



中华人民共和国国家标准

GB/T 1692—2008
代替 GB/T 1692—1992

硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

Vulcanized rubber—Determination of the insulation resistivity



2008-04-01 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 1692—1992《硫化橡胶绝缘电阻率的测定》。

本标准与 GB/T 1692—1992 相比主要技术差异如下：

- 增加了警示语；
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 增加了体积电阻、体积电阻率、表面电阻、表面电阻率的定义(见第 3 章)；
- 对软质胶料试样厚度的允许偏差进行了修改(1992 年版 5.1；本版 6.1)；
- 对试样处理进行了修改(1992 年版 5.2.2；本版 6.2.4)；
- 将试验条件相对湿度修改为 $50\% \pm 5\%$ ，使之符合标准实验室规定(1992 年版 6.2；本版 7.2)。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会橡胶物理和化学试验方法分技术委员会(SAC/TC 35/SC 2)归口。

本标准起草单位：西北橡胶塑料研究设计院。

本标准主要起草人：朱伟、高云。

本标准的历次版本发布情况：

- GB/T 1692—1979；GB/T 1692—1992。

硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

警告:使用本标准的人员应有正规实验室的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题,使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家的有关法律法规的规定。

1 范围

本标准规定了测定硫化橡胶绝缘电阻率的方法。

本标准适用于电阻大于 $10^8 \Omega$ 的硫化橡胶绝缘电阻率的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款,通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006, ISO 23529:2004, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

绝缘电阻 insulation resistance

试样上的直流电压和流过试样的全部电流之比,称绝缘电阻。它包括体积电阻和表面电阻两部分。

3.2

体积电阻 volume resistance

试样上的直流电压与流过试样体积内的电流之比,用 R_v 表示。

3.3

体积电阻率 volume resistivity

试样单位体积(立方厘米)内电介质所具有的电阻值,用 ρ_v 表示。

3.4

表面电阻 surface resistance

试样表面上的直流电压与流过试样表面上的电流之比,用 R_s 表示。

3.5

表面电阻率 surface resistivity

若在试样表面上取任意大小的正方形,电流从这个正方形的相对两边通过,该正方形的电阻值就是表面电阻率,用 ρ_s 表示。

4 试验原理

对试样施加直流电压,测定通过垂直于试样或沿试样表面的泄漏电流,计算出试样的体积电阻率或表面电阻率。

5 试验设备

试验设备包括辅助电极和高阻计。

5.1 辅助电极材料如表 1 所示。

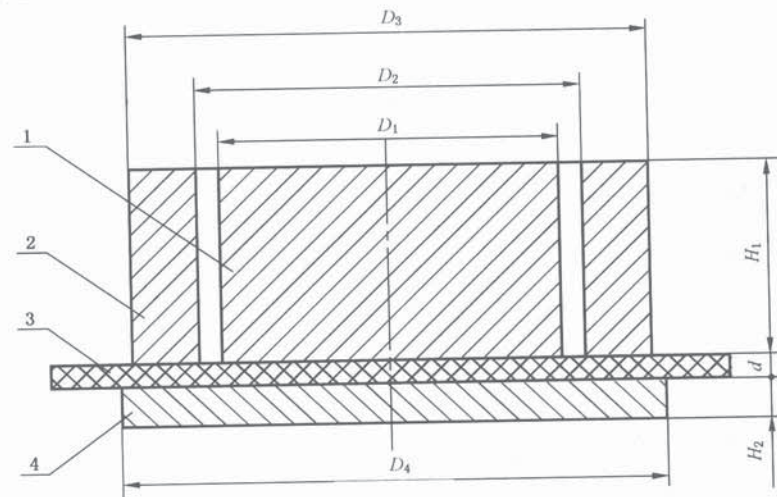
表 1 电极材料

单位为毫米

电极材料	规格要求	适用范围
铝箔或锡箔	厚度为 0.01 mm 左右的退火铝箔或锡箔用凡士林, 变压器油, 硅油或其他适当的材料作粘合剂	接触电极
铜	表面可镀防腐蚀的金属层, 镀层应均匀一致, 工作面光洁度应不低于 $Ra0.8$	作辅助电极, 对软质胶可做接触电极
导电粉末	石墨粉、银粉、铜粉等	细管试样内用电极
导电溶液	1% 氯化钠水溶液	管状试样内用电极

5.2 电极尺寸

5.2.1 板状试样的电极配置如图 1 所示。电极尺寸见表 2。



- 1——测量电极;
- 2——保护电极;
- 3——试样;
- 4——高压电极。

图 1 板状试样电极配置

表 2 板状试样电极尺寸

单位为毫米

D_1	D_2	D_3	D_4	H_1	H_2
50 ± 0.1	54 ± 0.1	74	100	30	10

5.2.2 管状试样电极配置如图 2 所示。棒状试样电极配置如图 3 所示。电极尺寸见表 3。

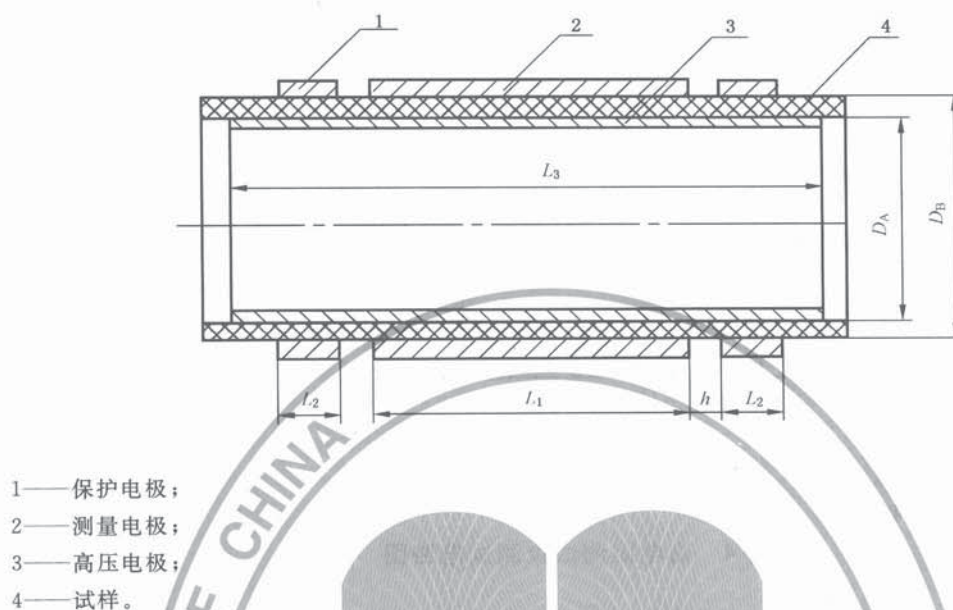


图2 管状试样电极配置

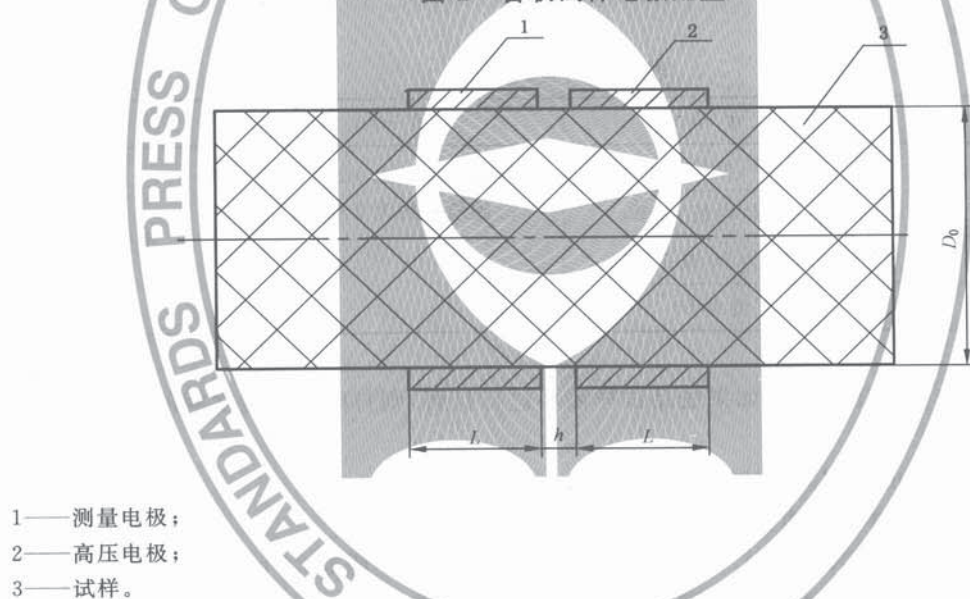


图3 棒状试样电极配置

表3 管状、棒状试样电极尺寸

单位为毫米

L	L_1	L_2	L_3	h
10	25	5	>40	2 ± 0.1
	50	10	>74	

5.3 高电阻测试仪

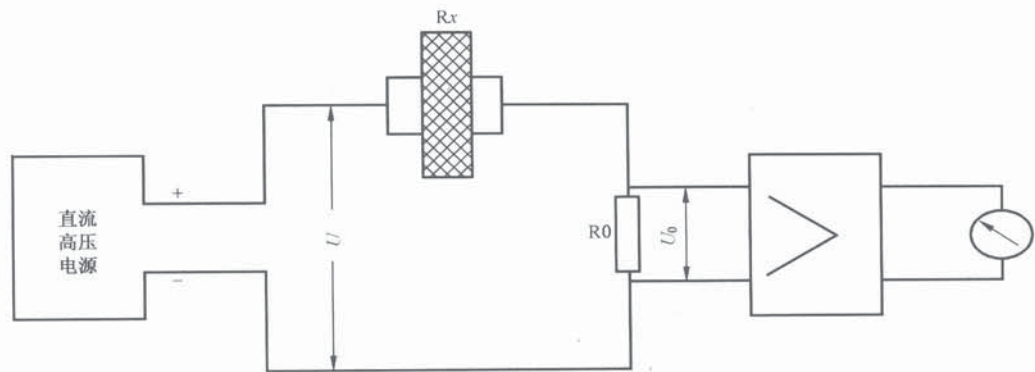
高电阻测试仪应满足下列要求。

5.3.1 测量表示值误差小于20%。

5.3.2 仪器在稳定的工作电压及无信号输入时,通电1 h后,在8 h内零点漂移不大于全量程的 $\pm 4\%$ 。

5.3.3 测试回路应有好的屏蔽装置。

5.3.4 高电阻测试仪主要原理如图4所示。



U ——测试电压；
 R_0 ——输入电阻，其端电压为 U_0 ；
 R_x ——被测试样绝缘电阻。

图 4 高电阻测试仪测试电路图

6 试样及其调节

6.1 试样尺寸如表 4 所示。

表 4 试样尺寸

试样	尺寸/mm	厚度/mm	数量
板状	圆盘形:直径为 100	1. 软质胶料为 1 ± 0.1 2. 硬质胶料为 2 ± 0.2	不少于三个
	正方形:边长为 100		
管状	长度为 50 或 100		
棒状	长度为 50		

6.2 试样的调节

- 6.2.1 试样可采用硫化模压成型。如果成品试样需要进行打磨,则打磨和试验之间的时间间隔应不少于 16 h,也不应多于 72 h。
- 6.2.2 硫化和试验之间的时间间隔应符合 GB/T 2941 的规定。
- 6.2.3 用沾有溶剂(对试样不起腐蚀作用)的绸布擦洗试样。
- 6.2.4 将擦净的试样放在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的带有干燥剂的器皿下调节 24 h。
- 6.2.5 如果产品标准有特殊要求时,试样的处理可执行产品标准。

7 试验条件

- 7.1 试验电压为 1 000 V 或 500 V,电压波动偏差不大于 5%。
- 7.2 实验室温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 。
- 7.3 当试样处理有特殊要求时,可按其规定进行测试。

8 试验步骤

- 8.1 连接好试验仪器,将被测试样按试验要求接入仪器测试端,如图 4 所示。
- 8.2 按设备使用说明书和操作规程正确操作。
当测试表阻值在 $10^{14} \Omega$ 及其以下时,读取 1 min 时的示值,阻值在 $10^{14} \Omega$ 以上时,读取 2 min 时的示值。并记录示值。
- 8.3 每一个试样测试完毕,将“放电—测试”开关拨至“放电”位置,输入短路开关拨至“短路”位置,取出

试样。若继续测试,则更换试样按 8.2 和 8.3 的步骤进行。

8.4 当测试全部结束时,切断电源。恢复仪器初始状态。

9 试验结果表示

9.1 电阻率的计算按表 5 中公式进行。

表 5 电阻率的计算公式表

试样	高电阻测试仪法	
	体积电阻率 $\rho_v, \Omega \cdot \text{cm}$	表面电阻率 ρ_s, Ω
板状	$\rho_v = R_v \frac{S}{d} \dots\dots\dots (1)$	$\rho_s = R_s \frac{2\pi}{\ln \frac{D_2}{D_1}} \dots\dots\dots (2)$
管状	$\rho_v = R_v \frac{2\pi L}{\ln \frac{D_B}{D_A}} \dots\dots\dots (3)$	$\rho_s = R_s \frac{2\pi D_B}{h} \dots\dots\dots (4)$
棒状	—	$\rho_s = R_s \frac{\pi D_0}{h} \dots\dots\dots (5)$
式中: R_v ——体积电阻,单位为欧姆(Ω); R_s ——表面电阻,单位为欧姆(Ω); D_1 ——测量电极直径,单位为厘米(cm); D_2 ——环状电极内径,单位为厘米(cm); D_A ——管状试样内径,单位为厘米(cm); D_B ——管状试样外径,单位为厘米(cm); D_0 ——棒状试样直径,单位为厘米(cm); d ——试样厚度,单位为厘米(cm); h ——测量电极与环电极间距,单位为厘米(cm); S ——电极有效面积($S = \frac{\pi}{4} D_1^2$),单位为平方厘米(cm^2); L ——测量电极的有效长度($L = L_1 + h$),单位为厘米(cm); $\ln$ ——自然对数; π ——3.14。		

9.2 每组试样数量不应少于三个。

9.3 试验结果以每组测试值的中位数表示,取两位有效数字。

9.4 根据产品需要可以选用不同类型的电极进行测试,但不同类型电极的测试结果不能相互比较。推荐电极参见附录 A。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- 试验类型及编号;
- 实验室温度及湿度;
- 试样来源;
- 测试选用的电压;
- 试样的预处理;
- 试验结果;
- 试验日期、试验人员和审核员。

附录 A
(资料性附录)
推荐电极

A.1 导电涂料电极(用于平板、管和棒)

在板状试样上制作约 1 mm 宽的两个平行的导电涂料电极,间隔相距为 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$,每个电极的总长度为 $100\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ (见图 A.1)。

单位为毫米

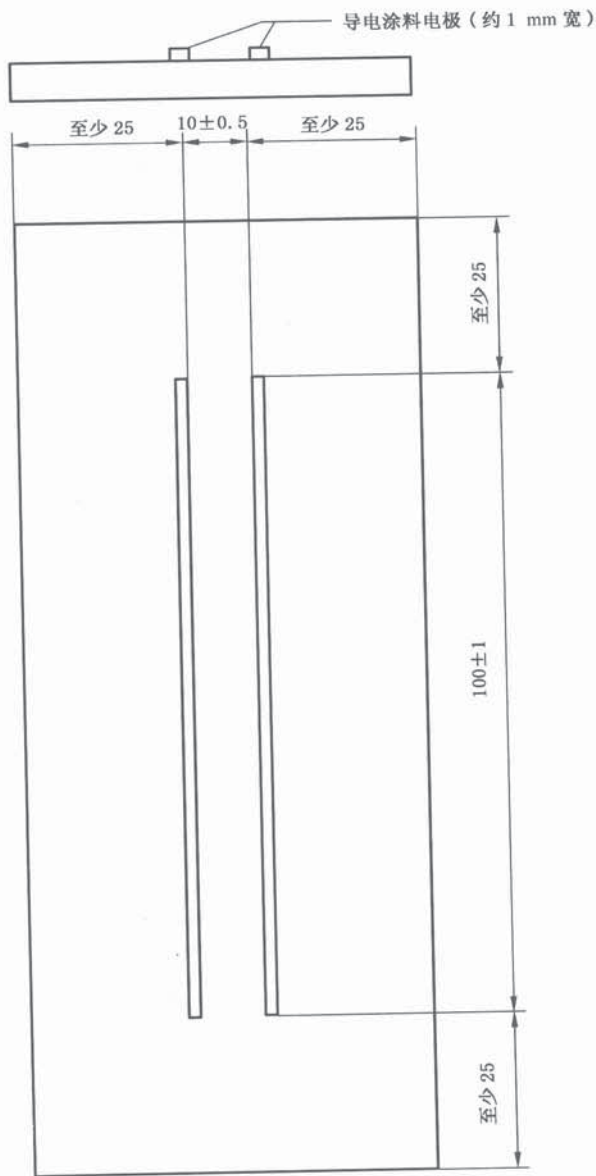
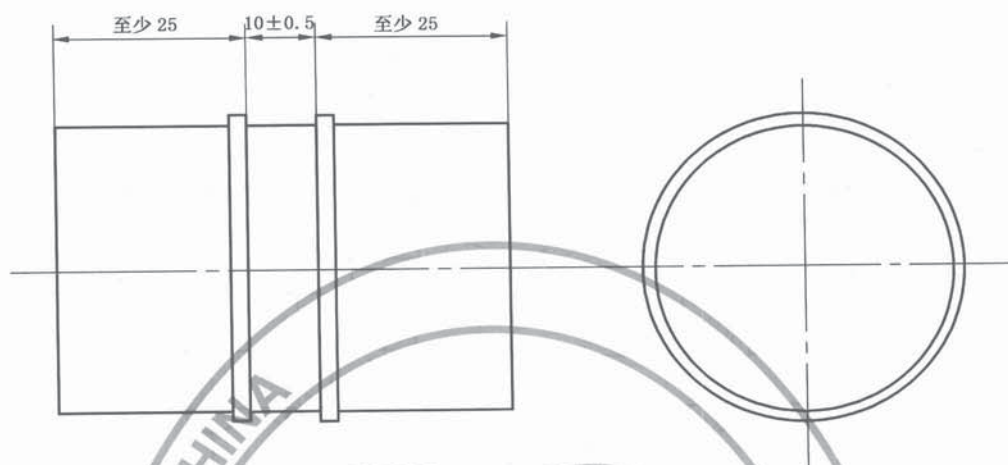


图 A.1 带导电涂料电极的板状试样

在管和棒的周围制作两个大约 1 mm 宽的等距离导电涂料条,使其最近的边缘相距为 $10\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ (见图 A.2)。

单位为毫米



注：将管和棒固定在车床上，并且对着盛有涂料的小电刷或绘图笔转动，能够很容易制作此电极。

图 A.2 带导电涂层的管和棒状试样

A.2 条形电极(用于薄片和带)

金属条形夹板为 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ ，压板间隔距离为 $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ (见图 A.3)。将条形电极借助于绝缘部件固定在电阻测试中用作保护装置的一个金属支座上 (见图 A.4)。对于刚性材料，要在条形电极上缠绕锡箔，当条形电极被夹在试样上后，要用一薄的工具沿电极的边缘将锡箔压住，从而保证与试样紧密接触。

单位为毫米

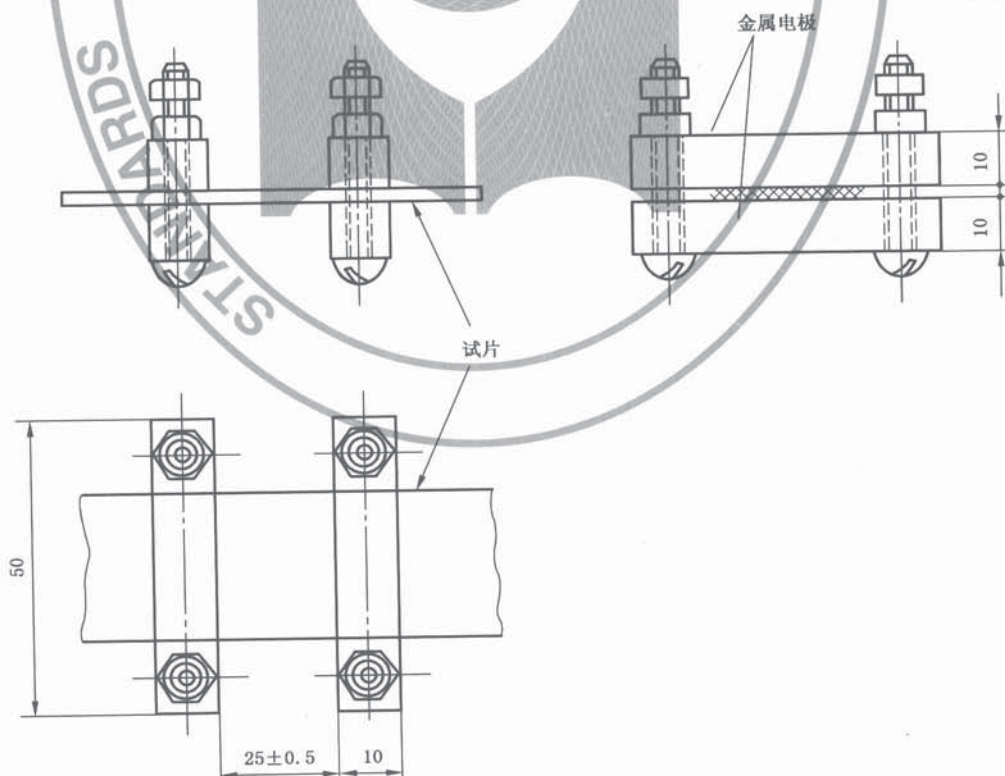


图 A.3 用于带状或薄片材料的条形电极

单位为毫米

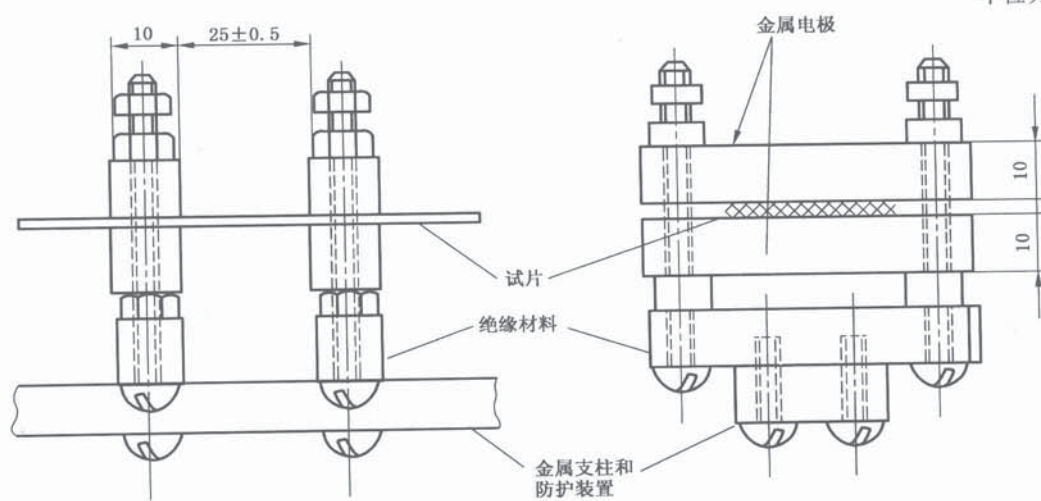


图 A.4 用于条形材料的电极