

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T ××××—××××

钼铜合金板

Molybdenum-copper plate

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：安泰天龙钨钼科技有限公司、安泰科技股份有限公司、金堆城钼业股份有限公司、厦门虹鹭钨钼工业有限公司、西安瑞福莱钨钼有限公司。

本文件主要起草人：张保红、韩蕊蕊、郭雪琪、郭颖利、杜丽业、唐亮亮、赵虎、冯鹏发、李斌玲、黄志民、范文博、赵娟。

钼铜合金板

1 范围

本文件规定了钼铜合金板的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于变形退火态和熔渗态的钼铜合金板。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3850 致密烧结金属材料与硬质合金 密度测定方法

GB/T 4325 钼化学分析方法

GB/T 4339 金属材料热膨胀特征参数的测定

GB/T 22588 闪光法测量热扩散系数或导热系数

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类和标记

4.1 产品分类

钼铜合金板的牌号、状态、规格应符合表 1 的规定。

表1 牌号、状态、规格

牌号	状态	规格 mm		
		厚度	宽度	长度
Mo40Cu60	变形退火态 (M)	0.05~0.20	30~350	50~1100
Mo45Cu55		>0.20~1.0	50~400	50~2000
Mo50Cu50		>1.0~4.0	50~450	50~1100
Mo55Cu45		>4.0~6.0	50~400	50~800
Mo60Cu40		>6.0~20.0	50~400	50~500
Mo65Cu35	熔渗态 (S)	>1.5~50	10~300	10~500
Mo70Cu30				
Mo75Cu25				
Mo80Cu20				
Mo85Cu15				
Mo90Cu10				

注：需方需要其他牌号、状态、规格时，由供需双方协商确定后在订货单中注明。

4.2 产品标记

钼铜合金板标记按产品名称、文件编号、牌号、状态、规格的顺序表示。

示例 1:

用 Mo40Cu60 牌号制造的、状态为 M、厚度为 0.20mm、宽度为 300mm、长度为 500mm 的钼铜合金板，标记为：板 YS/T XXXX -Mo40Cu60M-0.20×300×500。

5 技术要求

5.1 化学成分

钼铜合金板各牌号的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 钼铜合金板化学成分

%(质量分数)

牌号	合金元素含量		杂质含量 (质量分数), 不大于									
	Mo	Cu	W	Mg	Ca	Fe	C	N	H	O	其他杂质	
											单个	合计
Mo40Cu60	余量	60.0±2.0	0.015	0.010	0.010	0.010	0.015	0.010	0.010	0.010	0.002	0.010
Mo45Cu55	余量	55.0±2.0										
Mo50Cu50	余量	50.0±2.0										
Mo55Cu45	余量	45.0±2.0										
Mo60Cu40	余量	40.0±2.0										
Mo65Cu35	余量	35.0±2.0										
Mo70Cu30	余量	30.0±2.0										
Mo75Cu25	余量	25.0±2.0										
Mo80Cu20	余量	20.0±2.0										
Mo85Cu15	余量	15.0±2.0										
Mo90Cu10	余量	10.0±2.0										

注：钼含量按杂质减量法计算 (C、O 等气体元素除外)。

5.2 外形尺寸及其允许偏差

5.2.1 厚度、宽度、长度及其允许偏差

变形退火态和熔渗态钼铜合金板的厚度、宽度和长度及其允许偏差应分别符合表 3 和表 4 的规定。当合同中未注明厚度偏差等级时，按 II 级偏差供货。

表 3 变形退火态产品尺寸及其允许偏差

单位为毫米

厚度	厚度允许偏差		宽度	宽度允许偏差	长度	长度允许偏差
	I 级	II 级				
0.05~0.20	±0.020	±0.030	30~350	±1.0	50~1100	±3.0
>0.20~1.00	±0.020	±0.030	50~400	±2.0	50~2000	±4.0
>1.00~2.00	±0.030	±0.050	50~450	±3.0	50~1100	±3.0
>2.00~4.00	±0.050	±0.100	50~450	±3.0	50~1100	±3.0
>4.00~6.00	±0.050	±0.100	50~400	±2.0	50~800	±2.0
>6.00~20.00	±0.300	±0.500	50~400	±2.0	50~500	±2.0

注：当需方要求允许偏差全为“+”或全为“-”单向偏差时，其值为表中相应数值的 2 倍。

表 4 熔渗态产品尺寸及其允许偏差

单位为毫米

厚度	厚度允许偏差		宽度	宽度允许偏差		长度	长度允许偏差	
	I 级	II 级		I 级	II 级		I 级	II 级
>1.5~50	±0.5	±1.0	10~300	±1.0	±2.0	10~500	±1.0	±2.0

注：当需方要求允许偏差全为“+”或全为“-”单向偏差时，其值为表中相应数值的 2 倍。

5.2.2 不平度

钼铜合金板不平度应符合表 5 的规定。

表 5 变形退火态产品不平度

状 态	厚度 mm	不平度 %
变形退火态 (M)	0.05~0.20	≤0.5
	>0.20~20.00	≤0.3

5.3 密度

钼铜合金板的密度应符合表 6 的规定。

表 6 钼铜合金板密度允许值

牌 号	密度 g/cm ³	
	变形退火态 (M)	熔渗态 (S)
Mo40Cu60	9.20~9.45	9.10~9.45
Mo45Cu55	9.26~9.51	9.16~9.51
Mo50Cu50	9.31~9.57	9.22~9.57
Mo55Cu45	9.38~9.64	9.28~9.64
Mo60Cu40	9.44~9.70	9.34~9.70
Mo65Cu35	9.50~9.76	9.40~9.76
Mo70Cu30	9.56~9.83	9.46~9.83

牌号	密度 g/cm ³	
	变形退火态 (M)	熔渗态 (S)
Mo75Cu25	9.63~9.90	9.53~9.90
Mo80Cu20	9.69~9.96	9.59~9.96
Mo85Cu15	9.76~10.03	9.66~10.03
Mo90Cu10	9.82~10.10	9.72~10.10

5.4 热导率

钼铜合金板的热导率应符合表 7 的规定。

表 7 钼铜合金板热导率允许值

牌号	热导率 W/m·K
	不小于
Mo40Cu60	235
Mo45Cu55	225
Mo50Cu50	220
Mo55Cu45	215
Mo60Cu40	205
Mo65Cu35	195
Mo70Cu30	185
Mo75Cu25	180
Mo80Cu20	170
Mo85Cu15	160
Mo90Cu10	155

5.5 热膨胀系数

钼铜合金板的热膨胀系数应符合表 8 的规定。

表 8 钼铜合金板热膨胀系数允许值

牌号	热膨胀系数 ×10 ⁻⁶ /°C
	不大于
Mo40Cu60	13.5
Mo45Cu55	12.5
Mo50Cu50	11.5
Mo55Cu45	11.0
Mo60Cu40	10.2
Mo65Cu35	9.3
Mo70Cu30	8.7
Mo75Cu25	8.0
Mo80Cu20	7.5
Mo85Cu15	7.0
Mo90Cu10	6.5

5.6 外观质量

5.6.1 变形退火态与熔渗态钼铜合金板表面均不允许有缺角，肉眼可见的分层与孔洞。

5.6.2 变形退火态钼铜合金板表面不允许有裂纹、分层、起皮、龟裂、折叠、金属或非金属压入等缺陷，允许有轻微擦伤、辊印、凹坑和麻点。变形退火态钼铜合金板表面允许修磨，但修磨后其厚度应不超过厚度允许偏差。

5.6.3 变形退火态钼铜合金板边部应剪切整齐、无裂口。

6 试验方法

6.1 化学成分

钼铜合金板中铜含量的检验方法由供需双方协商确定，杂质含量的检验方法应符合 GB/T 4325 中的规定。

6.2 尺寸及其允许偏差

6.2.1 钼铜合金板的尺寸采用相应精度的量具测量。厚度测量在距钼铜合金板边部不小于 10mm 处进行。

6.2.2 钼铜合金板的不平度测量参见图 1，其不平度 w (%) 按式 (1) 计算。

$$w = \frac{H}{L} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w —板的平面度，常用百分数表示；

H —钼铜合金板下表面与基准面之间的最大间距，单位为毫米 (mm)；

L —钼铜合金板最高点与基准面接触点之间的最小水平距离，单位为毫米 (mm)。

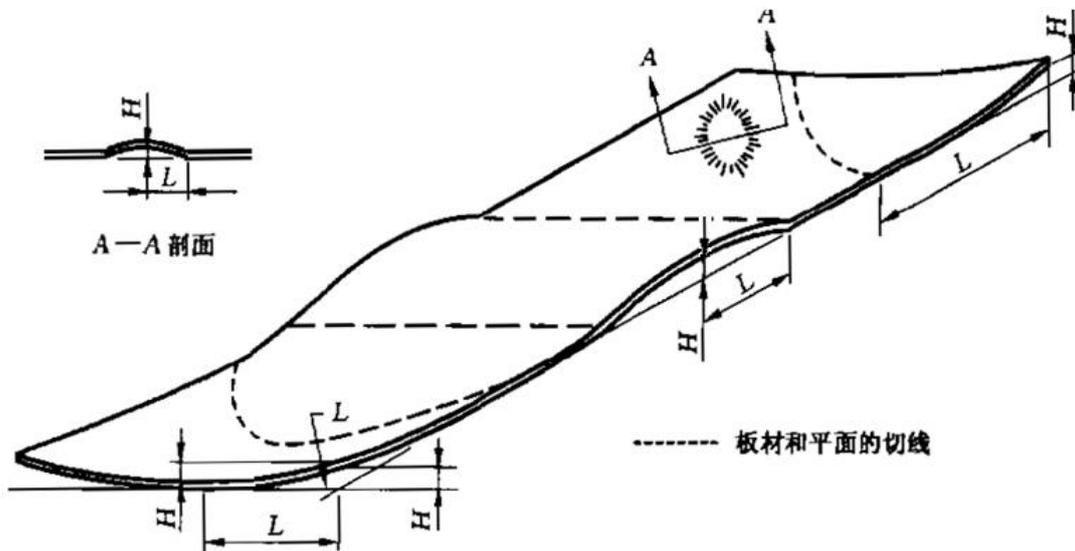


图 1 钼铜合金板不平度测量方法

6.3 密度

钼铜合金板的密度测定方法应符合 GB/T 3850 中的规定。

6.4 热导率

钼铜合金板的热导率测定方法应符合 GB/T 22588 中的规定。

6.5 热膨胀系数

钼铜合金板的热膨胀系数测定方法应符合 GB/T 4339 中的规定。

6.6 外观质量

钼铜合金板的外观质量采用目视，必要时采用十倍体视显微镜进行检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 钼铜合金板应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件规定进行复验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，仲裁取样应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

7.2 组批

钼铜合金板应成批提交验收，每批应由同一牌号、同一批原料、同一规格、同一工艺的钼铜合金板组成。

7.3 检验项目

产品检验项目及取样应符合表 9 的规定。

表 9 检验项目及取样

检验项目	取样规定	技术要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	每批任取一件，在其中心与两边的边部任意位置各取样 1 份，共计 3 份，每份取样重量不少于 10g	5.1	6.1
尺寸及其允许偏差	每批抽取 2-5% 检验，最少不低于 5 件，少于 5 件产品，则逐件检验	5.2	6.2
密度	每批抽取 2-5% 检验，最少不低于 5 件，少于 5 件产品，则逐件检验	5.3	6.3
热导率	每批任取一件	5.4	6.4
热膨胀系数	每批任取一件	5.5	6.5
外观质量	逐件检验	5.6	6.6

7.4 检验结果的判定

7.4.1 产品化学成分不合格时，则在该批产品中加倍取样对该不合格项进行重复试验。若重复试验结果仍不合格，则判该批产品为不合格。

7.4.2 产品尺寸及其允许偏差不合格时，则在该批产品中加倍取样对该不合格项进行重复试验，由供需双方协商是否可交付，超差交付推荐以审理单的形式经需方签字认可后交付。

7.4.3 产品物理性能不合格时，则在该批产品中加倍取样对该不合格项进行重复试验。若重复试验结果仍不合格，则判该批产品为不合格。

7.4.4 产品外观质量不合格时，则在该批产品中加倍取样对该不合格项进行重复试验，由供需双方协商是否可交付，若可交付，推荐以审理单的形式经需方签字认可后交付。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

8.1.1 产品标志

应在检验合格的产品上打印如下标记（或挂标签）：

- a) 牌号；
- b) 状态；
- c) 规格；
- d) 产品批号。

8.1.2 包装标志

铝铜合金板的包装箱上应注明“防潮”“轻放”等字样或标志。

8.1.3 包装、运输、贮存

8.1.3.1 每张铝铜合金板应摆入大小合适的包装盒内，每层依次叠放，放入干燥剂后并真空包装，然后再用箱包装。箱内应衬防潮纸，并用软物填实、塞紧，以防窜动。

8.1.3.2 运输和贮存时，应防止碰撞、受潮和侵蚀。

8.2 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上注明：

- a) 供方名称、地址；
- b) 产品名称；
- c) 产品的牌号、规格和状态；
- d) 批号；
- e) 净重和件数；
- f) 各项分析检验结果；
- g) 本文件编号；
- h) 检验日期（或包装日期）。

9 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号、规格和状态；
- c) 尺寸允许偏差的精度等级；
- d) 产品净重或张数；
- e) 特殊的包装要求；
- f) 按本文件要求的协商结果等；
- g) 本文件编号；
- h) 其他。