

ICS 77.150.10  
H 60



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 27677—2017  
代替 GB/T 27677—2011

---

## 铝 中 间 合 金

Aluminium hardeners

2017-05-31 发布

2017-12-01 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。

本标准代替 GB/T 27677—2011《铝中间合金》。本标准与 GB/T 27677—2011 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改了适用范围(见第 1 章,2011 年版的第 1 章);
- 规范性引用文件中增加了 GB/T 1196、GB/T 3246.1、GB/T 3246.2、YS/T 275、YS/T 665,删除了 YS/T 774(所有部分)(见第 2 章,2011 年版的第 2 章);
- 增加了术语和定义(见第 3 章);
- 增加了牌号表示方法(见 4.1.1);
- 增加了组别及牌号(见 4.1.2);
- 增加了产品类别和件重(见 4.1.3);
- 删除了产品外形(见 2011 年版的 3.1.2);
- 修改了尺寸规格的要求(见 4.1.3,2011 年版的 3.1.2);
- 增加了标记及示例(见 4.1.4);
- 删除了 AlB1, AlCr2, AlRE2, AlRE4, AlRE6, AlSb2, AlSb4, AlSi24, AlTi3, AlTi5B1B, AlTi5B1C, AlTi5B0.2, AlTi5B0.2A, AlTi5B0.2B, AlTi5B0.6A, AlTi5B0.6, AlTi3C0.15A, AlTi3C0.15, AlTi3C0.3 共 19 个牌号(2011 年版的 3.1.1 表 1);
- 增加了 AlB10, AlBe3, AlBe5, AlBi3, AlBi5, AlBi10, AlCa5, AlCa10, AlCa20, AlCo5, AlCo10, AlCe10, AlCd5, AlCd10, AlCu20, AlCu5P4.5, AlCu10P4.5, AlEr5, AlEr10, AlFe45, AlFe60, AlLa10, AlLi5, AlLi10, AlMg20, AlMg25, AlMg50, AlMg60, AlMg68, AlMn15, AlMn30, AlMn40, AlMo5, AlMo10, AlNb10, AlNd30, AlP3, AlP4, AlP5, AlPb10, AlRE5, AlRE15, AlSb15, AlSc2, AlSi25, AlSi12P4.5, AlSi60, AlSn10, AlSn50, AlSr15, AlTe5, AlTi1.7B1.4, AlTi6B1.2, AlTi10B1, AlV4, AlW2.5, AlY5, AlY10, AlYb5, AlYb10, AlZn10, AlZn30, AlZr5A, AlZr10A, AlZr15A 共 65 个牌号(见 4.2.1);
- 修改了 AlB3, AlB4, AlCr3, AlCr5, AlCr10, AlCr20, AlCu40, AlCu50, AlCu60, AlFe5, AlFe10, AlMn10, AlSb10, AlSi12, AlSi20, AlSr5, AlSr20, AlSr10Ti1B0.2, AlTi5, AlTi6A, AlTi6, AlTi10, AlTi12, AlTi15, AlTi3B1, AlTi5B1, AlV10, AlZr5, AlZr6, AlZr10, AlZr15 共 31 个铝中间合金牌号的化学成分(见 4.2.1,2011 年版的 3.1.1 表 1);
- 增加了食品、卫生行业及电器、电子设备行业用铝合金材料使用的铝中间合金中有毒有害元素的要求(见表 3 脚注);
- 增加了铝中间合金的原材料要求(见表 3 脚注);
- 修改了断口组织的要求(见 4.3,2011 年版的 3.3);
- 增加了铝钛、铝钛硼和铝锆中间合金的显微组织要求(见 4.4);
- 修改了化学成分的试验方法(见 5.1,2011 年版的 4.1);
- 修改了断口组织的检验方法(见 5.2,2011 年版的 4.2);
- 增加了显微组织的检验方法(见 5.3);
- 修改了外观的检验方法(见 5.4,2011 年版的 4.3);
- 修改了出厂检验项目规定(见 6.3,2011 年版的 5.3);
- 修改了断口组织、显微组织、外观的取样规定(见 6.4,2011 年版的 5.4);

**GB/T 27677—2017**

- 修改了检验结果的判定规则(见 6.5,2011 年版的 5.5);
- 修改了标志、包装和贮存规定(见第 7 章,2011 年版的第 6 章);
- 删除了附录 A(2011 年版的附录 A);
- 修改了铝中间合金颜色标志(见附录 A,2011 年版的附录 B)。

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:河北四通新型金属材料股份有限公司、东北轻合金有限责任公司、山东南山铝业股份有限公司、山东兖矿轻合金有限公司、西南铝业(集团)有限责任公司、广东省工业分析检测中心、厦门厦顺铝箔有限公司,山东吕美熔体技术有限公司。

本标准主要起草人:王文红、赵卫涛、吴欣凤、王齐伟、刘记伟、冯彦波、陈邵龙、田小梅、黄同城、李伟、赫微、夏友龙、张天姣、刘相法、陈雷、刘飞、曹慧霞、腾志贵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 27677—2011。

# 铝 中 间 合 金

## 1 范围

本标准规定了铝中间合金的要求、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。

本标准适用于铸造铝合金和变形铝合金用的铝中间合金。

本标准不适用于铸造铝合金和变形铝合金用的铝-钛-硼、铝-钛-碳及铝-钛合金线材。

## 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 1196 重熔用铝锭

GB/T 3199 铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存

GB/T 3246.1 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第1部分:显微组织检验方法

GB/T 3246.2 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第2部分:低倍组织检验方法

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

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

YS/T 275 高纯铝锭

YS/T 665 重熔用精铝锭

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**铝中间合金 aluminium hardeners**

以铝为基体,与其他金属或非金属通过升温熔化制成的合金,用于铸造铝合金或变形铝合金化学成分、组织的调整与控制。主合金元素的质量分数可超过50%。

## 4 要求

### 4.1 产品分类

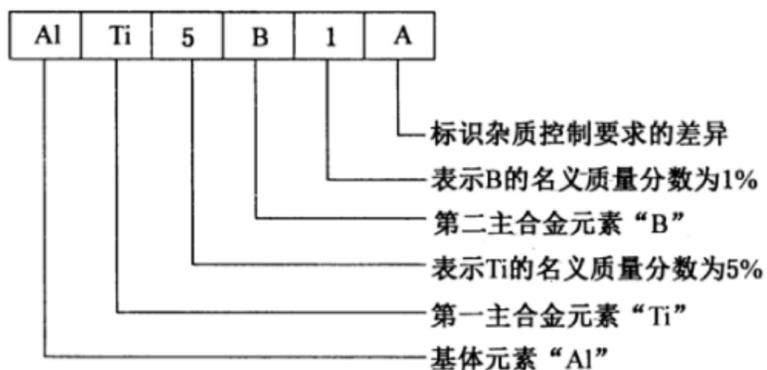
#### 4.1.1 铝中间合金牌号表示方法

铝中间合金牌号由“Al”+主合金元素符号+主合金元素的名义质量分数构成。各主合金元素按其元素质量分数降序排列,主合金元素及主合金元素的名义质量分数相同,但杂质元素不同或杂质元素质量分数不同时,后缀英文字母标识不同的杂质控制要求。示例如下:

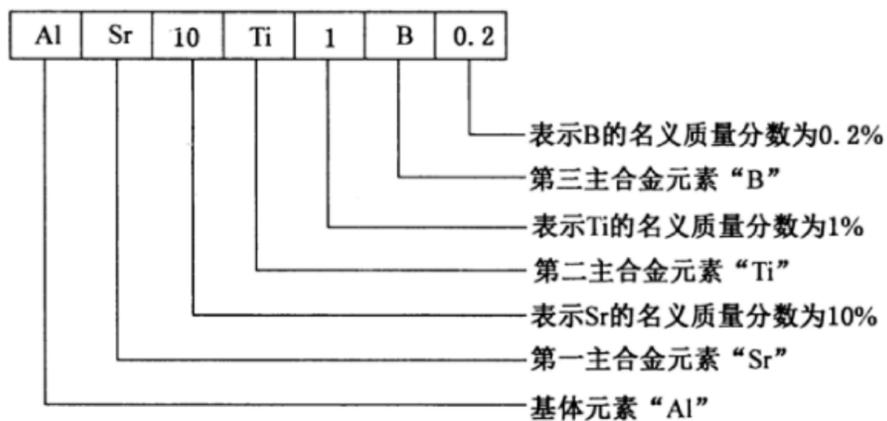
示例 1:主合金元素为一种的铝中间合金牌号



示例 2:主合金元素为两种的铝中间合金牌号



示例 3:主合金元素为三种及以上的铝中间合金牌号



#### 4.1.2 铝中间合金组别及牌号

铝中间合金按第一主合金元素划分为 39 个组别,如表 1 所示。

表 1 铝中间合金组别及牌号

组别	典型牌号
AlB	AlB3、AlB4、AlB5、AlB8、AlB10
AlBe	AlBe3、AlBe5
AlBi	AlBi3、AlBi5、AlBi10
AlCa	AlCa5、AlCa10、AlCa20
AlCe	AlCe10
AlCd	AlCd5、AlCd10
AlCo	AlCo5、AlCo10
AlCr	AlCr3、AlCr5、AlCr10、AlCr20
AlCu	AlCu20、AlCu40、AlCu50、AlCu60

表 1 (续)

组别	典型牌号
AlCuP	AlCu5P4.5、AlCu10P4.5
AlEr	AlEr5、AlEr10
AlFe	AlFe5、AlFe10、AlFe20、AlFe45、AlFe60
AlLa	AlLa10
AlLi	AlLi5、AlLi10
AlMg	AlMg20、AlMg25、AlMg50、AlMg60、AlMg68
AlMn	AlMn10、AlMn15、AlMn20、AlMn25、AlMn30、AlMn40
AlMo	AlMo5、AlMo10
AlNb	AlNb10
AlNd	AlNd30
AlNi	AlNi10、AlNi20
AlP	AlP3、AlP4、AlP5
AlPb	AlPb10
AlRE	AlRE5、AlRE10、AlRE15
AlSb	AlSb5、AlSb10、AlSb15
AlSc	AlSc2
AlSi	AlSi12、AlSi20、AlSi25、AlSi30、AlSi50、AlSi60
AlSiP	AlSi12P4.5
AlSn	AlSn10、AlSn50
AlSr	AlSr3.5、AlSr5、AlSr10、AlSr15、AlSr20
AlSrTiB	AlSr10Ti1B0.2
AlTe	AlTe5
AlTi	AlTi4、AlTi5、AlTi6A、AlTi6、AlTi10A、AlTi10、AlTi12、AlTi15
AlTiB	AlTi3B1、AlTi5B1A、AlTi5B1、AlTi1.7B1.4、AlTi6B1.2、AlTi10B1
AlV	AlV2.5、AlV3、AlV4、AlV5、AlV10
AlW	AlW2.5
AlY	AlY5、AlY10
AlYb	AlYb5、AlYb10
AlZn	AlZn10、AlZn30
AlZr	AlZr3、AlZr4、AlZr5A、AlZr5、AlZr6、AlZr10A、AlZr10、AlZr15A、AlZr15

#### 4.1.3 产品类别、尺寸规格及件重

铝中间合金的类别、尺寸规格及件重应符合表 2 的规定。需方需要其他尺寸规格或件重时,应供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 2 铝中间合金外形、尺寸规格

类别		尺寸规格	件重
锭		供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明	单块重量:0.5 kg~20 kg
线材	线卷	直径: $\phi 8$ mm~ $\phi 10$ mm	单卷重量:180 kg~500 kg
	线杆	直径: $\phi 8$ mm~ $\phi 25$ mm;线杆长度:50 mm~1 000 mm	单捆重量:0.5 kg~50 kg

#### 4.1.4 标记及示例

铝中间合金标记按产品类别、本标准编号、铝中间合金牌号、原料铝锭的牌号(选用 Al99.70 牌号时不标识)、尺寸规格、件重的顺序表示。标记示例如下:

示例 1:

铝中间合金牌号为 AlB3、原料铝锭牌号为 Al99.70、厚度为 40 mm、宽度为 220 mm、长度为 420 mm、单块重量为 7 kg 的铝中间合金锭,标记为:

锭 GB/T 27677-AlB3-40×220×420-7

示例 2:

铝中间合金牌号为 AlCa5、原料铝锭牌号为 Al99.70、线材直径为  $\phi 9.5$  mm、单卷重量为 200 kg 的铝中间合金线卷,标记为:

线卷 GB/T 27677-AlCa5- $\phi 9.5$ -200

示例 3:

铝中间合金牌号为 AlCa10、原料铝锭牌号为 Al99.70、线材为直径  $\phi 9.5$  mm、单捆重量为 5 kg 的铝中间合金线杆,标记为:

线杆 GB/T 27677-AlCa10- $\phi 9.5$ -5

示例 4:

铝中间合金牌号为 AlSc2、原料铝锭牌号为 Al99.90、厚度为 30 mm、宽度为 250 mm、长度为 250 mm、单块重量为 5 kg 的铝中间合金锭,标记为:

锭 GB/T 27677-AlSc2(Al99.90)-30×250×250-5

#### 4.2 化学成分

铝中间合金牌号的化学成分应符合表 3 的规定。

表 3 铝中间合金牌号及化学成分

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
1	AlB3	0.20	0.30	—	—	—	—	—	2.5~3.5	—	K:1.0 Na:0.50	0.03	0.10	余量
2	AlB4	0.20	0.30	—	—	—	—	—	3.5~4.5	—	K:1.0 Na:0.50	0.03	0.10	余量
3	AlB5	0.20	0.30	—	—	—	—	0.05	4.5~5.5	—	K:1.0 Na:0.50	0.03	0.10	余量
4	AlB8	0.25	0.30	—	—	—	—	0.05	7.5~9.0	—	K: 1.0 Na: 0.50	0.03	0.10	余量
5	AlB10	0.25	0.30	—	—	—	—	—	9.0~11.0	—	K: 1.0 Na: 0.50	0.03	0.10	余量
6	AlBe3	0.20	0.20	0.05	0.02	0.02	0.02	—	—	—	Be: 2.5~3.5	0.05	0.15	余量
7	AlBe5	0.20	0.40	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	—	—	Be: 4.5~6.0 Mg: 0.50 Zn: 0.10	0.05	0.15	余量
8	AlBi3	0.20	0.20	—	—	—	—	—	—	—	Bi: 2.7~3.3	0.03	—	余量
9	AlBi5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Bi: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
10	AlBi10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Bi: 9.0~11.0	0.05	0.20	余量
11	AlCa5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Ca: 4.5~5.5 Sr: 0.10 Mg: 0.10	0.05	0.15	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%											其他 <sup>d</sup>		Al
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V			单个	合计	
12	AlCa10	0.30	0.30	—	—	—	—	—	0.01	—	Ca: 9.0~11.0 Zn: 0.04 Pb: 0.02 Sn: 0.02 Sr: 0.10 Mg: 0.10	0.04	0.10	余量	
13	AlCa20	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	0.05	Ca: 19.0~21.0 Sr: 0.10 Mg: 0.20	0.03	0.10	余量	
14	AlCe10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Ce: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量	
15	AlCd5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Cd: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量	
16	AlCd10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Cd: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量	
17	AlCo5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Co: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量	
18	AlCo10	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Co: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量	
19	AlCr3	0.20	0.30	—	—	2.5~3.5	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量	
20	AlCr5	0.20	0.30	—	—	4.0~6.0	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量	
21	AlCr10	0.30	0.30	—	—	9.0~11.0	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量	
22	AlCr20	0.30	0.30	—	—	18.0~22.0	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量	
23	AlCu20	0.20	0.25	18.0~22.0	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量	

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
24	AlCu40	0.20	0.25	38~42	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
25	AlCu50	0.10	0.15	48~52	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
26	AlCu60	0.10	0.15	57~63	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
27	AlCu5P4.5	0.50	0.8	4.5~5.5	—	—	—	—	—	—	P: 4.0~5.0 Ca: 0.05	0.05	0.15	余量
28	AlCu10P4.5	0.50	0.8	9.5~10.5	—	—	—	—	—	—	P: 4.0~5.0 Ca: 0.05	0.05	0.15	余量
29	AlEr5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Er: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
30	AlEr10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Er: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
31	AlFe5	0.20	4.0~6.0	—	0.05	—	—	—	—	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量
32	AlFe10	0.30	9.0~11.0	—	—	—	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量
33	AlFe20	0.20	18.0~22.0	0.10	0.30	—	—	—	—	—	Zn: 0.10	0.05	0.15	余量
34	AlFe45	0.30	43~47	—	0.30	—	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04 C: 0.10	0.04	0.10	余量
35	AlFe60	0.45	56~64	—	0.40	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
36	AlLa10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	La: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
37	AlLi5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Li: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
38	AlLi10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Li: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
39	AlMg20	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Mg: 18.0~22.0	0.03	0.10	余量
40	AlMg25	0.10	0.15	—	—	—	—	—	—	—	Mg: 23.0~27.0	0.03	0.10	余量
41	AlMg50	0.10	0.15	—	—	—	—	—	—	—	Mg: 48~52	0.03	0.10	余量
42	AlMg60	0.10	0.15	—	—	—	—	—	—	—	Mg: 58~62	0.05	0.15	余量
43	AlMg68	0.10	0.15	—	0.10	—	—	—	—	—	Mg: 65~71	0.05	0.15	余量
44	AlMn10	0.30	0.30	—	9.0~11.0	—	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量
45	AlMn15	0.20	0.25	—	14.0~16.0	—	—	—	—	—	—	0.03	0.15	余量
46	AlMn20	0.20	0.25	0.10	19.0~21.0	—	—	—	—	—	—	0.03	0.15	余量
47	AlMn25	0.20	0.25	—	24.0~26.0	—	—	—	—	—	—	0.03	0.15	余量
48	AlMn30	0.20	0.30	—	28.0~32	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
49	AlMn40	0.20	0.40	—	37~43	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
50	AlMo5	0.20	0.40	—	—	—	—	—	—	—	Mo: 4.0~6.0	0.05	0.15	余量
51	AlMo10	0.20	0.50	—	—	—	—	—	—	—	Mo: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
52	AlNb10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Nb: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
53	AlNd30	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Nd: 27.0~33	0.05	0.15	余量
54	AlNi10	0.15	0.20	—	—	—	9.0~11.0	—	—	—	—	0.03	0.10	余量
55	AlNi20	0.15	0.20	—	—	—	18.0~22.0	—	—	—	—	0.03	0.10	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
56	AlP3	0.20	0.20	—	—	—	—	—	—	—	P: 2.5~3.5	0.05	0.15	余量
57	AlP4	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	P: 3.5~4.5	0.05	0.15	余量
58	AlP5	0.20	0.50	—	—	—	—	—	—	—	P: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
59	AlPb10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Pb: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
60	AlRE5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	RE: 4.0~6.0	0.05	0.15	余量
61	AlRE10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	RE: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
62	AlRE15	0.30	0.40	—	—	—	—	—	—	—	RE: 13.5~16.0	0.05	0.15	余量
63	AlSb5	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sb: 4.5~6.0	0.05	0.15	余量
64	AlSb10	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sb: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
65	AlSb15	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sb: 13.5~16.0	0.05	0.15	余量
66	AlSc2	0.05	0.05	—	—	—	—	—	—	—	Sc: 1.8~2.2	0.03	0.10	余量
67	AlSi12	11.0~13.0	0.35	0.10	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.15	余量
68	AlSi20	18.0~22.0	0.30	—	—	—	—	—	0.01	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04 Ca: 0.06	0.04	0.10	余量
69	AlSi25	23.0~27.0	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04 Ca: 0.06	0.05	0.15	余量
70	AlSi30	28.0~32	0.30	—	—	—	—	0.05	—	—	—	0.05	0.15	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
71	AlSi50	47~53	0.40	—	—	—	—	0.10	—	—	Ca: 0.10	0.05	0.15	余量
72	AlSi60	57~63	0.50	—	—	—	—	0.10	—	—	Ca: 0.10	0.05	0.15	余量
73	AlSi12P4.5	11.0~13.0	1.0	0.8	—	—	—	—	—	—	P: 4.0~5.0 Ca: 0.10	0.05	0.15	余量
74	AlSn10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sn: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
75	AlSn50	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sn: 47~53	0.05	0.15	余量
76	AlSr3.5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sr: 3.2~3.8 Ca: 0.03 P: 0.01	0.03	0.10	余量
77	AlSr5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sr: 4.5~5.5 Ba: 0.05 Ca: 0.05	0.04	0.10	余量
78	AlSr10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sr: 9.0~11.0 Mg: 0.05 Ba: 0.10 Ca: 0.03 P: 0.01	0.05	0.15	余量
79	AlSr15	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sr: 14.0~16.0 P: 0.01 Ba: 0.10 Ca: 0.05	0.05	0.15	余量
80	AlSr20	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Sr: 18.0~22.0 Ba: 0.10	0.05	0.15	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
81	AlSr10Ti1B0.2	0.20	0.30	—	—	—	—	0.9~1.2	0.15~0.25	—	Sr: 9.0~11.0 Ca: 0.02	0.05	0.15	余量
82	AlTe5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Te: 4.0~6.0	0.05	0.15	余量
83	AlTi4	0.20	0.20	—	—	—	—	3.5~4.5	—	—	Zn: 0.10	0.05	0.15	余量
84	AlTi5	0.20	0.20	—	—	—	—	4.5~5.5	—	0.25	—	0.05	0.15	余量
85	AlTi6A	0.20	0.20	—	—	—	—	5.5~6.5	0.004	0.05	—	0.03	0.10	余量
86	AlTi6	0.30	0.30	—	—	—	—	5.5~6.5	—	0.30	Zr: 0.10 Mo: 0.10	0.05	0.15	余量
87	AlTi10A	0.20	0.20	—	—	—	0.05	9.0~11.0	0.004	0.20	—	0.03	0.10	余量
88	AlTi10	0.30	0.30	0.20	0.45	0.10	0.20	9.0~11.0	—	0.50	Zr: 0.20 Mo: 0.20 Mg: 0.50 Zn: 0.20	0.05	0.15	余量
89	AlTi12	0.30	0.30	—	—	0.10	0.10	11.0~13.0	—	0.50	Sn: 0.10 Zr: 0.20 Mo: 0.20	0.10	0.15	余量
90	AlTi15	0.30	0.35	—	—	0.15	0.15	14.0~16.0	—	0.7	Sn: 0.15 Zr: 0.20 Mo: 0.30	0.10	0.15	余量
91	AlTi3B1	0.20	0.30	—	—	—	—	2.8~3.4	0.7~1.1	0.05	—	0.03	0.10	余量
92	AlTi5B1A	0.15	0.20	—	—	—	—	4.8~5.2	0.9~1.1	0.05	—	0.03	0.10	余量
93	AlTi5B1	0.20	0.30	—	—	—	—	4.5~5.5	0.8~1.2	0.20	—	0.03	0.10	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
94	AlTi1.7B1.4	0.20	0.30	—	—	—	—	1.3~2.2	1.1~1.7	0.05	—	0.03	0.10	余量
95	AlTi6B1.2	0.20	0.30	—	—	—	—	5.5~6.5	1.0~1.4	0.20	—	0.03	0.10	余量
96	AlTi10B1	0.30	0.35	—	—	—	0.05	9.0~11.0	0.9~1.5	0.50	—	0.03	0.15	余量
97	AlV2.5	0.20	0.25	—	—	—	—	0.03	0.01	2.0~3.0	—	0.03	0.10	余量
98	AlV3	0.20	0.25	—	—	—	—	0.03	0.01	2.5~3.5	—	0.03	0.10	余量
99	AlV4	0.20	0.25	—	—	—	—	0.03	0.01	3.5~4.5	—	0.03	0.10	余量
100	AlV5	0.20	0.25	—	—	—	—	0.03	0.01	4.5~5.5	—	0.03	0.10	余量
101	AlV10	0.30	0.30	—	—	—	—	—	0.01	9.0~11.0	Pb: 0.02 Sn: 0.02 Zn: 0.04	0.04	0.10	余量
102	AlW2.5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	W: 2.0~3.0	0.05	0.15	余量
103	AlY5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Y: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
104	AlY10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Y: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
105	AlYb5	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Yb: 4.5~5.5	0.05	0.15	余量
106	AlYb10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Yb: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
107	AlZn10	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Zn: 9.0~11.0	0.05	0.15	余量
108	AlZn30	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Zn: 28.0~32	0.05	0.15	余量
109	AlZr3	0.20	0.25	—	—	—	—	0.05	—	—	Zr: 2.7~3.3 Hf: 0.20	0.03	0.10	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%												
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V		其他 <sup>d</sup>		Al
												单个	合计	
110	AlZr4	0.20	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Zr: 3.5~4.5 Pb: 0.10 Zn: 0.10 Hf: 0.20	0.05	0.15	余量
111	AlZr5A	0.20	0.20	—	—	—	—	—	0.01	—	Zr: 4.5~5.5 Ca: 0.01 Na: 0.005 Pb: 0.01 Sn: 0.01 Zn: 0.04 Hf: 0.20	0.04	0.10	余量
112	AlZr5	0.30	0.30	0.10	—	—	0.10	0.10	—	—	Zr: 4.5~5.5 Sn: 0.10 Nb: 0.10 Hf: 0.30	0.05	0.15	余量
113	AlZr6	0.20	0.25	—	—	—	—	0.05	—	—	Zr: 5.5~6.5 Hf: 0.20	0.03	0.10	余量
114	AlZr10A	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Zr: 9.0~11.0 Hf: 0.25	0.04	0.10	余量
115	AlZr10	0.30	0.45	0.20	—	—	0.20	0.20	—	—	Zr: 9.0~11.0 Sn: 0.20 Nb: 0.20 Hf: 0.30	0.05	0.15	余量

表 3 (续)

序号	牌号	化学成分 <sup>a,b,c</sup> (质量分数)/%											其他 <sup>d</sup>		Al
		Si	Fe	Cu	Mn	Cr	Ni	Ti	B	V			单个	合计	
116	AlZr15A	0.30	0.30	—	—	—	—	—	—	—	Zr: 13.5~16.0 Hf: 0.35	0.05	0.15	余量	
117	AlZr15	0.30	0.45	0.30	—	0.10	0.30	0.30	—	—	Zr: 13.0~16.0 Sn: 0.30 Nb: 0.30 Hf: 0.50	0.05	0.15	余量	

<sup>a</sup> 表中的单个数值者为元素质量分数的最高限。

<sup>b</sup> 食品、卫生行业用铝合金材料使用的铝中间合金应控制  $w(\text{Cd}+\text{Hg}+\text{Pb}+\text{Cr}^{6+})\leq 0.01\%$ 、 $w(\text{As})\leq 0.01\%$ ；电器、电子设备行业用铝合金材料使用的铝中间合金应控制  $w(\text{Pb})\leq 0.1\%$ 、 $w(\text{Hg})\leq 0.1\%$ 、 $w(\text{Cd})\leq 0.01\%$ 、 $w(\text{Cr}^{6+})\leq 0.1\%$ 。

<sup>c</sup> 表中铝中间合金宜采用牌号为 Al99.7 重熔用铝锭作为原材料生产，重熔用铝锭的化学成分应符合 GB/T 1196 的规定；如需杂质含量更低的铝中间合金，宜采用相应纯度的铝锭作为原材料生产，其牌号和化学成分应符合 YS/T 275 及 YS/T 665 的规定。

<sup>d</sup> “其他”指表中未列出或未规定质量分数数值的元素。

## 4.3 断口组织

铝中间合金的断口组织应致密,不准许存在影响使用的未熔物、熔渣、偏析。

## 4.4 显微组织

## 4.4.1 铝钛中间合金

AlTi6A、AlTi6、AlTi10A、AlTi10 的显微组织应符合表 4 规定,典型照片见图 1~图 3,对其他铝钛中间合金的显微组织有要求时,应供需双方协商,并在订货单(或合同)中注明。

表 4 Al-Ti 中间合金显微组织

牌号	显微组织要求		用途示例
	TiAl <sub>3</sub>	夹杂物	
AlTi6A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 100 μm, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm。允许有尺寸 < 500 μm 的 TiAl <sub>3</sub> 粒子团聚, 数量不超过 3 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 1 500 μm, 不准许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料
AlTi6	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子分布大致均匀, 允许存在尺寸大于 2 000 μm 的粒子, 数量不超过 3 个	—	普通用途的铝及铝合金材料
AlTi10A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 200 μm, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm, 允许有尺寸 < 1 000 μm 的 TiAl <sub>3</sub> 粒子团聚, 数量不超过 5 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 2 000 μm, 不准许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料
AlTi10	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子分布大致均匀, 允许存在尺寸大于 2 000 μm 的粒子, 数量不超过 3 个	—	普通用途的铝及铝合金材料

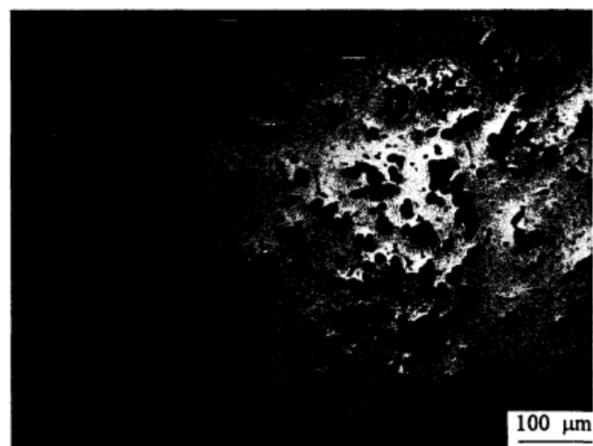


图 1 AlTi6A 合格的显微组织示例 × 100  
(TiAl<sub>3</sub> 粒子分布均匀)

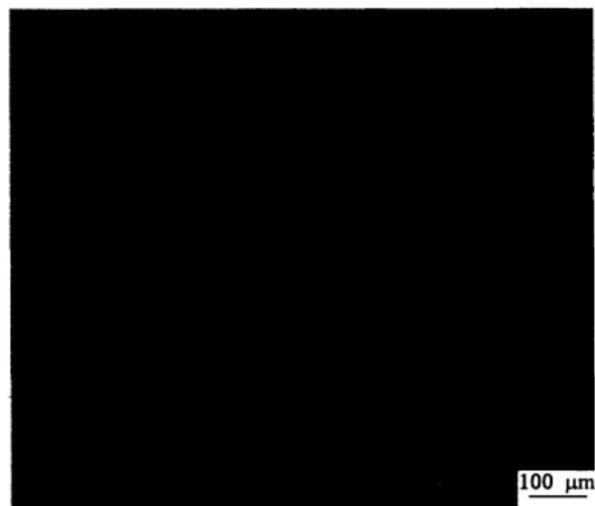


图2 AlTi6A 合格的显微组织示例 ×100  
(TiAl<sub>3</sub> 粒子团聚尺寸小于 500 μm)

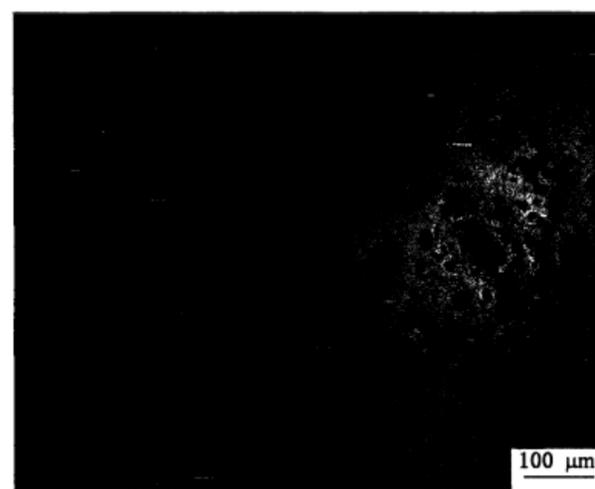


图3 AlTi6A 不合格的显微组织示例 ×100  
(夹杂物)

#### 4.4.2 铝钛硼中间合金

AlTi5B1A、AlTi5B1 的显微组织应符合表 5 规定,典型照片见图 4~图 8,对其他铝钛硼中间合金的显微组织有要求时,应供需双方协商,并在订货单(或合同)中注明。

表 5 Al-Ti-B 中间合金显微组织

牌号	显微组织要求			用途示例
	TiB <sub>2</sub>	TiAl <sub>3</sub>	夹杂物	
AlTi5B1A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiB <sub>2</sub> 粒子最大尺寸 < 2 μm, 分布较为均匀, 允许有尺寸小于 50 μm 的团聚, 最多不超过 5 个, 允许有小于 200 μm 的 TiB <sub>2</sub> 团块, 最多不超过 3 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 50 μm, 单个粒子最大尺寸 < 200 μm	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 2 000 μm; 不准许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料

表 5 (续)

牌号	显微组织要求			用途示例
	TiB <sub>2</sub>	TiAl <sub>3</sub>	夹杂物	
AlTi5B1	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiB <sub>2</sub> 粒子最大尺寸 < 5 μm, 分布大致均匀	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, TiAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 80 μm, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm	—	普通用途的铝及铝合金材料

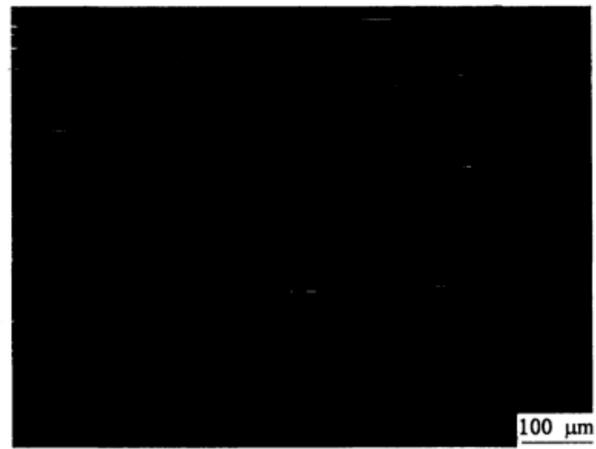


图 4 AlTi5B1A 合格的显微组织示例 × 100  
(TiAl<sub>3</sub> 和 TiB<sub>2</sub> 粒子分布较为均匀)

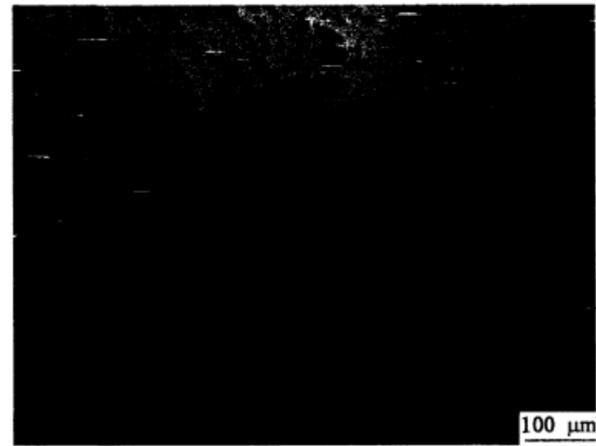


图 5 AlTi5B1A 合格的显微组织示例 × 100  
(TiB<sub>2</sub> 团块小于 200 μm)



表 6 Al-Zr 中间合金显微组织

牌号	显微组织要求		用途示例
	ZrAl <sub>3</sub>	夹杂物	
AlZr5A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 50 μm, 单个粒子最大尺寸 < 200 μm, 允许有尺寸 < 500 μm 的 ZrAl <sub>3</sub> 粒子团聚, 数量不超过 3 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 1 500 μm, 不允许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料
AlZr5	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子分布大致均匀, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm	—	普通用途的铝及铝合金材料
AlZr10A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 100 μm, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm, 允许有尺寸 < 1 000 μm 的 ZrAl <sub>3</sub> 粒子团聚, 数量不超过 3 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 2 000 μm, 不允许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料
AlZr10	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子分布大致均匀, 单个粒子最大尺寸 < 1 000 μm	—	普通用途的铝及铝合金材料
AlZr15A	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子呈块状或杆状, 分布大致均匀, 粒子的平均尺寸 < 150 μm, 单个粒子最大尺寸 < 500 μm, 允许有尺寸 < 1 000 μm 的 ZrAl <sub>3</sub> 粒子团聚, 数量不超过 3 个	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, 氧化物的长度总和 < 2 000 μm, 不允许存在坩埚脱落物、耐火材料等非金属夹杂物	航空航天、军工、高铁等领域用的高性能铝合金材料
AlZr15	任意 1 cm <sup>2</sup> 的面积中, ZrAl <sub>3</sub> 粒子分布大致均匀, 单个粒子最大尺寸 < 1 000 μm	—	普通用途的铝及铝合金材料



图 9 AlZr5A 合格的显微组织示例 × 100  
(ZrAl<sub>3</sub> 粒子分布均匀)



图 10 AlZr5A 合格的显微组织示例 × 100  
(ZrAl<sub>3</sub> 粒子团聚小于 500 μm)



图 11 AlZr5A 不合格的显微组织示例 × 100  
(ZrAl<sub>3</sub> 粒子团聚尺寸超标)



图 12 AlZr5A 不合格的显微组织示例 × 100  
(ZrAl<sub>3</sub> 粒子尺寸超标)

#### 4.5 外观

铝中间合金外观不准许存在夹渣、腐蚀、夹杂物、油污或任何异物等,允许有不影响使用的氧化膜、褶皱或收缩裂纹存在。

## 5 试验方法

### 5.1 化学成分

5.1.1 化学成分分析方法应符合 GB/T 20975(所有部分)或 GB/T 7999 的规定,仲裁分析应采用 GB/T 20975(所有部分)规定的方法。使用其他分析方法时,由供需双方协商确定后在订货单(或合同)中注明。

5.1.2 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,修约数位应与表 3 规定的极限数位一致。

5.1.3 仅对表 3 中有数值规定的元素进行常规分析。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,供方应对这些元素进行分析。

### 5.2 断口组织

断口组织检验按 GB/T 3246.2 的规定进行。

### 5.3 显微组织

显微组织检验按 GB/T 3246.1 的规定进行。

### 5.4 外观

在自然散射光下,目视检查外观。

## 6 检验规则

### 6.1 检查和验收

6.1.1 铝中间合金应由供方进行检验,保证铝中间合金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。

6.1.2 需方应对收到的铝中间合金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。属于产品外观的异议,应在收到铝中间合金之日起 1 个月内提出,属于其他性能的异议,应在收到铝中间合金之日起 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。

### 6.2 组批

铝中间合金应成批提交检验,每批应由同一熔次的铝中间合金组成。

### 6.3 检验项目

每批应进行化学成分、断口组织及外观的检验。牌号为 AlTi6A、AlTi6、AlTi10A、AlTi10、AlTi5B1A、AlTi5B1、AlZr5A、AlZr5、AlZr10A、AlZr10、AlZr15A、AlZr15 的铝中间合金,还应检验显微组织。用户对其他牌号的铝中间合金显微组织有要求时,应按批对其要求的铝中间合金进行显微组织检验。

### 6.4 取样

铝中间合金取样应符合表 7 规定。

表 7 铝中间合金产品取样

检验项目	取样规定	要求章条号	试验方法章条号
化学成分	按 GB/T 17432 取样方法执行	4.2	5.1
断口组织	每批任意取 1 个锭坯,可直接打断,或由底部锯至锭厚的 1/3 处,然后打断;线材可直接打断,也可锯至直径的 1/3 处,然后打断	4.3	5.2
显微组织	每批任意取 1 个锭坯,从中心部位最大截面处切取样片,在样片中心部位切取检测样品。线材应从任意一段取大于 10 mm 的棒状样品,沿纵截面从中心部分剖开	4.4	5.3
外观	逐锭、逐卷、逐捆检验	4.5	5.4

## 6.5 检验结果的判定

6.5.1 任一试样的化学成分不合格时,产品能区分熔次时,则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,则判该批不合格。

6.5.2 任一试样的断口组织不合格时,应从该批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,则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有不合格,则判该批产品不合格。

6.5.3 任一试样的显微组织不合格时,应从该批产品中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不合格,则判该批产品不合格。

6.5.4 任一产品的外观不合格时,判该锭、该卷或该捆产品不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标志

在检验合格的铝中间合金上应附有如下内容的印记(或标签):

- a) 牌号;
- b) 熔次号;
- c) 产品类别(锭、线卷或线杆);
- d) 颜色标识[合金颜色标识宜参考附录 A 确定,也可由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明];
- e) 供方质检部门的检印或质检员签名(或盖章)。

#### 7.1.2 包装物标志

铝中间合金的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

### 7.2 包装、运输、贮存

7.2.1 铝中间合金的包装由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

7.2.2 铝中间合金应按牌号堆放、贮存和运输,并注意防雨、防潮、防腐蚀,运输、贮存场所应清洁。

### 7.3 质量证明书

每批应附符合本标准要求的质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称、地址、电话、传真;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 产品类别(锭、线卷或线杆);
- e) 批号;
- f) 净重和件数;
- g) 各项分析检验结果和供方质检部门的检印(或检验标识);
- h) 本标准编号;
- i) 出厂日期(或包装日期)。

### 8 订货单(或合同)内容

订购本标准所列材料的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 产品类别(锭、线卷或线杆);
- d) 数量(重量);
- e) 需方的特殊要求:
  - 化学成分的特殊要求;
  - 显微组织的特殊要求;
  - 其他特殊要求;
- f) 本标准编号。

附 录 A  
(资料性附录)  
铝中间合金颜色标志

铝中间合金颜色标识见表 A.1。

表 A.1 铝中间合金颜色标识

牌号	颜色标识	牌号	颜色标识
AlB3	红-黄	AlMg60	黑-浅蓝
AlB4	红-黄	AlMg68	黑-浅蓝
AlB5	红-黄	AlMn10	紫
AlB8	红-黄	AlMn15	紫
AlB10	红-黄	AlMn20	紫
AlBe3	黑-黄	AlMn25	紫
AlBe5	黑-黄	AlMn30	紫
AlBi3	黑-紫	AlMn40	紫
AlBi5	黑-紫	AlNi10	黑-灰
AlBi10	黑-紫	AlNi20	黑-灰
AlCa5	红-白	AlPb10	黑-绿
AlCa10	红-白	AlSc2	红-深蓝
AlCa20	红-白	AlSi12	黑-白
AlCr3	橙	AlSi20	黑-白
AlCr5	橙	AlSi25	黑-白
AlCr10	橙	AlSi30	黑-白
AlCr20	橙	AlSi50	黑-白
AlCu20	黄	AlSi60	黑-白
AlCu40	黄	AlSr3.5	浅蓝
AlCu50	黄	AlSr5	浅蓝
AlCu60	黄	AlSr10	浅蓝
AlFe5	黑	AlSr15	浅蓝
AlFe10	黑	AlSr20	浅蓝
AlFe20	黑	AlSr10Ti1B0.2	浅蓝-红-黄
AlFe45	黑	AlTi4	红
AlFe60	黑	AlTi5	红
AlMg20	黑-浅蓝	AlTi6A	红
AlMg25	黑-浅蓝	AlTi6	红
AlMg50	黑-浅蓝	AlTi10A	红

表 A.1 (续)

牌号	颜色标识	牌号	颜色标识
AlTi10	红	AlV5	黑-橙
AlTi12	红	AlV10	黑-橙
AlTi15	红	AlZr3	深蓝
AlTi3B1	绿-棕	AlZr4	深蓝
AlTi5B1A	绿	AlZr5A	深蓝
AlTi5B1	绿	AlZr5	深蓝
AlTi1.7B1.4	绿-浅蓝	AlZr6	深蓝
AlTi10B1	绿-白	AlZr10A	深蓝
AlV2.5	黑-橙	AlZr10	深蓝
AlV3	黑-橙	AlZr15A	深蓝
AlV4	黑-橙	AlZr15	深蓝





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
铝 中 间 合 金  
GB/T 27677—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 52 千字  
2017年6月第一版 2017年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-56490 定价 30.00 元

