

前 言

本标准等效采用 ISO 4383:2000《滑动轴承 薄壁滑动轴承用金属多层材料》。

本标准在基本技术内容上与 ISO 4383:2000 大致相同,根据国际标准和我国目前滑动轴承技术和生产发展的现状,对其作了如下修改:

——在“表 3 铝基合金的化学成分”、附录 A 中的表 A1 和表 A2 中加了中锡铝合金材料 AlSn12Si2.5Pb1.7 。

——其他仅作了一些编辑性修改。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械科学研究院、核工业福州双金属轴瓦材料厂、上海交通大学和上海祥生轴瓦材料有限公司。

本标准主要起草人:李柱国、帅志宏、邓跃、谢芳第。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个世界性的各国国家标准团体(ISO 成员国)组成的联合组织。国际标准的制定工作是通过 ISO 各技术委员会进行的。每个成员国如对某一个技术委员会所进行的项目感兴趣时,有权参加该委员会的工作。与 ISO 有关的政府和非政府的国际组织,也可参加此项工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在电工标准化的各个方面有着密切的联系。

国际标准的起草应按 ISO/IEC 指南第 3 部分给出的规则进行。

经技术委员会采纳的国际标准草案,被分发给所有成员国进行投票表决。国际标准的正式出版至少需要 75%的成员国投票赞成。

注意,本国际标准的某些部分可能涉及到专利权。ISO 不负责鉴别任何或全部这方面的专利权。

国际标准 ISO 4383 是由滑动轴承标准化技术委员会(ISO/TC 123)材料和润滑以及性能、特性、试验方法和试验条件分技术委员会制定的。

第三版对第二版(ISO 4383:1991)进行了删改与补充,是技术性修订。

本标准的附录 A 是提示的附录。

中华人民共和国国家标准

滑动轴承 薄壁滑动轴承 用金属多层材料

GB/T 18326—2001
eqv ISO 4383:2000

Plain bearings—Multilayer materials for thin-walled plain bearings

1 范围

本标准规定了薄壁滑动轴承(轴瓦、轴套、止推片)的金属多层材料的技术要求。金属多层材料由钢背、轴瓦合金层(铸造、烧结、轧制),还可能有镀层组成。

注:将来,由于环保要求将限制某些含铅类材料的使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JB/T 7921—1995 滑动轴承 单层和多层轴承用铸造铜合金(neq ISO 4382:1982)

JB/T 7925.2—1995 滑动轴承 多层轴承减摩合金的硬度检验方法(neq ISO 4384-1:1982)

3 化学成分

3.1 轴承合金层

铅基和锡基合金的化学成分见表1。

铜基合金的化学成分见表2。

铝基合金的化学成分见表3。

有减摩塑料层的青铜粉末冶金成分见表4。

表1、表2、表3、表4中单个数值表示允许最大含量。

注:除铅或锡类“软”材料外,现在有一种新的铝基材料,含铝和硅或锰,详细资料可从制造厂获得。

3.2 钢背材料

轴承合金的钢背材料由供需双方协定。用作钢背的钢的化学成分应根据供需双方的协议商定。一般使用低碳钢。对于符合表4的青铜/聚合物组成的材料,可以使用镀铜钢。

3.3 镀层材料

符合表2和表3规定的轴承合金的镀层化学成分见表5,表中单个数值表示允许最大含量。

3.4 特性、一般用途及配合件轴颈硬度

轴承合金的特性和一般用途见附录A(提示的附录)。

表 1 铅基和锡基合金的化学成分

| 化学元素 | 化学成分/% | | | |
|--------|-----------|------------|------------|----------|
| | PbSb10Sn6 | PbSb15SnAs | PbSb15Sn10 | SnSb8Cu4 |
| Pb | 余量 | 余量 | 余量 | 0.35 |
| Sb | 9.0~11.0 | 13.5~15.5 | 14.0~16.0 | 7.0~8.0 |
| Sn | 5.0~7.0 | 0.9~1.7 | 9.0~11.0 | 余量 |
| Cu | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 3.0~4.0 |
| As | 0.25 | 0.8~1.2 | 0.60 | 0.10 |
| Bi | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| Zn | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Al | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Fe | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 其他元素总量 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

表 2 铜基合金的化学成分

| 化学元素 | 化学成分/% | | | | |
|--------|--|-------------------|---------------------------|--------------------------|----------------|
| | CuPb10Sn10 ¹⁾ G—铸造 P—烧结 | CuPb17Sn5 G—铸造 | CuPb24Sn4 G—铸造 P—烧结 | CuPb24Sn G—铸造 P—烧结 | CuPb30 P—烧结 |
| Cu | 余量 | 余量 | 余量 | 余量 | 余量 |
| Pb | 9.0~11.0 | 14.0~20.0 | 19.0~27.0 | 19.0~27.0 | 26.0~33.0 |
| Sn | 9.0~11.0 | 4.0~6.0 | 3.0~4.5 | 0.6~2.0 | 0.5 |
| Zn | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| P | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Fe | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Ni | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Sb | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 其他元素总量 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

1) 这种合金的化学成分不同于单层和多层厚壁滑动轴承(见 JB/T 7921—1995)

表 3 铝基合金的化学成分

| 化学元素 | 化学成分/% | | | | |
|--------|-------------------|------------------|-------------------|-----------|--------------------|
| | AlSn20Cu | AlSn12Si2.5Pb1.7 | AlSn6Cu | AlSi11Cu | AlZn5Si1.5Cu1Pb1Mg |
| Al | 余量 | 余量 | 余量 | 余量 | 余量 |
| Cu | 0.7~1.3 | 0.4~1.3 | 0.7~1.3 | 0.7~1.3 | 0.8~1.2 |
| Sn | 17.5~22.5 | 10.0~14.0 | 5.5~7.0 | 0.2 | 0.2 |
| Ni | 0.1 | 0.1 | 1.3 | 0.1 | 0.2 |
| Si | 0.7 ¹⁾ | | 0.7 ¹⁾ | 10.0~12.0 | 1.0~2.0 |
| Fe | 0.7 ¹⁾ | 1.8~3.5 | 0.7 ¹⁾ | 0.3 | 0.6 |
| Mn | 0.7 ¹⁾ | 0.35 | 0.7 ¹⁾ | 0.1 | 0.3 |
| Ti | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 |
| Pb | — | 1.0~2.5 | — | — | 0.7~1.3 |
| Zn | — | — | — | — | 4.4~5.5 |
| Mg | — | — | — | — | 0.6 |
| 其他元素总量 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.4 |

1) Si+Fe+Mn 的总量不得超过 1%

表 4 有减摩塑料层的烧结青铜化学成分

| 化学元素 | 化学成分/% | | | | |
|-----------|-------------|-----|------|------------|------|
| | CuSn10 | | | CuPb10Sn10 | |
| Cu | 余量 | | | 余量 | |
| Pb | — | | | 9~12 | |
| Sn | 9~12 | | | 9~12 | |
| P | 0.3 | | | 0.3 | |
| 其他元素总量 | 0.5 | | | 0.5 | |
| 聚合物覆盖与浸渗 | PTEF | POM | PVDF | PTEF | PVDF |
| 多孔青铜烧结覆盖层 | 气孔率 20%~45% | | | | |

表 5 镀层的化学成分

| 化学元素 | 化学成分/% | | |
|--------|-----------|----------|----------|
| | PbSn10Cu2 | PbSn10 | PbIn7 |
| Pb | 余量 | 余量 | 余量 |
| Sn | 8.0~12.0 | 8.0~12.0 | — |
| Cu | 1.0~3.0 | — | — |
| In | — | — | 5.0~10.0 |
| 其他元素总量 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

4 标记

4.1 标记方法

见图 1。



图 1 标注方法

4.2 标记示例

轴承合金为 **CuPb24Sn** 浇铸(G)在钢背上,并带有 **PbSn10Cu2** 镀层的多层材料标记为:
轴承合金 **GB/T 18326-G-CuPb24Sn-PbSn10Cu2**

附 录 A
(提示的附录)
材料的性能和选择指南

见表 A1 和 A2, 硬度检验按照 JB/T 7925. 2。

表 A1 带材轴承合金的硬度

| 轴承合金 | 铸造 | 烧结 | 轧制并经退火 | 特殊处理 |
|-------------------------|----------|---------|---------|----------|
| PbSb10Sn6 | 19~23HV | | | 15~19HV |
| PbSb15SnAs | 16~20HV | | | |
| PbSb15Sn10 | 18~23HV | | | |
| SnSb8Cu4 | 17~24HV | | | |
| CuPb10Sn10 | 70~130HB | 60~90HB | | 60~140HB |
| CuPb17Sn5 | 60~95HB | | | |
| CuPb24Sn4 | 60~90HB | 45~70HB | | 45~120HB |
| CuPb24Sn | 55~80HB | 40~60HB | | 40~110HB |
| CuPb30 | | 30~45HB | | |
| AlSn20Cu | | | 30~40HB | 45~60HB |
| AlSn12Si2. 5Pb1. 7 | | | 35~45HB | |
| AlSn6Cu | | | 35~45HB | |
| AlSi11Cu | | | 45~60HB | |
| AlZn5Si1. 5 Cu1Pb1Mg | | | 45~70HB | 70~100HB |

表 A2 薄壁轴承合金材料特性、一般用途及配合件轴颈硬度

| 合金牌号 | 特性 | 主要用途 | 轴颈硬度最小值 ¹⁾ |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------|
| PbSb10Sn6 PbSb15SnAs PbSb15Sn10 | 软, 耐腐蚀, 较低的疲劳强度和承载能力, 有较好的顺应性、嵌藏性、相容性。可与软轴或硬轴配合 | 适用于载荷较小的内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、凸轮轴套 | 180HB |
| SnSb8Cu4 | 软, 耐腐蚀, 有较好的顺应性、嵌藏性、相容性。可与软轴或硬轴配合 | 适用于载荷较小的内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、凸轮轴套 | 220HB |
| CuPb10Sn10 | 有很高的疲劳强度和承载能力, 高的抗冲击能力, 好的耐腐蚀性。与淬硬轴配合 | 适用于中载、中到高速, 以及有大冲击载荷的轴承, 机械设备上用的卷制轴套、止推垫圈、内燃机连杆活塞销轴套 | 53HRC |
| CuPb17Sn5 | 有很高的疲劳强度、承载能力、抗冲击能力, 耐腐蚀、耐磨。与淬硬轴配合 | 当轴承滚动表面镀有软合金层时适用于重载内燃机的主轴和连杆轴承、卷制轴套、止推垫圈、蒸汽机车的浮动轴套等 | 50HRC |

表 A2 (完)

| 合金牌号 | 特性 | 主要用途 | 轴颈硬度最小值 ¹⁾ |
|---|--|--|-----------------------|
| CuPb24Sn4 | 具有高的疲劳强度、承载能力、抗冲击能力,耐腐蚀,有较好的轴承表面性能(顺应性、嵌藏性、相容性),与淬硬轴配合 | 适用于高速、摆动和旋转工作条件下的轴承,轴承滚动表面镀有软合金层时,可用于高速、重载的内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套、轧钢机用轴承、机床轴承等 | 48HRC |
| CuPb24Sn | 有较高疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,易受润滑油的腐蚀,浇铸合金的疲劳强度较烧结合金高约 20%,有软合金镀层时可以与硬轴或软轴配合 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套 | 45HRC |
| CuPb30 | 具有中等疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,易受润滑油的腐蚀,轴承工作表面必须镀软合金层 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套 | 270HB |
| AlSn20Cu | 具有中等疲劳强度和承载能力,良好的耐腐蚀性,较好的轴承表面性能,可与软轴配合 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套或压力机、制冷机用轴承 | 250HB |
| AlSn12Si2.5Pb1.7 | 具有中等到较高的疲劳强度和承载能力,无需表面涂层,特别适合于球铁曲轴 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套 | 250HB |
| AlSn6Cu | 具有中等到较高的疲劳强度和承载能力,良好的耐腐蚀性,镀软合金层可与硬轴配合 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套 | 45HRC |
| AlSi11Cu | 具有较高的疲劳强度和承载能力,好的耐腐蚀性和抗穴蚀能力,镀软合金层可与硬轴配合 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套 | 50HRC |
| PbSn10Cu2 PbSn10 PbIn7 | 软,有好的减摩性,良好的轴承表面性能和耐腐蚀性,疲劳强度取决于它的厚度 | 适用于各种轴承合金材料的轴承表面,镀层厚度一般为 0.013~0.025 mm,大型柴油机主轴承为 0.05~0.07 mm | — |
| AlZn5Si1.5 Cu1Pb1Mg | 高的疲劳强度,通常应有镀层,可与硬轴、软轴配合 | 常用于内燃机主轴和连杆轴承 | 45HRC |
| 1) 表中所列的轴颈材料的硬度值为最小值并且可以用于高速机械设备。工作状态,特别是润滑状态起着重要的作用,因此,可能有必要使轴承材料和轴颈材料的硬度有较大差异 | | | |