

行业信息简报

2018【第六期】

WATER STORAGE COLD · BOILER
FREEZING STATION · EQUIPMENT

水蓄冷·锅炉·冷冻站·设备



节能减排 成就未来

ENERGY SAVING & EMISSION REDUCTION
ACHIEVEMENTS IN THE FUTURE

本期目录

【产业展会】	1
【政策法规】	3
一、政策利好效应 大气污染治理行业千亿市场空间静待释放.....	3
【行业资讯】	5
一、中国工业节能行业发展趋势 带动能源结构转型.....	5
二、山西省大气污染防治 2018 年行动计划.....	6
三、福建出台《臭氧污染防控指南》	6
四、储能布局进入加速阶段，日法美开拓亚洲市场.....	7
【安全管理】	7
一、贵州遵义一锅炉爆炸砸穿隔壁学校 已致 3 死 6 伤.....	7
二、绍兴一印染厂爆炸，警钟长鸣.....	8
三、40 种安全管理精湛思维（二）	8
【节能技术】	9
一、余热锅炉原理、锅炉结构与流程.....	9
【资格考试/认证/交流会】	13
一、北极星 2018 火电机组节能改造与清洁能源代替技术论坛.....	13
二、《效能化成本管控》	14

【产业展会】

2018 年 7 月节能产业博览会（共 3 场）



项目	一、2018 中国（深圳）国际新能源产业博览会
展览时间	2018 年 7 月 12 日-14 日
举办场馆	深圳会展中心
主办单位	深圳市太阳能学会、深圳市新能源行业协会
展品范围	<p>A、太阳能光伏展区： 光伏生产设备、光伏电池、光伏相关零部件、光伏原材料、光伏应用产品、光伏工程及系统、太阳能热利用、太阳能光伏、光热发电、太阳能制冷系统及设备、太阳能灯具及建筑材料、太阳能配件等；</p> <p>B、风能风电展区： 风力发电机组、风电机组配套设备及部件、海上风电设备及技术、风电场、服务与咨询等；</p> <p>C、储能展区： 储能电池、储能电站、EPC 工程、储能技术、设备及材料、电网调度与智能计量相关技术与产品等；</p> <p>D、锂电展区： 锂电池、电芯、锂电材料、检测设备、锂电池相关设备、锂电池环保设备、检测中心等；</p> <p>E、新能源汽车展区： 新能源乘用车、新能源商用车、动力驱动系统、新能源汽车零部件、汽车复合材料及车身轻量化部件等；</p>

	<p>F、充电桩展区：</p> <p>智能充电解决方案、配套设施解决方案、充电设施建设运营解决方案、车载电源、车载充电机、电机、电控、电容器、储能电池及电池管理系统、连接器、线缆、线束、控制系统等；</p> <p>G、生物质能展区：</p> <p>锅炉、燃烧设备、成型燃料及设备、生物质气化、生物质供热、生物质发电、热电联产等配套设备、沼气、生物燃气、垃圾处理、垃圾发电、余热回收利用等设备、生物液体燃料、秸秆利用、配套设备等；</p>
网址	http://www.neexpo.cn/

项目	二、2018 上海国际新能源车用电池电机电控展览会
展览时间	2018 年 7 月 18 日-20 日
举办场馆	上海新国际博览中心
主办单位	启扬展览服务（上海）有限公司
展品范围	<p>一、动力驱动系统：</p> <p>驱动电机：电动汽车直流电动机、交流异步电动机、永磁电动机、开关磁阻电动机及材料等；</p> <p>电控系统：控制及驱动系统、电池管理系统、控制器、电力电子器件、IGBT 功率模块、逆变器、电源模块、中央控制模块、信号检测模块、软启动模块、保护模块、散热系统、测试及监控防护仪器等；</p> <p>二、动力电池系统：</p> <p>动力电池:燃料电池、锂离子电池、锂聚合物电池、镍镉电池、镍氢电池、铁镍电池、铅酸电池、钠硫电池、燃料电池、超级电容器等产品及相关原材料；</p>
网址	http://www.evchina.org/

项目	三、2018 中国（北京）国际新能源电池及技术展览会
展览时间	2018-07-19 至 2018-07-21
举办场馆	中国国际展览中心(老馆)
主办单位	中国汽车技术研究中心、中国汽车工业工程有限公司、中国电池工业协会、中国电子学会
展品范围	<p>一、锂电展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 各类型锂离子电池、聚合物锂电池及组合电池等； ◇ 锂电池材料包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜等； ◇ 锂电池环保设备、回收处理技术等； <p>二、动力电池与管理系统展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 磷酸铁锂电池、钴酸锂电池、锰酸锂电池、三元材料动力电池、铅酸蓄电池、镍氢电池等；

	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 电池管理系统(BMS)、电动汽车电池管理 BMS、储能电站电池管理 BMS、蓄电池在线监测系统、动力总成及控制系统、电机驱动器、充电器、 控制器、逆变器、备用电源等； ◇ 动力电池生产工艺、设备、测试仪器与技术等。 <p>三、蓄电池展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 各种排气式铅酸蓄电池、阀控式铅酸蓄电池、胶体铅酸蓄电池等蓄电池及电池组； ◇ 蓄电池循环回收技术、环保及“三废”处理技术及设备等。 <p>四、超级电容器展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 应用于工业电子、消费电子、交通运输、绿色能源的各类组合型超级电容器、叠片型超级电容器； ◇ 超级电容器生产和制造设备、各种测试及实验仪器和设备、使用中的各种监测、维护仪器等； <p>五、储能技术展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 风力发电系统、太阳能光伏系统、风光互补系统、核能等产业用储能电池； ◇ 规模化储能、微电网、分布式能源、家庭储能系统、通讯基站储能、工业节能用储能技术、电动汽车风光储充（换）电站等； ◇ 逆变器、变流器、孤岛系统、电阻滤波、UPS 电源等。 <p>六、氢燃料电池技术展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 氢气制备、储存与安全检测技术及设备； ◇ 各种燃料电池及系统应用； ◇ 相关评估、测试与分析技术及设备； <p>七、石墨烯产业及应用展区</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 石墨烯原料、粉体材料等； ◇ 石墨烯粉体制备设备、微波处理设备、热处理设备、包装设备、涂布设备等；
<p>网址</p>	<p>http://www.cnea.com/showroom/bencandy-htm-fid-19-id-30395.html</p>

【政策法规】

一、政策利好效应 大气污染治理行业千亿市场空间静待释放

中国是一个能源结构以煤炭为主的发展中大国，随着社会经济的高速发展，煤炭消费量逐年提升，2014 年达到 35.1 亿吨，尽管出台了一系列强有力的节能减排措施，中国的硫氧化物、氮氧化物排放量还是排在了世界第一位。

当前中国大气环境形势十分严峻，部分区域和城市大气灰霾现象突出，许多地区主要污染物排放量超过环境容量。在传统煤烟型污染尚未得到控制的情况下，以臭氧、细颗粒物(PM2.5)和酸雨为特征的区域性复合型大气污染日益突出，区域内空气重污染现象大范围同时出现的频次日益增多，严重制约社会经济可持续发展，威胁人民群众身体健康。

中国大气污染防治设备产量

数据显示，2014年，中国大气污染防治设备产量为30.7万台，同比增长11.89%;2015年，产量为35.4万台，同比增长5.9%;2016年1-9月，产量达到33.5万台，同比增长23.2%。到2017年中国大气污染防治设备产量将达到44.8万台，未来五年(2017-2021)年均复合增长率约为9.50%，预计2018年，产量将达50.2万台，到了2021年中国大气污染防治设备产量将达到64.4万台。

2014-2021年中国大气污染防治设备产量情况

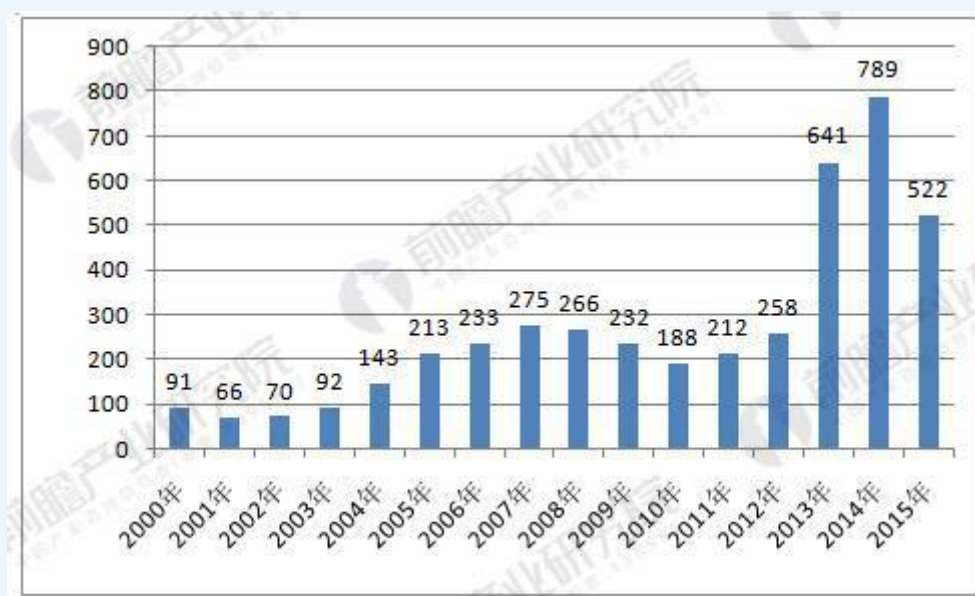


空气污染犹存，颗粒物浓度超标严重

随着经济快速发展，我国工业化、城镇化进程加快，大气污染成为难以避免的严重问题。

燃煤电厂烟气治理现状：除尘设备安装率有往提升

我国大气污染治理行业政策驱动特征明显，2013年“气十条”出台的背景下，工业废气污染治理完成投资总额同比大幅增长1.5倍;且不同时期烟气治理侧重点不同，燃煤电厂烟气治理针对不同污染物分阶段实施:2000-2010年以脱硫、传统除尘为主;2011年开始重点进行脱硝治理，并伴随脱硫改造升级;2014年底超低排放改造提上日程，进程加快。



环保政策催化为产业升级提供动力

近一个月来，生态环境部陆续启动了中央环保督查“回头看”、城市黑臭水体治理、水源地专项治理等一系列专项行动。与此同时，随着环保督查的常态化和各级制度体系的建立完善，环保领域的执法监管手段

正在变得立体化和多样化。

政策利好效应与强有力的执法监管，为环保行业营造更为健康稳定的市场氛围。未来，环保行业投资需求有望加速释放，污染防治的整体投入力度将继续加大。

大气治理行业千亿市场空间静待释放

火电燃煤机组环保设施工程市场空间

我国目前煤电装机容量 9.8 亿千瓦左右，预计 2020 年上升到 11 亿千瓦。已建燃煤机组脱硫、脱硝、除尘设施的安装比例分别为 99%，95%和 99%，2016 年之前完成超低排放改造的机组容量约 1 亿千瓦。2016 年 8 月能源局提出各省煤电超低排放改造任务，2016 年全国合计应完成超低排放改造 2.54 亿千瓦。因此，还有 6.26 亿千瓦燃煤机组的环保设施待超低排放改造，约 1.2 亿千瓦新建燃煤机组待安装环保设施。

非电行业潜力巨大，市场空间不容忽视

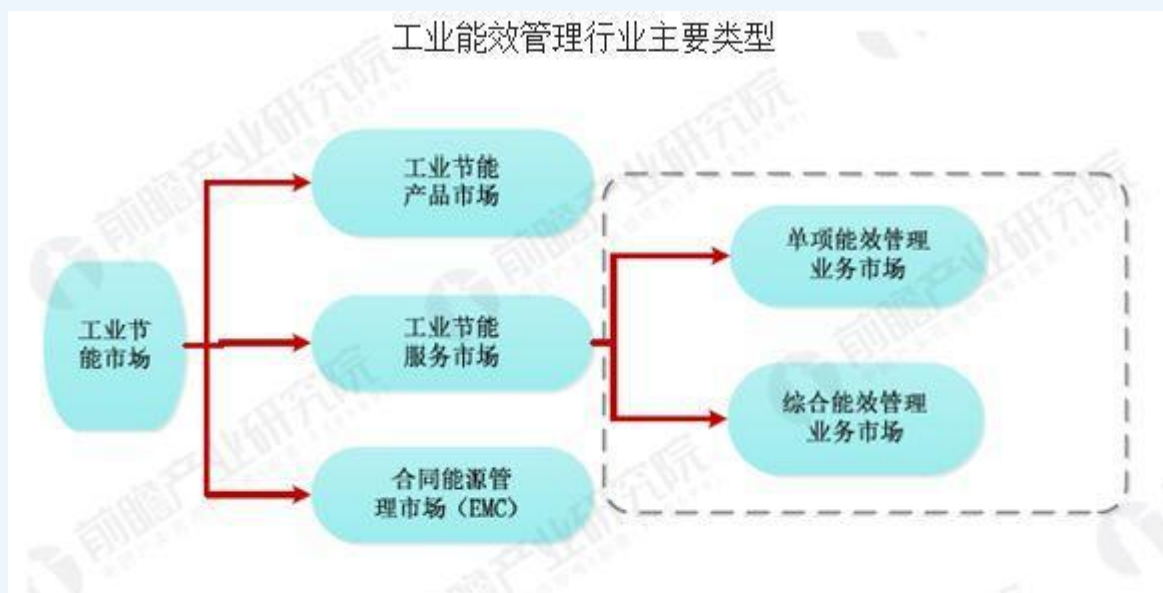
我国钢铁烧结机总面积为 15.7 万平方米，安装脱硫设施的钢铁烧结机面积 13.8 万平方米，安装率 88%。由此估算，截至 2016 年底，我国钢铁烧结机总面积 16 万平方米，脱硫、脱硝和除尘设施安装率分别为 90%，30%和 100%，已有设施需要改造的比例分别为 50%，50%和 10%。

【行业资讯】

一、中国工业节能行业发展趋势 带动能源结构转型

近日，国家发改委、生态环境部和北京市政府联合在北京举办了“2018 年全国节能宣传周全国低碳日暨北京市节能宣传周低碳日活动启动仪式”。国家发改委副主任宁吉喆在致辞时表示，我国节能工作贯彻落实能耗总量和强度“双控”的决策部署，目前已取得明显成效。

“要把节能提高能效作为打好污染防治攻坚战、打赢蓝天保卫战的源头措施。”宁吉喆指出，具体来看，要优化能源结构，加大煤炭消费减量替代工作力度。同时要培育壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，全面推进传统高耗能行业节能改造和清洁生产改造。此外，还要深入开展全民节能行动，全面推进工业、建筑、交通运输、公共机构、居民用能等重点领域节能，不断提高全社会节能意识。



针对能源结构改造，不少专家认为，煤炭减量化是清洁高效利用的前置任务，否则污染物排放浓度再低，总量依然庞大。

据不完全统计，我国燃煤供热供暖工业锅炉近 48 万台，各种窑炉约 13 万台，年耗煤约 7.5 亿吨。中国

煤炭加工利用协会理事长张绍强介绍，锅炉效率低、污染物控制设施简陋，大量供热锅炉因季节性因素负荷变化较大，实际燃烧效率、锅炉热效率平均比国际先进水平低 15%-20%，导致烟尘排放超过全国排放总量的 40%，二氧化硫排放量占全国排放总量的 35%以上，成为严重的大气污染物排放源。

“民用散煤消费总量每年在 2 亿吨左右，大部分炉灶原始、使用分散、用户经济承受能力不高，是煤炭清洁高效利用一块难啃的‘硬骨头’。”国家能源局相关负责人表示，我国将坚持散煤减量替代与清洁化替代并举、疏堵结合，通过落实优质煤源、建设洁净煤配送中心、推广应用洁净煤和型煤、先进民用炉具、加强监管等措施，解决民用散煤清洁化利用问题。

二、山西省大气污染防治 2018 年行动计划

6 月 21 日，山西印发《山西省大气污染防治 2018 年行动计划》。计划提出，继续开展“散乱污”企业排查整治。实施工业企业环保升级改造工程，全面完成燃煤机组超低排放改造、重点工业企业无组织排放治理；2018 年 6 月底前，基本完成煤化工、精细化工、包装印刷、工业涂装、橡胶制品制造等重点行业 VOCs 污染治理。同时，进一步严格环保标准，将国家对京津冀及周边“2+26”城市执行大气污染物特别排放限值标准的要求扩展到全省，11 个市电力（燃煤以外）、钢铁、有色、水泥、化工等行业现有企业自 2018 年 10 月 1 日起，焦化行业自 2019 年 10 月 1 日起，排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机污染物执行大气污染物特别排放限值标准。在钢铁等非电行业开展大气污染物超低排放改造试点。燃煤电厂、钢铁企业应采取有效措施，消除石膏雨、有色烟雨等现象，减少烟气中可溶性盐、硫酸雾、有机物等。

三、福建出台《臭氧污染防控指南》

《福建省臭氧污染防控指南》（以下简称《指南》）于 5 月 31 日出台，以指导各地切实加强臭氧污染防治工作，改善空气质量。

福建空气质量良好，2014~2016 年臭氧浓度总体保持优良，优于全国平均水平。但在全国臭氧浓度普遍升高的情况下，去年以来，受不利天气、污染物远距离传输、产业分布以及本地污染排放增加等因素影响，臭氧浓度成为“拖累”福建空气质量的关键因素。

“要充分认识臭氧污染防治的重要性和紧迫性，不能掉以轻心或心存侥幸，必须未雨绸缪，精准防控。”省环保厅相关负责人表示，目前，已向各地下发《关于进一步做好臭氧污染防治工作的通知》。

《指南》根据各地气候、地形和产业结构等不同，因地制宜提出针对性应对措施，从政府及职能部门规划与行动、各地应对措施、企业控制污染前体物路径、公众参与等 6 个方面作出具体防控部署。如在实施科学防控方面，提出根据福建臭氧污染以轻微污染为主的实际，完善污染天气应急预案，打通从监测预警、会商研判、污染管控、督查落实到评估提升的各个环节；特别要根据不同季节主导风和主要传输通道，分析研判大气污染态势，利用定点和移动式大气环境监测设施和生态大数据，识别重点管控的区域和行业企业，有针对性地实施管控。在企业主体责任方面，明确石化、表面涂装等十个重点行业的整治要求。

对此，国内长期从事 VOCs 控制政策与技术研究的专家、华南理工大学教授叶代启建议，各地应积极落实主体责任，实现一企一源一策，按照源头预防、过程控制、末端治理的要求实施全过程综合整治。

“防治臭氧污染，仅靠个别城市单打独斗远远不够，需加强监测预警，建立协作机制，加强联防联控，开展联合执法，严厉打击偷排、漏排、超标排放氮氧化物和在线监控数据造假行为。”福建省环境监测中心站副站长、教授级高工陈晓秋认为。

此外，专家呼吁公众践行绿色消费、绿色出行、节能环保低碳等绿色生活方式，鼓励市民优先选择公共交通、轨道交通和共享单车等方式出行。房屋装修装饰优先选择购买绿色环保标志产品，使用节能灯，夏天空调温度不低于26℃等，都能减少臭氧产生。

四、储能布局进入加速阶段，日法美开拓亚洲市场

6月21日，日本JERA株式会社、法国里昂集团、美国合资能源公司FluenceEnergy三家企业宣布将合作开发储能新技术，计划在亚太地区部署储能解决方案。

短期内，三家企业主要合作方向为开发和建设与光伏相配套的储能项目，并已在澳大利亚及日本规划建设约120MW的储能项目。

近年来，随着和可再生能源的关系越来越紧密，储能应用市场逐渐受到重视，并迅速打开。数据显示，2017年全球总共部署了1.4GW和2.3GWh的储能项目。其中，澳大利亚在电力容量方面处于领先地位，总量达246MW；美国市场在能源容量方面领先全球，总量为431MWh；欧洲各国及中国紧随其后。在欧洲，2017年，英国和德国引领了欧洲储能调频产业发展。德国总共署了135MW的储能项目，英国的装机量为117MW。

2018年，不仅欧洲，全球都在加速布局储能市场，如美国、澳大利亚、土耳其等多国政府在储能领域设置了明确的发展方向或目标。

其中，以美国最为积极。目前美国有五个州明确制定了储能计划，6月5日，科罗拉多州通过了储能相关法案，明确鼓励增加储能装机量，并将发展储能纳入公用事业的长期规划过程中。此前一周，新泽西州也宣布了极具“野心”的目标——到2030年储能装机量达2GW。2013年，加利福尼亚州便设定了到2020年储能装机量达1.3GW的目标。2015年，俄勒冈州力图2020年前完成5MWh的储能计划。马萨诸塞州于2016年通过了容量为200MWh的储能计划。

【安全管理】

一、贵州遵义一锅炉爆炸砸穿隔壁学校 已致3死6伤

6月7日16时28分左右，桐梓县高新区益新农业科技有限公司食用菌厂锅炉发生爆炸，爆炸冲击到该公司附近中职学校实训楼三、四楼两间教室，导致留在教学楼的8名学生受伤，1名菌厂工人死亡。

伤者已第一时间送往市、县人民医院救治。

事故发生后，事故发生后，市、县相关领导高度重视，第一时间率消防大队、安监局、公安局、市场监管局、卫计局、教育局等相关部门赶赴现场处置。市、县两级医疗专家正全力对伤员进行救治。

8日凌晨，在事故中受伤的2名中职校学生因抢救无效死亡。

截至目前，该事件中共有3人死亡，6人受伤。伤者仍在市、县两级医院救治。相关人员已被控制。事故原因正在调查中。

二、绍兴一印染厂爆炸，警钟长鸣

6月20日中午11:40分左右袍江一纺织印染厂发生定型机爆炸重大安全事故，原因是对定型机操作不当引起的！两台定型机爆炸的冲击波造成整个楼层全部被摧毁！绍兴市消防、安检、公安等相关部门15分钟内全部赶到现场！当场拒捕法人代表、厂长、车间主任、定型班长及安全主管等十余名安全责任人！目前事件进展还在进一步调查之中！

安全第一

根据消防、安监部门要求责令一车间全场停产。

要求各印染企业以事故教训为戒，立即开展自查自纠工作，特别是定型机、天然气、有限空间等重要区域、设备的检查整治并登记建档。请务必安全生产，确保生产安全。

三、40种安全管理精湛思维（二）

搞好企业安全管理，管理的核心是方法，方法的灵魂是思维。拥有科学的安全思维，会让安全管理工作脑洞大开、得心应手、高人一筹、效果更佳。

11、安全“+媒体思维”

依靠现代最有影响力的传播工具。开展安全教育培训、安全宣传、安全促进，弘扬安全文化等，现代多媒体技术超出历史上任何时期，结合媒体技术，可把枯燥的安全教育等做成寓教于乐的方式，把安全教育内容融入到任何生活和工作场景之中。

12、安全“可视化思维”

发挥人类最主要的感知器官的功能。看得到的东西是最直接和有效的，因此，各种安全提示、警告、警戒，各种安全教育内容等，要尽量做到可视化。目视化安全管理就是可视化的一种，俗语说的“一目了然”也很适宜安全工作。

13、安全“可感化思维”

发挥人类多种主要的感知器官的功能。人的感知器官有视听触嗅等，多种器官感知可以增加可靠性和记忆持久性，需要对作业人员进行安全提示、警示等，则尽量考虑信息信号的可感知化和多功能感知化。

14、安全“可知化思维”

安全需要发挥人类聪明才智和创造能力的功能。人的认知是感知的升华，当一个人懂得一个系统的工作原理，知道导致事故发生的原因和事故的演化过程之后，就能更好的预防控制事故发生，就会达到知其所以然的效果，就可能在紧急情况下做出正确的决策或行为，从而具有基于风险采取正确行动的能力。

15、安全“模型化思维”

开展安全管理等工作要不断升华。安全理论模型通常可以表达涉及安全的机理、机制、模式等，比如通过逻辑推导得到表示某一行为过程或生产过程各有关因素之间的关系，这种从理论出发，运用逻辑或数学等方法来表达的安全因素的关系，称为理论安全模型。安全模型是一种范式思想、机制思想，这种模式化思想有利于经验和成果的推广运用和成为理论指导。

16、安全“可控化思维”

安全践行能力的边界或范畴思想。对于任何一个系统，在有限的条件下我们很难100%保证不发生故障，但如果

万一发生故障甚至事故了，其故障或事故可以在我们的控制范围之内，则不至于发展到不可收拾的程度，这也是安全设计和管理需要把握的。

17、安全“可能化思维”

安全管理工作需要有理论联系实际的思想。讨论安全不能离开边界和条件空谈，安全工作是需要可能化的，没有条件苟且创造条件也要上的做法本身就存在风险，也是一种冒险，这与安全思维是不相容的。

18、安全“大数据思维”

关联思维和动态思维。大数据在各行各业都有重要和广泛的应用，安全领域也一样，大数据非常有价值。例如，大数据技术可以通过可存储和分析非结构化数据以便识别、监控与事故发生相关的现象，找出事故发生的规律和特征；大数据技术能够发现被忽略的数据和事故间的联系，捕捉潜在的危险信息，及时掌控事态，提前预测预警，为安全决策提供参考意见了；大数据在安全监管中能更好地揭示安全问题的本质和一般规律，从而更科学地进行安全预测和安全决策等等。

19、安全“相似思维”

在相似安全学习、相似安全设计、相似安全管理、相似安全设计、相似安全创造等。例如，对一个新建工程做职业健康安全预评价，通常是找一个已经运行多年的相似案例进行相似分析和相似评价。

20、安全“比较思维”

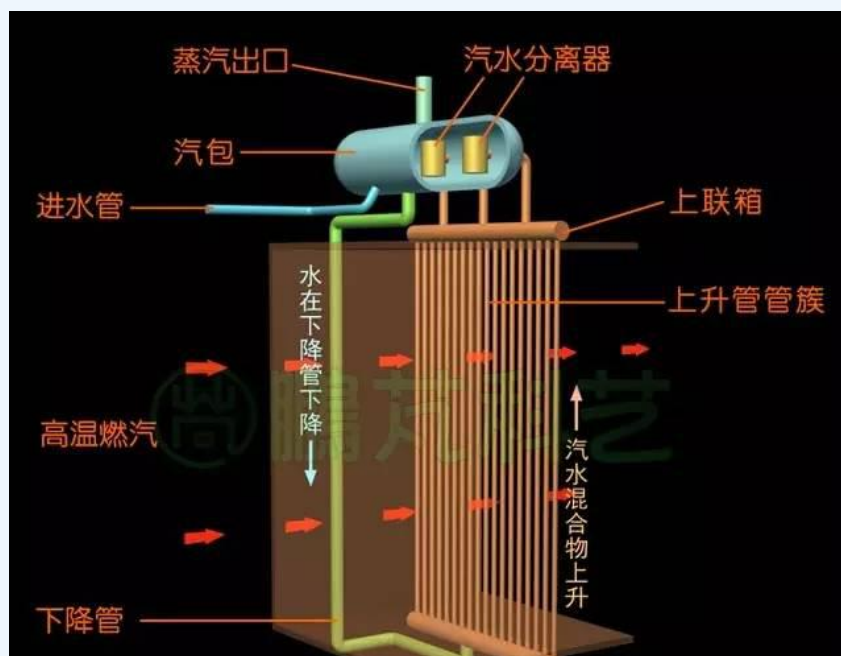
安全科学与实践的比较方法论。比较的内容非常广泛，安全与否本身就是一个比较，在安全管理领域，安全“比较思维”具体是指：运用比较方法对不同地域、行业与企业的安全管理现象（如安全文化、安全制度规范、安全管理模式、具体安全管理方法等）进行比较与借鉴，取长补短，借以发展和完善自身的安全管理。

【节能技术】

一、余热锅炉原理、锅炉结构与流程

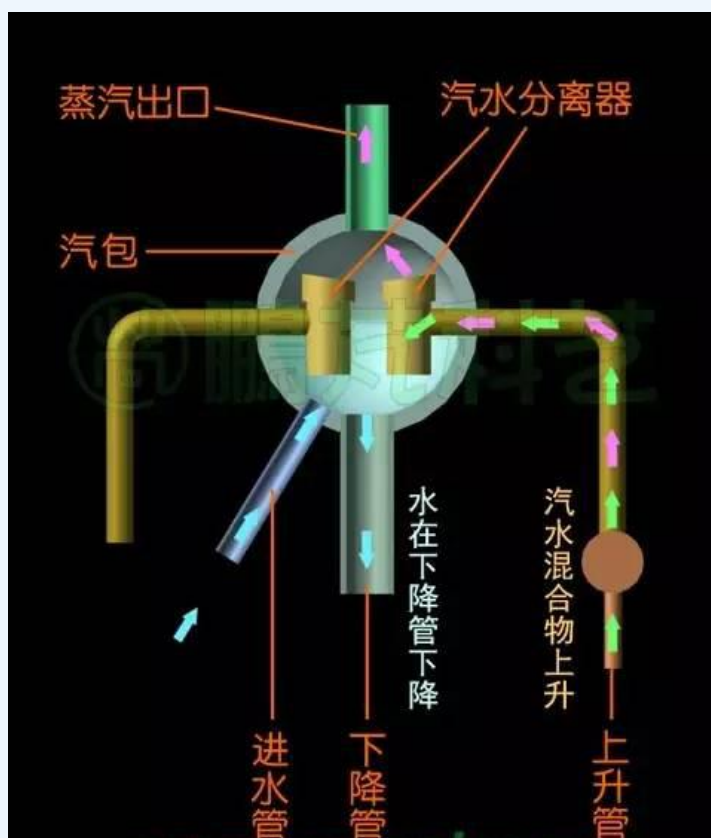
下面是锅炉的原理模型图，模型包括上升管、汽包、下降管主要部件。上升管是由密集的管道排成的管簇，由上联箱、下联箱连成一体；上联箱通过汽水引入管连通汽包，汽包再通过下降管连到下联箱；上升管管簇、汽包、下降管构成了一个环路。上升管管簇在炉膛内，汽包与下降管在炉体外面。

锅炉基本原理图



把水注入汽包，水便灌满上升管管簇与下降管，把水位控制在靠近汽包中部的的位置。当高温燃气通过管簇外部时，管簇内的水被加热成汽水混合物。由于下降管中的水未受到加热，管簇内的汽水混合物密度比下降管中的水小，在下联箱形成压力差，推动上升管内的汽水混合物进入汽包，下降管中的水进入上升管，形成自然循环。

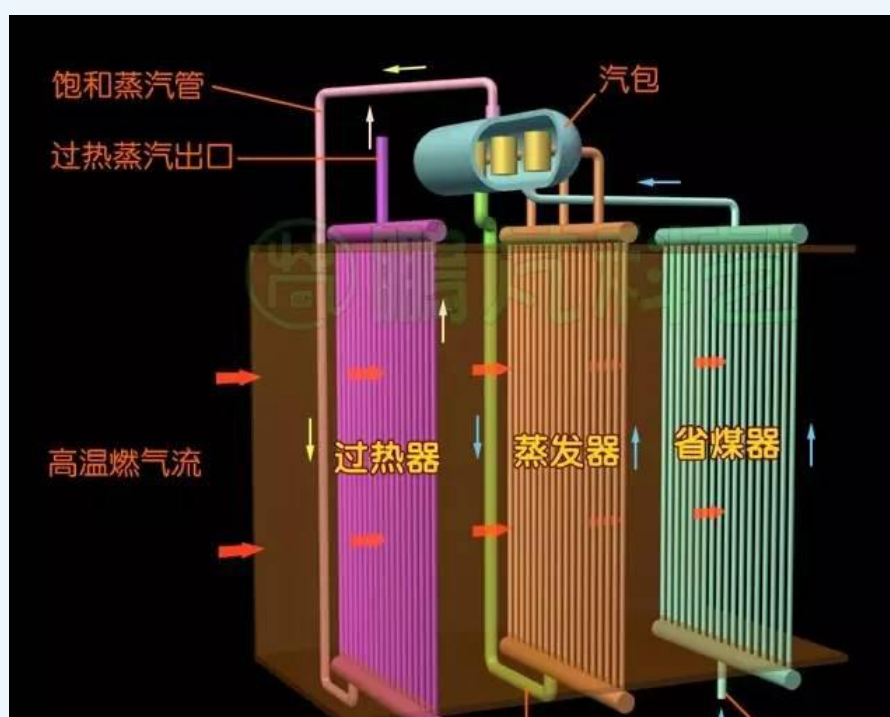
汽包原理图



上图是汽包(也称锅筒)结构示意图,汽包是水受热、蒸发、过热的重要枢纽,保证锅炉正常的水循环。上升管内的汽水混合物进入汽包后,通过汽水分离器分离成饱和蒸汽与水,饱和蒸汽通过汽包上方蒸汽出口输出;分离出的水与给水管注入的水再进入下降管。

用来产生饱和蒸汽的上升管管簇称为蒸发器,电厂锅炉还有省煤器与过热器,它们都由管簇组成。进汽包的水先在省煤器加热,再通过汽包、下降管进入蒸发器,可以提高蒸发器的效率与锅炉的效率。蒸发器生成的饱和蒸汽经汽包输出,再进入过热器加热成过热蒸汽,用过热蒸汽推动蒸汽轮机运转能保证系统的高效与安全。

锅炉组成原理图



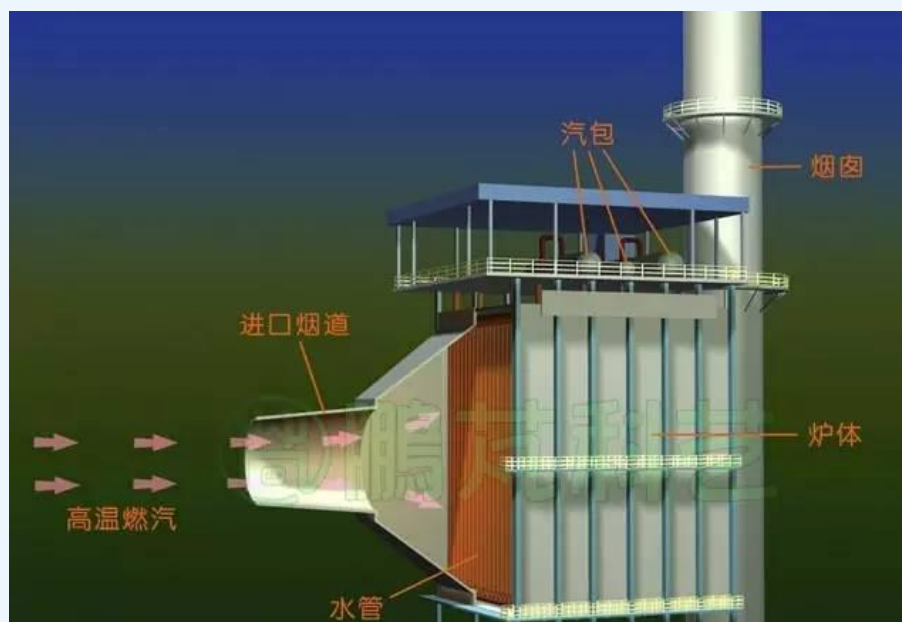
余热锅炉的结构与流程

从燃气轮机排出的气体温度高达摄氏 600 度,仍然具备很高的能量,把这些高温气体送到锅炉,把水加热成蒸汽去推动蒸汽轮机,带动发电机发电,可使发电容量与联合循环机组的热效率相对增高 50%左右。这个靠燃气轮机排出

气体的余热来产生蒸汽的锅炉称为余热锅炉。

从外观上看锅炉主要有进口烟道、炉体、汽包、烟囱组成。炉体内有密集的管道，给水泵将要加热的水压进这些管道，燃气轮机排出的高温气体将管道内的水加热成高压蒸汽，下面就是余热锅炉的外观图(进口烟道为剖面)。

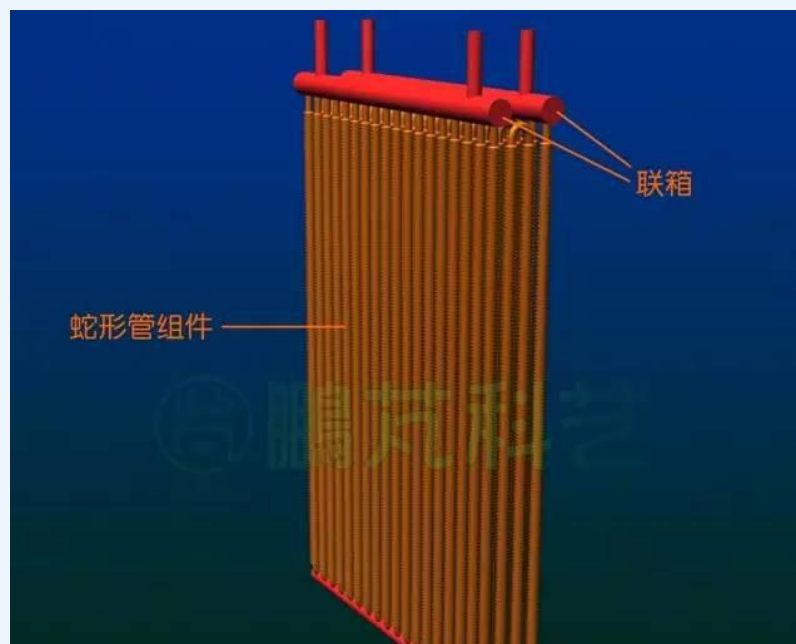
余热锅炉



余热锅炉结构

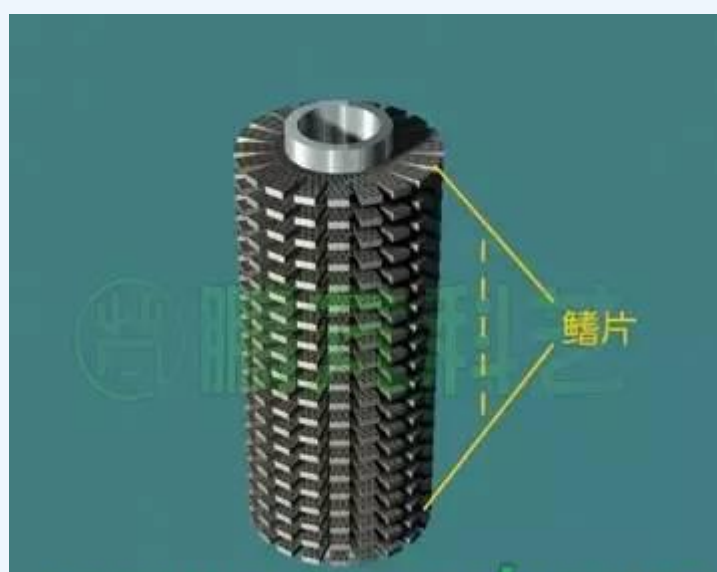
余热锅炉本体采用模块化结构，以方便运输、安装。模块由管簇组成，是几十根管子组成的蛇形管组件，模块两端有上联箱与下联箱，是锅炉的受热部件，水在模块内被外部的高温气体加热。

锅炉模块



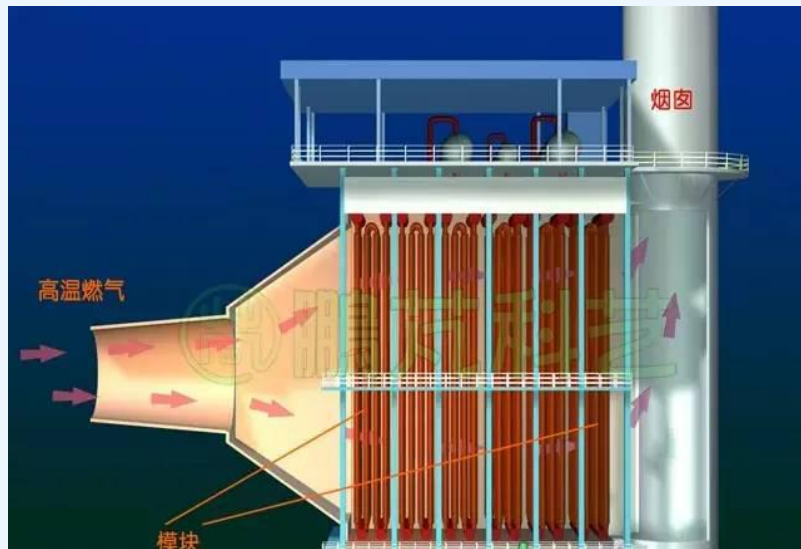
为了更好的传递热量，在管道外表焊上鳍片(也称肋片)来增大管道的传热面积，下图展示的是一小段焊有鳍片的管道。

焊有鳍片的管道



打开锅炉的侧壁，可看到内部装有多模块，实际锅炉有近 20 个模块，其中多数是蒸发器、省煤器、过热器三类模块，除此还有再热器模块。

余热锅炉剖面图

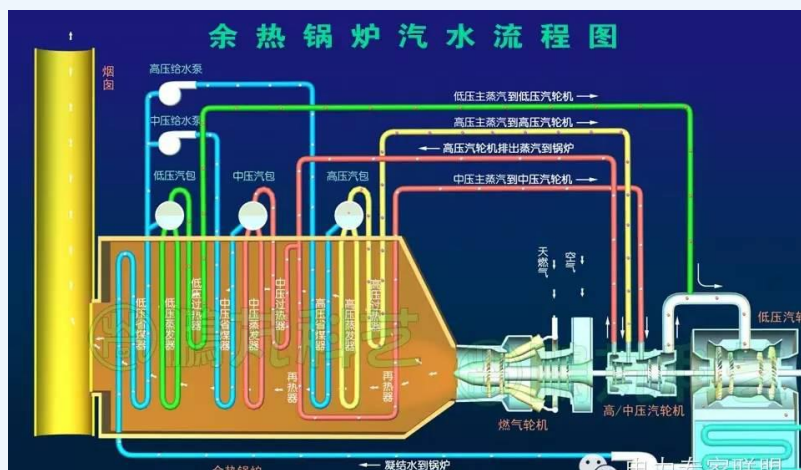


余热锅炉汽水流程

大型燃机电厂采用三压再热循环余热锅炉，汽水系统主要由低压、中压、高压三部分组成，可同时产生低压过热蒸汽、中压过热蒸汽、高压过热蒸汽，分别驱动低压汽轮机、中压汽轮机、高压汽轮机，可最充分的把燃气的热能转换成机械功。

低压部分由低压省煤器、低压汽包、低压蒸发器、低压过热器组成。从凝结水泵来的冷水，通过低压省煤器预热后输入低压汽包，汽包下面连接着蒸发器，水在低压蒸发器内加热成饱和蒸汽上升到低压汽包。饱和蒸汽从低压汽包输出再通过低压过热器加热，产生低压过热蒸汽，用来驱动低压蒸汽轮机旋转做功。

余热锅炉汽水流程



中压部分由中压省煤器、中压汽包、中压蒸发器、中压过热器、再热器组成。通过低压汽包出来的水由中压给水泵注入中压省煤器继续加热，然后进入中压汽包，在中压蒸发器内加热成饱和蒸汽上升到中压汽包。从中压汽包输出的饱和蒸汽通过中压过热器加热，然后再与高压汽轮机排出来的蒸汽混合，一同经过再热器加热，产生中压再热蒸汽，用来驱动中压蒸汽轮机旋转做功。

高压部分由高压省煤器、高压汽包、高压蒸发器、高压过热器组成。通过低压汽包出来的水由高压给水泵注入高压省煤器加热，然后进入高压汽包，在高压蒸发器内加热成饱和蒸汽上升到高压汽包。从高压汽包输出的饱和蒸汽通过高压过热器加热，产生高压过热蒸汽，用来驱动高压蒸汽轮机旋转做功。

从燃气轮机排出的气体温度高达摄氏 600 度，仍然具备很高的能量，用这些气体的热量来产生蒸汽的锅炉称为余热锅炉。

余热锅炉主要有进口烟道、炉体、汽包、烟囱组成。在炉体内有密集的管道，给水泵将要加热的水压进这些管道，燃气轮机排出的高温气体将管道内的水加热成高压蒸汽。大型余热锅炉有低压、中压、高压三部分，可同时产生低压过热蒸汽、中压过热蒸汽、高压过热蒸汽，分别驱动低压汽轮机、中压汽轮机、高压汽轮机，一起带动发电机发电，可大大增加燃气轮机发电厂的发电量。

大型余热锅炉与燃煤电厂锅炉原理与组成基本相同，主要少了燃料运输粉碎与燃烧系统。

【资格考试/认证/交流会】

一、北极星 2018 火电机组节能改造与清洁能源代替技术论坛

论坛名称:	北极星 2018 火电机组节能改造与清洁能源代替技术论坛
主办机构:	北极星电力网、北极星环保网
论坛时间:	2018 年 7 月 5-6 日
论坛地址:	北京
论坛内容:	<p>1、火电等工业领域环保治理新标准和发展趋势，清洁能源替代领域市场机遇和最新政策，气价趋势及机组改造方案探讨。</p> <p>2、火电机组节能提效技术，超低排放改造技术难点和创新，煤改气项目的设计和选型，自备电厂节能改造，余热回收技术利用，清洁能源替代技术创新。</p> <p>3、电厂节能改造案例，各领域超低排放改造案例分享，工业煤改气项目案例，电厂技改后的运维管理。</p> <p>4、旧电厂设备回收、火电厂改造投融资、煤改气投融资和设备租赁。</p>
参会人员:	<p>国家能源局、发改委等相关政府机构</p> <p>企业自备电厂（包括钢铁，玻璃、水泥、焦化、陶瓷、燃煤工业锅炉等非电行业）</p> <p>工程总包公司、设计院</p> <p>脱硫、脱硝、除尘设备供应商</p> <p>燃气轮机、燃气发电机组供应商</p> <p>环保节能服务公司</p> <p>电厂配套、成套设备供应商</p> <p>燃气锅炉供应商</p> <p>投资、融资租赁企业</p>
参会费用:	<p>(1) 报名前 50 位火电企业、自备电厂、燃煤机组用户免费参会；</p> <p>(2) 参会费用 3800 元/人（同单位第二位参会享受 5 折优惠，含资料费、自助午餐、通讯录及会议 PPT，会议期间住宿、差旅费用自理）。</p>

二、《效能化成本管控》

课程名称:	2018 火电机组节能改造与清洁能源代替技术论坛
课程时间:	2018 年 7 月 26-27 日
课程地点:	福州·世纪金源大饭店 3 楼
课程培训机构:	大成方略纳税人俱乐部
课程大纲:	<p>一、国地税合并背景下税收征管新形势分析</p> <p>二、国地税合并背景下税务稽查形势分析</p> <p>三、新形势、新风险、新挑战，路在何方？</p> <p>四、国地税合并背景下税务稽查应对破解</p> <p>五、国地税合并背景下税务稽查程序深度剖析</p> <p>六、国地税合并背景下税务稽查风险防范要点梳理</p> <p>（一）收入类业务税务风险防范要点梳理</p> <p>（二）扣除类业务税务风险防范要点梳理</p> <p>（三）人力资源架构搭建税务风险防范要点梳理</p> <p>（四）融资方式重整中的税务风险防范要点梳理</p> <p>（五）股权运作的税务风险防范要点梳理</p>
课程对象:	财务经理、税务经理、财务总监