

煤炭行业ESG白皮书

摘要

在“双碳”目标的引领下，煤炭行业正站在转型发展的关键路口。本书从行业概述、细分实践、政策披露到企业案例，系统梳理了煤炭行业 ESG 发展的脉络与图景。我们既直面行业在环境治理、社会责任中的挑战，也聚焦中国神华、兖矿能源等企业的创新实践，为同行者提供一份兼具深度与温度的参考。



PREFACE

前言

煤炭作为世界上储量最丰富的化石能源，长期以来是全球能源和工业体系的支柱。它不仅是各国重要的发电来源，也为钢铁、水泥、化工等关键工业部门提供原料和动力，对世界经济发展起到了核心推动作用。然而，全球气候变化问题日益严峻，使得煤炭行业的高碳排放特性受到空前关注。在此背景下，煤炭的清洁高效低碳化利用已不再是可选项，而是关乎行业生存与可持续发展的必然路径。推动绿色转型，既是响应全球减排目标、应对环境挑战的必要措施，也是煤炭行业突破资源与环境约束、重塑未来竞争力的战略选择。

本报告旨在基于行业资料，系统梳理煤炭行业的现状、价值链构成与发展趋势，并深入分析煤炭化工等领域在绿色转型中的关键作用。特别聚焦于ESG框架，探讨行业面临的挑战与转型实践，以期为政策制定者、行业从业者、投资者及研究人员提供一份全面、客观的参考。

ANALYST 研究员

高由堃/Youkun Dr.Gao

CFA ESG证书: 0000000102627006

李彩霞

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC000888A

刘 铮

CFA ESG证书: 104363221

司胜平

高级注册ESG分析师: 24RZQLKC603241A

许 峰

高级注册ESG分析师: 25RZQLKC002896A

CONTENTS 目录

第一章 煤炭行业概述

- 06 煤炭行业的基本情况
- 16 煤炭行业价值链
- 19 煤炭行业的ESG实质性议题

第二章 煤炭行业及细分领域ESG表现与转型实践

- 24 煤炭行业发展趋势与转型路径
- 27 煤炭开采行业
- 30 煤电行业
- 32 煤化工行业

第三章 煤炭行业的ESG实践

- 37 煤炭行业相关的ESG政策
- 39 煤炭行业的ESG信息披露

第四章 煤炭企业的ESG优秀案例

- 42 中国神华
- 48 兖矿能源

第一章 煤炭行业概述

第一节 煤炭行业的基本情况

煤炭是由古代植物遗体经复杂生物化学和物理化学作用转变而成的固体可燃矿产。其分类、分布、产能与需求结构共同构成了行业的基本面。

一、煤炭的分类与用途

（一）煤炭的分类

煤炭并非均质产品，其性质和用途因其形成条件（煤化程度）而异。国际上通常根据煤化程度由低到高，将煤炭分为三大类：褐煤、烟煤和无烟煤。这种分类直接决定了其能源效率、环境影响和工业价值。

褐煤：煤化程度最低，质地疏松，含水率高（通常可达 45%以上），发热量较低，且碳含量相对较低。由于其燃烧效率低且单位热值碳排放较高，主要用于坑口电站发电，长距离运输不经济。全球主要产地包括德国、俄罗斯、澳大利亚及中国的内蒙古东部等地。

烟煤：煤化程度中等，是储量最丰富、用途最广的煤种。根据粘结性和结焦性的不同，又可细分为长焰煤、气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、贫煤等。其中，焦煤因其强粘结性而成为炼焦的核心原料，不可替代；其他烟煤则广泛用于动力发电、工业锅炉及化工原料。

无烟煤：煤化程度最高，固定碳含量高，挥发分低，燃烧时火焰短、烟尘少。其高热值和洁净燃烧的特性，使其成为民用燃料、高炉喷吹、合成氨（化肥）及某些特殊化工工艺的优选原料。我国山西阳泉、宁夏汝箕沟等是著名无烟煤产区。

需要明确的是，煤炭类型与地质年代和成煤环境密切相关。一个特定矿区的煤层类型是地质历史的结果，因此一个煤矿通常以产出某一类煤为主，鲜有矿井能同时大量产出所有类型的煤炭。例如，我国山西吕梁、临汾地区以优质焦煤著称，而内蒙古鄂尔多斯则富含动力用烟煤。

（二）煤炭的用途

煤炭已超越其作为单一化石能源的传统角色，演进为一个支撑现代工业体系的多元化、多层次战略资源。其价值实现贯穿两条主线：一是作为燃料，提供热能与动力；二是作为原料，提供碳元素与烃类结构，是众多工业产品的物质基础。这一“燃料与原料并重”的双重属性，构成了一个从低品质燃料到高端材料合成的庞大应用体系。

动力煤

约 60%以上的动力煤被用于火力发电，通过锅炉燃烧产生蒸汽推动汽轮机发电。除此之外，动力煤作为可靠的工业热源，在以下关键领域不可或缺。

- 建材行业：在水泥生产过程中，煤炭在回转窑内提供高达 1450°C 的稳定高温，是熟料烧成的关键；平板玻璃的熔窑同样依赖煤炭作为主要燃料。
- 工业供热：为化工、造纸、纺织等行业的工业锅炉提供蒸汽和热力。
- 民用取暖：在部分集中供热地区，热电联产机组使用煤炭实现供暖。

电力行业作为动力煤消费的绝对主力，其季节性、政策性波动直接主导着国内煤炭市场的短期价格走势。值得注意的是，并非所有煤炭都用于燃烧。部分中低阶动力煤（如长焰煤、不粘煤）因其特定的化学性质，已成为现代煤化工（如煤制烯烃）的重要原料，实现了从燃料到原料的价值跃升。

炼焦煤

炼焦煤是煤炭家族中资源相对稀缺、价值最高的品种，其应用高度专业化且不可替代。在隔绝空气的焦炉中经过高温干馏（约 1000°C），具有强粘结性的炼焦煤转化为焦炭。在高炉炼铁中，焦炭首先作为还原剂，将铁矿石（氧化铁）还原为金属铁；同时，它高炉中下部形成疏松的骨架，为铁水和熔渣的下滴，以及高炉煤气的上升提供透气性与空间支撑，是保障高炉顺行的物理基础。焦煤的质量直接决定了焦炭的冷/热强度、反应性等核心指标。

高强度、低反应性的优质焦炭能降低高炉焦比（每吨铁水消耗的焦炭量），提高利用系数，是现代大型高炉实现高效、低碳冶炼的前提。因此，全球优质主焦煤资源具有极高的战略价值。

此外，通过现代一系列煤化工技术，煤炭可以摆脱直接燃烧的路径转化为油品、天然气、烯烃、乙二醇等清洁能源和基础化工原料，成为石油化工路线的有效补充，在能源安全战略中占有重要地位。

图 1：煤炭的主要用途



来源：华经产业研究院

二、煤炭的产能与需求

全球煤炭市场呈现“资源集中、生产集中、消费集中”的显著特征，但其供需格局正经历深刻的结构性调整。在能源转型与气候政策驱动下，煤炭作为高碳能源的需求总量已步入长期下行通道，但不同煤种、不同区域的需求前景出现显著分化，且贸易流向因此发生深刻变化。

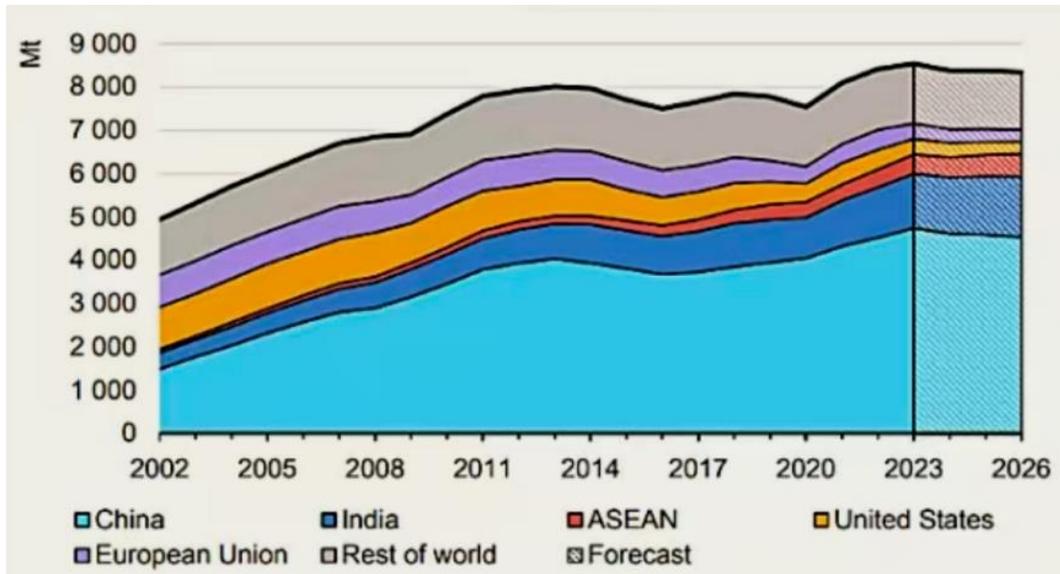
全球煤炭资源与生产高度集中，地理分布极不均衡。根据英国石油公司（BP）《世界能源统计年鉴 2024》数据，截至 2023 年末，全球已探明煤炭储量约 1.07 万亿吨，其中，美国（占比约 22%）、俄罗斯（约 15%）、澳大利亚（约 14%）、中国（约 13%）和印度（约 10%）五国的储量合计占全球总量的 75%以上，构成了世界煤炭供应的基本盘。

中国是全球最大的煤炭生产国和消费国。2023 年，中国原煤产量达到约 47.1 亿吨，同比增长 3.3%。产量结构以烟煤为主，主要分布在“三西”地区（山西、陕西、内蒙古西部），其中内蒙古产量已连续多年超过 10 亿吨，三省区合计产量占全国总产量的 70%以上。中国的产量结构以烟煤（包括动力煤和炼焦煤）为主，确保了电力与钢铁两大支柱行业的基本需求。

尽管自给能力强大，但受区域性、结构性供需矛盾以及价格因素影响，中国自 2009 年起成为煤炭净进口国，且进口量持续攀升。2023 年，中国煤炭进口量达约 4.74 亿吨，同比大幅增长 61.8%，创历史纪录。进口煤炭有效补充了沿海地区的需求，并起到了调节国内市场价格的作用。主要进口来源国为印度尼西亚、俄罗斯、蒙古和澳大利亚，近年来源地结构因国际政治经济关系变化而持续调整。

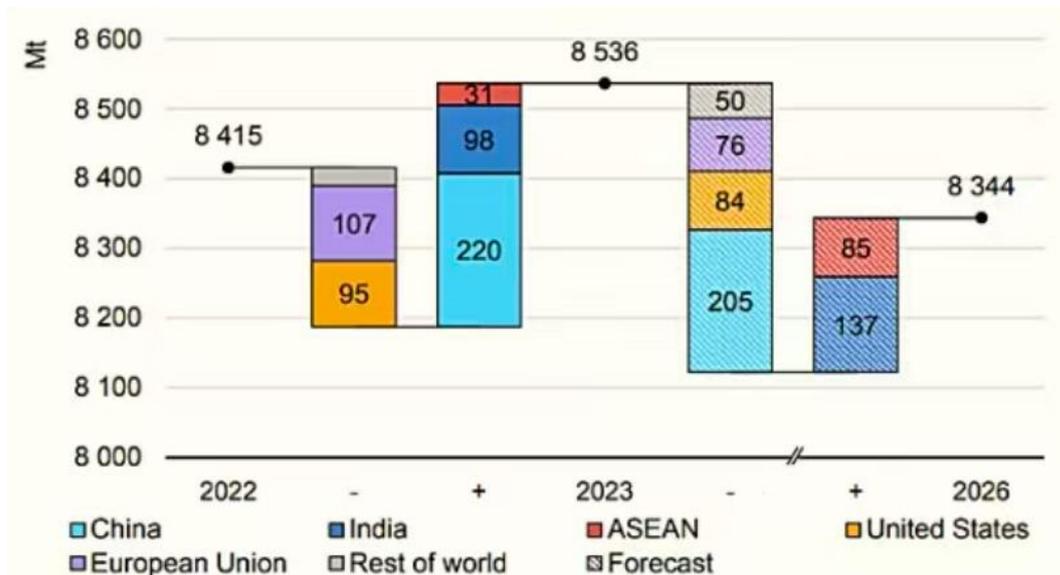
全球煤炭消费已于 2023 年达到历史峰值。国际能源署（IEA）在《煤炭 2024》报告中明确指出，在现行政策情景下，全球煤炭需求已进入一个缓慢但不可逆转的下降周期。这一转折主要得益于可再生能源发电装机成本的持续下降与装机容量的爆发式增长，以及全球范围内能源效率的不断提升。然而，不同用途的煤炭需求前景迥异。

图 2：2002—2026 年全球煤炭消费量



来源：IEA、德邦研究所

图 3：全球煤炭需求变化结构



来源：IEA、德邦研究所

动力煤需求

作为受电力领域清洁化冲击最直接的煤种，动力煤的长期需求下降趋势最为明显。欧美发达国家已制定明确的退煤时间表。然而，在亚洲新兴经济体，尤其是在可再生能源发电系统尚未具备足够调峰与储能能力的过渡期，燃煤发电因其可靠性与经济性，仍将在电力结构中扮演重要角色，特别是作为季节性、调峰性的保障电源。这使得动力煤需求在未来 5-10 年内不会出现断崖式下跌，而是呈现波动式缓慢下降。

炼焦煤需求

炼焦煤需求直接取决于全球粗钢产量及炼钢工艺结构。短期内，印度、东南亚等地区的工业化与城镇化建设将继续支撑全球钢铁产量，从而托底炼焦煤需求。但长期来看，其面临两大根本性挑战：一是电弧炉短流程炼钢占比的持续提升，该工艺以废钢为原料，完全不使用焦炭；二是以氢直接还原铁（DRI）为代表的突破性低碳冶金技术的成熟与商业化，有望从源头替代传统高炉对冶金焦的依赖。因此，炼焦煤需求的下降可能滞后于动力煤，但远期压力更为严峻。

化工用煤需求

用于现代煤化工（煤制油、气、烯烃、乙二醇等）的原料煤需求，是煤炭消费中最具增长潜力但也最受制约的部分。其发展不完全取决于能源替代，而更多作为石油化工的补充路线，受国际油价、技术经济性（单位产品成本竞争力）以及项目所在地的碳排放指标与水资源约束等复杂因素影响。在实现绿色低碳转型（如配套 CCUS、绿氢耦合）的前提下，该领域的煤炭消费量有望保持稳定甚至小幅增长。

三、中国煤炭行业发展沿革

中国煤炭行业的发展历程，是一部与国家命运紧密交织的工业史诗。它从薄弱分散的手工作坊起步，历经计划经济的集中锻造、市场经济的震荡洗礼、黄金十年的规模扩张，最终

步入以高质量和可持续为核心的深度转型期。其演进轨迹清晰折射出中国工业化、现代化进程中的能源逻辑、政策取向与经济周期。

（一）奠基与初创（1949 年至改革开放前）

这一阶段的核心特征是国家主导下的体系重建与规模扩张，为后续发展奠定了物质和制度基础。

新中国成立初期，煤炭工业基础极为薄弱，产量低下且分布零散。1949 年，全国原煤产量仅 3243 万吨。国家立即将煤炭定位为“工业的粮食”，实行高度集中的计划管理体制。通过实施“全民办矿”“两条腿走路”（中央与地方并举）方针，并借助苏联援建的 156 项重点工程中的煤炭项目（如阜新海州露天矿、鹤岗东山立井等），快速建立起一批大型现代化矿区。到 1960 年，全国煤炭产量已跃升至 3.97 亿吨，初步构建了以山西、东北、华东为主的煤炭生产地理格局。

此后，尽管经历了特殊时期的波动，但煤炭作为主体能源的地位从未动摇。国家持续投资建设了兖州、两淮等新基地，并大力推行采煤机械化。至 1978 年改革开放前夕，全国煤炭产量达到 6.18 亿吨，基本建成了较为完整的煤炭工业体系，满足了计划经济时代国民经济的基本需求。然而，这一时期的发展主要依靠行政指令和资源投入，效率偏低，技术装备水平与国际先进水平存在较大差距，为后续的改革埋下了伏笔。

（二）改革与探索（20 世纪 80 年代初至 90 年代末）

这一阶段的主线是突破计划体制束缚，引入市场活力，同时在探索中经历了秩序失衡的阵痛。

随着改革开放启动，僵化的计划体制难以满足经济起飞激增的能源需求。自 1985 年起，国家实施了“国家、集体、个人一起上，大中小煤矿并举”的政策，并推行了“价格双轨制”（计划调拨与市场议价并行）。此举极大地激发了地方、乡镇乃至个体办矿的积极性，

乡镇煤矿产量占比迅速从 1980 年的 18% 攀升至 1995 年的 46%，成为供应增量的绝对主力，有效支撑了经济高速增长。

然而，粗放的市场化探索也带来了严重后遗症。无序竞争、资源浪费、安全状况恶化（小煤矿事故频发）以及 1997 年亚洲金融危机后暴露的严重产能过剩，使行业陷入困境。至 1998 年，全行业出现巨额亏损。这场危机迫使国家启动了第一轮深刻的供给侧调整，核心是“关井压产”，用行政手段强力关闭非法及布局不合理的小煤矿，以恢复市场秩序。这一痛苦的调整过程，为下一阶段的集约化发展扫清了部分障碍。

（三）黄金十年（21 世纪初至 2012 年）

这是中国煤炭行业历史上扩张最快、景气度最高的时期，其驱动力来自中国融入全球经济后史无前例的工业化与城镇化浪潮。

2001 年中国加入 WTO，制造业和出口贸易迅猛发展，拉开了以重化工业为主导的快速工业化序幕。与此同时，城镇化率快速提升，房地产与基础设施投资空前高涨。这两股力量共同引爆了对电力和钢铁的海量需求，而当时清洁能源体系尚未成熟，煤炭作为最可靠、最经济的能源，需求呈现指数级增长。全国煤炭消费量从 2001 年的约 14 亿吨飙升至 2012 年的 42 亿吨。

在“需求奇迹”的驱动下，煤炭价格一路暴涨，行业利润丰厚，吸引了巨额投资，山西、内蒙古、陕西等主产区产能急速扩张，涌现出一批亿吨级煤炭企业集团。企业通过兼并重组做大做强，产业集中度有所提高。然而，繁荣背后隐忧深藏，盲目扩张加剧了资源浪费和生态破坏；庞大的产能为日后严重的供过于求埋下了伏笔；市场“黄金十年”也一定程度上延缓了技术升级和转型的紧迫感。

（四）转型与重塑（2013 年至 2020 年）

随着宏观经济进入新常态和环保约束趋紧，煤炭行业告别野蛮增长，进入以“供给侧结构性改革”为主导的深度调整与重塑期。

自 2013 年起，经济增速换挡，能源消费强度下降，而此前积累的产能集中释放，导致行业陷入严重的供大于求。煤价断崖式下跌，2015 年底跌至谷底，行业亏损面超过 80%。与此同时，“大气污染防治行动计划”等一系列环保政策出台，对煤炭消费总量和控制污染物排放提出了硬约束。

为拯救行业并推进能源革命，国家于 2016 年启动了空前力度的煤炭供给侧结构性改革。核心任务是“去产能、调结构”，目标是用 3 至 5 年时间退出产能 5 亿吨左右、减量重组 5 亿吨左右。政策雷霆手段与市场倒逼机制相结合，累计淘汰落后产能超过 10 亿吨。同时，推动企业兼并重组，形成了国家能源集团、中煤集团等一批亿吨级行业巨头。这一过程倒逼企业向智能化、绿色化升级，建成了一批智能化示范煤矿和绿色矿山。行业从追求“量的增长”痛苦而坚决地转向“质的提升”。

（五）新时期定位（2021 年至今）

以“双碳”目标提出为标志，煤炭行业的发展逻辑发生了根本性转变，进入保障安全与清洁转型并重的战略平衡新时期。

2020 年“双碳”目标的宣布，正式从国家战略层面明确了非化石能源对化石能源的替代方向。煤炭消费达峰并逐步下降成为确定性趋势，其在能源体系中的角色被重新定义为“基础保障性和系统调节性能源”。发展逻辑从“扩张保供”转向“存量优化、增量受限，在减排中发挥支撑作用”。

在新的定位下，行业发展呈现新特征。在极端天气和地缘冲突引发能源危机的背景下，煤炭的“压舱石”作用被反复强调，但新增产能审批极为审慎，重点转向释放先进产能和提升储备能力。全行业加速推进智能化建设，以减人增安提效；煤电领域进行灵活性改造，以支撑新能源消纳；煤化工则追求与 CCUS、绿氢耦合的低碳化路径。

根据中国煤炭工业协会发布的《煤炭行业社会责任蓝皮书（2025）》披露，2024 年全国原煤产量 47.8 亿吨，重点煤炭企业存煤 6800 万吨、火电厂存煤 2.3 亿吨，已建成年产千万吨级煤矿 83 处、产能达到 13.6 亿吨/年，实现煤炭安全保障提质。

在科技创新领域，“数字煤炭”建设稳步推进，目前已有多达 20 余个行业大模型成功上线并投入运行。全国范围内已累计建成智能化采煤工作面 1993 个、智能化掘进工作面 2232 个，智能化产能在煤炭总产能中的占比已超过 60%。此外，全行业有 3 项成果荣获 2023 年度国家科学技术奖，23 项专利项目获得第二十五届中国专利奖。

在绿色发展方面，大型煤炭企业也取得了显著进展。原煤入洗率达到了 68.0%，矿井水和煤矸石的综合利用率分别提升至 74.1%和 74.2%，同时原煤生产综合能耗、原煤生产综合电耗分别下降到 7.9 千克标准煤/吨和 23.7 千瓦时/吨。煤炭行业企业正在努力实现经济效益与生态效益的有机统一。

第二节 煤炭行业价值链

煤炭行业的价值链是一个从资源勘探到终端消费的漫长链条，每个环节都承载着不同的 ESG 风险和机遇。在全球能源低碳转型与“双碳”目标的宏观压力下，传统的线性价值链正在被颠覆，绿色转型的要求推动着从上游装备到下游应用的每一个环节进行深刻变革，

一、上游：设备与系统

上游环节为煤炭开采提供“工具”（硬件装备）与“大脑”（软件系统），其技术进步与绿色化水平直接决定了中游开采的效率、安全底线与环境表现的上限。

勘探与地质保障

现代勘探已进入数字化与透明化阶段。通过高精度三维地震勘探、地质雷达、遥感卫星和智能钻探等技术，结合地理信息系统（GIS）与三维地质建模，能够在开采前精准“透视”地下煤层结构、断层分布及水文地质条件。这不仅提高了资源评估精度，减少无效进尺，

更能优化井田划分与开拓布局，主动避让生态敏感区、含水层等，从规划源头最大程度减少生态扰动与资源浪费。

智能开采装备

核心是“三机一架”（采煤机、刮板输送机、掘进机、液压支架）的智能化升级。这些装备通过搭载智能传感、高精度导航（如惯导、激光）、故障预测与健康管理系统（PHM），实现了远程集中控制、工作面自动找直、自动截割和装备间的协同联动。目标是建设“无人操作、有人巡检”的智能化工作面，将矿工从危险、繁重的采掘一线解放出来，从根本上提升安全水平和开采效率。

安全与环保专用设备

在安全方面，智能通风系统能根据工作面瓦斯浓度、温度实时动态调节风量；瓦斯精准抽采与综合利用装备实现了“先抽后采、以用促抽”，将瓦斯变害为宝；矿山水害超前探测与治理设备（如瞬变电磁法）能有效预警突水风险。在环保方面，粉尘智能防控系统通过云雾化降尘、除尘风机等，实现产尘点全覆盖治理；矿区废水处理与循环利用装备保障了水资源保护。

智能化系统与软件

这是现代矿山的“数字中枢神经”。矿山工业互联网平台实现了“人、机、环、管”各类数据的全面采集与融合；数字孪生系统在虚拟空间中 1:1 映射物理矿山，用于模拟推演、优化调度和应急预案演练；集中控制系统则像“驾驶舱”一样，对全矿生产、安全、机电、运输进行一体化智能管控。通过数据驱动，实现生产组织的全局优化、能耗的精细化管理以及安全风险的超前预警。

通过研发高效节能设备（如永磁直驱、变频驱动技术）、提供智能化整体解决方案和先进的环保装备，上游企业直接赋能中游开采企业降低单位能耗、提高资源回收率、大幅减少安全事故和环境污染，是价值链实现绿色化、智能化的关键技术驱动力和价值传递起点。

二、中游：煤炭开采与加工

这是将地下资源转化为商品煤的核心物理环节，也是 ESG 风险（特别是环境与安全风险）高度集中且必须进行实质性管控的领域。核心流程包括：

开采环节

分为露天开采和井工开采。露天开采效率高、成本低，但对地表植被、地形地貌破坏巨大，复垦成本高；井工开采则面临瓦斯、水、火、顶板等复杂安全挑战。绿色开采技术是为了最大限度减少开采活动对生态环境的破坏，如充填开采是将煤矸石、粉煤灰等固体废弃物加工成浆体或膏体，回填至采空区，有效支撑上覆岩层，控制地表沉陷，实现“矸石不升井”或“矸石零排放”；保水开采是通过特殊工艺和岩层控制技术，在开采过程中保护含水层结构，减少对区域水资源的破坏；煤与瓦斯共采是将瓦斯作为一种资源进行主动抽采利用，在保障安全的同时产生清洁能源，实现减灾与资源化的双重效益。

洗选加工环节

洗选是提升煤炭价值、减少下游污染的关键工序。通过跳汰、重介、浮选等物理或化学方法，去除原煤中的灰分、硫分等杂质。先进的智能化洗选技术可以精准分选，可以实现分选过程的精准控制和产品质量的实时稳定，提高了精煤产率和效益。洗选产生的煤矸石可用于发电、制砖、井下充填；煤泥可通过干燥成型利用。这大幅减少了固体废弃物堆存带来的占地与环境污染问题，将废弃物转化为资源。

运输环节

煤炭运输是连接产区与消费区的动脉。铁路是长距离运输的骨干，其电气化改造和“公转铁”政策有助于降低运输环节的碳排放。封闭式皮带廊道、管状带式输送机等绿色运输方式，能有效减少沿途粉尘污染。

通过开采、洗选、运输三个环节的紧密衔接与绿色化改造，原煤得以转化为洁净、高效的“商品煤”，为下游产业提供稳定可靠的“工业粮食”。

三、下游：应用领域

下游是煤炭价值的最终实现场所，也是碳排放和污染物排放的终端。其技术路线与清洁化水平，直接决定了整个煤炭产业链的最终环境足迹和可持续性。当前，电力、钢铁、建材及化工四大核心应用领域，正沿着差异化的路径进行深刻的绿色转型，其共同目标是在保障能源与产业安全的前提下，最大限度地提升煤炭利用效率并减少其对环境的影响。

电力（燃煤发电）

电力行业是中国动力煤消耗的第一大户，截至 2024 年底，中国煤电装机容量约 14.4 亿千瓦，但发电量占比逐年下降。转型路径呈现多层次推进的特征，在完成普遍的超低排放改造、实现常规污染物近零排放的基础上，行业正通过推广超超临界机组和开展存量机组灵活性改造，持续提升效率与调节能力；在更长远的未来，则依赖于碳捕集、利用与封存（CCUS）技术的商业化突破，以期实现电力的近零碳排放。同时，现代燃煤电厂正积极向区域综合能源服务中心演进，提供电、热、汽、冷等多种能源产品，并探索与新能源耦合发展，深度挖掘其系统价值与资源利用潜力。

钢铁（炼焦与高炉喷吹）

钢铁焦化企业是焦炭产业的主体，焦炭是长流程炼铁的核心原料，依赖优质焦煤。绿色改造路径有，一是通过干熄焦（CDQ）等技术回收余热、减少污染；二是提高高炉喷吹无烟煤或兰炭的比例，替代部分焦炭；三是长远来看，发展氢冶金、电弧炉短流程炼钢等颠覆性技术，从根本上减少对煤炭的依赖。

建材（水泥、玻璃等）

煤炭主要作为工业窑炉的燃料，并且水泥行业是建材中的耗煤大户。绿色改造路径有，推广替代燃料（如垃圾衍生燃料）和低碳烧成技术，降低煤耗；利用水泥窑协同处置城市垃圾和工业固废。

化工（现代煤化工）

煤制气、煤制油等新型煤化工是国内重要的能源补充，将煤炭转化为油品、天然气、烯烃、乙二醇等产品，是煤炭作为原料利用的重要方向。绿色改造路径有，一是技术升级，降低单位产品水耗、能耗和“三废”排放；二是与可再生能源耦合，利用“绿电”“绿氢”生产低碳化工品；三是发展高端化、差异化产品（如特种油品、高端聚烯烃），提升价值链地位。

第三节 煤炭行业的 ESG 实质性议题

根据国际评级机构对煤炭行业的实质性议题界定，以及中国煤炭工业协会最新发布的 ESG 评级报告，结合国内政策导向与行业发展阶段，筛选出以下四个煤炭行业最重要的实质性议题：职业健康与安全、温室气体排放与清洁利用、社区关系与矿区生态修复、治理结构与商业伦理。这四个议题涵盖了环境（E）、社会（S）、治理（G）三大维度，既是评级机构评估企业 ESG 表现的核心权重项，也是煤炭行业实现高质量发展的关键突破口。

议题一：职业健康与安全

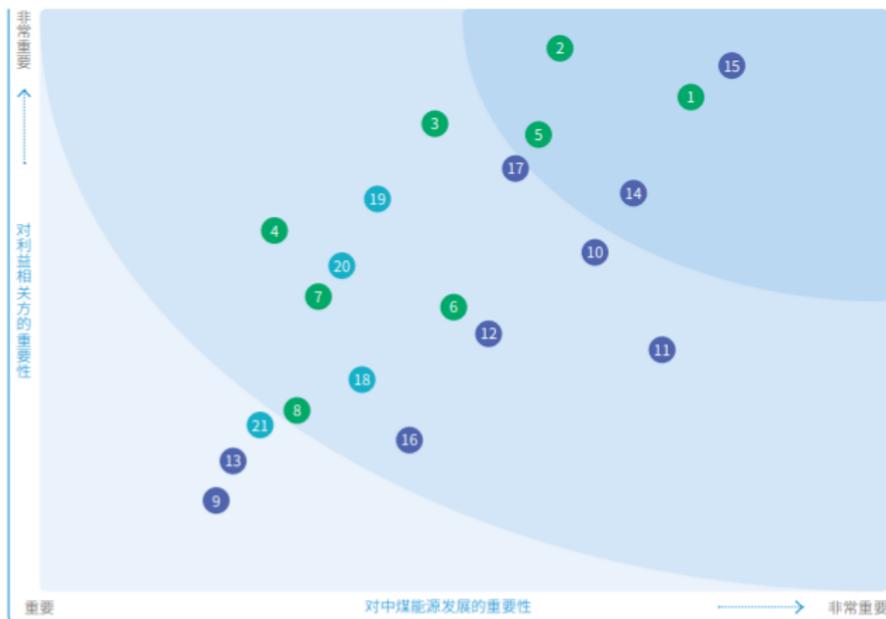
职业健康与安全是煤炭行业最具传统意义的实质性议题，也是评级机构评估社会维度表现的核心指标。对于煤炭企业而言，安全不仅是法律底线，更是最大的社会责任。

近年来，煤炭行业以智能化建设为抓手，推动安全管理从“事后追责”向“事前预警”跨越。截至目前，全国建有 1806 个智能化采掘工作面，建成智能化工作面的煤矿达 907 处，煤矿智能开采产能占比超 50%，超 1.6 万个固定岗位实现无人值守。智能化换人、机械化减人的成效直接体现为安全绩效的提升，煤矿百万吨死亡率已降至 0.002 以下的极低水平。

与此同时，行业扎实推进“人才强煤”战略，“十四五”以来累计开展职业技能鉴定与等级评价 24.69 万人次，命名煤炭行业技能大师 1319 名。山东能源集团联合华为公司开发 86 个人工智能技术应用场景，陕煤集团“煤矿人员井下作业岗位风险识别模型”入选国家

第六批“AI 产业创新场景应用案例”。这些探索表明，技术赋能与人才培育的深度融合，正在重塑煤炭行业的安全治理范式。

图 4：煤炭龙头把安全议题列为实质性议题之首（中国神化、兖矿能源、中煤能源等）



中煤能源 2024 年度重要性议题识别

E 环境	S 社会	G 管治
① 应对气候变化	⑨ 乡村振兴	⑬ 反商业贿赂及反贪污
② 污染物排放	⑩ 社会贡献	⑭ 尽职调查
③ 废弃物处理	⑪ 创新驱动	⑮ 利益相关方沟通
④ 生态系统和生物多样性保护	⑫ 供应链安全	⑯ 反不正当竞争
⑤ 环境合规管理	⑬ 平等对待中小企业	
⑥ 能源利用	⑭ 产品和服务安全与质量	
⑦ 水资源利用	⑮ 安全生产	
⑧ 循环经济	⑯ 数据安全与客户隐私保护	
	⑰ 员工	

来源：中煤能源 ESG 报告

议题二：温室气体排放与清洁利用

温室气体排放核心关切在于企业是否具备清晰的碳减排路径和清洁利用能力。在中国“双碳”目标背景下，煤炭行业正经历从“增产保供”向“控量提质”的根本性转变，“十五五”时期煤炭消费将进入峰值平台期，煤炭利用将由燃料向原料与燃料并重转变。

企业在该议题上的管理成熟度，直接体现于碳排放强度、甲烷排放控制、原煤入洗率、煤矸石综合利用率等关键绩效指标。目前，我国原煤入洗率达 68%，煤矸石综合利用率 74.1%，大型企业原煤生产能耗已降至 7.9 千克标准煤/吨。领先企业正加快推进充填开采、保水开采、煤气共采等绿色开发技术应用，并在低浓度瓦斯利用、CCUS 技术、低阶煤分质分级等领域持续迭代升级。

更具战略意义的是，国家能源局近期发布的《关于推进煤炭与新能源融合发展的指导意见》明确提出，鼓励煤化工项目开展规模化绿电、绿氢利用替代和 CCUS 应用，有效降低煤炭转化碳排放水平。这意味着，企业能否将清洁利用与新能源融合发展纳入战略布局，将决定其在低碳转型长周期中的竞争位势。

议题三：社区关系与矿区生态修复

社区关系是国际评级机构界定矿业行业时反复强调的核心议题，其风险敞口涉及土地征用、原住民权利、社区冲突及社会许可的获取与维持。在中国语境下，这一议题集中体现为采煤沉陷区综合治理、矿区生态修复及周边社区的共享发展。

煤炭开采对地表生态的扰动具有不可避免性，但企业可以通过全周期管理将负面影响降至最低，并将生态“负债”转化为绿色“资产”。截至 2025 年 8 月，我国已建成 1055 座国家级绿色矿山、4865 座省级绿色矿山，其中煤炭行业占比均超过 20%。开滦南湖、徐州潘安湖、抚顺西露天矿等矿区修复治理模式已入选全国典型生态修复案例，生动诠释了“开采—修复—共享”的可持续矿业理念。

在社区共建层面，煤炭企业正从简单的征地补偿转向产业植入与技能赋能。国家能源集团公益基金会 15 年累计捐资 7.3 亿元，救助“两病”患儿超 37000 人；华阳集团建立“公司+电商+农户”帮扶模式，促进地方农产品销售。这些实践表明，社区关系管理已从风险防控延伸至价值共创，成为企业赢得社会许可的关键。

议题四：治理结构与商业伦理

治理维度是 ESG 架构的基石，决定企业能否将环境与社会承诺转化为可持续行动。评级机构对煤炭企业治理能力的评估，聚焦于董事会独立性、反腐败体系、供应链管理及信息披露质量等层面。在中国煤炭行业 ESG 评级格局中，AA 级与 A 级企业正是在信息披露规范性、管理体系完整性上展现出领先水平。

从行业实践看，治理能力的提升体现为三重突破：一是 ESG 治理架构的战略性嵌入，领先企业已设立董事会级 ESG 委员会，将 ESG 绩效纳入高管考核体系；二是供应链管理的纵向延伸，头部企业正推动 ESG 审查向上下游延伸，带动全价值链绿色转型；三是信息披露的数字化升级，通过 ESG 信息管理平台实现能耗、排放、安全等关键指标的实时采集与可追溯。

面向“十五五”，煤炭行业治理现代化将聚焦于更宏大的命题——如何在保障能源安全与推动绿色转型之间实现战略平衡。正如全国能源工作会议所强调的，煤炭行业要平衡好经济发展与能源总量结构、能源供应保障与节能降碳、能源科技创新与产业转型升级的关系。这要求企业将治理能力提升到更高层级，以战略前瞻性和制度执行力应对能源转型的不确定性。

第二章 煤炭行业及细分 领域 ESG 表现 与转型实践

第一节 煤炭行业发展趋势与转型路径

在“双碳”目标刚性约束与全球能源格局深刻重构的双重驱动下，中国煤炭行业正经历一场从发展理念到生产实践、从产业形态到价值模式的系统性深刻转型。这场转型是通过技术创新与制度重塑，推动其从传统高碳能源向清洁高效、柔性智能、多元协同的现代能源体系关键组成部分演进。未来行业发展将呈现“存量优化、增量转型”的鲜明特征。

一、核心发展趋势

（一）清洁高效利用与绿色低碳转型

在碳减排硬约束与全社会生态环境意识普遍增强的背景下，清洁高效利用已从行业“选择题”变为“生存题”。

煤炭行业正以全生命周期碳管理为主线，构建从开发、输运到消费终端的全过程绿色治理体系。在开采端，充填开采、保水开采、煤与瓦斯共采等绿色开采技术已从示范走向规模化应用，有效控制了地表沉陷与水资源破坏；在加工转化端，现代煤化工通过工艺优化与能量梯级利用，吨产品水耗、能耗持续下降，部分先进煤制烯烃项目能效已接近国际石油化工标杆水平。

与此同时，煤炭利用正加速从单一燃料向“燃料+原料”双轮驱动转型，煤基特种燃料、高端聚烯烃、可降解塑料等高附加值产品的产业化进程不断提速。据行业规划，到“十五五”末，煤炭清洁高效利用水平将整体达到世界领先，单位产品碳排放强度较 2020 年显著下降。

（二）智能化与信息化深度融合

以 5G、大数据、人工智能、工业互联网为代表的新一代信息技术正与煤炭产业发生深度的化学反应，推动其从劳动密集型“汗水矿山”向技术密集型“智慧矿山”跨越式转型。

据中国煤炭工业协会发布的《2024 煤炭行业发展年度报告》，截至 2024 年底，全国累计建成智能化采煤工作面超 2000 个、智能化掘进工作面超 2200 个，智能化产能占比已接近 30%。数字孪生、远程集控、智能巡检机器人、故障预测与健康管理等技术已在大型矿区规模化应用，部分先进矿井实现“有人巡视、无人值守”的常态化运行。工业互联网平台贯通生产、安全、运销、设备全链条数据，推动资源配置从经验驱动向数据驱动转变。智能化建设不仅使煤矿百万吨死亡率降至历史极低水平，某集团更将一线高危岗位作业人数减少 30%以上，实现了本质安全与人本价值的双重跃升。

（三）产业结构优化与能源定位转变

伴随能源结构绿色低碳转型加速，煤炭在能源系统中的角色正在发生历史性重置。国家顶层设计已明确将煤炭定位为“基础保障性与系统调节性能源”，这意味着其不再承担无限增长的供应责任，而是转向在新能源尚无法稳定接续的时空窗口内发挥“压舱石”与“调节器”功能。在此定位下，产业布局加速向资源禀赋优、开采成本低、环境容量大的晋陕蒙新核心产区集中。据中国煤炭工业协会发布的《2024 煤炭行业发展年度报告》，2024 年晋陕蒙新四省区原煤产量占全国比重已突破 82%。企业层面，产业集中度持续提升，前 10 家大型煤炭企业产量合计占比逼近 50%，并通过煤电联营、煤化一体、煤钢互保等纵向融合模式，将外部市场波动内部化，显著增强抗周期能力。与此同时，落后产能退出机制常态化运行，供给侧已从“去总量”转入“优结构”新阶段。

二、转型升级路径

（一）技术革新与能效提升路径

技术创新是煤炭产业挣脱资源与环境双重锁定的根本出路。当前行业已构建起以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系，聚焦四大战略方向。

一是煤炭智能绿色开采，重点突破深部开采岩层控制、透明地质、井下精确导航等核心技术；二是煤炭清洁高效发电，持续攻关超超临界、灵活调峰、CCUS 与煤电耦合等技术；

三是现代煤化工升级，开发新一代大型煤气化、合成气转化、煤基新材料制备工艺；四是资源循环利用，推进煤矸石、粉煤灰、矿井水高值化利用技术产业化。

通过持续对标国际领先水平，新建大型煤矿全员工效已突破 100 吨/工，燃煤机组平均供电煤耗较“十三五”末下降约 10 克/千瓦时，煤制烯烃单位产品综合能耗下降 8%以上。技术红利正逐步对冲资源条件劣化带来的成本压力。

（二）多元化协同发展路径

面对主业增长空间收窄的长期趋势，头部煤炭企业正依托矿区土地、电网、场景三大核心资源禀赋，积极构建“煤基产业为基石、新能源为新极、现代服务业为新翼”的多元产业格局。

一方面，利用采煤沉陷区、排土场等闲置土地资源规模化布局风电、光伏发电项目，探索“风光火储一体化”和“源网荷储一体化”开发模式，推动矿区由单一能源生产基地向综合清洁能源基地转型。部分先行企业已实现新能源装机规模超百万千瓦，绿电自发自用比例持续提升。

另一方面，前瞻性布局氢能、储能、碳材料、高端装备制造等战略性新兴产业，如利用矿井乏风、焦炉煤气提纯制氢，利用煤基沥青烯制备碳纤维等高值材料。多元化并非盲目跨界，而是围绕资源循环与能量梯级利用，构建产业间物质流、能量流闭环，形成“存量降碳、增量增利”的协同效应。

（三）绿色转型与可持续发展路径

绿色已成为煤炭行业生存与发展的准入门槛，而不再仅仅是企业社会责任的附加项。行业正系统推进全生命周期生态环境管理。

在产矿山严格落实“边开采、边治理、边恢复”责任，土地复垦率、矸石综合利用率、矿井水利用率等绿色矿山约束性指标持续改善；资源枯竭矿区有序实施关停退出，并纳入山

水林田湖草沙一体化保护和修复工程，探索“矿山+生态农业”“矿山+工业旅游”等替代产业模式。与此同时，公正转型理念逐步融入行业治理。针对去产能涉及的人员安置问题，政府与企业协同建立职工安置专项资金、转岗培训基地、内部分流通道，努力实现“产能减、员工不下岗、收入不降低”。部分老矿区通过承接新能源装备制造、现代物流等接续产业，成功实现从“煤城”向“绿城”的功能重塑。ESG 治理已从信息披露走向战略内嵌，环境绩效、安全绩效正与企业融资成本、项目审批、市场准入深度挂钩。

（四）政策支持与产业协同路径

煤炭行业作为关系国家能源安全与区域经济命脉的基础产业，其平稳转型高度依赖政策精准供给与市场机制完善的协同发力。

国家层面，已形成涵盖总量调控、产能置换、财税金融、科技支撑四位一体的政策工具箱。通过建立产能储备制度和弹性生产调节机制，在保障极端情况下应急保供能力的同时，避免常态化过度生产对市场价格形成机制的扭曲。金融领域，碳减排支持工具、煤炭清洁高效利用专项再贷款等结构性货币政策工具持续落地，引导社会资本流向智能化改造、煤电灵活性改造、CCUS 示范等绿色低碳项目。

区域层面，针对老矿区转型发展，中央财政通过资源枯竭城市转移支付、独立工矿区改造搬迁等渠道提供持续支持，鼓励地方培育接续替代产业。政策与市场的“双轮驱动”，正在为煤炭行业在能源转型长周期中实现有序退出的“软着陆”和新动能培育的“平滑接续”提供关键制度保障。

第二节 煤炭开采行业

煤炭开采处于产业链的最前端，其 ESG 表现不仅是行业可持续发展的风向标，更是煤炭能否获得长期社会许可的根基所在。

一、煤炭开采行业发展现状与挑战

（一）生产重心西移与开采难度攀升并存

资源禀赋决定了煤炭生产的空间格局持续向晋陕蒙新等西部地区集聚。2024 年，四省区原煤产量合计占全国比重超过 80%，规模化、集约化开发格局基本成型，为集中实施环境治理与安全监管创造了有利条件。然而，伴随中东部主力矿井进入深部开采阶段，高地应力、强瓦斯、高水温、热害等问题交织叠加，不仅推高吨煤生产成本，更对顶板管理、瓦斯抽采、突水预警等传统安全防控体系构成系统性挑战。如何在复杂地质条件下实现安全高效开采，已成为检验企业技术积累与管理韧性的核心标尺。

（二）智能化赋能安全绩效与治理能力的双重跃升

智能化不是可选项，而是摆脱煤矿安全困境、重塑行业形象的必由之路。截至 2024 年末，全国累计建成智能化采煤工作面 2000 余个、智能化掘进工作面 2200 余个，采掘一线作业人员普遍削减三成以上。通过远程干预、自动找直、故障自诊断等技术的规模化应用，矿工彻底告别“三块石头夹块肉”的恶劣作业环境，顶板、瓦斯、运输等传统高发事故类型得到根本性遏制。百万吨死亡率已降至 0.002 以下的极低水平，这不仅意味着数以千计的生命得以保全，更标志着行业治理能力从被动响应走向主动预警、从经验决策走向数据驱动的模式跨越。

（三）绿色矿山建设从末端修复向全周期价值管理演进

绿色矿山的内涵已远超“复垦绿化”的初始范畴，正在向全生命周期生态价值管理深度延伸。领先企业将生态修复前置到开采规划阶段，通过充填开采、保水开采等工艺创新，从源头控制地表沉陷与水资源扰动；同时，采煤沉陷区、排土场等传统意义上的“生态负债”被重新定义为“价值资产”——上覆光伏板、中间发展现代农业、水下养殖的立体开发模式已在多个矿区形成示范。矿井水综合利用率突破 80%，部分标杆矿区已实现废水近零排放与周边区域水资源循环共济。

二、煤炭开采价值链的 ESG 价值重塑

煤炭开采的价值链正经历一场从成本中心到价值创造的深刻重塑。传统模式以资源开采和经济效益为核心，而现代矿业管理则将环境责任、社会影响与公司治理深度融入每一个运营环节，将合规压力转化为可持续的竞争优势。这一重塑贯穿从勘探到闭坑的全生命周期。在勘探与设计阶段，领先企业不再仅着眼于资源储量，而是将生态基线调查置于同等重要位置。通过高精度遥感、GIS（地理信息系统）和生物多样性评估，在规划之初就主动识别并避让自然保护区、水源涵养地、基本农田等生态敏感区，优化井田划分与巷道布局。这种基于生态本底的“规避式设计”，虽然可能在短期内增加勘探成本或牺牲部分资源回收率，却从根本上避免了未来可能引发的巨大环境争议、社区抗议与监管风险，是最高效的 ESG 投资。其价值体现在项目全周期社会许可的顺利获取和长期运营稳定性的保障。

开采阶段

以充填开采为例，该技术将煤矸石、粉煤灰等固体废弃物加工后回填至采空区，虽直接增加了充填系统建设与运营成本，但产生了多重正向价值。环境（E）层面，它能有效控制地表沉陷，保护地上建筑物、农田和水系，极大减少了生态修复的长期负债。社会（S）层面，它显著降低了因土地塌陷引发的社区赔偿与矛盾，维护了矿地和谐。

洗选与加工阶段

此阶段是提升资源效率和减少下游环境足迹的关键。智能化洗选通过在线监测、人工智能算法和机器人分选，实现对煤炭成分的实时识别与精准分选。这不仅将精煤产率提高数个百分点，直接创造经济效益，更通过剔除更多矸石，减少了无效运输和后续燃烧的碳排放，其环境价值显著。对煤矸石的处理，则集中体现了循环经济价值。从传统的堆放填埋，到如今用于发电、生产建材、井下充填甚至提取有价值元素，矸石综合利用网络将废弃物转化为商品，既减少了固废占地与污染，又创造了新的收入流，并助力区域构建“无废矿区”。

闭坑与后治理阶段

一个负责任的闭坑计划，早在矿山开采中期就已启动，包括土地复垦、地形重塑、植被恢复和水系重建的详细规划与资金预备（如计提矿山环境恢复治理基金）。闭矿后，企业仍需进行长期的生态监测与维护，确保恢复的生态系统稳定。这一阶段的 ESG 价值虽不直接产生利润，却是企业声誉和品牌信任的终极试金石。这对于企业未来在同一个区域开展新业务，或向新能源等其他领域转型时，能否继续获得社会支持，具有决定性意义。

第三节 煤电行业

煤电行业是连接煤炭生产与终端能源消费的枢纽，也是碳排放的主要来源。在能源转型中，煤电的 ESG 表现承受着最大的舆论和政策压力，其转型的紧迫性最强。

一、煤电行业发展现状与挑战

（一）装机容量、发电量与角色演进

尽管煤电在电力装机结构中的占比呈下降趋势，但其绝对体量和保供作用依然举足轻重。根据中国电力企业联合会数据，截至 2024 年底，全国全口径发电装机容量约 33.5 亿千瓦，其中煤电装机容量约 14.4 亿千瓦，占比约 43%，首次降至 50% 以下。这种“电量占比高于装机占比”的现象，恰恰说明了在可再生能源发电具有波动性的情况下，煤电承担了远超其装机比例的基荷与调节负荷，有力支撑了电网的瞬时平衡与整体安全。

未来，随着新能源渗透率进一步提升，煤电的年利用小时数预计将继续缓慢下降，其角色将更专注于调峰、调频、备用和提供系统惯性等辅助服务，其价值评估需从“发电量”单一维度，转向“电能量价值”与“安全与调节服务价值”并重的多维体系。

（二）供需关系、价格机制与经营韧性

煤炭价格与电价的联动机制，直接关系到煤电行业的可持续经营能力。2021-2022 年间的全球能源危机导致国内外煤价飙升，使国内煤电行业陷入大面积亏损，暴露出“市场煤、

计划电”矛盾下的脆弱性。此后，国家层面强力推动煤炭中长期合同（长协）签订与履约监管，要求覆盖率达到 100%并严格按合同价执行，极大地稳定了燃料成本预期。更根本性的改革是电价机制。

自 2024 年 1 月起，我国正式建立并实施煤电容量电价机制，政策明确了对合规在运的公用煤电机组，按其装机容量的一定比例（2024—2025 年约为 30%）给予固定成本补偿。这标志着煤电的“两部制”电价（容量电价+电量电价）全面落地。容量电价相当于为煤电作为“保障性电源”的备用价值支付“底薪”，解决了其因更多时间用于调峰、发电量下降而导致的固定成本无法回收的困境，提升了行业在能源转型期的财务韧性和投资信心，是保障其履行社会保供责任的制度基石。

（三）清洁高效与低碳转型的技术边界

在环境表现上，中国煤电的常规污染物（烟尘、二氧化硫、氮氧化物）排放控制已达到世界领先水平，超低排放机组占比超过 95%，单位发电量的污染物排放强度比 2005 年下降超过 90%。当前的核心挑战已转向温室气体排放。通过持续的技术升级，我国新建煤电机组主要以 60 万千瓦及以上超超临界机组为主，其平均供电煤耗已可低至约 270 克标准煤/千瓦时，但存量机组的进一步提效空间收窄。

因此，行业的低碳转型聚焦于两大方向。一是灵活性改造，通过技术改造使煤电机组具备更宽的负荷调节范围和更快的爬坡速率，以更好地适应新能源的波动，提升整个电力系统的清洁能源消纳能力；二是“三改联动”（节能降耗改造、供热改造、灵活性改造）的综合推进，尤其在城市周边和工业园区，发展热电联产，将发电余热用于供暖和工业供汽，实现能源的梯级利用。

二、煤电行业价值链的绿色探索

煤电行业作为典型的资本与技术密集型行业，市场集中度高，主要由大型国有发电集团主导。在能源转型的宏观背景下，行业竞争的核心正发生深刻演变。从过去依赖规模与成本

的单一维度竞争，全面转向涵盖低碳技术创新、运营灵活性、综合能源服务能力以及卓越 ESG 治理水平的全方位竞争。这一转型不仅关乎企业生存，更是其重塑产业价值链、挖掘绿色新增长极的战略过程。

传统上，燃煤电厂的功能被简化为“发电”。然而，在现代能源体系中，它正快速演进为区域的综合能源服务中心。其价值创造路径日益多元：

能源供应拓展

在提供稳定电力和调频、调压等辅助服务之外，电厂大规模输出工业蒸汽与民用采暖热力，有效替代了分散、低效的燃煤小锅炉，从系统层面实现了节能减污降碳，社会与环境效益显著。

资源循环利用

电厂产生的粉煤灰、脱硫石膏等副产物，已成为建材行业的重要原料，构建了“煤—电—建材”的闭环产业链，将废弃物转化为资源，体现了循环经济价值。

碳要素管理创新

面对严峻的碳约束，前沿企业正积极探索二氧化碳捕集后的资源化利用路径，如用于驱油（提高石油采收率）、合成化工产品（甲醇、可降解塑料等）或进行安全地质封存。这些尝试旨在将当下的“碳成本中心”转化为未来的“碳资产中心”，开辟新的价值来源。

目前，我国已启动多个十万吨级至百万吨级的 CCUS 全链条示范项目。尽管当前成本高昂，但作为实现煤电近零排放的终极技术选项，它已从实验室走向工程实践探索，其技术进步与成本下降的轨迹将深刻影响煤电行业长远的发展空间与最终形态。

第四节 煤化工行业

煤化工行业是以煤炭为原料，通过化学加工转化为清洁能源、化工原料及高端材料的产业。随着技术进步和环保要求提高，煤化工行业正朝着绿色化、高端化方向发展。

一、煤化工行业发展现状与挑战

（一）战略定位的双重性与转型压力

煤化工的战略价值在于其利用我国富煤资源，生产油品、天然气及烯烃、芳烃等基础化学品，是对石油化工路线的重要战略补充，有助于提升能源与化工原料的自主保障能力。然而，其生产过程能源转化环节多、工艺复杂，导致碳排放强度显著高于石油化工路线。当前，行业面临产能结构性过剩、低油价时期经济性脆弱，以及日益收紧的环保与碳约束等多重压力。因此，其发展的核心矛盾在于，如何平衡战略必要性与环境可持续性。

（二）“高耗能、高耗水”挑战与技术突破

煤化工项目多布局于煤炭资源丰富但生态脆弱的西部地区，水资源短缺矛盾突出。环境（E）表现的提升直接依赖于技术革命。

行业正通过三大路径实现突破。一是采用新型高效煤气化、甲醇合成等工艺，持续降低单位产品综合能耗；二是开发应用节水型工艺、废水近零排放及中水回用技术，大幅降低新鲜水取用量；三是推进系统节能改造与余热余压梯级利用，提升全厂能效。例如，采用水煤浆气化技术的系统能效已较传统技术显著提高，而分质盐结晶等废水处理技术则实现了废水资源化。

（三）产品结构从“大宗基础”迈向“高端材料”

摆脱同质化竞争、提升价值链地位是行业生存发展的关键。领先企业正放弃单纯追求大宗通用化学品规模，转而聚焦于进口替代性强、附加值高的高端产品。

- 将煤制烯烃向下游延伸，生产茂金属聚乙烯、高碳 α -烯烃、超高分子量聚乙烯等高端聚烯烃及特种工程塑料。

- 煤制油路线专注于生产符合航空、航海标准的高清洁特种燃料、高端润滑油基础油、高附加值费托蜡等。
- 煤基化学品向生物可降解材料（PBS/PBAT）、碳纤维原丝、锂电负极材料等新能源、新材料领域拓展。这种产品结构的“升维”，不仅是经济性的需要，也通过满足下游绿色制造业需求，间接降低了全社会的环境足迹。

二、煤化工行业价值链低碳化重塑

煤化工价值链涵盖上游原料供应、中游加工转化和下游应用，是贯穿“原料—过程—产品”全价值链的系统工程。

（一）原料端：探索“绿氢/绿氧”耦合，重构碳氢元素来源

原料端主要通过干馏、气化及液化等煤炭转化路径，将煤炭加工为焦炭、煤焦油、合成气、甲醇、烯烃、油品和高端蜡等基础产品，服务于冶金和基础化学品领域。最具前瞻性的降碳路径是推动能源输入清洁化。

通过配套风光等可再生能源，电解水制备“绿氢”和“绿氧”，替代煤制氢和空分装置的部分功能。将绿氢引入煤化工系统，一方面可直接减少煤气化单元的煤炭消耗与相应碳排放；另一方面，绿氢与工艺过程中捕集的 CO_2 反应合成甲醇等化学品（“绿氢+ CO_2 ”制甲醇），可实现碳资源的循环利用，从源头改变“以碳为主”的原料结构。

（二）过程端：推动 CCUS 产业化与循环经济闭环

过程端着力推动产品结构的高端化与多元化，企业通过持续技术升级将基础原料转化为高附加值产品，不断提升价值链地位。

一方面，煤基新材料如高端聚烯烃（BOPP 特种薄膜）、耐低温煤基通用柴油，以及高端费托蜡、轻质白油等特种化学品实现了对进口产品的替代，部分产品毛利率可达 40%以上；

另一方面，产业链持续延伸，例如国家能源集团成功开发出应用于航天和新能源领域的煤液化润滑油基础油、聚 α -烯烃等产品，中泰化学则通过布局 BDO 项目切入新能源汽车电解液供应链，展现了强大的产业升级潜力。

对于难以避免的工艺碳排放，碳捕集、利用与封存（CCUS）是托底技术。煤化工过程气源浓度高，捕集成本相对较低，成为 CCUS 率先商业化应用的优选场景。捕集的 CO₂ 可用于驱油、生产食品级二氧化碳、制备化学品或封存。同时，构建厂内与区域循环经济体系。将灰渣、废催化剂等固废用于生产建材；将废水深度处理后的盐分进行资源化探索。这使工厂从“资源—产品—废物”的线性模式转向“资源—产品—再生资源”的闭环。

（三）产品端：以“低碳属性”创造市场绿色溢价

产品端主要包括化工需求以及终端消费，涉及燃料、冶金工业、工程塑料、生物医药、农业化肥等领域。在国内市场，行业还聚焦新能源、低空经济等新兴领域，将特种工程塑料（如 PEEK）、碳纤维等高端材料应用于机器人、半导体等前沿产业。

未来，产品的竞争力将不仅取决于成本和性能，其“碳足迹”将成为关键指标。通过工艺改进、绿电替代等应用，生产出拥有权威认证的低碳甲醇、低碳烯烃等产品，可使其进入高端绿色供应链，满足国际国内客户的碳减排要求，从而获得市场溢价和稳定的订单，将环保投入转化为市场竞争优势。

第三章 煤炭行业的 ESG 实践

第一节 煤炭行业相关的 ESG 政策

中国煤炭行业的 ESG 政策以“绿色转型、低碳高效、责任治理”为核心，统筹煤炭开采、煤电和煤化工三大领域的可持续发展。

在**煤炭开采**领域，政策强调智能化改造、生态修复，并推动煤层气开发与风光互补项目；在**煤电行业**，政策重点推动煤电清洁化、智能化升级，通过“三改联动”（节能降碳、供热、灵活性改造）提升机组效率，降低碳排放强度，并强化煤电与新能源协同发展；在**煤化工行业**，政策重点包括淘汰落后产能、优化产业布局，强化环保监管，推广低碳技术（如焦炉煤气制氢、CCUS 应用）。同时要求企业完善 ESG 信息披露体系，加强环境（E）与社会（S）责任实践，通过绿色金融支持、碳市场扩围和零碳园区试点，形成“政策引导+技术赋能+金融驱动”的可持续发展路径。

近年来，各部门密集出台煤炭产业的相关政策，严格控制煤炭行业的高污染高耗能。政策对煤炭企业环境责任和社会责任提出更高要求。

表 2：煤炭产业的相关政策

时间	政策名称	发布部门	重点内容
2021/01	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》	生态环境部	推动煤炭行业制定碳达峰方案，监测甲烷排放。
2021/02	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	国务院	严控新增煤电装机，推动能源绿色转型，开展碳捕集技术试验。
2021/03	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	国家能源局、煤炭工业协会	设定煤炭产量、消费量控制目标，推动智能化开采和大型煤矿占比提升。
2021/10	《“十四五”全国清洁生产推行方案》	发改委、生态环境部等	支持煤炭清洁高效利用技术示范，培育清洁生产服务企业。
2022/03	《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》	发改委、工信部等	要求煤化工行业能效达标，淘汰落后产能。
2022/04	《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平 and 基准水平（2022 年版）》	发改委等 6 部门	制定煤炭利用能效和排放标杆水平。

时间	政策名称	发布部门	重点内容
2022/06	《煤炭企业 ESG 披露指南》	中国煤炭工业协会	要求企业披露碳排放、员工权益、供应链责任等 ESG 信息。
2022/07	《关于促进煤化工产业绿色低碳发展的意见》	山西省人民政府	推动煤化工产业升级，严控过剩产能，发展高端煤基新材料。
2022/07	《“十四五”矿山安全生产规划》	应急管理部、国家矿山安监局	降低煤矿死亡率，推动智能化矿山建设。
2023/07	《矿区生态修复技术规范》	环境保护部	规定土地复垦、植被恢复等生态修复标准。
2023/07	《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》	国家发展改革委等六部门	严禁大气污染防治重点区域新增煤化工产能，推动现有项目节能降碳改造。
2023/09	《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	中共中央办公厅、国务院办公厅	推动矿山智能化技术研发与应用。
2024/04	《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》	自然资源部等 8 部门	推广绿色开采技术，降低环境破坏。
2024/05	《2024—2025 年节能降碳行动方案》	国务院	严格实施重点区域煤炭消费总量控制，削减非电力用煤，推进煤电“三改联动”。
2024/06	《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》	国家发展改革委、国家能源局	推动煤电低碳化改造，目标到 2027 年煤电碳排放接近天然气发电水平。
2024/07	《新一代煤电升级专项行动实施方案（2025—2027 年）》	国家发展改革委、国家能源局	深化煤电清洁降碳、安全可靠、高效调节、智能运行。
2024/08	《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	中共中央、国务院	强调煤炭行业绿色转型，推动 ESG 体系建设。
2024/09	《关于加强煤炭清洁高效利用的意见》	国家发展改革委等六部门	推动煤炭全链条清洁利用，新建煤矿按智能化标准设计。
2024/11	《中国企业可持续发展报告指南（CASS-ESG6.0）之煤炭开采和洗选业》	中国企业改革与发展研究会	制定煤炭行业 165 项通用指标和 22 项特色指标。

第二节 煤炭行业的 ESG 信息披露

面对严峻的环境与生态压力、高发的安全生产风险和沉重的转型责任，煤炭行业面临较高的 ESG 风险压力。近些年中国煤炭行业企业 ESG 信息披露率逐年提升，但行业整体 ESG 评级评价水平仍有待提升。

截至 2025 年 5 月底，煤炭行业 45.45%上市公司已建立了权责清晰、协同高效的管理体系；28 家煤炭行业上市公司已独立发布 2024 年度 ESG 报告或社会责任报告，披露率较 2024 年提升了近 22 个百分点。央企控股上市公司和地方国企上市公司表现出色，30 家国资央企上市公司中，27 家已发布 ESG 报告，披露率高达 90%。煤炭上市公司 2025 年的 ESG 评级相比 2024 年有所提升，AA 级和 A 级占比均有所增长，而 BBB 级占比更是大幅提高，但煤炭行业整体 ESG 评级评价水平相比其他行业仍有待提升。

表 3：ESG 表现较好的煤炭企业及其核心原因概览

公司名称	核心 ESG 优势与原因	关键评级/奖项证据
中国神华	全面领先的 ESG 体系与绿色转型：建立了覆盖战略、制度到执行的“四化三性”ESG 治理模式，系统性管理气候变化风险。在环境层面，建设绿色矿山，利用矿区土地发展光伏，应用纯电动矿卡，燃煤机组 100%实现超低排放。在安全与治理上，深化智能化应用，连续 12 年获上交所信披 A 级评价。	评级：Wind ESG 评级 AA 级（行业最高）；绿发信评 AA 级。 奖项：连续三年入选中央广播电视总台“中国 ESG 上市公司先锋 100”榜单。
兖矿能源	生态修复与转型实践的标杆：将生态修复深度融入生产流程，新巨龙煤矿塌陷区成功转型为生态农业园区，实现环境与经济双重效益，是行业典范。同时积极发展新能源，单位产品碳排放强度持续下降。	评级：Wind ESG 评级 AA 级（行业最高）；绿发信评 AA 级。 实践认可：其塌陷区治理模式是煤炭行业绿色转型的典型实践，被多次引用。
中煤能源	安全投入与社会贡献突出：在安全生产上投入巨大，2024 年安全投入达 61.1 亿元，并建立双重预防机制，旗下多座煤矿达国家一级安全生产标准化。社会责任履行扎实，2024 年电煤长协履约率 101%，向社会让利约 146 亿元，社会贡献总额达 1129 亿元。	评级：Wind ESG 评级 A 级；绿发信评 AA 级。 行业认可：在中国煤炭工业协会的社会责任报告中，其履责实践被作为重点案例。

公司名称	核心 ESG 优势与原因	关键评级/奖项证据
淮河能源	ESG 管理获行业权威认可：积极参与行业 ESG 建设，在 2025 年煤炭行业社会责任报告发布会上发布报告，其构建的“清朗 365”网络舆情管理体系入选《煤炭行业社会责任蓝皮书（2025）》典型案例。这体现了其在公司治理和社会责任风险管理方面的有效实践。	评级：绿发信评 A 级。 奖项/认可：获评“全国煤炭工业社会责任报告发布优秀企业”，并有案例入选行业社会责任十佳实践案例。
华阳股份	社会责任与产业帮扶结合紧密：在履行社会责任方面具有特色，建立了“公司+电商+农户”的帮扶模式，有效促进了地方农产品销售。这展现了其社会维度（S）上将企业发展与社区福祉相结合的创新。	评级：Wind ESG 评级 A 级；绿发信评 A 级。 行业认可：其社会责任实践被中国煤炭工业协会的《蓝皮书》收录。

第四章 煤炭企业的 ESG 优秀案例

第一节 中国神华

中国神华能源股份有限公司（简称“中国神华”）成立于 2004 年 11 月，是国家能源投资集团有限责任公司的核心上市子公司。公司拥有全球领先的以煤炭为基础的一体化产业链，业务涵盖煤炭采掘、电力生产、铁路运输、港口运营、航运及煤化工六大板块，是国内乃至全球规模最大的煤炭上市公司。

截至 2024 年末，中国神华资产总额超 6600 亿元，全年实现营业收入 3433 亿元，归母净利润 607 亿元。煤炭核定产能 3.5 亿吨/年，电力装机容量约 4500 万千瓦，自有铁路运营里程 2408 公里，港口吞吐能力 2.7 亿吨/年。独特的“煤电路港航”纵向一体化运营模式，使公司能够有效平抑单一业务周期性波动，实现资源高效配置与成本精准管控。

在 ESG 领域，中国神华是行业当之无愧的领跑者。公司连续 12 年荣获上海证券交易所信息披露 A 级评价；2024 年 WindESG 评级为 AA 级，位列煤炭行业第一；入选中央广播电视总台“中国 ESG 上市公司先锋 100”榜单；其“矿区生态修复与生物多样性保护”案例入选联合国《企业碳中和路径图》，成为向全球展示中国煤炭企业绿色发展的重要范本。

一、一体化优势赋能“全生命周期”环境管理

中国神华在环境维度的领先表现，根植于其“煤电路港航”一体化产业链的独特优势，更得益于系统化、制度化的环境管理体系，将环境管理贯穿于生产经营全过程，构建了覆盖碳排放、污染物排放、水资源管理、生态保护等多维度的环境治理体系

（一）从“废物”到“资源”的价值转化

作为国家能源集团首批“无废企业”建设试点单位，中国神华大力推进废弃物精细管理、有效回收和高效利用。常州公司“点泥成金”的污泥协同处置实践成为典型案例——2025 年 4 月，公司月度污泥处置量达 15461 吨，同比增加 57.89%，创投产以来新高。通过不断完善污泥掺烧管理办法和掺烧技术措施，探索污泥掺烧的安全性与经济性黄金比例，实现了“点泥成金、燃泥变电”的经济效益、生态效益和社会效益。

在固废资源化利用方面，上榆泉煤矿建成投运矸石充填系统，将煤炭洗选产生的矸石回填至井下采空区，实现固体废物的资源化利用与地表生态的主动保护，有效降低了煤矸石堆存带来的环境风险。公司还制定了矸石充填作业全过程安全环保管控手册，将日常巡检、参数优化、数据记录等环节全面纳入标准化管理。

（二）产业链优势转化为环境治理能力

中国神华在环境维度的最大特色，在于将产业链优势转化为环境治理的系统能力——煤炭开采产生的矿井水，可以通过自有铁路运至电厂复用；采煤沉陷区修复后的土地，可以用于光伏发电反哺矿区；发电产生的粉煤灰，可以用于建材生产形成循环。这种“废料在产业链内循环”的治理模式，是其他单一环节企业难以复制的。

【案例】补连塔煤矿：一体化闭环下的“矿井水零排放”

补连塔煤矿是神东矿区主力矿井，地处缺水严重的内蒙古。中国神华的一体化优势在此得到充分体现。矿井水经深度处理后，高品质淡水直接用于矿区生活及锅炉补水；中水通过自有铁路供水管网输送至沿线电厂，作为循环冷却水；浓盐水经蒸发结晶产出工业级盐，成为下游化工原料。这一“采煤—发电—化工”闭环消纳模式，使该矿矿井水综合利用率达 92%，年替代常规水资源 2600 万立方米，相当于节约 2 个西湖的蓄水量。

【案例】锦界电厂：依托产业链的 CCUS “试验田”

煤电的低碳转型是煤炭企业面临的巨大挑战。中国神华的选择是：利用一体化场景，为前沿技术提供“试验田”。该项目是国内首个燃煤电厂燃烧后 CO₂捕集与封存全流程示范工程，于 2021 年投运。其独特之处在于捕集后的 CO₂去向——一部分通过管道输送至长庆油田用于驱油（提高石油采收率），部分用于矿化制备建材，形成“捕集—利用—封存”完整链条。项目捕集效率达 90%以上，2024 年通过中国石油和化学工业联合会鉴定，达到国际先进水平。这一示范为国家能源集团后续百万吨级 CCUS 项目奠定了技术基础，而驱油环节的合作正是依托集团内部的油田资源协同。

（三）荒漠化地区的系统性修复典范

神东矿区地处黄土高原丘陵沟壑区与毛乌素沙漠过渡带，属库布齐沙漠边缘地带，气候干旱，风蚀水蚀严重，植被盖度开发初期仅为 3%—11%，是黄河泥沙的主要来源区和全国水土流失重点监督区。自 1985 年开发建设以来，中国神华没有采取“先破坏、后治理”的被动模式，而是依托一体化规划的协同优势，在采前即统筹考虑开采布局与生态承载力的匹配。累计完成生态治理 511 平方公里，植被覆盖度提高至 65%以上。

在治理模式上，神东创新了基于“风力+水力+重力”复合侵蚀的生物多样性新模式，实施黄土丘陵、黄土沟壑、覆沙丘陵水土保持综合治理，区域水侵蚀模数由 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降低到 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土保持率由 67%提升至 75%。同时创新基于动物、植物、微生物协同共生的生物多样性新模式，与中国矿业大学（北京）合作开展微生物复垦关键技术研究，设置樟子松、侧柏、紫穗槐等 20 余个微生物复垦试验示范区。

中国环境科学研究院的调查评估显示，神东矿区植物物种数由 16 种增加到 134 种，植物区系类型由单一原生沙生植被发展为兼具乔、灌、草完整垂直带谱的群落结构。动物方面调查到 35 种。还建成了“两山一湾”常绿林长廊 42 公里，营造常绿林约 300 万株，其中红石圈小流域治理被水利部评为全国水土保持生态建设示范工程。2024 年，该实践入选自然资源部《国土空间生态修复典型案例集》，成为行业教科书式的范本。

图 5：哈拉沟生态示范基地



图 6：采煤沉陷区种植沙棘林



来源：<http://www.inengyuan.com/>

二、产业链韧性转化为社会责任的“压舱石”

中国神华在社会维度的核心价值主张，是“让矿工更有尊严、让社区更加繁荣、让供应链更具韧性”。

（一）本质安全：智能化赋能“零死亡”目标

公司将安全生产置于最高优先级，以智能化建设驱动安全管理从“事后追责”向“事前预警”跨越。

【案例】大柳塔煤矿“5G+工业互联网”智慧矿山

大柳塔煤矿是世界第一大井工矿，累计生产原煤超 5 亿吨。该矿联合中国电信、华为建成矿用 5G 专网，部署 23 个智能化采掘工作面，实现采煤机记忆截割、液压支架自动跟机、远程故障诊断常态化运行。采煤工作面单班作业人数由 15 人减至 3 人，全员工效提升 26%。2024 年，该矿实现全年零事故、零伤害。其智能化建设经验被国家矿山安全监察局列为行业标杆。

（二）供应链责任：长协履约与保供实践

作为中央企业，中国神华在保障国家能源安全中发挥“压舱石”作用。煤炭中长期合同是国家保障能源供应稳定、平抑市场价格波动的重要制度安排，2024 年，公司煤炭中长期合同签约率、履约率均保持 100%。通过低于市场价的长协供应，公司全年向社会让利超过 200 亿元，有效降低了发电、钢铁、化工等下游行业的用能成本。

中国神华的供应链责任不仅体现在合同履约率这一数字上，更贯穿于每一次极端天气考验、每一个关键保供节点。

在煤炭生产端，持续夯实增产基础。2024 年实现商品煤产量 3.271 亿吨，同比增长 0.8%，自产煤产量连续保持月均 2700 万吨以上高位。

在电力保供端，持续提升顶峰能力。2024 年总发电量 2232.1 亿千瓦时，同比增长 5.2%，月均发电量超过 186 亿千瓦时。惠州热电二期燃气热电联产机组高标准投产，进一步增强了区域电力保障能力。

在运输保障端，依托自营铁路 2408 公里、港口吞吐能力 2.7 亿吨/年的运输网络，确保煤炭“产得出、运得走、供得上”。

【案例】东北地区冬季保供“绿色通道”

2023—2024 年冬季，东北地区遭遇极端寒潮。中国神华启动应急保供机制，通过自有铁路专列优先排产、优先发运，向黑龙江、吉林、辽宁三省发运保供煤炭 3800 万吨，同比增长 12%。同时，向东北区域供热电厂提供煤电联营优惠电价，直接降低居民采暖成本约 5.2 亿元。该案例入选国务院国资委“中央企业社会责任优秀案例”。

（三）社区共享：矿区振兴与公益慈善

中国神华建立“矿区+社区”共建机制，通过塌陷区产业植入、教育医疗帮扶、基础设施改善等路径，让周边居民共享发展成果。此外，在乡村振兴定点帮扶地区投入资金约 3.5 亿元，实施扶贫项目 382 个。

【案例】准格尔矿区“生态移民+产业帮扶”示范项目

准格尔矿区曾是黄河中游水土流失最严重的区域，周边原有 3 个行政村、2000 余户村民。公司配合地方政府实施生态移民搬迁，将村民集中安置到矿区新建的“神华新村”，配套建设学校、医院、商业街区。同时，利用采煤沉陷区发展光伏农业，建成 20 兆瓦“农光互补”项目，吸纳 150 余名搬迁村民就业，户均年增收 4.2 万元。该项目被内蒙古自治区发改委评为“采煤沉陷区综合治理与乡村振兴融合示范工程”。

三、将一体化优势转化为 ESG 治理的系统能力

中国神华已逐步确立“系统思考、整体布局，理顺机制、嵌入管理，循序渐进、务求实效”的总体工作思路，形成以数字化转型为抓手的 ESG 治理体系，打造具有中国神华特色的“四化三性”一流 ESG 治理模式。

（一）顶层设计：董事会级战略引领

公司建立“董事会—战略与 ESG 委员会—管理层—执行层”四级 ESG 治理架构。战略与 ESG 委员会由 3 名董事组成（独立非执行董事任主任），每年召开 4 次会议，审议 ESG 战略、气候风险、碳达峰方案等重大事项。2024 年，委员会审议通过了《中国神华碳达峰行动方案》《生物多样性保护声明》等 8 项关键决策。

（二）考核闭环：ESG 指标刚性挂钩

公司将 ESG 关键绩效纳入总部部门及子公司负责人年度考核，权重不低于 10%。2024 年考核指标包括：

- 环境类：万元产值综合能耗、矿井水利用率、塌陷土地复垦率
- 社会类：百万吨死亡率、供应链 ESG 审查率
- 治理类：智能化采掘工作面占比、ESG 报告披露时效性

考核结果与绩效年薪、评优评先直接挂钩，形成“目标—执行—激励”闭环。

（三）数字化底座：ESG 数据全流程可追溯

2021 年，央企首套 ESG 数字化管理平台在中国神华正式上线，实现了 ESG 信息化管理的突破。该系统全面覆盖所属产权单位，实行“三级填报、二级审核、本部管理”的管控模式，将 ESG 监管要求及评级标准嵌入日常管理，基本实现了 ESG 治理信息化和标准化。

第二节 兖矿能源

兖矿能源集团股份有限公司（以下简称“兖矿能源”）源自 1976 年成立的兖州矿务局，1998 年改制为国有独资公司，系山东能源集团核心子公司，是国内唯一拥有上海、香港两地及境内外四地上市平台的煤炭企业。历经近五十年发展，公司已从单一地方煤矿成长为以煤炭、煤化工、高端装备制造、新能源、现代物流五大产业为支撑的国际化综合性能源集团。截至 2024 年末，资产总额突破 4000 亿元，年营业收入超 2000 亿元，煤炭核定产能约 2 亿吨/年，业务版图覆盖山东、陕西、内蒙古、新疆四大核心产煤区，并通过控股子公司兖煤澳大利亚有限公司布局海外，成为澳大利亚最大的独立上市煤炭企业。

在 ESG 实践中，兖矿能源具备显著的先行者与标杆效应。2019 年率先将“绿色低碳”上升为核心战略，是国内首批设定碳中和路径的煤炭企业。2021 年以来连续四年入选恒生 A 股可持续发展企业基准指数，在国际碳披露计划（CDP）评级中位列中国煤炭行业第 1 位，在标普全球企业可持续发展评级（CSA）中位列全球煤炭行业第 5 名；2022 年，上榜福布斯 2022 中国 ESG50；2024 年 WindESG 评级跃升至 AA 级，MSCIESG 评级 BB 级，稳居煤炭行业第一梯队。其“采煤沉陷区生态修复与现代农业融合发展”案例入选联合国全球契约组织中国区优秀实践，成为向国际社会展示中国煤炭企业绿色转型成果的重要窗口。

一、从“生态修复”到“生态创造”的价值跃迁

兖矿能源在环境维度的最大亮点，在于彻底颠覆了“开采必然破坏、修复仅为合规”的传统认知，将生态负资产转化为绿色正资产。其核心实践围绕水资源循环、沉陷区治理、低碳转型三个层面展开。

（一）采煤沉陷区综合治理：从“包袱”到“样板”的兖矿方案

煤炭开采导致的地表沉陷是行业最具代表性的环境难题。积极探索实践煤炭资源开发与生态修复治理协同发展，以“源头控制、过程监测、末端治理”为工作方法，开展采煤塌陷地补偿治理工作。

【案例】济宁高新区“七彩都市”沉陷区生态经济示范区

该示范区位于济宁高新区，涉及沉陷土地约 3.2 万亩，是兖矿能源规模最大、业态最丰富的综合治理项目。项目打破“先破坏、后治理”的时序割裂，在开采规划阶段即同步编制生态重建方案，并引入中国农业科学院、山东农业大学等科研力量，探索“水面养殖+水上光伏+湿地涵养+都市农业”的四维开发模式。

水资源重构：利用沉陷区积水特征，将零散坑塘连通形成 2600 亩生态湖泊，构建“引水—蓄水—净水—用水”循环系统，年蓄水量达 800 万立方米，既缓解区域旱季缺水问题，又为周边工业园区提供再生水源。

立体产业嵌入：水面建设 60 兆瓦漂浮式光伏电站，年均发电量 7200 万千瓦时，全部并入国家电网；水下规模化养殖小龙虾、大闸蟹及滤食性鱼类，亩均收益超 5000 元；湖心岛及岸线打造湿地公园与现代农业体验区，年接待游客超 20 万人次。

社区共享机制：项目收益的 15% 设立专项基金，反哺周边村集体用于民生改善，并提供 230 个长期就业岗位，优先聘用原土地被征用农民。

该案例入选自然资源部《国土空间生态修复典型案例集（2023）》，并被评价为“为东部平原矿区生态产品价值实现提供了可复制、可推广的兖矿方案”。

（二）矿井水资源化利用：从“达标排放”到“分级循环”

我国煤炭主产区多位于水资源匮乏的西部及生态脆弱的华北平原，矿井水既是环境负担，也是宝贵的非常规水资源。兖矿能源在陕西、内蒙古等地的矿井全面推行“三级处理、分质利用”模式，将水资源利用效率提升至行业领先水平。

【案例】陕西金鸡滩煤矿“矿井水零排放”全链条示范工程

金鸡滩煤矿地处陕北毛乌素沙漠边缘，水资源极度紧缺。该矿投资 3.2 亿元建成国内领先的矿井水深度处理系统，集成高密澄清、超滤、反渗透、蒸发结晶四大工艺，实现三突破。

- 高回收率：系统综合回收率突破 98%，年处理矿井水 1200 万立方米，相当于再造一座中型水库。
- 分质利用：处理后的高品质淡水（TDS<100mg/L）用于矿区生活及锅炉补水；中水用于采掘设备冷却及道路洒水降尘；浓盐水经蒸发结晶产出工业级氯化钠、硫酸钠，作为化工原料外售。
- 生态补水：富余淡水经生态渠输送至下游榆溪河，保障枯水期河道生态基流，受益流域面积超 200 平方公里。

该项目使金鸡滩煤矿成为全国首批“矿井水零排放”示范矿井，2024 年荣获中国煤炭工业协会科学技术奖一等奖。目前该技术体系已在兖矿能源西部矿区全面推广，年节约水资源税超 8000 万元。

（三）低碳转型：煤化工与新能源的深度耦合

作为煤炭下游产业链的重要延伸，兖矿能源在陕西榆林布局的未来能源煤制油项目是国内单体规模最大的煤间接液化项目。面对煤化工高碳排放的天然属性，公司并未选择被动履约，而是主动探索综合减碳方案。

【案例】榆林煤化工基地：技术创新驱动的低碳转型储备

兖矿能源榆林未来能源煤制油项目是国内单体规模最大的煤间接液化基地之一。面对煤化工高碳排、高水耗挑战，企业以自主技术突破为核心，走“工艺优化—产品高端化—绿色耦合”的渐进转型路径。

技术突破层面，联合研发的 3000 吨级多喷嘴对置式（OMB）粉煤加压气化炉于 2024 年投运，煤耗、氧耗分别降低 10%和 15%，碳转化率超 99%，实现煤炭“吃干榨净”，该技术已具备向陕蒙基地推广条件。

产品升级层面，攻克聚甲氧基二甲醚（DMMn）大规模生产难题，建成 50 万吨/年高温费托合成项目，产出高端费托蜡、 α -烯烃等进口替代产品；内蒙古荣信 80 万吨烯烃项目预计 2026 年投产，加速向新材料赛道跃升。

绿色转型层面，企业将新能源定位为战略核心，明确“加快风光制氢示范落地”“推进新能源指标获取前期工作”。

二、社会（S）：以人本关怀重塑矿区社会契约

兖矿能源在社会维度的核心 ESG 价值主张是“让矿工体面劳动、让社区共享发展、让海外赢得尊重”。其突出实践体现在本质安全型矿井建设、塌陷区乡村振兴以及海外社区融合三个层面。

（一）本质安全：从“零死亡”向“零伤害”迈进

安全是煤炭企业最大的社会责任。兖矿能源在行业率先提出“保安投入不计成本、安全装备就高不就低”的原则，通过智能化换人、机械化减人、信息化管人，将事故预防阈值从“事后追责”前移至“事前景象预警”。

【案例】鲍店煤矿“5G+智慧矿山”全场景应用

鲍店煤矿是兖矿能源智能化建设的旗舰矿井。该矿与中国联通、华为公司联合建成全国首个矿用 5G 专网，覆盖采掘、运输、通风、安监全场景，实现四突破。

- 采煤面无人化：建成 6 个智能综采工作面，采煤机记忆截割率稳定在 95%以上，液压支架自动跟机率达到 98%，工作面单班作业人数由 12 人减至 3 人。
- 掘进面远程化：应用智能掘锚一体机+远程集控系统，掘进效率提升 40%，作业人员脱离迎头危险区域。
- 巡检机器人群：部署皮带巡检机器人、变电所巡检机器人、水仓清淤机器人等 7 类 32 台机器人，替代人工完成高风险重复性作业。

- 风险预控 AI 化：基于机器视觉和边缘计算，对皮带跑偏、锚杆失效、人员违规闯入等 20 余种风险场景实现秒级识别与自动停机。

2024 年，鲍店煤矿实现全年零破皮伤、零重大隐患，其智能化建设经验被国家矿山安全监察局在全国推广。兖矿能源整体百万吨死亡率已连续五年保持在 0.005 以下，远优于行业平均水平。

（二）海外社区融合：兖煤澳大利亚的本土化实践

兖矿能源控股子公司兖煤澳大利亚（Yancoal Australia）是澳大利亚最大的纯煤生产商，在纽卡斯尔、猎人谷等地运营多个大型露天矿。在国际矿业领域，社区关系紧张与土著土地权利争议是常见 ESG 风险。兖煤澳大利亚的实践表明：中资企业完全可以通过真诚沟通与长期承诺赢得海外社区信任。

【案例】兖煤澳洲：以本土化治理与社区共建赢得社会许可

兖煤澳大利亚有限公司（Yancoal Australia）是兖矿能源控股的海外上市平台，澳大利亚最大独立煤炭出口商之一。公司坚持“‘澳人治澳’、属地管理”原则，总部设于悉尼，管理团队以澳籍人士为主体，员工本地化率超过 99%。公司发布可持续发展实施计划，以“YancoalP4”（利润、投资组合、人员、行星）战略框架系统管理社会影响。

社区实践层面，西澳 Premier Coal 矿是典型范例。该矿位于珀斯以南科利镇，是当地重要雇主。运营经理明确表示，公司长期承诺体现于土地复垦与社区共享——由旧矿区修复而成的 Lake Kepwari 休闲湖泊，已成为西澳矿区生态修复与社区公益融合的标杆案例，获当地社会广泛认可。

凭借扎实的属地化治理与社区共建实践，兖煤澳洲 2025 年 S&P Global ESG 评分达 37 分，显著高于全球煤炭行业平均（30 分）。

三、治理（G）：ESG 从“信息披露”走向“战略内嵌”

兖矿能源在治理维度的核心突破，在于将 ESG 从合规披露的边缘职能提升为企业战略决策的核心变量。其创新实践集中在董事会级 ESG 治理架构、低碳战略闭环管理以及供应链 ESG 赋能三个层面。

（一）顶层设计：董事会直管+绩效考核硬约束

兖矿能源于 2021 年在煤炭行业率先设立可持续发展委员会，作为董事会下设的专门委员会，由独立非执行董事担任主席，负责审议 ESG 战略、监督目标进展、评估气候风险。委员会每季度召开会议，并直接向董事会汇报。

更具实质性意义的是，公司将 ESG 关键绩效指标纳入各级经营班子年度考核，权重不低于 15%。以 2024 年为例，考核指标包括：

- 环境类：万元产值综合能耗、矿井水综合利用率、沉陷土地复垦率；
- 社会类：百万吨死亡率、员工培训覆盖率、社区投诉解决率；
- 治理类：智能化采掘工作面占比、高风险供应商 ESG 审查率。

考核结果与负责人绩效年薪、职务晋升直接挂钩，形成“战略—目标—执行—激励”的闭环管理体系。

（二）气候战略：从路线图到资产配置

应对气候变化是煤炭企业治理能力的终极考验。兖矿能源于 2022 年发布《碳中和宣言》，设定 2025 年碳达峰、2050 年碳中和目标，并同步出台《低碳转型资本配置指引》，明确：

- 增量投资中，新能源及高端制造产业投资占比不低于 30%；
- 存量资产中，对服役期满且不具备低碳改造条件的煤电机组、低效煤化工装置实施有序退出；
- 研发投入中，低碳技术占比逐年提升，2024 年已达 40%。

（三）供应链 ESG 管理：头部企业的责任延伸

兖矿能源意识到，单一企业的 ESG 改进不足以覆盖全价值链风险。2023 年，公司发布《绿色供应链管理规范》，要求：

- 新引入供应商必须通过 ESG 尽职调查，高风险供应商须在两年内完成整改；
- 长期协议供应商每年需提交 ESG 绩效报告，并接受现场抽查；
- 对主动开展节能技改、碳排放核算的供应商，给予付款账期优惠。
- 截至 2024 年底，公司已完成对 218 家核心供应商的 ESG 分级评价，对 12 家存在重大环境安全隐患的供应商启动退出程序。

参考文件

1. 煤炭工业出版社《中国煤炭工业发展史》
2. 国家统计局《中国能源统计年鉴》
3. 中电联《2024-2025 年度全国电力供需形势分析预测报告》
4. 国家发展改革委、工信部《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》
《现代煤化工产业创新发展布局方案》
5. 前瞻产业研究院《中国煤化工产业发展前景预测与投资战略规划分析报告》
6. 中国煤炭工业协会《煤炭行业社会责任蓝皮书（2025）》
7. 国家能源集团《中国能源展望（2025-2060）》
8. 中国神华官网
9. 兖矿能源官网
10. 山东省煤炭行业协会官网
11. 中国煤炭市场网

关于关于上海现代服务业联合会



上海现代服务业联合会，是由本市主要从事服务业的行业协会、学会、商会等社会组织及企事业单位自愿组成的跨行业、跨领域的综合性枢纽型非营利社团组织。拥有会员单位 1500 余家，其中 200 余家为行业协会、学会、商会等社会组织，覆盖了金融、信息、科技、商务、生产、公共、专业服务等多个领域，基本囊括上海市服务业的所有行业。

以联合会为主发起设立了上海现代服务业企业促进中心、上海经贸商事调解中心、上海现代服务业发展研究院、上海现代服务业发展基金会、上海现代服务业标准创新发展中心等五个民非实体机构，并牵头成立长三角现代服务业联盟，具有全面服务社会、助推经济发展的综合实力和核心竞争力。

2024 年 3 月，上海市商务委关于印发《加快提升本市涉外企业环境、社会和治理（ESG）能力三年行动方案（2024-2026 年）》，明确上海现代服务业联合会承担着“加大对 ESG 理念的宣传力度”的主要任务。

关于荣续 ESG 智库研究中心



荣续 ESG 智库研究中心，致力于推动“绿色共赢”的可持续发展理念，成为企业 ESG 发展的长期伙伴。我们通过 ESG 行业研究、优秀案例研究、政策和标准研究、热点和趋势分析等，解决气候变化、环境、社会、公司治理等领域的信息缺乏或信息不对称的问题，为企业提供可落地、可复制、可持续的 ESG 解决方案，帮助企业践行 ESG 理念，创造长期价值。

荣续智库研究中心汇聚了各行业的 ESG 专家和研究员，他们在各自领域拥有丰富经验和卓越能力。这些专家大部分是来自品职教育的 ESG 持证学员。品职教育拥有超过百万的活跃 ESG 学习社群，以及超过 2 万名 ESG 人才组成的人才库，是荣续智库坚实的人才资源。

荣续智库将继续发挥行业经验，秉持深刻洞察力和强大执行力，帮助企业将 ESG 有效整合到核心战略中，助力企业在 ESG 领域实现突破，创造社会和经济双重价值。

ESG白皮书系列

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 01 纺织服装行业ESG白皮书 | 21 机械储能行业ESG白皮书 | 41 电力行业ESG白皮书 |
| 02 食品饮料行业ESG白皮书 | 22 电化学储能行业ESG白皮书 | 42 物业行业ESG白皮书 |
| 03 汽车行业ESG白皮书 | 23 化学储能行业ESG白皮书 | 43 有色金属行业ESG白皮书 |
| 04 化工行业ESG白皮书 | 24 出海欧盟 行业ESG白皮书 | 44 零碳物流园区发展白皮书 |
| 05 环保行业ESG白皮书 | 25 银行绿色金融行业ESG白皮书 | 45 零碳园区发展白皮书 |
| 06 新能源行业ESG白皮书 | 26 跨境电商行业ESG白皮书 | 46 传媒行业ESG白皮书 |
| 07 半导体行业ESG白皮书 | 27 光储充行业ESG白皮书 | 47 造纸行业ESG白皮书 |
| 08 医药行业ESG白皮书 | 28 电子元器件分销行业ESG白皮书 | 48 煤炭行业ESG白皮书 |
| 09 财会行业ESG白皮书 | 29 建筑材料行业ESG白皮书 | 49 基建行业ESG白皮书 |
| 10 金融“一带一路”ESG白皮书 | 30 通信服务行业ESG白皮书 | 50 气候金融ESG白皮书（基础篇） |
| 11 包装行业ESG白皮书 | 31 通信设备行业ESG白皮书 | 51 气候金融ESG白皮书（实务篇） |
| 12 印刷行业ESG白皮书 | 32 家居装饰行业ESG白皮书 | 52 新能源汽车行业ESG白皮书（电池类） |
| 13 包装印刷行业ESG案例白皮书 | 33 互联网教育行业ESG白皮书 | 53 新能源汽车行业案例白皮书（电池类） |
| 14 家电行业ESG白皮书 | 34 医疗器械行业ESG白皮书 | 54 新能源汽车行业ESG白皮书（氢能·甲醇·生物质·天然气·太阳能类） |
| 15 美妆行业ESG白皮书 | 35 医疗卫生行业ESG白皮书 | 55 医养康行业ESG白皮书 |
| 16 钢铁行业ESG白皮书 | 36 康复辅具行业ESG白皮书 | 56 公共建筑行业ESG白皮书 |
| 17 物流及航运物流行业ESG白皮书 | 37 酒旅行业ESG白皮书 | 57 智能制造行业ESG白皮书（航空航天） |
| 18 航空物流行业ESG白皮书 | 38 零碳产城融合项目发展白皮书 | 58 微电网与虚拟电厂行业ESG白皮书 |
| 19 建筑行业ESG白皮书 | 39 零碳产城融合项目案例白皮书 | 59 中国企业出海ESG白皮书（更新版） |
| 20 储能行业ESG白皮书 | 40 白酒行业ESG白皮书 | 60 零碳园区案例白皮书（系列） |



合作咨询请联系
(扫码添加联系人)



欢迎关注
荣续ESG智库研究中心

为您提供最新的ESG资讯
共同探索可持续发展的未来