ICS 77.120.99
CCS H 65

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15677—2023
代替 GB/T 15677—2010

# 金属镧及镧粉

**Lanthanum metal and lanthanum powder**

2023-08-06 发布　　2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

# 前　言

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。

本文件代替GB/T 15677—2010《金属镧》，与GB/T 15677—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 范围中增加了热还原法制得的金属镧(见第1章，2010年版的第1章)；
b) 增加了分类(见第4章)；
c) 增加了金属镧牌号La-4N及其相应考核指标(见表1，2010年版的表1)；
d) 增加了金属镧牌号La-4N、La-3N、La-2N5中O、W、Mo、Ti的考核指标(见表1，2010年版的表1)；
e) 更改了金属镧牌号La-2N5中非稀土杂质S的考核指标，由0.02%调整为0.01%(见表1，2010年版的表1)；
f) 增加了金属镧粉的化学成分及物理性能试验方法(见6.1、6.2，2010年版的第3章)；
g) 增加了金属镧粉的包装方法(见7.4.2，2010年版的6.1)；
h) 删除了金属镧牌号La-2N及其相应考核指标(见2010年版的3.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本文件起草单位：包头稀土研究院、湖南稀土金属材料研究院有限责任公司、有研稀土新材料股份有限公司、内蒙古稀奥科贮氢合金有限公司、虔东稀土集团股份有限公司、瑞科稀土冶金及功能材料国家工程研究中心有限公司、赣州晨光稀土新材料有限公司。

本文件主要起草人：刘玉宝、黄海涛、高日增、刘威、解萍、张全军、于兵、吴文琪、刘荣丽、吴道高、王永光、姚南红、陈燕、赵二雄、张德平、张婵婵。

本文件于1995年首次发布，2010年第一次修订，本次为第二次修订。

# 金属镧及镧粉

## 1 范围

本文件规定了金属镧及金属镧粉的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件。

本文件适用于以熔盐电解法、热还原法制得的金属镧，主要用作特种钢材、有色金属、贮氢材料、磁性材料的重要添加剂或合金化元素，也可作为制取其他稀土金属的还原剂等。

本文件也适用于以金属镧为原料，经氢化-脱氢法制得的金属镧粉，主要用作电子工业领域的功能材料、合金置换剂、其他金属还原剂、3D 打印粉，以及有色金属、特种合金和特种钢材的添加剂等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1479.1 金属粉末 松装密度的测量 第 1 部分：漏斗法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 12690(所有部分) 稀土金属及其氧化物中非稀土杂质化学分析方法

GB/T 14635 稀土金属及其化合物化学分析方法 稀土总量的测定

GB/T 17803 稀土产品牌号表示方法

GB/T 18115.1 稀土金属及其氧化物中稀土杂质化学分析方法 第 1 部分：镧中铈、镨、钕、钐、铕、钆、铽、镝、钬、铒、铥、镱、镥和钇量的测定

GB 39176 稀土产品的包装、标志、运输和贮存

YS/T 617.6 铝、镁及其合金粉理化性能测定方法 第 6 部分：粒度分布的测定 筛分法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**粒度 particle size**

通过筛分或其他合适方法测得的单个粉末颗粒的线性尺寸。

[来源：YS/T 617.6—2007，4.1]

3.2

**松装密度 apparent density**

在规定条件下金属粉末自然填充的单位容积的质量。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

## 4 分类

4.1 金属镧产品按化学成分分为 La-4N、La-3N、La-2N5 三个牌号；金属镧粉按粒度分为 P-La-270、P-La-150、P-La-75、P-La-48 四个牌号，金属镧牌号表示方法应符合 GB/T 17803 的规定。

4.2 金属镧粉产品牌号由金属镧粉标识代号的英文首字母、镧的化学元素符号和金属镧粉筛分选择的筛网最大孔径(用阿拉伯数字表示)构成，共分三个层次，具体表示方法如下：

P - La - ×××

第三层次　表示产品金属镧粉筛分选择的筛网最大孔径

第二层次　表示产品的化学元素符号，镧

第一层次　表示产品金属镧粉的标识代号，英文 Powder 首字母“P”代表粉末

## 5 技术要求

### 5.1 化学成分

金属镧的化学成分应符合表 1 的规定，金属镧粉的化学成分应符合表 2 的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商。

表 1　金属镧化学成分

| 产品牌号 | | | | La-4N | La-3N | La-2N5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 化学成分(质量分数)/% | RE，不小于 | | | 99.5 | 99.0 | 99.0 |
| | La/RE，不小于 | | | 99.99 | 99.9 | 99.5 |
| | 杂质，不大于 | 稀土杂质/RE | | 0.01 | 0.1 | 0.5 |
| | | 非稀土杂质 | C | 0.02 | 0.03 | 0.05 |
| | | | Fe | 0.10 | 0.10 | 0.20 |
| | | | Si | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| | | | Mg | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | | Ca | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| | | | Al | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| | | | O | 0.02 | 0.03 | 0.05 |
| | | | S | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | | P | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | | | Zn | 0.005 | 0.01 | 0.03 |
| | | | $Cl^-$ | 0.01 | 0.03 | 0.03 |
| | | | W+Mo+Ti | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| | | | 其他非稀土杂质合量 | 0.01 | 0.05 | 0.05 |



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

表 2　金属镧粉化学成分

| 产品牌号 | | | | P-La-270 | P-La-150 | P-La-75 | P-La-48 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 化学成分（质量分数）/% | RE，不小于 | | | 98.5 | 98.0 | 97.5 | 97.0 |
| | La/RE，不小于 | | | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.5 |
| | 杂质，不大于 | 稀土杂质/RE | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | | 非稀土杂质 | C | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | | | Fe | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.30 |
| | | | Si | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | | | Mg | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | | | Ca | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| | | | Al | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | | | H | 0.80 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| | | | O | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |

## 5.2　物理性能

金属镧粉的物理性能应符合表 3 的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商。

表 3　金属镧粉物理性能

| 产品牌号 | P-La-270 | P-La-150 | P-La-75 | P-La-48 |
|---|---|---|---|---|
| 粒度/μm，不大于 | 270 | 150 | 75 | 48 |
| 松装密度/($g/cm^3$)，不小于 | 2.26 | 2.24 | 2.23 | 2.22 |

## 5.3　外观质量

5.3.1　金属镧为铸态银灰色金属；金属镧表面应洁净，无明显机械夹杂物或电解质。

5.3.2　金属镧粉为灰褐色或黑色粉末；金属镧粉表观上应洁净，无肉眼可见的夹杂物。

# 6　试验方法

## 6.1　化学成分

6.1.1　稀土总量的分析方法按照 GB/T 14635 的规定进行，当测得稀土总量在 99%以上时，以差减法计算稀土总量的实际值，即(100%－非稀土杂质含量)。

6.1.2　稀土杂质含量的测定按照 GB/T 18115.1 的规定进行。

6.1.3　非稀土杂质含量的测定按照 GB/T 12690(所有部分)的规定进行。

6.1.4　金属镧粉中氢量的测定按照附录 A 的规定进行。

## 6.2　物理性能

6.2.1　粒度的分析方法按照 YS/T 617.6 的规定进行。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

6.2.2 松装密度的分析方法按照 GB/T 1479.1 的规定进行。

### 6.3 数值修约

数值修约按 GB/T 8170 的规定进行。

### 6.4 外观

自然散射光下，目视检查。

## 7 检验规则

### 7.1 检查与验收

7.1.1 产品由供方质量检验部门进行检验，保证产品质量符合本文件规定，并填写质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品进行检验，如检验结果与本文件规定不符时，应在收到产品之日起 2 个月内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

### 7.2 组批

产品应成批提交检验，每批应由同一牌号的产品组成。

### 7.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、物理性能和外观检验。

### 7.4 取样与制样

7.4.1 金属铯化学成分分析的仲裁取样件数按表 4 的规定进行，金属铯粉化学成分分析的仲裁取样件数按表 5 的规定进行。

表 4 金属铯的取样件数

| 每批重量/kg | ≤10 | >10～50 | >50～100 | >100～200 | >200～500 | >500 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 取样件数/块(袋) | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 10 |

表 5 金属铯粉的取样件数

| 产品件(袋)数量 | 1～5 | 6～49 | 50～100 | >100 |
|---|---|---|---|---|
| 取样件(袋)数 | 件(袋)数的 100% | 5 | 件(袋)数的 10%，取整数 | 件(袋)数的平方根取正整数 |

7.4.2 化学成分分析的仲裁取样方法按下述规定进行。

a) 金属铯取样时，首先将试样打磨干净。分析氧含量，从金属铯锭中间位置截取试样，取样量不少于 10 g，取好的块状样品应迅速放入塑料袋中真空保存。分析其他杂质含量时，用直径 5 mm～10 mm 的钻头在金属铯锭上下两面等距离处各低速钻取 3 点，弃去距锭块表面 0.5 mm～1.0 mm 的钻屑，然后钻取试样，取样量不少于 10 g，将所得试样迅速混匀缩分至所需数量，放入塑料袋中真空保存。

b) 金属铯粉取样过程需要在惰性气氛下进行，通常是在手套箱中称取样品搅拌均匀后以四分法



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

迅速缩分至试样所需量，并密封包装，取样量不少于 10 g。

### 7.5 检验结果判定

当化学成分与物理性能仲裁分析结果与本文件规定不符时，则从该批产品中取双倍样对不合格项目进行重复检验，如仍有一项结果不合格，则判该批产品为不合格。

外观检验不合格，应直接判该批产品为不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

### 8.1 标志、包装、运输、贮存

产品的标志、包装、运输、贮存应符合 GB 39176 的规定。如需方对包装有特殊要求，可由供需双方协商确定。

### 8.2 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中应包括质量证明书，质量证明书应符合 GB 39176 的规定。此外还宜包括：

a) 产品合格证；

b) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；

c) 产品使用说明书；

d) 其他。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

# 附 录 A
（规范性）
金属铜粉中氢量的测定
惰性气体熔融-热导或红外法

## A.1 方法提要

试料置于经脱气的石墨坩埚中，在惰性气氛下加热熔融。试料中氢以分子的形式释放并进入载气流中，经色谱柱与其他气体分离后，在热导池中检测；或氢分子随载气流通过热的氧化铜后转化为水蒸气，在特定的红外池中检测。根据热导率或红外吸收光谱强度信号变化，计算出氢含量。

## A.2 试剂和材料

A.2.1 石墨坩埚，由高纯石墨制成。

A.2.2 镍囊，$H_w \leqslant 0.01\ \mu g/g$。

A.2.3 氢标准样品，在含氢量（质量分数）0.010%～1.50%范围内选择合适的有证标准样品。

A.2.4 高纯载气，体积分数大于 99.99%，可为氩气、氦气或氮气，根据仪器推荐而定。

A.2.5 动力气，氮气、氩气或压缩空气，油和水含量（体积分数）小于 0.5%；不应用可燃气体。

## A.3 仪器

惰性气体熔融-热导或红外检测氢分析仪：包括脉冲石墨电极炉、分析气流杂质去除系统、辅助净化系统以及热导池氢气测量系统或红外池水蒸气测量系统。

## A.4 试样

试样为金属铜粉末，密封包装。

## A.5 分析步骤

### A.5.1 试料

称取试样 0.006 0 g～0.20 g，精确至 0.000 1 g。

### A.5.2 平行试验

平行做两份试验。

### A.5.3 空白校正

A.5.3.1 按照仪器说明书开启循环水冷机，打开载气、动力气气阀，调节分压阀压力，开机充分预热仪器。

A.5.3.2 设置方法参数，输入样重 0.15 g，打开脉冲炉，将石墨坩埚（A.2.1）置于下电极，将镍囊（A.2.2）置于加样器内。按运行按钮，下电极上升，石墨坩埚（A.2.1）脱气，镍囊自动落下，加热熔融，仪器显示空白试验氢含量（体积分数，$w_1$）。重复测定 3 次，取平均值。

### A.5.4 标样校正

A.5.4.1 选取氢标准样品（A.2.3），其氢含量接近待测试料的氢含量，且不超过本方法的检测范围。



粉体圈 www.360powder.com 标准下载

A.5.4.2　称取氢标准样品(A.2.3)于镍囊(A.2.2)内，读取样品质量并封口，打开脉冲炉，将石墨坩埚(A.2.1)置于下电极，将镍囊(A.2.2)置于加样器内。按运行按钮，下电极上升，石墨坩埚(A.2.1)脱气，镍囊自动落下，加热熔融，仪器显示标样氢值。重复测定3次，结果应不超出标样不确定度范围，否则应找出原因并重新校正。

A.5.5　试样分析

称取试料(A.5.1)于镍囊(A.2.2)内，读取样重并封口，打开脉冲炉，将石墨坩埚(A.2.1)置于下电极，将镍囊(A.2.2)置于加样器内。按运行按钮，下电极上升，石墨坩埚(A.2.1)脱气，镍囊(A.2.2)自动落下，加热熔融，仪器显示试料和镍囊(A.2.2)中氢含量(体积分数，$w_2$)。

A.6　试验数据处理

金属铜粉中氢量以氢的质量分数[$w(H)$]表示，按公式(A.1)计算：

$$w(H) = w_2 - aw_1 \qquad \text{(A.1)}$$

式中：

$w_2$——镍囊和试料中氢含量(体积分数)，%；

$a$　——镍囊与试料的质量比；

$w_1$——空白试验氢含量(体积分数)，%。

两次平行测定取其平均值为测定结果。当结果<0.010时，保留至小数点后四位；当结果≥0.010时，保留两位有效数字，数值修约按照GB/T 8170的规定执行。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载