

ICS 77.150.10

H 61

××××-××-××实施

××××-××-××发布

拉深罐用铝合金板、带、箔材

Wrought aluminum alloy sheets，strips and foils for drawn cans

（送审稿）

中华人民共和国国家标准

国家市场监督管理总局国家标准化管理委员会 发 布

GB/T XXXX—202X

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本标准起草单位：山东南山铝业股份有限公司、

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

拉深罐用铝合金板、带、箔材

* 1. 范围

本标准规定了拉深罐用铝合金板、带、箔材的产品分类、质量保证、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单（或合同）的内容。

本标准适用于采用拉深方式成型的食品包装用罐（瓶）体及与其配套用罐（瓶）盖和拉环用铝合金板、带、箔材（以下简称板、带、箔材）。

* 1. 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，仅该注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 1732 漆膜耐冲击性测定法

GB/T 2523 冷轧金属薄板（带）表面粗糙度和峰值数测量方法

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 3199 铝及铝合金产品的包装、标志、运输、贮存

GB/T 3880.3 一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分：尺寸偏差

GB 4806.9 食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品

GB 4806.10 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层

GB/T 5125 有色金属冲杯试验方法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法

GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法

GB/T 20975（所有部分） 铝及铝合金化学分析方法

GB/T 26492.3 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第3部分：板、带缺陷

GB/T 26492.4 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第4部分：铝箔缺陷

* 1. 术语和定义

GB/T 8005.1、GB/T 26492.3、GB/T 26492.4界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 产品分类

4.1产品用途

板、带、箔材按产品用途划分为三类，见表1。

1. 产品用途与用途代号

|  |  |
| --- | --- |
| 产品用途 | 用途代号 |
| 变薄拉深瓶 | 变薄拉深罐 | 深冲罐 | 浅冲罐 |
| 罐（瓶）体料 | BC | DIC | DRD | DRC |
| 罐（瓶）盖料 | BTC | CE | DRE | DCE |
| 拉环料 | TAB |

4.2 牌号、状态和尺寸规格

板、带、箔材的牌号、状态、尺寸规格及对应的用途代号应符合表2的规定，需方需要其他牌号、状态、尺寸规格时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

1. 牌号、状态、尺寸规格及对应的用途代号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 尺寸规格mm | 用途代号 |
| 厚度 | 宽度 | 长度 | 常用管芯内径 |
| 3104 | H24 | 0.300～0.560 | 1000.0～1800.0 | — | 405、505 | BC |
| H24、H44 | 0.160～0.300 | 700.0～1500.0 | 700.0～1250.0 | DRD、DRE、DRC、DCE |
| H26、H46 |
| H19 | 0.230～0.450 | 200.0～1950.0 | — | BC、DIC |
| H19、H38、H39、H48 | 0.160～0.300 | 700.0～1800.0 | 700.0～1250.0 | DRD、DRE、DRC、DCE |
| 3105 | H34、H19 | 0.200～0.260 | 700.0～1250.0 | BTC |
| 5042 | H24、H44 | 0.210～0.300 | 700.0～1800.0 | DRD、DRE、DRC、DCE |
| H26、H46 |
| H19、H48 | 200.0～1800.0 | CE、DRE、DCE |
| H19、H48 | 0.250～0.510 | 25.0～1850.0 | — | TAB |
| 5052 | H26、H36、H46 | 0.180～0.300 | 700.0～1800.0 | 700.0～1250.0 | DRD、DRE、DRC、DCE |
| H19、H39、H48 | CE |
| 5151 | H38 | 0.200～0.260 | BTC |
| 5182 | H19、H39、H48 | 0.180～0.300 | 200.0～1800.0 | CE |
| H19、H48 | 0.220～0.510 | 25.0～1800.0 | — | TAB |
| 8011 | H16 | 0.200～0.260 | 700.0～1250.0 | 700.0～1250.0 | BTC |

4.3 产品表面类型

板、带、箔材的表面类型、表面类型代号、处理工艺与其对应的用途代号见表3。

1. 表面类型、表面类型代号、处理工艺及用途代号

| 表面类型 | 表面类型代号 | 处理工艺 | 用途代号 |
| --- | --- | --- | --- |
| 表面未处理 | B | 未经表面处理的轧制表面。 | BC、DIC、DRD、DRE、DRC、DCE、BTC、CE、TAB |
| 表面涂油 | L | 轧制表面经预涂油。 | BC、DIC |
| 表面清洗 | W | 轧制表面经清洗处理。 | BC、DIC、DRD、DRE、DRC、DCE、BTC、CE、TAB |
| 表面钝化 | P | 轧制表面经清洗后钝化处理。 |
| 表面涂防护油 | D | 轧制表面经清洗、钝化处理后并涂防护（DOS）油。 | DRD、DRE、DRC、DCE、BTC、CE、TAB |
| 表面涂层 | C | 轧制表面经清洗、钝化处理后涂漆。 |
| 表面涂层涂蜡 | CW | 轧制表面经清洗、钝化处理后，涂漆并涂蜡。 |

4.4 标记及示例

板、带、箔材标记按产品名称、用途代号、表面类型代号、本标准编号、牌号、状态、尺寸规格的顺序表示。标记示例如下：

示例1：

3104合金、H19状态、厚度为0.265mm、宽度为1800.0mm、管芯内径为405mm、表面未处理的变薄拉深罐体带材，标记为:

带DIC-B GB/T××××-3104H19-0.265×1800.0Φ405

示例2：

5042合金、H19状态、厚度为0.210mm、宽度为900.0mm、长度为950.0mm、表面钝化的浅冲罐体板材，标记为:

板DRC-P GB/T××××-5042H19-0.210×900.0×950.0

示例3：

5052合金、H36状态、厚度为0.190mm、宽度为1000.0mm、管芯内径为405mm、表面涂防护油的浅冲罐盖箔材，标记为:

箔DCE-D GB/T××××-5052H36-0.190×1000.0Φ405

* 1. 质量保证

5.1 食品安全保证

5.1.1 表面未处理、表面涂油、表面清洗、表面钝化和表面涂防护油产品应符合GB 4806.9的规定。

5.1.2 表面涂层、表面涂层涂蜡产品的内表面涂层应符合GB 4806.10的规定。

5.2 其他质量保证

5.2.1 熔铸质量保证符合附录A.1。

5.2.2 轧制质量保证符合附录A.2。

5.2.3 表面处理质量保证符合附录A.3。

* 1. 要求

6.1化学成分

化学成分应符合GB/T 3190的规定；有特殊要求时，由供需双方协商确定并在订货单（或合同）中注明。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 厚度

板、带、箔材的厚度偏差应符合表4的规定。

1. 厚度偏差 单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度 | 厚度允许偏差 |
| 局部厚度 | 平均厚度 |
| 0.160～0.300 | ±0.005 | ±0.003 |
| ＞0.300～0.560 | ±0.008 | ±0.005 |

6.2.2 宽度

板、带、箔材的宽度偏差应符合表5的规定。

1. 宽度偏差 单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 宽度范围 | ≤100.0 | ＞100.0～200.0 | ＞200.0～1000.0 | ＞1000.0～1650.0 | ＞1650.0～1950.0 |
| 宽度允许偏差 | +0.2-0.2 | +0.60 | +1.00 | +1.50 | +2.00 |

6.2.3 长度

板材的长度偏差应不大于1.0mm；有特殊要求时，由供需双方协商确定并在订货单（或合同）中注明。

6.2.4 对角线

板材的对角线长度差值不大于2.0mm。

6.2.5 侧边弯曲度

板材全长的侧边弯曲度不大于0.5mm，带及箔材任意2000mm长度内的侧边弯曲度不大于1.0mm。

6.2.6 端头翘曲高度

板材端头翘曲高度不大于3mm，且翘曲方向一致；涂油带材不准许反向翘曲；其他带、箔材未经拉矫的端头翘曲高度不大于30mm，经拉矫的端头翘曲高度不大于10mm。

6.2.7 不平度

板、带、箔材的不平度（波高、波浪数）应符合表6的规定；有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

1. 不平度

|  |  |
| --- | --- |
| 产品用途 | 不平度 |
| 波高 | 波浪数 |
| 纵向（中波或肋浪）mm | 局部（边浪）mm | 每米长度内的波浪个数 |
| 变薄拉深罐（瓶）体料 | ≤12 | ≤6 | ≤4 |
| 其他用途 | ≤3 | ≤3 | ≤3 |

6.2.8平直度

在线板形检测95%以上的带、箔材平直度不宜大于15I；离线检测时经拉矫的带、箔材平直度不宜大于10I，未经拉矫的带、箔材不宜大于60I；有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

6.2.9 错层、塔形

带、箔材错层不大于2mm，塔形不大于5mm。

6.2.10 平均粗糙度

板、带、箔材表面平均粗糙度*Ra*宜为0.25μm～0.65μm。

6.2.11 其他

带、箔材管芯任一端缩入或突出带、箔材侧端面的凹入量或凸出量不大于5mm；有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

6.3 室温拉伸力学性能

6.3.1室温拉伸力学性能

板、带、箔材的室温拉伸力学性能应符合表7的规定。

1. 室温拉伸力学性能

| 牌号 | 状态 | 厚度mm | 室温拉伸试验结果 |
| --- | --- | --- | --- |
| 抗拉强度*R*mMPa | 规定非比例延伸强度*R*p0.2MPa | 断后伸长率*A*50mm%，不小于 |
| 3104 | H24、H44 | 0.160～0.560 | 200～240 | 160～220 | 4 |
| H26、H46 | 0.160～0.300 | 220～265 | 180～255 | 4 |
| H38、H48 | 255～300 | 220～280 | 4 |
| H19、H39 | 0.160～0.450 | 280～330 | 255～310 | 4 |
| 3105 | H34 | 0.200～0.260 | 150～190 | 120～160 | 3 |
| H19 | 220～270 | 210～260 | 1 |
| 5042 | H24、H44 | 0.210～0.300 | 260～310 | 190～240 | 5 |
| H26、H46 | 280～320 | 230～280 | 5 |
| H48 | 0.210～0.510 | 320～370 | 270～320 | 5 |
| H19 | 330～400 | 300～370 | 4 |
| 5052 | H24、H44 | 0.180～0.300 | 240～280 | 190～240 | 5 |
| H48 | 280～330 | 260～310 | 5 |
| H19、H39 | 300～360 | 270～340 | 4 |
| 5151 | H38 | 0.200～0.260 | 205～225 | 165～185 | 4 |
| 5182 | H48 | 0.200～0.510 | 370～420 | 320～380 | 5 |
| H19、H39 | 400～480 | 370～440 | 5 |
| 8011 | H16 | 0.200～0.260 | 130～165 | 110～150 | 2 |

6.3.2 模拟烘烤后的室温拉伸力学性能

表面未处理的板、带、箔有模拟烘烤后的室温拉伸力学性能要求时，应符合表8的规定。

1. 模拟烘烤后的室温拉伸力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 厚度 mm | 烘烤时间min | 用途代号 | 模拟烘烤后的室温拉伸试验结果 |
| 抗拉强度*R*mMPa | 规定非比例延伸强度*R*p0.2MPa | 断后伸长率*A*50mm%，不小于 |
| 3104 | H19、H39 | 0.230～0.450 | 10 | BC、DIC | 260～310 | 235～290 | 4 |
| 0.160～0.450 | 20 | BC、DIC、DRD、DRE、DRC、DCE | 260～300 | 230～290 | 4 |
| 3105 | H19 | 0.200～0.260 | 20 | BTC | 190～240 | 180～230 | 3 |
| 5042 | H19 | 0.210～0.510 | 20 | CE、DRE、DCE、TAB | 310～370 | 250～330 | 5 |
| 5052 | H19、H39 | 0.180～0.300 | 20 | CE | 270～320 | 240～280 | 5 |
| 5182 | H19、H39 | 0.200～0.510 | 20 | CE、TAB | 370～420 | 310～380 | 5 |
| 8011 | H16 | 0.200～0.260 | 20 | BTC | ≥110 | ≥90 | 2 |

6.4 深冲性能

表面未处理的板、带、箔材对深冲性能有要求，并在订货单（或合同）中注明“要求制耳率”时，其制耳率应符合表9的规定。

1. 深冲性能

|  |  |
| --- | --- |
| 产品用途 | 制耳率%，不大于 |
| 深冲、浅冲罐体料 | 5 |
| 变薄拉深罐（瓶）体料、变薄拉深瓶盖料 | 3 |

6.5涂油量

表面涂油产品表面应均匀涂布需方指定或认可型号的预涂油；单面涂油量宜为250mg/m2±50mg/m2。对预涂油型号及涂油量有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

6.6残油量

表面清洗产品单面残油量应不大于30mg/m2。

6.7膜层主元素含量

表面钝化产品的单位面积膜层主元素含量范围为7mg/m2～30mg/m2。

6.8 防护油表面密度

表面涂防护油产品的单面DOS油表面密度范围为4mg/m2～12mg/m2。

6.9涂层性能

6.9.1 表面涂层产品、表面涂层涂蜡产品的涂层性能应符合表10的规定。

1. 涂层性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 涂层性能 |
| 内表面涂层 | 外表面涂层 |
| 酒精类 | 碳酸类饮料 | 高温、果汁及功能饮料和粥类 | 鱼肉蛋白类 | 酒精类 | 碳酸类、高温、果汁及功能饮料，粥类，鱼肉蛋白类 |
| 表面密度（g/m2） | 密度范围a | 2.5～15 | 7～15 | 8.5～15 | 8.5～22 | 2.5～6 | 3～6 |
| 偏差 | ±1.5 | ±1.0 |
| 耐冲击性 | 试样受冲击凹位经CuSO4测试无气泡析出 | — |
| 附着性 | 1级 |
| 耐溶剂性 | 经耐溶剂性试验后，不漏底 | — |
| 耐蒸煮性b | 无明显泛白、发黑、起泡、脱落 |
| a名义表面密度应在订货单（或合同）中注明。b耐蒸煮性检验项目和试验条件见表11。 |

6.9.2 需方对耐酸性、耐硫性、耐盐性、耐醇性有要求时，供需双方应参照表11具体协商，在订货单（或合同）中注明检验项目和试验条件。内表面涂层经相应试验后，应无明显变色、起泡、脱落。

1. 耐蒸煮性、耐酸性、耐硫性、耐盐性、耐醇性检验项目和试验条件与适用的灌装内容物

| 检验项目 | 试验条件 | 适用的灌装内容物 |
| --- | --- | --- |
| 试验温度℃ | 试验时间min | 碳酸类饮料 | 酒精类 | 果汁、功能饮料 | 高温饮料 | 粥类 | 鱼肉蛋白类 |
| 耐蒸煮性 | 水浴法 | 68 | 30 | — | √ | — | — | — | — |
| 蒸煮法 | 100 | 30 | — | — | √ | — | — | — |
| 121 | 30 | — | — | — | √ | — | — |
| 121 | 60 | — | — | — | — | — | √ |
| 127 | 60 | — | — | — | — | √ | — |
| 耐酸性 | 121 | 30 | — | — | √ | √ | √ | — |
| 121 | 60 | — | — | — | — | — | √ |
| 耐硫性 | 混合溶液 | 121 | 60 | — | — | — | — | — | √ |
| 硫化钠 | 121 | 30 | — | — | — | √ | √ | — |
| 耐盐性 | 121 | 60 | — | — | — | — | — | √ |
| 耐醇性 | 室温 | 10 | — | √ | — | — | — | — |
| 注：“√”表示相应检验项目和试验条件适用该灌装内容物。 |

6.10 蜡含量

表面涂层涂蜡产品表面涂蜡应均匀，单面蜡含量应不小于30mg/m2。

6.11 外观质量

6.11.1 板、带、箔材应洁净、平整、色泽均匀，表面质量应符合表12的规定。

1. 表面质量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表面类型 | 缺陷名称 | 要求 |
| 所有类型 | 碰伤、孔洞、非金属压入、金属压入、起皮、腐蚀 | 不准许 |
| 辊印、轧辊磨痕、擦伤、粘伤、划伤 | 不影响涂层完整性 |
| 振纹、油污、明暗条纹、刀背印、辊花、压花、松树枝状花纹、起棱、凹痕、印痕、压折、亮线、色差、压过划痕、黑条、粘铝、折伤、油斑 | 轻微 |
| 表面涂油 | 漏凃 | 不准许 |
| 涂油不均 | 轻微 |
| 表面清洗 | 边部带油、水痕 | 轻微 |
| 表面钝化 | 过洗 | 不准许 |
| 油印、水痕 | 轻微 |
| 表面涂防护油 | 花斑、过洗 | 不准许 |
| 表面涂层、表面涂层涂蜡 | 表面气泡、漏凃膜、花斑、过洗 | 不准许 |
| 漆点、涂膜不均、涂蜡不均、灰尘颗粒、漆泡 | 轻微 |

6.11.2 带、箔材应卷紧、卷齐，端面不准许有碰伤，划伤；边部不准许有裂边、翘边和毛刺。

6.11.3 带、箔材不准许有塌卷、燕窝缺陷。

6.11.4 涂层及涂层涂蜡带、箔材允许有一处拼接接头，接头处不准许有松层或错动，应在端面对接头做标记，且每批接头卷数不超过总卷数的10%；其他表面类型带、箔材不准许有接头。

* 1. 试验方法

7.1 化学成分

化学成分分析方法应符合GB/T 20975或GB/T 7999的规定，仲裁分析方法应采用GB/T 20975规定的方法。

7.2 尺寸偏差

7.2.1尺寸修约

尺寸测量值不准许修约，极限数值的判定方法应符合GB/T 8170的规定。

7.2.2厚度

7.2.2.1 拉环料用带材按附录B规定的仪器法进行检测。

7.2.2.2 其他用途板、带、箔材按附录B规定的重量法进行检测。

7.2.3 宽度、长度、对角线

采用相应精度的量具进行测量。

7.2.4 侧边弯曲度

按GB/T 3880.3规定的方法进行检测。

7.2.5 端头翘曲

取整张板材或从带、箔材上取长度为1500mm～1800mm的一段试样，将试样自由放在平台上，按GB/T 3880.3规定的方法用塞尺测量试样长度端头部位与平台间的高度。

7.2.6 不平度

取整张板材或从带、箔材上取长度为1500mm～1800mm的一段试样（试样应尽量包含产品有波浪部分），将试样自由放在平台上，按GB/T 3880.3规定的方法检测波高和波浪数。波高采用分辨力为0.1mm的塞尺测量，波距采用分辨力为1mm的工具测量。

7.2.7 平直度

采用板形仪在线带张力检测，仲裁时参照附录C规定的方法进行检测。

7.2.8 平均粗糙度

采用分辨力为0.001μm的粗糙度仪，按GB/T 2523规定的方法进行检测。

7.2.9 其他

采用相应精度的量具进行检测。

7.3 室温拉伸力学性能

7.3.1室温拉伸力学性能

按GB/T 16865规定的方法进行测定。

7.3.2 模拟烘烤后的室温拉伸力学性能

7.3.2.1 将热处理炉（温度波动不大于±2.0℃）加热至205℃保温。

7.3.2.2 将试样置于热处理炉中烘烤，3014牌号变薄拉深罐（瓶）体料按照供需双方订货单（或合同）中注明的烘烤时间烘烤，其他用途的产品烘烤时间按表8的规定。

7.3.2.3 取出试样冷却至室温，按GB/T 16865规定的方法测定室温拉伸力学性能。

7.4 深冲性能

按GB/T 5125规定的方法检验制耳率。

7.5涂油量

按附录D规定的方法进行测定，仲裁时应按附录D中规定的重量损失法。

7.6残油量

7.6.1 用实际分度值为0.01mg的电子天平称量已知面积的带残油试样总质量，记为$m\_{1}$。

7.6.2 用无水乙醇将试样表面残油清洗干净，放入230℃±3℃的烘箱中烘烤20min，再称量去残油试样总质量，记为$m\_{1}^{'}$。

7.6.3 按公式（1）计算试样的表面残油量*Gc*，数值以毫克每平方米（mg/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

$Gc=\frac{m\_{1}-m\_{1}^{'}}{S\_{1}}×10^{9}$ …………………………………（1）

式中：

$m\_{1}$——带残油试样总质量，单位为克（g）；

$m\_{1}^{'}$——去残油试样总质量，单位为克（g）；

$S\_{1}$——取样试样总面积，单位为平方毫米（mm2）。

计算结果表示到小数点后一位。

7.7膜层主元素含量

按附录E规定的方法进行测定。

7.8 防护油表面密度

7.8.1 用实际分度值为0.01mg的电子天平称量已知面积的带防护（DOS）油试样总质量，记为$m\_{2}$。

7.8.2 用无水乙醇将试样防护（DOS）油清洗干净后，放入230℃±3℃的烘箱中烘烤20min，再称量去防护（DOS）油试样总质量，记为$m\_{2}^{'}$，

7.8.3 按公式（2）计算试样的防护（DOS）油表面密度*Gd*，数值以毫克每平方米（mg/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

$Gd=\frac{m\_{2}-m\_{2}^{'}}{S\_{2}}×10^{9}$ ………………………………（2）

式中：

$m\_{2}$——带防护油试样总质量，单位为克（g）；

$m\_{2}^{'}$——去防护油试样总质量，单位为克（g）；

$S\_{2}$ ——取样试样总面积，单位为平方毫米（mm2）。

计算结果表示到小数点后一位。

7.9涂层性能

7.9.1 表面密度

按附录F规定的方法进行测定，仲裁时按附录F中规定的重量损失法。

7.9.2 耐冲击性

7.9.2.1 采用直径为8mm±0.3mm的钢珠镶嵌在重量为1000g±5g的重锤上，按照GB/T 1732规定的方法进行冲击试验，将重锤置于50cm±1cm的高度自由落下冲击试样内涂膜表面。

7.9.2.2 将试样完全浸入装有去离子水的恒温水浴箱(水浴法)或高压釜（蒸煮法）中，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。

7.9.2.3 泄压后取出试样，立即擦干，用浓度为50g/L的CuSO4和1mol/L的HCl混合溶液滴在试样受冲击的凹位，采用4倍放大镜目视观察。

7.9.3 附着性

7.9.3.1 干附着性

7.9.3.1.1 按GB/T 9286的规定划格，划格间距为1mm。

7.9.3.1.2 将粘着力大于10N/25mm的粘胶带1）覆盖在划格的涂层上，压紧以排去粘胶带下的空气，以垂直于涂层表面的角度快速拉起粘胶带1），然后按GB/T 9286评级。

7.9.3.2 湿附着性

 将试样完全浸入装有去离子水的恒温水浴箱(水浴法)或高压釜（蒸煮法）中，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验后，取出并擦干试样，然后按照7.9.3.1的规定进行试验并评级。

7.9.4 耐溶剂性（MEK）

7.9.4.1 在室温环境下，用至少六层纱布包裹1kg的重锤（锤头与试样表面接触面积约为400mm2）。

7.9.4.2 饱蘸丁酮后在试样表面沿同一直线路径，以每秒钟1次往返的速率进行擦拭，擦拭一个来回计为1次，擦拭次数由供需双方协商确定并在订货单（或合同）中注明，擦拭行程约100mm，试验过程中应保持纱布润湿。

7.9.4.3 试验结束后，目视检查涂层表面。

7.9.5 耐蒸煮性

将去离子水倒入玻璃烧杯内，并将试样浸没在水中，用铝箔封住玻璃烧杯杯口，随即将封口的玻璃烧杯置于恒温水浴箱(水浴法)或高压釜（蒸煮法）内，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。泄压后取出试样，待冷却后目视检查涂层表面。

7.9.6 耐酸性

7.9.6.1 称取20g一水柠檬酸（C6H8O7·H2O），用GB/T 6682中规定的三级水溶解并稀释至1000mL，配制成20g/L的柠檬酸溶液。

7.9.6.2 将柠檬酸溶液倒入玻璃烧杯内，并将试样浸没在该溶液中，用铝箔封住玻璃烧杯杯口，随即将封口的玻璃烧杯置于高压釜内，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。泄压后取出试样，待冷却后目视检查试样表面。

1. 1）Scotch 610粘胶带或Permacel 99粘胶带是适合的市售产品的实例。给出这一信息是为了方便本部分的使用者，并不表示对这些产品的认可。

7.9.7 耐硫性

1. 7.9.7.1 混合溶液

7.9.7.1.1 称取0.50g L型半胱氨酸盐酸盐（C3H8NO2SCl）或0.56g一水合L型半胱氨酸盐酸盐（C3H8NO2SCl·H2O）、3.6g十二水合磷酸二氢钾（KH2PO4·12H2O）、7.2g十二水合磷酸氢二钠（Na2HPO4·12H2O），混合后用GB/T 6682中规定的三级水溶解并稀释至1000mL，配制成混合溶液。混合溶液应在配置后4h内使用。

7.9.7.1.2 将混合溶液倒入玻璃烧杯内，并将试样浸没在该溶液中，用铝箔封住玻璃烧杯杯口，随即将封口的玻璃烧杯置于恒温水浴箱或高压釜内，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。泄压后取出试样，待冷却后目视检查试样表面。

1. 7.9.7.2 硫化钠溶液

7.9.7.2.1 称取0.50g硫化钠，用GB/T 6682中规定的三级水溶解并稀释至1000mL，配制成0.5g/L的硫化钠溶液。

7.9.7.2.2 将硫化钠溶液倒入玻璃烧杯内，并将试样浸没在该溶液中，用铝箔封住玻璃烧杯杯口，随即将封口的玻璃烧杯置于恒温水浴箱或高压釜内，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。泄压后取出试样，待冷却后目视检查试样表面。

7.9.8 耐盐性

7.9.8.1 称取30g氯化钠，用GB/T 6682中规定的三级水溶解并稀释至1000mL，配制成30g/L的氯化钠溶液。

7.9.8.2 将氯化钠溶液倒入玻璃烧杯内，并将试样浸没在该溶液中，用铝箔封住玻璃烧杯杯口，随即将封口的玻璃烧杯置于恒温水浴箱或高压釜内，按供需双方商定的试验温度和试验时间进行试验。泄压后取出试样，待冷却后目视检查试样表面。

7.9.9 耐醇性

在100ml无水乙醇中加入100ml的GB/T 6682中规定的三级水，稀释成体积分数为50%的酒精溶液，将试样放在酒精溶液中浸泡10min后，取出自然晾干，目视检查试样。

7.10 蜡含量

7.10.1 用实际分度值为0.1mg的电子天平称量已知面积的涂蜡试样总质量，记为$m\_{3}$。

7.10.2 用无水乙醇将试样表面蜡清洗干净后，放入105℃±1℃的烘箱中烘烤30min，再称量除蜡试样总质量，记为$m\_{3}^{'}$。

7.10.3 按公式（3）计算试样的蜡含量*Gw*，数值以毫克每平方米（mg/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

$Gw=\frac{m\_{3}-m\_{3}^{'}}{S\_{3}}×10^{9}$ ……………………………（3）

式中：

$m\_{3}$ ——涂蜡试样总质量，单位为克（g）；

$m\_{3}^{'}$——除蜡试样总质量，单位为克（g）；

$S\_{3}$——取样试样总面积，单位为平方毫米（mm2）。

计算结果表示到小数点后一位。

7.11外观质量

7.11.1 在漫射日光（指日出3h后和日落3h前的日光）或人工照明（照度要求在1000lx以上，光源为D65标准光源）条件下目视检查，仲裁时应在漫射日光下进行。必要时，可借用尺寸测量工具界定缺陷大小。

7.11.2无法通过目视检查判定辊印、轧辊磨痕、擦伤、粘伤、划伤缺陷是否影响涂层完整性时，应进行刮板模拟涂层硫酸铜试验。刮板模拟涂层硫酸铜试验按照附录G进行。

* 1. 检验规则

8.1 检查和验收

8.1.1 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本标准及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

8.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验。检验结果与本标准及订货单（或合同）的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。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

产品应成批提交验收，每批应由同一合金牌号、状态、尺寸规格、用途代号、表面类型、工艺路径的产品组成。每批重量不限，有其他特殊要求时，由供需双方协商确定并在订货单（或合同）中注明。

8.3 计重

产品应检斤计重。

8.4 检验项目

8.4.1 产品检验分为出厂检验、定期检验。

8.4.2 出厂检验项目和定期检验项目应符合表13的规定。

1. 出厂检验项目和定期检验项目

| 检验项目 | 表面类型 | 出厂检验项目 | 定期检验项目 |
| --- | --- | --- | --- |
| 化学成分（Cd、Pb、Hg、Cr6+、As除外） | 所有 | √ | — |
| Cd、Pb、Hg、Cr6+、As | — | √ |
| 尺寸偏差 | 厚度 | √ | — |
| 宽度 | √ | — |
| 长度 | √ | — |
| 对角线 | √ | — |
| 侧边弯曲度 | — | √ |
| 端头翘曲高度 | √ | — |
| 不平度 | √ | — |
| 平直度 | a | — |
| 错层、塔形 | √ | — |
| 平均粗糙度 | a | — |
| 其他要求 | √ | — |
| 室温拉伸力学性能 | √ | — |
| 模拟烘烤后的室温拉伸力学性能 | a | — |
| 深冲性能 | √ | — |
| 涂油量 | 表面涂油 | √ | — |
| 残油量 | 表面清洗 | — | √ |
| 膜层主元素含量 | 表面钝化 | — | √ |
| 防护（DOS）油表面密度 | 表面涂防护油 | — | √ |
| 涂层性能 | 表面密度 | 表面涂层、表面涂层涂蜡 | √ | — |
| 耐冲击性 | a | √ |
| 附着性 | √ | — |
| 耐溶剂性 | a | √ |
| 耐蒸煮性 | √ | — |
| 耐酸性 | a | √ |
| 耐硫性 | a | √ |
| 耐盐性 | a | √ |
| 耐醇性 | a | √ |
| 蜡含量 | 表面涂层涂蜡 | √ | — |
| 外观质量 | 所有 | √ | — |
| 注：“√”表示必须检验项目；“—”表示不检验项目。 |
| a订货单（或合同）中注明检验时，该项目列为必检项目。 |

8.4.2 每种表面类型产品供方每年至少应进行一次定期检验。

8.5 取样

应符合表14的规定。

1. 取样

| 检验项目 | 取样规定 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| --- | --- | --- | --- |
| 化学成分 | 按GB/T 17432的规定。 | 6.1 | 7.1 |
| 尺寸偏差 | 厚度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷进行检验。 | 6.2 | 7.2 |
| 宽度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷进行检验。 |
| 长度 | 每批板材至少取2张进行检验。 |
| 对角线 | 每批板材至少取2张进行检验。 |
| 侧边弯曲度 | 每批带、箔材至少取1卷进行检验。 |
| 端头翘曲高度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。 |
| 不平度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷进行检验。 |
| 平直度 | 逐卷检验。 |
| 错层、塔形 | 逐卷检验。 |
| 平均粗糙度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。 |
| 其他 | 逐卷检验。 |
| 室温拉伸力学性能 | 同一熔次至少取1个母卷，每母卷取2个试样。板材的母卷无法区分时，每批至少取2张板材，每张取2个试样。其他要求符合GB/T 16865的规定。 | 6.3 | 7.3 |
| 模拟烘烤后的室温拉伸力学性能 |
| 深冲性能 | 同一熔次至少取1个母卷，每母卷取2个试样。板材能区分母卷的按母卷要求检验，不能区分的每批至少取2张，每张取2个试样。 | 6.4 | 7.4 |
| 涂油量 | 逐卷检验。  | 6.5 | 7.5 |
| 残油量 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。每张/卷取5个100mm×100mm方形或直径为100mm的圆形试样进行检验。 | 6.6 | 7.6 |
| 膜层主元素含量 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。每张/卷取未钝化处理和钝化处理后的、沿轧制方向各截取1张长度为200mm～300mm的整宽幅样片进行检验。 | 6.7 | 7.7 |
| 防护（DOS）油表面密度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。每张/卷取5个100mm×100mm方形或直径为100mm的圆形试样进行检验。 | 6.8 | 7.8 |
| 涂层性能 | 表面密度 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。 | 6.9 | 7.9 |
| 耐冲击性 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷检验。每张/卷取1个60mm×120mm的试样进行检验。 |
| 附着性 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷检验。每张/卷取1个60mm×120mm的试样进行检验。 |
| 耐溶剂性 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷检验。每张/卷取1个150mm×250mm的试样进行检验。 |
| 耐蒸煮性 | 每批板材至少取2张进行检验；每批带、箔材逐卷检验。每张/卷取3个40mm×60mm的试样进行检验。 |
| 耐酸性 |
| 耐硫性 |
| 耐盐性 |
| 耐醇性 |
| 蜡含量 | 每批至少取2张进行检验；每批带、箔材至少取1卷进行检验。每张/卷取5个100mm×100mm方形或直径为100mm的圆形试样进行检验。 | 6.10 | 7.10 |
| 外观质量 | 当需要进行刮板模拟涂层硫酸铜试验时，每批至少取1个卷或1～2张板切取2个试样。其他项目每批板材至少取2张进行检验，带、箔材逐卷检验。 | 6.11 | 7.11 |

8.6 检验结果的判定

8.6.1任一试样的化学成分不合格时，产品能区分熔次的判该试样代表的熔次不合格，其他熔次依次检验，合格者交货。不能区分熔次时，判该批不合格。

8.6.2 任一板材的尺寸偏差不合格时，判该批产品不合格，允许供方逐垛板材检验，合格者交货；任一带、箔材的尺寸偏差不合格时，判该卷代表的产品不合格。端头翘曲高度和平均粗糙度不合格时，允许供方逐卷检验，合格者交货。

8.6.3任一试样的室温拉伸力学性能不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的卷材）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。

8.6.4任一试样的模拟烘烤后室温拉伸力学性能不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的卷/板材）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。

8.6.5 任一试样的深冲性能不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的卷/板材）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。

8.6.6 任一试样的涂油量不合格时，应从该卷产品中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该卷产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该卷产品不合格。

8.6.7 任一卷/张的残油量不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的母卷）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。

8.6.8 样片的膜层主元素含量不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的母卷）中另取双倍数量的样片进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。

8.6.9 任一卷/张的防护（DOS）油表面密度不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的母卷）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。

8.6.10 任一试样的涂层性能中的任一项性能不合格时，判该批产品不合格。应从该批产品（包括该不合格试样代表的母卷）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。

8.6.11 任一试样的蜡含量不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的母卷）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样结果不合格，则判该批产品不合格。经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。

8.6.12 任一试样的刮板模拟涂层硫酸铜试验结果不合格时，判该批产品不合格，经供需双方商定，允许供方逐卷/逐垛板材检验，合格者交货。其他外观质量不合格时，带、箔材判该卷不合格；板材判该批不合格，经供需双方商定，板材允许逐张检验，合格者交货。

* 1. 标志、包装、运输、贮存、质量证明书

9.1 标志

9.1.1 产品标志

检验合格的产品上，应有如下内容的标识（或贴含有如下内容的标签）：

1. 产品名称；
2. 卷/批号、熔次号；
3. 牌号、状态、尺寸规格；
4. 表面类型；
5. 开卷方向及/或涂层朝向；
6. 供方质量监督部门的检印；
7. 条形码（有需求时）；
8. 本标准编号。

9.1.2 包装标志

应符合GB/T 3199的规定。

9.2 包装、运输、贮存

板间不垫纸包装，带、箔材的包装方式应在订货单 (或合同)中注明。其他包装、运输、贮存的要求按GB/T 3199的规定。

9.3 质量证明书

每批板、带、箔材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；

c) 牌号、状态及尺寸规格；

d) 卷/批号、熔次号；

e) 表面类型；

f) 重量（毛重、净重）；

g) 各项分析项目的出厂检验结果和供方质量监督部门的检印；

h) 包装日期（或出厂日期）；

i) 食品接触用途说明（表面涂层及表面涂层涂蜡产品）；

j) 本标准编号。

* 1. 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单（或合同）内应包括下列内容：

a) 产品名称；

b) 牌号、状态及尺寸规格；

c) 表面类型；

f) 重量；

g) 开卷方向及/或涂层朝向；

i) 其他特殊要求；

 ——特殊的化学成分；

 ——特殊的尺寸要求（长度、不平度、平直度、其他）；

 ——3014牌号变薄拉深罐（瓶）体料的烘烤时间；

 ——特殊的涂油要求；

 ——内、外表面涂层类型、名义表面密度及特殊的涂层检验项目和试验条件；

h) 本标准编号。

附录A
（资料性附录）
质量保证

A.1熔铸质量保证

A.1.1熔铸工艺流程

熔铸生产的工艺流程如图A.1所示。

配料

熔炼

晶粒细化

除气

过滤

铸造

图A.1 熔铸生产的工艺流程

A.1.2 配料

A.1.2.1 铝液应符合YS/T 1004的规定。

A.1.2.2 废料使用量宜不大于90%，每熔次具体配入比例需要根据合金锭的纯净度及生产单位的具体情况确定，废料应符合GB/T 34640的规定。

A.1.2.3 再生复化锭化学成分应符合表A.1。

表A.1 再生复化锭化学成分

|  |
| --- |
| 化学成分（质量分数）a% |
| Si | Fe | Cu | Mn | Mg | Zn | Ti | V | Ga | As |  | 其他b | Al |
| 单个 | 合计 |
| 0.4 | 0.7  | 0.05～0.30 | 0.7～1.2  | 0.7～1.7 | 0.25  | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | Cd+Hg+Pb+Cr6+：0.01，Na：0.004，Ca：0.001 | 0.05 | 0.15 | 余量 |
| a表中元素含量为单个数值时，“Al”元素含量为最低限，其他元素含量为最高限。b“其他”表示表中未规定极限数值的元素和未列出的金属元素。 |

A.1.2.4 铝中间合金应符合GB/T 27677的规定，添加剂应符合YS/T 492的规定。

A.1.2.5 不宜使用熔剂精炼，如必须选择熔剂精炼时，应选择符合YS/T 491的除钠型熔剂。

A.1.3 熔炼

A.1.3.1 熔体温度宜控制在720℃～760℃。

A.1.3.2 转炉后宜在保温炉进行精炼，精炼后，按GB/T 7999分析熔体中Na、Ca的含量，WNa≤0.0003%，WCa≤0.0005%。

A.1.4 在线晶粒细化

晶粒细化剂宜使用符合YS/T 447.1的规定。

A.1.5 在线除气

A.1.5.1 除气设备宜采用除气率大于50%、进出口温度变化小于15℃的全封闭双转子或多转子设备，其他应符合YS/T 851的规定。

A.1.5.3变薄拉深罐（瓶）体料的在线氢含量应不大于0.15ml/100gAl；其他料的在线氢含量应不大于0.18ml/100gAl。

A.1.6 在线过滤

A.1.6.1 宜采用LiMCA在线测渣仪（不限于此设备），变薄拉深罐（瓶）体料渣含量应不大于N20 15000个/Kg；其他料渣含量应不大于N20 35000个/Kg。

A.1.6.2 变薄拉深罐（瓶）体料熔铸生产过程中宜采用过滤管+过滤板或深床+过滤板的组合过滤方式。过滤介质的更换频次应根据配料时废料加入量及监控熔体中渣含量测定的数值确定。

A.1.7 铸造

铸造过程中应随时观察过滤装置进出口液位差，正常液位差宜在5mm～25mm之间，液位差过高或过低应重新安装过滤介质。

A.2 轧制质量保证

A.2.1 轧制加工过程工艺流程

轧制加工过程的工艺流程如图A.2所示。

锯铣

均热/加热

热轧

冷轧

退火

冷轧

A.2 轧制加工过程的工艺流程

A.2.2 锯铣

A.2.2.1 扁铸锭应锯切膨胀端，5系合金应同时锯切浇口部。

A.2.2.1 扁铸锭大面单面铣面量宜大于10mm，5系合金应同时铣侧面，侧面单面铣面量宜大于5mm。

A.2.3 均热/加热

A.2.3.1 铸锭进炉前表面不应出现残留的铝屑、油污、异物、灰尘等污染物。

A.2.3.2 3系、8系合金应进行均热处理，均热制度宜控制在560℃~620℃，保温4h~12h。

A.2.3.3 5系合金宜加热至460℃~520℃保温2h~4h。

A.2.4 热轧

A.2.4.1 热轧宜采用精轧为三机架及以上的轧机连轧生产。

A.2.4.2 热轧终轧卷取温度宜控制在各系合金的再结晶温度以上。

A.2.5 冷轧

A.2.5.1 冷轧宜采用带有自动厚度控制和板形控制系统的冷轧机轧制。

A.2.5.2 冷轧宜定期监控轧制油清洁度及油品指标。

A.2.5.3 轧制生产时，应定期更换轧辊并定期检查、清除轧制导路上的异物或粘铝。

A.2.6 退火

A.2.6.1 退火炉应配置质量可靠的智能仪表温控系统，温控精度宜保证±0.5℃。

A.2.6.2 退火过程应自动记录、监控整个过程，应具有超温报警功能。

A.3 表面处理质量保证

A.3.1表面处理工艺流程

不同表面处理类型产品的工艺流程见图A.3。

A.3.2 涂油

应采用静电喷涂的方式涂覆预涂油，喷梁喷涂温度宜控制在50℃～65℃。

A.3.3 清洗

宜采用热水洗或者弱碱洗。

表面涂油产品

静电喷预涂油

表面未处理产品

表面清洗产品

热水洗/弱碱洗

表面钝化产品

钝化处理

弱碱洗

表面涂防护油产品

辊涂或静电喷涂防护油

钝化处理

弱碱洗

钝化处理

表面涂层产品

辊涂涂漆

弱碱洗

表面涂层涂蜡产品

钝化处理

辊涂涂漆

辊涂涂蜡

弱碱洗

图A.3 不同表面处理类型产品的工艺流程

A.3.4 钝化处理

A.3.4.1 宜采用无铬钝化处理，工艺按YS/T 1189的规定执行；磷铬酸盐钝化处理按GB/T 17460的规定执行。

A.3.4.2 不同钝化处理需关注涂料的匹配性、后续涂层线的质量可控性及最终灌装内容物的涂层性能要求。

A.3.5 涂防护油

A.3.5.1 可采用辊涂或静电喷涂的方式涂覆。

A.3.5.2 防护油的质量符合供应商的材料物质说明书。

A.3.6 辊涂涂漆

A.3.6.1 不同涂料类型的烘烤条件（PMT温度及保持时间）严格按照供应商提供的参数执行。

A.3.6.2 更换产品类型时，应先进行试涂，检测试涂段的膜层表面密度，合格后再生产。

A.3.6.3 内、外表面涂层的涂敷辊与粘料辊压力需根据实际膜层表面密度进行设置。

A.3.6.4 涂料类型、涂料名称、特性介绍及典型灌装内容物见表A.2。

表A.2 涂料类型、涂料名称、特性介绍及典型灌装内容物

| 涂料类型 | 涂料名称 | 特性介绍 | 典型灌装内容物 |
| --- | --- | --- | --- |
| 溶剂型 | 环氧氨基涂料 | 综合性能优异，耐蒸煮性能好，对基材前处理容忍度较高，柔韧性优异 | 水，饮料，啤酒，果汁，粥类及鱼肉蛋白类 |
| 环氧丙烯酸基涂料 | 耐蒸煮性中等，对基材附着力优异，柔韧性较好 | 水，饮料，啤酒，果汁，粥类及鱼肉蛋白类 |
| 改性聚酯基涂料 | 耐蒸煮性好，柔韧性优异，对基材容忍性中等， 可做不含双酚A | 水，饮料，啤酒，果汁，粥类及鱼肉蛋白类　 |
| 环氧酚醛（脲醛）基涂料 | 耐蒸煮性优异，对基材附着力好，柔韧性较好，耐酸性较好 | 水，饮料，啤酒，果汁，粥类及鱼肉蛋白类　 |
| 改性聚氯乙烯基涂料 | 耐蒸煮性好，柔韧性好，脱模性能好 | 水，饮料，啤酒，果汁，粥类及鱼肉蛋白类 |
| 水性 | 改性环氧丙烯酸基涂料 | 低VOC，可满足巴士杀菌及热罐装要求，部分可满足耐蒸煮性要求 | 采用常压杀菌的酸性内容物，部分中性及碳酸类饮料，水，啤酒，果汁 |
| 改性聚酯基涂料 | 低VOC, 可满足巴士杀菌及热罐装要求，部分可满足耐蒸煮性要求，可做不含双酚A | 采用常压杀菌的酸性内容物，部分中性及碳酸类饮料，水，啤酒，果汁 |
| 改性丙烯酸基涂料 | 低VOC,可满足巴士杀菌及热罐装要求，部分可满足耐蒸煮性要求 | 采用常压杀菌的酸性内容物，部分中性及碳酸类饮料 |
| 改性无双酚A型类环氧基涂料 | 低VOC, 可满足巴士杀菌及热罐装要求，部分可满足耐蒸性煮要求 | 采用常压杀菌的酸性内容物，部分中性及碳酸类饮料，水，啤酒，果汁 |

A.3.6.4 涂料的质量符合供应商的材料物质说明书, 供应商应每年提供一份食品安全符合性年度检测报告。

A.3.7 辊涂涂蜡

A.3.7.1 涂蜡辊表面温度宜控制在60℃～80℃，涂蜡机的转速、辊缝、压力参数应根据蜡含量控制范围进行设置。

A.3.7.2 蜡的质量符合供应商的材料物质说明书。

附录Ｂ

（规范性附录）

厚度检测方法

B.1 仪器法

B.1.1 方法提要

利用厚度测量仪的螺旋传动，将螺旋角位移变为测量直线位移，测量带材的厚度。

B.1.2试剂

硫酸（ρ=1.84 g/mL）。

B.1.3仪器设备

B.1.3.1 厚度测量仪，分辨力为0.001mm。

B.1.3.3 清洗皿，底部接触面积不小于100mm2。

B.1.4 测定

B.1.4.1 局部厚度

B.1.4.1.1 从带材宽度中间切取1个边长为40mm～50mm的等边三角形试样。

B.1.4.1.2 表面涂层和表面涂层涂蜡产品试样应放入装有浓硫酸的清洗皿中浸泡3分钟去除涂层，用镊子取出试样，然后用去离子水冲洗干净后用无纺布擦干。

B.1.4.1.3 将厚度测量仪测量杆与测砧接触，归零。

B.1.4.1.4 分开测量杆与测砧，将试样放置至测量杆与测砧之间，使试样与测量杆和测砧完全接触，读取厚度读数，记为带材局部厚度。

B.1.4.2 平均厚度

B.1.4.2.1 从带材宽度中间沿长度方向上每间隔100mm切取5个边长为40mm～50mm的等边三角形试样。

B.1.4.2.2 表面涂层和表面涂层涂蜡产品试样应放入装有浓硫酸的清洗皿中浸泡3分钟去除涂层，用镊子取出试样，然后用去离子水冲洗干净后用无纺布擦干。

B.1.4.2.3 将厚度测量仪测量杆与测砧接触，归零。

B.1.4.2.4 分开测量杆与测砧，将试样放置至测量杆与测砧之间，使试样与测量杆和测砧完全接触，读取厚度读数，分别测量5个试样厚度。

B.1.4.2.5 计算5个试样厚度平均值，记为带材的平均厚度。

B.2 重量法

B.2.1 方法提要

通过称量已知面积、密度的试样质量，计算板、带、箔材的厚度。

B.2.2试剂

B.2.2.1 无水乙醇。

B.2.2.2 硫酸（ρ=1.84 g/mL）。

B.2.3 仪器设备

B.2.3.1 电子天平，实际分度值为0.1mg。

B.2.3.2 制样机，可冲样直径为100mm的圆形试样。

B.2.2.3 清洗皿，底部接触面积不小于100mm2。

B.2.4 测定

B.2.4.1 局部厚度

B.2.4.1.1 从板、带、箔材上切取长度为150mm～250mm的整宽幅试片。

B.2.4.1.2 从整宽幅试片，距边部50mm任意位置，用制样机冲制一个圆片试样，试样边缘应无毛刺。

B.2.4.1.3 表面涂油产品试样应先用无水乙醇擦拭表面预涂油，晾干；表面涂层和表面涂层涂蜡产品试样应放入装有浓硫酸的清洗皿中浸泡3分钟去除涂层，用镊子取出试样，然后用去离子水冲洗干净后用无纺布擦干。

B.2.4.1.4 将表面洁净干净的试样放在电子天平上称量，记录试样质量$m\_{4}$。

B.2.4.1.5 按公式（B.1）计算试样局部厚度*t*，数值以毫米（mm）表示，按GB/T 8170规定修约：

$t=\frac{m\_{4}}{ρ×S\_{4}}×10^{3}$ …………………………（B.1）

式中：

$m\_{4}$ ——试样质量，单位为克（g）；

$S\_{4}$ ——试样面积，单位为平方毫米（mm2）；

$ρ$ ——所测铝合金的密度，单位为克每立方厘米（g/cm3）,铝合金密度见表B.1。

计算结果表示到小数点后四位。

B.2.4.1.6 20℃时不同牌号铝合金的密度见表B.1。

表B.1 20℃时不同牌号铝合金的密度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 牌号 | 密度/（g/cm3） | 序号 | 牌号 | 密度/（g/cm3） |
| 1 | 3104 | 2.715 | 5 | 5151 | 2.690 |
| 2 | 3105 | 2.710 | 6 | 5182 | 2.650 |
| 3 | 5042 | 2.660 | 7 | 8011 | 2.710 |
| 4 | 5052 | 2.680 | — | — | — |

B.2.4.2 平均厚度

B.2.4.2.1 从板、带、箔材上切取长度为150mm～350mm的整宽幅试样。

B.2.4.2.2在整宽幅试样上，从距离边部50mm处开始，用制样机冲制横向等宽分布的5个圆形试样，记为试样1～5，试样边缘应无毛刺。

B.2.4.2.3 表面涂油产品试样应先用无水乙醇擦拭表面预涂油，晾干；表面涂层和表面涂层涂蜡产品试样应放入装有浓硫酸的清洗皿中浸泡3分钟去除涂层，用镊子取出试样，然后用去离子水冲洗干净后用无纺布擦干。

B.2.4.2.4 将表面洁净干净的试样分别放在电子天平上称量，记录质量$m\_{5}$~$m\_{9}$。

B.2.4.2.5 按公式（B.2）计算试样平均厚度T，数值以毫米（mm）表示，按GB/T 8170规定修约：

 $T=\frac{\sum\_{5}^{9}m\_{i}}{5×S\_{5}×ρ}×10^{3}$ ………………（B.2）

式中：

$m\_{i}$ ——试样质量，单位为克（g），*i=5~9*；

$S\_{5}$ ——单个试样面积，单位为平方毫米（mm2）；

$ρ$ ——所测铝合金的密度，单位为克每立方厘米（g/cm3）,铝合金密度见表B.1。

计算结果表示到小数点后四位。

附录C

（规范性附录）

平直度检测方法

C.1 方法原理

平直度指带、箔材长度方向上两波谷间的曲线长度（*L*+*△L*）和两波谷间的距离（*L*）差与两波谷间距离*L*的比值，用来表示，如图C.1所示。平直度单位为I，1I＝10-5。



图 C.1 带材波浪示意图

C.2 仪器设备

阶梯尺、平直尺、检测平台。

C.3 试样

从带、箔材上切取1个波距以上、长度为2000mm的一段试样。

C.4 测定

将试样自由放在检测平台上，用阶梯尺和平直尺测量试样与平台间的最大间隙值（即为最大波高），随后测量最大波高对应的波距。

C.5 计算

按公式（C.1）计算平直度：

………………………………（C.1）

式中：

*H*——试样的最大波高，单位为毫米(mm)；

*L*——试样最大波高对应的波距，单位为毫米(mm)。

附录D

（规范性附录）

涂油量的测定

D.1 仪器法

D.1.1 方法提要

利用红外线光谱油膜分析仪，对比平行光入射油膜前后的衰减值（油膜的吸光度），测定试样的涂油量。

D.1.2 仪器设备

红外线光谱油膜分析仪，应按照仪器说明书建立不同涂油型号的测量曲线。

D.1.3 测试环境

环境温度为0℃～40℃，应远离手机、手表、天秤等带磁设备。

D.1.4 试样

D.1.4.1 从带、箔材切取长度为200mm～300mm的整宽幅试样。

D.1.4.2 切取试样时，应避免破坏、污染试样表面的油膜。

D.1.5 测定

D.1.5.1 将试样放置在干净的测量平台上。

D.1.5.2 测量时确保仪器光线的路径方向的截面垂直于试样的轧制方向，倾斜度应≤15°。

D.1.5.3 打开红外线光谱油膜分析仪，待设备自检后根据样品涂油型号选择相应的测量曲线。

D.1.5.4使用红外线光谱油膜分析仪，在单侧表面沿宽度方向等间距均匀测量5个位置的油膜厚度并记录。

D.1.5.5 按D.1.5.4测量试样另一侧的表面涂油量。

D.1.6 结果计算

计算单侧表面5个测量点的平均值作为试样单侧表面涂油量，数值修约至个位，按GB/T 8170的规定进行修约。

D.2 重量损失法

D.2.1 方法提要

称量已知面积的试样清洗干燥前后的质量，计算单位面积上的涂油量。

D.2.2 试剂

无水乙醇。

D.2.3 仪器与设备

D.2.3.1 清洗皿，底部接触面积不小于100mm2。

D.2.3.2 电子天平，实际分度值为0.1mg。

D.2.3.3 制样机，可冲制直径为100mm的圆形试样。

D.2.4 试样

D.2.4.1 从带、箔材切取长度为200mm～300mm整宽幅试片，在该取样卷上再取两张相同长度的整宽幅带、箔材夹住试片，保护试片表面油膜。

D.2.4.2 在整宽幅试片上用制样机冲制横向等宽分布的5个圆形试样，记为试样1～5，试样边缘应无毛刺，试样的半径尺寸偏差为±0.5mm。

D.2.5 测定

D.2.5.1 在电子天平上进行称量试样1的质量$m\_{10}$，精确至0.1mg。

D.2.5.2 用无水乙醇对试样1表面涂油进行清洗，确保试样1表面油品被完全去除。

D.2.5.3 将清洗后的试样1放置于干燥纸上5min，待表面无水乙醇完全挥发，称量试样质量$m\_{10}^{'}$（精确至0.1mg）。

D.2.5.4 按步骤D.2.5.1～D.2.5.3测定试样2～4清洗前后的质量$m\_{11}$*~*$m\_{14}$*、*$m\_{11}^{'}$*~*$m\_{14}^{'}$。

D.2.6 结果计算

按公式（D.1）计算涂油量*D*，数值以毫克每平方米（mg/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

 $D=\frac{\sum\_{10}^{14}m\_{i}-\sum\_{10}^{14}m\_{i}^{'}}{5S\_{6}}×10^{9}$ ………………………………（D.1）

式中：

$m\_{i}$ ——清洗涂油前的质量，单位为克（g），$i$ =10~14；

$m\_{i}^{'}$——清洗涂油后的质量，单位为克（g），$i$ =10~14；

$S\_{6}$ ——单个试样总面积，单位为平方毫米（mm2）。

计算结果表示到小数点后一位。

附录E

（规范性附录）

膜层主元素含量的测定

E.1 方法原理

X射线管产生的初级X射线照射到平整、光洁的样品表面，产生的特征X射线激发被测样品，受激发的样品中的每一种元素会放射出的二次X射线具有测定的波长特性。通过测量特定元素的二次X射线的能量及数量经仪器软件将探测系统所收集到的信息转换成样品表面预处理转化膜单位面积膜层主元素含量。

E.2 试验仪器

E.2.1 X射线荧光光谱仪：

——单相稳定电压。常用单相全自动补偿式电力稳压器电源，调节输出电压220V；

——水冷机，水温设定18℃；

——P10气体（90%氩气和10%甲烷的混合气体）。

E.2.2 制样机：可冲制直径为40mm和其他尺寸的圆形试样。

E.3 试样

未钝化处理和钝化处理试片上，用制样机分别冲制3个试样。

E.4 测定

E.4.1 将标准样片按序放入X荧光仪的测量杯中。检查仪器是否正常。

E.4.2 在电脑页面“XRF-主菜单”中单击“分析”，出现“样品登记”对话框。

E.4.3 选择“分析组→定量→涂层-Cr→点击确定”。

E.4.4 样品输入对话框中，根据之前所放的位置对应的输入样品名称和种类，点击“应用”。

E.4.5 在“[分析]：[准备]”中点击“开始”，进行标准样片测定。

E.4.6 按照以上步骤分别完成3个未钝化处理和钝化处理试样的测定。

E.4.7 检测结束后，电脑页面上会自动弹出6个样品测量结果数据，记录数据。

E.4.8 测量杯自动退出，取出被测试样。

E.5 结果计算

计算3个钝化处理试样的测量平均值与3个未钝化处理试样的测量平均值差值即为带、箔材的表面钝化处理转化膜单位面积膜层主元素含量。

附录F

（规范性附录）

涂层表面密度的测定

F.1 重量损失法

F.1.1 方法提要

称量已知面积的试样硫酸去涂层前后的质量，计算单位面积上的质量损失，即为涂层表面密度。

F.1.2 试剂

硫酸（ρ=1.84 g/mL）。

F.1.3 仪器设备

F.1.3.1 清洗皿，底部接触面积不小于100mm2。

F.1.3.2 电子天平，实际分度值为0.1mg。

F.1.3.3 制样机，可冲制直径为100 mm的圆形试样。

F.1.4 测定

F.1.4.1 从板、带、箔材上切取长度为200mm～300mm的整宽幅试片。

F.1.4.2从整宽幅试片，距离边部50mm处开始，用制样机等间距冲制3个圆形试样，记为试样1～3，试样边缘应无毛刺。

F.1.4.3将试样放在电子天平上，分别称取试样重量，记录除涂层前试样质量为 $m\_{15}$*~*$m\_{17}$。

F.1.4.4 戴上耐酸碱手套，将试样内表面涂层朝上并托平。

F.1.4.5用玻璃滴管在试样中间位置滴适量硫酸，用玻璃棒轻轻抹平硫酸，使其覆盖整个试样表面，用玻璃棒轻轻搅拌，去除内表面涂层，然后用去离子水冲洗干净后用无纺布擦干。

F.1.4.6 按步骤F.1.4.4～ F.1.4.5，去除试样2、试样3的内表面涂层。

F.1.4.7 将试样放在电子天平上，分别称取试样重量，记录除内表面涂层后试样质量为 $m\_{15}^{'}$*~*$m\_{17}^{'}$。

F.1.4.8 将试样外表面涂层朝上托平，按步骤F.1.4.5，去除试样1～3的外表面涂层。

F.1.4.9 将试样放在电子天平上，分别称取试样重量，记录除内外表面涂层后试样质量为 $m\_{15}^{"}$*~*$m\_{17}^{"}$。

F.1.4.10 按公式（F.1）、公式（F、2）分别计算试样内表面涂层表面密度A和外表面涂层表面密度B，数值以克每平方米（g/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

$A=\frac{\sum\_{15}^{17}\left(m\_{i}-m\_{i}^{'}\right)}{3S\_{7}}$ ………………………… （F.1）

$B=\frac{\sum\_{15}^{17}\left(m\_{i}^{'}-m\_{i}^{"}\right)}{3S\_{7}}$ ………………………… （F.2）

式中：

$m\_{i}$ ——除涂层前试样质量，单位为克（g），*i=*15~17；

$m\_{i}^{'}$——除内表面涂层后试样质量，单位为克（g），*i=*15~17；

 $m\_{i}^{"}$——除内外表面涂层后试样质量，单位为克（g），*i=*15~17；

$S\_{7}$ ——单个试样单面面积，单位为毫米（mm）。

计算结果表示到小数点后两位。

F.2 仪器法

F.2.1 方法原理

涂漆的试样类似于平板电容器，试样表面涂层为电介质，涂膜越厚，储存在电路中的电荷越少，即电容值越小；反之，涂膜越薄，储存在电路中的电荷越多，即电容值越大。测量试样的电容值，即可计算出试样涂层表面密度。

F.2.2 试剂

硫酸（ρ=1.84 g/mL）。

F.2.3仪器设备

F.2.3.1 膜重仪，测量探头需要保持清洁，确保与样品表面接触良好，可根据使用的实际情况, 对测量探头进行相应的清洁。

F.2.3.2 清洗皿，底部接触面积不小于100mm2。

F.2.3.3 电子天平，实际分度值为0.1mg。

F.2.3.4 制样机，可冲制直径为100mm和其他尺寸的圆形试样。

F.2.4 测定

F.2.4.1切取长度为200mm～300mm表面涂层均匀的整宽幅试样。

F.2.4.2清洁测量探头及鳄鱼夹。

F.2.4.3 用标准样片对膜重仪进行校准，若涂层膜厚差值大于3.0g/m2，应制作相对应的标准样片，使用不同的仪器测量通道进行校准。

F.2.4.4将样品平整放在测量平台，夹好鳄鱼夹。

F.2.4.5 根据涂层类型选择合适的测量通道。

F.2.4.6 在试样上均匀选取6个点进行测量，测量探头不应接触或接近试样边缘，计算平均值。

F.2.4.7 标记其中一个校准点测量值为*n*，使用重量损失法测量校准点表面膜层密度*a*，并进行结果校准。

F.2.5 结果计算

按公式（F.3）计算膜层表面密度N，数值以毫克每平方米（mg/m2）表示，按GB/T 8170规定修约：

……………………………………………（F.1）

式中：

*a* ——校准点重量损失法膜层表面密度，单位为克每平方米（g/m2）；

*n* ——校准点测量膜层表面密度，单位为克每平方米（g/m2）；

 ——6点膜层表面密度平均值，单位为克每平方米（g/m2）。

计算结果表示到小数点后两位。

附录G

（规范性附录）

刮板模拟涂层硫酸铜试验方法

G.1 方法提要

试样存在辊印、轧辊磨痕、擦伤、粘伤、划伤等缺陷时，表面涂覆有机涂料会出现漏涂现象，硫酸铜溶液会与漏涂部位暴露的铝发生化学反应，形成铜沉积现象，从而显现缺陷。

G.2 试剂

G.2.1 硫酸铜溶液(50g/L)：称取50g无水硫酸铜放于烧杯中，加入少量GB/T 6682中规定的三级水溶解，再加入100mL盐酸（ρ=1.30 g/mL），移入1000ml容量瓶中，用水稀释至刻度线，摇混匀。

G.2.2 有机树脂涂料。

G.3 试样

从带材上切取至少2块带有缺陷、尺寸为200mm×300mm的试样。

G.4 仪器设备

G.4.1 带固定样板夹的试验板台：面积大于200mm×300mm。

G.4.2 样板夹钳。

G.4.3 专用刮棒（1组）。

G.4.4 玻璃烧杯（2个）。

G.4.5 玻璃药匙（2个）。

G.4.6 热处理炉（最高温≥300℃、温度波动不大于±2.0℃）。

G.4.7 4倍放大镜。

G.5 试验步骤

G.5.1 试样在预清洗槽中浸泡20s，用去离子水冲洗正反面10s，放入预处理成膜槽中浸泡10s，然后用去离子水冲洗正反面10s，晾干。

G.5.2 打开热处理炉，升温至280℃，并保温30min。

G.5.3 用试样夹钳将一块试样固定在试验台上。

G.5.4 选用合适型号玻璃刮棒放在试样上（试样夹钳下方）。

G.5.5 将充分搅拌的有机树脂涂料倒入烧杯中。

G.5.6 用玻璃药匙取适量有机涂料放在玻璃刮棒下方、试样顶端的试样上。

G.5.7 用双手握住玻璃刮棒两端，在有机涂料上均匀慢速转动，将玻璃刮棒放在涂料上，至玻璃刮棒表面涂料均匀附着有机涂料。

G.5.8 双手控制玻璃刮棒，以固定压力沿试样匀速向下移动，使试样表面均匀附着一层有机涂料。

G.5.9 用夹钳将试样放入热处理炉，烘烤25s后取出冷却。

G.5.10 将硫酸铜溶液滴在试样缺陷位置，用4倍放大镜观察有无沉淀产生。

G.6 结果判定

若无沉淀产生，则判定试样缺陷对涂层完整性无影响；反之，则判定试样缺陷对涂层完整有影响。

参考文献

[1] GB/T 17460 化学转换膜 铝及铝合金上漂洗和不漂洗铬酸盐转化膜

[2] GB/T 27677 铝中间合金

[3] GB/T 34640 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用

[4] YS/T 447.1 铝及铝合金晶粒细化用合金线材 第1部分：铝-钛-硼合金线材

[5] YS/T 491 变形铝及铝合金用熔剂

[6] YS/T 492 铝及铝合金成分添加剂

[7] YS/T 851 铝熔体在线连续除气装置

[8] YS/T 1004 熔融态铝及铝合金

[9] YS/T 1189 铝及铝合金无铬化学预处理膜