



节煤纳米催化剂 产品手册



“环境就是民生，青山就是美丽，蓝天也是幸
富。发展经济是为了民生，保护生态环境同样
也是为了民生。”





工业能源行业弊端 | 国内锅炉浪费现象

据统计，目前国内工业锅炉平均热效率为 65%，存在至少 20% 以上煤炭节约空间，SO₂ 超标排放，污染大气成为环保部门的打击对象。炉壁结焦严重且比较普遍，不仅降低炉膛热传递效率，形成安全隐患，并且增加人员的劳动负担，苦不堪言，炉渣结块，残炭含量在 10% 以上，有的超过 20%，大量燃煤在白白流失。



工业设计缺陷 | 增加企业成本

工业锅炉设计造成大量煤炭浪费

目前锅炉存在的问题：受热面结焦、结垢、辐射吸热量减少，传热减弱，排烟温度升高，排烟热损失增加，鼓风量不足，煤炭得不到充分氧供应造成燃烧不充分，炉渣含碳量上升，鼓风量过剩，降低炉膛温度。同时使得部分可燃气在尚未完全燃烧的情况下即被烟气带走，增加了锅炉的化学不完全燃烧热损失，产生部分较大的煤炭颗粒。表层迅速燃烧后大量消耗氧，使得后续氧的供应不足，形成局部厌氧，焦化的煤炭颗粒破坏气体通道，阻塞后续氧进入颗粒内部，造成煤炭燃烧不尽，煤中灰份溶化粘接，形成大面积结焦，焦板内的煤炭得不到充分燃烧。



煤炭无法充分燃烧

煤炭水分过大或挥发份过低使得着火延迟，导致煤炭在有限的燃烧过程不能燃烬，炉渣含碳量升高，板结后煤层密实，鼓风风量分布不均匀。得到补氧的煤层燃烧完全，得不到足够氧量的煤层则燃烧不透，使得炉膜煤层起伏不平，煤炭难以燃烧完全。

过度依赖人工运行操作

原煤的硫在燃烧过程形成气态硫化物，顺烟道排放污染环境，如果排烟温度过低或遇降雨冷却，可能会形成酸类物质腐蚀烟道管壁，由于锅炉的各种操作平衡难以掌握，造成炉渣含碳量高。尤其是锅炉负荷偏大的时候，煤层过厚，进煤速度过快恶化了煤炭不完全燃烧状态，炉渣残碳量甚至超过 20%。这种操作的平衡依赖于锅炉运行人员的经验、技能和责任心。锅炉达到优化平衡状态较少，大部分时间锅炉均处于低效率运行状态。

绿水青山就是金山银山

双碳 | 双控，响应国家政策

“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。各国要树立创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，抓住新一轮科技革命和产业变革的历史性机遇，推动疫情后世界经济‘绿色复苏’，汇聚起可持续发展的强大合力。”国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话。

实现碳达峰和碳中和远景目标

习近平总书记在十三届全国人大五次会议，政府工作报告重点工作任务的建议中提出要“推动发展方式绿色转型”，“稳步推进节能降碳”。自中国 2020 年 9 月明确提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”目标后，“双碳”连续第三年被写入政府工作报告。

当前我国双碳工作的三个目标分别是：2025 年为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础，2030 年碳排放达峰后稳中有降，2060 年碳中和目标顺利实现。

“绿色转型是一个过程，不是一蹴而就的事情。要先立后破，而不能够未立先破”“实现‘双碳’目标，必须立足国情，坚持稳中求进、逐步实现，不能脱离实际、急于求成、搞运动式‘降碳’、‘踩急刹车’。”

保护环境就是保护生产力，改善环境就是发展生产力

绿色转型在即 | 节能环保提标

节能环保产业在世界各国快速发展，从全球范围看，极端气候频发、能源危机加剧，人们对于可持续发展的呼声也日益强烈，推动全球经济绿色转型已经成为国际社会的普遍共识。为应对环境变化并寻找新的经济增长点，世界主要经济体均加大了对绿色低碳领域的投资，绿色经济、循环经济已成为全球产业竞争的重点。

其中“碳达峰”、“碳中和”目标的提出，引领了中国经济社会全面绿色转型，这也将成为中国未来数十年内社会经济发展的主基调之一。“双碳”战略目标的提出，新能源产业的崛起，无不表明中国应对气候环境问题的决心以及引领全球可持续发展的担当。

能源价格上涨 | 企业利润被压缩

目前国际及国内能源紧张，国内政策及市场供求决定基础能源价格居高难下，基础能源价格攀升进一步压缩了企业的赢利空间。煤炭作为国内的主要能源，在能源消费结构中占比 57%。因其性价比高，成为大量企业使用的首选，但由于燃煤技术问题，存在着大量浪费。

全国能源消费结构图



公司简介

company profile



诚信 | 务实 | 高效

沃力雅环保科技（上海）有限公司注册于上海市闵行区，闵行区作为上海南部科创中心核心区，具有人才富集、科技水平高、制造业发达、产业供应链完备等丰富的科创资源。公司技术研发人员来自于美国俄亥俄州立大学、伊利诺伊州州立大学、中国科学院研究生院、清华大学、北京航空航天大学等国内外知名学府。

沃力雅环保科技（上海）有限公司在上海、杭州、天津、山东聊城分别设立了燃气轮机、MVR蒸发器、纳米催化剂、及碳中和等4个技术研发基地，并建立有完全技术知识产权的纳米级催化剂工厂、纳米级新材料工厂、及配套产品生产制造工厂，且持有环保领域100多项国内外专利技术。

公司多年来始终致力于能源环境产业的新材料、新产品、新工艺的技术研发、生产制造及售后服务，并在微小型燃气轮机（可燃废气发电设备）、MVR蒸发设备、节煤纳米催化剂、二氧化碳捕集及转化成甲醇等多个领域取得了重大技术突破。

公司以创新为理念，秉承“互惠共赢”为目标，实现自然资源的循环利用和经济可持续发展，为国为民作出应有贡献。

纳米新材料助力中国低碳发展之路

节煤纳米催化剂取得全新突破

沃力雅环保科技（上海）有限公司联合中国建材、山东省重点实验室等多位专家共同研发的第二代节煤催化剂——“**节煤纳米催化剂**”，在国内节煤技术领域取得全新突破。产品通过国家煤炭科工集团、科技部、环保部、国家煤炭质量监督检验中心检测。目前产品在众多场景应用中，节煤率保持稳定，在企业中口碑良好。

沃力雅环保科技（上海）有限公司一直致力于节能和环保新材料的研发，最新研发的节煤纳米催化剂在第一代的基础上完成了第二代产品的全面升级。第二代产品基于传统技术之上，创新性的引入纳米技术。通过纳米技术对材料完成系统性升级，节煤率得到了显著提升，同时还兼顾环保性。节煤纳米催化剂具有无燃爆性、无挥发性、无腐蚀性、无放射性、无毒的特性，同时不属于危险化学品。

公司通过深入调研分析企业的能源使用状况，挖掘能源利用空间，结合节煤纳米催化剂等产品，为企业提供系统化的节能解决方案，改善企业成本结构，全面助力企业提升市场竞争力，获得新一轮发展契机!

六大产品优势

Six Product Advantages

● 安全 Security

获得 ISO9001 和 ISO14001 认证，天津市节能技术推广目录产品。

● 环保 Environmental Protection

降低 SO₂ 等硫化物排放。

● 耐用 Durability

降低工作量，加剂后大量减少了上煤人员的工作量、降低电费。

● 节能 Energysaving

节煤率在 4%-16% 之间。

● 保养 Maintenance

当本产品进入燃烧层后，火焰会有所升高，热效率提高，一般 3 日后达到第一次平衡，20-25 日后，炉膛及锅炉底部灰垢和焦状物开始剥落。锅炉的蒸气量和出力进一步提高后达到第二次平衡。

● 增效 Enhance Effective

节煤纳米催化剂在环保方面同样表现优秀，经权威机构鉴定，企业使用节煤纳米催化剂后，锅炉煤渣中的全硫含量明显增加，同时降低 CO 排放，进一步降低了企业的环保成本，并改善了大气环境。

三大产品功效

Three product Functions

01 节煤 COAL-SAVING



链条炉、往复炉、手烧炉
节煤率:9%~16%

循环流化床、沸腾炉、煤粉炉
节煤率:4%~7%

水泥旋窑吨熟料:降低
4-8 公斤煤耗

02 固硫 SULFUR FIXATION



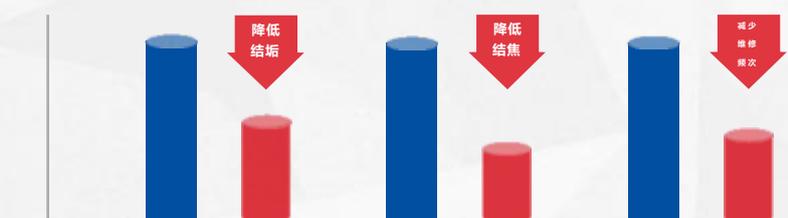
使用前
硫排放

使用后
硫排放

使用前
CO 排放

使用后
CO 排放

03 除焦 DECOKING



锅炉炉壁结垢
明显下降

锅炉炉壁结焦
明显下降

锅炉维护维修
频次减少

节煤纳米催化剂产品原理

Product Principle



提高热效率 | 改善热传递

纳米技术 | 节煤固硫除焦

本产品采用纳米科技前沿技术，借助稀土元素增加催化活性，使传统的煤炭由表及里的燃烧方式改变为内外一起燃烧提高了煤炭燃烧的燃尽程度，减少了锅炉各种热损失。

优化燃烧平衡 | 提升锅炉运行效率

在锅炉同样出力的前提下，节煤纳米催化剂可以减少煤层厚度、降低鼓风量 and 引风量，相应减少了各种热损失，优化了燃烧平衡，提升锅炉的运行效率。

中和可燃物 | 促进燃烧

在渗透类组份的协助下，节煤纳米催化剂所含的各种化学成分通过煤炭孔隙快速渗透、与煤中的可燃物结合，降低了煤的起火点温度与反应活化能，促进燃烧，燃烧强度与密度增加，炉内温度提升约几十度，同时减少较大颗粒因供氧不足而形成的燃烧不完全。因为一些燃烧从煤炭颗粒体内部产生，所形成的局部热胀促进煤炭颗粒的破裂，破裂后的煤炭颗粒体积缩小，燃烧完全。

蓬松煤层 | 充分燃烧

节煤纳米催化剂能让煤层蓬松，增加煤层透气性，有助于煤与鼓风的充分接触。燃烧过程中的煤层平整，减少由于风量分布不均所造成的煤层高低起伏。

提高煤炭粘度 | 减少煤炭流失

加入节煤纳米催化剂的核心组分纳米材料水溶剂拥有强大的比表面积，所形成的粘着力提高煤炭粘度，减少细煤从炉排缝隙漏失而造成的飞灰不完全燃烧损失。

固硫除焦 | 保护烟道

节煤纳米催化剂中含有固硫剂和表面活性剂，能吸收和固化燃烧过程中产生的二氧化硫，减少硫排放及对烟道可能形成的酸腐蚀。催化剂借助介孔结构的复合载体强化活性，完成活性氧释放与加氧脱硫过程，降低了废气中烟尘和有害气体的排放，从而达到节煤固硫除焦等目的。

除焦除垢 | 改善热传递

由于煤层疏松，煤炭供氧充分，减少炉腔内还原性气氛，灰熔点提高，减少煤层形成结焦而燃烧不良，同时随着时间的推移，炉壁结焦及结垢也可以在节煤纳米催化剂的综合作用下逐步脱落，进一步改善锅炉的热传递效率，减少对炉腔温度及鼓风的依赖，同时减少排烟热损失及机械不完全燃烧的热损失。



节煤纳米催化剂化学原理

Chemistry Principles

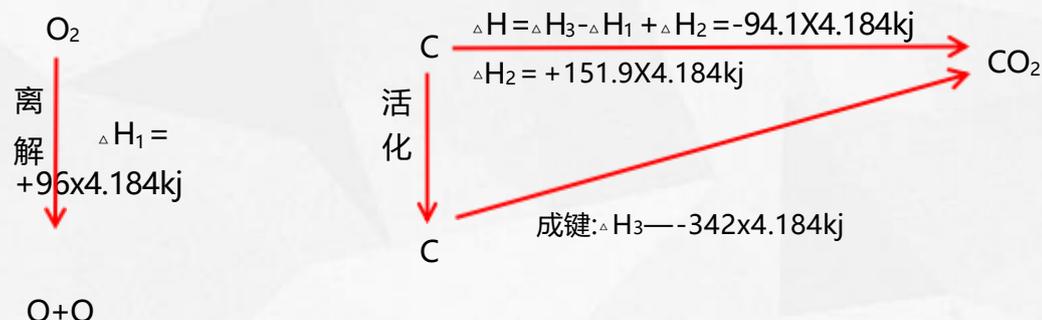
降低活化能|提高释放能

从煤炭燃烧的本质看，采用化学干预催化节能是可行的

煤炭燃烧实质上是碳氧化物被氧化生成 CO_2 、和 H_2O 等，并放出热能的过程。以 C 的燃烧过程为例，其化学反应方程式是： $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ 、 $\Delta H = -94.1 \times 4.184 \text{ kJ/mol}$ ， ΔH 是反应放出的热能，简称“焓变”。

焓变的实质是断开或者形成化学键所产生的能量变化。在碳被氧化生成 CO_2 的过程中，有两种化学键发生了变化，其中一种是分子 $[\text{O}_2]$ 中氧原子之间的双键被断开，如下式： $\text{O}=\text{O} \rightarrow \text{O} + \text{O}$ 、另一种是碳原子和 2 个氧原子形成的 2 个碳氧双键，如下式： $\text{O} + \text{O} + \text{C} - \text{O} = \text{CO}_2$ 。

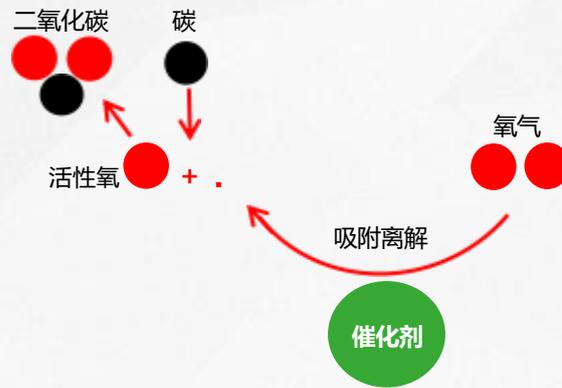
热力学测定结果表明：断开 1mol 氧分子双键，需要吸收 $96 \times 4.184 \text{ kJ}$ 热能，形成 1mol 碳氧双键，可以放出 $171 \times 4.184 \text{ kJ}$ 热能；1 个 CO_2 分子含 2 个碳氧双键，所以生成 1mol CO_2 ，可放出 $2 \times 171 \times 4.184 \text{ kJ}$ 热能，如下图 1 所示。



▲ 图 1 煤炭燃烧步骤及焓变

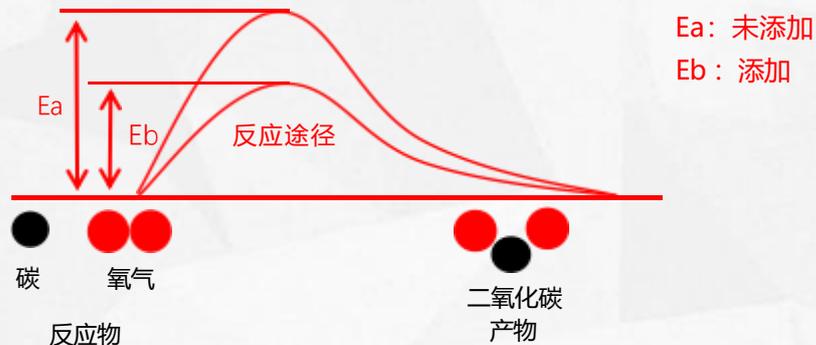
从上图 1 可以知道，煤炭燃烧实际上是分两步进行的。第一步，氧分子[O₂]离解成氧原子[O]，其热效应我们用 ΔH_1 表示。与此同时，碳原子被活化，碳的活化实质是碳原子内的成键电子从低能轨道向高能轨道跃迁，达到成键能态的过程，所需的能量称为活化能，这个能量我们用 ΔH_2 表示。这一步的两个过程需要吸收大量热能 ($\Delta H_1 + \Delta H_2$)。第二步，氧原子[O]与活化状态下的碳原子化合生成 CO₂，这一步是个成键反应，放出大量热能。我们用 ΔH_3 表示，实际上我们平常讲的标准煤发热值不是指第二步反应所放出热量的全部，而是指第二步反应放出热量值与第一步反应所吸收的热量的代数和，我们用方程 $\Delta H = \Delta H_3 - (\Delta H_1 + \Delta H_2)$ 来表示。然而，第二步反应所放出的热量是不变的，即 H_3 是一个恒量。如果能够降低第一步反应所吸收的热量，即减少 $(\Delta H_1 + \Delta H_2)$ 的值，就可以提高煤炭的发热量 ΔH 。

由以上分析可知，根据表面吸附反应原理，设计带正电荷中心的能吸附氧分子[O₂]的催化剂，可使氧分子变形并迅速将它的双键断开变成氧原子[O]。随后活化了的碳原子和氧原子结合生成 CO₂ 分子后离开催化剂表面，如此循环不断，如下图 2 所示。



▲ 图 2 化学干预煤炭催化燃烧作用原理

我们用 ΔH_3 表示，实际上我们平常讲的标准煤发热值不是指第二步反应所放出热量的全部，而是指第二步反应放出热量值与第一步反应所吸收的热量的代数和，从催化剂能使反应活化能降低，并不改变初始反应物和反应生成终产物的原理，其实质是给反应提供了一条较低能量的反应途径，如图 3 所示，化学干预煤炭催化节煤剂能够很好的降低煤炭燃烧反应的活化能，即降低燃烧过程的内耗，从而实现根本上、源头上的节能，是化学反应在实践中的应用，属于化学范畴，在正平衡试验中可以得到验证。



▲ 图 3 催化剂对燃烧活化能的影响

节能新材料I产品系列

Product Series



01 链条炉专用

节煤率：9%-16%

适用锅炉：链条炉

例：建材陶瓷热风炉、纺织漂染导热油炉、供暖热水锅炉。

产品特性：节煤纳米催化剂产品直接添加在输煤系统中任意一输煤皮带上，符合链条炉的工艺流程要求，让煤炭燃烧更集中，充分，可用能热损失减少。

02 循环流化床专用

节煤率：4%-8%

适用锅炉：循环流化床锅炉

例：火力发电厂以及工业余热利用发电行业的大型热能设备

产品特性：根据循环流化床锅炉的燃烧特点，在原有节煤纳米催化剂基础上进行改良，使之更符合循环流化床锅炉的工艺流程要求，让煤炭燃烧更充分。

03 水泥旋窑专用

节煤率：降低 4-8 公斤煤耗

适用锅炉：水泥旋窑

例：水泥厂

产品特性：根据水泥旋窑特点，在原有节煤纳米催化剂基础上进行改良，使之更符合旋窑生产工艺流程要求，让煤炭燃烧更加充分，对水泥熟料有适当的增强作用。

节能新材料II产品系列

Product Series



04 煤粉炉专用

节煤率：4%

适用锅炉：煤粉炉

例：火力发电、化工

产品特性：产品根据使用煤粉炉的燃烧特点，在原有燃煤催化剂基础上进行改良，使之更符合煤粉炉工艺流程要求让煤炭燃烧更充分。

05 页岩砖窑专用

节煤率：11%

适用锅炉：页岩砖窑

例：砖瓦行业、建材行业

产品特性：产品作为在页岩砖窑生产中的催化剂，符合整体生产工艺流程要求。使用后，煤炭燃烧更充分，减少黑心，增加强度。

06 冶炼专用

节煤率：5%

适用锅炉：冶炼

例：钢铁冶炼、黑色冶金工业、有色冶金工业稀有金属冶金工业和粉末冶金工业。

产品特性：产品根据冶炼行业特点，在原有燃煤催化剂基础上进行改良，使之更符合冶炼生产工艺流程要求，减少焦炭消耗。

使用说明

Applicationspecification



1KG:1000KG



加入水比例稀释



均匀喷洒表面



传送带雾化喷洒



25 公斤桶装



1000 公斤桶装

配方比例 Formula Ratio

节煤纳米催化剂与煤炭的配比比例为 1:1000

即 1 公斤节煤纳米催化剂可使用 1 吨煤。

应用方式 Application Method

- 1、将催化剂加入一定比例的水后稀释(按现场煤的实际含水量确定所加水量) 均匀地喷洒在煤的表面上。
- 2、锅炉是用皮带输送煤炭，可采用在随运行皮带输送煤的过程中将催化剂用泵雾化后喷入煤中即可。



产品信息 Product Information

- 1.包外装:桶装(25 公斤/桶、 1000 公斤/桶)
- 2.外观:棕色透明液体
- 3.PH 值:中性(PH 为 7 左右)
- 4.产品腐蚀:金属材料腐蚀(检验标准:JB/T7901-1999)
- 5.溶解性:与水混溶



沃力雅环保科技（上海）有限公司

WOLIA Environmental Technology(Shang Hai) Co., Ltd

地址：上海市闵行区放鹤路1088号

联系人员：彭先生

联系电话：13588039108

邮箱：huanbao@wolia-group.com

网址：<http://www.wolia-group.com>