

滑动轴承 薄壁轴承用金属多层材料

GB 10451-89

Plain bearings—Metallic multilayer
materials for thin-walled plain bearings

本标准参照采用 ISO 4383—1981《滑动轴承——薄壁轴承用金属多层材料》。

1 主题内容

本标准规定了用于制造薄壁滑动轴承的金属多层材料的化学成分及标记。

2 引用标准

GB 699 优质碳素结构钢技术条件

GB 6985 电磁纯铁冷轧薄板

GB 10448 滑动轴承 单层和多层轴承用铸造铜合金

GB 10453 滑动轴承 多层轴承减摩合金的硬度检验方法

3 化学成分

3.1 轴承合金

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。

表 1、表 2、表 3 中单个数值表示允许最大含量。

3.2 背材

轴承合金的背材一般为 08Al、08F、08、10Al、10 钢或工业纯铁，08F、08、10 钢的化学成分应符合 GB 699 的规定，工业纯铁的化学成分应符合 GB 6985 的规定。经供需双方协商也可采用其他材料的背材。

3.3 镀层

符合表 2 和表 3 规定的轴承合金的镀层化学成分见表 4，表中单个数值表示允许最大含量。

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	0.005	0.005	0.005	0.005
Al	0.005	0.005	0.005	0.005
Cd	0.05	0.02	0.05	—
Fe	0.10	0.10	0.10	0.10
其他元素总量	0.20	0.20	0.20	0.20

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	21.0~27.0 ¹⁾	21.0~27.0 ¹⁾	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

注：1) 这种合金的化学成分不同于单层轴承(见 GB 10448)。

采用说明：
1) ISO 4383 规定为 19.0%~27.0%。

表 3 铝基合金的化学成分 %

化学元素	化学成分,				
	AlSn20Cu	AlSn6Cu	AlSi4Cd	AlCd3CuNi	AlSi11Cu
Al	余量	余量	余量	余量	余量
Cu	0.7~1.3	0.7~1.3	0.05~0.15	0.7~1.3	0.7~1.3
Sn	17.5~22.5	5.5~7.0	—	—	0.2
Ni	0.1	1.3	—	0.7~1.3	0.1
Cd	—	—	0.8~1.4	2.7~3.5	—
Si	0.7 ¹⁾	0.7 ¹⁾	3.5~4.5	0.7 ¹⁾	10.0~12.0
Fe	0.7 ¹⁾	0.7 ¹⁾	0.35	0.7 ¹⁾	0.3
Mn	0.7 ¹⁾	0.7 ¹⁾	0.2	0.7 ¹⁾	0.1
Ti	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
其他元素总量	0.5	0.5	0.25	0.15	0.3

注：1) Si+Fe+Mn 的总量不超过1.0%。

表 4 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 硬度

轴承合金的硬度见表 5,硬度检验按照 GB 10453。

5 特性和一般用途

轴承合金的特性和一般用途见附录 A。

6 代号和标记示例

6.1 代号

G—铸造；P—烧结。

6.2 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示例：

轴承合金 GB 10451-G-CuPb24Sn-PbSn10Cu2

表 5 带材轴承合金的硬度

轴承合金	铸 造	烧 结	滚轧并经退火	特殊处理
PbSb10Sn6	19~23HV	—	—	15~19HV
PbSb15SnAs	16~20HV	—	—	—
PbSb15Sn10	18~23HV	—	—	—
SnSb8Cu4	17~24HV	—	—	—
CuPb10Sn10	70~130HB	60~90HB	—	—
CuPb17Sn5	60~95HB	—	—	—
CuPb24Sn4	60~90HB	45~70HB	—	—
CuPb24Sn	55~80HB	40~60HB	—	—
CuPb30	—	30~45HB	—	—
AlSn20Cu	—	—	30~40HB	—
AlSn6Cu	—	—	35~45HB	50~70HB
AlSi4Cd	—	—	30~40HB	—
AlCd3CuNi	—	—	35~55HB	—
AlSi11Cu	—	—	45~60HB	—

附录 A
薄壁轴承用金属多层材料特性和一般用途
(参考件)

表 A1 薄壁轴承用金属多层材料特征和一般用途

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一般用途
PbSb10Sn6 PbSb15SnAs ¹⁾ PbSb15Sn10	静置或连续浇铸在 钢、青铜或黄铜背上,或 直接浇铸在轴承座孔内	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,要求轴颈硬度不低于 HB180	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
SnSb8Cu4	静置或连续浇铸在 钢、青铜或黄铜背上,或 直接浇铸在轴承座孔内	软,耐腐蚀,有较好的顺应性、 嵌藏性、相容性,低的疲劳强度 和承载能力,可与软轴或硬轴配 合,要求轴颈硬度不低于 HB220	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
CuPb10Sn10	连续浇铸或烧结在钢 背(带)上或金属型浇铸	有很高的疲劳强度和承载能 力,高的抗冲击能力,好的耐腐 蚀性和耐腐性。与淬硬轴配合, 轴颈的硬度不低于 HRC53	适用于中载、中到高速,以及 有大冲击载荷的轴承,机械设 备上用的卷制轴承、止推垫圈、内 燃机连杆活塞销轴套
CuPb17Sn5	连续浇铸或烧结在钢 背(带)上	有很高的疲劳强度、承载能 力、抗冲击能力,耐磨蚀、耐磨, 相配轴颈的硬度不低于 HRC50	当轴承滑动表面镀有软合金 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
CuPb24Sn4	连续浇铸或烧结在钢 背(带)上	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(嵌藏性、顺应性、 相容性),与淬硬轴配合,轴颈的 硬度不低于 HRC48	适用于高速、摆动和旋转工作 条件下的轴承,轴承滑动表面镀 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

续表 A1

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一般用途
CuPb24Sn	一连续浇铸或烧结在钢背(带)上,静置或离心浇铸在钢背上	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,轴颈的硬度不低于 HRC45	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴承套
CuPb30	轧制到钢背(中)上	有中等疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,易受润滑油腐蚀,轴承工作表面必须镀软合金层,相匹配轴颈的硬度不低于 HB270	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴承套
AlSn20Cu	轧制到钢背(带)上	有中等疲劳强度和承载能力,良好的抗腐蚀性,较好的轴承表面性能,可以与软轴配合,轴的硬度不低于 HB250	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴承套或压气机、制冷机用轴承
AlSn6Cu	轧制到钢背(带)上	有中等到较高的疲劳强度和承载能力,良好的耐腐蚀性能,镀软合金层可与硬轴配合,轴的硬度不低于 HRC45	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴承套
AlSi4Cd	轧制到钢背(带)上	有中等到较高的疲劳强度和承载能力,经热处理可提高疲劳强度,有良好的耐腐蚀性能,镀软合金层可与硬轴配合,轴的硬度一般不低于 HRC48	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴承套

续表 A1

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一般用途
AlCd3CuNi	轧制到钢背(带)上	有中等到较高的疲劳强度和承载能力,在合金中添加锰元素后可提高疲劳强度,有良好的耐腐蚀性,要镀软合金层,相匹配的轴的硬度一般不低于 HRC48	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套
AlSi11Cu	轧制到钢背(带)上	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,镀软合金可以与硬轴配合,轴颈的硬度一般不低于 HRC50	常用于内燃机主轴和连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套
PbSn10Cu2 PbSn10 PbIn7	电镀到轴瓦滑动表面上	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。

注: 1) PbSb15SnAs 仅浇铸在钢带上。

附加说明:

本标准由机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所归口。

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所、长春汽车研究所负责起草。

本标准主要起草人万麻、张宝义。