

中国地方绿色低碳 转型进展



2025 年 11 月

目 录

前言	3
地方绿色低碳转型进展	3
地方绿色低碳转型成效显著	3
转型进程呈现多样性及差异性	5
基于得分与增速的类型划分	5
基于得分构成的梯队划分	6
地方中长期减排路径	8
2030 年前地方强脱钩加速	8
深度减排排头兵：能源与工业大省	8
长期减排重点：可再生能源、电气化和氢能	9
“十五五”风光装机提升潜力	9
不同类型典型省份分析	10
山西：煤炭大省的深度减碳	10
广东：经济大省的电力脱碳与含氟气体减排	11
海南：低碳岛的清洁化与交通先行	12
江西：能源匮乏省份的工业转型	13
结论与建议	13

前言

绿色低碳转型已成为中国最重要的战略任务之一。这场转型体现在能源结构的深刻变革，经济发展模式的重塑和生态文明建设之路中。在这一过程中，地方行动是落实国家战略的关键。

绿色创新发展研究院（iGDP）基于中国地区能源绿色低碳转型评价指标体系（简称：地区 LOGIC）对地方绿色转型进展进行量化追踪与差异分析。为进一步识别未来转型的重点领域和措施，iGDP 基于能源政策模型（EPS）—30 省基础模型工具，分析地方碳中和目标实现的差异化路径和关键减排政策。通过以上分析研究成果，期望为地方在推进绿色低碳转型过程中提供科学、务实、差异化的转型策略和决策参考。

地方绿色低碳转型进展

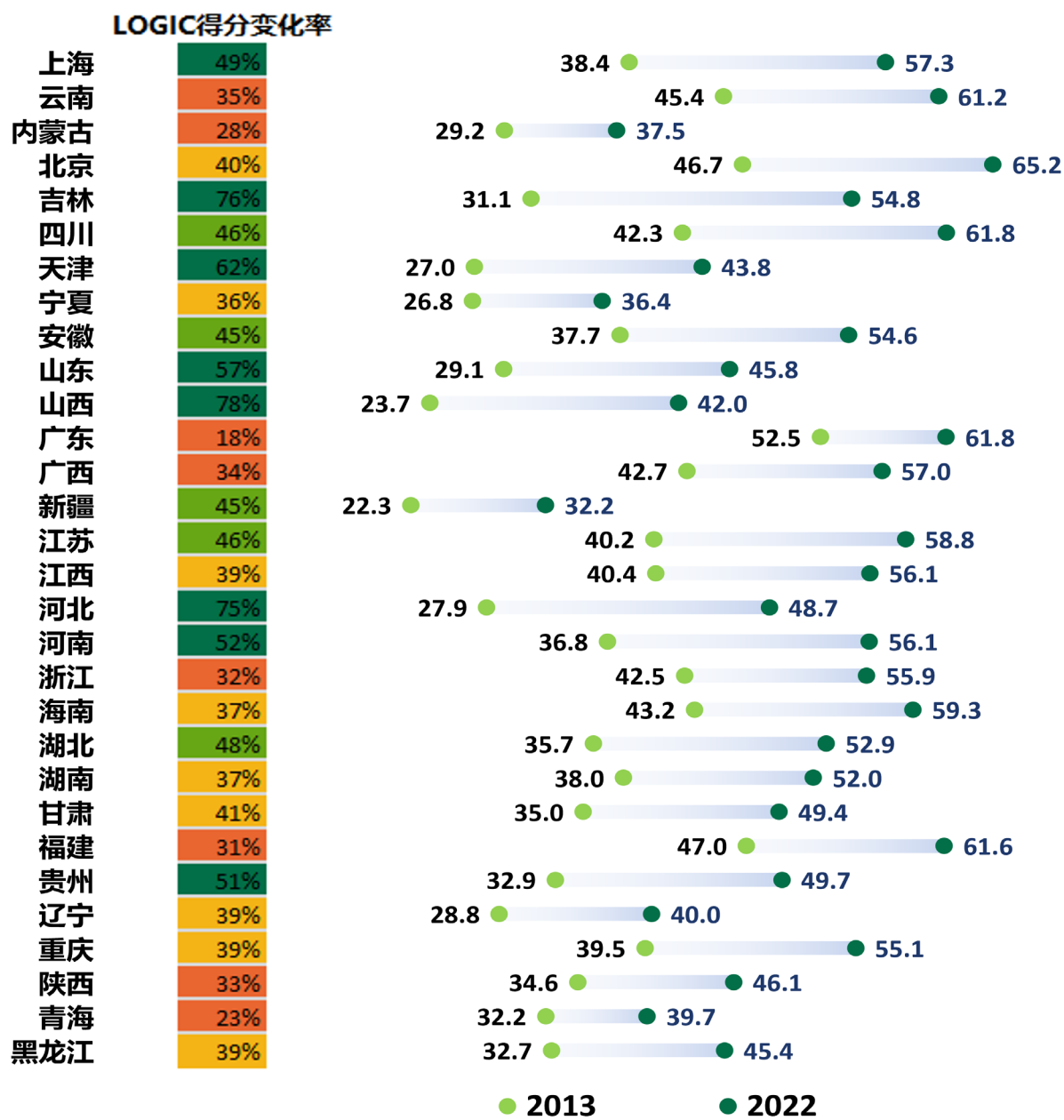
地区 LOGIC 聚焦“双碳”目标、新型电力系统、新质生产力等国家战略重点，专注于能源绿色低碳转型，是用来衡量和追踪各省级地区绿色低碳转型进展和成效的工具。在构建理念与方法学上，地区 LOGIC 支持地区间的对标分析，识别与先进水平的差距。

地方绿色低碳转型成效显著

从 2013 年至 2022 年，30 省 LOGIC 指数得分普遍呈现上升趋势，表明地方绿色低碳转型取得了普遍的、实质性的进展和切实成效，但存在明显的省间差异（如图 1）。其中，转型进展显著的省份是山西（78%）、吉林（76%）、河北（75%）、天津（62%）和山东（57%）。山西和河北的转型成效主要得益于其电力系统低碳化进程，吉林、天津、山东则得益于其碳生产力改善程度。



图 1 30 省 LOGIC 得分比较（2013 年和 2022 年）



来源：《中国省份区域绿色低碳转型指数报告》（即将发布）

转型进程呈现多样性及差异性

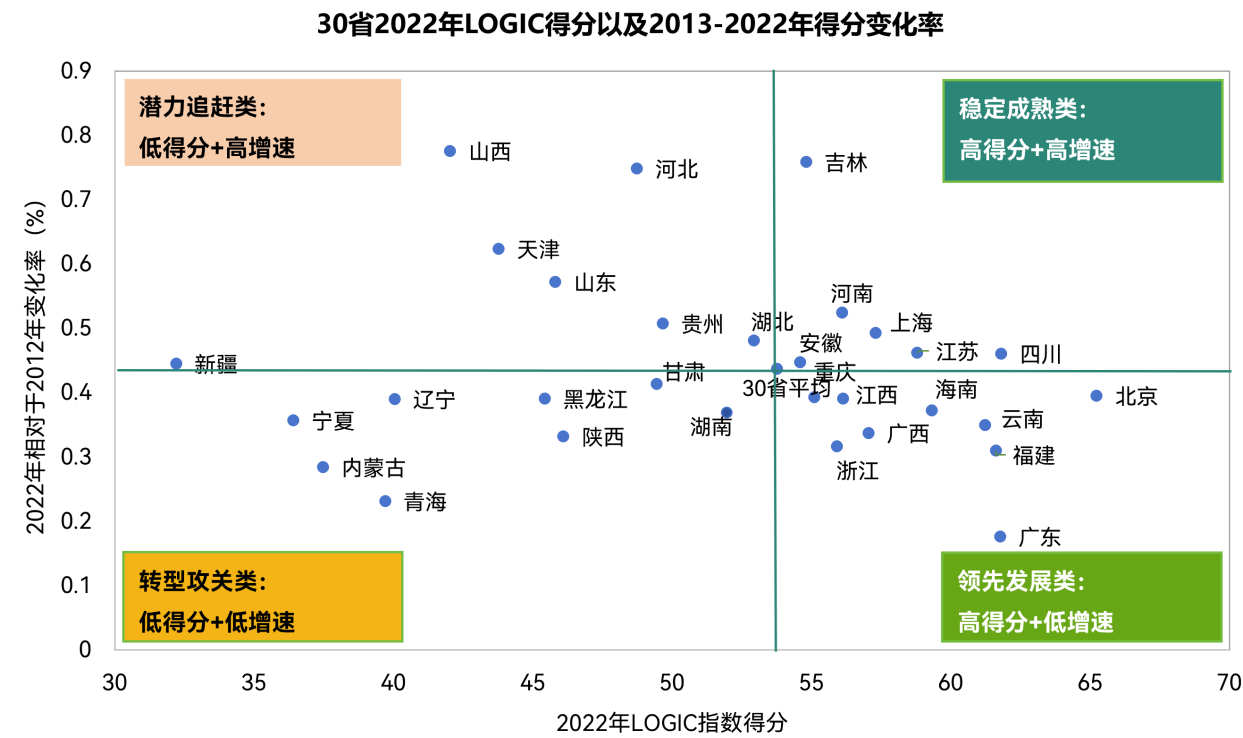
基于得分与增速的类型划分

各地方转型进展受经济地理区位、经济发展阶段、能源资源禀赋和政策环境等因素影响，呈现出显著的差异化发展格局。根据 LOGIC 2022 年总得分和 2013-2022 年增速两个维度，可将省级转型表现划分为四类，包括领先发展类、稳定成熟类、潜力追赶类、转型攻关类（如表 1 所示）。

表 1 地方绿色低碳转型的差异化格局

类型	特征（进展情况）	代表省份
领先发展类	高得分、低增速（进入优化提升期，基础较好，增速放缓）	北京、福建、云南、海南、广东等
稳定成熟类	高得分、高增速（处于加速转型期）	四川、江苏、上海、河南、安徽等
潜力追赶类	低得分、高增速（增长动力强劲，处于快速追赶期）	湖北、贵州、河北、山东、天津、山西、新疆
转型攻关类	低得分、低增速（面临较大挑战）	宁夏、内蒙古、青海、辽宁、黑龙江、山西等

图 2 基于得分与增速双维度的省级绿色发展类型划分

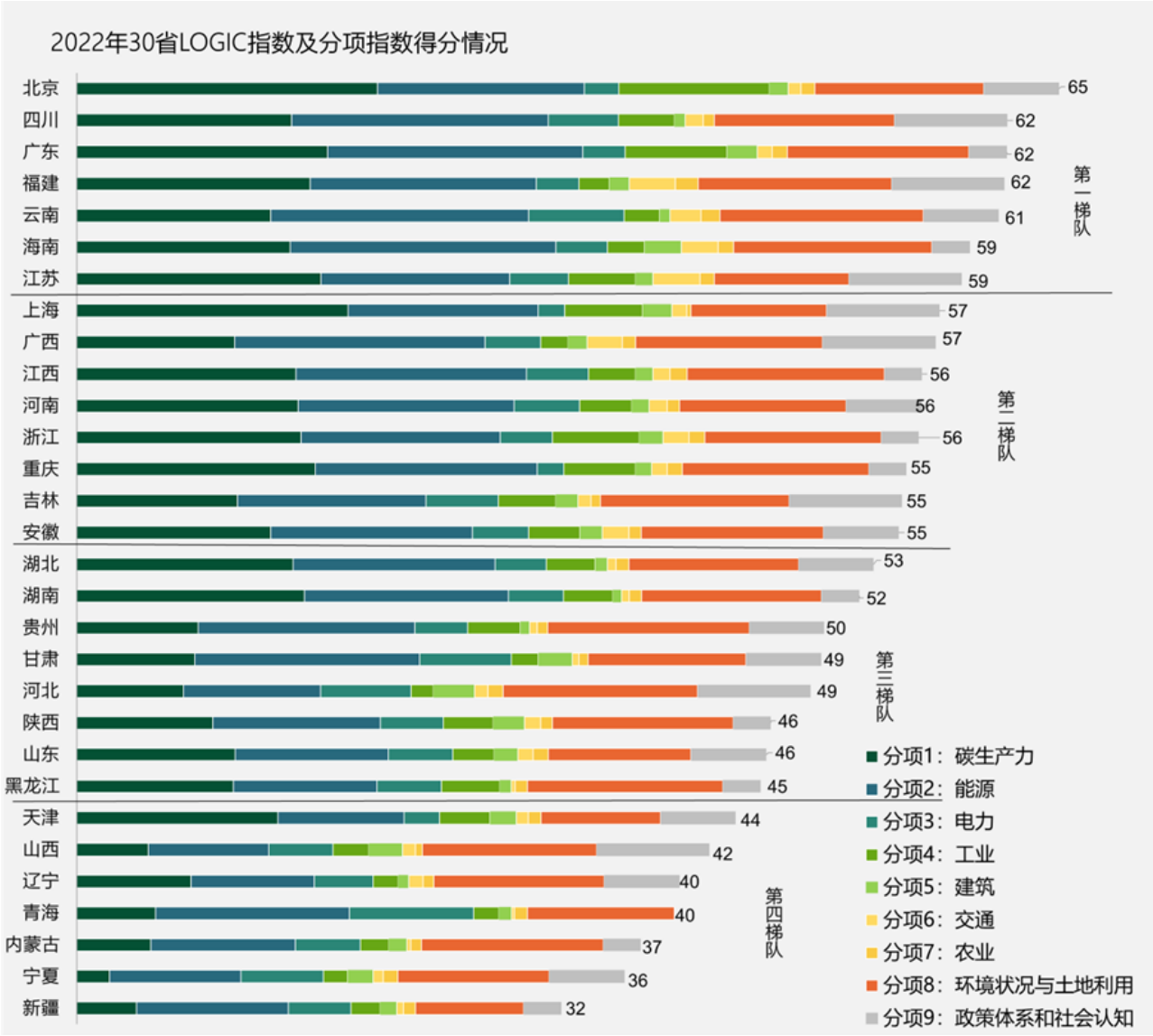


来源：《中国省份区域绿色低碳转型指数报告》（即将发布）

基于得分构成的梯队划分

根据 LOGIC 指标体系的总分及各分项得分构成，将 30 个省分为四个梯队¹，分组情况及主要特征如下：（如图 3 所示）

图 3 30 省在 LOGIC 指标体系的总分及各分项得分构成



来源：《中国省份区域绿色低碳转型指数报告》（即将发布）

¹ 分组采用四分位数区间划分。处于领先组的省份得分处于第三四分位数与最大值之间；良好组处于中位数与第三四分位数之间；中等组处于第一四分位数与中位数之间；追赶组处于最小值与第一四分位数之间。

第一梯队（总分 >58）

代表省份：北京、四川、广东、福建、云南、海南、江苏。

绿色生产力分项的得分明显高于其他梯队，是拉开差距的主要因素（北京、广东、福建均明显领先）。

- 能源、电力分项表现突出，四川、云南在电力方面优势明显（水电资源丰富）。
- 工业和建筑分项得分也较高，说明产业结构和建筑节能水平领先于其他梯队。
- 北京的政策体系和社会认知分项表现尤为突出。

第二梯队（总分约 54-58）

代表省份：上海、广西、江西、河南、浙江、重庆、吉林、安徽

- 能源、电力仍是主要贡献项，但绿色生产力相对于第一梯队略低。
- 工业分项得分占比较大，表明第二梯队工业部门转型成效显著。
- 上海、浙江的政策体系和社会认知领域得分较高，中西部省份得分相对较低。

第三梯队（总分约 45-54）

代表省份：湖北、湖南、贵州、甘肃、河北、陕西、山东、黑龙江

- 能源和电力分项贡献不明显，碳生产力得分普遍低于第一、第二梯队。
- 工业和建筑转型成效明显。
- 政策体系和社会认知分项得分普遍较低，社会参与度有待进一步提升。

第四梯队（总分为 32-45）

代表省份：天津、山西、辽宁、青海、内蒙古、宁夏、新疆

- 碳生产力和能源分项得分较低，体现出能源省份低碳转型面临的普遍挑战。
- 工业转型成效相对明显，交通、农业领域转型进展有限。
- 政策体系和社会认知亟待加强。



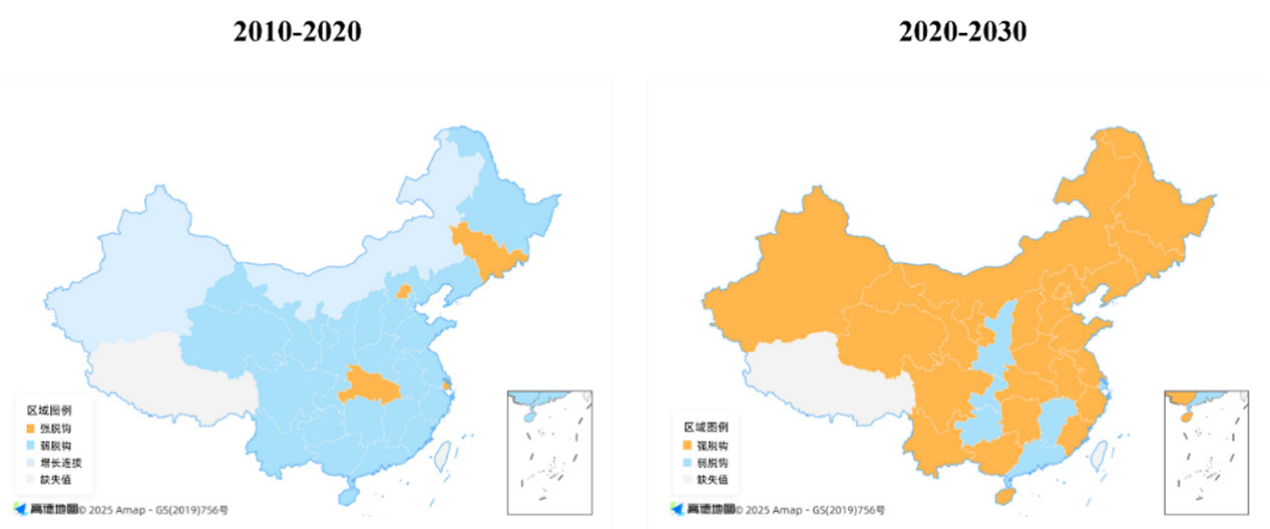
地方中长期减排路径

中国地方碳排放路径存在显著的区域差异，其转型的步伐、目标设定和关键减排措施也呈现多样性。为深入识别和理解不同省份实现碳中和路径的差异性，在能源创新公司（EI）和 iGDP 共同创建的中国能源政策模型（EPS China iGDP, 2024）的基础上，iGDP 进一步构建了涵盖 30 个省份的 EPS 基础模型（简称：EPS 30 省基础模型），并开发了两个政策情景用于分析不同政策及政策组合的减排效果，希望为各省制定面向 2035 年和 2060 年的更有力的碳排放控制目标和政策措施提供研究支持。

2030 年前地方强脱钩加速

地方有望都在 2030 年前实现二氧化碳排放达峰。随着“双碳”政策推进，全部省份有望实现经济增长与碳排放脱钩，其中实现“强脱钩”的地区数量将增加到 24 个。

图 4 政策情景下各省碳排放脱钩情况变化

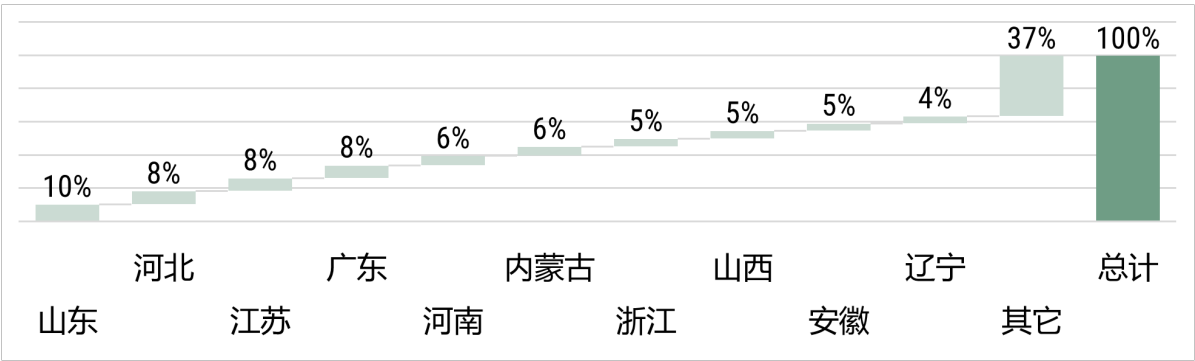


来源：《中国省份区域绿色低碳转型指数报告》（即将发布）

深度减排排头兵：能源与工业大省

在“全国一盘棋”下，各省因地制宜采取差异化减排路径，共同支持 2060 年前全国碳中和目标的实现。能源消费大省、工业结构偏重的省份（如内蒙古、山西）拥有更大的绝对减排潜力，有望成为深度减排的排头兵，为全国提前实现净零目标提供支撑。在双碳情景下，10 个省份（山东、河北、江苏、广东、河南、内蒙古、浙江、山西、安徽和辽宁）在 2021 年至 2060 年期间展现出巨大的温室气体减排潜力，其相对于 2020 政策冻结情景的减排量约占 30 省总减排量的 63%（图 5）。

图 5 2021 年至 2060 年重点省份温室气体减排潜力



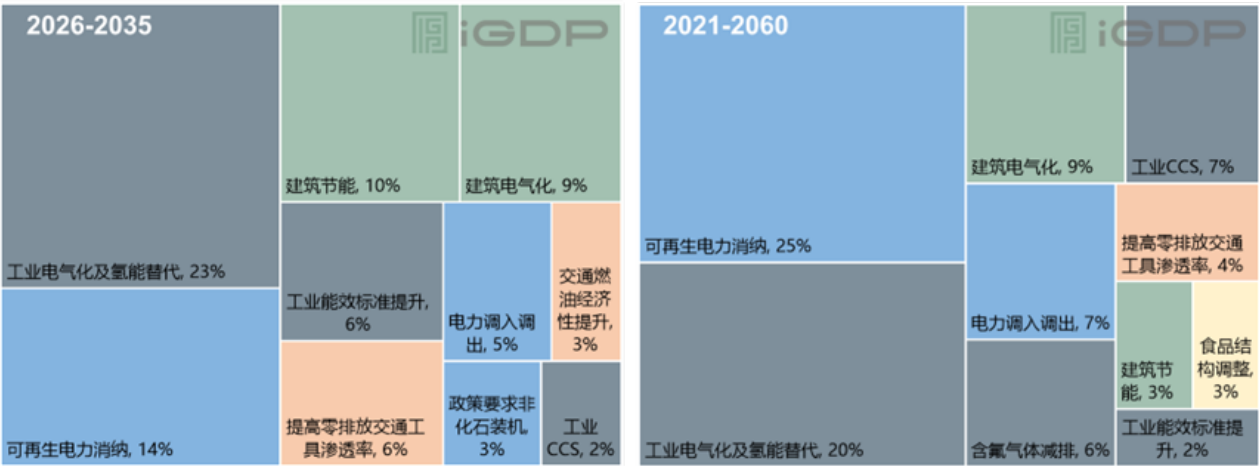
来源：EPS 30 省基础模型（双碳情景）

长期减排重点：可再生能源、电气化和氢能

从长期和 30 省整体来看，减排战略将聚焦于以下关键领域：

- 可再生电力消费：提高可再生电力消费是长期减排的首要重点。
- 工业电气化：在 2026 年至 2035 年间，工业电气化拥有巨大减排潜力，应优先对全部低温热源进行电能替代。
- 氢能替代：为进一步对难以电气化的工业高温热源和重型货运等领域进行脱碳，氢能替代将是各省长期减排战略中应重点关注的政策领域。

图 6 全国不同转型阶段重点减排政策

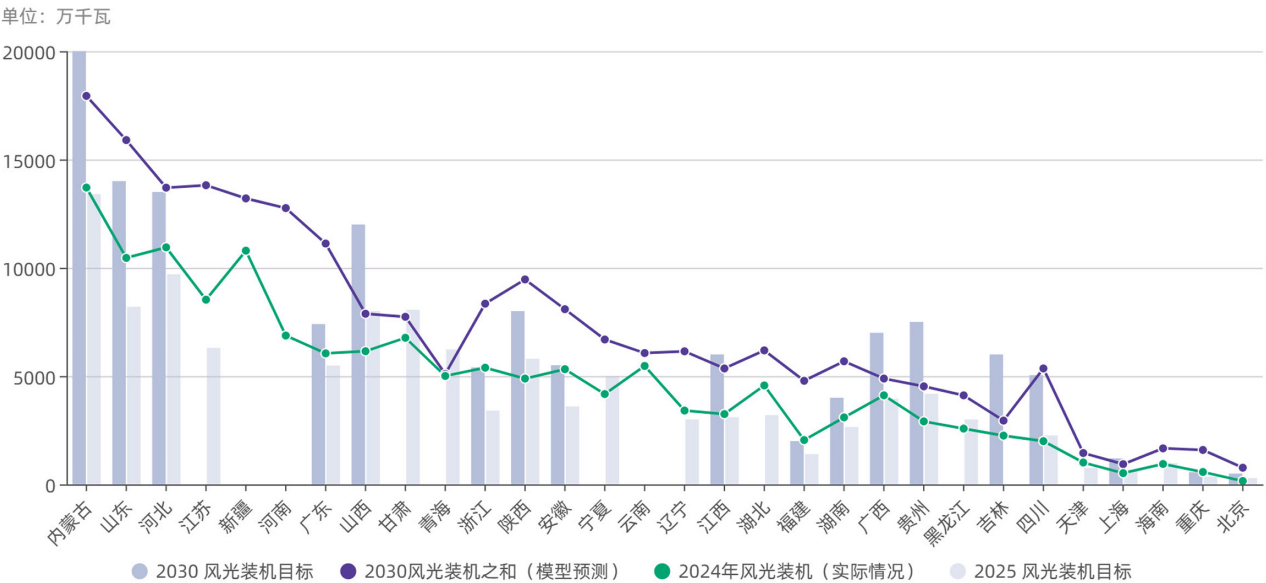


来源：EPS 30 省基础模型（双碳情景）

“十五五”风光装机提升潜力

我国正处于可再生能源高速发展、市场机制不断成熟、可再生发电成本下降的阶段，各省在“十五五”期间及 2030 年前存在巨大的目标提升潜力，应进一步科学提升装机目标并加强消纳能力。图 7 对比了各地区提出的 2030 年规划目标和模型预测装机值，在许多省份，双碳情景的风光装机容量预测值明显高于目前已公布的 2030 年目标，突显了提升目标的可行性和潜力。

图 7 2025 年和 2030 年风光装机目标与双碳情景预测对比



来源：《我国 30 省“十五五”可再生能源装机目标提升潜力分析》

不同类型典型省份分析

中国各省的绿色低碳转型正在稳步推进，尤其是在电力系统清洁化和碳生产力提升方面成效显著，然而实现碳中和目标仍存在较大挑战。由于经济发展水平和资源禀赋的巨大差异，为顺利实现碳中和目标，各省需要根据自身特点在工业、电力、建筑、交通领域实施差异化的措施。报告通过对山西、广东、海南、江西四个不同类型的典型省份的分析，识别各地特点与低碳转型关键抓手。

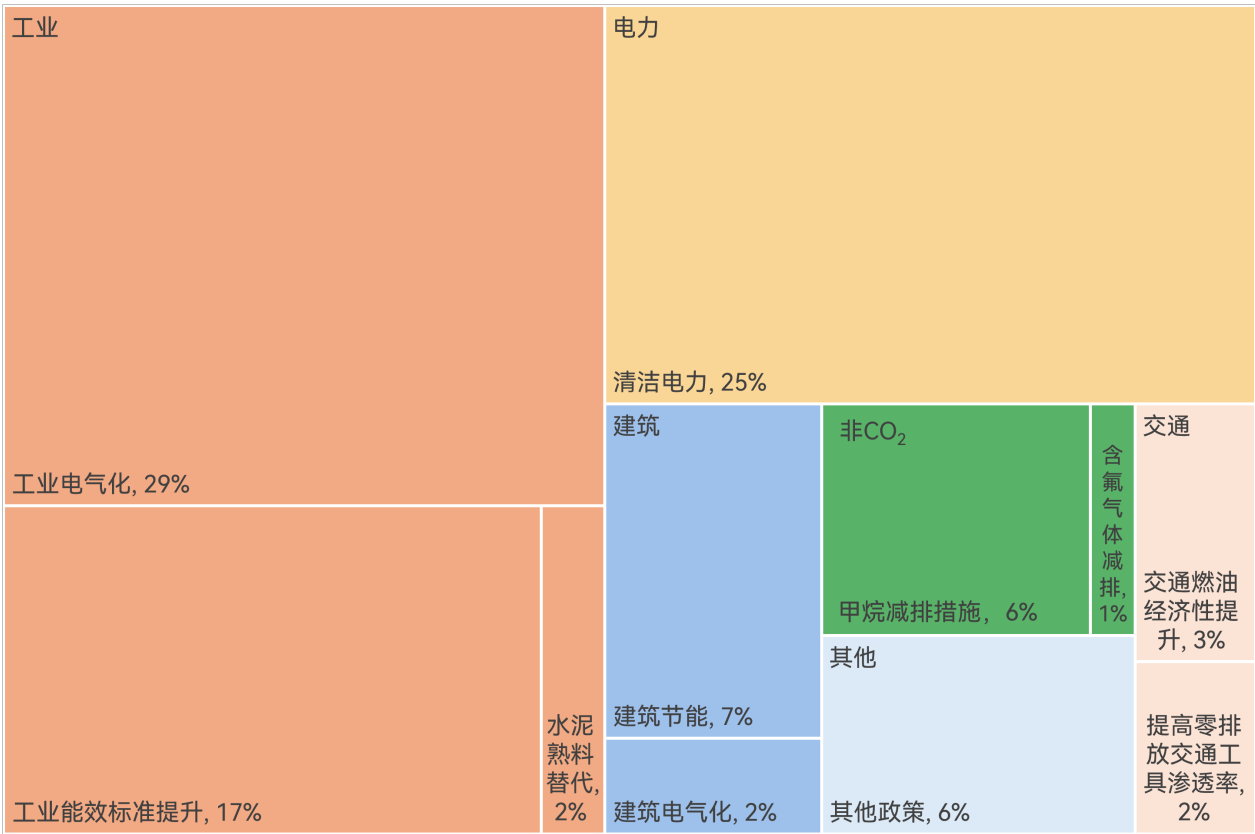
山西：煤炭大省的深度减碳

山西是我国经济发展相对滞后的煤炭资源型地区，也是我国主要的煤炭生产和消费大省之一。电力、制造业、煤矿开采是山西省最主要的三个温室气体排放行业和领域。

模型分析显示，山西温室气体排放预计于 2025 年前后达到峰值并进入平台期。在“十五五”期间，山西减排政策重点在于持续推动工业电气化、电力装机结构清洁化、工业能效提升、建筑节能以及甲烷排放控制（包括提高煤矿瓦斯抽采利用）等措施（如图 8 所示）。长期来看，山西还需要关注电力和工业 CCUS、电气化、氢能替代等深度减排政策。

由于山西煤炭开采规模巨大，甲烷排放基数大，约占全部温室气体排放的 28%，煤矿甲烷排放控制至关重要，需重点关注提高煤矿瓦斯抽采利用等措施。

图 8 山西省碳达峰重点政策（2026 年 -2030 年）²



来源：《山西低碳转型中长期展望——基于 EPS 模型构建“双碳”路径》

² 其他政策是指除了前 10 位政策之外的 34 个政策措施的贡献总和。

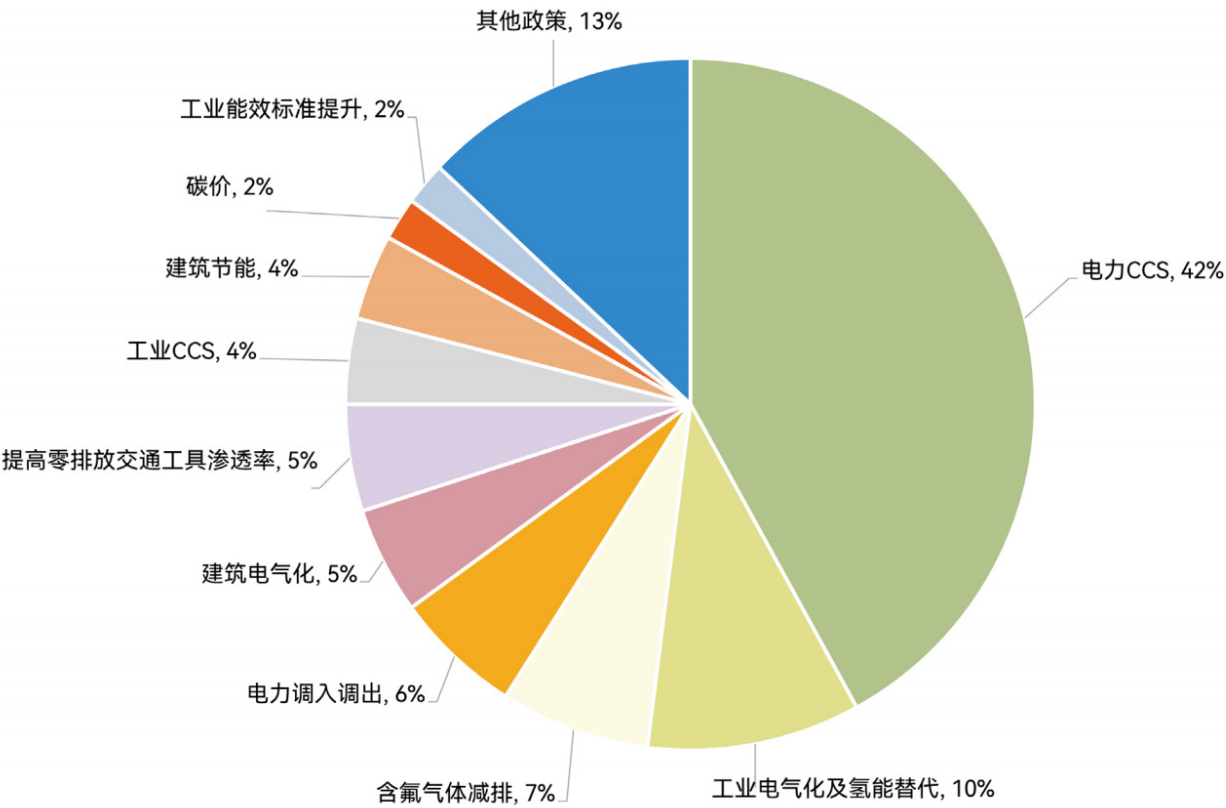
广东：经济大省的电力脱碳与含氟气体减排

广东是中国第一经济大省和制造业大省，全社会用电量居全国首位，能源消费需求强劲，但产业结构轻、能效水平高，单位 GDP 能耗和碳强度处于领先水平。

模型结果显示，广东省碳排放预计于 2030 年前达峰。中长期来看，除工业部门外，非二氧化碳温室气体，特别是含氟气体，减排压力较大。

2030 年前，广东应重点提高以海上风电和分布式光伏为代表的可再生能源发电占比，加速调入外省清洁电力，严格控制火电发展，以及提高工业部门电气化水平。长期来看，2030 年到 2060 年，CCS 将是碳中和的关键技术，但从系统成本角度考虑，仅应该作为对无法减排的二氧化碳的“最后一公里”解决方案。工业、建筑电气化及氢能替代和含氟气体减排等措施也对于广东省实现碳中和目标至关重要。

图 9 广东省碳中和重点政策（2021 年 -2060 年）



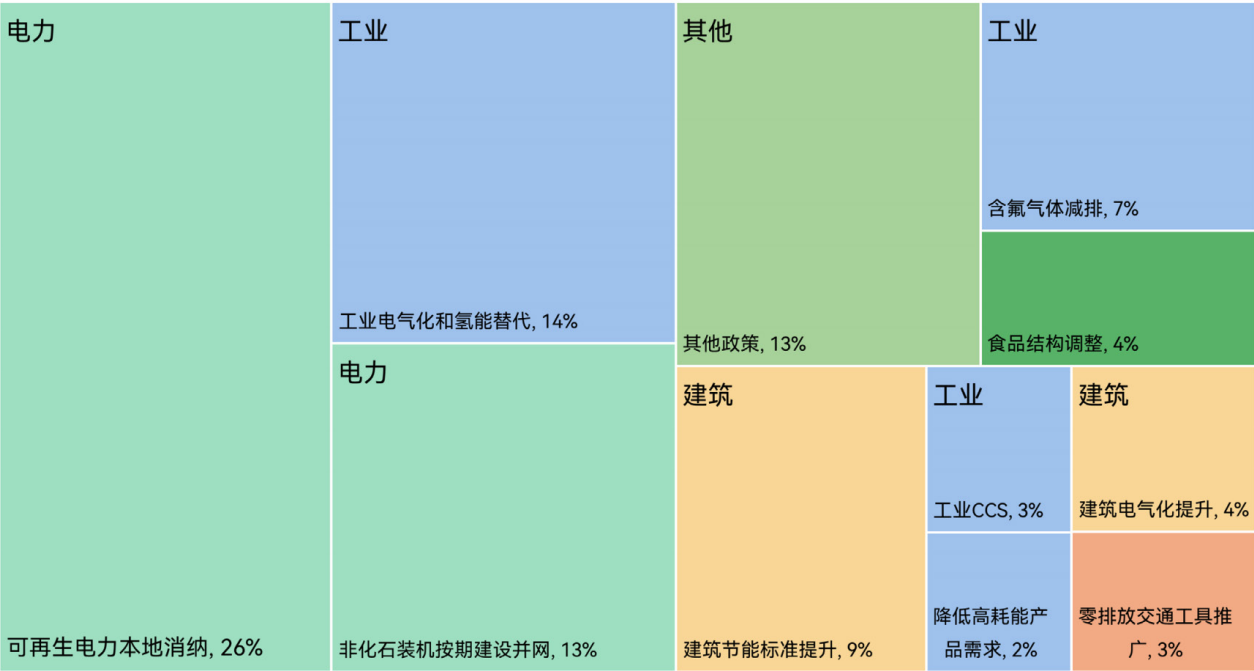
来源：《广东中长期低碳转型路径研究——基于 EPS 模型》

海南：低碳岛的清洁化与交通先行

海南的经济体量小，第三产业（服务业）占主导地位，核电比例高，煤炭依赖度低。海南在新能源汽车渗透率方面居全国领先地位。海南是全国第一个提出到 2030 年全岛全面禁止销售燃油汽车的地区。

模型分析显示，海南碳排放将于 2025 年左右达峰并进入平台期。短中期来看，昌江二期核电站和其他可再生能源的投产将有效降低海南排放水平。长期来看，建筑节能标准提升和工业电气化减排潜力大；此外，海南省实现碳中和还需重点关注绿色可持续航空燃料（SAF）推广以及控制农业甲烷排放等措施。

图 10 海南省碳中和重点政策（2031 年 -2060 年）



注：百分比为该政策带来的温室气体（CO₂、CH₄、N₂O 和含氟气体）减排量占总减排量的比重，不含碳汇。

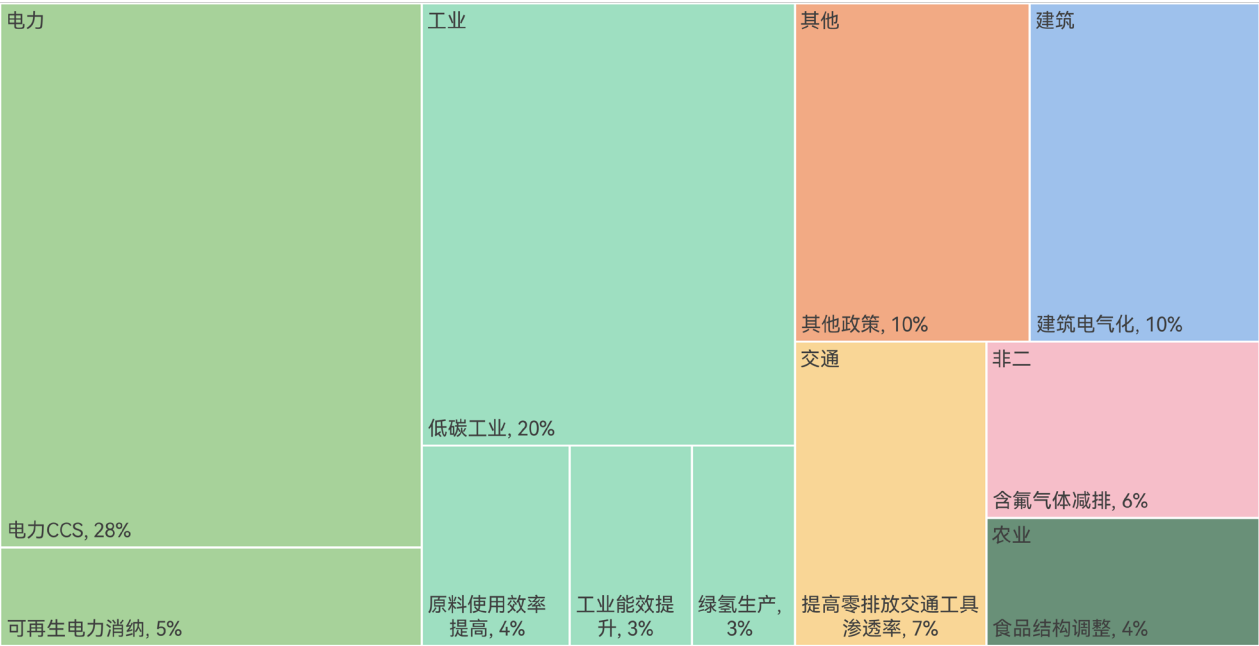
来源：《海南省低碳转型中长期展望——基于 EPS 模型探索“双碳”路径》

江西：能源匮乏省份的工业转型

江西是典型的能源匮乏型省份，能源自给率低，风光资源有限，目前能源消费以煤为主，清洁电力占比偏低。同时，江西高耗能产业（如水泥、钢铁、有色冶炼等）占比较高，且接受了部分沿海省份的产业转移。

情景分析认为江西温室气体排放预计于 2028 年前后达到峰值。“十五五”期间，江西应重点关注工业电气化和工业能效提升。中长期来看，需持续推进工业能效提升，并加快建筑与交通电气化，同时探索部署电力与工业领域 CCS，力争实现排放净零。

图 11 江西省碳中和重点政策（2031 年 -2060 年）



来源：《江西低碳转型中长期展望——基于 EPS 模型构建“双碳”路径》

结论与建议

地方绿色低碳转型取得显著进展，30 个省份的 LOGIC 指数整体呈上升趋势。基于 EPS 模型的情景分析表明，所有省份有望在 2030 年前实现碳排放达峰，且经济与排放“强脱钩”的地区数量预计持续快速增加。但是，受经济地理区位、发展阶段、能源资源禀赋及政策环境影响，地方转型进程呈现复杂性和明显的差异化。

总体而言，绝大多数地方长期减排战略应聚焦于电力和工业领域的深度脱碳，重点加快可再生电力发展，推进工业电气化、加快氢能在难以电气化的工业和运输领域的替代。同时，应强化甲烷和含氟气体等非二氧化碳温室气体的控制。各地方需结合自身资源禀赋、产业结构和发展阶段，科学定制政策路径，确保在全国碳中和框架下因地制宜地完成低碳转型。

关于绿色创新发展研究院

绿色创新发展研究院（Institute for Global Decarbonization Progress），简称：研究院（iGDP），是专注绿色低碳发展的战略咨询平台，2014 年成立于北京，旨在成为具领先专业素养和独立影响力的国际化智库。研究院根植我国地方绿色低碳实践，面向全球应对气候变化进程，为决策者、投资者和社区提供具有国际视野和前瞻思考的解决方案及公益性知识产品。

联系方式：

电话：86-10-8532 3096

邮箱：igdpoffice@igdp.cn

网站：www.igdp.cn

地址：中国北京市朝阳区秀水街 1 号建外外交公寓 6-2-62

