



中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—202×

食品接触用铝质金属容器保级 再生利用技术规范

Technical specifications for same grade recycling of aluminum
containers in contact with food

××××-××-××发布

××××-××-××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。

本文件规定了质量相关技术要求，食品安全相关要求见有关法律法规、政策和食品安全标准等文件。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会(SAC/TC 397)归口。

本文件起草单位：上海宝钢包装股份有限公司、奥瑞金科技股份有限公司、中国食品发酵工业研究院有限公司、国家食品安全风险评估中心、河南中孚高精铝材有限公司、太古可口可乐有限公司、苏州华源控股股份有限公司、义乌市易开盖实业公司、广东佰朋实业有限公司、广东欧亚包装有限公司、昇兴集团股份有限公司、宁波时代铝箔科技股份有限公司、青岛啤酒股份有限公司、百威投资(中国)有限公司、嘉士伯企业管理咨询有限公司、邹平宏发铝业科技有限公司、浙江忠恒工贸有限公司、百威(温州)啤酒有限公司、华瑞新制罐(杭州)有限公司、华南理工大学。

本文件主要起草人：仇凯、朱蕾、郭鑫、吴喆莹、陈玉飞、沈华加、王小华、王晓磊、黄克、李润苗、李继文、孙忠杰、尹花、刘素玲、吕彦东、王新建、柳泓辰、张泓、吴刚、庞卫珍、胡勇、卫贤、吕明环、王雪同、黄天才、沈俊杰、燕成康、章耀平、宋夫前、娄晓红、邢航、夏小方、包莹、韩昭勇、王军、柳泓旭、戴秋耘、王云英、戴耀明、王冬旭、赵斌、王一丹、娄文勇、王娟、岳冬华、刘玥。

食品接触用铝质金属容器保级 再生利用技术规范

1 范围

本文件规定了食品接触用保级再生铝原料回收要求、再生铝液/锭制造要求、再生铝块和再生铝合金薄板产品要求、再生铝质金属容器产品要求,描述了保级再生铝原料回收、再生铝块和再生铝合金薄板、再生铝质金属容器的证实方法。

本文件适用于预包装食品用铝质金属容器(不含气雾罐)的回收及保级再生利用。

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 3190 变形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 9106.1 包装容器 两片罐 第1部分:铝易开盖铝罐

GB/T 13586—2021 回收铝

GB/T 14251 罐头食品金属容器通用技术要求

GB/T 34640.2 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第2部分:废料的回收

GB/T 38493 感官分析 食品货架期评估(测评和确定)

GB/T 40319 拉深罐用铝合金板、带、箔材

BB/T 0009 喷雾罐用铝材

BB/T 0073 包装容器 一片式铝质瓶

QB/T 8087 食品金属容器 双酚A迁移量的电化学测定法

QB/T 8088.1 食品金属容器内壁腐蚀的测定 第1部分:扫描电镜-能谱法

3 术语和定义

GB/T 8005.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

保级再生 same grade recycling

对特定系列废弃金属材料或容器进行处理,使之能再次作为原料用于生产相同系列食品接触用金属容器的过程。

注:特定系列指1×××、3×××、5×××系铝合金。

3.2

回收 recovery

对废弃产品进行处理,使之能够满足用于再生加工或其他用途的过程。

[来源:GB/T 20861—2007,2.11,有修改]

3.3

白铝 clean scrap

铝合金材料加工成型后,后续生产过程中产生的未经涂印的铝合金余料。

3.4

彩铝 decorated scrap

铝合金材料涂印后,后续生产过程中(包括灌装)产生的废弃铝合金余料或铝质金属容器。

3.5

消费后铝质金属容器 post-consumer aluminum container

被消费者消费后的含有或部分含有拉环、罐(瓶)盖及罐(瓶)身的,经分选、压实等预处理后的废弃铝质金属容器压块。

3.6

保级再生铝原料 recycled aluminum material with same grade

回收的可用于保级再生(3.1)处理的铝合金余料或废弃铝质金属容器。

注:包括白铝(3.3)、彩铝(3.4)、消费后铝质金属容器(3.5)。

3.7

压包 process of compacting scrap

通过机械设备将保级再生铝原料(3.6)进行压型的处理方式。

[来源:GB/T 8005.4—2022,4.5,有修改]

3.8

压块 compacted scrap

被压紧或压实,呈饼、包或块状的保级再生铝原料(3.6)。

[来源:GB/T 8005.4—2022,3.7,有修改]

3.9

原生铝液/锭 primary molten aluminum/aluminum ingot

用氧化铝-冰晶石熔盐电解法生产的铝液/锭。

[来源:GB/T 8005.1—2019,2.2.2,有修改]

3.10

再生铝液/锭 recycled molten aluminum/aluminum ingot

用保级再生铝原料(3.6)制造的可被再利用的熔融态/块状铝合金。

3.11

再生铝块 recycled aluminum slug

含有一定比例再生铝液/锭(3.10)的块状铝材。

3.12

再生铝合金薄板 recycled aluminum sheet

含有一定比例再生铝液/锭(3.10)的铝合金薄板。

3.13

再生铝质金属容器 recycled aluminum container

以再生铝块(3.11)或再生铝合金薄板(3.12)为原材料制造的铝合金容器。

注:包含罐(瓶)盖及罐(瓶)身。

4 要求

4.1 保级再生铝原料回收

4.1.1 一般要求

应符合以下要求：

- a) 回收过程应符合 GB/T 34640.2 的要求；
- b) 应做好回收料来源、压块发货等追溯记录。

4.1.2 压包、贮存及运输

4.1.2.1 压包

应符合以下基本要求：

- a) 压块尺寸符合 GB/T 13586—2021 中表 1 的规定；
- b) 压块质量符合附录 A 的规定；
- c) 压块注明废铝规格名称、供应商名称、废铝来源地、压包日期、重量和批号等。

4.1.2.2 贮存

保级再生铝原料应单独存放，不应与其他系列铝合金及其他可回收物混在一起。宜室内存放，如果露天存放，应有必要的遮盖物，防止被雨水、沙土等污染。

4.1.2.3 运输

同级别的压块应装在同一辆车上，如果批次不同，应做好标识。在运输过程中，应做好卫生和安全防护，避免其他杂质或有毒有害物质污染压块，并捆扎结实，以防跌落。在运输、装卸、堆放过程中，不应混入爆炸物、有毒有害物等物质，也不应使用被以上物品污染的装卸工具装运。

4.1.3 质量证明书

回收的保级再生铝原料交货时，宜附有质量证明书，其上写明：

- a) 供方名称、地址；
- b) 回收铝类型（如：白铝、彩铝、消费后铝质金属容器等）；
- c) 重量[毛重、净重，单位以千克(kg)计]；
- d) 批号。

4.2 再生铝液/锭制造

4.2.1 生产过程控制要求

4.2.1.1 分拣除杂

4.2.1.1.1 对解捆、破碎后的压块，应通过分选技术将保级再生铝原料和其他废品进行分离。

注：分选技术包括人工法、风选法、浮选法、热分解法、磁选法等。

4.2.1.1.2 分拣、除杂工序应最大限度去除非铝金属、玻璃、塑料等杂质。此工序后，保级再生铝原料中可存在的非金属杂质主要为彩铝表面及消费后铝质金属容器内外表面的油漆和涂层，这些有机物应在后续脱漆工序中去除。

4.2.1.1.3 分拣除杂后的保级再生铝原料应满足需方要求。

4.2.1.2 脱漆

- 4.2.1.2.1 应通过热脱漆、化学脱漆和机械脱漆等技术，去除保级再生铝原料的油漆和涂层。
- 4.2.1.2.2 脱漆工艺应确保涂层有效去除，并避免对铝基体造成过度氧化或引入新的污染（如某些化学脱漆剂可能引入卤素等有害元素）。

4.2.1.3 熔炼

- 4.2.1.3.1 脱漆后的保级再生铝原料进入熔炼炉，通过熔炼技术使其熔化。
- 4.2.1.3.2 宜采用双室炉对脱漆后的保级再生铝原料进行熔化，扒渣去除熔体表面浮渣。
- 4.2.1.3.3 取样进行成分分析，若需调配合金，宜增加搅拌工序，成分均匀后进入后续工序。

4.2.1.4 精炼

- 4.2.1.4.1 应去除熔炼铝液中的杂质元素和气体，降低材料中的裂纹、气孔等缺陷，调配成型制备出符合需方要求的合金。
- 4.2.1.4.2 精炼工序宜在静置炉内，采用精炼气氛保护熔体在高温条件下不被氧化，减少熔体中产生的杂质。
- 4.2.1.4.3 精炼后宜再次进行扒渣操作。

4.2.2 再生铝液/锭质量要求

3×××系再生铝液/锭的化学成分应符合表 1 的要求，其中重金属总量[以 Cd、Hg、Pb、Cr(VI)计]及砷(As)的含量均不应大于 0.01%。

1×××系和 5×××系再生铝液/锭的化学成分应分别符合 GB/T 3190 关于各系铝合金的规定。

表 1 3×××系再生铝液/锭化学成分

产品 类型	化学成分											
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Na	Ga	其他杂质		Al
										单个	合计	
再生铝 液/锭	≤0.50%	≤0.80%	0.10%~ 0.25%	0.65%~ 1.20%	0.60%~ 1.70%	≤0.25%	≤0.05%	≤ 0.000 5%	≤ 0.006%	≤0.05%	≤0.15%	余量
注：其他杂质指表中未列出或者未规定数值的元素。												

4.3 再生铝块和再生铝合金薄板产品要求

4.3.1 一般要求

- 4.3.1.1 3×××系和 5×××系再生铝合金薄板的化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。1×××系再生铝块的化学成分应符合 BB/T 0009 的规定。
- 注：化学成分指原生铝液/锭与再生铝液/锭混合调配后的化学成分。
- 4.3.1.2 3×××系和 5×××系再生铝合金薄板的尺寸、性能应符合 GB/T 40319 的规定，1×××系再生铝块的尺寸、性能应符合 BB/T 0009 的规定。
- 4.3.1.3 再生铝块和再生铝合金薄板产品应开展相容性评价测试。
- 4.3.1.4 宜提高再生铝块和再生铝合金薄板产品中含再生铝比例，减少碳排放和能耗。

4.3.2 质量证明书

4.3.2.1 每批产品应附有产品质量证明书,应包括下列内容:

- a) 供方名称、地址;
- b) 产品名称、用途;
- c) 合金牌号及状态代号;
- d) 卷/批号、熔次号;
- e) 尺寸规格[厚度及公差、名义宽度及公差、实测平均厚度、实测宽度、实测长度,单位以毫米(mm)计];
- f) 重量[毛重、净重,单位以千克(kg)计];
- g) 预涂油型号、预涂油量;
- h) 开卷方向;
- i) 供方检印;
- j) 生产日期(或出厂日期);
- k) 包装号。

4.3.2.2 质量证明书宜给出再生铝比例。

4.4 再生铝质金属容器产品要求

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 再生铝质金属容器用涂料不宜使用熔点高于 700 °C 的无机填料。

4.4.1.2 在满足铝质金属容器的生产制造质量要求与食品安全要求的情况下,宜提高再生铝比例,减少碳排放和能耗。

4.4.1.3 在满足铝质金属容器的生产制造质量要求与食品安全要求的情况下,再生铝质金属容器应采用留片式结构设计的易开盖。

4.4.1.4 再生铝质金属容器应开展实罐货架期测试,以满足食品罐装的需求。如有特殊要求,由供需双方协商确定。

4.4.1.5 再生铝质金属容器的尺寸、性能应符合 GB/T 9106.1、GB/T 14251、BB/T 0073 等相关标准的要求。

4.4.2 质量证明书

4.4.2.1 再生铝罐(瓶)身产品质量证明书

4.4.2.1.1 每批产品应附有产品质量证明书,应包括下列内容:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 合金/硬度;
- d) 批次号;
- e) 尺寸[罐体高度、缩颈内径、翻边宽度,单位以毫米(mm)计];
- f) 总批量(根据实际交易单位填写);
- g) 涂料类型;
- h) 供方检印;
- i) 生产日期(或出厂日期);
- j) 条形码(有需求时)。

4.4.2.1.2 质量证明书宜给出再生铝比例和再生铝供应商等内容。

4.4.2.2 再生铝罐(瓶)盖产品质量证明书

每批产品应附有产品质量证明书,应包括下列内容:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 批次号;
- d) 总批量(根据实际交易单位填写);
- e) 再生铝比例、再生铝供应商;
- f) 盖体厚度、材质;
- g) 密封胶、涂料类型;
- h) 包装规格;
- i) 供方检印;
- j) 生产日期(或出厂日期);
- k) 条形码(有需求时)。

5 证实方法

5.1 保级再生铝原料回收

压块按照附录 A 的规定进行测试。

5.2 再生铝块和再生铝合金薄板

5.2.1 3×××系和 5×××系再生铝合金薄板按 GB/T 40319 描述的方法进行测定,1×××系再生铝块按 BB/T 0009 描述的方法进行测定。

5.2.2 3×××系和 5×××系再生铝合金薄板按 GB/T 40319 的规定执行检验,1×××系再生铝块按 BB/T 0009 的规定执行检验。

5.2.3 相容性评价测试方案由供需双方协商确定。

5.2.4 参照附录 B 的方法计算再生铝块和再生铝合金薄板中再生铝的含量。

注:企业根据客户要求、信息披露规则及产线数字化管理水平选择其中一种方法计算,并在质量证明书中注明所选择的计算公式。

5.3 再生铝质金属容器

5.3.1 按 GB/T 9106.1、GB/T 14251、BB/T 0073 等相关标准的规定对再生铝质金属容器的尺寸、性能进行测定。

5.3.2 按 QB/T 8088.1 的规定对再生铝质金属容器内部腐蚀进行测定。

5.3.3 按 QB/T 8087 的规定对再生铝质金属容器双酚 A 迁移量进行测定。

5.3.4 将金属容器装入食品内容物,密封后按照食品货架期进行室温贮存或加速试验,按 GB/T 38493 描述的方法进行加速试验。如有特殊测试方案,由供需双方协商确定。

附 录 A
(规范性)
压块质量要求及测试方法

A.1 质量要求

压块的质量等级应符合表 A.1 的要求。保级再生铝原料应采用 I 级压块；采用 I 级以下的压块时应先进行前处理，使其达到 I 级压块质量的要求。

表 A.1 压块质量等级要求

级 别	保级再生铝原料含量	压块夹杂物(其他金属、沙土、 塑料、木料、纸、玻璃等)含量	总挥发物含量
I 级	≥93%	≤2%	≤5%
II 级	≥85%	≤10%	≤5%
III 级	≥80%	≤20%	
IV 级	<80%	>20%	
注：含量以质量分数计。			

A.2 测试方法

A.2.1 压块保级再生铝原料含量

随机抽取一定量的压块，称量压块的质量，记为 m_1 。将压块拆包、分选、除杂后称量其质量，记为 m_2 ，放入烘箱中，120℃，30 min，自然冷却至室温，称量其质量，记为 m_3 。保级再生铝原料含量按公式(A.1)计算：

$$w_1 = \frac{m_3}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

w_1 ——保级再生铝原料含量；

m_3 ——压块经拆包、分选、除杂、烘干处理后的质量，单位为千克(kg)；

m_1 ——压块的质量，单位为千克(kg)。

抽样质量可根据需要，由供需双方协商确定。

A.2.2 压块夹杂物含量

压块夹杂物含量按公式(A.2)计算：

$$w_2 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

w_2 ——压块夹杂物含量；

m_1 ——压块的质量，单位为千克(kg)；

m_2 ——压块经拆包、分选、除杂处理后的质量,单位为千克(kg)。
抽样质量可根据需要,由供需双方协商确定。

A.2.3 其他成分含量

其他成分含量按公式(A.3)计算:

$$w_3 = \frac{m_2 - m_3}{m_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

w_3 ——其他成分含量;

m_2 ——压块经拆包、分选、除杂处理后的质量,单位为千克(kg);

m_3 ——压块经拆包、分选、除杂、烘干处理后的质量,单位为千克(kg)。

抽样质量可根据需要,由供需双方协商确定。

附录 B

(资料性)

再生产品再生铝比例计算方法

B.1 再生铝比例计算方法一

再生铝合金薄板中再生铝比例的第一种计算公式如公式(B.1)所示。

$$RC = \left(1 - \frac{m_p}{m_t \times P} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

RC ——再生铝比例；

m_p ——再生铝合金薄板生产过程中投入的原生铝液/锭质量，单位为吨(t)；

m_t ——再生铝合金薄板生产过程中的投料总量，包含原生铝液/锭和保级再生铝原料，单位为吨(t)；

P ——再生铝合金薄板成品率，即合格的再生铝合金薄板产量与投料总量的比值。

B.2 再生铝比例计算方法二

再生铝合金薄板中再生铝比例的第二种计算公式如公式(B.2)所示，该方法适用于产线数字化管理系统较完善的企业。

$$RC = \frac{NW_{pre} + NW_{post}}{NW_t} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

NW_{pre} ——再生铝合金薄板生产过程中投入的消费前废料的净重量，主要为外购的罐料生产、制罐和灌装阶段产生的白铝和彩铝，单位为吨(t)；

NW_{post} ——再生铝合金薄板生产过程中投入的消费后铝质金属容器的净重，单位为吨(t)；

NW_t ——再生铝合金薄板生产过程中投入的外购原料总净重，单位为吨(t)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 8005.4—2022 铝及铝合金术语 第4部分:回收铝
 - [2] GB/T 20861—2007 废弃产品回收利用术语
 - [3] GB/T 38472 再生铸造铝合金原料
 - [4] ISO 14021:2016 Environmental labels and declarations—Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
 - [5] EN 13920-10:2003 Aluminium and aluminium alloys—Scrap—Part 10:Scrap consisting of used aluminium beverage cans
-