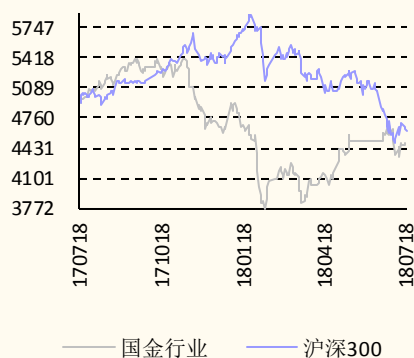


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金其它通用设备指数	4492.09
沪深300指数	3431.32
上证指数	2787.26
深证成指	9195.24
中小板综指	9395.26



空分设备行业深度报告：挥别低谷时期，迈入新一轮采购高峰

投资建议

- **行业策略：**随着下游炼化、煤化工及钢铁产能升级，空分设备正向大型、特大型方向发展，相关设备投资正逐步转化为采购订单。根据测算，三大产业升级预计带动总计约 391.25-409.35 亿元、每年约 111.82-181.38 亿元的空分设备需求。我们判断，此轮设备投资周期有望在 2020 年内维持高位。此外，以杭氧为首的设备厂商向外包供气市场迈进，在获取稳定现金流的同时，近期工业气体零售价格上涨将为厂商带来更大的利润弹性。
- **推荐组合：**经过 60 余年的发展，我国大型、特大型空分设备成套技术、压缩机、膨胀机与高端密封件等核心部机/件已实现国产化突破，并集中于几家大型设备厂家。我们建议优先布局成套设备、核心部机/件龙头公司：**杭氧股份**（空分设备、膨胀机等，002430.SZ）、**陕鼓动力**（大型压缩机，601369.SH）。

行业观点

- **特大型空分设备国产化进程加速，成套技术与核心部机实现突破：**空分设备能够分离生产出多种工业气体，因而广泛应用于化工、冶金及医疗等多个重要领域。近年来，伴随着下游煤化工、炼化与钢铁产业产能升级，空分设备正朝产量大型化、气体压力及纯度更高等方向发展。国内设备厂商经过 60 余年的设计与制造，在大型、特大型空分设备的研制上已取得突破。杭氧、四川空分与开封空分已实现成套技术国产化，陕鼓、沈鼓、杭氧及日机密封完成大型压缩机组、膨胀机与高端密封件等关键部机/件的国产化配套。我们认为，在设备核心技术的突破下，国内厂商将取得更高的市场份额。
- **多个主要下游领域景气向上，设备供应商迎来新一轮采购高峰：**进入“十三五”时期，我国打出供给侧改革组合拳，倒逼传统产业产能升级、迈向有序发展。2016 年以来，国家聚焦炼化产业规模化与一体化布局、重启以现代新型煤化工为主的项目工作、淘汰钢铁落后产能与加快推动产能置换，设备厂商迎来先进设备采购高峰。目前，国内在建和待建的炼化一体化升级项目规划总投资额达 12000 亿元，国家明确规划及已通过环评批复的煤化工项目预计总投资额超 6700 亿元，75 家钢铁厂拟新建先进钢铁产能总计 2.12 亿吨。根据测算，上述产能升级将拉动总计超 390 亿元的空分设备需求。我们判断，国内设备及核心部机/件厂商将大幅受益此轮产能升级，同时伴随着需求的不断释放，各设备商有望迎来收入、毛利率双双提升。
- **积极从制造向制造服务转型，拥抱工业气体“现金牛”业务：**2003 年以来，以杭氧为首的空分设备及核心部机制造商积极探索气体外包业务，向“制造+服务”转型。不同于设备销售的周期性，气体业务能够为企业带来稳定的经营性现金流，并在甩掉折旧包袱后，盈利能力将得到显著提升，属于典型的“现金牛”业务。同时，近期零售气体价格的上涨将为企业获取更大的利润弹性。此外，我国工业气体行业整合初露端倪，宝钢气体挂牌出售 51% 股权，杭氧于 7 月 14 日公告参与此次竞买。

风险提示

- 钢价下跌、油价大幅波动的风险；工程融资风险；煤化工项目批复与开工不及预期；钢铁产能置换提前结束。

赵玥炜 联系人
zhaoyuewei@gjzq.com.cn

卞晨曦 联系人
biancxy@gjzq.com.cn

唐川 分析师 SAC 执业编号：S1130517110001
tangchuan@gjzq.com.cn

内容目录

大型、特大型空分设备国产化进程正不断加速	4
空分设备下游应用广泛，正向大型、特大型方向发展.....	4
成套技术、核心部机均实现国产化突破.....	5
多个下游景气回升，新一轮设备投资高峰已至	8
炼化产业走向集群化升级，拉动万亿投资总额.....	8
新型煤化工迎来有序、景气新周期，空分设备需求高企.....	11
钢铁产能置换正当时，先进设备采购意愿加强.....	14
空分设备行业走出低谷，各厂商在手订单饱满.....	17
设备商大步迈入外包供气市场，获取“现金牛”业务.....	20
投资建议：优先布局成套设备、核心部机/件龙头公司.....	24
投资建议.....	24
推荐标的.....	24
风险提示.....	24

图表目录

图表 1：空分设备工艺流程图.....	4
图表 2：空分设备广泛应用于多个国民经济重要领域.....	4
图表 3：中国空分气体市场需求分布.....	4
图表 4：各行业工艺与装置对工业气体消耗量及空分设备规格要求.....	5
图表 5：我国中大型空分设备设计、制造经历三阶段.....	6
图表 6：我国大型、特大型空分设备主要制造商及设备.....	6
图表 7：核心部机/件基本完成从“成套”到“国产化配套”转型.....	6
图表 8：我国七大石化产业基地分布.....	8
图表 9：我国七大炼化基地及代表项目.....	8
图表 10：“十三五”我国 20 余个炼化一体化项目.....	8
图表 11：中石化“十三五”规划打造的四大炼化基地情况.....	10
图表 12：中石化炼油板块资本性支出.....	10
图表 13：中石化化工板块资本性支出.....	10
图表 14：未来 3-5 年炼化升级项目将带动 103.5 亿元空分设备投资.....	11
图表 15：国家新建示范项目（煤制油、煤制汽、低阶煤分质利用）.....	11
图表 16：2016 年至今国家环保部已批复的新建煤化工项目及进展情况.....	12
图表 17：2016 年至今地方批复的煤化工项目及进展情况（不完全统计）.....	12
图表 18：空分设备约占煤化工设备投资的 5%（煤化工项目投资结构）.....	14
图表 19：钢铁产能置换政策频出.....	14
图表 20：2017 年各地新建炼钢产能分布.....	15
图表 21：2017 年各地新建炼铁产能分布.....	15
图表 22：2017 年钢铁产能置换项目新增设备情况.....	15

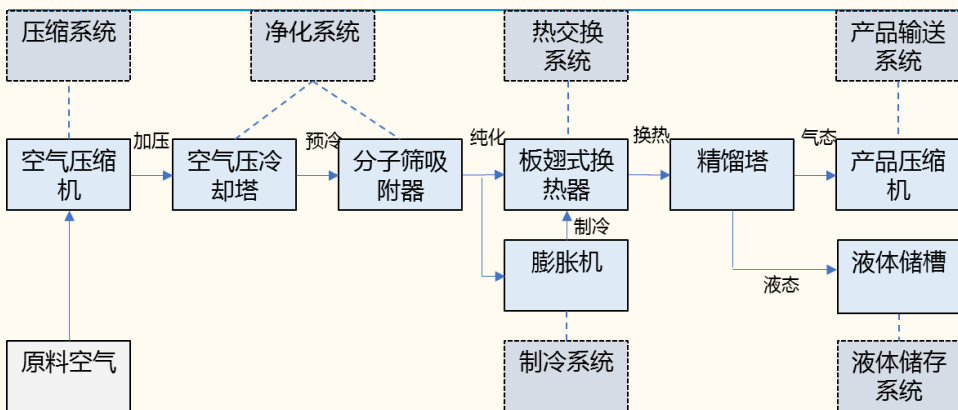
图表 23: 2017 年 12 月以来国内超 20 家钢企发布产能置换方案	15
图表 24: 不同吨位转炉空分设备配置情况	17
图表 25: 中国大宗商品价格指数 (钢铁类)	17
图表 26: 钢铁行业大中型企业年度利润总额 (百万元)	17
图表 27: 空分设备总体及年均市场规模测算	17
图表 28: 2017 年气体分离设备及部分相关核心部机产量、营收及同比增速 ..	18
图表 29: 空分设备及核心部机/件公司中标项目及合同情况 (不完全统计) ..	18
图表 30: 杭氧股份空分设备订单取得大幅增长	19
图表 31: 工业气体行业经营模式	20
图表 32: 工业气体外包供气的主要业务模式对比	20
图表 33: 外包气体业务相比自供气体的四大优势	21
图表 34: 我国外包气体市场仍有很大的提升空间	21
图表 35: 我国空分装置产能分布格局	21
图表 36: 2017 年四大气体巨头气体业务占比均超 85%	22
图表 37: 四大气体巨头经营性现金流总体呈上升趋势	22
图表 38: 杭氧股份气体业务营收及占比逐年提升	22
图表 39: 2017 年以来杭氧股份经营性现金流显著改善	22
图表 40: 零售气体市场价格上涨原因分析	22
图表 41: 液氧价格近年来走势	22
图表 42: 液氮价格近年来走势	23
图表 43: 液氩价格近年来走势	23
图表 44: 2016 年以来工业气体行业并购事件频出	23
图表 45: 上海宝钢气体挂牌转让 51% 股权	23

大型、特大型空分设备国产化进程正不断加速

空分设备下游应用广泛，正向大型、特大型方向发展

- 空分设备是国家重大装置之一，其能够分离生产出多种工业气体，广泛应用于机械、冶金、石化、新型煤化工、建材、航天与医疗等各个重要的国民经济领域。
- 空分设备是以空气为原料，通过压缩循环、深度冷冻的方法将空气变为液态，再经过精馏从中分离生产出氧气、氮气及氩气等工业气体的气体分离设备。空分设备主要由压缩系统、净化系统、制冷系统、热交换系统、精馏系统、产品输送系统、液体贮存系统和控制系统构成。此外，由于气体易燃易爆的特性，对密封件质量提出了更高的要求。

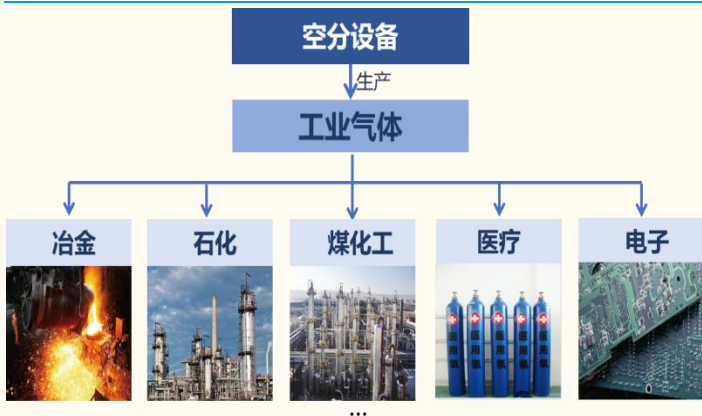
图表 1：空分设备工艺流程图



来源：杭氧股份公告，国金证券研究所

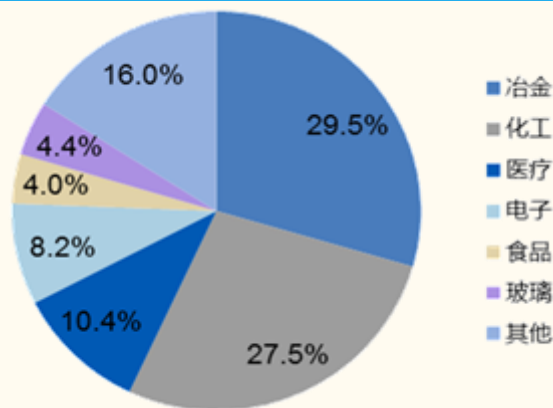
- 空分设备广泛应用于多个国民经济重要领域，遍布冶金、石化、新型煤化工、建材、航天与医疗等多个行业。目前，空分设备应用领域主要为冶金与化工行业，两大领域对其生产的工业气体的需求占比约为60%。同时，新型煤化工、医疗、电子等新兴产业对工业气体的需求亦日益增加。

图表 2：空分设备广泛应用于多个国民经济重要领域



来源：《大型空分设备国产化现状与展望》，国金证券研究所

图表 3：中国空分气体市场需求分布



来源：智研咨询，国金证券研究所

- 伴随着下游煤化工、炼化与钢铁产业的产能升级，空分设备正朝着产量规模大型化、气体产品压力等级高、产品纯度高、液体产品多等方向发展。¹
- 空分设备按氧气产量，可分为特大型 (>80000m³/h)²、大型 (≥10000m³/h)、中型 (≥1000m³/h) 和小型 (<1000m³/h)³。其中，大

¹ 《大型空分设备应用现状及发展前景》（《化工装备技术》，作者：陈海霞、周文武）

² 《我国特大型空分设备国产化现状与展望》（《通用机械》，作者：徐建平、靳九如）

型、特大型空分设备是冶金、石化及煤化工项目中不可缺失的组成部分。以煤化工项目为例，180万吨甲醇/60万吨烯烃项目配备24万 m^3/h 设备，即需要2套12万 m^3/h 或3套8万 m^3/h 规格的特大型空分设备。

图表 4：各行业工艺与装置对工业气体消耗量及空分设备规格要求

行业	工艺/装置	消耗量及设备
钢铁	高炉-转炉连铸-轧钢	高炉炼铁环节需氧 $45m^3/t$ （富氧23%~25%），转炉炼钢需氧 $50\sim 60m^3/t$ （高纯 $>99.5\%$ ）。每百万吨钢产能需要配备 $1\sim 1.5$ 万 m^3/h 设备
	熔融还原炼铁	需氧 $500\sim 550m^3/t$ ，每百万吨钢产能需要配备5万 m^3/h 设备
发电	煤气化联合循环发电装置（IGCC）	用量取决于煤的成分和工艺，通常为 $0.8\sim 1.0kg$ 氧/kg煤，按 $300g$ 煤/kWh计算约 $0.2m^3/kWh$ 。30万千瓦电站需配备6万 m^3/h 设备
化肥	煤气化合成氨	每吨合成氨耗氧 $500\sim 900m^3$ 。每30万吨合成氨产能需配备3万 m^3/h 设备
	天然气制合成氨	每吨合成氨耗氧 $250\sim 700m^3$ 。每30万吨合成氨产能需配备4万 m^3/h 设备
	重质油合成氨	每吨合成氨耗氧 $640\sim 780m^3$ 。每30万吨合成氨产能需配备4万 m^3/h 设备
石化	乙烯装置	每30万吨乙烯产能平均需配备1.5万 m^3/h 设备
	炼油装置	青岛1000万吨炼油厂配置8.5万 m^3/h 设备
煤化工	煤气化生产甲醇	每百万吨甲醇产能需配备12万 m^3/h 设备
	煤制烯烃（经甲醇）	180万吨甲醇/60万吨烯烃项目配备24万 m^3/h 设备（神华）
	煤气化生产天然气	每1000万方/天的天然气产能需配备24万 m^3/h 设备
	煤气化技术合成油	每百万吨合成油产能需配备30万 m^3/h 设备
	煤直接液化合成油	每百万吨合成油产能需配备10万 m^3/h 设备

来源：杭氧股份招股说明书，国金证券研究所

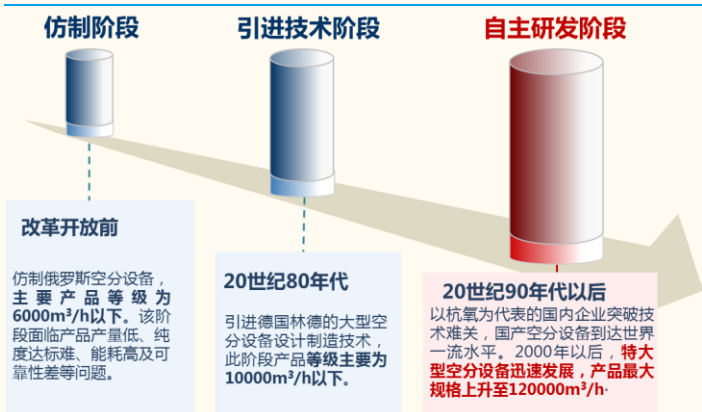
成套技术、核心部机均实现国产化突破

- 我国大中型空分设备的设计与制造已有60余年的历史，先后经历仿制、引进技术、自主研发三个阶段。目前，我国空分设备行业实现快速发展，以杭氧、川空、开封空分为代表的民族企业已实现大型、特大型空分设备成套技术国产化，最大规格达到 $120000m^3/h$ 等级。
 - 20世纪改革开放前，我国开始仿制俄罗斯空分机型的石头蓄冷器切换流程、铝带式蓄冷器切换式流程及板翅式换热器切换流程空分设备等。此阶段产品等级主要为 $1000m^3/h$ 、 $3350m^3/h$ 和 $6000m^3/h$ ，且面临产品产量低、纯度达标难、能耗高及可靠性差等问题。
 - 20世纪80年代，通过引进德国林德公司大型空分设备设计制造技术，我国的中大型空分设备设计制造水平迅速提升，空分流程进步到分子筛吸附的全低压流程，此阶段产品等级主要为 $6000m^3/h$ 、 $10000m^3/h$ ，下游以冶金工业企业为主。
 - 20世纪90年代以后，我国空分设备制造业突破流程组织、流程计算及精馏计算等空分设备设计技术的难关，掌握了全部技术要领，并拥有自主知识产权，使国产空分设备的产量、纯度、氧提取率及单位氧能耗等技术参数指标均大幅提升。此阶段产品等级从 $10000m^3/h$ 上升到了 $15000m^3/h$ 。

³《空分设备如何分类》（中国化工设备网，<http://www.ccen.net/tech/detail-179990.html>）

- 2000年以后，随着下游冶金、石化、煤化工产业对大型、特大型空分设备需求的迅速增长，我国空分设备行业实现快速发展。以杭氧、川空、开封空分等为代表的民族企业，自主研发适应冶金、石化及新型煤化工需要的不同内压缩流程的大型空分设备，最大规格上升至120000m³/h等级。
- 根据气体分离设备分会秘书长徐建平在《大型空分设备国产化现状与展望》中的表述，国产化空分设备在国内的市占率不断提升。目前，国产60000m³/h等级及以下的空分设备市场占有率已达90%以上，制氧容量达世界首位；在60000m³/h等级以上市场中，国内企业达到与外资企业竞争的水平，比如，杭氧股份在此等级以上空分设备国内市占率达50%以上。

图表 5：我国中大型空分设备设计、制造经历三阶段



来源：《大型空分设备国产化现状与展望》，国金证券研究所

图表 6：我国大型、特大型空分设备主要制造商及设备

分类	企业名称	设计制造过最大的空分设备 (m ³ /h)
国内企业	杭州制氧机集团	120000
	四川空分设备(集团)	120000/63000
	开封黄河空分集团	60000
	开封东京空分集团	50000
	开封空分设备集团	82000
	河南开元空分集团	60000
	杭州福斯达实业集团	100000
国外企业	美国空气制品公司	110000/90000
	液空(杭州)	120000
	林德工程(杭州)	150000/110000

来源：各公司官网，国金证券研究所

- 我国在实现大型、特大型空分设备成套技术国产化的同时，空分设备核心部机/件基本完成从“成套”到“国产化配套”转型。
 - 空分设备关键部机组成中，压缩机、膨胀机等动设备与板翅式换热器的制备难度相对较高，是大型、特大型空分设备制造的技术壁垒。目前，我国在此类关键部机上基本实现“国产化配套”。
 - 供给格局上，大型空分压缩机组供给商主要包括陕鼓、沈鼓等大型压缩机厂商；膨胀机和板翅式换热器也成功实现国产替代；塔、分子吸附器、汽化器、储罐等静设备制造难度相对较低，行业供给分散、竞争较为激烈。同时，动设备及易燃易爆气体对密封件质量提出了很高要求，国内供给厂商主要为高端密封件龙头日机密封。

图表 7：核心部机/件基本完成从“成套”到“国产化配套”转型

组成系统	核心设备	图例	核心设备主要供应商	技术规格
压缩系统	大型空分压缩机组		陕鼓、沈鼓等	可以给大型、超大型空分设备（60000m ³ /h、80000m ³ /h、100000m ³ /h）配套
净化系统	分子筛吸附器		供给较为分散，主要有杭氧、上海恒业、洛阳建龙等	立式径向流分子筛吸附器、高效锂分子筛产品
热交换系统	板翅式换热器		杭氧、四川空分、开封空分等	低阻高效高压（10MPa）板翅式换热器成功应用在大型、特大型空分设备
制冷系统	低温液体膨胀机		杭氧、开封空分	高性能多系列膨胀机组可用于大型、特大型空分设备

精馏系统	低压塔、中压塔		供给分散，但大型以上空分则以杭氧为代表	已研制成功 80000m ³ /h、100000 m ³ /h、120000 m ³ /h 空分用高效低阻力精馏塔
产品输送系统	氧气压缩机和氮气压缩机		陕鼓、沈鼓等	
液体储存系统	贮槽		供给分散，包括杭氧、四川空分、浙江大川等	
	低温液体泵		供给分散，但大流量、高压低温液体泵有较高壁垒	杭氧研制出流量 60000m ³ /h、出口压力 8.7MPa 的低温液体泵
密封件	机械密封、干气密封件		日机密封	包括泵用、压缩机、干气等多种高端密封件

来源：《大型空分设备国产化现状与展望》，各公司官网，国金证券研究所

多个下游景气回升，新一轮设备投资高峰已至

炼化产业走向集群化升级，拉动万亿投资总额

- 与国际先进石化产业发展格局相比，我国炼化行业整体规模化、基地化布局均有较大差距。特别是炼油行业集约度较低，全国炼油企业平均规模明显偏低，呈现“多、小、散、乱”格局。我们判断，供给结构性过剩和多元化的产业格局将长期主导我国原油加工行业，全球化和市场化趋势将倒逼我国炼化产业迅速升级。
- 七大炼化一体化基地相继开建，引领石化产业集群化升级。投资建设高水平的石化项目，提供高品质成品油及市场需要的中高端化工产品，打造炼化行业整体规模化、基地化布局是石油化工行业“供给侧改革”的重要内容。2015年以来，我国提出打造七大石化产业基地，将聚集未来主流大型炼化项目；同时中石化集团也将在“十三五”期间打造四大世界级炼化基地，总计投资2000亿元，引领我国石化产业集群化升级。
- 2015年6月，发改委印发《石化产业规划布局方案》，提出打造上海漕泾、浙江宁波、广东惠州、福建古雷、大连长兴岛、河北曹妃甸、江苏连云港七大石化产业基地，此后新建大型炼化项目原则上优先布局七大基地。七大基地全部投射沿海重点开发区，瞄准现有三大石化聚集区，同时立足海上能源资源进口的重要通道。2015年至今，上述七大产业基地的部分项目已陆续开工。

图表 8：我国七大石化产业基地分布



来源：《石化产业规划布局方案》、BHI 中国拟在建项目网、国金证券研究所

图表 9：我国七大炼化基地及代表项目

序号	基地	代表项目
1	大连长兴岛 (西中岛)	中石油炼化一体化项目
2	上海漕泾	中石化高桥石化漕泾炼化一体化项目
3	广东惠州	中海油惠州炼化二期项目
4	福建古雷	中石化古雷炼化一体化项目
5	河北曹妃甸	中石化曹妃甸千万吨级炼油项目
6	江苏连云港	中石化连云港炼化一体化项目
7	浙江宁波	中石化镇海炼化一体化项目

来源：昆仑咨询、国金证券研究所

- 基于上述七大石化产业基地，我国在“十三五”期间将完工 20 余个炼化一体化项目，规划总投资超 10000 亿元，3-5 年内新增年产能有望超过 2.80 亿吨。

图表 10：“十三五”我国 20 余个炼化一体化项目

序号	项目名称	项目简介	项目进度	预计建设周期	预计投产日期	预计投资额度(亿元)	新增设备	预计新增产能
1	恒力石化年产 250 万吨 PTA-4 项目	年产 250 万吨 PTA-4 项目	已完工		2018 年底	29.07	250 万吨 PTA 设备	250 万吨/年
2	恒力石化长兴岛项目	2000 万吨/年炼化一体化项目	正在建设	34 个月	2018 年	740	730,000Nm ³ /h PSA 装置, 500,000Nm ³ /h 煤制氢装置	2000 万吨/年
3	中海油惠炼二期	2200 万吨/年炼油改扩建及 100 万吨/年乙烯工程	试车成功	31 个月	2018 年	506	炼油生产装置 15 套、化工生产装置 12 套、煤气化制氢及动力站联合装置等	1000 万吨/年
4	中国石油-沙特阿美	云南 1300 万吨/年炼油项目	已完成试车, 正安		2018 年	300	110,000Nm ³ /h PSA 装置, 170,000Nm ³ /h 天然气制氢	1300 万吨/年

		目	全验收评价中				装置, 包括常减压蒸馏、轻烃回收、催化裂化等 17 套主装置	
5	河北一泓石油化工项目	1500 万吨/年炼化一体化项目	正在建设		2018 年	400	1500 万吨/年常减压蒸馏装置、轻烃回收装置、2x210 万吨/年渣油加氢脱硫装置、350 万吨/年催化裂化装置、400 万吨/年柴油加氢精制装置等	1500 万吨/年
6	中石化燕山石化项目	曹妃甸 1200 万吨/年炼化一体化项目	正在建设	36 个月	2018 年	267.65	常减压蒸馏、渣油加氢、重油催化裂化、加氢裂化、煤油加氢、柴油加氢、催化汽油脱硫等 18 套工艺装置及配套设施等	1200 万吨/年
7	河北新华联合石化	2000 万吨/年炼化一体化项目	正在招标	32 个月	2019 年	600	一期 17 套炼化装置及配套工程, 二期 20 套炼化装置及配套工程	2000 万吨/年
8	浙石化舟山项目	4000 万吨/年炼化一体化项目	一期正在建设	29 个月	2019 年	1730	一期主体工程包括 22 套炼油装置和 15 套化工装置, 二期包括 22 套炼油装置和 12 套化工装置	2000 万吨/年
9	中科合资广东炼化项目	广东 1500 万吨/年炼化一体化项目	建设招标	26 个月	2019 年底	590.13	80,000Nm ³ /h PSA 装置, 配套煤制氢装置	炼油 1500 万吨/年, 乙烯 100 万吨/年
10	中东海湾炼化项目	曹妃甸中东海湾炼化一体化项目	已签约		2019 年	378		1500 万吨/年
11	中石化海南炼化扩建				2020 年	417		500 万吨/年
12	盛虹石化连云港项目	1600 万吨/年炼化一体化项目	2017 年 9 月获江苏省发改委核准	36 个月	2020 年	714	440,000Nm ³ /h PSA 装置, 230,000Nm ³ /h 石焦油、煤制氢装置等	1600 万吨/年
13	福建古雷项目				2020 年	279		1500 万吨/年
14	中海油改扩建工程	100 万吨/年乙烯及炼油改扩建工程	2017 年 1 月海洋环评第二次公示				90,000Nm ³ /h PSA 装置, 69,100 吨/年煤造气制氢装置 (含乙烯副产氢提纯)	500 万吨/年
15	兵器工业集团精细化工及原料工程项目	精细化工及 1500 万吨/年原料工程项目	2017 年 5 月 16 日举行项目签约和开工奠基仪式	36 个月	2020 年	711	1500 万吨/年常减压、140 万吨/年芳烃联合装置等 19 套炼油工程装置、100 万吨乙烯/年等 13 套化工工程装置	1500 万吨/年
16	中化泉州炼油扩建项目	100 万吨/年乙烯及炼油改扩建项目	正在招标	33 个月	2020 年	432.71	炼油部分装置 2 套、化工部分装置 11 套	300 万吨/年
17	中委广东石化炼油项目	2000 万吨/年重油加工工程	正在建设	40 个月内	2020 年	586.11	130,000Nm ³ /h PSA 装置、120,000Nm ³ /h 石焦油、煤制氢装置	2000 万吨/年
18	北方华锦优化升级改造项目	现有基地原料工程优化升级改造项目	前期工作				新增原油加工规模 500 万吨/年, 配套 100,000Nm ³ /h 煤制氢装置	500 万吨/年
19	中国石化洛阳分公司 1800 万吨年炼油扩能改造工程	1800 万吨年炼油扩能改造工程	已核准, 正在招标	36-48 个月	2020 年	180.68	80,000Nm ³ /h PSA 装置 (包括 16 套炼化装置)	1800 万吨/年
20	大连福佳项				2020 年	968		2000 万吨/年

21	唐山旭阳项目	1500万吨/年炼化一体化项目	2017年9月获核准	一期预计48个月	一期与二期预计于2020年与2024年投产	259.43	180,000Nm ³ /h PSA装置, 50,000Nm ³ /h 制氢装置	1500万吨/年
----	--------	-----------------	------------	----------	-----------------------	--------	--	----------

来源：国金证券研究所根据招标信息整理

- 同时，中石化集团也将在“十三五”期间打造四大世界级炼化基地，总投资2000亿元，3-5年内新增炼油产能3030万吨，引领我国石化产业集群化升级。
- 中国石油化工集团公司于2017年3月宣布，“十三五”期间将投资2000亿元，打造茂湛、镇海、上海和南京4个世界级炼化基地。根据规划，建成后炼油产能将新增3030万吨，达1.3亿吨，占中石化产能的45%、全国总产能的17%；乙烯产能达900万吨，占中石化产能的65%、全国总产能的31%。

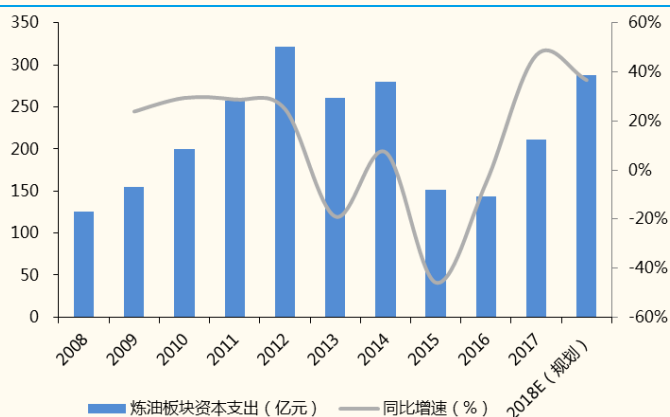
图表 11：中石化“十三五”规划打造的四大炼化基地情况

基地名称	目前产能			“十三五”规划产能		
	炼油 (万吨/年)	乙烯 (万吨/年)	芳烃 (万吨/年)	炼油 (万吨/年)	乙烯 (万吨/年)	芳烃 (万吨/年)
茂湛炼化基地	2500	110		3500	200	
镇海炼化基地	2300	100	100	3800	240	200
上海炼化基地	2650	304		基本维持现状		
南京炼化基地	3050			3600	240	

来源：中国石化，国金证券研究所

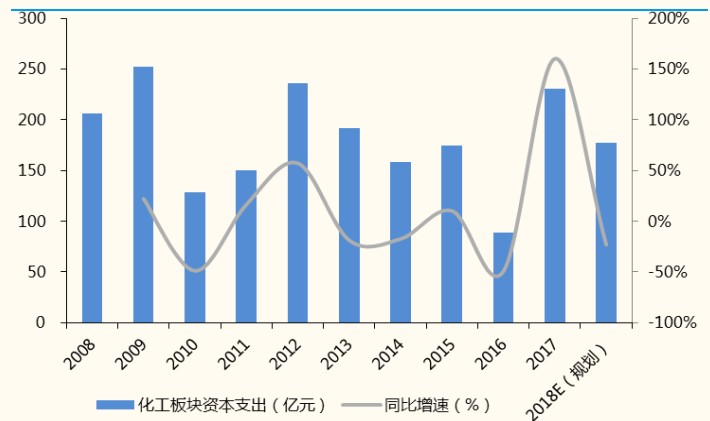
- 2018年，中石化炼油和化工板块规划资本支出分别达到288亿元和177亿元，总额较2017年实际投资额+5.45%，仍然维持高位。按照扩产项目平均建设周期3-4年计，我们预计中石化2018-2020年平均每年炼化板块投资将超530亿元，达到2012年的最好水平。

图表 12：中石化炼油板块资本性支出



来源：中国石化公司公告，国金证券研究所

图表 13：中石化化工板块资本性支出



来源：中国石化公司公告，国金证券研究所

- 通过计算“十三五”期间20余个炼化一体化项目与中石化四大世界级炼化基地的建设，预计3-5年内，将新增炼油产能3.1亿吨/年。根据杭氧股份2017年年报披露，中标浙石化一期（2000万吨/年炼油能力）4套8.3万m³/h的空分设备合同近9亿元。我们粗略估计，新增3.1亿吨/年的炼油产能需8.3万m³/h规格空分装备62套，对应空分设备投资约139.5亿元，按3-5年建设周期计算，年均空分设备投资为27.9-46.5亿元。

图表 14：未来 3-5 年炼化升级项目将带动 103.5 亿元空分设备投资

新增炼油产能 (万吨/年)	空分设备规格/数量	单价 (亿元)	总投资 (亿元)
2000	4 套 8.3 万 m ³ /h 的空分设备	2.25	9
31000	62 套 8.3 万 m ³ /h 的空分设备	2.25	139.5
建设周期	年均投资额 (亿元)		
3-5 年	27.9-46.5		

来源：国金证券研究所测算（以 8.3 万 m³/h 空分设备规格为假设前提进行预测）

新型煤化工迎来有序、景气新周期，空分设备需求高企

- 2016 年 9 月以来，国家发改委、国家能源局、工信部接连印发推动以环保为重点的现代新型煤化工⁴产业有序建设的政策文件，这意味着，继“十二五”后期项目审批收紧甚至停滞，煤化工产业迎来了一个有序、景气的发展新周期。
 - 我国煤化工产业曾在“十二五”期间经历过一段无序发展阶段。新型煤化工发展初期，国家大批示范项目还未成熟，大量资本不考虑项目盈利情况与技术进展蜂拥而入，部分项目无视当地环境容量而盲目建设，与国家发展战略背道而驰。因此，“十二五”后期，煤化工项目的审批收紧甚至停滞，2014 年仅 1 个煤化工新建项目环评获批，2015 年则无一获批。
 - 进入“十三五”时期，国家重启以煤炭深加工、现代煤化工为重点的产业推进工作，并发布多个相关政策维护煤化工项目建设的有序推进。《能源发展“十三五”规划》指出，我国的主要能源仍是以煤为主，“十三五”期间应有序发展煤炭深加工，实现煤制油、煤制气生产能力达 1300 万吨和 170 亿立方米左右。我们认为，煤化工产业已结束盲目新建，进入有序、景气的发展时期。
- 2017 年 2 月，国家能源局印发《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，规划开展煤制油、煤制天然气、低阶煤分质利用、煤制化学品、煤炭和石油综合利用等 5 类模式及通用技术装备的升级示范，已明确规划的新建项目共 14 个，预计总投资约 3030 亿元。截止目前，“十三五”期间已获国家环保局环评批复的新建煤化工项目共 11 个，其中已有 2 个在建、1 个即将竣工、1 个竣工投产。由此可见，现代新型煤化工项目的批复与开建正在快速推进。

图表 15：国家新建示范项目（煤制油、煤制汽、低阶煤分质利用）

分类	项目简称	投资总额 (亿元)	项目简称	投资总额 (亿元)
煤制油	潞安长治	239.10	伊泰鄂尔多斯	293.42
	伊泰伊犁	163.22	贵州渝富毕节	167.71
煤制汽	苏新能源和丰	289.97	新疆伊犁	
	北控鄂尔多斯	282.56	安徽能源淮南	(约) 300
	山西大同	258.53		
低阶煤分质利用	京能锡盟	(约) 110	延长石油榆林	474.1
	陕煤化榆林	353.2	陕西龙成	72
	呼伦贝尔圣山	27		
预计投资总额		约 3030 亿元		

来源：《煤炭深加工产业示范“十三五”规划》，各地环保厅，国金证券研究所（注：其他煤制类别项目未直接列入规划，表格中仅包含已列入国家新建示范的项目）

⁴ 现代新型煤化工包括煤制甲醇、煤制烯烃、煤制天然气、煤制乙二醇和煤制油等；与传统煤化工相比，新型煤化工以生产洁净能源和可替代石油化工的产品为主，如柴油、汽油、液化石油气等。

图表 16：2016 年至今国家环保部已批复的新建煤化工项目及进展情况

项目名称	项目所在地	批复时间	总投资 (亿元)	项目情况	项目进展
中国石化长城能源化工 (贵州) 有限公司 60 万吨/年聚烯烃项目	贵州省毕节市	2017.02	167.71	年产 180 万吨年甲醇、60 万吨 MTO (含 OCC 单元)、30 万吨 LLDPE 和 30 万吨 PP	计划 2018 年开工
青海矿业集团股份有限公司 60 万吨/年烯烃项目	青海省	2017.05	211.44	年产 60 万吨乙烯和聚丙烯等产品	基础设计已经完成正在审查
伊泰伊犁能源有限公司 100 万吨/年煤制油示范项目	新疆伊犁	2017.09	163.22	年产 100 万吨煤制油	在建
山西潞安矿业 (集团) 有限责任公司高硫煤清洁利用油化电热一体化示范项目	山西省长治市	2016.03	239.10	年产 180 万吨油品和化学品及配套工程	即将竣工投产
中国海洋石油总公司山西大同低变质烟煤清洁利用示范项目	山西省大同市	2016.03	258.53	年产合成天然气 40 亿标准立方米, 副产品为年产粗酚 1.66 万吨、硫磺 11.58 万吨等	
内蒙古北控京泰能源发展有限公司 40 亿立方米/年煤制天然气项目	内蒙古鄂尔多斯	2016.04	282.56	年产合成天然气 40 亿标准立方米, 以及中油、焦油、石脑油等副产品	在建 (2017 年 9 月 15 日项目启动)
苏新能源和丰有限公司 40 亿标准立方米/年煤制天然气项目	新疆塔城地区	2016.04	289.97	年产合成天然气 40 亿标准立方米, 以及中油、焦油、石脑油、硫磺、液氨、等副产品	
内蒙古伊泰煤制油有限责任公司 200 万吨/年煤炭间接液化示范项目	内蒙古鄂尔多斯	2016.07	293.42	年产柴油 139 万吨、石脑油 49 万吨、LPG18 万吨、LNG10 万吨	工程设计阶段
中电投与道达尔合资年产 80 万吨煤制聚烯烃项目	内蒙古鄂尔多斯	2016.07	238.57	年产 80 万吨煤制聚烯烃	
山西大同 40 亿立方米/年煤制天然气项目	山西省大同市	2016.03	283	年产煤制天然气 40 亿标准立方米	
新疆伊犁 20 亿立方米/年煤制天然气项目	新疆伊犁	2016.12	160.9	年产煤制天然气 20 亿标准立方米	竣工投产
总计投资额			2588.42 亿元		

来源：国家环保部，国金证券研究所

- 此外，地方煤化工项目的批复也陆续打开阀门。据我们不完全统计，2016 年至今，包括陕西、新疆、内蒙古与山西等 7 个地区在共计批复 16 个地方煤化工项目，预计总投资额约 1149.09 亿元。

图表 17：2016 年至今地方批复的煤化工项目及进展情况 (不完全统计)

所属省	项目名称	项目性质	批复时间	批复部门	总投资 (亿元)	项目情况	项目进展
陕西	5 万吨/年焦油渣废物回收综合利用项目	新建	2018.01	陕西环保厅	0.17	年处理煤焦油渣 50000 吨, 生产产品油 12000 吨/年	
	陕西延长中煤榆林能源化工有限公司靖边能化园区煤油气资源综合利用一期启动项目	新建	2017.06	陕西环保厅	140.05	年产 180 万吨/年甲醇、60 万吨/年烯烃、30 万吨/年低密度聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯共聚物、30 万吨/年聚丙烯	已开工 (2017 年 9 月 12 日)
	陕西精益化工有限公司煤焦油深加工多联产综合利用项目	新建	2017.05	陕西环保厅	46.89	建设 120 万吨/年新型原煤热解装置、60 万吨/年焦油预处理装置、50 万吨/年沸腾床加氢裂解装置等	已开始招标 (2017 年 9 月)
	兖州煤业榆林能化有限公司年产 50 万吨聚甲氧基二甲醚项目	新建	2016.11	榆林市发改委	50	年产乙二醇 30 万吨, 及粗 DMC 等副产品	已开始招标 (2017 年 10 月)

	渭河彬州化工有限公司 30 万吨/年煤制乙二醇项目	新建	2016.10	咸阳市环境保护局	54.95	年产煤制乙二醇 30 万吨	已开始招标 (2017 年 12 月)
内蒙古	神华包头煤化工有限责任公司神华包头煤制烯烃升级示范项目	新建	2017.07	内蒙古发改委	171.5	项目主要建设规模及产品方案为年产 75 万吨煤制聚烯烃。其中, 年产聚乙烯 35 万吨, 聚丙烯 40 万吨	已开工 (2017 年 4 月 11 日)
	中天合创能源有限责任公司煤炭深加工示范二期甲醇制烯烃项目	新建	2017.03	内蒙古发改委	147.7	年产烯烃 133 万吨。其中, 年产聚乙烯 63 万吨、聚丙烯 70 万吨, 并联产丙烷、混合碳四碳五等副产品	
	内蒙古辉腾能源化工有限公司年产 60 万吨煤制乙二醇项目	新建	2016.02	内蒙古土右旗环保局	89.9	年产主要产品乙二醇 60 万吨, 年产副产品包括: 碳酸二甲酯 2 万吨、硫磺 0.7 万吨、混合醇酯 0.05 万吨、混合二元醇 0.0744 万吨	已开工 (2015 年 7 月)
	中国电力投资集团公司煤制烯烃升级示范项目	新建	2016.08	内蒙古发改委	205.82	年产 88 万吨煤制聚烯烃	
新疆	新疆帕拉菲精细化工股份有限公司焦炉煤气综合利用生产 6 万吨/年 F-T 精细化学品项目	新建	2016.01	新疆环保厅	7.04	年产费托蜡 4.2 万吨、液体无硫无芳烃溶剂 1.8 万吨	开工在建
	新疆回水环保新材料有限公司年产 20 万吨煤质活性焦 (一期 5 万吨) 项目	新建	2018.01	新疆环保厅	1.29	年生产规模为 5 万吨, 其中活性焦粉末 2 万吨, 活性焦颗粒 3 万吨	
山西	襄垣县鸿达煤业有限公司 320 万吨/年焦化产能置换及 6.4 亿 Nm ³ /年焦炉煤气制液化天然气项目	新建	2017.12	山西环保厅	47	年产 320 万吨焦化产能置换及年产 6.4 亿立方米焦炉煤气制液化天然气	
	山西茂胜煤化集团有限公司 120 万吨/年焦化产能置换项目	新建	2017.06	山西环保厅	8.89	本项目炼焦工程建设规模为 120 万吨/年, 主要产品为焦炭、焦炉煤气、焦油、粗苯、硫磺、硫铵等	
河北	河北旭阳焦化有限公司旧厂区 120 万吨焦化及铁路搬迁改造项目	改扩建	2016.07	河北环保厅	11.9	新厂区焦炭年生产 118.92 万吨	已开始招标 (2017 年 12 月)
湖北	湖北三宁化工股份有限公司“合成氨原料结构调整及联产 60 万吨/年(煤制) 乙二醇项目 (一期)	改扩建	2017.12	湖北发改委	98.2	年产 60 万吨/年乙二醇及 52 万吨合成氨、52 万吨尿素	
河南	鹤壁世通绿能石化科技发展有限公司 150 万吨/年煤焦油、煤沥青综合利用项目	新建	2016.12	河南环保厅	67.79	150 万吨/年煤焦油、煤沥青综合利用配套 60 万吨/年石脑油深加工	已开工 (2016 年 12 月 30 日奠基仪式)
总计投资额					1149.09 亿元		

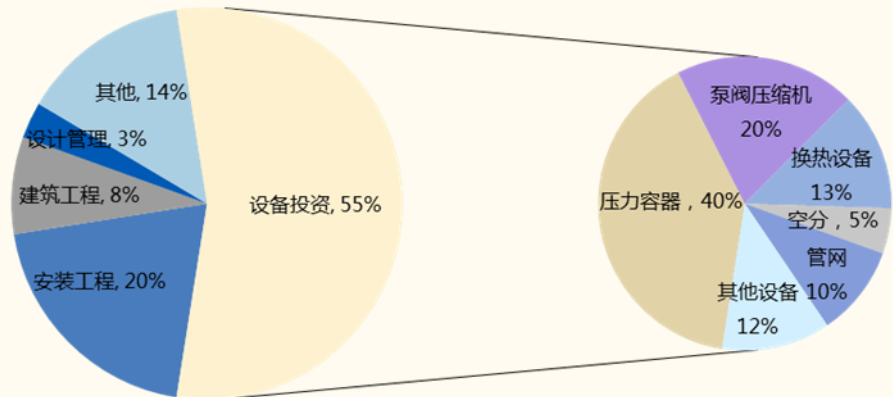
来源: 根据地方环保厅, 地方发改委及市政府官网公开信息统计汇总, 国金证券研究所

- 随着我国煤化工示范项目的陆续批复与开建, 相应的建设投资将逐步体现至订单端。我们粗略估计, 国家明确规划的煤化工项目、国家环保局与地方环保厅已批复的项目预计总投资额超 6700 亿元, 其中设备投资约占 55%, 预计总投资额达 3685 亿元; 一般而言, 空分设备约占煤化工项目设备投资的 5%⁵, 投资额将达 184.25 亿元, 按照项目平均建设周期 2-3 年

⁵ 《我国特大型空分设备国产化现状与展望》(徐建平)

⁶计算，则平均每年空分设备投资为 61.42-92.13 亿元。此外，如果考虑其他还未公布的国家新建项目、储备项目转新建项目，每年建设投资额还有很大的上升空间。

图表 18：空分设备约占煤化工设备投资的 5%（煤化工项目投资结构）



来源：化化网煤化工，国金证券研究所

钢铁产能置换正当时，先进设备采购意愿加强

- 由于历史原因，我国钢铁企业分布呈现城市集中度高、北重南轻、内陆多于沿海三大特点，导致内陆钢企运输成本高企、京津冀地区钢企环保限产压力凸显等诸多现实问题。在总需求波动向下、产能全面过剩情况下，钢铁工业供给侧改革势在必行。
- 2013 年起，国务院、工信部相继出台钢铁产能置换的指导思想和实施办法。目前，京津冀、长三角、珠三角等环境敏感区域正实施不低于 1.25:1 的产能退出重建，其他地区也需进行不同程度的减量置换。整体而言，我国钢铁工业正处于总体产能严控、置换升级加速的结构调整期。

图表 19：钢铁产能置换政策频出



来源：国务院，工信部，国金证券研究所

- 钢铁行业改革正加快从“僵尸产能”清理走向产能置换。2016 年底，工信部提出“十三五”期间粗钢去产能 1-1.5 亿吨的总体目标；根据新华网统计，截至 2017 年底，钢铁工业已完成去产能超过 1.15 亿吨，其中 2016、2017 年分别去产能 0.65、0.5 亿吨，其中 2017 年以产能置换方式化解炼铁、炼钢产能合计近 2500 万吨。
- 根据工信部 2016 年 11 月出台的《钢铁工业调整升级规划(2016-2020 年)》，“十三五”期间，粗钢产能需从 2016 年的 11.3 亿吨降至 10 亿吨以内，产能利用率由 2015 年的 70%提高到 80%。

⁶ 《现代煤化工项目前期工作关键节点的风险分析研究》（宋艳等）

- 据冶金报不完全统计，从2017年年初至2017年12月25日，参与钢铁产能置换的企业（新建项目）共72家，拟分别淘汰炼铁、炼钢产能**10562.5、13162.5万吨**，拟分别新建炼铁、炼钢产能**9453、11768.3万吨**，产能置换中将分别压减炼铁、炼钢**1109.5、1394.2万吨**。拟新建炼钢产能中，转炉、电炉产能分别为7503、4265万吨，其中约1000万吨电炉产能由高炉产能置换而来。

图表 20：2017 年各地新建炼钢产能分布



来源：《中国冶金报》，国金证券研究所

图表 21：2017 年各地新建炼铁产能分布



来源：《中国冶金报》，国金证券研究所

图表 22：2017 年钢铁产能置换项目新增设备情况

设备种类	计划新增数量	详细情况
高炉	63 座	新增高炉容积从 616 立方米至 5500 立方米不等，容积在 1000 立方米至 2000 立方米之间的高炉座数占比为 79.4%。
转炉	49 座	合计新建的转炉炼钢产能为 7503 万吨，占总新建炼钢产能的 63.8%；新建 100 吨和 200 吨规格的转炉数量分别为 16 座、10 座，共计占比 53%。
电炉	50 座	合计新建的电炉炼钢产能为 4265 万吨，占总新建炼钢产能的 36.2%；新建 100 吨和 50 吨规格的转炉数量分别为 19 座、7 座，共计占比 52%。

来源：《中国冶金报》，国金证券研究所

- 2017 年 12 月以来，钢铁产能置换的项目规划层出不穷。据冶金报不完全统计，国内已有超 20 家钢企发布产能置换方案。目前，山东、安徽等省份也已开始支持跨地区产能置换，允许企业按照自愿、有偿、真实原则，通过协议转让、拍卖、入股等方式，在省内外开展产能置换指标交易。

图表 23：2017 年 12 月以来国内超 20 家钢企发布产能置换方案

序号	钢厂名称	拟淘汰产能	拟新建产能
1	福建罗源闽光钢铁	500 立方米、660 立方米高炉各 1 座，炼铁产能 134 万吨	1250 立方米高炉 1 座，1280 立方米高炉 1 座，120 吨转炉 1 台，合计炼铁产能 233 万吨，炼钢产能 140 万吨
2	福建三安钢铁	550 立方米高炉 2 座、1000 立方米高炉 1 座，炼铁产能 228 万吨	1200 立方米高炉 1 座，1250 立方米高炉 1 座，合计炼铁产能 113 万吨，炼铁产能 115 万吨
3	福建宏丰实业	50 吨电弧炉 2 台，炼钢产能 100 万吨	100 吨电弧炉 1 台，合计炼钢产能 100 万吨
4	安钢周口	450 立方米高炉三台，合计炼铁产能 165 万吨，35 吨转炉 3 台，合计 180 万吨	1860 立方米高炉一座，合计炼铁产能 158 万吨；155 吨转炉一座，合计炼钢产能 175 万吨

5	新余钢铁	50吨电弧炉2座, 合计产能100万吨	100吨电弧炉1座, 合计产能100万吨
6	重庆永航钢铁		80吨电炉1台, LF精炼炉1台, VD炉1台, 合计炼钢产能70万吨
7	重庆足航钢铁		70吨电炉2台, LF精炼炉2台, VD炉1台, 合计炼钢产能101万吨
8	云南玉溪钢铁	6座450立方米高炉、1座580立方米高炉、3座630立方米高炉、2座650立方米高炉、1座1080立方米高炉, 4座35吨转炉等, 炼钢1115万吨	3座1200立方米高炉、2座1250立方米高炉、2座1350立方米高炉, 4座100吨转炉等, 合计炼铁产能813万吨, 炼钢产能930万吨
9	云南曲靖钢铁	2座429.1立方米高炉、5座450立方米高炉、1座600立方米高炉、1座630立方米高炉、2座1080立方米高炉等, 总计产能炼铁521万吨, 普钢670万吨	4座1200立方米高炉、1座1580立方米高炉, 3座100吨转炉、1座120吨转炉等, 合计炼铁产能589万吨, 普钢产能705万吨, 特钢产能15万吨
10	大理大钢钢铁	2座40吨电炉, 合计产能80万吨	1座70吨电炉, 合计产能77万吨普钢
11	云南德胜钢铁	3座450立方米高炉、3座35吨转炉, 2座450立方米高炉, 合计产能炼铁275万吨, 普钢180万吨	2座1580立方米高炉、1座70吨电炉、1座100吨电炉、1座100吨提钒转炉, 合计炼铁产能274万吨, 炼钢产能177万吨
12	武钢昆钢	1座2000立方米高炉、3座50吨转炉、1座1080立方米高炉、1座50吨转炉, 合计炼铁产能274万吨、炼钢产能(普钢)340万吨	等量置换1座2500立方米高炉(或同等产能的FINEX非高炉炼铁系统)、2座120吨转炉, 合计炼铁产能213万吨, 炼钢产能280万吨
13	云南天高镍业	1台110吨转炉, 特钢产能110万吨	1台70吨电炉、1台75吨电炉, 合计特钢产能90万吨
14	永钢巨利达钢铁	2座35吨电炉、1座50吨电炉, 合计炼钢产能(普钢)120万吨	1座100吨电炉, 炼钢产能100万吨
15	长峰钢铁	40吨电弧炉4座	50吨超高功率电弧炉(特钢不低于60%)1座, 100吨超高功率电弧炉1座
16	立晋钢铁	40吨电炉×1台, 75吨电炉×2台, 炼钢产能206万吨	新建100吨电炉×2台, 合计炼钢200万吨
17	柳州钢铁	2650立方米高炉一座、2000立方米高炉2座、1500立方米高炉3座、1250立方米高炉一座、150吨转炉5座等, 总计炼铁产能1075万吨、炼钢产能1480万吨	炼铁4×3200立方米高炉、炼钢7×200吨转炉, 合计生铁产能1068万吨、粗钢产能1470万吨
18	盛泉钢铁		100吨电炉1座, 50吨电炉(60%特钢)1座, 普钢产能150万吨
19	泸州益鑫/泸州江阳	70吨电炉1座、40吨电炉2座、35吨电炉1座、35吨转炉1座, 252万吨普钢产能	100吨电炉2座, 合计普钢产能200万吨
20	河南亚新钢铁	65吨转炉1座, 产能100万吨	
21	河南闽源特钢	630立方米高炉1座, 生铁产能73万吨	1500立方米高炉一座, 产能133万吨
22	河南昌泰不锈钢板	60吨转炉1座, 普钢产能95万吨	85吨电弧炉一座, 特钢产能57万吨

来源:《中国冶金报》, 各省市(福建、重庆、云南、河南等)工业和信息化委, 国金证券研究所

- 我们判断, 产能置换将成为未来 2-3 年去产能的首要途径, 将带来先进空分设备的采购高峰。此外, 钢价回升带动企业盈利显著改善将使钢企对设备的主动性采购需求加强。
 - 一般而言, 每百万吨钢产能需配备 1.2 万 m³/h 至 1.5 万 m³/h 的空分设备。仅计算 72 家参与钢铁产能置换企业(新建项目)——拟分别新建炼铁、炼钢产能 9453、11768.3 万吨, 我们粗略估计, 共需 254.66-318.32 万 m³/h 的空分设备, 即对应 8.3 万 m³/h 规格的空分设备约

30-38 套，按每套约 2.25 亿元计算⁷，空分设备投资总额约为 67.5-85.5 亿元，对应年均投资 22.5-42.75 亿元。

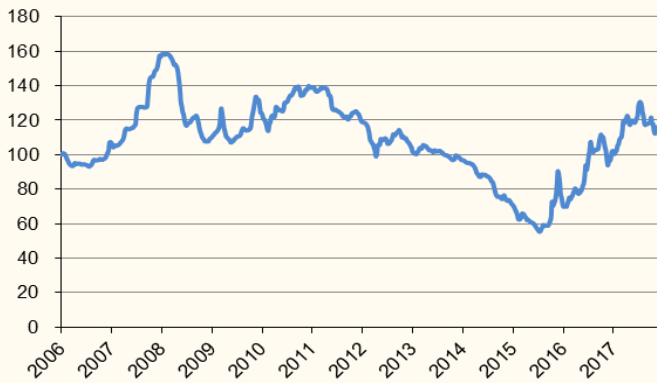
图表 24：不同吨位转炉空分设备配置情况

转炉吨位/t	空分设备配置设计值/ (m ³ /h)	空分设备配实际值/ (m ³ /h)	实际冶炼周期 /min
25	4500	4500	23~25
		6000	
30	6000	6000	23~25
40	6000	6000	23~25
65	6000	6000	23~25
		10000	
80	10000	12000	24~26
100	12000	15000	26~28
150	18000	20000	26~28

来源：《转炉炼钢氧气供求不均衡及配套空分设备发展趋势》，国金证券研究所

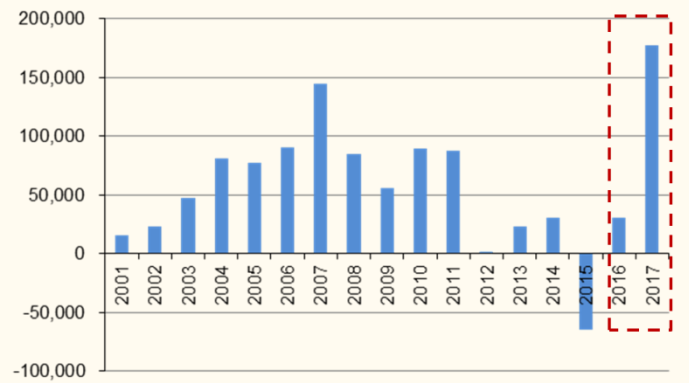
- 此外，钢价回升带动企业盈利显著改善，先进设备的主动性采购需求将加强。2016 年起，供给侧改革对钢企的盈利改善效用开始逐步显现，全年企业盈利扭负为正。2017 年，我国钢铁行业大中型企业年度利润总额创下历史新高，钢企增质提效、升级产线的动能显著增强。

图表 25：中国大宗商品价格指数（钢铁类）



来源：WIND，国金证券研究所

图表 26：钢铁行业大中型企业年度利润总额（百万元）



来源：中国钢铁工业协会，国金证券研究所

空分设备行业走出低谷，各厂商在手订单饱满

- 随着炼化产业快速升级、新型煤化工项目推动与钢铁步入产能置换，2017 年下半年起，空分设备行业各个企业走出低谷，一半以上企业实现工业总产值、销售收入翻一番⁸。
- 根据我们测算，炼化、煤化工与钢铁三大产业升级预计带动总计约 391.25-409.35 亿元、每年约 118.79-181.38 亿元的空分设备需求。同时，我们基于项目周期判断，此轮投资周期有望在 2020 年内维持高位。

图表 27：空分设备总体及年均市场规模测算

产业	预计总市场规模	项目周期	对应年均市场规模
炼化	139.5 亿元	3-5 年	27.90-46.50 亿元
煤化工	184.25 亿元	2-3 年	61.42-92.13 亿元
钢铁	67.5-85.5 亿元	2-3 年	22.5-42.75 亿元
总计	391.25-409.25	总计	111.82-181.38 亿元

来源：国金证券研究所测算（注：测算过程详见本文炼化、煤化工与钢铁分小节）

⁷ 参看本文炼化产业小节中 8.3 万 m³/h 规格空分设备的单价估计

⁸ 《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》中国通用机械工业协会副秘书长、气体分离设备分会秘书长：徐建平）

- 据国家统计局统计，2017 年气体分离及液体设备的总产量为 4.71 万台，营业收入达 820 亿元，同比+11.57%、+9.45ppt；利润总额达 63.86 亿，同比+26.98%、+29.01ppt。

图表 28：2017 年气体分离设备及部分相关核心部机产量、营收及同比增速

主要产品	产量 (万台)	营业收入 (亿元)	营收同比	增速较上年
系	12242.77	2212.39	10.14%	+7.18ppt
压缩机	38919.03	1881.14	12.67%	+16.81 ppt
气体分离及液体设备	4.71	820.03	11.57%	+9.45 ppt

来源：国家统计局，中国通用机械工业协会，国金证券研究所

- 根据《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》的表述，2017 年我国 40%以上空分设备企业取得了成套大中型空分设备订货 15 套以上的佳绩，订货额同比增加 2 倍以上。其中，杭氧股份取得 80000m³/h 及以上等级空分设备合同 15 套以上，在特大型空分设备市场占比达 40%；四川空分、福斯达及开封空分等企业也先后取得 60000m³/h 及以上等级空分设备合同。此外，杭氧、川空、陕鼓、日机密封等多个企业在空分设备核心部机/件研制与应用上取得显著成效。

图表 29：空分设备及核心部机/件公司中标项目及合同情况（不完全统计）

厂商类型	设备商	时间	中标项目/客户	合同情况	
空分设备	杭氧股份	2018.01	宁夏宝丰能源 60 万吨/年煤制烯烃项目 220 万吨/年甲醇工程	2 套 105000Nm ³ /h(氧)成套空分设备	
		2017.12	河南心连心化肥九江工业气体供应项目	2 套 80000m ³ /h 空分设备，预计该项目总投资额 6.8 亿元	
		2017.11	新疆天业 100 万吨/年合成气制乙二醇一期工程	2 套 90000m ³ /h 空分设备	
		2017.11	神华榆林循环经济煤炭综合利用项目（一阶段工程）	3 套 100000m ³ /h 空分设备	
		2017.09	山东方宇项目建设一期工程制氮装置	2 套 76000m ³ /h 空分设备	
		2017.05	江苏海力化工公司年产 20 万吨己内酰胺项目	1 套 72000m ³ /h 空分设备	
		2017Q1	河北纵横集团丰南钢铁有限公司建设 800 万吨精品钢铁项目	4 套 50000m ³ /h 空分设备	
	开封黄河空分	开封黄河空分	2017.02	浙江石油化工有限公司 4000 万吨/年炼化一体化项目	4 套 83000m ³ /h 空分设备，订单合同金额近 9 亿元
			2018.01	印度尼西亚二期年产 300 万吨不锈钢一体化综合项目	与陕鼓动力签订 3 套 42000Nm ³ /h 空分设备合同，该项目由陕鼓动力总包
			2018.01	德龙钢铁有限公司	1 套 32000Nm ³ /h 空分设备
			2017.07	内蒙古辉腾能源化工有限公司包头市年产 60 万吨煤制乙二醇工程	2 套 47088m ³ /h 成套空分装置,合同金额达上亿元
	河南开元空分	河南开元空分	2017.01	安徽国泰化工有限公司	1 套 KDON-3000/2000 型空分装置
			2017.03	山东恒邦冶炼股份湿法黄金冶炼渣无害化处理项目	1 套 35000Nm ³ /h 空分设备
核心部件——大型压缩机等	陕鼓动力	2017.12	印度尼西亚二期年产 300 万吨不锈钢一体化综合项目	5 套 40000m ³ /h 空分工程（总包）	
		2017Q4	新签订某客户 45000m ³ /h 空分总包项目	45000m ³ /h 空分设备（总包）	
		2017Q2	山东海力化工股份有限公司制氮项目	1 套 8 万等级空分装置离心压缩机组	
		2017.05	中国航发四川燃气涡轮研究院气源系统 N20000、N10000 项目	配套 AV140 轴流压缩机组，是 20000m ³ /min 级别的大型抽气机组	
		2017Q1	河北纵横集团丰南钢铁有限公司建设 800 万吨精品钢铁项目	4 套 50000m ³ /h 空分压缩机组	
		2017Q1	恒逸实业（文莱）有限公司 100 万吨/年灵活焦化项目	配套 AV56-18 轴流压缩机组	
	沈鼓集团	沈鼓集团	2018.01	宁夏宝丰能源 60 万吨/年煤制烯烃项目 220 万吨/年甲醇工程	2 套 105000Nm ³ /h 空分压缩机组
			2017.12	山东方宇润滑油 2x76000Nm ³ /h 气化焦纯氧制氮项目	2 套 8 万等级空分压缩机组
			2017.04	新疆天智辰业化工电石炉尾气与废焦粉资源化综合利用联产 10 万吨/年乙二醇清洁改造项目	1 套 4.2 万空分压缩机组
	核心部件——密封	日机密封	2017.12	万华化学聚氨酯一体化乙烯项目	100 万吨/年乙烯装置裂解气压缩机、丙烯热泵压缩机配套干气密封

件	2017.12	中科(广东)炼化有限公司 80 万吨/年乙烯项目	裂解气压缩机、丙烯压缩机、乙烯压缩机配套干气密封
	2017	中海油湛江分公司涠洲油田天然气处理优化项目	天然气压缩机干气密封
	2017	中石化涪陵白涛-石柱王场输气管道增压扩能工程	4 台压缩机干气密封
	2017	中石油西南管道公司中缅管道池州、梧州站项目	3 台管线压缩机干气密封
	2017	山东玉皇盛世 30 万吨乙烯装置项目	丙烯压缩机和裂解气压缩机配套干气密封
	2017	浙江石油化工有限公司 4000 万吨/年炼化一体化项目	一期项目密封采购占据 50% 以上配套份额, 截止 2017 年配套离心压缩机组 12 台, 螺杆压缩机组 11 台、各类泵约 1000 台
	2017	中石化、中石油多个烷基化项目	取得了 70% 以上的压缩机干气密封产品配套份额

来源: 杭氧股份公告, 陕鼓动力公告, 日机密封公告, 各公司官网, 国金证券研究所根据公开中标信息整理

图表 30: 杭氧股份空分设备订单取得大幅增长

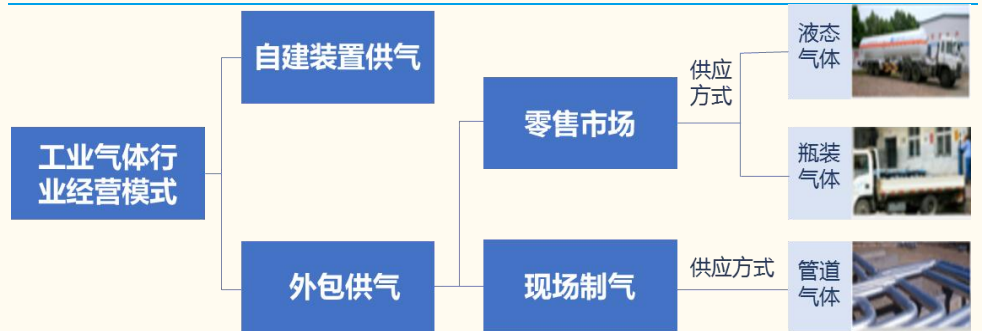


来源: 杭氧股份公告, 国金证券研究所

设备商大步迈入外包供气市场，获取“现金牛”业务

- 除采购自建装置供气模式外，另一种工业气体经营模式——外包供气正在快速发展，长期看具有较大的成长空间。
 - 工业气体经营模式包括自建装置供气与外包供气。自建装置供气模式下，空分设备厂商仅提供设备，且设备所有权归属客户；外包供气模式则包括现场制气与零售气体，现场制气是空分设备厂商在客户工厂附近修建气体工厂，供应商拥有并为客户输送气体，合同期较长（10-20年），价格相对稳定；零售气体主要面向电子、医疗、航空航天等小规模、多品种气体需求客户，价格主要由市场供需决定。

图表 31：工业气体行业经营模式



来源：《2017年中国工业气体行业的全球发展概况及特殊经营模式分析》，国金证券研究所

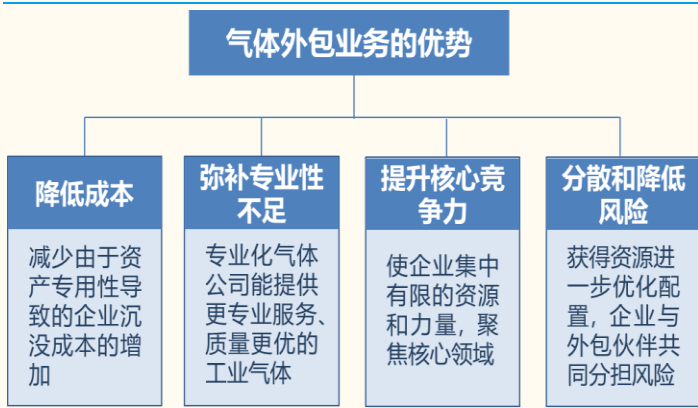
图表 32：工业气体外包供气的主要业务模式对比

类型	盈利模式	规模	半径	合同期	特点	客户群
零售	瓶装气 根据需要随时送达客户端	限于小批量气体用户	大宗气体覆盖充气站半径 50km 左右；特种气体不受运输半径限制	1-3 年	① 客户分布广泛 ② 高度网络密集型 ③ 着重配送和交付能力	中小公司，行业不限
	液态气 通过低温槽车送达客户端，将低温液体产品储存在客户现场的贮槽中，供客户规模要求自行气化使用	满足中等规模	200km 左右	3-5 年	① 要求客户关系和配送能力 ② 易受市场影响	食品饮料、电子、化工、航空航天、塑料、医疗、造纸
现场制气	在客户端建造现场制气装置通过管网供应气体	满足大规模用气需要	工业园区、工厂内或附近，延伸半径短	10-20 年	① 资本密集，服务要求高 ② 技术和客户关系稳定 ③ 盈利能力持续性强，现金流稳定	中型钢铁厂、化工企业等

来源：《2017年中国工业气体行业的技术水平、经营模式和产业特征分析》，草根调研，国金证券研究所

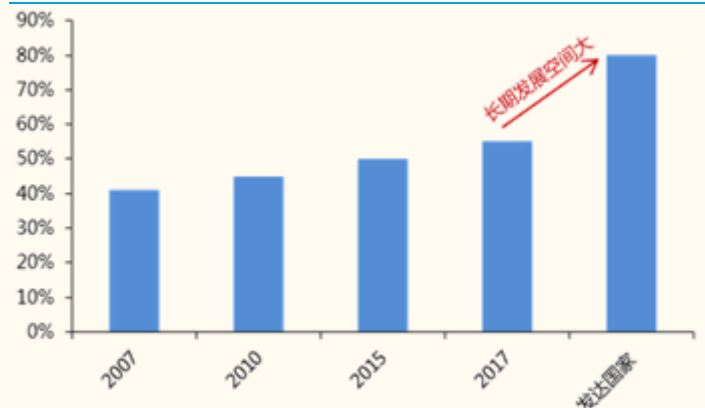
- 与自建装备供气相比，外包供气具有降低生产成本、弥补专业性不足、提升核心竞争力、分散与降低风险等优势。因此，越来越多的客户开始选择专业化分工思想，将供气业务外包。2007 年以来，气体外包占比从 41% 提升至 55%，但相比发达国家 80% 的供气外包占比，我国气体外包业务仍有很大的提升空间。

图表 33：外包气体业务相比自供气体的四大优势



来源：《工业气体外包供气模式的研究》，国金证券研究所

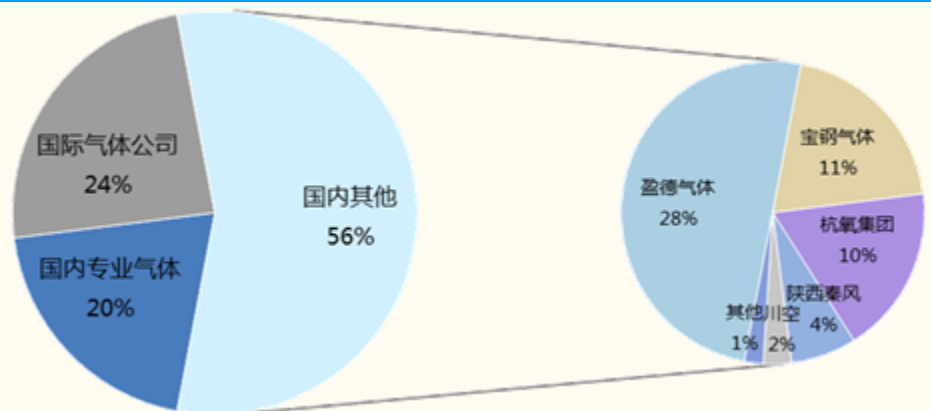
图表 34：我国外包气体市场仍有很大的提升空间



来源：《中国工业气体市场机会探讨》，中国产业信息网，国金证券研究所

- 2003 年以来，以杭氧股份为首的空分设备及核心部机制造商积极探索气体外包业务，从“制造”向“制造+服务”转型。我们认为，不同于设备投资的周期性，气体外包业务是企业的“现金牛”业务，同时随着气体项目甩掉折旧包袱、零售气体市场供需结构的变动，有望获取更大的利润弹性。
- 国内空分设备厂商凭借自身的核心技术与设备运作专业性，积极推进制造业向制造服务业的企业转型。杭氧股份是国内首个完成转型的设备商，已运营气体公司 27 家，空分装置产能占国内 10%，位列国内气体公司前三；四川空分气体业务稳步推进，2017 年取得丰厚的回报。此外，大型压缩机（核心部机）龙头陕鼓动力已投资组建 5 家气体公司，气体输送业务规模总量已超 30 万 Nm³/h。

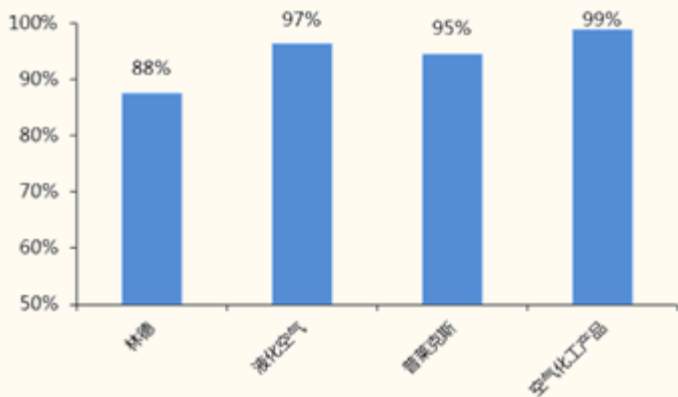
图表 35：我国空分装置产能分布格局



来源：卓创资讯，国金证券研究所

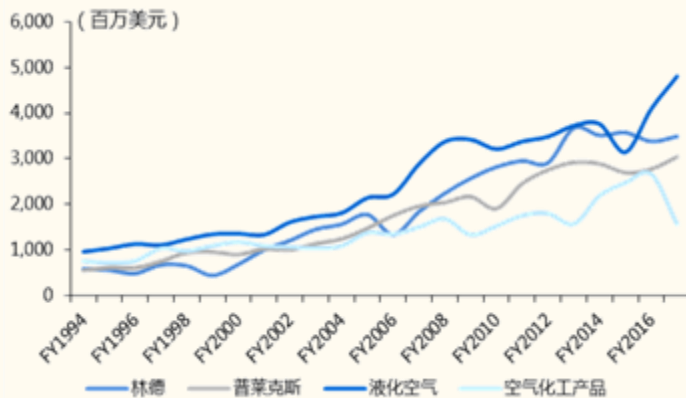
- 现场制气是气体外包的主要模式，具有合同期长（10-20 年）、客户与气体价格相对稳定的特点，能够为企业带来稳定的现金流。全球四大气体巨头经过长期的经营发展，气体业务不断扩大，占比超 85%（其他业务主要是空分设备销售），经营性现金流总体呈上升趋势；杭氧股份气体业务迈入收获期，随着早期气体项目甩掉折旧包袱（折旧期一般为 10 年），盈利能力将进一步增强，成为“现金牛”业务。

图表 36: 2017 年四大气体巨头气体业务占比均超 85%



来源: Bloomberg, 国金证券研究所

图表 37: 四大气体巨头经营性现金流总体呈上升趋势



来源: Bloomberg, 国金证券研究所

图表 38: 杭氧股份气体业务营收及占比逐年提升



来源: 公司公告, 国金证券研究所

图表 39: 2017 年以来杭氧股份经营性现金流显著改善



来源: 公司公告, 国金证券研究所

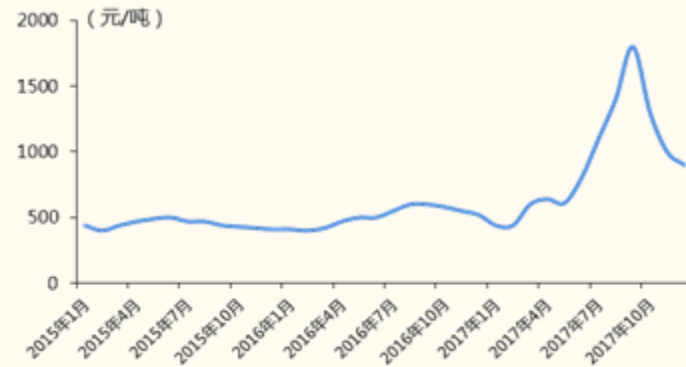
- 同时, 工业气体零售价格的上涨使气体业务具有更大的利润弹性。氧、氮、氩等价格上涨至近年来的最高点, 主要是因为液体市场供需紧张所致。一方面, 钢铁产能置换中部分新设备未投入使用、煤炭价格上涨致使各行加大用氧比例, 外采液体需求加大; 另一方面, 钢材价格上升使钢厂自供气比例加大、环保行动关停部分工厂而波及空分设备, 向社会供给的气体副产品缩减。我们认为, 短期内上述供需情况将继续维持, 零售气体价格将相对稳定, 将成为企业的重要利润来源。

图表 40: 零售气体市场价格上涨原因分析



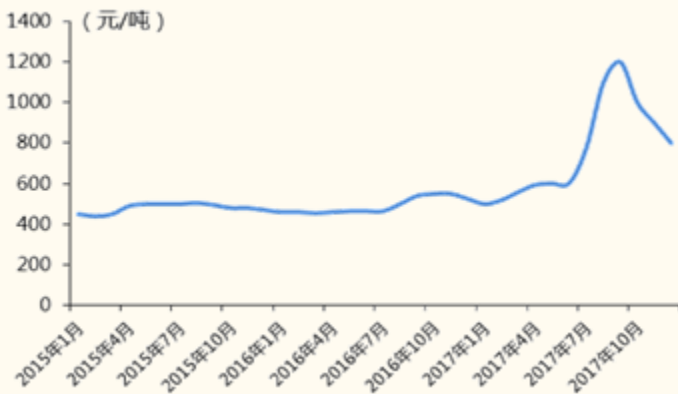
来源: 《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》, 国金证券研究所

图表 41: 液氧价格近年来走势



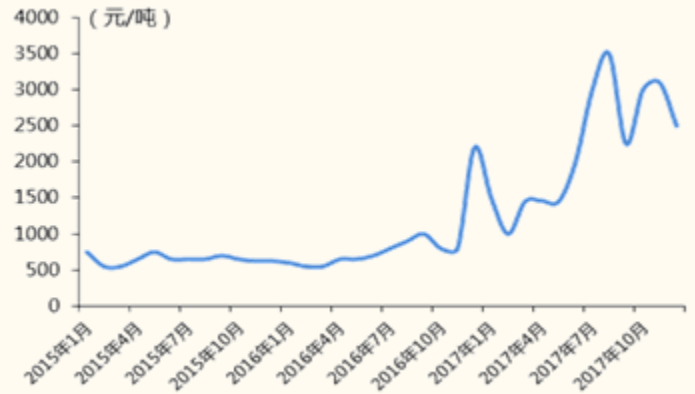
来源: 《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》, 国金证券研究所

图表 42: 液氮价格近年来走势



来源:《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》, 国金证券研究所

图表 43: 液氩价格近年来走势



来源:《气体分离设备行业 2017 年经济运行评》, 国金证券研究所

- 此外, 工业气体行业已进入合并整合期, 集中度有望进一步提升。2016 年以来, 全球工业气体行业并购事件频出, 普莱克斯、液化空、林德等国际气体公司完成多起收购, 在提升市占率的同时, 快速进入韩国、巴拿达等市场。国内工业气体行业整合初露端倪, 上海宝钢气体于今年 6 月 15 日挂牌转让 51% 股权, 杭氧股份于 7 月 14 日公告参与此次竞买。

图表 44: 2016 年以来工业气体行业并购事件频出

时间	并购相关事件
2016.04	普莱克斯收购 5 家小型工业气体企业
2016.05	法国液化空收购美国工业气体供应商 Airgas
2016.12	林德韩国收购液空韩国部分业务, 涉及 10 个制气现场
2017.01	盈德气体收到美国空气产品公司的收购意向书, 但于 3 月放弃收购
2018.01	普莱克斯宣布与林德的合并预计于 2018 年下半年完成

来源: 各公司公告, 国金证券研究所

图表 45: 上海宝钢气体挂牌转让 51% 股权



来源: 上海联合产权交易所, 国金证券研究所

投资建议：优先布局成套设备、核心部机/件龙头公司

投资建议

- **行业策略：**随着下游炼化、煤化工及钢铁产能升级，空分设备向大型、特大型方向发展，相关设备投资正逐步转化为采购订单。根据测算，三大产业升级预计带动总计约 391.25-409.35 亿元、每年约 111.82-181.38 亿元的空分设备需求。我们判断，此轮设备投资周期有望在 2020 年内维持高位。此外，以杭氧为首的设备厂商向外包供气市场迈进，在获取稳定现金流的同时，近期工业气体零售价格上涨将为厂商带来更大的利润弹性。
- **推荐组合：**经过 60 余年的发展，我国大型、特大型空分设备成套技术、压缩机、膨胀机与高端密封件等核心部机/件已实现国产化突破，并集中于几家大型设备厂家。我们建议优先关注成套设备、核心部机/件龙头公司：**杭氧股份**（空分设备、膨胀机等，002430.SZ）、**陕鼓动力**（大型压缩机，601369.SH）。

推荐标的

■ 杭氧股份

公司是我国最大的空分设备制造厂商，主要业务包括大中型成套空分设备、工业气体销售，下游广泛应用于石化、冶金、化肥、医疗等国民经济重要领域。公司在大型、特大型空分设备成套技术、核心部机上均取得重大突破，设备最大规格达到 120000m³/h 等级，60000m³/h 及以上空分设备国内市占率超 50%。据不完全统计，2017 年初至今，公司已取得 20 套空分设备订单，2017 年在手订单金额达 38.17 亿元。同时，公司布局的气体公司项目开始渐进式甩掉折旧包袱，成为“现金牛”业务。

■ 陕鼓动力

公司由陕鼓集团控股，是国内最大的压缩机生产企业。公司经过两次转型，形成能量转换装备制造、能量转换系统服务、能源基础设施运营三大业务板块，压缩机、能量回收透平装置等核心装备已具备国际领先水平。受益下游炼化、煤化工与冶金等行业的景气回升，公司订单快速上升，2017 年公司订货量达 95.21 亿元，同比+29.28%。我们判断，在此轮产能升级过程中，公司订单有望继续增长，业绩将迈入上升通道。

风险提示

- **钢价下跌、油价大幅波动的风险：**如果中长期钢价难以维持坚挺，将压缩下游企业盈利，影响设备的更替需求及采购进度；如果油价持续走高，则会大幅增加炼化成本，对炼化工厂投资意愿将大幅下降，规划项目可能不顺；
- **工程融资风险：**炼油、煤化工等项目投资大，融资风险高，如果工程融资出现问题，可能导致项目不能顺利进行；
- **煤化工项目批复与开工不及预期：**如果出现煤化工项目无视环境容量而盲目新建，国家可能会再次大幅收紧环评批复甚至使项目建设停滞；
- **钢铁产能置换提前结束：**根据工信部“十三五”规划去产能目标，我们判断产能置换仍是未来 2-3 年的行业主旋律，从而带来较大的更替性采购需求；若钢铁行业产能置换提前结束，则将影响相关设备的采购。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视作出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务专业投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中的专业投资者使用；非国金证券客户中的专业投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7GH