（上接C131版）

（3）智能配用电设备公司面向新能源为主体、源网荷储共同参与的新型电力系统，针对各要素的灵活接入、全面感知、动态调节、精准控制需求，提供具备“安全可靠、柔性接入、互动友好、标准通用、绿色低碳、全面感知、管控精益、万物互联”特征的新型智能配用电设备，推动配用电装备数字化转型。在配电侧，以一二次深度融合与模块化设计的智能设备及系统为主体，构建新型配电网形态下数字化技术架构，提供包括配电一二次融合设备、配电智能终端、电能质量治理设备、面向分布式源网荷储的新型测控保护终端等产品，以及配电网数字化智能化整体解决方案。在用电侧，公司自主研发“丝路”InOS系统及核心模组、高级应用APP，研发基于统一操作系统的智能配用电设备，建成全国规模最大、技术先进、场景丰富的新一代量测体系示范区。构建“智能量测系统、智慧物联终端、营配融合系统”三大自主研发平台，提供新一代智能量测设备、智能资产管理设备、新型负荷管理设备、其他智能配用电设备及整体解决方案，打造中山沙溪全域低压透明电网示范区；支撑20余家厂商开发配用电终端及新一代智能电表；推动“丝路”融入“电鸿”生态、专注营销域应用，研发8类营销域电鸿设备，支撑南方电网三大电鸿综合示范区（珠海横琴、广州南沙、深圳前海）建设，形成电鸿营销全场景方案能力，助力配电网高质量发展。

（4）智能监测设备公司创新推出国内首套智慧监测运维综合解决方案及系列产品，通过云边端AI算力协同，打造“7x24”全天候“人员+设备”全域智能监测体系。在设备与环境监测领域，公司提供“精准监测、平台支撑、数据驱动、AI赋能”的输变配一体化智能运维解决方案，包括输配电智能监测系统、输电线路故障诊断平台，以及架空线路图像视频监测设备、线路异常预警及故障定位装置、高压电缆护层环流监测装置等设备及环境状态监测装置，实现设备状态可观、可测；在人员安全监测领域，提供“现场可视、在线可识、风险可感、保障可靠”的智慧安监系列终端与系统，包括作业行为图像识别AI装备、便携式高清布控球、智能安全帽、智能安全带、智能工器具管控终端等智能监测设备，以及基于安监域知识大模型的场景能力群应用开发，保障作业现场可视、可感，作业风险可知、可控。

（5）机器人及无人机 公司首创“慧眼”无人巡检网，网格化集群式巡检作业，全面提升新型电力系统边缘感知和作业能力，提供室外巡检机器人、轻量化室内巡检机器人、隧道巡检机器人、10kV配网带电作业机器人等巡 检及作业机器人，慧眼无人机、换电机库、充电机库、简易机库等电力特种无人机及自动机库，红外热像仪等智能红外终端，以及行业级网格化无人巡检及智能作业解决方案，已应用于电力、新能源、交通等行业，实现面向设备、环境及人员的“无人化”智慧运维。

2.2 主要经营模式

（1）盈利模式

公司的盈利主要来源于技术服务和设备销售收入。在实际经营中，公司通常根据客户不同的应用场景和需求提供定制化的电力能源综合解决方案。公司通常结合自身产品的技术优势、成本构成和同行业竞争对手的报价等因素综合确定各项目的服务及产品价格，随着公司产品日益成熟以及业务规模的逐步扩大，公司会相应调整产品的报价和毛利水平。同时，公司坚持持续创新，不断实现产品的迭代升级和功能优化，以提升产品附加价值和盈利水平。

（2）研发模式

公司以客户需求为导向，根据市场需求、行业政策及技术储备发展趋势，分别建立产品研发与技术研发的“6+1+X”研发模式。

1、具备成熟技术基础的产品研发模式

公司在智能试验检测技术、清洁燃煤电厂技术、新能源高效消纳技术、智慧巡检技术、智能配用电技术、智能监测技术等具备核心技术优势的“6”大方向分别设立事业部，在事业部下建立了“技术总监+产品经理+研发项目组”相协同的产品研发模式，分别对研发市场及技术方向把控、产品的全生命周期、研发项目的研发计划实施和输出负责。

2、公共技术和新技术研发模式

公共技术和新技术研发任务由科技创新部在公司战略布局的基础上进行统一规划、布局及实施。挖掘新技术及公共技术需求，采用“揭榜制”面向全公司招募“X”个研发项目团队，完成项目内容的开发及输出。同时为团队配置项目导师进行技术路线指导，确保研发效率和技术先进性。

（3）采购模式

公司以公开采购为主要模式，在南方电网电子采购交易平台（https://ecsg.com.cn）、中国招标投标公共服务平台（www.cebpubservice.com）等公开采购平台发布采购公告，接受潜在投标人投标。采购方式分为招标采购和非招标采购。招标采购是指满足《中华人民共和国招标投标法》规定的依法必须招标的工程建设项目，以及公司自主经营类项目达到招标条件所采用的采购方式。实施过程中，由公司委托的招标代理机构发布招标公告、组织评标工作，并将评标委员会的评标报告提交给公司采购承办部门。然后，根据招标项目的金额不同，由公司的招标业务工作组或招标领导小组会议审议评标报告，确定最终的招标结果。

非招标采购，是根据公司的采购管理办法，不属于依法必须招标的采购项目均可采取非招标采购方式，分为竞争性谈判、单一来源采购、询价采购、电商采购、零星采购等方式。

对于产品生产加工所需的物料采购，需送样检测合格后才能下达批量供货订单。同时，公司制定了严格的供应商管理制度，建立了供应商日常沟通机制，以及不良行为的惩戒机制。

（4）服务模式

1、储能系统技术服务模式

根据向客户交付的成果不同，储能系统技术服务分为调试技术服务和集成服务两大类。调试技术服务模式为公司根据客户个性化需求，进行现场评估，制定详细的综合解决方案及现场服务计划，根据计划提供系统优化调控等服务。服务结束后，根据需求编制项目报告，经审批后出具给客户。集成服务为公司根据客户需要，开展前期项目研究，制定技术方案，采购或开发特定零部件、软件或设备，开展设备功能设计、设备组装、设备单体调试、功能组合、优化或技术改造等工作，设备性能测试合格后交付给客户。

储能系统技术服务集成模式下，公司需要履行的义务视项目情况或客户的需求不同会有所不同，仅有在EPC模式下，集成模式包括工程实施节点。

2、试验检测及调试服务模式

根据服务场景的不同，公司试验检测及调试服务分为电源侧与电网及用户侧两个类别。

电源侧试验检测及调试服务模式与储能系统技术服务模式中的技术服务模式基本相同，主要包括发电机组工程调试、技术监督、涉网试验、机组状态评估、电厂洁净化和节能优化、机组灵活性与智能化改造、电力设备故障诊断等服务。

电网及用户侧试验检测服务分为客户现场检测服务和送样检测服务两大类。客户现场检测服务是指依据相关检测标准或规范，由公司编制工作方案，携带检测设备，在客户现场完成检测服务，并出具经审批的检测报告给客户。送样试验检测服务是指公司收到客户寄送的检测样本后，按照公司标准化检测流程，在公司标准实验室中完成检测服务，并出具经审批的检测报告给客户。

（5）生产模式

公司专注于智能设备核心软件开发、硬件定制化设计、物料选型、样机试制及小试验证，批量生产环节主要采用委托第三方进行外协加工生产。第三方外协单位根据公司技术资料要求，按产品具体情况开展生产，主要包括生产物料采购、组装、软件烧录、测试、组装等环节。

（6）销售模式

公司核心客户群体聚焦于电力系统企业，该类客户主要通过公开招标的形式进行服务和设备的采购，基于此业务特性，公司主要通过参加竞标方式获取业务合同。2024年度，公司产品销售持续采取线下直销与线上商城协同发展的双轨制销售模式，其中线上商城与其他省级电网产业公司构建了“授权许可+联合发展”的创新合作模式，南方电网电商平台销售份额保持稳定。

目前，公司产品仍以国内销售为主，主要通过投标信息搜集、客户介绍、主动上门拜访、线下展会宣传推广等形式获取商机，采取公开投标、竞争性谈判、商务洽谈等方式取得订单。为进一步增强储能业务和跨区域市场渗透能力，公司着力优化了营销组织架构，扩充营销队伍，落实“省-地”协同负责制，同时以“区域销售+专业销售”营销网络，高效为客户提供综合解决方案。系统布局营销网点，新增云南、海南营销网点实体化运作，营销网点覆盖南网五省区及国网重点市场，实现营销服务前移。

2.3 所处行业情况

（1）行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

1、储能系统技术服务 2024年，“发展新型储能”首次写入政府工作报告，可见新型储能作为构建新型电力系统、建设新型能源体系的支撑，其重要性愈发凸显。报告期内，国家陆续出台多项政策支持储能产业发展。2024年1月，国家发展改革委、国家能源局印发《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》，提出要推进电源侧新型储能建设，优化电力输、配环节新型储能发展规模和布局，发展用户侧新型储能，推动新型储能技术多元化协调发展。2024年4月，国家能源局印发《关于促进新型储能并网和调度运用的通知》，要求规范新型储能并网接入管理，优化调度运行机制，进而充分发挥新型储能作用，支撑构建新型电力系统。2024年5月，国家发展改革委出台2024年第20号令，公开《电力市场运行基本规则》，明确将储能企业作为电力市场的新型经营主体之一。2024年11月，国家能源局印发《关于支持电力领域新型经营主体创新发展的指导意见》，明确储能等新型经营主体与其他经营主体享有平等的市场地位，有助于进一步推动储能等新型经营主体行业发展。同时，各省市也相继出台储能相关政策。2024年1月，广东省市场监督管理局出台《关于发挥市场监管职能推动新型储能行业高质量发展的若干措施》，从九个方面提出20条举措，推动构建技术、市场、政策驱动良好局面，促进广东省新型储能产业高质量发展。

在国家和地方的系列政策推动下，新型储能建设进一步加快。根据国家能源局数据，截至2024年底，全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达7376万千瓦/1.68亿千瓦时，约为“十三五”末的20倍，较2023年底增长超过130%。从单站装机规模看，新型储能电站逐步呈现集中式、大型化趋势。截至2024年底，10万千瓦及以上项目装机占比62.3%，较2023年提高约10个百分点，1万至10万千瓦项目装机占比32.8%，不足1万千瓦项目装机占比4.9%。从储能时长看，4小时及以上新型储能电站项目逐步增加，装机占比15.4%，较2023年底提高约3个百分点，2至4小时项目装机占比71.2%，不足2小时项目装机占比13.4%。

在新型储能装机规模大幅增长的同时，新型储能技术创新不断突破。锂离子电池储能电芯向更大容量、更高安全的趋势发展，非锂电储能技术、构网型储能技术发展迅速，产业链协同推动电芯材料、热管理及系统集成技术迭代升级。2024年，国家能源局发布了新型储能试点项目，同时不断健全标准体系，相关举措有力促进了新型储能技术创新应用，推动新型储能技术产业进步。“十四五”以来，新型储能的规模增长和技术革新，不断带动拓展产业链，促进打造产业集群，成为经济发展的“新引擎”、“新动能”。

公司在储能系统技术服务领域的技术优势主要有以下四个方面：一是公司掌握了储能系统集成优化及安全防护技术、电力电子系统高精度建模及并网性能测评技术、能量管理及优化控制技术等核心关键技术，这些技术源于公司在电力能源行业和储能技术领域的长期实践与深耕，是提供高水平技术服务的基础。二是公司具备全局经验和资源融合能力，业务覆盖研发设计、系统集成、工程调试、试验检测、EPC总包、仿真计算等多个环节，能够从全局视角整合资源，并对传统火力发电侧、新能源发电侧、电网侧、用户侧等不同应用场景的需求有深度理解。三是公司形成了核心产品的技术壁垒，通过丰富的项目实施经验精准把握储能项目的运行需求和痛点，打造了自主可控的储能系列核心产品，并结合实际应用场景持续优化产品性能，推动技术迭代，建立了显著的技术优势。四是公司拥有一支专业齐全的高素质人才队伍，覆盖储能技术服务领域的各个专业方向，具备高水平的专业能力和跨领域协作能力，为技术创新和服务质量提供了坚实保障。

2、试验检测及调试服务

①电源侧试验检测及调试服务

2023年11月8日，国家发展改革委、国家能源局印发《关于建立煤电容量电价机制的通知》，明确我国自2024年1月1日起，对合规在运的公用煤电机组实施容量电价，这对煤电的安全稳定运行提出了更高的要求。2024年1月27日，国家发展改革委和国家能源局《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》，指出深入开展煤电机组灵活性改造，到2027年存量煤电机组实现“应改尽改”。2024年3月，国务院关于印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的通知，明确推动设备向高端、智能、绿色方向更新升级，以大规模设备更新促进企业高质量发展。2024年6月，国家发改委、国家能源局联合印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》，明确了到2025年及2027年的煤电低碳化改造行动目标，涉及的技术路线包含生物质掺烧、绿氨掺烧、碳捕集利用与封存。2024年7月25日，国家发改委、国家能源局、国家数据局印发的《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》，提出电力系统稳定保障行动、大规模高比例新能源外送攻坚行动、电力系统调节能力优化行动等9项专项行动。2024年7月30日，国务院办公厅印发的《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》，将碳排放指标及相关要求纳入国家规划，分阶段建立健全地方碳考核、行业碳管控、企业碳管理、项目碳评价、产品碳足迹等政策制度和管理机制，并与全国碳排放权交易市场有效衔接；2024年7月31日，中共中央、国务院印发《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》，明确到2030年，重点领域绿色转型取得积极进展，绿色生产方式和生活方式基本形成，减污降碳协同能力显著增强。到2035年，绿色低碳循环发展经济体系基本建立，美丽中国目标基本实现。结合我国电力工业、电力设备行业发展来看，未来在政策扶持、新基建推动、容量电价、发输配用电设备的大规模更新和低碳改造、灵活性改造等多方面因素的影响下，我国电力市场将继续保持增长，将推动电力设备检测行业的市场需求量继续保持增长态势。 中国作为全球最大火电市场，近年来随老旧机组改造、灵活性升级和超低排放政策推进，检测需求较为稳定，行业规模约百亿级（人民币）。目前电源侧试验检测及调试服务行业技术成熟度较高，技术标准化逐步完善，但面临火电增量放缓、新能源挤压等挑战，需向存量优化（开拓适应新型电力系统需求的绿色低碳、节能安全、灵活可调、智慧协同的电源侧试验调试服务）和综合能源服务延伸。

公司承接广东电科院六十余年电力能源清洁高效利用以及新能源并网等实践经验和技术积累，积极推动低碳新技术创新，总结形成了覆盖电源侧设备全生命周期的系列技术。在电源侧试验检测及调试服务领域的技术优势主要有以下三个方面：一是深度技术融合能力，依托热力学、电气自动化、材料科学、环保化学等多学科交叉技术体系，整合仿真建模、大数据分析等前沿技术手段，形成复杂电源系统全场景检测与精准调试的解决方案；二是快速政策响应与迭代能力，紧密跟踪环保法规（如超低排放标准）、能效指标（供电煤耗限制）及电力市场改革动态（如低碳化行动方案），率先构建符合最新政策要求的检测调试技术标准体系；三是具备全链条业务资质，持有电力工程调试企业能力评价等级证书（中国电力建设协会）、承试电力设施许可证（国家能源局）、CMA中国计量认证及CNAS实验室认可等权威资质，同步覆盖特种设备检测专项许可，形成行业准入与技术服务能力的双重保障。

②电网侧试验检测及调试服务

电网侧试验检测及调试服务是电力行业的重要组成部分，主要涉及电网设备的安全性、稳定性及高效运行。随着电力系统的规模不断扩大，电网结构日益复杂，对试验检测及调试服务的需求持续增长。根据国家能源局的数据，截至2024年底，我国电网总装机容量已超过33.5亿千瓦，电网规模位居全球第一。

电网侧试验检测及调试服务行业逐步由传统人工检测到智能化、数字化检测的转变。随着技术进步，智能化检测设备和大数据分析技术逐渐成为行业主流。目前，行业正处于智能化升级的关键阶段，物联网、人工智能、大数据等技术的应用正在推动检测服务的效率和质量大幅提升。报告期内，随着人工智能和物联网技术的广泛应用，智能检测设备和数字化试验检测技术成为行业主流，数智化检测技术的应用大幅提升了检测效率和检测准确性，同时对检测服务的技术标准和服务质量提出了更高要求，助力推动行业技术升级。

公司在电网侧试验检测技术服务领域的技术优势主要体现在以下四个方面：一是资质体系完备，公司全资子公司粤电科公司拥有CNAS实验室认可、CMA检验检测机构资质认定、辐射安全许可证、建设工程质量检测机构资质及雷电防护装置检测资质等全链条资质认证，为试验检测服务提供合规保障；二是硬件设施领先，公司建设了符合资质认证和量值传递的专业实验室，拥有先进的检测实验室和仪器设备；第三技术实力雄厚，公司拥有一支深耕电力行业的技术专家团队，熟悉国家行业标准，具备持续研发能力和核心技术积累，能够精准解决试验检测及调试业务中的难点问题；第四品牌公信力强，公司凭借长期的技术积累和优质服务，在南方电网、国家电网等重要客户中建立了良好的品牌形象和市场公信力，业务覆盖电网公司、发电集团、装备企业、铁路交通、工业用户等电力全产业链，在华南地区形成了显著的规模效益和行业影响力。

3、智能配用电设备①智能配电设备配电网是电力系统的末梢，直接决定了电力系统的供电质量和可靠性。新型配电网能够有效接入并消纳分布式电源出力，减少对传统高碳能源的依赖，有助于推动电力系统向更加分布式、清洁和可再生的方向发展，在新型电力系统建设中处于关键地位。报告期内，中央与各地政府部门、国家电网与南方电网也颁布了多项文件推动新型配电网基础设施建设与数字化智能化升级。

2024年2月，国家发展改革委、国家能源局印发《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“深入挖掘可调节负荷、分布式电源等资源潜力，支持通过负荷聚合商、虚拟电厂等主体聚合形成规模化调节能力”、“增强源网荷储各侧状态数据实时采集、感知和处理能力，实现海量资源的可观、可测、可调、可控，提升电源、储能、负荷与电网的协同互动能力”，以及“明确源网荷储各侧调节资源和风光储联合单元、负荷聚合商、虚拟电厂等主体的独立市场地位”，为配电网如何支撑新型电力系统源网荷储协同互动指明方向。

2024年2月，国家发展改革委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，提出要“打造安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合的新型配电系统”，“到2030年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型，实现主配微网多级协同、海量资源聚合互动、多元用户即插即用”，在“提高装备能效和智能化水平”任务中明确“积极推广高可靠、一体化、低能耗、环保型、一二次融合设备”，提出“加强配电网层面源网荷储系统调控”，“挖掘用户侧调节潜力，鼓励虚拟电厂、负荷聚合商、车网互动等新业态创新发展，提高系统响应速度和调节能力”，明确了新型配电系统的核心特征、技术趋势及其在新型电力系统中的地位作用。

2024年7月，国家发展改革委、国家能源局、国家数据局印发《加快构建新型电力系统行动方案（2024-2027年）》，提出“重点在分布式新能源、用户侧储能、电动汽车充电设施等新型主体发展较快的地区，探索应用主配微网协同的新型有源配电网调度模式”，“在新能源资源条件较好的地区，建设一批源网荷储协同的智能微电网项目，提高微电网自调峰、自平衡能力”，为面向分布式源网荷储的新型测控保护提供了政策支撑。

2024年4月，广东省发展改革委发布《广东省推动能源领域大规模设备更新工作方案》，提出“扎实推进农村电网巩固提升工程，累计完成不少于200个新时代电气化镇、2000个新时代电气化村建设”，以及“全面提升电网数字化、智能化水平。加强配电网数字化智能升级，推进智能配电站、智能开关站、智能台区建设，新建工程实施智能化设备全覆盖，存量配电设备有序实施改造升级”，预示了智能配电网设备的需求可能出现较大幅度的提升。同年8月，国家发展改革委、国家能源局印发《能源重点领域大规模设备更新实施方案》，提出“适度超前建设配电网，提升配电网承载力，满足分布式新能源和电动汽车充电基础设施发展”，“积极推进农村电网巩固提升工程”。

可以预期，在构建新型能源体系和建设新型电力系统的大环境下，配电网数字化智能化升级趋势将进一步加快，新型配电网的运行控制模式也将向源网荷储多元协同互动转变，随着新型电力系统建设的不断推进，将为智能配电设备带来更广阔的市场空间。

公司在智能用电领域的技术优势主要有以下三个方面：一是依托对电网运行规律和核心需求的深入理解，建立了完整的技术研发体系，涵盖嵌入式操作系统、云计算平台、通信技术、微功率计量、信号处理、防护技术、传感技术和边缘计算等关键技术领域，构建了“云－边－端”协同的智能配用电体系。通过持续的技术积累和创新，公司在智能用电设备的可靠性、稳定性和安全性等方面形成了核心竞争力。二是构建了丰富的产品生态，能够满足多样化的应用场景需求，并通过充足的验证时间和场地，确保产品在投入市场前经过充分试运行和测试，为行业和用户提供高质量的智能配用电整体解决方案。三是拥有一支专业齐全的高素质人才队伍，长期深耕智能配用电领域，熟悉并参与编制国家/行业标准，熟悉行业发展趋势，深入调研各类配用电场景，拥有深厚的技术积累和丰富经验。

②智能用电设备新型电力系统下，电源结构和负荷形态发生重大变化，“源荷”双侧随机性、波动性显著提高。在“十四五”乃至更长时期，伴随电气化水平稳步提升和用电负荷持续增长，在新能源小发、极端天气突发等状况下，我国电力供应保障困难突出，单纯依靠电源的建设已不能满足当前要求，必须从用电侧入手，深入挖掘用电侧潜力。在电网发展方式上，由以大电网为主，向大电网、微电网、局部直流电网融合发展转变，推进电网数字化、透明化，满足新能源优先就地消纳和全国优化配置需要；在营销服务模式上，由为客户提供单向供电服务，向发供一体、多元用能、多态服务转变，打造“供电+增值服务”模式，创新构建“互联网+”现代客户服务模式。同时随着物联网、人工智能等新技术的发展，在智慧城市、智慧社区、智能家居、分布式能源等领域诞生了大量的应用需求，对用电设备提出了“应用升级灵活便捷”的发展需求，国际法制计量组织（OMIL）也提出“计量模块独立可溯源”的要求。“十四五”是新型电力系统建设的关键时期，而满足新型电力系统和“双碳”目标的新一代智能用电设备研发需求愈发迫切。

2022年10月，国家发展改革委等九部门颁布的《建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》中特别强调，加强电力市场、电能替代、需求侧管理、虚拟电厂等领域标准制修订。部署符合标准的智能电表和计量自动化终端，是电力现货市场大数据分析的重要保障，利好新一代智能电表的存量替换市场和增量市场。

2024年1月，广东省发展和改革委员会、广东省能源局等六部门印发的《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2023-2025年）》提出，着力加强关键技术攻关，依托广东省智能电网新技术企业重点实验室的建设，推动发输变配用系列智能化产品基础研究、工程化应用和产业化，实现智能产品规模化转化应用。

2024年2月，国家发展改革委员会 国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，发展目标中提到：到2025年，具备5亿千瓦左右分布式新能源、1200万台左右充电桩接入能力；配电网数字化转型全面推进。到2030年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型，有效促进分布式智能电网与大电网融合发展。南方电网公司印发《南方电网公司关于加快新形势下配电网高质量发展的实施意见》，2025年，支撑南方五省区5000万千瓦分布式新能源、250万台充电桩接入能力，可调节负荷控制能力不低于本地区最大负荷的20%，配电自动化有效覆盖率提升至100%。围绕“电鸿”物联操作系统打造数字电网技术装备数字底座，加快推动在配网自动化终端、智能配电网关、智能物联终端、智能用电设备等领域的规模化应用。

2024年3月，国务院印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，方案提到“推进重点行业设备更新改造”：围绕推进新型工业化，以节能降碳、超低排放、安全生产、数字化转型、智能化升级重要方向，聚焦钢铁、有色、石化、化工、建材、电力、机械、航空、船舶、轻纺、电子等重点行业，大力推动生产设备、用能设备、发输配电设备等更新和技术改造。为深入贯彻战略决策部署，国家电网出台关于加大电网设备的智能化改造措施；南方电网计划在2024年至2027年间，大规模设备更新投资规模将达到1953亿元，其中2024年年中将增加投资40亿元，全年投资规模达到404亿元，力争到2027年实现电网设备更新投资规模较2023年增长52%。 公司在智能用电领域的技术优势主要有以下两个方面：一是依托对电网运行规律和核心需求的深入理解，建立了完整的技术研发体系，涵盖嵌入式操作系统、云计算平台、通信技术、微功率计量、信号处理、防护技术、传感技术和边缘计算等关键技术领域。通过持续的技术积累和创新，公司在智能用电设备的可靠性、稳定性和安全性等方面形成了核心竞争力。二是构建了丰富的产品生态，能够满足多样化的应用场景需求，并通过充足的验证时间和场地，确保产品在投入市场前经过充分试运行和测试，为行业和用户提供高质量的智能配用电解决方案。

4、智能监测设备随着新型电力系统建设对电网安全、稳定和高效运行的需求进一步提高，预防电力设施运行故障的要求愈发严格，在智能监测领域，电力设施运行状态及运行环境的可观、可测更加得到重视。报告期内，中央部委与各地政府部门、国家电网与南方电网也颁布了多项文件推动新型电网建设下智能监测设备功能与性能的完善。

2024年2月，国家发展改革委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，在“提高装备能效和智能化水平”任务中提出“合理配置监测终端、无人巡检终端、带电作业机器人等设施设备，加快设备状态智能监测分析、电网灾害智能感知等技术应用”，明确了智能监测设备在新型配电网中的应用前景及功能作用。国家能源局印发《2024年电力安全监管重点任务》，设定基本目标为“杜绝重大以上电力人身伤亡责任事故、杜绝重大以上电力安全事故”，除防范人身伤亡事故外，在落实电力安全监管工作措施中还提出推进电力行业北斗规模化应用，要求“推动北斗和电力业务深度融合，培育新场景、新模式、新业态，不断拓展应用领域、范围和规模，不断提升精细化管理能力”，为北斗技术在电力安监领域的深化应用指明了技术方向和提供了政策支持。

2024年5月，国家发展改革委、国家能源局、财政部、自然资源部印发《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》，明确要求建立城市数字化共性基础、“因地制宜有序探索推进数字孪生城市建设”，建设完善数字基础设施、“加快推动城市建筑、道路桥梁、园林绿地、地下管廊、水利水务、燃气热力、环境卫生等公共设施数字化改造、智能化运营，统筹部署泛在韧性的城市智能感知终端”，确立了智能监测设备在电力及以外行业的应用前景。广东省政府印发《广东省关于人工智能赋能千行百业若干措施》，提出“加快人工智能与电力、能源工业互联网、电力全域物联网等装备及系统的融合应用”，进一步推动人工智能在电力领域的深化应用。

随着新型电力系统建设加速推进，电力作业点多面广，环境复杂多变，现场作业人员多且安全技能良莠不齐，安全监管难度大，传统“人盯人”模式已难以适应新形势下的安全监管要求，亟需科技手段提升现场安全监管能力。可以预期，包括电网运行单位、电力工程建设单位，都有引入智慧安全应用系统平台、算法和系列终端产品的迫切需求，以人工智能技术深度嵌入电网安全监管业务，聚焦图像识别、自然语言处理、预测算法、知识图谱等技术方向，提供发输变配用全域智慧安监综合解决方案，将成为电力智慧安全领域最关键的业务增长点。围绕加快构建新型电力系统的总目标，优化加强电网主网架与微电网的建设工作，势必使得巡检工作量与复杂程度大幅上升，传统的人工巡检将无法满足新型电力系统的运维需求。可以预期，云端结合的数字化、智能化监测模式会被加大力度推广，为智能监测设备打开更为广阔的市场空间。

公司在智能监测领域的技术优势主要有以下三个方面：一是在图像视频监测方面，公司依托“云-管-端”协同架构，在终端侧掌握了端侧机器视觉、自取能与低功耗、多传感融合、极端环境适应及数据安全加密等关键技术，在管道侧具备高精度定位与通信组网能力，在平台侧建立了多源异构传感终端数据融合与应用生态开发能力，形成了从数据采集、传输到分析预警的完整技术链条；二是在故障定位方面，公司构建了“终端+平台”协同技术体系，终端侧实现了行波电流高速采样与北斗高精度授时（纳秒级同步精度），平台侧开发了基于深度学习的工频/行波波形分类模型和自适应滤波算法，解决了复杂工况下的故障精确定位难题；三是在智慧安监领域，建立了终端侧机器视觉AI、新型传感与高精度定位技术能力，平台侧具备电力安全大模型构建与训练、违章行为机器视觉高准确度识别等核心技术，形成了从现场数据采集、边缘计算处理到平台智能分析的完整解决方案。这些技术优势的有机整合，使公司在智能监测领域具备了从终端设备到系统平台的全链条技术供给能力。

5、机器人及无人机机器人被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。党中央、国务院高度重视机器人产业发展，将机器人纳入国家科技创新重点领域，大力推动机器人研发创新和产业化应用。

2024年2月，国家发展改革委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，提出合理配置无人巡检终端、带电作业机器人等设施设备，加强设备巡视和维护，及时消除设备缺陷和隐患，减少停电时间、次数和影响范围。3月，第十四届全国人民代表大会第二次会议《政府工作报告》指出“积极培育新兴产业和未来产业”，积极打造“低空经济等新增长引擎”，将低空经济提升至国家战略的高度；工信部等四部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，“鼓励拓宽无人机在电力巡线、生态监测、航拍航测、航空物探等场景的商业化应用”。5月，广东省人民政府办公厅印发《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024-2026年）》，明确提出加大无人机在城市管理、安防巡查、电力巡检、道路巡检、海洋巡检及农林植保等领域应用。

电力特种机器人及无人机是电网智能巡视和智能作业的重要手段。电力巡检机器人、巡检无人机已逐步在输电、变电、配电巡检领域大规模应用，处于快速的应用推广阶段；作业机器人发展方兴未艾，涌现出了一系列高度场景化特种作业产品，正逐步从科研应用到产业化应用过渡阶段。随着电力能源企业对本质安全、提质增效要求的不断提升，“机器代人”已经成为设备运维领域发展的必然趋势，成为构建现代能源体系的重要组成部分。公司在机器人及无人机领域的技术优势主要有以下三个方面：一是在智能巡检机器人方面，公司掌握了3D激光导航、高精度运动控制、多模态巡检监测和智能后台控制系统等关键技术，具备平台化、功能复合化的产品开发能力，积累了丰富的行业专有知识和现场实践经验；二是在智能巡检无人机领域，公司聚焦行业特种多旋翼无人机，在定制化载荷、航线动态规划、自动驾驶技术、多机协同调度和设备缺陷智能诊断等方面形成独特优势，具备提供低空网格化全自动巡检解决方案的能力；三是在带电作业机器人方面，公司突破了力-视-位多关节机械臂运动模型及柔顺控制技术，攻克了机器人刚柔耦合精确控制、复杂环境目标感知与定位等关键技术难题，实现了关键部件的国产化替代，具备面向电力特种作业场景的产品迭代开发能力。

（2）公司所处的行业地位分析及其变化情况

1、储能系统技术服务

报告期内，公司持续在储能系统技术服务领域精研深耕，储能业务保持强劲的发展势头。公司承接的粤港澳大湾区最大容量独立储能站项目（佛山宝塘储能站，装机规模300MW/600MWh，其中南网科技储能系统集成规模为155MW/310MWh）、广东省首个“锂电+超级电容器”火储联合调频项目（珠海金湾电厂EPC工程）、南方区域首个、全国最大的“海风+独立储能”配套项目（阳江峡安储能项目）顺利验收。公司承接的国内首个采用半固态电池的深圳广前电厂“火储联调+黑启动”项目，广州恒运电厂、国能惠州电厂储能调频项目、云南文山构网型、新疆粤水电云浮、中山翠亨独立储能项目有序推进。

公司储能自研产品取得突破：兆瓦级自研储能变流器实现批量生产，产品已通过产品认证和第三方委托测试；多尺寸、多倍率、风/液冷、锂电/半固态/钠离子等多种类型电池系统实现批量生产；自研、自产的构网型变流器，以及台区储能产品实现规模化应用；行业内首次提出中压线路储能装置；移动式小型储能装置、低压柔性直流综合调压装置通过新产品新技术鉴定，完成挂网试运行。公司牵头或参与编制多项国/行/团/企标准，其中《电化学储能电站接入电网技术规定》、《电化学储能系统接入电网测试规程》等6项国标于2024年正式发布。

2、试验检测及调试服务

①电源侧试验检测技术服务公司传统电源业务优势突出，报告期内，技术监督稳步提升，作为调试牵头单位，完成广西广投北海发电有限公司北海电厂二期（2×660MW）扩建工程分系统调试、整套启动调试及特殊试验服务和川投集团资阳燃气电站新建工程项目1、2号机组分系统及整套启动调试服务，中标川投泸州天然气发电项目全厂分系统及整套启动调试服务（H级燃机），国能广投北海二期扩建工程4号机组分系统及整套启动调试服务（1000MW燃煤机组），东亚电力（阳江）有限公司阳江高新区天然气热电联产项目调试工程，青海油田格尔木燃机电站重启及配套新能源项目（燃机电站重启部分）系统调试及涉网试验技术服务，海南3、4号机组及海南小堆主电源系统、发电机和励磁系统调试及调速器建模等试验服务，广东公司清远电厂二期2×1000MW扩建工程项目4号机组分系统和整套启动调试服务，涪陵白涛燃机热电联产项目EPC总承包项目分系统及整套启动调试等多个调试服务项目；中标越南永新一期电力有限公司2024-2026年技术监督服务，成功将火电试验检测及调试服务市场范围拓展到南方五省区及东南亚以外。公司积极开展新能源并网测试平台与资质能力建设。完成30MVA大容量风机并网测试装置扩容升级工作，新能源试验检测能力位居全国前列。完成全球已并网的最大容量海上风电机组——东方电气18MW风机并网测试，标志着公司大容量海上风电机组并网检测能力又迈上了新台阶。

聚焦核心技术自主研发攻关，开发了超临界二氧化碳流动传热特性及锅炉热力计算与数值模拟研究、开发燃煤机组深度调峰下稳燃机理及水动力安全关键技术研究，开发燃煤电站掺氨燃烧特性及污染物排放研究。主动迎合电源侧构建新型电力系统需求，绿色低碳、节能安全、灵活可调、智慧协同相关业务稳步提升，中标国能智深控制技术有限公司智能运行优化系统采购合同，打开火电厂智慧化新局面，深度调峰实现600MW机组25%负荷下安全稳定运行。报告期内，污泥掺烧技术及装置成功纳入国资委第五批《国家重点推广的低碳技术目录》，参与的“大型燃煤电厂多元耦合深度降碳技术研究与应用”项目获得广东省新型能源体系产业和技术互促双强重点工程。围绕传统煤电转型的需要，积极凝练成果，开展知识产权布局，试验检测及调试服务相关技术2024年获广东省科技进步一等奖1项，中国电力科技进步三等奖1项，广东电力科技进步一等奖1项，广东电力科技进步二等奖1项，中国电工科学技术学会科技进步一等奖1项，“数字赋能智慧码头一站式解决方案”通过第四届中央企业熠星创新创意大赛决赛答辩。

成功开发出具有自主知识产权的智慧码头系统，并在海门港、华能、国能系统推广应用。智能监盘、智慧巡检、故障自恢复、辅机自切换等智慧电厂核心模块在京能、广东省能源集团等发电企业得到应用。深度调峰和碳计量监测业务逐渐成为试验检测及调试服务的稳定增长点。

②电网侧试验检测技术服务报告期内公司电网侧试验检测业务稳健发展，智能化数字化能力稳步提升，公司建成了省级安全工器具检测系统并大规模推广应用；建成了村仓配用电设备智能检测平台，并投入使用，该平台具备主要品类电气二次设备型式试验能力，可面向社会开展电气二次设备型式试验业务。

公司自主研发建设了产品质量检测智能检测系统，在试验检测领域实现了数字化、智能化技术引领。报告期内，工程质量检测、高压特殊试验检测、石墨基接地体等新业务的业务量持续增长；承接广东电网新能源场站及储能电站人工短路试验，首次中标潮州220千伏输电工程输电线路对管道电磁干扰影响评估项目；首次中标承接南方电网超高压输电公司到货抽检业务，品控业务服务范围拓展至南方电网五个分子公司，市场占有率进一步提升；首次中标承接海南电网公司充电基础设施检测业务，为布局南方五省区的充电基础设施第三方检测业务奠定坚实基础。首次中标承接贵州电网有限责任公司仪器仪表检验校准业务，仪器仪表检验校准业务成功拓展至广东省外。

3、智能配用电设备

①智能配电设备报告期内，公司持续开展智能配电领域核心技术