

证券代码：300257

证券简称：开山股份

公告编号：2022-021

开山集团股份有限公司 2021 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。

除下列董事外，其他董事亲自出席了审议本次年报的董事会会议

未亲自出席董事姓名	未亲自出席董事职务	未亲自出席会议原因	被委托人姓名
-----------	-----------	-----------	--------

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

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

非标准审计意见提示

适用 不适用

公司上市时未盈利且目前未实现盈利

适用 不适用

董事会审议的报告期普通股利润分配预案或公积金转增股本预案

适用 不适用

公司计划不派发现金红利，不送红股，不以公积金转增股本。

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	李翰林，万诗琪	
办公地址	浙江省衢州市经济开发区凯旋西路9号	中国（上海）自由贸易试验区临港新片区 飞渡路851号	
传真	0570-3662786	021-62261758	
电话	0570-3662177	021-62261893	
电子信箱	yang.jianjun@kaishangroup.com	li.hanlin@kaishangroup.com; wan.shiqi@kaishangroup.com	

2、报告期主要业务或产品简介

公司主营业务包括压缩机的研发、制造和销售，以及地热新能源的开发、成套装备制造与销售。

A. 压缩机行业

一、行业状况及公司竞争战略

压缩机是通用机械行业的重点产业之一。中国的压缩机产业发轫于上世纪四十年代，当时的上海大隆机器厂制造出了国产往复式压缩机，新中国成立后，五十年代接受苏联援助，制造出了螺杆式工艺压缩机。改革开放后，国家分别在上海压缩

机厂和柳州压缩机厂等企业引进生产线着手螺杆空气压缩主机研制。随着对外开放的扩大，八、九十年代主要压缩机跨国公司均来华与国内企业合资制造螺杆空气压缩机，因为合资的原因，上海压缩机厂和柳州压缩机厂的螺杆主机项目被中止。进入二十一世纪，本公司在国内率先投资螺杆压缩主机的研发和制造并取得成功。之后，跨国公司将螺杆主机生产线回迁国内，其他民企也开始从事螺杆主机的制造，目前，空气压缩机行业已经进入到稳定发展阶段。

2009年，本公司在北美设立了研发中心，一批国际顶级的压缩机专家加入，将本公司的技术水平提升到了国际一流水准。目前公司研制的螺杆压缩机能效水平处于全球领先地位，并且公司在工艺压缩机、气体压缩机、冷媒压缩机、鼓风机、真空泵等应用领域均有国际一流水准的产品在全球销售，技术能力覆盖螺杆式、高压往复式、离心式、轴流式、涡旋式等几乎所有领域。

随着近年来“碳中和、碳达峰”成为中国与世界各主要经济体的统一共识，给压缩机行业带来了新的发展机遇及挑战，本公司在压缩机节能技术上的领先以及在余热回收技术上的领先，帮助公司在未来行业竞争和发展上取得竞争优势。

1、顺应客户追求更高能效产品的趋势，持续保持压缩机产品能效领先优势

在世界各国制定“碳达峰、碳中和”时间表的大背景下，节能减排、保护环境已是大势所趋，也成为我国的国家战略并正在落实成为企业主体责任。压缩机耗电量占全国发电量的25%-30%，其中，工业用空气压缩机约为9%。各行业在役的低能效老旧空气压缩机保有量仍十分巨大，随着国内制造业转型升级和节能减排的大势所趋，存在着极大的节能改造空间。

公司掌握核心设计和制造能力，拥有自主知识产权，始终践行“为节约地球做贡献”的价值观，2015年就提出“要通过不断地技术创新持续提高压缩机的能源使用效率”，因此公司产品能效水平总体一直处于行业领先地位。公司已经充分认识到压缩机行业节能减排要求带来的机遇，并为此做好准备，近年来大功率高效节能空气压缩机销售量持续不断上升，市场占有率快速上升；公司还创新商业模式，开展为用户建设空气压缩机站直接向用户出售压缩机空气的服务，加快了行业节能改造的步伐，扩大了替代性销售的规模。

随着我国制造业产业不断转型升级，制造业企业除了对节能减排的高度重视，还关注提升压缩空气质量，更多地使用无油、微油空气压缩机，更加关注环境保护，努力降低耗能设备的噪声。为此，近年来公司陆续投资无油螺杆空气压缩机、离心式空气压缩机、无油螺杆鼓风机、真空泵以及磁悬浮离心鼓风机、压缩机系列产品的研发，继续遵循掌握核心技术和从事核心制造的开发原则，上述产品既可满足市场对绿色产品的需求，也将成为公司未来业绩成长点。

2、全球配置研发资源，确保技术领先

自公司进入资本市场以来，**公司专注于技术创新，专注于拥有自主知识产权的核心技术，做难而正确的事情。**就研发能力而言，在国内企业中独树一帜：

(1)早在2009年公司就在美国西雅图设立北美泽西研发中心有限公司，目前该中心以轴流压缩/膨胀机为主要研究方向；之后，又陆续在美国子公司KCA成立了以无油螺杆空气压缩机为主要研究方向的研究中心，在奥地利子公司LMF拥有了以高压往复压缩机——包括应用于氢能的高压往复压缩机为主要研究方向的研究中心；

(2)在国内拥有四个研发中心，分别是：上海通用机械研究院，以膨胀发电机组、螺杆主机、离心压缩机、工艺（气体）压缩机、水蒸气压缩机、自动控制技术和地热电站系统为主要研究方向；重庆流体机械研究所，以鼓风机、真空泵和磁悬浮系列为主要研究方向；广东顺德正力精工研究所，以单螺杆压缩机、涡旋压缩机、无油压缩机、中压压缩机为主要研究方向；衢州压缩机公司技术中心，主要从事各种螺杆空气压缩机以及压缩空气后处理设备的整机设计。

多年来，公司持之以恒地坚持研发团队的培养和建设，已经拥有一支由总经理汤炎博士领导的高素质、高技能研发—技术团队。这个人数超百人的团队是公司取得竞争优势、推动公司成功转型升级的骨干力量。

3、从螺杆空气压缩机到压缩机全谱系链覆盖

国际领先的压缩机跨国公司规模极大，其竞争优势一是压缩机产品谱系极为齐全，覆盖众多应用领域，二是销售覆盖全球市场。从市场应用角度，他们的产品有应用于矿山和制造业的喷油和干式无油空气压缩机、有应用于化工流程的大型工艺（气体）压缩机、有各种真空设备、甚至有规模庞大的制冷产业。从技术特征角度，无论是螺杆式压缩机还是离心、轴流压缩机，几乎是应有尽有。

这一竞争优势对客户而言是十分有价值的。客户总是希望有实力雄厚、技术能力出众、可以提供全套解决方案的综合性公司成为合作伙伴。为此，在最近的若干年时间里，公司坚持研发促进公司转型的导向，先后在大型工艺（气体）压缩机、离心式空气压缩机、真空泵、鼓风机、无油螺杆空气压缩机、冷冻压缩机等领域取得突破和成功。从技术能力上评价，公司拥有螺杆式、涡旋式、高压往复式、离心式、轴流式以及干式无油螺杆等全谱系压缩机/鼓风机/膨胀机研发、制造能力，技术能力稳居行业全球前三位；从市场能力上评价，目前国内压缩机行业惟有本公司既大规模销售螺杆式空气压缩机，也大规模销售离心式空气压缩机，并且本公司还以较大规模销售工艺（气体）压缩机，鼓风机、真空泵等产品，标志着本公司已经构建了压缩机谱系最为完整的框架，取得了竞争优势。

4、布局全球市场，构建更大成长空间

德国著名管理学家赫尔曼·西蒙在其代表作《隐形冠军》一书中指出：“要想在未来取得成功，企业必须在高度发达的欧美市场拥有强大的市场地位”、“单一市场再大也还是全球市场更大，全球化是企业成为隐形冠军的必经之路”。对比全球领先企业，跨国公司除了有更为丰富的产品谱系，更为重要的是他们的销售遍布全球每一个角落。

在国内市场，以本公司为代表的本土公司经过十多年的努力，在喷油螺杆空气压缩机市场已经占据了相比跨国公司更大的市场份额，并且本公司还在离心空气压缩机方面扩大市场占有率，干式无油螺杆空气压缩机处于推广的准备阶段。即便如

此，本公司在压缩机业务领域更大的成长空间显然在全球市场，为此，公司从2011年开始，先后在墨尔本、台中、Loxley、孟买、迪拜、华沙、胡志明市等地设立渠道公司，**又做了一件难而正确的事情！**

由于压缩机是高速旋转机械，又是精密机械，加之中国制造产品需要较长时间方能改变国外客户过往的认知、获得他们的认可，这注定了从“中国的开山”成长为“世界的开山”需要走漫长且艰难的路。“十年磨一剑”，截止本报告发布之日，公司在这条道路上终于取得了突破。根据美国压缩空气和压缩气体协会（CAGI）的数据，美国子公司KCA快速成长，仅用三年时间在美国市场占有率达到8.6%，拥有了一批知名、高端客户，今年预算收入约4000万美元；印度市场销售成倍增长，也收获了该国最著名两家大型企业的大订单；亚太市场销售也正在取得突破，获得了较高的增长率。一旦海外市场被打开，公司压缩机业务将获得巨大的成长空间，而这是正在发生的进程。

5、全产业链制造，最大限度消弭生产成本上涨压力

近两年，全球面临着自上世纪70年代以来最大的通胀，原材料价格大幅上涨，成为了压缩机制造商首当其冲的压力，同时，人力资源短缺和成本上涨也带来了成本压力。

由于公司自建产业链较为完整，产品自制率高，加之公司与主要供应商建立了长期良好的合作关系，原材料供应相对比较稳定。同时，公司持续不间断地围绕“机器换人”开展技术改造，较好地化解了人力资源短缺和成本上涨的压力。

二、主营业务介绍

公司是全球同行业中产品谱系最完整的公司之一。其主要产品包括:螺杆式压缩机（双螺杆、单螺杆）、高压往复式活塞压缩机、工艺（气体）压缩机、离心式压缩机、鼓风机、真空泵、净化设备、工程移动压缩机等，广泛应用于制造业、工程矿山、冶金、石化、空分、工业、制冷等领域。主导产品螺杆空气压缩机产销规模位居世界前列，年产设备超9万台、远销98个国家与地区。

公司主要产品及应用如下:

大类	产品名称	外观	主要应用	参数范围
螺杆压缩机	电动式螺杆空气压缩机		矿山、冶金、石化、机械制造等	功率：4~630kW 气量：0.5~129m³/min 压力：1.5~40bar
	柴油动力螺杆式空气压缩机		基建矿山工程	气量：2.5~65 m³/min 压力：7~40bar
	防爆螺杆式空气压缩机		矿山、特殊防爆需要行业企业	功率：22~220kW 风量：3.6~30m³/min 压力：8~12.5bar
	永磁变频螺杆式压缩机		矿山、冶金、石化、机械制造等	功率：7.5~315kW 风量：1.0~64.8m³/min 压力：1.5~13bar

	螺杆式真空泵		工业、电子、食品、航空航天等	功率：7.5~160kW 抽速：4~97m ³ /min 极限真空0.5Torr
	螺杆式鼓风机		污水处理，脱硫脱硝，纺织，气力输送和流化工艺等	功率：4~200kW 风量：4~100m ³ /min 排气压力：30-120kPa
	工艺气螺杆压缩机		石化、化工、冶金、油气、新能源等	进气压力： -0.05~0.5MPa（G） 排气压力： 0.6~4.0MPa（G） 排气量： 2~1200 m ³ /min
	冷媒螺杆压缩机		石化、化工、制药等工艺冷却制冷需求；食品加工、冷链物流等制冷需求	容积流量：140~8400m ³ /h
离心式压缩机	离心式压缩机		空分、化纤、电力等	功率：300-6000HP 风量：40~800m ³ /min 压力：1.1-16.0Bar.G
涡旋式压缩机	涡旋式压缩机		工业生产、交通等	功率：4.5-15kW 风量：0.66-2.2m ³ /min 压力：8~10bar
活塞式空气压缩机	高压往复压缩机		地震研究、石油炼化、气体输送、工业生产、基建等	最高工作压力:700 bar 装机功率:20~6000 kW

	中压活塞式 空气压缩机		矿山、冶金、石化、机械制造等 功率：11~30kW 风量：1.22~4.8m³/min 压力：12.5~40bar
--	----------------	---	--

公司拥有独立完整的产品研发、生产、营销及服务体系，根据市场需要，独立开展相关业务活动。

1、营销模式

公司已经在国内建立了完善的产品代理销售渠道，并围绕推进压缩机业务全球化的战略目标持续进行全球布局。公司在国内严格按照专营公司产品的要求选择有能力、有实力的经销商，分区域、分品牌将产品经销权授权给合格经销商，通过严格授权、统一标准对经销商实施管理，在国内已经建立了以区域经销商（一级经销商）为主干、以分销商（二级经销商）为分支的分品牌、多层次营销网络，基本覆盖国内所有县级区域，并且同一品牌产品在国内基本实行统一的出厂价。

公司还组建了专门的销售团队——开泰克压缩机（上海）有限公司和开泰克压缩机（深圳有限公司），直接或协助经销商参与国内大型企业的投标和对接有高端定制化产品需要的客户，弥补高技术、高附加值产品推广销售中代理商技术、服务能力不足的问题，提高高端产品的市场占有率。

为挖掘存量市场、实现替代性销售，从单一销售压缩机产品转变为销售压缩空气的服务解决方案，公司还专门设立了浙江开山联合节能科技服务有限公司，专门针对终端客户的需求联合有实力经销商一起为客户提供定制化售气服务，实现了专业化、个性化的目标，取得了较好的经济、社会效益。

与此同时，为应用服务转型的战略要求，为客户提供精准的售后服务，实现服务收入的增长，公司还设立了专业的开山压缩机服务（上海）有限公司，该公司运营一年多来同样取得了较理想的经济、社会效益。

此外，公司市场部还会定期举行培训和授证活动，此项工作已经制度化，帮助公司将不断开发的新产品介绍给经销商和客户。

2、海外营销

围绕压缩机业务全球化战略目标，公司近年来稳步推进全球化布局，在美国、奥地利设立了制造基地和研发中心，在澳洲、波兰、印度、越南、台湾、迪拜设立了销售分公司，进一步拓展了东南亚、俄罗斯、韩国、中东、美洲地区营销渠道，贴近市场，提高服务响应效率和市场占有率。针对规模大、成长速度快及潜力大的关键市场，公司因地制宜，采取与经销商成立合作网点的方式，以最适宜当地市场的手段建设销售网络。其中，美国团队销售网络建设进展尤其迅速，目前在美国、加拿大、墨西哥的主要城市均已找到签约经销商，并在墨西哥建立了仓储中心，南美洲主要国家的销售网络也正在建设中。同时，为了建立与客户良好的关系，KCA公司还积极参与企业责任活动，通过向社会慈善机构捐赠等方式建立起了良好的公共关系形象。



3. 采购模式

公司1998年民营化改制后确立了“同样产品比质量、同样质量比价格、同样价格比服务”的采购原则。采购部门根据生产部门制定的生产计划，在合格供应商目录中筛选供应商；根据研发部门、生产部门提出的新材料要求，寻找符合要求的供应商，并将供应商评价体系纳入日常管理维护的供应商目录。公司通过询价、比价、议价程序，从合格供应商目录中选取最终供应商，大宗原材料由招标部门（小组）负责实行集中招标采购确定，签订供应协议的其他零部件的价格采取与市场基础原材料价格变动挂钩，零星物资采购原则上需要由三家以上供应商进行询价、比价、议价来确定，确保采购高性价比的产品。

公司与主要供应商建立了长期良好的合作关系，原材料供应稳定，对于一些交货期较长的零部件，公司要求供应商备有安全库存并签有安全库存协议。公司已建立了一套完整、严格的采购管理程序，主要包括供应商评估及管理程序、物料采购

程序、价格评审程序等，旨在加强采购管理，控制采购成本，确保满足生产所需的物料。

公司建立的全球销售、制造网络也保证了供应资源在全球范围内的优化。针对客户需求，海外公司努力与客户争取关键部件本地设计、制造+系统中国设计、制造，为客户提供性价比最高的解决方案。依托公司建立的垂直产业链，可最大化实现集团内跨国内部采购，优化成本、时间可控，同时为生产部门积累多市场的应用案例、满足各类等级认证需求。

4、生产模式

公司稳健经营，从事压缩机的研发、制造已有40多年，积累了丰富的产品工艺技术和制造经验，产业链完整，产品自制率较高，装备水平行业领先，生产规模位居行业前列，能够有效地控制生产成本和保证产品品质，从而使公司产品获得了较高的性价比优势和市场竞争力。

公司坚持以市场需求为导向，实行以销定产的生产模式，不断通过软件、硬件的升级，设备自动化、数字化的改造，推行精益生产，控制运营、管理和制造成本，保证产品品质，使制造过程更加高效，产品更具竞争力。公司制造部门还根据公司研发计划和市场需要，抓好新产品的开发、产业化制造能力的提升，不断探索使用新工艺和新材料，确保产品品质，控制制造成本，为公司更高质量、更高速度地满足市场需求、提高市场占有率提供更具竞争力的产品。

B. 地热新能源行业

地热新能源开发、地热电站运营以及销售地热电站成套发电设备是近年来公司转型升级的重要方向，已经取得了初步的成功。2021年实现收入近5000万美元，在5年内预计可增长8-10倍。

一、公司所处行业状况与发展战略

应对气候变化是当今全球人类社会面临的重大挑战。2021年11月的格拉斯哥气候峰会上，近两百个国家就《气候协议》达成一致，全球即将发生以低碳能源为主的巨大变革，包括中国在内的多经济体宣布了自己的去碳化目标。这是对可再生能源、储能、电动汽车、碳捕捉等行业的巨大利好。

地热能源是清洁、可再生、可持续、低碳足迹、低温室气体排放的能源。地热电站的装机容量低至数百千瓦、高至数百兆瓦，可根据当地资源、电力需求因地制宜。和其他新能源、清洁能源相比，它是除核能外唯一能够实现不间断稳定功率发电的能源形式。近年来，极端天气已经让风能、太阳能、水力等新能源的电力供应稳定性经受巨大挑战。美国德州低温天气导致风力发电机被冻的“电荒”、山火肆虐给美国、澳大利亚光伏发电蒙上一层“阴影”、东非长达数月的干旱也严重影响水力发电站的运营。综上所述，地热能源是能兼顾能源低碳足迹、能源安全、能源稳定性及可靠性的上佳选择。

		低温室气体排放	分布式	集中式	间歇式	调峰	基载
可再生能源	光伏PV	√	√	√	√	√	
	光伏-塔式	√		√	√	√	
	地热	√	√	√			√
	在岸风力	√		√	√		
	水力发电		√	√	√	√	有波动
传统能源	燃气	×	√	√		√	
	核能	√		√			√
	煤炭	×		√			√
	天然气循环	×		√			√

虽有上述独树一帜的天然优势，地热能开发因其投资密度大、建设周期长、前期资源勘探风险大、跨学科“高精尖”专业性要求极高的特性，一直属于再生能源里的“小众分支”。截止2021年底全球地热发电装机量约为15,854兆瓦，近两年的疫情更导致全球主要地热资源开发国（美国、菲律宾、印度尼西亚、土耳其等）新增装机增幅平缓。2021年全球地热能源装机容量比上一年仅新增246兆瓦（包括公司开发的SMGP项目二期及公司提供EPC服务的Transmark一期项目，共48.2兆瓦）。要实现地热能加速、更大面积开发，仍亟需解决其“能源经济性”的瓶颈，让其成本能与近10年来大幅下降的光伏、风力等其他新能源成本媲美。

在2016年收购SMGP项目后，公司坚定不移投身到地热新能源的“蓝海”里，既是作为后来者追赶行业巨头的脚步，更是致力于凭借创新的技术路径和发电成套设备、成为行业新的先驱及变革者。为此，公司制定了以下发展战略：

a. 依托井口模块电站新技术和成套发电设备的优势向上做产业链延伸，成为地热新能源开发商

地热“能源经济性”迟迟未能实现突破，其中重要原因是发电设施数十年来未能实现技术迭代。从1970年代投入运营的Tiwi地热电站一期（菲律宾，55兆瓦）到2021年底投入运营的Rantau Dedap地热电站（印尼，90兆瓦），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”。该技术路径的门槛极高，导致了地热电成本居高不下：

1. 需要打足够多的地热生产井并确定足够的资源后，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；
2. 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；
3. 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；
4. 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。

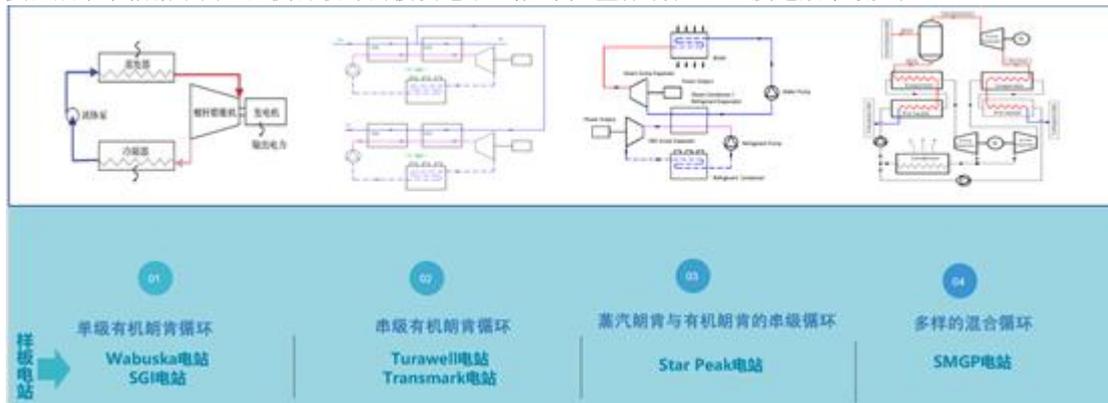
本公司拥有自主知识产权的井口模块电站技术路径契合“分布式能源”概念，成为了地热发电行业的破局者，投入运营三年多时间，得到了业内的认可，**有业内资深人士说，这正是地热开发从业者期盼多年的技术！**该技术路径将极大地降低地热开发门槛，缩短开发周期，减少资金需求。井口模块电站技术路径的优势有：

1. 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，最大发电功率机组为15MW，ORC机组可将低至100℃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。
2. 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。
3. 本公司发电设备可以确保电站长时间不间断运行，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%。
4. 本公司独创的技术可以将宝贵的地热资源“吃干榨净”，发电效率高明显高于蒸汽轮机发电机组。

鉴于上述技术优势，以及售电协议的“照付不议”条款保证了电站收入现金流的稳定，在“碳达峰、碳中和”大背景下，公司将作为“地热新能源开发商和地热电站运营商”作为战略转型的主要方向之一。

b. 出售井口模块电站成套设备，成为地热发电设备主要供应商

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：



在印尼、美国、土耳其建设的电站成功投入运营后，公司的井口模块发电技术路径及其他对应的成套设备已经受到了业内其他地热开发商的关注。近两年新冠疫情虽导致全球地热项目装机增量几近停顿（2020、2021年全球新增分别为202兆瓦及246兆瓦），公司的地热项目现场仍接待了来自印尼、冰岛、土耳其、美国等开发商及跨国金融机构团队的考察。2021年公司负责EPC建设的土耳其Transmark地热电站投入运营后，其夏季时发电效率以较大幅度高于临近的地热电站，对比之下显示出巨大的技术优势。

未来公司会继续为客户提供高能效、高性价比的井口模块电站成套设备设计、制造到安装、调试、运维培训的综合解决方案，目标是成为地热发电设备主要供应商。目前，公司正在参与肯尼亚、印尼、土耳其等地地热电站成套设备的投标，有望得到新的合作机会。

特别值得指出的是，除了资金需求量巨大，投资强度高制约了地热新能源的开发，地热新能源开发涉及学科多，技术难度大，以及随之而来的高风险也是制约地热开发的重要因素。本公司致力于低成本开发，不断降低开发成本，正在解决地热开发涉及学科过多，分包商过多，导致最终成本高企的问题。与压缩机业务板块打造垂直产业链的思路类似，公司进军地热领域也正在打造覆盖“地质勘探（需要顾问公司把关）、钻井工程、设备研制、EPC工程建设和运营维护”全流程的一体化能力，已经取得了初步的成功。印尼和美国团队均已自建了钻井团队。

截至披露日，公司在两国均已投入运营的地热电站（详见第三节 管理层讨论与分析 二、报告期内公司从事的主要业务）；2022年2月公司在印尼收购了近1000兆瓦的Hitay地热项目组合（详见公司公告编号：2022-005），也在与美国数个地热潜在项目的所有人进行资产收购谈判。搭建中长期的待开发项目池确保了公司在重点项目的可持续发展，以更高的效率超越同行，成为重点市场主要的地热开发商。

二、主营业务介绍

由设备制造商转型成为地热新能源开发商、地热电站运营商是公司最主要的转型方向之一。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。

1、运营中项目及在建项目一览

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	95%	45+45	32	81美元/兆瓦时
SGI项目	印尼	95%	5	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
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
SMGP项目	印尼	95%	50+50+50	32	81美元/兆瓦时
SGI项目	印尼	95%	3+11+11	30	125美元/兆瓦时
Wabuska项目二期	美国	100%	10-12兆瓦	/	/
Star Peak一期 ^[2]	美国	100%	12.5兆瓦	24.75	70.25美元/兆瓦时
Star Peak二期	美国	100%	25-35兆瓦	/	/
Fish Lake项目	美国	100%	20-25兆瓦	/	/
OME T01项目	土耳其	100%	7兆瓦	15 ^[3]	固定电价: 968.6里拉/兆瓦时 日前市场价: 1745里拉/兆瓦时
Turawell ^{项目[4]}	匈牙利	90.2%	0.8兆瓦	10	32900福林/兆瓦时

注:

^[1] 匈牙利对新能源给予10年的固定电价期。10年后电力在日前市场出售。

^[2] Star Peak一期该年已完成建设。受疫情影响，截止公告日，电网公司NV Energy仍未完成其对应部分的电网基础设施建设及倒送电工作。

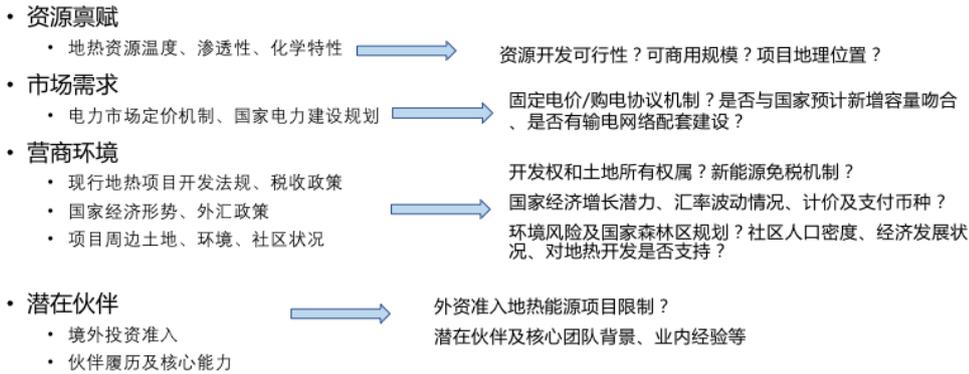
^[3] 受本币贬值影响，目前土耳其的地热能源固定电价及日前市场价呈现“倒挂”现象。开发商可选择在日前市场出售电力。

^[4] 将2020年已完成的新生产井热源接入地热田系统，补充老井不足的热源。

2、建设储备项目池

公司经过6年耕耘，在印尼、美国、土耳其等重点地热能源应用市场已建立起自己的资源勘探、项目开发及电站运营团队。为扩大优质地热资产规模、确保中长期稳定的现金流、优化公司内部资源及人才配置，公司根据地热资源禀赋、电力需求及市场定价、营商环境及政策支持、潜在合作伙伴等因素挑选出储备项目并进行综合性尽职调查/评估，在确保可行性的基础上通过对比收益模型、项目开发计划和预算，确定后续进行投资的地热项目商业机会。

潜在项目机会评估



3、全流程开发

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。全球平均地热电站的单位建设成本在280-550万美元/兆瓦，中位数建设成本为390万美元/兆瓦。

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，成为行业内为数不多实现“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。进行现场化学成分采样实验室分析、地质绘图、激光雷达、大地电磁遥感等工作，制作地热资源概念模型，了解预期的资源温度和潜在的资源容量（兆瓦）。该工作由公司地下资源工程团队与外部技术顾问完成。在技术可行性被证实后，确认勘探钻井的目标、编制第(iii)及第(iv)步勘探活动的预算。
- (iii) 按照上一步确认的钻探地下目标，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（美国地热项目多半不需要钻井平台和道路建设）。该工作由公司土木建设团队进行设计、并在项目所在国进行公开招标、确认土木建设承包商。
- (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。考虑到项目建设延续性、节省钻机及服务动员费用，优先考虑标准尺寸钻孔。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。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。单井钻井成本取决于地质构造、资源深度、完井天数、油气行业景气程度等。SMGP实现自购钻机、自建钻井队及钻井工程团队后，平均日钻井成本下降至1500-1700美元/日，在印尼业内地热钻井平均日成本基础上降低近40%，这一成绩受到印尼能矿部的关注。
- (ii) 设计地热田、电站、输变电设施。公司的管道设计及电站设计团队根据测井结果进行设计。输变电设施的EPC进行公开招标。
- (iii) 开发期环境、电力部门所需许可申请。由公司许可合规部门负责，辅以外部专业顾问进行专项调研。
- (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，设备类型详见C.地热新能源发电设备制造板块。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) 项目运营维护

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方会进入购电协议的谈判。

地热能源开发通常在生产、回灌井钻井完成、且井下资源支持项目预期发电量时方会获得融资。前期，公司主要通过自有资金、定向增发筹集资金等方式进行地热项目开发建设，其中SMGP获得中国进出口银行、中国银行的母公司担保贷款。未来公司总部与各项目公司融资团队会将重点放在无追索、有限追索权的项目融资、项目再融资上，同时探索绿色债、资产证券化、适用于美国市场的引入税收股权投资人等融资手段。

4、出售地热成套发电设备

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，高压蒸汽驱动蒸汽轮机进行发电。公司研发、制造的地热新能源成套发电设备，采用独创的“井口模块”的技术路径，符合分布式能源的趋势。两种技术路径的对比如下：

类别	“中央电站”技术路径	“井口模块电站”技术路径
局限性	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；
优势	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； 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 单台机组通常为45MW及以上，不能满足合分布式能源的应用要求	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%； 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公司位于西雅图的研发中心进行设计、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、热水各类型热源的地热成套发电设备制造商，主要产品及应用如下：

设备类型	螺杆蒸汽膨胀机	有油润滑ORC螺杆膨胀发电机	螺杆无油ORC膨胀发电机	全无油轴流ORC膨胀发电机
工况范围	单机50kw-8MW, 两台膨胀机驱动双出轴发电机最大可达16MW	单机5kw-5MW, 两台膨胀机驱动双出轴发电机可10MW	单机4-7MW, 两台膨胀机驱动双出轴发电机8-14MW	单台7-15MW；两台膨胀机驱动双出轴发电机，可达14-30MW
等焓效率	78-81%	85-88%	≥85%	≥90%
				

公司的地热电站成套发电设备已获得包括ISO9001, ISO14001, ASME及CE在内的认证。

三、期后业务重大事项

1、地热项目收购

KS ORKA于2022年2月1日签署《Inter Investment Pte. Ltd公司股权收购协议》，以6000万美元收购Inter Investment Pte. Ltd公司持有的位于印尼的7个地热项目。根据卖方及独立第三方评估，这些地热项目是印度尼西亚为数不多待开发的顶级地热资源，资源支持的发电潜力共为990兆瓦。收购的标的项目均列入印尼《国家电力采购计划RUPTL2021-2030》，保障了公司在印尼后续的优质地热能源勘探开发，使公司成为印尼项目资源规模最大的地热独立开发商之一。

目前项目正处于完成交割前买、卖方先决条件阶段。预期所有先决条件在签署收购协议后150日内完成。交割完成后，公司计划优先勘探Gunung Talang（资源潜力180兆瓦，已中标20兆瓦、电价127.5美元/兆瓦时的购电协议）及Geureudong（资源潜力220兆瓦）项目，包括地表3G勘探诊断、基础设施建设、环境部门许可申请、购地、勘探钻井等。

2、SGI第一期电站（5兆瓦）投入商业运营

2022年3月28日当地时间上午11点，SGI第一期电站（5兆瓦）投入商业运营，额定容量测试外送功率为4.716兆瓦。该5兆瓦的电站预计年电费收入约为500万美元，可为当地PLN每日节省超4000美元的购电成本。这是该国规模最小的独立地热电站之一，给印尼东部偏远岛屿开发分布式地热电站起到示范作用。

SGI第一期电站安装了一台公司自主研发、制造的“盐水+蒸汽”双热源ORC发电机组。这是全世界第一台双热源ORC膨胀发电机组，同时接受地热蒸汽、盐水两种形态的热源，其中地热盐水与闪蒸的蒸汽热效率相同，显著提高了前者热效率。类似SGI项目的热源（较低焓值、较低井口压力）未来均有机会得到高效应用，包括印尼一批未能接入中央电站蒸汽采集系统的“废井”。

上述两大业务板块的持续发展得益于公司以下的竞争力：

1、强大的研发能力

公司分别在美国西雅图、美国Loxley、奥地利维也纳和上海设立了研发中心，整合全球研发资源，组建了以总经理汤炎博士为首的全球螺杆机械及透平机械研发团队，集聚了一批行业一流的研发人才，使公司具备了持续领先的自主研发能力，保持了领先的核心技术优势，螺杆机械产品主要技术指标处于行业前列，轴流ORC的主要技术指标也处于世界领先水平。强大的研发能力为公司推进业务转型提供了保障。

公司研发的地热井口模块电站技术路径及相应的成套发电设备是革命性的创新产品，颠覆了垄断几十年的基于中央电站技术路径的开发模式。同时，结合地热开发团队初步建成了地热勘探工程能力、钻井工程能力，改变了行业数十年来技术停滞的状况，为公司落实转型战略、开发海外地热市场提供了保障。

公司坚持创新驱动，加大研发投入，报告期内公司研发投入超1.1亿元。截止本公告日，公司已拥有各项有效专利152项，其中发明专利26项，实用新型专利107项，外观专利19项。

2、市场来源多样化、收入来源全球化

公司压缩机行业“出海”战略已初具成效，在奥地利、美国设有海外制造基地及研发基地，营销公司遍布美洲、欧洲、亚太、印度、中东及非洲，特别是北美市场销售渠道已经覆盖美、加所有主要工业城市。压缩机出口预测将持续自2020年以来的高成长趋势。地热成套发电设备订单皆来源于海外、计价方式为美元。上述海外设备销售增量对冲了国内经济增速放缓、传统基建、房地产、矿山工程行业下行压力增大的市场压力。海外地热发电项目投运后带来稳定的美元为主的外币收入，帮助公司成长为收入来源多样化的跨国公司。

3、完整的地热开发团队可将成功经验规模复制，实现滚动发展

SMGP一、二期项目的成功开发运营，向印尼能矿部及地热界证实了公司进行综合性全流程地热开发的能力，对公司而言是完成了业内后起之秀“零到壹的突破”。开发过程公司管理层学习了地热开发流程的重点工作、组建并不断完善多学科综合专业团队，公司电站成套设备及外围蒸汽系统的研发、设计、制造、安装、调试，团队熟悉了各国电力行业技术标准及资质。在开发过程中公司也能够对暴露出的新问题及时调整、不断优化项目建设工作进度及成本。上述实践经验均可复制至公司后续待开发及未来潜在收购的项目上，让公司“壹至拾、拾至百”的发展道路更加顺畅。

公司拥有自主知识产权的地热成套装备改变了近几十年来地热开发技术停滞不前的局面。该应用除能最大化综合利用热源、保证超高的电站可用性外，相较于大型中央电站最大的亮点是分阶段开发地热资源，每个地热项目均可以“一期运营、二期建设、三期勘探”的滚动开发方式推进。鉴于“碳达峰、碳中和”时代对可持续绿色新能源的巨大需求，公司进入到“蓝海市场”从而取得竞争优势，帮助公司构建了全新的竞争优势。

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

追溯调整或重述原因

同一控制下企业合并

单位：元

	2021 年末	2020 年末		本年末比上年末增减	2019 年末	
		调整前	调整后		调整后	调整前
总资产	11,608,200,646.68	10,961,844,736.93	10,991,024,432.04	5.62%	8,152,223,247.60	8,179,610,573.16
归属于上市公司股东的净资产	4,920,903,754.33	4,746,763,769.16	4,760,823,751.15	3.36%	3,596,639,092.40	3,609,877,578.09
	2021 年	2020 年		本年比上年增减	2019 年	
		调整前	调整后		调整后	调整前
营业收入	3,484,737,325.03	3,022,150,053.24	3,032,456,993.28	14.91%	2,633,306,709.24	2,644,710,063.79
归属于上市公司股东的净利润	303,647,259.97	256,002,991.93	256,824,488.23	18.23%	152,522,160.42	155,173,421.18
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	276,676,675.26	229,722,370.87	230,525,336.59	20.02%	137,007,546.91	139,658,807.67

经营活动产生的现金流量净额	438,873,818.14	261,646,096.52	269,005,906.55	63.15%	29,025,965.84	35,481,796.52
基本每股收益（元/股）	0.31	0.3	0.30	3.33%	0.180	0.180
稀释每股收益（元/股）	0.31	0.3	0.30	3.33%	0.180	0.180
加权平均净资产收益率	6.29%	7.04%	7.04%	-0.75%	4.30%	4.37%

(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	790,605,994.97	1,002,306,791.72	780,671,506.18	911,153,032.16
归属于上市公司股东的净利润	59,794,814.61	90,659,223.43	79,488,700.28	73,704,521.65
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	55,202,687.27	88,413,196.65	77,644,168.21	55,416,623.13
经营活动产生的现金流量净额	6,044,529.37	102,717,815.71	137,170,479.03	192,940,994.03

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	10,449	年度报告披露日前一个月末普通股股东总数	9,508	报告期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（如有）	0
前 10 名股东持股情况							
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	58.49%	581,215,379	135,635,018	质押	225,000,000	
曹克坚	境内自然人	5.01%	49,800,000	37,350,000			
孙立平	境内自然人	1.40%	13,888,691				
周永祥	境内自然人	1.08%	10,767,175				
浙江君弘资产管理有限公司一君弘钱江三十九期私募证券投资基金	境内非国有法人	1.04%	10,317,000				
浙江君弘资产管理有限公司一君弘钱江五十期私募证券投资基金	境内非国有法人	1.02%	10,149,400				
兴业银行股份有限公司一天弘永利债券型证券投资基金	境内非国有法人	1.01%	10,054,834				

林垂楚	境内自然人	0.94%	9,340,023		
周奕晓	境内自然人	0.88%	8,735,569		
香港中央结算有限公司	境外法人	0.73%	7,245,832		
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 581,215,379 股，占本公司总股本的 58.49%，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。				

公司是否具有表决权差异安排

适用 不适用

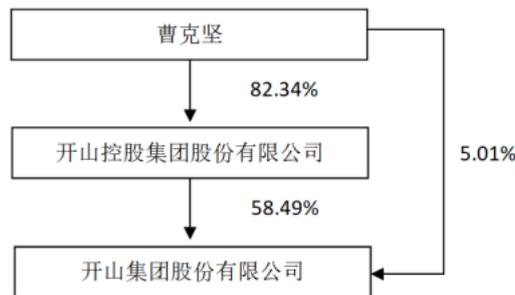
(2) 公司优先股股东总数及前 10 名优先股股东持股情况表

适用 不适用

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 2021 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

三、重要事项

(一) 总体经营情况

报告期内，公司实现营业收入348,473.73万元，同比上升14.91%；营业利润36,470.75万元，同比上升20.65%；利润总额35,727.74万元，同比上升17.65%；实现归属于上市公司股东的净利润30,364.73万元，同比上升18.23%。

报告期末，公司总资产1,160,820.06万元，同比上升5.62%；股东权益492,535.67万元，同比上升3.62%。

(二) 各业务板块毛利率情况

报告期内，公司压缩机系列产品实现营业收入266,599.07万元，毛利率29.28%；其他实现营业收入81,874.66万元，毛利率32.39%；

(三) 研发投入情况

报告期内，公司研发投入为11,817.00万元，较去年增加11.09%。公司主要研发项目详见第三节管理层讨论 四、主营业务分析4、研发投入

(四) 报告期内其他重大事项

1、2021年1月25日，SMGP地热发电项目发生安全事故，硫化氢泄漏导致5人伤亡。当日，印尼能矿部节能和咋生能源总局要求SMGP公司临时停工。在完成了各项整改措施后，SMGP一期电站运营及钻井于2022年2月19日恢复；剩余工作于4月14日获批恢复。

2、2021年5月14日，公司完成名称及公司经营范围的变更登记，公司名由“浙江开山压缩机股份有限公司”变更为“开山集团股份有限公司”。

- 3、2021年7月27日，SMGP第二期机组（45兆瓦）地热电站投入商业运营。
- 4、2021年10月28日，KRED公司收到Sosian Menengai地热能有限公司35兆瓦EPC合同开工令。
- 5、2021年12月9日，公司完成名称及公司经营范围的变更登记，公司地址由“浙江省衢州市经济开发分区凯旋西路9号”变更为“中国（上海）自由贸易试验区临港新片区飞渡路851号”。
- 6、2021年12月26日，SGI公司的购电协议修正稿得到批准并签署。