

离子型稀土信息简报

Ionic Rare Earth Information Bulletin

2015年 第07期 总第21期

本期要闻

- ◎ 稀土材料及技术替代策略分析
- ◎ 浙江庆元发现大型稀土矿 预计矿产资源量达10万吨以上
- ◎ 多项稀土项目入选工信部工业转型重点任务
- ◎ 赣州市出台奖励办法鼓励工业企业增产增效

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	1-11
◎ 稀土材料及技术替代策略分析	
◎ 浙江庆元发现大型稀土矿 预计矿产资源量达 10 万吨以上	
◎ 向高端延伸 赣州优势矿产业转型升级加速	
◎ 赣州稀土协会 5 月以来首次下调稀土价格	
◎ 赣州稀土集团完成天和、齐飞等 4 家企业的整合工作	
◎ 钼公司获准从橡树资本公司获得 1.3 亿美元融资	
◇ 科技前沿	12-13
◎ 中科院合肥研究院在热电材料研究方面取得进展	
◎ 上海交通大学吴国华课题组攻克镁合金技术难关	
◇ 政策法规	14-17
◎ 多项稀土项目入选工信部工业转型重点任务	
◎ 赣州市出台奖励办法鼓励工业企业增产增效	
◇ 市场行情	18-22
◎ 2015 年 7 月稀土市场运行概况	
◎ 稀土价格走势	
◎ 稀土出口状况	
◇ 稀土知识	23-24
◎ 稀土在钢中的应用	

稀土材料及技术替代策略分析

近几年来有一个说法在稀土业内以较高频次被提及，那就是“替代”。人们常常讲到稀土材料被其他材料替代，或稀土材料或稀土应用技术替代了另外一些材料和技术。如何评价稀土材料及技术的替代，或者被替代，相应地产生何种效应，是下面要分析和讨论的话题。

一、工程技术的发展史是技术创新和技术进步的历史，也是新技术、新材料、新产品替代老技术、老材料、老产品的历史

从人类文明的发展历史看，上面提到的替代从几千年前就开始了，如青铜工具取代石器，铁器又取代青铜器。到了近现代，这种替代愈发明显和加速，而且这种替代和被替代会生生不息地持续下去。一般来说，这种材料或技术的替代源于科学技术的进步，会产生更好的使用效果，更理想的性价比，并带来更低的资源或能源消耗。

技术及产品替代可分为三种。第一种是系统替代或全面替代，如铁路牵引由蒸汽到柴油机再到电动车；第二种是改进型替代，如汽车发动机油耗因技术进步逐渐降低；第三种是所谓颠覆性替代或创新，如数码照相技术对胶卷相机的替代等等。

稀土新材料的发展特别是永磁、发光等四种主要材料的发展，对上述观点做出了最有力的诠释。让我们先从发光材料说起，1964年钕激活的钇酸钕（ $YVO_4:Eu^{3+}$ ）问世，作为彩电的红粉，真正解决了多年来彩电粉中红粉性能缺失导致彩电屏色彩严重失真问题，从此令人赏心悦目的彩色电视取代黑白电视，人们共享视觉艺术的盛宴。1973年，稀土三基色荧光粉的推出，直到近几年日渐成熟的LED技术，使人类照明和显示进入了低耗高效的新时代。而1983年研发成功的第三代稀土永磁钕铁硼，其磁能积为铁氧体磁体的6-10倍，被称为磁王。它对其他已有的磁性材料岂止是替代，而是以其他材料难以企及的磁能积，优异的性价比，使众多的电磁应用产品如电机、HDDR、MRI、EPS等同时做到了轻量化和高使用性能。采用稀土永磁电机和稀土镍氢电池的混合动力汽车（HEV），平均油耗下降20%-40%。如第三代普锐斯车，其油耗低至2.63升/百公里，而同类

型车一般为 6.3 升/百公里。储氢材料、催化材料，还有其他各种稀土功能材料也都如此，都对原有技术或产品做出了破坏性或创新性替代，这是否定之否定的胜利，是灿烂的工业文明的一次又一次飞跃。

二、宏观经济发展中的替代趋势及对稀土产业的影响

宏观经济的发展进程呈现以下六个趋势：

1、消费替代投资成为拉动经济增长的主要动力。如 2011 年我国最终消费对经济贡献率为 55%，2012 年为 51.8%，2014 年超过 50%，对 GDP 的贡献率亦超过五成。

2、内需替代外需过程加速，如 1906 年我国对外贸依存度 65.2%，而 2012 年为 47%，2014 年更降为 41.5%。

3、服务业增长快于一、二产业增长，但我国第三产业占比仍低于发达国家。

4、低碳经济替代高碳经济成为调整产业结构的主要目标，低碳和循环经济呼唤新技术、新产品的推出，乃至新的商业模式出现。

5、城镇化与工业化带来更多商机和市场。

6、以信息技术为代表的新兴技术和产业部分替代传统技术和产业，其中也不乏前者对后者的提升，并且对新材料、新技术、新装备提出了更高要求。

面对以上六个宏观经济发展的重要趋势，稀土产业应危中寻机，难中求进，主动寻找市场，培育市场，恢复失去的市场，更好地在经济转型升级，高新技术对传统产业替代、迭代、改造的进程中，寻求自己的生存与发展空间。比如说，今后要更加重视稀土原材料在新一代信息技术中的应用，着力拓展稀土在机器人、数控机床、轨道交通、海洋工程装备、农机机械装备等领域的应用，扩大在 3C 产品等民用电子信息消费品中的消费量，巩固在新能源、新能源汽车中取得的成果，研发并生产高性价比稀土新材料，探索在生物工程、医疗保健设备，以及医药特别是外用药中的新应用。

三、稀土在高新技术的发展和替代中发挥了重要作用

1794 年芬兰化学家加多林发现稀土以来，稀土从“养在深闺人未识”到初步应用，再到发挥重要作用，迄今已有 221 年的历史了。1891 年稀土及钍用于煤油灯罩应算是最早的或说初级的应用。随后的一二十年又有发火合金，及用于

放映电影的弧光灯问世。1947年铈用于球墨铸铁，是铸造史上具有里程碑意义的发明。但真正在现代工程材料中的应用还是从上世纪60年代开始，代表产品主要有加入镧的高档光学玻璃，以及SmCo₅磁体，这一磁体的应用使大中型火箭制导系统轻量化和精确化。而其后每10年左右，就有一种重要稀土新材料问世，如1970年的LaNi₅，1983年的钕铁硼磁体，1996年的白光LED等等。这些稀土新材料、新技术对原有材料和技术的替代，在功能材料及结构材料历史上，一次次刷新产品相关指标的记录，并推动相关元器件和整机性能的全面提升。使得以电机、显示器、充电电池、3C产品等为代表的新产品，不断地向轻量化、高性能、高效率、低能耗方向发展。

四、各国实施稀有、稀土资源替代策略和措施的状况

多年来各发达国家十分重视制定稀有、稀土资源替代策略和措施，并加大实施力度。如日本相关的替代重点有如下内容：电子材料方面注重以锌替代钢，用来生产透明电极；寻找镓、锡的替代材料；在催化剂领域开展金属有机化合物替代铂；在切削刀片方面用钛部分取代钨。在稀土的替代方面，则是在钕铁硼中对镨的替代和减量化，发光材料中对铽的替代等。2007年日本文部科学省、经产省就提出了“元素战略计划”，“稀有金属替代材料”计划。2011年日本经产省向企业界发放了421亿日元补贴，用于稀土减量化技术开发和稀土回收利用技术，110个公司的160个项目受益。2013年9月，日本文部省、经产省组织启动超级计算机“京”，研究利用稳定开采的天然资源代替稀土，以生产性能相同或相近的新材料，主要考虑采用钠、硅、钙等20种储量丰富的常见元素。东大等高校及科研单位2500人参与研发。美国、德国等国家也有类似的项目和可观的投入。

从稀土替代的效果看，2011年日本东京大学开发了无稀土强力永磁体，可用于混合动力车和家电；2012年5月，日本信越化工称渗镨工艺成功用于钕铁硼材料，空调用稀土永磁用镨量减半；而美国钼公司与Boulder Wild公司开发了少用或不用镨的风力发电机。

五、对其他稀有金属的替代比稀土更紧迫

人们经常讲稀土如何稀缺，要重视对稀土的替代。其实稀土不稀，更为稀缺

的资源所在多有。“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。作为稀土圈内的业内人士，也包括众多关心稀土的粉丝，应该知道更需要替代的资源不是稀土，而是铟、铋、铊、锗、锡、镓等为代表的其他稀有金属。这些稀有金属虽不像贵金属铂、铑、钯等那么稀少而昂贵，但它们的地球储量也大大少于稀土。它们的丰度值如下（PPM）：铟 0.049，铋 0.2，铊 0.048，锗 1.8，锡 2.2，镓 18。最能说明问题的是时下最火的锂离子电池的锂资源，锂的丰度只有 20ppm，那么稀土是多少呢？铈+镧+钕+镨=68+32+38+9.5=147.5，是锂的丰度的 7.37 倍。还有大家很熟悉的铅，可能认为它并不稀缺，而实际上铅的丰度只有 14ppm，而钕的丰度是 38，那么有谁能想到铅还比钕更稀少呢？而铂、铑、钯分别为 0.003，0.0002，0.0006，稀土中的低丰度元素钪为 1.4，铀为 1.1，铀的丰度是铑的 5500 倍。当然以上数据是各元素在大陆上的地壳中的丰度，上地壳的资源是较易开采的，而不少元素在大陆中地壳和大陆下地壳的分布与上地壳仅略有差异而已。

再从与现代工程材料常用的几种资源来看，它们的可开采年限大大低于稀土的可开采量，这也是很容易被人们忽略的基本事实。比如铟的可采年限为 10 年，铂为 15 年，钨为 23 年，而铋只有 5 年，这真是令人难以置信。当然还有很多元素，开采年限也只有十几到几十年的时间。全球稀土储量至少在 1 亿吨以上，按年采 15 万吨，则可采年限为 666 年。需要指出的是，上述年限都是估算的静态数据，今后会有新的可采资源被发现，随着技术的进步和对稀缺资源价格的宽容度的提升，动态的使用年限一般都会被延长，甚至延长很多，其中也包括稀土。

从上面的基本数据和基本态势的描述中，我们应该得出稀土及其他稀有、稀贵、稀散金属的“庐山真面目”，那就是我们这个地球上比稀土还要稀少的资源还有很多，那么结论自然应该是：保护好行将耗尽的稀有、稀贵、稀散资源。寻找储量较大、开采年限较长的资源去替代它们，还有一条结论应该是开发用稀土尤其是轻稀土去取代更稀缺的资源（元素）的新技术。

六、稀土材料被替代的原因分析

多年来发达国家用其他原材料替代稀土的呼声不绝于耳，各国的很多举措也加大替代稀土和稀土减量化研究的力度。2011 年之后这种趋势尤为明显。究其原因不外乎以下几条：

一是稀土原料供应出现的特定情况。从上世纪 80 年代中期以后，中国成为

全球最大的稀土供应国。长期以来，中国以全球 23% 的储量，供应了全球稀土需求量的 90-97%。为保护资源和减少环境污染、恢复生态，实行了两个指令性计划，并设置了出口配额和相应的关税。尽管出口配额基本满足了国外需求的量甚至还用不完，尽管我们做出了环境和生态的巨大牺牲，但稀土主要消费国家还是不满意。他们在 WTO 锲而不舍地拿配额及关税说事，同时加大中国以外的稀土资源开采。在这种半是虚构的所谓稀土供应有问题的思维支配下，大力推出稀土替代就是不足为怪的了。

二是曾经的价格剧烈波动引发了替代。这一现象以 2011 年为典型。当时确实因高价（或天价）稀土，给当时迅猛发展的钕铁硼为代表的新材料浇了一盆冷水，原本用铁氧体等老材料被高性能的稀土材料替代的大好局面，变成了返回了老材料的逆向替代，从而丢失了不少培育了二十余年的钕铁硼市场。而恢复失地则是步履艰难。

三是由于技术或技术集成的变化造成稀土材料被替代，对于普遍具有高性价比的稀土新材料而言，这种情况并不多见。典型的案例是格力集团的相关技术。格力+获广东省科技进步特等奖的无稀土永磁材料的空调电机及控制技术，采用同步磁阻电机及控制技术，比稀土变频机能源效率提高 7.3%，抗退磁能力提升 41%，成本下降 22%，震动和噪声也明显降低。这种替代在技术上讲属于一种系统替代，既基本技术或技术原理发生改变，从而导致材料及设备都发生根本性的变化。一般来说从材料到技术到装备全面地被替代。

四是重稀土元素如镝、铽因资源相对紧缺，价格相对高企而引发了替代或减量化技术的发展。所幸的是目前镝、铽等中重稀土供应已不再紧张，价格也可接受，在高端钕铁硼生产中很难被完全取代。

七、下面我们做一个简单的总结

稀土发展史是一部科技创新史，也是稀土新技术、新材料、新装备对原有技术、材料和装备的替代的历史。

上述替代包括改进性替代，主要源于工程化技术的提升；也包括全面替代或颠覆性替代，主要源于基础研究或应用基础研究；

稀土新材料推广及应用，具有巨大的经济效益和环境生态效益，并远远大于稀土新材料产生自身的效益；

与某些稀有、稀贵、稀散金属相比，稀土在地壳中的丰度比较高，稀土资源可使用年限要长的多，因而锆、铟、铋、镓、钇、铈、钡等元素的替代及减量化技术的开发显得更为重要和紧迫；

稀土原材料对原有原材料的替代，具有优异的性能和性价比，并显著提高相关产品的符合性能，而且一般来说稀土原材料很难被替代，或替代后会牺牲性能或降低性价比；

稀土上中下游企业应良性互动、共同发力，扩大稀土在中高端功能材料，及优质结构材料中的应用领域和应用量。特别要注意恢复、培育、发展以钕铁硼为代表的主要稀土材料的市场，争取更大的发展空间。稀土业内人士要努力避免稀土被替代，同时在更强更优的新一代材料出现之前，绝不轻言对稀土的替代。

（来源：中国稀土网）

浙江庆元发现大型稀土矿 预计矿产资源量达 10 万吨以上

记者近日在浙江省采访时获悉，浙江省第七地质大队在浙江省西南部的庆元县探获一大型稀土矿床，预估资源量超 10 万吨，有望成为浙江第一个配分类型较优的大型轻稀土矿区和首个具有工业意义的大型稀土矿床。

据了解，浙江省地质七队自 1995 年进驻庆元山区开展寻找稀土矿工作，二十年间几上几下，几进几出，不断探索，历经艰辛。2013 年 7 月，该项目被正式列为浙江省地勘基金项目，经过两年的努力，终于取得了喜人的找矿成果。

据浙江七队副总工、该项目负责人樊锡银介绍，本次在庆元探获的稀土矿床类型为风化壳离子吸附型稀土矿床，稀土矿主要赋存于花岗岩风化壳中，见矿厚度数米以上，品位较高。该矿床类型的勘探，实现了浙江稀土找矿的重大突破，为该省稀土矿成矿理论、成矿模式、找矿方向提供了新的资料，为该省乃至全国寻找同类型矿床提供了有益启迪。

稀土包括钪、铈等 17 种金属元素，是重要的战略资源，有“工业维生素”

的美称。樊锡银介绍，此次发现的稀土矿，稀土配分类型以低钇中铈轻稀土为主，部分为低钇高铈轻稀土，少数为中钇高铈轻稀土型，其中的主要元素可广泛用于国防、军工、航天、核能、冶金、石油化工、玻璃陶瓷、皮革染色、化肥等尖端技术领域。

作为全国模范地质队，浙江地质七队没有躺在以往的功劳簿上睡大觉，而是继续秉承地质“三光荣”精神和该队“找矿报国、服务社会、富民强队”的宗旨，投身找矿突破战略行动。从2013年8月该队稀土项目组进驻庆元矿区起，项目组成员们常年扎根在海拔800至1400米的山区，迎着朝阳上山，披着月光下山，穿梭在浙西南的深山密林中。在野外调查期间，他们每人每天还要背负数十斤重的样品，但他们孜孜不倦，无怨无悔。

为了减少勘查工作对环境和植被的破坏，项目组放弃了效益高但对环境影响较大的重型设备钻探方式，改为绿色环保的手工取样钻施工。尽管如此，他们仅用6个月时间，就完成了全年的野外勘查工作。项目组完成取样钻9000米，样品测试分析9000多件。完成了项目的普查设计编写工作及矿区近100平方公里1:10000地质测量，系统收集了区内第一手野外地质资料，初步总结出了区域成矿规律。

日前，来自中国地质科学院、浙江省地勘局、浙江省地质调查院、浙江省地质勘查基金管理中心的6位专家，对该项目进行了阶段性野外验收。中国地质科学院矿床资源研究所研究员王登红博士认为，“在1000米左右的海拔高度、这样的纬度找到一个大型的风化壳离子吸附型稀土矿床很不容易。”著名地质矿产学家、中国工程院院士陈毓川在验收会议上指出，“该矿区稀土氧化物资源量可达大型矿床规模。浙江首个具有工业价值离子吸附型大型稀土矿的发现，是浙江地质矿产史上一个新的里程碑，意义非常重大。”

（来源：中国矿业报）

向高端延伸 赣州优势矿产业转型升级加速

近日，技术人员在赣州富尔特电子股份有限公司真空烧结炉前作业。该公司位于赣州经开区，是一家从事高性能稀土永磁材料研发和生产的高新技术企业，投资 1.2 亿元，年产磁钢 1000 吨。

“稀土陶瓷刀具不但外观精美，更重要的还因它是赣南稀土工业产品，具有浓郁的赣南特色，看上去也非常高端有档次，朋友们非常喜欢。”近日，在上海从事金融工作的赣州人华丽告诉记者，她每次回赣州都会带一些特产给上海的同事朋友，原先主要带的是食品，这次挑选的稀土陶瓷刀具让上海的同事朋友们眼前一亮、爱不释手。

赣南稀土、钨资源因储量丰富而闻名，近年来，赣州市围绕《若干意见》确立的全国稀有金属产业基地的发展定位，深入推进稀土、钨等优势资源整合整合，优势矿产业加快向高端化、集团化发展，稀土、钨资源附加值被不断挖掘，赣南的稀土、钨产品已经不再徘徊于产业链低端的初加工产品，越来越多的稀土、钨新材料及应用产品被研发出来，进入公众视野、百姓生活。

由散到聚 集团化发展进程加速

如何将行业内众多零散的、单打独斗的企业整合起来，形成推动产业发展的强大动力？近年来，特别是《若干意见》出台实施以来，赣州市加快优势矿产资源的整治整合力度，稀土钨有色产业集团化发展进程加速，国家稀土大型企业集团组建取得实质性进展：2013 年，赣州稀土集团有限公司在赣州正式挂牌，赣州稀土产业向龙头带动、转型发展迈出关键步伐；2015 年，中国南方稀土集团有限公司在赣州市组建成立，赣州稀土产业翻开了做大做强、绿色发展的新篇章。

资源重组后，进一步激发了赣州市稀土产业发展活力。赣州稀土集团组建成立后，对全市范围内的稀土矿山资源实施统一规划、统一开采、统一经营、统一管理，促使全市稀土矿山资源的开发利用变得更加合理、有序；通过全资收购、控股、参股、要约并购等形式，大幅提升全市稀土冶炼分离产业集中度；牵头建设国家级科研平台。

今年3月，由赣州稀土集团、江西铜业集团、江西稀有金属钨业控股集团发起组建的中国南方稀土集团正式成立，目前正抓紧整合省内稀土矿山、冶炼分离、综合利用企业及四川相关稀土企业，预计今年年底3家股东单位将完成把整合后的稀土板块资产注入中国南方稀土集团这一工作。中国南方稀土集团的成立运营，将推动赣州市在保护生态环境前提下，实现稀土资源的有序开发和永续利用，带动赣州市及周边相关区域更多优质稀土企业朝规模化、专业化、高端化方向发展。

由低向高 产业链向高端延伸

在中国刀具行业里，赣州澳克泰工具技术有限公司算是一家年轻的刀具制造商，但是在技术和产品方面却都是高起点。作为崇义章源钨业股份有限公司的全资子公司，该公司从成立伊始就致力于生产硬质合金切削刀具以及钨精深加工产品，2012年，该公司加大投资建成高性能、高精度硬质合金涂层刀片生产线，全套引进国外先进生产工艺技术和装备，一期总投资6.19亿元。该公司生产的铣削、车削、可转位钻头及硬质合金棒材等产品受到业界和市场的一致好评。

稀土、钨新材料及其应用领域非常广泛，随着赣州市矿产业链条的不断拉伸，稀土、钨新材料及其应用产品不断推陈出新。在全南晶环科技有限责任公司，稀土陶瓷刀具、稀土茶具、稀土手表等成为该公司的核心产品，远销欧美市场。

一个产业要发展壮大，不能仅仅停留于产业链的中低端。为充分挖掘矿产资源的高附加值，赣州市大力推动优势矿产业不断向产业链高端发展，积极争取国家政策扶持优势，有序推进赣州成为全国稀土开发利用综合唯一试点城市，三年来共争取国家产业成果转化及产业化项目资金3.2亿元、国家稀土产业调整升级专项资金1.6亿元，支持了52个稀土产业升级重大项目建设。同时市、县两级财政对高端产品销售给予补贴，有力促进了产业链拓展延伸。目前，全市稀土永磁变频马达年产能达到2500万台、手机振动马达年产能达3000万台，磊源公司年产1亿台稀土永磁变频马达、东磁公司扩建5000万台手机振动马达、赣州玖发50万台汽车油泵电机、乐丰科技300万台微特永磁电机、鑫磊稀土1万台新能源汽车驱动电机等一批电机项目动工在建；澳克泰年产3000万片高性能高精度涂层刀片、400吨高性能整体硬质合金钻具等钨精深加工项目先后竣工投产。

由优渐强 平台升级添动力

赣州高新技术产业园区红金工业园是国家钨和稀土材料高新技术产业化基地所在地。目前，30多家规模以上钨和稀土新材料企业在这里集聚发展。这一国家级创新平台的成功获批创建，进一步激发了园区内钨和稀土高新技术企业发展的信心和活力：赣州诚正有色金属有限公司正积极新建年产2000吨的高性能稀土永磁材料项目；赣州金鹰稀土有限公司采用自主研发的煤气转化炉、稀土矿溶矿装置及灼烧推板窑专利技术，大幅降低了生产成本，且更加节能环保……

完美的舞台可以为演出添彩加分，优质的平台可以支撑和促进产业的发展壮大。《若干意见》出台实施以来，赣州市钨、稀土产业集聚平台日益完善，各类国家级平台纷纷落户赣州市，为赣州市钨、稀土产业向高端化延伸注入发展活力、提供智力支撑。赣州市先后建设了国家新型工业化有色金属（稀土新材料）产业示范基地、国家钨和稀土新材料高新技术产业化基地，以及龙南稀土发光材料、崇义硬质合金应用材料产业基地等产业集聚平台。国家离子型稀土资源高效开发利用工程技术研究中心、赣南地调大队院士工作站、章源钨业国家级企业技术中心等技术创新平台也在加速完善。

（来源：客家新闻网）



赣州稀土协会5月以来首次下调稀土价格

赣州市稀土行业协会7月7日消息，继6月（下旬）赣州稀土行业协会上调离子型稀土矿指导价格后，7月（上旬）指导价格出现下调，这也是5月份以来首次价格下调。本次部分矿价下调幅度较大，其中中钷富钷矿下调2-3万元/吨至19万元/吨，龙南高钷矿下调2万元/吨至20万元/吨，安远高钷矿亦下调2万元/吨至19万元/吨。同时，寻乌低钷低钷矿下调1万元/吨至13万元/吨。

据中国证券网，业内人士表示，赣州是中重稀土的主要产区，资源税改革之后，稀土价格连续抬高。但国内稀土市场持续低迷，下游采购不见好转迹象，预计后期价格可能经历连续上调后有所回落。

（来源：赣州市稀土行业协会）

赣州稀土集团完成天和、齐飞等 4 家企业的整合工作

6月下旬,由赣州稀土集团控股的赣州天和永磁材料有限公司、赣州齐飞新材料有限公司、赣州市鸿富新材料有限公司和龙南县垵然科技有限公司相继召开了股东会、董事会和监事会,通过了新的公司章程,产生了第一届董事会、监事会,确定了新的董事长兼法定代表人,调整了公司经营管理层和组织架构、部门设置等,建立健全了公司法人治理结构。这4家市内稀土综合利用企业的董事长兼法定代表人、财务总监及部分董事、监事均由赣州稀土集团委派,其工商变更及备案工作已经完成,并于6月30日前领取了新的营业执照。至此,赣州稀土集团按时完成了4家市内稀土综合利用企业的整合工作。

(来源:赣州稀土集团)



钼公司获准从橡树资本公司获得 1.3 亿美元融资

钼公司已经获得法院批准从橡树资本集团获取 1.3 亿美元的融资。

与 2015 年 7 月 2 日法院批准的临时 DIP 融资额相比,本次 1.3 亿美元的 DIP 融资额度大大增加,使钼公司的财务状况大大改善,包括额外的流动性,降低成本以及有时间重新制定重组计划。本次融资满足公司各方利益。

钼公司接受 Miller Buckfire & Co.投资银行, AlixPartners, LLP. 和美国众达律师事务所的投资和理财建议,聘请 Young, Conaway, Stargatt & Taylor LLP 作为法律顾问处理公司的相关事宜。

注: DIP 融资制度(debtor-in-possession financing)是指在企业破产重整的特殊阶段,立法者出于吸引新的注资以使企业能够顺利重整为目的而在法律上进行的一系列制度安排,主要是对 DIP 融资者的优惠性政策。

(来源:中国稀土网)

中科院合肥研究院在热电材料研究方面取得进展

近期,中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所秦晓英研究小组在热电材料研究方面取得积极进展。相关成果已发表在 *J.Mater. Chemistry A* (2015, 3, 11768) 及 *J.Mater. Chemistry C* (2015, 3, 7045 - 7052)上。

热电材料可以将热能和电能进行直接转换而无需运动部件,也不排放任何有毒或温室气体;它可利用废热发电也可用于固态制冷。但目前热电材料的转换效率(用无量纲优值 ZT 表征)较低 (≤ 1), 难以大规模商业应用。因此如何提高其 ZT 值是目前热电材料领域研究的焦点和重点。

β - Zn_4Sb_3 是一种具有潜力的环境友好型高性能热电材料。通过诱导电子态密度(DOS)共振畸变是一种有效提高热电材料的热电势 S 并提升热电优值 ZT 的途径。秦晓英领导的研究组及其合作者最近的实验研究表明, 稀土元素 Gd 掺杂引起 β - Zn_4Sb_3 费米能级附近 DOS 的共振畸变, 表现为 DOS 有效质量的大幅增加; 低温比热的测量证实了 DOS 共振畸变的发生; 第一原理计算进一步揭示出, β - Zn_4Sb_3 价带顶附近出现的态密度共振峰主要来自 Gd 原子中 d 轨道电子的贡献。由于这种态密度共振畸变, 使得 β - $(Zn_{1-x}Gd_x)_4Sb_3$ ($x=0.002, 0.003$) 的热电势增加了 $\sim 40\mu V/K$, 同时 Gd 掺杂导致 $x=0.002$ 样品的热导率降低了约 15%, 最终使得 β - $(Zn_{1-x}Gd_x)_4Sb_3$ ($x=0.002$) 样品的 ZT 值在 655K 达到了 1.2, 与未掺杂样品 ($ZT=0.75$) 相比提高了 60%。此结果表明, Gd 掺杂是一种引起 DOS 共振畸变、并有效提升 β - Zn_4Sb_3 热电性能的方法。此工作最近发表于 *J. Mater. Chemistry A* (2015, 3, 11768)。

另外, BiSbTe 是目前最好的室温附近的热电材料, 也是唯一商业化应用的室温制冷热电材料。但如何提高其在 100-200°C 附近的热电性能以用于低级废热发电是极具挑战性和经济效益的课题。秦晓英领导的研究组及其合作者最近的研究表明, 在 BiSbTe 基体中复合 1vol.% Cu_3SbSe_4 纳米颗粒以形成纳米复合材料。除了约 50% 的晶格热导率降低外, 由于异质结界面势的散射引起能量过滤效应使热电势率升高以及高温区迁移率降低的减缓, 使得功率因子在 476K 时达到 $37mWcm^{-1}K^{-2}$, 而其 ZT 值达到 1.6, 它是目前报道的在该温区的最大值。此外, 该材料在 300K 至 500K 的宽广温度范围内都具有高 ZT 值(如在 300K $ZT=1.0$ 而在 500K $ZT=1.5$), 使得该材料在低级废热回收应用上具有诱人的应用前景。

(来源: 中国科学院合肥物质科学研究院)

上海交通大学吴国华课题组攻克镁合金技术难关

近日，在长沙举办的“2015年全国轻合金材料科学与技术发展研讨会”上，上海市优秀学科带头人、上海交通大学轻合金精密成型国家工程研究中心副主任、博士生导师、教授吴国华作了“轻质高强镁合金研究现状与展望”的特邀报告。

我国的原镁产量居世界首位，是镁资源大国、生产大国和出口大国，但是发展却不平衡，属于典型的以牺牲资源和环境为代价的原料出口型工业，推进镁合金材料及其应用技术的研究开发具有重要意义。

吴国华及其课题组在国家航天重大专项、航空重大专项、973计划、总装预研与军品配套课题等项目支持下，利用我国镁与稀土优势资源，发展了具有自主知识产权的高性能航天航空镁合金材料、制备与成型加工技术和应用技术，攻克了现有镁合金强度低、耐热性差、成型性差的技术难题，取得了一系列创造性成果。

航天航空的迫切需求

航天航空领域对材料轻量化提出了迫切需求，就航空器而言，材料轻量化带来的经济效益和性能改善十分显著。镁合金具有密度小，比强度、比刚度高，阻尼减震性、切削加工性、导热性好，电磁屏蔽能力强等优点，是目前应用最轻的金属结构材料，近年越来越受到重视。

吴国华说，商用飞机与汽车减轻相同重量带来的燃油费用节省，前者是后者的近100倍；而战斗机的燃油费用节省又是商用飞机的近10倍，更重要的是其机动性能改善可以极大地提高其战斗力和生存能力，具有重要战略意义。试验研究表明，航天飞行器每减重1斤，可节约发射燃料4公斤。而飞机减重1磅的经济效益：商用机为300美元，战斗机为3000美元，航天器为30000美元。

我国航天航空与国防工业制定了明确的轻量化目标，减重已成为我国航天航空、国防工业发展的一个重要且紧迫任务。

自主创新结硕果

近几年，上海交通大学轻合金精密成型国家工程研究中心在中国工程院院士丁文江的领导下，在高性能镁合金材料开发及应用方面取得了一系列重大科研成

果。

吴国华及其课题组通过努力阐明了稀土镁合金强韧化理论与耐热机制,开发了国际领先水平的高强耐热新型镁稀土合金材料,力学性能尤其是高温力学性能比现有镁合金材料提高了近一倍,揭示了镁熔体中稀土元素动态损耗机制,发明了稀土镁合金复合净化系统,解决了镁稀土合金纯净化及稀土损耗的世界性难题。

该课题组还提出了电流与锆联用复合细化镁合金凝固组织的方法,有效调控了镁合金熔体的预结晶组织与结构,实现了铸态组织微细化和均质化。攻克了镁合金铸造充型过程中易氧化燃烧的难题,突破了大型复杂镁合金铸件的尺寸精度低、表面质量差的瓶颈。基于上述的科研工作,吴国华课题组申请与授权了国家发明专利 30 余项,发表了高水平学术论文 80 余篇。

该课题组首次实现了大型复杂高强耐热镁合金部件制造,研究成果已在航天、航空等多个国家重大专项中获得应用,具有极大的社会效益,为国防工业的发展做出了贡献。科研成果“高强耐热镁合金材料及其在航天航空领域应用技术开发”在 2014 年被授予上海市技术发明一等奖。

镁合金基础研究任重道远

兼任上海航天先进材料及应用技术联合实验室主任的吴国华建议,我国应充分发挥镁与稀土资源优势,加大国家政策支持力度,立足于产学研用相结合,组建航天航空用镁合金应用及产业化技术创新战略联盟,集中力量,聚焦高性能镁稀土材料及控形控性技术开发与应用,搞好顶层设计,明确工作目标,鼓励学科交叉,组织骨干队伍,加强原始创新,提倡自主设计,促进自主应用,形成中国特色航天航空用镁合金材料标准体系,使镁合金成为中国轻量化材料的王牌,为我国航天航空工业的快速发展提供强有力的材料技术支撑,继而把中国镁稀土材料推向世界,将我国镁与稀土资源优势转化为经济优势,促进我国镁及稀土产业的发展。

(来源:中国科技网)

多项稀土项目入选工信部工业转型重点任务

工信部周一发布了2015年工业转型升级重点项目指南的通知,在2015工业转型升级20项重点任务中涉及稀土行业的有3项,其中包括稀土行业两化融合示范、高性能稀土功能材料及器件以及稀土产业技术基础平台,3大任务共包括15个分项,最高将获得5000万元的财政专项资金扶持。

重点任务一：稀土两化融合示范

稀土行业两化融合示范项目主要包括稀土数字化矿山、稀土冶炼分离智能工厂、稀土产品追溯体系,单个项目最高可获得1000万元补助,但补助比例不超过投资总额的20%。

工信部在今年年初公布了《原材料工业两化深度融合推进计划(2015-2018年)》,按该计划显示,将建立稀土矿山开采监管系统,实现对稀土矿区非法开采、水体污染、植被破坏等情况的长期动态监控。建立覆盖全国的履约监控管理信息系统,依托重点单位,建立稀土等产品追溯系统。

还将依托大型稀土集团,在赣州、福建等稀土重点矿区建设2-3家稀土数字化矿山示范工程。利用数据库技术、储量动态计算技术和矿山三维数字建模等现代信息技术,建立稀土矿山储量和生产过程三维可视化模型,实现稀土储量动态管理、生产智能化控制及地质灾害监控等,提高稀土资源利用率和企业智能化管理水平。

重点任务二：高性能稀土功能材料及器件

高性能稀土功能材料及器件,共包括稀土磁性材料及器件等10个分项,将按分阶段考核的后补助资金管理,单个项目补助金额不超过5000万元,补助比例不超过投资总额的20%。稀土磁性材料及器件,突破高端稀土磁材和器件应用产业化瓶颈,进一步扩大高端稀土磁材的产业规模及市占率,满足新能源、新能源汽车、工业机器人、国防军工等的需求。稀土催化材料及器件,重点建设工厂脱硝、柴油车尾气排放等领域急需的稀土环保催化材料及器件,为各类环境治理工作提供新的解决方案,进一步拓展稀土应用。稀土发光材料及器件,重点建设广色域液晶显示器用新型稀土荧光粉生产线,并在相关显示器上获得实际应用;稀土储氢材料及器件,要针对新能源汽车、风电、光伏等应用需求,开

展基于自主知识产权的高性能稀土储氢材料及相关产业化；高性能稀土抛光材料，要建成高档稀土抛光液生产线，满足硅片及集成电路芯片、计算机硬盘、液晶显示屏、宝石、光学玻璃等特殊抛光需求，扭转中国相关产品依赖国外进口的不利局面；高纯稀土金属、高纯或特殊物性稀土化合物，要针对高端电子元器件、集成电路、燃料电池、功能晶体等应用需求，建设相关生产线；高端稀土功能晶体和光纤激光器，重点攻克满足 PET-CT、特种激光器等需求的高端稀土功能晶体产业化难题，形成批量生产能力，改变中国高端稀土稀土功能晶体和设备主要依赖进口的不利局面。特种稀土合金，重点解决稀土镁合金成本居高不下，应用受限的问题，建成满足汽车轻量化等应用需求的高性能，低成本稀土镁合金生产线，拓展稀土应用领域；稀土功能助剂，针对轻稀土元素应用市场窄、产品大量积压的现状，开发稀土 PP、PVC 复合材料、污水处理剂等功能助剂，并在环保工程塑料、水体污染治理等领域实现应用示范。

任务三：稀土产业技术基础平台

稀土产业技术基础平台包括稀土标准与专利服务平台、稀土检测技术服务平台，将依托权威标准、专利服务单位，建设覆盖稀土行业各领域的稀土标准与专利服务平台，进一步完善中国稀土标准和专利体系；建成高纯稀土产品痕量元素分析，稀土产品快速检测平台，提升检测手段，加强稀土违法行为监管等。稀土产业技术基础平台项目也将按照分阶段考核的后补助资金管理，单个项目最高补助不超过 5000 万元，补助金额不超过投资总额的 20%。稀土相关的上市企业中，北方稀土、五矿稀土、广晟有色、厦门钨业、盛和资源基本都是从上游矿山到冶炼分离再到下游应用的全产业链企业。下游稀土永磁材料上市公司主要有中科三环、宁波韵升、正海磁材、江粉磁材等。

稀土催化材料方面，北方稀土 2014 年 8 月与中国石化催化剂有限公司、包头稀土高新技术产业开发管理委员会在包头市签署了《三方战略合作框架协议》，将就稀土在催化裂化剂、连续重整催化剂和脱硝催化剂等重点领域内的应用开展合作，并进一步开发稀土材料在其他催化剂产品上的应用。稀土助剂方面上市公司主要是鸿达兴业。将在包头投资 10 亿元，计划建设 10 万吨/年稀土助剂、稳定剂和 1000 吨/年稀土颜料项目。

（来源：大智慧阿思达克通讯社）

赣州市出台奖励办法鼓励工业企业增产增效

为帮助企业降低生产经营成本，引导鼓励企业扩大再生产，加快工业转型升级步伐，赣州市日前出台《鼓励工业企业增产增效奖励办法》(以下简称《办法》)，对符合条件的企业给予用电奖励。

《办法》针对赣州市稀土钨新材料及应用、节能与新能源汽车及配套、电子信息、铜铝有色金属、现代轻纺、生物制药、氟盐化工、新型建材和食品等九大产业集群的规模以上工业企业，以及行业优强企业实施增量用电和存量用电奖励。其中，对行业优强企业半年主营业务收入同比增长 10% 及以上，且入库税收同比增长 1% 及以上的，按半年同比新增用电量每千瓦时给予 0.1 元奖励；对其他企业半年主营业务收入同比增长 15% 及以上且入库税收同比增长 1% 及以上的，按半年同比新增用电量每千瓦时给予 0.08 元奖励；对半年主营业务收入和入库税收同比有增长，且入库税收达到 100 万元以上的重点工业企业，按半年用电量每千瓦时给予 0.03 元奖励。

据悉，奖励资金由赣州市本级财政和企业纳税受益财政按照 2: 8 比例负担。市级奖励资金在工业发展资金中安排。

(来源：客家新闻网-赣南日报)

2015年7月稀土市场运行概况

据海关总署发布的最新统计数据显示,6月,我国出口稀土3219吨,比2014年6月1556吨的出口量大幅上涨106.9%。上半年稀土出口金额为1.71887亿美元,同比下降15.9%。上半年我国稀土产品对外出口猛增,但稀土市场却持续疲软走弱,稀土价格整体加速下跌,资源税“从量计征”改为“从价计征”后,并没有达到预期效果,部分稀土产品价格出现较大幅度下滑,铈系列、镨系列、镱类等产品领跌整个稀土市场,市场信心明显不足。稀土行情的持续低迷给国内稀土企业造成了巨大的生存压力。

部分地区盗采、非法加工稀土现象仍然存在。7月21日,央视新闻频道《新闻直播间》报道了广西藤县存在盗采稀土现象。随后,当地有关部门组织人员对该盗采点进行打击取缔,并在全县开展拉网式排查,严厉打击非法盗采稀土行为。广东英德警方也在本月查处了一处非法加工现场,当场抓获25名涉案人员,共查扣稀土湿矿100多吨,干矿2吨左右,涉案金额200多万元。

为维护稀土市场稳定健康发展,各地区在建立日常巡查机制同时,继续加强对有关区域监控、掌握动态,发现非法盗采、非法加工迹象及时予以打击。

(来源:中国稀土行业协会)



稀土价格走势

一、中钇富铈矿

7月份中钇富铈矿挂牌价格为19.36万元/吨,但实际成交价格远低于此。

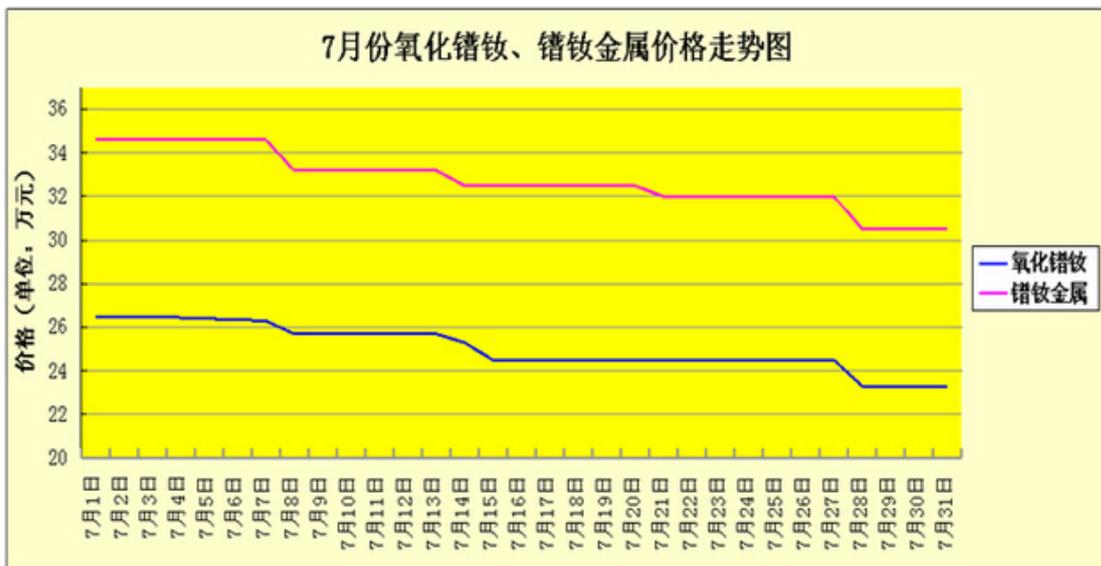
二、稀土价格指数

7月份稀土价格指数继续走低,从月初的127.3点下降到月底的115.2点,较年初133.7点下降18.5点,目前,稀土价格指数已创年内新低。稀土价格指数的持续走低反映稀土产品价格整体下滑。详见下图。



三、轻稀土氧化物

氧化镨钕和镨钕金属7月份市场主流均价分别为24.85万元/吨和32.5万元/吨，与上月相比，氧化镨钕下跌了2.37万元/吨，下降8.71%，镨钕金属下跌了3.03万元/吨，下降8.53%。本月镨钕类产品大幅下跌，产品报价持续下滑。本月氧化镨钕和镨钕金属价格下跌较大，氧化镨钕主流价格从本月初26.5万元/吨一路下跌至本月底的23.3万元/吨，月内累计下跌3.2万元/吨。镨钕金属主流价格从本月初34.6万元/吨一路下跌至本月底的30.5万元/吨，月内累计下跌4.1万元/吨。目前多数企业对后市持悲观心态，认为镨钕价格还有下跌空间，市场整体依旧悲观，商家采购谨慎操作。短期看，镨钕价格仍将以低迷为主。



氧化镨 7月份市场主流均价为35.06万元/吨，与上月相比，下跌了2.12万

元/吨，下降 5.68%。一方面下游市场需求持续疲软，另一方面受氧化镨钕价格持续下行影响，本月氧化镨价格也继续走低，当前市场利好消息不足，持货商信心不足，预计近期氧化镨难有反弹行情，仍有下行可能。

7 月份，99.9%氧化镧和 99.9%氧化铈市场主流均价分别为 1.25 万元/吨和 1.15 万元/吨，环比分别下降 2.91%和 3.36%。镧铈产品由于供大于求的局面没有改变，自年初以来价格一直在低位运行。

7 月份，99.99%氧化铈市场主流均价为 123.57 万元/吨，与上月相比，下降 27.73 万元/吨，跌幅 18.33%，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暴跌的原因。

四、重稀土氧化物

氧化镨和镨铁 7 月份市场主流均价分别为 138.26 万元/吨和 143.69 万元/吨，与上月相比，氧化镨下降了 17.34 万元/吨，跌幅 11.14%，镨铁下降了 16.71 万元/吨，跌幅 10.42%。7 月以来，钕铁硼行业继续疲软，订单缩量，市场极度低迷，再加上资金回流难等问题，中小型钕铁硼企业竞争压力持续增加。预计下游中低端钕铁硼市场行情在近段时间内，不会出现明显的好转，没有需求的拉动，镨类产品价格也很难反弹。



7 月份，99.99%氧化铽市场主流均价为 305 万元/吨，与上月相比，下降 40.13 万元/吨，跌幅 11.63%。价格一直处于下行通道的氧化铽，自上个月下跌速度开

始加快，进入本月下跌速度更是明显加快。按年后高价 420 万元/吨到现在，跌幅已达 34.52%。从当前市场供需关系来看，氧化铽下行压力依然存在。

7 月份，99.999%氧化铽市场主流均价为 3.37 万元/吨，略低于上月平均价格。氧化铽目前市场变化不大，终端需求乏力，压价现象较为严重，价格透明也造成中间商利润进一步压缩。分离厂由于库存原因，低价也会考虑出货。短期内需求难以好转，氧化铽市场将继续疲软运行。

7 月份，氧化铟市场主流均价为 23.23 万元/吨，与上月相比，下降了 1.07 万元/吨，跌幅 4.39%。今年上半年，氧化铟市场弱势调整，进入 7 月份氧化铟市场价格明年加速下跌。

表 1: 2015 年 6 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	5月平均价格	6月平均价格	7月平均价格	环比
氧化镧	≥99%	13.00	12.88	12.50	-2.91%
氧化铈	≥99%	12.00	11.90	11.50	-3.36%
氧化镨	≥99%	389.00	371.75	350.62	-5.68%
氧化钕	≥99%	290.50	275.25	256.33	-6.87%
氧化钐	≥99.9%	17.50	17.50	17.50	0.00%
氧化铈	≥99.99%	1640.00	1513.00	1235.71	-18.33%
氧化钐	≥99%	81.58	75.80	69.95	-7.71%
钐铁	≥99%Gd 75% ±2%	95.00	95.00	92.00	-3.16%
氧化铽	≥99.9%	3617.50	3451.25	3050.00	-11.63%
氧化镱	≥99%	1640.00	1556.00	1382.62	-11.14%
镱铁	≥99%Dy80%	1691.00	1604.00	1436.90	-10.42%
氧化铥	≥99.5%	245.00	245.00	237.00	-3.27%
铥铁	≥99%Ho80%	255.00	255.00	247.00	-3.14%
氧化铟	≥99%	245.00	243.00	232.33	4.39%
氧化铪	≥99.99%	190.00	190.00	190.00	0.00%
氧化镱	≥99.9%	6150.00	6150.00	6150.00	0.00%
氧化铈	≥99.999%	34.40	31.00	33.71	-0.84%
氧化镨钕	≥99% Nd ₂ O ₃ 75%	291.20	272.25	248.52	-8.71%
镨钕金属	≥99%Nd75%	380.55	355.30	325.00	-8.53%

(来源: 中国稀土行业协会)

稀土出口状况

受中国取消稀土出口配额管理、美国经济复苏等多种因素影响,今年上半年,我国稀土出口量出口额连续走高。

根据中国海关总署公布的最新数据显示,2015年6月我国出口稀土产品3219吨,环比增加601吨,上升22.98%,同比增加1663吨,上升106.85%;出口稀土金额为4377万美元,环比增加1213万美元,上升38.33%,同比增加1736万美元,上升65.77%。稀土出口均价13.6美元/公斤,环比增加1.51美元/公斤,上涨11.08%。

表2: 我国5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	2725035	33648487	12.35
稀土金属、钇及铈	493983	10117132	20.48
合计	3218018	43765619	13.60

轻稀土方面:6月份氧化镨出口16152公斤,环比上升71.68%;氧化钕出口60730公斤,环比上升42.68%;氧化铈出口241105公斤,环比上升41.51%;氧化镧出口127321公斤,环比上升43.81%;氧化铀出口675公斤,环比上升1105.36%。

重稀土方面:5月份氧化镝出口1150公斤,环比下降24.34%;氧化钆出口115220公斤,环比下降24.45%;氧化铽出口4626公斤,环比上涨106.61%。

(来源:中国稀土行业协会)

稀土在钢中的应用

我国是世界稀土资源和产量第一的稀土大国，又是钢产量第一的钢铁大国，但不是钢铁强国，品种质量与国外先进水平相比还有相当大的差距，仍有不少钢材需要进口。用稀土这个高技术材料来强化和提升钢铁传统产业，在低合金钢、合金钢中加入微量稀土，提高钢质增强国际竞争力，把稀土的资源优势转化为钢材的品种优势和经济优势，具有十分重大的意义。

稀土在钢中的作用主要有：1、净化钢液。稀土具有脱氧、脱硫作用，减少并细化钢中夹杂物。2、变质夹杂。稀土加入钢中生成球状稀土硫化物或硫氧化物，取代长条状硫化锰夹杂，使硫化物形态得到完全控制，提高钢的韧塑性特别是横向冲击韧性，改善钢材的各向异性。稀土使高硬度的氧化铝夹杂转变成球状硫氧化物及铝酸稀土，显著地提高钢的抗疲劳性能。3、微合金化。稀土在钢中有一定的固溶量，它在晶界的偏聚能抑制磷硫及低熔点杂质铅、锡、砷、锑、铋在晶界的偏析或与这些杂质形成熔点较高的化合物，消除低熔点杂质的有害作用；稀土净化和强化晶界，阻碍晶间裂纹的形成和扩展，有利于改善塑性尤其是高温塑性；稀土能抑制动态再结晶、细化晶粒和沉淀相尺寸并促进铁素体中 Nb (C、N)，(Nb、Ti) (C、N) 和 V (C、N) 的析出；溶解的稀土可改变渗碳体的组成和结构并使碳化物球化、细化和均匀分布。

稀土既是优良的变质剂，也是一种强效微合金元素。稀土具有捕氢性，能使钢的氢致延迟断裂性能得以改善；稀土可提高耐候钢、不锈钢的抗腐蚀性能，耐热钢的抗氧化性能和高温强度，弹簧钢、齿轮钢和轴承钢的抗疲劳性能，难变形高合金钢的热塑性，钢轨及耐磨材料的耐磨性等。钢中加入稀土后，一般能使钢板、无缝钢管的横向冲击韧性提高 50% 以上，耐腐蚀性能提高 60%，同时提高其他性能。每吨钢加稀土 300 克左右，但作用十分显著，真可谓四两拨千斤。

对钢进行稀土处理，具有投资少、无污染、见效快、经济效益高的特点。北京钢铁研究总院与武汉钢铁公司共同做的几种钢的盐雾腐蚀对比试验结果表明，稀土耐候钢的耐腐蚀性能是普通钢 (Q235) 的近 2 倍，超过了国际名牌耐候钢美国的 Corten 钢的水平。

中科院沈阳金属研究所研制了一种水电站水轮机、水泵用加稀土的不锈钢，

抗磨损性能比目前国内外使用最多的 0Cr13Ni4Mo 钢提高近 1 倍。该所做了大量对比试验,这种不锈钢加适量稀土(0.3%)比不加稀土的性能大幅度提高,稀土对合金抗腐蚀、抗磨损和抗磨蚀性能分别比不加稀土的合金提高 57%、55%、83%。

稀土处理钢也有缺点:

1、稀土夹杂物比重大,一般在 5.5~6.5 之间,不易上浮,特别是当稀土加入量过量时,会增加钢中的夹杂,甚至产生脆性的稀土与铁的金属间化合物恶化钢的性能。通过计算机仿真计算,确定最佳稀土加入量和稀土喂丝机的自动化,可以实现稀土加入量的准确控制,达到提高钢质的目的。

2、稀土处理钢浇注时水口易结瘤,用强脱氧剂如 Al、Zr 脱氧时,也常出现水口结瘤问题。目前是采用在连铸结晶器喂稀土丝,绕开水口的方法来解决这个问题。杜挺、韩其勇、王常珍教授指出,用熔融石英水口和锆质水口,对防止含稀土钢水口的结瘤具有较好效果。

3、稀土金属的价格较贵。稀土金属丝和棒的价格是 9~9.8 万元/吨,比硅钙合金贵,这影响了稀土钢的扩大推广。

(来源:中国稀土门户网)