

中华人民共和国国家标准

滑动轴承

单层和多层轴承用铸造铜合金

GB 10448-89

Plain bearings—Copper alloys—Cast copper
alloys for solid and multilayer plain bearings

调整为: JB/T 7921-1995

本标准参照采用 ISO 4382/1—1982《滑动轴承——铜合金——第1部分:单层和多层轴承用铸造铜合金》。

1 主题内容

本标准规定了用于制造单层和多层轴承的铸造铜合金的化学成分、机械物理性能、试验方法及标记。

2 引用标准

GB 228 金属拉伸试验法

GB 10451 滑动轴承 薄壁轴承用金属多层材料

GB 10452 滑动轴承 单层轴承减摩合金的硬度检验方法

GB 10453 滑动轴承 多层轴承减摩合金的硬度检验方法

3 化学成分和机械物理性能

3.1 化学成分

铸造铜合金的化学成分见表1和表2,表中单个数值表示允许最大含量。

其他铸造铜合金材料由供需双方协商。

化学元素的分析可以按照有关标准进行,或由供需双方协商。

3.2 机械物理性能

铸造铜合金标准试棒的机械物理性能见表1和表2。

表中的屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 、弹性模量 E 、热膨胀系数 α_1 、热导率 λ 、密度 ρ 作为推荐值供设计者选用。

中华人民共和国机械电子工业部1989-02-10批准

1990-01-01实施

表1 单层和多层材料滑动轴承用铜-铅-锡和铜-铝铸造合金

化学元素及性能	化学成分, %				
	CuPb9Sn5	CuPb10Sn10 ¹⁾	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5
Cu	余量 ¹⁾	余量 ¹⁾	余量 ¹⁾	余量 ¹⁾	余量
Sn	4.0~6.0	9.0~11.0	7.0~9.0	4.0~6.0	0.20
Pb	8.0~10.0	8.0~11.0	13.0~17.0	18.0~23.0	0.10
Zn	2.0	2.0	2.0	2.0	0.5
Fe	0.25	0.25	0.25	0.25	3.5~5.5
Ni	2.0	2.0	2.0	2.5	3.5~6.5
Sb	0.5	0.5	0.5	0.75	—
P	0.10 ²⁾	0.05 ²⁾	0.10 ²⁾	0.10 ²⁾	—
Al	0.01	0.01	0.01	0.01	8.0~11.0
Mn	0.2	0.2	0.2	0.2	3.0
S	0.10	0.10	0.10	0.10	—
Si	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10
Cu+Fe+Ni+Al+Mn	—	—	—	—	>99.2

标准试棒的机械物理性能

布氏硬度 _{min} HB10/1 000/10	GS 砂型铸造	55	65	60	45	140
	GM 金属型铸造	60	65	60	50	140
	GZ 离心铸造	60	70	65	50	140
	GC 连续铸造	60	70	65	50	140
抗拉强度 σ_{bmin} N/mm ²	GS 砂型铸造	160	180	170	150	600
	GM 金属型铸造	200	220	200	170	600
	GZ 离心铸造	220	220	220	180	680
	GC 连续铸造	230	220	220	180	680
伸长率 δ_{min} %	GS 砂型铸造	7	7	5	5	10
	GM 金属型铸造	5	3	3	5	12
	GZ 离心铸造	6	6	8	7	12
	GC 连续铸造	9	6	8	7	12
屈服强度 $\sigma_{s.2} \approx$ N/mm ²	GS 砂型铸造	60	80	80	60	250
	GM 金属型铸造	80	140	100	80	250
	GZ 离心铸造	80	110	100	80	280
	GC 连续铸造	130	110	100	80	280

续表 1

化学元素及性能	化学成分, %				
	CuPb9Sn5	CuPb10Sn10 ³⁾	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5
弹性模量 E , kN/mm ² ≈	85	90	85	75	120
热膨胀系数 α_1 , 10 ⁻⁶ /K ≈	18	18	18	19	16
热导率 λ , 在 15℃ 下 W/(m · K) ≈	71	47	47	59	60
密度 ρ , kg/dm ³ ≈	9.0	9.0	9.1	9.3	7.6

注: 1) 含 Ni。

2) 对连续铸造, 经协商磷的含量可增加至 1.5%。

3) 这种合金的化学元素含量不同于薄壁多层轴承用合金(见 GB 10451)。

表 2 单层滑动轴承用铜-锡-锌铸造合金

化学元素及性能	化学成分, %				
	CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
Cu	余量 ¹⁾	余量	余量 ¹⁾	余量 ¹⁾	余量 ¹⁾
Sn	6.0~9.0	10.0~11.5	11.0~13.0	4.0~6.0	6.0~8.0
Pb	0.5~4.0	0.25	1.0~2.5	4.0~6.0	5.0~8.0
Zn	3.0	0.05	2.0	4.0~6.0	2.0~5.0
Fe	0.2	0.10	0.20	0.30	0.20
Ni	2.5	0.10	2.0	2.5	2.0
Sb	0.25	0.05	0.2	0.25	0.35
P	0.05 ²⁾	0.50~1.0	0.05~0.40 ²⁾³⁾	0.05 ²⁾	0.10 ²⁾
Al	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Mn	—	0.50	0.2	—	—
Si	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
S	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10

续表 2

化学元素及性能		化学成分, %				
		CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
标准试样的机械物理性能						
布氏硬度 HB _{min} 10/1 000/10	GS 砂型铸造	60	70	80	60	65
	GM 金属型铸造	85	95	—	60	65
	GZ 离心铸造	85	95	90	65	70
	GC 连续铸造	85	95	90	65	70
抗拉强度 σ_{bmin} N/mm ²	GS 砂型铸造	250	220	240	200	210
	GM 金属型铸造	220	310	—	200	210
	GZ 离心铸造	230	330	280	250	260
	GC 连续铸造	270	360	280	250	260
伸长率 δ_{min} %	GS 砂型铸造	3	3	7	13	12
	GM 金属型铸造	2	2	—	13	12
	GZ 离心铸造	4	4	5	13	12
	GC 连续铸造	5	6	7	13	12
屈服极限 $\sigma_{0.2}$ N/mm ² ≈	GS 砂型铸造	130	130	130	90	100
	GM 金属型铸造	130	170	—	90	100
	GZ 离心铸造	130	170	150	100	120
	GC 连续铸造	130	170	150	100	120
弹性模量 E , kN/mm ² ≈		75	95	95	90	85
热膨胀系数 α_1 , 10 ⁻⁶ /K' ≈		18	18	18	18	18
热导率 λ 在 15℃ 下 W/(m · K) ≈		47	50	54	71	59
密度 ρ , kg/dm ³ ≈		8.8	8.8	8.7	8.7	8.8

注: 1) 含 Ni。

2) 对连续铸造, 经协商磷的含量可增至 1.5%。

3) 磷的含量可以经协商确定。

4 机械性能试验方法

铸造铜合金的拉伸试验按照 GB 228 的规定进行。

铸造铜合金的硬度检验按照 GB 10452 和 GB 10453 的规定进行。

5 代号和标记

5.1 代号

GS——砂型铸造；

GM——金属型铸造；

GZ——离心铸造；

GC——连续铸造；

σ ——抗拉强度试验；

$\sigma\delta$ ——抗拉强度和伸长率试验；

HB——布氏硬度检验。

5.2 标记示例

轴承合金为 CuPb10Sn10、工艺为连续铸造(GC)、要求抗拉强度和伸长率试验($\sigma\delta$)的标记示例：

轴承合金 GB 10448-GC-CuPb10Sn10- $\sigma\delta$

6 一般用途

铸造铜合金的一般用途见附录 A(参考件)。

附录 A
铸造铜合金的一般用途
(参考件)

铸造铜合金的一般用途见表 A1。

表 A1

合金牌号	轴承双金属, 一般制造方法	特 性	一般用途
CuPb9Sn5 CuPb10Sn10	浇铸或烧结在钢背 (带)上,或金属型浇铸	有高的疲劳强度和承载能力,高的硬度和耐磨性,好的耐腐蚀性。增加含锡量可提高合金的硬度和耐磨性,增加含铅量可改善合金经受装配不良和间歇润滑的能力。适用于中载、中到高速以及由于摆动或旋转运动引起有很大冲击载荷的轴承。与淬硬轴匹配,轴颈的硬度一般不低于 HB 250	一般用于汽轮机、发动机、机床用轴承,内燃机活塞销、汽车转向器和差速器用轴套、止推垫圈等
CuPb15Sn8	浇铸或烧结在钢背 (带)上,或金属型浇铸	有高的疲劳强度和承载能力,较高的硬度与耐磨性,耐腐蚀。增加锡含量可提高合金的硬度与耐磨性,增加铅含量可改善合金经受装配不良和间歇润滑的能力。可用水润滑。相匹配轴颈的硬度一般不低于 HB 200	适用于中载、中到高速的单层、双层金属轴承、轴套和单层金属止推垫圈,冷轧机用轴承

续表 A1

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一般用途
CuPb20Sn5	浇铸或烧结在钢背 (带)上	有较高的承载能力和疲劳强度、较高的含铅量可改善合金在高速下的表面性能,耐腐蚀性却略有下降;增加锡含量可提高合金硬度和耐磨性,可用水润滑。适用于中载、中到高速,以及因摆动或旋转运动引起有中等冲击载荷的轴承。相匹配轴颈的硬度一般不低于 HB 150	一般用于汽车的变速箱、农机具和内燃机摇臂轴上的轴套
CuAl 10Fe 5Ni5	金属型浇铸	是非常硬的轴承合金,耐海水腐蚀,嵌藏性差	适用于制造作滑动运动的结构元件,及在海洋环境中工作的轴承,高载荷轴套,但轴颈必须硬化,硬度不低于 HB 300
CuSn8Pb2 CuSn7Pb7 Zn3	浇铸或烧结在钢背 (带)上或金属型浇铸	有较高的硬度、耐磨性和好的耐腐蚀性,相匹配轴颈的硬度不低于 HB 280	用于低到高载荷的非重要用途的轴承的轴套,需充分润滑
CuSn10P	浇铸在钢背上或金属 型浇铸	有高的硬度和耐腐蚀性,耐磨性好	适用于中到重载、高速有冲击载荷工况条件下工作的轴承,轴颈要淬硬,硬度一般不低于 HB 300。要求良好的润滑和装配

续表 A1

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一般用途
CuSn12Pb2	浇铸或烧结在钢背上 或金属型浇铸	有高的硬度和耐腐蚀性, 好的耐磨性	适用于中到重载、高速、有 冲击载荷工况条件下工作的 轴承。轴颈要淬硬,硬度一般 不低于 HB 300,要求良好的 润滑和装配
CuPb5Sn5Zn5	浇铸或烧结在钢背上 或金属型浇铸	有较高的硬度、耐磨性和 耐腐蚀性,高的抗冲击和耐 高温能力,较差的抗擦伤能 力,相匹配轴颈的硬度一般 不低于 HB 250	作一般用途的轴承材料, 适用于低载非重要工作条件 下工作的轴承、止推垫圈,如 汽车发动机活塞销、变速箱 轴套等

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。