中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

NO. 07
2019年7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

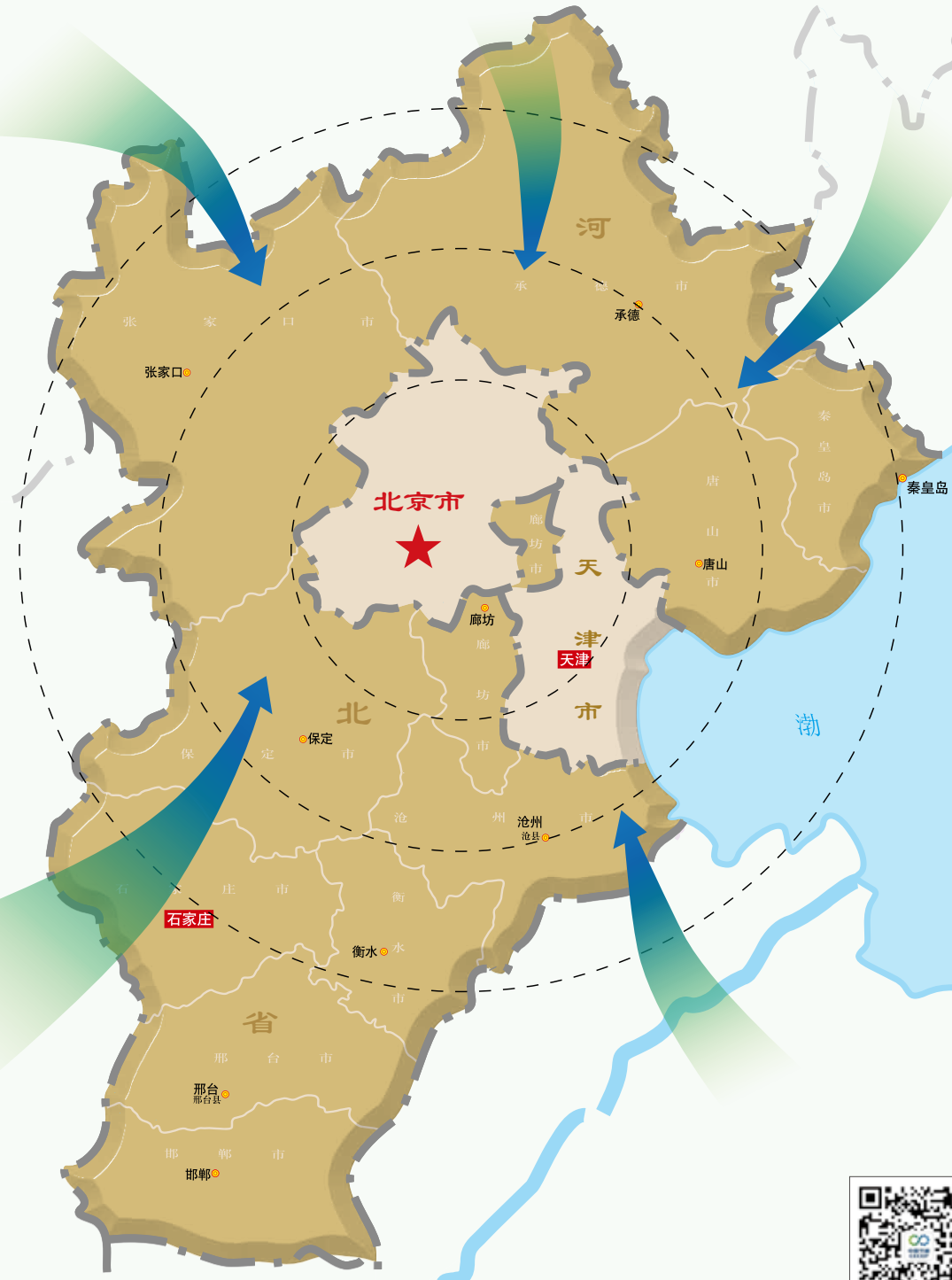
京津冀环境治理

余红辉：做强做优做大节能环保产业——经济高质量发展的必然选择

郑朝晖：静脉经济的创新发展

中节能（石家庄）环保能源有限公司的管理创新实践

中节能（涞水）环保能源有限公司助力雄安环境治理



扫一扫 关注中国节能

关于《中国节能》期刊

作为集团公司宣传阵地的重要组成部分，《中国节能》期刊以充分发挥“服务集团改革发展党建，促进经营管理和文化建设”为使命，以“立足集团、聚焦主业，跟踪行业、见证时代，启发思考、凝聚人心”为宣传角度，努力追求政治性、专业性、研究性、思想性、可读性和趣味性的有机结合，力求成为员工思想高地、文化园地。如今，《中国节能》期刊全新改版，确立了以封面故事为主打的栏目格局，以“大标题统领、多文章展开”的方式，通过深度报道对当下热点话题进行探讨，对重点事件进行解读，对典型人物进行专访。我们将延续行业研究、改革发展、党的建设等栏目设置，增设企业文化栏目，以基层人物视角展现员工风貌。同时，为促进集团科技创新，提升经营管理，我们将进一步设置科技创新专栏与经营管理专栏。在此，恳请集团广大同事踊跃投稿。

采访札记

7 月 4 日清晨 4 点，中节能（涞水）环保能源有限公司基建现场的工作人员早已紧锣密鼓地忙碌起来。就在朝阳升起之时，巨大的锅炉钢架也随着塔吊的移动徐徐落下，1 号机组锅炉钢架吊装仪式开始了，这一重要节点标志着涞水生活垃圾焚烧发电项目正式迈入安装施工阶段。此时此刻，员工因连夜苦战产生的疲倦被喜悦之情一扫而空。该项目的建成投产将有助于缓解涞水县及雄安周边的垃圾围城问题，为京津冀环境治理贡献力量。（详情请见本期封面故事第 17 页——《朝阳初升，涞水公司助力雄安新区协同环境治理》）

——本刊记者 刘泓

卷首语

服务区域环境治理，打造美丽京津冀

策划执行 / 本刊编辑部

习近平总书记在主持召开京津冀协同发展座谈会时强调，“要坚持绿水青山就是金山银山的理念，强化生态环境联建联防联治。要增加清洁能源供应，调整能源消费结构，持之以恒推进京津冀地区生态建设，加快形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式和生活方式。”

在区域一体化全速前进、人口急剧增长、经济大步提升的过程中，京津冀的环境问题也比以往更加严峻。中国节能环保集团有限公司认真贯彻落实中央决策部署，主动服务国家重大战略，发挥全产业链优势，积极参与京津冀环境治理，为区域大气污染防治、固废处理、水处理、清洁供能协同发展贡献了重要力量。截至目前，在京津冀地区，中国节能筹建、在建和运营的固废处理项目共计 25 个。其中，垃圾焚烧发电厂在 2019 年上半年就增加了 5 个，为无废城市建设、破解垃圾围城贡献专业力量。在雄安新区，中国节能为雄安市民服务中心提供清洁、高效、经济的供暖、供冷及供热水一体化服务，为雄安新区综合能源供应探索了全新解决路径；在北京与河北，设立多个环境监测、能效装备和烟气治理项目，为区域大气污染防治提供节能减排综合方案；在秦皇岛，设立净水厂一座、原水加压泵站两座、污水厂一座，为区域原水供应与污水处理达标排放配备专业支持；在唐山，为市民“电代煤”清洁供能项目争取到亚洲开发银行基金的债权投资，为区域绿色发展引进绿色金融助力。

本期以京津冀环境治理为封面主题，刊载了集团公司总经理余红辉在《人民日报》发表的署名文章《做强做优做大节能环保产业——经济高质量发展的必然选择》，摘选了集团公司总经济师郑朝晖对静脉经济与环境治理的工作思考，报道了中节能（石家庄）环保能源有限公司与中节能（涞水）环保能源有限公司的运营、建设案例，并对集团公司多项主业在京津冀环境治理的发展情况进行梳理。

前不久，国务院印发了《“无废城市”建设试点工作方案》。7 月 1 日，《上海市生活垃圾管理条例》正式实施。面对解决垃圾围城与城市污染的新形势新要求，我们要进一步思考如何从源头减量，如何在京津冀探索“无废城市”建设的问题。围绕这一时下热点，我们汇编了 4 位行业专家的观点，分享与借鉴他们关于城市环境治理的思考与建议。

目 录 / CONTENTS

VOL. 07

卷首语

01 | 服务区域环境治理，打造美丽京津冀

特稿

04 | 做强做优做大节能环保产业
——经济高质量发展的必然选择

封面故事

06 | 京津冀环境治理
07 | 深度报告：静脉经济的创新发展
13 | 数据一览：中国节能在京津冀环境治理的项目分布概况
14 | 专家观察：打造无废城市，聚焦垃圾处理难题
17 | 案例解读：朝阳初升，涞水公司助力雄安新区协同环境治理
20 | 案例解读：聚力创新促发展，深化管理提效益
——中节能（石家庄）环保能源有限公司的创新发展之路
24 | 图片故事：京津冀环境治理项目掠影

科技创新

26 | 节能环保技术动态

改革发展

28 | 引入战略投资者 实现快速发展
30 | 实施员工持股 破解发展难题

党的建设

32 | 对标青年榜样，扛起环保重任，谱写时代新章

《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

编委会
主　　任：刘大军
副 主 任：刘　森
成　　员：集团公司总部各部门负责人

编辑部
主　　编：朱彩飞
编　　辑：徐凡淇　汝昌晋　刘　泓　王广文
王　芳　申丽娟　徐建新　武旭升
万玉馨　陈　锋　李喜柱　唐　丽
彭　盼　丛梦晓　赵　雷　杨　姝
王诗颖

电　　话：010-83052964　010-83052719
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：2019 年 7 月 30 日

准印证号：京内准字 1415-L0050 号

设计制作：中外文广告中心

对本刊内容有任何疑问或建议，请与本刊编辑部联系。
（内部资料，免费交流）

经济高质量发展的必然选择

做强做优做大节能环保产业

文 / 余红辉

节能环保产业是典型的绿色产业，涵盖能源节约、能源利用效率提升、污染防治、生态保护与修复、资源循环利用等多个领域。做强做优做大节能环保产业，不仅是建设资源节约型、环境友好型社会的重要举措，而且是贯彻新发展理念、推动经济高质量发展的必然选择。当前，虽然我国节能环保产业发展进入快车道，取得一系列成绩，但与新时代生态文明建设目标和经济高质量发展要求相比仍然存在较大差距，面临产业集中度低、污染治理任务重、商业模式创新不足、资金短缺、科技创新动力不强等一系列突出问题。我们应正视差距，着力解决节能环保产业发展中面临的突出问题，助推我国经济高质量发展。

大力推进专业化整合

目前，我国节能环保产业以中小型企业为主，产业集中度低，小、散、弱特征明显，迫切需要培育大型龙头企业，提高我国节能环保产业集中度。从发达国家节能环保产业发展的历史经验看，培育大型龙头企业、提升产业集中度，需要大力推进专业化整合。主要依靠市场力量，支持优势企业进行兼并重组、做大做强，实现资源优化配置和产业格局重塑。应充分发挥大企业的引领带动作用，提高大企业推进资源整合的能力，壮大产业规模，进而增强节能环保产业对高质量发展的促进作用。积极推动节能环保产业与物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术深度融合，探索实行智慧能源管理、智慧环境监测，促进节能环保产业朝着集约化、规范化、智能化方向发展。

强化源头减量和全过程控制

污染防治是发展节能环保产业重要目的之一。目前，我国节能环保产业在污染防治中发挥作用还比较有限，普遍存在重末端治理、轻源头控制现象。从根本上解决这一问题，一方面要做好顶层设计和整体规划，加强末端治理措施和源头减量措施的相互配合，合理制定综合解决方案；另一方面要加大相关企业核心技术创新力度，通过技术创新实现源头减量和污染物排放的全过程控制。

积极推行环境污染第三方治理

第三方治理是指排污者通过缴纳或按合同约定支付费用，委托环境服务公司进行污染治理。推行环境污染第三方治理，是适应当前我国环境保护形势深刻变化、环境服务与监管体制机制深刻变革的重要举措。应坚持市场化运作，尊重企业主体地位，营造良好市场环境，积极培育可持续的商业模式，避免违背企业意愿的“拉郎配”。借鉴合同能源管理模式的成熟经验，将合同能源管理机制导入环境污染治理行业，促进环境污染第三方治理健康发展。

发展壮大绿色金融

节能环保产业属于重资产行业，具有投资大、回收期长、收益率低、公益特征显著等特点。我国节能环保企业普遍存在融资难、融资贵等突出问题，严重制约着产业发展。做强做优做大节能环保产业，需要发展绿色金融，构建绿色信贷政策体系，形成有利于节能环保产业发展的贷款激励机制和约束机制。探索开发绿色债券指数、绿色股票指数以及相关金融衍生产品，鼓励符合条件的节能环保企业发行绿色债券；充分利用资本市场，设立节能环保产业和绿色发展基金，鼓励和支持社会资本参与节能环保产业发展。

理论 8

合力打造高质量世界经济

形成人工智能健康发展有效路径

持续提高科技进步加速度

做强做优做大节能环保产业

▲ 原文刊发于《人民日报》(2019 年 7 月 25 日 08 版理论版)。

统筹推进重大技术研发与成果转化

科技创新动力不足、水平不高、原创性不够、成果转化水平偏低，是制约我国节能环保产业做强做优做大的重要因素。应完善科技创新激励机制和政策，充分发挥国家专项资金的引领作用，做好节能环保产业科技创新总体规划，大力推进应用基础研究和关键核心技术创新，努力以核心技术突破引领产业加快发展。以大型龙头企业为依托加强创新平台建设，支持龙头企业牵头承担节能环保国家科技计划项目，推进企业建设国家级、省级节能环保工程（技术）研究中心、重点实验室和企业技术创新中心。构建一批企业主导、高校和科研院所参与的节能环保技术创新联盟及信息交流平台，加速科技成果转化。

作者为中国节能环保集团有限公司总经理

京津冀环境治理

京畿重地，首善之区。东临渤海，西倚太行。南望中原，携揽“三北”。从太空俯瞰，京津冀三地如同一枚钻石，气领华夏，熠熠生辉。习近平总书记说：“京津冀协同发展意义重大，对这个问题的认识要上升到国家战略层面。”2019 年是习近平总书记提出实施京津冀协同发展重大战略 5 周年。在这 5 年里，区域一体化全速前进，生态环境治理日新月异，取得重大进展。

作为以节能环保为主业的中央企业，中国节能深入落实习近平总书记的重要指示批示，积极发挥节能环保全产业链优势，努力参与和服务区域环境综合治理。然而，由于环境治理历史欠账多，真正解决京津冀生态环境问题还任重道远。

2019 年，国务院印发《“无废城市”建设试点工作方案》。7 月 1 日，《上海市生活垃圾管理条例》正式实施。一系列的新政策、新要求也在启发我们进一步思考，中国节能在京津冀环境治理上面临哪些机遇和挑战？打造“无废京津冀”有哪些新思路可以尝试与借鉴？本刊编辑部特别策划封面故事——京津冀环境治理，梳理了中国节能各相关主业在区域内的工作成果，并从静脉经济、经营案例、行业观点等多角度展开探讨。

▲ 中节能（石家庄）环保能源有限公司厂区内一隅。（摄影 / 刘泓）

深度报告

静脉经济的创新发展

文 / 郑朝晖

本文选取了中国节能环保集团有限公司总经济师、中国环境保护集团有限公司（以下简称“中国环保”）董事长、党委书记郑朝晖撰写的《静脉经济的创新发展》一文的重点内容，介绍了静脉经济的基本内容和我国静脉经济的发展概况，分享了作者关于静脉经济发展的思考以及中国环保在推动静脉产业发展、探索“两园一链”创新模式上的初步实践。

静脉经济的起源与概念

静脉经济，又叫静脉产业、第四产业，主要运用了循环经济的理念。循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征，符合可持续发展理念的经济增长模式，是对“高开采、低利用、高排放”的传统经济增长模式的根本变革。

静脉产业一词诞生于 20 世纪 80 年代，在当时的背景下，日本学者后藤典弘等为减少日本资源浪费和环境污染、解决废弃物处理及填埋场不足等问题提出了这一概念。后藤典弘认为，物质来源于自然界，并经过第一产业、第二产业、第三产业，流向广大的消费者。根据物质流向的不同，仿照生物体内血液循环的概念，分为两个过程，一是从原料开采到生产、流通、消费过程，二是从生产或消费后的废弃物排放到废弃物的收集运输、分解分类、资源化或最终废弃处理过程，前者可以称为动脉过程，后者称为静脉过程。

静脉经济实质是运用循环经济理念，有机协调当今世界发展所遇到的两个共同难题——“垃圾过剩”和“资源短缺”，通过垃圾的再循环和资源化利用，最终使自然资源退居后备供应源的地位，自然生态系统真正进入良性循环的状态。

▲ 郑朝晖

静脉经济的四个阶段

一个完整的静脉经济活动流程或产业链条，主要包括废弃物回收、

再资源化、最终处置和再资源销售四个阶段。第一阶段是静脉经济活动的开始，与静脉物流链紧密相连，并且要与后续阶段匹配；第二阶段，从废弃物中回收物质和能源，以实现物质的再利用、再循环，再资源化阶段是静脉经济实现自身价值的重要环节。第三阶段则以无害化为原则，采取包括填埋、焚烧、堆肥及无害化综合处理等最合理的方式处理废弃物中没有可能再利用的部分，其最终目的是保护环境、保护资源。第四阶段，再生资源作为静脉经济的产品，只有通过销售才能获得利润，静脉经济的经济价值与社会价值才能真正得以实现。

静脉经济的实现载体——静脉产业园

发展静脉经济离不开静脉产业园的建立。静脉产业园指建设以静脉产业为主导的生态产业园，通过静脉产业尽可能地把传统的“资源－产品－废弃物”的线性经济模式，改造为“资源－产品－再生资源”的闭环经济模式，实现生活和工业垃圾变废为宝、循环利用。

理想的静脉产业园要与周边的动脉产业链进行合理的搭配，利用垃圾前端分类的优势，并考虑使用环境友好型技术。在选择企业入园时，既要充分考虑行业的多样性，还要考虑本行业的纵向发展；既要保证有较多上游的行业，也要保证有充足的下游企业参与，这样才能确保形成一个稳定性最强的共生结构。

通过构建产业耦合、项目协同、能量循环，实现固废、废气、废水集中处理和电力、蒸汽等能源的梯级利用，实现最大程度的节能、节水、节地等，形成各种物料流向、能量流向的最优解决方案。

我国静脉经济的发展情况

在我国，随着循环经济的理念逐渐深入人心，作为循环经济实践的重要组成部分，静脉产业得到了较快的发展。但与日本、德国等静脉产业发达的国家相比，我国的静脉产业发展相对滞后，还没有形成规范化的分类回收和循环利用体系。我国静脉产业发展主要存在以下问题：

1. 静脉产业园内的各个项目和实施主体通常是独立的，没有形成协同效应。

2. 静脉产业园结构、内容相对单一，规模较小，对产业发展的支撑能力有限。

3. 静脉物流分散，效率低成本高，没有形成整个产业链条的紧密衔接和高效运作。

4. 现有静脉产业主要聚焦在工业领域和城市范围，忽视与农村、农业的互动和联通。

当前，我国静脉产业的发展主要有三种形态：一是以电子垃圾、汽车拆解、废旧轮胎等回收利用为主的资源再生利用园区，例如天津子牙循环经济产业园、辽宁静脉产业园等；二是围绕某一产业配套相关废弃物回收、再加工企业，例如包头以铝业为核心的示范园区，安徽界首以铅业为核心的产业园等；三是以生活垃圾为核心，处理城市产生的餐厨、污泥等各类固体废弃物，例如中国环保（临沂）生态循环产业园、苏州吴中静脉产业园等。

静脉产业一旦形成，就会成为循环经济的主力军和新的经济增长点。因此，需要从国家层面建立完善的静脉产业发展制度框架，制订静脉产业发展相关规划，促进静脉产业良性有序发展。2017 年 7 月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，提出全面禁止洋垃圾入境，完善进口固体废物管理制度，切实加强固体废物回收利用管理。 欧美国家一向被认为是环保楷模，但由于没有重视打造自己的静脉经济，随着中国的这一纸洋垃圾禁令，让欧美国家的垃圾在本国纷纷出现废品危机，并对相关人员就业产生严重影响。欧洲每年有大约 300 万吨的塑料垃圾找不到合适的堆放地；英国可能需要立刻增加每年 35 万吨的垃圾处理能力，才能弥补缺口；美国亦如此，以美国俄勒冈州为例，这个州曾是全美环保领域的领头羊，之前该州 90% 的垃圾都会运往中国，而禁令生效以来，当地垃圾就只能被迫填埋。这一案例不仅暴露出发达国家静脉产业的虚弱，也对我国敲响了警钟：作为一个废弃物产出大国，我们应该重视并及早规划打造自己的静脉产业。这不仅仅可以有效处理废弃物、变废为宝、改善环境，还能带动和促进动脉经济绿色、可持续发展。

中国环保的静脉经济创新之路

中国环保作为中国节能的专业固废平台公司，从成立之初就致力于探索创新固废处理的商业模式，经历了不同的发展阶段。最初的 1.0 阶段，是以生活垃圾焚烧发电项目+(1-2 个)如餐厨、污泥协调处置类项目为主。

▼ 成都祥福生活垃圾焚烧发电厂的垃圾吊操控室。

▲（上图）天津市东丽区生活垃圾综合处理厂是中国环保正在筹建中的项目，预计处理垃圾总规模为 6330 吨 / 日，包括生活垃圾处理、餐厨垃圾处理、厨余垃圾处理、粪便处理、建筑垃圾处理、炉渣综合处理等，建成后将成为中国环保在京津冀地区固废处理规模最大的生态环保产业园。

（下图）从左至右依次为中国环保（临沂）生态循环产业园以及园内的污泥无害化处理中心、动物无害化处理中心、餐厨废弃物处理中心。

中国环保从纯市场化参与者转型，从静脉经济出发，在技术、商业模式等方面寻求创新，提出了“两园一链”静脉经济综合体的新模式，从而进入了静脉经济 4.0 阶段。

之后经过发展，在生活垃圾焚烧发电厂基础上，丰富了处理内容，进入了 2.0 阶段，比如临沂项目，已经初步具备静脉经济发展的基础设施。随着我国社会经济的发展和环保监管日趋严格，对城市固废处理提出了更高的要求，中国环保进入 3.0 阶段，即在生活垃圾处理项目基础上，同时处置城市内多种垃圾如餐厨垃圾、污泥、建筑垃圾、工业垃圾、危废等，例如丽江项目拥有 17 个建设项目，共处理 13 种固体废弃物，成为城市静脉经济的基础性保障性工作。至此，中国环保逐步构建形成了以生活垃圾焚烧处理为中心的静脉产业园模式。

中国节能被确认为长江大保护污染治理主体平台后，将承担更多的政治责任和历史使命。中国环保也从纯市场化参与者转型，从静脉经济出发，在技术、商业模式等方面寻求创新，打通盈利模式，以整体思维、系统思维、集约思维、底线思维、融合创新，即“四个思维一个创新”为指导思想，提出了“两园一链”静脉经济综合体的新模式，从而进入了静脉经济 4.0 阶段。这是在 3.0 基础上统筹环境物流链，实现物流的高效系统运作，打通动脉经济和静脉经济的联通、城市和乡村的联通、一二三产的联通，实现循环经济的有效闭环。

“两园一链”解决方案的要点

“两园一链”解决方案突破地域界限，以干湿垃圾分类为基础、以智慧环境物流链为驱动，将适于长距离运输的垃圾最大程度集约、协同处理，实现固废处理最优效率；不适合长距离运输的有机垃圾采用分布式生态化处理，回馈自然实现生态环境友好。通过城乡协同，各类固废在“两园一链”系统内部循环利用，做到无废流出。同时在规模设计上留有余量，保证应急处理，从而为长江流域固废处理提供综合解决方案，为长江经济带各地政府环境治理提供保底工程，使城乡固废常态有处理、应急有保证、保底有工程，使长江流域成为无废经济带。

“两园一链”模式由集约式综合固废治理产业园、分布式有机固废治理生态园和环境物流链三部分组成。

集约式综合固废治理产业园是“两园一链”的重心，由焚烧发电系统、资源化利用系统、兜底填埋场三部分组成，拟对城市各类固废和农村分类而来的干垃圾进行保底处理。该产业园可以实现内部设施共享、物质循环、能源梯级利用，解决单一固废来源项目建设不经济、不集约问题，变单独固废处理“不可能”为“可能”。与单独建设处理设施相比，可节省投资 30% 以上，节约土地资源 50% 以上，降低政府财政支出 20%-30%。兜底填埋场优先利用修复治理后的非正规填埋场，盘活非正规填埋场，变“负担”为“资源”。在设计规模上留有一定的余量，保证应急或临时处理之需，达到在任何状况下都能提供保底。同时，通过前端垃圾干湿分类，可以实现垃圾跨区域、跨地域运输，辐射范围从几十公里扩大至 200-300 公里，带动周边乡镇。紧急情况辐射范围 300-500 公里，为一个区域固废处理提供兜底。

分布式有机固废治理生态园主要处理城市与农村不适合长距离运输的有机废物。低含水率的农林废弃物通过裂解产生生物炭、裂解气，高含水率的粪便、果蔬厨余等通过厌氧或堆肥产生有机肥、沼气。沼气对外可用作环境物流链车辆的燃料，对内为裂解系统提供能源。生物炭可进一步加工为炭基复合肥与有机肥，共同用于改良土壤、改善沿江生态环境。无法利用部分通过环境物流链回到集约式固废综合治理产业园进行保底处理。

环境物流链负责两园与社会、两园之间所有固废和产生产品的运输。由智能收运系统、转运系统、云平台、绿色物流车四部分组成。前端链接用户，推动长江经济带干湿垃圾分离，干垃圾长距离运输至集约式综合固废治理产业园集中处理，湿垃圾与有机垃圾协同在分布式有机固废治理生态园就地处理。物流链叠加物联网、卫星定位、云平台打造数字化、智能化的物流管理系统，通过智慧路线规划、物流集中管理、过程实时监控，实现固废高效有序流转。

“两园一链”拟解决的问题及预期效果

1. 环境双保底

城市和农村双保底：“两园一链”“三位一体”，作为固废处理保证性工程，通过以城带乡、城乡协同，为城市和农村提供双保底，使无废城市、无废经济带成为可能。

常态和应急双保底：产业园在设计规模上留有一定的余量，保证应急或临时处理之需，达到在任何状况下都能提供保底。

2. 三个带动

服务范围的带动作用：垃圾焚烧设施辐射半径为 50 公里，“两园一链”辐射半径增加到 200-300 公里，应急情况可增加至 300-500 公里。

治理成本的带动作用：“两园一链”比单独建立处理设施节省投资 30% 以上，节约土地资源 50% 以上，降低政府财政支出 20%-30%。

▲“两园一链”模型。

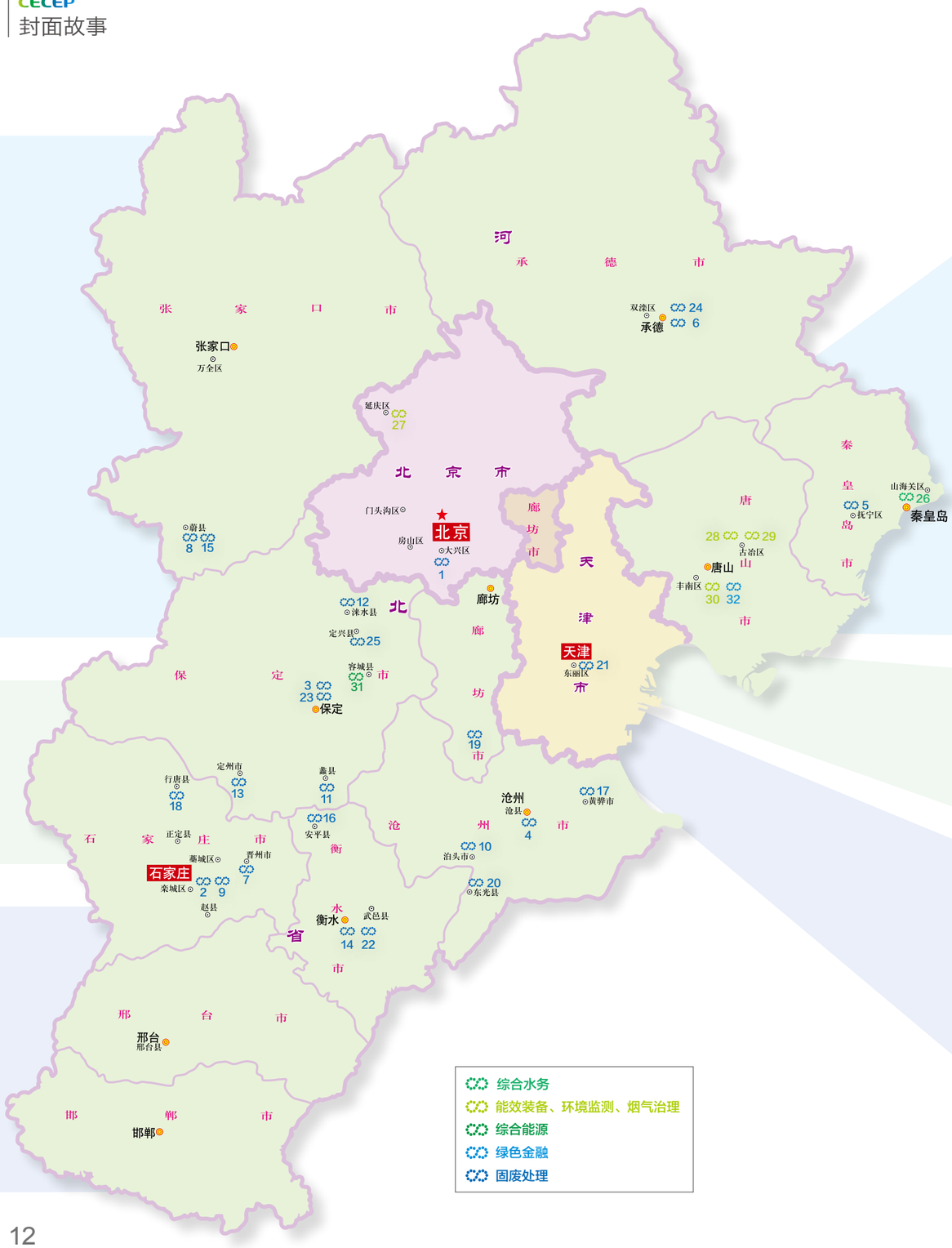
治污手段的带动作用：固废处理各细分产业由于技术、商业模式、政策等因素难以有效提升，通过“两园一链”模式，园区内资源、能量梯级循环，全链条高效节约，为各类固废提供有效的治理手段。

关于静脉经济的未来展望

未来，静脉经济发展的美好愿景是构建动脉经济和静脉经济共生系统的 5.0 阶段。动脉产业、静脉产业作为循环经济的组成部分，要增强在资源、结构、技术等各方面的耦合协调和粘连性，建立区域产业共生、共享的大生态系统，促进区域经济的可持续发展。

习近平总书记在党的十九大报告中深刻指出：“中国共产党人的初心和使命，就是为中国人民谋幸福，为中华民族谋复兴。这个初心和使命是激励中国共产党人不断前进的根本动力。”中国节能作为唯一一家主业为能源节约、环境保护的中央企业，肩负着国家节能环保产业发展的重任。我们节能人有责任要以开拓进取、坚韧不拔、勇于创新的初心，把节能环保事业做强做优做大，始终沿着习近平总书记擘画的宏伟蓝图阔步前进！

作者为中国节能环保集团有限公司总经济师、中国环境保护集团有限公司董事长、党委书记



数据一览

中国节能在京津冀环境治理的项目分布概况

运营				
	类别	项目名称	地点	影响力
1	生活垃圾	北京南宫城市生活垃圾焚烧发电厂	北京市	日处理生活垃圾 1000 吨
2	生活垃圾焚烧发电	石家庄城市生活垃圾焚烧发电厂	石家庄市	日处理生活垃圾 2550 吨
3	生活垃圾焚烧发电	保定城市生活垃圾焚烧发电厂	保定市	日处理生活垃圾 2200 吨
4	生活垃圾焚烧发电	沧州城市生活垃圾焚烧发电厂	沧州市	日处理生活垃圾 1600 吨
5	生活垃圾焚烧发电	秦皇岛城市生活垃圾焚烧发电厂	秦皇岛市	日处理生活垃圾 1500 吨
6	生活垃圾焚烧发电	承德城市生活垃圾焚烧发电厂	承德市	日处理生活垃圾 1000 吨
7	生物质能发电	河北晋州生物质能直燃发电项目	晋州市	日耗生物质燃料 1000 吨
8	环卫项目	河北蔚县 21 个乡镇城乡环卫一体化项目	蔚县	日处理生活垃圾 200 吨
9	环卫项目	石家庄市栾城区城乡环卫市场化运营项目	石家庄市	日处理生活垃圾 300 吨
10	环卫项目	泊头市城乡生活垃圾一体化（农村区域）清扫清运保洁服务项目	泊头市	日处理生活垃圾 150 吨
26	综合水务	中节能泰盛秦皇岛水务有限公司	秦皇岛市	日供应生活用水 5 万吨，供应原水 15 万吨，处理污水 2 万吨
28	环境监测	唐山市古冶区大气污染物精准监测数据服务项目	唐山市	成立唐山市第一家大气污染防治“天眼”监控指挥中心，AQI 同比下降 30.87%，PM2.5 浓度同比下降 36.19%；
29	能效装备	石墨烯应用及节能环保高端设备产业化项目	唐山市	每年节约 212280 吨标准煤，削减 1804.2 吨二氧化硫，削减 556174.2 吨二氧化碳，削减 1570.2 吨氮氧化物
30	烟气治理	河北纵横集团丰南钢铁有限公司烧结厂 1#、2#、3# 烧结机脱硝项目	唐山市	稳定实现氮氧化物超低水平排放
31	综合能源	雄安新区市民服务中心综合能源项目	雄安新区	节约能源折合标煤 600 吨，减少二氧化碳排放约 1510 吨，日处理生活污水能力 500 吨。
32	绿色金融	亚行基金中节能（唐山）环保装备有限公司唐山市居民“电代煤”项目	唐山市	争取债权投资 2.5 亿元

在建				
11	生活垃圾焚烧发电	保南城市生活垃圾焚烧发电厂	蠡县	日处理生活垃圾 1000 吨
12	生活垃圾焚烧发电	保北城市生活垃圾焚烧发电厂	涞水县	日处理生活垃圾 1000 吨
13	生活垃圾焚烧发电	定州城市生活垃圾焚烧发电厂	定州市	日处理生活垃圾 1200 吨
14	生活垃圾焚烧发电	衡水城市生活垃圾焚烧发电厂	衡水市	日处理生活垃圾 1000 吨
15	生活垃圾焚烧发电	蔚县城市生活垃圾焚烧发电厂	蔚县	日处理生活垃圾 800 吨
27	环境监测	延庆区智慧环保政府和社会资本合作 (PPP) 项目	北京市	完成延庆“互联网 + 天空地一体化环境监测网建设”、“智慧环保指挥中心建设”、“智慧环保信息化能力建设”

筹建				
16	生活垃圾焚烧发电	安平城市生活垃圾焚烧发电厂	安平县	日处理生活垃圾 800 吨
17	生活垃圾焚烧发电	黄骅城市生活垃圾焚烧发电厂	黄骅市	日处理生活垃圾 1200 吨
18	生活垃圾焚烧发电	行唐城市生活垃圾焚烧发电厂	行唐县	日处理生活垃圾 1600 吨
19	生活垃圾焚烧发电	大城城市生活垃圾焚烧发电厂	大城县	日处理生活垃圾 1200 吨
20	生活垃圾焚烧发电	东光城市生活垃圾焚烧发电厂	东光县	日处理生活垃圾 1500 吨
21	生态环保产业园	天津东丽生态环保产业园	天津市	日处理固体废弃物 6300 吨
22	餐厨垃圾处理	衡水餐厨垃圾处理项目	衡水市	日处理餐厨垃圾 100 吨
23	餐厨垃圾处理	保定餐厨垃圾处理项目	保定市	日处理餐厨垃圾 250 吨
24	餐厨垃圾处理	承德餐厨垃圾处理项目	承德市	日处理餐厨垃圾 150 吨
25	环卫项目	定兴县城乡一体化垃圾转运和终端处理特许经营项目	定兴县	日处理生活垃圾 450 吨

专家观察

打造无废城市，聚焦垃圾处理难题

城市固废处理是一个环环相扣的链条，也是一个分工合作的责任体系。其中，作为垃圾产生者的居民、作为垃圾处理者的企业、作为垃圾管理者的政府，需各负其责。本文汇编了各方专家观点，从行政管理、垃圾分类、模式创新多角度探讨共建无废城市的解题思路。

关于无废城市建设的思考

常纪文 国务院发展研究中心资源环境研究所副所长

“无废城市”建设应采取科学合理的方法。

一是坚持系统论，全面布局。与其事后处置，不如从全过程科学防控的系统角度特别是源头减量、资源化利用的角度予以解决。因此，监管部门必须围绕固体废物污染控制的环境保护需求和固体废物需要有序流动的市场需求，开展适应性的监管改革，不能为了监管省事，就简单粗暴，一禁了之。

二是坚持持久战，稳步推进。“无废城市”建设涉及各方面，如城市产业结构的调整、资源利用和环保技术的创新、环境保护基础设施的补短板，还涉及城乡垃圾分类、集中收集、转运和处理处置设施的建设，以及居民垃圾分类意识的提升。这些问题的解决，必须立足现实，设计长远的工作方案。

三是坚持安全第一，防止出现环境污染和安全生产事故。在工业园区建设中，应加强工业园区规划环境影响评价与园区内具体建设项目环境影响评价的衔接，选好地址，并严把产业准入负面清单的市场准入关。

四是必须全面开展，重点突破，方法适当。按照要求，“无废城市”建设要以大宗工业固体废物、主要农业废弃物、生活垃圾和建筑垃圾、危险废物为重点，如实施工业绿色生产，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长；推行农业绿色生产，促进主要农业废弃物全量利用；践行绿色生活方式，推动生活垃圾源头减量和资源化利用等。

（摘自《学习时报》——《常纪文：“无废城市”建设应采取科学合理的方法》）

对上海垃圾分类的观点

刘建国 清华大学环境学院教授

上海的垃圾分类方案有几个特点：

第一，它强调全过程的分类、减量，过去我们更多强调居民要做好分类，然后摆一些分类垃圾桶就行。但这次强调从分类投放、分类收集、分类运输、分类处理，全过程都要严格做好分类，这样就构建了一个体系。

第二，它的责任主体边界、相应职责划分都比较清晰。从分类来讲，它是一个环环相扣的链条，也是一个分工合作的责任体系，所以在当中作为垃圾产生者的居民、作为垃圾处理者的企业、作为垃圾管理者的政府，要各负其责。若只是片面强调某一方面的责任，是做不下去的，时间也证明了这一点。

第三，强调了强制力和约束力，比如：不分类不收运，不分类要罚款，不分类不处置等。通过这样一些方式逼迫在环节当中的各个主体，能够去尽到自己的责任。

第四，它强调了政府统筹、部门联动，建立协同推进的制度。过去做垃圾分类常把责任压在某一个部门身上，但部门的权限非常有限，难以调动那么多资源去推动如此复杂的事情。所以一定要政府主要领导亲自去抓，建立多个相关部门协作的机制。

上海的垃圾分类模式具备一定合理性，但要明确把握一个度。矛盾最大的是厨余垃圾，湿垃圾到底分还是不分，我认为肯定要分。我们要想对厨余垃圾有所作为，前端必须要采取干湿分离的措施。干垃圾或者其他垃圾，要么焚烧要么填埋，当中夹杂一些厨余垃圾，甚至是一些可回收垃圾问题也不大，现在如果把这个定得太死、太刚性，会人为地加大垃圾分类的难度。

（摘自《每日经济新闻》——《对话清华大学刘建国：现阶段还不能指望我们的干垃圾中没有可回收、厨余垃圾》）

关于破解“邻避效应”的几点建议

温宗国 清华大学环境学院教授、循环经济产业研究中心主任

“邻避效应”是“无废城市”建设在社会层面存在的瓶颈。“无废城市”建设就是要源头减量、综合利用、无害化处置来自农业、工业和生活等领域的固废。实现综合利用、无害化处置固废，通常应当建设城市固废集中处理基地。这种行之有效的方式在选址上往往会因“邻避效应”而受阻——公众不愿意把固废处置设施建在自己家的附近。这导致出现固废处置设施落地难或者闲置的突出问题。“邻避效应”的深层次问题是民众与企业在固废处置过程中的参与程度低、处理处置基地系统性设计不完善。比如，推动多年的垃圾分类之所以效果不理想，与公众参与程度低有直接关联。城市和企业在固废分类回收及处置的规划建设上重视程度也不高。因此，公众、企业和政

府的联动和参与程度低，是“无废城市”建设在社会层面存在的一个瓶颈。

关于破解“邻避效应”的瓶颈。一是要对各种固废处理处置设施进行信息公开，让公众知晓固废处理污染排放的情况。如果公众了解到排放达标——固废设施的运行没有对当地的空气、水、土壤等造成负面的环境影响，公众也就踏实了，就不会再“邻避”了。二是要建立固废处置设施的公众监督机制。运行单位要积极主动为公众实现监督创造有利条件。如在固废处置设施附近建各种健身、娱乐设施，让公众近距离感受固废处置设施真实的排放情况，主动面向公众开放污染治理设施。运营单位要努力塑造和谐气氛，尽量减少公众矛盾。其三，固废处置工艺、技术要科学、要适用。公众真正担心的是，固废处置设施运行后产生对当地环境产生负面影响的情况发生。如果工艺、技术不科学、不适用，那肯定会对当地生态环境产生二次污染和破坏。这种情况一旦出现，那解决“邻避效应”的问题就很难了。其四，加强科普宣教。要让公众知晓，只要采用科学、适用的工艺、技术，再加上完善的环境管理，固废处理处置设施不会对环境产生负面影响；国外不少发达国家的中心城区有许多垃圾焚烧等固废处理处置设施。通过科普宣教，让公众客观公正认识固废处理设施，是解决“邻避效应”非常重要的一环。

（摘自《节能与环保》杂志——《聚焦：“无废城市”到底如何建？》）

关于商业模式与技术突破二者关系的探讨

薛涛 E20 研究院执行院长

固废领域是不是存在大量技术突破的需求？当然是有的。但是实际观察，这些固废领域技术突破本身比其他环保领域更容易受到商业模式的制约、干扰。当然也可能会因技术突破促进商业模式的重构。比如，之前很多固废处理路线的最终副产品消纳几乎都是不通的结点，要打通这一环节的技术突破就必须考虑商业模式落地的可能性以及由此带来的实际价值，那么资源化往往是主要思路，但却也容易在此处掉入跨产业链所带来的陷阱。

因此，对于“无废城市”所面对的各类技术创新判断，更要关注技术的适应性与稳定性、资源化能力和成本优势这三个相对更特殊的点，而且必须将之还原到具体商业模式中，详细分析某项技术创新前景和落地中的制约要素，包括收集端和消纳端的网络集约等问题。

对于当前固废领域“集约化”的需求分析，我们将之总结为四个维度，即管理集约中的规模集约和区域集约，以及业务集约中的要素集约和网络集约。因此，和其他环保领域一样，要想在固废管理领域全面升级，必须在业务集约角度的要素集约（以循环经济园为代表）和网络集约上同步解决管理和技术两方面的痛点问题。

（摘自《中华环境》——《无废城市，一个缓慢释放的万亿市场》）

▲ 俯瞰涞水项目的基建工地。

案例解读

朝阳初升，涞水公司助力雄安新区协同环境治理

文 / 张岩　**摄影** / 刘泓

顺应国家推进“京津冀协同发展”和“雄安新区发展”的大势和要求，涞水垃圾焚烧发电项目力求实现雄安周边生活垃圾处理无害化、减量化、资源化，具有不可忽视的重大意义。

7 月 4 日，在中节能（涞水）环保能源有限公司（以下简称“涞水公司”）的基建现场，巨大钢架上的鲜艳条幅高高悬挂。从清晨 4 点开始，工作人员就开始紧锣密鼓地忙碌起来。涞水公司总经理荣波向记者介绍，这是正在庆祝涞水垃圾焚烧发电项目的重要节点——1 号机组锅炉钢架吊装。这一节点标志着项目从准备工作正式迈入安装施工阶段。

涞水位于白洋淀上游，地处北京市和雄安新区的重要辐射区域。特殊而重要的区位特点使得该区域对生态环境保护提出了非常高的要求。城市生活垃圾处理作为城市管理和环境保护的重要内容，是社会文明程度的重要标志，关系人民群众的切身利益。涞水垃圾焚烧发电项目将有效改善服务区域内的环境生态，助力雄安新区协同发展。

▲ 在首次工地例会上，安委会正式成立。

临危受命，垃圾围城迫在眉睫

目前，保定北部地区、雄安上游地区尚未有一个现代化的垃圾焚烧处理厂。因此，围绕雄安周边地区，中国环境保护集团有限公司（以下简称“中国环保”）下属的各公司进行了综合布局，在保定、涞水、蠡县、大城等地均规划了垃圾焚烧处理项目，而涞水项目的形势尤为紧迫，可谓时间紧、任务重。

公司总经理荣波向记者介绍说，在涞水项目之前，本地区只能采用填埋的方式处理生活垃圾，近些年垃圾量骤增导致垃圾围河、异味阵阵，周围环境和居民生活都受到巨大困扰。而涞水县垃圾填埋场预计还有 1 年多就将达到饱和。在这样的情况下，涞水公司临危受命，需要在极其有限的时间内完成项目的建设和投产。“常规垃圾焚烧发电厂的建设周期在 2 年左右，而涞水项目由于其特殊性和紧要性，真正留给项目的建设周期只有 12 个多月。要在极其有限的时间内高质量完成这个项目，这对于我们来说是一场硬仗。”

面对这样的任务，涞水公司顶住巨大压力，制定了严格周密的施工计划，采取项目甘特图模式，通过高效的管理严格控制节点，确保项目每个阶段按时保质完成。在混凝土浇筑施工的重要节点，相关责任人都是在现场 24 小时待命，确保浇筑工作顺利完成。

“涞水项目是中国环保标准化厂房设计的第一个试点项目，项目各建筑、各环节完全采用标准化模式，可以完全在之后的其他项目中复制和推广。”总经理助理张瑞超一边带领记者参观一边介绍说，整个项目还采用无人机定时拍摄、及时监督和管控各部分的进展。他表示，未来还要进一步完善管理，发展完善可推广模式，进行集约化管理，逐步实现数字化、智能化，为服务雄安及京津冀地区做好进一步准备。

拱卫雄安，勇担区域环保重任

不久的将来，涞水项目的投产将有效解决保北地区的垃圾处理难题，填补地区生活垃圾焚烧处理的空白。“随着雄安新区建设发展的深入推进，未来该地区还有大量垃圾亟待处理。据荣波介绍，目前公司已经和涞水以及周边的定兴、白沟三个县签订了服务协议，未来能帮助周边进行生活垃圾处理，与中国环保的其他项目集体发力，联合拱卫雄安新区的环境。

而涞水项目的乐观预期并非纸上谈兵，过硬的技术及优势为项目实施提供了有力保障。

该项目采用了国内外技术先进、工艺成熟的往复式机械式炉排炉垃圾焚烧技术，一期工程拟建设两条日处理生活垃圾 500 吨的炉排炉焚烧线，平均日处理垃圾量 1000 吨，年处理垃圾总量可达 36.5 万吨。

目前，涞水项目已经列入河北省城乡垃圾处理设施三年规划，作为涞水县的重点环保基础设施建设项目，立足于涞水，服务于雄安新区，服务于项目周边县市，将极大提升周边县市生活垃圾无害化处理水平，彻底实现生活垃圾减量化和资源化，以“零污染”无害化处理为目标，为打造和谐、文明、宜居城市创造条件，为京津冀及雄安新区生态文明建设和环保事业做出贡献。

垂直管理，上下齐心共同奋斗

涞水公司成立于 2017 年 10 月，是中国环保旗下最年轻的企业之一。公司年轻却不青涩，在管理模式上，涞水公司有着科学完善的组织架构和高效有执行力的分工机制。同时，这里有一群风华正茂、朝气蓬勃的年轻人，他们对梦想的坚持与追求，是涞水公司发展的新鲜动力和宝贵财富。

“公司自上而下有着高效而完善的垂直管理体系，同时积极培养青年骨干从事管理岗位，也为他们成长提供平台，赋予他们垂直管理的决断权、处置权，凡是在职权范围内能当即处理的，有权立即下达处理通知单，免去了层层上报的繁冗程序。”涞水公司综合管理部部长曹子隽介绍说，这种放手赋权需要公司对青年员工给予高度的信任和培养力度，领导自身也要能顶住压力，才能给青年人这样锻炼的机会。“但是在这样的环境下，我们的青年员工成长格外迅速，敢于担当，一批青年骨干就是这样成长起来的。”

土建工程师王雷雷是个 90 后，作为公司的青年业务骨干，他告诉记者，来公司之后，最大的收获是这里敢于启用青年人，为他们制定了完善的培养计划，并且鼓励他们以“集成型人才”为发展目标，兼具业务和管理才能。“这给了我很大的发展空间。”他说。

同样是 90 后的安环质量部负责人赵姗姗也说：“项目中新老员工相互配合，优势互补，就能把项目干好。职位没有年龄大小，只有称不称职，干得好不好。”迄今为止，由于采用了严格的标准化安全管理，及时排除各类安全隐患，涞水项目没有发生任何安全事故。就是这样一群员工，用青春热情和无悔付出，浇铸着项目一点一滴的成绩和进展。

左 基建现场涞水公司的员工。

右 安环质量部赵姗姗、土建工程师王雷雷与项目监理交流施工问题。

案例解读

聚力创新促发展，深化管理提效益

——中节能（石家庄）环保能源有限公司的创新发展之路

文 / 张岩　**摄影** / 刘泓

中节能（石家庄）环保能源有限公司以打造“无废京津冀”为己任，不断创新优化管理，肩负社会责任，引领公司在绿色发展道路上行深致远，一路硕果累累。

▲ 中节能（石家庄）环保能源有限公司董事长兼总经理马丽娟。

“垃圾发电是一个典型的节能环保产业，符合绿色发展的理念。随着设备和技术的日渐成熟和不断推广，焚烧发电已成为垃圾处理的主导方式，作为一个朝阳产业，前景无限广阔。”在中节能（石家庄）环保能源有限公司（以下简称“石家庄公司”）董事长兼总经理马丽娟看来，作为河北省第一家生活垃圾焚烧发电供热企业，石家庄公司立足华北地区，辐射京津冀，承担着区域垃圾净化处理、提供清洁能源的重要任务。通过焚烧发电真正实现了“无害化、减量化、资源化”的垃圾处理原则，以实现“无废京津冀”为目标，助力解决困扰当地政府和人民群众的垃圾围城难题。

优化管理助推降本增效

2014 年 6 月，石家庄公司完成资产重组，成为中国环境保护集团有限公司（以下简称“中国环保”）的子公司。在全新的管理模式和理念下，企业新老员工上下同心、艰苦奋斗，让一个老企业再次焕发新的生机，走上一条高质量发展之路。

“去年，公司深化设备检修管理，推进技术改造。全年共完成 30 多项设备升级改造项目，主要项目有飞灰固化系统提升改造、工业水冷却系统增容改造、沼气入炉燃烧系统、渗沥液处理系统臭气管路改造、垃圾栈桥全封闭改造、增设疏水箱回收系统等。通过一系列技改升级和管理创新项目的实施，有效节约生产成本，提高设备运行效率。”石家庄公司生产管理部部长葛硕帅向记者介绍这些时，字里行间洋溢着成就感和自豪感。

▲ 为保障环境清洁、消除因环卫车辆密封不严造成的异味，石家庄公司修建了封闭式环卫车栈桥。

“比如我们的水处理技术管理创新，就有效助推了降本增效。最典型的就是渗沥液系统运营。起初我们也是采用外包模式，处理效果并不理想，而且整个系统在别人手中管理终究不是长久之计。因此，我们抓住机会随时向承包公司学习和取经，不断摸索积累渗沥液处理系统运营经验，终于在 2018 年 7 月实现了渗沥液系统自主运营。”石家庄公司水处理中心张建明说。

石家庄公司全年可处理渗沥液 12.5 万吨。通过总排口缓冲池改造，全厂污水回收再利用系统投运，节约地表水 12.7 万吨，节约费用约 62 万元。通过反渗透膜的循环利用等优化措施，化学制水产水率明显优于 2017 年 1.8%，全年节约地表水 4 万吨，节约水费用 19.6 万元。

同样，公司对供热管理职能进行了优化，专门成立了供热管理部。2014 年公司多次派员工到当地两家知名供热企业探讨学习。“经过优化管理，我们将供热管损由一开始的 16.7% 降到现在的 2% 左右，每年为公司增收上千万元。”供热管理部部长刘志铁这样告诉记者。

坚持高标准领跑行业

石家庄公司不断开拓创新，提前布局，主动作为，渗沥液、烟气处理等多项标准已经走在了“国标”出台之前。

在石家庄公司的物流入口处，有一个独特的封闭结构，时常听到内部大型卡车隆隆经过的声音。“这就是我们公司改造的全封闭垃圾栈桥。”据石家庄公司安全环保部专工徐霄介绍，“进场的垃圾运输车辆千差万别，许多尚未实现全封闭作业，造成垃圾气味的外泄甚至垃圾遗洒，影响工厂整体的无害化、无污染处理。在这样的情况下，我们换位思考，主动作为，既然无法改变车辆，那就改造这个垃圾栈桥，从外部空间对垃圾运输车辆同样可以实现全部封闭作业，避免了二次污染。”

记者跟随公司水处理中心技术员熊德武登上了一座建筑的顶部。“我们现在就是站在渗沥液处理区的上方，脚下就是成吨的垃圾渗沥液。”他的介绍让记者大吃一惊，原本以为作为垃圾恶臭的散发源，渗沥液处理区也多少会有一些异味，然而亲自来到这里才发现完全感受不到异味。

企业上下同心、艰苦奋斗，走上一条高质量发展之路。

“公司不断深化企业数字化、信息化建设，同时将付款、报销、请示、招采平台等业务纳入 MIS 公司标准化管理信息化系统流转，建立部门之间适用的工作联系单流程，内部管理效率大大提高。标准化管理是我们这里安全运营生产的保障。通过精准到数字的标准化实时管理模式，我们能够及时发现问题和隐患等，防患于未然，将风险控制到最小程度，不断深化内部直线责任部门、属地管理部门的危险源辨识及风控管理工作，推进各属地区域划分及‘红橙黄蓝’四色分级管理。从而最大限度的保障安全生产。”综合管理部部长赵惠玲这样告诉记者。近年来，公司推出“全能值班员”岗位制度，采用数字化对标的直观模式，将系统运行和生产状况直接以数字方式配合不同的颜色呈现，并且将数字化管理与员工绩效直接关联，有效提升了各个值班组的管理效率，大幅提升企业生产管理能力。

今年，为了将标准化体系升级，公司又提前布局，导入环境卫生领域“7S”管理理念，为企业下一步发展打好基础。以创新管理的理念带动企业生产经营老树开新花，已经在生产实践中产生了良好的效果。

以人为本选贤任能

石家庄公司紧跟集团公司发展战略，贯彻“高质量发展”的总体思路，积极贯彻落实中国节能环保集团有限公司董事长刘大山强调的“以加强党的建设为引领，紧紧抓住科技创新这个‘牛鼻子’，积极探索资源集约循环利用新路径”的理念，连续四年被中国环保评为“先进单位”。

“挖掘潜能，知人善任”的人才理念和“团结协作、理解信任”的团队理念，已经深入到企业文化之中。在新的形势与竞争环境下，公司积极进行管理创新，建立新型人才引进和培养机制，培养尊重知识、尊重人才的思想意识。公司量才适用，采用竞聘上岗、培养全能值班员等人才制度，公平公正地选拔出优秀者，从而全面发挥人力资源职能，对员工进行职业生涯规划并创造前景广阔的发展空间。同时，公司群策群力、凝心聚力，强化责任意识，并且将这种责任意识落实到每一个部门之中，共同的责任感将团队紧紧凝聚在一起。

“打造一个优秀的团队要有共同的使命和明确的目标，需要领导和员工的相互信任和理解。共同的责任感将石家庄公司紧紧凝聚在一起，团结合作使公司更好地集思广益、充分发挥所有成员的特长和优势，实现个人价值最大化、团队合力最大化。”马丽娟说，一个公司最核心的财富就是人，她在平时要将 60% 的精力花在人才培养建设上，与员工进行业务和思想上的沟通交流，启发员工积极向上，乐于奉献的人生情怀。

“一流品质是一个宏观的概念，既包括公司为社会营造一流的环境空间，又包括为用户提供一流的产品，还包括通过培养一流的团队，更好地服务于企业未来的发展，努力实现企业长远的规划蓝图。”马丽娟说。

▲ 中央控制室内，全能值班员通过控制系统实时监控各系统运行状况及各项指标。

左 正在做汽轮检修的工人。

右 石家庄公司自运营的渗沥液处理系统。

转型升级布局未来

“我们之所以要提创新发展，是因为我们要为一个企业的长远发展考虑，而且现在就要为未来的转型升级做好筹备。”在马丽娟看来，立足新时代，公司要有高站位，认清当今经济和技术高速发展的新形势，面对必然的转型和调整未雨绸缪。

“现阶段我们的自动化水平还远远不够，一些核心设备没有人研究，像 ACC 燃烧系统等。从近期来看，我们操作的垃圾吊现在都是用司机操作，是早晚两班倒的模式。而未来类似这些简单的操作完全可以用机器人代替，可以 24 小时工作，成本也并不高。而远期看来，我们要实现智慧管理和智能工厂，许多操作都可以用机器代替，这将会节省巨大的人工成本。届时把这些宝贵的人力资源解放出来投入到运营维护和技术研发，前景将非常广阔，”她说，“在行业不断发展过程中，将产业链向前端环境服务迈进一步，再将人员从生产岗位向提供集约运维检修等服务领域迈进一步，这是我们正在筹划的。”

当前，国际上对于技术的研发争夺依旧白热化，环保行业亦是如此。在垃圾处理领域，中国用的许多技术都是依靠进口。“我最大的希望就是，我们国家的垃圾处理、垃圾发电有更多自主研发技术的新突破，在这方面我们中国千万不能落后。如今，中国的各行业都有专业的研究所，但是还没有一所垃圾发电的专业研究所，我希望未来也成立这样一个机构，专门从事该领域的自主技术研发，用其成果造福人民大众，为祖国绿水蓝天除垢抹尘。”马丽娟在展望行业发展时如是说。

▲ 雄安市民服务中心综合能源系统由能源供应系统、生活污水处理系统两大系统组成。能源供应系统，一是根据土壤冬暖夏凉的特点，从土壤中提取浅层地温能，为整个园区提供 70% 至 75% 的供能来源；二是根据生活污水冬夏两季与环境温差大的特点，从园区每天产生的生活污水中提取能量，作为辅助供能来源；三是根据河北地区昼夜峰谷电价差大的特点，通过设置 1500 立方米的蓄能水池进行储能调节，夜间蓄能、白天释能，进一步降低电费支出；四是在夏季通过回收空调循环水中的热量，变废为宝，为整个园区免费制备生活热水。污水处理系统采取先进的膜生物反应器处理工艺和一体化装备，日处理生活污水能力 500 吨。经过处理后产生的再生水，达到地表四类水标准，可用于冲厕、绿化浇灌、道路喷洒、生态补水等，实现水资源的循环使用。

图片故事

京津冀环境治理项目掠影

▲ 6 月，资本控股公司积极推进“电代煤”项目的资本运作，成功通过亚洲开发银行基金以委托贷款的方式对唐山市居民“电代煤”项目进行债权投资，投资额 2.5 亿元，投资期限两年，支持中节能（唐山）环保装备有限公司在唐山市开展主营业务，助力其清洁能源供暖系列产品、低品位能源循环经济装备的开发与推广。

▲ 沧州晚报小记者们参观沧州城市生活垃圾焚烧发电厂，并用画笔描绘出厂区风景。通过影响一个孩子、带动一个家庭，可以让社会公众提升对生活垃圾焚烧处理的理性认知。

▲ 涞水垃圾焚烧发电项目的基建现场，混凝土浇筑是个重要的节点工序，浇筑顺利与否直接决定了基建成败。员工 24 小时驻场值班，保障原料供应、排除机械故障、确保浇筑进程顺利。

▲ 中节能六合天融环保科技有限公司为丰南钢铁有限公司烧结厂 1#、2#、3# 烧结机安装烟气深度脱硝系统，该项目地处河北省唐山市，是目前市场单体项目最大的烧结脱硝工程。钢铁行业的尾气治理成为环保产业的新增长点，采用换热补燃 SCR 脱硝工艺能够稳定实现氮氧化物超低水平排放。

▲ 中节能泰盛秦皇岛水务有限公司拥有净水厂一座，原水加压泵站两座，污水厂一座。净水厂设计日供水能力 5 万吨，服务用户约 8 万余户，主要负责开发区内企事业单位、居民生产生活供水；原水加压泵站负责开发区企业原水供应，设计日供水能力共计 15 万吨；污水厂设计日处理能力 2 万吨，出水水质达到 GB18918-2002 一级 A 标准，主要负责处理秦皇岛经济技术开发区（东区）内生活及生产污水。

▶ 中节能环保装备股份有限公司参与的“延庆区智慧环保政府和社会资本合作 (PPP) 项目”，是国内第一个落地的智慧环保类 PPP 项目，为 2019 年中国北京世界园艺博览会和 2022 年北京—张家口冬季奥运会的成功举办提供优质环境保障，助推延庆区的整体生态环境质量达到国际一流水平。

节能环保技术动态

文 / 中节能工程技术研究院有限公司

新型环境监测系统——实时自动监测工业废水中的重金属污染

铅、镉、铬等重金属污染严重威胁生态环境和人体健康。中科院安徽光学精密机械研究所研究员赵南京成功研制出一种新型环境监测系统，实现了对工业排放废水中多种重金属的实时在线自动监测。

目前对水体中重金属的在线测量主要采用比色法和电化学分析法，这两种方法各有缺陷，有的不能同时测量多种离子，有的灵敏度较低。

近日，由赵南京研制的“工业排放废水重金属在线监测技术系统”通过专家组验收。这种系统基于激光诱导击穿光谱技术，以石墨基片为水样载体，通过自动加载与卸载石墨基片、水样自动进样与精确滴定、样品烘干、光谱测量与分析等步骤，从而实现废水重金属含量的连续在线自动监测，可同时测量铅、镉、铬、铜、镍、锌等多种重金属元素。

该项目在激光诱导等离子体光谱增强技术、废水重金属自动富集方法及数据定量处理算法等方面取得了创新性成果。科研人员在一家金属冶炼厂进行了为期两周的外场示范运行试验，并与电感耦合等离子体光谱法进行了比对分析。结果显示，测量稳定性误差在 5% 以下，相对误差在 0.02% 至 9.1% 之间。系统连续运行期间，无人值守且运行稳定、可靠。

等离子气化熔融处置技术——让垃圾焚烧的有害烟气和残渣归零

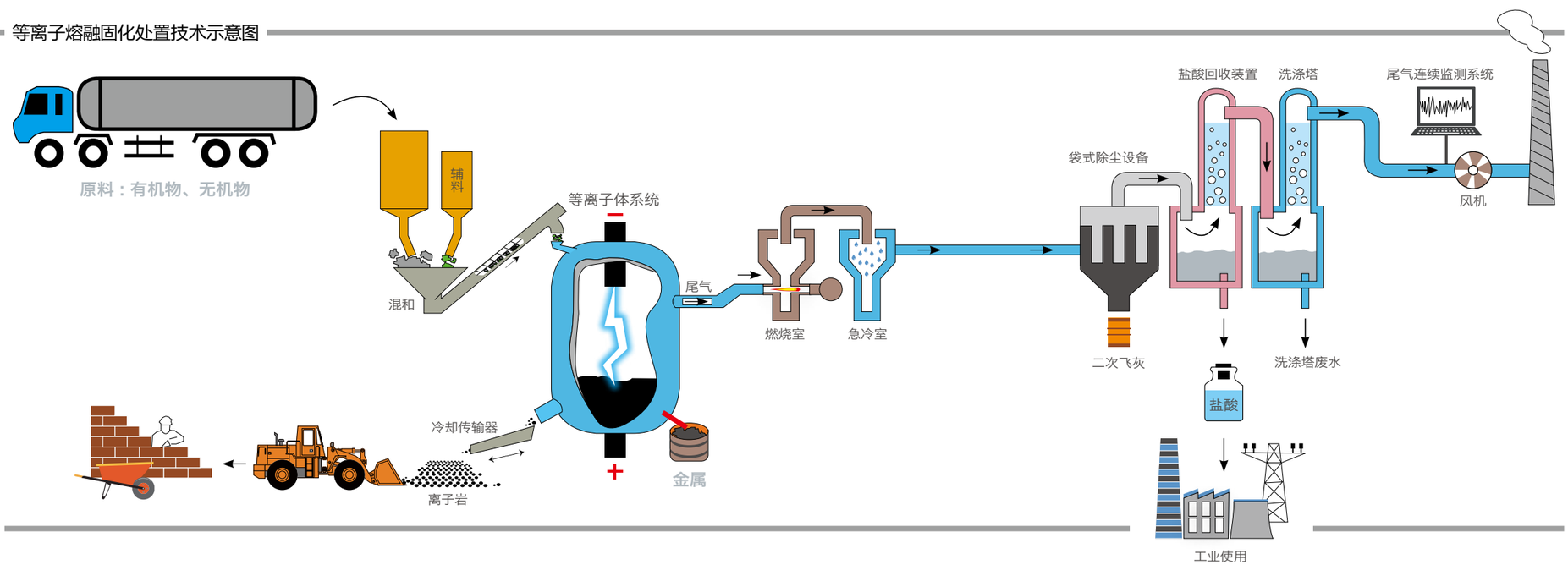
垃圾焚烧处理技术的二次污染问题，如烟气中污染物的排放和焚烧残渣的毒害性，得到越来越多的关注。焚烧飞灰是垃圾焚烧后烟气除尘设备收集下来的那一部分物质，因为富集了较高浓度的重金属物质和二噁英类有机污染物而具有很高的毒性，被国家列入危险废弃物名录需要进行特殊处理。

等离子气化熔融技术是目前较为先进的垃圾焚烧飞灰处理方法。其采用等离子火炬将废物加热至超高温，此时基本粒子的活动能量远大于任何分子间化学键的作用，物质的微观运动以原子热运动为主，原有的物质被打碎为原子物质，能破坏有害成分或使其丧失活力，从而将复杂的物质转化为简单的无害物质。等离子气化炉焚烧处理法是一个废料分解和再重组过程，可将有毒有害的有机、无机废物转成无害甚至有价值的产品，破坏去除率通常可达 99% 以上。处理过程基本上不产生二噁英，炉渣为玻璃化残渣，是惰性物质，渗透性极低，在国外玻化渣可作为路基材料使用。

2018 年 9 月 30 日，西安航天源动力工程有限公司中标广东省江门崖门工业固体废物处理处置中心 30 吨 / 天等离子危废处置项目。该项目为国内首套灰渣熔融等离子危废处置项目。西安航天源动力工程有限公司作为中国航天科技集团公司第六研究院第十一研究所军民融合技术转化平台，利用液体火箭发动机技术国防科技重点实验室、陕西省等离子体物理与应用技术重点实验室的研究能力，借助公司自身在废液焚烧、烟气治理方面的深厚技术沉淀和工程经验，形成了一整套包括危废配伍、进料、气化熔融、浇注料模块化砌筑、熔融态排渣、气相焚烧、余热利用、烟气净化工艺在内的完全自主知识产权的危废处置工艺系统。

等离子体气化熔融处置技术物料适应性广，可用于易燃易爆物品以外的绝大部分废弃物的无害化与资源化处理，特别适用于工业危险废弃物、医疗废弃物、危废回转窑焚烧炉渣及飞灰、工业废渣以及生活垃圾焚烧飞灰等固废、危废、医废的处置。和传统的焚烧处理相比，等离子体气化熔融处理形成的玻璃体炉渣可根据市场需求，制成高附加值的建筑材料，无需填埋，二噁英等有毒有害物质在高温下彻底分解，并在还原性气氛下防止高温再合成，实现真正的“近零排放”。

等离子熔融固化处置技术示意图



引入战略投资者 实现快速发展

文 / 中节能太阳能股份有限公司

中节能太阳能股份有限公司（以下简称“太阳能公司”）成立于 2009 年 9 月，是目前国内第一家以太阳能发电为主业的上市公司，是中国最大的太阳能投资运营商之一。

太阳能公司成立 10 年来，从最初 4 个项目发展到目前 80 多个子公司，人员从 20 几人发展到 2000 余人，资产总额从几亿元发展到 340 余亿元，利润从亏损到盈利 8 个多亿，创造了“光一样的中国节能速度”。目前，太阳能公司已在全国 18 个省、市、自治区投资建设 120 多个光伏并网发电项目。

太阳能公司能够得以快速发展，一方面得益于集团公司的支持和全体员工的努力；另一方面得益于混合所有制改革。

太阳能公司成立之后，光伏产业开始逐步进入“成本下降、政策减弱”的良性发展阶段，光伏应用迎来新一轮高速增长。为了抢占市场先机，做大做强光伏产业，2011 年，太阳能公司开始谋划引入战略投资者，开启了混合所有制改革。2011 年 7 月，太阳能公司上报《关于太阳能公司 2011 年融资改制计划的请示》，正式拉开了混改的序幕。

按照太阳能公司制定的融资改制路线图，2011 年 9 月太阳能公司进行第一轮融资工作，引入战略投资者 4 名，引入资金 62,100 万元，于 2012 年 2 月 24 日完成首轮融资的工商登记变更。首轮融资后，太阳能公司的注册资本为 185,361 万元人民币，中国节能持股比例降低至 85.4%。

太阳能公司在 2012 年 2 月启动了第二轮融资，引入资金 250,600 万元，并于 2012 年 8 月 31 日完成第二轮融资工商登记变更。第二轮增资完成后，太阳能公司的注册资本增至 2,817,456,154 元人民币，中国节能持股比例降低至 56.2%，其余 15 家股东持有其余 43.8% 的股权。

2014 年 3 月 26 日，中节能太阳能科技有限公司完成了股份制改造，正式更名为中节能太阳能科技股份有限公司。

2015 年底，太阳能公司完成了借壳上市，以 100% 股权过户登记至重庆桐君阁股份有限公司名下。

2016 年，太阳能公司积极开展募集配套资金工作，在完成上市公司名称、工商、股票简称等变更后，迅速启动了募集配套资金之非公开发行工作，与 8 名发行对象人签订了《股份认购协议》，成功募集资金 46.75 亿元，为公司快速发展提供了坚实的资金保障。截至 2018 年底，中国节能持股比例为 34.7%。

太阳能公司的混合所有制改革工作时间长，跨度大，困难多，之所以能够成功，主要因为扎实做了以下几方面的工作。

一是选择适合自身的混改路线。公司认真分析自身和外部因素，选择了引入战略投资者并股改上市的路线。

二是集团公司果断决策，集团各部门鼎力支持。

三是太阳能公司认真筹备，高效展开相关工作。无论是融资还是股改上市，太阳能公司本部在融资筹备阶段成立了由第一经营责任人任组长、公司全体班子成员参与、相关部门为主，各部门选派骨干人员加入的工作组，各项工作高效开展。

四是吃透政策，确保国有资产保值增值，各项工作合规有序。无论是引资还是股改上市，太阳能公司均严格执行相关政策规定，确保国有资产保值增值，按照规定需要公开的就公开。比如，在两次融资中，太阳能公司均在网站上公布了《引资公告》，对历次经济行为，均按照要求进行审计、评估等相关工作。

五是具体问题具体分析，及时调整工作思路。比如，在两轮融资时，太阳能公司多次就融资的规模、价格、上市后集团公司的持股比例、后续利润情况进行了充分的探讨，按照实际发展和谈判情况进行调整。股改上市也经历了从 IPO 到借壳的变动。

▲ 太阳能公司第二轮融资《投资协议》签约仪式。

截至 2018 年底，太阳能公司已建、在建项目约 4.4 吉瓦（其中运营电站规模约 3.21 吉瓦、在建电站规模约 0.17 吉瓦、已经取得核准备案准备建设的电站及已经签署预收购协议并正在进行收购工作的电站规模合计约 1.02 吉瓦）。同时，太阳能公司已进入光伏全产业链，打造出具有国际先进技术水平的太阳能组件和电池产业基地。太阳能公司完成混合所有制改革后，经历了脱胎换骨般的变化。

成效之一：盘活了资产存量

混改之前，太阳能公司虽然已经具备相当规模，但是由于发展资金有限，后续投资受到严重制约。前期投入的部分项目是示范性工程，若无后续投入，在市场激烈竞争下，公司发展将面临较大挑战。引入战略投资者后，净利润由 2012 年的 3000 万元增长至 2018 年的 8.55 亿元，资产负债率由 2012 年的 82% 下降至 2018 年的 62.38%。

成效之二：通过多种形式聚集其他资本，迅速扩大了公司资本总量

太阳能公司引资之前，中国节能投入资本为 15.8 亿元。首轮引资引入 6.2 亿元，第二轮引资引入 25 亿元，上市后定向增发引入 46.7 亿元，3 次引资合计撬动社会资本投入 78 亿元。加之合理利用金融杠杆，截至 2018 年底，太阳能公司资产总额已经超过 340 亿元。

成效之三：规范了公司治理，增强了企业活力

混合所有制改革完成后，太阳能公司不再是单一国有全资企业。多元化股权使得不同经济利益主体之间相互制衡，在企业的发展问题上相互协商、相互补充。太阳能公司也按照相关要求完善了公司治理结构，理顺了经营过程中各项流程。多元化股权也使得太阳能公司更加自觉遵循市场效率原则，并在动态中不断得以优化，增强了企业活力。

实施员工持股 破解发展难题

文 / 中节能大地环境修复有限公司

通过实施员工持股，有效破解了发展难题，弥补了市场短板，充分激发了企业干部职工干事创业的积极性和主动性。

中节能大地环境修复有限公司（以下简称“大地公司”）是中国节能环保集团有限公司控股三级专业子企业，成立于 2012 年 12 月，主营业务是土地环境综合整治。近年来，由于盈利模式单一、技术储备不足、发展活力不强，大地公司面临业绩下滑、竞争力有限、人才流失等问题。通过实施员工持股，有效破解了发展难题，弥补了市场短板，充分激发了企业干部职工干事创业的积极性和主动性。

员工持股前，大地公司的员工离职率为 21%，中层骨干离职率为 32%，高管人员离职率达 50%，公司内部普遍存在“推推动动、不推不动”的工作氛围。大地公司按照“以岗定股、动态调整”的原则实施员工持股，突出具有产出功能的业务骨干员工持股，吸引业内优秀人才。

▲ 某垃圾填埋场陈腐垃圾处理工程。

在首批持股员工中，业务骨干占 90%，关键管理岗位占 10%。自开展员工持股到 2018 年底，员工离职率降低为 15%，骨干员工人数稳定，中层以上人员未有主动离职，员工总数增加 62%；新引进高管 4 人，进一步优化了人才结构，提升了团队实力。自推行员工持股后，大地公司的经营管理也初见成效。

成效之一：发展难题迎刃而解，规模增长卓有成效

实施员工持股后，建立了风险共担、利益共享的机制。面对企业盈利模式单一的问题，广大员工积极出谋划策，提出了众多切实可行的发展建议，齐心协力破解了发展难题，全面扭转了经营业绩下滑的现状。

一是集思广益，推动企业实施多元化发展战略，深度拓展垃圾填埋场修复业务，探索进入国土整治、油泥油砂处理业务，拓宽业务领域。

二是上下同心，努力实现企业资质等级从工程承包二级升级为一级，建立垃圾填埋场修复事业部、特殊污染场地修复事业部，成功中标温州卧旗山垃圾填埋场修复项目（29,700 万元）、苏州阳澄湖垃圾填埋场修复项目（7,000 万元）等大型项目，增加盈利渠道。

三是齐心协力，促进经营指标大幅增长。2018 年实现营业收入 31,635 万元，同比增长 100%；利润总额 4508 万，同比增长 30%；新签合同额 51,149 万元，同比增长 77%。

成效之二：市场短板有效补齐，技术实力显著提升

大地公司在生态规划、污染修复、农田肥力、垃圾填埋等领域技术储备不足，缺乏综合环境治理技术经验，发展短板明显，致使其提供“一揽子解决方案”的能力不强。实施员工持股后，骨干员工立足企业特点和发展实际，聚焦主营业务，积极主动投身于行业研究和技术体系研发，综合采用自主开发、合作开发、引进创新、兼并重组以及新设子公司等方式，加快获取行业先进技术，实现环保产业链的全新覆盖。

2017 年，大地公司“危险废物回转式多段热解焚烧及污染物协同控制关键技术”荣获“国家科技进步二等奖”，这是迄今为止土地环境综合整治领域获得的最高技术奖。2018 年公司承担建设的环保领域国家级平台“国家环境保护工业污染场地及地下水修复工程技术中心”顺利完成评审验收，这标志着大地公司的技术实力明显提升、竞争能力不断增强。

▲ 大地公司领导和技术人员在热脱附监控室内查看数据。

▲ 大地公司员工正在做污染现场调查取样。

成效之三：发展活力全面增强，员工队伍稳定高效

实施员工持股后，员工工作效率明显提高，积极主动提出经营管理中的问题和不足，针对性地出谋划策、集思广益；自觉把控项目成本、减少各项费用支出，促进公司提质增效。公司内部营造出上下齐心、同抓共管、协作奋进的工作氛围，工作效率大幅提高。

对标青年榜样，扛起环保重任，谱写时代新章

中国节能为贯彻落实中共中央关于在全党开展“不忘初心、牢记使命”主题教育的要求，深入学习领会习总书记重要讲话精神，按照国资委党委的统一部署安排，于 6 月 11 日起，开展覆盖集团全系统的“不忘初心、牢记使命”主题教育活动。中国环保、中环水务、中环装备、太阳能公司、风电公司、建筑节能等多家企业组织了内容丰富的学习活动。其中，中国环保开展的《习近平在正定》读书征文活动在青年员工中引起了热烈反响。河北正定是习总书记从政起步的地方，他的从政初心就是要改善老百姓的生活，改变中国贫穷落后的面貌。广大青年员工在读书征文的过程中，深入体会习总书记的初心使命，认真学习他青年时代的工作思路，找差距、抓落实，力求以学习效果提升工作水平，以党建力量助力企业发展。本文节选了部分员工的心得体会。

张一帆

中节能（沧州）环保能源有限公司

扎根基层，要学习总书记艰苦奋斗的精神，学习他在生活上“习以为苦”，在工作上“勤以为常”，在学习上“孜孜以求”的精神，坚持做到勤以修身、俭以养德、艰苦奋斗。

扎根基层，要学习总书记求真务实的工作作风，学习他在正定期间工作的“做事实在，不唯书，不唯上，只唯实。”学习他不驰于空想、不骛于虚声的工作理念。

扎根基层，要学习总书记敢做善为的担当精神，学习他愿干事、会干事、干成事，学习他坚持“改革必然海阔天空，守旧未必风平浪静”的理念。

肖瑞升

中节能（即墨）环保能源有限公司

“实事求是是党的光荣传统。”习总书记的要求不只是针对党员干部的，也是我们青年人要坚持的。只有求真务实，才能避免人云亦云、盲人摸象；只有实事求是，才能避免自以为是的聪明和藐视一切的优越感。

联系自己的实际工作，实事求是很有指导意义和现实意义。在进行市场开发时要提前对所在地区进行认真调研，人口、经济、市政规划等各方面的情况要系统、全面地了解，要俯下身子才能得到最准确的数据，才能支撑以后的工作。

路翕航

中节能（秦皇岛）环保能源有限公司

“不要问你的国家能为你做些什么，而要问你能为你的国家做些什么。”作为当代青年的我们，应该扪心自问，我们能为国家做些什么？

青年，肩负着一个国家的未来，是这个国家的希望。正处于人生最美年华的我们应该多省吾身，扪心自问——我们能为国家做些什么？所以，青年朋友们，让我们努力奋斗，在我们最好的年华，扛起重任，为我们美丽中国的未来添砖加瓦。

赵梦琦

中节能（石家庄）环保能源有限公司

这个世界纷繁复杂，年轻的我们更容易在这个飞速发展的时代迷失自我。人都具有惰性，随着时间的流逝，面对日复一日的工作，最开始的那份热情是否还存在于我们心间？那刚步入社会的雄心壮志还是否存在？

通过学习总书记在正定的经历，还在迷茫的我终于找到了正确的方向：实现自己的理想从来就没有什么捷径可走，如果非要有一个捷径，那就是始终坚持自己的初心，不忘初心，才能让人们脚踏实地，认清前方的路；不忘初心，才能让人在感到劳累想要放弃时，继续走下去。

宋静雨

中节能（石家庄）环保能源有限公司

了解越多才越清楚地知道，习总书记所取得的成就绝非偶然：因为在 30 多年前，他就已经准备把自己的一生奉献给国家和人民。美好的生活需要靠奋斗实现，个人的成功、国家的富强、民族的振兴，无不需要建立在奋斗的基础上。我作为一名新时代青年，也要有立场、有抱负，在创新创业的时代热潮中、在脱贫攻坚的广袤土地上、在污染防治攻坚战的征程上大显身手、建功立业。每个青年都应该珍惜这个伟大时代，做新时代的奋斗者。

杨蕾

中节能（石家庄）环保能源有限公司

通过阅读《习近平在正定》这部作品，我得到了许多工作和生活的启示。作为刚刚进入职场的新人，我认为学习是第一要务，要让勤奋学习成为青春远航的动力，要让增长本领成为青春搏击的能量。我要不断学习专业知识，强化实践本领，要坚持“干什么、学什么”“缺什么、补什么”的原则，经常给自己的大脑“充电”，做到常学常新，坚持不懈，久炼成钢。要学会吃苦，在青年时期多经历一点摔打、挫折和考验，有利于走好一生的路。

中节能（承德）环保能源有限公司专注于固废处理，目前年均处理垃圾量 24 万吨、供热量 20 万吨、发电量 4500kWh。为满足城市生活垃圾处理的需求，公司正在积极推进餐厨垃圾处理、炉渣综合处理等，力求打造集发电、供汽、供热多元化发展的生态环保产业园。