

ICS 29.035.99

K 15



体 标 准

T/ZZB 1274—2019

内燃机轴瓦用无铅双金属卷带

Lead-free bimetallic tape for internal-combustion engine half bearing



2019 - 10 - 23 发布

2019 - 11 - 01 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 基本要求	1
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	7
8 包装、标志、运输和贮存	8
9 质量承诺	8



前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：嘉善双飞润滑材料有限公司、烟台大丰轴瓦有限责任公司。

本标准参与起草单位：浙江省机电产品质量检测所。

本标准主要起草人：杜文栋、杨萍、宿圣山、章有良、蔡明杰、华俊娟、陈健超、徐跃、王翱翔、陆良平。

本标准评审专家组长：阮建国。

本标准首次发布。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。



内燃机轴瓦用无铅双金属卷带

1 范围

本标准规定了内燃机轴瓦用无铅双金属卷带的术语与定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存、运输和质量承诺。

本标准适用于采用 CuNi2Sn 铜合金粉末冶金烧结工艺制作而成的内燃机主轴瓦、连杆瓦用无铅双金属卷带（以下简称为卷带）。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金密度测定方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
- GB/T 5121（所有部分）铜及铜合金化学分析方法
- GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法
- GB/T 12767 粉末冶金制品表面粗糙度参数及其数值
- GB/T 17754-2012 摩擦学术语
- GB/T 27553.1-2011 塑料-青铜-钢背三层复合自润滑板材技术条件 第1部分：带改性聚四氟乙烯(PTFE)减摩层的板材
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- JB/T 7925.2 滑动轴承 多层轴承减摩合金的硬度检验方法

3 术语与定义

GB/T 17754—2012 界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1

摩擦因数 friction coefficient

一组摩擦副之间的摩擦力与法向力之比。

[GB/T 17754—2012, 定义 4.18]

4 基本要求

4.1 设计研发

- 4.1.1 具备卷带耐磨性、疲劳性能的优化设计及验证能力。
- 4.1.2 具备卷带烧结、轧制复合的工艺设计能力。

4.2 原材料

- 4.2.1 铜粉应采用电解铜为主原料，并以雾化法制作的 CuNi2Sn 铜合金粉末。
- 4.2.2 钢板应符合 GB/T 699 的有关要求，其中碳含量为 0.07%~0.25%，锰含量为 0.3%~1.0%，硅含量 \leq 0.35%。
- 4.2.3 原材料中的铅含量应符合 GB/T 30512 的有关规定。

4.3 工艺装备

- 4.3.1 采用自动连续铺粉装备，并能在线监测铺粉厚度。
- 4.3.2 产品烧结过程采用温度实时监测报警系统进行温度监测控制。
- 4.3.3 初烧和精轧都采用壁厚连续自动检测系统在线测量壁厚。
- 4.3.4 产品铜层外观缺陷采用全自动在线监测并标识。

4.4 检验检测

- 4.4.1 配备铜粉及铜层化学成分检测的电感耦合等离子体光谱仪。
- 4.4.2 具备摩擦因数及磨损量等项目的检测能力。

5 技术要求

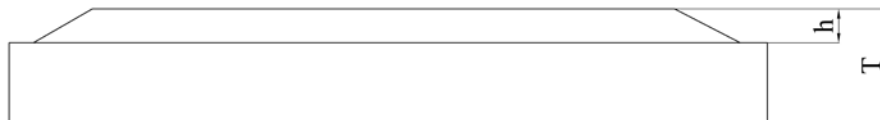
5.1 外观

卷带钢面一般为钢板本色，应光亮，无拉伤、凹坑、黑疤、锈斑等缺陷；铜面应无凹坑、拉伤、夹杂、锈斑、裂纹等缺陷。

5.2 结构及允许偏差

5.2.1 结构

卷带的结构如图1所示。



其中：

T —— 卷带厚度；

h —— 铜层厚度。

图1 卷带结构图

5.2.2 尺寸及允许偏差

卷带的尺寸及允许偏差应符合表1的规定。

表1 卷带尺寸外形及允许偏差

单位为毫米

尺寸外形		允许偏差
卷带厚度 T	$1.0 \leq T \leq 3.5$	± 0.015
	$T > 3.5$	± 0.025
铜层厚度 h		± 0.025
卷带镰刀弯		$\leq 5/1000$

5.3 化学成分

卷带铜层的化学成分应符合表2的规定。

表2 铜层化学成分

铜层合金 牌号	化学成分 (质量分数) %					
	Cu	Ni	Sn	P	Pb	杂质总和
CuNi2Sn	余量	1.8~2.5	1.5~2.0	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.5

5.4 铜层密度

卷带的铜层密度 $\rho \geq 8.70 \text{ g/cm}^3$ 。

5.5 硬度

卷带的铜层硬度为90 HBW~140 HBW或95 HV~147 HV，钢背硬度 ≥ 95 HBW。



5.6 粗糙度

卷带的钢背表面粗糙度为 $Ra \leq 0.63 \mu\text{m}$ ，铜层表面粗糙度为 $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$ 。

5.7 钢背与铜层的结合强度

卷带钢背与铜层的结合强度应符合表3的规定。

表3 弯曲试验后的表面状态

弯曲表面状态图	弯曲表面状态
	铜层无裂纹；允许轻微皱纹。
	铜层网状或直线开裂、翘起，并且结合面有渣点。

5.8 摩擦因数和磨损量

在浸油条件下，铜面摩擦因数 ≤ 0.12 ，磨损量 ≤ 0.01 mm。

6 试验方法

6.1 外观

卷带钢背面与非缺陷标识区域铜层外观用目视检测。

6.2 尺寸外形及允许偏差

卷带镰刀弯测量按GB/T 708的规定进行；铜层厚度用磁性测厚仪按GB/T 4956的规定；卷带厚度用分辨率为微米的壁厚千分尺测量，按图2所示，距边缘15 mm处测量6点厚度。

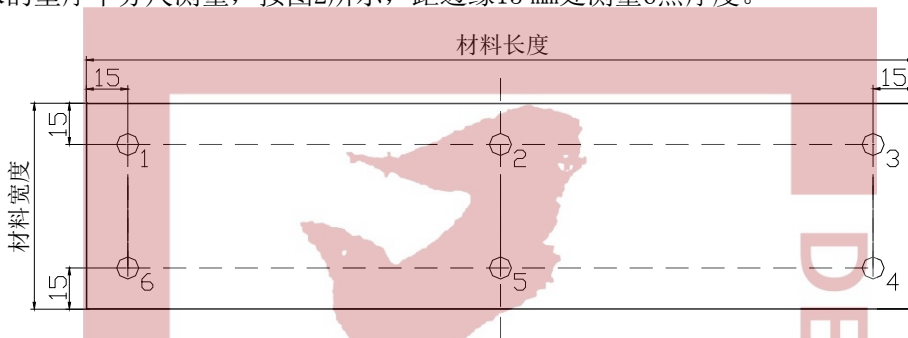


图2 卷带壁厚测量点

6.3 化学成分

卷带铜层的化学成分按照GB/T 5121的规定进行。

6.4 铜层密度

卷带的铜层密度按GB/T 3850规定的方法进行，试样采用磨加工或线切割去净钢背层，总重量不得小于2 g，天平秤的分度值为0.1 mg。

6.5 硬度

6.5.1 铜层硬度

卷带铜层硬度按 JB/T 7925.2 的规定进行厚度区分，检测方法符合表 4 的要求。

表4 铜层硬度检测方法

铜层厚度h mm	检测方法
$0.2 < h \leq 0.4$	GB/T 4340.1
$0.4 < h \leq 1$	GB/T 231.1

6.5.2 钢背硬度

卷带钢背硬度按 GB/T 231.1 及 JB/T 7925.2 规定的方法进行。

6.6 粗糙度

卷带钢背粗糙度按 GB/T 10610 的规定进行，铜层表面粗糙度按 GB/T 12767 的规定进行。

6.7 钢背与铜层的结合强度

6.7.1 试样尺寸

试样长度应不小于 80 mm，宽度应不小于 10 mm，厚度按产品实际厚度。

6.7.2 试验方法

试验方法如下：

- a) 采用弯曲试验判定钢背与铜层的结合强度；
- b) 试样居中位弯曲 180°，直到钢板面贴合，保证弯曲内圆弧度 R 为 0.5~2 倍壁厚。

6.7.3 判定

铜层弯曲裂纹状态及判定要求应符合表5的规定。

表5 弯曲表面状态及判定

弯曲表面状态图	弯曲表面状态	判定
	铜层无裂纹；允许轻微皱纹；	合格
	铜层网状或直线开裂、翘起，并且结合面有铜渣点	合格
	铜层直线开裂、翘起而结合面无铜渣点	不合格

6.8 摩擦因数和磨损量

6.8.1 试验方法

卷带的摩擦因素和磨损量试验参照 GB/T 27553.1—2011 中 5.5 规定的端面摩擦磨损性能试验方法进行，原理见图3。

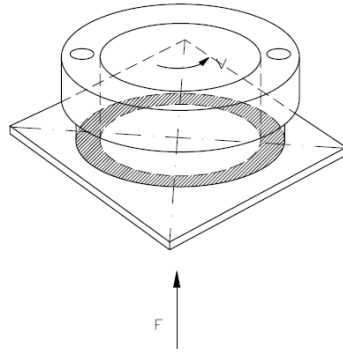


图3 端面摩擦磨损性能试验原理图

6.8.2 试件要求

试件尺寸为 $37\text{ mm} \times 37\text{ mm} \times$ （板材实际厚度 mm ），试件的几何精度要求符合图4规定。

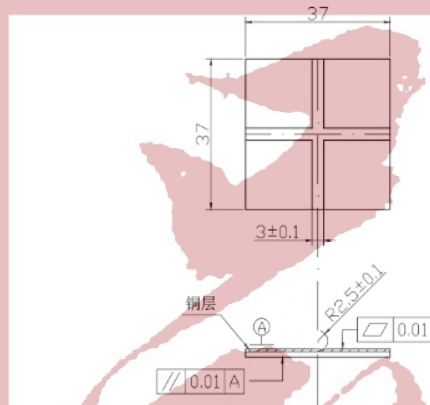


图4 试样几何精度要求

6.8.3 对磨件要求

对磨件材料为45钢，硬度为43 HRC~47 HRC，对磨件几何精度要求符合图5规定。

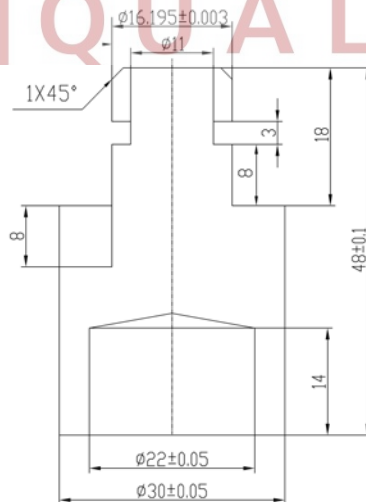


图5 对磨件几何精度要求

6.8.4 润滑要求

试件浸没在32号机械油中，保证浸油量为0.05 L~0.07 L。

6.8.5 试验参数

采用定速定载试验，试验时间3 h，极限温度为200 ℃，载荷为3.5 N/mm²，线速度0.4 m/s。当出现下列情况之一，试验终止，产品为不合格：

- a) 温度达到试验规定的极限值；
- b) 摩擦因数超过0.2。

6.8.6 磨损量的测定方法

试验开始前，用千分尺在图4所示的阴影部位（避开油槽）测量4点，取算术平均值，试验终止后，在试样磨损部位测量4点及以上，取算术平均值，磨损前后壁厚差值即为磨损量。

7 检验规则

7.1 检验分类

卷带的检验分出厂检验和型式检验，检验项目应按表6的规定。

表6 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验	技术要求条款号	试验方法条款号
1	外观	√	√	5.1	6.1
2	尺寸及允许偏差	√	√	5.2	6.2
3	化学成分	√	√	5.3	6.3
4	铜层密度	√	√	5.4	6.4
5	硬度	√	√	5.5	6.5
6	粗糙度	√	√	5.6	6.6
7	钢背与铜层的结合强度	√	√	5.7	6.7
8	摩擦因数和磨损量	-	√	5.8	6.8

7.2 组批

以相同工艺条件、相同原材料、连续生产的每一个规格产品为一批。

7.3 取样

每批卷带截取头尾各一张板材用于所有项目的检测，长度要求≥200 mm。

7.4 出厂检验

出厂检验中，样品非缺陷标识区域若有一项或一项以上不合格，则判定该批卷带为不合格。

7.5 型式检验

7.5.1 正常生产时每年进行一次型式检验，有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时；

- b) 当生产的产品在设计、工艺、生产设备等方面有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产一年及以上恢复生产时；
- d) 国家质量监督检测机构提出进行型式检验的要求时。

7.5.2 检验样品非缺陷标识区域全部项目合格，则判定型式检验合格。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

卷带钢背应涂防锈油，用缠绕膜缠绕再用打包带捆扎。包装应能保证产品防护的需要，每个包装单元应附产品合格证，合格证的内容应包括下列内容：

- a) 生产厂家名称；
- b) 产品名称及规格；
- c) 执行标准号；
- d) 生产批号；
- e) 二维码。

8.2 标志

产品的外包装上应注明下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 执行标准；
- c) 商标；
- d) 生产批号；
- e) 规格；
- f) 数量；
- g) 生产日期；
- h) 厂名厂址；
- i) GB/T 191 规定的怕雨等内容和标志。

8.3 运输

卷带在运输过程中应避免雨淋、磕碰和剧烈震动。

8.4 贮存

卷带应贮存在通风、阴凉、防潮的环境中。

9 质量承诺

9.1 在符合标准中规定的包装、运输、贮存条件下，自产品出厂之日起 24 个月内产品出现属于生产厂家责任方面的质量问题，生产厂家负责退换。

9.2 对于用户的反馈，生产厂家应在 24 小时内响应，3 个工作日内提出解决方案。

9.3 卷带具备可追溯的唯一性标识。