



信达证券
CINDA SECURITIES

Research and
Development Center

地热开发成效显著，装备出海渐入佳境

一开山股份(300257)公司深度报告

2022年1月17日

罗政 机械行业首席分析师
S1500520030002

luozheng@cindasc.com

证券研究报告

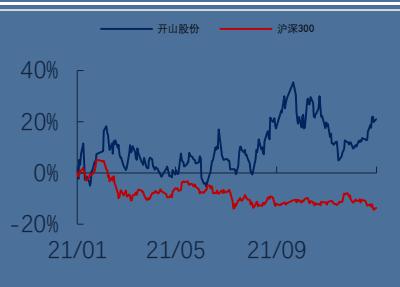
公司研究

公司深度报告

开山股份(300257)

投资评级 **买入**

上次评级



资料来源：万得，信达证券研发中心

公司主要数据

收盘价 (元)	16.90
52 周内股价波动区间 (元)	18.90-13.20
最近一月涨跌幅 (%)	+7.99%
总股本 (亿股)	9.94
流通 A 股比例 (%)	100.00
总市值 (亿元)	167.92

资料来源：信达证券研发中心

地热开发成效显著，装备出海渐入佳境

2022 年 01 月 17 日

本期内容提要：

◆持续耕耘压缩机核心技术，成套装备发力海外市场。压缩机是一种将低压气体提升为高压气体的流体机械，在机械制造、化工和石化、矿山与冶金等行业具有不可替代的作用。我国高端压缩机市场主要被海外企业占据，中低端市场竞争激烈，瑞典阿特拉斯、爱尔兰英格索兰、日本寿力等国际著名企业在高端领域建立起一定优势。开山股份是国内领先的综合性压缩机制造商，其螺杆压缩机、离心压缩机、无油压缩机在国内具有明显技术优势，同时其螺杆压缩机业务排名全球第三，亚洲第一。目前公司螺杆空气压缩机全谱系单级和两级产品均达到中国国家节能产品标准，其高端系列产品全部达到中国国家一级能效和超一级能效。国内无油压缩机、离心压缩机等高端压缩机领域技术相对落后，多数企业正处于研发或者前期推广阶段，开山股份在大型、高端压缩机领域取得突破，离心压缩机已经取得一定市场，正与阿特拉斯等国际龙头同台竞技。公司持续推进全球化布局，海外业务快速发展，**2020** 年海外业务收入高达 **7.95** 亿元，占公司总收入的 **26%**，海外业务的增长夯实了公司成长的基础。公司将持续提升服务业务收入占比，从海外龙头阿特拉斯的销售结构来看，**2020** 年其压缩机业务中服务业务的收入占比高达 **43%**，压缩机售后服务收入是重要的收入来源。未来开山将鼓励和要求经销商采购更多的公司原装配件、耗材等，并对经销商进行考核，提高公司营收来源中服务收入的比例。

◆地热开发初显成效，成长加速迎来业绩拐点。地热能是一种重要的清洁可再生能源，国际能源署、中国科学院和中国工程院等机构的研究报告显示，世界地热能基础资源总量为 1.25×10^{27} 焦耳（折合 4.27×10^8 亿吨标准煤），是当前全球一次能源年度消费总量的二百万倍以上。目前全球地热发电模式中，扩容式发电系统占地热发电市场的 **57%**。地热能开发利用历史悠久，全球地热能发电装机量约 **16GW**。**2019** 年底，全球地热发电累计装机容量 top5 的国家分布为美国、印度尼西亚、菲律宾、土耳其、新西兰，累计装机量分别为 **2555MW**、**2131MW**、**1928MW**、**1515MW**、**965MW**，合计占全球总量的 **65.78%**。公司的螺杆膨胀机适用性较强，成本更低。公司独创的“一井一站”技术，使得每个井口的资源利用程度得到最大化，具有适用范围广、投资强度低、效率高、易维护等技术、经济优势。目前公司拥有多个海外项目，包括印尼 **SMGP**、美国 **Wabuska** 等，其中印尼 **GMGP** 一期和二期已经稳定上网，公司目前地热资源丰富，可支撑公司快速发展，未来地热发电业务将成为公司的核心增长点。

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编：100031

- ◆**双碳趋势方兴未艾，高效能压缩机有望存量替代。公司正践行“四大核心战略”，逐步向国际龙头迈进，公司从2016年至今一直保持规模上的增长态势，2021年前三季度实现收入25.74亿元，同比增长18.73%。2020年公司归属母公司净利润为2.56亿元，2021年前三季度达到了2.3亿元，同比增长16.80%。公司毛利率从2014年开始下滑，2019年开始快速提升，2020年公司毛利率为30%，为近10年来最高值。在一般制造业企业中，压缩机空气系统电能消耗占企业用电总量的10~20%，压缩空气系统能耗中96%是压缩机工作消耗的，因此减少压缩机能耗能有效降低企业生产成本。螺杆膨胀机可实现余热回收，有效减少碳排放量。节能减排是我国未来工业发展的重要方向，开山股份的压缩机与膨胀机在节能减排领域具有重要作用，公司主营设备业务未来将有较好发展政策环境。**
- ◆**盈利预测与投资评级：预计公司2021年至2023年归属母公司净利润分别为3.14亿元、5.44亿元、8.61亿元，对应的EPS分别为0.32元/股、0.55元/股、0.87元/股，对应2022年1月17日股价PE分别为53.51倍、30.85倍和19.5倍。首次覆盖，给予公司“买入”评级。**
- ◆**股价催化剂：我国“双碳”政策推进；SMGPL项目正式启动建设**
- ◆**风险因素：宏观经济环境恶化；项目建设不及预期风险；团队建设和管理能力风险；财务费用增加及汇率变动风险。**

重要财务指标	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业总收入(百万元)	2,633	3,022	3,475	4,222	5,570
增长率 YoY %	0.8%	14.8%	15.0%	21.5%	31.9%
归属母公司净利润(百万元)	153	256	314	544	861
增长率 YoY%	24.2%	67.8%	22.6%	73.4%	58.2%
毛利率%	28.9%	30.0%	29.0%	32.1%	33.0%
净资产收益率ROE%	4.2%	5.4%	6.2%	9.7%	13.3%
EPS(摊薄)(元)	0.18	0.30	0.32	0.55	0.87
市盈率 P/E(倍)	93.89	56.33	53.51	30.85	19.50
市净率 P/B(倍)	4.03	3.54	3.32	3.00	2.60

资料来源：万得，信达证券研发中心预测；股价为2022年01月17日收盘价



目 录

投资聚焦	6
持续耕耘压缩机核心技术，成套装备发力海外市场	7
1.1 压缩机行业规模巨大，我国正向高端市场发展	7
1.2 开山股份掌握压缩机核心技术，海外市场逐步打开	12
地热开发初显成效，成长加速迎来业绩拐点	19
3.1 地热能储量巨大，是一种重要的可再生能源	19
3.2 “美印”领衔全球地热发电产业发展，行业进入“加速期”	21
3.3 开山股份地热发电技术已完成验证，地热业务进入“爆发期”	26
双碳趋势方兴未艾，高效能压缩机有望存量替代	30
3.1 “四大战略”引导发展，经营成果持续向好	30
3.2 双碳趋势赋予公司良好成长环境	34
盈利预测、估值与投资评级	38

表 目 录

表 1: 压缩机用途	7
表 2: 不同压缩机工作原理	8
表 3: 不同压缩机优缺点和典型企业	10
表 4: 我国 GB19153-2009《容积式空气压缩机能效限定值和能效等级》对 200kW、8bar、风冷式螺杆空压机的能效等级规定	14
表 5: 开山股份代表性产品噪音水平情况	14
表 6: 开山股份代表性产品噪音水平情况	15
表 7: 开山股份代表性产品噪音水平情况	15
表 8: 国内外动力用空压机企业规模对比	15
表 9: 国内外主要压缩机企业介绍	16
表 10: 国内外主要压缩机企业的产品布局情况	17
表 11: 地热能根据存在状态的分类	20
表 12: 不同温度地热能的应用	20
表 13: 主要地热发电技术	21
表 14: 地热能分布介绍	21
表 15: 2020 年全球各地区地热发电和能源生产统计	23
表 16: 美国地热发电部分政策法规	24
表 17: 印尼地热发电部分政策法规	25
表 18: 开山股份近年来在余热回收和地热发电中的项目情况	26
表 19: 开山股份在手地热项目情况	29
表 20: 中国地热能资源量	30
表 21: 地热能根据存在状态的分类	31
表 22: 2 级能效产品与 3 级能效产品的比较	36
表 23: 螺杆压缩机与活塞式压缩机性能对比	36
表 24: 可比公司盈利及估值对比	38

图 目 录

图 1: 压缩机按照介质分类	8
图 2: 压缩机按照结构原理分类	8
图 3: 活塞压缩机结构	8
图 4: 螺杆压缩机结构	8
图 5: 不同介质压缩机市占率	9
图 6: 空气压缩机和制冷压缩机市场规模 (亿美元)	9
图 7: 各类空压机的排气量、排气压力范围	9
图 8: 2016-2021 年中国压缩机行业销售额 (亿元)	10
图 9: 2013-2019 年我国气体压缩机产量变化趋势 (万台, %)	11
图 10: 我国压缩机行业竞争格局	11
图 11: 2015-2020 年我国压缩机进口情况	12
图 12: 开山股份主要产品	12
图 13: 开山股份典型产品图	12
图 14: 螺杆主机结构图	13
图 15: 开山股份永磁变频螺杆压缩机与其他压缩机用电对比	14
图 16: 螺杆主机占螺杆压缩机成本比例	16
图 17: 全球龙头与开山股份压缩机业务规模对比 (亿元人民币)	16

图 18: 阿特拉斯压缩机售后服务业务占压缩机业务收入比例	18
图 19: 开山股份海内外收入情况 (单位: 亿元)	18
图 20: 开山股份与东亚机械的海外收入比例变化	18
图 21: 地球内部温度与深度的关系	19
图 22: 地热能的形成	19
图 23: 可再生能源市场份额	19
图 24: 地热能的优势	19
图 25: 扩容式蒸汽发电系统占地热发电比例	21
图 26: 主要地热发电技术复合增速 (2020~2027)	21
图 27: 全球地热能分布	22
图 28: 2010-2025 年全球地热发电总装机容量 (单位: MW)	22
图 29: 地热能的优势	22
图 30: 2010-2019 年全球地热发电累计装机容量 (单位: GW) 统计情况	22
图 31: 2010-2019 年全球地热发电累计装机容量 TOP5 国家分布情况	23
图 32: 2010-2019 全球地热发电累计装机容量 TOP5 国家占全球比重变化情况	24
图 33: 2008-2018 年各国新增地热发电量 (单位: MW)	24
图 34: 全球地热能投资情况 (亿美元)	25
图 35: 全球地热能井数量	25
图 36: 膨胀发电设备主要类型	26
图 37: 地热系统成本构成	27
图 38: 低压汽轮机结构	27
图 39: 单级 ORC 膨胀发电机组	28
图 40: 开山股份地热业务收入情况 (万元人民币)	29
图 41: 开山股份发展历程	31
图 42: 2020 年开山股份各业务收入情况	31
图 43: 2020 年公司其他主营业务收入情况	31
图 44: 开山股份螺杆压缩机收入 (亿元) 与增速	32
图 45: 开山股份营业收入 (单位: 亿元) 与增速	32
图 46: 开始股份营业收入情况 (单位: 亿元)	32
图 47: 归属母公司股东的净利润 (单位: 亿元)	33
图 48: 归属母公司股东的净利润及增长率	33
图 49: 销售毛利率及销售净利率	33
图 50: 公司前十大股东	34
图 51: 2025 年我国工业需要实现的目标	34
图 52: 压缩空气系统占企业总耗电比例	35
图 53: 空压机占全国发电量比例	35
图 54: 空压机能效标识的含义	35
图 55: 开山 ORC 螺杆膨胀机	37
图 56: 开山 ORC 螺杆膨胀机电厂案例	37

投资聚焦

我们与市场主流认识的不同

- (1) 公司地热发电业务将快速增长。螺杆膨胀机是一种新型能源回收装置，也是公司余热回收和地热发电核心设备，相对于汽轮机和轴流式膨胀机，螺杆式膨胀机具备热源适应范围广、变工况能力十分优越、维护费用和使用技术门槛低等优势，更适合小流量、小功率的 ORC 机组，成本也更低。传统地热发电站建设主要是汽轮机发电机组或者汽轮机组，因此主要是中央电站形式，其打井周期长，开发初始投资大，并且对蒸汽压力要求较高，废井率较高，年运行时间较短，检修时间较长，维护成本高，整体成本较高。公司独创性推出“一井一站”方案，使得每个井口的资源利用程度得到最大化，具有适用范围广、投资强度低、效率高、易维护等技术、经济优势。公司 2020 年地热发电业务收入 1.96 亿元，目前在手海外项目有 7 个，包括印尼 SMGP、美国 Wabuska 等，目前地热资源丰富，可支撑公司快速发展。
- (2) “双碳”背景下，公司压缩机业务长期向好。压缩机空气系统电能消耗占企业用电总量的 10~20%，压缩空气系统能耗中 96% 是压缩机工作消耗的，因此减少压缩机能耗能有效降低企业生产成本。随着“双碳”政策的推进，压缩机节能减排的重要性将持续凸显，具备压缩机核心技术 and 技能技术的企业可实现更好的发展。螺杆压缩机具有效率高、零部件少、节能等优点，在其应用领域内具有明显的性能优势。公司生产全谱系产品均达到国家节能标准，均在中国能效标识网备案。公司未来将推出 1 级节能产品，技术领先优势将得以延续，未来公司主业成长确定性较高。
- (3) 全球化战略稳步推进，公司具备高端、大型压缩机设备研发制造能力。在压缩机行业，国际龙头阿特拉斯，2020 年空压机收入约 333 亿元人民币，开山股份收入约 22.5 亿元，还有较大的成长空间。公司产品辐射北美市场和部分南美市场，并且在澳洲、印度、波兰、越南、台湾等地设立了销售公司。2020 年海外业务收入高达 7.95 亿元，占公司总收入的 26%，海外收入占比持续提升，也是国内少数可以实现销售海外的企业。公司是一家综合性压缩机制造企业，公司 2016 年收购了从事高压往复式活塞压缩机生产的奥地利 LMF 公司外，2019 年 10 月 7 日公司在美国阿拉巴马州投资设立的开山压缩机(美国)有限公司开业，规划前期从事螺杆空气压缩机、无油螺杆压缩机等产品的制造。从国内主要企业来看，开山股份产品线布局最为广泛，与国际龙头相似，在离心式压缩机、无油压缩机等领域实现突破，并且还会扩展轴流式压缩机、磁悬浮压缩机等产品，而国内多数企业仅在螺杆压缩机上布局相对成熟，高端的无油压缩机和离心式压缩机还处于研发或者初步推广阶段。

持续耕耘压缩机核心技术，成套装备发力海外市场

1.1 压缩机行业规模巨大，我国正向高端市场发展

压缩机是一种重要的机械设备，在生产和生活中具有不可替代的作用。压缩机是一种将低压气体提升为高压气体的流体机械，压缩机主要的用途包括空气动力、制冷和空气分离、合成及聚合、气体输送等，在机械制造、化工和石化、矿山与冶金、制冷与气体分类、纺织服装、食品和制药、交通运输等行业具有不可替代的作用。

表 1：压缩机用途

应用领域	功能描述	具体应用范例
机械制造	空气动力	驱动各种风动机械，例如：风镐、铆钉机、压力机、捣固机、升降机、风钻等。
		仪表控制及自动化装置，例如气动仪表、气动阀门、电力仪器仪表控制等
		喷涂喷砂，例如喷漆枪等
化工和石化	空气动力	油井压裂，通过空气压力作用把地层压开，采油
	合成及聚合	合成聚合化工原料，例如合成氨、合成甲醇、合成尿素
	气体输送	远程输送煤气、天然气
矿山、冶金	空气动力	钻凿设备驱动，例如凿岩机、风钻、冲击器 高压爆破开采，例如高压爆破采煤
	气体输送	输送助燃气体，例如高炉送风、高炉送氧
制冷与气体分离	制冷和气体分离	人工制冷，例如氨压缩机、氟利昂压缩机 气体分离，例如将空气液化后分离纯氧、纯氮和稀有气体
	气体输送	输送制冷用气体或分离后气体
纺织、服装	空气动力	喷气编织，例如用压缩机带动喷气式编织机 纬纱吹送、牛仔布砂洗
食品、制药	空气动力	吹瓶吹塑，例如用压缩机配套吹瓶机吹瓶
		压缩搅拌
		啤酒灌装二氧化碳
交通运输	空气动力	用于车辆制动、门窗启闭等，例如货车中的气动刹车系统、动车组中气动门等

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

压缩机根据介质的不同，可以分为空气压缩机、冷媒压缩机和其他介质压缩机。空气压缩机是一种通过压缩空气的方式使低压气体转变为高压气体，从而将原动机（通常是电动机）的机械能转化为气体压力能的气压发生装置。空气压缩机主要用于提供空气动力，可以驱动各种风动机械，还可以用于远程输送煤气和天然气、喷涂喷砂、合成聚合化工原料、高压爆破开采等，是工业现代化、自动化的基础动力产品。冷媒压缩机的工作对象是冷媒介质冷媒压缩机是空调和制冷系统的核心。其他介质压缩机包含工艺流程用压缩机，主要用于石油、化工、冶金等行业生产工艺流程上压缩各种单一或者混合介质气体。

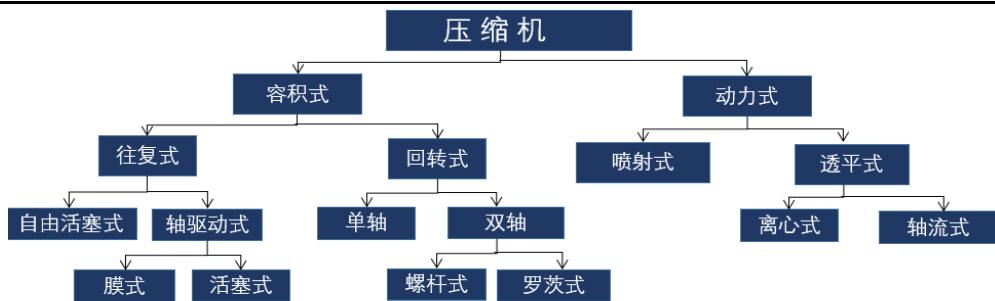
图 1: 压缩机按照介质分类



资料来源: 信达证券研发中心

压缩机根据结构原理的不同, 可以分为容积式压缩机和动力式压缩机。容积式压缩机是依靠压缩腔的内部容积缩小来提高气体或蒸汽压力的压缩机, 常用在制冷、空调及热泵等领域, 容积式压缩机还可以细分为往复式、回转式等, 其中活塞式压缩机是曾经国内最常见的容积式压缩机。动力式压缩机也叫做速度式压缩机, 其工作原理是依靠高速旋转的叶轮, 提高气体流动速度, 增加气体分子动能, 然后使气流速度有序降低, 使动能转化为压力能, 离心式压缩机就是一种典型的速度式压缩机, 也是应用较为广泛的速度式压缩机。

图 2: 压缩机按照结构原理分类



资料来源: 信达证券研发中心

图 3: 活塞压缩机结构



资料来源: 开山股份招股书, 信达证券研发中心

图 4: 螺杆压缩机结构



资料来源: 开山股份招股书, 信达证券研发中心

表 2: 不同压缩机工作原理

压缩机类型	工作原理
容积式空压机	压缩空气的体积, 使单位体积内气体分子的密度增加以提高压缩空气的压力。
往复式空压机	通过气缸内活塞或隔膜的往复运动使缸体容积周期变化并实现空气的增压和输送的一种压缩机。
回转式(旋转式)空压机	通过一个或几个部件的旋转运动来完成压缩腔内部容积变化的容积式空压机。

速度式空压机	依靠高速旋转的叶轮，提高气体流动速度，增加气体分子动能，然后使气流速度有序降低，使动能转化为压力能。
--------	--

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

空气压缩机和制冷压缩机是应用最广泛的压缩机，两者合计市场规模压缩机总市场的 80%。 空气压缩机在石油化工、制造业、风电、车辆制动等领域有广泛应用，市场规模占 60%。 制冷压缩机主要用于供热通风与空气调节 (HVAC) 设备以及住宅、商业、工业制冷系统中，市场需求较为庞大。 根据 Technavio 数据，2016 年全球空气压缩机和制冷空调压缩机的市场规模分别为 426 亿美元和 121 亿美元，预计 2021 年分别达到 530 亿美元和 154 亿美元，合计 684 亿美元，接近 700 亿美元。

图 5：不同介质压缩机市占率

■ 空气压缩机和制冷压缩机 ■ 其他介质压缩机

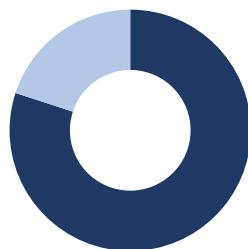
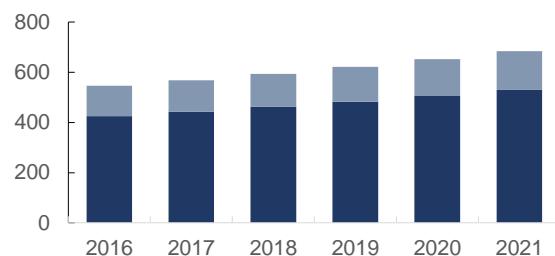


图 6：空气压缩机和制冷压缩机市场规模（亿美元）

■ 空气压缩机 ■ 制冷压缩机

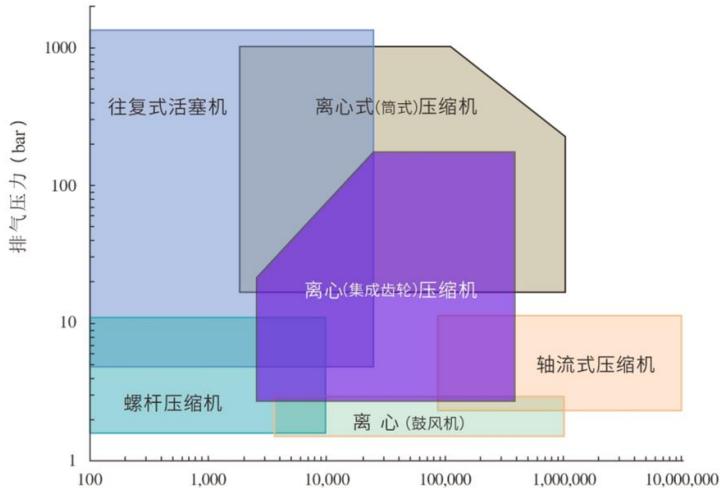


资料来源：联得股份招股书，信达证券研发中心

资料来源：联得股份招股书，信达证券研发中心

螺杆式压缩机和离心式压缩机具有较大的发展前景。 活塞式压缩机排气范围广、设备价格低、热效率高，因此在石油、化工、煤化工领域具有广泛的应用。螺杆式压缩机可靠性高、运转平稳、操作简单，在余热余压回收、制冷行业具有优势。离心式压缩机流量大、功率大、无油、排气均匀，但不适合大压力场合，在石油、化工电力等行业有广泛应用。由于活塞式压缩机技术难度和成本更低，早年在我国得到了大量应用，但是活塞式压缩机具有惯性大，排气不连续易产生压力脉动等问题，近几年在部分领域逐渐被螺杆式压缩机和离心式压缩机取代。

图 7：各类空压机的排气量、排气压力范围



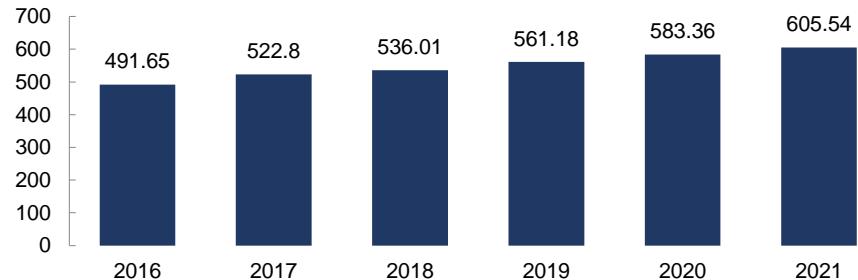
资料来源：东亚机械招股书，信达证券研发中心

表 3: 不同压缩机优缺点和典型企业

工作原理	运动件	优点	缺点	主要企业	下游企业
容积式	活塞式	压力范围广、排气范围广、设备价格低、热效率高	惯性大、机体重、易损件多，维修量大、排气不连续	沈鼓集团、无锡压缩机、德莱赛兰、汤马森	石油、石化、煤化工
	滑片式	噪声低、震动小、重量轻、流量均匀、脉动性小	滑片存在磨损、使用寿命低、效率低	英国康普艾、意大利玛泰	石油、煤炭、发电
	螺杆式	可靠性高、易损件少、操作简单、运转平稳	噪声大、定期维护及更换费用大	汉钟精机、比泽尔、上海复盛	余热余压回收、制冷
动力式	离心式	流量大、功率大、无油不会污染介质、排气均匀、易损件少	不适合气量小及压力大场合、运营工况窄、嘴振	沈鼓集团、陕鼓动力、金通灵、GE、三菱、西门子	石油、石化、煤化工、电力、冶金
	轴滚式	流量大、流量范围大、无油不会污染介质、节能、排气、均匀、易损件少	相对离心式等温性能、压比小、稳定工况相对窄、运行特性存在嘴振	陕鼓动力	冶金高炉、炼油厂催化裂化
	涡旋式	结构简单、重量轻、易损件少、资料来源率高	零部件加工成本高、排气压力小	艾默生、丹佛斯、松下	制冷

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

我国压缩机市场规模接近 600 亿元。2016 年我国压缩机（包括螺杆式压缩机、离心式压缩机、其他空气泵等广义压缩机设备）行业收入规模为 491.65 亿元，2016~2018 年行业呈现上升态势，2018 年我国压缩机市场收入规模为 536.01 亿元，复合增速为 3% 左右。考虑到国内节能环保相关政策日趋严格，行业节能改造需求将持续提升，预计 2021 年市场规模可以达到 605.54 亿元。

图 8：2016-2021 年中国压缩机行业销售额（亿元）


资料来源：压缩机网，中商产业研究院，信达证券研发中心

我国气体压缩机产量波动增长。根据中国机经网数据，2013 年我国气体压缩机产量为 2.45 亿台，2018 年我国产量为 3.55 亿台，2019 年我国气体压缩机产量达到了 4.05 亿台，同比增长 14.05%，2013~2019 年仅有 2015 年出现下滑，行业整体呈现上升趋势。

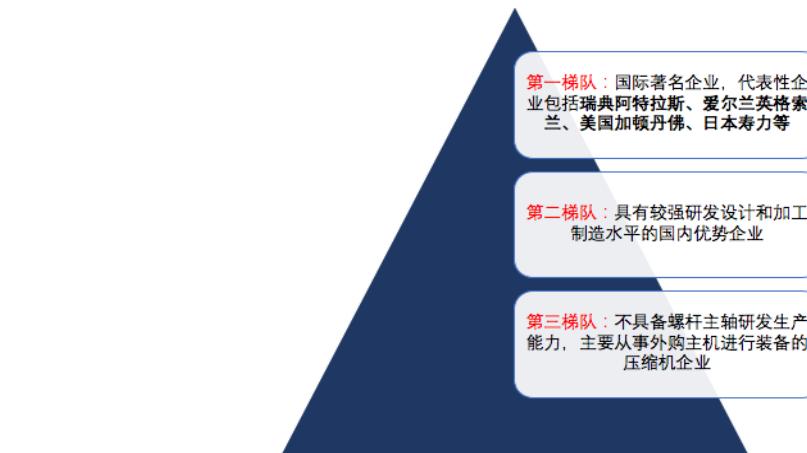
图 9: 2013~2019 年我国气体压缩机产量变化趋势 (万台, %)



资料来源：中国机经网，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

高端压缩机市场主要被海外企业占据，中低端市场竞争激烈。目前国内螺杆压缩机行业分为三个梯队，第一梯队是国际著名企业，代表性企业包括瑞典阿特拉斯、爱尔兰英格索兰、美国加顿丹佛、日本寿力等，这些企业具有强大的自主研发设计能力，在全球范围内占有较大的市场份额，在高端市场占有领导地位，同时国际著名企业也逐渐将重心放在开发和生产技术难度大、附加值高的压缩机类型，持续巩固其市场地位。第二梯队是具有较强研发设计和加工制造水平的国内优势企业，这些企业与国际企业差距正逐步缩小。第三梯队是不具备螺杆主轴研发生产能力，主要从事外购主机进行装备的压缩机企业，这些企业产品结构单一、技术附加值低、产品同质化严重、价格竞争激烈。

图 10: 我国压缩机行业竞争格局



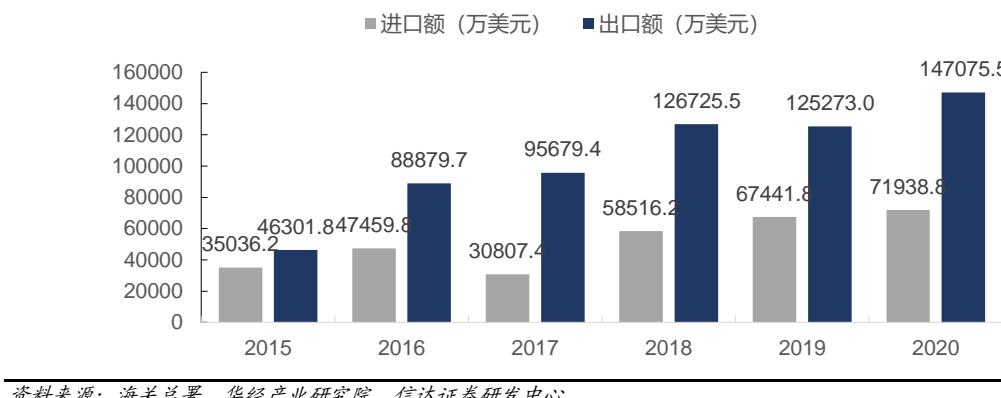
资料来源：鲍斯股份招股书，信达证券研发中心

我国是空压机进出口大国，但出口产品附加值偏低。根据我国海关的数据显示，2015-2020 年间国内空气压缩机进出口金额均实现增长，其中 2020 年空气压缩机进口额达到 7.2 亿美元，出口额为 14.7 亿美元，国内空气压缩机贸易顺差呈现增长的趋势。但是我国出口产品主要以低端为主，2019 年我国进口空气压缩机平均单价为 1112.61 美元/台，是出口单价的近 10 倍，出口平均单价远小于进口平均单价。

我国压缩机行业对国外企业的依赖度相对较低。从市场份额角度来看，2020 年我国压缩机行业收入规模约 583.36 亿元，出口规模约为 14.7 亿美元，约 93.6 亿元，我国空压机内销收入约为 489.76 亿元。2020 年我国进口压缩金

额为 7.2 亿美元，约 45.85 亿元，我国国内消费规模约 535.61 亿，进口压缩机占我国消费规模比例仅有 8.56%。

图 11：2015-2020 年我国压缩机进口情况



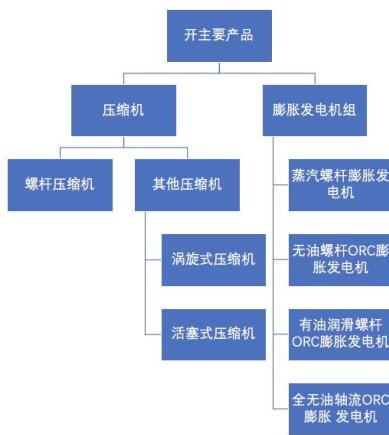
资料来源：海关总署，华经产业研究院，信达证券研发中心

我国螺杆空压机行业已取得明显进步，正逐步开拓高端市场。在螺杆压缩机领域，我国部分产品技术水平已经达到国际同类产品水准，部分头部空压机企业如东亚机械、开山股份等自主掌握了螺杆机的设计与生产技术，产品技术也基本达到国外同类产品的水平。同时国内企业通过使用永磁变频电机和二级压缩技术等方式，不断提升了螺杆压缩机的能耗水平，部分产品达到甚至超过了国家一级能效标准，高于海外产品，正逐渐在高端领域与国际品牌竞争。

1.2 开山股份掌握压缩机核心技术，海外市场逐步打开

开山股份是国内领先的综合压缩机制造商。公司目前产品主要为螺杆压缩机、膨胀发电机组、离心式压缩机、涡旋式压缩机、活塞式压缩机、冷链行业产品等，具有多种压缩机及大型压缩设备的设计制造能力，在国内螺杆压缩机、离心式压缩机、无油压缩机等领域具有明显的领先优势。公司拥有拥有 4KW—630KW 全谱系螺杆空气压缩机的制造能力，涵盖电机动力、柴油动力、矿井防爆螺杆压缩机和双级压缩螺杆压缩机。

图 12：开山股份主要产品



资料来源：开山股份 2020 年年报，信达证券研发中心整理

图 13：开山股份典型产品图



资料来源：开山股份 2020 年年报，开山股份官网，信达证券研发中心

螺杆主机是螺杆压缩机核心部件。螺杆空压机一般由主机、电机、冷却系统、控制系统、分离系统等组成。螺杆主机由一对平行配置的螺旋形转子构

成，螺旋形转子的回转运动使它们之间及腔内的空气体积逐渐减小，从而实现对气体的压缩和动力的传输。

图 14: 螺杆主机结构图



左图为螺杆主机，右图为螺杆转子（较大的为阳转子、较小的为阴转子）

资料来源：开山股份招股书，信达证券研发中心

螺杆主机的性能直接影响螺杆压缩机的性能和产品质量。型线设计成熟的压缩机可以显著降低噪音、提高能效水平，不成熟的型线生产出的螺杆压缩机噪音甚至会高于同类产品 10 分贝以上，同时能效也低 10%以上。

螺杆主机具有型线设计和加工技术壁垒。螺杆主机的技术核心主要体现在转子的设计技术难度和加工难度。转子设计需要应用微分几何、空气动力学、流体力学、工程热力学、传热学等基础理论，通过三维空间的齿面型线设计实现螺杆式空压机的关键机械性能，转子设计的优劣可以影响压缩机 80%以上的技术指标。目前螺杆转子设计技术主要由国外领先的企业掌握，国内仅有开山股份、东亚机械、鲍斯股份等少数企业掌握。转子加工属于精密制造，其制造工艺和生产管理水平要求也比较高，还需要长期的生产经验积累。

开山股份掌握核心技术，具有丰富的螺杆主机制造经验。国际上领先企业普遍采用“核心零部件自制+非核心零部件外购组装”的制造模式，而国内多数企业不具备核心零部件自制能力，采用“零部件外购+系统装配”的模式。开山股份通过多年的压缩机生产，积累了丰富的生产制造经验，工艺和生产水平先进。公司近年来逐步引进国际先进的制造设备，提高了装备水平，形成了生产工艺与高端设备的良好结合。公司已经实现了国际研发与中国制造的有机结合。

能效水平达到行业领先水准，奠定公司成长基础。能效水平、噪音控制水平和可靠性是压缩机的主要核心评判指标。高能效是螺杆压缩机相对活塞压缩机的重要优势，也是压缩机行业最为关注的指标之一。开山股份生产全谱系产品均达到国家节能标准，均在中国能效标识网备案。公司早在 2010 年全谱系产品就达到了国家 2 级能效标准。**2012 年，公司从 18.5kW 到最大功率的 355kW 螺杆空气压缩机全部达到或超过 1 级能效，而多数企业尚不能达到 2 级能效水准，开山股份也是当时世界上唯一可以将 160kW 及以上功率螺杆空气压缩机做到 1 级能效的企业，也代表着公司的压缩机设计制造技术位于全球前列。目前公司螺杆空气压缩机全谱系单级和两级产品均达到中**

国国家节能产品标准，其高端系列产品全部达到中国国家一级能效和超一级能效。

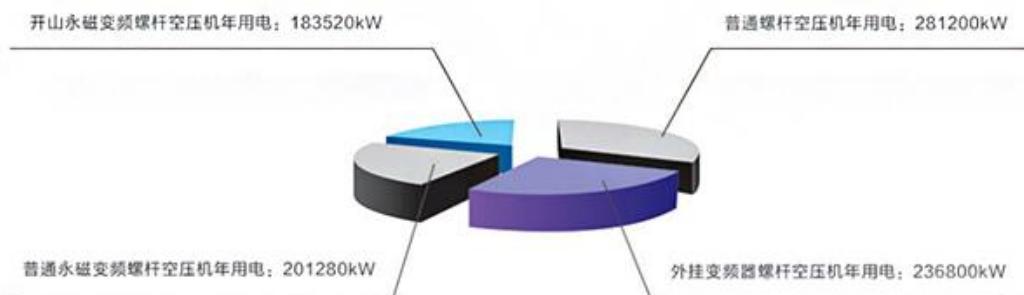
表 4：我国 GB19153-2009 《容积式空气压缩机能效限定值和能效等级》对 200kW、8bar、风冷式螺杆空压机的能效等级规定

能效等级	输入比功率 KW/ (m^3/min)
1 级能效	5.9
2 级能效	6.6
3 级能效	7.9

资料来源：云南空压网，信达证券研究中心

开山股份永磁变频螺杆空压机相对于其他品牌的外挂外挂变频器螺杆空压机具有明显的节能优势。普通螺杆空压机可以通过外挂变频器的方式调节电机转速，从而调节排气量，使得产气量与用气量相适应，达到节能的效果。但是普通螺杆空压机所采用的电机都有额定转速、额定功率和额定效率，外挂变频器强行迫使空压机电机偏离额定转速，会使得电机效率将大幅下降。开山股份使用永磁变频电机的永磁变频螺杆空压机在任何转速下，都能保持极高的电机效率，因而节能效果远优于外挂变频器的普通螺杆空压机。以 37kW 螺杆空气压缩机为例，按年平均运行时间 8000 小时计算，开山永磁变频螺杆空压机比外挂变频器螺杆空压机一年可节省 53280 kW 电量。

图 15：开山股份永磁变频螺杆压缩机与其他压缩机用电对比



资料来源：开山股份官网，信达证券研发中心

开山股份压缩机的噪音控制能力优秀，整体参数处于较好水平。噪音是评判压缩机性能的重要指标，经过多年的设计技术和生产技术累积，公司 2009 年的代表性产品就已经远远优于国家标准，展现出优秀的噪音控制能力，目前公司 BK 系列 37KW 螺杆压缩机噪音在 67 分贝左右，噪音控制水平更上一层，与阿特拉斯旗下博莱特 BLT-50AG/WG 机型在排气量、噪音尺寸等处于相同水平，也体现出公司优秀的型线设计和制造能力。

表 5：开山股份代表性产品噪音水平情况

产品型号	国家噪声标准	2008 年度		2009 年度		2022 年	
		噪声水平	降噪水平	噪声水平	降噪水平	噪声水平	降噪水平
37KW 螺杆式空压机	104 分贝	96.3 分贝	降低 7.7 分贝	84 分贝	降低 20 分贝	67 分贝	降低 37 分贝
110KW 螺杆式空压机	109 分贝	100 分贝	降低 9 分贝	90 分贝	降低 19 分贝	72 分贝	降低 37 分贝
132KW 螺杆式空压机	109 分贝	102 分贝	降低 7 分贝	92 分贝	降低 17 分贝	72 分贝	降低 37 分贝

资料来源：开山股份招股书，开山股份官网，信达证券研究中心

表 6：开山股份代表性产品噪音水平情况

型号	排气压力 Mpa	排气量 m3/min	电机功率 kw	排气接口	噪音 db(A)	重量 kg	外形尺寸 mm
BK37-8	0.8	6	37	G1 1/2	67	730	1240*1030*1435
BLT-50AG/WG	0.8	6.1	37	G1 1/2	65 ± 2	660	1460*980*1410
	1	5.2	37	G1 1/2	65 ± 2	660	1460*980*1410

资料来源：开山股份官网，博莱特空压机官网，信达证券研究中心

紧跟时代发展，推出智能物联网系统。随着智能化和物联网技术的发展，开山股份适时推出 **ikaishan** 压缩机物联网系统，可以减少压缩机维护保养的需求，提升压缩机的使用寿命。压缩机在使用过程中具有一些刚性需求，比如查看压缩机运行状态、报警信息查看、压缩机运行参数查看、客户资源信息等，传统压缩机均为人工操作，工作繁琐，错误率高。开山股份的 **ikaishan** 系统支持远程监控、多样化报警、智能维护保养管理、节能分析等功能，融合了现代化信息技术，也顺应了未来压缩机发展的趋势。

表 7：开山股份代表性产品噪音水平情况

功能名称	功能介绍
远程监控	iKaishan 系统将处于各地的压缩机通过互联网接入到云计算平台。用户和经销商只需要访问 www.kaishan.net ，即可实时监控自己帐户下的压缩机
多样化的报警	iKanshan 系统可提供网页页面、电子邮件、手机短信三种报警方式，可以让相关人员不错过任何一个报警和故障信息。
提供报警历史曲线	在 iKanshan 系统中，你可以选择报警时刻前后的一个时间段，对报警时各种指标的历史运行曲线进行查看。以方便您对报警的原因进行推断，并且对可能发生的故障进行预防。
智能的维修保养管理	iKanshan 系统提供压缩机整机的维保时间的设置和保养记录功能。在压缩机快要到达指定的维保时间时，系统会通过邮件和手机短信提前通知相关人员及时和客户沟通，及时进行保养服务，方便经销商的售后保养管理工作。
安全的客户信息管理	经销商销售的每台压缩机在 iKanshan 系统中，都可以有必要的联系信息，在需要时可以及时和客户沟通。这样就减少了一线工作人员带走客户资源的可能性，更好的管理自己的客户资源。
专业的压缩机节能分析	iKanshan 系统可以根据压缩机运行的状态，“智慧”地提供压缩机的节能分析报告。通过压缩机以往运行的数据指标，iKanshan 系统利用行业专家的知识和经验可以自动分析压缩机的运行能耗等指标。这样的功能给压缩机节能改造提供了便利的技术支持。
丰富的压缩机技术学习	经销商的相关人员可以通过 ikaishan 系统学习空压机的保养、维护等相关知识，下载开山压缩机相关技术资料，用于指导平时的销售和售后服务，提高自身技能水平。

资料来源：压缩机网，信达证券研究中心整理

开山股份的收入规模在螺杆压缩机领域位居国内第一。经过多年的发展，开山股份已经成为国内螺杆压缩机龙头，国内具有螺杆主机设计与制造能力的制造商包括开山股份、汉钟精机等，其中汉钟精机以制冷压缩机为主。从 2020 年收入规模来看，开山股份实现营业收入 22.31 亿元，汉钟精机实现营业收入 13.02 亿元，鲍斯股份实现营业收入 9.62 亿元，东亚机械实现营业收入 6.38 亿元，开山股份在通用螺杆压缩机领域收入规模具有明显优势。

表 8：国内外动力用空压机企业规模对比

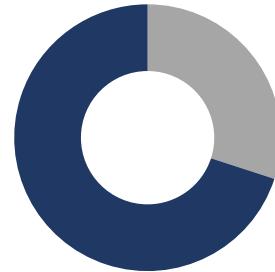
项目	阿特拉斯	开山股份	鲍斯股份	东亚机械
2020 年空压机业务收入	473.29 亿瑞典克朗（约 333 亿元人民币）	22.50 亿元	9.62 亿元	7.74 亿元
《中国通用机械工业年鉴（2020）》排名	全球第一	国内主要动力用空压机厂商中排名第 1	国内主要动力用空压机厂商中排名第 2	国内主要动力用空压机厂商中排名第 5

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

规模效益与主机自制能力赋予公司成本优势。公司 2010 年螺杆式空压机产量为 2.4 万台，占国内市场容量的 20.59%，至今仍然排名国内第一，公司相比同行企业具有明显的规模优势。同时公司是国内少有可以自制螺杆主机的企业，螺杆主机占螺杆式压缩机成本的 20~30%，公司自制螺杆主机可以节省 17% 左右的生产成本。

图 16：螺杆主机占螺杆压缩机成本比例

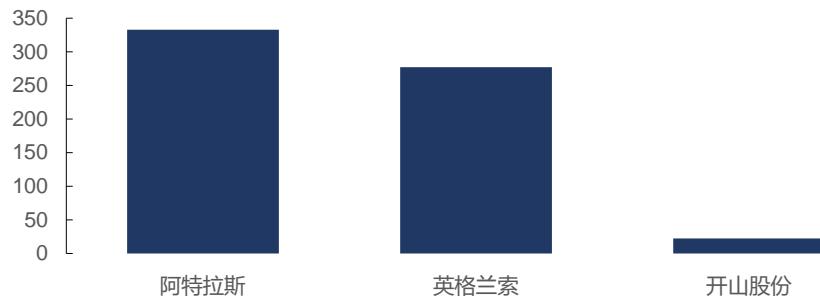
■螺杆主机成本占比 ■其他成本占比



资料来源：开山股份《向特定对象发行股票并在创业板上市募集说明书》，信达证券研发中心

国际龙头体量远大于国内企业，开山股份具有巨大的成长空间。国际上领先的压缩机制造商包括瑞典阿特拉斯、爱尔兰英格索兰、美国加顿丹佛、日本寿力等，也是开山股份的主要国际竞争者。其中阿特拉斯是全球排名第一的压缩机制造商，也是第一台空压机的发明者，保有量和销售量均为全球第一，并且在无油压缩机、离心式压缩机、高压活塞压缩机等领域具有十分领先地位。2020 年阿特拉斯压缩机业务收入规模为 333 亿元人民币，远大于国内的压缩机制造商。英格索兰同样也是国际领先的压缩机制造商，2020 年其营业收入达到了 49.10 亿美元，公司未细分压缩机业务，其流体机械类业务（泵类、鼓风机、压缩机）和电动工具等业务合计收入 43.44 亿元收入，约 277 亿元人民币。开山股份是国内压缩机龙头企业，2020 年公司压缩机业务收入约为 22.31 亿元，与全球龙头相比仍然有巨大的成长空间。

图 17：全球龙头与开山股份压缩机业务规模对比（亿元人民币）



资料来源：开山股份招股书、英格索兰年报、阿特拉斯年报、机械圈儿，信达证券研发中心

表 9：国内外主要压缩机企业介绍

企业	介绍
瑞典阿特拉斯	阿特拉斯成立于 1873 年，总部位于瑞典的斯德哥尔摩，业务范围遍及全球 170 多个国家和地区。截至 2018 年底，阿特拉斯在中国拥有 5,454 名员工，在全国设有 200 多家地方办事处。阿特拉斯在 NASDAQ OMX 上市，2020 年度实现营业收入 1,002.96 亿瑞典克朗(约 791 亿元人民币)，其中压缩机业务实现收入 473.29 亿瑞典克朗(约 373 亿元人民币)。

美国英格索兰	英格索兰 (Ingersoll Rand) 创始于 1871 年, 是较早进入中国大陆地区的国外一线压缩机品牌之一, 其产品包括全套压缩空气系统、工具、泵, 以及物料和流体处理系统。英格索兰在美国纽交所上市, 股票代码: IR, 2020 年度实现营业收入 49.10 亿美元。
美国寿力	美国寿力成立于 1965 年, 总部位于美国印第安纳州密歇根城, 专注于螺杆式空压机的研发和制造五十余年, 是全球知名的空气压缩机品牌之一。2017 年, 寿力公司被日本日立集团收购。
台湾复盛	台湾复盛成立于 1953 年, 是台湾最大的空压机制造集团。台湾复盛公司推出了齐全和丰富的产品线, 涵盖往复、螺旋、涡卷和离心等多种空气压缩机和冷媒压缩机。目前台湾复盛公司在中国大陆有北京、上海、中山三个生产基地, 三个销售服务部, 中国销售总部位于上海。
开山股份	开山股份主要从事螺杆空压机、螺杆膨胀发电机及应用于其他领域螺杆压缩机的研发、制造, 其压缩机产品类别齐全。开山股份已在深圳证券交易所创业板上市, 股票代码: 300257。2020 年度, 开山股份空压机业务实现收入 22.50 亿元。
鲍斯股份	鲍斯股份主要从事螺杆压缩机核心部件及整机研发、生产及销售, 是目前国内重要的螺杆主机供应商和领先的工艺流程用螺杆压缩机制造商。鲍斯股份已在深圳证券交易所创业板上市, 股票代码: 300441。2020 年度, 鲍斯股份压缩机业务实现收入 9.62 亿元
东亚机械	厦门东亚机械工业股份有限公司是一家在深交所创业板上市的综合性压缩空气系统解决方案提供商, 股票简称: 东亚机械, 股票代码: 301028。公司旗下品牌“捷豹 JAGUAR”空压机, 在永磁螺杆机领域常年占据全国领先地位, 2018、2019、2020 连续三年工信部“能效之星”排名榜首。2020 年公司压缩机收入 6.38 亿元。

资料来源: 开山股份招股书, 信达证券研究中心

布局高端与大型设备产品, 对标国际龙头。从行业龙头来看, 阿特拉斯与英格拉索的压缩机产品线健全, 拥有无油压缩机和喷油空气压缩机两大类型, 同时覆盖螺杆压缩机、离心压缩机、活塞式压缩机、涡旋压缩机等, 在压缩机主要市场均有布局。从国内主要企业来看, 开山股份产品线布局最为广泛, 与国际龙头相似, 在离心式压缩机、无油压缩机等领域实现突破, 并且还会扩展轴流式压缩机、磁悬浮压缩机等产品, 而国内多数企业仅在螺杆压缩机上布局相对成熟, 高端的无油压缩机和离心式压缩机还处于研发或者初步推广阶段。健全的产品线展现了公司的技术积累, 拓宽了公司产品下游应用范围, 彰显了公司对标国际龙头企业的信心, 也为公司成为综合性大型压缩机制造商奠定重要基础。

表 10: 国内外主要压缩机企业的产品布局情况

	螺杆压缩机	离心压缩机	无油压缩机	活塞式压缩机	二级压缩机	涡旋压缩机
阿特拉斯	√	√	√	√	√	√
英格索兰	√	√	√	√	√	√
美国寿力	√	√	√		√	
东亚机械	√	√		√	√	
鲍斯股份	√				√	
开山股份	√	√	√	√	√	√

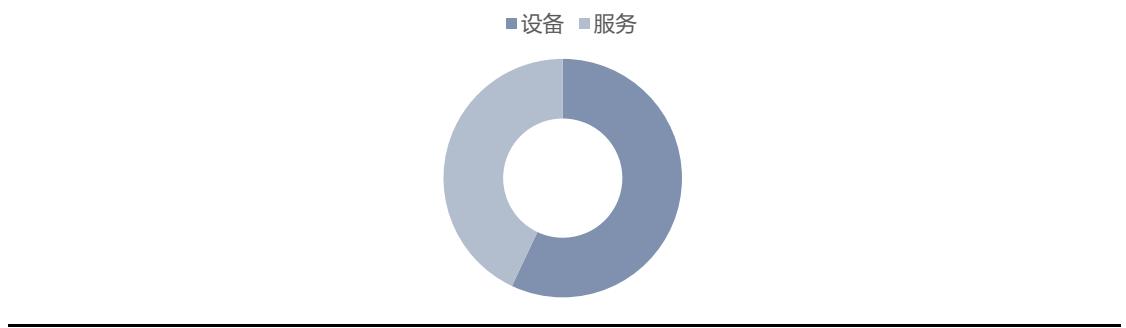
资料来源: 信达证券研究中心

离心压缩机业务快速发展, 综合性压缩机制造商逐渐成形。开山股份北美研发中心和开山通用机械研究院目前已经开发出离心式空气压缩机组、离心式工艺气压缩机组、集成式带热回收功能的离心式空压机组、单级高速离心式鼓风机等产品, 正实现从“螺杆空气压缩机为主”到“综合性、大(中)型压缩机/膨胀机”的产品转型。目前开山股份离心压缩机组已经向宁德时代、国轩高科、玲珑集团、龙佰集团、裕能新材料、容百新能源等众多知名企业实现销售, 并远销至东南亚、中东市场, 同时还在开拓欧、美市场, 具备大型成套设备和高端设备制造能力, 正逐渐成为全球重要的综合性压缩机制造商。

持续提升售后服务收入占比, 实现规模与利润的高增长。压缩机行业除去设备销售业务以外, 还有巨大的售后服务市场, 在产品保有量较大的背景下, 原装配件、耗材等产品的需求也会明显上升。同时售后服务可以提升客户黏性, 可以进一步促进公司产品销售。另外售后业务具有更高的利润水平, 对

公司盈利能力提升有直接的促进作用。从海外龙头阿特拉斯的销售结构来看，阿特拉斯 2020 年压缩机业务中服务业务的收入占比高达 43%，压缩机售后服务收入是重要的收入来源。目前开山股份售后业务收入占比相对较低，未来公司将鼓励和要求经销商采购更多的公司原装配件、耗材等，并对经销商进行考核，提高公司营收来源中服务收入的比例。

图 18：阿特拉斯压缩机售后服务业务占压缩机业务收入比例



资料来源：开阿特拉斯年报，信达证券研发中心

公司持续推进全球化布局。与国内多数压缩机制造商不同，开山股份十分重视海外市场，除在 2016 年收购了从事高压往复式活塞压缩机生产的奥地利 LMF 公司外，2019 年 10 月 7 日公司在美国阿拉巴马州投资设立的开山压缩机(美国)有限公司开业，规划前期从事螺杆空气压缩机、无油螺杆压缩机等产品的制造，产品辐射北美市场和部分南美市场。此外，公司还分别在澳洲、印度、波兰、越南、台湾等地设立了销售公司，进一步拓展了东南亚、俄罗斯、韩国、中东、美洲地区营销渠道，并继续在其他海外市场进行布局和营销渠道建设。公司还鼓励部分经销商开拓海外市场，为公司压缩机业务全球化战略服务。

海外业务快速发展，从中国走向世界。经过公司多年的经营与制造，公司压缩机产品已经得到全球范围内客户的认可，成为国内少数可以出口压缩机整机的企业，国内鲍斯股份、东亚机械等企业基本以国内市场为主，开山股份海外业务的拓展进一步凸显了公司的技术实力。在公司全球化战略的指引下，公司海外业务收入在 2017 年至今快速提升，2020 年海外业务收入高达 7.95 亿元，占公司总收入的 26%，并且海外业务收入占比仍在进一步提高，海外市场已经成为公司的重要市场，为公司的成长打开了新的“通道”。

图 19：开山股份海内外收入情况（单位：亿元）

■中国大陆 ■海外



资料来源：wind，信达证券研发中心

图 20：开山股份与东亚机械的海外收入比例变化

——开山股份 ——东亚机械



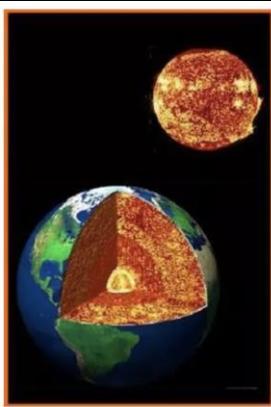
资料来源：wind，信达证券研发中心

地热开发初显成效，成长加速迎来业绩拐点

3.1 地热能储量巨大，是一种重要的可再生能源

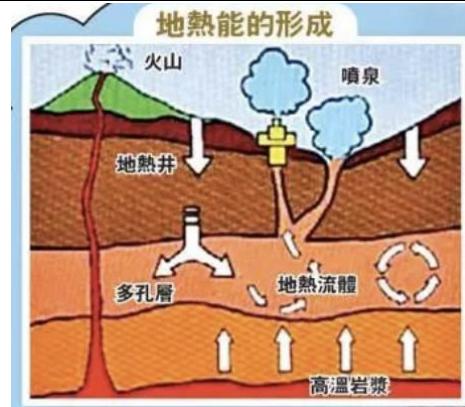
压缩机地球内部蕴藏着巨大的能量。由于地球表面持续受到太阳辐射以及地球内部不断进行着放射性元素的衰变，地球内部在不断产生热能。地球内部温度很高，并且离地心越近，温度越高，平均深度增加100米，地层温度升高2.5°C，地心温度接近7000°C。地球内部的能量由地球形成之初和放射性元素衰变构成，分别占有20%和80%，热能从温度高的地核传导到地面，因此离地心越近的地方能量密度越大，并且地球内部的热量会将地壳中的地下水加热，使得热水和蒸汽渗透出地面，从而形成了从美国黄石公园到我国西藏羊八井等地壮观的地热喷涌奇观。每年从地球内部传到地面的热能相当于 $100\pi W$ ($1\pi W=1000$ 万亿W= 1015 W)，折合100万亿度电，是2010年全球耗电量18.466万亿度的5倍以上。

图 21：地球内部温度与深度的关系



资料来源：南水北调与水利科技，信达证券研发中心

图 22：地热能的形成

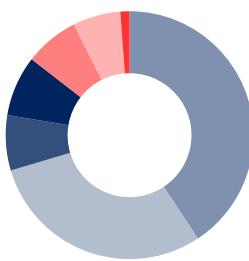


资料来源：南水北调与水利科技，信达证券研发中心

地热能是一种重要的清洁可再生能源。地热能是一种存在于地球内部岩土体、流体和岩浆体中，并且可以被人类开发利用的热能，其根本来源是地球的熔融岩浆和放射性元素衰变时发出的热量。地热能可以引发火山爆发以及地震，能量巨大。地热能是一种可再生能源，并且不会导致大气污染，具有储量大、分布广、绿色低碳、稳定可靠等特点。根据美国地热能协会官方数据，地热能占可再生能源的比例为6.2%，是一种重要的新能源。地热能主要存在形式为蒸汽、热水、地压、干热岩和熔岩，目前最主要的利用形式包括蒸汽和热水。

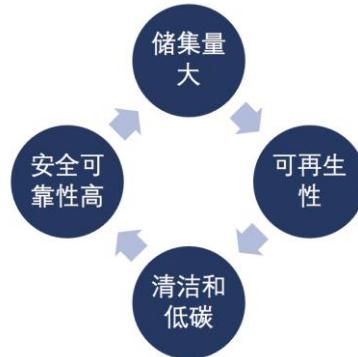
图 23：可再生能源市场份额

- | | | |
|-------|--------|-------------|
| ■ 太阳能 | ■ 风能 | ■ 生物能/废物转化能 |
| ■ 水电 | ■ 生物燃料 | ■ 地热能 |
| ■ 潮汐能 | | |



资料来源：《我国地热能产业高质量发展模式研究》，美国地热能学会，信达证券研发中心

图 24：地热能的优势



资料来源：智研咨询，信达证券研发中心整理

地热能具有多种分类。根据地热能性质和存在状态的不同，可以分为热水型地热能、蒸汽型地热能、干热岩型地热能、地压型地热能、岩浆型地热能、沉积盆地型地热能等；根据储存位置的不同，可以分为浅层地热能（温度低于25°C、深度小于200米）、中深层地热能（温度高于25°C、深度在3000米以内）和超深层地热能（温度高于150°C、深度大于3000米）等；根据热储温度的不同，可以分为高温地热能（150~300°C）、中温地热能（90~150°C）和低温地热能（25~90°C），其中低温地热还可分为温水（25~40°C）、温热水（40~60°C）和热水（60~90°C）。

表 11：地热能根据存在状态的分类

地热能类别	介绍
热水型地热能	储存在地下100~4500m，也就是地球浅处的，可以肉眼直接看见的热水或者水蒸气
地压型地热能	储存在地下3~6km，也就是处在某些大型沉积盆地深处的高温、高压流体，这一类称之为地压地热能，这类地热能源通常会含有大量的甲烷气体
干热岩地热能	干热岩体形式存在的能源，称之为干热岩地热能，这类地热能源是由于特殊地质构造条件造成的，虽然温度很高，但是水分很少，甚至无水
岩浆热能	储存在高温熔融岩浆体中的大量热能，被称之为岩浆热能

资料来源：《地热能的研究综述》，信达证券研究中心

地热直接利用和地热发电是主要形式。地热能量巨大，地核温度可达到7000°C，但是难以直接被人类应用。根据地热能源流体的温度不同，利用的方式也不同。200~400°C的地热能可以直接用于发电，150~200°C的地热能可用于制冷、工业干燥和工业热加工，100~150°C的地热能可以用于供暖、脱水加工、回收盐类、罐头食品等，0~50°C的地热能可以用于沐浴、水产养殖、饲养牲畜、土壤加温等。我国主要用于地热发电、地热采暖、地热水疗、构筑地热房以及种植和养殖业等。目前，根据地热温度梯级开发和综合利用已经成为国外地热领域研究探索的热点方向。同时地热发电资源较好的国家或地区可以将地热发电用于制氢或者储能，可以实现地热资源的有效和合理的利用。

表 12：不同温度地热能的应用

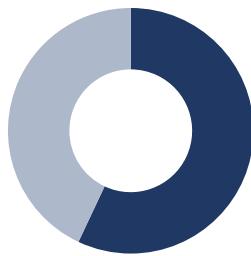
温度范围	典型应用
200~400°C	地热能发电
150~200°C	制冷、工业干燥、工业热加工
100~150°C	供暖、脱水加工、回收盐类、罐头食品
50~100°C	用在温室、家庭用热水
20~50°C	用在沐浴、水产养殖、饲养牲畜、土壤加温

资料来源：《地热能的研究综述》，信达证券研究中心

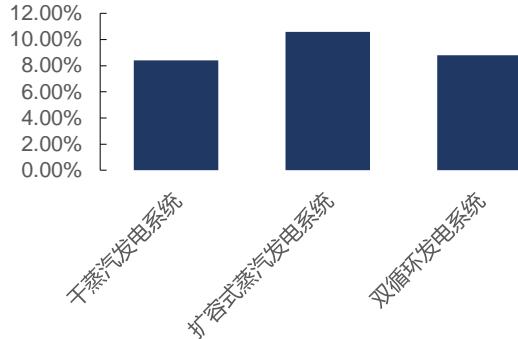
扩容式蒸汽发电系统是主要的地热发电模式。目前全球地热发电模式主要包括适用于高温热田的干蒸汽发电系统、适用于中高温热田的扩容式蒸汽发电系统和适用于中低温热田的双循环发电系统，其中扩容式发电系统占地热发电市场的57%。根据ReportLinker预计数据，2020~2027年，干蒸汽发电系统、扩容式蒸汽发电系统和双循环发电系统的复合增速为8.4%、10.6%和8.8%，扩容式蒸汽发电系统仍然将占据主要市场份额，双循环发电系统占有重要地位。

图 25: 扩容式蒸汽发电系统占地热发电比例

■扩容式蒸汽发电 ■其他



资料来源: 能源研究俱乐部, 信达证券研发中心

图 26: 主要地热发电技术复合增速 (2020~2027)


资料来源: ReportLinker, 能源研究俱乐部, 信达证券研发中心

表 13: 主要地热发电技术

地热发电技术		介绍
蒸汽型地热发电		蒸汽型发电是将 150° C 以上的地热蒸汽用于直接推动涡轮发电机发电的一种发电方式, 使用后的蒸汽再排放到冷凝器中, 冷凝成液体后通过管道送回深井, 实现回收利用。
热水型地热发电	闪发蒸汽发电/扩容式蒸汽发电	闪发蒸汽电站相对干蒸汽发电会增加一个分离器设备, 180°C 以上的地层流体在自身压力下流经分离器时, 会被分离成蒸汽和液体, 蒸汽用于涡轮发电机发电。闪发蒸汽式地热发电适用于地层中流体为水汽混合物的情况, 也叫做扩容式蒸汽发电。
	双循环地热发电/双工质地热发电	双循环地热发电并非直接使用地层中的流体来推动发电机, 而是利用低沸点的工质来推动涡轮机发电, 这种发电方式有增长的趋势。双循环地热发电过程中, 地层的高温流体在经过热交换器时将低沸点液态工质加热并蒸发成高压气体, 高压气体再推动涡轮发电机发电。

资料来源: [wikiwand](#), 信达证券研究中心整理

3.2 “美印”领衔全球地热发电产业发展, 行业进入“加速期”

全球地热能主要分布于 4 个高温地热带地区。国际能源署、中国科学院和中国工程院等机构的研究报告显示, 世界地热能基础资源总量为 1.25×10^{27} 焦耳 (折合 4.27×10^8 亿吨标准煤), 是当前全球一次能源年度消费总量的二百万倍以上 (当前全球一次能源消费总量按 200 亿吨标准煤计算), 地热能资源庞大, 可以显著改善全球的能源问题。全球地热能主要集中在 4 个高温地热带上, 分别是: 大西洋中脊地热带, 东非裂谷地热带, 环太平洋地热带以及地中海-喜马拉雅地热带。

表 14: 地热能分布介绍

地热资源带	介绍
环太平洋地热带	环太平洋地热带是世界上最大的太平洋板块与美洲、欧亚、印度板块的碰撞边界, 东边是美国西海岸, 南边是新西兰, 西边有印尼、菲律宾、日本还有中国台湾。世界许多著名的地热田, 如美国的盖塞尔斯、长谷、罗斯福, 墨西哥的塞罗、普列托, 新西兰的怀腊开, 中国台湾的马槽, 日本的松川、大岳等均在这一带。
地中海-喜马拉雅地热带	欧亚板块与非洲板块和印度板块的碰撞边界。世界第一座地热发电站所在地意大利的拉德瑞罗地热田就位于这个地热带中。中国的西藏羊八井及云南腾冲地热田也在这个地热带中。
大西洋中脊地热带	西洋板块开裂部位。冰岛的克拉弗拉、纳马菲亚尔和亚速尔群岛等一些地热田就位于这个地热带。
红海-亚丁湾-东非裂谷地热带	它包括吉布提、埃塞俄比亚、肯尼亚等国的地热田。

资料来源: 地大热能, 信达证券研究中心

图 27: 全球地热能分布

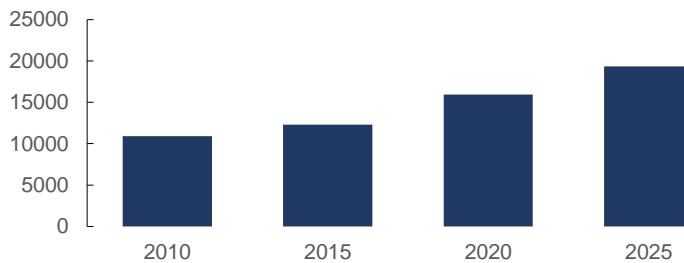


资料来源：开山股份公告，信达证券研发中心

印度尼西亚地热资源储量全球第一。印度尼西亚地热资源储藏量居世界第一，约为 29,000MW，占全球地热资源总量的 40%，相当于 13 亿桶原油，目前仅利用了其地热能总量的 6%左右，大部分资源目前尚未得到开发，存在潜力巨大的市场开发前景。

地热能开发利用历史悠久，全球地热能发电装机量约 16GW。人类对地热资源的开发利用已超过 4000 年历史，不过将其作为一种能源来开发利用是在人类进入工业文明时代以后才开始的。根据中国地质调查局文献中心数据，2020 年全球地热发电装机容量为 15950MW，而雷斯塔能源预测 2025 年全球地热发电装机容量将达到 24GW，相比 2020 年增长 50%以上。

图 28：2010-2025 年全球地热发电总装机容量（单位：MW）



资料来源：中国地质调查局地学文献中心，智研咨询，信达证券研发中心

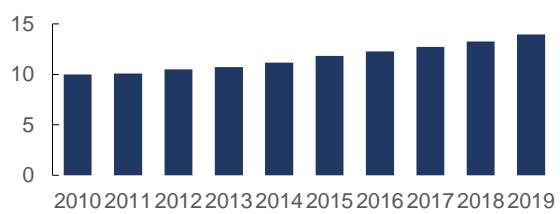
全球地热发电量超过 90TWH，累计装机容量逐年增长。与其他可再生能源发电技术相比，地热能发电机组具有利用率高、度电环境影响小、成本具有竞争性等优势，同时地热发电不受天气影响。根据前瞻产业研究院数据，2019 年全球累计装机容量为 13.93GW，占全球可再生能源装机量的 0.97%。根据国际能源署数据，2019 年全球地热发电量达到了 91.8 太瓦时，同比增长 3%，目前还处于平缓增长的阶段。

图 29：地热能的优势

机组利用率高	地热发电的机组利用率（容量因子）在 0.70 以上，约是光伏发电的 5 倍、风力发电的 4 倍、生物质发电的 1.5 倍。
度电环境影响小	地热发电全生命周期的二氧化碳排放潜值均值为 15.00 克二氧化碳当量/千瓦时，小于风力发电（15.35 克）、光伏发电（46.00 克）和生物质发电（25.00 克）的排放潜值。
成本具有竞争力	2010-2019 年的十年间，地热发电装机成本由 5254 美元/千瓦降至 3916 美元/千瓦，降幅 25.5%。

资料来源：能源研究俱乐部，信达证券研发中心

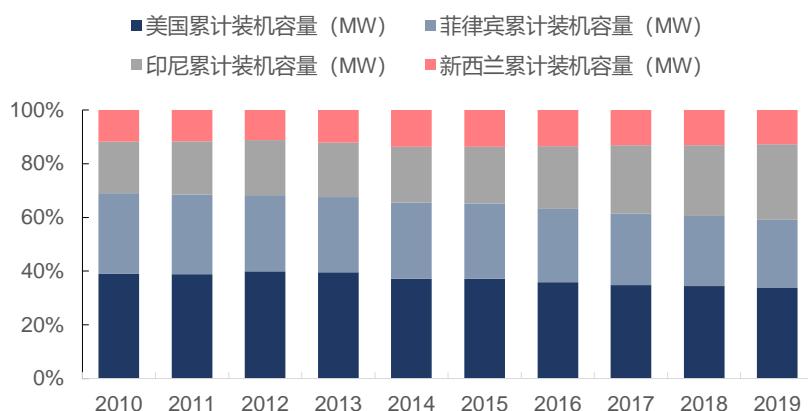
图 30：2010-2019 年全球地热发电累计装机容量（单位：GW）统计情况



资料来源：《2020 全球可再生能源现状报告》，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

地热发电市场分布集中，美国装机量全球第一，我国发展较缓。根据前瞻产业研究院数据，2019年底，全球地热发电累计装机容量 top5 的国家分布为美国、印度尼西亚、菲律宾、土耳其、新西兰，累计装机量分别为 2555MW、2131MW、1928MW、1515MW、965MW，合计占全球总量的 65.78%，市场分布比较集中。截止 2020 年底，全球地热发电装机量为 15608MW，其中美国、印度尼西亚、菲律宾地热装机容量分别为 3700MW、2289MW 和 1918MW，分别位列全球第 1、2、3 位，分别占全球的 23.7%、14.7% 和 12.3%，地热发电装机排名前十的国家占到全球地热发电装机总量的 90% 以上。中国 2020 年地热发电装机容量为 34.9MW，排全球第 19 位，地热发电量为 174.6GWh/a，我国的地热发电行业发展还明显落后于其他领先国家。

图 31：2010-2019 年全球地热发电累计装机容量 TOP5 国家分布情况



资料来源：前瞻产业研究院，《2020 全球可再生能源现状报告》，信达证券研发中心

表 15：2020 年全球各地区地热发电和能源生产统计

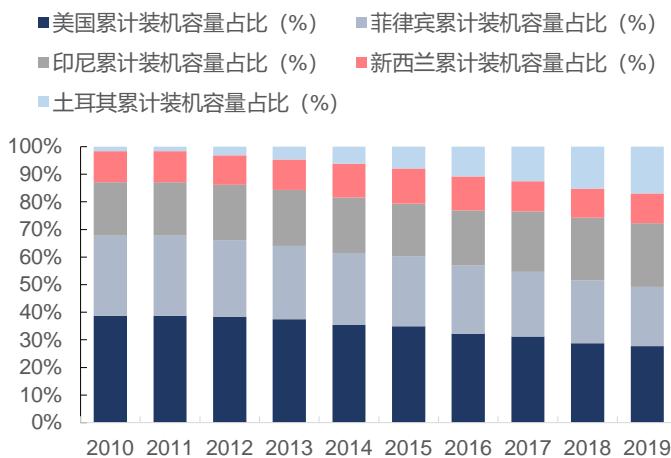
	装机容量 (MW)	能量生产 (GWh/a)
美国	3700	18366
印度尼西亚	2289	15315
菲律宾	1918	9893
土耳其	1549	8168
肯尼亚	1193	9930
新西兰	1064	7728
墨西哥	1005.8	5375
意大利	916	6100
冰岛	755	6010
日本	550	2409
哥斯达黎加	262	1559
萨尔瓦多	204	1442
尼加拉瓜	159	492
俄罗斯	82	441
危地马拉	52	237
智利	48	400
德国	43	165
洪都拉斯	35	397
中国	34.9	174.6

资料来源：智研咨询，信达证券研究中心

土耳其与印尼发展势头“凶猛”，印尼有望超过美国。根据前瞻产业研究院数据，美国与菲律宾 2010 年地热累计装机量占全球比例为 24.07% 和 18.48%，2019 年为 18.34% 和 13.84%。随着全球其他地区地热能开发利用力度的加大，美国和菲律宾的占比有所下滑，印尼和土耳其的占比逐年上

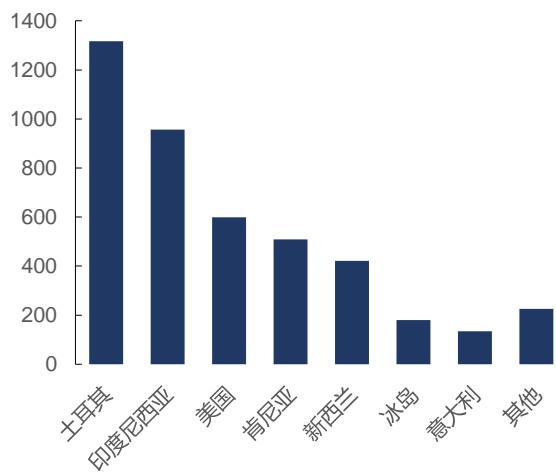
升，2017年，土耳其的占比超过了新西兰，跃居全球第四；2018年，印尼超过了菲律宾，跃居全球第二。根据 Think Geoenergy 数据，2010~2018年全球地热能发电装机量新增了 4341MW，其中土耳其新增装机量为 1317MW，占总量的 30%。印度尼西亚和美国新增装机量分别为 956MW 和 959MW，分别占总量的 22% 和 13.8%。2020 年土耳其累计装机量已经达到了 3488MW，排名全球第五。从新增装机量来看，根据 Think GeoEnergy 数据，2020 年全球新增地热发电装机容量为 202MW，其中土耳其新增 168MW，占全球 83.17%，远远领先于其他国家。

图 32：2010-2019 全球地热发电累计装机容量 TOP5 国家占全球比重变化情况



资料来源：前瞻产业研究院，《2020 全球可再生能源现状报告》，信达证券研发中心

图 33：2008-2018 年各国新增地热发电量（单位：MW）



资料来源：Think Geoenergy，信达证券研发中心

美国地热政策发展历史较长，政府投入大量资金促进行业发展。美国地热政策发展超过 40 余年，较早颁布的《1967 年加州地热法案》《1970 年联邦地热蒸汽法案》确立了地热定义及其所有权问题。随后《1975 年能源安全法案》《1979 年公用事业管制政策法案》、地热贷款担保计划和商业投资抵免政策等一系列法案都加大了对地热勘探、地热钻井、地热开发利用等方面的投入。为了发展地热发电，美国推出了减税的政策优惠，并且在地热发电提供了大量的开发资金，美国能源部 2011 年在 6 月 8 日宣布投资 7000 万元发展地热技术，2011 年 9 月 8 日宣布未来三年拨款 3800 万美元加快发展地热技术，2014 年宣布提供 3.38 亿美元奖励资金用于探索开发新的地热领域，美国对地热发电的补贴政策优于全球其他地区。

表 16：美国地热发电部分政策法规

名称	时间	主要内容
《地热蒸汽法》	1970 年	确定了地热定义及其所有权问题。
《研究发展与示范区法案》	1974 年	设立的热贷款担保计划，提供资金担保，给予公共事业或者私人企业使用开发中的艺术进行地热能源勘探。
《公共事业管理政策法案》	1978 年	美国国会认为欲保障公共健康、安全、财富以及维护国家安全，首要工作必须确保电力来源供给稳定、提升用电公共设施的使用效率以及公平的提供电力给使用者。
《1978 年能源税法》	1978 年	提供商业抵减税额给太阳能发电、风力发电以及低热能发电系统的开发者；鼓励居家用电话使用再生能源发电。
《1992 年能源政策法》	1992 年	旨在提高能源效率，促进能源结构多样化，鼓励替代能源的开发与利用以及减少对进口能源的依赖；该法案在缓解国内能源困境的同时，也为后来立法提供了宝贵经验。
《地热再生能源西移计划》	2000 年	为了开发蕴含在西部的大量地热能源，与地热能源开发业者、电力公司、工业用电户以及当地居民共同合作；联邦政府、州政府与地方公家单位也提供科技与法规的协助并附带限制条件。
《2005 年能源政策法》	2005 年	提供再生能源发展业者租税奖励与贷款担保。

《2007 能源独立与安全法案》	2007 年	能源比必须发展与建设地热能源取得之技术，并且建立地热能源科学技术交流中心。
《美国复苏和再投资法案》	2009 年	集中体现了促进在建和运行的可再生能源（包括地热发电在内）的项目减免等优惠政策，包括生产税抵免政策，投资税减免政策和财政补贴。
《2019 年先进地热创新领导法案》	2019 年	也就是所谓的“AGILE”法案，包括对现有地热系统和增强型地热系统的研究和开发、资源评估更新、给予项目授权和改进许可的规定。
《地热能源研究、开发与示范法》		将项目土地出让金以及相关税收的 25% 交由联邦政府作为地热项目基金，对在联邦政府规定日期前投入运行的项目，按项目初始投资的 30% 提供一次性现金补贴。

资料来源：信达证券研究中心整理

印尼政府重视地热发电，优惠政策提供良好的发展环境。为了促进地热开发，2006 年印尼颁布了《总统关于国家能源政策令》和 2007 年的《能源法》，规定要促进可再生能源开发业务。2014 年又规定了新的《新国家能源政策》。2012 年 9 月，规定国营电力公司必须以固定价格收购地热电力，同年 12 月公布的所得税优惠政策也将地热发电投资列入适用对象。为了支持建设地热发电站，印尼还在各地积极建设高速公路。印尼目前总装机量约 2.3GW，印尼政府计划 2025 年装机量达到 7GW，印尼将是全球地热发电项目最集中的地方之一。

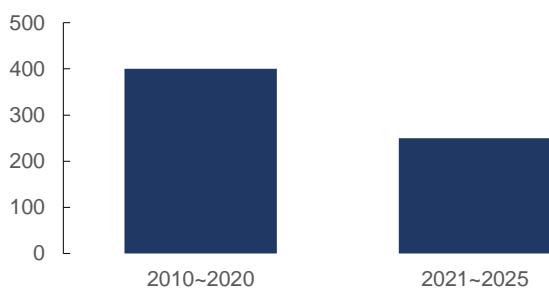
表 17：印尼地热发电部分政策法规

名称	时间	主要内容
《地热法》	2003 年	此法案的目的是为了充分利用其庞大的地热能源储备，加大开发力度；并且，将地热资源划归矿业开采（印尼的地热资源有一半都分布在林区）。
《总统关于国家能源政策令》	2006 年	促进可再生能源的开发业务。
《能源法》	2007 年	规定要促进可再生能源的开发义务。
《新国家能源政策》	2014 年	对可再生能源规划目标为至 2025 年可再生能源占基础能源总量的 23%（约达 9.22 千万吨油当量），其中电量达 6.92 亿吨油当量（45.2 GW），非电量达 2.3 千万吨油当量，2050 年可再生能源份额达 31%。
“2020-2029 年电力供应商业计划”草案	2021 年	旨在到 2029 年，将印尼的可再生能源发电占比提升至 23%，其中，地热能新增发电装机为 3552 兆瓦。

资料来源：信达证券研究中心整理

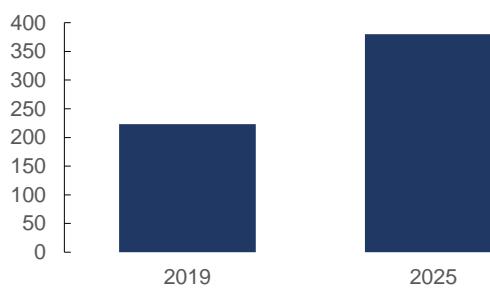
未来地热能投资力度有望增大。根据雷斯塔能源的数据，2019 年全球地热井数量为 223 座，2010~2020 年全球新增地热能投资总量约 400 亿美元，预计 2021~2025 年全球地热能投资规模可达到 250 亿美元，地热能井数量可达到 380 座，投资力度将有所提升。

图 34：全球地热能投资情况（亿美元）



资料来源：国际能源参考，信达证券研发中心

图 35：全球地热能井数量



资料来源：国际能源参考，信达证券研发中心

地热发电具备发展潜力，未来装机量将持续增加。目前全球地热发电装机量仅占全球非水可再生能源装机量的 1% 左右，但是贡献了 3% 以上的发电量，原因是地热发电相对于其他可再生能源发电机组具有更高的利用率。从国际经验看，平均年可利用可达 6300 小时，先进机组可达 8000 小时。在资源条件合适的地区，地热发电在电力平准化成本上可以和其他可再生能源媲美。

未来如果要将全球平均温升控制在 2°C 以内，2040 年全球地热发电装机容量将增加到 82GW，地热发电量需要达到 533 太瓦时，是目前水平的 5 倍以上。

3.3 开山股份地热发电技术已完成验证，地热业务进入“爆发期”

公司自 2011 年以来一直致力于螺杆技术在可再生能源发电领域的应用开发。公司多年来在钢铁、炼化等领域开展余热回收项目和地热发电项目的应用。从 2011 年至 2020 年，公司先后参与了美国阿拉斯加 Chena 温泉度假村项目、美国新墨西哥州地热发电项目一期及二期、海南炼化芳烃冷却余热发电项目一期及二期等项目，在复杂工况场合的应用下，公司的技术不断优化，使得公司的螺杆膨胀机组发电技术日趋成熟。

表 18：开山股份近年来在余热回收和地热发电中的项目情况

项目名称	建成时间	项目简述
SMGP240MW 地热电站	首批 2019 年 9 月	一期首批 45MW 完成 COD. 后期项目进行中
美国内华达州 Wabuska 项目	2018 年 3 月	首期已建成运行。后期项目进行中。
匈牙利 Turawell 地热发电项目	2017 年 11 月	已建成，运行发电中。
河南晋煤天庆煤化工有限责任公司	一期：2016 年 二期：2018 年	已建成 6.02MW，运行发电中。设备采购，提供安装、调试。
海南炼化芳烃冷却余热发电项目一期及二期	一期：2015 年 二期：2019 年	一期：已建成 1.34MW，运行发电中。二期：安装建设完成，设备调试中。
美国新墨西哥州地热发电项目一期及二期	一期：2013 年 12 月 二期：2016 年	一期：提供了总装机容量 3.8MW 的螺杆膨胀发电机组。二期：提供了总装机容量 8MW 的膨胀发电机组两期均已稳定运行
美国阿拉斯加 Chena 温泉度假村项目	2013 年	为美国阿拉斯加 Chena 温泉度假村提供 ORC 螺杆膨胀机组，装机容量 400KW，为该度假村提供所需 60% 以上的电力。

资料来源：开山股份《向特定对象发行股票并在创业板上市募集说明书》，信达证券研究中心

螺杆膨胀机是一种新型能源回收装置，也是公司余热回收和地热发电核心设备。螺杆膨胀机是一种回收低品位热能的能源回收装置，其工作原理相当于螺杆式压缩机的逆向运行，能够回收低品位热能并直接转换成电能，是螺杆膨胀技术的核心设备，也是当前能源利用领域的新型能源回收装置。螺杆膨胀技术是世界领先的低品位热力发电技术，包括利用余热直接膨胀和有机朗肯循环（ORC）膨胀技术，开山股份同时掌握利用余压的直接膨胀发电机组和利用余热的有机朗肯循环（ORC）膨胀发电机组，直接膨胀和 ORC 串级发电机组等多种开山专利的高效循环。公司的螺杆膨胀技术能够分层高效利用低品位余热余压，效率和可靠性世界领先。该技术可大规模应用于地热发电、余热发电、生物质能发电、余压发电等新型电源和可再生能源。

图 36：膨胀发电设备主要类型

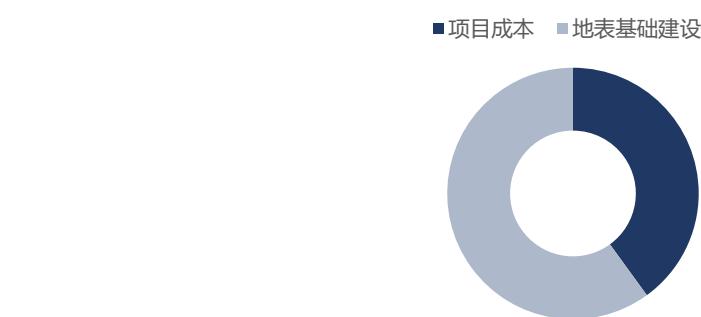


资料来源：开山股份官网，信达证券研发中心

螺杆膨胀机相对于汽轮机和轴流式膨胀机具有一定的优势。现有的将热能转换成机械能或者电能的动力机，主要有汽油机、柴油机和燃气轮机和利用蒸汽冲转的汽轮机、轴流式膨胀机、螺杆膨胀机。低品位能源一般都以蒸汽、汽水混合物、热水等形态存在，或者其他形态通过换热器转换成这种形态存在，因而回收低品位能源的设备主要以螺杆膨胀机为主。相对于汽轮机和轴流式膨胀机，螺杆式膨胀机具备热源适应范围广、变工况能力十分优越、维护费用和使用技术门槛低等优势，更适合小流量、小功率的 ORC 机组，成本也更低。

传统发电地热电站建设对探勘打井能力要求较高。一般来讲，地热领域投资支出中，有 35%~40% 来自于项目成本，60~65% 来自于地表基础建设开支，其中钻井成本与钻井深度以及技术水平有较大的关系，发电机组的设备成本占比也较大，因此具备较强探勘打井能力以及设备资质能力的企业具有优势。全球龙头 OMRAT 依靠较强的探勘打井能力以及自身的轴流膨胀机在全球双工质地热发电领域取得了优势地位。

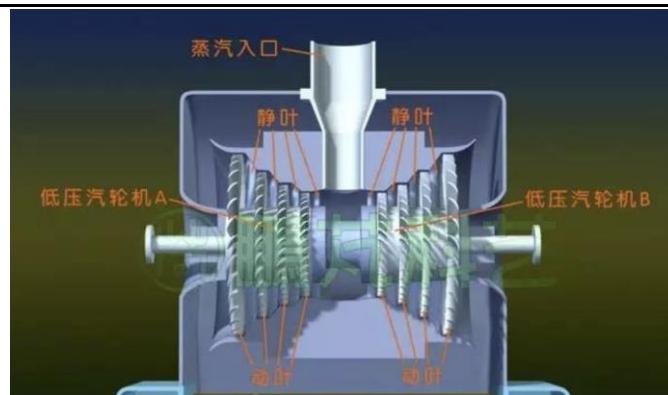
图 37：地热系统成本构成



资料来源：国际能源参考，信达证券研发中心

公司的螺杆膨胀机适用性较强，成本更低。公司的螺杆膨胀机适用于中低温、中小地热水流量，尤其是温度和流量波动大的地热资源中，在工业余热回收和低品质地热资源方面具有明显优势。相对于 OMRAT 的轴流式膨胀机，公司的螺杆膨胀机在小流量、小功率的 ORC 机组中具备优势，并且成本更低，在大温差等场景具有更优异的发电效率。OMRAT 的轴流式膨胀机以及汽轮机需要在流量较大并且稳定的地下水或者蒸汽才能工作，因此主要采用中央电站形式。目前全球在运营的双循环发电系统主要使用的是轴流式膨胀机，螺杆膨胀机还处于起步阶段，成长空间巨大。

图 38：低压汽轮机结构



资料来源：电力专家联盟，信达证券研发中心

独创性推出“一井一站”方案，相对传统地热发电站方案具备优势。传统地热发电站建设主要是汽轮机发电机组或者汽轮机组，因此主要是中央电站形式，其打井周期长，开发初始投资大，并且对蒸汽压力要求较高，废井率较高，年运行时间较短，检修时间较长，维护成本高，整体成本较高。公司率先提出“一井一站”技术，其特点是：可以充分利用不同地热资源的生产井，单一生产井和回灌井变能实现高效发电；井口电站先发电再并网，几乎没有能量损失；不同能级的生产井分别采用针对性的设计，提高热源利用效率；采用开山专利的串级技术和混合循环技术，地热蒸汽和地热水都得到充分利用；建设周期短，通常6-7个月就可以完成并网发电；投资少，且边发电、边收益、边开发、投资回收期短。公司的“一井一站”技术，使得每个井口的资源利用程度得到最大化，具有适用范围广、投资强度低、效率高、易维护等技术、经济优势。

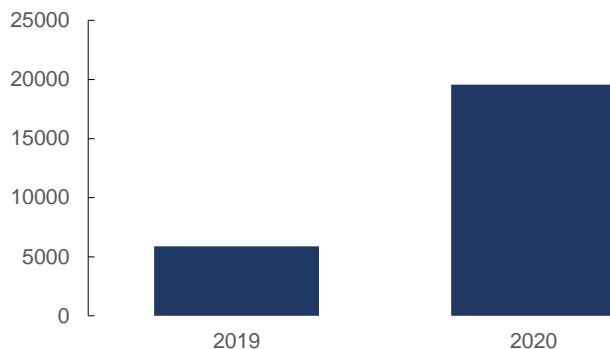
图 39：单级 ORC 膨胀发电机组



资料来源：开山股份公司官网，信达证券研发中心

依托公司螺杆膨胀发电机组技术，公司地热发电业务即将快速增长。公司2011年以来一直致力于螺杆技术在可再生领域的应用。2016年，公司全资收购OTP公司，获得印尼SMGP240MW地热项目的特许开发经营权，标志着公司在地热领域的技术推广获得阶段性突破。目前公司已经确立向全球领先的可再生能源运营企业和地热发电成套设备提供商战略转型。公司螺杆膨胀发电机组拥有核心自主知识产权，技术水平领先，螺杆膨胀发电技术、成套设备以及独创推出的井口模块地热电站开发模式具有适用范围广、投资强度低、效率高、运行时间长、易维护等技术、经济优势，使地热这种清洁可再生能源获得大规模开发利用成为可能，在地热发电领域具有颠覆性的意义，公司也因此具备成为全球地热新能源开发运营商、地热发电成套设备供应商的资格。根据公司公告披露，2019年公司地热发电收入约为5882万元，2020年公司地热发电收入已经达到了19569万元，同比增长233%，地热业务即将迈入快速增长时期。

图 40: 开山股份地热业务收入情况 (万元人民币)



资料来源: 开山股份公告, 信达证券研发中心

公司地热发电项目已经在主要地热发电地区布局。公司以新加坡 KS ORKA 公司和美国 KRED 公司为开拓全球地热市场的主要平台, 引进海外地热开发资深专业从业人员组成地热市场开发专业团队, 积极开拓印尼、肯尼亚、土耳其、美国等国家及欧洲地热资源发电市场。在美国市场, 公司已经拥有美国 Wabuska 等地热项目, 并且配备有完备的技术团队和项目负责人, 未来美国市场将成为公司地热业务核心增长区域之一。在印尼市场, 目前公司拥有印尼 SMGP 等多个地热发电项目, 其中印尼 GMGP 一期和二期已经稳定上网, 公司目前地热资源丰富, 同时公司仍在不断获取优质地热资源, 可支撑公司地热业务快速发展。未来地热发电业务将成为公司的核心增长点。

表 19: 开山股份在手地热项目情况

项目名称	项目进展
印尼 SMGP 240MW 地热发电项目(简称“SMGP”项目)	SMGP 240MW 地热发电项目第一期 45MW($\pm 10\%$): 2021 上半年地热电站电费收入为 1098 万美元, 上半年安全事故引起损失 3000 万元人民币左右。 二期 45MW 地热电站建设: 因为安全事故和疫情进度耽误, 2021 年 7 月 27 日当地时间零点, 第二期机组正式投入商业运营。 三期(140MW)发电: 规划了新的钻井平台(AA 平台, AAE 平台), 完成了 6 口地热井的 钻井工作, 获得数口高产井, 目前 SMGP 正在申请森林保护区钻井勘探的许可; 公司通过自建钻井团队和自购钻机进一步控制钻井成本。
印尼 Sokoria 30MW 地热发电项目(简称 SGI 项目)	2020 年已完成首期井口模块地热电站项目建设, 因疫情影响和购电协议谈判等原因, 预计 2021 年内实现首期 COD, 首期 COD 为 5MW(电价 12.5 美分/kWh)。
美国 Wabuska 地热发电项目	美国 Wabuska 项目于 2018 年 10 月投入运营, 2020 年度内机组正常运行率(时间)大于 99%, 发电机组运行稳定。因为该地热 井已经使用多年, 地热水流量、温度未达设计值(水温只有 98°C)等因素, 电站净输出功率未达设计预期。目前, Wabuska 项目已规划三季度进行新地热井的钻井, 给电站补充热源。
美国 Star Peak 地热发电项目	美国 Star Peak 项目第一期 12.5MW: 2020 年, 美国 Star Peak 项目第一期 12.5MW 地热电站的大部分安装工程完成。因美国电网公司负责的电网接入工程延期, 导 致 Star Peak 项目第一期 12.5MW 电站 COD 时间预计延后至 2021 年三季度(电价 7.025 美分/kWh)。
匈牙利 Turawell 地热电站项目	项目已于 2017 年 11 月 29 日完成并网发电, 发电机组稳定运行, 表现 出很高的可靠性, 项目具有良好的示范效应; 公司开始着手设计 Turawell 地热电站项目扩建工程、申请相关建设及电力接入许可; 2018 年 1 约首台 2MW 并网发电; 2022 年初第二机组 5MW 并网发电。
美国 Fish Lake 地热电站项目	公司下属美国全资公司 Fish Lake Geothermal LLC(Fish Lake 地热能有限公司)收购了内华达州 Esmeralda 郡 Dyer 附近的地热井、许可、准证、通行权、地热水权和其他相关的资产(统称为“Fish Lake 地热项目”), 并受让土地租约相关权 益。Fish Lake 地热项目有 5 口标准地热井, 井温在 170-200°C 之间, 预计可立即建设 10MW(净)地热电站。
肯尼亚 Sosian Menengai Geothermal Power Limite	2019 年 4 月, 公司与肯尼亚 Sosian Menengai Geothermal Power Limite 签订了总价 6500 万美元的 EPC 合同(装机规模 35MW), 同时还签订了总价 1805 万美元、为期 14 年的运行维护合同。2020 年 8 月, 公司收到合同预付款 1000 万美元, 合同生效。因疫情影响, 2020 年尚未获得业主的项目开工令。
土耳其 Transmark Turkey Gulpinar Yenilenebilir Enerji Uretim Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi	2019 年 11 月, 公司与土耳其 Transmark Turkey Gulpinar Yenilenebilir Enerji Uretim Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi 签订了总价为 603.52 万美元的 EPC 合同(装机规模 3.2MW), 同时还签订了 10 年的运行维护合同, 运维费用第一年为 13 万美元(之后每年上 涨 5%)。2020 年, 业主确认该 EPC 合同已竣工, 项目通过了政府部门的电站验收, 业主电站投入运营。

土耳其 GCL JEOTERMAL

2020 年 12 月，公司收购了土耳其 GCL JEOTERMAL 公司的地热资产(简称“K BLOCK 项目”)，收购的地热资产中包括授权开发地热资源区域、已有的 5 口地热井及相关附属设施、权证等，现有地热井控制的地热资源预计在 7-10MW，收购价格为 901 万美元。2020 年，开始着手测试现有地热井、申请新的预发许可、建设许可等。

资料来源：开山股份公告，信达证券研究中心

积极研发干热岩地热发电技术，持续为长远发展做储备。干热岩地热资源占地热资源比例较大，以我国地热资源为例，我国浅层地热可开采资源量折合 7 亿 tce，中深层地热资源可开采资源量达 19 亿 tce(是煤炭产量的一半)，干热岩资源储量达 856 万亿 tce，干热岩资源储量占总地热能资源比例为 97%，是最主要的地热能资源。目前全球干热岩地热发电技术不成熟，成本普遍较高，一旦公司干热岩发电技术成熟，将能成为全球地热发电领导者，有望实现数十倍的规模增长。

表 20：中国地热能资源量

资源类型	分布地区			资源储量
浅层地热资源	东北地区南部、华北地区、江淮流域、四川盆地和西北地区东部			年可开采资源量达 7 亿 tce
(中深层)水热型地热资源	中低温	沉积盆地型	东部中、新生代平原盆地，包括华北平原、河-淮盆地、苏北平原、汉江平原、松辽盆地、四川盆地以及环鄂尔多斯断陷盆地等地区	年可开采资源量达 19 亿 tce (是煤炭产量的一半)
		隆起山地型	藏南、川西和滇西、东南沿	
			胶东半岛、辽东半岛	
高温	高温	藏南、滇西、川西等地区		
干热岩资源	主要分布在西藏，其次为云南、广东、福建等东南沿海地区			储量达 856 万亿 tce

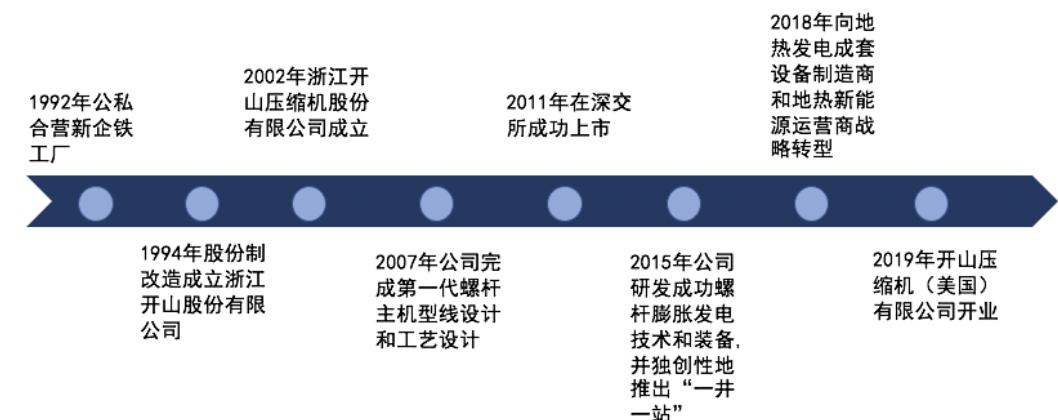
资料来源：华经情报网，信达证券研究中心

双碳趋势方兴未艾，高效能压缩机有望存量替代

3.1 “四大战略”引导发展，经营成果持续向好

开山股份前身是浙江开山通用机械有限公司，开山通用成立于 2002 年。公司成立以来一直致力于压缩机的研发、生产和销售。公司拥有 40 年压缩机的研发制造经验，是中国目前最大的空压机生产企业，也是国内产销量最大的螺杆式空压机生产商。公司通过螺杆主机自制掌握了空气压缩机的核心技术，具有技术和成本优势，是国内最具竞争力的螺杆式空气压缩机生产企业之一。公司制造规模排名亚洲第一，全球第三，是国内螺杆压缩机行业龙头。2015 年公司研发成功螺杆膨胀发电技术和装备，并独创推出“一井一站”地热发电全新技术，也是重要的地热能发电运营商。

图 41: 开山股份发展历程

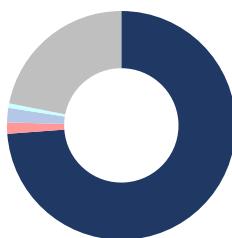


资料来源：公司官网，信达证券研发中心

螺杆压缩机是公司目前主要收入来源，地热发电业务快速增长。2020年公司总收入30.22亿元，其中螺杆压缩机、铸件、压力容器、活塞机、其他业务分别为22.31亿、0.48亿、0.62亿、0.19亿和6.62亿元，螺杆压缩机收入占比为74%。公司其他业务包括配件、地热发电、离心机等业务，2020年公司其他业务中地热发电业务占其他业务收入总量比例为29.57%，相比2019年提升16.64个百分点。**2020年公司地热发电收入为1.96亿元，同比增长233%，地热发电业务占比明显提升。**2021年中报数据显示，开山股份螺杆压缩机收入占总收入比例为76%，其他业务收入占比为20%，螺杆压缩机仍然为最主要收入来源。

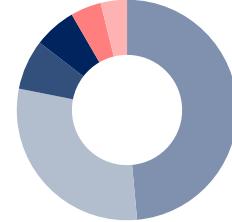
图 42: 2020 年开山股份各业务收入情况

■螺杆机 ■铸件 ■压力容器 ■活塞机 ■其他主营业务



资料来源：wind，信达证券研发中心

图 43: 2020 年公司其他主营业务收入情况

 ■配件 ■地热发电 ■离心机
■净化设备 ■冷冻系统 ■涡旋机


资料来源：润邦股份官网，信达证券研发中心

产品下游应用广泛，是社会生产活动的基础设备。开山股份的压缩机、压力容器等产品属于通用机械，已经广泛应用于制造业、工程矿山、冶金、石化、空分等领域。代表客户包括西钢集团灯塔矿业有限公司、紫金矿业、鞍山钢铁集团、蒙牛集团、三一重工股份有限公司、哈药集团制药总厂等。基于公司强大的压缩机研发、制造和应用能力，公司的膨胀发电机组在余热余压回收发电和地热发电等领域实现商业化应用。

表 21: 地热能根据存在状态的分类

行业	代表性终端客户举例
矿山	西钢集团灯塔矿业有限公司、新汶矿业集团、大同煤矿集团有限责任公司、湖南有色金属股份有限公司、紫金矿业等
冶金	鞍山钢铁集团、通化钢铁集团、铜陵有色金属集团、中国黄金集团总公司、河南济源钢铁集团、柳州钢铁股份有限公司等
石化	蓝星集团（北京）、山东鲁西化工有限公司、陕西化建工程有限责任公司、安徽江南化工有限公司、纳爱斯集团、新安化工股份有限公司等
轻工	蒙牛集团、九牧王（福建）服饰发展有限公司、辉煌水暖集团有限公司、力鸿化纤股份有限公司等

机械制造

山东建设机械股份有限公司、芜湖江海船舶制造有限公司、广东志高空调股份有限公司、三一重工股份有限公司、中国南方车辆工业集团公司、武汉造船厂等

其他

哈药集团制药总厂、广东东鹏陶瓷股份有限公司、中国耀华玻璃集团公司、云南建工水利水电建设公司等

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

抓住时代机遇，压缩机业务实现快速增长。随着技术发展和工业进步，我国工业企业对压缩机的需求更加广泛，对压缩机的产品性能也有了更高的要求，市场产品结构逐渐呈现出螺杆式替代活塞式的趋势。公司依靠优秀的产品性能和质量，其螺杆压缩机业务在我国螺杆压缩机替代活塞压缩机的进程中实现了快速增长，2008至2011年，公司螺杆压缩机收入从4.23亿元增长到14.08亿元，2009~2011年同比增速分别达到了8%、70%和32%，公司以高质量的螺杆式空压机产品抢占市场先机，获得较高市场份额，公司2010年螺杆式空压机产量为2.4万台，占国内市场容量的20.59%。

图 44：开山股份螺杆压缩机收入（亿元）与增速



资料来源：Wind，信达证券研发中心整理

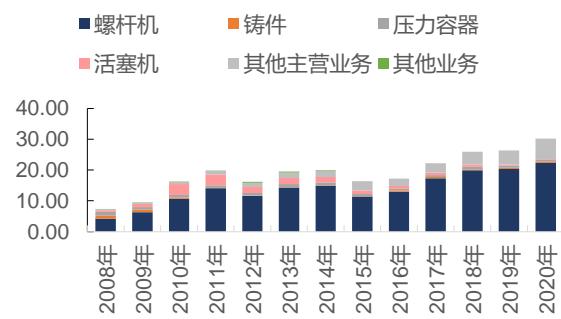
公司近年来收入稳定增长，目前发展趋势向好。公司2008年收入规模为7.25亿元，2020年收入规模为30.22亿元，12年间公司规模增长了3倍以上。公司从2016年至今一直保持规模上的增长态势，2021年前三季度实现收入25.74亿元，同比增长18.73%。2012年和2015年公司收入出现同比下滑的情况，2012年公司主要受到国内外经济下行的影响，2015年公司主要受到国内压缩机行业竞争加剧的影响。公司近年来压缩机技术不断提升，具备全球竞争力，同时开发出地热能发电等业务，未来将能实现持续增长。

图 45：开山股份营业收入（单位：亿元）与增速



资料来源：wind，信达证券研发中心

图 46：开山股份营业收入情况（单位：亿元）

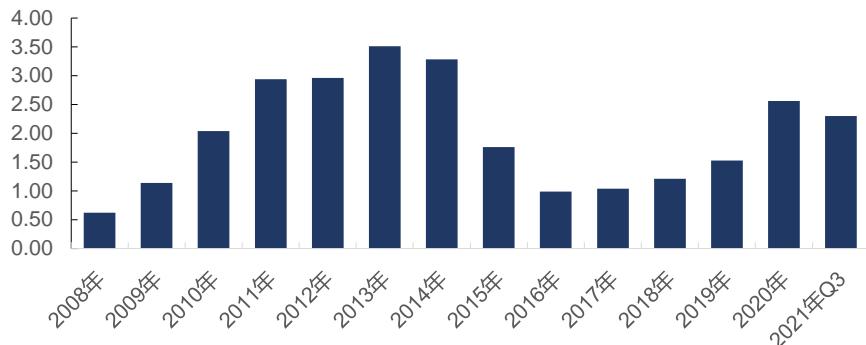


资料来源：wind，信达证券研发中心

公司净利润正逐渐恢复。受到宏观经济和空压机市场竞争加剧的影响，公司归属母公司净利润在2014年开始出现下滑，同时地热项目前期开展不及预期，公司2015年归属母公司股东的净利润下降46.35%，2016年也出现了下滑。2017年公司海外地热市场开拓除已在美国、匈牙利、印尼地热发电市场

初见成效外，还在肯尼亚、土耳其等国地热发电市场取得了实际进展，同时公司压缩机业务国内国外两个市场并举，公司净利润还是恢复增长，2020年公司归属母公司净利润为2.56亿元，2021年前三季度达到了2.3亿元，同比增长16.80%。

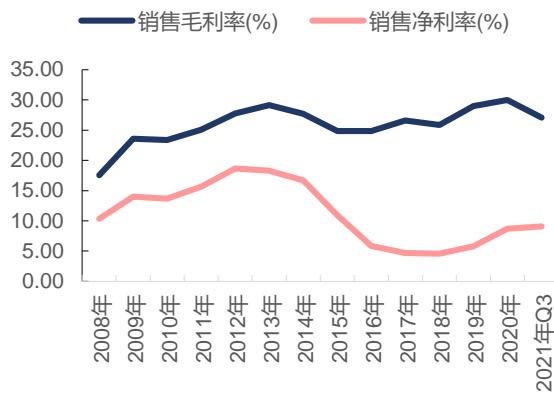
图 47：归属母公司股东的净利润（单位：亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心整理

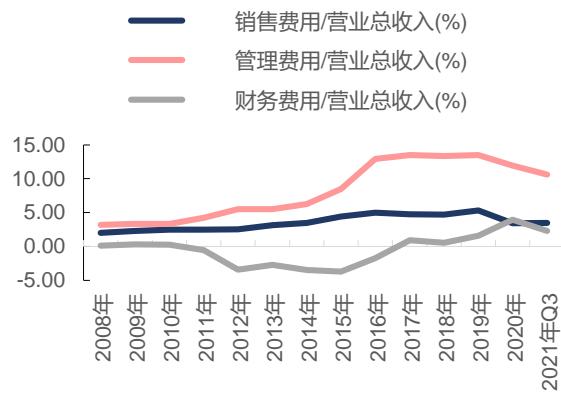
盈利能力逐渐改善，未来有望继续提升。公司毛利率从2014年开始下滑，2019年开始快速提升，2020年公司毛利率为30%，为近10年来最高值。公司净利率回升速度相对较缓，2020年公司净利率为8.71%，主要原因是公司管理费用率、销售费用率一直维持在比较高的位置。同时公司布局海外地热发电项目对资金需求比较高，财务费用上升也较快。随着海外地热项目逐渐运行，公司盈利能力有望继续恢复。

图 48：归属母公司股东的净利润及增长率



资料来源：wind，信达证券研发中心

图 49：销售毛利率及销售净利率

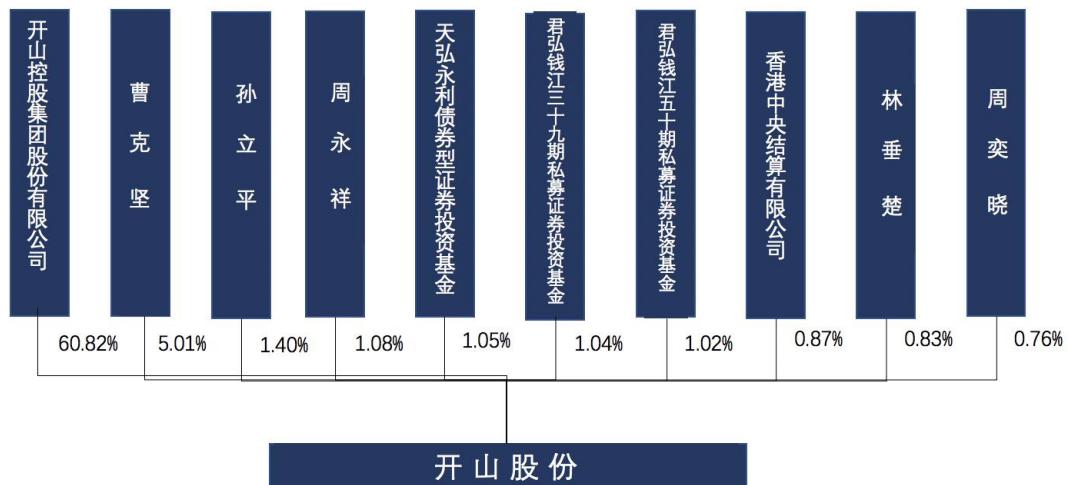


资料来源：公司年报，信达证券研发中心

“四大战略”指引公司成长，逐步迈向国际龙头。作为国内压缩机龙头企业，公司未来主要战略聚焦于四大方向：（1）从“中国的开山”到“世界的开山”，公司将持续发力全球市场，成为全球性优质企业。（2）成为优秀的综合性大型压缩机制造商，除去传统螺杆压缩机以外，在无油压缩机、离心压缩机、螺杆膨胀机等高端和大型设备上持续发力，成为具有较为完善的产品谱系的综合性设备制造商。（3）成为全球核心的地热资源开发商和运营商。（4）不断提升压缩机服务业务收入水平和占比。开山股份“四大战略”的实施，将实现开山股份对国际龙头的全面对标，推动其向国际龙头稳步发展。

股权结构相对稳定，曹克坚先生为实控人。截至 2021 年三季报，开山控股集团股份有限公司持有本公司 57.72% 股份，曹克坚持有开山控股集团股份有限公司 82.34% 的股权，为本公司的实际控制人。曹克坚先生在 1998 年 9 月起开始担任开山控股董事长，2002 年至今一直担任开山股份董事长一职，公司经营层相对稳定。

图 50：公司前十大股东



资料来源：Wind，信达证券研发中心整理

3.2 双碳趋势赋予公司良好成长环境

节能减排是我国未来工业发展的重要方向。2021 年 12 月 3 日，工信部发布《“十四五”工业部绿色发展规划》，规划中提到，到 2025 年工业产业结构、生产方式绿色低碳转型取得显著成效，绿色低碳技术装备广泛应用，能源资源利用效率大幅提高，绿色制造水平全面提升，为 2030 年工业领域碳达峰奠定坚实基础，主要的目标包括提升能源效率，降低碳排放强度，降低污染物排放强度，提高资源利用水平等。为了实现低碳转型，需要提高能源利用效率，提升工业领域的节能降碳水平，使用更加清洁的能源和工艺。

图 51：2025 年我国工业需要实现的目标



资料来源：《“十四五”工业部绿色发展规划》，能源圈，信达证券研发中心

开山股份的压缩机与膨胀机在节能减排领域具有重要作用。随着“低碳经济”成为全球经济发展的重要趋势，我国压缩机行业开始推行能效标识、致力于节能减排。压缩机的能源耗用占整个压缩机使用成本的 80%以上，节能可以直接降低压缩机用户的使用成本，为客户创造价值，公司螺杆压缩机能效等级处于国内领先地位。公司螺杆膨胀机可用于回收低品位能源，是一种能源回收装置，公司两大核心产品类型具备巨大的节能价值和社会价值。

压缩机是工业节能的重要设备。在一般制造业企业中，压缩机空气系统电能消耗占企业用电总量的 10~20%，压缩空气系统能耗中 96%是压缩机工作消耗的，因此减少压缩机能耗能有效降低企业生产成本。从全国的节能环保角度，空压机耗电量占全国发电总量的 9.4%，如果全国空压机均达到 2 级能效水平，每年可节省 1%左右的电能，并且压缩机生命周期里面 80%的成本来自于电能消耗，压缩机的节能效果可以有效降低全国能耗水平。

图 52：压缩空气系统占企业总耗电比例

■压缩空气系统占企业总耗电比例 ■其他

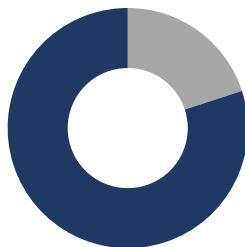
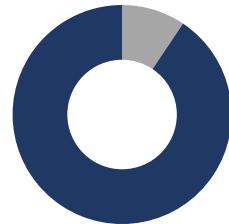


图 53：空压机占全国发电量比例

■空压机占全国发电量比例 ■其他



资料来源：山水节能集团官网，信达证券研发中心

资料来源：山水节能集团官网，信达证券研发中心

随着“低碳经济”成为全球经济发展的重要趋势，我国压缩机行业开始推行能效标识，重视节能减排。能效等级是表示电器产品能效高低的一种分级方法，按照标准 GB19153-2009《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》规定，空压机能效等级分为 4 级：1 级(最优级)、2 级(节能评价级)、T 级(目标能效限定值)、3 级(能效限定值)。1 级能效最高，代表达到国际先进水平，最节能，耗能最低。2 级代表比较节能，T 级为目标能效限定等级，其能效优于 3 级。3 级产品代表能耗高，是市场准入指标，低于 3 级的产能禁止生产和销售。

图 54：空压机能效标识的含义

■ 空压机能效标识的含义



资料来源：中山顺力机电设备有限公司，信达证券研发中心整理

高能效压缩机具有客观的节能效果。以开山股份 37KW 的 2 级能效系列螺杆式空气压缩机为例，每年可以节电 41,472 度，按照火力发电耗煤计算(以国家统计局每度电折合 0.404 千克标准煤)，相当于每年节约标准煤 16.75 吨。以公司 110KW 的节能系列螺杆式空气压缩机为例，每台节能系列螺杆式空压机每年可以节电 172,800 度，相当于每年节约标准煤 69.81 吨。

表 22：2 级能效产品与 3 级能效产品的比较

产品功率型号 (KW)	排气量 (m ³ /min)	3 级能效 (KW/m ³ /min)	2 级能效 (KW/m ³ /min)	每小时节电数 (KWh)	年节电数* (KWh)
7.5	1.2	10.2	8.9	1.56	13,478.40
11	1.7	10.2	8.9	2.21	19,094.40
15	2.2	9.5	8.4	2.42	20,908.80
18.5	3	9.5	8.4	3.3	28,512.00
22	3.6	8.9	8.1	2.88	24,883.20
30	4.8	8.9	8.1	3.84	33,177.60
37	6	8.9	8.1	4.8	41,472.00
45	7.2	8.9	8.1	5.76	49,766.40
55	10	8.4	7.3	11	95,040.00
75	13	8.4	7.3	14.3	123,552.00
90	16	8.4	7.3	17.6	152,064.00
110	20	8.1	7.1	20	172,800.00
132	24	8.1	7.1	24	207,360.00
160	28	8.1	7.1	28	241,920.00
200	35	7.9	6.6	45.5	393,120.00
250	45	7.9	6.6	58.5	505,440.00
315	55	7.9	6.6	71.5	617,760.00

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

螺杆压缩机相比活塞压缩机具备天然的节能优势，开山股份已占领优质赛道。在中低压和中等排气工况下，活塞压缩机的可靠性相对较差，噪音比较大，气流脉动大，效率低，能耗高。容积效率是以单位体积的方式来比较性能或其他可量测的参数，其数值是在进气行程时气缸真实吸入的气体体积除以气缸容积，压缩机能耗与压缩机容积效率紧密相关。由于活塞式压缩机有气阀、活塞、活塞环、连杆瓦等诸多易损件，气缸容易出现泄漏的情况，其容积效率也会下降，从而降低其能效水平。螺杆压缩机内部不存在影响机器效率的易损件，其容积效率和能效更高。同时活塞式压缩机为往复式机构，存在不可消除的惯性力，其振动和噪音更大，螺杆压缩机除去购置成本较高以外，具有效率高、零部件少、节能等优点，在其应用领域内具有明显的性能优势。开山股份为国内领先的螺杆压缩机制造商，已经占据行业优质赛道。

表 23：螺杆压缩机与活塞式压缩机性能对比

性能对比	螺杆式空气压缩机	活塞式空气压缩机
力的平衡性	好。没有不平衡惯性力，虽有不平衡气体力，但对运转平顺性影响小	差。曲轴旋转、活塞速度变化大，惯性力较大
振动、噪声	小，无须基座固定	大，除微型机外一般需要地基
效率和能耗	效率高	效率低，能耗高
主机结构	简单	复杂
装配性	零部件少，结构简单。但装配、调整要求高	零部件多，结构复杂，一般需在总装时现场调整
外观	一般为箱式，整体性好，占地面积小	一般没有外罩，整机结构较散，占地面积较大，且呼吸阀有油雾冒出，机身易积油污

易损件	主机无易损件。整机只有三滤（空气滤清器、机油滤清器、油气滤清器的合称）是易损件	易损件多。主机的气阀和活塞环都是易损件
可靠性和寿命	高和长。主机转子无磨损，寿命仅受限于轴承寿命，一般可达 6 万小时以上。更换轴承后又像新机一样	摩擦副多，机械损耗大，负载变化大，故障率高，寿命短。阀片，活塞环等易损件寿命仅数千个小时。因不能将所有运动件都更换，所以不可能修旧如新
操作和维护	自动化程度高，操作和维护简单方便	自动化程度低，备件多，操作和维护复杂
可维修性	维修频率较低，但对维修人员要求高	易损件更换频繁，维修工作量大，但维修难度较低。
对环境的影响	少。除了排放冷凝水外，没有其他排放	除了排放冷凝水外，还有呼吸阀有油雾冒出污染环境
购置成本	高	低
使用成本	节能，操作维护方便。备件少，维修维护工作量少，油耗低，机器产气稳定，使用成本低	能耗大，备品备件多，维修维护工作量大，随时间推移产气量下降，油耗增加，寿命短等，使用成本高
耐久性	主要运动件没有直接摩擦，出气稳定，排气量不随时间下降	使用一段时间后，因运动件磨损，工况变恶劣，排气量下降，油耗增加，振动噪声增大

资料来源：开山股份招股书，信达证券研究中心

螺杆膨胀机可实现余热回收，有效减少碳排放量。根据开山股份招股书数据，国内回收废弃低温能源的总发电量可以达到两亿千瓦的装机规模，每年可以节省标准煤四亿吨减少二氧化碳排放量 9.5 亿吨。以江苏为例，如果江苏 37,000 多家高耗能企业能安装螺杆膨胀动力发电机设备，同时每家回收热能发电功率可达到 300kw，那么江苏省每年可以新增发电量 1110 万千瓦。

图 55：开山 ORC 螺杆膨胀机



资料来源：开山股份官网，信达证券研发中心

图 56：开山 ORC 螺杆膨胀机电厂案例



资料来源：开山股份官网，信达证券研发中心

螺杆膨胀机在石油化工、冶金和钢铁等行业具备巨大的使用价值。石油化工行业在工艺过程中会伴随大量的蒸汽、废热液，这些热源均可以用于给螺杆膨胀机发电。根据开山股份招股书数据，每投放 2,000 个 500KW 规模的螺杆膨胀动力机发电机组，即可以为石油化工企业多产生 1,000MW 的电能，而投资成本只有同规模火电厂的一半，每年可以为国家节省 300 万吨煤炭资源，相当于一个中型煤矿的年产量。在冶金和钢铁行业，仅回收钢铁企业的冲渣废热水(80-90°C)就可以为每个企业带来 2MW 到 5MW 的电能。我国作为世界第一钢铁生产国，冶金和钢铁行业能源回收的潜力巨大。除此以外，螺杆膨胀机在建材水泥、造纸印染、纺织、糖业食品、酒业、药厂等领域均有很好的应用场景。

开山股份主营产品符合国家发展规划方向，未来将持续受益。“十三五”期间，国务院提出强化重点用能设备节能管理，“十三五”期间燃煤工业锅炉实际运行效率提高 5 个百分点，到 2020 年新生产燃煤锅炉效率不低于 80%，燃气锅炉效率不低于 92%，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。2021年7月，浙江省发布《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》，提出实施“公共用能系统+工艺流程系统”能效改造双工程，全面提升工业企业能效水平。在造纸行业，政府提出推进透平风机、靴式压榨、膜转移施胶、热泵系统等节能设备和技术的改造提升，提高废液、废气等余热综合利用效率，加快推进造纸行业数字化和智能化发展。在建筑行业，政府提出支持水泥企业以破代磨、窑运行节能智慧管控系统、新一代篦冷机技术、磁悬浮风机替代罗茨风机等节能技术改造。可以看出中央政府和地方政府均在长期推动节能设备的应用，加快工厂的节能化改造，开山股份的发展政策环境十分友好。

盈利预测、估值与投资评级

4.1 盈利预测

(1) 公司地热发电业务将迎来爆发期。公司从2011年以来开始研发地热发电技术，目前已经在印尼等地区得到验证。公司在全球拥有多个地热发电项目，足以支撑公司地热发电业务快速增长。

(2) 公司压缩机主业未来可实现稳定增长。在“双碳”政策不断推进的过程中，公司作为掌握压缩机核心制造技术和节能减排技术的龙头企业，未来可以保持稳定的增长。

基于以上分析，预计公司2021年至2023年归属母公司净利润分别为3.14亿元、5.44亿元、8.61亿元，对应的EPS分别为0.32元/股、0.55元/股、0.87元/股，对应2022年1月17日股价PE分别为53.51倍、30.85倍和19.5倍。首次覆盖，给予公司“买入”评级。

4.2 估值与投资评级

公司是国内螺杆压缩机核心制造商，也是正在快速发展的地热发电运营商，国内目前没有其他同时掌握压缩机制造技术和地热发电技术的企业，我们选择国内典型压缩机制造商汉钟精机、鲍斯股份、东亚机械作为可比公司，以上公司2021/2022/2023平均PE估值为24.34/19.61/16.25倍。相对上述传统压缩机设备制造公司，开山股份具有更加全面的产品线以及高端、大型压缩机设备的制造能力，同时也是唯一一家在海外实现规模化销售的企业，潜在市场空间更大。开山股份除去压缩机业务以外，还掌握全球领先的地热发电技术，具有极好的发展前景和盈利能力，具有更加明显的成长性。预期开山股份2021/2022/2023年业绩对应估值为53.51/30.85/19.5，首次覆盖，给予公司“买入”评级。

表24：可比公司盈利及估值对比

股票代码	证券简称	股价(元)	市值 (亿元)	PE(倍)	EPS				
					2020	2021E	2022E	2023E	2020
002158.SZ	汉钟精机	23.49	125.64	34.61	25.83	20.22	16.19	0.68	0.91
300441.SZ	鲍斯股份	10.14	66.64	67.62	18.31	14.10	11.11	0.15	0.55
301028.SZ	东亚机械	14.03	53.16	36.69	28.89	24.50	21.44	0.51	0.49
平均值				46.31	24.34	19.61	16.25		0.57
									0.65

资料来源：Wind，信达证券研发中心 注：股价为2022年1月17日收盘价

风险因素

宏观经济环境恶化

目前新冠疫情尚未完全得到控制、中美贸易摩擦及逆全球化思潮等可能会对全球经济和各行业造成不利影响，进而影响公司业务拓展发展。

项目建设不及预期的风险

公司海外地热项目实施及营运过程中可能会由于突发不可抗力、政策变化及项目建设进度、运营管理能力等原因，存在投资项目进度不达预期的风险。公司专业团队将制定详细的项目建设、运营计划，根据变化制定相应的应变措施，将不利影响降至最低。

团队建设和管理能力风险

公司公司推进海外地热项目开发和压缩机业务全球化过程中，公司资产规模、经营规模迅速扩大对团队建设（人力资源）、管理能力等各方面提出了更高的要求。如不能有效整合团队、资源，提升效率和管理能力、完善管理流程和内部控制制度等，将会对公司的整体运营带来一定风险。

财务费用增加及汇率变动风险

开发海外地热投资需要大量的前期资金投入，短期内大额融资会显著增加公司财务成本压力，且存在大量对外投资、海外收入换汇结算环节，存在着汇率变动造成损失的风险。公司将积极开展多渠道融资，尽量降低融资成本，同时尽量在结算合同中完善汇率调整机制，降低汇率变动风险。

资产负债表					单位:百万元	利润表					单位:百万元
会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
流动资产	2,807	4,138	4,964	6,436	8,735	营业收入	2,633	3,022	3,475	4,222	5,570
货币资金	610	1,719	2,279	3,258	4,584	营业成本	1,871	2,115	2,467	2,868	3,730
应收票据	381	524	505	613	809	营业税金及附加	14	16	21	22	29
应收账款	574	561	638	775	1,022	销售费用	139	104	112	122	139
预付账款	68	97	111	129	168	管理费用	268	255	271	300	343
存货	1,115	1,176	1,365	1,587	2,064	研发费用	87	106	125	131	164
其他	58	61	66	74	88	财务费用	41	119	137	182	219
非流动资产	5,345	6,824	8,031	9,163	10,223	减值损失合计	-43	-31	-10	-10	-10
长期股权投资	80	90	97	104	111	投资净收益	7	10	10	13	17
固定资产(合计)	2,103	1,975	3,261	4,446	5,537	其他	11	13	18	22	28
无形资产	251	306	329	352	375	营业利润	187	299	361	621	982
其他	2,911	4,453	4,343	4,261	4,200	营业外收支	-1	1	-1	0	0
资产总计	8,152	10,962	12,994	15,600	18,958	利润总额	186	301	360	621	982
流动负债	2,725	4,436	6,048	8,001	10,385	所得税	33	37	40	68	108
短期借款	974	1,825	2,965	4,115	5,265	净利润	153	263	320	553	874
应付票据	504	814	946	1,100	1,430	少数股东损益	0	7	6	8	13
应付账款	716	1,081	1,257	1,461	1,901	归属母公司净利润	153	256	314	544	861
其他	532	716	880	1,324	1,789	EBITDA	388	609	795	1,168	1,628
非流动负债	1,837	1,787	1,887	1,987	2,087	EPS(当年)(元)	0.18	0.30	0.32	0.55	0.87
长期借款	1,764	1,709	1,809	1,909	2,009						
其他	73	78	78	78	78						
负债合计	4,563	6,222	7,935	9,987	12,472						
少数股东权益	-7	-7	-1	7	20						
归属母公司股东权益	3,597	4,747	5,061	5,605	6,466						
负债和股东权益	8,152	10,962	12,994	15,600	18,958						
重要财务指标						单位:百万元	现金流量表				
会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E		单位:百万元				
营业收入	2,633	3,022	3,475	4,222	5,570	经营活动现金	29	262	498	1,055	1,458
同比(%)	0.8%	14.8%	15.0%	21.5%	31.9%	净利润	153	263	320	553	874
归属母公司净利润	153	256	314	544	861	折旧摊销	140	175	315	389	462
同比(%)	24.2%	67.8%	22.6%	73.4%	58.2%	财务费用	51	100	171	229	288
毛利率(%)	28.9%	30.0%	29.0%	32.1%	33.0%	投资损失	-7	-10	-10	-13	-17
ROE%	4.2%	5.4%	6.2%	9.7%	13.3%	营运资金变动	-355	-297	-308	-113	-159
EPS(摊薄)(元)	0.18	0.30	0.32	0.55	0.87	其它	47	29	10	10	9
P/E	93.89	56.33	53.51	30.85	19.50	投资活动现金流	-739	-675	-1,522	-1,519	-1,515
P/B	4.03	3.54	3.32	3.00	2.60	资本支出	-739	-675	-1,525	-1,525	-1,524
EV/EBITDA	43.29	30.90	24.68	17.09	12.26	长期投资	0	0	-7	-7	-7
						其他	0	0	10	13	17
						筹资活动现金流	390	1,692	1,584	1,443	1,382
						吸收投资	0	1,075	0	0	0
						借款	1,731	2,432	1,240	1,250	1,250
						支付利息或股息	-195	-122	-171	-229	-288
						现金流净增加额	-300	1,002	561	979	1,326

研究团队简介

罗政，复旦大学金融学硕士，曾任新华社上海分社记者、中信建投证券研究发展中心中小市值组研究员、国盛证券机械设备行业机械组负责人，2020年3月加入信达证券，负责机械设备行业研究工作。

刘卓，对外经济贸易大学金融学硕士，2017年加入信达证券研发中心，曾任农林牧渔行业研究员，现从事机械设备行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售副总监（主持工作）	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华东区销售副总监（主持工作）	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南区销售	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南区销售	黄夕航	16677109908	huangxihang@cindasc.com
华南区销售	许锦川	13699765009	xujinchuan@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）；	买入：股价相对强于基准 20% 以上； 增持：股价相对强于基准 5%~20%； 持有：股价相对基准波动在±5% 之间； 卖出：股价相对弱于基准 5% 以下。	看好：行业指数超越基准； 中性：行业指数与基准基本持平； 看淡：行业指数弱于基准。
时间段：报告发布之日起 6 个月内。		

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。