

浙商证券股份有限公司  
关于  
海南金盘智能科技股份有限公司  
首次公开发行股票并在科创板上市  
之

上市保荐书

保荐机构



## 声明

浙商证券股份有限公司（以下简称“浙商证券”、“保荐人”或“保荐机构”）及其保荐代表人已根据《中华人民共和国公司法》（以下简称《公司法》）、《中华人民共和国证券法》（以下简称《证券法》）、《证券发行上市保荐业务管理办法》、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称《科创板注册管理办法》）和《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》等法律法规和中国证监会及上海证券交易所的有关规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具上市保荐书，并保证所出具文件真实、准确、完整。若因保荐机构为发行人首次公开发行制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，保荐机构将依法赔偿投资者损失。非经特别说明，本上市保荐书中所用简称，均与招股说明书中具有相同含义。

## 一、发行人概况

### （一）发行人基本资料

发行人中文名称	海南金盘智能科技股份有限公司
发行人英文名称	Hainan Jinpan Smart Technology Co., Ltd.
有限公司成立日期	1997年6月3日
整体变更为股份公司日期	2017年10月21日
注册资本	38,313万元
法定代表人	李辉
住所	海南省海口市南海大道168-39号
邮政编码	570216
联系电话	0898-66811301
传真	0898-66811743
公司网址	http://www.jst.com.cn
电子信箱	info@jst.com.cn
负责信息披露和投资者关系的部门	董事会办公室
信息披露负责人	杨霞玲
信息披露负责人电话	0898-66811301-302

### （二）主要数据及财务指标

公司报告期内的财务数据已经中汇会计师事务所（特殊普通合伙）审计，主要财务数据及财务指标简要情况如下：

财务指标	2019-12-31/ 2019年度	2018-12-31/ 2018年度	2017-12-31/ 2017年度
资产总额（万元）	330,024.22	305,345.85	289,314.96
归属于母公司股东权益（万元）	176,169.83	158,629.22	128,919.24
资产负债率（母公司）	54.14%	54.75%	54.66%
资产负债率（合并）	46.47%	47.86%	53.00%
营业收入（万元）	224,426.08	218,546.41	201,111.67
净利润（万元）	20,969.54	19,661.91	6,470.84
归属于公司普通股股东的净利润（万元）	21,056.24	19,283.86	6,114.96
归属于公司普通股股东扣除非经常性损益后的净利润（万元）	17,927.88	16,642.66	12,505.94
基本每股收益（元）	0.55	0.51	0.17
稀释每股收益（元）	0.55	0.51	0.17
加权平均净资产收益率	12.69%	13.59%	5.21%
经营活动产生的现金流量净额（万元）	27,253.14	22,782.17	7,193.12

财务指标	2019-12-31/ 2019 年度	2018-12-31/ 2018 年度	2017-12-31/ 2017 年度
现金分红（万元）	3,548.39	3,414.36	14,278.14
研发投入占营业收入的比例	4.52%	4.39%	4.74%

### （三）公司主营业务情况

#### 1、公司主营业务及主要产品应用情况

公司主要从事应用于新能源、高端装备、节能环保等领域的输配电及控制设备产品的研发、生产和销售，主要产品为干式变压器（包括特种干式变压器和标准干式变压器）、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备（包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG））等，广泛应用于新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）、新型基础设施（含数据中心、新能源汽车充电设施等）、工业企业电气配套（含半导体制造等）、传统基础设施、传统发电及供电等领域。截至本上市保荐书出具日，公司主要产品在上述应用领域的部分案例及重点客户情况如下：

应用领域	重点客户	部分案例
风能	通用电气（GE）、维斯塔斯（VESTAS）、西门子歌美飒（SIEMENS Gamesa）、国家电投、国电电力、中国华能、大唐集团、特变电工、金风科技、特锐德、太原重工、上海电气、广电电气、华锐风电、禾望电气、金山股份、北方国际、福能股份、国电物资集团有限公司、中国水电建设集团、湖北省电力装备有限公司等	克罗地亚塞尼 156MW 风电项目、GE 6288kVA Cypress project、GE 4779kVA Baglama project、Morocco Wind Energy Project、中水电江苏如东海海上风电场（潮间带）100MW 示范项目、广西博白马子岭 150MW 风电场一期项目、江苏滨海 300MW 海上风电场工程、内蒙古京能霍林郭勒风电厂一期 49.5MW 工程、湖北麻城蔡家寨风电场项目、山西交口棋盘山风电场一期 50MW 项目、华能达坂城风电场一期 49.5MW 风电项目、福建莆田石井风电场项目、龙海新厝风电场、福建晋江金井风电场、酒泉安北第四风电场、新疆哈密烟墩第二天润二期、甘肃民勤红沙岗百万千瓦级风电基地、华能乌江源风电场、国家电投广西兴安界首一二期风电场项目、大唐文登风电厂一期、辽宁华电彰武大林台风电场（48MW）新建工程、华能濮阳风电场（500MW）工程、GE 4300KVA Bodangora project、GE 4300KVA Silverton project、GE 4779KVA Forestalia project 等
太阳能	日新电机、安川电机、中广核、国家电投、南方电网、中国电建、中国华电、中核集团、大	乌克兰尼科波尔 200MW(AC)/246MW(DC)光伏电站项目、湖北随州 325MWP 分布式光伏扶贫项目、内蒙古源海新能源乌拉特后旗 100MWp 生态光伏

应用领域	重点客户	部分案例
	唐集团、国电南自、中国国电、国投电力、华电国际、科士达、协鑫集团、特变电工、东方日升、阳光电源、科华恒盛、梦网集团、京东方、四方股份、葛洲坝、湖北省电力勘测设计院、福建省电力勘测设计院、北京北控光伏科技发展有限公司、南京协鑫新能源发展有限公司等	<b>发电项目</b> 、合肥鑫晟光电科技有限公司 1#、2#工厂（京东方 8.5 代线工厂）屋顶光伏、俄罗斯阿斯特拉罕三期 15MW 项目、俄罗斯萨马拉 II 期项目、隆安 60MWp 生态农业园光伏农业大棚项目、中广核陕西铜川耀州一期 50MWp 农业大棚光伏发电项目、南网能源华晨宝马汽车有限公司分布式光伏发电项目、南网能源广汽能源汽车有限公司 18.826MWP 分布式光伏项目、宁海县蛇蟠涂 99MW “渔光互补”光伏发电项目、仙桃杨林尾 150 兆瓦(一期 50MWp)农光互补并网发电项目、西藏当雄县羊易乡 30MWp 光伏电站项目、阿拉善左旗巴彦浩特 100MWp 光伏并网发电项目、石家庄循环化工园区 50MW 光伏发电项目、汶上采煤沉陷区光伏领跑技术基地华电汶上阳城 100MW 发电项目、湖北华电太平枣阳 100MWp 一期、中民投同心 200MW 光伏发电项目、岳阳市华容县塌西湖 200MW（一期 100MW）渔光互补光伏发电项目、Mains/Solar Project（INDIA）、AEG Solar（Malaysia）、Chile Solar Project（Chile）等
智能电网	西门子、广西电网有限责任公司、东方日升、国电远鹏能源科技股份有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、盛隆电气集团有限公司等	<b>中国南方电网微网群高效可靠运行关键技术及示范工程建设光伏发电系统项目、国家新能源示范城市吐鲁番示范区屋顶光伏电站暨微电网试点工程、广州蓄能水电厂项目、安徽绩溪抽水蓄能电站、武汉未来科技城一期综合智能电网工程、武汉中元华电智能电网产业园、广东清远英德微电网项目、通化万达广场项目智能配电网系统工程、力信能源镇江产业园光储微电网系统等</b>
核电	中广核、中核集团、国电南瑞、海南核电有限公司、阿尔斯通（武汉）工程技术有限公司、中核霞浦核电有限公司等	<b>罗马尼亚切尔纳沃德核电站 (Cernavoda Nuclear Power Plant)、东京电力公司 K-Site Nuclear Power Plant、福清核电站、海南昌江核电站、连云港田湾核电站、宁德核电厂、深圳岭澳核电站、辽宁红沿河核电站等</b>
轨道交通	中国中铁、中国交建、国电南自、北京市轨道交通建设管理有限公司、长沙市轨道交通集团有限公司、合肥城市轨道交通有限公司、南京地下铁道有限责任公司、杭州市地铁集团有限责任公司、大连地铁有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、天津市地下铁道集团有限公司、济南轨道交通集团有限公司、广州地铁集团有限	<b>芝加哥地铁红线（Red Line Traction Duty）、美国地铁北铁（METRO NORTH RAILROAD）、芝加哥地铁棕色线（Brown Line Traction Duty）、洛杉矶地铁（LA METRO）、北京地铁 14 号线项目、上海轨道交通 1 号线项目、广州地铁 6 号线二期项目、深圳市轨道交通二期 3 号线、南昌轨道交通 2 号线项目、大连地铁项目、重庆轨道交通环线一期项目、沈阳地铁 10 号线项目、长沙市轨道交通 5 号线一期工程、宁波市轨道交通 2 号线二期项目、天津地铁 5、6 号线工程、成都地铁 3 号线、济南市轨道交通 R1、R3 工程、哈尔滨市轨道交通 3 号线、</b>

应用领域	重点客户	部分案例
	公司、梦网集团、Balfour Beatty Rail Inc.、新誉庞巴迪牵引系统有限公司等	上海松江现代有轨电车 T2 线工程、三亚有轨电车、淮安市现代有轨电车一期、珠海有轨电车 1 号线首期工程等
海洋工程	中国石化、中船防务、中海石油（中国）有限公司、中国船舶重工集团公司、山海关船舶重工有限责任公司、海洋石油工程股份有限公司、大连船舶重工集团有限公司、武汉长海电力推进和化学电源有限公司等	东方 13-2 气田群开发工程项目、垦利 3-2 油田群开发工程项目、海洋石油工程股份有限公司秦皇岛 33-1 南油田一期开发项目、4500KVA 推进变压器、海洋石油工程股份有限公司南堡 35-2 油田 S-1 井区工程项目、海洋石油工程（青岛）有限公司流花 16-2 项目、海洋石油工程股份有限公司惠州 32-5/33-1 项目、海洋石油工程（青岛）有限公司垦利 KL10-1 油田项目、大连船舶重工集团有限公司技术改造项目、长洲厂区码头岸电改造箱变及高低压配电柜采购项目、2019 年胜利油田海洋 291520 船用变压器等
节能环保	中国交建、中移在线服务有限公司、华能北京热电有限责任公司、国家电力投资集团公司、北京国电龙源环保工程有限公司、深圳市能源环保有限公司、武汉龙净环保工程有限公司、广州电力建设有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司等	中国移动（洛阳）呼叫中心一期工程非晶合金干式变压器采购项目、华能北京热电厂新建燃气热发电机组工程、国家电投周口燃气热电有限公司 2×300MW 等级燃气-蒸汽联合循环机组、国电都匀发电有限公司福泉电厂 2*660MW 机组烟气脱硫工程、国电肇庆大旺热电联产 2X350MW 机组烟气脱硫工程、北京国电哈尔滨平南热电厂 2×350MW 新建机组烟气脱硫工程、深圳市宝安区老虎坑垃圾焚烧发电厂二期工程、江苏华电望亭电厂(2*660MW) 机组烟气脱硫工程、乐清电厂二期 2*660MW 机组烟气脱硫工程、天津市津沽污水处理厂扩建及提标 35KV 变电站改造项目、黄骅港散货港区矿石码头一期（机电）工程、上海通用五菱发动机五期项目、唐山港曹妃甸港区煤码头三期工程等
工业企业电气配套	西门子（SIEMENS）、施耐德、东芝三菱电机、北京京东方显示技术有限公司、鞍钢股份、武汉钢铁（集团）公司、东方电气、北京汽车工业控股有限责任公司、Myers Controlled Power LLC、沪东中华造船（集团）有限公司、中国北车、中国重汽、上海大众汽车有限公司、深圳市大疆创新科技有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司等	北京京东方第 8 代薄膜晶体管液晶显示器件（TFT-LCD）项目、上海积塔半导体有限公司特色工艺生产线建设项目、美国蒂森克虏伯钢铁厂（ThyssenKrupp Steel Plant）、沙特 QURAYYAH 联合循环发电厂（QURAYYAH CCPP Plant）、宝洁美国利马工厂（P&G Lima）、美国铝业公司（Alcoa Recycling Project）、必和必拓（BHP Jansen Mine Project）、智利国家铜业公司 Codelco El Teniente Mine Project、沪东中华造船（集团）有限公司、三一重工、北方重工集团有限公司、中国北车股份有限公司、中国重型汽车集团有限公司、上海大众汽车有限公司、中国东方电气集团有限公司、山东京博石油化工项目、深圳市大疆创新科技有限公司、株洲中车时代电气股份有限公司等
新型基础	西昌卫星发射控制中心、西门	中国科学院国家天文台 FAST 工程（“中国天眼”）、

应用领域	重点客户	部分案例
设施	子 (SIEMENS)、张北数据港信息科技有限公司、中建-大成建筑有限责任公司、中国移动通信集团有限公司、中核华泰建设有限公司、中建二局安装工程有限公司、江苏省软件产业股份有限公司等	中国国家软件产业基地 (江苏) 孵化研发中心、华中科技大学光电国家实验室、中国西昌卫星发射中心、海南文昌航天发射中心、阿里巴巴江苏云计算数据中心南通综合保税区 B 区项目、中国移动 (江苏无锡) 数据中心三期工程、南京移动数据中心项目、天津移动数据中心项目、厦门数据中心电源配套一期工程、中国移动 (广东汕头) 数据中心一期外电引入项目、张北云数据处理中心、中都草原数据中心园区项目、美国水牛城大学 (SUNY at Buffalo)、美国波士顿大学 (Boston University)、加拿大阿尔伯塔大学 (University of Alberta, Edmonton)、中南海电信局第二通信楼附属用房工程等
传统基础设施	上海浦东国际机场进出口有限公司、青岛国际机场集团有限公司、广西机场管理集团有限责任公司、河南省机场集团有限公司、北京电力工程公司、上海建工股份有限公司、成都天府国际机场建设指挥部、江苏省国家税务局基建办公室等	纽约肯尼迪机场 (Kennedy Airport)、纽约拉瓜迪亚机场 (La Guardia Airport)、北京大兴国际机场、上海浦东国际机场、深圳宝安国际机场、美国纽约世贸中心 (New World Trade Center)、国家奥林匹克体育中心、上海世博会场馆、天津滨海国际机场、武汉天河国际机场、成都天府国际机场、桂林两江国际机场、美国本杰明·富兰克林大桥 (Ben Franklin Bridge)、美国宾罕顿综合医院 (Binghamton General Hospital)、加拿大伯纳比市政大厅 (Burnaby City Hall)、中国气象局机关服务中心、江苏省国税大厦、海口市第二办公区 (B 区) 工程等
水电	西门子 (SIEMENS)、国电南瑞、中国华能、大唐集团、中国华电、中国国电、中国电建、国家电投、长江电力、东方电气、华自科技、中国电研、华电国际、中国长江三峡集团有限公司、哈尔滨电机厂有限责任公司等	国外电站：埃塞俄比亚 TEKEZZ 水电站、刚果英布鲁电站、土耳其奥布鲁克电站、斐济 NADARIVATU 水电站、巴基斯坦马兰电站、哥斯达黎加 TORITO 电厂、哈萨克斯坦玛依纳水电站、非洲加纳布维水电站、老挝赛德电站、马来西亚沐洛 (若) 水电站、越南班威电站、赞比亚卡里巴水电站等； 国内电站：长江流域金沙江：向家坝水电站、溪洛渡水电站、白鹤滩水电站、鲁地拉水电站、阿海水电站、雅砻江锦屏一级水电站；长江流域大渡河：深溪水电站、枕头坝水电站、泸定水电站、龙头石水电站、龚嘴水力发电总厂；长江流域乌江：银盘水电站、思林水电站、乌江构皮滩水电站；珠江流域澜沧江：糯扎渡水电站、功果桥水电站；黄河流域：龙羊峡水电站、青铜峡水电站等

经过多年发展，公司积累了丰富的产品线和技术储备、坚实的客户基础和良好的品牌声誉，具有较强的竞争实力和较为领先的行业地位。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司干式变压器产品已应用于国内累计 50 多个风

电场项目、100 多个光伏电站项目以及 30 多个城市的 110 多个轨道交通项目；公司干式变压器产品已出口至全球 70 多个国家及地区，已应用于境外累计 300 多个发电站项目、5 个轨道交通线项目，直接或间接出口至境外风电场项目达 8,300 多台。

报告期内，公司客户主要为国际知名企业、国内大型国有控股企业以及上市公司，例如：1) 通用电气（GE）、西门子（SIEMENS）、维斯塔斯（VESTAS）、施耐德（Schneider）、东芝三菱电机、日新电机、安川电机等国际知名企业；2) 国家电网、南方电网、中国电力建设集团、中国移动、上海电气、中国铁路工程集团、中国铁道建筑集团、中铁建电气化局、中国航天国际控股、中国电子信息产业集团、中国能建、中国核工业集团、中国建筑集团、中国船舶工业集团、中国船舶重工集团、北京能源集团、北控清洁能源集团、大唐集团、中国华电集团、哈尔滨电气集团、鞍钢集团、科士达、阳光电源等大型国有控股企业或上市公司。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司已获得国际知名客户授予的以下荣誉：2006 年通用电气（GE）“最佳质量奖”，2008 年通用电气（GE）东京核电项目“最佳履约奖”，2017 年西门子歌美飒（SIEMENS Gamesa）“最佳创新供应商”，2018 年通用电气（GE）“杰出影响力奖”、日新电机株式会社“优秀供应商奖”、东芝三菱电机“优秀供应商奖”，2019 年东芝三菱电机“优秀供应商奖”。


## 2、公司主要产品及业务情况

### （1）输配电及控制设备产品情况

公司生产和销售的输配电及控制设备产品包括干式变压器系列、开关柜系列、箱变系列、电力电子设备系列等产品，具体情况如下：1) 干式变压器系列产品包括干式变压器和干式电抗器，报告期内该系列产品营业收入占公司主营业务收入比例平均达 68.45%；干式变压器产品包括特种干式变压器和标准干式变压器，其中特种干式变压器主要为定制化的用于特殊领域或具有特殊用途的干式变压器，为新能源、高端装备、节能环保等产业的关键电气设备，报告期各期特种干式变压器收入占干式变压器总收入的比例均达 60% 以上；标准干式变压器主要为标准化的、用于输配电系统的干式变压器；2) 开关柜系列产品主要为中低压成套开关设备；3) 箱变系列产品为箱式变电站；4) 电力电子设备系列产品包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG）等。



公司主要产品及具体用途如下表所示：



产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
干式变压器系列	特种干式变压器	 <p data-bbox="363 1335 730 1368">环氧树脂浇注特种干式变压器</p>	<p data-bbox="783 371 1120 1066">采用环氧树脂真空浇注工艺制作的特种干式变压器，铁芯材质包括硅钢铁芯和非晶合金铁芯，额定容量为45000kVA 及以下、电压等级为 40.5kV 及以下、绝缘等级 F/H 级，户内/户外（需配外壳）使用，可配合空气自然冷却、风机强迫风冷、水冷等散热方式，可用在海拔 6000 米以下、环境 -25-+50℃ 的海上、地下等恶劣环境中；获得美国 UL 认证（认证范围：容量 ≤ 10000kVA ， 电压等级 ≤ 36kV，绝缘等级 H 级）等证书。</p>	<p data-bbox="1142 371 1468 566">（1）应用于新能源-风能产业，是风力发电机组实现低电压穿越、隔离、滤波等友好并网功能的核心部件；</p> <p data-bbox="1142 577 1468 857">（2）应用于新能源-太阳能产业，作为多晶硅整个炼硅生产环节的核心电源设备，可满足硅棒生长过程中不同时期的电压和电流需求，同时具有限制短路电流的作用；</p> <p data-bbox="1142 869 1468 1149">（3）应用于高端装备制造-轨道交通装备产业：牵引整流变压器实现降压和消除整流谐波滤波，为机车运行提供直流牵引动力，为地铁内核心牵引供电设备；能馈变压器将经 PWM</p> <p data-bbox="1142 1160 1468 1731">（脉冲宽度调制）逆变的交流电传送回电网，是实现能量循环利用的重要环节，其具有高阻抗、滤波、升压功能；双向变流变压器作为双向牵引变流装置中的核心设备，在牵引状态时将列车从电网获取的电能电压转换为与整流装置相匹配的电压，在能回馈状态时将列车制动能量的电压转换为与电网相匹配的电压，同时在逆变过程中还具备滤波功能；</p> <p data-bbox="1142 1742 1468 2018">（4）应用于高端装备制造-海洋工程装备产业：船用变压器从发电机取电，从发电机系统取电压，转换为适用于整流柜的电压，经过整流后驱动电机，使得舰船获得航行动力，是</p>

产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
				<p>舰船动力设备重要组成部分；海洋工程平台专用变压器，主要为海上平台用电设备提供电源，为用电系统提供保护和控制；</p> <p>（5）广泛应用于其他各种用电行业中，如电网系统（谐波隔离、电网保护等）、发电行业（火电、水电、核电、风电、光伏发电、抽水蓄能等励磁、动力照明、升压及变频启动系统）、电站（升压或降压）、工矿行业（冶金、石油化工等动力及配电系统）等行业，与各种电力装置配合使用，实现变压、变流、变频、励磁、整流、隔离、滤波、保护和控制、改善电网质量、节能及能量回收等功能。</p>
		 <p>真空压力浸渍特种干式变压器</p>	<p>采用真空压力浸渍工艺制作的特种干式变压器，主要为干式移相整流变压器，其额定容量为 20000kVA 及以下，电压等级为 35kV 及以下、绝缘等级 C/H 级，可户内/户外（需配外壳）使用。产品设计灵活，可满足客户各种柜体及使用工况的特殊定制要求。此外产品具有体积小、过载能力强、局放小、抗短路能力强、散热性能优良、噪音低、效率高、防火性能好、难燃自熄、无可燃性物质及有毒气体、安全环保等显著特点。产品可在自然冷却、强迫风冷、直接式水冷等多种散热方式下运行，该真空压力浸渍式干式变压器已获得 UL 等认证，可满足客户各种配套需</p>	<p>（1）干式移相整流变压器应用于节能环保-高效节能产业，是高压变频器的变压移相单元，实现降压、多角度移相，可减少系统谐波、提高功率因数，与后端变频单元一起构成了高压变频器，最终实现电机调速、高效节能的目的；</p> <p>（2）干式移相整流变压器还广泛应用于冶金、电力、供水、石油、化工、建材、煤炭等领域，与中、高压变频器及变频调速器等柜体配套，可实现防护、滤波、有效调节电机转速、高效节能等目的。</p>

产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
	标准干式变压器	 <p data-bbox="363 1106 732 1137">环氧树脂浇注标准干式变压器</p>	<p data-bbox="783 286 826 318">求。</p> <p data-bbox="783 327 1120 981">采用环氧树脂真空浇注工艺制作的标准型干式变压器，铁芯材质包括硅钢铁芯和非晶合金铁芯，额定容量为 3150kVA 及以下、电压等级为 40.5kV 及以下、绝缘等级 F/H 级，户内/户外（需配外壳）使用，产品具有绝缘性能好、局放小、体积小、过载能力强、抗短路能力强、耐雷电冲击能力强、散热性能优良、噪音低、效率高、阻燃环保、无污染、免维护等显著特点，并具有 10、11、12、13、15 型系列试验报告及节能认证证书。</p>	<p data-bbox="1142 327 1469 483">(1) 应用于高端装备制造-轨道交通装备产业，为铁路降压所/牵混所提供动力、照明电源；</p> <p data-bbox="1142 492 1469 855">(2) 应用于节能环保-高效节能产业，非晶合金干式变压器用于配电网中，实现变压同时具备隔离及滤波功能，并能限制系统的电路电流，采用非晶合金铁芯可以大大降低变压器的空载损耗，达到节能环保的目的；</p> <p data-bbox="1142 864 1469 1187">(3) 应用于新能源汽车产业-充电、换电及加氢设施中的集中式快速充电站，实现电网电压降压，满足供电系统用电需求，并与中低压成套开关设备配套组成一体化直流充电站设备；</p> <p data-bbox="1142 1196 1469 1518">(4) 广泛应用于其他各种电力输配电系统中，如电网输配电系统和建筑行业（机场、楼宇等），通信行业（基站、数据机房等）、工矿企业等的配电系统，主要起到变压、变流、节能降耗的作用。</p>
		 <p data-bbox="363 1957 732 1989">真空压力浸渍标准干式变压器</p>	<p data-bbox="783 1534 1120 2020">采用真空压力浸渍工艺制作的标准型干式变压器，电压等级 20kV 及以下、绝缘等级 H/C 级，户内/户外（需配外壳）使用，产品具有绝缘性能好、局放小、体积小、过载能力强、抗短路能力强、耐雷电冲击能力强、散热性能优良、噪音低、效率高、阻燃环保、无污染、免维护、成本低等显著特点。该真空压力浸渍式干式变</p>	<p data-bbox="1142 1534 1469 1771">广泛应用于轨道交通、风力发电、光伏发电、工业自动化控制系统、电化学电解以及其他工业电源系统内，主要实现变压、变流、电气隔离的作用。</p>

产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
			<p>压器已获得 UL、CE 等多个国家认证。</p>	
		 <p>环氧树脂浇注干式电抗器</p>	<p>采用环氧树脂真空浇注工艺制作的干式电抗器，电压等级：40.5kV 及以下，绝缘等级 F/H 级，可户内/户外（需配外壳）使用。产品采用环氧树脂真空浇注工艺，具有局放小、抗雷电冲击强、机械强度高、绝缘强度高、防尘、防潮性能好及免维护等特点，并可在自然冷却、强迫风冷等多种散热方式下运行，满足客户各种运行工况。</p>	<p>（1）应用于新能源-风能产业，是风电变流器重要部件，主要起到抑制谐波电流，改善并网电能质量的作用；</p> <p>（2）应用于新能源-太阳能产业，主要用于光伏逆变器系统，主要起到限流、滤波，降低谐波电流，改善输入电网电能质量的作用；</p> <p>（3）应用于新能源-智能电网，是智能电网系统中重要设备</p>
	干式电抗器	 <p>真空压力浸渍干式电抗器</p>	<p>采用真空压力浸渍工艺制作的干式电抗器，绝缘等级 C/H 级，可户内/户外（需配外壳）使用。具有体积小、局放小、散热效率高、噪音低、防火性能好、难燃自熄、无可燃性物质及有毒气体、安全环保等特点。产品可在自然冷却、强迫风冷、直接式、间接式水冷等多种散热方式下运行，满足客户各种运行工况。该干式电抗器已获得 UL、CE 等多个国家认证。</p>	<p>（4）应用于高端装备制造-轨道交通装备产业，是机车变流器的重要部件，用于抑制系统谐波，减小供电系统损耗，提高轨道交通相关设备可靠性；</p> <p>（5）广泛应用于其他电力系统中，如变频器系统、工业自动化控制系统、电化学电解以及其他工业电源系统，起到滤波、消谐、限流、无功补偿、提高相关用电设备可靠性等作用。</p>
开关柜系列	中低压成套开关设备		<p>产品包括中压开关柜和低压开关柜，在电力系统的发电、输电、配电和电能转换过程中，起到开合、控制和保护用电的作用，具有方案齐全、联锁可靠、结构先进、保护功能完善、检修方便、认证证书齐全等优点。</p>	<p>（1）应用于新能源-风能产业，控制风力发电机组与电网的开断，同时实现风力发电机组与电网的故障保护功能，是风力发电系统核心设备中的重要组成部分；</p> <p>（2）应用于新能源-智能</p>

产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
				<p>电网，可以保护及监测供电系统，将参数传输到用户控制中心，可智能控制系统的开断，为电力系统安全稳定运行提供保障，是智能电网系统中核心设备；</p> <p>(3)应用于高端装备制造-轨道交通装备产业，可以开断及闭合地铁内供电系统或分支系统，方便地铁里面的照明设备、空调、风扇等检修及更换，并为用电设备、安全用电提供保护。</p> <p>(4)应用于新能源汽车产业-充电、换电及加氢设施中的集中式快速充电站，实现低压供电系统保护、开断功能，计量和保护后端用电设备，并与变压器配套组成一体化直流充电站设备；</p> <p>(5)广泛应用于各种用电行业中，如电网系统、工矿企业、船舶行业、市政工程、通讯行业等领域，实现对变电设备、电力线路的保护和控制、远程化、智能化等功能。</p>
箱变系列	箱式变电站		<p>产品外壳采取复合板、冷轧钢板、装饰木板、高强度波纹板以及非金属板材等多种结构形式；可实现高低压开关、控制保护、计量、补偿等功能；具有占地面积小、运行安全可靠、移动灵活、投资小且造型美观等优势。</p>	<p>主要应用于新能源-风能、太阳能产业等战略性新兴产业以及城市高层建筑、住宅小区、市政设施、工矿企业、油田、港口、机场、施工工地、道路等场所的户外环境。</p>
电力电子	一体化逆变并		<p>产品是集成光伏逆变器、升压变压器、高低压开关柜、智能电子装置及辅助设备</p>	<p>产品主要应用于战略性新兴产业中，如新能源-太阳能产业，具体用于分布式</p>

产品类别	产品名称	图片	产品描述	具体用途
设备系列	网装置		的箱式或箱式组合的户外光伏并网系统，提供光伏电站从汇流箱输出至中压并网点的一站式解决方案，与传统的“户外逆变器房+箱变”的解决方案相比，具有减少占地面积和安装时间、节省电缆、提高效率的优势。	光伏电站、大型地面光伏电站、渔光互补光伏电站、农光互补光伏电站等，提供光伏发电系统中从汇流箱输出至中压并网点的一站式解决方案。
	其他电力电子产品		产品包括高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG）等，SVG可根据电站的多种出力水平和多种工况运行需要，灵活实时地补偿无功功率。	（1）SVG 应用于新能源-风能产业、太阳能产业、智能电网，根据电力系统的情况，动态补偿系统中的无功、电压和减少谐波，改善电网电能质量，提高系统功率因数，为风能产业、太阳能产业、智能电网系统中重要设备； （2）SVG 应用于高端装备制造-轨道交通装备产业，将电网电压与无功补偿装置电压进行匹配，并补偿系统无功，调压、提高功率因数，抑制谐波，改善供电质量； （2）SVG 还广泛应用于输电网、配电网、钢铁冶金（轧机、电弧炉）、新能源发电、煤矿（提升机、绞车）、港口行业（岸桥、龙门吊、斗轮机）等领域，灵活实时地补偿无功功率。

公司持续关注产业发展动态，顺应行业发展趋势，在现有主要产品基础上，已自主研发智能化输配电及控制设备产品，具体情况如下：

智能化产品	产品情况
智能干式变压器	是在传统干式变压器基础上，根据客户需求装配传感设备和智能测控运维终端，公司在研产品将通过服务器端应用软件，实现状态监测、智能运维等高级功能。传感设备实时将变压器运行的电压、电流、温度、表面放电等运行

	状态信息采集传输到智能测控运维终端，运维终端可根据运行状态数据实现自动加热、智能除湿等控制功能，同时还将运行状态数据通过有线/无线网络传输到用户服务器，利用软件实现设备信息管理、异常状态预警、运维派单等高级功能。
智能中低压成套开关设备	主要通过无源无线温度传感器、环境温湿度传感器、局部放电在线监测系统，对设备关键点温度、电压、电流、功率、电能质量、开关状态、局部放电等信息进行在线监测，上述信息通过智能测控运维终端收集后，可在本地实现自动加热、智能除湿、误操作提醒等边缘控制功能，同时数据还可通过有线/无线网络传输到用户服务器，利用软件实现设备运行状态监测、运维管理等功能。
智能箱式变电站	是由智能开关柜、智能干式变压器等智能电气设备组合而成，通过智能测控运维终端对智能箱式变电站的温度、电压电流、功率、开关状态、各种故障检测等数据信息进行采集，具有保护、测量、控制、监测、通讯、事件记录、操作防误及寿命分析等多种功能。
智能电力电子设备	是由高电压大电流的电力电子器件构成变流器主电路，由高精度、高速度的微处理器构成的控制电路，利用现代控制理论，实现变频、调压、整流、逆变、无功补偿、谐波治理等功能的电气设备。智能电力电子产品非常适用于非线性、多变量、强耦合的复杂电力系统对实现功能强、响应快、精度高、稳定性能好的控制需求，在节能降耗、新能源接入、储能应用、电动汽车充放电、提高电网安全性和稳定性、提高电网功率因数、改善电能质量等方面，发挥重要作用。

## (2) 工业软件开发与服务业务情况

公司子公司上海鼎格信息科技有限公司（以下简称“上海鼎格”）主营业务为工业软件开发与服务，致力于工业自动化与信息化融合，结合互联网、大数据、机器学习等技术，为工业企业提供自动化、信息化及其融合的整体解决方案，为客户消除内部信息孤岛和打通系统屏障，实现数据的大连通、大共享、大平台，助力工业企业实现智能制造转型升级。

上海鼎格主要业务涵盖工业物联网（IIOT）、工业智能服务系统（SIM/SLM/SPM）、智能制造系统（IMS）等三大方向，在产品生命周期管理（PLM）、计算机辅助设计（CAD）、应用程序生命周期管理（ALM）、服务生命周期管理（SLM）、工业物联网（IoT）、自动化设备（AE）、自动化生产线（APL）、智能车间（ISF）、智能工厂（IP）等专业领域提供解决方案的咨询、规划、定制开发和实施推广服务。

上海鼎格提供的主要产品和服务包括工业物联网与大数据中心（含工业物联网与大数据中心、工业大数据中心）、数字化设计系统（含产品生命周期管理、仿真数据管理系统、研发数据中台系统）、智慧售后服务系统（含服务信息管理

系统、电子图册系统、备品备件预测管理系统）、智能制造（含制造执行系统、智能车间/智能产线、智能设备软件）等方面的技术开发、服务和实施。

报告期内，上海鼎格实施的工业软件系统开发案例如下：

应用领域	客户	实施案例
汽车	上汽通用五菱汽车股份有限公司	产品研发数据一体化管理系统
汽车	比亚迪股份有限公司	汽车备品配件预测系统
汽车	诺世创（北京）技术服务有限公司	长城汽车产品仿真数据管理系统
装备	上海电气电站集团发电机厂	产品手册应用系统二期
装备	无锡中车时代智能装备有限公司	大型汽轮发电机转子线圈智能制造生产线研制软件分系统
装备	上海毕迪信息技术有限公司	龙工配件电子图册系统
半导体	上海精测半导体技术有限公司	上海精测半导体技术有限公司 8/12 寸兼容半导体膜厚测量设备控制软件系统、FDC 生产线软件系统
新能源	中航锂电科技有限公司	江苏 I 期制造数据中心 EAP 系统

截至本上市保荐书出具日，上海鼎格已自主研发成功的核心工业系统软件情况如下：

①上海鼎格在智能制造系统方向自主研发的鼎力智造执行平台 DLIMS V2.0 软件，按照德国工程师协会标准 VDI5600 开发，采用 VDI5600 标准建议的软件架构、工厂信息模型和结构、机器与设备控制逻辑模型，并采用微服务架构，支持 OPC、Siemens S7、Siemens 840Dsl、SECS 等多种通信协议，其主要包括详细调度与过程控制、生产信息管理、质量管理、人员管理、设备管理、性能分析、数据采集、物料管理、订单/工单管理、能源管理等功能。该平台软件已通过上海市计算机软件评测重点实验室的测试，并获得上海市软件行业协会《软件产品证书》。

②上海鼎格在工业物联网方向自主研发的格易工业设备互联网平台 GringIIoD V1.0 软件，是面向工厂内部生产加工、检测设备互联的软件平台，具有强实时、高可靠、大数据量的特点，是实现智能制造的基础性平台。该平台软件的核心是设备模型，通过定义设备的属性、状态变量、命令字、数据变量、事件变量、报警信息等，分类采用不同的通信处理机制，满足设备控制命令实时性和海量数据及时采集的要求，既可以作为制造执行系统（MES）与设备之间的中间连接层，也可以单独部署作为设备监控等应用的平台，其主要包括数据采集、设备监控、异常管理、数据管理、设备管理、在线调试等功能。



### 3、公司主要产品及业务收入情况

报告期内，公司主营业务收入构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
干式变压器系列	<b>166,495.23</b>	<b>75.23%</b>	<b>153,175.16</b>	<b>70.84%</b>	<b>117,958.72</b>	<b>59.27%</b>
其中：干式变压器	156,015.36	70.49%	145,881.30	67.47%	112,938.80	56.75%
干式电抗器	10,479.87	4.74%	7,293.86	3.37%	5,019.91	2.52%
开关柜系列	<b>23,810.09</b>	<b>10.76%</b>	<b>26,974.20</b>	<b>12.48%</b>	<b>25,066.43</b>	<b>12.59%</b>
箱变系列	<b>10,223.82</b>	<b>4.62%</b>	<b>21,915.57</b>	<b>10.14%</b>	<b>39,948.42</b>	<b>20.07%</b>
电力电子设备系列	<b>16,008.51</b>	<b>7.23%</b>	<b>7,227.50</b>	<b>3.34%</b>	<b>9,268.78</b>	<b>4.66%</b>
其中：一体化逆变并网装置	14,941.78	6.75%	6,320.02	2.92%	7,115.38	3.58%
工业软件开发与服务	<b>1,189.63</b>	<b>0.54%</b>	<b>86.93</b>	<b>0.04%</b>	-	-
其他业务	<b>3,590.49</b>	<b>1.62%</b>	<b>6,841.30</b>	<b>3.16%</b>	<b>6,780.63</b>	<b>3.41%</b>
其中：安装工程业务	3,590.49	1.62%	4,528.27	2.09%	2,633.03	1.32%
装备业务	-	-	2,313.03	1.07%	4,147.61	2.08%
合计	<b>221,317.77</b>	<b>100.00%</b>	<b>216,220.65</b>	<b>100.00%</b>	<b>199,022.98</b>	<b>100.00%</b>

注：干式变压器产品包括特种干式变压器和标准干式变压器，其中报告期各期特种干式变压器收入占干式变压器总收入的比例均达 60% 以上；开关柜系列产品为中低压成套开关设备；箱变系列产品为箱式变电站。

报告期各期，公司主要产品收入合计分别为 192,242.35 万元、209,292.43 万元和 216,537.65 万元，占同期主营业务收入比例分别为 96.59%、96.80% 和 97.84%，主营业务突出；工业软件开发与服务、安装工程业务及装备业务等其他业务，与公司主要产品形成良好的协同效应。

### 4、公司制造模式创新升级情况

#### (1) 公司制造模式创新升级主要历程

近年来国家陆续推出《中国制造 2025》、《智能制造发展规划（2016-2020 年）》等产业发展规划，支持和鼓励信息化与工业化深度融合，推进制造过程数字化、智能化；《2019 年国务院政府工作报告》提出：推动传统产业改造提升；围绕推动制造业高质量发展，强化工业基础和技术创新能力，促进先进制造业和现代服务业融合发展，加快建设制造强国；打造工业互联网平台，拓展“智能+”，为制造业转型升级赋能。

公司积极响应上述关于推动制造业转型升级的国家战略和发展规划，在自身技术研发团队主导下不断创新升级制造模式，逐步实现信息化和工业化深度融合

（“两化融合”）、数字化及智能制造转型升级，由传统制造逐步迈向数字化及智能制造。

公司自设立起不断进行制造模式创新升级，先后在海口、武汉、上海、桂林等四个生产基地，通过“企业运营管理数字化平台”实现信息化和工业化深度融合，目前公司正处于数字化及智能制造转型升级阶段。公司制造模式创新升级主要历经了以下三个阶段：

<b>第一阶段：初步实现自动化、信息化阶段</b>	
1997年	公司设立之初就在主要生产环节配置自动化生产设备。
1999年	公司开始使用国产“利玛”企业资源管理系统软件，开启信息化管理进程。
2007年-2013年	公司2007年引入企业资源计划管理系统（ERP），2011-2012年引进产品生命周期管理系统（PLM），2013年引进OA系统，利用信息化手段进行日常生产管理、产品信息管理、工作协同管理，进一步提高生产、设计和管理效率。
<b>第二阶段：信息化和工业化融合阶段</b>	
2013年	公司子公司桂林君泰福建成投产，实现生产线自动化、物流仓储自动化；配备先进的干变线圈生产自动流水线、电磁线智能立体库、自动配送系统、数控柔性板金自动生产线、变压器装配自动流水线、钣金涂装自动流水线、无污染自动喷粉设备、真空浇注设备生产线（含数字控制固化炉产线）、数控全自动铁芯剪切和叠码生产线、夹件厚板数控全自动生产线等，大幅提高生产效率、柔性生产能力及产品品质，为“两化融合”深入实施提供坚实的基础； 公司成立数字化转型升级小组，进行“两化融合”研究和实践。
2014年-2016年	公司自主研发并实施制造执行系统（MES），覆盖干式变压器主要生产环节，各生产线车间协同运作，提高生产管理效率；MES系统对上与ERP、PLM等系统融合链接，对下与生产设备集成，对各生产要素有效管理，形成从订单到交付全流程的数字化管控，形成较为完整的生产制造信息化平台。
<b>第三阶段：数字化及智能制造转型升级阶段</b>	
2017年	公司成立智能科技研究院，进行数字化系统的研发和实施，全面提升综合竞争力，促进转型升级。
2018年	公司建成“企业运营管理数字化平台”，实现信息化和工业化深度融合。公司以自主研发为主、以第三方合作为辅，构建了完整的信息化管理体系，包括销售、设计、生产、供应链、质量、财务、人力资源、售后等八大业务模块对应的智能管理系统和统一管理平台，实现信息化管理全面覆盖，提高了信息化管理能力，优化了生产及运营管理模式，提升了整体运营效率，降低了整体运营

	成本，同时为数字化及智能制造转型打下良好基础。
2019年-2020年	海口数字化工厂于2019年开始规划、设计和建设，并将于2020年6月底之前建成并试运行，标志公司实现数字化转型，彻底颠覆传统制造模式，并为实现智能制造奠定坚实的基础。公司依托自身技术研发团队，根据德国工程师协会标准VDI4499，自主规划、设计“三大基础”、“两大仿真”和完整的数字化工厂系统架构，配合自主研发多个核心系统及外部引进先进系统的部署和实施，将“三大基础”、“两大仿真”及系统架构按全业务流程整合、打通，实现信息系统全面集成以及设计、生产、营销、服务和管理的数字化，显著提升公司产品研发、生产制造和运营管理效率，同时提高产品质量和降低生产成本，并通过高效率精准配置资源，实现为客户多品种小批量柔性定制化生产的能力，进一步增强公司核心竞争力。

## (2) 公司海口数字化工厂基本情况

公司依靠智能科技研究院及上海鼎格等自身科技创新团队，自主规划、设计、建设的国内第一家符合德国工程师协会标准 VDI4499 并经德国认证机构 TUV NORD 认证的干式变压器数字化工厂——海口数字化工厂将于 2020 年 6 月底之前建成并试运行，该项目具有产品全生命周期、全流程、全场景的数字化系统架构、数字化生产线系统、数字化配送仓储系统、数字驱动产品设计仿真及生产工艺和过程仿真，实现了数字化设计、数字化生产、数字化营销和服务、数字化运营管理，运用互联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术并与制造业深度融合，全面推动企业产品质量变革，生产、管理效率变革，企业发展动力变革。

海口数字化工厂是典型的“高端科技成果转化项目”，广泛、深度运用了新一代信息技术，如 5G、物联网、工业互联网等为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、大数据等为代表的新技术和企业自身的制造技术深度融合，打造了一个颠覆传统制造模式的数字化制造平台。

公司海口数字化工厂系统架构设计，涵盖决策、系统、机器三个层级，实现了从设计、生产到交付的全数字化制造模式变革，彻底颠覆传统制造模式，实现了信息系统全面集成，数据信息在机器与机器、机器与人、人与机器之间自动传输，并将过程数据信息进行计算、匹配、储存、分析、反馈和优化，形成信息共享平台，实现内部部门之间、员工之间以及与外部合作伙伴之间的资源共享、优化和匹配，从而显著提升海口生产基地运营效率。

公司海口数字化工厂的建成投产，将显著提升公司产品研发、生产制造和运

营管理效率，同时提高产品质量和降低生产成本，并通过高效率精准配置资源，实现为客户多品种小批量柔性定制化生产的能力，进一步增强公司核心竞争力。

## 5、发行人市场地位及市场空间

经过多年发展，公司积累了丰富的产品线和技术储备、坚实的客户基础和良好的品牌声誉，形成了较高的产品品质、生产效率和服务质量，具有较强的竞争实力和较为领先的行业地位。公司主要产品面向中高端市场的新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）等领域，主要为新能源产业、高端装备制造产业及节能环保产业的关键电气设备，多年以来产品性能、质量和定制化能力均获得上述领域客户的认可，公司已与通用电气（GE）、西门子（SIEMENS）、维斯塔斯（VESTAS）、施耐德（Schneider）、东芝三菱电机、日新电机、安川电机等国际知名企业，以及国家电网、南方电网、中国电力建设集团、中国移动、上海电气、中国铁路工程集团、中国铁道建筑集团等大型国有控股企业建立了长期的客户合作关系。

公司是行业内拥有较强研发创新能力和自主知识产权的优势生产企业之一，产品技术水平在同行业处于国内领先、国际先进水平。公司干式变压器系列产品（包括特种干式变压器、标准干式变压器、干式电抗器）具有一定的市场竞争优势，尤其是公司为新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）等领域客户定制化的特种干式变压器在国内市场具有较强的竞争力，拥有较强的品牌影响力和较高的市场份额；公司是国内外少数能为新能源-风能产业生产专用特种干式变压器（即风力发电专用干式变压器）的企业，主要客户为通用电气（GE）、维斯塔斯（VESTAS）、西门子歌美飒（SIEMENS Gamesa）等全球前五大风机整机制造商，行业内主要竞争对手为西门子（SIEMENS）、ABB和SGB等，因此公司在风力发电专用干式变压器领域具国际领先地位，在国际上拥有一定的品牌影响力及市场份额。

### （1）公司干式变压器产品市场占有率情况

根据前瞻产业研究院统计数据以及公司产量数据计算，公司干式变压器产品在国内的市场份额从2017年的6.87%提高至2018年的7.49%，在国内市场占有率较高且呈上升趋势，具体情况如下：

单位：万千伏安

年份	中国干式变压器	公司干式变压器产量	市场份额（注2）
----	---------	-----------	----------

	总产量（注 1）		
2018 年	26,870.00	2,011.97	7.49%
2017 年	25,443.00	1,747.95	6.87%

注 1：中国干式变压器总产量数据来源：前瞻产业研究院，其中 2018 年为预测值。

注 2：市场份额=公司干式变压器产量/中国干式变压器总产量。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司干式变压器产品已应用于国内累计 50 多个风电场项目、100 多个光伏电站项目以及 30 多个城市的 110 多个轨道交通项目；公司干式变压器产品已出口至全球 70 多个国家及地区，已应用于境外累计 300 多个发电站项目、5 个轨道交通线项目，直接或间接出口至境外风电场项目达 8,300 多台。

#### （2）干式电抗器产品

截至 2019 年 12 月 31 日，公司干式电抗器产品已累计发货约 19 万台，其中，约 18 万台应用于国内外 5 万多个风力发电的风塔，5,600 多台应用于约 1.5GW 光伏电站项目，4,700 多台应用于工业变频器配套和工业整流电源系统配套项目，900 多台应用于轨道交通牵引系统配套项目，产品出口到全球近 10 个国家和地区。

#### （3）中低压成套开关设备产品

截至 2019 年 12 月 31 日，公司中低压成套开关设备产品在国内市场已累计应用于 80 个光伏电站项目、10 个风电场项目。

#### （4）箱式变电站产品

截至 2019 年 12 月 31 日，公司箱式变电站产品在国内市场已累计应用于近 400 个光伏电站项目、45 个风电场项目、5 个轨道交通项目等。

#### （5）电力电子设备产品

截至 2019 年 12 月 31 日，公司一体化逆变并网装置产品在国内市场已累计应用于 90 多个光伏电站项目，2 个智能电网项目以及 2 个新能源汽车项目中，在国外市场累计应用于 15 个光伏电站项目；公司高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置产品已累计应用于 60 多个光伏电站项目，6 个风电项目，1 个地铁项目以及 3 个智能电网项目中，在国外市场累计应用于 1 个智能电网项目中。

#### （6）公司主要产品市场份额仍有较大的提升空间

公司生产和销售的输配电及控制设备产品广泛应用于新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效

节能等）、新型基础设施（含数据中心、新能源汽车充电设施等）、工业企业电气配套（含半导体制造等）、传统基础设施、传统发电及供电等领域。

中共中央政治局 2020 年 4 月 17 日召开会议，会议强调加强传统基础设施和新型基础设施投资，促进传统产业改造升级，扩大战略性新兴产业投资。

国务院 2020 年 4 月 28 日召开常务会议，部署加快推进信息网络等新型基础设施建设，明确“创新投资建设模式”、“以应用为导向”等一系列要求，释放了加快新型基础设施建设的信号，为新型基础设施建设推进指明方向。

新型基础设施建设一般涉及 5G 基建、特高压、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网等七大领域。2020 年 4 月 20 日，国家发改委明确新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系，主要包括 3 个方面内容：一是信息基础设施，主要是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，比如以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等；二是融合基础设施，主要是指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术，支撑传统基础设施转型升级，进而形成的融合基础设施，比如智能交通基础设施、智慧能源基础设施等；三是创新基础设施，主要是指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施，比如重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等。

综上，为确保国民经济稳步增长，国家将持续加强传统基础设施和新型基础设施投资，促进传统产业改造升级，扩大战略性新兴产业投资，部署加快推进信息网络等新型基础设施建设，因此公司主要产品的下游相关产业需求呈快速增长趋势，公司所处行业的未来发展空间广阔，具体情况如下：

#### ①输配电及控制设备产品市场需求持续增长

公司生产和销售的主要输配电及控制设备产品广泛应用于新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）、新型基础设施（含数据中心、新能源汽车充电设施等）、工业企业电气配套（含半导体制造等）、传统基础设施、传统发电及供电等领域。

#### A、新能源领域市场需求持续增长

公司应用于新能源领域的输配电及控制设备产品的市场需求将持续增长，主要原因如下：

a、随着全球电力需求及可再生能源发电装机量的快速增长，我国新能源领域的优质输配电及控制设备企业将受益于国际能源转型趋势，境外市场需求持续增长。

b、我国新能源产业高速发展，奠定了特种干式变压器、干式电抗器、中低压成套开关设备、一体化逆变并网装置、SVG 等输配电及控制设备产品市场需求持续增长的基础，也推动着输配电及控制设备产业的技术革新；

c、随着我国能源结构调整战略的深入实施，我国风电配套特种干式变压器、干式电抗器、中低压成套开关设备、SVG 等输配电及控制设备带来广阔的市场空间；

d、随着国家对风电产业投资的加大，全球风电尤其是海上风电行业持续快速发展，与风电产业配套的输配电及控制设备的市场需求将持续增长；

e、我国光伏发电产业已进入稳健发展轨道，将有力推动包括特种干式变压器、干式电抗器、中低压成套开关设备、一体化逆变并网装置、SVG 等在内的输配电及控制设备行业市场发展，相应输配电及控制设备行业市场也将具有较大增长空间。

#### B、高端装备制造领域市场需求持续增长

公司应用于高端装备制造领域的输配电及控制设备产品的市场需求将持续增长，主要原因如下：

a、随着国家对城际高速铁路和城际轨道交通等新型基础设施建设力度的加大和建设进度的加快，城市轨道交通建设进一步加速，轨道交通配套的特种干式变压器及干式电抗器、中低压成套开关设备、SVG 等输配电及控制设备需求将大幅提升，在国家推进轨道交通设备国产化的政策扶持下，相关企业面临良好的发展机遇。

b、未来海洋工程装备将呈现作业环境复杂化、装备规模大型化以及水下装备广泛应用的趋势，在国家政策的大力推动下，在技术引领、智能制造的带动下，我国海工装备技术水平将不断提升，市场规模将不断加大。随着海洋工程装备产

业不断发展，将拉动舰船和海上平台专用的特种干式变压器等输配电及控制设备的市场需求。

#### C、节能环保领域市场需求持续增长

公司应用于节能环保领域的输配电及控制设备产品的市场需求将持续增长，主要原因如下：随着国家生态文明建设战略的深入实施以及社会公众节能环保意识不断提高，我国节能环保产业将快速增长，未来高效节能的电力市场规模将迎来快速发展期，对节能效果好、智能化程度高的高压变频移相整流变压器、干式变压器、箱式变电站等输配电及控制设备产品需求将更加旺盛。

#### D、新能源汽车充电设施领域市场需求持续增长

公司应用于新能源汽车充电设施领域的输配电及控制设备产品的市场需求将持续增长，主要原因如下：随着新能源汽车产业发展以及国家新型基础设施建设建设力度不断加大，新能源汽车充电设施行业有望进入发展红利期，一体化直流充电站、智能充电箱变等作为新能源汽车充电设施供电系统的重要装备，未来市场发展空间巨大。

#### E、5G 基建、数据中心及半导体制造产业蓬勃发展将拉动市场需求较快增长

目前我国新型基础设施建设已加快启动，5G 基建、数据中心、半导体制造等产业对输配电及控制设备产品市场需求广阔，主要原因如下：

a、随着 5G 商用进程的深化，运营商大规模开展网络建设，我国 5G 基建产业将面临巨大的市场发展机遇，进一步增加了对配套干式变压器、开关柜等输配电及控制设备产品的市场需求。

b、随着国家对数据中心等新型基础设施建设力度的加大和建设进度的加快，以及 5G、物联网、人工智能、VR/AR 等新一代信息技术的快速演进，我国数据中心产业将面临巨大的市场发展机遇，进一步增加了对配套输配电及控制设备产品的市场需求。

c、半导体制造是支撑我国经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，在国家相关支持政策的大力推动下，半导体制造产业处于加速发展阶段，近年来我国半导体市场规模及增速领跑全球，进一步增加了对配套输配电及控制设备产品的市场需求。

#### ②公司数字化工厂陆续建成将极大增强公司核心竞争力



随着公司海口数字化工厂的建成投产，标志公司实现数字化转型，彻底颠覆传统制造模式，将实现从设计、生产、交付到售后的全面数字化制造模式的变革，可以增加设备有效利用时间，缩短产品生产周期，降低产品开发和生产成本，提升产品质量水平，降低产品不良率，提升资源配置效率，减少能耗，最终显著提升公司整体运营效率，进一步增强公司的核心竞争力。

未来两至五年内，公司将结合海口数字化工厂设计及建设经验，在其他三个生产基地全面推广和升级数字化工厂设计及建设工作，并将本次募投项目“节能环保输配电设备智能制造项目”建成智能化程度更高、产品覆盖面更广的项目，进一步实现智能制造转型升级，大幅提升产品质量及生产效率，未来公司在制造模式创新方面的领先优势将凸显，公司干式变压器产品在全球和国内市场的占有率将进一步提升。

#### （四）公司所属行业情况

公司主要从事应用于新能源、高端装备、节能环保等领域的输配电及控制设备产品的研发、生产和销售，主要产品为干式变压器（包括特种干式变压器和标准干式变压器）、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备（包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG））等，其中多数产品属于《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）》（以下简称“《战略性新兴产业目录》”）中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的重点产品；公司子公司上海鼎格信息科技有限公司主要从事工业软件开发与服务，属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新一代信息技术产业的重点产品及服务。

公司主要产品对应《战略性新兴产业目录》所属产业、方向及重点产品的具体情况如下：

对应《战略性新兴产业目录》所属产业和方向	对应《战略性新兴产业目录》所属重点产品	对应公司主要产品
<b>6 新能源产业</b>		
6.2 风能产业 6.2.2 风力发电机组零部件	3兆瓦及以上海上和高原型、低温型、低风速风力发电机组配套的变压器、变流器	3.3MW 风电变压器、3.4MW 风电变压器、3.8MW 风电变压器、4.0MW 风电变压器、4.5MW 风电变压器、5.3MW 风电变压器、VPI 变压器及电抗器、高

		压/低压预装式变电站、风电塔筒内嵌式智能监控升压变电装置、机舱开关柜 01（6MW）GGD-D6、机舱母排柜 01（7MW）XL-D7、风机控制柜 GGD-A4、GMU-40.5 环网柜、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置
6.3 太阳能产业 6.3.1 太阳能产品	光伏系统配套产品, 包括并网光伏逆变器	高压/低压预装式变电站、一体化光伏逆变并网装置、一体化智能光伏箱变、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置、VPI 变压器及电抗器
6.3 太阳能产业 6.3.2 太阳能生产装备	光热发电装备, 包括数兆瓦或数十兆瓦及太阳能高温热发电系统及装备; 光伏装备。包括高纯度、低耗能太阳能级多晶硅生产设备	高可靠性的低压开关柜 Blokset/8PT、抽出式低压开关柜 GCK/MNS、铠装移开式户内金属封闭开关设备 KYN28A-12(Z)、GMU-12~40.5 环网柜、多晶硅还原炉用特种变压器、氢化炉用特种变压器、特种打压变压器
6.4 智能电网	先进电力电子装置, 包括高精度、高性能不间断电源, 新型动态无功补偿及谐波治理装置, 全数字控制交流电机调速系统, 电气化铁路专用电力变换装置	用于新型动态无功补偿及谐波治理装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置、GMU-12 环网柜及一二次融合环网箱、抽水蓄能电站的启动隔离变压器
<b>2 高端装备制造产业</b>		
2.4 轨道交通装备产业 2.4.5 轨道交通专用设备、关键系统及部件	城市轨道交通牵引供电系统、能馈式牵引供电系统	轨道交通牵引整流变压器、双向变流变压器、能量回馈变压器、用于城市轨道交通系统中的变压器、高可靠性的低压开关柜、抽出式低压开关柜、YB 系列有轨电车牵引变电站、预制舱、城市轨道交通牵引供电系统、轨道交通用大电流大开关充气柜、地铁列车牵引系统电抗器及变压器
2.5 海洋工程装备产业 2.5.2 海洋工程关键配套设备和系统	燃气动力模块	船用变压器
2.5 海洋工程装备产业 2.5.1 海洋工程平台装备	海底矿产开采平台	海上平台专用变压器、海底矿产开采平台变频器配套用移相整流变压器、海洋平台专用 35kV 大电流充气柜
<b>7 节能环保产业</b>		
7.1 高效节能产业 7.1.2 电机及拖动设备	高压变频调速技术和装置	高压变频调速技术和装置专用移相整流特种变压器
7.1 高效节能产业 7.1.8 采矿及电力行业 高效节能技术和装备	非晶合金变压器、三维立体卷铁心干式变压器	非晶合金变压器、三维立体卷铁心干式变压器、三维立体卷铁心干式移相整流变压器、三维立体卷铁心干式电力变压

		器
<b>5 新能源汽车产业</b>		
5.2 充电、换电及加氢设施 5.2.2 集中式快速充电站	集中式快速充电站及集中式快速充电站的充电机、供电系统、通信系统、能量管理系统、安防系统及信息处理系统等核心设备。	集中式快速充电站及集中式快速充电站的供电系统
<b>1 新一代信息技术产业</b>		
1.2 信息技术服务 1.2.1 新兴软件及服务	工业软件、信息系统集成服务	工业软件的开发、实施和维护

报告期各期，《战略性新兴产业目录》对应公司主要产品形成的营业收入占公司主营业务收入的比例均达 50% 以上，其中新能源产业对应公司主要产品形成的营业收入占上述战略性新兴产业对应公司主要产品形成的营业收入的比例均达 70% 以上。

## （五）核心技术情况

### 1、公司的核心技术及其产品应用、技术保护措施、先进性情况

#### （1）公司主要产品所涉及的核心技术

截至 2019 年 12 月 31 日，公司在输配电及控制设备产品研发、设计、生产制造方面共积累了核心技术 26 项，涵盖干式变压器系列、开关柜系列、箱变系列、电力电子设备系列等产品的技术和工艺，涉及新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）等领域；已获得专利共 154 项，其中 10 项发明专利、138 项实用新型专利和 6 项外观设计专利；已获得与智能化产品相关软件著作权 6 项。

① 公司主要产品相关的核心技术及技术先进性情况

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
1	薄绝缘树脂浇注干式变压器技术	<p>(1) 变压器在高盐雾条件下的耐电痕腐蚀问题；</p> <p>(2) 变压器在高寒条件下的存放运输及快速启动运行导致的线圈开裂问题；</p> <p>(3) 变压器长期运行的高可靠性问题；</p> <p>(4) 散热效率更高，体积小，减小产品回收后固废，降低对环境的污染；</p> <p>(5) 变压器在高层建筑、机场、地铁、海上平台等区域，对变压器自熄及阻燃性的要求。</p>	环氧树脂浇注特种干式变压器、环氧树脂浇注标准干式变压器	拟申请专利	<p>(1) 产品满足 C3、E3、F1 的特殊环境运行要求；可同时满足在零下 40℃条件下存储、运输及零下 25℃运行要求，远海海上平台高盐雾条件下运行可靠性，同时变压器在外部火源点燃后可实现自熄，不会对周边环境造成二次燃烧及烟雾危害。适合用于海上、高海拔地区风力发电、光伏发电等特殊要求；</p> <p>(2) 产品通过美国 UL 及 ETL 的长期热老化实验，绝缘等级达到 186℃，可实现 60 年长期稳定可靠运行；</p> <p>(3) 产品散热效率提升 50%，在海上、沙漠等高温环境下，保证变压器在生命周期内性能无变化；产品生命周期结束后，回收率达到 95% 以上，对环境污染极小。</p> <p>(4) 鉴于变压器的高可靠性及环境友好性，适合核电、地铁、机场、高层建筑等特殊场合的使用要求。</p>
2	大容量特种干式变压器技术	<p>(1) 大容量线圈（线圈直径大于 1200mm）浇注浸润问题；</p> <p>(2) 线圈内部涡流和环流问题；</p> <p>(3) 大容量变压器结构强度问题；</p> <p>(4) 大容量变压器散热问题。</p>	16000kV A 以上大容量特种干式变压器	已获得专利：一种间纹玻璃纤维布	<p>(1) 公司生产的干式变压器最大容量达 45000kVA，技术处于行业国内领先、国际先进水平；</p> <p>(2) 采用一种 X 型交错连续换位线圈结构，可降低 80% 的线圈附加损耗；</p> <p>(3) 采用正反端子布置技术及绝缘屏蔽层技术，变压器整体高度可降低 5%，长度可降低 10%，从而解决超高变压器运输安全问题。</p>
3	全自动铁芯剪切叠码生产技术	<p>(1) 提升铁芯码制精度；</p> <p>(2) 降低工人技能要求；</p> <p>(3) 降低工人劳动强度；</p> <p>(4) 提高生产效率和自动化程度；</p>	1250kVA 及以下容量配电干式变压器	已获得专利：铁芯卷料支撑架	<p>(1) 无皮带传动系统可靠性优于皮带传动系统，可有效降低系统故障率；</p> <p>(2) 伺服电机配合同步轴、工艺孔和气动穿针系统，可将铁芯接缝控制在 0.5mm 以下，有效减少接缝处漏磁，从而达到降低空载</p>

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		<p>(5) 解决模具使用次数统计，寿命周期监测问题；</p> <p>(6) 预留智能制造系统接口。</p>			<p>损耗和降低噪音的效果；</p> <p>(3) 传统模式横剪完成后需要再经过分铁和码铁两道工序才能完成“山”字型铁芯，使用本技术可以减少这两道人工操作工序，员工技能与传统横剪基本一致，有效的降低了员工技能要求，同时也降低的人员数量需求；</p> <p>(4) 采用电动摆剪系统，将传统双刀头改为单刀头，降低了刀具的使用数量，减少了刀具维护工作量；</p> <p>(5) 工业级触屏电脑控制系统，相对于传统人机界面，交互更友好、功能更全面、可扩展性更强；可以连接 MES 生产系统实现对模具寿命、机体寿命等进行监测。</p>
4	陆上风电干式变压器技术	<p>(1) 风电变压器负载大小变化较大容易造成变压器线圈开裂；</p> <p>(2) 风电场或风电机组重复高频次的瞬时过电压容易造成线圈击穿；</p> <p>(3) 恶劣的安装环境、腐蚀潮湿的空气容易造成线圈放电击穿和金属件生锈；</p> <p>(4) 维护条件困难，更换变压器及配件成本较高；</p> <p>(5) 较强的振动容易造成变压器散架；</p> <p>(6) 空间较小容易造成绝缘距离不足而放电击穿；</p> <p>(7) 良好的防火性能；</p> <p>(8) 不同国家及地区相关环保要求。</p>	陆上风电配套干式变压器	<p>已获得专利： 一种高压端子及高压线圈、一种压钉器及垫块、干式变压器用复合绝缘垫块以及干式变压器</p>	<p>(1) 线圈内外层采用玻璃纤维增强，导线采用同树脂膨胀系数接近、相容的材料，确保变压器在-40度以上运行不开裂；</p> <p>(2) 采用多段圆筒式结构，使冲击电压均匀分布，有效避免瞬间过电压造成线圈击穿；</p> <p>(3) 采用硅微粉填料浇注，极大提高变压器高压线圈表面的耐电痕腐蚀性能，并采用高爬距垫块及线圈结构，有效的防止变压器在腐蚀潮湿空气下的沿面放电。金属件采用高防腐涂层、热镀锌或达克罗、不锈钢等，有效防止生锈；</p> <p>(4) 通过采用弹性压钉装配技术，避免变压器在风塔长期振动中发生结构松动；</p> <p>(5) 通过采用复合绝缘技术，在满足产品电气性能的条件下，大幅减小了变压器的体积，以便于变压器通过风力发电塔筒狭小门洞并安装于狭窄的机舱内；</p> <p>(6) 所有材料采用清洁环保阻燃材料，避免变压器引起火灾及产</p>

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
					生有害气体； (7) 采用多重换位技术，减小变压器的涡流损耗及环流； (8) 采用高导电率材料和高性能硅钢片，优化设计，大幅降低变压器的负载损耗及空载损耗，以达到节约资源能源的目的； (9) 是行业内可制造出大型陆上风电干式变压器的企业之一，目前已生产的最大可适用于 5.3MW 双馈电机。
5	海上风电干式变压器技术	(1) 内换热器泄露保护； (2) 风机失效保护； (3) 循环管道中冷却液稳压保护； (4) 外换热器防腐保护； (5) 全密封外壳防腐保护； (6) 外壳内部风紊乱问题，保证冷风按需要路径流通； (7) 风塔内部热量散发； (8) 高盐雾带来的腐蚀和放电影响； (9) 风塔震动问题。	海上风电配套干式变压器	已获得专利： 一种海上变压器的保护系统、一种干式变压器水冷系统、干式变压器用复合绝缘垫块以及干式变压器、一种高压端子及高压线圈	(1) 内换热器采用双管结构加泄露探测器结构，能有效防止漏液进入变压器室而引起的短路事故，同时能有效监测到换热器漏液情况，便于及时维护； (2) 风机风道设置分压开关，可有效监测风机工作情况，一旦风机失效，将会报警提醒及时更换风机； (3) 循环泵站中设置有稳压罐，可有效控制温度循环管道中冷却液压力，避免管道进入空气影响换热器的换热效果和损害水泵密封性； (4) 外部换热器采用电泳表面处理，可以达到 C5M 防腐等级； (5) 内部全密封外壳采用进口敷铝锌板材质，表面进行静电粉末喷涂，能达到 ISO12944 的 C4M 防腐等级； (6) 通过仿真模拟内部风速及流向，在线圈合适位置设置距离线圈特定距离的导风装置，保证冷风全部从线圈表面及气道内流过，可降低 15K 左右的变压器温升。
6	非晶合金变压器技术	(1) 非晶变压器相比传统变压器，空损要求大幅降低； (2) 非晶合金片材料的硬度很高，用常规工具是难以剪切，因此设计时应考虑减少	非晶合金变压器	已获得专利： 一种非晶合金干式变压器绝缘结构、一种	(1) 装配承重结构采用特殊设计，层与层之间独立固定，装配精度在 ±2mm 范围内，保证了非晶铁芯的损耗要求； (2) 铁心采用立式开口装配技术，接头处的搭接宽度偏差控制在 ±5mm，使整个铁心搭接处于自由状态，解除铁心受力，提高了能

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		剪切量； (3) 非晶合金单片厚度极薄，材料表面不平整，铁芯填充系数较低； (4) 非晶合金对机械应力非常敏感，结构设计时，必须避免采用以铁芯作为主承重构件的传统设计方案。		间纹玻璃纤维布、一种干式变压器组合垫块、一种干式变压器的拉板与夹件的连接结构	耗和噪音性能； (3) 非晶合金变压器部分性能达到国内先进水平，以 1600kVA 非晶合金变压器为例，该产品性能相比国标空损降低 6.3%、负损降低 9%、噪音减少-5dB。
7	轨道交通牵引整流变压器技术	(1) 通过 C2（气候）、E2（环境）、F1（燃烧）三项特殊试验； (2) 解决牵引整流变压器局放问题； (3) 提高牵引整流变压器抗雷电冲击能力； (4) 解决牵引机组高次谐波对铁芯发热带来的温升问题； (5) 优化变压器线圈结构抑制非特性谐波对变压器的影响； (6) 优化关键部位的材料特性，减低温升和噪音。	轨道交通牵引整流变压器	已获得专利： 一种间纹玻璃纤维布、一种干式变压器的拉板与夹件的连接结构、一种干式变压器组合垫块	(1) 公司生产的 4400kVA 轨道交通牵引整流变压器的容量，排名行业前列； (2) 该产品通过了 C2（气候）、E2（环境）、F1（燃烧）三项特殊试验，适应地铁变压器运行环境的特殊要求； (3) 绝缘等级 F/H 级，绝缘性能好； (4) 局放小、满足地铁 VI 级运行负荷、抗短路能力强、耐雷电冲击能力强、散热性能优良、噪音低、效率高； (5) 电压不平衡率、短路阻抗不平衡率等关键性能指标均优于国标。
8	舰船专用变压器技术	(1) 解决风水冷却系统设计； (2) 解决预充磁设计； (3) 解决六性设计； (4) 满足舰船上纵倾 $\pm 10^\circ$ 、横倾 $\pm 22.5^\circ$ 、振动加速度 5g 的要求。	舰船专用干式变压器	已获得专利： 一种海上变压器的保护系统、一种干式变压器水冷系统	(1) 产品采用空水冷设计，内设导风板，冷风全部从线圈表面及气道内流过，降低变压器温升； (2) 变压器配置预充磁系统，可降低变压器启动时产生的 80% 以上励磁涌流，从而提高船用供电系统的可靠性； (3) 产品采用弹性设计方案，满足舰船上震动工况下的安全运行（纵倾 $\pm 10^\circ$ 、横倾 $\pm 22.5^\circ$ ；振动加速度 5g）；

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
					(4) 产品金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计, 达到 C4M 防腐等级, 满足海上运行要求。
9	多晶硅还原炉变压器技术	(1) 要求有半穿越运行能力; (2) 运行中三相不平衡问题; (3) 多晶硅还原炉变压器基本全部进口问题 (4) 解决了国内 35kV 进线电压多晶硅还原炉变压器需求; (5) 解决了适用于 72 对棒还原炉变压器需求。	多晶硅还原炉用变压器	已获得专利: 一种间纹玻璃纤维布	(1) 产品额定容量为 12,000kVA 及以下, 电压等级 35kV 及以下, 绝缘等级 F/H 级, 具有良好的抗短路能力和抗系统负载谐波能力; (2) 研制出配套 35kV 电压等级、国内单套产能领先的、低耗能太阳能级多晶硅生产设备的变压器; (3) 研制出了适用于 72 对棒的还原炉变压器, 提高了下游客户产能及生产效率。 (4) 多容量段输出, 多电压输出, 为调功柜提供分段电流和电压; (5) 低损耗、免维护。
10	抽水蓄能 SFC 特种干式变压器技术	(1) 解决在 SFC 系统特种工况下, 要求干式变压器满足每年不少于 2000 次合闸冲击的问题; (2) 解决大容量干式变压器绕组换流及涡流较大的问题; (3) 解决输出变压器存在变频运行工况的问题。	抽水蓄能 SFC 干式变压器	已获得专利: 一种间纹玻璃纤维布、绕线机床及其线圈内模用固定装置、一种线圈浇注模具	(1) 采用夹层绝缘技术, 可满足系统对变压器每年 2000 次合闸冲击的要求, 且变压器局部放电量 < 5pC, 优于国标要求 10pC; (2) 采用一种 X 型交错连续换位线圈结构, 降低 80% 的线圈附加损耗; (3) 采用正反端子布置技术及绝缘屏蔽层技术, 变压器整体高度降低 5%, 长度降低 10%, 满足高速限高及山洞狭窄通道内运输要求; (4) 满足在宽频 (3~52.5Hz) 条件下, 安全可靠运行; (5) 实现 SFC 系统干式变压器替代油浸式变压器, 解决山洞电气设备防火及维护问题。
11	多脉波树脂浇注变压器技术	(1) 解决高压线圈引线引出方式问题; (2) 解决低压线圈引线引出方式问题; (3) 解决低压线圈模具处理问题; (4) 二次阻抗端部与中间绕组差异大的解	干式多脉波变频变压器	已获得专利: 一种变压器绕组用高压模具、一种干式	(1) 高压线圈在内, 线圈分为三段并联, 导线截面小、轴数多, 可减少线圈涡流损耗; (2) 低压线圈在外, 每相分上中下三个独立线圈, 每个线圈内分移相绕组 3-5 组。每组线圈的进出线, 移相绕组引线采用箔带焊



序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		决办法； (5) 二次出线电缆分布； (6) 解决了常规 VPI 多脉波变频变无法适应的高湿度、高盐雾要求问题； (7) 低压内部特殊结构设计，可降低高频谐波下对线圈造成的涡流影响。		变压器的拉板与夹件的连接结构、一种干式变压器冷却风道机构	接至铜螺母，方便合模和外部电缆连接； (3) 低压出线端子母排连接孔采用铆接螺母，端子母排数量多、空间小，电缆连接只需螺栓，方便安装； (4) 高压线圈采用三段并联结构，可解决二次阻抗的差异； (5) 风机安装在外壳顶部，变压器线圈四周及底部用绝缘隔板封堵，强迫气流从高低压线圈及线圈与铁芯之间的气道流经，有效的降低变压器温升；
12	风电柔直输电多绕组中频变压器设计及制造技术	(1) 利用变压器的中高频化技术，实现了风电系统组件的轻量化和小型化； (2) 采用多组移相角度经整流器整流后串联连接，有效减小电网谐波； (3) 采用最新的柔性直流输电方式，实现了 60kV 直流输电的要求； (4) 采用虚拟仿真技术，完成了变压器应用复杂系统的虚拟性能验证。	海上风电配套变压器	已申请专利	(1) 铁芯采用高导磁硅钢片，能够适用于中频发电系统的应用，保证变压器运行的低损耗和噪音要求； (2) 单个高压线圈内部设置 4 个不同的移相角度引出，上下三相高压线圈经整流桥并联实现了单台变压器 48 脉波整流输出； (3) 在 150Hz~250Hz 工作频率条件下，各移相角度绕组的穿越阻抗平衡度小于 8%，移相角度偏差小，阀侧绕组空载电压不平衡度小； (4) 变压器整体具有成本低廉，占地空间小，同等条件下比工频变压器的成本和占地面积就较大幅度下降。
13	立体三角干式浇注变压器设计及制造技术	(1) 采用立体开口三角卷铁芯结构，有效减少了铁芯的尺寸，节约了材料成本； (2) 采用三相等长磁路设计，实现了三相磁阻相等、损耗一致，实现了三相磁路平衡； (3) 采用了新型装配式夹件设计，实现了变压器的轻量化装配、维修、运输； (4) 采用了虚拟仿真技术，完成了变压器	新型节能型变压器	已申请专利	(1) 结构创新，采用立体开口三角卷铁芯结构，线圈的装配和维修方便； (2) 相对于平面铁芯标准配电变压器宽度减少 25%、重量减少 25%、噪音减小 5-10 分贝； (3) 变压器环境适用性好，体积小重量轻，运行更加高效节能。

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		的虚拟样机性能验证。			
14	轨道交通再生制动能量快速回馈技术	(1)如何快速响应直流牵引电压的变化； (2)在保证系统响应速度前提下，实现并网谐波最小； (3)可编程逻辑阵列实现并行操作，缩短程序运算时间； (4)快速响应牵引工况变化，稳定系统电压。	轨道交通再生制动能量快速回馈装置	已获得软件著作权：一种FPGA实现的轨道交通再生制动能量回馈装置控制软件V1.0	(1)实现电压环和电流环路最优控制带宽设计，提高了系统响应速度，同时直流电压瞬时超调量在3.5%以内； (2)DC-LINK电容和并机电感处于最优化状态，满足并网电流谐波指标同时（额定功率下，并网测电流谐波2.3%，优于国标5%的要求），可最大限度降低系统惯性； (3)控制芯片采用现场可编程逻辑阵列，并行执行控制算法软件，可缩短算法运行计算时间； (4)结合该技术开发出轨道交通再生制动能量回馈装置，快速将能量回馈电网，节能降耗，维持直流母线电压稳定（系统响应时间小于200ms，优于国标1s的要求）。
15	PWM整流机组下垂自适应牵引供电技术	(1)可自适应配合任意参数的整流机组，实现PWM整流机组和二极管整流机组负荷的可控分配； (2)提高牵引供电的可靠性。	轨道交通牵引整流变压器	已获得软件著作权：金盘电气大功率可调直流源控制软件V1.0	(1)该技术使得PWM可控整流机组实现任意曲线直流电压输出，为特殊工况负载供电； (2)自动辨识供电对象的特征参数，自动化程度高，适应性强； (3)结合该技术完成轨道交通牵引供电机组设计，模拟二极管不可控机组特性与其共同为机车牵引供电，降低直流母线电压跌落幅度，改善机车运行环境。
16	逆变器并网快速准确锁相控制技术	提高了逆变并网设备在复杂电网环境下的适应性。	储能变流器、轨道交通再生制动能量回馈装置、轨道交通牵引	拟申请软件著作权	(1)基于FPGA和DSP开发算法，实现系统并网电流幅值、相位跟踪控制的快速跟踪； (2)并网系统的电压和电流信号经传感器和模/数转换后送入数字锁相环，可得到该模拟信号的幅值、相位； (3)无需添加任何硬件设备，便可高效、快速、准确、可靠地实现逆变电流幅值和相位跟踪控制； (4)该技术应用于公司储能变流器、能量回馈装置、双向变流器，

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
			供电双向变流器		提高了设备的电网适应性。
17	VPI 型移相整流变压器技术	<p>(1) 移相整流变压器是配套在高压变频调速系统内的一个重要设备；</p> <p>(2) 其与功率单元、控制单元共同实现变频调速的主要功能；</p> <p>(3) 其作用是采用延边三角形移相原理进行二次移相，实现整流逆变的多重化技术抑制电网谐波；</p> <p>(4) 采用 VPI 真空压力浸渍工艺解决产品批量生产和解决有效散热问题。</p>	移相整流变压器	<p>已获得专利：多脉波变频整流变压器；移相整流变压器；一种干式移相整流变压器；防爆干式自冷移相整流变压器</p>	<p>(1) 已交付产品单台最大容量 14,500kVA、最大吨位 15,000kg、最高电压等级 35kV、最大脉波数 60 脉、适应电网频率 50Hz 和 60Hz、绝缘等级 H 级和 C 级、局部放电水平&lt;10PC，并已获得 UL 认证；</p> <p>(2) 产品在角度精度、电压精度、一次阻抗、二次阻抗、温升和效率、尺寸和成本等方面兼顾效果良好，可以为高压变频器客户提供高性价比的完美无谐波的移相整流变压器；</p> <p>(3) 产品有多种散热结构可以适应不同的客户；</p> <p>(4) 在解决尺寸限制方面，采取三相五柱型、柱圆轭方形、方形、立式、卧式等各种形状，以适应不同用户的定制要求。</p>
18	水冷式电抗器设计及制造技术	<p>(1) 柜体散热条件差，相同安装尺寸水冷电抗器可做到更大容量，解决散热问题；</p> <p>(2) 产品运行环境恶劣，需要设计方案保证水冷流道、接头密封运行过程无泄漏；</p> <p>(3) 风场冷热环境变化较大，需要设计方案保证在冷热交替过程中产品接头等部位无泄漏风险；</p> <p>(4) 产品机械结构紧凑，可应对风电机组振动强度大等运行环境；</p> <p>(5) 风场现场维护困难，水冷产品管路设计需可靠。</p>	风力发电机组中变流器配套电抗器	<p>已获得专利：适用于水冷电抗器及变压器的水冷装置</p>	<p>(1) 设计的关键在于流体以及热设计，配合变流器柜冷却系统设计，保证产品在小体积前提下还能满足整体的散热要求；</p> <p>(2) 管路设计简单，结构合理，可直接使用柜体内冷却系统冷却电抗器产品，无需额外增加散热系统；</p> <p>(3) 冷却液需要和导体紧密接触来提高换热效率，绝缘设计起到非常重要的作用，可靠的材料选取和绝缘设计才能保证电抗器在使用寿命内安全可靠运行；</p> <p>(4) 产品接头及管路设计可靠，可通过冷热冲击及振动试验测试，满足各风场运行工况；</p> <p>(5) 产品设计简洁，水路连接方便，运行免维护；</p> <p>(6) 可配套大容量风机（4MW）；</p> <p>(7) 由于产品的散热性能优异，可在密闭空间内稳定可靠运行，</p>

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
					未来产品可在船舶、军工等市场、行业推广应用。
19	轨道机车（地铁/动车）用牵引系统直流电抗器技术	<p>（1）有效的利用机车牵引系统悬挂箱体的冷却风道，特殊设计电抗器线圈与铁芯的散热通道结构，将产品体积和重量配合牵引系统做到极致，运行过程具备有效的散热性能；</p> <p>（2）采用特殊结构设计方案，使电抗器结构稳定，加强了抗震动能力；</p> <p>（3）铁芯独特设计方案，使空心线圈的漏磁全部被铁芯吸收，降低漏磁风险，解决电磁兼容(EMC)问题；</p> <p>（4）线圈采用特殊的轴向和横向气道模式，使线圈散热效率大幅提升。</p>	轨道机车（地铁/动车）用牵引系统直流电抗器	已获得专利： 轨道交通牵引系统用外铁芯空心电抗器	<p>（1）电抗器在两倍电流下具有较好的抗饱和作用；</p> <p>（2）箱体内相关电气元件需要电抗器在运行过程中产生的电磁兼容(EMC)影响最小；</p> <p>（3）采用特殊的硅钢片码叠方式可使铁芯的稳定性及机械强度大幅提高，有效的提高列车运行振动影响；</p> <p>（4）采用特殊的线圈绕制方式，可使饼式线圈一体成型，整个线圈绕制过程无焊接点，提高车辆运行的可靠度；</p> <p>（5）电抗器将牵引逆变系统叠加在直流电流上的交流分量限制在某一规定值，保持整流电流的连续，减小电流脉冲值，使逆变环节运行更稳定及改善牵机车引系统逆变器功率因数。</p>
20	开关柜大电流防涡流设计技术	<p>（1）解决大电流柜钢构件产生涡流问题；</p> <p>（2）解决因涡流导致产品发热绝缘下降问题；</p> <p>（3）解决因涡流导致产品振动异响问题。</p>	中低压成套开关设备	非专利技术	<p>（1）实现了有效控制和降低中低压开关柜大电流方案的柜体结构的发热现象；</p> <p>（2）实现了中压开关柜 3000-5000A 等级大电流的方案设计；</p> <p>（3）实现了低压开关柜 3000-6300A 等级大电流的方案设计；</p> <p>（4）实现了有利于中压开关柜、低压开关柜大电流高海拔的方案设计。</p>
21	开关柜电磁屏蔽技术	<p>（1）解决开关柜内元件运行时受外界电磁干扰；</p> <p>（2）解决柜内元件运行时受外界静电干扰；</p>	中低压成套开关设备、箱式变电站	非专利技术	<p>（1）通过对柜体金属壳体的导电连续性设计、内部隔室之间的接地屏蔽、开门处的接地屏蔽、电缆及出线孔的接地屏蔽等设计技术，达到了柜体或者箱变壳体的最大限度的电磁屏蔽效果；</p> <p>（2）有效帮助中压开关柜、低压开关柜、箱式变电站等产品的电</p>

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		(3) 解决二次元件受一次电磁场干扰。			磁屏蔽试验 (EMC 试验) ; (3) 已为中国科学院国家天文台 FAST 工程 (“中国天眼”) 项目提供箱变供电系统, 达到了防雷暴、防静电、高度电磁屏蔽的性能, 为项目的安全有效供电提供保障。
22	开关柜防爆防燃弧技术	(1) 解决了中压中置式开关柜防爆快开门的结构设计问题; (2) 解决了小型化中压中置式开关柜, 在无柜顶“烟窗”的情况下, 柜内故障燃弧时, 无法保证泄压窗口释放固体颗粒量不超标的问题; (3) 优化了柜体结构设计, 保证了开关柜整体的安装强度, 避免内燃弧对壳体的击穿。	中压开关柜 ( KYN28A-12/KYN28A-24/MVnex /KYN61-40.5 等)	已获得专利: 开关柜及其泄压网板	(1) 该技术的实施, 其特殊的吸弧效应, 既保证了泄压的效果, 又过滤和回收了燃弧高温燃烧物的喷出, 使行业内难度较大的柜型 (最小的 650mm 宽柜体) 一次性顺利通过 31.5kA 的内部故障燃弧试验, 达到国内先进水平; (2) 结合国内先进的内装三轴向防爆栓杆式快开门锁技术, 实现了快开的防爆结构设计, 达到了国内先进水平; (3) 该技术实施, 不额外增加开关柜的整体高度, 对现场安装无影响。
23	高海拔大容量箱变设计技术	(1) 解决了高海拔产品的绝缘问题; (2) 解决了大容量在高海拔环境下的通风散热问题; (3) 解决了大容量箱变低压侧设备的涡流发热问题; (4) 解决了产品结构高海拔地域的带压力产品外壳的变形、龟裂、漏水问题; (5) 解决了大型箱变箱体结构强度不适宜 (不足或过度) 的问题; (6) 解决了大型箱变箱体的吊装、安装、	箱式变电站	已获得专利: 一种通用型变电站预制舱、一种具有保温防火功能的变电站机房	(1) 通过了高海拔设备的电气距离和爬电距离的方案设计及试验验证, 可有效降低系统故障率; (2) 高海拔气压低, 不利于变压器的散热, 设置变压器专用的散热风道系统, 满足大容量箱变的散热要求; (3) 实现了低压侧大电流的设备选型, 防涡流设计, 设置合适的强制排风装置, 满足低压侧设备的散热要求; (4) 实现了针对高原型密封性产品壳体不再变形和开裂。通过多道防水设计, 解决了大型箱体现场多段拼装后的顶部、端面拼接处的防水问题, 保证设备安全运行; (5) 实现了满足大型箱体的强度要求, 满足 40.5kV 高电压等级

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
		现场拼装的技术和工艺问题； (7) 解决了大型箱变箱体的检修、运维的可靠性问题。			开关柜的安装使用，并且通过强度仿真，解决了吊装、运输、安装、拼装的强度和精度问题； (6) 实现了消防、逃生、照明、恒温、气体检测、阻燃保温等辅助设施的设置，全范围的提高操作、运维、检修的可靠性； (7) 该产品技术适用于大型电厂、新能源电站、轨道交通供电等特殊场所。
24	大容量一体化逆变并网装置设计技术	(1) 解决了大功率一体化装置的散热问题； (2) 解决了大电流一次母线运行时的震动问题； (3) 解决了大功率一体化装置结构强度的问题。	一体化光伏逆变并网装置	已获得专利：一种百叶出风窗、一体化逆变并网设备	(1) 公司一体化逆变并网装置最大容量可达到 5MW，批量生产最大容量可达 4500kW，满足最低-35℃，最高 50℃环境温度条件，散热情况良好； (2) 一体化逆变并网装置中可采用双绕组、双分裂以及三分裂干式变压器方案，配合集中式、集散式及组串式逆变器； (3) 一体化逆变并网装置尺寸均为标准 20 尺(658*2438*2896)和 40 尺(12192*2438*2896),满足 SOC 海运需求； (4) 整体结构布置紧凑，设备维护方便。
25	无扰并网技术	(1) 减少了 SVG 合闸过程中对电网的冲击； (2) 延长了主回路器件的使用寿命。	高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置	已获得发明专利：一种静止无功发生器的接入系统，拟申请软件著作权	(1) 基于 FPGA 开发算法，无需增加额外的硬件； (2) 对 SVG 启动并网策略进行改进，引入 FPGA 与 DSP 同步信号控制逻辑； (3) 当 DSP 收到 FPGA 下发的同步信号后，再使能无功外环控制，大幅降低 SVG 在工作模式下直接启动的电流冲击； (4) 该技术应用于公司高压 SVG，大幅减少 SVG 并网时冲击电流，大幅度降低了启动电流对设备的冲击，延长了主回路器件的使用寿命。
26	级联 SVG 恒电压快速控制技	在不影响系统运行稳定性的情况下，缩短了恒电压控制的响应时间，增强了对电网	高压静止式动态无	拟申请软件著作权	(1) 对 SVG 恒电压控制算法中电压有效值滤波算法进行优化，采用滑窗滤波算法替代原巴特沃斯滤波算法，缩减暂态过程中电

序号	关键核心技术名称	解决技术问题	应用具体产品名称	技术保护措施	技术先进性及具体表征
	术	电压波动的抑制能力。	功功率补偿及谐波抑制装置		压有效值的计算与检测时间； (2) 对 SVG 恒电压控制算法中电压控制策略进行优化，采用电压斜率控制算法替代原 PI 控制算法，便于参数快速整定； (3) 恒电压变步长控制； (4) 该技术应用于公司高压 SVG，有效减少 SVG 电压响应时间，响应时间约 26ms。

(2) 公司在制造模式创新升级方面所涉及的核心技术

公司在依靠自身的科技创新能力逐步推动公司“两化融合”、数字化及智能制造转型升级的过程中，已掌握了相关核心技术并成功研发了相关核心系统，积累了丰富的数字化转型实施经验。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有制造模式创新相关核心技术 16 项，涉及数字化工厂整体规划及设计、智能设计、产品虚拟设计仿真、生产工艺和过程仿真、基于配置系统集成、JXV 开发平台、工业软件系统架构、工厂信息建模、机器与设备的控制逻辑建模、工业互联网平台等技术；拥有与研发、设计、供应链、生产、销售、售后、资产等智能管理系统及工业互联网相关软件著作权 24 项。

①公司制造模式创新相关的核心技术

序号	关键核心技术名称	应用情况	技术保护措施	具体情况
1	数字化工厂整体规划及设计技术	海口数字化工厂	正在申请专利	<p>(1) 技术简介</p> <p>VDI4499 是德国数字化工厂标准，该标准对数字化工厂的工厂建设、架构搭建、设备选型、软件采购等提出了相应标准和要求。</p> <p>(2) 核心技术</p> <p>1) 充分研究德国数字化工厂标准（VDI4499），遵照标准并结合实际情况进行数字化工厂规划设计；</p> <p>2) 遵照标准并结合实际情况，对数字化工厂业务架构、应用架构、数据架构、技术架构进行设计，确保数字化工厂系统逻辑清晰、正确，顺利实现数据驱动各系统正常运行；</p> <p>3) 充分利用 5G 通讯具有的高带宽、低时延、高可靠等特性，结合公司局域网能力为数字化工厂数据通讯进行保障；</p> <p>4) 在顶层设计时，充分考虑数据总线、工业总线在数字化工厂中的重要性，重点规划各业务系统及各生产设备的数据交互方式。</p>
2	数字化研产一体化技术	海口数字化工厂	正在申请专利	<p>核心技术：规范和标准变压器及成套产品的设计信息，建立标准产品信息库。规范上述产品在数字化工厂规划前提下的工艺规范及标准工艺资源库和生产资源库。实现以报价、合同管理、产品设计到产品制造整个过程的数据传递和信息一体化管理。实现为售前和售后准备有效的产品信息和技术指导。建立数字化孪生的平台和数据链，实现研发成果转化工程项目的准确、经济以及高效的目标。</p> <p>(1) 分研发和工程两条线对产品数据的一体化、传递的数字化进行管理，保证产品数据的源头信息的一致性。实现研发产品到工程设计的有效转化，完成产品数据全生命周期管理；</p> <p>(2) 研发建立数字化孪生平台，一方面实现设计及工艺的数字化验证，同时配合产线仿真验证计划和生产实际的匹配，实现最</p>



				<p>经济的排产计划；</p> <p>(3) 以 PLM 系统为产品信息管理中心，完成研发成果转化为工程设计，在工程设计中实现产品数据设计结构到工艺结构的转化和信息集成；</p> <p>(4) 以 PLM 系统为产品信息管理中心，将产品数据信息和周边系统实现快速、准确的信息交互。实现从项目报价、合同管理、计划安排、智能设计、产品信息集成到信息传递给生产相关系统，完成生产制造的全过程管理；</p> <p>(5) 同时将产品信息推送给销售前端和售后服务端，利用物联网技术实现增强现实和虚拟现实的数据信息服务。</p>
3	设计数据驱动三维出图技术	智能设计工具	正在申请软件著作权	<p>解决的核心问题：打通了从设计方案、三维建模、二维工程图三者之间的数据孤岛，将三维模型及二维施工图由“人”出图变成“数据”驱动出图。</p> <p>核心技术：利用微软 ActiveX 技术，VBA 构造一种或多种与应用程序独立的宏编程，通过标准接口能访问 AUTOCAD 的特定功能，实现数据驱动出图。</p> <p>通过 net 进行 Inventor 二次开发的方法,如模型驱动、特性参数驱动等内容。基于对 Inventor 参数化技术、数据管理技术、二次开发技术的研究，分析平台功能需求，确立模块化设计思路建立完善的企标件和模型管理库。通过软件的动态参数，采用先进的最优化计算筛选方式，选择合适和模型和企标件进行设计数据驱动出图。</p> <p>通过 TCP/IP 协议，将模型数据自动传递至 PLM 系统，自动驱动 PLM 系统创建齿轮信息。实现系统间的数据集成。</p>
4	基于配置系统集成技术	中间件 Vportal	正在申请软件著作权	<p>(1) 通用性强，支持 TCP/IP, HTTP 协议交互；</p> <p>(2) 兼容性好，集成方便，一般简易配置就能无缝集成；</p> <p>(3) 标准化程度高，各系统都遵循统一的报文协议，节约开发成本；</p> <p>(4) 承载量大，使用先进的 AIO 技术，可支持上千个系统同时在单个节点调用；</p> <p>(5) 对公司软件系统定制高效的解析组件，比业界的 dom、dom4j 的组件解析更快，支持更大的解析数据。</p>
5	JXV-SQL 动态编译技术	JXV 开发平台	正在申请专利	<p>(1) 技术简介</p> <p>传统的使用 JDBC 的方法，在组合复杂的 SQL 语句的时候，需要去拼接，较为耗时且容易出错，公司动态 SQL 功能正是为了解决这种问题，通过动态 SQL 解析，能够对 SQL 语句进行灵活操作，通过表达式进行判断，对 SQL 进行灵活拼接、组装，满足不同的功能或者需求。</p> <p>(2) 核心技术</p> <p>通过研发比 SQL 更高层次的 JXV-SQL 语言，定义 JXV-SQL 的条件关键字，形成公司特有的数据库操作语言，使用 #if #end 控制标签来完成条件的解析，并通过 @ 标签来进行参数的动态注入，并通过动态代理模式，进行 SQL 语句加载，实现 SQL 预判断及健全的容错机制，进行异常捕捉并可输出比较详细的错误描述。</p>

				(3) 达到效果 其通过#if, #end, @标签, 可组合成非常灵活的 SQL 语句, 从而提高开发人员的效率。该模式复用性高, 可减少代码冗余。
6	JXV-JDBC 字符集动态代理技术	JXV 开发平台	正在申请专利	(1) 该技术运用动态代理模式读取, 加载不同配置域, 解决应用编码和数据库编码不一致时数据库硬编码问题; (2) 该模式可支持兼容多数据源, 不同编码格式同时运用, 高效解决数据 IO 访问读取; (3) 封装了底层的数据库编码转换过程, 形成数据库的二级驱动。
7	JXV-JDBC 数据离线模式	JXV 开发平台	正在申请专利	(1) JXV-JDBC 离线数据处理模式, 使用空间换效率的思想, 及时关闭多余的会话, 保证数据的最少及最短连接。 (2) JXV-JDBC 离线数据处理模式保证数据的稳定运行, 杜绝连接数量过多导的各种异常。
8	JXV 新型会话保持技术	JXV 开发平台	正在申请专利	本技术为自行研究开发, 使用 SessionServer 为 web 应用提供会话跟踪服务, 主要技术特点如下: (1) hash 值计算: 通过支持 MD5 与 MurmurHash 两种计算方式, 默认是采用 MurmurHash, 进行高效 hash 计算; (2) 一致性的实现: 通过 java 的 TreeMap 来模拟环状结构, 实现均匀分布; (3) 纯内存操作, 单线程操作, 避免了频繁的上下文切换; (4) 采用了 AIO 通信模型, 提升 IO 效率。
9	JXV-HTTP 请求打包技术	JXV 开发平台	正在申请专利	(1) 技术提出背景 HTTP 请求流程: 域名解析-TCP 连接-发送请求-等待-下载资源-解析时间。 通过 HTTP 流程可以看到, 在进行 HTTP 时, 约 80%-90%时间均花在 HTML 文档所引用的所有组件 (图片, script, css, flash 等) 进行的 HTTP 请求处理上, 而只有 10%-20%的用户响应时间花在接收请求 HTML 文档处理中。因而改善响应时间的最简单途径就是减少组件的数量, 并由此减少 HTTP 请求的数量, 从而衍生出 HTTP 请求打包技术。 (2) 技术先进性 1) 压缩打包, 为了提高浏览器缓存的效率, 资源文件要分成多个组进行打包; 2) 合并, 减少请求数量。合并脚本和样式表, 使用外部的 js 和 css 文件引用的方式, 将多个脚本及样式文件进行合并, 前端进行一次引用加载, 讲服务端压缩文件进行解包处理, 减少交互数量, 从而提高效率。
10	干式变压器虚拟设计仿真技术	树脂浇注干式变压器	非专利技术	公司形成了成熟的树脂浇注干式变压器虚拟样机设计仿真技术系统, 可以实现干式变压器的绝缘强度验证, 模拟变压器的阻抗、损耗、磁密分布、电密分布等电气性能的模拟; 实现缩短产品设计周期, 降低物理样机制造成本, 提高产品的合格率, 规避了产品设计失效的风险。
11	干式变压器工艺过	树脂浇注干式变压器	非专利技术	公司形成了成熟的树脂浇注干式变压器工艺过程仿真技术系统, 包括:

	程仿真技术			<p>(1) 干变产品设备运动仿真技术；</p> <p>(2) 干变产品工模设备分析仿真技术；</p> <p>(3) 干变产品机器人仿真技术；</p> <p>(4) 干变产品人机工程仿真技术；</p> <p>(5) 干变产品装配时序仿真技术。</p> <p>上述仿真技术系统，可以实现干式变压器装配体的静态虚拟仿真和动态虚拟仿真，进行装配体的干涉分析、间距检查，建立具体的装配路径和时序，验证工艺规划的正确性；在人工装配工艺早期验证工作空间、工作环境及过程优化，减少非增值作业时间；通过机器人工艺规划、仿真及离线编程，完成机器人设备的可达性、关节方向、运动路径的分析，最终实现工艺设计与规划的虚拟验证，缩短生产周期，节约生产成本。</p>
12	干式变压器生产系统仿真技术（工厂仿真技术）	树脂浇注干式变压器	非专利技术	<p>公司形成了成熟的树脂浇注干式变压器生产系统仿真技术系统，包括：</p> <p>(1) 基于生产系统仿真技术，联合 PLC 硬件及控制软件进行干变产品产线设备的虚拟调试；</p> <p>(2) 干变生产线平衡仿真技术；</p> <p>(3) 干变产品数字化工厂物流分析技术；</p> <p>(4) 干变产品数字化工厂布局分析技术；</p> <p>(5) 干变产品产线运动仿真分析技术。</p> <p>以上仿真技术系统，可以实现干变产线设备的虚拟调试，检查产线运动的干涉性以及产线布局的合理性；仿真自动产线的节拍、工时、物流，完成生产排程方案的优劣的比选，实现对效率的提升；产线产能分析和产线虚拟评审，分析物料是否能按时到达工位，是否有等待现象，并根据波峰波谷，进行柔性调整；模拟物流产线，评估产线的设计合理性，优化产线布局，指导提升产线效率。</p>
13	工业软件系统架构技术	鼎力智造执行平台 DLIMS V2.0 软件、格易工业设备互联网平台 GringIloD V1.0 软件、无人车间/产线控制软件、半导体设备控制软件	已获得软件著作权：鼎格鼎力制造执行平台 DLIMS 软件 V2.0、格易工业设备互联网平台 GringIloD 软件 V1.0	<p>上海鼎格形成了一套较全面的适合工业软件的系统架构，包括：</p> <p>(1) 高端复杂设备大规模控制软件系统架构；</p> <p>(2) 自动化生产线/无人车间软件系统架构；</p> <p>(3) 制造执行系统软件架构；</p> <p>(4) 工业设备互联网平台与大数据中心软件系统架构；</p> <p>(5) 设备自动化（Equipment Automation Programing, EAP）软件系统架构。</p> <p>上述架构定义了相应软件系统的层次、模块划分、模块接口等，基于该架构，可降低系统复杂性、可组织多个小组/工程师并行开发从而支持大规模软件开发、降低对开发和维护人员的技术要求、支持迭代开发和增量交付、支持组件分别独立测试以提高软件产品质量、便于核心知识的固化和保护、便于软件资产的积累、便于软件组件/模块的复用以提高资产的利用率、缩短产品开发周期、便于产品的持续演化、降低软件开发和维护成本。</p>
14	工厂信息建模技术	鼎力智造执行平台 DLIMS	已获得软件著作权：格易	<p>上海鼎格形成了系列工厂元素的信息模型。包括：传感器与执行器模型、控制器模型、设备模型、物料模型、产品模型、工艺路线模型、用户（使用者）模型、组织结构模型、生产线模型、车</p>

		V2.0 软件	工业设备 互联网平台  GringIIoD 软件 V1.0	<p>间模型、工厂模型等。</p> <p>基于上述工厂元素的信息模型，上海鼎格构建了典型的设备内部、生产线、车间、工厂的信息流模型，包括设计信息流、工艺信息流、物料信息流、制造信息流、质量信息流、售后服务信息流。</p> <p>上海鼎格使用上述工厂信息模型、结合工业软件架构，能快速组织软件产品的规范化开发。</p>
15	机器与设备的控制逻辑建模技术	无人车间/ 产线控制软件、半导体设备控制软件	已申请软件著作权	<p>对于高端复杂设备（一般含多个子系统），上海鼎格使用“状态机”和“状态机组合（嵌套、串联、并联）”、以及“状态机响应”技术来对设备的控制逻辑过程进行建模，并针对半导体设备的典型应用场景建立了一系列控制逻辑模型。</p> <p>基于上述建模技术，可对复杂设备的控制过程进行有效的分解、设计高内聚低耦合的模块、便于分工并行开发、提高软件产品的质量和开发速度、便于变更处理和持续升级。</p>
16	基于设备模型的工业互联网平台技术	格易工业设备互联网平台 GringIIoD V1.0 软件	已获得软件著作权：格易工业设备互联网平台 GringIIoD 软件 V1.0	<p>工业设备互联网平台的核心是设备模型（Device Model），通过定义设备的属性（Attribute）、状态变量（State Variable）、命令字（Command Variable）、数据变量（Data Variable）、事件变量（Event Variable）及其响应、报警信息（Alarm）等，并分类采用不同的通信处理机制，满足设备控制命令实时性和海量数据及时采集的要求。</p> <p>当前市场上的诸多工业互联网平台从本质上还是偏向于“商务”而缺少“实时控制”的属性，因此其应用仍然停留在工业设备的维护维修（特别是预防性维修）、资源共享等方面，而无法应用至加工制造的过程中。</p> <p>上海鼎格定义的设备模型（Device Model），通过定义设备的属性（Attribute）、状态变量（State Variable）、命令字（Command Variable）、数据变量（Data Variable）、事件变量（Event Variable）、报警信息（Alarm）等，并在此基础上构建工业互联网平台，从而分类采用不同的通信处理机制，以满足设备控制命令实时性和海量数据及时采集的要求。因此，该平台是面向工厂内部生产加工、检测设备互联的软件平台，具有强实时、高可靠、大数据量的特点，是实现智能制造的基础性平台。</p> <p>该平台可作为制造执行系统 MES 与加工设备的中间层，可满足构建数据中心的要求。</p>

公司制造模式创新相关的核心技术中，数字化工厂整体规划及设计、智能设计、产品虚拟设计仿真、生产工艺和过程仿真、基于配置系统集成、JXV 开发平台等多项核心技术，均应用于海口数字化工厂。随着海口数字化工厂的建成投产，公司将实现数字化转型，彻底颠覆传统制造模式，将互联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术与制造业深度融合，实现数字化设计、数字化生产、数字化营销和服务、数字化运营管理，增加设备有效利用时间，缩短产品生产周期，降

低产品开发和生产成本，提升产品质量水平，降低产品不良率，提升资源配置效率，减少能耗，最终显著提升公司整体运营效率，进一步增强公司的核心竞争力。

## 2、公司核心技术在主营业务中的应用情况

### (1) 公司主要产品的核心技术在主营业务中的应用情况

公司主要从事应用于新能源、高端装备、节能环保等领域的输配电及控制设备产品的研发、生产和销售，主要产品为干式变压器（包括特种干式变压器和标准干式变压器）、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备（包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG））等，广泛应用于新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）、新型基础设施（含数据中心、新能源汽车充电设施等）、工业企业电气配套（含半导体制造等）、传统基础设施、传统发电及供电等领域。公司子公司上海鼎格主要从事工业软件开发与服务。

公司生产经营主要以核心技术为基础，将核心技术进行成果转化，形成基于核心技术的产品，具体情况如下：

#### 1) 干式变压器系列产品

公司主要产品所涉及的核心技术中，薄绝缘树脂浇注干式变压器技术应用于公司各类型环氧树脂浇注干式变压器；全自动铁芯剪切叠码生产技术应用于1250kVA 及以下容量标准干式变压器；大容量特种干式变压器技术应用于16000kVA 以上大容量特种干式变压器；

其他与变压器相关的核心技术则应用于对应不同领域的特种干式变压器细分产品，包括非晶合金、陆上风电、海上风电、轨道交通、舰船专用、多晶硅还原炉、抽水蓄能、多脉波变频、新型节能型、VPI 移相整流等型号或领域的干式变压器产品，应用于新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业。

其他与电抗器相关的核心技术则应用于对应不同领域的干式电抗器细分产品，包括风力发电机组中变流器配套、轨道机车、地铁/动车用牵引系统等型号或领域的三相干式变压器、单相干式电抗器产品，分别适用于新能源、高端装备制造等战略性新兴产业。

公司在制造模式创新升级方面所涉及的核心技术中，数字化工厂整体规划及设计技术、数字化研产一体化技术、基于配置系统集成技术、工艺过程仿真技术、生产系统仿真技术（工厂仿真技术）等，均通过数字化工厂应用于干式变压器的生产；设计数据驱动三维出图技术、干式变压器的虚拟设计仿真技术等，均应用于各类型干式变压器的设计；与 JXV 开发平台相关的核心技术，公司基于 JXV 开发平台开发相关软件和系统，用于信息管理体系建设，不断提升公司信息化、数字化和智能化水平。

#### 2) 开关柜系列产品

开关柜大电流防涡流设计技术、开关柜电磁屏蔽技术、开关柜防爆防燃弧技术等均应用于中低压成套开关设备。

#### 3) 箱变系列产品

开关柜电磁屏蔽技术、高海拔大容量箱变设计技术等应用于箱式变电站产品。同时，箱式变电站内集合了高压开关设备、变压器、低压开关设备、电能计量设备、无功补偿装置等，因此，公司箱变系列产品均有应用与干式变压器系列产品、电力电子设备系列产品相关核心技术。

#### 4) 电力电子设备系列产品

大容量一体化逆变并网装置设计技术应用于一体化逆变并网装置；无扰并网技术、水冷 SVG 设计技术、级联 SVG 单元直压均衡控制技术、级联 SVG 提高电压利用率的单元降直压控制技术、级联 SVG 恒电压快速控制技术应用于高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置。

#### 5) 工业软件开发与服务

工业软件系统架构技术、工厂信息建模技术、机器与设备的控制逻辑建模技术、基于设备模型的工业互联网平台技术等均应用于工业软件开发与服务中的相关软件销售与系统开发服务。

综上，公司核心技术主要应用于干式变压器系列、开关柜系列、箱变系列、电力电子设备系列等产品的设计和生以及工业软件的开发与服务，以上应用核心技术的主要产品及业务均已实现产业化。

#### (2) 公司制造模式创新的核心技术的主营业务中的应用情况

公司制造模式创新相关的核心技术中，数字化工厂整体规划及设计、智能设

计、产品虚拟设计仿真、生产工艺和过程仿真、基于配置系统集成、JXV 开发平台等多项核心技术，均应用于海口数字化工厂；设计数据驱动三维出图技术、干式变压器的虚拟设计仿真技术等，均应用于各类型干式变压器的设计；与 JXV 开发平台相关的核心技术，公司基于 JXV 开发平台开发相关软件和系统，用于信息管理体系建设，不断提升公司信息化、数字化和智能化水平。

随着海口数字化工厂的建成投产，公司将实现数字化转型，彻底颠覆传统制造模式，将互联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术与制造业深度融合，实现数字化设计、数字化生产、数字化营销和服务、数字化运营管理，增加设备有效利用时间，缩短产品生产周期，降低产品开发和生产成本，提升产品质量水平，降低产品不良率，提升资源配置效率，减少能耗，最终显著提升公司整体运营效率，进一步增强公司的核心竞争力。

### 3、公司依靠核心技术开展生产经营所产生的收入情况

报告期内，公司依靠核心技术产生的营业收入构成及变动情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
干式变压器系列	166,495.23	74.19%	153,175.16	70.09%	117,958.72	58.65%
开关柜系列	23,810.09	10.61%	26,974.20	12.34%	25,066.43	12.46%
箱变系列	10,223.82	4.56%	21,915.57	10.03%	39,948.42	19.86%
电力电子设备系列	16,008.51	7.13%	7,227.50	3.31%	9,268.78	4.61%
工业软件开发与服务	714.66	0.32%	-	-	-	-
<b>合计</b>	<b>217,252.31</b>	<b>96.80%</b>	<b>209,292.43</b>	<b>95.77%</b>	<b>192,242.35</b>	<b>95.59%</b>

根据上表，报告期各期公司依靠核心技术产生的营业收入分别为 192,242.35 万元、209,292.43 万元、217,252.31 万元，占公司营业收入比例分别为 95.59%、95.77%和 96.80%，呈逐年增长趋势。

一直以来，公司不断研发和积累核心技术，开发新产品、新工艺，提高产品性能和质量，逐步实现“两化融合”及数字化转型，提升整体运营效率，降低产品和经营成本，公司及产品的市场竞争力不断增强。近年来，公司抓住新能源、高端装备制造、节能环保等下游行业快速发展的机遇，积极参与“一带一路”项目的建设，加大国内外市场开拓力度，开发新领域和新客户，报告期内公司干式变压器系列产品、电力电子设备系列产品的销量和收入均呈逐年增长趋势。

## （六）研发水平

### 1、公司主要产品的技术水平及技术成果情况

#### （1）主要产品的技术水平

公司自设立以来对产品进行持续的研发和技术创新，在新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）等领域积累了丰富的研发经验和科技成果，主要产品技术水平在同行业处于国内领先、国际先进水平。

公司主要产品为干式变压器（包括特种干式变压器和标准干式变压器）、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备（包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG））等，其中多数产品属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的重点产品。

公司主要产品在新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的技术先进性情况如下：

战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
新能源产业		
风能产业	风力发电专用干式变压器	<p>（1）已成功研发 2100kVA~6288kVA 等 100 多个型号的风力发电专用干式变压器产品，涵盖 2.0~5.3MW 风电平台及 10~36.75kV 电压等级；</p> <p>（2）可以根据客户要求特殊定制，单台变压器上可以实现多种电压组合，发电机和辅助设备可以共用一台变压器，可以大幅节约客户的变压器采购成本；</p> <p>（3）采用新的绝缘材料和复合绝缘结构，使得该产品整体尺寸比常规产品缩小 5-15%、重量减轻 15~25%，特别适合于风塔、机舱的狭小空间要求。</p> <p>（4）适用于高污秽、高盐雾环境，可以在-40 - +55 摄氏度环境下可靠运行，不开裂，可以承受负载大小频繁变化造成的冷热冲击，并顺利通过 IEC60076-11 中的 C2（气候）、E2（环境）、F1（阻燃）测试；</p> <p>（5）所有金属件采用高防腐镀层，可以满足 ISO 12944 中的 C4H 等级，并可适用于海洋环境；</p> <p>（6）可以带有风水冷外壳，可以在近海及海上可靠运行；</p> <p>（7）对多处结构进行了加强，并通过了德国、意大利、中国等多个试验室的耐久、运输、冲击等振动测试；</p> <p>（8）满足风力发电低电压穿越要求，承受比常规配电变压器短路时间更长、更频繁的短路力冲击，并通过严格的短路测试；</p>



战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
		<p>(9) 所有材料采用环保可降解材料，材料符合 ROHS/REACH 等环保要求；</p> <p>(10) 可以满足相应国家的效率标准和欧盟 CE 要求，并通过 DNV-GL、ETL、UL 等认证；</p> <p>(11) 已取得“干式变压器用复合绝缘垫块以及干式变压器”、“一种高压端子及高压线圈”、“一种干式变压器冷却风道机构”、“一种干式变压器水冷系统”、“一种海上变压器的保护系统”等专利。</p>
	VPI 干式变压器、VPI 干式电抗器	<p>(1) 采用 VPI（真空压力浸渍）工艺，产品具有良好的绝缘及导热性能，此外还具有机械强度高、耐候性强等优势；</p> <p>(2) 铁芯采用优质低损耗冷轧硅钢片材料，损耗低，铁芯特性好，设计磁密合理，线性度好，过载能力强；</p> <p>(3) 线圈采用箔式绕组结构，直流电阻小，抗短路能力强，过载能力强。线圈采用 H 级和 C 级绝缘系统，产品使用寿命长，性能稳定，安全系数高；</p> <p>(4) 强风冷式产品，线圈及铁芯气道布置合理，可配合柜体内冷却风道设计，散热效率高，产品尺寸小、重量轻，运行稳定可靠；</p> <p>(5) 水冷式产品，工作水压 1~10Bars，水路稳定可靠。可配合配套系统内置水风换热器使用，产品热量通过换热器带出设备外，对运行环境散热量少，可在密闭环境下稳定运行；</p> <p>(6) 产品具有体积小、过载能力强、局放小、抗短路能力强、噪音低、效率高、防火性能好、难燃自熄、无可燃性物质及有毒气体、安全环保等显著特点；</p> <p>(7) 设计灵活，可户内/户外（需配外壳）使用，可在防护等级要求高、散热条件差的环境下工作，满足各种柜体的定制化配套要求；</p> <p>(8) 产品获得 UL、CE 等多个国家的认证。</p>
	环网柜	<p>(1) 产品采用 SF6 气体绝缘，全密封全绝缘设计，所有高压一次带电部件全密封，安全性能高；</p> <p>(2) 与同电压等级空气绝缘产品比较，产品体积缩小 60%，特别适用于大功率风力发电机组塔内安装；</p> <p>(3) 产品金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计，达到 C4M 防腐等级，满足海上风电机组盐雾防腐要求；</p> <p>(4) 产品可以在 -35℃~+50℃ 环境温度正常运行，在 -40℃~+60℃ 环境温度下储存。满足偏远地区极端的大温差环境使用要求；</p> <p>(5) 目前产品已经通过风电巨头 Vestas 认证。</p>
	SVG	<p>(1) 无扰合闸，并网冲击电流小，单元母线电压一致性好；</p> <p>(2) 采用 FPGA+双 DSP 架构作为核心控制器，FPGA 高速执行核心控制算法，双 DSP 执行辅助计算，响应时间最快可达 3ms，无功补偿速度更快，补偿效果更好；</p> <p>(3) 采用平顶调制算法，比常规的 SVPWM 调制输出谐波更低；</p> <p>(4) 适合各种无功负荷，具有谐波补偿功能；多样化补偿方式，适用各种场合；</p> <p>(5) 具有先进的智能温控散热技术，根据需要补偿的负载大小自动调</p>

战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
		节冷却风机的转速，既降低了设备的噪音又节约了设备运行的能耗； (6) 与传统的无功补偿装置相比，该产品的调节速度更快、运行范围更宽、装置体积更小，在采用多重化、多电平等技术措施后大大减少了补偿电流中载波频率谐波的含量，代表了动态无功补偿装置的发展方向。
	箱式变电站	(1) 最高容量 12500kVA，电压 3.6~40.5kV，防护等级 IP54，防腐性能 C5M，相关参数指标排名行业前列； (2) 已通过内燃弧故障和三防试验； (3) 产品种类齐全、占地面积小、运行安全可靠、移动灵活、投资小、造型美观。
太阳能产业	箱式变电站	同上
	一体化逆变并网装置	(1) 最大容量 4500kVA，电压等级 0.38~35kV，防护等级 IP54，防腐性能 C5M，相关参数指标排名行业前列； (2) 提供光伏电站从汇流箱输出至中压并网点的一站式解决方案，与传统的“户外逆变器房+箱变”的解决方案相比，具有减少占地面积、安装时间、节省电缆、提高效率的优势。
	SVG	同风能产业中的 SVG
	VPI 干式变压器、VPI 干式电抗器	同风能产业中的 VPI 干式变压器、VPI 干式电抗器
	环网柜	(1) 产品采用 SF6 气体绝缘，全密封全绝缘设计，所有高压一次带电部件全密封，安全性能高； (2) 与同电压等级空气绝缘产品比较，产品体积缩小 60%，适合于集装箱式光伏一体化内安装； (3) 产品金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计，达到 C4M 防腐等级； (4) 产品可以在-35℃~+50℃环境温度正常运行，在-40℃~+60℃环境温度下储存，满足偏远地区极端的大温差环境使用要求。 (5) 目前产品已经通过 CE 认证。
	低压开关柜	(1) 额定电流最高达 6300A，额定电压达 1.0kV，短时耐受电流达 100kA 等，该等产品参数均属于行业先进水平； (2) 除已通过相应的型式试验外，还通过了 EMC、4500m 海拔、九级抗震等特殊试验，以及最高 100kA 的内部故障燃弧试验，该等试验结果达到了行业先进水平； (3) 方案齐全、保护功能完善、安全可靠、检修方便，最高分隔型式可达 4b 型分隔，最高防护等级可达 IP54，结构方案达到了行业先进水平。
中置柜	(1) 采用优质覆铝锌板，经数控加工中心多重折弯，并使用高强度拉	

战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
		铆连接，柜体具有强度高、耐腐蚀好的优点； （2）全三维模拟仿真设计钣金、铜排，材料利用率高，具备较好的市场竞争力； （3）采用开关柜二次线全自动下线和线束预制技术，大幅度提高生产效率； （4）采用大电流防涡流和电磁屏蔽设计技术，实现了中压开关柜 5000A 大电流设计和高海拔的设计，并顺利通过型式试验或出厂试验； （5）采用防爆防燃弧技术，实现了行业内高难度的柜型（最小的 650mm 宽柜体）一次性顺利通过 31.5kA 的内部故障燃弧试验，达到国内先进水平。
	多晶硅还原炉用干式变压器	（1）产品额定容量为 12,000kVA 及以下，电压等级 35kV 及以下，绝缘等级 F/H 级，具有良好的抗短路能力和抗系统负载谐波能力； （2）为多晶硅生产设备国产化提供了保障，大幅降低了设备采购成本； （3）研制出配套 35kV 电压等级、国内单套产能领先的、低耗能太阳能级多晶硅生产设备的变压器； （4）研制出了适用于 72 对棒的还原炉变压器，提高了下游客户产能及生产效率。 （5）多容量段输出，多电压输出，为调功柜提供分段电流和电压； （6）低损耗、免维护。
	氢化炉用特种变压器	（1）研制出一种低压大电流、多抽头变压器结构； （2）采用独特设计方案，保证了不同档位之间的阻抗要求； （3）采用上下独立分接出头方式，绕组安匝不平衡小，抗短路力强，解决了由于硅棒频繁倒棒导致的冲击力影响； （4）导线采用独特的宽厚比设计，减少导体的集肤效应影响。降低产品的运行损耗及温升，提高产品的运行可靠性； （5）为多晶硅生产设备国产化提供了保障，大幅降低了设备采购成本。
	特种打压变压器	（1）成功研制一种高压表层出线结构变压器，调压宽度可达 80%，电压等级从 2kV-4kV-6kV-8kV-12kV； （2）电压档位多，结合仿真设计，满足不同档位阻抗的要求； （3）选用高导磁硅钢片，整体采用弹性结构设计，有效降低产品噪音； （4）整体结构紧凑，比以往同类型设计长度缩小了 30%，高度减小 20%，满足柜内空间限制要求。
智能电网	抽水蓄能特种干式变压器	（1）采用夹层绝缘技术，可满足系统对变压器每年 2000 次合闸冲击的要求，且变压器局部放电量 < 5pC，优于国标要求 10pC； （2）采用一种 X 型交错连续换位线圈结构，降低 80% 的线圈附加损耗； （3）采用正反端子布置技术及绝缘屏蔽层技术，变压器整体高度降低 5%，长度降低 10%，满足高速限高及山洞狭窄通道内运输要求； （4）满足在宽频（3~52.5Hz）条件下，安全可靠运行； （5）实现 SFC 系统干式变压器替代油浸式变压器，解决山洞电气设备防火及维护问题。
	环网柜	（1）采用 SF6 气体绝缘，全密封全绝缘设计，所有高压一次带电部件

战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
		全密封，安全性能高； (2) 与同电压等级空气绝缘产品比较，产品体积缩小 60%，特别适用于大功率风力发电机组塔内安装； (3) 采用一二次融合标准化技术，设备一次接口、二次接口标准通用化设计，便于现场快速安装。同时采用智能化 DTU 控制模块，设备与后台系统采用无线通信或光纤通信，实现设备 4 遥控制。
	SVG	同风能产业中的 SVG
<b>高端装备制造产业</b>		
轨道交通装备产业	轨道交通牵引整流变压器	(1) 产品额定容量为 4400kVA 及以下、电压等级为 35kV 及以下； (2) 绝缘等级 F/H 级，绝缘性能好； (3) 局放小、满足地铁 VI 级运行负荷、抗短路能力强、耐雷电冲击能力强、散热性能优良、噪音低、效率高； (4) 电压不平衡率、短路阻抗不平衡率等关键性能指标均优于国标。
	轨道交通通用大电流大开断充气柜	(1) 产品采用 SF6 气体绝缘，全密封全绝缘设计，所有高压一次带电部件全密封，安全性能高； (2) 与同电压等级空气绝缘产品比较，产品体积缩小 50%，特别适合在轨道交通等空间受限的场所使用； (3) 产品采用先进的激光焊接工艺，密封性能优良，相对年泄漏率 ≤ 0.01%，优于国标 1%； (4) 产品额定电流 1250~2500A，开断电流 31.5kA~40kA。
	低压开关柜	同太阳能产业中的低压开关柜。
海洋工程装备产业	舰船专用变压器	(1) 产品采用空水冷设计，内设导风板，冷风全部从线圈表面及气道内流过，降低变压器温升； (2) 变压器配置预充磁系统，可降低变压器启动时产生的 80% 以上励磁涌流，从而提高船用供电系统的可靠性； (3) 产品采用弹性设计方案，满足舰船上震动工况下的安全运行(纵倾 ±10°、横倾 ±22.5°，振动加速度 5g)； (4) 产品金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计，达到 C4M 防腐等级，满足海上运行要求。
	海上平台专用变压器	(1) 变压器金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计，达到 C4M 防腐等级，满足海上运行要求； (2) 高强度的钢板外壳，电缆进出外壳均采用铜制电缆填料函设计，表面进行静电粉末喷涂，对变压器进行有效防护； (3) 变压器底座与壳体之间采用弹性设计，两侧加装减震支撑机构，满足海上震动工况下的安全运行。
	海洋平台专用 35kV 大电流充气柜	(1) 产品采用 SF6 气体绝缘，全密封全绝缘设计，所有高压一次带电部件全密封，安全性能高； (2) 与同电压等级空气绝缘产品比较，产品体积缩小 50%，特别适合在海洋平台等空间受限的场所使用； (3) 产品金属结构件按照高污秽性能的防腐等级设计，达到 C4M 防腐等级，满足海上运行要求；

战略性新兴产业	公司主要产品	技术先进性
		(4) 产品可以在-25℃~+40℃环境温度正常运行, 在-30℃~+45℃环境温度下储存, 满足海洋平台相对极端的大温差环境使用要求。
节能环保产业		
高效节能产业	VPI 型移相整流变压器	<p>(1) 已交付产品单台最大容量 14,500kVA、最大吨位 15,000kg、最高电压等级 35kV、最大脉波数 60 脉、适应电网频率 50Hz 和 60Hz、绝缘等级 H 级和 C 级、局部放电水平&lt;10PC, 并已获得 UL 认证;</p> <p>(2) 产品在角度精度、电压精度、一次阻抗、二次阻抗、温升和效率、尺寸和成本等方面兼顾效果良好, 可以为高压变频器客户提供高性价比的完美无谐波的移相整流变压器;</p> <p>(3) 产品有多种散热结构可以适应不同的客户;</p> <p>(4) 在解决尺寸限制方面, 采取三相五柱型、柱圆矩形、方形、立式、卧式等各种形状, 以适应不同用户的定制要求。</p>
	非晶合金变压器	<p>(1) 装配承重结构采用特殊设计, 层与层之间独立固定, 装配精度在±2mm 范围内, 保证了非晶铁芯的损耗要求;</p> <p>(2) 铁心采用立式开口装配技术, 接头处的搭接宽度偏差控制在±5mm, 使整个铁心搭接处于自由状态, 解除铁心受力, 提高了能耗和噪音性能;</p> <p>(3) 非晶合金变压器部分性能达到国内先进水平, 以 1600kVA 非晶合金变压器为例, 该产品性能相比国标空损降低 6.3%、负损降低 9%、噪音减少-5dB。</p>
	三维立体卷铁芯干式变压器	<p>(1) 结构创新, 采用立体开口三角卷铁芯结构, 线圈的装配和维修方便;</p> <p>(2) 相对于平面铁芯标准配电变压器宽度减少 25%、重量减少 25%、噪音减小 5-10 分贝;</p> <p>(3) 变压器环境适用性好, 体积小重量轻, 运行更加高效节能。</p>
新能源汽车产业		
充电、换电及加氢设施	一体化直流充电站	<p>(1) 集中式快速充电站的供电系统以集装箱为载体, 为纯电动汽车充电, 具有方便灵活、建设速度快等特点;</p> <p>(2) 可根据车辆需求动态调节, 实现功率输出的灵活调度, 同时具备过欠压、漏电流、高低温、防雷保护等完善的安全保护功能; 其电气性能稳定可靠, 控制电路与功率电路完全隔离, 增强了抗干扰能力充分保障电路的稳定运行;</p> <p>(3) 产品适用于不宜建设永久性设施的临时场地或储备用地, 可以快速安装和迁移, 也可以用于住宅小区、商业中心等城市人口密集区。</p>

## (2) 主要产品相关的技术成果

### 1) 主要产品相关的核心技术及专利、软件著作权情况

截至 2019 年 12 月 31 日, 公司在输配电及控制设备产品研发、设计、生产制造方面共积累了核心技术 26 项, 涵盖干式变压器系列、开关柜系列、箱变系列、电力电子设备系列等产品的技术和工艺, 涉及新能源(含风能、太阳能、智

能电网等)、高端装备(含轨道交通、海洋工程等)、节能环保(含高效节能等)等领域;已获得专利共 154 项,其中 10 项发明专利、138 项实用新型专利和 6 项外观设计专利;已获得与智能化产品相关软件著作权 6 项。

①公司主要产品相关的核心技术及技术先进性情况

公司主要产品相关的核心技术及技术先进性情况,详见本上市保荐书“一、发行人概况”之“(五)核心技术情况”。

②公司主要产品相关的专利情况

A、发明专利

截至 2019 年 12 月 31 日,公司拥有与主要产品相关发明专利情况如下:

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
1	一种旋转变压设备	发明专利	ZL201210073230.1	2012.03.19-2032.03.19	原始取得	金盘科技	无
2	风机寿命预测装置	发明专利	ZL201310444296.1	2013.09.26-2033.09.26	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
3	一种静止无功发生器的接入系统	发明专利	ZL201310746263.2	2013.12.30-2033.12.30	原始取得	金盘科技	无
4	一种静止无功发生器的测试系统	发明专利	ZL201410022335.3	2014.01.17-2034.01.17	原始取得	金盘科技	无
5	一种光伏并网逆变器的控制方法	发明专利	ZL201410847990.2	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
6	一种基于三绕组变压器的 LCL 型滤波器	发明专利	ZL201410847780.3	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
7	一种板件连接用卡弹片	发明专利	ZL201610612343.2	2016.07.29-2036.07.29	原始取得	金盘科技	无
8	一种感应电动机软起动的控制方法及控制装置	发明专利	ZL201310516764.1	2013.10.28-2033.10.28	原始取得	桂林君泰福	无
9	采用固封技术的真空装置插头组件及其制备方法	发明专利	ZL201410851090.5	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘上海	无
10	防爆干式自冷移相整流变压器	发明专利	ZL201511005300.X	2015.12.28-2035.12.28	原始取得	金盘上海	无

## B、实用新型专利

截至 2019 年 12 月 31 日,公司拥有与主要产品相关实用新型专利情况如下:

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
1	一种变频器通风散热结构	实用新型	ZL201020166233.6	2010.03.23-2020.03.23	原始取得	金盘科技	无
2	一种干式变压器水冷系统	实用新型	ZL201020220095.5	2010.05.28-2020.05.28	原始取得	金盘科技	无
3	一种除盐雾通风过滤系统	实用新型	ZL201020220114.4	2010.05.28-2020.05.28	原始取得	金盘科技	无
4	一种干式变压器 L 型拉板式紧固装置	实用新型	ZL201020220079.6	2010.05.28-2020.05.28	原始取得	金盘科技	无
5	一种间纹玻璃纤维布	实用新型	ZL201020220138.X	2010.05.28-2020.05.28	原始取得	金盘科技	无
6	一种折角叠装式三角铁芯结构	实用新型	ZL201020220128.6	2010.05.28-2020.05.28	原始取得	金盘科技	无
7	绕线机床及其线圈内模用固定装置	实用新型	ZL201220101233.7	2012.03.16-2022.03.16	原始取得	金盘科技	无
8	一种变压器绕组用低压模具	实用新型	ZL201220101203.6	2012.03.16-2022.03.16	原始取得	金盘科技	无
9	一种变压器绕组用高压模具	实用新型	ZL201220101069.X	2012.03.16-2022.03.16	原始取得	金盘科技	无
10	一种线圈浇注模具	实用新型	ZL201220100919.4	2012.03.16-2022.03.16	原始取得	金盘科技	无
11	一种干式变压器	实用新型	ZL201220103365.3	2012.03.19-2022.03.19	原始取得	金盘科技	无
12	一种旋转变压设备	实用新型	ZL201220104436.1	2012.03.19-2022.03.19	原始取得	金盘科技	无
13	一种变压器夹件	实用新型	ZL201220111375.1	2012.03.22-2022.03.22	原始取得	金盘科技	无
14	干式变压器及其夹件绝缘	实用新型	ZL201220122854.3	2012.03.28-2022.03.28	原始取得	金盘科技	无
15	一种干式变压器冷却风道机构	实用新型	ZL201320569501.2	2013.09.13-2023.09.13	原始取得	金盘科技	无
16	一种干式变压器外壳结构	实用新型	ZL201320569502.7	2013.09.13-2023.09.13	原始取得	金盘科技	无
17	一种干式变压器的拉板与夹件的连接结构	实用新型	ZL201320585907.X	2013.09.23-2023.09.23	原始取得	金盘科技	无
18	风机寿命预测装置	实用新型	ZL201320599349.2	2013.09.26-2023.09.26	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
19	一种干式变压器低压箔绕线圈生产流水线	实用新型	ZL201320599702.7	2013.09.26-2023.09.26	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
20	一种非晶合金干式变压器绝缘结构	实用新型	ZL201320597361.X	2013.09.26-2023.09.26	原始取得	金盘科技	无
21	一种驱动控制电路	实用新型	ZL201320599703.1	2013.09.26-2023.09.26	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
22	一种干式变压器组合垫块	实用新型	ZL201320607854.7	2013.09.27-2023.09.27	原始取得	金盘科技	无
23	一种光伏并网型逆变器	实用新型	ZL201320603021.3	2013.09.27-2023.09.27	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
24	一种变压器玻璃纤维带浸漆工装	实用新型	ZL201320609217.3	2013.09.27-2023.09.27	原始取得	金盘科技	无
25	一种浇注线圈用端子板	实用新型	ZL201320620142.9	2013.10.09-2023.10.09	原始取得	金盘科技	无
26	一种可调式绕线模	实用新型	ZL201320626278.0	2013.10.11-2023.10.11	原始取得	金盘科技	无
27	一种多层线圈绕制模具	实用新型	ZL201320678839.1	2013.10.30-2023.10.30	原始取得	金盘科技	无
28	一种光伏并网型逆变器及其叠层母排装置	实用新型	ZL201320688077.3	2013.11.04-2023.11.04	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
29	一种椭圆线圈的绕制模具	实用新型	ZL201320743364.X	2013.11.21-2023.11.21	原始取得	金盘科技	无
30	一种链式静止无功发生器的功率单元直流侧的均压系统	实用新型	ZL201320771573.5	2013.11.28-2023.11.28	原始取得	金盘科技	无
31	一种变压器及其线圈结构	实用新型	ZL201320771676.1	2013.11.29-2023.11.29	原始取得	金盘科技	无
32	静止无功发生器的功率单元及功率单元旁路装置	实用新型	ZL201320837339.8	2013.12.18-2023.12.18	原始取得	金盘科技	无
33	一种高压静止无功发生器双机并联控制的主控装置	实用新型	ZL201320833128.7	2013.12.17-2023.12.17	原始取得	金盘科技	无
34	一种光伏逆变器的测试系统	实用新型	ZL201320837338.3	2013.12.18-2023.12.18	原始取得	金盘科技	无
35	一种静止无功发生器的功率单元及其旁路系统	实用新型	ZL201320873342.5	2013.12.27-2023.12.27	原始取得	金盘科技	无



序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
36	一种静止无功发生器的接入系统	实用新型	ZL201320885154.4	2013.12.30-2023.12.30	原始取得	金盘科技	无
37	一种静止无功发生器的测试系统	实用新型	ZL201420032093.1	2014.01.17-2024.01.17	原始取得	金盘科技	无
38	干式变压器用复合绝缘垫块以及干式变压器	实用新型	ZL201420605471.0	2014.10.20-2024.10.20	原始取得	金盘科技	无
39	浇注线圈用端子板模具及浇注线圈	实用新型	ZL201620822332.2	2016.07.29-2026.07.29	原始取得	金盘科技	无
40	一种模拟机车制动的能馈测试系统	实用新型	ZL201621480327.4	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
41	一种直流供电系统	实用新型	ZL201621483615.5	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
42	一种干式变压器	实用新型	ZL201621487908.0	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘科技	无
43	一种海上变压器的保护系统	实用新型	ZL201720162211.4	2017.02.22-2027.02.22	原始取得	金盘科技	无
44	一种城市轨道交通双向变流变压器	实用新型	ZL201720282977.6	2017.03.22-2027.03.22	原始取得	金盘科技	无
45	电气柜及其接地开关闭锁装置	实用新型	ZL201720918896.0	2017.07.26-2027.07.26	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
46	风电塔及其内嵌式升压变电装置	实用新型	ZL201720974111.1	2017.08.03-2027.08.03	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
47	一种通用型变电站预制舱	实用新型	ZL201721045371.7	2017.08.21-2027.08.21	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
48	一种紧凑型升压变电装置及内嵌有该装置的风电塔	实用新型	ZL201721200121.6	2017.09.19-2027.09.19	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
49	一种智能紧凑型变电站	实用新型	ZL201721201153.8	2017.09.19-2027.09.19	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
50	一种风电塔筒内嵌式智能升压变电装置	实用新型	ZL201721206267.1	2017.09.19-2027.09.19	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
51	一体化逆变并网设备	实用新型	ZL201721535021.9	2017.11.16-2027.11.16	原始取得	金盘科技	无
52	一种压钉器及垫块	实用新型	ZL201721665754.4	2017.12.01-2027.12.01	原始取得	金盘科技、武汉金盘智能	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
53	一种高压端子及高压线圈	实用新型	ZL201721655271.6	2017.12.01-2027.12.01	原始取得	金盘科技、武汉金盘智能	无
54	一种百叶出风窗	实用新型	ZL201721665126.6	2017.12.04-2027.12.04	原始取得	金盘科技、武汉金盘智能	无
55	一种 SVG 功率柜	实用新型	ZL201721867107.1	2017.12.27-2027.12.27	原始取得	金盘科技、武汉金盘智能	无
56	一种 SVG 功率模块	实用新型	ZL201721867846.0	2017.12.27-2027.12.27	原始取得	金盘科技、武汉金盘智能	无
57	海洋盐雾凝露防控开关组件	实用新型	ZL201820268934.7	2018.02.26-2028.02.26	原始取得	金盘科技	无
58	一种水上浮台光伏箱变	实用新型	ZL201821583254.0	2018.09.27-2028.09.27	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
59	一种变压器通风散热系统	实用新型	ZL201821784342.7	2018.10.31-2028.10.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
60	一种折叠式通风散热结构	实用新型	ZL201821394311.0	2018.08.28-2028.08.28	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
61	一种干式变压器及其线圈模具	实用新型	ZL201821880420.3	2018.11.15-2028.11.15	原始取得	金盘科技	无
62	一种干式变压器及其线圈模组和垫块	实用新型	ZL201821888342.1	2018.11.15-2028.11.15	原始取得	金盘科技	无
63	一种干式变压器及其变压绕组	实用新型	ZL201821888341.7	2018.11.15-2028.11.15	原始取得	金盘科技、电气研究院	无
64	一种干式变压器、变压绕组及其绝缘屏蔽筒	实用新型	ZL201821888344.0	2018.11.15-2028.11.15	原始取得	金盘科技、电气研究院	无
65	开关柜及其泄压网板	实用新型	ZL201822044512.4	2018.12.06-2028.12.06	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
66	变压器组	实用新型	ZL201822158205.9	2018.12.21-2028.12.21	原始取得	金盘科技	无
67	一种变压器线圈浇注废料利用装置	实用新型	ZL201822207740.9	2018.12.26-2028.12.26	原始取得	金盘科技	无
68	一种线圈引出装置及变压器	实用新型	ZL201822208551.3	2018.12.26-2028.12.26	原始取得	金盘科技	无
69	三相变压器组	实用新型	ZL201920039643.5	2019.01.10-2029.01.10	原始取得	金盘科技、电气研究院	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
70	一种 PLC 备自投功能的地铁低压配电系统	实用新型	ZL201920172597.6	2019.01.31-2029.01.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
71	移开式开关柜及其小车与柜门的联锁装置	实用新型	ZL201920703840.2	2019.05.16-2029.05.16	原始取得	桂林君泰福、金盘科技	无
72	充气柜防爆装置	实用新型	ZL201320595376.2	2013.09.25-2023.09.25	原始取得	金盘上海	无
73	充气柜接地触座	实用新型	ZL201320595369.2	2013.09.25-2023.09.25	原始取得	金盘上海	无
74	干式变压器线圈支撑结构	实用新型	ZL201320596108.2	2013.09.25-2023.09.25	原始取得	金盘上海	无
75	负荷开关消弧装置	实用新型	ZL201420868345.4	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
76	螺柱焊接定位工装	实用新型	ZL201420867709.7	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
77	一种熔断器压板	实用新型	ZL201420868332.7	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
78	一种充气柜熔断器堵头	实用新型	ZL201420868315.3	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
79	具有并绕式散热结构的电抗器	实用新型	ZL201420868291.1	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
80	低压大电流变压器	实用新型	ZL201420868667.9	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
81	多分接角型变压器	实用新型	ZL201420868574.6	2014.12.31-2024.12.31	原始取得	金盘上海	无
82	充气柜熔断器堵头	实用新型	ZL201521110689.X	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
83	充气柜联锁装置	实用新型	ZL201521110688.5	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
84	充电柜及其熔丝筒装配工装	实用新型	ZL201521110670.5	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
85	风箱结构变压器及其观察窗	实用新型	ZL201521112914.3	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
86	一种铜铝焊接设备	实用新型	ZL201521110667.3	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
87	一种干式移相整流变压器	实用新型	ZL201521112911.X	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
88	一种变压器	实用新型	ZL201521110658.4	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
89	铁芯卷料支撑架	实用新型	ZL201521112862.X	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
90	多脉波变频整流变压器	实用新型	ZL201521112854.5	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
91	水冷电抗器及其组合压装式盘管水冷板	实用新型	ZL201521110582.5	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
92	电抗器或变压器的线圈风道、变压器	实用新型	ZL201521110575.5	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
93	一种电抗器及其挡风装置	实用新型	ZL201521110572.1	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
94	可移动便携式电抗器	实用新型	ZL201521110560.9	2015.12.28-2025.12.28	原始取得	金盘上海	无
95	适用于强风冷电抗器及变压器铁芯散热装置	实用新型	ZL201620871428.8	2016.08.12-2026.08.12	原始取得	金盘上海	无
96	适用于水冷电抗器及变压器的水冷装置	实用新型	ZL201620871415.0	2016.08.12-2026.08.12	原始取得	金盘上海	无
97	光纤测温监控装置	实用新型	ZL201621480608.X	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
98	采用中兜绝缘的多绕组变压器	实用新型	ZL201621482214.8	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
99	干式变压器	实用新型	ZL201621480606.0	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
100	一种变压器及其风路	实用新型	ZL201621480590.3	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
101	可拆卸的变压器风路	实用新型	ZL201621482184.0	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
102	水冷式变压器	实用新型	ZL201621478462.5	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
103	具有简易线圈绝缘内筒的电抗器	实用新型	ZL201621478439.6	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
104	空气绝缘型组合电器用模拟脱扣撞击器	实用新型	ZL201621478440.9	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
105	断路器机构合闸闭锁装置	实用新型	ZL201621482135.7	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无
106	高压进线柜、母联柜钥匙机械联锁装置	实用新型	ZL201621480559.X	2016.12.30-2026.12.30	原始取得	金盘上海	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
107	轨道交通牵引系统用外铁芯空心电抗器	实用新型	ZL201720954144.X	2017.08.02-2027.08.02	原始取得	金盘上海	无
108	用于轨道交通牵引系统用滤波变压器	实用新型	ZL201720954161.3	2017.08.02-2027.08.02	原始取得	金盘上海	无
109	轨道交通牵引系统充电用三相变压器	实用新型	ZL201720954145.4	2017.08.02-2027.08.02	原始取得	金盘上海	无
110	用于轨道交通牵引系统的自然冷却型直流电抗器	实用新型	ZL201720954159.6	2017.08.02-2027.08.02	原始取得	金盘上海	无
111	悬挂式的轨道交通牵引系统用风冷直流电抗器	实用新型	ZL201720954160.9	2017.08.02-2027.08.02	原始取得	金盘上海	无
112	移相整流变压器	实用新型	ZL201721917770.8	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
113	一种具有通风散热结构的变压器	实用新型	ZL201721900870.X	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
114	四象限运行岸电电源用整流变压器	实用新型	ZL201721897817.9	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
115	一种变压器结构	实用新型	ZL201721897776.3	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
116	一种带法兰的连接用密封波纹管	实用新型	ZL201721897779.7	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
117	一种高压熔断器模拟脱扣试验装置	实用新型	ZL201721903996.2	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
118	组合电器柜接地开关与柜门的联锁机构	实用新型	ZL201721901438.2	2017.12.29-2027.12.29	原始取得	金盘上海	无
119	多用途开关触头及多用途开关	实用新型	ZL201822255619.3	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
120	三芯柱铁芯结构	实用新型	ZL201822251585.0	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
121	柱圆轭方的三相五柱铁芯及三相五柱铁芯变压器	实用新型	ZL201822251555.X	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
122	高电压等级整流变压器	实用新型	ZL201822255616.X	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
123	能同时固定多根母排的组合绝缘件	实用新型	ZL201822255659.8	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
124	用于变压器或电抗器装配定位的底座	实用新型	ZL201822251530.X	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
125	开关用静触头	实用新型	ZL201822255664.9	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
126	压力释放装置	实用新型	ZL201822251505.1	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
127	一种电抗器	实用新型	ZL201822255650.7	2018.12.29-2028.12.29	原始取得	金盘上海	无
128	一种高压变频器装置	实用新型	ZL201320620062.3	2013.10.09-2023.10.09	原始取得	桂林君泰福	无
129	一种高压变频器功率单元机械旁路装置	实用新型	ZL201320656582.X	2013.10.23-2023.10.23	原始取得	桂林君泰福	无
130	一种用于静止无功发生器测试的平台装置	实用新型	ZL201320840288.4	2013.12.18-2023.12.18	原始取得	桂林君泰福	无
131	一种静止无功发生器的功率单元的旁路装置	实用新型	ZL201320854242.8	2013.12.23-2023.12.23	原始取得	桂林君泰福	无
132	一种组合式变压器的前舱结构	实用新型	ZL201620945919.2	2016.08.25-2026.08.25	原始取得	桂林君泰福	无
133	一种采用焊接加拼装方式构成的柜体	实用新型	ZL201620959752.5	2016.08.26-2026.08.26	原始取得	桂林君泰福	无
134	一种新型华氏箱式变电站	实用新型	ZL201620979660.3	2016.08.30-2026.08.30	原始取得	桂林君泰福	无
135	一种活门机构及采用该活门机构的断路器柜	实用新型	ZL201620992328.0	2016.08.30-2026.08.30	原始取得	桂林君泰福	无
136	一种具有保温防火功能的变电站机房	实用新型	ZL201720232890.8	2017.03.10-2027.03.10	原始取得	桂林君泰福	无
137	一种高层楼宇内用中压分布式供配电系统	实用新型	ZL201720263654.2	2017.03.17-2027.03.17	原始取得	桂林君泰福	无
138	一种高层楼宇内的微型箱变	实用新型	ZL201720263652.3	2017.03.17-2027.03.17	原始取得	桂林君泰福	无

### C、外观设计专利

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有与产品相关外观设计专利情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
1	光伏并网逆变器	外观专利	ZL201430021602.6	2014.01.26-2024.01.26	原始取得	金盘科技	无

序号	专利名称	专利类型	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	他项权利
2	功率单元装置 (SVG)	外观专利	ZL201430021641.6	2014.01.26-2024.01.26	原始取得	金盘科技	无
3	静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置	外观专利	ZL201430021848.3	2014.01.26-2024.01.26	原始取得	金盘科技	无
4	风电塔筒内置式智能升压变电设备	外观专利	ZL201830762253.1	2018.12.27-2028.12.27	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无
5	高压变频器	外观专利	ZL201330565332.0	2013.11.21-2023.11.21	原始取得	桂林君泰福	无
6	高低顶预装式变电站	外观专利	ZL201630333661.6	2016.07.20-2026.07.20	原始取得	桂林君泰福	无

### ③公司主要产品相关的软件著作权

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有与主要产品相关软件著作权情况如下：

序号	软件名称	著作权号	首次发表日期	登记日期	取得方式	著作权人	他项权利
1	一种 FPGA 实现的轨道交通再生制动能量回馈装置控制软件 V1.0	软著登字第 1523311 号	未发表	2016.11.29	原始取得	金盘科技	无
2	智能电气运维云管理系统 V1.0	软著登字第 3998404 号	未发表	2019.06.05	受让	金盘科技	无
3	金盘电气大功率可调直流源控制软件 V1.0	软著登字第 1836992 号	2017.02.20	2017.06.09	原始取得	金盘科技	无
4	金盘电气 500KW 光伏逆变器控制软件 V1.0	软著登字第 1836569 号	2017.03.06	2017.06.09	原始取得	金盘科技	无
5	金盘科技轨道交通双向牵引供电机组控制软件 V1.0	软著登字第 4687790 号	2019.02.18	2019.12.03	原始取得	金盘科技	无
6	干式矩形铁芯电抗器 & 变压器计算单辅助系统 V1.0	软著登字第 2474578 号	未发表	2018.03.06	原始取得	电气研究院	无

### 2) 主要产品获得国家级及省级奖项情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司主要产品已获得国家级及省级奖项情况如下：

序号	项目名称	证书名称	颁发单位	颁发年月	获奖单位
1	非晶合金干式变压器研究及制造	国家火炬计划产业化示范项目	科学技术部火炬高技术产业开发中心	2014.10	金盘科技
2	一体化智能型光伏发电升压并网及控	国家重点新产品	科学技术部、商务部、环境保护部、国家质量	2013.09	金盘科技

序号	项目名称	证书名称	颁发单位	颁发年月	获奖单位
	制成套装置		监督检验检疫总局		
3	ZTSCF 系列燃气发电用 12 相干式隔离变压器	国家火炬计划项目	科学技术部火炬高技术产业开发中心	2011.03	金盘科技
4	风力发电机组配套电抗器	国家火炬计划项目	科学技术部火炬高技术产业开发中心	2006.09	金盘科技
5	SCB 系列树脂绝缘干式变压器	国家火炬计划项目	科学技术部火炬高技术产业开发中心	2003.04	金盘科技
6	SCB10 型树脂绝缘干式变压器	国家火炬计划项目	科学技术部火炬高技术产业开发中心	2002.07	金盘科技
7	新能源智能箱式变电站	广西优秀新产品奖	广西壮族自治区工业和信息化厅、广西壮族自治区人民政府国有资产监督管理委员会	2018.12	桂林君泰福
8	轨道交通再生制动能量回馈装置研发与产业化	海南省科学技术奖二等奖	海南省人民政府	2018.01	金盘科技
9	一体化智能型光伏发电升压并网及控制成套装置	海南省科学技术奖二等奖	海南省人民政府	2017.01	金盘科技
10	JST 牌高低压成套及控制设备	广西名牌产品	广西壮族自治区实施质量兴桂战略工作领导小组办公室、广西壮族自治区质量技术监督局	2016.08	桂林君泰福
11	非晶合金干式变压器	海南省科学技术奖三等奖	海南省人民政府	2016.01	金盘科技
12	低压成套开关设备	海南省名牌产品	海南省名牌产品认定委员会	2014.12	金盘科技
13	节能阻燃填料树脂浇注干式变压器自主研发及产业化	海南省科学技术奖一等奖	海南省人民政府	2013.12	金盘科技
14	多晶硅太阳能电池生产专用整流变压器研究与制造	海南省科学技术奖一等奖	海南省人民政府	2013.01	金盘科技
15	风力发电机专用干式变压器研发与产业化	海南省科学技术奖一等奖	海南省人民政府	2011.12	金盘科技
16	北美国家专用 SCB 系列干式电力变压器产业化	海南省科学技术二等奖	海南省人民政府	2009.12	金盘科技
17	风力发电机组专用干变研究与制造	海南省科学技术奖二等奖	海南省人民政府	2009.12	金盘科技
18	环氧树脂浇注干式整流变压器系列和相关产品开发及产业化	海南省科学技术特等奖	海南省人民政府	2008.02	金盘科技



序号	项目名称	证书名称	颁发单位	颁发年月	获奖单位
19	(SC(B)10 系列 H 级绝缘干变	海南省科学技术一等奖	海南省人民政府	2006.04	金盘科技

### 3) 主要产品检验及认证情况

公司先后通过了国家变压器质量监督检验中心、国家中低压输配电设备质量监督检验中心、国家电器产品质量监督检验中心、机械工业高压输配电设备质量检测中心、国家智能电网输配电设备质量监督检验中心（广东）等权威机构的相关检测和鉴定。

公司先后取得荷兰 KEMA 试验、美国 UL 认证、欧盟 CE、挪威-德国船级社 DNV GL 认证、加拿大 CSA、法国船级社 BV 认证、中国船级社认证、节能产品认证等一系列权威认证，能够提供满足 GB、IEC、IEEE、NEMA、CSA、JEC 等国内外电工产品标准的产品和解决方案。

### 4) 公司参与制定本行业国家标准、行业标准及地方标准情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司凭借领先的技术创新能力，参与制定了以下国家标准、行业标准及地方标准：

序号	年度	标准编号及名称	类型	备注
1	2018	GB/T22072-2018 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求	国标	参与制定
2	2017	GB/T 8286-2017 矿用隔爆型移动变电站	国标	参与制定
3	2018	NB/T 10088-2018 户外型光伏逆变成套装置技术规范	行标	参与制定
4	2016	DL/T 1628-2016 水轮发电机励磁变压器技术条件	行标	参与制定
5	2007	JB/T 10693-2007 城市轨道交通用干式牵引整流变压器	行标	参与制定
6	2017	DB42/T 1254-2017 逆变型地铁车辆再生制动能量回收装置技术要求	地标	参与制定
7	2018	T/HBAS 007-2018 湖北省光伏扶贫电站建设验收规范	团标	参与制定

### 5) 公司智能化产品研发情况

公司持续关注产业发展动态，顺应行业发展趋势，在现有主要输配电及控制设备产品基础上，通过将现代电子技术、通信技术、计算机及网络技术与电力设备相结合，自主研发干式变压器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备等相关智能化产品，根据客户需求装配传感设备和智能测控运维终端，对设备运行相关信息进行收集、传输、分析，实现状态监测、智能运维等高级功能。

公司将持续研发智能型输配电及控制设备产品，尤其是应用于新能源、高端

装备制造、节能环保、新能源汽车等战略新兴产业的产品。

公司已自主研发的智能化输配电及控制设备产品情况如下：

智能化产品	产品情况
智能干式变压器	是在传统干式变压器基础上，根据客户需求装配传感设备和智能测控运维终端，公司在研产品将通过服务器端应用软件，实现状态监测、智能运维等高级功能。传感设备实时将变压器运行的电压、电流、温度、表面放电等运行状态信息采集传输到智能测控运维终端，运维终端可根据运行状态数据实现自动加热、智能除湿等控制功能，同时还将运行状态数据通过有线/无线网络传输到用户服务器，利用软件实现设备信息管理、异常状态预警、运维派单等高级功能。
智能中低压成套开关设备	主要通过无源无线温度传感器、环境温湿度传感器、局部放电在线监测系统，对设备关键点温度、电压、电流、功率、电能质量、开关状态、局部放电等信息进行在线监测，上述信息通过智能测控运维终端收集后，可在本地实现自动加热、智能除湿、误操作提醒等边缘控制功能，同时数据还可通过有线/无线网络传输到用户服务器，利用软件实现设备运行状态监测、运维管理等功能。
智能箱式变电站	是由智能开关柜、智能干式变压器等智能电气设备组合而成，通过智能测控运维终端对智能箱式变电站的温度、电压电流、功率、开关状态、各种故障检测等数据信息进行采集，具有保护、测量、控制、监测、通讯、事件记录、操作防误及寿命分析等多种功能。
智能电力电子设备	是由高电压大电流的电力电子器件构成变流器主电路，由高精度、高速度的微处理器构成的控制电路，利用现代控制理论，实现变频、调压、整流、逆变、无功补偿、谐波治理等功能的电气设备。智能电力电子产品非常适用于非线性、多变量、强耦合的复杂电力系统对实现功能强、响应快、精度高、稳定性能好的控制需求，在节能降耗、新能源接入、储能应用、电动汽车充放电、提高电网安全性和稳定性、提高电网功率因数、改善电能质量等方面，发挥重要作用。

## 2、公司制造模式的技术水平及技术成果情况

### 1) 公司制造模式创新的总体技术水平

公司自设立起不断进行制造模式创新升级，先后在海口、武汉、上海、桂林等四个生产基地，通过“企业运营管理数字化平台”实现信息化和工业化深度融合，目前公司正处于数字化及智能制造转型升级阶段，具体情况如下：

**信息化和工业化融合阶段**

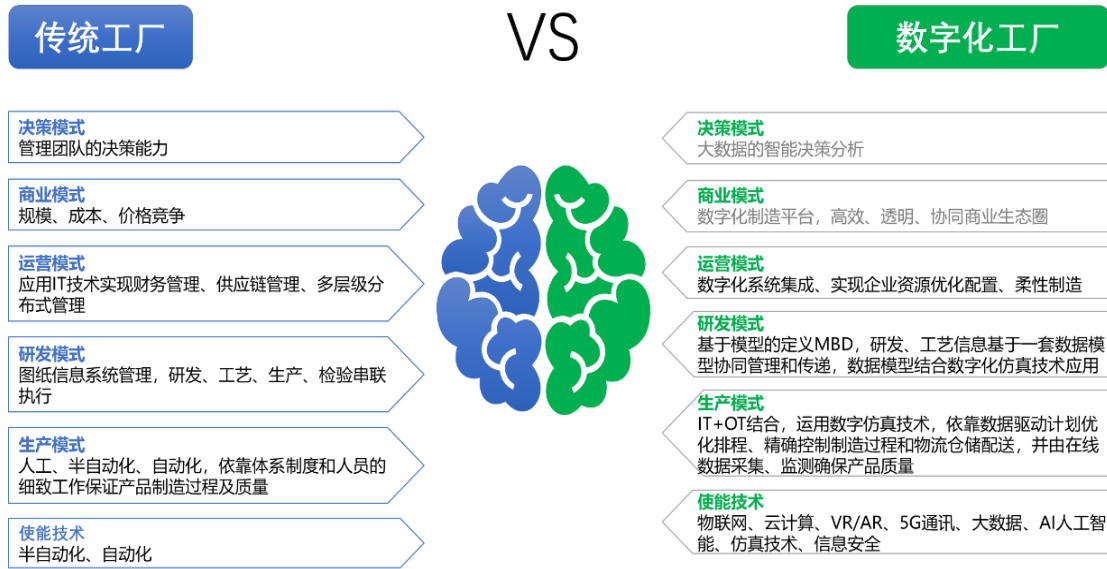
2013 年	公司子公司桂林君泰福建成投产，实现生产线自动化、物流仓储自动化；配备先进的干变线圈生产自动流水线、电磁线智能立体库、自动配送系统、数控柔性板金自动生产线、变压器装配自动流水线、钣金涂装自动流水线、无污染自动喷粉设备、真空浇注设备生产线（含数字控制固化炉产线）、数控全自动铁芯剪切和叠码生产线、夹件厚板数控全自动生产线等，大幅提高生产效率、柔性生产能力及产品品质，为“两化融合”深入实施提供坚实的基础； 公司成立数字化转型升级小组，进行“两化融合”研究和实践。
2014 年 -2016 年	公司自主研发并实施制造执行系统（MES），覆盖干式变压器主要生产环节，各生产线车间协同运作，提高生产管理效率；MES 系统对上与 ERP、PLM 等系统融合链接，对下与生产设备集成，对各生产要素有效管理，形成从订单到交付全流程的数字化管控，形成较为完整的生产制造信息化平台。
<b>数字化及智能制造转型升级阶段</b>	
2017 年	公司成立智能科技研究院，进行数字化系统的研发和实施，全面提升综合竞争力，促进转型升级。
2018 年	公司建成“企业运营管理数字化平台”，实现信息化和工业化深度融合。公司以自主研发为主、以第三方合作为辅，构建了完整的信息化管理体系，包括销售、设计、生产、供应链、质量、财务、人力资源、售后等八大业务模块对应的智能管理系统和统一管理平台，实现信息化管理全面覆盖，提高了信息化管理能力，优化了生产及运营管理模式，提升了整体运营效率，降低了整体运营成本，同时为数字化及智能制造转型打下良好基础。
2019 年 -2020 年	海口数字化工厂于 2019 年开始规划、设计和建设，并将于 2020 年 6 月底之前建成并试运行，标志公司实现数字化转型，彻底颠覆传统制造模式，并为实现智能制造奠定坚实的基础。公司依托自身技术研发团队，根据德国工程师协会标准 VDI4499，自主规划、设计“三大基础”、“两大仿真”和完整的数字化工厂系统架构，配合自主研发多个核心系统及外部引进先进系统的部署和实施，将“三大基础”、“两大仿真”及系统架构按全业务流程整合、打通，实现信息系统全面集成以及设计、生产、营销、服务和管理的数字化，显著提升公司产品研发、生产制造和运营管理效率，同时提高产品质量和降低生产成本，并通过高效率精准配置资源，实现为客户多品种小批量柔性定制化生产的能力，进一步增强公司核心竞争力。

## 2) 公司海口数字化工厂的技术水平

公司海口数字化工厂是典型的“高端科技成果转化项目”，广泛、深度运用了新一代信息技术，如 5G、物联网、工业互联网等为代表的通信网络基础设施，

以人工智能、云计算、大数据等为代表的新技术和企业自身的制造技术深度融合，打造了一个颠覆传统制造模式的数字化制造平台。

数字化工厂与传统工厂在决策模式、商业模式、运营模式、研发模式、生产模式、使用技术等方面的比较情况如下：



通过对比可以看出，运用现代数字技术与制造业深度融合的数字化工厂颠覆了传统制造模式，充分体现了数据创造价值。未来，以数字化制造为基础的物联网经济将成为数字经济的重要组成部分。在现有的实际应用中，物联网技术对制造业在决策、运营、研发、生产和使能技术方面具有极大的优势，物联网发展空间更加巨大。

公司海口数字化工厂主要应用了互联网技术、大数据技术、云计算与边缘计算技术、人工智能技术、数字孪生技术、5G 通讯技术、AR/VR 技术等先进技术，实现数据信息在人、机器、系统之间自动传输，并将过程数据信息进行计算、匹配、储存、分析、反馈和优化；以数据作为核心驱动力，对生产和制造进行全生命周期的数据管理，实现数字化设计、数字化生产和数字化运营；形成信息共享平台，实现内部部门之间、员工之间以及与外部合作伙伴之间的资源共享、优化和匹配，从而显著提升公司运营效率。公司海口数字化工厂使用先进技术并融合应用的具体情况如下：



### ①互联网技术的应用融合情况

互联网技术在数字化工厂的应用融合具体体现为物联网和工业互联网两方面，具体应用融合情况如下：

物联网技术应用	
应用方面	应用情况
设备互联互通	所有产线设备均具有物联网接口，通过工业总线与系统对接，实时反馈设备状态信息，实现设备互联互通。
系统集成	各个应用系统之间根据业务需要进行系统集成，实现信息流转。
智能化产品	生产的干式变压器产品，通过传感器进行数据采集，应用物联网通讯协议进行数据的传输，数据传输到云端，实现远程监控与运维。
人机互联互通	人与设备、系统实现互联互通。工位设有人机交互界面，人员每天通过账户登陆MES系统，系统自动根据APS排程的结果分配生产订单，自动加载到当前设备上；人员操控设备进行生产执行，设备自动记录过程数据，人员通过交互界面获取生产信息。
智能配送系统与智能仓	数字化工厂采用智能仓进行物料的存储和转运，通过仓储管理系统进行物料分拣和配送指令下达，自动导引运输车（AGV）自动配送相应物料到指定工位。
工业互联网平台技术应用	
应用方面	应用情况
边缘层	通过工业总线与底层设备进行对接。
IaaS层	采用混合云架构，打造企业自身私有云保存企业核心机密数据及应用；连接华为公有云，方便企业基础设施资源扩展。
PaaS层	搭建工业领域基础应用平台，各大应用系统通过企业中间件进行连接，建立数据中台，并与华为等先进公有云平台进行对接，连接先进技术资源。

SaaS 层	通过微服务架构，为整个产业链提供服务应用 APP。
安全管理	引入标准体系进行管理，保障网络信息安全。

### ②大数据技术的应用融合情况

公司的数字化工厂系统架构设计实现了企业资源计划（ERP）、产品生命周期管理（PLM）和制造执行系统（MES）、先进生产排程（APS）等系统的数据链接，对整个生产流程进行监控、数据采集和数据分析，从而形成灵活、优化、全流程的生产数据链，实现生产现场的可视化和透明化，实现了数据驱动的配送仓储自动化、电磁线加工自动化、铁芯制造自动化、浇注自动化，在线检测自动化、绕线、组装、装配信息数据化等。大数据技术的具体应用融合情况如下：

大数据技术应用	
应用方面	应用情况
商业智能决策分析（BI）	对企业级指标数据进行分层级的数据积累和展示，为商业智能决策分析提供数据支撑。
客户关系管理系统（CRM）	通过大量客户调研数据的积累和分析，总结行业客户订单相关的影响因素及权重系数，对客户新需求进行分析决策，准确判断项目中标率，快速推荐筛选优质订单进行有针对性跟进；利用客户及订单等数据信息对不同行业客户的需求进行分析，发行和分析市场资源，提高订单获取能力和客户服务质量。
制造执行系统（MES）	对车间生产过程进行全透明化的数据采集与整理，反馈给前端设计环节进行优化改进；通过设备参数数据、产品数据、质量数据的实施采集，反应设备运行状态、产品质量、制造效率，保证工厂处于最优运行状态；通过对产品、质量、运营、能耗等数据分析来改进生产运营。
能源管理系统（EMS）	通过对光伏发电、能耗数据的实时采集、分析处理，为企业节能减排提供决策支持。

### ③云计算与边缘计算技术的应用融合情况

工业领域既需要高复杂度的计算过程，也需要快速的响应时间，云计算和边缘计算的集成应用，为数字化工厂提供了强有力的算力和响应保障。云计算与边缘计算技术的具体应用融合情况如下：

云计算与边缘计算技术应用	
应用方面	应用情况
产品设计仿真 SIM	在产品电磁及热力学仿真过程，经常用到有限元分析，一般的单机资源很难满足响应速度的要求，此时需要通过发挥云资源算力丰富的特点进行云计算。
产品质量检测	在干式变压器产品生产过程中，应用图像识别技术进行相应环节的产品质量检测，图像数据通过 5G 等技术传输到云端进行计算分析，结果将反馈到终端检测设备中，可将重要和异常数据传到云端进行分析和预测，在边

	缘处理实时数据。
--	----------

#### ④人工智能技术的应用融合情况

公司的数字化工厂涵盖决策、系统与机器三个层级，实现了从设计、生产到交付全流程、全场景数字化系统管理模式的变革。以数据作为核心驱动力，对生产和制造进行全生命周期的数据管理，通过人工智能的算法，实现数字化设计、数字化生产和数字化运营。人工智能技术的具体应用融合情况如下：

人工智能技术应用	
应用方面	应用情况
智能设计工具 4D	依托行业经验，建立产品、通用件、零配件结构数据库，对历史设计进行参数化分解，形成数据资源池。当接到客户订单时，通过对客户需求的数据分析及参数计算，通过特定的人工智能算法，与数据资源池进行匹配，自动生成设计模型及相关设计参数。
高级计划排程 APS	整合了人工智能和 ROPN 工业系统建模技术两项共性关键技术。通过对 ROPN、人工智能技术在生产排程和调度领域的应用展开研究，实现核心算法的技术突破，克服传统排程和调度算法运算时间长、结果不理想、计划统一性差的弊端，在极短的运算时间内找到最优且统一性强的智能排程方案。
制造执行系统 MES	主要包括产品质量智能检测、语音拣货、物料优化、预测性质量分析和维护等典型应用。

#### ⑤数字孪生技术的应用融合情况

公司的数字化工厂数字孪生技术主要运用数字仿真技术通过虚拟和现实世界的优化、匹配使得这些数据资产迅速转化为数据资源，再由内部运营技术(OT)和外部信息技术(IT)相结合，由数据驱动工厂整个产线系统精准运行，实现数据创造价值。数字孪生技术的具体应用融合情况如下：

数字孪生技术应用	
应用方面	应用情况
产品设计仿真 SIM	应用数字化建模及仿真工具，在产品设计环节，对产品性能进行电气、机械、热力学等方面的仿真验证，从而优化产品性能。
生产工艺过程 仿真	应用数字化建模及仿真工具，在产品生产前期，对产品实现的工艺过程及生产线进行模拟仿真，预演产品实现过程，从而优化生产流程和运营绩效。
建筑数据模型 BIM	通过建立建筑模型，在整个数字化工厂建设初期，对数字化工厂的整个建筑以及内部水电暖通等各个专业进行模型分析和碰撞试验，避免在实际建设过程中出现相应问题。

#### ⑥5G 通讯技术的应用融合情况

公司的数字化工厂 5G 通讯技术主要体现在核心网络的架构上，提供从封闭到开发，从电信网络、信息网络到云化、到开放的网络环境，实现机器间的实时通信，时延几乎为零，可以早期诊断可能的失效，避免产生问题；进行实时视频数据采集，远程操控工程机械，提高远程服务的质量。5G 通讯技术的具体应用融合情况如下：

5G 通讯技术应用	
应用方面	应用情况
自动化控制	5G 可提供低延时、高可靠、广连接的网络，使得闭环控制应用能够通过无线网络连接，设备/产品自动化控制在云端，通过 5G 网络，对系统的控制周期内每个传感器进行连续测量，测量数据传输给控制器以控制执行。
生产可视化	5G 技术可在 28GHz 超高频段以每秒 1Gbps 以上的速度传送数据，利用该特性，可以对生产现场进行及时监控。
远程维护	5G 的低延时，与远程的设备、生产几乎同步，可以远程对设备进行检修和维护。

#### ⑦AR/VR 技术的应用融合情况

AR/VR 技术应用	
应用方面	应用情况
AR 辅助设备巡检	现场工人佩戴 AR 眼镜，自动识别被拍摄设备的类型及对应型号，匹配资源库相应的设备巡检指导及操作步骤，并反馈到 AR 眼镜中进行呈现，指导现场工作进行规范操作。
AR 远程维修指导	现场工作佩戴 AR 眼镜，将拍摄到的视频信号传递到远程专家，专家指导现场工人进行相应的设备维修操作。反馈信息通过标注在现场 AR 眼睛中呈现，能够快速准确的进行维修指导。
工厂 360 度 VR 监控	通过厂区布置的 360 度全景摄像头进行实时视频采集与图像拼接，图像数据通过网络传递到视频服务器，形成厂区 VR 漫游图像，运营指挥中心通过 VR 监控平台对厂区进行漫游监控。
员工培训	工位岗位培训，通过 VR 眼镜进行临其境的教学，能够加深员工印象，特别在安全规程操作方面有较好效果。

#### (2) 制造模式创新的技术成果

##### 1) 制造模式创新相关的核心技术及软件著作权情况

公司在依靠自身的科技创新能力逐步推动公司“两化融合”、数字化及智能制造转型升级的过程中，已掌握了相关核心技术并成功研发了相关核心系统，积累了丰富的数字化转型实施经验。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有制造模式创新相关核心技术 16 项，涉及数字化工厂整体规划及设计、智能设计、产品虚拟设计仿真、生产工艺和过程仿



真、基于配置系统集成、JXV 开发平台、工业软件系统架构、工厂信息建模、机器与设备的控制逻辑建模、工业互联网平台等技术；拥有与研发、设计、供应链、生产、销售、售后、资产等智能管理系统及工业互联网相关软件著作权 24 项。

①公司制造模式创新相关的核心技术

公司制造模式创新相关的核心技术情况，详见本上市保荐书“一、发行人概况”之“（五）核心技术情况”。

②公司制造模式创新相关的软件著作权

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有与制造模式相关软件著作权情况如下：

序号	软件名称	著作权号	首次发表日期	登记日期	取得方式	著作权人	他项权利
1	JST 资产管理系统 1.0	软著登字第 3009388 号	未发表	2018.08.24	原始取得	智能科技研究院	无
2	JST4D 干式变压器智能设计系统 V1.0.0	软著登字第 3336446 号	未发表	2018.12.12	原始取得	智能科技研究院	无
3	JST 异常反馈系统 V1.0.0	软著登字第 3122417 号	未发表	2018.09.29	原始取得	智能科技研究院	无
4	JST 智能供应链管理系统 V1.0.0	软著登字第 3124552 号	未发表	2018.09.30	原始取得	智能科技研究院	无
5	JST 智能设计管理系统 V1.0.0	软著登字第 3341817 号	未发表	2018.12.13	原始取得	智能科技研究院	无
6	JST 智能生产管理系统 V1.0.0	软著登字第 3085156 号	未发表	2018.09.18	原始取得	智能科技研究院	无
7	JST 智能售后管理系统 V1.0.0	软著登字第 3123843 号	未发表	2018.09.30	原始取得	智能科技研究院	无
8	JST 智能销售管理系统 V1.0.0	软著登字第 3122425 号	未发表	2018.09.29	原始取得	智能科技研究院	无
9	总动控制系统基础平台装配软件 V1.0	软著登字第 3767007 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
10	智能制造生产测量软件 V1.0	软著登字第 3765843 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
11	研发流程控制软件 V1.0	软著登字第 3769879 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
12	手册编辑软件 V1.0	软著登字第 3769874 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
13	软件故障检测软件 V1.0	软著登字第 3763283 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
14	软件故障定位软件 V1.0	软著登字第 3765923 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
15	产品研发资源调度软	软著登字第	未发表	2019.04.18	原始	上海鼎格	无

序号	软件名称	著作权号	首次发表日期	登记日期	取得方式	著作权人	他项权利
	件 V1.0	3766683 号			取得		
16	产品研发数据一体化软件 V1.0	软著登字第 3769905 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
17	智能制造工业设备连接软件 V1.0	软著登字第 3767917 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
18	智能制造生产监控软件 V1.0	软著登字第 3767900 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
19	智能制造用户管理软件 V1.0	软著登字第 3767893 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
20	智能制造支撑软件 V1.0	软著登字第 3767000 号	未发表	2019.04.18	原始取得	上海鼎格	无
21	智能制造数据采集软件 V1.0	软著登字第 3765242 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
22	智能制造物料管理软件 V1.0	软著登字第 3765143 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
23	鼎格鼎力制造执行平台 DLIMS 软件 V2.0	软著登字第 3762997 号	未发表	2019.04.17	原始取得	上海鼎格	无
24	鼎格格易工业设备互联网平台 GringIIoD 软件 V1.0	软著登字第 4379092 号	2019.07.24	2019.09.16	原始取得	上海鼎格	无

## 2) 制造模式创新获得国家及省级奖项情况

公司制造模式创新获得的国家及省级重要奖项情况如下：

序号	荣誉名称	颁发单位	颁发年月	获奖单位
1	2019 年制造业与互联网融合发展试点示范项目	工业和信息化部	2019.11	金盘科技
2	绿色工厂	工业和信息化部	2018.11	桂林君泰福
3	2017 年两化融合管理体系贯标试点企业	工业和信息化部	2017.08	桂林君泰福
4	2015 年互联网与工业融合创新试点企业	工业和信息化部	2015.08	金盘科技
5	2014 年信息化和工业化融合管理体系贯标试点企业	工业和信息化部	2014.05	金盘科技
6	2019 年数字广西建设标杆——大数据与工业深度融合重点示范项目	广西壮族自治区大数据发展局	2019.11	桂林君泰福
7	广西壮族自治区第一批绿色制造示范企业	广西壮族自治区工业和信息化委员会	2018.08	桂林君泰福
8	广西壮族自治区智能工厂示范企业	广西壮族自治区工业和信息化委员会	2018.05	桂林君泰福

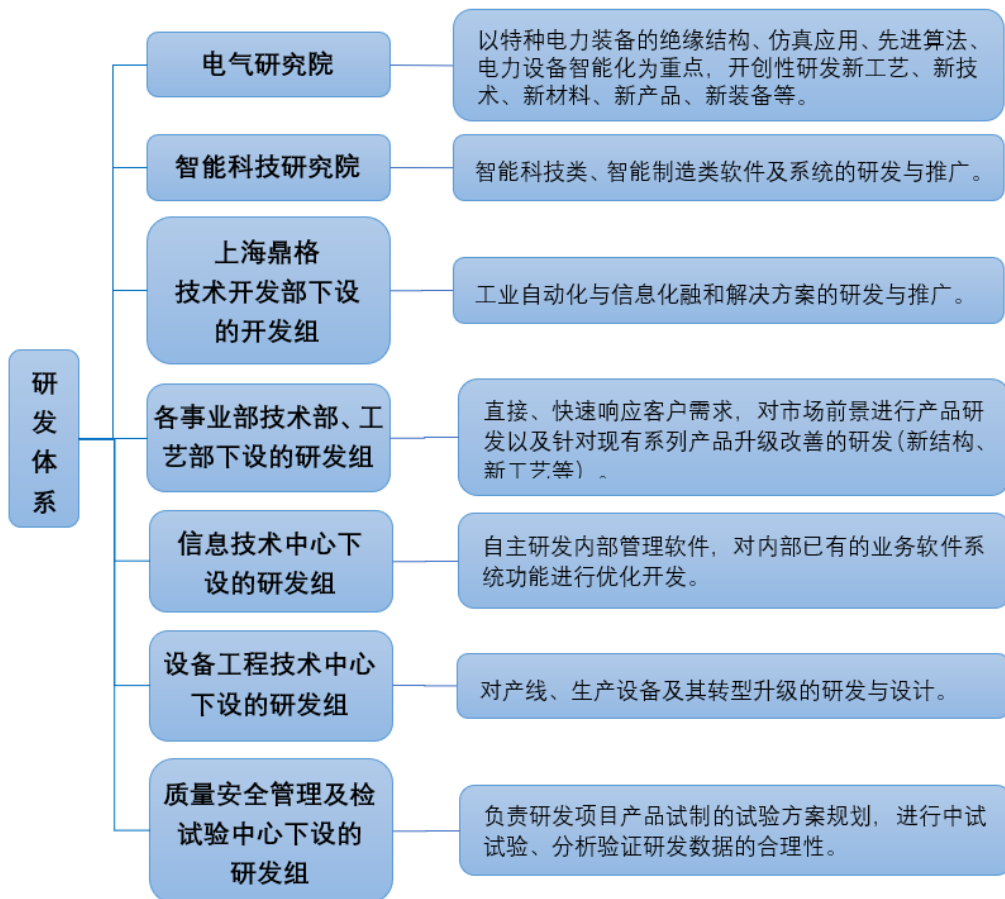
9	广西全区实施卓越绩效模式先进企业	广西质量协会	2017.08	桂林君泰福
10	2016年度广西壮族自治区“互联网+”制造业示范项目	广西壮族自治区工业和信息化委员会	2016.08	桂林君泰福
11	广西壮族自治区技术创新示范企业	广西壮族自治区工业和信息化委员会、广西壮族自治区财政厅	2016.06	桂林君泰福

### 3) 制造模式创新规划

未来两至五年内，公司将结合海口数字化工厂设计及建设经验，在其他三个生产基地全面推广和升级数字化工厂设计及建设工作，并将本次募投项目“节能环保输配电设备智能制造项目”建成智能化程度更高、产品覆盖面更广的项目，进一步实现智能制造转型升级，大幅提升产品质量及生产效率，未来公司在制造模式创新方面的领先优势将凸显。

### 3、公司研发机构设置

公司非常重视研发体系的建设和完善，为使公司的研发与业务发展需求相匹配，公司研发体系主要包括电气研究院、智能科技研究院、上海鼎格技术开发部下设的开发组、各事业部技术部和工艺部下设的研发组、信息技术中心下设的研发组、设备工程技术中心下设的研发组、质量安全管理及检试验中心下设的研发组，具体情况如下：



注 1：电气研究院主要由海南金盘电气研究院有限公司承担相应职责；

注 2：智能科技研究院主要由武汉金盘智能科技研究院有限公司承担相应职责。

研发机构	具体情况
电气研究院	以特种电力装备的绝缘结构、仿真应用、先进算法、电力设备智能化为重点，开创性研发新工艺、新技术、新材料、新产品、新装备，其研究领域主要有，针对新型特种电力装备，开展绝缘结构、新型材料、新工艺的基础方案、仿真及试验等方面研发，为技术革新提供保障；积极响应国家绿色环保可持续发展战略，以研发智能电网节能产品为目的，针对电力电子产品的先进拓扑、先进算法等进行基础研究；积极研发新型高端电气装备，如研发风电柔直输电中频变压器、智能电网静止式无功功率补偿装置、一体化储能变流装置、一体化智能充电桩、地铁能量回馈装置、地铁双向牵引供电机组、新能源智能微电网系统等，拓展传统电气设备应用的深度和广度；同时开展全自动硅钢片剪切叠码、干式变压器自动绕线机等人工智能先进制造装备的研发工作。电气研究院研发人员均拥有丰富的电力系统及电力设备开发经验，多名核心研发人员在电气设备行业工作 10 年以上，对电气设备的电磁场理论、热流、机械振动、电力电子控制技术有深厚的理论基础，

研发机构	具体情况
	对电气设备的生产制造工艺、设备运行监控、现场调试运维等有丰富的实践经验。
智能科技研究院	<p>主要负责智能科技类、智能制造类软件及系统的研发与推广等工作。智能科技研究院根据国家智能制造转型升级的发展方向，结合自身技术研发团队的专业能力和实践经验，研发方向主要围绕智能制造的核心环节展开，主要包括数字化工厂咨询及规划服务，制造执行系统 MES、高级计划排程系统 APS、智能设计工具、智能仓储物流系统、高端设备控制系统软件等系统开发及应用，产品仿真、工艺过程仿真等系统的实施和应用服务等。智能科技研究院已取得软件企业证书，其研发人员均拥有丰富的系统开发和组织实施经验，对软件系统从底层操作系统内核、数据库、应用软件开发环境、自动控制到系统构架、复杂业务应用、研发生产型企业运作业务流程均有全面而深入的理解和掌握，对通用传感器、执行器、机器人应用、数控系统均有十分丰富的应用经验。</p>
上海鼎格技术开发部下设的开发组	<p>主要负责工业自动化与信息化融和解决方案的研发与推广等工作。上海鼎格根据国家智能制造转型升级的发展方向，结合自身技术研发团队的专业能力和实践经验，研发方向主要围绕智能制造的核心环节展开，主要包括制造执行系统、工业设备互联网平台软件、无人产线/无人车间软件、高端设备控制系统软件等。上海鼎格已取得适用于智能制造、工业物联网、智慧服务系统软件的设计、开发和服务的质量管理体系认证证书，其研发人员均拥有丰富的系统开发和组织实施经验，对软件系统从底层操作系统内核、数据库、应用软件开发环境、自动控制到系统构架、复杂业务应用、研发生产型企业运作业务流程均有全面而深入的理解和掌握，对通用传感器、执行器、机器人应用、数控系统均有十分丰富的应用经验。</p>
公司干变事业部、成套电气事业部、电抗变频事业部、电力电子事业部、出口事业部、装备事业部、电力系统工程事业部等事业部的技术部、工艺	<p>主要负责直接、快速响应客户需求，对市场前景进行产品研发以及针对现有系列产品升级改善的研发（新结构、新工艺等）。信息技术中心下设的研发组主要负责自主研发内部管理软件，对内部已有的业务软件系统功能进行优化开发。设备工程技术中心下设的研发组主要负责产线、生产设备及其转型升级的研发与设计。质量安全管理及检验检测中心下设的研发组主要负责研发项目产品试制的试验方案规划，进行中试试验、分析验证研发数据的合理性并反馈给研发部门。</p>

研发机构	具体情况
部下设的研发组	

#### 4、公司研发投入情况

##### (1) 研发费用情况

公司始终高度重视技术研发对公司业务发展的推动作用，每年投入大量经费进行新技术、新产品、新工艺及信息化、数字化的研发工作，报告期内公司研发费用投入情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
研发费用（万元）	10,146.09	9,595.47	9,541.24
营业收入（万元）	224,426.08	218,546.41	201,111.67
研发费用占营业收入比例	4.52%	4.39%	4.74%

公司为科创型企业，为了保持在新能源、高端装备制造、节能环保等领域产品的市场竞争力及技术先进性，报告期内通过持续投入不断加强核心技术和产品的研发力度；同时，公司不断创新升级制造模式，逐步加大对信息化和工业化深度融合、数字化及智能制造转型升级相关的研发投入，并不断引进行业先进研发人才，公司研发费用持续增加。

报告期内，公司的研发费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度
	金额	增长率	金额	增长率	金额
职工薪酬	5,632.73	6.09%	5,309.34	13.10%	4,694.26
直接投入费用	4,027.46	5.17%	3,829.31	-9.32%	4,222.95
其他	485.89	6.36%	456.83	-26.79%	624.04
合计	<b>10,146.09</b>	<b>5.74%</b>	<b>9,595.47</b>	<b>0.57%</b>	<b>9,541.24</b>

##### (2) 研发设备及工具情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有的研发设备及工具主要情况如下：

序号	研发设备及工具名称	数量（台/套）	原值（万元）
1	数字化研发虚拟仿真软件和服务器	1	323.37
2	研发用高压自动绕线机	2	140.02
3	电力电子产品研发试验平台	1	82.97
4	步入式高低压温湿热试验装置（BHT6054F）	1	72.56
5	能量回馈逆变试验柜	1	67.31
6	冲击电压发生器系统（CDYL-400kV/40kJ）	2	47.13
7	金盘智能制造研发设计工具系统	1	40.52

序号	研发设备及工具名称	数量（台/套）	原值（万元）
8	便携 X 光工业检测试验平台及系统	1	36.41
9	产品研发数据管理系统	1	30.78
10	功率分析仪	1	29.57
11	局部放电测试系统	4	29.34
12	变比测试仪	4	28.48
13	变压器专用固化炉	3	27.57
14	耐压试验装置（XZB-500kVA/100kV）	3	26.99
15	中压变频调速系统(6KV 2000kW)	1	20.99
16	10KV 高压模拟网配套试验设备	1	17.48
17	试验控制台及系统	1	14.53
18	感应调压器	3	24.78
19	研发检测试验信息化系统	1	14.15
20	防孤岛试验检测装置 ACLT-3880H	1	13.9
21	负载柜 LGFZL-690/400-1260	1	13.68
22	气相色谱仪（echrom1620 套）	1	12.63
23	高低温交变湿热试验箱	3	20.17
24	示波器	3	11.22
25	高压 SVG 研发试验装置（SVG-4000/10）	1	9.26
26	电子万能试验机（WDW-300）	1	7.71
27	电动机组	2	7.68
28	中频机组 BPZ-30-28 附启动柜 30kW	1	7.44
29	微欧计（WR50-13）	1	5.79

## （七）发行人存在的主要风险

### 1、市场风险

#### （1）行业周期波动的风险

输配电及控制设备行业与电网投资、能源投资、基础设施投资及轨道交通、工业与民用建筑等综合用户的输配电及控制设施建设息息相关，因此输配电及控制设备行业与国民经济发展、社会固定资产投资、国家基础设施投资的周期总体保持一致。

近年来，国家持续推进电网投资建设、新型城镇化建设，同时新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）、新能源汽车（含新能源汽车充电设施）等战略性新兴产业快速发展，尤其是国家近期加快推进新型基础设施建设，均为输配电及控制设备行业的快速发展提供了良好的机遇。但若未来国内外宏观经济环境恶化，国家相

关产业政策发生变化，输配电及控制设备相关下游产业需求下降，公司产品的市场需求将会受到一定影响，公司将面临行业周期波动的风险。

### **(2) 行业政策变化风险**

近年来，国家陆续出台了《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《风电发展“十三五”规划》、《太阳能发展“十三五”规划》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》、《海洋工程装备制造业持续健康发展行动计划(2017-2020年)》、《“十三五”全民节能行动计划》、《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》、《配电网建设改造行动计划(2015-2020年)》、《智能制造发展规划(2016-2020年)》、《中国制造2025》等一系列战略规划，明确了对中高端输配电及控制设备行业及其相关下游产业的政策支持，为中高端输配电及控制设备企业提供了良好的发展机遇，未来若国家有关产业政策发生变化，公司将面临行业政策变化的风险。

### **(3) 市场竞争加剧风险**

目前，我国输配电及控制设备行业企业较多，大部分企业主要生产市场竞争较为激烈的中低端产品，只有少数规模较大企业拥有研发创新能力及自主知识产权，能够生产应用于新能源(含风能、太阳能、智能电网等)、高端装备(含轨道交通、海洋工程等)、节能环保(含高效节能等)等领域的中高端输配电及控制设备产品。

随着输配电及控制设备行业发展，各企业资金及研发投入的不断加大，技术进步不断加快及服务能力不断加强，中高端输配电及控制设备产品市场竞争可能趋于激烈。虽然公司在中高端输配电及控制设备市场中具有明显的竞争优势，但若在市场竞争中不能及时全面地提高产品市场竞争力，则有可能在未来的市场竞争中处于不利地位，公司将面临市场份额下降的风险。

### **(4) 原材料价格波动的风险**

公司产品主要原材料为铜线、硅钢片、电气元器件、树脂等，原材料成本占产品成本的比重较高。受国内经济形势、国家宏观调控政策及市场供求变动等因素的影响，报告期内国内铜材、钢材、树脂的市场价格呈现一定的波动，未来国内钢材、铜材、树脂的市场价格变动仍存在一定的不确定性，因此公司面临一定



的原材料价格波动风险。

## **2、经营风险**

### **(1) 人力资源风险**

公司经长期发展,已培养一批具有较高素质的研发、生产、销售、质量控制和运营管理人才,公司未来的可持续发展一定程度上依赖这些人才。若重要人才流失不仅将一定程度影响公司生产经营,还有可能使公司核心技术泄密,从而对公司日常运营及发展造成不利影响。公司已通过提供有竞争力的薪酬待遇、股权激励等方式,以及建立公平的人才竞争及培养机制,营造开放、协作的工作环境和企业文化氛围留住及吸纳人才,但随着行业市场竞争及对人才需求竞争的加剧,若公司的核心技术人员、销售骨干人员、管理骨干人员流失,或在生产规模扩大之后公司不能及时吸纳和培养所需人才,都将会使公司在未来生产经营过程中面临一定的人力资源风险。

### **(2) 技术研发风险**

公司自成立以来,投入大量资金用于产品开发及技术创新,并取得了丰富的技术成果。目前公司已具有完善的研发体系,拥有电气研究院、智能科技研究院、上海鼎格等三大核心研发平台,自身技术研发团队具有较强的研发水平和丰富的研发经验。目前公司正在持续推进输配电及控制产品智能化及制造模式数字化转型的研发投入,该等研发方向均要求较强的综合技术研发能力,对技术创新能力要求较高,因此公司上述研发投入是否均能取得技术成果具有一定的不确定性;此外,若公司研发投入不能使主要产品性能指标保持国内领先、国际先进水平,或不能根据市场需求及时对产品升级或开发新产品,导致公司主要产品失去技术优势、市场竞争力下降,公司将面临市场份额下降的风险。

### **(3) 出口业务风险**

报告期各期公司产品出口销售收入分别为 28,290.34 万元、37,723.27 万元和 42,953.27 万元,占主营业务收入的比例分别为 14.21%、17.45%和 19.41%,呈上升趋势。报告期内,公司产品对外出口主要采用美元、欧元等外币进行结算,受外币汇率波动影响,报告期各期汇兑损益分别为 483.10 万元、-679.82 万元和 -654.85 万元。虽然报告期内公司汇兑损益对公司利润指标影响较小,但未来若公司产品出口销售收入持续增长及外币汇率波动较大,则外币汇率变动将对公

司经营业绩产生一定影响；此外，若国际经济、政治局势变化，公司产品出口国政治、经济环境、贸易政策等发生不利变化，公司将面临出口业务波动的风险。

#### (4) 中美贸易摩擦风险

报告期各期公司产品直接出口美国销售收入分别为 9,777.18 万元、10,610.11 万元、11,343.22 万元，占主营业务收入比例分别为 4.91%、4.91%、5.13%。

自 2018 年中美两国发生贸易摩擦以来，公司直接出口到美国的以下产品被美国列入了加征关税清单：

产品名称	加征关税商品编码	美国加征 10%关税时间	美国加征 25%关税时间
电感器（干式电抗器）	8504500000	2018 年 9 月 24 日	2019 年 5 月 10 日
干式变压器 500KVA 以上	8504349000	-	2018 年 7 月 6 日
干式变压器 16KVA<额定容量 ≤500KVA	8504339000	-	2018 年 7 月 6 日
变压器配件	8504901900	-	2018 年 7 月 6 日

虽然报告期内公司产品直接出口美国销售收入占主营业务收入的比例较低，但未来若中美贸易摩擦继续升级，将对公司直接出口美国业务及经营业绩产生一定程度的不利影响。

#### (5) 新型冠状病毒肺炎疫情对公司生产经营影响的风险

2020 年 1 月我国爆发新型冠状病毒肺炎疫情（以下简称“新冠疫情”、“疫情”），各省市地方政府执行严格的新冠疫情防控措施，2020 年一季度我国企业复工复产受到一定不利影响，虽然公司在 2020 年春节期间提前统筹安排复工复产相关的防疫工作以及主要原材料的供应，但 2020 年公司生产经营仍受到阶段性不利影响。

在生产方面，除武汉生产基地于 2020 年 3 月中旬复工复产之外，公司其他生产基地均于 2020 年 2 月上旬陆续复工复产，由于复工复产晚于往年，导致公司 2020 年一季度干式变压器产量较上年同期有所下降；公司于 2020 年 4 月初已全面恢复产能，并加紧安排生产计划，力争在 2020 年二季度陆续执行完成 2020 年一季度受疫情影响而减少生产的订单，公司通过前期复工复产及防疫工作积累了丰富的运营防疫经验及风险管理能力，可根据疫情动向及时拟定应对预案，确保公司持续稳定运营；此外，公司海口数字化工厂将于 2020 年 6 月底之前建成

并试运行，投产后将增加干式变压器产能并大幅提升公司生产效率，因此新冠疫情对公司生产方面的不利影响是阶段性的。

在销售方面，一方面受疫情影响客户延迟了公司部分订单的发货和验收时间，导致 2020 年一季度公司发货订单、营业收入较上年同期有所下降；另一方面 2020 年一季度公司累计承接订单较上年同期大幅增长。目前，我国本土新冠疫情传播已基本阻断，公司国内客户项目工程进度已恢复正常，重大合同履行正常推进；此外，公司将进一步加大国内市场拓展力度，国家已陆续发布加快推进 5G 基站、数据中心、轨道交通、新能源汽车充电桩等新型基础设施建设投资以及加强传统基础设施建设投资的相关政策，公司主要产品国内下游市场需求持续增长，因此新冠疫情对公司在国内销售方面的不利影响是阶段性的；但现阶段海外新冠疫情传播未得到有效控制，若未来短时间内仍不能有效抑制，则公司 2020 年外销业务将受到一定程度的不利影响。

### **3、财务风险**

#### **(1) 毛利率下降的风险**

报告期各期公司主营业务毛利率分别为 26.78%、26.28%和 27.32%，略高于同行业上市公司平均水平。公司所在的输配电及控制设备行业企业较多，中低端输配电及控制设备产品竞争较为激烈，虽然公司作为国内领先、国际先进的干式变压器生产企业，主要产品为应用于新能源（含风能、太阳能、智能电网等）、高端装备（含轨道交通、海洋工程等）、节能环保（含高效节能等）等领域的中高端输配电及控制设备产品，具有一定竞争优势，目前仍能保持一定的毛利率水平，但随着输配电及控制设备行业发展，若未来国内外市场出现具有一定技术研发能力、良好产品品质及服务能力的中高端输配电及控制设备产品竞争者，或公司原有竞争对手加大研发投入提升产品竞争力及改善服务水平并加强市场开拓力度，或受国内外宏观经济环境影响下游市场需求增速放缓，将导致公司面临的市场竞争加剧，进而导致公司主要产品价格及毛利率存在下降的风险；此外，若未来受宏观政策、经济环境、产业周期等因素综合影响，公司产品主要原材料市场价格持续上涨，人力成本持续上升，运营成本未能得到有效管理和控制，公司主要产品毛利率将有所下降，将对公司的经营业绩产生一定程度的不利影响。

## **(2) 应收账款余额较大风险**

随着公司业务规模及营业收入持续增长，报告期内应收账款余额较大且呈上升趋势，各期末分别为 72,938.05 万元、87,497.30 万元和 98,242.85 万元。虽然公司主要应收账款客户为国际知名企业、大型国有控股公司或上市公司，该等客户资金实力较强、信誉情况良好，公司持续加强对应收账款的管理及催收工作，但若未来受经济环境影响及自身发展不如预期导致该等客户的经营和财务状况发生不利变化，则公司将面临不能按期收回或无法收回上述应收账款的风险，将对公司经营业绩产生一定程度的不利影响。

## **(3) 发出商品余额较大风险**

报告期内公司存货中的发出商品余额较大，各期末分别为 49,548.02 万元、52,079.78 万元和 55,764.21 万元，占总资产的比例分别为 17.13%、17.06%和 16.90%，主要为 1 年以内的发出商品，主要系公司部分干式变压器、箱式变电站等产品的安装调试和通电验收周期较长，且受轨道交通等领域客户项目工程整体建设进度的影响，导致各期末部分发出商品无法验收确认收入。虽然公司持续加强对发出商品的管理，安排有关人员持续跟进发出商品的安装调试和通电验收工作，但未来公司仍面临部分发出商品验收周期延长、剩余货款结算延后、资金占用增加、运营效率降低等风险，将对公司的经营业绩产生一定程度的不利影响。

## **(4) 税收优惠政策变动风险**

报告期内，公司及子公司金盘上海被认定为高新技术企业，享受减按 15% 的税率缴纳企业所得税的税收优惠政策；公司子公司桂林君泰福符合国家财政部、税务总局发布的《关于深入西部大开发战略有关税收政策问题的通知》、《关于延续西部大开发企业所得税政策的公告》等规定中的设在西部地区的鼓励类产业企业的认定标准，享受减按 15% 的税率缴纳企业所得税的税收优惠政策。若未来公司及上述子公司不能持续符合上述税收优惠认定标准或国家调整上述税收优惠政策，则公司企业所得税费用将有所增加，公司税后经营业绩将受到一定影响。

#### 4、募集资金投资项目风险

##### (1) 募集资金投资项目实施风险

公司本次发行的募集资金拟投资于武汉金盘智能用于建设“节能环保输配电设备智能制造项目”和“研发办公中心建设项目”。本次募集资金投资项目可行性分析是基于当前国内外市场环境、技术发展趋势、公司的技术研发能力等因素做出的，虽然公司在决策过程中综合考虑了各方面的情况，认为募集资金投资项目有利于提升公司产品质量及生产效率，扩充产能，有效增强公司可持续盈利能力，但未来募集资金投资项目在实施过程中可能受到市场环境变化、产业政策变化、工程建设进度、工程管理及设备供应等因素的影响，将可能导致募集资金投资项目的实际实施情况与公司的预测情况出现差异，进而影响项目的经济效益；此外，若未来募集资金投资项目投产后产品因市场环境变化出现价格下降或销售不如预期，将导致项目的经济效益率达不到预期水平。

##### (2) 净资产收益率短期摊薄风险

本次发行完成后，随着募集资金的到位，公司股本及净资产将大幅增加。由于募集资金投资项目的建设 and 经济效益的实现需要一定时间，公司每股收益和净资产收益率等指标将有可能下降，投资者即期回报面临被摊薄的风险。

#### 5、实际控制人控制的风险

本次发行前，公司实际控制人为李志远和 YUQING JING（靖宇清），二人为夫妻关系。李志远通过元宇投资间接控制公司 48.25% 股份，YUQING JING（靖宇清）通过金榜国际间接控制公司 7.04% 股份，因此李志远和 YUQING JING（靖宇清）夫妇合计控制公司 55.29% 股份，对公司的经营决策具有控制权。假设本次发行 4,257 万股，本次发行完成后，李志远和 YUQING JING（靖宇清）夫妇合计控制公司 49.76% 股份，仍拥有公司实际控制权。

公司股权相对集中，削弱了中小股东对公司生产经营的影响力，虽然公司已建立股东大会、董事会和监事会，并制定相应议事规则，同时也建立了《独立董事工作制度》、《总经理工作细则》、《内部审计制度》、《关联交易管理制度》、《对外担保管理制度》、《对外投资管理制度》等一系列旨在保护中小投资者权益的制度，但实际控制人若利用其控制地位，对公司经营决策、利润分配、对外投资等重大事项进行干预，将可能损害公司其他中小股东的权益。

## 6、发行失败的风险

公司本次申请首次公开发行股票并在科创板上市，发行结果将受到本次发行时国内外宏观经济环境、证券市场整体行情、投资者对公司股票发行价格的认可程度及股票价格未来趋势判断等多种因素的影响，可能存在因投资者认购不足而导致的发行失败风险；同时，本次发行时按照市场化询价结果确定发行价格，可能存在因公司预计本次发行后总市值不满足在本招股说明书中明确选择的市值与财务指标上市标准而导致的发行失败风险。

## 二、申请上市股票的发行情况

股票种类	人民币普通股（A股）
每股面值	人民币 1.00 元
发行股数	本次发行的股票数量不低于 4,257 万股，且不低于本次发行完成后公司股份总数的 10%。公司和主承销商可采用超额配售选择权，采用超额配售选择权发行股票数量不得超过本次发行股票数量的 15%。本次公开发行不安排公司股东公开发售股份。
每股发行价格	【】元
发行人高管、员工拟参与战略配售情况	本次发行不涉及高管和员工战略配售
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行的战略配售，具体按照上海证券交易所相关规定执行。保荐机构及相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上海证券交易所提交相关文件
发行市盈率	【】倍（按每股发行价格除以发行后每股收益计算）
发行前每股净资产	【】元（按发行前经审计的净资产除以发行前总股本计算）
发行后每股净资产	【】元（按本次发行后净资产除以发行后总股本计算，其中发行后净资产按发行前本公司经审计的净资产和本次募集资金净额之和计算）
发行前每股收益	【】
发行后每股收益	【】
发行市净率	【】倍（按每股发行价除以发行后每股净资产确定）
发行方式	采用网下向配售对象询价发行和网上资金申购定价发行相结合的方式或采用证券监管部门认可的其他发行方式。
发行对象	符合科创板投资者适当性管理规定，在上海证券交易所开设证券账户的中国境内自然人、法人等投资者（法律、法规禁止购买者除外）；中国证监会或上海证券交易所等监管部门另有规定的，按其规定处理。
承销方式	余额包销
募集资金总额和净额	募集资金总额不超过【】万元，扣除发行费用以后的募集资

	金净额约为【】万元
发行费用概算	约【】万元
其中：承销及保荐费用	【】万元
审计及验资费用	【】万元
律师费用	【】万元
发行手续费	【】万元

### 三、本次证券发行上市的项目组成员情况

#### （一）保荐代表人基本情况

浙商证券指定苗淼、陆颖锋担任本次金盘科技首次公开发行股票并上市项目的保荐代表人。

上述两位保荐代表人的执业情况如下：

1、苗淼女士，保荐代表人，浙商证券投资银行总部董事总经理，曾主持或参与海普瑞 IPO 项目、普路通 IPO 项目、青岛华瑞 IPO 项目、经纬纺机非公开发行股票项目、金字火腿非公开发行股票项目、宝莫股份非公开发行股票项目、雷曼股份非公开发行股票项目、华友投资可交换债券项目等。

2、陆颖锋先生，保荐代表人、注册会计师，浙商证券投资银行总部业务董事，曾主持或参与易迅科技 IPO 项目、东旭蓝天非公开发行股票项目、天能重工非公开发行股票项目、奥马电器非公开发行股票项目、兴化股份非公开发行股票项目、奥马电器上市公司收购财务顾问项目、云南能投上市公司收购财务顾问项目等。

#### （二）项目协办人及其他项目组成员

##### 1、项目协办人

本次证券发行项目的协办人为廖来泉，其执业情况如下：

廖来泉先生，准保荐代表人、注册会计师，浙商证券投资银行总部业务副总监，曾主持或参与雷曼股份非公开发行股票项目，金力泰发行股份购买资产财务顾问项目、商业城重大资产重组财务顾问项目等。

##### 2、项目组其他成员

本次证券发行项目组其他成员包括：刁雪花、刘一夫、张梦昊、付杰、刘贇远。

上述人员均取得证券从业资格，在保荐业务执业过程中严格遵守《证券发行上市保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。

## **四、保荐机构是否存在可能影响其公正履行保荐职责的情形的说明**

截至本上市保荐书签署之日，浦江投资的执行事务合伙人浙江浙商资本管理有限公司是本保荐机构的全资子公司，浦江投资持有发行人0.75%股份。除此之外，发行人与本保荐机构不存在下列情形：

（一）本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

（二）发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

（三）本保荐机构的保荐代表人及其配偶，董事、监事、高级管理人员拥有发行人权益、在发行人任职等情况；

（四）本保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况；

（五）本保荐机构与发行人之间存在的其他关联关系。

## **五、保荐机构按照有关规定应当承诺的事项**

（一）浙商证券已按照法律法规和中国证监会及上交所的相关规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序。

（二）根据《证券发行上市保荐业务管理办法》第二十九条的规定，浙商证券作出如下承诺：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会有关证券发行上市的相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见



的依据充分合理；

4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；

5、保证所指定的保荐代表人及本保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；

6、保证保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会依照本办法采取的监管措施。

(三)浙商证券承诺，自愿按照《证券发行上市保荐业务管理办法》的规定，自证券上市之日起持续督导发行人履行规范运作、信守承诺、信息披露等义务。

(四)浙商证券承诺，将遵守法律、行政法规和中国证监会对推荐证券上市的规定，接受上交所的自律管理。

## 六、保荐机构对于本次证券发行履行决策程序的说明

经核查，发行人已就本次证券发行履行了《公司法》、《证券法》及中国证监会、上交所规定的决策程序，具体如下：

### (一) 发行人董事会对本次证券发行上市的批准

2020年3月10日召开的发行人第一届董事会第十四次会议，审议通过了《关于首次公开发行人民币普通股（A股）并在科创板上市方案的议案》、《关于首次公开发行人民币普通股（A股）募集资金用途的议案》、《关于首次公开发行人民币普通股（A股）前滚存利润分配方案的议案》、《关于授权董事会办理首次公开发行人民币普通股（A股）并在科创板上市相关具体事宜的议案》、《关于首次公开发行人民币普通股（A股）并在科创板上市后适用的<公司章程（草案）>的议案》、《关于<海南金盘智能科技股份有限公司首次公开发行A股股票摊薄即期回报及填补措施>的议案》等与本次发行上市相关的议案，同时提请股东大会审议批准。

## （二）发行人股东大会对本次证券发行上市的批准

2020年3月26日，发行人召开2020年第一次临时股东大会，审议通过了上述与本次发行并上市相关的议案，并授权董事会及其授权人士办理与本次公开发行股票并上市有关的一切事宜。

本保荐机构认为，发行人本次公开发行证券已获得发行人董事会、股东大会的批准，发行人董事会已取得股东大会关于本次公开发行的授权，发行人就本次证券发行履行的决策程序符合《公司法》、《证券法》、《科创板首发注册管理办法》等法律法规的相关规定和发行人《公司章程》、发行人《董事会议事规则》和《股东大会议事规则》的规定。

## 七、保荐机构关于发行人符合科创板定位要求的核查意见

### （一）发行人符合科创板行业领域的核查情况

#### 1、发行人符合科创板行业领域的情况

公司主要从事应用于新能源、高端装备、节能环保等领域的输配电及控制设备产品的研发、生产和销售，主要产品为干式变压器（包括特种干式变压器和标准干式变压器）、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备（包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置（SVG））等，其中多数产品属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的重点产品；公司子公司上海鼎格信息科技有限公司主要从事工业软件开发与服务，属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新一代信息技术产业的重点产品及服务。

公司主要产品对应《战略性新兴产业目录》所属产业、方向及重点产品的具体情况如下：

对应《战略性新兴产业目录》所属产业和方向	对应《战略性新兴产业目录》所属重点产品	对应公司主要产品
<b>6 新能源产业</b>		
6.2 风能产业 6.2.2 风力发电机组零部件	3兆瓦及以上海上和高原型、低温型、低风速风力发电机组配套的变压器、变流器	3.3MW 风电变压器、3.4MW 风电变压器、3.8MW 风电变压器、4.0MW 风电变压器、4.5MW 风电变压器、5.3MW 风电变压器、VPI 变压器及电抗器、高

		压/低压预装式变电站、风电塔筒内嵌式智能监控升压变电装置、机舱开关柜 01 (6MW) GGD-D6、机舱母排柜 01 (7MW) XL-D7、风机控制柜 GGD-A4、GMU-40.5 环网柜、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置
6.3 太阳能产业 6.3.1 太阳能产品	光伏系统配套产品, 包括并网光伏逆变器	高压/低压预装式变电站、一体化光伏逆变并网装置、一体化智能光伏箱变、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置、VPI 变压器及电抗器
6.3 太阳能产业 6.3.2 太阳能生产装备	光热发电装备, 包括数兆瓦或数十兆瓦及太阳能高温热发电系统及装备; 光伏装备。包括高纯度、低耗能太阳能级多晶硅生产设备	高可靠性的低压开关柜 Blokset/8PT、抽出式低压开关柜 GCK/MNS、铠装移开式户内金属封闭开关设备 KYN28A-12(Z)、GMU-12~40.5 环网柜、多晶硅还原炉用特种变压器、氢化炉用特种变压器、特种打压变压器
6.4 智能电网	先进电力电子装置, 包括高精度、高性能不间断电源, 新型动态无功补偿及谐波治理装置, 全数字控制交流电机调速系统, 电气化铁路专用电力变换装置	用于新型动态无功补偿及谐波治理装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置、GMU-12 环网柜及一二次融合环网箱、抽水蓄能电站的启动隔离变压器
<b>2 高端装备制造产业</b>		
2.4 轨道交通装备产业 2.4.5 轨道交通专用设备、关键系统及部件	城市轨道交通牵引供电系统、能馈式牵引供电系统	轨道交通牵引整流变压器、双向变流变压器、能量回馈变压器、用于城市轨道交通系统中的变压器、高可靠性的低压开关柜、抽出式低压开关柜、YB 系列有轨电车牵引变电站、预制舱、城市轨道交通牵引供电系统、轨道交通用大电流大开关充气柜、地铁列车牵引系统电抗器及变压器
2.5 海洋工程装备产业 2.5.2 海洋工程关键配套设备和系统	燃气动力模块	船用变压器
2.5 海洋工程装备产业 2.5.1 海洋工程平台装备	海底矿产开采平台	海上平台专用变压器、海底矿产开采平台变频器配套用移相整流变压器、海洋平台专用 35kV 大电流充气柜
<b>7 节能环保产业</b>		
7.1 高效节能产业 7.1.2 电机及拖动设备	高压变频调速技术和装置	高压变频调速技术和装置专用移相整流特种变压器
7.1 高效节能产业 7.1.8 采矿及电力行业 高效节能技术和装备	非晶合金变压器、三维立体卷铁心干式变压器	非晶合金变压器、三维立体卷铁心干式变压器、三维立体卷铁心干式移相整流变压器、三维立体卷铁心干式电力变压

		器
<b>5 新能源汽车产业</b>		
5.2 充电、换电及加氢设施 5.2.2 集中式快速充电站	集中式快速充电站及集中式快速充电站的充电机、供电系统、通信系统、能量管理系统、安防系统及信息处理系统等核心设备。	集中式快速充电站及集中式快速充电站的供电系统
<b>1 新一代信息技术产业</b>		
1.2 信息技术服务 1.2.1 新兴软件及服务	工业软件、信息系统集成服务	工业软件的开发、实施和维护

报告期各期,《战略性新兴产业目录》对应公司主要产品形成的营业收入占公司主营业务收入的比例均达 50% 以上,其中新能源产业对应公司主要产品形成的营业收入占上述战略性新兴产业对应公司主要产品形成的营业收入的比例均达 70% 以上。

## 2、同行业可比上市公司相关产品行业领域归类情况

顺钠股份、特变电工、许继电气、伊戈尔、森源电气、白云电器、中国西电、特锐德为公司同行业可比上市公司,根据其官网和相关公告,其生产的相关产品属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保等战略性新兴产业的重点产品。公司与同行业可比上市公司相关产品行业领域归类不存在显著差异。

## 3、保荐机构核查程序

保荐机构查阅了《战略性新兴产业目录》、发行人产品手册、发行人战略性新兴产业产品收入明细、主要客户的销售合同及订单、同行业可比上市公司的官网和相关公告,对报告期内主要客户进行了访谈、函证并抽查样本进行了收入细节测试,获取了发行人出具的专项说明,对发行人研发、财务负责人进行了访谈等。

## 4、保荐机构核查意见

经核查,保荐机构认为,公司主要从事应用于新能源、高端装备、节能环保等领域的输配电及控制设备产品的研发、生产和销售,主要产品为干式变压器(包括特种干式变压器和标准干式变压器)、干式电抗器、中低压成套开关设备、箱式变电站、电力电子设备(包括一体化逆变并网装置、高压静止式动态无功功率补偿及谐波抑制装置(SVG))等,其中多数产品属于《战略性新兴产业目录》

中所列示的新能源、高端装备制造、节能环保、新能源汽车等战略性新兴产业的重点产品；公司子公司上海鼎格信息科技有限公司主要从事工业软件开发与服务，属于《战略性新兴产业目录》中所列示的新一代信息技术产业的重点产品及服务。

报告期各期，《战略性新兴产业目录》对应公司主要产品形成的营业收入占公司主营业务收入的比例均达 50% 以上，其中新能源产业对应公司主要产品形成的营业收入占上述战略性新兴产业对应公司主要产品形成的营业收入的比例均达 70% 以上。

综上，发行人所属行业领域属于《申报及推荐暂行规定》第三条规定的行业领域，发行人主营业务与所属行业领域归类匹配，与同行业可比上市公司相关产品行业领域归类不存在显著差异。

## （二）发行人符合科创属性要求的核查情况

### 1、发行人最近三年研发投入的核查情况

#### （1）发行人研发费用情况

公司始终高度重视技术研发对公司业务发展的推动作用，每年投入大量经费进行新技术、新产品、新工艺及信息化、数字化的研发工作，报告期内公司研发费用投入情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
研发费用（万元）	10,146.09	9,595.47	9,541.24
营业收入（万元）	224,426.08	218,546.41	201,111.67
研发费用占营业收入比例	4.52%	4.39%	4.74%

公司为科创型企业，为了保持在新能源、高端装备制造、节能环保等领域产品的市场竞争力及技术先进性，报告期内通过持续投入不断加强核心技术和产品的研发力度；同时，公司不断创新升级制造模式，逐步加大对信息化和工业化深度融合、数字化及智能制造转型升级相关的研发投入，并不断引进行业先进研发人才，公司研发费用持续增加。

报告期内，公司的研发费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度
	金额	增长率	金额	增长率	金额
职工薪酬	5,632.73	6.09%	5,309.34	13.10%	4,694.26

直接投入费用	4,027.46	5.17%	3,829.31	-9.32%	4,222.95
其他	485.89	6.36%	456.83	-26.79%	624.04
<b>合计</b>	<b>10,146.09</b>	<b>5.74%</b>	<b>9,595.47</b>	<b>0.57%</b>	<b>9,541.24</b>

公司研发费用的范围界定遵循了《高新技术企业认定管理工作指引》及企业会计准则等关于研发费用认定及归集的相关规定，研发费用包含了为获得科学与技术新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）、工艺而持续进行的具有明确目标的活动而发生的职工薪酬支出、直接材料支出以及其他支出等。其中，职工薪酬包括公司从事研发活动人员的工资薪金、社会保险费和住房公积金；直接投入费用包括公司为实施研究开发活动而实际发生的相关材料消耗支出；其他费用包括公司用于研究开发活动的仪器、设备折旧费以及研发成果论证、鉴定、评审、验收费用等。

## （2）发行人营业收入确认情况

公司收入的具体确认原则如下：

商品销售收入同时满足下列条件时予以确认：1）公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购买方；2）公司既没有保留与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的商品实施有效控制；3）收入的金额能够可靠地计量；4）相关的经济利益很可能流入企业；5）相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量时。

### （1）设备产品销售：

#### 1) 国内销售

##### ①不需要安装调试的产品销售

公司按订单组织生产，产品完工经检测合格后，发至客户指定现场，经客户开箱验收后，在取得开箱验收合格文件时，按合同金额确认收入。

##### ②需要安装调试的产品销售

公司按订单组织生产，产品完工经检测合格后，发至客户指定现场，并安装调试、通电运行后，取得其书面验收合格文件时或其他相关材料，按合同金额确认收入。

#### 2) 国外销售：

采用 EXW 条款，当买方指定承运人上门提货时，按合同金额确认收入；采用 FOB 条款，当产品报关离境时，按合同金额确认收入；采用 CIF 条款，当产

品报关离境时，按合同金额确认收入；采用 DAP 条款，以产品交付予买方指定收货地点为产品销售收入确认时点；采用 FCA 条款，当产品交付予买方指定承运人时，按合同金额确认收入；采用 DDP 条款，当产品交付予买方指定收货地点时，按合同金额确认收入。

**(2) 软件产品销售：**

1) 不需要安装调试的软件产品销售，在按合同约定将产品转移给客户并经客户签收后确认销售收入；

2) 需要安装调试的软件产品销售，按合同约定在项目实施完成并经对方验收合格后确认收入。

**(3) 劳务收入：**

1) 安装工程业务收入，在劳务已经提供，按合同约定取得验收单后确认安装工程业务收入；

2) 技术服务收入，在劳务已经提供，按合同约定取得客户确认单后确认技术服务收入。

**(3) 保荐机构核查程序**

保荐机构查阅了《高新技术企业认定管理工作指引》、企业会计准则、发行人会计政策、发行人报告期内的研发费用台账、销售收入明细表、主要客户的销售合同及订单、研发费用加计扣除的鉴证报告或审计报告，对报告期内研发项目的立项、结项相关资料进行了抽查，对报告期内主要客户进行了访谈、函证并抽查样本进行了收入细节测试，对营业收入进行了截止性测试，获取了发行人出具的专项说明，对发行人的研发、财务负责人进行了访谈等。

**(4) 保荐机构核查意见**

经核查，保荐机构认为，发行人最近三年累计研发投入金额及其占最近三年累计营业收入的比例真实、准确；发行人最近三年累计研发投入金额为 29,282.80 万元，超过 6,000 万元，符合《申报及推荐暂行规定》第四条第一款的规定。

**2、发行人形成主营业务收入的发明专利的核查情况**

**(1) 发行人的发明专利情况**

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有发明专利及其应用情况如下：

序号	专利名称	专利号	有效期限	取得方式	专利权人	权利受限或诉讼纠纷	主要应用产品	是否形成主营业务收入
1	一种旋转变压设备	ZL201210073230.1	2012.03.19-2032.03.19	原始取得	金盘科技	无	特种干式变压器中的旋转变压器	否
2	风机寿命预测装置	ZL201310444296.1	2013.09.26-2033.09.26	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无	SVG	是
3	一种静止无功发生器的接入系统	ZL201310746263.2	2013.12.30-2033.12.30	原始取得	金盘科技	无	SVG	是
4	一种静止无功发生器的测试系统	ZL201410022335.3	2014.01.17-2034.01.17	原始取得	金盘科技	无	SVG	是
5	一种光伏并网逆变器的控制方法	ZL201410847990.2	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无	一体化逆变并网装置	是
6	一种基于三绕组变压器的LCL型滤波器	ZL201410847780.3	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘科技、桂林君泰福	无	一体化逆变并网装置	否
7	一种板件连接用卡弹片	ZL201610612343.2	2016.07.29-2036.07.29	原始取得	金盘科技	无	干式变压器	是
8	一种感应电动机软起动的控制方法及控制装置	ZL201310516764.1	2013.10.28-2033.10.28	原始取得	桂林君泰福	无	电力电子设备中的高压变频器	否
9	采用固封技术的真空装置插头组件及其制备方法	ZL201410851090.5	2014.12.31-2034.12.31	原始取得	金盘上海	无	中低压成套开关设备中的充气柜	是
10	防爆干式自冷移相整流变压器	ZL201511005300.X	2015.12.28-2035.12.28	原始取得	金盘上海	无	特种干式变压器中的矿用移相整流变压器	是

截至 2019 年 12 月 31 日，公司共拥有 10 项发明专利，均为自主研发原始取得，权利人均均为金盘科技或其子公司，均在有效期限内，无权利受限或诉讼纠纷，均应用于公司主要产品。经核查，公司共有 7 项发明专利已形成主营业务收入。

## (2) 保荐机构核查程序

保荐机构查阅了发行人的发明专利证书，取得国家知识产权局出具的发行人专利信息内容与国家知识产权局专利登记簿所记载数据一致的证明，对 7 项发明专利所形成主营业务收入的合同、订单、验收单等进行了抽查，获取了发行人出具的专项说明，对发行人的研发、财务负责人进行了访谈等。



### (3) 保荐机构核查意见

经核查，保荐机构认为，发行人形成主营业务收入的发明专利数量真实、准确；截至 2019 年 12 月 31 日，发行人共有 7 项发明专利已形成主营业务收入，符合《申报及推荐暂行规定》第四条第二款的规定。

### 3、发行人营业收入的核查情况

#### (1) 发行人营业收入情况

##### 1) 营业收入构成

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
主营业务收入	221,317.77	98.61%	216,220.65	98.94%	199,022.98	98.96%
其他业务收入	3,108.30	1.39%	2,325.76	1.06%	2,088.69	1.04%
合计	<b>224,426.08</b>	<b>100.00%</b>	<b>218,546.41</b>	<b>100.00%</b>	<b>201,111.67</b>	<b>100.00%</b>

报告期各期，公司营业收入分别为 201,111.67 万元、218,546.41 万元和 224,426.08 万元，主营业务收入占比分别为 98.96%、98.94%和 98.61%，公司主营业务突出，公司其他业务收入主要为材料销售收入。

#### (2) 保荐机构核查程序

保荐机构查阅了发行人报告期内的销售收入明细表、主要客户的销售合同及订单，对报告期内主要客户进行了访谈、函证并抽查样本进行了收入细节测试，对营业收入进行了截止性测试，获取了发行人出具的专项说明，对发行人的财务负责人进行了访谈等。

#### (3) 保荐机构核查意见

经核查，保荐机构认为，报告期内发行人营业收入逐年增长主要系发行人主要产品干式变压器、干式电抗器销量逐年增长所致，发行人营业收入真实、准确；2019 年发行人营业收入为 224,426.08 万元，超过 3 亿元，符合《申报及推荐暂行规定》第四条第三款的规定。

### (三) 保荐机构关于发行人符合科创板定位要求的结论性意见

经核查，保荐机构认为发行人具有科创属性，符合科创板定位，推荐其到科创板发行上市。

## 八、保荐机构对发行人是否符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》规定的上市条件的说明

### （一）发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.1条之“（一）符合中国证监会规定的发行条件”规定

本保荐机构依据《科创板注册管理办法》相关规定，对发行人是否符合公开发行股票条件进行了逐项核查，核查情况如下：

#### 1、发行人符合《科创板注册管理办法》第十条的规定

通过对发行人设立至今的营业执照、公司章程、发起人协议、创立大会文件、审计报告、评估报告、验资报告、工商设立及历次变更登记文件、股东大会、董事会、监事会议事规则、历次“三会”会议文件、涉及董事、高级管理人员变动的股东大会会议文件、董事会会议文件、董事、监事和高级管理人员简历等进行查阅，对公司员工进行访谈，本保荐机构认为：

（1）发行人系2017年10月1日经海南金盘电气有限公司（以下简称“金盘有限”）董事会同意，以金盘有限截至2017年4月30日经审计的净资产104,009万元为基准，折合股份36,900万股，超过部分的余额67,109万元作为股份有限公司的资本公积金，而整体变更设立的股份有限公司。2017年10月21日，发行人在海南省海口市工商行政管理局办理了工商变更登记手续，领取了注册号为9146010062006446XN的《企业法人营业执照》。

（2）金盘有限是经海口市工商行政管理局核准设立的有限责任公司，成立于1997年6月3日。发行人持续经营时间从有限责任公司成立之日起计算，已经超过三年。发行人依法设立，不存在根据法律、法规、规范性文件及发行人《公司章程》需终止的情形。

因此，发行人是依法设立且持续经营三年以上的股份有限公司，具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《科创板注册管理办法》第十条的规定。

#### 2、发行人符合《科创板注册管理办法》第十一条的规定

通过查阅和分析中汇会计师事务所出具的《审计报告》（中汇会审[2020]0350

号)和《内部控制鉴证报告》(中汇会鉴[2020]0353号)、发行人的重要会计科目明细账、重大合同、内部控制制度、银行对账单等文件,本保荐机构认为:

(1)发行人会计基础工作规范,财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定,在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量,并由注册会计师出具了标准无保留意见的审计报告。

(2)发行人内部控制制度健全且被有效执行,能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性,并由注册会计师出具无保留结论的内部控制鉴证报告。

因此,发行人符合《科创板注册管理办法》第十一条的规定。

### **3、发行人符合《科创板注册管理办法》第十二条的规定**

通过走访发行人业务经营场所,查询相关法律法规及政策,对发行人董事、监事及高级管理人员访谈,查阅发行人工商登记资料、组织结构图、业务流程、资产清单、主要资产的权属证明文件、审计报告、关联交易合同、实际控制人出具的承诺、涉及董事、高级管理人员变动的董事会会议文件、股东大会会议文件、董事、高级管理人员、核心技术人员简历等,本保荐机构认为:

(1)发行人资产完整、业务及人员、财务、机构独立,与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争,不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易。

(2)发行人主营业务、控制权、管理团队和核心人员稳定,最近2年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化;控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰,最近2年实际控制人没有发生变更,不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

(3)发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷,重大偿债风险,重大担保、诉讼、仲裁等或有事项,经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项。

因此,发行人符合《科创板注册管理办法》第十二条的规定。

### **4、发行人符合《科创板注册管理办法》第十三条的规定**

通过查阅发行人所属行业法律法规和国家产业政策、有关政府部门出具的证明文件、发行及其控股股东、实际控制人、董事、监事和高级管理人员出具的承

诺等，本保荐机构认为：

(1) 发行人生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策。

(2) 最近3年，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他设计国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。

(3) 董事、监事和高级管理人员不存在最近3年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形。

因此，发行人符合《科创板注册管理办法》第十三条的规定。

## **(二) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.1条之“（二）发行后股本总额不低于人民币 3000 万元”规定**

经核查，本次发行前公司总股本为38,313万股，本次拟公开发行股票数量不低于4,257万股，发行后股本总额不低于人民币3,000万元。

## **(三) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.1条之“（三）公开发行的股份达到公司股份总数的 25%以上；公司股本总额超过人民币 4 亿元的，公开发行股份的比例为 10% 以上”规定**

经核查，本次发行前公司总股本为38,313万股，本次拟发行股份数量不低于4,257万股，因公司股本总额超过人民币4亿元，本次发行股份占发行后总股本的比例不低于10%。

## **(四) 发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.1条之“（四）市值及财务指标符合本规则规定的标准”规定**

根据《海南金盘智能科技股份有限公司关于首次公开发行股票并在科创板上市的申请报告》，发行人选择的具体上市标准为《上海证券交易所科创板股票上

市规则》第2.1.2条中规定的第（一）项标准，即“预计市值不低于人民币10亿元，最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币5,000万元，或者预计市值不低于人民币10亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币1亿元”。

经核查，根据中汇会计师事务所出具的《审计报告》（中汇会审[2020]0350号），发行人2017年、2018年、2019年度经审计的归属于公司普通股股东的净利润（扣除非经常性损益前后孰低）分别为6,470.84万元、16,642.66万元和17,927.88万元，最近两年累计34,570.54万元；发行人2019年营业收入为22.44亿元，最近一年营业收入不低于1亿元。参考发行人利润情况及同行业估值水平，基于对发行人市值的预先评估，预计发行人发行后总市值不低于人民币10亿元，符合发行人选择的具体上市标准《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.2条中规定的第（一）项标准中的财务指标。

发行人最近一轮融资的投后估值已达到21.29亿元。自上一轮融资后至今，发行人经营情况良好，业务模式未发生重大变化，收入、净利润持续增长，且正常情况下，上市公司股票具有流动性溢价，因此预期公司上市后估值不会低于未上市时的估值。因此根据报告期内公司外部融资估值情况，发行人本次发行上市预计市值不低于10亿元人民币，符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.2条中规定的第（一）项标准中的市值指标。

## （五）发行人符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》第2.1.1条之（五）“上海证券交易所规定的其他上市条件”规定

经核查，发行人符合上海证券交易所规定的其他上市条件。

## 九、保荐机构对发行人持续督导工作的安排

事项	工作计划
<b>（一）持续督导事项</b>	
1、督导公司有效执行并完善防止控股股东、实际控制人、其他关联方违规占用公司资源的制度。	根据相关法律法规，协助公司制订、完善有关制度，并督导其执行。
2、督导公司有效执行并完善防止高级管理人员利用职务之便损害公司利益的内控制度。	根据《公司法》、《上市公司治理准则》和《公司章程》的规定，协助公司制定有关制度并督导其实施。
3、督导公司有效执行并完善保障关联	督导公司的关联交易按照相关法律法规和《公司

交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见。	章程》等规定执行，对重大的关联交易，本机构将按照公平、独立的原则发表意见。公司因关联交易事项召开董事会、股东大会，应事先通知本保荐机构，本保荐机构可派保荐代表人与会并提出意见和建议。
4、督导公司履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件。	关注并审阅公司的定期或不定期报告；关注新闻媒体涉及公司的报道，督导公司履行信息披露义务。
5、持续关注公司募集资金的使用、投资项目的实施等承诺事项。	定期跟踪了解投资项目进展情况，通过列席公司董事会、股东大会，对公司募集资金投资项目的实施、变更发表意见。
6、持续关注公司为他人提供担保等事项，并发表意见。	督导公司遵守《公司章程》及《关于上市公司为他人提供担保有关问题的通知》的规定。
7、中国证监会、证券交易所规定及保荐协议约定的其他工作。	根据中国证监会、上海证券交易所有关规定以及保荐协议约定的其他工作，保荐机构将持续督导发行人规范运作。
(二) 持续督导期间	发行人首次公开发行股票并在科创板上市当年剩余时间以及其后3个完整会计年度；持续督导期届满，如有尚未完结的保荐工作，本保荐机构将继续完成。

## 十、保荐机构和相关保荐代表人的联系地址、电话和其他通讯方式

保荐机构（主承销商）：浙商证券股份有限公司

法定代表人：吴承根

保荐代表人：苗淼、陆颖锋

联系地址：浙江省杭州市江干区五星路 201 号

邮编：310016

电话：0755-82531285

传真：0755-82549145

## 十一、保荐机构认为应当说明的其他事项

无其他应当说明的事项。


## 十二、保荐机构对本次股票上市的推荐结论


保荐机构浙商证券股份有限公司认为，发行人海南金盘智能科技股份有限公司

公司申请其股票上市符合《公司法》、《证券法》及《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律、法规的规定，发行人股票具备在上海证券交易所科创板上市的条件，同意推荐发行人在上海证券交易所科创板上市。


（以下无正文）

(此页无正文，为《浙商证券股份有限公司关于海南金盘智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市之上市保荐书》的签字盖章页)

项目协办人：  
  
廖来泉


保荐代表人：  
  
苗淼

  
陆颖锋

内核负责人：  
  
高玮

保荐业务负责人：  
  
程景东

总 裁：  
  
王青山

董事长/法定代表人：  
  
吴承根



浙商证券股份有限公司  
33010401  
2020年4月30日