

离子型稀土信息简报

Ionic Rare Earth Information Bulletin

2021年 第02期 总第88期

本期要闻

- ◎ 2020年稀土市场分析
- ◎ 中国稀土因恶性竞争卖出“土”价 行业管控加强战略性保护及合理利用
- ◎ 国务院：建设中国稀金谷，研究中重稀土和钨资源收储政策
- ◎ 两部委关于下达2021年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标的通知

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	1-41
◎ 2020 年稀土市场分析	
◎ 中国稀土因恶性竞争卖出“土”价 行业管控加强战略性保护及合理利用	
◎ 国务院：建设中国稀金谷，研究中重稀土和钨资源收储政策	
◎ 江西省赣州市参与制定的我国首批稀土国际标准发布	
◎ 借“智”聚力，助推稀土新材料产业转型升级	
◎ 缅甸政变 中国稀土供给或存隐患	
◎ 美国地质调查局《2021 年矿产品摘要》	
◎ 随着新的风电场吸收供应 稀土需求势必会上升	
◇ 科技前沿	42-47
◎ 兰州化物所发明氮掺杂多孔石墨烯制备新方法并用于稀土分离	
◎ 西安交大科研人员在高灵敏磁致伸缩材料领域取得重要进展	
◇ 政策法规	48-50
◎ 两部委关于下达 2021 年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标的通知	
◇ 市场行情	51-54
◎ 供需矛盾尖锐 重稀土价格涨涨何时休	
◇ 稀土知识	55-58
◎ 稀土在地壳中的丰度	

2020年稀土市场分析

2020年是充满挑战的一年，新冠疫情的出现对国内外经济、政治局势产生了巨大的影响，包括稀土产业在内的各行各业都受到不同程度的冲击。在新冠疫情的影响下，全球发生了诸多始料未及的政治、经济事件，生产秩序时断时续，物流大面积阻塞，社会动荡时有发生，局部战争连续不断，随之而来的是经济形势进一步持续走低，需求的下降带来了需求结构等一系列持续性的变化。更令人诧异的是，疫情在西方世界的傲慢与偏见中逐步发展成全球性蔓延态势，直到2020年结束，世界上最发达的美国依然没能有效地控制疫情。

中国经济在上半年受到了疫情的严重冲击，从2020年春节开始的全面抗疫行动并非一帆风顺，悲观、恐惧的情绪一度笼罩在祖国大地，通过网络渗透到各个角落。但是，中华民族在中国政府的带领下显现出了中国人骨子里的韧劲和乐观，不畏难、不服输的精神同样通过网络洒向神州的每一片沃土。中央强有力的决策，抗疫工作者奋不顾身的努力，人民发自内心的自律，让新冠疫情在第二季度得到了有效的、彻底的控制。战胜疫情的信心，为随后的复工复产，恢复经济铸就了底气，铺平了道路。2020年末，在全球大部分地区仍然饱受疫情肆虐带来的痛苦之时，中国在抗击疫情和稳定经济两方面均已取得了显著的成绩。

在疫情方面，常态化的防疫体制，为中国竖起了有效的安全屏障。对外最大限度的阻隔了境外确诊病例和病毒携带者的流入，对内能够快速有效的防控偶发疫情，防止大面积扩散。在经济方面，国家统计局初步核算数据显示，2020年全年国内生产总值1015986亿元，首次突破了100万亿元大关，比上一年增长了2.3%。全年社会消费品零售总额391981亿元，最终消费支出占GDP的比重达到

54.3%，为近年来的最高水平。全国固定资产投资 518907 亿元，比上年增长 2.9%。全年城镇新增就业 1186 万人，完成全年目标的 131.8%。全年货物贸易进出口总值 32.16 万亿元，比 2019 年增长 1.9%，创历史新高。其中，出口 17.93 万亿元，增长 4%；进口 14.23 万亿元，下降 0.7%；贸易顺差 3.7 万亿元，增长 27.4%。

稀土行业在 2020 年也交出了一份令人满意的答卷，从年初落实防疫工作，捐赠移动核磁共振设备，开发稀土病毒检测试剂，到全面复工复产保障市场供应，再到开足马力缓解市场需求快速增长的局面，稀土行业的参与者全面完成了国家赋予的使命。从稀土行业自身来看，逆势而上的稀土行情也印证了稀土作为关键材料的重要属性。

一、稀土开采、冶炼分离总量控制指标及相关政策

中国拥有丰富的稀土资源，曾经一度供应了全球 95% 以上的稀土需求。但是，稀土产业的发展并没有实现经济和环境的协同发展，带来的直接后果是难以估量的环境隐患和资源浪费。21 世纪第二个十年，特别是“十三五”期间，国家政策发挥了协调稀土产业发展与环境保护和资源可持续利用关系的核心作用，并取得了重要成果。以“资源税”和“总量控制”为核心的行业管理体系逐步得到了完善和优化，成为中国稀土产业由世界稀土制造中心向世界稀土创造中心前进的制度保障。

2020 年工信部和自然资源部分别于 2020 年 2 月 18 日和 2020 年 7 月 1 日，分两次下达了“稀土开采、冶炼分离总量控制指标”。2020 年度全国稀土开采、冶炼分离总量控制指标分别为 140000 吨、135000 吨，分别比 2019 年增加 6.06% 和 6.30%，增幅较前一年度有所降低。本次总量控制指标的调整有两个特点，首先是离子型稀土矿的开采指标没有做调整。其次，岩矿型稀土矿调整增量不是平

均分配给各大集团，而是根据实际情况进行了增减调整。稀土开采和冶炼分离总量控制指标增加额度主要分配中国南方稀土集团有限公司、中国稀有稀土股份有限公司、中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司，其中南方稀土的稀土开采增量 18.02%。在分配方式上，继续采用上下半年平均下达的方式，2020 年第一批下达时间比 2019 年第一批提前 20 天，第二批下达时间比 2019 年第二批提前 3 个月。

在政策方面，为了促进稀土企业复工复产，2020 年 4 月 30 日工信部发布《关于做好稀土行业惠企政策对接落实工作的通知》，并委托中国有色金属工业协会、中国稀土行业协会对相关政策进行汇总研究，协助企业对接、申报。

2020 年 9 月 1 日，《中华人民共和国资源税法》正式实施，根据新法，轻稀土选矿税率为 7%~12%，中重稀土选矿税率为 20%。原资源税为中重稀土矿 27%，包头矿 11.5%，四川矿 9.5%，山东矿 7.5%，中重稀土税率有所降低。

持续推动新能源汽车驱动电机用稀土永磁材料上下游合作机制发挥作用，2020 年工信部多次组织新能源汽车用稀土永磁材料上下游合作机制相关会议，总结合作机制工作开展情况，分析存在问题，积极催化合作机制发挥中介引导作用。

二、2020 年稀土市场趋势分析

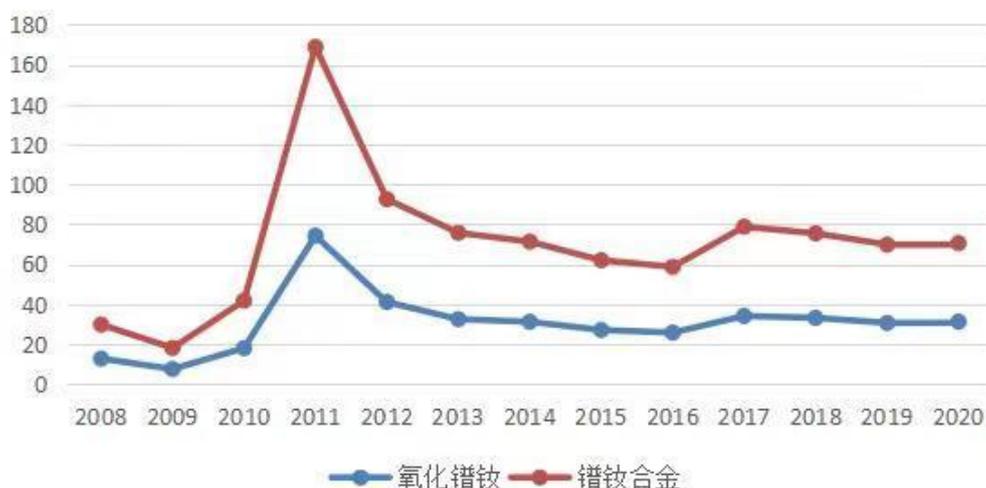
2020 年新冠疫情对经济状况的影响是深远的，也是出人意料的。疫情不仅打击了各国的经济，导致大范围的停工停产和物流、人流阻塞，造成全球范围内的需求出现了总体下降。但是更为深刻的变化是在对消费结构的影响上，并且各个行业之间出现了非常明显的差异。既有因为疫情而加速发展的互联网直播等行业，也有因疫情而导致的需求更加低迷的传统能源、高成本各类消费品。稀土

产业受益于新能源汽车等产业的结构成长，在 2020 年中期以后走出了一波上涨行情。

2.1 总体趋势

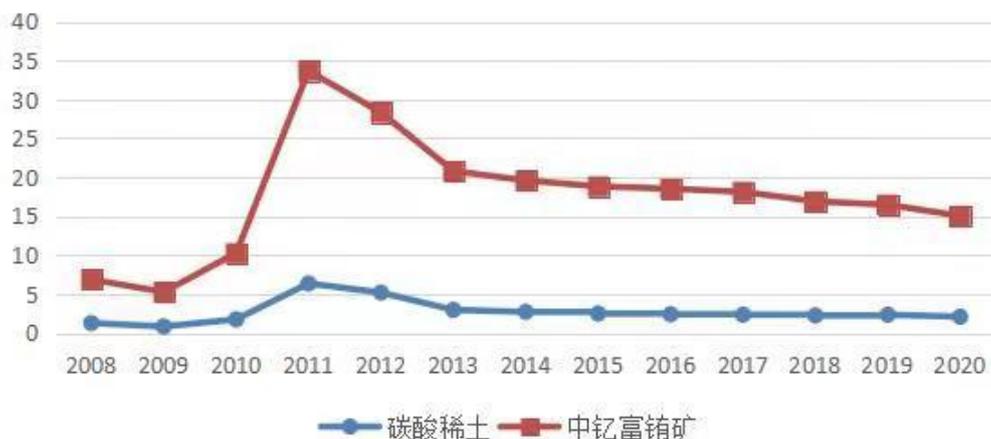
十余年来，在中国各方的努力下，全球稀土供应格局发生了显著的、根本性的变化。从中国几乎独自承担近全部的稀土供应，转变为以中国为主的多元供应格局。与之对应的是不计环境代价的恶性竞争逐步绝迹，稀土产品价格基本回归合理水平。包括中国企业在内的稀土资源开发企业，基本可以通过资源生产获得环境补偿和资源成本，国外稀土资源变得开始有利可图。中国以负责任的态度使全球稀土供应进入多元，共赢格局。

2008-2020年镨钕产品价格（万元/吨）



从图 1 镨钕产品的走势可以看出，以 2011 年为分水岭，2011 之前处于低价恶性竞争时期，之后进入了较为公平的合理竞争阶段。2011 年前后的价格快速波动，可以看作为两个阶段转变时的紊乱期，仅能反映稀土短期供求关系。长期的均衡价格要以 2013 年以后的趋势为准。

2008-2020年中钇富铈矿、碳酸稀土价格走势
(万元/吨)



2008-2020年氧化镨、氧化铽价格走势
(元/公斤)

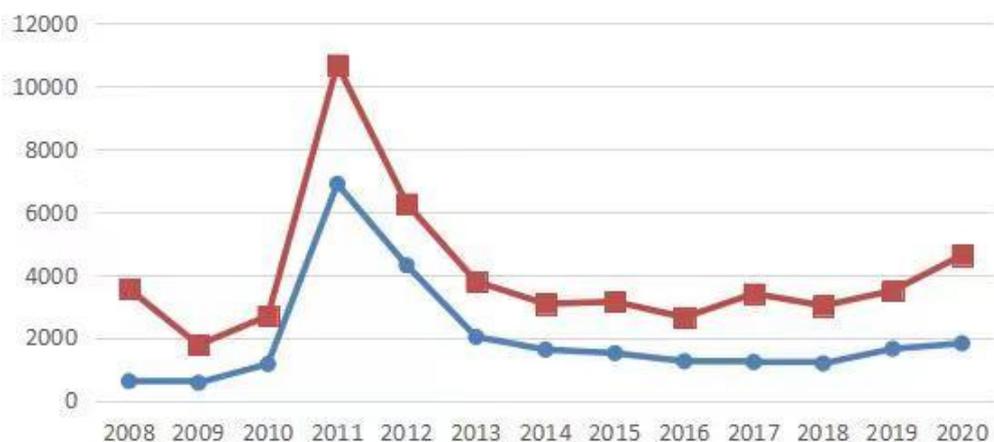


图2所示，碳酸稀土、中钇富铈矿、氧化镨的价格走势与镨钕产品的价格走势相近，氧化铽则略有不同，主要原因在于稀土元素稀缺性方面的差异。对于需求相对旺盛的稀土元素，重稀土的相对稀缺性，使其对稀土供应量的敏感程度稍弱于镨钕等相对充足的元素。

2.2 2020年价格月度波动趋势

2020年稀土产品价格总体上在疫情推动的需求结构变化下持续走强，从年

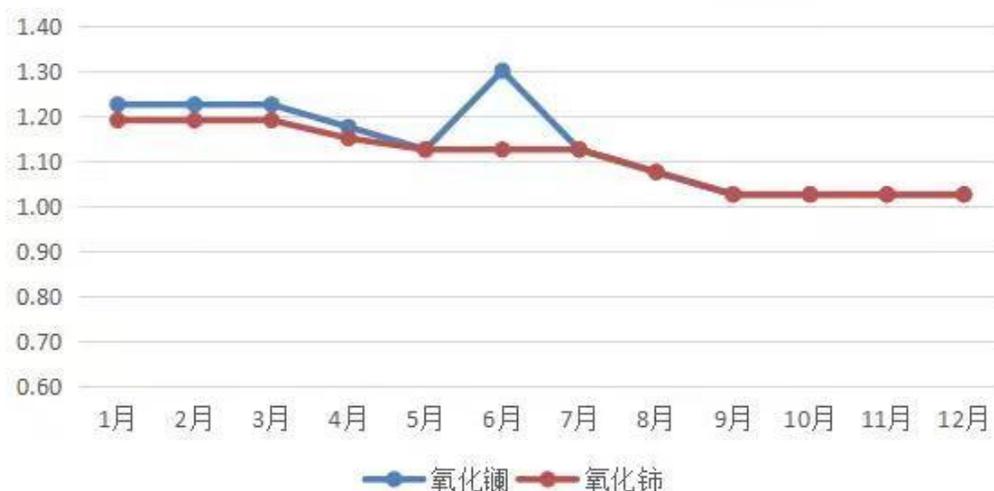
初的下行趋势过渡到年中的走弱，最终在年末走出了近两年来最强的一波涨势。从矿产品来看，疫情对稀土产品价格存在一定的影响，其中对轻稀土的影响要大于重稀土，但都是短暂滞销后，迅速出现了反弹，甚至短缺的情况。总体而言，2020年起伏程度比2019年大很多，如下分别进行简要分析。

2020年中钕富钕矿、碳酸稀土价格走势



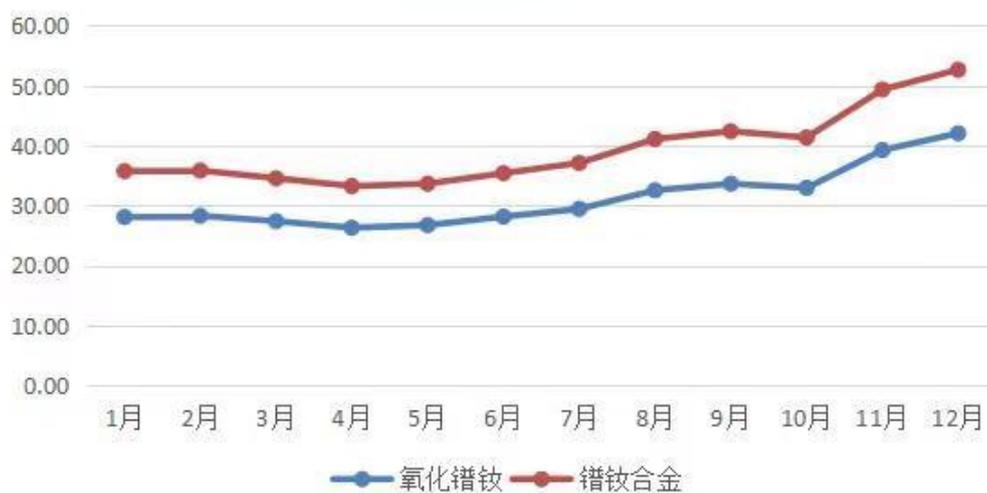
如图4所示，中钕富钕矿在5月份以前持续走低，5月份之后，由于需求增长，价格逐步走高，最后一个季度价格增幅显著提高。碳酸稀土与之相似，其微妙的差异在于碳酸稀土对于需求的敏感程度更强，出现了明显的拐点。

2020年镧铈产品价格走势（万元/吨）

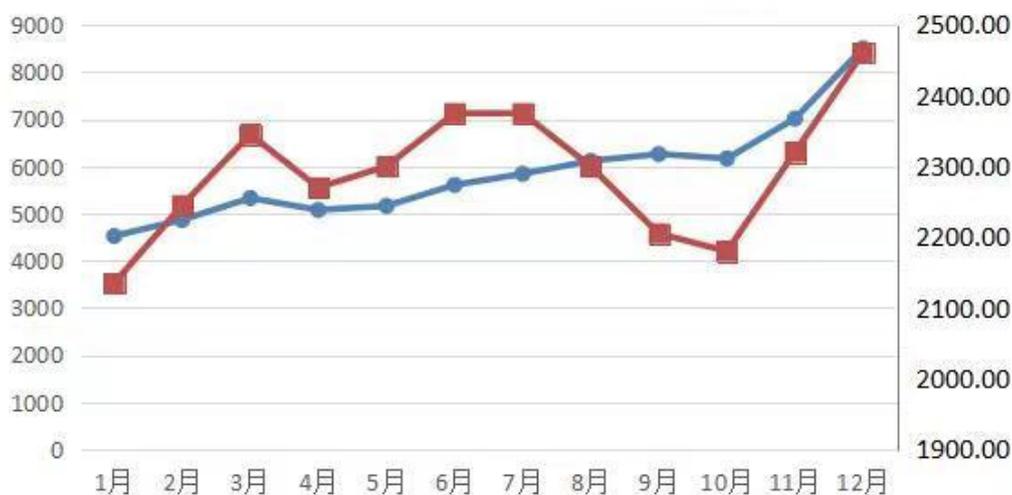


在稀土矿产品因为价格增长而扩大供应量的时候，镧铈产品由于产量富足、长期的过剩，反而出现价格下行的趋势。2020年表现的尤其明显。矿产品在5月份跌入谷底时，镧铈产品反而出现了一个明显的峰值，在随后的时间里一路走低，直至相对平衡。金属镧的下行趋势更加明显。对于镧铈产品的价格走势变化，较为合理的解释是，受到疫情的影响，与之相关的应用的需求（诸如镍氢电池等应用）下降，同时资源供应的增加，进一步加剧了镧铈产品的过剩。

2020年镨钕产品价格走势



2020年金属铽、金属镱价格走势（元/公斤）



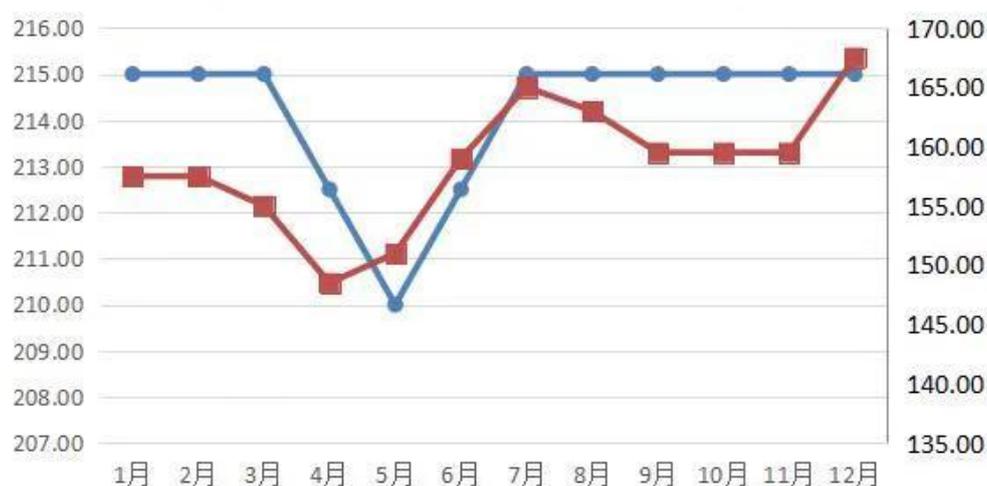
2020年金属钷价格走势（元/公斤）



如图 6-8，与磁性材料相关的镨钕、铽镝和钷产品，在 2020 年因为其各自在磁性材料中的作用和可替代程度的不同走出了不同的价格趋势。其中镨钕产品在年初走弱，5 月份以后开始一路走强，年末时镨钕合金达到了 50 万元以上的价格。

铽产品几乎全年都在走强，虽然在年中时受到疫情短暂的影响涨势有所缓解，但随后继续一路走高。由于在磁性材料中的作用不能与镨钕和铽相比，并且有一定的可替代性，镝产品的波动大于铽产品，涨势也逊于铽产品。钷产品由于其它方面的应用有所减弱，在 2020 年走出了较弱的趋势。

2020年氧化铈、氧化钇价格走势（元/公斤）



氧化铈产品由于需求情况没有得到明显改观，在 2020 年仅仅在年中受到了短期的影响。氧化铟产品则由于其稀缺性随同稀土资源价格的波动，在全年呈现了波动上涨的趋势。

总之，2020 年由于疫情导致需求结构发生了较大的变化，由于人们更加偏爱节能环保的产品，与之相关的磁性材料需求从 2 季度末开始不断增强，推动了稀土主要产品的价格上涨。同时，也是由于需求的不均衡局面进一步加重，稀土产品之间的趋势分化更加严重，镨钕镱镱产品走强，镧铈等产品走弱。在 2020 年 4 季度，稀土产品更是出现了供不应求的局面，价格上涨速度超过了预期。

2.3 疫情冲击带来的影响

2020 年磁性材料的需求始终保持高速增长，成为了稀土产品增长的根本动力。但是，随着稀土产品价格的上涨，下游与上游之间的张力越来越紧张。到了 2020 年末，当镨钕等产品上涨到近两年来的最高点时，稀土功能材料生产环节承受了来自上游和终端需求大量的压力。虽然随着全球经济的复苏，快速增长的需求在一定程度上缓解了稀土产品价格上涨带给下游厂商的压力，但是价格向下波动的态势始终存在。

2020 年的稀土产品价格走势，使人们再一次认识到了需求的重要性。面对全球需求下降的大背景，稀土材料在节能、环保领域的关键应用支撑了稀土产品的需求，这既显现出稀土元素的关键作用，也再次提醒人们稀土新材料研发的重要性。

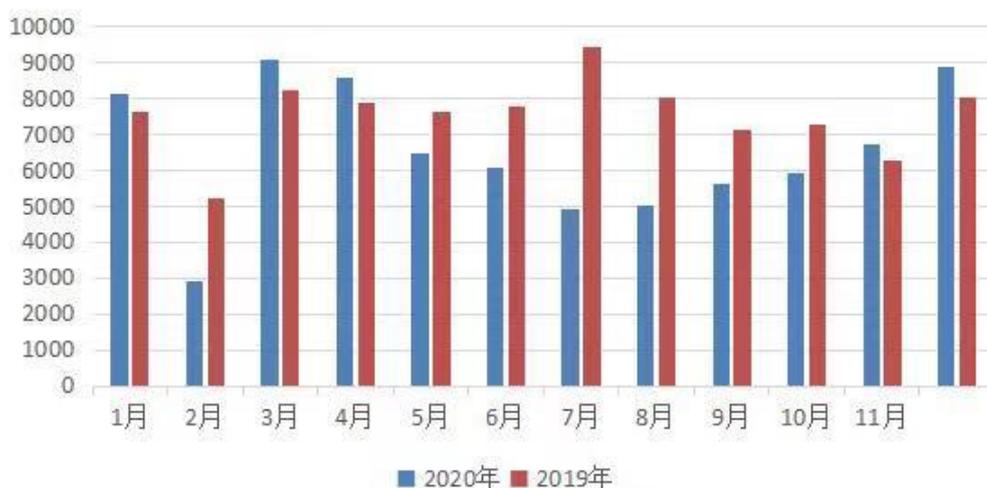
另一方面，面对全球性的冲击，稀土产品的供应稳定性依然比较脆弱。中国付出十余年的努力，推动了多元化供应格局，在一定程度上降低了国内稀土供应的安全性。当国外资源受到经济、政治等因素冲击时，国内在短期内提供额外资

源供应的能力仍有很大的改进空间。为了能够更加从容的协调稀土上下游发展关系，如何获取合理资源开发的回报，同时最大化保障资源供应的安全性是未来需要积极解决的问题。2021年初，工信部提出的《稀土管理条例》征求意见稿，给出一个开放的思路和框架，为进一步协调国内外资源，上下游发展提供了有效的管理基础。

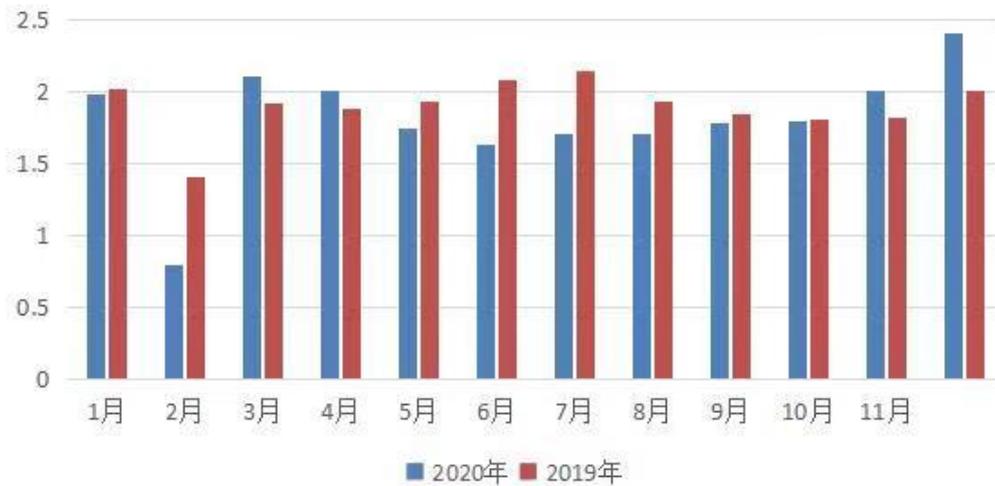
三、2019年稀土出口情况分析

2020年受到疫情和中美贸易摩擦的影响，稀土的出口规模有所下降。据海关公布的统计数据，2020年共出口稀土及其制品7.82万吨，出口金额约21.67亿美元，其中出口稀土3.54万吨，出口金额约3.44亿美元，稀土在出口量和出口金额两方面的占比分别为45.27%和15.87%。折算后，每吨稀土平均价格为0.97万美元。

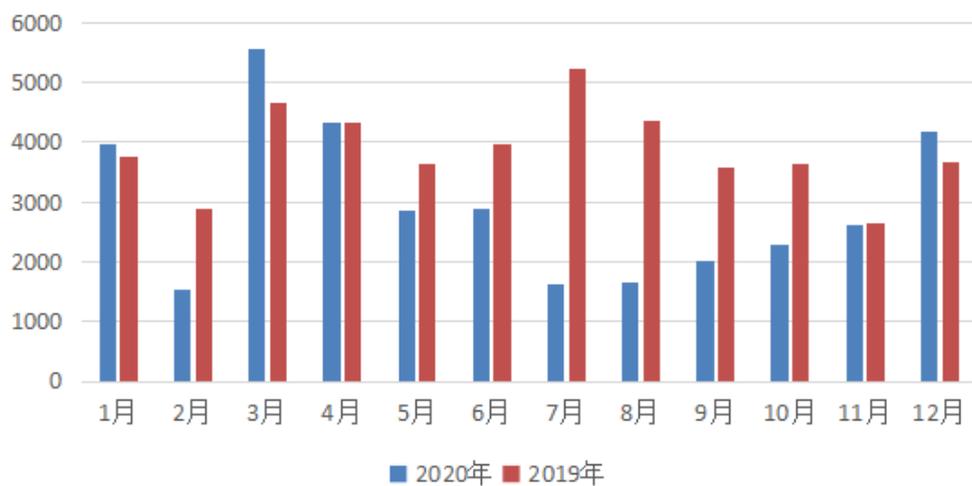
2019-2020稀土及其制品出口量对比（吨）



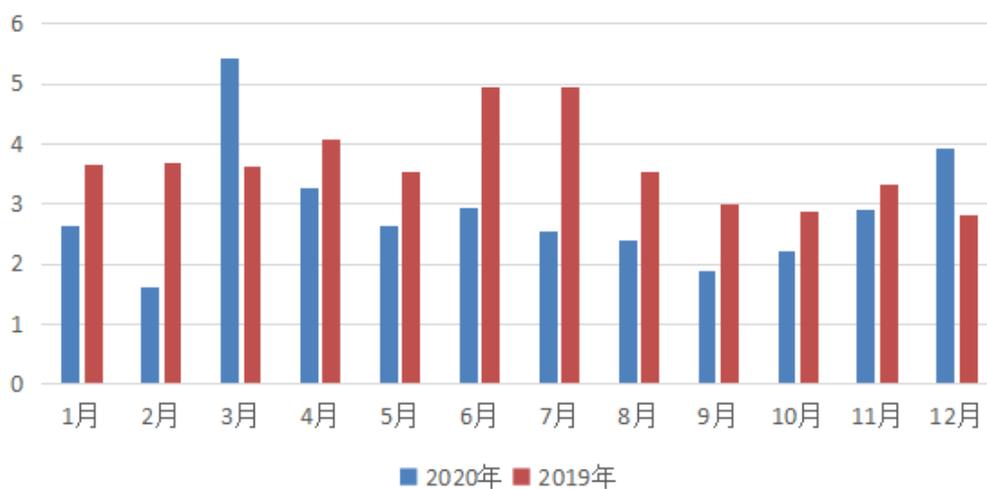
2019-2020稀土及制品出口金额对比（亿美元）



2019-2020稀土出口量对比（吨）

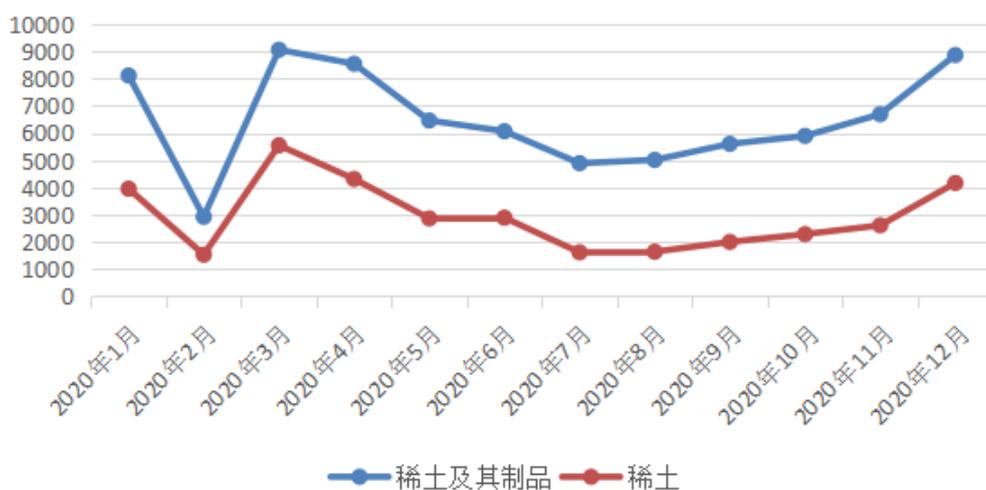


2019-2020稀土出口金额对比（千万美元）

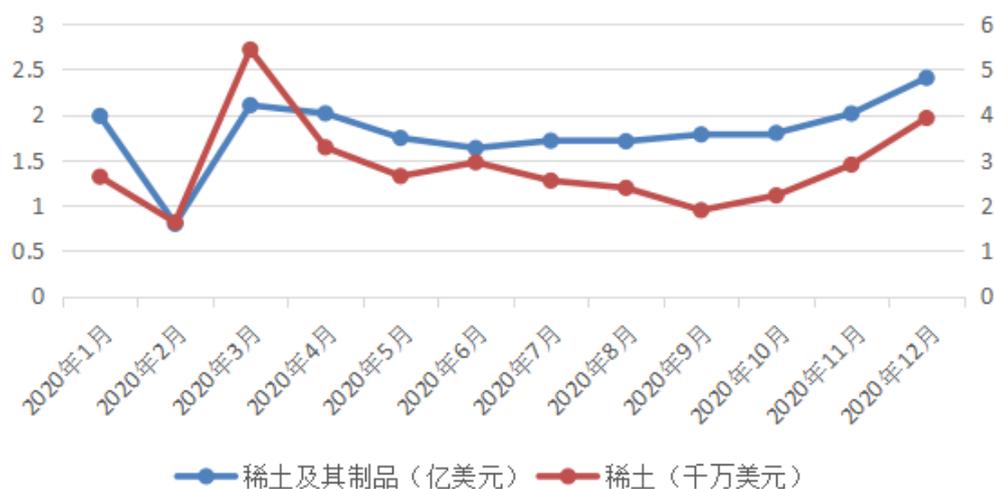


与 2019 年相比，稀土及其制品在出口规模上减少 13.50%，出口金额减少 4.91%。稀土在出口规模上减少 23.54%，出口金额减少 21.82%。2020 年稀土出口平均价格有所上涨，涨幅达到 2.11%。但是稀土出口额和出口金额在稀土及其制品的占比均有所降低，在一定程度上显示出口向深加工产品倾斜，原材料等初级产品占中国产品出口比重下降，国内稀土转化能力有所提高。

2020年稀土出口量趋势（吨）



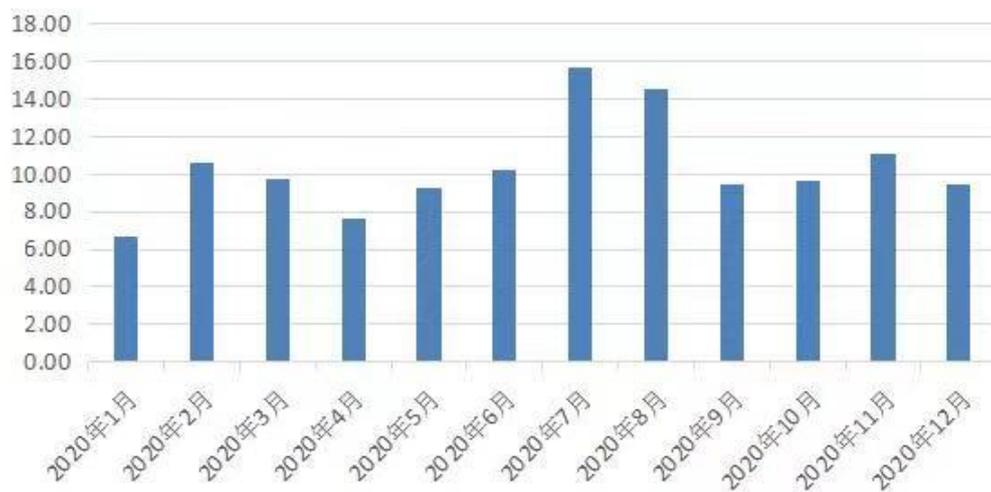
2020年稀土出口金额趋势



从时间角度来看，稀土产品在 2 月份出现了大幅度缩减后，在 3 月份报复性反弹，随后持续下行，直到 3 季度才开始逐步增长，到了年末增速快速攀升，出口金额的趋势与出口量类似。总体看，2020 年前期稀土出口主要受制于物流阻

断，而后半程则受制于国外市场的复苏节奏，年末的出口量、出口价齐增趋势，表明国外市场在2020年末开始大规模恢复。

2020稀土出口单价（千美元/吨）



如上图所示，2020年稀土出口价格波动较大，由于统计口径包含了各种类别的稀土金属和稀土氧化物，结合稀土价格趋势，可以推断出每个月出口的稀土产品种类变化较大。

四、2021年稀土市场展望

2021年是“十四五”开局之年，各地区和各行各业的规划都将陆续落地。自2020年11月3日新华社发表《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》以来，各地和各个领域的“十四五”规划编制工作获得了更加明确的方向和更加扎实的推进。古人云提纲挈领，对于中国这样一个大国，地方与中央，不同领域间的协同发展至关重要。

稀土行业上下游唇齿相关，稀土产品的价格没有无休止上涨的理论基础。2021年稀土行业面临的重大风险是持续了数月的价格涨势何时调整，如何调整。稀土上下游协调发展的问题将再一次成为整个行业的关注焦点，与之相关的还有

中国稀土供应安全、如何利用国外稀土资源等议题。显而易见，疫情的冲击带有极大的偶然性，一方面疫情推动了对稀土功能材料需求依赖性较大的节能、环保终端产品的需求，加速了消费结构的转型。另一方面疫情影响了全球稀土资源供应的常态，将资源供应安全问题呈现在各国面前。

2021年，稀土市场将在需求和供应同时稳步增长的环境下逐步走向较为温和的供需关系，稀土产品价格快速上涨的趋势会在下游承压能力不断减弱、新的供应逐渐增加的影响下得到遏制。需求的持续恢复，有可能避免稀土产品价格的快速回落，这将是2021年稀土行业最为理想的发展路径。

(来源：中国稀土)



中国稀土因恶性竞争卖出“土”价 行业管控加强战略性保护及合理利用

近日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，工业和信息化部部长肖亚庆表示，中国稀土没卖出“稀”的价格，卖出了“土”的价格，恶性竞争、竞相压价，使得宝贵的资源浪费掉了。

工业维生素+军工利剑

稀土用途很重要且不可再生

稀土中包括镧、铈、镨、钕、钷、钐、铈、钆、铽、镱、铟、铪、铌、钽、钨以及同族元素钪和铀共17个元素。

钢铁生产中，稀土不可或缺；提升航空航天等材料的综合性能也离不开稀土，故稀土被称为“工业维生素”。又因稀土金属具有良好的光电磁效应，也被称为

“新材料之母”。此外，稀土还是军工“利剑”，如核反应堆的结构材料，航空母舰、核潜艇、战斗机等的生产都离不开稀土。

所以，稀土既重要，又值钱，还不可再生。中国要想打好手中的这张“好牌”“王牌”，就必须加强对稀土的管控。

38%的储量却占全球九成份额

恶性竞争、压价造成中国稀土卖出“土”价

美国曾经是全球稀土产量最大的国家，但从1984年起，却被中国迅速超越。

数据显示，中国主导了全球的稀土行业，储量达到4400万吨，在全球总储量的占比约达38%，但却占全球90%的市场份额，价格低是最直接的原因。

正如新闻发布会上肖亚庆部长说的那样，恶性竞争、竞相压价“成就”了这90%的全球市场份额。超低的价格，给了美国、澳大利亚等国家“抄底”的机会，即便他们有较丰富的稀土储量，也限制开采了。

中国稀土出口企业一度达到200多家，这还没算上盗采、走私稀土矿的黑色产业链。据业内估计，目前市场上流通的稀土中，来源不明、生产指令性计划外的“黑稀土”，占比已经超过一半。

同时，开采成本低，如中国南方特有的离子型稀土矿，是全世界最容易提取的重稀土资源。此外，从白云鄂博的稀土矿来看，成本低的秘密在于“尾矿”。“尾矿”就是开采铁矿石剩下的矿渣。白云鄂博是铁和稀土共生，铁矿是大头，铁含量大概是34%。稀土就存在“尾矿”之中，这也是“中国稀土矿被当铁矿挖”的来源。

除了储量高、成本低，缺乏集体价格谈判机制和斩不断的“黑稀土”供应链也是稀土不“稀”的重要原因。我国稀土企业虽多，但各个企业的销售并没有统

一定价，且销售渠道分散。稀土企业恶性竞争，分散的卖方相互杀价，行业整体丧失市场议价能力。

为此，我国组建了六大稀土集团，实施稀土生产指标总量控制，但配额制之外还有“黑稀土”供应，市场供应过剩的局面并未改变。违规企业以极低的边际成本粗放开采，即便“黑稀土”价格定得很低，但仍能通过低成本低价优势挤出正规稀土，双轨市场导致整个行业陷入了过密化投入困境。

行业管控逐步加码

未来两年全球大概率会出现需求暴涨

虽然，中国稀土的乱象犹存，但为推动稀土行业持续健康发展，加强对稀土的管控，国家在管理举措上也在逐步加码。

早在2010年，国家就着手对国内稀土的开采、冶炼企业进行控制，2011年5月，国务院发布《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》，最终，由工信部牵头制定的稀土大集团组建方案获得国务院批复同意，形成了“5+1”南北六大稀土格局。

2017年，工信部稀土办公室成立整顿稀土行业秩序专家组，拟常态化打击稀土违法违规生产行为，同时广西、江西、山西等地也纷纷推进打击稀土违法违规专项行动。

据海关数据显示，2020年中国稀土出口量从2019年的46,330吨降至35,448吨。而据路透社报道，2020年的稀土出口额是2015年以来最低的。

2021年1月15日，中国工信部公开征求对《稀土管理条例（征求意见稿）》的意见，主要目的是规范这个行业，加强对稀土资源的战略性保护及合理利用。

未来两年全球大概率会出现稀土需求暴涨。根据财通证券测算，全球轻稀土

氧化镨钕的需求量，将从2020年的6.3万吨，增加到2023年的7.6万吨，年化增速超过6%。此外，新能源车对高端钕铁硼磁铁的需求，将从2020年的1.26万吨增加到2025年的6.12万吨，年化增速接近40%。

业界人士分析，未来我国七大战略新兴产业发展中，几乎每一个产业都要用到稀土。制造业、新能源、5G、医药等领域都离不开稀土，可谓应用广泛、潜力巨大。

（来源：国新网）



国务院：建设中国稀金谷，研究中重稀土和钨资源收储政策

国务院日前发布《关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》，明确提出推进“中国稀金谷”建设，研究中重稀土和钨资源收储政策，并支持有条件的地区规划建设稀土等行业大数据中心。

此外鼓励科研院所、高校与革命老区合作，共建中科院赣江创新研究院、国家钨与稀土产业计量测试中心等创新平台，研究建设稀土绿色高效利用等重大创新平台，支持有条件的地区组建专业化技术转移机构，创建国家科技成果转移转化示范区。

稀土和钨分别被喻为“工业味精”和“工业的牙齿”，是重要的战略资源，是高精尖产业发展中不可或缺的原料。其中，钨是金属里熔点最高的元素，与中国革命有着不解之缘，中华钨矿公司是共和国的第一个国有企业，在艰苦卓绝的革命战争中，为十万红军换来了大量的药品、食盐和弹药。此后，钨也是建设新

中国成立后的重点工业项目。

赣州作为革命老区，其社会经济发展一直受到中央的重视。赣州素有“稀土王国”与“世界钨都”的美誉，是全国重点有色金属生产加工基地之一，是全球中重稀土与黑钨矿的主要来源地。立足资源禀赋和产业基础优势，着眼加快振兴发展，2015年12月，赣州市正式启动建设“中国稀金谷”。短短几年间，稀金谷从无到有、从小到大，稀土永磁材料产业迅猛发展，钨硬质合金产业加速集聚。

近年来，赣州市坚持把稀土与钨有色金属产业作为战略性新兴产业来抓，依托稀土和钨等资源优势，着力打造在国际上有影响力的稀土、钨产业集群，5个国家字号平台先后落地中国稀金谷。同时，赣州市不断深化与国家级大院大所的对接联系，建立了稳定的科研合作关系，联合开展了稀土、钨领域多项科研项目攻关，推进了一批技术成果在赣州市转化和产业化，促进产业转型升级。

2021年赣州市政府工作报告提出，2021年中国稀金谷将重点发展稀土磁性材料、钴新材料、钨硬质合金材料，加快建设永磁电机产业园，争取新建电镀集控区。

此外，赣州将营造良好创新生态，建成中科院赣江创新研究院一期工程，高标准建设稀金科创城，申报稀土科技与材料国家重点实验室、稀土新材料国家技术创新中心，筹建稀土医学材料研究转化基地。新建一批创新服务综合体、“双创”基地。争设中国（赣州）知识产权保护中心。

（来源：中国矿业网）



江西省赣州市参与制定的我国首批稀土国际标准发布

近日，从2020年度全国稀土标准化技术委员会年会上传来好消息：由赣州

市虔东稀土集团股份有限公司、赣州科明高技术有限公司、国家钨与稀土产品质量监督检测中心等机构参与制定的两项稀土术语国际标准 ISO22444.1:2020《稀土术语第1部分：矿产品与化合物》和 ISO22444.2:2020《稀土术语第2部分：金属及其合金》正式发布，这是我国主导参与的首批稀土国际标准，也是江西省赣州市参与制定并发布的首批国际标准，实现了赣州市参与制定国际标准零的突破。

据悉，两项稀土术语国际标准从立项到发布历时4年，虔东稀土集团等机构积极参与，线上线下召开会议十余次，在草案编制、技术方案验证、实验室间比对、专家意见答复和标准文案完善等方面开展了大量细致入微的工作，推动了标准顺利发布。标准统一了稀土矿物、稀土伴生矿、品味、含量、配分、纯度、稀土化合物、稀土金属等术语定义，明确了各种稀土矿物、稀土化合物、稀土金属、稀土合金的范围，对减少国际贸易纠纷、提升我国稀土产业国际影响力具有重要意义，对后续开展稀土相关国际标准的规划和制定也具有重要的指导作用。

近年来，赣州市围绕稀土等重点产业，主导和参与制修订国家标准47项、行业标准31项、省级地方标准61项、市级地方标准2项，发布了全国家具行业首个团体标准，全省首个稀土团体标准。此次国际标准的发布，开启了赣州市标准化工作的新篇章，将激励和引导更多机构参与国内、国际标准化活动，推动全市标准化战略深入实施。

（来源：中国质量新闻网）



借“智”聚力，助推稀土新材料产业转型升级

2月22日，县委书记赖正文带领相关部门及部分企业负责人，赴中科院赣

江创新研究院考察对接，洽谈合作事项，进一步深化深层次宽领域的院县合作，借“智”聚力，助推全县稀土、新材料产业转型升级，高质高效发展。

中科院赣江创新研究院副院长、研究员廖伍平，合作发展处处长、博士张成蕾等院方领导陪同考察并出席对接座谈会。县领导赖晓强、汪世海随同考察。

中科院赣江创新研究院是中国科学院在江西省内成立的第一个直属科研机构，通过持续的科技创新和科技积累，着力围绕国家稀土资源发展战略，加强基础性研究，突破稀土绿色、高效、高值化利用的科技瓶颈，解决我国在稀土研究领域的重大科学需求，是我国稀土领域十分重要的科研机构。

来到中科院赣江创新研究院，赖正文一行观看了院方宣传片，实地考察了园区和实验室，并与院方领导、研究员及有关专家围坐一桌，聚焦稀土及新材料产业，就开展深层次宽领域的院县合作进行了深入的座谈交流，掀起头脑风暴，深擦思想火花，开拓合作思路、细化合作之策，点燃合作激情、增强合作信心。

赖正文表示，中国科学院赣江创新研究院规格高、技术新、实力强、潜力大，是助力赣州乃至整个稀土行业高质量发展的重要科研机构。定南稀土储量大、发展基础好、研究试验环境优，县域稀土和新材料产业亟待转型升级。下一步，希望双方能建立长期的战略合作关系，进一步细化合作方案、拓展合作领域、深化合作层次、提升合作水平，探索在定南设立分支机构，构建长期稳定的产学研平台，充分发挥人才、技术、信息等优势，共同破解好生态环境治理、稀土深加工、延伸产业链、提升附加值等问题，形成稀土研发与产业应用的合力效应，加强项目环境保护，实现绿色发展、可持续发展。同时，在芳纶、精细化工、碳纤维等新材料产业发展方面切入融合，为加快新旧动能转换，实施创新驱动发展提供有力支撑，推动更高质量共同发展。

廖伍平对定南县考察团前来考察对接表示欢迎。他说，研究院扎根赣南红色土地，传承弘扬苏区精神和科学精神，按照“边建设、边招人、边科研、边产出”的原则，稳步、高效推进研究院建设，力争建成创新特区、改革试验区、产学研示范区，科技创新高地、人才培养高地和产业技术高地（三区三高地），为建设科技强国和人类可持续发展作出新的贡献。定南是赣州地区最大稀土储量县，双方合作基础好、前景广。研究院将把定南列入重点科研合作县，主动肩负责任，发挥自身优势，推动定南稀土和新材料产业转型升级，向高附加值、高技术含量发展。

（来源：赣州党务公开网）



缅甸政变 中国稀土供给或存隐患

1日，缅甸总统温敏、国务资政昂山素季及一些民盟高级官员被军方扣押。缅甸军方宣布实施为期一年的紧急状态。

缅甸军方1日发表声明说，根据宪法条款，实施为期一年的紧急状态。

总统府宣布将国家权力移交给国防军总司令敏昂莱

缅甸军方电视台1日说，总统府宣布将国家权力移交给国防军总司令敏昂莱。

受缅甸军方宣布全国进入紧急状态影响，缅甸仰光国际和国内进出口均于当地时间2月1日早上5时30分关闭，全部航班取消。不少已经接受新冠病毒检测准备乘机的旅客受阻。

另据了解，中国的国航、东航、南航等航空公司的航班均已在1月底之前完成执飞，2月没有航班安排。目前暂无中国旅客滞留在缅甸仰光国际机场的报告。

当地时间2月1日早上，在缅甸军方宣布接管政权之后，仰光、曼德勒等多地出现大批民众抢购大米、油等生活必需品的情况，同时银行的自动提款机前也排起了长队。

重稀土供给隐存一定风险

缅甸是我国重稀土进口最大来源国，2020年全年共计6625吨混合碳酸稀土、17512吨未列名稀土氧化物。供给了国内约一半的重稀土生产。近年来，因封关、疫情等原因导致缅甸稀土供给频繁波动。

相关业内人士表示，目前缅甸在产稀土矿山集中在缅北，对此缅甸军方的管控一向“松懈”，内中的政治腐败及地区冲突较为复杂，缅甸稀土供给虽然影响因素众多，但一直以来从未有过绝对的阻断，预计此次政变对缅甸稀土供给暂无较大影响。

中国自2006年开始，陆续就稀土开采实施一系列政策，包括进行总量控制管理；将生产纳入指令性生产计划管理；对矿种实行规划调控、限制开采、严格准入和综合利用等。

在中国稀土供不应求的情况下，中国的稀土相关产品商家必须寻找海外货源。《金融时报》的报道提到，美国唯一的稀土开采商 Mountain Pass 以及缅甸的供应商分别占中国去年稀土进口的38%和30%。

尽管中国去年11月将稀土年度产量配额上调10%至历史高位，今年也继续增加约6.1%的份额，不过，《金融时报》的报道提到，中国去年上半年的稀土进口较去年同期迅速上涨了74%。

另一方面，部分人士指出，缅甸军方宣布一年紧急状态，对在缅的国外矿商造成极不稳定的情绪影响，在缅投资预计收缩，且军方后续是否会采取封锁措施

也尚未可知，总体来看缅甸稀土供给中远期存在一定的隐藏风险。

(来源：同花顺综合)

美国地质调查局《2021年矿产品摘要》

译者按：从1996年起，美国地质调查局在每年一季度均会发布《年度矿产品摘要》。该摘要由国家矿产信息中心编撰，用于对上一年度非燃料矿产工业的数据统计和估算，其数据涵盖美国国内工业结构、政府计划、关税状况和超过90种独立矿产品相关信息的5年统计数据。译者围绕稀土，对该摘要中稀土、钪和钽产品的部分进行翻译，并根据具体情况结合“2020年矿产品摘要”以旁注的形式指明变化之处，供业界专家参考。

1.概述

2020年美国非能源矿产品估值约为823亿美元，比2019年的837亿美元减少了2%。金属产品估值略微增加到277亿美元，黄金等贵金属价格出现了大幅度上涨，如黄金在2020年8月份达到了每盎司2060美元。全部工业矿产品估值为546亿美元，较2019年减少了4%。其中，建筑用产品有270亿美元。碎石是2020年最热门的非能源矿产商品，其总值为178亿美元，占美国非能源矿产品总值的22%（2020年报告中，估算的2019年非能源矿产品为863亿美元）。

受到新冠疫情的影响，在建筑业、油气产业、钢铁产业、汽车和运输工业中的非金属矿产品消费出现了下降。制造业需求的降低导致铝、钢铁、铁矿石和钛工业消费大幅下降。与天然气和原油开发密切相关的重晶石和工业矿砂等商品出现了明显下降。虽然矿产品并非与新冠疫情直接相关的产品，但是由于其在工业

中的关键作用，最终下游需求的减少导致了其需求的下降。

根据《1974年商业法案》第301(b)条款，美国贸易代表办公室在2020年8月，就大型航空器争议对欧洲国家发布了约75亿美元的附加税率（从价计征）。欧盟则在2020年11月对美国加征了价值40亿美元的附加税率。

同样根据《1974年商业法案》第301(b)条款，美国贸易代表办公室继续对中国的产品分别加征25%和7.5%的附加税率。中国也对美国产品实施了对等的附加税率。

2020年2月，美国地质调查局公布了新的2007到2016年间52种矿产品的全球供应和美国需求的评估准则，该报告将铝、锑、铋、钴、镓、锗、铌、铂族金属、稀土元素、钽、钛和钨等23种矿产品定义为对美国制造业具有显著供应危险的产品。

2020年11月17日，美国国防部按照《国防产品法案》的授权，公布了与稀土供应商的协议。这些协议旨在加强和支持美国本土稀土供应链，此举也是对2019年6月22日签署的总统命令的响应（依据《1950年国防产品法案》303条款）。

2.美国矿物产品净进口依赖度

2019年美国对稀土的净进口依赖度为100%，主要进口国是中国、爱沙尼亚、日本和马来西亚（与2019年相同）。

对钇的净进口依赖度为100%（与2019年相同），主要进口国是中国、韩国和日本（2019年为中国、爱沙尼亚、日本和朝鲜）。

对铈的净进口依赖度为100%，主要进口国是欧洲、中国、日本和俄罗斯（与2019年相同）。

钽的净进口依赖度连续第二年未列入(2018年对钽的净进口依赖度为100%，主要进口国是印度、英国)。

此外净进口依赖度大于95%的矿产品还有砷、石棉、铯、萤石、镓、石墨(天然)、铟、锰、霞石正长石、云母(天然)、霞石粉、铌、稀土、铷、铊、锶、钽、钼、钒、宝石、铍和碲，其中除宝石、铍和碲的净进口依赖度分别为99%、96%和95%外，其余产品的净进口依赖度均为100%。(2019年净进口依赖度大于95%的产品不包括霞石粉。)

3. 稀土

3.1 美国国内生产和应用现状

2020年美国国内进行了稀土生产和开发。加州芒廷帕斯矿开采了氟碳铈矿。作为重矿富集物的副产品，独居石也被作为稀土产品生产。2020年美国进口的稀土化合物和金属的总量估值是1.1亿美元，与2019年的1.6亿美元相比，降幅明显。终端领域消费及占比主要有：催化剂，75%（2019年为75%）；陶瓷和玻璃，6%（2019年为5%）；冶金应用及合金，4%（2019年为5%）；抛光，5%（2019年为5%）；其他，10%（2019年为10%）。

3.2 美国主要统计数据

项目(吨)	2016	2017	2018	2019	2020 ^e	
氟碳铈和独居石精矿	-	-	14,000 (18,000)	28,000	38,0	
进口						
化合物	11,800 (11,500)	11,000	10,800	12,300 (14,000)	6,700	
金属	铈铁合金	268	309	298 (301)	332 (310)	260
	稀土金属、铊和钽	404	524	526 (527)	627 (590)	380
出口						

行业动态

矿物和化合物		590	1,740	17,900 (16,800)	28,200 (26,000)	38,000
金属	铈铁合金	943	982	1,250 (1,210)	1,290 (1,400)	630
	稀土金属、 钪和钇	103	55	28	83 (100)	27
消费（估计）		10,500	9,060	6,520 (11,600)	11,700 (13,000)	7,800
价格（美元/公斤）						
氧化铈, >99.5%		2(3)	2	2	2	2
氧化镨, >99.5%		198	187	179	239 (240)	258
氧化铈, >99.9%		74	77	53	35	31
氧化镧, >99.5%		2	2	2	2	2
混合金属（65%铈、 35%镧）		5	6	6	6	5
氧化钕, >99.5%		40	50	50	45	47
氧化铽, >99.99%		415	501	455	507 (510)	628
采矿、选矿从业人 数（年平均）		-	24	190	202 (220)	180
净进 口依 赖度	化合物和 金属	100	100	100	100	100
	矿产品	XX	XX	E	E	E

2019年修正前数据作为红字标注在相应列。

3.3 回收利用状况

从电池、永磁体和荧光灯中部分回收。

3.4 美国进口来源

稀土化合物和金属主要进口国及份额为：中国 80%，爱沙尼亚 5%，日本和马来西亚各 4%，其他 7%（2019 年爱沙尼亚 6%，日本和马来西亚分别为 3%，其它为 8%）。从爱沙尼亚、日本和马来西亚进口的稀土化合物和金属，其原料来自于澳大利亚、中国或者其他地区的精矿和中间产品（2019 年开始包含澳大利

亚)。

与2020年《摘要》相比，没有明显变化，精矿和中间产品原料产地连续两年明确出现了澳大利亚。

3.5 关税情况（与上一年度相比，条目结构调整较大，税率没有明显调整）

项目	代码	正常贸易关系 (2020年12月31日)
稀土金属、铈和钇	2805.30.0000	5.0%（从价费率）
铈化合物	2846.10.0000	5.5%（从价费率）
其他稀土化合物		
氧化物和氯化物	2846.90.2000	免税
碳酸盐	2846.90.8000	3.7%（从价费率）
铈铁合金及其他发火合金	3606.90.3000	5.9%（从价费率）

与2020年《摘要》相比较，关税列入条目明显变化，大幅度缩减，其中稀土金属、铈和钇变更为稀土金属条目，税率不变；铈化合物条目合并为一条，去除了“其它”子项，税率不变。其它稀土化合物条目，删除了氧化镧、其他氧化物、碳酸镧、其它碳酸盐、其它稀土化合物等子项，重新归并为氧化物和氯化物、碳酸盐两个子项。这一改变显示，美国稀土进口的品类发生了一定的变化，暂时不清楚是受到疫情影响，还是其国内稀土应用产业发生了调整。译者推测，美国国内对稀土的需求结构发生变化的可能性较大。

耗减补助：独居石，国内部分，钍成分按照22%，稀土成分按照14%。国外部分全部按照14%；氟碳铈矿和磷钇矿，国内和国外部分均按照14%。

3.6 美国政府储备

行业动态

材料（吨）	2018年9月30日 库存	2020财年		2021财年	
		潜在 需求	潜在 实施	潜在 需求	潜在 实施
铈	-	900	-	500	-
镨	0.2	-	-	20	-
铈	20.9	-	-	-	-
镨铁	0.5	-	-	-	-
镧	-	4,100	-	1,300	-
稀土磁体原料	-	100	-	100	-
钇	25	-	-	600	-

除了上表中的材料，2021财年的潜在需求还包括600吨钇，70吨镨，50吨钇钆合金。

与2020年《摘要》相比，删除了稀土一项。

3.7 相关事件

全球稀土矿产品的产量估值已经增加到240,000吨（折合氧化物，2019年为240,000吨，2020年比2019年增加了14.29%）。中国依然主导了稀土的全球供应。根据中国工业和信息化部公示，2020年中国的稀土矿物的总量控制计划是140,000吨，其中轻稀土矿物120,850吨，离子型稀土矿物19,150吨。

相较于2020年《摘要》，本年度摘要所记录的相关事件内容篇幅进一步缩水。

3.8 全球矿产品及储备

国家	矿产品（吨）		储量（吨）
	2019	2020	
美国	28,000 (26,000)	38,000	1,500,000 (1,400,000)

行业动态

澳大利亚	20,000 (21,000)	17,000	4,100,000 (3,300,000)
巴西	710 (1,000)	1,000	21,000,000 (22,000,000)
缅甸	25,000 (22,000)	30,000	NA
布隆迪	200 (600)	500	NA
加拿大	-	-	830,000
中国	132,000	140,000	44,000,000
格林兰岛	-	-	1,500,000
印度	2,900 (3,000)	3,000	6,900,000
马达加斯加	4,000	8,000	NA
俄罗斯	2,700	2,700	12,000,000
南非	-	-	790,000
坦桑尼亚	-	-	890,000
泰国	1,900 (1,000)	2,000	NA
越南	1,300 (920)	1,000	22,000,000
其他	66 (60)	100	310,000
总计	220,000 (190,000)	240,000	120,000,000

注：澳大利亚联合矿物调查委员会公布的数据为 190 万吨，中国的数据仅仅为文献数据。美国和巴西的储量数据来源于政府和工业领域的报告。

与 2020 年《摘要》相比，在矿产品产量方面，删除了上一年度《摘要》中单独列出的马来西亚。增加了马达加斯加的矿产品产量和预期。调增了其他部分的数量。在储量方面，澳大利亚的储量由 3,300,000 吨，调整为 4,100,000 吨。美国的储量由 1,400,000 吨，调整为 1,500,000 吨。巴西的储量数据从 22,000,000 吨

调整到 21,000,000 吨。全球总储量没有调整，连续数年保持了 120,000,000 吨的规模，由此可以推断美国地质调查局在全球稀土储量方面的统计策略依然相对宽松。

3.9 全球资源

稀土在地壳中相对丰富，但是稀土矿物的富集程度却普遍低于大多数其他矿物产品。在北美，探明和推测稀土资源储量主要包括，在美国的 270 万吨和加拿大的 1500 万吨。

与 2020 年《摘要》相比，本章内容没有任何新意，更多的关注于北美的稀土储量状况。

3.10 替代情况

在许多应用中均有替代产品，但是效果不彰（本章节已经有多年未做出更新）。

4. 钇

4.1 美国国内生产和应用现状

钇是稀土元素之一。2020 年加州芒廷帕斯矿进行了生产，该矿在 2018 年一季度复产。其主要产品为氟碳铈矿，在 2015 年四季度后进入维护状态。作为重矿富集物的副产品，独居石也被作为稀土产品生产。芒廷帕斯原矿中，钇占稀土元素总量的 0.12%。但是，目前缺乏足够的确定矿产品中钇的含量。

钇的主要应用包括催化剂、陶瓷、激光器、冶金和荧光粉（较 2020 年《摘要》增加了催化剂和激光器件两项）。在陶瓷领域，钇化合物用在磨料、轴承和密封、连续铸造浇口的高温耐火材料、喷漆引擎涂层、发动机氧传感器和耐磨耐蚀切割工具。在冶金领域，钇主要作为晶粒细化剂和脱氧剂。钇用于加热元件合

金、高温超导和超合金。在电子领域，微波雷达中的钇铁石榴石组件能够控制高频信号。钇铝石榴石激光晶体应用在牙科和医学外科手术、数字通讯、距离和温度探测、工业切割和焊接、非线性光学、光化学、光致发光。钇用于荧光粉，在平板显示和各种照明应用。

4.2 美国主要统计指标

项目 (吨)	2016	2017	2018	2019	2020 ^e
矿产品	-	-	NA	NA	NA
进口：钇、合金、化合物和金属	340	380	450	360 (570)	600
出口，化合物	2	2	14	6 (7)	1
消费量 (估值)	300	400	500	400 (600)	600
平均价格 (美元/公斤)					
氧化钇, >99.999%	4	3	3	3	3
金属钇, >99.9%	35	35	36	34	34
净进口依赖度	100	100	100	100	100

与 2020《摘要》比较，修正了 2019 年的部分估值。

4.3 回收状况

极少量被回收。

4.4 美国进口来源

2020 年，钇化合物主要来源：中国 94%，韩国 2%，日本 1%，其他 3%（2019 年数据则是，中国 87%，爱沙尼亚 5%，日本 2%，韩国 2%，其他 4%）。几乎所有生产钇金属和化合物的精矿均来自于中国。进口来源没有包括含有钇的产品和半成品。

2020《摘要》仅仅更新了进口来源的数据。

4.5 关税情况（未作任何调整）

项目	代码	正常贸易关系 (2020年12月31日)
稀土金属、铈和铈	2805.30.0090	5.0%（从价费率）
混合稀土氧化物（铈、铈为主）	2846.90.2015	免税
混合氯化稀土（铈、铈为主）	2846.90.2082	免税
铈基材料及化合物 ($19\% < Y_2O_3 < 85\%$)	2846.90.4000	免税
其他稀土化合物，包括铈和其他化合物	2846.90.8000	3.7%（从价费率）

耗减补助：独居石、钍成分国内部分按照 22%，国外部分按照 14%。铈和稀土成分按照国内和国外部分全部按照 14%。磷铈矿，国内和国外部分均按照 14%。

4.6 美国政府储备

材料（吨）	2020年9月30日 库存	2020财年		2021财年	
		潜在 需求	潜在 实施	潜在 需求	潜在 实施
氧化铈	25	-	-	600	-

与2020年《摘要》比较，没有明显变化。

4.7 相关事件

中国提供了绝大部分的铈，矿源是南方的离子吸附型稀土矿，主要来自福建、广东、和江西，还有一小部分来自广西和湖南。处理厂主要位于广东、江苏和江西。2019年，缅甸从类似的离子型矿物中生产了铈产品。

全球范围内，铈主要以氧化物的形式用于陶瓷和荧光粉。少量用于电子设备、激光、光学玻璃和冶金等。2020年金属铈的价格相对于2019年的价格没有显著

变化。根据中国工业和信息化部公示，中国的稀土矿物和分离产品总量控制计划分别达到了创纪录的 140,000 吨和 135,000 吨。其中钇的部分没有单独列出。2020 年中国出口的钇化合物和金属大约是 2300 吨（折合氧化物）。主要的出口目的地按照出口量顺序分别是，日本、美国、意大利和韩国。

与 2020 年《摘要》相比，主要内容没有明显的变化。

4.8 全球矿产品及储备

全球范围内，蕴藏在稀土中的钇的储量估值在 8000 到 12000 吨之间（2019 年的数据为 10000 到 14000 吨之间）。全球大部分钇产品由中国和缅甸生产。全球钇储量预计超过 500,000 吨，主要分布在澳大利亚、巴西、加拿大、中国和印度。尽管缅甸的矿产品产出可观，但是其储量信息仍然处于未知状态。尽管按照目前的生产速度，现有储量可能足以满足短期需求，但是经济、环境问题、许可和贸易限制可能会影响包括钇在内的稀土元素的开采。

与 2020 年《摘要》相比，仅仅调减了稀土资源中钇的储量估值，其调减原因没有列出。

4.9 全球资源

独居石和磷钇矿中的钇在全球范围内广泛分布，主要赋存在砂矿、碳酸盐岩、铀矿、风化粘土矿（离子吸附型矿）。还有一部分钇资源赋存于磷灰石—磁铁矿岩、铌钽矿床、含有独居石的非冲积矿床、沉积型磷酸盐矿床和铀矿床中。

4.10 替代情况

钇在某些应用领域可以被替代，但是效果并不明显。在绝大部分领域，特别是电子、激光和荧光粉，以很难被直接替代。作为氧化锆陶瓷的稳定剂，虽然可以被氧化钙、氧化镁替代，但是这些替代会导致韧性降低。

5. 钪

5.1 美国国内生产和应用现状

2019年美国国内没有开采含钪矿物，也没有从尾矿中回收钪。此前，美国主要从钪钇硅酸盐钍铁矿和铀分离浸出液副产品中提取。在爱荷华州的阿莫斯、亚利桑那州的托尔森和伊利诺伊州的厄巴纳的工厂还具备有限的制备蒸馏金属钪和铸锭的能力。现在钪金属和钪化合物主要从中国进口。2020年钪的主要应用是铝钪合金和固态氧燃料电池(SOFCs)。其他应用包括陶瓷、电子、激光、照明和放射性同位素等。

与2020年《摘要》相比，该部分内容几乎没有任何变化。

5.2 美国主要统计指标

项目	2016	2017	2018	2019	2020 ^e
化合物价格(美元/克)					
醋酸钪, >99.9%	44	44	44	45	45
氯化钪, >99.9%	126	124	125	129	133
氟化钪, >99.9%	270	277	206	209	214
碘化钪, >99.9%	149	183	165	157	161
氧化钪, >99.9%	4.6	4.6	4.6	3.9	3.8
金属价格					
蒸馏钪(美元/克)	228	226	226	233	233
钪铸锭(美元/克)	107	132	132	134	134
铝钪合金(美元/公斤)	340	350	360	300	300
净进口依赖度	100	100	100	100	100

5.3 回收状况

未得到回收。

5.4 美国进口来源

虽然没有确切的数据列出进口来源,但是可以确定主要进口来自欧洲、中国、日本和俄罗斯。

5.5 关税情况

项目	代码	正常贸易关系 (2020年12月31日)
稀土金属,未混合或合金化	2805.30.0050	5.0% (从价费率)
混合稀土氧化物(钇、铈为主)	2846.90.2015	免税
混合氯化稀土(钇、铈为主)	2846.90.2082	免税
其他碳酸稀土化合物,包括钇和铈	2846.90.8075	3.7% (从价费率)
其他稀土化合物,包括钇和铈	2846.90.8090	3.7% (从价费率)

与2020年《摘要》相比,其中“稀土金属,钇、铈”条目变更为了“稀土金属,未混合或合金化”条目,代码为2805.30.0050。

耗减补助:国内国外部分均为14%。

5.6 美国政府储备

无储备。

5.7 相关事件

全球铈的供给和消费估算在15~20吨/每年(2019年估值为10~25吨/每年,保持不变)。铈主要从钛、锆、钴和镍生产流程中回收。中国、菲律宾和俄罗斯是铈的主要生产国。与2019年相比,氧化铈产品在美国的报价有所下跌。由于中国过低的产能利用率,导致中国的氧化铈出厂价相对的低于美国市场的报价。尽管由于对需求增长的预期全球范围内勘探和开发项目持续推进,但是受到新冠

疫情的影响，新项目的开发被延缓了。

在美国，随着内布拉斯加州麋鹿溪多金属项目的环境和建设许可已经得到批准，但是其建设受限于额外的资金投入。该项目可信的储量为 3600 万吨，其中钪的品味为 65.7ppm，总计约 2400 吨。该项目的产品涵盖了镍铁、氧化钛和氧化钪。其他美国国内涉及钪回收的项目还包括阿拉斯加的博坎项目和德克萨斯的朗德托普项目。美国联邦和州政府还支持研究从煤和煤的副产品分离钪方法的研究。

一个跨国的采矿和多金属产品生产企业宣布了一个钪资源开发项目，该项目位于加拿大魁北克的索雷特雷西。项目正在开发一种在该地生产的钛泥的副产品中回收钪的方法。该公司同时也在试生产铝钪合金。

在澳大利亚，有多金属项目多个项目处于开发、申请许可、寻求融资或者承购协议的状态。这些项目包括新南威尔士州的欧文戴尔和日出项目，魁北克的 SCONI 项目。

在菲律宾，一个用于提取钪的工厂正在建设，该工厂计划在第二年从高压酸浸镍流程中提取钪，项目位于塔干尼托。2020 年上半年，报道称氧化钪产量为 5.7 吨。

在俄罗斯，从乌拉山铝精炼副产品中回收氧化钪的可行性研究正在进行。试验厂的产品纯度已经达到 99% 以上。基于实验结果，计划建设一个年产 3 吨氧化钪的工厂。

在达鲁库尔干地区，从铀的副产品中回收钪的项目在继续开展，其副产品包括年产 570 公斤的氧化钪和年产 24.5 吨的铝钪合金。

欧盟正在研发从铝和钛的原矿和副产品中回收钪的技术。

在土耳其戈尔德斯，有一家试验工厂尝试从镍和钴生产流程的副产品中提取钪。不过该厂目前生产了不到 1 公斤的铝钪氟化物。

全球范围内，多项商业化的铸造和增材制造用项目正在进行。

5.8 全球矿产品及储备

美国没有开采钪。由于品味很低，钪一般作为某些矿物的副产品或者从尾矿和矿渣中回收。历史上，中国出产的钪是铁矿、稀土、钛和锆的副产品。哈萨克斯坦和乌克兰出产的钪是铀的副产品。菲律宾的钪产品是镍的副产品。俄罗斯出产的钪是磷灰石和铀的副产品。2020 年国外矿产品数据暂时不可用。

5.9 全球的钪资源

钪资源比较丰富，其丰度比铅高。由于钪对常见的成矿阴离子缺乏亲和力，因此在地壳中广泛分布，并在超过 100 种矿物中形成低浓度固溶体。已探明钪资源主要分布在澳大利亚、加拿大、中国、哈萨克斯坦、马达加斯加、挪威、菲律宾、俄罗斯、乌克兰和美国。

5.10 替代情况

钛和铝高强度合金、碳纤维材料可以替代高性能钪铝合金。在一些工业和民用领域，LED 可以替代汞灯。对于依赖于钪独特性质的应用，目前无法替代。

6. 钪

6.1 美国国内生产和应用现状

世界上主要的钪资源是稀土和磷酸钪矿物独居石。2020 年，独居石可能作为分离浓缩物生产，也可能作为重矿物浓缩物的辅助矿物。实际上，美国国内消费的所有钪化合物和合金均来自于进口。具体从事商业应用的钪产品开发和生产的公司数量不详。由于其天然放射性，钪的应用受到了限制。受到消费和库存波

动影响，钽化合物的进口比较零散。2020年，美国用于工业消费的钽化合物的进口量估计在55,000美元，而2019年则是213,000美元。

6.2 美国主要统计指标

项目（千克）	2016	2017	2018	2019	2020 ^e
矿产品	NA	NA	520,000 (500,000)	1,700,00 (1,200,000)	600,000
用于消费的进口					
钽原矿/精矿（独居石）	16,000	-	1,000	- (1,000)	-
钽化合物（氧化物、氮化物等）	3,120	8,510	9,000	4,000 (8,300)	1,900
出口					
钽原矿/精矿（独居石）	NA	NA	520,000	1,700,000 (1,200,000)	600,000
钽化合物（氧化物、氮化物等）	6,000	6,100	3,000	3,200	400
消费量					
钽原矿/精矿（独居石）	16,000	-	1,000	-	-
钽化合物（氧化物、氮化物等）		2,410	6,000	800 (5,100)	1,500
价格（美元/克）	65	73	72	72	NA
净进口依赖度	NA	NA	NA	NA	NA

与2020年《摘要》相比，调整了2019年部分的估值数据。

6.3 美国进口来源

独居石全部从加拿大进口。钽化合物主要来源：印度 82%，法国 17%，英国 1%。

与2020年《摘要》相比，钽化合物主要来源：印度 89%，法国 9%，英国 2%。

6.4 关税情况

项目	代码	正常贸易关系 (2020年12月31日)
钽原矿和精矿(独居石)	2612.20.0000	免税
钽化合物	2844.30.1000	5.0% (从价费率)

耗费补助：独居石，国内部分中，钽的组分按照 22% 计入，稀土和铈的组分按照 14% 计入。国外部分则全部按照 14%。

6.5 美国政府储备

无储备

6.6 相关事件

美国国内对钽合金、化合物、金属的需求是有限的。包括研究和商业应用，钽主要用于催化剂、高温陶瓷、微波炉中的磁控管、金属卤化物灯、放射性医学、光学涂层、钨丝和焊接电极。

2020 年，没有明确类型的钽化合物出口量大约是 400 公斤（2019 年为 3200 公斤）。但是超过 99% 的出口价格低于 50 美元/公斤，很能是由于被错误分类了。由于可能存在产品种类和纯度分类错误和变化，出口单价在时间和出口区域上变化很大。

世界范围内，独居石主要提供稀土产品，仅仅其中很小的一部分钽副产品用于消费。印度是独居石领先供应国。相对于其他矿产品，钽的全球消费规模十分小。在国际贸易中，中国是主要的独居石进口国，巴西、马达加斯加、泰国和越南则是中国重要的进口来源。美国也向中国和香港出口独居石。

澳大利亚恩达巴矿砂项目、格林兰岛的卡凡菲尔德项目和南非的斯特恩克拉姆普斯卡尔项目计划在下一年度开始生产。

一些公司和国家致力于将钍基核电技术商业化。曾经和正在开展钍基核电技术研究的国家有：比利时、巴西、加拿大、中国、捷克、法国、德国、印度、以色列、日本、新西兰、挪威、俄罗斯、英国和美国。

6.7 全球精炼产品及储备

钍的生产和储量与重矿砂富集物中独居石的回收密切相关。在现有市场条件下，如果不需要提取稀土，那么从独居石中提取钍就不够经济了。

6.8 全球资源

世界上的钍资源主要是砂矿、碳酸盐岩、脉型矿床。钍在多种矿物中存在，包括独居石、钍矿、方钍石。根据经济和发展组织核能局和国际原子能机构的报告，全球钍资源超过 640 万吨。世界各地都存在钍，特别是在澳大利亚、巴西和印度。印度储量最大，为 85 万吨，巴西排第二位，拥有 63 万吨钍资源，澳大利亚和美国排第三位，分别拥有 60 万吨钍资源。

2020 年《摘要》中，全球钍资源同样为 640 万吨。

6.9 替代情况

钍的许多应用被非放射性材料替代。钍化合物替代了白炽灯中的钍化合物。含有镧、钇、和锆的镁合金可以替代用于航空领域的镁钍合金。铈和镧替代了焊接电极中的钍。

（来源：中国稀土网站）

随着新的风电场吸收供应 稀土需求势必会上升

援引外媒报道，绿色能源领域的最新重大消息是，韩国准备投资 430 亿美元，建设一个新的 8.2 吉瓦海上风电场，预计将于 2030 年建成并投入使用。

根据经纪商 SP Angel 引用的数据，预计的 820 吉瓦相当于 6 个核反应堆所产生的能量，或种植 7100 万棵松树所产生的影响。每个涡轮机可能会提供大约 10 兆瓦的电力，而且每个涡轮机的永磁体中都可能含有 0.5 吨的钕和镨。仅这一项就意味着对镨钕的额外需求增加 410 吨。

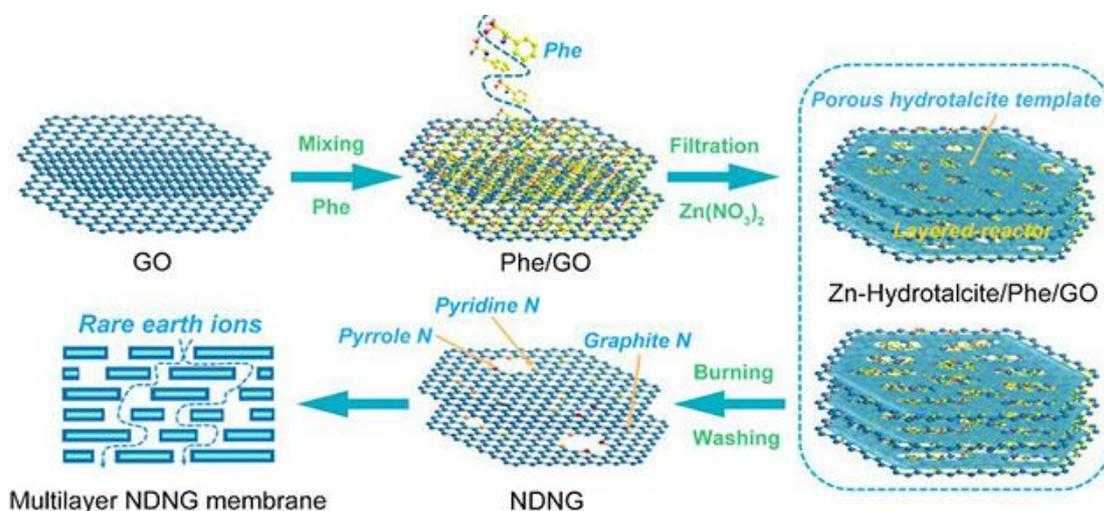
根据美国地质调查局(US Geological Survey)的数据，与目前每年约 2 万吨的全球产量相比，这代表了供应量的很大一部分。带有直接驱动永磁同步发电机的风力涡轮机在风速较低的地方效率很高，而且维护起来更轻，成本也更低。在电动汽车动力系统中，永磁体技术也变得至关重要。

2019 年，82%的电动汽车动力系统使用了永磁体技术，而 2015 年这一比例为 79%。据估计，到 2035 年，仅电动汽车就可能消耗掉目前每年生产的镨钕的 100%。此外，用于风力涡轮机的磁铁需求预计将以 9.4%的复合年增长率增长。

(来源：产业前沿)

兰州化物所发明氮掺杂多孔石墨烯制备新方法并用于稀土分离

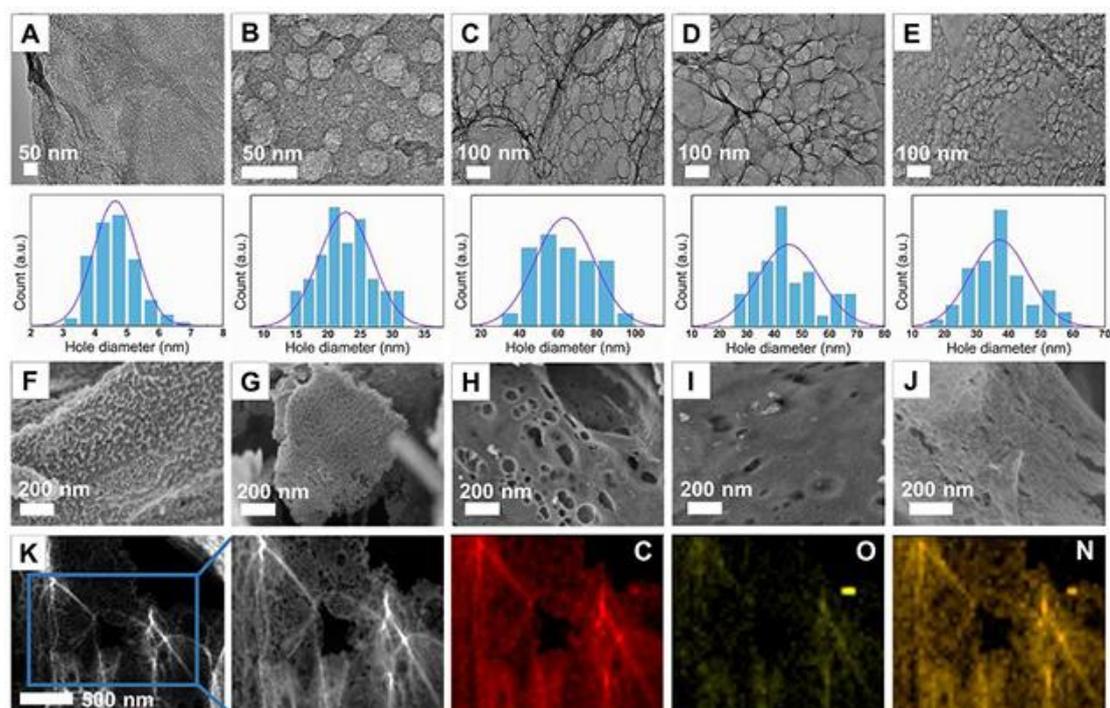
近日，中国科学院兰州化学物理研究所手性分离与微纳分析课题组开发了一种多重限域的一步可控合成掺杂方法，制备了对稀土离子具有高分离选择性的氮掺杂纳孔石墨烯膜（专利申请号：CN 202010861481.0）。研究人员在吸附了苯丙氨酸的氧化石墨烯膜的二维层间空间限域生长层状锌类水滑石，从而构建类水滑石/苯丙氨酸/氧化石墨烯三明治型复合材料。由于锌类水滑石层间夹层可以作为密闭反应器，通过限域燃烧，可将苯丙氨酸中的氮原子掺杂到石墨烯晶格中。与此同时，形成的多孔锌类水滑石又可以作为模板，通过孔区域内限域燃烧在氧化石墨烯上蚀刻出孔径可控的纳米孔。



多重限域策略可控合成氮掺杂纳孔石墨烯示意图

随后，研究人员将获得的氮掺杂纳孔石墨烯制备成膜用于稀土元素的分离，获得了良好的分离选择性，最高膜分离因子达到 3.7。理论模拟表明，氮掺杂纳孔石墨烯中的吡咯氮原子，在稀土离子的选择性分离过程中起到了主要作用。该

制备方法简单高效、膜分离稳定性优异。这一研究不仅为杂原子掺杂纳孔石墨烯材料的制备开辟了新途径，而且为实现稀土离子的高选择性膜分离提供了新思路，具有潜在的工业应用前景。相关成果近期发表在在 Cell Press 旗下综合类子刊《iScience》上(iScience, 2021, 24, 101920)，谭洪鑫博士生为该论文的第一作者，李湛研究员和邱洪灯研究员为共同通讯作者。



氮掺杂纳孔石墨烯表征图

此外，研究人员在自主研发的纳孔石墨烯/氧化锌纳米复合材料的基础上，利用固相合成策略，让均苯三甲酸与纳孔石墨烯表面的氧化锌纳米颗粒直接反应，原位绿色合成出纳孔石墨烯/MOF 复合纳米材料，并发现该材料非常适合于水溶液中稀土离子的选择性固相吸附分离。该成果近期发表在 Analytical Chemistry 上。

以上研究工作得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院和甘肃

省人才计划项目的支持。

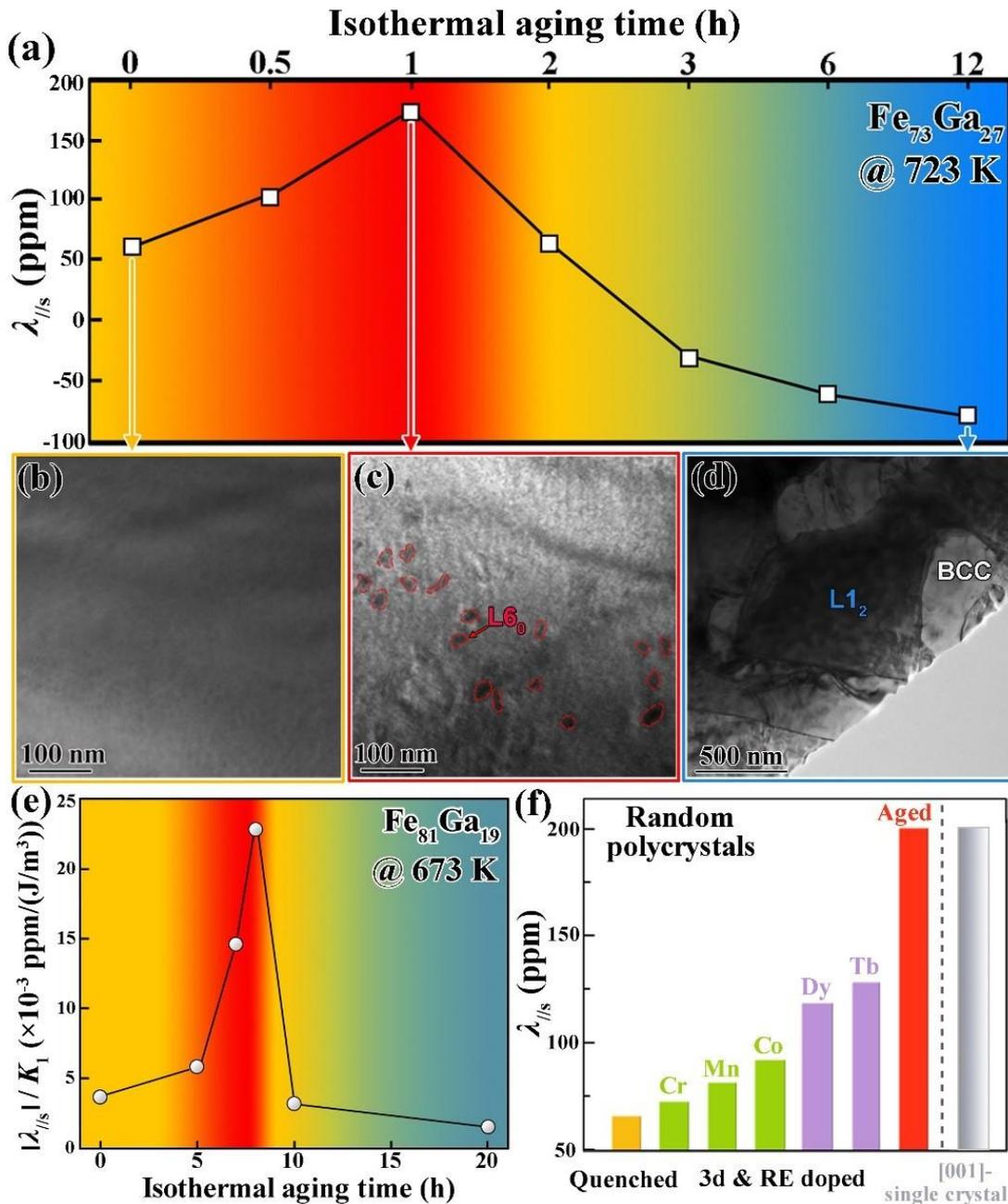
(来源: 中科院西北特色植物资源化学重点实验室)



西安交大科研人员在高灵敏磁致伸缩材料领域取得重要进展

磁致伸缩材料具有感知磁场并产生驱动的智能特性,在大功率换能器、微位移控制系统和高精度机械加工装备等诸多高技术领域不可或缺,因此在国际上备受重视。近年来,高技术领域的快速发展对磁致伸缩材料提出了兼具大磁应变和低驱动场(高灵敏度)的苛刻要求。根据传统的原理,这两个技术指标相互矛盾,难以同时实现最优化,成为研发高灵敏磁致伸缩材料的瓶颈。另外,现有的高性能磁致伸缩材料高度依赖于昂贵的稀缺重稀土战略性元素,尽管通过制备单晶材料可使其磁应变最高化,但是大磁应变与低驱动场之间的原理性矛盾仍难以克服。因此,研发高灵敏的无稀土磁致伸缩材料具有迫切需求。

近日,西安交通大学前沿院马天宇教授和任晓兵教授课题组在高灵敏无稀土磁致伸缩材料研究方面取得重要进展。他们基于大磁致伸缩 Fe-Ga 合金亚稳态和平衡态相结构差异显著的特性,通过简单的“固溶+时效”处理,在立方相基体中析出四方结构的纳米第二相颗粒,利用两相之间的磁弹相互作用,将多晶材料的磁致伸缩性能提高 3 倍,与单晶材料相当,同时大幅降低驱动场,使磁致伸缩灵敏度提高 5 倍,为研制高灵敏无稀土磁致伸缩材料提供了新途径。

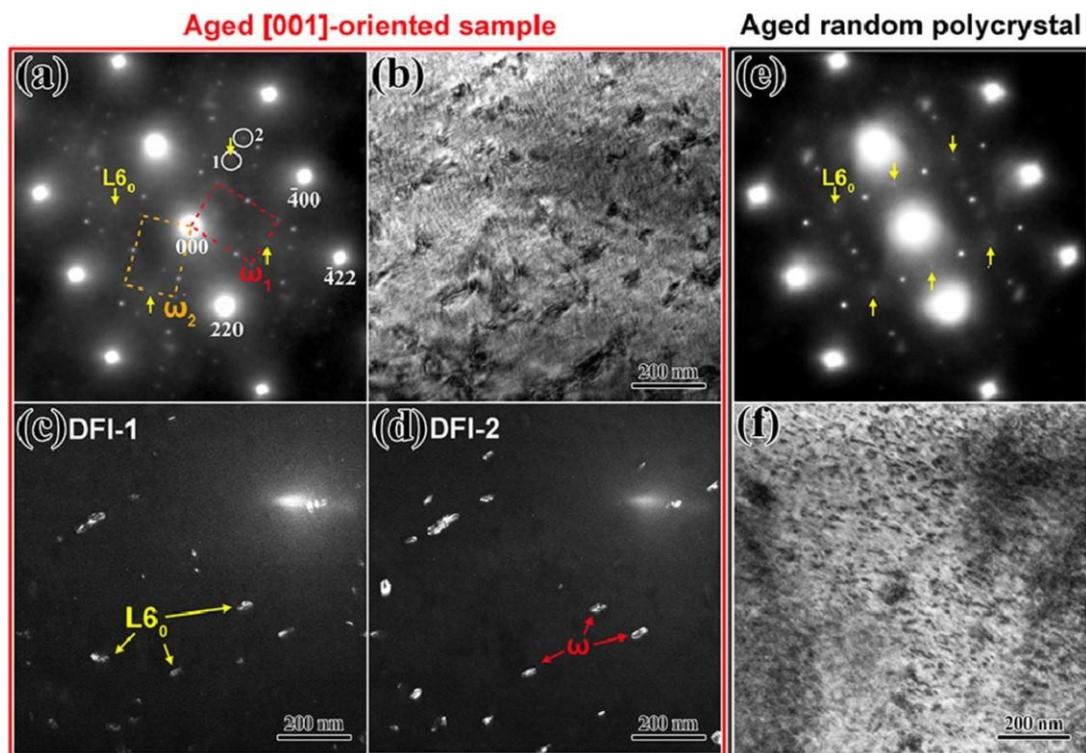


基于纳米析出相调控的高灵敏 Fe-Ga 磁致伸缩材料

该工作以“Large and sensitive magnetostriction in ferromagnetic composites with nanodispersive precipitates”为题发表于自然出版集团刊物 NPG Asia Materials 上。编辑认为该工作是“磁致伸缩材料领域的重要贡献 (a significant contribution to the field)”，并特意撰写题为“Magnetic Materials: A Bigger Magnetic

Movement”的 Editorial Summary 介绍该文。论文第一作者为前沿院博士生苟峻铭，通讯作者为前沿院马天宇教授和任晓兵教授。

在上述工作基础上，研究人员将这种调控纳米析出相提高磁致伸缩灵敏度的新方法应用于定向凝固 Fe-Ga 合金，使磁应变再提高 40%、灵敏度再提高~60%。研究发现，定向凝固合金中的内应力会加快析出动力学，不仅影响析出相的尺寸与数量，还会在相界面形成新的析出相。



动态(含内应力择优取向合金)和静态(无应力铸态多晶合金)时效后的微结构差异

通过与铸态多晶合金对比，研究人员揭示了纳米析出相尺寸、数量及种类对磁致伸缩性能的作用规律和机理，为后续通过调控析出相进一步提高定向凝固 Fe-Ga 合金的磁致伸缩性能奠定了重要理论基础。该工作以“Dynamic precipitation and the resultant magnetostriction enhancement in [001]-oriented Fe-Ga alloys”为题

发表在金属材料领域重要刊物 *Acta Materialia* 上。论文在审稿阶段被三位审稿人同时推荐为“publish as is”，被编辑部直接录用。前沿院博士生苟峻铭也是该论文第一作者，前沿院马天宇教授为通讯作者。

两篇论文的第一通讯作者单位均为西安交通大学，合作者包括课题组研究生杨天子和乔睿华与访问学者刘孝莲博士，以及西北工业大学刘峰教授、中国工程物理研究院孙光爱研究员和中国科学院宁波材料所夏卫星研究员等。该工作受到了国家自然科学基金委和金属材料强度国家重点实验室等共同资助。部分微结构表征得到了西安交通大学分析测试共享中心和西北工业大学分析测试中心的支持。

(来源：西安交通大学)

两部委关于下达 2021 年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标的通知

2月19日，工信部发布“两部委关于下达2021年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标的通知”，具体如下：

工业和信息化部 自然资源部关于下达 2021 年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标的通知

工信部联原〔2021〕16号

有关省、自治区工业和信息化主管部门、自然资源主管部门，中国稀有稀土股份有限公司、五矿稀土集团有限公司、中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司、厦门钨业股份有限公司、中国南方稀土集团有限公司、广东省稀土产业集团有限公司：

现将2021年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标下达给你们。有关事项通知如下：

一、稀土是国家严格实行生产总量控制管理的产品，任何单位和个人不得无指标和超指标生产。2021年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标分别为84000吨、81000吨（集团分解情况见附件1）。

二、各稀土集团要在指标下达后，及时商下属企业所在省（自治区）工业和信息化、自然资源主管部门，在20个工作日内完成指标分解下达，并报工业和信息化部及所在省（自治区）工业和信息化主管部门备案。同时，在各集团门户网站公示当年在产矿山（含回收利用稀土的工程建设项目）和所有冶炼分离企业名单。

三、指标应集中配置给技术装备先进、安全环保水平高的重点骨干企业。有下列情况之一的企业，不得分配指标：

（一）矿山企业没有采矿许可证、安全生产许可证，超出批准期限的回收利用稀土资源项目或有关部门明确要求停产整改的；

（二）稀土冶炼分离企业使用已列入禁止或淘汰目录的落后生产工艺和冶炼分离产能低于 2000 吨（REO）/年的，或有关部门明确要求停产整改的；

（三）达不到《稀土工业污染物排放标准》和放射性防护等环保要求的；

（四）不符合《尾矿库安全监督管理规定》等尾矿库管理要求的；

（五）长期停产，不具备生产条件的。

四、各稀土集团要严格遵守环境保护、资源开发、安全生产等有关法律法规，按指标组织生产，不断提升技术工艺和清洁生产水平及原材料转化率；严禁采购加工非法稀土矿产品和开展稀土产品代加工（含委托加工）业务；综合利用企业不得采购加工稀土矿产品（含进口矿产品）；利用境外稀土资源要严格遵守矿产品进出口有关管理规定。

五、相关省（自治区）工业和信息化、自然资源主管部门要密切配合，进一步加强沟通协调和信息共享，充分利用追溯系统等信息化手段，按月调度检查辖区内企业的指标执行情况，不定期开展随机抽查检查。强化依法行政意识，做好指标监督管理工作。

六、各稀土集团须按时上报指标执行情况，加快企业内部产品追溯系统建设，不得伪报、瞒报、随意更改数据。

附件1

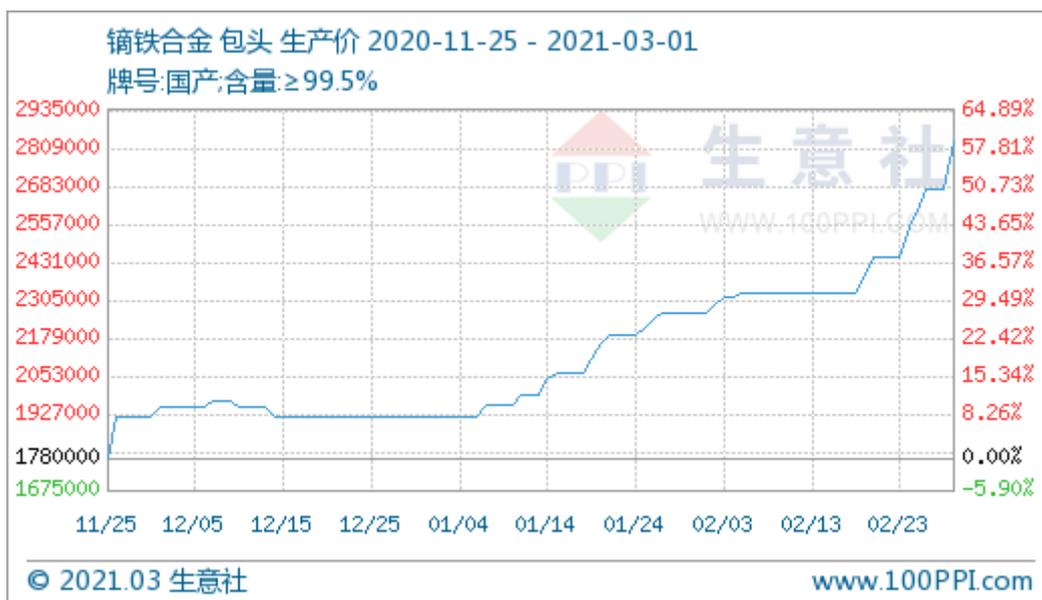
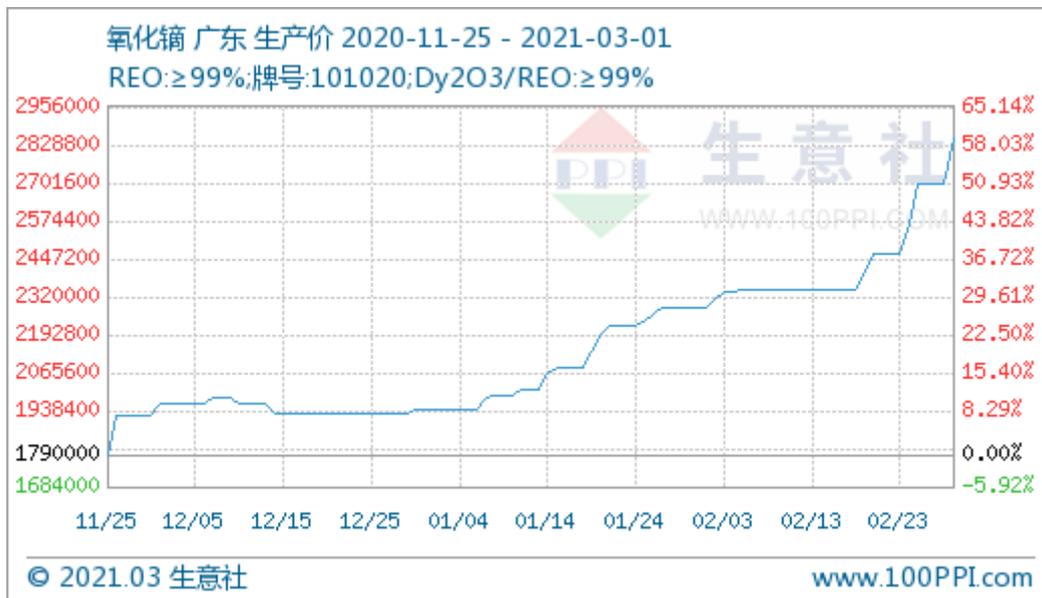
2021年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标

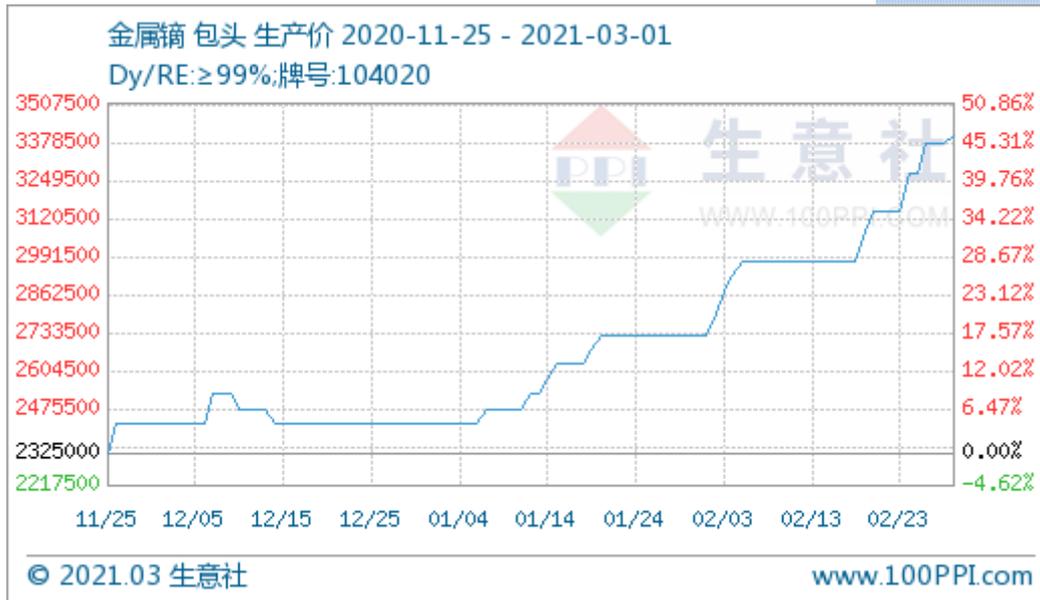
序 号	6家稀土集团	矿 产 品 (折稀土氧化物, 吨)		冶炼分离产品 (折稀土氧化物, 吨)
		岩矿型稀土 (轻)	离子型稀土 (以中重为主)	
1	中国稀有稀土股份有限公司	8730	1500	14327
	其中:中国钢研科技集团有限公司	2580		1020
2	五矿稀土集团有限公司		1206	3395
3	中国北方稀土(集团)高科技股份有限公司	44130		38270
4	厦门钨业股份有限公司		2064	2378
5	中国南方稀土集团有限公司	19650	5100	16267
	其中:四川江铜稀土参控股企业	19650		11712
6	广东省稀土产业集团有限公司		1620	6363
	其中:中国有色金属建设股份有限公司			2166
合计		72510	11490	81000
总计		84000		81000

(来源: 工信部)

供需矛盾尖锐 重稀土价格涨涨何时休

由走势图可以看出国内镨系价格大幅上涨，市场价格创 8 年新高，截止 3 月 1 日氧化镨价格为 285 万元/吨；镨铁合金价格为 283 万元/吨，金属镨价格在 340 万元/吨，国内铽系价格更是达到 10 年新高，1 日国内氧化铽价格为 985 万元/吨，金属铽价格为 1250 万元/吨。



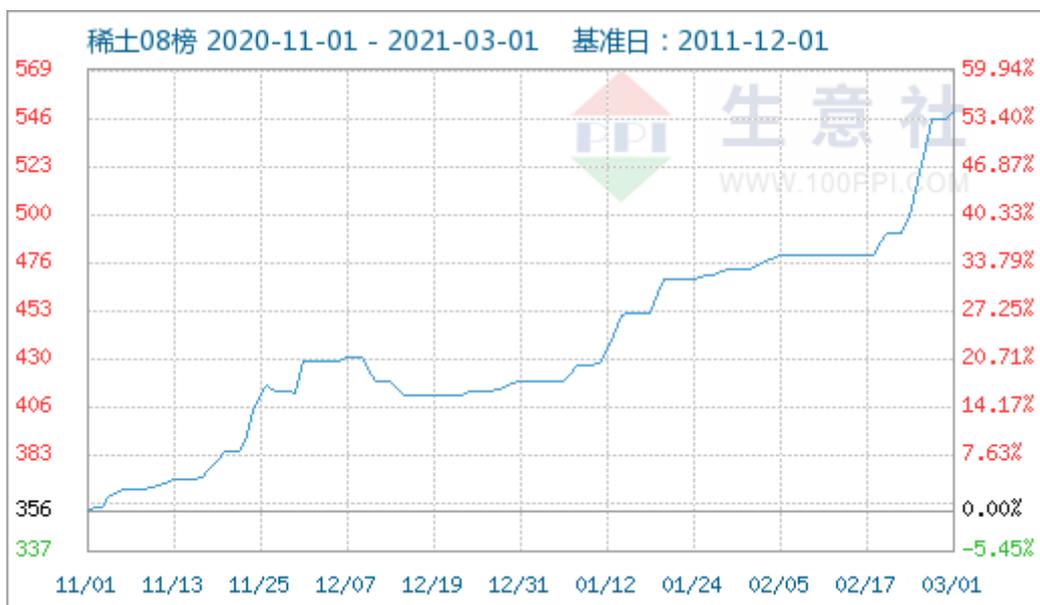


国内重稀土市场价格大幅上涨主要因素是供需矛盾尖锐。

供应方面：缅甸方面形势不乐观，全球稀土供给较为集中，缅甸是仅次于中美的产区之一。缅甸方面对于国内重稀土市场产品影响较大，进口货源大幅减少，国内重稀土市场供需矛盾尖锐，导致重稀土价格大幅走高。加之国内重稀土生产正常，对于国内重稀土需求的较大缺口可谓是有心无力，国内稀土收储计划是支撑国内重稀土价格的一大利好，2021年2月，《国务院关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》提出，推进“中国稀金谷”建设，研究中重稀土和钨资源收储政策，收储计划中中重稀土占年度产量比重较大，有望对中重稀土供需和价格形成较大影响。

需求方面：下游需求不断扩张，近期永磁需求持续增加，新能源汽车从2020一直火到了2021，据场内人士透露稀土缺口有可能会延续整个2021年。高性能钕铁硼主要稀土原料为轻稀土氧化镨钕、重稀土氧化镱及氧化铽，应用于新能源

汽车、风电、节能变频空调、传统汽车等领域。据统计新能源汽车继续刷新单月销量历史纪录。中国汽车工业协会公布的数据显示，1月，新能源汽车产销分别完成19.4万辆和17.9万辆，同比分别增长285.8%和238.5%。下游需求上涨，据说需求缺口一直增大，由于钽系市场供应紧张，供需方面失衡，钽系市场价格更是得到高位水平。



据生意社监测显示国内稀土市场价格指数走势上涨，根据生意社稀土板块指数显示，2月28日稀土指数为546点，与昨日持平，较周期内最高点1000点（2011-12-06）下降了45.40%，较2015年09月13日最低点271点上涨了101.48%。（注：周期指2011-12-01至今）。

国内稀土指数从2020年11月份开始上涨，近4个月生意社稀土指数更是走高200点左右，国内轻稀土市场价格涨幅也相当惊人。国内新能源汽车销售增加，风电、电子产品等终端行业快速发展，随着疫情趋缓，下游厂商产能利用率持续，需求按需采购为主，钽铁硼的需求仍然较高，新能源汽车和消费电子行业的高景

气，也助推了稀土价格的上涨。数据显示，目前全球高性能钕铁硼需求主要集中在汽车领域(传统汽车接近 40%，新能源车占比接超 12%)，其余如风电、消费电子、变频空调、节能电器领域，占比均在 8%-10% 区间。下游需求上涨，国内稀土市场价格持续走高。

2021 年第一批稀土开采、冶炼分离总量控制指标大幅增加，与下游需求强劲有关，自然资源部下达 2021 年度稀土矿开采总量控制指标，2021 年度全国第一批稀土矿（稀土氧化物 REO，下同）开采总量控制指标 84000 吨，其中离子型（以中重稀土为主）稀土矿指标 11490 吨，岩矿型（轻）稀土矿指标 72510 吨。第一批钨精矿（三氧化钨含量 65%，下同）开采总量控制指标 63000 吨，其中主采指标 46890 吨，综合利用指标 16110 吨。2021 年继续对稀土矿、钨矿实行开采总量控制，国政政策利好，稀土市场价格不断走高。

随着稀土下游的新能源车、风电、变频空调领域持续放量，对稀土的需求将持续增加，有望拉动需求进一步增长，全球稀土供给缺口有望持续扩大，国内稀土需求维持高位，国内稀土供应方面仍显紧张，稀土市场供需矛盾尖锐，生意社分析师陈玲预计后期稀土市场价格或将持续上涨。

（来源：生意社）

稀土在地壳中的丰度

稀土作为一组元素，除了具有神奇的物理、化学特性，稀土在国际市场中的独特地位也令人十分着迷。本着认真学习，谨慎求证的态度，与读者们一起揭开稀土神秘的面纱。

相信很多人都想知道到底有多少稀土？其实，这个问题真的很难回答，毕竟数百年来人们在探索的过程中不断地发现了大量的稀土资源，大陆、海洋，甚至月球上都发现了稀土。准确的回答这个问题是不可能的，但是在一定的精确度上对地球上到底有多少稀土进行衡量是可行的，这就需要介绍我们要讨论的主题——元素在地壳中的丰度。

所谓丰度指的是一种化学元素在地壳中的重量占地壳中重量的比例，丰度的确定基于大量地质调查数据。根据元素在地壳中的丰度，我们可以对元素在地球上的重量进行一定的评估和比较。表1是我们引自《CRC handbook of chemistry and physics》的稀土元素在地壳中的丰度数据。

表1 稀土元素的丰度和参考价格

元素	英文名称	元素符号	原子序数	原子量	地壳丰度 (ppm)	排序	参考价格 (金属, 万元/吨)
镧	Lanthanum	La	57	138.91	39	3	2.8
铈	Cerium	Ce	58	140.12	66.5	1	2.7
镨	Praseodymium	Pr	59	140.91	9.2	6	56
钕	Neodymium	Nd	60	144.24	41.5	2	62
钐	Samarium	Sm	62	150.36	7.05	7	8.8
铕	Europium	Eu	63	151.96	2.0	12	-
钆	Gadolinium	Gd	64	157.25	6.2	8	33
铽	Terbium	Tb	65	158.92	1.2	14	920
镝	Dysprosium	Dy	66	162.50	5.2	9	245

稀土知识

钬	Holmium	Ho	67	164.93	1.3	13	-
铒	Erbium	Er	68	167.26	3.5	10	-
铥	Thulium	Tm	69	168.93	0.52	16	-
镱	Ytterbium	Yb	70	173.04	3.2	11	-
镱	Lutetium	Lu	71	174.97	0.8	15	-
钇	Yttrium	Y	39	88.91	33	4	20
钪	Scandium	Sc	21		22	5	-
平均值					15.14	-	148.8
中位值					5.7	-	-

从表中可以看到，除钪以外的 15 种稀土元素的平均丰度 15.14，中位值为 5.7。丰度最高的元素是铈，达到了 66.5。最低的是铥，只有 0.52。由于稀土元素数量较多，各个元素应用领域不同，因此某个元素的价格即与丰度所反映的稀缺程度有关，更加取决于该元素的需求大小。目前需求量最大的钕、镨、铽和镱分别是 41.5、9.2、1.2 和 5.2，前两种相对丰富，后者则十分稀缺。作为对比，我们从同一本手册引用了金银贵金属和钴镍小金属在地壳中的丰富数据，参见下表。

表 2 贵金属、小金属等元素的丰度和价格

元素	英文名称	元素符号	原子序数	原子量	地壳丰度(ppm)	2020 参考价格 (金属, 万元/吨)
金	Gold	Au	79	197.0	0.004	40000
银	Silver	Ag	47	107.9	0.075	400
铂	Platinum	Pt	78	195.1	0.005	20000
平均值					0.028	20133
钴	Cobalt	Co	27	58.93	25	29
锂	Lithium	Li	3	6.94	20	50
铌	Niobium	Nb	41	92.91	20	900
平均值					22	326
镍	Nickel	Ni	28	58.69	84	13
铜	Copper	Cu	29	63.55	60	5.8
平均值					72	9.4

通过对比可知，稀土元素的丰度与金、银、铂相比要丰富的多，前者平均丰

度是后者的 540 倍，后者平均价格是前者的 135 倍。稀土元素的平均丰度与钴、锂、铌相近，后者平均丰度约是前者的 1.45 倍，后者的平均价格约是前者的 2.19 倍。稀土元素的平均丰度是铜、镍元素平均丰度的三分之一，平均价格是铜、镍平均价格的 15.8 倍。

结合参考价格数据，我们会发现虽然稀土在地壳中的丰度较大，但是依然表现出了巨大的稀缺性，价格远高于一些丰度远小于它的资源。这就引出了一个极其重要的问题，赋存丰富未必意味着充足。这里可以套用经济学里面的流动性概念，房子、机器、金银和货币同是资产，但是在他们转化为现金时却具有不同的价格，其原因在于这些资产的流动性不同。易于变现的资产变现容易，反之则难。从资产变为现金需要各种各样的环节，不但有折价，还要损耗时间。因此即便拥有大量的房屋、机器的巨富，当遇到急需大量现金的时候，老财主也会遇到远水难解近渴，不得不含泪甩卖家资的困境。这也是为什么常常听到拥有大量资产的企业因为资金链断裂而破产的真实原因。

对于稀土资源而言也是如此，从蕴藏在地底的资源转化为可以使用的产品，其间至少包含了探矿、采矿、选矿、分离和环境治理五个环节，每一个环节都需要消耗一定的成本和时间，其中探矿和采矿更是投入大、风险大、回报周期长的环节，并且极大的依赖于矿山的品位、赋存条件和共伴生情况等因素。而稀土恰恰具有不利于这些环节上节约成本和时间因素。从赋存情况看，含有稀土的近 300 种矿物中的绝大部分都与其它矿物具有密切的共生或者伴生关系，这直接导致稀土资源的品位较低，进而导致采矿成本高昂（一般品位越低，要挖的矿石量

就越大，当然也有例外)，选矿工艺复杂昂贵（要与其它矿物完全分离通常需要将矿石磨碎到极小的粒度，还有结合多种选矿工艺才能实现分离）。

共伴生的特点还引起了另外一个比较头痛的问题，稀土常常与放射性元素伴生，主要是钍，也包括铀。尽管现代的稀土选矿和分离工艺已经能够将稀土元素和放射性元素分离开来，但是除了必不可少的成本问题外，分离出来的放射性元素的处理和存放显得更加困难。

正是因为有如此多的限制因素，我们才会看到虽然全球范围内有超过一千个矿山中发现了储量可观的稀土资源，但是真正能够实现开采和运营的却少的可怜。实际上，在现有的技术条件下，绝大部分稀土资源并不具备开发的经济性，或者可开发性。也就意味着稀土资源具有十分明显的稀缺性，全世界的人民当且用且珍惜。

众所周知，中国拥有丰富的稀土资源，而且是具备开采经济型的稀土资源。无论是北方草原的白云鄂博，还是散布在赣南、粤北的稀土资源，这都是中华民族祖先留给我们的珍贵财富。作者很认同《稀土管理条例》（征求意见稿）“立法目的”一节中关于稀土资源使用原则的描述，对于如此优质的稀缺资源，一定要合理、可持续的使用。万万不能被“丰度”和“储量”等数据的表象所迷惑，毕竟守得住的青山绿水，才真是用不完的金山银山！

（来源：中国稀土）