



中华人民共和国国家标准

GB/T 20251—2006

电 池 用 泡 沫 镍

Nickel foam for battery

2006-05-08 发布

2006-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

GB/T 20251—2006

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是规范性附录。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本标准由长沙力元新材料股份有限公司、沈阳金昌普新材料股份有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所起草。

本标准起草人：陶维正、张宪铭、钟发平、汤义武、吴锋、周桂南、胡鹏、周小平。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

电 池 用 泡 沫 镍

1 范围

本标准规定了电池用泡沫镍的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及合同内容等。
本标准适用于镉镍、锌镍、金属氢化物镍等碱性蓄电池用泡沫镍。

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 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 5164 可渗性烧结金属材料 开孔率的测定
- GB/T 8647 镍化学分析方法
- GB/T 9174—1988 一般货物运输包装通用技术条件

3 术语定义

3.1

孔数 pore number
泡沫镍表面 2.54 cm(1 英寸)的长度内孔的数目。
注：孔数单位用 PPI(Pores Per Inch)表示。

3.2

厚度沉积比 thickness deposit ratio(TDR)
表征泡沫镍表层和里层之间镍沉积厚度的比值。

4 要求

4.1 产品分类

泡沫镍按生产方式不同，分为卷式带状和片式块状两种。

4.2 化学成分

泡沫镍的化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 泡沫镍的化学成分 %

Ni+Co 不小于	杂质含量(质量分数)，不大于					
	C	S	Fe	Cu	Si	P
99.7	0.030	0.008	0.020	0.010	0.005	0.20

4.3 尺寸及尺寸允许偏差

泡沫镍的尺寸及尺寸允许偏差应符合表 2 的规定。

4.4 力学性能

泡沫镍的室温力学性能应符合表 3 的规定。

GB/T 20251—2006

表 2 泡沫镍尺寸及尺寸允许偏差

项 目	长度 ^a	长度允许偏差	宽度	宽度允许偏差	厚度 ^b	厚度允许偏差	接头数 ^c
指 标	<400 m	±50 mm	≤0.5m	±0.5 mm	≤2.5 mm	±0.05 mm	每 200 m 长度内不多于 4 个,两接头间的最短距离不能少于 20 m
			>0.5m	±1 mm			
注:需方对尺寸及尺寸允许偏差有特殊要求时,可由供需双方协商并在合同中注明。							
a 卷式带状泡沫镍应采用该指标。							
b 厚度大于 2.5 mm 的泡沫镍不宜采用该指标,其具体指标要求应由供需双方另行商定。							
c 卷式带状泡沫镍应采用该指标。							

表 3 泡沫镍的室温力学性能^a

项目	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$		断后伸长率 $A/\%$		柔 韧 性		
					不 断 裂 次 数		
	纵向	横向	纵向	横向	纵 向		横 向
指标	≥ 1.25	≥ 0.90	≥ 5.0	≥ 10.0	厚度 $\leq 1.6\text{ mm}$	≥ 7	≥ 15
					$1.6\text{ mm}<\text{厚度}\leq 1.8\text{ mm}$	≥ 6	
					$1.8\text{ mm}<\text{厚度}\leq 2.0\text{ mm}$	≥ 5	
					$2.0\text{ mm}<\text{厚度}\leq 2.5\text{ mm}$	≥ 4	
注 1: 面密度为 500 g/m^2、厚度为 1.6 mm 的泡沫镍,其抗拉强度值应符合表中的规定;厚度相同的条件下,面密度每降低 1 g/m^2,抗拉强度值应相应减少 0.003 N/mm^2;在面密度相同的条件下,抗拉强度值与厚度成反比。 注 2: 厚度在 2.5 mm 以上或面密度在 600 g/m^2 以上的泡沫镍,不应采用表中的指标要求,其具体指标要求应由供需双方另行商定。 注 3: 孔数高于 110PPI 或面密度$\geq 550\text{ g/m}^2$ 或面密度$\leq 300\text{ g/m}^2$ 的泡沫镍,不宜采用表中的柔韧性指标值,其具体数值由供需双方另行商定。 ^a 表中的指标值是样片的平均结果,其中低于标准值的样片数不得大于 2 片。							

4.5 物理性能

泡沫镍物理性能应符合表 4 的规定。

表 4 泡沫镍的物理性能

项 目	指 标
面密度 $\rho/(g/m^2)$	300~600
面密度允许偏差/%	$\rho < 400 g/m^2$ ±8
	$\rho \geq 400 g/m^2$ ±7
孔数 PPI	60~140
孔数允许偏差 PPI	±10
孔隙率/%	≥95.0

4.6 外观质量

4.6.1 泡沫镍表面呈银灰色的金属光泽,表面应清洁。

4.6.2 泡沫镍允许有轻微的水印、微斑点。

4.6.3 泡沫镍不应有裂纹及目视可见的碳黑、漏镀。

4.6.4 泡沫镍不应有直径大于 2 mm 的通孔,不应有长度大于 2 mm 的镍皮和长度大于 3 mm 的划痕。每平方米内直径为 1 mm 至 2 mm 的通孔、长度为 1 mm 至 2 mm 的镍皮和长度为 2 mm 至 3 mm 的划痕的缺陷总数不得大于 10 个。

4.6.5 卷式带状泡沫镍切边后应卷带整齐。

4.7 其他要求

需方若对泡沫镍有其他特殊要求,例如厚度沉积比(TDR)、电阻率,由供需双方协商并在合同中注明。

5 试验方法

5.1 化学成分的分析方法

泡沫镍中化学成分的分析按 GB/T 8647 的规定进行。

5.2 尺寸及尺寸允许偏差的检测

5.2.1 长度检测

片式块状泡沫镍采用直尺测量。卷式带状泡沫镍采用计长仪测量。

5.2.2 宽度检测

当泡沫镍的宽度不大于 0.5 m 时,采用精度为 0.02 mm 的游标卡尺检测;当泡沫镍的宽度大于 0.5 m 时,采用精度为 1 mm 的直尺检测。

5.2.3 厚度检测

采用精度为 0.01 mm 的千分尺检测。

5.2.4 接头数的检查

计数抽样卷泡沫镍的接头数。

5.3 力学性能的检测

5.3.1 抗拉强度和断后伸长率的检测按 GB/T 228 的规定进行。

5.3.2 柔韧性检测按附录 A 的规定进行。

5.4 物理性能的检测

5.4.1 面密度检测

面密度检测采用精度为 0.01 g 的电子天平和精度为 0.02 mm 的游标卡尺检查。

5.4.2 孔数

孔数检测采用放大倍数为 100 倍的光学显微镜检查。

5.4.3 孔隙率

孔隙率检测按 GB/T 5164 的规定进行。

5.5 外观质量的检测

应在光线充足的环境中采用目视检测,表面缺陷采用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量。

5.6 其他特殊要求的检测

5.6.1 厚度沉积比(TDR)

厚度沉积比的检测方法参见附录 B 的规定进行。

5.6.2 电阻率

电阻率的检测方法参见附录 C 的规定进行。

GB/T 20251—2006

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 泡沫镍应由供方质量检验部门进行检验,保证产品质量符合本标准或订货合同的规定。

6.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行复验。复验结果与本标准或订货合同的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量及尺寸偏差的异议,应在收到产品之日起1周内提出,属于其他性能的异议,应在收到产品之日起1个月内提出。如需仲裁,仲裁取样应由供需双方共同在需方进行。

6.2 组批

泡沫镍应成批提交验收,每批应由同一生产工艺的卷式带状泡沫镍或成箱的片式块状泡沫镍组成,批量不限。

6.3 检验项目

每批产品出厂前应进行尺寸及尺寸允许偏差、力学性能、物理性能、外观质量的检验。化学成分、厚度沉积比、电阻率由供方根据生产情况进行定期检测或抽检,但供方应以工艺保证产品可达到本标准的质量要求,如用户要求按批做这些性能的出厂检测,应在合同中注明。

6.4 取样

泡沫镍取样应符合表5的规定。

表5 泡沫镍取样方案表

检验项目		取样位置		取样数量		要求的章条号	试验方法的章条号
		卷式带状	片式块状	卷数(箱数)	每卷(箱)取样数量		
化学成分		—	—	按每生产批进行,每生产批取一卷(箱)	1 片	4. 2	5. 1
尺寸及尺寸允许偏差		任意部位	—	逐卷(箱)检查	—	4. 3	5. 2
力学性能	抗拉强度	任意部位	—	每批 10%(卷数或箱数), 不少于 2 卷(箱)	纵向和横向 各 5 片,尺寸为 100 mm×20 mm	4. 4	5. 3
	断后伸长率						
	柔韧性						
物理性能	面密度	任意部位	—	每批 10%(卷数或箱数), 不少于 2 卷(箱)	5 片,尺寸为 100 mm×100 mm	4. 5	5. 4
	孔数			每批 5%(卷数或箱数), 不少于 1 卷(箱)			
	孔隙率						
外观质量		—	—	逐卷(箱)检查	—	4. 6	5. 5

6.5 检验结果的判定

6.5.1 化学成分不合格时,判该批不合格。

6.5.2 产品尺寸、外观质量不合格时,判该卷(箱)不合格,但允许切除不合格部分重新检验,合格者交货。

6.5.3 产品的力学性能的检验有一个试样的试验结果不合格,应从该批中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果如有一个试样不合格时,则判该批不合格。

6.5.4 产品的物理性能不合格时,判该批不合格,但允许供方逐件检验,合格者交货。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

在已检验的每件泡沫镍外包装上应标明:

- a) 供方名称;
- b) 供方地址、电话、商标;
- c) 产品名称;
- d) 产品规格;
- e) 产品批号;
- f) 产品数量;
- g) 生产日期;
- h) 本标准编号;
- i) 防潮、轻拿轻放、不许倒置标志。

7.2 包装

7.2.1 卷式带状泡沫镍

每一定长度的泡沫镍卷绕在内衬有一层中性纸的特制的工字轮上,外周围用牛皮纸卷封,两块中纤板夹牢工字轮钉装后,用聚氯乙烯袋包装封口,装入相关规格的纸箱或木箱后封箱,纸箱和木箱的要求应分别符合 GB/T 9174—1988 中 4.1.1 和 4.1.4 的规定。

7.2.2 片式块状泡沫镍

一定面积的泡沫镍叠放整齐,用牛皮纸打包,聚氯乙烯袋包装封口,装入相关规格的纸箱或木箱后封箱,纸箱和木箱的要求应分别符合 GB/T 9174—1988 中 4.1.1 和 4.1.4 的规定。

7.2.3 需方对包装有特殊要求时,由供需双方协商并在合同中注明。

7.3 运输和贮存

7.3.1 在运输中应小心轻放,禁止剧烈振动,碰撞和重压,并不得与有腐蚀性的物品混运。

7.3.2 泡沫镍应在符合以下条件的环境下贮存:

- a) 泡沫镍产品货架应加钉 15 cm 高的防潮材料或置放在离地面 60 cm 的支货架上;泡沫镍产品的外包装应完好无损;
- b) 环境温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\leq 80\%$;
- c) 环境中禁止有 NH_3 、 HCl 、 HNO_3 、 SO_3 和 SO_2 等腐蚀性气体。

7.3.3 泡沫镍自生产之日起,在满足本标准 7.3.2 要求的贮存环境下,保质期为 6 个月。

7.4 质量证明书

每批产品应附有产品质量证明书,注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 产品规格;
- d) 产品批号;
- e) 产品件数或净重;
- f) 各项分析检验结果或质量部门印记;
- g) 出厂日期(或包装日期)。

GB/T 20251—2006

8 订货单(或合同)内容

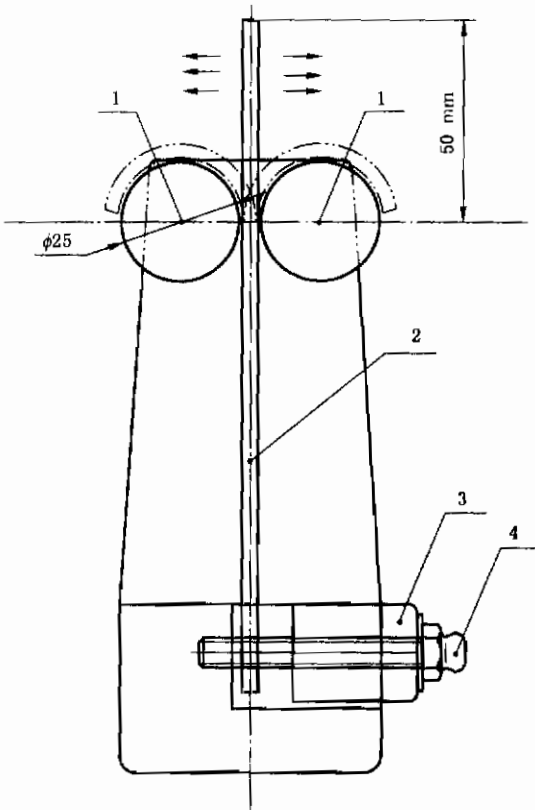
订购本标准所列材料的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品规格;
- c) 数量或重量;
- d) 本标准编号;
- e) 其他。

附录 A
(规范性附录)
柔韧性的测定方法

A.1 试验装置

柔韧性检测采用图 A.1 所示的试验装置。



- 1 — 光滑圆管；
- 2 — 泡沫镍试样；
- 3 — 底座；
- 4 — 活动螺杆。

注：图中细虚线表示泡沫镍试样在试验中沿光滑圆管运动的轨迹。

图 A.1 柔韧性测试装置

A.2 试样准备

- 不同类别的泡沫镍分别按以下方式准备试样：
- 对于卷式带状泡沫镍，在每卷抽样卷的卷首或卷尾截取尺寸为 200 mm×300 mm 的样品，经机械对辊机辗压整平，辗压后的样品厚度减少 0.2 mm，再从辗压整平后的样品中分别沿纵向和横向各截取 5 片尺寸为 100 mm×20 mm 的试样。
 - 对于片式块状泡沫镍，从抽样箱中每箱任意抽取 10 片作为试验用样品，每片样品经机械对辊机辗压整平，辗压后的样品厚度减少 0.2 mm，再将辗压整平后的样品，5 片沿纵向截取成尺寸

GB/T 20251—2006

为 100 mm×20 mm 的试样,5 片沿横向裁取成尺寸为 100 mm×20 mm 的试样。

A.3 检测步骤

分别将每片试样置于试验装置上,根据泡沫镍试样的厚度调整底座上的活动螺杆,使泡沫镍试样固定于直径为 25 mm 的两光滑圆管之间,并使圆管轴心到伸出的泡沫镍顶端的距离固定为 50 mm,然后按住伸出的泡沫镍,用力均衡缓慢地紧贴圆管表面,沿光滑圆管按左右方向连续交替卷绕,卷绕次数左右两个方向各算 1 次,直至泡沫镍试样表面任何一处出现 1 mm 的可见裂纹,停止卷绕,记录卷绕次数。

A.4 检测结果的表述

取 5 片纵向试样的卷绕次数的平均值作为纵向柔韧性的最后结果,结果表示至整数;取 5 片横向试样的卷绕次数的平均值作为横向柔韧性的最后结果,结果表示至整数。

附 录 B
(规范性附录)
厚度沉积比(TDR)的测定

B.1 仪器设备

试验采用的设备是电子显微镜。

B.2 试样准备**B.2.1 卷式带状泡沫镍**

在每抽样卷的首、中、尾、接头处的任意处裁取 5 片,每片尺寸为 10 mm×20 mm 的试样。

B.2.2 片式块状泡沫镍

从每抽样箱中任意抽取 5 片作为试验用样品,并将每片样品裁取成尺寸约为 10 mm×20 mm 的试样。

B.3 测定步骤**B.3.1 环氧树脂固化制样**

B.3.1.1 试剂:环氧树脂(双酚二型)、邻苯二甲酸二丁酯、乙二胺。

B.3.1.2 仪器:真空泵、烘箱、抛光机。

B.3.1.3 制样步骤:

B.3.1.3.1 在精度为 0.01 g 的天平上按环氧树脂:邻苯二甲酸二丁酯:乙二胺 100:20:10 的比例,先称取 100 份的环氧树脂于烧杯中,加入邻苯二甲酸二丁酯 20 份,充分搅拌,放入 50℃ 的烘箱中放置 30 min,直至透明,取出,即刻加入 10 份乙二胺,充分搅拌。

B.3.1.3.2 将样品放进塑料容器里并灌入上述混合后的环氧树脂,迅速将其移入真空干燥器中,抽真空 30 min,至无气泡冒出,然后将其移入 50℃ 的烘箱中放置 12 h,至完全固化。

B.3.1.3.3 将固化后的样品用 0#~6# 金相砂纸磨至试样截面光滑平整,最后用清水将观察面进行抛光。

B.3.2 测定

厚度沉积比检测按以下步骤进行:

- a) 分别将所制试样置于电子显微镜配套专用的载体上,用导电胶固定,然后将附有样品的载体置于电子显微镜中,关闭试验门;
- b) 通过配套专用的操作软件对电子显微镜进行操作,使电子显微镜放大倍数为 50 倍,获取一个截面的整体图。示意图 B.1.a;
- c) 分别从整体图的上、中、下层,选取具有代表性的单元点,放大 1 000 倍后,测量其镍层厚度。示意图 B.1.b、B.1.c、B.1.d;
- d) 输入试样必要的附属信息,点击输出工具按钮,将得到的电子显微镜放大测量图片输出,并以 WINDOWS 操作系统的位图格式文件保存。

B.4 测定结果的表述

B.4.1 分别计算每片试样的上中下层镍层的厚度。

B.4.2 按公式 B.1 计算泡沫镍的厚度沉积比(TDR),最后结果表示至两位小数。

$$TDR = [(T_1 + T_3)/2]/T_2 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

GB/T 20251—2006

式中：

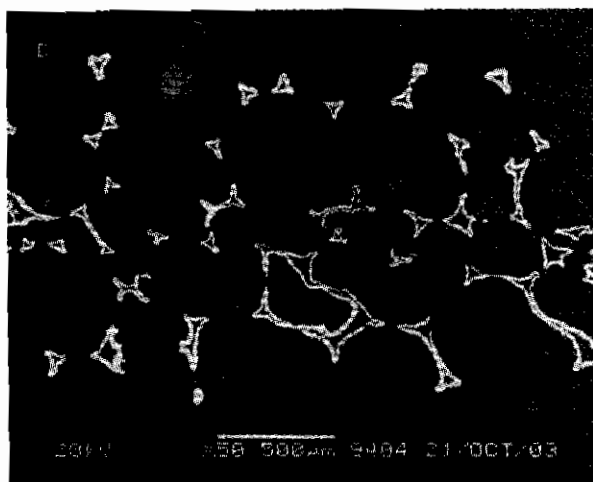
 T_1 ——图像上层镍层厚度,单位为微米(μm); T_2 ——图像中层镍层厚度,单位为微米(μm); T_3 ——图像下层镍层厚度,单位为微米(μm)。

图 a: 50 X 整体图像

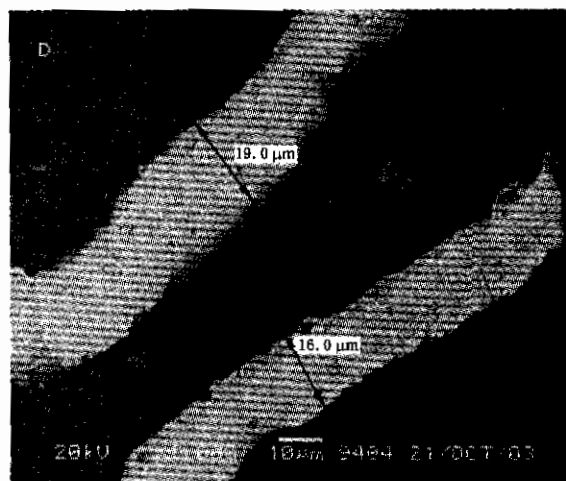


图 b: 1 000 X 图像下层

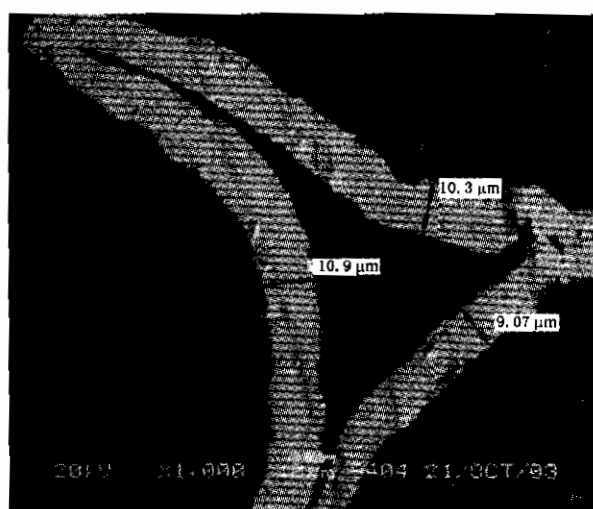


图 c: 1 000 X 图像中层

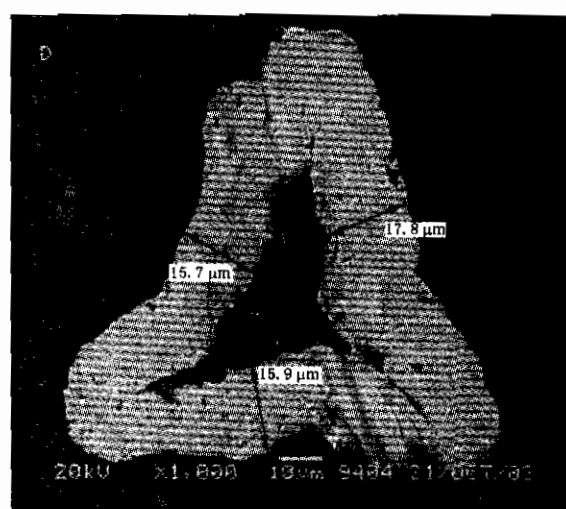


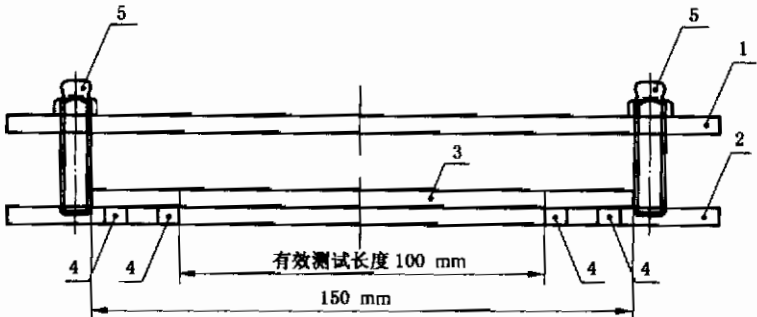
图 d: 1 000 X 图像上层

图 B.1 TDR 测定图例

附录 C
(规范性附录)
电阻率的测定方法

C.1 测量仪器和工具

- C.1.1 精度为 0.01 mm 的千分尺。
- C.1.2 精度为 5% 的电阻测量仪器。
- C.1.3 电阻率测试装置,示意图见图 C.1。



- 1——上夹板;
- 2——下夹板;
- 3——泡沫镍试样;
- 4——引线端子;
- 5——可调螺杆。

图 C.1 电阻率测试装置示意图

C.2 试样准备

C.2.1 卷式带状泡沫镍

在每抽样卷的首、中、尾、接头任意处,分别沿纵向和横向各裁取 3 片尺寸为 50 mm×150 mm 的试样。

C.2.2 片式块状泡沫镍

从每抽样箱中任意抽取 3 片作为试验用样品,并将每片样品裁取成尺寸约为 50 mm×150 mm 的试样。

C.3 测定步骤

C.3.1 仪器准备

打开电阻测量仪器电源,使仪器预热 30 min,待仪器稳定后,进行零点校准和 20mΩ 量程校准,测量前仪器应处于正常状态。

C.3.2 测定

电阻率检测按下述步骤进行:

- a) 用千分尺分别测量每片试样的厚度;
- b) 分别将每片试样置于上下夹板中间,调节可调螺杆,将泡沫镍试样固定于两夹板中间,使泡沫镍的有效测量尺寸为 50 mm×100 mm,用导线分别将测试装置的引线端子按标记与电桥的相

GB/T 20251—2006

应引线端连接好；

- c) 选择 0~20 mΩ 的仪器量程，按下读数键，数秒钟内仪器显示稳定数据，即为该片试样的电阻值。

C.4 检测结果的表述

按公式 C.1 计算每片试样的电阻率，取 3 片试样的电阻率平均值作为最后结果，结果表示至 2 位小数。

$$\rho = \frac{R_x \times 0.05 \times \delta}{0.1} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

ρ ——电阻率，单位为欧姆米(Ω·m)；

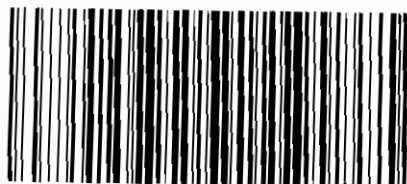
R_x ——电阻盘读数，单位为欧姆(Ω)；

δ ——该片试样的厚度，单位为米(m)。

C.5 注意事项

用导线将测试装置与电桥连接时，夹板引线端子标记与电桥引线端标记相同的互相连接，不得接反和错接。

—————



GB/T 20251—2006

版权专有 侵权必究

*

书号：155066·1-28064

定价：12.00 元