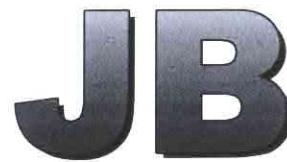


ICS 29.120.99

K 14

备案号: 51304—2015



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 12486—2015

低压电器用复铜钢片（带）

Steel sheet and strip cladding copper for low voltage electrical apparatus

2015-07-14 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布



目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类与型号	2
5 要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书	6
附录 A (规范性附录) 复合片(带)结合强度试验方法	7
图 A.1 弯曲试验示意图	7
表 1 不同宽度复合片(带)的宽度极限偏差	2
表 2 不同宽度复合片(带)的厚度极限偏差	3
表 3 复合片(带)的复合层厚度极限偏差	3
表 4 复合片(带)的硬度	3
表 5 复合片(带)的力学性能	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国电工合金标准化技术委员会（SAC/TC228）归口。

本标准起草单位：温州瓯旭合金材料有限公司、温州宏丰电工合金股份有限公司、上海松发合金材料有限公司、佛山通宝精密合金股份有限公司、浙江乐银合金有限公司、桂林电器科学研究院有限公司。

本标准主要起草人：叶建巨、吴新合、赵章林、霍志文、郑晓杰、谢永忠。

本标准为首次发布。

低压电器用复铜钢片（带）

1 范围

本标准规定了复铜钢片（带）的术语和定义、产品分类与型号、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量证明书。

本标准适用于低压电器使用的以低碳钢为基材、铜为复合层材料的复铜钢片（带）[以下简称复合片（带）]。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 247—2008 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2059—2008 铜及铜合金带材

GB/T 4340.1—2009 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

片 sheet

剪切成段供货，以钢为基材、铜为复合层材料的复合产品。

3.2

带 strip

成卷供货，以低碳钢为基材、铜为复合层材料的具有均匀截面的复合产品。

3.3

侧弯 edge camber

同一侧边对应两端点连线到该侧边缘之间的最大距离。

3.4

不平度（波浪系数） flatness(wave factor)

片材或平铺带材表面的上下起伏，即不平直的量度，用最大波（全波）的高度 h 与波长 L 之比的百分数表示。

3.5

复合层厚度比例 cladding thickness ratio

复合层厚度与复合片（带）总厚度之比的百分数。双面复合时，指每层复合层厚度与复合片（带）总厚度之比的百分数。

4 产品分类与型号

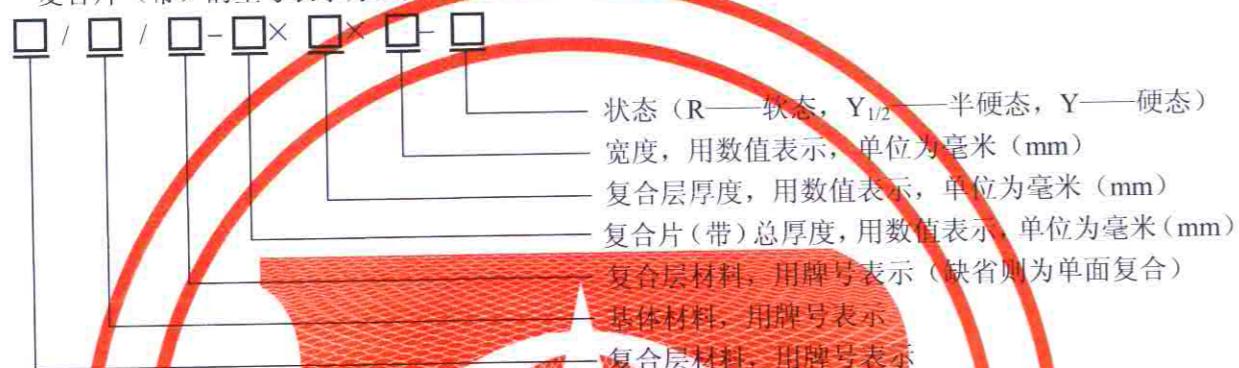
4.1 分类

4.1.1 复合片(带)分为单面复合片(带)和双面复合片(带)。

4.1.2 复合片(带)的状态按其基层的硬度分为软态($<110 \text{ HV}0.5$)、半硬态($100 \text{ HV}0.5 \sim 150 \text{ HV}0.5$)和硬态($>150 \text{ HV}0.5$)。

4.2 型号

复合片(带)的型号表示方法如下:



示例:

用T₂铜和15F钢生产, 总厚度为2.0 mm, 复合层厚度为0.2 mm, 宽度为150 mm, 硬态双面复合的复合片(带), 其型号规格标识为: T₂/15F/T₂×0.2×150-Y。

5 要求

5.1 复合层材料

复合片(带)的复合层材料应符合GB/T 2059—2008的规定。

5.2 外观

5.2.1 复合片(带)的表面应光洁、平整, 不应有气泡、夹杂、划伤、擦伤等缺陷。

5.2.2 复合片(带)的边缘应整齐, 无超出宽度极限偏差的卷边和毛刺。

5.2.3 成卷供货的带材, 推荐的卷内径为150 mm、250 mm、300 mm、400 mm和500 mm, 如有其他内径要求, 由供需双方商定。

5.3 尺寸

5.3.1 复合片(带)的长度、宽度由供需双方商定。宽度极限偏差应符合表1的规定或由供需双方商定。

表1 不同宽度复合片(带)的宽度极限偏差

单位为毫米

宽度	宽度极限偏差	
	普通级	较高级
≤10	±0.10	±0.08
>10~125	±0.15	±0.10

表1 不同宽度复合片(带)的宽度极限偏差(续)

单位为毫米

宽度	宽度极限偏差	
	普通级	较高级
>125~250	±0.20	±0.13
>250~600	±0.30	±0.20

注: 仅要求正(或负)偏差时, 其偏差值为表中对应偏差值的2倍。

5.3.2 不同宽度复合片(带)的厚度极限偏差应符合表2的规定。

表2 不同宽度复合片(带)的厚度极限偏差^a

单位为毫米

厚度	宽 度		
	≤125	>125~250	>250~600
≤0.10	±0.003	±0.005	±0.008
>0.10~0.25	±0.005	±0.008	±0.010
>0.25~0.50	±0.010	±0.015	±0.020
>0.50~1.00	+0.020	+0.025	+0.035
>1.00~2.00	+0.025	+0.035	+0.040
>2.00~4.00	+0.050	+0.060	+0.070

注: 仅要求正(或负)偏差时, 其偏差值为表中对应偏差值的2倍。^a

^a 经供需双方协商, 亦可供应其他极限偏差的材料。

5.3.3 复合片(带)的复合层厚度极限偏差应符合表3的规定。

表3 复合片(带)的复合层厚度极限偏差

单面复合层厚度比例 ^a	极限偏差 ^b
7%~15%	±10
≥15%	±15

^a 经供需双方协议, 亦可供应其他复合层厚度比例的复合片(带)。

5.4 几何公差

复合片(带)任一1 000 mm长度内, 侧弯应≤4 mm; 不平度应≤1.2%。

5.5 力学物理性能

5.5.1 硬度

复合片(带)的硬度应符合表4的规定。

表4 复合片(带)的硬度

状态	硬度 HV0.5
软态	<100
半硬态	100~150
硬态	>150

5.5.2 抗拉强度

复合片(带)不同厚度和状态下的抗拉强度应符合表5的规定。

表5 复合片(带)的力学性能

厚度 mm	状态	断裂总延伸率 %	抗拉强度 MPa
<0.5	由供需双方商定		
≥0.5~1.0	硬态	≥2	500~700
	半硬态	≥6	320~500
	软态	≥30	250~320
>1.0~2.0	硬态	≥2	500~700
	半硬态	≥10	320~500
	软态	≥30	250~320
>2.0~4.0	硬态	≥2	500~700
	半硬态	≥12	320~500
	软态	≥35	250~320

5.5.3 断裂总延伸率

复合片(带)不同厚度和状态下的断裂总延伸率应符合表5的规定。

5.5.4 结合强度

复合片(带)经4次折弯试验,不得出现分层或鼓泡。

5.5.5 电阻率

必要时,可规定材料电阻率的上限,其值和检验细节由供需双方商定。

6 试验方法

6.1 原材料

按GB/T 5121相关部分的方法测定复合层材料的化学成分。

6.2 外观

复合片(带)的外观在自然光下目测。

6.3 尺寸

6.3.1 复合片(带)的厚度采用三点法分别在距离两边部 $t/4$ 处(t 为宽度)和中心部位用杠杆千分尺或相应精度的通用量具检测。

6.3.2 复合片(带)的复合层厚度采用金相显微镜检测。

6.4 几何公差

复合片(带)的几何公差用游标卡尺或相应精度的通用量具进行检测。

6.5 力学性能

6.5.1 抗拉强度和断裂总延伸率

抗拉强度和断裂总延伸率按GB/T 228.1—2010规定的方法检测。

6.5.2 硬度

复合片(带)基体的硬度按GB/T 4340.1—2009的规定测量。

6.5.3 结合强度

按附录A规定的方法检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

采用同一批原材料连续生产的同一型号、同一厚度规格、同一状态的复合片(带)为一批。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂规定

每批产品应经生产厂家质检部门检验合格,并附有质量证明书或合格证方可出厂。

7.3.2 检验项目

出厂检验项目为尺寸、几何公差、抗拉强度、结合强度和断裂总延伸率。

7.3.3 抽样

7.3.3.1 尺寸和几何公差逐卷检验,按卷判定。

7.3.3.2 对尺寸和几何公差检验合格的卷材重新组批,每批抽3卷,分别从每卷样品中截取用于测试抗拉强度、结合强度和断裂总延伸率的试样各1个(不够3卷时,逐卷判定)。

7.3.4 合格判定

若所检项目均符合本标准要求,则该批复合片(带)为合格。若不合格项≥2项,则该批复合片(带)为不合格;若有1项不合格,则取双倍试样对不合格项复验。复验时全部合格则该批复合片(带)为合格;复验时仍有不合格项,则判该批复合片(带)为不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 检验要求

有下列情况之一者,应进行型式检验:

——正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响复合片(带)性能;

——正常生产时每两年应进行一次型式检验;

——停产1年或1年以上后,恢复生产;

——出厂检验结果与上次型式检验有较大差异;
——国家质量监督机构提出型式检验要求。

7.4.2 抽样

从同一出厂检验合格批中抽取试样 1 组, 每组 3 件。

7.4.3 检验项目

型式检验项目为第 5 章除 5.1 外的所有项目。

7.4.4 合格判定

若所有检验项目均符合本标准要求, 则本次型式检验合格。若不合格项 ≥ 2 项, 则本次型式检验不合格。若有 1 项不合格, 则取备用的 2 组试样对不合格项复验, 复验时若不存在不合格项, 则本次型式检验合格; 复检仍有不合格项, 则本次型式检验为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

8.1 标志

每批复合片(带)应附有标志或标签, 其内容参照 GB/T 247—2008 的要求, 并应注明产品名称、型号规格、批号、状态、质量及出厂日期。

8.2 包装

复合片(带)应用软质材料包裹且捆扎牢固。每捆(卷)质量不超过 100 kg。其他要求按 GB/T 247—2008 的规定执行。

8.3 运输

8.3.1 复合片(带)在装卸、运输过程中应防止碰伤、擦伤、雨淋和污染。

8.3.2 复合片(带)在车站、码头中转时, 应堆放在库房。

8.4 贮存

8.4.1 复合片(带)应贮存在清洁、干燥、通风的场所。

8.4.2 贮存的附近不得有腐蚀性化学物品。

8.5 质量证明书

质量证明书的内容应包括:

- 产品名称、型号、批号(或生产日期);
- 检验日期;
- 制造商名称;
- 检验员代号和检验部门印鉴。

附录 A

(规范性附录)

复合片(带)结合强度试验方法

A.1 试样

在成品中沿轧制方向截取宽度大于 5 mm 的条形试样, 经矫平、除毛刺等处理。

A.2 试验装置

试验装置(见图 A.1)应能有效地夹紧试样一端, 另一端可 90° 弯曲, 变异半径 $R=2t$ (t 为试样的厚度)。

A.3 试验

用试验装置夹持试样, 夹持高度为试样长度的一半, 沿复合片(带)平面的垂直方向进行弯曲, 弯至与夹持成 90° 为一次, 然后往相反的方向弯曲, 弯到原始位置为第 2 次。然后反向重复这一过程, 弯曲到第 4 次。

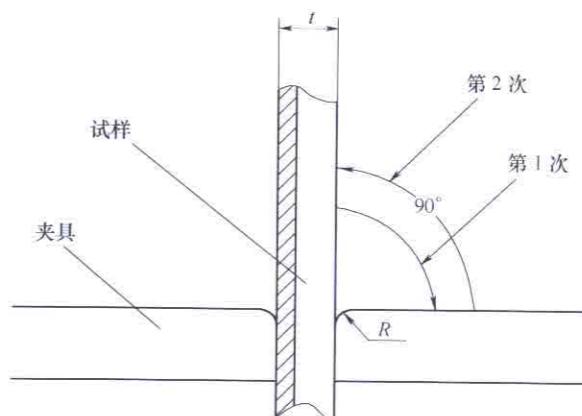


图 A.1 弯曲试验示意图

A.4 判定

试样经弯曲 4 次后, 用 5 倍放大镜观察表面是否有分层或鼓泡。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
低 压 电 器 用 复 铜 钢 片 (带)

JB/T 12486—2015

*

机械工业出版社出版发行

北京市百万庄大街 22 号

邮政编码：100037

*

210mm×297mm • 0.75 印张 • 19 千字

2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定价：15.00 元

*

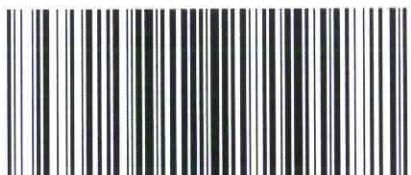
书号：15111 • 12924

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：(010) 88379399

直销中心电话：(010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 12486-2015

版权专有 侵权必究