

2024 年 03 月 22 日
佳电股份 (000922.SZ)

SDIC

公司深度分析

证券研究报告

电机

投资评级

买入-A

首次评级

6 个月目标价

15.80 元

股价 (2024-03-22)

11.39 元

交易数据

总市值(百万元)

6,786.83

流通市值(百万元)

6,689.69

总股本(百万股)

595.86

流通股本(百万股)

587.33

12 个月价格区间

7.87/14.22 元

股价表现



资料来源: Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	23.2	10.5	10.4
绝对收益	24.9	16.7	-1.0

温晨阳

分析师

SAC 执业证书编号: S1450523070006

wency@essence.com.cn

相关报告

特种电机龙头，核电市场新征途

国内特种电机龙头企业，持续引领行业发展：

佳电股份作为国内特种电机领域的领导者，拥有逾 80 年的行业历史和深厚技术积累。公司在经历了 2017 年的经营管理层面改革之后，业绩持续向好，展示了其在行业内的稳健发展和良好的市场地位。作为国务院国资委控股的企业，佳电股份在公司治理、技术创新及市场扩张方面显示出了明显的优势。通过不断强化技术创新和产业升级，公司成功巩固了在特种电机行业的龙头地位，同时展现了良好的成长潜力和稳定的发展趋势。

防爆电机等产品涵盖多个重工业领域，技术实力奠定影响力：

佳电股份在特种电机领域拥有广泛的产品线和强大的市场竞争力。公司的特种电机产品涵盖了防爆电机、起重冶金电机、矿用电机等多个系列，广泛应用于石油、石化、冶金、矿山等关键领域。依靠其在技术创新和产品质量上的持续投入，佳电股份不仅保持了其产品在国内市场的领先地位，还成功扩大了其在国际市场上的影响力。公司通过不断的技术研发和市场开拓，实现了特种电机产品线的多元化和高端化，进一步加强了其在特种电机行业的竞争优势。

核电主泵供应商之一，产品覆盖三代、四代核电机组：

在核电电机领域，佳电股份展现了其技术创新和市场布局的战略眼光。通过收购哈电动装股权，公司显著提升了自身在核电电机市场的竞争力，并成功扩展了业务范围。佳电股份在核电电机技术研发上取得重大突破，特别是在高温气冷堆核电站项目中所展现的技术实力，标志着公司在全球核电技术领域的领先地位。这些成就不仅为公司开拓了新的增长空间，也为国内核电装备的自主研发和产业升级做出了重要贡献，展示了佳电股份在推动核电行业发展方面的重要角色。

投资建议：

我们预计公司 2023 年-2025 年的收入分别为 51.51/57.93/64.95 亿元，增速分别为 43.9%/12.5%/12.1%，净利润分别为 4.21/4.73/5.49 亿元，增速分别为 50.0%/12.3%/16.1%，成长性突出。参考行业可比公司，2024 年可比公司 PE 为 20 倍，给予公司 2024 年 20 倍 PE，6 个月目标价为 15.80 元，给予买入-A 的投资评级。

风险提示：核电项目建设进度不及预期；原材料价格波动的风险；盈利预测及假设不及预期的风险。

(百万元)	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
主营收入	3,045.6	3,579.1	5,150.8	5,793.4	6,494.9
净利润	213.4	351.1	421.2	473.1	549.2
每股收益(元)	0.36	0.59	0.71	0.79	0.92
每股净资产(元)	4.51	5.04	5.63	6.27	7.01

盈利和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
市盈率(倍)	33.0	20.0	16.7	14.9	12.8
市净率(倍)	2.6	2.3	2.1	1.9	1.7
净利润率	7.0%	9.8%	8.2%	8.2%	8.5%
净资产收益率	7.9%	11.7%	12.5%	12.7%	13.2%
股息收益率	0.7%	1.0%	1.2%	1.3%	1.6%
ROIC	12.0%	26.6%	44.8%	32.4%	55.2%

数据来源: Wind 资讯, 国投证券研究中心预测

目 录

1. 公司概况：国内特种电机龙头企业，引领行业创新发展	5
1.1. 公司创始、主导我国特种电机发展，产品应用范围广	5
1.2. 发展历程：电机研发历史悠久，2017 年改革后经营情况好转	5
1.3. 股权结构：实控人为国资委，股权结构相对稳定	5
1.4. 突破困境，经营稳健向上	6
2. 防爆电机和普通电机：行业稳定发展，佳电股份龙头引领	8
2.1. 电机行业发展成熟，国内市场小幅增长	8
2.2. 佳电股份专注特种电机，龙头地位引领行业发展	9
3. 核电电机：国内核电建设加速，公司主供三代、四代核电主泵	11
3.1. 核电行业：核电作为重要的基荷电源，在电力系统中仍将发挥重要作用	11
3.1.1. 发展核电已成为全球众多国家的共识	11
3.1.2. 截止 2023 年底，我国在运核电机组共 55 台	12
3.1.3. 核电站内设备复杂，主要设备已实现国产化	13
3.1.4. 我国第四代核电技术达到世界领先水平，打开核电发展新空间	17
3.2. 公司经营：收购哈电动装股权，扩大核电电机业务版图	19
3.3. 主泵风机：公司研制的第四代核电高温气冷堆的核心部件已成功交付	21
4. 盈利预测	24
5. 风险提示	24

目 录

图 1. 佳电股份主要产品	5
图 2. 佳电股份发展历程	5
图 3. 佳电股份股权结构（截至 2023 年 9 月 30 日）	6
图 4. 佳电股份营业收入及增速（亿元）	7
图 5. 佳电股份营业收入构成（亿元）	7
图 6. 佳电股份毛利润及毛利率（亿元）	7
图 7. 佳电股份归母净利润及净利率（亿元）	7
图 8. 电动机示意图	8
图 9. 电机行业竞争格局	8
图 10. 中国交流电动机产量（万千瓦）	9
图 11. 佳电股份电机产品类型及型号	9
图 12. 佳电股份防爆电机收入及增速（亿元）	10
图 13. 佳电股份普通电机收入及增速（亿元）	10
图 14. 佳电股份防爆电机和普通电机业务毛利率	10
图 15. 佳电股份 2022 年所获荣誉称号	10
图 16. 不同发电方式全生命周期单位发电量碳排放量	11
图 17. 四代核电机组发展历程	12
图 18. 2023 年中国各类电源发电量占比情况	12
图 19. 2023 年中国各类电源装机容量占比情况	12
图 20. 我国各省份在运在建核电机组情况（截至 2023 年 12 月 31 日，单位：万千瓦） ..	13
图 21. 采用华龙一号技术的福清核电 5、6 号机组	13
图 22. 核电站系统示意图	13
图 23. 核反应堆一回路热量循环示意图	14
图 24. 压水堆核电站反应堆	14

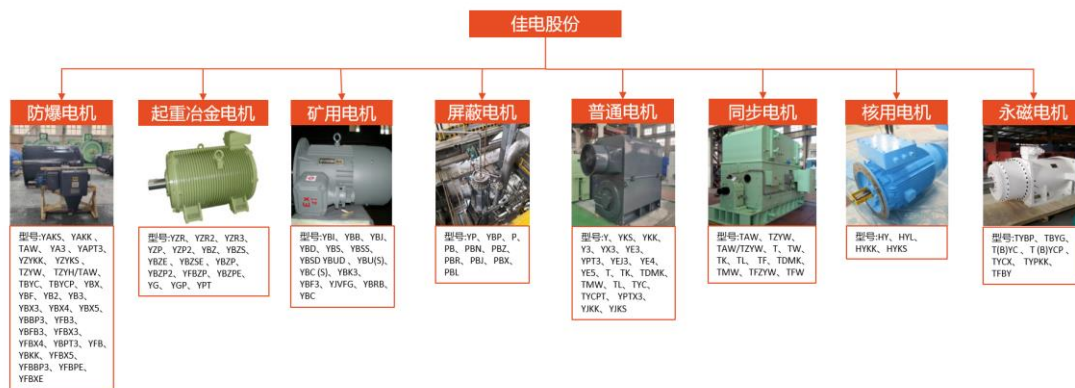
图 25. 核电站常规岛示意图	14
图 26. 核电站常规岛示意图	15
图 27. 中核项目 CNP/M310(改)综合国产化率	16
图 28. 中广核 CPR1000 项目综合国产化率	16
图 29. 2018-2022 年国内核电主设备交付量	16
图 30. 山东荣成石岛湾高温气冷堆核电站	18
图 31. 高温气冷堆球形燃料	18
图 32. 模块式高温气冷堆的一个反应堆模块	18
图 33. 不同核反应堆及应用的温度范围	19
图 34. 哈动装预期收入及增速（亿元）	21
图 35. 哈动装预期收入结构（亿元）	21
图 36. 主氮风机设计示意图	22
图 37. 佳电股份主氮风机	22
图 38. 佳电股份主氮风机研制与进展历程	22
表 1: 佳电股份高管履历表	6
表 2: 全球主要国家核电发展规划	11
表 3: 国内部分核电项目建设投资	15
表 4: 2022 年国内核电主设备出产情况	16
表 5: 第四代核能技术路线分类	17
表 6: 哈电动装主要产品	19
表 7: 哈电动装 2021 年以来取得的核电相关授权专利	20
表 8: 收购哈动装对佳电股份主要财务指标的影响	21
表 9: 已公告招标的主氮风机项目中标情况	23
表 10: 可比公司估值表（单位：元）	24

1. 公司概况：国内特种电机龙头企业，引领行业创新发展

1.1. 公司创始、主导我国特种电机发展，产品应用范围广

佳电股份是我国特种电机的创始厂和主导厂，是国内特种电机龙头企业。公司主要产品包括防爆电机、起重冶金电机、矿用电机、屏蔽电机、普通电机、同步电机、核用电机、永磁电机，主要应用于石油、石化、煤炭、煤化工、冶金、矿山、交通、环保、造纸、制药、污水处理、船舶、水利、电力、核能、航天、粮食等领域。

图1. 佳电股份主要产品

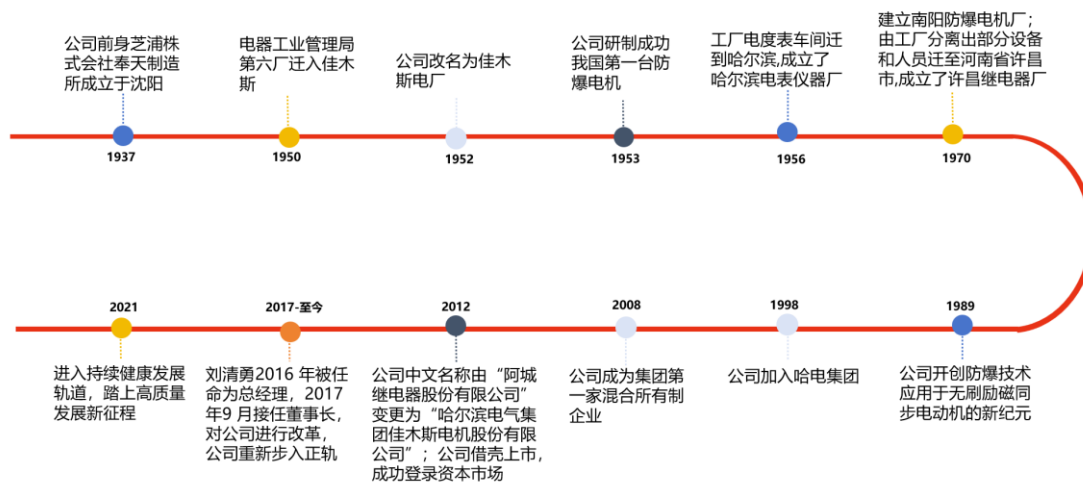


资料来源：公司公告，公司官网，国投证券研究中心

1.2. 发展历程：电机研发历史悠久，2017 年改革后经营情况好转

公司拥有 80 多年电动机生产历史。1937 年，公司前身芝浦株式会社奉天制造所成立于沈阳。1998 年，公司加入哈电集团。2012 年，公司借壳上市，但之后因为经济环境不佳、产业结构调整导致公司经营困难。2017 年，证监会向公司下发了市场禁入决定书和行政处罚书，公司收到退市警告。同年，刘清勇接任董事长，对公司进行一系列改革，公司重新步入正轨，之后公司经营能力得到提升。2021 年至今，公司持续健康发展。

图2. 佳电股份发展历程

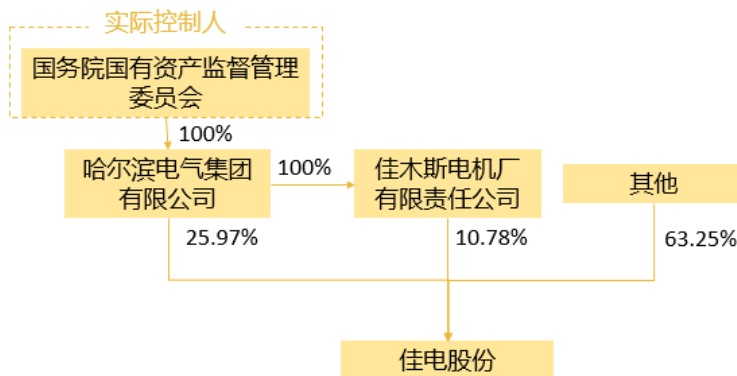


资料来源：公司公告，公司官网，国投证券研究中心

1.3. 股权结构：实控人为国资委，股权结构相对稳定

公司实际控制人为国务院国有资产监督管理委员会。截至 2023 年第三季度，哈尔滨电气集团有限公司直接持股 25.97%，通过佳木斯电机厂有限责任公司间接持股 10.78%，合计持股 36.75%。

图3. 佳电股份股权结构（截至 2023 年 9 月 30 日）



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

高管团队经验丰富，引领公司持续发展。公司董事长刘清勇曾就职于哈电集团办公室主任和哈尔滨电机厂（镇江）有限责任公司，具有丰富的技术和管理经验，自 2016 年 3 月起担任公司总经理，在公司经营低谷期，对公司制度体系、组织架构、人员激励、日常管理、产品质量、科技创新等实施改革，带领公司扭亏为盈。公司高管团队其他成员在产品、工艺和研发方面具有深厚积累，成为公司发展的重要支撑。

表1：佳电股份高管履历表

姓名	职务	履历
刘清勇	董事长，董事	曾任哈尔滨电机厂有限责任公司水电分厂厂长；哈尔滨电气集团有限公司党委委员、党委会办公室主任、总经理办公室主任、信访办主任；哈尔滨电机厂（镇江）有限责任公司党委书记、总经理。现任哈尔滨电气集团有限公司总经理助理；哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司党委书记、董事长；佳木斯电机厂有限责任公司党委书记；哈尔滨电气动力装备有限公司党委书记、董事长；哈尔滨电气集团先进电机技术有限公司执行董事。
王红霞	董秘	EMBA 高级管理人员工商管理硕士，具有证券从业资格。曾任光明集团家具股份有限公司董事会秘书；金叶珠宝股份有限公司董事会秘书。现任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司董事会秘书，证券部经理。
刘汉成	总经理	曾任佳木斯电机厂设备分厂副厂长；佳木斯电机股份有限公司设备能源部部长、生产车间主任、企业发展部部长、党群工作部部长、屏蔽分公司经理、内贸部部长、公司办公室主任、总经理助理；哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司党委副书记、监事会主席、工会主席。现任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司党委书记、董事、总经理、总法律顾问。
安文举	副总经理	曾任佳木斯电机股份有限公司总经理助理、常务副总经理、总经理；哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司总经理助理。现任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司副总经理；内蒙古佳电凌胜科技有限公司董事长。
潘波	副总经理	曾任佳木斯电机股份有限公司产品开发部部长、工艺部部长、副总经理、常务副总经理；国家防爆电机工程技术研究中心副主任、产品开发部部长、设计一部部长；哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司副总工程师、工艺部党支部书记、工艺部部长、总经理助理。现任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司副总经理；哈尔滨电气集团先进电机技术有限公司总经理。
郑伟	副总经理	曾任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司大型车间主任、产品制造部经理、采购中心主任。现任哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司副总经理。

资料来源：wind，公司公告，国投证券研究中心

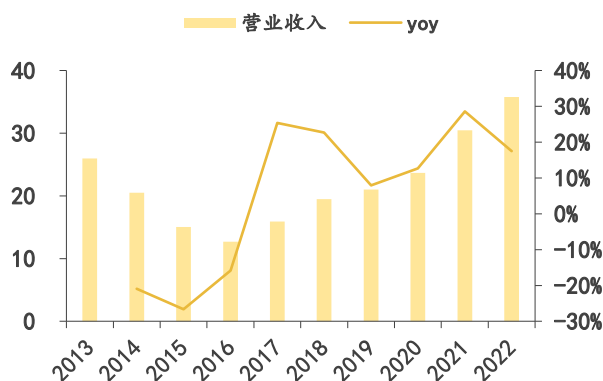
1.4. 突破困境，经营稳健向上

2014-2016 年经历低谷，2017 年起经营稳健向上。从 2014 年开始，佳电股份面临电机行业产能过剩、需求结构升级的挑战，以及钢铁、煤炭等行业的产能过剩影响，导致产品销量和销

售价格大幅下滑。2017 年开始，为了实现扭亏为盈，公司将创新驱动和转型升级作为核心战略，加强客户资源开发和高端技术人才引进培养。同时，公司推进风力发电机、汽车电机、高速电机、核用电机等高端产品的开发，并向新能源汽车、节能环保等新兴行业转型，从而拉动市场订货和公司盈利。

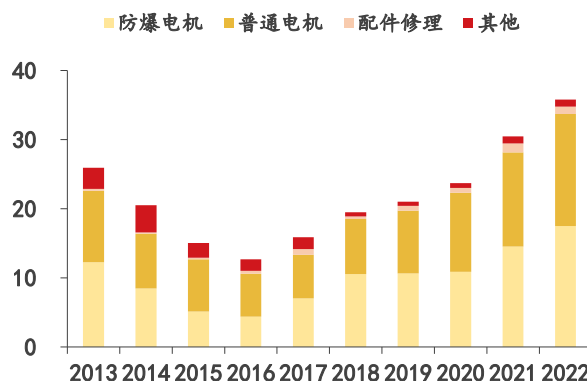
2022 年，公司实现营业收入 35.79 亿元，同比+17.52%，其中防爆电机收入 17.48 亿元，占总收入 48.84%，普通电机收入 16.22 亿元，占总收入 45.31%。公司毛利率 23.75%，实现归母净利润 3.51 亿元，净利率 9.81%。

图4. 佳电股份营业收入及增速（亿元）



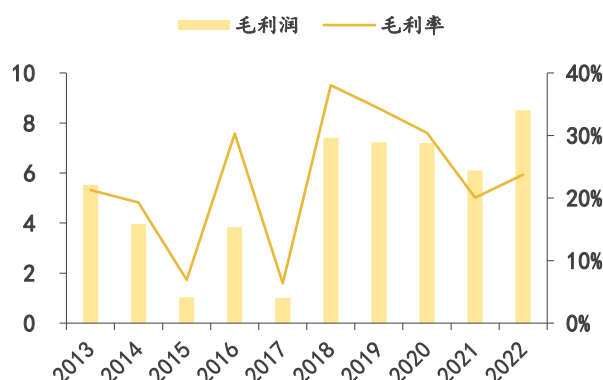
资料来源：公司公告，国投证券研究中心

图5. 佳电股份营业收入构成（亿元）



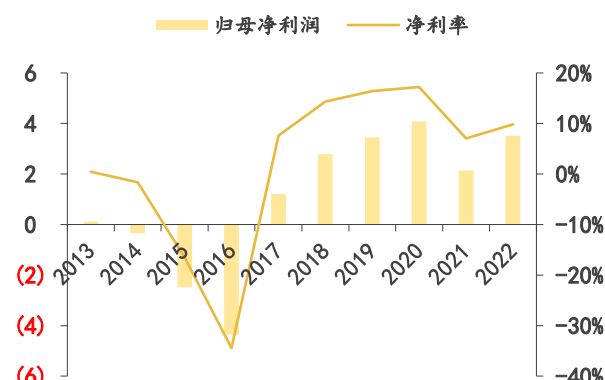
资料来源：公司公告，国投证券研究中心

图6. 佳电股份毛利润及毛利率（亿元）



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

图7. 佳电股份归母净利润及净利率（亿元）



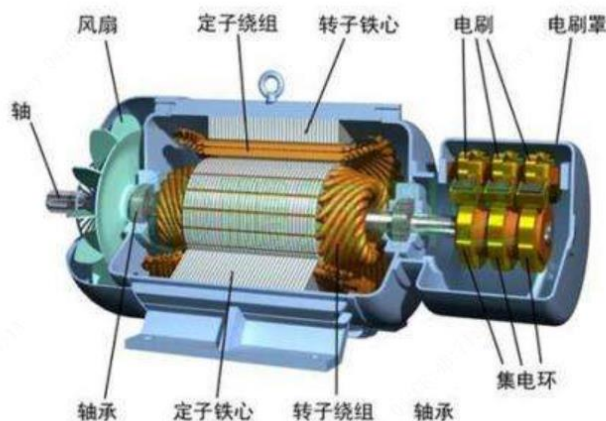
资料来源：公司公告，国投证券研究中心

2. 防爆电机和普通电机：行业稳定发展，佳电股份龙头引领

2.1. 电机行业发展成熟，国内市场小幅增长

电机作为一种将电能转换为机械能的设备，在工业生产和日常生活中扮演着重要角色。随着全球对节能减排的重视程度不断提高，电机行业正迎来一场革命。高效节能电机的发展已成为行业共识，预计将成为推动产业链快速发展的关键力量。在《电机能效提升计划》和《工业能效提升行动计划》等政策的支持下，高效节能电机的市场渗透率将进一步提升。此外，电机产品的应用范围也在不断扩大，覆盖冶金、建材、造纸、市政、水利、造船等多个领域。未来，电机行业将继续朝着高效率、低能耗的方向发展，同时加强技术创新，以适应更广泛的应用需求和市场变化。

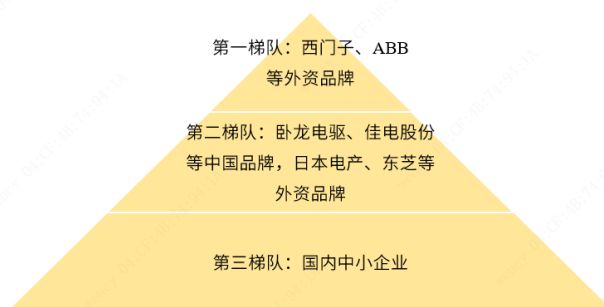
图8. 电动机示意图



资料来源：威海市恒通机械厂，国投证券研究中心

电机行业的市场参与者数量多，竞争激烈。外资品牌如西门子、ABB 在中高端市场占据一定地位，第二梯队的本土品牌如卧龙电驱、佳电股份则专注于不同生产领域，第三梯队以中小企业为主的中国本土工业电机生产商，多分布于珠江三角洲、长江三角洲等区域。

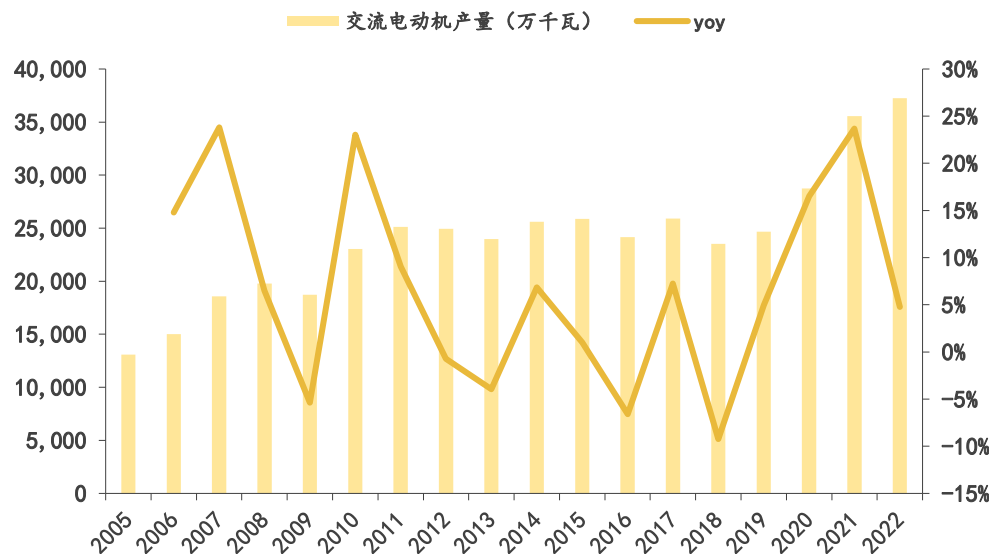
图9. 电机行业竞争格局



资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

中国电机行业近年来呈现稳定增长的趋势。根据中国传动网的报道，2020 年，中国电机制造行业市场规模达到 10587.28 亿元，2021 年市场规模为 11224.26 亿元，同比增长了 6.02%。据国家统计局数据，我国交流电动机产量连续四年实现了增长，2022 年达到 37263.36 万千瓦，同比增长 4.76%。

图10. 中国交流电动机产量（万千瓦）



资料来源：国家统计局，国投证券研究中心

2.2. 佳电股份专注特种电机，龙头地位引领行业发展

佳电股份作为我国特种电机的创始厂和主导厂，公司的产品主要应用于石油、石化、煤炭、煤化工、冶金、矿山、交通、环保、造纸、制药、污水处理、船舶、水利、电力、核能、航天、粮食等领域。

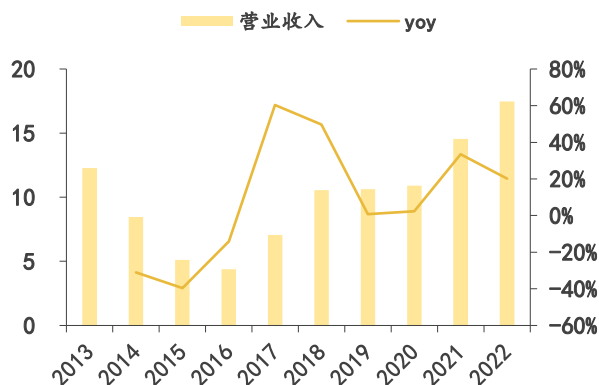
图11. 佳电股份电机产品类型及型号



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

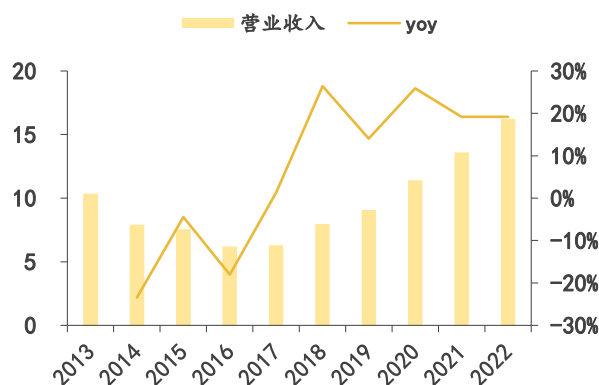
近5年公司电机产品收入保持增长。2022年公司防爆电机收入17.48亿元，同比+20.21%，毛利率27.0%；普通电机收入16.22亿元，同比+19.19%，毛利率16.2%。

图12. 佳电股份防爆电机收入及增速（亿元）



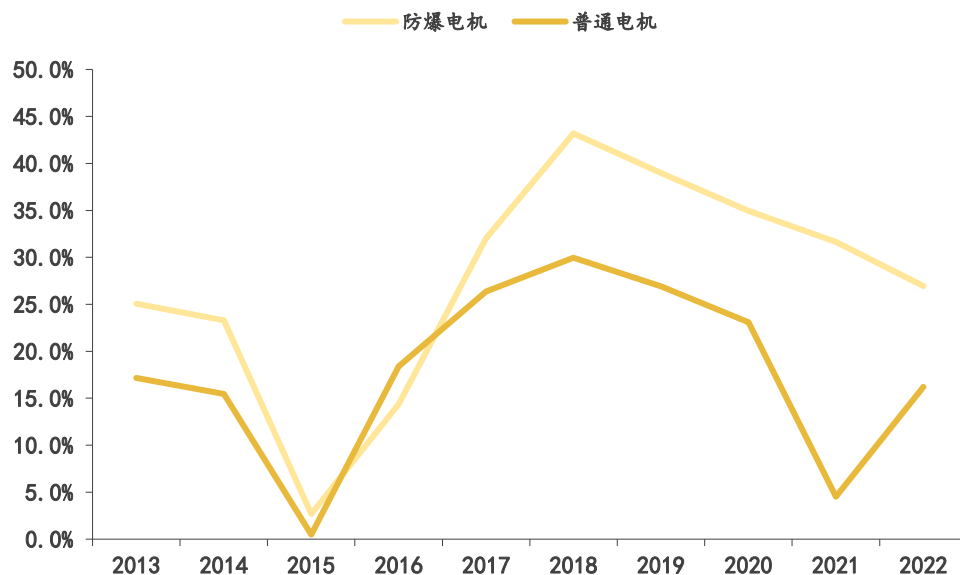
资料来源：公司公告，国投证券研究中心

图13. 佳电股份普通电机收入及增速（亿元）



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

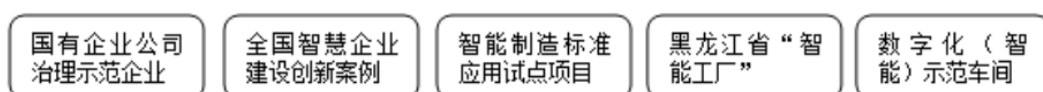
图14. 佳电股份防爆电机和普通电机业务毛利率



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

作为国内特种电机的龙头企业，公司的多个系列电机入选国家级“绿色设计产品”目录，公司研制的产品标准获得国家企业标准“领跑者”称号，展示了其在特种电机领域的领导地位。公司拥有雄厚的技术底蕴和强势的品牌影响力，尤其在同步机、防爆高压系列异步机方面，市场开拓优势明显，处于行业领军水平。

图15. 佳电股份 2022 年所获荣誉称号



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

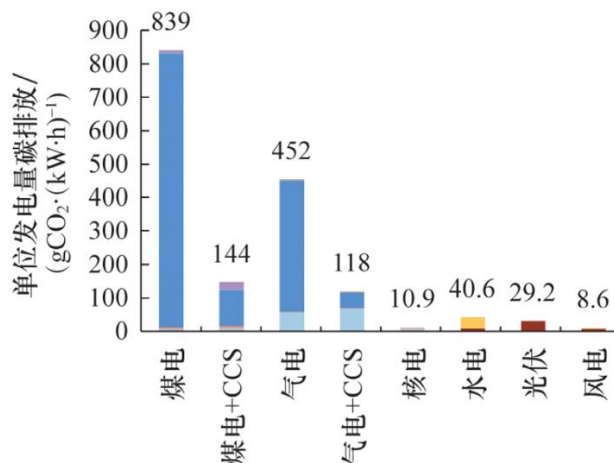
3. 核电电机：国内核电建设加速，公司主供三代、四代核电主泵

3.1. 核电行业：核电作为重要的基荷电源，在电力系统中仍将发挥重要作用

3.1.1. 发展核电已成为全球众多国家的共识

发展核电是应对全球能源和环境挑战的重要战略之一。随着全球人口增长和经济发展，能源需求急剧上升，而传统化石能源的大量消耗不仅导致资源枯竭风险增加，还严重加剧了环境污染和全球气候变化。核电作为一种清洁、低碳的能源选择，其运行过程中几乎不产生温室气体排放，核电在减少全球二氧化碳排放方面发挥着重要作用。

图16. 不同发电方式全生命周期单位发电量碳排放量



资料来源：《中国核电和其他电力技术环境影响综合评价》，国投证券研究中心

核电具有供电稳定可靠的特点，能够提供连续不断的基负荷电力，为电网稳定运行和新能源的广泛接入提供坚实基础。在全球能源转型和绿色低碳发展的大背景下，发展核电成为了许多国家实现能源结构优化、推动可持续发展战略的关键选择。在全球范围内，许多国家已将发展核电作为实现能源结构优化和促进绿色低碳发展的关键策略。在 COP28 峰会上，以美西欧主导的 22 个国家联合签署《三倍核能宣言》，宣布到 2050 年将全球核电装机容量由目前的约 4 亿千瓦提高至 12 亿千瓦，届时核能发电量将由目前的不足 10% 提高到 30% 以上。

表2：全球主要国家核电发展规划

国家	发展规划
美国	发布《先进核能商业腾飞之路》，计划到 2050 年国内核电装机达到 2 亿千瓦，2030 年部署先进反应堆技术。
俄罗斯	计划到 2035 年新建 17 台核电机组，除采用 VVER-1200 技术外，还包括 VVER-600 技术，以及钠冷快堆和铅冷快堆技术，计划到 2040 年将电力结构中的核电占比从 19% 提升到 25%。
法国	2023 年 7 月，法国国民议会通过《加速核能发展法案》，以立法的形式重振核电发展，取消到 2035 年核电占比不超过 50% 的上限要求，并简化核电项目行政审批程序。
英国	《能源安全战略》提出到 2050 年核电装机容量达到 2400 万千瓦目标。
日本	2023 年 3 月，日本内阁批准《实现绿色转型基本方针》对核电提出三项规定，一是到 2030 年将核电占比提高至 20%—22%，二是对现有核电机组进行延寿，三是在已有厂址上新建核电机组替代关停的核电机组。
韩国	2023 年，韩国产业通商资源部通过《第十次电力供需基本计划》，提出新建 4 台核电机组，到 2030 年将核电占比提升至 32.4%，核电成为第一大电力来源，到 2036 年核电占比达到 34.6%。
中国	预计到 2025 年，中国核电装机容量将达到 7000 万千瓦；2035 年有望达到 1.5 亿千瓦，核能发电量在全国总发电量中的占比达到 10% 左右。

资料来源：中核战略规划研究总院，国投证券研究中心

全球核电技术经历了四代的发展历程：

第一代核电技术：20 世纪 50~60 年代，基于军用核反应堆技术，由美国、苏联、加拿大、英国等国家设计、开发、建造的首批原型堆或示范电站，验证了核能发电的技术可行性。

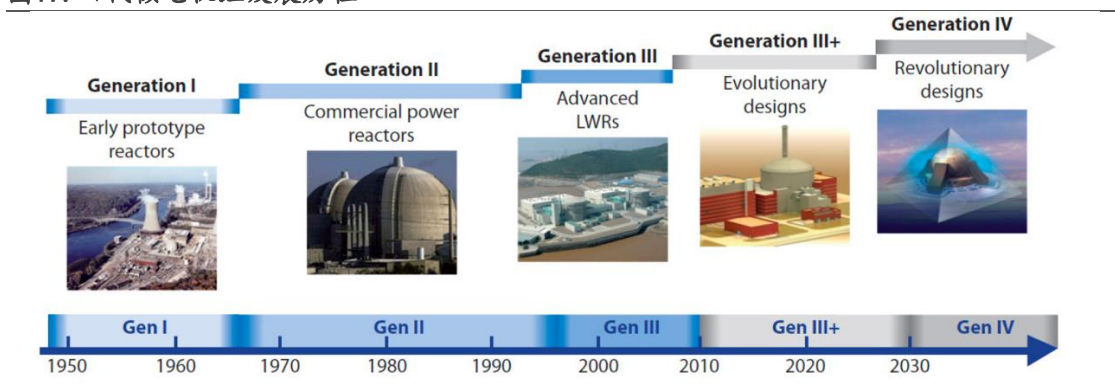
第二代核电技术：20 世纪 70~90 年代，对经验证的机型实施了标准化、系列化、批量化建设。机组类型主要由美国设计的压水堆核电机型（PWR, System80）和沸水堆核电机型（BWR）、

法国设计的压水堆核电机型（P4、M310）、俄罗斯设计的轻水堆核电机型（VVER），以及加拿大设计的重水堆核电机型（CANDU）等。

第三代核电技术：20 世纪 90 年代起，吸取了第二代反应堆几十年的运行经验，进一步采用经过开发验证且可行的新技术，旨在提高现有反应堆的安全性，满足 URD（美国核电用户要求）和 EUR（欧洲核电用户要求）。第三代机组增加事故预防和缓解措施，降低事故概率并提高安全标准。第三代核电机型主要有 AP1000、EPR、ABWR、APR1400、AES2006、ESBWR、CAP1400、华龙一号。

第四代核电技术：未来新一代先进核能系统，发展目标是增强能源的可持续性，核电厂的经济竞争性、安全和可靠性，以及防扩散和外部侵犯能力。第四代核能系统国际论坛（GIF）推荐的 6 种典型四代堆型分别为气冷快堆（GFR）、铅冷快堆（LFR）、钠冷快堆（SFR）、熔盐堆（MSR）、超临界水冷堆（SCWR）和超高温气冷堆（VHTR）。

图17. 四代核电机组发展历程

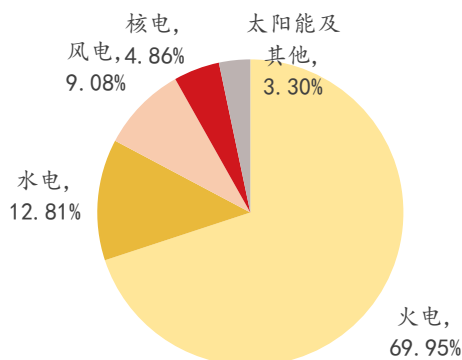


资料来源：《Technology Roadmap Update for Generation IV Nuclear Energy Systems》，国投证券研究中心

3.1.2. 截止 2023 年底，我国在运核电机组共 55 台

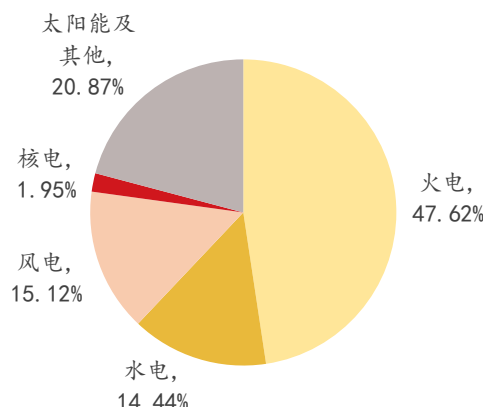
根据中国核能行业协会统计，截至 2023 年 12 月 31 日，我国运行核电机组共 55 台（不含台湾地区），装机容量为 57.03GW（额定装机容量）。2023 年 1-12 月，全国累计发电量为 89092.0 亿千瓦时，运行核电机组累计发电量为 4333.71 亿千瓦时，占全国累计发电量的 4.86%，核电设备利用小时数为 7661.08 小时。

图18. 2023 年中国各类电源发电量占比情况



资料来源：中国核能行业协会，国投证券研究中心

图19. 2023 年中国各类电源装机容量占比情况

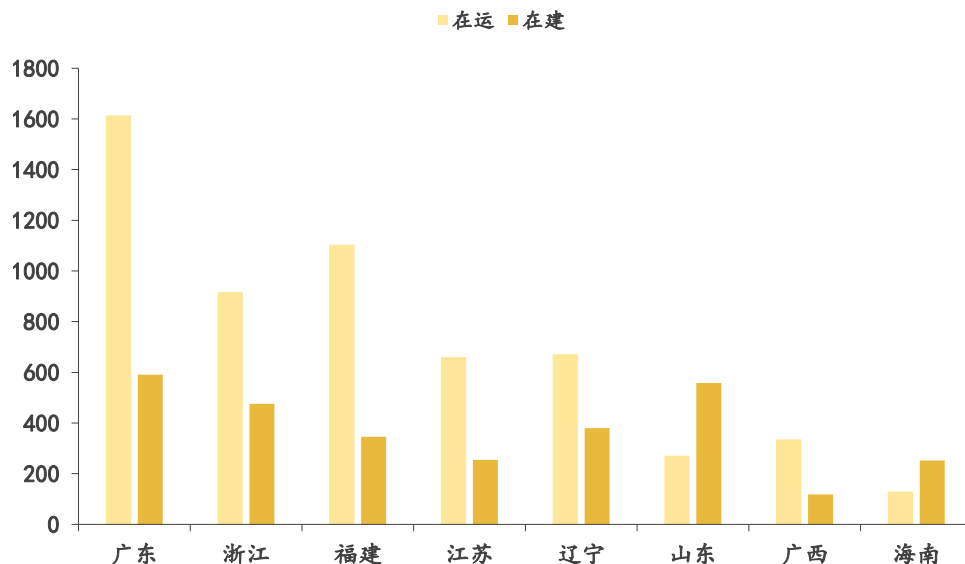


资料来源：中国核能行业协会，国投证券研究中心

根据中核战略规划研究总院统计，截至 2023 年底，我国在建核电机组 26 台，总装机容量 29.75GW。2023 年，我国核准 10 台核电机组。截至 2023 年底，我国在运、在建、已核准待建核电机组共有 93 台，总装机容量 101.44GW。我国核电机组分布在东部沿海 8 个省份 25 座核电站。8 个沿海省份自北向南依次是辽宁、山东、江苏、浙江、福建、广东、广西、海南。

其中，漳州、惠州、霞浦、三澳、徐大堡、廉江、金七门等7个核电站为新建核电站，目前尚未有建成投运的核电机组。

图20. 我国各省份在运在建核电机组情况（截至 2023 年 12 月 31 日，单位：万千瓦）



资料来源：中核战略规划研究总院，国投证券研究中心

3.1.3. 核电站内设备复杂，主要设备已实现国产化

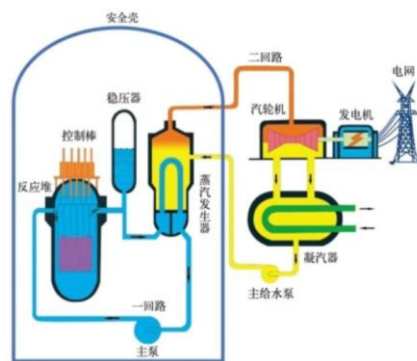
核电站内设备主要分为核岛（主要是核蒸汽供应系统）、常规岛（主要是汽轮发电机组）以及电站配套设施。

图21. 采用华龙一号技术的福清核电 5、6 号机组



资料来源：国家核安全局，国投证券研究中心

图22. 核电站系统示意图



资料来源：国家核安全局，国投证券研究中心

核岛内的设备主要有反应堆压力容器、蒸汽发生器 反应堆冷却剂泵（主泵）、稳压器等一回路系统设备。反应堆是核电站最主要的设备，反应堆外壳是个圆柱形的压力容器，其内部有燃料组件等，其中流动的水就是一回路冷却剂，燃料芯块装在燃料棒中，以燃料组件的形式装载在反应堆堆芯中完成反应。控制棒组件用于吸收中子，以此来控制链式裂变反应，调节反应堆的功率，必要时可实现紧急停堆。

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/247010155044006055>