



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23911—2009

## 无损检测 渗透检测用试块

Non-destructive testing—Blocks for penetrant testing

2009-05-26 发布

2009-12-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
无损检测 渗透检测用试块  
GB/T 23911—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-38443 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

## 前 言

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:上海材料研究所、上海苏州美柯达探伤器材有限公司、贵州云马飞机制造厂、上海市工程材料应用评价重点实验室、上海上材电磁设备有限公司、上海泛亚无损检测技术有限公司、上海上材工程材料检测有限公司。

本标准主要起草人:金宇飞、王海峰、应荣福、李莉、宓中玉、赵成、熊蜀冰。



## 无损检测 渗透检测用试块

### 1 范围

本标准规定了渗透检测用试块(或渗透试块)的分类、技术要求和检验方法。

本标准适用于渗透试块的型式检验和出厂检验。本标准也可作为用户订货的验收依据。

注：本标准适用的渗透试块未包括 GB/T 18851.3 中的 1 型和 2 型试块。

### 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 3190 变形铝及铝合金化学成分(GB/T 3190—2008, ISO 209:2007, Aluminium and aluminium alloy—Chemical composition, MOD)

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状

GB/T 12604.3 无损检测 术语 渗透检测(GB/T 12604.3—2005, ISO 12706:2000, IDT)

GB/T 19001 质量管理体系 要求(GB/T 19001—2008, ISO 9001:2008, IDT)

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求(GB/T 27025—2008, ISO/IEC 17025:2005, IDT)

JB/T 7523 无损检测 渗透检测用材料

### 3 术语和定义

GB/T 12604.3 确立的术语和定义适用于本标准。

### 4 分类

本标准所适用的渗透试块应按如下进行分类：

- a) A 型试块(铝合金淬火裂纹参考试块)；
- b) B 型试块(镀铬辐射裂纹参考试块)；
- c) C 型试块(镀镍铬横裂纹参考试块)。

### 5 技术要求

#### 5.1 A 型试块

##### 5.1.1 形状和尺寸

A 型试块的形状和尺寸见图 1。

##### 5.1.2 材料

A 型试块的材料应采用 LY12 或类似的铝合金板材，其化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。

##### 5.1.3 制作要求

将铝合金板材加工成如图 1 所示之形状和尺寸，试块的长度取向应与板材轧制方向一致。

将试块的一面加工成表面粗糙度为  $Ra=1.2\ \mu\text{m}\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。

将  $Ra=1.2\ \mu\text{m}\sim 2.5\ \mu\text{m}$  的一面中间部位用喷灯或其他适宜方法进行局部加热，使其达到一定温

度后进行淬火处理,使之产生淬火裂纹。

为方便使用,应将试块按图 1 所示分割成两块或两部分。分割为两部分时,分割槽口可为矩形,也可为 60°V 形。在分割成两块或两部分的试块上分别标上 A 和 B。

试块的 A、B 两表面上,应有无规则分布的宽度在  $3\ \mu\text{m}$  以下、 $3\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$  和大于  $5\ \mu\text{m}$  的开口裂纹,其中应至少有 2 条宽度不大于  $3\ \mu\text{m}$  的开口裂纹。在单个表面上的裂纹总数不应少于 4 条。

试块的 A、B 两表面上的裂纹分布应大致相似。

单位为毫米

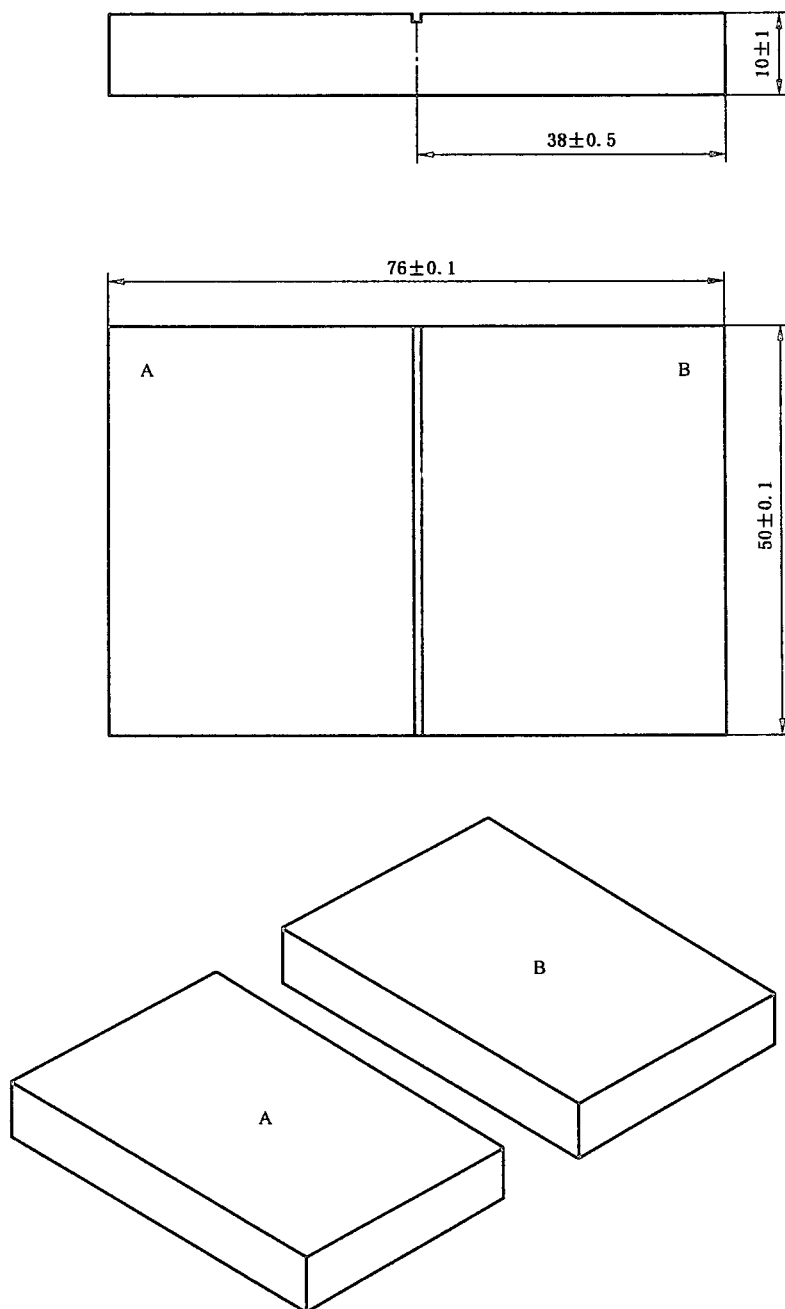


图 1 A 型试块

## 5.2 B 型试块

### 5.2.1 形状和尺寸

B 型试块有两块,分别为五点式和三点式,其形状和尺寸分别见图 2 和图 3。

5.2.2 材料

B型试块的材料应采用 1Cr18Ni9Ti 或 Cr17Ni2 或类似的不锈钢板材,其化学成分应符合 GB/T 4237 的规定。

5.2.3 五点式 B 型试块的制作要求

将不锈钢板材加工成如图 2 所示之形状和尺寸。试块的一面分为两个区域。

在尺寸为 152 mm×57 mm 的区域喷砂,使该区域的表面粗糙度  $Ra=1.2\ \mu\text{m}\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 。

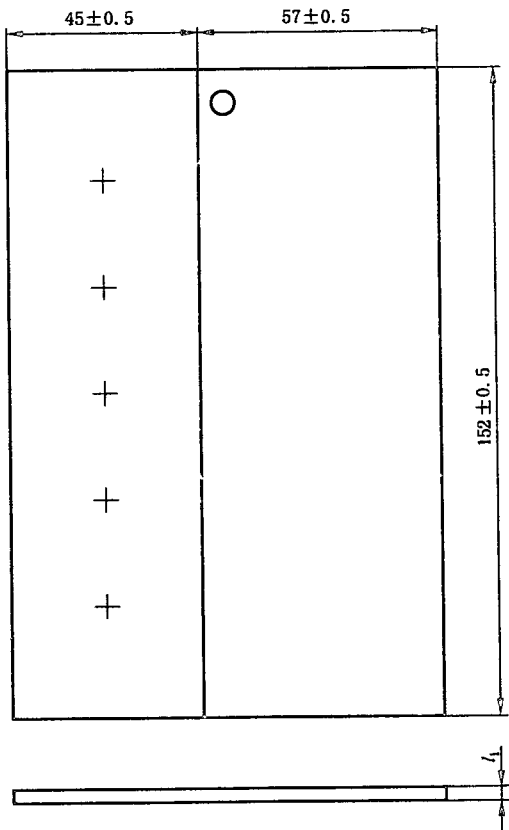
在尺寸为 152 mm×45 mm 的区域镀铬,镀铬层厚度不大于 150  $\mu\text{m}$ ,表面粗糙度  $Ra=0.63\ \mu\text{m}\sim 1.25\ \mu\text{m}$ ;在此镀铬层背面的中心线上,选相距 25 mm 的 5 个适当点位,用布氏硬度计施加不同负荷(依次从大至小),使镀铬层面上形成从大至小、肉眼不易见的五个辐射状裂纹区,裂纹区长径见表 1。

表 1 五点式 B 型试块表面的裂纹区长径

裂纹区次序	1	2	3	4	5
裂纹区长径/mm	5.5~6.3	3.7~4.5	2.7~3.5	1.6~2.4	0.8~1.6

在靠近试块最大裂纹区一端的中间,钻有一悬挂用的  $\phi 6\ \text{mm}$  通孔(见图 2)。

单位为毫米



$l_1$ ——试块厚度,  $(2.5\pm 0.5)\text{mm}$ 。

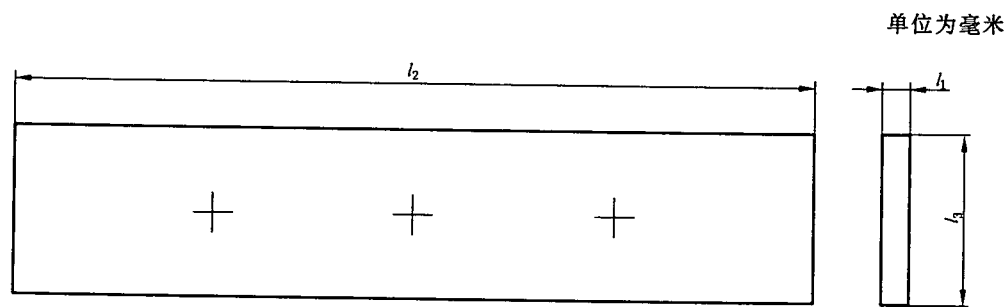
图 2 五点式 B 型试块

5.2.4 三点式 B 型试块的制作要求

将不锈钢板材加工成如图 3 所示之形状和尺寸。

在试块的一面镀铬,镀铬层厚度不大于 150  $\mu\text{m}$ 。

在镀铬层背面中央,选相距约 25 mm 的 3 个点位(见图 3),以  $\phi 12\ \text{mm}$  钢球,用布氏硬度计依次施加 12 500 N、10 000 N 和 7 500 N 的负荷,使镀铬层面上形成从大至小、裂纹区长径差别明显、肉眼不易见的三个辐射状裂纹区。



$l_1$ ——试块厚度,(3~4)mm;  
 $l_2$ ——试块长度,(100~130)mm;  
 $l_3$ ——试块宽度,(30~40)mm。

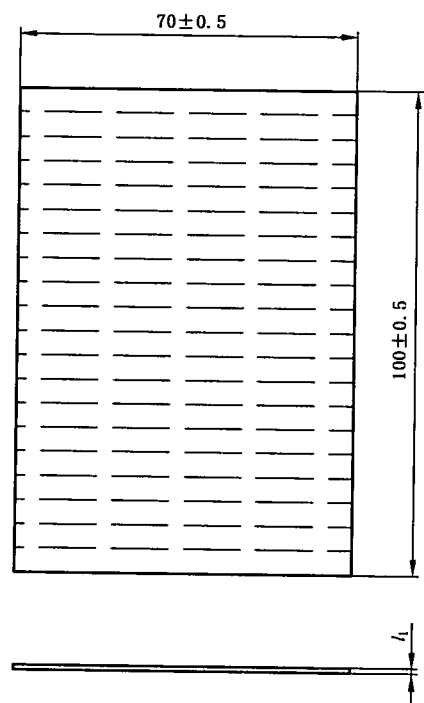
图 3 三点式 B 型试块

5.3 C 型试块

5.3.1 形状和尺寸

C 型试块有三块,其形状和尺寸均相同,见图 4。

单位为毫米



$l_1$ ——试块厚度,( $1 \pm 0.2$ )mm。

图 4 C 型试块

5.3.2 材料

C 型试块的材料应采用黄铜板材,也可采用 1Cr18Ni9Ti 或 Cr17Ni2 或类似的不锈钢板材,其化学成分应符合 GB/T 5231 或 GB/T 4237 的规定。

5.3.3 制作要求

将黄铜板材或不锈钢板材加工成如图 4 所示之形状和尺寸。分别在三块试块的一面镀镍,厚度分别为  $10 \mu\text{m} \sim 13 \mu\text{m}$ 、 $20 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$  和  $40 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ ;然后再镀铬,厚度约  $1 \mu\text{m}$ 。

将试块拉伸或弯曲(镀面向外),使镀层表面产生裂纹,经过弯曲的试块须整平。试块表面上的裂纹深度与镀层的厚度一致,裂纹尺寸见表 2。



表 2 C 型试块表面裂纹的尺寸

C 型试块编号	裂纹深度/ $\mu\text{m}$	裂纹宽度/ $\mu\text{m}$
1	40~50	4~5
2	20~30	2~3
3	10~13	1~1.3

6 检验方法

6.1 化学成分

应根据不同的材料,采用适当的化学分析方法测定。

6.2 表面粗糙度

应采用适当的方法测定。

6.3 尺寸

6.3.1 覆盖层厚度、裂纹深度和宽度,应采用准确度优于 $\pm 1\ \mu\text{m}$ (0.001 mm)的适当方法测定。

6.3.2 裂纹区长径、试块外形尺寸,应采用准确度优于 $\pm 0.1\ \text{mm}$ 的适当方法测定。

7 检验规则

7.1 组批规则

7.1.1 材料

每批由同一炉号、同一热处理状态的材料数量组成。

7.1.2 试块

每批由每件渗透试块单独组成。

7.2 检验分类

7.2.1 型式检验

下列之一情况时,宜进行型式检验:

- a) 新生产、转产或停产后复产时;
- b) 材料或工艺改变时;
- c) 合同约定时;
- d) 上次型式检验已超过 24 个月时。

试块的型式检验应由取得 GB/T 27025 认可的具有渗透试块型式检验检测项目的实验室进行<sup>1)</sup>。

型式检验实验室应出具一份执行本标准的检验报告。

7.2.2 出厂检验(或批量检验)

渗透试块的制造商应对每批渗透试块产品进行出厂检验,并出具一份执行本标准的检验证书。

出厂检验应由质量体系予以限定和保证。该体系应符合 GB/T 19001 的要求。

7.3 检验项目

7.3.1 A 型试块

A 型试块的检验项目见表 3。

1) 相关的实验室名录可以从全国无损检测标准化技术委员会秘书处获得(<http://www.chinandt.org.cn>)。

表 3 A 型试块的检验项目

序 号	检验项目	检验分类	检验方法依据章条	技术要求依据章条
1	化学成分	型式	6.1	5.1.2
2	表面粗糙度	型式和出厂	6.2	5.1.3
3	表面裂纹宽度	型式和出厂	6.3.1	5.1.3
4	试块外形尺寸	型式和出厂	6.3.2	5.1.1

7.3.2 B 型试块

7.3.2.1 五点式 B 型试块

五点式 B 型试块的检验项目见表 4。

表 4 五点式 B 型试块的检验项目

序 号	检验项目	检验分类	检验方法依据章条	技术要求依据章条
1	化学成分	型式	6.1	5.2.2
2	表面粗糙度	型式和出厂	6.2	5.2.3
3	镀铬层厚度	型式	6.3.1	5.2.3
4	表面裂纹区长径	型式和出厂	6.3.2	5.2.3
5	试块外形尺寸	型式和出厂	6.3.2	5.2.1

7.3.2.2 三点式 B 型试块

三点式 B 型试块的检验项目见表 5。

表 5 三点式 B 型试块的检验项目

序 号	检验项目	检验分类	检验方法依据章条	技术要求依据章条
1	化学成分	型式	6.1	5.2.2
2	镀铬层厚度	型式	6.3.1	5.2.4
3	表面裂纹区长径	型式和出厂	6.3.2	5.2.4
4	试块外形尺寸	型式和出厂	6.3.2	5.2.1

7.3.3 C 型试块

C 型试块的检验项目见表 6。

表 6 C 型试块的检验项目

序 号	检验项目	检验分类	检验方法依据章条	技术要求依据章条
1	化学成分	型式	6.1	5.3.2
2	镀镍层和镀铬层厚度	型式	6.3.1	5.3.3
3	表面裂纹深度和宽度	型式和出厂		
4	试块外形尺寸	型式和出厂	6.3.2	5.3.1

8 标记

8.1 总则

每件渗透试块产品上应刻有永久性的标准化项目标记。

试块上的永久性标记不应影响试块的使用性能。

注：标记宜刻在无表面裂纹的一面。

## 8.2 标记格式

渗透试块标准化项目标记的格式可以是如下任一种：

- a) “渗透试块 GB/T 23911-试块类型符号和编号”；
- b) “GB/T 23911-试块类型符号和编号”；
- c) “渗透试块-试块类型符号和编号”。

标记中各要素的含义如下：

试块类型符号和编号——用大写英文字母加数字表示，即：A 型试块为 A，五点式 B 型试块为 B5，三点式 B 型试块为 B3，1 号 C 型试块为 C1，2 号 C 型试块为 C2，3 号 C 型试块为 C3。

## 8.3 示例

以符合 GB/T 23911，五点式 B 型试块产品为例，其标记可以为：

渗透试块 GB/T 23911-B5

标记中各要素的含义如下：

B5——五点式 B 型试块。

## 9 标志和标签

### 9.1 渗透试块的标志或标签应至少包含：

- a) 制造商名称、商标或识别标志、详细地址；
- b) 产品名称、型号和规格、产品标准编号、产地；
- c) 可追溯的产品编号。

### 9.2 标志或标签应出现在包装上。

### 9.3 可追溯的产品编号还应刻在试块上，但不应影响试块的使用性能(见 8.1)。

## 10 包装、运输和贮存

### 10.1 渗透试块经防锈处理后，每件宜单独用硬盒包装，以防止试块生锈和损伤。

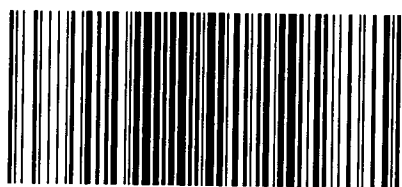
### 10.2 制造商应在包装上说明运输和贮存的要求，以避免渗透试块受损。

### 10.3 产品交付时的随行文件应包含：

- a) 产品合格证，包括该产品第一次用高灵敏度荧光或着色渗透材料(见 JB/T 7523)进行渗透检测所得到的试块表面裂纹显示的照片或其他有效复制件；
- b) 产品使用说明书；
- c) 型式检验报告(合同约定时)；
- d) 出厂检验证书(合同约定时)。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD).
- [2] GB/T 223(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法.
- [3] GB/T 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值.
- [4] GB/T 1958 产品几何量技术规范(GPS) 形状和位置公差 检测规定.
- [5] GB/T 3177 光滑工件尺寸的检验.
- [6] GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法.
- [7] GB/T 6388 运输包装收发货标志.
- [8] GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则.
- [9] GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法(GB/T 11374—1989,neq ISO 2064:1980).
- [10] GB/T 13744 磁性和非磁性基体上镍电镀层厚度的测量(GB/T 13744—1992,idt ISO 2361:1982).
- [11] GB/T 14436 工业产品保证文件 总则.
- [12] GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱方法(GB/T 16921—2005,ISO 3497:2000,IDT).
- [13] GB/T 18851.3 无损检测 渗透检测 第3部分:参考试块(GB/T 18851.3—2008,ISO 3452-3:1998,IDT).
- [14] GB/T 20975(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法.



GB/T 23911—2009

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-38443

定价: 16.00 元

打印日期: 2009年9月15日