

华明装备 (002270.SZ) 变压器分接开关国内龙头，助力全球电力系统变革

2023年07月31日

——公司首次覆盖报告

投资评级：买入（首次）

殷晟路（分析师）

周磊（联系人）

yinshenglu@kysec.cn

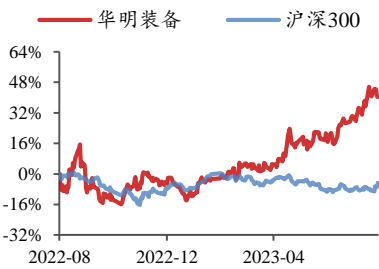
zhoulei1@kysec.cn

证书编号：S0790522080001

证书编号：S0790122090010

| | |
|------------|------------|
| 日期 | 2023/7/28 |
| 当前股价(元) | 11.85 |
| 一年最高最低(元) | 12.52/7.20 |
| 总市值(亿元) | 106.20 |
| 流通市值(亿元) | 89.97 |
| 总股本(亿股) | 8.96 |
| 流通股本(亿股) | 7.59 |
| 近3个月换手率(%) | 114.11 |

股价走势图



数据来源：聚源

● 分接开关行业隐形冠军，受益于新型电力系统建设

华明装备是国内唯一拥有一拥两大全产业链生产基地的分接开关制造企业，深耕细分市场30年，2018年并购国内最大竞争对手贵州长征电气，聚焦分接开关优势主业，确立了国内第一、全球第二的细分市场地位。2023H1业绩实现强势增长。我们预计公司2023-2025年营业收入为22.39、27.65、32.89亿元，归母净利润为5.60、7.06、8.71亿元，EPS为0.62、0.79、0.97元/股，对应当前股价PE为19.0、15.1、12.2倍，首次覆盖，给予“买入”评级。

● 分接开关是变压器的核心组件之一，电力系统转型带动变电设备需求

新能源装机持续增加，电站配套升压变需求强劲；清洁能源外送需求推动特高压及配套输电网建设，分布式光伏和电动汽车渗透率提高带动配网有源化转变，能源消费电气化逐步抬高长期用电需求中枢，倒逼配电网升级改造。公司在国内500kV以下分接开关市场具有较强竞争优势，真空式分接开关替代趋势有望推动公司产品均价逐步提升，行业竞争格局稳定，电力系统转型升级带动需求提升，我们预计公司有望迎来量利齐升。

● 特高压产品、海外市场、检修服务驱动多元增长

能源安全自主可控推动特高压输电核心元器件国产替代，公司自主研发的特高压有载换流变分接开关填补了长期以来国产品牌的空白。全球电力需求屡创新高，部分发展中国家电力基础设施建设空间广阔，“净零”排放推进新增清洁能源装机高增带动电站配套升压变需求。全生命周期设备维护提出后，公司检修服务业务有望逐年扩张；公司和南方电网合作的特高压产品首次采用公司主导研发的有载分接开关在线监测系统，有望形成良好的品牌效应，推动分接开关在线监测的推广。

● **风险提示：**电源建设不及预期、电网投资不及预期、宏观及政策风险、财务及汇率风险。

财务摘要和估值指标

| 指标 | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入(百万元) | 1,532 | 1,712 | 2,239 | 2,765 | 3,289 |
| YOY(%) | 12.0 | 11.7 | 30.8 | 23.5 | 18.9 |
| 归母净利润(百万元) | 417 | 359 | 560 | 706 | 871 |
| YOY(%) | 45.1 | -13.8 | 55.8 | 26.0 | 23.5 |
| 毛利率(%) | 48.4 | 49.3 | 51.3 | 51.8 | 52.1 |
| 净利率(%) | 27.2 | 21.0 | 25.0 | 25.5 | 26.5 |
| ROE(%) | 14.8 | 10.9 | 14.8 | 15.9 | 16.5 |
| EPS(摊薄/元) | 0.47 | 0.40 | 0.62 | 0.79 | 0.97 |
| P/E(倍) | 25.5 | 29.6 | 19.0 | 15.1 | 12.2 |
| P/B(倍) | 3.7 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.0 |

数据来源：聚源、开源证券研究所

目 录

| | |
|--|----|
| 1、 变压器分接开关国内龙头，业绩持续稳定增长..... | 4 |
| 1.1、 专注分接开关领域 30 年，股东全额参与非公开发行彰显信心..... | 4 |
| 1.2、 聚焦优势主业，2023H1 业绩实现强势增长..... | 5 |
| 2、 分接开关是变压器的核心组件之一，行业集中度较高..... | 7 |
| 2.1、 分接开关是电力变压器的调压装置，终端应用场景丰富..... | 7 |
| 2.2、 分接开关行业壁垒高，公司是国内 500kV 以下市场的龙头..... | 9 |
| 2.3、 我国 35kV 以上交流变电站稳定增加，在运电站集中在 110kV 以下..... | 10 |
| 3、 国内：电力系统加速转型，带动源网荷环节变电设备需求..... | 12 |
| 3.1、 电源：能源结构转型持续推进，电站配套升压变需求强劲..... | 13 |
| 3.2、 电网：清洁能源外送需求与配电网有源化趋势倒逼电网升级..... | 15 |
| 3.3、 负荷：能源消费电气化趋势，推动长期增长中枢上行..... | 17 |
| 4、 海外：中国高端电气装备助力全球能源转型和电网建设..... | 20 |
| 4.1、 电源：风、光机组占比持续提升，亟须强大的输电网保障能源消纳..... | 20 |
| 4.2、 电网：发达地区面临网架拥堵困境，欠发达地区基础设施落后..... | 22 |
| 5、 特高压产品、海外市场、运检服务开辟成长空间..... | 26 |
| 6、 盈利预测与投资建议..... | 27 |
| 6.1、 关键假设..... | 27 |
| 6.2、 估值与评级..... | 29 |
| 7、 风险提示..... | 29 |
| 附：财务预测摘要..... | 30 |

图表目录

| | |
|---|----|
| 图 1： 公司借壳法因数控上市，收购长征电气确立国内龙头地位..... | 4 |
| 图 2： 公司实控人为肖日明、肖毅、肖申父子三人（截至 2023 年 7 月 27 日）..... | 4 |
| 图 3： 公司主营业务分为电力工程、电力设备、数控设备三大板块..... | 5 |
| 图 4： 2019 年以来公司营收增速保持稳健..... | 5 |
| 图 5： 2023Q1 公司归母净利润增速回升..... | 5 |
| 图 6： 公司毛利率稳中有升..... | 6 |
| 图 7： 2019 年以来公司销售费用率持续下降..... | 6 |
| 图 8： 2018 年起公司电力设备业务成为营收主体（亿元）..... | 6 |
| 图 9： 电力设备业务毛利率最高，近年来稳中有升..... | 6 |
| 图 10： 2019 年以来公司应收账款回款情况显著改善..... | 7 |
| 图 11： 公司约 90%营收由国内市场贡献..... | 7 |
| 图 12： 分接开关通过切换抽头改变变压器变比，实现对二次侧电压的调节..... | 7 |
| 图 13： 变压器是电能发输配用各个环节的关键设备..... | 8 |
| 图 14： 中国的变压器需求约占全球需求的 1/3..... | 9 |
| 图 15： 以出货量口径统计，公司海外市场份额约 5%..... | 9 |
| 图 16： 公司分接开关研发投入稳定..... | 10 |
| 图 17： 公司推陈出新，产品性能提升..... | 10 |
| 图 18： 在运直流换流站数量呈阶梯型增长..... | 11 |
| 图 19： 交流变电站增速较为稳定..... | 11 |
| 图 20： 公用交流变电站增速稳定，企业自备变电站 2020-2021 年保持较高增速..... | 11 |

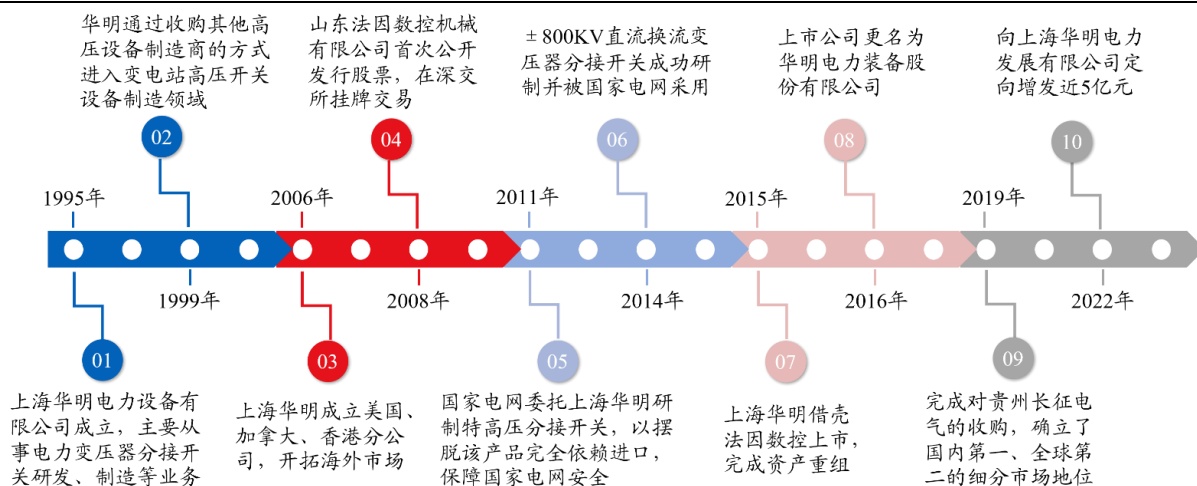
| | |
|---|----|
| 图 21: 换流站主要用于直流输电领域, 电压等级较高..... | 12 |
| 图 22: 交流变电站电压等级集中在 110kV 及以下..... | 12 |
| 图 23: 公用变电站电压等级分布较广..... | 12 |
| 图 24: 企业自备变电站电压等级集中度较高..... | 12 |
| 图 25: 源网荷储“三步走”构建新型电力系统..... | 13 |
| 图 26: 2020 年起年风光电站新增装机规模迈上新台阶(万千瓦时)..... | 14 |
| 图 27: 水电等传统非化石能源受站址资源约束增量较低, 风光成为增量主体..... | 14 |
| 图 28: “十四五”期间计划建成九个陆上清洁能源基地、五个海上风电基地以及整体上由西向东、由北向南的大规模电能输送通道..... | 15 |
| 图 29: 我国跨省/跨区输电量逐年增长..... | 16 |
| 图 30: 我国充电桩累计保有量迅速攀升..... | 16 |
| 图 31: 国南两网投资增速较为稳定, 2008-2021 年 CAGR 分别为 5.29%、5.78%..... | 16 |
| 图 32: 2023 年国网输变电设备招标中变压器招标量显著增长..... | 17 |
| 图 33: 国网变压器招标中 110kV 与 35kV 占比最高..... | 17 |
| 图 34: 330kV 及以下变压器调压方式大多为有载调压..... | 17 |
| 图 35: 我国全社会用电量稳定增长, 2016-2022 年 CAGR 为 6.49%..... | 18 |
| 图 36: 第二产业用电量逐年增长..... | 18 |
| 图 37: 四大高耗能制造业用电量增速稳定..... | 18 |
| 图 38: 我国主要部门和农村电气化率稳步提升(基础情景)..... | 19 |
| 图 39: 近年来我国硅片产业产能/产量迅速扩张..... | 19 |
| 图 40: 全球电力需求预计将持续上涨..... | 20 |
| 图 41: 清洁能源预计将逐步取代化石能源成为发电主体..... | 20 |
| 图 42: 净零排放目标下光伏与风能引领清洁电能增长..... | 21 |
| 图 43: 可再生电能占比预计于 2030 年超过 60%..... | 21 |
| 图 44: 全球太阳能资源充沛, 西亚、北非、南非、大洋洲、美洲西部等地开发条件尤其优越..... | 21 |
| 图 45: 全球风能资源丰富, 开发潜力大, 北非、欧洲、南美洲南部等地区开发条件优越..... | 22 |
| 图 46: 欧洲输电线路以交流架空线路为主..... | 23 |
| 图 47: 欧洲输电线路电压等级集中在 400kV 以下..... | 23 |
| 图 48: 欧洲高压输电线路集中在南联盟国家区域, 电压等级集中在 400kV 以下..... | 24 |
| 图 49: 非洲第一个十年基础设施发展规划计划建设非洲主干能源网..... | 25 |
| 图 50: 巴西输电网已经实现南部、东南/中西部、东北部、北部 4 个供电枢纽子系统之间全面互联..... | 26 |
| 表 1: 分接开关广泛应用于发输配用各个环节的变压器..... | 8 |
| 表 2: 有载分接开关调节范围大, 能够随时进行调节..... | 9 |
| 表 3: 公司主持或参与起草、制定、修订了多项电力设备国家及行业标准..... | 10 |
| 表 4: 公司营收拆分及预测..... | 28 |

1、变压器分接开关国内龙头，业绩持续稳定增长

1.1、专注分接开关领域 30 年，股东全额参与非公开发行彰显信心

公司深耕分接开关领域，并购竞争对手确立国内龙头地位。根据公司 2022 年年报披露，公司是国内唯一拥有两大全产业链生产基地的分接开关制造企业。上世纪 90 年代初期建厂，1995 年成立上海华明电力设备有限公司，2015 年借壳法因数控上市，深耕细分市场 30 年，2018 年并购国内最大竞争对手贵州长征电气之后进一步确立了国内第一、全球第二的细分市场地位。

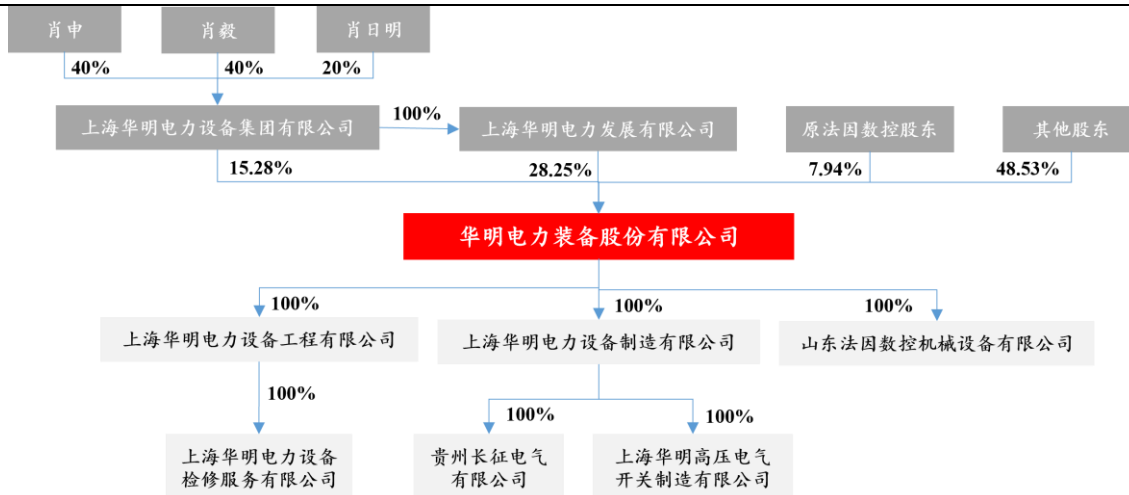
图1：公司借壳法因数控上市，收购长征电气确立国内龙头地位



资料来源：公司官网、公司公告、开源证券研究所

公司股权结构稳定，控股股东全额参与非公开发行彰显发展信心。华明集团创始人肖日明及其子肖毅、肖申通过上海华明电力设备集团持有华明装备 43.53% 股份，父子三人为一致行动人。2018 年公司通过全资子公司上海华明电力设备制造有限公司拟收购贵州长征电气有限公司 100% 股权的议案，并于 2019 年完成收购。2022 年公司完成向控股股东上海华明电力发展有限公司非公开发行股票，募集净金额 4.93 亿元，公司资产负债率由 30.44% 降至 24.98%，抗风险能力进一步加强。

图2：公司实控人为肖日明、肖毅、肖申父子三人（截至 2023 年 7 月 27 日）

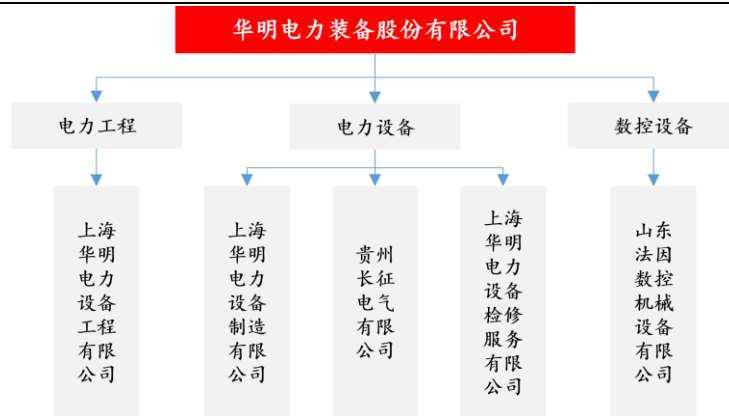


资料来源：Wind、开源证券研究所

1.2、 聚焦优势主业，2023H1 业绩实现强势增长

公司主营业务主要分为三大板块：核心电力设备业务主要为变压器分接开关的研发、生产、销售和全生命周期的运维检修；电力工程业务主要从事新能源电站的承包、设计施工和运维；数控机床业务主要为成套数控设备的研发、生产和销售。

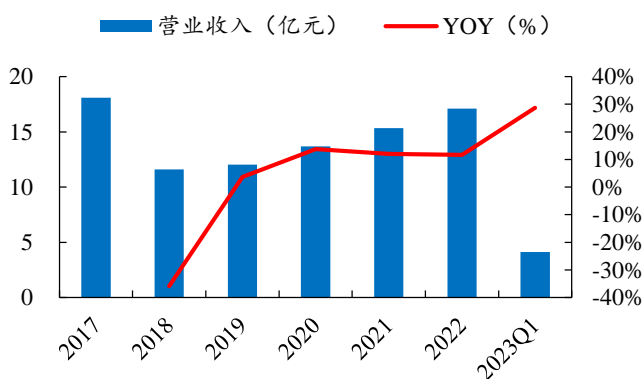
图3：公司主营业务分为电力工程、电力设备、数控设备三大板块



资料来源：公司公告、开源证券研究所

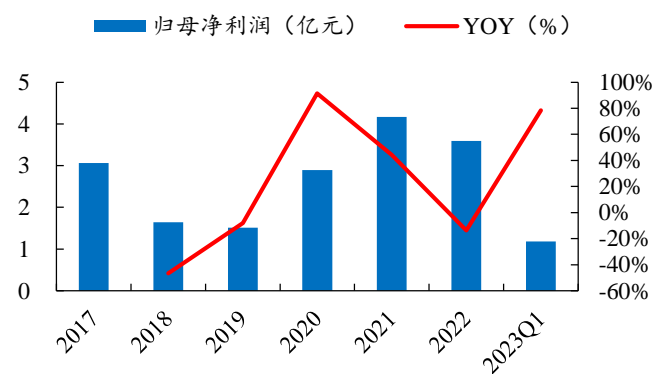
2019 年以来公司营收增速稳健，2023 上半年核心业务实现强势增长。2022 年公司实现营业收入 17.12 亿元，同比增长 11.70%；归属于上市公司股东的净利润 3.59 亿元，同比减少 13.79%，系 2021 年同期确认出售巴西电力项目大额非经常性收益约 2.8 亿元；实现扣除非经常性损益后归属于上市公司股东的净利润 3.43 亿元，同比增长 90.56%。7 月 3 日公司发布半年报业绩预告，预计归母净利 2.8 至 3 亿元，同比增长 50%至 62%；预计扣非归母净利 2.5 至 2.7 亿元，同比增长 40%至 52%，主业分接开关业务收入实现强势增长，尤其是海外收入增长幅度较大。

图4：2019 年以来公司营收增速保持稳健



数据来源：Wind、开源证券研究所

图5：2023Q1 公司归母净利润增速回升

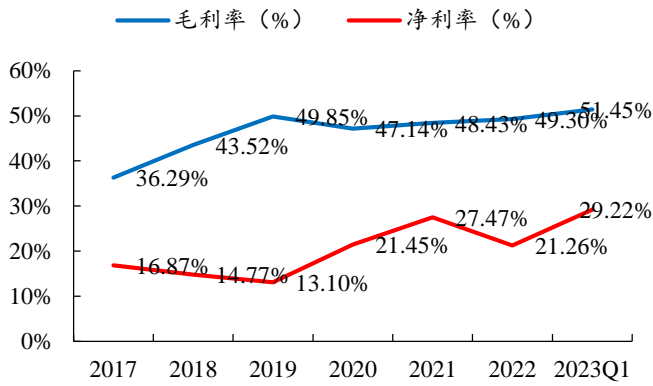


数据来源：Wind、开源证券研究所

收购的协同效应逐步显现，降本增效效果显著。2019 年完成对长征电气的收购后，公司保留华明与长征两个品牌，以激励企业内部创新，促进产品、服务升级与成本优化，毛利率维持在较高水平，2019-2022 年平均毛利率 48.68%。近年公司不断推进产能及产业链升级，先后对上海及长征电气两地的全产业链生产基地、销售渠道、产业链整合进行升级整合，推进降本增效，销售费用率总体呈现平稳下降的

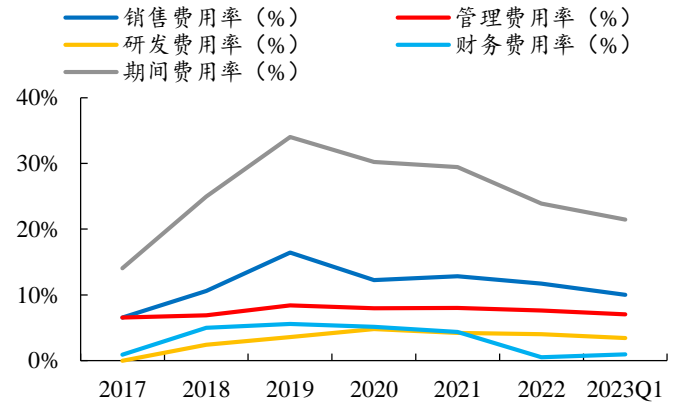
趋势，其中长征电气销售费用率初步实现 10% 以内的目标。2022 年，公司向控股股东定向非公开发行股票募集资金用于偿还债务和补充流动资金，公司财务费用得到有效降低，资产负债率从 30.44% 下降至 24.98%，抗风险能力进一步加强。

图6：公司毛利率稳中有升



数据来源：Wind、开源证券研究所

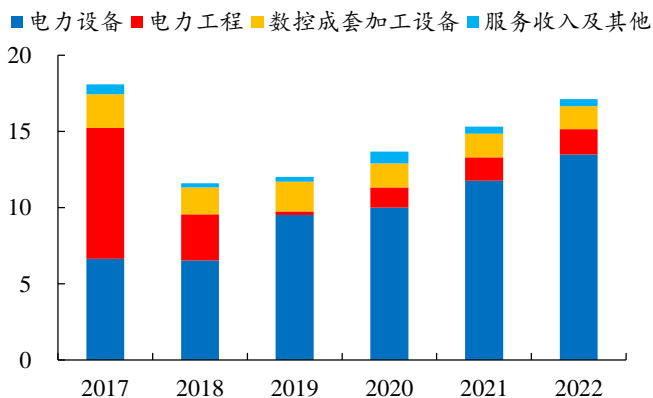
图7：2019 年以来公司销售费用率持续下降



数据来源：Wind、开源证券研究所

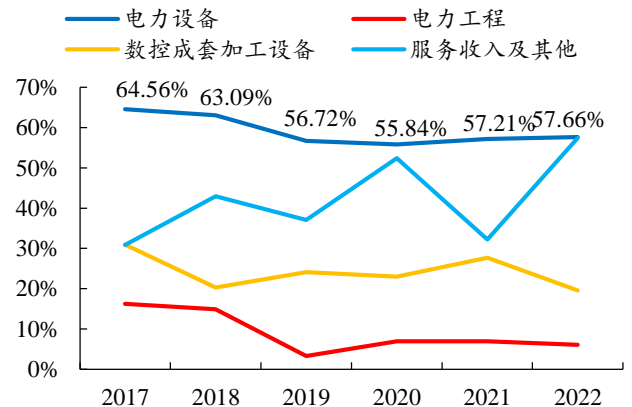
聚焦电力设备业务，营收规模逐年攀升，毛利率稳居高位。2018 年光伏“531 新政”进一步降低光伏项目的标杆电价和补贴标准，光伏电站建设积极性严重受挫，电力工程业务规模与毛利率同时下滑；同年公司通过收购长征电气的议案，逐步确立电力设备业务的核心地位。三大业务板块中电力设备业务毛利率最高且十分稳定，过去四年维持在 57% 左右。2022 年电力设备业务贡献营收 13.5 亿元，占比 78.85%，贡献毛利 7.78 亿元，占比 92.22%。

图8：2018 年起公司电力设备业务成为营收主体 (亿元)



数据来源：Wind、开源证券研究所

图9：电力设备业务毛利率最高，近年来稳中有升

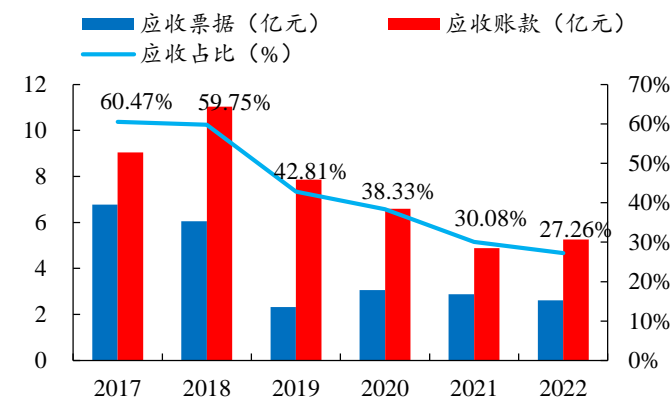


数据来源：Wind、开源证券研究所

随着电力工程业务占比降低，公司应收款项回款情况显著改善。2019 年公司应收账款与应收票据合计 10.18 亿元，同比减少 40.41%；应收账款与应收票据在流动资产中的占比下降至 42.81% 并延续下降趋势，2022 年降至 27.26%，应收款项回款风险持续降低。

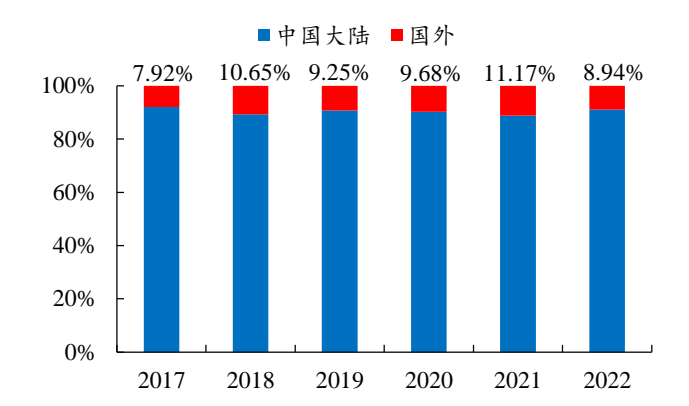
公司的主要市场为国内市场，贡献约 90% 营收。公司分地区营收结构较为稳定，过去六年国内收入围绕 90% 上下波动，2022 年受疫情影响，海外交付延期，营收短期回落，根据公司 2023 半年报业绩预告，上半年海外业务实现大幅增长。

图10: 2019年以来公司应收账款回款情况显著改善



数据来源: Wind、开源证券研究所

图11: 公司约90%营收由国内市场贡献



数据来源: Wind、开源证券研究所

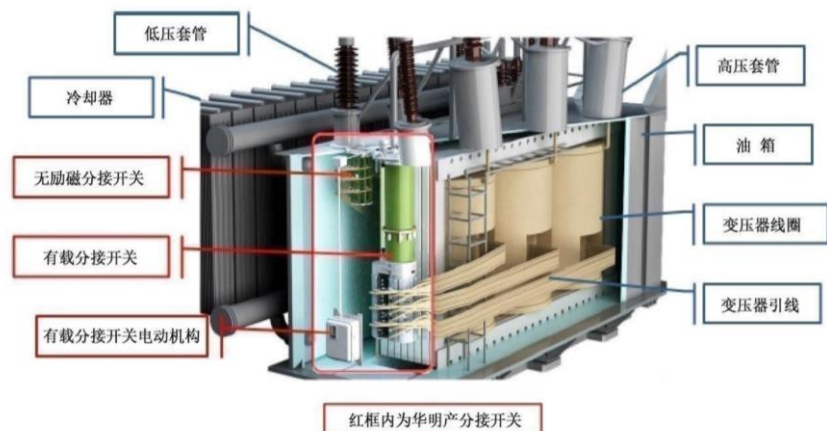
2、分接开关是变压器的核心组件之一，行业集中度较高

2.1、分接开关是电力变压器的调压装置，终端应用场景丰富

分接开关又称变压器绕组抽头变换装置，是变压器的关键核心组件，即在变压器高压侧绕组的不同位置引出分接抽头，通过切换不同的分接抽头改变绕组匝数，变化的高压绕组匝数和不变的低压绕组匝数构成不同的变比，根据变压器变压的基本原理，低压绕组能够随高压绕组接不同的抽头而输出不同的电压，实现对电压的调整。

当母线电压高于负载额定电压时，阻感性负载电流均升高，易加大设备损耗；当母线电压低于额定值时，加热电器或照明电器等阻性负载电流下降、发热功率或亮度降低，电动机等感性负载出力下降，若要维持电动机等感性负载出力不变则需要升高其工作电流。因此，当变压器二次侧电压长时间偏离负载额定电压时，需要调节分接开关使设备端电压恢复额定值。根据国际电工委员会（IEC）标准和中国国家标准强制性规定，35kV 以上的电力变压器必须安装调压分接开关。

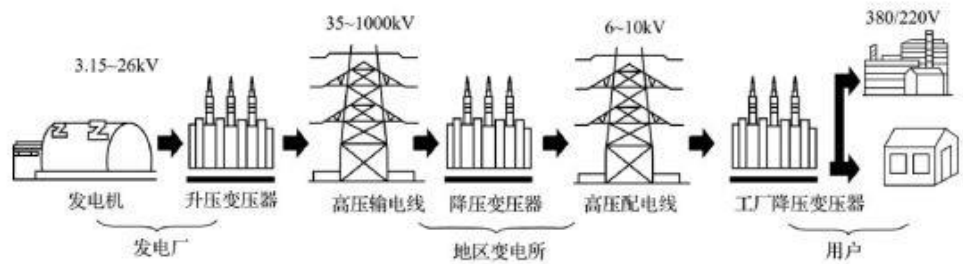
图12: 分接开关通过切换抽头改变变压器变比，实现对二次侧电压的调节



资料来源: 公司公告

分接开关处于电力设备产业链的中游环节，应用场景多元。直接客户为下游的变压器厂，最终用户为电网公司和其他变压器用户。电网系统内主要用于区域性电网降压变、局部电网配电变以及特高压换流变，以稳定电网电压，改善电能质量；电网系统外，对于所带负荷能耗高、变化大、起停频繁的园区、企业自备电站的降压变压器需要配置有载分接开关以稳定二次侧电压，也可用于电源侧清洁能源送出升压变，以及冶炼、化工、铁路、整流等特殊用途变压器。根据公司公告披露，2021年之前，分接开关终端需求网内网外各占一半，近两年网外需求超过网内且增速较高。

图13：变压器是电能发输配用各个环节的关键设备



资料来源：CNCERT

表1：分接开关广泛应用于发输配用各个环节的变压器

| 应用领域 | 变压器类型 | 应用场景 |
|-------|-------|-----------------------------------|
| 电网系统内 | 换流变 | 交、直流转换，通常用于超高压、特高压直流输电领域 |
| | 降压变 | 用于降压的变电站，通常用于区域性电网系统 |
| | 配电变 | 电压等级通常较低，用于局部电网 |
| 电网系统外 | 升压变 | 用于光伏、风电、风光大基地等清洁能源以及储能电站升压并网 |
| | 降压变 | 用于企业、工业园区与高耗能企业的自备电站 |
| | 其他变压器 | 用于冶炼/化工用电炉变、铁路用牵引变、整流变以及电力电抗调节装置等 |

资料来源：公司公告、开源证券研究所

分接开关在变压器主材成本中约占 5%-15%，不同类型分接开关价格存在较大差异。根据能否带负荷动作可将分接开关分为有载分接开关与无励磁分接开关。有载分接开关能够在保证不切断负载电流的情况下调节变压器二次侧电压；无励磁分接开关需在变压器一、二次侧都脱离电源的情况下进行调压。有载调压装置在调档过程中经过过渡电阻或过渡电抗过渡，不存在短时断开过程，一般用于对电压要求严格需经常调档的变压器。一般情况下，无载调压变压器的价格是有载调压变压器的价格 2/3；同时，无载调压变压器的体积也由于不具备有载调压部分而小很多。

表2：有载分接开关调节范围大，能够随时进行调节

| | 无励磁分接开关 | 有载分接开关 |
|-------|----------|------------|
| 工作条件 | 不带电条件下操作 | 可在带负载条件下操作 |
| 调整范围 | 小 | 大 |
| 用户影响 | 需长时间停电 | 无需停电 |
| 随时可调性 | 不具备 | 具备 |

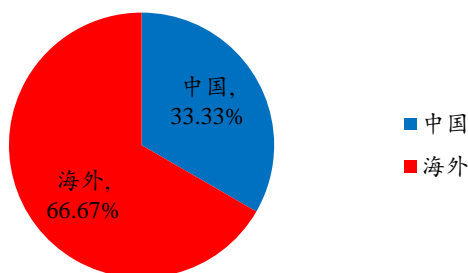
资料来源：华经产业研究院、开源证券研究所

根据绝缘方式可将分接开关分为真空式分接开关和油浸式分接开关。油浸式分接开关所用油是石油的一种分馏产物，运行过程中受到多种因素影响会致使油品劣化，绝缘性能下降，需要定期更换。废矿物油中普遍含有多种毒性物质，废变压器油被列入我国《国家危险废物名录》。根据公司公告披露，公司国外竞争对手已经宣布停产油浸式的分接开关，全部生产真空分接开关。相较于传统油浸式分接开关，真空分接开关制造难度与成本显著增加，但安全性和使用寿命均有所提高，价格是传统油浸式分接开关的 2-4 倍。目前公司真空分接开关销量占比超 30%，并且正在逐渐提高。

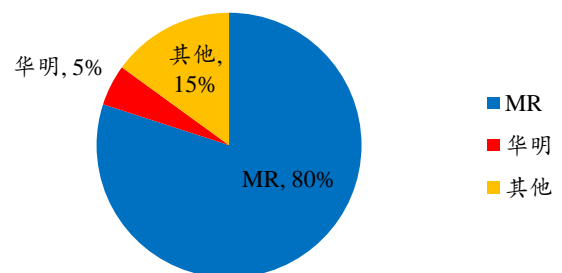
2.2、分接开关行业壁垒高，公司是国内 500kV 以下市场的龙头

分接开关主要制造商有德国 MR、上海华明、长征电气和日本日立（原 ABB 旗下）。公司在国内 500kV 以下的市场竞争中具有领先地位，500kV 及以上相关市场目前仍然以进口产品为主，近年公司 500kV 以上产品市占率有所提高，但仍有很大提升空间。随着电压等级升高，变压器需求会逐渐减少，整体呈现金字塔形态。

根据公司公告，中国的变压器需求约占全球需求的 1/3，以出货量口径统计，海外市场份额德国 MR 占据 80% 左右，公司市场份额约 5%，发展空间广阔。随着特高压分接开关国产替代持续推进，未来公司国内市场份额有望进一步提高。

图14：中国的变压器需求约占全球需求的 1/3


数据来源：Wind、公司公告、开源证券研究所

图15：以出货量口径统计，公司海外市场份额约 5%


数据来源：Wind、公司公告、开源证券研究所

公司深耕分接开关领域多年，技术、产业积累雄厚。公司先后取得累计超过 300 项分接开关相关技术专利，是目前国内最先掌握特高压分接开关制造技术的企业；形成了从铜粉、锡粉的粉末冶金，钢锭、铝锭的铸造加工、以数控加工为中心的智能制造等最终产品的全产业链制造模式；拥有基材采购、零件加工、成品组装等

全产业链生产能力，目前近 80%的零部件系通过自主设计并加工完成；投资建成了低压钢模精密浇铸生产系统，零部件的致密性和机械强度提高了 50%，并自行设计了专用的数控设备，以提高零部件的总体加工精度；并且公司同时拥有遵义和上海两个全产业链的生产基地。国际上，公司已经是 IEEE 专项委员会正式委员，参与相关行业规范编制与讨论，参与 IEC 标准的制定。

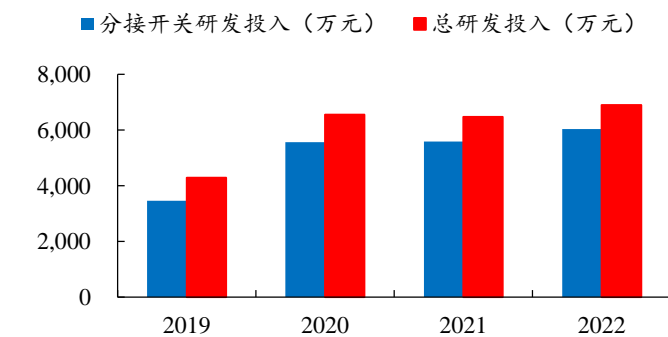
表3：公司主持或参与起草、制定、修订了多项电力设备国家及行业标准

| 标准名称 | 标准类型 | 标准号 | 公司担任角色 |
|---------------------|------|-----------------|--------|
| 分接开关 第一部分：性能要求和试验方法 | 国家标准 | GB10230.1-2007 | 主要起草 |
| 分接开关 第二部分：应用导则 | 国家标准 | GB10230.2-2007 | 主要起草 |
| 电工术语 变压器调压器和电抗器 | 国家标准 | B/T2900.95-2015 | 主要起草 |
| 分接开关试验导则 | 行业标准 | JB/T 8314-2008 | 主要起草 |
| 变压器分接开关运行维修导则 | 行业标准 | DL/T574-2021 | 参与起草 |
| 变压器有载分接开关现场试验导则 | 行业标准 | DL/T265-2012 | 参与起草 |
| 电力变压器用真空有载分接开关使用导则 | 行业标准 | DL/T1538-2016 | 主要起草 |

资料来源：公司公告、开源证券研究所

2019 年以来公司持续保障分接开关的研发投入，2022 年分接开关研发投入超 6000 万元，占总研发投入的 87.41%。近年来公司相继推出了包括特高压产品在内的各系列全新产品，并着重提升产品的稳定性和安全性，同时具有较高的技术附加值。

图16：公司分接开关研发投入稳定



数据来源：Wind、公司公告、开源证券研究所

图17：公司推陈出新，产品性能提升

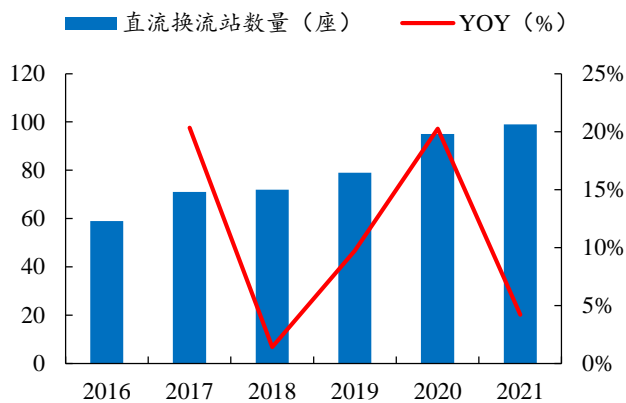


资料来源：公司公告

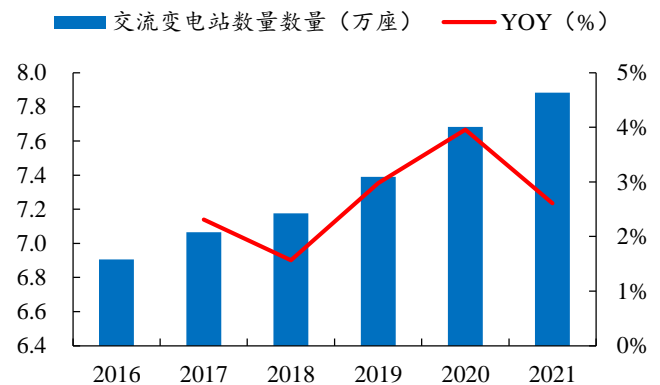
分接开关产品涉及的产品、材料、元器件繁多，生产技术难度大，作为变电站中唯一带电动作的组件，对安全性要求极其严苛。从产品进入市场到获得最终用户的认可，并且通过稳定性考验都需要较长的期限，先发企业优势明显，后发企业在技术、研发、成本控制都不占优的情况下难以形成竞争力。

2.3、我国 35kV 以上交流变电站稳定增加，在运电站集中在 110kV 以下

根据中国电力统计年鉴，2021 年我国在运 35kV 以上直流换流站 99 座，交流变电站 78825 座。其中直流换流站投运节奏具有明显的周期性，在运换流站数量呈阶梯型增长；交流变电站增速区间约为 2%至 4%，波动幅度较小，整体增速较为稳定。

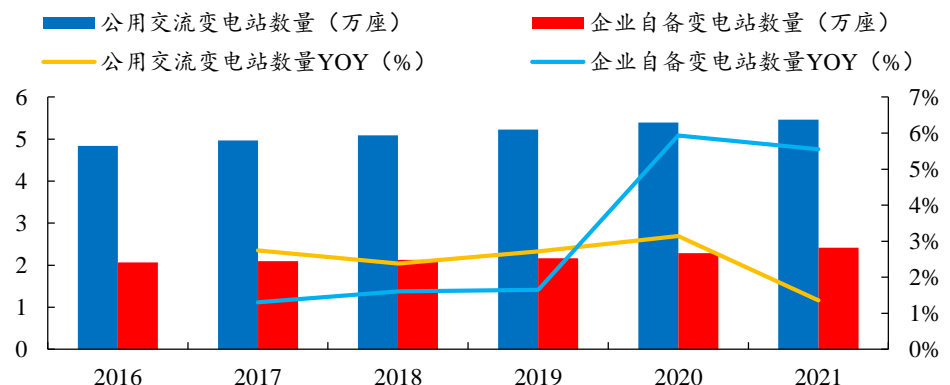
图18：在运直流换流站数量呈阶梯型增长


数据来源：中国电力统计年鉴、开源证券研究所

图19：交流变电站增速较为稳定


数据来源：中国电力统计年鉴、开源证券研究所

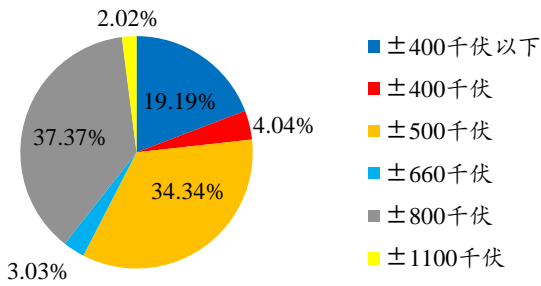
根据产权是否归属于供电公司可将交流变电站分为公用普通变电站与企业自备变电站，其中公用变电站 54654 座，占比 69.34%。公用普通变电站增速长期稳定在 2%-3% 区间，企业自备变电站增速于 2020 年超过公用变，达 5.93%。2021 年两类交流变电站增速均小幅回落。

图20：公用交流变电站增速稳定，企业自备变电站 2020-2021 年保持较高增速


数据来源：中国电力统计年鉴、开源证券研究所

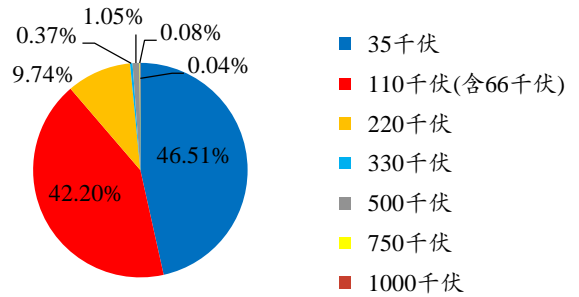
直流换流站主要用于直流输电领域，电压等级较高，±800kV 与 ±500kV 换流站数量最多，合计占比超 70%。交流变电站电压等级主要集中在 110kV 及以下，占比近 90%。

图21: 换流站主要用于直流输电领域, 电压等级较高



数据来源: 中国电力统计年鉴、开源证券研究所

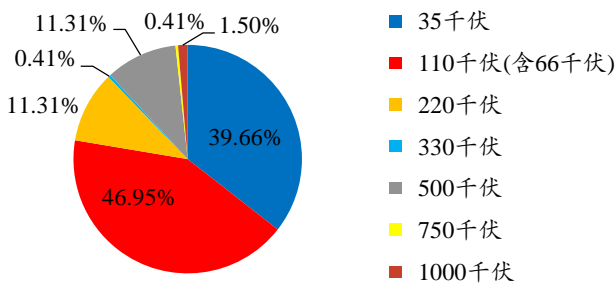
图22: 交流变电站电压等级集中在 110kV 及以下



数据来源: 中国电力统计年鉴、开源证券研究所

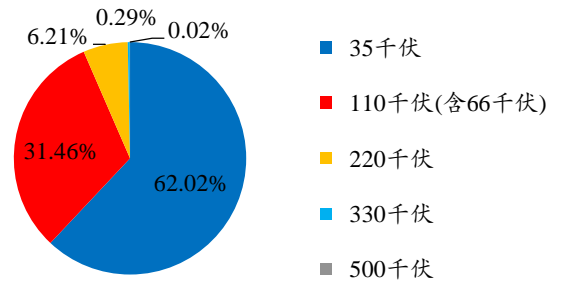
企业自备变电站电压等级主要分布在 220kV 及以下, 500kV 及以上的变电站主要是电网公司及发电企业所有的公用变电站。企业自备变电站电压等级集中度较高, 110kV 以下变电站数量占比达 93.48%; 公用变电站电压等级集中度略低, 110kV 及以下变电站数量占比达 86.61%。

图23: 公用变电站电压等级分布较广



数据来源: 中国电力统计年鉴、开源证券研究所

图24: 企业自备变电站电压等级集中度较高

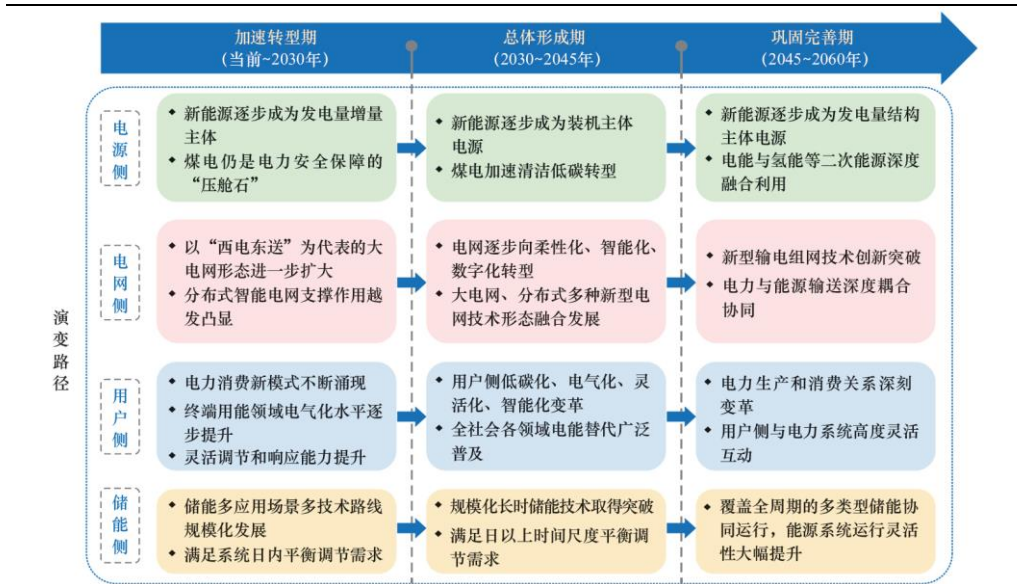


数据来源: 中国电力统计年鉴、开源证券研究所

3、国内: 电力系统加速转型, 带动源网荷环节变电设备需求

2021年3月中央财经委员会第九次会议首次提出构建安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合的新型电力系统; 2023年6月2日, 国家能源局组织发布《新型电力系统发展蓝皮书》, 正式明确新型电力系统建设时间表。新型电力系统构建战略锚定“双碳”目标, 制定新型电力系统“三步走”发展路径。

图25：源网荷储“三步走”构建新型电力系统

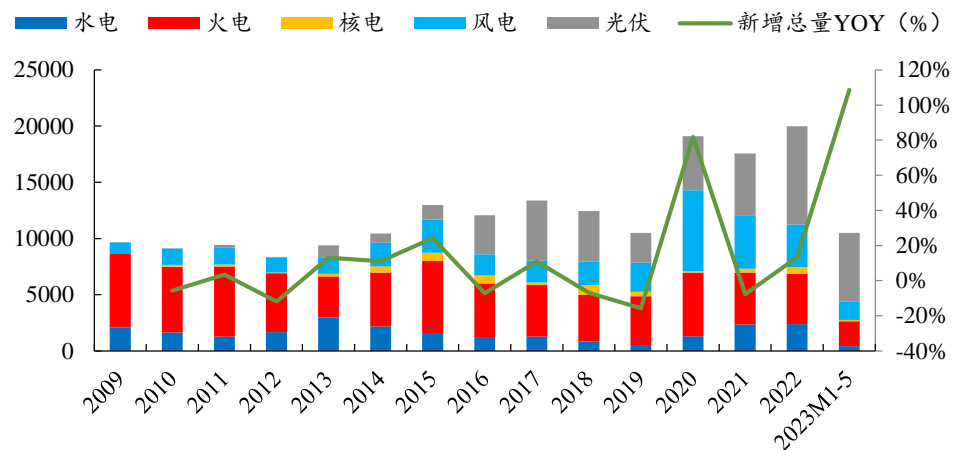


资料来源：《新型电力系统发展蓝皮书》

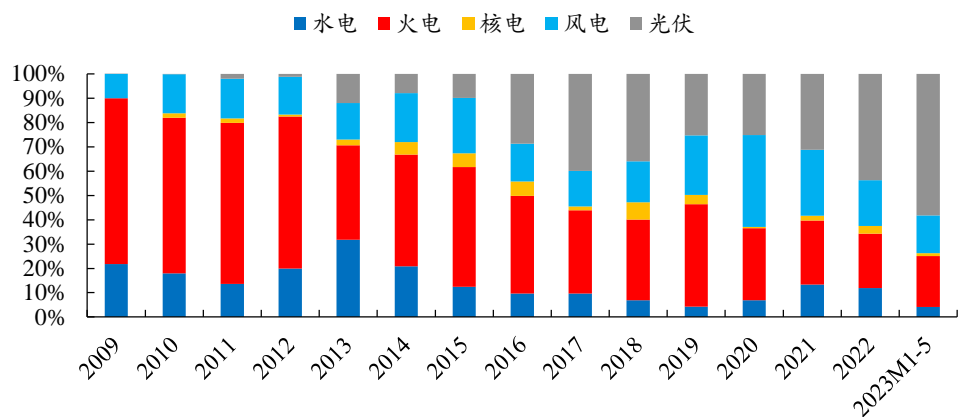
新型电力系统呈现电源清洁化、电网灵活化、能源消费电气化趋势。电源方面，非化石能源发电将逐步转变为装机主体和电量主体，核、水、风、光、储等多种清洁能源协同互补发展。电网方面，充分发挥电网资源优化配置平台作用，进一步扩大以西电东送为代表的跨省跨区通道规模，推动柔性交直流等新型输电技术广泛应用，推动分布式智能电网快速发展，促进新能源就地就近开发利用。能源消费终端方面，电能替代在工业、交通、建筑等领域得到较为充分的发展，电能逐步成为终端能源消费的主体，助力终端能源消费的低碳化转型。

3.1、电源：能源结构转型持续推进，电站配套升压变需求强劲

《新型电力系统发展蓝皮书》指出，我国以煤为主的能源资源禀赋决定了较长时间内煤炭在能源供给结构中仍将占较高比例，2030年前煤电装机和发电量仍将适度增长；坚持集中式开发与分布式开发并举，通过提升功率预测水平、配置调节性电源、储能等手段提升新能源可调可控能力，进一步通过智慧化调度有效提升可靠替代能力，推动新能源成为发电量增量主体，2030年新能源装机占比超过40%，发电量占比超过20%。截至2022年12月底，全国发电装机容量共256405万千瓦，其中风力发电36544万千瓦，光伏发电39261万千瓦，风光装机占比29.56%；2019-2022年全国电源装机容量CAGR为8.44%，风光装机容量CAGR分别为20.18%、24.25%；若维持总装机容量每年8.5%左右的复合增速，且实现2030年新能源装机占比超40%的目标，年均新增新能源装机容量将超150GW；若其中50GW为集中式地面电站，35kV/110kV变压器最大容量分别为31.5MVA/800MVA，且电站采用二次升压并网方案，我们预计2023-2030年每年将新增电站配套35kV/110kV升压变约1600/625台。

图26：2020年起年风光电站新增装机规模迈上新台阶（万千瓦时）


数据来源：Wind、中电联、国家能源局、开源证券研究所

图27：水电等传统非化石能源受站址资源约束增量较低，风光成为增量主体


数据来源：Wind、中电联、国家能源局、开源证券研究所

“十四五”期间，我国计划建成九个风电、光伏、水电及配套灵活性火电的陆上清洁能源基地以及五个海上风电基地，规划装机总容量分别为6.65亿千瓦、7900万千瓦。截至2021年末，陆上清洁能源基地累计建成光伏装机12823万千瓦，累计建成风电装机17601万千瓦；海上风电基地累计装机规模达到2638万千瓦。

2021年11月起，国家能源局、国家发改委陆续印发三批“以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电、光伏基地”，建设项目清单。第一批项目9705万千瓦，涉及内蒙古、青海、甘肃、陕西、宁夏、新疆、辽宁、吉林、黑龙江、河北、山西、山东、四川、云南、贵州、广西、安徽、湖南等省份和新疆生产建设兵团，预计2023年全面投产。第二批风光大基地总规划装机4.55亿千瓦，以库布齐沙漠、乌兰布和沙漠、腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠和采煤沉陷区为重点，“十四五”时期规划建设风光基地总装机约2亿千瓦，其中外送1.5亿千瓦，“十五五”时期规划建设风光基地总装机约2.55亿千瓦，其中外送1.65亿千瓦。截至2023年6月12日，第三批风光大基地项目涉及光伏项目27.18GW、风电项目20.55GW、光热100MW，合计47.83GW。

图28：“十四五”期间计划建成九个陆上清洁能源基地、五个海上风电基地以及整体上由西向东、由北向南的大规模电能输送通道



资料来源：《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

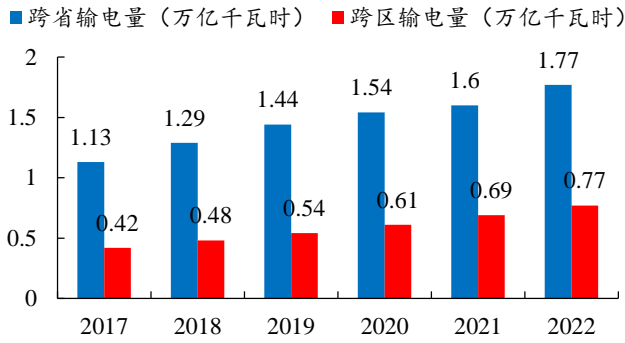
7月8日，中国华电北疆乌鲁木齐100万千瓦风光基地项目、青海德令哈100万千瓦光氢储项目、昌吉木垒105万千瓦风光基地项目三大百万千瓦级国家新能源大基地项目投产发电，总装机305万千瓦，每年可发绿电75亿度。同期投产的还有4个新能源项目、2个重大支撑性电源项目，9个项目共计装机896万千瓦。

3.2、电网：清洁能源外送需求与配电网有源化趋势倒逼电网升级

主网层面：国内风光大基地及配套项目规划建设对电能外送通道的需求大幅提高，国家电网表示将超前谋划项目储备，做好沙漠戈壁荒漠大型风光电基地五个送出通道方案研究，力争2025年跨省跨区输电能力达到3亿千瓦，2030年达到3.7亿千瓦，输送电量中清洁能源电量占比达到50%以上。

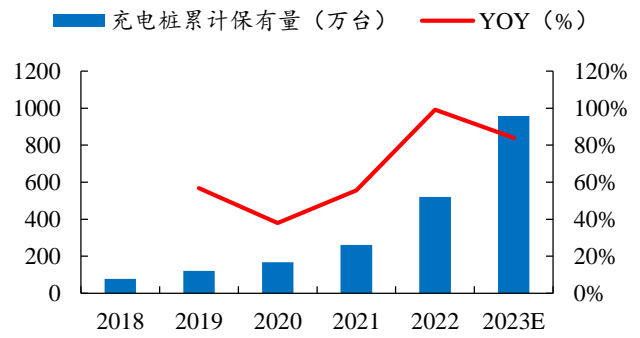
配网层面：分布式光伏、储能设备与电动汽车等新型配网元件大规模加入对现网的承载和调配带来较大压力。2022年我国新增分布式光伏并网容量51.11MW，累计并网157.62MW；全国充电基础设施累计数量达到521.0万台，同比增加99.08%。间歇性分布式可再生能源接入以及电动汽车无序充电使得源荷两端波动幅度同时加剧；分布式光伏、储能设备以及电动汽车V2G接入配电网向上级电网倒送功率易造成配电变压器过载；住宅、停车场、充电站等集中式充电桩数量增加对区域配电变压器容量提出更高要求；配电网容量与配电网电压等级正向相关，城市地区人口密集，配电站占地面积受限，配电网升压扩容有望成为未来趋势，配电变压器由10kV向35kV、35kV向110kV升压扩容有望带动新一轮电力变压器需求。

图29：我国跨省/跨区输电量逐年增长



数据来源：中电联、华经产业研究院、开源证券研究所

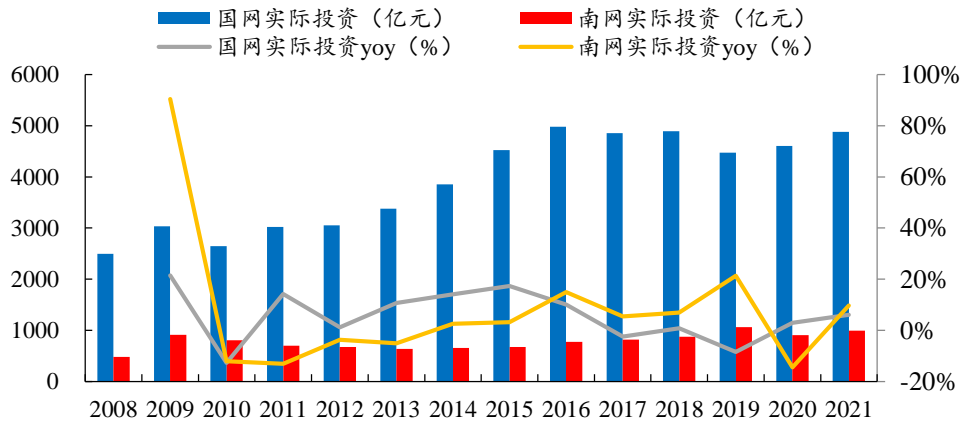
图30：我国充电桩累计保有量迅速攀升



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

电网投资额波动上升，具备逆周期调节特性。2021年中央经济会议曾提出要适度超前基础设施建设；2023年1月11日，国家电网董事长、党组书记辛保安表示，2023年国家电网将加大投资，其中电网投资将超过5200亿元，再创历史新高。

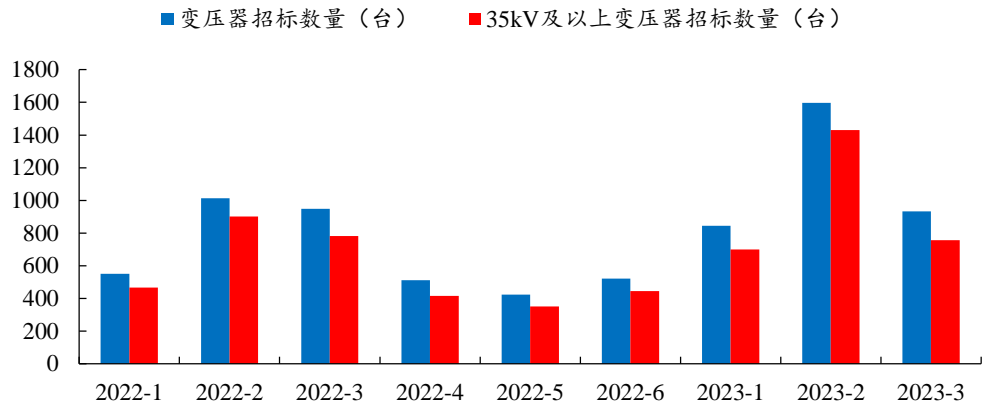
图31：国南两网投资增速较为稳定，2008-2021年CAGR分别为5.29%、5.78%



数据来源：国家电网历年社会责任报告、南方电网历年社会责任报告、开源证券研究所

2023年上半年国网变压器计划招标量高增。前三批输变电设备招标计划中，变压器总计招标3374台，同比增长34.21%；其中35kV以上变压器2886台，占比85.54%。根据公司公告披露，从变压器厂开始投标到转化为公司订单的周期在一年及以上，具体情况还会取决于项目开工的时间，2023上半年变压器招标量大幅增长为公司2024-2025年业绩提供支撑。

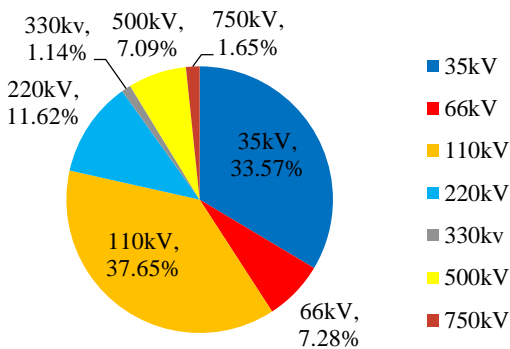
图32：2023 年国网输变电设备招标中变压器招标量显著增长



数据来源：国家电网电子商务平台、开源证券研究所

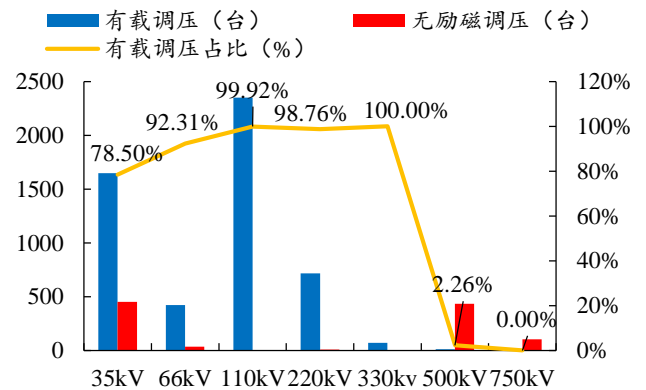
2022 年起至 2023 上半年，国网共开展九批输变电设备招标，总计计划招标变压器 7345 台。其中 110kV 与 35kV 变压器数量最多，占比超 60%；搭载有载调压开关的变压器共 5216 台，占比高达 83.47%。分电压等级来看，110kV-330kV 变压器几乎全部搭载有载分接开关；110kV 以下有载调压变压器占比有所减少但仍维持较高水平；500kV 及以上变压器几乎全部为无载调压。

图33：国网变压器招标中 110kV 与 35kV 占比最高



数据来源：国家电网电子商务平台、开源证券研究所

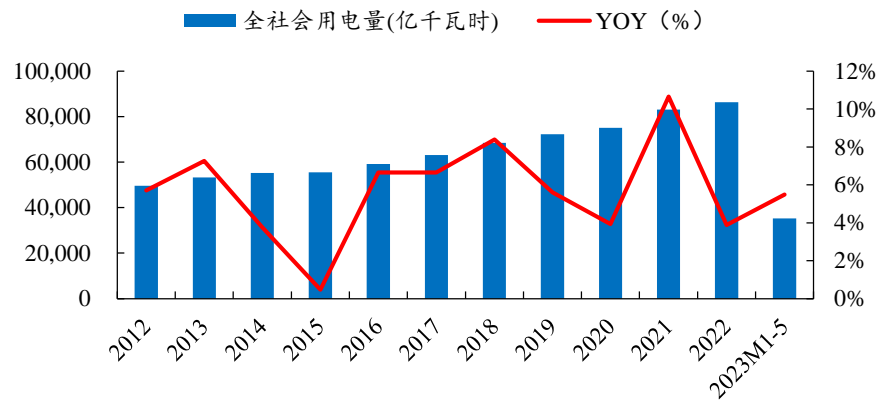
图34：330kV 及以下变压器调压方式大多为有载调压



数据来源：国家电网电子商务平台、开源证券研究所

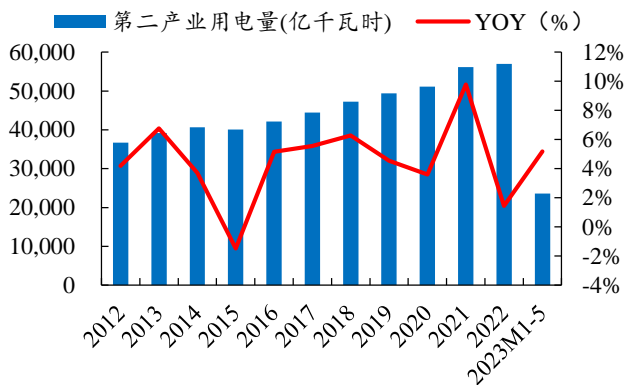
3.3、负荷：能源消费电气化趋势，推动长期增长中枢上行

《新型电力系统蓝皮书》提出，到 2030 年非化石能源消费比重达到 25%，电能可在工业、建筑、交通等重点用能领域的替代“提速扩围”，终端用能电气化水平提升至 35%左右；推动用能形式向低碳化发展，形成绿色低碳、高效节能的生产方式和生活方式，充分支撑煤油气等化石能源的碳排放尽早达峰。能源消费电气化趋势叠加全社会用能需求逐年增长，我国全社会用电量增速长期维持在 4%以上。2023 年 1-5 月全社会用电量 35325.20 亿千瓦时，同比增长 5.48%。

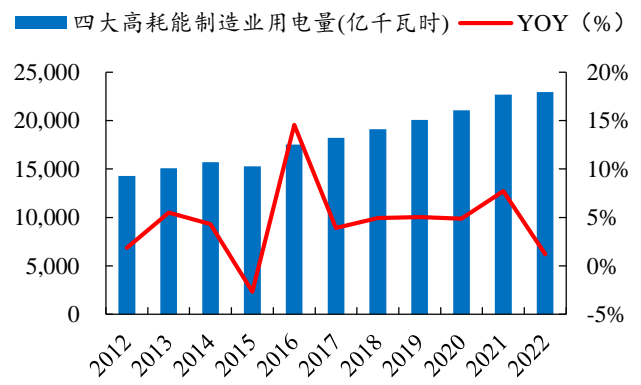
图35：我国全社会用电量稳定增长，2016-2022年CAGR为6.49%


数据来源：Wind、开源证券研究所

第二产业保持用电主体地位，2023年1-5月第二产业用电量23588.08亿千瓦时，同比增长5.19%，占全社会用电量66.77%。2016-2022年第二产业用电量CAGR为5.16%，四大高耗能制造业CAGR为4.60%。

图36：第二产业用电量逐年增长


数据来源：Wind、开源证券研究所

图37：四大高耗能制造业用电量增速稳定


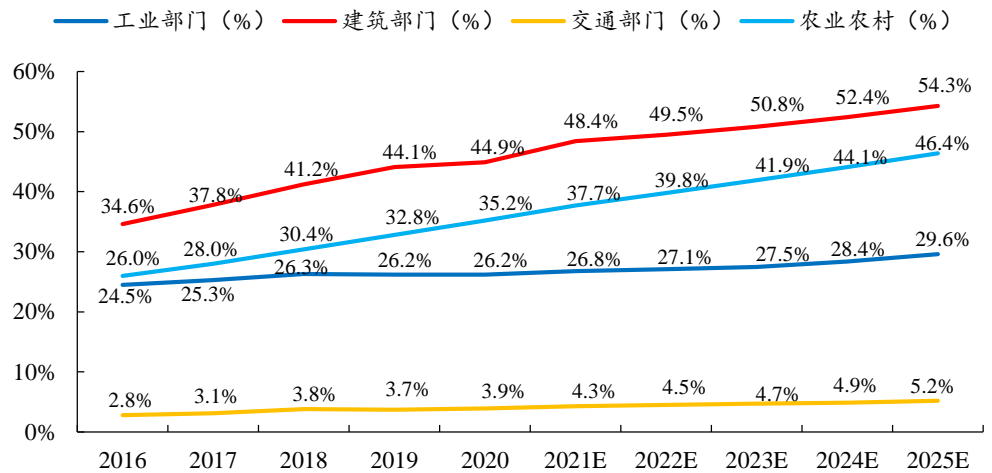
数据来源：Wind、开源证券研究所

《中国电气化年度发展报告2022》显示，2021年以来，终端用能电气化发展政策导向清晰，低碳电气化发展政策持续完善，主要电气化进程评价指标总体向好。2021年，全国电能占终端能源消费比重约26.9%，较2020年提高1.4%，同比增幅达到近5年来的最高水平，广东、浙江、青海、福建、江苏电能占终端能源消费比重超过30%；人均生活用电量达到835千瓦时/人，比2020年增长7.6%，约为经合组织国家平均水平的三分之一。

《中国电气化年度发展报告2022》预计2023-2025年，工业部门电气化发展总体平稳、稳中有进，工业高效供热电气化、绿电制氢等先进工业电能替代技术和新型装备经济性逐步提升，带动工业部门电气化率达到28.2%-30.6%；建筑部门电气化水平持续快速提升，热泵+蓄能、光伏建筑一体化、电厨炊、智能家电等建筑部门电能替代技术装备应用规模持续扩大，“光储直柔”等前沿技术创新应用潜力加速释放，带动建筑部门电气化率达到51.4%-55.9%；交通部门电气化趋势持续向好，电动汽车

成为推进交通部门电气化进程的主要驱动因素，带动交通部门电气化率达到4.8%-5.5%；农业农村电气化进程加快推进农网巩固提升工程深入实施，分布式清洁能源微电网技术应用范围逐步扩大，带动农业与乡村居民生活电气化率达到42.2%-47.6%。

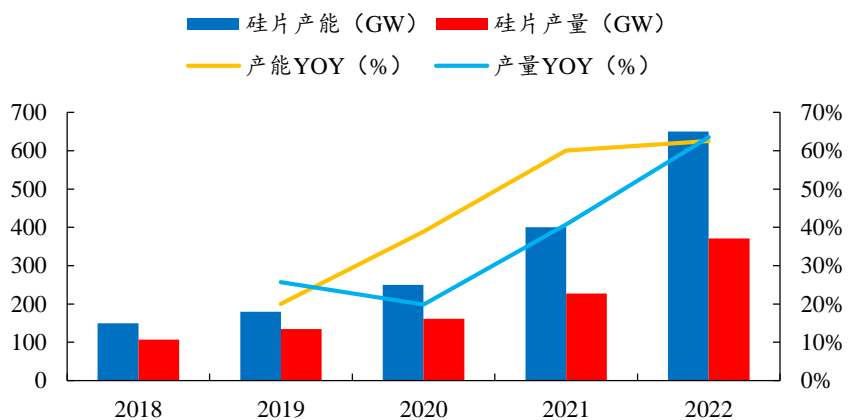
图38：我国主要部门和农村电气化率稳步提升（基础情景）



数据来源：中电联《中国电气化年度发展报告 2022》、开源证券研究所

光伏行业上游扩能升级带来短期超额用电需求。2018年以来，我国光伏行业快速发展，上游硅片产能迅速扩张，2022年我国硅片行业产能650.3GW，同比扩张62.58%，2018-2022年复合增速44.30%。我们测算，从工业硅料环节到制成多晶硅、拉方棒、切片过程电耗约101.38kWh/kg-Si；考虑到过程中约6.19%的硅料损耗，每千克硅料能够支撑353.93W组件功率；生产1GW硅片电耗约2.86亿kWh。2022年我国硅片产能扩张250.3GW，支撑扩张部分产能需耗电约717亿kWh，至少需变压器容量818.5万千伏安。

图39：近年来我国硅片产业产能/产量迅速扩张



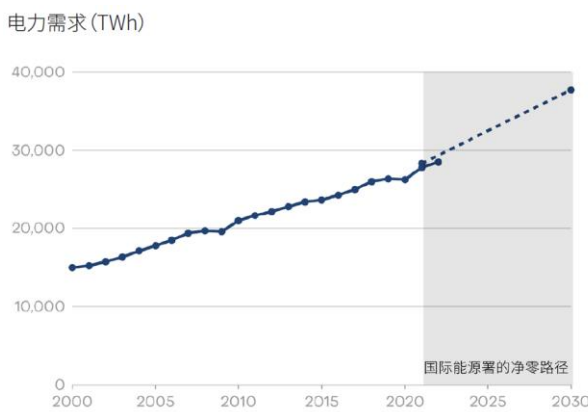
数据来源：CPIA、中商情报网、开源证券研究所

4、海外：中国高端电气装备助力全球能源转型和电网建设

4.1、电源：风、光机组占比持续提升，亟须强大的输电网保障能源消纳

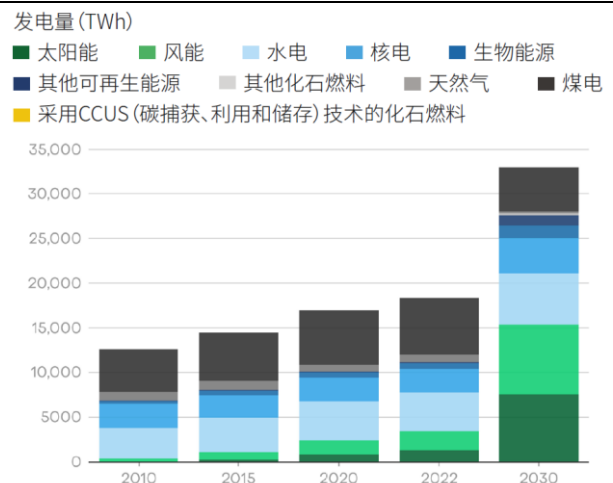
2022年，全球电力需求创下28,510TWh的历史新高。全球主要经济体在该需求中的占比：中国8,840TWh（31%），美国4,335TWh（15%），欧盟2,794TWh（10%），印度1,836TWh（6%），俄罗斯1,102TWh（4%），日本968TWh（3%）。按全球平均水平，2022年的人均需求量为3.6MWh，部分主要国家超过全球人均需求平均水平（美国13MWh，韩国12MWh，中国6.2MWh，欧盟6.3MWh），部分国家远低于该水平（孟加拉国0.6MWh，印度1.3MWh），电力基础设施空间广阔。2021年，电力占最终能源消费的20%左右，随着全球通过电气化应对气候危机，以及人口不断增长和生活水平不断提高，2050年电力在最终能源消费中的占比可能会增至30%到50%以上。

图40：全球电力需求预计将持续上涨



资料来源：EMBER

图41：清洁能源预计将逐步取代化石能源成为发电主体

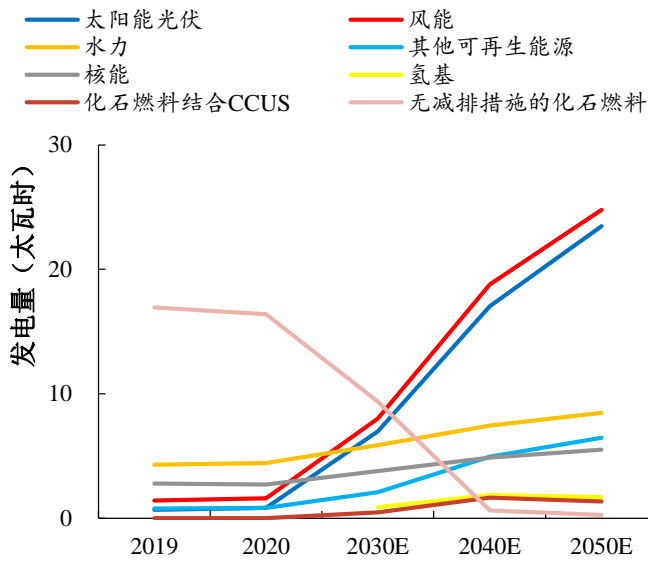


资料来源：EMBER

据独立气候智库 Ember 的《2023 年全球电力评论》，2022 年全球 12% 的电力来自太阳能和风能，较 2021 年高出 2 个百分点，世界电力的排放强度降至历史最低水平。其中，太阳能发电量同比增长 24%，增量部分足以满足南非全年的电力需求；风力发电量同比增长 17%，增量部分几乎可以为整个英国供电。2022 年所有清洁电力（可再生能源和核能）合计占全球发电量的 39%，创历史新高。

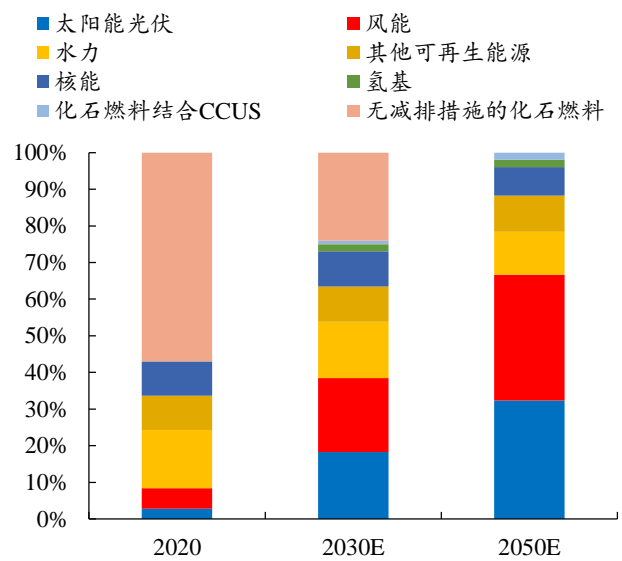
国际能源署的《净零排放方案》指出，电力行业计划在 2040 年实现净零排放，可再生能源在电力总产出中的占比预计从 2020 年的 29% 提高到 2030 年的 60% 以上，并于 2050 年达到近 90%。太阳能光伏和风能将引领增长，在 2030 年之前成为全球电力的主要来源；到 2050 年，二者各自的发电量将超过 23,000 太瓦时，相当于 2020 年世界发电总量的 90%。新增清洁能源装机将带动电站配套升压变需求。

图42: 净零排放目标下光伏与风能引领清洁电能增长



数据来源: 国际能源署、开源证券研究所

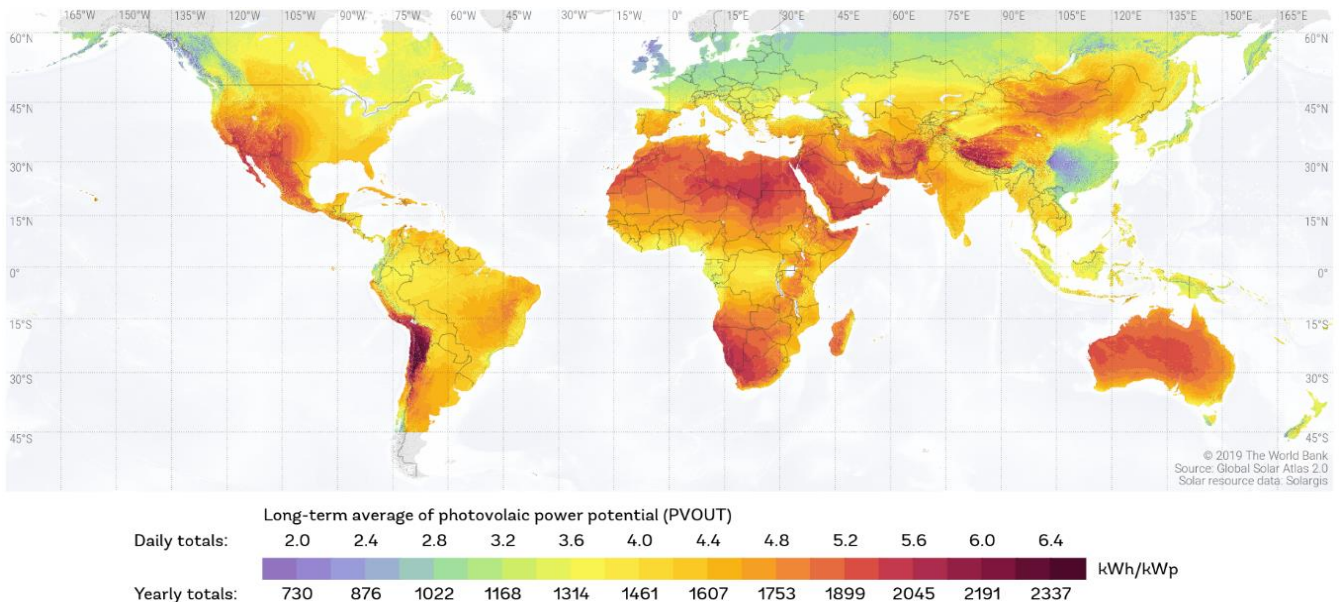
图43: 可再生电能占比预计于2030年超过60%



数据来源: 国际能源署、开源证券研究所

经全球能源互联网发展合作组织 (GEIDCO) 测算, 适宜集中开发的光伏能源装机规模约 2647TW, 年发电量 5002PWh, 是当前全球年用电量的近 200 倍。中东地区、北非撒哈拉沙漠和南美阿塔卡玛沙漠边缘地区集中式光伏开发条件极佳, 是全球的“光极”。沙特阿拉伯、埃及、智利等国资源条件优异, 交通、电网基础设施条件较好, 开发大型光伏基地具有更好的经济效益。

图44: 全球太阳能资源充沛, 西亚、北非、南非、大洋洲、美洲西部等地开发条件尤其优越

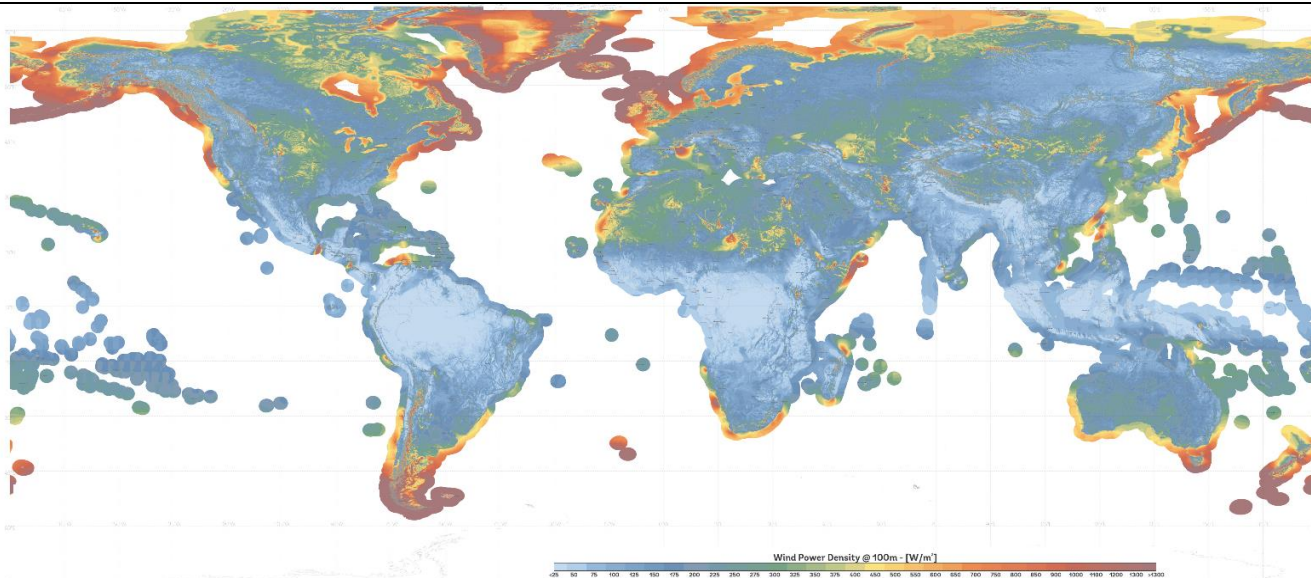


资料来源: GlobalSolarAtlas

经全球能源互联网发展合作组织 (GEIDCO) 测算, 适宜集中式开发的风电装机规模超过 130TW, 主要集中在亚洲西部、欧洲北部、非洲北部、北美洲北部、南美洲南部以及大洋洲西部等区域, 年发电量 347PWh, 是当前全球年用电量的 10 余倍。东非红海沿岸、南美洲南部地区和欧洲北海风电集中式开发条件极佳, 是全球的“风极”。

极”。阿根廷、肯尼亚等国资源条件优异，交通、电网基础设施条件较好，开发大型风电基地具有更好的经济效益。

图45：全球风能资源丰富，开发潜力大，北非、欧洲、南美洲南部等地区开发条件优越



资料来源：GlobalWindAtlas

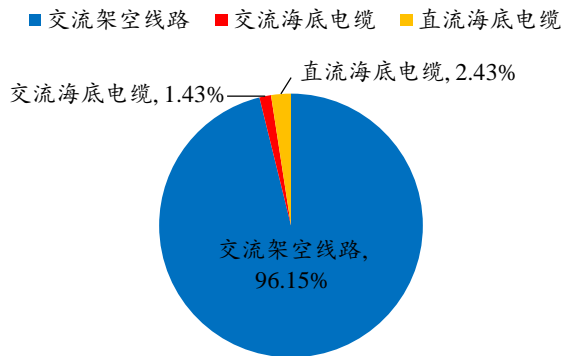
非洲是全世界发展中国家最集中的大陆，是全球最具发展潜力的区域。近年来，非洲国家政治局势日趋稳定，人口红利不断释放，营商环境持续向好，电能需求增长潜力较大，然而非洲国家基础设施建设滞后、能源电力保障能力亟待提升。为摆脱对化石燃料的依赖，非洲多国政府高度重视可再生能源产业发展，制定出台相关产业政策，大力吸引投资。2022年初，埃及制定了《2035年综合可持续能源战略》，到2035年，埃及光伏发电装机容量预计将达到43吉瓦，在可再生能源电力装机总量中的占比超七成。摩洛哥计划到2030年将其可再生能源产能提高到12吉瓦，即在未来7年内将可再生能源在总能源结构中的占比提升至52%。东非国家肯尼亚近年来经济发展迅速，但电力短缺问题突出，国内仍有近一半的人口无电可用，肯尼亚已将风电、地热等可再生能源项目设立为行业发展的重点，目标在2030年实现100%可再生能源发电。根据尼日尔的能源战略规划，到2030年，该国30%的电力将来自可再生能源，本土电力装机容量将至少提高5倍，至200万千瓦。

中南美洲是由新兴市场国家和发展中经济体组成的区域，自然资源丰富，产业、人力资源和区域一体化基础较好。根据巴西国家能源局的数据，到2035年，巴西电力产业总投资规模预计超过300亿美元，其中70%的投资用于太阳能光伏、风电、生物质能以及海洋能等可再生能源技术。预计至2035年，巴西可拥有超过80万套太阳能光伏设备，装机容量超过2000兆瓦。哥伦比亚政府制订“清洁增长”计划，将太阳能和风能的总体装机容量从2018年的不足50兆瓦提升至2022年的2500兆瓦。秘鲁能源和矿业部指出，该国将投资超33亿美元新建23个发电站，总装机容量达2045兆瓦，其中22个为可再生能源项目，主要为水能、太阳能和风电。

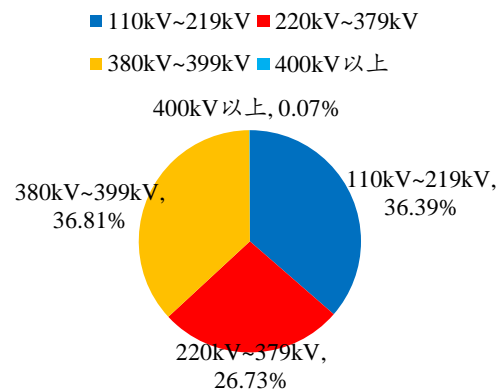
4.2、电网：发达地区面临网架拥堵困境，欠发达地区基础设施落后

欧洲输电系统运营商联盟(ENTSO-E)是欧洲输电系统的运营商网络，汇集了来自欧洲35个国家的39家输电系统运营商(TSO)，旨在进一步开放欧盟的天然气和电力

市场。根据 ENTSO-E 的统计，2021 年欧洲主要输电网以交流架空线路为主，主要分布在前南联盟地区，总计 508,698km，占比达 96.15%，交、直流海底电缆总长分别为 7,542km、12,842km，跨海电缆均为直流海底电缆；400kV 以下输电线路占比高达 99.03%，其中 110kV~219kV 线路总长 191,840km，220kV~379kV 线路总长 140,921km，380kV~399kV 线路总长 194,067km，400kV 及以上线路总长仅有 385km。

图46：欧洲输电线路以交流架空线路为主


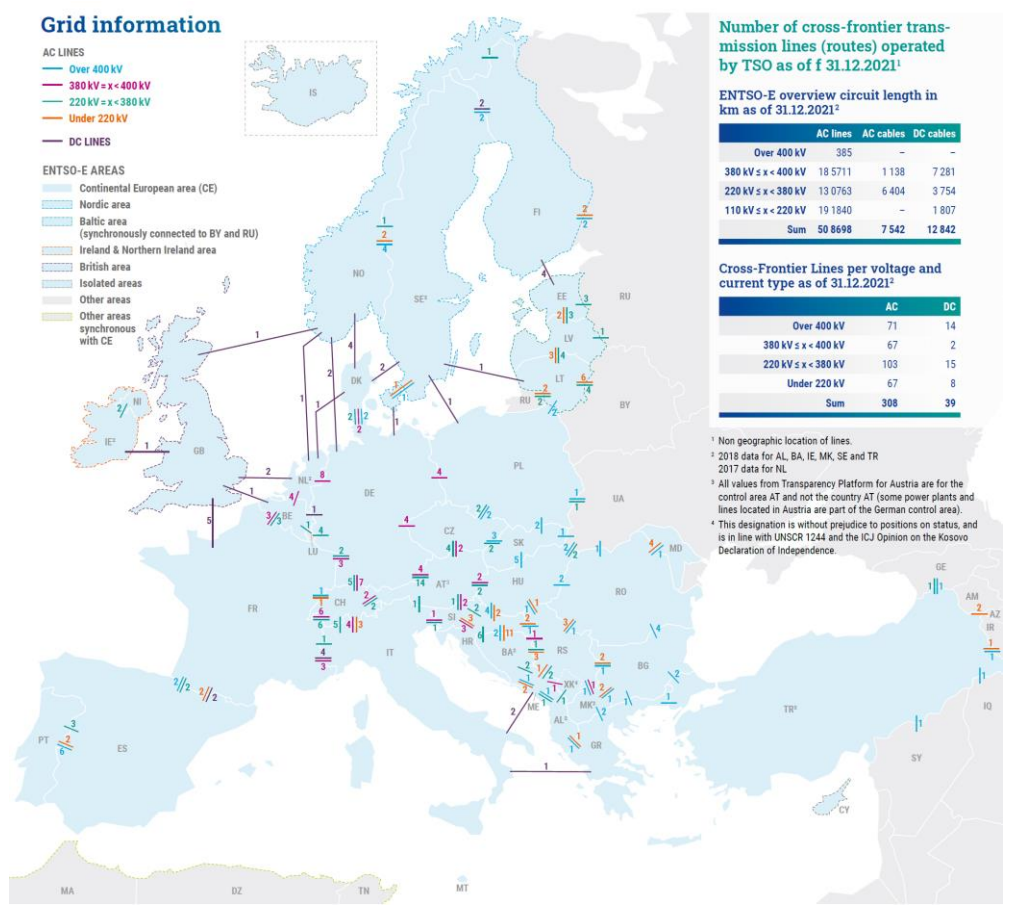
数据来源：ENTSO-E、开源证券研究所

图47：欧洲输电线路电压等级集中在 400kV 以下


数据来源：ENTSO-E、开源证券研究所

为达成欧洲气候法制定的脱碳目标、加快净零排放转型、逐步提升风电、光伏装机容量，需要在保证供电安全可靠的前提下，整合电力市场，向用户提供更有竞争力的电价。首先，传统的电力系统主要由同步发电机提供电能，其具备大容量、可集中调度、能够提供系统惯量等特点，能够为电力系统提供调峰/调频/调压能力，随着可再生电力占比提高，火电机组逐渐退出，系统调节能力大幅下降。其次，在不考虑输电线路传输容量限制的理想的电力系统中，以运行成本最低为目标进行潮流计算，由于没有线路约束，系统中任意节点的负荷增量应由网络中边际成本最低的机组承担。但当线路存在传输容量极限时，部分节点的负荷增量不再能由边际成本最低的机组承担，转而通过某些未超限线路连接的相对昂贵的机组承担，甚至造成电能短缺，即电力系统拥堵。最后，相较于传统的化石燃料发电方式，可再生能源电力具有一定的间歇性、波动性以及受资源分布位置约束等特性。因此，可再生能源大规模并网要求电力系统具备额外的调节能力与输送能力，以应对电源出力时间上与空间上的错配问题。从长远来看，电能需求不断提高，新建输电线路提升电力系统容量是解决系统拥堵的唯一途径。

图48：欧洲高压输电线路集中在南联盟国家区域，电压等级集中在 400kV 以下



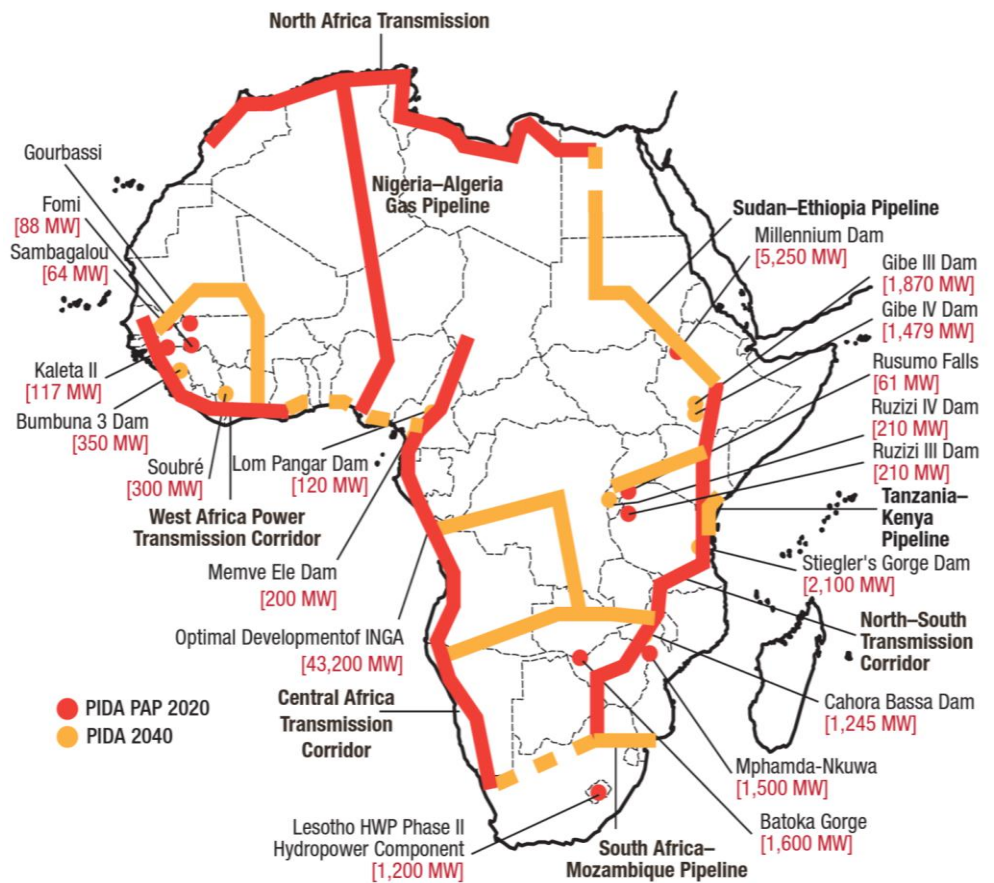
资料来源：ENTSO-E

澳大利亚的能源部门在致力开发更多的可再生能源的同时，电网拥堵导致可再生能源弃电量大幅增长。澳大利亚能源市场运营商(AEMO)首席执行官 Daniel Westerman 5月15日在悉尼的行业论坛上表示，2022年由于电力系统容量和输电能力不足，澳大利亚可再生能源发电设施的弃电量增长了近40%。澳大利亚清洁能源金融公司(CEFC)首席执行官 Ian Learmonth 表示，为实现2030年减少43%碳排放、可再生能源发电量份额超过80%的目标，需要新建29GW的大规模可再生能源发电设施，平均每年新增3.6GW。现有电网限制了可再生能源的利用能力，为实现相关碳排放目标需要提升输电容量与输电能力。

根据全球能源互联网发展合作组织的发展规划，非洲电力流将构建“洲内中部送电南北、洲外与欧亚互济”的格局，2050年前，共建设10项跨洲、12项跨区和5项区内重点互联互通工程，支撑清洁能源基地电力送出、互补互济和汇集消纳。跨洲建成2个±500千伏、4个±660千伏和4个±800千伏直流工程，输送容量5400万千瓦；跨区建成2个±660千伏、9个±800千伏、1个±1100千伏直流工程，总输送容量8500万千瓦。各区域内，北部非洲新建1000千伏特高压交流工程，线路路径全长约8200千米；东部非洲建设765/500/400千伏纵向输电走廊工程，新建线路路径全长5300千米，其中765千伏2800千米；西部非洲、中部非洲分别建设765千伏交流联网工程，线路路径全长分别约3200千米和4000千米；南部非洲建设

765/400 千伏交流输电走廊工程，新建 765 千伏线路路径 4900 千米、400 千伏线路路径 2800 千米。

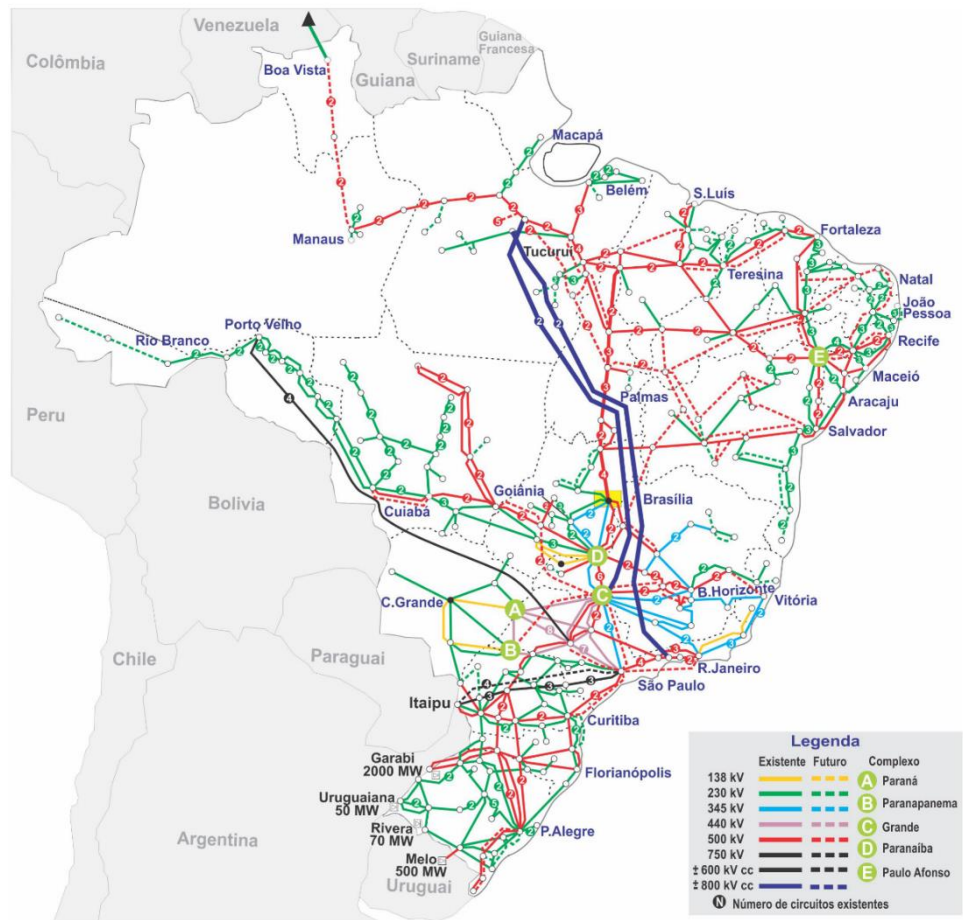
图49：非洲第一个十年基础设施发展规划计划建设非洲主干能源网



资料来源：PIDA

根据全球能源互联网发展合作组织的发展规划，中南美洲电力流将总体呈现“北水南送、南风北送、西光东送，跨洲南、北美互济”的格局。到 2050 年前，共建设 8 项跨洲跨区和 4 项区内重点互联互通工程，支撑清洁能源基地电力送出、互补互济和汇集消纳。巴西能源规划署在《2020 年至 2030 年十年能源扩张规划》中明确了中长期能源结构转型与发展目标——到 2030 年，巴西电力需求将从 2019 年的 546 太瓦时增加至 763 太瓦时，平均每年增加约 3%；输电线路将从 16.27 万千米增加至约 20 万千米；全国电力总装机容量将达到 2.243 亿千瓦，其中集中式光伏装机容量将由 310 万千瓦增加至 840 万千瓦；政府计划在 2020~2030 年吸引超过 3000 亿雷亚尔（约合 600 亿美元）的投资。巴西输电网络主要由 138kV、230kV、345kV、440kV 以及 500kV 的交流线路构成。其中，由国家电网参、承建的美丽山一期、二期项目将巴西北部亚马孙流域的清洁水电远距离、大容量、低损耗地输送到东南部负荷中心，有效解决了巴西北部清洁水电外送和消纳难题，满足了圣保罗和里约热内卢等核心城市超过 2200 万人的用电需求。额定输送容量均为 400 万千瓦，电压等级±800 千伏。美丽山一期项目特高压直流线路长 2084 千米，于 2017 年 12 月建成投运。美丽山二期项目特高压直流线路长 2539 千米，于 2019 年 10 月建成投运。自投运以来，美丽山一期、二期项目始终保持安全稳定运行。截至 2023 年 2 月，美丽山一期项目输送电量 995 亿千瓦时，美丽山二期项目输送电量 605 亿千瓦时。

图50：巴西输电网已经实现南部、东南/中西部、东北部、北部4个供电枢纽子系统之间全面互联



资料来源：ONS

据彭博新能源财经（BNEF）测算，为实现净零排放，到 2050 年需追加电网投资 21.4 万亿美元，其中 4.1 万亿美元用于维护现有电网，17.3 万亿美元用于电网扩建，年投资额将从 2022 年 2740 亿美元增长至 2040-2050 年每年 8710 亿美元。随着可再生能源发电占比增加，电网支出将向增加配网运行裕度倾斜，并加强智能电网建设。到 2050 年，配网支出额将增加三倍以上，从当前的 1470 亿美元增至 5330 亿美元左右。输电系统对于连接负荷、平衡配网间的电能、提高电网运行可靠性以及远距离输电具有重要作用。BNEF 预计 2022-2050 年间，电网将扩建 8000 万公里，包括 6800 万公里左右的地上线路、1200 万公里的地下电缆和 20 万公里的海底电缆，远超当今的全球电网规模。

5、特高压产品、海外市场、运检服务开辟成长空间

特高压产品：核心元件国产替代，高端制造自主可控。由于国际供需形势的变化，为了保障国内产业链的完整，在党中央、国务院的领导下，公司承担了全面掌握特高压分接开关核心技术的攻关，并已实现产品在特高压领域的投运。2008 年公

司提供给河北衡水 500kV 变电站的有载分接开关通过验收，2010 年公司 500kV 系列分接开关通过国家产品鉴定并批量投放市场。2011 年，国家电网委托上海华明研制特高压分接开关，以摆脱该产品完全依赖进口，以保障国家电网安全为使命。2014 年公司完成特高压换流变分接开关研发，获得了相应的奖项并通过国家鉴定。2021 年，上海华明与中国电力科学研究院有限公司联合研制的特高压变压器无励磁分接开关在晋北站主变扩建工程特高压变压器正式投运，是首次在特高压变压器中使用国产分接开关。2022 年 11 月 27 日，公司自主研发的换流变分接开关在“±500kV 溪洛渡直流输电工程”从西换流站正式投入运行，填补了长期以来特高压有载换流变分接开关国产品牌的空白。

海外业务：公司长期布局海外市场，即将步入收获期。国内客户集中度较高，两大电网占据约一半的市场份额；海外各国市场客户较为分散，营销和推广的周期较长。此前公司海外销售本土化不足，发展速度缓慢，目前正逐步实现部分重点市场的本地化人员和生产的部署，稳步推进海外市场布局，提高市场占有率。公司已经在土耳其地设立了自己的组装中心，目前公司海外的布局主要在土耳其、俄罗斯、北美、拉美以及新加坡；俄罗斯、美国是以销售和服务为核心，土耳其以生产装配服务为核心，东南亚市场的规划包含从产品的选型设计、生产制造、销售服务到产品运维的完整产业链，力争未来 2-3 年东南亚市场打开局面。公司已在海外布局多年，随着时间推进和公司在高压产品的突破，海外市场扩展速度有望加快。

检修业务：在运变压器数量众多，在线监测与全生命周期设备维护备受关注。根据中国电力统计年鉴，截至 2021 年底我国在运 35kV-110kV 变电站 69931 座；根据 35kV-110kV 变电站设计规范，在有一、二级负荷的变电站中，每台变电站应装设 2 台主变压器，合计近 14 万台；根据电力变压器分接开关运行维修导则，制造厂商未明确规定的非真空分接开关每变换 1-2 万次或每 3-6 年应进行吊芯检查。除了传统的现场检修，公司还将在线监测和运维相结合，公司和南方电网合作的特高压产品首次采用公司主导研发的具有油色谱监测等功能的有载分接开关在线监测系统，特高压分接开关在线检测的投运，有望形成良好的品牌效应，促进其他电压等级分接开关在线监测的推广。并且，全生命周期设备维护提出后，国内客户端特别是电网端越来越重视服务，未来公司服务业务有望逐年扩张。

6、盈利预测与投资建议

6.1、关键假设

电力设备：国内需求持续高增，海外份额稳步提高，我们预计公司该板块业务 2023-2025 年营业收入分别为 18.07/22.58/27.10 亿元，毛利率为 58.3%/58.0%/58.0%。

电力工程：市场口碑和客户基础稳固，BT、BOT、海外运营等新业务模式有望提高电力工程业务利润率水平，我们预计公司该板块业务 2023-2025 年营业收入分别为 1.81/1.99/2.19 亿元，毛利率为 7.7%/8.0%/8.0%。

数控成套加工设备：公司生产加工能力和下游需求稳定，我们预计公司该板块业务 2023-2025 年营业收入分别为 1.72/1.98/2.28 亿元，毛利率为 22.6%/23.0%/23.0%。

服务收入及其他：全生命周期维护与在线监测产品推出有望进一步打开市场空间，我们预计公司该板块业务 2023-2025 年营业收入分别为 0.78/1.09/1.31 亿元，毛利率为 54.2%/55.0%/55.0%。

表4：公司营收拆分及预测

| 业务 | 项目 | 2020A | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 电力设备 | 营业收入（百万元） | 1000.0 | 1177.1 | 1349.7 | 1806.8 | 2258.4 | 2710.1 |
| | yoy（%） | 5.1% | 17.7% | 14.7% | 33.9% | 25.0% | 20.0% |
| | 营业成本（百万元） | 441.6 | 503.7 | 571.5 | 753.1 | 948.5 | 1138.3 |
| | 毛利率（%） | 55.8% | 57.2% | 57.7% | 58.3% | 58.0% | 58.0% |
| 电力工程 | 营业收入（百万元） | 132.5 | 153.1 | 166.3 | 181.1 | 199.2 | 219.2 |
| | yoy（%） | 450.5% | 15.6% | 8.6% | 8.9% | 10.0% | 10.0% |
| | 营业成本（百万元） | 123.3 | 142.5 | 156.2 | 167.2 | 183.3 | 201.6 |
| | 毛利率（%） | 7.0% | 6.9% | 6.1% | 7.7% | 8.0% | 8.0% |
| 数控成套加工设备 | 营业收入（百万元） | 157.6 | 155.6 | 150.1 | 172.4 | 198.3 | 228.0 |
| | yoy（%） | -18.8% | -1.3% | -3.5% | 14.9% | 15.0% | 15.0% |
| | 营业成本（百万元） | 121.3 | 112.5 | 120.7 | 133.4 | 152.7 | 175.6 |
| | 毛利率（%） | 23.0% | 27.7% | 19.6% | 22.6% | 23.0% | 23.0% |
| 服务收入及其他 | 营业收入（百万元） | 78.2 | 46.6 | 45.6 | 78.1 | 109.4 | 131.3 |
| | yoy（%） | 138.0% | -40.4% | -2.1% | 71.4% | 40.0% | 20.0% |
| | 营业成本（百万元） | 37.2 | 31.6 | 19.4 | 35.8 | 49.2 | 59.1 |
| | 毛利率（%） | 52.4% | 32.2% | 57.4% | 54.2% | 55.0% | 55.0% |
| 合计 | 营业收入（百万元） | 1368.2 | 1532.4 | 1711.7 | 2238.9 | 2765.3 | 3288.6 |
| | yoy（%） | 13.8% | 12.0% | 11.7% | 30.8% | 23.5% | 18.9% |
| | 营业成本（百万元） | 723.3 | 790.3 | 867.7 | 1089.3 | 1333.7 | 1574.5 |
| | 毛利率（%） | 47.1% | 48.4% | 49.3% | 51.3% | 51.8% | 52.1% |

数据来源：Wind、开源证券研究所

6.2、估值与评级

国内新型电力系统建设带动变压器需求增加，公司在国内 500kV 以下分接开关市场具有较强竞争优势，核心竞争力突出，市场份额稳居行业前列；同时海外电网建设持续推进，公司市场份额稳步提升。我们预计公司 2023-2025 年营业收入为 22.39、27.65、32.89 亿元，归母净利润为 5.60、7.06、8.71 亿元，EPS 为 0.62、0.79、0.97 元/股，对应当前股价 PE 为 19.0、15.1、12.2 倍。华明装备是变压器核心器件分接开关的供应商，国内尚无完全对标的同类上市公司，我们选取下游变压器企业思源电气、江苏华辰和中国西电作为同类公司进行横向比较，公司 PE 低于可比公司平均估值，首次覆盖，给予“买入”评级。

表5：公司 PE 估值低于可比公司估值

| 公司代码 | 可比公司名称 | 收盘价 | 归母净利润（亿元） | | | | P/E | | | |
|-----------|--------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
| 002028.SZ | 思源电气 | 49.45 | 12.2 | 16.3 | 20.4 | 25.0 | 31.2 | 23.4 | 18.7 | 15.3 |
| 603097.SH | 江苏华辰 | 22.51 | 0.9 | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 39.5 | 26.5 | 20.3 | 16.2 |
| 601179.SH | 中国西电 | 5.42 | 6.1 | 8.8 | 13.9 | 19.5 | 45.4 | 31.5 | 20.0 | 14.2 |
| | 平均值 | | | | | | 38.7 | 27.2 | 19.7 | 15.2 |
| 002270.SZ | 华明装备 | 11.85 | 3.6 | 5.6 | 7.1 | 8.7 | 29.5 | 19.0 | 15.1 | 12.2 |

数据来源：Wind、开源证券研究所

注：可比公司盈利预测与估值均来自于 Wind 一致预期，收盘价选取日期为 2023 年 7 月 28 日。

7、风险提示

电源建设不及预期、电网投资不及预期、宏观及政策风险、财务及汇率风险。

附：财务预测摘要

| 资产负债表(百万元) | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 流动资产 | 2583 | 2888 | 2977 | 3283 | 3914 |
| 现金 | 762 | 1012 | 1324 | 1875 | 1945 |
| 应收票据及应收账款 | 777 | 787 | 0 | 0 | 0 |
| 其他应收款 | 128 | 19 | 174 | 65 | 219 |
| 预付账款 | 97 | 51 | 143 | 96 | 188 |
| 存货 | 387 | 306 | 563 | 501 | 756 |
| 其他流动资产 | 432 | 712 | 774 | 746 | 807 |
| 非流动资产 | 1514 | 1563 | 1827 | 2082 | 2319 |
| 长期投资 | 21 | 71 | 122 | 172 | 222 |
| 固定资产 | 816 | 774 | 989 | 1203 | 1402 |
| 无形资产 | 227 | 213 | 212 | 203 | 196 |
| 其他非流动资产 | 451 | 504 | 505 | 504 | 499 |
| 资产总计 | 4097 | 4450 | 4804 | 5364 | 6233 |
| 流动负债 | 843 | 762 | 559 | 416 | 460 |
| 短期借款 | 323 | 100 | 296 | 100 | 133 |
| 应付票据及应付账款 | 277 | 305 | 0 | 0 | 0 |
| 其他流动负债 | 242 | 356 | 264 | 316 | 328 |
| 非流动负债 | 404 | 350 | 406 | 419 | 392 |
| 长期借款 | 270 | 260 | 317 | 330 | 302 |
| 其他非流动负债 | 134 | 89 | 89 | 89 | 89 |
| 负债合计 | 1247 | 1111 | 965 | 836 | 852 |
| 少数股东权益 | 2 | 5 | 13 | 26 | 41 |
| 股本 | 90 | 227 | 227 | 227 | 227 |
| 资本公积 | 919 | 1265 | 1265 | 1265 | 1265 |
| 留存收益 | 1840 | 1841 | 2373 | 3039 | 3847 |
| 归属母公司股东权益 | 2848 | 3334 | 3826 | 4502 | 5340 |
| 负债和股东权益 | 4097 | 4450 | 4804 | 5364 | 6233 |

| 现金流量表(百万元) | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 经营活动现金流 | 282 | 496 | 544 | 1092 | 450 |
| 净利润 | 421 | 364 | 568 | 719 | 886 |
| 折旧摊销 | 68 | 70 | 66 | 82 | 99 |
| 财务费用 | 67 | 9 | 10 | 17 | 33 |
| 投资损失 | -20 | -4 | -11 | 0 | 0 |
| 营运资金变动 | -69 | 40 | -86 | 265 | -578 |
| 其他经营现金流 | -185 | 17 | -4 | 10 | 10 |
| 投资活动现金流 | 667 | -180 | -320 | -337 | -337 |
| 资本支出 | 108 | 69 | 280 | 287 | 286 |
| 长期投资 | 769 | -210 | -50 | -50 | -50 |
| 其他投资现金流 | 6 | 100 | 10 | 0 | 0 |
| 筹资活动现金流 | -692 | -28 | -107 | -9 | -76 |
| 短期借款 | 321 | -223 | 195 | -195 | 32 |
| 长期借款 | -621 | -10 | 56 | 13 | -28 |
| 普通股增加 | 0 | 137 | 0 | 0 | 0 |
| 资本公积增加 | -23 | 345 | 0 | 0 | 0 |
| 其他筹资现金流 | -369 | -278 | -359 | 173 | -80 |
| 现金净增加额 | 244 | 332 | 116 | 746 | 38 |

| 利润表(百万元) | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入 | 1532 | 1712 | 2239 | 2765 | 3289 |
| 营业成本 | 790 | 868 | 1089 | 1334 | 1575 |
| 营业税金及附加 | 23 | 27 | 28 | 33 | 36 |
| 营业费用 | 196 | 200 | 248 | 290 | 329 |
| 管理费用 | 123 | 131 | 164 | 194 | 220 |
| 研发费用 | 65 | 69 | 82 | 91 | 99 |
| 财务费用 | 67 | 9 | 10 | 17 | 33 |
| 资产减值损失 | -5 | -19 | 20 | 10 | 10 |
| 其他收益 | 4 | 2 | 10 | 10 | 10 |
| 公允价值变动收益 | 283 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 投资净收益 | 20 | 4 | 11 | 0 | 0 |
| 资产处置收益 | -0 | 0 | -0 | 0 | 0 |
| 营业利润 | 512 | 407 | 622 | 797 | 987 |
| 营业外收入 | 8 | 22 | 19 | 20 | 20 |
| 营业外支出 | 2 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 利润总额 | 518 | 419 | 641 | 817 | 1007 |
| 所得税 | 96 | 55 | 72 | 98 | 121 |
| 净利润 | 421 | 364 | 568 | 719 | 886 |
| 少数股东损益 | 4 | 4 | 9 | 13 | 15 |
| 归属母公司净利润 | 417 | 359 | 560 | 706 | 871 |
| EBITDA | 586 | 489 | 707 | 899 | 1106 |
| EPS(元) | 0.47 | 0.40 | 0.62 | 0.79 | 0.97 |

| 主要财务比率 | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 成长能力 | | | | | |
| 营业收入(%) | 12.0 | 11.7 | 30.8 | 23.5 | 18.9 |
| 营业利润(%) | 47.4 | -20.6 | 52.8 | 28.1 | 23.9 |
| 归属于母公司净利润(%) | 45.1 | -13.8 | 55.8 | 26.0 | 23.5 |
| 获利能力 | | | | | |
| 毛利率(%) | 48.4 | 49.3 | 51.3 | 51.8 | 52.1 |
| 净利率(%) | 27.2 | 21.0 | 25.0 | 25.5 | 26.5 |
| ROE(%) | 14.8 | 10.9 | 14.8 | 15.9 | 16.5 |
| ROIC(%) | 12.0 | 9.4 | 12.6 | 14.2 | 15.0 |
| 偿债能力 | | | | | |
| 资产负债率(%) | 30.4 | 25.0 | 20.1 | 15.6 | 13.7 |
| 净负债比率(%) | -3.3 | -14.3 | -16.2 | -29.4 | -25.6 |
| 流动比率 | 3.1 | 3.8 | 5.3 | 7.9 | 8.5 |
| 速动比率 | 2.4 | 3.3 | 4.0 | 6.3 | 6.3 |
| 营运能力 | | | | | |
| 总资产周转率 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 |
| 应收账款周转率 | 2.7 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 应付账款周转率 | 4.6 | 5.3 | 11.6 | 0.0 | 0.0 |
| 每股指标(元) | | | | | |
| 每股收益(最新摊薄) | 0.47 | 0.40 | 0.62 | 0.79 | 0.97 |
| 每股经营现金流(最新摊薄) | 0.31 | 0.55 | 0.61 | 1.22 | 0.50 |
| 每股净资产(最新摊薄) | 3.18 | 3.72 | 4.27 | 5.02 | 5.96 |
| 估值比率 | | | | | |
| P/E | 25.5 | 29.6 | 19.0 | 15.1 | 12.2 |
| P/B | 3.7 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.0 |
| EV/EBITDA | 4.5 | 4.2 | 2.7 | 1.4 | 1.1 |

数据来源：聚源、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

| | 评级 | 说明 |
|--|------------------|-----------------------|
| 证券评级 | 买入（Buy） | 预计相对强于市场表现 20%以上； |
| | 增持（outperform） | 预计相对强于市场表现 5%~20%； |
| | 中性（Neutral） | 预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动； |
| | 减持（underperform） | 预计相对弱于市场表现 5%以下。 |
| 行业评级 | 看好（overweight） | 预计行业超越整体市场表现； |
| | 中性（Neutral） | 预计行业与整体市场表现基本持平； |
| | 看淡（underperform） | 预计行业弱于整体市场表现。 |
| 备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。 | | |

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn