑料排放二氧化碳2.5吨。这样，对我们查找碳足迹就有了数据依据了。

2、减碳减排不只是燃烧煤、油、气行业的责任，而是行行有责。

举个机械制造业行业的例子，上个月我在沈阳机械协会开会，大概讨论机械行业到底是不排放大户呢？我这里说的机

械制造行业，包括了汽车制造

业，不包括航天航空、造船、轨道交通。机械制造业，在制造过程中烧煤烧油烧气很少，但是它大量地用电、用材，在加工过程中虽然没有直接产生二氧化碳，但是用碳足迹的概念来核算，机械行业一年使用的钢占全国用钢的39%，接近40%，即4亿吨钢是用在机械制造的。用钢材碳排放因子来算，相当于排放了7.15亿吨的二氧化碳，4亿吨乘1.83吨，机械行业总能耗占全国总能耗的3.3%。当然它的能耗主要是用电，这样算的话，用每度电565g二氧化碳乘它的用电量就是3亿吨二氧化碳，这样一加就是10亿吨的二氧化碳。所以机械行业减碳减排任务艰巨。这样一算，行业认识清晰、站位高，不仅要全力生产高效低耗的用

利用体系。

加强资源的再生产、再制造尤其重要，比如余热余量回收、能量批次利用、污水治理回用、大宗固废综合利用等。动力电池是电动车的关键，动力电池制造过程中要消耗大量的能，高于同功率的内燃机制造的耗能，同样功率的电池盒同样功率的内燃机制造过程中谁的能耗高呢？动力电池的能耗高。所以就要降低，就要提高电池的能量密度，这样可以减轻电池的重量。动力电池在电动车上不能用了，退役以后仍然有剩余的能量可以在较温和的使用场景梯次利用，最终报废的时候可以回收锂、钴、镍，青海那边虽然有，但是成本高、量不够，是紧缺的金属，要回收。对于废旧车辆的回收、拆解或者材料再利用，汽

表1 我国一次能源消费分类占比(折标准煤%)

年份	煤炭%	石油%	天然气%	非化石能源%
2012	68.5	17	4.8	9.7
2020	56.8	19.1	8.2	15.9

表2 碳排放源：从CO₂生成的视角统计

行业	电热气水 生产制造业	采矿业(煤、油气、 金属非金属)	制造业	交通运输 (陆、水、空)	民用及其他
占比	46%	5%	28%	10%	11%

能设备，它生产出来的装备、它生产出来的汽车要低耗能，同时要做好在生产制造过程中节电节材减耗。如果这样用碳足迹的概念来算的话，所有的行业、所有的企业、所有的机构，都要承担“双碳”责任，所以我认为碳足迹这个概念比碳排量概念更加重要。

新兴产业并不都是低能耗、低排放，有的新兴产业，不一定低排放，有些还是用电大户。国务院文件里专门指出，要加强新兴基础设施节能降碳，要求统筹谋划、科学配置数据中心等新型基础设施，避免低水平重复建设，讲得很到位。在全国有多少数据中心呢？去年年底是7.4万个，现在可能超过了8万个。每年耗电1300亿吨，占全国总耗电的2%，大于北京市的用电，接近上海市的用电，超过了三峡的发电。数据中心、新兴产业，是高科技，但是高耗能，现在按照碳排放因子计算，数据中心每年相当于排放了0.7亿吨二氧化碳，这是惊人的数字。电子信息产业有一个指标是PUE(数据中心电能使用效率值，总能耗/IT设备能耗)，数据中心的总能耗作为分子，IP设备的能耗作为分母，这个数据接近1就很不错，可惜我们现在是1.8，国外的水平小于1.3，新发的文件指出新建的项目必须小于1.4。

3、健全资源循环回收综合

车本身按重量算70%有价值的资源可以回收，这里面的零部件有些还可以再制造，没有必要把它去炼钢，再制造这样可以减碳70%以上。加强完善汽车的后市场服务，也是减碳减排的重点之一。

4、民生消费在减碳减排中的分量与日俱增，鼓励消费须坚持“节约为先”。

随着生活方式的转变，生活质量的提高，生活用能用电和消费品的用量增长迅速。比如生活用电全国一年用了1.15万亿度，占全国用电的15%。2020年全国的汽车保有量是2.81亿辆，其中私家车2.44亿辆，占全国汽车保有量的86.8%。还有天然气，我们一年用3260亿立方米，这个量不小，其中民用占40%。还有民用取暖散煤2亿吨，要改电、改气。我举这些数字，说明我们生活的用能用电量是越来越大了，但是保消费不是保浪费，鼓励消费、刺激消费仍然要倡导绿色、健康、文明消费，倡导简约低碳，遏制铺张奢侈。生活中伴生着碳排放，衣食住行用包含碳足迹，每个消费者都应该担负起减碳减排的责任，所以我们还是要提倡在生活上节约，节约为先，要反对浪费。



相关报道
请扫描二维码