



中华人民共和国国家标准

GB/T 18851—2002

无损检测 渗透检验 标准试块

Non-destructive testing—Penetrant testing—
Reference test blocks

(ISO 3452-3:1998 Non-destructive testing—Penetrant testing—
Part 3:Reference test blocks,MOD)

2002-10-11 发布

2003-05-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准是在 JB/T 6064—1992《标准试块结构与试样》的基础上制定的。

本标准修改采用 ISO 3452-3:1998《无损检测 渗透检验 第3部分:参考试块》。

本标准按修改采用的原则作了一些适合国情的变更,具体如下:

1. 本标准省略了原标准的前言和正文中有关引用的欧洲标准,并将有关内容写入标准正文,它们是:

EN 571-1 无损检测 渗透检测 第1部分:总则

ISO/DIS 3452-2 1996年版 无损检测 渗透检测 第2部分:渗透检测材料

EN 10027-1 钢材标识系统 第1部分:钢材名称、主要符号

EN 10088-1 不锈钢 第1部分:标准不锈钢清单

EN 10204 金属制品 检测文件类型

EURONORM 96 工具钢 质量要求

2. 本标准对原标准的结构作了适当的调整,如:

第3章试块的设计及尺寸包括了原标准第4章和第5章的内容,但试块的制作与测量各列章节。

3. 本标准对原标准部分内容作了一定量的增补,见:

第4章试块的制作中增加了 I 型试块的制作;

第5章测量;

第6章标识;

第7章包装。

4. 本标准对原标准部分内容的变更,包括:

试块基体材料采用国产不锈钢,牌号为 00Cr17Ni13-Mo2N,代替原标准中规定的欧洲牌号 X2CrNiMo17-12.3 不锈钢;

第6章试块的标识:以 GB/T 18851+制造商的标识和产品序列号组成本标准试块的标识号,取代原标准的欧洲标识法。

本标准介绍了试块的构成、结构与尺寸设计、制作工艺及使用功能;使供应商和用户在执行本标准中达到国际通用水平。贯彻本标准,将有利于渗透检验过程的规范化、提高渗透剂性能评估的确定性,增强检验结果的可信度。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:核工业无损检测中心。

本标准主要起草人:梅德松。

无损检测 渗透检验 标准试块

1 范围

本标准规定了液体渗透检验用标准试块的类型、尺寸和制作方法。

本标准的 I 型试块适用于荧光和着色渗透剂系列产品灵敏度等级的确定。

本标准的 II 型试块适用于荧光和着色渗透检验性能的评价。

2 试块的构成

2.1 I 型试块

2.1.1 I 型试块是一套四块电镀镍-铬层的黄铜板,电镀层的厚度分别为 10 μm 、20 μm 、30 μm 、50 μm 。

2.1.2 电镀层厚度为 10 μm 、20 μm 、30 μm 的试块,用于确定荧光渗透剂系列产品的灵敏度。

2.1.3 电镀层为 30 μm 、50 μm 的试块,用于确定着色渗透剂系列产品的灵敏度。

2.2 II 型试块

2.2.1 II 型试块是一块不锈钢板,沿长度方向分隔为二个相等的部分。

2.2.2 试块的一半先电镀镍,再电镀一薄层铬,其上制出均匀分布的 5 个星形不连续性(缺陷)。

2.2.3 试块的另一半制成四个特定粗糙度区域,粗糙度(R_a)分别为 2.5 μm 、5.0 μm 、10 μm 、15 μm 。

2.2.4 试块上星形缺陷用于确定检测灵敏度;粗糙度区域,用以测定渗透剂的可清洗度。

3 试块的设计与尺寸

3.1 I 型试块

3.1.1 试块为矩形,标称尺寸:长度为(100 \pm 1) mm,宽度为(35 \pm 1) mm,厚度为(2 \pm 0.1) mm(见图 1)。

3.1.2 试块的基材是黄铜板,其上电镀镍和铬,电镀层总厚度分别为(10 \pm 1) μm 、(20 \pm 2) μm 、(30 \pm 2) μm 、(50 \pm 3) μm 。

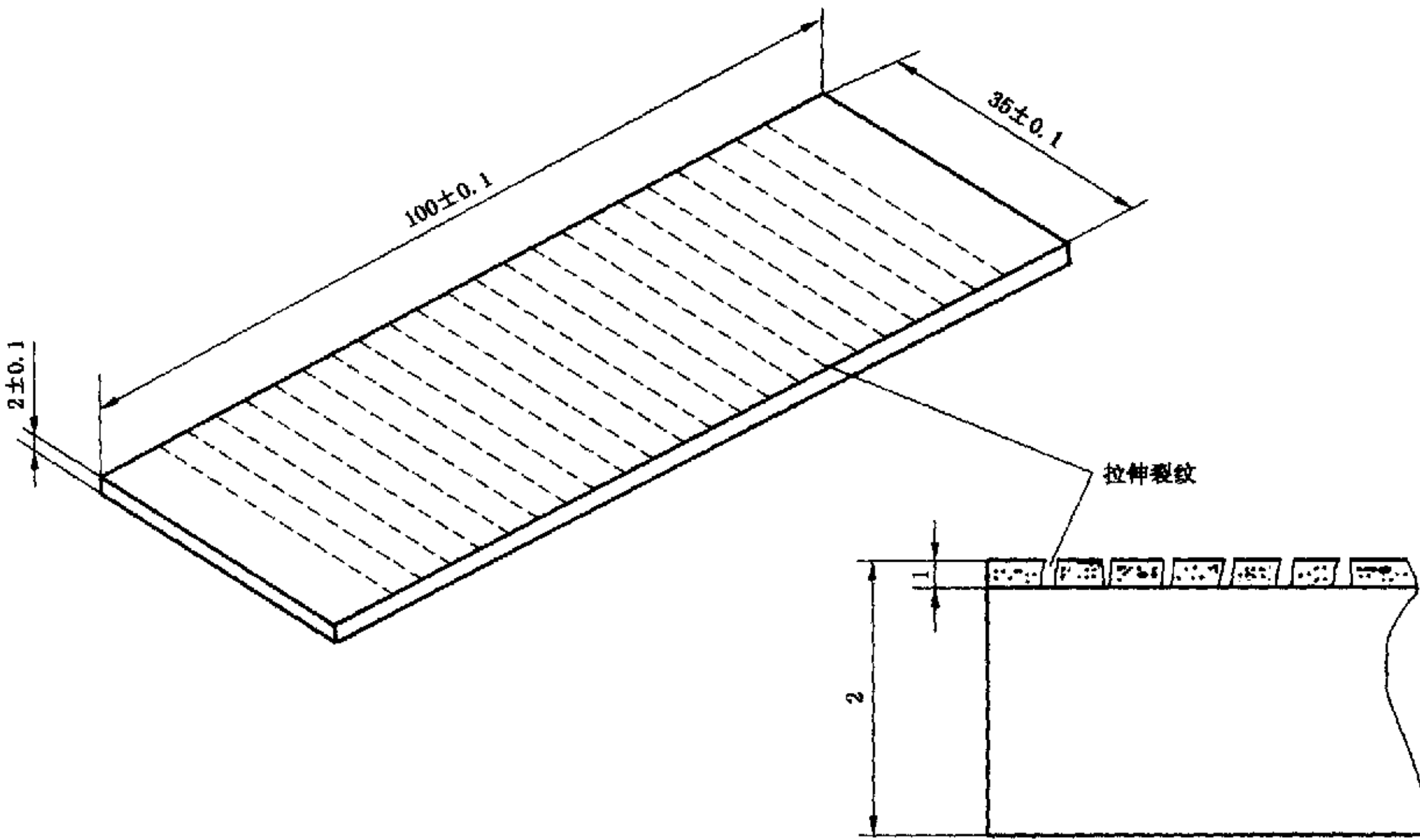
3.1.3 试块上的人工缺陷为横向裂纹,裂纹的宽度与深度比约为 1:20。

3.2 II 型试块

3.2.1 试块为矩形,标称尺寸:长度为(155 \pm 1) mm,宽度为(50 \pm 1) mm,厚度为(2.5 \pm 0.1) mm,沿长度方向分隔为二部分(见图 2)。

3.2.2 试块的基材为不锈钢,牌号为 00Cr17Ni13-Mo2N,硬度为 $HV_{20}=150\pm 10$ 或相当。

单位为毫米



- 1——电镀层厚度；
- 2——试块厚度。

图 1 I 型试块

单位为毫米

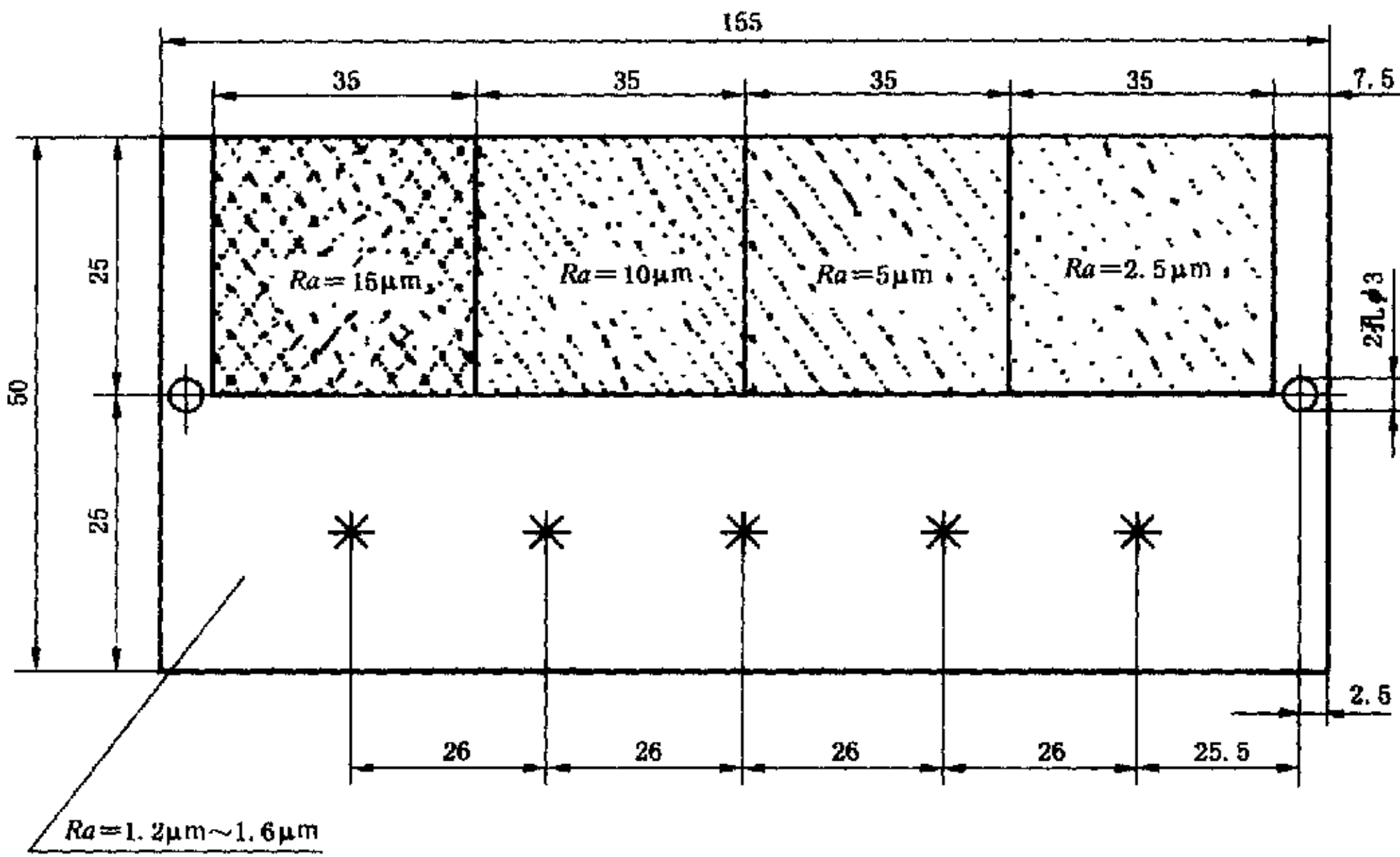


图 2 I 型试块

4 试块的制作

4.1 I 型试块

- 4.1.1 按 3.1.1 规定尺寸制备四块黄铜板,在其一面上先镀镍,再镀一薄层铬。镀层总厚度见 3.1.2。
- 4.1.2 以背弯或拉伸方法使电镀层开裂而形成若干条近乎平行的横向裂纹,裂纹深度接近电镀层厚

度,其宽度与深度比约为 1:20。

4.2 I 型试块

4.2.1 可清洗度测试区

4.2.1.1 将试块一个表面的一半划分为四个 25 mm×35 mm 相等的区域,并在其上制备成粗糙度 (R_a) 分别约为 $(2.5 \pm 0.3) \mu\text{m}$, $(5.0 \pm 0.5) \mu\text{m}$, $(10 \pm 1) \mu\text{m}$ 和 $(15 \pm 1.5) \mu\text{m}$ 。

4.2.1.2 粗糙度 (R_a) 为 $2.5 \mu\text{m}$ 区域是由喷砂制备成的,其余区域由电侵蚀制备而成。

4.2.2 缺陷评定区域

4.2.2.1 在试块同一表面的另一半上先电镀一层镍,厚度为 $60 \mu\text{m} \pm 3 \mu\text{m}$;硬度 $\text{HV}_{0.2}$ 为 500~600;再镀一层硬铬厚度为 $0.5 \mu\text{m} \sim 1.5 \mu\text{m}$ 。然后在 405°C 下加热 70 min 的条件下经过热处理,使其硬度 $\text{HV}_{0.3}$ 达到 900~1 000。镀铬层的粗糙度 (R_a) 为 $1.2 \mu\text{m} \sim 1.6 \mu\text{m}$ 。

4.2.2.2 在试块电镀层的背面采用压机 (120 kN) 或带圆形压头的维氏硬度机,以 2 kN~8 kN (见表 1) 压力等距离地压制成 5 个压痕,并按大小排列,最小的压痕对应于粗糙度最小的区域。

表 1 人工缺陷与所加外力

缺陷号码	1	2	3	4	5
所加外力/kN	2.0	3.5	5.0	6.5	8.0

4.2.2.3 压制过程是在连续载荷下进行的;加载速度为 0.05 kN/s,卸载速度为 0.5 kN/s。压头具体数据见图 3,压头采用淬火回火的 90MnV8 钢或相当于硬度 HRC53~63 的钢制成。

单位为毫米

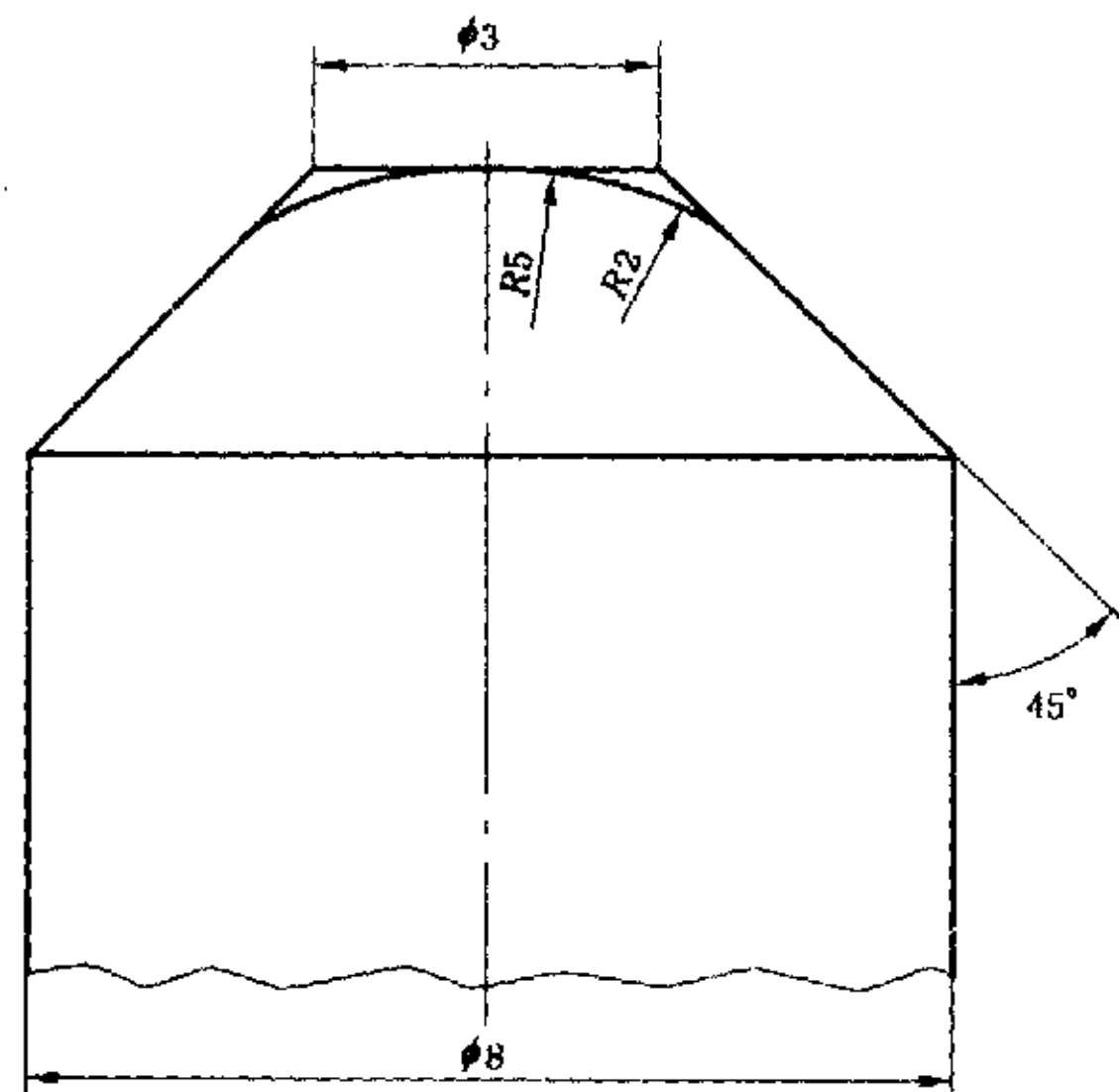


图 3 压头设计

4.2.2.4 在试块电镀层表面与压痕对应处形成 5 个放射状的星形裂纹;近似包围这 5 个星形裂纹的各个圆的直径分别如表 2 所示。

表 2 人工缺陷直径

缺陷号码	1	2	3	4	5
缺陷直径/mm	3.0	3.5	4.0	4.5	5.5

5 测量

5.1 I 型试块

在读数显微镜下观察和测量人工缺陷(裂纹)的宽度和深度(或电镀层的厚度),将实测裂纹的宽度

值范围和电镀层的厚度值填写在质量证明书上,它们的平均值应满足 4.1 的规定。

5.2 I 型试块

在读数显微镜下分别测出每个包围星形裂纹的最大直径,将其实测值和 4 个可清洗区域粗糙度值填写在质量证明书上。它们应满足 4.2 的规定。

6 标识

I 型标准试块每套按 GB/T 18851+制造商的标识和产品序列号组成本标准试块的标识。

II 型标准试块按 GB/T 18851+制造商的标识和产品序列号组成本标准试块的标识。

7 包装

每种试块分别包装,确保试块的测试表面不被污染和损伤。允许采用硬包装箱或软包装袋包装。产品合格证、产品质量证明书和产品使用说明书随产品一起包装。
