

中国通用机械

China General Machinery

CGMA

协会内部刊物

工业和信息化部关于
加快推进环保装备制造业发展的指导意见

中通协第七届理事会第二次会议圆满召开

重大装备国产化再传捷报

——杭氧、沈鼓联手与宁夏宝丰喜签 10.5 万空分订单

2018 年 **1/2** 月合刊

第八届中国 压缩机、风机高峰论坛

The 8th International Compressor & Blower Peak Forum

2018年10月25日·上海

论坛主题:

绿色制造: 提高整体解决方案

智能制造: 大数据提升精准研发, 助力企业提升效益



主办单位: 中国通用机械工业协会 (CGMA)

展览与传媒中心

承办单位: 中国通用机械工业协会风机分会

中国通用机械工业协会压缩机分会

电话: 010-88393520 转 829

手机: 13126697923

联系人: 李缦

E-mail: liman@cgmia.org.com

搭建协会服务平台 促进行业健康发展



在《中国通用机械》1/2 期合刊行将付印时，主编趁黄鹏会长会议间隙，就中国通用机械行业 2017 年取得的成绩、对 2018 年展望和协会工作做了简短访谈。

一、通用机械行业 2017 年经济运行取得的成绩

2017 年通用机械行业经济运行保持良好态势，实现主营收入 9 696.64 亿元，同比增长 9.84%，增速略高于机械工业平均增速，较上年同期提升了 7.77 个百分点；实现利润总额 665.41 亿元，增速高于机械工业 4.3 个百分点，较上年同期大幅提升了 13.58 个百分点；主要产品出口 145.41 亿美元，同比增长 6.38%，增速较上年提升了 10.4 个百分点。

行业技术进步和重大技术装备国产化也取得了新的进展。由杭氧集团和沈鼓集团分别提供的国内首套 10 万立方米超大型空分设备和空气透平压缩机通过了工业运行评审；为 CAP1400 和华龙 1 号三代核电研发的一大批核电泵阀通过了鉴定并在工程上得到应用；国产天然气长输管线压缩机主导了国内市场。

通用机械行业当年订货情况也分外让人惊喜。杭氧集团、沈鼓集团、重庆水泵、重庆通用等一批企业订货量激增。以杭氧为例，在手订货达 170 万立方米，创历史最好水平，与世界几大空分制造业相比也是绝无仅有。

二、2018 年经济运行形势展望

尽管我国经济发展还面临许多困难，机械工业产业结构调整任务繁重，但对 2018 年通用机械行业经济运行形势仍然持乐观态势，总体上主营业务收入和利润总额增速可望与 2017 年持平。这是基于：一是炼油化工新一轮投资热影响还会持续；二是钢铁、电力等行业上大压小、节能和环保治理对通用机械将有一定的需求；三是预计 2018 年国家将会启动一批核电建设项目，核电泵阀订货量将会增长；四是企业手里的订货任务总体好于去年同期。

三、2017 年通用机械工业协会所做的工作

通用机械工业协会 2017 年重点办了 10 件大事。其中包括配合国家发改委、工信部和能源局等有关部委制订“首台/套重大技术装备产品目录”、“进口设备减免税清单”、“节能机电设备(产品)推荐目录”、单项冠军示范培育企业、《工业强基专项行动支持的重点方向》、“技术改造重点投资方向”和《能源行业先进节能技术装备推广管理办法》等一批国家重要产业政策的制修订等；继续推进核电、超超临界火电、天然气集输、炼油化工等重大装备国产化,组织开展了 30 多项国产化产品(样机)的成果鉴定、评审和推广工作；还组织了产品设计、质量管理和标准等多种形式和内容的职业培训和技能培训；为推动行业团体标准工作成立了标委会,已经制订或正式开展编制工作；编纂完成了中国通用机械行业发展史和泵、风机、压缩机、阀门和空分设备等分行业发展史等。

另外,根据党中央、国务院关于加强协会、商会改革和管理的有关精神和部署,中通协在内部治理、建立健全规章制度、提高服务意识和服务能力方面做了大量工作,2018 年 1 月接受了民政部组织的“协会资质评估”专家检查评审。

四、2018 年通用机械工业协会的工作重点

首先是办好 2018 上海国际流体机械展览会,这是展示我国通用机械制造业最好也是最大的平台,为此中通协也成立了展览和媒体中心,企业也应该用好这个平台,用改革的思路运作好流体展；第二是进一步推进重大技术装备国产化,承接政府国产化任务,重点推进长输管线设备的质量、管线一体机和低温泵阀的研发以及天然气输气外线设备和核电泵阀的国产化；三是团体标准制修订工作,逐步完善管理体系,开展 20 项标准的起草工作；四是统计信息改革,改革完善统计信息工作制度,提高统计信息质量和时效性；五是出版《中国通用机械发展史》和《寻找中国的隐形冠军(通用卷)》,宣传通用机械制造业在国民经济重要领域和重大装备国产化中的重要地位和作用。CGMA



南通大通宝富风机有限公司

盾安环境 | 股票代码: 002011

单级高速鼓风机



CEM/CEK系列
高端风机



离心式蒸汽压缩机
(高温升)

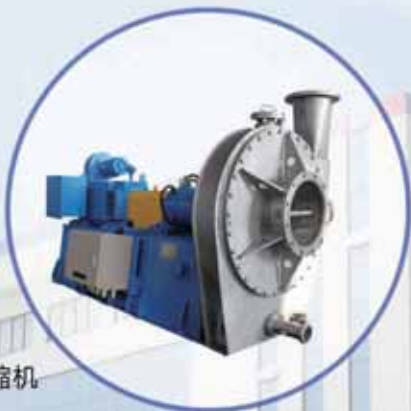


工业水处理系统



诚信
尊重
专业

离心式蒸汽压缩机
(低温升)



磁悬浮鼓风机



南通大通宝富风机有限公司是“中国企业500强”盾安集团旗下装备制造产业---盾安环境（股票代码：002011）的控股子公司，是由江苏大通风机股份有限公司与德国Pollrich（宝富）风机有限公司共同投资兴建的中德合资企业。

公司拥有国家发明专利及新型实用型专利200多项，并分别于2011年和2014年取得国家核安全局颁发的核级风机/核级风阀设计、制造许可证。公司主要产品有：各种型号工业用大型离心通风机、多级离心鼓风机、单级高速离心鼓风机、核电站专用风机/风阀、MVR蒸汽压缩机，并且提供以MVR蒸发为核心的工业水处理系统集成、ORC系统集成等整体解决方案。





2018 年第 1/2 月合刊
2018 年 2 月 28 日出版

主办：中国通用机械工业协会

出版：展览与传媒中心

编委会顾问：隋永滨

编委会主任：黄鹂

编委会副主任：邱明杰

编委（姓氏笔画排序）：

孙放 刘学伟 李多英 陈放
张雨豹 宋银立 徐建平 解刚

主编：张华

编辑：王克勤

美编：刘畅

发行：李缙

北京市西城区车公庄大街 9 号院
1 号楼 B 座 2 单元 502
电话：010-88392520
传真：010-88392529
网址：www.cgmia.org.cn

06



卷首语 Preface

01 搭建协会服务平台 促进行业健康发展

产经要闻 Hot News

- 06 工业和信息化部关于加快推进环保装备制造业发展的指导意见
- 10 2017 年通用机械行业经济运行情况
- 12 中国核电跨入千亿俱乐部又创多个世界第一
- 15 夯实网络基础

视角 Perspective

- 18 美国页岩气是一场走向消亡的大忽悠
- 24 理性看待天然气紧张

新闻报道 News

- 26 中通协第七届理事会第二次会议圆满召开
- 27 2017 年度通用机械行业统计信息工作会议报道
- 28 重大装备国产化再传捷报
- 29 氢能源时代来临
- 30 大型空分装置和 LNG 配套的低温泵阀产品研讨会在京召开
- 31 中通协振噪检测与故障诊断专业委员会专项培训班结业
- 32 第二届压缩机产业发展年会在合肥召开



- 34 《中国通用机械工业发展史》编纂完成
- 35 2017 年减变速机行业发展年会在重庆召开
- 36 风机协会第八期通风机设计与工艺培训班圆满结业
- 37 第四届 ISO/TC 153 柏林会议召开
- 38 我国首份垃圾焚烧发电产业发展报告正式发布
- 40 阀门逸散技术培训研讨会召开

技术创新 Innovation

- 41 TurboTides——开创透平机械集成设计和智慧研发新时代
- 44 株洲南方阀门荣获 2017 年度两项国家科技进步奖
- 45 江苏苏盐阀门三种新品通过鉴定
- 46 大连大高“核电站用爆破阀”国内率先完成产品鉴定
- 47 上海阀门厂核一级稳压器安全阀通过鉴定
- 48 上海高中压阀门 56 " Class900 高压大口径全焊接球阀通过国家鉴定
- 49 70MPa 加氢站项目顺利通过验收
- 49 西安泵阀总厂新型大口径绝缘接头通过鉴定
- 50 大连大高“大口径电动闸阀”等三项产品样机通过鉴定

智能制造 Intelligent Manufacturing

- 51 DMG MORI 为客户展示现实版工业 4.0 技术

工业和信息化部关于 加快推进环保装备制造业发展的 指导意见

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门：

环保装备制造业是节能环保产业的重要组成部分，是保护环境的重要技术基础，是实现绿色发展的重要保障。近年来，环保装备制造业规模迅速扩大，发展模式不断创新，服务领域不断拓宽，技术水平大幅提升，部分装备达到国际领先水平，2016年实现产值6200亿元，比2011年翻一番。随着绿色发展理念深入人心，工业绿色转型步伐进一步加快，为环保装备制造业发展带来了巨大的市场空间、提出了新的更高要求。但同时，环保装备制造业创新能力还不强，产品低端同质化竞争严重，先进技术装备应用推广困难等问题依然突出。为贯彻落实《中国制造2025》和《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，全面推行绿色制造，提升环保装备制造业水平，促进环保产业持续健康发展，实现有效供给，提出以下意见：

一、总体思路和目标

1. 总体思路。全面贯彻党中央、国务院关于生态文明建设和实施制造强国战略的决策部署，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，强化创新驱动，优化产品结构，完善标准体系，促进融合发展，落实和完善支持行业发展的政策措施，激发行业发展的内生动力和市场主体活

随着绿色发展理念深入人心，工业绿色转型步伐进一步加快，为环保装备制造业发展带来了巨大的市场空间、提出了新的更高要求。但同时，环保装备制造业创新能力还不强，产品低端同质化竞争严重，先进技术装备应用推广困难等问题依然突出。

力，引导全行业转变发展方式，提高行业核心竞争力，全面提升先进环保装备有效供给，为绿色发展提供有力支撑。

2. 工作目标。到 2020 年，行业创新能力明显提升，关键核心技术取得新突破，创新驱动的行业发展体系基本建成。先进环保技术装备的有效供给能力显著提高，市场占有率大幅提升。主要技术装备基本达到国际先进水平，国际竞争力明显增强。产业结构不断优化，在每个重点领域支持一批具有示范引领作用的规范企业，培育十家百亿规模龙头企业，打造千家“专精特新”中小企业，形成若干个带动效应强、特色鲜明的产业集群。环保装备制造业产值达到 10 000 亿元。

二、主要任务

1. 强化技术研发协同化创新发展。鼓励企业围绕亟待解决的环境污染热点难点问题 and 不断提升的环保标准需求，以突破关键共性技术为目标，以行业关键共性技术为依托，以产业链为纽带，培育创建技术创新中心、产业技术创新联盟。引导企业沿产业链协同创新，推动形成协同创新共同体，实现精准研发，攻克一批污染治理关键技术装备以及材料药剂。加强应用推广平台建设，完善产业化机制，鼓励创新成果转化，推动装备与治理项目精准对接，加快在钢铁、有色、化工、建材等传统制造业绿色化改造中的应用。

2. 推进生产智能化、绿色化转型发展。探索推进非标产品模块化设计、标准化制造，推广物联网、机器人、自动化装备和信息化管理软件在生产过程中的应用，提高环保装备制造业智能制造和信息化管理水平，实现生产过程精益化管理。加大绿色设计、绿色工艺、绿色供应链在环保装备制造领域的应用，开展生产过程中能效、

水效和污染物排放对标达标，创建绿色示范工厂，提高行业绿色制造的整体水平。

3. 推动产品多元化、品牌化提升发展。优化环保装备产品结构，拓展产品细分领域，逐步开发形成针对不同行业、具有自主知识产权的成套化、系列化产品，针对环境治理成本和运行效率，重点发展一批智能型、节能型先进高效环保装备，根据用户治理需求和运行环境，打造一批定制化产品。加强环保装备产品品牌建设，建立品牌培育管理体系，推动社会化质量检测服务，提高产品质量档次，提升自主品牌市场认可度，培育一批具有国际知名度的自主品牌，提高品牌附加值和国际竞争力。

4. 引导行业差异化、集聚化融合发展。鼓励环保装备龙头企业向系统设计、设备制造、工程施工、调试维护、运营管理一体化的综合服务商发展，中小企业向产品专一化、研发精深化、服务特色化、业态新型化的“专精特新”方向发展，形成一批由龙头企业引领、中小型企业配套、产业链协同发展的聚集区。引导环保装备制造与互联网、服务业融合发展，积极探索新模式、新业态，加快提升制造型企业服务能力和投融资能力。推进军民融合，促进军民两用装备在环境污染治理领域的应用推广。鼓励传统制造企业利用自身技术优势向环保装备制造业拓展，延伸产业链条的深度和广度。

5. 鼓励企业国际化开放发展。鼓励环保装备企业加强合作，采取优势互补、强强联合形式，积极拓展国外市场，通过技术引进、合作研发、直接投资等方式参与海外环保工程建设和运营，引导环保装备制造业由以单机出口为主向提供成套设备和服务为主的国际设备总承包和工程总包转变。鼓励环保装备企业与基础设施建设企业联

合，积极参与“一带一路”建设、国际产能合作中的环境基础设施建设项目。充分利用双边、多边合作机制和交流平台，加强与国外企业信息、技术和项目交流合作，推动环保技术装备专利、标准等国际互认，实现国际化对接。

三、重点领域

1. 大气污染防治装备。重点研发 PM2.5 和臭氧主要前体物联合脱除、三氧化硫 (SO₃)、重金属、二噁英处理等趋势性、前瞻性技术装备。研发除尘用脉冲高压电源等关键零部件，推广垃圾焚烧烟气、移动源尾气、挥发性有机物 (VOCs) 废气的净化处置技术及装备。推进燃煤电厂超低排放以及钢铁、焦化、有色、建材、化工等非电行业多污染物协同控制和重点领域挥发性有机物控制技术装备的应用示范。

2. 水污染防治装备。重点攻关厌氧氨氧化技术装备和电解催化氧化、超临界氧化装等氧化技术装备，研发生物强化和低能耗高效率的先进膜处理技术与组件，开展饮用水微量有毒污染物处理技术装备等基础研究。重点推广低成本高标准、低能耗高效率污水处理装备，燃煤电厂、煤化工等行业高盐废水的零排放治理和综合利用技术，深度脱氮除磷与安全高效消毒技术装备。推进黑臭水体修复、农村污水治理、城镇及工业园区污水厂提标改造，以及工业及畜禽养殖、垃圾渗滤液处理等领域高浓度难降解污水治理应用示范。

3. 土壤污染修复装备。重点研发土壤生物修复、强化气相抽提 (SVE)、重金属电动分离等技术装备。重点推广热脱附、化学淋洗、氧化还原等技术装备。研究石油、化工、冶炼、矿山等污染场地对人居环境和生态安全影响，开展农田土壤污染、工业用地污染、矿区土壤污染等治理

和修复示范。

4. 固体废物处理处置装备。重点研发建筑垃圾湿法分选、污染底泥治理修复、垃圾高效厌氧消化、垃圾焚烧烟气高效脱酸、焚烧烟气二噁英与重金属高效吸附、垃圾焚烧飞灰资源化处理等技术设备。重点推广水泥窑协同无害化处置成套技术装备、有机固废绝氧热解技术装备、先进高效垃圾焚烧技术装备、焚烧炉渣及飞灰安全处置技术装备，燃煤电厂脱硫副产品、脱硝催化剂、废旧滤袋无害化处理技术装备、低能耗污泥脱水、深度干化技术装备、垃圾渗滤液浓缩液处理、沼气制天然气、失活催化剂再生技术设备等。针对生活垃圾、危险废物焚烧处理领域技术装备工艺稳定性、防治二次污染，以及城镇污水处理厂、工业废水处理设施污泥处理处置等重点领域开展应用示范。

5. 资源综合利用装备。重点研发基于物联网与大数据的智能型综合利用技术装备，研发推广与污染物末端治理相融合的综合利用装备。在尾矿、赤泥、煤矸石、粉煤灰、工业副产石膏、冶炼渣等大宗工业固废领域研发推广高值化、规模化、集约化利用技术装备。在废旧电子电器、报废汽车、废金属、废轮胎等再生资源领域研发智能化拆解、精细分选及综合利用关键技术装备，



推广应用大型成套利用的环保装备。加快研发废塑料、废橡胶的改性改质技术，以及废旧纺织品、废脱硝催化剂、废动力电池、废太阳能板的无害化、资源化、成套化处理利用技术装备。在秸秆等农业废弃物领域推广应用饲料化、基料化、肥料化、原料化、燃料化的“五料化”利用技术装备。

6. 环境污染应急处理装备。重点研发危险化学品事故、航运中危化品（氰化物）防泄漏及应急治理的应急技术装备。重点推广移动式三废应急处理技术装备、水上溢油应急处置技术装备等。开展危险化学品事故、蓝藻水华应急处置等技术装备的应用示范。

7. 环境监测专用仪器仪表。重点研发污染源水质聚类分析、水质毒性监测，石化、化工园区大气污染多参数连续监测与预警，生物监测及多目标物同步监测，以及应急环境监测等技术装备。重点推广污染物现场快速监测、挥发性有机物、氨、重金属、三氧化硫（SO₃）等多参数多污染物连续监测，车载、机载和星载等区域化、网格化环境监测技术装备，以及农田土壤重金属和持久性有机污染物快速检测、诊断等技术装备。

8. 环境污染防治专用材料与药剂。重点研发新型高效水处理材料与药剂、超净过滤、高效气固分离材料，土壤重金属和持久性有机污染物固化脱除、微生物修复、生态修复、环保用纳米材料及药剂。重点推广高效低阻长寿命除尘滤料、脱硫用耐腐蚀衬板、土壤重金属钝化材料及药剂、挥发性有机物处理用催化剂、垃圾除臭剂、原位钝化、固定、生物阻隔材料及药剂等。

9. 噪声与振动控制装备。重点推广轨道交通隔振技术装备、高速铁路声屏障技术装备、阵列式消声器、低频噪声源头诊治装备等关键技术装备等。

四、保障措施

1. 加强行业规范引导。按照环保装备制造业的细分领域，制定分领域的规范条件，发布符合规范条件企业名单，引导生产要素向优势企业集中。定期修订发布《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》，加快先进技术装备的研发和推广应用。进一步完善行业标准体系，引领产品标准化、系列化、通用化、成套化发展。构建行业经济运行监测体系，规范环保装备制造业有序发展。

2. 加大财税金融支持力度。充分利用绿色制造、工业转型升级、节能减排、技术改造等现有资金渠道，发挥节能环保专用设备所得税优惠政策和首台（套）重大技术装备保险补偿机制，支持先进环保技术装备产业化示范和推广应用。积极推动绿色信贷、绿色债券、融资租赁、知识产权质押贷款、信用保险保单质押贷款等金融产品，加大对环保装备制造业的支持力度。鼓励社会资本按市场化原则设立产业基金，投资环保装备制造业。

3. 充分发挥中介组织作用。利用相关行业协会、科研院所和咨询机构等熟悉行业、贴近企业的优势，积极开展政策宣传、技术交流、标准制定、运行监测、行业自律等工作，做好政府与行业、企业之间的桥梁和纽带，推动行业持续健康发展。

4. 加强人才队伍建设。围绕环保装备制造产业发展需要，建立和完善多元化人才培养体系，加强具有创新精神的专业技术人才和具有工匠精神的高技能人才队伍建设，加强“走出去”人才的储备和培养，为行业发展提供多层次创新人才保障。

工业和信息化部
2017年10月17日

2017 年 通用机械行业经济运行情况

2017 年通用机械行业发展得益于我国良好的经济发展环境，行业经济运行呈现了较高速的增长。

2017 年通用机械主要产品产量完成情况

产品名称	单位	1~12 月 完成	同比 增速 (%)	上年同比 增速 %	增幅变化 百分点
泵	万台	12 242.77	5.53	2.67	2.86
其中：真空泵	万台	1 070.93	2.23	9.36	-7.13
风机	万台	2 621.47	14.74	16.96	-2.22
其中：鼓风机	万台	26.01	6.62	31.58	-24.96
压缩机	万台	38 919.03	15.14	10.82	4.32
其中：制冷用	万台	38 337.28	15.35	10.81	4.54
非制冷用	万台	581.75	2.94	11.57	-8.63
阀门	万吨	786.01	2.77	-2.01	4.78
气体分离及液化设备	万台	4.71	4.36	-16.91	21.27
减速机	万台	671.22	11.35	-0.26	11.61

一、产品产量稳中有升

据国家统计局统计，通用机械行业主要产品产量完成全面实现增长，其中：

各分行业生产情况不同步，如：泵、阀门自 2016 年下半年企稳，小幅稳步增长。

风机近两年产量保持了较高速增长，一是通风机市场需求增加；二是 3C 认证加快了落后产品的淘汰。

非制冷压缩机 2016 年增速较快，2017 年增速回落，小幅增长。

气体分离及液化设备行业 2017 年上半年大幅增长，下半年增速回落。一是新上项目增加较多；二是节能改造增加；三是钢铁行业的去产能和环保要求排放达标，要求使钢厂气体用量大幅增加，耐用钢铁价格的上涨也带动了气体价格上涨和产能的增加，全年内增幅波动较大。

减速机在经历了两年负增长后，2017 年增速稳步回升。

2018 年通用机械行业经济运行仍将保持稳中有升的发展态势，预计增速将略低于 2017 年，生产增速 7% 左右，主营业务收入、利润总额增速 8% 左右的增长。

1~12 月通用机械行业主要指标完成情况

行业指标	企业数	主营业务收入			利润总额			主营业务利润率 %	
		累计	同比增长 %	较上年增速 ±	累计	同比增长 %	较上年增速 ±	本年	上年
合计	5 442	9696.64	9.84	7.77	665.41	15.1	13.58	7.36	7.02
泵	1 277	2 212.39	10.14	7.18	172.59	21.16	16.49	8.46	7.66
风机	485	908.03	0.51	-2.37	52.71	2.81	10.04	6.12	6.05
压缩机	525	1 881.14	12.67	16.81	125.73	11.66	11.31	7.13	7.19
阀门	1 714	2 486.3	8.17	6.55	167.93	11.27	11.15	7.27	7.06
气体分离及液体设备	476	820.03	11.57	9.45	63.86	26.98	29.01	8.41	7.36
其他通用机械	965	1 388.76	14.5	3.51	82.6	17.01	6.64	6.34	6.2

二、工业增加值稳步增长

通用机械行业泵、阀门、压缩机工业增加值同比增长 12%，高于上年同期 7.9 个百分点；风机工业增加值同比增长 10%，高于去年同期 1.9 个百分点；其它通用机械工业增加值同比增长 15.5%，高于去年 0.4 个百分点；增加值同比增速呈现出趋稳、趋缓态势。见下图。



三、产品进出口同步增长，进口增速快于出口增速

据海关统计数据 displays，通用机械行业主要产品进出口总额 251.36 亿美元，同比增长 8.27%，较上年提升 12.1 个百分点。其中：出口 145.41 亿美元，同比增长 6.38%，较去年提升了 10.41 个百分点；进口 105.75 亿美元，同比增长 11.01%，较去年提升了 14.56 百分点；进出口顺差 39.66

亿美元，较去年同期减少 1.77 亿美元，同比下降 4.26%。随着产业升级步伐加快，高端需求增加。

四、主营业务收入、利润总额较快增长，利润增速高于收入增速

今年 1~12 月份通用机械行业实现主营业务收入 9696.64 亿元，同比增长 9.84%，较去年同期提升 7.77 个百分点；实现利润总额 665.41 亿元，同比增长 15.1%，较去年同期提升 13.58 个百分点；主营业务利润率 6.61%，较上年提高 0.31 个百分点。各分行业情况见表三。

从以上数据分析可以看出，2017 年经济运行呈现出平稳态势，行业发展的整体环境与国家经济发展同步，2012 年开始行业发展增速持续回落，至 2015 年行业出现负增长，2016 年下半年开始呈现企稳回升态势，2017 年上半年回升加速达到近几年的一个高点，尽管各行业、各企业调整周期不同步，由于产品特点调整有先有后，但总的发展趋势一致，行业发展趋稳趋缓。

2018 年通用机械行业经济运行仍将保持稳中有升的发展态势，主营收入、利润总额增速较 2017 年持平。CGMA

中国核电跨入 千亿俱乐部又创多个世界第一

2017年,中国核能电力股份有限公司(中国核电)运行成绩单十分靓丽:
看质量,秦山一期30万机组,秦山二期1号、2号、3号机组WANO
综合指数为100分,排名世界第一;

比速度,累计年发电量超1000亿kW/h,同比增长15.7%,创历史新高,
中国核电年度发电量正式进入千亿俱乐部;

拼耐力,全年安全、高质量完成10次大修,较计划工期累计提前47.9天,
增加发电量11.12亿kW/h。

走进新时代,中国核电表示,将以习近平新时代中国特色社会主义思想
为指导,按照“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念,落实好中核集
团党组要求,不仅追求“高速度”,更要注重“高质量”,用新发展理念领航
高质量发展,以实绩捍卫“国之光荣”,擦亮“国家名片”。

只有自主创新才能打造国家名片

把关键技术牢牢掌握在自己手中,依靠自主创新,中国核电运行核电站
的可靠性、机组安全性和经济性大幅提升,创造了一个又一个奇迹。

1991年12月15日凌晨零点14分,在上海以南115km的浙江海盐县,
中国大陆第一座核电站——秦山核电站并网发电,结束了中国大陆无核电的
历史,被誉为国之光荣。

2010年,秦山一期将机组额定功率从310MW提升到320MW,每年可
多发电1.2亿多kW·h,到设计寿期末可多发电14亿kW·h。

秦山三期则上演了一出“中国核电人找回8MW”故事——通过自己的
技术创新与不懈努力,使秦山三期核电站实际功率提升了8MW,达到额定
功率,每年可多发电1.2亿kW·h。

走进新时代,中国
核电表示,将以习
近平新时代中国特
色社会主义思想为
指导,按照“创新、
协调、绿色、开放、
共享”发展理念,
落实好中核集团党
组要求,不仅追求
“高速度”,更要注
重“高质量”,用
新发展理念领航高
质量发展,以实绩
捍卫“国之光荣”,
擦亮“国家名片”。

2017年6月10日，秦山核电迎来安全运行100堆年，秦山核电基地用30年的实践证明核电可以做到安全无事故。

2017年，中国核电积极搭建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，策划成立核电技术联合研发中心，重点推进核电厂老化管理和许可证延续技术研究、核电厂运行维护技术研究等重大专项的实施，一项项自主创新获得重大突破，全年获得国家专利授权208项，科技成果广泛应用于机组运行生产与电站建造领域中，自主创新能力和核心竞争力不断提升。

星星之火可以燎原，今天的中国核电，已建成了秦山、田湾、福清、海南等多个运行核电基地，运行机组达17台，装机容量1434万千瓦。从“潮”起秦山，到“潮”涌海湾，从“国之光荣”到“国之重器”。30年来，中国核电先后建设了30万、60万、70万、100万、VVER、AP1000、华龙一号、快堆，中国核电续写的奇迹每天都在上演，夺目的数据每天都在刷新，成为当之无愧的“国家名片”。

只有专业人才才能创造发展红利

今天的中国核电，人才优势“红利”已然显现。一支以“叶奇蓁院士、何少华工匠”为代表的科研骨干与专业人才队伍正发挥中流砥柱作用，一大批中青年技术技能骨干迅速成长，为中国核电跨越发展奠定坚实基础。

2017年12月30日，地处祖国最南端的核电站—昌江核电迎来了一群“神秘”的客人，他们当中有计划专家、有机械能手、还有仪控达人，他们是中国核电派来的大修专家团队。恰逢海南核电201、102大修同步开展之际，专家团队的

到来犹如一剂“强心剂”，大修计划人员24h盯守主线，役检团队60余天扎根现场，维修人员双机组装料接力，确保了机组大修的安全与进度。海南核电机组大修只是中国核电高质量维修协同作战的一个缩影。

在秦山核电基地的何少华工作室里，接近两米高装满纯水的巨型水池边，何少华团队正在向水下机器人发出作业指令，10多公斤重的水下机器人用射灯照亮了前行的区域，灵活地在水中上下游弋，用“眼睛”实时传输回视频图像，完成着一系列水下高难度精准抓取动作，令人叹为观止。这是何少华团队独立自主研发的高科技产品。用何少华的话来说，这只是中国核电强大的核电维修和制造能力的“冰山一角”。

2017年，中国核电顺利实施10年机组大修，较计划工期节约47.9天，其中秦山二期4号机组、方家山核电2号机组、田湾核电1号机组等三台机组均在确保安全质量的前提下，创造了大修工期少于30天的优秀业绩，为中国核电发电量创新高作出突出贡献。

2017年，中国核电率先在业界形成了高标准的设备可靠性管理思路与方法，持续推进设备管理规范化、程序化和标准化，形成“ERDB平台+设备可靠性队伍+SPV管理+ERI指标化监督评价+标准化推广机制”的设备管理体系，有效整合技术专家资源，在推进高质量大修和解决运行机组技术难题中发挥了重要作用。

30年积淀，中国核电锻炼和培养了一批批优秀的技术和管理人才，已遍布全国各个核电站，方家山核电1、2号机组均刷新国内同类机组的“从首次装料到首次临界、再到并网发电”的最短工期纪录，田湾核电2号机组刷新VVER机组最优

大修工期记录，中国核电负责调试运行的巴基斯坦恰西玛 4 号机组提前并网。

只有全新理念才能领航高效发展

强劲的发展动力得益于体制机制的“活力”。中国核电正在用新的发展理念激发出企业更持久、更赋活力的内生力量。

2017 年，中国核电修订章程，修订了党委会、董事会、总经理办公会议事规则和“三重一大”决策制度实施办法，把党的领导融入公司治理各环节，把企业党组织内嵌到公司治理结构之中，明确和落实党组织在公司法人治理结构中的法定地位，按照管控、监督、支持、执行职能定位，进一步完善了各司其职、各负其责、协调运转的法人治理结构，持续深化提升公司管理效率，中国特色现代国有企业制度在中国核电焕发出新鲜活力。

2017 年，中国核电提出以“规模化、标准化、国际化”战略为目标，成立六个中心，围绕五条工作主线，面向五个市场全面开拓的“3655”经营管理体系，这不仅是公司主动求变、高质量发展的号角，更是自我加压，向市场化转型，建设新时代一流核能企业的关键举措。

2017 年，中国核电主动顺应电力市场改革形势，积极搭建电力营销平台，秦山核电、江苏核电和福清核电分别组建成立售电公司，通过双边协商、平台竞价、合同电量转让、跨省售电等各种方式，积极获取市场电量指标，为公司争取了良好的经济效益。

2017 年 7 月 15 日，随着秦山核电基地运行三处第一条通知的发出，秦山核电九台机组的 N1-EAM 巡检和通知模块全部上线，实现了巡检业务管理的标准化。当日，27 条巡检路线全部使用自动终端，从巡检路线的创建、审核、批准并激活，到实施现场巡检并上传巡检数据至系统，直至最后的巡检数据的审批，每一步操作更加安全、简单、直观，有效提高了运行机组的安全性能和运行人员的工作效率。目前，秦山核电基地生产管理信息平台已全面上线，不仅标志着秦山地区已实现多堆型机组生产管理的统一，更为中国核电即将全面开展的生产业务标准化工作奠定了坚实基础。

2018 年 1 月 30 日，中国核电首个共享处室——设备可靠性处成立，标志着中国核电的组织管理模式创新迈出里程碑的一步，中国核电标准化建设进入全新阶段。共享处室是基于人员、技术、资源整体共享和效益最大化原则，服务于中国核电战略目标，为加强专业化运作、集约化经营而设置的创新型组织机构。中国核电设备可靠性处将以卓越的技术创新与管理创新能力，持续提升中国核电设备可靠性标准化管理水平，助推中国核电机组实现安全高效运行。

2018 年的新年钟声格外悦耳。这是一个新的时代，这是一个新的起点。中国核电，在高质量发展之路上驰而不息、奋发有为，我们期待着一个成色更纯、底色更亮、根基更牢的中国核电书写发展新答卷。

文章来源：中国核工业集团有限公司报

夯实网络基础

——《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》解读一

一、背景情况

工业互联网网络是实现人、机器、车间、企业等主体以及设计、研发、生产、管理、服务等产业链各环节的全要素泛在互联的基础，是工业智能化的“血液循环系统”，包括工业企业内网和工业企业外网，工业企业内网实现工厂内生产装备、信息采集设备、生产管理系统和人等生产要素的广泛互联；工业企业外网实现生产企业与智能产品、用户、协作企业等工业全环节的广泛互联。工业互联网标识解析体系是工业互联网网络的重要组成部分，类似于互联网领域的域名解析系统（DNS），包括标识和解析系统两部分，其中标识是机器和物品的“身份证”；解析系统利用标识，对机器和物品进行唯一性的定位和信息查询，是实现全球供应链系统和企业生产系统精准对接、产品全生命周期管理和智能化服务的前提和基础。

目前全球工业互联网网络发展处于起步阶段。在工业企业内网方面，传统工业现场总线、工业以太网等网络技术、标准和产品主要集中于少数发达国家。近年来，我国提出了工厂自动化以太网（EPA）、工业过程/工厂自动化无线网络（WIA-PA/FA）等技术，但产业化和商用水平低。目前，时间敏感网络（TSN）、工业软件定义网络（SDN）等新技术研究和产业化成为国际产业界关注的新热点。在工业企业外网方面，国内外都高度重视新技术新网络的研究与应用部署，积极探索利用 IPv6、窄带物联网（NB-IoT）、软件定义网络（SDN）、5G 等技术构建满足高可靠、低时延、广覆盖、可定制等要求的企业外网络。

国际上目前存在多种标识解析体系方案并开展一定程度的试验和应用，但没有形成统一的、成熟的、大规模部署的全球性工业互联网标识解析体系。工业互联网标识解析体系尚不成熟，在 OID、Handle、Ecode 等

工业互联网网络方面，《指导意见》着重从三个方面给出了未来的演进思路和方向。一是工业企业内网改造升级。二是工业企业外网建设。三是工业领域的 IPv6 部署。

主要的现有标识解析方案中，技术、标准、产业、应用、治理等还有待进一步完善，亟需对核心技术和应用方案进行有组织、大规模的验证示范推广。

二、思路目标

工业互联网是新一代信息技术与制造业深度融合的产物，需要工业领域和信息通信领域共同推进发展，在工业互联网网络建设中，需要围绕工业企业的业务发展需求，充分发挥我国在信息通信领域的优势，借助工业企业内网和工业企业外网的更新换代，加快新技术的部署应用，打造国际先进的工业互联网网络基础设施，全面提升工业企业的网络化水平。

工业互联网网络方面，《指导意见》着重从三个方面给出了未来的演进思路 and 方向。一是工业企业内网改造升级。由于我国工业企业发展水平差异较大，相当一部分企业特别是中小企业的数字化、网络化基础薄弱，欠缺发展智能化生产、网络化协同等新模式新业态的基础环境，因此开展工业企业内网络改造是首要任务，也是长期任务。通过分步骤、分行业推进 IP 化、扁平化、柔性化的技术改造和网络部署，逐步推进打造先进制造的基础生产网络环境。二是工业企业外网建设。工业企业外网络将基于互联网，但现有的互联网无法完全满足工业互联网业务发展所需的高可靠、低时延、广覆盖、大带宽、可定制等多方面的要求，需要加快推进宽带网络基础设施建设与改造，优化升级国家骨干网络。同时为降低中小企业的信息服务成



本，推进中小企业专线的提速降费。三是工业领域的 IPv6 部署。当前互联网正处向 IPv6 演进过渡的关键时期，虽然我国 IPv6 发展起步较早，但由于应用 IPv6 改造较慢，目前 IPv6 普及率不高。工业互联网的发展成为进一步推动 IPv6 部署的新契机，而 IPv6 也是满足工业互联网发展海量地址需求的必然选择。必须通过在工业企业内、外网络改造的过程中推进网络设备、设施、系统等进行 IPv6 改造，实现制造强国和网络强国同步推进。

工业互联网标识解析体系方面，为加快构建“统一管理、安全可靠、互联互通”的工业互联网标识解析体系，《指导意见》从三个维度进行了系统规划。一是加强顶层设计。由于工业互联网标识解析体系既是类似于互联网域名系统的基础服务设施，又在标识编码识别、标识解析查询、标识数据应用等方面有较大差异，因此要在充分借鉴互联网域名系统发展经验的基础上，研究制定适用于工业互联网的标识解析体系整体架构，依托即将设立的国家工业互联网标识解析管理机构及相关注册和服务机构，建立完善的统一管理体系。二是开展系统建设。在已有的 Handle、OID、Ecode 等多种公共标识

基础上，建设统一、安全、稳定的标识解析服务体系。主要包括完成业务运行和管理的各级标识解析服务节点以及提高服务性能的公共递归节点建设。三是推动产业应用。工业企业和互联网企业、通信企业合作加强技术研发和模式突破，开展工业互联网标识解析集成创新应用，实现跨企业、跨地区的信息交互，有力支撑关键产品追溯、供应链管理、智能产品全生命周期管理等工业互联网应用。

三、重点亮点

工业互联网网络建设涉及工业和通信业间技术选择、标准规范、协议互联等多种问题的协同解决，是一项复杂的系统工程。《指导意见》就若干关键重点领域，提出了指导性建议，部署了具体任务。

推动工业企业内网改造升级。围绕加快推进工业企业内网的IP化、扁平化、柔性化技术改造和建设部署，《指导意见》具体部署了三项任务。一是鼓励工业企业采用时间敏感网络、软件定义网络等新型技术升级改造现有网络，优化现有生产系统（OT）网络分层次组网模式，实现工厂管理控制系统扁平化，支持柔性灵活调整。二是利用工业无线、5G等技术建设工厂内无线网络，实现生产环节网络全覆盖，支持更灵活的生产线动态重构。三是支持研究机构和企业开展工业互联网新型网络的技术研究、标准制定和试验验证。四是加快新型工业互联网交换机、通信模块、通信网关等关键网络设备的研制和产业化。

加快工业企业外网建设。针对建设低时延、

高可靠、广覆盖的工业企业外网络的要求，《指导意见》从骨干网和接入网两个层面提出了推进路径。一是面向工业互联网的骨干网络升级。以实现工业企业和工业互联网服务企业的广泛、高质量宽带接入为目标，以软件定义网络、网络虚拟化等技术对现有公众互联网和高性能专网进行升级改造和建设。二是新型无线网络升级与建设。利用窄带物联网（NB-IoT）等低功耗广域网（LPWAN）技术，建设满足工业互联网海量设备接入高密度、低时延需求的蜂窝网；充分考虑工业企业的接入需求，将5G网络建设成为能够为工业互联网业务服务的一张无线网络。

推进工业领域全面部署IPv6。《指导意见》重点提出三方面任务。一是推动工业企业开展基于IPv6的IP化网络改造，实现从整个制造系统到互联网更大范围、更深层次的互联；二是加快工业企业外网络的IPv6改造升级，将IPv6作为NB-IoT、5G等新型网络建设的必选项；三是加强支持IPv6的智能工业设备、产品、通信模块的技术研发，解决工业互联网海量终端接入问题。

构建工业互联网标识解析体系。一是综合考虑业务需求、网络分布、地理位置等因素，在国内外不同地区建设和部署各级标识解析节点及其镜像节点；二是建设工业互联网标识解析备案、监测、应急、托管、保障、灾备等管理系统，提升管理和服务能力；三是促进标识解析应用和产业发展，到2025年，力争通过工业互联网标识解析体系进行信息查询的联网对象标识注册量超过30亿。

文章来源：工信部信息通信管理局



美国页岩气 是一场走向消亡的大忽悠

中国目前的主要天然气来源为——自产、土库曼斯坦、澳大利亚、卡塔尔以及东南亚。在之前文章中也测算了煤改气后 2017 年冬天的供需情况。

人无远虑，必有近忧。即使 2017 年冬天的气源供给得到解决，但每个受到影响的燃气用户，都有需求去了解，未来中国的天然气供给，还能不能做到平衡、稳定、可持续？

讨论之前，先补充普及一下关于天然气的一些基础数字：

常压下 1m^3 天然气重量为 0.7kg ，热值平均一般为 $88\ 00\text{kcal}$ 。液化化的 LNG 一吨重新气化，可获得常压下 $1\ 420\text{m}^3$ 的天然气。

虽然假定的标准煤 1kg 热值为 $7\ 000\text{kcal}$ ，实际上常用煤的热值多在 $5\ 000\text{kcal}$ 以下。

按 $5\ 000\text{kcal}$ 计算，也就是 1m^3 天然气合 1.76kg 煤， 1亿 m^3 天然气，

本文为选摘，
仅供参考，并不
代表本刊观点。

折合 17.6 万 t 煤；1 公斤 LNG 合 2.28kg 煤，1 万 t LNG，折合 2.28 万 t 煤。

另外，在天然气尤其是 LNG 交易中，受美国影响，常用“百万英热单位”MMBtu 计价，因为体积随着温度和压力而变化，扯皮的事情多，算热值就标准一致。英国热量单位 British thermal unit 是指 1 磅水升温 1 华氏度所需的热量，等于 252cal。

百万英热则相当于 $28.64\text{m}^3 \times 8\,800\text{cal}$ 的天然气，这个数字与另一个常用美式单位千立方英尺 (28.3m^3) 很接近，一般粗算常折为 30m^3 。近两年亚太 LNG 均价大致在 8 美元/MMBtu，相当于一吨 400 美元，1.9 元人民币每立方。

一、世界天然气资源概况

2016 年，全球天然气产量 3.66 万亿 m^3 ，天然气消费量 3.53 万亿 m^3 ，约占世界能源消费总量的 24.1%，总量保持缓慢增长与供需平衡。

跨国天然气贸易总量 1.11 万亿 m^3 ，占全球消费量约 30.4%。其中全球 LNG 液化产量 3.1 亿 t ($4\,300\text{亿 m}^3$)，占跨国贸易量约 30.1%。管道供气 6 800 亿 m^3 ，占 67.5%。

综合各方的数据，世界天然气地质资源总量估计大约为 1 000 万亿 m^3 ，其中常规天然气约 500 万亿 m^3 ，页岩气约 200 万亿 m^3 ，煤层气约 50 万亿 m^3 ，天然气水合物也就是可燃冰约 200

万亿 m^3 ，其余为致密气、水溶气等。

但地质资源总量不等于技术上可采，像常规天然气，当前技术可采的剩余总储量也就 200 万亿 m^3 。

至于页岩气等其他非常规油气资源，技术可采的标准和评估尚在变动当中，下面会详细讲到。

从 1980~2016 年，全球天然气可采储量年均增加 3.2 万亿 m^3 ，储采比保持在 60 年左右（也就是用静止方法测算采光的时间）

2016 年，中国天然气产量 1 369 亿 m^3 ，占全球的 3.7%。其中，页岩气产量 79 亿 m^3 ，同比增长 72%。煤层气 45 亿 m^3 ，煤制气 21.6 亿 m^3 ，常规天然气 1223 亿 m^3 。

2016 年，中国天然气消费量 2058 亿 m^3 ，占全球的 5.9%，进口天然气 721 亿 m^3 ，占总消费量的 35%。

2016 年，全国探明常规天然气地质储量 13.74 万亿 m^3 ，剩余技术可采储量 5.44 万亿 m^3 ，剩余经济可采储量 3.93 万亿 m^3 ，占全球可采储量的 2.6%。

探明煤层气地质储量 6 293 亿 m^3 ，可采储量 3 063 亿 m^3 ；探明页岩气地质储量 7 643 亿 m^3 ，可采储量 1 224 亿 m^3 。

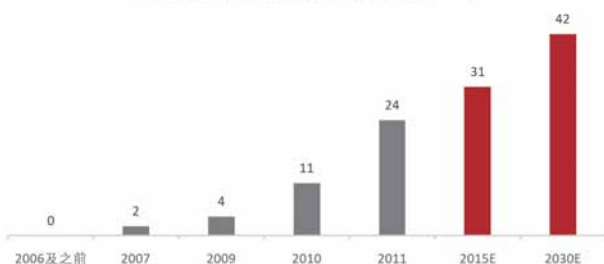
二、被寄予厚望的页岩气

这里要专门说明一下关于中国页岩气的开发前景。可能很多读者看到过“中国页岩气储量世界第一”的报道，并因此感到非常振奋。

但报道所说的储量，实际上只是估测的地质资源总量，跟实际探明储量、技术可采储量有太大的差别。

根据中美两国政府资源部门的估测，中国页

中国天然气的对外依存度（单位：%）



岩气地质储量 31~36 万亿 m^3 ，美国 18~24 万亿 m^3 。

但美国的探明技术可采储量实际只有 5 万亿 m^3 ，年产量已达 4 300 亿 m^3 ，采储比仅有 12 年左右，且近几年来一直在快速下降。

而中国呢？实际上探明开发的只有 2 个气田。重庆涪陵 6 008 亿，四川威远 - 长宁 1 635 亿，加起来就是 7 643 亿，这就是探明地质储量的出处。

2011 年在涪陵开发获得突破，成为除北美之外第一个实现页岩气商业开发的国家。

但同时实际技术可采量也在下降。2015 年还有 1 302 亿，2016 年就只剩 1 224 亿了，约 79 亿 m^3 的储量一年内已经被开采出来了。

三、页岩气的开发难度

常规天然气集中密封在岩层里，钻个垂直井，直伸到储集层就可以了。页岩气像海绵里的空气，分散地藏在页岩中纳米级的孔隙中。

开发页岩气，需要先打到页岩层，然后改打 2km 左右的水平井，再注入超高压水，把一大段岩层压裂出一系列的裂缝，才能开始采收。

由于蕴藏密度低，页岩气井产能衰减特别快，第一年往往就衰减 70% 以上，生产周期只有一两年时间。而打一口常规天然气井，可以维持 10 年高产。因此美国页岩气发展到现在，已经密集地打了十几万口井，这在常规油气开发中，是难以想象的。

而每口井生产 1 亿 m^3 天然气，用水量在 1.5 万 t 以上，还需加入化学药剂，对环境有可能产生不良影响。

更更重要的问题是，美国的页岩气资源，大多位于中西部地广人稀的大平原地带，地势平坦，非常便于集中大量开发。

中国的页岩气储藏，主要在四川盆地，其

2008-2015 年美国页岩气的产量和储量变化

	产量 / 亿 m^3	剩余可采储 量 / 亿 m^3	储采比 / 年
2008 年	599	9 743.1	16.3
2009 年	880	17 162.2	19.5
2010 年	1 510	27 578	18.3
2011 年	2 269	37 246	16.4
2012 年	2 944	36 620	12.4
2013 年	3 230.5	45 029.5	13.9
2014 年	3 805.5	56 511	14.8
2015 年	4 305.3	49 695	11.5

次是缺水的西北地区。以现有的四川盆地页岩气开发为例，区块基本都属于丘陵山地，同时人口密集，山间谷地也分布着大量村落，农业发达，建井难度大，要留够安全距离，只好上山开路、征地补偿。

至于严重缺水的鄂尔多斯、陕北甚至塔里木和准格尔地区，水压裂是不用想了。目前正在探索用超高压超临界液态二氧化碳压裂的非常规技术，但显然成本要贵很多。

而且美国页岩气埋深一般在 2 000 米以内；中国页岩气埋深大多在 3 000~4 000 米，而且岩质破碎、页岩层薄。光打一口水平井的成本，美国 3 000 万人民币搞定，中国就得 6 000 万到 8 000 万。

综合下来，美国页岩气开采平均总成本在 4 美元 /MMBtu 左右，也就是每立方 0.9 元人民币，因而才能带来美国天然气的扩产与低价。

而中国的采掘成本达到了 2 块多甚至 3 块钱每方，再加上输送的成本，经济上已不太划算了。

四、最根本的问题在于，美国的家底快采空了

当然，不管怎样，页岩气开发在中美两国

都已实现了工业化生产，在遥遥领先的世界最大天然气生产国美国，页岩气还一举占据了天然气产出的近一半。这都是实实在在的成就。

但真正的问题是，页岩气是一种很有限的资源。

从总体上看，全球常规天然气，地质资源总量估计 500 万亿 m^3 ，技术可采的只有 200 万亿 m^3 ，可采比例是 40%。页岩气由于蕴藏分散，技术可采比例实际不到 25%。

以美国为例，页岩气地质储量估计 18~24 万亿 m^3 ，实际经过几十年的探索，和近 10 年的技术大突破，技术可采储量只有 5 万亿 m^3 。而近两年的年开采量达到了 4 000 亿 m^3 ，也就是说，这个速度持续 12 年，技术可采的页岩气就光了。

而美国在页岩气之外的常规气藏，经过近百年开采，技术可采储量也已经下降至 5 万亿 m^3 左右。当然，人们会反驳说，美国还会勘探出新的油气资源补上。

但现实是，美国天然气大开发已经历时近百年，地质勘探已经非常深入，哪里还能冒出大资源呢？

五、美国天然气的盛宴已经持续了近百年

早在 1821 年，美国纽约州就出现了第一家天然气公司，当时用途仅限于提供照明燃料，后来又拓展到烹饪和取暖。到 19 世纪末，

匹兹堡成为美国的天然气产业中心。1891 年还铺设了一条从加拿大安大略到纽约布法罗的输气管线，标志着天然气国际贸易的出现。

一战期间，美国发现了两座大型气田，天然气产业进入了现代的开采使用阶段。一系列上千公里长距离输送管线的建成，也促使天然气发电和天然气化工产业兴起，1930 年美国天然气产量已达 540 亿 m^3 。

直到二战结束前，美国的天然气产业在全世界都处于独此一家、别无分号的地步。

1945 年美国年天然气产量突破 1 000 亿 m^3 （这是中国 2010 年才达到的水平），1970 年发展至 6 000 亿 m^3 ，并长期保持这一水平（1970 年第二天然气大国苏联的产量也仅 1 979 亿 m^3 ）。

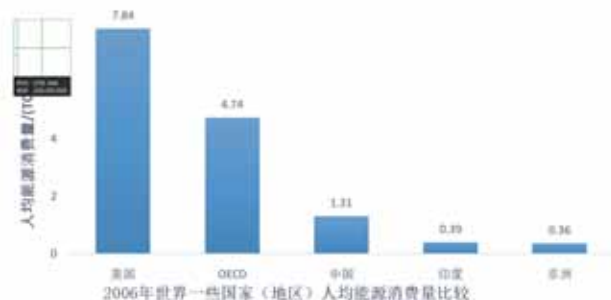
到 1966 年本土 48 州全部通气，逐步形成了相互连接的天然气管网。目前美国天然气干线管道总长度达到 55 万 km，配气管道 200 万 km，总体规模仍是中国的七、八倍。

到 2000 年，美国仍有 5432 亿 m^3 的产量，仍力压俄罗斯的 5285 亿 m^3 ，保持世界最大天然气生产国地位。但是，这还满足不了美国这个天然气第一消费国的需求。

2000 年，加拿大的产量是 1 822 亿 m^3 ，是世界第三大天然气生产国，其中 1/3 也就是 600 亿 m^3 出口到美国，是世界第二大天然气出口国。这样美国才能保持这每年 6000 多亿 m^3 的消费量。

六、页岩气是美国的回光返照，不是脱胎再造

这时候，美国天然气的采储比，已经下降到 30 年左右。天然气枯竭的前景已在眼前，天然气价格也上涨到 10 美元/MMBtu。还有经济



学者担忧另一场能源危机的到来。

美国在上世纪 70 年代末 80 年代初时，出现了著名的滞涨阶段。在这个时期，美国的利率最高飙升到了 20%，通货膨胀也到过 15% 以上。

导致这场经济衰退，通胀肆虐的一个重要原因就是 1973 年发生了中东战争，这场战争导致油价在 1 年之内从 3.99 美金飙升到了 12 美金。国际油价飙升直接导致各行各业的制造成本上升。

而恰好在这时，美国油气行业研究、探索、实验了近 30 年的压裂开采页岩气技术终于走向成熟。而天然气的稀缺前景正好极大的帮助了这种技术的推广。

2000 年页岩气产量 120 亿 m^3 ，仅占美国天然气总产量的 2%。2010 年，页岩气产量达到 1 400 亿 m^3 ，占比 21.7%。而到 2015 年，产量达到了 4 300 亿 m^3 ，占比高达 56%。

随着页岩气产量的爆炸式增长，2006~2015 年，美国天然气总产量也由 5 232 亿 m^3 快速上升到 7 673 亿 m^3 ，而大宗交易价更是保持在 3.0 美元 /MMBtu(折合每方气七毛钱人民币)以下。

但另一方面，发电和工业用气在廉价的刺激下也快速增长，消费量由 6 144 亿 m^3 增长到 7 780 亿 m^3 ，总体上还是要从加拿大进口 100 来亿方弥补缺口。

但人们已经在热烈展望美国页岩气产量继续增长，超越本国需求，建设 LNG 出口设施，成为和俄罗斯一样的天然气出口大国。

绝大部分人都忽视了最根本的一点——可采储量只剩常规 5 万亿 m^3 ，页岩 5 万亿 m^3 ，按现在在美国每年近 8 000 m^3 的年采量，同样是 12 年后，美国天然气总体上仍将不可避免地走向枯竭。

当然不会是立刻变为零，但产量急剧下降，价格大幅上涨是不可避免的。价格升高有可能会让一些原成本过高、不宜开采的油气储藏投产，但总量也必定是大大缩减的。

页岩气革命带来的这 20 多年狂飙盛宴，就像强行给续了一命，在历史长河中，仍将是回光返照的短暂光彩。

美国将给世界天然气供应制造大麻烦

有人会，世界上产天然气的国家也不算少，为何一上来就专盯着美国不放呢？

因为全世界的天然气供需基本处于平衡状态，如果中国天然气消费量大幅扩张，势必要找到大宗、稳定、可靠、可持续的新的供应国。

而在此前，绝大部分观察者都将目光投向了美国，投向了革命性的页岩气，投向了美国新建的 LNG 产能。

就像很多人吹嘘的那样，美国不仅要成为天然气出口国，还要在 2030 年后出口量达 1 000 亿 m^3 以上，2040 年达到 2 000 亿 m^3 的出口量，一举改变世界能源格局。

但现实恰恰完全相反，2030 年过后，不要说什么每年 1 000 亿 m^3 出口供给世界，美国自身的每年 6 000~8 000 亿 m^3 、占全球 22% 的世界第一号需求，该由谁来满足来填补，将成为抛向全世界的一道大难题。

因为这可比中国整个冬天煤改气增加的需求，大了 100 倍！

这不止是美国的，也是世界的难题，更是严峻地摆在我们面前。

文章来源：凤凰新闻客户端主笔 唐驳虎

经营理念:

求实、求精、求创新、求发展



安徽安风风机有限公司
(原安徽省风机厂)



VML、VH系列中高压轴流风机



煤气加压鼓风机



通用及专用高压离心风机



水泥窑筒体专用冷却风机



地铁、隧道风机



德国引进高压轴流风机

本公司是中国通用机械工业协会风机分会会员单位、国家机械工业风机生产定点厂、安徽省规模最大、品种最全的风机生产企业，具有六十年生产风机的历史。

经过多年来的打拼、创新与发展，公司资本雄厚，研发能力强，以“专、精、特、新”产品领先市场。其主导产品“安风牌”风机被评为安徽省名牌产品，并屡获国家及省级奖励，独立开发的多项新产品获国家专利。



烧结离心鼓风机及高温风机



双吸冷却风机



一般离心通风机



电站锅炉风机



混流、斜流通风机



不锈钢防腐风机



冶金专用风机

法定代表人: 徐抗美

单位地址: 安徽省合肥市庐江县高新区世纪大道 288 号

邮编: 231500

http: //www.affj.com E-mail: affan@affj.com

联系电话: 0551-87326101、87322293、8716664

传真: 0551-87326101、87322293

主要产品

- ◇ VML 及 VH 系列中、高压低噪声轴流风机
- ◇ 冶金 SJ 系列烧结风机
- ◇ XAI 系列、MQ、D 系列煤气鼓风机,
- ◇ 电站锅炉风机, 工业锅炉风机, 50A 系列、FZ40/35 系列纺织轴流风机,
- ◇ 其他各行业通用的 2.8A ~ 31.5C、D、E、F 型风机

理性看待天然气紧张

我国未来要实现可持续发展，煤改气一定会继续下去，天然气的需求仍会持续增长。

天然气紧张是 2017 年冬天一个热门话题。其实，这已不是第一次，只是这次范围和程度，都比前些年要剧烈一些。

引起几次“气荒”的直接原因都是各种因素导致的需求过快增长。但是，换一个角度看，需求是任何一个产业发展的基础，没有需求就没有发展，一些领域为了发展甚至还要刺激需求。所以有需求又未必是坏事，甚至是好事。

比如十几年前，西气东输一线工程建设时，由于需求不足，有关部门要向沿线的省份分摊气量，甚至出现了天然气的降价促销。对于天然气生产企业，同样是烦恼，相信今天需求过旺带来的烦恼总比当初有气卖不掉的烦恼要好些。

当然，今天的需求增长确实有点快，甚至快到了难以应对。但是，抛开阶段性的现象从宏观看，中国的天然气需求增长的势头才刚刚开始。我国目前天然气在一次能源中的占比不到 6.4%，到 2020 年也就 10% 左右。而世界平均水平是大约 25%，发达国家甚至达到 1/3。按这一口径，我国天然气需求增长的大头还在后面。

再说此轮“气荒”的直接动因煤改气，这也是社会发展的必然趋势。上世纪初，美英两国和我们一样，也是煤炭唱主角，煤炭比重都在 70% 左右。通过几十年的结构调整，如今他们基本实现了煤炭、石油和天然气的三分天下。我国未来要实现可持续发展，煤改气一定会继续下去，天然气的需求仍会持续增长。所以，我们万万不可把开头当过头，只是这一转变要防止操之过急，要循序渐进，逐步实现。

最后，不得不说的就是价格。任何一个产业要健康有序发展，除了需求，最重要的就是理顺价格。

天然气这种一次能源产品，价格形成有其特殊性。一般工业品价格往往是需求与价格成反比。因为需求大，才能刺激产量上规模，边际成本就会下降。

中国的天然气需求增长的势头才刚刚开始。我国目前天然气在一次能源中的占比不到 6.4%，到 2020 年也就 10% 左右。而世界平均水平是大约 25%，发达国家甚至达到 1/3。按这一口径，我国天然气需求增长的大头还在后面。

所以，工业产品往往是越普及、越大众化，价格越便宜。在流通领域，买得越多越存在讲价空间，也是这个道理。但是，工业品的这一价格逻辑在能源类产品中往往不适用，甚至是相反。比如国际石油价格，需求越旺油价反而会上升。所以产油国为了产销平衡，往往会用限产来抑制油价下跌。限产就是为了相对提高需求。

天然气由于其主要以管道输送的特殊性多采用双方协议价格，但与油价接轨的呼声日益高涨。特别是液化天然气（LNG）比重的增加，会进一步加快油气价格的同步。因此，天然气价格也会随着需求的不断增长而上升，这是经济规律。

其实不仅仅是一次能源，像电力甚至水这类产品也是需求和价格反向运作。比如阶梯电价，不仅我国实行，美国一些州由于日本福島事故后的去核化导致电力供应紧张，也在采用阶梯电价，也就是消费得越多，电价越高。在没有找到更清洁、更经济的替代能源之前，我们想用比较清洁的天然气替代高污染的煤炭，就不得不

付出更大的成本，毕竟鱼和熊掌很难兼得。

沙特的例子给我们以启示。沙特是举世公认的天然气资源大国，但该国的天然气供应却不足，根本原因就是天然气价格政策不合理。该国的天然气销售价格低至成本价以下，导致无论国际资本还是国内资本都不愿意投入，结果天然气产业无法实现良性发展。这提示我们：解决中国天然气问题必须打破垄断，引入竞争。但是，引入竞争的前提必须是理顺价格，否则任何资本都不会投入一个赔本赚吆喝的领域。

文章来源 人民日报 作者 萧然



金通灵—民族自主品牌高端装备制造商

股票代码 300091

江苏金通灵流体机械科技股份有限公司是一家在中国深圳证券交易所创业板上市的高新技术企业（股票代码300091），是国内专业的压缩机、鼓风机、汽轮机制造企业，产品的设计水平、加工装备、检测装备等方面已进入全球制造业先进行列，广泛应用于冶金、电力、石化、环保、生物工程等行业。特别是高能耗系统（或设备）的节能改造、高含盐废水的零排放处理、余热余压等能量回收利用以及能量梯级利用等节能减排领域。



离心空气压缩机—通风发酵、污水处理曝气等核心设备

- 引进美国ETI技术，实现整机设计、制造、试验自主成套；
- 集成一体模块化整体式结构，使安装维护方便快捷；
- 采用API、AGMA等标准设计制造，机组运行更可靠；
- 优秀的设计、服务团队随时为客户提供全面支持；
- 供应范围：流量80-3000m³/min，出口压力1.3-12barG；
- 应用案例：泰禾生物、丰原生物、安泰生物等。



离心蒸汽压缩机—浓缩、蒸发结晶MVR工艺等核心设备

- 引进美国ETI技术，叶轮效率>92%，实现高效节能；
- 可选进口导叶、变频等多种调节方式，调节范围宽节能显著；
- 叶轮材质可选钛合金或不锈钢等，满足强度和耐腐蚀要求；
- 供应范围：蒸发量3-250t/h，温升5-24℃；
- 应用案例：伊犁川宁生物（蒸发量202t/h）、常州光辉生物、圣琪生物、美味源生物等。



新型蒸汽轮机—余热发电、工业拖动等核心设备

- 为中小型发电机组量身定制，较传统汽轮机有较高的热循环效率；
- 采用全粘性三维通流及独特的结构设计减少损失，机组内效率高；
- 采用高转速、多缸及中间再热技术，实现了蒸汽的高参数（高温、超高压），在提高发电效率的同时减小了汽轮机自身体积；
- 品种多、规格全，可采用轴流透平、向心透平、径流-轴流混合透平等形式，适用范围200kw-150MW，入口压力0.6~10MPa。

详情垂询

江苏金通灵流体机械科技股份有限公司

地址：江苏省南通市崇川区钟秀东路666号 邮编：226006
电话：051385198522 传真：051385198519 网址：WWW.JTLFAN.com

中通协 第七届理事会第二次会议圆满召开

在中国共产党第十九次全国代表大会胜利召开之际，中国通用机械工业协会以“学习贯彻十九大精神促进通用机械行业发展”为主题，于2017年11月2日在安徽省合肥市召开了第七届理事会第二次会议。会议期间召开了七届二次常务理事会议，会议审议通过了七届二次理事会会议议程；总会入会会员管理办法；第七届理事会成员调整等事项。

一、协会工作报告。第七届理事会第二次会议上黄鹂会长作了中通协主旨工作报告，工作报告分为三部分。第一部分：通用机械行业发展情况，以行业经济运行、技术进步和转型升级三个方面介绍了通用机械行业发展情况；第二部分：协会工作情况报告，从完成协会行政脱钩改革任务、推进重大技术装备国产化、参与制定产业政策、加强行业技术交流、



加强科技创新服务、落实走出国门战略、提升统计工作水平和加强协会自身建设八个方面回顾总结了协会第七届理事会一年多来的工作；第三部分：今后工作设想与建议，提出了完成协会脱钩各项工作、深入开展协会信用等级建设、促进行业重大技术装备国产化和科技进步、办好第九届中国（上海）国际流体机械展览会、发挥政府和企业桥梁纽带作用、大力推进团体标准工作、提升行业统计与信息工作水平、继续开展技术交流活动与职业培训工作、编纂《中国工业史》机械工业卷、继续加强完善协会制度建设等十个方面的协会重点工作任务。

二、会议审议并通过了下列议案和事项：

1. 审议通过了专家委员会组织方案，正式成立了中通协专家委员会；
2. 决定成立标准化管理委员会，并审议通过了标准化管理委员会《工作条例》和《组织方案》，正式成立了中通协标准化管理委员会；
3. 决定设立中通协展览与传媒中心；
4. 决定修订中通协章程并审议通过了章程修订草案；
5. 决定聘用孙放同志为中通协秘书处常务副秘书长；

6. 决定吸收上海中广核工程科技有限公司、四川日机密封件股份有限公司及杭州汽轮机股份有限公司为总会会员；

7. 决定设立中通协振噪检测与故障诊断专业委员会和中通协螺杆泵专业委员会；

8. 决定撤销中通协溶解乙炔设备分会；

9. 决定于 2018 年 10 月 26~28 日在上海世博展览馆举办“2018 第九届中国（上海）国际流体机械展览会”，号召举全行业之力办好。

三、会议表彰了“2016 年度中国通用机械行业科技进步贡献奖”。有 30 位行业科技工作者获得科技创新突出贡献奖表彰、13 位技师获得能工巧匠突出贡献奖表彰。

四、会议首发了记载行业发展历程的《中国通用机械工业年鉴》2017 年刊。

五、会议期间举行了专家委员会和标准化管理委员会成立仪式及首届委员第一次工作会议。



中国通用机械工业协会黄鹂会长

六、会议期间各分会举行了分组会议，学习贯彻中国共产党十九大精神；研究落实中通协七届二次理事会会议精神；研讨通用机械行业发展形势、任务和措施。压缩机分会同期举办了“中国制造 2025 第二届压缩机产业发展年会”。

会议获得圆满成功，必将对通用机械行业发展起到积极的推动作用。CGMA

2017 年度 通用机械行业统计信息工作会议报道

中国通用机械工业协会（以下简称中通协）“中国通用机械行业统计信息工作会议”于 2017 年 11 月 16~18 日在宁波召开。来自行业和企业负责统计信息工作的 67 位代表参加了会议。会议总结了 2017 年度通用机械行业统计信息工作，讲解 2018 年行业统计信息制度，布置 2018 年通用机械行业统计信息工作。会议期间还表彰了 2017 年通用机械行业统计信息工作先进个人，

先进统计信息工作者代表卢洪忱、何鸿培作了大会发言。与会代表分享了统计数据在经济运行分析报告中的应用。与会代表座谈交流了企业经济运行情况。会议讨论通过了新修订“中通协统计信息工作制度”。

会后全体代表参观了宁波鲍斯能源装备股份有限公司。CGMA

重大装备国产化再传捷报

——杭氧、沈鼓联手与宁夏宝丰喜签 10.5 万空分订单



历史的时针刚走进 2018 年不久，通用机械行业重大装备国产化领域就传来捷报——近日宁夏宝丰能源集团股份有限公司在宁夏银川分别与杭氧集团及沈鼓集团签订两套 10.5 万（氧）成套空分设备及配套压缩机组订单。杭氧集团与沈鼓集团双方高层悉数到会共同见证了这一重要时刻。

据了解，几方此次签订的 2 套 $105\,000\text{Nm}^3/\text{h}$ （氧）空分设备及内用压缩机主要是为宝丰能源集团 60 万 t/a 煤制烯烃项目 220 万 t/a 甲醇工程配套。杭氧集团与沈鼓集团联手拿下这一订单也并非双方在空分领域的首度合作。早在 2013 年，双方就合作承接了神华宁煤第一套 10 万空分全套设备国产化任务，出色的表现对中国空分设备发展史具有里程碑意义。此次双方再度成功合作标志着国内特大型空分设备的国产化水平更加稳定、成熟，已经达到了国际先进水平。

“此前杭氧集团与宝丰能源已经有过三套 $52\,000\text{Nm}^3/\text{h}$ （氧）空分设备成功合作的经历，此次双方再度成功牵手，不仅体现了宝丰能源对杭氧的信任，同时也是宝丰能源对民族制造的支持。”签约活动期间杭氧集团董事长蒋明表示：“作为国内最大的空分设备开发、设计、制造企业，杭氧一直以‘为世界提供最优质的空分设备和工业气体’为使命。借助此次契机，杭氧将继续发挥技术、制造、服务上的优势，进一步优化产品设计，如期、高质量地将项目建成投运。”

宝丰集团与沈鼓的合作也是由来已久，10多年来，双方在广泛合作中建立了深厚友谊，宝丰能源几乎将所有的流程用压缩机组合同都交给了沈鼓，包括国内首台套 180 万 t 甲醇制烯烃全套流程用离心压缩机组。对于沈鼓集团党委书记、董事长戴继双也表示：“宝丰集团 10.5 万空分压缩机组项目花落沈鼓来之不易，国内外同行竞争几近白热化。沈鼓绝不辜负宝丰集团的信任和厚望，必将竭尽全力完成好项目，集中优势资源确保项目进度和质量全部达到或超过合同要求，为宝丰集团的发展贡献力量。”



业界认为宝丰集团此次成功牵手杭氧、沈鼓，不仅巩固和推广了国内 10 万空分全套设备国产化的成果，同时更坚定了中国装备制造业的信心和决心，对后续空分项目也具有重要的示范性和引领作用。CGMA

氢能源时代来临

——四川首座加氢示范站 EPC 项目圆满完成

2018 年 2 月 28 日，迎着明媚的春光，由四川省经济和信息化委员会牵头组织，四川省天然气投资有限责任公司投资，金星股份公司承建的四川省首座加氢示范站揭幕仪式在金星股份公司隆重举行。

四川省经济和信息化委员会副主任李红军，成都市经济和信息化委员会、郫都区府等各级政府领导和企业代表出席了今天的揭幕仪式。

仪式上，行业专家、清华大学马凡华教授在致辞中指出，该加氢站是四川省乃至中国西部地区首座加氢站，标志着四川省在氢能源利用领域进入一个新的时代。同时，该加氢站从开始建站到投用未到 60 天，创造了国内加氢站建站投用时间的最快纪录，缔造了一个奇迹，得到了各



级政府领导和企业代表的一致肯定和好评。

金星股份是国内同行业唯一一家国家级企业技术中心，该示范站加氢设备由金星股份公司自主研发生产，设备采用撬装式结构，选用国际化管阀件，通过了超高压测试，并结合了先进的智能化操作系统，确保氢气纯度达到 99.99%。CGMA

大型空分装置和 LNG 配套的低温泵阀产品研讨会在京召开

随着我国煤化工和天然气液化产业的发展，以大型空分和透平压缩机为代表的设备国产化取得重大进展。但与大型空分装置和 LNG 配套的低温泵阀却长期依靠进口。为加快推进低温泵阀国产化，中国通用机械工业协会于 2017 年 11 月 17 日在北京召开了研讨会，由杭州制氧集团公司和四川空分集团公司专家介绍了空分装置和天然气液化装置对泵阀的市场需求和技术要求，并与出席会议的泵阀企业技术负责人展开讨论。



参加本次会议的泵阀企业代表来自：沈鼓集团泵业公司、上海阿波罗机械股份有限公司、大连深蓝泵业有限公司、大连大耐泵业有限公司、大连大高阀门股份有限公司、中核苏阀科技实业股份有限公司、兰州高压阀门有限公司、五洲阀门股份有限公司、江苏神通阀门股份有限公司、上海阀门厂股份有限公司、上海圣博莱阀门有限公司、大通互惠集团、河南开利高压阀门有限公司、吴忠仪表有限责任公司、大连亨利测控仪表工程有限公司、浙江永盛科技股份有限公司和无锡市亚迪流体控制技术公司等。

经过讨论，与会代表一致认为：经过近 30 多年的发展，尤其核电、长输管线、超超临界火电机组等重大装备国产化的推动，我国泵阀产业自主创新能力有了很大提高，如大型空分与 LNG，已经开展了低温泵技术研发工作，并取得了一定进展，具备了全面推进空分装置和天然气液化装置泵阀国产化的能力。

中国通用机械工业协会黄鹂会长在会议总结时提出，中国通用机械工业协会将组织相关制造业、科研院所和相关用户开展联合攻关，尽快制订国产化方案，有计划分步骤开展低温装置泵阀国产化工作。CGMA

中通协振噪检测与故障诊断专业委员会专项培训班结业

在国家从“制造大国”到“制造强国”的思路指导下，振动和噪声问题已经成为包括通用机械产品在内的重大装备研制中具有共性、亟待解决的关键核心问题之一。因此，在中通协的指导下，上海交通大学机械系统与振动国家重点实验室和无锡市厚德自动化仪表有限公司作为第一批发起单位，成立了“中通协振噪检测与故障诊断专业委员会”，为中通协各会员单位开展专业服务。

2017年12月26~28日，由中国通用机械工业协会（以下简称中通协）振噪检测与故障诊断专业委员会主办的关于振噪检测与故障诊断专项培训班顺利举办并圆满结束。本次专项培训旨在协助各会员单位普及、了解并掌握振噪检测与故障诊断相关内容和课题，以提升各会员单位研发骨干在振噪检测与故障诊断方面的研发能力，为低振动噪声产品的研发奠定基础。

培训期间，哈尔滨工程大学动力与能源工程学院教授、科学技术研究院常务副院长李玩幽为学员主讲了“减振降噪实用技术”；北京化工大学科研院副院长、高端机械装备健康监控与自愈化北京市重点实验室教授王华庆主讲“通用机械监测诊断实用技术”，主要介绍了设备状态监测与故障诊断的背景和意义，旋转机械的故障诊断方法与案例，滚动轴承的故障诊断实用技术与案例，泵诊断案例等。中国通用机械协会振噪检测与故障诊断专业委员会秘书长、上海交通大学机械系统与振动国家重点实验室教授李富才主讲



“振动技术基础”，介绍振动的基本理论和减振、隔振原理；中国科学技术大学副教授何清波主讲“测试技术与信号处理”，主要介绍信号的基本描述、动态测试系统、传感器原理、信号的采集原理、工程案例分析等。

最后舰船设备噪声与振动控制国防重点学科实验室主任华宏星教授，舰船设备制噪声与振动控制国防重点学科实验室副主任张志谊教授及无锡市厚德自动化仪表总经理徐志强等在现场和培训班学员一起进行圆桌会议交流，就产品研发和运行过程中的减振降噪和振动测试方面的问题进行现场答疑。

经过三天的专项培训与交流活动，委员会对参加培训的学员颁发了结业证书。此次培训交流，各单位对振动噪声检测与故障诊断领域的认知有了大幅提升，通过深入探讨故障诊断领域的学术话题，加强我国设备检测诊断的学术研究，推动高等学校、研究院所和企业密切合作，对于提升我国设备的振噪诊断技术大有裨益。 

第二届压缩机产业发展年会在合肥召开

2017年11月3日,由中国通用机械工业协会压缩机分会主办,第二届压缩机产业发展年会在合肥顺利召开,近200位压缩机行业专家、企业家齐聚合肥,共同探讨行业发展。

中国通用机械工业协会黄鹂会长到会致词,她结合当前国家能源形势,对与会的压缩机行业企业家及代表指出,企业应把握好当前发展新能源和“一带一路”契机,打好转型升级这场攻坚战,走出国门,参与到国际市场的竞争中,提升压缩机行业的整体水平。

中国通用机械工业协会常务副秘书长兼压缩机分会秘书长孙放就近年来压缩机行业的发展情况进行了趋势性分析。在国家工业部节能政策的引导下,行业空压机转型升级效果显著,节能型新产品的兴起,带动了整个产业链向节能纵深发展。但需要特别关注的是,如何整顿与规范行业,在协会层面将会有所作为。

本次会议还邀请了金诚税务师事务所所长金艳君女士做题目为:“大数据下的裸奔”报告,就目前国家税务政策对与会企业家及代表进行了宣讲。

中国通用机械工业协会名誉会长隋永滨做了国家能源发展报告,隋会长在报告中梳理了压缩机行业发展历程,对行业极具里程碑意义的产品研发进行了阐述,对与会的压缩机行业企业家及



代表提出殷切希望,创新是行业发展不歇动力,需要龙头企业不断创新带动整个行业技术进步。

为弘扬正能量,彰显创新发展、追求卓越的行业精神,年会上,对荣获行业突出贡献奖(6名)、最具创新精神奖(12名)和工匠精神奖(6名)的企业和个人进行了表彰和颁奖。

行业突出贡献奖获奖单位如下:

沈阳透平机械股份有限公司往复机事业部
上海大隆机器厂有限公司
无锡压缩机股份有限公司
上海佳力士机械有限公司
台州环天机械有限公司
安瑞科(蚌埠)压缩机有限公司

最具创新奖单位如下:

温岭市鑫磊压缩机股份有限公司

台州环天机械有限公司
中国石油集团济柴动力总厂成都压缩机厂
上海东方压缩机制造有限公司
沈阳申元气体压缩机有限责任公司
四川金星清洁能源装备制造有限公司
上海斯可络压缩机有限公司
厦门东亚机械工业股份有限公司
上海英格索兰压缩机有限公司
浙江杰能压缩设备有限公司
上海汉钟精机股份有限公司
东泽节能技术（苏州）有限公司

工匠精神奖：

安瑞科（蚌埠）压缩机有限公司董宏杰
江苏丰泰流体机械科技有限公司候晓冬
沈阳申元气体压缩机有限责任公司郭亮
四川金星清洁能源装备制造有限公司刘勇
山东省潍坊生建压缩机有限责任公司于克营
重庆气体压缩机厂有限责任公司周永贵

一般用动力空压机分会场中国工程机械工业协会秘书长吕莹作题为“工业机械行业发展情况及相关趋势”的报告；西安交大动力学院教授秦国良作“透平压缩机的应用与发展的报告”；合肥通用机电产品检测院副院长孙晓明作了“欧美空压机能效标准解析”的报告。

会上，合肥科迈捷智能传感技术有限公司副总经理荣晶晶就“压缩空气能效在线监测的工业应用”进行了介绍；广东康普森压缩有限公司技术总经理邓泽贤就“其生产的长青不锈钢超级管道”进行了技术特点和应用介绍；蘑菇物联（深圳）有限公司总经理沈国辉就“基于物联网的空压机一站式管理系统”的软件进行了介绍；伊普思过滤技术（东莞）有限公司营销总监刘辉金同与会代表就“空压机配套油



分芯正确选配”进行了探讨。

会议还以“空压机行业如何良性可持续发展”为主题，以嘉宾和代表提问的形式，就目前“劣币驱逐良币”的市场乱象，以及如何制定行业团体标准来规范行业行为发起互动，为行业的健康持续发展提出自己的看法的见解，会场气氛活跃，讨论热烈而富有意义。

工艺用气体压缩机分会场由有来自中石化洛阳工程有限公司、中国神华煤制油化工有限公司北京工程公司等用户单位的专家积极参与，同时中石化洛阳工程有限公司副总工杨成炯做了题为“石油化工工业发展对压缩机的需求与展望”的报告。中国神华煤制油化工有限公司北京工程公司工程部经理杨保江作了题为“煤化工行业压缩机使用现状及质量问题分析和改进方向建议”的报告。会议还邀请了西安交大能动学院教授余小玲作了题为“往复式压缩机管路振动、曲轴扭振分析与治理”的报告。中通协气体分离协会秘书长徐建平作了题为“我国气体分离设备行业现状及压缩机应用”的报告。

为使压缩机制造企业与用户专家更直接的沟通，了解用户的需求，会议主持人无锡压缩机李小宁在每个报告后组织穿插了研讨环节，企业家及代表们十分珍惜本次用户专家到场的机会，互动提问，研讨热烈。

“中国制造 2025”第二届压缩机产业发展年会取得圆满成功。 



《中国通用机械工业发展史》 编纂完成

2016年8月，为配合国家做好《中国工业史》机械卷的编纂工作，按照中国机械工业联合会统一部署，中国通用机械工业协会承担了《机械工业分卷》中通用机械行业发展史的编写工作。

《中国工业史》是为建国70周年和建党100周年献礼的历史巨著，是我国工业领域有史以来最全面、最系统地反映中国工业发展历史的系列丛书。《中国工业史》分为综合卷、行业卷、港澳台卷三大部分，19个分卷，全书共约5000万字。《中国工业史机械工业卷》是重要的分卷之一，通用机械工业发展史是其重要的组成部分。

为了细致完整的回顾和记录通用机械行业发展历史，中通协组织风机、压缩机、泵、阀门、气体分离设备等重点分会编写了分行业发展史，并在此基础上完成《中国通用机械行业发展史》的编写工作。在发展史编写过程中，收集整理了大量历史记录和档案资料，梳理了行业大事记。初稿起草后，各行业分别召开了研讨会，通过行业有关专家审阅等方式提出意见建议，反复修改完善发展史的内容。目前重点行业发展史和通用机械工业发展史已经完成编写，中通协将于2018年编辑出版《中国通用机械工业发展史》合编本，并举行发布仪式。

《中国通用机械工业发展史》合编本全书共 50 万字，包括：

- 1、《中国通用机械工业发展史》
- 2、《中国泵工业发展史》
- 3、《中国风机工业发展史》
- 4、《中国压缩机工业发展史》
- 5、《中国阀门工业发展史》
- 6、《中国气体分离设备工业发展史》

附录：1、重大技术装备专篇

2、行业大事记

通用机械制造业是装备制造业的重要组成部分，特别是用于输送与提高气体、液体压力的泵、风机、压缩机、阀门、气体分离设备等更是国民经济各领域无所不在和不可或缺的装备，在国民经济建设中起着十分重要的作用。

新中国成立 60 多年，特别是改革开放以来，在党和国家正确方针指引下，在国家各有关部门的支持下，通过全行业的共同努力，中国通用机械制造业得到了快速发展，为国民经济各

部门、基础设施建设和国防建设提供了大量产品和成套装备，全行业综合素质和国际竞争力明显提升。

伴随着时代的发展，我国通用机械制造业也经历了从小到大、从弱到强的不同发展时期，每个发展阶段都体现了不同的发展特征。《中国通用机械工业发展史》从 1949 ~ 2015 年分为五个历史阶段记录行业发展历程，系统全面的记述了 1949 年前旧中国通用机械工业的薄弱基础；1950 ~ 1977 年改革开放前的通用机械行业发展；1978 ~ 2000 年开创通用机械行业新局面；2001 ~ 2010 年行业步入最好的发展机遇期；2011 ~ 2015 年行业发展进入调整期。

《中国通用机械工业发展史》全面展现了过去 65 年来行业技术进步和壮大发展的辉煌成就。在新的历史时期，中国通用机械工业将继续砥砺前行，为中国从制造大国向制造强国迈进，实现两个百年的宏伟目标，做出更大的贡献，走向更新的辉煌。 

2017 年减变速机行业发展年会在重庆召开

2017 年 11 月 27~29 日中国通用机械工业协会（以下简称中通协）减变速机分会“2017 年减变速行业发展年会”在重庆召开，来自行业 140 多位代表参加了会议。会议由中通协副秘书长兼减变速机分会秘书长李多英主持，中通协会长黄鹂；重庆大学机械传动重点实验室主任陈兵奎到会并致词；中通协减变速机分会理事长陈维茂作了“顺势而为，持续推进减变速机行业转型升级”的工作报告。

会议期间有 11 位行业专家及企业领导作了内容丰富的演讲报告，给会议代表留下了深



会议现场大家正在听取专家演讲

刻印象会后组织代表参观了重庆凯瑞车辆传动制造有限公司和重庆大学机械传动国家重点实验室。 

风机协会第八期 通风机设计与工艺培训班圆满结业

为了提高风机行业企业的通风机设计和制造水平，培养企业技术人才，风机协会于 2017 年 12 月 15 ~ 22 日在沈阳举办了中国通用机械工业协会风机分会第八期通风机设计与工艺培训班。

参加此次培训的学员均为风机行业会员企业及非会员企业的技术、销售人员，共有 36 家企业 52 名学员。

本次培训班聘请西安交通大学流体机械研究所秦国良教授、风机协会吴跃东高级工程师，系统地讲解通风机设计的理论与实践应用。另外，还将聘请沈鼓集团工艺部张立、李喜涛两位高级工程师讲解焊接工艺技术。

西安交大的秦国良教授为大家讲解了离心通风机基本知识；离心通风机设计理论；通风机选型设计、变型设计等相关内容。

风机协会吴跃东高级工程师分别介绍了通风机的分类与构造、主要部件、结构型式、传动型式；通风机的全压和静压性能曲线、风机无因次性能曲线、风机性能参数计算；通风机的比转数、风机选型方法及步骤、风机相似设计；通风机在实际应用中常见的问题；通风机的安装、运行、维护及常见的故障与诊断等内容。

沈鼓集团张立、李喜涛两位高级工程师系统讲解了风机焊接技术及焊接质量管理基础，包括焊接工艺过程、无损检测、体系保证、焊接工艺评定与焊工评定、常用焊接工艺文件介绍、焊接质量与效率、焊接方法与设备、焊接材料、焊接结构与应力、常用金属材料的焊接特点以及产品

焊接特点等内容，并做了现场操作指导。

无锡市厚德自动化仪表有限公司工程师周勇为大家讲解了：风机行业传感器及仪表的应用、风机控制系统的组成及控制方法、风机振动测量与分析的拓展应用以及互联网远程监控方案的介绍与实际应用等内容。

沈阳鼓风机研究所检测室刘沪红主任详细介绍了沈鼓所与清华大学流体所联合开发的离心通风机 7 个高效系列模型。沈鼓所与沈阳自动化研究所联合开发的风机性能自动测试系统的特点与应用情况。

本次培训班的主要特点是针对性比较强，授课内容以实用为主，满足学员在实际工作中需求。授课过程中通过深入浅出的讲解离心通风机设计的理论知识，并且经常与学员互动，充分调动了学员的积极性，互动时都能够积极发言讨论，整个培训期间学习气氛都很活跃，培训结束后对全体学员进行了考试测评。风协秘书处全体人员参加了本次培训，秘书长刘学伟为培训班做了总结并向学员颁发了结业证书。结业后他广泛的与学员进行了互动交流，征询了学员对培训内容的需求和对协会关于培训工作的建议。

通过此次培训大多数学员反映收获很大，很多知识都可以应用到实际工作中，同时通过与其他企业的技术人员相互交流从中也得到启发。

根据行业企业的需要，今后协会还将陆续举办各类培训，以提高风机企业设计制造水平，以促进风机行业发展。CGMA

第四届 ISO/TC 153 柏林会议召开



2017 年 10 月 11~13 日，国际标准化技术委员会 ISO/TC 153（阀门）在德国柏林举行了全体会议，其下属的 WG1（驱动装置及其连接附件）工作组同时召开了会议。会议由德国标准化机构（DIN）承办，来自中国、德国、美国、英国、法国、意大利、加拿大、韩国、日本、挪威、西班牙、埃及等 12 个国家 37 位代表参加了此次会议。

全国阀门标准化技术委员会组织代表团参加了本次会议，代表团团长由黄明亚秘书长担任，共 6 名成员分别来自合肥通用机械研究院、黄山良业阀门有限公司、纳福希（上海）阀门有限公司、扬州电力设备修造厂有限公司等四家单位。

本次 ISO 国际会议的主要内容如下：

10 月 11 日～12 日，ISO/TC153/WG1 召开了工作组会议，会议主要讨论了由我国主导的 ISO 22153《工业阀门电动装置一般要求》CD 稿的评论意见以及“工业阀门用齿轮箱”预研项目等。会上中方代表与各成员国关于 ISO 22153 提出的 130 余条意见进行了详细讨论。WG1 工作组完成了 ISO/CD 22153 征求意见稿的讨论，并根据讨论达成的一致意见，形成新的标准文件，然后进入 DIS 稿投票。“工业阀门用齿轮箱”预研标准项目，经会议讨论项目负责单位韩国将根据欧盟

的讨论结果以及 ISO 各成员国讨论的意见形成标准草案，计划 2018 年 5 月底发起立项投票。会议期间，黄明亚副总和胡军高工积极与各参会成员国代表进行交流沟通，特别是与美国代表团关于 ASME 相关阀门标准等进行了深入交流，双方表示今后将加强这方面标准的交流和合作。

10 月 13 日召开了第 4 届 ISO/TC153 全体会议，会议由新主席 Mr.Jacques PETERSCHMITT 先生主持，秘书长 Ms.Helene CROS 向大会提交了第 4 届工作报告等文件，WG1 工作组对我国负责起草的电动装置等标准讨论情况进行了汇报。本次会议期间共达成了 11 项决议，其中第 N34/2017 号决议一致通过由中国主导修订 ISO6002-1992《螺栓连接阀盖钢制闸阀》，标准修订项目计划在 2018 年 5 月底发起立项投票。这是由合肥通用机械研究院黄明亚副总工程师带队又取得的一项阀门国际标准的主导制修订权，也是中国阀门行业在阀门国际标准领域的又一重大突破。

ISO/TC153/WG1 工作组计划 2018 年 5 月在法国巴黎召开工作组会议，会议主要讨论由我国主导的 ISO/DIS 22153《工业阀门电动装置一般要求》等；ISO/TC153 计划于 2018 年 9 月或 10 月在英国伦敦召开全体会议及相关工作组会议，届时我国将派专家参加会议。CGMA

“垃圾是放错位置的资源，把垃圾资源化、化腐朽为神奇，既是科学，也是艺术。”

我国首份垃圾焚烧发电产业发展报告正式发布

“截至 2016 年底，全国投产生活垃圾焚烧发电项目 273 个，分布在除青海、西藏、新疆以外的 28 个省（区、市）的 23 个省会城市、113 个地级城市、74 个县城，并网装机容量 543 万 kW，年发电量约 298 亿 kW/h，年垃圾处理量超过 8000 万 t，占全国城镇（县城及以上，不含农村）生活垃圾清运量的比重超过 30%；截至 2017 年 6 月份，合计投产项目 296 个，装机容量 624.8 万 kW，预计到 2017 年底，装机容量将达到 680 万 kW，年发电量超过 350 亿 kW/h，年垃圾处理量超过 1.05 亿 t，占全国城镇垃圾清运量的比重超过 35%。装机容量、发电量和垃圾处理量均居世界第一，预计到 2035 年，我国垃圾焚烧总发电量将相当于 1.4 个三峡电站，成为重要的电力来源。”这是记者在日前举行的中国城镇生活垃圾焚烧发电创新发展高峰论坛上获得的最新消息。

为引导行业高标准、有序、健康、长远发展，同时也为搭建垃圾发电行业企业沟通交流平台，2017 年 12 月 14 日，由中国生物质能源产业联盟、水电水利规划设计总院、中国环境保护产业协会城市生活垃圾处理委员会主办，江苏维尔利环保科技股份有限公司协办的“新时代城镇生活垃圾焚烧发电创新发展高峰论坛暨 2017 年城镇生活垃圾焚烧发电产业发展报告发布会”在北京隆重举行。国家能源局新能源与可再生能源司处长韩江舟，中国城市环境卫生协会前理事长、原住建部办公厅主任郝圣锟，中国生

物质能源产业联盟常务副理事长、原农业部科教司司长程宇，水电水利规划设计总院副院长易跃春，中国城市建设研究院总工程师徐海云，环保部环境发展中心环境管理研究所所长赵芳，国家可再生能源信息管理中心主任郭雁珩，水电水利规划设计总院新能源部主任谢宏文，中节能咨询公司主任袁宝荣，摩根士丹利投资银行（香港公司）副总裁侯婧，光大环保（中国）有限公司总裁胡延国等领导、专家学者以及企业代表出席论坛。

在本届高峰论坛上，由中国生物质能源产

业联盟牵头组织，水电水利规划设计总院负责主编，中国城市建设研究院、中节能咨询有限公司等单位共同参与编写的中国首部垃圾焚烧发电产业发展报告正式对外发布。报告全面分析了我国发展垃圾焚烧发电的战略意义，研究总结了我国垃圾焚烧发电产业发展现状，并就区域、技术、经济性、装备制造、电价补贴等进行了系统性、全面性、科学性和创新性的分析，深刻剖析了存在的问题，阐述分析了产业政策。特别是本报告展望了到 2035 年彻底解决垃圾问题的总体任务，初步绘制了 2025 年和 2035 年垃圾焚烧发电分两步走的路线图，提出了促进垃圾焚烧发电发展的政策措施建议，汇聚了国内环境保护、资源综合利用、能源、农业等领域权威机构的最新研究成果，系迄今为止国内第一部关于垃圾焚烧发电产业最系统、最详实、最权威、最专业的产业发展报告。

据介绍，作为世界主流的垃圾处理方式，城镇生活垃圾焚烧发电是城市可持续发展的重要基础设施，以及新型城镇化建设的重要配套设施。2016 年以来，国家研究出台了一系列政策措施，推进垃圾焚烧发电可持续健康发展。国家发展改革委印发了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》。国家能源局、环境保护部、住房和城乡建设部也出台了相关文件支持垃圾焚烧产业发展。

中央财经领导小组第十四次会议对城镇生活垃圾处理提出了具体要求，习近平总书记强调，垃圾处理关系十三多亿人的生活环境改善。习总书记在湖北考察时说：“垃圾是放错位置的资源，把垃圾资源化、化腐朽为神奇，既是科学，也是艺术”。以习近平总书记为核心的党中央对垃圾

处理的高度重视，为生活垃圾焚烧发电开辟了新的时代，垃圾焚烧发电迎来新的历史性发展机遇。

会上，中国生物质能源产业联盟“垃圾焚烧发电专委会”正式成立。光大环保（中国）有限公司荣膺中国生物质能源产业发展联盟“垃圾焚烧发电专委会”主任委员单位；中国环境保护集团有限公司、深圳能源集团股份有限公司、瀚蓝环境股份有限公司、中国锦江环境控股有限公司荣膺副主任委员单位；天津泰达环保有限公司、海诺尔环保产业股份有限公司、安徽盛运环保集团股份有限公司、四川光大节能环保投资有限公司、中国电建集团上海能源装备有限公司荣膺委员单位。

“垃圾焚烧发电专委会”系中国生物质能源产业联盟成立的第一个专业委员会，对行业发展具有里程碑的意义。专委会成立之后，将在中国生物质能产业联盟的领导、支持和帮助下，加强和完善对会员企业和行业的服务功能，开启新时代下垃圾焚烧发电行业发展的新征程。

根据我国各省人口数量、城市化进程及生态文明建设目标，预计到 2025 年，我国城市和县城生活垃圾清运量 4.4 亿 t，垃圾焚烧发电占垃圾清运总量比例将超过 60%，日均焚烧处理能力约 72 万 t；到 2035 年，我国城市和县城生活垃圾清运量约 5.5 亿 t，垃圾焚烧发电占垃圾清运总量比例将达到 75%，日均焚烧处理能力约 112 万 t。垃圾焚烧发电年处理垃圾约 4.1 亿 t，占垃圾清运量的 75%，垃圾问题得到彻底解决；垃圾焚烧发电装机容量将达到 2200 万 kW，年发电量将达到 1300 亿 kW/h，形成 6000 亿规模的现代化产业，年收入约 1000 亿元。

文章来源：中国能源报

阀门逸散技术培训研讨会召开

为落实国家对能源应用领域产品绿色、环保、节约、安全的要求，根据阀门产品在国内外能源公司与工程公司对产品强制性要求，国内国有大型能源公司如中石油、中石化等和民营大型能源公司对阀门产品逸散性排放特性要求，由中阀协暨阀协专家委员会，联络 TUV 莱茵与江苏东源阀门检测技术有限公司，专门对目前涉及到的阀门逸散性试验 API 624、API 641、TA Luft SHELL-77/312、ISO-15848 等标准和实践开展培训研讨。

2018 年 1 月 30 日，“2018 年阀门逸散技术研讨会”在江苏东源阀门检测技术有限公司召开。此次会议由中国通用机械工业协会阀门分会、莱茵技术(上海)有限公司(TUV 莱茵)和江苏东源阀门检测技术有限公司(东源检测)联合主办。前来参加研讨会的中国阀门骨干企业单位有兰州高压阀门有限公司、上海开维喜阀门有限公司、北京市阀门总厂股份有限公司、五洲阀门、维萨阀门和纽威阀门等。

研讨会期间，TUV 莱茵总工程师、副总经理虞伟峰作了题为“逸散泄漏标准的分析及其低泄漏阀门的试验和发证实践”的报告，东源检测总经理陈林作了“API 阀门逸散泄漏测试实践”的报告。同时虞伟峰代表 TUV

莱茵授予东源检测“逸散性测试最佳合作实验室”称号并颁发了授权证书。这也意味着东源检测无论是在阀门逸散性试验能力方面还是试验检测管理体系方面都得到了 TUV 莱茵的高度认可。

参会代表还参观了江苏神通阀门股份有限公司 3 号基地制造中心 1、2 号车间以及 2 号基地核电事业部球阀、蝶阀车间。在东源检测的试验现场，东源检测的工程师们向与会代表现场演示了低逸散阀门填料及阀门安装的过程，并分享了中间的关键点。TUV 莱茵的工程师也在现场讲解了阀门产品逸散试验认证的要点。

通过此次研讨会，代表学习和加深了对阀门逸散试验标准和实践的理解，特别是现场演示环节中的经验分享让他们在高端阀门的设计和试验过程中少走很多弯路。此次研讨会让他们增强了研制国际高端阀门的信心和决心！

鉴于本次培训研讨会的成功举办，中阀协、TUV 莱茵和东源检测后续将联合帮助阀门企业开展阀门 ISO15848、API624 和 API641 的产品认证。另外，阀门逸散技术研讨会将持续举办，以帮助更多的阀门企业了解逸散试验标准，并顺利通过阀门产品认证。CGMA

TurboTides——开创透平机械集成设计和智慧研发新时代

一、前言

透平机械是当今最重要的能源动力装备的核心，包括航空发动机、燃气轮机、蒸汽轮机、涡轮增压器、工业压缩机、涡轮、泵、风机等，在国防军事、能源动力、装备工业等多个领域有着重要而广泛的应用，是名副其实的“大国重器”、“大国利器”，也是国家核心竞争力的重要体现。

作为典型的工业集成产品，透平机械的设计开发融合了流体力学、热力学、固体力学、材料结构、传热学等多学科多技术领域的先进成果，是一项多学科交叉、高度复杂的综合性系统工程。要完成这样的复杂工程，CAE 软件已经成为必不可少的核心工具，是大幅提升设计效率、降低研发成本、提高技术水平的重要基础和保障。

然而遗憾的是，目前我国透平机械 CAE 领域严重依赖国外产品，各类国外 CAE 软件在国内市场大行其道，并形成了碎片化、价格高、无法扩展定制、本土支持差等一系列问题；国内商用化、规模化、具有自主知识产权的透平机械 CAE 软件几乎完全空白，对中国自主知识产权的研发和先进制造形成了严重障碍。

“工欲善其事、必先利其器”。要想实现我国透平机械设计的全面信息化、数字化、智能化，以推动全行业技术能力的大幅提升、“弯道超车”，必须要有集成化、自主化、定制化的 CAE 软件作为先导和基础。而“以开创性的集成设计平台推动透平机械智慧研发”也正是 TurboTides 的初心和使命。

2017 年 10 月 26 日，在国际专家团队多年的共同努力之下，TurboTides 正式在安徽省合肥市向全球、全行业客户发布，这意味着我国迎来了首个自主开发、国际水平、本土服务的透平机械集成设计平台，也意味着透平机械 CAE 系统正式迈入了一体化、信息化、智能化的全新时代。

二、理念先进，解决“痛点”

瞄准行业痛点、依托先进理念、建立后发优势，是 TurboTides 的核心思路。当前，国内的透平机械 CAE 用户普遍面临着以下核心“痛点问题”：

1. CAE 软件严重碎片化：气动、水力、几何、结构强度等多学科、多领域分别采用不同的软件，各个软件所采用的实现方法、运行方式、基础架构都存在极大的差异，相互之间难以高效融合和互通，极大的制约了用户设计体系的建设、设计效率的提升。

2. 不具备知识管理能力：传统的设计分析软件大都关注于分析计算功能，停留在“计算工具”的层面，对于用户的设计成果、设计知识、设计技术缺乏有效的集中化存储和管理，制约了用户设计技术的传承和设计能力的提升。

3. 难以进行定制开发：传统的商业软件提供固定的、通用的解决方案，与客户现有设计体系难以良好融合，需要客户自行进行大量的二次开发、接口设计等工作，不利于客户整体化设计平台体系的建设，也极易出现“通而不专”、“水土不服”的现象，无法真正成为被用户所掌控、所使用的设计软件。传统商用软件提供的是标准化的解决方案。

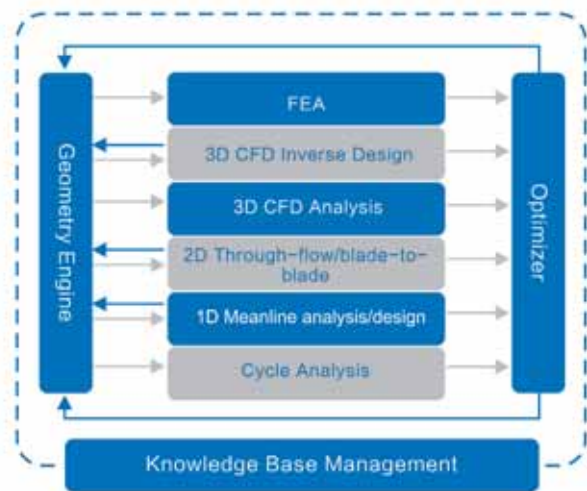
4. 本土技术服务能力弱：透平机械 CAE 商用软件几乎被国外产品所垄断，价格高昂且难以得到本土化的技术服务、技术支持、定制开发，导致国内叶轮机械设计技术严重受制于人。

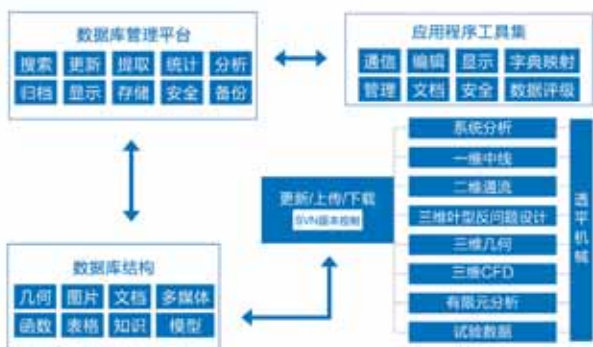
这些“痛点问题”实际上已经对透平机械设计水平的提升、设计技术的发展构成了极大的制约。对此，TurboTides 采用多方面先进理念，从根本上解决上述问题、打破发展制约、并形成显著优势：

5. 集成化、一体化：TurboTides 基于同一软

件架构和数据库，开发了循环分析、一维设计、三维几何、三维 CFD、三维 FEA、转子动力学、多学科优化等核心模块，各个模块之间的数据传递完全自动化、无失真，实现了各学科设计工作的“无缝衔接”、高度集成。同时，TurboTides 提供了标准化的流程控制，真正实现了“在同一平台上覆盖透平机械 CAE 全流程”，用户无需借助任何其他软件和工具，即可完成各种透平机械的设计、分析、论证，从而为用户提供“一站式”设计，显著降低了用户的学习成本、时间成本、沟通成本，从而极大的提高设计效率。

6. 知识库管理：TurboTides 为用户打造可定制化、系统化的透平机械知识库管理平台，可对机组试验数据、模拟结果、几何模型、工质物性、分析模型、设计案例等技术成果进行可视化的存储、管理、和后续应用。同时，TurboTides 采用企业服务器集中存储管理、个人用户终端安全访问的模式为企业核心数据设置“防火墙”、“安全网”。通过实现对企业已有设计数字化和对数据资源的全面管理，为用户设计技术的积累、管理、传承提供全方位支撑，为企业技术能力的长期发展提供平台基础。





7. 定制化、开放化：传统软件的浅层次“二次开发”功能显然无法满足用户的多样化需求。TurboTides 能够基于客户对于研发平台的总体规划和技术需求,在特定功能、数据接口、技术流程、知识管理、特殊机组等各个方面进行深度的定制开发,从而打造全面满足客户需求的、为客户“量身定制”的研发平台。同时, TurboTides 还是一个开放性的平台,提供了与多种商业软件（如通用 CFD 等）的接口,并且可以与企业现有的内部软件资源进行有机整合,从而最大程度的避免了现有技术资源的浪费。

8. 高水平支持：TurboTides 的主要专家拥有 GE、Pratt-Whitney、Dresser-Rand、Concepts NREC 等国际透平机械业界一流公司的资深经验,并在合肥组建了本土化的运营和技术中心。国际专家与本土团队的深度融合,使得 TurboTides 能够充分利用自身的技术能力和经验,快速响应解决客户问题,真正向客户提供专家级、本土化的技术支持。



三、携手行业，砥砺前行

TurboTides 的先进理念和优势,引发了业界的高度评价和共鸣。

中国机械工业联合会原总工程师、中国通用机械工业协会名誉会长隋永滨先生充分肯定了透平机械的重要地位。他认为,透平机械设计软件系统的进步将推动压缩机、燃气轮机领域的突破。同时,隋永滨先生还强调,工业软件要经得起考验并要结合国家重大工程项目需求。



工业部与信息化软件司副司长李冠宇先生从工业信息化发展的角度肯定了 TurboTides 在工业界以及信息化软件界的地位,并认为该产品势必将在 CAE 界掀起一股不可估量的新技术浪潮。

结束语

展望未来透平机械研发的崭新时代, TurboTides 将与行业企业砥砺前行,根植本土、面向全球,用国际前沿的创新技术和面向未来的先进理念为透平机械行业打造智慧研发平台、提供全方位技术服务,为国内透平机械行业自主研发能力的跨越式发展、为国家核心工业装备的发展做出自己的贡献。

太泽透平技术有限公司 市场部

株洲南方阀门 荣获 2017 年度两项国家科技进步奖

2018 年 1 月 8 日，中共中央、国务院在北京人民大会堂隆重举行 2017 年度国家科学技术奖励大会。南方阀门参与的科研项目《中国节水型社会建设理论、技术与实践》及《大型灌溉排水泵站更新改造关键技术及应用》荣获两项国家科技进步二等奖，实现公司获奖等级的历史新高。

中国节水型社会建设理论、技术与实践（64J-222-2-03）

我国是世界主要经济体中受水资源胁迫程度最高的国家。自上世纪 80 年代以来，我国水资源问题日益凸显，正常年份全国缺水 500 亿 m^3 。传统水资源开发利用方式难以保障经济社会可持续发展，建设节水型社会成为保障国家水安全的必然选择和根本出路，被中央确立为新时期治水优先战略，然而既有理论技术与标准规范远不能满足我国节水型社会建设实践需求。项目持续 15 年联合攻关，开展了节水型社会建设“基础研究—技术突破—实践应用”的全链条创新，取得了四方面主要成果：

一是原创建立了基于社会水循环全过程效率提升的节水型社会建设理论方法，首次确立了取供、输配、用耗、消费各个环节的水资源高效利用准则，构建了社会水循环分环节和整体用水效率函数，提出了各环节用水效率提升的调控方法，形成了节水型社会建设思想库蓝本和实践导论。

二是创新突破了寒区水稻控灌、旱区限额补灌、微润节水灌溉、火电间接空冷、城镇供水管网漏损防控等重点领域关键节水技术与工艺，主要技术指标达到国际领先水平，引发相应领域节水技术革命性变化，并得到大规模的推广应用，显著提升了我国主要行业用水效率。

三是系统构建了较完整的国家节水技术标准体系，包括 23 项主要行业取水定额、22 项主要部门技术规范、12 项主要器具和设备节水强制性标准、20 项单元载体节水导则，填补了多项节水标识和认证技术空白，促进了全民全面节水。

四是创新提出了节水型社会建设实践技术路径，建立了我国节水型社会建设总体模式与分区范式，设计了基于社会水循环综合调控的国家节水制度，创新了面向供需双向调节的水价理论与定价方法，破解了节水理论应用和技术推

广的实践难题。

大型灌溉排水泵站更新改造关键技术及应用 (97J-251-2-02)

该项目紧密结合我国农业灌溉和排水工程建设需求,依托水利部“全国大型灌溉排水泵站更新改造项目”,针对目前我国大型灌溉排水泵站普遍存在装置效率低、运行稳定性差、供水保证率低的问题,采用理论分析、数值模拟、模型试验与现场测试相结合的方法,研发了超低压力脉动高效双吸离心泵水力模型,奠定了大型灌溉排水泵站稳定运行的技术基础;创建了泵站进水系统控涡技术,突破了前池与进水池非定常旋涡控制的技术瓶颈;发明了大口径自适应水力控制阀(南方阀门课题),实现了在不依赖外部能源条件

下大型灌溉排水泵站停机倒流与直接水锤的双重控制;创建了浑水条件下泵站系统匹配技术,实现了多泥沙条件下水泵与泵站进出水系统流态最佳匹配。成果在大型灌溉排水泵站节能和稳定运行理论与技术方面取得重要突破,经教育部和水利部分别组织鉴定,专家认为成果总体上达到国际领先水平。成果获省部级科技奖励一等奖3项、二等奖1项;获授权发明专利23项、实用新型专利25项、软件著作权12项;主编国家标准3部、行业标准7部,且项目成果已经列入这些标准;出版学术著作4部,发表学术论文330篇,其中SCI/EI收录208篇。研究成果已在129处(座)大型泵站得到应用,为我国大型灌溉排水泵站的安全、稳定、高效运行提供了技术支撑,取得了显著的社会和经济效益。CGMA

江苏苏盐阀门三种新品通过鉴定



2017年12月2日,中国通用机械工业协会在江苏滨海组织召开了江苏苏盐阀门机械有限公司研制的LZ943WF-900LB-24'调节型平板闸阀、24'FLJ941H900LB

节流截止放空阀、井口用暗杆式平板闸阀等三台新产品样机鉴定会,鉴定委员会听取了研制总结汇报,专家现场见证报告,查阅了有关设计、制造、试验、检验等文件资料,考察了制造和试验现场,一致认为这三种新产品主要技术性能指标达到了国内外先进水平,可以批量投产。

鉴定会由中国通用机械工业协会主持,中石化和中石油集团物装公司及所属的工程公司、设计院、管道公司、油田、兰州理工大学和合肥通用机械研究院等有关领导和专家参加了鉴定会。CGMA

大连大高“核电站用爆破阀” 国内率先完成产品鉴定



2018年2月3日，由大连大高阀门股份有限公司、中国工程物理研究院化工材料研究所和上海核工程研究设计院有限公司联合研制的“核电站用爆破阀”产品鉴定会在大连大高阀门股份有限公司召开，顺利通过了中国机械工业联合会与中国通用机械工业协会联合组织的鉴定会。

鉴定评审专家组由中核工业叶奇蓁和大连理工大学程耿东两位院士和11位专家组成。

评审组及参会人员首先考察了生产和试验现场，见证了爆破阀部分性能试验，观看了部分重要试验的视频资料，查阅了有关设计、制造、试验、检测及质保等文件资料。

随后，大连大高代表研发团队汇报了爆破阀研制工作情况，详细回顾了8年来爆破阀自主研制历程，先后经历了原理样机试制、工程样机研制及开阀试验验证、样机EQ鉴定等阶段。研发团队凭借多年核电阀门设计、制造经验和火工品领域的技术积累，自主开发出爆破阀石墨密封结构，提高了在各类工况条件下阀门组件密封可靠性；自主开发出爆破阀活塞动密封结构，提高了火药输出能量的利用率，确保阀门安全功能的实现；建立了剪切盖优

化设计方法,攻克了 690 材料剪切盖的锻造工艺,保证剪切盖材料性能;自主研制出爆破阀关键组件——药筒驱动装置,满足核电高温、高湿、高辐照等苛刻环境条件下的可靠运行要求;建立了适合于爆破阀的内弹道计算方法和爆破阀整机及关键组件的动态仿真分析方法,为爆破阀研制提供理论支撑;共形成了十四项专利和二十一项企业标准;完成了具有自主知识产权的核电站用爆破阀的研发,形成系列产品;建立了爆破阀组织设计、制造、试验测试等协同创新体系,有力提升了我国核电关键阀门创新能力。

爆破阀研发取得的成果得到了评审专家及相关见证领导的一直好评。鉴定委员会一致认为:研制的爆破阀产品样机是成功的,具有完全自主知识产权,填补国内空白,居国际领先水平,可在核电站上推广应用。鉴定经委会一致同意通过鉴定。

科技部、能源局与会领导对“核电站用爆



破阀“科技成果进行了高度评价,对后续的应用提出了期望,并宣贯了国家下一阶段将对重大专项科技成果应用转化重点支持。

本次会议的成功标志着我国已完全掌握爆破阀自主化设计与制造技术,并具备有完整自主知识产权,大连大高阀门股份有限公司爆破阀研制取得阶段性成功,为国家重大核电设备国产化做出贡献,替代国外进口,后续将开展向已签订供货合同的国核示范电站、海阳核电站二期的爆破阀产品供货。 **CGMA**

上海阀门厂 核一级稳压器安全阀通过鉴定

2017 年 12 月 23 日,中国机械工业联合会与中国通用机械工业协会在上海市召开会议,对上海阀门厂股份有限公司与中国核动力研究设计院及中国中原对外工程有限公司联合研制的“华龙一号”三代压水堆核电站 ACP1000 核安全一级稳压器安全阀样机进行了鉴定。

鉴定委员会由中国核工业集团公司、国家环境保护部核与辐射安全中心、国家电力投资集团

公司、中国核动力研究设计院、上海核工程研究设计院有限公司、中广核工程有限公司、清华大学、上海交大等单位专家组成。

与会专家一致同意通过鉴定,认为该稳压器安全阀样机具有自主知识产权,填补国内空白,主要技术性能指标达到国外同类产品先进水平,将为我国核电建设与核电装备走出去作出应有贡献。 **CGMA**

上海高中压阀门 56 " Class900 高压大口径全焊接球阀通过国家鉴定



2017年8月29日，中国机械工业联合会与中国通用机械工业协会在上海召开了由上海高中压阀门股份有限公司自主研制的“56" Class900 高压大口径全焊接球阀”产品样机鉴定会。会议由中国通用机械工业协会会长黄鹂主持，中国机械工业联合会隋永滨总工程师等近20位专家参加了鉴定会。鉴定委员会专家考察了生产和试验现场，听取了研制情况汇报，审核了有关设计、制造、试验、检测及质保等文件资料，并见证了部分工厂试验。

从2009年高压大口径全焊接球阀正式列为石油、天然气长输管线关键的国产化项目开始，上海高中压阀门股份有限公司为适应市场需求，在原有产品的基础上，针对管线用全焊接球阀，先后投入了大量的人力和物力资源进行项目开发；与国内外的专业科研院所及技术专家进行合作、交流。广泛吸收、借鉴国内外成熟经验和先进的设计理念，为产品的开发奠定了坚实的基础。2016年与国内专业科研院校兰州理工大学进行了技术合作，为全焊接球

阀项目在关键结构的分析、计算上提供了有力的技术支撑；与天津大学现代连接技术实验中心合作，利用模拟试验的形式，对阀体材料的断裂韧性值和阀体焊后免热处理进行分析，确认环焊缝在免热处理状态下的安全性能。又与合肥通用机械研究院签订了技术服务协议，为产品的开发及研制提供了相应的技术支持和可靠的过程保障。通过近三年的努力，终于完成了56" Class900样机研发工作。并在中石油西部管道烟墩阀门试验场一次性通过工业性试验全部验证测试项目。

与会专家一致认为上海高中压阀门股份有限公司研发能力强，制造工艺和装备齐全，试验检测条件完善，质保体系运行有效。56" Class900全焊接球阀样机的主要性能指标满足技术条件、试验大纲及有关标准的要求，达到了国内外同类产品的先进水平。

黄鹂会长和隋永滨总工程师对上海高中压阀门股份有限公司的工作给予了充分的肯定，希望上海高中压阀门股份有限公司在今后的工作中再接再厉、更上一层楼，为阀门行业和中国民族工业的发展做出新的贡献。CGMA

70MPa 加氢站项目顺利通过验收

——同济大学联合北京天高隔膜、石家庄安瑞科及上海舜华集体发力顺利攻关

近日，由同济大学张存满教授主持的“十二五”863计划先进技术能源领域“基于可再生能源制/储氢的70MPa加氢站研发及示范”项目顺利通过科技部高新司组织的项目验收。



该项目由同济大学牵头，联合北京天高隔膜压缩机有限公司、石家庄安瑞科气体机械有限公司和上海舜华新能源系统有限公司组成项目团队，经过4年多的刻苦攻关，先后研制出风光互补发电耦合电解制氢系统、90MPa隔膜式氢压缩机、87.5MPa钢质碳纤维缠绕大容积储氢容器、70MPa加氢机系统等加氢站用关键装备，填补国内空白。由同济大学主持设

计、集成和建设的大连同新加氢站，是我国第一座风光互补发电耦合制氢的70MPa加氢站，也是“十二五”863项目科技成果的集中体现，表明我国已经完全掌握了70MPa加氢站的设计、集成和关键装备开发等关键技术，对建立具

有国际竞争力的氢基础设施相关产业技术群提供了支持，为我国新一代燃料电池汽车的开发、试验和示范运营提供了保障平台，推动我国氢能和燃料电池汽车产业快速发展。新源动力股份有限公司作为业主对同新加氢站的行政报批、工程施工和管理运营付出了大量的财力和人力支持，在此表示由衷的感谢。CGMA

西安泵阀总厂新型大口径绝缘接头通过鉴定

2017年10月31日，由西安泵阀总厂有限公司完成的“JYGA-120型PN12MPa DN1400新型大口径绝缘接头”新产品鉴定会在西安举行。鉴定委员会认为：西安泵阀总厂完成的“JYGA-120型PN12MPa DN1400新型大口径绝缘接头”为国内首台耐低温（-45℃）绝缘接头产品，成功解决了绝缘、密封和强度一体化技术难题。其主要创新点如下：

1、建立了大口径绝缘接头优化分析整体模型，采用卡箍计算法设计以及对接焊缝位于固定套外的新结构，提高了绝缘接头极限承载能力和产品安全可靠，形成了产品设计和制造的专有技术；

2、开发出发口径、耐低温（-45℃）氟橡胶密封件，满足产品在低温环境的使用要求；

3、研制出用于PN12MPa DN1400绝缘接头组装、

测试的专用设备，满足批量生产的要求。

2016年8月，西安泵阀总厂给塔里木油田提供了同类结构的PN10MPa DN1000的绝缘接头，该批产品按期合格交付用户使用；2016年12月到2017年4月，西安泵阀总厂分三批给锦郑线项目提供了同类结构的PN10MPa DN600和PN10MPa DN650等规格绝缘接头，该管线已陆续投入使用；2017年3月，西安泵阀总厂给西气东输三线中靖线工程提供了同类结构的PN12MPa DN1200绝缘接头，所有性能完全满足技术协议和新的产品标准要求。

鉴定委员会认为：该产品的研制成功，为PN12MPa DN1400绝缘接头国产化提供了强有力的技术支持，其产品总体技术达到国际领先水平，通过鉴定。CGMA

大连大高“大口径电动闸阀”等三项产品样机通过鉴定



2018年2月3日，由大连大高阀门股份有限公司和上海核工程研究设计院有限公司联合研制的大型先进压水堆重大专项“大口径电动闸阀、ADS自动降压阀、主给水止回阀”产品样机，在大连通过了由中国机械工业联合会（中机联）与中国通用机械工业协会（中通协）联合组织的鉴定。

会议评审专家组，由中核工业叶奇蓁院士担任专家组组长，大连理工大学程耿东院士和中广核赵华总工程师担任副组长。

评审组及参会人员首先考察了生产和试验现场，查看了产品样机，见证了部分性能试验；并且在会议期间听取了大连大高所作的研制总结汇报、查阅了有关设计、制造、试验、检测及质保等文件资料。

鉴定委员会一致认为：大连大高阀门股份有限公司研制的大口径电动闸阀、ADS自动降压阀、主给水止回阀三项产品样机是成功的，具有完全自主知识产权，主要技术参数和性能指标达到国际同类产品先进水平，可在核电站上推广应用。

“大口径电动闸阀、ADS自动降压阀、主给水止回阀”三项产品样机的研制成功，标志着大连大高阀门股份有限公司已经掌握了三代核电机组高端阀门的设计理念、规范标准要求、设计、制造及鉴定试验等技术，可以实现以国代进，对高端阀门国产化做出积极贡献。

大连大高阀门股份有限公司

DMG MORI 为客户展示 现实版工业 4.0 技术

数字化工厂、一体化的自动化解决方案和卓越技术 – DMG MORI 于 2018 年 1 月 30 日至 2 月 3 日在德克尔马豪弗朗顿举办传统开放参观日活动，展现 DMG MORI 集团全面的生产技术。展出面积超过 8,500 m²，展出的高科技机床多达 70 余台，全新 NTX 3000 进行全球首秀，还有展示创新的生产技术，例如：增材制造的三大完整工艺链。DMG MORI 认证产品（DMQP）为客户的生产制造提供协调匹配的机床辅助设备和配件以及全新 VCS 标准版技术循环，该技术循环提供空间补偿和自动校准能力。

- 数字化工厂：工业 4.0 时代数字化生产的统一“CELOS 工作流程”

- 自动化生产：面向未来生产的一体化解决方案

- 卓越技术：50 年以上丰富的航空航天和模具制造经验

- 增材制造：粉床式和喷粉式增材制造的三大完整工艺链

- DMQP：一站式提供协调匹配的辅助设备和附件

- 新 VCS 标准版技术循环：校准机床几何精度和修正运动特性误差，



确保高精度

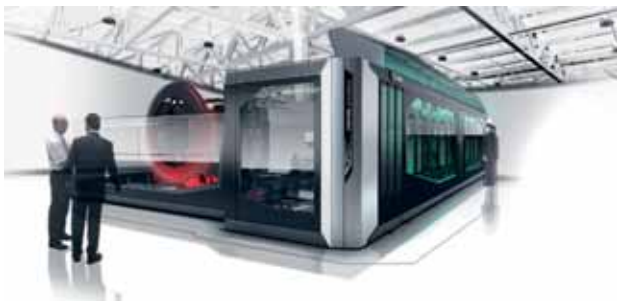
- NTX 3000 全球首秀：复杂的车 / 铣复合加工能力及大型加工区

DMG MORI 的数字化之路

机床生产的数字化转型也是德克尔马豪弗朗顿开放参观日的重点之一。展品将展现弗朗顿工厂不断推进数字化转型的成果。数字化转型之路遵循自上而下的发展战略，从 CELOS 机床，进而是 CELOS 生产，最终是数字化工厂。

端至端的数字化工厂解决方案

首次亮相于 EMO 的数字化工作流程，为用户提供数据支持的生产计划制定和自动化刀具管理，已经优化完成。今年上半年，拥有该能力的 CELOS APP 应用程序将向客户交付。其它数字化亮点还包括持续监测能力，帮助用户优化工艺和生产以及数字化产品和服务。内置的全新独立于制造商的 IIoT 平台 ADAMOS，DMG MORI 为客户和供应商提供一体化和开放的端至端数字化解决方案。



自动化生产

面向未来生产的一体化解决方案

为了高效率地生产，自动化解决方案的重要性日益提高。为支持这一方案，DMG MORI 为客户提供自动化支持，一站式地提供多样化产品线的全部机床，并在出厂时配标准自动化系统或量身定制的自动化解决方案。德克尔马豪斯巴赫兼 DMG MORI HEITEC 公司（DMG MORI 股份公司与 HEITEC 股份公司的合资公司）总经理 Markus Rehm 说：“我们的供应范围包括系统方案规划、仿真和完整的总包系统的最终交付”。在 DMG MORI 的生产现场，机床与自动化系统将被智能地连接在一起，确保客户一站式地获得完整的自动化系统。

DMG MORI 卓越技术

50 年以上的丰富航空航天和模具制造经验

德克尔马豪弗朗顿集中了 DMG MORI 在航空航天和模具制造领域的全部制造技术。DMG MORI 在该领域的卓越技术中心不仅为客户提供高科技和高性能的机床，经验丰富的专家还会参与客户的未来项目初期，为客户提供 DMG MORI 的专业经验。这一创造性生产流程和完整的交钥匙解决方案会在与客户紧密合作中得到发展。德克尔马豪弗朗顿公司总经理 Markus Piber 说：“我们是全方位供应商，我们的机床已应用于生产电子行业的小型工件的电极以及航空航天业的大型工件等众多应用”。

增材制造

粉床式和喷粉式增材制造的三大完整工艺链

DMG MORI 的 LASERTEC 3Dhybrid 系列机床将激光

堆焊与切削加工成功集成为一体，已成功上市达 4 年。这是 DMG MORI 领跑增材制造领域的基础，也是对已有产品线的进一步丰富。而 LASERTEC 65 3D 为纯激光堆焊机床，是对现有机床群的补充，LASERTEC SLM 系列机床为选择性激光熔融粉床式增材制造机床。

粉床式增材制造的全面解决方案

在选择性激光熔融的增材制造领域，LASERTEC SLM 拥有高工艺可靠性和高效率特点。灵活的粉料模块缩短粉料换料时间，换料只需不超过 2 小时。DMG MORI 的 CELOS SLM 一站式地提供全集成和统一用户界面的 CAM 编程和机床控制软件解决方案。协调和统一的用户界面可以编程任何的高复杂性工件，用户都能在最短的时间内将数据快速地提供给机床。

DMQP

一站式地提供协调匹配的辅助设备和配件

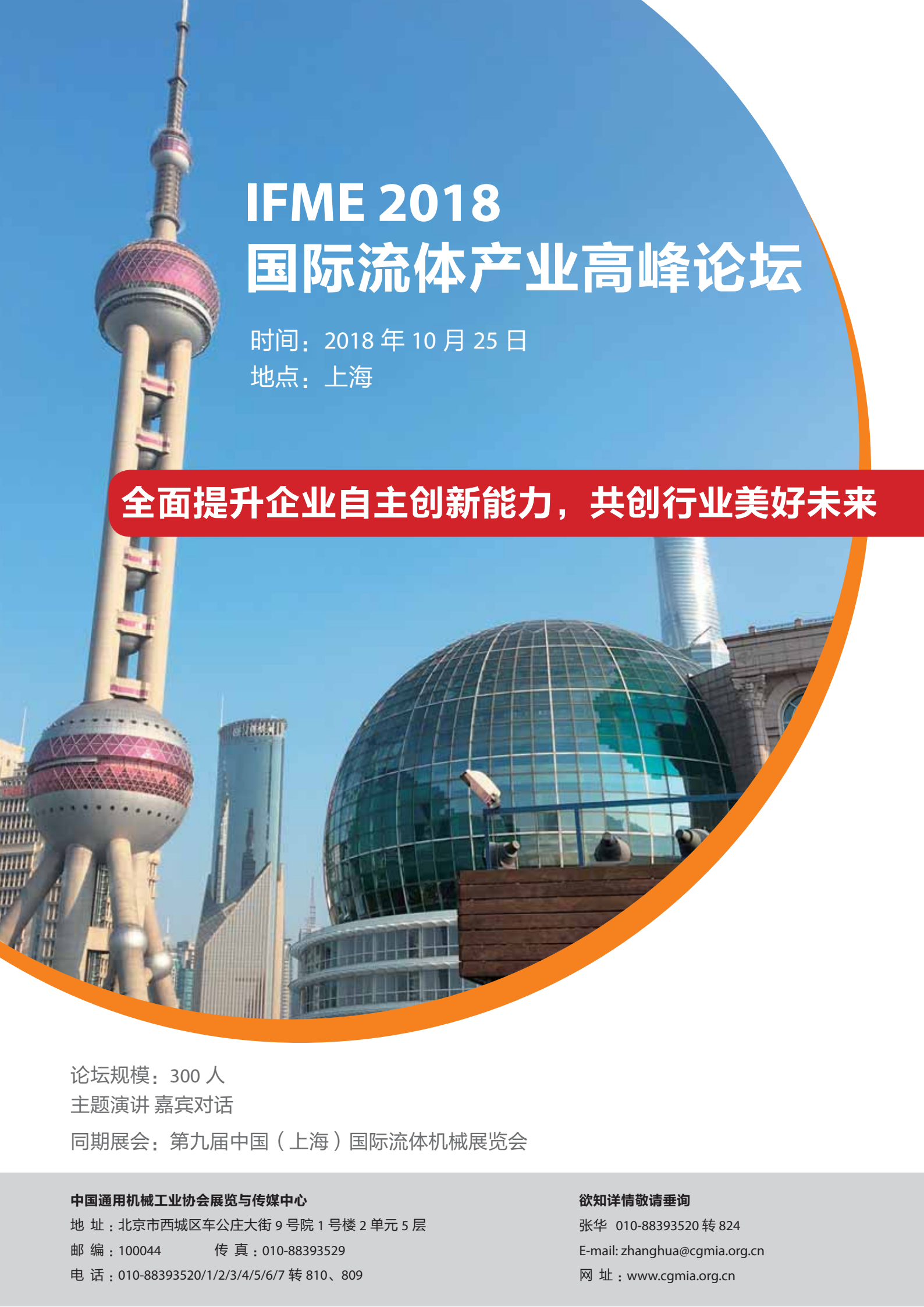
DMG MORI 的生产解决方案包括外部供应商提供的测量设备、刀柄和夹持系统等辅助设备和配件。这些设备和产品为高质量数控机床而设计制造。DMG MORI 认证产品（DMQP）是高质量的代表。认证条件包括产品的内部认证、价格稳定性和相应的质保条件。

NTX 3000

大型加工区为亮点的复合车铣机床

DMG MORI 全新高性能车 / 铣复合加工中心 - NTX 3000。与其姊妹机型一样，该车削中心的核心同样为 compactMASTER 车 / 铣主轴，长度达 350 mm 和扭矩达 122 Nm。该主轴卡盘规格为 12"，转速为 3000 rpm 和最大扭矩达 1,194 Nm。直驱 B 轴为复杂工件提供高效率的 5 轴联动加工能力，X 轴行程达主轴中心线下方

-125 mm，为客户提供高灵活性。数控系统可选 CELOS 配 MAPPS 版发那科系统和 CELOS 配西门子系统。 



IFME 2018 国际流体产业高峰论坛

时间：2018 年 10 月 25 日

地点：上海

全面提升企业自主创新能力，共创行业美好未来

论坛规模：300 人

主题演讲 嘉宾对话

同期展会：第九届中国（上海）国际流体机械展览会

中国通用机械工业协会展览与传媒中心

地 址：北京市西城区车公庄大街 9 号院 1 号楼 2 单元 5 层

邮 编：100044

传 真：010-88393529

电 话：010-88393520/1/2/3/4/5/6/7 转 810、809

欲知详情敬请垂询

张华 010-88393520 转 824

E-mail: zhanghua@cgmia.org.cn

网 址：www.cgmia.org.cn

IFME

2018

第九届中国（上海）国际流体机械展览会
2018.10.26-28
上海世博展览馆（上海世博会主题馆）

The 9th China (Shanghai) International
Fluid Machinery Exhibition(IFME), 2018

主办单位：中国通用机械工业协会

节能环保 创新突破

泵及真空设备
风机
压缩机
阀门及管件

气体分离及液化设备
过滤设备、分离机械、冷却设备、干燥设备和减变速机
配套设备

CGMA

中国通用机械工业协会展览与传媒中心

地 址：北京市西城区车公庄大街9号院1号楼2单元5层

邮 编：100044

传 真：010-88393529

电 话：010-88393520/1/2/3/4/5/6/7 转 809

王克勤 13651006638

E-mail: wangkeqin@cgmia.org.cn

网 址：www.cgmia.org.cn