

2024年05月26日  
 陕鼓动力 (601369.SH)

SDIC


**公司深度分析**

证券研究报告

其他通用机械

# 透平机械龙头，压缩空气储能有望迎放量

**核心观点：**陕鼓动力是国内透平机械设备龙头，营收规模超百亿。在制造业设备加快更新背景下，公司逐步从冶金拓展化工、环保、新能源领域产品，并向综合型分布式能源系统解决方案服务商转型，传统主业有望实现稳定增长。此外，双碳背景下，公司积极抓住能源转型和节能减排机遇，发展储能、氢能、碳捕捉等业务，其中压缩空气储能（CAES）为公司最快迎放量的领域，压缩空气储能作为兼具清洁、效率优势的电力储能形式，技术逐渐成熟，商业化应用拐点已经到来。公司凭借设备技术优势，有望在 CAES 核心压缩机领域延续高市占率，伴随首个标杆应城项目的顺利并网，压缩空气储能业务有望迎放量。

**传统主业行业壁垒高，市场地位稳定&需求平稳增长。**公司核心产品轴流压缩机、离心压缩机、能量回收透平技术门槛高，垄断性强，公司是国内少数能做到轴流压缩机、离心压缩机、能量回收透平全覆盖的企业，在轴流压缩机领域具有绝对优势。在设备优势基础上，公司已构建起以分布式能源系统解决方案为核心，涵盖设备、工程、服务、运营、金融、产业增值链、智能化等七大产业能力，业务主要分成以下三大板块，需求平稳增长。

- ① 能量转换设备板块向非冶金领域拓展：**设备业务主要覆盖冶金、化工等传统行业，随着国内地产行业景气度下滑，冶金设备资本开支正在筑底。公司积极向化工、能源、制药等领域开拓，加速海外市场拓展，顺利降低冶金业务占比。随着设备更新政策推进，能源设备板块有望稳定增长。
- ② 工业服务配合设备板块维持稳定：**设备非标定制性强，备件与检维修属于配套服务，随着在运行设备保有量逐渐提升，维保收入有望稳定提升；EPC 项目随着新兴领域拓展，有望迎修复。
- ③ 能源基础设施运营随气量增长：**气体业务主要为管道气投资运营，盈利模式与现金流稳定，且每年均有新增的气体项目投资。2023 年公司已拥有合同气量 143 万 Nm<sup>3</sup>/h，运营气量 91.46 万 Nm<sup>3</sup>/h，运营气量较 2017 年提升了 3.7 倍。

**新兴压缩空气储能板块成长性强，有望打开百亿级市场规模。**

- ① 赛道具备高成长性：**随着风电、光伏装机量以及配储比例的不不断提升，我国电力储能市场迎快速发展。压缩空气储能（CAES）技术接近成熟，且相较于传统抽水蓄能及电化学储能具备显著的清洁、效率优势。根据 CNESA 数据，2023 年中国电力储能市场中 CAES 仅占 0.23%，累计装机规模仅 0.18GW。2022 年来，国内 CAES 市场井喷式发展，全国至少 25 个 CAES 项目签

投资评级

**买入-A**  
**首次评级**

6 个月目标价

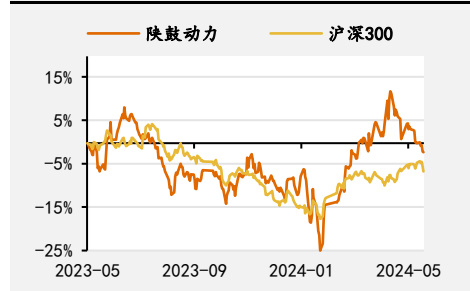
11 元

股价 (2024-05-24)

8.52 元

**交易数据**

总市值(百万元)	14,702.10
流通市值(百万元)	14,406.74
总股本(百万股)	1,725.60
流通股本(百万股)	1,690.93
12 个月价格区间	6.55/9.74 元

**股价表现**


资料来源：Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	-11.3	7.9	-1.6
绝对收益	-9.1	11.1	-8.3

**郭倩倩**

分析师

SAC 执业证书编号：S1450521120004

guoqq@essence.com.cn

**赵梦妮**

分析师

SAC 执业证书编号：S1450523120001

zhaomn@essence.com.cn

**相关报告**

约，已公开 CAES 规划储能规模达 8.79GW。我们预计 2030 年我国压缩空气储能累计装机量 42.72GW，其中 2024-2025 年累计新增压缩机设备市场规模达 25.12 亿元，2026-2030 年累计新增压缩机设备市场规模达 293.90 亿元，增量空间广阔。

② 陕鼓有望复制高市场份额：大型 CAES 电站具备效率和成本优势。从 2022 年新签 CAES 项目可见，多数为 200MW 以上大型储能电站。公司在轴流压缩机和离心压缩机兼具技术优势，“轴流+离心”组合进气为目前 CAES 最合理的技术方案，适用于单线 150MW 以上大型 CAES 电站，并可覆盖更大规模电站。凭借该技术方案，公司成功拿下湖北应城 300MW 压缩空气储能电站项目，该项目已并网，将为后续业务拓展起到标志性作用。

目 氢能&碳捕捉助力降碳。降碳背景下，公司提前储备氢能及碳捕捉技术：①氢能领域，公司探索钢铁工业从长流程向氢能、氢直接还原短流程技术的升级；创新研制的各类加氢、脱氢装置等流程工业工艺气体压缩机组，成为国产化重大装备的核心装置。②CCUS 领域，已具备在碳捕集、利用与封存环节设计制造核心压缩机组的能力，并实现多个项目突破。

目 投资建议：公司是国内透平机械领域龙头。近年来，公司不断突破化工、能源等行业，完成新产品、新领域的覆盖。在装备制造设备更新背景下，公司主业有望稳步增长。此外，公司积极抓住能源转型及节能减排发展机遇，发展压缩空气储能、氢能、碳捕捉等业务，开拓新兴增长点。我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 11.3、13.1、15.1 亿元，同比增长 10.2%、15.9% 和 15.2%，对应 2024-2026 年 PE 水平分别为 13、11、10 倍。考虑到公司在透平机械领域的龙头地位，以及压缩空气储能业务的突破，给予公司 2024 年 17 倍 PE，目标价 11 元，首次覆盖，给予“买入-A”评级。

目 风险提示：下游需求规模增长缓慢、海外市场拓展不及预期、新应用领域开拓不及预期、压缩空气储能项目落地不及预期、盈利预测的假设条件不成立影响公司盈利预测和估值结论。

(亿元)	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
主营业务收入	107.7	101.4	112.8	129.7	148.7
净利润	9.7	10.2	11.3	13.1	15.1
每股收益(元)	0.56	0.59	0.65	0.76	0.87
每股净资产(元)	4.73	5.07	5.27	5.52	5.82

盈利和估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
市盈率(倍)	15.2	14.4	13.1	11.3	9.8
市净率(倍)	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
净利润率	9.0%	10.1%	10.0%	10.1%	10.1%
净资产收益率	11.9%	11.7%	12.4%	13.7%	15.0%
股息收益率	4.1%	0.0%	5.1%	5.9%	6.8%
ROIC	-28.0%	-113.5%	-526.6%	56.9%	33.3%

数据来源：Wind 资讯，国投证券研究中心预测

## 目 录

1. 公司概况：国内透平机械龙头，多次业务转型寻求新增长	7
1.1. 发展历程：做冶金鼓风机起家，业务转型寻求多元化	7
1.2. 主营业务：设备+服务+运营，三大业务条线并行	8
1.2.1. 能量转换设备：应用于流程工业，实现气体能量转换	8
1.2.2. 工业服务：设备建设 EPC 工程总包及设备售后服务	11
1.2.3. 能源基础设施运营：管道气为主的气体运营项目	11
1.3. 管理架构：国资背景&管理团队强大，股权激励绑定核心利益	12
1.4. 财务分析：抓住转型机遇，业绩稳定增长	14
2. 透平设备行业：壁垒高，垄断性强，应用领域广	19
2.1. 产品概况：单台价值量大，具备重资产属性	19
2.2. 行业壁垒：研发周期长、品牌效应强、重资产，进入壁垒高	20
2.3. 竞争格局：格局稳定集中度高，陕鼓在透平设备领域覆盖最全面	21
2.4. 政策加持：设备更新+节能环保，加快释放下游需求	23
3. 传统“节能”板块：地位稳定，需求平稳增长	23
3.1. 能量转换设备：多元化转型寻求新突破，降低周期性	23
3.1.1. 冶金承压：地产需求下滑，冶金行业资本开支筑底	23
3.1.2. 冶金突破点：动力电池放量，行业缺镍产能不足，催生扩建需求	24
3.1.3. 化工突破点：顺酐市场大爆发，产能不足催生扩建需求	25
3.1.4. 开疆拓土：多点突破首台套业绩，静待未来市场放量	27
3.2. 工业服务：工程总包能力强，设备售后服务持续绑定客户	31
3.3. 气体运营：管道气项目新增在手合同供气量大，未来 2-3 年放量可期	32
4. 新兴领域不断扩展，储能打开新成长局面	32
4.1. “储能”板块：远期约百亿级设备市场，有望打开全新增长极	32
4.1.1. 技术介绍：逐渐成熟并迈入商业化，核心设备价值占比大	32
4.1.2. 产业链：上游供应链完善，具备大规模推广条件	35
4.1.3. 市场规模：CAES 商业化拐点即将到来	37
4.1.4. 陕鼓动力：在大型 CAES 项目压缩机设备领域具有绝对优势	40
4.2. “CCUS+氢能”板块：助力高能耗、高排放工业企业低碳绿色转型	42
5. 盈利预测与投资建议	43
6. 风险提示	45

## 目 录

图 1. 公司业务结构变迁历程 .....	7
图 2. 公司发展历程 .....	8
图 3. 2023 年陕鼓动力收入结构拆分 .....	8
图 4. 轴流压缩机内部结构原理图 .....	9
图 5. 离心压缩机内部结构原理图 .....	9
图 6. 能量回收透平装置主要用于回收流程工业中的气体能量 .....	9
图 7. 空分装置压缩机组 .....	9
图 8. 透平鼓风机组根据加压大小分成两类 .....	9
图 9. 高炉工艺配套设施构成示意图 .....	10
图 10. 大型高炉鼓风机几乎全部采用轴流压缩机进气 .....	10
图 11. TRT 装置用于回收高炉余压并用于发电 .....	10
图 12. 公司为所售在运行设备提供全套售后服务 .....	11
图 13. 工业气体运营项目商业模式示意图 .....	11
图 14. 陕鼓动力股权结构（截止 2024 年 3 月 31 日） .....	12
图 15. 2019 年以来分红比例保持在 62% 以上 .....	14
图 16. 公司营收伴随大环境和业务转型而变化 .....	15
图 17. 公司归母净利润伴随大环境和业务转型而变化 .....	15
图 18. 工业服务和能源基础设施运营收入占比逐渐提升 .....	15
图 19. 设备收入放缓，设施运营收入增速提升 .....	15
图 20. 2021-2023 年冶金行业下游收入占比持续下降 .....	16
图 21. 2014-2023 年海外收入占比平均值为 11% .....	16
图 22. 毛利率维持 20% 左右，净利率略有提升 .....	17
图 23. 能源基础设施运营毛利率略有下降 .....	17
图 24. 电力、制药下游毛利率较高，冶金等毛利率较低 .....	17
图 25. 海外业务毛利率波动较大 .....	17
图 26. 公司近年来费用率逐渐降低 .....	18
图 27. 公司研发支出占比逐年下降 .....	18
图 28. 货币资金充足，资产结构良好 .....	18
图 29. 现金流充足，资金周转良好 .....	18
图 30. 公司人均创收大幅度提升后略有下滑 .....	18
图 31. 公司人均创利大幅度提升后趋于稳定 .....	18
图 32. 风机产品分类 .....	19
图 33. 2023 年公司“固定资产+在建工程”超 30 亿元 .....	20
图 34. 透平设备行业壁垒高 .....	20
图 35. 我国生铁产量变化反映了国内钢铁行业高速扩张转向产业升级调整的过程 .....	24
图 36. “黑色金属冶炼及压延加工业”固定资产投资完成额年度同比增减 .....	24
图 37. 红土镍矿为锂电池三元正极材料的核心原料 .....	24
图 38. 我国三元正极材料出货量持续提升 .....	24
图 39. DNi 工艺流程图 .....	25
图 40. NAPL 工艺流程图 .....	25
图 41. 可降解塑料（PBS）合成路线示意图 .....	26
图 42. 2020 年中国生物降解塑料产能情况 .....	26
图 43. 2022-2025 年中国生物降解塑料产能发展预测 .....	26
图 44. 中国顺酐有效产能中工艺占比 .....	27



图 45. 正丁烷法合成顺酐工艺流程图 .....	27
图 46. 氢冶金与碳冶金循环过程对比 .....	27
图 47. 氢冶金工艺流程图 .....	27
图 48. 管道气新增合同供气量可观 .....	32
图 49. 气体运营板块营收快速增长 .....	32
图 50. 早期补燃式压缩空气储能技术来源于燃气轮机 .....	33
图 51. 目前主流采用非补燃式空气压缩储能技术 .....	33
图 52. 典型日负荷与风电、光伏、抽水蓄能电站出力过程线示意图 .....	33
图 53. 金坛压缩空气储能国家示范项目设备运行示意图 .....	34
图 54. 压缩机、膨胀机、蓄热、储气装置为核心设备 .....	35
图 55. 压缩空气储能电站成本结构拆分 .....	35
图 56. 中国压缩空气储能产业链全景图 .....	36
图 57. 沈鼓为金坛压缩空气储能电站提供压缩机组 .....	36
图 58. 东方电气为金坛压缩空气储能电站提供膨胀机组 .....	36
图 59. 中国新能源发电累计装机占比逐渐提升 .....	37
图 60. 配储逐渐落地使弃风率、弃光率降低 .....	37
图 61. 2023 年中国电力储能市场累计装机规模结构 .....	39
图 62. 2023 年中国电力储能市场新增装机规模结构 .....	39
图 63. 陕鼓“两级轴流+两级离心”设计方案能够尽可能保证进气和加压 .....	41
图 64. CCUS 技术体系 .....	43
表 1: 陕鼓动力核心管理层履历 .....	12
表 2: 陕鼓动力部分控股参股公司概况 (截止 2023 年 12 月 31 日) .....	13
表 3: 公司 2021 年股权激励计划 .....	13
表 4: 透平设备分类, 按制造工艺难易程度、成套性及其在大型工业流程中的重要性 .....	19
表 5: 2020 年中国风机行业细分市场单台设备平均产值 .....	20
表 6: 2020 年国内风机行业竞争格局 .....	21
表 7: 陕鼓在冶金领域设备拥有绝对实力 .....	21
表 8: 陕鼓在化工领域部分机组具备较高市占率 .....	22
表 9: 国内空分装置动静设备常见选用概况 .....	22
表 10: 设备更新行动具体内容 .....	23
表 11: BDO 合成工艺技术路线分析和选择 .....	26
表 12: 2021-2023 年公司国内冶金市场主要里程碑项目 .....	28
表 13: 2021-2023 年公司海外冶金市场主要里程碑项目 .....	28
表 14: 2021-2023 年公司国内石化市场主要里程碑项目 .....	29
表 15: 近三年陕鼓持续在煤化工领域进行开拓 .....	30
表 16: 公司持续向化工新领域探索 .....	31
表 17: 公司 EPC 工程总包实力强大 .....	31
表 18: 公司设备售后服务生命力强大 .....	32
表 19: 电力系统储能三种主流技术对比 .....	35
表 20: 地下盐穴作为压缩空气储能系统的储气装置优势明显 .....	36
表 21: 2021 年至今国家级新型储能政策 .....	37
表 22: 2021 年至今各省份陆续出台的配储政策 .....	38
表 23: 目前运营、签约、开工压缩空气储能项目不完全统计 .....	39
表 24: 2024-2030 年压缩空气储能压缩机市场规模测算 .....	40



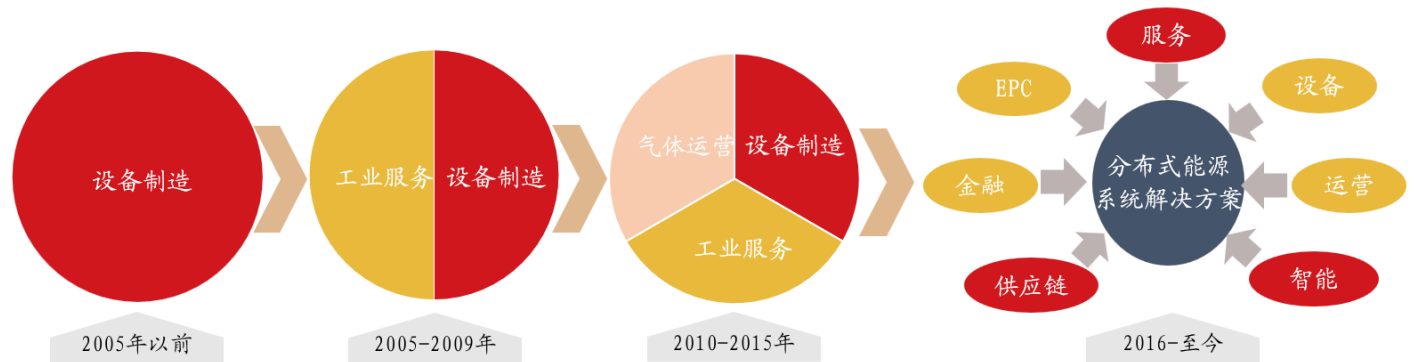
表 25: 轴流压缩机更适用于中大流量场景, 离心压缩机更适用于中高压力场景 .....	41
表 26: 陕鼓动力轴流压缩机流量和离心压缩机排气压力等指标领先 .....	41
表 27: 已公开压缩空气储能项目的压缩机组及配套和辅助系统设备中标单位 .....	42
表 28: 公司业务拆分预测 .....	44
表 29: 陕鼓动力低于可比公司 2024-2026 年平均估值水平 (截至 2024/05/24) .....	45

## 1. 公司概况：国内透平机械龙头，多次业务转型寻求新增长

### 1.1. 发展历程：做冶金鼓风机起家，业务转型寻求多元化

陕鼓动力是以透平机械设计和制造为核心的大型装备制造公司，为石油、化工、冶金、电力、城建、环保等国民经济支柱产业提供透平机械系统问题解决方案及服务，业务包含：设备、EPC、服务、运营、供应链、智能化、金融等，定位为分布式能源系统方案解决专家。公司发展主要经历4个阶段：

图1. 公司业务结构变迁历程



资料来源：公司年报，陕鼓官网，西安市人民政府国有资产监督管理委员会，搜狐财经，经济参考网，国投证券研究中心

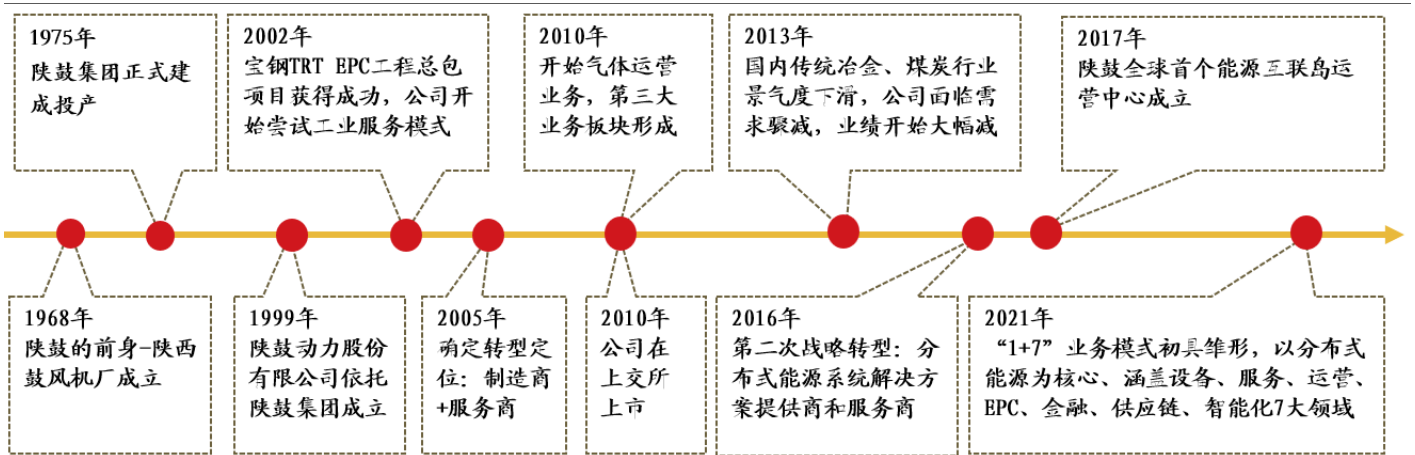
**阶段一（1968-2004）：历经业务整合，陕鼓动力成立。**陕鼓动力前身为1968年成立的陕西鼓风机厂，主要为钢铁冶金行业提供鼓风机设备。在计划经济时代，国内一共有陕鼓、沈鼓、上鼓三大鼓风机厂，陕鼓主要服务于冶金市场，沈鼓主要服务于化工市场，上鼓主要服务于电力市场，因而陕鼓天生在冶金行业具备项目经验及规模优势。1996年陕西鼓风机厂改制成有限责任公司，1999年以陕鼓集团为依托成立了西安陕鼓动力有限责任公司。

**阶段二（2005-2009）：从单一的设备制造商拓展至工业服务领域。**2002年，公司管理层意识到设备市场空间有限，单纯依靠设备业务不利于公司的长期发展。公司设备非标定制属性强，设备安装所带来的EPC服务市场，以及设备后期运行带来的维护保养、备品备件服务市场空间广阔，且用户粘性强。欧美同行（德国曼透平、日本三井、美国GE等）在发展历程中，皆从单纯的设备业务向服务和解决方案方向拓展，业绩得以进一步增长。因此，进入21世纪后，陕鼓开始尝试业务转型。2002年宝钢TRT EPC工程总包项目的成功是陕鼓向工业服务领域转型发展的里程碑。2005年，陕鼓确定了转型新方向：从单一设备供应商向解决方案提供商和服务商转型，从单一的产品经营向品牌经营、资本运营模式转变。

**阶段三（2010-2015）：新增拓展气体运营业务。**陕鼓下游主要服务于冶金、化工等流程工业。以钢铁行业为例，设备运行中需要消耗大量的氧气，管道气是成本最低的供气模式，一般钢铁厂会与气体运营公司签订长期的供气合同，而这种长协模式，通常收入和现金流十分稳定。空分压缩机为气体投资项目的核心设备，陕鼓压缩机技术先进，从设备延伸至下游气体工厂，有助于公司获得稳定的收入和现金流。2010年公司于上交所上市并投资设立全资子公司专业从事工业气体生产经营业务。

**阶段四（2016-至今）：定位能源企业，产品主打“节能”环保。**2013年，受钢铁行业产能过剩等因素影响，国内冶金行业景气度大幅下滑，冶金行业设备增量市场有所下降。但随着我国冶金行业产业升级调整政策逐渐落地，存量设备市场节能降耗改造，将催生新的设备迭代需求。此外，钢铁行业设备运行中会产生大量的能源和资源损耗，例如余热余压，煤气等，将工业过程中产生的损耗重复循环利用，具备较好的经济效益。为了进一步拓展业务面，2016年后，公司逐渐建立以分布式能源系统解决方案为核心，涵盖设备、服务、运营、EPC、金融、智能化、供应链的“1+7”综合业务模式。分布式能源的含义是：根据一个工业园区的生产物料供给，提供从供给端（供水、暖、冷、电、燃气、工业气体、蒸汽等）到排放端（污水、垃圾等）全生命周期一体化综合解决方案，集中管理、充分利用当地太阳能、风能、地热能、生物质能等，极大地提高资源和能源的利用效率，同时减少环境污染。2017年以来，新董事长上任，气体投资项目加速发展，进一步带动了营收增长。

图2. 公司发展历程

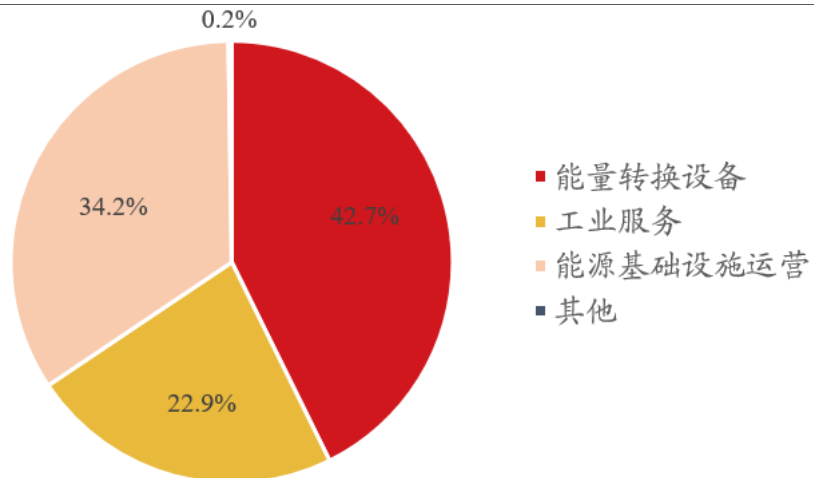


资料来源：公司年报，陕鼓官网，西安市人民政府国有资产监督管理委员会，搜狐财经，经济参考网，国投证券研究中心

### 1.2. 主营业务：设备+服务+运营，三大业务条线并行

围绕“打造世界一流智慧绿色能源强企”目标，形成能量转换设备/工业服务/能源基础设施运营三大板块。2023年能量转换设备/工业服务/能源基础设施运营收入分别为43.3亿元/23.2亿元/34.6亿元，占比分别为42.7%/22.9%/34.2%，剩余0.2%为其他业务。

图3. 2023年陕鼓动力收入结构拆分



资料来源：Choice，国投证券研究中心

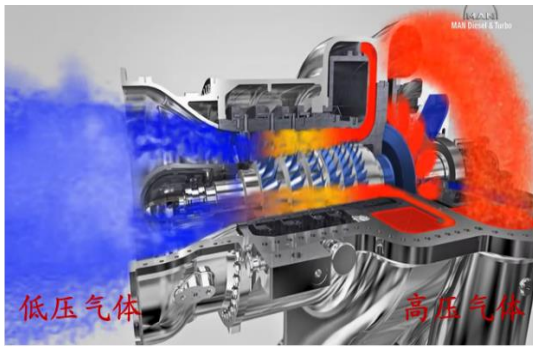
#### 1.2.1. 能量转换设备：应用于流程工业，实现气体能量转换

陕鼓生产的设备主要包括轴流压缩机、离心压缩机、空分机组、能量透平回收装置和透平鼓风机等，广泛运用于冶金、化工等流程工业，起到热能、电能、机械能等各种形式能量相互转换的作用。

**透平压缩机：**具有高速旋转叶片的动力式压缩机，根据气体流动方向不同，分为轴流压缩机和离心式压缩机。其原理主要是利用叶片的转动将气体加压。轴流压缩机和离心压缩机广泛运用于各种工艺过程中输送空气以及各种气体的环节，起到提升压力的作用。

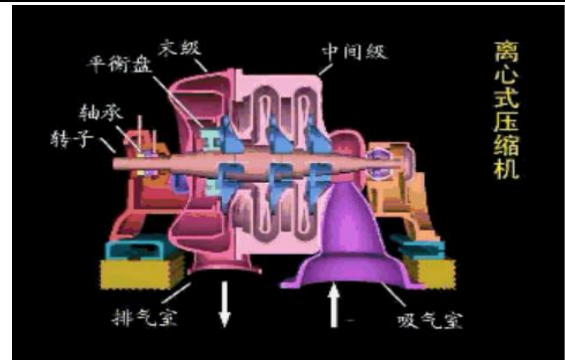


图4. 轴流压缩机内部结构原理图



资料来源: SIA MAGAZIN, 国投证券研究中心

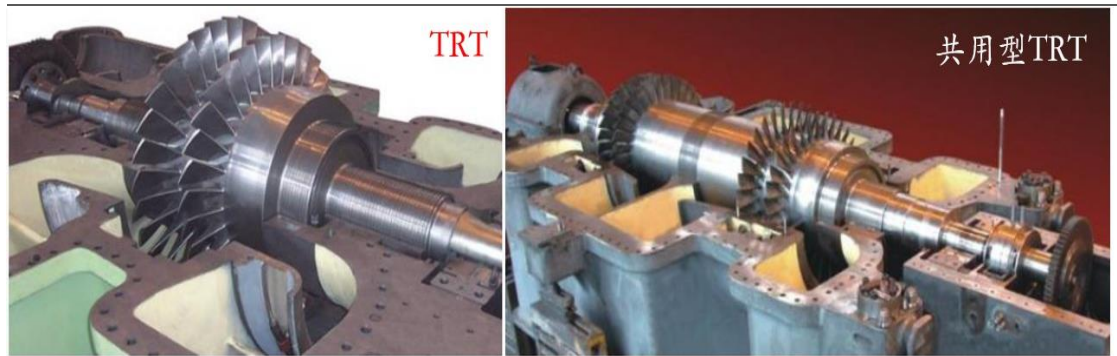
图5. 离心压缩机内部结构原理图



资料来源: 搜狐, 空压机头条公众号, 国投证券研究中心

**能量回收透平:** 简称 TRT, 利用工业流程中的气体所具有的压力能、热能做功来进行能量回收的一种节能装置。该装置在不产生任何污染的情况下实现无公害发电, 主要用于冶金行业高炉煤气余压能量回收、石油化工行业烟气能量回收及硝酸尾气能量回收领域。

图6. 能量回收透平装置主要用于回收流程工业中的气体能量



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

**空分装置压缩机:** 主要用于提高气体的压力, 通过其他空分装置, 将所需要的气体从空气中进行分离。空分装置压缩机是石油化工、煤炭深加工、化肥及冶金等行业广泛应用的核心关键设备。

**透平鼓风机组:** 主要包括离心鼓风机和通风机。离心鼓风机依靠输出的机械能提高气体压力 (15-200kPa) 并排送气体, 内部气流沿垂直于鼓风机轴的径向进行; 通风机依靠输入的机械能提高气体压力 (小于 15kPa) 并排送气体。透平鼓风机组主要用于石化、冶金、制药、化肥、环保、水泥、电站、纺织等行业。

图7. 空分装置压缩机组



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

图8. 透平鼓风机组根据加压大小分成两类



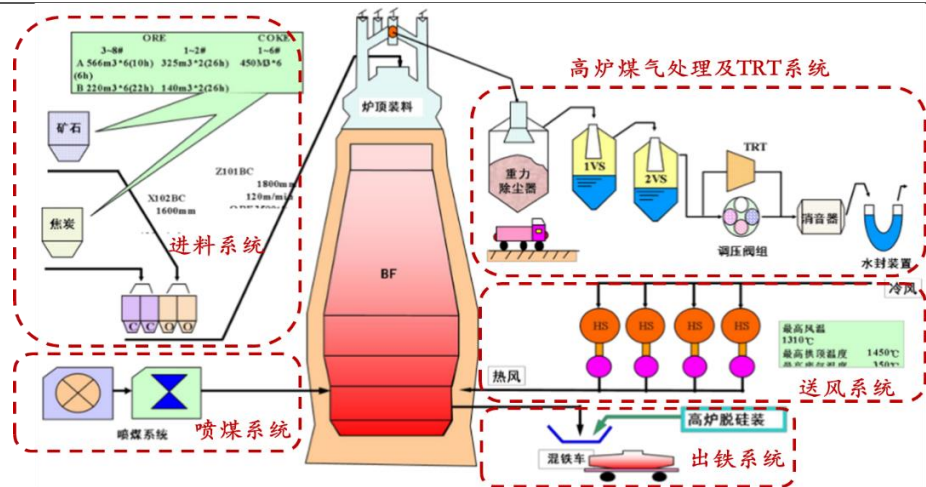
离心鼓风机  
15-200kPa

通风机  
< 15kPa

资料来源: 公司招股说明书, 国投证券研究中心

以冶金行业为例：透平设备主要用于高炉鼓风机和余热余压尾气能量回收。高炉是钢铁厂炼铁的核心装置，主要由炉体、进料系统、喷煤系统、送风系统、出铁系统、煤气处理和 TRT 系统构成。高炉运行过程中，铁矿石、焦炭、石灰石等原料通过进料系统从高炉顶部装料，喷煤系统利用空气将煤粉送入高炉充分燃烧，送风系统不停地将空气鼓入高炉。原料不断从炉顶向下沉降，而生成气体和热量不断从底部向上移动，内部主要发生三种反应。①供热与造气：煤粉充分燃烧生成 CO<sub>2</sub> 并提供热量，CO<sub>2</sub> 与焦炭反应生成 CO；②炼铁：CO 将铁矿石中的 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 还原成铁并生成 CO<sub>2</sub>；③造渣：石灰石 (CaCO<sub>3</sub>) 经过高温分解生成的 CaO 与铁矿石中的 SiO<sub>2</sub> 反应生成炉渣 (主要为 CaSiO<sub>3</sub>)，从而实现铁与杂质的分离。生铁和炉渣从炉底排出，而高炉中生成多余的煤气、CO<sub>2</sub> 从炉顶排出，煤气通过回收系统得到再利用，多余能量通过 TRT 装置回收并发电。

图9. 高炉工艺配套设施构成示意图

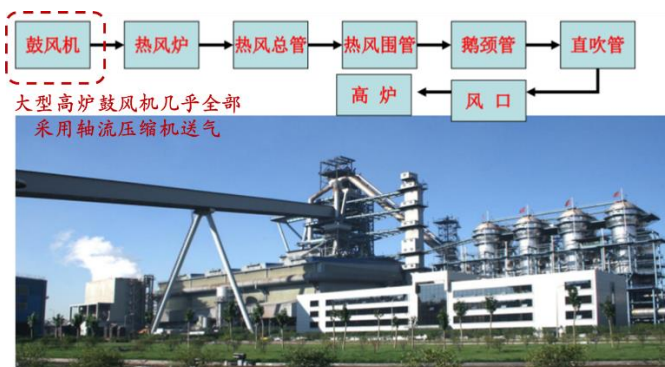


资料来源：山西太钢，国投证券研究中心

轴流压缩机为大型高炉送风。大型高炉效率更高，更节能环保，同时对配套设备要求也更高，尤其是送风系统，需要在单位时间内送入更多空气参与反应，因此传统鼓风机能效有限。轴流压缩机凭借其自身结构特点，具有单位时间内送风量大的优势，所以目前大型高炉几乎都采用轴流压缩机送风。

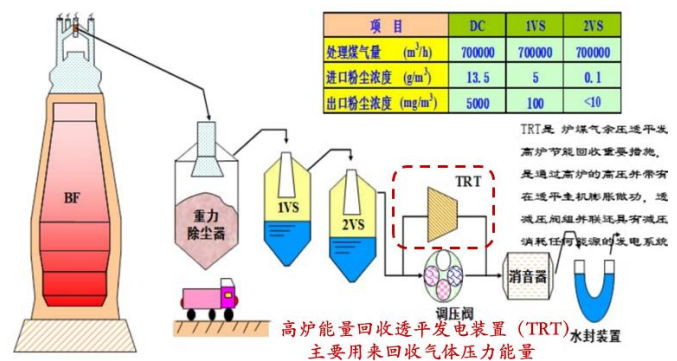
高炉余热余压使用 TRT 装置回收能量。高炉工作过程中，多余的热量、CO<sub>2</sub> 以及未完成反应的 CO 等气体通过炉顶排出。传统高炉直接将有毒的 CO 气体点火燃烧，但这样会造成温室效应和环境污染，且高炉多余的能量会被浪费。高炉煤气处理及 TRT 系统能够实现尾气除尘、脱硫、脱硝等功能，并回收 CO 等气体，TRT 机组能够将气体的余热余压回收，转化成机械能用于发电，并获得低温冷能，实现冷热电联产的节能环保效果。

图10. 大型高炉鼓风机几乎全部采用轴流压缩机进气



资料来源：山西太钢，国投证券研究中心

图11. TRT 装置用于回收高炉余压并用于发电



资料来源：山西太钢，国投证券研究中心

### 1.2.2. 工业服务：设备建设 EPC 工程总包及设备售后服务

工业服务板块主要包括以陕鼓设备为核心，所展开的设备售后服务和 EPC 工程总包，另外还有围绕着下游客户的供应链业务以及金融服务等。

**设备售后服务：**围绕着自身已销售并在运行的设备，进行设备安装调试、检维修、逆向设计、备件服务管家、专业维保、供应链管理、绿色智能再制造、远程互联等服务，保证企业动力装备及其工艺系统的安全、高效、长周期、低成本运行。

**设备安装 EPC 工程总包：**指公司受业主委托，按照合同约定对建设工程项目的设计、采购、施工、试运行等实行全过程或者若干阶段的承包。公司围绕着自身设备业务所覆盖的冶金、化工等下游行业，进行项目总承包、机电设备安装、能量转换系统技术开发及技术服务、节能项目诊断评估和能效分析、能量转换系统及节能环保工程设计及工程造价等业务，为用户提供一站式工程总承包服务、交钥匙工程。

图12. 公司为所售在运行设备提供全套售后服务

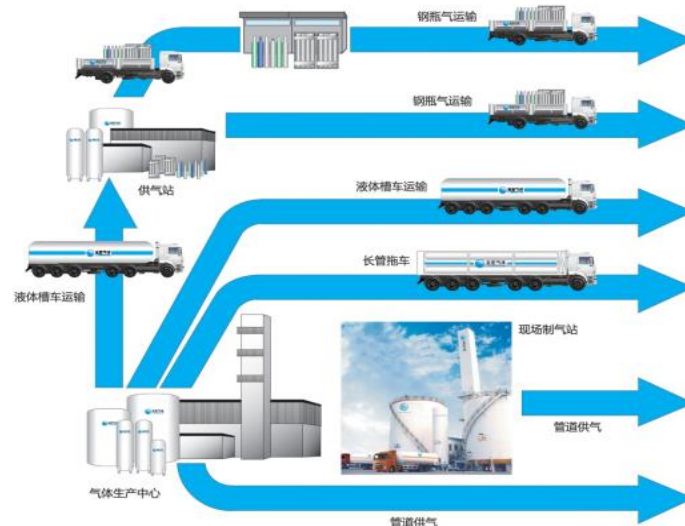


资料来源：公司官网，国投证券研究中心

### 1.2.3. 能源基础设施运营：管道气为主的气体运营项目

**能源基础设施运营**主要系工业气体运营，由子公司秦风气体负责。冶金、煤化工、石化等流程工业对工业气体（氧氮氩等）的需求量大，且要求稳定供气。工业气体的供应主要有管道气、液化气和瓶装气三种模式，其中管道气成本最低、供气最稳定：气体供应商在客户园区旁投资建设气体工厂、制气并直接通过管道输送给客户。由于投资方跟客户往往会签订15-20年的长期供气协议，空分运营项目一般能形成稳定的收入、利润以及现金流。公司工业气体项目主要由子公司陕西秦风气体有限公司负责运营，2023年秦风气体实现营业收入34.7亿元。

图13. 工业气体运营项目商业模式示意图

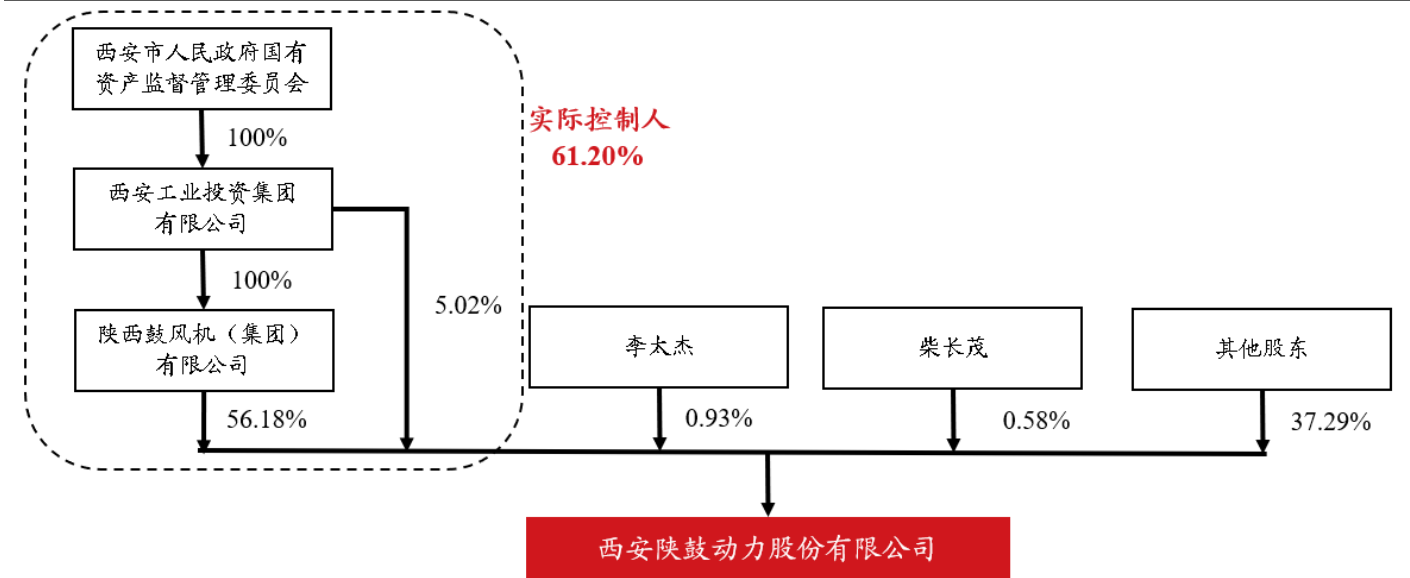


资料来源：智研咨询，国投证券研究中心

### 1.3. 管理架构：国资背景&管理团队强大，股权激励绑定核心利益

背靠西安市国资委，股权结构稳定。截止2024年3月31日，西安市国资委通过西安市工业投资集团，直接或间接控制陕鼓动力61.20%的股份，股权结构稳定。

图14. 陕鼓动力股权结构（截止2024年3月31日）



资料来源：Choice，国投证券研究中心

管理层多为透平机械专业背景，实力强大。董事长李宏安为西安交大压缩机及风机专业学士，长期从事研发，曾多次获得各种荣誉称号；副董事长陈党民为西安交大透平压缩机及风机专业博士毕业，长期从事透平机械理论研究和新产品开发工作；总工程师刘忠为浙江大学化工过程机械专业毕业，拥有跨领域知识背景等。

表1：陕鼓动力核心管理层履历

姓名	职务	学历	出生年份	个人简历
李宏安	董事长	硕士	1965	中共党员，西安交通大学透平压缩机及风机专业学士，陕西工商管理学院工商管理硕士，高级工程师。1986年7月参加工作，历任陕西鼓风机(集团)有限公司产品试验研究室主任，副总工程师，陕西骊山风机厂厂长，陕西鼓风机(集团)有限公司副总经理，党委副书记，总经理等职务。现任陕西鼓风机(集团)有限公司党委书记、董事长、副总工程师，陕鼓能源动力与自动化工程研究院院长，西安陕鼓动力股份有限公司董事长、董事会战略委员会召集人，西安常青资本管理有限公司执行董事。系中国机械工业企业管理协会副理事长，陕西省企业家协会副会长，陕西省机械工业联合会副理事长，陕西省国际经济合作促进会副会长，陕西省装备制造业协会名誉理事长，陕西省机械工程学会第十届理事会副理事长等。长期从事技术研发、经营管理工作，曾先后荣获“全国优秀企业家”“机械工业企业经营管理大师”“中国工业榜样人物”“中国工业影响力人物突出贡献企业家”等荣誉。
陈党民	副董事长 总经理	博士	1965	中共党员。西安交通大学动力机械工程系透平压缩机及风机专业毕业，工学博士，正高级工程师，享受国务院特殊津贴专家。现任西安陕鼓动力股份有限公司董事、副董事长、总经理，陕西鼓风机(集团)有限公司党委常委、董事。曾任西安陕鼓动力股份有限公司设计处副处长、设计处党支部书记、总工程师办公室主任、副总工程师、总工程师、副总经理、常务副总经理等职务，曾兼任西安陕鼓汽轮机有限公司董事长职务。长期从事透平机械理论及研究及新产品、新技术开发、企业管理等工作。
宁昊	董事	硕士	1969	中国人民大学经济学学士学位，工商管理硕士。现任联想控股股份有限公司董事长、西安陕鼓动力股份有限公司董事。1991年加盟联想集团，自2000年起历任联想控股股份有限公司总裁助理、董事会秘书、助理总裁兼企划办副主任、副总裁兼资产管理部总经理、高级副总裁、首席财务官、执行董事。
罗克军	监事会主席	—	1980	汉族，中共党员，高级会计师，陕西省会计领军人才。1999年7月参加工作，现任西安陕鼓动力股份有限公司监事会主席，陕西鼓风机(集团)有限公司党委常委、纪委书记、监事会主席，陕西秦风气体股份有限公司监事会主席，西安工业投资集团有限公司纪委委员。历任陕西鼓风机(集团)有限公司投资运营部副部长，风险控制部部长，西安陕鼓动力股份有限公司审计监察室主任，西安陕鼓工程技术有限公司财务总监，陕西秦风气体股份有限公司财务总监，西仪集团有限责任公司监事等职务。
李广友	副总经理	本科	1965	高级工程师。西安理工大学(原陕西机械学院)机械制造及工艺专业本科毕业。现任西安陕鼓动力股份有限公司副总经理，中国标准工业集团有限公司董事。曾任陕西西安分厂技术科任技术员；通达透平机械成套技术有限公司以及西安陕鼓工程成套技术有限公司销售员；陕西鼓风机(集团)有限公司石化销售处副处长、副总工程师、成套销售部副部长；西安陕鼓动力股份有限公司市场发展部部长、成套销售部副部长、销售副总监等职务。

刘忠	副总经理 总工程师	硕士	1985	汉族，中共党员，硕士学历，毕业于浙江大学化工过程机械专业，高级工程师。现任西安陕鼓动力股份有限公司副总经理、总工程师、总质量师、设计研发部部长，陕西秦风气体股份有限公司董事，陕西鼓风机（集团）有限公司党委委员。曾任西安陕鼓动力股份有限公司三化技术副总监、副总工程师，陕西鼓风机（集团）有限公司质量总监。长期从事产品模块化设计体系规划，技术研发体系建设，新市场、新技术开发等工作。曾荣获西安市优秀共产党员，中国通用机械行业科技创新突出贡献奖等荣誉。
柴进	投资副总监、董秘	本科	1979	中共党员，审计师。现任西安陕鼓动力股份有限公司投资副总监、董事会秘书、证券投资部部长，中国标准工业集团有限公司董事，长安国际信托股份有限公司董事，西安鑫源产业投资中心（有限合伙）投资决策委员会委员。2002年7月参加工作，历任北大方正集团总务部，财务部财务主管，北京北大方正电子有限公司运营管理部运营主管，西安陕鼓动力股份有限公司融资服务部部长助理、副部长，陕西鼓风机（集团）有限公司专业投资副总监等职务。

资料来源：公司年报，国投证券研究中心

子公司分工较为明确。气体业务主要由秦风气体子公司负责，工程总包和技术开发主要由陕鼓工程技术子公司负责，长青动力和宝信国际主要负责融资租赁等业务。

表2：陕鼓动力部分控股参股公司概况（截止2023年12月31日）

子公司名称	主要业务	2023年营业收入	持股比例
陕西秦风气体股份有限公司	工业气体工厂的投资、建设、气体生产	34.7亿元	63.94%
西安陕鼓通风设备有限公司	透平机械设备制造	2.16亿元	100%
西安陕鼓数智化技术有限公司	软件和信息技术服务业	3.32亿元	100%
西安长青动力融资租赁有限责任公司	融资租赁业务；租赁业务；向国内外购买租赁资产；租赁财产的残值处理及维修；租赁交易咨询和担保；兼营与主营业务相关的商业保理业务（非银行融资类）。	0.75亿元	100%
EKOL, spol. sr. o (捷克)	电力工程设备的制造与供应，汽轮机及其辅助设备	3.28亿元	100%
四川协同顺应新材料基金合伙企业	以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理	—	33.22%
宝信国际融资租赁有限公司	融资租赁（金融租赁除外），租赁业务，向国内外购买租赁财产，租赁物品残值变卖处理及维修业务，租赁交易咨询，经济咨询及担保	0.12亿元	27.60%

资料来源：公司年报，国投证券研究中心

多次推行股权激励，有效提升核心管理层和核心技术人员积极性。公司2018/2021年均公布了股权激励计划，以2021年9月7日发布的最新股权激励计划为例：首次授予4983万股，占公司总股本2.97%，授予对象共654人（高管+中层管理人员+核心技术或业务人员），授予价格为4.54元/股。2024年3月13日，2021年限制性股票激励计划第一期已经达到条件成功解锁并上市流通，从价格方面来看，4.54元/股为当日收盘价的54%，激励力度较大。这表明，作为国内透平机械龙头，公司要留住人才，持续在行业技术深耕，扩展业务覆盖面和技术实力。

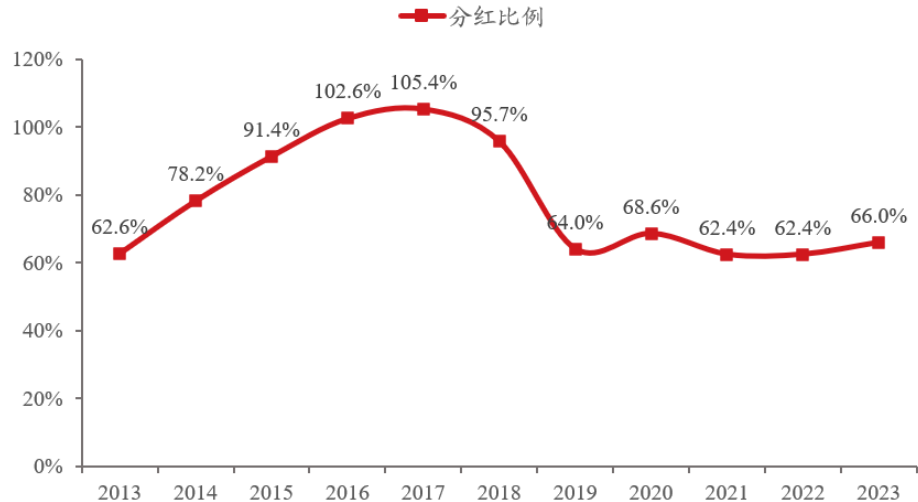
表3：公司2021年股权激励计划

激励对象	职务	获限制性股票数量 (万股)	占授予限制性 股票总数比例 (%)	占当前公司 股本总额比 例(%)	授予限制性股票特别条件
陈党民	副董事长、总经理	38	0.74	0.02	第一/二/三个解除限售期：2021/2022/2023年净资产收益率不低于9.3%/9.4%/9.5%，且不低于对标企业均值或75分位值；以2017-2019年三年净利润均值为基数，2021/2022/2023年净利润增长率不低于70%/80%/90%，且不低于对标企业均值或75分位值；2021/2022/2023年主营业务收入占营业收入比例不低于85%/85%/85%。
牛东儒	董事	22	0.43	0.01	
王建轩	董事	23	0.45	0.01	
李付俊	董事、副总经理	31	0.60	0.02	
刘海军	常务副总经理	26	0.50	0.02	
蔡新平	副总经理	25	0.48	0.01	
陈余平	副总经理	23	0.45	0.01	
李广友	副总经理	23	0.45	0.01	
赵甲文	财务总监	23	0.45	0.01	
柴进	董事会秘书	10	0.19	0.01	
中层管理人员、核心技术人员、 核心业务人员（共644人）		4739	91.79	2.83	
预留		180	3.49	0.11	
合计		5163	100	3.08	

资料来源：Choice，国投证券研究中心

持续维持在 62% 以上分红比例，股息率接近 5%。2018 年以来，公司过去 5 年平均分红比例在 64.7%，2023 年分红比例为 66%，对应股息率（股价为 23 年 12 月 29 日收盘价）约 4.9%。为了进一步提升投资者满意度和市场吸引力，公司于 2024 年 4 月决定增加中期利润分配，提高分红次数，以加大投资者回报力度。

图15. 2019 年以来分红比例保持在 62% 以上



资料来源：Choice，国投证券研究中心

#### 1.4. 财务分析：抓住转型机遇，业绩稳定增长

回顾陕鼓的发展历史，其业绩拐点与大环境变化和两次战略转型高度相关：

**阶段①(2001-2013年)：**公司充分受益下游钢铁行业产能快速扩张带来的设备增量市场，营收/归母净利润增长了 19 倍/41 倍左右，营收/归母净利润 CAGR 为 28.4%/36.4%。归母净利润增速高于营收，主要系规模效应提升，且新业务板块利润率更高所致。

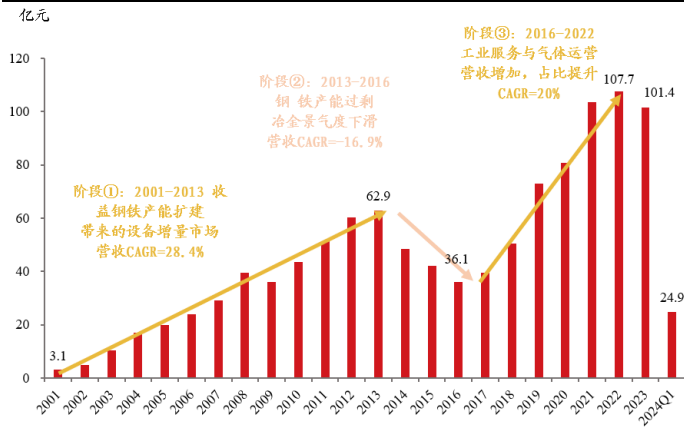
**阶段②(2013-2016年)：**公司主要依赖的冶金行业景气度大幅度下滑，设备资本开支减少，营收/归母净利润下降了 43%/74% 左右，营收/归母净利润 CAGR 为 -16.9%/-36.0%。归母净利润降速快于营收，主要系下游景气度降低，需求减少，市场竞争、竞价加剧，盈利能力下降所致。

**阶段③(2016-2022年)：**公司开始建立以分布式能源解决方案为核心的“1+7”业务模式，营收/归母净利润增长 2 倍/3 倍左右，营收/归母净利润 CAGR 为 20%/26.2%。归母净利润增速高于营收，主要系规模效应提升所致。2022 年公司营收达 107.7 亿元，归母净利润增至 9.7 亿元。

2023 年，公司营收 101.4 亿元，同比下降 5.79%；归母净利润为 10.2 亿元，同比上升 5.37%。收入端自 2017 年以来首次下降，主要系：宏观市场环境下滑，根据国家统计局数据，2023 年以来月销售利润率最高仅为 1.72%，与 2021 年的 13.3% 差距很大，下游企业资本开支减少，导致了公司设备需求减弱；工业服务板块 EPC 项目减少且部分项目延期。

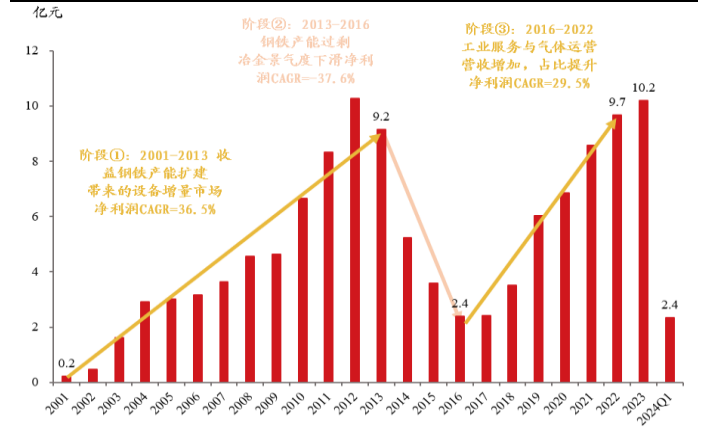
2024 年 Q1，公司实现营业收入 24.9 亿元，同比下降 6.42%；归母净利润 2.4 亿元，同比下降 10.57%，表明公司仍受冶金行业景气度不佳影响，导致相关订单数量减少或交付时间推迟。

图16. 公司营收伴随大环境和业务转型而变化



资料来源：公司招股说明书，Choice，国投证券研究中心

图17. 公司归母净利润伴随大环境和业务转型而变化

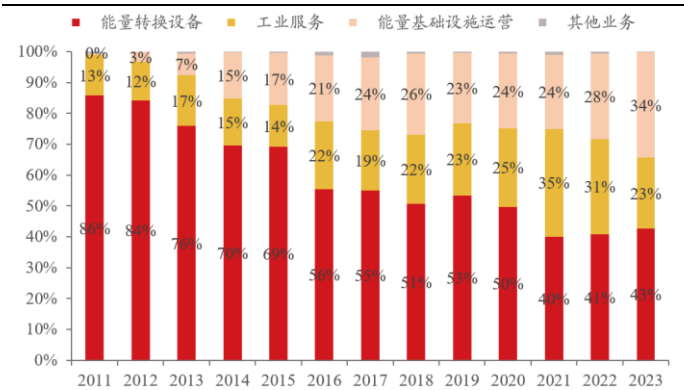


资料来源：公司招股说明书，Choice，国投证券研究中心

工业服务和能源基础设施运营逐渐成长为关键业务板块。2009年后公司进入工业气体市场，2010年设立4家全资子公司进驻气体运营业务，之后开始盈利。公司形成了能量转换设备/工业服务/能源基础设施运营三大板块并行的业务格局。此后，随着工业服务和气体业务等收入的持续放量，能量转换设备业务收入占比逐渐降低，而工业服务和能源基础设施运营的收入占比逐渐增加。2023年，公司能量转换设备/工业服务/能源基础设施运营三大业务板块的收入占比分别为43%/23%/34%，形成较为均衡的格局。

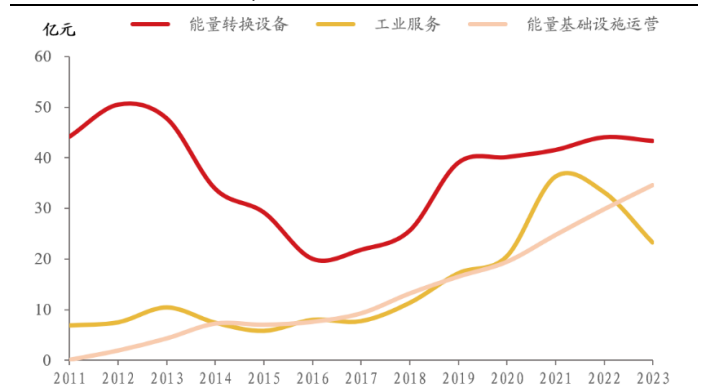
分业务结构来看，设备收入较为稳定，能量基础设施运营和工业服务逐渐成为公司主要成长支柱。2013年以后，随着国内钢铁行业景气度大幅度下滑，行业设备资本开支大幅度减少，公司设备业务收入下降较快；2017年后下游冶金行业进入存量技改阶段，设备收入缓慢回升，2019-2023年收入比较稳定，维持在每年40亿元左右。工业服务主要包括备品备件维保和EPC，随着公司在运行设备保有量逐渐提升，设备维保收入提升；围绕着设备领域的EPC业务持续拓展，收入提升较大。但近两年受冶金市场景气度影响，收入贡献有所下降。能源基础设施运营主要包括气体运营等，随着公司气体业务持续放量，水务、热电、能源互联岛等分布式能源运营项目持续落实，公司能源基础设施运营项目收入稳健增长。

图18. 工业服务和能源基础设施运营收入占比逐渐提升



资料来源：Choice，公司年报，国投证券研究中心

图19. 设备收入放缓，设施运营收入增速提升

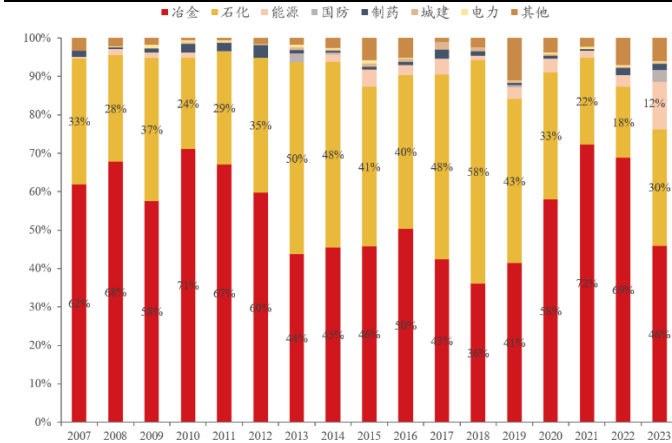


资料来源：Choice，公司年报，国投证券研究中心

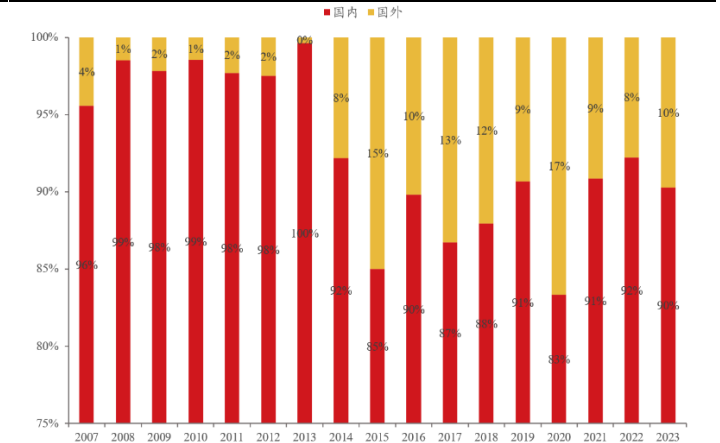
分下游行业来看，下游主要覆盖冶金和石化行业，景气度有一定波动性。目前公司主要客户来自冶金与石化行业。2020-2023年，冶金行业收入占比分别为58%/72%/69%/46%，石化行业收入占比分别为33%/22%/18%/30%。截至2021年底，冶金行业收入占比持续提升，主要系公司在分布式能源解决方案转型的过程中，能够帮助冶金这种传统高能耗、高排放的下游客户制定一整套的节能环保降本增效的解决方案，尤其是配套的气体业务等持续放量，因而收入占比持续提升。2023年，为了应对冶金行业的不利局面，公司采取了多元化战略，积

极拓展产品在不同行业的应用。除了传统的石化行业外，公司还加大了在能源行业包括压缩空气储能、CO<sub>2</sub>捕集与利用等领域的投入，能源行业收入占比达到 12%，同比提升 9pct。

公司积极地开拓海外市场。2013 年后，随着环保政策收严，国内冶金、煤炭等行业景气度持续下降，公司抢抓“一带一路”市场机遇，拓展海外市场，海外收入占比增长明显，2014 年以来海外占比平均值已达到 11%。

**图20. 2021-2023 年冶金行业下游收入占比持续下降**


资料来源: Choice, 国投证券研究中心

**图21. 2014-2023 年海外收入占比平均值为 11%**


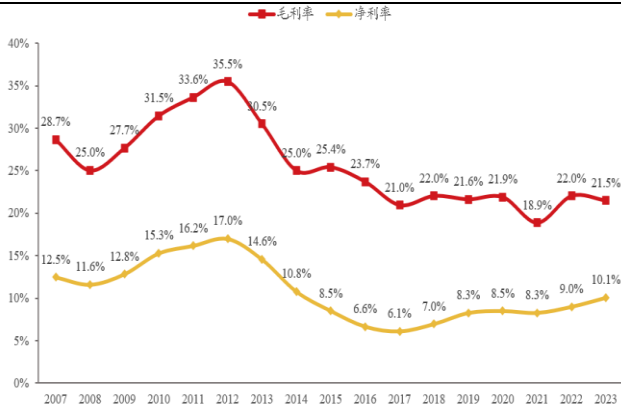
资料来源: Choice, 国投证券研究中心

**毛利率维持在 20%左右，净利率逐渐提升。**2007-2012 年，公司进入的工业服务领域毛利率较高，且整体规模效应逐渐提升，因而公司整体毛利率和净利率持续提升。2013-2016 年，下游冶金等行业不景气，资本开支减少，公司盈利能力开始下滑，2017 年公司毛利率和净利率分别降至 23.7%和 6.6%，为自 2007 年来最低点。随着公司朝分布式能源解决方案转型，毛利率稳定在 20%左右；规模效应提升，公司内部精进管理，费用率进一步控制，净利率逐渐提升。2023 年毛利率略微下降至 21.5%，但净利率提升至 10.1%。

**能量转换设备和工业服务毛利率略有改善，能源基础设施运营毛利率略有下降。**2011 年，能量转换设备/工业服务/能源基础设施运营毛利率分别为 34.4%/29.8%/10.7%，此后公司在能量转换设备和工业服务上毛利率持续下降，能源基础设施运营毛利率持续上升，至 2021 年分别为 19.2%/17.4%/19.8%。主要系公司设备及配套工业服务议价能力逐渐降低所致：公司以前下游主要覆盖冶金行业，2013 年前我国冶金行业高速发展，市场信心足、盈利能力强，因而对轴流压缩机等设备价格不敏感；但钢铁行业供过于求是趋势，2014 年后钢材价格大幅下降，钢铁厂盈利能力下滑，因而对上游设备也有了降价需求；此外，十三五起，国家开始限制钢铁产能扩建，因而公司面临设备需求大幅减少。综合两方面原因，设备和配套服务毛利率在 2014 年后开始下滑。2021 年以来，公司在能量转换设备和工业服务上的毛利率略有改善，而能源基础设施运营毛利率略有下降。主要系公司加大了在石化和能源行业的开拓，这两个行业产品毛利率相对冶金行业较高；公司工业服务收入下降，但相关制造费用下降更为明显，从而改善了毛利；随着气体产业规模的扩大，公司人员规模相应增加，导致人工成本上升，同时气体价格波动较大，使得毛利率下滑。

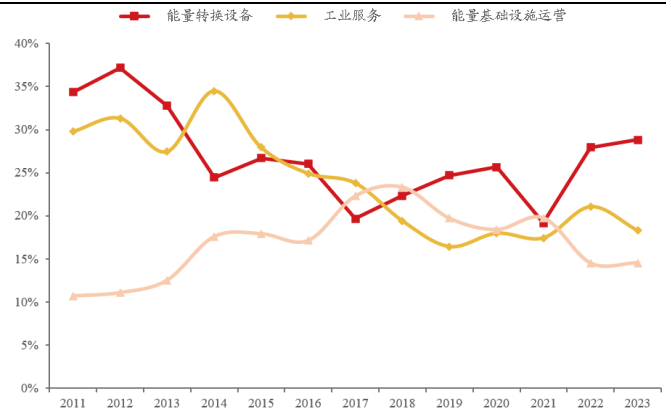


图22. 毛利率维持20%左右，净利率略有提升



注：此处净利率为归母净利润率口径  
资料来源：Choice，国投证券研究中心

图23. 能源基础设施运营毛利率略有下降

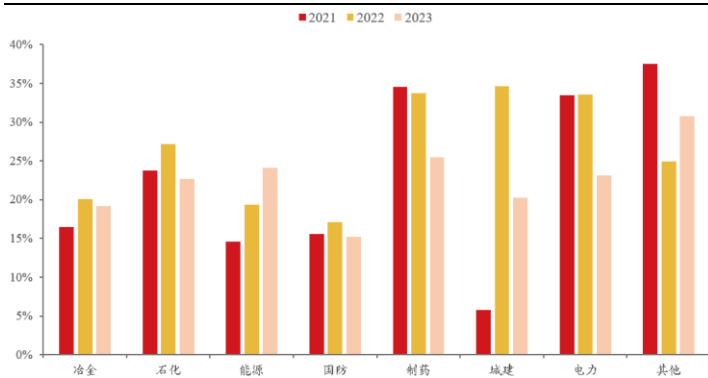


资料来源：Choice，国投证券研究中心

不同下游行业毛利率水平差距较大。公司主要下游为冶金和石化行业，冶金领域近3年毛利率较低，在19%左右，石化行业维持在24%左右；能源行业整体在19%左右，并且逐年提升；电力行业和制药行业维持在30%左右；城建行业整体在20%左右，国防行业维持在16%左右，其他行业维持在30%左右。不同下游毛利率差异，主要系商业特性不同所致：冶金近三年钢材价格逐年下降，企业利润微薄，而石化行业本身盈利较稳定；电力、制药本身就属于高盈利性行业，厂商对设备价格不敏感；国防是竞标制采购，对价格有明确限制。

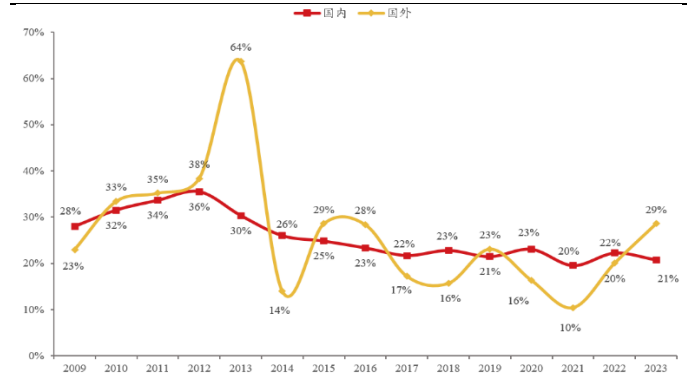
海外业务毛利率波动较大。2009年以来，中国大陆市场毛利率维持在20%-35%左右；海外市场毛利率波动较大，2013年64%，2021年10%，其余时间维持在15%-40%左右。波动较大主要系海外市场项目较少，不同国家不同地区不同项目的毛利率水平差异较大所致。毛利率不同，主要与不同产品的结构、不同下游应用结构有关系。

图24. 电力、制药下游毛利率较高，冶金等毛利率较低



资料来源：Choice，国投证券研究中心

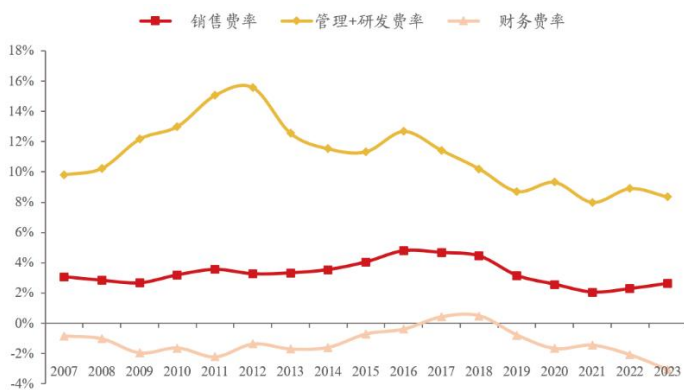
图25. 海外业务毛利率波动较大



资料来源：Choice，国投证券研究中心

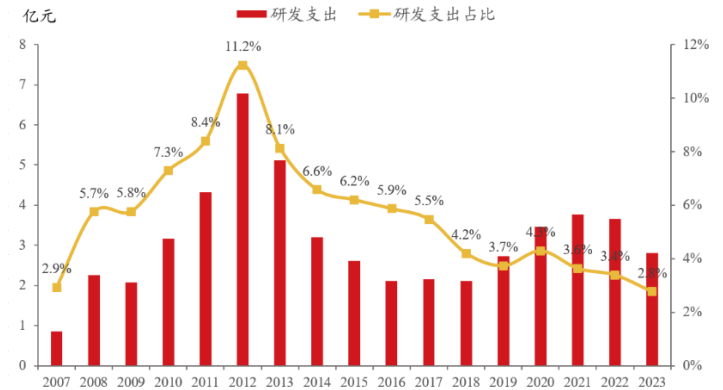
费用率呈现下降趋势，研发支出占比逐渐下降。2012年前，公司研发支出及占比持续上升，主要系公司开拓气体业务模式，研发投入大幅度提升所致，再加上气体业务投资建厂，因而拉高了管理+研发整体的费用率；2012-2016年，下游冶金市场大幅度萎缩，公司面临产业转型，收入吃紧，因而降低了研发投入；2016-2023年，公司转型分布式能源系统解决方案，业务面大幅拓展，因而研发投入逐年提升，但同时公司营收规模高速增长，规模效应逐渐显现，因而公司研发支出占比和总体费用率水平持续下降。

图26. 公司近年来费用率逐渐降低



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

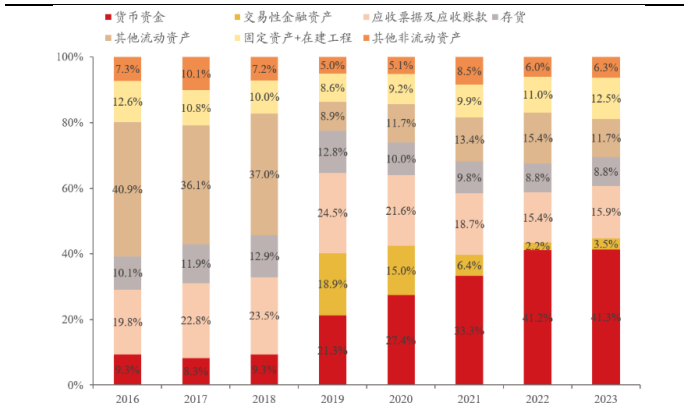
图27. 公司研发支出占比逐年下降



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

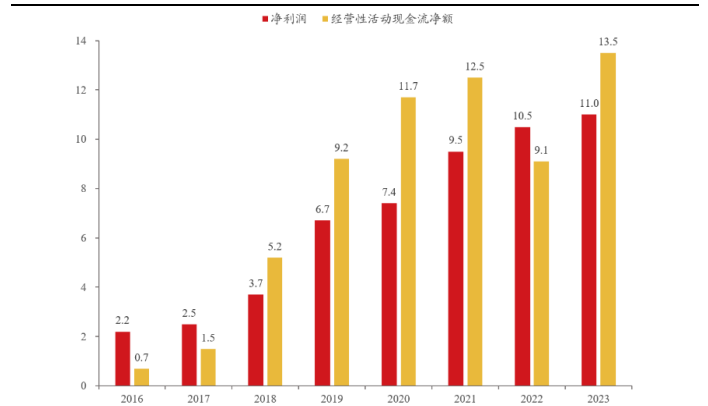
**资产结构良好, 净现比维持 1 以上。**2019-2023 年, 公司货币资金占比从 21.3% 提升至 41.3%, 主要系公司具备分布式能源市场的强大实力, 订单量大幅增加, 因而公司有充足资金投入新项目开发和金融服务等领域; 在资金周转方面, 除了 2022 年的净现比略降至 0.9 外, 其他年份均保持在 1.2-1.6, 显示出公司良好的资金周转水平。

图28. 货币资金充足, 资产结构良好



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

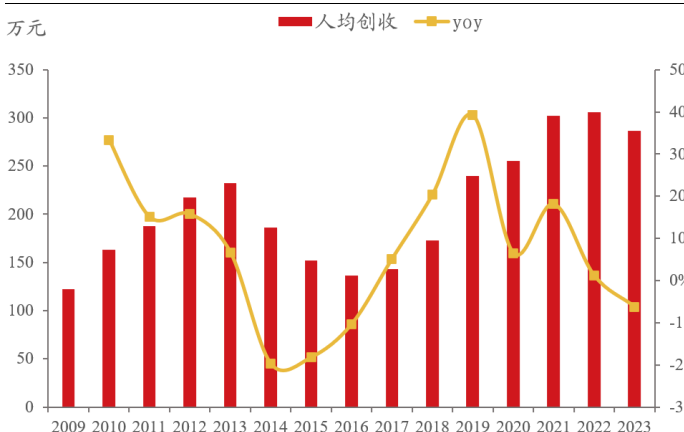
图29. 现金流充足, 资金周转良好



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

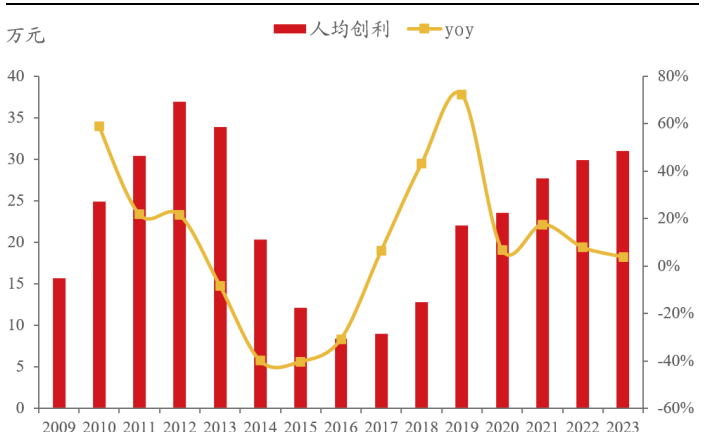
**人均创收、创利较为稳定。**2016 年前, 公司员工数量保持基本稳定, 人均创收和人均创利随着公司整体营收和利润的变化而变化; 2016 年后公司业务转型, 人员扩编, 但收入端和利润端增速更大, 人均创收和人均创利仍高速增长。2022 年以来, 下游企业受宏观环境影响较大, 使得公司业绩承压, 人均创收略有下滑, 但人均创利保持基本稳定。

图30. 公司人均创收大幅度提升后略有下滑



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

图31. 公司人均创利大幅度提升后趋于稳定



资料来源: Choice, 国投证券研究中心

## 2. 透平设备行业：壁垒高，垄断性强，应用领域广

### 2.1. 产品概况：单台价值量大，具备重资产属性

风机属于通用设备，产品体系庞大，种类繁多。风机是用于压缩和输送气体的机械，通过外力驱动，将机械能转变为气体能量。根据中国通用机械协会风机分会的统计，风机行业产品主要包括离心压缩机、轴流压缩机、能量回收透平组、离心鼓风机、罗茨鼓风机、离心通风机、轴流通风机、漩涡风机、空调风机以及其他风机。

图32. 风机产品分类



资料来源：《中国通用机械年鉴 2021》，公司官网，公司招股书，长沙鼓风机厂官网，山东章鼓官网，信然压缩机官网，强泰机械官网，德祥通风机官网，国投证券研究中心

按照气体增压的原理，风机可分为容积式和透平式，透平式又可分为轴流式和离心式。与容积式风机相比，透平式风机具有能耗低、稳定性好、自动化程度高、维护成本低和使用寿命长等优点，因而使用更加广泛；根据行业标准《JB/T 2977-2005》，按排出气体压力高低，风机可分为通风机 ( $P \leq 15\text{KPa}$ )、鼓风机 ( $15\text{KPa} < P \leq 200\text{KPa}$ )、压缩机 ( $P > 200\text{KPa}$ ) 三类。透平设备通常指上述产品中的离心通风机、离心鼓风机、离心压缩机、轴流通风机、轴流压缩机和能量回收透平组。

高端透平设备单台价值量大，具备重资产属性。根据制造工艺的难易程度、成套性及其在大型工业流程中的重要性来划分，透平设备可划分为高端产品、中端产品和低端产品。高端产品，包括轴流压缩机、离心压缩机、能量回收透平组，技术含量高、成套性强且用于大型工业流程，因此单台设备价值量很高，售价可达上千万；鼓风机、通风机等制造难度较低，单台设备价值量小得多，售价从几百元到几十万不等。

表4: 透平设备分类，按制造工艺难易程度、成套性及其在大型工业流程中的重要性

类别	技术	成套性	大型工业流程	主要产品	应用领域
高端	高	强	是	透平压缩机、能量回收透平组	环保、冶金、煤化工、碱化工、造纸、核电等
中端	中	中	是	中低速离心压缩机、大中型离心鼓风机	火电、冶金、石化、地铁、隧道、制药、纺织等
低端	低	弱	否	中小型离心鼓风机、通风机	普通厂房、普通民用建筑、桥梁、车辆等

资料来源：中金企信，国投证券研究中心

**表5：2020年中国风机行业细分市场单台设备平均产值**

产品名称	2020年产值(亿元)	2020年产量(台)	单台设备平均产值(万元/台)
离心压缩机	81.60	721	1131.7
轴流压缩机	16.43	76	2162.4
能量回收透平机组	7.40	46	1609.7
离心鼓风机	31.51	10315	30.5
罗茨鼓风机	19.80	79855	2.48
离心通风机	77.95	3725040	0.21
轴流通风机	50.67	3326927	0.15
旋涡风机	3.53	335896	0.10
空调风机	14.00	9922662	0.01
其他风机	12.68	1986018	0.06

资料来源：《中国通用机械年鉴2021》，国投证券研究中心

## 2.2. 行业壁垒：研发周期长、品牌效应强、重资产，进入壁垒高

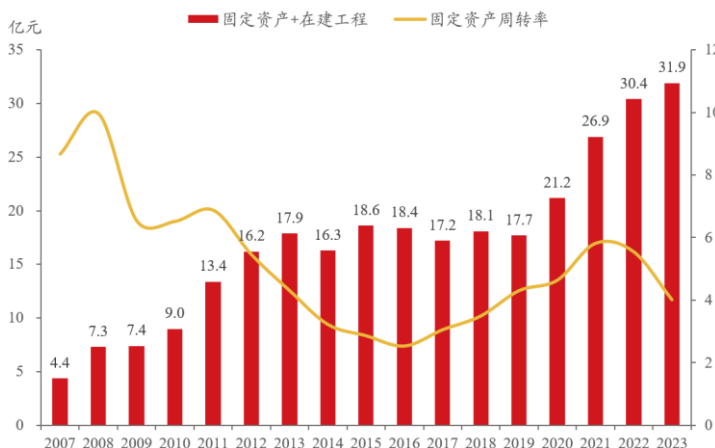
一般功能性透平设备的市场壁垒较低，而高端透平设备行业进入壁垒很高，新厂商很难进入该行业，原因主要在于4个方面：

①**研发难度大，研发周期长**：透平设备是冶金、石化等行业核心装备之一，涉及流体技术、材料技术、脱湿鼓风技术、富氧鼓风技术等多个前沿学科的技术储备，技术需要多年积累，且涉及专利数量多，新进入者很难在短时间内进入。

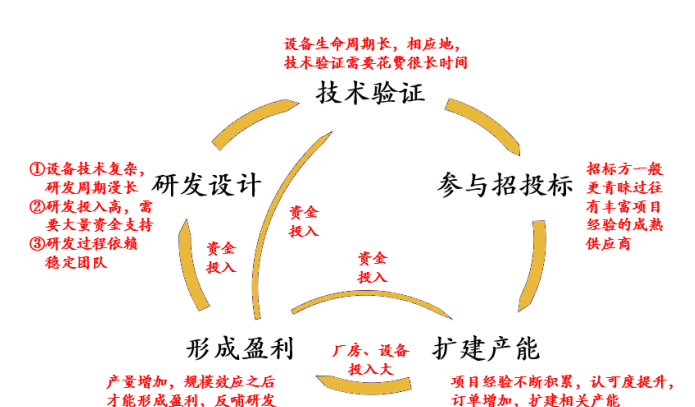
②**研发人员和技术工人需要长期培养**：透平设备研发依赖具备丰富经验和积累的研发人员长期在该领域深耕，生产依赖大批经验丰富且技术高超的技术工人。人才团队需要长期培养，研发人员往往与企业签有长期知识产权保密协议，新进入者很难直接引进高技术人才。

③**固定资产较重，资本投入大**：重大透平设备产品的制造工艺复杂，等级要求高，生产过程中需要大量先进的加工中心、加工机床、起重机、检测仪器等，采购费用高昂，占地面积大，且对公司资金周转有很高的要求。以陕鼓动力为例，2012年前，伴随着下游冶金等行业的快速发展，公司设备等资产持续扩张，2012年“固定资产+在建工程”达十亿以上规模；2013-2016年伴随着冶金等行业景气度下滑，固定资产周转率持续下滑；2016年后公司积极布局业务转型，“固定资产+在建工程”持续上升，2023年已超30亿规模。因而，只有规模大且经营业绩良好的企业才能够支撑这样的资本开支和周转。

④**品牌效应强，渠道壁垒高**：透平设备是长周期设备，一台设备安装成功后至少要运行30-40年，稳定运行是核心要求，客户招标时往往选择过去有良好业绩的供应商。新进入者即便已有通过技术验证的设备，也很难获得项目。此外，项目立项、论证、选型、技术协议洽谈、商务合同签订也需要经历很长时间，需要与客户、设计院、配套商、施工单位进行交流洽谈，只有培育并形成相应的营销渠道，才能保证最终得到订单。

**图33. 2023年公司“固定资产+在建工程”超30亿元**


资料来源：Choice，国投证券研究中心

**图34. 透平设备行业壁垒高**


资料来源：公司公告，国投证券研究中心

### 2.3. 竞争格局：格局稳定集中度高，陕鼓在透平设备领域覆盖最全面

透平设备行业入局者少，市场集中度高，竞争格局稳定。截至 2020 年，营收排名前 15 的企业中，能提供透平设备的只有陕西鼓风机集团、沈阳鼓风机集团、重庆通用工业集团、杭氧（集团）。从营收规模上来看，只有陕鼓、沈鼓和杭氧的营收达到了百亿级别，远领先其他同行，且业绩保持高增长，协会中的其余企业营收规模差距较大。

透平设备应用场景多，非标定制属性强，一旦在某领域率先形成首台套业绩，很容易形成垄断。透平设备研发周期长、难度大，且具备重资产属性，项目投资往往依赖先前有经验的供应商。一旦形成首台套突破，便能形成示范效应，拿下后续订单并快速抢占市场，形成先发优势。后进入者往往因为项目经验缺乏，很难与先进入者形成竞争，因而，往往一家企业会在某个应用场景形成业务垄断。

表6：2020 年国内风机行业竞争格局

公司名称	与风机相关的产品	2020 营收(亿元)	同比上一年增长
陕西鼓风机（集团）有限公司	轴流压缩机、离心压缩机、能量回收透平机组等	155.8	78.2%
沈阳鼓风机（集团）股份有限公司	轴流压缩机、离心压缩机、往复式压缩机、通风机、鼓风机等	108.7	15.7%
杭氧（集团）股份有限公司	空分压缩机等	100.2	18.5%
山东瑞德集团有限公司	空调风机、通风机等	33.6	0.8%
重庆通用工业（集团）有限责任公司	离心压缩机、离心通风机、离心通风机、炉风机、高温风机等	23.4	78.6%
金通灵科技集团股份有限公司	鼓风机、压缩机、汽轮机等	14.4	-23.6%
浙江朗迪集团股份有限公司	离心鼓风机、离心通风机、轴流通风机等	14.0	-12.0%
山东省章丘鼓风机股份有限公司	罗茨鼓风机、离心鼓风机、螺杆鼓风机、通风机等	11.3	4.7%
荏原冷热系统（中国）有限公司	离心鼓风机等	10.9	-13.6%
浙江亿利达风机股份有限公司	离心通风机、轴流通风机、空调风机	10.2	2.3%

资料来源：《中国通用机械年鉴 2021》，各公司官网，国投证券研究中心

陕鼓在冶金行业轴流压缩机领域已几乎形成垄断。冶金行业大型高炉几乎全部采用轴流压缩机进气。目前陕鼓轴流压缩机总共有 2000 余套业绩，其中高炉鼓风占约 1500 套；陕鼓在冶金领域首创了高炉能量回收 BPRT（Blast Furnace Power Recovery Turbine）机组，通过将不同厂房的高炉鼓风机和煤气余压回收透平串联在同一根轴上，能够大幅节能降耗，业绩至今已有 400 余套；高炉余压能量回收透平 TRT 机组已有 1600 余套业绩，90% 以上的市占率。沈鼓在冶金领域的业绩逊色很多，为行业提供轴流压缩机、离心鼓风机、焦炉煤气鼓风机和 BPRT 机组总共才 1000 余套，差距明显。

表7：陕鼓在冶金领域设备拥有绝对实力




公司	机组名称	作用与先进性	市场业绩/市占率
陕鼓动力	高炉鼓风用电拖轴流压缩机	大型高炉鼓风机几乎全部采用轴流式压缩机。高效率和高可靠性气动设计，静叶可调或固定，多种系列化机型可供选择，可根据用户工艺定制化设计，数字化交付。	轴流压缩机共计 2000 余套业绩，其中高炉鼓风 1500 余套业绩。
	高炉鼓风和煤气余压能量回收 BPRT 机组	将原放置在不同厂房的高炉鼓风机和高炉煤气余压回收透平串联在同一根轴系上，是陕鼓自主研发的节能减排机组技术，冶金行业高效、节能、环保装置，技术属于国际首创，达世界先进水平。	该技术自研发成功以来累计生产并投运 400 余套，已经成功应用 400M <sup>3</sup> ~3000M <sup>3</sup> 高炉。
	烧结合余热与高炉顶压能量回收 STRT 机组	用烧结合余热汽轮机与高炉煤气透平膨胀机，同轴驱动发电机发电的新型能量回收发电机组。合并原两台发电机组的轴系设备和润滑系统、动力油系统、控制系统，减少占地，减少一次设备投资成本。	NA
	高炉鼓风与汽轮发电同轴 BCSG 机组	将发电机和汽拖高炉鼓风机串联在同一根轴系上。BCSG 机组既能满足高炉供风工艺的需要，备用时又能实现汽轮机发电，解决汽拖鼓风机启动时间长，备用风机设备闲置率高的问题，并利用富余蒸汽发电避免资源浪费，经济效益非常可观。	NA
	烧结合余热能量回收 SHRT 机组	利用烧结合产生的烟气余热，通过余热锅炉产生的蒸汽，使汽轮机输出有用功，降低电机的输出功。该机组设备布置结构紧凑，节能降耗效果明显，具有非常可观的经济效益。	40 余套，特别适合冶金行业存在烧结合富余蒸汽的场合

沈鼓集团	汽电同驱高炉鼓风机与能量回收 BCRT 机组	该机组将用户原有的汽轮发电机组、煤气透平发电机组、电拖轴流压缩机组合为一套机组，不仅减小设备及厂房的一次性投资，也可减小运维成本，更节省能源的多次转化产生的能量损失，大大提高了能源的利用率。	NA
	高炉余压能量回收透平机组 (TRT)	采用 TRT 替代减压阀组，回收了被减压阀组白白释放的能量，既净化了环境 (回收了能源)，又降低了噪音，同时可为企业带来可观的经济效益和社会效益。主要应用于高炉煤气余压能量回收系统，包括新上高炉和旧机组改造。	<b>1600 余台业绩，90%以上市场占有率。</b> 第三代新型 TRT 气动效率达到 94%，代表国际先进水平
	高炉装置	2200M3 高炉装置；5200M3 高炉装置	为冶金行业提供高炉装置轴流压缩机、离心鼓风机、焦炉煤气鼓风机、BPRT 能量回收机组共 <b>1000 余台</b> ，各类风机、汽轮机 <b>500 余台</b> ，覆盖全国 29 个省，并出口印度等国家，拥有百余客户。
	焦化装置	300 万吨/年焦化 (单台)	

资料来源：公司官网，沈鼓集团官网，国投证券研究中心

陕鼓与沈鼓的竞争主要在化工领域。陕鼓在石化行业部分机组上市占率较高，但总体市占率低于沈鼓。石油化工领域，陕鼓“催化三/四主风机组”市占率 95%以上；“硝酸四合一机组”市占率 98%以上，硝酸尾气透平机组市占率 95%以上。此外，陕鼓在“催化裂化装置-主风机、富气压缩机、增压机”、“焦化装置-富气压缩机”等场景能做到设备覆盖。煤化工领域，陕鼓在“制甲醇装置用甲醇合成气机组”、“煤制乙二醇装置压缩机”、“合成氨装置合成气机组”，化工制冷机、水蒸气机组能做到设备场景覆盖。虽然近年来陕鼓在化工领域已能逐渐做到应用场景全覆盖，但在化工领域，沈鼓市占率更高。

表8：陕鼓在化工领域部分机组具备较高市占率

核心设备	机组明层	机组部件构成	历史业绩与先进性	图片展示
轴流压缩机	催化裂化工艺流程—催化三/四主风机组	核心部件为 <b>轴流压缩机</b> 。为催化剂在再生器内燃烧去焦提供风源的设备，催化裂化装置的主风机组是装置的关键设备之一，通常有催化三机组或四机组。	<b>200 余套</b> ；覆盖 50 万-480 万吨/年规模的催化裂化装置国内 <b>市场占有率大于 95%</b> ；压缩机多变效率达 89%~92%，处于世界领先水平。多种机组组合，高效率和高可靠性的机组设计。	
轴流压缩机	硝酸生产工艺流程—硝酸四合一机组	硝酸四合一机组，主要由 <b>轴流压缩机</b> 、NOx 压缩机、汽轮机、尾气透平膨胀机组成。硝酸最常见的生产工艺是“双加压法”，在国内得到广泛的应用。	<b>近 130 套</b> ；已储备 45-60 万吨/年设计制造能力， <b>市场占有率达 98%</b> 。多种机组组合，效率高和高压比气动设计，可根据用户工艺定制化设计，数字化交付。	
能量回收透平	硝酸尾气透平机组	硝酸四合一装置是硝酸生产工艺的“心脏”，尾气透平在机组中进行能量回收后驱动压缩机。	<b>硝酸尾气透平已有 200 余台业绩，95%以上市场占有率</b> 。尾气透平具有高效、高可靠性、智能化特点，技术代表国际先进水平。	

资料来源：公司官网，国投证券研究中心

陕鼓与杭氧的竞争主要在管道气投资项目上，在空分设备领域，陕鼓为杭氧提供核心压缩机，是合作关系。陕鼓在空分压缩机组方面具备强业绩及高市占率，并能给国内空分企业供应压缩机设备。经过多年积累，陕鼓目前已形成了空分全领域全流程解决方案，涵盖 1-15 万 Nm<sup>3</sup>/h 制氧等级，目前已向客户提供 240 余台套空分压缩机组，在国产化空分压缩机市场占有率率达 82%以上。应用高压比轴流压缩机技术，陕鼓开发了超大型 (10 万空分以上) 空分压缩机 AEZ 型混流式压缩机，在空分领域总体技术实力处于国际一流水平。

表9：国内空分装置动静设备常见选用概况

空分装置/Nm <sup>3</sup> ·h	小型 3.5×10 <sup>4</sup> 以下	中型 (3.5-6.0)×10 <sup>4</sup>	中大型 (6.0-8.0)×10 <sup>4</sup>	大型 (8.0-10.0)×10 <sup>4</sup>	特大型 (10.0-12.0)×10 <sup>4</sup>
压缩机	陕鼓、沈鼓或进口	陕鼓、沈鼓或进口	陕鼓或进口	陕鼓或进口	西门子、曼透平等
透平膨胀机	杭氧、川空、开空或进口	杭氧、川空、开空或进口	杭氧、川空、开空或进口	杭氧、川空、开空或进口	Atlas、MHI 等
低温液体泵	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等
板式换热器	杭氧、川空、开空	杭氧、川空、开空	杭氧、川空、开空	CHART、NORDON 等	CHART、NORDON 等

	或进口	或进口	或进口		
分子筛吸附器	杭氧、川空、开空 或进口	杭氧、川空、开空 或进口	杭氧、川空、开空 或进口	杭氧、川空、开空 或进口	进口
精馏塔	杭氧、川空、开空 或进口	杭氧、川空、开空 或进口	杭氧、川空、开空 或进口	苏尔寿、法液空等	苏尔寿、法液空等

资料来源：《国内空分系统设备发展现状》，国投证券研究中心

## 2.4. 政策加持：设备更新+节能环保，加快释放下游需求

下游产业高端化、智能化、绿色化转型，设备更新改造需求有望带动装备制造增长。2024年3月7日，国家发改委发布《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，旨在促进产业升级和消费升级，实现经济的高质量发展。目标指出，到2027年，工业、农业、建筑、交通、教育、文旅、医疗等领域设备投资规模较2023年增长25%以上；重点行业主要用能设备能效基本达到节能水平，环保绩效达到A级水平的产能比例大幅提升。设备更新的推动，以及节能降碳要求的不断提升，将助力公司下游需求持续释放。

表10：设备更新行动具体内容

方向	具体内容
推进重点行业设备更新改造	围绕推进新型工业化，以节能降碳、超低排放、安全生产、数字化转型、智能化升级为重要方向，聚焦钢铁、有色、石化、化工、建材、电力、机械、航空、船舶、轻纺、电子等重点行业，大力推动生产设备、用能设备、发输配电设备等更新和技术改造，依法依规淘汰不达标设备。
加快建筑和市政基础设施领域设备更新	围绕建设新型城镇化，结合推进城市更新、老旧小区改造，以住宅电梯、供水、供热、供气、污水处理、环卫、城市生命线工程、安防等为重点，分类推进更新改造。
支持交通运输设备和老旧农业机械更新	持续推进城市公交车电动化替代，支持老旧新能源公交车和动力电池更新换代。加快淘汰国三及以下排放标准营运类柴油货车。加强电动、氢能等绿色航空装备产业化能力建设。加快高耗能高排放老旧船舶报废更新，大力支持新能源动力船舶发展。扎实推进老旧农业机械报废更新，加快农业机械结构调整。
提升教育文旅医疗设备水平	推动符合条件的高校、职业院校（含技工院校）更新置换先进教学及科研技术设备。推进索道缆车、游乐设备、演艺设备等文旅设备更新提升。加强优质高效医疗卫生服务体系建设，推进医疗卫生机构装备和信息化设施迭代升级，补齐病房环境与设施短板。

资料来源：《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，国投证券研究中心

## 3. 传统“节能”板块：地位稳定，需求平稳增长

### 3.1. 能量转换设备：多元化转型寻求新突破，降低周期性

#### 3.1.1. 冶金承压：地产需求下滑，冶金行业资本开支筑底

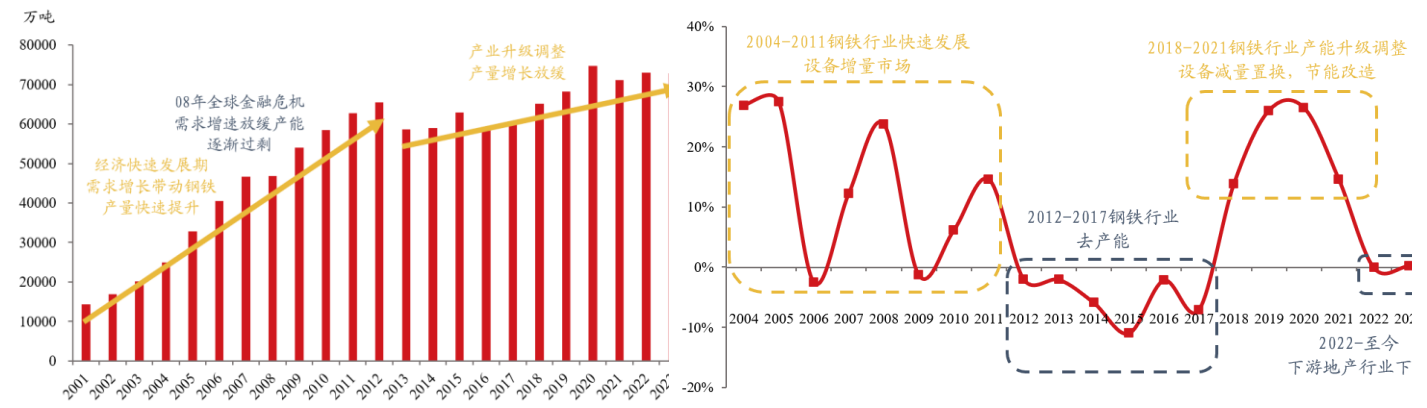
冶金属于强周期行业，21世纪以来，国内冶金行业发展经历了多个阶段：

**阶段一（2001-2011年）：高速发展期，透平设备需求主要来源于钢铁厂增量扩建。**21世纪以来，我国经济高速发展，钢铁产能快速扩张。2008年全球金融危机后经济降速，各行各业钢铁需求放缓，而产能仍高速增长，逐渐出现产能过剩问题。2013年生铁产量首次超过7亿吨，然而由于内外部各种原因，钢铁需求受严重冲击，钢价大幅下滑，钢厂普遍出现利润下滑甚至亏损，经营压力与日俱增。

**阶段二（2012-2021年）：产业结构调整期，透平设备需求主要来源于减量置换和节能环保改造。**2014年开始，很多中小型钢铁厂出现了关停或倒闭的现象，生铁产量首次下滑。之后，国家和地方出台了一系列政策，针对钢铁行业进行产业结构调整，包括但不限于减量置换、易地搬迁、退城入园等，推动钢铁行业逐渐向节能减排、提升效率等方面发展。十三五期间，工信部发布的《钢铁工业调整升级规划（2016-2020年）》中，将“去产能”列为重点任务，提出2020年产能减少1-1.5亿吨。钢铁行业被命名成“调整升级规划”，突出了钢铁行业去产能、兼并重组和转型升级的决心。

**阶段三（2022年至今）：地产行业景气度下滑，钢材需求减少，冶金行业资本开支呈下滑趋势，透平设备需求大概率下滑。**地产是钢铁冶金行业的支柱下游，2022年以来，地产进入下行周期，传导到冶金行业，设备资本开支逐渐减小。我们选择“黑色金属冶炼及压延加工业固定资产投资完成额年度同比增减”代表冶金行业设备资本开支变化：2022年该指标转负，同比下降-0.1%；2023年该指标同比增加0.2%，但国内冶金市场透平设备需求仍不乐观。

图35. 我国生铁产量变化反映了国内钢铁行业高速扩张图36. “黑色金属冶炼及压延加工业”固定资产投资完成额年度同比增减



资料来源：国家统计局，Choice，国投证券研究中心

资料来源：国家统计局，Choice，国投证券研究中心

### 3.1.2. 冶金突破点：动力电池放量，行业缺镍产能不足，催生扩建需求

**湿法冶金领域：硝酸加压法提取红土镍矿提镍业绩前景广阔。**2021年，陕鼓动力签署“北海顺应褐铁型红土镍矿硝酸加压浸出新技术绿色示范项目工程”，项目采用了全球首创处理褐铁型红土镍矿的湿法冶炼工艺，对低品位褐铁型红土镍矿中所含镍、钴、锰、铬、铁、镁、铝、钨等多种有色组分进行梯级富集分离，年处理量达到180万吨。该项目实现了对低品位褐铁型红土镍矿的最大化资源利用，全流程酸、碱、水闭路循环利用，标志着公司进入战略新材料应用的新市场领域。2022年，公司承接了镍钴原材料浸出分离总承包项目，该项目使用全球最先进的镍钴材料提取技术，是全球首台套褐铁型红土镍矿硝酸加压浸出项目。公司率先开发出适应于该技术的高浓度NO<sub>x</sub>混合气的硝酸回收机组，实现了硝酸的循环回收利用。该项目的研发成功将使我国镍钴湿法冶炼成本大幅降低，并且多种有色金属元素都得到有效提取，在生产过程中没有尾渣产生，彻底解决了传统工艺所产生的环保隐患。

**镍资源稀缺促进了湿法红土镍矿提镍工艺的发展和商业化进程。**动力电池大约占到新能源汽车成本的4成左右，在整个动力电池产业链中，电池原材料镍、钴、锰等的供应直接影响电池的供应。然而，国外镍资源丰富的国家逐步限制镍资源出口，环保政策逐步限制传统火法提镍、钴的产能扩建，造成镍原材料市场供给日益短缺。这种情况下，湿法浸出红土镍矿新技术便成为提升产能的新冶炼路径。

图37. 红土镍矿为锂电池三元正极材料的核心原料



资料来源：陕鼓集团公众号，国投证券研究中心

图38. 我国三元正极材料出货量持续提升



资料来源：GGII 公众号，国投证券研究中心

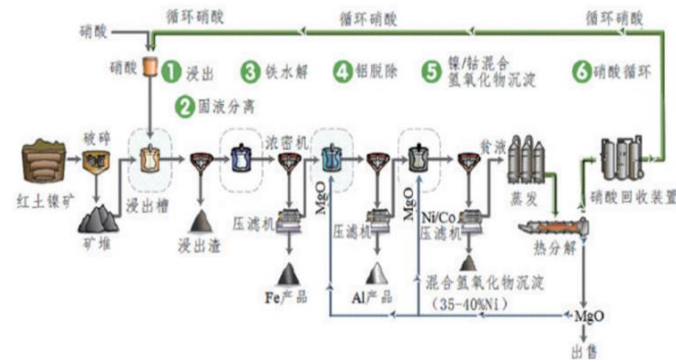
我国红土镍矿 NAPL 工艺相较于国外 DN<sub>i</sub> 工艺在转化效率上优势更大。湿法冶金工艺适用于褐铁矿层红土镍矿提镍，目前比较成熟的技术为高压酸浸 (HPAL) 工艺，但该工艺中硫酸无法得到回收与利用，运行成本高。目前成功开发并完成中试试验的主要有国外的 DN<sub>i</sub> 工艺和我国褐铁型红土镍矿硝酸加压浸出工艺 (NAPL)。根据《硝酸浸出红土镍矿发展现状》和《红土镍矿硝酸浸出新工艺探讨》，国外 DN<sub>i</sub> 工艺中，镍的回收率达到 90% 左右，工艺流程中



硝酸回收率达到 95%；我国 NAPL 工艺能够让镍钴的浸出率达到 95%以上，回收率超过 92%，工艺流程中硝酸的回收率达到 97%以上，相对来说转化效率能达到更高。

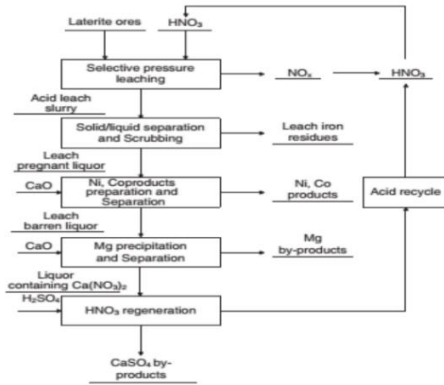
陕鼓的设备能够很好地满足 NAPL 工艺流程的需要，相关技术成熟。陕鼓在 NAPL 核心设备-硝酸机组上已具备较为全面和成熟的技术：硝酸机组业绩 130 余套，市场占有率达到 98%，国内几乎做到垄断。成熟的技术、业绩经验和对工艺应用场景的深度理解是陕鼓能够拿下 NAPL 工程总包项目的关键原因，且该项目落地能够为后续红土镍矿项目的推进起到很好的示范作用。

图39. DNi 工艺流程图



资料来源：《硝酸浸出红土镍矿发展现状》，国投证券研究中心

图40. NAPL 工艺流程图



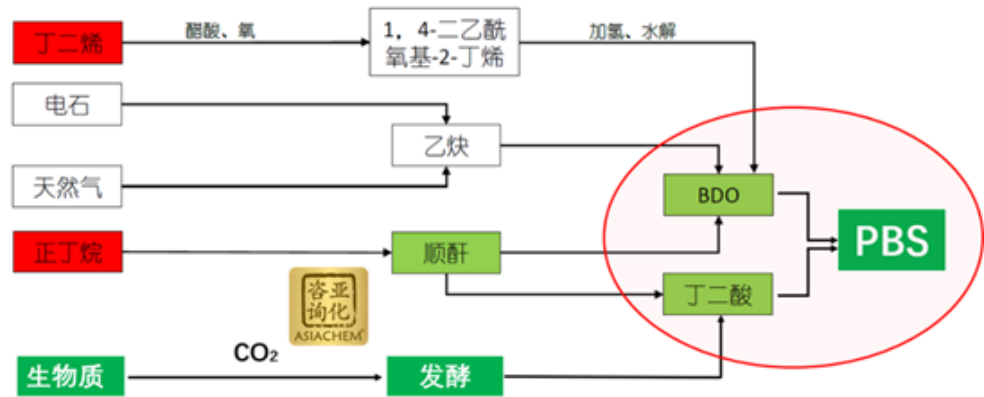
资料来源：《红土镍矿硝酸浸出新工艺探讨》，国投证券研究中心

### 3.1.3. 化工突破点：顺酐市场大爆发，产能不足催生扩建需求

陕鼓在正丁烷法合成顺酐领域占得先机，技术优势明显，未来有望在该领域持续受益。2021 年，公司成功夺取全球顺酐领域的制高点，与某公司签订 15 万吨/年顺酐项目配套 AV100 轴流压缩机+汽轮机+电动发电机装置，该项目配备的 AV100 轴流压缩机组采用汽电双拖技术方案，对能量进行有效利用。该项目在国际顺酐领域具有重大标杆示范意义，项目首次选用国内正丁烷法工艺包，配置了首套三台国产化最大氧化反应器，汽轮机采用陕鼓自行设计最大功率的抽凝式汽轮机，其功率达到 69MW，同时配备的电动发电机也是顺酐行业采用的最大电动发电机组。同年，公司还拿下 20 万吨/年顺酐项目配套能量回收透平三机组，该项目是目前全球单线规模最大的顺酐工艺装置，陕鼓 EKOL 汽轮机首次在国内实现了 30MW 等级反动式抽汽背压汽轮机业绩突破。2022 年，公司继续扩大其在顺酐市场的影响力，与某公司签订了 3×40 万吨/年顺酐装置配套轴流压缩机组，该项目为全球最大规模顺酐项目。同时，公司与某公司签订了 60 万吨/年 BDO 及配套项目 4×21 万吨/年顺酐装置配套大型轴流压缩机组，该机组首次应用于混合气介质，压缩机技术属于公司首创，通过轴流式压缩机将空气、正丁烷尾气进行压缩，有效回收利用了装置中的正丁烷尾气，减少了排放与污染，节约了能量，提高了系统运行效率。

顺酐法为目前合成可降解塑料 (PBS) 核心原料 (BDO) 的最佳技术路线。BDO (1,4-丁二醇) 和丁二酸为合成可降解塑料的两种核心原料，其中 BDO 的合成包括传统 Reppe 法、改良 Reppe 法、丁二烯法、环氧丙烷法、顺酐法五种技术路线。相较于其他四种路线，顺酐法具有工艺流程短、投资低、生产运行成本低、排放少的优点，并且无工艺上的显著短板，相对而言，顺酐法为目前合成 BDO 的最佳工艺路线。

图41. 可降解塑料（PBS）合成路线示意图



资料来源：化工在线公众号，亚化咨询，国投证券研究中心

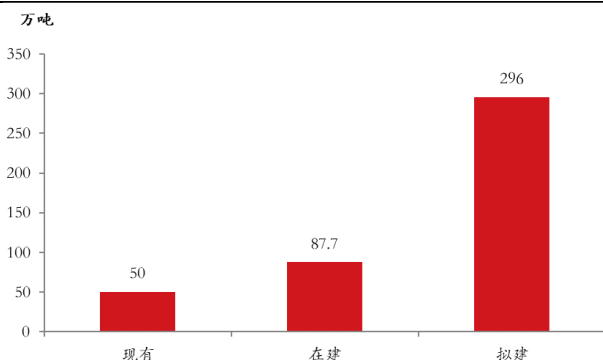
表11: BDO 合成工艺技术路线分析和选择

生产工艺	优点	缺点
传统 Reppe 法	①工艺成熟，发展早，历史长②工艺流程短，产品收率高③运行费用低，反应过程中副产物少	①操作条件苛刻，操作压力偏高②廉价乙炔获得量有限③设备费用高
改良 Reppe 法	①与传统 Reppe 法相比，工艺更先进、更成熟，反应过程中副产物少②最终产品的收率高③催化剂寿命长、活性高、选择性强④装置投资低，适合于大规模生产	①廉价乙炔获得量有限②操作条件较为苛刻
丁二烯法	①操作运行条件温和②运行中产生的废液量少	①工艺流程长，过程烦琐②投资偏高③配套的公用工程投资偏高④运行中设备腐蚀情况严重⑤国内原料来源有限
环氧丙烷法	①装置投资低，反应过程中产生的副产品价值高②催化剂有效使用期长③系统中蒸汽能有效利用，实现节能降耗	①生产运行成本偏高，烯丙醇难以廉价获得②反应过程中羟基化反应的选择性低③BDO 生产全过程收率偏低
顺酐法	①工艺流程短，投资低，生产运行成本低②运行中三废排放量少③可联产四氢呋喃（THF）和γ-丁内酯（GBL）	受原料正丁烷以及是否有顺酐生产的影响大

资料来源：《1, 4-丁二醇工艺技术路线选择和分析》，国投证券研究中心

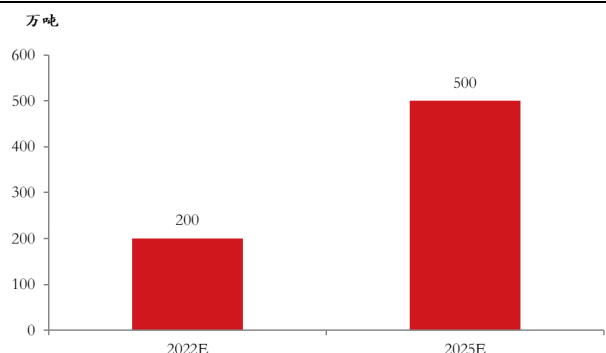
我国可降解塑料需求爆发，顺酐产能不足，设备投资需求被迅速拉动。生物降解塑料替代是实现塑料污染源头减量的重要途径。2020年7月，国家发改委、生态环境部等九部门联合印发《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》，提出自2021年1月1日起，部分城市率先禁止使用不可降解塑料购物袋等措施。“禁塑令”的升级，推动了中国生物可降解塑料(PBS)的产能扩建。根据相关文献，2020年我国现有的PBS产能只有50万吨，在建产能有87.7万吨，而拟建产能有296万吨，产能面临巨大缺口，根据中科院物理所工程料国家工程研究中心预测，2025年预计PBS产能将扩建至500万吨。PBS产能增加将拉动顺酐法产能的快速扩建及设备投资，根据22年卓创资讯的数据，2023-2027年国内顺酐拟建规模已破800万。

图42. 2020年中国生物降解塑料产能情况



资料来源：《国内外生物降解塑料产业发展现状》，前瞻产业研究院，国投证券研究中心

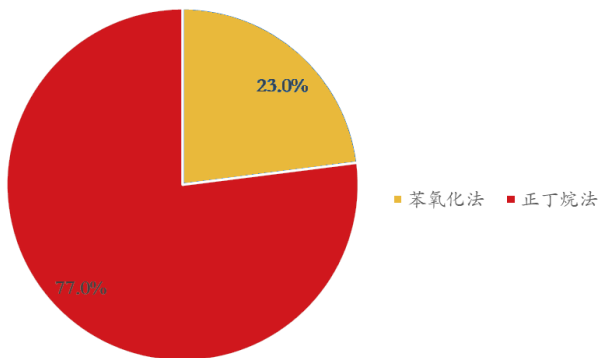
图43. 2022-2025年中国生物降解塑料产能发展预测



资料来源：中科院物理所工程料国家工程研究中心，前瞻产业研究院，国投证券研究中心

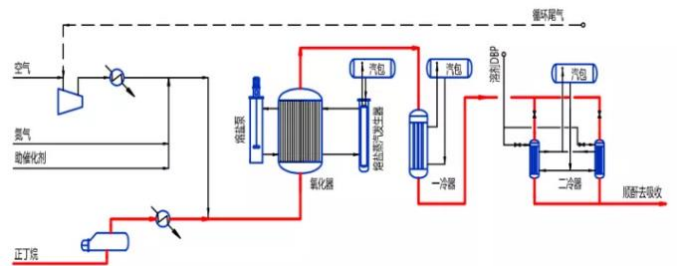
正丁烷法为目前合成顺酐的主流工艺路线，苯法目前产能占比低，正逐步被淘汰。目前，顺酐主要有苯氧化法和正丁烷法两种工艺路线。苯法为早期的、传统的技术路线，将苯蒸汽和空气按照一定的比例混合，在钒钼氧化物系催化剂下作用，在固定床反应器中氧化生成顺酐。正丁烷法为新和成路线，以正丁烷为原料，在催化剂的作用下，于气相中催化氧化制备顺酐。随着我国石油化工产业发展，碳4资源日益增加，正丁烷价格逐渐降低，且相对于苯，正丁烷本身具备低毒环保的特性，逐渐取代了传统的苯氧化法。2022年，中国顺酐有效产能中，正丁烷法占比已达77%，苯氧化法占比降至23%。

图44. 中国顺酐有效产能中工艺占比



资料来源：华经产业研究院，搜狐，国投证券研究中心

图45. 正丁烷法合成顺酐工艺流程图

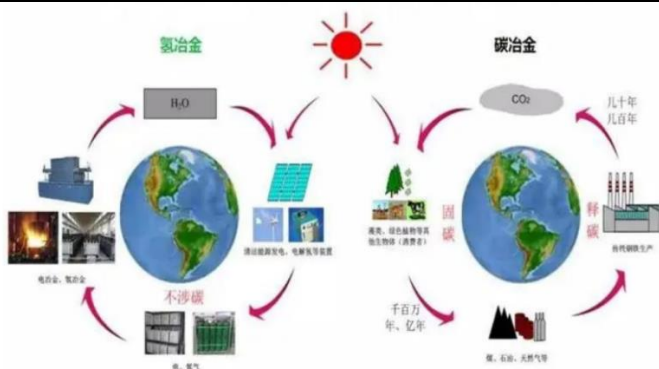


资料来源：常州瑞华官网，国投证券研究中心

### 3.1.4. 开疆拓土：多点突破首台套业绩，静待未来市场放量

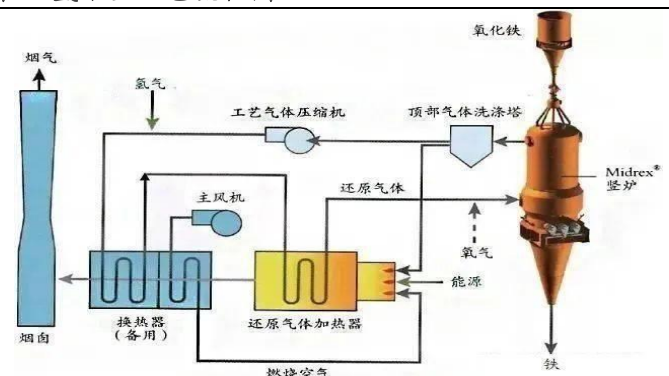
**冶金领域：**公司向氢能冶金领域迈出了探索实践步伐。2021年，公司签订河钢集团120万吨氢冶金开发和利用工程示范项目，为该氢能冶金项目提供了2套富氢工艺气、冷却器压缩机方案，2022年12月16日，该项目工程一期全线贯通，该工程每年可减少二氧化碳排放80万吨，减排比例达到70%以上。氢冶金是使用氢气代替高炉煤气作为还原剂的一种炼铁方式，相较于传统冶金排放二氧化碳，氢能冶金排放的是水，这有望从根本上解决传统冶金产生的环境污染和碳排放问题。虽然氢能冶金目前技术尚未成熟，商业化应用仍需要较长时间，但在持续的技术迭代和降本增效下，未来氢能冶金将具有广阔的市场应用前景，能够打开冶金领域的全新市场。

图46. 氢冶金与碳冶金循环过程对比



资料来源：中国工程院，能源界，国投证券研究中心

图47. 氢冶金工艺流程图



资料来源：国际能源网，国投证券研究中心

**冶金领域：**公司拓展有色冶金领域市场。2020年，公司突破了铅锌冶炼配套45000Nm<sup>3</sup>空分制氧压缩机组，铜冶炼蒸汽梯级综合利用EPC项目；2021年公司继续铜冶炼配套8万Nm<sup>3</sup>空分制氧项目以及铜冶炼配套二氧化碳压缩机组；2023年，公司在贵金属冶炼领域有所突破，签订了某世界级大规模复杂金精矿造钼捕金项目配套5.5万空分装置项目，该项目为公司在该领域的首个工程总承包项目。

**表12：2021-2023 年公司国内冶金市场主要里程碑项目**

年份	内容	意义
2023	将转炉和轧钢加热炉余热用于拖动炼钢除尘风机	实现该项技术在长流程钢企转炉和轧钢加热炉余热利用方面的首次应用，提升用户机组能源转换效率，具有良好的示范效应和市场推广价值。可结合公司最新研发的钢冷床余热回收技术，合并蒸汽进行同轴拖动，技术优势明显，应用市场广阔。
	签订某世界级大规模复杂金精矿造钼捕金项目配套 5.5 万空分装置项目	该项目为公司在该领域的首个工程总承包项目，为公司在有色金属、贵金属冶炼领域总包打下坚实基础。
	签订某用户工业固废处理及再生资源综合利用项目	公司实现离心风机+高炉煤气余热回收同轴机组在工业固废处理领域的首次应用，该项目是公司在工业固废处理领域的重大突破，该项目配置方案具有压力高、流量小、能量回收效率高等特点，体现了公司方案的先进性，对公司在工业固废处理领域持续市场推广具有里程碑意义。
2022	签订某公司镍钴原材料浸出分离总承包项目	该项目使用全球最先进的镍钴材料提取技术，是全球首台套褐铁矿型红土镍矿硝酸加压浸出项目。公司率先开发出适用于该技术的高浓度 NOx 混合气的硝酸回收机组，实现了硝酸的循环回收利用，确保工艺装置连续、稳定、高效运行，有效巩固了公司在硝酸领域的技术领先地位。该项目的研发成功将使我国镍钴湿法冶炼成本大幅降低，并且多种有价金属元素都得到有效提取，在生产过程中没有尾渣产生，彻底解决了传统工艺所产生的环保隐患。
	签订某公司褐铁矿型红土镍矿硝酸加压浸出新技术绿色示范项目	该项目采用首创领先技术，是公司首次承揽湿法冶金和硝酸加压浸出法相结合的交钥匙工程，项目的签订标志着公司进入了战略新材料应用的新市场领域。
2021	某公司铜冶炼项目 配套 8 万 Nm <sup>3</sup> /h 等级制氧空分项目	标志着公司在有色冶炼领域抢占了大型空分制氧市场制高点。该机组采用新机型、新模型级，机组效率有显著提升，确保整体装置安全可靠运行的同时，可充分回收铜冶炼装置生产过程中产生的余热余压，达到良好的节能环保效果。
	某公司氢能源开发和利用工程示范项目 气体压缩机机组合同	公司为该项目氢直接还原工艺系统提供的 2 套富氢工艺气、冷却气压缩机机组系统解决方案，有效解决了钢铁冶金过程中产业的环境污染和碳排放问题，标志着公司在低碳冶炼和开拓氢能等清洁能源领域迈出了坚实的步伐。
	某公司年产 40 万吨铜冶炼项目 配套二氧化硫压缩机组	该机组是有色冶炼领域最大的国产化单级悬臂离心压缩机机组，也是国际上该领域最大汽电双驱同轴机组，机组结构紧凑，能量转化损失小，系统效率高。

资料来源：公司年报，国投证券研究中心

**海外冶金市场：面对国内冶金行业资本开支放缓的不利局面，公司不断在海外市场寻求新突破。**2021-2023 年，公司陆续拿下印度最大 5400m<sup>3</sup> 高炉能量回收 TRT 机组项目、东盟某国千万吨大型综合钢厂余热发电及高炉 EPC 项目、非洲某钢厂 520m<sup>3</sup> 高炉能量回收同轴机组 (BPRT 机组) 项目等，对扩展亚洲、非洲等地市场起到了很好的业绩示范作用。

**表13：2021-2023 年公司海外冶金市场主要里程碑项目**

年份	内容	意义
2023	签订国外某用户 2×360m <sup>2</sup> 烧结余热发电总承包工程 20MW 补汽凝汽式汽轮机发电机组项目	标志着公司发电式汽轮机首次进入该国市场，是继 BPRT、烧结风机、烧结烟气循环风机等机组后，公司核心设备再次突破国外冶金市场，该项目的成功签订体现公司冶金领域系统解决方案在国际市场的优势竞争力。
	签订国外某用户 200 万吨/年综合钢厂配套烧结余热及转炉饱和蒸汽发电设计供货工程	该项目实现烧结平烧装置烟气回收利用和转炉饱和蒸汽两种不同品位蒸汽综合利用，采用高转速直连发电机组技术，有效减少用户设备一次投资成本、运营成本及占地面积，实现余热资源综合循环利用，为公司汽轮机品牌海外推广奠定坚实基础，具有重要示范意义。
	签订国外某用户 2×4500M <sup>3</sup> 高炉配套 6 台套轴流压缩机机组项目	该项目是公司与世界一流海外钢铁跨国集团合作，是在该国市场直接出口项目中合同金额最大、一次落单设备数量最多的项目，为后续公司拓展全球市场奠定坚实的基础。
2022	签订国外某用户 180 万吨/年还原铁压缩机组项目	公司实现氢还原炼铁压缩机组的首次出口，该项目是公司承接的规模最大的直接还原炼铁项目，实现了公司市场开拓的新突破，具有重要的市场示范意义。
	签订国外某公司 2×2500m <sup>3</sup> 高炉 EPC 工程项目配套能量回收同轴机组 (BPRT 机组) 和脱湿装置	实现了公司全球最大 BPRT 出口业绩，占领了海外市场的制高点，对公司大型 BPRT 机组进入海外市场具有里程碑意义，全面提升公司在海外市场的知名度和影响力。同时，该项目配套的脱湿装置属于公司脱湿鼓风系统解决方案在海外市场的首次应用，为脱湿鼓风系统在海外市场推广奠定了基础。
	签订国外某钢厂 520m <sup>3</sup> 高炉能量回收同轴机组 (BPRT 机组) 项目	该项目标志着公司 BPRT 机组首次进入非洲市场，同时也是非洲市场最大的 BPRT 机组。该项目的签订为公司在津巴布韦及非洲市场的开拓和发展奠定了良好的基础。
2021	签订国外某公司 5,499m <sup>3</sup> 高炉配套 BPRT 项目	该项目采用全球首台套反送电 BPRT 机组，为用户节能降耗、节约成本。该项目是公司在印度市场的巨大突破，对公司后续在大型高炉推广 BPRT 方案具有里程碑意义。
	东盟某国第一个千万吨级大型综合钢厂余热发电及高炉工程总承包项目	为该国首座综合性钢铁项目的全流程项目之一，公司携手客户共同打造“一带一路”沿线标杆工程、精品工程，实现合作共赢。结合 2020 年公司与该项目签订的空分、供电等子项目，实现公司为海外冶金项目提供全流程系统解决方案，对公司开拓海外市场意义重大。
	海外某钢厂 汽拖 AV71 轴流压缩机项目	实现了公司在该国家首台套直接出口，该项目的签订对公司巩固海外冶金市场占有率以及助推公司与海外总包方直接签订出口合同具有重大意义。该项目采用陕鼓 EKOL 公司生产的汽轮机，对陕鼓 EKOL 公司开拓海外市场具有重要意义。
	印度最大的 5400m <sup>3</sup> 高炉配套的 TRT 项目	该机组为目前公司出口海外配套高炉最大容量的 TRT 机组，是公司第三代 TRT 技术在印度市场首次应用，在印度市场具有很好的示范效应。该项目的签订对公司开拓海外冶金市场具有里程碑意义，对公司后续开拓海外超大型 TRT 市场意义重大。

资料来源：公司年报，国投证券研究中心

**石油化工领域：依托优势设备，不断取得新突破。**

**轴流压缩机领域具备显著优势，过去主要应用于冶金行业以及化工行业中的催化三/四机组、硝酸机组等，近年来在化工领域取得新突破。**2021-2023年，公司轴流压缩机首次应用于石油焦制氢灰渣项目，拓宽了轴流压缩机的应用领域；拿下75万吨/年UOP工艺丙烷脱氢装置产品气压缩机组、热泵压缩机组，轴流压缩机首次用于压缩化工工艺气；签订15万吨/年顺酐项目配套AV100轴流压缩机+汽轮机+电动发电机装置，该项目在国际顺酐领域具有重大标杆示范意义，为继续开发20万吨/年以上超大型顺酐装置奠定了坚实的基础；新签订某公司15万吨/年顺酐装置AV90-10机组，该能量回收透平三机组应用于目前全球最大的单线顺酐工艺装置，在顺酐领域具有重大标杆示范意义，为后续进军超大型顺酐装置奠定了良好基础，具有重要战略意义；签订3×40万吨/年顺酐装置配套轴流压缩机组，该项目为全球最大规模顺酐项目，选用全球最大的顺酐领域轴流压缩机组，机组将大型压缩空气机与主电机直联，省去了增速器，减少了能耗损失和设备故障点，提升了机组整体效率，树立了该行业机组配置的新标杆。

**离心压缩机是沈鼓的传统优势设备，随着公司技术提升，陕鼓的离心压缩机也逐渐打开新应用市场，取得全新市场突破。**2021-2023年，公司拿下90万吨/年丙烷脱氢制丙烯装置配套离心压缩机和汽轮机，该设备是全球最大规模lummus工艺丙烷脱氢装置，也是公司离心压缩机和陕鼓汽轮机首次应用于90万吨以上规模丙烷脱氢装置；签订26万吨/年丙烯腈联合装置配套离心压缩机组，将离心压缩机组首次应用于裂解汽油加氢领域、丙烯腈领域、国内最大干气回收领域；签订40万吨/年丙烯腈装置空压机组项目，该项目的成功签订对于公司开拓丙烯氨氧化领域具有重大意义；签订26万吨/年丙烯腈联合装置配套离心压缩机组，使公司离心压缩机组首次成功应用于炔醛法制BDO(1,4-丁二醇)，为公司开拓BDO市场具有示范作用。

**表14：2021-2023年公司国内石化市场主要里程碑项目**

年份	内容	意义
2023	签订某用户丙烯压缩机组和合成气压缩机组、5.2万等级空分装置机组	该项目使公司离心压缩机组首次成功应用于炔醛法制BDO(1,4-丁二醇)，体现了BDO市场领域全流程离心压缩机组系统解决方案的优势，为公司开拓BDO市场具有示范作用。
	签订某用户苯酐生产内循环综合建设项目总包工程	该项目实现公司在苯酐市场的首套工程总承包项目新突破，为公司在石油化工行业特别是碳四深加工市场开拓打下坚实基础。
	签订全球异丁烷脱氢领域最大离心压缩机组	该项目的签订进一步增强了公司在异丁烷脱氢领域的核心竞争力和市场影响力。
2022	签订某公司40万吨/年丙烯腈装置空压机组项目	标志着公司离心压缩机首次应用于中石化系统丙烯腈领域，该机组为丙烯腈领域最大机组。该项目的成功签订对于公司开拓丙烯氨氧化领域具有重大意义。
	签订某公司85万吨/年裂解汽油加氢装置二段循环氢压缩机组、26万吨/年丙烯腈联合装置配套离心压缩机组、65万吨/年O2回收装置配套离心压缩机组	该项目群的签订标志着公司离心压缩机组首次应用于裂解汽油加氢领域、丙烯腈领域、国内最大干气回收领域，首次进入千万吨/年大炼化装置领域，为公司高端离心压缩机组市场开拓奠定了坚实的基础。
	签订某公司500吨/日双加高压法硝酸装置四合一机组项目	该项目首次采用大功率高速电机直连的全新机组布置方式，减少功率损耗、降低采购成本和运行成本，对公司开拓硝酸市场具有重要的战略意义。
	签订某公司硝酸装置36万吨/年硝酸四合一机组项目	该项目为全球最大规模双加高压法高速电机直驱硝酸四合一机组项目，其中高速电机直驱配置属世界首创，解决了客户环保指标、燃煤锅炉建设受限、蒸汽不足的痛点问题，同时该装置产生的蒸汽可以全部外送，用于客户后续发电及下游工艺使用，实现了能源梯级利用，进一步助力客户降低能源消耗和碳排放。该项目的签订将加速硝酸行业绿色高质量发展、助力硝酸行业实现“碳达峰”、“碳中和”目标。
	签订某公司3×40万吨/年顺酐装置配套轴流压缩机组	该项目为全球最大规模顺酐项目。顺酐是一种重要的有机化工原料，广泛应用于可降解塑料、玻璃钢、石材、涂料、氨纶、工程塑料、锂电池辅料等多行业的生产过程中。该项目选用全球最大的顺酐领域轴流压缩机组，机组将大型空气压缩机与主电机直联，省去了增速器，减少了能耗损失和设备故障点，提升了机组整体效率，树立了该行业机组配置的新标杆。
	签订某公司60万吨/年BDO及配套项目4×21万吨/年顺酐装置配套大型轴流压缩机组	该机组首次应用于混合气介质，压缩机技术属于公司首创，通过轴流式压缩机将空气、正丁烷尾气进行压缩，有效回收利用了装置中的正丁烷尾气，减少了排放与污染，节约了能量，提高了系统运行效率，为公司持续进军顺酐市场奠定了坚实的基础，并拓宽了公司轴流式压缩机的应用领域。
签订某公司60万吨/年硫磺制酸装置汽电双驱机组项目	该机组是全球最大硫磺制酸汽电双驱同轴机组，机组采用汽电双拖配置，首次配套陕鼓汽轮机，机组充分利用硫酸生产过程中副产蒸汽而不增加碳排放，是典型的节能减排、资源综合利用型项目。该项目可为用户回收热量相当于节约标准煤8.75万吨/年，减排CO <sub>2</sub> 21.8万吨/年，有效减少了烟气粉尘排放，该技术将带来广阔的市场机会。	

	签订某公司 70 万吨/年高端聚烯烃项目循环气压缩机组项目	该项目为公司首套聚乙烯 (PE) 压缩机, 打破国外技术垄断。该压缩机采用汽电双拖配置, 将工艺产生的蒸汽用汽轮机驱动压缩机, 减少了电机耗电, 为用户大幅度节约成本。该项目的签订, 为公司进军高端聚烯烃行业奠定了基础, 具有市场开拓的突破性意义。
	某公司 30 万吨/年环氧丙烷装置丙烯压缩机环氧丙烷配套用 90 万吨/年双氧水空气压缩机	丙烯压缩机是公司在丙烷脱氢下游工艺环氧丙烷装置的首台首套业绩, 具有市场开拓的突破性意义。空气压缩机在环氧丙烷配套双氧水装置上的首次应用, 也是公司 EIZ 机型在该领域的首次应用, 为后续公司在丙烷脱氢下游行业持续延伸奠定了重要的基础。
	石油焦制氮灰渣综合利用项目轴流压缩机机组	该机组应用于石油焦化单元中, 用以提供气化时所需要的氧气, 是公司轴流压缩机首次应用于石油焦制氮灰渣项目, 该机组的成功签约拓宽了公司主导产品的应用领域。
	签订某公司 15 万吨/年顺酐项目配套 AV100 轴流压缩机+汽轮机+电动机装置	该项目配备的 AV100 轴流压缩机机组采用汽电双拖技术方案, 对能量进行有效利用, 代表公司已占领行业技术制高点, 该项目在国际顺酐领域具有重大标杆示范意义。该项目首次选用国内正丁烷法工艺包, 配置了首套三台国产化最大氧化反应器, 汽轮机采用陕鼓自行设计最大功率的抽凝式汽轮机, 其功率达到 69MW, 同时配备的电动发电机也是顺酐行业采用的最大电动发电机组。该项目的成功签约标志公司为夺取全球顺酐领域的制高点, 为继续开发 20 万吨/年以上超大型顺酐装置奠定坚实基础。
2021	90 万吨/年丙烷脱氢制丙烯装置配套离心压缩机和汽轮机	目前全球最大规模 Iummus 工艺丙烷脱氢装置, 也是公司离心压缩机和陕鼓汽轮机首次应用于 90 万吨以上规模丙烷脱氢装置。该项目的成功签约, 为公司持续突破大型丙烷脱氢全流程压缩机市场奠定了良好基础, 在提高公司产品竞争力的同时积累了大型石化机组业绩。
	75 万吨/年 UOP 工艺丙烷脱氢装置产品气压缩机、热泵压缩机	目前 UOP 工艺丙烷脱氢领域规模最大装置, 代表着公司首次中标 UOP 工艺丙烷脱氢主装置全流程压缩机, 也是 75 万吨/年 UOP 工艺丙烷脱氢装置压缩机首次国产化。公司产品气压缩机采用轴流+离心压缩机方案, 该方案具备能效优势与成本优势, 其中公司轴流压缩机首次用于压缩化工工艺气, 拓宽了轴流压缩机的应用领域。该项目的成功签约, 为公司持续突破大型丙烷脱氢全流程压缩机市场奠定了良好业绩基础, 提升了公司在 LUMMUS 及 UOP 两种主流工艺丙烷脱氢项目竞争力。
	20 万吨/年顺酐项目配套能量回收透平三机组	该项目是目前全球单线规模最大的顺酐工艺装置, 在顺酐领域具有重大的示范意义, 陕鼓 EKOL 汽轮机首次在国内实现了 30MW 等级反动式抽汽背压汽轮机业绩突破。

资料来源: 公司年报, 国投证券研究中心整理

**煤化工方面, 陕鼓在传统煤化工中的焦炉煤气综合利用项目和新型煤化工领域拥有系统性解决方案。**焦炉煤气项目中, 陕鼓能为各类煤化工装置提供所需要的各种压缩机, 包括原料气压缩机、合成气循环器二合一机组、混合冷剂压缩机, 同时提供焦炉煤气综合利用的工程总包方案。新型煤化工中, 陕鼓能为各类煤化工装置提供压缩机, 包括空分机组、冰机机组、合成气压缩机、CO<sub>2</sub>压缩机、混合冷剂压缩机等, 并提供空分装置运营方案、热电装置运营方案、合成气联合装置运营方案, 以及各类工程总包方案。

表15: 近三年陕鼓持续在煤化工领域进行开拓

年份	内容	意义
	签订全球最大规模煤制烯烃项目, 同时也是全球最大绿氢耦合制烯烃项目	实现了公司裂解气压缩机在煤制烯烃蒸汽裂解装置中的首次应用。该项目的成功签订是公司在国家碳减排及绿色能源替代传统能源的大趋势下的市场突破, 具有重要的示范作用。
2023	签订煤化工领域首个大型 CCS 压缩机项目	该项目的签订实现了公司高压比 CO <sub>2</sub> 离心压缩机的市场应用与突破, 对后期 CCS 市场及合成气流程中高压比 CO <sub>2</sub> 压缩机市场开拓具有重要示范意义。
	签订某用户焦炉煤气制硝酸液氨装置工程 EPC 总承包项目	公司首次实现了从焦炉煤气化产合成氨再制硝酸的化工全流程工程总包, 是公司在焦炉尾气化工领域及锂电池新材料领域的产业链延伸, 实现了“焦炉煤气—合成氨—硝酸—锂电材料”多产业链耦合发展, 在焦化绿色转型以及储能电池发展趋势下, 对公司焦炉煤气化产绿色转型以及磷酸锰铁锂领域市场开拓具有重要的示范带动作用。
2022	签订某公司 10 万吨/年荒煤气制 LNG 装置工程总包项目	该项目是国内首次利用内热式热解炉+外热式热解炉耦合生产低阶煤热解荒煤气并综合利用制取 LNG, 代替热解煤气仅用于发电和提氢的传统工艺路线, 实现“以化固碳”, 降低碳排放和能耗, 对兰炭行业破解产业难题、清洁化高质量发展具有重要借鉴意义。
	签订某公司 70 万方/天煤制天然气液化项目压缩机	该项目标志着公司离心压缩机首次应用于煤制天然气液化领域。公司通过对工艺系统的分析, 与用户共同优化工艺参数和压缩机方案, 在降本节能、优化方案方面为用户提供有价值的系统解决方案。该项目的推广在国内煤制气装置应用方面起到了良好的示范效果。
	签订某公司 30 万吨/年煤焦油深加工综合利用项目	该项目是公司承揽的首个油气市场煤焦油加氢工程总承包项目, 为客户创新性设计了“冶金+焦化+化产+焦油加氢”工艺路线。该工艺路线在成熟的煤焦油加氢工艺基础上, 对焦炉煤气中的氢能源以创新的思路进行利用, 生产的产品附加值更高、经济性更好, 在该领域具有标杆示范意义, 进一步提高了公司在煤化工、油气化工领域工程业务市场的竞争力和影响力。
2021	某公司高效清洁煤制气替代二段煤气炉能源综合利用工程项目	该项目利用低质的粉煤生产清洁燃气, 实现了煤的清洁利用, 同时气化过程产生的蒸汽及其他废弃物作为动力进行二次利用, 即解决了环境污染问题, 又实现了能源的循环利用。通过项目的签订和执行, 提升了公司在冶金全流程领域市场、合成气市场的系统解决方案能力, 助力公司进一步开拓冶金煤制气领域和合成气市场。
	签订某公司年产液氮 24 万吨、LNG17 万吨焦炉煤气综合利用项目	实现了公司合成气运营市场的首次突破。年产 24 万吨合成氨装置是公司首套合成氨装置总包业绩, 该项目的签订丰富了公司在焦炉煤气综合利用领域产品工艺路线, 公司钢焦一体化系统解决方案在焦炉煤气综合利用领域实现产业链全覆盖。

资料来源: 公司年报, 国投证券研究中心

除了石化和煤化工外，陕鼓正逐步向盐钙联产、多晶硅、蛋氨酸、氢能燃料电池、锂电池负极领域探索。2020年，公司签订“盐钙联产综合利用节能技改工程配套离心式蒸汽压缩机项目”，公司首次在国内30万吨/年制盐工艺应用国产蒸汽压缩机；公司签订“CNN多晶硅还原项目”，该项目压缩机设计难度极高，以前多依赖进口，本次中标打破了国外垄断的局面，属于国内首台套。这两个项目均为陕鼓在无机化工领域的探索成果。2021年，公司签订“蛋氨酸生产装置配套离心压缩机机组”，为国内单线最大（15万吨）固体蛋氨酸生产工艺装置，拓宽了公司同轴机组的应用领域，为公司在有机合成领域的探索成果。2022年，公司签订签订某公司氢能利用工程总承包项目，首次进入高纯氢能燃料电池市场新领域。2023年，公司签订20万吨/年锂电池负极材料前驱体配套压缩机项目，进一步开拓了公司产品在新材料领域的应用。

**表16：公司持续向化工新领域探索**

年份	内容	意义
2023	签订某用户20万吨/年锂电池负极材料前驱体配套压缩机项目	公司实现新能源项目锂电池负极产业链装置首台套业绩，具有市场开拓的突破性意义，为公司压缩机组持续进入新材料领域奠定了坚实基础。
	签订某公司氢能利用工程总承包项目	该项目是公司首次进入高纯氢能燃料电池市场新领域，工艺流程采用流程短、成本低、能耗低的技术方案，为客户提供高质量产品，该项目的成功签约标志公司成功迈入氢能制造、氢能利用市场，同时响应国家推进氢能“制储输用”全链条发展规划，具有重要的战略意义。
2022	签订某公司40万吨/年有机硅项目离心压缩机机组	标志着离心压缩机组首次应用于有机硅行业，为公司后续开拓国内有机硅行业离心压缩机市场奠定了重要的基础。有机硅因具有良好电绝缘等特性，随着石油资源的日益紧缺，有机硅及其改性材料作为石油基产品的替代品优势十分明显，发展空间巨大。因此，该项目的签订拓宽了公司在流程气体离心压缩机市场领域的应用，具有重要的示范意义。
	签订某公司18万吨液体蛋氨酸项目配套硫化氢机组及丙烯三合一机组项目	该项目实现了公司首台套硫化氢机组业绩，公司机组配套于国内单线产能最大液体蛋氨酸生产装置，同时也是公司汽电双驱丙烯三合一机组首次进入生物制药领域主工艺流程，拓宽了公司离心压缩机应用市场，具有重要的战略意义。
2021	签订某公司蛋氨酸生产装置配套离心压缩机机组	该装置为国内单线最大（15万吨）固体蛋氨酸生产工艺装置，公司离心压缩机组实现了在蛋氨酸生产物料反应单元、物料混合单元、循环液冷却单元、供辅单元的全流程覆盖，为客户提供了系统化能效最优的解决方案，进一步拓宽了公司同轴机组的应用领域，具有很大的市场推广价值。
2020	新签订某公司盐钙联产综合利用节能技改工程配套离心式蒸汽压缩机项目	该项目是公司首次在国内30万吨/年制盐工艺应用国产蒸汽压缩机。公司结合客户的实际情况，通过技术创新，实现了在能源节约、绿色环保方面的重要突破，同时为客户提供备件零库存、诊断及监测等全生命周期服务，助力客户实现系统稳定运行与节能降耗，对公司后续开拓制盐行业具有重要的意义。
	新签订某公司CNN多晶硅还原项目	该项目产品为多晶硅，项目所需的压缩机设计难度高，此前该领域压缩机多依赖进口。我公司成功中标该项目，打破了该领域压缩机国外垄断的局面，属于国内首台首套；此外公司为该项目提供的定制解决方案彻底解决了用户使用往复机时不能长周期运行、不能高等级密封的难题，为公司在该领域获得起跑优势奠定基础，有利于后续市场的开拓。

资料来源：公司年报，国投证券研究中心

### 3.2. 工业服务：工程总包能力强，设备售后服务持续绑定客户

公司拥有强大的工程设计和项目管理团队，市场认可度很高。目前，公司已累计实施近400项工程EPC，包括空分单元EPC、热电单元EPC、硝酸单元EPC、机组单元EPC等，具备每年50余个EPC项目同时开工建设的能力，累计完成的工程项目合同履约100%；一次开车成功率100%；达产率100%。

**表17：公司EPC工程总包实力强大**

服务名称	实力	业绩与先进性
工程设计	工程技术分公司拥有注册公用设备工程师、注册化工工程师、注册结构工程师、注册建筑师等各类注册专业人员，与陕鼓集团拥有的欧洲研发中心，国内外30余所高校、科研院所、6家国际同行、100多家企业和供应商开展合作研发。	具备2000m <sup>3</sup> 以上高炉核心机组轴流、TRT、BPRT单元工程、360m <sup>2</sup> 以上烧余热利用工程、年产130万吨以上焦化余热利用工程、80MW以上亚临界煤气发电工程、热动力站工程；冶金及化工领域4~10万等级内外压缩空分工程、化工尾气综合利用工程、园区能源互联岛等工程设计研发能力。
工程项目管理团队	通过积极推广BIM管理方法、现场视频监控等科学管理手段，对项目实施进行实时跟踪，及时协调发现问题解决问题，实现快捷高效的服务响应，先后荣获多项省、市级优质工程奖。	2次荣获综合能源系统创新项目特等奖。3次荣获全国工程建设质量优质工程。鄂尔多斯派斯能源110万方/天天然气液化工厂项目被中国化工施工企业协会评为“安全文明工地”。明水化工2×35000Nm <sup>3</sup> /h空分项目获全国化工工程建设质量奖和“全国化学工业优质工程奖”。

资料来源：公司官网，国投证券研究中心

公司设备售后服务粘性强，能快速响应并帮助下游客户降本增效。设备安装和调试可以做到 24 小时服务相应，拥有专业的服务团队，且能通过工业服务云平台实时远程监控客户设备的运行状态，一旦客户设备的运行参数出现异常，公司技术团队会主动打电话与客户设备管理者沟通，并尽快派出技术人员赶往客户厂区进行排查和检修。公司还提供设备备件和专用润滑油，一旦零部件损坏，可迅速给客户更换，降低了客户的备件储备成本。设备非标定制性强，整个生命周期内的保障与公司深度绑定。

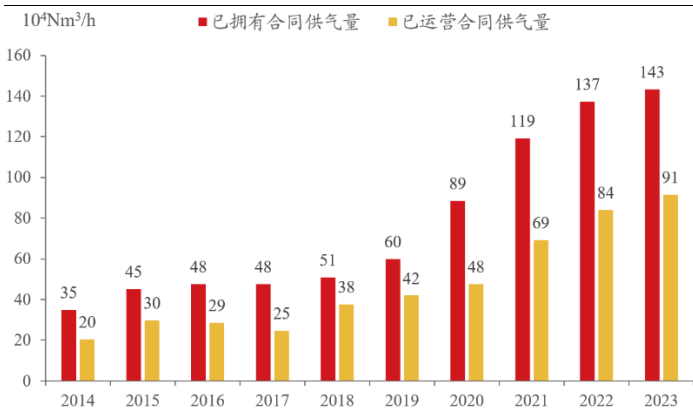
**表18：公司设备售后服务生命力强大**

服务名称	服务内容	业绩与先进性
<b>安装调试</b>	提供全天候 24h 客户服务响应；现场项目经理制，专业化安装调试团队；项目施工方案模块化，项目管理标准化，施工过程规范化。	已完成 1000 多项安装项目，涉及冶金、石油化工、煤化工、硝酸、制药等行业；
<b>检维修服务</b>	拥有专业的检维修服务团队，雄厚的技术储备；建立了全产业链产品、服务、过程的管理体系。	年检维修项目超 400 项，累计检修超 5000 台套设备（其中国外机组近 300 台套）；
<b>备件零库存</b>	备件制造、采购周期短，减少 70% 备件资金占用；缩短检修/抢修停机时间约 90 天；减少备件存储场地和管理费用；	已为近 200 家用户提供备件零库存服务；
<b>驻点维保</b>	基于用户需求，提供以设备为主的点检、日修、定修、大修、抢修、巡检、远程诊断、备件服务以及技术咨询等多项服务的系统解决方案，实现机组稳定、低成本、高效的运行状态，满足用户需求。	提高机组完好率，降低运营成本 20% 以上；缩短非计划停机时间 60% 以上；减少关键设备备件占用资金 70%。
<b>远程互联</b>	陕鼓透平机械工业服务云平台，可实现监测诊断、故障预知、及时交互、进度跟踪、客户管理、智能统计等功能；实现预知维修，缩短非计划停机时间 60% 以上；	平台目前共向 1500 余家用户，6800 余台压缩机，电机，汽轮机等设备提供全生命周期健康管理服务。
<b>智能再制造</b>	采用先进适用的再制造技术、工艺，对废旧工业品进行修复改造。	成本为原型新品 50%，节能 60%，节材 70%，降低排放 80%。
<b>专用润滑油</b>	为透平机械设备提供高性能润滑油等	润滑油换油周期延长两倍，年润滑油成本降低 20%；润滑系统备件成本降低 40%；换油成本降低 45%。

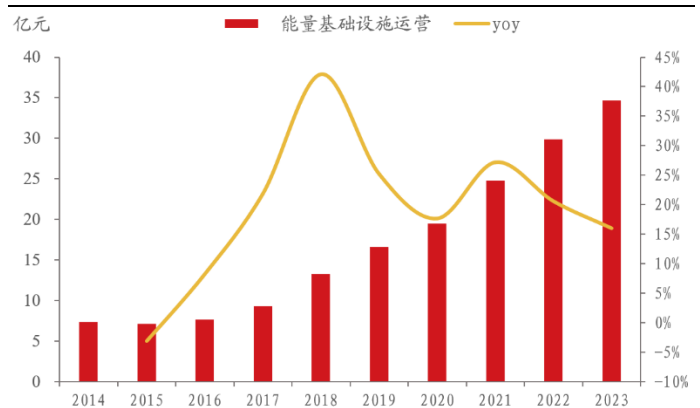
资料来源：公司官网，国投证券研究中心

### 3.3. 气体运营：管道气项目新增在手合同供气量大，未来 2-3 年放量可期

管道气新增合同供气量大幅度提升，预计未来 2-3 年气体业务营收持续增长。一般而言，气体投资项目的建设周期在 1-2 年左右，2021 年公司已运营合同供气量为 69 万 Nm<sup>3</sup>/h 左右，到 2023 年已超过 90 万 Nm<sup>3</sup>/h。气体投资项目一般签订 15 年以上的长期供气协议，营收和盈利较为稳定，预计未来 2-3 年，随着公司新增合同供气项目纳入运营，年运营合同供气量会持续提升，带动气体运营项目营收增长。

**图48. 管道气新增合同供气量可观**


资料来源：公司年报，国投证券研究中心

**图49. 气体运营板块营收快速增长**


资料来源：Choice，国投证券研究中心

## 4. 新兴领域不断扩展，储能打开新成长局面

### 4.1. “储能”板块：远期约百亿级设备市场，有望打开全新增长极

#### 4.1.1. 技术介绍：逐渐成熟并迈入商业化，核心设备价值占比大

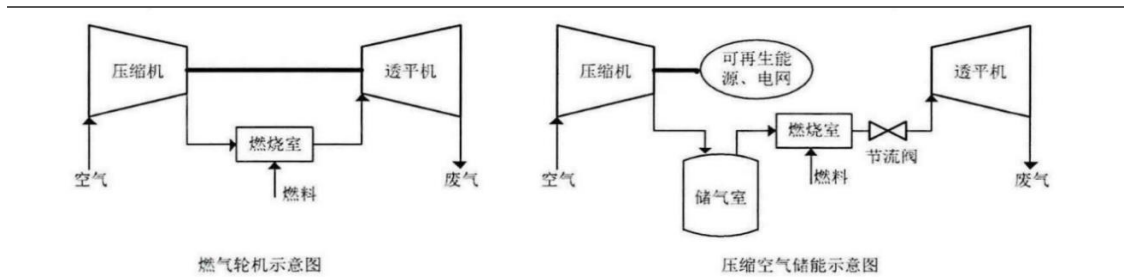
压缩空气储能（Compressed Air Energy Storage，简称 CAES）是采用压缩空气作为能量载体，以机械设备实现能量存储和跨时间、跨空间转移的物理储能技术。原理分两个阶段：



空压机将空气加压至储气库，电能转化为压缩空气的压力势能得以储存；压缩空气进入透平膨胀机发电，压缩空气的压力势能重新转变为电能。

早期的补燃式压缩空气储能技术来源于燃气轮机，但存在额外碳排放问题。燃气轮机是一种利用燃料的能量带动压缩机给燃烧室送风加压，产生的高温高压气体通过膨胀机对外做功的内燃式动力机械。补燃式压缩空气储能与燃气轮机结构类似，区别在于：①压缩机和透平机独立工作②利用外界电能驱动压缩机送风加压③气体和能量可以储存④膨胀做功环节额外再使用燃料给气体加热。补燃式压缩空气储能结构简单、设备运行可靠、投资成本低，但主要存在两个问题：①压缩环节气体放热造成能量损失②燃料加热环节存在碳排。因而无法真正实现清洁、高效的压缩空气储能过程。

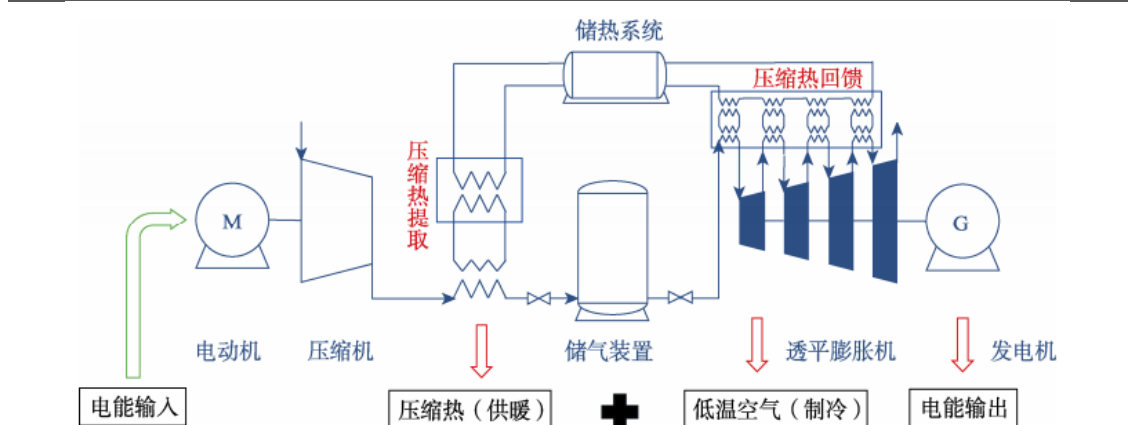
图50. 早期补燃式压缩空气储能技术来源于燃气轮机



资料来源：《基于压缩空气储能的新型燃气轮机联供系统研究》，国投证券研究中心

新型非补燃式压缩空气储能清洁高效，正逐渐取代补燃式成为主流技术。非补燃压缩空气储能装置工作原理：①储能阶段，电能通过电动机驱动空气压缩机，将空气压缩至储气装置，同时将压缩过程中气体释放的热量存至储热室；②释能阶段，利用储存的热量对释放出来的高压空气加热，进入透平膨胀机做功发电，出口还可实现对外制冷。非补燃压缩空气储能是冷热电联供系统，全程没有碳排放，综合效率高，目前技术已基本成熟，正逐渐取代过去的补燃式压缩空气储能技术。

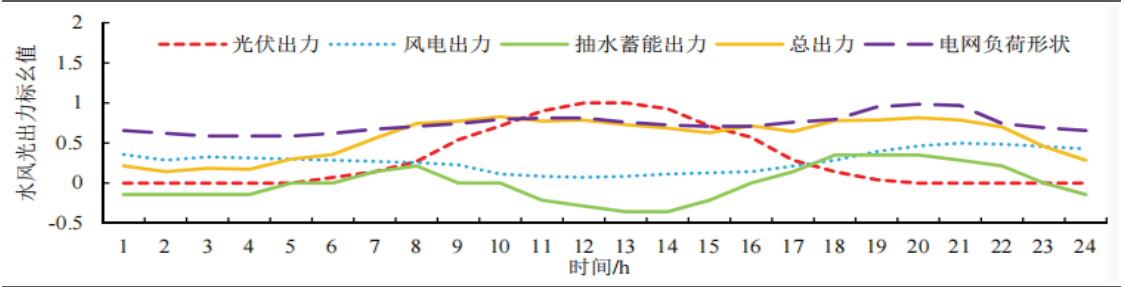
图51. 目前主流采用非补燃式空气压缩储能技术



资料来源：《非补燃压缩空气储能研究及工程实践》，国投证券研究中心

压缩空气储能主要用于电力系统调峰。由于电力系统需求端存在高峰和低谷期，且随着风电、光伏等新能源装机占比持续提升，电力供给越来越不可控，因此需要将发电高峰时期的电能储存，在用电高峰的时候释放。

图52. 典型日负荷与风电、光伏、抽水蓄能电站出力过程线示意图



资料来源：《促进新能源开发的“水储能”技术经济分析》，国投证券研究中心

以金坛压缩空气储能国家示范项目为例，储能系统通过一天4个阶段实现电力调峰：

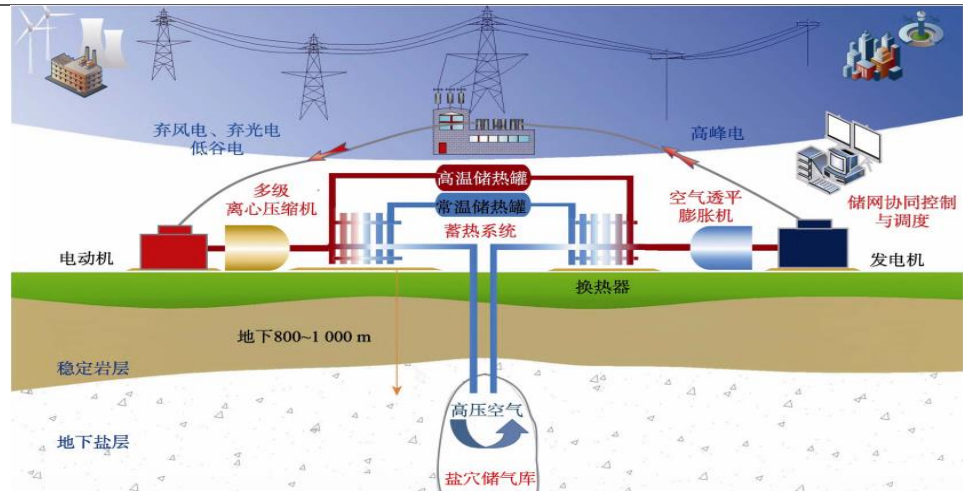
①**储能过程 (23:00- 7:00)**：此阶段为用电低谷期。低谷电（弃风、弃光等）通过电动机带动空气压缩机工作，空气从外界环境被压缩至储气室，气体压缩过程中释放的热能被换热器收集，电能一部分转化为高压气体的内能，一部分转化为热能。

②**能量储存 (7:00-13:00)**：电能一部分以压力势能的形式储存于岩穴的高压气体中，一部分以压缩热能的形式储存于储热罐中。

③**释能过程 (13:00-18:00)**：此阶段为用电高峰阶段。高压空气从储气库中释放，储热罐中的热能通过换热器加热气体，气体通过透平膨胀机做功，带动发电机进行发电。储热罐中的热能和压缩空气的势能重新转化为电能输入电网。

④**待储过程 (18:00-23:00)**：储气库气压逐渐降至初始状态，储热罐温度逐渐降至常温状态，等待下一个储能过程的开始。

图53. 金坛压缩空气储能国家示范项目设备运行示意图



资料来源：《非补燃压缩空气储能研究及工程实践》，国投证券研究中心

**技术优势：**压缩空气储能具有安全性高、环境友好等优点，技术基本成熟，正成为最具发展前景的大规模储能技术之一。目前电力储能技术主要有抽水蓄能、压缩空气储能和电化学储能三种。抽水蓄能和锂电池储能的技术成熟度高，但前者建设周期长，且对地理条件依赖程度极高，只能在具有特定高低差的山区进行建设；锂电池存在火灾及爆炸风险。压缩空气储能相较于电化学储能功率规模更大且仍有较大提升空间、寿命高且安全无污染，目前在单位建设成本和效率上已接近抽水蓄能；相较于抽水蓄能储能密度更大、建设周期短且对地形环境依赖度小。湖北应城300MW是世界首台套300MW级空气压缩储能项目，其开工标志着压缩空气储能技术已基本成熟，为大规模商业化应用开端。

表19: 电力系统储能三种主流技术对比

	压缩空气储能	抽水蓄能	锂电池储能
功率规模	目前主流 300MW 左右	100-5000MW	0.1-32MW
储能周期	数分钟-数月	数小时-数月	数分钟-数天
释能时长	数小时-数天	数小时-数天	数小时
寿命	30-40 年	40-60 年	8-10 年
单位建设成本	4000-6000 元/KW	4500-7000 元/KW	1000-1500 元/KW 左右
效率	60%-70%	70%-80%	85%-98%
储能密度	3-100 (W·h)/L	0.2-2 (W·h)/L	200-400 (W·h)/L
建设周期	1.5-2 年	6-8 年	0.5 年左右
技术成熟度	成熟	成熟	商业化
优点	对地理条件要求较低、储能密度大，环境污染小	技术成熟、效率较高、成本较低、大规模储能	占地面积小，成本低
缺点	一致性差	受地理环境制约大，建设周期长，影响生态系统	响应慢，选址受限、安全性差

资料来源:《储能发展现状与趋势分析》, 观研报告网, 北极星储能网, 储能公众号, 襄阳发改公众号, 国投证券研究中心

**设备拆分:** 金坛国家示范项目设备主要由电动机、压缩机组、盐穴储气库、蓄热系统、膨胀机组、发电机、调度控制系统和送出系统组成。其中, ①**压缩机:** 采用两极式离心压缩机组, 各级出口均布置蓄热换热器。②**膨胀机:** 采用两极轴流式空气透平膨胀机, 各级出口均布置回热换热器, 用以加热透平的进气。③**蓄热系统:** 采用高温合成导热油作为储热和换热工质。④**储气系统:** 从成本端考虑, 高压空气一般存储于地下盐穴中, 也可自建储气室。

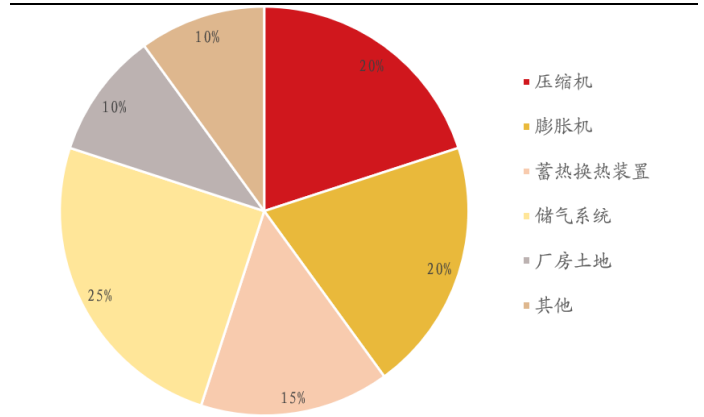
空气压缩机和膨胀机价值占比近 4 成, 为压缩空气储能设备核心部件。根据中商产业研究院 2022 年的数据, 压缩空气储能电站中, 压缩机/膨胀机/蓄热换热设备/储气系统/厂房土地/其他的成本占比分别为 20%/20%/15%/25%/10%/10%。空气压缩机和膨胀机价值占比高, 皆为压缩空气储能电站核心部件。

图54. 压缩机、膨胀机、蓄热、储气装置为核心设备



资料来源:《非补燃压缩空气储能研究及工程实践》, 国投证券研究中心

图55. 压缩空气储能电站成本结构拆分

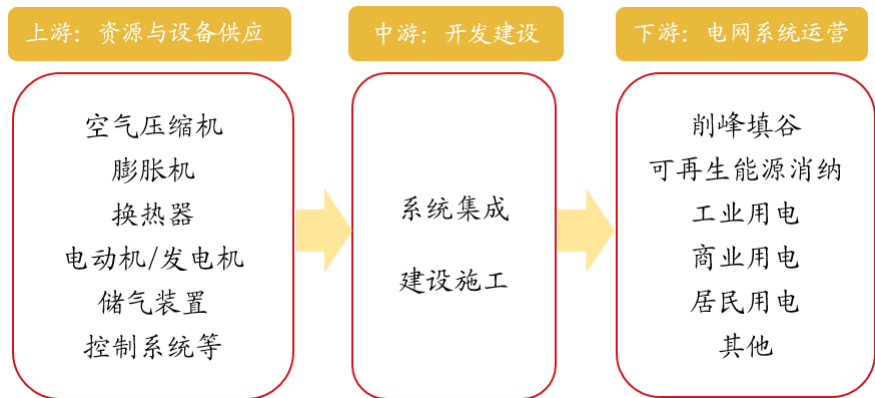


资料来源: 中商产业研究院, 国投证券研究中心

#### 4.1.2. 产业链: 上游供应链完善, 具备大规模推广条件

**压缩空气储能产业链:** 上游包括盐穴资源、储气罐等储气装置, 以及空气压缩机、透平膨胀机、热交换系统等核心设备; 下游接入电网系统, 主要服务于风电站、光伏电站等, 服务于工业用电、商业用电、居民用电等, 起到调峰、填谷、储能等作用。

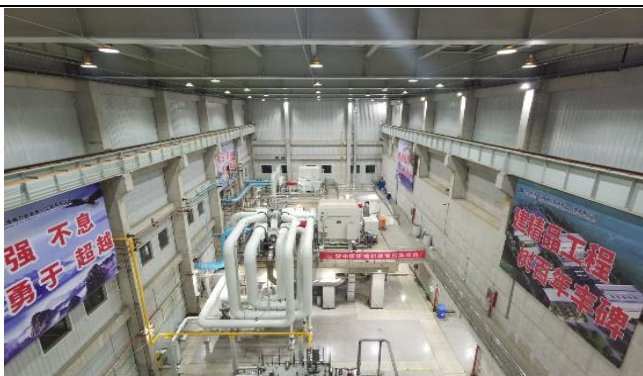
图56. 中国压缩空气储能产业链全景图



资料来源：中商产业研究院，国投证券研究中心

**压缩机、膨胀机与换热器：**国内厂商技术成熟，可成套提供设备。压缩机与膨胀机为压缩空气储能电站核心设备。压缩机需要采用轴流压缩机或离心压缩机，目前国内只有陕鼓和沈鼓具有该类设备较强的技术实力。膨胀机、换热器等供应商较多，国内诸如东方电气、上海电气、哈尔滨电气等都拥有成熟的技术和设备供应，其中在金坛 60MW 压缩空气储能示范项目中，东方电气提供了膨胀机，哈尔滨电气提供了换热器，上海电气提供了大功率电机。

图57. 沈鼓为金坛压缩空气储能电站提供压缩机组



资料来源：沈鼓集团官网，国投证券研究中心

图58. 东方电气为金坛压缩空气储能电站提供膨胀机组



资料来源：德阳市人民政府官网，国投证券研究中心

**储气装置：**盐穴储气技术较为成熟，优势明显。储气是压缩空气储能的重要环节，主要技术包括天然盐穴储气、人造硐室储气、地上储气设施储气。其中，天然盐穴储气技术非常成熟，是目前大规模压缩空气储能商业化运行的最佳选择。早期德国 Huntorf 电站和美国 McIntosh 电站均采用地下天然盐穴作为压缩空气储能的储气设施。在我国已运营的项目中，山东肥城 10 MW 示范电站、中盐金坛 60 MW/300 MWh 国家试验示范项目以及湖北应城 300MW 压气储能电站示范工程也均采用盐穴储气方式。

表20: 地下盐穴作为压缩空气储能系统的储气装置优势明显

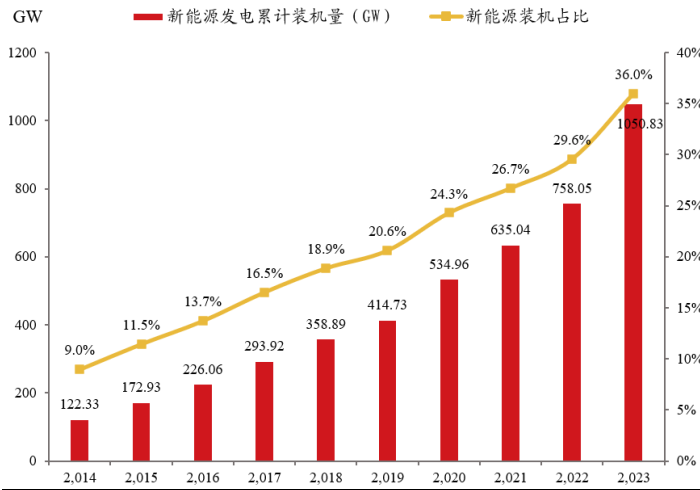
优点	简介
建设成本低	盐穴储气的压缩空气储能发电系统储气的成本约 6~10 USD/(kW·h)，其投资大约只相当于地面压力容器库的 1/10。
占地面积小	盐穴储气库的地面设备简单，占地面积小。例如建设容积为 3×105m <sup>3</sup> 盐穴储气库，其地面井口装置占地不超过 100m <sup>2</sup> ；对比而言，储气量 5×104m <sup>3</sup> 的地面压力容器储气库，需占地 8×104m <sup>2</sup> 左右。
技术成熟	作为一种常规大容量的储气技术，盐穴造腔技术十分成熟，且施工方法简单可靠。此外，可以较为精确地控制盐穴的构造形状，以满足高储气压力对于盐穴储气库结构稳定性的要求。
密封性好	盐岩具有非常低的渗透率与良好的蠕变特性，能够保证储存溶腔的密闭性，盐穴储气泄漏量仅为总储气量的 10 <sup>-6</sup> ~10 <sup>-5</sup> 。
储气压力高	盐穴储气库深埋于地下数百米至上千米，可以承受较高的储气压力。岩盐与高压空气接触时没有化学反应，同时不会溶解，从而不影响储存介质（空气）的质量。
安全稳定	盐岩的力学性能稳定，具有损伤自我恢复功能，能够适应储存压力交替变化，用于压缩空气储能具有可靠性。

资料来源：《基于盐穴储气的先进绝热压缩空气储能技术及应用前景》，国投证券研究中心

**4.1.3. 市场规模： CAES 商业化拐点即将到来**

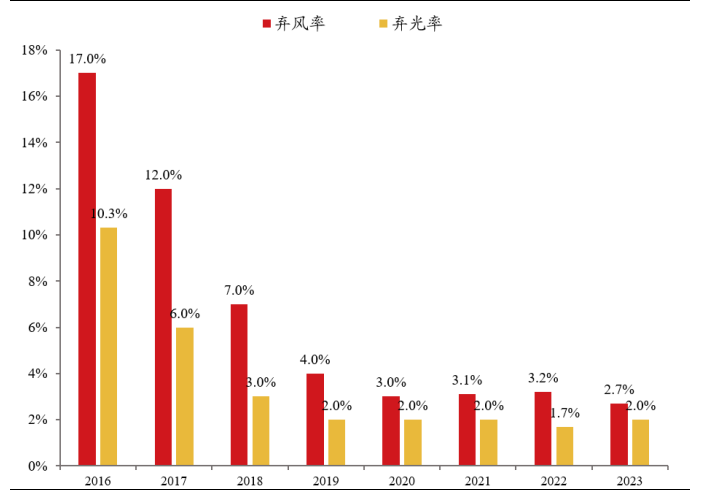
**需求上：光伏、风电等新能源装机占比逐渐提升，储能需求越来越迫切。**近年来新能源累计装机量和装机占比逐渐提升，但以光伏、风电为代表的新能源发电单级容量小、数量多、布点分散，且受季节、天气等外部环境影响大，具有显著的间歇性、波动性、随机性特征。供电时段分布上新能源处理与用电负荷也存在较大差异。风电一般夜间出力大，但此时用电负荷小；光伏发电在白天出力大，但到了用电高峰的晚上却快速减小，且受天气等因素影响较大。因而电网对大规模、长周期的储能需求持续增加，近年来新能源配储比率的提高使得弃风率、弃光率有效降低。

**图59. 中国新能源发电累计装机占比逐渐提升**



资料来源: Choice, 国家能源局, 国投证券研究中心

**图60. 配储逐渐落地使弃风率、弃光率降低**



资料来源: 国家能源局, 国投证券研究中心

**政策上，国家明确了新型储能产业各阶段的发展目标，各省陆续出台强制配储政策为新型储能的落地提供指引。**近年来，以《“十四五”新型储能发展实施方案》为代表的国家级政策，强调新型储能对实现“双碳”目标的重要意义。2021年至今，全国多个省份对新能源配套储能提出了明确要求，西藏、湖北、天津、新疆、河北部分、陕西部分，和青海部分项目要求达到20%左右，我们预计平均下来风电光伏配储比例在10%-15%左右。

**表21: 2021年至今国家级新型储能政策**

政策颁发时间	政策名称	主要内容
2021年2月	《关于2021风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（征求意见稿）》	推进“光伏+光热”、“光伏治沙”、“新能源+储能”等示范工程，进一步探索新模式和新业态。
2021年3月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	推动清洁能源低碳安全高效利用，降低碳排放，支持有条件地方率先达到碳排放峰值
2021年7月	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	以实现“碳达峰”、“碳中和”为目标，将发展新型储能作为提升能源电力系统调节能力、综合效率和安全保障能力，制程新型电力系统建设的重要举措，多方面推动储能高质量发展。
2022年2月	《“十四五”新型储能发展实施方案》	到2025年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，技术创新能力显著提高，产品体系日趋完善，到2030年新型储能全面市场化发展。
2022年2月	《新型储能标准体系建设指南》	到2025年，在电化学储能、压缩空气储能、可逆燃料电池储能、超级电容储能、飞轮储能、超导储能等领域形成较为完善的系列标准。
2024年4月	《国家能源局关于促进新型储能并网和调度运用的通知》	规范新型储能并网接入管理，优化调度运行机制，充分发挥新型储能作用，支撑构建新型电力系统。

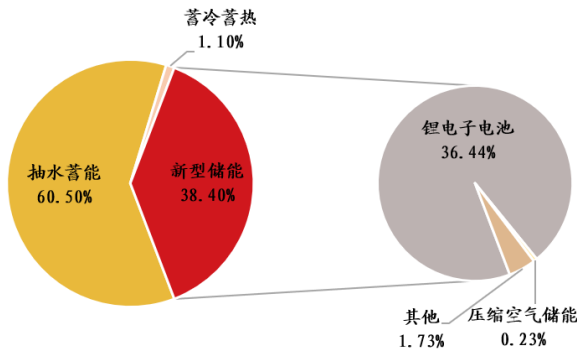
资料来源: 中关村储能产业技术联盟, 36氪研究院整理, 国家能源局官网, 国投证券研究中心

表22：2021年至今各省份陆续出台的配储政策

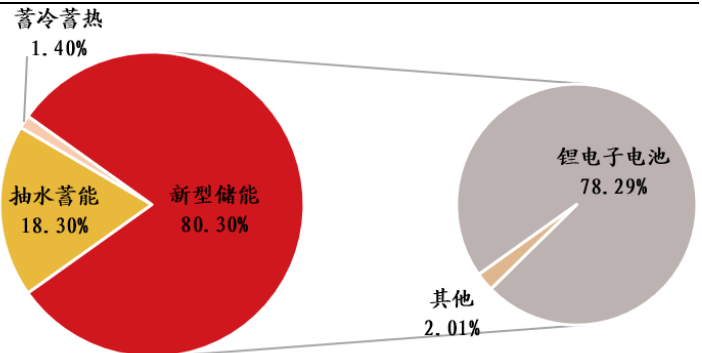
省份	强制配储份额	主要内容
内蒙古	15%，2h	2025年建成并网新型储能规模达500万KW；新建保障性配储不低于15%、2小时；市场化配储不低于15%、4小时
西藏	20%，4h	光伏20%，4h
吉林	15%，2h	自2023年起，新增新能源项目原则上按15%，2h以上配储，鼓励采用集中共享方式。其中，市场化并网新能源项目，配建新型储能的容量比例和时长适度加大。
陕西	10%-20%，2h	风电陕北10%；光伏关中和延安市按照10%配储、榆林市按照20%配储
河南	10%，2h	鼓励已并网的存量新能源项目按照不低于装机功率的10%、时长不少于2小时的要求配置新型储能设施
甘肃	5%-15%	“十四五”第一批风光电项目，河西地区10%，其他地区5%，连续储能时长均不低于2小时；“十四五”第二批风光电项目，河西地区15%，4h，中东部地区10%、2h
海南	10%	每个申报项目规模不得超过10万千瓦；需配套建设10%的储能装置
贵州	10%，2h	对集中式风电、光伏发电项目暂按不低于装机容量10%的比例（时长2小时）配置储能电站
青海	5%-20%，2h	电源侧按照配套新能源装机的15%、2小时配置储能，负荷侧按照用电负荷的5%、2个小时建设储能设施，综合储能设施及可调节、可中断负荷，项目整体按照用电侧负荷的20%、2小时配套调节能力
山西	10%-15%	明确大同、朔州、忻州、阳泉4市的新能源项目，同步配置10%—15%比例的储能
河南	10%，2h	鼓励已并网的存量新能源项目按照不低于装机功率的10%、时长不少于2小时的要求配储。
宁夏	10%，2h	新增光伏项目需配10%、2h储能
辽宁	10%-15%	优先鼓励承诺按照建设光伏功率15%的挂钩比例（时长3小时以上）配套安全高效储能（含储热）设施；新增风电配10%，风电增补方案配15%、4h
云南	10%	光伏发电项目按照装机的10%配置调节资源
江西	10%，2h	新建新能源项目配建储能容量不低于新能源装机规模的10%，储能时长不少于2小时
湖北	20%，2h	根据项目的不同类型，按照20%/2小时（2.5小时）配置储能容量，作为基础条件
福建	10%，2h	鼓励风光项目配建10%/2h以上储能，含存量项目
天津	10%-20%	单体超过50MW项目、光伏配储10%、风电储能20%
江苏	10%	按照功率10%及以上比例配套建设新型储能
浙江	10%，2h	自2024年1月1日起并网的近海风电、集中式光伏项目，按不低于发电装机容量的10%、时长2小时配置新型储能。
四川	10%，2h	对2023年7月20日后核准或备案的单独开发的风电、集中式光伏项目，原则上按照不低于装机容量10%、储能时长2小时以上配置新型储能。
山东	10%，2h	新增集中式风电、光伏发电项目，原则上按照不低于10%的比例、连续充电时间不低于2小时配建或租赁共享储能设施
湖南	5%-10%，2h	光伏5%、2h，风电10%、2h
广东	10%，1h	2022年以后新增规划的海上风电项目以及2023年7月1日以后新增并网的集中式光伏电站和陆上集中式风电项目，按照不低于发电装机容量的10%、时长1小时配置新型储能
新疆	20%，2h	按新能源规模的20%配建不低于2小时时长的储能规模
广西	10%-20%，2h	光伏10%、2h，风电20%、2h
河北	15%-20%，2h	冀北电网20% 2h，南网15% 2h

资料来源：阳光工匠储能网整理，碳索储能网，北极星风力发电网，ESCN中国储能网，各省份政府官网，国投证券研究中心整理

**压缩空气储能渗透率当前较低，有待提升。**2023年中国已投运电力储能项目累计装机规模为83.7GW，抽水蓄能/蓄冷蓄热/新型储能占比分别为60.50%/1.1%/38.4%，其中锂离子电池占新型储能的94.9%，占总储能规模的36.4%；压缩空气储能装机量仅占新型储能0.6%，占总储能规模0.23%。2023年新增电力储能装机规模中，抽水蓄能/蓄冷蓄热/新型储能分别占18.3%/1.4%/80.3%，其中锂离子电池占新型储能的97.5%，占总储能规模的78.3%，当年无新增压缩空气储能装机量。

**图61. 2023 年中国电力储能市场累计装机规模结构**


资料来源：《2024 年中国新型储能产业发展白皮书》，中国电力网，国投证券研究中心

**图62. 2023 年中国电力储能市场新增装机规模结构**


资料来源：《2024 年中国新型储能产业发展白皮书》，中国电力网，国投证券研究中心

技术成熟、需求拉动和政策驱动下，2022 年以后国内压缩空气储能项目井喷式发展。目前全国各地已有 8 个在运营压缩空气储能项目。已签约或开工建设项目 25 个，累计储能装机规模达到 8.797GW，其中大部分项目将于 2027 年前完成投运。参与企业主要包括中储国能、中国能建、中国电建、国家能源集团、国家电投、中国华能、福能股份等。

**表23：目前运营、签约、开工压缩空气储能项目不完全统计**

时间	项目	装机量 (MW)	进展
2013 年	廊坊 1.5MW 超临界压缩空气储能示范项目	1.5	运营
2014 年	安徽芜湖 500kW 压缩空气储能示范项目	0.5	运营
2017 年	贵州毕节 10MW 压缩空气储能示范项目	10	运营
2018 年	同里综合能源服务中心内 500kW 液态空气储能示范项目	0.5	运营
2021 年	山东肥城 10MW 压缩空气储能调峰电站项目 (一期)	10	运营
2021 年	金坛盐穴 60MW 压缩空气储能项目	60	运营
2021 年	张家口 100MW 压缩空气储能示范项目	100	运营
2022 年 6 月	河南平顶山 200MW 先进压缩空气储能电站项目	200	开工
2022 年 9 月	山东泰安 350MW 压缩空气储能创新示范项目	350	开工
2022 年 9 月	中电 (福建) 电力开发公司新型压缩空气储能基地项目	300	签约
2022 年 11 月	湖南衡阳百兆瓦级盐穴压缩空气储能创新示范项目	100	签约
2022 年 12 月	广东连州 300MW 级压缩空气储能电站示范工程项目	300	签约
2022 年 12 月	辽宁朝阳 300MW 压缩空气储能电站	300	开工
2023 年 1 月	湖南永兴县七甲压缩空气储能项目	300	签约
2023 年 2 月	华能肥城 2×300 兆瓦盐穴储能项目	600	签约
2023 年 3 月	江都区压缩空气储能源网荷储一体化项目	120	签约
2023 年 3 月	潍坊滨海区新能源项目	200	签约
2023 年 6 月	内蒙古乌拉特签署 2×300MW 压缩空气储能项目	600	签约
2023 年 7 月	青海省 6 万千瓦/60 万千瓦时液态空气储能示范项目	60	开工
2023 年 7 月	甘肃定西市通渭县压缩空气+锂电池组合式网侧共享储能电站创新示范项目	10	开工
2023 年 9 月	基于输水工程临时支洞开发 300MW/1200MWh 压缩空气储能示范项目 ((朝阳北票))	300	签约
2023 年 9 月	辽水新能抚顺 100MW/400MWh 压缩空气储能+飞轮储能示范项目 (抚顺新宾)	100	签约
2023 年 10 月	大唐中宁 100MW/400MWh 压缩空气储能绿色低碳技术攻关项目	100	开工
2023 年 11 月	甘肃酒泉 300 兆瓦压缩空气储能电站示范项目	300	签约
2024 年 1 月	江苏国信苏盐 (淮安) 2×250MW 级/2×1125MWh 压缩空气储能项目	500	签约
2024 年 1 月	湖北潜江 350MW 级压缩空气储能电站项目	350	开工
2024 年 4 月	湖北应城世界首台 300MW 压缩空气储能示范工程	300	运营

资料来源：北极星储能网，国投证券研究中心整理

我们预计 2030 年我国压缩空气储能累计装机量 42.72GW，其中 2024-2025 年累计新增压缩机设备市场规模达 25.12 亿元，2026-2030 年累计新增压缩机设备市场规模达 293.90 亿元。测算假设和过程如下：

**1. 测算风电光伏累计配储量：**结合国家能源局的风电、光伏历史装机量数据，以及能源转型背景下光伏、风电装机量占比逐步提升，我们预计 2030 年风电、光伏累计装机规模分别达到 891GW、2560GW。随着近几年各地配储政策逐渐落地，我们预计光伏、风电投运储能项目的配储比例会逐渐提升到政策要求的平均水平 15%，因而计算得 2030 年风电、光伏累计配储规模分别达到 134GW、384GW。

**2. 测算压缩空气储能累计装机规模：**根据 CNESA 数据，2023 年我国压缩空气储能累计规模达 0.18GW。考虑到压缩空气储能的优势，未来在新兴储能项目中的占比有望逐步提升，结合目前已公开规划的压缩空气储能规模，我们预计 2030 年压缩空气储能累计装机规模将达到 42.72GW，是 2023 年已并网规模的 237 倍。

**3. 测算压缩空气储能压缩机设备市场规模：**我们选取典型项目—湖北应城 300MW 压缩空气储能示范工程项目为参考，假设压缩空气储能单 GW 压缩机设备投资额约 7.5 亿元。以此计算，可得 2030 年压缩空气储能压缩机新增市场规模将达到 96.16 亿元，2024-2025 年累计新增压缩机设备市场规模达 25.12 亿元，2026-2030 年累计新增压缩机设备市场规模达 293.90 亿元，增量空间广阔。

表24：2024-2030 年压缩空气储能压缩机市场规模测算

	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
风电累计装机量 (GW)	329	365	441	501	561	621	681	741	811	891
风电配储比例	7%	7%	7%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	15%
风电累计配储 (GW)	21	24	29	35	45	56	68	82	97	134
光伏累计装机量 (GW)	306	393	609	829	1066	1337	1626	1933	2243	2560
光伏配储比例	8%	9%	9%	10%	11%	11%	12%	13%	15%	15%
光伏累计配储 (GW)	25	33	55	83	112	147	195	251	337	384
风电光伏已投运储能项目 累计装机规模 (GW)	46	57	84	118	157	203	263	333	434	518
新型储能累计装机规模 (GW)	6	11	32	50	71	102	134	173	230	285
新型储能占总投运储能比例	12.4%	19.7%	38.5%	42.0%	45.0%	50.0%	51.0%	52.0%	53.0%	55.0%
压缩空气储能占新型储能比例	3.2%	1.6%	0.6%	3.0%	5.0%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%	15.0%
压缩空气储能 累计装机规模 (GW)	0.18	0.18	0.18	1.49	3.53	7.11	12.09	19.04	29.89	42.72
压缩空气储能 新增装机规模 (GW)	0.17	0	0	1.31	2.04	3.58	4.98	6.96	10.85	12.82
单 GW 压缩空气储能 压缩设备投资额 (亿元/GW)	-	-	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
压缩空气储能压缩机设备 新增市场规模 (亿元)	-	-	-	9.81	15.31	26.82	37.35	52.17	81.40	96.16

注：以上压缩空气储能压缩机新增市场规模为当年并网口径，考虑到项目招标到并网间隔时间可能达 1-2 年，因此当年实际新签订单口径市场规模有望大于以上测算数值。

资料来源：国家能源局，中国光伏行业协会，清华大学碳中和研究院，清华大学环境学院，能源基金会，CNESA，CESA，公司公告，国投证券研究中心

#### 4.1.4. 陕鼓动力：在大型 CAES 项目压缩机设备领域具有绝对优势

**压缩空气储能装机量大型化已成趋势。**从 2013 年廊坊 1.5MW 示范项目到最新并网的应城 300MW 示范项目，可以看到随着压缩空气储能技术的成熟，2022 年后开工的项目大部分都在 200MW 以上。更大的装机量带来了更强的设备规模效应，效率大幅度提升，大型压缩空气储能电站成为行业发展趋势。湖北应城 300MW 项目的转换效率达到了 70% 左右，已接近抽水蓄能。

随着压缩空气储能装机量持续提升，进风量更大的轴流压缩机将逐步发挥优势。轴流压缩机和离心压缩机都可用于压缩空气储能的压缩环节，但轴流压缩机的强项是风速+进风量，离心压缩机的强项是压力。根据相关文献，高性能离心压缩机进风速度最高可达到 10000Nm<sup>3</sup>/min，而轴流压缩机可达到 20000Nm<sup>3</sup>/min。用电低谷用来储气的时间是有限的，随着储能站装机量提升，设备需要在有限的时间内吹进更多空气，才能储存更多的电量。一般而言，50MW 以内的压缩空气储能站使用离心压缩机即可满足进气量要求，但 100MW，以及未



来单线 200MW、300MW 以上项目往往远不能满足进气需求，这时就需要使用轴流压缩机获得更大的进气量。

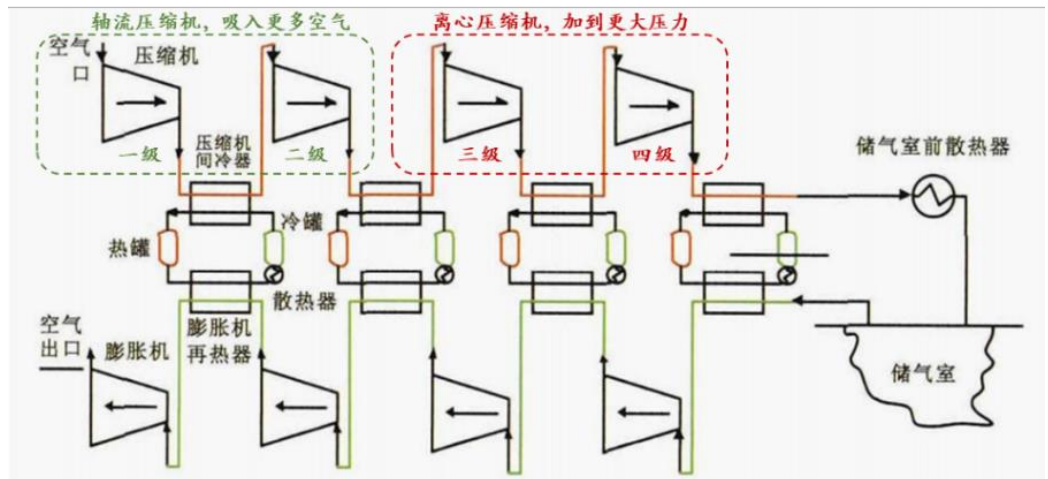
**表25：轴流压缩机更适用于中大流量场景，离心压缩机更适用于中高压场景**

项目	轴流压缩机	离心压缩机	备注
进风量	800-20000Nm <sup>3</sup> /min	20-10000Nm <sup>3</sup> /min	
单缸压比	2.7-9	3.5-10	轴流压缩机适用于中、大流量和低、中压力的场合；
排气压力	双缸 3.89MPa	多缸 90MPa	离心压缩机适用于中、小流量和中、高压力的场合。
多变效率	87%-91%	76%-83%	

资料来源：《轴流压缩机与离心压缩机综合比较》，国投证券研究中心

轴流压缩机+离心压缩机组合的进气方案较为科学合理。轴流压缩机在进气量上具有优势，但在加压方面处于劣势，仅靠轴流压缩机无法将气体加至足够的压力。根据相关文献，轴流压缩机的多缸排气压力仅能达到 4MPa 左右，而离心压缩机可以达到 90MPa 以上。陕鼓在湖北应城 300MW 项目压缩机方案中采用**双线八机组的压缩方案**：两条加压线路并行，单条线路分四级，前两级采用轴流压缩机尽可能多进气，后两级采用离心压缩机尽可能加高压。该方案可充分发挥轴流压缩机进气量大和离心压缩机加压高的特性，实现更好的压缩效果。

**图63. 陕鼓“两级轴流+两级离心”设计方案能够尽可能保证进气和加压**



资料来源：《压缩空气储能技术研究现状及应用前景》，国投证券研究中心

陕鼓的轴流压缩机技术处于全球绝对领先水平，离心压缩机技术十分成熟。经过 40 多年的技术深耕，目前陕鼓在轴流压缩机技术领域全球领先：其中 AV100 轴流压缩机适配单线 150MW 压缩空气储能电站；AV140 作为目前世界上最强大的轴流压缩机，可适配未来单线 300MW 压缩空气储能电站。未来，随着压缩空气储能电站的单线装机量逐渐提升，陕鼓有望进一步在压缩空气储能领域发挥自身设备的性能优势。

**表26：陕鼓动力轴流压缩机流量和离心压缩机排气压力等指标领先**

陕鼓轴流压缩机系列		陕鼓离心压缩机系列	
型号	流量 (Nm <sup>3</sup> /min)	型号	排气压力 (MPa)
AV50	1833-2250	E	≤4.0
AV56	2250-2750	EZ	≤7.2
AV63	2750-3583	ES	≤2
AV71	3583-4583	ED	≤3.55
AV80	4583-5833	EI Z/EI ZT	NA
AV90	5833-7083	EB	≤25
AV100	7083-9167	EBZ	≤15
AV112	9167-11333	EG 单级悬臂	≤10
AV125	11333-14167	EG 多轴	≤10
AV140	14167-17500	EGV	NA

资料来源：公司官网，国投证券研究中心

陕鼓是国内少数在轴流和离心两种压缩机上技术经验都较为完善丰富的企业。压缩空气储能项目招标时，往往对投标人项目经验有要求。以湖北应城 300MW 项目为例，招标书明确要求申请人具有单机出力 50 万 Nm<sup>3</sup>/h，排气压力 0.45MPa 及以上的压缩机合同业绩 5 台，且投产业绩不少于 2 台。陕鼓动力目前的核心产品轴流压缩机全球销量累计已达 2600 余台套，居全球第一，并获中国制造业“单项冠军产品”；离心系列压缩机组最高多变效率可达到 89%，处于世界先进水平。

中标湖北应城 300MW 项目 8 台套大型压缩空气机组，有望在后续储能业务扩张中起到很好的标杆和示范作用。压缩空气储能电站寿命为 30-40 年，因此核心设备是长周期设备，需要能够稳定运行。湖北应城 300MW 级压缩空气储能项目是世界首台套 300MW 级非补燃压缩空气储能示范工程，也是国内压缩空气储能首个商业化运营项目，建成后将在非补燃压缩空气储能领域实现单机功率世界第一，储能规模世界第一，转换效率世界第一。陕鼓拿下该项目，意味着陕鼓在该项目领域取得业绩和经验先发优势，将对后续 300MW 以上大型压缩空气储能电站建设压缩机设备项目招投标起到很好的标杆和示范作用。

表27：已公开压缩空气储能项目的压缩机组及配套和辅助系统设备中标单位

中标时间	项目	中标单位
2020	金坛盐穴 60MW 压缩空气储能项目	沈鼓
2021	中国长江三峡集团-乌兰察布“源网荷储一体化”空气储能示范项目	沈鼓
2022	湖北应城 300MW 压缩空气储能示范工程	陕鼓
2023	甘肃酒泉 300 兆瓦压缩空气储能电站示范项目	陕鼓
2023	山东泰安 350MW 压缩空气储能创新示范项目	陕鼓
2023	青海格尔木 60MW/600MWh 液态空气储能项目	沈鼓
2024	60MW/240MWh 三峡能源压缩空气储能示范项目	陕鼓
2024	江苏国信苏盐（淮安）2×250MW 级/2×1125MWh 压缩空气储能项目	沈鼓

资料来源：陕鼓集团官网，沈鼓集团官网，国投证券研究中心

#### 4.2. “CCUS+氢能”板块：助力高能耗、高排放工业企业低碳绿色转型

CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage, 碳捕集、利用与封存) 是一系列旨在降低大气中二氧化碳水平的创新工艺和技术。CCUS 技术正逐步成为实现碳中和目标的核心技术，它不仅对于化石能源实现近零排放至关重要，也为钢铁和水泥等难以削减排放的行业提供了深度脱碳的有效途径，并将成为未来推动碳资源循环利用的关键技术。据《中国二氧化碳捕集利用与封存年度报告 2023》预测，为了实现我国的碳达峰与碳中和目标，CCUS 技术在 2025 年的 CO<sub>2</sub> 减排需求为 2400 万吨/年，2030 年将增加至近 1 亿吨/年，到 2040 年预计会达到 10 亿吨/年，至 2050 年将超过 20 亿吨/年。

公司在已开始探索其 CO<sub>2</sub> 压缩机在 CCUS 领域的应用。2022 年，陕鼓签订了 50 万吨碳减排与资源化能源化利用技术研究及示范项目（国内最大煤电 CCUS 示范工程）配套 CO<sub>2</sub> 压缩机及单元工程总包项目，每年可捕集 50 万吨 CO<sub>2</sub>，通过压缩、干燥、液化供给驱油及食品级销售，实现捕集二氧化碳消纳利用率达到 100%。在此基础上，2023 年公司又签订了 400 万吨/年碳捕集与封存（CCS）示范项目先导试验配套二氧化碳压缩机组，进一步提升压缩机组设计参数和设备选型，开拓超临界态 CO<sub>2</sub> 压缩机的市场应用。这表明公司在 CCUS 领域，已具备在碳捕集、利用与封存环节设计制造核心压缩机组的能力。

图64. CCUS 技术体系



资料来源：《中国二氧化碳捕集利用与封存年度报告 2023》，国投证券研究中心

**大力布局氢能产业链。**氢在化工领域扮演着重要的角色，根据中国石化杂志，2021 年国内对于氢气的的需求总量约为 3300 万吨，而其中约 2800 万吨被石油化工行业所消耗。对油品进行加氢裂化和加氢精制可以提高石油精炼效率并获得更多高附加值产品。同时，丙烷脱氢技术也因其流程短和低碳环保的特质被快速推广用来制备丙烯。丙烯是一种关键的化工原料，广泛用于生产塑料、合成橡胶、合成纤维等材料。而氢气作为丙烷脱氢的副产物，还能够抵消生产企业自身的碳排放。公司已创新研制了多类加氢、脱氢装置等流程工业工艺气体压缩机组。2021 年，公司签订了 75 万吨/年 UOP 工艺丙烷脱氢装置产品气压缩机组、热泵压缩机组，该装置为目前 UOP 工艺丙烷脱氢领域规模最大装置，代表着公司首次中标 UOP 工艺丙烷脱氢主装置全流程压缩机组，也是 75 万吨/年 UOP 工艺丙烷脱氢装置压缩机组首次国产化，成功提升了公司在 LUMMUS 及 UOP 两种主流工艺丙烷脱氢项目的竞争力。同年，公司又承揽了 30 万吨/年煤焦油深加工综合利用项目，该项目是公司在油气市场煤焦油加氢工程的首个总承包项目，为客户创新性设计了“冶金+焦化+化产+焦油加氢”工艺路线。该工艺路线在成熟的煤焦油加氢工艺基础上，对焦炉煤气中的氢能源以创新的思路进行利用，生产的产品附加值更高、经济性更好。2023 年，公司签订了全球最大规模煤制烯烃项目，同时也是全球最大绿氢耦合制烯烃项目，实现了公司裂解气压缩机在煤制烯烃蒸汽裂解装置中的首次应用。该项目的成功签订是公司在国家碳减排及绿色能源替代传统能源的大趋势下的市场突破，具有重要的示范作用。

## 5. 盈利预测与投资建议

我们对公司主业拆分如下：

**1) 能量转换设备制造：**公司设备业务主要覆盖冶金、化工等传统行业，随着国内地产行业景气度下滑，冶金设备资本开支将进入下行周期。近年来公司不断向新领域和新市场开拓，实现多个领域首台套突破，顺利拜托对冶金市场的依赖，往石油化工、煤化工、固废处理、新能源等行业拓展，在叠加压缩空气储能标杆项目应城项目的顺利并网，2024 年压缩空气储能业务有望打开市场，迎来快速放量。我们预计 2024-2026 年公司能量转换设备收入增速将达到 12.26%、18.53%、17.94%，随着高毛利新产品的占比提升，毛利率实现稳步增长，分别达到 28.58%、29.38%、29.94%。

**2) 工业服务：**公司设备专业性强，备件与检维修属于配套服务，粘性高，随着在运行设备保有量逐渐提升，维保服务收入有望稳定提升；EPC 项目与设备业务关联程度高，随着公司在新领域逐渐取得突破，EPC 有望逐步恢复。我们预计 2024-2026 年公司工业服务收入增速达 6.61%、6.67%、6.72%，毛利率水平为 19.99%、21.12%、22.23%。

**3) 能源基础设施运营:** 主要为气体业务, 且管道气投资运营占比较高, 盈利能力与现金流较为稳定。目前气体业务在手气量稳步增长, 每年均有新气体项目落地。我们预计 2024-2026 年公司能源基础设施运营收入增速达 12.97%、15.88%、15%, 毛利率水平稳定在 15% 左右。

**表28: 公司业务拆分预测**

能量转换设备	2023A	2024E	2025E	2026E
收入 (亿元)	43.51	48.84	57.89	68.27
YOY (%)	-1.18%	12.26%	18.53%	17.94%
毛利 (亿元)	12.47	13.96	17.01	20.44
毛利率 (%)	28.65%	28.58%	29.38%	29.94%
工业服务	2023A	2024E	2025E	2026E
收入 (亿元)	23.23	24.77	26.42	28.19
YOY (%)	-30.01%	6.61%	6.67%	6.72%
毛利 (亿元)	4.25	4.95	5.58	6.27
毛利率 (%)	18.30%	19.99%	21.12%	22.23%
能源基础设施运营	2023A	2024E	2025E	2026E
收入 (亿元)	34.70	39.20	45.42	52.23
YOY	16.14%	12.97%	15.88%	15.00%
毛利 (亿元)	5.09	5.88	6.81	7.83
毛利率 (%)	14.66%	15.00%	15.00%	15.00%
合计	2023A	2024E	2025E	2026E
收入 (亿元)	101.43	112.80	129.73	148.70
YOY (%)	-5.79%	11.21%	15.00%	14.62%
成本 (亿元)	79.63	88.01	100.32	114.16
毛利 (亿元)	21.80	24.79	29.40	34.54
毛利率 (%)	21.49%	21.98%	22.66%	23.23%

资料来源: Wind, 国投证券研究中心

公司是国内透平机械领域龙头, 在国内冶金行业压缩机具备绝对领先优势。近年来, 公司不断突破石化、煤化工、新能源等行业, 完成新产品、新领域的覆盖, 且有望有益于装备制造业的设备更新以及双碳背景下节能改造。此外, 公司积极抓住能源转型及节能减排发展机遇, 发展压缩空气储能、氢能、碳捕捉等业务, 助力离散型制造业、流程工业、工业园区、智慧城市、一带一路等领域绿色低碳高质量发展。根据我们对行业需求及公司在手订单、项目投运节奏的判断, 我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 11.3、13.1、15.1 亿元, 同比增长 10.5%、16.1% 和 15.1%, 对应 2024-2026 年 PE 水平分别为 13、11、10 倍。

考虑公司“压缩机”业务, 我们选取**汉钟精机**作为可比公司。汉钟精机专门从事螺杆式压缩机相应技术的研制开发、生产销售及售后服务, 在国内整个螺杆压缩机市场占有较大份额。考虑公司“节能业务”, 我们选取**杭氧股份**作为 A 股可比公司。杭氧股份主要从事气体分离设备、石化设备的销售和工业气体项目投资运营的业务, 产品及服务广泛覆盖冶金、化工、煤化工等领域, A 股上市公司中, 杭氧股份是唯一在业务结构、覆盖下游行业和规模体量上与陕鼓相似的标的。考虑公司“储能”业务, 由于 A 股无对应压缩空气储能标的, 我们选择**派能科技**、**南网储能**两家国内电化学储能龙头企业作为可比公司。派能科技成立于 2009 年, 是中兴新控股子公司, 最开始做通信备电产品, 随后业务逐步向家用储能、工商业用储能和电网侧储能领域渗透; 南网储能主营业务是水力发电、供电和配电, 近年来也逐步涉及储能业务。截至 2024 年 5 月 24 日, 2024-2026 年可比公司平均估值水平约为 24、19、16 倍, 考虑到公司在透平机械领域的龙头地位, 以及新兴储能、氢能行业的突破, 给予公司 2024 年 17 倍 PE, 目标价 11 元, 首次覆盖, 给予“买入-A”评级。

表29：陕鼓动力低于可比公司 2024-2026 年平均估值水平（截至 2024/05/24）

证券代码	证券简称	市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				市盈率 (倍)			
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E
002158.SZ	汉钟精机	103.04	8.65	9.57	11.17	12.84	11.91	10.77	9.22	8.03
002430.SZ	杭氧股份	260.75	12.16	14.16	17.27	19.98	21.44	18.41	15.10	13.05
688063.SH	派能科技	112.26	5.16	4.57	6.50	7.65	21.77	24.56	17.27	14.67
600995.SH	南网储能	345.17	10.14	11.81	14.74	17.85	34.05	29.23	23.42	19.34
	平均数						25.76	24.07	18.60	15.69
601369.SH	陕鼓动力	147.02	10.20	11.27	13.08	15.06	14.41	13.05	11.24	9.76

资料来源：Wind，国投证券研究中心（可比公司盈利预测来自 Wind 一致预期）

## 6. 风险提示

- 1) **下游需求规模增长缓慢**：受经济周期波动及国家宏观政策调控的影响，公司的传统产品所处下游市场需求规模可能增长放缓。
- 2) **海外市场拓展不及预期**：地区经济和政治的不稳定及贸易保护主义加剧可能会影响公司在海外市场的扩展。
- 3) **新应用领域开拓不及预期**：公司技术创新不及预期，未来其他竞争者的冲击可能导致公司开拓新业务受阻。
- 4) **压缩空气储能项目落地不及预期**：受风电、光伏装机量及国家及地方配储政策的影响，压缩空气储能累计装机量增速放缓。
- 5) **盈利预测的假设条件不成立影响公司盈利预测和估值结论**：盈利预测是基于公司持续经营和稳定发展、行业及外部经济环境不发生较大变化以及二级市场平稳运行等假设条件下作出的，在盈利预测的假设条件不成立的情况下，公司的盈利预测及估值结论有可能偏离。

**财务报表预测和估值数据汇总**

利润表						财务指标					
(亿元)	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E		2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
<b>营业收入</b>	107.7	101.4	112.8	129.7	148.7	<b>成长性</b>					
减:营业成本	83.9	79.6	88.0	100.3	114.2	营业收入增长率	3.9%	-5.8%	11.2%	15.0%	14.6%
营业税费	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	营业利润增长率	4.4%	8.5%	10.0%	16.7%	15.1%
销售费用	2.5	2.7	2.9	3.4	3.7	净利润增长率	12.9%	5.4%	10.5%	16.1%	15.1%
管理费用	6.0	5.7	6.4	7.8	8.0	EBITDA 增长率	16.9%	-15.3%	18.0%	33.9%	23.7%
研发费用	3.6	2.8	3.2	3.9	4.2	EBIT 增长率	19.7%	-18.3%	22.3%	25.6%	20.8%
财务费用	-2.2	-3.1	-2.6	-1.9	-1.3	NOPLAT 增长率	-1.9%	1.6%	18.5%	25.6%	20.8%
资产减值损失	-0.2	0.3	-0.3	-0.1	-	投资资本增长率	-75.0%	-74.5%	-1,263.1%	106.4%	46.3%
加:公允价值变动收益	0.3	0.1	0.1	1.5	0.5	净资产增长率	8.4%	7.8%	4.7%	5.6%	6.1%
投资和汇兑收益	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1						
<b>营业利润</b>	12.3	13.4	14.7	17.2	19.7	<b>利润率</b>					
加:营业外净收支	0.7	0.2	0.3	0.2	0.3	毛利率	22.0%	21.5%	22.0%	22.7%	23.2%
<b>利润总额</b>	13.0	13.6	15.0	17.4	20.0	营业利润率	11.4%	13.2%	13.0%	13.2%	13.3%
减:所得税	2.5	2.6	2.8	3.3	3.8	净利润率	9.0%	10.1%	10.0%	10.1%	10.1%
<b>净利润</b>	9.7	10.2	11.3	13.1	15.1	EBITDA/营业收入	14.1%	12.7%	13.5%	15.7%	16.9%
						EBIT/营业收入	11.3%	9.8%	10.8%	11.8%	12.4%
						<b>运营效率</b>					
<b>资产负债表</b>						固定资产周转天数	65	90	109	117	121
(亿元)						流动营业资本周转天数	-149	-125	-114	-108	-98
货币资金	113.5	105.3	96.8	82.6	71.9	流动资产周转天数	754	773	675	591	515
交易性金融资产	6.0	8.9	9.0	10.5	11.0	应收帐款周转天数	115	131	128	122	115
应收帐款	36.0	37.6	42.6	45.3	49.7	存货周转天数	85	83	78	81	80
应收票据	7.1	3.6	8.3	2.5	12.1	总资产周转天数	916	940	875	839	787
预付帐款	13.4	11.4	13.0	16.0	17.5	投资资本周转天数	-61	-16	32	92	134
存货	24.2	22.5	26.4	32.1	33.5						
其他流动资产	28.0	17.7	20.0	21.1	19.6	<b>投资回报率</b>					
可供出售金融资产	-	-	-	-	-	ROE	11.9%	11.7%	12.4%	13.7%	15.0%
持有至到期投资	-	-	-	-	-	ROA	3.8%	4.3%	4.1%	4.5%	4.8%
长期股权投资	2.5	2.2	2.2	2.2	2.2	ROIC	-28.0%	-113.5%	-526.6%	56.9%	33.3%
投资性房地产	-	-	-	-	-	<b>费用率</b>					
固定资产	20.9	29.6	38.7	45.8	54.1	销售费用率	2.3%	2.6%	2.6%	2.6%	2.5%
在建工程	9.5	2.3	22.3	39.3	54.3	管理费用率	5.6%	5.6%	5.7%	6.0%	5.4%
无形资产	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	研发费用率	3.4%	2.7%	2.8%	3.0%	2.8%
其他非流动资产	12.2	12.1	12.7	12.4	12.3	财务费用率	-2.1%	-3.1%	-2.3%	-1.5%	-0.9%
<b>资产总额</b>	275.1	254.8	293.6	310.8	339.3	四费/营业收入	9.1%	7.9%	8.8%	10.1%	9.8%
短期债务	25.1	18.5	20.0	20.0	20.0	<b>偿债能力</b>					
应付帐款	59.1	59.9	70.0	74.0	93.7	资产负债率	68.5%	63.4%	66.7%	66.8%	67.7%
应付票据	19.5	11.2	23.0	22.8	24.0	负债权益比	217.7%	173.0%	200.4%	201.3%	210.0%
其他流动负债	59.3	57.1	57.8	60.8	57.1	流动比率	1.40	1.41	1.27	1.18	1.11
长期借款	20.2	9.7	20.0	25.0	30.0	速动比率	1.25	1.26	1.11	1.00	0.93
其他非流动负债	5.3	5.0	5.0	5.1	5.0	利息保障倍数	-5.42	-3.19	-4.74	-7.95	-13.81
<b>负债总额</b>	188.5	161.5	195.8	207.7	229.8	<b>分红指标</b>					
少数股东权益	5.0	5.9	6.7	7.7	8.9	DPS(元)	0.35	-	0.43	0.50	0.58
股本	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	分红比率	62.4%	0.0%	66.0%	66.0%	66.0%
留存收益	64.7	69.9	73.7	78.1	83.3	股息收益率	4.1%	0.0%	5.1%	5.9%	6.8%
<b>股东权益</b>	86.6	93.3	97.7	103.2	109.4						
						<b>业绩和估值指标</b>					
<b>现金流量表</b>						EPS(元)	0.56	0.59	0.65	0.76	0.87
(亿元)						BVPS(元)	4.73	5.07	5.27	5.52	5.82
净利润	10.5	11.0	11.3	13.1	15.1	PE(X)	15.2	14.4	13.1	11.3	9.8
加:折旧和摊销	3.1	3.0	3.1	5.1	6.8	PB(X)	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
资产减值准备	0.2	-0.3	-	-	-	P/FCF	17.7	-22.7	161.3	-24.4	-85.7
公允价值变动损失	-0.3	-0.1	0.1	1.5	0.5	P/S	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0
财务费用	-0.1	1.0	-2.6	-1.9	-1.3	EV/EBITDA	7.2	3.8	5.1	4.7	4.5
投资收益	-0.6	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	CAGR(%)	10.2%	13.9%	8.5%	10.2%	13.9%
少数股东损益	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	PEG	1.5	1.0	1.5	1.1	0.7
营运资金的变动	-21.4	-4.7	4.7	1.1	2.5	ROIC/WACC	-3.3	-13.4	-62.0	6.7	3.9
<b>经营活动产生现金流量</b>	9.1	13.5	17.3	19.8	24.5	REP	4.5	1.9	-0.1	0.3	0.4
<b>投资活动产生现金流量</b>	-23.9	-41.6	-33.8	-31.4	-30.6						
<b>融资活动产生现金流量</b>	-0.9	-7.5	8.0	-2.7	-4.6						

资料来源: Wind 资讯, 国投证券研究中心预测

## 目 公司评级体系

收益评级：

买入 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 15%及以上；

增持 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%（含）至 15%；

中性 —— 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%（含）至 5%；

减持 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%至 15%（含）；

卖出 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 15%以上；

风险评级：

A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

## 目 分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

## 目 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

## 目 免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国投证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

### 国投证券研究中心

深圳市

地 址： 深圳市福田区福田街道福华一路 119 号安信金融大厦 33 楼

邮 编： 518046

上海市

地 址： 上海市虹口区杨树浦路 168 号国投大厦 28 层

邮 编： 200082

北京市

地 址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮 编： 100034