**稀土行业标准《高纯金属镧》预审编制说明**

**一、工作简况**

**（一）任务来源**

根据《国家标准化管理委员会关于下达2021 年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2021〕28号）和《工业和信息化部办公厅关于印发2021 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2021〕159 号）的要求，《高纯金属镧》行业标准修订项目计划正式下达，计划号为2021-0536T-XB，完成年限为2023年。

本文件由全国稀土标准化技术委员会（SAC/TC 229）提出并归口，由有研稀土新材料股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、甘肃稀土新材料股份有限公司、湖南稀土金属材料研究院有限责任公司、益阳鸿源稀土有限责任公司、虔东稀土集团股份有限公司、有研稀土高技术有限公司、包头稀土研究院等多家生产单位共同修订。

**（二）****主要参加单位和工作成员及其所做的工作**

标准牵头起草单位有研稀土新材料股份有限公司（简称“有研稀土”）负责组织标准调研、验证、标准起草、预审、审定报批工作。有研稀土是2001年由北京有色金属研究总院作为主发起人对“稀土材料国家工程研究中心”进行整体改制而设立的股份公司，是首家在中关村科技园区德胜科技园的注册高新技术企业，被评为中关村国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业。有研稀土一直积极参与标准的制修订工作，牵头/参与制定了《氟化镝》、《氟化钕》、《稀土术语-稀土金属及合金》、《稀土术语-稀土矿产品及化合物》、《快淬钕铁硼永磁粉》、《粘结钕铁硼永磁材料》、《钕铁硼速凝薄片合金》、《金属钬》、《高纯金属镝》、《高纯金属铽》等60多项稀土国际标准/国家标准/行业标准。多次参与制修订国务院新闻办《中国的稀土状况与政策》白皮书，工信部《稀土行业发展规划（2016-2020年）》、《稀土行业规范条件》、科技部《稀土化合物及金属技术发展战略研究报告》，中国工程院科技咨询项目《稀土功能材料及应用发展战略研究》等稀土政策以及重点报告，为稀土行业发展献言献策。

标准参与起草由单位有研稀土新材料股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、甘肃稀土新材料股份有限公司、湖南稀土金属材料研究院有限责任公司、益阳鸿源稀土有限责任公司、虔东稀土集团股份有限公司、有研稀土高技术有限公司、包头稀土研究院等多家单位组成，均为国内高纯稀土金属生产企业，充分调研本单位生产高纯金属镧产品的技术指标情况及应用情况，共同参与标准起草。

本标准共同起草单位及参与标准制定人的情况见表1。

表1 主要起草人及工作职责

| 起草人 | 单位名称 | 工作职责 |
| --- | --- | --- |
| 吴道高、陈德宏、王志强、徐会兵等 | 有研稀土新材料股份有限公司 | （1）牵头制定高纯金属镧标准，负责任务的落实、执行；  （2）成立高纯金属镧行业标准项目组，组织技术指标讨论；  （3）收集汇总标准参与单位代表意见，负责编制高纯金属镧标准征求意见稿、编制说明等文件；  （4）调研高纯金属镧产品的应用情况及其技术要求。 |
| 王金凤、李宝莹、刘荣丽、刘 卫、朱晓婷、徐明磊、张先恒、陈 燕等 | 有研稀土新材料股份有限公司、福建省长汀金龙稀土有限公司、甘肃稀土新材料股份有限公司、湖南稀土金属材料研究院有限责任公司、益阳鸿源稀土有限责任公司、虔东稀土集团股份有限公司、有研稀土高技术有限公司、包头稀土研究院 | （1）提供各单位有关高纯金属镧产品生产情况、技术指标，以及产品的应用情况；  （2）参与征求意见稿的制定；  （3）参与高纯金属镧产品的应用领域及其技术指标的调研。 |

**（三）研制背景**

**1、项目的必要性简述**

稀土被称为“工业味精”，是功能材料和结构材料重要的原料或改质剂，能有效改善材料组织及性能。镧位居稀土元素之首，具有优异的磁、光、电等特性，高纯金属镧在战略新兴产业领域发挥着重要的作用，主要用于生产储氢材料、显示材料、电子信息材料、闪烁晶体、室温磁制冷材料等。

近年来，面向国家战略发展需求，我国稀土金属深度提纯技术取得重大突破，开发出绝对纯度99.99 wt.%级、相对纯度99.999 wt.%级的高纯稀土金属镧规模化、稳定制备技术，且该类高纯产品被科技部评为国家重点新产品。另一方面，下游产业对高纯金属镧的需求快速增加，全球需求量达吨级，且下游产业对产品的要求越来越高，如显示材料用原料镧硅氮荧光粉、高介电常数栅介质材料和闪烁晶体材料所用的高纯金属镧对其中杂质含量就有着严苛的要求，其主要杂质Fe、Cu、Al、Ti等含量均要小于10ppm，甚至要小于5ppm。

国务院办公厅于2015年12月发布了《国家标准化体系建设发展规划（2016-2020年）》，部署推动实施标准化战略，加快完善标准化体系，全面提升我国标准化水平。近年来，我国经济社会快速发展，标准要满足科技日新月异的发展需要，也要适应市场变化，通过制定新标准和修订原有标准来完善标准体系及标准化管理体制。

目前，现行金属镧（GB/T 15677-2010）标准最高牌号相对纯度在99.9wt.%，纯度低于现有技术水平2个数量级，无法实现有效控制高纯金属镧产品的指标。因此，制定高纯金属镧标准势在必行。

综上，制定“高纯金属镧”行业标准，可更好地引导、规范和监督国内高纯金属镧产品的生产和销售，有利于促进稀土产业的健康发展。

**2、项目的可行性简述**

项目牵头单位和参与单位涵盖了国内主要高纯金属镧生产单位和使用单位，建立了高纯金属镧完整的生产工艺技术条件，同时为高纯金属镧产品建立了较完善的工艺操作制度和分析检测制度，为标准技术指标的合理设定提供了良好的基础。此外，有研稀土新材料股份有限公司负责是2001年由北京有色金属研究总院作为主发起人对“稀土材料国家工程研究中心”进行整体改制而设立的股份公司，是首家在中关村科技园区德胜科技园的注册高新技术企业，被评为中关村国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业，一直积极参与标准的制修订工作，牵头/参与制定了《氟化镝》、《氟化钕》、《稀土术语-稀土金属及合金》、《稀土术语-稀土矿产品及化合物》、《快淬钕铁硼永磁粉》、《粘结钕铁硼永磁材料》、《钕铁硼速凝薄片合金》、《金属钬》、《高纯金属镝》、《高纯金属铽》等60多项稀土国际标准/国家标准/行业标准，具备承担标准制修订任务的能力。

（四）主要工作过程

1、起草阶段

根据任务落实会议精神，我公司牵头组建了高纯金属镧编制工作组，建立了相应工作交流群，成员涵盖了项目牵头单位和参与单位生产部门、质管办、市场部技术人员。主要进行了如下工作。

1. 确立《高纯金属镧》行标起草遵循的基本原则；
2. 对生产、使用厂家进行调研取样、收集资料；
3. 查阅相关标准；
4. 确定产品主要技术内容；
5. 确定建立仲裁方法；
6. 对产品进行分析测试；
7. 根据测试数据确定技术指标取值范围；
8. 编写征求意见稿草案。
9. 咨询生产厂家及用户，认真听取了用户和专家对产品的意见，汇总后编写征求意见稿。

2、征求意见阶段

2022年9月，编制组通过邮件形式对《高纯金属镧）征求意见稿。本标准发送《征求意见稿》的单位数20个，回函的单位数14个，函并有建议或意见的单位数12个。反馈的主要意见如下：

（1）文件1 范围“主要用于生产金属镧靶材、储氢材料、荧光粉、闪烁晶体、磁制冷材料等”句中的“荧光粉、闪烁晶体”应删除，因为这不是高纯金属镧的用途。

处理意见：删除“闪烁晶体”，保留“荧光粉”，其原因是高纯金属镧是荧光粉原料，实现规模应用。

（2）调整“2　规范性引用文件”的排序。

处理意见：按国标、行标的排序原则进行修改，具体见预审稿。

（3）表1 产品化学成分HLa-4Na中C含量0.02建议改为0.01

处理意见：调研了多家高纯镧生产单位产品情况，碳含量控制在100pmm以内是非常困难的。因此，产品化学成分H-La-4N中C含量仍为0.02wt.%。

（4）表一注杂质不包括C、N、O与高纯稀土金属定义不符。

处理意见：高纯稀土金属包括16种稀土元素，每种高纯稀土金属的特性及其应用领域也不同，高纯金属镧产品控制元素包括了C、N、O等气体杂质的控制，同时也需要控制的关键杂质元素数量达到40多种。而高纯金属镧产品的纯度评测方式是C、N、O、S气体元素以外的表1种所列杂质元素，与高纯稀土金属定义相符合。

（5）表1中非金属杂质明显高于总杂质含量，这个表格这样表述是否妥当，分开表述会不会更加清晰

处理意见：C、O、N、S等元素也属于高纯镧产品的化学产品，没有必要分两个表格。

（6）8中保留产品的标志、包装、运输、贮存及随行文件应符合GB 39176的规定，其他删除

处理意见：GB 39176仅包括随行文件中的质量证明书内容，内容不全面。因此，随行文件不删除。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、本标准起草过程中遵循以下原则：

（1）本标准是根据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》和GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》的要求进行编写的；

（2）充分满足市场要求的原则；

（3）划繁就简的原则；

（4）有利于创新发展的原则。

2、主要技术内容及其确定的依据：

2.1产品分类

产品按化学成分分为H-La-4N、H-La-3N8、H-La-3N5三个牌号。

产品牌号共分为三个层次。其中，第一层次表示高纯金属产品，用高纯的英文首字母“H”表示；第二层次表示产品金属镧，用分子式“La”表示；第三层次表示产品的纯度，当产品绝对纯度（质量分数）等于或大于99%时，“X”表示质量分数中“9”的个数，“N”表示数字9的英文首字母，“Y”表示质量分数最后一位的值（当值为零时省略），a为absolute首字母，Na表示绝对纯度。具体表示方法如下：



2.1技术要求

本文件适用于真空精炼、电解精炼、区域熔炼、电子束熔炼、固态电迁移等提纯方法制得的高纯金属镧，主要用于生产金属镧靶材、储氢材料、荧光粉、磁制冷材料等。如显示材料用原料镧硅氮荧光粉、高介电常数栅介质材料和闪烁晶体材料所用的高纯金属镧对其中杂质含量就有着严苛的要求，其主要杂质Fe、Cu、Al、Ti等含量均要小于10ppm，甚至要小于5ppm。产品的化学成分应符合表1的规定。

表1 产品化学成分

| 产品牌号 | | | | H-La-4N | H-La-3N8 | H-La-3N5 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 化学成分（质量分数）/% | LaX，不小于 | | | 99.99 | 99.98 | 99.95 |
| 杂质含量，不大于 | 稀土杂质合量 | | 0.001 | 0.003 | 0.005 |
| 非稀土  杂质 | Al | 0.001 | 0.003 | 0.005 |
| Ca | 0.0005 | 0.001 | 0.002 |
| Cl | 0.0005 | 0.002 | 0.002 |
| Co | 0.0002 | 0.003 | 0.005 |
| Cr | 0.0002 | 0.005 | 0.005 |
| Cu | 0.0005 | 0.001 | 0.0015 |
| Fe | 0.0015 | 0.002 | 0.005 |
| K | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 |
| Li | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 |
| Mg | 0.0002 | 0.005 | 0.005 |
| Mn | 0.0002 | 0.0005 | 0.001 |
| Na | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 |
| Ni | 0.0010 | 0.006 | 0.008 |
| Pb | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| Si | 0.0015 | 0.003 | 0.005 |
| Sn | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 |
| Th | 0.00001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Ti | 0.0005 | 0.001 | 0.001 |
| U | 0.00001 | 0.0001 | 0.0001 |
| V | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Zn | 0.0001 | 0.0003 | 0.0003 |
| Zr | 0.0001 | 0.0002 | 0.0003 |
| C | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| N | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| O | 0.05 | 0.08 | 0.08 |
| S | 0.002 | 0.003 | 0.005 |
| Ta、Nb、Mo和W合量 | 0.003 | 0.005 | 0.005 |
| 杂质总含量y,不大于 | | | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| 注：x高纯镧的La含量为100%减去杂质元素含量总和的余量  y杂质含量总和为表中所列但不限于表中所列杂质元素实测值总和，不包含C、N、O、S气体元素 | | | | | | |

三、试验验证的分析、综述报告，预期达到的社会效益

本标准方法的建立可进一步促使有限的稀土元素的利用价值得到更好的拓展，进一步规范并提高稀土企业的生产能力、产品品质及全国同行的实际生产、引导全球范围内的实际贸易市场，本标准修订对产业发展具有一定的支撑作用。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

目前，未见有关高纯金属镧的国际、国外同类标准技术内容。相比现行金属镧（GB/T 15677-2010）标准最高牌号相对纯度在99.9wt.%，绝对纯度仅为99.9%，与本标准技术内容相差1- 2个数量级。因此，本标准技术内容达到国际先进水平。

本标准是根据我国实际生产使用情况制定的，其整体内容达到国际先进水平。建议作为推荐性行业标准发布实施。

五、采标情况，以及是否合规引用或采用国际国外标准

经查，本标准的制订与现有的标准及制订中的标准协调配套，无重复交叉现象。

六、与有关法律、法规的关系

本标准本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。本标准与现行法律、法规和相关标准相协调、无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

本标准未涉及相关知识产权。

九、贯彻国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

无。

十、其他应当说明的事项

无。

标准编制工作组

2022年9月9日