

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 446—2002

钎焊式热交换器用铝合金复合箔

Aluminium alloy laminated foil for brazing type heater exchanger

2002-11-22 发布

2003-01-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准是参考日本标准 JIS Z 3263:1992,并结合国内铝合金复合箔生产厂家情况和国内汽车空调器生产厂家使用复合箔的情况进行编制的。

本标准中的铝合金复合箔均属于硬钎焊材料。为了方便钎焊式热交换器生产厂家的使用,本标准列出了铝合金复合箔基体和包覆层的液固相线温度和复合箔钎焊温度的参考值,但不做为材料的验收标准。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口。

本标准由东北轻合金有限责任公司负责起草。

本标准主要起草人:马保伟、梁 岩、孙海安、刘桂云、杨志强。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

本标准为首次发布。

钎焊式热交换器用铝合金复合箔

1 范围

本标准规定了钎焊式热交换器用铝合金复合箔的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及合同内容等。

本标准适用于钎焊式热交换器用铝合金复合箔，以下简称复合箔。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存

GB/T 3246(所有部分) 铝及铝合金加工制品显微组织检查方法

GB/T 6608 铝箔厚度的测定 称量法

GB/T 6987(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法

GB/T 8170 数值修约规则

GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样

3 术语

3.1

铝合金复合箔

由两种或两种以上铝合金经复合压延后制成的箔材。

3.2

包覆率

单面包覆层厚度占复合箔总厚度的百分率。如图 1: $\text{包覆率} = \frac{A}{B} \times 100\%$ 。

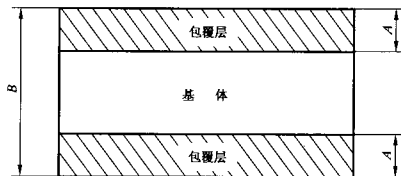


图 1

4 要求

4.1 产品分类

4.1.1 复合箔牌号表示方法

复合箔牌号采用字母“Q”加三位数字的形式表示。“Q”为钎焊材料标识,其后的第一位、第三位数字为包覆层合金代号,第二位数字为基体合金代号。复合箔基体、包覆层合金牌号对应的合金代号如表 1 所示。复合箔牌号表示方法示例如下:

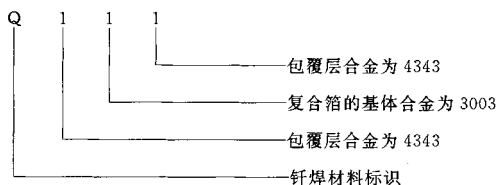


表 1

基体、包覆层合金牌号		合金代号
基体	3003	1
	3003+1%Zn	2
	3003+1.5Zn	3
包覆层	无包覆层	0
	4343	1
	4343+1%Zn	2
	4045	3
	4045+1%Zn	4
	4004	5

4.1.2 复合箔的牌号、状态、规格、包覆率

复合箔的牌号、状态、规格、包覆率应符合表 2 的规定。

表 2

复合箔牌号	状态	规格/mm			包覆率/%
		厚度	宽度	内径	
Q111、Q121、Q131 Q212、Q222、Q232 Q313、Q323、Q333 Q414、Q424、Q434 Q515、Q525、Q535	O H14 H24 H18	0.07~0.20	16~1 300	75 150 300	5~18
注 1: 对内径有特殊要求时,由双方协商确定,并在合同中注明。					
注 2: 内芯材质由双方协商确定,并在合同中注明。					

4.1.3 标记示例

用 3003 合金基体,双面包覆 4004 合金制成的 H14 状态、厚度为 0.15 mm,宽度为 22 mm 的铝复合箔标记为:

复合箔 Q525-H14 0.15×22 YS/T 446—2002

4.2 化学成分

复合箔基体和包覆层的化学成分应符合表3的规定。

表 3

单位为百分比

合金牌号		化学成分								
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	其他	
									单个	合计
基 体	3003	≤0.6	≤0.7	0.05~0.2	1.0~1.5	—	≤0.10	—	≤0.05	≤0.15
	3003+1%Zn	≤0.6	≤0.7	0.05~0.2	1.0~1.5	—	0.50~1.5	—	≤0.05	≤0.15
	3003+1.5%Zn	≤0.6	≤0.7	0.05~0.2	1.0~1.5	—	1.0~2.0	—	≤0.05	≤0.15
包 覆 层	4343	6.8~8.2	≤0.8	≤0.25	≤0.10	—	≤0.20	—	≤0.05	≤0.15
	4343+1%Zn	6.8~8.2	≤0.8	≤0.25	≤0.10	—	0.50~1.5	—	≤0.05	≤0.15
	4045	9.0~11.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	≤0.20	≤0.20	≤0.05	≤0.15
	4045+1%Zn	9.0~11.0	≤0.8	≤0.30	≤0.05	≤0.05	0.5~1.5	≤0.20	≤0.05	≤0.15
	4004	9.0~10.5	≤0.8	≤0.25	≤0.10	1.0~2.0	≤0.20	—	≤0.05	≤0.15
注 1：各合金的 Al 含量为余量。										
注 2：数值修约方法按 GB/T 8170 的规定进行。										
注 3：客户需要其他合金基体和包覆层组成的复合箔时，由供需双方协商解决，并在合同中注明。										

4.3 尺寸允许偏差

4.3.1 复合箔的厚度允许偏差应符合表4的规定。

表 4

单位为毫米

厚 度	厚度允许偏差
0.07~0.12	±0.008
>0.12~0.16	±0.010
>0.16~0.20	±0.012

4.3.2 复合箔的宽度允许偏差应符合表5的规定。

表 5

单位为毫米

宽 度	宽度允许偏差
16~100	±0.2
>100~300	±0.5
>300~1 000	±1.0
>1 000~1 300	±1.5

4.3.3 复合箔的包覆率允许偏差应符合表6的规定。

4.3.4 复合箔卷的端面应整齐,但允许有不大于2 mm的串层和不大于5 mm的塔形。

4.4 力学性能

复合箔的室温纵向力学性能应符合表7的规定。

4.5 外观质量

4.5.1 复合箔表面允许有轻微的印痕、擦伤、划伤等缺陷存在。

表 6 单位为百分比

包 覆 率	包 覆 率 允 许 偏 差
5~8	±2
>8~18	±3

表 7

复 合 箔 牌 号	状 态	抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 $\delta_{100}/\%$
Q111、Q121、Q131	O	90~135	≥ 12
Q212、Q222、Q232	H14	150~200	≥ 1
Q313、Q323、Q333	H24	150~200	≥ 3
Q414、Q424、Q434			
Q515、Q525、Q535	H18	≥ 180	≥ 0.5

- 4.5.2 复合箔卷的端面允许有轻微的毛刺存在,但不允许有卷边和燕窝。
- 4.5.3 每个复合箔卷内,允许有一次接头,但断头处必须对接,并用胶带粘牢,不允许搭接。如果需方不允许有接头,应在合同中注明。
- 4.5.4 复合箔的包覆层与基体之间应焊合牢固,不允许有包覆层脱落和局部未包覆现象。

5 试验方法

5.1 化学成分的仲裁测定方法

- 5.1.1 复合箔的基体合金成分应通过化学剥离法去掉包覆层后,采用化学分析法测出。
- 5.1.2 测定复合箔的包覆层合金成分时,首先要通过金相测出包覆率,然后用化学分析法测出复合箔的综合成分,再按 5.1.1 条测出基体成分,最后通过计算确定复合箔包覆层的化学成分。
- 5.1.3 复合箔的基体合金和包覆层合金的化学成分仲裁分析按 GB/T 6987 执行。

5.2 尺寸测量方法

5.2.1 厚度的测定

厚度大于 0.12 mm 的复合箔,用刻度值不大于 0.005 mm 的测微计测量;厚度小于或等于 0.12 mm 的复合箔用刻度值不大于 0.002 mm 的测微计测量。厚度仲裁测量方法按 GB/T 6608 规定执行。

5.2.2 宽度的测定

复合箔的宽度小于或等于 100 mm 时,用分度值为 0.02 mm 的卡尺测量;宽度大于 100 mm 时,用分度值为 0.5 mm 的钢直(或卷)尺测量。

5.2.3 包覆率的检验

复合箔的包覆率检验方法按 GB/T 3246 执行。

5.2.4 串层和塔形的检查

串层和塔形用直尺或卡尺检查。

5.3 室温力学性能试验方法

复合箔的室温拉伸试验方法按 GB/T 228 执行。

5.4 外观质量检查方法

外观质量以目测检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 复合箔应由供方技术监督部门进行检查和验收,保证产品质量符合本标准要求,并填写质量证明书。

6.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行复验。如复验结果与本标准及订货合同的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于表面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,仲裁取样应由供需双方共同进行。

6.2 组批

复合箔应成批提交验收,每批应由同一牌号、同一状态和同一规格组成,批量不限。

6.3 检验项目

每批复合箔均应进行化学成分、尺寸偏差、力学性能和外观质量的检验。

6.4 取样

6.4.1 化学成分分析时,供方在熔铸时取样;化学成分仲裁分析时,可以从复合箔卷的任意部位切取试样。

6.4.2 每个剪切坯料卷,打开 3 m~5 m 检查厚度。仲裁检验时,可以在每个复合箔卷的任意部位检测。

6.4.3 成品剪切时,在每个剪切坯料卷头和尾的两侧边部(距切边处 30 mm 以内)及中间位置各取一个试样检测包覆率。仲裁检验时,可任选 3 个箔卷,在其头、尾各切取 1 个试样进行检测。

6.4.4 宽度、串层、塔形和外观质量应逐卷检查。

6.4.5 检测室温力学性能时,应从每批中抽取 2% 的卷数(不少于 2 卷),每卷切取 3 个纵向试样。试样符合 GB/T 16865 中 P3 号试样的规定。

6.5 检验结果的判定

6.5.1 化学成分不合格时,判该批不合格。

6.5.2 厚度、宽度、串层、塔形等尺寸偏差不合格时,判该卷不合格。

6.5.3 包覆率检测结果、室温拉伸试验结果不合格时,应从该不合格试样所在卷中另取双倍数量的试样进行重复试验。复验合格时判该批合格。若复验结果仍有不合格者,判该卷作废,该批不合格。但允许供方对其余卷逐卷检测,合格者交货。

6.5.4 外观质量不合格时,判该卷不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 验收合格的复合箔卷应贴上标签,其上应注明:

- a) 供方技术监督部门的检印;
- b) 牌号;
- c) 供货状态;
- d) 供货规格;
- e) 批卷号;
- f) 重量;
- g) 包装日期。

7.1.2 复合箔包装箱的标志应符合 GB/T 3199 的规定。

7.2 包装、运输和贮存

复合箔的包装、运输和贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

7.3 质量证明书

每批复合箔应附有符合标准要求的质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 供货状态;
- e) 供货规格;
- f) 重量;
- g) 批号;
- h) 各项分析检验结果和技术监督部门印记;
- i) 本标准编号;
- j) 包装日期。

8 合同内容

订购本标准所列材料的合同内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 规格;
- e) 包覆率;
- f) 重量;
- g) 管芯材质及规格;
- h) 本标准编号;
- i) 特殊要求。

附 录 A
(资料性附录)

复合箔基体和包覆层合金固、液相线温度及其钎焊温度

表 A. 1

合金牌号	合金代号	固相线温度/℃	液相线温度/℃	钎焊温度/℃
基体	3003	2	643	654
	3003+1%Zn	3	641	653
	3003+1.5Zn	4	641	653
包覆层	无包覆层	0	—	—
	4343	1	577	615
	4343+1%Zn	2	576	609
	4045	4	577	590
	4045+1%Zn	5	576	588
	4004	6	559	591