**《食品接触用再生铝合金薄板及容器》团体标准**

**编制说明**

（征求意见稿）

标准起草工作组 2022-11

1. **工作概况**

**1****、任务来源**

根据《中国轻工业联合会关于下达《绿色设计产品评价技术规范汽车用聚氨酯人造合成革》等17项中国轻工业联合会团体标准计划的通知》（中轻联综合〔2021〕406号），《食品接触用再生铝合金薄板》（计划号：20210140）团体标准被列入制定计划。主要起草单位：中国食品发酵工业研究院有限公司、XXX等，由中国轻工业联合会管理，计划应完成时间2022年。

**2、主要工作过程**

**（1）起草（草案、论证）阶段：**

2021年12月标准下达之后，中国食品发酵研究院有限公司开始着手准备该标准的制定工作，2022年2月14日，发出了征集起草工作组的通知，并进行了行业情况调研，收集行业生产情况，并查找国内外相关标准。

2022年5月11日，由牵头单位中国食品发酵研究院有限公司以网络视频会议的形式组织召开了《食品接触用再生铝合金薄板》启动工作会议，行业专家、企业代表参加了本次会议。会议就标准制定思路、指标框架、工作分工进行了讨论，并初步形成标准制定工作方案。为了解决食品接触用再生铝容器的合规性问题，本次会议建议将标准名称由《食品接触用再生铝合金薄板》调整为《食品接触用再生铝合金薄板及容器》。

2022年6月-2022年8月，秘书处分别和太古可口可乐有限公司、奥瑞金科技股份有限公司、肇庆市大正铝业有限公司、龙口南山铝压延新材料有限公司、河南中孚高精铝材有限公司、绍兴市有伴智瑞再生资源有限公司等单位就标准关键技术及指标进行了多次讨论，工作组不断完善标准文本及编制说明，初步形成了标准草案。

2022年9月-2022年10月，征集了工作组意见，2022年10月20日，由牵头单位中国食品发酵研究院有限公司以网络视频会议的形式组织召开了《食品接触用再生铝合金薄板及容器》团体标准起草会议，出席此次会议的主要有国家食品安全风险评估中心的朱蕾主任、张泓博士、ISO/TC52 郑铁钢主席、行业专家、企业代表及金属制品分技术委员会秘书处成员等 36 余人。会议交流起草组意见、工作进度、研讨标准制定过程中难点。会后工作组完善了标准文本和标准编制说明，形成征求意见稿。

1. **征求意见阶段**

**（3）审查阶段**

**（4）报批阶段**

**3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等**

本文件主要单位成员包括XXX。

主要成员：XXX。

所做的工作：XXX为组员负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，并对生产现状和发展情况进行了全面调研。XXX负责对各方面的意见及建议进行归纳、分析。XXX负责本文件其他材料的编制。

1. **标准编制原则和主要内容**
2. **标准编制原则**

本文件的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本文件的制定工作。

本文件与食品接触用铝合金薄板及容器制造相关的法律、法规、国家与行业标准等的兼容和协调一致，有利于标准的执行。所述内容具有规范性、科学性、合理性和可行性，涉及的指标力求实用和可操作，尽量选取食品接触用铝合金薄板及容器行业常用指标，便于企业和第三方评价人员的理解和掌握。

本文件起草过程中，主要按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》进行编写。本文件修订过程中，主要参考了以下标准或文件：

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求

GB 4806.9 食品接触用金属材料及制品

GB 4806.10 食品接触用涂料及涂层

GB/T 9106.1 包装容器 两片罐 第1部分：铝易开盖铝罐

GB/T 40319 拉深罐用铝合金板、带、箔材

* 1. **本文件范围及分类**

本文件界定了食品接触用再生铝合金薄板及容器的术语和定义，规定了其状态、尺寸规格及产品标记，要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则，标志、包装、运输、贮存、质量证明书的要求。

本文件适用于盛装啤酒、饮料等食品接触用再生铝合金薄板及其制造的容器。

* 1. **术语和定义**

根据食品接触用再生铝合金薄板及容器行业的情况，制定了废旧铝质易拉罐、废旧铝质易拉罐碎片、原生铝、白铝、彩铝、重熔工序、再生铝液/锭（消费前铝液/锭、消费后铝液/锭）、再生铝合金薄板的术语和定义。

* 1. **状态、尺寸规格及产品标记**

**——再生铝合金薄板**

再生铝合金薄板的状态、尺寸规格与原生铝合金薄板要求一致，符合GB/T 40319《拉深罐用铝合金板、带、箔材》的规定，本文件只针对产品标记进行了特殊规定，规定如下：

产品标记按本文件编号和顺序号、状态、尺寸规格、再生符号（R）、再生铝比例的顺序表示。，根据行业意见，规定了再生铝比例数值应标识为5的倍数，偏差为±5（不含-5）。标记示例如下：

示例：

3104牌号、H19状态、厚度为0.265 mm、宽度为1800.0 mm、再生符号（R）、再生比例70%（70%≤实际再生比例＜75%）的再生变薄拉深成形罐体带材。



**——再生铝合金容器**

再生铝合金薄容器与铝易开盖的规格分类和结构尺寸与原生铝制造的容器及易开盖的要求一致，符合GB/T 9106.1《包装容器 两片罐 第1部分：铝易开盖铝罐》的规定，本文件只针对产品标记进行了特殊规定，规定如下：

产品标记按盖直径、罐口直径代号、罐体标称直径代号、罐高代号、标称容积、再生符号（R）和再生比例构成。为了便于数据统计，根据行业意见，规定了再生铝比例数值应标识为5的倍数，偏差为±5（不含-5）

示例：

202盖直径、罐口直径代号、211罐体标称直径代号、408罐高代号、330mL标称容量、再生比例70%的再生铝合金容器。

标记

202盖直径、罐口直径代号、211罐体标称直径代号、408罐高代号、330mL标称容量、再生符号（R）再生比例65%（65%≤实际再生比例＜70%）的再生铝合金容器。



* 1. **要求**
		1. **再生铝合金薄板**
			1. **原料**

再生铝合金薄板的原料包括续加的原生铝、初级原材料回收的废旧铝质易拉罐、中间原材料再生铝锭/铝液，因此本文件的原料从这三个方面做出要求。

**——原生铝**

首先对续加的原生铝进行了要求。

**理由与依据：**

再生铝合金薄板是指再生铝和原生铝根据一定比例调配后使用的铝合金薄板，所使用的原生铝的化学成分应符合GB/T 3190对原生铝的规定。

**——回收的废旧铝质易拉罐**

对其回收方式、含水量、非UBC金属及其它杂质含量进行了要求。

**理由与依据：**

废旧废旧易拉罐杂质含量较高，需要经过分拣、打包、除杂除漆工艺，才能进入重熔再生工序，而生产过程中产生的工序废料（白铝、彩铝等）杂质含量相对较低，便于闭环管理，可直接进入循环再生。因此，建议废旧废旧易拉罐与生产过程中产生的工序废料（白铝、彩铝等）分开单独回收。

废旧易拉罐被回收后，经过分拣、打包，运输至再生重熔工厂，再经过重熔工艺包括拆包、分选、除漆、熔炼、静置、除气与过滤工序等重熔工艺后得到再生铝液或再生铝锭。熔炼过程中，水和铝会发生反应，研究表明，铝在高于400℃时容易与水汽发生反应生成氢气和Al2O3夹杂，导致铝熔体中气孔的增加，影响熔体质量。因此，为保证再生铝锭和铝液的成分，减少夹杂物和气体对铝熔体造成的污染，需要严格控制的废旧铝质金属容器的水分含量，参考欧盟EN 13920-10-2003《Aluminium and aluminium alloys Scrap Part 10 Scrap consisting of used aluminium beverage cans》标准，水分含量应不超过2%（质量分数）。

根据前期的行业调研及企业反馈结果，为了保障后续重熔产品质量，对回收废旧易拉罐打包块质量应符合表1的要求再生铝锭工厂尽量采用I级UBC料；采用I级以下的UBC料进入重熔工序前需要进行分选、除杂、烘干等前处理使其达到1级UBC质量要求。规定如下：

1. 废旧铝质易拉罐质量等级

 单位为质量分数%

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 级别 | 纯UBC | 非UBC金属 | 水分 | 其它 |
| Ⅰ级 | ≥98 | 0 | ≤2  | 0 |
| Ⅱ级 | ≥90 | ≤1 | ≤9 |
| Ⅲ级 | ≥80 | ≤20 |
| Ⅳ级 | ＜80 | ＞20 |

**——再生铝液/锭**

再生铝锭/铝液应具有较低的杂质含量，满足后续冶炼、轧制与成型以及食品安全的要求，经过对国内再生铝生产的产品进行分析测试与行业的调研，消费前铝液/铝锭的化学成分应符合表2的要求，消费后铝液/铝锭的化学成分应符合表3的要求。

1. 再生铝液/锭化学成分

单位为质量分数%

| 名称 | Si | Fe | Cu | Mn | Mg | Zn | Ti | Na | Ca | 其他杂质 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单个 | 合计 |
| 再生铝液/锭 | ≤0.50 | ≤0.8 | 0.10-0.25 | 0.65-1.20 | 0.60-1.70 | ≤0.25 | ≤0.05 | ≤0.0005 | ≤0.006 | ≤0.05 | ≤0.15 |
| 注1：重金属（Cd+Hg+Pb+Cr6+）≤0.01%，As≤0.01%；注2：其他杂质指表中未列出或者未规定数值的元素。 |

此外，根据行业反馈，起草组梳理了再生铝液/锭生产工艺流程，主要包括分拣、除杂、脱漆、熔炼及扒渣、精炼、静置、过滤等工序，作为资料性附录A。根据行业反馈及产品后续应用要求，针对再生铝液/锭产品质量以及检验要求，提出了具体的规定，并将其作为规范性附录放入附录B中。

* + - 1. **涂料**

对涂料应满足的食品安全及化学成分进行了规定。

**理由与依据：**

再生铝合金薄板用于制备食品接触接触用铝质金属容器，涂料应与原生铝保持一致，均应符合GB 4806.10等食品安全国家标准的要求。

二氧化钛为一种无机物，化学式为TiO2，熔点为1840℃。而废旧铝质易拉罐的重熔除漆工序温度不超过800℃，二氧化钛在脱漆工序难以除去，采用含有钛白粉等涂层的铝质易拉罐增加了铝熔体中金属钛的含量，不利于后续的循环再生，为了引导行业循环再生，鼓励采用不含有二氧化钛的涂料。

* + - 1. **成品**

对再生铝合金薄板的化学成分、尺寸和性能及食品安全进行规定。

**理由与依据：**

前期研究及测试结果表明，再生铝合金薄板分别与原生铝合金薄板化学成分符合GB/T 3190中对3XXX牌号的规定（表3），尺寸和性能应符合GB/T 40319的要求（表4），食品安全应符合GB 4806.9等标准的要求（表5）。因此，再生铝合金薄板分别与原生铝合金薄板的化学成分、尺寸要求、食品安全要求一致。

1. 不同再生铝含量的铝合金薄板的化学成分表

单位为质量分数%

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | UBC含量% | Si | Fe | Cu | Mn | Mg | Cr | Zn | Ti | Pb | As | Cd | Na | Ca |
| 标准要求 | - | ≤0.6 | ≤0.8 | 0.05-0.25 | 0.8-1.4 | 0.8-1.3 | ≤0.05 | ≤0.25 | ≤0.1 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 |
| 原铝罐 | 0 | 0.2719 | 0.4017 | 0.1897 | 0.9297 | 1.2110  | 0.0011 | 0.0097 | 0.0147 | 0.0014  | 0.0024  | 0.0001  | 0.0003  | 0.0004  |
| 再生铝板A | 34 | 0.20213 | 0.4332 | 0.1985 | 0.8721 | 1.3150 | 0.0165 | 0.0447 | 0.0141 | 0.0037 | 0.0033 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 |
| 再生铝板B | 45 | 0.2201 | 0.3832 | 0.2046 | 0.8492 | 1.2935 | 0.0227 | 0.0565 | 0.0183 | 0.0041 | 0.0031 | 0.0003 | 0.0001 | 0.0001 |

1. 不同再生铝含量铝合金薄板的抗拉性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | UBC含量% | 拉伸强度（MPa） | 断裂延伸率（%） |
| 原生铝板 | 0 | 290 ～ 320 | 9-12 |
| 再生铝板A | 34 | 304 | 10 |
| 再生铝板B | 45 | 320 | 11 |

* + 1. **再生铝合金容器**

**——一般要求**

根据行业发展需要，鼓励食品接触用金属容器行业闭环管理，要求生铝合金容器应选用符合1.4.1要求的再生铝合金薄板，再生比例应不低于20%。

**理由与依据：**

相对于电解铝质易拉罐（原生铝质易拉罐），再生铝质易拉罐可以降低88%的碳排放，是实现食品饮料行业“双碳”目标的主要途径。目前，大部分再生铝用于铸造用途，而与铸造用再生铝相比，制罐用再生铝可以降低72%的碳排放。因此，有必要在食品饮料行业实现铝质易拉罐产业链的闭环管理，以最大量的实现降低碳排放的目标。



**——尺寸和性能**

对再生铝合金容器的尺寸和性能及食品安全进行规定。

**理由与依据：**

前期研究及测试结果表明，再生铝合金容器与原生铝合金容器的尺寸及性能符合GB/T 9106.1的要求（表4），食品安全符合GB 4806.9、GB 4806.10等标准的要求（表5）。因此，再生铝合金容器用于与原生铝合金容器的尺寸及性能、食品安全要求一致。

1. 不同再生铝比例铝合金容器的食品安全测试结果

单位为mg/kg

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | UBC含量% | As | Cd | Pb | Zn | Mn | Cr | Co | Al | Mo | Ni | Cu | Sn | Sb |
| GB4806.9 标准要求 | - | ≤0.04 | ≤0.02 | ≤0.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| GB 2762 | - | - | - | 饮料 | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 果蔬饮料 | 0.05 |
| 酒 | 0.2 |
| 330mL罐（国产） | 0 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| RIO西柚伏特加配制酒500mL罐（国产） | 0 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 可口可乐500mL罐（日本） | >75 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 和乐怡西柚配制酒330mL罐（日本） | >75 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 韩国海太梨果汁330mL罐（韩国） | >95 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 检出限 | - | 0.01 | 0.002 | 0.02 | 0.5 | 0.1 | 0.05 | 0.001 | 0.5 | 0.01 | 0.2 | 0.05 | 0.01 | 0.01 |

* 1. 试验方法

针对UBC质量分数的计算，根据行业现行的计算方法，规定如下：抽样比例可根据需要，由供需双方协商确定。随机抽取5%的打包块，称量UBC打包块的质量，记为$m\_{1}$。将UBC打包块经拆包、分选、除杂、烘干等处理后，称量其质量，记为$m\_{2}$。UBC质量分数按式（1）计算：

$x=\frac{m\_{1}}{m\_{2}}×100\%$ （1）

式中:

*x——*UBC的质量分数（%）；

$m\_{1}$*——*UBC打包块经拆包、分选、除杂、烘干后的质量（kg）；

$m\_{2}$*——*UBC打包块的质量（kg)。

**再生铝与原生铝薄板及容器的性能与试验方法完全一致**，因此，再生铝合金薄板按GB/T 40319规定的方法进行测定，再生铝合金容器应按GB/T 9106.1规定的方法进行测定。

* 1. 标志、包装、运输、贮存、质量证明书
		1. 一般要求

再生铝合金薄板及再生铝合金容器和原生铝合金薄板及原生铝合金容器一致，应符合GB 4806.1的规定。

* + 1. 标志、包装、运输、贮存、质量证明书

**——再生铝合金薄板**

再生铝合金薄板的产品标志、包装标志、包装、运输、贮存、质量证明书应与原生铝合金薄板一致，符合GB/T 40319的规定，为了方便溯源管理和再生循环在产品标志部分和质量证明书部分进行了特殊规定，在产品标志部分增加了再生铝比例、状态、尺寸规格，再生铝标识R；在质量证明书部分增加了再生铝比例、再生铝锭或铝液供应来源。

**——再生铝合金容器**

再生铝合金容器的产品标志、包装标志、包装、运输、贮存、质量证明书应与原生铝合金容器一致，符合GB/T 9106.1的规定，为了方便溯源管理和再生循环，在质量证明书部分进行了特殊规定，增加了再生铝比例、再生铝合金薄板来源。

1. **主要试验（或验证）情况**

再生铝合金薄板与原生铝合金薄板的在生产制备工艺及要求一致，检验方法一致，按GB/T 40319规定的方法进行测定；再生铝合金容器与原生铝合金容器的生产制备工艺及要求一致，检验方法一致，应按GB/T 9106.1规定的方法进行测定。GB/T 40319与 GB/T 9106.1所规定的技术要求已在长期的生产实践中得到验证。因此标准技术内容合理、可行，具有较强的适用性。

起草组收集国内生产的不同再生铝比例的再生铝板，喷涂4g/m2的改性环氧涂层（4020W01M），按照的GB 4806.9（发布稿）的要求将样品放入迁移池中，然后按照S/V（6:1）的比例向迁移池中加入5g/L柠檬酸溶液，后于40℃恒温培养箱中保温10天。进行测试内涂膜完整性及重金属迁移测试（表6），结果表明，涂层覆盖完好，且在内涂膜完整的情况下，均符合GB 4806.9的要求。

1. 不同再生铝比例铝合板的内涂膜完整性及重金属迁移测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sample Id** | **ERV(mA)** | **As** **(ppb)** | **Cd** **(ppb)** | **Pb** **(ppb)** | **Sb** **(ppb)** | **Al** **(ppb)** | **Cr** **(ppb)** | **Co** **(ppb)** | **Cu** **(ppb)** | **Mn** **(ppb)** | **Mo** **(ppb)** | **Ni** **(ppb)** | **Sn** **(ppb)** | **Zn** **(ppb)** |
| GB 4806.9（发布稿） | - | 0.002ppm | 0.002ppm | 0.01 ppm | 0.04 ppm | 1 ppm | 0.25 ppm | 0.02 ppm | 4 ppm | 2.0 ppm | 0.12 ppm | 0.14 ppm | 100 ppm | 5 ppm |
| UBC 0% | 0 | 0.436 | nd | 0.534 | nd | 203.056 | 0.992 | 0.005 | 6.796 | 0.403 | 0.664 | 0.152 | 0.352 | 16.586 |
| UBC 45% | 0 | 0.197 | nd | 0.386 | nd | 168.475 | 0.555 | nd | 1.833 | 0.424 | 0.118 | 0.062 | 0.189 | 13.272 |
| UBC 100% | 0 | 0.397 | nd | 0.345 | nd | 133.196 | 0.569 | nd | 1.758 | 0.350 | 0.127 | 0.090 | 0.318 | 10.317 |
| 检出限 | 0 | 0.044 | 0.018 | 0.016 | 0.176 | 1.410 | 0.014 | 0.002 | 0.018 | 0.015 | 0.005 | 0.021 | 0.010 | 0.117 |

1. **标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

1. **预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

节能减碳，关系到社会的长远发展，是科学应对气候变化的治本之策。习主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上向国际社会作出“2030年碳达峰、2060年碳中和”的郑重承诺。“十四五”是实现“双碳目标”的关键期及窗口期，食品接触用包装材料节能减碳，是食品饮料产业链减碳方案中重要的一环。

我国食品接触用金属容器产业链已具备再生铝合金容器的量产能力。经过企业调研和测试，结果表明再生铝液/铝锭的生产工艺流程已经较为完善，我国重熔再生企业的产品已被用于3104铝板轧制及后续制罐工艺，2021年再生铝合金容器用再生铝产量已超过20万吨，含再生铝成分的铝合金容器由于我国的使用限制已被大量销往国外，被广泛用于国外啤酒、饮料的灌装生产，造成了我国再生资源的外流。

但再生资源行业有其行业特殊性，从业人员多、产能分散、标准化程度低；原级再生利用又是涉及食品包装的敏感领域。因此，体系标准的建立就显得尤为重要。该标准的制定将有利于进一步规范行业，提高产品质量控制水平，降低产业竞争风险。

1. **与国际、国外对比情况**

关于国际方面，目前无ISO有关食品接触用再生铝合金薄板及容器的相关标准。

本文件参考了欧盟EN 13920-10-2003《Aluminium and aluminium alloys Scrap Part 10 Scrap consisting of used aluminium beverage cans》标准。

本文件水平为国内先进水平。

1. **在标准体系表中的位置，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**

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

1. **标准性质的建议说明**

建议本文件的性质为团体标准。

1. **贯彻标准的要求和措施建议**

建议本文件批准发布6个月后实施。

1. **废止现行相关标准的建议**

无。

1. **其他应予说明的事项**

无。