

21世纪应用型高等院校示范性实验教材

材料力学实验简明教程

第二版

● 主 编 余 斌



南京大学出版社

21世纪应用型高等院校示范性实验教材

材料力学实验简明教程

第二版

主 编 余 斌
编 者 余 斌 程 鲲



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

材料力学实验简明教程 / 余斌主编. —2 版. —南京: 南京大学出版社, 2016. 11

21 世纪应用型高等院校示范性实验教材

ISBN 978-7-305-17487-2

I. ①材… II. ①余… III. ①材料力学—实验—高等学校—教材 IV. ①TB301—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 207680 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

出版人 金鑫荣

丛 书 名 21 世纪应用型高等院校示范性实验教材

书 名 材料力学实验简明教程(第二版)

主 编 余 斌

责任编辑 吴 华 编辑热线 025-83596997

照 排 南京理工大学资产经营有限公司

印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 4.75 字数 116 千

版 次 2016 年 11 月第 2 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

印 数 1~3600

ISBN 978-7-305-17487-2

定 价 13.80 元(含实验报告)

网 址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

微信服务号: njuyuxue

销售咨询热线: (025)83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

内 容 提 要

本书是根据教育部高等学校力学教学指导委员会力学基础课程教学指导分委员会编制的《理工科非力学专业力学基础课程教学基本要求(试行)(2012年版)》中材料力学课程教学基本要求(B类)中的实验教学基本要求编写的,适用于高等院校工科机械、土木、装备、机电、汽车、车辆、材料、高分子、金属材料工程、交通工程、环境工程、纺织工程、工程管理、给排水、城市地下空间工程、建筑学等专业的材料力学、工程力学和建筑力学课程实验的教学,也可供成人教育学院、民办独立学院、自学者以及工程技术人员参考。

本书由绪论、基本实验指导、附录和实验报告四部分组成。

绪论部分包括材料力学课程实验的作用与任务、材料力学课程实验的基础知识和材料力学课程实验教学项目及其教学要求。

基本实验指导部分包括拉伸实验、压缩实验、实心圆截面杆扭转实验、矩形截面梁纯弯曲正应力实验、薄壁圆筒弯扭组合变形时主应力测量实验、等强度梁桥路变换接线实验、薄壁圆筒弯扭组合变形时内力分量测量实验和槽型截面梁弯曲中心及应力测量设计性实验等八个实验指导。

附录部分包括微机控制电子式万能试验机、液压式万能试验机、TNS-J02型数显式扭转试验机和 TS3861 型静态数字电阻应变仪等设备的介绍和使用说明。

实验报告单独成册,包括七个基本实验的实验报告。

学生实验须知

1. 进实验室前应认真预习,必须了解实验内容、目的、原理和步骤以及仪器设备的主要工作原理。
2. 按实验课表指定时间准时进入实验室,不得迟到、早退。实验过程中不得擅自离开实验室。
3. 进入实验室后,必须保持实验室内的整洁和安静。
4. 非指定使用的仪器设备不得擅自动手。对实验中使用的仪器设备在尚未了解其使用方法之前不要使用,以免发生事故。
5. 实验过程中,若未按操作规程操作仪器设备导致损坏者,将按学校有关规定进行处理。
6. 在实验中,同组同学要相互配合,认真测量和记录实验数据。
7. 实验完毕,应将仪器、工具等物品恢复原状,并做好清洁工作。如仪器设备有损坏情况,应及时向指导教师报告。
8. 实验数据必须经过指导教师认可后方可离开实验室。
9. 实验过程中如有严重违反实验规则者,指导教师有权中止其实验,该实验以零分计,并报学校另行处理。
10. 实验报告要求内容齐全、字迹工整、绘图清晰、实验结果正确。

前 言

材料力学实验是为了培养工程技术人员必须具备的实验知识和测试技能,为从事强度测试工作提供必要的基础。

根据材料力学、工程力学和建筑力学课程实验教学大纲的要求,并结合我校材料力学实验室的实际情况,我们编写了此实验教材,并附实验报告。本书是根据教育部高等学校力学教学指导委员会力学基础课程教学指导分委员会编制的《理工科非力学专业力学基础课程教学基本要求(试行)(2012年版)》中材料力学课程教学基本要求(B类)中的实验教学基本要求编写的,适用于工科机械、土木、装备、机电、汽车、车辆、材料、高分子、金属材料工程、交通工程、环境工程、纺织工程、工程管理、给排水、城市地下空间工程、建筑学等专业。

本书由余斌编写绪论、实验1-1、实验2-1、实验3、实验4、实验5、实验6、实验7、实验8、附录1、附录3和附录4,程鲲编写实验1-2、实验2-2和附录2,由余斌统稿并担任主编。第二版由余斌修订,刘根林、郭磊、蔡中兵、王路珍、孔海陵、严育兵和顾国庆等老师审阅了全部书稿,提出了许多宝贵意见,在此向他们表示由衷的感谢。在编写过程中,编者查阅了大量的参考文献,还参考了一些仪器设备的使用说明书,谨向这些文献的作者表示衷心的感谢。

本书第一版自2012年7月出版以来,经过了四年的使用,收到了良好的效果,同时也发现了不少问题,这次修订做了适当的修改和补充。由于部分设备软硬件做了升级,因此相关内容做了更改。由于编者水平的限制,书中还可能出现错误和不足之处,欢迎广大师生提出宝贵意见。

编者
2016年5月

目 录

第一部分 绪 论	1
第二部分 基本实验指导	3
实验 1-1 拉伸实验(电子式万能试验机)	3
实验 1-2 拉伸实验(液压式万能试验机)	7
实验 2-1 压缩实验(电子式万能试验机)	11
实验 2-2 压缩实验(液压式万能试验机)	13
实验 3 实心圆截面杆扭转实验	15
实验 4 矩形截面梁纯弯曲正应力实验	18
实验 5 薄壁圆筒弯扭组合变形时主应力测量实验	21
实验 6 等强度梁桥路变换接线实验	23
实验 7 薄壁圆筒弯扭组合变形时内力分量测量实验	26
实验 8 槽型截面梁弯曲中心及应力测量设计性实验	30
附录 1 微机控制电子式万能试验机	31
附录 2 液压式万能试验机	40
附录 3 TNS-J02 型数显式扭转试验机	42
附录 4 TS3861 型静态数字电阻应变仪	45
参考文献	47

第一部分 绪 论

一、材料力学课程实验的作用与任务

材料力学实验是材料力学课程教学中的一个重要环节。材料力学理论的验证、强度计算中材料极限应力的测定,无不以严格的实验为基础。当然,实验课题的提出、实验方案的设计和实验结果的分析也必须应用已有的理论。事实表明,材料力学是在实验和理论两方面相互推动下发展起来的一门学科。因此,实验和理论同样重要,不可偏于一方。

材料力学实验的任务,大致可归纳为以下三个方面:

1. 测定材料的力学性能

材料的力学性能是强度计算和评定材料性能的主要依据。通过材料力学实验,训练学生按操作规程测试专项实验数据的能力。

2. 验证材料力学理论的正确性

根据理论和实践相统一的原则,建立理论必须以实验为基础。由实际构件抽象为理想模型,再经过假设、推导所建立的理论,还必须通过实验来验证其正确性。

3. 实验应力分析

实验应力分析是用实验方法测定构件中的应力和应变的学科,是解决工程强度问题的另一有效的途径。用实验应力分析方法获得的结果,不但直接,而且可靠,已成为寻求最佳方案、合理使用材料、挖掘现有设备潜力以及验证和发展理论的有力工具。这类实验往往应用新的科学技术,使用先进的科学仪器,可以解决理论计算难以解决的问题。

二、材料力学课程实验的基础知识

在常温、静载条件下,材料力学实验所涉及的物理量并不多,主要是测量作用在试件上的载荷和试件的变形。载荷一般要求较大,由几十千牛到几百千牛,故加力设备较大;而变形则很小,绝对变形可以小到千分之一毫米,相对变形(应变)可以小到 $10^{-5} \sim 10^{-6}$,因而变形测量设备必须精密。

为了保证实验能有效地进行,使各个实验项目都能贯彻其教学要求,获得较好的教学效果,就应积极认真地做好实验中的各个环节。完整的实验过程,通常可分为实验前的准备、进行实验和书写实验报告三个环节。

1. 实验前的准备

实验前的准备工作,是顺利进行实验、获得较多收益的保证。

围绕实验的内容一般有如下要求:

(1) 明确实验的目的和要求。

(2) 弄懂实验原理。

(3) 了解试验机和仪器的操作规程和注意事项。

(4) 掌握实验步骤。

(5) 做好人员分工。

2. 进行实验

(1) 进行实验是实验过程的中心环节。进入实验室后必须遵守实验室规则。各组分别清点人数,汇报实验前的准备工作。

(2) 按照分工,各就各位。仔细看清教师的示范讲解,记住操作要领和注意事项,将试验机和测试仪器调整到待机工作状态。

(3) 观察试验机、仪器运行是否正常。熟悉加载、测读和记录人员之间的协调配合。经指导教师同意,正式进行实验。

(4) 测试数据。其误差应在规定范围内,否则重做。实验数据必须经过指导教师审阅,并在记录纸上签字,作为书写实验报告的依据。检查其他数据是否齐全,不要遗漏。

(5) 结束工作。清理实验设备,将一切机构恢复原位,使用的仪器、量具及用具都应归还原处,养成善始善终的习惯,在指导教师的允许下方可离开实验室。

3. 书写实验报告

实验报告是以书面形式汇报整个实验成果,是实验资料的总结,也是评定实验成绩的重要依据。

实验报告要求记载清楚,数据完整,计算无误,满足精度,结论明确,文字简练、确切,字迹工整、整洁,绘图应符合要求等。

三、材料力学课程实验教学项目及其教学要求

序号	实验项目名称	学时	教学目标、要求
1	拉伸实验	2	测量低碳钢和铸铁的拉伸力学性能,熟悉万能试验机的使用方法。
2	压缩实验	1	测量铸铁的压缩力学性能,比较铸铁拉伸和压缩强度。
3	实心圆截面杆扭转实验	1	测量低碳钢和铸铁的扭转力学性能,熟悉扭转试验机的使用方法。
4	矩形截面梁纯弯曲正应力实验	2	测量矩形截面梁纯弯曲时的正应力,熟悉应变仪的使用方法。
5	薄壁圆筒弯扭组合变形时主应力测量实验	2	测量薄壁圆筒弯扭组合变形时的主应力,了解主应力测量的方法。
6	等强度梁桥路变换接线实验	2	测量等强度梁上已粘贴应变片处的应变,掌握应变片在测量电桥中的各种接线方法。
7	薄壁圆筒弯扭组合变形时内力分量测量实验	2	测量薄壁圆筒在弯扭组合变形作用下,分别由弯矩、剪力和扭矩所引起的应力,并确定内力分量弯矩、剪力和扭矩的实验值。
8	槽型截面梁弯曲中心及应力测量设计性实验	4	根据槽型截面梁上已粘贴的应变片对其进行测量,自行设计实验方案,根据实验方案确定组桥和加载方式等。
合 计		16	

第二部分 基本实验指导



扫一扫可见
实验视频

实验 1-1 拉伸实验(电子式万能试验机)

【实验目的】

1. 测定低碳钢拉伸时的屈服极限 σ_s 、强度极限 σ_b 、延伸率 δ 和断面收缩率 ψ 。
2. 测定铸铁拉伸时的强度极限 σ_b ，并绘制铸铁试件的拉伸曲线。
3. 观察低碳钢试件在拉伸过程中的各种现象(包括屈服、强化和颈缩等)，并绘制拉伸曲线。
4. 观察并比较低碳钢和铸铁在拉伸时的变形和破坏现象。

【实验仪器设备】

1. 万能试验机。微机控制电子式万能试验机，型号：WDW-100D 或 E。(参见附录 1)
2. 游标卡尺，精度：0.02 mm。
3. 钢尺，精度：1 mm。
4. 划线笔。

【实验原理与方法】

材料拉伸时的力学性能指标 σ_s 、 σ_b 、 δ 和 ψ 可按下列公式计算：

$$\text{屈服极限} \quad \sigma_s = \frac{F_s}{A_0} \quad (\text{单位: MPa})$$

$$\text{强度极限} \quad \sigma_b = \frac{F_b}{A_0} \quad (\text{单位: MPa})$$

$$\text{延伸率} \quad \delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\%$$

$$\text{断面收缩率} \quad \psi = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

式中： F_s 表示屈服载荷(荷载)， F_b 表示最大载荷(荷载)， A_0 表示试件的最小横截面面积， l_0 表示拉伸前的初始标距， l_1 表示拉断后标距段的长度， A_1 表示断口的最小横截面面积。

【实验步骤及注意事项】

1. 注意事项

(1) 整个实验过程中,所有实验人员应在万能试验机的正面观察实验,不得随意到试验机的反面去。

(2) 实验过程中,出现异常现象时,应立刻停机。

(3) 实验开始后中途不得停止。

2. 试件准备

试件的尺寸和形状对测试结果会有影响。为避免这种影响,使各种材料的力学性能可以相互比较,测试时应采用统一的试件尺寸与形状,即采用标准试件(或比例试件)。

国家标准中有几种标准试件规定,本实验中低碳钢与铸铁都采用实心圆截面长试件(因 $l_0 = 10d_0$, 故也称 10 倍试件),试件中段用于分析拉伸变形的杆段称为“标距”,其初始长度(初始标距)用 l_0 表示,试件初始直径用 d_0 表示(如图 1-1)。

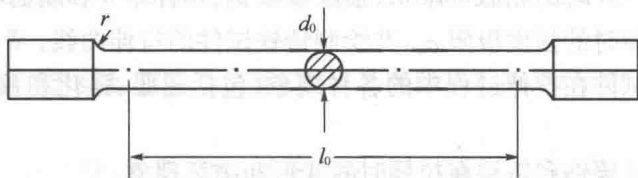


图 1-1 拉伸试件

3. 低碳钢试件测试

(1) 试件初始尺寸测量。

最小直径 d_0 : 用游标卡尺在试件有效部分中部及接近端部的三个截面处分别测量,每处在相互垂直的两个方位各测量一次,计算每处的平均直径,取平均直径最小的一处作为最小直径 d_0 ,用其计算最小横截面面积 A_0 。

初始标距 l_0 : 用划线笔先在试件中部平行于轴线画一条直线,再在试件中段表面沿此直线每隔 10 mm 作记号线,将 l_0 分为 10 小格,以便分析拉伸后的变形分布情况,用游标卡尺的内刀刃测量 10 个格子的总长度作为 l_0 。(铸铁试件不需要划线,也不需要测量 l_0)

(2) 试验机准备。

接通电源,打开显示器与计算机,使计算机进入 Windows 7 操作系统,启动 SmartTest 电子式万能试验机测控软件;打开试验机电源开关,按下试验机的启动按钮,预热试验机 30 min;在软件中选择试验方法,再按下测控软件中的调零按钮进行试验机的试验力调零;打开软件中的数据板,输入相应的数据。

(3) 安装试件。

转动上夹头的开合手柄,将试件先夹在上夹头内,再调节下夹头到适当位置,把试件下端夹住。(注意:安装试件时,应将试件大头部分全部放入夹头内;上、下夹头都夹住试件时,禁止再调节下夹头的位置。试件夹住就行,不必夹得过紧,因为拉伸时夹头本身是越拉越紧的,过分用力夹紧可能会导致夹头销钉断裂。)

(4) 试件加载。

先用 2 mm/min 的慢速加载(试验开始前,一定要检查速度档是否在 2 mm/min 档,如

果不是,一定要选择 2 mm/min 的速度档),使试件缓慢而均匀地拉伸。当实验曲线出现波动时,表明材料此时发生屈服,过了屈服阶段后,可将速度缓慢调至 5 mm/min(可使用速度调节滑块,将滑块从最左边缓慢拖至最右边,不可直接点 5 mm/min 档位),最大速度不能超过 10 mm/min,试件拉断后试验机一般会自动停机,并弹出数据板;也可能不自动停机,这时需要人工停机,同时自动弹出数据板。电子式万能试验机实验时会自动记录数据,可在数据板上读出相关数据。

(5) 试件断后尺寸测量(铸铁试件没有这一步)。

取回拉断后的两段试件,测量断后标距 l_1 和断口处直径 d_1 。

① l_1 的确定。

由于各处残余变形不均匀,愈接近断口处,变形愈显著,因此按下述方法确定 l_1 :

➤ 直接法(如图 1-2):如果断口在标距的中部区段内(10 格中的中部 4 格区域),则直接测量断后标距两端的长度作为 l_1 。

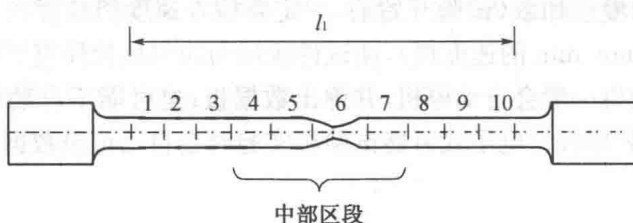


图 1-2 直接法测量断后标距

测量方法:一人用双手拿住试件的两段,在断口处紧密对齐,使两段试件的轴线位于同一直线上,另一人用游标卡尺的内刀刃进行测量。

➤ 移中法(如图 1-3):如果断口在标距的中部区段之外,需将断口修正至中间位置后测量。

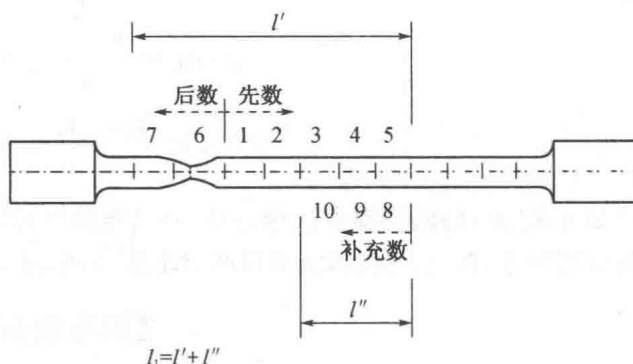


图 1-3 移中法测量断后标距

测量方法:从较长一段试件邻近断口的记号线起,先向远离断口方向数 5 格,作为第 1 格~第 5 格,然后将断口所处的一格作为第 6 格,继续反向数完较短一段试件的格子,数得的格子数不足 10 格,则由刚才数到的第 5 格往断口方向数(含第 5 格),补充数到第 10 格,将这 10 格的长度作为 l_1 。

② d_1 的测量。

一人用双手拿住试件的两段,在断口处紧密对齐,使两段试件的轴线位于同一直线上,另一人用游标卡尺在断口处互相垂直的两个方位各测一次直径,取其平均值作为 d_1 ,用其计算断口处的最小横截面面积 A_1 。

4. 铸铁试件测试

(1) 试件初始尺寸测量。

测量 d_0 : 方法同低碳钢试件测试。

(2) 试验机准备。

同低碳钢试件测试。

(3) 安装试件。

同低碳钢试件测试。

(4) 试件加载。

用 2 mm/min 的慢速加载(试验开始前,一定要检查速度档是否在 2 mm/min 档,如果不是,一定要选择 2 mm/min 的速度档),使试件缓慢而均匀地拉伸直至试件拉断(中途不调速),试件拉断后试验机一般会自动停机,并弹出数据板;也可能不自动停机,这时需要人工停机,同时自动弹出数据板。电子式万能试验机实验时会自动记录数据,可在数据板上读出相关数据。

(5) 关机。

先按红色蘑菇按钮关试验机,再关闭试验机电源,最后关闭测控软件。

5. 仪器设备整理

整理好游标卡尺、钢尺、划线笔等。

实验 1-2 拉伸实验(液压式万能试验机)

【实验目的】

1. 测定低碳钢拉伸时的屈服极限 σ_s 、强度极限 σ_b 、延伸率 δ 和断面收缩率 ψ 。
2. 测定铸铁拉伸时的强度极限 σ_b 。
3. 观察低碳钢试件在拉伸过程中的各种现象(包括屈服、强化和颈缩等)。
4. 观察并比较低碳钢和铸铁在拉伸时的变形和破坏现象。

【实验仪器设备】

1. 万能试验机。液压式万能试验机,型号: WE-10 A;精度: 采用 0.20 kN/格。(参见附录 2)
2. 游标卡尺,精度: 0.02 mm。
3. 钢尺,精度: 1 mm。
4. 划线笔。

【实验原理与方法】

材料拉伸时的力学性能指标 σ_s , σ_b , δ 和 ψ 可按下列公式计算:

$$\text{屈服极限} \quad \sigma_s = \frac{F_s}{A_0} \quad (\text{单位: MPa})$$

$$\text{强度极限} \quad \sigma_b = \frac{F_b}{A_0} \quad (\text{单位: MPa})$$

$$\text{延伸率} \quad \delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\%$$

$$\text{断面收缩率} \quad \psi = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

式中: F_s 表示屈服载荷(荷载), F_b 表示最大载荷(荷载), A_0 表示试件的最小横截面面积, l_0 表示拉伸前的初始标距, l_1 表示拉断后标距段的长度, A_1 表示断口的最小横截面面积。

【实验步骤及注意事项】

1. 注意事项

(1) 整个实验过程中,所有实验人员应在万能试验机的正面观察实验,不得随意到试验机的反面去。

(2) 实验过程中,出现异常现象时,应立刻停机。

(3) 开机前和停机后,液压式万能试验机送油阀一定要在关闭位置;加载、卸载和回油均应缓慢进行。

(4) 加载过程中及拉伸试件夹住时,不得调节下夹头的位置,否则容易损伤机件,且夹

头可能会发生“自锁”，即夹头无法打开。

(5) 机器运转时不得触动摆锤。

2. 试件准备

试件的尺寸和形状对测试结果会有影响。为避免这种影响，使各种材料的力学性能可以相互比较，测试时应采用统一的试件尺寸与形状，即采用标准试件(或比例试件)。

国家标准中有几种标准试件规定，本实验中低碳钢与铸铁都采用实心圆截面长试件(因 $l_0 = 10 d_0$ ，故也称 10 倍试件)，试件中段用于分析拉伸变形的杆段称为“标距”，其初始长度(初始标距)用 l_0 表示，试件初始直径用 d_0 表示(如图 1-4)。

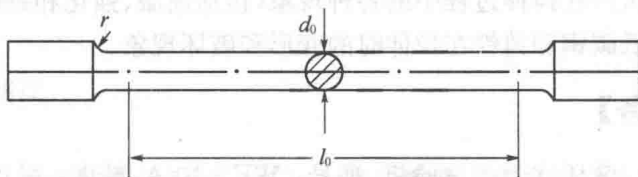


图 1-4 拉伸试件

3. 低碳钢试件测试

(1) 试件初始尺寸测量。

最小直径 d_0 ：用游标卡尺在试件中部及接近端部的三个截面处分别测量，每处在相互垂直的两个方位各测量一次，计算每处的平均直径，取最小的一处作为最小直径 d_0 ，用其计算最小横截面面积 A_0 。

初始标距 l_0 ：用划线笔先在试件中部平行于轴线划一条直线，再在试件中段表面沿此直线每隔 10 mm 作记号线，将 l_0 分为 10 小格，以便分析拉伸后的变形分布情况，用游标卡尺的内刀刃测量 10 个格子的总长度作为 l_0 。(铸铁试件不需要划线，也不需要测量 l_0)

(2) 试验机准备。

首先确认试验机为停机状态。选用 0~100 kN 测力度盘(摆锤：A 锤+B 锤+C 锤)；度盘调零(关闭回油阀，开机，打开送油阀加载，使活动台上升 10 mm 左右，停机，旋转水平齿杆使度盘的主动指针指零)；逆时针拨动从动指针，使之贴近主动指针。

(3) 安装试件。

扳动上夹头的开合手柄，将试件先夹在上夹头内，再调节下夹头到适当位置，把试件下端夹住。(注意：安装试件时，应将试件大头部分全部放入夹头内；上、下夹头都夹住试件时，禁止再调节下夹头的位置)

(4) 试件加载。

开机(液压式万能试验机先确认从动指针已逆时针贴近主动指针)，用慢速加载，使试件缓慢而均匀地拉伸。当主动指针出现摆动、倒退或停止的现象时，表明材料此时发生屈服，记录屈服阶段主动指针所指示的最小载荷 F_s 。过了屈服阶段后，可用较大速度加载(加大送油阀)，试件拉断后，立刻停机，关闭送油阀，记录从动指针所指示的最大载荷 F_b 。(断后主动指针回零，而从动指针停留在最大载荷处)。

(5) 试件断后尺寸测量(铸铁试件没有这一步)。

取回拉断后的两段试件，测量断后标距 l_1 和断口处直径 d_1 。

① l_1 的确定。

由于各处残余变形不均匀,愈接近断口处,变形愈显著,因此按下述方法确定 l_1 :

➤ 直接法(如图 1-5):如果断口在标距的中部区段内(10 格中的中部 4 格区域),则直接测量断后标距两端的长度作为 l_1 。

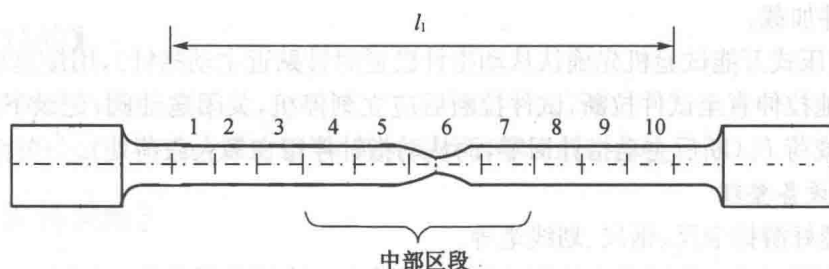


图 1-5 直接法测量断后标距

测量方法:一人用双手拿住试件的两段,在断口处紧密对齐,使两段试件的轴线位于同一直线上,另一人用游标卡尺的内刀刃进行测量。

➤ 移中法(如图 1-6):如果断口在标距的中部区段之外,需将断口修正至中间位置后测量。

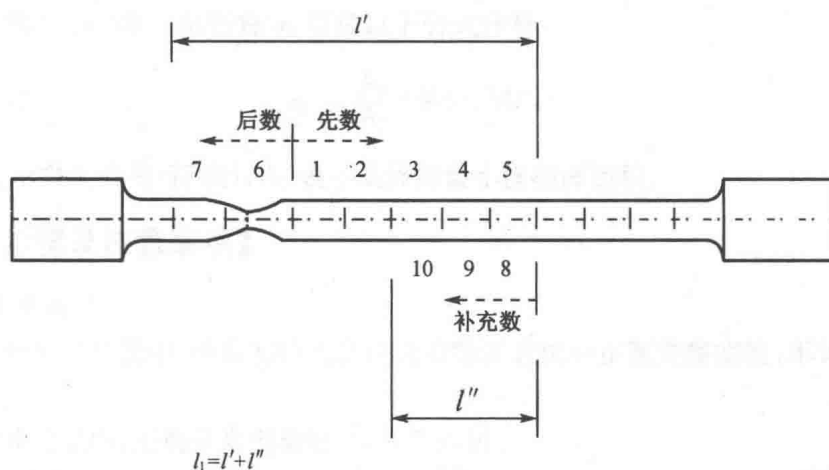


图 1-6 移中法测量断后标距

测量方法:从较长一段试件邻近断口的记号线起,先向远离断口方向数 5 格,作为第 1 格~第 5 格,然后将断口所处的一格作为第 6 格,继续反向数完较短一段试件的格子,数得的格子数不足 10 格,则由刚才数到的第 5 格往断口方向数(含第 5 格),补充数到第 10 格,将这 10 格的长度作为 l_1 。

② d_1 的测量。

一人用双手拿住试件的两段,在断口处紧密对齐,使两段试件的轴线位于同一直线上,另一人用游标卡尺在断口处互相垂直的两个方位各测一次直径,取其平均值作为 d_1 ,用其计算断口处最小横截面面积 A_1 。

4. 铸铁试件测试

(1) 试件初始尺寸测量。

测量 d_0 : 方法同低碳钢试件测试。

(2) 试验机准备。

同低碳钢试件测试。

(3) 安装试件。

同低碳钢试件测试。

(4) 试件加载。

开机(液压式万能试验机先确认从动指针已逆时针贴近主动指针),用慢速加载,使试件缓慢而均匀地拉伸直至试件拉断,试件拉断后应立即停机,关闭送油阀,记录下从动指针所指示的最大载荷 F_b (断后主动指针回零,而从动指针停留在最大载荷处)。

5. 仪器设备整理

(1) 整理好游标卡尺、钢尺、划线笔等。

(2) 打开液压式万能试验机的回油阀,使活动台下降到最低位置,再关闭回油阀。

