

离子型稀土信息简报

Ionic Rare Earth Information Bulletin

2022 年 第 09 期 总第 107 期

本期要闻

- ◎ 央企专业化整合“好戏连台” 多领域有望加快落地
- ◎ 辉煌十年有色志——稀土篇
- ◎ 自然资源部：煤炭、钨、钼、金、稀土等矿产品产量多年全球第一
- ◎ 工信部：建立重点原材料价格部门联动监测机制 引导稀土等重点产品价格回稳

国家离子型稀土资源高效开发利用工程技术研究中心
江西离子型稀土工程技术研究有限公司

◆地址：江西省赣州市经济技术开发区黄金大道36号

◆电话：0797-8160602

◆E-mail: jxlzxt_2016@163.com

◆邮编：341000

◆传真：0797-8160033

◆网址：<http://www.jxlzxt.com/>

目次

◇ 行业动态	1-26
◎ 央企专业化整合“好戏连台” 多领域有望加快落地	
◎ 辉煌十年有色志——稀土篇	
◎ 自然资源部：煤炭、钨、钼、金、稀土等矿产品产量多年全球第一	
◎ 下游高景气带旺稀土相关公司业绩 稀土永磁行业集中度或进一步提升	
◎ 赣州市试点实施全民所有自然资源资产所有权委托代理机制	
◎ 美国宣布不限制进口中国稀土磁体	
◎ 德国拟扩大蒙古投资 寻找关键原材料	
◎ 欧盟：将推行新的关键矿产立法	
◇ 科技前沿	27-32
◎ 同济大学首次揭示了碘酸盐晶型相变机制并发现其亚稳相具有强二次谐波效应	
◎ 昆明理工大学在稀土离子掺杂光致变色玻璃制备、发光调控及应用方面取得重要进展	
◇ 政策法规	33-34
◎ 工信部：建立重点原材料价格部门联动监测机制 引导稀土等重点产品价格回稳	
◇ 市场行情	35-39
◎ 2022 年 9 月稀土价格走势	
◇ 稀土知识	40-43
◎ 稀土废渣作催化剂，低成本高效治理大气污染	

央企专业化整合“好戏连台” 多领域有望加快落地

中国稀土集团与江西铜业集团签署战略合作协议和合作备忘录；上市公司中国稀土集团资源科技股份有限公司揭牌；四川、广东、湖南等稀土整合思路浮现……随着国企改革三年行动进入收官倒计时，央企专业化整合动作频频，上市平台“引擎”作用凸显。

从国资委此前部署表态可以看出，未来医疗健康、装备制造、人工智能、新能源、云计算、钢铁等重点领域和战略性、前瞻性新兴产业整合有望加快落地，更多优质资源将向上市公司集中。

稀土资源整合动作频频

因重组而“生”的中国稀土集团在成立9个月之际，在深化专业化整合方面又出新动作——

与江铜集团9月21日签署战略合作协议和合作备忘录，双方将加快推进有关稀土资源整合，在生产、经营、科研、人才等各个领域深化合作。同时，中国稀土集团资源科技股份有限公司揭牌成立，正式落户江西赣州章贡区。

“中国稀土集团与江铜集团签署战略合作协议和合作备忘录，以及上市公司中国稀土集团资源科技股份有限公司揭牌，标志着稀土产业专业化整合工作进入到了一个崭新的阶段。”国务院国资委副主任翁杰明强调，中国稀土集团要统筹规划下一步整合目标方向、重点任务和步骤安排，探索多种有效方式，有序推进稀土资源开发、冶炼加工、技术研发等产业资源及资产、业务、管理等整合融合。

江西省委常委、副省长任珠峰表示，将加快推进有关稀土资源整合，确保年

底前取得实实在在成果。

事实上，从2021年12月23日组建以来，中国稀土集团业务整合融合步伐在不断加快。例如，今年7月1日，中国稀土集团国际贸易有限公司在江西赣州成立，这是中国稀土集团加快贸易资产实质性深入整合，推动产业协同，业务聚合增效，实现聚合效应的重要举措。7月19日，中国稀土集团与有研集团在京签署《共建稀土创新基地合作协议》，双方将深化稀土产研资源专业化整合，共同打造世界一流稀土科技创新平台。

未来，稀土行业专业化整合还将有新动作。据了解，目前中国稀土集团基本形成四川轻稀土整合共识、广东中重稀土产业整合初步思路。形成湖南伴生独居石稀土产业整合方案。还将择机推进福建省稀土产业整合。

多领域蓄势待发

不仅是稀土产业，在国企改革三年行动的收官之年，尤其是今年下半年，整个央企层面的专业化整合速度料将加快。

8月25日，中国中检与通用技术集团签署合作协议，标志着两家央企的检验检测资源专业化整合以及中国中检股权多元化改革落地。

在此之前，中国物流集团资产管理有限公司、中国矿产资源集团有限公司、中企联合粮食储备有限公司也相继成立或揭牌，央企13组专业化整合项目进行了集中签约。

国资委此前表示，国资央企将继续推动资源向主业企业集中、向优势企业集中、向“链长”企业集中，深入开展企业间同一业务或同质业务的整合，在检验检测、医疗健康、装备制造、人工智能、新能源、云计算、钢铁、物流等重点领域和战略性、前瞻性新兴产业加快培育竞争能力强、资源配置优的一流企业。

“下一步央企专业化整合必然将加速，‘一业一企、一企一业’的新格局日益明显。”阳光时代律师事务所高级合伙人、国企混改与员工持股研究中心负责人朱昌明在接受采访时表示，结合年内国资委多次表态要深入推进央企专业化整合来看，预计未来战略新兴行业的专业化整合将越来越多，市场化整合方式也会增多。

中国企业联合会研究员刘兴国预计，未来央企专业化整合数量和覆盖的行业领域范围将扩大，整合边界也将不断突破，央企与地方国企之间的专业化整合有望增多。

做强上市平台

值得注意的是，在国资央企专业化整合深化过程中，上市平台的作用进一步凸显，这从中国稀土集团资源科技股份有限公司的改名亮相上就可窥一斑。

根据中国稀土集团旗下上市公司五矿稀土9月20日发布的公告，公司拟将名称由原“五矿稀土股份有限公司”变更为“中国稀土集团资源科技股份有限公司”，证券简称也相应由“五矿稀土”变更为“中国稀土”。

在朱昌明看来，作为目前中国稀土集团现阶段唯一上市平台，中国稀土不是简单的更名，而是要实现产业经营与资本运营的融合发展、相互促进，可以运用并购、股票增发、发债、股权置换等一系列资本运营手段高效开展专业化整合，更多优质资源将整合到上市公司。

翁杰明强调，中国稀土集团要充分做强上市平台“新引擎”，系统梳理并统筹布局未上市和已上市资产资源，明确上市平台的战略定位和发展方向，合理划分业务范围与边界，科学设计资产整合路径和资本运作安排。要依托上市公司平台深化专业化整合，加大力度、加快进度推动更多优质资源向上市公司集中。要

在加强集团对上市公司管控的同时，切实优化股权结构、完善公司治理，打造稀土行业资本市场的表率标杆。

“在央企专业化整合大背景下，后续央企控股上市公司的重组整合步伐将加快。”刘兴国预计，未来，央企控股上市公司的重组整合，或以非上市优质资产的注入为主，以持续改善央企控股上市公司的资产质量，提升央企控股上市公司投资价值。

（来源：CBC 金属网）



辉煌十年有色志——稀土篇

稀土是元素周期表中的镧系元素和钪、钇共 17 种金属元素的总称。国外稀土工业的发展始于 1886 年。到 20 世纪 80 年代前半期，稀土的分离加工国主要有美国、日本、法国、英国、德国、奥地利、加拿大和苏联等。

我国稀土工业起步于 20 世纪 50 年代。到 20 世纪 80 年代，我国稀土工业快速发展，1986 年稀土冶炼分离产品产量超过美国，成为世界最大的稀土生产国。到 21 世纪初，我国以占世界总储量 23% 的稀土储量承担了世界 90% 以上的市场供应量。

党的十八大以来，我国稀土行业发展历经黄金 10 年。这 10 年，我国稀土行业以习近平生态文明思想为根本遵循，以绿色发展为战略基点，科学谋划，技术创新，全力打造资源节约型、环境友好型、绿色生态型智能化产业，并逐步向绿色低碳方向发展。

细分来看，我国稀土行业前端分离企业阔步前进，后端功能材料企业有序铺

陈。

近年来，我国稀土行业坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，大力发展稀土高端应用，加快稀土产业转型升级，推进稀土供给侧结构性改革，促进我国稀土行业适应、把握和引领经济新常态，为我国成为名副其实的原材料工业大国，形成较为完善的产业和产品体系，有效保障国民经济和社会发展需要作出了卓越贡献。

中国稀土步入世界第一梯队

回顾历史，我国稀土工业的发展可大致分为以下4个阶段：起步阶段（1949—1977年）解放前，我国没有稀土工业，所需稀土产品均依靠进口。1949年，新中国刚成立，国家就组织北京地质研究所白云鄂博调查队（后改为241地质队）对白云鄂博矿区进行了大规模地质勘探与研究。1956年，国家发布《1956-1967年科学技术发展远景规划纲要》，其中第16项中涉及对稀土元素的分析、提取、分离及其化合物的研究并探索新用途的内容。“一五”期间，白云鄂博矿的综合利用被列为国家重点科研项目。中央专门成立包头矿领导小组，组织国内有关科研单位开展工作。

稳步发展阶段（1978—1985年）。十一届三中全会后，我国稀土工业进入了一个新的发展阶段。时任国务院副总理方毅受邓小平同志委托，从1978—1986年先后8次赴包头，组织领导稀土资源综合利用和科技攻关工作，并于1978年在冶金部设立全国稀土推广应用领导小组办公室。

高速发展阶段（1986—1995年）。1988年，国务院稀土领导小组成立，第一次会议讨论落实中央确定的“强化管理、保护资源、科学开发、联合对外”发展稀土工业的十六字方针。1992年，邓小平在南巡时指出：“中东有石油，中国有

稀土。中国稀土资源占全世界已知储量的 80%，其地位可与中东的石油相比，具有极其重要的战略意义，一定要把稀土的事情办好。”

引领行业发展阶段（1996—至今）。“九五”期间，我国稀土工业逐步将发展重点转移到调整产业结构上，产品开发的重点向高技术含量的外延产品及各种稀土功能材料转移，行业进入并购重组、集约发展时期，生产继续保持稳定发展。

“十五”期间，我国稀土行业贯彻落实“开拓市场，推广应用，保护资源，合理开采”的发展思路，继续深入调整产业结构，稀土磁性材料、稀土发光材料、稀土储氢材料等稀土新材料发展迅猛，技术装备水平和生产规模有很大提高。

“十一五”期间，我国的稀土材料产量总体呈快速增加态势，我国不仅在稀土资源储量、生产量、出口量和消费量上居世界第一，各类稀土功能材料产量也居世界领先地位，稀土永磁材料、稀土发光材料年产量占世界总产量的 80%以上，稀土储氢合金产量超过全球总产量的 70%，我国成为名副其实的稀土大国。

党的十八大以来，我国战略性新兴产业快速发展，稀土新材料在新能源、节能环保、新能源汽车、电子信息、航空航天等领域应用快速增长，国内稀土市场更加活跃，稀土产品在电动汽车、绿色照明、液晶显示、风力发电等领域的需求进一步扩大，稀土永磁产品消费量持续增长，在国内市场的消费份额不断扩大。同时，稀土生产总规模在国家有效调控下，稀土行业供求关系更加平稳合理，主流稀土产品价格稳定运行，全行业利润持续增长。

稀土工业实现跨越式发展

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视稀土产业发展。2019 年，习近平总书记亲赴江西赣州调研稀土相关产业发展情况，并就我国稀土产业高质量发展发表重要讲话，为我国稀土产业发展指明了方向、提供了根本

遵循。稀土，是国家重要的战略资源，也是不可再生资源，将这一资源优势转化为经济高质量发展和国家安全的助推器，政策支持、科技创新、应用拓展等方面发挥了不可或缺的作用。

10 年来，我国稀土行业企业深入学习领会、坚决贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，聚焦党中央重大决策部署，主动担当、积极作为，推动了新时代我国稀土产业发展，并在稀土、应用、环保等方面均取得了历史性成就。

——政策护航稀土产业发展。2012 年，《中国的稀土状况与政策》白皮书发布，白皮书全面介绍了我国稀土的现状、保护和利用情况、发展原则和目标以及相关政策，增进了国际社会对我国稀土行业相关情况的了解。

同年，工信部印发《稀土企业准入公告管理暂行办法》及《稀土行业准入条件》，有效保护稀土资源和生态环境，推动稀土产业结构调整 and 升级，规范生产经营秩序，促进稀土行业持续健康发展。

2014 年，国务院发布的《政府核准的投资项目目录（2014 年本）》规定，稀土矿山开发项目由国务院行业管理部门核准，稀土冶炼分离项目由国务院行业管理部门核准，稀土深加工项目由省级政府核准。稀土深加工项目审批的完全下放，体现了国家对发展稀土深加工的鼓励和支持态度，有利于加快发展高性能稀土磁性材料、发光材料、储氢材料、催化材料等稀土新材料和器件，推动稀土材料在信息、新能源、节能、环保、医疗等下游领域的应用，鼓励发展高技术含量、高附加值的稀土应用产业。

2015 年，经国务院批准，商务部决定从 2015 年 1 月 1 日开始取消稀土出口配额，执行《2015 年出口许可证管理货物分级发证目录》，稀土许可证由特办签发，并自 2015 年 5 月 1 日起取消稀土出口关税；将稀土、钨、钼资源税由从量

计征改为从价计征，按照不增加企业税负的原则合理确定税率。同时，严控稀土生产总量，工信部稀土办继续执行 2012 年《稀土指令性生产计划管理暂行办法》，继续严格执行生产总量控制管理。

同年，工信部、公安部等八部委联合发文，决定自 2014 年 10 月—2015 年 3 月 31 日开展打击非法稀土开采、生产、流通、出口等 4 个环节的违法违规行为专项行动。

2016 年 6 月 30 日，工信部发布新版《稀土行业规范条件（2016 年本）》和《稀土行业规范条件公告管理办法》，进一步细化了稀土项目的设立和布局、生产规模、资源利用、产品质量等规定，对保护稀土资源和生态环境、推动稀土产业结构调整升级、规范稀土行业生产经营秩序、促进稀土行业持续健康发展具有重要的指导意义。

2016 年 10 月，工信部发布《稀土行业发展规划（2016—2020 年）》，提出构建合理开发、有序生产、高效利用、科技创新、协同发展的稀土行业新格局是“十三五”主要发展方向，在保护稀土战略资源，继续压缩过剩冶炼分离产能的前提下，重点发展稀土高端功能材料及器件，着力拓展稀土功能材料的中高端应用，加快稀土产业转型升级，提高行业发展质量和效益，发挥好稀土在改造传统产业、发展新兴产业及国防科技工业中的战略价值和支撑作用。

2017 年，国务院印发《全国国土规划纲要（2016—2030 年）》。该纲要提出，加强稀土等资源保护力度，合理控制开发利用规模，促进新材料及应用产业有序发展；加强重要矿产资源勘查。积极实施找矿突破战略行动，以铁、铜、铝、铅、锌、金、钾盐等矿种为重点，兼顾稀有、稀散、稀土金属和重要非金属矿产，完善以市场为导向的地质找矿新机制，促进地质找矿取得重大突破。

2018 年 12 月 14 日，自然资源部印发《关于进一步规范稀土矿钨矿矿业权审批管理的通知》。通知指出，除中央或省级财政资金勘查项目、国家确定的大型稀土企业集团勘查项目、符合国家产业政策、环境保护要求和开采总量控制要求的大型稀土企业集团稀土开采项目外，继续暂停受理新设稀土矿勘查开采登记申请；明确了新设稀土矿、钨矿勘查开采登记申请及指标分配，同等条件下依法对国家确定的贫困地区给予支持，开采总量控制指标适当向国家确定的贫困地区倾斜。该通知还提出，新设稀土矿、钨矿采矿权，必须依法进行环境影响评价，符合生态环境保护要求。对存在严重破坏环境、不履行矿山生态修复义务的采矿权，不得分配开采总量控制指标。

2018 年 12 月 25 日，国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2018 年版）》包含禁止和许可两类事项。市场准入负面清单直接衔接《产业结构调整指导目录》《政府核准的投资项目目录》最新版。其中，与稀土行业相关的规定是，禁止投资和新建 20000 吨/年（REO）以下混合型稀土矿山开发项目、5000 吨（REO）/年以下的氟碳铈矿稀土矿山开发项目和 500 吨（REO）/年以下的离子型稀土矿山开发项目；稀土矿山、稀土冶炼分离项目、稀土深加工项目需由省级政府核准，未获得许可，不得投资建设。

2019 年 11 月 6 日，国家发改委公布了《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，其中，与稀土有关的内容是：鼓励含铝、铜、硅、钨、钼、稀土等大规格高纯靶材，蜂窝陶瓷载体及稀土催化材料，高品质稀土磁性材料、储氢材料、光功能材料、合金材料、特种陶瓷材料、助剂及高端应用，5 万吨/年及以上稀土顺丁橡胶，离子型稀土原矿绿色高效浸萃一体化技术的发展；限制含新建、扩建稀土采选、冶炼分离项目（符合稀土开采、冶炼分离总量控制指标要求的稀土企业集团项目

除外)；淘汰离子型稀土矿堆浸和池浸工艺、独居石单一矿种开发项目、稀土氯化物电解制备金属工艺项目、湿法生产电解用氟化稀土生产工艺、20000 吨/年 (REO) 以下混合型稀土矿山开发项目、5000 吨 (REO) /年以下的氟碳铈矿稀土矿山开发项目、500 吨 (REO) /年以下的离子型稀土矿山开发项目、2000 吨 (REO) /年以下的稀土分离项目以及 1500 吨/年以下、电解槽电流小于 5000A、电流效率低于 85%的轻稀土金属冶炼项目。

2020 年 6 月 24 日，国家发改委、商务部发布《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020 年版）》。本次修订按照只减不增的原则，进一步缩减外商投资准入负面清单。其中，全国外商投资准入负面清单由 40 条减至 33 条；自贸试验区外商投资准入负面清单由 37 条减至 30 条。负面清单经历多次缩减后，“禁止投资稀土、放射性矿产、钨勘查、开采及选矿”仍列为外商投资特别管理措施，凸显了稀土资源的战略意义。

2020 年 9 月 1 日，《中华人民共和国资源税法》实施。在稀土相关领域，资源税法明确规定：中重稀土实行固定税率，税率由原来的 27%降至 20%；轻稀土实行幅度税率，税率为 7%~12%。幅度税率由省级人民政府确定具体税率。

2021 年 1 月，工业和信息化部公开征求对《稀土管理条例（征求意见稿）》的意见，提出国家对稀土开采、稀土冶炼分离实行总量指标管理，实行稀土资源和稀土产品战略储备，并首次明确对违反规定企业的处罚条例。

2021 年 12 月 29 日，工信部联合科技部、自然资源部印发《“十四五”原材料工业发展规划》。该规划强调，优化年度开采总量控制指标管理机制，科学调控稀土、钨等矿产资源的开采规模；支持企业加快跨区域、跨所有制兼并重组，提高产业集中度，开展国际化经营；培育一批具有生态主导力和核心竞争力的产

业链领航企业，做强做大稀土企业集团，鼓励稀有金属企业加快整合；重点围绕大飞机、航空发动机和能源产业等重点应用领域，重点攻克超高纯稀土金属及化合物、高性能稀土磁性、催化、光功能、储氢材料等一批关键材料；推动离子吸附型稀土矿绿色高效开采、稀土多金属矿伴生等资源高效利用，推进高性能稀土永磁材料选区精准渗透等技术的工程化，推动高丰度稀土元素平衡利用等技术产业化应用。

这 10 年，国家出台了多项稀土行业相关政策，在规范稀土行业生产经营秩序、加强环境资源保护等领域取得了卓越成就。这是贯彻落实习近平总书记一系列重要讲话精神和践行“绿水青山就是金山银山”理念、加强对稀土资源保护性开发的具体体现，在新发展形势下，对促进稀土行业持续健康发展具有重大意义。——稀土工业运行持续向好。党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央的高度重视下，相关部门出台了多项政策措施，为我国稀土工业的发展提供了最强有力的支撑，保障了我国稀土行业市场健康平稳运行。

2012—2021 年，在国家有关部门、地方各级政府的重视下，在我国稀土全行业的共同努力下，我国稀土行业发展既有量的增长，更有质的提升。

（一）产业运行总体稳中有升。统计数据显示，2012 年，我国稀土开采总量控制指标为 9.38 万吨（以稀土氧化物计，下同），实际生产 7.6 万吨；稀土冶炼分离产品计划 9.04 万吨，实际生产 8.2 万吨，产量均控制在计划指标内。2013 年，全国稀土开采总量控制指标为 9.38 万吨，冶炼分离产品计划为 9.04 万吨。全年实际开采量为 8.04 万吨，冶炼分离产品产量为 8.33 万吨，分别为计划的 85.7%和 92.1%，稀土出口配额总量 2.4 万吨（折合实物量 3.1 万吨）。全年实际出口稀土配额产品实物量 2.29 万吨，同比增长 36.3%，出口金额 6.03 亿美元。

到2021年，我国稀土的开采总量控制指标为16.8万吨，其中，轻稀土为14.885万吨，中重稀土为1.915万吨。2021年，我国累计出口稀土48917.7吨，出口金额6.534亿美元，同比分别增长38%和90%。数据说明，在稀土开采总量控制指标和指令性生产计划等管理措施发挥作用的同时，我国稀土工业发展在开采总量、分离总量及出口总量上呈现逐年递增的趋势，也反映出了我国稀土工业稳定发展的情况。

（二）行业发展的质量有所提升。10年来，在国家产业政策的引导和市场作用的调节下，我国稀土产业已经开始从主要依靠生产要素投入向主要依靠科技进步、创新驱动转变。同时，我国稀土行业固定资产投资额逐年稳定增长，新增资金主要用于整体搬迁、技术升级和环保整改等项目建设。10年间，我国稀土行业企业转型升级与淘汰落后产能双管齐下，使我国稀土行业发展的质量和效益得到同步提升。

（三）市场秩序进一步规范。10年来，国家有关部门、地方各级政府、行业协会和稀土企业共同努力，严厉打击稀土违法违规行为，遏制过剩产能建设，推动建立规范有序的资源开发、冶炼分离和市场流通秩序，并取得了阶段性成果，进一步规范市场秩序，促进稀土行业持续健康发展。

10年来，我国稀土产业加快高质量发展，资源转化增值成效不断显现。同时，稀土产业技术创新能力不断提升，稀土产业链不断延伸，稀土产品附加值不断提高。统计数据显示，2022年上半年，我国稀土行业实现营业收入749亿元，同比增长51%；行业利润率达到14%，较“十三五”初期增长8个百分点。

经过10年的发展，我国稀土产业已进入高质量发展的新阶段：第一，产业结构进一步优化，中国稀土集团成功组建，行业综合整治持续深入推进，为产业

发展注入新的强劲动力；第二，创新能力不断提高，离子型稀土原矿浸萃一体化、钕磁体等技术实现工程化应用，稀土功能材料制造业创新中心等公共服务平台组建成立；第三，应用产业加速向高端迈进，磁性、发光等稀土新材料产量年均增幅超 10%，产品质量和国际竞争力大幅提升。

——行业发展成果丰硕。我国是稀土资源大国，经过数十年的发展，稀土产业链不断完善，产品品种不断丰富，产品质量不断提高，市场规模不断扩大，国际影响力持续提升，实现了资源优势逐步向产业优势和经济优势的转变，积累了众多宝贵发展经验。

（一）坚持保护性开发，资源优势得到有效发挥。稀土属于重要的战略资源，为合理规划资源开发和利用强度，国家采取了总量控制指标管理措施，在有力保护宝贵资源的同时，调整了市场供需结构，推动了稀土价格的合理回归，提升了行业整体效益。

（二）坚持高端化、集约化发展，稀土行业整合成效显著。经过 10 年的发展，我国稀土行业基本扭转了原来“多、小、散”的局面，极大地降低了企业间的无序竞争，改善了行业经营秩序，强化了科技创新能力，提升了全行业绿色化、集约化和高端化的发展水平，增强了产业国际竞争力和影响力。

（三）坚持创新驱动，科研实力稳步提升。全行业坚持创新引领，紧扣战略新兴产业和绿色低碳发展趋势，取得一系列重要成果。烧结钕铁硼磁体产业化综合性能（磁能积+矫顽力）突破 75，突破高效固态绿色照明用稀土发光材料关键制备技术；建设了如先进稀土材料产业公共技术服务平台、北京稀土新材料技术创新中心等一批技术一流、装备先进的服务平台和研发中心，为我国稀土技术的研发创新与产业化奠定坚实基础。

（四）坚持绿色发展，持续推动行业换代升级。绿色低碳是我国经济社会发展进入新发展阶段的客观要求，稀土全行业坚决贯彻落实新发展理念，形成节约、清洁、循环、低碳的新型生产方式，把产业绿色发展水平不断提升到新高度。

（五）坚持高质量开放，稳步推进国际交流合作。坚持“引进来”和“走出去”两条腿走路，与日美和东南亚等国家和地区开展多领域交流合作。日立金属与中科三环合资设立日立金属三环磁材（南通）有限公司；日本TDK公司与广东广晟稀土集团合资成立广东东电化广晟稀土高新材料有限公司；盛和资源联合境外机构收购美国芒廷帕斯稀土矿，投资开发格陵兰稀土资源，有效地利用了两个市场、两种资源。

（六）重视专业人才培养，形成了强大的工程师队伍。中国稀土学科教育发展至今，依托我国的稀土资源优势，结合各地稀土开发与应用新技术，办学成果显著，为中国稀土行业培养并输送了一大批优秀稀土冶金专业技术人才和行业管理人才，也在教学实践中锻炼成长了一批高素质稀土冶金与材料等方面的教学与科学研究人才，为中国稀土产业发展作出了巨大贡献。

（七）强化政府引导和监管，行业秩序大为改善。工信部会同有关部门多次实施的稀土联合治理整顿行动成效显著，尤其是打击稀土违法违规专项行动由过去的“运动式”转变为常态化技术性治理后，市场经营秩序明显好转，产品价格企稳回升，企业效益明显改善，彻底扭转出口“量增价跌”态势，获得行业一致好评。

（八）国家重点关注支持，产业政策不断完善。中国稀土产业的发展离不开国家的大力支持，产业政策涉及稀土矿产开采、冶炼、加工、研发、流通、监管等各个环节，涉及范围广、支持力度大，世界其他国家难以与之相比。技术应

用创新引领行业高质量发展 稀土被誉为“现代工业维生素”和“21 世纪新材料宝库”，被广泛应用于国防科技、智能制造、节能环保和轨道交通等高端制造领域，是传统产业转型升级和高端技术突破的关键支撑材料。

10 年来，稀土在高新技术领域应用不断拓展，全球稀土产品市场需求不断增长。稀土新材料在新能源、节能环保、新能源汽车、电子信息、航空航天等领域应用快速增长，稀土产品在电动汽车、绿色照明、液晶显示、风力发电等领域的需求进一步扩大。因其具有优异的磁、光、电等功能性质，经过 10 年的发展，我国已经形成以稀土永磁、储氢、发光、催化、抛光、晶体等为代表的稀土功能材料产业，在国民经济和国防安全建设领域都发挥着至关重要的作用。

稀土永磁材料主要包括钕铁硼永磁材料、钐钴永磁材料，具有磁性能好、综合性能优异等特点，被广泛应用于汽车、风电、节能家电、工业机器人、消费电子和工业电机等领域。中国是稀土永磁材料第一大生产国，全球产量占比在 85% 左右，部分产品技术质量已经达到国际领先水平。例如，烧结钕铁硼磁体产业化综合性能（磁能积+矫顽力）突破 75，开发出双（永磁）主相技术等。

稀土催化材料主要用于石油催化裂化和汽车尾气净化等领域。国产稀土催化裂化催化剂在使用性能上已达到同类催化剂国际先进水平，国内市场自给率可达 95% 左右。

稀土储氢合金是目前业界公认综合性能最好的储氢材料之一，主要以镍氢电池的形式应用于各个领域。稀土储氢合金的生产主要集中在日本和中国，中国产量全球占比在 50% 左右，研发能力和品质管控能力已经达到世界先进水平。

稀土抛光粉具有抛光效率高、粒度均一、硬度适中、抛光质量好等优异性能，广泛应用于液晶玻璃、显示屏、光学器件、电子元器件等领域。中国已经成为全

球最大的稀土抛光粉生产国和消费国。

稀土发光材料主要包括稀土三基色荧光粉、LED 荧光粉和长余辉荧光粉三种类型，广泛应用于节能环保、电子信息、医疗卫生、国防科技和科学研究等相关领域，中国是稀土发光材料产消第一大国。

稀土晶体材料主要包括激光晶体和闪烁晶体两大类，前者主要应用于国防科技、信息存储、精密加工、医疗美容等方面，后者广泛应用于高能物理、放射医学、安全检测、工业无损探伤及地质勘探等领域。党的十八大以来，我国建成完整的稀土激光晶体产业链，所生产的产品品种齐全，产业整体技术水平已达到国际先进水平。

10 年来，在习近平新时代中国特色社会主义思想的指引下，中国稀土行业从业者牢记总书记的殷殷嘱托，发挥我国稀土资源的独特优势，不断提升科技创新水平，持续做大做强中国稀土产业。同时，我国稀土行业企业经过不懈努力，研制出了大量自主创新的高端稀土新材料，延伸了稀土产业链，维护了稀土行业供应链、产业链安全，保障了稀土行业经济运行畅通，发挥了我国稀土资源、产业链优势，巩固了我国稀土在全球的战略地位，为国家安全、经济建设和社会发展作出了卓越贡献。

踔厉奋发 赓续前行

党的十八大以来，我国稀土行业发展之所以能够取得上述成果，得益于不断深入学习贯彻落实习近平总书记一系列的指示批示精神，大力实施创新驱动发展战略，强化党对稀土行业企业发展的全面领导。未来，我国稀土行业企业将继续以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，推进我国稀土行业向高质量发展迈进。

这 10 年，绿色发展理念已经贯穿我国稀土行业发展全过程，稀土行业发展整体趋于稳定，我国稀土行业总体上已进入健康发展轨道。一方面，稀土逐渐告别“土”的价格，其价值和应用规模不断升级；另一方面，稀土永磁材料等下游产品供不应求，在终端应用领域发挥着关键作用，产业竞争力明显增强。产业链上下游协同发展趋势清晰，上下游正在形成供需良性循环。

这 10 年，我国稀土行业在科技、环保、应用等领域的创新能力和水平得到了实质性的提升，取得了一批具有标志性意义的重大科技成果，特别是在新材料产业发展领域发挥了引领作用，极大地振奋了我国稀土行业自信自强的志气、骨气和底气。

2017 年 6 月 22 日，习近平总书记在山西考察时指出：“新材料产业是战略性、基础性产业，也是高技术竞争的关键领域，我们要奋起直追、迎头赶上。”党的十八大以来，党中央、国务院高度重视新材料产业发展，成立国家新材料产业发展领导小组。近年来，新材料在各领域的作用不断深化。《中国制造 2025》涵盖新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等 10 个重点领域。这些领域的发展与稀土产业有很高的关联度，对稀土材料的保障能力和质量性能提出了更高要求，这必将带动稀土产业高速发展。

“十四五”时期是深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想、开启全面建设社会主义现代化国家新征程、实现百年未有之大变局的一个重要的发展时期。

步履不停、开拓进取，我国稀土行业在习近平新时代中国特色社会主义思想

的指引下，深入贯彻落实习近平总书记一系列重要讲话精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，持续优化产业发展环境，强化创新引领作用，推动绿色化、智能化、高端化转型。同时，以推动稀土产业高质量发展为主线，充分利用两个市场、两种资源为我国稀土行业发展服务，促进稀土上下游产业企业协调、健康、稳定高质量发展，形成产业政策支持、重点项目有力推动行业技术进步、产业优化升级的局面；持续推进稀土行业供给侧结构性改革和需求侧管理，以有效供给创造新的需求，巩固提高我国在全球稀土领域的战略地位，为实现稀土产业向高端化发展谋篇布局。

（来源：中国有色金属报）



自然资源部：煤炭、钨、钼、金、稀土等矿产品产量多年全球第一

9月19日上午10时，中宣部举行“中国这十年”系列主题新闻发布会，自然资源部副部长庄少勤，自然资源部党组成员、总工程师刘国洪，国家林业和草原局副局长李春良介绍新时代自然资源事业的发展与成就有关情况。

十年来，始终坚持底线思维，严格保护耕地，保障资源供给，有力支撑高质量发展和高品质生活。坚持并落实最严格的耕地保护制度，严格划定并守住了18亿亩耕地保护红线，夯实国家粮食安全基础。持续加强基础地质调查和矿产资源勘查，主要矿产资源储量实现增长，煤炭、钨、钼、锡、金、稀土、磷、石墨等矿产品产量多年保持全球第一，天然气水合物（即“可燃冰”）试采取得重大进展。依法依规优化国土空间布局和用地供给，有效支撑区域协调发展、新型城镇化、乡村振兴等国家重大战略实施。城镇住宅、公园绿地、公共服务设施

用地比例大幅度增长，城乡人居环境明显改善。

(来源: 中国自然资源报)

下游高景气带旺稀土相关公司业绩 稀土永磁行业集中度或进一步提升

受惠于下游需求旺盛、稀土价格高位运行，稀土行业上半年业绩喜人。然而，伴随着下游订单需求缩减，近期稀土磁材企业采购不积极，导致稀土价格持续回落，稀土企业走到了阵痛期。

巨大压力下，稀土行业上下游频繁出现交错布局，产业链延伸成趋势。业内人士对记者表示，随着新能源汽车、工业电机、风力发电等下游需求高速增长，稀土价格将稳中有升，产业结构有望持续优化，稀土永磁行业集中度或进一步提升。

上半年业绩喜人，下半年稀土价格成关键

受益于稀土价格上涨及需求增加，2022 年上半年五家稀土上市公司经营业绩均实现大幅增长。

其中，龙头北方稀土实现营收、净利分别为 201.29 亿元、31.27 亿元，同比分别增长 36.74%、53.6%；广晟有色和盛和资源净利润增幅度均超 100%。

高景气度延续下，稀土回收公司经营业绩亦实现稳步增长。半年报显示，华宏科技上半年实现营收 46.59 亿元，同比增长 47.57%；实现归母净利润 3.88 亿元，同比增长 51.06%。

相比之下，磁材公司业绩优于资源端，但业绩出现分化。

据记者统计，在已发布半年报的 10 家 A 股磁材上市公司中，中科三环净利润同比增长 251%，金力永磁净利润增幅也超过了 100%。多家公司在半年报中提及，业绩增长的主要原因是下游需求旺盛。

而宁波韵升、银河磁体、龙磁科技业绩则呈现“增收不增利”特点。其中，宁波韵升营收同比增长 99.82%，归母净利润同比增长仅 0.67%；银河磁体和龙磁科技则出现利润负增长，净利同比分别减少 7.98%、8.67%。

据记者了解，宁波韵升、银河磁体净利不理想，主要是受稀土价格大涨所致；龙磁科技则是因为软磁业务尚处于产能爬坡及客户认证阶段，尚未实现效益。不难发现，稀土价格变动成为稀土相关公司下半年业绩的关键因素之一。据了解，稀土原材料是永磁材料主要成本项，通常占据总成本 60%-80%以上。

中国稀土行业协会数据显示，今年 2 月下旬，稀土价格指数一度达到 431 点，创历史新高。与此同时，轻稀土中的镨钕合金每吨均价达到 137.5 万元/吨，创下近十一年高位。

但之后稀土价格呈现震荡下跌走势，尤其是 7 月份以来，稀土价格持续回落。截至 9 月 2 日，国内稀土价格指数为 254.8 点，刷新年内新低，较年内高位已跌去超过 40%；同日，国内镨钕合金价格约为 73.5 万元/吨，相比 2 月份最高价位已跌去超过 45%。

在 9 月 2 日举行的业绩说明会上，北方稀土董秘王占成指出了稀土价格波动的原因，“受全球经济增长乏力，整体消费能力减弱，再加之国内疫情反复，影响下游开工率，新增订单不足，市场价格波动较大。”

随着 Q4 旺季趋近，需求逐渐强劲，稀土价格有望迎来回升。中长期看，稀土下游需求端高速发展并衍生新兴需求，整体稀土原料供给依然紧俏，从而对稀

土行业形成强有力支撑，稀土价格有望上升。

头部企业加速扩张，产业链延伸成趋势 针对上半年业绩增长原因，五矿稀土和广晟有色方面皆表示，稀土类产品价格涨幅较大，同时公司抓住市场机遇稳产增产。为应对下游旺盛需求和抢占市场份额，稀土相关企业进行新一轮产能扩张。

广晟有色旗下子公司新丰公司于 7 月 8 日取得左坑稀土矿采矿许可证，新增 11.1362 万吨稀土储量资源。厦门钨业涉足下游高性能稀土永磁材料业务，在建 4000 吨高性能稀土永磁材料扩产项目预计 2022 年底建设完成并投产，届时有望形成 1.2 万吨磁材产能。

而盛和资源也与巨星集团等企业成立巨星新材料有限公司，经营范围包括磁性材料生产、稀土功能材料销售等。根据 2022 年稀土开采、冶炼分离总量控制指标，今年北方稀土获得轻稀土矿产品分配量 141650 吨，同比增长 41.16%；冶炼分离指标为 128934 吨，同比增长 43.85%。华金证券研报认为，轻稀土增量向北方稀土集中供给，下半年有望放量。

据悉，北方稀土现有冶炼分离产能 12 万吨左右。北方稀土总经理瞿业栋表示，公司产能能够与总量控制指标相匹配，通过加快冶炼分离产能提升项目实施进度，多措并举，确保完成总量控制指标。

“为提高稀土产品附加值，促进稀土元素平衡高值利用，公司积极推动稀土产业向下游高端高附加值领域延伸发展，做精做强稀土功能新材料产业，公司发挥稀土资源优势，以资本为纽带，通过独资设立、合资组建、并购重组等方式发展磁性材料、抛光材料、贮氢材料、催化材料等稀土功能材料产业，不断提高产业规模、发展质量和价值创造能力。”瞿业栋在北方稀土 2022 年半年度业绩说明

会上如是说。

与此同时，头部磁材企业也在加速扩张步伐，或进军稀土矿产资源端，或对产业链进行垂直整合。

8月31日，宁波韵升公告称，拟与中矿资源在非洲收购合适的稀土项目，并通过项目公司进行稀土矿的勘探、开发、矿权投资。

此外，中科三环上对游稀土产业端也有布局。据半年报显示，中科三环参股了江西南方高技术和赣州科力稀土两家稀土原料企业。

再往前，金力永磁对产业链进行垂直整合，分别与银海新材、信阳圆创、苏州圆格签署《收购意向协议》，分别收购三家公司51%、46%、51%股权，布局废旧钕铁硼回收和3C磁性材料领域。

（来源：财联社）



赣州市试点实施全民所有自然资源资产所有权委托代理机制

近日，赣州市率先印发《赣州市全民所有自然资源资产所有权委托代理机制试点实施方案》和《赣州市人民政府代理履行全民所有自然资源资产所有者职责的自然资源清单（试行）》，标志着赣州市自然资源资产所有权委托代理机制试点工作进入全面实施阶段。

方案明确，赣州市将针对全民所有的土地、矿产、森林、草地、湿地、水等6类资源门类及自然保护地开展所有权委托代理试点；围绕资源现状和特点，突出探索土地、矿产、湿地三类资源资产委托管理目标，以问题为导向，重点在严

格“净地”收储、储备土地开发管护和临时利用规划编制、摸清市本级未确定使用权人的存量国有土地纳入储备；推进砂、石、土等矿种“净矿”出让、过期矿业权公告废止、绿色矿业发展示范区建设、**稀土资源战略储备制度研究**、市场化方式推进矿山生态修复；开展湿地确权登记、湿地资源运营等 10 个方面进行探索研究。

（来源：定南县人民政府）



美国宣布不限制进口中国稀土磁体

近日，美国白宫表示美国已经决定不会限制进口钕磁体。这一消息在美国国内引起极大的反响，因为美国大部分钕磁体是从中国进口。而一旦钕磁体受到限制，美国的相关行业也将会受到影响。而对于拜登政府的态度转变，有外国媒体分析到，此举是为了避免爆发新的贸易战。

美国宣布不限制进口中国稀土磁体

相关网站披露的消息显示，经过美国商务部为期 270 天的调查，拜登政府宣布不限制中国的钕磁体出口至美国。根据相关数据披露，美国现在的进口钕磁体其中 75%来自中国。不过在这份调查中也指出，美国对于强力磁体的依赖是对美国国家安全的威胁。

钕磁体是一种非常重要的稀土材料，被广泛运用在各种领域，包括但不限于智能手机、核磁共振等领域，磁铁还可以用在军事领域。美国之前也并非没有在稀土领域对中国发难，然而美国所面临的现实情况就是，虽然美国有丰富的稀土矿，但其产业链的完备程度以及相关的技术不及中国，目前美国半导体等关键领域的稀土磁铁无法代替进口。

美国态度转变暴露短板

这次美国态度转变宣布不限制进口中国稀土磁体，对此，有外媒分析，美国此举是为了避免爆发新一轮的贸易战。美国的态度转变深层原因是美国在一些产业链上具有短板。

美国悍然发动贸易战之后，以为中国会先撑不住，结果三年多的时间过去了，中国扛住了美国一波又一波贸易战的攻击，现在美国却反受其害。

虽然这场旷日持久的贸易战让中国受到了一定的损失，但是美国则面临着更大的损失。中国拥有完备的产业链，尽管在某些方面技术并不如美国，然而也并非没有可替代的供应国家，中国的产业并不会极度依赖某一种或者某几种进口渠道。

制造业和供应链已经成为了美国的短板，虽然美国手握稀土资源，但是其开发提炼的技术以及完备的产业链远远赶不上中国，再加上美国一直注重发展高精尖科技，导致基础的制造业大量外移。

尽管在此次美国商务部的调查中表示，美国只需要 4 年的时间其国内生产的钕磁体便能满足高达 51% 的美国国内需求。然而远水解不了近渴，美国现在要解决的是当下的危机，美国此次态度转变不限制中国钕磁体进口是因为其现在越来越多的短板已经被暴露。

（来源：CBC 金属网）



德国拟扩大蒙古投资 寻找关键原材料

德国总理 Olaf Scholz 近日表示，德国希望扩大在蒙古的投资，以帮助获得具有战略重要性的原材料，包括铜和稀土。

Scholz 周五在柏林与蒙古总理 Oyun-Erdene Luvsannamsrai 会谈后表示，这个东亚国家可以成为德国的可靠合作伙伴，因为德国正在寻求供应商多样化，并确保获得电池和芯片生产等领域所需的材料。

Scholz 在联合新闻发布会上对记者说：“现在重要的是确定可以推进合作的非常具体的项目。”他补充说，德国希望“在世界各地有许多好伙伴”，因为它希望避免“把所有的鸡蛋放在一个篮子里”。

像德国这样的主要经济体正在激烈争夺日益稀缺的资源，而获得金属和稀土对它们的气候和数字化转型至关重要。

俄乌冲突也给德国敲响了警钟。近几十年来，德国严重依赖从俄罗斯进口化石燃料，目前正寻求使其维持经济运转所需的原料供应国多样化。

欧盟委员会主席 Ursula von der Leyen 上个月表示，锂和稀土等大宗商品的重要性很快将超过石油和天然气。

预测到 2030 年，仅欧盟对稀土的需求就将增加 5 倍。稀土被用于从电机到风力涡轮机和便携式电子设备等各种领域。

（来源：网易新闻）



欧盟：将推行新的关键矿产立法

欧盟委员会（European Commission）主席乌尔苏拉·冯德莱恩（Ursula von der Leyen）周三宣布了《欧洲关键原材料法案》（European Critical Raw Materials Act），因为该国家集团寻求确保锂和稀土等矿物的供应安全。

冯德莱恩在欧盟国情咨文（State of the Union）中表示，近 90% 的稀土和 60% 的锂是在中国加工的。她说，“目前，一个国家几乎占据了整个市场。我们必须

避免再次出现像依赖俄罗斯的石油和天然气那样依赖中国关键矿产供应的情景。”

通过立法，欧盟将确定供应链中的潜在战略项目，并在供应面临风险的地方建立储备。

“我们知道这种方法是可行的。5年前，欧洲发起了电池联盟。很快，我们需要的三分之二的电池将在欧洲生产。”

她说，“去年，我宣布了《欧洲芯片法案》（European Chips Act）。第一家芯片超级工厂将在未来几个月内破土动工。我们现在需要复制这一成功。”

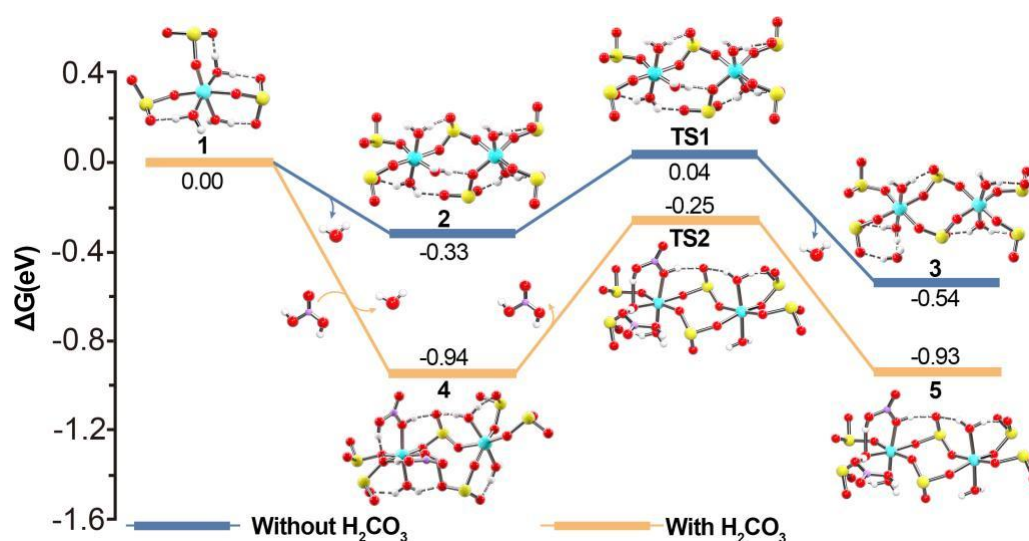
欧盟预计，到2030年仅其对稀土的需求就会增加5倍。

为确保供应充足，欧盟需要更新与主要合作伙伴的关系。冯德莱恩表示，与智利、墨西哥和新西兰的协议将提交批准，欧盟正在推进与澳大利亚和印度等主要伙伴的谈判。

（来源：中国地质调查局）

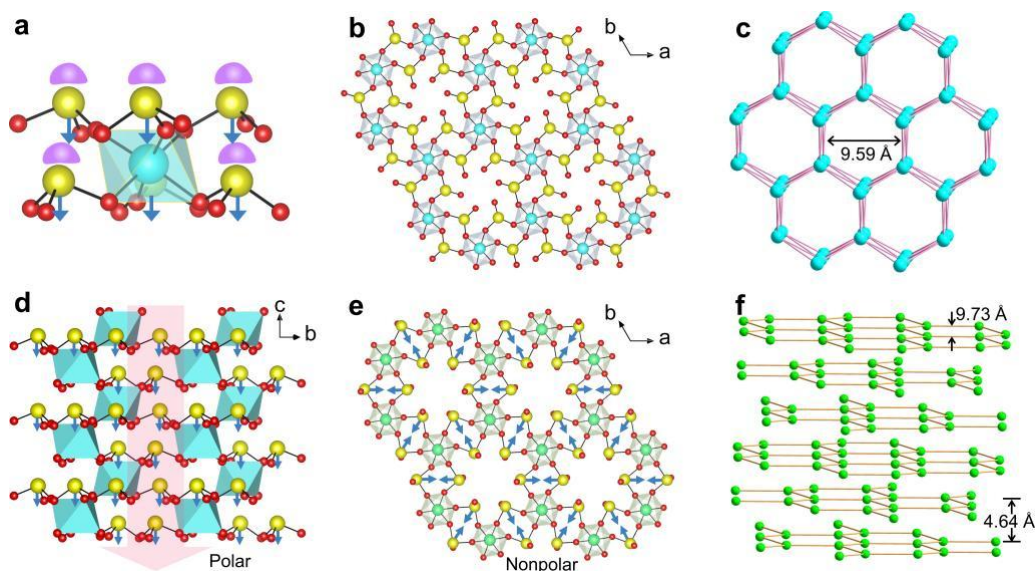
同济大学首次揭示了碘酸盐晶型相变机制并发现其亚稳相具有强二次谐波效应

二阶非线性光学晶体可通过频率转换实现难以获得的可调谐激光,其作为固体激光器的关键核心器件,被广泛地应用于军事(如激光通讯、红外对抗等)与民用领域(如红外遥测、医学诊断等)。金属碘酸盐晶态材料具有较强的二次谐波效应、较宽的光学透过窗口和光学带隙,以及高的激光损伤阈值,在二阶非线性光学晶体材料领域占有非常重要的地位。目前已报道的大多数碘酸盐晶体结晶于中心对称的空间群,使得材料不具备二次谐波响应。因此,探索设计合成具有非心结构且同时具有强二次谐波响应和宽光学带隙的碘酸盐晶体是当前二阶非线性光学晶体材料领域的一个极富挑战的科技难题。

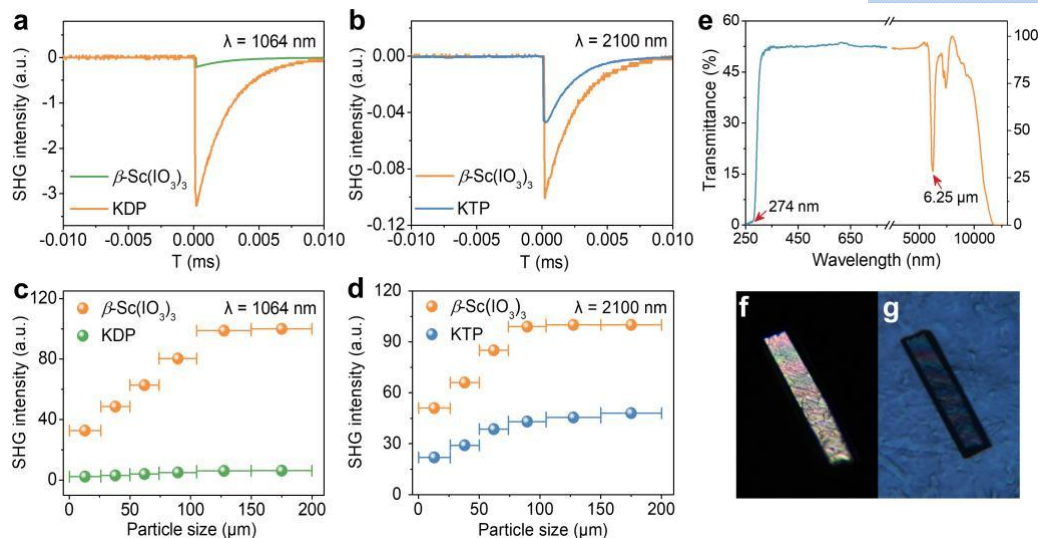


欧洲科学院院士、我校化学科学与工程学院张弛教授研究团队基于碘酸盐的多晶型现象,首次揭示了反应助剂对多晶型稀土碘酸盐晶态材料结晶成核的影响机制,设计创制了一例具有强倍频响应和宽带隙的中红外二阶非线性光学晶体材料 β - $\text{Sc}(\text{IO}_3)_3$ 。相关成果“Additive-Triggered Polar Polymorph Formation: β - $\text{Sc}(\text{IO}_3)_3$, a Promising Next-Generation Mid-Infrared Nonlinear Optical Material”(反

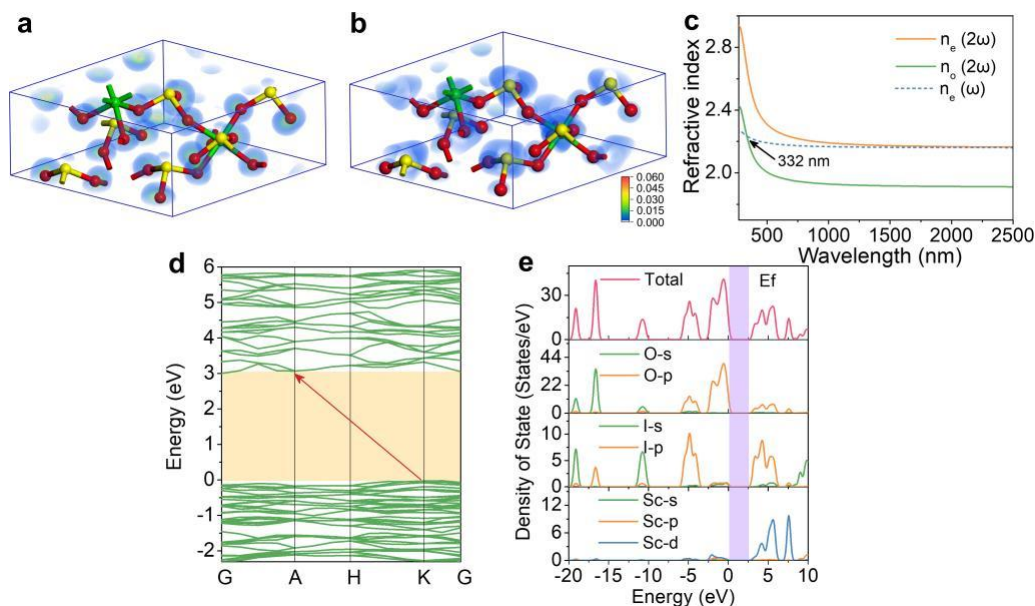
应助剂触发极性多晶型形成： β - $\text{Sc}(\text{IO}_3)_3$ ，一种潜在的下一代中红外非线性光学材料)8月26日以通讯形式正式发表于国际化学权威学术期刊《德国应用化学》(Angewandte Chemie International Edition, 2022, 61(36), e202208514)。



早在 2002 年，英国南安普顿大学 Andrew L. Hector 教授首先发现并报导了稀土碘酸钪 α - $\text{Sc}(\text{IO}_3)_3$ 稳定相的晶型，但单晶 X 射线衍射研究显示其具有非极性的中心对称结构，其中作为孤对的非线性光学活性基元 $[\text{IO}_3]^-$ 阴离子呈完全相互抵消的排列方式，导致分子不具有光学二次谐波响应。在近期的这一研究中，张弛研究团队提出了反应助剂诱导多晶型碘酸盐形成的方法策略。合适的反应助剂作为一种成核“催化剂”，将其“播种”到反应溶液中，可以选择性地调节多晶型碘酸盐的成核屏障，最终实现“可控的”晶体成核。在晶体的成核和生长过程中，晶核和反应助剂之间可发生不同的相互作用，如结合和解离过程，可能导致碘酸根基团的重新组装和排列，从而形成极性的晶态结构，有利于微观二阶极化率的叠加。反应助剂诱导改变的热力学和动力学过程可以触发亚稳相碘酸盐的结晶。基于这一反应助剂触发非心相碘酸盐合成的策略，成功创制了一例具有非中心对称结构亚稳相的稀土钪碘酸盐 β - $\text{Sc}(\text{IO}_3)_3$ 晶体。



研究团队运用密度泛函理论方法, 阐明了反应助剂和晶体成核前驱体间的相互作用是实现具有非心结构选择性的关键。碳酸与钪离子的结合的自由能高于水和钪离子的结合的自由能, 但低于碘酸根和钪离子的结合自由能。从反应热力学的角度出发, 非心相前驱体内的脱碳酸过程是一个动态平衡的过程, 非心相前驱体不会自发形成中心相前驱体。从反应动力学角度出发, 非心相前驱体形成中心相前驱体的自由能势垒较高, 增加了非心相中脱碳酸的难度。因此, 碳酸可以阻止非心相 β -Sc(IO₃)₃前驱体向中心相前驱体 α -Sc(IO₃)₃的转化, 并最大限度地促进非心相 β -Sc(IO₃)₃的形成。单晶结构 X 射线衍射分析和倍频密度分析表明: 反应助剂诱导了结构中碘酸根的优化排列, 这些非线性光学活性基团产生叠加的二阶微观极化率, 使得材料呈现出强的二次谐波效应和宽的带隙。实验研究显示, 该稀土碘酸盐晶体 β -Sc(IO₃)₃具有强的二次谐波效应($16.0 \times$ KDP @ 1064 nm, $2.2 \times$ AGS @ 2100 nm)和宽的光学带隙(4.52 eV)。 β -Sc(IO₃)₃同时表现出宽的光学透过范围(2.5~6.25 μ m)、合适的双折射率(0.219 @ 546 nm)、以及优良的稳定性, 是一例性能优异的中红外二阶非线性光学晶体材料。该项研究对于在碘酸盐体系中探索设计性能优异的中红外二阶非线性光学晶体具有重要的前瞻示范意义。



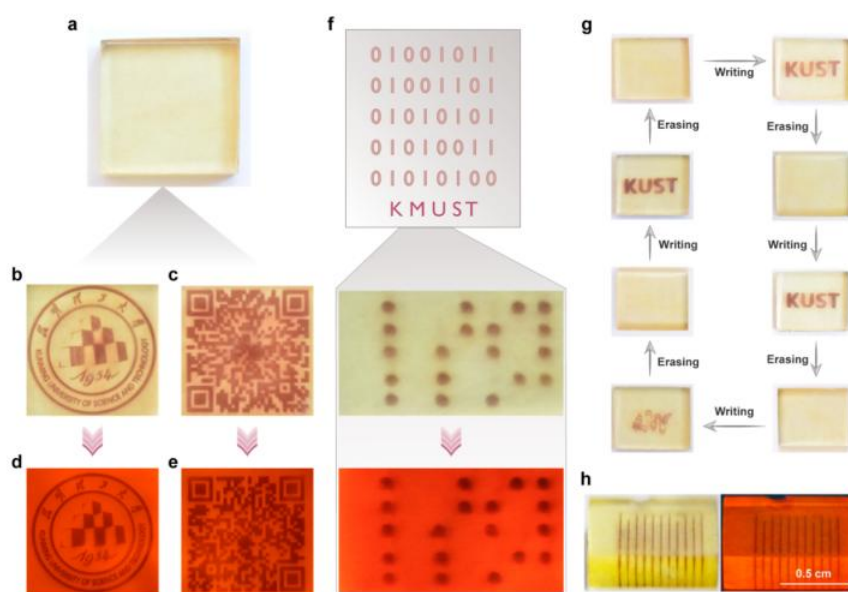
上述系列研究工作得到了国家自然科学基金重点项目、科技部重点领域创新团队和上海市教委科创计划重点项目等支持，张弛院士为论文的通讯作者，吴超副教授和韦广丰副教授为论文的共同第一作者，硕士研究生徐勤科合成了亚稳相晶体材料，黄智鹏教授参加了相关研究工作。

（来源：同济大学）

昆明理工大学在稀土离子掺杂光致变色玻璃制备、发光调控及应用方面取得重要进展

近日，昆明理工大学材料科学与工程学院杨正文教授课题组在光致变色玻璃制备、发光调控及应用方面取得重要研究进展，相关研究成果以题为 Entirely Reversible Photochromic Glass with High Coloration and Luminescence Contrast for 3D Optical Storage 的封面文章发表在国际能源顶级期刊《ACS Energy Letters》上。昆明理工大学为第一作者单位，硕士研究生赵和平为论文第一作者，昆明理工大学杨正文教授和悉尼科技大学廖佳燕博士为共同通讯作者。

光致变色玻璃在建筑物门窗、幕墙、汽车防护玻璃等传统领域具有广泛的应用前景。信息时代的到来伴随着数字信息的快速增长，迫切需要开发巨大的存储空间和安全存储介质。光存储技术以其巨大的存储容量和低成本成为信息存储的新选择。然而由于光学衍射的限制，光存储技术面临着存储容量的瓶颈。为了提高存储密度，通过信息复用技术、多维度存储技术等已经成为提高信息存储容量良好选择。光致变色玻璃可作为一种新型的多维度光学存储介质。本工作制备了一种稀土离子掺杂光致变色微晶玻璃，实现了全光信息存储，并在激光玻璃、光学防伪以及光学信息存储领域展示出良好的应用前景；利用 365 nm 紫外光能够快速写入光学信息，且通过聚焦 365 nm 激光束以拓展光学信息的存储维度，随后通过 690 nm 激光实现信息的擦除。该光调控变色玻璃不仅展示了全光可逆光学数据存储的能力，并且可拓展其信息存储维度，这一重要研究成果对于拓展其在光电领域的新应用具有重要意义。



光学信息存储应用

ACS Energy Letters 是美国化学学会 ACS 出版社旗下的能源类综合性旗舰权

威期刊，致力于发表与能源相关的新颖性高水平论文,是储能领域备受关注的高水平期刊。2021 年以来，昆明理工大学邱建备教授光电功能材料课题组，在光致变色效应调控稀土离子的发光及应用方面取得了系列成果，相应的成果分别发表在《Light Science & Application》、《Chemical Engineering Journal》和《Science China Materials》等期刊上，以上研究成果杨正文教授为第一通讯作者。

(来源：昆明理工大学)

工信部：建立重点原材料价格部门联动监测机制 引导稀土等重点产品价格回稳

9月2日，工业和信息化部举行“新时代工业和信息化发展”系列新闻发布会第四场，主题是“推动原材料工业高质量发展”。工业和信息化部原材料工业司司长陈克龙，副司长邢涛、冯猛、张海登出席发布会，介绍党的十八大以来推动原材料工业优化升级、提升基础原材料保障能力、促进新材料产业发展等方面工作情况，并答记者问。

工信部针对行业发展阶段性突出问题，创新管理方式，着力调整产业结构。制定产能置换政策，化解钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业过剩产能。推动城镇人口密集区危化品企业搬迁改造，制定化工园区建设标准及认定办法，引导化工企业“进区入园”；完善新材料创新发展平台和政策支持体系，加快培育发展新材料产业。**持续推进稀土行业综合整治。**

工信部推动重点行业稳产保供。**建立重点原材料价格部门联动监测机制，引导碳酸锂、稀土等重点产品价格回稳。**

下一步，工信部将加强战略谋划，坚守发展底线，加快构建战略性矿产资源产业高质量发展格局。一是建设战略性矿产资源产业基础数据公共服务平台，跟踪分析矿产资源产业技术革新、政策法规、市场需求、商业环境等变化，为企业提供服务。二是强化矿产资源高效开发利用，推动加快铁、锂等矿产资源开发进程，提升集约化开采、精深加工和再生资源回收利用水平，培育一批上下游一体

化领军企业和产业集群。三是推进智能矿山建设，加强绿色采选冶炼、高端材料制备等短板技术攻关，布局紧缺资源替代技术，持续提升产业发展质量与效益。

（来源：工信部）

2022 年 9 月稀土价格走势

一、稀土价格指数

9 月份，稀土价格指数总体呈现缓慢上行趋势。本月平均价格指数为 262.7 点。价格指数最低为 9 月 7 日的 249.0 点，最高为 9 月 30 日的 280.5 点。高低点相差 31.5 点，波动幅度为 12.0%。

2022年9月稀土价格指数走势图



二、中钇富铈矿

中钇富铈矿 9 月份均价为 27.60 万元/吨，环比下跌 10.7%。

三、主要稀土产品

（一）轻稀土

9 月份，氧化镨钕均价为 62.33 万元/吨，环比下跌 13.3%；金属镨钕均价为 75.68 万元/吨，环比下跌 13.8%。



9月份，氧化镱均价为 67.98 万元/吨，环比下跌 11.6%；金属镱均价为 83.99 万元/吨，环比下跌 13.9%。



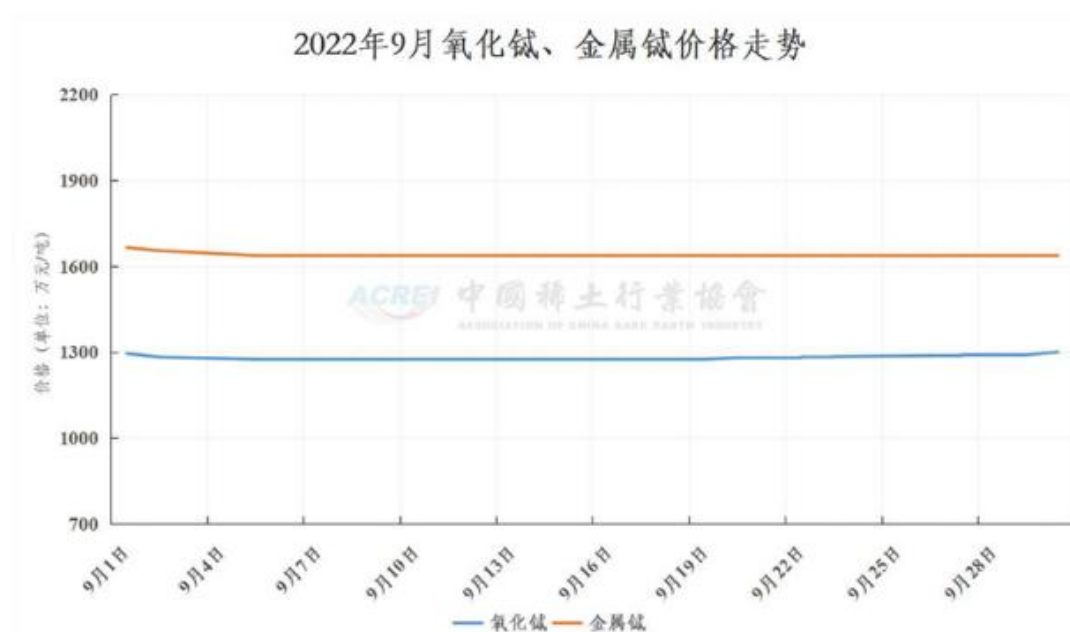
9月份，氧化镨均价为 67.49 万元/吨，环比下跌 13.0%。99.9%氧化镧均价为 0.75 万元/吨，环比下跌 6.5%。99.99%氧化铈均价为 19.80 万元/吨，环比与上月持平。

（二）重稀土

9月份，氧化镨均价为220.95万元/吨，环比下跌2.6%；镨铁均价为219.36万元/吨，环比下跌3.1%。



9月份，99.99%氧化铽均价为1281.50万元/吨，环比下跌5.7%。金属铽均价为1639.14万元/吨，环比下跌5.1%。



9月份，氧化钬均价为60.39万元/吨，环比下跌30.1%，钬铁均价为62.21

万元/吨，环比下跌 29.6%。



9 月份，99.999%氧化钪均价为 6.46 万元/吨，环比下跌 13.7%。氧化铒均价为 25.37 万元/吨，环比下跌 18. 1%。

表 1：2022 年 9 月我国主要稀土氧化物平均价格对比 （单位：公斤）

产品名	纯度	8 月平均价	9 月平均价	环比
氧化镧	≥99%	8.00	7.48	-6.50%
氧化铈	≥99%	8.00	8.00	0.00%
氧化镨	≥99%	775.76	674.86	-13.01%
氧化钆	≥99%	769.43	679.81	-11.65%
金属钆	≥99%	975.05	839.86	-13.86%
氧化钷	≥99.9%	21.71	20.00	-7.88%
氧化铈	≥99.99%	198.00	198.00	0.00%
氧化钇	≥99%	354.71	305.76	-13.80%
钆铁	≥99%Gd 75%±2%	340.81	293.67	-13.83%
氧化铽	≥99.9%	13585.48	12815.00	-5.67%
金属铽	≥99%	17277.38	16391.43	-5.13%
氧化镱	≥99%	2268.81	2209.52	-2.61%
镱铁	≥99%Dy80%	2263.81	2193.57	-3.10%
氧化钬	≥99.5%	863.67	603.90	-30.08%
钬铁	≥99%Ho80%	883.81	622.14	-29.61%
氧化铒	≥99%	309.62	253.67	-18.07%
氧化镱	≥99.99%	102.00	96.57	-5.32%

市场行情

氧化镧	≥99.9%	5550.00	5616.67	1.20%
氧化钇	≥99.999%	74.90	64.62	-13.72%
氧化镨钕	≥99% Nd ₂ O ₃ 75%	718.86	623.33	-13.29%
镨钕金属	≥99%Nd75%	878.29	756.76	-13.84%

(来源：中国稀土行业协会)

稀土废渣作催化剂，低本高效治理大气污染

目前，脱硝工程已在中国华能集团有限公司、中国大唐集团有限公司、中国神华集团有限责任公司等全国 280 多家火电、建材、化工行业应用，近五年新增经济效益 24.5 亿元。

“富煤、贫油、少气的资源禀赋，决定了我国以煤为主的能源结构在很长时间内难以得到根本改变。如何科学地、最大限度地降低煤在燃烧过程中产生的大气污染和 CO₂ 排放，是环境科技工作者必须关注和解决的重大问题。”在南京工业大学材料科学与工程学院教授沈岳松看来，“煤改气”是减污降碳的重要发展举措之一。

然而，煤改气过程中高温型氮氧化物排放会增加，而氮氧化物是形成 PM_{2.5}、酸雨、雾霾和臭氧等污染物的重要前体物。因此，氮氧化物治理，也就是“脱硝”是大气污染长久治理的重点，也是“十四五”期间控制 PM_{2.5} 和臭氧等多污染物的关键。

日前，由沈岳松主持的项目《轻稀土基整体蜂窝式烟气脱硝催化剂的关键技术及产业化应用》，在 2022 年度中国化工学会科学技术奖评审中获得技术发明奖一等奖。

探索将稀土铈用于烟气脱硝

“对于当前的大气污染治理来说，脱硝任务更加突出，氮氧化物超低排放是当前耗能产业亟待解决的难题。”沈岳松介绍，烟气脱硝治理的关键在于应用高效脱硝催化剂。在此方面，我国前期引进、消化吸收了国外钒基脱硝催化剂技术，

虽然部分缓解了氮氧化物的污染，但因其活性组分五氧化二钒属水溶性剧毒物质，它不仅在生产使用中，而且在废弃后仍具高毒性。如果废弃，会威胁环境安全，难以实现绿色可持续发展。

“水溶性五氧化二钒用于脱硝催化剂还存在三个弊端。”沈岳松介绍，五氧化二钒在脱硝过程中会将烟气中存在的二氧化硫高效催化氧化为三氧化硫，低温时三氧化硫又易与氨反应生成大量硫酸盐；其次，五氧化二钒高温挥发性会造成二次污染和催化剂失活，不适用高温脱硝；再次，废弃有毒钒基催化剂已于2014年被生态环境部列入危废监管，无害化处理费用高。

因此，研发环境友好型脱硝催化剂成为全世界环保的共同需求。

南京工业大学材料科学与工程学院教授祝社民介绍，就脱硝催化剂而言，目前有贵金属、分子筛和金属氧化物等三大类，但贵金属催化剂动辄每立方米近百万元，分子筛脱硝催化剂又易发生灰堵，而金属氧化物成本低、热稳定性高、抗中毒能力强，可以逐步取代贵金属成为有发展前景的烟气脱硝催化材料。

“稀土铈在我国具有高丰度、价廉等特点。”祝社民表示，轻稀土铈是开采重稀土时产生的废渣，亟须进行高值化利用。而二氧化铈的高丰度、环境友好、廉价及其独特的氧化还原性质，使它进入学者们的研究视野。但二氧化铈的酸性弱、高温水热稳定差和活性窗口窄等缺点，让它不能直接用于替代五氧化二钒。

2005年沈岳松攻读硕士学位时，便在导师祝社民的指导下，开始研究稀土基催化剂，并对稀土铈“一往情深”。稀土铈具有脱硝所必备的独特氧化还原性质，且组分对环境友好，有替代五氧化二钒的可能性。

为使稀土二氧化铈既能替代五氧化二钒成为脱硝催化剂，又能克服自身弊

端，沈岳松领衔团队走上了化学催化与材料科学融合创新之路。

三个创新点助稀土基催化剂实现大规模应用

近二十年的时间，沈岳松逐渐掌握稀土铈的性能，率先提出并成功研制了以其为主活性组分的绿色高效脱硝催化剂，通过三个创新发明点扬长补短，实现了稀土基催化剂全生命周期绿色高效脱硝和大规模工业应用。

首先，团队创建了高效铈基复合氧化物脱硝催化剂新体系，实现烟气脱硝催化剂的环境友好，为高丰度稀土铈高附加值利用开辟了新路径。

“通过锆等助催化元素的强相互作用，增强催化剂的固体表面酸性，弱化了二氧化硫的吸附与转化，增强了催化剂抵抗硫氧化物毒化的能力，使得稀土基催化剂较之钒基催化剂的二氧化硫向三氧化硫的转化率降低了 60%。”沈岳松介绍，新型稀土基系列催化剂脱硝效率高，活性温度宽，使用寿命超过 5 年，显著优于商用中温钒基催化剂。

其次，团队发明了整体蜂窝式脱硝催化剂的关键制备技术，解决了蜂窝催化剂的高活性与高强度难以并存的问题，实现了载体钛白粉的国产化。

“我们提升了材料强度和催化活性，使稀土基催化剂的强度、硬度较之钒基催化剂提高了 2—3 倍。”团队成员、教授级高工王志民介绍，钒基催化剂在脱硝反应器只能承受小于 1.5 兆帕压力，而稀土基催化剂抗压强度至少可达 3 兆帕。通过化学修饰、纳米改性，团队提升了国产钛白粉性能，既解决了其脊性成型难问题，又使原料成本下降了 20%。

再次，团队开发了轻稀土基催化剂的应用与再生利用技术，实现了稀土基催化剂在不同工况下脱硝低氨逃逸的高效稳定运行和循环再生。

“我们开发了提前响应喷、闭氨的方法，实现了稀土脱硝催化剂在波动工况下储、释氨性能的高效稳定。”沈岳松介绍，他们还研发了失活催化剂负压清灰、超声水洗及活性修复等系列再生新工艺及装备，二次脱硝成本降低40%。同时，他们将废弃的稀土催化剂资源化制备成多孔陶瓷膜催化剂、钛基纺织瓷及催化胶结电石渣砖等。“为了更好地保护环境，我们变废为宝，使废渣再次发挥作用，实现了稀土催化剂的全生命周期的绿色可持续发展。”他说。

团队成员陈英文教授介绍，2016年，稀土基脱硝催化剂被工业和信息化部、科学技术部和环境保护部三部委联合指定为钒基脱硝催化剂的替代品，脱硝工程已在中国华能集团有限公司、中国大唐集团有限公司、中国神华集团有限责任公司等全国280多家火电、建材、化工行业应用，近五年新增经济效益24.5亿元。

（来源：科技日报）