

离子型稀土信息简报

Ionic Rare Earth Information Bulletin

2015年 第09期 总第23期

本期要闻

- ◎ 稀土：让稀土回归到应有的价值上来
- ◎ 强硬姿态回应稀土专利巨头
- ◎ 美厂商申请破产保护 日稀土再度依赖中国
- ◎ 关于我国稀土资源保护和高效平衡利用的提案复文摘要

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：赣州市开发区华坚南路68号

◆电话：0797-8160602

◆E-mail: jxlzxt@163.com

◆邮编：341000

◆传真：0797-8160602

◆网址：<http://www.jxlzxt.com/>

目 次

◇ 行业动态	1-8
◎ 稀土：让稀土回归到应有的价值上来	
◎ 强硬姿态回应稀土专利巨头	
◎ 赣州稀土污染治理为何效果不彰	
◎ 稀有金属分离与综合利用国家重点实验室建设通过验收	
◎ 美厂商申请破产保护 日稀土再度依赖中国	
◎ 莱纳公司计划增加稀土产量	
◇ 科技前沿	9-12
◎ 上海硅酸盐所在稀土上转换材料用于乏氧肿瘤的高效 精准治疗中取得系列重要进展	
◎ 凉山稀土萃取分离技术科技攻关取得重大突破	
◇ 政策法规	13-16
◎ 关于我国稀土资源保护和高效平衡利用的提案复文摘要	
◎ 七项稀土标准列入国家标准委近期制修订计划	
◇ 市场行情	17-22
◎ 2015年9月稀土市场运行概况	
◎ 稀土出口状况	
◇ 稀土知识	23-24
◎ 稀土对农作物的主要作用	

稀土：让稀土回归到应有的价值上来

海关总署近日公布的数据显示，7月份，我国共出口稀土 3658 吨，相比去年同期的 1799 吨翻了一番，创 4 年多以来的最高纪录。今年 1~7 月，我国累计出口稀土 1.75 万吨，与去年同期相比增加 10.3%。

但是，值得注意的是，在我国稀土出口量大增的同时，售价却在大幅下降。今年上半年，我国的稀土主产地——内蒙古共出口稀土 2663.8 吨，同比增长 36.5%，而出口均价却同比大跌 34.7%至每吨 3.2 万元。

业界人士认为，价格下滑趋势还将持续一段时间。究其原因，主要是我国企业普遍对海外市场采取薄利多销策略，从今年 1 月起，我国正式取消了长达 17 年的出口配额限制，5 月又取消矿石出口税，加上近期人民币贬值，使得当前环境越来越有利于稀土出口。

此间舆论场有一种说法，稀土在中国并不稀有，许多国家有赖于中国的大量出口，他们都在趁机“揩油”。特别是日本，成为中国稀土出口价格下滑的最大受益者。今年上半年，日本是内蒙古出口稀土的主要市场，内蒙古向日本出口稀土 770.4 吨，同比增长约 130%，同时，日本享受到十分优惠的价格。

稀土价格持续下滑，甚至卖成“白菜价”，这确实偏离了稀土本身的价值。过去，国内稀土业由于乱采乱挖，不考虑环境和资源消耗等因素，使得其价格远远偏离应有的价值，现在是该纠正过来的时候了。

比较有效的办法是，稀土业加强内部整合，从生产源头加强管控协调。让我国稀土企业形成对外的合力，改变供过于求的现状。稀土深加工及应用产品是指在原材料产品的基础上经过分离或进一步加工的稀土产品，以及由稀土深加工产品制造，形成的具有独特功能的产品及组件。

不过，由于国内相关企业整合还未完成，且与地方政府的矛盾颇多，不一定能在短期内整合完毕，因此还不能有效管控稀土产销。但无论从产业角度，还是国家战略角度，让稀土回归其应有价值是大势所趋。

要做到这一点，提高稀土业的科技水平显得尤为重要。当前，为什么我国稀土初级产品要大量出口？主要原因是我国稀土研究应用水平落后，稀土原料无法充分应用。国外垄断大量先进的稀土应用技术，例如航天技术、军事技术等。

因此，政府相关部门应加快稀土产业向深加工及其应用领域发展，进一步促进稀土产业链的延伸和升级，并以下游应用发展带动中游材料发展，促进稀土产业链向具有高附加值的微笑曲线的两端延伸，让稀土回归到应有的价值上来。

(来源：中国有色金属报)

强硬姿态回应稀土专利巨头

据《科技日报》报道，“两项日立金属的核心专利，美国方面已经初步判定无效。”近日，浙江省宁波同创强磁材料有限公司总经理赵红良在电话里告诉记者，他们对全球稀土专利巨头——日立金属钕铁硼专利的诉讼，已有了初步结果，而且“形势也向好的方向发展”。

有媒体曾将这场诉讼形容为“为了争取生存权和市场份额的绝地反击”。中国七家钕铁硼生产企业联合起来，以强硬姿态回应日立金属的专利主张，向美国专利局申请日立金属的工艺专利中两个核心专利无效。其中四家位于宁波的企业，在中国市场发起对日立金属的反垄断诉讼。

当时，中国大陆只有8家企业获得了日立金属的专利授权。其他众多厂家，被隔绝在海外市场的门外。

故事开始了。

钕铁硼专利的前世今生

日立金属是世界钕铁硼生产技术的主要持有者，其在全球保有600多项专利。

巨头一出手，稀土永磁行业就要“抖一抖”。2012年，它再次发起“专利战”，向美国国际贸易委员会申请，针对中国3家钕铁硼生产企业及26家世界各地的钕铁硼销售及应用企业发起“337”调查。

在当时发布的公告中，日立金属列出了四项他们认为最核心的美国专利。这四项专利于2001年3月到2002年7月提出，专利保护期为20年。其中三项，属于工艺专利，阐述了制造烧结钕铁硼磁体的工艺方法。

实际上，钕铁硼最为核心的专利——成分专利，已经在21世纪初失效。钕铁硼的专利问题，伴随着钕铁硼的出现而产生。

专利战略：基本专利+延伸专利+专利诉讼

尽管大多数企业无法正大光明地进入欧美市场，但中国市场的存在，使得中国钕铁硼产业依然能够快速发展。瑞道金属网稀土分析师高玉欣告诉记者，我国虽然是稀土储量、分离和销售大国，但在知识产权方面显得不足，因而中国虽有丰富的资源储备，却不能拥有定价权。而麦格昆磁公司和日立金属公司拥有一整套完整的企业专利战略，筑起了行业专利护城河。

基本专利，是麦格昆磁公司和日立金属公司整套专利战略的重头戏，它也是其他专利的基础。在钕铁硼行业，所谓的基本专利就是成分专利。在 20 年的保护期中，麦格昆磁和日立金属凭借这一专利，长时间垄断粘结钕铁硼磁体和烧结钕铁硼磁体在美、欧和日本的销售权。

“为长期占据垄断优势，企业会对基本专利的技术做一定技术储备，待到时机成熟，就新申请专利，延长专利保护期。”比如，专利掌握者通过在钕铁硼基本成分里添加各种新的元素、钕铁硼化合物、钕铁硼含钴化合物等手段，将含钴专利有效期在日本延伸到 2008 年；之后，他们又在钕铁硼的工艺专利上下工夫，把工艺专利的有效期在美国延伸到 2020 年以后。

结盟起诉初战告捷

专利的问题不解决，企业的扬帆出海就无从谈起。虽然一些专家对日立金属的部分专利合理性也有质疑，但没有人明确指出，这些专利其实是“无效”的。

“合作厂商因为担心专利问题产生纠纷，选择我们的产品时总是顾虑重重。”赵红良认为，日立金属用发起诉讼又快速和解的方式，造成专利仍然有效的假象，镇住了国内外的相关企业。为了破除假象，中国的企业们干脆将官司打到了美国去。

“日立金属的绝大部分专利保护，涉及生产流程或者产品的机加工、电镀等，而中国企业所普遍采用的生产方式无需使用；这些工艺很大部分涉及自动化生产，中国企业目前大多为人工生产，和日立金属专利所涉及工艺根本不一样。”赵红良表示，还有一些专利涉及的技术，我国企业早在日立金属申请前就已经使用，不存在侵权的问题。

目前，初战告捷，四项专利中的两项被初步判定无效。高玉欣认为，这对中国企业走向国际市场有积极意义。目前中国的钕铁硼产能大概达到每年 30 余万

吨，产量 10 余万吨，处在产能过剩的状态。由于受到专利限制，国内生产出的大量钕铁硼难以走出国门；而如果这两项核心专利能被判定无效，没有获得专利授权的中国企业，同样能有机会在海外市场一展身手。

“现在，我们在做否定日立专利的工作，诉讼费用高昂，企业付出很大”，赵红良说，但专利被判无效，中国的钕铁硼企业就不用再向日立金属缴纳各类专利使用费。业内专家指出，除了积极应对专利诉讼，对已有专利进行分析外，从长远来看，中国企业也要走自主研发之路，进行专利布局，增加与巨头进行专利交叉许可的筹码。

（来源：中国技术市场报）

赣州稀土污染治理为何效果不彰

据相关资料显示，在被称作“稀土王国”的江西赣州市，累计查明离子型稀土资源储量 92 万吨，保有离子型稀土资源储量 45.69 万吨，在国内外同类型矿种中位居第一。但近年来，江西省赣州市因稀土矿开采给当地造成的巨大环境问题却日益严重。

对于稀土开采对赣州地区生态环境破坏的严重程度，环保部卫星环境应用中心根据卫星监测的结果分析，发现处于赣州国家级稀土规划区的龙南县、寻乌县、定南县等 7 个县，因稀土开采而造成的区域性生态破坏面积 2000 年为 32 平方公里，2010 年达到了 153 平方公里，10 年间扩大了 5 倍。

赣州稀土开采污染，不仅严重影响当地百姓的健康，而且也影响到企业自身的发展。由于需要投入大量资金进行环境保护设施建设、土壤修复，达到“三同时”的要求难度大，因此这也成为了巨大的负担。

值得一提的是，今年 1 月，赣州稀土集团因未能取得工信部的稀土准入文件，其酝酿一年多的借壳威华股份方案被证监会否决。相关部门作出的回应是，目前赣州稀土的准入还存在一些问题，在满足了环保等条件之后，随时都可以放行。当然，“随时可以”的前提是环保条件达标，而恰恰是环保问题成为了横亘在借壳上市道路上的最大障碍。

这仅仅是赣州污染受影响的企业之一。由于赣州地区稀土开采付出的生态环

境代价，十分惨重，而且赣州因为稀土开采造成的环境污染，其矿山环境恢复性治理费用就高达 380 亿元。

当然，赣州市对稀土开采治理污染也做了大量工作，例如，2011 年开始以赣州稀土矿业为主体对境内矿山进行污染治理，由 88 个采矿权证整合为 44 个。同时，赣州稀土业环保治理投入年年增加，各类环境污染治理设施加速建设，但仍然效果不彰。出现这种情况，主要是稀土企业缺乏社会责任感以及缺乏有效的监管。更主要的原因是，当地稀土开采污染治理仍然沿用“谁污染、谁治理”的思路，由企业自行解决治理问题，随着市场经济体制的不断建立和完善，这种模式受到越来越多的挑战。

为解决这一问题，上级部门必须加强监管，及时恢复治理，并切实提高稀土行业的生态环境门槛。具体的说，生态环境的门槛和终身负责的法律门槛要双管齐下，从稀土开采的源头就设严格的技术和经济要求，并配以严格的监管，才能真正控制赣州地区生态环境被破坏。

(来源：中国有色金属报)

稀有金属分离与综合利用国家重点实验室建设通过验收

2015 年 8 月 28 日，依托广州有色金属研究院建设的“稀有金属分离与综合利用国家重点实验室”通过了科技部组织的专家验收。

稀有金属分离与综合利用国家重点实验室以稀有金属主体资源、伴生资源、再生资源的开发和综合利用为主题，紧密围绕稀有金属资源开发利用的共性关键技术开展研究，凝练了稀有金属综合回收理论与共性关键技术、共生难选稀有金属矿的综合回收、稀有金属低品位复杂矿的无污染冶金工艺、稀有金属二次资源再生利用及稀有金属废水、废渣和废气的治理与资源化研究四个研究方向，开展相关基础与应用技术研究，研究方向明确、目标集中、重点突出、特色鲜明。

建设期间，实验室承担了国家、省部级以及国内外企业委托等研究项目 182

项,发表学术论文 107 篇,获授权国家发明专利 14 项,获国家科技进步二等奖 1 项。在钨、稀土、铂钯、钽铌等研发领域形成了技术特色,尤其是在低品位难选稀有金属共伴生矿高效综合回收、工艺矿物自动检测新技术研究等方面取得重要创新成果。建设期间,实验室已形成相对独立的科研实体,新增科研人员 16 名,其中博士 7 人,研究单元设置、科研队伍规模、人才培养和队伍建设均达到了建设目标的要求。实验室积极开展国内外合作与学术交流,多次组织全国学术会议,有 30 余人次国内外学者应邀作报告,扩大了实验室的影响,提升了实验室的学术地位。

实验室的建设得到了主管部门和依托单位的大力支持。建设期间,实验室新增设备 140 余台套,新增面积 3000 平方米,完善了实验室研究创新平台,为实验室的运行和发展奠定了良好的科研基础条件。

(来源:科技部)

美厂商申请破产保护 日稀土再度依赖中国

据《日本经济新闻》报道称,汽车部件等使用的稀土国际价格急速下滑,高性能磁铁的原材料稀土价格较 4 月下滑 20-30%,已经回落到 2010 年以前的水平。2010 年时中日关系处于紧张状态,导致稀土价格高涨。被世界贸易组织(WTO)认定违反规则的中国已撤消出口限制和进口关税。然而,受价格下滑的影响,美国的稀土生产厂商已申请破产保护,日本稀土再度依赖中国的局面愈发明显。

过剩投资成为重负

“如果在中国的采购比率增加,风险将会提高”,日本大型铁合金生产企业新日本电工的高层这样指出。该公司通过关联企业,从美国稀土生产企业 Molycorp 进口磁铁的原料。因中国的出口限制越来越严格,2013 年扩大了从 Molycorp 的采购量。而 Molycorp 公司 6 月 25 日宣布,向美国法院申请适用《美国联邦破产法》第十一条。

即便 Molycorp 停止出货,新日本电工当前也不会受到影响,但会对今后中

国的影响力再次扩大感到警戒。

在 2010-2011 年稀土价格急速上升后，新日本电工在中国以外其他地区生产地计划扩大到 200 多个。而目前则仅剩 Molycorp 及澳大利亚的资源公司莱纳斯等 4 家公司。

Molycorp 利用基金筹资，推进生产设备的完善及增产。受中国出口限制的影响，超过目前 10 倍的 2011 年的稀土价格是投资计划的基础。但价格下滑后，投资成为重负。

莱纳斯也将债务偿还期限延长到了 2016 年 6 月。日本经济产业省表示对澳洲产稀土进行冶炼的工厂的“开工率正在增加”，截至 3 月底，自由现金流(纯现金收支)实现了盈余。不过有分析认为，因价格低于最初预期，正在削减人工费等。

2014 年 10 月，莱纳斯首席商务官斯坦梅茨(Jean Claude Steinmetz)访问日本。据与斯坦梅茨举行洽谈的日本企业表示，对方提出签署为期 3 个月或 6 个月的合约，而非现货合约。

但是，很多观点认为稀土价格年内不会上涨。在面临下跌预期的情况下，莱纳斯矿业力争签署长期合约的努力面临逆风。

此外，日本住友商事自 2012 年起在哈萨克斯坦推进的稀土回收项目也无法投入运行。虽然是获得日本政府所属的日本石油天然气金属矿产资源机构(JOGMEC)支援的国家项目，但面临价格谈判难题和技术人员不足。

中国产稀土“价格低廉，品质也达到需求者要求的水平”，日本的原材料贸易企业 Material Trading Company 这样表示。即使稀土价格持续下跌，中国产稀土也很可能在市场上生存。日本企业将再次转向依赖中国。

日立金属生产采用稀土的磁铁，用纯电动汽车(EV)等的马达。为应对中国的出口限制，自 2013 年起在美国工厂启动磁铁生产。但目前已在美国停止部分生产，最近决定与中国磁铁企业成立从事制造和销售的合资公司。

世界对稀土关注降低

此外，稀土的再利用也出现了降温。以用于玻璃研磨剂等的铈为例，在价格暴涨至每公斤 150 美元之时，从玻璃废料中提取铈的回收利用取得进展。回收成本为每公斤 700-800 日元。日本一家专业贸易公司 Sam Wood 说：现在铈的价格

已降至 2 美元左右，“已经没有进行回收利用的意义”。

2014 年日本稀土进口量约为 2.2 万吨。与进口量最少的 2012 年相比增加了 60%。包括经由法国等进口的稀土在内，中国产稀土被认为占到 80-90%。

此外，世界性的采购风险也得到缓解。每年 3 月，在加拿大多伦多举行世界性的矿山会议。2015 年在有 2.4 万人参加的会场，据称没有涉及稀土的展区。

《日经新闻》称，中国也将整合国内的稀土生产企业，同时加强取缔违法开采。即使中国遵守国际贸易规则，世界稀土价格再次上涨的风险也难以消除。

(来源：环球网)

莱纳公司计划增加稀土产量

《华尔街日报》报道，澳大利亚莱纳公司计划增加稀土产量，尽管目前稀土价格低迷。

相关新闻如下：

为了实现这一目标，这家在澳大利亚上市的矿业公司计划做一件重要的事情：“走出去推销”，首席执行官阿曼达·拉卡兹在接受采访时说。

莱纳，从前还是市场的宠儿，现在发现要成为全球稀土市场的主要竞争者并不容易。

莱纳公司成立后着眼于打破中国对稀土行业的掌控。中国作为当今世界第二大经济体，其稀土供应量曾满足了全球 90% 以上的需求。但莱纳公司于 2012 年底才开始运营其在马来西亚彭亨的冶炼厂，之前经历了近十年的开发。

因多次面临法律争议，马来西亚冶炼厂的启动再三推迟；技术受挫及稀土价格不断下滑，阻碍了该加工厂扩产。

拉卡兹女士说，目前，莱纳加工厂安全问题已经解决，债务重组已经完成，为促进其业务增长，莱纳该在产销方面增加投入了。

(来源：中国稀土网)

上海硅酸盐所在稀土上转换材料用于乏氧肿瘤的高效精准治疗中取得系列重要进展

众所周知，恶性肿瘤严重危害人类生命健康，其中，实体肿瘤占临床恶性肿瘤 85% 以上，而乏氧是实体肿瘤的重要特征之一。由于肿瘤乏氧区的存在，降低了肿瘤对放疗、化疗的敏感性，导致肿瘤新生血管及乏氧诱导因子的形成，诱发肿瘤细胞的复发、侵袭和转移，成为肿瘤难以治愈的根本原因。因此，针对乏氧肿瘤的高效治疗是国际医学界公认的实现肿瘤彻底治愈必须克服的重要难题。

中国科学院上海硅酸盐研究所施剑林研究员、步文博研究员带领的研究团队，在稍早期的研究工作中已成功实现了高灵敏氧感应探针实时监控乏氧肿瘤区氧合状态 (J. Am. Chem. Soc., 2014, 136 (27), 9701 - 9709.)，在此基础上，最近他们借助于稀土化学组分调控和微结构功能化设计，提出了“克服乏氧”、“利用乏氧”和“规避乏氧”三种全新的乏氧肿瘤治疗策略，在新型多功能稀土纳米诊疗剂用于乏氧肿瘤的高效精准治疗中取得了系列重要创新进展。

首先，基于“克服乏氧”的治疗策略，他们设计了一种新型的复合结构稀土纳米诊疗剂（如图 1 所示），即利用负载上转换纳米诊疗剂（UCSs）的 MnO_2 纳米片层（UCSMs），可以同时实现乏氧响应型上转换发光（UCL）成像和氧增强型光动力学治疗（PDT）/放疗协同治疗。



图 1. 基于“克服乏氧”的策略高效治疗乏氧实体肿瘤的示意图

该结构设计不仅可以借助于 UCSMs 中黑色 MnO_2 与乏氧实体瘤内酸性 H_2O_2 还原成无色 Mn^{2+} ，恢复被 MnO_2 淬灭的 UCSs 的发光信号，实现高灵敏 UCL 成像，用于精确定位乏氧肿瘤的位置；同时，利用 MnO_2 与酸性 H_2O_2 之间的氧化

还原反应，可以产生大量的 O_2 ，有效提高乏氧区的氧分压，显著增强光动力学治疗和放疗对乏氧实体瘤的协同杀伤作用，从而达到抑制乏氧实体瘤的生长、侵袭和转移的目的 (Adv. Mater., 2015, 27, 4155 - 4161)。

其次，基于“利用乏氧”的治疗策略，他们设计了一种基于上转换发光探针、光敏剂分子和生物还原性药物共负载的新型多功能纳米诊疗体系(如图 2 所示)，实现了动力学治疗 (PDT) /化疗 (即生物还原性治疗) 高效协同治疗。该结构设计的创新思路是借助于光动力学治疗技术耗氧的特点，并利用由此所产生的乏氧微环境，协同增强生物还原药物对乏氧肿瘤的杀伤力；即借助于高组织穿透深度的近红外激发光，激发探针发出紫外光和可见光，用于激活光敏剂分子，PDT 产生的 1O_2 可以破坏肿瘤微血管，加剧肿瘤细胞微环境乏氧程度，进而显著提升生物还原药物的抗癌效果，最终达到高效治疗实体肿瘤的目的。活体动物实验证实，基于光动力学治疗和生物还原性药物的协同治疗的效果，明显优于任何一种单一治疗模式或两种治疗模式简单加和的效果，体现了协同治疗在高效治疗乏氧实体肿瘤中的显著优势 (Angew. Chem. Int. Ed., 2015, 54, 8105 - 8109)。

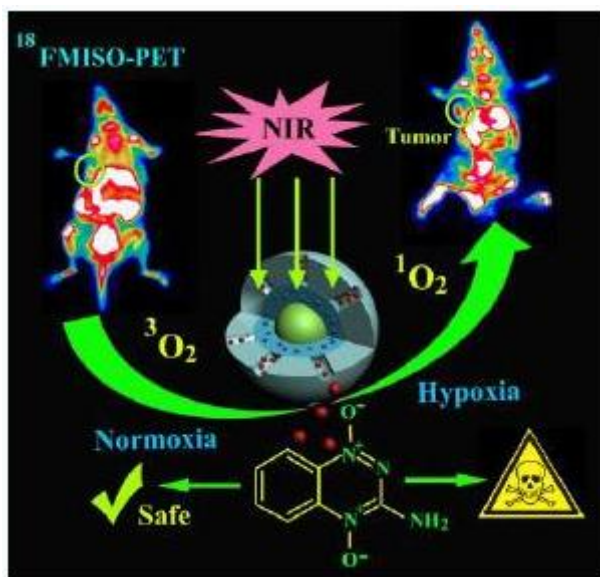


图 2.基于“利用乏氧”的策略高效治疗乏氧实体肿瘤的示意图

最后，基于“规避乏氧”的治疗策略，他们设计了两种新型多功能稀土诊疗剂，分别利用肿瘤微环境中的水分子和原位控释的 NO 分子，实现了基于乏氧肿瘤的“X 射线诱导 X-PDT/放疗”和“X 射线诱导 NO 控释/放疗”两类高效双模式协同治疗。(1) X 射线诱导 X-PDT/放疗：巧妙地将稀土闪烁晶体 ($LiYF_4:Ce$) 与宽禁带半导体量子点 ZnO 融合为核壳复合结构 (图 3)，在临床放疗高能 X

射线照射下，功能内核 $\text{LiYF}_4:\text{Ce}$ 下转换的紫外光被 ZnO 吸收，用于产生光生电子-空穴对 (e^-h^+)， h^+ 与肿瘤微环境中的水分子（而不是氧分子）反应产生极强氧化性的羟自由基 ($\bullet\text{OH}$)， $\bullet\text{OH}$ 对肿瘤细胞器具有极强的氧化破坏作用，从而诱导癌细胞死亡；这种新型光敏剂不仅克服了传统 PDT 激发光源活体组织穿透深度低的缺陷，而且这种新型的 X 射线诱导 X-PDT 治疗效果几乎不依赖于肿瘤内的氧分压大小，从而显著提高 X 射线的能量利用率，对临床乏氧肿瘤的高效微创治疗具有重要意义 (Angew. Chem. Int. Ed., 2015, 54: 1770 - 1774)。(2) **X 射线诱导 NO 控释/放疗：**针对 NO 分子具有放疗增敏效应，可辅助用于乏氧肿瘤的高效治疗，他们设计了一种基于 X 射线控释 NO 的稀土纳米诊疗剂（如图 3 所示），即基于稀土上转换发光探针 (UCNPs) 的介孔氧化硅复合结构，通过在介孔孔道中嫁接硫醇 (R-SNO)，成功构建了一种基于 X 射线控释 NO 和乏氧肿瘤可控放疗增敏的新型多功能稀土纳米诊疗剂；这类新型多功能稀土纳米诊疗剂不仅可以实现 X 射线响应下的 NO 原位快速释放，同时在放疗 X 射线的照射下，可以高效破坏乏氧细胞核内 DNA，促进乏氧肿瘤细胞的坏死和凋亡，显著抑制乏氧肿瘤的生长，从而达到乏氧肿瘤可控治疗的目的 (Angew. Chem. Int. Ed., 2015, DOI: 10.1002/anie.201504536)。

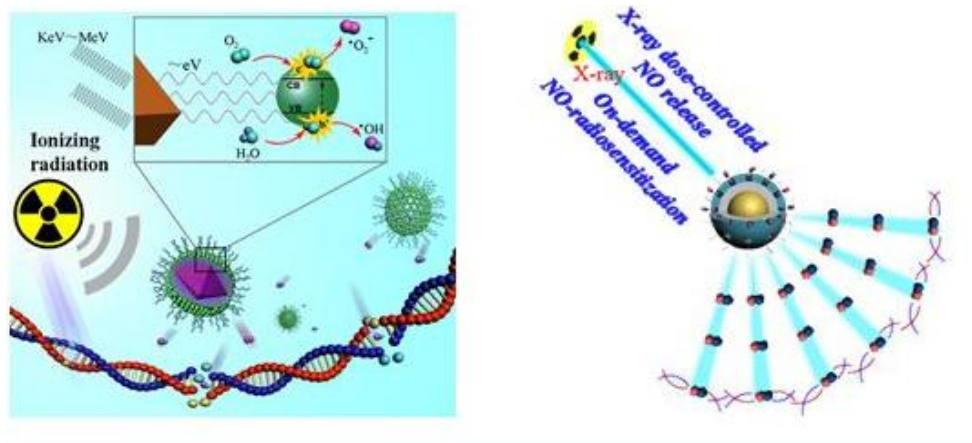


图 3.基于“规避乏氧”的策略高效治疗乏氧实体肿瘤的示意图

该系列研究得到了国家自然科学基金委员会、上海市科学技术委员会等相关基金资助，将有望在未来针对恶性乏氧实体瘤的诊治过程中发挥重要作用，同时也为拓展临床某些重大疾病的多模态影像介导下的高效原位治疗等新型医疗技术提供借鉴性研究思路。

(来源：中科院上海硅酸盐所)

凉山稀土萃取分离技术科技攻关取得重大突破

日前，四川省凉山彝族自治州实施的国家 973 重大科技计划“稀土萃取分离流程扩大试验”项目通过专家组的验收。该项目由四川江铜方兴稀土有限公司承担，专家组由中科院院士张洪杰、中国稀土行业协会秘书长王晓铁等 7 位知名专家组成。专家组认为该项目突破了国际上原有的六大技术工艺，攻克了原工艺不合理的关键技术，标志着凉山州稀土萃取技术工艺流程进入世界先进行列。

稀土萃取分离流程扩大试验项目采用自主合成的 Cextuant230（世界第 7 个萃取剂），替代价格高昂从美国进口的 Cyanex923 来萃取轻稀土中的四价铈和钍，其性能更优异。经过 50 多次生产试用，扩大试验取得了与研究结果相一致的效果。成功实现铈、氟、钍同时回收与分离以及放射性钍的回收，从源头上杜绝了放射性废水的污染。同时该技术利用廉价的四价铈来固定氟，实现氟资源的回收和增值利用，消除了氟的环境污染。四价铈的萃取回收率接近 80%，钍的萃取回收率达到 95%，并成功实现废萃取剂的回收循环利用。

扩大试验结果表明，使用自主合成的 Cextrat230 萃取剂是凉山州稀土行业萃取技术工艺的重大创新，不仅大大降低了生产成本，还大量减少了污染物排放，具有显著的经济、环保和社会效益。

稀土萃取分离流程扩大试验项目的成功实施，为稀土萃取工艺开辟了新路径，将彻底优化原有工艺流程，为下一步研发分离新技术和开发功能材料提供可靠参数，成为稀土行业降本增效、转型升级、加快发展的新动力。

（来源：凉山州科知局）

关于我国稀土资源保护和高效平衡利用的提案复文 摘要

稀土是国家实行保护性开采的特定矿种，是十分宝贵的战略性资源，《矿产资源法》明确规定对其实行有计划的开采。

一、近年来我部加强稀土资源管理与保护的主要工作

一是严格稀土矿业权管理。2005年明确了稀土探矿权、采矿权的部、省两级发证管理权限；2007年将授权省级的稀土矿业权发证权限上收到部；2009年开始原则上暂停受理新的稀土探矿权、采矿权申请。

二是加快稀土资源开发整合。各地大力推进稀土矿开发整合，积极参与稀土行业兼并重组，不断优化稀土矿勘查、开采布局，我部在此基础上于2012年公告了稀土探矿权、采矿权名单。

三是实行稀土开采总量控制指标管理制度。自2006年以来，连续十年在全国实行稀土开采总量控制指标管理，印发了《保护性开采的特定矿种勘查开采管理暂行办法》（国土资发〔2009〕165号）和《开采总量控制矿种指标管理暂行办法》（国土资发〔2012〕44号），建立了矿山企业月报、季报网上直报制度，加强稀土开采总量控制指标执行情况的动态监管。

四是持续开展整顿和规范矿产资源开发秩序工作。将稀土矿列为重点整顿矿种，严厉打击无证勘查开采、乱采滥挖等违法行为，与工信部等8部委多次联合组织打击非法开采、冶炼分离、销售、走私稀土的整治行动。在我部倡导下，由9省（区）20市（州）地方政府牵头的稀土开发监管区域联动行动形成全国一盘棋的新局面，各省（区）各市（州）的区域联动工作取得成效。

五是抓紧推进稀土资源合理开发利用。2010年起，我部与财政部共同组织实施了“矿产资源节约与综合利用”专项，采取“以奖代补”和示范工程两种形式来鼓励和支持矿产资源综合利用。2013年起，我部公告了稀土等重要矿种矿山开采回采率、选矿回收率、综合利用率的“三率”指标，将“三率”指标纳入企业考核，规范企业的生产行为。

二、提案涉及的有关问题

一是白云鄂博主东矿区稀土资源保护问题。白云鄂博矿属于品种多、资源大的多金属共（伴）生矿，主矿、东矿相对西矿稀土丰度高。为保护主东矿区稀土资源，同时保证企业正常生产，我部已为包钢办理了白云鄂博铁矿（西矿）采矿权，并下发了《国土资源部办公厅关于白云鄂博矿有关问题的函》（国土资厅函〔2009〕449号），将西矿开采与主东矿减产直到停采挂钩。

二是包钢稀土尾矿坝资源二次利用问题。包钢尾矿库中沉淀的大量铁、稀土、钽、铌、氟等元素，除铁的品位相对原矿贫化外，其余元素均有不同程度的富集。近年来，包钢采取多项措施加强尾矿库管理。一是加大尾矿库周边绿化工作，通过植树形成天然防护屏帐，同时建设喷淋设施，以保持尾矿库表面板结及降低尾矿库中矿物粉尘飞扬。二是在白云鄂博矿区就地建立了新的更为先进的尾矿库，储备因开采铁矿而带出的其他有用矿物。三是在稀土开发监管区域联动机制下建立了“四位一体”的稀土矿区资源管护体系，在矿区范围内通过挖防盗壕沟、设置网围栏、安装电子监控设备、建立管护队伍等手段，对排岩场、尾矿库实施全天候监督管护。四是严格检查排岩场、尾矿库进出车辆，严防含稀土矿石和含稀土尾渣废料外流，建设视频监控点与专门的视频监控中心，并指定专人值守监控画面，对发现的违法行为快速处置。

三是钽资源保护和利用问题。白云鄂博矿区确有较为丰富的与铁共伴生的钽资源，由于钽的开发利用尚存在技术难题，目前随铁开采出的钽资源与其他元素混合存放于尾矿库中。随着包钢主东矿减产乃至停产，钽资源的随铁采出问题将逐步得到缓解。

四是关于加强离子型中重稀土资源的节约利用问题。我部目前正在开展相关研究，探索对轻重稀土实施分类管理和差别化管理，进一步细化对离子型稀土等保护性开采的特定矿种的管理政策。

三、下一步工作

我部将按照党的十八大、十八届三中全会全面深化改革，以及十八届四中全会依法治国的精神，按照国务院转变政府职能、减政放权的总体要求，从以下几个方面进一步规范稀土资源的勘查、开采管理。一是加强稀土矿山企业“三率”指标监督管理，促进稀土资源节约化、集约化开发利用；二是继续实施稀土矿开采总量控制指标管理，加大对稀土矿山的日常动态监管力度；三是加快制度建设，

在前期工作的基础上，加快《矿产资源法》修订和相关制度研究完善，提高稀土资源精细化管理水平；四是在稀有金属部际协调机制框架下，加强与有关部门的沟通协调，共同做好包括稀土矿在内的稀有金属管理工作，确保重要矿产资源的可持续开发利用。

（来源：国土资源部）

七项稀土标准列入国家标准委近期制修订计划

2015年9月25日国家标准委网站发布消息称，为了发挥技术标准对化解产能过剩的基础作用，国家标准委于2015年9月22日将135项国家标准制修订计划下达给了相关行业负责制修订的单位。通知要求，收到通知的各个单位组织起草单位，在保证标准质量水平的要求下，按时完成国家标准制修订任务。本次135项国家标准制修订计划中包括7项稀土行业相关国家标准，由全国稀土标准化技术委员会组织制修订，其中包括，

3项修订，分别是：

烧结钕铁硼永磁材料（GB/T 13560-2009，由包头稀土研究院起草）；

摩托车排气净化催化剂（GB/T 23592-2009，由昆明贵研催化剂有限责任公司起草）；

轻型汽油车排气净化催化剂（GB/T 18881-2009，由昆明贵研催化剂有限责任公司、贵研铂业股份有限公司起草）；

4项制定，分别是：

氢碎钕铁硼永磁粉（由包头稀土研究院、包钢稀土磁性材料有限责任公司起草）；

烧结钕铁硼表面镀层（由宁波韵升股份有限公司；中国科学院宁波材料技术与工程研究所起草）；

再生钕铁硼永磁材料（由安徽大地熊新材料股份有限公司、北京工业大学起草）；

燃气类发动机用稀土基排气净化催化剂（由昆明贵研催化剂有限责任公司、

昆明理工大学、广西玉柴机器股份有限公司起草）。

此次涉及的7项国家标准中有4项与钹铁硼行业相关，3项与内燃机尾气催化行业相关。其中钹铁硼行业产能过剩已经成为行业共识，此次涉及的国家标准，或可在技术层面对淘汰落后产能起到一定的作用。

（来源：中国稀土网）

2015年9月稀土市场运行概况

目前，业内期待的传统行业旺季“金九银十”已经过完一半，与往年相比，不管是价格还是成交量上来看均相差甚远。传统旺季不旺，下游采购持续不佳，市场成交冷清，本月稀土产品价格继续维持低位，部分产品价格进一步下降，部分产品价格止跌企稳。当前稀土市场为2011年以来的最低点，市场下跌空间有限，近期有望企稳。导致稀土价格下跌的主要原因是需求萎缩、供大于求、产能过剩以及非法开采。

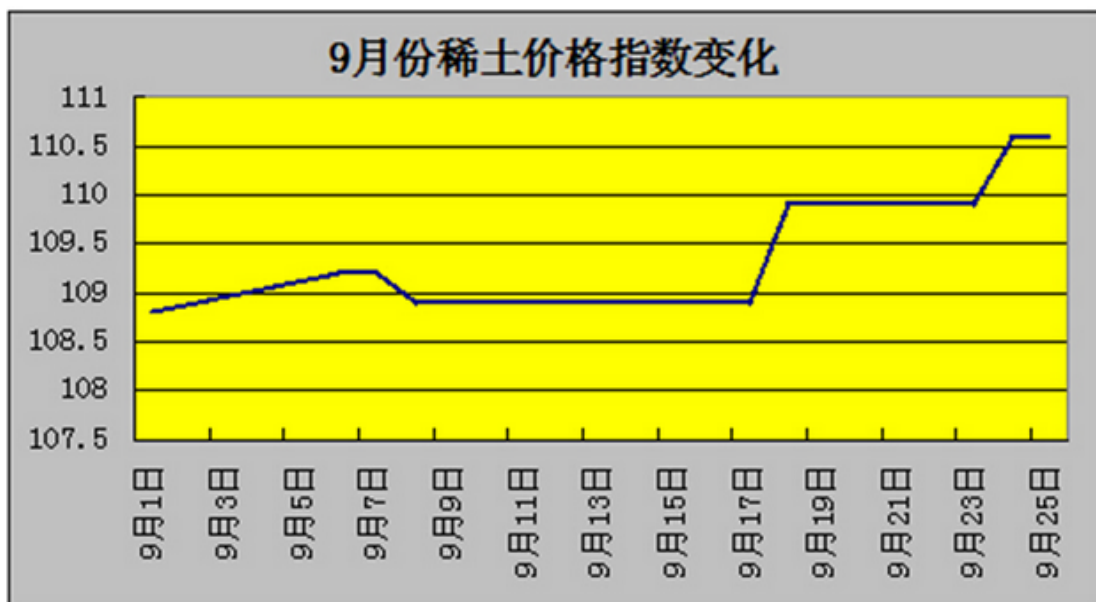
一、中钇富铈矿

9月份中钇富铈矿价格基本保持稳定，平均挂牌价格为17.5万元/吨，环比下降2.9%。据了解，中钇富铈矿实际成交价格低于平均挂牌价。尚未停产的分离厂方面采购谨慎，尽量采购配分好、杂质少的原矿。

二、稀土价格指数

9月份稀土价格指数稳中有涨，从月初的108.8点上涨到月底的110.6点。

本月稀土价格指数触底反弹反映了稀土价格在经历了几个月的持续下跌中已基本稳定，详见下图。



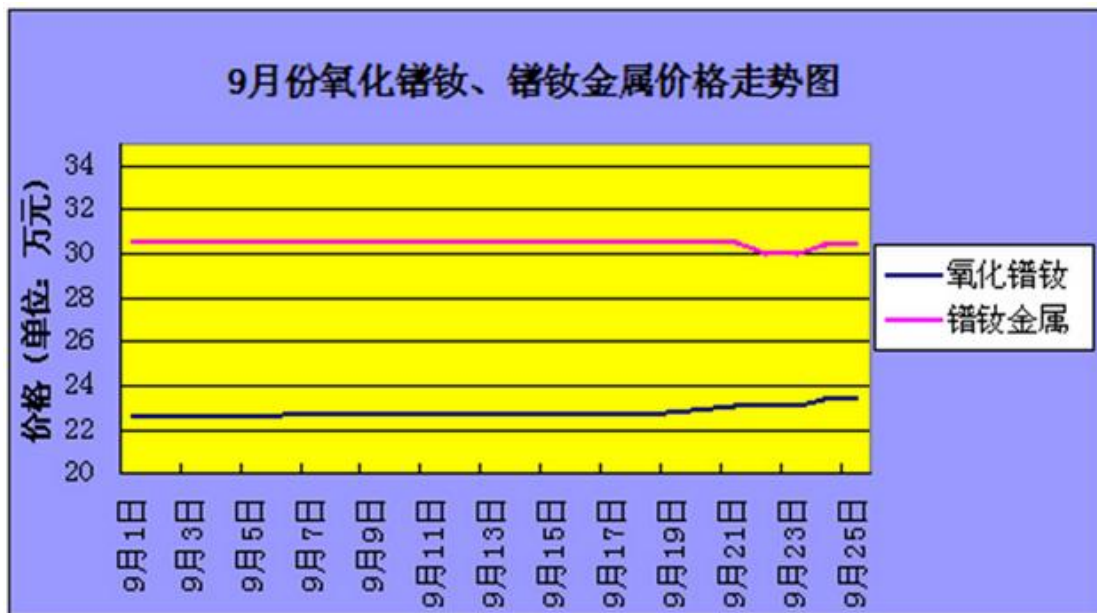
三、轻稀土氧化物

本月镨钕相关产品价格止跌明显。氧化镨钕价格挂牌均价23.5万元/吨，与

8月均价23万元/吨相比基本持平。

九、十月份通常是钕铁硼磁材行业的旺季，镨钕产品市场将回暖；但目前来看，传统旺季不旺，下游采购持续不佳，市场成交冷清。值得欣慰的是本月镨钕钽镓相关产品价格有所企稳。

9月镨钕金属主流价格基本保持稳定，维持在30.43万元/吨左右，与8月份镨钕金属主流均价30.36万元/吨相比，略微上涨。



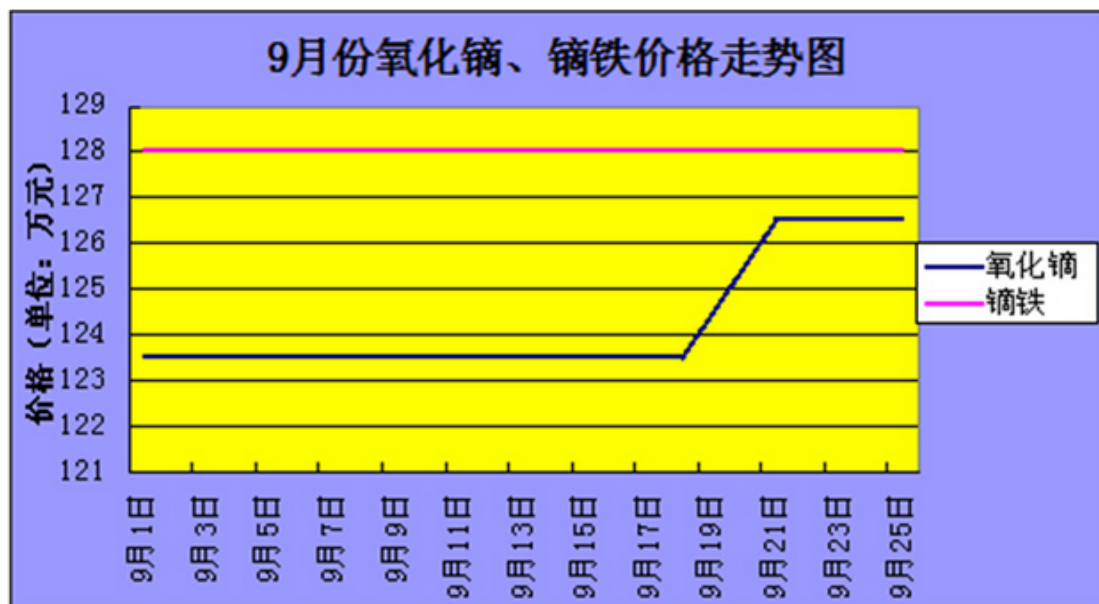
氧化镨9月份市场主流均价为31.33万元/吨，与上月32.8万元/吨相比，下跌了1.47万元/吨，下降4.39%。较上月相比，本月氧化镨价格跌幅变小。

9月份，99.9%氧化镧和99.9%氧化铈市场主流均价分别为1.2万元/吨和1.1万元/吨，环比分别下降1.56%和1.7%。由于镧铈产品一直处于供大于求的局面，自年初以来价格持续在低位运行。

9月份，99.99%氧化铈市场主流均价为88.78万元/吨，与上月21.6%的跌幅相比，明显变小，但仍然下跌7.65万元/吨，跌幅7.93%，继续领跌整个稀土市场。三基色荧光粉的持续萎缩，是造成氧化铈的价格持续暴跌的主要原因。

四、重稀土氧化物

氧化镝和镝铁9月份市场主流均价分别为124.44万元/吨和128万元/吨，与上月相比，基本持平。



9月份，99.99%氧化镨市场主流均价为246.88万元/吨，与上月相比，下降13.83万元/吨，跌幅5.31%。价格一直处于下行通道的氧化镨，自6月份以来下跌态势有所放缓。按年后99.99%氧化镨高价420万元/吨来算，价格已跌去近半，跌幅达41.2%。若不改变市场供需关系，氧化镨下行压力依然存在。

9月份，99.999%氧化钕市场主流均价为2.9万元/吨，较上月平均价格下跌了0.26万元/吨，环比下跌8.29%。氧化钕终端需求持续乏力，压价现象较为严重，分离厂库存氧化钕过剩等原因，造成氧化钕价格持续下跌。

9月份，氧化铈市场主流均价为21.5万元/吨，与上月相比，下降了0.79万元/吨，跌幅3.53%。

表 2: 2015 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	7月平均价格	8月平均价格	9月平均价格	环比
氧化镧	≥99%	12.50	12.19	12.00	-1.56%
氧化铈	≥99%	11.50	11.19	11.00	-1.70%
氧化镨	≥99%	350.62	327.62	313.25	-4.39%
氧化钕	≥99%	256.33	237.05	233.13	-1.65%
氧化钇	≥99.9%	17.50	17.50	17.50	0.00%
氧化铀	≥99.99%	1235.71	964.29	887.81	-7.93%
氧化钆	≥99%	69.95	67.00	67.00	0.00%
钆铁	≥99%Gd 75%±2%	92.00	88.00	88.00	0.00%
氧化铽	≥99.9%	3050.00	2607.14	2408.75	-5.31%
氧化镝	≥99%	1382.62	1244.05	1244.38	0.03%
镝铁	≥99%Dy80%	1436.90	1303.81	1280.00	-1.83%
氧化钫	≥99.5%	237.00	230.14	227.00	-1.36%
钫铁	≥99%Ho80%	247.00	243.00	243.00	0.00%
氧化铒	≥99%	232.33	222.86	215.00	-3.53%
氧化铪	≥99.99%	190.00	190.00	190.00	0.00%
氧化镱	≥99.9%	6150.00	6150.00	5479.69	-10.90%
氧化铈	≥99.999%	33.71	31.62	29.00	-8.29%
氧化镨钕	≥99% Nd ₂ O ₃ 75%	248.52	230.33	228.47	-0.81%
镨钕金属	≥99%Nd75%	325.00	303.57	304.25	0.22%

(来源: 中国稀土行业协会)

稀土出口状况

8月,我国稀土出口量环比整体下降,除氧化钇、氧化铀出口量有所增加外,其余稀土产品出口量环比大幅下降。

根据中国海关总署公布的最新数据显示,2015年8月我国出口稀土产品2827.52吨,环比减少830.95吨,下降22.71%,同比增加474.92吨,上升20.19%;出口稀土金额为3238.18万美元,环比减少856.65万美元,下降20.92%,同比增加64.16万美元,上升2.02%。稀土出口均价11.45美元/公斤,环比增加0.26美元/公斤,上升2.29%

表 3: 我国 8 月稀土出口概览

海关归类商品名称	出口数量 (公斤)	出口金额 (美元)	均价 (美元/公斤)
稀土金属、钇、铈及其混合物的无机或有机化合物	2441560	28245271	11.57
稀土金属、钇及铈	385956	4136552	10.72
合计	2827516	32381823	11.45

轻稀土方面：8 月份氧化镨出口 22071 公斤，环比下降 26.08%；氧化钕出口 34785 公斤，环比下降 53.92%；氧化铈出口 192490 公斤，环比下降 53.12%；氧化镧出口 1088279 公斤，环比下降 27.11%；氧化铀出口 1700 公斤，环比上升 2.1%。

值得注意的是，虽然 8 月份氧化镨、氧化钕、氧化镧的出口量均大幅下降，但 8 月份中国稀土永磁体的出口量为 2016 吨，较去年同期增长 2.8%，环比增长 8.0%；出口平均单价为 54.9 美元/公斤，较去年同期下跌 13.3%，环比下跌 4.1%。

重稀土方面：8 月份氧化铈出口 13216 公斤，环比下降 52.98%；氧化钇出口 158100 公斤，环比上升 34.96%；氧化铽出口 4101 公斤，环比下降 22.62%。请增加同比内容。

国际方面，因稀土价格低迷，美国铝业公司芒廷帕斯稀土生产线已经停产；但澳大利亚莱纳公司却计划增加稀土产量。中国作为当今世界第二大经济体，其稀土供应量曾满足了全球 90% 以上的需求，莱纳公司着眼打破中国对稀土行业的掌控。莱纳首席执行官阿曼达·拉卡兹表示为了实现这一目标，莱纳正在计划做一件重要的事情：“走出去推销”。目前，莱纳公司表示其加工厂安全问题已经解决，债务重组已经完成，为促进其业务增长，莱纳在产销方面都增加了投入。

9 月 29 日，李克强总理主持召开了国务院常务会议，会议确定支持新能源和小型汽车发展措施，促进调结构扩内需。会议决定，第一要完善新能源汽车扶持政策，支持动力电池、燃料电池车等的研发，开展智能网联汽车示范试点。机关企事业单位要落实车辆更新中新能源汽车占比要求，加大对新增及更新公交车中新能源汽车比例的考核力度，对不达标地区要扣减燃油和运营补贴。创新分时租赁、车辆共享等运营模式。各地不得对新能源汽车实行限行、限购，已实行的应当取消。二是从 2015 年 10 月 1 日到 2016 年 12 月 31 日，对购买 1.6 升及以下排量乘用车实施减半征收车辆购置税的优惠政策。三是加快淘汰营运黄标车，开展清理整顿专项行动。对进度严重滞后省份要强化问责。在现有资金支持基础

上，允许地方政府将盘活的财政存量资金用于推动淘汰工作。确保完成到 2017 年全国基本淘汰黄标车任务。此次会议的决定将为新能源汽车提供更加顺畅的入市通道，对推动稀土行业发展是一个显著利好，尤其是对磁性材料、储氢材料及催化材料等应用领域。

（来源：中国稀土行业协会）

稀土对农作物的主要作用

稀土为什么能使农作物增产,改善农作物品质?通过长期稀土农用基础理论研究表明:稀土元素可以提高植物的叶绿素含量、增强光合作用、促进根系的发育、增加根系对养分的吸收。稀土还能促进种子萌发、增加种子萌发率、促进幼苗生长。除了以上主要作用外,稀土元素还具有使某些作物增强抗病、抗寒、抗旱的能力。

大量研究表明,施用适当浓度稀土元素能促进植物对养分的吸收、转化和利用,这已得到许多实验结果的证实。用富镧稀土对春小麦喷施或拌种,实验结果显示春小麦生长发育得到促进,结实穗数和籽粒数也有所增加,表明使用稀土可提高春小麦对氮、磷肥的吸收、运转、利用,并减少土壤中氮素损失。花生喷施稀土,对根瘤固氮活性和叶片硝酸还原酶活性均有显著的促进作用,从而提高了叶片氨态氮含量,降低了硝态氮含量,改善了植株的碳氮代谢,对改善品质,提高产量有利。稀土在氮、磷均衡营养供应的条件下,对一些作物有增产刺激作用,增产机理在于稀土可促进、协调作物对矿质养分的吸收,刺激酶活性。稀土是生理活性物质,必须与大量营养元素进行合理的配用,才能发挥效益。

大田作物栽培常会遇到诸如干旱、高温、低温、盐渍、病虫害等逆境条件。使用稀土,可以增强作物对上述不良环境条件的抵抗能力。稀土元素能增强作物的抗逆性和抗病性,稀土离子能维持细胞膜的通透性和稳定性,提高细胞膜的保护功能,增强作物对不良环境的抵抗能力,加强代谢过程中的氧化酶活性,有效地抑制病原体侵染,从而提高作物的抗病性。

稀土对农作物的作用不仅能提高作物的产量,还能改善品质,如使葡萄的果粒增大,糖酸比提高,改进风味。稀土拌种可使玉米的品质改善,产量提高。喷施稀土可使苹果和柑橘果实的Vc含量,总糖含量,糖酸比均有所提高,促进果实着色和早熟。并可抑制贮藏过程中呼吸强度,降低腐烂率。施用稀土复合肥还可减少蔬菜中硝酸盐的积累。另外稀土元素对啤酒花、水稻的产量与品质均有影响。

稀土碳铵复混肥的推广将为农业发展提供强大动力。目前,稀土农用推广已成气候,稀土碳铵复混肥、稀土多元复合肥、稀土饲料添加剂的生产销路迅速拓

宽。在国家计委、财政部和化工部的大力支持下，全国连续5年改造小化肥厂，目前已改产稀土碳铵肥的厂家112家，将形成年产500万吨稀土碳铵生产能力，年可耗用稀土1.2万吨，稀土碳铵将成为农用稀土的第一大户。其他稀土农用林用产品的年覆盖面积，将达到1亿亩，年消费稀土量为1000吨。

(来源：中国稀土门户网)