



中华人民共和国国家标准

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

Specification of plastics-bronze-steel backing triplelayer self-lubricating
materials—Part 1: Plastic overlay with modified PTFE

2011-11-21 发布

2012-06-01 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

前 言

GB/T 27553《塑料-青铜-钢背三层复合自润滑板材技术条件》由以下两部分组成：

——第1部分：带改性聚四氟乙烯(PTFE)减摩层的板材；

——第2部分：带改性聚甲醛(POM)减摩层的板材。

本部分是GB/T 27553的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本部分负责起草单位：中机生产力促进中心、浙江双飞无油轴承股份有限公司。

本部分参加起草单位：浙江长盛滑动轴承股份有限公司、浙江中达轴承有限公司、北京市朝阳区建华无油润滑轴承厂、辽源市钢背轴承有限责任公司。

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

1 范围

GB/T 27553 的本部分规定了塑料(改性聚四氟乙烯)-青铜-钢背三层复合自润滑板材的结构特点、技术要求、试验方法。

GB/T 27553 的本部分适用于塑料(改性聚四氟乙烯)-青铜-钢背三层复合自润滑板材(以下简称板材),该板材可经后序加工制成卷制轴套、止推垫片、滑块、导轨等形式的产品。

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 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2009,ISO 6506-1:2005,MOD)

GB/T 3960 塑料滑动摩擦磨损试验方法

GB/T 5121.2 铜及铜合金化学分析方法 第2部分:磷含量的测定(GB/T 5121.2—2008,ISO 4741:1984,MOD)

GB/T 5121.10 铜及铜合金化学分析方法 第10部分:锡含量的测定(GB/T 5121.10—2008,ISO 3111:1975,MOD)

GB/T 5121.11 铜及铜合金化学分析方法 第11部分:锌含量的测定(GB/T 5121.11—2008,ISO 4740:1985,MOD)

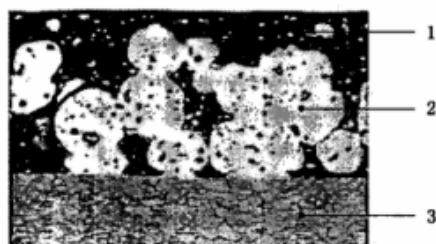
GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验(GB/T 5210—2006,ISO 4624:2002,IDT)

GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(GB/T 6462—2005,ISO 1463:2003, IDT)

3 结构特点

3.1 板材结构

板材是由表面塑料层、中间烧结层、钢背层三层复合而成,表面塑料层是聚四氟乙烯和填充材料的混合物,中间烧结层的材料为青铜球粉 CuSn10 或 QFQSn8-3,钢背层材料为优质碳素结构钢,如图1所示。



说明:

1——表面塑料层;

2——中间烧结层;

3——钢背层*。

* 经供需双方协议,钢背层可采用铜镀层或无镀层。

图 1 板材结构图

3.2 塑料层成分和厚度

表面塑料层是聚四氟乙烯和填充材料的混合物,其厚度为 0.01 mm~0.05 mm。

3.3 烧结层材料化学成分及厚度

中间烧结层的材料为 CuSn10 或 QFQSn8-3,其化学成分应符合表 1 的规定,其厚度为 0.2 mm~0.4 mm。

表 1 中间烧结层化学成分

牌 号	化学成分/%			
	Cu	Sn	Zn	P
CuSn10	余量	9~11	—	≤0.3
QFQSn8-3	余量	7~9	2~4	—

3.4 钢背层材料

钢背层材料为优质碳素结构钢,碳的含量通常小于 0.25%。

4 技术要求

4.1 钢背层硬度

钢背层硬度为 HBW 80~HBW 140。

4.2 压缩永久变形量

试验方法按 5.4 规定。板材试样的压缩永久变形量应符合表 2 规定。

表 2 压缩永久变形量

试样尺寸/(mm×mm×mm)	压缩应力/(N/mm ²)	永久变形量/mm
10×10×2.0	280	≤0.03

4.3 摩擦磨损性能

板材在 5.5 规定的试验和润滑条件下,其摩擦磨损性能应符合表 3 的规定。

表 3 摩擦磨损性能

试验形式	润滑条件	摩擦因数	磨损量/mm	磨痕宽度/mm
端面试验	干摩擦	≤ 0.20	≤ 0.03	—
	油润滑	≤ 0.08	≤ 0.02	—
圆环试验	干摩擦	≤ 0.20	—	≤ 5.0
	油润滑(初始润滑)	≤ 0.08	—	≤ 4.0
注:由于两种试验方法不一样,所以板材摩擦磨损性能可从表中任选一种。				

4.4 结合强度

4.4.1 表面塑料层与中间烧结层之间的结合强度要求大于 2 N/mm^2 。

4.4.2 中间烧结层与钢背层的结合按 5.6.2 的试验方法,弯曲 5 次,允许有裂纹,不允许有分层、剥落。

4.5 外观质量

表面塑料层目视无起皱、缺料、龟裂、起泡、夹杂等缺陷;钢背层表面无氧化黑斑、锈斑等缺陷,不允许有影响使用的划伤。

4.6 厚度尺寸和极限偏差

厚度尺寸和极限偏差见表 4。

表 4 厚度尺寸 T 和极限偏差

单位为毫米

厚度范围	$0.75 \leq T \leq 1.5$	$1.5 < T \leq 2.5$
极限偏差	± 0.012	± 0.015

5 试验方法

5.1 化学成分分析

钢背中碳含量按 GB/T 223.69 中规定的方法测定;中间烧结层化学成分按 GB/T 5121.2、GB/T 5121.10、GB/T 5121.11 中规定的方法测定。

5.2 各层的厚度尺寸测试

5.2.1 表面塑料层厚度尺寸的测试

取一块尺寸为 $37\text{ mm} \times 37\text{ mm}$ 的板材,用壁厚千分尺测量在板材的中心部位测量 3 次,取算术平均值,然后按 5.6.1 的方法或其他方法将板材中心部位的塑料层完全去除,再用壁厚千分尺在板材的中心部位测量 3 次,取算术平均值,表面塑料层去除前后的尺寸差值即为表面塑料层的厚度。

5.2.2 中间烧结层厚度尺寸的测试

按 GB/T 6462 的规定进行,在放大倍数为 70 倍的情况下,测量一个视场中的最厚点。

5.3 钢背层硬度的测试

试验条件为 HBW 2.5/62.5,环境温度 18℃~24℃,试验方法按 GB/T 231.1 的规定进行。

5.4 压缩变形试验

5.4.1 试验设备

试验在压缩试验机或其他压力加载机构上进行。

压板工作表面应平整并磨光,压板硬度不低于 55 HRC。

5.4.2 试样的制备

本试验采用正方形试样,试样尺寸为 10 mm×10 mm×2.0 mm,试样几何精度要求按图 2 规定。

单位为毫米

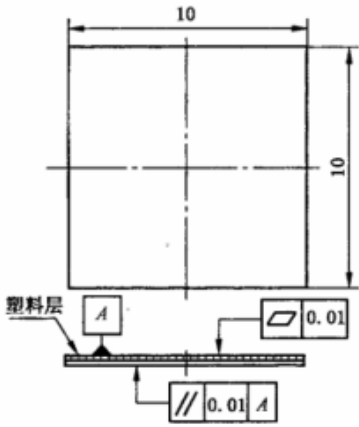


图 2 试样几何精度要求

5.4.3 试验程序

试验开始前,测量试样的厚度,将试样放在压缩试验机或压力加载机构的中心位置。

每次压缩试验前,两压板应涂少许润滑脂。

以最大不超过 30N/(mm²·s)的应力速度对试样连续加载,直到应力达到表 2 规定的最高应力(试验机压力达到 28 kN),保持 10s,卸载。从试验机上取出试样,静置 30 min,测量试样厚度。

5.4.4 永久变形量测定

采用壁厚千分尺,于试验前在试样正中部位测量厚度 3 次,取算术平均值;试验结束卸载 30min 后,在同样部位再测量厚度 3 次,取算术平均值,前后两次厚度之差为压缩永久变形量。

5.5 摩擦磨损性能试验

5.5.1 端面摩擦磨损性能试验

5.5.1.1 试验机及原理图

端面摩擦磨损性能试验是在端面摩擦磨损试验机上进行。原理见图 3。

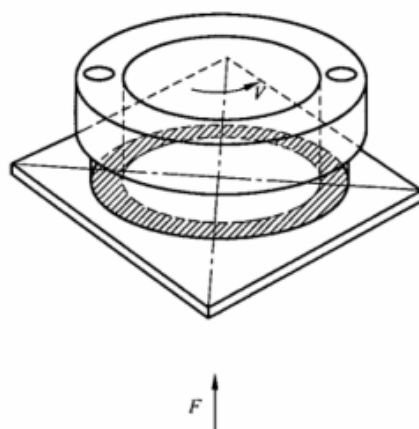


图3 端面摩擦磨损性能试验原理图

5.5.1.2 试件要求

试件尺寸为 $37\text{ mm} \times 37\text{ mm} \times 2.0\text{ mm}$, 试件的几何精度要求按图4规定。

单位为毫米

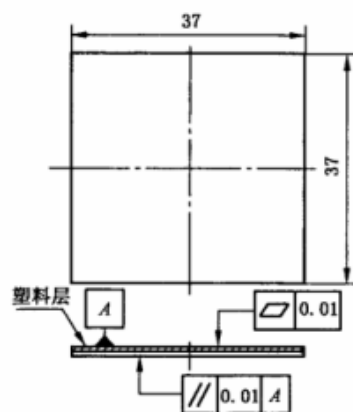


图4 试样几何精度要求

5.5.1.3 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按图5规定。

单位为毫米

表面粗糙度单位为微米

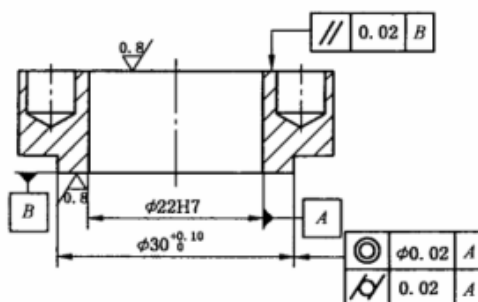


图5 对磨件几何精度要求

5.5.1.4 润滑条件

端面摩擦试验润滑条件有干摩擦和油润滑两种形式。干摩擦是指试样在装配时及试验过程中不加任何润滑油或脂。油润滑是指将试样浸没在 32 号机械油中。

5.5.1.5 试验方法

采用定速定载试验,试验时间为 3 h,极限温度为 120 ℃,载荷为 1 144 N(3.5 N/mm²),线速度 0.4 m/s。当出现下列情况之一时,试验提前终止,产品判定为不合格:

- a) 温度达到试验规定的极限值;
- b) 摩擦因数超过限定值。

通过计算机打印出摩擦因数、温度随时间变化曲线。

5.5.1.6 摩擦磨损量测定方法

试验开始前,用壁厚千分尺在图 3 所示的阴影部位测量 4 点以上,取算术平均值,试验终止后,在磨损部位测量 4 点以上,取算术平均值,磨损前后壁厚差值即为磨损量。

5.5.2 圆环摩擦磨损试验

圆环摩擦磨损试验方法除应符合以下各点外,其余应符合 GB/T 3960 的规定。

5.5.2.1 试样厚度

试样厚度 2.0 mm。

5.5.2.2 试样夹具

试样夹具槽深度按标准夹具减少 2 mm。

5.5.2.3 载荷

试样的试验载荷为 196 N。

5.5.2.4 润滑条件

圆环摩擦试验润滑条件分为干摩擦和油润滑两种形式。干摩擦是指试样在装配时及试验过程中不加任何润滑油或脂。油润滑是指在试验开始时,将 32 号机械油滴 5 滴于钢轮外圆上。

5.5.2.5 摩擦力矩

摩擦力矩值以第二小时内所记录的平均值为准;如波动很大,则应记录第二小时内的最大值和最小值。通常采用 A+B 两个重锤和 500 N·cm 标尺;在做油润滑试验时,则采用一个 A 重锤和 100 N·cm 标尺。

5.6 结合强度试验

5.6.1 表面塑料层与中间烧结层结合强度

表面塑料层与中间烧结层之间结合强度的测试按 GB/T 5210 中使用单个试柱从单侧进行试验的方法,试验前,表面塑料层进行钠-萘处理,试柱直径 $\phi 11.3$ mm,以表面塑料层与中间烧结层目视完全分离为破坏类型。

5.6.2 中间烧结层与钢背层结合强度试验

5.6.2.1 试样尺寸

结合强度板材试样 $120\text{ mm} \times 20\text{ mm} \times (\text{板材实际厚度})\text{ mm}$ 。

5.6.2.2 试验装置

用台虎钳垫两块有 $R5$ 圆角的专用夹具,如图 6 所示。

单位为毫米

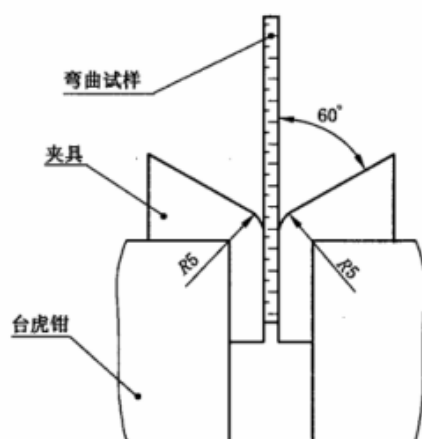


图 6 板材层间结合试验装置

5.6.2.3 操作步骤

- 按图 6 安装试样,并将其夹紧;
- 将试样首先朝塑料面方向按 60° 角弯曲,然后再朝钢背方向弯曲 60° 为一次,如此共计 5 次;
- 每弯曲一次,仔细观察试样不应有分层、剥落等现象;
- 如在中途出现分层、剥落,试验即中止,产品判定为不合格。

5.7 板材厚度的测量

测量点选择距板材宽度边缘 15 mm 处,每点反复测量 3 次,取算术平均值,作为这一点的厚度值。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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 27553.1—2011

*

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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
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 0.75 字数 15 千字
2012年3月第一版 2012年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44096 定价 16.00 元



GB/T 27553.1-2011

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

打印日期: 2012年4月6日 F009A