

中华人民共和国国家标准

GB/T 43892—2024

石英玻璃光谱透射比试验方法

Test method for spectral transmittance of quartz glass

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本文件起草单位：中国国检测试控股集团股份有限公司、久智光电子材料科技有限公司、中天科技精密材料有限公司、内蒙古欧晶科技股份有限公司、长飞光纤光缆股份有限公司、成都光明光电股份有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、武汉长进光子技术股份有限公司、江苏奥蓝工程玻璃有限公司、东海县奥博石英制品有限公司、宏安集团有限公司、杭州永特信息技术有限公司、上海传芯半导体有限公司、神光光学集团有限公司、江苏鑫华半导体科技股份有限公司、长沙韶光芯材科技有限公司、东旭集团有限公司、深圳清溢光电股份有限公司、中国科学院上海光学精密机械研究所、武汉锐科光纤激光技术股份有限公司、信义光伏(苏州)有限公司、杭州虹谱光色科技有限公司、华能(泰安)光电科技有限公司、山东省科学院激光研究所、中航复合材料有限责任公司、深圳市路维光电股份有限公司、江苏亨通光导新材料有限公司、河源市信大石英电器有限公司、浙江浩锐石英科技有限公司。

本文件主要起草人：王京侠、吴洁、秦卫光、张锦、沈一春、陈娅丽、杜兴林、欧阳琛、于春花、张祖义、于天来、聂兰舰、符博、刘焕敏、李心意、陈辰、王一礴、黄丽莎、孔凡昌、孙洋、吴仪温、冯涛、曹海平、赵培芝、李弋舟、李青、熊启龙、张磊、闫大鹏、彭志强、秦敬凯、刘军、尚盈、崔郁、司继伟、王友兵、叶伟洋、汤芳、张浩运、张春林、钱宜刚、回爽、杨晓会、涂昊、赵奕泽、顾海波、胡恒广、李榕、郭浩林、王雪明、叶超祺、杨学东。

石英玻璃光谱透射比试验方法

1 范围

本文件规定了石英玻璃光谱透射比试验方法的原理、仪器设备、试样、试验步骤、数据处理、试验报告。
本文件适用于石英玻璃光谱透射比的测试,其他材料参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期引用的文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。
GB/T 13962 光学仪器术语
JC/T 2205 石英玻璃术语

3 术语和定义

GB/T 13962 和 JC/T 2205 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

光谱透射比(也称光谱透过率或光谱透光率)是利用分光光度计测试指定波长范围内的透射比,即指定波长范围内各个波长处的透过试样的透射光强度与入射光强度之比的百分数,见公式(1)。

$$T_{\lambda} = \frac{I_{\lambda}}{I_{\lambda 0}} \times 100\%$$

.....(1)

式中:
 T_{λ} ——光谱透射比中某波长处的透射比;
 I_{λ} ——某波长处透过试样的透射光强度;
 $I_{\lambda 0}$ ——某波长处入射光强度。

5 仪器设备



5.1 分光光度计

5.1.1 波长最大允许误差及透射比最大允许误差应不超过表 1 的规定。

表 1 波长最大允许误差及透射比最大允许误差

波长区域	紫外区	可见光区	近红外区
波长最大允许误差/nm	±1.0	±4.0	±4.0
透射比最大允许误差/%	±1.0	±1.0	—

5.1.2 当测试几何条件为垂直/垂直(符号为:0°/0°)时,应满足照明光束的光轴与试样表面法线的夹角不超过 10°,照明光束中任一光线与光轴的夹角不超过 5°。

5.1.3 当测试几何条件为垂直/漫射包含规则成分(符号为:0°/di)时,应配备积分球,积分球直径宜不小于 150 mm。积分球内应设置相应的设施,防止直接透射光和一次透射光直接进入光电探测器。

5.2 试样支架和光阑

5.2.1 试样支架

测试曲面试样时,如无法确保入射光垂直于试样测试位置则应配置试样支架。支架材质应坚固不易变形,直立面与底座应垂直,能够平稳放置于分光光度计的试样光路中,支架结构应确保试样直立于支架上,不发生扭转。

注:因仪器设备试样仓大小及测试试样尺寸不同,所需要的试样支架尺寸不同,附录 A 给出一种试样支架的示例。

5.2.2 光阑

需要缩小入射光斑尺寸时应配置光阑。光阑材质应坚固不易变形,能够垂直放置于分光光度计的试样光路中,光阑中心的狭缝或圆孔能够缩小入射光斑尺寸,以确保光斑尺寸小于试样测试位置。例如:光阑可以是一系列中心有适宜宽度狭缝或圆孔、厚 2 mm 的金属薄板。

注:由于仪器设备特性及测试试样尺寸不同,因此所需要的光斑尺寸不同,入射光斑尺寸见附录 A,也能采用其他方法调整光斑尺寸。

5.3 游标卡尺等量具

分度值不低于 0.02 mm。

6 试样

6.1 平面试样的长度宜大于 40 mm,宽度宜大于 5 mm,两个测试面之间的厚度宜小于 10 mm,试样测试面厚度的最大值与最小值之差应小于 0.5 mm。数量 1 块。

6.2 曲面试样的高度宜大于 40 mm;对于直径不大于 20 mm 的管状试样应沿直径切成半管,任取 1 段半管,其中当直径小于 12 mm(厚壁石英玻璃管内径小于 12 mm)时,宜采用同原料、同工艺生产的直径大于 12 mm 的试样代替;对于直径大于 20 mm 的管状试样,切取试样弦长宜为 20 mm~40 mm。数量 1 块。

6.3 自然光下,目测观察,试样测试面不应有影响测试的划伤、刻痕、气泡、气线等缺陷,特殊约定除外。

6.4 试样两个测试面为切割面时,应进行机械抛光。

6.5 两个测试面应保持清洁,必要时可采用下列方式清洁试样:

- a) 无水乙醇擦拭;
- b) 用去离子水冲洗,擦干或烘干;
- c) 用超声波清洗机清洁,擦干或烘干。

7 试验步骤

7.1 确定测试几何条件

按需求选择适宜的测试几何条件:

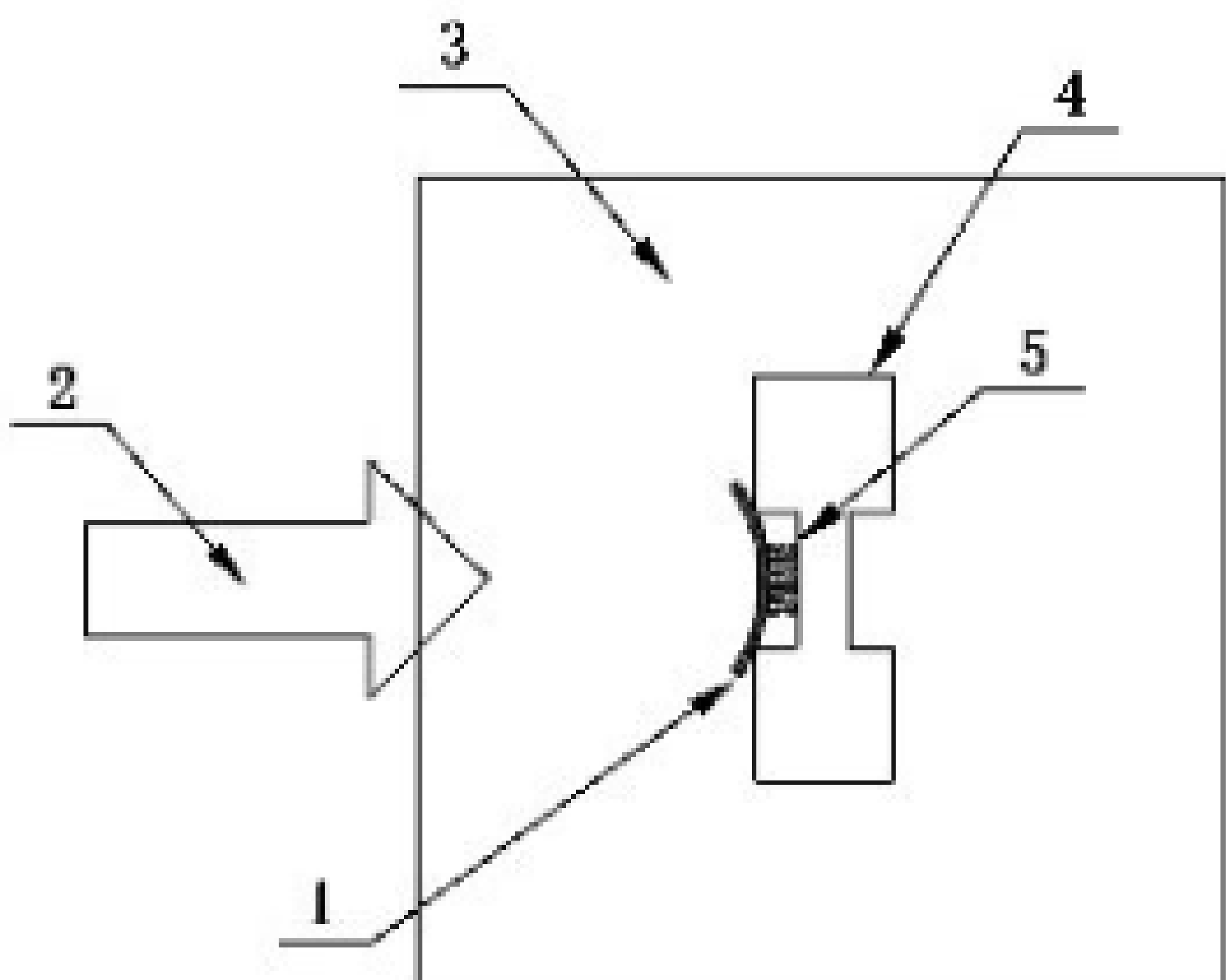
- a) 垂直/垂直(符号为:0°/0°):照明体垂直入射和垂直接收。
- b) 垂直/漫射包含规则成分(符号为:0°/di):照明体垂直入射和漫射接收,包含规则成分。

7.2 平面试样的测试

- 7.2.1 用游标卡尺等量具测量试样测试面的厚度,测量点不少于 3 个,取测量值的算术平均值记为试样厚度,修约至 1 位小数。
- 7.2.2 开启分光光度计,进行预热,预热时间不小于 10 min。
- 7.2.3 设定需测试的波长范围、波长间隔等参数,按照仪器说明书调试设备。
- 7.2.4 按下列方式放置试样。
- a) 当选择垂直/垂直几何条件时,将试样放置在试样光路中入射光束的焦平面附近,使入射光垂直于试样测试位置。
 - b) 当选择垂直/漫射包含规则成分几何条件时,将试样紧靠在仪器积分球入射口处,使入射光垂直于试样测试位置。
- 7.2.5 当试样尺寸小于入射光斑尺寸时,将光阑放置在试样前面,调整入射光斑尺寸,以确保光斑全部入射到试样测试位置。
- 7.2.6 启动扫描,测试试样的光谱透射比曲线。

7.3 曲面试样的测试

- 7.3.1 用游标卡尺等量具测量试样两端的厚度,取算术平均值记为试样厚度,修约至 1 位小数。
- 7.3.2 按照 7.2.2、7.2.3 操作。
- 7.3.3 将仪器波长设置为可见光区域,按下列方式调整入射光斑尺寸并观察。
- a) 当选择垂直/垂直几何条件时,通过调整仪器狭缝宽度或在试样前面安装光阑,用平整的坐标纸等放置在入射光束的焦平面附近,目视观察坐标纸上入射光斑的影像,直至入射光斑尺寸适宜。
 - b) 当选择垂直/漫射包含规则成分几何条件时,在试样前面安装光阑并按照上述方法在积分球入射口处观察入射光斑的影像,直至入射光斑尺寸适宜。
- 注:若曲面试样直径大于 20 mm,无须调整光斑尺寸。
- 7.3.4 再次按照仪器说明书调试设备。
- 7.3.5 试样凹面朝向光源,按下列方式放置试样。
- a) 当选择垂直/垂直几何条件时,将试样竖直放置在试样光路中入射光束的焦平面附近,需要使用试样支架,试样凸面紧贴试样支架,使入射光垂直于试样测试位置,如图 1 所示。



标引序号说明:

- | | |
|------------|-------------|
| 1——试样; | 4——试样支架直立面; |
| 2——入射光; | 5——橡皮泥。 |
| 3——试样支架底座; | |

注:其中试样支架见附录 A;橡皮泥用于紧贴试样,根据实际情况也能选择其他方式紧贴试样。

图 1 试样、入射光与试样支架位置的俯视示意图

- b) 当选择垂直/漫射包含规则成分几何条件时,将试样凸面紧靠在仪器积分球入射口处,使入射光垂直于试样测试位置。

7.3.6 启动扫描,测试试样的光谱透射比曲线。

8 数据处理

根据需要,对测试获得的光谱透射比曲线和数据,选择下列方式处理:

- a) 读取指定波长处的透射比值并记录,透射比值修约至 1 位小数(特殊约定除外);
- b) 计算指定波长范围内的透射比算术平均值,即按约定的波长间隔取各波长处的透射比值并求和,除以数据个数,得到该波长范围内的透射比平均值,修约至 1 位小数(特殊约定除外)。

9 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 试样名称、规格、数量;
- b) 测试依据的文件编号;
- c) 测试的波长范围和波长间隔;
- d) 测试几何条件、试验结果及试样实测厚度;
- e) 测试中需要说明的问题;
- f) 报告编号、试验日期、仪器设备型号、名称。

附录 A
(资料性)
入射光斑尺寸和试样支架

A.1 入射光斑尺寸

- A.1.1 不同仪器设备的入射光斑尺寸(即高度、宽度)不同,当入射光斑高度小于试样高度,则不影响测试结果,因此光斑宽度是主要影响因素。
- A.1.2 对于曲面试样,光斑宽度适宜时,则入射光能近似垂直于试样测试位置,减少曲面对入射光的折射和反射,从而减少光斑宽度对曲面试样光谱透射比测试结果的影响。
- A.1.3 可结合仪器设备的特点调整适宜的入射光斑宽度。推荐的光斑宽度见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 垂直/垂直几何条件下推荐的入射光斑宽度

单位为毫米

试样直径(d)	$6 < d \leq 12$	$12 < d \leq 20$
入射光斑宽度	≤ 1.0	≤ 2.1

表 A.2 垂直/漫射包含规则成分几何条件下推荐的入射光斑宽度

单位为毫米

试样直径(d)	$6 < d \leq 8$	$8 < d \leq 10$	$10 < d \leq 20$
入射光斑宽度	≤ 1.0	≤ 2.1	≤ 3.4

A.2 试样支架

曲面试样因直径不同,试样放置的难易程度不同。直径较小的试样,曲率较大,如果试样放置时出现扭转,则会因光折射或反射而影响光谱透射比测试结果。因此对曲面试样,需要时,可使用试样支架固定试样,以确保入射光垂直入射到试样测试位置。图 A.2 给出一种试样支架示例,图中支架形状及尺寸仅供参考。

单位为毫米

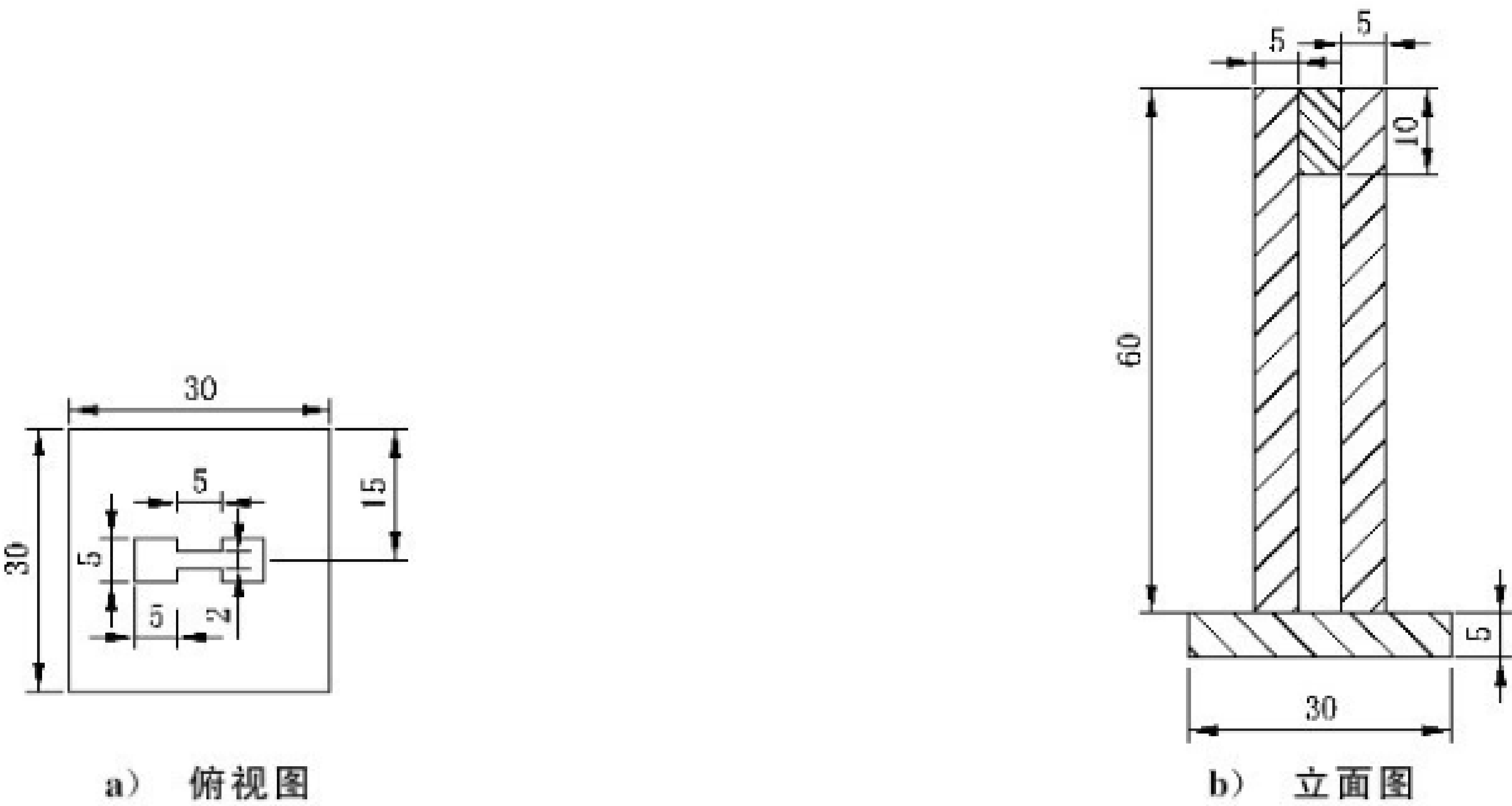


图 A.2 试样支架示例图

www.bzxz.net

免费标准下载网