

广东能源开发利用情况、问题和对策建议

内容摘要：2018年，广东能源产业与解放初期和2013年比都有很大发展，为广东经济社会发展和人民生活需要提供了安全可靠能源保障。但是，对外依存度高等问题依然存在。“十四五”期间，广东能源产业将会得到更大的发展，存在的一些问题将得到解决或改善。

关键词：能源情况 问题 对策建议

长期以来，广东重视能源产业的发展壮大，以满足经济发展和人民生活的需要。从第四次经济普查结果看，目前广东能源产业对经济社会发展和人民美好生活的保障供应能力显著增强，能源工业技术能力和装备水平大幅提升，能源清洁高效利用和节能减排水平明显改善。在未来的“十四五”期间，广东能源产业将会获得更大的发展。

一、能源发展成就喜人

2018年，广东规模以上能源工业增加值占规模以上工业增加值的10.3%，已成为广东国民经济的重要组成部分。基本改变了过去能源产业规模小、供应不足和制约发展的情况，能源产业得到优先发展，总量迅速扩大。

（一）能源生产供应能力大幅度提高。

一次能源生产能力大幅提升。2018年，广东一次能源生产量为7079.05万吨标准煤，比1949年增长706.2倍，比2013年增长31.9%。1949年，广东原煤产量为7.2万吨，由于广东原煤热值较低和安全因素，2005年后广东煤炭开采业全行业退出。原油开采较晚，到1963年仅在茂名生产油页岩0.13万吨。到1986年8月，南海石油开采投产，当年原油产量为15.55万吨。随后原油生产规模不断扩大，2018年原油产量达1393.53万吨，比1986年增长88.6倍，比2013年增长7.9%。天然气产量从无到有，2018年达102.50亿立方米，比2013年增长36.2%。一次电力2018年1263.98亿千瓦时，比2013年增长55.5%。其中核

电和风电 2018 年发电量分别达到 892.41 亿千瓦时和 62.16 亿千瓦时，分别比 2013 年增长 92.2% 和 1 倍。

原油加工能力持续增长。经过几十年的建设发展，2018 年广东炼油企业原油年加工能力已达到 6370 万吨，比建设初期的 1963 年提高 820 倍，比 2013 年提高 12.3%。目前，广东正在加快建设中委合资广东重油加工工程、中科合资广东炼化一体化项目，到 2025 年前后，广东原油年加工能力有望突破 1 亿吨，成品油生产量（按 100 吨原油加工约 47 吨成品油计）将超 4700 万吨，形成茂名、惠州、揭阳、湛江四大原油加工基地。

电力生产和消费成为全国最大的地区之一。2018 年广东全社会用电量 6323.35 亿千瓦时，占全国的 9.2%，居全国第一位，比 2013 年提高 30.9%。2018 年电力装机容量达 1.19 亿千瓦（占全国的 6.3%，居全国第四位），比 2013 年增长 38.5%。2018 年，广东省内发电量 4716.29 亿千瓦时（占全国的 6.6%，居全国第四位），比 2013 年增长 25.1%。至 2017 年底，“西电东送”已经建成“八交九直”17 条输电通道，送电能力超过 3500 万千瓦。2018 年，广东外购电量达 1930.09 亿千瓦时，净外购电占广东全社会用电量的比例由 2002 年的 9.5% 增长到 2018 年的 30.5%。西部清洁电能的输送，为广东缓解电力不足、减少污染排放发挥着重要作用。

多气源天然气供应体系已初步形成。广东的液化天然气产业全国先行，1998 年国务院批准进口 LNG 在广东先行试点，2006 年全国首个 LNG 接收站投产，至 2018 年广东省 LNG 进口量已经达

到 1067.73 万吨。目前，广东已建成 9 个天然气供应项目，天然气主干管线约 2200 公里，初步形成珠三角地区天然气主干管道内、外环联网，并连通粤北地区的输气管网格局。结合全省 2.9 万公里城市燃气管网，全省已形成沿海进口 LNG、长输管道天然气和海上天然气等多气源供应体系，并利用气源优势以管道互联互通方式实现“南气北输”保障北方天然气冬季取暖供应。2017—2018 年、2018—2019 年采暖季分别完成了 4.69 亿立方米、11.86 亿立方米的天然气“南气北送”保供量。

（二）能源消费结构优化。

煤炭消费比重呈下降态势。建国初期，广东能源消费主要以煤炭、薪材为主，能源商品发展水平低。2018 年，广东能源消费结构发生巨大的变化，煤炭在终端消费中的比重呈下降趋势，能源消费品种日益多样化，优质能源在能源消费中比重较大。2018 年，煤品在能源消费总量中的比重为 37.5%，比 2013 年下降 8.4 个百分点。电力消费量比 2013 年增长 30.9%，占能源终端消费量的比重由 2013 年的 51% 提高到 2018 年的 54.6%，提高 3.6 个百分点。（见表 1）

表 1 2013 年和 2018 年广东源消费总量结构

单位：%

能源消费品种	2013 年	2018 年
煤品	45.9	37.5
油品	26.6	28.3
天然气	5.7	7.5
其他	21.8	26.7

清洁能源发展步伐加快。2018年，广东清洁能源利用量达11002.22万吨标准煤，占能源消费总量的33%。清洁能源发电装机容量增长较快。2018年，广东核电装机容量已达1330万千瓦。风电是越来越受重视的清洁能源，广东正在加快推进风电开发。2018年，广东新风电装机容量达357.36万千瓦。水电作为目前人类唯一能够大规模商业化开发利用的可再生清洁能源，在广东得到较大的发展。2018年，广东水电总装机容量达到1079.39万千瓦。

大气污染物排放量得到有效控制。2018年底，全省在役火电机组平均供电煤耗约为307克/千瓦时，全省122台（5384万千瓦）燃煤机组完成超低排放改造，121台12.5万千瓦以上燃煤火电机组已全部取消或不设置脱硫设施烟气旁路并完成降氮脱硝改造。全面完成单机10万千瓦以上燃煤机组（不含循环流化机组和W型火焰锅炉）的超低排放改造任务，部分循环流化床机组或低于10万千瓦的机组也主动完成超低排放改造。

（三）能源利用效率大幅提高。

能源单耗水平处于全国最好水平之一。近年来，广东节能工作取得巨大成就。2018年，广东单位地区生产总值能耗为0.366吨标准煤/万元，处于全国最好水平的第三位，实现以较少的能源消费支撑较快的经济增长，节能工作走在全国的前列。

能源加工转换效率提高。2018年，广东能源加工转换效率为70.73%，比上世纪80年代提高近一倍。其中火力发电效率从

2013年的39.66%提高到2018年的41.70%，提高2.04个百分点；发电煤耗从2013年的309.9克标准煤/千瓦时下降至2018年的294.7克标准煤/千瓦时，下降4.9%。能源加工转换效率提高较快，进一步促进能耗的降低。

交通运输节能成绩显著，绿色交通运输方式加快形成。2018年，广东新能源营运车辆9.8万辆（其中纯电动营运车辆9.4万辆）；新能源公交逐步实现集约化发展，新能源公交4.9万辆，占全省公交车辆总数的73.6%，深圳、广州、珠海基本实现公交电动化。广东新能源道路客运车辆达1368量，新能源出租车2.3万辆，7个城市实现规模化应用。

单位产品能耗下降幅度大。2018年吨钢综合能耗422.2千克标准煤/吨，比1985年下降61.4%。原油加工单位综合能耗59.8千克标准油/吨，比1985年下降51.4%。2018年，电力、乙烯、铅冶炼、铝加工、平板玻璃和造纸等行业单位产品综合能耗分别在2015年基础上下降1.38%、1.36%、9.11%、18.44%、3.35%和6.46%，其中全省炼油、乙烯等产品平均能耗也已达到国内先进水平。2018年底，广东已成功创建国家级绿色工厂96家、绿色设计产品225种、绿色园区2家、绿色供应链9家。

（四）能源基础设施建设加快。

电力基础设施和装备水平不断提高。广东省电网系统从建国初期的零散分布到全省联网，通达城乡。2018年，已形成以珠江三角洲地区主干环网为中心，向东西两翼及粤北延伸的500千

伏骨干网架，实现远距离、大容量、交直流混合运行。百万千瓦级超超临界、第三代核电、大型风机成套设备、高转效率光伏发电、特高压输电、智能电网、“近零排放”煤电等先进技术装备得到推广应用。

油气管线覆盖全省大部分地区和连接省内外。建国 70 周年尤其是改革开放以来，广东输油（气）管道发展较快。2017 年，管道运输企业输油（气）管道达 134 条，比 1978 年增长 43 倍；输送里程 8765.34 公里，比 1978 年增长 112 倍。目前，广东已经建成西起湛江，东至梅州，覆盖阳江、江门、肇庆、佛山、中山、珠海、广州、东莞、汕尾、梅州等 15 个城市，全长 2600 公里的成品油管网，设计年输量为 1435 万吨。珠三角成品油管道在茂名与西南成品油管网连接，形成一条超 6000 公里的黄金输油大动脉。输气管线覆盖珠三角地区，连通粤东西北。

能源公共服务水平显著提高。目前，广东已实现基本用能服务便利化，城乡居民人均生活用电水平差距显著缩小。2017 年全省城乡都通了电，全社会人均生活用电量 851.34 千瓦时，比全国高 30.6%，生活质量有了质的飞跃。2017 年，广东平均每人年生活用能源 451.1 千克标准煤，比全国水平高 8.4%。

（五）能源体制改革总体走在全国前列。

经过七十年年的发展，广东能源供应体制已从计划经济体系转到市场经济体系，市场竞争机制在优化配置资源的基础性作用有所加强。能源供应渠道从国内发展到国外，能源价格已与国际逐

步接轨，能源市场已逐步放开。广东是国内率先开展节能发电调度、电力大用户和发电企业直接交易、输配电价、天然气价格等改革试点工作的省份。2018年广东电力市场交易电量超过1600亿千瓦时，约占广东全社会用电量的25%。发电侧和售电侧形成有效竞争，促成广东市场竞争充分、交易活跃、透明高效、公平有序。

二、存在的主要问题

（一）能源消费结构问题依然突出。

目前，广东传统的化石能源在能源消费中的比重依然过大，新能源和可再生能源在消费中的比重过小。2018年，煤品、油品和天然气等化石消费量占能源消费总量的比重达七成多，而一次电等非化石能源仅占二成多。长期以来，广东能源消费主要以煤炭为主，污染排放量偏大，给生态环境保护带来较严重影响。2017年，广东工业废气排放总量41267.54亿立方米，二氧化硫排放量达27.68万吨，大部分是能源消耗时产生的。

（二）能源对外依存度高。

广东能源资源不足，自给率低。建国初期，广东生产力水平低，能源消费量少，基本可以实现能源自给或利用国内市场解决。但随着经济发展对能源消费量大幅度增加，省内和国内难以满足消费需求。新中国成立70周年以来，广东加大能源开发利用的力度，能源自给率不断提高，但受能源资源可开发量所限和能源消费规模扩大较快等因素的影响，能源对外依存度仍然较高。

2018年，广东能源对外依存度高达79.3%。其中，100%的煤炭、80%的石油、45.4%的天然气和25.2%的电力依靠进口和从省外购进。

（三）能源利用效率与世界先进水平比较仍有差距。

广东能源单耗水平虽居全国前列，但与世界先进水平相比，仍然比较高，尤其有一些领域和产品（服务）的单耗水平还比较高，有较大的下降空间。能源系统整体效率较低，电力、热力、燃气等不同供能系统集成互补、梯级利用程度不高。电力、天然气峰谷差逐渐增大，系统调峰能力严重不足，需求侧响应机制尚未充分建立，供应能力大都按照满足最大负荷需要设计，造成系统设备利用率持续下降。

三、对策建议

广东能源要按照创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，加快能源结构调整步伐，严格控制新增煤炭消费，大力发展绿色低碳能源，着力优化能源结构，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

（一）进一步优化能源消费结构

1. 改善能源供给结构。

能源消费结构，在很大程度上受制于能源供给结构。做好新能源、清洁能源和可再生能源的开发利用，对增加能源供应、改善能源结构、降低能源依赖进口和外省购进的程度、促进环境保护具有重要作用，是解决能源供需矛盾、优化能源消费结构和实

现可持续发展的战略选择。要营造高效率发展新能源、清洁能源、可再生能源和非化石能源的宽松环境,积极推进风电、太阳能、核能和生物质能等新能源的开发利用,提高可再生能源、清洁能源等优质能源的供应比重。合理增加接收西电供应量,减轻电煤消费量,逐步降低煤炭、石油等化石能源的消费比重,以能源的可持续发展和有效利用支持广东经济社会的可持续发展。

加强农村地区能源建设,优化能源供给结构。充分利用农村地区利用生物质能、水能、太阳能等清洁能源和可再生资源的有利条件,加快其发展,逐步降低对石化能源的过度依赖。积极发展农村户用沼气和大中型沼气工程,合理利用农村水能资源,加快推进太阳能、生物质能开发利用,提高太阳能热水器、太阳灶、生物质能炉具等应用普及率,为农村地区提供清洁的生活能源,加快推进农村可再生能源开发利用。

2. 优化能源需求结构, 促进消费结构调整。

调整能源消费结构, 必须采取措施遏制高耗能行业的发展、降低对化石能源的消费需求。切实做好产业结构调整, 提高低耗能产业比重。严格控制新增煤电, 加强和规范燃煤电厂监督管理。推动能耗较高、环保水平较低的自备电厂主动实施节能减排技术改造、煤改气改造和关停退役。进一步加强煤炭消费减量替代管理, 加快推进产业园区集中供热, 减少煤炭消费量。有序发展气电, 提高气电规模, 提高清洁能源的比重。加快推进城镇燃气管道建设, 大力加快推进工业领域煤改气工程, 扩大城镇居民管道

天然气利用率。

（二）加大能源投入，提高能源自给率

能源自给率高低关系到国家经济安全和社会稳定。能源自给率越低，面临的风险就越大。广东是全国的能源消费大省，必须采取措施解决好这一问题。

1. 优化产业结构，提高能源利用效率。产业结构变化对能源利用效率有着重要影响。产业结构的积极变化对节能贡献很大，它有效地提高能源产出效率，提高能源利用效率，有利于降低能源消费总量，有利于提高能源自给率。因此，应将产业结构的调整作为长期重要的发展目标，使其朝着节能高效的方向发展。

2. 大力发展新能源产业，减轻对煤炭和油气的依赖。广东煤炭和油气资源匮乏，对外依赖大，减轻经济社会发展对煤炭、油气的过度依赖是保障能源安全、提高自给率的有效途径之一。必须做好新能源的发展规划，使新能源健康有序地发展。切实解决新能源发展中成本高、自主研发能力薄弱、缺乏核心技术和行业发展规范标准以及政策法规滞后等实际问题。

3. 建立稳定的能源供应体系。广东能源依靠外省购进或进口比重大，自然灾害（如台风）、市场竞争、国际经济政治等因素均会对能源供应造成不利影响。如果不采取积极有效措施，存在出现成本大幅度波动，甚至货源中断供应等风险，重现前些年出现的“油荒”等现象。因此，建立安全稳定的能源供应体系十分必要。在提高煤炭储备能力的同时，提高原油加工能力和做好石

油战略储备基地建设，引导省内能源销售企业与能源生产企业建立“产—运—销”一体化的长期稳定关系，加快 LNG 一体化工程建设，从国内外能源市场获得长期稳定的优质能源供应。

（三）提高能源行业技术装备水平

1. 推进能源科技创新。

能源科技创新事关能源结构优化。新能源、清洁能源和可再生能源的开发利用，都有赖于科技进步。必须加大能源科技创新的投入，突破技术瓶颈，降低新能源开发利用成本。加大能源科技的推广应用力度，加快推进科技成果产业化，提高能源领域的科技应用水平。尤其是节能技术，应在较短时间、较大范围推广使用，提高全省能源使用效率。

2. 扩大能源国际合作。

能源国际合作空间很大，一是要加强能源技术领域的合作，从中吸取国际上能源开发利用的先进技术和先进管理经验；二是通过共同开发等形式，多渠道获取国际能源市场的能源产品，补充省内能源资源不足，减轻从省外购进的壓力。

3. 推动能源产业转型升级。

发展壮大核电、风电、太阳能、生物质能等相关产业，加快发展智能电网，积极培育能源新兴产业，推进能源新技术应用示范项目和创新平台建设，促进能源商业模式创新和新业态发展。做好节能减排改造，提高能源的利用效率，推动能源产业转型升级。

四、未来展望

“十四五”及今后一段时期，广东能源生产和供应能力将进一步提高，能源供应安全得到有效保证，能源结构得到优化调整，能源利用效率达到或接近国际先进水平，能源利用对环境的污染状况明显改善，形成比较完整的能源产业链，基本建立安全、经济、清洁、多元化的能源供应体系。

（一）油品生产供应能力进一步提高。

“十四五”期末，广东炼油能力将达到一亿吨，建成投产中委合资广东石化重油加工工程，开工建设艾克森美孚惠州项目、巴斯夫湛江炼化项目，形成惠州、湛江、茂名、揭阳四大炼化一体化基地，进一步巩固提升世界级石化产业带。油品输送能力将进一步提高，建成成品油管网 6000 公里左右。

（二）可再生能源电力比重提高。

“十四五”末，省内外发电装机容量将达 1.98 亿千瓦，全省将构建多元供应、绿色清洁、高效灵活的电源结构。其中，煤电装机容量控制在 7345 万千瓦，全部实现超低排放；气电装机容量达 4966 万千瓦；核电装机容量达 1614 万千瓦；可再生能源发电装机容量达到 4055 万千瓦（其中风电 2450 万千瓦、光伏发电 1200 万千瓦、生物质 405 万千瓦）；抽水蓄能电站装机容量达 968 万千瓦；西电东送规模达 4500 万千瓦。

（三）天然气管网将覆盖全省。

“十四五”期末，全省将建成 13 个 LNG（液化天然气）接收及储气设施，主要包括汕头、惠州等 LNG 接收站及阳江、广州

南沙、珠海高栏岛、东莞立沙岛等天然气调峰储气设施；新建西气东输三线闽粤支干线广东段、新粤浙管线广东段，建成通达全省 21 个地级以上市的省天然气主干管网约 3200 公里左右，形成“多源互补、就近供应、互联互通”的供气格局。

（四）能源单耗水平进一步降低。

目前，广东单位地区生产总值能耗与其他省（市、区）比较处于较低的水平，但与先进国家的单耗水平相比，差距还较大。降低能源单耗水平，仍然是当前解决能源紧张的重要措施之一。随着节能措施的进一步落实，加快推进战略性新兴产业为先导、先进制造业和现代服务业为主体的产业结构优化，能源单耗水平将会有较大的降低。至 2025 年，广东能源单耗水平将进一步降低，单位地区生产总值能耗在“十三五”的基础上将努力实现国家下达的节能目标任务。

（五）能源结构进一步优化。

“十四五”期末，全省非化石能源消费量占能源消费总量比重有望达 30% 左右，煤炭消费量比重下降 3 个百分点左右。“十四五”期间，全社会用电量年均增长 4.5% 左右，达到 9000 亿千瓦时左右。随着海上风电加快发展，核电安全高效发展，光伏发电等可再生能源有序开发，利用天然气进一步扩大，同时合理接收区外清洁电力，新能源、清洁能源和可再生能源消费比重将持续提高。

供稿单位：能源统计处

撰 稿：黄平光

责任编辑：杨 凡