

# 冲击试样缺口投影仪检定规程

## 1 范围

本规程适用于冲击试样缺口投影仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

## 2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJF 1002-2010 国家计量检定规程编写规则

GB/T 229-2020 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

## 3 概述

冲击试样缺口投影仪是一种专用于检查金属材料夏比摆锤冲击试验中所使用的冲击试样缺口加工质量的专用测量仪器，试样缺口有 V 型和 U 型两种。根据冲击试样缺口投影仪观察物体图像的方式，可分为光学型冲击试样缺口投影仪（以下简称光学投影仪）和数码型冲击试样缺口投影仪（以下简称数码投影仪）两种形式。

光学投影仪主要由影屏、50 倍物镜、玻璃工作台和光源组成，其结构如图 1 所示，影屏上刻有冲击试样缺口标准样板，其示意图如图 2 所示。光学投影仪利用光学放大原理，将被测冲击试样经过光学系统放大后成像在影屏上，冲击试样缺口影像与影屏上的标准样板进行对比，以确定被检测的冲击试样缺口加工是否合格。

数码投影仪主要由机械主机、摄像头、工作台、对焦调节旋钮和测量软件等组成，数码投影仪采集被测冲击试样缺口图像，通过测量软件进行图像自动捕捉，测量冲击试样缺口的表面坐标点，自动判定被测试样是否合格。数码投影仪结构示意图见图 3。

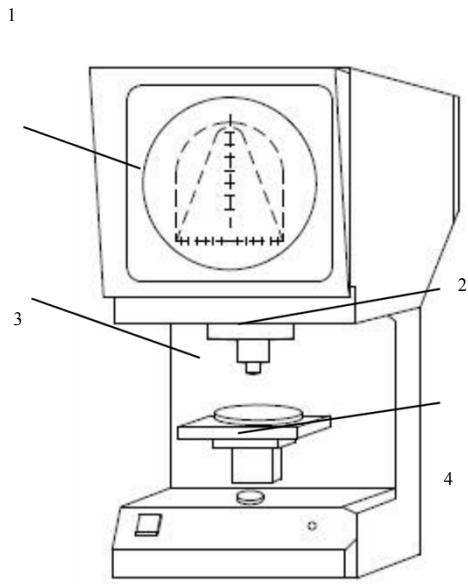


图 1 光学投影仪结构示意图

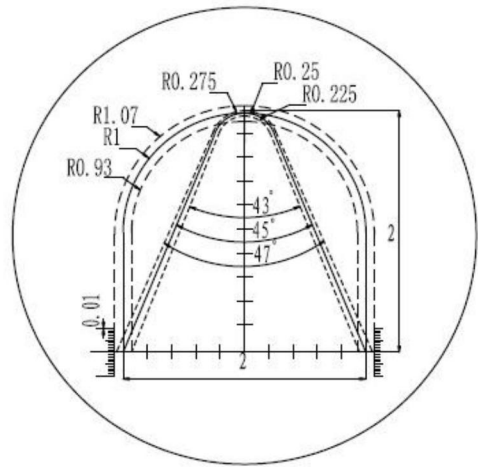


图 2 投影屏标准样板示意图

1 投影屏 2 50X 物镜 3 玻璃工作台 4 光源

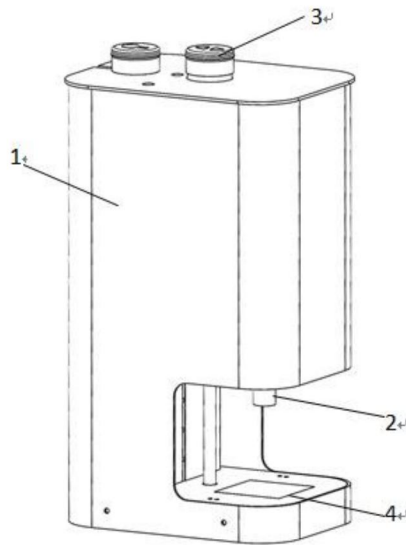


图 3 数码投影仪的结构示意图

## 4 计量性能要求

### 4.1 投影屏标准样板尺寸误差

投影屏标准样板尺寸误差应不大于表 1 中的要求。

表 1 投影屏标准样板尺寸示值误差

序号	名称		标准样板 标称值	经 50 倍放大后 名义值	最大允许误差
1	缺口根部半径	V 型缺口	0.225mm	11.25 mm	±0.4mm
			0.25 mm	12.5 mm	±0.4mm
			0.275 mm	13.75 mm	±0.4mm
		U 型缺口	0.93 mm	46.5 mm	±1mm
			1 mm	50 mm	±1mm
			1.07 mm	53.5 mm	±1mm
2	缺口角度		43°	43°	±40′
			45°	45°	±40′
			47°	47°	±40′
3	缺口深度		2mm	100mm	±1.25mm

4.2 物镜光轴和投射照明光轴与工作台面的垂直度  
应使量块两侧影像同样清晰，无可见的阴影。

4.3 投影仪物镜放大倍数误差

光学投影仪物镜放大倍数为 50 倍，物镜放大倍数最大允许误差为±0.08%。

4.4 仪器示值误差

数码投影仪尺寸测量的示值误差应不大于表 2 中的要求。

表 2 仪器示值误差

序号	名称	V 型缺口试样	U 型缺口试样
1	缺口根部半径	±0.008mm	±0.02mm
2	缺口角度	±40′	---
3	缺口深度	±0.025mm	

## 5 通用技术要求

## 5.1 外观

5.1.1 仪器应标明制造厂或厂标、型号、出厂编号。

5.1.2 仪器工作面应无锈迹、碰伤、明显划痕等缺陷，仪器的涂、镀层应无脱落现象。

5.1.3 光学系统在整个视场内成像应清晰，视场内应无油迹、灰尘、水渍、麻点和霉斑等影响使用的疵病。

5.1.4 光学投影仪投影屏上的文字、符号、数值及单位应字迹清晰，投影屏上图案刻线应清晰、均匀，无断线和脱漆（或脱色）现象。

## 5.2 各部分相互作用

仪器各操作开关、按键和指示灯工作可靠，各操作功能应运行正常。

后续检定和使用中检查的仪器，允许有不影响仪器计量性能的上述缺陷。

## 6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定及使用中检验。

### 6.1 检定条件

6.1.1 检定仪器的室内温度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ，室温变化： $\pm 0.5 ^\circ\text{C}/\text{h}$ ；

6.1.2 检定仪器的室内湿度：相对湿度不超过 70%；

被检定仪器在室内平衡温度时间不少于 24h，检定用标准器在室内平衡温度时间不少于 3h，检定地点附近不应有强振动源干扰。

### 6.2 检定项目和主要标准设备

检定项目、检定类别和主要标准设备见表 4。

表 4 检定项目和检定设备

序号	检定项目	主要检定设备	检定类别			检定项目说明	
			首次检定	后续检定	使用中检查	光学投影仪	数码投影仪
1	外观及各部分相互作用	---	+	+	+	$\Delta$	$\Delta$
2	物镜光轴和投射照明光轴与工作台面的垂直度	5 等量块	+	-	-	$\Delta$	$\times$
3	投影仪物镜放大倍数误差	2 等标准玻璃线纹尺，分度值 1mm， 投影仪专用玻璃线纹尺， MPE: $\pm 0.03\text{mm}$	+	-	-	$\Delta$	$\times$
4	投影屏标准样板尺寸误差	专用标准板（技术规格见附录 A）、 影像测量仪 MPE: $(1+L/100) \mu\text{m}$ (L: mm)	+	+	+	$\Delta$	$\times$

5	仪器示值误差	专用标准板 (技术规范见附录 A)	+	+	+	×	△
注: 1. 表中“+”表示应检定,“-”表示可不检定。 2. 由于仪器结构的不同,仪器不具备某一检定项目所涉及的功能时,该项目可不检定。 “×”表示不涉及该项目,“△”表示涉及该项目。							

### 6.3 检定方法

#### 6.3.1 外观及各部分相互作用

目力观察及实际操作。

#### 6.3.2 物镜光轴和投射照明光轴与工作台面的垂直度

在光学投影仪透射光照明下，将研和好的 2mm 和 20mm 量块平放在玻璃工作台上，调整工作台使量块影像清晰，并使量块影像大致处于影屏的中心位置，2mm 量块两侧应同样清晰且无可见之阴影。该项测量应在垂直于光轴平面内相互垂直的 4 个位置上进行。

#### 6.3.3 投影仪物镜放大倍数误差

用标准玻璃线纹尺和投影仪专用玻璃线纹尺测量。该项测量应在影屏相互垂直的两直径方向的半屏和全屏位置上进行，见图 4。

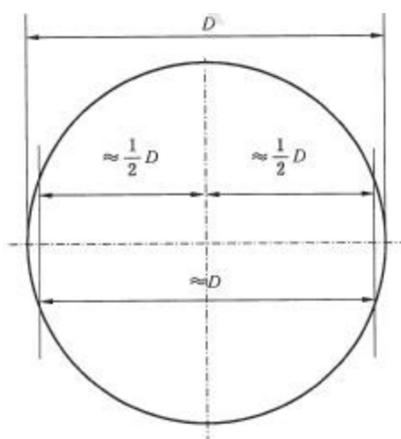


图 4 投影仪放大倍数误差检定位置示意图

检定时，将标准玻璃线纹尺放在工作台中间位置。调整工作台使标准玻璃线纹尺刻线影像清晰，用投影仪专用玻璃线纹尺进行比较，借助放大镜观察标准玻璃线纹尺两刻线影像间距离是否与投影仪专用玻璃线纹尺的相应刻线相重合，不重合时借助工作台的读数装置读出其差值（3 次测量的平均值） $\Delta L$ （分别为半屏左、半屏右、全屏 3 个位置各测量 3 次）。投影仪的放大倍数误差  $\beta$  按公式（1）计算求得：

$$\beta = \frac{\Delta L}{L} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$\beta$ ——物镜放大倍数误差；



$\Delta L$ ——在影屏上两玻璃尺刻线的不重合值，mm；

$L$ ——标准玻璃线纹尺所用两刻线的实际尺寸，mm。

投影仪物镜放大倍数误差以 3 个位置放大倍数误差中绝对值的最大值作为物镜放大倍数误差的测量值，物镜放大倍数误差的测量值应不大于 4.3 要求。

#### 6.3.4 投影屏标准样板尺寸示值误差

##### 6.3.4.1 比较法

在光学投影仪的投影屏上，分别用专用标准板中缺口根部半径、缺口角度、缺口深度的极限图样进行比较测量，见图 5。测量时，将专用样板放在投影仪的工作台上，用极限图样在投影屏上的影像去套投影屏标准样板相应尺寸的刻线，标准样板刻线小于等于极限图样的最大极限尺寸且大于等于极限图样的最小极限尺寸，判定该标准样板的相应尺寸示值误差合格，否则判定为不合格。

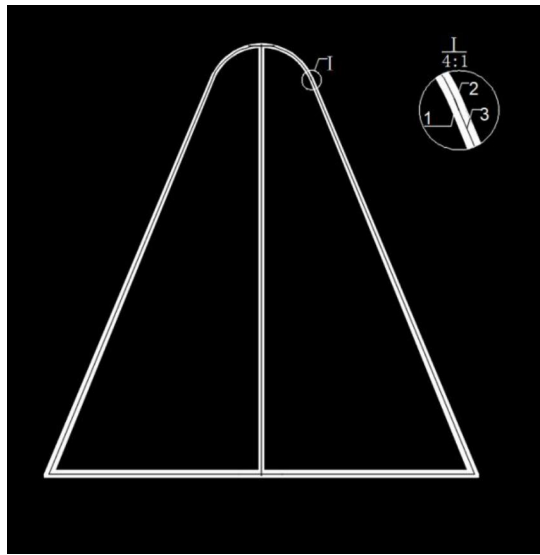


图 5 极限图样比较法

1 最小极限尺寸 2 最大极限尺寸 3 被测投影屏标准样板刻线

##### 6.3.4.2 直接测量法

###### 6.3.4.2.1 缺口圆弧半径

将被测光学投影仪的投影屏样板玻璃片放置于影像测量仪的工作台上，调整影像清晰，分别对 3 段半径不同的圆弧进行数据采集，数据采集点应均匀分布在圆周上，采集的数据由测量软件拟合成圆，从测量软件读出半径测量值即为实际测量值，按照公式 (2) 计算投影屏样板中各缺口圆弧半径尺寸误差  $\Delta R$ ：

$$\Delta R = R_i - R$$

(2)

式中:

$R_i$ ——投影屏样板缺口圆弧半径标称值, mm

$R$ ——对应样板缺口圆弧半径实际测量值, mm。

#### 6.3.4.2.2 缺口夹角

将被测光学投影仪的投影屏样板玻璃片放置于影像测量仪的工作台上, 调整影像清晰, 分别对组合成 3 个夹角的 6 条线段进行数据采集, 数据采集点应均匀分布在线段上, 采集的数据由测量软件构造出角度, 从测量软件读出夹角测量值即为实际测量值, 按照公式 (3) 计算投影屏样板缺口夹角示值误差  $\Delta \alpha$  :

$$\Delta \alpha = \alpha_i - \alpha \quad (3)$$

式中:

$\alpha_i$ ——投影屏样板缺口夹角标称值, ° ;

$\alpha$ ——对应样板缺口夹角实际测量值, ° 。

#### 6.3.4.2.3 缺口深度

将被测光学投影仪的投影屏样板玻璃片放置于影像测量仪的工作台上, 调整影像清晰, 调整投影屏样板位置使其缺口开口部的水平线与测量软件十字线水平线对齐, 测量软件读数清零, 然后沿缺口深度方向移动仪器工作台, 使测量软件十字线与缺口根部对齐, 从读数装置中读出测量值即为缺口深度的测量结果, 按照公式 (4) 计算投影屏样板缺口深度示值误差  $\Delta h$ :

$$\Delta h = h_i - h \quad (4)$$

式中:

$h_i$ ——投影屏样板缺口深度标称值, mm;

$h$ ——对应样板缺口深度实际测量值, mm。

检定也可以用满足测量结果不确定度要求的其他设备、方法。

#### 6.3.5 仪器示值误差

将专用标准板平行放置于工作台面上, 调整影像清晰, 使专用标准板上的冲击试样缺口标准样板处于视场内的测量位置, 在工作台不做任何移动的情况下测量视场内标准样板的缺口根部半径、缺口角度和缺口深度, 取 3 次测量值的平均值作为各测量项目的测得值。测得值与标准板样板的实测值的差值应不大于表 2 的要求。

## 6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的冲击试样缺口投影仪出具检定证书；不符合规程要求的冲击试样缺口投影仪出具检定结果通知书，并注明不合格项目。

#### 6.5 检定周期

冲击试样缺口投影仪检定周期一般不超过 1 年。

## 附录 A

### 专用标准样板规格

#### A.1 专用标准样板示意图及技术要求

专用标准样板示意图见图 A.1。

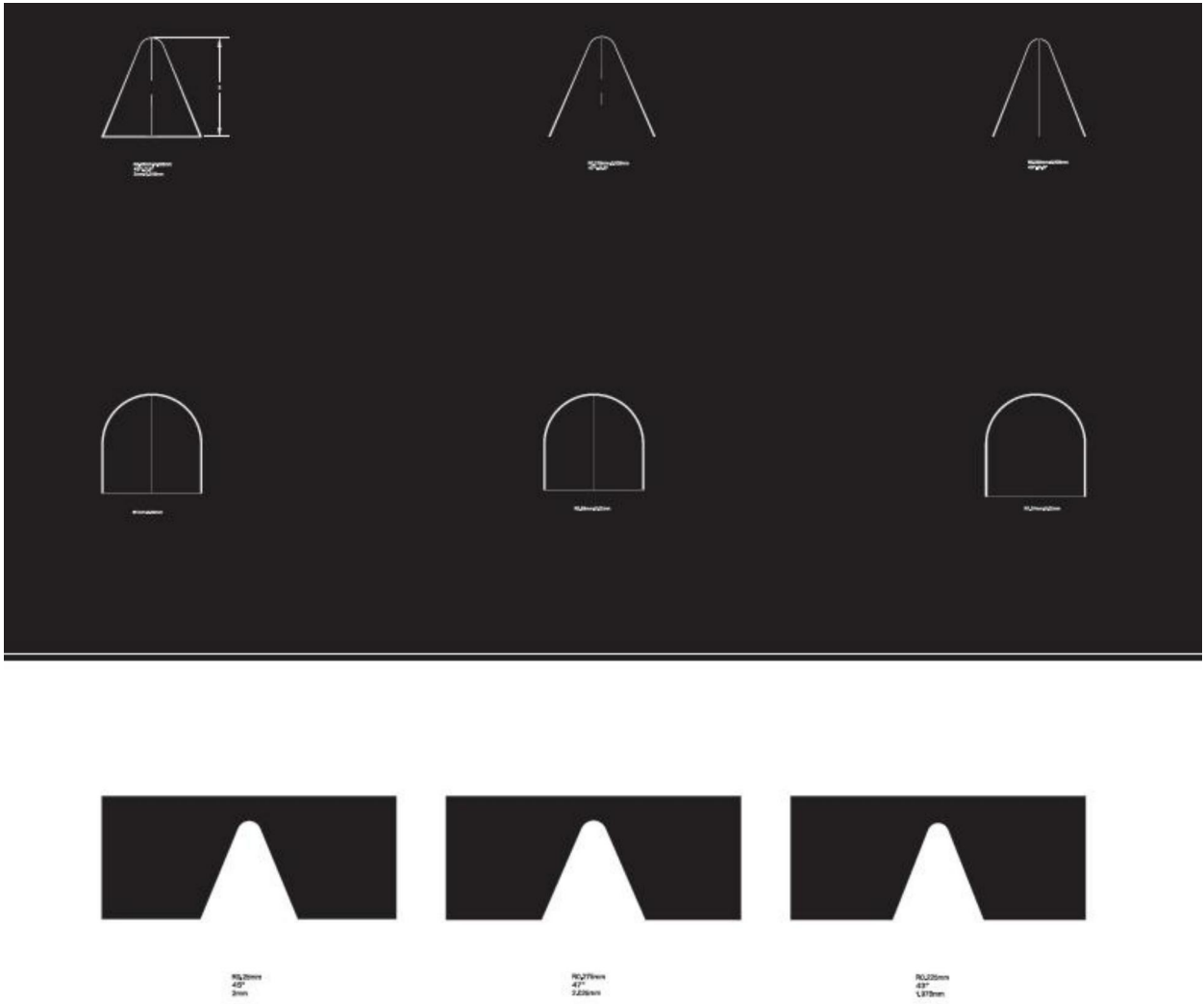


图 A.1 专用标准样板示意图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/088066024034007003>