

# 离子型稀土信息简报

## Ionic Rare Earth Information Bulletin

2022年 第11期 总第109期

### 本期要闻

- ◎ 自然资源部法规司司长魏莉华：坚持厉行法治 保护自然资源
- ◎ 工信部公布45个国家先进制造业集群名单 涉及稀土相关领域
- ◎ 北方稀土有序推进全南晶环重整 进一步稳固南方中重稀土资源战略布局
- ◎ 全国首套稀土矿山透植被型边坡雷达监测预警系统在广晟有色华企公司成功上线

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 1-17

---

- ◎ 自然资源部法规司司长魏莉华：坚持厉行法治 保护自然资源
- ◎ 工信部公布 45 个国家先进制造业集群名单 涉及稀土相关领域
- ◎ 北方稀土有序推进全南晶环重整 进一步稳固南方中重稀土资源战略布局
- ◎ 全国首套稀土矿山透植被型边坡雷达监测预警系统在广晟有色华企公司成功上线
- ◎ 稀土永磁精加工、材料行业现状及稀土永磁应用市场展望
- ◎ 韩国现代汽车与澳洲公司 Arafura 签署稀土供应协定
- ◎ 澳洲希望借助天然优势成为中国以外关键矿物替代来源
- ◎ 为向清洁能源过渡，多国上演稀土资源争夺战

## ◇ 科技前沿 18-22

---

- ◎ 北京大学与合作者报道新型生物正交的稀土分子探针用于近红外荧光/质谱成像
- ◎ 广州能源所在稀土尾矿地生态能源农场修复模式研究方面获进展

## ◇ 政策法规 23-31

---

- ◎ 三部门关于印发有色金属行业碳达峰实施方案的通知

## ◇ 市场行情 32-36

---

- ◎ 2022 年 11 月稀土价格走势

## ◇ 稀土知识 37-39

---

- ◎ 稀土永磁精加工、材料行业现状及稀土永磁应用市场展望

## 自然资源部法规司司长魏莉华：坚持厉行法治 保护自然资源

“党习近平总书记在党的二十大报告中指出：“全面依法治国是国家治理的一场深刻革命，关系党执政兴国，关系人民幸福安康，关系党和国家长治久安。必须更好发挥法治固根本、稳预期、利长远的保障作用，在法治轨道上全面建设社会主义现代化国家。”这充分体现了以习近平同志为核心的党中央对全面依法治国的高度重视，凸显了法治建设事关根本的战略地位，也意味着厉行法治在我国进入了一个不可逆转的历史进程。

自然资源管理涉及生态文明建设，涉及粮食安全、能源资源安全，涉及公民、法人和其他组织最重要、最有价值的财产。党的十八大以来，自然资源法治建设始终坚持以习近平法治思想为指导，按照建设中国特色社会主义法治体系的总体布局，将自然资源法治建设与自然资源管理工作同步谋划、同步部署、同步推进，以《自然资源部关于加强自然资源法治建设的通知》为总抓手，坚持问题导向和目标导向，聚焦立法、执法、审批、监管等方面的突出问题，明确具体的制度安排和工作举措，确保“一张蓝图绘到底”，切实把党中央关于全面依法治国的部署要求落实到自然资源管理的全过程、各方面，有力推动“法治蓝图”转化为自然资源法治建设的生动实践。

踏上全面建设社会主义现代化国家的新征程，面对错综复杂的国际环境，面对艰巨繁重的改革发展稳定任务，面对人民群众对民主、法治、公平、正义、安全、环境的新期待，习近平总书记在党的二十大报告中提出“在法治轨道上全面建设社会主义现代化国家”“全面推进国家各方面工作法治化”，进

一步彰显了我们党矢志不渝走中国特色社会主义法治道路，信仰法治、坚守法治、建设法治的坚定决心。自然资源法治建设是法治中国建设的重要组成部分。我们要认真学习贯彻党的二十大精神，全面准确把握新时代法治中国建设的政治方向、工作布局、重点任务，咬定青山不放松，扎扎实实抓下去，不断开创新时代自然资源法治建设的新局面。

**一是完善自然资源法律体系。**习近平总书记强调：“法律是治国理政最大最重要的规矩。”自然资源法律体系是中国特色社会主义法律体系的重要组成部分。必须坚持立法先行，充分发挥立法对自然资源管理改革的引领和推动作用。要配合立法机关不断健全自然资源管理急需的法律制度，修改完善不适应的法律制度，回应法律“好不好、管用不管用、能不能解决实际问题”的迫切需求，用法律手段促进自然资源的保护和合理利用。要配合司法部抓紧推进《矿产资源法》的修订工作，全面落实国家能源安全战略，大力推进“净矿”出让，完善矿业用地法律制度，切实保护矿业权人的合法权益。要加快《耕地保护法》《不动产登记法》《国家公园法》《国土空间开发保护法》的起草工作，尽快报送国务院。越是强调法治，越是要提高立法质量。要尊重客观规律，增强立法的系统性、整体性、协同性、时效性。要充分发扬民主，深化法律起草阶段向社会公开征求意见工作，最大程度凝聚立法共识。要恪守法治原则，遵循立法程序，增强立法的针对性、适用性、操作性。

**二是扎实推进依法行政。**习近平总书记强调：“法治政府建设是全面依法治国的重点任务和主体工程。”自然资源主管部门作为政府的组成部门，必须扎实推进依法行政。要加快转变自然资源管理职能，切实履行好党中央赋予的“两统一”职责。自然资源主管部门作为行政执法部门，依法拥有规划编制、

行政许可、行政处罚、资质审批、行政征收、计划指标分配等多项行政权力。要用法治给行政权力定规矩、划界限，坚持法定职责必须为、法无授权不可为；要坚持科学决策、民主决策、依法决策，严格落实重大行政决策程序。要用法治来规范政府和市场的边界，解决好职能越位、缺位、错位的问题，坚决消除权力设租寻租的空间。要加强对权力的内部制约，推进自然资源管理事权规范化、法制化，全面推进政务公开。要全面规范自然资源执法，建立和完善自然资源执法人员持证上岗和资格管理制度，提高自然资源执法人员的能力和水平。要完善自然资源执法程序，严格执行重大执法决定法制审核制度，严格落实行政执法责任制和责任追究制度。要加大对破坏耕地、侵害农民合法权益、破坏矿产资源等违法行为的打击力度，强化自然资源行政执法与刑事司法的有机衔接，强化法律威慑力。

**三是强化行政复议监督。**习近平总书记强调：“要落实行政复议体制改革方案，优化行政复议资源配置，发挥行政复议公正高效、便民为民的制度优势和化解行政争议的主渠道作用。”多年来，自然资源行政复议和行政诉讼的数量持续高位运行，在国务院各部委中名列前茅。要全面落实党中央关于行政复议体制改革的决策部署，以高度的责任心认真做好自然资源行政复议案件的受理和审理工作。要以“让人民群众在每一起行政复议案件中感受到公平正义”作为自然资源行政复议工作的出发点和落脚点，紧紧围绕保障和促进社会公平正义，推进自然资源行政争议的实质性化解，维护人民群众的合法权益。要坚持“刀刃向内”，充分发挥行政复议的监督纠错功能，对违法或不当行政行为的纠错“不留情面”。要坚持复议为民的工作理念，努力在行政复议案件办理中释法理、讲事理、晓情理，为自然资源争议的实质性化解找到突破口。

四是提升法治宣传教育成效。习近平总书记强调：“法治社会是构筑法治国家的基础。”只有全体人民信仰法治、厉行法治，国家和社会生活才能真正实现在法治轨道上运行。要加强对全社会的法治宣传教育，增强全民法治观念，推动全民守法。要认真贯彻落实《自然资源系统开展法治宣传教育的第八个五年规划（2021-2025年）》，坚持把全民普法和守法作为推进自然资源法治建设的长期基础性工作，完善“一把手负总责，分管领导具体抓，业务机构是主体，法治机构要统筹”的工作机制，不断提升自然资源普法工作的针对性和实效性。要加强对自然资源系统各级领导干部和工作人员的法治宣传教育，牢固树立宪法法律至上、法律面前人人平等、权由法定、权依法使等基本法治理念，养成遇事找法、办事依法、解决问题靠法的行为习惯，用法治思维分析利弊考量对错，确保决策程序符合规定，决策内容依据充分，决策结果公平公正。要把宪法法律作为自然资源系统各级党委（党组）理论学习中心组的学习内容，不断增强法治观念和法律素养。

（来源：自然资源部）

## 工信部公布 45 个国家先进制造业集群名单 涉及稀土相关领域

近日，工业和信息化部正式公布 45 个国家先进制造集群的名单。

45 个国家级集群 2021 年主导产业产值达 19 万亿元，布局建设了 18 家国家制造业创新中心，占全部国家级创新中心数量的 70%，拥有国家级技术创新载体 1700 余家，培育创建了 170 余家国家级单项冠军企业、2200 余家国家级专精

特新“小巨人”企业，成为推动制造业高质量发展的重要载体。

45个国家级集群中，新一代信息技术领域13个、高端装备领域13个、新材料领域7个、生物医药及高端医疗器械领域5个、消费品领域4个、新能源及智能网联汽车领域3个，覆盖制造强国建设重点领域，成为引领带动重点行业和领域创新发展的重要力量。

45个国家级集群涉及19个省（自治区、直辖市）、3个计划单列市，其中东部地区30个、中部地区8个、西部地区5个、东北地区2个，京津冀、长三角、珠三角、成渝4个重点区域集群数量达30个，占2/3，国家级集群成为引领区域经济发展的重要引擎。

下一步，工业和信息化部将紧紧围绕集群培育目标任务，在总结经验基础上，创新思路举措，形成政策合力，加快构建省级-国家级-世界级集群梯次培育发展体系，完善央地联动、部门协同的工作机制，完善产业、创新、财政、金融、区域和公共服务等集群政策支持体系，促进集群交流与合作，推动集群工作不断迈上新台阶。

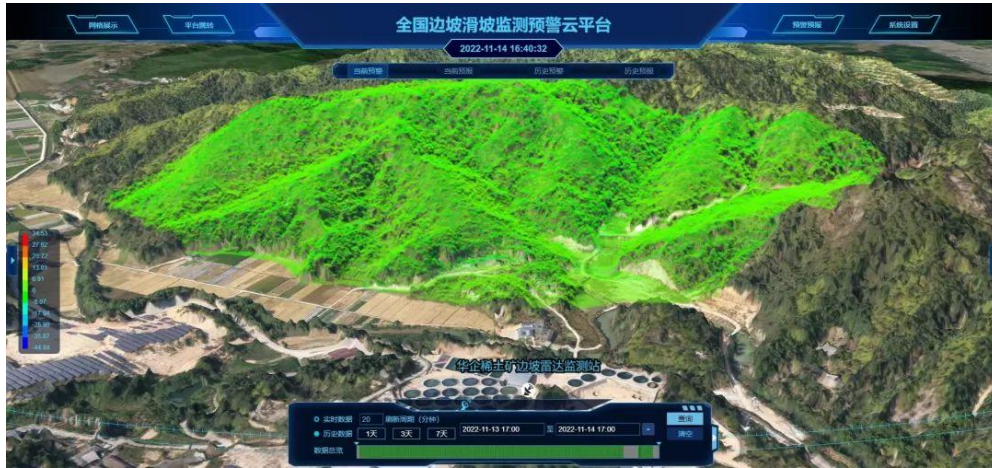
其中，在稀土相关领域，宁波市磁性材料集群、赣州市稀土新材料及应用集群位列其中。

（来源：工信部）



## 全国首套稀土矿山透植被型边坡雷达监测预警系统 在广晟有色华企公司成功上线

全国首套稀土矿山透植被型边坡雷达监测预警系统在广晟有色所属华企公司成功上线，并获验收专家组一致好评。



华企稀土矿边坡雷达在线监测预警系统

该雷达系统针对南方离子型地浸开采稀土矿山富养化茂密植被下过饱和边坡滑坡风险监测预警难题，在原有 S-SAR 型边坡雷达系统的基础上，突破了低频段全极化植被穿透和高增益阵列天线技术，结合多源多参量云平台预警技术，实现了对茂密植被下滑坡体的干涉成像及预警。

透植被型边坡雷达是广晟有色在“十四五”期间，立足粤东西北地区战略性矿山资源开发，建设“国家安全应急装备应用试点示范工程”的重点项目。项目联合中国安全生产科学研究院开展合作研发，面向南方离子型地浸稀土矿山在华企公司开展工程试验，完成了雷达系统研制、预警算法开发、监测平台上线等研究任务，实现了预警信息及时推送，建立了企业动态响应应急管理模式，保障了周边群众安全，确保矿山安全高效持续生产，为全国离子型地浸稀土矿山边坡安全监测开辟了“新航道”，将带动全国战略性矿山资源安全生产



水平的提升。

(来源：广晟有色)

## 北方稀土有序推进全南晶环重整 进一步稳固南方中重稀土资源战略布局

全南包钢晶环稀土有限公司(后更名为北方稀土<全南>科技有限公司,以下简称“全南晶环”)自成立以来因种种原因一直亏损,且扭亏无望。为深化落实国企改革三年行动相关部署,保全国有资产,助力稀土产业发展,履行国企责任担当,日前,北方稀土对全南晶环完成重整工作。重整后,全南晶环成为北方稀土全资子公司,一方面保留原有离子型稀土冶炼分离产能指标,另一方面通过产能置换增加产能指标,在符合国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》相关要求下,使北方稀土在南方地区拥有3000吨/年离子型稀土冶炼分离产能,有利于巩固扩大赣州地区稀土市场份额,提高产业链竞争力和盈利能力,进一步稳固南方中重稀土资源战略布局,助力公司高质量发展。

据悉,此次重整是北方稀土认真贯彻落实习近平总书记考察内蒙古、视察江西和赣州重要讲话精神的重要举措之一。北方稀土切实提高政治站位,坚持问题导向,成立领导小组及工作专班,经过充分论证、科学研判,最终与江西省赣州市全南县政府达成战略合作意见,有序推动全南晶环重整、产能承接等工作。此次重整将有效盘活全南晶环土地、厂房等闲置资产,保全全南晶环经营主体资格及全部资产价值;增强与地方政府之间的战略合作关系,增加企业

和地方经济效益，带动两地稀土产业高质量发展。

目前，全南晶环全力推进年产 3000 吨稀土氧化物冶炼分离技改升级项目。

下一步，该公司将深入贯彻落实党的二十大精神，紧跟党和国家的发展战略需求，坚持做强做优做大稀土原料，争取新项目建设早日落地并投产，为北方稀土打造世界一流稀土领军企业作出新的更大的贡献。

(来源：北方稀土)



## 稀土永磁精加工、材料行业现状及稀土永磁应用市场展望

在 SMM 主办的 2022 中国电机&永磁行业峰会上，东莞市磁性材料行业协会会长陈亮带来了稀土永磁精加工行业未来之路展望的主题分享。他从稀土永磁精加工行业现状概述出发，分别讲述了稀土永磁发展历程和稀土永磁的应用，最后论述了未来发展方向及建议。

### 1.稀土永磁精加工行业现状

近年来受新冠疫情及国家宏观调控的影响，稀土金属价格上涨幅度过快过大，且呈无序状态，这样的试错成本是否过大？遵循市场规律，循序渐进，不断的提升自己软，硬实力，才是强化自身的正确途径。

据相关行业协会及同行间互动不完全统计，2022 年上半年永磁精加工行业订单较往年同时期下降 30%以上，其中最大的因素在于人民生活成本的提高，导致诸多非生活必需品的需求下降（如消费类电子产品）。据相关媒体披露三星

手机库存量已突破 5000 万台以上，国内的几大手机制造商也不容乐观。

今年自开年以来，稀土永磁精加工行业普遍不景气，下游企业也是举步维艰，在经营过程中切记不可贪小利，加强同行业交流，敢于对不良征信者说“不”，避免遭受到不必要的经济损失。

## 2.中国稀土永磁材料行业发展现状

产量：世界 95%以上。应用：绝大多数应用领域。高精尖产品基本在国外生产，缺乏原创性产品，专利受制于日本。

此外，他还介绍了全球稀土永磁材料产量现状、全球稀土永磁材料（钕铁硼）产量现状、中国稀土永磁材料消耗量及增速以及稀土永磁材料行业主要生产企业（国外）、稀土永磁材料行业主要生产企业（国内）的诸如金力永磁、宁波韵升、中科三环、大地熊、正海磁材等。

钕铁硼具有高剩磁密度、高矫顽力和高磁能积的优点，是迄今为止磁性最强的永磁材料。随着全球新能源汽车及机器人等产业的不断发展，钕铁硼有望成为未来磁材的主要发展方向。我国的稀土永磁材料研发工作距今已有 38 年历史，产业化也有 36 年。但不少地方仍需要取得国外的非独占许可专利授权，我们仍需要继续努力，尝试超越。

## 稀土永磁的应用

从物理原理上分：

- 1.电能机械能转换:如电动机，扬声器，VCM 音圈电机等;
- 2.机械能电能转换:如发电机、受话器，测量仪表等;
- 3.机械能互相转换:如磁分离，磁悬浮，磁传动，磁吊磁吸盘等;

4.利用磁场的物理效应:如磁共振，磁化除蜡，磁化节油等；未来最大应用产品:永磁电机。。

#### 最终应用产品举例:

主要应用之一：电动助力车（轮毂电机）（1.5-1.8万吨）；

2020年市场异常火爆：如雅迪超过1500万辆，爱玛超过1000万辆，爱玛提出2021年1600万辆的目标。2021年7月以前，订单饱满，9月以后，订单严重不足。

原因可能：市场分析太乐观（1）库存太多（2）需求不旺（3）新国标影响（4）原材料涨价，不敢库存。

2021年市场：由于全国电动助力车过渡期已过，不符合标准的电动助力车数量将下降，高端车将上升。总体需求量不乐观。特别是原材料价格影响将其主要作用。

主要应用之二：新能源汽车（驱动电机）；

主要应用之三：变频空调；

主要应用之四：传统汽车（各种电机）；

主要应用之五：手机、穿戴智能产品；

主要应用之六：节能电梯；

主要应用之七：航天、海洋、医疗、风能领域（特别要求：高可靠性、长寿命）。

可靠性需求：空间站上永磁自锁阀，空天环境用特殊机器人等军工产品，对磁体可靠性有极高要求；精密医疗器械用特殊电机、石油勘探等使用工况恶

劣的电机也要求使用高可靠性磁体。

长寿命需求：舰船、潜艇用永磁推进电机以及各种先进武器，要求服役周期更长；永磁直驱风机，由于海上和陆上风机大型化，使用寿命由 20 年延长到 30 年，甚至更长。

此外，陈亮还介绍了诸如核磁共振医疗、磁选机等其他应用以及军工产品、驱动电机和高速电机等高端应用。

### 稀土永磁应用市场展望

随着全球低碳环保节能减排这一主张，虽然风力发电项目在政策补贴上逐年减少，导致该项目永磁体用量逐年降低，但随军着国家新政策出台及全球大环境因素影响，未来几年内新能源高效能电机将成为市场主力军。

#### 问题与现状：

自苹果手机 2013 年 12 月 23 日进入中国市场以来，在很大程度上推动了稀土永磁产品的多元化发展，国内的类似产品纷纷效仿，这在极大程度上制约了中国制造业的发展，如今有了现在的“卡脖子”问题。

东莞市科学技术局今年推出了一项服务，将所有的公立院校及研发机构近 5000 台先进实验及检测设备实现社会共享，并对设备租用企业进行补贴，利益最大化。

实验室的成果需紧贴市场需求，与企业保持积极联动，实现成果转化，为社会产生好的效益，不能创造效益的成果就不是好成果。三十几年来无法在材料制备摆脱国外专利制约并形成超越，是否可将研发重心向应用端作那么一点偏移，稀土的“稀”不应该只体现在矿产资源上，开发出更多的高附加值产

品，也应该能体现“稀”的含义。

#### 方向与建议：

全球环保政策及国内“双碳”目标的大力推动下，新能源汽车、工业电机、风力发电、变频空调、消费电子、轨道交通及工业机器人等各个领域或将持续高速发展。中信证券曾预计2030年国内、海外新能源汽车行业将分别拉动6、7.8万吨的高性能钕铁硼需求增量，2030年全球高性能钕铁硼需求量或达36万吨以上。稀土行业下游需求有望维持长期高速发展态势，稀土全产业链或将进入高质量发展的新周期。

（来源：SMM）

## 韩国现代汽车与澳洲公司 Arafura 签署稀土供应协定

据外媒报道，现代汽车集团（Hyundai）与北领地的 Arafura 稀土公司签署了一项有约束力的协定后，韩国工业巨头在锁定与澳洲稀土生产商的供应安全方面又迈出了一步。

与现代汽车的新交易，正值该公司成为澳洲第二大稀土氧化物生产商的竞争升温之际。

Arafura 与现代汽车的交易，锁定7年内其年产量的40%的销售，或供应高达1500吨用于现代电动汽车的氧化镨钕。

承购协定是 Arafura 向前迈出的关键一步，因为它完成了北领地 Nolans 稀土提炼厂的前端工程和设计（FEED）研究，可能将新年初与该工程项目的潜在资助者进行谈判。之前的研究已经将 Nolans 稀土矿及提炼厂的成本定为约10

亿澳元，尽管当 Arafura 在今年年底进行前端工程和设计研究时，这一数字预计将发生变化。

该公司表示，预计将在 2023 年对 Nolans 稀土矿及提炼厂做出最终投资决定。

报道指出，现代汽车与澳洲这家稀土公司的交易，只是韩国工业巨头与当地矿工之间一系列协定中的最新一项，因为人们争先恐后地锁定关键矿产供应，以免在十年后期的预期短缺之前锁定供应。

澳洲和韩国政府于 2021 年底签署了一项关于电池制造材料供应的合作协定，但韩国公司与澳洲采矿业之间的现有业务联系已经深入人心。

现代汽车集团属下的工程公司正在帮助领导 Australian Strategic Minerals 公司在新州 Dubbo 的稀土项目开发，其他一些韩国公司也支持其开发。

(来源：产业前沿)

## 澳洲希望借助天然优势成为中国以外关键矿物替代来源

澳大利亚资源部长马德琳·金说，由于中国牢牢控制着全球稀土和关键矿物市场，西方国家希望很快在这方面摆脱对中国的依赖是在做“白日梦”。

稀土和关键矿物对国防、航空航天和汽车等工业至关重要。马德琳·金 (Madeleine King) 接受彭博社专访时说：“中国早已预见并充分利用这一需求。”

但她也表明，这不会阻止澳洲和美国共同加大对这些重要矿物的投资，以打破中国对国际供应链的垄断。她说，堪培拉希望充分借助天然优势，成为中

国以外的替代来源。

锂（lithium）、钴（cobalt）、铂（platinum）和稀土等关键矿产用于制造对国家安全和应对气候变化至关重要的各种产品，包括喷气发动机、光伏板、电动汽车等。澳洲是这些资源储量最多的国家之一，也是重要矿物的最大生产国之一。

西澳是澳洲锂和稀土产能最大的地区。美国驻西澳首府珀斯的总领事奈尔（Siriana Nair）说，澳洲和美国在保护关键矿产供应链方面，有着强烈的共同战略利益。

奈尔虽然没有点名中国是美澳加强合作的目标，但指出关键资源只有单一来源是很大的弊端和缺陷。“我认为，任何国家都不会有人希望，全球供应链过于依赖这样的单点故障（single point of failure）。这是明智的政策。”

马德琳·金说，澳洲还在进行更多矿床勘探工作，当地储量可能还要五到10年才会达到峰值。“这一需求还会持续很长一段时间。因此，我们必须继续释出更多矿物。”

她说，除了中国的垄断，近期其他一些事件也令澳洲关键矿物产业备受关注，包括美国8月通过的《降低通货膨胀法案》。根据这项法案，拜登政府将投入数十亿美元，加强美国和盟友的关键矿产供应链。

今年6月，澳洲莱纳斯稀土公司（Lynas Rare Earths）获得美国国防部一份1.2亿美元（约1.69亿新元）的合同，将在美国建设一座稀土处理设施。莱纳斯是中国以外唯一一家生产与提炼稀土的大型公司。

澳洲工党政府不仅希望开采关键矿物，也希望投资于国内加工能力，最终目标是推动澳洲绿色制造业发展。



(来源: 彭博社)

## 为向清洁能源过渡，多国上演稀土资源争夺战

数十年来，围绕石油展开的争夺战可谓局势紧张，现在，向清洁能源的过渡正在引发对另一种自然资源——稀土元素的全球竞争。

稀土元素是 17 种特殊的元素的统称，钕、镨、铈、铀和其他曾经鲜为人知的稀土金属，现在在手机触摸屏、风力涡轮机和其他现代技术的制造中司空见惯。英国广播公司（BBC）报道称，这些矿藏的开采和应用具有战略价值和重要意义，或将重塑国际市场。

多家外媒报道称，随着市场对电动汽车、电子产品等的需求扩大以及全球供应紧张，许多国家正积极寻找开采稀土的方法，以摆脱对进口的依赖。

### 日本拟开采海底稀土泥

据日本《读卖新闻》报道，日本政府正考虑从 6000 米深的海底开采稀土泥，以摆脱对进口稀土的依赖，并将其应用于从智能手机到武器装备等各个领域。



2018年10月，在静冈清水港的地球深部探测船“地球”号（Chikyū）

2012年，东京小川群岛南鸟岛附近专属经济区的海底发现稀土泥。据估计，该岛周围的稀土储量相当于数百年的日本国内消费量。

报道称，开采稀土泥将采用一项已在近海试验成功的技术：日本海洋地球科学和研究机构建造的深海钻探船“地球”号（Chikyu）将一根立管延伸到2470米深的海床上，每天可泵送约70吨泥浆，政府还将强化水泵和延长立管，以适应更深的海洋采掘，目标是每天开采350吨。

对于日本来说，能在多大程度上降低从深海中抽出稀土泥的成本，将是一个挑战。有关人士透露，日本政府打算从2023年4月起开发从小川群岛附近提取稀土元素的方法，并计划在5年内开始勘探，希望从2028财年开始，民间企业能够进入该领域市场。

### 澳大利亚加强矿产投资

据BBC报道，在澳大利亚中部红色的土地上，矿业公司阿拉弗拉（Arafura）正计划为稀土元素建造一个稀土加工设施，称为诺兰项目。这一项目位于该国最炎热和最干燥的地区之一。尽管条件极端，阿拉弗拉依然相信这笔投资是值得的，计划中的设施可以满足全球对钷和镨的高达5%的需求。这两种金属可用于大功率磁体，对电子行业至关重要。



澳大利亚矿业公司阿拉弗拉诺兰项目将建在澳大利亚中部爱丽斯泉以北

澳大利亚地球科学局表示，稀土元素具有广泛的工业、医疗、家庭和战略应用，“因为它们具有独特的催化、核、电、磁和发光特性”。

“相信这会改变澳大利亚的游戏规则，因为澳大利亚的稀土元素相对丰富。”阿拉弗拉公司董事总经理加文·洛克耶表示，“这真的会让澳大利亚在可再生能源领域处于领先地位。”

此外，该国莱纳斯稀土公司已经与美国国防部签订了合同，将在美国建设一个稀土加工设施。莱纳斯是世界上为数不多的几家重要稀土生产商之一，在西澳大利亚经营着维尔德稀土矿山。

### 美国大力资助稀土项目

美国也是严重依赖稀土进口的国家。美国曾列出了数十种关键矿物：用于电动汽车电池的锂、钴、镍和锰，用于电网的铜和铝，用于导弹和喷气发动机的镓和铽，以及用于磁铁和半导体的钕、钐、镝和铕，其中就包括对经济安全至关重要的稀土元素。

10月12日，美国能源部宣布了一份意向书，将为一个3200万美元的项目

提供资金，用于从煤炭资源中生产稀土元素和其他关键矿物的工程研究。

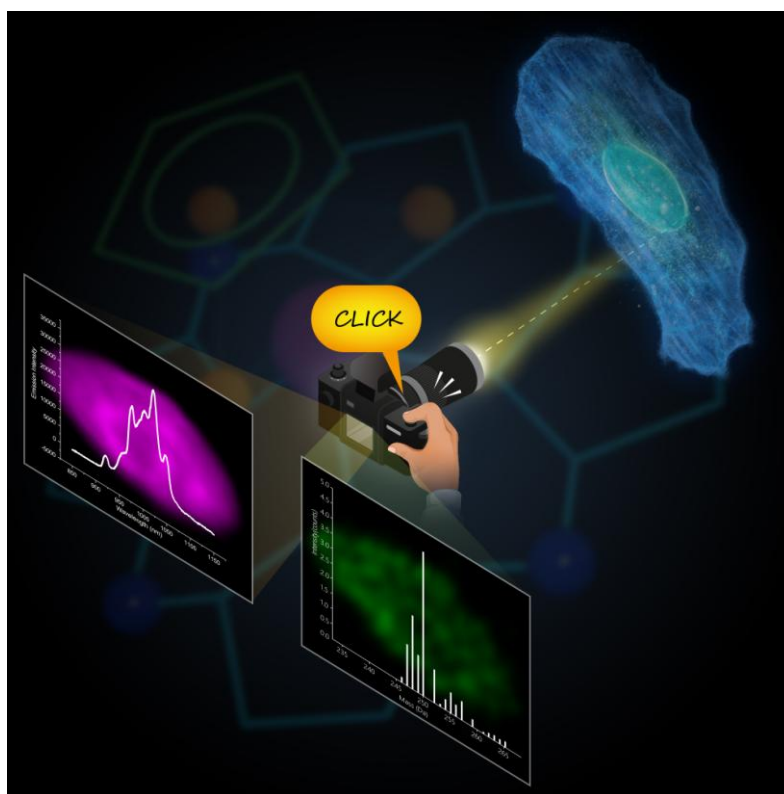
据美国能源部截至 10 月的公告，能源部称其在全美 21 个项目中投资了 2500 万美元，以鼓励生产稀土元素和关键矿物。9 月，美国政府斥资 1.56 亿美元建设首个关键矿物精炼厂，用于从采矿废物等非传统来源中提取和分离稀土元素和关键矿物。4 月，能源部拨款 1900 万美元，用于全国 13 个传统化石燃料生产社区的项目，以支持稀土元素和关键矿物的生产。

拜登政府最近发布的国家安全战略已经将稀土供应链确定为一个主要问题。美国《新闻周刊》报道称，围绕未来供应链构成的竞争——从开采到提炼——可能会像过去的能源争夺一样激烈。

（来源：科技日报）

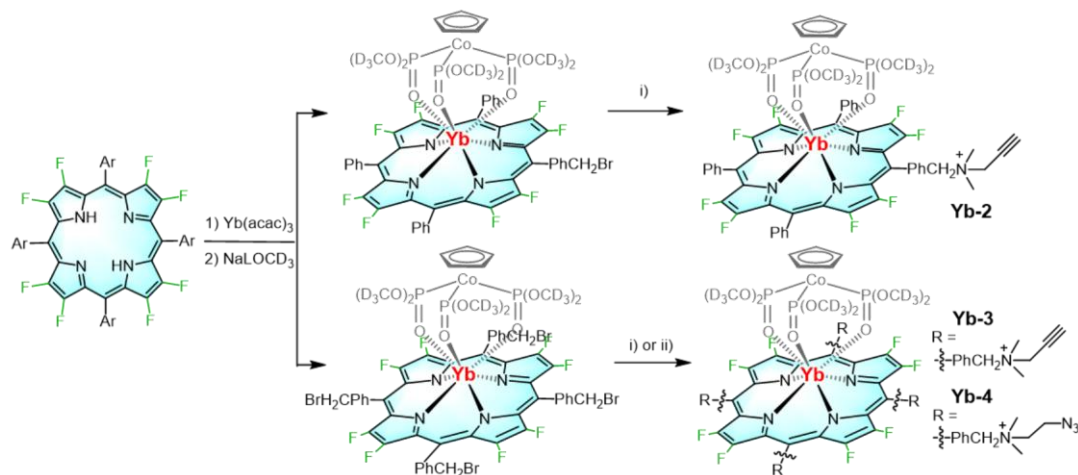
## 北京大学与合作者报道新型生物正交的稀土分子探针用于近红外荧光/质谱成像

北京大学化学与分子工程学院张俊龙教授、陈兴教授与中国科学院化学研究所赵耀副研究员等在 *Angewandte Chemie International Edition* 杂志上发表了题为“Bioorthogonal Lanthanide Molecular Probes for Near-Infrared Fluorescence and Mass Spectrometry Imaging”的研究论文，并被选为VIP（very important paper）论文。该工作报道了首例可生物正交的、高亮度的近红外（NIR）稀土配合物分子探针，通过代谢标记策略与点击化学反应，特异性地标记细胞中多种类型的生物大分子，实现了多色成像以及基于点击化学的膨胀显微成像（Click-ExM），并成功将 NIR 荧光成像和质谱成像联用，实现了亚细胞分辨率的双模态成像。



生物正交的稀土近红外分子探针对生物分子的特异性标记及成像示意图

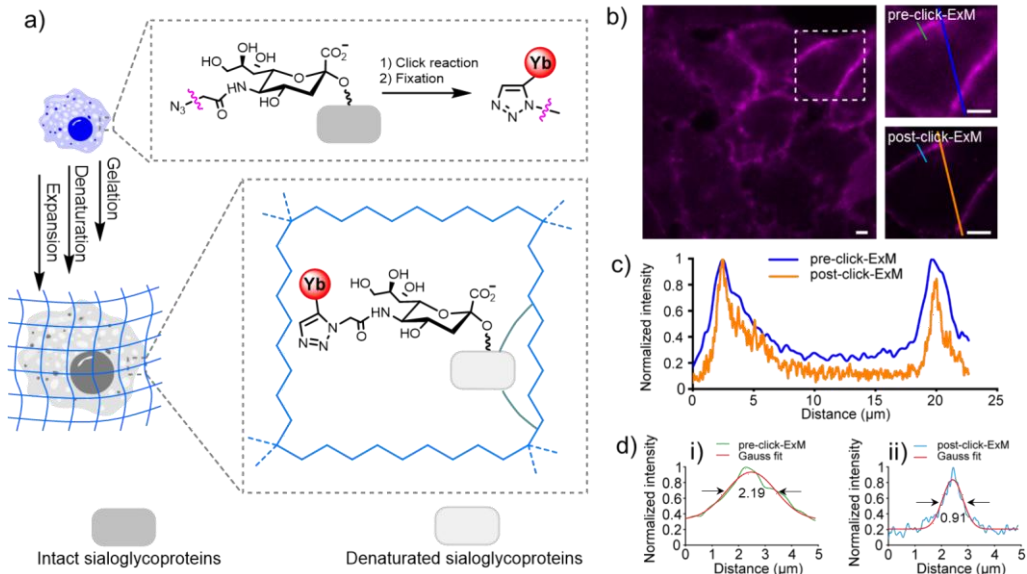
近 20 年来，新型荧光显微成像技术帮助人们能够获取特定生物分子在时间和空间上的精细分布信息。其中，新型荧光探针在其中扮演着不可或缺的角色。近红外荧光成像（700 - 1700nm）因其高组织穿透能力、低背景荧光等诸多优点愈加受到关注。然而，常见的 NIR 荧光团，如碳纳米管、半导体聚合物、量子点和花菁类有机染料等生物相容性差或存在化学和光稳定性低或量子产率低等缺点。稀土配合物发光源自禁阻的 f-f 跃迁，并具有锐利且长荧光寿命的特征发射峰，有望成为新一代近红外探针。张俊龙课题组聚焦铈（ $\text{Yb}^{3+}$ ）配合物，发展了集 NIR 荧光成像和光动力疗法于一体的稀土探针（*Chem. Soc. Rev.*, 2022, 51, 6177-6209）。但是，如何对细胞中生物分子进行特异性标记和成像仍具有挑战性。



生物正交的 NIR 稀土分子探针的化学合成路线

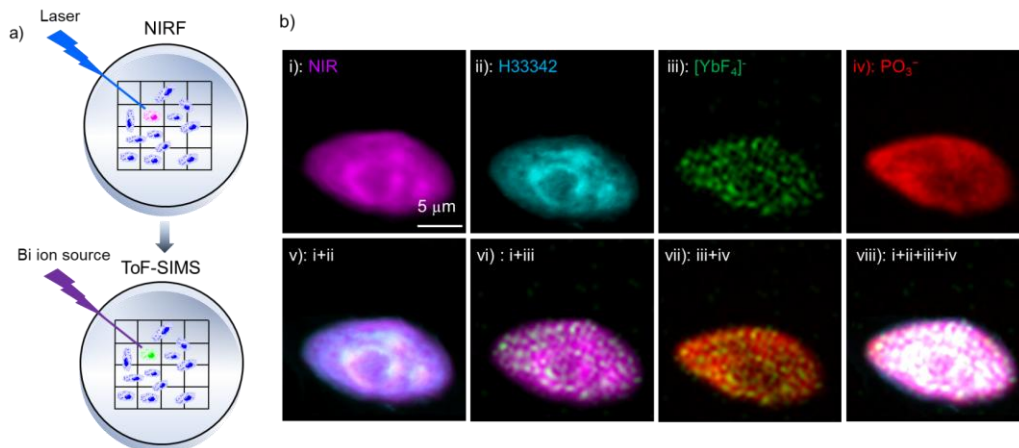
在本工作中，他们设计并合成了叠氮化或炔烃官能化的水溶性稀土（Yb, Er, Nd）配合物。通过点击化学反应，该类配合物可高效标记特定生物分子，同时 NIR 荧光在标记后显著提升。随后，将该类稀土分子探针与代谢标记策略结合，实现了对细胞中 DNA、RNA、蛋白质和聚糖的 NIR 荧光成像。该类稀土分子探针适配于经典的荧光标记手段，如免疫荧光、商用化学探针标记等，验证了多色、多靶标荧光成像的“概念性”应用。与陈兴教授课题组近期开发的基于点击化学的膨胀显微成像（Click-ExM, *Nat. Methods* 2021, 18, 107-113），

对细胞中唾液酸修饰的糖蛋白进行了高分辨的 NIR 荧光成像，进一步将 ExM 成像拓展到 NIR 窗口的可能性。



近红外膨胀显微成像 (Click-ExM) 标记唾液酸修饰糖蛋白

二次离子质谱 (SIMS), 包括 NanoSIMS 和 ToF-SIMS, 最近被广泛应用于植物、微生物和病理样品的分析与检测。然而生物大分子富含 C、H、O、N 等元素, 缺乏特征片段或分子离子峰, SIMS 应用于成像单细胞中特定生物大分子仍十分具有挑战性。相比而言, 稀土元素的同位素选择范围广和在人体中自然丰度低等优点, 在单细胞质谱成像领域具有独有的优势。因此, 将该类稀土分子探针应用于细胞中 DNA、RNA、蛋白质和聚糖的 ToF-SIMS 成像, 实现 NIR 荧光成像和 SIMS 成像的结合, 对细胞中新生 DNA 进行了双模态成像, 展示了稀土在分子成像中的独特性。



细胞新生 DNA 的 NIR 和 SIMS 双模态成像

该工作中，张俊龙课题组博士生金国庆以及陈兴课题组 2021 届毕业生孙德恩博士为该文的第一作者，张俊龙、陈兴、赵耀为通讯作者。该工作得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金委、北京分子科学国家研究中心以及化学与精细化工广东省实验室等科研基金的资助。

(来源：北京大学)



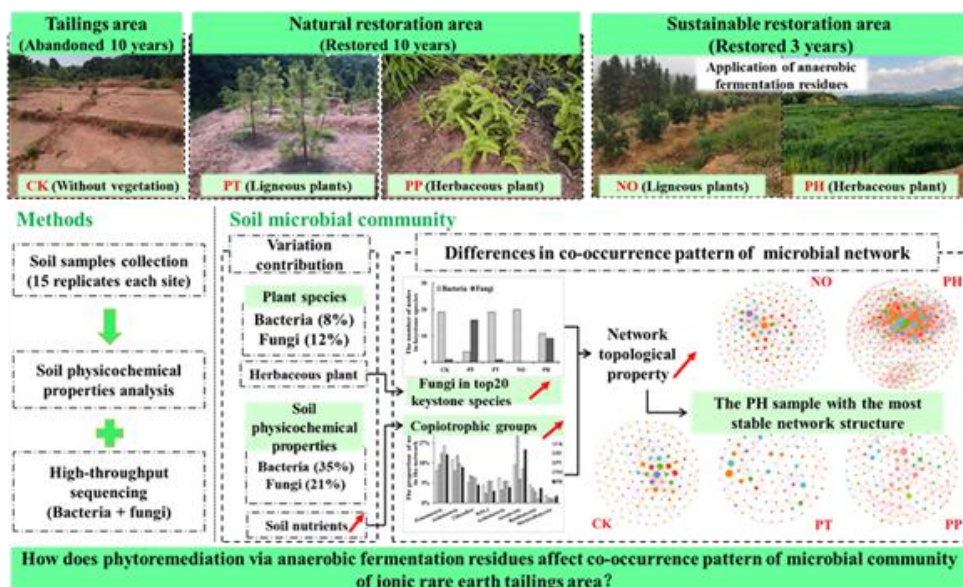
## 广州能源所在稀土尾矿地生态能源农场修复模式研究方面获进展

江西赣州素有“稀土王国”之称，拥有全国 80% 以上的离子型稀土资源，尤其是铽、镝等多种重稀土元素为我国南方地区的独有珍稀矿种。自 20 世纪 70 年代开展开采以来，稀土资源为国家经济发展和战略安全发挥了极为重要的作用。但是长期开采导致矿区植被和矿床表面腐殖层被剥离、破坏，并且酸性浸出液的大量使用引发矿区生态退化和诸多环境问题，尤其是池浸、堆浸等早期工艺产生的大量尾矿未能妥善处置，致使周边土地及水体遭受不同程度破坏和污染。

针对稀土尾矿地土壤酸化沙化严重、土壤养分贫瘠及微生态功能丧失等问题，中国科学院广州能源研究所生物质能生化转化研究室以适宜当地气候的能源植物为修复植物，建立了“能源植物种植-土壤生态修复-厌氧发酵制气-沼液回施/沼渣高值利用”为核心的生态能源农场修复模式。项目组研究发现：在可持续修复区，采用沼液施用草本类能源植物可在 3 年内显著提升稀土尾矿地的土壤养分及微生物多样性，初步恢复土地生产力，相关指标优于自然修复区的土壤样品。非度量多维尺度(NMDS)分析表明土壤微生物群落的变异主要受到土



壤理化性质变化和修复植物种类差异的影响；方差分解分析(VPA)发现土壤养分是影响细菌和真菌群落变异的关键因子；并且细菌群落对土壤养分变化的响应要快于真菌群落。此外，土壤养分提升明显改变了寡营养和富营养微生物的比例，其中：富营养型微生物变形杆菌门（Proteobacteria）、拟杆菌门（Bacteroidetes）、芽单胞菌门(Gemmatimonadetes)和球囊菌门(Glomeromycota)显著增加。微生物互作网络分析进一步显示，富营养型微生物增加可提高微生物互作网络拓扑特性，增强其网络稳定性；来自变形杆菌门（细菌）和子囊菌门（Ascomycota，真菌）等富营养型微生物的菌株已经成为构建稳定网络结构的主要关键物种（Major keystone species）。此外，以草本类植物为修复植物还可增加子囊菌门在互作网络中的比例，并与细菌协同提高互作网络的拓扑特性。



该研究工作得到国家自然科学基金和江西省重点研发计划项目等的支持。相关成果发表于 Science of the total environment。

（来源：广州能源所）

## 三部门关于印发有色金属行业碳达峰实施方案的通知

11月15日，三部门发布“有色金属行业碳达峰实施方案的通知”，具体如下：

### 有色金属行业碳达峰实施方案

有色金属行业是国民经济的重要基础产业，是建设制造强国的重要支撑，也是我国工业领域碳排放的重点行业。为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和决策部署，切实做好有色金属行业碳达峰工作，根据《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》，结合《工业领域碳达峰实施方案》，制定本实施方案。

#### 一、总体要求

##### （一）指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，坚持稳中求进工作总基调，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持系统观念，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，围绕有色金属行业碳达峰总体目标，以深化供给侧结构性改革为主线，以优化冶炼产能规模、调整优化产业结构、强化技术节能降碳、推进清洁能源替代、建设绿色制造体系为着力点，提高全产业链减污降碳协同效能，加快构建绿色低碳发展格局，确保如期实现碳

达峰目标。

## （二）工作原则。

**坚持双轮驱动。**坚持政府和市场两手发力，完善有色金属行业绿色低碳发展政策体系，强化激励约束机制，充分调动市场主体积极性，多措并举推动绿色低碳发展。

**坚持技术创新。**发挥技术创新的支撑引领作用，加强产学研用协同，强化创新能力建设，推动有色金属行业低碳零碳技术开发，增强关键共性技术供给，推广应用先进适用技术。

**坚持重点突破。**强化全流程、全过程碳减排理念，紧盯能耗量大碳排放量大的大宗品种、冶炼等关键环节、大气污染防治和生态环境脆弱重点区域，精准施策突破碳达峰瓶颈问题，带动全行业能效和碳减排水平提升。

**坚持有序推进。**统筹考虑碳达峰工作与有色金属行业平稳运行、保障有效供给、维护产业链供应链安全的关系，尊重规律，实事求是，科学有序推进碳达峰工作。

## （三）主要目标。

“十四五”期间，有色金属产业结构、用能结构明显优化，低碳工艺研发应用取得重要进展，重点品种单位产品能耗、碳排放强度进一步降低，再生金属供应占比达到24%以上。“十五五”期间，有色金属行业用能结构大幅改善，电解铝使用可再生能源比例达到30%以上，绿色低碳、循环发展的产业体系基本建立。确保2030年前有色金属行业实现碳达峰。

## 二、重点任务

### （一）优化冶炼产能规模。

**1.巩固化解电解铝过剩产能成果。**坚持电解铝产能总量约束，严格执行产能置换办法，研究差异化电解铝产能减量置换政策。压实地方政府、相关企业责任，加强事中事后监管，将严控电解铝新增产能纳入中央生态环境保护督察重要内容。（工业和信息化部、发展改革委牵头，生态环境部参加）

**2.防范重点品种冶炼产能无序扩张。**防范铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能盲目扩张，加快建立防范产能严重过剩的市场化、法治化长效机制。强化工业硅、镁等行业政策引导，促进形成更高水平的供需动态平衡。（工业和信息化部、发展改革委按职责分工负责）

**3.提高行业准入门槛。**新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁运输、污染物区域削减措施等要求，国家或地方已出台超低排放要求的，应满足超低排放要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求。（工业和信息化部、发展改革委、生态环境部、能源局按职责分工负责）

### （二）调整优化产业结构。

**4.引导行业高效集约发展。**强化低碳发展理念，修订完善行业规范条件，支持制定行业自律公约，推动企业技术进步和规范发展，促进要素资源向绿色低碳优势企业集聚。完善国有企业考核体系，鼓励企业开展兼并重组或减碳战

略合作。推动有色金属行业集中集聚发展，提高集约化、现代化水平，形成规模效益，降低单位产品能耗和碳排放。（工业和信息化部、发展改革委、国资委按职责分工负责）

**5.强化产业协同耦合。**鼓励原生与再生、冶炼与加工产业集群化发展，通过减少中间产品物流运输、推广铝水直接合金化等短流程工艺、共用园区或电厂蒸汽等，建立有利于碳减排的协同发展模式，降低总体碳排放。到2025年铝水直接合金化比例提高到90%以上。支持有色金属行业与石化化工、钢铁、建材等行业耦合发展，鼓励发展再生有色金属产业，实现能源资源梯级利用和产业循环衔接。（工业和信息化部、发展改革委按职责分工负责）

**6.加快低效产能退出。**修订完善《产业结构调整指导目录》，强化碳减排导向，坚决淘汰落后生产工艺、技术、装备，依据能效标杆水平，推动电解铝等行业改造升级。完善阶梯电价等绿色电价政策，引导电解铝等主要行业节能减排，加速低效产能退出。鼓励优势企业实施跨区域、跨所有制兼并重组，推动环保绩效差、能效水平低、工艺落后的产能依法依规加快退出。（发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、能源局按职责分工负责）

### （三）强化技术节能降碳。

**7.加强关键技术攻关。**研究有色金属行业低碳技术发展路线图，开展余热回收等共性关键技术、氨法炼锌等前沿引领技术、原铝低碳冶炼等颠覆性技术攻关和示范应用。强化企业创新主体地位，支持企业联合开展低碳技术创新和国际技术合作交流。围绕绿色冶金等重点领域，建设有色金属低碳制造业创新

载体。（工业和信息化部、发展改革委、科技部按职责分工负责）

**8.推广绿色低碳技术。**大力推动先进节能工艺技术改造，重点推广高效稳定铝电解、铜硫连续吹炼、蓄热式竖罐炼镁等一批节能减排技术，进一步提高节能降碳水平。对技术节能降碳项目开展安全评估工作。（工业和信息化部、发展改革委、应急部按职责分工负责）

#### （四）推进清洁能源替代。

**9.控制化石能源消费。**推进有色金属行业燃煤窑炉以电代煤，提升用能电气化水平。在气源有保障、气价可承受的条件下有序推进以气代煤。推动落后自备燃煤机组淘汰关停或采用清洁燃料替代。严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂，推动电解铝行业从使用自备电向网电转化。支持企业参与光伏、风电等可再生能源和氢能、储能系统开发建设。加强企业节能管理，严格落实国家强制性节能标准，持续开展工业节能监察，规范企业用能行为。（发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、能源局按职责分工负责）

**10.鼓励消纳可再生能源。**提高可再生能源使用比例，鼓励企业在资源环境可承载的前提下向可再生能源富集地区有序转移，逐步减少使用火电的电解铝产能。利用电解铝、工业硅等有色金属生产用电量大、负荷稳定等特点，支持企业参与以消纳可再生能源为主的微电网建设，支持具备条件的园区开展新能源电力专线供电，提高消纳能力。鼓励和引导有色金属企业通过绿色电力交易、购买绿色电力证书等方式积极消纳可再生能源，确保可再生能源电力消纳

责任权重高于本区域最低消纳责任权重。力争2025年、2030年电解铝使用可再生能源比例分别达到25%、30%以上。（发展改革委、工业和信息化部、能源局按职责分工负责）

#### （五）建设绿色制造体系。

**11.发展再生金属产业。**完善再生有色金属资源回收和综合利用体系，引导在废旧金属产量大的地区建设资源综合利用基地，布局一批区域回收预处理配送中心。完善再生有色金属原料标准，鼓励企业进口高品质再生资源，推动资源综合利用标准化，提高保级利用水平。到2025年再生铜、再生铝产量分别达到400万吨、1150万吨，再生金属供应占比达24%以上。（发展改革委、工业和信息化部、商务部、海关总署、市场监管总局按职责分工负责）

**12.构建绿色清洁生产体系。**引导有色金属生产企业选用绿色原辅料、技术、装备、物流，建立绿色低碳供应链管理体系。对标国际领先水平，全面开展清洁生产审核评价和认证，实施清洁生产改造，推动减污降碳协同治理。提高有色金属企业厂外物料和产品清洁运输比例，优化厂内物流运输结构，全面实施皮带、轨道、辊道运输系统建设，推动大气污染防治重点区域淘汰国四及以下厂内车辆和国二及以下的非道路移动机械。基于产品全生命周期的绿色低碳发展理念，开展工业产品绿色设计，引导下游行业选用绿色有色金属产品。

（发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、交通运输部按职责分工负责）

**13.加快产业数字化转型。**统筹推进重点领域智能矿山和智能工厂建设，建立具有工艺流程优化、动态排产、能耗管理、质量优化等功能的智能生产系

统，构建全产业链智能制造体系。探索运用工业互联网、云计算、第五代移动通信（5G）等技术加强对企业碳排放在线实时监测，追踪重点产品全生命周期碳足迹，建立行业碳排放大数据中心。鼓励企业完善能源管理体系，建设能源管控中心，利用信息化、数字化和智能化技术加强能耗监控，完善能源计量体系，提升能源精细化管理水平。（工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责）

### 三、保障措施

**（一）加强统筹协调。**各相关部门协同配合，统筹推进有色金属行业碳达峰工作，细化落实各项任务举措。各地区要提高认识，压实工作责任，严格执行环保、节能、安全生产等相关政策法规，结合本地实际提出落实措施。有色金属企业要强化低碳发展意识，结合自身实际明确企业碳达峰目标和路径，行业龙头企业体现责任担当，统筹兼顾企业发展和碳达峰需要，力争率先实现碳达峰，做好行业表率。（工业和信息化部、发展改革委牵头，各有关部门参加）

**（二）强化激励约束。**利用现有资金渠道，加大有色金属行业绿色低碳技术攻关力度，支持有色金属企业开展低碳冶炼、绿色化智能化改造。探索开展低碳绩效评价，鼓励地方对采用引领性绿色低碳新技术、新工艺的企业给予差别化政策。落实资源综合利用税收优惠政策，继续实行电解铝等冶炼产品进口暂定零关税。完善电解铝、工业硅等进出口政策。研究将有色金属行业重点品种纳入全国碳排放权交易市场，通过市场化手段，形成成本梯度，促进行业绿色低碳转型。（发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、生态环境部、商



务部、海关总署、税务总局按职责分工负责)

**(三)加强金融支持。**持续完善绿色金融标准体系，加快研究制定转型金融标准，健全金融机构绿色金融评价体系和激励机制，发挥国家产融合作平台作用，加强碳排放等信息对接，支持有色金属行业高耗能高排放项目转型升级。用好碳减排支持工具，支持金融机构在依法合规、风险可控和商业可持续前提下向具有显著碳减排效应的重点项目提供高质量金融服务。发展绿色直接融资，支持符合条件的绿色低碳企业上市融资、挂牌融资和再融资。有序推动绿色金融产品研发，支持发行碳中和债券、可持续发展挂钩债券等金融创新产品。鼓励社会资本设立有色金属行业低碳发展相关的股权投资基金，推动绿色低碳项目落地。强化企业社会责任意识，健全企业碳排放报告与信息披露制度，鼓励重点企业编制低碳发展报告，完善碳排放信用监管机制。(发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、人民银行、银保监会、证监会按职责分工负责)

**(四)健全标准计量体系。**建立健全以碳达峰、碳中和为目标的有色金属行业碳排放标准计量体系。研究制定重点领域碳排放核算、产品碳足迹等核算核查类标准，低碳产品、企业、园区等评价 10 类标准，低碳工艺流程等技术类标准，监测方法、设备等监测监控类标准，碳排放限额、碳资产管理等管理服务类标准。制修订重点品种的能耗限额标准。建立完善有色金属行业绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链等绿色制造标准体系。开展关键计量测试和评价技术研究，逐步建立健全有色金属行业碳排放计量体系。推动建立绿色用

能监测与评价体系，建立完善基于绿证的绿色能源消费认证、标准、制度和标识体系。及时调整更新各类能源的碳排放系数，推进有色金属行业碳排放核算标准化。强化标准实施，完善团体标准采信机制，推进重点标准技术水平评价和实施效果评估，推动有色金属行业将温室气体管控纳入环评管理。加强低碳标准国际合作。（工业和信息化部、发展改革委、生态环境部、人民银行、市场监管总局、统计局、能源局按职责分工负责）

**（五）完善公共服务。**建设有色金属行业绿色低碳发展公共服务平台，面向重点领域提供产业咨询、碳排放核算、技术验证、分析检测、绿色评价、人才培养、金融投资等专业服务，支持行业龙头企业积极参与公共服务平台建设。结合有色金属行业特点和需求，组织开展碳排放核算、交易、管理等专业化、系统化培训，加强碳排放管理人才队伍建设，提升企业碳资产管理水平。鼓励企业参与组建低碳发展联盟等行业组织，通过技术交流、资源共享、产业耦合等方式推动协同降碳。（工业和信息化部、发展改革委、科技部、人力资源社会保障部、生态环境部按职责分工负责）

**（六）加强示范引导。**支持具有典型代表性的企业和园区开展碳达峰试点建设，在政策、资金、技术等方面对试点企业和园区给予支持，遴选公布一批低碳示范技术，培育一批标杆企业，打造一批标杆园区，为全行业提供可操作、可复制、可推广的经验做法。发挥舆论宣传引导作用，传播有色金属行业绿色低碳发展理念，加大低碳技术、绿色产品、绿色园区等典型案例宣传力度，推广先进经验与做法。发挥行业协会支撑政府、服务企业作用，做好政策宣贯落

实，通过多种形式增进行业共识，推动行业自律。加强信息公开，及时发布行业动态，积极回应舆情热点和群众合理关切，为有色金属行业绿色低碳发展营造良好社会氛围。（工业和信息化部牵头，各有关部门参加）

（来源：工信部）

## 2022年11月稀土价格走势

### 一、稀土价格指数

11月份，稀土价格指数基本保持平稳。本月平均价格指数为274.3点。价格指数最低为11月15日的271.6点，最高为11月30日的277.0点。高低点相差5.4点，波动幅度为2.0%。

2022年11月稀土价格指数走势图



### 二、中钇富铈矿

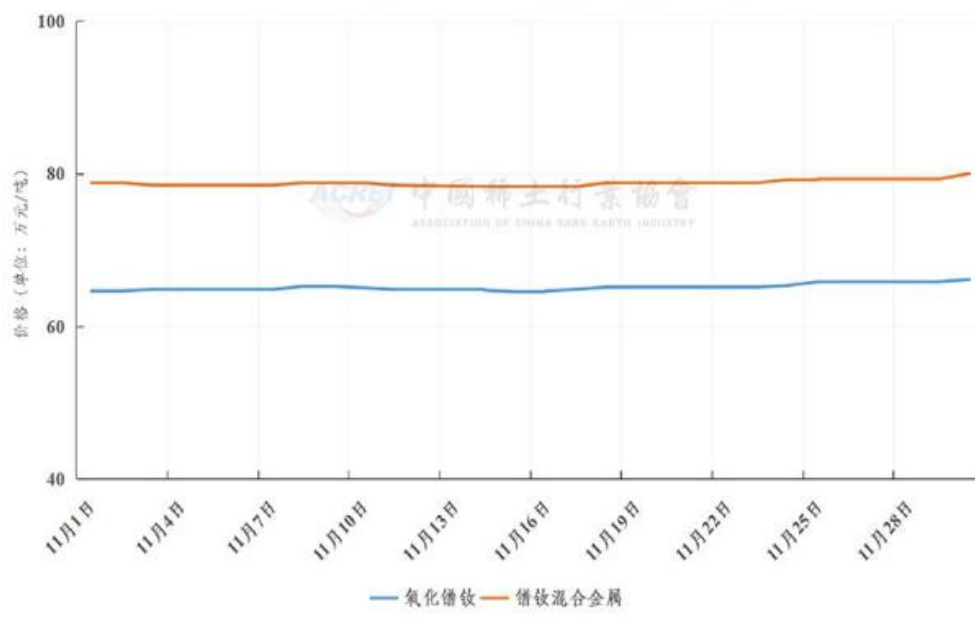
中钇富铈矿 11 月份均价为 28.86 万元/吨，环比上涨 1.1%。

### 三、主要稀土产品

#### （一）轻稀土

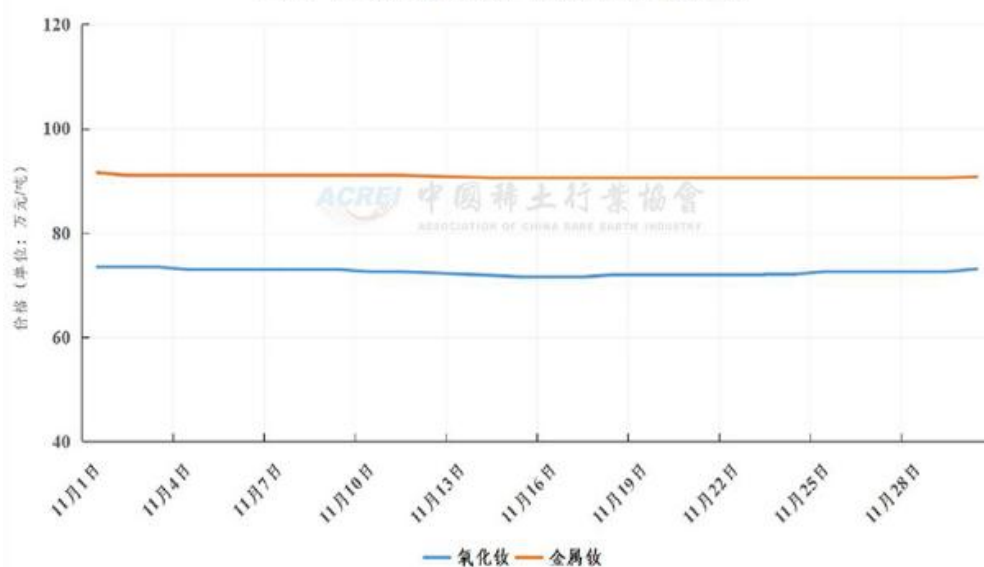
11 月份，氧化镨钕均价为 65.07 万元/吨，环比下跌 3.8%；金属镨钕均价为 78.80 万元/吨，环比下跌 4.0%。

2022年11月氧化镨钕、镨钕金属价格走势



11月份，氧化钕均价为72.42万元/吨，环比下跌4.8%；金属钕均价为90.74万元/吨，环比下跌2.1%。

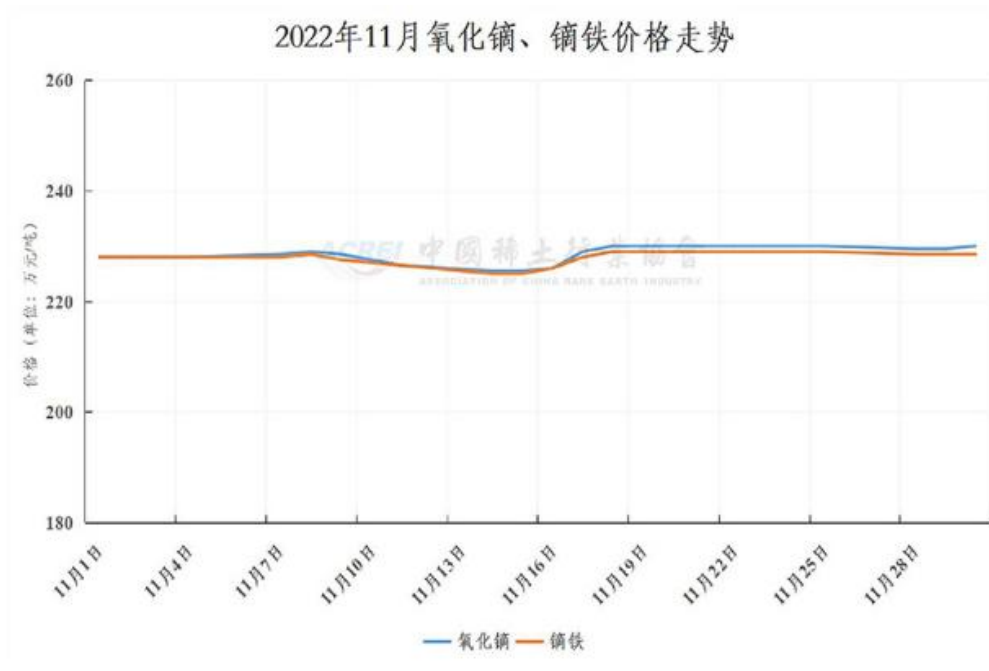
2022年11月氧化钆、金属钆价格走势



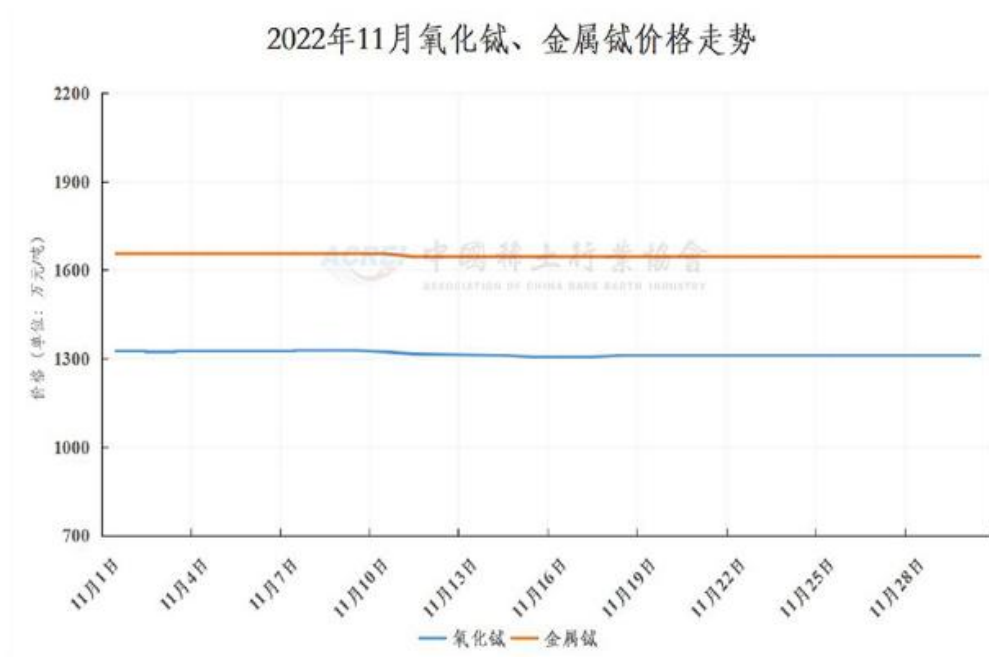
11月份，氧化镨均价为67.83万元/吨，环比下跌8.0%。99.9%氧化镧均价为0.70万元/吨，环比与上月持平。99.99%氧化铈均价为19.80万元/吨，环比与上月持平。

## (二) 重稀土

11月份，氧化镨均价为228.50万元/吨，环比下跌1.6%；镨铁均价为227.86万元/吨，环比下跌1.3%。



11月份，99.99%氧化铽均价为1315.11万元/吨，环比下跌0.5%。金属铽均价为1648.64万元/吨，环比上涨0.1%。



11月份，氧化钬均价为72.64万元/吨，环比上涨1.0%，钬铁均价为74.38万元/吨，环比上涨1.3%。



11月份，99.999%氧化铈均价为5.93万元/吨，环比下跌5.1%。氧化铈均价为26.07万元/吨，环比上涨1.7%。

表 1: 2022 年 11 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	10月平均价	11月平均价	环比
氧化镧	≥99%	7.00	7.00	0.00%
氧化铈	≥99%	8.00	8.00	0.00%
氧化镨	≥99%	737.5	678.32	-8.02%
氧化钆	≥99%	761.11	724.23	-4.85%
金属钆	≥99%	926.94	907.36	-2.11%
氧化钪	≥99.9%	18.89	18.00	-4.71%
氧化铀	≥99.99%	198.00	198.00	0.00%
氧化钷	≥99%	374.28	358.91	-4.11%
钷铁	≥99%Gd 75%±2%	355.83	358.91	0.87%
氧化铽	≥99.9%	13216.39	13151.14	-0.49%
金属铽	≥99%	16472.22	16486.36	0.09%
氧化镱	≥99%	2321.11	2285.00	-1.56%
镱铁	≥99%Dy80%	2309.72	2278.64	-1.35%
氧化钬	≥99.5%	719.44	726.41	0.97%

## 市场行情

钬铁	$\geq 99\% \text{Ho}80\%$	734.39	743.82	1.28%
氧化铟	$\geq 99\%$	256.39	260.68	1.67%
氧化镱	$\geq 99.99\%$	96.00	96.00	0.00%
氧化镱	$\geq 99.9\%$	5727.78	5754.55	0.47%
氧化钇	$\geq 99.999\%$	62.44	59.27	-5.08%
氧化镨钕	$\geq 99\% \text{Nd}_2\text{O}_3 75\%$	676.22	650.73	-3.77%
镨钕金属	$\geq 99\% \text{Nd}75\%$	820.44	787.95	-3.96%

(来源：中国稀土行业协会)



## 简述稀土生产中废物的治理

在稀土的冶炼、分离和生产的会附带产生大量的废气、废水和废渣，这些统称为“三废”。“三废”的存在严重的污染周边环境，危及工作人员和周围居民的身体健。近些年来由于稀土工厂的污染导致与周围居民的矛盾时有发生。有些较大的稀土厂家比较重视废物的处理，但是一些小厂家只看到了眼前的利益，把环境问题抛之脑后。那么，应该如何正确的对待“三废”，如何能使其变废为宝，就成了稀土厂家需要解决的问题。只有处理好这一问题才能使稀土生产和环保有机的结合起来。下面就介绍一下处理工厂处理这些废物的常规的办法，同时也有一些个人想法和观点，仅供参考。

### 废气

稀土生产过程的废气主要包括破碎稀土精矿及包装产品的粉尘、灼烧、冶炼产生的废气、酸碱或有机试剂挥发的的气体等。对于粉尘应尽量回收，若粉尘没有得到及时回收，不仅污染环境和对工人的工作环境有影响，还会影响到产品的收率。所以这些粉尘的回收对厂家来讲还是有一定经济效益的，回收这些粉尘可谓一举两得。灼烧、冶炼产生的废气，这些气体有的具有强酸性、腐蚀性，一般采用吸收和吸附的方法，主要的吸收剂有水和稀碱（碱转废水等）。常用的吸附剂为氧化钙、镁等廉价氧化物。对于酸碱及有机试剂的挥发气体，应该对容纳这些液体的容器做好密封，并提高人员的防护。

### 废水

主要包括：吸收废气得到的废水、碳铵、草酸沉淀的废水、碱转废水、皂

化废水、冷凝水等。这些废水中，有酸碱性的采用中和的办法，达到排放标准后方可排放。但是，有很多稀土厂家将沉淀、碱转、皂化的废水也一并排除，这几种废水中含有大量的铵根、氯根、草酸根、氟化物等，这些物质的排放会严重的影响地下水的水质，对居民的日常生活造成隐患。而且对于工厂，这些离子经过处理都可以成为有用的原材料，比如：浓缩含有氯化铵的废水可以粗制氯化铵固体,可以通过多次循环利用废水在使用过程中达到富集的目的，处理时会降低成本；将含草酸根的废水经过提炼得到可重复利用的草酸；将碱转废水中的氟化物进行富集或者用此水作为氟化剂来制备稀土氟化物，为冶炼稀土金属提供原料。

### 废渣

主要是酸浸渣和调制产生的铁土渣，由于铁土渣具有放射性一般都采用建渣库储存的方法，其放射性随着时间的推移不断的降低，其实这种渣也是可以利用的。比如：利用其铁含量较高，可以制备建筑陶瓷用色料；另外，金属的氧化物都可以制备成不同用途的抛光粉。对于酸浸渣，许多稀土厂家都采用露天堆放的方法，这不仅对环境造成污染，也是对资源的浪费。有报道称可用稀土废渣可以制造稀土陶瓷粉和釉料。这些废渣经过酸浸后颗粒都得到了一定的细化，而废渣中含有的大量氟化物和硅等杂质也正是制备抛光粉的原材料，所以通过简单的加工，将这些废渣制成抛光粉，也是对这些渣的有效利用。个人认为，酸浸渣中的稀土最直接的利用办法是经过彻底的洗涤后，考察是否可作为稀土微肥直接用于农业。这种利用方法本人没有关注过相关报道，具体可行不可行还需要农业方面的专家进行研究。

总之，要合理、有效地利用这些废物应该得到各稀土厂家的重视。当然，处理的过程中需要厂家投入一定的人力、物力和财力，很有可能这种投入和产出比不尽人意，但这些废物的处理与否、如何处理都关乎整个行业能否健康、持续的发展。

（来源：稀土在线）