

# 黄河保护法4月起施行 看中国节能如何守护黄河

今年4月1日起，我国继长江保护法后出台的又一部流域法律——《中华人民共和国黄河保护法》（以下简称“黄河保护法”）开始施行，这意味着黄河流域生态保护和高质量发展将有法可依。该法制定的目的在于，加强黄河流域生态环境保护，保障黄河安澜，推进水资源节约集约利用，推动高质量发展，保护传承弘扬黄河文化，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展。

黄河之水滋养着沿岸九省，也滋养着中华文明，携手共护母亲河如今已是社会共识。在推动黄河流域生态保护和高质量发展方面，中国节能充分依托在承担长江经济带污染治理主体平台工作中取得的经验，发挥全产业链优势，积极谋划布局，有条不紊地开展了一系列探索实践，形成了集团上下全面参与黄河流域生态保护和高质量发展的工作格局。

## 筑牢黄河流域生态环境安全屏障

黄河保护法共设11章122条，开篇的“总则”即从全局出发对黄河流域保护作出总体规定。中国节能把长江经济带和黄河流域作为市场区域布局的两个重点，从顶层设计着手、系统谋划，协同开展了一系列相关工作。

完善工作体系，构建工作协同推进机制。中国节能于2021年5月成立黄河中游市场区域中心，负责黄河流域业务推进。自2019年9月以来，中国节能先后与山西省、陕西省、陕西榆林市、山东烟台市、河南洛阳市、河南三门峡市、宁夏银川市等多个省市签订战略合作协议。

加强顶层设计，制定黄河流域专项规划。在中国节能编制的黄河流域“十四五”区域布局专项子规划中，明确了新时代黄河流域生态保护和高质量发展战略要在碳达峰碳中和背景下，通过系统的方法，实现“减污降碳协同增效”，系统推进黄河流域水土流失、水污染治理、水资源利用和水生态修复。规划同时确定了“十四五”期间在黄河流域“新增签约额不低于500亿元，力争达到800亿元”的战略目标，明确重点实施清洁能源替代与能源综合利用工程、水资源综合利用和水环境综合治理工程、固危废处置能力建设和资源化利用工程、生态保护修复工程、区域绿色发展系统工程等五大工程，并结合黄河流域九省区生态环境突出问题，提出差别化的省域



市场布局策略。

坚持务实开拓，全面推进黄河流域重点领域节能降耗和生态环境系统治理。黄河保护法明确了本法适用的流域范围，包括黄河干流、支流和湖泊的集水区域所涉及的九省的相关县级行政区域。目前，中国节能业务已全面覆盖黄河流域九省区，建立各级企业超过160家，实施各类节能环保、清洁能源及绿色发展项目超过970亿元，探索形成了一批典型污染治理模式。

一是聚焦重点项目，全力服务黄河流域重点区域“双碳”目标实现。在工业节能方面，中国节能先后实施了山西潞安180万吨煤基油高效供热及余热发电项目、宁夏银川经济开发区“冷热电水四联供+增量配电网+储能+能源管控平台建设”区域综合能源供应项目等多项具有典型意义的工业节能项目。在区域供能方面，建设了青岛即墨环秀片区污水源热泵供能项目，总规划面积340万平方米。在清洁能源供应方面，中国节能在青海、宁夏、内蒙古、甘肃等省区投资建设了百余个清洁能源项目。其中甘肃昌马200兆瓦风力发电项目是我国第一个千万千瓦风电基地项目，为地方省市能源结构调整提供了重要支撑。

二是聚焦重点领域，切实解决黄河流域面临的生态环境问题。在城乡固废处理方面，中国节能累计投资近百亿元，在30余个市县实施垃圾焚烧处理项目，在山东临沂开展实施的生态循环产业园，开创了我国中小城市固体废弃物资源化利用的经济发展新模式，并入选“伟大历程 辉煌成就——庆祝中华人民共和国成立70周年大型成就展”。在水处理方面，中国节能在黄河中下游地区先后实施多项供水、污水处理及污泥资源化利用项目，严控黄河流域沿岸城市水处理达标排放；在生态治理与修复方面，中国节能实施多项土壤修复、矿山修复等生态环境系统治理工程，开展了汾河流域、太行山地区山水林田湖草沙生态修复试点项目。

三是聚焦重点产业，助力地方经济高质量发展。中国节能以山东烟台为重点，着力打造国际节能环保产业园，积极布局绿色新材料和生命健康业务，形成完整的绿色生态产业。在生命健康方面，以新时代集团所属烟台新时代健康产业园为抓手，在适宜地区建立多个原料基地，累计为林区农民增加收入逾5亿元，在帮助林区农民致富的同时，以生态资源合理开发促进生态环境保护，切实实

现绿水青山向金山银山的转化。在绿色新材料方面，旗下万润公司开发的沸石系列环保材料及液晶材料，分别占据全球市场份额的30%及25%以上。

## 绘就保护蓝图 推进黄河流域生态保护和高质量发展

生态保护与修复、水资源节约集约利用、水沙调控与防洪安全、污染防治、促进高质量发展等在黄河保护法中均单独成章，这也为中国节能保护母亲河绘就了路线图。中国节能也将结合环境保护现状和各区域具体情况，着力推进减污降碳协同增效，以能源环境综合解决方案为载体，以黄河流域重大生态系统修复保护为重点，全面落实集团在黄河流域生态保护和高质量发展战略中的央企责任和使命担当。

首先，中国节能将继续发挥自身在节能环保领域的智库作用，借鉴在“长江大保护”中取得的经验优势，积极参与黄河流域各省区、省会城市、城市群中心城市碳达峰碳中和及生态环境保护修复专项规划，从系统化视角为黄河流域“双碳”目标的实现及黄河流域生态保护和高质量发展提供支撑。同时，以黄河流域各城市存在的突出生态环境问题

为导向，提出针对性解决方案，策划出具体的工程项目。此外，协助推动黄河流域重点工业企业开展强制性环境、社会及管制（ESG）信息披露工作，为黄河流域生态保护和高质量发展提供支撑。

第二，中国节能将继续深入开展生态环境系统治理。在城乡固体废弃物综合处理方面，选取黄河中下游适宜城市，推广复制“两园一链”固体废弃物综合处理模式；在流域生态治理与修复方面，根据黄河上游及支流源头区、黄河中游地区、黄河下游地区不同的治理与修复需求，对症下药，分别实施水源涵养和水资源维护、沿黄生态廊道建设及水环境综合治理、供排水一体化和厂网河湖一体化等不同的生态治理工程；在土壤及矿山修复方面，以祁连山、贺兰山、秦岭、太行山、吕梁山等“生态系统保护和修复重大工程”为重点，推进山水林田湖草沙系统治理、矿山修复、垃圾填埋场治理、污染土壤修复等工程，探索打造土壤污染治理与土地再利用相结合的商业模式；在水资源集约利用方面，发挥中国节能在供排水、黑臭水体治理、流域治理及绿色工程服务等方面的技术、建设和运营优势，积极参与黄河流域干支流沿线海绵城市建设，修复城市水生态，涵养水资源，增强城市防涝能力，提高新型城镇化质量。

第三，中国节能将继续充分利用自身优势，实现黄河流域的减污降碳协同增效。首先，在青海、内蒙古、宁夏、甘肃等日照或风力资源丰富的区域推进大型风电光伏基地建设，探索“风光互补”及“源网荷储一体化”模式，推广复制“新能源+生态修复”能源环境综合发展模式。其次，积极参与黄河流域重点城市能源供应服务，大力推进煤改气、煤改电、热冷联供，以及水源热泵、地源热泵项目布局，助力城市清洁能源利用和节能改造。再次，推进黄河流域煤电、冶炼、化工等高耗能项目节能减排，严格控制新增高能耗项目，存量项目通过节能诊断、能源审计发现节能潜力，并通过技术改造提高余热余能回收，降低系统节能。最后，通过生态保护修复项目增强草原、湿地、森林等自然生态系统固碳能力。在黄河中上游青海、内蒙古、宁夏等省区通过碳排放权抵消机制、生态补偿机制、发展生态产业等方式，探索生态产品价值实现机制。  
**E**

（文章来源：中国节能环保集团有限公司）

# 技术创新为我国稀土工业“添绿”

“针对独特的稀土资源特点，我国开发了系列世界领先的稀土提取分离技术，在行业大规模应用，成就了中国稀土生产大国的国际地位。”3月31日—4月1日，首届战略资源综合利用论坛在湖南衡阳举行，围绕解决制约稀土行业发展的资源与环境重大难题，中国工程院院士黄小卫介绍了稀土资源绿色提取分离技术的最新进展。

我国稀土资源分布呈现“南重北轻”的特点，位于内蒙古自治区包头市的白云鄂博混合型稀土矿，是世界第一大轻稀土矿；南方离子型稀土矿富含宝贵的中重稀土资源，是新一代信息技术、国防军工等不可或缺的关键原料，但提取分离难。

近十多年来，黄小卫院士带领团队开发成功了碳酸氢镁法分离提纯稀土新工艺、离子型稀土矿浸萃一体化新工艺，

## 提升稀土资源利用率和产品品质

白云鄂博混合型稀土矿属于多金属共伴生矿床，由氟氯铈矿与独居石矿共生，是世界公认的难冶炼矿种，其合理开发利用对全球稀土格局具有举足轻重的影响。

据了解，目前包头混合型稀土矿主要采用中国有研集团（原北京有色金属研究总院）开发的第三代硫酸法冶炼分离，具有成本低、规模大、易于连续化生产等优势，但存在硫酸镁废水难以循环利用和硫酸钙结垢的瓶颈，在资源利用率及绿色发展水平上有待进一步提升。

为解决上述难题，黄小卫院士带领团队成功开发碳酸氢镁法分离提纯稀土新

工艺。新工艺由碳酸氢镁皂化萃取转型分离稀土及钙元素定向调控技术、碳酸氢镁溶液连续规模制备及物料循环利用技术等两项核心技术组成，能解决常规矿物型稀土冶炼分离过程高盐废水的循环利用和硫酸钙结垢难题，实现高效清洁生产。

“利用包头稀土矿冶炼分离过程产生的硫酸镁废水，以及稀土皂化萃取等过程回收的CO<sub>2</sub>，通过连续碳化规模制备碳酸氢镁溶液，替代氧化镁、液碱或液氨等用于皂化萃取转型分离稀土，最终实现稀土提取分离过程低碳、低盐、无氨氮排放。”黄小卫介绍，新工艺使稀土萃取率达99%以上，稀土纯度大于99.99%，实现了水、镁及CO<sub>2</sub>资源循环利用，避免了硫酸钙结垢、铝和铁杂质对萃取过程的影响，提高了稀土资源利用率和产品品质。

“用原来的方法，稀土萃取槽体和设备上硫酸钙大量结垢，上百名工人每月清理1—2次。在采用新工艺后，每年仅清理1—2次。”黄小卫表示，该技术在冶炼分离包头稀土矿的甘肃稀土公司等推广应用以来大受生产工人欢迎。

## 让中重稀土提取更高效、环保

对于富含中重稀土战略资源的南方离子型稀土矿，我国发明了独特的硫酸铵原地浸取——碳酸氢铵沉淀富集工艺，实现了大规模开发。据了解，该工艺工序冗长，稀土回收率低，氨氮污染严重，产生大量含放射性除杂渣和放射性酸溶渣。

黄小卫介绍，最新研发的绿色提取技术称为离子型稀土矿浸萃一体化新工艺。以生态友好型镁盐复合体系替代传统硫酸铵浸取离子型稀土矿，低浓度浸

出液以非平衡离心萃取富集稀土工艺替代传统碳酸氢铵沉淀富集稀土工艺，直接生产出高浓度混合氯化稀土溶液产品，流程上缩减5道工序，稀土回收率提高10%—20%，源头消除氨氮污染，不产生放射性废渣。

2016年，中铝广西稀土公司所属矿山建成一期工程，采用该技术首次实现离子型稀土矿低浓度浸出液直接萃取富集的工业应用，中重稀土萃取回收率达99%以上，解决了长期困扰离子矿企业的含放射性渣污染问题。后又在广西、福建、江西稀土矿山建成了多条生产示范线。

同年，中国有色金属工业协会成果评价会现场，成果评价专家一致认为：新技术是离子型稀土矿生产工艺的一次重大变革，整体领先于世界稀土金属选冶、分离技术水平。  
**E**

（文章来源：有研科技）