行业标准《镧铁合金》（送审稿）编制说明

# 一、工作简况

## 1.1 任务背景：

随着市场对高端钢材需求的增长，稀土钢的应用会进入一个快速发展时期。作为稀土钢的添加剂：镧铁合金的用量也会大幅提升，钢铁产业的转型升级是未来的发展趋势，我国稀土钢的研发技术会得到进一步提高。稀土钢的应用领域会进一步扩展，国际、国内对稀土钢的需求在逐年增加。

本产品在包钢已得到产业化应用，用于制造稀土耐磨钢、稀土特殊油井管等多品种稀土钢产品，采用镧铁合金生产高品质稀土钢时，可加速稀土与钢中O、S、N、P等有害杂质的化学反应，从而实现对钢水的深度净化，可提高钢材的耐磨性能、耐腐蚀性能。产品性能稳定，工艺顺行，收率高，在包钢年用量将很快达到2000吨，未来需求量将迅速攀升。

为了使稀土钢用稀土镧铁合金企业产品质量得到保证，使稀土镧铁中间合金企业生产规范化，增强我国稀土钢在高端应用领域的话语权，填补标准空白，制定本标准是非常必要和迫切的。

本标准依据实际生产经验、对成分、杂质含量给出了具体要求，操作性较强。

## 1.2任务来源：

根据稀土标委[2019] 06号 关于发送2019年《钪稳定铈锆复合粉》等11项稀土国家、行业标准任务落实会议纪要的通知，《镧铁合金》行业标准计划正式下达，计划号2018-2082T-XB，完成年限2019年8月。本标准牵头起草单位为包头稀土研究院，报名参加起草单位有：瑞科稀土冶金及功能材料国家工程研究中心有限公司、有研稀土新材料股份有限公司、赣州有色冶金研究所、包头市中鑫安泰磁业有限公司、国家稀土产品质量监督检验中心、乐山有研稀土新材料有限公司、信丰县新利稀土有限公司。

## 1.3起草单位情况

包头稀土研究院是一个以稀土资源的综合利用为宗旨，以稀土冶金、环境保护、新型稀土功能材料及专用设备、稀土在传统产业中的应用为研究重点的、全国最大的稀土科研开发机构，是国家242个改制院所之一。建院50年来，共承担 “863计划”、“973计划”等国家级科技项目、省部、地市级研发项目和为企业服务的各类项目1860多项，取得各类科研成果770多项，获得国家发明奖和省部级以上各类科技成果奖230多项。在稀土选矿、稀土冶金、环境保护、稀土功能材料及专用设备、稀土应用等领域的一大批成果，已在生产中得到了成功的应用，为中国稀土工业作出了重大贡献。

包头稀土研究院一直对利用稀土改善钢材性能进行研究，早些年由于长期受制于稀土加入工艺和稀土含量的准确控制工艺限制，使稀土钢的工业化生产和推广应用受到了极大的限制。由于稀土金属的活性很强，熔点低，密度小，难以加入到钢中，烧损严重。稀土烧损后，形成密度低、熔点高的稀土氧化物，造成浇口堵塞，工艺不能正常进行，近年来包头稀土研究院探索采用中间合金发制备稀土钢，开展了大量稀土铁合金方面的课题研究，相关铁合金制备项目分别被列入包头市、工信部重大科研、产业化项目中，得到了各方面大力支持，也为项目的顺利进行提过了充足的保障，成功开发了系列稀土铁合金产品，开发和建立了稀土铁合金制备等产业化配套的技术体系。产品在多家企业院所得到了应用，效果良好。

## 1.4工作进度安排。

1)2019年1月—2018年2月：调研、查阅资料，了解国内外镧铁合金的生产动态及应用领域的变化，编写标准征求意见稿、编制说明。

2)2019年2月—2018年3月：对生产厂家、应用厂家广泛征求意见，通过邮件形式将征求意见稿发质18家单位，其中用户占比22%，科研单位占比16%，共有8家单位回复了意见。通过对意见反馈进行汇总整理，3月底形成预审稿。

3)2019年3月—2018年4月：预审稿挂网广泛征求意见，召开标准预审会。

4)2019年5月—2019年7月：对预审稿根据意见进行修改，现成送审稿。

5)2019年7月—2019年8月：送审稿挂网征求意见，召开标准审定会，对送审稿进行审定。

## 1.5 预审会情况

2019年4月16～17日，全国稀土标准化技术委员会在浙江嘉兴召开第二次标准工作会议。此次会议对稀土院承担的《镧铁合金》行业标准进行了预审，专家给出了相关意见和建议，已修改完毕，汇总如下：

1）编制说明中技术指标确定依据需补充。已对“二、标准编制原则和确定标准主要内容”做了细化说明。

2）4.1 分析方法要给出附录或在编制说明里给出具体方法。已细化分析方法、给出附录。

3）5.4.1 取样件数要更适合本产品。已修改。

4）5.5.2 外观检验结果的判断要更适合本产品。已修改为“外观检验结果与本标准规定不符合时，则判定此包装内产品不合格。允许逐件检验，合格者交货。”

5）6.2 更改为“产品按合同约定破碎成规定粒度”。

# 二、标准编制原则和确定标准主要内容

## 2.1 编制原则和依据

(1) 本标准根据GB/T1.1-2009《标准化工作导则》的规定编写；

(2) 充分满足市场并有利于创新发展的原则；

(3)本着通用性的原则，使得标准既要满足现有大多数产品的需要，同时充分考虑国内外相关技术发展趋势，使得本标准具有技术先进性的要求。

## 2.2 标准主要技术内容

任务下达后，标准编制小组调研了相关稀土钢生产企业，包括包头钢铁、南京钢铁、中原特钢、宁夏铸钢，深入了解工艺过程及用户意见，确定了牌号及考察元素。通过大量产品的送检分析，结合用户意见，确定了成分范围，最终确定了3.1，3.2的相关内容。

### 2.2.1 产品分类及论据

本标准产品分类主要以稀土总量为依据分为三个牌号，分别为LaFe--10、LaFe-15、LaFe-20，为目前市场上主流需求，研究表明，稀土含量10%-20%更适用于目前的稀土钢生产工艺，稀土烧损小，工艺易顺行。

### 2.2.2 技术指标的确定与论据

1）杂质来源分析：本产品所用原料为工业纯铁及金属镧。

所用原料主要成分如下：

金属镧：RE>99%、Fe<0.2%、C<0.05%、Si<0.03%、Ca<0.02%、Mg<0.05%、Al<0.05%、S<0.02%、P<0.01%、Zn<0.03%。

工业纯铁：C<0.01%、 Si<0.03%、Mn<0.2%、S<0.01%、P<0.015%、Al<0.05、Ni<0.02%、Cr<0.02%、Cu<0.08%。

通过熔配法生产，生产过程会带入Ca、Mg、Al、Si（主要来源为坩埚），冶炼过程氧含量也会有所变化。

2）杂质元素的确定：

Ca、Mg具有脱硫、脱磷、脱氧的效果，Al有脱氧效果，Ni、Cr、Cu、Zn等元素完全由原料带入，对炼钢而言不属于有害元素，在产品中含量也较低，故不作要求。 经过与下游多家钢厂用户沟通，一致建议把对钢材质量有较大影响的S、P、O及钢材原料一般性指标C、Si、Mn列入标准。

3）元素含量范围的确定

S、P为炼钢主要有害元素，原料中S、P均小于0.02%，冶炼过程一部分S、P会进入渣中，产品中实测S、P均小于0.01%，故确定标准中S、P小于0.01%。

C、Si、Mn为钢材原料一般性指标，微量添加剂不会产生明显影响，范围可适当放宽，结合分析结果，三者含量分别规定为C<0.03%、Si<0.05%、Mn<0.2%。

氧对钢材性能可能会产生一定不良影响，下游钢厂建议尽可能低，考虑到现有工艺技术水平、生产成本及产品易氧化等实际情况，与用户沟通后最终确定镧铁合金中氧含量为<0.05%。

### 2.2.3 确定各成分分析方法

4.1.1稀土总量的测定按附录A（草酸盐重量法）方法进行。

4.1.2稀土杂质的分析方法参照GB/T18115.1的规定进行。

4.1.3 La的相对纯度由计算得出,即[（稀土总量—Σ稀土杂质量）/稀土总量]×100%。

4.1.4碳、硫量的分析方法参照GB/T 12690.1的规定进行。

4.1.5氧量的分析方法参照GB/T 12690.4的规定进行。

4.1.6磷量的分析方法参照GB/T 12690.10的规定进行。

4.1.7锰量的分析方法参照GB/T 12690.5的规定进行。

4.1.8铁量的分析方法参照GB/T 26416.4的规定进行。

### 2.2.4 确定产品取样及包装要求

根据镧铁合金包装实际，确定了取样件数与每批件（袋）数的关系，增强可操作性，规定 5.4.1取样件数如下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 每批件（袋）数 | ≤5 | ＞5~50 | ＞50~100 | ＞100~200 | ＞200 |
| 取样件（袋）数 | 50%  （取样数四舍五入） | 5 | 10 | 15 | 20 |

因镧铁合金易在空气中氧化，故准确分析其氧含量有一定难度，故本标准结合实际，给出了相关取样建议，见5.4.2：

6.2中规定了镧铁合金包装的要求，规定了防氧化包装措施。

# 三、主要试验（或验证）的分析、综述报告

本产品通过各牌号产品的批量取样送检，共送检200余批次样品，依据现行分析方法，确定各元素含量、为标准制定提供数据支撑。

取样结果范围统计见表1。

表1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **元素** | **质量分数/%** | **元素** | **质量分数/%** |
| 碳  硅  硫 | 0.015～0.025  0.005～0.03  0.005～0.01 | 磷  氧  锰 | 0.005～0.01  0.004～0.05  0.01～0.2 |

# 四、标准水平分析

本产品完全满足稀土钢生产需求，具有较高的推广价值，与同类标准比较，技术处于先进水平。

# 五、与现行法律、法规规章主相关标准的协调性

本标准完全满足现行国家法规的要求，本标准根据GB/T1.1-2009《标准化工作导则》的规定编写；充分满足市场并有利于创新发展的原则；本着通用性的原则，使得标准既要满足现有大多数产品的需要，同时充分考虑国内外相关技术发展趋势，使得本标准具有技术先进性的要求。标准文本内容表述合理，格式规范，与现行法律、法规完全相符。目前，国际及国内无此产品标准。

# 六、标准中涉及专利的知识产权分析

本标准未涉及相关知识产权。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

在本标准起草和编制过程中，征求了生产、技术、检测、应用客户等相关单位意见，同意该标准确定的相关技术内容。

# 八、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

此次制订的《氢氧化铈》国家标准建议为推荐性国家标准。

# 九、贯彻标准的要求和措施建议

组织措施：为使标准更好地发挥技术指导作用，提高产品质量水平，建议做好宣传培训，使各企业掌握标准的各项技术要求，使标准的应用真正落到实处，不断提高产品质量，提高市场竞争力，同时对《镧铁合金》团体标准执行情况进行跟踪调查，及时发现标准中存在的问题，不断修订完善。

技术措施：镧铁合金标准针对钢铁企业对原料的要求制定，依托大量生产实践，对产品外观、成分做了合理要求，相关企业参照使用本套标准时，应认真解读系列方法标准，根据产品要求，选择最适宜的牌号要求。

# 十、预期的经济和社会效益

本产品目前在部分钢材中已得到产业化应用，有巨大的应用前景，本标准能购很好推动市场良性发展，扩大镧的应用范围，对稀土行业有较大经济效益。

本产品的标准化，可以规范产品市场、增大产品的需求量，为稀土资源找寻一条应用出路，同时也为稀土钢的生产提供合格、优质的原料，保障稀土钢生产的首要步骤，为开发具有高品质系列化稀土钢产品奠定坚实的基础。推动了我国稀土钢产业的发展。发展稀土钢不但可以促进钢铁产业升级，还可以实现稀土元素的综合利用，对促进稀土行业健康发展同样具有积极作用。