证券代码:300257　　证券简称:开山股份　　公告编号:2025-008

# 开山集团股份有限公司

## 【2024】年度报告摘要

一、重要提示

本年度报告摘要来自年度报告全文,为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划,投资者应当到证监会指定媒体仔细阅读年度报告全文。

所有董事均已出席了审议本报告的董事会会议。

天健会计师事务所(特殊普通合伙)对本年度公司财务报告的审计意见为:标准的无保留意见。

本报告期会计师事务所变更情况:公司本年度会计师事务所由变更为天健会计师事务所(特殊普通合伙)。

非标准审计意见提示

□适用 √不适用

公司上市时未盈利且目前未实现盈利

□适用 √不适用

董事会审议的报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

√适用 □不适用

公司经本次董事会审议通过的利润分配预案为:以993,635,018股为基数,向全体股东每10股派发现金红利1元(含税),送红股0股(含税),以资本公积金向全体股东每10股转增0股。

董事会决议通过的本报告期优先股利润分配预案

□适用 □不适用

二、公司基本情况

1、公司简介

| 股票简称 | 开山股份 | 股票代码 | 300257 |
|---|---|---|---|
| 股票上市交易所 | 深圳证券交易所 | | |
| 联系人和联系方式 | 董事会秘书 | 证券事务代表 | |
| 姓名 | 杨建军 | 万诗琪、李璐林 | |
| 办公地址 | 浙江省衢州市经济开发区凯旋西路9号 | 中国(上海)自由贸易试验区临港新片区飞渡路851号 | |
| 传真 | 0570-3662786 | 021-62261758 | |
| 电话 | 0570-3662177 | 021-62261893 | |
| 电子信箱 | yang.jianjun@kaishangroup.com | wan.shiqi@kaishangroup.com;li.lanlin@kaishangroup.com | |

2、报告期主要业务或产品简介

I. 压缩机板块业务

过去几十年里,全球化一直是经济发展的主导趋势,企业及国家均在越来越“平整”的贸易环境下在全球范围内配置资源进行研发、生产和销售。然而,近年来“逆全球化”趋势越发明显,本年报发稿之日,美国宣布了针对全球的“对等关税”,欧盟、日韩、东南亚等国家地区均未能幸免,美国对中关税更是比2018年增加了超100%;中国对等针对美国产品加征超100%关税。高筑的“关税墙”下全球金融“风暴眼”来袭,市场对经济形势、通货膨胀的恐慌加深;多国针对美国的关税大棒也迅速采取反制措施,贸易摩擦持续升级。新的不确定性让企业经营的“舒适区”越来越窄。在中国,近年来经济长期以来依赖的出口、基建/房地产等传统经济动能正在减弱,导致几乎所有的行业竞争较以往更加激烈,各企业为抢夺行业存量市场越来越“卷”,经济指标堪忧。

上述市场环境的变化给压缩机行业同样带来了巨大的挑战。对公司而言,与房地产、工程建设、矿山有关的市场严重萎缩,后果就是需求大幅下降,销售剧减。而制造业市场需求也存在投资减少,销售增长乏力的情况。在全球政治、经济新趋势已经确定的大背景下,公司数年前制定并全力落实中的“成为跨国公司”、“成为综合性压缩机公司”两大战略正在帮助公司在逆境中继续成长。与此同时,在全球能源转型和“碳达峰”、“碳中和”大背景下,公司依靠近10年来在高能效压缩机和地热井口模块电站成套设备两个方面的创新成果以及积累的巨大技术优势,有望成功转型升级,迎来了新的发展机遇。

1.主导产品正在从以螺杆空压机为主升级为全谱系压缩机、流体机械产品

公司压缩机业务板块起步于滑片式空压机,经过活塞式空压机、再到拥有核心技术的螺杆式空气压缩机,虽然最近的数年时间里,压缩机业务收入还主要集中在螺杆空气压缩机,但也正是在这段时间里,公司加大研发投入,成功开发了离心式空气压缩机、离心式气体压缩机、包括氢压缩机在内的大型螺杆气体压缩机、干式无油螺杆空气压缩机、磁悬浮鼓风机/真空泵/空气压缩机、变节距干式真空泵、低温液体膨胀机等具有较高技术含量的产品,其中的绝大多数产品已经批量投放市场,走过了“0-1”、“1-10”的市场推广阶段。此外,应用于氢能社会的530bar干式无油高压往复氢压缩机研发预计在年内完成测试,这是款具有极高技术含量,具有巨大市场潜力的产品,将帮助公司适应未来市场需求,持续成长。

除上述产品外,公司拥有高压往复式压缩机、涡旋压缩机、单螺杆压缩机等不同技术路径的压缩机产品,并拥有螺杆鼓风机、螺杆真空泵、离心鼓风机等流体机械产品,以及谱系完整的压缩空气后处理设备、制氮机、制氧机产品(开山净化公司)。

以下重点介绍正年来新产品和新应用取得的一些突破。

(1) 氢能事业部的新机遇

为迎接“氢能经济”建设蓝藏的巨大商业机会,公司率先布局进行了相关的产品开发,成立了氢能事业部。压缩纯氢涉及不同技术类型的压缩机:

i) 往复压缩机的范围较大、氢气应用历史最久。其排气量(高达200,000 Nm3/h)和排气压力(可达400bar)范围大。可采用最多4级实现较大总压比。往复式压缩机具有很强的适应能力,可以适应不同的工艺条件,如流量或气体成分变化,对间歇运行相对不敏感。LMF自主研发的纯氢压缩机为无油设计、排气压力最高可达530bar,适用欧洲火车、卡车加注氢燃料的应用环境。

ii) 隔膜压缩机、液压压缩机和离子压缩机的压力非常高(1000bar),但相对于往复式压缩机流量较小,能耗较高。此类压缩机在氢气压缩系统解有成熟运行实例。

iii) 螺杆压缩机流量介于两者之间,但排气压力通常不超过30bar。压缩机轴的承载能力是喷油螺杆压缩机实现更高排气压力的瓶颈。

2023年,我们还实现了LMF的纯氢高压往复压缩机在国内大型钢铁公司的变压吸附制氢系统的成功应用。设备作为氢气贮存备份系统的核心部件,位于变压吸附制氢系统的后端,对高纯氢增压后进行储存,为后续的氢气站提供合格的中压氢气。LMF的氢气压缩机气缸采用无油设计,介质与润滑油完全隔开,不会对99.999%氢气介质产生污染。因为担心污染问题,钢厂普遍采用膈膜压缩机作为氢气贮存备份系统的增压机,亦即膈膜压缩机是国内钢铁行业当前的主要应用机型。但膈膜压缩机流量较小、能耗较高,且易耗件寿命短、保养周期为2000小时,而LMF提供的无油往复压缩机结构简单、能够满足大流量的要求,能耗更低、保养周期达8000小时,具有较为明显的优势。这个往复压缩机的成功应用对钢铁企业制氢站项目采用流量更大(使用两台膈膜压缩机变成使用一台往复压缩机)、效率更高的无油活塞压缩机重要的示范作用,有助于打开无油润滑纯氢(氢气纯度99.999%)增压机市场。

LMF以氢气为媒介的气体压缩机应用可追溯至1974年(客户:联合利华-奥地利),第一台设备的压力达到220bar。五十年来,LMF氢气压缩机积累了200多获成功案例分布在欧盟(德国、奥地利、芬兰、匈牙利、波兰、希腊、法国、瑞典等10个国家)、前苏联/俄罗斯、美国、澳大利亚、加拿大、伊拉克、中国、伊朗、沙特阿拉伯,应用覆盖工业、罐装、化工、天然气处理、润滑油生产、冶炼行业氢气回收、氢气脱硫、半导体行业工艺气、氢气循环等。这些案例的典型应用涵盖了润滑式工业用途,如合成气和气体混合物(氢气+氨气),以及从低于100千瓦到数兆瓦撬装尺寸配置的非润滑式氢气应用。服务对象包括不少大型跨国公司集团,例如法液空、OMV、林德集团、ABB、克萨、多国石油公司、三星等。

LMF一直是德国Puraglobe公司首选压缩机供应商——有七套压缩机系统已经在德国工厂运行了二十多年。后者是霍尼韦尔HyLubeTM技术全球独家被许可人。2023年LMF为其创新的HyLubeSAT工艺项目交付了两台AP618(B252-124)氢气压缩机。该工艺利用氢气从废油中提炼高质量润滑油,首先用高压泵对基础油冷凝物进行压缩,随后在催化剂阶段中使用高纯度氢气对其进行化学处理,最后将产生的硫化物、卤化物洗掉,并将过量氢气返回循环。新工艺可使Puraglobe公司每年减少54,000吨二氧化碳排放。在跨越20余年的合作中,Puraglobe对LMF性能卓越、易于维护、故障率低的压缩机及经验丰富的工程师们印象深刻——其工厂厂长表示,正是由于对LMF人和机器的可靠性充满信心,过去、现在和未来都会成为其公司首选。

氢冶金技术路径中以天然气为气源的传统竖炉直接还原技术在国外已成熟并广泛应用,形成MIDREX、ENERGIRON及PERED三种工艺与装备,实现了利用含氢50%-70%的还原气生产海绵铁(DRI),已成为全球钢铁冶炼工艺重要组成部分。使用天然气/焦炉煤气竖炉直接还原工艺的吨产品碳排放量为0.6吨-0.7吨,若进一步考虑电炉环节碳排放,则吨钢碳排放量为1吨-1.2吨,较传统长流程工艺碳排放量减少40%-50%,若能够实现稳定全绿氢供应,理论上可以实现全氢零碳冶炼。

ENERGIRON技术是由意大利达涅利集团与特诺恩联合开发的,在国内钢铁的应用主要体现在直接还原铁的生产上。这种技术可以灵活地使用不同的铁矿石和还原原料气,如天然气、煤制合成气、焦炉煤气甚至100%氢气。这种灵活性使得该技术能够适应各种原料条件,提高了生产效率。同时,ENERGIRON技术还采用了达涅利浮动密封专利解决方案,有效避免了工艺气体泄漏等潜在危险。公司为达涅利集团的两个海外低碳冶金项目提供了压缩机组订单,在中国则深度参与河钢集团张宣科技的120万吨氢冶金利用项目。该项目是全球首例使用富氢气源的氢能源利用项目,采用ENERGIRON技术,实现减少50-80%的二氧化碳排放,开启推动传统的“碳冶金”向新型“氢冶金”的工艺路线突破。开山为此项目提供了关键核心动力设备:富氢气螺杆压缩机。该压缩机是国内单体流量最大的无油螺杆式压缩机,转子直径达844mm。标志开山完成无油工艺螺杆压缩机工况流量10-1100m3/min超大流量区间全覆盖。

低碳冶金的实现路径各国都有不同的选择,比如欧盟和北美正在开发氢还原冶金工艺。但亚洲钢铁企业对高炉仍有很大依赖性。预计到2050年,亚洲仍有50%的钢铁产品采用高炉工艺生产。当下及可预见的未来内,富氢碳循环氢气高炉技术对亚洲钢铁行业具有重大现实意义。因地制宜,协同利用碳、电和氢,最大限度地发挥碳化学能的潜力,实现全流程的冶金电气化、同时结合钢化联产的钢铁生产过程是最切实可行、经济实惠,也是最合理的碳中和路径。在2019-2023年,公司为宝武集团的首座400立方米工业级别富氢碳循环氧气高炉、2500立方米级别富氢碳循环高炉技术改造项目提供了脱碳核心动力设备。这是国内首例使用富氢气高炉脱碳技术探索低碳、高效的绿色解决方案,开山为此项目提供的压缩机是国内单级排压最高的无油螺杆式压缩机。该技术的成功应用,将为中国钢铁行业现有大中型高炉实现减碳提供解决方案,具有较强的可复制性,市场潜力较大——国内约有800座高炉可进行低碳改造。

(2) 管道气体吹扫移动压缩机

欧洲天然气管道网络是世界上最庞大和复杂的天然气管道系统之一,连接着各个国家的天然气生产地、储存设施和消费市场。近年来欧洲能源价格快速上升、且对碳排放要求愈加严格;欧盟议会通过2024年度将年度碳排放上限削减4.4%的决议,并制定了包括重型卡车、客车在内的车辆到2030年减排45%,2040年减排90%的目标,采取多种措施限制和管控碳排放。在此背景下,LMF的管道气体吹扫移动压缩机订单井喷式增长,客户大多来自比利时、法国、德国、丹麦、西班牙等国能源及天然气管道公用事业公司。

LMF是有170余年历史、位于奥地利的高压压缩机解决方案供应商,为客户量身定做设计并制造高压往复、活塞压缩机及系统(API 618)、高速活塞压缩机(ISO 13631)、定制工艺气体压缩机系统及移动系统。移动系统产品包含管道吹扫、井增产设备、管道测试设备及综合性特制移动解决方案。

管道气体吹扫移动压缩机是用于管道清洁和维护的特殊类型压缩机,它是全自动、自给自足的压缩机系统,能够自动化地完成天然气的排空任务,减少了人工干预的需求,从而提高了排空过程的效率和安全性。同时,管道气体吹扫压缩机系统具备高度的自动化特性,可以根据预设的程序或条件,自动启动、运行和关闭。通过精确的传感器和控制系统,它们能够实时监控管道中的天然气流量和压力,并根据需要调整压缩机的运行参数,确保排空过程的顺利进行。该类移动压缩机配备了必要的能源供应和辅助设备,如备用电源和冷却系统。这使得它们能够在没有外部能源供应的情况下长时间运行,保证了排空操作的连续性和可靠性,大大减少了管道系统停机时间,提高管道的可用性。除保障管道系统高效、高可用性的运营外,管道气体吹扫移动压缩机还有助于减少天然气在管网维护过程中的排放和泄露,最大程度减少甲烷和其他温室气体逃逸到大气中。另外,它还可作为移动式管道天然气增压站,在需要时提高储气库压力及满足高峰供应。

以下是LMF管道气体吹扫移动压缩机的主要技术特点:

-全自动、独立运行,可在偏远地区不依赖于外部网络或基建;

-功率范围40-750kw;压力范围1-400barg;

-集装箱型外观,宽度不超过2.55米,连接车高度不超过4米;

-耐热、耐冷,可在零下40至零上40摄氏度运行;

-压缩机基于ISO13631标准,定型气缸设计,空/水冷两用,可以天然气、柴油或电驱动;

-外形适配移动拖车装载及拖拉机装载,在无需额外许可的情况下即可满足道路规章要求;

-介质为天然气+氢气的混合气体,部分型号可应用于100%纯氢气场景

2022年6月在LMF举办的第二届移动气体压缩会议上,包括Baker Hughes(全球油气、油田服务巨头),E-Control(奥地利电力和天然气市场监管机构),Fangmann Energy Services(油气行业服务公司),Open Grid Europe(德国天然气输送系统运营商),Tere?ga(法国天然气输送、储存供应商)的超过40位业内人士就油气行业气体移动压缩设备进一步帮助改善碳足迹的可能性展开了讨论,并实地参观了LMF气体传输、气体管道吹扫设备的研发、制造、测试能力。

(3) 离心压缩机产品

公司在螺杆领域已取得初步成功后,即开始离心式压缩机的研发和制造,从零开始累积样板项目和客户,早已实现0-1,0-10的突破。2011年底开山第一台离心式空气压缩机就已送到客户工厂。最近的三年时间业务终于突破壁垒,取得了爆发性的成长,正在成为公司压缩机业务的重要增长点。目前推向市场的产品包括离心式空气压缩机、离心式工艺气压缩机、离心式水蒸气压缩机等多个品类。

离心式空气压缩机主要针对具有较大压缩空气需求的应用场合,市场需求逐年增加。公司的离心式压缩机,完全采用自主研发技术,核心部件自主生产,主要对标进口品牌,实现国产化替代;采用定制化的设计制造理念,公司为客户“量身定制”最合适的产品,公司本地化制造和服务的成本优势也非常明显。

离心式压缩机是高转速设备,设计难度大,制造精度高,且由于单机气量较大,市场对低能耗也有很高的诉求。依靠多年的技术积累、硬件投入和管理效率的提升,公司成功开发出了9个平台的离心式空气压缩机,基本满足中小型齿式离心式压缩机的市场需求,完全能够实现进口产品的替换,销售收入具有很大的成长空间。

在离心式压缩机最为重要的空分市场,除了原料空气压缩机以外,开山还实现了多规格的工艺离心压缩机销售。比较典型的有:供给某石化客户的氮气压缩机,排气压力高达30公斤,打破了外资品牌常年垄断这部分市场的局面;供给某金属冶炼企业的低压富养装置用的离心式压缩机,开山采用组合式压缩机的技术将原本7台压缩机的工艺需求整合到4台压缩机上,节省了占地面积、运维成本和运行能耗,实现了技术为客户创造价值;供给某全球知名空分公司的空氮组合式压缩机,打破了外资品牌的垄断,已经在国内多个半导体企业进行应用。

另外,开山围绕国家“双碳”目标,紧跟“尾气回收提取”等新兴的环保和减碳市场,为客户定制满足工艺需求的离心式工艺压缩机,也已经实现了相关订单,并有极大的市场发展空间。例如:

在光伏行业单晶硅生产的氩气回收工艺中,氩气离心式压缩机是最为核心的设备之一,开山在该领域已经实现了过百台套的销售,市场占有率超过60%,得到国内光伏行业众多客户的认可,建立起了良好的口碑。开山是业内首家对含量分别为95%的原料粗氩和99.999%的高纯氩气进行增压的等温型离心压缩机供应厂家,为满足用户工艺要求(低于1%泄漏率及能耗指标),进行了多项的技术创新开发,随着氩气回收工艺流程的不断优化,开山发挥技术优势,持续为用户提供解决方案,销售的产品已经从最初低压比机组发展到高压比机组,完全能满足用户多个工艺路线的要求。

在烟气回收领域,离心式压缩机主要用途是增压含有大量二氧化硫介质的气体,以便于后续工艺将烟气尾气中二氧化硫进行提取。由于二氧化硫具有极强的腐蚀性,离心机的设计标准和制造要求都很高。开山利用自身的综合优势,已经获得相关订单,并能够进行市场的延续。

(4) 水蒸气压缩机与热泵产品:高效节能解决方案的市场领导者

作为国内唯一同时掌握水蒸气螺杆压缩机与水蒸气离心压缩机核心技术的厂商,公司以全链条蒸汽管理技术(制备、输送、回收再利用)为核心,为全球客户提供高能效、低排放的蒸汽系统解决方案。我们的产品覆盖发电、化工、石油天然气、制造业等传统工业领域,同时在工业废水处理、制药、食品深加工等新兴环保场景中发挥关键作用,形成多行业、全场景的市场布局。

核心产品与技术优势

i)水蒸气压缩机:全生命周期节能增效

离心式压缩机:通过多级压缩技术实现高温升(ΔT≥40℃)与高压比(≥5:1),显著提升低压低温蒸汽的利用率。

-应用场景:石油化工、电力行业的蒸汽循环系统,可替代传统锅炉加热,降低能源成本30%-50%。

-技术壁垒:国内唯一实现高温高压比离心压缩机量产的厂商,单机处理能力覆盖10-50吨/小时。

螺杆式压缩机:适应高压缩比(≥8:1)与大温升需求,支持与离心机协同实现大流量、高压力蒸汽增压,满足复杂工艺场景。

ii)热泵系统:余热资源价值挖掘者

技术原理:通过逆卡诺循环,以少量电能驱动冷媒压缩,将空气源、水源、蒸汽源的低品位余热转化为高温蒸汽或热介质(≥150℃),替代中小型燃煤锅炉,减少碳排放。

创新优势:

-环保替代:单台设备可减少燃煤锅炉年碳排放量超1000吨。

-经济性:蒸汽制备成本仅为传统燃煤锅炉的60%-70%,投资回收期通常≤2年。

-技术协同:基于地热ORC发电逆向原理开发,核心部件(压缩机、冷凝器)采用公司成熟技术,研发周期缩短40%。

市场机遇与案例验证

i)环保政策驱动的存量替代市场

政策背景:全球“双碳”目标下,中小型燃煤锅炉逐步淘汰,工业蒸汽系统升级需求激增。

市场空间:中国工业余热资源年利用潜力超10亿吨标煤,热泵替代市场空间超千亿级。

ii)典型应用案例:生物基材料制造项目

项目背景:某生物基材料企业年排放废蒸汽约5万吨,外购蒸汽成本高且污染严重。

解决方案:部署两套40℃温升离心式蒸汽压缩机,将废蒸汽回收后升温至120℃,直接用于生产工艺。

经济收益:蒸汽制备成本降至100元/吨,仅为外购蒸汽价格的40%,投资回收期仅1年。

环境效益:年减少燃煤消耗1.2万吨,碳排放降低30%。

iii)技术壁垒与未来战略

技术护城河:

独有的多级压缩耦合控制技术,实现蒸汽系统全工况高效运行。

热泵系统冷媒循环效率提升至95%以上,远超行业平均水平。

战略规划:

-产品线扩展:2024年推出高温热泵(200℃+),覆盖更多工业高温热源需求。

-服务升级:提供蒸汽系统全生命周期诊断、改造与运维服务,打造“设备+服务”盈利模式

(5) 真空泵/鼓风机开发和推广应用

重庆开山流体机械研究所是公司近年成立的流体机械研发中心,重庆开山流体机械有限公司是公司的流体机械产品制造基地,目前流体机械主打产品是无油螺杆鼓风机和喷油螺杆真空泵。无油螺杆鼓风机机头有适当的内压缩,不仅容易获得较高的排气压力,而且噪音和能耗比传统罗茨鼓风机降低很多,无油螺杆的阴阳转子是通过同步齿轮驱动,转子无摩擦,无需润滑,不仅可以获得纯净的压缩空气,而且转子寿命长,运行成本低宜。由于无油螺杆鼓风机具有上述优点,在水泥、化工、污水等行业迅速推广开来。喷油螺杆真空泵同水环真空泵相比,具有节能节水、噪音低,自动化程度高等优点,在CNC加工、锂电、食品包装、化工医药等领域获得了广泛的应用,最近几年一直稳定地拥有新材料、新能源汽车头部企业客户。

2019年,重庆开山流体机械研究所同南京航空航天大学合作开发磁悬浮离心鼓风机,该产品是目前市场上最先进的鼓风机。传统的离心鼓风机使用轴承来支撑旋转的叶轮,这可能会导致摩擦、磨损和噪音随时间而增加。相比之下,磁悬浮离心鼓风机利用磁悬浮技术使叶轮悬浮,不与任何固定部件发生物理接触,从而消除了对传统轴承的需求。这种设计减少了摩擦、磨损和噪音,使操作更加平稳、安静,并且比传统离心鼓风机具有更长的使用寿命。磁悬浮离心鼓风机的运行涉及使用磁场将叶轮悬浮在空气中,使其能够自由旋转。这种设计不仅提高了效率,还增强了可靠性并降低了维护要求。磁悬浮离心鼓风机在各种需要可靠、高效空气流动、对精度要求苛刻的行业中得到应用,包括:

-电子冷却:磁悬浮离心鼓风机常用于电子冷却应用,如冷却计算机服务器、电信设备和其他需要精确温度控制和安静运行的电子设备,以确保其最佳性能和可靠性。

-HVAC(采暖、通风和空调):由于其能效高、运行安静且可靠,磁悬浮离心鼓风机用于商业建筑、住宅空间和工业设施的空气循环、通风和冷却目的。

-工业通风:制造业、汽车、化学和制药等工业需要有效的通风系统来清除工作场所的污染物、烟雾和热量。磁悬浮离心鼓风机因其能够提供高风量且噪音和维护需求最小,而被用于工业通风系统。

-空气净化:磁悬浮离心鼓风机。这些鼓风机有助于高效地循环和过滤空气,同时维持无菌和无污染物的环境,在洁净室、实验室、医院和其他对空气质量要求严格的环境中使用的空气净化系统集成。

-航空航天和汽车测试:在航空航天和汽车行业中,磁悬浮离心鼓风机用于测试设施的风洞和空气动力学测试设备。其精确的气流控制和低振动水平使其成为对飞机、车辆和组件进行准确测试的理想选择。

-能源存储系统:磁悬浮离心鼓风机也用于能源存储系统,如电动汽车的电池冷却系统和可再生能源存储系统,有助于调节电池的温度并维持其最佳工作条件,从而增强电池性能和延长使用寿命。

2020年重庆流体公司研制成功第一台磁悬浮鼓风机,目前该产品已经广泛应用于污水曝气、制氧、造纸等行业;2022年流体公司又自主研制成功磁悬浮真空泵,该产品已经应用于造纸、制氧等行业,同传统的水环真空泵相比,节能30%以上,节水100%,同时该产品也具有磁悬浮高速机器的优点,寿命可达20年以上;2023年流体公司又成功研制磁悬浮空气压缩机,并应用于纺织、玻璃生物、发酵化工等行业。磁悬浮空气压缩机由于高能效、低噪声等优越性,将在一些特定的应用领域有可能以高效、低噪声的优势取代干式无油螺杆空压机,具有较为广阔的应用前景。

真空变压吸附制氧系统(VPSA)广泛应用于冶金、玻璃、水泥、化工、造纸、医疗等行业。传统的VPSA制氧系统是配置罗茨鼓风机和罗茨真空泵,能耗高、噪音大、振动大,智能化水平低,VPSA制氧系统改用磁悬浮鼓风机和磁悬浮真空泵后,节能20%以上,而且噪音低振动小,智能化水平高。一般用磁悬浮鼓风机和磁悬浮真空泵不能适应VPSA工况,重庆开山流体机械有限公司是国内有能力配套VPSA磁悬浮鼓风机与磁悬浮真空泵的两家单位之一。

磁悬浮系列产品系机、电一体化技术集成产品,公司在南京航空航天大学提供原始技术的基础上,由集团内部自动控制研究所对磁轴承控制技术进行了升级,将原来的模拟技术转换为数字技术,申请了多项国家发明专利。目前,公司已经完全自主掌握了磁悬浮轴承及控制、高速永磁电机、三元流叶轮等磁悬浮产品中所有核心部件的研发、制造工艺。

2020年重庆开山流体机械研究所与西安交通大学能动学院合作开发变节距干式螺杆真空泵。2021年第一台变节距干式螺杆真空泵研制成功并顺利投放市场,与等节距干式螺杆真空泵相比,不仅抽速大,更加节能,而且极限真空更低。变节距干式螺杆真空泵可以单独使用应用于中真空领域,还可以和罗茨泵串联成泵组应用于中高真空领域。经国家真空设备质量检验检测中心检测,开山变节距干式螺杆真空泵技术性能指标已经达到国际一流水平。变节距干式螺杆真空泵还可以应用于强腐蚀性介质、易凝结液体或固体介质,变节距干式螺杆真空泵同其他喷液真空泵比,对环境影响很少,是一个环保型产品,所以应用范围更加宽广。目前已广泛应用于锂电、光伏、半导体,食品、化工、生物制药等行业。

(6) 大型成套装备——工艺气体压缩机

2011年第一套油田半生气螺杆压缩机组交付,标志着开山开始向空气之外的特殊气体压缩机领域进军。大型装备和机械制造向高技术含量、高附加值的工艺气体压缩机转型升级,非朝夕之功。开山利用自身技术研发优势,整合集团公司压缩机全产业链制造资源,初代的工艺气体压缩机已经在低振动、低噪声、高能效方面凸显优势,凭借其优异的性能目前开山工艺气体螺杆压缩机已经广泛应用到石油、天然气、炼油、化工、煤炭、制氢、冶金、发酵、有害气体治理、碳捕集、科学实验等多个领域。其技术优势体现在以下方面:

i) 国际领先的螺杆型线系统

开山拥有螺杆压缩机核心型线的研发团队和自主开发能力,在转子型线研发上持续投入,与国际知名型线研发公司一样拥有3:5、4:6、5:6、5:7等不同结构型式的自研型线。团队为应对不断增长的工艺路线需求,开发了国内压力最高、流量最大的工艺气体螺杆压缩机,能够很好的应对工艺气体压缩机领域的不同流量、压力、多变的介质组分的需求,选择最佳的稳定、高效的转子型线,为客户提供高匹配性的压缩机产品,为客户创造价值,扩大螺杆压缩机的应用范围。

ii) 国内一流的压缩机系统设计

开山通用机械研究院拥有专业化工艺气体压缩机设计团队,从压缩机主机设计、系统流程计算、电气仪表控制集成、结构设计、计算机模拟分析等多方面开展工作,为工艺气体压缩机项目提供从解决方案、项目管理、交付调试等全方位的工作。团队结合开山气体压缩机优势和客户需求,可快速调整并优化所需产品的特性,为客户提供高匹配度的产品,提升压缩机在工艺装置、气体增压输送流程的应用水平,为客户带来更加稳定、高效的特殊气体压缩产品。

iii) 国内一流的螺杆压缩机制造体系

2011年至今,在大型工艺气体螺杆压缩机的制造体系建设上持续投入,已建成并拥有四套具备最大加工直径达到1m的专用螺杆转子加工中心,多套压缩机承压壳体的大型立式一体化加工设备,以及为此配套的三坐标检测设备、性能测试平台等配套基础设施,为工艺气体螺杆压缩机从设计、制造到测试提供全方位的支撑,也为不断提升螺杆压缩机的技术迭代提供了保障。

iv) 综合解决方案

开山依托强大的研发体系和完整的压缩机产业布局,拥有螺杆式压缩机、往复式压缩机、螺杆膨胀机、工业冷冻等产品,随着新型化工过程工艺和气体处理对技术装备的新需求,如氢能、CCUS、气体分离净化等,为客户提供气体增压、过程工业冷冻、热能综合利用等综合化、专业化、个性化的装备系统整体解决方案。

工艺气螺杆压缩机及LMF高压往复压缩机组在氢能、石油、炼化、天然气、煤化工、精细化工等多个领域取得突破应用,尤其在国家力推的“碳达峰”“碳中和”的氢能应用领域取得重大突破。目前压缩的介质涵盖氢气、闪蒸汽、水蒸气、有机蒸气、天然气、解析气、氮气、氖气、氮气、氩气、丙烷、沼气、乙醇蒸气、乙二醇尾气、异丁烯、乙烯、液化天然气、氯乙烯尾气、含氢解析气、二氧化碳、炼厂火炬气、氯甲烷、甲醇、煤层气、等各类气体。 客户“朋友圈”延伸至宝武集团、中国石化、中化集团、中国石油、万华化学、河钢集团、新疆广汇能源、新奥燃气、沃能化工、德国瓦克集团、德国巴斯夫、意大利达涅利集团、印尼塔塔集团等国内外知名品牌。 除了国内市场大幅增长,出口业务量也在持续增加,在欧美、非洲、澳洲、印度、俄罗斯、巴基斯坦、哈萨克斯坦、伊朗等国家投入运行使用。

精馏是化工流程中能耗极高的操作单元,有别于传统低效的精馏方式,热泵精馏技术是精馏化工工艺中最为节能的工艺。然而正是由于其最核心设备——压缩机——存在技术瓶颈,热泵精馏此前未能得到广泛应用。开山利用自身在工艺流程压缩机多年的应用经验和技术积累,在大型工艺螺杆压缩机的基础上结合热泵精馏气体高温、高分子量、夹带液体等特点,对螺杆型线、轴承、密封优化设计,成功开发出大型热泵精馏用螺杆压缩机,满足了150℃以上苛刻的高排气温度要求。该应用先例也为行业热泵精馏技术的推广、应用提供了支撑。

(7) 干式无油螺杆空气压缩机

无油压缩气体解决方案部分,藉由集团内高度水平及垂直整合的优势,开山自行研发的新一代无油螺杆式空压机快速的影响及渗透市场。不同于国内其他竞业品牌采用老式欧美抛弃技术的压缩主机模块,北美、中国、奥地利同时接手研发的无油螺杆有着业界的新一代设计,其效能与欧美日品牌并驾齐驱甚至部分型号效率超越了欧美日等一线品牌,独特的双消音器技术更是将噪声降到隔音罩打开都可对话的程度,全球化设计的逻辑除了加大换热器及水气分离系统,并将无油螺杆机最常遇到散热问题全方面的新设计并落实,在靠近赤道的热带国家已经长期运转没有任何状况问题。开山的深厚技术研发能力目前能完全自制及推向市场的框架由45-315KW 并全系列能搭配节能变频技术, 同时有着业界唯一的四次元复盖技术,此系列框架包含了水润滑无油螺杆、干式无油螺杆、机械齿轮驱动离心以及变频磁悬浮离心空压机, 是业界唯一一个能将各种技术实现量产 并提供不同应用及需求客户做选择的解决方案供货商。

销售推广部分:2024年是一个快速跳跃的里程碑, 因为对于无油系统解决方案的客户长期被欧美日品牌占据,开山透过集团内部高度垂直整合产品及品牌,成功的将无油解决方案展示与客户并让客户选择。国内知名企业都已经采用,海外部分也成功拓展解决方案到高端半导体/化学/粉体输送供应链。在插旗建立最佳案例的同时,面对欧美日品牌的恶性价格压制,部分案件甚至透过专业的销售团队协助客户解决空压机房痛点方式产生配套包含热回收及氮气系统解决方案并溢价销售。专业的开山不再只是螺杆压缩机制造商,而是全套的气体解决方案提供服务者。

2. 全球市场品牌知名度、美誉度的提升与全球销售网络的建设

2009年,公司开始尝试将市场的触角伸向海外市场,取得初步的成功后,既开始在全球各主要市场布局制造基地和销售网络。经过十余年的努力,目前公司已经完成了布局,分别在美国阿拉巴马和位于欧洲心脏地区的奥地利维也纳近郊拥有两个压缩机制造基地,数个营运中心管理着几乎覆盖全球所有主要市场的销售渠道,实现了压缩机业务营销与服务网络的全面覆盖。面对全球客户,我们承诺每一台开山设计、制造的压缩机节能高效、具有可靠性能。

2009年,开山在美国设立开山北美研发中心。这是公司迈出的全球计划的第一步,奠定了开山海外拓展的技术基础,不仅仅吸引了全球最顶尖的压缩机技术精英,也筑巢引凤,通过与国外同行的合作和交流,获得了海外客户的关注和认可。

2011年,开山在中国大陆之外的第一个营销服务中心——台湾开山压缩机公司成立;2012年,开山股份以450万澳元的价格收购了澳洲压缩机销售服务商Southern Cross Compressor Australia公司,进一步覆盖大洋洲市场。2019年,该公司更名为开山澳大利亚公司(简称:KA)。经过10余年的布局和开拓,开山澳大利亚已经成为澳洲市场著名的压缩机新公司之一。

为了更好地服务于东盟及北亚市场,2012年开山成立了开山压缩机亚太营销(香港)有限公司(简称:KAP),并逐步开拓东盟及东北亚市场。近年来,在马来西亚、泰国、越南、印尼、韩国等东盟国家,开山已经成功地成为了中高端市场的选择产品。开山的亚太市场布局已经逐步成熟,并不断推进中。2024年开山集团紧抓“一带一路”建设机遇,以移动式螺杆空压机为战略支点,成功实现东南亚工程项目市场的双轨突破:一方面深度嵌入中资海外基建项目供应链,另一方面在马来西亚、越南、泰国、印尼等本土终端市场获得突破性进展。针对韩国桩机工程领域开发的大功率高压移动式螺杆压缩机,已建立差异化竞争优势并引发市场高度关注。

在产品解决方案领域,公司通过技术迭代与精准定位,在传统螺杆压缩机市场形成“双向突围”格局:在泰国、马来西亚、韩国等成熟市场,成功切入中高端应用领域并实现市占率持续攀升;在越南、印尼等新兴市场,依托中资项目协同效应快速确立主流产品地位。未来将重点布局菲律宾、土耳其、印尼、柬埔寨等战略市场,聚焦可持续发展导向的中高端需求。核心解决方案涵盖压缩机整机、后处理系统及空压机房整体节能优化方案,形成全链条服务能力。

渠道建设方面,通过“双轮驱动”策略实现网络升级:建立标准化销售简报数据体系,开展区域性代理商产品技术及营销能力提升计划,强化对高端客户群体的精准服务能力;同步推进多国市场渠道网络扩容,以“产品+场景+服务”三维推广模式拓展市场触点。针对高端解决方案客户开发周期长的特点,在中国台湾、韩国、泰国设立直销中心,打造标杆应用案例并形成标准化营销模板,赋能亚太区域经销商体系协同发展。

面对区域内中低端市场的非理性价格竞争,各区域代理商在稳固现有市场的同时,积极开拓马来西亚、泰国、印尼等地的特种工程应用场景,通过场景化营销实现业务增量与品牌溢价双重突破。市场监测数据显示,开山品牌在东南亚工程机械领域的品牌认知度同比提升23个百分点。

展望2025年,公司将聚焦“空压机房节能”与“碳足迹降低“双核战略,通过新一代全系列节能产品组合,重点突破欧美品牌主导的高端市场份额。同时深化“哑铃型”产品战略布局:一方面以技术创新驱动高端产品差异化竞争,另一方面优化成本结构稳固中低端市场基本盘,力争实现整体市占率跨越式增长。

2016年8月, 公司收购了全球领先的高压往复压缩机制造商、总部位于奥地利的Leobersorfer Maschinenfabirk GmbH (LMF)。LMF是一家拥有超过170年历史的压缩机制造企业,历史上柴油内燃机的发明人RudolF Diesel(“柴油机”的英文即源于其姓氏)、卡普兰水轮机的发明人Viktor Kaplan曾经都在LMF就职,Diesel在LMF研制了柴油内燃机。LMF的重点市场在中东、欧洲,主要为油气和石化行业提供大型动力设备,并且在船用海洋地震勘探(Seismic research)的高压压缩机机组系统占据近乎100%的市场份额。奥地利制造基地的收购将全球一流的高压往复压缩机也增添至公司的产品谱系中。加入开山集团后,LMF进行了业务重组,在公司董事会指导下、通过执行“开山上海临港工厂高效率的制造能力与欧洲研发及品牌优势有机结合”的战略方针,最近的数年终于摆脱了其长期财务亏损的泥潭。未来,公司为LMF设定了几大成长战略,期望其能早日恢复油气行业鼎盛时的昔日荣光:(a)针对第三世界国家客户的订单,由奥地利工厂提供核心部件,中国工厂完成组装,产品使用奥地利品牌,从而提高LMF产品竞争力。目前公司与LMF已在多个涵盖销售、设计、制造、服务环节的项目上深入合作;(b)瞄准欧洲能源转型及自主的迫切需求及巨大市场机会,LMF设立了氢能研究所,