

ICS 77.140.50
H 46



中华人民共和国国家标准

GB/T 19435—2004

滑动轴承用铝锡合金-钢复合带

Aluminium-tin alloy and steel bimetal strip
for plain bearings

2004-01-19 发布

2004-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB/T 19435—2004

前 言

本标准附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：东风汽车公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：黄永承、张良、黄颖、王建设、洪传龙、董莉。

滑动轴承用铝锡合金-钢复合带

1 范围

本标准规定了滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的尺寸及允许偏差、技术要求、检验方法、验收规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书等内容。

本标准适用于总厚为 1.5 mm~4.5 mm 的滑动轴承用铝锡合金-钢复合带,它主要规定了 AlSn20Cu-钢(20 高锡)、AlSn12Si2.5Pb1.7-钢(中锡)、AlSn6Cu-钢(低锡)等复合带。

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。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 230 金属洛氏硬度试验方法

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法

GB/T 247 钢板及钢带验收、包装、标志及质量证书的一般规定

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 6987 铝及铝合金化学分析方法

GB/T 15391 宽度小于 600 mm 冷轧钢带的尺寸、外形及允许偏差

GB/T 18326 滑动轴承 薄壁滑动轴承用金属多层材料

JB/T 7925.2 滑动轴承 多层轴承减摩合金的硬度检验方法

3 术语及定义

下列术语及定义适用于本标准。

3.1

滑动轴承用铝锡合金-钢复合带 aluminium-tin alloy and steel bimetal strip for plain bearings

以优质低碳钢带为基层,在其一面通过轧制方式整体连续地与一定厚度的铝锡合金复合而成的卷带材料。

3.2

钢基层 steel layer

卷带材料中起支撑和增加强度并具有一定弹性和韧性的优质低碳钢带。

3.3

合金层 alloy layer

以铝、锡为主要元素的合金通过加工复合在钢基层上的工作层。

3.4

复合牢度 composite strength

合金层和钢基层之间的结合强度。

3.5

剥离长度 peel length

通过剥离法,用专用工具使合金层剥离钢基层的实际长度。

GB/T 19435—2004

4 尺寸、重量及允许偏差

4.1 尺寸

4.1.1 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的总厚度、宽度及钢基层厚度尺寸应符合表 1 的规定。

表 1 复合钢带的尺寸规格 单位为毫米

总厚度范围	宽度范围	合金层厚度范围	钢基层厚度范围
1.5~4.5	60~180	0.4~1.5	1.0~4.0

4.1.2 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的卷内径一般为 500 mm~510 mm,需方若有特殊要求可在合同中注明。

4.2 尺寸允许偏差

4.2.1 滑动轴承用铝锡-钢复合带的尺寸允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 尺寸允许偏差 单位为毫米

合金层厚度	钢基层厚度允许偏差	总厚度允许偏差
<0.8	±0.05	±0.05
0.8~1.0	±0.07	
>1.0	±0.09	

4.2.2 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的宽度允许偏差应符合 GB/T 15391 中的规定。若有特殊要求可在合同中注明。

4.3 重量

滑动轴承用铝锡合金-钢复合带按实际重量交货,但应去除合金层接头处标识区域的重量,接头长度≥300 mm。每卷重量应按供需双方的约定执行。接头重量可按每卷总重量的 1%扣除,也可按接头的计算重量扣除,其计算方法见附录 A。

5 技术要求

5.1 合金层部分

5.1.1 合金层的牌号及化学成分应符合 GB/T 18326 中表 3 的规定。如用户有特殊要求,AlSn12Si-2.5Pb1.7合金中的 Sn 含量(质量分数)可适当降低至 8%;如环保及用户有特殊要求,可以不加 Pb。

5.1.2 如需方要求,合金的维氏硬度范围应符合表 3 的规定。

表 3 合金层的维氏硬度

合 金 牌 号	合金层硬度 HV
AlSn20Cu	30~40
AlSn12Si2.5Pb1.7	35~50
AlSn6Cu	35~45

5.1.3 合金的金相组织应均匀,无偏析、锡条、疏松、氧化夹杂、气泡、复合线异物等缺陷。

5.2 钢基层材料部分

5.2.1 钢基层材料的化学成分

钢基层的牌号及化学成分应符合 GB/T 699 的规定。根据双方协议,亦可按其他牌号供货。

5.2.2 钢基层材料表面硬度

钢基层表面布氏硬度值范围:160 HBW~220 HBW;洛氏硬度值范围:80 HRC~95 HRC。

5.2.3 钢基层表面粗糙度

$Ra \leq 0.63 \mu m$ 。

5.3 复合牢度

剥离长度≤5 mm。

5.4 表面质量要求

- 5.4.1 合金层表面不应有异物压入、严重的凹坑及划伤等缺陷,但允许有深度不超过 0.1 mm 的凹坑、划痕、斑点存在;
- 5.4.2 钢基层表面不应有异物压入、凹坑、划伤等缺陷,但允许有轻微压痕及颜色不一致现象存在。
- 5.4.3 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带不应有明显的剪切毛刺。
- 5.4.4 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带在其合金接头处,应有明显标识,其接头长度≥300 mm。
- 5.4.5 若有其他或其他特殊质量要求,按供需双方约定执行。

6 检验方法

- 6.1 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 4 的规定。
- 6.2 经供需双方协商,可做金相组织检验,其方法见附录 D。

表 4 检验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法(或取样位置)	检 验 方 法
1	合金层化学成分	1	除接头外的任意部位取 50 mm 宽的试样,使样品平直,先去掉合金表面层 0.15 mm,然后再刮削中间的合金部分,但刮削深度最大不能超过铝合金厚度的 60%。取刮削下来的合金作化学成分分析	GB/T 6987 其中 Sn 的含量检查按附录 B
2	钢基硬度	2	除接头外的任意部位取 30 mm~50 mm 宽的试样,试样校平,表面去毛刺	GB/T 230、GB/T 231.1
3	合金层硬度	2	除接头外的任意部位取 30 mm~50 mm 宽的试样,合金表面硬度必须去掉表面纯铝层	JB/T 7925.2
4	复合牢度	2	从卷头部取长约 300 mm 的试样	附录 C
5	钢基表面粗糙度	3	除接头外的任意部位取 30 mm~50 mm 宽的试样,取样时应防止试样扭曲变形	用粗糙度仪测量
6	厚度	3	除接头外的任意部位取 30 mm~50 mm 宽的试样,去掉试样表面油污。取样时应防止试样扭曲变形	试样的总厚度用千分尺测量;钢基层厚度用测厚仪测量,或者把试样放入强碱液中,彻底腐蚀掉合金层后,用千分尺测量。每块试样至少测量三点,测量间距 ≥20 mm,任一点超出公差范围为不合格
7	宽度及外观	3	除接头外的任意部位取 30 mm~50 mm 宽的试样	用直尺或卷尺检查
8	合金层金相组织	1	经双方协商可按附录 D	经双方协商可按附录 D

GB/T 19435—2004

7 验收规则

- 7.1 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带应由供方技术监督部门检查并按规格或批次进行验收。
- 7.2 检验结果不符合本标准要求时,允许按 GB/T 247 进行复验。
- 7.3 若存在质量疑议时,需方应自收到产品之日起 3 个月内向供方提出,由供需双方协商解决。

8 包装、标志、运输、贮存及质量证明书

- 8.1 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带包装前应进行防锈处理,保证在 6 个月内不发生锈蚀。
- 8.2 滑动轴承用铝锡合金-钢复合带的包装、标志、运输、贮存及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

GB/T 19435—2004

附 录 A
(规范性附录)
接头重量的计算方法

接头长度： L (mm)，铝合金密度： 3.10×10^{-3} g/mm³，钢基密度： 7.85×10^{-3} g/mm³，钢基厚度： S_1 (mm)，合金厚度： S_2 (mm)，宽度： B (mm)，每卷接头数量： n

每卷接头重量= $[(7.85 \times S_1 \times B \times L) + (3.10 \times S_2 \times B \times L)] \times n \times 10^{-3}$ (单位：kg)

GB/T 19435—2004

附 录 B

(规范性附录)

铝锡合金中锡的测定(碘滴定法)

B.1 方法要点

试样以盐酸溶解,利用气体保护装置,隔绝空气,用铝片将四价锡还原为二价锡,然后以淀粉作指示剂,在保护气体氛围中用碘标准溶液进行滴定。

B.2 操作方法

称取试样 0.200 g 置于 250 mL 三角烧瓶中,加入 1:1 盐酸 50 mL 溶解,以数滴过氧化氢助溶,加热溶解完毕后,煮沸溶液 2 min 分解过量的过氧化氢,稍冷,加入纯铝片 1 g 还原,塞上隔氧装置的橡皮塞,待反应停止后,煮沸 1 min,试液全冷后,用碳酸氢钠溶液沿瓶壁流入瓶内作为覆盖,即加 0.5% 淀粉溶液 5 mL,用 0.04 mol 的碘标准溶液滴定至蓝色止。

B.3 计算

$$w(\text{Sn})(\%) = [\text{碘标准溶液对锡的滴定度}(\text{g/mL}) \times \text{所耗碘标准溶液的体积}(\text{mL})] / \text{所称试样}(\text{g}) \times 100\%$$

GB/T 19435—2004

附 录 C
(规范性附录)

复合牢度剥离法检验方法

剥离法检验方法:试样一头用虎钳夹紧,用钢锯沿试样截面方向锯透合金层,并使试样合金面朝外弯曲 90° ,让锯断的合金截面充分露出。用宽约8 mm,头部成 60° 角的铲子,对准合金与基层的结合面,用铁锤敲击铲子,凿开合金层大约10 mm左右,然后用鱼口钳夹住合金,使其剥离,测量剥离长度。每块试样测试三点,任一点剥离长度超出5 mm则不合格。如果合金断裂而不剥离,其剥离长度为零,复合牢度试验合格。

附 录 D
(资料性附录)
金相组织的检验方法

D.1 制样

- D.1.1 取样:**在复合钢带尾部截取 30 mm~50 mm 宽的材料作为金相试样。
- D.1.2 镶样:**沿轧制方向用金相切割设备切取 15 mm 左右的试块,镶嵌成金相试样。
- D.1.3 打磨抛光:**用金相砂纸进行充分打磨,然后使用 0.5 μm 的抛光剂进行抛光。
- D.1.4 腐蚀:**用 0.5% 的氢氟酸作腐蚀剂腐蚀 10~20 s。

D.2 金相组织的检验方法**D.2.1 常见的几种典型金相组织缺陷(200 \times):**

D.2.1.1 偏析:通常呈伸长状,AlSn20Cu-钢合金层金相组织允许最大的无锡区为 500 μm \times 150 μm ,无锡区小于等于这个尺寸为合格。超过这个尺寸,或两个及两个以上的尺寸超过 250 μm \times 150 μm 者应判报废。AlSn12Si2.5Pb1.7-钢合金层与 AlSn6Cu-钢合金层偏析区判定区域应参考此法根据锡的含量多少予以放宽。如 AlSn12Si2.5Pb1.7-钢合金层金相组织的合格区域为 500 μm \times 300 μm ; AlSn6Cu-钢合金层金相组织的合格区域为 500 μm \times 500 μm 。其不合格情况见图 D.1。

D.2.1.2 锡条:锡沿轧制方向呈伸长状。锡条状按评定目的分为两类,即单个连续锡条和半连续锡条。在半连续锡条情况下,网状锡相已形成,锡条分裂断开,呈短条状,如果短锡条之间的间距大于 4 μm ,才可以按单个连续锡条判定锡条的长度。在 15 mm 长的试样中实际存在的条纹总数,作为是否合格的判据,其不合格情况见图 D.2。

AlSn20Cu-钢合金层:锡条数量 ≤ 200 为合格;

AlSn12Si2.5Pb1.7-钢合金层:锡条数量 ≤ 100 为合格;

AlSn6Cu-钢合金层:锡条数量 ≤ 60 为合格。

D.2.1.3 疏松:在 200 倍显微镜下观察晶间疏松常呈延伸区域分布,在 15 mm 长试样中最大允许尺寸为 500 μm \times 70 μm 且只允许有一个,如果有两个或两个以上大于 250 μm \times 70 μm 的疏松区也判为不合格。其不合格情况见图 D.3。

D.2.1.4 氧化物夹杂:在金相组织中以细小连续或半连续条状存在,也可能以清晰的由细小颗粒排列的不连续线状存在,其评定方法与锡条的评定方法相同,氧化物夹杂数量 ≤ 100 为合格。其不合格情况见图 D.4。

D.2.1.5 复合线异物:在铝钢复合线上存在着明显的异物或其他剥离状态。其不合格情况见图 D.5。

D.3 以上五种常见的 20 高锡缺陷图及合格金相图片如下

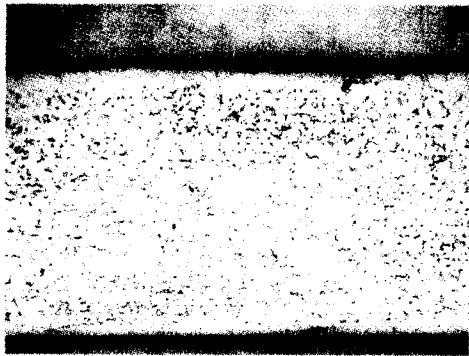


图 D.1 偏析

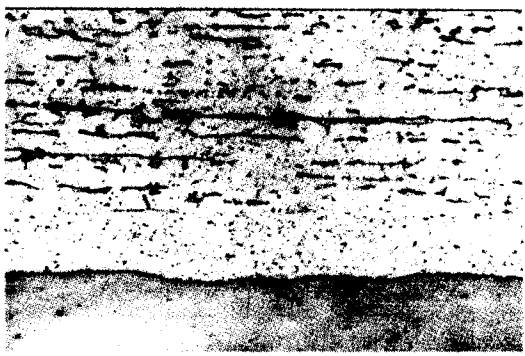


图 D.2 锡条

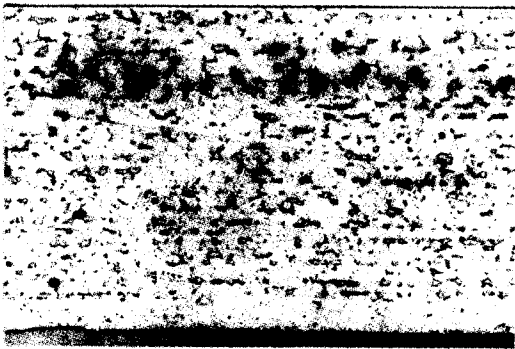


图 D.3 疏松

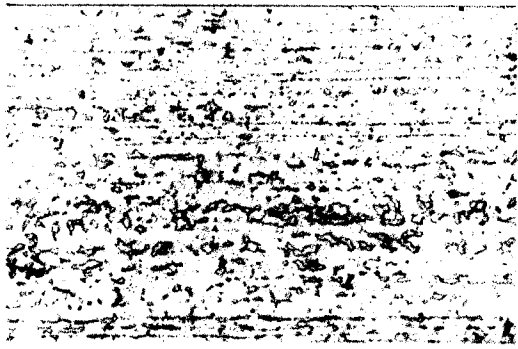


图 D.4 氧化物夹杂

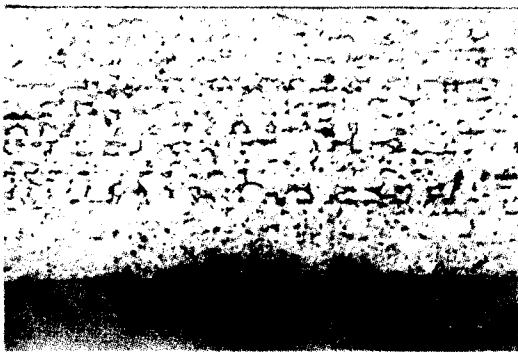


图 D.5 复合线缺陷