



中华人民共和国国家标准

GB/T 33226—2016

热交换器用铝及铝合金多孔型材

Aluminium and aluminium alloy multiport profiles for heat exchanger

2016-12-13 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 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。

本标准负责起草单位：聊城万合工业制造有限公司、江苏杭钢精密铝业有限公司、吉安金贝尔有色金属加工有限公司、浙江海亮股份有限公司、盾安热工科技有限公司。

本标准参加起草单位：张家港市宏基铝业有限公司、邹平伟瑞制冷材料有限公司、上海交通大学、苏州有色金属研究院有限公司、广东豪美铝业股份有限公司、广州有色金属研究总院。

本标准主要起草人：严荣庆、葛永跃、孙岳林、何益民、苏建、樊志贤、蔡莹、李凯、项胜前、詹浩、王海申。

热交换器用铝及铝合金多孔型材

1 范围

本标准规定了热交换器用铝及铝合金多孔型材的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单(或合同)内容。

本标准适用于单个通道水力学直径大于 1.0 mm 的热交换器用铝及铝合金多孔型材(以下简称型材)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2523 冷轧金属薄板(带)表面粗糙度和峰值数的测量方法

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 12608 热喷涂 火焰和电弧喷涂用线材、棒材和芯材 分类和供货技术条件

GB/T 12689(所有部分) 锌及锌合金化学分析方法

GB/T 14846 铝及铝合金挤压型材尺寸偏差

GB/T 15560 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法

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 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X 射线光谱法

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 32186—2015 铝及铝合金铸锭纯净度检验方法

GB/T 33230—2016 铝及铝合金多孔微通道扁管型材

YS/T 67 变形铝及铝合金圆铸锭

YS/T 848 铸轧铝及铝合金线坯

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态

型材的牌号、状态应符合表 1 的规定,需方需要其他牌号、状态时,由供需双方协商确定后在图纸或订货单(或合同)中注明。

表 1 牌号、状态

牌号	状态
1050、1100、3102、3003	H112

3.1.2 表面类型、膜层代号

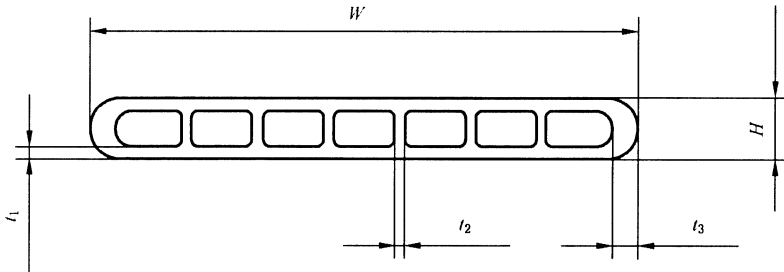
型材按表面类型分为未经表面处理和表面处理的型材。表面处理型材的类型和膜层代号见表 2。

表 2 表面处理型材的类型及膜层代号

表面处理类型	膜层代号
喷 锌	ASZ

3.1.3 横截面尺寸

型材的横截面尺寸如图 1 所示，尺寸规格见表 3，典型型材横截面示例图参见附录 A。



说明：
 W —— 宽度；
 H —— 高度；
 t_1 —— 平面壁厚；
 t_2 —— 筋厚；
 t_3 —— 侧端壁厚。

图 1 横截面尺寸示意图

表 3 横截面尺寸规格 单位为毫米

宽度 W	高度 H	平面壁厚 t_1	筋厚 t_2	侧端壁厚 t_3	水力学直径 D_c^a
20.00~120.00	≥ 3.00	0.45~0.80	0.45~0.80	0.45~1.50	> 1.0
^a 水力学直径的定义见 GB/T 33230—2016。					

3.1.4 标记及示例

产品标记按产品名称(以缩写代号 MPF 表示)、本标准编号、牌号、状态、膜层代号、截面代号及长度的顺序表示。标记示例如下：

示例 1:

牌号为 1050、状态为 H112、截面代号为 YST02010001 的卷状交货型材,标记为:

MPF GB/T 33226-1050H112 YST02010001

示例 2:

牌号为 3102、状态为 H112、喷锌、截面代号为 YST02010002、长度 685.0 mm 的型材,标记为:

MPF GB/T 33226-3102H112ASZ YST02010002×685

3.2 原材料

3.2.1 圆铸锭

圆铸锭的低倍组织不得存在光亮晶和疏松,尺寸偏差应符合 YS/T 67 的规定,纯净度应符合 GB/T 32186—2015 中的Ⅱ级规定。

3.2.2 线坯

连续挤压用线坯应符合 YS/T 848 的规定。

3.2.3 锌丝

表面喷锌用锌丝的化学成分应符合 GB/T 12608 中 Zn99.99 牌号的规定。

3.3 化学成分

型材的化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。

3.4 尺寸偏差

3.4.1 横截面尺寸

型材横截面的尺寸偏差应符合表 4 的规定。

表 4 横截面尺寸偏差

级别	宽度 W mm		高度 H mm		平面壁厚 t_1 、筋厚 t_2 、侧端壁厚 t_3 mm	
	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差
普通级	20.00~30.00	±0.08	2.00~3.00	±0.05	0.40~0.50	±0.08
	>30.00~50.00	±0.12	>3.00~5.00	±0.10	>0.50~0.70	±0.12
	>50.00~80.00	±0.20	>5.00~8.00	±0.15	>0.70~1.00	±0.15
	>80.00~120.00	±0.30	>8.00~12.00	±0.20	—	—
高精级	20.00~30.00	±0.05	2.00~3.00	±0.03	0.40~0.50	±0.05
	>30.00~50.00	±0.08	>3.00~5.00	±0.05	>0.50~0.70	±0.08
	>50.00~80.00	±0.12	>5.00~8.00	±0.10	>0.70~1.00	±0.12
	>80.00~120.00	±0.20	>8.00~12.00	±0.15	—	—

3.4.2 长度

型材的长度偏差应符合表 5 的规定。

表 5 长度偏差 单位为毫米

长度 L	长度的允许偏差
$\leq 1\,000.0$	± 0.5
$> 1\,000.0 \sim 2\,000.0$	± 1.0
$> 2\,000.0 \sim 4\,000.0$	± 1.5
$> 4\,000.0$	± 2.0

3.4.3 弯曲度

型材(卷状交货型材除外)的纵向弯曲度和纵向侧弯度应符合表 6 的规定。

表 6 型材的纵向弯曲度和纵向侧弯度 单位为毫米

下列长度上的弯曲度	
每 300 mm 长度上	全长(L 米)上
≤ 0.3	$\leq 1.0 \times L$

3.4.4 平面间隙

型材的平面间隙应不大于 0.08 mm。

3.4.5 扭拧度

型材的扭拧度 T (如图 2 所示)应符合表 7 的规定。

表 7 型材的扭拧度 单位为毫米

下列全长(L 米)上的扭拧度	
$L \leq 1$	$L > 1$
$\leq 1.0 \times L$	≤ 1.0

说明：
 L —— 型材长度；
 T —— 型材扭拧度。

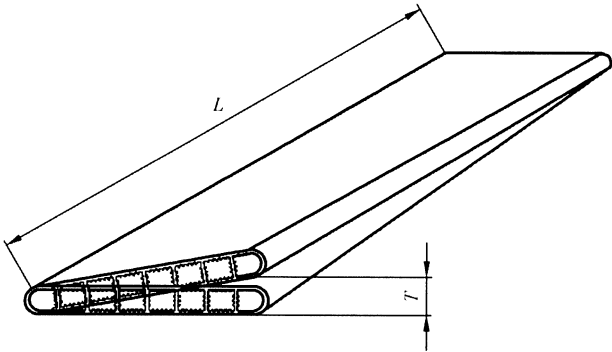


图 2 扭拧度示意图

3.4.6 切斜度

型材的切斜度不大于 0.5°。

3.4.7 其他尺寸偏差

型材的其他尺寸偏差应符合 GB/T 14846 的规定。

3.5 室温拉伸力学性能

型材的室温纵向拉伸力学性能应符合表 8 的规定。

表 8 室温纵向拉伸力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 R_m	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$	断后伸长率 $A_{50\text{ mm}}$
		MPa	MPa	%
		不 小 于		
1050	H112	60	20	23
1100		75	20	20
3102		75	30	22
3003		95	35	20

3.6 喷锌量

扁管经电弧喷锌处理后的上、下表面单位面积喷锌量(简称喷锌量)范围为 6.0 g/m²~12.0 g/m²。具体喷锌量由需方在订货单(图纸或合同)中注明,喷锌量允许偏差为±2.0 g/m²。

3.7 耐盐雾腐蚀性能

型材的耐盐雾腐蚀性能应符合表 9 的Ⅱ级规定,需要其他级别时应在订货单(或合同)中注明。

表 9 型材的耐盐雾腐蚀性能

耐盐雾腐蚀等级	试验时间 h
Ⅰ 级	≥480
Ⅱ 级	≥720
Ⅲ 级	≥960
Ⅳ 级	≥1 200
Ⅴ 级	≥1 440
Ⅵ 级	≥1 680
Ⅶ 级	≥1 920

3.8 耐压性能

用于冷凝器、蒸发器、散热器、中冷器型材的爆破压力应符合表 10 的规定。需方有特殊要求时由供

需双方协商确定。

表 10 爆破压力

单位为兆帕

爆破压力			
汽车空调		其他水(油)介质换热器	
冷凝器	蒸发器	散热器	中冷器
≥ 9.0	≥ 4.5	≥ 0.3	≥ 0.6

3.9 表面粗糙度

未表面处理型材的表面粗糙度 R_z 不大于 $15\ \mu\text{m}$, 喷锌处理型材的表面粗糙度 R_a 不大于 $3.5\ \mu\text{m}$ 。

3.10 外观质量

3.10.1 型材的内、外表面应清洁, 不得有裂纹、气泡、起皮、成层、夹杂、腐蚀斑点、桔皮、停车痕及明显水迹印等缺陷。

3.10.2 型材的外表面允许有深度不超过壁厚负偏差值的擦伤、磕碰伤、压坑等缺陷, 扣除缺陷深度后的壁厚, 不应超出壁厚的允许范围。

3.10.3 表面处理型材的喷锌应均匀, 不得有漏喷和明显的锌颗粒等缺陷。

3.10.4 型材端头允许有不影响使用的轻微毛刺。卷状交货的型材, 盘卷应整齐有序。

4 试验方法

4.1 原材料

4.1.1 圆铸锭

圆铸锭的纯净度检验方法应符合 GB/T 32186—2015 的规定, 其他项目的试验方法按 YS/T 67 的规定进行。

4.1.2 线坯

线坯的试验方法按 YS/T 848 的规定。

4.1.3 锌丝

锌丝的试验方法按 GB/T 12689 的规定。

4.2 化学成分

4.2.1 化学成分分析方法按 GB/T 20975 或 GB/T 7999 的规定, 仲裁分析应采用 GB/T 20975 规定的方法。

4.2.2 仅对 GB/T 3190 中相应牌号的“铝”及“其他”之外有数值规定的元素进行常规化学分析。当怀疑非常规分析元素的质量分数超出了本标准的限定值时, 生产者应对这些元素进行分析。

4.2.3 “Al”含量按 GB/T 3190 规定的方法计算, 计算“Al”含量时, 取常规分析元素与怀疑超量的非常规分析元素分析数值的和作为“元素含量总和”。

4.2.4 分析数值的判定采用修约比较法, 数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行, 修约数位应与 GB/T 3190 规定的极限数位一致。

4.3 尺寸偏差

型材的筋厚、侧端壁厚、平面壁厚、角度和圆弧采用影像测量仪测量,其他尺寸的测量按 GB/T 14846 的规定。

4.4 室温拉伸力学性能

型材的室温纵向拉伸试验方法按 GB/T 16865 的规定。

4.5 喷锌量

型材的表面喷锌量测量方法按照 GB/T 16921 的规定,测量时取每个测量面上沿宽度方向均匀分布 5 个点的平均值(精确至 0.1 g/m^2)。

4.6 耐盐雾腐蚀性能

型材的耐盐雾腐蚀性能按 GB/T 33230—2016 附录 D 的规定。

4.7 耐压性能

型材的爆破压力试验方法按 GB/T 15560 规定的方法进行。

4.8 表面粗糙度

表面粗糙度的测量按 GB/T 2523 的规定,未处理表面检测 R_z 值,喷锌表面检测 R_a 值。测量轨迹应包括产品上、下表面的整个宽度范围,测量结果取最大值。

4.9 外观质量

在自然散射光下,目视检查外观质量。当缺陷深度不能确定时,可以采用研磨法、剖开法,用相应精度的仪器、设备进行测量。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 型材应由供方进行检验,保证型材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。

5.1.2 需方应对收到的型材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,应在收到型材之日起一个月内提出,属于其他性能的异议,应在收到型材之日起 3 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。

5.2 组批

型材应成批提交验收,每批应由同一牌号、状态、截面代号、膜层代号的型材组成,每批重量不限。

5.3 计重

型材应检斤计重。

5.4 检验项目

5.4.1 每批型材出厂前均应进行化学成分、尺寸偏差、室温拉伸力学性能、喷锌量、耐压性能、粗糙度、外观质量的检验。

5.4.2 型材的耐盐雾腐蚀性能,在首批供货、工艺发生重大变化或订货单(或合同)中注明检验时进行检验。在正常生产情况下,每2年应至少检验一次。

5.4.3 当订货单(或合同)中注明检验圆铸锭、线坯、锌丝时,还应进行相应项目的检验。

5.5 取样

型材的取样应符合表11的规定。

表 11 型材的取样规定

检验项目		取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
原材料	圆铸锭	纯净度按 GB/T 32186—2015 的规定,其他按 YS/T 67 的规定	3.2.1	4.1.1
	线坯	按 YS/T 848 的规定	3.2.2	4.1.2
	锌丝	按 GB/T 12689 的规定	3.2.3	4.1.3
化学成分		按 GB/T 17432 的规定进行	3.3	4.2
尺寸偏差		采用影像测量仪测量扁管尺寸的检验数量按表 12 规定,未采用影像测量仪测量扁管尺寸的检验数量按表 13 规定	3.4	4.3
力学性能		检验数量按表 12 规定,每支(卷)取 1 个试样	3.5	4.4
喷锌量		检验数量按表 12 规定,每支(卷)取 1 个试样	3.6	4.5
耐盐雾腐蚀性能		检验数量按表 12 规定,每支(卷)取 1 个试样	3.7	4.6
耐压性能		检验数量按表 12 规定,每支(卷)取 1 个试样	3.8	4.7
表面粗糙度		检验数量按表 12 规定,每支(卷)取 1 个试样	3.9	4.8
外观质量		逐根检验	3.10	4.9

表 12 检验数量

直条供货扁管		卷状供货扁管	
每批数量 支	每批检验支数 不小于	每批数量 卷	每批检验卷数 不小于
≤1 000	2	≤3	2
>1 000~10 000	3	>3~10	3
>10 000~50 000	4	>10~20	4
>50 000	5	>20	5

表 13 检验比例

每批数量 支或卷	检验比例,不小于 %
≤1 000	1
>1 000~10 000	0.5
>10 000~50 000	0.15
>50 000	0.10

5.6 检验结果的判定

- 5.6.1 任一试样的化学成分不合格时,型材能区分熔次的,判该试样代表的熔次型材不合格,其他熔次型材依次检验,合格者交货。不能区分熔次的判该批不合格。
- 5.6.2 任一试样的尺寸偏差不合格时,判该批型材不合格。经供需双方协商同意时允许逐根检验,合格者交货。
- 5.6.3 任一试样的室温纵向拉伸力学性能不合格时,应从该批型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,则判该批型材合格。若重复试验结果中仍有试样性能不合格时,则判该批不合格。
- 5.6.4 任一试样的喷锌量结果不合格时,应从该批型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,则判该批型材合格。若重复试验结果中仍有试样喷锌量不合格时,则判该批不合格。
- 5.6.5 任一试样的耐盐雾腐蚀性能不合格时,判该批不合格。
- 5.6.6 任一试样的耐压性能不合格时,应从该批型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,则判该批合格。若重复试验结果中仍有试样耐压性能不合格时,则判该批不合格。
- 5.6.7 任一试样的表面粗糙度结果不合格时,应从该批型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,则判该批合格。若重复试验结果中仍有试样不合格时,则判该批不合格。
- 5.6.8 任一型材的外观质量不合格时,判该根(卷)型材不合格。

6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

6.1 标志

6.1.1 产品标志

在检验合格的型材的包装物上印有如下内容的标记(或贴标签):

- a) 供方质检部门的检印(或质检人员的签名或印章);
- b) 牌号、状态及截面代号、表面处理型材的膜层代号;
- c) 产品批号或生产日期;
- d) 数量和净重。

6.1.2 包装箱标志

型材的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

6.2 包装

型材应成捆用纸或纸带包装,并在包装箱中放置适量的干燥剂用于防潮;成卷供应时应垫纸或泡沫

塑料加以保护。其他按 GB/T 3199 的规定。采用与 GB/T 3199 不同的包装方式、方法时应经供需双方商定,并在订货单(或合同)中注明。

6.3 运输和贮存

型材的运输和贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

6.4 质量证明书

每批型材应附有产品质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 牌号、状态、截面代号、膜层代号;
- d) 产品批号或生产日期;
- e) 净重或件数;
- f) 各项分析检验结果;
- g) 供方质检部门的检印;
- h) 本标准编号;
- i) 包装日期(或出厂日期)。

7 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同),应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 截面代号(或图纸号);
- e) 重量(数量);
- f) 特殊要求的化学成分;
- g) 耐盐雾腐蚀性能的等级;
- h) 特殊包装要求;
- i) 其他特殊要求;
- j) 本标准编号。

附录 A
(资料性附录)
型材横截面示例

典型型材横截面示例见图 A.1～图 A.8。

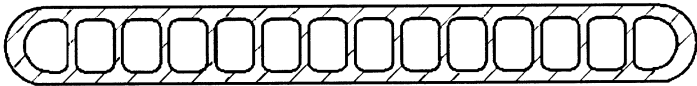


图 A.1 两侧呈圆弧形的无齿多孔型材

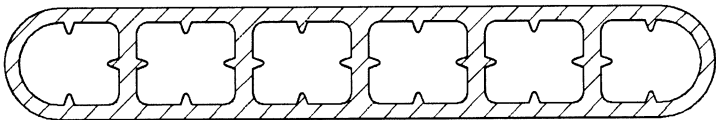


图 A.2 两侧呈圆弧形的有齿多孔型材

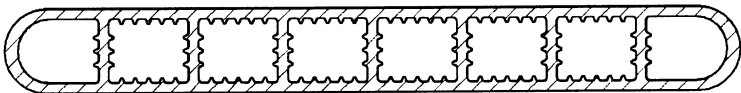


图 A.3 两侧呈圆弧形的不均布齿多孔型材

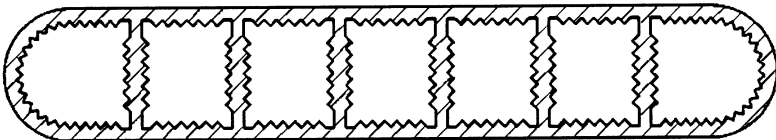


图 A.4 两侧呈圆弧形的均布齿多孔型材

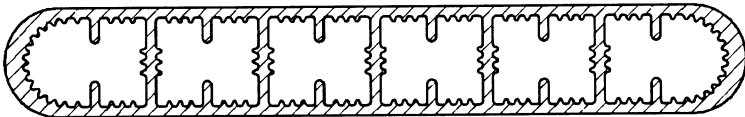


图 A.5 两侧呈圆弧形的深齿多孔型材

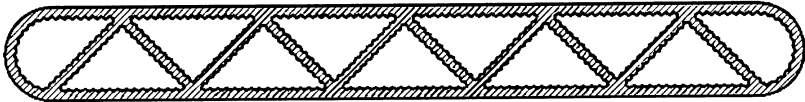


图 A.6 两侧呈圆弧形的均布齿三角孔型材

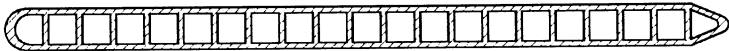


图 A.7 单侧呈三角形的无齿多孔型材

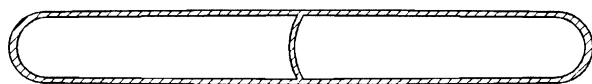


图 A.8 两侧呈圆弧形的圆弧筋双孔型材
