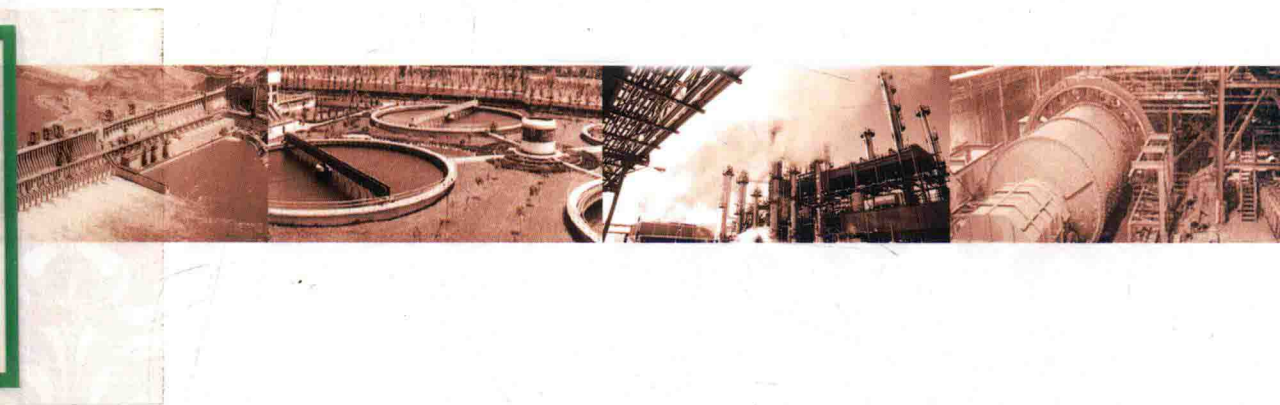


通用机械

10年·典藏文集

共同见证通用机械行业成长十年



通用机械杂志社◎编

通用机械

10年·典藏文集

共同见证通机行业成长十年



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以2002年《通用机械》杂志创刊以来“通用机械行业10年发展”为主线，通过工业媒体的独特视角记录了重大技术装备10年来的突破以及辉煌成果、行业龙头企业10年发展以及领军人物10年心声，同时展示了《通用机械》杂志在行业发展中所做出的贡献，可供通用机械制造业的工程技术人员、企业管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

通用机械10年·典藏文集 / 通用机械杂志社编. —北京: 机械工业出版社, 2013.4
ISBN 978-7-111-42151-1

I. ①通… II. ①通… III. ①机械工业—工业企业—中国—文集
IV. ①F426.4-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第074513号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策 划: 邱明杰

责任编辑: 聂常松

北京联兴盛业印刷股份有限公司

2013年4月第1版·第1次印刷

180mm×250mm·16印张·300千字

标准书号: ISBN 978-7-111-42151-1

定价: 68.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

社服务中心: (010) 88361066

销售一部: (010) 68326294

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

网络服务

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版



继往开来 再铸辉煌

《通用机械》创刊于2002年10月，已经伴随着中国通用机械行业走过了10载春秋。这10年，是我国国民经济快速发展的10年；是工业市场国际化竞争更加激烈的10年；也是通用机械行业自主创新和产业升级最快的10年！

作为装备制造业的重要组成部分，通用机械行业在国民经济建设中起着十分重要的作用，担负着为电力、石油化工、煤化工和冶金矿山等国民经济主要部门和国家基础设施建设提供系统成套技术装备的任务。2012年中国通用机械制造业总产值达6 374.24亿元，比2002年提高了4倍。

10年来，通用机械制造业根据市场需求，在自主创新的基础上，产品结构不断优化，研发了一大批国民经济发展亟需的新产品，重大技术装备国产化取得突破性进展。许多重要新产品达到国际同类产品先进水平，国产设备市场占有率已达80%以上。其中，千万吨级炼油装备的国产化率已达到90%；百万吨乙烯关键设备“裂解三机”（裂解气压缩机、丙烯压缩机和乙烯压缩机）全部实现国产化；百万千瓦核电站核级泵阀国产化率分别由4%、6%提高到75%以上；长期依靠进口的天然气运输管线大口径管球阀、20MW电驱压缩机组已立足国内采购；6万~8万 m^3/h 大型空分装置不仅实现国产化，而且能够成套出口。

10年间，通过深化改革，产业重组，技术改造和自主创新，在通用机械制造业涌现出一批有较强国际竞争力的大型企业集团，成为行业发展、产业升级的推动力量。

10年间，众多民营企业加快了企业现代化步伐，外资企业依靠技术优势在市场中占有重要位置，都在共同为通用机械制造业的发展贡献力量。

在《通用机械》杂志创刊10周年之际，以此为契机，回顾通用机械制造业10年的发展，是一件非常有意义的事情。《通用机械》杂志紧跟行业步伐而成长壮大，迎来了自己的第一个10年华诞！我在此对《通用机械》全体工作人员表示衷心的祝贺和诚挚的感谢！

10年之间，《通用机械》以“实用性”为指导方针，发表技术文章4000余篇，累计发行量200万册，成为通用机械行业深具影响力的技术交流平台！

10年之间，《通用机械》及时报道行业资讯热点，深入采访企业人物故事，广泛参与行业展会交流，并积极组织行业技术论坛活动，在用户、制造企业、行业协会、市政设计部门及高等院校之间架起沟通和合作的桥梁！

10年之间，从“做通用机械行业的专家读本”到“专注流体技术，引领行业创新”，从成功举办5届“国际压缩机风机高峰论坛”到开拓“泵业技术高峰论坛”和“阀门技术高峰论坛”，从单一平面媒体到多元建设、刊网互补，从在线宣传到线下深入企业交流合作，《通用机械》始终活跃在行业市场的最前沿，成为了行业发展进程中不可或缺的一部分！

在《通用机械》创刊10周年之际，我们举办这种形式的庆祝活动，既是对杂志社工作的肯定，更是对行业发展的回顾和展望。我希望《通用机械》继续发挥行业品牌媒体的作用和影响力，与行业企业携手，共创中国通用机械行业更加美好的明天！

隋永浩

2013年3月于北京

目 录

序

第一章 装备工业 十年破冰

- 2 中国风机行业发展现状及未来10年的发展前景
- 12 压缩机行业10年回顾
- 16 气体分离设备行业10年发展与展望

第二章 群雄争霸 风起云涌

- 25 立足中国 服务中国
- 31 百年创新之路 知识装备中国
- 37 能效为先 可持续发展之道
- 45 绿色未来 “英”你精彩
- 51 10年通用 百年轴承
- 60 传承经典 创新未来
- 64 赛莱默10年回顾
- 72 全球化经验 本地化服务
- 78 KSB中国10年
- 83 千里之行 始于足下
- 87 诺德10年成长路

第三章 民族雄心 势不可挡

- 92 十年铸就大国重器
- 101 以技术武装企业 以产品引领市场
- 110 志做国产化核电制冷装备的先锋
- 115 自主研发 持续创新
建特色开封空分
- 122 严苛工况阀门技术服务与制造
- 128 连成10年辉煌路
- 135 不断创新 打造自主品牌
- 143 定力、内力和给力

第四章 高层访谈 十年心声

- 151 通用机械行业未来发展突破靠什么?
——访中国通用机械工业协会会长隋永滨
- 156 谁是国企改制的真正主人?
——访机械工业联合会重大装备办公室主任、
中国通用机械工业协会会长隋永滨
- 159 使命——让沈鼓一路创造奇迹
——访沈阳鼓风机集团股份有限公司董事长苏永强
- 165 低调务实 高瞻远瞩 设计未来
——访曼柴油机与透平集团中国代理CEO张广会
- 169 三件法宝让GE再次赢得我国重大工程西气东输管线项目
——访GE石油天然气集团大中国区总裁刘波
- 173 本土化助力西门子中国市场
——访西门子（中国）有限公司能源业务领域
石油与天然气集团总经理罗志宇

177 在寒冬中苦练内功蓄势待发

——访阿特拉斯·科普柯（上海）贸易有限公司
压缩机技术部总经理韩诗璞（Paul Hense）

180 群雄争霸壳牌如何赢在中国？

——访壳牌集团亚太/中东地区商业燃油
及润滑油业务副总裁吴瑞真
及壳牌（中国）有限公司工业客户渠道
销售总经理黄御龙

183 回归市场原点 找寻发展根本

——访恩斯克投资有限公司产业事业本部总裁韩力耕

187 攻破核电站关键阀门技术 开辟核电站国产化道路

——访中核苏阀科技实业股份有限公司副总经理张宗列

190 明智用水 主动创新 Xylem全然向你

——访Xylem（赛莱默）中国有限公司副总裁兼
中国区总监吕淑萍及副总裁兼对外事务总监董瑞萍

196 以客户为中心 拓展更广阔的市场空间

——访福斯Flow Solutions Group（FGS）中国/日本
最终用户销售及运营总经理沈宝顺

201 做客户贴身的服务专家

——访斯凯孚工业市场区域销售及服务业务领域
北亚区总裁葛佳民（Gavin Garland）
斯凯孚工业市场区域销售及服务业务领域
经销商发展管理总监葛晓莉

204 科技，企业生存的未来

——访Concepts NREC公司中国区总经理何道贵

210 眼里的“小产品”心中的“大市场”

——访无锡市厚德自动化仪表有限公司总经理徐志强

214 积132年品质要求 成Fisher臻品美誉

——访艾默生过程控制有限公司Fisher阀门业务总监陈军

218 贝克欧 10年赢在哪里?

——访贝克欧(上海)公司总经理董鹏举

贝克欧德国总部亚洲支持经理和产品经理Han Zou

贝克欧中国台湾公司总经理Peter

221 品质为先 稳步前行

——访上海肯纳特控制设备有限公司总经理胡进平

225 精雕细琢在产品 精耕细作在中国

——访安德里茨(中国)有限公司泵业总经理虞锦明

230 致力于人类流体处理工业

——访上海连成(集团)有限公司总裁张锡淼

234 百年Garlock 革新创辉煌

——在Garlock庆祝125周年之际访

卡勒克密封技术(上海)有限公司总经理陈斯达

239 引领自控领域 追求卓越非凡

——访北京康吉森自动化设备技术有限责任公司

执行总裁陈勇

242 回归本真 看艾珍互生价值

——访艾珍机械设备制造(上海)有限公司总经理邬国顺

后记

第一章

装备工业 十年破冰

装备强则国力强，作为国民经济支柱产业的装备工业，在中国经济进入21世纪新一轮的快速发展阶段取得了举世瞩目的成就，装备工业的十年破冰，给中国工业带来了哪些影响？

中国风机行业发展现状及未来10年的发展前景

中国通用机械工业协会风机分会秘书长 陈凤义

一、风机行业概况

风机行业是通用机械行业的重要组成部分，在我国国民经济中占据十分重要的地位，担负着为石油、化工、冶金、电力、煤炭、建筑、船舶、军工、纺织、医药及环保等行业提供成套技术装备和辅机的艰巨任务。

近年来，国际环境不确定性不断上升，国内紧缩的货币政策、市场需求降温、各项成本要素全面上涨，面对复杂的国际和国内经济形势，一方面国家加大了对装备制造业的支持力度，并大力推进工业结构转型升级，产业升级步伐明显加快。另一方面，风机行业企业积极应对，客观分析金融危机

对行业不同地域、不同规模、不同所有制企业，以及处于产业不同环节企业影响表现的差异性，充分利用国家为拉动内需所实施的装备制造业的调整和振兴规划，使企业适时调整经营战略，市场销售策略更加敏捷的生产组织方式、灵活的供应管理、精细的质量管理及审慎的财务决策等措施，确保了风机行业整体生产经营水平不断攀高，主要经济技术指标逐年创历史新高。据风协统计，风机行业工业总产值从2006年的158.6亿元增长到2011年的376.3亿元，年复合增长率达19.9%。



2006~2011年风机行业工业总产值完成情况

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
工业总产值/亿元	158.6	216.2	251.1	256.2	321.8	376.3
同比增长率 (%)	22.2	36.3	16.1	2.0	25.6	16.9



二、风机行业发展现状

目前, 风机分会现有会员总数162家。其中, 企业会员151家, 大学、研究院所等11家。截至2011年末, 通过企业改制, 在151家企业会员中, 国有企业11家, 集体企业6家, 股份制企业5家, 民营企业78家, 民营股份制企业35家, 中外合资企业13家, 外商独资企业3家。企业经济类型按工业企业划分标准划分, 现有大型企业4家, 中型企业42家, 小型企业105家。

1. 风机生产持续发展

据风机分会数据统计: 2011年完成工业总产值3 763 180万元, 比2001年336 129万元增长1 019.56%, 年递增为27.32%。

新产品产值完成1 475 527万元, 比2001年75 392万元增长1 857.14%, 年递增为34.64%。

工业销售产值3 555 933万元, 比2001年323 499万元增长999.21%, 年递增为27.09%。

其中: 出口交货值141 659万元, 比2001年11 328万元增长1 150.52%, 年递增为28.74%。

工业增加值945 999万元, 比2001年92 371万元增长924.13%, 年递增为26.19%。

营业收入为3 550 043万元, 比2001年329 953万元增长975.92%, 年递增为26.82%。

利润总额307 103万元, 比2001年的15 487万元增长1 882.97%, 年递增为34.81%。

2011年风机分会工业总产值超亿元企业有43家。其中：超100亿元企业1家、50亿~100亿元企业1家、20亿~50亿元企业1家、10亿~20亿元企业2家、5亿~10亿元企业8家和1亿~5亿元企业30家。

2011年产品出口企业39家，出口交货值虽然比2010年有较大幅度的增长，但出口创汇超过5 000万美元的企业只有1家，超过3 000万美元的2家，达到500万美元的企业6家，表明风机行业总体创汇能力还比较薄弱。

2. 风机产量连年增高

2011年风机合计完成7 459 244台，比2001年的247 375台增加7 211 869台，增长率2 591.36%，年递增为40.58%。其中：离心压缩机438台，比2001年的49台增加389台，增长率798.88%，年递增为24.49%；

轴流压缩机128台，比2001年的23台增加105台，增长率456.52%，年递增为18.74%；能量回收透平92台，从2004年开始生产的22台，增加70台，增长率318.18%，年递增为22.68%；离心鼓风机7 884台，比2001年的1 275台增加6 609台，增长率518.35%，年递增为19.98%；罗茨鼓风机33 976台，比2001年的8 749台增加25 227台，增长率288.34%，年递增为14.53%；离心通风机6 573 525台，比2001年的100 841台增加6 472 684台，增长率6 418.7%，年递增为51.85%；轴流通风机516 844台，比2001年的65 987台增加4 502 857台，增长率683.25%，年递增为22.85%；其他风机326 357台，比2001年的70 386台增加255 971台，增长率363.67%，年递增为16.58%；

叶氏鼓风机虽然没有明令淘汰，但已连续两年没有生产。

完成各类风机产值情况，全部风机产值完成2 297 136万元，比2010年增长23.1%。但风机产值仅占工业总产值的61%，说明风机生产企业产品结构发生了很大变化，已不再单纯生产风机。

3. 企业基本建设突飞猛进

2011年风机行业企业技术改造工作有了新的突破，全年共完成固定资产投资110 436万元，是2001年17 644万元的6.26倍。2011年固定资产原值达到1 122 321万元，比2001年244 357万元增长359.3%；固定资产净值平均余额707 106万元，比2001年134 379万元增长426.2%；主要设备拥有量17 954台，比2001年6 371台增长181.81%；其中：数控设备1 484台，比2001年148台增长903.7%；计算机拥有量15 612台，与2001年没有计算机的年代相比是一个跨时代的飞跃。

4. 重大技术装备及科研成果层出不穷

2001~2011年风机行业共研制完成新产品11 656种13 242 771台；获部、

省、市级科技进步奖、优秀新产品奖等355项。

经过近十年的发展,风机行业生产的5.6万t/a硝酸装置氧化氮压缩机+尾气透平一体机;年产10万t甲醇装置合成气压缩机;年产16万t煤基合成油示范装置工程真空压缩机;年产20万t乙二醇装置离心压缩机;年产27万t硝酸四合一机组;年产45万t合成氨装置配套的空气压缩机、氨冷冻压缩机、天然气压缩机;年产52万t尿素装置配套的二氧化碳压缩机;年产60~80万t炼油催化裂化装置配套轴流压缩机;年产100万t乙烯装置配套的裂解气压缩机、丙烯压缩机;年产120万tPTA装置工艺空气压缩机;年产280万t重油催化裂化装置;年产330万t柴油加氢装置循环氢压缩机;年产500万t炼油装置配套的富气压缩机;年产1000万t大炼油循环氢离心压缩机;5000m³高炉用轴流压缩机;60000m³/h空分装置配套的空气压缩机;西气东输长输管线压缩机;600~1000MW电站轴流通风机等多项产品不仅填补国内空白,而且国产化率逐年提高,很大程度上减少了我国对国外装备的依存度,改变了我国长期成套技术装备引进的局面。

在离心鼓风机、罗茨鼓风机、离心通风机和轴流通风机中,1800m³高炉离心鼓风机、BCD300曝气离心鼓风机;碳黑用整体焊接C型多级离心鼓风机;ZG型三叶罗茨鼓风机;ZR大型高压罗茨鼓风机;ZSH型高压罗茨鼓风机;5~38干熄焦循环离心通风机;6~20机械蒸气再压缩离心通风机;TAR地铁轴流通风机;FS型船用焚烧炉用高温风机;CBZ型船用防爆轴流风机等都达到或超过当代国际先进水平。

AII系列硫酸离心鼓风机;C(H)系列多级铝叶轮污水处理风机;C(O₂)型氧气管道增压鼓风机;FBD系列矿用防爆压入式对旋轴流局部通风机;FBCDZ系列煤矿用轴流主通风机;GAF双级动叶可调矿井风机;FSZ轴流主通风机、SL射流风机、HY-GG系列高速高压风机;S系列下水平进出气烟气脱硫制酸高速风机;SAF引风、脱硫、脱硝合并动叶可调轴流风机;SXD/Y低噪声风机、WA低速风洞风机;10MW高温气冷实验堆氦气循环风机;SAF40-19-2超临界、超超临界电站机组配套大型风机、FAF大型循环硫化床单机组运行二次送风设备、RTF静叶可调轴流风机及2048AZ/1090煤矸石循环硫化床风机等等均达到国内先进水平。

三、风机行业发展前景分析

“十二五”期间,我国在建或筹建百万千瓦核电、超超临界火电、百万吨乙烯、油气长输管线、大型化肥、煤化工及天然气液化装备等项目都将给风机行业带来很好的发展机遇。开发节能减排产品,配合用户实现节能减排目标,实现冶金行业工业过程烧结余热、高炉煤气余热余压回收与很能的综

合利用,也是风机行业“十二五”发展的重要任务。

“十二五”期间,风机行业重点发展产品包括:PTA装置用大型多轴工艺空气压缩机、36万t级硝酸装置四合一机组(汽轮机、轴流压缩机、氧化氮压缩机、尾气透平及齿轮箱)、天然气长输管道离心压缩机、大型天然气液化装备预冷压缩机和深冷混合冷剂离心压缩机、120万 m^3/d 以上煤制天然气离心压缩机、6万 m^3/h 及以上空分装置用压缩机组、5 000~5 800 m^3 高炉大型鼓风机组、4 000~5 800 m^3 大型高炉能量回收透平发电装置(TRT)。

四、风机行业产品市场需求分析

1. 电力领域

2010年,我国电力装机容量9.62亿kW。随着“工业化、城镇化”建设步伐的加快,预计“十二五”期间我国的能源需求还将快速增长,2015年前,我国“以煤为主”的电力消费结构仍然很难改变,煤电的逐年需求还会增长。“十二五”电力工业发展目标是:预计2015年发电装机容量将达到14.37亿kW,其中,水电装机容量2.84亿kW,抽水蓄能4 100亿kW,煤电装机容量9.33亿kW,核电装机容量4 300亿kW,风电装机容量1亿kW。

“十二五”期间,电力投资将达53 000亿元,其中,电源投资27 500亿元,电网投资25 500亿元。

2020年全国发电装机容量将达18.85亿kW,年均增长5.6%左右。其中,水电装机容量3.3亿kW,抽水蓄能6 000亿kW,煤电装机容量11.6亿kW,核电装机容量9 000亿kW,风电装机容量1.8亿kW,气电装机容量4 000亿kW,太阳能发电装机容量2 000亿kW,生物质等发电装机容量500亿kW。

“十三五”期间,电力投资将达58 000亿元,比“十二五”时期增长9.4%。其中,电源投资29 500亿元,电网投资28 500亿元。

“十二五”电力工业发展思路:优先开发水电,“十二五”期间新开工项目500万kW以上,加大抽水蓄能电站开发力度和规模;优化发展煤电,重点建设16个大型煤电基地,包括山西、陕北、宁东、准格尔、鄂尔多斯、锡盟、呼盟、霍林河、宝清、哈密、准东、伊犁、淮南、彬长、陇东及贵州煤电基地,可开发总规模超过6亿kW,正在开展的前期工作的装机规模约4亿kW;大力发展核电,采用成熟、先进的核电技术,在辽宁、山东、江苏、福建、广东、广西和海南等沿海省区加快发展核电,积极推进江西、湖南、湖北、安徽和吉林等中部省份内陆核电项目,建成“东中部核电带”;积极发展风电,重点是“三北”和沿海地区;促进发展太阳能发电,重点在经济发达地区和西北太阳能资源丰富地区;适度发展天然气集中发电,用于调峰。

和缺电地区。

常规火电设备，“十二五”、“十三五”将保持一个合理的发展速度。超（超）临界火电设备对风机产品的需求，不但不会下降，而且会带来新的发展机遇。

另外，风电和太阳能发电等新能源发电设备也离不开风机产品。

2. 石油化工领域

“十一五”时期，我国石油石化产业飞速发展，我国已成为全球第二大石油和石化产品生产、消费大国。2010年，我国原油产量达4亿t，天然气产量达1 000亿m³，乙烯产量达1 800万t。“十二五”乃至“十三五”时期将是我国石油和石化行业由大到强的转折期。

(1) 炼油 扩建和新建原油储备基地，在长三角、珠三角、环渤海和成渝地区建设成品油储备基地。扩大液化天然气（LNG）进口来源和渠道，在沿海地区适当建设液化天然气接收站。到2015年，形成若干个2 000万t/a级的炼油生产基地，长三角、珠三角和环渤海地区的炼油能力占比进一步提高，炼油企业平均规模达到700万t左右。到2015年，原油加工能力控制在6.5亿t/a以内，成品油产量达到3亿t左右。

(2) 乙烯 依托炼油企业改扩建及新增大炼油项目，综合平衡区域市场容量，适当安排大型乙烯项目建设，乙烯装置平均规模达到60万t，提高乙烯自给率。鼓励乙烯原料向多元化方向发展，推进炼油、乙烯、芳烃等一体化的综合大型石化基地建设。积极开展烯烃基础性、共性关键技术和装备的自主创新研发，统筹规划乙烯副产品等资源的综合利用。到2015年，全国乙烯产能达到2 600万t/a左右，当量乙烯自给率达到70%左右；丙烯产能2 200万t/a，自给率达到75%左右。

(3) 装备 大力提高千万吨级炼油、百万吨级乙烯、大型对苯二甲酸、大化肥、大型煤化工、大型天然气及液化天然气、化工气体液化和储运以及页岩气压裂等成套设备的技术水平；大型离心压缩机组、大型容积式压缩机组、特大型空分设备等重点设备的自主化率力争达到90%以上，争取到2015年，研制10~15套具有国际竞争优势的大型成套石油和化工装备，提升橡胶机械制造的竞争优势，其中，1 500万~2 000万t/a炼油、120万t/a乙烯列为示范工程项目。

3. 石油天然气集输及天然气液化

2015年，我国天然气消费量将达2 500亿m³，2020年将达3 500亿~4 000亿m³；未来5~10年将是我国继西气东输一线、二线、川气出川之后的大发展时期。

“十二五”期间，我国天然气集输及天然气液化产业按照“稳定东部、加快西部、开发海域、拓展海外”的思路，重点开拓海域及主要油气盆地和陆地油气新区；完善油气干线管网和配套设施建设；逐步形成以油田和大型原油码头为中心，覆盖主要炼化企业，东西衔接，南北贯通，国内原油、进口原油和成品油灵活调度的管道输送网络。

大型天然气液化也是“十二五”期间国家将要重点突破和发展的项目。我国在中东签订了开发两个2 500万t/a气田的意向协议，已经对260万t/a天然气液化工艺和关键设备的研发项目进行了两年的论证和前期准备。

天然气长输管线关键设备主要包括管线压缩机和大口径全焊接球阀。天然气管线设备将在“十二五”期间保持较大的市场需求，天然气液化装置（LNG）中的5万kW超低温离心压缩机关键设备是“十二五”的重点攻关任务。

“十二五”期间，我国将建设1万多km的输油管线和2万多km的输送管线。其中，包括西气东输二线东段、西气东输三线、西气东输四线以及中俄、中缅输油、输气管线。为此，管线压缩机将有数百亿的市场需求。

4. 煤炭领域

2010年煤炭生产总量规模达32亿t。到2015年，全国煤炭需求为38亿t。按照国家应对气候变化提出的“到2020年非化石能源一次能源需求15%左右和单位GDP二氧化碳排放降低40%~50%”目标，“十二五”必然强化节能减排措施，须将能源消费总量控制在一定指标内。按照煤炭占一次能源消费总量65%左右的目标测算，煤炭需求总量为38亿t，占比2010年减少5个百分点。

“十二五”规划将考虑以下几个方面：一是布局结构，空间布局将进一步向西发展，步伐将越来越大；二是产业结构继续向多元化方向发展，重点是发电，尽管“十一五”时期煤矿发展了很多煤化工业务，但是占主导地位的还是发电；三是组织结构上，将继续向大型煤炭企业集团方向发展；四是技术结构，大力发展机械化，煤矿机械化是煤矿工业的基础；五是产品结构调整。

重点发展800万~1 000万t/a井下厚煤层综采成套设备、150万~200万t/a薄煤层自动化综采成套设备、1 000万~2 000万t/a大型露天煤矿采掘设备。煤矿开采的重要辅机，主要有空气压缩机、矿井通风机和煤层气回收压缩机。

5. 煤化工领域

“十二五”期间，将有序开展新型煤化工的研发示范，努力提高示范项目的技术、经济和环保水平。加大核心技术装备的开发和应用，重点包括：先进煤气化技术、大型空分技术、合成气变换与净化技术、煤基多联产关键技术、褐煤高效洁净综合利用技术、甲醇芳构化技术、甲醇蛋白产业化技术、煤层气