

ICS 33 120 99

M 42

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 723.1-2007

代替 YD/T 723.1-1994

通信电缆光缆用金属塑料复合带

第 1 部分：总则

Laminated Metal Plastic Strip for Communication Cable and

Optical Fibre Cable

Part 1: General

2007-09-29 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 型式及规格	1
4 要求	2
5 试验方法	2

前 言

YD/T 723《通信电缆光缆用金属塑料复合带》分为以下5个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：铝塑复合带；
- 第3部分：钢塑复合带；
- 第4部分：铜塑复合带；
- 第5部分：金属塑料复合箔。

本部分为YD/T 723的第1部分。

本部分参考了ASTM B736-2000《电缆屏蔽用铝、铝合金和铝包钢》、ASTM B694-2003《电缆屏蔽用铜、铜合金、铜包不锈钢、铜包合金钢片材/带材》，以及国内相关的电缆光缆产品标准。

本部分代替YD/T 723.1-1994《通信电缆光缆用金属塑料复合带 第1部分：一般规定》。

本部分与YD/T 723.1-1994相比，主要内容变化如下：

- 标准系列中增加了第4部分：铜塑复合带、第5部分：金属塑料复合箔；
- 增加了5.1试验条件；
- 删除了附录A、附录B、附录C和附录D，将其内容编排到了正文；
- 增加了针对不锈钢复合带的屈服强度试验方法；
- 明确了剥离强度、耐水性试验的结果取值；
- 明确了剪切强度、抗腐蚀试验是否合格的判别方法；
- 规定了介电强度试验中的升压速率；
- 增加了针对铝塑复合带的动摩擦系数试验方法；
- 删除了第6章 标志、包装、运输、贮存。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：北京通和实益电信科学技术研究所有限公司、上海网讯光缆材料有限公司

本部分主要起草人：宋志佗、孙继光、付瑞英、甘露、龙永会、王战才

本部分于1994年4月首次发布，本次为第一次修订。

通信电缆光缆用金属塑料复合带

第 1 部分：总则

1 范围

YD/T 723-2007 的本部分规定了通信电缆光缆用金属塑料复合带/箔的型式、规格、要求和试验方法。本部分适用于通信电缆光缆用金属塑料复合带/箔。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过YD/T 723-2007的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分。然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 228-2002	金属材料 室温拉伸试验方法（eqv ISO 6892: 1998）
GB/T 1408.1-1999	固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下的试验（eqv IEC 60243-1: 1988）
GB/T 3978-1994	标准照明体及照明观测条件
GB/T 6672-2001	塑料薄膜和薄片厚度测定 机械测量法（idt ISO 4593: 1993）
GB/T 8808-1988	软质复合塑料材料剥离试验方法
GB/T 10006-1988	塑料薄膜和薄片摩擦系数测定方法（idt ISO 8295-1986）
YD/T 839-2000	通信电缆光缆填充和涂覆复合物

3 型式及规格

3.1 型式

3.1.1 金属塑料复合带型式分类

按金属类型可分为：铝带、镀铬钢带、不锈钢带、铜带。

按塑料类型可分为：共聚物型、聚乙烯型。

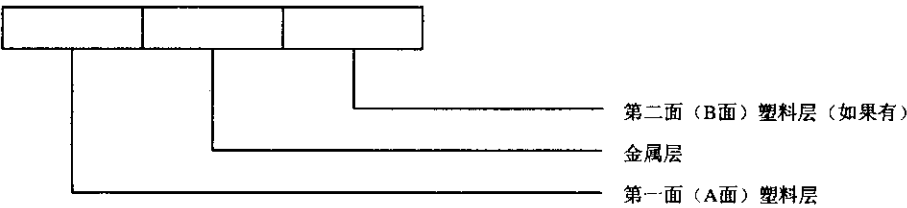
按复合层面数可分为：单面复合、双面复合。

注：（1）金属塑料复合带与金属塑料复合箔在规格上进行区分。金属层厚度大于等于0.10mm的称为复合带，小于0.10mm的称为复合箔，型式代号不再区分。

（2）金属塑料复合箔的型式分类见本标准的第5部分。

3.1.2 型式表示方法

型式表示由三部分组成：



3.1.3 型式代号的规定

型式代号的规定见表1。

表1 型式代号

型式分类			代号
金属层	铝带		L
	钢带	镀铬钢带	G
		不锈钢带	B
	铜带		T
塑料层	共聚物		E
	聚乙烯		Y

注：金属塑料复合箔的型式代号见本标准的第5部分。

3.2 规格

3.2.1 规格分类

按金属层标称厚度、标称宽度和标称长度分类。详细规格见本标准的其他部分。

3.2.2 规格表示方法

规格表示方法如图1所示。

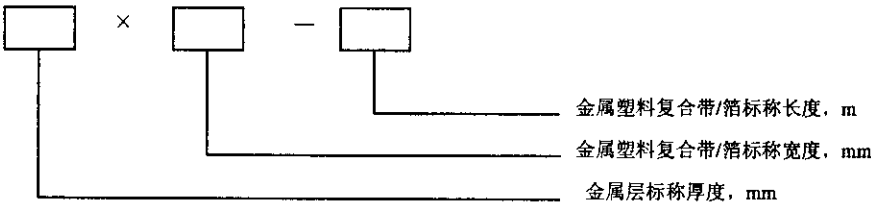


图1 规格表示方法

4 要求

铝塑复合带、钢塑复合带、铜塑复合带、金属塑料复合箔的要求分别见本标准的第2部分、第3部分、第4部分、第5部分。

5 试验方法

5.1 试验条件

除非另有规定，试验在室温下进行。仲裁时应在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，湿度不大于75%的环境下进行。

5.2 外观及尺寸

5.2.1 外观

外观应在正常自然光下或在符合GB/T 3978-1994规定的标准照明体D₆₅下目视检查。

5.2.2 厚度

使用测厚仪或千分尺测量。试样从距端头3~5m处截取,试样长度不小于200mm。试样数量为一个。测量的精度和测量程序按GB/T 6672-2001的要求。对于单面金属塑料复合带/箔,分别测量出 T_2 和 T_3 ;对于双面金属塑料复合带/箔,分别测量出 T_1 、 T_2 、 T_3 ,如图2所示。单面或双面塑料层的厚度可根据 T_1 、 T_2 、 T_3 分别计算出,金属层厚度可由 T_3 给出。每个试样上均匀分布测量6个点,6个点中有任何一个点不符合要求,则该试验不合格。

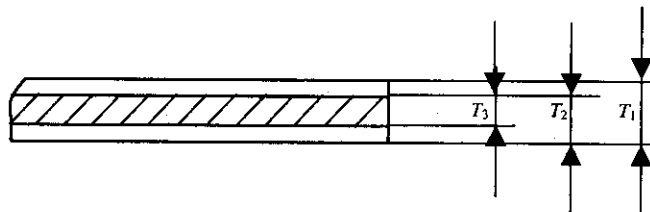


图2 厚度尺寸测量示意图

5.2.3 宽度

对于分切的金属塑料复合带/箔,用最小分度为0.02mm的游标卡尺测量。对于未分切的金属塑料复合带/箔,用钢直尺测量,取金属层的宽度为测量结果。试样长度不小于1 000mm。试样数量为一个。每个试样上均匀分布测量6个点,6个点中有任何一个点不符合要求,则该试验不合格。

5.2.4 长度

5.2.4.1 制造中用计米器测量。长度测量误差应在0%~1%范围内。

5.2.4.2 称重法测量:对于分切的金属塑料复合带/箔,切取长度为 $(1\,000\pm 2)$ mm,宽为分切宽度的试样,用最小分度为0.1g的天平称其重量,记作 G_0 ,用最小分度为100g的磅秤称量一盘金属塑料复合带/箔的净重,记作 G ,则金属塑料复合带/箔的长度 L 按(1)式计算。

$$L = \frac{G}{G_0} \times 10^3 \quad (1)$$

式中:

L ——金属塑料复合带/箔的长度,单位为米(m);

G ——一盘金属塑料复合带/箔的净重,单位为千克(kg);

G_0 ——1 000mm长金属塑料复合带/箔的重量,单位为克每米(g/m)。

对于未分切的金属塑料复合带/箔,切取长度为 (100 ± 0.5) mm,宽为金属塑料复合带/箔宽度的试样,用最小分度为0.1g的天平称其重量,记作 G_{01} ,用最小分度为100g的磅秤称量一卷金属塑料复合带/箔的净重,记作 G_1 ,则金属塑料复合带/箔的长度 L 按(2)式计算。

$$L = \frac{G_1}{G_{01}} \times 10^2 \quad (2)$$

式中:

L ——金属塑料复合带/箔的长度,单位为米(m);

G_1 ——一卷金属塑料复合带/箔的净重,单位为千克(kg);

G_{01} ——100mm长金属塑料复合带/箔的重量,单位为克每100毫米(g/100mm)。

5.3 抗张强度、屈服强度、断裂伸长率

抗张强度、屈服强度、断裂伸长率按GB/T 228-2002进行。

试样宽度为25.4mm,不锈钢塑复合带试样宽度为12.5mm,长度为150mm,原始标记长度为50mm。当分切的金属塑料复合带/箔宽度小于规定值时,可用实际分切宽度的试样进行试验。试样数为6个。拉伸

速度为 (50 ± 10) mm/min。抗张强度及屈服强度按金属层的截面积计，屈服强度取上屈服强度值。断裂伸长率按金属断裂時計。试验结果取六个试样的平均值。

5.4 剥离强度

5.4.1 试样

沿金属塑料复合带/箔纵向截取长150mm，宽 (25.4 ± 0.2) mm的试样6个。将塑料层与金属层分离，分离时在距离试样端头20mm处用刀划痕，对于单面金属塑料复合带/箔，在金属面上划出明显的痕迹，对于双面金属塑料复合带/箔，在某一面划痕，划痕需划穿塑料层，并在金属面上划出明显的痕迹。在划痕处反复弯折，使金属层断裂，将塑料层和金属层剥离。如果不易分离，可将试样端头浸入到适当的溶剂中处理。

5.4.2 金属层与塑料层间的剥离强度

按GB/T 8808-1988的规定进行。拉伸速度 (300 ± 50) mm/min。

5.4.3 剥离强度的计算

取拉伸剥离的拉力稳定值作为计算该试样剥离强度的数据。

注：试验中出现塑料层或金属层断裂时，应重新制样并进行试验。如仍然出现塑料层或金属层断裂，则将该断裂值记录为试验值，并在结果中注明。

5.4.4 试样剥离强度的确定

取6个试样剥离强度的算术平均值为试验结果。对于双面金属塑料复合带/箔，同一试样应分别对A面和B面进行试验，并分别给出试验结果。

5.5 剪切强度

5.5.1 试验设备

5.5.1.1 模压机：模板可升温至250℃，温度误差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

5.5.1.2 拉力试验机：示值范围为0~2000 N，允许误差应不大于示值的 $\pm 10\%$ 。应配有平口夹具，宽度应不小于26mm。

5.5.1.3 精密试样刀：能切出150mm \times 25.4mm试样。

5.5.2 试样制备

5.5.2.1 沿金属塑料复合带/箔横向截取长150mm，宽25.4mm的试样3个，标记出A面、B面。将每个试样切成长度为75mm的两段，按图2尺寸叠合，形成161mm²的叠合区。金属塑料复合带/箔为双面时，A面塑料层与B面塑料层叠合，金属塑料复合带/箔为单面时，没有B面塑料层，则A面塑料层与A面塑料层叠合。

5.5.2.2 用宽3mm的胶粘带固定叠合区，使其定位。将模压机预热至 $150^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ （对于共聚物膜）或 $200^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ （对于聚乙烯膜）。将试样放入模压机，试样一端伸出压板约25mm。

5.5.2.3 闭合模压机，直至压力表有指示，或模压压力为 (280 ± 5) kPa，模压保持时间为 (5 ± 0.1) s。打开模压机，取出试样。试样应在正常环境下冷却至室温温度，并取掉固定用的胶粘带。为了避免试样的塑料复合层粘着在模压机的膜板上，试样可放在聚酯膜或其他与塑料复合层不会产生粘接的适当材料之间。

5.5.3 试验步骤

5.5.3.1 将试样夹持在拉力试验机的夹具上，按图3所示的方向施加拉力，夹具的分离速度为 (300 ± 50) mm/min。将试样拉断，或拉至塑料层与金属层之间的粘接产生破坏。

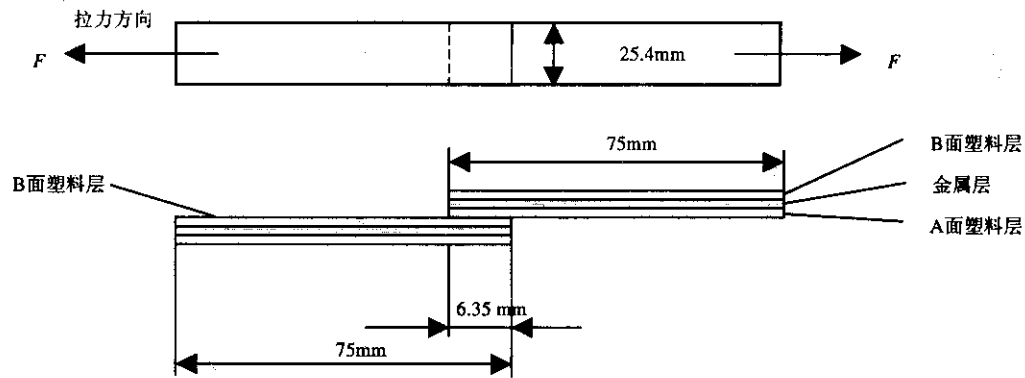


图3 剪切强度试样示意图

5.5.3.2 记录剪切力，并观察记录试样的破坏方式。

5.5.3.3 金属层拉断或塑料层与金属层之间的粘接产生破坏时，塑料层之间的热合区应未产生剪切破坏，则判为该试样合格。3个试样中有任何一个不合格，则该项试验为不合格。

5.6 热合强度

5.6.1 试验设备

5.6.1.1 拉力试验机：示值范围为0~250N，允许误差应不大于示值的 $\pm 10\%$ 。夹具为平口型，宽度不小于26mm。

5.6.1.2 热合试验机：具有上下两个可加热的热合刀，热合刀宽度为25.4mm，温度控制精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，加热持续时间控制精度为0.1s，压力控制精度为 $\pm 5\text{kPa}$ 。

5.6.1.3 精密试样刀：能切出150mm×25.4mm试样。

5.6.2 试样制备

5.6.2.1 沿金属塑料复合带/箔纵向切出长150mm，宽25.4mm的试样3个，并标记A面、B面。

5.6.2.2 将长度150mm的金属塑料复合带沿横向从中间剪开，按图4所示叠合，用热合试验机按5.6.2.3规定的条件热合，形成25.4mm×25.4mm的热合区。金属塑料复合带/箔为双面时，A面塑料层与B面塑料层叠合，金属塑料复合带/箔为单面时，没有B面塑料层，则A面塑料层与A面塑料层叠合。

5.6.2.3 热合压力为 $(280 \pm 5)\text{kPa}$ ，热合保持时间为 $(3 \pm 0.1)\text{s}$ ，聚乙烯膜时的热合温度为 $(200 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，共聚物膜时的热合温度为 $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

5.6.2.4 按规定的热合温度进行热合。热合时试样应放在聚酯膜或其他与塑料层不会产生粘结的适当材料之间。

5.6.2.5 将热合好的试样在室温环境下至少保持5min。反向折未热合的端头，使其与已热合端头成直角，如图5所示。

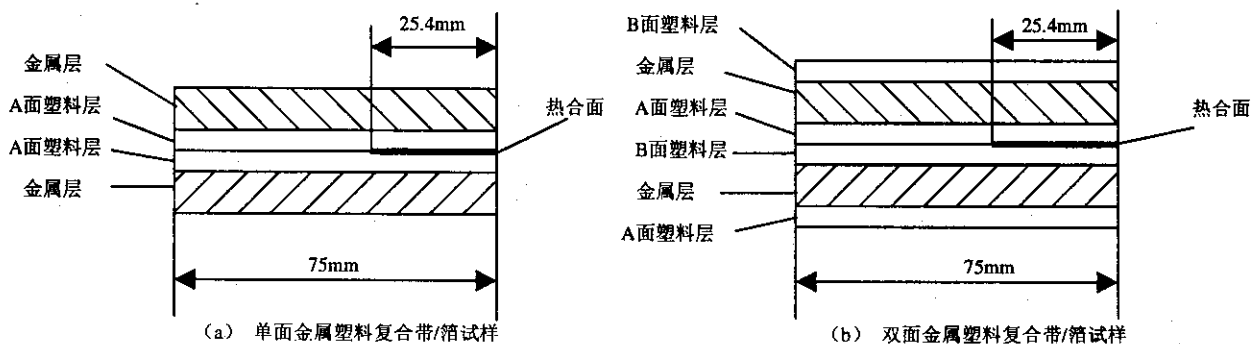


图4 热合强度试验的试样示意图

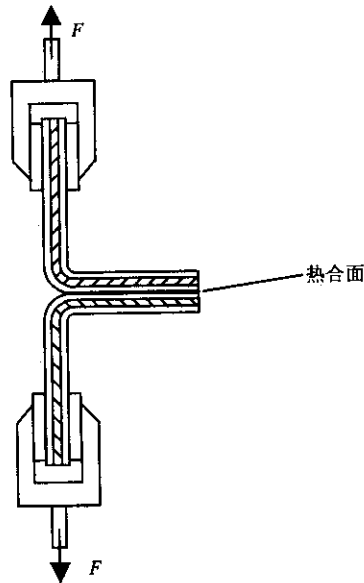


图5 热合强度试验示意图

5.6.3 试验步骤

5.6.3.1 将热合好的试样夹持在拉力试验机上，夹具的间距约为64mm。试样成直角状被拉伸，如图4所示，拉伸速度为 (300 ± 50) mm/min。

5.6.3.2 记录最大拉力值。最大拉力值除以试样宽度即为热合强度，以N/cm为单位表示。

5.6.3.3 取3个拉伸试样的算术平均值为试验结果。

5.7 耐水性

5.7.1 试样要求

沿金属塑料复合带/箔纵向截取长150mm，宽25.4mm的试样6个。

5.7.2 浸水试验

将试样浸没在装有蒸馏水或去离子水的试管里，将试管放在 (68 ± 1) °C的恒温水浴中保持168h，取出试样，在室温条件下保持至少24h。

5.7.3 剥离强度试验

按5.4的方法进行剥离强度试验，取6个试样的平均值为试验结果。

5.8 耐填充复合物

5.8.1 试验设备及填充复合物

5.8.1.1 电炉：用于预热填充复合物的电炉一个。

5.8.1.2 温度计： $0^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 温度计和 $0^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 温度计各1支。

5.8.1.3 硼硅酸烧杯：250mL的6只，2 000mL的1只。

5.8.1.4 烘箱：温度误差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.8.1.5 填充复合物：加热型和触变型填充复合物各不少于2 000mL，填充复合物应符合YD/T 839-2000的要求。

5.8.2 试样制备

截取6个50mm×50mm的试样。

5.8.3 试验步骤

5.8.3.1 将加热型填充复合物置入2 000mL的烧杯中, 预热至填充复合物为粘稠液态, 恒温后倒入3只250mL的烧杯中, 每只倒入约200mL。应使填充复合物内尽可能无气泡。

5.8.3.2 将触变型涂覆复合物分装3只250mL的烧杯中, 每只倒入约200mL, 预热至 $(68\pm1)^{\circ}\text{C}$ 。应使填充复合物内尽可能无气泡。

5.8.3.3 将6个试样分别插入到6只烧杯中, 使试样完全浸没在填充复合物中, 然后将6只烧杯置于 $(68\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱里, 保持168h。

5.8.3.4 从烧杯取出试样, 用干净软布或纸巾擦去填充复合物, 冷却至室温。

5.8.3.5 用目力检查试样有无起泡或分层现象。6个试样中任何一个出现起泡或分层, 则该项试验不合格。

5.9 抗腐蚀性

5.9.1 试验设备及试剂

5.9.1.1 放大镜: 放大倍数大于4倍。

5.9.1.2 游标卡尺: 最小分度为0.1mm。

5.9.1.3 硼硅酸烧杯: 250mL的3只。

5.9.1.4 聚酯粘胶带: 宽度不小于55mm。

5.9.1.5 0.1mol/L浓度的HCl溶液。

5.9.1.6 0.1mol/L浓度的NaOH溶液。

5.9.2 试样制备

截取3个50mm×50mm的试样。

5.9.3 试验步骤

5.9.3.1 用放大镜检查试样的缺陷, 有损伤等缺陷的试样废弃不用。

5.9.3.2 钢塑复合带、铜塑复合带使用0.1mol/L浓度的HCl试剂。铝塑复合带使用0.1mol/L浓度的NaOH试剂。将配置好的试剂倒入3只250mL烧杯中, 每只倒入约200mL。

5.9.3.3 对于单面金属塑料复合带, 用聚酯粘胶带粘贴在未涂覆的裸金属上, 粘胶带应稍大于试样。然后用橡胶压辊把粘胶带紧贴在裸金属上。再用刀片把多余的粘胶带切掉, 使金属带的边缘暴露出来。

5.9.3.4 将处理后的单面金属塑料复合带或双面金属塑料复合带放入到试剂中, 每只烧杯中放一个试样, 盖上塑料膜, 但不应密封。

5.9.3.5 在室温环境下试样在试剂中浸泡480h。

5.9.3.6 浸泡时间结束后从烧杯中取出试样, 用清水冲洗干净。

5.9.3.7 用游标卡尺和放大镜测量金属边缘的侵蚀宽度, 在试样的纵向和横向上测量, 每边测4个点, 精确至0.1mm, 然后取算术平均值作为该试样被侵蚀的平均宽度。3个试样的腐蚀等级均应达到表2中7级及以上的要求。

表2 腐蚀等级评定表

侵蚀宽度 (mm)	腐蚀等级	侵蚀宽度 (mm)	腐蚀等级
0	10	6.4	4
0.4	9	9.5	3
0.8	8	12.7	2
1.6	7	15.9	1
3.2	6	>25.0	0
4.8	5	—	—

5.10 介电强度

按GB/T 1408.1-1999的规定进行。升压速率为200V/s。试样为直径100mm的圆片或边长100mm的方片。试样数量为3个，3个试样中有任何一个击穿，则该试验不合格。

5.11 动摩擦系数

5.11.1 动摩擦系数的测量

对于铝塑复合带，动摩擦系数的测量按GB/T 10006-1988要求进行。

5.11.2 试验环境

动摩擦系数试验的环境温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，湿度不大于75%。

5.11.3 试验台的要求

试验台工作面长度不小于300mm，宽度为100mm。试验台工作面由非磁性材料制成，其平面度公差等级为5级，表面粗糙度 $R_a=0.4\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$ 。试验台应水平放置。

5.11.4 滑块的要求

滑块底面尺寸为 $63\text{mm} \times 63\text{mm}$ ，质量为 $(1000 \pm 10)\text{g}$ ，滑块可向试验台面产生 $(9.81 \pm 0.098)\text{N}$ 的法向力。

5.11.5 试验系统的要求

试验系统应能检测滑块在试验台上移动所受到的力，测力装置的示值范围为0~30N。

5.11.6 试样的要求

截取 $63\text{mm} \times 63\text{mm}$ 和 $80\text{mm} \times 200\text{mm}$ 试样各6个，其中 $80\text{mm} \times 200\text{mm}$ 试样的长度方向与铝塑复合带纵向方向相一致。试样应平整、无伤痕、无皱纹。每个试样标明A面、B面，以及铝塑复合带纵向方向。不同尺寸的两个试样为一组，共组成6组，其中3组检测A面动摩擦系数，三组检测B面动摩擦系数。

5.11.7 试样的预处理

试样应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，湿度不大于75%的环境下预处理4h。

5.11.8 试验准备

用双面胶或其他方式将 $63\text{mm} \times 63\text{mm}$ 试样平整地贴覆于滑块底面，用双面胶或其他方式将 $80\text{mm} \times 200\text{mm}$ 试样平整地贴覆于试验台工作面上，应保持A面对A面，或B面对B面摩擦，相互摩擦的铝塑复合带应保持在纵向方向摩擦，如图6所示。

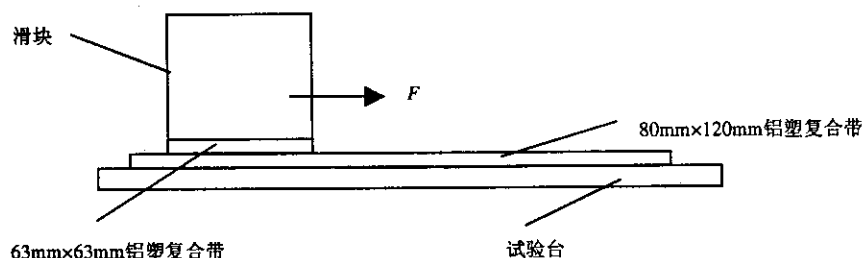


图6 动摩擦系数试验示意图

5.11.9 试验操作

向滑块施加牵引力（或推力） F ，使滑块匀速移动。滑块移动速度为 $(100 \pm 10)\text{mm/min}$ ，滑块移动行程为60mm~100mm。在行程范围内至少每隔1mm记录滑块移动过程中的牵引力（或推力） F ，单位为N，该试样的动摩擦力应为每个记录点的平均值 F_j 。

5.11.10 动摩擦系数的计算

铝塑复合带的动摩擦系数 μ_d 由3式计算:

$$\mu_d = \frac{F_j}{F_p} \quad (3)$$

式中:

μ_d ——动摩擦系数;

F_j ——平均动摩擦力, 单位为牛顿(N);

F_p ——法向力, 单位为牛顿(N)。

5.11.11 试验结果的确定

分别取A面3组试样的平均值为A面试验结果, 取B面3组试样的平均值为B面试验结果。