

# 地方碳中和规划——浙江省案例

## 一、经济发展现状与减排基础

浙江省是中国最具活力和发展潜力的地区之一。2023 年，浙江省地区生产总值 8.26 万亿元，位居全国第四位，GDP 增速 6.0%，三次产业结构为 2023 年的 2.8: 41.1: 56.1，第三产业比重不断上升，经济结构正在向服务化转型。2024 年末，全省常住人口 6670 万人，人口城镇化率达到 75.5%。在生活水平方面，全体居民人均可支配收入达 67013 元，人均消费支出 45107 元，位居全国前列。

近年来，浙江省产业结构持续优化，制造业迭代升级，数字经济和高技术产业正在成为经济增长的新动能。从制造业内部结构变化看，2017—2022 年，浙江省制造业前六大部门较为稳定，分别是电气机械和器材制造业，化学原料和化学制品制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，通用设备制造业，汽车制造业和纺织业。这六个部门的产值之和超过全省制造业的半壁江山。

电气制造和化工是浙江省两大支柱产业，占制造业的产值份额从 2017 年的 19.9% 提升至 2022 年的 23.7%，表明其地位进一步得到了巩固和提升。随着国家“双碳”战略的提出，传统的电气制造逐步向新能源电气、智能电气制造转型。化工产业是国民经济重要的基础工业和支柱产业，具有经济总量大、关联度高、带动性强的特点，正在向绿色环保、环境友好型产业迈进，重点发展化工新材料和高端专用化学品，提升改造传统精细化工产业。装备制造特别是高端装备制造业对浙江省经济增长的贡献显著，已经成为浙江经济的重要基石。纺织业作为浙江省的传统优势产业和重要民生产业，年产出已超万亿元，但纺织企业目前尚未完全摆脱高能耗、高排放现状，在碳达峰碳中和背景下面临转型升级的挑战。

2017—2022 年，浙江省能源消费量从 2.1 亿吨标准煤增长至 2.7 亿吨标准煤。从消费结构看，煤炭和石油消费量在一次能源消费中的比例下降近 10 个百分点，以电力为主的非化石能源消费占比提高了 6.7 个百分点。煤炭消费比例下降最大，从 48.6% 下降至 42.9%；石油消费比例从 17.9% 下降至 13.7%。天然气作为相对清洁的化石能源，占比提升至 8.8%。近年来，浙江省一次能源消费对化石能源的依赖程度有所下降，但煤炭消费占比仍然偏高，电力消费对外部输入电力的依赖性进一步提高。从电力结构看，2017—2022 年浙江省用电量从 4037 亿千瓦时

持续增长至 5634 亿千瓦时，用电量与省内发电量之间的缺口逐渐扩大，对外购电力的依赖程度逐渐增加。

根据 2020 年浙江省温室气体排放清单，2020 年浙江省二氧化碳净排放量为 4.0 亿吨，其中，能源相关的二氧化碳排放量为 3.89 亿吨，水泥等工业过程排放为 0.34 亿吨，土地利用和林业固碳量为 0.27 亿吨。

2017—2020 年，浙江省化石能源燃烧产生的碳排放量相对稳定，2021 年后碳排放量增长较快，2022 年达到 4.75 亿吨<sup>1</sup>（图 1）。从结构看，煤炭和石油燃烧产生的碳排放占比明显下降，天然气的碳排放占比略有提高，外部输入电力的碳排放占比明显提高。浙江省对外购电力的依赖程度持续增加，近年来省外购入的增量大部分来自宁夏、安徽等省份的煤电。结合能源结构变化，近年浙江省能源消费产生的碳排放量激增，主要来自省内煤炭消费和外购煤电的增长，浙江省能源消费仍未摆脱以煤为底色。

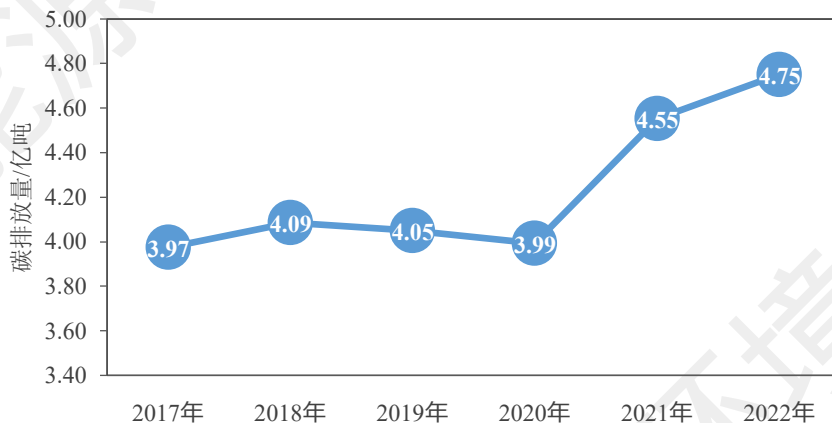


图 1 2017—2022 年浙江省能源消费的碳排放量变化  
数据来源：根据《中国能源统计年鉴》浙江省能源平衡表整理

面向碳达峰碳中和目标，浙江省的碳减排形势不容乐观，主要体现在减排成本高、低碳转型能力有待提升、碳中和任务艰巨三方面。浙江作为沿海经济大省，产业结构以轻工业为主，能源效率相对较高，单位 GDP 能耗偏低，能效提升的

<sup>1</sup> 这个数据包含省外输入电力的碳排放量，根据历年浙江省能源平衡表外购电量计算，二氧化碳排放因子取 0.5422 kg/kWh。根据历年浙江省电力平衡表，浙江省外购电力结构年际差别较大，外购清洁水电、核电总量基本稳定在 700 亿千瓦时以上，其余外购电量主要来自安徽、福建、宁夏、新疆等地的煤电。考虑到实际外购电量的年际差异，计算各年份碳排放量时统一在外购电量中扣除 700 亿千瓦时清洁电量，并以国家最新发布的《2021 年电力二氧化碳排放因子》中浙江省级电力平均二氧化碳排放因子进行匡算。

余地十分有限，进一步减排需实施技术改造和设备更新，减排成本较高。浙江又是民营经济大省，小微企业数量众多，民营经济占比高，这为地方经济发展提供了活力，但小微经济主体自身的低碳转型能力不足，目前浙江正采取一系列政策措施帮助其提升低碳转型能力。尽管浙江省有望在 2030 年前后达峰，但达峰后的碳排放量下降难度很大，碳中和的任务非常艰巨。

## 二、目标制定

近年来，关于全国和省域碳达峰趋势的研究大多认为，全国层面的碳达峰能够在 2030 年前实现，但峰值模拟的结果差异较大，范围在 96.4 亿~122 亿吨不等；对浙江省碳达峰时间的研判，普遍认为能够早于全国率先实现碳达峰，达峰时间主要集中在 2025 年前后。面向碳中和，大多研究聚焦 2030—2035 年的中长期实现情况，对 2050/2060 年全国碳中和目标展望大约需减排至 40 亿吨左右（2050 年）甚至 10 亿吨左右（2060 年），其余依靠碳汇来抵消。

考虑到碳中和目标的实现存在较大的不确定性，以及国家层面《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》对 2035 年前的地方碳排放双控管理的要求较为明晰，本研究分别设计 3 个关键时间点的碳排放目标，分别是：2030 年前碳达峰目标，达峰后面向碳中和的 2035 年目标，以及展望 2050 年碳中和目标。

参照相关文件的要求，本研究假定浙江省与全国保持一致，“十五五”时期，以碳排放强度控制优先，以强度控制促进总量控制，使碳排放总量增长幅度控制在合理范围内，尽早实现碳排放达峰；“十六五”时期，以碳排放总量控制为主，辅以碳排放强度约束争取下降到世界较先进水平；2035 年至 2050 年，以碳排放总量控制为主，将碳排放总量控制在实现国家碳中和目标的范围内，带动碳排放强度下降并使之达到世界领先水平。

浙江省的碳达峰碳中和目标确定既要考虑来自全国下达的要求，也要考虑浙江省的碳排放趋势和碳减排形势。鉴于 2030 年和 2035 年国家向浙江省下达的碳排放强度和总量控制目标仍未明确，在此先根据浙江省的碳排放趋势和碳减排形势，来估算浙江省碳达峰碳中和目标。

根据 2020 年浙江省温室气体排放清单，2020 年浙江省二氧化碳净排放量为 4.0 亿吨，其中能源相关的二氧化碳排放量为 3.89 亿吨，水泥等工业过程排放为

0.34 亿吨，土地利用和林业固碳量为 0.27 亿吨。近年来，浙江省能源消费中化石能源的占比逐步降低，外部输入电力的比例趋于提高，但是外来电力的不确定性较大，浙江自身无法对外来电力的电源结构做出估计，因而在制定全省碳达峰碳中和目标时不能对外来电力的碳排放量做出限制。同时，尽管碳中和包含非二氧化碳温室气体在内，但相关气体的核算方法学尚待成熟，且浙江省产业结构偏轻，非二氧化碳温室气体排放规模较小可以忽略。故此处讨论的浙江省碳达峰碳中和目标主要是针对省内化石能源燃烧的二氧化碳排放量。

浙江省碳达峰碳中和目标的确定主要需考虑几个方面的因素：

第一，经济发展 2035 年远景目标：GDP、人均 GDP、人均收入到 2035 年相比 2020 年“翻一番”。浙江省 GDP 需要在 2030 年达到 10.67 亿元以上，2035 年达到 13.5 亿元以上，从而 2020—2030 年经济增速在 5.1%以上，2030—2035 年经济增速在 4.8%以上。假设到 2050 年浙江省 GDP 总量达到 15 亿元，则 2035—2050 年经济增速在 0.7%以上。

第二，碳达峰承诺：浙江省承诺 2030 年前碳排放量达峰值，单位 GDP 碳排放相比 2005 年下降 65%以上。到 2030 年浙江省化石能源燃烧的碳排放量约为 2005 年的 2 倍以上，达到 5 亿吨左右（不包含外省输入火力发电的间接排放量），峰值可能在 2030 年前，则峰值将高于 5 亿吨。

第三，全国碳达峰碳中和目标：全国力争 2030 年前碳达峰，2060 年前碳中和，浙江需要率先于全国实现碳达峰碳中和目标。目前，浙江省能源活动碳排放量占全国能源活动碳排放量的比例约为 4%~5%，假设到碳达峰和碳中和阶段浙江占全国的比例维持稳定，则 2030 年浙江省能源活动的碳排放量峰值约 4.0 亿~4.2 亿吨（包含外省输入火力发电的间接排放量），如果外来电力碳排放量按 10% 计算，本地化石能源燃烧的碳排放量为 3.6 亿~3.8 亿吨，远低于目前浙江省自主承诺的目标。面向全国碳中和目标，浙江省化石能源燃烧的碳排放量 2050 年需降至 1 亿~2 亿吨，碳排放总量年下降率要达到 4.5%~7.7%，远高于国际上已经实现碳达峰的国家和地区的碳排放量年均下降率（1%~2.5%左右）。因此，此处认为，浙江省的碳达峰承自主诺目标数值偏高，以全国碳排放理论峰值和浙江省比例匡算的 3.8 亿吨的化石能源碳排放量是更合理的目标，单位 GDP 碳排放量约为 0.36 吨/万元。

综上，浙江省 2030 年、2035 年、2050 年的碳达峰碳中和目标如表 1 所示。2030 年前以碳排放强度目标约束，单位 GDP 碳排放量为 0.36 吨/万元，低于全球平均水平（0.57 吨/万元），确保经济增长的情况下碳排放量峰值在 3.8 亿吨以内；达峰后以总量目标约束，2035 年碳排放量控制目标为 3.3 亿吨，碳排放强度在 0.26~0.28 吨/万元；2050 年目标为 1~2 亿吨，碳排放强度在 0.07~0.14 吨/万元，达到当前世界领先水平。

表 1 浙江省碳达峰碳中和目标设定

关键时间节点碳排放控制目标	单位	目标值
2030 年碳排放强度	吨/万元	0.36
2035 年碳排放总量	亿吨	3.3
2050 年碳排放总量	亿吨	1.0~2.0

### 三、情景分析

可计算一般均衡模型（Computable General Equilibrium Model，简称 CGE 模型）是国际上流行的经济学与公共政策定量分析的主要工具之一。其特点是描述国民经济各部门、各核算账户之间的相互联锁关系，并可对政策和经济活动等复杂关系的影响开展刻画、模拟和预测，在国民经济、贸易、环境、财政税收、公共政策等方面应用非常广泛。

以浙江省为对象，本研究开发了一个内含干中学机制模块的递归动态 CGE 模型。模型包括生产模块、最终需求和进出口模块、市场份额和相对价格模块、投资模块、市场出清条件和宏观闭合模块、碳排放模块和干中学模块等 7 个模块。模型将发电技术细分为四种发电技术：火电、水电、风光电和核电，并引入了干中学机制刻画除火电、水电以外的发电技术进步过程。

研究设定了以下情景：

#### （1）基准情景（BaU）：

该情景动态化的驱动因素主要是经济发展，不考虑大的政策冲击或经济结构调整，随着技术进步，能源利用效率提高，产业结构和居民消费结构也会发生变化。基准情景设计涉及到未来经济增长趋势展望、投资增长等经济系统参数的研判。其中，基准情景的全要素生产率（TFP）根据外生的 GDP 反演得出。

#### （2）政策情景：

研究设计了多个政策情景：低碳税情景（LCT）和高碳税情景（HCT），外生设定碳税，税率差异出现在 2030 年后；碳排放强度约束情景（CIE）外生设定碳排放强度控制目标，以及碳排放总量约束情景（TCO2）外生设定碳排放总量控制目标，其中 2035 年前以碳排放强度控制为主，2035 年后以碳排放总量控制为主（见表 2）。

表 2 情景设计主要参数

情景	指标	单位	2025	2030	2035	2040	2045	2050
LCT	碳税	元/吨	62	129	347	559	821	1207
HCT	碳税	元/吨	62	129	484	1204	1939	3060
CIE	碳强度	吨/万元	0.484	0.356	0.258	0.211	0.172	0.140
TCO2	总量	亿吨	3.87	3.93	3.26	2.70	2.23	1.85

模型测算结果表明，浙江省 GDP 在 CIE 和 TCO2 情景下实现增长，而在 LCT 和 HCT 情景下略有下降。

浙江省 2024—2050 年的碳排放趋势如图 2 所示。在基准情景中，浙江省将于 2031 年实现碳达峰，峰值约为 4.147 亿吨。与基准情景相比，所有政策情景都显著实现了碳减排，碳达峰时间相对提前，其中 TCO2 情景下预计碳排放总量将于 2029 年达到峰值。对比 LCT 和 HCT 情景，更高的碳税通常导致更大的长期减排，甚至比 CIE 碳排放强度约束情景的减排量更大。在四种政策情景中，TCO2 碳排放总量约束情景实现了最显著的碳减排。

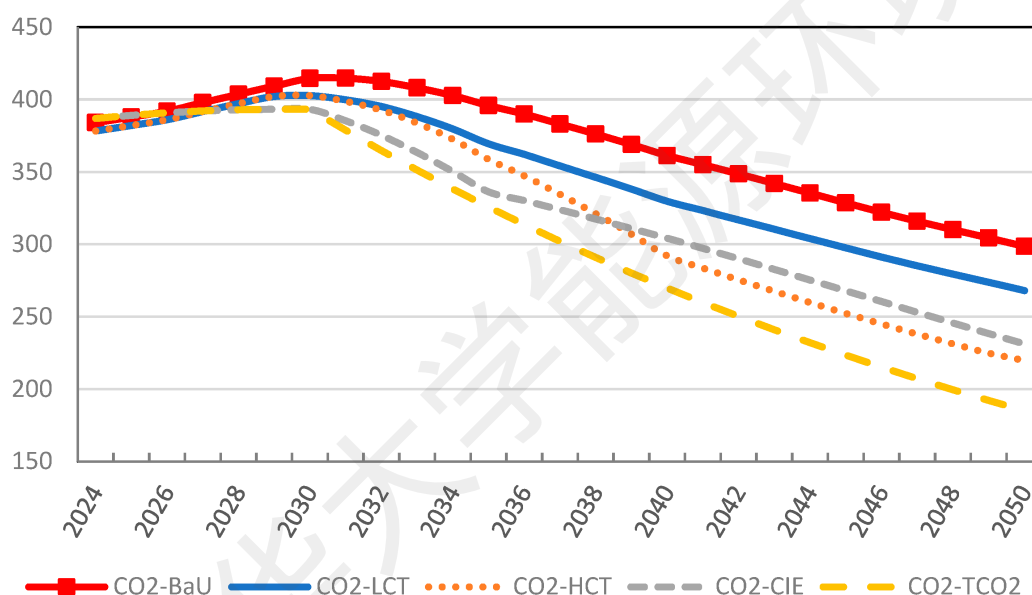


图 2 不同情景中的浙江省碳排放量变化（单位：百万吨）

从碳排放强度下降情况来看，TCO2 也是最有效的减排方式之一，这表明 TCO2 情景代表的外生碳排放总量控制是实现碳中和的最可行途径。此外，到 2050 年，HCT 和 CIE 情景下碳排放强度将达到相似水平，这是因为 HCT 中实施的碳税与 CIE 中估计的碳价一致。

分部门的碳排放强度即单位产出的化石能源燃烧碳排放，能够反映出各部门的能源效率在不同情景下的响应差异。从表 2 看，2030 年的四种政策情景得到了两种模拟结果，主要是因为碳税情景在 2030 年前设计为保持一致，CIE 和 TCO2 同理。短期来看，实施碳税对于农业和劳动、资本、能源密集型行业的能源效率存在负面影响，对基础设施和第三产业有积极影响。相比而言，CIE 和 TCO2 更具雄心的碳减排目标对农业和劳动、资本、能源密集型行业（采矿业除外）的负面影响更大。这表明，与碳税政策相比，碳排放控制政策对基础设施和第三产业的能效提升作用更明显。基础设施行业包括发电、交通运输、水和燃气供应以及建筑业。交通运输在此并入了基础设施行业中，且未观察到碳定价对其有重大影响，这可能是受到车辆制造所用中间投入品价格加成的影响，在电动汽车领域尤为明显。

表 2 2030 年不同情景下的分部门碳排放强度（吨/万元）

行业	基准情景	LCT	HCT	CIE	TCO2
农业	0.2518	0.2524	0.2524	0.2574	0.2574
采矿业	0.2336	0.2333	0.2333	0.2303	0.2303
食品纺织	0.2315	0.2317	0.2317	0.2335	0.2335
原材料	1.4040	1.4046	1.4046	1.4115	1.4115
制造加工	0.0399	0.0400	0.0400	0.0433	0.0433
基础设施	3.5365	3.4050	3.4050	3.0880	3.0880
第三产业	0.0523	0.0521	0.0521	0.0510	0.0510

表 3 显示，到了 2050 年部门能源效率在各情景之间的差异明显扩大。从长远来看，LCT、HCT 与基准情景相比，低碳税将提高除原材料行业以外所有行业的能源效率，而高碳税对除食品与纺织、基础设施和第三产业以外的部门能源效率产生负面影响。另一方面，与碳税情景相比，碳排放强度和碳排放总量约束目标将导致农业、采矿、原材料和制造业能效的小幅提升，但对食品与纺织、基础设施和第三产业能效提升的积极作用更大。

表 3 2050 年不同情景下的分部门碳排放强度（吨/万元）

行业	基准情景	LCT	HCT	CIE	TCO2
农业	0.366	0.363	0.368	0.390	0.393
采矿业	0.255	0.253	0.256	0.257	0.259
食品纺织	0.271	0.270	0.266	0.267	0.260
原材料	1.001	1.002	1.004	1.021	1.017
制造加工	0.049	0.049	0.050	0.056	0.057
基础设施	2.149	1.770	1.151	1.116	0.568
第三产业	0.057	0.055	0.054	0.054	0.051

#### (4) 能源结构变化

图 3 显示了每种情景下的一次能源消费结构，分为煤炭、油品、天然气和一次电力（风能和太阳能）四种能源。在 2029 年预计的碳达峰年以后，各情景下的煤炭消费量显著下降，油品取代了煤炭的地位成为最主要的能源消费品种，天然气占比也明显提升，而一次电力在各时期并未受益于碳税或碳定价而扩大占比。对比 LCT、HCT 和 TCO2 情景，更严格的碳排放控制政策可能加速了能源消费结构向油品而不是向一次电力的转型。

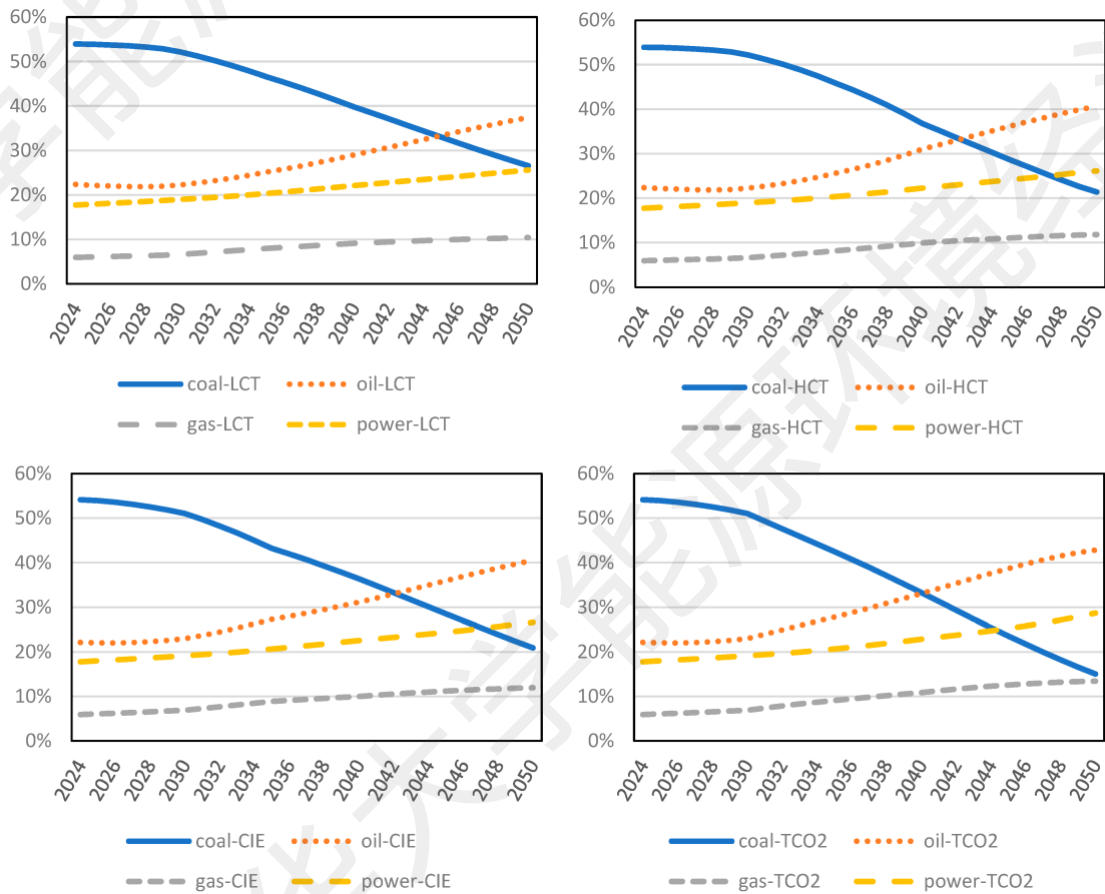


图 3 各情景下的一次能源消费结构

进一步比较不同发电方式的占比，能够发现随着可再生能源与核电的发展，火力发电占比显著下降（图 4）。总体来看，碳税政策越严格，对火力发电的抑制作用越明显；碳排放控制目标越严苛，对火力发电的抑制效果越显著。火力发电作为最大的二氧化碳排放源之一，能够被可再生能源等清洁能源取而代之。

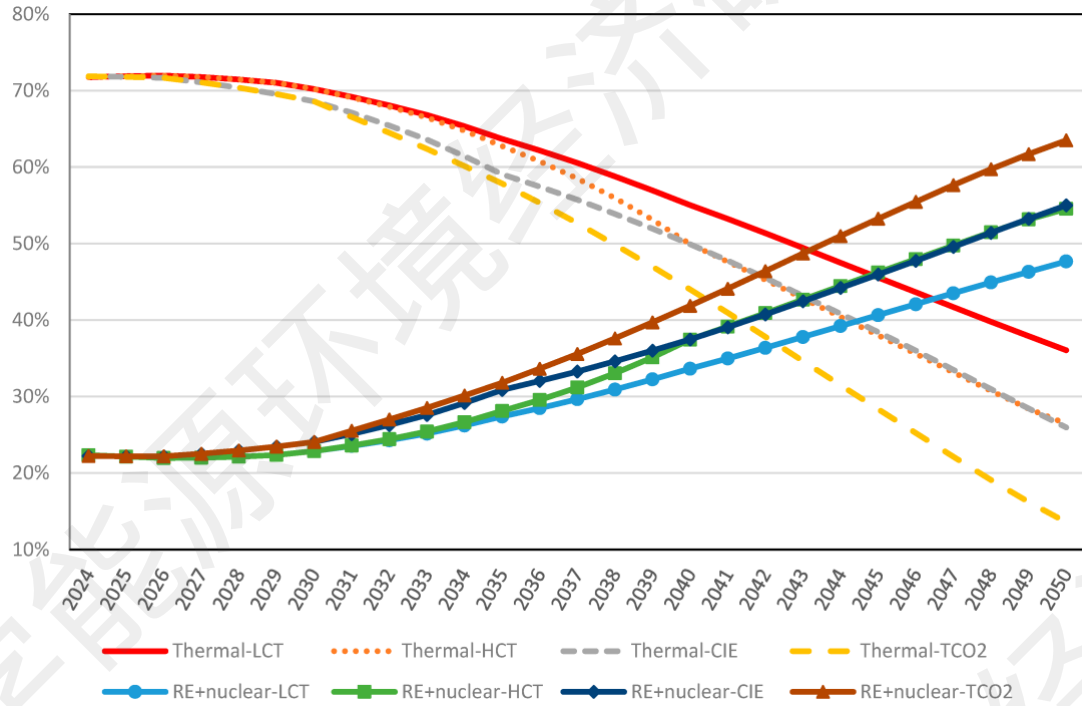


图 4 发电结构（不含常规水电）

#### 四、路径与措施

##### 1. 能源效率提升和能源结构低碳化

对于浙江省，要确保经济持续增长与碳减排，顺利实现碳达峰碳中和目标，最重要的是持续降低碳排放强度，亦即单位 GDP 的二氧化碳排放量。碳排放强度可以进一步分解为两个变量：单位 GDP 能耗和单位能耗碳排放。前者表征经济活动的能源利用效率，后者表征能源结构的碳密集程度。

如图 5 所示，浙江在走向碳中和的转型过程中，单位 GDP 能耗和单位能耗碳排放呈持续下降态势，其中单位 GDP 能耗的下降速度随着时间推移而放慢，单位能耗碳排放的降速随时间推移而加快，二者在 2035—2040 年间发生逆转。这表明，短期内浙江经济低碳转型的路径是以提升能源利用效率为主导，单位

GDP 能耗降速在 2.8%—3.0%以上，从而带动碳排放强度下降；从长期看，则以能源结构低碳化为主导，单位能耗碳排放降速在 2.5%—2.8%以上，驱动碳排放强度继续下降。2035—2040 年间大约是这一转变的关键时间段。

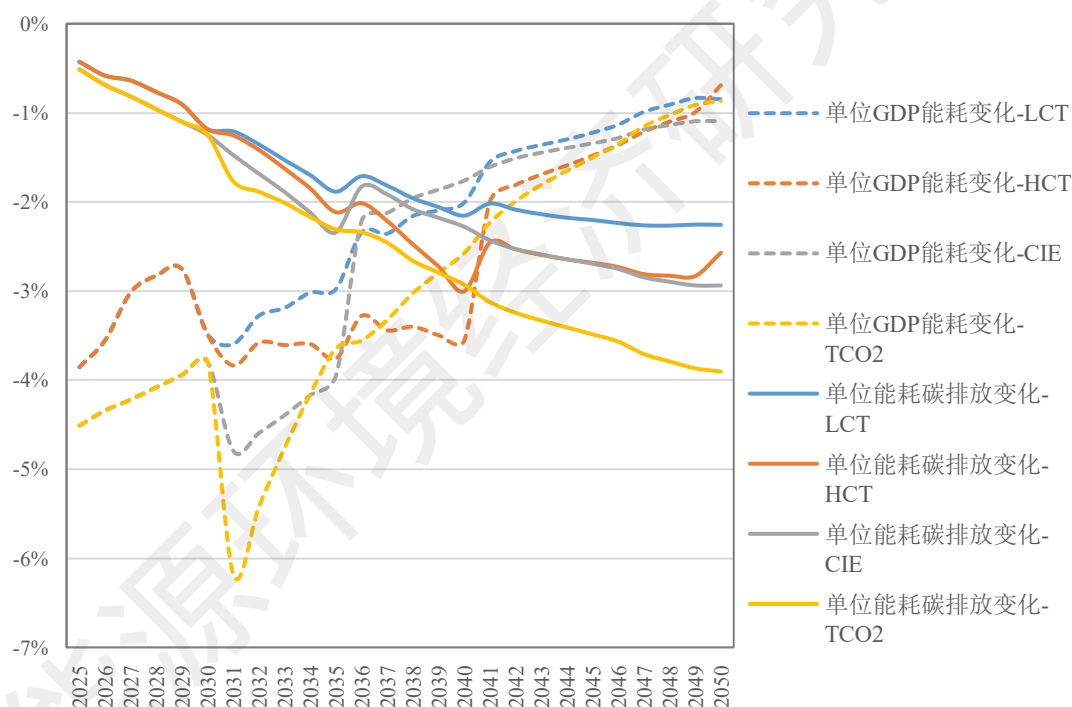


图 5 单位 GDP 能耗和单位能耗碳排放变化

## 2. 产业结构转型

在短期内（2025—2030 年），碳税政策和碳排放目标控制政策都将推动浙江省产业结构向第三产业转变，且后者转变程度更大。同时，经济中的其他部门份额相应地发生不同程度的下降，其中农业、采矿业和食品纺织部门在两种政策情景下的变动幅度相似，原材料、制造业、基础设施三个部门的响应存在明显的政策差异：在碳税情景下，原材料部门的份额降幅最大，制造业和基础设施降幅相当；在碳价内生的政策情景下，制造业降幅跃居首位。这是由于其一，内生碳价通过价格信号引导生产要素向高附加值、高效率的服务业流动；其二，资产专用性差异决定了这三个部门的调整速度不同；其三，政策工具的选择直接影响转型路径差异——外生碳价更依赖成本传导，而内生碳价更易激发技术创新。这表明，在中短期的减排达峰阶段，地方政府需考虑为不同部门提供针对性政策扶持产业结构低碳化转型的顺利实现，如结合已有的“碳效码”对制造业配套技术升级补贴，降低企业减排成本，提高中小企业减排动力，为第三产业承接就业搭建完善

的培训体系等。

从长期看，产业结构调整呈现出明显的政策驱动特征。碳税政策（LCT/HCT）通过价格信号直接抑制能源密集型产业（如原材料部门2050年占比降至7.4%），同时推动第三产业逆势扩张（2040年占比57.5%），但导致经济总量下降，且碳税政策越严格造成的经济损失越大。相比之下，内生碳价机制（TCO<sub>2</sub>/CIE）通过市场调节实现更彻底的转型，第三产业占比提升至约60%并带动GDP增长，但需以减排效果弱化为代价，碳强度控制的经济总量更高但减排效果弱于碳排放总量控制情景。这种长期动态表明，单一政策工具难以兼顾减排与增长目标，未来需探索碳税与市场机制的协同设计，并配套第三产业能效提升技术，才能实现可持续的结构转型。

### 3. 能源结构转型

#### （1）电力供应转型

浙江省经济发展对电力的需求呈现持续增长态势。根据预测，全省电力消费总量在2025—2050年间将增长15%~20%。在这一过程中，火力发电的地位将趋于下降。2025年，火电仍占本地发电量的70%，占用电需求的50%以上；至2050年，在减排政策驱动下火电发电份额将下降24-42个百分点，由此出现较大的电力供应缺口。

随着火电份额逐步减少，电力供需缺口主要通过本地可再生能源发电、核电以及外购电力弥补。由于浙江省内太阳能风能的资源禀赋一般，本地清洁能源的增量空间有限，清洁电力替代火电的后劲不足，使得火电削减导致的电力供应缺口有相当一部分要通过跨区域电力输入弥补。在四种政策情景中，碳排放总量控制（TCO<sub>2</sub>）情景对火电的削减程度明显高于碳税情景，其导致的本地电力缺口更高，客观上加剧了对跨省输电的依赖。这表明浙江省在电力供应转型路径中，存在火电退出速度与清洁能源替代能力匹配的问题，跨区域输电网络的安全性和稳定性将面临考验。

#### （2）油品替代

直接的低碳政策不仅促进可再生能源发展，也推动了原油消费对煤炭消费的替代。2050年LCT和HCT情景下，原油消费削减量占一次能源总消费的比例分别为14%和12%。这表明原油较煤炭更难被替代——同期煤炭消费削减比例

显著更高，分别达 57%和 64%。此外，天然气受碳税影响甚微：LCT 和 HCT 情景下其 2050 年在总能耗中占比仅分别为 2%和 0.07%。

原油作为石化行业（属原材料工业）的核心原料，直接关系到煤油、汽油、柴油等石油制品的生产。需注意的是，原油消费量并不能简单等同于石油制品的实际消费量。此外，浙江省的本地碳排放还受到出口贸易和国内能源调出的影响。不同政策情景下本地石油制品消费呈现明显差异：实施严格碳税时，石油消费量普遍下降；而采用碳强度或碳排放总量目标定价时，石油消费反而出现增长。特别值得注意的是，在碳强度目标（CIE）和碳排放总量目标（TCO<sub>2</sub>）情景下，虽然天然气消费达峰时间较晚，但石油消费却成为推动 2029 年实现碳达峰的关键因素。这一现象与第三产业的发展需求密切相关。相较于煤炭，第三产业更倾向于使用石油制品，这既是因为石油制品更为清洁环保，也得益于第三产业本身具有更高的环境效率优势。

## 五、政策建议

浙江省碳达峰碳中和规划的经验可以为其他省份提供借鉴，特别是对于经济发达省份和产业结构偏轻省份具有较强的参考价值。譬如，福建、广东等省份经济发展水平较高，产业结构总体偏轻，风光电等可再生能源资源禀赋一般，电力供应对外部输入的依赖较强，唯有持续降低碳排放强度，才有可能在保持经济增长的同时确保实现碳达峰碳中和目标。

为了实现浙江省碳中和目标，提出以下政策建议。

第一，加强政策引导，促进产业结构向绿色低碳方向转型。通过优惠税收、财政补贴等方式，鼓励第三产业发展，为第三产业承接就业搭建完善的培训体系，限制高耗能、高排放行业扩张。应加强产业协同和技术创新，推动传统产业转型升级，结合浙江已有的“碳效码”对制造业配套技术升级补贴，降低企业减排成本，提高中小企业减排动力，提高整体能效水平。

第二，加大可再生能源投资，推动能源低碳转型。加大可再生能源的投资力度，推动风电、光伏发电的发展，提高可再生能源的并网比例和利用率。应加强能源基础设施建设，提高电网的灵活性和可靠性，为可再生能源的大规模接入提供保障。

第三，推进碳排放权交易和碳排放双控政策落地，丰富政策工具箱。加快融入全国碳市场，完善配额分配机制和交易规则，确保市场有效运行。严格执行碳排放强度控制和总量控制，建立动态调整机制。

第四，加强技术研发和创新，推动能源利用效率提升。加大对能源技术研发和创新的支持力度，推动能源利用效率的提升。通过支持关键技术研发、加强国际合作等方式，提高能源技术的水平和竞争力。应鼓励企业加强内部管理，提高能源利用效率，降低碳排放强度。