

# GB/T XXXXX-202X《再生变形铝合金原料》

## 《送审稿》编制说明

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

根据生态环境部、商务部、发展改革委、海关总署，联合印发关于调整《进口废物管理目录》的公告（2018年第68号，2018年12月25日印发），有色金属作为固体废物进口变得异常困难，经过预处理的铝及铝合金可以作为原料进口，我国是资源相对贫乏的国家。我国经济的快速发展加大了对资源的需求，进口铝土矿生产铝及铝合金过程中的环境污染较大，如果进口干净的再生变形铝合金原料直接用于变形铝及铝合金铸锭，符合国家绿色发展的需要，环境污染较小。但是，进口再生变形铝合金原料没有一个判定标准，因此，全国有色金属标准化技术委员会启动了《再生变形铝合金原料 第1部分 同牌号铝合金原料》、《再生变形铝合金原料 第2部分 同系列铝合金原料》、《再生变形铝合金原料 第3部分 多系列铝合金原料》共三项国家标准计划的上报及预研工作。

经过国标委答辩专家评审，国家标准化管理委员会合并上述三个标准，只下达了制定《再生变形铝合金原料》这一个国家标准的任务，计划号为20202877-T-610，完成年限为2021年底，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。国家标准项目《再生变形铝合金原料》由：山东南山铝业股份有限公司、有色金属技术经济研究院、广东华劲金属铝业集团公司、广东省工业分析检测中心、东北轻合金有限责任公司、西南铝业（集团）有限公司为初步的编制组成员单位。

为了使标准内容更加准确和详实，主编单位和标委会多次深入生产企业进行实地调研收集大量生产实际过程中积累的数据，因此，根据提供试验数据的情况及调研企业，编制组成员单位变更为：山东南山铝业股份有限公司、山东创新金属科技有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、宁波回珑再生资源科技股份有限公司、四会市辉煌金属制品有限公司、肇庆市大正铝业有限公司、肇庆南都再生铝业有限公司、河北立中有色金属集团有限公司、大冶市宏泰铝业有限公司、中铝青岛轻金属有限公司、西南铝业（集团）有限公司、中铝瑞闽股份有限公司、山东南山科学技术研究院有限公司为编制组成员单位，上述单位均是用户的典型代表和标准化工作的资深单位，他们均表示积极参加编制组的活动，并努力配合编制组开展标准的起草工作。

#### 2 项目编制组单位简况及工作情况

标准主编单位山东南山铝业股份有限公司公司拥有先进的合金化技术、电磁搅拌技术、铸造技术，废铝回收技术与锭坯铸造技术的有机结合形成高端铝板带箔及型材连续化、产业化生产技术，该先进技术的应用不但降低了污染物排放，提高了热效率，减少了吨铝天然气能源的消耗，而且缩短了熔化时间，提高生产效率，提高废料表面洁净度，使熔化铝液更纯净。目前，公司已应用双室反射炉、侧井炉、余热回收利用装置、铝液直供、蓄热式燃烧等先进技术装备，大大提高了产业整体技术装备、节能环保、质量、综合利用水平。使铝及铝合金废旧回收方面提升到一个新的高度。公司作为第一草单位编写并正式发布并实施四个国家标准，GB/T 38472-2019《再生铸造铝合金原料》、GB/T 34640.1~3-2017《变形铝及铝合金废料分类、回收及利用》，该三项标准于2019年获得有色金属工业协会科技成果二等奖。在标准的编制过程中，公司能积极主动收集国内外的废料标准，到一些有代表性企业进行调研并收集现场实测数据，根据了解到现场实际情况，编写现场试验过程报告模板，编制实测数据统计表，公司能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，最终带领编制组完成标准的编制工作。

山东创新金属科技有限公司和大冶市宏泰铝业有限责任公司是国内为数不多的回收利用回收铝效果很好的企业，编制组主要成员单位多次去两家企业进行调研，他们积极收取实际数据，并提供大量现场实际应用图片，配合编制组进行现场拆解试验，标准中大部分内容的编写思路都是在上述企业调研讨论中碰撞产生的，他们积极参加编制组会议，对标准的编写贡献非常突出。

有色金属技术经济研究院有限责任公司是我国有色金属行业的标准研究权威单位，对本文件的技术内容和编制规范进行指导，带领主编单位协调各成员单位运行各项试验测试任务，在标准文本编写方面提出大量具有科学性和实际可操作性的建议及修改，为本文件的科学性和先进性把关，在编制组中贡献显著。

宁波回珑再生资源科技股份有限公司，在本标准编写过程中编制组遇到一个难题，变形铝合金原料常常需要打包方便长途运输及现场使用，同时，给标准取样和检验带来困难，该公司是生产废铝的拆解设备一家企业，针对标准中的易拆解包和压实包均可以拆解，因此，解决了标准中取样这一难题，并将该拆解设备编写成本标准附录E 单棍撕碎机，供企业选用。

四会市辉煌金属制品有限公司、肇庆市大正铝业有限公司、肇庆南都再生铝业有限公司、河北立中有色金属集团有限公司四家单位在标准编制过程中，他们配合主编单位开展大量的现场调研、取样、开展各种试验工作，为标准编写提供了真实有效的实测数据，其中河北立中有色金属集团有限公司提供了铝制器具的试验材料，为废旧回收铝中铝器具数据提供很好原始佐证材料。

大冶市宏泰铝业有限责任公司、东北轻合金有限责任公司、苏州创泰合金材料有限公司、中铝瑞闽股份有限公司、山东南山科学技术研究院有限公司积极参加标准讨论会议，配合编制组开展现场取样并提供大量图片，积极根据单位回收铝应用情况对标准文本提出有力的修改意见，为标准提供强有力的支撑。

为了更好完成该标准的起草任务，成立了标准编制工作组，编制组主要成员及分工见表1。

表 1 主要起草人及工作职责

| 起草人     | 工作职责                                                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| XXX、XXX | 顶层设计，明确标准编写需要达到国际先进，国内高端水平，协调标准编写所需资源，为相关标准会提供支持。                                             |
| XXX、XXX | 负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调                                                                   |
| XXX、XXX | 收集国内外的产品标准，结合现场实际生产情况，制定标准讨论初稿；标准完善过程中，调动编制组成员单位收集产品各项数据，组织进行各项验证试验，带领编制组成员单位认真细致修改标准文本及编制说明。 |
| XXX、XXX | 负责提供取样用设备方面的选择并提供该设备内容编写方面资料。                                                                 |
| XXX、XXX | 负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累                                                               |
| XXX、XXX | 标准化协调机构，负责协调标准制定过程中出现了各类问题，提供国外的技术信息等。                                                        |

### 3 主要工作过程

#### 3.1 标准任务落实会

全国有色金属标准化技术委员会发文（2020）第53号文件，于2020年8月25日-27日在江苏省苏州市召开第一次标准工作会议。

会议重点讨论了《再生变形铝合金原料》草案稿，根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，形成有效的更改意见，会后由标准主编单位根据会议内容进行修改，形成标准讨论稿。

#### 3.2 标准讨论会议

全国有色金属标准化技术委员会发文（2020）第82号文件，于2020年10月19日-21日在江苏省南通市召开第二次标准工作会议。

会议重点讨论了《再生变形铝合金原料》讨论稿，根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，形成有效的更改意见，会后由标准主编单位根据会议内容进行修改，形成标准征求意见稿。

#### 3.3 标准审定会议

全国有色金属标准化技术委员会发文（2020）第110号文件，于2020年12月21日-23日在海南省海口市召开标准审定会议。

## 二 编制原则

1. 遵守国家的各种关于回收铝的法律法规及相关国家标准。
2. 与回收铝标准体系框架相融合，回收铝标准体系如下：

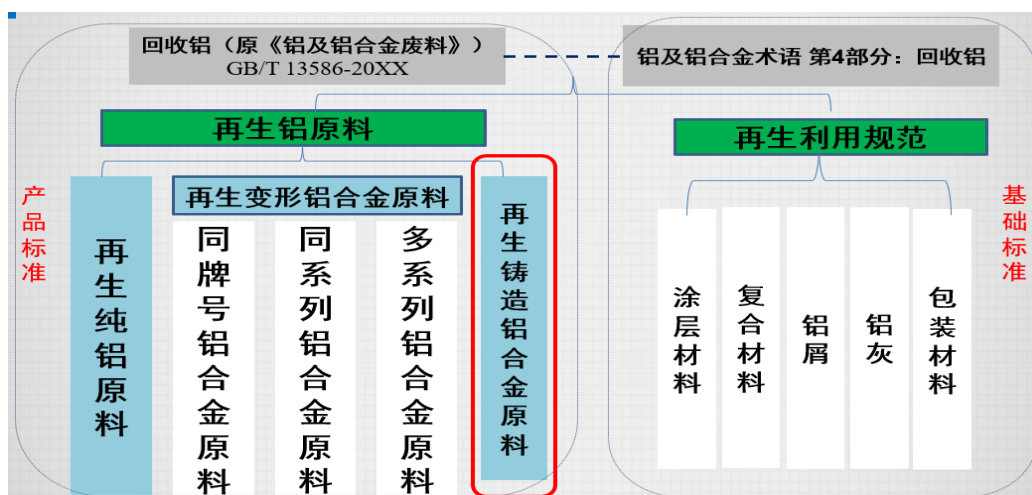


图 2 回收铝标准体系

3. 符合国家环保政策的需要，将洁净的原料进行回收利用，拒绝混杂的垃圾混入国门。

充分调研企业回收铝的实际情况，根据调研结果及时修正标准内容。

4. 从GB/T 13586及ISRI美国废料规范手册2018版中挑选适于生产变形铝及铝合金用的回收铝作为本标准原料来源，从中挑选或预处理获得洁净原料。

5. 符合国标产品标准编写要求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》、GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》，还要满足海关（监管部门）快速通关的检验需求。

6. 广泛征求企业、再生协会、海关总署等一系列相关单位意见。

### 三 确定标准主要内容的论据

#### 1 标准名称

为保质保级和高效利用回收铝原料，从GB/T 13586的回收铝中挑选出变形铝及铝合金原料，这样可以有效替代部分铝锭，用于铝合金生产中。原来标准申报立项和预研题目是三个国家标准，即《再生变形铝合金原料 第1部分 同牌号铝合金原料》、《再生变形铝合金原料 第2部分 同系列铝合金原料》、《再生变形铝合金原料 第3部分 多系列铝合金原料》，但是标准立项答辩时，专家组认为三个标准可以合并为一个，国标委只下达一个标准计划号，因此，标准名称定义为《再生变形铝合金原料》。

#### 2 范围

本文件规定了再生变形铝合金原料的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单（或合同）内容。

本文件适用于回收铝经加工处理后获得的用于生产变形铝合金制品的原料。

#### 3 规范性引用文件

本标准引用的规范性文件有 3 项

GB/T 3190 铝及铝合金化学成分

GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第 1 部分：产品及加工处理工艺

GB/T 38472-2019 再生铸造铝合金原料

1) GB/T 3190 铝及铝合金化学成分

该标准是铝加工行业必须使用的化学成分标准；

2) GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺

该标准中常用的一些术语（如铸造铝合金锭、铝、铝合金）标准可直接引用。

3) GB/T 38472-2019 再生铸造铝合金原料

该标准中的一部分内容可以应用于本标准。

#### 4 术语和定义

本标准直接引用了 GB/T 8005.1 界定的术语和定义（或术语、定义、符号、缩略语），及 GB/T 38472 界定的术语均适用于本文件。

#### 5 分类

市场上流通的回收铝种类很多，根据海关报关商品编码（7602000090），商品名称为：其他铝碎废料，即 GB/T13586 中收录的各种回收铝，主要包括废旧纯铝、合金铝片、铝箔、铝水箱、铝罐等、铸件、轮毂、切片、铝屑等。编制组通过调研和分析比较，根据夹杂情况和可回收铝量，以及重熔造渣及废气排放情况，确定了不列入原料的回收铝（见 5.1）和列入原料的回收铝（见 5.2）两类商品类别。

##### 5.1 不列入原料的回收铝

###### 5.1.1 废铝合金片-隔热型材及含有机涂层的铝材



图 5-1 废合金铝片

隔热型材应将隔热条分离后再做为原料使用；带有机涂层材料，重熔工艺控制不当时易排放有害气体，且相对造渣（为使涂层炭化脱落造成的渣）较多，不适宜列入原料。

#### 5.1.2 废铝箔、铝水箱



图 5-2 废铝箔和铝水箱

废铝箔、铝水箱等材料较薄，重熔过程中容易烧损造渣，不适宜列入原料。

#### 5.1.3 铝罐废料

含有机涂层，重熔工艺控制不当时易排放有害气体，且相对造渣（为使涂层炭化脱落造成的渣）较多，不适宜列入原料。

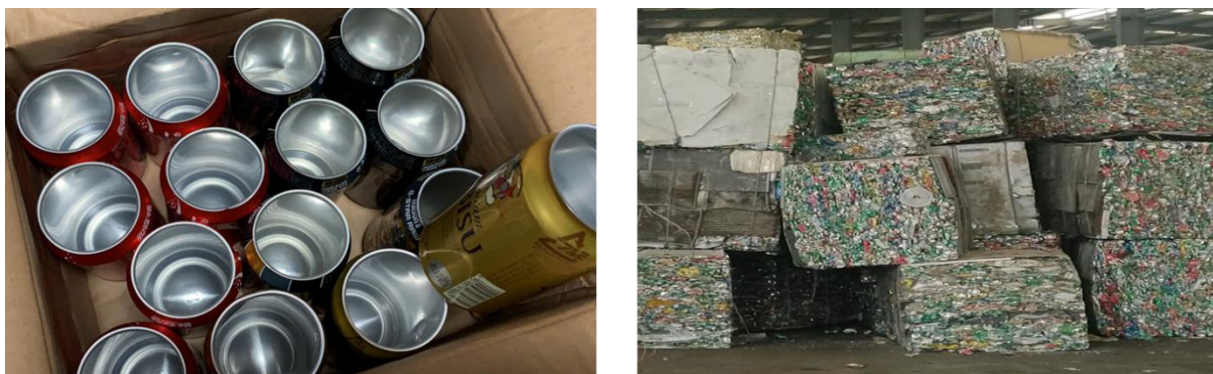


图 5-3 铝罐废料

#### 5.1.4 铝废铸件—夹杂严重的废铝铸件

表面夹杂严重，重熔过程中过多造渣，不适宜列入原料。



图5-4 夹杂严重的铝废铸件

#### 5.1.5 铝废铸件—干净的废铝铸件

以硅、铜、镁、锌为主合金化元素的铸造铝合金产品或制品，如图 5-8，可作为铸造铝合金原料再生，该部分已经收入 GB/T 38472 再生铸造铝合金原料标准中。



图5-5干净的废铝铸件

#### 5.1.6 铝屑废料

铝屑在产生和回收过程中易夹带夹杂物，重熔过程中易烧损造渣，不适宜列入原料。



图 5-6 铝屑

### 5.1.7 铝废轮毂—含镀层或镶有铁圈、气嘴、铅等材料的轮毂



图 5-7 回收轮毂料（含有镀层、气嘴等）

在调研过程中发现，市场上出现的含镀层或镶有铁圈、气嘴、铅等材料的轮毂，镀层、铁圈、铅等材料对生产有不利影响，需要破碎分离后才能作为原料使用。

### 5.1.8 废铝切片



图 5-8 废铝切片

回收市场上出现的废铝切片形似垃圾，应环境保护部门要求需经过适当去杂、筛分等预处理后作为原料使用，该部分已经收入GB/T 38472-2019 再生铸造铝合金原料中。

### 5.1.9 铝块

铝碎片、混金属碎片、汽车铝切片预处理后获得的可作为铸造铝合金原料使用的干净铝块，其中含有硅及铜、镁、锌等其他金属，如图5-9，已经收入GB/T 38472 再生铸造铝合金原料标准中。



5-9 铝块

## 5.2 列入变形铝及铝合金原料的回收铝

参考 GB/T13586 中收入的回收铝，经过预处理后满足本文件规定时，即可确定为再生变形铝合金原料，按化学成分分为：

- 同牌号原料（见标准附录 A 中图 A.1～图 A.16）；
- 同系列牌号原料（见标准附录 B 的图 B.1～图 B.6）；
- 多系列牌号原料（见标准附录 C 的图 C.1～图 C.8）。

## 5.3 原料分类

### 5.3.1 原料类别

#### (1) 再生铝锭

回收铝经重熔和精炼后铸成的，化学成分符合原料要求的锭，即再生铝锭。

#### (2) 大料（重料和轻料）及小料

变形铝及铝合金回收铝外形异常复杂，板、带、管、棒、型、铸锭、锻件等生产过程中产生的余料及几何废料，还有使用旧的回收料，为了方便运输及回收利用，同时也参考 GB/T 34640.1 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第 1 部分：废料的分类中表 1 废料的级别要求进行区分。

具体区分为为： a) 大料中重料可以符合 GB/T 34640.1 的一级、三级或四级； b) 大块料中轻料可以符合 GB/T 34640.1 的二级、三级或四级； c) 小料可以符合 GB/T 34640.1 的三级或四级；

### 5.3.2 原料化学成分

根据变形铝合金的具体应用情况，参考 EN13920 分为如下三大类：

(1) 同牌号原料由同一种合金牌号，同一种化学成分的原料组成，组成原料的每一件料块化学成分都是相同的，其化学成分符合 GB/T3190 的规定；

(2) 同系列原料由同一系列合金组成，组成原料的每一件料块化学成分主元素都是相同的，但化学成分不相同，其化学成分参照 EN13920.5 及收集到的实测数据确定；

(3) 多系列原料由多系列合金组成，组成原料的每一件料块化学成分主元素都不相同，化学成分也不相同，其化学成分参照 EN13920.6 及收集到的实测数据确定。

### 5.3.3 原料描述

符合本标准原料是回收铝通过拆解、机械分离或人工分选、分类、熔炼、精炼等预处理过程，去除回收铝中的夹杂物后获得的可作为变形铝合金原料使用的金属材料。

### 5.3.4 原料来源

再生铝锭原料来源于各类变形铝及铝合金回收料。通过对各类回收铝分选、熔炼、精炼处理去除各类夹杂物后，铸造出再生铝锭。

其他原料来源于GB/T 13586表5-1相应类别中的优质料块。对表5-1中列出的回收铝进行挑选、拆解或机械分离、分类等预处理，去除回收铝中的夹杂物后即可获得变形铝合金原料。

表5-1 适宜生产变形铝及铝合金用的回收铝

| 回收铝分类      |      |                                                                           | 回收铝要求                                                                                                                                                              |
|------------|------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 类别         | 组别   | 回收铝名称                                                                     |                                                                                                                                                                    |
| 变形铝及铝合金回收料 | 铝导体  | 同牌号铝线（缆）<br>Segregated Aluminium Wire                                     | 由同一牌号的、新的、洁净的铝合金电线、电缆构成的回收铝。<br>无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。                                                                                                                 |
|            |      | 同系列新铝线（缆）<br>New Aluminium Alloy Wire and Cable                           | 由新的、洁净的同系列铝合金（5000 或 6000 系）线、缆构成的回收铝。<br>无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。                                                                                                       |
|            |      | 混合新铝线（缆）<br>New Mixed Aluminium Wire and Cable (Tann)                     | 新的、洁净的纯铝电线、电缆与少量 5000 或 6000 系合金线、缆混合构成的回收铝。<br>5000 或 6000 系合金线、缆不超过回收铝总量的 10%。<br>无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。                                                             |
|            |      | 混合旧铝线（缆）<br>Old Mixed Aluminium Wire and Cable (Tassel)                   | 旧的纯铝电线、电缆与少量 5000 或 6000 系合金线、缆混合构成的回收铝。<br>5000 或 6000 系合金线、缆低于回收铝总量的 10%，表面氧化物及污物不超过回收铝总量的 1%。<br>无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。                                             |
|            | 铝罐   | 新铝罐料<br>New Aluminium Can Stock (Take)                                    | 新的、洁净的、低铜的铝罐（表面可覆盖印刷涂层或透明漆）及其边角料构成的回收铝。<br>油脂不超过回收铝总量的 1%。<br>无罐盖、铁、污物和其他杂质。                                                                                       |
|            | 车轮   | 锻造铝车轮<br>Aluminium Auto or Truck Wheels (Troma A)                         | 洁净无涂层的同牌号 <sup>6)</sup> 锻造铝车轮构成的回收铝。<br>未嵌入钢、车轮配重、阀杆、轮胎、油脂和其他非金属物质。                                                                                                |
|            | 铝板、带 | 新的洁净印刷版基<br>New, Clean Aluminium Lithographic Sheets (Tabloid)            | 1000 和/或 3000 系列牌号的印刷用铝板（表面无油漆涂层）构成的回收铝。<br>铝板最小尺寸为 80mm×80mm。<br>无纸、塑料、油墨和其他任何杂物。                                                                                 |
|            |      | 洁净印刷版基<br>Clean Aluminium Lithographic Sheets (Tablet)                    | 1000 和/或 3000 系列牌号的印刷用铝板构成的回收铝。<br>铝板最小尺寸为 80 mm×80 mm。<br>无纸、塑料、过多油墨的薄板和其他任何杂物。                                                                                   |
|            |      | 同牌号铝板、带<br>Segregated Aluminium Sheet                                     | 同牌号的铝板、带材，厚度>0.38 mm。                                                                                                                                              |
|            |      | 洁净混合旧铝板<br>Clean Mixed Old Aluminium Alloy Sheet (Taint 或 Tabor)          | 由多种牌号 <sup>6)</sup> 的洁净铝板混合构成的回收铝。<br>涂覆铝板低于回收铝总量的 10%，油脂低于回收铝总量的 1%。<br>不含铝箔、百叶帘、铸件、抛丝（网）、铝罐、散热器片、飞机铝板、瓶盖、塑料、污物和其他非金属物品。                                          |
|            |      | 飞机铝板<br>Aluminium Aircraft Sheet (Tepid)                                  | 飞机用铝板构成的回收铝。                                                                                                                                                       |
|            |      | 混合新加工余料及几何废料<br>Mixed New Aluminium Alloy Clippings and Solids (Tough A)  | 由多种牌号 <sup>6)</sup> 的铝板（厚度大于 0.38mm）混合构成的新的、洁净的、表面无涂层和漆层的回收铝板。<br>油脂不超过回收铝总量的 1%。<br>无抛丝（网）、直径小于 1.27mm 的冲屑、污物和其他非金属物品。                                            |
|            |      | 混合低铜铝加工余料及几何废料<br>Mixed Low Copper Aluminium Clippings and Solids (Taboo) | 由多种牌号 <sup>6)</sup> 的低铜铝板（再生变形铝合金原料表 C.1）（厚度不小于 0.38 mm）混合构成的新的、洁净的、表面无涂层、无油漆的回收铝板。<br>油脂低于回收铝总量的 1%。<br>无 2000 或 7000 系铝合金板，不允许混入抛丝（网）、直径小于 125mm 的冲料、污物和其他非金属物品。 |
|            | 铝挤压材 | 同牌号挤压新料<br>New Production Aluminium Extrusions (Tata)                     | 新的同牌号挤制材（包含阳极氧化的挤制材）或挤压压余料构成的回收铝。<br>无有机涂层、无污物。                                                                                                                    |

|  |    |                                                                                         |                                                                                                                              |
|--|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |    | 同牌号旧挤压料<br>Aluminium Extrusions Dealer<br>Grade (Tutu)                                  | 旧的、单一牌号的挤压铝材，通常为 6063、6061 或 7075 合金。<br>无有机涂层、无铁、锯屑、锌、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。                                                      |
|  |    | 挤压料 “10/10”<br>Aluminium<br>Extrusions “10/10” (Toto)                                   | 以 6063 牌号为主，含少量（不大于 10%）6061 牌号的新、旧挤压铝材（其中带有机涂层的挤压材不大于 10%）构成的回收铝。<br>不含其他铝合金，无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。                    |
|  |    | 混合旧挤压料<br>Clean Mixed Old Aluminium<br>Extrusions                                       | 洁净的、旧挤压铝材构成的回收铝。<br>无有机涂层，无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。                                                                        |
|  |    | 混合新加工余料及几何废料<br>Mixed New Aluminium Alloy<br>Clippings and Solids (Tough<br>B)          | 新的多种牌号挤压材（包含阳极氧化的挤制材）或挤压压余料构成的回收铝。<br>无有机涂层、无污物。                                                                             |
|  | 其他 | 同牌号铸、锻、挤制新料<br>Segregated New Aluminium<br>Castings Forgings and<br>Extrusions (Tread ) | 洁净无涂层的同牌号新铸锭、新锻件、新挤压件构成的回收铝。<br>无锯屑、钢、锌、铁、污物、油、油脂和其他非金属物质。                                                                   |
|  |    | 混合旧铝<br>Mixed Old Aluminium Scrap                                                       | 洁净无涂层多种牌号的铝材料或铝制品构成的回收铝。                                                                                                     |
|  |    | 同牌号新加工余料及几何废料<br>Segregated New Aluminium<br>Alloy Clippings And Solids<br>(Tooth)      | 洁净无涂层的同牌号新加工余料或几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。<br>油脂不超过回收铝总量的 1%。<br>不含抛丝（网）、直径小于 12.7mm 的冲片、污物和其他非金属杂质。                         |
|  |    | 混合新加工余料及几何废料<br>Mixed New Aluminium Alloy<br>Clippings And Solids (Tough<br>C)          | 洁净无涂层多种牌号的新加工余料或几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。<br>油脂不超过回收铝总量的 1%。<br>无抛丝（网）、直径小于 12.7m 的冲片、污物和其他非金属杂质。。                         |
|  |    | 飞机铝破碎料<br>Fragmentizer Aircraft<br>Aluminium Scrap (Twirl)                              | 干燥的 2000 系和 7000 系铝合金破碎料构成的回收铝。<br>不包含过氧化物物质。<br>游离锌不超过回收铝总量的 2%，游离镁不超过 1%，游离铁和不锈钢不超过 1.5%，纯铁不超过 2%，非金属含量不超过 5%，橡胶和塑料不超过 1%。 |
|  |    | 铝器具<br>Aluminium Implement                                                              | 锅、盆、瓶、梯子等铝制器具构成的回收铝。<br>无夹杂物。                                                                                                |

### 5.3.5 原料包装方式

变形铝及铝合金回收铝外形异常复杂，包括板、带、管、棒、型、铸锭、锻件等生产过程中产生的余料及几何废料，还有使用过的洁净的旧回收铝，为了方便运输及回收利用，规定不同的原料可采用不同的包装形式。

原料包装主要分为散装、压包和压块两种，其中散装包含束捆、装袋、装箱、裸装、裹包；压包和压块分为易拆包/块及压实包/块，散装原料包装照片见 5-11，压包和压块包装照片见 5-12。



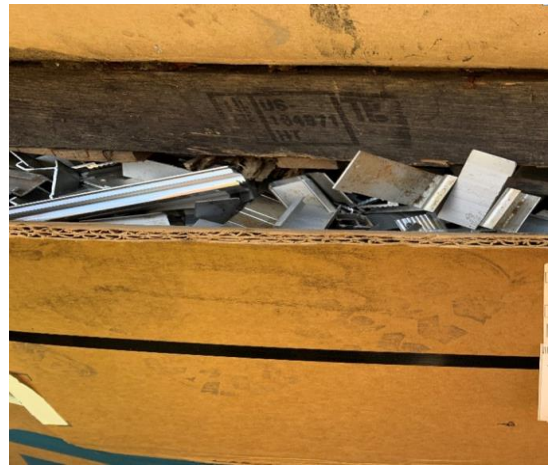
a) 再生铝锭（束捆）



b) 新加工余料（束捆）



c) 加工余料 (装袋)



d) 几何废料 (装箱)



e) 几何废料 (裸装)



f) 几何废料 (裹包)

#### 5-11 散装料的包装示例照片



a) 压包 (易拆包)



b) 压包 (易拆块)



c) 压包（压实包）



d) 压包（压实块）

5-12 压包压块的包装示例照片

## 6 要求

### 6.1 外观质量

#### 6.1.1 外观质量要求

- a) 再生铝锭表面应整洁，无较严重的飞边或气孔。
- b) 其他原料不应混入明显的夹杂物（表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块均视作夹杂物）。

#### 6.1.2 制定原则

回收铝在预处理后，可能存留未处理干净的夹杂物（见标准中的附录 D），目视夹杂物不多时，夹杂物含量通常不会超出标准限值规定；目视夹杂物明显过多时，夹杂物含量很可能会超出标准限值规定（即：按本标准 6.4 规定的方法检测，夹杂物含量大于 0.5%）。所以，本标准规定“原料不应混入明显的夹杂物”，在标准编写及调研过程中如果有微量的表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块，如果简单粗暴判定不合格，一些厂家提出质疑，因此，本标准将其均视作夹杂物处理，如果按照夹杂物的要求判定。

### 6.2 尺寸规格、单件净重

#### 6.2.1 尺寸规格、单件净重要求

再生铝锭的尺寸规格及锭块净重由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明，其他原料尺寸规格及单件净重应符合表 6-1 的规定。

表 6-1 原料尺寸规格与单件净重

| 原料包装方式                                                           |       | 原料尺寸规格与单件净重                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                  |       | 大料                                                                                                                   |                                                                                                                                | 小料                                                                    |
|                                                                  |       |                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                       |
| 散装                                                               |       | 原料中的铝棒 <sup>a)</sup> 或铝线 <sup>a)</sup> 直径不小于 10mm，其他料块 <sup>a)</sup> 厚度或壁厚不小于 2mm。原料中的最轻料块 <sup>a)</sup> 净重不小于 10kg。 | 原料中的铝棒 <sup>a)</sup> 或铝线 <sup>a)</sup> 直径不小于 0.8mm，其他料块 <sup>a)</sup> 厚度或壁厚不小于 0.2mm。原料中的最轻料块 <sup>a)</sup> 净重小于 10kg，不小于 5kg。 | 料块 <sup>a)</sup> 直径或厚度(或壁厚)不小于 0.2mm。原料中的最轻料块 <sup>a)</sup> 净重小于 5kg。 |
| 压包/<br>块                                                         | 易拆包/块 | 料块尺寸及净重应符合散装料的要求。易拆块最大尺寸宜不大于 500mm。易拆包长度宜不大于 2400mm、宽度宜不大于 1100mm、高度宜不大于 800mm，易拆包净重宜不大于 1500kg。                     |                                                                                                                                |                                                                       |
|                                                                  | 压实包/块 | 料块尺寸及净重应符合散装料的要求。压实块最大尺寸宜不大于 500mm。压实包/块高度宜不大于 500mm。                                                                |                                                                                                                                |                                                                       |
| <sup>a)</sup> 不包含厚度/壁厚小于 0.2mm 的料块、表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块。 |       |                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                       |

## 6.2.2 制定原则

6.2.2.1 再生铝锭是回收铝经过二次重熔后铸造成锭，因此，与重熔企业的铸模相关性很大，外形及净重不影响再生铝锭的质量，所以，本文件规定由供需双方协商确定。

6.2.2.1 散装大料的重料尺寸及单重参考根据 GB/T 34640.1 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第 1 部分：废料的分类中表 1 中一级料划分；

6.2.2.2 散装大料的轻料尺寸及单重参考根据 GB/T 34640.1 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第 1 部分：废料的分类中表 1 中二级料划分；

6.2.2.3 散装小料的尺寸及单重参考根据 GB/T 34640.1 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第 1 部分：废料的分类中表 1 中二级料进行修改确定；

6.2.2.4 压包、压块的尺寸主要考虑方便运输、贮存及使用，还考虑锯切及拆解方便。

## 6.3 挥发物含量

### 6.3.1 挥发物中水分的确定原则

因为水分对变形铝合金具有一定的影响，会导致产品氢含量升高，因此，本标准对水含量进行一定的控制，通过收集 4 个企业提供样品，对样品进行水含量测试，其测试结果水含量最大值为 0.41%左右（见附录试验报告），因此，本标准要求水分不大于 0.5%。

### 6.3.2 其他挥发物要求

按照 GB/T 38472 的规定执行。

### 6.3.3 原料中其他挥发物确定原则

6.3.3.1 原料的挥发物大部分是加工过程中乳液、油污等附着物，需要严格控制，最重要原因是原料是直接装入熔炼炉的原料，挥发物过多也会引起熔铝炉出现安全事故。

6.3.3.2 原料挥发物含量过高，也会引起铸造铝合金产生夹杂缺陷。

6.3.3.3 本标准要求挥发物含量按照 GB/T 38472 的规定进行控制。在标准制定中，对收集到的 4 个企业的样品进行了挥发物测试，测试结果均符合本标准规定（见附录试验报告）。

## 6.4 夹杂物含量

### 6.4.1 原料夹杂物要求

压实包的锯切断面不应有夹杂物存在。其他原料夹杂物含量应符合 GB/T 38472 的规定。表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块均视作夹杂物。

### 6.4.2 夹杂物的危害

夹杂物容易混入炉料中，在熔炼过程中采用各种精炼熔剂无法完全彻底除去这种非金属夹杂物，这种非金属夹杂其断口特征为黑色条状或片状，显微组织特征多为黑色线状、块状、絮状的紊乱组织，与基体色差明显。非金属夹杂是制品产生分层和许多表面缺陷的重要原因。非金属夹杂的存在可促进二次疏松和气泡的形成。在力学性能方面，非金属夹杂是应力集中的场所，使合金的强度极限和伸长率降低。特别是横向伸长率及动态力学性能（冲击韧性、疲劳强度和断裂韧性）降低更为严重。另外，非金属夹杂物还会降低合金的抗应力腐蚀性能。

### 6.4.3 夹杂物制定依据

1) 根据企业调研数据及国家绿色行动计划的要求，尽量减少国外进口铝合金原料的非金属夹杂物这样要求，同时，国家强制标准 GB 16487.7-2017 明确规定原料中的夹杂物（包括木废料、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃、纺织物、粒径不大于 2mm 的粉状物等其他物质）的质量与原料质量的比值应 $\leq 1\%$ ，其中夹杂和沾染的粒径不大于 2mm 的粉状物（灰尘、污泥、结晶盐、纤维末等）的质量与原料质量的比值应 $< 0.1\%$ 。

2) 为保证铝合金产品质量，表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块（参见标准中的附录 D）按夹杂物计。

## 6.5 再生铝锭断口组织

再生铝锭的断口组织应致密，不应有熔渣及夹杂物。要求再生铝锭组织不能有熔渣及夹杂物的原因是怕产生遗传缺陷，不容易在后面合金锭生产中去除。

通过企业生产现场取样，打断口检查发现，再生铝锭的断口好坏不一，大部分厂家的再生铝锭断口组织均匀细密，没有熔渣及夹杂物，只有个别的厂家的再生铝锭断口组织很差，熔渣和夹杂物很多，其原因是不良商家为了经济效益，熔铸时温度控制很低，导致渣铝分离不好，再生铝锭产生量会大一些，况且用户不会每一块都打断口检查，因此，本标准中规定了再生铝锭的断口组织应致密，不应有熔渣及夹杂物。

## 6.6 铝及铝合金含量（以下简称铝含量）

### 6.6.1 铝含量要求

根据企业现场调研及数据分析，再生铝锭中的铝及铝合金含量（名义含量）应不小于 100%，其他原料中的铝及铝合金材料（不包含厚度/壁厚小于 0.2mm 的料块、表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块）含量应不小于 98%。

### 6.6.2 制定原则

铝含量是评价原料品质高低的最重要指标，原料中的铝含量越高，铝熔铸厂经济效益越好。厚度/壁厚小于 0.2mm 的铝料块不计入铝及铝合金含量，利于控制尺寸过小的铝合金（易烧损，

不适合直接投入熔炼炉）混入，表面覆盖有机聚合物涂层的料块是考虑环保影响较大，嵌有夹杂物或非铝金属的料块直接入炉后会产生夹杂物，影响产品质量。

6.7 金属回收率

6.8.1 金属回收率要求

原料的金属回收率要求见表 6-2。

表 6-2 金属回收率

| 金属回收率<br>% |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|
| 再生铝锭       | 大料  |     | 小料  |
|            | 重料  | 轻料  |     |
| ≥97        | ≥97 | ≥96 | ≥94 |

6.8.2 制定原则及依据

金属回收率指标，关系原料投炉重熔时的金属烧损程度，是熔铸厂非常关心的一个经济指标，代表企业可以获得铝合金产品的重量多少，对原料订价有重要影响。

变形铝合金的金属回收率根据 GB/T 38472 中金属回收率及变形铝合金企业大生产收集的一些数据（参见表 6-3）推算获得。本标准制定过程中，对 4 家企业的样品，进行金属回收率测试试验，其测试数据（见附录试验报告）均符合本标准规定。

表 6-3 湖北宏泰、福兴金属公司熔铸厂金属回收率考核标准表

| 序号 | 原料来源         | 原料类别  | 金属回收率，% |
|----|--------------|-------|---------|
| 1  | 各类回收铝        | 再生铝锭  | 98.9    |
| 2  | 光亮铝线         | 大料（重） | 98.5    |
| 3  | 混合旧型材（厚料）    | 大料（重） | 98.5    |
| 4  | 混合旧型材（薄料）    | 大料（轻） | 97.0    |
| 5  | 混合旧铝线        | 大料（轻） | 97.2    |
| 6  | 同牌号铝线        | 大料（重） | 98.3    |
| 7  | 混合旧铝         | 小料    | 96.0    |
| 8  | 同牌号铸造新料（废铸锭） | 大料（重） | 98.5    |
| 9  | 挤压压余         | 大料（重） | 98.5    |
| 10 | 挤压废料（厚料）     | 大料（重） | 98.5    |
| 11 | 阳极氧化门窗型材新料   | 大料（轻） | 97.7    |
| 13 | 导电大梁报废料      | 大料（重） | 98.5    |
| 14 | 导电杆报废料       | 大料（重） | 98.3    |

6.9 化学成分

6.9.1 同牌号原料化学成分

同牌号原料的化学成分应符合GB/T 3190中相应牌号的规定。原因是变形铝合金对化学成分要求比较严格，各系合金主元素不同，同系合金及不同产品对化学成分要求也各补相同，各种回收铝合金原料中含有的硅、铁、铜、锰、镁、锌等都是重要的合金化元素，但是随着合金牌号的不

同，各种元素含量要求也不同，变形铝及铝合金各种牌号的化学成分控制范围见GB/T 3190 《变形铝及铝合金化学成分》，当然最好的再生变形铝合金原料就是这种满足GB/T 3190 要求的原料，其他就需要满足本文件的化学成分规定，如果再生变形铝合金原料化学成分没有控制，就会造成生产过程中配料相当困难，如果控制不佳，会造成全报废，炉料报废量约在10吨-50吨之间。因此，为了更好利用变形铝合金原料，确定同牌号的化学成分应符合GB/T 3190中相应牌号的规定。编制组针对相应企业进行实际调研，并收集实测数据，实测数据大多显示为6063牌号原料（见表6-4）。

表6-4 6063牌号原料主要化学成分

| Si ， % | Fe ， % | Cu ， % | Mn 锰% | Mg ， % | Cr ， %  | Zn ， % | Ti ， % |
|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|--------|
| 0.478  | 0.177  | 0.016  | 0.021 | 0.598  | 0.00200 | 0.009  | 0.015  |
| 0.467  | 0.175  | 0.014  | 0.020 | 0.587  | 0.00100 | 0.007  | 0.016  |
| 0.463  | 0.164  | 0.015  | 0.019 | 0.601  | 0.00100 | 0.011  | 0.014  |
| 0.484  | 0.174  | 0.016  | 0.020 | 0.606  | 0.00067 | 0.007  | 0.015  |
| 0.469  | 0.163  | 0.014  | 0.019 | 0.602  | 0.00050 | 0.005  | 0.014  |
| 0.468  | 0.162  | 0.015  | 0.019 | 0.603  | 0.00071 | 0.006  | 0.014  |
| 0.455  | 0.161  | 0.015  | 0.020 | 0.602  | 0.00065 | 0.007  | 0.015  |
| 0.474  | 0.175  | 0.017  | 0.020 | 0.606  | 0.00113 | 0.001  | 0.016  |
| 0.465  | 0.167  | 0.015  | 0.020 | 0.602  | 0.00070 | 0.004  | 0.014  |
| 0.475  | 0.171  | 0.016  | 0.019 | 0.600  | 0.00100 | 0.006  | 0.014  |
| 0.462  | 0.163  | 0.015  | 0.020 | 0.603  | 0.00054 | 0.004  | 0.014  |

6.9.2 同系列原料化学成分

同系列原料化学成分确定的原则为，只要是废铝回收就会有一部分混料，从感官上不容易区分和判定，回收铝应尽量按照同系列原则进行分类，方便客户的回收利用，基本参照欧盟标准EN13920.5-2003版中的各系化学成分表进行确定，编制组针对相应企业进行实际调研，并收集实测数据，见标准编制说明的附件，实测数据分析(本实测数据是光谱分析结果与化学分析会有一定偏差)结果显示，只有6XXX合金、7XXX合金化学成分分析数据与EN13920.5-2003版标准有较大偏差，其余铝合金原料化学成分实测数据与EN13920.5-2003版标准大体吻合，具体化学成分见本标准附录B中表B.1- B.7，原料的化学成分实测数据分析如下：

- a) 2系在回收市场上的原料极少，调研中仅取得10个实测数据（见附件）。该10个实测数据显示： 100%的成分测试数据符合本标准规定。
- b) 3系原料主要由3003、3105、3103等牌号构成（3系相关牌号主要化学成分见表6-5），3系变形铝合金“原料”化学成分实测结果（见附件）显示： 91%的成分测试数据符合本标准规定。不合格原因主要为硅、铜含量超标。

表6-5 3系相关牌号主要化学成分

| 3 系常用牌号 | Mn /%   |
|---------|---------|
| 3003    | 1.0~1.5 |
| 3105    | 0.3~0.8 |
| 3103A   | 0.7~1.4 |

c) 5系原料主要由5154、5052、5083等牌号构成（5系相关牌号主要化学成分见表6-6），5系变形铝合金“原料”化学成分实测结果（见附件）显示：89%的成分测试数据符合本标准规定。不合格原因主要为铬、硅含量超标。

表 6-6 5 系相关牌号主要化学成分

| 5 系常用牌号 | Mg /%   |
|---------|---------|
| 5154    | 3.1~3.9 |
| 5052    | 2.2~2.8 |
| 5083    | 4.0~4.9 |

d) 6系原料主要由6063、6061、6060等牌号的门窗料构成（6系相关牌号主要化学成分见表6-7），随着汽车用铝的推广应用，6082防撞梁型材日益增多。本标准根据6系变形铝合金“原料”化学成分实测结果（见附件），将6XXXX化学成分表中Si含量设置为：不大于1.1%，Mg含量设置为：不大于1.0%，其他元素含量设置按EN13920.5。实测结果显示：92%的成分测试数据符合本标准规定。不合格原因主要为铬、铜、铁、锰含量超标。

表 6-7 6 系相关牌号主要化学成分

| 6 系常用牌号 | Si /%   | Mg /%    |
|---------|---------|----------|
| 6082    | 0.7~1.3 | 0.4~1.0  |
| 6060    | 0.3~0.6 | 0.35~0.6 |
| 6005    | 0.6~0.9 | 0.4~0.6  |
| 6061    | 0.4~0.8 | 0.8~1.2  |
| 6016    | 1.0~1.5 | 0.25~0.6 |
| 6063    | 0.2~0.6 | 0.45~0.9 |

e) 7系原料主要由7072、7039、7005等牌号构成（7系相关牌号主要化学成分见表6-8），回收市场上的7系原料极少，调研中仅取得20个实测数据（见附件）。该20个实测数据显示：仅35%的成分测试数据符合本标准规定。不合格原因主要为锰、铁、硅含量超标或锌含量过高。

表6-8 7系相关牌号主要化学成分

| 7 系常用牌号 | Zn /%   |
|---------|---------|
| 7072    | 0.8~1.3 |
| 7039    | 3.5~4.5 |
| 7005    | 4.0~5.0 |

### 6.9.3 多系列牌号原料化学成分要求

标准中多系列牌号原料的化学成分，A级按照EN13920.5-2003中表1，B级和C级按照EN13920.6-2003中表1和表2确定，A级原料的相关元素含量均不高，可用作任意牌号系列的铝产品原料。B级、C级原料的相关元素含量较高，只适用于特定的铝产品，或作为掺合料，按比例用于一般工业用铝合金产品的生产。

多系列牌号原料化学成分实测结果见附件。回收市场上的C级原料较多，B级原料较少。混系列“原料”成分不合格原因多为镁、硅、铜、锌、铬元素含量过高，不适用于变形铝合金产品的生产。

### 6.10 放射性污染物

原料中放射性污染物控制应符合以下要求：

- a) 不应混有放射性物质；

- b) 原料(含包装物)的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 $\mu$ Gy/h;
- c) 原料表面  $\alpha$ 、 $\beta$  放射性污染水平为: 表面任何部分的 300 cm<sup>2</sup> 的最大检测水平的平均值  $\alpha$  不超过 0.04 Bq/cm<sup>2</sup>,  $\beta$  不超过 0.4 Bq/cm<sup>2</sup>。

## 6.11 其他要求

其他要求主要是针对直接投炉利用有安全隐患的物品进行要求。1) 原料中不应混入易燃物, 不应混入废弃炸弹、炮弹等爆炸物。废弃炸弹、炮弹等爆炸性弹药; 2) 原料中不得混有密闭容器或压力容器; 3) 原料中不得含有国家法规规定的危险物质。

## 7 试验方法

### 7.1 外观

目视检查原料外观。宜将试样平铺于干净的平面上检验。

因为原料外观规定的不允许夹杂各种非金属物质, 通过目视检验可以发现标准中描述的各种夹杂物。

### 7.2 尺寸规格

因为原料需要重熔使用, 尺寸规定无需过严规定, 宜进行一般检验。

宜目视检验试样尺寸。宜将试样平铺于干净的平面上检验。当不能确定是否符合要求时, 进行仲裁检验。

仲裁检验方法: 装袋、装箱、束捆、裹膜、裸装的原料采用相应工具拆开包装物, 使用相应精度的量具测量尺寸。

### 7.3 挥发物

7.3.1 具体检测方法见 GB/T 38472 再生铸造铝合金原料。

7.3.2 挥发物分析包括水分、油污、加工润滑用乳液等。

7.3.3 挥发物的分析参考 EN 13920.1 的规定。

7.3.4 水分检测过程见图 7-1。



a) 托盘称重



b) 试样+托盘称重



c) 升温 105℃加热



d) 加热后放到干燥罐中冷却

e) 冷却后称重

图 7-1 水分检测过程

水分检测结果见附录检测报告。

7.3.6 其他挥发物检测过程见图 7-2。



a) 称重

b) 升温 360℃加热

c) 加热后放到干燥罐冷却

d) 冷却后称重

图 7-2 其他挥发物检测过程

他挥发物检测结果见附录检测报告。

## 7.4 夹杂物

宜将试样平铺于干净的平面上，目视估算试样中的夹杂物质量占比，当不能确定是否符合要求时，进行仲裁检验。

夹杂物仲裁检验过程见图7-3。



a) 测试试样并过称

b) 筛分 $\leq 2\text{mm}$ 粉状物

c) 收集接灰斗的粉尘颗粒物

d) 粉尘颗粒物过磅

图 7-3 夹杂物检测过程

夹杂物检验结果见附录检测报告。

## 7.5 再生铝锭断口组织

在铸锭浇口对面锭长 $1/4$ 处，由底部锯至不大于锭厚 $1/3$ 处，打断铸锭即制得试样，断口组织应目测检验。

## 7.6 铝及铝合金含量

采用人工挑选法进行挑选，挑选及计算方式见标准规定，现场挑选过程见图 7-4。

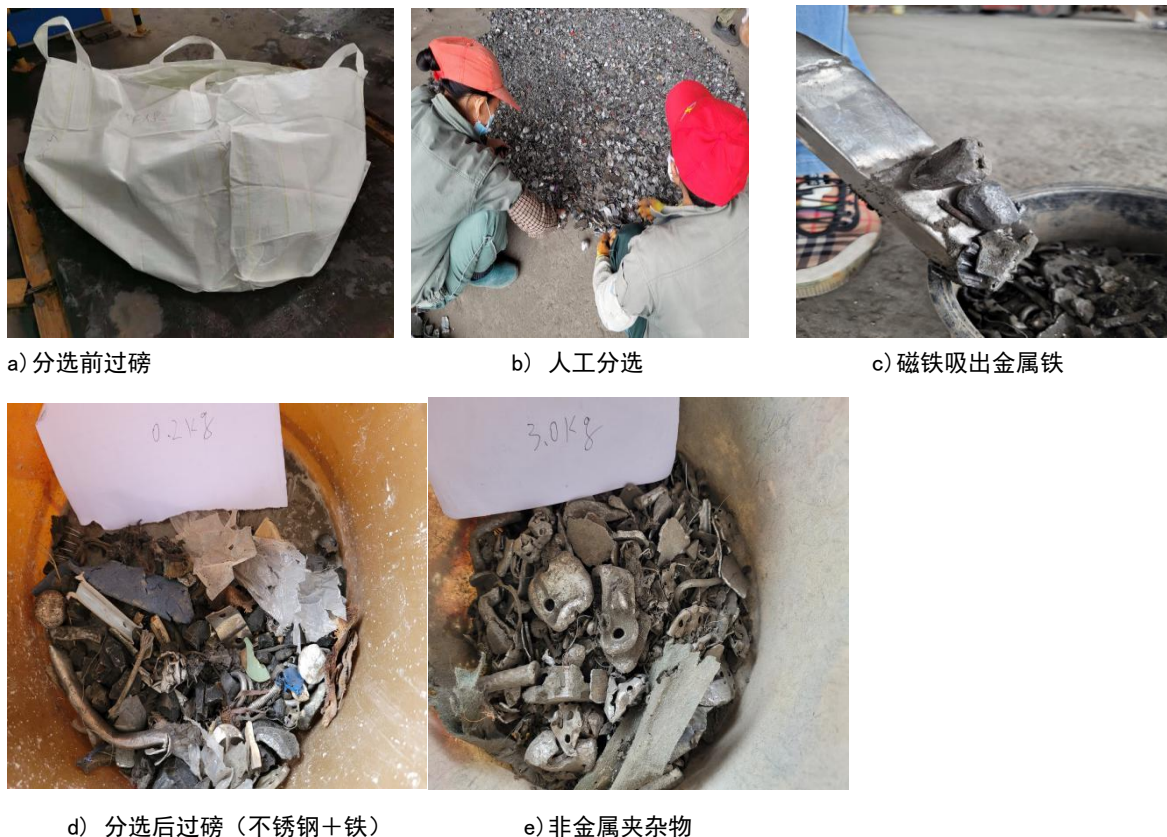


图 7-4 现场挑选过程

记录分选后的铝合金含量及非金属夹杂物见附录检测报告。

## 7.7 金属回收率

7.7.1 金属回收率试验参考 EN 13920-1 中规定的采用熔炉熔化方法确定金属回收率。

7.7.2 熔炼温度的确定是根据铝合金熔铸现场经验值确定，温度太低，回收率会高一些，但是渣铝分离不好，铸造出来的铝合金中夹渣多，温度太高虽然渣铝分离较好，但是烧损较大，回收率偏低。

7.7.3 熔炼过程中精炼剂的作用，可以使得铝熔体与精炼剂起化学反应，更好将渣铝分离，提高回收率。

7.7.4 回收率现场检验过程见图 7-6。



a) 试样称重



b) 升温熔化



c) 测量熔体温度



d) 加入精炼用熔剂



e) 搅拌铝熔体



f) 捞渣



g) 浇铸



h) 浇铸出铝块称重



i) 捞出铝渣称重

图 7-6 回收率现场检验过程

金属回收率检测结果见附录检测报告。

## 7.8 化学成分

7.8.1 根据国内外检测回收铝合金原料的经验,采用便携式快速检验设备对铸件或铝块定性及半定量检测,现场检测过程见图 7-7,检测设备便携式光谱仪设备的一般要求及检测方法见 GB/T 38472-2019 再生铸造铝合金原料 附录 E,规定了便携式光谱仪设备方法原理、检测设备技术指标、检测设备应用性能、试样、检测步骤、检测结果等内容,本部分为标准资料性附录,供需要采用便携分析检测设备的单位及人员参考。



图 7-39 手持便携式快速检验设备



图 7-40 检测设备屏幕显示化学成分

图 7-7 手持便携式快速检验设备检验过程

7.8.2 如果需要仲裁时，按照 GB/T 38472 再生铸造铝合金原料标准进行。

7.8.2.1 取样方法如下：

- 取样需要用专用取样勺；
- 取样前取样勺要先预热，并反复涂刷氮化硼涂料，直到样勺完全覆盖；
- 取样时，样勺中的铝液倒入取样模中，铝液不应过量或太少，以试样刚好高于样模为宜；
- 取样时要将熔体液面清理干净，防止取到铝渣，影响成分分析；
- 待铝液凝固后，打开取样模脱出试样；
- 待试样冷却后，使用钢印（或记号笔）在试样上打上编号，具体编号根据企业情况自行设定。

7.8.2.2 具体检测取样及检测过程见图 7-8。



a) 投料入炉



b) 升温熔化



c) 测温



d) 取化学成分分析试样



e) 加工试样



f) 光谱分析设备进行成分分析

图 7-8 化学成分分析试样的取样过程

化学成分检测结果见附录检测报告。

## 7.9 放射性污染物

原料的放射性污染物检验，根据 SN/T 0570 进口可用作原料的废物放射性污染检验规程进行文字性编辑收录到标准 GB/T 38472-2019 再生铸造铝合金原料附录 F 中，作为标准资料性附录参照执行。

## 7.10 其他要求

宜将试样平铺于干净的平面上，目视检验。

# 8 检验规则

## 8.1 检查和验收

8.1.1 产品出厂前应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

8.1.2 需方或相关监管部门可对收到的产品按本文件的规定进行复验，复验结果与本文件及订货单（或合同）的规定不符时，应以书面形式向供方提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

## 8.2 组批

原料应成批提交检验，每批原料应由相同类别、相同成分类型、相同来源和相同包装方式的料块构成，批重及批重偏差由供需双方协商确定。

## 8.3 检验项目及取样

### 8.3.1 检验项目

每批原料应对外观质量、尺寸规格、夹杂物含量、放射性污染物及其他要求进行检验。单件净重、挥发物含量、再生铝锭断口组织、铝及铝合金含量、金属回收率、化学成分由供方工艺保证。需方或相关监管部门可对工艺保证项目进行抽检。

本标准之所以规定了工艺保证项目，原因为征求意见时，海关提出金属回收率或化学成分检验项目给现场检验增加难度，同时还加大了不符合标准的风险，但是，单件净重、挥发物含量、再生铝锭断口组织、铝及铝合金含量、金属回收率、化学成分等项目是用户使用时或购买时需要评判的技术指标和经济指标，具有重要的需求，所以，在本标准中规定，上述检验项目为工艺保证项目，通常海关可以通过质量证明书检测结果是否符合本标准规定，必要时需方或相关监管部门可对工艺保证项目进行抽检，监管部门通过不定期抽检来减低原料不符合标准规定的风险。

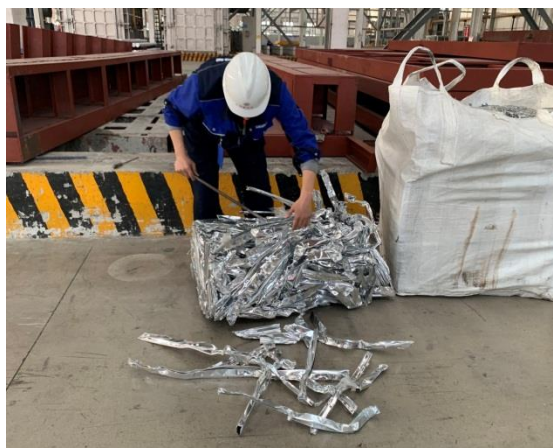
### 8.3.2 取样规定

为利于海关对于集装箱装进口再生原料的取样操作，参照海关实际取样流程，确定了本标准的取样程序。

易拆包需要拆散包块，压实包需要锯成两个部分，如图所示 8-1 和 8-2。



a) 投料入炉



b) 升温熔化

图 8-1 易拆包人工拆解过程



a) 压实包



b) 锯切



c) 切成两部分

图 8-2 压实包锯切过程

#### 8.4 检验结果的判定

为了避免检验的误差，当试样的检验结果不合格时，允许取双倍试样重新检验（放射污染物和其他要求除外，因为这两项涉及环保及安全方面的要求），双倍取样并分析后，再有试样不合格时，判定本批原料不符合本标准规定，亦即该批原料不属于再生变形铝合金原料。

### 8 包装、运输、贮存及质量证明书

#### 8.1 包装

8.1.1 原料包装方式由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

8.1.2 包装物外表应附包含以下内容的标牌：

- 原料类别、来源；
- 规格形貌[大料/小料、重料/轻料、散装/易拆或压实（包或块）]；
- 总重；
- 净重；
- 原料成分类型（牌号/系列/级别）及金属总含量；

f) 本文件编号。

8.1.3 当需方对二维码或条形码等信息化标识有要求时，信息化标识内容应供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

## 8.2 运输和贮存

运输、装卸、堆放过程中，考虑安全性和防水等措施，所以规定了严禁混入爆炸物、易燃物、垃圾、腐蚀物和有放射性物品，还应采取防水等措施。另外，为了方便取样及检查验收，规定铝块运输、装卸过程中，应将相同类别及来源堆放在一起。

## 8.3 质量证明书

参考 EN13920.1 的规定，针对原料的相关情况制定了相应规定。

## 9 订货单（或合同）内容

参考 EN13920.1 的规定，针对原料的相关情况制定了相应规定。

#### 四 标准水平分析

标准根据国家进口变形铝合金原料的需要及市场情况首次制定。本标准在编制过程中进行了大量的资料收集，编制组多次深入企业调研并取样进行分析，在标准技术要求及试验验证工作得到多家企业多次配合，使得标准在短时间内顺利完成测试工作。

通过文献搜索及网上查询，国内关于废铝标准有四个，GB/T 34640.1~3《变形铝及铝合金废料分类、回收及利用》共三个部分，GB/T 13586《铝及铝合金废料》，国外标准共 17 个，其中欧盟标准 EN13920.1~16-2003 共 16 个，美国标准 ISRI-2018《废料规范手册》，这些标准都不是我们外购铝合金原料的产品标准，只有欧盟标准 EN13920.1~16-2003 共 16 个比较接近，但是指标要求太少，且要求的指标偏松，远达不到我们国家希望的能购买回来的原料要求。

本标准起草过程中主要参考了欧盟 EN13920-2003，并且针对国内外的供应商进行考察及调研，结合国家对进口铝合金原料的一些环保要求，同时，满足国家要求的铝合金原料，对该标准的技术指标加一些检验项目，加严一些技术指标要求，本标准主要技术指标与国外标准对比情况见下表，根据下面表中数据的比对分析，确定本标准总体水平为国际先进水平。

本标准与国外标准技术指标对比分析

| 项目      | 本标准                                                                                                                                  | EN13920.1~16-2003            | 美国 ISRI-2018《废料规范手册》                               | 标准水平对比   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|----------|
| 外观      | 1、再生铝锭表面应整洁，无较严重的飞边或气孔。<br>2、其他原料不应混入明显的夹杂物（表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块均视作夹杂物）。                                                     | 没有具体要求                       | 1、无有机涂层、无铁、锯屑、锌、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物<br>2、再生铝锭表面无腐蚀、无夹杂 | 严于国外标准要求 |
| 尺寸      | 直径或厚度（或壁厚）不小于 0.2mm。原料中的最轻料块净重小于 5kg。                                                                                                | 厚度（或壁厚）不小于 0.2mm 的片（件）组成     | 未规定                                                | 严于国外标准要求 |
| 挥发物     | 原料水分宜不大于 0.5%，其他挥发物含量应符合 GB/T 38472 的规定（即≤1%）。                                                                                       | 油、油脂、灰尘、塑料及其他任何外来非金属杂质的总量≤5% | 油+油脂：≤1%                                           | 严于国外标准要求 |
| 夹杂物     | 原料中的夹杂物（包括木材、纸、塑料、橡胶、玻璃、石材、纺织物、粒径不大于 2mm 的粉状物等其他物质）质量与原料质量的比值应不大于 0.5%，其中夹杂和沾染的粒径不大于 2mm 的粉状物（粉尘、污泥、油污、结晶盐、纤维末等）的质量与原料质量的比值应小于 0.1%。 | 油、油脂、灰尘、塑料及其他任何外来非金属杂质的总量≤5% | 无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物                         | 严于欧洲标准。  |
| 再生铝锭断口  | 再生铝锭的断口组织应致密，不应有熔渣及夹杂物。                                                                                                              | -                            | -                                                  | 没有比对对象   |
| 铝及铝合金含量 | 再生铝锭中的铝及铝合金含量（名义含量）应不小于 100%，其他原料中的铝及铝合金材料（不包含厚度/壁厚小于 0.2mm                                                                          | 铝及铝合金量≥95%                   | 未规定                                                | 严于国外标准要求 |

|        |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                      |     |                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|
|        | 的料块、表面覆盖有机聚合物涂层的料块、嵌有夹杂物或非铝金属的料块) 含量应不小于 98%。                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |     |                   |
| 金属回收率  | 1、再生铝锭≥97%；<br>2、大料的重料≥97%；<br>3、大料的轻料≥96%；<br>4、小料≥94%                                                                                                                                                                 | 未规定                                                                                                                  | 未规定 | 严于国外标准要求          |
| 化学成分   | 1、同牌号应符合 GB/T 3190；<br>2、同系列符合标准附录B的要求；<br>3、多系列符合标准附录C的要求<br>化学成分均根据 EN13920. 4- . 6 制定                                                                                                                                | 1、同牌号按照相应合金规定执行与 GB/T 3190 要求一致；<br>2、同系列两种合金组成化学成分按照各合金系的特点进行规定，详细见 EN13920. 5；<br>3、多系列混合合金组成化学成分按照 EN13920. 6 的规定 | 未规定 | 基本上等同于欧盟标准，高于美国标准 |
| 放射性污染物 | 原料中放射性污染物控制应符合以下要求：<br>a) 不应混有放射性物质；<br>b) 原料（含包装物）的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 μGy/h；<br>c) 原料表面 α、β 放射性污染水平为：表面任何部分的 300 cm <sup>2</sup> 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04 Bq/cm <sup>2</sup> ，β 不超过 0.4 Bq/cm <sup>2</sup> 。 | 废料中不应含有爆炸性物质、放射性物质各种垃圾及密闭性容器。                                                                                        | 未规定 | 比国外标准要求严格并具体      |
| 其他要求   | 1、原料中不应混入易燃物，不应混入废弃炸弹、炮弹等爆炸物。<br>2、原料中不应混入密闭容器、压力容器和国家法规规定的危险物质。                                                                                                                                                        | 废料中不应含有爆炸性物质、放射性物质各种垃圾及密闭性容器。                                                                                        | 未规定 | 比国外标准要求严格并具体      |

## 五、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

## 六、标准中涉及的专利或知识产权说明

本标准不涉及任何专利或知识产权。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

## 八、标准作为强制性或推荐性国家标准的建议

本标准建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

## 九、贯彻标准的要求和措施建议

## 十、废止现行有关标准的建议

（无）。

## 十一、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

### 1. 铝回收的社会及经济意义

当前，全球人口持续增长，温室气体和碳排放增长压力不断加大，能源成本上升，原始矿产品日益减少等问题，已经成为威胁经济社会可持续发展的重要挑战。因此资源循环利用已成为人类社会可持续发展的首要任务。有色金属是国民经济发展的基础材料，其中使用量最大的铝具有无限回收的潜力，而且回收铝不会破坏其原有金属结构，因此回收铝可用于继续制造大量铝产品。铝回收所需的能源仅相当于从铝土矿中开采并生产的原铝能源的5%，回收1吨金属铝，相当于节省8吨铝土矿资源，节约能源15000千瓦时以上。铝回收支持经济可持续性和环境绿色管理的双重要求，铝的经济价值能够使企业以负责任和周到的方式使用资源，并对加工过程中环境，健康和安全的影​​响承担责任。

如今，全球铝总产量已接近5600万吨（其中近1800万吨是从废铝中回收的）。到2020年，金属需求预计将增加到约9700万吨（其中约3100万吨来自废料回收）。铝经济是一种循环经济，其中金属在其生命周期内只是“用过”而从未“消耗”过，并且可以在其生命周期结束时再次循环。

### 2. 全球再生铝产业情况

目前，很多国家铝产品市场中的50%以上需求是通过回收铝满足的，美国、日本、德国、意大利和墨西哥的再生铝产量均超过原铝，日本再生铝占原铝的比例达到80%，美国达到52%以上，德国达到54%

以上。中国工业发展进程受到资源与环境的双重制约，发展循环经济成为可持续发展的必然选择。再生铝产业作为绿色环保产业，其健康稳定发展不仅关乎行业本身，也是发展循环经济的突破口。当前我国再生铝产业的发展与发达国家相比还存在一定的差距，再生铝不到原铝产量的30%，对于再生铝产业的重视和扶持力度远远不够，亟待加大全社会的支持力度实现快速健康发展。

铝金属是世界公认的战略金属，铝废料是最优质的铝工业原料。我国是世界第一大铝生产和消费国，占世界总量的55%以上，但是资源非常有限，60%以上的铝土矿依赖进口。近年来，进口再生铝原料作为再生铝产业的重要原料来源，在弥补国内资源短缺方面发挥了巨大作用，有效的缓解了国内资源紧缺的压力，为保障铝工业持续快速发展做出了重要贡献。

### 3. 推广应用论证和预期达到的经济效果

我国是一个制造业大国，每年有大量的产品需要出口，同时也需要大量的进口，但是随着我国经济社会的快速发展，我国需要进口的商品已经越来越少，为了保持贸易平衡，切实需要锁定一批国内有长期需求，货值高，需求量大的商品做为调节我国对外贸易的战略筹码来使用。再生铝原料是最符合这个要求的商品之一，目前我国进口量最大的再生铝原料主要用于生产铝合金产品，供给下游铝零部件制作业使用。通过本标准制订，有利于优化再生铝资源的合理利用，有利于环境保护和降低能耗；增强再生铝原料的品质稳定性，从而提高再生铝产品质量和工艺稳定性；促进再生铝原料回收行业向规范化、精细化发展，规范预处理标准，淘汰落后产能；助推我国回收体系进一步完善，再生铝产业进一步升级。同时对原料进口行为合理规范管控，保障高品质再生原料的稳定进口。对于促进我国再生原料贸易规范，满足不断增长的金属铝生产使用需求，以及再生铝产业健康发展具有重要战略意义。

再生铝产业环境风险低、节能减排效果显著，是铝工业绿色发展的重要推手。再生铝产业利用各种回收铝原料包括进口原料生产铝合金，相对于铝土矿、氧化铝、电解铝、铝合金的生产工艺路线，极大地减少了热能消耗和温室气体排放，也不会破坏地表植被，资源节约、节能减排、环境保护方面具有重大的社会效益。2008年以来的十年间我国共进口各类再生铝原料5610万吨，再加工成铝深加工所需的原料约4800万吨，相当于节能1.9亿吨标煤，节水7.8亿立方米，减少固废排放11亿吨，减少二氧化碳排放8亿吨。

再生铝利用省去了繁杂的采矿过程，而且避免了原生铝生产过程中大量赤泥的产生，也不会破坏生态环境。同时再生铝企业严格执行行业污染物排放标准，环境效益明显。通过本标准的制订，可以显著改变目前进口废铝品质，获取质量更佳、利用价值更高的再生铝原料，通过供应商精细化分选，可以把最初级的混合原料分选环节在国外完成，将夹杂在原料中的其他夹杂物选出，采购的原料成份中99%以上为可再利用的金属资源，显著降低了国内再生铝加工企业的原料预处理成本，使我国再生铝产业可以更加稳定持续的获取国外高价值优质铝资源。这些优质原料可以解决熔铸铝合金缺口，相比于原铝生产，再生铝可节约企业材料成本及生产成本合计约2150元/吨，极大提高经济效益，保持企业竞争力，使更多的资金流入企业进行技术研发及科技创新。

总之，再生铝产业发展是生态文明建设的重要内容，是实现绿色发展的重要手段，也是应对气候变化、保障生态安全的重要途径。推动铝资源回收产业健康持续发展，对转变发展方式，实现资源循环利

用，将起到积极的促进作用。大力发展铝资源回收产业，对全面推进绿色制造、实现绿色增长，引导绿色消费也具有重要意义。本标准结合我国国情，在国内生产企业及国内外用户使用和贸易的基础上，参照国内外相关产品标准规范制定，技术指标先进，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。加速中国标准和国外同类标准的对接。将进一步完善我国废铝回收体系，规范再生铝原料的预处理、贸易和流通，扩充我国铝工业原料来源，为铝产业链带来经济效益提升。因此，本标准的实施，具有极大的经济效益和社会效益。