头豹
LeadLeo
400-072-5588

头豹研究院 | 机械设备系列行业概览

机械设备行业：变压器研究——蓝海市场或在国外

行业走势图



汽车团队

庄林楠 高级分析师

高居成 分析师

邮箱：cs@leadleo.com

相关热点报告

报告摘要

变压器是一种静止的电机，能够利用电磁感应原理实现交流电在同一频率下不同等级间的转换，即能够将一种电压、电流的交流电转换为相同频率下的不同电压、电流的交流电。据数据显示，中国变压器产品销量从 2014 年的 136.8 亿台增长至 2018 年的 137.5 亿台，期间年复合增长率为 0.1%。与此同时，中国变压器市场产量从 2014 年的 137.1 亿台逐渐增长至 2018 年的 158.6 亿台，期间年复合增长率为 3.7%。

热点一：智能化变压器加速升级，助力智能电网发展

目前，得益于智能电网建设的深入，智能变压器的需求也在逐渐增多，对智能变压器的研发与生产，将成为变压器行业发展的趋势之一。未来，智能变压器会继续优化升级，由单一功能变压器，向拥有多功能组合式变压器发展；由传统线圈式变压器，向采用电力电子技术的智能万用变压器发展。

热点二：绿色环保型变压器成为主流产品趋势

在电力工业发展的同时，如何加强环境保护已成为不容忽视的命题，在未来变电站的建设中，各环节将受到更为严格的环保审评约束，如电力变压器中所产生的能耗、噪声、电磁场等，都需纳入环境保护评价体系进行严格考核。因此，变压器的发展将不断朝着绿色环保型发展。

热点三：国外市场成为中国变压器企业的蓝海市场

中国部分变压器制造企业开始将将市场重心转移至海外市场。针对不同的海外市场特性，中国变压器制造商采取不同的出海策略：①依托中国政府“一带一路”战略，与东南亚、非洲等国政府进行合作。这类订单由于对变压器工艺标准要求不高，因此利润相对有限；②利用价格、工艺等优势，争取英国、美国等欧美发达国家电网改造项目订单。欧美发达国家电网多成型于 20 世纪 50 年代，已经无法适应当下的用电需求，因此产生了大量的电网配套设施采购需求。这类订单利润水平高，但竞标激烈程度较其他类型订单更高。

目录

1 方法论 3

1.1 研究方法 3

1.2 名词解释 4

2 中国变压器市场行业综述 6

2.1 中国变压器行业定义及分类 6

2.2 中国变压器行业发展历程 8

2.3 中国变压器行业产业链 9

2.3.1 上游分析 10

2.3.2 中游分析 11

2.3.3 下游分析 12

2.4 中国变压器行业市场规模 13

3 中国变压器行业驱动与制约因素 15

3.1 驱动因素 15

3.1.1 能源结构转型加速，新能源电站建设拉动配套变压器市场持续增长 15

3.1.2 基础设施投资加码，催生变压器市场新需求 20

3.1.3 配电网投资规模加大，配电变压器需求空间扩容 21

3.2 制约因素 22

3.2.1 变压器行业产品质量堪忧 22

3.2.2 变压器行业低端产能过剩 23

3.2.3 高端变压器研发能力不足 23

3.2.4 新技术引发替代效应 24

4 中国变压器行业政策及监管分析.....24
4.1 中国变压器行业支持政策分析.....24
4.2 中国变压器行业监管政策分析.....26
5 中国变压器行业发展趋势.....27
5.1 智能化变压器加速升级，助力智能电网发展.....27
5.2 变压器将配合新能源发电体系建设加快研发进程.....28
5.3 绿色环保型变压器成为主流产品趋势.....29
5.4 国外市场成为中国变压器企业的蓝海市场.....29
6 中国变压器行业竞争格局.....30
6.1 竞争格局分析.....30
6.1.1 市场竞争概况.....30
6.2 变压器企业分析.....32
6.2.1 广东力王高新科技股份有限公司.....32
6.2.2 深圳市京泉华科技股份有限公司.....35
6.2.3 山东达驰电器有限公司.....38

图表目录

图 2-1 单相和三相变压器结构..... 6

图 2-2 变压器分类，按用途分类 7

图 2-3 中国变压器行业产业链..... 9

图 2-5 中国变压器出口数量，2014-2023 年预测 14

图 3-12018 年中国能源消费结构 16

图 3-2 发电站到用户的输送电流程 17

图 4-1 中国变压器行业支持政策 25

图 4-2 中国变压器行业监管政策 26

图 6-1 中国变压器行业企业分级 31

图 6-2 中国变压器企业区域分布，2017 年.....32

图 6-3 力王高科主要产品介绍.....33

图 6-4 京泉华主要产品分类.....36

图 6-5 京泉华 IPD 框架.....37

图 6-6 山东达驰主要产品分类.....40

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从机械制造行业、机床工具行业、汽车行业等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 06 月完成。

1.2 名词解释

- **OEM**：Original Equipment Manufacturer，原始设备制造商，俗称“贴牌加工”，指由代工企业负责生产，采购方负责销售的生产方式；
- **ODM**：Original Design Manufacturer，原始设计制造商，指由代工企业负责从设计到生产的过程，采购方负责销售的生产方式；
- **IPD**：Integrated Product Development，集成产品开发，是一套产品开发的模式、理念与方法。IPD 具体包括异步开发与共用基础模块、跨部门团队、项目和管道管理、结构化流程、客户需求分析、优化投资组合和衡量标准共七个方面；
- **TPM**：Total Productive Maintenance，全员生产维护，是以提高设备综合效率为目标，以全系统的预防维修为过程，全体人员参与为基础的设备保养和维修管理体系；
- **安全停堆地震**：在分析核电场所在区域的地质和地震条件、分析当地地表下物质特性的基础上所确定的、可能发生的最大地震；
- **初级线圈**：感应线圈或变压器中引起感应的电流所通过的线圈，又叫一次绕组。
- **次级线圈**：变压器的输出端，次级线圈受到初级线圈电磁感应后，就会在次级线圈产生电压（感生电动势），次级电压的高低与次级线圈的匝数有关，次级线圈的匝数越多次级电压就会越高；
- **硅钢/硅钢片**：含硅量为 1.0～4.5%，含碳量小于 0.08%的硅合金钢，具有导磁率高、矫顽力低、电阻系数大等特性，因而磁滞损失和涡流损失都小。主要用作电机、变压器、电器以及电工仪表中的磁性材料。
- **非晶合金**：没有晶态合金的晶粒和晶界的固态合金；
- **“五大四小”**：中国电力行业俗称的‘五大电力’和‘四小豪门’。‘五大电力’是指中国国电集团公司、中国华能集团公司、中国大唐集团公司、中国华电集团公司、中国

电力投资集团公司；‘四小豪门’是指国投华靖电力控股股份有限公司、中国神华能源股份有限公司国华电力分公司、华润电力控股有限公司、中国广核集团有限公司。

- **装机容量**：发电厂装有的全部发电机组的额定功率总和。
- **核岛**：核电站安全壳内的核反应堆及与之相关的各系统的统称，其主要功能是利用核裂变产生蒸汽。
- **常规岛**：核电装置中汽轮发电机组及其配套设施的总称，其主要功能是将核岛产生的蒸汽的热能转换为汽轮的机械能，再通过发电机转变为电能。
- **超导材料：**具有在一定条件下呈现出电阻等于零以及排斥磁力线的性质的材料，具有能够实现无损耗传输电能的特性。
- **抗阻：**在具有电阻、电感和电容的电路里，对交流电所起的阻碍作用叫做阻抗，由电阻、感抗和容抗三者组成。
- **四纵四横：**国家电网规划建设以沈海、京沪、京台、京港澳（四纵），青银、连霍、沪蓉、沪昆（四横）为支撑的、覆盖公司经营区内所有示范城市的高速公路快充网络，续行里程达 1.9 万公里。
- **西电东送**：把西部省区煤炭、水能等丰富的自然资源转化成电力资源，输送到电力紧缺的东部沿海地区。



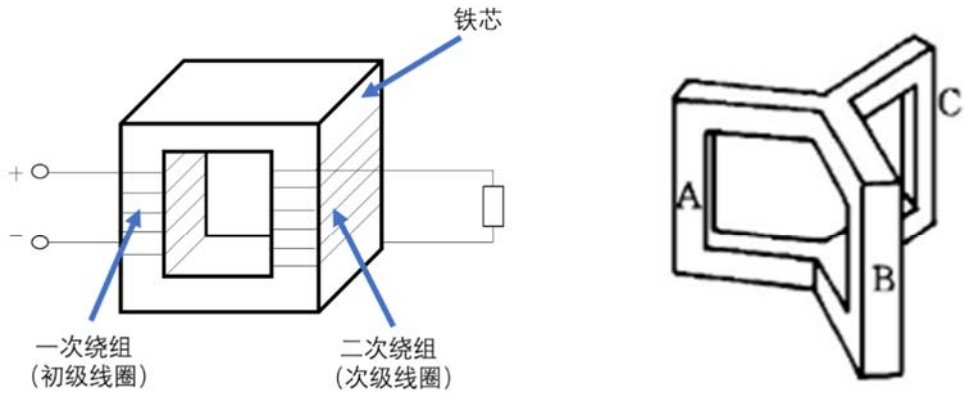
2 中国变压器市场行业综述

2.1 中国变压器行业定义及分类

变压器是一种静止的电机，能够利用电磁感应原理实现交流电在同一频率下不同等级间的转换，即能够将一种电压、电流的交流电转换为相同频率下的不同电压、电流的交流电。变压器是发电、输电、变电、配电系统中的重要设备之一，主要结构包括初级线圈、次级线圈和磁芯，变压器行业的技术水平和生产水平直接影响了中国电力工业的整体建设发展。

变压器的主要工作原理是通过两次绕组，将交变电流在铁芯中转化为磁能，基于电磁感应作用，铁芯两边绕组所产生的感应电动势的频率相同，通过匝数的不同改变感应电动势的大小造成变压的效果（见**错误!未找到引用源。**）。

图 2-1 单相和三相变压器结构



单相变压器　　三相变压器

来源：头豹研究院编辑整理

变压器的主要功能有：电压变换、电流变换、阻抗变换、隔离、稳压等。中国交流输电的电压最高达 1,000 千伏，而发电机的电压一般在 3.15 千伏、6.3 千伏、10.5 千伏和 15.75 千伏等，无法由发电机直接产生，因此需通过变压器升压进行远距离输送。此外，多数电器所需的工作电压普遍在 380V，220V、36V 或更小电压等，也需利用变压器将输送电压降低以满足需求。

根据不同的分类方法，变压器分为以下类别：①按相数分类，分为为单相变压器、三相变压器和多相变压器；②按用途方式分类，分为电力变压器、仪用变压器、电炉变压器、自耦变压器和电焊变压器；③按铁芯结构形式分类，分为壳式变压器，环型变压器和 C 型变压器；④按冷却方式分类，分为油浸式变压器、风冷式变压器、自冷式变压器和干式变压器；⑤按芯种分类，分为空心变压器、磁芯变压器和铁芯变压器；⑥按防潮方式分类，分为开放式变压器、灌封式变压器和密封式变压器（见**错误!未找到引用源。**）。

图 2-2 变压器分类，按用途分类

分类方法	变压器类别	主要用途及细分产品
相数分类	单相变压器	用于单相交流电路中隔离、电压等级的变换、相位变换和阻抗变换等
	三相变压器	用于输配电系统中变换电压和传输电能
	多相变压器	用于工业系统
用途分类	电力变压器	常见变压器，用于输配电系统
	仪用变压器	主要用于保证电能系统安全运行的重要设备
	电炉变压器	用于冶炼、加热及热处理
	自耦变压器	用于实验室或工业调压
	电焊变压器	用于焊接各类钢铁材料的交流电焊机
铁心结构形式分类	壳式铁心	用于电炉变压器、电焊变压器、电子仪器、电视、收音机等小型变压器
	环型铁心	用于大、中型变压器、高压的电力变压器
	C型铁心	用于电流互感器等
冷却方式分类	油浸式变压器	用于大、中型变压器
	风冷式变压器	用于大型变压器
	自冷式变压器	用于中、小型变压器
	干式变压器	用于防火要求较高的场所
芯种分类	空心变压器	在电子通信工程和测量仪器中使用
	磁芯变压器	主要用于抗干扰作用
	铁芯变压器	常见变压器，用于输配电系统
防潮方式分类	开放式变压器	用于大中型变压器
	灌封式变压器	用于中小型变压器
	密封式变压器	用于小型变压器

来源：头豹研究院编辑整理

2.2 中国变压器行业发展历程

变压器于 19 世纪 80 年代开始在全世界范围内实现商业运行，由美国宾夕法尼亚州西屋电气公司在 1886 年制造成功并顺利量产化后推向大众，中国变压器行业从 20 世纪 50 年代萌芽到现在一共经历了四个发展时期：

（1）20 世纪 50 年代初。中国变压器采用热轧硅钢片，所生产的变压器主要模仿前苏联，没有自主研发变压器的能力，导致制造技术始终处于模仿阶段，但由于其损耗巨大，因此在 70 年代，中国变压器开始使用冷轧硅钢片，虽然损耗有所下降，但由于生产硅钢片的技术有限，材料稳定性和技术性能不高，因此电力整体损耗并未实现大幅下降，迫使中国电网运行维护在高损耗的水平之上。

（2）20 世纪 90 年代初期。中国原电力部门提出采用更新改造高能耗配电变压器的技

术装备政策，针对中国电网高损耗的现状提出重新设计变压器的要求。随后吉林省电力公司利用优化电磁计算的方式，设计出 SN9 节能型变压器，并以非晶合金材料作为变压器的铁心，使变压器的损耗有了大幅度的降低。

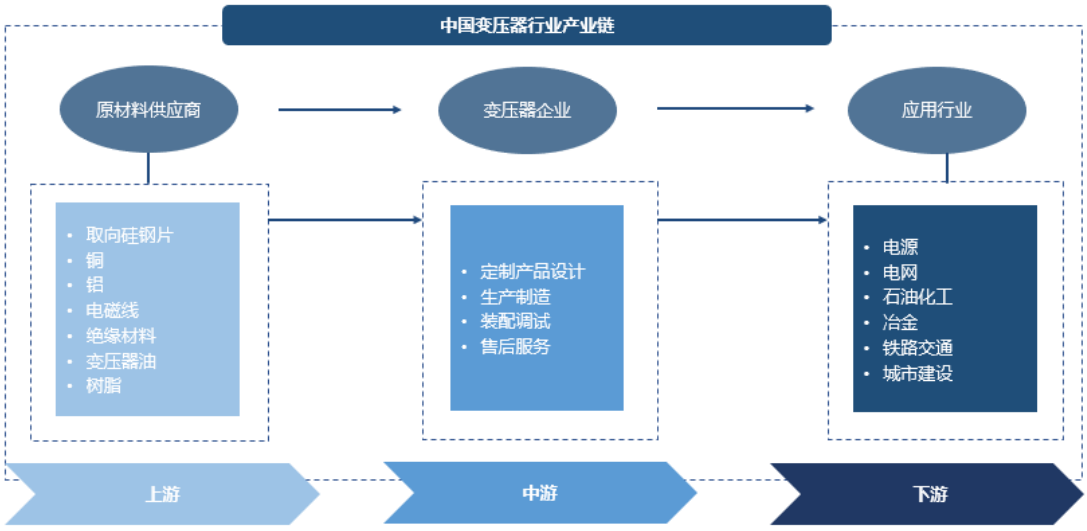
（3）**20 世纪 90 年代中期。**中国开发出了 S9 型配电变压器，与之前的变压器系列相比损耗下降有了大幅度的改进，其损耗下降比例至少在 48%以上，但其性能也相当于欧洲 40 年代水平。

（4）**21 世纪初。**中国通过对铁芯材料性能的不断研究，对 500 千伏及以下的电压等级的变压器进行了科技攻关，并结合了进口先进的工装设备和先进的制造技术引进，生产出 S11 型节能变压器，提高了中国电子变压器的整体制造水平，在随后的几年，中国研发出了渐开线铁芯变压器和非晶合金铁芯变压器，单变容量可达到 1,500 兆伏安，电压等级最高可达 1,100 千伏，已经成为世界顶级电压器制造国家，不但满足中国市场的需求，并向巴基斯坦、坦桑尼亚香港、南斯拉夫等 30 多个国家和地区进行出口。

2.3 中国变压器行业产业链

变压器行业的上游企业主要为原材料供应商，提供硅钢片、铜、铝等有色金属原材料；中游为变压器行业，为下游企业提供定制化变压器的产品设计、生产制造、装配调试和售后服务等；下游应用行业则主要为电源、电网、石油化工、冶金、铁路交通和城市建设等领域，各细分行业呈现出不同的市场需求特点（见**错误!未找到引用源。**）。

图 2-3 中国变压器行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

2.3.1 上游分析

变压器行业上游为提供硅钢片、铜材、铝材、变压器油、树脂等原材料及熔断器、互感器、控制器等元器件的供应商。变压器行业的主要成本来源于原材料的采购，在普通电子变压器的原材料成本占比中，硅钢占总比 35%，有载分接开关占比 30%，铜占比 15%，绝其他材料和器件占比 20%。变压器作为机械装备制造行业，其原材料总成本占据完成品成本价格的 60%以上。

所有原材料中，硅钢片、铜和有载分接开关的价格存在波动。硅钢片和铜的价格水平普遍受到宏观经济和商品期货市场交易的影响，其价格变化会直接大幅度影响到变压器的制造成本，变压器制造商面对钢材、铜材行业的议价能力较弱；高压变压器对有载分接开关的强度要求高，因此变压器制造商需要采购德国生产的高强度开关。目前，德国厂商在高强度有载分接开关行业中有绝对的话语权，变压器制造商很难在价格谈判中有优势。其他材料和器件在中国的制造技术已经稳定，且价格波动较小，已基本实现国产化自产自销的状态，因此对变压器的成本影响较小，价格基本保持稳定。

2.3.2 中游分析

中国变压器行业产业链中游由变压器制造企业构成，市场竞争格局稳定，行业利润波动较小。目前主要分为大型公司，中小型公司和跨国公司三类。其中大型公司以保变电气、特变电气、中国西电等为代表；中小型公司代表则有江苏华鹏、海南金盘、杭州钱江等；跨国企业有德国西门子、瑞士 ABB 集团、日本东芝和法国施耐德。产品技术要求高、资金需求量大、资质审查要求严格等因素为新进入者铸造起较高的行业壁垒，而中小型企业因为市场份额和品牌影响力较小，不具备市场竞争力，缺乏抵御市场风险的能力。因此伴随环保政策收紧，中小企业生存愈发艰难。

对于行业中的大型企业而言，因具有规模优势，技术实力更强，面对环保政策收紧和原料价格上涨等变化，具有较强的抵御能力。竞争者之间普遍以客户招标制度进行公开竞争，以产品品质、价格水平、技术实力和品牌影响等因素为衡量标准，但由于行业集中度较低，一直面临低价竞争的局面。现阶段，中国变压器行业的不同细分领域中的发展现状如下：

（1）输变电网用变压器

输变电网用变压器主要特性在于超高压、特高压，因此对于变压器的技术门槛较高。目前由于具备 500 千伏以上生产能力的变压器企业较少，主要集中在中国大型上市公司，如保变电气、特变电工和中国西电等以及拥有先进技术和资本实力的跨国企业，如东芝、ABB 集团和德国西门子手中，市场份额相对集中。

（2）配网及民用变压器

配网及民用变压器主要特性在于中低压，用于居民和商业系统，因此技术含量较低，生产企业较多，市场相对分散，价格竞争最为激烈，通常以价格竞争为主要手段。由于国家对“智能电网”的总体规划和建设，对配网用变压器的性能和稳定性以及智能化要求将有所提升，因此未来技术落后且规模较小的企业将面临产能过剩的淘汰危机，而具有技术优势的企

业将不断扩展行业份额，促使市场集中度进一步提高。

（3）新能源发电用变压器

新能源发电用变压器主要特性在于稳定性高，环境适应性强，技术要求高，主要用于风电、太阳能、水电等新能源发电系统。行业准入门槛较高，需要具备生产资质和竞争实力，且能够对在生产成本有所控制，大型企业占据主要市场份额，因此行业竞争相对稳定。

（4）火力发电用变压器

火力发电用变压器主要特性在于高压，现阶段技术成熟，市场发展稳定，配套设备市场也相对成熟，生产厂商较多，产品同质化严重。

（5）轨道交通用变压器

轨道交通用变压器主要特性在于专用性强，技术要求较高，主要用于轨道供电变压系统，目前市场主要为跨国企业所垄断。但由于中国铁路政策对国有化铁路装备产业的扶持，顺特电气、卧龙电气、金盘电气等企业在服务和配件供应方面具有优势。该市场准入门槛较高，企业需具备两台变压器挂网安全运行两年以上的资质，因此市场集中度高，竞争格局稳定。

（6）汽车充电桩变压器

汽车充电桩变压器市场由于中国汽车充电桩变压器的产品标准和市场体系尚未统一，因此竞争格局尚不明显，统一由地方政府、国家电网及电动汽车企业向全国厂商公开采购招标，目前该产品市场在中国仍处于起步阶段。

2.3.3 下游分析

变压器行业的下游应用行业主要以电源、电网、石油化工、冶金、铁路交通和城市建设等方面，企业主要为国家电网、南方电网、电力公司等大型企业以及普通工商业用户和居民。受国家基础设施建设投资和产业政策的影响，国家电网建设和新型发电机的改建大幅增加了

变压器的需求，国家发改委、国家能源局发布的《电力发展“十三五”规划》（以下简称“十三五”）促使变压器及其配套设备市场进一步加大研发投入以提升设备的稳定性和节能性，拉动变压器行业市场不断增长。大型企业、普通工商业用户和居民用户对变压器的需求主要取决于宏观经济状况，得益于中国经济进入稳健增长期和人均生活水平的提高，对用电需求的增加将扩大变压器的下游市场。

变压器行业下游企业主要分布在发电、输配电运营和电力设备生产制造三个领域。伴随中国城市电网和农村电网改造进入末期，变压器行业大额订单持续减少，变压器制造行业市场规模和利润水平出现下滑。2018 年中国变压器市场整体销售容量低于 2 亿千伏安，不足 2010 年市场销售容量的三分之一；高端变压器平均利润水平为 5%左右，常规变压器由于存在众多中小型变压器制造商进行非理性的价格竞争，利润水平甚至低于 1%。中国变压器行业市场规模缩水严重，制造商价格谈判能力不足。

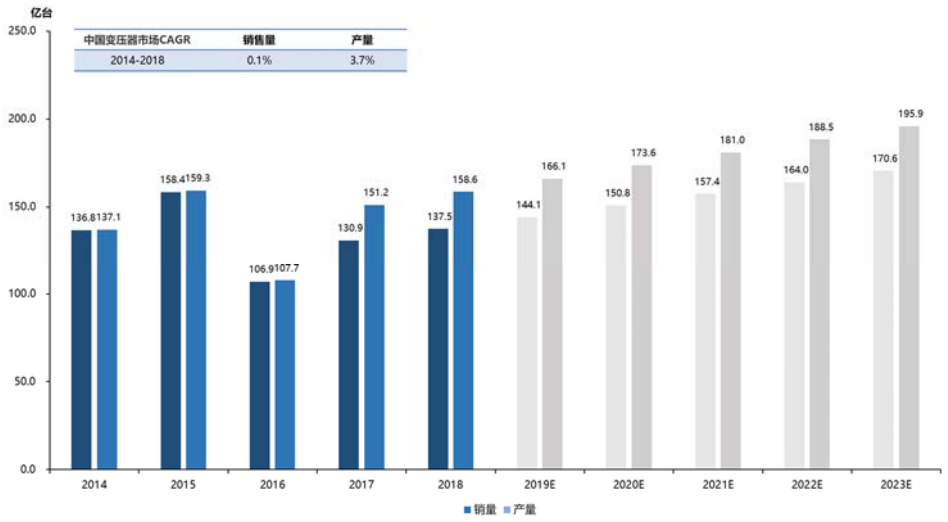
2.4 中国变压器行业市场规模

得益于整体经济状况趋于稳定，人均可支配收入提高所带来的生活方式正在不断朝科技化以及多样化方向发展，因此对用电的需求越来越强烈，变压器产品的销量也随之增加，逐渐成为工业建设和城市建设的必需品。此外，得益于政府推进新技术、扩大机械产业政策的出台，中国变压器市场在过去五年里实现了整体增长。据数据显示，中国变压器产品销量从 2014 年的 136.8 亿台增长至 2018 年的 137.5 亿台，期间年复合增长率为 0.1%。与此同时，中国变压器市场产量从 2014 年的 137.1 亿台逐渐增长至 2018 年的 158.6 亿台，期间年复合增长率为 3.7%。

据预测，受益于下游产业的扩张、人们生活水平的提高和用电需求的不断增强，中国变压器市场规模将有望继续扩大。预计到 2023 年中国变压器销量将达到 170.6 亿台，同年变

压器产量达到 195.9 亿台，期间，中国变压器的销量和产量的年复合增长率分别为 4.3%和 4.2%（见**错误!未找到引用源。**）。

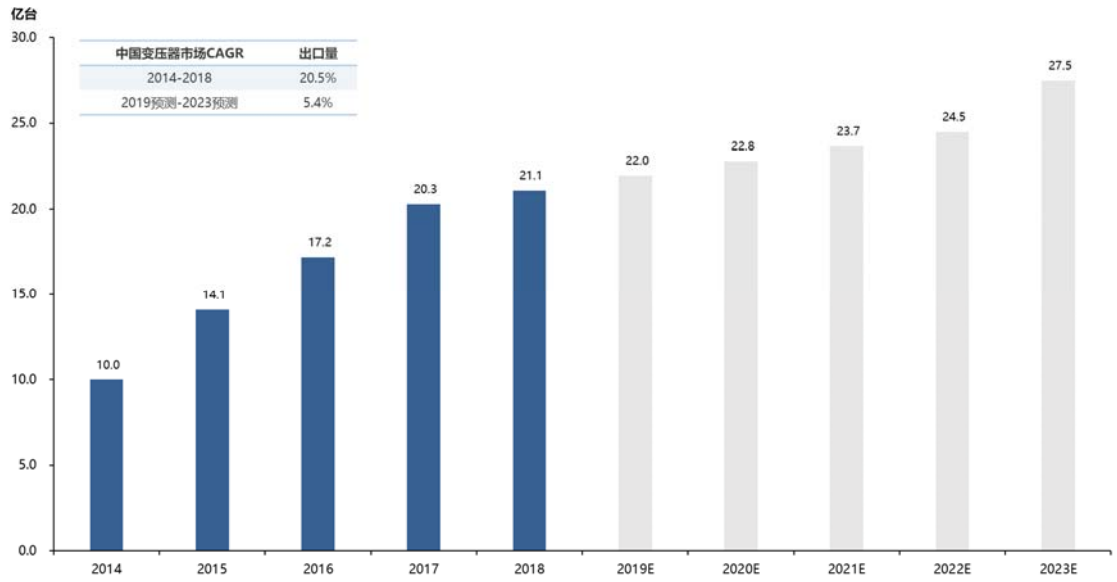
图 2-4 中国变压器市场销量和产量规模，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

在宏观经济及工业产值持续增长、用电系统的日益普及、下游行业对变压器需求提高变压器行业法规政策不断完善等因素的支持下，中国变压器市场在过去五年里实现了快速的发展。除此之外，受通讯电子、消费电子、计算机、汽车电子、工业控制、医疗器械、国防及航空航天等下游领域需求强劲增长的刺激，近两年中国变压器出口数量不断增加，变压器产能出现了向海外出口转移的趋势。据数据显示，中国变压器出口数量从 2014 年的 10.0 亿台增长至 2018 年的 21.1 亿台，期间年复合增长率为 20.5%。未来，在智能电网和智能电子设备等下游产业持续发展的带动下，中国变压器出口数量将稳步增长。预计到 2023 年中国变压器出口数量将达到 27.5 亿台，年复合增长率为 5.4%（见**错误!未找到引用源。**）。

图 2-5 中国变压器出口数量，2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

3 中国变压器行业驱动与制约因素

3.1 驱动因素

3.1.1 能源结构转型加速，新能源电站建设拉动配套变压器市场持续增长

化石能源中，煤炭资源因储量丰富、价格实惠、便于运输等优势一直以来都是全球能源体系的核心。中国是世界第一产煤大国，由此决定了煤炭在其能源消费结构中的首要地位（见图 3-1）。2018 年煤炭、石油和天然气在中国能源消费结构中所占的比例分别为 59.0%、18.9%和 7.8%。

迄今为止，中国最主要的发电方式仍是火力发电，即通过发电动力装置将煤炭等可燃物燃烧时产生的热能转换成电能，需要用到大量的煤炭资源。但煤炭开采会导致水土流失，加剧土地荒漠化，造成生态环境恶化；且中国 85%的煤炭是通过原煤直接燃烧使用的，高耗低效燃煤会向空气中排放大量烟尘、二氧化硫和二氧化碳，造成大气污染和雾霾现象频发。如今，环境恶化的状况日趋严峻，已影响到国民经济的可持续发展和人民身体健康。因此，

推动能源结构向非化石能源转型、建设清洁能源体系才是发展的必由之路。

图 3-12018 年中国能源消费结构



https://www.leadleo.com/pdfcore/show?id=5fa4bcd02d5b877f9af99a04

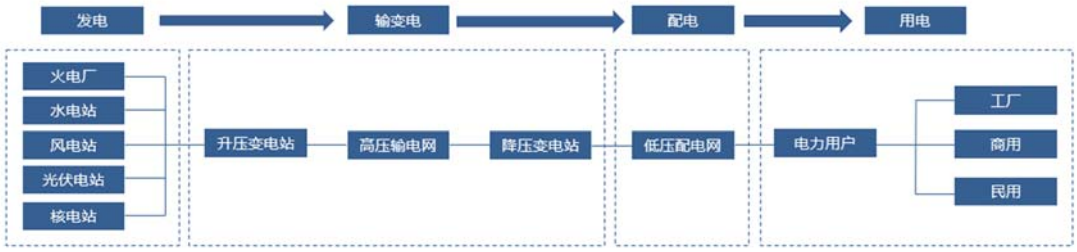
来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

电能是非化石能源转化利用最为广泛和有效的方式，大力发展新能源发电是优化能源结构的有效路径之一。中国政府为此做出了巨大努力，相关利好政策密集出台，鼓励能源结构向清洁化转型。2013 年，国务院印发了《能源发展“十二五”规划》，明确了到 2015 年能源发展的主要目标之一是优化能源结构，煤炭消费比重降低到 65%左右，非化石能源消费比重提高到 11.4%，非化石能源发电装机比重达到 30%。借着政策东风，“十二五”期间（2011 年-2015 年）中国的能源结构得到有效改善，新能源发电领域取得长足进步。截至 2015 年，非火电发电量占发电总量的 26.3%，较 2011 年上升超过 7%。2016 年，国家发改委、国家能源局发布了《电力发展“十三五”规划》，指出要优化电源结构，目标是到 2020 年，非化石能源发电装机容量达到 7.7 亿千瓦左右，比 2015 年增加 2.5 亿千瓦左

右，非化石能源发电装机占全国发电装机比重约 39.0%，提高 4 个百分点；计划到 2020 年，全国风电装机容量达到 2.1 亿千瓦以上，太阳能发电装机容量达到 1.1 亿千瓦以上，核电装机容量达 5,800 万千瓦。

电力系统由发电、输变电、配电和用电四个基本环节构成，每个环节采用不同的电压等级。电站输出的强大电能只有通过变电站改变电压后才能输送到电力用户（见图 3-2），而输变电系统的核心构成之一就是变压器，所以新能源电站的大规模建设也刺激了下游变压器市场的持续增长，在新能源产业的勃兴发展下也奠定了变压器行业的坚实的发展基础。新能源发电的方式主要有风力发电、光伏发电和核电，不同的发电方式对配套变压器的要求各不相同，这对变压器行业也意味着挑战与机遇并存，新能源的发展将推动变压器技术朝着高精尖方向发展。

图 3-2 发电站到用户的输送电流程



来源：头豹研究院编辑整理

1. 风力发电行业的发展促进变压器的技术革新

变压器是风电场的主要设备之一，风力发电需要经过变电站才能并网输电。风电场变电站主要装设有变压器、配电装置和控制设备等，用于升高电压、控制风机发出电力的汇聚和输送。

风力发电对配套变压器的要求较传统发电方式要高，主要体现在两个方面：①风具有间歇性特点，这会导致风力发电输出功率不稳定，输出电能波动较大，对变压器空载和负载损耗较高，因此需要变压器有较好的节能性和抗冲击性；②风电场所处环境通常较为恶劣，陆

上风电场要抵御风沙侵袭，海上风电场需耐受海水腐蚀，要求变压器性能稳定、可靠，对环境的适应性要高。为适应风力发电系统的上述特点，风电配套变压器技术进行了相应升级，风电用组合式变压器技术应运而生，并获得了较快的发展。组合式变压器具有极大优势，高效节能、成套性强；其箱体机械强度高，在运输、安装过程中不易发生变形；箱壳具备抗暴晒、抗风化腐蚀和不易导热的特点，完全适用于自然条件比较恶劣的运行环境。

风力发电是当下新能源发电技术中成熟度最高，最具发展潜力，可基本实现大规模商用化的清洁能源发电技术之一，已具备与传统火电能源竞争的能力。数据显示，截至 2018 年，中国(不含港澳台)风力发电累计装机容量为 2.1 亿千瓦，204-2018 年复合增长率为 16.3%。未来风力发电的需求也将持续增长，预计 2022 年，中国风力发电装机容量将达到 3.8 亿千瓦，风电配套变压器容量将逾 2.3 亿千伏安，市场需求空间广阔。风力发电产业对变压器行业的发展会产生连带效应，将促进变压器的制造技术不断革新，催生其需求规模。

2. 光伏发电产业助推变压器市场持续增长

光伏发电是利用半导体界面的光生伏打效应将光能转变为电能。其发电流程是：光伏电站发出的直流电流经逆变器转变为交流电流，根据接入电压的大小，由变压器进行相应的升压操作，输送至国家电网，电网端电压一般为 10 千伏。用户端按照民用/商用不同，一般电压为 220 伏/380 伏，同样由变压器从电网端执行降压操作，最终输送到终端用户。变压器在输变电过程中起到至关重要的作用。除了功率传送和电压变换作用，变压器在光伏系统中还有电气隔离（阻止直流分量和漏电流进入电网）和匹配电压等作用。

通常，每两个 500 千瓦的光伏发电系统需配置一台 1,000 伏安的变压器。光伏电站同样需要设置用于发电并网的升压变压器和配套变电设备。光伏发电主要受太阳辐射强度的影响，而光照会随气候、季节和区域等因素发生变化，因此光伏发电具有和风力发电类似的随机性。此外，光伏电站所处的工作环境较为复杂，通常为高温、高寒、高湿、风沙、盐雾等

恶劣环境，同样要求变压器性能稳定可靠。

光伏配套变压器除需要性能稳定外，其结构也发生了变化。大型光伏电站配置的逆变器和升压变压器均为分体安装，所以安装现场的线路连接等工作较为复杂。为简化安装程序，光伏变电站开始由分散建造转向集成预装式光伏变电站。这种变电站将升压变压器、逆变器和辅助元件集成一体，具备成套性强、安装便捷、可减少线路损耗等优势。在光伏产业的持续推动下，配套变压器生产企业将不断改进产品结构，提高产品性能。

光伏发电技术日趋稳健的发展将大力助推配套变压器市场走向繁荣。根据中国“十三五”规划设定的目标，2020 年太阳能发电装机容量达到 1.1 亿千瓦以上，表明配套变压器市场也将获得充足增长动力。

3. 核电建设带动配套变压器市场需求提升

核电技术是利用核裂变或核聚变反应所释放的能量发电的技术。目前，由于可控核聚变在技术上暂无法实现，商业运转中的核电站均利用核裂变反应发电。核电站大体可分为两部分：一部分是利用核能产生蒸汽的核岛；另一部分是利用蒸汽发电的常规岛。核电站和火电站最大的差异便在产生蒸汽的热源不同。核电设备与一般民用工业产品不同，与核安全相关的设备，其性能好坏与运行可靠程度都与核电站的安全休戚相关。核电用变压器采用的是可以为其他设备输配电力的干式变压器，被列为安全级设备，有抗震要求，在安全停堆地震载荷荷载下需保持结构完整性和功能完好性。

2011 年日本福岛核泄漏事故引发了国际社会、中国政府对核安全问题的高度重视。中国根据福岛核事故的教训总结事故问题，结合自身 30 余年的核电科研、建设和运行经验，研发出先进的百万千瓦级压水堆核电技术“华龙一号”。首堆示范工程福清核电站 5 号机组于 2015 年开工建设，中国自主核电技术完成了新一轮的飞跃。数据显示， 2018 年，中国已建成并投入运营的核电机组有 44 台，累计装机容量达到 4,464.5 万千瓦，全年核发电量

为 2,865.1 亿千瓦时，占全国总发电量 4.2%。《电力发展“十三五”规划》的目标是：“十三五”期间，全国核电投产约 3,000 万千瓦、开工建设 3,000 万千瓦以上，至 2020 年，全国核电装机容量达 5,800 万千瓦。中国实施核工业“走出去”战略，与“一带一路”沿线共 17 个国家陆续启动了核电合作项目，预计建成核电机组达 120 台。在国内外大规模核电建设的带动下，核电配套变压器市场也将保持稳定增长趋势。

3.1.2 基础设施投资加码，催生变压器市场新需求

3.1.2.1 电气化轨道交通建设步伐加快，为变压器行业创造新的增长点

铁路及城市轨道交通历来是中国基础设施领域投资的重头。截至 2018 年底，中国铁路运营里程 13.1 万公里，其中高铁超 2.9 万公里，占世界高铁总量的 66.7%，是全球高铁运营里程之最。中国城市轨道运营线路里程达 5,033 公里，中国铁路电气化率居世界第一。2018 年中国铁路全年投资额度保持在 8,028 亿元，投产新线 4,683 公里。根据 2013 年中国国家发改委印发的《中长期铁路网规划》，预计到 2020 年，中国铁路网规模将达到 15 万公里，其中高铁 3 万公里，覆盖 80%以上大城市。在城市轨道交通建设方面，中国城轨在建城市将超过 80 个以上，在建线路将达到 6,000 公里左右。中国铁路电气化程度较高，而电气化铁路的两大核心设备便是牵引供电设备和电力机车。其中，电气化铁路牵引供电系统变压器又是牵引供电设备的关键。中国在铁路及城轨方面的投资持续加码，催生了牵引变压器市场的强劲需求。统计数据显示，2013 年，中国电气化铁路牵引供电系统变压器设备市场规模约为 27.5 亿元，2014 年增至 41.2 亿，此后虽略有下滑迹象，但在政策红利和投资扶持下，牵引变压器市场有望迎来持续增长。

3.1.2.2 电动汽车充电设施建设释放变压器市场容量

电动汽车行业的快速发展带来充电设施的巨大需求。2015 年以来，中国大力推进充电基础设施建设，完善充电网络，助力解决电动车充电难的痛点。这同时意味着汽车充电站需要配备的关键性器件变压器也将需求量大增。电动车充电要求低成本、小型化、快速充电，对变压器的性能要求较高。在充电桩应用中，主要以 10 至 100 千瓦大功率变压器为主。

中国政府逐步将充电设施建设纳入城市规划，陆续出台相关的鼓励政策，激发了市场的热情。2015 年 9 月中国国务院颁布《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》，提出力争到 2020 年基本建成适度超前、车桩相随、智能高效的充电基础设施体系，满足超过 500 万辆电动汽车的充电需求；新建住宅配建停车位、大型公共建筑物配建停车场、社会公共停车场建设或预留建设充电设施安装条件的车位比例分别为 100%、10%和 10%，每 2,000 辆电动车至少配建一座公共充电站。同年 11 月，中国国家发改委印发《电动汽车充电基础设施发展指南 2015-2020》提出，预计到 2020 年，新增集中式充换电站超过 1.2 万座，分散式充电桩超过 480 万个。截至 2018 年底，中国已建成 8,000 座电动车充电站，28,000 个充电桩。未来，中国各大主要城市电动汽车充电网络的建设将全面铺开，相应的配套变压器市场容量也将持续释放。

3.1.3 配电网投资规模加大，配电变压器需求空间扩容

配电变压器的主要需求来源包括：发电站、电网公司、城市轨道交通、电动汽车充电桩、工商居民用户等。其中，尤以电网公司对配电变压器的需求最为广泛和庞大，电网公司对各种容量的变压器均有需求，大容量所需变压器的类型如 500 千伏及其以上的特高压变压器，小容量所需变压器的类型如 10 千伏配电变压器。但长期以来，中国电源和电网投资存在失衡问题，导致电网发展缓慢，对变压器行业也有一定影响。过往由于供电短缺，中国投资重

点向发电站建设倾斜，造成了电网投资落后于电源建设的局面。到了“十二五”期间，电力体制深入改革，电力供给能力提升，中国电力建设的主战场由电源建设转向了电网建设，配电网络建设投资规模自 2013 年来开始呈逐年上升趋势，配电变压器市场也开始转暖。

2015 年中国国家能源局印发的《配电网建设改造行动计划（2015-2020 年）》对中国电网的发展提出了目标：预计到 2020 年，高压配电电网变电容量达到 21 亿千伏安，线路长度达 101 万公里。“十三五”期间，配电网建设累计投资不低于 1.7 万亿元。配电网投资规模激增，将扩充配电变压器的需求空间。据预计，到 2023 年，配电变压器将在配电设备采购投资中占据约 59.0%的比重，预计市场容量将逾 3,500 亿元，发展前景可期。

3.2 制约因素

3.2.1 变压器行业产品质量堪忧

在轻工业相关产品中，变压器行业的产品抽检合格率最低，严重制约了变压器行业的发展。2017 年 7 月至 10 月，中国国家质检总局组织开展了第 3 批质量监督抽查，涉及 50 种轻工业产品，其中包括 13 个省、自治区、直辖市 48 家企业生产的 48 批次电力变压器产品。抽检发现有 3 批次产品不符合标准规定，存在的主要问题是升温试验、局部放电测量、空载损耗和空载电流测量等项目不合格。

变压器质量关乎用电安全，产品质量是变压器制造企业的灵魂和生命线。唯有依靠过硬的质量才能树立企业信誉，赢得市场。中国变压器行业需要建立完善的质量保障制度，实行问责机制，加强行业自律，保障变压器产品质量，才能提高产品的国际竞争力，促进行业健康有序发展。

3.2.2 变压器行业低端产能过剩

目前，中国国产化有生产资质的变压器生产企业约有 2,000 多家，但绝大部分是中小型企业，其产品技术含量低，生产规模小，变压器市场较为分散，多数企业的产品大多集中在 110 千伏以下的低端产品。变压器生产企业中，能够生产 500 千伏及以上超高压变压器的企业数量较少，能够生产 220 千伏高压变压器的企业约有 30 家左右，如主要以特变电工衡阳电气装备、新疆特变电工、西安西电变压器、保定变压器厂等，为代表能够生产 220 千伏高压变压器的企业约有 30 家。能够生产 220 千伏高压变压器的企业也仅有 30 家左右。

由此可见，中国变压器行业生产规模虽大，但中低端变压器产品产能严重过剩。中国国内变压器行业在 2018 年平均产能利用率仅为 50%，供过于求，再加上中低端产品附加值较低，导致产品价格不断下滑，甚至滋生了低价恶性竞争等乱象，多数企业利润微薄，甚至处于亏损状态，濒临淘汰。整个行业面临技术升级、兼并重组和市场再分配的大洗牌局面，这些因素严重阻碍了中国变压器行业的良性发展。

变压器中低端产品因行业进入壁垒不高，企业跟风涌入市场，造成产能饱和。中国变压器行业迫切需要转型升级，进行供给侧结构改革，提高产品技术含量，朝大容量、节能型方向发展。

3.2.3 高端变压器研发能力不足

高端变压器主要指 500 千伏及以上电压等级的超、特高压电力变压器。高端变压器是发电厂和变电站的重要设备，对于电力供电质量和电力系统运行稳定性有至关重要的影响。其造价高、设计制造难度大、运行责任重大，因此依赖于完善的技术体系。目前，中国变压器行业整体技术力量薄弱，自主研发能力不足，仅几个大型企业如特变电工衡阳电气装备、新疆特变电工、西安西电变压器、保定变压器厂具备生产 500 千伏至 750 千伏高端变压器

的能力。对于中国变压器制造企业而言，存在的技术障碍包括电磁场分析技术、金属材料和绝缘材料技术、机械加工和制造技术、电子技术、计算机技术和现代控制技术等。

中国变压器行业的科研投入仅占变压器销售收入的 1%，而国外的研发投入占到 5%-10%，中国变压器行业技术人员占职工总数的 9.2%，而工业发达国家的行业技术人员一般占职工总数的 20%以上。技术研发投入不足造成变压器产品质量无法提升，价格不高，利润空间小，限制变压器行业的发展。

3.2.4 新技术引发替代效应

现阶段，变压器最主要用途是实现电能长距离运输：由于直流电有效传输距离远不及交流电，因此发电厂会将产生的电能利用变压器转化为交流电，再使用高压传输至目的地。在到达目的地后，最终由当地变压器将高压交流电转变为直流低压电流输送至用户家中。在这一过程中，变压器自损耗会导致部分电能被消耗，如一台 1,000 千伏安的变压器在交直流转化时，会造成 20%的电能损耗。

目前，清华大学、南京大学、武钢等机构的实验室已经研制出可以解决电能损耗问题的超导材料。在使用超导材料输电时，低压直流电不需要经过变压变流处理也可以实现远距离传输，并且可以将传输损耗控制在 0.5%以下。虽然超导材料现在只能在实验室环境下实现低抗阻输电，但是一旦适合商业使用的超导材料问世，将对变压器行业产生根本性影响。

4 中国变压器行业政策及监管分析

4.1 中国变压器行业支持政策分析

变压器所属的电子元器件行业是电子信息产业的重要组成部分，中国在发展规划纲要和产业振兴计划中始终都将电子信息产业的发展放在重要位置。国家通过出口退税政策等鼓励

电子制造业企业加大出口，并鼓励企业进行自主创新和技术改造，相关产业政策的支持将为中国变压器行业奠定良好的发展环境。

中国科技部于 2006 年发布的《中国高新技术产品出口目录》修订版中，“电子变压器、电感”等多项电子产品被列为可享受国家给予高新技术产品出口的优惠政策。2008 年，中国政府提高了电子元器件相关行业的出口退税率。该优惠政策有利于降低企业成本，提高中国电子产品的竞争力，对中国电子行业发展具有重要意义。2012 年 2 月，中国工信部发布了《电子基础材料和关键元器件“十二五”规划》，要求企业以优化产品性能、降低成本为动力，提高电子材料和元器件产业竞争力；以量大面广的产品为突破口，大力推进市场前景广、带动作用强、发展基础好、具有自主知识产权的电子材料和元器件产业化发展。

2012 年以来，中国变压器行业相关政策密集出台。2012 年 11 月，财政部发布《节能产品惠民工程高效节能配电变压器推广实施细则》，对节能型变压器进行优惠和减免措施，促使节能型变压器不断地得到推广和运行。国家发改委在 2013 年修改了《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，提出将非晶合金、卷铁芯等节能配电变压器等列入国家鼓励类产业。2017 年 11 月，国家发改委发布《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》，鼓励制造业企业加快基础零部件、基础工艺和关键配套产品的研制及产业化，完善技术标准体系和工业试验验证条件，构建重大技术装备关键零部件及工艺设备配套供给体系。（见**错误!未找到引用源。**）

图 4-1 中国变压器行业支持政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》	2017-11	发改委	加快基础零部件、基础工艺和关键配套产品的研制及产业化，发展专用生产和检测装备，攻克基础工艺、试验验证等基础共性技术，建立健全的基础数据库，完善技术标准体系和工业试验验证条件，构建重大技术装备关键零部件及工艺设备配套供给体系。
《中国制造2025》	2015-05	国务院	推进新能源和可再生能源装备、先进储能装置、智能电网用输变电及用户端设备的发展，突破大功率电力电子器件、高温超导材料等关键元器件和材料的制造及应用技术，形成产业化能力。
《产业结构调整指导目录（2011年本）》2013年修正版	2013-02	发改委	将500千伏（kV）及以上超高压、特高压交直流输电设备及关键部件：变压器（出线装置、套管、调压开关）、非晶合金、卷铁芯等节能配电变压器、220千伏及以下电力变压器等列入国家鼓励类产业。
《节能产品惠民工程高效节能配电变压器推广实施细则》	2012-11	财政部	企业生产制造节能型变压器将享受一定的优惠和减免措施，促使节能型的变压器不断地得到推广和运行。
《电子基础材料和关键元器件“十二五”规划》	2012-02	工信部	以优化产品性能、降低成本为动力，提高电子材料和元器件产业竞争力；以量大面广的产品为突破口，大力推进市场前景广、带动作用强、发展基础好、具有自主知识产权的电子材料和元器件产业化发展。
《中国高新技术产品出口目录》	2006-01	科技部	“电子变压器、电感”等多项电子产品被列为可按照国家的相关规定享受国家给予高新技术产品出口的优惠政策。

来源：头豹研究院编辑整理

4.2 中国变压器行业监管政策分析

中国对变压器以及电子元器件行业的监管日益加强，陆续出台一系列环保政策，加快淘汰落后产能，促进产业转型升级。2015 年 8 月，中国政府在《配电变压器能效提升计划（2015-2017 年）》中明确提出加快高效配电变压器的开发和推广应用，促进配电变压器产业结构升级，全面提升配电变压器能效水平，利用行政手段和市场机制，推动高耗能配电变压器逐步退出应用，并建立配电变压器回收管理体系。

2016 年 9 月中国工信部发布了《绿色制造工程实施指南（2016-2020 年）》，要求重点实施高耗能设备系统节能改造，力争使在用的工业锅炉、电机系统、变压器等通用设备运行能效指标达到国家先进标准。到 2020 年，高效配电变压器在网运行比例提高 20%。2017 年 1 月，中国国务院出台了《“十三五”节能减排综合工作方案》，重申了淘汰低效电机、变压器、风机、水泵、压缩机等用能设备的必要性，全面提升重点用能设备能效水平。2018 年 7 月，《变压器类产品用橡胶密封制品》标准正式颁布，该标准规定了变压器类产品用橡胶密封制品的要求、检验规则、标志、包装、运输及贮存。（见**错误!未找到引用源。**）

图 4-2 中国变压器行业监管政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《变压器类产品用橡胶密封制品》	2018-07	工信部	本标准规定了变压器类产品用橡胶密封制品的要求、检验规则、标志包装、运输及贮存。
《“十三五”节能减排综合工作方案》	2017-01	国务院	加快高效电机、配电变压器等用能设备开发和推广应用，淘汰低效电机、变压器、风机、水泵、压缩机等用能设备，全面提升重点用能设备能效水平。
《绿色制造工程实施指南（2016-2020年）》	2016-09	工信部	重点实施高耗能设备系统节能改造，力争使在用的工业锅炉、电机系统、变压器等通用设备运行能效指标达到国内先进标准。到2020年高效配电变压器在网运行比例提高20%。
《配电变压器能效提升计划（2015-2017年）》	2015-08	工信部等	推动实施配电变压器能效领跑者制度，研究制定相关激励措施，加大高效配电变压器推广力度。综合利用行政手段和市场机制，推动高耗能配电变压器逐步退出应用。建立配电变压器回收管理体系。

来源：头豹研究院编辑整理

5 中国变压器行业发展趋势

5.1 智能化变压器加速升级，助力智能电网发展

2016 年，中国国家发改委及国家能源局发布了《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》，提出了国家电力发展的六项基本原则，指明中国电力系统发展的大方向，分别是：统筹兼顾、协调发展；清洁低碳、绿色发展；优化布局、安全发展；智能高效、创新发展；深化改革、开放发展；保障民生、共享发展。其中，对于中国电网发展，规划中提出要改造升级配电网，推进智能电网建设。目前，得益于智能电网建设的深入，智能变压器的需求也在逐渐增多，对智能变压器的研发与生产，将成为变压器行业发展的趋势之一。

智能电网的建设需全方位提升配电网监测和控制的智能化水平。目前电网的监控手段已较为先进与完善，如已有的无人值守变电站、数据自动采集系统等，但配电网的控制水平还有待进一步加强。在配电网控制体系中，变压器与用电设备直接连接，分布广泛，总耗巨大。如何降低变压器的损耗和确保变压器安全经济运行是智能电网进一步发展的重要环节，因此，智能变压器的发展升级，将为智能电网在节能以及加大性能等建设方面提供更多助力。

智能变压器主要包含变压器基本部件、智能控制部件、主控单元、传感、检测、传输装置等。相比于传统变压器，智能变压器的智能化主要体现在可通过网络数字接口进行信息管

理、状态诊断与评估、运行数据检测及故障报警等工作，实现关键状态参量的监测、控制与数据共享等，并具有良好的自适应能力以实现优化运行。未来，智能变压器会继续优化升级，由单一功能变压器，向拥有多功能组合式变压器发展；由传统线圈式变压器，向采用电力电子技术的智能万用变压器发展。

5.2 变压器将配合新能源发电体系建设加快研发进程

2016 年《电力发展“十三五”规划》中提出，到 2020 年，非火电装机容量要达到 7.7 亿千瓦，淘汰火电落后产能 2000 万千瓦以上以持续推动清洁可再生新能源体系的发展。新能源电力的发展带动了新型变压器的研发，成为变压器发展的新方向，如在光伏逆变系统，新能源汽车充电桩等领域的应用。而不同类型新能源对变压器的要求各有不同，如风电、太阳能等新能源发电具有间歇性、随机性等特点，且电站所处环境相对恶劣，要求变压器有更高的稳定性及可靠性；而核电站则对变压器的安全性有着较高要求，以防遇到地震及突发短路现象。

以风电站建设为例，每台风力发电机都需要配置箱式变电站及并网输电的高压主变压器及发电站中使用的中低压变电设备。由于风力发电站电力输出功率不稳定，变压器空载或负载损耗较高，因而要求变压器具备较好的节能性；同时，风力发电站通常地处偏僻，变压器需具备故障率低，免维护等特点。此外，新能源汽车的发展离不开充电桩的建设，充电桩的大规模建设，为变压器的发展提供了广阔的发展空间。伴随新能源不断的开发和应用，变压器生产企业将会加快创新速度，加大研发力度，以匹配新能源产业与产品的发展，获取更多市场份额。绿色环保型变压器成为主流产品趋势等。

5.3 绿色环保型变压器成为主流产品趋势

在电力工业发展的同时，如何加强环境保护已成为不容忽视的命题，在未来变电站的建设中，各环节将受到更为严格的环保审评约束，如电力变压器中所产生的能耗、噪声、电磁场等，都需纳入环境保护评价体系进行严格考核。因此，变压器的发展将不断朝着绿色环保型发展。

绿色环保型变压器的发展，体现在产品全生命周期中，即在材料选择、变压器设计生产、运行维护及回收的过程中，均需符合节能节财、低碳环保和可再生等要求。目前全球较为认可的绿色环保型变压器主要有敞开式变压器和天然酯油变压器。敞开式变压器在使用过程中不助燃，不会对环境及人体造成危害，运行过程中不会出现局部放电及龟裂的可能性；天然酯油变压器属于油浸式变压器的一种，主要成分为可再生植物油，可进行生物降解，同时在水土中没有毒性及危险性，如若发生泄漏，天然酯无毒且渗透慢，补救成本较低；使用了天然酯绝缘系统的变压器拥有良好的耐热性，具有更强的过载能力，使用寿命更长。在未来变压器的发展过程中，简单节能已不能满足电力工业的需求，对绿色环保型变压器的研发，将成为行业发展的趋势。

5.4 国外市场成为中国变压器企业的蓝海市场

由于中国电网建设“四纵四横”、“西电东送”等重大项目进入尾声，大额采购订单数量锐减；新修订的《中华人民共和国节约能源法》颁布实施，社会总体用电需求增长得到控制，中国电力基础设施建设速度放缓，中国变压器市场整体规模相应出现萎缩。目前，中国变压器行业内部价格竞争进入白热化，在常规变压器市场，部分中小型变压器制造企业甚至以成本价或亏本价售卖产品，以抢占市场份额。中国大量中小型变压器厂商由于毛利率过低，导致资金流动困难而相继倒闭。

基于这种市场现状，中国部分变压器制造企业开始将将市场重心转移至海外市场。针对不同的海外市场特性，中国变压器制造商采取不同的出海策略：①依托中国政府“一带一路”战略，与东南亚、非洲等国政府进行合作。这类订单由于对变压器工艺标准要求不高，因此利润相对有限；②利用价格、工艺等优势，争取英国、美国等欧美发达国家电网改造项目订单。欧美发达国家电网多成型于 20 世纪 50 年代，已经无法适应当下的用电需求，因此产生了大量的电网配套设施采购需求。这类订单利润水平高，但竞标激烈程度较其他类型订单更高。

6 中国变压器行业竞争格局

6.1 竞争格局分析

6.1.1 市场竞争概况

电子元器件产业在欧美发达国家技术较为成熟，中国市场发展相对较晚。得益于庞大的基础设施投资和电力工业的快速发展，中国变压器行业规模稳定提高，市场迎来前所未有的商机。同时，变压器和电子元器件市场的持续繁荣加剧了行业同质化竞争，一方面大型国际知名企业进军中国市场抢占份额，另一方面本土变压器生产企业数量快速增长，行业集中度低，整个市场呈现出层级化、差异化的竞争格局，逐渐分化成以下三个层级：

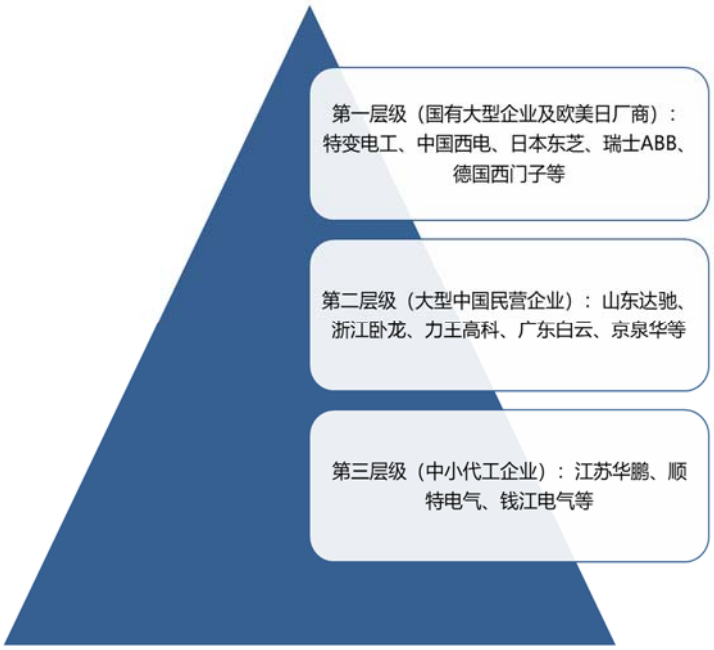
第一层级：国有大型企业及欧美、日本厂商技术发展成熟，在知名度与产品质量方面占有较大优势，占据了高性能变压器主要的市场份额，主要厂商有中国的特变电工、中国西电、日本的东芝、瑞士的 ABB、德国西门子、等。第一层级企业间的竞争主要围绕在技术先导性研发、资金规模以及高端客户开拓等方面。目前，受劳动力成本等因素的影响，外资跨国企业将重心逐步移至产品研发与设计，将部分生产制造环节外包给具有一定实力的本土厂商，

为本土变压器企业的发展带来机遇。

第二层级：电子信息制造业向中国转移，山东达驰、浙江卧龙广东白云、力王高科、京泉华等中国民营大型企业通过提升技术水平与研发实力，赢得了良好的市场口碑，逐渐成为全球变压器行业的重要组成力量。第二层级企业间的竞争主要围绕在技术研发实力、产业规模以及产品结构等方面。龙头厂商凭借精细化的管理、优质的服务和价格优势，从激烈的市场竞争中脱颖而出，由 OEM 向 ODM 转型，借助良好的品牌形象，在中高端客户市场占据了一定的份额。

第三层级：中低端变压器产品的生产制造主要由一些中小企业主导，以江苏华鹏、顺特电气、钱江电气等为代表，由于经营机制灵活，依靠成本优势也形成了一定的市场竞争力。而其他主营低技术含量、低附加值的中小厂商仍处于较为初级的贴牌生产阶段，专注于制造技术壁垒较低的低端变压器产品。目前中国注册的电子变压器、电感厂家已超过 3,000 多家，未注册的、接二手订单的“小作坊”更是不计其数。众多小企业采用低价的恶性竞争手段争抢客户，导致市场混乱无序。（见图 6-1）

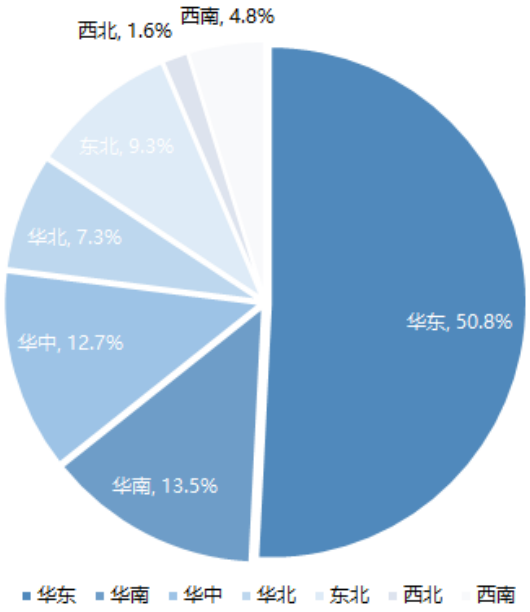
图 6-1 中国变压器行业企业分级



来源：头豹研究院编辑整理

在区域分布方面，中国变压器企业发展存在着明显的区域性特征，主要企业的生产基地聚集在珠江三角洲与长江三角洲区域。2017 年华东地区变压器生产企业数量占全国总数的 50.8%，而华南、华中地区企业数量占比分别为 13.5%、12.7%，东北、华北、西南和西北地区企业数占比均不到一成。（见图 6-2）

图 6-2 中国变压器企业区域分布，2017 年



来源：头豹研究院编辑整理

6.2 变压器企业分析

6.2.1 广东力王高新科技股份有限公司

6.2.1.1 公司概况

广东力王高新科技股份有限公司（以下简称为“力王高科”）主要从事电子变压器和电感磁性元件的研发、生产和销售。力王高科自成立以来以从事磁性元件的开发、生产和销售为产业模式，为电子设备制造商提供磁性元件。2018 年力王高科的研发中心被认定为“广东省电子变压器 工程技术研究开发中心”，凭借多年丰富的开发、设计、生产和销售经验，

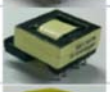
力王高科在客户资源、持续创新等方面占据较大优势。

力王高科坚持以市场为导向，采取以销定产的商业模式，按客户订单组织生产。主要客户群为高端智能手机充电器及新能源汽车等制造型企业。力王高科目前已形成了大规模、高质量、高效率的生产和制造能力，能够提供专业的配套服务，协助客户提高市场竞争力。

6.2.1.2 主要产品

力王高科通过多年的经营，逐步在产品研发、生产规模、产品质量及稳定性等方面形成优势。目前公司主要产品包括电子变压器、电感等磁性元件，磁性元件产品主要应用于电源类、通讯类、电脑电源、LED 照明等电子设备（见图 6-3）。2018 年力王高科秉承“三十年专注变压器、做变压器智造专家”的企业愿景，调整产品结构，取消了原灯饰业务，降低加工业务占比，专注于高端智能手机和新能源产业。根据 2018 年年度财务报告数据显示，力王高科电子变压器、电感类产品收入占总营收比例达到 98.0%。

图 6-3 力王高科主要产品介绍

产品名称	型号规格	功能	用途	外观
电子变压器	CF1001-2 (EE16)	功率传送、电压变换和绝缘隔离	用于手机充电器	
电子变压器	T007 C0012 (EPC18)	功率传送、电压变换和绝缘隔离	用于手机充电器	
电子变压器	LS-16941-ST1 (EE16)	功率传送、电压变换和绝缘隔离	用于电源板	
电子变压器	RM6-013L（RM6）	功率传送、电压变换和绝缘隔离	用于手机充电器	
滤波电感	10043974（EE10）	滤波、振荡、延迟、陷波、储能	用于LED 灯饰	
滤波电感	HKL-0108005 (EE8.3)	滤波、振荡、延迟、陷波、储能	用于电源板	
磁环电感	181-0309117 (T9*5*3)	在开关电源中过滤共模的电磁干扰信号	用于电源板	
磁环电感	181-0309053 (T9*5*3)	在开关电源中过滤共模的电磁干扰信号	用于电源板	
磁环电感	181-0360135RL (A60-269)	在开关电源中过滤共模的电磁干扰信号	用于电源板	
磁环电感	181-0325139 (T25*15*10)	在开关电源中过滤共模的电磁干扰信号	用于电源板	

6.2.1.3 核心竞争力

（1） 品牌优势

力王高科长期专注于磁性元件制造领域，积累了众多在各行业处于领先地位的优质客户，涵盖了中国 PC 电源行业龙头企业深圳航嘉、香港上市公司雷士照明、台湾上市公司东莞立德等。2017 年 5 月力王高科与全球最大的电源供应商之一赛尔康达成合作关系，并成为了华为、OPPO、小米等知名手机品牌的二级供应商，“力王高科”变压器成为中国智能手机充电器行业的主流品牌。

力王高科业务部、研发部、计划部与客户随时保持沟通，了解客户反馈，依照客户需求快速研发产品，能够在保障产品质量的同时保证交货期限，对客户提出的问题及时汇报、及时整改。凭借力王高科优异的产品质量、良好的产品运行业绩与技术服务能力，与客户之间建立了长期稳定的合作关系，获得众多客户的认可。

（2） 质量管理优势

磁性元件作为电子产品的核心部件，需要在多样化的工作环境中保证工作性能稳定。磁性元件出现质量问题，将影响整个电子设备的正常工作，因此客户对磁性元件产品的品质十分看重。力王高科致力于为客户提供高质量的产品和解决方案，所售产品通过了 ISO9001：2008 质量管理体系认证、UL 安规认证以及 IECQ QC 080000 有害物质过程管理认证。力王高科成立了检测实验室，便于对新产品的特性、可靠性、安全性、环保要求等进行检验，确保产品符合国家标准和客户需求。

力王高科计划加速专业人才团队建设，着眼于培养、引进技术、管理方面的相关人才，并加快市场推广团队的搭建，为公司产业链的延伸以及新兴领域的业务拓展提供支持。公司拥有自主研发的自动电感压脚器技术、新产品扁铜线共模电感技术、变压器自动耐压测试治

具及测试系统技术、变压器卷线机的捣针横杆及变压器卷线机技术等。力王高科在发展过程中始终重视研发投入，经过多年的技术积累与沉淀，已取得超过十项实用新型专利，核心竞争力不断提高。

（3） 非标准化制造优势

磁性元件应用于不同电子产品，要求生产公司具备较高的个性化定制能力。客户需求的不同决定了产品性能参数的非标准化，力王高科通过样品研制、成品测试、样品改进、成品量产等流程，具备针对客户需求及时响应并进行非标准化研发生产的能力，在非标准化制造中与客户建立长期稳定的合作关系。未来力王高科将加大生产设备自动化的投入，包括单机自动化和分段式自动化、生产线自动化，保证产品质量的一致性，降低企业生产成本。

6.2.2 深圳市京泉华科技股份有限公司

6.2.2.1 公司概况

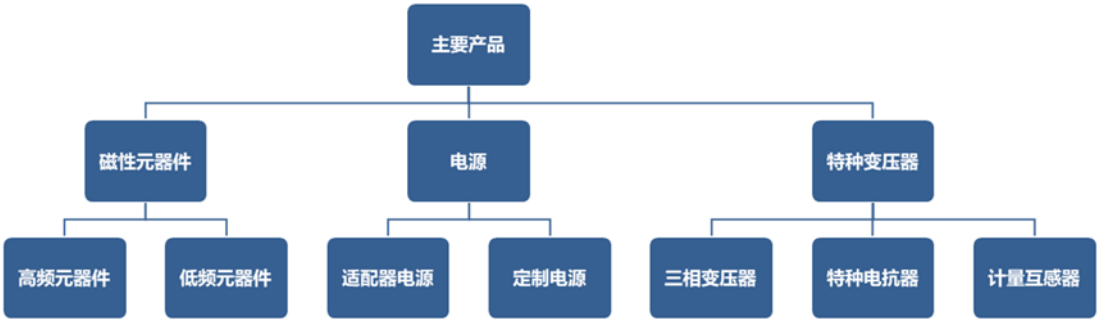
深圳市京泉华科技股份有限公司（以下简称“京泉华”）成立于 1996 年，专注于电子元器件行业，主要从事磁性元器件、电源及特种变压器研发、生产及销售业务。京泉华的产品广泛应用于家用电器、消费电子、LED 照明、通信、光伏发电等领域，并与施耐德集团、ABB 集团、格力电器、华为、富士康、霍尼韦尔集团等国内外知名企业建立了良好的合作关系。

京泉华以磁性元器件生产为基础，以电源及特种变压器同步开发为特色，形成了质量稳定、技术先进、规格齐全的产品线。京泉华先后被评定为“深圳市高新技术企业”、“深圳市宝安区开放性研究开发基地”、“深圳市市级研究开发中心”等，目前已发展成为中国磁性元器件行业具有核心竞争力和品牌影响力的专业供应商。

6.2.2.2 主要产品

京泉华主要生产磁性元器件、电源和特种变压器等三大类产品（见图 6-4）。其中，磁性元器件产品是京泉华生产与发展的基础，电源和特种变压器产品是公司未来业务增长的重点产品。京泉华所生产的磁性元器件产品按照特性可分为高频元器件和低频元器件两大类，具体产品包括高频变压器、电感器、滤波器、低频变压器等多个系列；京泉华的电源产品按照特性可分为适配器电源和定制电源两大类，具体产品包括模块电源、工控电源、通信电源、数字电源等多个系列；京泉华的特种变压器产品有三相变压器、特种电抗器、计量互感器等。

图 6-4 京泉华主要产品分类



来源：头豹研究院编辑整理

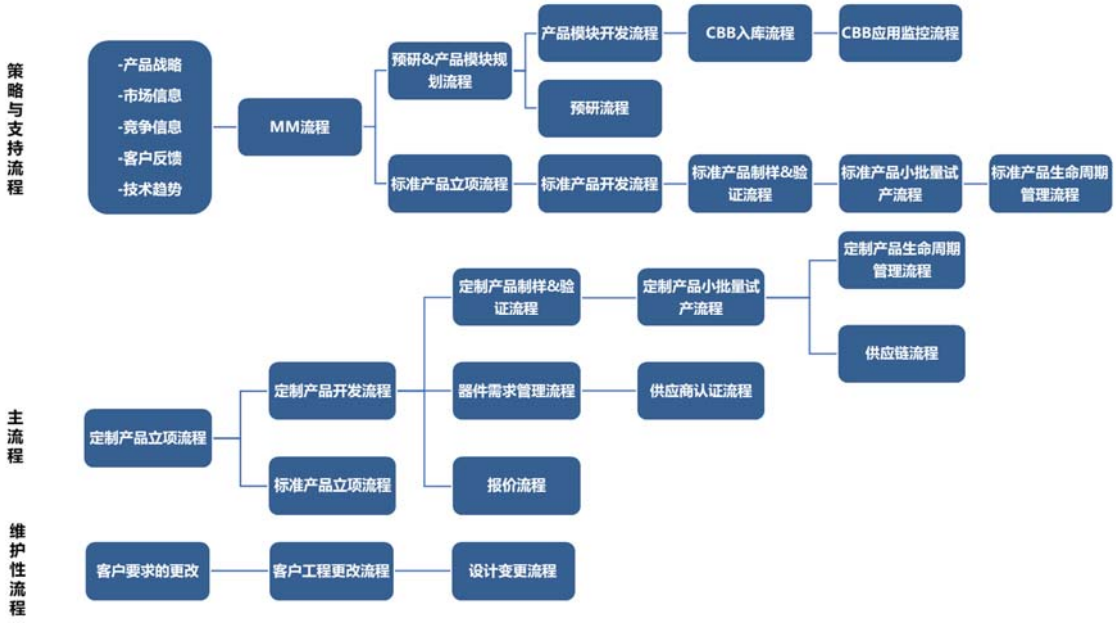
6.2.2.3 核心竞争力

（1）技术研发优势

京泉华始终坚持以技术研发为导向的经营模式，将技术创新作为企业发展的核心驱动力，确保产品质量满足市场需求，形成“磁性元器件和特种变压器推动电源进步，电源带动磁性元器件和特种变压器发展”的技术升级路线。在二十余年的变压器产品的研发、设计、生产过程中，京泉华建立了专业的研发设计团队，培养了一批理论知识扎实、研发能力强劲、实践经验丰富的技术人员。

京泉华目前采用行业领先的 IPD（Integrated Program Development）模式进行产品研发管理。在 IPD 框架中，产品研发分为以下 3 大流程和若干子流程（见图 6-5）：

图 6-5 京泉华 IPD 框架



来源：头豹研究院编辑整理

其中策略与支持流程用于引导企业研发方向，确定项目选择的正确性，是快速、高效和低成本的项目开发方法；主流程用于指导研发团队有效分工，确定无间断的项目开发过程的管控与导航；维护性流程主要用于确保项目执行过程中的变更在实施前经过记录、评估、审核和控制等步骤，确保变更合理、可控、可追溯，确保研发项目按时完成。

根据 2018 年年报数据显示，截至 2018 年，京泉华及其子公司已取得境内发明专利 23 项，实用新型专利 75 项，外观专利 29 项，境外外观专利 1 项。雄厚的研发实力保证了公司可以按照客户要求在限定期限内提供高性价比的产品，并将与客户间的互动延伸至产品的完整生命周期，与客户形成长期稳定的互惠互赢关系，也为公司的持续盈利提供了保障。

（2）TPM 管理及持续优化创新优势

TPM（Total Productive Maintenance）是一项旨在持续提高企业内部生产效率的管理工程，目前全球主要大型制造企业都已实施 TPM 系统工程。京泉华自 2008 年起开始推行 TPM 管理体系，在实施过程中结合自身特点，优化了 TPM 管理流程，创造性地将 TPM 引入每个部门，实现全员参与、全员管理；同时，建立起“自主管理、主动优化、持续提升”

的生产氛围，持续提升公司生产效率。

6.2.3 山东达驰电器有限公司

6.2.3.1 企业简介

山东达驰电气有限公司（以下简称“山东达驰”）位于山东省菏泽市，是以生产输变电设备为主的国家重点高新技术企业。截至 2018 年，公司拥有总资产 25 亿元，占地面积 2300 余亩，在电力行业内率先通过了三体系认证，拥有国家认定企业技术中心，是国家电网公司定点生产企业。公司先后荣获国家级守合同重信用企业、中国机械 500 强、中国专利明星企业、中国变压器十强企业等荣誉称号。

山东达驰作为专业的成套电气装备制造企业，拥有完善的质量管理体系和售后服务体系，致力于产品质量、服务质量和技术工艺的持续提升，确保为中国电力事业发展提供高品质的产品和优质的服务。


innovation map 创新地图
推广
前哨 2020 科技特训营
掌握创新武器 抓住科技红利
Insights into Tech and the Future
直播时间
每周四20:00-21:00
全年50次直播课程
+私享群互动
随报随听
王煜全
海银资本创始合伙人
得到《全球创新260讲》主理人
扫码报名
微信咨询：InnovationmapSM
电话咨询：157-1284-6605

6.2.3.2 主要产品

山东达驰主要生产各类变压器产品（见图 6-6）。其中，常规变压器产品是山东达驰生产与发展的基础，特种变压器产品是公司未来业务增长的重点产品。山东达驰所生产的变压器产品按照特性可分为高电压油浸式变压器、低电压油浸式变压器、干式变压器、箱式变压器和非常规变压器，具体产品包括 110 千伏变压器、220 千伏变压器、500 千伏变压器、66 千伏变压器 35 千伏变压器（干式、油浸式）、10 千伏变压器（干式、油浸式）、ZGS 系列变压器、预装式变压器、牵引变压器、调容变压器等。

图 6-6 山东达驰主要产品分类



来源：头豹研究院编辑整理

6.2.3.3 核心竞争力

（1）科研实力强

山东达驰积极开展电力相关试验，力求生产出领先于行业水平的变压器产品。为达成这一目标，山东达驰先后从国际引进了先进的乔格横剪线、气垫船、环氧树脂真空浇注灌、等离子切割机等高精度、高智能化的生产设备和检测仪器，现已拥有各式一流的数控生产、质检设备 1000 多台套，具有雄厚的科研开发实力。

此外，山东达驰分别与清华大学、哈尔滨理工大、沈阳变压器研究院等高校和科研单位建立了密切的人才、技术协作关系，成为清华大学的中试基地，并在北京燕郊开发区建立达驰科研开发基地，为生产新一代变压器产品积累科技实力。

（2）产品质量可靠性高

山东达驰重视变压器产品质量，把质量管理工作当作重点，设有独立的质检部，由公司总经理直接领导，负责全公司的原材料进厂检验，过程检验，成品出厂前的检查，验收工作。为使质量管理工作与国际标准接轨，山东达驰采用国际质量标准 IS09001：2000《质量体系一设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式》，从三个维度对产品工艺进行把关：①通过引入尖端的设计制图设备、增加样品极端环境试验、补充设计团队高素质人才，保证产品适应各类应用环境，符合用户的要求，从设计环节开始对产品进行严格的质量控制；②在产品生产环节投入大量人力、物力资源，引入高精度机械化生产设备进行作业，定期组织生产人员开展技能培训，提升质检标准，确保产品符合质量要求；③对原材料分包商采用严格的质量控制标准，对分承包方的产品质量、交货期、质量稳定状态和质量保证能力进行了建档管理，并定期对其进行复评，对不合格的供应商实行黑名单制度。同时对采购的物品进行严格的进货检验，保证了采购物品质量。此外，山东达驰始终对分承包方进行技术和管理上的支持帮助，来实现公司的质量目标，保证原材料供应水平。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

头豹 LeadLeo

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



图说　表说　专家说　数说

详情请咨询

客服电话
400-072-5588

上海
王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京
杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳
郭先生： 15121067239
李先生： 18916233114