

建筑工程质量检测技术系列丛书

功能材料

高小旺 主审

韩素玉 主编

中国建材工业出版社

建筑工程质量检测技术系列丛书

功能材料

主 审 高小旺

主 编 韩素玉

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

功能材料 / 韩素玉主编. -- 北京: 中国建材工业出版社, 2018.11

(建筑工程质量检测技术系列丛书)

ISBN 978-7-5160-2415-7

I. ①功… II. ①韩… III. ①建筑工程—功能材料—
工程质量—质量检验 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 212735 号

内 容 提 要

随着城镇化建设和检测技术的发展, 各类建筑工程对功能材料检测的要求日益提高。本书依据最新标准规范, 以检测项目为核心, 全面阐述了各检测项目的检测方法、操作步骤以及结果判定等, 并结合工程经验对有关注意事项进行了说明。

本书涵盖了当前功能材料检测的主要方面, 力求规范、系统、实用。本书既为刚涉足此领域的技术人员提供了一本入门指南, 也为具有一定专业水平的检测人员提供了一本内容充实的工具书。本书可作为功能材料检测人员的培训教材, 也可供相关工程技术人员参考使用。

功能材料

主审 高小旺

主编 韩素玉

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 17.25

字 数: 380 千字

版 次: 2018 年 11 月第 1 版

印 次: 2018 年 11 月第 1 次

定 价: 96.00 元

本社网址: www.jcchs.com, 微信公众号: zgjcgycbs

请选用正版图书, 采购、销售盗版图书属违法行为

版权专有, 盗版必究。本社法律顾问: 北京天驰君泰律师事务所, 张杰律师

举报信箱: zhangjie@tiantailaw.com 举报电话: (010) 68343948

本书如有印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换, 联系电话: (010) 88386906

编委会

主审：高小旺

主编：韩素玉

参编：武海蔚 张磊 赵斌 李艳杰

吕江波 董泽华

前 言

当前,我国城镇化建设已跨入以城市群为主体的区域协调发展新格局,大中小城市和小城镇的各类建筑工程也逐步由规模扩张转向品质提升,社会各界对建筑工程的质量也愈加关注。为保证工程质量,推动建筑工程质量检测行业的发展,编写了《建筑工程质量检测技术系列丛书》。

本丛书以检测标准为依据,以检测项目为核心,在总结教学培训以及检测实践的基础上,对各检测项目的环境条件、仪器设备、试验步骤、结果判定以及注意事项等方面进行了全面系统的阐述。丛书由《结构材料》《功能材料》和《主体结构》3个分册组成。在编写过程中,总结了当前工程各方对质量检测的实际需求,参考了行业相关文献及技术资料,结合了国家及地方主管部门对检测人员的考核要求,征求了工程领域有关专家的意见,突出实用性和操作性。本丛书既是建筑工程质量检测人员的培训教材,也可供建设、设计、施工、监理、质监等单位技术人员学习、参考。

《功能材料》共分为5章,包括防水材料、建筑用管道材料、墙体材料、电线电缆及建筑电器、装饰材料。第1章由韩素玉、李艳杰编写,第2章、第4章由张磊编写,第3章由韩素玉编写,第5章由武海蔚、吕江波编写。全书由韩素玉统稿,董泽华配图、校对并参与部分编写工作,赵斌总校审。本书所引用标准规范均为当前最新版本,使用本书时应注意相关标准规范的修订变更情况。

由于编者的水平和经验有限,编写时间仓促,书中错误和不足之处敬请读者、专家通过邮件(韩素玉, hansuyu2000@163.com)批评指正。

编者

2018年6月

目 录

第 1 章 防水材料	1
1.1 防水卷材	1
1.2 防水涂料	25
1.3 止水带	38
1.4 遇水膨胀橡胶	42
第 2 章 建筑用管道材料	47
2.1 管材	47
2.2 管件	80
2.3 水暖阀门	87
第 3 章 墙体材料	93
3.1 砌墙砖	93
3.2 混凝土砌块	113
3.3 蒸压加气混凝土砌块	133
第 4 章 电线电缆及建筑电器	144
4.1 电线电缆	144
4.2 插座	174
4.3 开关	193
4.4 断路器	217
第 5 章 装饰材料	229
5.1 装饰涂料	229
5.2 饰面砖	260

第 1 章 防水材料

1.1 防水卷材

1. 概述

防水卷材是指可卷曲成卷状的片状柔性防水材料，在建筑防水材料的应用中处于主导地位，是建筑工程防水材料中的重要品种之一。

常用的防水卷材按照其主要防水组成材料的不同，一般可分为沥青防水卷材、高聚物改性防水卷材、合成高分子防水卷材三大类。其中沥青防水卷材、高聚物改性防水卷材、代号、对应表面隔离材料及厚度见表 1-1，合成高分子防水卷材分类、代号、主要原材料、厚度见表 1-2。

表 1-1 防水卷材代号、表面隔离材料及厚度

品 种	代 号	上表面 隔离材料	下表面 隔离材料	厚度 (mm)
弹性体改性沥青防水卷材	PY、Ⅰ、Ⅱ	PE、S、M	S、PE	3、4、5
	G、Ⅰ、Ⅱ			3、4
	PYG			5
塑性体改性沥青防水卷材	PY、Ⅰ、Ⅱ	PE、S、M	S、PE	3、4、5
	G、Ⅰ、Ⅱ			3、4
	PYG			5
自粘聚合物改性沥青防水卷材	N、Ⅰ、Ⅱ	PE、PET、D	—	1.2、1.5、2.0
	PY、Ⅰ、Ⅱ	PE、S、D	—	2.0、3.0、4.0



表 1-2 合成高分子防水卷材分类、代号、主要原材料、厚度

分类		代号	主要原材料	厚度 (mm)
均质片	硫化橡胶类	JL1	三元乙丙橡胶	1.0、1.2、 1.5、1.8、 2.0
		JL2	橡胶共混	
		JL3	氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯等	
	非硫化橡胶类	JF1	三元乙丙橡胶	
		JF2	橡胶共混	
		JF3	氯化聚乙烯	
	树脂类	JS1	聚氯乙烯等	>0.5
		JS2	乙烯醋酸乙烯共聚物、聚乙烯等	
		JS3	乙烯醋酸乙烯共聚物与改性沥青等	
复合片	硫化橡胶类	FL	(三元乙丙、氯丁橡胶等)/织物	1.0、1.2、 1.5、1.8、2.0
	非硫化橡胶类	FF	(氯化聚乙烯、三元乙丙等)/织物	
	树脂类	FS1	聚氯乙烯/织物	>0.5
		FS2	(乙烯醋酸乙烯共聚物等)/织物	
自粘片	硫化橡胶类	ZJL1	三元乙丙/自粘料	1.0、1.2、 1.5、1.8、 2.0
		ZJL2	橡胶共混/自粘料	
		ZJL3	(氯丁橡胶、聚氯乙烯等)/自粘料	
		ZFL	(三元乙丙、氯丁橡胶等)/自粘料	
	非硫化橡胶类	ZJF1	三元乙丙/自粘料	
		ZJF2	橡胶共混/自粘料	
		ZJF3	氯化聚乙烯/自粘料	
		ZFF	(三元乙丙、丁基等)/织物/自粘料	
	树脂类	ZJS1	聚氯乙烯/自粘料	>0.5
		ZJS2	(乙烯醋酸乙烯共聚物等)/自粘料	
		ZJS3	乙烯醋酸乙烯共聚物与改性沥青共混等/ 自粘料	
		ZFS1	聚氯乙烯/织物/自粘料	
		ZFS2	(聚氯乙烯等)/织物//自粘料	
异形片	树脂类(防排水保护板)	YS	高密度聚乙烯、改性聚丙烯等	>0.5
点(条)粘片	树脂类	DS1/DS1	聚氯乙烯/织物	>0.5
		DS2/DS2	(乙烯醋酸乙烯共聚物、聚乙烯等)/ 织物	
		DS3/DS3	乙烯醋酸乙烯共聚物与改性沥青共混等/ 织物	



2. 检测项目

防水卷材的检测项目主要包括：单位面积质量、厚度、可溶物含量、拉伸性能、不透水性、耐热性、低温柔性、低温弯折、撕裂强度、剥离强度。

3. 依据标准

《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1—2012。

《建筑防水卷材试验方法 第4部分：沥青防水卷材 厚度、单位面积质量》GB/T 328.4—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第5部分：高分子防水卷材 厚度、单位面积质量》GB/T 328.5—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第8部分：沥青防水卷材 拉伸性能》GB/T 328.8—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第9部分：高分子防水卷材 拉伸性能》GB/T 328.9—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第10部分：沥青和高分子防水卷材 不透水性》GB/T 328.10—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第11部分：沥青防水卷材 耐热性》GB/T 328.11—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第14部分：沥青防水卷材 低温柔性》GB/T 328.14—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第15部分：高分子防水卷材 低温弯折性》GB/T 328.15—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第20部分：沥青防水卷材 接缝剥离性能》GB/T 328.20—2007。

《建筑防水卷材试验方法 第26部分：沥青防水卷材 可溶物含量（浸涂材料含量）》GB/T 328.26—2007。

《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》GB/T 528—2009。

《硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）》GB/T 529—2008。

4. 环境条件

除特别说明外，防水卷材的标准试验条件为室温（ 23 ± 2 ）℃及相对湿度（ 50 ± 5 ）%，所有的试验样品以及试验器具应在标准试验条件下至少放置20h后进行试验，试验在（ 23 ± 2 ）℃进行。



5. 单位面积质量

1) 方法原理

称量已知面积的试件的质量, 计算其单位面积质量。

单位面积质量的检测方法分为整卷法和试件法。整卷法采用整卷卷材称重, 试件法采用从卷材宽度方向上裁取正方形或圆形试件称重。产品标准上一般采用整卷法测防水卷材单位面积质量。

2) 仪器设备

(1) 钢卷尺

精度不大于 1mm。

(2) 台秤或天平

精度不大于 0.01g。

3) 整卷法试验步骤

(1) 抽取成卷卷材放在平面上, 小心地展开卷材, 保证与平面完全接触。5min 后, 测量长度、宽度。

(2) 长度测量在整卷卷材宽度方向的两个 1/3 处测量, 记录结果, 精确到 10mm。

(3) 宽度测量在距卷材两端头各 (1 ± 0.01) m 处测量, 记录结果, 精确到 1mm。

(4) 抽取成卷卷材放在台秤上测量其质量, 待其数值稳定后, 记录结果。

(5) 单位面积质量按式 (1-1) 计算, 精确至 0.01kg/m^2 。

$$m = \frac{m_1}{L \times B} \quad (1-1)$$

式中 m —— 卷材单位面积质量 (kg/m^2);

m_1 —— 整卷卷材的质量 (kg);

L —— 卷材的长度 (m);

B —— 卷材的宽度 (m)。

4) 试件法试验步骤

(1) 沥青防水卷材从试样上裁取至少 0.4m 长、整个卷材宽度宽的试片, 从试片上裁取 3 个正方形或圆形试件, 每个面积为 (10000 ± 100) mm^2 , 一个从中心裁取, 其余两个和第一个对称, 沿试片相对两角的对角线, 此时试件距卷材边缘大约为 100mm, 避免裁下任何留边, 如图 1-1 所示。

(2) 用天平称量每个试件, 记录质量, 精确至 0.1g。

(3) 沥青防水卷材的单位面积质量按式 (1-2) 计算, 精确至 0.01kg/m^2 。

$$m = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \div 10 \quad (1-2)$$

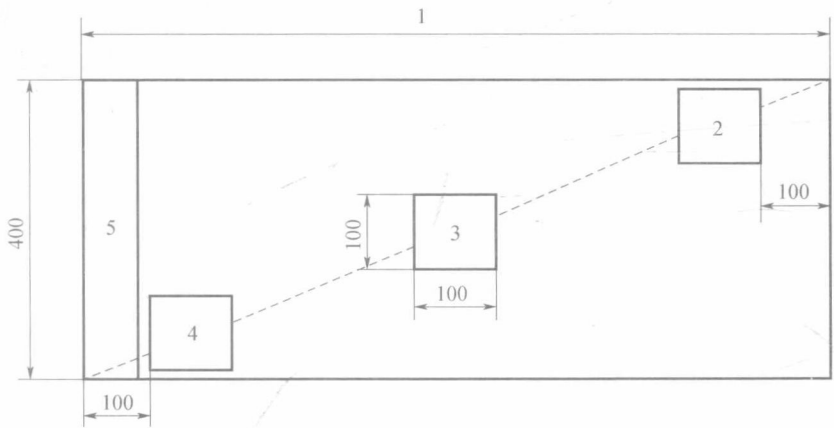


图 1-1 正方形试件示例
1—产品宽度；2、3、4—试件；5—留边

式中 m ——卷材单位面积质量 (kg/m^2)；
 m_1 ——第 1 个试件的质量 (g)；
 m_2 ——第 2 个试件的质量 (g)；
 m_3 ——第 3 个试件的质量 (g)。

5) 注意事项

- (1) 卷材表面应平整，无附着杂物。
- (2) 高分子防水卷材取每个试件单位面积质量计算的平均值，修约至 $5\text{g}/\text{m}^2$ 。

6. 厚度

1) 方法原理

用测厚计在卷材宽度方向平均测量 5 点或 10 点，计算平均值即为防水卷材的厚度。

2) 仪器设备

(1) 测厚计

测厚计由支架、压足和百分表组成，其外形如图 1-2 所示。沥青防水卷材和高分子防水卷材用测厚计精度应不大于 0.01mm ，压足直径为 10mm ，施加在卷材表面的压力为 20kPa 。高分子防水片材用测厚计精度应不大于 0.01mm ，压足直径为 6mm ，施加在卷材表面的压力为 $(22\pm 5)\text{kPa}$ 。

(2) 读数显微镜

复合片芯层及自粘片主体材料厚度用读数显微镜最小



图 1-2 测厚计外形



分度值不大于 0.01mm，放大倍数最小 20 倍。

3) 沥青防水卷材厚度试验步骤

(1) 从试样上沿卷材整个宽度方向裁取至少 100mm 宽的一条试件。

(2) 保证卷材和测量装置的测量面没有污染，在开始测量前检查测量装置的零点，在所有测量结束后再检查一次。

(3) 在测量厚度时，测量装置下足慢慢落下避免使试件变形。在卷材宽度方向均匀分布 10 点测量并记录厚度，最边的测量点应距卷材边缘 100mm。

(4) 测量 10 点厚度的平均值，修约到 0.1mm。

4) 高分子防水片材厚度试验步骤

(1) 测量点如图 1-3 所示，自片材端部起裁去 300mm，再从其裁断处的 20mm 内侧，且自宽度方向距两边各 10% 宽度范围内取两个点 (a、b)，再将 ab 间距四等分，取其等分点 (c、d、e) 共 5 个点进行厚度测量，测量结果用 5 个点的算术平均值表示；宽度不满 500mm 的，可以省略 c、d 两点的测定。

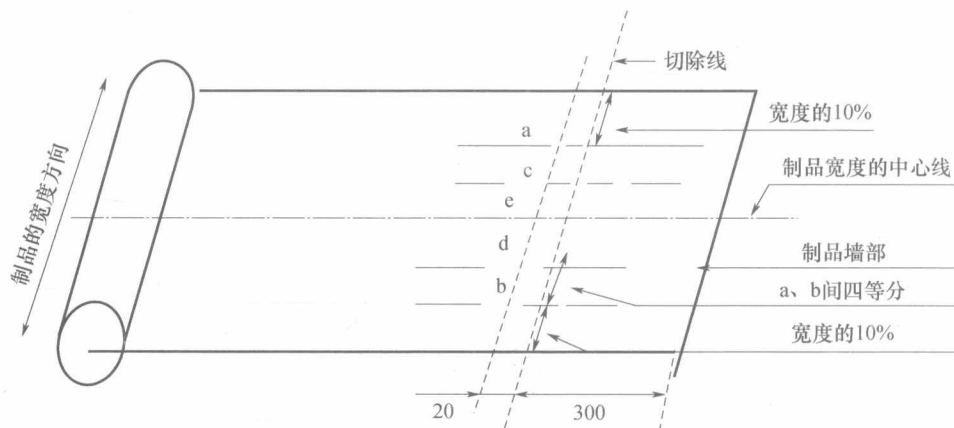


图 1-3 片材厚度测量点示意图

(2) 点 (条) 粘片测量防水层厚度；复合片测量片材总厚度；异型片测量平面部分的膜厚。

(3) 复合片测定芯层厚度、自粘片主体材料厚度按下列方法测量：在距片材长度方向边缘 (100±15) mm 向内各取一点，在这两点中均分取 3 点，以这 5 点为中心裁取 5 块 50mm×50mm 试样，在每块试样上沿宽度方向用薄的锋利刀片，垂直于试样表面切取一条约为 50mm×2mm 的试条，注意不使试条的切面变形 (厚度方向的断面)。将试条的切面向上，置于读数显微镜的试样台上，读取片材芯层 (或主体材料) 厚度 (不包括纤维层和自粘层)，以芯层最外端切线位置计算厚度。每个试条取 4 个均分点测量，厚度以 5 个试条共 20 处数值的算术平均值表示，并报告 20 处中最小单值。

5) 注意事项

(1) 应抽取未损伤的整卷卷材进行试验。

(2) 对于细沙面防水卷材，去除测量处表面的沙粒再测量卷材厚度，对矿物粒料的防



防水卷材,在卷材留边处,距边缘 60mm 处,去除沙粒后在长度 1m 的范围内测量卷材的厚度,测量表面应平整。

(3) 自粘片材测量时应减去隔离纸(膜)的厚度。

7. 可溶物含量

1) 方法原理

试件在选定的溶剂中萃取直至完全后,取出让溶剂挥发,然后烘干得到可溶物含量,将烘干后的剩余部分通过规定筛子的为填充料质量,筛余的为隔离材料质量,清除胎基上的粉末后得到胎基质量。

2) 仪器设备

(1) 分析天平

称量范围大于 100g,精度不大于 0.001g。

(2) 萃取器

500mL 索氏萃取器。

(3) 鼓风烘箱

温度波动度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 试样筛

筛孔为 $315\mu\text{m}$ 或其他规定孔径的筛网。

(5) 溶剂

三氯乙烯(化学纯)或其他适合溶剂。

(6) 滤纸

直径不小于 150mm。

3) 试件制备

(1) 对于整个试验应准备 3 个试件。

(2) 试件在试样上距边缘 100mm 以上任意裁取,用模板帮助,或用裁刀,正方形试件尺寸应为 $(100\pm 1)\text{mm}\times(100\pm 1)\text{mm}$ 。

(3) 试件在试验前至少在室温 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 30%~70% 的条件下放置 20h。试验在室温 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行。

4) 试验步骤

(1) 将试件用干燥好的滤纸包好,用线扎好,称量其质量。

(2) 将包扎好的试件放入萃取器中,溶剂量为烧瓶容量的 $1/2\sim 2/3$,进行加热萃取,萃取至回流的溶剂第一次变成浅色为止,小心取出滤包,不要破裂,在空气中放置 30min 以上使溶剂挥发。再放入 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的鼓风烘箱中干燥 2h,然后取出放入干燥器中冷却至室温。



(3) 将滤纸包从干燥器中取出称量。

5) 数据处理

记录得到的每个试件的称量结果,然后按以下要求计算每个试件的结果,最终结果取三个试件的平均值。

可溶物含量按式(1-3)计算。

$$A = (M_2 - M_3) \times 100 \quad (1-3)$$

式中 A ——可溶物含量 (g/m^2);

M_2 ——萃取前滤纸包的质量 (g);

M_3 ——萃取、干燥、冷却后滤纸包的质量 (g)。

6) 注意事项

(1) 表面的非持久层应去除。对于表面隔离材料为粉末的沥青防水卷材,试件先用软毛刷刷除表面的隔离材料。

(2) 在包扎试样过程中滤纸不能破裂,对于玻纤毡胎基卷材,可溶物含量试验结束后,取出胎基用火点燃,观察现象。

8. 沥青防水卷材拉伸性能

1) 方法原理

试件以恒定的速度拉伸至断裂。连续记录试验中拉力和对应的长度变化,特别记录最大拉力。

2) 仪器设备

(1) 拉伸试验机

有连续记录力和对应距离的装置,能按规定的速度均匀地移动夹具。拉伸试验机有足够的量程(至少 2000N)和夹具移动速度 (100 ± 10) mm/min 、(500 ± 50) mm/min ,夹具宽度不小于 50mm。

(2) 夹具

能随着试件拉力的增加而保持或增加夹持力,对于厚度不超过 3mm 的产品能夹住试件使其在夹具中的滑移不超过 1mm,更厚的产品不超过 2mm。这种夹持方法不应在夹具内外产生过早的破坏。

3) 试件制备

整个拉伸试验应制备 2 组试件,1 组纵向 5 个试件,1 组横向 5 个试件。

试件在试样上距边缘 100mm 以上用模板或用裁刀任意裁取,矩形试件宽为 (50 ± 0.5) mm,长为 $200\text{mm} + 2 \times \text{夹持长度}$,长度方向为试验方向。

试件在试验前至少在室温 (23 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 30%~70%的条件下放置 20h。



4) 试验步骤

(1) 将试件紧紧地夹在拉伸试验机的夹具中, 注意试件长度方向的中线与试验机夹具中心在一条线上。

(2) 夹具间距离为 (200 ± 2) mm, 为防止试件从夹具中滑移应做标记。当用引伸计时, 试验前应设置标距间距离为 (180 ± 2) mm。

(3) 为防止试件产生任何松弛, 推荐加载不超过 5N 的力。

(4) 试验在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 进行, 夹具移动的恒定速度为 (100 ± 10) mm/min。

(5) 连续记录拉力和对应的夹具 (或引伸计) 间的距离。

5) 数据计算

记录得到的拉力和距离, 或数据记录, 最大的拉力和对应的由夹具 (或引伸计) 间距离与起始距离的百分率计算的延伸率。

去除任何在夹具 10mm 以内断裂或在试验机夹具中滑移超过极限值的试件的试验结果, 用备用件重测。

最大拉力单位为 N/50mm, 对应的延伸率用百分率表示, 作为试件同一方向结果。

分别记录每个方向 5 个试件的拉力值和延伸率, 计算平均值。

拉力的平均值修约到 5N, 延伸率的平均值修约到 1%。

同时对于复合增强的卷材在应力应变图上有两个或更多的峰值, 拉力和延伸率应记录两个最大值。

6) 注意事项

(1) 表面的非持久层应去除。

(2) 拉伸过程中应夹紧试件, 避免试件在夹具中滑移。为防止从夹具中的滑移超过极限值, 允许用冷却的夹具, 同时实际的试件伸长用引伸计测量。

9. 高分子防水片材拉伸性能

1) 方法原理

在恒速移动的拉力机上, 将哑铃型试样进行拉伸, 记录试样在不断拉伸过程中和当其断裂时所需的力和伸长率的值。

2) 仪器设备

(1) 裁刀和裁片机

试验用裁刀和裁片机应符合 GB/T 2941 的要求, 制备 I 型哑铃状试样用的裁刀尺寸如图 1-4 所示。裁刀的狭窄平行部分任一点宽度的偏差应不大于 0.05mm。

(2) 测厚计

精度应不大于 0.01mm, 压足直径 6mm, 施加在卷材表面的压力为 (22 ± 5) kPa。

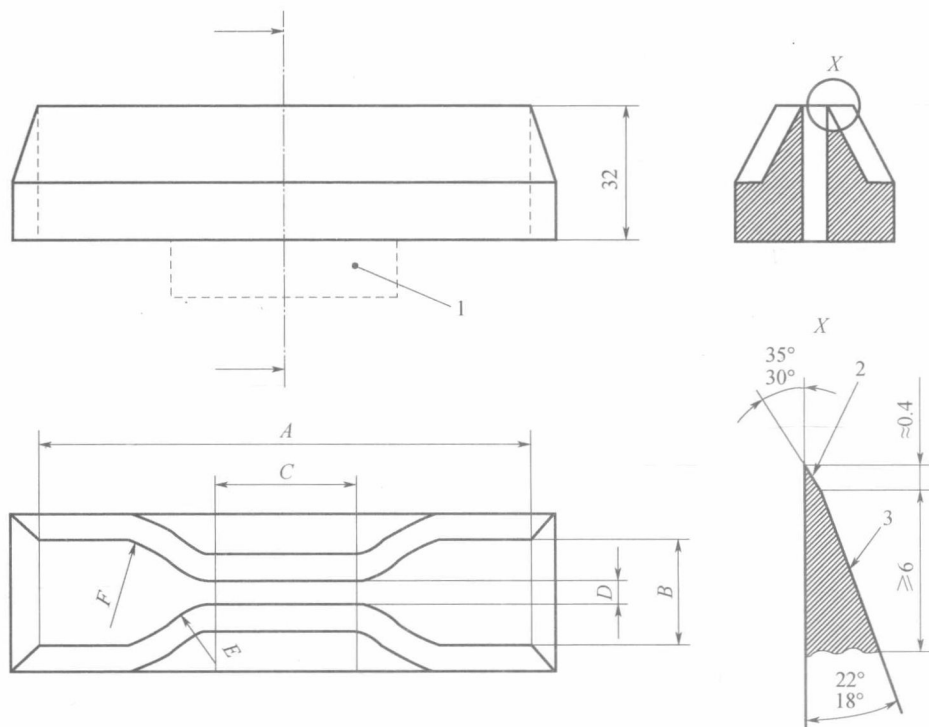


图 1-4 哑铃状试样用裁刀

- A—总长度(最小) I 型 115mm、II 型 75mm;
 B—端部宽度 I 型 (25.0 ± 1.0) mm、II 型 (12.5 ± 1.0) mm;
 C—狭窄部分长度 I 型 (33.0 ± 2.0) mm、II 型 (25.0 ± 1.0) mm;
 D—狭窄部分宽度 I 型 $6.0_{-0.4}^{+0.4}$ mm、II 型 (4.0 ± 0.1) mm;
 E—外侧过渡边半径 I 型 (14.0 ± 1.0) mm、II 型 (8.0 ± 0.5) mm;
 F—内侧过渡边半径 I 型 (25.0 ± 2.0) mm、II 型 (12.5 ± 1.0) mm

(3) 拉力试验机

拉力试验机应符合 ISO 5893 的规定,测力精度不低于 2 级;试验机中使用的伸长计的精度不低于 D 级。试验机能在 (100 ± 10) mm/min、 (250 ± 50) mm/min、 (500 ± 50) mm/min 移动速度下进行操作。

(4) 游标卡尺

精度不大于 0.05mm。

3) 试件制备

(1) 哑铃状试样的形状如图 1-5 所示。

(2) 将规格尺寸检验合格的片材展平后在标准状态下静置 24h,裁取 2 组试样,一组纵向 5 个,一组横向 5 个。

(3) 如果使用非接触式伸长计,则应使用恰当的打标器在试样上标出两条基准标线。两条标记线应在如图 1-5 所示的试样的狭窄部分,即与试样中心等距,并与其纵轴垂直。

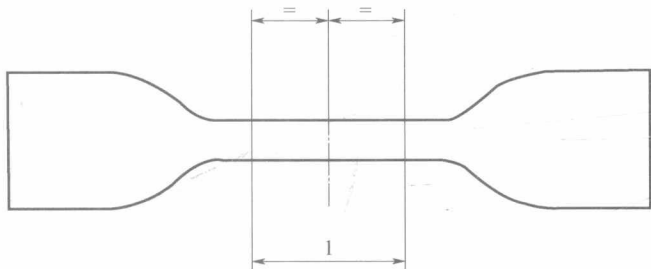


图 1-5 I 型哑铃状试样的形状

1—试验长度 I 型 (25.0±0.5) mm, II 型 (20.0±0.5) mm

4) 试验步骤

(1) 用测厚计在试验长度的中部和两端测量厚度。应取 3 个测量值的中位数用于计算横截面面积。3 个厚度测量值都不应大于厚度中位数的 2%。

(2) 取裁刀狭窄部分刀刃间的距离作为试样的宽度，精确至 0.05mm。

(3) 将试样对称地夹在拉力试验机的上下夹持器上，使拉力均匀地分布在横截面上。根据需要，装配一个伸长测量装置。

(4) 启动试验机，在整个试验过程中连续监测试验长度和力的变化，精度在±2%之内。试样夹持器的移动速度：橡胶类为 (500±50) mm/min，树脂类为 (250±50) mm/min，FS2 型片材为 (100±10) mm/min。直至试件断裂。

5) 数据处理

均质片、复合片、自粘片和点（条）粘片的拉伸强度、拉断伸长率测试五个试样，取中值。其中，均质片自粘均质片的拉伸强度按式 (1-4) 计算，精确至 0.1MPa，常温 23℃ 拉断伸长率按式 (1-5) 计算，低温 -20℃ 拉断伸长率按式 (1-7) 计算，精确至 1%。点（条）粘片、自粘均质片进行拉伸强度计算时，应取主体材料的厚度，拉断伸长率为主体材料指标。

$$TS_b = F_b / Wt \quad (1-4)$$

式中 TS_b —— 试样拉伸强度 (MPa)；

F_b —— 最大拉力 (N)；

W —— 哑铃试片狭小平行部分宽度 (mm)；

t —— 试验长度部分的厚度 (mm)。

$$E_b = \frac{L_b - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (1-5)$$

式中 E_b —— 常温 23℃ 试样扯断伸长率 (%)；

L_b —— 试样断裂时的标距 (mm)；

L_0 —— 试样的初始标距 (mm)。

复合片、点（条）粘片粘接部位、自粘复合片拉伸强度按式 (1-6) 计算，精确到