

证券代码：300257

证券简称：开山股份

公告编号：2026-019

开山集团股份有限公司 2025 年年度报告摘要

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。

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, 李翰林	
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@kaishangr oup.com	wan.shiqi@kaishangr .com; li.hanlin@kaishangr .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，全球贸易环境已进入深度博弈期。美国此前推行的‘对等关税’政策已全面落地，不仅其盟友体系（欧盟、日韩及东南亚）面临持续的贸易壁垒压力，美对华关税基数较 2018 年更是实现了翻倍增长；作为回应，中国亦对美国关键产品实施了对等的高额加征。在这一轮‘关税高墙’的合围下，全球供应链遭受结构性冲击，金融市场正处于多重不确定性叠加的‘风暴眼’中。由于贸易成本激增导致通胀预期再度抬头，市场对于经济衰退与物价失控的忧虑正进一步加深。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，对压缩机的需求大幅下降。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。

在稳固核心业务的同时，公司在其他战略新兴赛道上亦取得了显著突破：

(1) 开山压缩机在氢能领域的应用

为迎接“氢能经济”建设蕴藏的巨大商业机会，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鲜有成熟运行实例。

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，钢厂普遍采用隔膜压缩机作为氢气贮存备份系统的增压机，亦即隔膜压缩机是国内钢铁行业当前的主要应用机型。但隔膜压缩机流量较小、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（使用两台隔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起到重要的示范作用，有助于打开无油润滑纯氢（氢气纯度 99.999%）增压机市场。在氢能战略领域，LMF 计划于 2026 年正式推出 530bar 干式无油高压往复氢压缩机。该机型深度凝练了 LMF 数十年的技术积淀，标志着公司实现了从整机集成到活塞环、密封件等关键核心易损件自主研发的重大跨越。该系统采用成套撬装设计，在 500bar 超高压工况下每小时氢气压缩量可达 45 公斤，且得益于成熟的模块化平台，未来输送能力具备极强的扩展性。随着产品谱系的不断完善，公司正加速向大规模、高效率的氢能压缩装备领军者迈进。

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 多套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+氮气），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、壳牌、多国石油公司、三星等。

LMF 也一直是德国 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 HyLube™ 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，流量达 1050m³/min，排气压力 0.8MPa，居当年国内行业之首。标志着开山实现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，富氢碳循环氧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为单级压缩排气压力达 1.6MPaG、驱动功率达 10MW 的超大流量无油螺杆压缩机组，居国际行业之首，同样也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。

创新不止，匠心深耕。2025 年，公司继续为制氢行业提供超大流量无油螺杆压缩机，单机流量高达 1266 m³/min，不断刷新自主创造的行业纪录，在全球超大流量无油螺杆压缩装备领域保持领先地位。2026 年初，公司在绿氢冶金高端装备领域再获里程碑式突破，成功中标中国钢研氢冶金（吉林）有限公司全球首条 120 万吨级“绿电—绿氢—纯氢冶金”工业化生产线核心装备——**氢气干式螺杆压缩机**。该类压缩机是绿氢冶金工艺的核心动力装备，承担制氢端与用氢端的连接与增压输送职能，确保氢气以稳定压力和流量进入纯氢竖炉还原系统。公司采用自主知识产权 Y 型转子型线与干式无油压缩技术，充分保障氢气高纯度输送，并精准匹配绿电制氢波动特性，实现制氢端与用氢端的高效稳定衔接，为全球绿氢冶金工业化、规模化发展提供关键国产核心装备支撑。

(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 175 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漏，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，含拖车高度不超过 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），Terebrenka（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。公司离心压缩机的价值远不止于此，从机械可靠性来说，公司离心压缩机转子系统经过严格的动平衡和临界转速分析，运行时振动水平低，轴承和密封工作条件更稳定，适合长期连续运行；从维护可预期性来说，公司离心

压缩机结构成熟、维护周期明确，使设备维护从“被动抢修”转为“计划检修”，大幅降低非计划停机风险；从系统可扩展性来说，通过模块化设计与系统级规划，公司离心压缩机更容易与后期产能扩张相匹配，避免频繁更换设备或重复投资。

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。

在空气、氮气、氩气及多种工业过程气体应用中，开山离心压缩机已经被证明是一种工程成熟度极高的解决方案，并在众多行业应用得到广泛验证。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，公司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氧装置用的离心式压缩机，公司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，公司围绕国家“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，也已成功斩获了相关订单，并展现出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，已获得相关订单，并具备在该领域持续拓展市场、实现业务延续的能力。

(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（ $\Delta T \geq 40^\circ\text{C}$ ）与高压比（ $\geq 5:1$ ），显著提升低压低温蒸汽的利用率。

螺杆式压缩机：适应高压比（ $\geq 8:1$ ）与大温升（ $\Delta T \geq 100^\circ\text{C}$ ）需求，灵活的流量调节手段，满足复杂工艺场景。

-**应用场景：**石油化工、天然气、制造业、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。

- 拥有螺杆式水蒸气压缩机、离心式水蒸气压缩机技术，发挥不同型式机组的优势，协同实现大流量、高压力蒸汽增压，实现优化配置。

ii) 蒸气压缩机与精馏热泵系统

基于工艺流程用螺杆压缩机在石油、化工、天然气等特殊领域的研发与应用经验，将无油工艺压缩机拓展以适应更高的吸排气温度，用于化工领域的纯化、精馏、分离等过程，可用于醇类、脂类、烃类、苯类等单一或多种物质的混合蒸气再压缩，实现回收气相潜热，大幅节约冷却循环水、蒸汽以及相应的电力消耗。

开山工艺压缩机团队拥有丰富的化工应用背景，通过详细的工艺计算和能量再平衡，为化工精馏领域提供直接型、间接型两种类型的热泵系统解决方案，优化塔顶物料换热与塔底换热，已有的项目业绩可实现60%以上的能量节约。

iii) 工业/商业热泵系统：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（ $\geq 150^{\circ}\text{C}$ ），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°C 温升离心式蒸汽压缩机，将废蒸汽回收后升温至 120°C ，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（ $200^{\circ}\text{C}+$ ），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) 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、高效率方面凸显优势。

2025 年，公司在工艺气体领域的研究更进一步，不仅实现了常规介质的高效压缩，更在极高难度的复杂组分气体回收方面取得了里程碑式的突破。凭借优异的性能，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、多变的介质组份的需求，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。

在上述四大技术优势的支撑下，公司于 2025 年成功向新疆嘉国伟业新能源有限公司交付了具有行业里程碑意义的兰炭尾气专用超大流量螺杆压缩机组。

新疆嘉国伟业新能源有限公司年产 600 万吨低阶煤清洁高效综合利用项目及 60 万吨/年煤焦油加氢项目是新疆自治区“十四五规划”重点建设项目，公司为此项目交付的 4 台套 1266m³/min 超大流量螺杆压缩机组，是全球螺杆压缩机领域当之无愧的“巨无霸”，为大型工业装置提供了前所未有的强劲增压动力，突破了超大流量工艺气体压缩的技术瓶颈。

兰炭尾气因含氢量高、焦油及粉尘含量高、且具饱和腐蚀性，是行业公认的“最难压缩介质”。公司研发团队利用自研的高效防污螺杆型线，配合精确的热力学控制，使机组能够完美适应含尘、含液、酸性及易结焦杂质等复杂工况，彻底解决了传统使用往复压缩机、离心压缩机引起的频繁停机痛点。除此之外，机组还采用了开山自主研发的多级组合式密封技术与高强度承压结构，可实现 24,000 小时安全长周期连续运行。这种极高的可靠性为企业提供了坚实的生产稳定性保障，极大地降低了非计划停机的风险与维护成本。

兰炭尾气专用超大流量螺杆压缩机组的成功交付，不仅标志着开山在特种工艺气体领域实现了从“跟随”到“引领”的技术跨越，更为兰炭行业的资源化利用开辟了规模化路径。它将原本作为废弃物的尾气转化为宝贵的能源动力，在助力企业“节能降碳”的同时，也为公司深耕能源化工、氢能经济等高端市场奠定了坚实基础。

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、氦气、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術积累，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。

从兰炭尾气的高效回收，到热泵精馏的能效巅峰，公司正通过持续的技术创新，打破核心装备的技术壁垒，为全球工业的低碳转型贡献中国智慧与开山动力。

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，便着手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、位于欧洲心脏地区的奥地利维也纳近郊以及土耳其伊兹密尔拥有的三个压缩机制造基地，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。公司的亚太市场布局已经逐步成熟，并不断推进中。2024 年公司紧抓“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，建立差异化竞争优势并引发市场高度关注。2025 年，在大部分品牌将低价低效能的压缩机倾销进市场时，公司反而凭借高效能、优良的性价比呈现成长趋势。公司整合后的产品链条搭配后处理系统，为客户提供了一站式服务，有效降低客户成本。不论是小型工业压缩机，还是搭配高端半导体应用及石油化学产业需求的无油及特殊气体压缩机，公司都能在相同功率需求下提供两种以上压缩核心的科技产品，以满足不同客户的需求。

在产品解决方案领域，公司通过技术迭代与精准定位，构建起全球市场的“双向纵深”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，市场占有率持续攀升；在越南、印尼等新兴市场，依托中资项目的战略协同，迅速确立了主流产品地位。与此同时，公司积极拓展无油系列的应用范畴，在电子/化学/制药等等严苛工况领域实现规模化配套，涵盖热能回收、电子级高精密干燥机及高纯度氮气系统等尖端应用；无油节能螺杆鼓风机亦在水泥输送及污水处理赛道取得关键市场突破。展望未来，公司将聚焦菲律宾、土耳其、柬埔寨等战略高增长市场，以全生命周期服务能力为核心，提供涵盖整机、后处理系统及智慧空压机房在内的全链条绿色节能解决方案。

渠道建设方面，通过“双轮驱动”策略实现网络升级：公司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。依托深耕多年的专业区域经销商网络，客户无论在何处购买的开山标准工业机均可获得完善售后支持，显著提升满意度与复购率；针对无油系统、节能真空系统等高技术需求方案，开山亚太提供专业直连服务窗口，对中国台湾、泰国、印尼、马来西亚等高无油系统需求市场提供 24 小时内到厂咨询服务，持续拓展高端应用版图。

面对区域内中低端市场的同质化竞争，公司依托“从研发制造到市场端”的全链条协同机制，展现出强大的经营韧性。报告期内，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。展望 2026 年，开山亚太将持续升级：一方面提升区域经销商综合能力，同步推出更丰富、更具竞争力的工业机种与超高效能压缩机，助力经销商成长并向解决方案服务商转型；另一方面将扩展直连服务窗口，提供更专业、更高水平的技术咨询，横向拓展高端技术解决方案版图。

Leobersdorfer Maschinenfabrik GmbH (LMF) 是一家总部位于奥地利的压缩机制造企业。自 1850 年创立以来，LMF 已走过 175 年的辉煌历程。历史上，柴油内燃机的发明者 Rudolf Diesel——其姓氏“diesel”已成为柴油机的代名词——以及卡普兰水轮机的发明者 Viktor Kaplan 均曾在此任职，为 LMF 的技术传承奠定了深厚底蕴。2016 年 8 月，公司收购了这家全球领先的高压往复压缩机制造商，此时，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“回到欧盟市场，关注欧洲能源转型带来的重大商机，积极为氢能社会建设做出贡献”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，旨在开发制造适应氢能社会的超高压无油往复压缩机。迄今为止其氢能相关产品已经在欧洲的氢能管网试点项目上得到了金额较大的订单；(c) 依托中国市场，将有一定技术含量的高压往复产品国产化，有效降低成本，提供性价比最优的高压往复压缩机，行销全球。

公司对 LMF 战略方针的调整成效显著。2025 年，LMF 成功斩获了德国大部分新增 CBG (压缩生物沼气) 并网压缩机项目订单。目前，LMF 的 API 移动机在欧洲市占率超过 90%。在地震勘探应用，LMF 占据全球超 95% 市场份额，是当之无愧的行业引领者。从营业额构成看，移动机、高压往复主机及 API 机组位列前三。其中，移动机业务在 2024 年同比增长超 150%，而标准机组 (主机) 订单的稳健增长则为 LMF 销售与毛利构筑了坚实的“基线”。

在集团重点布局的氢氨能源转型商业机会方面，LMF 更是成为了集团的核心设备制造 (含氢气压缩机、氢氮组合压缩机、透平 ORC 发电机) 基地之一——自 20 世纪 80 年代起，团队已积累超 200 个氢气、氨气应用，2024 年为欧洲领先的钢铁制造商电解槽旗舰项目提供了两套氢气压缩机，该氢气压缩机为欧洲著名能源公司的 PEM 电解槽配套增压使用；2025 年，LMF 获得了德国航空航天中心 (DLR) 合成燃料示范项目订单。除此之外，LMF 也已深度融入公司新能源版图，向公司的地热发电厂、绿氢/氨/醇工厂提供关键核心设备，成为不可或缺的核心力量，开始为全球“氢能社会”提供最关键的产品与服务。在公司印尼、肯尼亚的地热电站，LMF 制造的 ORC 透平机正在现场高效、可靠地运行；在公司的“地热-绿氨”工厂项目中，LMF 将提供价值超过 4000 万欧元、在 Leobersdorf 制造的氢气压缩机、合成气压缩机及 ORC 透平膨胀机。2025 年 12 月，LMF 隆重举行了盛大的 175 周年庆典。下奥地利州州长 Ms. Johanna Mikl-Leitner、Leobersdorf 市市

长 Mr. Andreas Ramharter 等政要出席，对 LMF 在开山集团支持下成功保留 200 余个本地就业岗位、实现从传统机械制造商到全球“新能源核心装备供应商”的华丽蜕变给予了高度评价。

2025 年是 LMF 连续第 20 个增长年，多项财务指标刷新记录：订单、营业额分别达到创纪录的 1.1 亿欧元、7515 万欧元，LMF 集团净利润达到 229 万欧元，积压订单额达到 1.58 亿美元，为未来增长奠定了坚实基础。战略上，LMF 将继续全力保持其在移动应用领域的技术领先地位，以巩固其在现有地区 90% 的市场份额。

展望 2026 年，LMF 已启动多项业务拓展举措。在产能方面，LMF 启动了约 900 万欧元投资用于新装配车间及加工中心建设，完成移动设备试验台改造，并推进制造流程数字化；在销售方面，LMF 将重点推进中东-亚洲及中国市场，LMF-China 与 LMF-Austria 将联袂参加 2026 曼谷 GasTech 展会；在产品方面，移动设备将向更小容量延伸，覆盖 4kW 至 600kW（共 7 种规格）；同时建立 CCS（碳捕集与封存）产品线，并在欧洲推广“气体螺杆+往复机”的组合方案；在运营方面，LMF 将通过强化自有及第三方品牌压缩机的翻新业务，提升价格竞争力和利润可持续性。

2018 年，在对北美市场评估、分析后，公司在美国阿拉巴马州 Loxley 成立开山全资拥有的开山压缩机美国公司（简称：KCA）。KCA 制造基地于 2019 年 10 月正式投产，实现了北美和南美市场的空气压缩机业务覆盖。目前在北美市场销售的部分喷油螺杆空气压缩机已实现“阿拉巴马制造”，中国品牌得到了美国市场、客户的认可。开山品牌是唯一一家在美国压缩机行业协会“旋转式压缩机”名目下注册的中国企业，在美国喷油螺杆压缩机市场实现了一定比例的市场占有率，覆盖所有北美、中美洲，以及部分南美洲国家。2024 年下半年，KCA 在墨西哥成立了子公司，旨在大力扩展墨西哥的销售。

2025 年，KCA 实现了 13% 的营收增长，全年收入达到 800 万美元的增量，主要得益于高利润率的售后零部件和流体销售的增加。这一增长使得 KCA 的营业利润同比增长了 56%。尽管面临美国贸易政策变化和关税实施不一致带来的重大挑战，导致美国空气压缩机市场整体持平（约 7.55 亿美元），KCA 依然通过定价策略和产品组合优化抵消了销量疲软的影响，并成功从竞争对手处夺取了市场份额。

在产品研发与制造方面，KCA 在 2025 年完成了开山 Platform 4 无油螺杆压缩机（250-315kW）的开发并开始批量生产，结合现有的 Platform 2 和 3，其产品线已覆盖 45-315kW。同时，Platform 1（22-45kW）的开发正在进行中，计划于 2026 年秋季进行 Beta 测试。此外，KCA 还推出了美国本土化版本的离心式压缩机系列，预计 2026 年将获得约 400 万美元的订单。

在 ESG 和企业社会责任方面，KCA 继续作为 Gary Sinise 基金会的企业合作伙伴，支持 RISE 计划，为受重伤的退伍军人和急救人员提供专门改造的智能家居。在安全生产方面，KCA 在 2025 年实现了零损工事故（Zero LTI），并将安全绩效纳入公司的收益分享计划中。

展望 2026 年，KCA 的收入目标为 8400 万美元，并计划在 2027 年增长至 1 亿美元，2028 年达到 1.1 亿美元。KCA 将继续扩大产品组合（包括无油压缩机、真空系统、低压螺杆压缩机、离心式压缩机和电动便携式压缩机），增加销售资源，并加强与独立分销商的合作，以实现其达到 15-20% 市场份额并成为全球前三大竞争对手之一的长期目标。

2024 年 11 月，公司在伊兹密尔自贸区成立了开山压缩机土耳其公司（KCT），这是公司继奥地利 LMF 工厂、KCA 阿拉巴马工厂后的第三座海外制造基地。该工厂拥有螺杆主机、压缩机整机制造能力，将能依托该自贸区的税收优惠政策服务欧美客户，在新的国际政治形势下其重要性不言而喻；截至本报告披露之时，伊兹密尔工厂的建设已接近尾声，预计 2026 年即可投产。KCT 的建立将与 KCA 形成协同，共同构建开山集团的全球多基地制造与供应链体系，有效应对日趋复杂的国际贸易环境。

2019 年公司在印度孟买成立开山机械印度公司（简称：KMI），成为南亚市场的营运服务中心。2020-2022 年期间 KMI 化危机为机遇，进而成为印度几家顶级大公司的可靠、合规供应商，保持长期供货的优先权。

2023 年 KMI 继续保持良好成长；2024 年 KMI 实现营业额近 1000 万美元，利润率（税前净）超 10%。KMI 在水泥、纺织等重点行业占据市场领先地位，三家最大的水泥制造商皆是其重点客户。

2025 年，KMI 同样展现出了强劲的发展势头。KMI 2025 年实现销售额 1,000 万美元，税前净利润率达 12%，累计交付压缩机 533 台。在高端赛道与系统集成领域，KMI 取得了标志性成果：首次斩获北印度太阳能光伏领域的无油螺杆压缩机订单；同时，成功中标印度最大水泥商 UltraTech 价值 100 万美元的交钥匙工程，涵盖从压缩机到后处理系统的全链路集成，该单项业务累计贡献收入 200 万美元。此外，KMI 成功拓展了 Adani Group 等战略级新客户，客户结构进一步优化。在本土化战略方面，KMI 已实现 KRSD 系列核心机型的本地组装，并启动了 ABB 电机等关键部件的本土化采购。2026 年，KMI 将深化“印度制造”定位，全面发力太阳能及制药行业的无油机细分市场，构筑长期竞争壁垒。

2022 年在中东的迪拜成立开山 MEA 公司（简称：KMEA），真正实现了开山集团压缩机市场的全球覆盖网络：KMEA 的业务范围遍及非洲、中东、西、北欧市场，开山压缩机产品全谱系进入海湾国家，最难能可贵的是，开山压缩机产品已经较大批量地进入到市场准入门槛极高的欧洲市场，帮助公司在西欧、北欧建立了经销网络版图，尤其在一些细分等级程度高的领域打下了销售基础。数十个国家的经销商、合作伙伴已经数次专程来公司考察、访问，来访者除了对开山从事的全流程制造以及压缩机谱系覆盖面之广印象深刻之外，还对开山产品一流的研发、设计水平，精湛的制作工艺以及基于员工安全、健康管理的公司运营给予了较高评价。

除上述主体外，公司持续拓宽全球业务版图，构建起更为完善的国际化营销与服务网络：2020 年公司在波兰华沙成立开山欧洲公司（KEC），市场覆盖东欧，中欧等前苏联地区；2024 年公司在韩国首尔成立开山韩国公司（KCK），专注亚洲高端市场应用；2025 年公司在奥地利维也纳新设奥地利开山公司（KCE），以此切入欧洲核心市场，填补公司在欧洲螺杆压缩机业务的空白。

随着这些海外枢纽的协同运作，我们坚信公司全球化服务能力将会实现从量变到质变的跨越，为股东创造更具韧性的长期价值。

II. 地热新能源板块

自 2019 年 SMGP 电站投入运营以来，凭借地热新能源板块的营收，公司的境外收入比重迅速上升，到 2025 年已达 50%。高比例照付不议的境外售电协议是“现金奶牛”型收入。它作为基础设施类投资，能够为投资者提供稳定且可靠的现金流。与此同时，电力项目通常具有较强的抗经济周期能力，即使市场波动较大的情况下也能保持相对稳定的运营和收益。未来我们仍在重点市场继续深耕地热新能源开发及电站运营业务，在提供清洁、可靠、可持续再生能源的同时，继续为全球能源转型提供创新型产品和解决方案。

开展地热新能源业务，公司同时扮演项目发起人（开发商）、独立运营商、地热井口模块电站成套设备供应商以及 EPC 承包商等多个角色，凭借独创的井口模块电站新技术和成套设备优势向上做产业链延伸。至 2024 年底，公司运营或开发中的地热电力资产组合超 430 兆瓦，是迄今为止全世界成长最快的地热独立开发商。公司在不同项目上选择最适合的商务模式，包括设备制造商、EPC 承包商、地热新能源开发商、地热电站运营商等：

公司作为项目开发商（发起人），通常建立独立的项目特别实体拥有每个地热项目的权益。在收购全球重点市场优质地热资源后，公司集合全球团队资源完成项目全流程开发，最终将自建电站生产的电力通过长期、锁定价格的购电协议出售而得到稳定的收入。针对在投资目的国可能遇到的非技术方面的额外风险、且俄乌战争后世界地缘政治更加复杂的局面，从 2022 年开始，公司注重分散投资风险，“不把鸡蛋放在一个篮子”，并优先选择与投资目的国有实力的伙伴合资或合作，通过股东协议或合伙协议规范特别目的实体的管理、以及公司与合作伙伴在项目上的关系。

公司作为设备供应商，可按照项目业主要求签署 EPC 合同或者设备供应合同，出售井口模块电站成套设备。该成套设备设计源于北美研发中心团队、包括核心部件在内的绝大部分部件在公司体系内制造、部分核

心制造由奥地利子公司 LMF 提供。目前公司开始着手建立两个独立供应链，既可以享受不同国家对本国制造提供的激励措施，还可以避免美国对中国产品加征关税、以及欧美未来可能针对中国钢铁制品收取碳税。此外，公司也成立有专门的运维公司，为业主提供运维服务。

(1) 地热业务不同的商业模式

1) 作为开发商进行全流程开发

地热能源是来自地下清洁、再生、可持续的能源。地热能源生产的电力的碳足迹远远低于化石能源。与此同时，与风能、光能相比，地热能全年、全天候稳定运营，能作为基载电力。地热能源开发相较风能、太阳能、水力开发而言，因其建设周期长、前期资源勘探风险大、跨学科“高精尖”专业性要求极高等特点，建设成本高企，且项目资金筹集容易成为制约建设进度的瓶颈。

我们目前运营的地热电站通过与国家电力公司或公用事业公司签署固定价格、美元/欧元为基础的长期购电协议，或目的国适用的新能源固定电价政策获得收益。我们在美国、匈牙利、土耳其还拥有超 250 平方公里的地热勘探矿权潜在开发地块——包括租赁、矿权区、地热运营开发准证等。除此之外，我们也在上述国家积极寻找地热资源潜力优秀的潜在收购目标。

以地热电站成套发电设备 EPC 总包服务为根基，公司建立了一支包括地质勘探、资源建模、土木工程、钻井工程及服务、电站设计、EPC 建设和运维管理等多学科人才在内的全球团队，成为行业内唯二实现“全流程开发”的地热新能源开发商。以下是一个地热处女田项目勘探、开发、建设、运营的重点工作：

a) 项目勘探、可行性鉴定

i) 通过阅读历史文献资料、现场考察，初步了解地热资源潜力，主要由公司地下资源工程团队完成。

ii) 地质、地球物理、地球化学综合性地表勘探。

iii) 确认地下资源目标进行周边土地的收购或租赁，以及钻井平台、道路的土木建设。

iv) 勘探钻井。勘探井的形式包括温度梯度孔、核心钻孔和标准尺寸钻孔。公司地下资源工程团队及外部技术顾问制定地质目标、钻井工程团队设计井道及钻井程序、自营钻井队进行钻井作业及部分钻井服务作业、测井团队进行勘探井测试。高难度钻井服务作业（例如定向钻井）外包给钻井服务公司。

v) 根据勘探钻井结果，地下资源工程团队更新项目可行性报告和资源概念模型。

b) 项目建设

i) 大规模生产井、回灌井钻探。地热田的生产、回灌井数量及平台数量取决于地热资源。印尼 SMGP 项目平均井深在 2500 米左右，完井时间从一开始的 45-50 天缩短至 30-40 天，高于同行平均速度。以下是 2021-2023 年印尼另一个地热田（10 口井）钻井的日程表，其井深在 2600-3000 米，平均单井（不含井间移动）耗时 50 日。

ii) 设计地热田、电站、输变电设施。

iii) 开发期环境、电力部门所需许可申请。

iv) 电站及地热田外围设备的制造。公司地热项目应用开山具有自主知识产权的井口模块电站成套设备，其中大多数关键部件由公司进行制造。

v) 电站、地热田外围设备的安装及调试。土木工程建设由公司土木建设团队领导、当地分包商完成。机械及电气安装工作由公司核心工程师、技工领导监督，安装队进行全球招标。

c) 发电厂运营维护

地热电站及地热田设施需稳定运营 30 年以上，设施按照环境、安全标准进行日常运营，同时保持电站的效率及高可用性。在安装调试期间，公司安装团队会在项目所在地组建并培训项目运维团队。运维团队编制日常维护及定期大修计划、管理化学易耗品及设备的库存及备件。地下资源工程团队会定期监测各生产、回灌井的流量、温度，进行生产回灌井之间的示踪测试，以更新地热田数字模型（时间为维度），在需要时进行补充热源钻井。

d) 项目电力出售及融资

地热能源项目公司通常与电网公司签署长期购电协议。该流程耗时较长，通常由公司法务团队牵头主持与电力承购方的多轮谈判与文本起草，辅以财务团队、地下资源工程团队、电站建设团队的支持。大多数国家电力承购方在开发商完成了勘探工作、证明项目商业开发的可行性后会进入购电协议的谈判。

目前，公司在印尼、肯尼亚、美国、匈牙利、土耳其皆拥有自己的地热电站。这些地热项目拥有与电网公司签署的购电协议或享受固定电价政策，以美元或欧元计价，且有较高照付不议保护比例。它们数年来给公司产生了安全、稳定的跨国资产现金流：

a) 电力需求稳定，在电站自身表现良好的情况下，地热能源作为绿色、全天候基载能源，极少受到调峰或电力需求削减的影响。若因外网中断等原因售电中断，高比例照付不议保护条款为收益兜底；

b) 长期售电合同明确电力单价，提供可清晰预测的现金流。部分国家电力价格还受 CPI、PPI 等指数浮动；

c) 地热发电行业技术及资金壁垒门槛极高，“曲高和寡”为开发商的现金流提供良好的护城河；

d) 电力收入以核心币种计价，可以项目所在国实时汇率自由兑换，对冲了人民币与美元、欧元等外币汇率波动的风险；每月稳定的境外收入构成公司全球资金池的重要组成部分，帮助公司真正实现“收入来源国际化”，预防全球经济沿地缘政治路线分裂的风险给公司带来的影响。

未来公司将继续扩大新能源运营的经营规模：

加快地热电站的开发与建设

公司持续识别具备商业可行性的可再生地热资源，显著提升勘探和钻井工作的效率，并通过签订长期购电协议（PPA），加快零排放地热电站的开发与建设步伐，致力于实现稳定、可预测且可持续的现金流。

积极拓展全球市场布局

我们持续强化在全球重点市场的业务拓展能力，推动公司在国际可再生能源市场的持续增长。当前，美国、土耳其、肯尼亚和匈牙利被确立为重点发展区域，公司正积极探索包括自建电站与设备销售在内的多元化拓展模式，提供切实可行的低碳能源替代方案。

推进地热资产的并购整合

通过全球范围内的并购战略，公司不断拓展地热资源储备，加快业务增长节奏。并购标的包括已投运及在开发阶段的地热项目，旨在进一步增强公司在地热能源领域的资产规模与市场竞争力。

2) 作为地热新能源发电设备制造商提供电站成套发电设备

公司向地热电站开发商、运营商提供地热电站设备的设计、制造、安装和运维服务。与许多提供 EPC 服务的公司不同，公司的优势在于使用自己设计、制造的设备，因此对设备的交付时间及费用有更好的控制。设备供应协议通常按照建设里程碑分期付款，公司为客户提供模块电站建设的履约担保（建设进度、电站设备发电功率），以及至少 12 个月的质保期。

以往大型地热田主流建设路径是蒸汽轮机为核心的中央电站。整个地热田生产井的热源通过蒸汽管道输送至中央电站热源入口处，高压蒸汽驱动蒸汽轮机进行发电。大型高温地热项目的主流技术路径均为蒸汽轮机发电机组，即“中央集成式电站”。该技术路径的门槛较高，导致了地热电成本居高不下：

a) 需要打足够多的地热生产井确定足够的资源后，才能开始电站建设选址、订购发电机组，导致开发周期过长，资金强度过大；

b) 蒸汽轮机发电机组的蒸汽入口压力需要 6.5bar，这就决定了许多焓值不高、压力无法满足蒸汽轮机最低井口压力的地热生产井成为“废井”，这也是必须把所有生产井打完才能选址的原因，因为需要将电站建设在低焓值井附近；

c) 由于地热蒸汽含有成分不同的杂质，一旦汽轮机叶片结垢发电效率立即下降，需要定期停机除垢，缩短了可用时间；

d) 蒸汽轮机发电机组的需要建设大型厂房，土木工程成本也更高。

公司拥有自主知识产权的井口模块电站技术路径契合“分布式能源”概念，成为了地热发电行业原有格局的“破局者”，机组凭借投运以来稳定的运行得到了业内的认可。该技术路径将极大地降低地热开发门槛，缩短开发周期，降低投资强度。井口模块电站技术路径的优势有：

a) 公司的成套发电设备有两个系列，分别为螺杆蒸汽膨胀发电机（业内俗称为“螺杆汽轮机”）和有机朗肯循环(ORC)膨胀发电机，后者又分别有螺杆式和透平式两种不同技术形式。两个系列的发电机组最小发电功率均为 500kW，最大发电功率为 15MW，ORC 机组可将低至 100° C 的地热水用于发电。公司的成套发电设备可以做到不同井口压力和蒸汽/热盐水温度的地热井均可有效利用。

b) 井口模块电站技术路径实现了“边建设、边发电、边收益”的分期滚动开发模式，每个地热项目均可首先建设一座规模较小的井口电站，取得收益和融资后再继续建设。

c) 本公司发电设备可以确保电站长时间无间断运行，通常的保证可用性是 95%，在美国 Wabuska 地热电站，实际可用性甚至达到了 99%。

d) 本公司独创的技术可以将宝贵的地热资源“吃干榨净”，发电效率明显高于蒸汽轮机发电机组。

公司是全球唯一能针对高压蒸汽、低压蒸汽、热水等各种不同地热资源类型“量体裁衣”定制最佳技术方案的制造商。这种能力源于公司两个系列发电设备谱系的完整性，各种组合确保地热资源都能实现最高的发电效率。下图是 4 种不同的循环类型展示了根据不同地热资源设计的模块电站，做到了“量体裁衣”，让发电效率最大化：

类别	“中央电站”技术路径	“井口模块电站”技术路径
局限性/优势	需完成大部分的生产、回灌井方可进行电站选址及设备制造，导致资源开发及项目建设周期较长，投资强度大、融资时间拖长整个项目进度；	电站可分阶段投产，实现“边开发、边运营、边收益”，减少了资金需求量，更快实现收益；
	对地热资源温度（>240℃）及对地热井井口压力要求高；不达标的地热井无法利用；	可针对不同压力、温度的热源量身定制最佳模块电站，“热尽其用”，综合热效率高出 5-10%；
	地热蒸汽不可避免地含有较多杂物，导致汽轮机需定期停机除垢维护，年运营时间较短	开山独创螺杆膨胀发电设备可以不受杂物影响，因而年运营时间大幅提高，可用系数 98%以上
	单台机组通常为 45MW 及以上，不能满足分布式能源的应用要求	单机最大功率 16MW，最小 0.5MW，满足“分布式”应用场景

成套设备的核心部件由开山北美研发中心进行设计、按产品类别于公司浙江、上海、维也纳工厂制造。公司是唯一能覆盖高压蒸汽、低压蒸汽、热水等各类型不同焓值热源的地热成套发电设备制造商，设备类型包括螺杆蒸汽膨胀机、喷油润滑 ORC 螺杆膨胀发电机、螺杆无油 ORC 膨胀发电机、无油轴流 ORC 膨胀发电机。其中，开山提供螺杆式 ORC 膨胀发电机，构成了独特的技术优势。

(2) 典型成功案例

公司与 Sosian Menengai Geothermal Power Limited 于 2019 年 4 月签署、2021 年 10 月启动的 Sosian-Menengai35 兆瓦地热 EPC 项目在 2023 年 6 月并网发电、后续通过了 KPLC 长达 30 日的可靠性考核测试。该项目是公司在探索肯尼亚地热发电业务中最闪亮的“名片”，以高效的建设周期、优于预期的发电效率、极高的电站可用性、停机对电网较小冲击及外网停电后快速重新并网的特点得到肯尼亚能源部、项目业主 GDC、电力承购商 KPLC、项目开发商 Sosian Energy 及来自菲律宾、意大利的独立工程师的好评，被认为有更好表现。公司通过该项目淋漓尽致地展示了地热模块电站的技术优越性、成熟跨国多学科团队极强的项目执行力；项目的成功更是打开了公司地热业务在东非的新大门，应用“热能转电能”这一可规避地热资源勘探开采风险、同时得到长期稳定电费收入的优质商业模式。

2019年4月公司与肯尼亚开发商 Sosian Energy 签署 35 兆瓦电站 EPC 协议。项目于 2021 年 10 月 28 日开工，在 2022 年全球供应链受阻、国内建设、运输面临极大限制的情况下电站耗时约 16 个月、整体在 2023 年 4 月具备调试条件；2023 年 6 月电站并网发电，后续成功通过连续 30 天可靠性测试。电站从正式投入商业运营（2023.11）以来仅有不超过 20 小时的停机时间（其中因自身原因停机时长为 11.46 小时），可用性高达 99.4%，净外送电量达 121,135.9 兆瓦时，已超同期要求净外送电量 4.5%。

整个电站在蒸汽流量 310 吨/小时（干燥度 98%、不凝性气体含量 3.3%）、蒸汽 6bar(a)的热源条件下目前稳定在净外送平均 37 兆瓦以上，小于《蒸汽供应协议》里要求的单位蒸汽消耗考核值 7.99kg/MW。除此之外，GDC 工程师反馈，在因外网段断电时，Sosian Menengai 电站在一小时内恢复满负荷电力供应，成为大断电时最先恢复并网的电站之一。2024 年国际电力行业内知名刊物《Power》刊登题为“模块化发电厂正在提高肯尼亚地热效率”的专稿，向全球介绍公司首创的地热井口模块电站技术及其成就。

除技术参数均符合《蒸汽供应协议》、《购电协议》的考核指标外，在性价比及交付时间上公司也在 Menengai 地热田树立了标杆。Sosian Menengai 35 兆瓦地热电站项目以 6800 万美元的 EPC 价格、16 个月的建设时间完成。2023 年 Menengai 另一开发商规划使用某日本制造商的蒸汽轮机，整个项目 EPC 价格为 1.08 亿美元，预计花两年时间投产。

在 Sosian Menengai 地热项目建成后，公司现场运维团队配合开发商接待了前来参观的肯尼亚及东非能源界各方人士，也为公司在肯尼亚地热发电项目中带来了新的机遇。Menengai 一期另一开发商 Symbion Power 向公司提出了出售项目要约（Orpower-Menegai 项目），公司于 2023 年底完成了该 35 兆瓦地热项目的收购。该项目设计与 Sosian Menengai 项目类似，基准电价为 5 美分/千瓦时，年考核发电量不低于 291,270,000 千瓦时，要求建设投产时间为 17 个月。截至报告期内，公司已顺利完成 30 天的稳定性运行测试，该项目已正式实现商业运行。投产后，该项目预计可为公司带来超 1500 万美元的年收入。公司在肯尼亚地热领域的深耕与贡献也获得了国际传播的广泛关注。由中国对外书刊出版发行中心与湖南广播电视台国际频道联合出品的纪录片《何以为帆》（非洲篇）第一集《光热共生》，专门走进肯尼亚 Orpower 22 地热电站，记录了公司在非洲建设“投资-建设-运营”一体化地热发电项目的生动实践。该纪录片聚焦 G20 峰会“团结、平等、可持续”主题，展现了中非携手将自然馈赠转化为绿色动能的可持续发展实践，并在全球平台热播，获得了中国驻肯尼亚大使馆的转发推介，进一步提升了公司在海外的品牌影响力与社会美誉度。

1) 从装备制造到系统解决方案提供商的跨越式升级

肯尼亚政府正积极推进“肯尼亚 2030 年愿景”计划及绿色工业化战略，在《阿布贾宣言》的基础上，进一步将化肥年需求量从 90 万公吨提升至 150 万公吨，本土化肥自给率不足的问题亟待解决。

随着公司在非洲地热发电的不断深耕，公司将积极参与肯尼亚政府在 2030 年前实现 100%绿色能源发电的计划，并响应其发布的绿氢战略和路线图（GH2 战略）。公司独具创新的构想，是在肯尼亚奈瓦沙 KenGen 绿色工业园投资建设年产 48 万吨绿色化肥及配套地热电站项目（下称“肯尼亚绿氨项目”）。该项目依托东非大裂谷 Olkaria 地热资源区的丰富地热资源，通过“绿电-绿氢-绿氨”全系统实现化肥的绿色无碳排放生产，是顺应全球能源转型趋势，结合肯尼亚本土资源禀赋与市场实际需求的重要战略举措。相较于风电、光伏制氢存在的间歇性供电与储能瓶颈，地热电作为连续稳定的基载能源，为绿氨生产提供了技术经济性更优的解决方案。项目建成后，有望成为全球首座绿色化肥厂，将有效填补肯尼亚化肥供应缺口，稳定农业生产资料价格，对保障肯尼亚粮食安全、推动其绿色工业化发展具有重要意义。

a) 项目技术路线与核心技术环节

本项目采用“地热发电-电解制氢-氨合成-化肥生产”的全产业链技术路线，核心技术环节具体如下：

i) 地热资源开发：项目采用公司自主研发的模块化地热电站技术，建设 165.4 兆瓦地热发电厂。该技术针对 Olkaria 地热田的蒸汽特性进行定制化设计，实现“热尽其用”，综合热效率优于传统蒸汽轮机，设备可用性高达 95%以上，可显著降低非计划停机时间。项目所需蒸汽由肯尼亚国家发电公司（KenGen）提供，通过现有的地热生产井进行供应，同时已通过协议约定 30 年的稳定供应保障。

ii) 电解制氢与氨合成：在电解水制氢与合成氨技术应用上，项目选用成熟可靠的电解水制氢技术与合成氨工艺。尤为关键的是，本项目所需的蒸汽采集系统、地热模块电站，以及氨合成装置中的核心设备（氢气压缩机、合成气压缩机、氨制冷压缩机），由本公司及下属相关子公司自主设计、制造。公司成功将自身核心竞争力的地热模块电站技术与氢/氨工艺压缩技术深度融合，构筑起坚实的“技术护城河”。

iii) 化肥生产：项目以绿氨为原料，进一步生产 18 万吨/年尿素和 30 万吨/年硝酸铵钙，由中国五环工程有限公司、中国天辰工程有限公司等国内顶级工程设计院合作建设，全面应用国内成熟的化肥生产技术。同时，项目创新性回收地热蒸汽中的不凝性气体作为二氧化碳原料，实现地热发电与化肥生产的碳循环利用，建成后将成为全球首个零排放地热电站与绿氨一体化项目。同时二氧化碳回收系统的核心动力设备（二氧化碳压缩机、液化用制冷压缩机、鼓风机），也均由本公司及下属相关子公司自主设计、制造。

b) 项目核心优势

i) 技术壁垒显著：公司凭借自主知识产权的模块电站技术，可针对不同焓值的地热资源提供定制化解决方案。作为拥有全链路产品的制造商与供应商，公司同时具备螺杆式、透平式 ORC 膨胀发电技术及蒸汽膨胀发电技术，且具备相关设备运行稳定可靠、建设周期更短、建设成本更低、设备可用时间更长、发电效率更高的技术优势。

ii) 成本控制能力突出，财务回报良好：依托公司在核心装备制造领域的深厚技术与产业积累，公司通过核心设备自主供应，有效优化项目整体投资结构。在项目长达 30 年的经营期内，达产后预计年营业收入可达 2.2 亿美元至 2.5 亿美元，为公司产生了十分可观的经济效益。

iii) 资源与运营保障充足：公司与 KenGen 签署长期蒸汽供应协议，锁定 Olkaria 地热田资源；同时项目拟取得肯尼亚农业部化肥包销承诺及财政部付款保障，产品销售端风险可控。此外，公司已在肯尼亚投运 35MW Menengai 电站，积累了丰富的本地运营经验，为本次项目的顺利实施提供坚实的实操支撑。

c) 项目战略意义

肯尼亚绿氨项目不仅是东非地区规模最大的农业项目、非洲最大的绿色化肥项目，更是全球范围内首个大规模地热制氢制氨综合项目。该项目的成功实施，是公司践行“成为绿色氢氨开发与运营全球重要参与者”愿景的关键一步，标志着公司正式实现从装备制造向“绿电-绿氢-绿氨”系统解决方案提供商的战略转型。盈利模式从一次性设备销售或 EPC 收入，转变为长达 25 至 30 年的稳定运营现金流，显著增强了公司的盈利稳定性与抗周期能力。

在技术输出层面，肯尼亚绿氨项目将国内成熟的地热开发、化肥生产技术与非洲本土资源深度结合，带动国产高端装备出口（包括地热模块机组、氢/氨压缩机等），形成可复制推广的“中国技术+本地资源”国际合作模式。作为全球首个大规模地热制氨项目，其示范效应将推动地热电与风光互补制氢的技术路径验证，为全球氢能开发提供全新解决方案。

在集团 ESG 战略层面，项目在生产环节即可达成零二氧化碳排放的绿色目标，助力集团实现绿色发展目标；同时，项目将公司海外收入结构从单一的电力销售拓展至绿氨及化肥领域，进一步强化集团“全球化+多元化”的收入格局，为公司应对全球能源市场波动提供重要缓冲。

肯尼亚绿氨项目也获得了肯尼亚当地政府及合作伙伴的高度认可。在项目开工仪式上，肯尼亚共和国总统威廉·鲁托（William Ruto）阁下亲自出席并发表演讲，将该项目誉为“非洲绿色工业化的旗舰项目”，指出这是肯尼亚绿色工业化转型道路上的历史性时刻，非洲大陆将首次利用绿色能源生产的氨制造肥料；该项目 8.3 亿美元的投资规模，也彰显了我们及投资者对肯尼亚发展前景的认可与信心。项目合作伙伴 KenGen 的考察团及高管团队，也对公司在地热发电领域的技术成就及氢氨压缩机的技术先进性给予高度评价，期待双方在技术研发、资金投入及产业链整合等方面开展深度合作，携手打造东非绿色工业新标杆。

2) 作为绿色能源技术革命前沿技术参与者

全球能源格局正经历深刻变革，频发的极端气候与地缘政治冲突使各国政府愈发重视能源自主与稳定供应。地热能源作为兼具“能源自主”、“全天候”、“可再生”特性的基载能源，成为实现低碳足迹、保障

能源安全与稳定性的优选方案。加之进入 AI 时代，“绿色、平均、稳定”的电力供应成为 AI 的物理边界。增强型地热系统（EGS）作为地热开发的前沿方向，突破了传统地热系统对天然高渗透性储层的依赖，通过人工制造地热储层，可在全球更广范围内实现地热资源的开发利用。

国际能源署（IEA）的研究表明，若能够规模化开发地下深层热资源，EGS 所对应的全球地热发电技术潜力可达到数百太瓦（TW）级，远高于当前全球电力系统的装机规模。长期以来，业内专家一直致力于 EGS 开发技术的突破。直到最近几年，美国科创公司借助页岩气开发中的水力压裂和水平钻井技术，终于在 EGS 开发领域取得了实质性突破，使得地热新能源从受限于资源量不足的“小众”新能源有望变成“主流”新能源。

a) 项目技术与合作优势

2026 年 3 月，我们的全资子公司 Open Mountain Energy, LLC (OME) 与美国增强型地热开发公司 Power Planet, Inc (PP) 签署合作条款清单，共同开发 OME 在内华达州 Humboldt House 地热资源区的增强型地热系统资源。根据美国《GRC 学报》2011 年的专著预测，该区块具有 200-500 兆瓦的增强型地热系统资源潜力。

b) 在本次合作中，双方将发挥各自的显著优势：

i) 公司的资源与设备优势：OME 不仅拥有该区块大部分资源区的开发权，并且已经在该区域成功建设并运营了 Star Peak 地热发电站。OME 可以为 EGS 开发提供电力、Star Peak 电站发电尾水（作为 EGS 循环注入流体的来源）、电网容量以及公司自主研发的高效地热发电设备。公司独创的井口模块电站技术和 ORC 轴流透平膨胀机，能够将地热资源“吃干榨净”，实现极高的等熵效率和电站可用性。

ii) Power Planet 的技术与团队优势：PP 团队拥有完整的开发能力，其 CEO 在美国最大的私营油气公司担任储层工程和领导职务超过 20 年。团队成员包括在页岩区成功钻井数百口的钻井与开发专家、地质科学与地热工程领域的资深专家等等。

c) EGS 技术原理与“酒架（Wine Rack）”式井网设计

EGS 技术的核心在于通过工程手段在地下深处的高温干热岩中建立人工热储层。具体而言，主要是通过钻探注入井（Injector）和生产井（Producer），利用水力压裂技术在两井之间的岩层中制造裂缝网络。高压冷水从注入井泵入地下，流经这些裂缝时吸收岩石的热量，随后转化为高温流体从生产井产出，进入地表的发电设备进行发电，发电后的尾水再次回注地下，形成闭环循环。

结合现代页岩气开发技术，EGS 项目采用水平钻井和多级压裂技术，在地下深处的高温目标储层（High-Enthalpy Target Depths）中，将注入井和生产井的水平段平行排列。为了最大化热能提取效率，多口水平井可以在不同深度的地层中交错布置，形成类似“酒架（Wine Rack）”的横截面结构。这种设计极大地增加了流体与高温岩石的接触面积，显著提升了单井的产热量和系统的整体经济性。

d) 项目意义

本项目的成功实施，对公司及全球绿色能源革命具有多重深远意义：

i) 推动行业标准建立与技术进步：公司与美国 PP 企业的合作，将结合双方在 EGS 领域的技术探索与项目经验，有望形成一套可复制、可推广的 EGS 开发技术路径和行业标准，推动 EGS 技术的商业化应用进程。公司将加大投资美国地热资源的力度，并着手进一步加强本地化布局，包括地热发电成套设备本土制造的能力，以更好地服务北美有可能巨量增长的 EGS 能源市场。

ii) 加速能源结构转型：地热能源被认为是“兼顾能源低碳足迹、能源安全、能源稳定性及可靠性的上佳选择”，而 EGS 项目所产生的稳定基载电力，能够有效加速化石能源的替代进程，为全球能源结构转型带来不可或缺的助力。本项目的成功实施，将为全球能源结构向清洁化、低碳化转型的迈进提供有力支撑。

iii) 深化企业国际化战略：EGS 项目是公司“走跨国经营之路、高端制造之路、绿色能源之路”战略的又一重要实践。通过与美国 PP 企业的深度合作，公司不仅能够进一步拓展北美市场，提升品牌国际影响力，还能积累宝贵的尖端国际合作经验。这一合作方向，无疑能为公司在美国乃至全球的地热市场的发展空间开辟新的领域。从传统地热资源开发商和电站运营商到尖端技术地热系统研究开发商，公司再一次践行了“为节约地球做贡献”的企业使命，也同样用行动证明了参与全球历史性能源转型和能源革命进程的决心。

(3) 运营中项目及在建项目一览

印尼市场：

SMGP 项目 2024 年 12 月总共五期电站投入运营，加入全球“200 兆瓦地热电站俱乐部”，其平均净外送功率约 180 兆瓦，年收入将达到约 1.25 亿美元；V 平台生产井提供了超出预期的高焓值蒸汽，未来蒸汽资源足以支持电站在可预期未来保持稳定生产。与此同时，SMGP 还在申请新的开发准证，建设新平台，提供更多的地热盐水资源，进一步提高电站的售电功率。2025 年 1 月 20 日印尼总统主持了 37 个电力能源相关的全国战略项目投产仪式，其中包括 SMGP 地热发电项目。2024 年 12 月 28 日，SMGP 第五期机组（33MW）正式获得印尼国家电力公司（PLN）的商业运行日期（COD）认定，SMGP 第一至五期机组全部投入商业运营。2025 年全年，SMGP 发电量达到 1,467,151 兆瓦时，较上年大幅增长 25.38%；实现电费收入 12,696 万美元，较上年增长 25.74%。在安全与环保运营方面，SMGP 在 2025 年实现了零损工事件（Zero LTI），累计安全工时达 1,215,586 小时，并成功获得 ISO 45001:2018 职业健康安全管理体系和 ISO 14001:2015 环境管理体系国际认证。

SGI 项目目前有 7 兆瓦的净外送售电功率，目前在进行三期电站的购地工作；三期电站净外送售电功率 20 兆瓦，年收入预计 2500 万美元。2025 年，SGI 同样实现了零损工事件（Zero LTI），累计安全工时达 224,280 小时。全年实际发电量达 58,709 兆瓦时，机组可用性系数高达 98.65%，实际发电比例达 97.91%，远超与印尼国家电力公司（PLN）合同规定的 90% 目标。

美国市场：Fish Lake 一期电站确定资源支持建设 20 兆瓦的净外送电量，Bottle Rock 确定可以生产 8 兆瓦的净外送售电功率，Star Peak 一期电站目前的净外送售电功率大约 8 兆瓦，Wabuska 一期电站净外送售电功率大约 3 兆瓦，总计 39 兆瓦。我们完成了 Star Peak 地热区块的资源地表勘探和建模工作，确定了三个相对独立的低电阻率区，规划新钻 5-7 口生产井。未来，我们期望 Fish Lake 二期、Humboldt House 地热项目和 Wabuska 二期资源支持建立另外 40 兆瓦的净外送电量，加上公司正在收购的另外两个项目，我们期望在未来 5 年时间在美拥有运营的 100 兆瓦净外送功率电站，年收入 6000 万美元。

以肯尼亚为中心的东非市场：本届肯尼亚政府提出了非洲绿色工业化的目标，丰富的地热资源在这两个背景下有了需求侧的支撑。公司已建成 35 兆瓦的 Menengai 地热电站并实现商业运营，预计能产生 1500 万美元的年收入。除此之外，公司正在建设 165MW 地热电站及配套化肥设施，达产后预计产生 2.2-2.5 亿美元的年收入。

土耳其市场：公司于去年投运土耳其 OME-T01 地热电站，目前正在优化其回灌流量。在此之前还于 2021 年 6 月与荷兰伙伴 Transmark 一道建设了在土耳其的第一座地热电站（TTG 一期）。TTG 二期项目正在进行钻井许可申请。

匈牙利市场：在 2025 年 2 月公司得到了 Tura2 周边 171 平方公里独家的地热勘探权，其 P90 达到 48 兆瓦。公司将根据地表勘探结果，选择地下资源潜力高的地块进行勘探及开发。接下来即将按照匈牙利矿业局要求编撰环评报告，并选定最适合钻井的地点。

运营中项目					
名称	国家	所有权 (%)	功率 (兆瓦)	购电协议时长 (年)	基准电价
SMGP 项目	印尼	100%	180	32	81 美元/兆瓦时
SGI 项目	印尼	95%	8	30	125 美元/兆瓦时
Wabuska 项目	美国	100%	3	25.75	67.5 美元/兆瓦时
Turawell 项目	匈牙利	90.2%	1.8	10 ^[1]	32900 福林/兆瓦时
Star Peak 一期	美国	100%	12.5	24.75	70.25 美元/兆瓦时
Transmark 一期 ^[2]	土耳其	49%	3.2	10 ^[3]	105 美元/兆瓦时

OME T01 项目	土耳其	100%	7	15	94.5-115.5 美元/兆瓦时
Orpower-Menengai 地 热项目	肯尼亚	100%	35	25	50 美元/兆瓦时 ^[7]
在建项目					
名称	国家	所有权 (%)	功率 (兆瓦)	购电协议时长 (年)	基准电价
SIGI 项目	印尼	95%	11+11	30	125 美元/兆瓦时
Wabuska 项目二期	美国	100%	10-12	6 兆瓦-20 年 ^[4]	/
Bottlerock ^[5]	美国	100%	7	21	/
Humboldt House 项目	美国	100%	25-35	/	/
Fish Lake 项目	美国	100%	20-25	13 兆瓦-20 年 ^[6]	/
Tura 二期项目	匈牙利	100%	P90 潜力 48 兆瓦	/	/
Transmark 二期	土耳其	49%	15.8	10	105 美元/兆瓦时
肯尼亚绿氨项目	肯尼亚	100%	165	/	/

注：

[1] 匈牙利对新能源给予 10 年的固定电价期。之后电力在日前市场出售。

[2] 公司全资孙公司 OME (Eurasia) Pte., Ltd 与 Sonsuz Enerji Holding B.V. 于 2022 年 10 月签署合资协议，认购项目公司 49% 股份，双方于 2023 年 3 月交割。

[3] 由于 Transmark 一期项目在 2021 年 6 月 30 日前通过土耳其能源部门验收，整个项目享受 105 美元/兆瓦时的固定电价（土耳其在上述日期之后投运的地热项目已不再适用此价格）。固定电价期满后可在日前市场出售电力。

[4] 公司在美国开发、拥有、运营地热能源项目的全资公司 Open Mountain Energy LLC (“OME”) 于 2022 年与加利福利亚州投资及非营利性电力合营机构 Peninsula Clean Energy 签署 6 兆瓦的购电协议，电力由 Wabuska 二期提供。

[5] OME 于 2022 年 9 月从 Bottle Rock power, LLC 收购了 Bottlerock 项目，并于 2022 年 11 月与加利福利亚州电力合营机构 Marin Clean Energy 签署 7 兆瓦的购电协议。

[6] OME 于 2022 年 6 月与加利福利亚州社区电力公司 California Community Power 签署 13 兆瓦的购电协议，电力由 Fish Lake 项目提供。

[7] Menengai 地热项目由 GDC 提供蒸汽；蒸汽使用费由 KPLC 直接支付给 GDC

开山提供设备的项目					
项目名称	提供服务	国家	项目业主	项目大小	状态
Lahendong 500kw 盐 水电站	设备 供应	印 尼	Pertamina Geothermal Energy	500 千瓦	2022 年投运
Sosian- Menengai 项目	EPC	肯 尼 亚	Sosian Menengai Geothermal Power Limited	35 兆瓦	2023 年 6 月并网，目前稳定 运营在 37 兆瓦以上

3、主要会计数据和财务指标

(1) 近三年主要会计数据和财务指标

公司是否需追溯调整或重述以前年度会计数据

□是 否

元

	2025 年末	2024 年末	本年末比上年末增减	2023 年末
总资产	16,990,835,690.77	17,077,833,651.19	-0.51%	14,239,466,701.74
归属于上市公司股东的净资产	6,630,098,112.90	6,522,920,246.50	1.64%	6,192,098,116.58
	2025 年	2024 年	本年比上年增减	2023 年
营业收入	4,724,153,910.98	4,234,969,370.76	11.55%	4,166,583,908.82
归属于上市公司股东的净利润	364,165,324.56	320,420,201.12	13.65%	433,268,963.69
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	340,178,463.79	294,351,172.74	15.57%	403,024,767.52
经营活动产生的现金流量净额	925,572,095.86	1,013,659,151.66	-8.69%	634,321,912.42
基本每股收益（元/股）	0.37	0.32	15.63%	0.44
稀释每股收益（元/股）	0.37	0.32	15.63%	0.44
加权平均净资产收益率	5.55%	5.05%	0.50%	7.25%

(2) 分季度主要会计数据

单位：元

	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
营业收入	1,096,291,598.50	1,154,617,072.17	1,190,084,109.03	1,283,161,131.28
归属于上市公司股东的净利润	88,314,165.73	102,160,916.60	113,593,032.07	60,097,210.16
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	85,530,488.61	101,157,602.79	111,670,164.28	41,820,208.11
经营活动产生的现金流量净额	24,030,210.95	202,497,893.01	185,851,689.21	513,192,302.69

上述财务指标或其加总数是否与公司已披露季度报告、半年度报告相关财务指标存在重大差异

□是 否**4、股本及股东情况****(1) 普通股股东和表决权恢复的优先股股东数量及前 10 名股东持股情况表**

单位：股

报告期末普通股股东总数	14,850	年度报告披露日前一个月末普通股股东总数	16,761	报告期末表决权恢复的优先股股东	0	年度报告披露日前一个月末表决权恢复的优先股股东总数	0	持有特别表决权股份的股东总数（如	0
-------------	--------	---------------------	--------	-----------------	---	---------------------------	---	------------------	---

		数		总数		有)	
前 10 名股东持股情况 (不含通过转融通出借股份)							
股东名称	股东性质	持股比例	持股数量	持有有限售条件的股份数量	质押、标记或冻结情况		
					股份状态	数量	
开山控股集团股份有限公司	境内非国有法人	56.98%	566,162,342.00	0.00	不适用		0.00
曹克坚	境内自然人	5.01%	49,800,000.00	37,350,000.00	不适用		0.00
全国社保基金一一四组合	其他	1.63%	16,160,081.00	0.00	不适用		0.00
孙立平	境内自然人	1.61%	16,018,131.00	0.00	不适用		0.00
周永祥	境内自然人	1.26%	12,513,900.00	0.00	不适用		0.00
周奕晓	境内自然人	0.92%	9,140,306.00	0.00	不适用		0.00
香港中央结算有限公司	境外法人	0.88%	8,710,396.00	0.00	不适用		0.00
李莹	境内自然人	0.66%	6,600,000.00	0.00	不适用		0.00
开山集团股份有限公司—第一期员工持股计划	境内非国有法人	0.65%	6,507,086.00	0.00	不适用		0.00
钱永春	境内自然人	0.54%	5,362,300.00	0.00	不适用		0.00
上述股东关联关系或一致行动的说明	开山控股集团股份有限公司持有本公司股份 566,162,342 股，占本公司总股本的 56.98%，是本公司的控股股东；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。公司未知上述其他有股东之间是否存在关联关系或一致行动人。						

持股 5%以上股东、前 10 名股东及前 10 名无限售流通股股东参与转融通业务出借股份情况

适用 不适用

前 10 名股东及前 10 名无限售流通股股东因转融通出借/归还原因导致较上期发生变化

适用 不适用

公司是否具有表决权差异安排

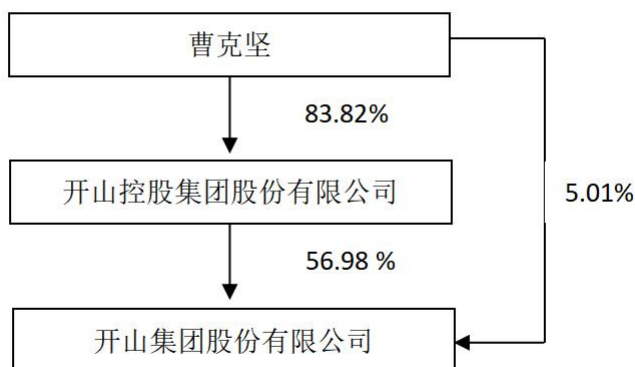
适用 不适用

(2) 公司优先股股东总数及前 10 名优先股股东持股情况表

公司报告期无优先股股东持股情况。

(3) 以方框图形式披露公司与实际控制人之间的产权及控制关系

截至 2025 年 12 月 31 日



5、在年度报告批准报出日存续的债券情况

☑适用 ☐不适用

(1) 债券基本信息

债券名称	债券简称	债券代码	发行日	到期日	债券余额（万元）	利率
PT Sorik Marapi Geothermal Power 3.5 亿美元债 (本表格中列示的数值单位: 万美元)	--	USY7150KAA98 US74390TAA79	2024 年 08 月 05 日	2031 年 08 月 05 日	33,610.5	7.75%
报告期内公司债券的付息兑付情况	每半年还本付息一次，报告期内暂未开始还本付息					

(2) 公司债券最新跟踪评级及评级变化情况

穆迪评级: Ba1; 惠誉评级: BB+

报告期内信用评级结果未发生调整

(3) 截至报告期末公司近 2 年的主要会计数据和财务指标

单位: 万元

项目	2025 年	2024 年	本年比上年增减
资产负债率	60.86%	61.62%	-0.76%

扣除非经常性损益后净利润	34,017.85	29,435.12	15.57%
EBITDA 全部债务比	12.49%	10.54%	1.95%
利息保障倍数	3.38	2.08	62.50%

三、重要事项

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于控股股东非公开发行可交换公司债券到期兑付暨摘牌并拟解除剩余标的股票质押的公告》，公告编号 2025-024.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于控股股东非公开发行可交换公司债券质押股份解除质押的公告》，公告编号 2025-025.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于修订公司章程的公告》，公告编号 2025-040.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于持股 5%以上股东股份减持计划实施完成的公告》，公告编号 2026-002.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于下属公司与 PT SUPRACO INDONESIA 签署 SorikMarapi 地热能有限公司少数股权收购协议的公告》，公告编号 2025-026.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于下属公司收购 SorikMarapi 地热能有限公司少数股权的进展公告》，公告编号 2025-032.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于关于签订肯尼亚绿氨项目相关合同的公告》，公告编号 2025-037.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于全资子公司 KSORKA 与匈牙利合作伙伴签订合资意向书的公告》，公告编号 2025-045.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于 SorikMarapi 地热能有限公司 2025 年度发电情况说明的公告》，公告编号 2026-001.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于肯尼亚绿氨项目收到国家发改委备案登记证明的公告》，公告编号 2026-005.

巨潮资讯网 <http://www.cninfo.com.cn/new/index> 《开山股份：关于肯尼亚 Menengai III 35 兆瓦地热电站投入商业运营的公告》，公告编号 2026-006.