

实验一 聚乙烯薄膜挤出吹塑成型实验

一、实验目的：

1. 了解挤出吹塑薄膜成型工艺原理，工艺参数的作用及其对制品性能的影响。
2. 了解挤出机的基本结构，懂得挤出成型的基本操作和安全技术措施。

二、实验原理：

吹塑薄膜是塑料薄膜生产中采用最广泛的一种方法。其原理是将熔融塑料流经机头呈现圆筒形薄管挤出，并从机头中心吹入压缩空气，将薄管吹胀，经冷却后的膜管被导向牵引辊叠成双折薄膜，其宽度通常称为折径。薄膜在牵引辊连续进行纵向牵伸，以恒定的线速度进入卷取装置卷成制品。这里，牵引辊同时也是压辊，因为牵引辊完全压紧吹胀了圆筒形薄膜，使空气不能从挤出机头与牵辊之间的圆筒形薄膜内漏出来，这样膜管内空气量就恒定，从而保证薄膜一定的宽度。

三、原料及设备

1. 原料

低密度聚乙烯（LDPE）

2. 主要仪器设备

吹膜机组（单螺杆挤出机，吹塑机组，收卷机组）

四、实验步骤

吹膜操作如下：

按照挤出吹膜机组的操作规程，检查机组各部分的运转，加热和冷却是否正常。根据聚乙烯的熔体指数，初步确定挤出温度范围，进行机台预热，预热温度为125-145℃。当各段预热达到要求温度时，应对机头部分衔接螺栓等再次检查并乘热拧紧。保温15-20min，以便加料。开机，在开机前用手拉动传动皮带，证实螺杆可以正常转动后方可开动定动电机，并在料斗加入适量物料，使其顺利挤出。将通过机头的熔体集中在一起，使其通过风环，同时通入少量压缩空气，以防相互粘在一起。然后将管泡喂入夹辊。通过夹辊的管泡被压成折膜，再通过

导辊送入卷取。半管泡喂辊后，再将压缩空气通入管泡进行吹胀，直至达到要求的幅宽为止。由于管泡中的空气被夹辊所封闭，几乎不渗漏出空气，因此在管泡中保持着恒定的压力。调整，薄膜的厚薄公差可通过模唇间隙、冷却风环风量以及牵引速度的调整而得到纠正，薄膜的幅宽公差主要通过充气吹胀大小来调节。当调整完毕，薄膜幅宽、厚度等达到要求后取样。改变机身温度、机头温度、螺杆转速、牵引速度、风环风量等工艺条件再分别取样。

五、实验结果及分析

列表写出操作工艺条件，分析原料、工艺条件对薄膜的物理力学性能的影响

六、思考题

1. 如何控制薄膜的厚薄均匀度？
2. 影响薄膜卷取不平整的因素是什么？如何解决？

实验二 塑料拉伸试验

一、实验目的

掌握塑料拉伸试验方法，了解塑料拉伸试验机的基本结构和工作原理，并通过试样的拉伸应力—应变曲线和各试验数据来分析该材料的静态拉伸力学性能，对其拉伸强度、屈服强度、断裂伸长率和弹性模量作出评价。

二、实验原理

在规定的试验温度、湿度与拉伸速度下，通过对塑料试样的纵轴方向施加拉伸载荷，使试样产生形变直至材料破坏。记录下试样破坏时的最大负荷和对应的标线间距离的变化情况。(在带微机处理器的电子拉力机上，只要输入试样的规格尺寸等有关数据和要求，在拉伸过程中，传感器把力值传给电脑，电脑通过处理，自动记录下应力—应变全过程的数据，并把应力—应变曲线和各测试数据通过打印机打印出来)。

三、试验设备和拉伸试样

1. 试验设备

(1) 机械式拉力试验机

① 备有适应各型号试样的专用夹具。

② 夹具的移动速度应能多级或全程调速，以满足标准方法的需要。

③ 试验数据示值应在每级表盘的 10%~90%，但不小于试验最大载荷的 4% 读取，示值的误差应在 1% 之内。

(2) 带微机处理器的电子拉力机 机械传动原理同机械式拉力机，但精密度高于普通机械式拉力机。当试样受载拉伸时，力值和材料的伸长率由传感器感量输入电脑，经电脑处理同时在屏幕上显示出来。每个试样试验结束，电脑自动记录全过程并存入硬盘，试验者需要哪一个试样的应力—应变曲线图，需要哪一个数据，随时可以从连接电脑的打印机上打印出来。

2. 拉伸试样

(1) 试样的形状和尺寸 标准方法规定使用四种型号的试样。

(2) 试样的选择

热固性模塑材料：用 I 型。

硬板材料：用II型(可大于170mm)。

硬质、半硬质热塑性模塑材料：用2型，厚度 $d=(4\pm 0.2)\text{mm}$ 。

软板、片材：用III型，厚度 $d\leq 2\text{mm}$ 。

塑料薄膜：用IV型。

(3)对试样的要求：

①试样表面应平整、无气泡、裂纹、分层、无明显杂质和加工损伤等缺陷，有方向性差异的试片应沿纵横方向分别取样。

②硬板厚度 $d<10\text{mm}$ 时，以原厚作为试样的厚度；当厚度 $d>10\text{mm}$ 时，应从一面机械加工成 10mm 。

③测试弹性模量，用厚 $4\sim 10\text{mm}$ 的II型试样或用长 200mm 、宽 15mm 的长条试样。

④每组试样不少于5个。

四、实验步骤

1. 实验条件

(1)试验速度(空载) A: $(10\pm 5)\text{mm}/\text{min}$, B: $(50\pm 5)\text{mm}/\text{min}$, C: $(100\pm 10)\text{mm}/\text{min}$ 或 $(250\pm 50)\text{mm}/\text{min}$ 。

①热固性塑料、硬质热塑性塑料，用A速。

②伸长率较大的硬质、半硬质热塑性塑料(如PP、PA等)，用B速。

③软板、片和薄膜用C速。相对伸长率 $<100\%$ 的用 $(100\pm 10)\text{mm}/\text{min}$ 速度，相对伸长率 $>100\%$ 的用 $(250\pm 50)\text{mm}/\text{min}$ 速度。

(2)测定模量时可用 $1\sim 5\text{mm}/\text{min}$ 的拉伸速度，其变形量应准确至 0.01mm 。

2. 以机械式拉伸试验机为例：按GB1039—92标准方法的规定调节试验环境处理试样

(1)试验环境 温度：热塑性塑料 $(25\pm 2)^\circ\text{C}$ ，热固性塑料 $(25\pm 5)^\circ\text{C}$ 。湿度：相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 。

(2)试样预处理 将试样置于小的环境中，使其表面尽可能暴露在环境里。不同厚度 d 的试样处理时间如下： $d<0.25\text{mm}$ 的试样不少于4h； $0.25\text{mm}<d<2\text{mm}$ 的试样不少于8h； $d>2\text{mm}$ 的试样不少于16h。

(3)测量试样的厚度和宽度 模塑试样和板材试样准确至 0.05mm ；片材试样

厚度 0.01mm；薄膜试样厚度 0.001mm；每个试样在距标线距离内测量三点，取算术平均值。

(4)测试伸长时 应在试样上被拉伸的平行部分作标线，此标线对测试结果不应有影响。

(5)用夹具夹持试样时 要使试样纵轴方向中心与上、下夹具中心连线相重合，并且松紧适宜，不能使试样在受力时滑脱或夹持过紧在夹口处损坏试样。夹持薄膜试样要求在夹具内衬垫橡胶之类的弹性薄片。

(6)按所选择的速度 开动机器，进行拉伸试验。

(7)试样断裂后 读取负荷及标距间伸长，或读取屈服时的负荷。若试样断裂在标距外的部位，则此次试验作废，另取试样补做。

(8)测定模量时 应记录负荷及相应变形量，作出应力—应变曲线。

五、实验结果及数据处理

(1)拉伸强度、拉伸断裂应力、拉伸屈服应力以 σ_t (MPa = N / mm²) 表示，按下式计算：

$$\sigma_t = F/b*d$$

式中 F—最大负荷、断裂负荷、屈服负荷，N

b—试样宽度，mm

d— 试样厚度，mm

(2)断裂伸长率 ε_t (%)按下式计算：

$$\varepsilon_t = (G-G_0)/G_0 \times 100\%$$

式中 G_0 ——试样原始标线间距离，mm

G——试样断裂时标线间距离，mm

(3)弹性模量以 E_t (N / mm²) 表示。为了计算弹性模量，通常要作出应力—应变曲线，再从曲线的初始直线部分按下式计算弹性模量 E_t ：

$$E_t = \sigma / \varepsilon$$

式中 σ —应力，(N / mm²)

ε —应变，mm / mm

(4)实验数据的处理。

① σ_t 取三位有效数字(薄膜取二位)， ε_t 、 E_t 取二位有效数字，以起码三

个有效试验数据的算术平均值表示实验结果。

②如果要求计算偏差值 S，由下式进行计算：

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

式中 X——单个测定值

\bar{X} ——组测定值的算术平均值

n——测定个数

六、实验报告或实验记录的内容

- (1) 被测试材料的名称、规格、牌号、来源。
- (2) 试样的制备方法。
- (3) 试样的形状和尺寸。
- (4) 试样的预处理。
- (5) 试验的环境温度和湿度。
- (6) 试验机的型号。
- (7) 试验速度。
- (8) 试验有效试样的数量。
- (9) 拉伸屈服应力。
- (10) 拉伸断裂应力。
- (11) 拉伸强度。
- (12) 断裂伸长率。
- (13) 弹性模量。

七、实验注意事项

(1) 因试样的厚度及宽度对结果影响很大，同一种塑料若试样的尺寸不同，其拉伸强度试验结果有一定差异，所以在加工试样、测量试样尺寸时，特别要注意被测试样的尺寸和公差是否在标准所规定的范围内。注射模塑试样往往后收缩较大，被测部位若出现轻微缩痕影响平整度要注意多测几点，以得出其真实尺寸。

(2) 用成型裁刀裁取试样，要注意经常检查裁刀锋利情况，刀刃曲线是否均匀、细直，稍有缺陷及时研磨或更换，试样的细微缺陷对拉伸试验结果影响极大。

(3) 试验条件即温度、湿度和速度对试验结果也有较大的影响。往往温度偏

高，拉伸强度偏低，伸长率偏大，反之规律相反。拉伸速度越快，伸长率越小，强度偏高。因此，试验前对试样的处理、试验环境条件以及试验速度的选择都要严格按标准规定进行。

(4) 由于力学试验影响因素多，结果的重现性较差，要特别注意制样时方法、工艺、设备、工具的一致。做对比试验，最好同一人员操作，以保证得出正确的结论。

(5) 对不熟悉的材料，正式测试之前要进行预测，以预知合适的负荷和速度等，为正式测试做好准备。

(6) 日常对拉伸试验机等设备要注意保养、运转和校正，以保证实验时处于良好状态。

八、思考题

(1) 叙述塑料拉伸试验原理。

(2) 为什么试验温度偏高，试样的拉伸强度偏低，而伸长率偏大？

(3) 为什么试验速度越快，断裂伸长率越低？

(4) 试样拉伸试验过程出现分子定向(细颈)，对结果有什么影响，为什么？

(5) 注射成型模塑拉伸试样模具的设计和保养特别要注意些什么？

实验三 塑料薄膜的透气性检测

一、实验目的

检测高阻隔薄膜的透气性，熟练使用透气分析仪。

二、实验原理

通过测试材料上下两面的气压差来测算其透气率。

三、实验设备

透气测试仪 GDP-C，恒温水浴，气源（O₂），真空泵等。

四、实验准备

1. 试样准备

- (1) 确保试样平整无皱、无尘（用棉布沾酒精擦拭）、无孔、无划痕、无油。
- (2) 截取面积大于等于 110mm×110mm 的高阻隔薄膜试样。
- (3) 如果希望获得溶解度或扩散系数，需要先测定试样的厚度。

2. GDP-C 准备

- (1) 在下透气室边缘涂抹润滑油脂。
- (2) 小心放置试样。

五、实验步骤

1. 打开起源（O₂）

- (1) 用扳手打开阀门，（顺时针为关，逆时针为开，阀门开到不能拧动为止）
- (2) 调节气源阀门，调节气源输出压力为 0.1Mpa（顺时针为开，开始缓慢扭动，听到一声气响时就差不多达到 0.1Mpa 了，如果拧大了，按逆时针拧回，大约 3 分钟后回到零点，这时再重新调到 0.1Mpa）。

2. 打开水箱。调节水浴温度为 23°C（电源打开后读数在闪动，这时按键 ，然后按 ，调节温度的加与减用  和 ，最后按确定键 ）。

3. 打开电脑电源，进入 windows98（XP 系统无法运行 GDP-C）。

4. 打开透气仪开关

(1) 安装试样：

a. 打开上透气室盖

b. 在下透气室润滑油脂（将润滑装置中心的针对准透气室的中心小孔，按住润滑

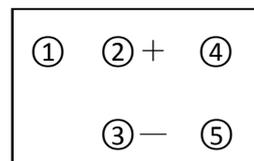
装置的中心，按所示箭头旋转两三圈)。

c.将试样平展于下透气室上，保证不留气体在油脂圈内，无皱，开抽真空机抽真空辅助试样紧贴于下透气室上(第一次开启抽真空时，选拧黄键排气 15~30s)。

d.推动滑杆把上透气室放下，平衡旋紧上透气室。

(2) 操作仪器

首先调节气流表在 60~100cc/min 之间，然后：



a.按①号按钮选择方法 B。

b.按②、③号按钮设定抽真空时间，一般为 3~10 分钟(推荐 5 分钟)

c.按④号按钮启动。

d.当需要结束实验时④号和⑤号按钮一齐按下，或用软件里的 **Stop** 键。

5. 打开电脑里的 GDP-C

(1) 修改 preference 里的 c stop aft **120** min; settings for B and C 改为∞。

(2) 修改 Sample Data 里的 Method 改成 B

(3) 点击 Test (permeation), 把 X-unit 改成∞minutes, 等待结果的读取。

当透气

仪表盘上的读数时间 t 增加则测试开始，关闭抽气机。曲线呈 ，则试验成功。

(4) 保存曲线。

(5) t 不再增减时，表明实验停止，打开上透气盖换下一个试样。

(6) 试验结束后，放上随机带的标准 PET 膜。

六、实验报告或实验记录的内容

实验报告包括下列内容：

(1) 实验环境条件：室温、湿度。

(2) 实验仪器设备(注明型号)

(3) 实验试样(注明生产厂家、规格)。

(4) 实验步骤，(如实详细记录)。

(5) 薄膜试样的透氧率，测试曲线。

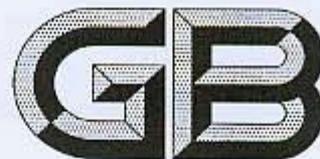
七、实验注意事项

(1) 如果界面中 EVACUATION 和 TEST 未变红，则说明数据未传输过来，此时需要回到主菜单重新点 TEST。一般 PET 与 PVC 需要作 20 分钟，其他材料一般在十分钟以内。

(2) 如果曲线出现 ， 或 ，表明实验不成功。应结束试验查看材料是否有折痕，油脂是否涂抹均匀，或用酒精重新擦拭材料和下透气盖，重新试验。若曲线还不理想，则可能是材料本身就存在问题。

八、思考题

为什么有些材料测不出其透气率？



中华人民共和国国家标准

GB/T 9639.1—2008/ISO 7765-1:1988
代替 GB/T 9639—1988

塑料薄膜和薄片 抗冲击性能试验方法 自由落镖法 第1部分：梯级法

Plastics film and sheeting—Determination of impact
resistance by the free-falling dart method—Part 1: Staircase method

(ISO 7765-1:1988, IDT)

2008-08-19 发布

2009-05-01 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

前 言

GB/T 9639《塑料薄膜和薄片 抗冲击性能试验方法 自由落镖法》分为两个部分：

- 第1部分：梯级法；
- 第2部分：仪器法。

本部分为GB/T 9639的第1部分，对应于国际标准ISO 7765-1:1988《塑料薄膜和薄片 抗冲击性能试验方法 自由落镖法 第1部分：梯级法》。本部分等同采用国际标准ISO 7765-1:1988《塑料薄膜和薄片 抗冲击性能试验方法 自由落镖法 第1部分：梯级法》，技术内容上完全相同，仅作少量编辑性修改。

本部分代替GB/T 9639—1988《塑料薄膜和薄片抗冲击性能试验方法 自由落镖法》。

本部分与GB/T 9639—1988相比主要变化如下：

- 标题增加了“第1部分：梯级法”；
- 增加了“前言”；
- “范围”增加了A法和B法(见1.2、1.3)；
- 第2章增加了“GB/T 20220—2006《塑料薄膜和薄片 样品平均厚度、卷平均厚度及单位质量面积的测定 称量法(称量厚度)》(ISO 4591:1992, IDT)”和“GB/T 6672—2001《塑料薄膜和薄片 厚度测定 机械测量法》(idt ISO 4593:1993)”；
- 增加了第3章“意义”；
- 5.1中的“夹具工作压力不小于300 kPa”改为“试验时夹具能夹紧试样，试样不发生滑移”；5.1.1中“环形夹具与试样接触表面须附有橡胶垫圈”改为“与试样接触的环形夹具表面须附有橡胶垫圈，可减少厚度误差”。增加了5.1.2和5.4。调整条款次序。
- 增加了第7章“状态调节和试验环境”。
- 第10章中删除了“试验日期、人员”，增加了“材料厚度和试样厚度变化范围”。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位：轻工业塑料加工应用研究所、佛山塑料集团股份有限公司。

本部分主要起草人：许丽丹、陈倩、李田华、黄智明、施亚琤。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 9639—1988。

塑料薄膜和薄片 抗冲击性能试验方法

自由落镖法 第1部分：梯级法

1 范围

1.1 GB/T 9639 的本部分规定了在给定高度的自由落镖冲击下,测定塑料薄膜和薄片试样破损数量达50%时的能量。以冲击破损质量表示。

本部分适用于塑料薄膜和厚度小于1 mm的薄片。

1.2 两种试验方法

1.2.1 A法:落镖头部直径为 (38 ± 1) mm,下落高度为 (0.66 ± 0.01) m。适用于冲击破损质量为0.05 kg~2 kg的材料。

1.2.2 B法:落镖头部直径为 (50 ± 1) mm,下落高度为 (1.50 ± 0.01) m。适用于冲击破损质量为0.3 kg~2 kg的材料。

1.3 梯级法 试验时用于改变落体质量的配重块质量应相同,根据前一个试样是否破损,利用配重块减少或增加落体质量。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 9639 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境 (idt ISO 291:1997)

GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片 厚度测定 机械测量法 (idt ISO 4593:1993)

GB/T 20220—2006 塑料薄膜和薄片 样品平均厚度、卷平均厚度及单位质量面积的测定 称量法(称量厚度)(ISO 4591:1992, IDT)

3 意义

3.1 在给定条件下,用A法或B法确定试样破损数量达50%的落体质量。但两种方法测得的数据不能直接比较,也不能比较不同的落体速度、落体碰撞表面直径、有效试样直径和试样厚度情况下得到的数据。在这些试验变量下测得的结果主要取决于薄膜和薄片的加工方法。

3.2 材料质量对A法和B法的试验结果影响较大。因此,用该方法测得的数据的置信区间变化较大,取决于试样的质量、量规的均匀度、口型划痕和杂质等等。

3.3 通过建立测试结果和现场使用性能之间的关系,A法和B法可用于规范。

3.4 薄膜和薄片的抗冲击性能部分取决于厚度。因此,当厚度在一定范围内变化时,冲击破损质量不能准确取值,与材料的实际抗冲击性能不符。使用以上两种方法时,测得的试样厚度与试样标称厚度或平均厚度的偏差不能超过 $\pm 10\%$ 。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 9639 的本部分。

4.1

冲击破损质量 **impact failure mass**

在规定的试验条件下,试样破损数量达 50% 时统计出的落体质量,以 m_i 表示。

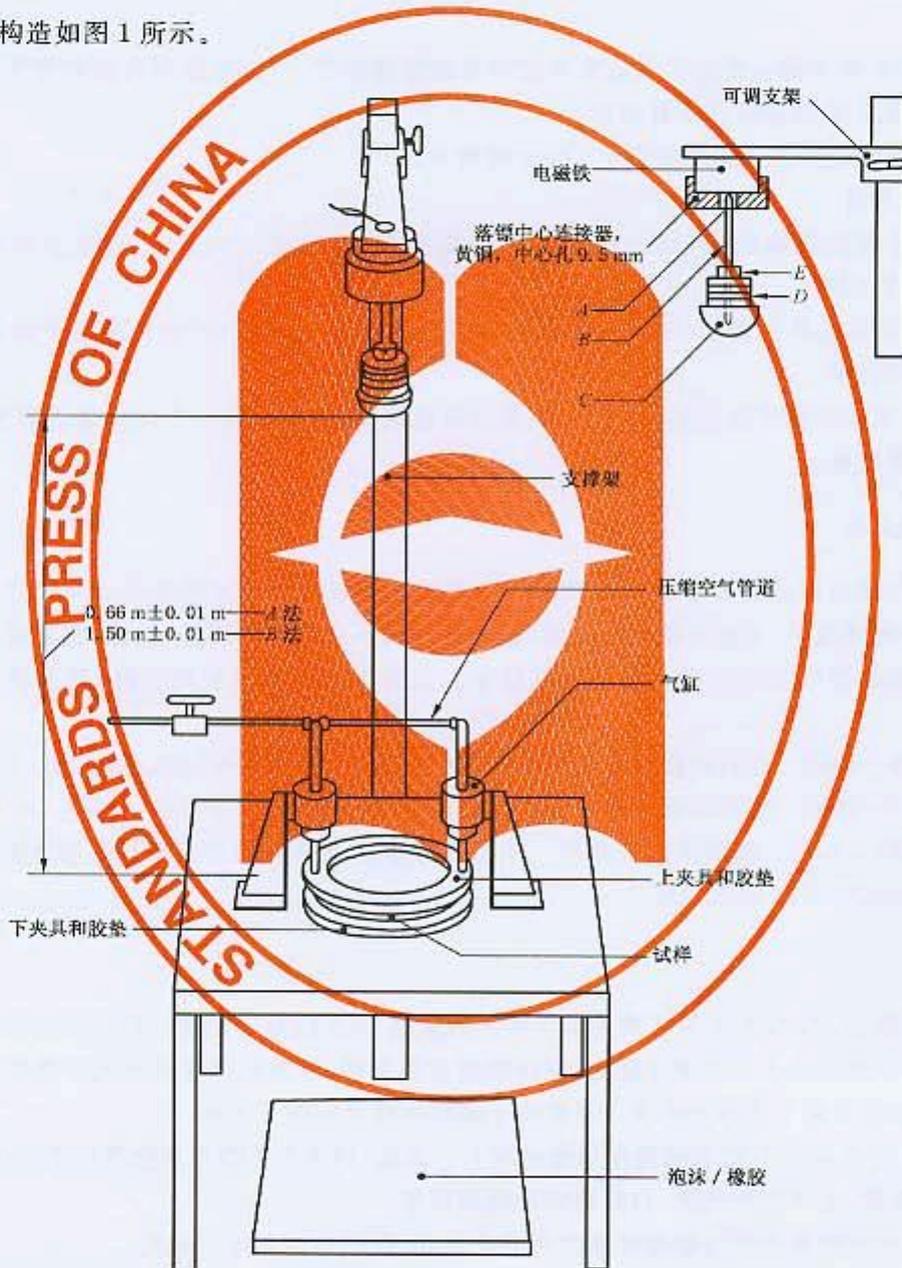
4.2

落体质量 **missile mass**

落镖、配重块和锁紧环的质量之和。

5 仪器

仪器基本构造如图 1 所示。



- A—钢销, 外径 6.5 mm, 长 13.5 mm;
- B—落镖圆柄, 外径 6.5 mm, 长至少 115 mm, 底部长 12.5 mm;
- C—半球形头部: A 法——直径 38 mm ± 1 mm, B 法——直径 50 mm ± 1 mm;
- D—砝码;
- E—锁紧环。

图 1 自由落镖冲击试验机

5.1 试样夹具

采用内径 (125 ± 2) mm 的上下两件环形夹具。下夹具(定夹具)固定在水平面上。上夹具(动夹具)与下夹具应保持平行。试验时夹具能夹紧试样,试样不发生滑移。

注:气动夹具应用良好。

5.1.1 与试样接触的环形夹具表面须附有橡胶垫圈,可减少厚度变化对夹持效果的影响。本设备推荐采用厚度为 (3 ± 1) mm、邵氏硬度 A 为 50~60、内径为 (125 ± 2) mm、外径为 (150 ± 3) mm 的橡胶垫圈。

5.1.2 当试样滑移超过 0.10 mm 时,可以将细纱布或合适的砂纸用双面胶带粘在夹具或橡胶垫圈上,磨损面与试样直接接触。就会产生足够大的夹紧力避免滑移。减少滑移的其他方法如附加夹紧装置或调整夹紧面,使试样在夹具内更加紧固,保证其有效直径为 (125 ± 2) mm。

5.2 电磁铁

电磁铁应能吸住、放开质量为 2 kg 的落体。有一个可以接通或断开电磁铁的电源,定心装置可以使用气动或其他机械释放装置,确保均一、重复释放。

5.3 定位装置

应能将落镖置于下落高度 (0.66 ± 0.01) m (A 法)或 (1.50 ± 0.01) m (B 法)处。该高度指落镖冲击面到试样表面的垂直距离。

5.4 测厚量具

测量试样厚度,量程为 0.001 mm~1 mm,精确到 ± 0.001 mm。

5.5 缓冲和保护装置

应能保护操作人员的安全及防止损坏落镖冲击表面。

5.6 锁紧环

内径为 7 mm,须用螺钉固定在落镖圆柄上。

5.7 落镖

应有一半球形的头部,在该头部应装上直径为 (6.5 ± 0.1) mm、长至少为 115 mm 的一根圆柄,用于装卸配重块。圆柄应连接在落镖头部平整面的中央,其纵轴垂直于此平整面。圆柄由非磁性材料制成,其端部有一长为 (12.5 ± 0.2) mm 的钢销,当电磁铁通电时,钢销被吸住。每一落镖的质量偏差为 $\pm 0.5\%$ 。落镖头部的表面应无裂痕、擦伤或其他缺陷。

5.7.1 A 法:落镖头部的直径为 (38 ± 1) mm。它由光滑、抛光的铝、酚醛树脂或其他硬度相似的低密度材料制成。

5.7.2 B 法:落镖头部的直径为 (50 ± 1) mm。它由光滑的、抛光的不锈钢或其他硬度相似的材料制成。

5.8 配重块

由不锈钢或黄铜制成的圆柱体,其中心孔的直径为 (6.5 ± 0.1) mm,能与圆柄自由配合。

每个配重块必须控制在规定质量的 $\pm 0.5\%$ 以内。建议配重块如下组合。

5.8.1 A 法,配重块直径为 30 mm,见表 1。

表 1 A 法用配重块质量和数量

配重块质量/g	配重块数目/个
5	≥ 2
15	8
30	8
80	8

5.8.2 B法,配重块直径为45 mm,见表2。

表2 B法用配重块质量和数量

配重块质量/g	配重块数目/个
15	≥2
45	8
90	8

5.8.3 如果落体质量超过标准组合中的所有配重块组合,应增大落体质量,可组合使用附加配重块,每个120 g,偏差应在±0.5%(A法)之内,每个180 g,偏差应在±0.5%(B法)之内。

6 试样

6.1 试样应足够大,应从待测材料正确选取试样。试样数量不少于30个。

6.2 试样应无气泡、折皱、折痕或其他明显缺陷。

6.3 试样厚度与标称值的偏差应在±10%之内。

7 状态调节和试验环境

7.1 按GB/T 2918—1998的规定,试样在试验前应在温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%的环境中进行状态调节,调节时间不少于40 h。仲裁时,温度为(23±1)℃、相对湿度为(50±2)%。

7.2 在与状态调节相同的环境下进行试验。

8 试验步骤

8.1 测量厚度

按GB/T 20220—2006或GB/T 6672—2001的规定测量试样的厚度。

注:GB/T 6672—2001不适用于压花薄膜和薄片。

8.2 仪器准备

8.2.1 选择A法或B法对仪器进行设置。

8.2.2 使电磁铁通电,将落镖(见5.7)的圆柄垂直插入磁性连接器里。调整落体下落高度(从被夹试样表面到落镖头部的底部表面的垂直距离)至(0.66±0.01)m(A法)或(1.50±0.01)m(B法)。

警告:为安全起见,调节高度时应移走落镖。

8.2.3 将预试验试样紧固于环形夹具之间,落镖上不加配重块,断开电磁铁释放落镖,观察落镖冲击试样点,落镖由试样表面弹开后应及时捕捉。必要时调整电磁铁位置,重复预试验,直到落镖重复冲击被夹试样中心位置。

8.2.4 检查试样任何滑动的迹象。如果有滑动,该试验结果应舍弃。随着落体质量和下落高度的增加,试样滑动的可能性会增大,有些材料的滑动会更厉害。下列两种方法用于检查试样是否滑动。

8.2.4.1 在落镖下落前,沿上夹具内壁,在试样表面用记号笔画一个圆圈,但对试样只能施加记号笔本身的压力。待落镖下落后移开试样前,用另外一种颜色的记号笔画一圆圈,如果在圆周的任何一位置出现双线,则表示存在滑动。

警告:为安全起见,画圆圈时应移走落镖。

8.2.4.2 对于采用橡胶垫圈贴细纱布或砂纸的方式夹紧试样,只需检查冲击后试样夹紧部位的划痕,如果有,则表明存在滑动。

8.3 梯级试验(见 1.3)

8.3.1 根据相关材料规定或双方协议,选择使用 A 法或 B 法。

8.3.2 测量并记录试样冲击区域的平均厚度,精确到 0.001 mm(见 8.1)。

8.3.3 选择的落体质量应接近于预计的冲击破损质量。将所需数量的配重块加置落镖圆柄上,并装上锁紧环,使配重块安全固定。

8.3.4 选择的配重块 Δm 应与试样的冲击强度相适应。通常 Δm 值约等于 5%~15% 冲击破损质量 m_i ,配重块须选择 3~6 个(至少 3 个)。

8.3.5 将第一个试样放在下夹具上,确保试样均匀平整、没有折痕,完全覆盖在橡胶垫圈上。与环形夹具的上夹具夹紧。

8.3.6 使电磁铁通电,将落镖放好位置。使电磁铁断电,落镖即下落。如果落镖由试样表面弹开,应及时捕捉,防止反复冲击试样表面以及冲击损伤落镖的半球接触表面。

8.3.7 检查试样任何滑动的迹象。如果有滑动,该试验结果应舍弃。

8.3.8 检查试样是否破损。在试样背面照明的条件下,试样穿透即为破损。将结果记录在格纸上,详见图 2,用“O”表示不破损,“×”表示破损。

8.3.9 如果第一个试样破损,用配重块 Δm 减少落体质量。如果第一个试样不破损,须用配重块 Δm 增加落体质量。依次继续进行试样,总之,利用配重块减少或增加落体质量,取决于前一个试样是否破损。

8.3.10 20 个试样试验后,计算破损的总数 N 。如果 N 等于 10,试验完成。如果 N 不等于 10,试验应按如下进行。

8.3.10.1 如果 $N < 10$,补充试样后,继续试验,直到 N 等于 10 为止。

8.3.10.2 如果 $N > 10$,补充试样后,继续试验,直到不破损(“O”见 8.3.8)的总数等于 10 为止。

9 计算与结果表示

冲击破损质量 m_i 按式(1)计算,单位为克(g)。

$$m_i = m_0 + \Delta m \left(\frac{A}{N} - 0.5 \right) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_0 ——试验破损时的最小落体质量,单位为克(g);

Δm ——增减用的相同配重块质量,单位为克(g)。

$$A = \sum_{i=1}^k n_i z_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

n_i ——落体质量为 m_i 时的试样破损数;

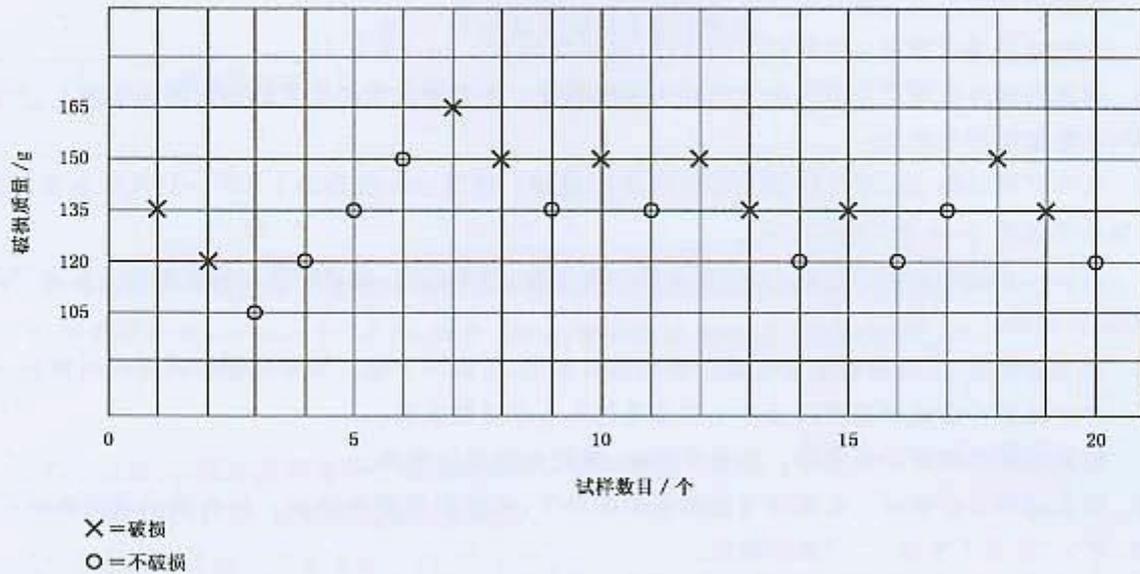
z_i ——落体质量由 m_0 到 m_i 时的配重块数(m_0 时, z 为 0)。

$$N = \sum_{i=1}^k n_i \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

N ——破损试样总数。

冲击破损质量的计算示例见图 2。



$N=10$ $A=15$
 $m_0=120\text{ g}$ $\Delta m=15\text{ g}$
 $m_f = m_0 + \Delta m \left(\frac{A}{N} - 0.5 \right)$
 $= 120 + 15 \left(\frac{15}{10} - 0.5 \right)$
 $= 120 + 15(1.5 - 0.5)$
 $= 135\text{ g}$

$m_0 + (i-1)\Delta m$	n_i	z_i	$n_i z_i$
120	1	0	0
135	4	1	4
150	4	2	8
165	1	3	3

图 2 计算示例

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本国家标准编号；
- b) 材料名称、种类、生产厂、规格等；
- c) 材料厚度和试样厚度变化范围；
- d) 状态调节和试验环境；
- e) 试验所用方法(A 法或 B 法)；
- f) 冲击破损质量,精确至 1 g。