

中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

NO. 12

2018年12月30日出版

主办：中国节能环保集团有限公司
京内资准字1415-L0050号

国务院国资委主任肖亚庆到中国节能调研
中国节能与浦发银行签署战略合作协议
中国节能与白山市签署战略合作协议



扫一扫 关注中国节能

改革开放 中国与世界共赢

● 来源：人民网

40年来，改革开放深刻改变了中国。从1978年到2017年，中国人均可支配收入增长22.8倍，就业人员翻了一番，城乡免费义务教育全面实现，世界上覆盖人口最多的社会保障体系基本建立，中国人民的获得感、幸福感、安全感显著提高。40年来，中国人民始终艰苦奋斗、顽强拼搏，极大解放和发展了中国社会生产力。按照可比价格计算，中国国内生产总值年均增长约9.5%；以美元计算，中国对外贸易额年均增长14.5%。中国




人民生活从短缺走向充裕、从贫困走向小康，现行联合国标准下的 7 亿多贫困人口成功脱贫，占同期全球减贫人口总数 70% 以上。

40 年来，中国与世界合作共赢。中国从“引进来”到“走出去”，从加入世界贸易组织到提出共建“一带一路”倡议，从出口导向到扩大进口、扩大内需，连续多年对世界经济增长贡献率超过 30%，成为世界经济增长的主要稳定器和动力源，促进了人类和平与发展的崇高事业。今天的中国，已经深深地与世界紧密融合在一起，中国的发展和世界的发展互为机遇、互为条件、互相促进，中国的改革开放不仅为实现自身的繁荣发展创造条件，也为世界经济发展和建设人类命运共同体贡献力量。

面向未来，中国改革开放不停步。前不久，中国成功举办首届国际进口博览会，赢得国际社会广泛赞誉。今后我们将每年举办中国国际进口博览会。中国将继续深化市场化改革，保护产权和知识产权，鼓励公平竞争，主动扩大进口。中国将继续坚定不移走自己的道路，踏踏实实办好自己的事情，继续以真诚的态度和开放的胸怀，与各国互学互鉴、深化合作，始终做世界和平的建设者、全球发展的贡献者、国际秩序的维护者，而世界的发展也越来越需要中国智慧、中国方案。

面向未来，合作共赢仍是世界潮流。当今世界正处于大发展大变革大调整时期。现实就像硬币，有正面也有反面。经济全球化大潮滚滚向前，但保护主义、单边主义为世界经济增长蒙上了阴影。“智者顺时而谋。”尽管单边主义、贸易保护主义、逆全球化思潮不断有新的表现，但“地球村”的世界，合作共赢是大势所趋。站在历史前进的十字路口，世界应该认清大势，把握经济脉动，明确未来方向，解答时代命题。经济全球化是人类社会发展必经之路，多边贸易体制为各国带来了共同机遇。

凡是过去，皆为序章。新时代的中国，将在新征程中，与世界各国共同营造自由、开放、包容、有序的国际经济大环境，推动构建人类命运共同体，为世界作出新贡献。

目录 CONTENTS

VOL.12

2018年12月
主办：中国节能



封面：国资委主任肖亚庆视察中国节能

《中国节能》

主 管：中国节能环保集团有限公司

主 办：中国节能环保集团有限公司
办公厅新闻中心

主 编：余红辉

副 主 编：刘 森 黄以武 王利娟 胡正鸣 李元斌

编 委：财务部 安监部 基建部 合作发展部
资本运营部 审计部 人力资源部 纪检监察部

执行编辑：朱彩飞 姚 亮 张 兵 曹殿众 徐建新

编 辑：徐凡淇 汝昌晋 武旭升 王广文 王 佳 万玉馨
陈 锋 李喜柱 唐 丽 卢 敏 彭 盼 丛梦晓
赵 雷 杨 姝 刘 泓

电 话：010-83052719 010-83052717

传 真：010-83052692

邮 箱：yuekan@cecep.cn

网 址：www.cecep.cn

地 址：北京市海淀区西直门北大街42号节能大厦

出版日期：2018年12月30日

准印证号：京内资准字1415-L0050号

设计制作：北京尚雅传媒广告有限公司

如对本刊文章有任何问题和建议请与编辑部联系
(内部资料，免费交流)



P04



P14

卷首语

01

改革开放 中国与世界共赢

要闻

04

国务院国资委主任肖亚庆到中国节能调研

全国政协常委、人口资源环境委员会副主任姜大明一行调研雄安新区
市民服务中心综合能源项目

中国节能与浦发银行签署战略合作协议

中国节能与白山市签署战略合作协议



P19

朱庆锋副总经理考察重庆市环卫集团有限公司
国家环境保护工业污染场地及地下水修复工程技术中心通过生态环境部验收
中国节能英文网站上线开通
首届国企海外形象建设优秀案例评选活动结果揭晓
中国节能入选

专题

06

2018 年环境产业十大新闻（上）
改革开放四十年能源发展报告发布我国成为世界
能源生产第一大国

改革发展

13

学习新思想 砥砺新作为
中国启源的匠人匠心
幸福都是干出来的

行业研究

23

关于城市黑臭水体治理的实践及思路分析
垃圾焚烧发电知识科普（下）
《垃圾焚烧发电 PPP 项目成本测算及分析
报告》(2018 版) 发布

企业文化·摄影

33

目不转睛
雾中黄山

关键词：

集团动态

国务院国资委主任肖亚庆到中国节能调研

12月26日，国务院国资委主任肖亚庆到集团公司调研和指导工作，国资委总会计师白英姿，办公厅、考核分配局、研究局、财务监管局、规划局、综合局等有关厅局负责同志一同调研。

肖亚庆主任参观了集团展厅，认真了解集团经营管理、改革发展和党建情况，与集团班子成员和总部负责人座谈交流。在听取刘大山董事长工作汇报后，肖亚庆主任对中国节能坚持新发展理念、持续深化改革、主动服务国家战略等成绩给予肯定。肖亚庆主任要求，中国节能要牢记使命责任，强化担当意识，加强资源整合，做强做优节能环保主业。他要求集团公司科学制定企业发展战略，谋划好未来发展，不断提升核心业务盈利能力，积极发挥长江经济带污染治理主体平台作用，在推进国家生态文明建设中作出更大贡献。

全国政协常委、人口资源环境委员会副主任姜大明一行调研雄安市民服务中心综合能源项目

12月19日下午，全国政协常委、人口资源环境委员会副主任，原国土资源部部长、国家土地总督察姜大明一行参观调研中国节能雄安新区市民服务中心综合能源项目。集团公司副总经理安宜陪同。

中国节能与浦发银行签署战略合作协议

12月21日，集团公司与浦发银行举行会谈，并签署全面战略合作协议。浦发银行行长刘信义、副行长王新浩，集团公司董事长刘大山，总会计师解国光，副总经理朱庆锋、刘大军共同出席签约仪式。

中国节能与白山市签署战略合作协议

12月23日下午，白山市在京举行经贸合作暨名优特色产品推介会及系列招商活动，集团公司总经理、党委副书记余红辉出席签约仪式并致辞，副总经理安宜代表中国节能签署协议。

朱庆锋副总经理考察重庆市环卫集团有限公司

近日，集团公司副总经理朱庆锋到重庆市环卫集团有限公司进行考察交流，集团公司总经理助理曾武，资运部、中国环保、重庆公司等相关负责人陪同考察。

国家环境保护工业污染场地及地下水修复工程技术中心 通过生态环境部验收

12月13日，由集团公司下属中节能大地环境修复有限公司建设的“国家环境保护工业污染场地及地下水修复工程技术中心”正式获得生态环境部验收。

中国节能英文网站上线开通

12月3日，中国节能环保集团有限公司英文网站正式开通。英文网站立足国际化视野，开设：关于我们（About us）、新闻中心（Press Room）、主营业务（Business）、社会责任（CSR）、国际合作（International Cooperation）、科技创新（Innovation）6个一级栏目及9个二级栏目。以全新形式，全方位展现中国节能业务实力、发展动态、国际交流、社会责任等内容。欢迎访问中国节能英文网站：<http://www.en.cecep.cn/>。

首届国企海外形象建设优秀案例评选活动结果揭晓 中国节能入选

12月12日，首届国有企业海外形象建设优秀案例评选活动结果在“2018·中国企业海外形象高峰论坛”上揭晓。经组委会审核和专家评委初审、终审，集团公司报送的中地集团斯里兰卡“属地化”传播案例为入选的10家国有企业优秀案例之一。



2018 年环境产业十大新闻（上）

● 来源：中国水网

2018 年对于环境产业来讲是“多事之秋”。这一年是产业的严峻考验年，这一年也是产业大浪淘沙的必经年，一部分企业在这个过程中退出，一部分企业在过程中不断完善、探索，也有一部分企业不断崛起、壮大……

中国水网梳理了 2018 年环境产业十大新闻，尝试对新闻可能揭示的产业发展问题和方向，做了相应的点评，本刊转载以飨读者。

一、生态文明历史性写入宪法，生态环境部应运而生，自然资源部同期组建……环境监管迎来大统一

事件：

2018 年，是我国生态文明建设全面推进的一年，国家层面各项政策紧锣密鼓地落实到位。

3 月，生态文明被历史性地写入宪法。十三届全国人大一次会议表决通过了国务院机构改革方案，决定组建新的自然资源部，同时组建的生态环境部，将原环境保护部的职责及其他六个部委的相关职责整合了起来。4 月，大部制改革靴子最终落地，新组建的生态环境部正式挂牌，并对外公布部门职责，31 个省市环保厅也纷纷挂牌成立。李干杰任党组书记、部长。5 月，2018

年史上最高规格的全国生态环境保护大会召开。充分体现了党中央、国务院对生态环境政治意义的强调。

点评：

一系列推动生态文明建设的政策在年初便敲定落实，充分体现党和国家搞好生态文明建设、落实“两山论”的强大决心。大部制改革的落实，强化了系统全面的环境管理，同时实现生态与环境统一，改变以往“九龙治水、各自为政”尴尬现象。由统一部门对生态环境进行统一保护、统一修复、统一管理，是生态文明建设发展的必然趋势和更高要求。不仅有利于环境治理效果的改善，而且也是落实绿色发展、落地“两山论”的必要路径。生态文明建设是系统工程，在以生态文明和绿色发展理念为基础的社会发展大框架下，环境执法的准确度和平衡度在之后的政策中被进一步强调。我国的各项工作也都围绕这一大框架展开。如对产业结构的升级调整，以及用价格机制推动绿色发展等政策的出台。这其中，也包括对全社会参与生态文明建设的引导，以及对民众普遍关注的垃圾分类、农村环境治理、黑臭水体治理、大气污染治理等市场领域的重视和推进等。这些也在下文中有详细的阐述。从国家顶层设计层面来讲，为更好地支撑生态文明建设，统筹推进绿色发展战略，环境管理的顶层设计与管理职责也正在发生变化。可以肯定的是，未来的生态环境部不仅仅是环保的综合管理部门，同时也应该是支撑绿色发展和落实“两山论”的主导力量。

二、东方园林最惨“发债门”推倒一连串多米诺骨牌，产业深层次危机浮出水面，环保股集体从仙界跌回凡间

事件：

2018年5月21日，东方园林发布公告称，原计划发行的10亿元公司债券，实际发行规模仅0.5亿元。

此事不仅成为东方园林2018年一系列危机的导火索，也引发了极强的“多米诺效应”，成为2018年环境产业深层次危机暴露的标志性事件。深陷“发债门”后，东方园林股价连续受到重挫，且大股东股权质押触及平仓线。虽然内在原因各有不同，但神雾环保、盛运环保等环保企业都先后被爆出资金链问题等经济危机。环保股一度遭遇急速下跌，一份各行业2018年指数涨跌幅图表显示，环保行业涨幅为-48.2%，画面着实有些惨淡。一系列的资金问题，也引发众多国资对民营上市企业的“接盘”，其中，东方园林拟受让公司不超过总股本5%的股份，盈润汇民基金成为其的战略股东。据不完全统计今年内还有10多起国资收购环保民营上市公司的案例发生。“国进民退”问题成为行业热议话题之一。PPP所引发的问题只是诸多因素之一，总体看是金融环境骤然紧缩以及其他因素所带来的民企的普遍困境。最终国家紧急出台纾困资金，以驰援更多受困的优质民营企业，并首次提出竞争中性原则，引领国企改革。

点评：

东方园林类似遭遇的发生，不能仅仅归咎于所谓的“国进民退”，也不能像外部一样简单归咎于PPP项目。与此相关的直接原因应该是外部金融环境的紧缩，以及在PPP中的一部分领域所带来的风险。PPP是重资产经营，如果资金链紧张，很容易出问题。尤其是在扩张速度特别快的情况下，更容易出问题。在2018年固废战略论坛上，E20研究院执行院长薛涛也举出一组分析数据，2018年，暴露问题的上市企业环境业务类型中，有40%涉及技术类，60%涉及PPP类。值得关注的是，在暴露问题的60%涉及PPP类的业务中，有78%是由于PFI项目导致的，还有22%是由于其他原因导致的，如盛运环保等。PPP的四分类显示，各类项目的运营属性强弱不同。其中，A类、B类和D类均具有真正意义上的运营属性。C类PPP则属于非

特许经营的政府购买服务 PFI 类项目。C 类 PFI 项目，属于非以量计价的政府付费类，通常采用可用性付费+运维服务费的付费方式，因此处理不当很容易出现“工程化”“假运营”或“轻运营”。东方园林的大部分项目都是 PFI 项目，且扩张速度特别快。很多 PPP 踩雷事件的发生确实多与 PFI 项目本身不够完善有关，但企业对待 PPP 项目过于激进的态度，也是造成类似问题的主要原因之一。针对这类问题，薛涛在其著作《涛似连山喷雪来——薛涛解析中国式环保 PPP》一书中，有详细阐述，也因此被业内人士称为是 PPP 防雷手册。在防范风险的过程中，重要的还是国企和民企应该根据各自的优势来识别项目风险，从而降低未来项目带来的风险值。从财政部金融司司长王毅在北京大学 PPP 论坛上的发言，可以看出，PPP 项目中纯政府付费模式将进一步紧缩，或许宣告了一种商业模式的终结。需要认识到，PPP 规范化建设将是一个漫长的过程，在过渡期，企业要选择合适的发展路径，扬长避短。同时，一系列产业危机也带来了行业内关于“国进民退”现象的讨论，多数认为这种现象正越演越烈。对此，生态环境部环境与经济政策研究中心主任、党委书记吴舜泽在“2018（第十二届）固废战略论坛”上表示，他并不认同这种说法。其实去杠杆、去产能等政策对大型与小型企业、国有企业与民营企业都呈现出明显不同的分化影响。大型企业、国有企业享受了“产能收缩+需求韧性”利好下的量价齐升，但部分民营企业、小型企业出现了负向效果，因此，出现“冰火两重天”“只要突破瓶颈，跨过非常规的关口，一定会取得未来不可逾越的先机，获得比过去更快的增长速度。在国资大举接盘环保民营上市公股权的同时，也有诸如鹏鹞环保、盈峰环境这样的环保民营上市企业买进国资的事件发生。某种意义上说，这也是一次优胜劣汰、洗牌重组的过程。让真正有实力的企业生存下来。接下来，不断折翼的企业或许将通过出售资产和股权出让等形式，继续寻找出路，行

业整合并购趋势将会愈加明显。

三、鹏鹞环保、绿色动力成年度上市双雄，“资本寒冬”下提振环境产业信心

事件：

2017 年年底，受 IPO 审核监管趋严影响，环保企业 IPO 颇为曲折、几经变化、屡屡遭遇挫折被否决。2018 年开年以来，鹏鹞环保、绿色动力相继在 A 股成功上市，成为 2018 年仅有的两家成功上市的环保企业，风头强劲。2018 年 1 月 5 日，中国最早的环保公司鹏鹞环保重新回国内上市，在 2018 年突变的市场中，鹏鹞环保站在了一个新的起点上，并在北京设立分公司，即将开启新的征程。6 月 11 日，绿色动力 A 股成功挂牌，成为国内首家垃圾发电 A+H 股企业，这一行为不仅拓宽公司现有融资渠道、保障项目建设所需资金，也确保公司在竞争中保持行业领先地位，其行业影响力排名迅速上升。据 E20 固废业绩榜单显示，截止到 2018 年 10 月，绿色动力 2018 年垃圾焚烧新增规模 18000 吨/日，仅次于光大国际，跃居行业第二。

点评：

从 2016 年的 1 家，到 2017 年的 13 家，在 A 股和 H 股上市的环保 IPO 企业数量在 2017 年得到激增，2018 年，这一数值又大幅回落，环保股值遭遇集体下跌，2018 年传来上市好消息的，仅有鹏鹞环保和绿色动力两家。此外，如康恒环境等企业也在积极准备上市。2018 年环保资本市场人气迅速回落，与环境产业资本紧缩有很大关系。环保领域受宏观大环境的影响，经济增长很不乐观，环境产业已经从仙界又回到了凡界。另外，市场狂奔后产业体力透支严重，人才和销售都不够，难以承受日趋严格的 IPO 大考，IPO 的路越来越窄。在金融紧缩的大形势下，接通资本通道，

或许显得更加重要。鹏鹞环保是典型代表之一，在最新的水务上市公司现金流量表中，鹏鹞环保仅次于首创股份，名列第二位。成功上市后，投资能力也得到进一步提升，本年度最受关注的收购案例之一，就是鹏鹞环保对中铁环保51%股权的收购，在国资大举接盘民营上市公司的背景下，鹏鹞环保给民营上市环保企业打了一剂强心针。2018年，资本的寒冬使得环境产业愈发地凛冽，产业迈入深度转型期，不少行业龙头企业、上市公司也出现了亏损和资金危机，民营企业生存更为艰难。正如E20研究院院长傅涛所说，“民营企业活跃在经济最末端、最一线，这个特征也决定了它最容易受到波及。经济膨胀时，民营企业最容易发展起来，尝到第一丝甜头；在经济收缩时，它们也是最容易受伤的群体。”

四、发改委规范绿色发展价格机制 垃圾、污水处理等领域或将告别“收费难、难收费”问题

事件：

7月2日，国家发展改革委印发《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》（以下简称《意见》），针对污水处理收费政策、固体废物处理收费机制、有利于节约用水的价格机制，以及节能环保的电价机制等做了具体阐述。《意见》明确提出，将生态环境成本纳入经济运行成本，撬动更多社会资本进入生态环境保护领域，促进资源节约、生态环境保护 and 污染防治，推动形成绿色发展空间格局、产业结构、生产方式和生活方式。这是推动资源环境价格机制改革的基本方向。资源环境价格机制改革聚焦污水处理、垃圾处理、节水、节能环保4个方面，有针对性地提出了一揽子的政策措施。

点评：

相较于水、电、气等完善的价费机制，我国生活

垃圾收费因其公益属性和责任者追溯困难而始终未能得以健全。虽有全国许多省份频频出台垃圾分类管理办法，但管理办法与收费制度未能形成有效的统一，地方政府仍面临着“垃圾分类推行难”和“垃圾收费征收难”的两大难题，因此采用经济手段刺激分类的出台迫在眉睫。在生活垃圾收费机制的探索方面，我国不少城市已作出了先行实践和探索。以宁波市为例，由世界银行贷款，E20环境平台作为咨询方开展的宁波市生活垃圾收费机制研究项目已前瞻性地采用了垃圾收费+垃圾分类相辅相成的思路，并提出了“差别化”“精细化”及“超量加价”原则，与本次价费机制指导思想高度吻合。针对污水处理，通知提出按照补偿污水处理和污泥处置设施运营成本（不含污水收集和输送管网建设运营成本）并合理盈利的原则，制定污水处理费标准。此句释放两个信号，第一污水处理费标准制定时不考虑管网建设和运营成本，管网的建设成本一般而言为污水厂建设成本的3倍左右，且实际运营中不可控因素较大，因此管网的建设和运营主体行业一直存在争议。此文件将污水处理全成本之厂和网首次明确切开，明确了一体化模式下的项目风险测算，以及污水处理的全成本概念。从另一个角度理解，可以认为居民通过污水处理费仅直接承担污水厂厂区内全成本，管网建设和维护资金来源可以解读为仍然通过土地开发转移到土地出让价格及政府财税收入中承担。针对供水领域，《意见》提出“建立充分反映供水成本、激励提升供水质量的价格形成和动态调整机制”可以说是一个很重要的突破。同时，《意见》对特种用水和非居民用水做了强制性规定，表明节约用水是很重要的一个方向。对于特种用水和非居民用水的企业而言，会增加其用水成本，阶梯水价会进一步加大。对于供水企业而言，其盈利点将更多地转向特种用水和非居民用水方面。对于主要以提供居民用水为主的企业有负面影响，盈利会减小，对于主要以提供特种用水和非居民用水为主的企业而言会有正面

影响，利润会增加。

五、督察“铁面”依旧，阵痛过后，环保成为经济换挡升级的重要动力。

事件：

2018年中央环保督察组2018年分两批共对20个省份实施督察“回头看”，推动解决群众身边的生态环境问题6万多个，问责超8000人。截至2018年，环保督察已经历时3年多，督察过程发现，各行各业都存在着突出问题。环保督察虽然已经趋于常态化，但仍属于短期的阶段性工作，正如本文第一条所讲到的，生态文明建设的可持续推进，还需要公众的参与。2018年，生态环境部、住建部联合发布通知，进一步做好全国环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放工作，明确细化了开放目标。

点评：

通过环保督察，诸多环境保护工作执行过程中的问题暴露出来，大量违规企业被点名，甚至处罚。值得关注的是，在环保督察过程中，一些环境治理企业的问题也较突出。如一些环保上市龙头企业也在督察中因违规被点名或处罚。生态环境部环境与经济政策研究中心主任、党委书记吴舜泽在“2018（第十二届）固废战略论坛”上谈到，越是需要进行转型升级的行业越

欢迎环保严管，越是较早进行环保整治的行业越不受经济社会形势影响。比如玻璃、陶瓷、水泥等行业早期经历过环保政策淬炼，在目前环保督察执法下基本没有受影响，这些行业体会到环保是行业发展的能力建设。在钢铁行业，督察执法减少了低水平或者无效供给，为环境表现良好的企业腾出了空间，促进了钢铁行业内一些技术的提升。如钢铁之都邯郸，E20正在帮助邯郸市政府转型，也取得了一定的成绩，10月，在2018首届邯郸绿色发展论坛上，河北省环保厅给出了最新数据显示，9月份，河北省11个设区市的空气质量综合指数均同比下降，但其中邯郸市的下降幅度最高，同比下降51.4%。吴舜泽还表示，一些地方搭环保便车解决其他问题的现象也时有发生，容易在政策执行过程中出现执法扩大化和“一刀切”现象。为防止一些地方在督察进驻期间不分青红皂白地实施集中停工停业停产行为，影响人民群众正常生产生活，生态环境部专门研究制定《禁止环保“一刀切”工作意见》。环保的常态化监管是常态，需要进行下去。当前，必须认识到经济迈过非常规关口需要的阵痛和定力。环保不是造成经济波动的主要因素。但环保政策效应叠加在宏观经济政策和资源等政策的分化影响之上，无形之中放大了小型企业、民营企业对环境保护负面评价，这是造成环保政策经常“背锅”的原因。当然，加强环境监管对经济肯定有影响，但影响是局部的、个体的、短期的，是政策调控的方向。🌱

2018年，生态环境部、住建部联合发布通知，进一步做好全国环保设施和城市污水垃圾处理设施向公众开放工作，明确细化了开放目标。



改革开放四十年能源发展报告发布 我国成为世界能源生产第一大国

● 文章来源：人民日报海外版

能源生产结构更多元、更合理，能源消费更清洁、更集约——国家统计局近日发布的改革开放四十年能源发展报告显示，40年来，我国的能源发展取得了举世瞩目的历史性成就，节能降耗不断推进。

我国成为世界能源生产第一大国

随着能源供给侧结构性改革的持续推进，我国能源生产由弱到强，实现大发展。1978年，我国能源生产总量仅为6.3亿吨标准煤，2017年则达到35.9亿吨标准煤，比1978年增长4.7倍，年均增长4.6%，

已成为世界能源生产第一大国。

改革开放40年来，我国能源生产在结构上由原煤为主加速向多元化、清洁化转变，发展动力由传统能源加速向新能源转变。2017年，原煤产量35.2亿吨，比1980年增长4.7倍，年均增长4.8%；原油产量1.9亿吨，增长0.8倍，年均增长1.6%；天然气产量1480亿立

方米，增长 9.4 倍，年均增长 6.5%；一次电力产量 1.8 万亿千瓦时，增长 30.5 倍，年均增长 9.8%。

我国曾经的“多煤少油缺气”的局面也在渐渐改变。天然气、一次电力及其他能源等清洁能源占比持续提高，天然气由 1978 年的 2.9% 提高到 2017 年最高的 5.4%，一次电力及其他能源由 1978 年最低的 3.1% 提高到 2017 年最高的 17.4%，分别提高 2.5 和 14.3 个百分点。

在国际合作方面，“一带一路”能源合作务实推进，油气进口能力稳步提高，品种继续优化。2017 年与 2012 年相比，我国能源净进口总量年均增长 7.3%。其中，原煤年均下降 1.2%，原油年均增长 9.1%，天然气年均增长 18.4%。

清洁能源消费占比持续提高

改革开放以来，在各项能源转型变革政策措施的大力推动下，我国能源消费整体呈现稳定增长态势，用能条件和水平不断提高。2017 年，我国能源消费总量 44.9 亿吨标准煤，比 1978 年增长 6.9 倍，年均增长 5.4%。

目前，我国能源消费稳增，消费结构持续优化，能源消费弹性系数总体保持较低水平。2016 年，我国人均能源消费量 3161 千克标准煤，比 1980 年的 614 千克标准煤增长 4.1 倍，年均增长 4.7%。其中，煤炭年均下降 1.5%，电力年均增长 11.9%，液化石油气年均增长 11.4%，天然气年均增长 14.6%。

煤炭占能源消费总量比重总体呈现下降趋势，由 1978 年的 70.7% 下降到 2017 年最低的 60.4%，下降 10.3 个百分点。石油占比在波动中呈现先降后升、再降再升趋势，1978 年最高为 22.7%，2017 年为 18.8%，下降 3.9 个百分点。天然气、一次电力及其他能源等清洁能源消费占比持续提高，天然气由 1978 年的 3.2% 提高到 2017 年最高的 7.0%，一次电力及

其他能源由 1978 年最低的 3.4% 提高到 2017 年最高的 13.8%，分别提高 3.8 和 10.4 个百分点。

5 年节约和少用 10.3 亿吨标准煤

随着我国经济发展进入新阶段，能源发展也步入了新阶段。“十一五”以来，单位 GDP 能耗指标连续被纳入我国“十一五”“十二五”和“十三五”国民经济和社会发展五年规划纲要。目前，我国单位 GDP 能耗整体呈现下降态势，2017 年比 1978 年累计降低 77.2%，年均下降 3.7%，比 2012 年累计降低 20.9%，年均下降 4.6%，比 1979~2012 年的年均降幅高 1.0 个百分点，5 年累计节约和少用能源约 10.3 亿吨标准煤。

工业节能作用突出，单位 GDP 能耗的降低主要是由工业贡献的。2017 年，规模以上工业单位增加值能耗比 2012 年累计降低 27.6%，高于单位 GDP 能耗累计降幅 6.7 个百分点，年均下降 6.3%，高于单位 GDP 能耗年均降幅 1.7 个百分点。按照单位工业增加值能耗计算，规模以上工业 5 年累计节能约 9.2 亿吨标准煤，占全社会节能量的近 90%。

工业内部结构优化带来显著节能成效，淘汰落后产能取得瞩目成就。近年来，国家严格控制高耗能行业过快增长，2017 年与 2012 年相比，六大高耗能行业单位增加值能耗累计降低 23.2%，年均下降 5.2%，5 年累计节能约 6.8 亿吨标准煤，占全社会节能量的 65% 以上。5 年来，国家共淘汰电力产能 2108 万千瓦，煤炭 5.2 亿吨，炼铁 5897 万吨，炼钢 6640 万吨。

能源加工转换效率普遍提高，余热余能利用成效显著。2017 年与 2012 年相比，规模以上工业企业能源加工转换效率提高 1.8 个百分点。2017 年，规模以上工业企业能源回收利用率为 2.7%，比 2012 年提高 0.4 个百分点，5 年累计回收利用能源 7.6 亿吨标准煤。♻️

学习新思想 砥砺新作为

——中国节能环保集团有限公司“走基层”系列报道

● 本刊编辑部 / 文

编者按

为进一步深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，根据集团年度工作部署，集团办公厅于2018年11月初“句容会议”召开一周年之际，启动了“走基层”系列宣传报道活动。

集团公司党委办公厅新闻中心、党群工作部和《中国节能》编辑部组成的采访小组兵分三路，深入集团下属七家公司项目现场，通过挖掘企业改革发展亮点，发现典型事迹，记录集团发展征程中的铿锵步伐，反映系统内广大干部员工贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，贯彻落实集团公司“句容会议”战略部署，推动企业高质量发展的新行动、新举措和新作为。相关报道将于近期陆续刊发，敬请关注。

实践没有止境，高质量发展永远在路上。随着“句容会议”战略部署的深入实施，“走基层”系列宣传报道活动将持续开展。欢迎系统内各级公司及广大干部职工踊跃参与，共同营造建设世界一流节能环保健康产业集团的浓厚氛围。

中国启源的匠人匠心

——记中国启源工程设计研究院有限公司

一甲子的风雨兼程，一甲子的铿锵前行。中国启源工程设计研究院有限公司（简称：中国启源）经历了三次迁址、十四次易名，从一个仅有几十人的工厂设计处发展成为以咨询设计、工程管理及工程总承包和资产运营为主业的国有科技型、集团化的国际型工程公司。60多年的春华秋实，启源人始终如一，以匠人精神打造匠心工程，以品质和荣誉筑梦伟大时代，

谱写了牢记初心、聚焦主业、创新发展的时代华章。

匠人汇聚

——精益求精助力企业高质量发展

匠人，是从历史深处走来的词，它代表着执着，代表着专注，更代表着坚守。在中国启源，专业技术

人员比例达 70% 以上，其中中国工程设计大师 3 人，陕西省优秀勘察设计师 6 人，部省级科技专家和享受政府特殊津贴的专家 36 人，高级工程师及以上 290 人，各类注册执业人员 500 余人次。匠人精神在 60 余年的岁月历久弥新，熠熠生辉。

三位中国工程设计大师中，李文军已享有大师荣誉 24 年。1953 年，刚从北大电机系毕业的李文军来到中国启源的前身——东北电工局设计处，在这个名称不断变更的设计部门，他一待就是一辈子。

1956 年，李文军作为总设计师主持昆明电机厂改造设计项目，“绝不关门搞设计”是他工作信条，为了完成好这个项目，他到大连电机厂、锦州新生电机厂实地考察，尽可能多地收集技术资料并带回逐项研究，为了让机械设备在新厂址中准确定位，他不惜将几百公斤重的电动机拆了称准重量，让设计的每个细节有科学依据。不辞辛苦地操劳，绞尽脑汁地思考，他全身心的扑在项目上，不到一年的时间，昆明电机厂改

造设计完成，这是他第一次独立完成电气工厂设计，这一年，他还不满 25 岁。

在李文军心目中，设计单位的设计质量永远摆在第一位。从 1980 年开始，他就在中国启源全面推行全面质量管理体系，在基层成立 10 多个质量管理小组，检查项目执行中的质量，总结设计施工中的“多发病”，并提出解决方案。李文军主持组织编写了厚厚的一本《质量手册》，明确了各专业各门类设计中的质量标准和技术要求。他多次强调，质量是靠人和制度来双重保障的，缺一不可。自上任后，李文军便建立和坚持一项“回访”制度，所谓回访，就是主动到已经建成的工厂访问，征求客户意见，自我检查质量，进入市场经济后，每年完工建成的工厂都有数十家。李文军年年都带队亲自回访，坚持了 13 年没变。虽然，李文军工作任务繁重，但是事关中国电工事业发展的一批伤精费神的大课题，他一刻也没有忘记。他参与的最大一项事关行业发展的大事，就是《全国电工电器行

中国启源办公大楼





老一辈启源人合影

业五年规划》的调研、考察、撰写和制定。李文军先后参加了六五、七五、八五、九五、十五这五次五年规划的制定，除了承担部分内容的执笔，还要统筹整部规划的编制，每一部规划都引领着整个电工电器行业的发展，涉及数万家企业的生存。

五次五年规划，跨度是 25 年。李文军为事业付出的岂止是精力和心血？

1993 年 3 月，在“超龄服役”两年后，李文军正式办理了退休手续，但他并没有停下脚步。据一份工作纪要显示，在 82 岁那年，李文军依然参与、审查项目超过 30 余个。这份专注，沁暖了岁月，这份坚守，黯淡了时光。

为了推动公司专业人才梯队建设，培养高端技术人才，中国启源启动了“大师工程”培养计划，在大师培养库中，有一位巾帼工匠名为夏文，24 年来，她苦心钻研热能动力专业，在大型供热锅炉房工程、锅炉房环保超净排放工程、冷热电三联供的分布式能源等领域创造了多项“第一”。谈起对自己的认识，夏文

直言：“在技术上，我一直属于个不太安分的人，喜欢尝试新东西。”正是夏文对创新的渴求，使她一路走来，积攒了丰富的技术经验，从事工程设计和咨询工作二十余年间，由夏文担任设计总负责人的工程建设项目投资总额已过百亿。当前，夏文被抽调到中国启源长江大保护经营办公室牵头相关工作，“昨天后半夜我们刚完成一份有关长江大保护的报告，今天一早就提交了。”“长江大保护各项任务千头万绪，我们要抢抓机遇，争分夺秒！”她的眼神中略带疲态，但言语间，满是对工作的执着和热爱。

像李文军、夏文这样的“匠人”在中国启源还有很多。当前，中国启源为了切实营造尊重人才、重视人才、培育人才的浓厚氛围，通过签订师徒协议，在全公司实行“结对子”“传帮带”制度。提拔年轻员工为设总，配以业务骨干在旁协助，加快人才培养进程，拓宽人才发展通道，让根植于中国启源灵魂深处的匠人精神一代代地传承下去，形成助推企业发展的强大能量。



李文军



夏文

匠心筑梦

——风雨兼程铸就企业辉煌

1951年5月5日，30多位从海外归来的技术专家与刚刚走出校门的青年学子，响应党和国家的召唤，会聚哈尔滨受命组建了东北电工局设计处，成为新中国工程设计事业的开拓者。创立初期，正逢新中国成立后百废待兴的历史阶段，输变电设备行业尚未成形，没有行业标准，没有先进技术，如何开荒是个严峻的问题！在这样的背景下，第一代启源人排除万难，参与了苏联援建我国的10余个电工项目，掌握了先进的工厂设计技术，积累了大量的技术资料，初步形成了比较系统的设计管理制度与体系。通过多个五年计划的努力，我国输变电设备行业的规划布局基本成型，在此期间，中国启源也形成了一整套比较完备的电器工厂设计与设计管理体系，造就出一大批行业专家队伍。就此，中国启源的万里征程迈出了坚实的第一步。

1978年十一届三中全会召开以后，中国经济、社

会进入改革开放新的发展时期。1980年7月，中国启源被原国家建委、计委、财政部确定为全国设计事业单位企业化管理试点，从此它便扛起了“不吃皇粮”的改革试点大旗，走在了事业单位改革的前列，成为勘察设计单位市场化的先行者。在20年的市场化进程中，启源人有过“吃螃蟹”的兴奋与喜悦、有过拼搏市场的艰难与无奈，有过内部改革的冲击与痛苦，有过对发展方向的争论与坚定，他们不舍肩上使命，不忘立业初心，咬紧牙关，一路前行……

这段艰难的岁月，老一辈启源人如数家珍、娓娓道来，然而非亲历者却难解其味，要说何处能留住历史的痕迹，唯有档案馆。中国启源的档案室里，一排排的档案柜中分门别类的码放着中国启源成立后的各种历史资料和行业书籍，“我们以机械设计起家，那时都是手画图纸，每一笔都凝聚着工程师的心血，这些图纸我们会好好保存，这是一笔巨大的财富！”轻触那些泛黄的纸张，仿佛历史就在眼前。

经历了20余年的改革，中国启源在国内市场站

稳了脚跟，于是将目光投向了广阔的海外市场，2005年，中国启源成功签订法国施耐德低压电器研发中心项目 EPC 总承包，2006 年，签订厄立特里亚水泥厂项目总承包……慢慢地，国际市场有了中国启源的身影。在此期间，中国启源还参与了中国西电集团公司、特变电工股份有限公司、保定天威集团特变电气有限公司等企业发展的全过程，在以变压器、高电压大容量试验站、高低压开关及成套装置、电瓷、蓄电池为主的电工电器专项领域更具优势，居国内领先地位。以西安高压电器研究所大容量实验室三期工程、常州东芝变压器有限公司特高压实验室等为代表的一大批项目，为我国的输变电设备自主实现从超高压（500kV）向特高压（1000kV）升级，从此站上世界电力行业最高端，做出了突出的贡献。

60 多年来，中国启源完成国内外工业与民用工程项目、装备研制与科研开发 30000 多项，主编国家及部省级标准、规范 50 多项，荣获国家、部、省级科技进步、优秀设计等各类奖励 300 余项，在重型工业厂房、高电压大容量实验室（站）、高大厂房空气净化、工业及城市污水处理、工业锅炉废气处理、生活垃圾处理等方面拥有专利及专有技术近百项，业务遍布 50 余个国家和地区；实现了工程咨询、设计、造价、招投标、施工、监理、工程管理等全业务链的横向贯通。

匠心传承 ——勇立改革潮头再出发

中国启源办公大楼四层，展板有序排开，一直延伸到走廊尽头，展板上展示的是启源的典型项目。从节能环保到工业工程，再到建筑市政，启源人用心铸就了一大批精品工程。

“当前，公司传统所处的输变电行业产能严重过剩，投资项目的数量和规模骤减，公司下一步到底该怎么走？这是摆在我们面前的突出问题。仅靠传统行业，

通过多个五年计划的努力，我国输变电设备行业的规划布局基本成型，在此期间，中国启源也形成了一整套比较完备的电器工厂设计技术与设计管理体系，造就出一大批行业专家队伍。



西安高压电器研究所大容量试验室三期工程

征程漫漫，初心不忘。启源人血液里流淌着的工匠精神引领他们站在改革发展的潮头，迎接挑战，铸就下一个辉煌！

已经不足以支撑公司未来的发展，所以公司决定业务向节能环保和新能源领域扩张，推进业务结构向工程管理和工程总承包方式转变。”工作人员解释道。

其实，作为“市场化、企业化”改革的先行者，中国启源对于改革的尝试和探索从未停止，主业的扩张虽是一场新的试炼，但更提供了新的发展契机。

为了推进转型工作，中国启源公司先后成立了多个业务平台，集中力量开展节能环保业务和总承包业务，着力培育节能环保综合解决方案能力。聚焦光伏发电、垃圾发电、风力发电、余热利用、污水处理、污泥处理、废气处理、危废处置和资源循环利用等领域，积极开拓国内、国外两个市场。先后承担 50 余项大型节能环保 EPC 工程总承包项目，实现了从项目前期可研、规划、设计、采购、调试、安装、施工，直至试验、验收、移交实施全过程管理。


2015 年 4 月 21 日，是个值得纪念的重要日子。这一天，国家主席习近平与巴基斯坦总理谢里夫共同为中国启源立项和管理的援巴基斯坦议会大厦太阳能供电项目揭牌。该项目是我国政府首个经援国外的光伏项目，是中巴友谊的标志性工程之一。2016 年 2 月 23 日，该项目顺利竣工，作为项目管理方，中国启源在项目实施过程中对总承包单位的设计、采购和施工建设活动实施全过程的技术经济监督，保证了项目的正常推进。项目投产后，日最高发电量可达 6200 千瓦时，使巴基斯坦议会大厦成为世界首个绿色议会。

项目的成功实施对于一个刚进入新能源行业不久

的企业来说，是莫大的鼓励和荣誉。然而，成绩背后，是启源人在理念转变、技术学习、市场开拓等方面的巨大付出。

在主业多元化发展的同时，中国启源加快了“走出去”的步伐。凭借着在工业和民用工程领域积累的丰富经验，中国启源在印度、中东、东南亚、南美、东欧等地区和国家承接了一批工程设计、工程总承包和装备产品出口业务。随着海外业务量的增多，中国启源成立了国际工程部，统筹国际业务，截至目前，已累计承接 40 多项援外项目的可研、设计、项目管理任务，包括太阳能电站、体育场馆、医院、粮食加工、药品仓库等项目。在传统业务的基础上，中国启源大力发展节能环保业务，联合集团其他专业子公司，在“一带一路”沿线国家进行节能环保项目的投资、运营和工程建设业务，努力向着国内勘察设计行业节能环保特色鲜明、国内一流、国际知名的科技型企业不断迈进。

前不久，中国启源刚刚入选陕西省首批全过程工程咨询试点企业，并承办陕西省全过程工程咨询试点宣贯会，中国启源将以此为契机，进一步提升规划、咨询、勘察、设计、施工、现场管理、运营维护等全产业链集成管理能力和全生命周期服务能力，努力打造具有国际水平的全过程工程咨询平台。

征程漫漫，初心不忘。启源人血液里流淌着的工匠精神引领他们站在改革发展的潮头，迎接挑战，铸就下一个辉煌！

幸福都是干出来的

——记中节能（贵州）建筑能源有限公司

“第一次来贵阳，就是感觉贵阳冬天太冷了，我一定要想法子改变这个情况”，这是中节能（贵州）建筑能源有限公司总经理李强，也是第一位将北方成熟的集中供暖技术带到贵阳的人，他在最初构想启动未来方舟供暖项目时候，一个最为简单的初衷。

2013年10月，中节能建筑节能有限公司锁定贵州最具实力的房开企业中天城投和最具规模及示范意义的项目——未来方舟。2014年3月，集团与贵州省签署战略合作协议，双方在建筑节能、固废处理、工

业节能、污染治理及修复等方面展开全面合作。掀起了集团各板块业务在贵州发展的新篇章。

2015年11月，经过多方筹划和艰苦的努力，未来方舟首个供暖季如期来到了。这个冬天，未来方舟业主的朋友圈都在晒一份幸福，那就是他们的家拥有了集中地热供暖，这个冬天，贵阳对于他们来说，不再寒冷。

截至2018年，未来方舟供暖季供暖开通16000户。到2020，这个数字将超过40000户，20万人

贵阳未来方舟可再生能源供冷供热项目





中节能（贵州）建筑能源有限公司档案室



中节能（贵州）建筑能源有限公司供能项目中控室

口将享受到中节能(贵州)建筑能源有限公司(简称“贵州公司”)的集中供暖服务。因为中国节能的参与,贵阳,将成为一座名副其实的、更加有温度的城市。

低碳温暖,遍地花开

来到位于贵州公司地下一层的档案室,是一排排整齐的档案柜,庞大的用户资料在这里被有序、妥善且高效地保存、管理着。这些繁杂的数据档案后面,是贵阳人对于绿色供暖供冷项目的信任。而在2013年,这一切还是无法想象的。

作为贵州公司的负责人,李强来贵阳之前,对贵阳市集中供暖的条件做过反复多次的技术和环境调研。调研结果显示,贵阳市与周边其他几个省会城市相比,经济发展相对落后,集中供暖对于贵阳绝大多数市民来说,尚属于新鲜事物,需要一个从引导、进而理解、到最后接受并支持的过程。李强思考着如何将这份“温暖工程”的美好信念和情怀转化为实际行动,进而真正地造福贵阳人民。

贵阳,作为我国首个国家级森林城市,是一个资源禀赋和生态环境良好的城市。正如李强总经理在采访中所强调的那样,我们是节能公司,我们要以大自然中可再生能源提取热能,变废为宝,并且要低成本、无污染。以未来方舟项目为例,该项目拟建7个泵站,现已建成5个,所有泵站,都是因地制宜所设计。李强所带领的技术团队积极打造多能互补集成优化技术应用,包括河水源热泵、(原生)污水源热泵、天然气锅炉补充、冷热电三联供分布式能源。其中1/2号能源中心是西南目前最具规模的河水源热泵项目,3/4号能源中心是亚洲最大的(原生)污水源热泵示范项目。

未来方舟集中供暖项目的规划供能面积800多万平方米,投产后将年节约标煤约2万吨、减排二氧化碳约5万、减排二氧化硫约400吨,减排混合颗粒物200吨。2015年,中节能集中供暖项目助力未来方舟强势入选国家绿色生态示范城区。

2017年,贵州公司又成功签约乐湾国际城项目,为其提供集中供能服务,该项目计划供能逾400万平

方米，投产后将年节约标煤1万吨、减排二氧化碳约2.5万吨、减排二氧化硫约200吨、减排混合颗粒物约100吨。2018年，李强又率领团队与中铁国际生态城、花溪26度等项目达成集中供暖合作意向。社会效益显著。

低碳供暖，花开遍地。这些项目的成功，体现的是贵阳市政府对于节能减排工作的高度重视，以及打好“蓝天战役”的意志和决心。同时，也是贵阳人民从内心中对于集中供暖的认可与欢迎，而这也无不凝聚着节能人的心血与汗水。

暖心冬日，热诚守护

自2013年以来，李强和他所带领的团队，致力于解决贵阳冬季区域性集中供暖问题。由于集中采暖在贵阳无任何经验可循。2015年首次集中供暖启动后，能源站、换热站、楼宇二次管网、业主户内末端管网形成一个大系统，这些环节都需要一个调整和磨合的过程。用户们因为首次使用集中供暖，不太了解集中供暖的原理，反馈了许多问题。李强和公司员工一起，通宵达旦地加班加点、积极和用户沟通，确保用户家

里的供暖温度达标，赢得了住户的理解和支持。在解决问题的过程中，很多用户都变成了朋友，他们不仅温暖着房间，也温暖着人心。而这些“暖心”守护背后，是他们对于初心的坚持，对于责任的担当。

温暖的路，我们从未忘记他来时的样子。

当代共产党员的“与妻书”

2017年11月18日，未来方舟项目开始供暖刚刚3天，作为共产党员、客服部新任副经理的刘辉，嗓音却已经沙哑了。

而对于供暖工作的艰巨性，刘辉心理似乎早有准备。在开阀工作开始之前，刘辉为自己的妻子精心挑选了四本书籍，他对妻子说：由于供暖工作开始，加班时间增多，我不能陪在你的身边，这些日子，你以书为伴，等四本书读完了，供暖工作最繁忙的时间也就过去了，那时候我就可以回到你和孩子的身边，陪伴你们了。就这样，刘辉把自己对家人的关爱，随四本书籍留在了妻子的身边，将全部的热情与精力投入到供暖工作中去。

9月18日，开阀工作正式开始。作为客服部业务



张青山和团队



供暖季里保障团队的匆忙一餐

管理者,在多名业务骨干出差培训,技术人员严重缺编,员工 80% 都是新手的条件下,刘辉白天忙开阀,夜里抓培训,回家统数据,终于让新手们在供暖前初步成熟起来,打造了一支能打硬仗的队伍。11 月 15 日,供暖号角吹响。刘辉的工作愈加忙碌了。从早上八点到凌晨两点多,刘辉都会亲自坐在办事窗口,一户一户地解答、接待、分派、统计。

供暖季的每一天,对于刘辉来说,饭菜一般都是凉的;眼睛一般都是红的;腰一般都是疼的;而回家,一般都是在凌晨。但他清楚地知道,用户一般都是焦急的。于是,他和所有建筑节能供暖人一样,如铁人一般,时刻以十二分的精神服务客户,让客户满意而归。

“巾短情长,所未尽者,尚有万千”,古有林觉民感人至深的《与妻书》,今天,有刘辉朴实无华的“与妻书”。四本书,是刘辉对于家庭深深的爱意,更是建筑节能人对于供暖事业的责任与担当。

节能别动队和他的“张太医”

都说每部优秀的古装戏里都有一位优秀的太医。而在建筑节能供暖供冷项目的每一位用户背后,都有一位“张太医”和他带领的“节能别动队”。

“张太医”本名张青山,是一位拥有 20 多年党龄的老党员。2016 年年底,家在云南的张青山来到了贵阳公司,时任副总工程师。作为供暖工作的总指挥,他带领工程、设计人员团队:余庆、肖开乐、罗最稳、陈槐 4 名同志,从筹备供暖开始,在每一个能源站、每一个换热站,完成设备安装到调试。

身为领导的张青山,从来不会坐在办公室里指挥下属,而是和技术人员跑到一线,干在一起。面对业主所提出的各种供暖问题,他们对每个环节逐一进行排查,在供暖管道间,在狭窄的管道里,爬上爬下,不怕脏,不怕累,尽量争取在最短的时间里让热水进

入用户家里。哪里有问题,他们就会出现哪里。他们迅速的行动能力和娴熟的技术,得到了客户由衷的认可与赞扬。因此大家亲切地称他们为“节能别动队”,张青山同志也得了个“张太医”的绰号。

在差不多 4 个月的供暖季里,张青山基本不会回家,老人和孩子都由妻子照看。在张太医和他的团队看来,这就是供暖季的节奏,这就是“常态”,早已习惯。他们时刻待命奔赴各个现场,处理每个棘手的问题。后勤人员送到能源站的饭菜,张青山和同事们,几乎都是蹲在路边上匆忙吃完的,因为他们知道,还有一个故障点和焦急的用户在等着他们。送饭的后勤人员都说,他们不是在把饭“吃”进肚子里而是在把饭“刨”进肚子里的。

供暖的日子里,现场工作时间几乎都要到晚上十二点才能结束。每一次,队员走的时候,张青山总是不忘嘱咐他们一句:“路上不要思考工作上的事情了,注意安全。”而大家走后,他都会对设备再做一次安全巡查,把一天的工作做一次梳理,然后才会回去休息。

供暖的一百多个日子,每一份温暖背后,都有一份信任。每一份温暖背后,都有一份责任,每一份温暖背后,也都有一份不忘初心的坚守。2018 年,节能别动队,在张青山这位老党员的带动下,2 名同志成为预备党员,1 名同志确定为发展对象,1 名同志成为入党积极分子,成为贵州公司名副其实的先锋战斗堡垒。

“节能环保行业,需要攻坚的困难确实很多,但通过我们的努力,能耗降低了,排放减少了,可以让天更蓝、山更绿、水更清,给社会带来了显著的环境价值,我觉得我们的努力是值得坚持下去的。”这就是李强,也是所有节能环保人朴素的情怀。经济发展不应是对资源和生态环境的竭泽而渔,生态环境保护也不应是舍弃经济发展的缘木求鱼,在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下,每一位节能人正在用自己的赤诚和力量,助力伟大中国梦的实现。🌱

| 行业解读 |

关于城市黑臭水体治理的实践及思路分析

● 本刊编辑部整理

编者按

水污染是环境污染中影响范围较广、治理改善较难的一类，而城市黑臭水又是这其中的典型问题。我国城市黑臭水体治理起步较晚，相关的专业技术有待进一步成熟，需要不断积累经验，优化完善。

来源：《基层建设》（作者：江锦炎）

一、治理城市黑臭水体的重要意义

通过对城市黑臭水体进行科学处理，能够对城市的水资源起到良好的保护作用，有效提升城市生态环境质量，促进城市的可持续发展。由于城市黑臭水体

中含有大量的有毒物质，能够散发出大量对人体有害的气味，严重污染空气环境，影响城市居民的正常生活。城市黑臭水体中含有大量的 CH_4 与 H_2S ，当外界温度比较高时，会产生大量的有害物质，严重污染周围的生态环境。城市水体发黑的主要原因是由于其内部的



有机物比较多,水体富营养化严重,有机物经过分解后,形成大量碳,为微生物提供营养,微生物繁殖速度不断加快,降低水质。为了推动城市的高速发展,治理城市黑臭水体特别重要,相关治理人员在实际工作中,要结合城市发展现状,运行先进的治理技术,从根本上保证城市黑臭水体得到更加科学的治理。我国的城市黑臭水体主要位于南方城市,如上海的苏州河、南京的秦淮河等,想要保证城市黑臭水体得到有效治理,国家政府有关部门需要适当加大治理力度,找到城市黑臭水体的产生原因,采取针对性治理措施,有效提高城市用水安全。

二、城市黑臭水体治理中存在的主要问题

1. 治理机制不健全

由于城市黑臭水体治理机制不够健全,在一定程度上影响城市黑臭水体的治理效果。在城市发展过程中,水环境具有非常重要的作用,如果城市中的城市黑臭水体比较多,水环境污染严重,则会降低城市的发展速度,严重影响城市的发展进程。现阶段,我国有关部门已经重视到城市黑臭水体治理的重要性,并制定了相应的治理方案,但是,部分城市的城市黑臭水体治理机制仍然不够完善,严重影响生态环境质量。

2. 缺乏相关规范

我国大部分城市中的河道缺少监测断面,河道的水质较差,影响城市黑臭水体的治理效果。由于国家缺乏城市黑臭水体治理规范,很多地方政府在治理城市黑臭水体的过程当中,缺乏合理的治理依据,影响城市黑臭水体的治理进度与质量。另外,由于城市水资源需求量逐年增加,大部分地方政府对城市黑臭水体治理缺乏足够的重视,降低城市水资源的利用率,严重影响城市的发展速度。

3. 治理方法不科学

由于城市黑臭水体治理方法不科学,严重降低城

市黑臭水体治理质量,影响城市的快速发展。很多城市在治理城市黑臭水体的过程当中,由于缺乏合理的黑臭水体治理方法,城市黑臭水体没有得到科学治理,影响城市的空气质量与环境质量。例如,有些城市采用“河渠加盖”的方式进行治理,虽然在短时间内减少了臭味的散发,但是城市水质会不断下降,降低城市居民的生活质量。

三、城市黑臭水体治理思路

1. 打造良好的生态岸线

通过打造一条良好的城市生态岸线,能够保证城市黑臭水体得到更好合理的治理。

对于城市黑臭水体治理人员来说,要结合城市的发展特点,选择合理的生态岸线布置类型,生态岸线布置类型主要分为两类,分别是柔性护坡技术与自稳定结构挡墙技术等,其中,柔性护坡技术主要指的是在城市河流岸边两侧布置合理的生态土工袋,保证城市河流更加稳定,减小人为因素对城市河流的影响。自稳定结构挡墙技术主要指的是将生态土工袋堆砌成墙,对城市河流起到一定的保护作用,在生态土工袋中,要加入适量的土壤,保证河流沿岸的植物能够正常生长。为了推动城市能够更加快速的发展,黑臭水体治理人员要结合城市发展进度,运用先进的治理技术,并根据城市发展方向,打造良好的生态沿岸,减少水资源的浪费。除此之外,对于城市黑臭水体治理部门来说,要将城市黑臭水体治理与城市发展建设进行有效结合,针对城市黑臭水体治理中存在的问题,制订更加合理高效的治理方案。在打造城市河流生态岸线的过程中,城市黑臭水体治理人员要不断明确自身的工作职责,充分认识到城市黑臭水体工作的重要性,有效减少水体污染,保证城市水资源得到更加科学的利用。

2. 采用先进的治理技术

近年来,由于城市黑臭水体越来越严重,城市居

民的生活质量不断下降，为了有效提升城市居民的生活水平，城市黑臭水体治理人员需要运用先进的治理技术，采取针对性比较强的城市黑臭水体治理技术，不断减少水环境污染。治理人员也可以将各项治理技术进行有效结合，并制定更加妥善合理的城市黑臭水体治理方案，从根本上提升城市黑臭水体的治理效果。现阶段，城市黑臭水体治理技术正在不断完善，常用的主要有控源截污技术，治理人员可以结合城市发展现状，在河流周围安装先进的生态坝净化装置，保证污染源得到更好的控制。另外，治理人员也可以结合城市黑臭水体的治理程度，构建合理的污水截流回收系统，在河道两侧布置一定面积的污管网，并科学改造污水管道，保证城市污水得到有效处理，处理合格后，方可排放到河流中。通过运用先进的城市黑臭水体治理技术，能够减少城市黑臭水体的进一步恶化，打造一个良好的城市形象。城市黑臭水体治理部门在实际工作当中，要结合城市发展中遇到的问题，严格控制工业污水的排放量，对于没有达到排放标准的工业污水，要进行科学的处理，有效保证河流水质。城市黑臭水体的治理，居民也要充分发挥自身的监督职能，一旦发现工业污水私自排放到河流中，要及时向城市黑臭水体治理部门反映，城市黑臭水体治理部门采取一系列惩罚措施，有效避免工业污水的私自排放。

3. 运用科学的生态修复技术

通过科学运用生态修复技术，能够保证城市黑臭水体更加稳定，进一步提升城市黑臭水体治理效果。由于城市河流生态系统具有一定的自我调节功能，运

用先进的生态修复技术，能够保证城市河流生态系统的调节功能得到更好的发挥，减少城市黑臭水体的产生。为了更好的保证城市黑臭水体治理效果，治理人员要不断完善相关管理制度，定期对城市河流水体进行科学监测，一旦发现水体监测结果不合理，要适当加大监测力度，从而有效保证城市黑臭水体得到更加科学的治理。在完善城市黑臭水体治理管理制度的过程当中，政府有关部门要结合城市黑臭水体的治理情况，不断完善该管理制度，并合理控制污水的排放质量，适当提高城市污水排放指标，减小城市污水对河流的影响。治理人员要不断提升自身的城市黑臭水体治理意识，对于治理中存在的问题，要积极应对，有效减少城市黑臭水体的产生。

四、结论

国外从 20 世纪中叶开始深入研究黑臭水体治理方法，近年来尤其重视生物 - 生态修复方法的研究。我国城市黑臭水体治理起步较晚，常采用物理和化学方法治水，大部分治理方法尚未成熟。黑臭水体治理是一项复杂的系统工程，选用单一的方法治理难以恢复河流生态系统，需要综合应用多种方法同时治理。目前生物 - 生态修复方法应用较为广泛，利用构造合适的生态系统，增加生物多样性，提高自净能力，但目前该方法理论还不成熟，还需进一步研究，特别是研究选择符合限定条件的菌种和植物，选择出具有更强修复能力且不易受环境影响的品种。🌱

在完善城市黑臭水体治理管理制度的过程当中，政府有关部门要结合城市黑臭水体的治理情况，不断完善该管理制度，并合理控制污水的排放质量，适当提高城市污水排放指标，减小城市污水对河流的影响。

| 知识科普 |

垃圾焚烧发电知识科普（下）

● 本刊编辑部整理

编者按

环境保护与治理业务是中国节能重要主业板块之一，其细分领域固废处理在行业中处于领先地位。作为中国节能的一员，我们理应对其基础知识有一定了解。

来源：北极星固废网，原题目：一文读懂！二噁英是垃圾焚烧特定公害？这些知识你一定得知道

科普知识之十三：我国垃圾焚烧发电现状如何？

截至 2015 年年底，目前投入运行的生活垃圾焚烧发电厂有 220 座，总处理能力为 22 万吨 / 日，总装机约为 4300MW。国家能源局印发《生物质能发展“十三五”规划》提出，到 2020 年生活垃圾焚烧发电处理能力将达到 50 万吨 / 日。

科普知识之十四：二噁英是什么？如何控制？如何监管？

1. 二噁英是什么？

所谓二噁英，实际上是二噁英类化合物的一个简称，指的是结构和性质都很相似的包含众多同类物或异构体的两大类，共 210 种有机化合物，但其中只有极少数种类被认为具有毒性。二噁英并不是垃圾焚烧厂特有的公害，它是一种有机物与氯一起加热就会产

生的化合物，是一种比较普遍的化学现象。二噁英在空气、土壤、水、食物和垃圾中都能发现，有研究显示，食品是其主要来源，人体接触的二噁英中约有 90% 来自膳食方面。

2. 如何控制二噁英排放？

垃圾焚烧厂控制二噁英排放，主要采用成熟的前“3T”后高效净化技术，其一是保持焚烧炉膛内温度大于 850℃，并控制烟气在炉膛内停留 2 秒以上，使二噁英得到完全分解；其二是烟气通过最先进的净化处理系统，将单位二噁英浓度控制在 0.1 纳克以内，达到国际上最严格的排放标准。事实上，自现代垃圾焚烧技术诞生 120 多年来，平均每 10 年就有一个重大的技术突破，进入 21 世纪以来的重大技术进步，主要是二噁英的高效处理技术得到了极大的实质性提升，现在大部分高比例采用垃圾焚烧的发达国家，垃圾焚烧厂对自然界二噁英排放总量的贡献率都低于 1%。

3. 二噁英如何监管？

烟气中二噁英的检测采用“高分辨气相色谱-质

谱联用法”进行定量定性分析。烟气中二噁英的检测属于痕量分析（物质中含量在百万分之一以下的组合的分析方法）。检测包括三个步骤：取样、样品的预处理和测定。在焚烧厂营运过程中主要通过监控燃烧温度、一氧化碳含量和烟尘浓度（一氧化碳与烟尘浓度与二噁英浓度有相关性）来预知和控制减少二噁英的产生。

科普知识之十五：我国垃圾焚烧发电现状如何？

截至 2015 年年底，目前投入运行的生活垃圾焚烧发电厂有 220 座，总处理能力为 22 万吨/日，总装机约为 4300MW，目前全国已达 359 座。国家能源局印发《生物质能发展“十三五”规划》提出，到 2020 年生活垃圾焚烧发电处理能力将达到 50 万吨/日。

科普知识之十六：我市项目确定的建设规模和主要工艺是什么？

项目总占地约 188 亩。项目包含 700 吨/日的生活垃圾焚烧发电厂及配套填埋场建设工程，配套填埋场分为生活垃圾应急填埋区及飞灰填埋区。该项目采用国际国内比较成熟的垃圾焚烧处理工艺，焚烧炉炉型选用机械炉排炉。

科普知识之十七：为什么要建设生活垃圾焚烧发电项目？

填埋垃圾不仅占用耕地，也容易污染地下水。经多方考察论证，采用焚烧方式对生活垃圾实行无害化处理是我市目前的最优选择。

垃圾焚烧发电作为目前国际上最先进、最普遍的垃圾处理方式，技术已非常成熟，国家政策鼓励，标

准严格、规范，并在全国各大、中、小城市都得到了广泛的推广应用。

科普知识之十八：欧盟 2000 标准是什么？

欧盟 2000 年通过的垃圾焚烧烟气污染控制指令（2000/76/EC），是当前世界上垃圾焚烧发电厂烟气排放最先进、最严格的标准。垃圾焚烧所产生的烟气是焚烧处理过程可能产生污染的主要来源之一，因此，烟气处理和烟气排放要求也就成为影响垃圾焚烧处理经济性和环境影响的重要因素。1989 年欧盟制定了垃圾焚烧烟气污染控制指令（89/369/EC、89/429/EC），2000 年又制定了新的更严格的指令，国内简称为“垃圾焚烧烟气排放欧盟 2000 标准”。

科普知识之十九：如何保证焚烧炉温度达到 850 摄氏度以上？

垃圾运入焚烧厂后，先在密闭的垃圾贮存仓里堆放、发酵（提升垃圾热值），然后进入焚烧炉焚烧，燃烧控制采用自动燃烧控制系统，如监测到炉温低于 850℃，自动启动助燃系统助燃，确保炉温高于 850℃，保证二噁英的彻底分解。目前实际运用的国内外炉排炉的炉温一般能长期保证在 900~1000℃。

科普知识之二十：垃圾发电厂有臭味吗？我市项目如何控制臭气？

垃圾本身是有臭味的，但可以采用隔离手段，通过密闭运输和负压抽排控制臭气外溢，厂区内闻不到臭味。控制臭气的措施主要包括：采用全封闭垃圾运输车，保证运输过程不泄露；卸料平台进出口设置垃圾卸料门与气幕门；垃圾运输车道与卸料大厅定期喷洒除臭药剂。生产区域采用封闭结构，保持微负压状

态避免臭气外溢。运行阶段通过加强管理控制臭气，如减少停产频率、保证抽风系统正常运转、做好各环节的密闭衔接措施等。锅炉事故停运或检修时，垃圾坑保持密闭，坑内排气经除臭处理，换气次数 1~1.5 次/小时，采用活性炭废气净化器装置除臭。经过有效的管理和控制，厂区闻不到臭味。

科普知识之二十一：垃圾焚烧厂会影响地下水和周围水源环境吗？

不会，全部污水（含垃圾渗滤液、冲洗水、生产生活废水）处理可实现中水回用，零排放。即使有多余排放情况，也是处理达标后通过市政污水管排放到城市污水处理厂。与河流、水库等水源地水体无关联；废气经过处理后达标排放，对河流、水库等周围环境不会产生不良影响。

科普知识之二十二：垃圾焚烧后固化物的处置方法是什么？

垃圾焚烧后的固化物有炉渣有飞灰，炉渣属于一般废物，可以直接资源化利用，飞灰属于危险废物，需要特别处理。炉渣主要为生活垃圾焚烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，其主要成分为氧化锰（MnO）、二氧化硅（SiO₂）、氧化钙（CaO）、三氧化二铝（Al₂O₃）、三氧化二铁（Fe₂O₃）、废金属，以及少量未燃尽的有机物等。垃圾焚烧产生的炉渣经过高温无害化处理，再经过磁选等分离出废钢铁等废旧金属后，将炉渣输送到静脉产业园一期的建筑垃圾生产线综合利用。

飞灰属于危险废物，必须单独收集。垃圾焚烧飞灰先在厂区进行必要的稳定化和固化处理，并经浸出毒性试验合格后，即可使用专用密闭运输工具送至该项目配套建设的飞灰填埋场填埋处置。

科普知识之二十三：生活垃圾焚烧项目选址中对于环境保护距离是如何规定的？

根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。

科普知识之二十四：既然没有污染，为什么国家一定要规定这个 300 米？

大家都知道，我们中国的政府，考虑事情一向都是力求稳妥，所以国家规定“300 米环境保护距离”的初衷，并不是因为 300 米范围内有明确的健康风险，事实上，每个发电厂的近百名人员，每天都在厂内工作、生活，全在 300 米范围内，也有着一样的生命和对健康权的维护。“300 米”的规定，是国家强制设置了一个“缓冲地带”，其作用是：当遇到不可抗拒的自然灾害因素时，例如级别较大的地震时，厂内房屋、设备倒塌，这个时候电厂肯定是处于停机运行状态，停机时虽然没有烟气向外界排放，但厂内没来得及处理的渗沥液等污染性废水，却可能由于设备泄漏而流向外界——“300 米”正好为这些物质提供了一个缓冲区，以避免对附近的居民造成较大的生态污染风险和安全风险。

科普知识之二十五：生活垃圾焚烧发电厂与周边群众和谐相处的实例有哪些？

日本东京的中央焚烧发电厂位于市中心，距离日本皇宫仅 3.5 公里，皇宫周边 7 公里范围内有 7 座垃圾焚烧发电厂。东京 23 个区有 23 个焚烧厂，有的就



建在市中心。在欧洲许多城市，余热利用的垃圾焚烧厂与城市集中供热管网连接，为城市供热系统提供廉价的可持续热源。例如，在法国巴黎、意大利布雷西亚、丹麦哥本哈根、瑞典马尔默，垃圾焚烧厂供热量占城市供热量达到 50%。

我国的佛山南海垃圾焚烧厂位于南海大学城内，3 公里范围内有约 10 万学生和居民，和谐相处，已成为南海区工业旅游景点；常州垃圾发电厂位于该市武进区遥观镇的繁华地带，与民为邻 9 年零投诉。其他如江苏苏州、浙江海宁、山东日照、广东博罗等地垃圾发电厂离居民区也只有几百米的距离，都能做到和谐相处。

科普知识之二十六：根据各地垃圾焚烧场周边老百姓生活现状，给老百姓心中留下了极大阴影，该如何解决？

垃圾发电产业在我国起步较晚，只有 30 多年的

历史，受土地紧张、垃圾围城等因素的影响，垃圾焚烧发电，已成为我国大多数城市目前的一种现实选择，垃圾焚烧也逐渐成为我国政府推崇的一种垃圾处理手段，生活垃圾焚烧厂已经不可避免地成了一个城市的刚性需求，就像咱家里必须有厕所一样。

要解决这些问题，只能加强监管，严格按照国家相关的运行监管规范，制定详细的监管考核办法，将每一项工作落到实处。监管过程从建设到运营，一步不放松；监管主体尽量扩大，除职能部门比如城管、环保、安全等日常监管外，定期不定期邀请民众或者各种团体监督；监管方式多样化，线下现场监管与线上网络监管相结合，线下派专人驻场，线上与所有数字化建立连接；监管设施建设到位，除数字化监管之外，城管局将在项目邻近区域建设智能监管平台，将焚烧厂日常运营数据纳入平台监管范围，同时在大门口会设置大型液晶显示屏，将每日、每时、每刻的排放指标公之于众，便于公众随时监督。🌱

| 分析报告 |

《垃圾焚烧发电 PPP 项目成本测算及分析报告》(2018 版) 发布

● 本刊编辑部整理

编者按

12月13日,2018年第十二届固废战略论坛召开,E20环境平台和毕马威企业咨询(中国)有限公司继2015年第九届固废战略论坛上发布《垃圾焚烧发电 BOT 项目成本测算和分析报告》之后,再次联合推出《垃圾焚烧发电 PPP 项目成本测算及分析报告》(2018版)(以下简称“报告”)。会上,毕马威企业咨询(中国)有限公司基础设施投融资(IGH)合伙人,国家发改委、财政部 PPP 双库定向邀请专家李炜介绍了《报告》的相关情况。本文来源:中国固废网(作者:洪翩翩)

一、《报告》概述

在解决城镇化发展带来的“垃圾围城”问题中,垃圾焚烧处理在我国垃圾无害化处理领域占据越来越重要的地位。在《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》《关于政府参与的污水、垃圾处理项目全面实施 PPP 模式的通知》等一系列政策的引导下,垃圾焚烧 PPP 项目得到大力发展。

据财政部 PPP 综合信息平台显示,截至2018年10月已列入库垃圾焚烧项目共计99个,占已入库固废类项目总数的34%。2015~2018年共计47个垃圾焚烧项目完成社会资本采购,累计投资额共约244亿元。

李炜表示,为持续了解垃圾焚烧行业的现状、关注行业发展动态,E20联合毕马威企业咨询(中国)

有限公司汇集行业知名企业运行数据,按行业通行标准,进行模拟项目的测算分析,出具报告,旨在增进交流,促进行业健康发展。

他强调,本次测算及分析并非针对具体项目,仅为在限定的假设条件及资企业提供的经验数据下,对模拟项目的测算及分析。

二、财务测算基本条件

《报告》假设,模拟项目位于中部地区的中等城市,全市人口总量约300万人,全市GDP总额约1000亿元,全市财政收入约200亿元。项目建设规模1000吨/日,生产工艺采用炉排炉焚烧发电技术,采用2×500t/d垃圾焚烧线,1×18MW汽轮发电机组。



根据假设，模拟项目总投资 47800 万元，采取垃圾焚烧行业较为普遍采纳的 BOT 模式实施，项目合作期 30 年，自 PPP 项目合同签订之日起算，含建设期 2 年。

特别值得一提的是，本次保底垃圾处理量设置为运营期第一年保底量为 276000 吨，第二年保底量为 310500 吨，第三年及以后保底量 345000 吨。李炜表示，本次设置采用三年阶梯上涨，三年后相对稳定在第三年的值。

另外，李炜表示，目前，行业收运和处理正在形成逐渐融合的趋势，但为了计算相对清晰，本次测算还是假设垃圾收集和运输由政府负责。

三、测算结果及分析

1. 垃圾处理服务费单价为 65~70 元 / 吨

测算结果显示，根据行业企业提供的假设数据平均值，在本次测算的基本假设条件下，垃圾处理服务费单价为 65~70 元 / 吨。在此单价区间，项目资本金收益率（税后）达到 6.5%~7%。同时，《报告》对财政部综合信息平台项目库中 2015~2018 年已完成项目采购的垃圾焚烧项目情况进行分析得出，各年垃圾处理服务费单价平均在 57~67 元 / 吨之间（详细数据

请参见《报告》）。

2. 总成本费用在增加

比较 2015 年和 2018 年的两次测算结果发现，包括用工成本、融资利率、土地使用税（费用）等在内的行业成本在不断增加。在总成本费用构成中，外购原材料费占比最高，达 18%。

李炜表示，行业利润率在下降，上次测算行业的理想利润率 8%~12%，当时得到 7%~11% 的区间。目前，财政部综合信息平台里 PPP 项目公开披露结果显示，公开披露的项目资本金的内部收益率不超过 7%，最高的只有 10%。

3. 收入及利润呈阶梯上涨

根据测算，模拟项目在运营期第三年进入达产年份，垃圾处理量达到 34.50 万吨 / 年，当垃圾处理服务费单价为 70 元 / 吨时，项目公司主营业务收入每年约 7700 万元，毛利润约为 3500 万元 / 年，整个运营期毛利率达到 45%。

李炜表示，收入和利润呈阶梯上涨，这和行业和 BOT 模式的基本情况较为符合。在建设期，现金流不稳定，所以某些阶段存在负值，但进入稳定的运营期后，现金流相对平稳，利润也会随之增加。

李炜提到，项目全生命周期的净利润率平均约为 18%。

4. 垃圾焚烧发电收入与垃圾处理服务费收入占比情况

测算结果显示，垃圾焚烧发电收入与垃圾处理服务费收入分别占总收入的比例为 70% 和 30%。

四、影响测算结果的若干因素分析

会上，李炜还对融资成本、投资额及运营成本、企业内部因素等影响结果的若干因素进行了分析。

从融资成本来看，考虑到国家对垃圾焚烧发电项目的政策支持，本次测算的融资利率取为 5.39%（基准利率上浮 10%）。李炜表示，当融资利率调整 $\pm 10\%$ 时，保持其他基本假设条件不变的情况下，垃圾处理服务费单价变动约为 ± 3 元/吨。

从投资额来看，当建设投资上升时，垃圾处理服务费单价上升，建设投资上升 2000 万元、4000 万元，垃圾处理服务费单价分别上涨 5 元/吨、10 元/吨；建设投资下降 2000 万元、4000 万元，垃圾处理服务费单价分别降低 5 元/吨、10 元/吨。

运营成本上，每吨垃圾运营成本变动 ± 200 万元/年时，经测算分析，垃圾处理服务费单价相应变动 ± 5 元/吨。

李炜表示，对成本控制以及热效率等内部因素进行分析发现，热效率的变动可能影响更大。其他影响垃圾焚烧发电企业盈利能力及投资收益水平的因素包括产业、环保及税收政策变化因素等。目前，国家对垃圾焚烧发电实行保障制度、支持政策，各地企业均享受税收优惠等政策支持。在未来几十年的过程中，如国家对此行业的支持政策发生一定变

化，则会一定程度影响到企业的盈利能力及投资收益水平。

另外，企业在建设运营中可能还需为避免二次污染投入更多的成本，来确保环保达标、公众满意，或者可能会面临应收账款回款滞后等问题，这些因素均会影响企业的经营及盈利情况。

五、总结

1. 近几年垃圾焚烧发电行业竞争缓和，恶性竞争相对减少

根据财政部 PPP 项目库中的统计数据显示，近两年垃圾焚烧发电项目的资本金内部收益率稳定在 6% 到 10% 的区间，未出现超低价超低收益率的案例。

2. 成本呈逐年上涨趋势，企业需加强内部管理提高效率

随着 CPI/PPI 指数的逐年增长（2017 年 CPI 增长 1.6%，2016 年 CPI 增长 2.0%），垃圾焚烧项目的建设成本、运营成本呈逐年上涨趋势。因此，企业在面对市场因素带来的成本上升，同时面对行业竞争压力的情况下，欲要提高竞争力，则需对企业内部管理提出更高的要求。

3. 垃圾焚烧发电行业的发展前景广阔，能实现更好的社会效益

垃圾焚烧发电向具有很好的盈利性，能提高对优质社会资本的吸引力，并为其技术革新、市场拓展提供丰厚的利润空间支持。近年来在国家在污水处理、垃圾处理领域推进实施 PPP 模式的政策导向，各地政府更为注重垃圾焚烧发电项目的政策支持。🌱

垃圾焚烧发电向具有很好的盈利性，能提高对优质社会资本的吸引力，并为其技术革新、市场拓展提供丰厚的利润空间支持。



《目不转睛》太阳能公司 赵雷



《雾中黄山》太阳能公司 赵雷

中国四冶承建的成都市自来水六厂五期工程

