

[零碳录·焦点议题]

广东省煤电进展与动因分析

绿色创新发展研究院

2023年7月



目录

广东省低碳转型进展	2
广东省煤电发展现状	3
广东省煤电开发动因解读	6
动因一：拉动经济增长	7
动因二：满足电力增长需求，兜底保障电力供给	8
动因三：电网调峰，促进可再生能源消纳	9
动因四：“上大压小”，优化煤电结构	10
结论与建议	10

作者

张小丽 绿色创新发展研究院顾问

致谢

作者感谢杨鹏、姚喆、陈美安、胡敏、Joanna Lewis、崔学勤对本文提出的宝贵意见与建议，感谢 Global Energy Monitor 提供的数据支持，感谢包林洁提供的报告版本设计。

引用建议

张小丽. (2023). 零碳录·焦点议题：广东省煤电进展与动因分析. 工作论文. 北京：绿色创新发展研究院.

前言

作为负责的大国，中国历来重视应对气候变化，并在能源低碳转型领域积极行动，取得了举世瞩目的成绩。中国在风电和光伏发展方面处于全球领先地位，连续多年保持着全球风光装机规模和发展速度第一的位置。2022 年，中国风电和光伏发电新增装机达到 125 GW，连续三年超过 100 GW。¹2023 年 3 月，中国非化石能源发电装机容量历史上首次超过化石能源，能源转型迎来重要里程碑。中国风电、太阳能发电量也保持增长态势。能源局预测，到 2025 年，中国风电和太阳能发电量将在 2020 年的基础上翻一番。²

与此同时，中国是世界上煤炭消费量最大的国家，也是煤电规模最大的国家。2021 年，中国煤电装机总量达到 1110 GW³，超过世界剩余其他所有国家煤电装机总和。随着碳达峰、碳中和目标的提出，作为中国二氧化碳排放主要来源的煤电行业何时转型退出成为国内外关注的焦点之一。然而，根据 Global Energy Monitor 统计，中国 2022 年新核准的煤电装机规模高达 106 GW，相当于每周核准通过两台百万千瓦的煤电项目。⁴本轮煤电扩张的动因是什么？是否具有合理性？

本文以中国煤电和经济大省广东为例，挖掘煤电扩张背后的动因和政策逻辑，对其合理性进行分析，并试图为双碳目标下如何促进广东省电力转型提出相应的政策建议。

¹ 国家发改委，2023. 2022 年我国可再生能源发展情况。
https://www.ndrc.gov.cn/fggz/hjzy/jnhnx/202302/t20230215_1348799.html

² 北极星发电网，2023. 国家能源局预测——十四五风电新增目标或达 280GW。
<https://m.bjx.com.cn/mnews/20230214/1288393.shtml>

³ 中电联，2022. <https://www.cec.org.cn/detail/index.html?3-306171>

⁴ CREA & Global Energy Monitor, 2023. China permits two new coal power plants per week in 2022.

广东省低碳转型进展

位于中国东南沿海的广东，已连续 34 年蝉联中国经济第一大省，是中国的制造业大省和外贸大省。广东同时也是能源消费和碳排放的大省。“十三五”期间，通过能源结构调整、节能减排等工作的开展，广东省低碳发展取得显著成效（见图 1）。2020 年广东省煤炭消费占一次能源消费比重为 33.4%，相比 2015 年下降 7.3 个百分点，而非化石能源消费占一次能源消费比重上升至 30%，相比 2015 年提升 5.4 个百分点。⁵单位国内生产总值碳排放也在 2015 年的基础上进一步降至 14.5%。以上指标均优于国家同期平均水平⁶。值得一提的是，2015 年以来广东的碳排放与经济发展已呈现明显的脱钩趋势，即经济增长的同时碳排放相对下降（见下图 2）。

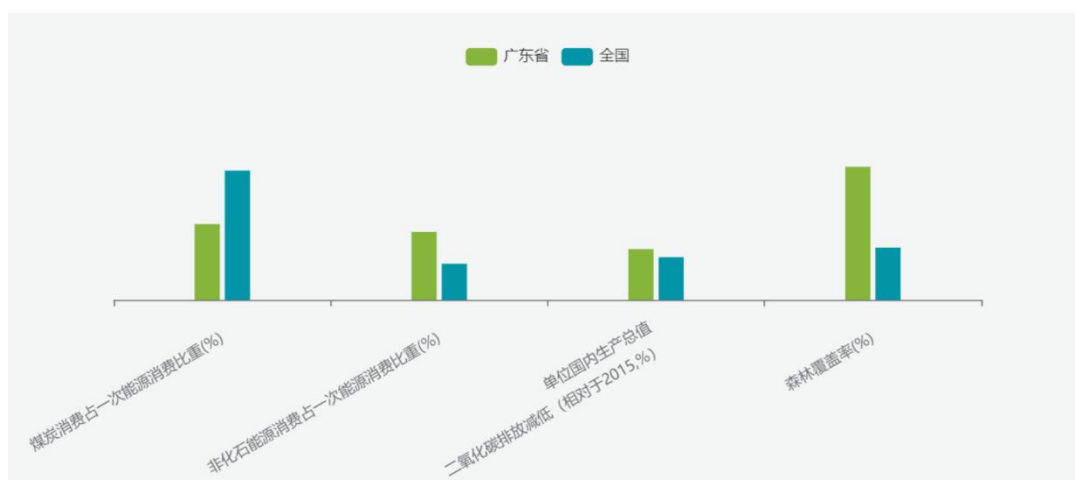


图 1：2020 年低碳转型进展与国家平均水平对比

来源：iGDP, 2023. 零碳录省级行动追踪

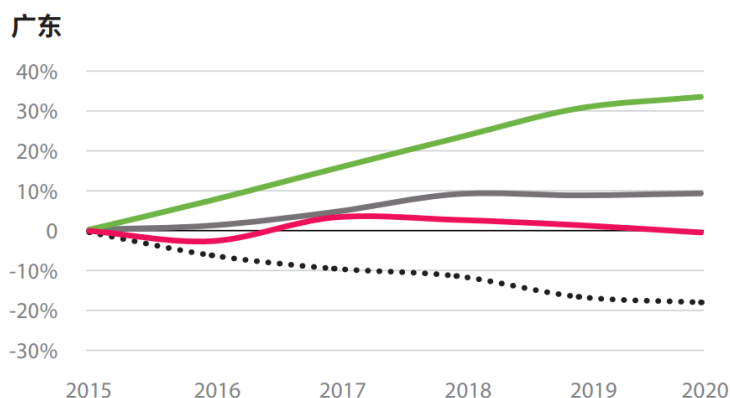


图 2：广东省碳排放与经济发展脱钩趋势

来源：iGDP, 2023. 中国省级气候行动进程与展望

⁵ 广东省人民政府办公厅, 2022. 广东省能源发展“十四五”规划.

http://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yfb/content/post_3909371.html

⁶ 零碳录团队. (2022). 零碳录 2022 年报：中国省级气候行动进程与展望. 北京. 绿色创新发展中心.

尽管广东低碳发展取得了较好的成绩，但仍面临一些挑战，特别是在电力部门的低碳转型方面。广东是中国电力需求大省，人均年用电量超过 6000 千瓦时，已达到发达国家水平。从电力供给看，广东省内电力结构以煤电为主，同时大量依赖外调电力。如下图 3 所示，2015 年以来，广东省装机和发电量结构中，以煤电为主的火电比重虽呈现一定的下降趋势，但其装机和发电量规模仍在不断增加。截至 2022 年底，广东省在运煤电装机容量约为 68.4 GW，规模在中国各省中排名前五。⁷

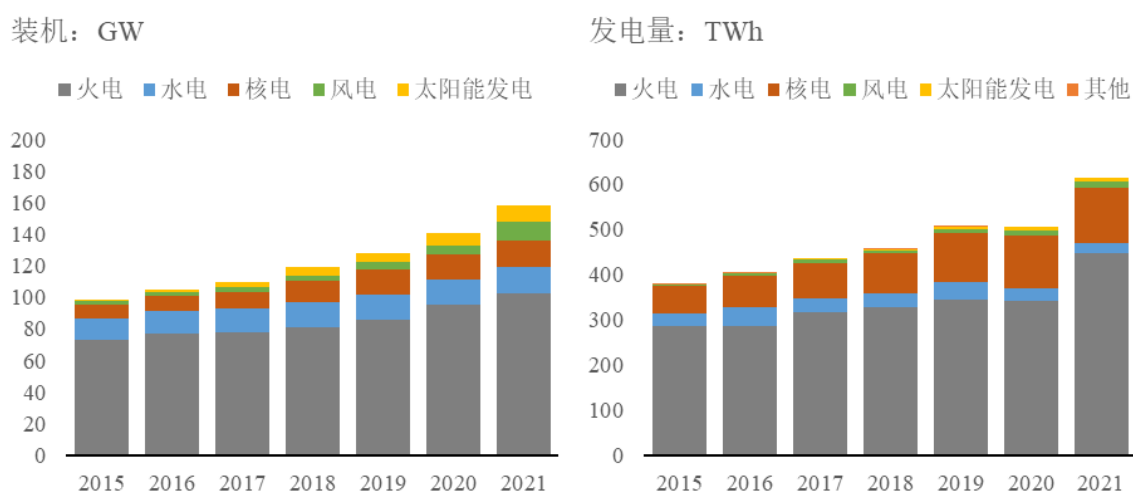


图 3： 2015-2021 年广东省电力装机和发电量情况

来源：中电联，2023.

广东省煤电发展现状

与此同时，广东省也正在积极大规模开发煤电项目。根据笔者搜集的数据，截止 2022 年，广东省开发中的煤电装机规模达到 46.1 GW，在全国各省中排名第一，仅开发中的煤电规模就与南非、印尼、德国等国的全部在役煤电规模相当。其中，近三分之一的煤电项目已开工建设或投产，剩余处于项目开工建设前各阶段的煤电项目大部分也计划在“十四五”期间投入运行。可见，“十四五”期间广东省煤电规模很可能将经历新一轮扩张。《广东省能源发展“十四五”规划》中提出的“严控煤电项目，逐步降低煤电占比”的目标能否顺利实现，尚存在挑战。

一般而言，煤电厂项目开发要经历宣布、前期开发、核准、建设、投产运行五个阶段。截止 2022 年，处于以上五个阶段的煤电项目规模分别为 10 GW、10.4 GW、10.6 GW、14.5GW 和 0.6

⁷ Global Energy Monitor, 2023. Coal-fired Power Capacity in China (MW).

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sHBsK_Ez7C9XA4HKRQSVopO4lvGSLz65jxdG0GQXevk/edit#gid=1236850196

GW，合计 46.1 GW。其中，处于项目开发中后期，即已获得政府核准、开工建设甚至投产运行的煤电规模占比约 56%。

与前两年相比，2022 年广东省煤电开发规模明显增加。如下图 4 所示，2020 和 2021 年广东省开发中的煤电规模分别为 18.8 GW 和 13.1 GW，但 2022 年则快速增加到 46.1 GW，分别是前两年 2.5 倍和 3.5 倍。另外，从煤电机组的规模构成看，2022 年广东省开发中的煤电装机规模以清洁高效的百万千瓦机组为主，占比在 84%，共有 34 台。而剩余 16 台煤电项目的装机容量规模也均在 600 MW 以上。广东省开发中的煤电项目已经没有 600 MW 以下的机组。

2020-22年广东煤电开发情况：MW

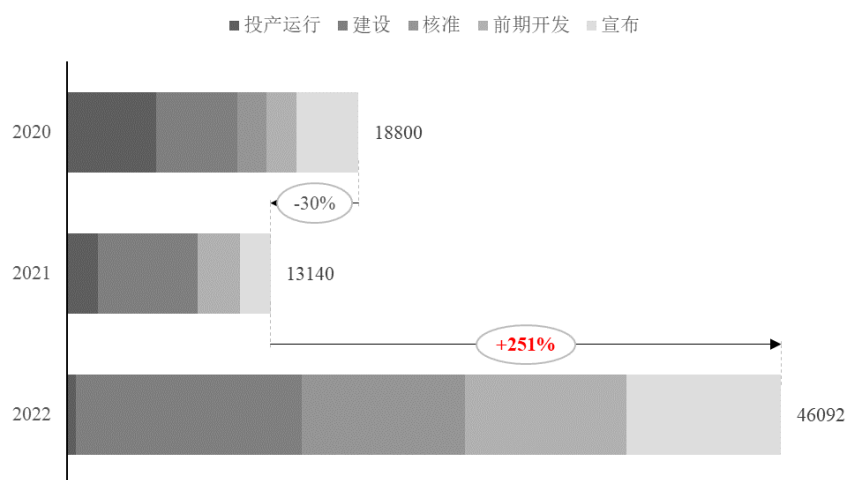


图 4：2020-2022 年广东省开发中的煤电项目规模对比

来源：2020-2021 年数据来自 Global Energy Monitor；2022 年数据为笔者搜集整理。

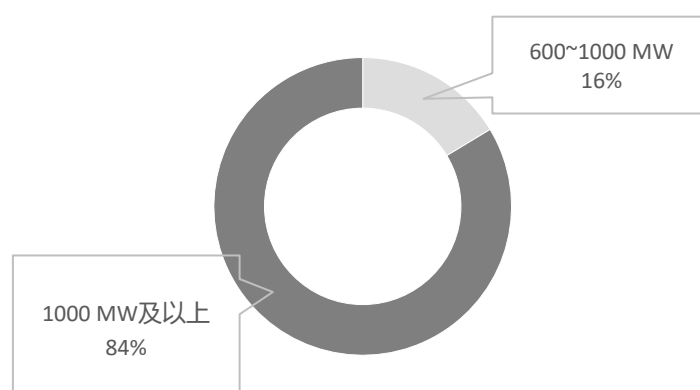


图 5：2022 年广东省开发中煤电项目装机容量结构

来源：笔者搜集整理

通过追溯每个开发中的煤电项目过去一年的状态发现，2022 年当年各煤电项目均取得不同程度的进展（见下表 1）。具体而言，2022 年初宣布或处于前期开发的煤电项目在 2022 年底时已全部获得核准或是已开工建设；2022 年初处于开发阶段的煤电项目过去一年已全部被核准通过并进入开工建设阶段；而 2022 年初已开工建设的煤电项目也在推进建设过程中，甚至已有一部分项目顺利投产。另外值得注意的是，由于项目不具备核准建设条件，或者为推进煤电有序发展、防范或化解过剩产能等原因，煤电项目也有可能被暂停甚至取消。2022 年前被取消的煤电项目中，约有 7.3 GW 在 2022 年被重启，进入前期开发（3.2 GW）、核准（2.1 GW）甚至开工建设（2.0 GW）阶段。另有 25.7 GW 的煤电项目在年初无任何公开项目状态信息的情况下，已步入项目宣布、前期开发、核准甚至开工建设阶段。据笔者搜集的信息，大部分年初无状态信息的项目是在 2022 年一年内经历了从无到有的过程，可见项目开发进程之快。

表 1：2022 年广东省开发中的煤电项目状态变化

		2022 年间状态变化：GW				
		宣布	前期开发	核准	建设	投产运行
2022 年初状态：GW	宣布 (4.0)			2.0 (50%)	2.0 (50%)	
	前期开发 (2.7)				2.7 (100%)	
	核准 (0.0)					
	建设 (6.4)				5.8 (91%)	0.6 (9%)
	取消 (7.3)		3.2 (44%)	2.1 (28%)	2.0 (28%)	
	无 (25.7)	10.0 (39%)	7.2 (28%)	6.5 (25%)	2.0 (8%)	
	2022 年合计	10.0	10.4	10.6	14.5	0.6

来源：笔者搜集整理

广东省如此大规模、快速的煤电开发离不开政府的支持。2022 年开发中的 25 个煤电项目，有 16 个被列入广东省重点建设项目名单中，部分项目连续多年反复列入重点建设项目名单。为推动煤电项目早落地、早开工、早投产，部分市政府通过成立项目协调领导小组、召开专门会议⁸等方式为煤电审批建设大开绿灯，全力推进项目建设。

⁸ 揭阳市人民政府, 2022. 会议纪要.

http://www.jieyang.gov.cn/zwgk/jcxxgk/zfgb/2006nian/jyzbdeq/zwtd/content/post_733233.html

广东省煤电开发动因解读

那么，过去一年广东省大规模、快速推进煤电项目开发的动因是什么？是否具有合理性？

通过对煤电项目用途的逐一梳理，笔者发现 2022 年广东省开发中的煤电项目动因，最频繁被提及的有：拉动经济增长、满足电力增长需求、调峰和优化煤电结构（见下表 2）。这正如广东省发改委核准煤电的批复中所提到的，核准煤电项目是“贯彻落实国家和省关于稳住经济大盘和能源电力保供的决策部署，发挥电力重大项目稳增长、促投资、保供电作用”。⁹本部分将针对广东省煤电开发中最频繁提及的四个动因及其合理性逐一进行剖析。

表 2：广东省开发中的煤电项目用途梳理

煤电项目	装机容量：MW	经济和社会效益	电力增长需求	调峰	上大压小	供热	环保与节能减排	风光火储一体化
广东能源集团湛江电厂	2x1000							
陆丰甲湖湾电厂扩建工程	4x1000							
广东能源集团湛江电厂	2x1000							
梅县荷树园电厂四期	2x1000							
湛江京信东海电厂二期	2x1000							
珠江发电厂升级改造项目	2x600							
京信揭阳热电项目	2x600							
大唐国际雷州电厂	2x1000							
华电丰盛汕头电厂	2x1000							
神华国华粤电台山电厂	2x1000							
粤电惠来电厂	2x1000							
华能汕头海门电厂	2x1036							
粤电博贺发电厂	2x1000							
汕尾电厂二期	2x1000							
广东华夏阳西发电厂	2x1036							
粤电大埔发电厂	2x1000							
华润电力西江发电厂	2x660							
广东陆丰甲湖湾发电厂	2x1000							

⁹ 广东省发改委，2022. 广东省发展改革委关于阳西电厂二期工程 7、8 号机组项目核准的批复。
http://drc.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4023/post_4023715.html#866

华电丰盛汕头电厂	2x660							
华润电力海丰发电厂	2x1000							
国粤韶关综合利用发电厂	1x700							
神华国华清远发电厂	2x1000							
神华国华清远发电厂	2x1000							
京信湛江东海电厂	2x600							
新会双水发电厂	1x600							
50 台机组, 46.1GW		19	24	15	16	15	10	4

来源：笔者搜集整理

动因一：拉动经济增长

去年，广东省开发中的 25 个煤电项目，有 19 个项目提及通过煤电项目带动当地经济发展。煤电厂作为能源基础设施，具有投资规模大、建设运行周期长的特点。以广东省汕尾市为例，作为一个地级市，其 2021 年的税收收入为 29.78 亿元。而根据项目可行性研究报告，一个 2×1000 MW 的煤电项目投资规模约 80 亿元，建成投产后预计每年可为当地增加利税 5.6 亿，对汕尾市而言，这大致相当于当地税收收入的约五分之一。因此，大型煤电项目对于地方政府，尤其是欠发达地区，仍然极具吸引力。广东省 2022 年开发中的 25 个煤电项目，投资规模总计达到 1897 亿元，主要集中在韶关、揭阳、汕头、汕尾等广东省内相对欠发达地区。另外，由于广东省煤炭资源匮乏，电煤主要通过海运或海陆联运方式从印尼、山西、陕西、内蒙等运至电厂，因此许多煤电项目还需要额外投资 10 亿元左右配套建设 7-10 万吨级泊位的煤炭专用码头。

然而，近年来，由于煤电利用小时数下降、煤炭价格上涨等原因，煤电企业普遍亏损已是不争的事实，投资煤电能否拉动经济持续增长值得商榷。据国资委统计，仅 2021 年，由于煤炭价格高企，电力企业煤电业务亏损达 1017 亿元。¹⁰另据北极星电力网，20 家发布 2022 年业绩的火电上市公司中，有 8 家企业亏损，其中大部分亏损额超过 20 亿元。¹¹

新建煤电项目可行性研究报告对项目经济效益的乐观估算，建立在 4500 以上的高利用小时数假设之上。而实际上，根据中电联公布的数据，中国煤电利用小时数已经呈下降趋势，2015 年以来基本维持在 4400 小时左右。¹²在双碳目标下，随着可再生能源装机规模的增加，未来煤电利用小时数进一步下降将不可避免，甚至可能面临提前关停，煤电投资回报的长期前景黯淡。此

¹⁰ 中国电力网，2022. 国资委：去年电力企业保供，煤电业务亏损 1017 亿。

<http://mm.chinapower.com.cn/xw/zyxw/20220421/145282.html>

¹¹ 北极星电力网，2023. 太惨了！各大火电企业年度亏损情况揭晓。

<https://news.bjx.com.cn/html/20230203/1286412.shtml>

¹² 中电联，2023.

外，煤电项目投资中约有 80%来源于银行贷款，煤电若持续亏损，会影响企业偿债能力，导致银行贷款违约率上升，甚至可能引发银行信贷风险。¹³

动因二：满足电力增长需求，兜底保障电力供给

广东省 GDP 总量多年来排名全国第一，全社会用电量也同样全国领跑。为此，广东省也尤其重视电力供应。满足电力增长需求，兜底保障电力供给，几乎是广东省所有规划中煤电项目强调的任务，当然这也与近年来广东省内与省外发生的“电荒”相关。2021 年，由于经济复苏叠加高温等影响，广东省电力负荷需求高速增长，1-8 月份，广东省全社会用电量同比增长 17.33%，高于全国增速。9 月，广东省电力负荷最高峰时达到 14100 万千瓦，为全国最高。面对电力紧缺的局势，广东省多地工业企业“开三停四”、“开二停五”错峰用电，部分高耗能企业甚至处于停产减产状态。

尽管去年广东省没有出现大规模的“电荒”，但笔者注意到，8 月份四川省出现严重电荒以后，广东省煤电核准明显加速。去年 8 至 10 月，广东省发改委每个月都在核准通过大型煤电项目，短短三个月就审批通过了 9 个煤电项目，合计 17.2 GW。具体而言（见下图 6），8 月 22 日至 31 日，广东省发改委十天内核准通过 4 个大型煤电项目，共 7 台机组，合计 6.7 GW。9 月 9 日至 22 日，两周审批通过两个煤电项目，共 4 台机组，合计 4 GW。10 月 1 日至 17 日，再次审批通过三个煤电项目，共 6 台机组，合计 6.5 GW。

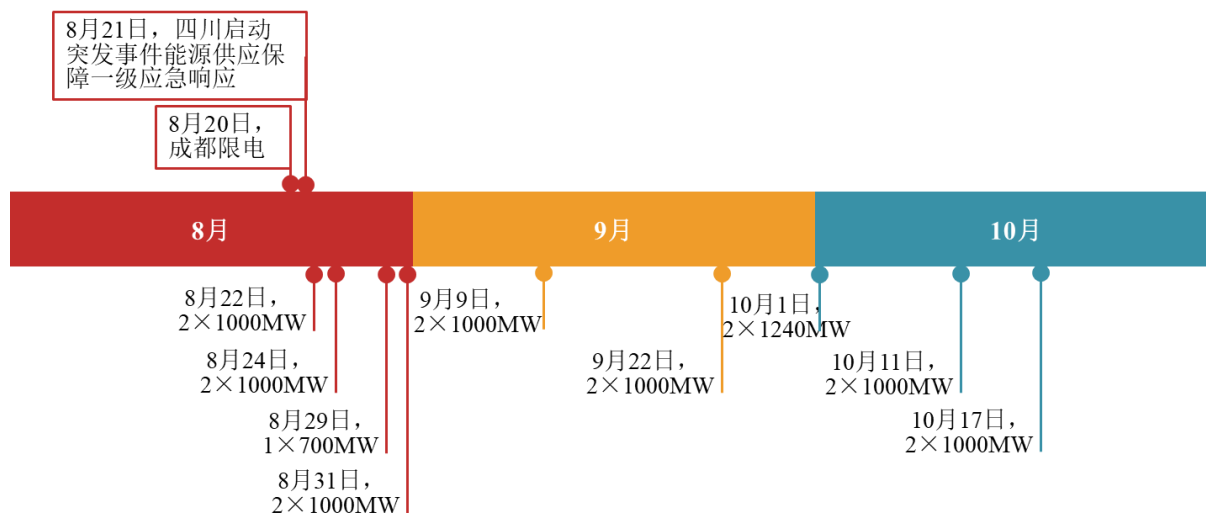


图 6：2022 年 8-10 月广东省煤电审批情况

来源：广东省发改委，2022.

¹³ 马骏,孙天印.气候转型风险和物理风险的分析方法和应用——以煤电和按揭贷款为例[J].清华金融评论,2020(09):31-35.DOI:10.19409/j.cnki.thf-review.2020.09.006.

煤电项目环评报告显示，绝大部分煤电项目规划的年利用小时数在 4500 小时以上。而事实上，2015 以来广东省煤电年平均利用小时数仅在 4000 小时左右，即便在电力供需紧张、出现限电的 2021 年，煤电年利用小时数也仅有 4390 小时。这意味着这些煤电项目实际利用率可能远低于预期。

近年来中国新增电力需求已经大部分由可再生能源满足，“十四五”期间随着风电和光伏的加速发展，需要大规模新建煤电来满足电力需求的可能性很小。对广东省而言，同样如此。根据《广东省能源发展“十四五”规划》，广东省 2025 年全社会用电量预计增长到 880 TWh，相比 2020 年增加 187 TWh。而风电、光伏、生物质发电、核电和天然气发电新增装机容量的规划目标总计 80.4 GW。按照 2021 年全国分电源平均利用小时数计算，上述新增电源可提供电量 209 TWh，足以满足广东省电力需求的增长，而不需要增加煤电的发电量。

动因三：电网调峰，促进可再生能源消纳

可再生能源发电具有间歇性的特点，随着风光等可再生能源装机规模不断扩大，电力系统调峰需求也将增加。去年广东省开发中的 25 个煤电项目，有 15 个项目 19 台机组提及要用于电网调峰。这其中有 16 台机组单机规模在 1000 MW 及以上。

尽管不断增长的风光装机带来的系统灵活性和备用容量需求增长毋庸置疑，但这种需求在多大程度上需要由煤电，特别是新建百万千瓦级煤电机组来满足，需要审慎评估。事实上，广东省高度重视电力系统灵活性资源的发展。《广东省能源发展“十四五”规划》、《广东省碳达峰实施方案》等文件多次强调，“要推动存量煤电机组灵活性改造，加快纳入规划的抽水蓄能电站建设，因地制宜开展新型储能电站示范及规模化应用，在珠三角等负荷中心合理规划布局调峰气电等”。广东省规划到 2030 年新增抽水蓄能 2.4 GW，新增气电装机容量约 36 GW。到 2025 年，新型储能装机容量将达到 2 GW。到 2030 年，抽水蓄能电站装机容量将超过 15 GW。除以上电源侧调峰方式外，还可以通过省间电力互济、需求侧响应等电网侧和负荷侧资源进行调峰。在新增上述灵活性资源后，是否还有额外的调峰需求要由新增煤电来满足，尚需仔细核算和评估。

另一方面，即便需要煤电提供系统调节能力，新建煤电大机组相比改造和延寿现役小机组，在调节能力、经济、能耗和碳排放等方面，也并不具备优势。从调节能力方面看，小机组调节响应速度更快，而大机组在启停时间、爬坡速率和最小出力上相比小机组均没有优势。从经济成本上看，新建机组在运营初期需要承担较高的还本付息资金压力，而现役机组的财务成本和折旧成本较低。从能耗和碳排放方面看，尽管在最优运行条件下，大机组的供电煤耗低于小机组，但在煤电机组低负荷运行时，百万千瓦、60 万千瓦的超（超）临界机组相比 60 万、30 万千瓦亚临界机组能效下降更明显，度电煤耗和碳排放的差距将显著缩小。考虑到广东省仍有不少运行时间在 15 年以内的 300 MW 及以下煤电机组，这些机组经过改造和延寿，可以充分发挥其容量价值，在提升电力系统灵活性上发挥重要作用。

动因四：“上大压小”，优化煤电结构

“上大压小”、优化煤电结构是广东省开发煤电的另一大动因，一半以上煤电项目均有提及。该政策的初衷是优化煤电结构，即关停小火电机组，代之以大容量（单机容量在 600 MW 及以上）、高参数（高蒸汽参数可提高机组效率）、低能耗、少排放的先进机组，实现煤电清洁高效发展。

然而，该政策可能会导致碳排放增加。一方面，根据广东省 2007 年发布的《广东省小火电机组关停实施方案》，实施“上大压小”的替代原则为“建设单机 60 万千瓦机组，相应替代关停小火电机组容量 42 万千瓦以上；建设单机 100 万千瓦机组，相应替代关停小火电机组容量 60 万千瓦以上”。¹⁴而在实际执行中，这一替代比例可能进一步打折扣。例如湛江某电厂，新建 2 台 600 MW 超超临界机组，配套关停小机组总计仅 298.03 MW。因此，“上大压小”政策下新建煤电机组规模远大于被淘汰的火电小机组装机总和。另一方面，广东省“上大压小”淘汰关停的火电机组除煤电外，还有很多燃油发电机组。从碳排放看，即便是大容量高参数的先进煤电，单位发电量碳排放也要高于小油电。因此，即便关停油电新建等量煤电，也将增加碳排放。

结论与建议

经济和电力需求大省广东省大规模开发煤电，有试图通过煤电投资拉动经济增长的动因，也有新建煤电用于满足电力增长需求、兜底保障电力供给的政策逻辑，甚至还有促进节能减排的环保考量。这也是中国经济复苏和“电荒”冲击下新建煤电热潮的一个普遍缩影。但现实是，煤电并不是实现上述目标的良药。相反，继续大规模新建煤电，将进一步增加煤电投资成本、能源转型成本和气候环境成本。在提质增效高质量发展和双碳目标的新背景下，挖掘现有煤电机组的容量价值并积极发展可再生能源和储能才是实现上述目标最成本有效的解决之道。对广东省而言，需要：

第一，严格控制煤电新增规模，推进存量煤电机组升级改造。应尽快停止新建燃煤发电机组，降低对传统煤炭能源依赖，为可再生能源发展让渡电力、电量空间。同时充分考虑广东省内不同地区煤电装机与年龄结构，以及替代电源资源禀赋差异，尽早研究制定适合地区发展的煤电机组升级改造路线图。保持近期行动与长期低碳转型目标的一致性，从而为相关投资主体提供长期稳定政策信号和市场预期，避免投资浪费，防止增加后续转型成本负担。

第二，加快部署和开发可再生能源。通过可再生能源的发展，带动产业转型，培育新的经济增长点，进一步促进经济高质量发展与低碳转型协同并进。重点利用广东地区海上风电资源优势，

¹⁴ 广东省人民政府办公厅，2007.广东省小火电机组关停实施方案。

推动海上风电规模化开发利用，打造海上风能基地；积极发展分布式光伏，同时在产业园区、农村等区域因地制宜发展分布式发电。

第三，通过发展储能、需求侧响应、跨省输电机制等多元手段帮助弥补广东省电量、电力短缺。推进新能源与储能的结合，推动新型储能技术创新与应用示范，因地制宜建设抽水蓄能电站建设；通过电力市场改革和电力定价机制，制定多样化的用电需求响应方案，激励用户参与需求响应，加强需求响应能力；积极开展清洁电力送广工程建设，同时加快探索建立跨电网和跨省的电力调度机制，提升电力应急互保能力。

作为中国东部沿海经济大省和用电大省，广东省电力低碳转型可为中国其他沿海电力负荷大省提供经验借鉴，同时为支撑和推动全国碳达峰、碳中和目标的实现做出重要贡献。

免责声明：

本文内容所采用的数据均来自公开的信息和渠道，我们力求准确和完整，但难免偶有疏漏。

本文内容和观点仅代表作者的个人理解，旨在加强相关领域讨论和交流，不代表支持方、作者所属机构、调研专家学者的立场和观点。

关于绿色创新发展研究院（iGDP）

绿色创新发展研究院（注册名：北京绿色伙伴咨询有限公司）是专注绿色低碳发展的战略咨询机构，通过跨学科、系统性、实证性的政策研究、梳理、比较和评估，推动低碳环境解决方案的精细化、提升可实施度。我们与多样的合作伙伴和利益相关方合作，共同推动实现零排放的未来；立足本土，讲述中国绿色低碳发展故事。绿色创新发展研究院关注以下领域的研究、咨询和交流：能源转型、绿色经济、气候战略、可持续城市、策略传播。

关于零碳录（CCNT）

零碳录（China Carbon Neutrality Tracker, <https://ccnt.igdp.cn>）旨在全面跟进国家、行业、省市的碳中和行动，致力于分析解读零碳转型之路的政策实践、创新行动，以客观科学的视角传播分享中国应对气候变化的努力和贡献。通过在线数据库和交互信息平台，为关注碳中和行动各界人士提供服务。CCNT 前身是关注低碳试点进展的交互信息平台 Policy Mapping，创建于 2014 年，由绿色创新发展研究院（iGDP）建立和维护。

绿色创新发展研究院（iGDP）

地址：中国北京市朝阳区秀水街 1 号建外外交公寓 6-2-62

电话：86-10-8532 3096

传真：86-10-8532 2632

邮箱：igdpoffice@igdp.cn

网站：www.igdp.cn

