ICS 77.120.99
CCS H 68

中华人民共和国国家标准

GB/T 26330—2023
GB/T 26330—2010

银、银合金/铜、铜合金复合带材

Clad metal strips of silver and silver alloys / copper and copper alloys

2023-11-27 发布　　2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　分类 …… 1
4.1　品种 …… 1
4.2　复合形式 …… 2
4.3　供货状态 …… 3
4.4　标记 …… 3
5　要求 …… 4
5.1　化学成分 …… 4
5.2　尺寸及允许偏差 …… 9
5.3　机械性能 …… 10
5.4　复层结合牢度 …… 13
5.5　侧边弯曲度 …… 13
5.6　表面粗糙度 …… 14
5.7　外观质量 …… 14
6　试验方法 …… 14
6.1　化学成分 …… 14
6.2　尺寸 …… 14
6.3　机械性能 …… 15
6.4　复层结合牢度 …… 16
6.5　侧边弯曲度 …… 16
6.6　表面粗糙度 …… 17
6.7　外观质量 …… 17
7　检验规则 …… 17
7.1　检验分类 …… 17
7.2　出厂检验 …… 17
7.3　型式检验 …… 17
7.4　判定规则 …… 18
8　标志、包装、运输和贮存 …… 18
8.1　标志 …… 18
8.2　包装 …… 18
8.3　运输和贮存 …… 19

图 1　带材复层定位示意图 …… 10

图 2　复层结合牢度示意图 …… 16
图 3　带材侧边弯曲度的测量方法 …… 16

表 1　带材品种组成形式 …… 1
表 2　带材复合形式 …… 3
表 3　复层材料的化学成分 …… 5
表 4　基层材料的化学成分 …… 7
表 5　带材厚度、复层厚度及允许偏差 …… 9
表 6　带材宽度、复层宽度及允许偏差 …… 9
表 7　带材硬度 …… 10
表 8　三层及以上面复带材抗拉强度及断后伸长率 …… 13
表 9　带材侧边弯曲度 …… 14
表 10　试验力 …… 15
表 11　出厂检验项目、取样位置及数量 …… 17
表 12　带材长度 …… 19

前　言

本文件按照GB/T1.1—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。

本文件代替GB/T 26330—2010《银、银合金/铜、铜合金复合带材》，与GB/T 26330—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了适用范围（见第1章，2010年版的第1章）；

b) 更改了带材品种组成形式（见表1，2010年版的表1）；

c) 增加了涂复＋嵌条复的复合形式及多层复合形式（见表2）；

d) 删除了供货状态1/4硬态（Y_4）（见2010年版的3.4、表8）；

e) 更改了复层牌号（见表3，2010年版的表6）；

f) 更改了基层牌号（见表4，2010年版的表7）；

g) 更改了带材尺寸及允许偏差（见表5、表6，2010年版的表4、表5）；

h) 更改了带材硬度要求（见表7，2010年版的表8）；

i) 增加了三层及以上面复带材抗拉强度、断后伸长率要求和试验方法（见5.3.2、6.3.2）；

j) 更改了复层结合牢度要求及试验方法（见5.4.2、6.4.1.2、6.4.2，2010年版的4.6、5.6）；

k) 更改了带材侧边弯曲度要求（见5.5，2010年版的4.5）；

l) 更改了表面粗糙度要求（见5.6，2010年版的4.7）；

m) 增加了Au99.99及Ag99.95化学分析方法（见6.1.2）；

n) 更改了复层厚度测量方法（见6.2.2，2010年版的5.2.2）；

o) 更改了硬度试验方法（见6.3.1，2010年版的5.4）。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国仪表功能材料标准化技术委员会（SAC/TC 419）归口。

本文件起草单位：重庆川仪自动化股份有限公司金属功能材料分公司、重庆材料研究院有限公司、浙江亿宝科技有限公司、成都凯天电子股份有限公司、浙江申华电子科技有限公司、天津三环奥纳科技有限公司。

本文件主要起草人：徐永红、杨贤军、陈明、何伦英、刘安利、郭坤山、柯益振、朱亚辉、徐玉钱、黄磊、阮海光、秦秀芳、任小梅、魏亨丽、安海路、杜积莉、吴洋。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2010年首次发布为GB/T 26330—2010；

——本次为第一次修订。

银、银合金/铜、铜合金复合带材

1 范围

本文件规定了银及银合金/铜及铜合金复合带材的分类、要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述了对应的试验方法。

本文件适用于复层为银及银合金、金及金合金，基层为铜及铜合金的二层、三层或多层复合带材(以下简称“带材”)的制造和检验。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输、贮存和质量证明书

GB/T 11066(所有部分) 金化学分析方法

GB/T 11067(所有部分) 银化学分析方法

GB/T 15072(所有部分) 贵金属合金化学分析方法

YS/T 370 贵金属及其合金金相试样制备方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类

4.1 品种

带材由复层材料与基层材料组成。带材品种组成形式见表1。

表1 带材品种组成形式

复层	基层								
	纯铜系、无氧铜系	白铜系	铜镍锡系	锡青铜系	黄铜系	铍铜系	铜镍硅系	银无氧铜系	其他
Ag	●	●	—	●	●	—	—	—	—
AgCu	●	—	—	●	●	—	—	—	●

表 1　带材品种组成形式（续）

复层	基层								
	纯铜系、无氧铜系	白铜系	铜镍锡系	锡青铜系	黄铜系	铍铜系	铜镍硅系	银无氧铜系	其他
Au/Ag	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgCuNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
SnCu0.7＋AgCuNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgCuZnNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
SnCu0.7＋AgCuZnNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgCuPdNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgCuPdZnNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AuAg/AgCuNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AuAg/AgCuZnNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AuAg/AgCuPdNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AuAgCu/AgCuPdNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AuAgCuPd/AgCuPdNi(RE)	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgPd	—	●	●	●	—	●	—	—	—
AgPdCu	—	●	●	●	—	—	●	—	—
AgPdCuPtAuZn	—	—	●	●	—	—	—	—	—
AuAgCuPtNi	—	—	●	—	—	—	—	—	—
$AgSnO_2$(P・M)系列[a]	●	—	—	●	—	—	—	—	—
Ag-CuONiO(I・O)[b]	—	—	—	—	—	—	—	●	—
Ag-CuO(10)(I・O)[b]	●	—	—	—	—	—	—	—	—
AgCe	●	●	—	●	●	—	—	—	—
AgNi(RE)	●	●	—	●	●	—	—	●	●
AgSnLaCe	—	●	—	—	—	—	—	—	—

注 1：“●”为可提供的带材品种；“—”为不可提供的带材品种。对带材品种有特殊要求时由供需双方协商确定。

注 2：RE 为稀土元素的总称。

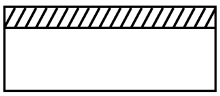
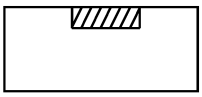
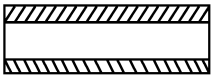
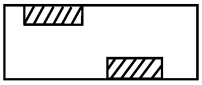
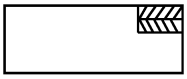
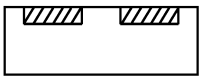
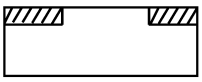
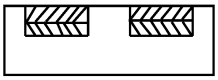
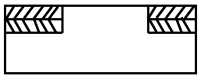
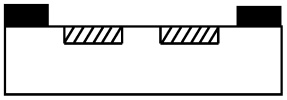
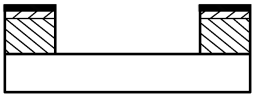
[a] P・M 表示采用粉末冶金法制备。

[b] I・O 表示采用合金内氧化法制备。

4.2　复合形式

带材复合形式见表 2。

表 2　带材复合形式

形式		面复	嵌条复	边部嵌条复	涂复＋嵌条复
单条复层	二层				—
	三层				—
	多层		—	—	—
多条复层	二层	—			—
	三层	—			
	多层	—	—	—	
注：用户对复合形式有特殊要求时，由供需双方协商确定。					

4.3　供货状态

产品供货状态分为特硬态(T)、硬态(Y)、半硬态(Y_2)、软态(M)四种状态。

4.4　标记

产品标记由材料牌号、供货状态、规格和精度等级组成。

以符合本文件的银、银合金/铜、铜合金复合带材为例，其特征为复层牌号为 AgNi10，基层牌号为 QSn6.5-0.1，供货状态为 Y_2，复层厚度为 0.080 mm，复层宽度为 3.00 mm，条数为 2，基层厚度为 0.800 mm，基层宽度为 27.00 mm，精度等级为高精级为例，其标记为：

AgNi10/QSn6.5-0.1 Y_2 0.080×(3.00＋3.00)/0.800×27.00 高精级

标记中各要素的含义如下：

AgNi10　——复层牌号；

QSn6.5-0.1——基层牌号；

Y_2　——供货状态；

0.080　——复层厚度为 0.080 mm；

3.00＋3.00——复层宽度为 3.00 mm 的复层两条；

0.800　——基层厚度为 0.800 mm；

27.00　——基层宽度为 27.00 mm；

高精级　——精度等级(普通级不标)。

5 要求

5.1 化学成分

5.1.1 带材复层化学成分应符合表3的规定。

5.1.2 带材基层化学成分应符合GB/T 5231或表4的规定。

表 3　复层材料的化学成分

牌号	成分含量(质量分数)/%								
	Ag	Ni	Pd	Cu	SnO_2	Zn	Au	RE	杂质总和
Ag99.95	≥99.95	—	—	—	—	—	—	—	≤0.05
AgCe0.5	余量	—	—	—	Ce:0.5±0.2	—	—	—	≤0.3
AgCu5	余量	—	—	5.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu10	余量	—	—	10.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu4Ni	余量	0.5±0.2	—	4.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu4NiRE	余量	0.5±0.2	—	4.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu6Ni	余量	0.5±0.2	—	6.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu6NiRE	余量	0.5±0.2	—	6.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu8Ni	余量	0.5±0.2	—	8.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu8NiRE	余量	0.5±0.2	—	8.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu20Ni2	余量	2.0±0.5	—	20.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgCu20Ni2RE	余量	2.0±0.5	—	20.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu1ZnNi	余量	0.5±0.2	—	1.0±0.5	—	1.0±0.5	—	—	≤0.3
AgCu1ZnNiRE	余量	0.5±0.2	—	1.0±0.5	—	1.0±0.5	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu6ZnNi	余量	0.5±0.2	—	6.0±1.0	—	1.0±0.5	—	—	≤0.3
AgCu6ZnNiRE	余量	0.5±0.2	—	6.0±1.0	—	1.0±0.5	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu8ZnNi	余量	0.5±0.2	—	8.0±1.0	—	1.0±0.5	—	—	≤0.3
AgCu8ZnNiRE	余量	0.5±0.2	—	8.0±1.0	—	1.0±0.5	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu4Pd1NiRE	余量	0.5±0.2	1.0±0.5	4.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu6Pd1NiRE	余量	0.5±0.2	1.0±0.5	6.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu6Pd1.6NiRE	余量	0.5±0.2	1.6±0.5	6.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3

表 3　复层材料的化学成分（续）

牌号	成分含量(质量分数)/%								
	Ag	Ni	Pd	Cu	SnO_2	Zn	Au	RE	杂质总和
AgCu8Pd0.5NiRE	余量	0.5±0.2	0.5±0.2	8.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu8Pd1NiRE	余量	0.5±0.2	1.0±0.5	8.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu8Pd1.5NiRE	余量	0.5±0.2	1.5±0.5	8.0±1.0	—	—	—	0.05～0.50	≤0.3
AgCu1Pd0.5Zn1NiRE	余量	0.5±0.2	0.5±0.2	1.0±0.5	—	1.0±0.5	—	0.05～0.50	≤0.3
Au99.99	—	—	—	—	—	—	≥99.99	—	≤0.01
AuAg25	25.0±1.0	—	—	—	—	—	余量	—	≤0.3
AuAg40	40.0±1.0	—	—	—	—	—	余量	—	≤0.3
AuAg35Cu5	35.0±1.0	—	—	5.0±1.0	—	—	余量	—	≤0.3
AuAg35Cu5Pd1	35.0±1.0	—	1.0±0.5	5.0±1.0	—	—	余量	—	≤0.3
AuAg34Cu5Pd2	34.0±1.0	—	2.0±0.5	5.0±1.0	—	—	余量	—	≤0.3
AgPd30	余量	—	30.0±1.0	—	—	—	—	—	≤0.3
AgPd50	余量	—	50.0±1.0	—	—	—	—	—	≤0.3
Ag30Pd35CuPt10Au10Zn1	30.0±1.0	—	35.0±1.0	余量	Pt:10.0±1.0	1.0±0.5	10.0±1.0	—	≤0.3
Au70Ag10CuPt5Ni1	10.0±1.0	1.0±0.5	—	余量	Pt:5.0±1.0	—	70.0±1.0	—	≤0.3
AgPd23Cu5	余量	—	23.0±1.0	5.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgPd40Cu20	余量	—	40.0±1.0	20.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
AgPd20Cu20	余量	—	20.0±1.0	20.0±1.0	—	—	—	—	≤0.3
$AgSnO_2$(10)(P・M)	余量	—	—	—	10.0±1.0	—	—	—	≤0.3
$AgSnO_2$(12)(P・M)	余量	—	—	—	12.0±1.0	—	—	—	≤0.3
$AgSnO_2$(15)(P・M)	余量	—	—	—	15.0±1.0	—	—	—	≤0.3
Ag-CuO(10)(I・O)	余量	—	—	—	CuO:10.0±1.0	—	—	—	—

表 3　复层材料的化学成分（续）

牌号	成分含量(质量分数)/%								
	Ag	Ni	Pd	Cu	SnO_2	Zn	Au	RE	杂质总和
Ag-CuONiO(I・O)	余量	—	—	—	CuO+NiO:6.0±1.5		—	—	—
AgNi0.15	余量	0.15±0.10	—	—	—	—	—	—	≤0.3
AgNi0.25RE	余量	0.25±0.10	—	—	—	—	—	0.05～0.50	—
AgNi0.3	余量	0.3±0.2	—	—	—	—	—	—	≤0.3
AgNi0.7	余量	0.7±0.2	—	—	—	—	—	—	≤0.3
AgNi10	余量	10.0±1.0	—	—	—	—	—	—	≤0.3
AgSnLaCe	余量	—	—	—	Ce:0.3～0.8	Sn:0.8～1.3	La:0.3～0.8	—	≤0.3
SnCu0.7	—	—	—	0.7±0.2	Sn:余量	—	—	—	≤0.5

注 1：合金杂质总量不做出厂分析。

注 2：氧化物含量通过测定金属元素含量换算得到。

表 4　基层材料的化学成分

牌号		成分含量(质量分数)/%														
		Cu	Sn	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Pb	As	Sb	Bi	S	P	O	杂质总和
纯铜系 无氧铜系	T2	Cu+Ag:≥99.90	—	—	0.005	—	—	—	0.005	0.002	0.002	0.001	0.005	—	—	—
	TU1	Cu+Ag:≥99.97	0.002	0.003	0.004	0.002	—	—	0.003	0.002	0.002	0.001	0.004	0.002	0.002	—
白铜系	B19	余量	—	0.3	0.5	18.0～20.0	—	0.5	0.005	Mg:0.05	—	Si:0.15	0.01	0.01	C:0.05	1.8
	BZn18-26	53.5～56.5	—	余量	0.25	16.5～19.5	—	0.50	0.05	—	—	—	—	—	—	0.8
	BZn18-18	63.0～66.5	—	余量	0.25	16.5～19.5	—	0.50	0.05	—	—	—	—	—	—	1.3
铜镍锡系	CuNi9Sn6	余量	5.5～6.7	—	0.6	8.0～10.0	—	0.60	0.05	—	—	—	—	—	—	—
	CuNi21Sn5	余量	4.5～5.7	—	0.6	20.0～22.0	—	0.60	0.05	—	—	—	—	—	—	—

表 4　基层材料的化学成分（续）

牌号		成分含量(质量分数)/%														
		Cu	Sn	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Pb	As	Sb	Bi	S	P	O	杂质总和
锡青铜系	QSn6.5-0.1	余量	6.0～7.0	0.3	0.05	—	0.002	—	0.02	—	—	—	—	0.10～0.25	—	0.4
	QSn6.5-0.4	余量	6.0～7.0	0.3	0.02	—	0.002	—	0.02	—	—	—	—	0.26～0.40	—	0.4
	QSn8-0.3	余量	7.0～9.0	0.20	0.10	—	—	—	0.05	—	—	—	—	0.03～0.35	—	0.85
黄铜系	H62	60.5～63.5	—	余量	0.15	—	—	—	0.08	—	—	—	—	—	—	0.5
	H65	63.0～68.5	—	余量	0.07	—	—	—	0.09	—	—	—	—	—	—	0.45
	H68	67.0～70.0	—	余量	0.10	—	—	—	0.03	—	—	—	—	—	—	0.3
铍铜系	TBe2	余量	Si：≤0.15		0.15	0.2～0.5	0.15	Be：1.80～2.10	0.005	—	—	—	—	—	—	0.5
银无氧铜系	TUAg0.03	Cu＋Ag：≥99.95	—	—	—	—	Ag：≥0.034		—	—	—	—	—	—	0.001 0	—
铜镍硅系	CuNi3SiMg	余量	—	1.0		2.2～4.2	Mg：0.05～0.30			Si：0.25～1.20				—	—	—
注：单个数值表示最高限量。																

5.2 尺寸及允许偏差

5.2.1 厚度、宽度及允许偏差

带材厚度、复层厚度及允许偏差应符合表5的规定，带材宽度、复层宽度及允许偏差应符合表6的规定。

表5 带材厚度、复层厚度及允许偏差

单位为毫米

带材厚度 H	带材厚度允许偏差		复层厚度及允许偏差	
	高精级	普通级	复层厚度 t	允许偏差
$0.015 \leqslant H < 0.040$	±0.002	±0.003	$0.001 \sim 70\% H$	$+20\% t$ $-10\% t$
$0.040 \leqslant H < 0.100$	±0.003	±0.005		
$0.100 \leqslant H < 0.300$	±0.005	±0.010		
$0.300 \leqslant H < 0.500$	±0.010	±0.015		
$0.500 \leqslant H < 0.800$	±0.020	±0.025		
$0.800 \leqslant H < 1.200$	±0.025	±0.030		
$1.200 \leqslant H < 1.500$	±0.030	±0.035		
注1：需方只要求正(或负)偏差时，其偏差值为表中对应允许偏差值的2倍。 注2：用户对允许偏差有特殊要求时，由供需双方协商确定。				

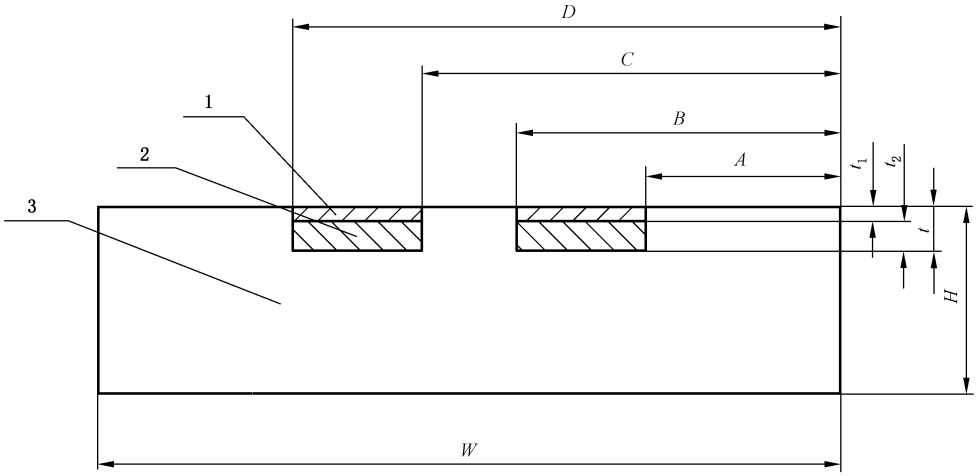
表6 带材宽度、复层宽度及允许偏差

单位为毫米

带材厚度 H	带材宽度 W	带材宽度允许偏差		复层宽度	复层宽度允许偏差
		高精级	普通级		
$0.015 \leqslant H < 0.300$	$3.00 \leqslant W < 100.00$	±0.05	±0.10	$1.00 \sim 100.00$	$^{+1.00}_{0.00}$
$0.300 \leqslant H < 0.500$		±0.15	±0.20		
$0.500 \leqslant H < 0.800$	$6.00 \leqslant W < 100.00$	±0.15	±0.20		
$0.800 \leqslant H < 1.500$		—	±0.25		
注1：需方只要求正(或负)偏差时，其偏差值为表中对应允许偏差值的2倍。 注2：用户对允许偏差有特殊要求时，由供需双方协商确定。					

5.2.2 带材的复层定位尺寸

带材的复层定位见图1。A、B、C、D 为复层定位尺寸，复层定位尺寸与用户协商确定。



标引说明：

1　——第一层复层；

2　——第二层复层；

3　——基层；

A　——复层定位尺寸；

B　——复层定位尺寸；

C　——复层定位尺寸；

D　——复层定位尺寸；

$B-A$——复层宽度；

$D-C$——复层宽度；

W　——带材宽度；

t_1　——第一层复层厚度；

t_2　——第二层复层厚度；

t　——复层总厚度；

H　——带材厚度。

图 1　带材复层定位示意图

5.3　机械性能

5.3.1　硬度

带材硬度应符合表 7 规定的维氏硬度值。

表 7　带材硬度

牌号	供货状态	维氏硬度值	
		复层	基层
Ag/TU1(T2)	Y	95.0±15.0	110±15
AgNi0.3(0.15)/TU1(T2)	Y	100±20	110±15
AgNi0.7/TU1	Y	100±20	100±15
AgNi10/TU1(嵌条复)	Y_2	90.0±15.0	95.0±15.0
	Y	100±20	100±15

表 7　带材硬度（续）

牌号	供货状态	维氏硬度值	
		复层	基层
AgNi10/TU1(面复)	Y	115±15	110±15
AgCe0.5/TU1(T2)	Y	100±20	110±15
AgCu5/TU1(T2)	Y	120±20	110±15
$AgSnO_2$(10)(P・M)/TU1 $AgSnO_2$(12)(P・M)/TU1 $AgSnO_2$(15)(P・M)/TU1	Y	110±20	100±15
Ag-CuO(10)(I・O)/T2	Y	100±15	100±20
AgCu4Ni/TU1	Y	140±20	110±15
AgCu4NiRE/TU1	Y	140±20	110±15
SnCu0.7＋AgCu4NiRE/TU1	Y	140±20	110±15
AgCu6Ni/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu6NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8Ni/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu20Ni2/TU1	Y	160±20	110±15
AgCu20Ni2RE/TU1	Y	160±20	110±15
AgCu1ZnNi/TU1	Y	135±20	110±15
AgCu1ZnNiRE/TU1	Y	135±20	110±15
AgCu6ZnNi/TU1	Y	145±20	110±15
SnCu0.7＋AgCu6ZnNi/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu6ZnNiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8ZnNi/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8ZnNiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu4PdNiRE/TU1	Y	140±20	110±15
AgCu6Pd1.6NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8Pd0.5NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8PdNiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu8Pd1.5NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AgCu1Pd0.5Zn1NiRE/TU1	Y	135±20	110±15
Au/Ag/TU1	Y	95.0±15.0	100±15
AuAg25/AgCu4Ni/TU1	Y	140±20	110±15
AuAg40/AgCu4Ni/TU1	Y	140±20	110±15
AuAg40/AgCu4NiRE/TU1	Y	140±20	110±15
AuAg40/AgCu6ZnNi/TU1	Y	140±20	110±15

表 7　带材硬度（续）

牌号	供货状态	维氏硬度值	
		复层	基层
AuAg40/AgCu6ZnNiRE/TU1	Y	140±20	110±15
AuAg40/AgCu8PdNiRE/TU1	Y	140±20	110±15
AuAg35Cu5/AgCu4PdNiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AuAg35Cu5Pd1/AgCu8Pd0.5NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
AuAg34Cu5Pd2/AgCu8Pd0.5NiRE/TU1	Y	145±20	110±15
Ag-CuONiO(I・O)/TUAg0.03/Ag-CuONiO(I・O)	Y	110±15	—
AgNi0.25RE/TUAg0.03/AgNi0.25RE	Y	105±15	—
AgNi10/QSn6.5-0.1	Y_2	105±15	180±30
	Y	115±15	210±30
$AgSnO_2$(10)(P・M)/QSn6.5-0.1 $AgSnO_2$(12)(P・M)/QSn6.5-0.1 $AgSnO_2$(15)(P・M)/QSn6.5-0.1	Y	110±20	210±30
Ag/QSn6.5-0.1	Y_2	90.0±15.0	180±30
	Y	95.0±15.0	210±30
Ag/QSn8-0.3	Y_2	90.0±15.0	180±30
	Y	95.0±20.0	210±30
Ag/H62 Ag/H65 Ag/H68	Y_2	90.0±20.0	120±20
	Y	100±20	140±20
Ag/BZn18-26	Y_2	90.0±20.0	200±30
AgNi10/BZn18-26	Y_2	90.0±15.0	200±30
AgSnLaCe/BZn18-26	Y	100±20	230±30
	Y_2	85.0±15.0	200±30
AgPd30/QSn8-0.3	T	165±30	230±20
AgPd50/QSn8-0.3	T	205±30	230±20
AgPd30/CuNi9Sn6	T	165±30	270±30
AgPd50/CuNi9Sn6	T	205±30	270±30
AgPd30/CuNi21Sn5	T	165±30	270±30
AgPd50/CuNi21Sn5	T	205±30	270±30
AgPd30/BZn18-26	T	165±30	250±20
	Y	155±30	220±20
AgPd50/BZn18-26	T	205±30	250±20
	Y	195±30	220±20
AgPd30/TBe2	T	165±30	280±30

表 7　带材硬度（续）

牌号	供货状态	维氏硬度值	
		复层	基层
AgPd50/TBe2	T	205±30	280±30
AgPd23Cu5/BZn18-26	T	200±30	250±30
AgPd23Cu5/QSn8-0.3	T	200±30	230±30
Ag30Pd35CuPt10Au10Zn1/CuNi9Sn6	T	320±30	270±30
Ag30Pd35CuPt10Au10Zn1/QSn6.5-0.1	Y	300±30	200±30
Au70Ag10CuPt5Ni1/CuNi21Sn5	M	190±30	140±30
	T	300±30	270±30
AgPd40Cu20/CuNi21Sn5	T	280±30	260±30
AgPd40Cu20/CuNi9Sn6	T	280±30	260±30
AgPd20Cu20/CuNi21Sn5	T	230±30	260±30
AgPd20Cu20/CuNi9Sn6	T	230±30	260±30
AgPd20Cu20/CuNi3SiMg	T	230±30	230±30
注：用户对硬度有特殊要求时，由供需双方协商确定。			

5.3.2　抗拉强度及断后伸长率

三层及以上面复带材抗拉强度及断后伸长率应符合表 8 的规定。

表 8　三层及以上面复带材抗拉强度及断后伸长率

牌号	供货状态	带材厚度 H mm	抗拉强度 MPa	断后伸长率 %
Ag-CuONiO(I・O)/TUAg0.03/Ag-CuONiO(I・O)	Y	＞0.05	≥300	≥1.0
AgNi0.25RE/TUAg0.03/AgNi0.25RE	Y	＞0.05	≥300	≥1.0
注：用户对抗拉强度、断后伸长率有特殊要求时，由供需双方协商确定。				

5.4　复层结合牢度

5.4.1　条复带材复层边缘不应发生开裂，面复带材复层不应鼓泡、分层。

5.4.2　带材结合面不应分层。

5.5　侧边弯曲度

带材的侧边弯曲度应符合表 9 的规定。

表 9　带材侧边弯曲度

带材宽度 W mm	侧边弯曲度 mm/m
$3.00 \leqslant W \leqslant 6.00$	≤7.0
$6.00 < W \leqslant 11.00$	≤4.0
$W > 11.00$	≤3.0
注：用户对侧边弯曲度有特殊要求时，由供需双方协商确定。	

5.6　表面粗糙度

表面粗糙度应符合下列两项参数中的任一项：

a)　轮廓的算术平均偏差 Ra 不大于 0.10 μm；

b)　轮廓的最大高度 Rz 不大于 0.80 μm。

用户对表面粗糙度有特殊要求时，可由供需双方协商确定。

5.7　外观质量

5.7.1　带材表面应光洁，不应有裂纹、起皮、气泡、分层、压折和夹杂。

5.7.2　复层表面不应有影响使用的划伤、斑点、凹坑等缺陷。

5.7.3　带材表面不应有氧化变色和明显的油迹和水迹。

6　试验方法

6.1　化学成分

6.1.1　银合金、金合金的化学成分分析方法按 GB/T 15072(所有部分)的规定进行。

6.1.2　Au99.99 的化学成分分析方法按 GB/T 11066(所有部分)的规定进行，Ag99.95 的化学成分分析方法按 GB/T 11067(所有部分)的规定进行。

6.1.3　带材基层化学成分分析方法按 GB/T 5121(所有部分)的规定进行。

6.2　尺寸

6.2.1　带材厚度

带材的厚度采用相应精度的螺旋测微仪测量。

6.2.2　复层厚度

6.2.2.1　将样品按 YS/T 370 的规定制成金相试样，然后将试样置于金相显微镜下先以较低倍数整体观察复层厚度，分别选取复层厚度最厚、最薄及其他任意点共计不少于三点测量复层厚度。测量时复层厚度小于或等于 0.3 mm 放大倍数不应低于 200 倍，复层厚度大于 0.3 mm 放大倍数以能检测整个复层厚度为宜。

6.2.2.2　复层厚度为 0.001 mm～0.01 mm 的二层复合带材，亦可采用 X 荧光测厚仪测量。

6.2.3　带材宽度

带材宽度采用分度值不低于 0.02 mm 游标卡尺或相应精度的测量仪器测量。

6.2.4 复层宽度与复层定位尺寸

复层定位尺寸 A、B、C、D 分别采用分度值不低于 0.02 mm 游标卡尺或相应精度的测量仪器测量，复层宽度分别为 B 与 A 的差值、D 与 C 的差值。

6.3 机械性能

6.3.1 硬度

6.3.1.1 将待测样品剪切长度约 50 mm，压平，用夹紧器固定后放置于显微硬度计载物台中央，按 GB/T 4340.1的规定试验。

6.3.1.2 试验力按表 10 的规定进行，试验力保持时间为 15 s。

表 10 试验力

试样类型		厚度 mm	硬度符号	试验力 N
基层	纯铜、无氧铜系、黄铜系	$0.015 \leqslant H < 0.040$	HV0.025	0.245 2
		$0.040 \leqslant H < 0.060$	HV0.05	0.490 3
		$0.060 \leqslant H < 0.100$	HV0.1	0.980 7
		$H \geqslant 0.100$	HV0.2	1.961
	白铜系、铜镍锡系、锡青铜系、铍铜系、铜镍硅系	$0.015 \leqslant H < 0.030$	HV0.025	0.245 2
		$0.030 \leqslant H < 0.050$	HV0.05	0.490 3
		$0.050 \leqslant H < 0.070$	HV0.1	0.980 7
		$H \geqslant 0.070$	HV0.2	1.961
复层	—	$0.005 \leqslant t < 0.010$	HV0.025	0.245 2
		$0.010 \leqslant t < 0.030$	HV0.05	0.490 3
		$t \geqslant 0.030$	HV0.1	0.980 7
注 1：复层厚度 $t < 0.005$ mm 时，复层硬度不测试或由供需双方协商确定。 注 2：用户对试验力有特殊要求时，由供需双方协商确定。				

6.3.1.3 更换位置测试，基层和复层硬度各测试至少三点。

6.3.1.4 硬度值保留三位有效数字。

6.3.2 抗拉强度及断后伸长率

6.3.2.1 试样

试样应满足下列要求：

a) 试样横截面为矩形，长度不小于 150 mm，宽度不大于 20 mm；

b) 原始标距 L_0 为 50 mm，两夹头间的平行长度为 L_0+3b_0，b_0 为原始宽度；

c) 试样头部与平行长度之间应有半径至少为 20 mm 的过渡弧相连接；

d) 用分度值不低于 0.02 mm 游标卡尺测量试样平行长度的宽度，用相应精度的螺旋测微器测量试样平行长度的厚度，然后计算原始截面积 S_0，小数点后保留三位有效数字；

e) 在试样平行长度上按整 10 mm 标记原始标距。

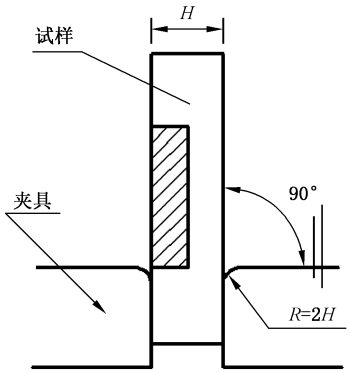
6.3.2.2 试验要求

按 GB/T 228.1 的规定进行，试验速率不应大于 12 mm/min。

6.4 复层结合牢度

6.4.1 弯折法

6.4.1.1 嵌条复复合带材：在成品带材长度方向上取至少 5 mm 试样，将复层与基层的交界处用夹具夹紧后折弯 90°，然后扳回复位，如图 2 所示。肉眼观察复层边缘有无开裂。



标引符号说明：

H ——带材厚度；

R ——弯曲半径。

图 2 复层结合牢度示意图

6.4.1.2 面复复合带材：在成品带材长度方向上取至少 5 mm，宽度至少 4 mm 的试样，用夹具夹紧后参照图 2 进行顺时针折弯 90°扳回复位，循环 2 次；然后逆时针折弯 90°扳回复位，循环 2 次，试验后肉眼观察结合面有无鼓泡或分层。

6.4.2 金相法

先将样品按 YS/T 370 的规定制成金相试样，然后用金相显微镜放大 500 倍观察结合面有无分层。

6.5 侧边弯曲度

取长度大于 1 000 mm 的带材，平直摆放在检验平台上，将 1 000 mm 长度直尺平靠在带材侧面，用满足精度要求的量具测量带材侧面与直尺侧面的最大距离。测量方法如图 3 所示。

单位为毫米

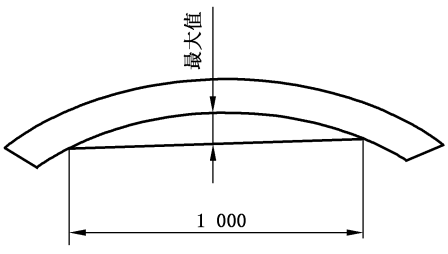


图 3 带材侧边弯曲度的测量方法

6.6 表面粗糙度

带材表面粗糙度用表面粗糙度测试仪进行中线制(轮廓法)评定。

6.7 外观质量

带材外观质量检查可用目测,必要时用 20 倍放大镜观测,也可使用相应仪器检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

带材检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

带材由卷分剪成盘提交验收,检验合格后应附有产品合格证。出厂检验项目、取样位置及数量应符合表 11 的规定。

表 11 出厂检验项目、取样位置及数量

检验项目	取样位置	取样数量	要求章条	试验方法章条
化学成分	铸锭除冒口外任意部位	每炉一个	5.1	6.1
带材厚度	距端部不小于 100 mm	逐盘检查	5.2.1	6.2.1
复层厚度	头、尾任意部位	每卷一个	5.2.1	6.2.2
带材宽度	距端部不小于 100 mm	逐盘检查	5.2.1	6.2.3
复层宽度	距端部不小于 100 mm	逐盘检查	5.2.1	6.2.4
复层定位尺寸	距端部不小于 100 mm	逐盘检查	5.2.2	6.2.4
硬度	头、尾任意部位	每卷头、尾各一个	5.3.1	6.3.1
抗拉强度及断后伸长率	头、尾任意部位	每卷一个	5.3.2	6.3.2
复层结合牢度	头、尾任意部位	弯折法:每盘一个	5.4.1	6.4.1
	头、尾任意部位	金相法:每卷一个	5.4.2	6.4.2
侧边弯曲度	头、尾任意部位	每盘一个	5.5	6.5
表面粗糙度	头、尾任意部位	每卷一个	5.6	6.6
外观质量	全检	逐盘检查	5.7	6.7
注:用户有要求时进行表面粗糙度检验。				

7.3 型式检验

7.3.1 带材型式检验按本文件规定的全部检验项目进行。

7.3.2 有下列情况之一,应进行型式检验:

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;

b) 当产品结构、原材料、工艺有较大改变可能影响产品的性能时;

c) 产品停产半年后,恢复生产时;

d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
e) 正常生产时，每年至少进行一次型式检验；
f) 国家质量监管机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.3 型式检验应从成品中随机抽取，不少于3盘，在每盘的端部取1个1.1 m～1.3 m的试样。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验

7.4.1.1 化学成分不合格，判定该卷不合格。

7.4.1.2 尺寸(带材厚度、宽度，复层宽度、定位尺寸)、复层结合牢度、侧边弯曲度、外观质量不合格时，判定该盘不合格。

7.4.1.3 复层厚度、硬度、抗拉强度、断后伸长率、表面粗糙度不合格时，应加倍抽样进行不合格检验项目的重检，全部合格判定该卷合格；若重检出现不合格，判定该卷不合格，可对该卷进行逐盘检验，合格后重新组批。

7.4.2 型式检验

型式检验时，只要有一项不合格，则应加倍抽样进行全部检验项目复检，若仍有一项不合格，则判定型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每盘带材的标志应包含以下内容：
a) 制造厂名或商标；
b) 产品名称；
c) 产品规格；
d) 产品批号；
e) 产品标记；
f) 每盘的净重和毛重；
g) 出厂日期。

8.1.2 每卷产品附有产品质量证明书，质量证明书应包含以下内容：
a) 产品名称；
b) 牌号及规格；
c) 产品批号；
d) 产品标记；
e) 净重；
f) 检验结果；
g) 执行文件编号；
h) 出厂日期；
i) 质量检验部门及检验员印记。

8.2 包装

8.2.1 带材成盘供应，其长度应符合表12的规定。

8.2.2 每盘带材应采用防氧化包装。装箱时采用泡沫板填充防震。

8.2.3 需方有特殊包装要求时，由供需双方协商，并在合同中注明。

表 12 带材长度

单位为毫米

带材宽度 W	带材厚度 H	带材长度
$3.00 \leqslant W < 100.00$	$0.015 \leqslant H < 0.800$	≥100 000
$6.00 \leqslant W < 100.00$	$0.800 \leqslant H < 1.500$	≥50 000
注：其他规格由供需双方协议供货。		

8.3 运输和贮存

产品运输和贮存按 GB/T 8888 的规定执行。