

证券研究报告|行业投资策略

公用事业

行业评级 **强于大市** (维持评级)

2024年11月29日



纲举目张，助推双碳

——电力行业2025年度投资策略

证券分析师：严家源

执业证书编号：S0210524050013

联系人：闫燕燕

请务必阅读报告末页的重要声明

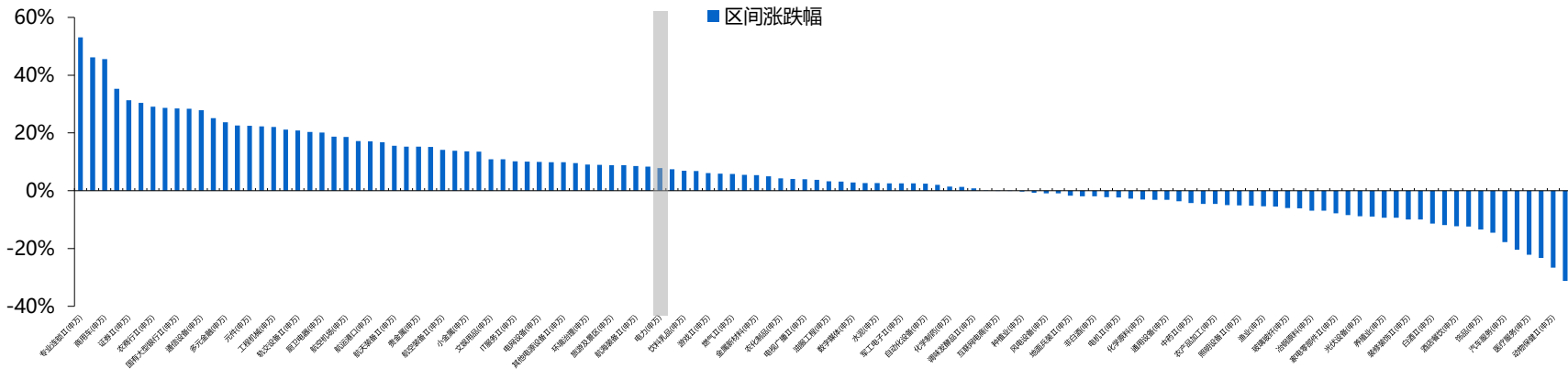
- **回顾24年：**年初以来用电需求韧性十足，1-9月份，全国规上工业增加值同比增长8.4%；全社会用电量7.41万亿千瓦时，同比增长7.9%。供给侧方面，今年前三季度主要流域来水好转，水电出力显著增加；在大量新增装机推动下，风电和光伏出力呈现双位数增长；水电、绿电出力的提升，挤压了火电电量空间；核电受机组大修影响，出力基本持平。
- **展望25年：**在多年反复打磨后，《能源法》千呼万唤始出来，对现有的《电力法》等能源行业相关法规起到纲举目张的作用。在初步成型的国内碳市场加速与全球碳市场对接融合的时代浪潮中，《能源法》为“双碳”保驾护航，推动其更高质量地达成目标。
- **水电：关键词——更新改造&抽水蓄能。**在节能环保与老旧设备更新的双重政策助推下，水轮机等电站设备的更新改造将带来新一轮的产业链资本开支及电站运营潜力的释放。抽水蓄能经历了过山车式的产业政策起伏后，有望回归本源，将没有库存、唯有强力管制的旧电力系统转变为有容乃大的新型电力系统。
- **火电：关键词——低碳&转型。**从脱硫脱硝到超低排放再到灵活性，火电将迎来新一轮的技术改造——低碳。既要、又要、还要、更难的难题下，潜藏着火电在3060目标实现后仍能继续存在的生机。火电未来的主旋律是“低碳”和“转型”。一方面煤电机组将稳步向基础性、支撑性、调节性电源转型，退出主力发电能源的舞台，逐步让渡利用小时；另一方将创新升级，实施低碳化转型，但目前的技术方案仍处于早期阶段。
- **核电：关键词——核能&创新。**从“核电”到“核能”，一字之差却打开了局限民用核工业多年的桎梏，商业模式从单纯的发电扩大至电、热、医等多类产品。格局打开后，产业链的创新值得期待。2024年核准11台机组，创近十五年新高，核电发展步伐坚定，且今年核电行业资本运作加速，赋能核电助力成长。小堆提速，四/五代堆酝酿能源革命，核能多用途产业化应用时代正在到来。
- **绿电：关键词——加快&有序。**“加快”两字明确了对“双碳”的坚定信念，供需差短期走扩、长期收敛，政策、资金层面的支持可期。作为沿海发达地区最后的自有优质保供资源，海风这块“香饽饽”的争夺将更加激烈。
- **投资建议**
 - 《能源法》作为总纲性质的法则，虽然短期内对于行业的影响不会显山露水，但中、长期维度的影响力不容忽视。纲举目张，相关配套的政策法规或将带来电力以及整个能源行业的一系列变化。
 - **水电板块**建议关注长江电力、黔源电力，此外还建议关注国投电力、华能水电、川投能源；**火电板块**建议关注申能股份、福能股份，此外还建议关注华电国际、江苏国信、浙能电力、皖能电力；**核电板块**建议关注中国核电，此外还建议关注中国广核；**绿电板块**建议关注三峡能源，此外还建议关注龙源电力、浙江新能、中绿电。
- **风险提示**
 - 政策不及预期；利用小时下降；上网电价波动；煤炭价格上升；降水量减少。

目 录

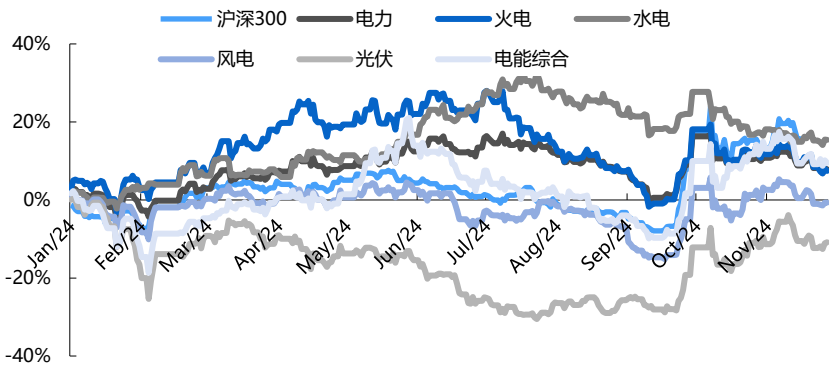
- 回顾24年
- 展望25年
- 各板块展望
- 投资建议
- 风险提示

1.1 2024年市场回顾

图表：2024年1月2日-11月28日申万二级行业指数涨跌幅



图表：2024年1月2日-11月28日申万电力三级子行业指数涨跌幅



图表：2024年1月2日-11月28日申万电力三级子行业涨跌幅前2个股

申万三级行业	涨幅榜前二		跌幅榜二	
水电	国网信通	36.8%	闽东电力	-11.3%
	广安爱众	31.6%	梅雁吉祥	-7.1%
火电	电投产融	75.6%	协鑫能科	-35.3%
	申能股份	27.3%	金房能源	-26.3%
风电	中闽能源	46.5%	立新能源	-18.5%
	三峡能源	6.3%	川能动力	-15.1%
光伏	林洋能源	14.1%	ST旭蓝	-61.4%
	露笑科技	7.3%	ST聆达	-48.6%

1.2 供需：需求旺盛，水涨火落

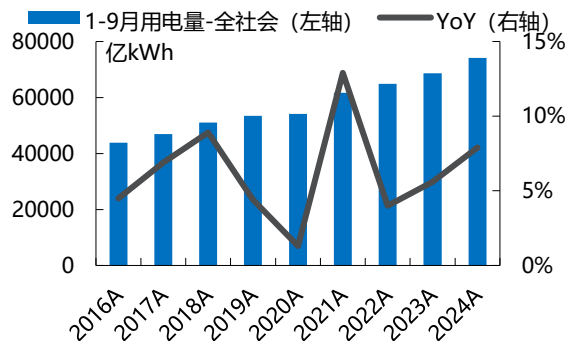
■ 需求侧

- 1-2月受低温、闰年、上年同期低基数叠加影响，电力消费两位数增长；3-5月电力消费保持平稳较快增长势头；6月增速有所回落；7-9月电力消费增速有所回升。1-9月份，全国规上工业增加值同比增长5.8%；全社会用电量7.41万亿千瓦时，同比增长7.9%，较上年同期提高2.3pct，2021-2024年CAGR为6.3%。
- 分产业用电看，一产、二产、三产、居民用电1-9月分别同比增长6.9%、5.9%、11.2%、12.6%。

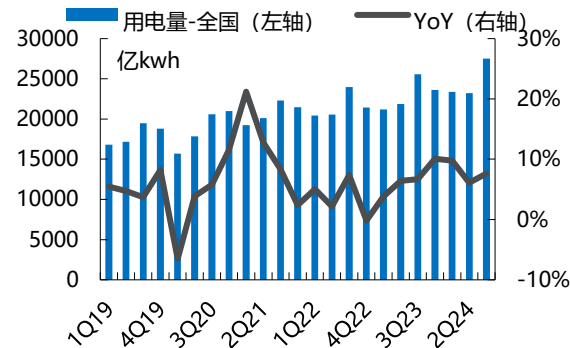
■ 供给侧

- 1-9月份，全国规上电厂发电量7.06万亿千瓦时，同比增长5.4%，较上年同期提高1.2pct，三年CAGR为5.1%；全国发电设备累计平均利用小时2619小时，同比减少97小时，降幅3.6%。今年前三季度主要流域来水好转，水电出力持续增加；水电和新能源出力增加，挤压火电出力空间；受机组大修影响，核电出力基本持平；风电和光伏出力两位数增长。
- 发电量结构中，与上年同期相比，水电占比提高1.3pct至14.2%；火电占比降低2.8pct至67.2%；核电占比减少0.2pct至4.6%；风电占比减少0.2pct至9.5%；光伏占比提高1.1pct至4.4%。

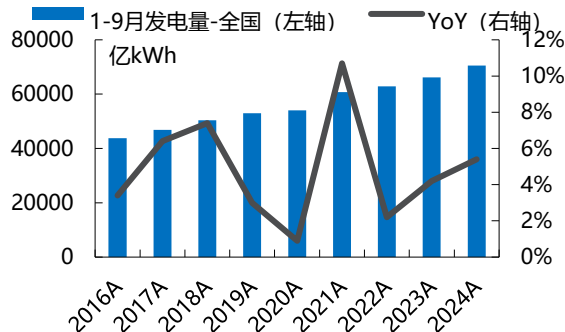
图表：1Q-3Q24全社会用电量同比增长7.9%



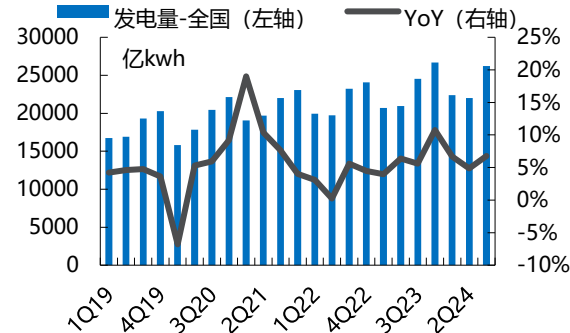
图表：3Q24全社会用电量同比增长7.7%



图表：1Q-3Q24全国发电量同比增长5.4%



图表：3Q24全国发电量同比增长6.8%



1.3 景气度：盈利趋平向下

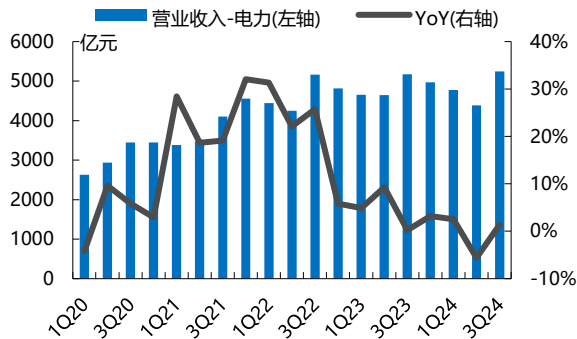
■ 1Q-3Q24

- 电力行业94家上市公司中，实现归母净利润同比增长的有50家，另有4家公司扭亏为盈；有29家公司归母净利润同比下降，另有6家出现亏损、5家持续亏损。
- A股电力行业营业收入、营业成本、归母净利润同比分别降低0.5%、降低3.2%和增加10.5%，毛利率、净利率分别为23.4%、11.2%，较上年同期分别提高2.1、增加1.1pct。

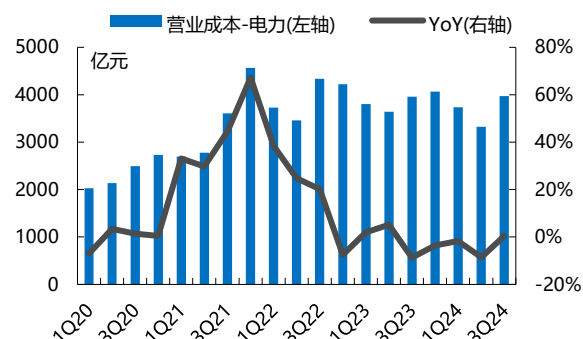
■ 3Q24

- 电力行业94家上市公司中，实现归母净利润同比增长的有45家，另有4家公司扭亏为盈；有29家公司归母净利润同比下降，另有10家出现亏损、6家持续亏损。
- A股电力行业营业收入、营业成本、归母净利润同比分别增加1.4%、增加0.5%和降低2.7%，毛利率、净利率分别为24.2%、14.7%，较上年同期分别提高0.7、降低0.6pct。

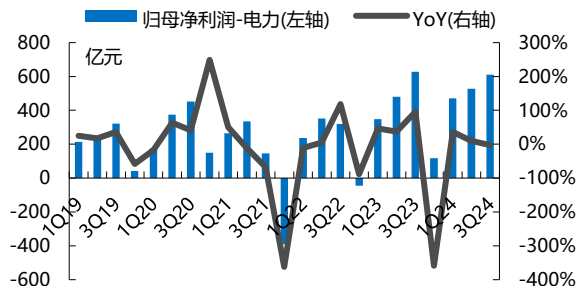
图表： 3Q24电力行业营业收入同比增加1.4%



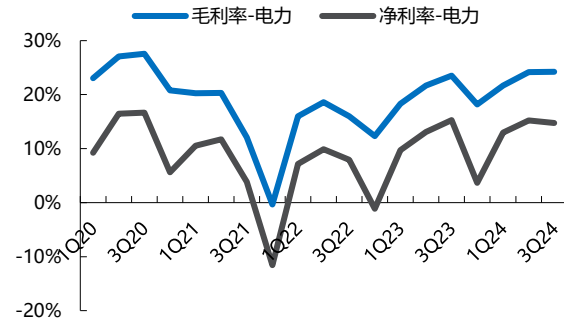
图表： 3Q24电力行业营业成本同比增加0.5%



图表： 3Q24电力行业归母净利润同比降低2.7%



图表： 3Q24电力行业毛利率、净利率同比提高0.7pct、降低0.6pct



目 录

- 回顾24年
- 展望25年
- 各板块展望
- 投资建议
- 风险提示

2.1 千呼万唤始出来，能源法纲举目张

- 11月8日，十四届全国人大常委会第十二次会议表决通过《中华人民共和国能源法》，正式出台，将于明年1月1日起施行。它是我国能源领域一部起着基础性、统领性的法律，填补了立法空白。
- 我国已制定了《电力法》、《煤炭法》、《节约能源法》、《可再生能源法》等多部单行能源法律法规，但一直缺乏一部纲领性的能源法；各能源单行法之间缺乏统一协调，容易产生冲突，也无法处理能源发展在方向性、战略性和整体性上的问题。出台能源法可填补我国能源领域基础性法律空白，起到纲举目张的作用。

图表：《能源法》亮点内容

章节	亮点内容
总则	本法所称能源，是指直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源，包括煤炭、石油、天然气、核能、水能、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能以及电力、热力、氢能等。
能源规划	能源规划包括全国综合能源规划、全国分领域能源规划、区域能源规划和省、自治区、直辖市能源规划等。
能源开发利用	<p>国家支持优先开发利用可再生能源，合理开发和清洁高效利用化石能源，推进非化石能源安全可靠有序替代化石能源，提高非化石能源消费比重。</p> <p>国家完善可再生能源电力消纳保障机制。供电企业、售电企业、相关电力用户和使用自备电厂供电的企业等应当按照国家有关规定，承担消纳可再生能源发电量的责任。</p> <p>国家统筹水电开发和生态保护，严格控制开发建设小型水电站。开发建设和更新改造水电站，应当符合流域相关规划，统筹兼顾防洪、生态、供水、灌溉、航运等方面的需要。</p> <p>国家推进风能、太阳能开发利用，坚持集中式与分布式并举，加快风电和光伏发电基地建设，支持分布式风电和光伏发电就近开发利用，合理有序开发海上风电，积极发展光热发电。</p> <p>国务院能源主管部门会同国务院有关部门统筹协调全国核电发展和布局，依据职责加强对核电站规划、选址、设计、建造、运行等环节的管理和监督。</p> <p>国家积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高质量发展。</p> <p>国家通过实施可再生能源绿色电力证书等制度建立绿色能源消费促进机制，鼓励能源用户优先使用可再生能源等清洁低碳能源。</p>
能源市场体系	<p>国家完善能源价格调控制度，提升能源价格调控效能，构建防范和应对能源市场价格异常波动风险机制。</p> <p>国家积极促进能源领域国际投资和贸易合作，有效防范和应对国际能源市场风险。</p>
能源储备和应急	国家完善能源储备监管体制，加快能源储备设施建设，提高能源储备运营主体专业化水平，加强能源储备信息化建设，持续提升能源储备综合效能。
能源科技创新	能源科技创新应当纳入国家科技发展和高技术产业发展相关规划的重点支持领域。
监督管理	国务院能源主管部门会同国务院有关部门加强能源行业信用体系建设，按照国家有关规定建立信用记录制度。

2.2 碳市场&国际逐步接轨，双碳加持绿色转型升温

- 11月11日召开的《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29），各缔约方就《巴黎协定》第六条第四款机制（6.4条）下的碳信用创建标准达成共识，以确保国际碳市场在联合国监督下诚信运作。
- 6.4条机制的通过将显著推动中国碳市场的国际化进程。目前中国碳市场纳入众多发电行业重点排放单位，是全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场。通过6.4条，中国的CCER机制因此得以与国际市场接轨，参与全球碳信用交易，吸引国际资金支持国内绿色项目。

图表：《巴黎协定》第6条细则

机制	细则
6.1	缔约方认识到，有些缔约方选择自愿合作执行它们的国家自主贡献，以能够提高它们减缓和适应行动的力度，并促进可持续发展和环境完整。
6.2	缔约方如果在自愿的基础上采取合作方法，并使用国际转让的减缓成果来实现国家自主贡献，就应促进可持续发展，确保环境完整和透明，包括在治理方面，并应运用稳健的核算，以主要依作为《巴黎协定》缔约方会议的《公约》缔约方会议通过的指导确保避免双重核算。
6.3	使用国际转让的减缓成果来实现本协定下的国家自主贡献，应是自愿的，并得到参加的缔约方的允许的。
6.4	兹在作为《巴黎协定》缔约方会议的《公约》缔约方会议的授权和指导下，建立一个机制，供缔约方自愿使用，以促进温室气体排放的减缓，支持可持续发展。它应受作为《巴黎协定》缔约方会议的《公约》缔约方会议指定的一个机构的监督，应旨在： <ul style="list-style-type: none"> (a) 促进减缓温室气体排放，同时促进可持续发展； (b) 奖励和便利缔约方授权下的公私实体参与减缓温室气体排放； (c) 促进东道缔约方减少排放量，以便从减缓活动导致的减排中受益，这也可以被另一缔约方用来履行其国家自主贡献； (d) 实现全球排放的全面减缓。
6.5	从本条第4款所述的机制产生的减排，如果被另一缔约方用作表示其国家自主贡献的实现情况，则不应再被用作表示东道缔约方自主贡献的实现情况。
6.6	作为《巴黎协定》缔约方会议的《公约》缔约方会议应确保本条第4款所述机制下开展的活动所产生的一部分收益用于负担行政开支，以及援助对气候变化不利影响特别脆弱的发展中国家缔约方支付适应费用。
6.7	作为《巴黎协定》缔约方会议的《公约》缔约方会议应在第一届会议上通过本条第4款所述机制的规则、模式和程序。
6.8	缔约方认识到，在可持续发展和消除贫困方面，必须以协调和有效的方式向缔约方提供综合、整体和平衡的非市场方法，包括酌情主要通过，减缓、适应、融资、技术转让和能力建设，以协助执行它们的国家自主贡献。这些方法应旨在： <ul style="list-style-type: none"> (a) 提高减缓和适应力度； (b) 加强公私部门参与执行国家自主贡献； (c) 创造各种手段和有关体制安排之间协调的机会。
6.9	兹确定一个本条第8款提及的可持续发展非市场方法的框架，以推广非市场方法。

2.3 深化绿电绿证市场改革，促进社会全面绿色转型

- 2024年7月，《中共中央国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》强调健全绿色转型市场化机制，并明确指出应加强绿电、绿证、碳交易等市场化机制的政策协同。
- 《能源法》提出，“国家通过实施可再生能源绿色电力证书等制度建立绿色能源消费促进机制，鼓励能源用户优先使用可再生能源等清洁低碳能源”。绿证一方面可以证明用户完成消纳可再生能源电量的情况，使得消纳制度具有可操作性；另一方面当某一主体消纳的可再生能源电量超出了自身的消纳量时，也可以将多出来的部分卖给那些消纳量不够的主体进行盈利，形成一种良性循环。
- 截至2024年10月底，全国累计核发绿证35.51亿个。其中，风电13.23亿个，占37.25%；太阳能发电6.81亿个，占19.18%；常规水电12.77亿个，占35.97%；生物质发电2.64亿个，占7.44%；其他可再生能源发电567万个，占0.16%。

图表：《能源法》-绿电交易类审议稿与表决通过稿对照表

图表：24年11月国内首次实现市场化用户绿电绿证、碳配额和ESG一体化、全链条服务

首次审议稿（4月26日）	二次审议稿（9月13日）	表决通过稿（11月8日）
第三章 能源开发利用	第三章 能源开发利用	第三章 能源开发利用
第二十七条 国家推动提高能源利用效率，鼓励发展分布式能源和多元互补、多能联供综合能源服务，提高终端能源消费清洁化、高效化、智能化水平。国家建立绿色能源消费促进机制，鼓励能源用户优先使用可再生能源等清洁低碳能源。公共机构应当优先采购、使用可再生能源等清洁低碳能源以及节能的产品和服务。能源企业、能源用户应当按照国家有关规定配备和使用能源计量器具。能源用户应当按照安全使用规范和有关节能的规定合理使用能源。县级以上人民政府有关部门应当加强能源需求侧管理，引导能源用户调整用能方式、时间、数量等，提高能源利用效率。	第三十三条 国家推动提高能源利用效率，鼓励发展分布式能源和多元互补、多能联供综合能源服务，提高终端能源消费清洁化、低碳化、高效化、智能化水平。国家 通过实施可再生能源绿色电力证书等制度建立绿色能源消费促进机制 ，鼓励能源用户优先使用可再生能源等清洁低碳能源。公共机构应当优先采购、使用可再生能源等清洁低碳能源以及节约能源的产品和服务。	第三十四条 国家推动提高能源利用效率，鼓励发展分布式能源和多元互补、多能联供综合能源服务， 积极推广合同能源管理等市场化节约能源服务 ，提高终端能源消费清洁化、低碳化、高效化、智能化水平。国家通过实施可再生能源绿色电力证书等制度建立绿色能源消费促进机制，鼓励能源用户优先使用可再生能源等清洁低碳能源。公共机构应当优先采购、使用可再生能源等清洁低碳能源以及节约能源的产品和服务。



目 录

- 回顾24年
- 展望25年
- 各板块展望
- 投资建议
- 风险提示

3.1 水电：水力丰盈，业绩稳健

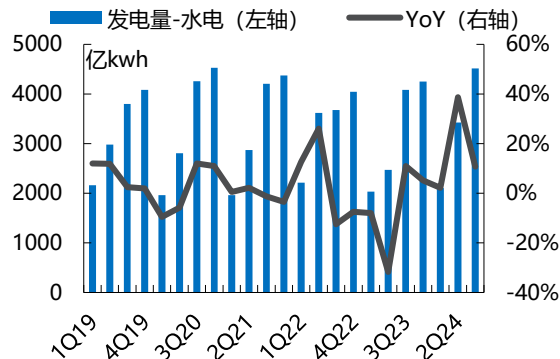
■ 水文&电量

- 1Q-3Q水电发电量10040亿千瓦时，同比增长16.0%，比上年同期增长26.1个百分点；其中Q3全国水电发电量4514亿千瓦时，同比增长10.6%，增速比上年同期下降0.3个百分点。
- 2024年前三季度，全国平均降水量633.3毫米，较常年同期偏多10.5%。全国共发生36次区域暴雨过程，多地降雨持续时间长、落区重叠、局地降雨突破极值。

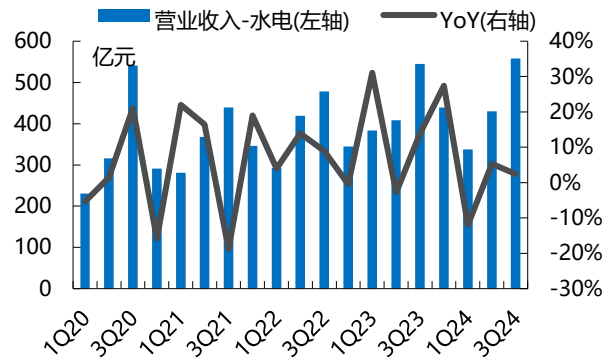
■ 业绩

- 1Q-3Q24，A股水电板块实现营收1325亿元，同比下降0.8%；实现归母净利润459亿元，同比增长26.0%；毛利率、净利率同比分别增长7.9、7.4个百分点至50.0%、34.6%。
- 3Q24，A股水电板块实现营收558亿元，同比增长2.5%；实现归母净利润246亿元，同比增长25.2%；毛利率、净利率同比分别增长6.5、7.7个百分点至58.2%、45.4%。

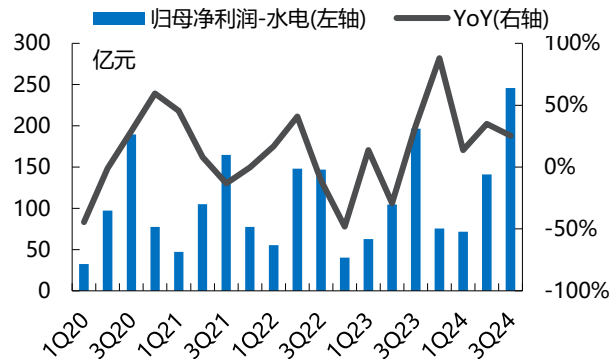
图表：1Q-3Q24水电发电量同比增长16.0%



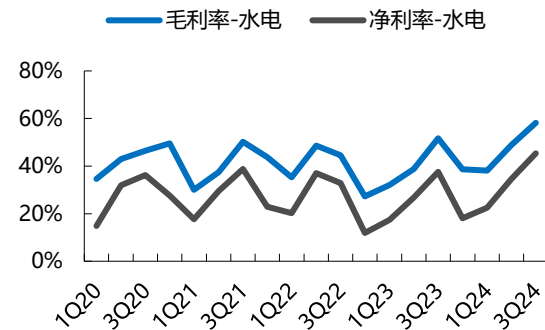
图表：3Q24水电板块营业收入同比增长2.5%



图表：3Q24水电板块归母净利润同比增长25.2%



图表：3Q24水电板块毛利率、净利率同比增长6.5pct和7.7pct



3.1 水电：《能源法》关键点之一——更新改造

- 《能源法》第二十四条提出：国家统筹水电开发和生态保护，严格控制开发建设小型水电站。开发建设和更新改造水电站，应当符合流域相关规划，统筹兼顾防洪、生态、供水、灌溉、航运等方面的需要。
- 为支持老水电站的设备更新改造，我国多部门协同发力，出台了一系列扶持政策，旨在降低企业改造成本，激发市场活力，推动水电行业向绿色、高效、智能化方向转型升级。2024年3月，国家发改委、工业和信息化部等十部门联合印发了《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》中首次将小型水电站更新改造纳入其中，包括对小型水电站进行更新改造，消除安全隐患，提高能效水平，实现无人值班、远程监控，具备条件的通过集控中心实现集约化管理。此次小型水电站更新改造纳入2024版《目录》，标志着小水电在能源绿色化发展领域发挥的作用得到认可。同时，对于符合条件的老旧水电站设备更新改造项目，中央财政还将给予直接补贴，以进一步降低企业改造成本。

图表：葛洲坝水电站实施大规模智慧化升级



图表：渔子溪电站改造后每年可增发电量约438万千瓦时



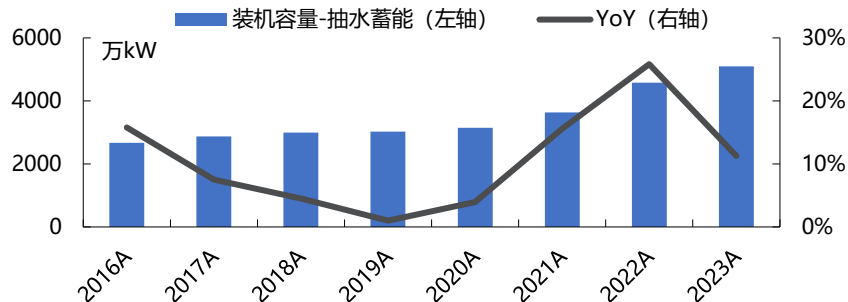
图表：官厅水电站3台机组改造后预计年减排能力提升近2倍



3.1 水电：《能源法》关键点之一——抽水蓄能

- 《能源法》第三十二条提出：国家合理布局、积极有序开发建设抽水蓄能电站，推进新型储能高质量发展，发挥各类储能在电力系统中的调节作用。
- 2月27日，国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于加强电网调峰储能和智能化调度能力建设的指导意见》提出：到2027年，电力系统调节能力显著提升，抽水蓄能电站投运规模达到8000万千瓦以上，需求侧响应能力达到最大负荷的5%以上。这将有效促进能源清洁低碳转型、为能源电力安全稳定供应提供支撑。

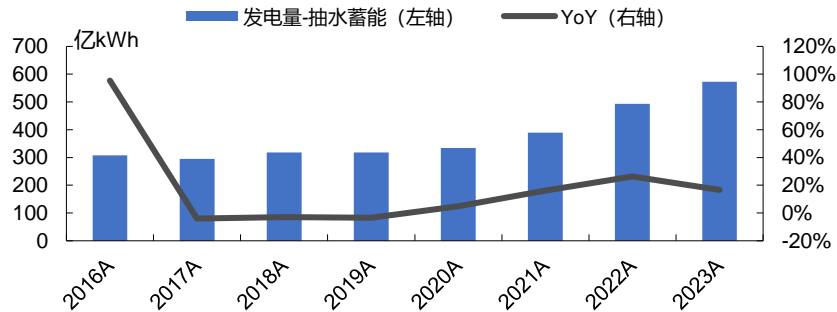
图表：2016-2023年抽水蓄能装机容量



图表：《能源法》抽水蓄能审议稿与表决通过稿对照表

首次审议稿 (4月26日)	二次审议稿 (9月13日)	表决通过稿 (11月8日)
第三章 能源开发利用	第三章 能源开发利用	第三章 能源开发利用
新增	第三十一条 国家合理布局、积极有序开发建设抽水蓄能站，推进新型储能高质量发展，发挥各类储能在电力系统中的调节作用。	第三十二条 国家合理布局、积极有序开发建设抽水蓄能电站，推进新型储能高质量发展，发挥各类储能在电力系统中的调节作用。

图表：2016-2023年抽水蓄能发电量



3.2 火电：营收成本增速差归零，此轮煤电联动红利到期

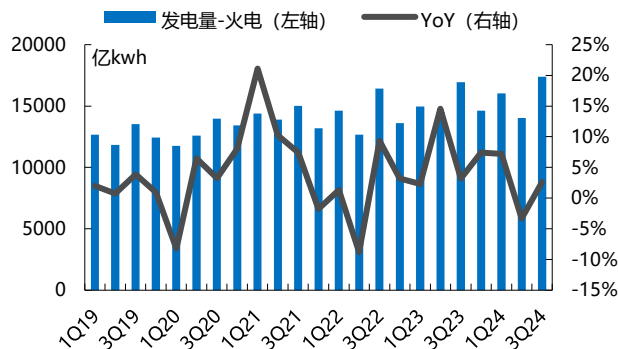
■ 电量&煤价

- 1Q-3Q23火电出力高基数，叠加24年前三季度来水偏丰、夏季高温用电需求旺盛等因素影响，1Q-3Q24火电完成电量47439亿千瓦时，同比增长1.9%，较上年同期降低3.9pct；3Q24火电完成电量17386亿千瓦时，同比增长2.6%，较上年同期降低0.6pct。
- 年初以来国内港口动力煤价格整体呈下跌趋势，长协煤和现货煤价差缩小，24年前三季度秦皇岛港Q5500动力煤均价为865.52元/吨，同比降低102.36元/吨，降幅10.6%，其中Q3均价为848.09元/吨，同比降低18.10元/吨，降幅2.1%。

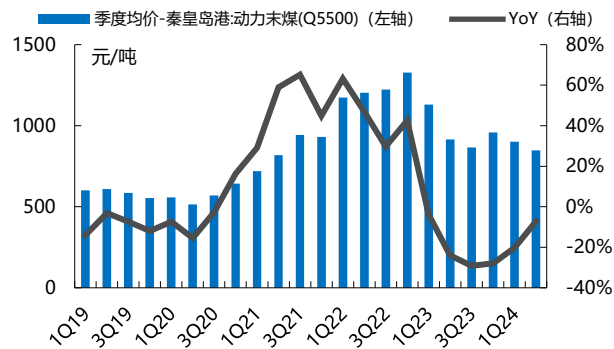
■ 业绩

- 1Q-3Q24，A股火电板块实现营收10369亿元，同比降低1.3%；实现归母净利润713亿元，同比增长11.5%；毛利率、净利率分别为16.0%、6.9%，较上年同期分别提高1.9、0.8pct。
- 3Q24，A股火电板块实现营收3774亿元，同比增长0.9%，营收、成本增速差环比Q2下降2.6pct至-0.3pct；实现归母净利润237亿元，同比降低22.2%；毛利率、净利率分别降低0.2、1.8pct至16.2%、9.0%。

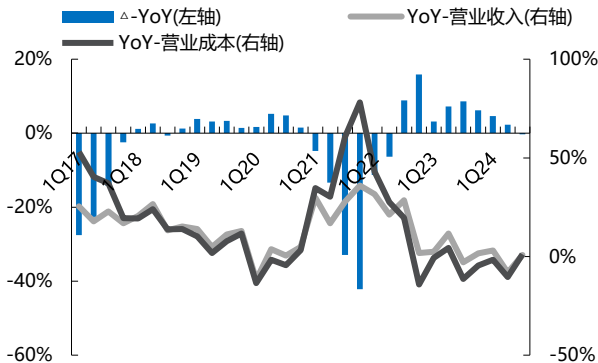
图表：3Q24火电发电量同比增长2.6%



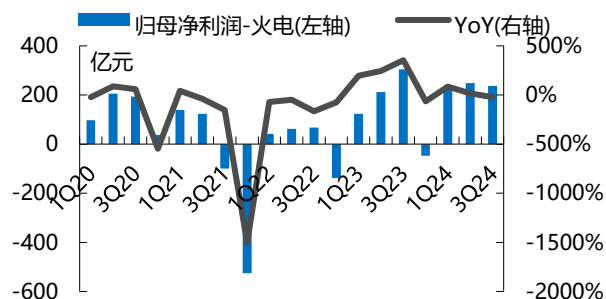
图表：3Q24秦皇岛港Q5500动力煤均价同比下降2.1%



图表：3Q24火电营收、成本增速差-0.3%



图表：3Q24火电归母净利润同比降低22.2%



3.2 火电：《能源法》关键词——低碳&转型

- 6月24日，国家发改委、国家能源局印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027年）》。方案提出：到2025年，首批煤电低碳化改造建设项目全部开工，相关项目度电碳排放较2023年同类煤电机组平均碳排放水平降低20%左右；到2027年，相关项目度电碳排放较2023年同类煤电机组平均碳排放水平降低50%左右、接近天然气发电机组碳排放水平，对煤电清洁低碳转型形成较强的引领带动作用。
- 火电未来的主旋律是“低碳”和“转型”。一方面煤电机组将创新升级，实施低碳化改造；另一方将稳步向基础性、支撑性、调节性电源转型。

图表：《能源法》表决通过稿——火电相关内容

《能源法》表决通过稿相关内容	对比	《能源法》表决通过稿相关内容	对比
第三条：能源工作应当坚持中国共产党的领导，贯彻 新发展理念 和总体国家安全观，统筹发展和安全，实施推动能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和全方位加强国际合作的能源安全新战略，坚持立足国内、多元保障、节约优先、绿色发展，加快构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系。	二次稿较首次稿新增“新发展理念和”，新发展理念是“创新、协调、绿色、开放、共享”。火电低碳化改造、三改联动，创新、绿色发展。多能互补发展是实现电力系统高质量发展的客观需要（如火电和新能源协同）。	第十四条： 对在能源工作中做出突出贡献的单位和 个人，按照国家有关规定给予表彰、奖励。	二次稿较首次稿新增本条。强调“能源科技创新”，以创新助力能源低碳发展（如煤电低碳化改造）。
第五条：国家完善能源开发利用政策，优化能源供应结构和消费结构， 积极推动能源清洁低碳发展 ，提高能源利用效率。国家建立 能源消耗总量和强度双控向碳排放总量和强度双控全面转型新机制 ，加快构建碳排放总量和强度双控制度体系。	二次稿较首次稿改为“建立能源消耗总量..体系”，通过稿较二次稿新增“积极”。24年8月国务院办公厅印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》，积极稳妥推进碳达峰碳中和、加快发展方式绿色转型。火电作为六大高耗能行业之首当其冲。	第二十二条：国家支持优先开发利用可再生能源，合理开发和清洁高效利用化石能源， 推进非化石能源安全可靠有序替代化石能源，提高非化石能源消费比重 。国务院能源主管部门会同国务院有关部门制定非化石能源开发利用中长期发展目标，按年度监测非化石能源开发利用情况，并向社会公布。	二次稿较首次稿新增“利用”、改为“推进非化石能源安全可靠有序替代化石能源，提高非化石能源消费比重”。煤电是我国电力系统保持稳定运行、实现电力电量平衡、提供系统调节能力的“压舱石”。着力推动煤电向基础性、支撑性、调节性电源转型。
第八条：国家建立健全能源标准体系，保障能源安全和绿色 低碳转型 ，促进能源新技术、新产业、新业态发展。	通过稿较首次稿和二次稿新增本条。强调保障能源安全和绿色低碳转型，并力求在绿色转型和能源安全之间找到平衡点。	第五十六条：国家 制定鼓励和支持能源科技创新的政策措施 ，推动建立以国家战略科技力量为引领、企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的能源科技创新体系。	通过稿较二次稿新增“制定鼓励和支持能源科技创新的政策措施”。强调“能源科技创新”，以创新助力能源低碳发展（如煤电低碳化改造）。
第九条：国家加强能源科技创新能力建设， 支持能源开发利用的科技研究、应用示范和产业化发展 ，为能源高质量发展提供科技支撑。	二次稿较首次稿删除“制定鼓励和支持能源科技创新的政策措施，”通过稿较二次稿改为“支持能源开发利用..支撑”。强调“能源科技创新”，以创新助力能源低碳发展（如煤电低碳化改造）。	第七十五条：本法中下列用语的含义：（一）化石能源，是指由远古动植物化石经地质作用演变成的能源，包括煤炭、石油和天然气等。	二次稿较首次稿新增本条，明晰范围。煤炭、石油、天然气属于化石能源。

3.2 火电：低碳化改造方案出炉，技术方案仍处于早期阶段

- 《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027年）》提出了3种改造建设方式：
- **1) 生物质掺烧**，改造建设后煤电机组应具备掺烧10%以上生物质燃料能力，所在地应具备长期稳定可获得的农林废弃物、沙生植物、能源植物等生物质资源。目前主要三种路线（生物质制粉直接掺烧；生物质气化间接掺烧；与燃煤锅炉并联耦合发电），前两种应用相对较多但**整体仍处于示范阶段**。我国在生物质掺烧方面已有较为成熟的经验，但**尚未展现出明显的经济效益**。
 - ✓ **案例**：我国首个秸秆与煤粉混烧项目华电国际十里泉发电厂2005年投产。国内首台大型燃煤耦合生物质示范项目华能日照电厂2022年完成试运行。
- **2) 绿氨掺烧**，改造建设后煤电机组应具备掺烧10%以上绿氨能力，所在地应具备可靠的绿氨来源，并具有丰富的可再生能源资源以满足绿氨制备需要。目前煤电掺氨燃烧技术在我国**处于工业化试验阶段**。
 - ✓ **案例**：2023年皖能铜陵电厂300MW燃煤机组大比例掺氨燃烧试验；23年中国神华台山电厂630MW大容量燃煤锅炉掺氨清洁高效燃烧工程验证项目
- **3) 碳捕集利用与封存**，所在地及周边应具备二氧化碳资源化利用场景，或具有长期稳定地质封存条件。目前还都**处于示范阶段**。
 - ✓ **案例**：国内首个燃煤电厂烟气二氧化碳捕集示范工程华能集团北京高碑店热电厂2008年投产；目前国内最大的煤电CCUS项目国家能源集团泰州发电有限公司50万吨/年二氧化碳捕集及综合利用示范工程项目2023年6月正式投产。

图表：我国首个秸秆与煤粉混烧发电项目十里泉电厂



图表：皖能铜陵发电有限公司300兆瓦燃煤机组



图表：国家能源集团50万吨/年CCUS示范工程项目



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/438134010055007003>