



“十三五”普通高等教育本科规划教材

(附实验报告)

建筑工程结构检测技术 实验教程

曹鹏程 主 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育本科规划教材

浙江省重点专业建设项目——土木工程（41652002Z）经费资助

建筑工程结构检测技术 实验教程

主 编 曹鹏程

编 写 金 玉 孙德发 周振纲 黄发军



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“十三五”普通高等教育本科规划教材。书中选取了建筑工程检测技术实验课中几个具有代表性的试验,包括电桥的接桥方式和静态电阻应变仪的使用,常用机械仪表的构造和使用方法,电阻应变片的粘贴及防潮技术,钢筋混凝土梁的静力试验,钢桁架的静力试验,混凝土结构的非破损试验技术,结构动力特征试验、低频疲劳试验演示、钢筋混凝土短柱破坏等。每个试验均介绍了实验目的,实验使用的仪器及使用方法,实验装置和实验步骤,并附有一定数量的习题供练习。书后还附有实验报告。

本书主要作为普通高等院校土木工程、工程管理等专业建筑工程结构检测技术实验课程教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程结构检测技术实验教程/曹鹏程主编. —北京:中国电力出版社, 2017. 3

“十三五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-5198-0188-5

I. ①建… II. ①曹… III. ①建筑结构-检测-高等学校-教材
IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 314107 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2017 年 3 月第一版 2017 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 5.25 印张 121 千字

定价 20.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前言

建筑工程结构检测技术实验是工科院校土木工程专业的一门有较强实践性的专业技术实验课程，是学生进行建筑结构实验基本训练的一门专业选修课。这个阶段也是学生接受专业系统实验方法与实验技能训练的重要阶段。通过本试验课程，学生应掌握工程结构试验与检测方面的基本知识和基本技能，能解决在一般建筑结构和施工中的结构试验问题，并在科学研究方面得到初步的培养与训练；同时应基本掌握常用的计量仪器与试验设备的应用，对其他仪器和试验设备也有所了解；还应基本掌握进行结构试验的一般原则和方法，具备规划与组织一般结构试验的能力；另外要掌握基本的试验技术，能动手做一般的结构，处理和试验数据，做出正确的结论。

本书由嘉兴学院曹鹏程任主编，金玉、孙德发、周振纲、黄发军参与编写。共分两个部分，第一部分为实验指导书，第二部分为实验报告。书中选取建筑工程检测技术实验课中几个具有代表性的试验。对每个试验均介绍了实验目的，实验使用的仪器及使用方法，实验装置和实验步骤，并附有实验报告。同时，为培养学生独立思考的能力，在每个试验后面都附有一定数量的习题，供学生们进行练习，巩固所学的知识。

本书得到了浙江省重点专业建设项目——土木工程（41652002Z）经费资助，同时得到了嘉兴学院实验教学示范实验室立项项目资助。

由于本课程学习时间短，不能安排更多的试验供学生练习，因而，希望同学们通过完成书中的几个代表性的试验实践，总结建筑结构检测技术实验的一般方法，以便在今后的工作中更好地指导各类试验的进行。课内未选做的实验也可以作为实验室开放实验项目由学生自行选做。

为了保证本书的编写质量，作者多次外出调研，查阅了大量资料，总结了多年的实践教学经验，努力使本书做到实用、先进，在内容的选择上力求做到重点突出、简明扼要、概念准确、去旧纳新、循序渐进、便于自学。尽管如此，限于编者水平，书中难免存在缺点和错误，热诚希望读者给予批评指正！

编者

2016年12月

目 录

前言

学生实验须知	1
实验项目一 电桥的接桥方式和静态电阻应变仪的使用	3
实验项目二 常用机械仪表的构造和使用方法	5
实验项目三 电阻应变片的粘贴及防潮技术	8
实验项目四 钢筋混凝土梁的静力试验	13
实验项目五 钢桁架的静力试验	21
实验项目六 混凝土结构的非破损试验技术	24
实验项目七 结构动力特征试验	34
实验项目八 低频疲劳试验演示	36
实验项目九 钢筋混凝土短柱破坏	41
参考文献	44
实验报告	

学 生 实 验 须 知

由于土木工程专业试验均为较复杂试验,特别是部分试验属于破坏试验,更增加了准备试验的难度,故学生需要按照试验时间表安排试验,每9~10人为一组,合作完成试验。

掌握一般结构试验方法和试验技能,是从事土木工程各类工作专业人员应该具有最基本能力之一。为了确保试验的顺利完成进行,达到预期的试验目的,学生到实验室做试验应注意以下事项。

一、试验前做好准备工作

1. 学生在进行实验教学、生产实习之前必须接受安全教育,自觉遵守实验室的安全制度,掌握仪器设备操作规范及防火灭火的方法。学生必须在实验指导教师的指导下,按操作规程进行实验。指导教师要对学生的安全负责,有权责令违章违纪者停止操作。
2. 预习试验指导书,明确试验目的,了解试验方法、步骤和注意事项。
3. 预习与试验有关的基本理论和其他有关参考资料。
4. 对试验中所用到的仪器、设备,应先从课本上熟悉和了解。
5. 应清楚地知道所做试验的观测内容、所需记录的项目及数据处理的方法,事先准备好记录表格等。

二、严格遵守试验室的规章制度

1. 进入实验室,必须严肃认真,保持安静。
2. 爱护仪器设备,严格遵守操作规程。
3. 非本试验所用的仪器及设备不准随意动用。
4. 试验完毕后,应将所用仪器设备擦拭干净,恢复到原来正常状态。
5. 所用的仪器及设备,须经指导老师清点后,方可离开实验室。

三、认真做好试验

1. 认真听取教师讲解。
2. 试验前检查清点试验用仪器、仪表、器材等设备。
3. 应竖立严谨的科学态度,认真细致地按试验要求和步骤进行试验。
4. 对电测或贵重的仪器设备,在接线或布置完成时,应经教师检查通过后,方可开始试验。
5. 试验过程中,应密切观察试验现象,随时进行分析,发现异常情况应及时汇报;试验时注意采取防护措施,确保人身、仪器及设备的安全。
6. 认真记录试验量测数据,记录仪器型号、精度、量程,以及试件的有关参数;若试验结果与环境温(湿)度有关,还应记录试验时的温度和湿度。原始数据不得随意修改。
7. 试验教学是培养学生动手能力的重要实践性环节之一。试验时,根据试验内容,在试验小组中可进行适当分工,但每个学生都应自己动手,相互交流,完成试验各个环节。
8. 试验结束后应检查采集的数据是否齐全,并清理试验场地,清点归整仪器、工具,打扫场地卫生;试验报告经指导教师检查签字后方可离开实验室。

四、认真写好试验报告

试验报告是对试验成果的总结,试验报告书写必须用墨水笔工整书写,原始记录不得涂改,每个学生必须按时独立完成试验报告,包括预习思考题及试验作业题。通过认真书写试验报告,可以提高分析问题的能力。报告必须独立完成,要求书写整洁、内容清楚,要有分析和自己的观点,并进行讨论。试验报告中需要坐标纸绘制的图表、曲线应用胶水附贴在相应的栏目,以免丢失。

一般试验报告应具有以下内容:

1. 试验名称、试验日期、试验者及同组成员。
2. 试验目的。
3. 试验的基本原理、方法和步骤。
4. 仪器及设备名称、型号、精度、量程等。
5. 试验数据及其处理(包括所有原始数据、计算公式、运算数据、最终结果及误差分析等)。试验数据及其运算整理最好能以表格形式列出,注明测量单位,试验结果最好用曲线形式给出或给出经验公式。
6. 讨论。根据试验结果及试验现象,结合基本理论知识进行分析讨论,提出相应的见解。

五、实验指导书所列试验方法均以现行国家标准和规范为依据

实验项目一 电桥的接桥方式和静态电阻应变仪的使用

一、实验目的和要求

(1) 利用不同的电桥桥路组合进行应变测量，了解提高测量灵敏度和消除误差影响的方法，从而掌握用这种方法解决测量中的实际问题。

(2) 了解温度效应，并懂得消除方法。

(3) 使用电阻应变仪对纯弯曲梁一点的应变做半桥及全桥测量。

(4) 熟悉静态应变仪的功能和使用。

二、实验仪器和设备

(1) 智能全数字式静态应变仪测试系统 1 套；

(2) 贴有应变片的纯弯梁 1 根；

(3) 游标卡尺、钢尺；

(4) 电吹风 1 个；

(5) 位移计、万用表。

三、实验原理、方法及步骤

1. 准备

(1) 由指导教师介绍仪器的功能和使用方法。

(2) 熟悉应变仪及其配套软件的使用方法（详见仪器使用说明书）。

(3) 开机预热 10 分钟。

注意：该仪器功能比较多，具体操作须由指导教师现场指导。

2. 测量 A—A 截面（粘贴应变片的截面）的尺寸，包括截面宽 B 、截面高 H 、支座到加载点的距离 L 。

3. 调整电阻应变仪

4. 测量 A—A 截面的应变

(1) 半桥接线与测量。

温度应变片单独补偿如图 1-1 所示。

采用半桥接线法，测量纯弯曲梁上两个应变片 1-1、5-5（一个在受压区，一个在受拉区，两个位置对称，见图 1-2）的应变值。将纯弯曲梁上每一个应变片分别接在应变仪不同通道的接线柱 A、B 上，补偿块上的温度应变片接在应变仪的接线柱 B、C 上，并使应变仪处于半桥测量状态。荷载为零时，将应变仪预调平衡，然后按每级荷载 500N 逐级加载至 2000N，记录各级荷载作用下的读数应变。

(2) 全桥接线与测量。

采用全桥接线法，测量纯弯曲梁上四个应变片 1-1、2-2、4-4、5-5（2 个在受拉区，2 个在受压区）的应变值。将

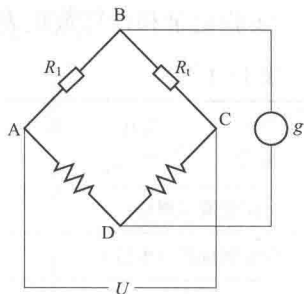


图 1-1 半桥接法—温度应变片单独补偿

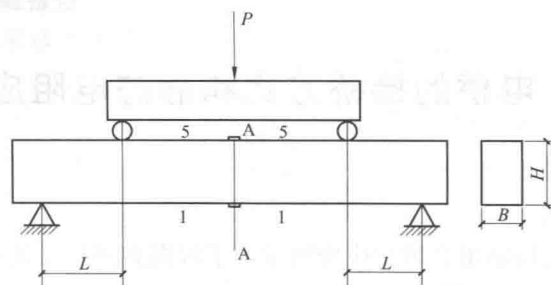


图 1-2

纯弯曲梁上每一个应变片有选择地接到应变仪的接线柱 A、B、C、D 之间，并使应变仪处于全桥测量状态。荷载为零时，将应变仪预调平衡，然后按每级荷载 500N 逐级加载至 2000N，记录各级荷载作用下的读数应变。如图 1-3 所示。

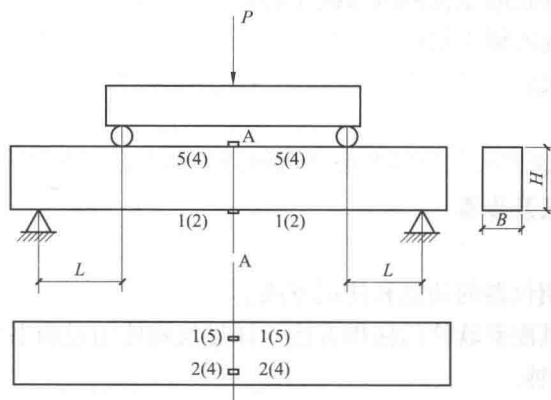


图 1-3

四、实验结果的处理

(1) 求出两种桥路接线方式所测得的梁的应变值，并计算它们与理论应变值的相对误差。

$$\epsilon_{\text{理论}} = \frac{6PL}{EBH^2}$$

(2) 比较各种桥路接线方式的测量灵敏度。

实验记录和计算数据表格可参考表 1-1。

表 1-1

荷载 应变	500N	1000N	1500N	2000N
应变值 (理论)				
应变测量值 (半桥)				
应变测量值 (全桥)				

实验项目二 常用机械仪表的构造和使用方法

一、实验目的与要求

(1) 通过示范演示和操作练习,进一步巩固课堂上讲授的知识,基本上掌握结构实验中常用的各种机械式量程仪表操作技能,为正确进行静载实验做好准备。

(2) 掌握静态电阻应变仪的操作规程。

二、实验设备及仪器

(1) 静态应变数采系统 YE2533;

(2) 手持式应变仪(千分表);

(3) 百分表及磁性表座;

(4) 读数显微镜;

(5) 回弹仪。

三、实验内容

1. 百分表

百分表是一种多功能的仪表。单独使用时,可以量测位移。与其他仪器组合时,可以作为机械式测量计、倾角仪、引伸装置等的指示机构。

百分表(千分表)是测量位移的仪表,利用齿轮放大原理而制成,其构造如图 2-1 所

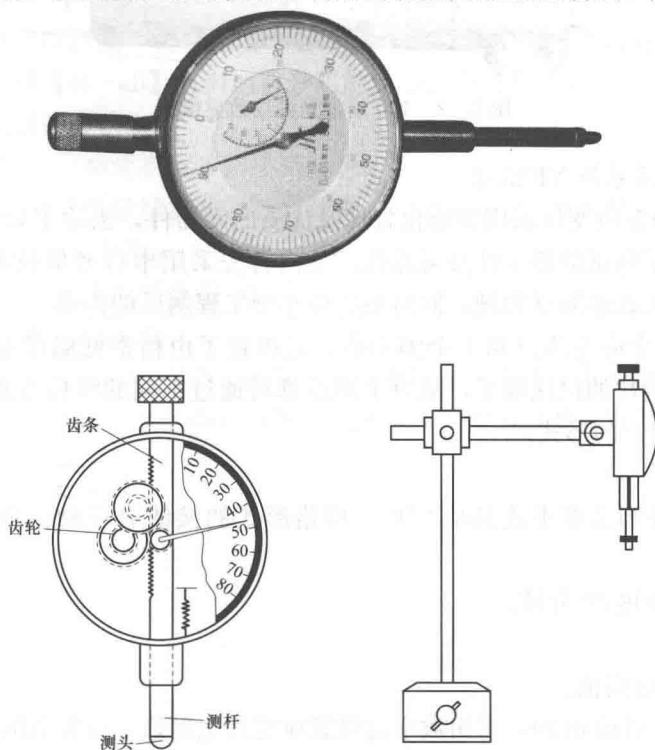


图 2-1 百分表的构造图

示。其基本原理为测杆上、下移动，通过齿轮传动，带动指针转动，将测杆轴线方向的位移量转变为百分表（千分表）的读数。工作时将测杆的测头紧靠在被测量的物体上，物体的变形将引起测头的上下移动，测杆上的平齿便推动小齿轮以及和它同轴的大齿轮共同转动，大齿轮带动指针齿轮，于是大指针相随转动。把百分表的圆周边等分成 100 个小格（千分表分成 1000 个小格），百分表指针每转动一圈为 1mm，每格代表 1/100mm（在千分表上每格代表 1/1000mm）。大指针转动的圈数可由量程指针予以记忆，百分表的量程一般为 5~10mm，千分表则为 3mm 左右。

安装百分表（千分表）时应注意三点，一是百分表（千分表）测杆的方向（即测头的位移方向）应与被测点的位移方向一致，才能真实地测出被测物体的变形量，否则，测量的结果仅是该变形量在测量方向上的分量；二是安装百分表（千分表）时应选取适当的预压缩量，以确保测杆有上、下活动量，不能将测杆放到量程的极限值；三是测量前应转动刻度盘使指针对准零点。百分表（千分表）通常固定于万用表座上，如图 2-1 所示，置于相对固定点。或用其他专门夹具固定，夹具的刚度应足够，固定后不得有任何的弹性变形或位移产生。夹紧程度要适当，不能有妨碍仪表工作的情况发生。

2. 读数显微镜

读数显微镜是光学精密机械仪器中的一种读数装置，适用于有关计量单位，工厂的计量室或精密刻度车间对分划尺或度盘的刻线进行对准检查和测定工作如图 2-2 所示。

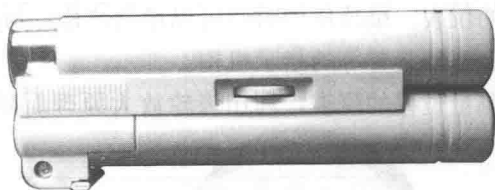


图 2-2 100 倍带光源读数显微镜

3. 静态应变数采系统 YE2533

YE2533 程控静态应变仪采用智能化管理及优质的元器件，去除了影响测试回复性的拨动开关，大大提高了测试的稳定性及可靠性。业内首先采用串行通信技术（RS-232C）将计算机测试手段引入教学测试领域，同时也适应小型工程测试的需要。

本仪器具有 24 个应变测点和 1 个测力点，且内置了由精密低温漂电阻组成的内半桥。同时提供了公共补偿片的接线端子，故每个测点都可通过不同的组桥方式组成全桥、半桥、1/4 桥（公共补偿片）的形式。

使用方法：

（1）根据实验及测试要求连接应变片。桥路形式的接法有三种：全桥、半桥、1/4 桥（公共补偿）。

（2）打开电源预热 30 分钟。

（3）设置参数。

1) 设置应变片电阻值。

按【R/Fmax】显示 0120，再用数字键设置应变片电阻值，设置范围 60~1000Ω。

在测力状态下显示 01000，再用数字键设置最大测力范围，设置范围 100~19999N。

2) 设置灵敏系数。

按【K/Sens】显示 2.000 再用数字键设置应变片灵敏系数, 设置范围 1.000~9.999。在测力状态下显示 200, 再用数字键设置最大测力范围。

3) 设置桥路形式。

按【BR/TRIG】显示 4, 表示全桥, 再用数字键设置桥路形式, 设置范围 B0, B1, 2, 4。

4) 测量速率。

按【rate】显示 3, 设置范围 1, 2, 3, 4。

5) 测点设置。

按【Box+】循环选择 BOXA、B、C\。按数字键 1~8, 选择该 BOX 的相应测点。

6) 按【←】回到待命状态。

(4) 自动平衡。

1) 在待命状态按数字键选择测点, 再按【Bal】对该点进行自动平衡。仪器将显示该点的初始不平衡, 并将该值存储在仪器内部。

2) 在对某点自动平衡时直接按数值键和【Box+】切换到需要自动平衡的测点。

3) 按第二功能键【B-all】可对所有开启的点进行一次全平衡。

4) 按【←】回到待命状态。

注意: ① 仪器只保留最后一次自动平衡结果, 故在测量过程中不可误自动平衡, 以免丢失初始不平衡量。

② 在开机时仪器会自动载入最后一次平衡结果, 可继续进行断电前的试验。

(5) 测量: 对每一个测量点自动平衡后即可进行测量了。

1) 在待命状态选择测点, 再按【meas】对该点进行测量, 可继续进行断电前的试验。

2) 按第二功能键【m-all】可对所有开启的应变测点和测力点进行一次扫描测量。

3) 按【←】回到待命状态。

(6) 定时测量: 定时测量类似于扫描测量。

(7) 数据查看: 通过页号设置功能选择要查看的页号, 进入 DISP 功能。

4. 纯弯曲梁挠度实验步骤

(1) 在梁上安装带有磁性表座的百分表。

(2) 记录百分表的初始读数。

(3) 分级加载: 5N、10N、15N、20N, 每次加载后测读百分表读数, 并计入表格。

(4) 分级卸载: 15N、10N、5N, 每次卸载后测读百分表读数, 并计入表格。

(5) 重复加载、卸载三次。

实验项目三 电阻应变片的粘贴及防潮技术

一、实验目的

- (1) 掌握电阻应变片的选用原则和方法；
- (2) 学习常温用电阻应变片的粘贴方法及过程；
- (3) 学会防潮层的制作；
- (4) 认识并理解粘贴过程涉及的各种技术及要求对应变测试工作的影响。

二、实验仪表与器材

- (1) 数字万用表；
- (2) 黏结剂（502 胶）；
- (3) 常温用电阻应变片；
- (4) 钢筋混凝土梁及混凝土试块；
- (5) 电烙铁、镊子等小工具；
- (6) 环氧树脂、聚酰胺、丙酮；
- (7) 接线柱、短引线。

三、实验内容

在构件上粘贴应变片。

四、用电阻应变片测量应变的基本原理

用电阻应变片测量应变时，要将应变片粘贴到试件上，当试件发生变形，应变片就会跟随一起变形，这时应变片中的电阻丝就会因其机械变形而导致电阻丝的电阻发生变化，电阻的变化也就反映了结构的变形情况，这就是用电阻应变片测量应变的基本原理。

五、用电阻应变片测量应变的基本原则

从电阻应变片测量应变的基本原理中可以看出，首先要保证应变片与被测物体共同产生变形，其次，要保证电阻应变片本身的电阻值的稳定，才能得到准确的应变测量结果，这是应变片粘贴的基本原则。因此应变片本身的质量和粘贴质量的好坏对测量结果影响很大，应变片必须牢固地粘贴在试件的被测测点上，因此对粘贴的技术要求十分严格。为保证粘贴质量和测量正确，要求如下：

- (1) 认真检查、分选电阻应变片，保证应变片的质量。
- (2) 测点基底平整、清洁、干燥，使应变片能够牢固地粘贴到试件上，不脱落，不翘曲，不含气泡。
- (3) 黏结剂的电阻绝缘性好、化学性质稳定，工艺性能良好，并且蠕变小，粘贴强度高，温、湿度影响小，能确保粘贴质量，并使应变片与试件绝缘，且不发生蠕变，保证电阻应变片电阻值的稳定。
- (4) 粘贴的方向和位置必须准确无误，因为试件上不同位置、不同方向的应变是不同的，应变片必须粘贴到要测试的应变测点上，也必须是要测试的应变方向。
- (5) 做好防潮工作，使应变片在使用过程中不受潮，以保证应变片电阻值的稳定。

六、实验方法及步骤

1. 电阻应变片的选择

在应变片灵敏系数 K 相同的一批应变片中,剔除电阻丝栅有形状缺陷,片内有气泡、霉斑、锈点等缺陷的应变片。用数字万用表的电阻档测量应变片的电阻值 R ,将电阻差值变化在 $\pm 0.5\Omega$ 范围内的应变片选出待用,记录该片的电阻和灵敏系数(应变片灵敏系数由厂家标定,本实验默认为 2.00)。

2. 试件表面的处理

用锉刀和粗砂纸等工具将试件在钢板上的贴片位置的油污、漆层、锈迹、电镀层除去,再用细砂纸打磨成 45° 交叉纹,以后用镊子镊取丙酮棉球将贴片处擦洗干净,直至棉球洁白为止,如图 3-1 所示。然后在试件上用画针画出贴片的准确位置,如图 3-2 所示。

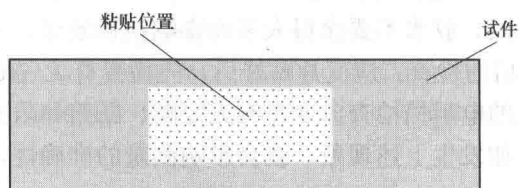


图 3-1 钢筋混凝土梁应变片粘贴处表面处理示意图

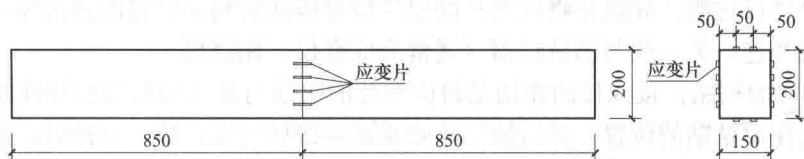


图 3-2 钢筋混凝土梁应变片测点布置图

3. 测点定位

应变片粘贴的位置及方向对应变测量的影响非常大,应变片必须准确地粘贴在结构或构件的应变测点上,而且粘贴方向必须与测量的应变方向一致。本实验中假设要测定试件的中心点的轴向应变,为达到上述要求,对钢筋混凝土梁构件,要在试件上用钢板尺和画针画一个十字线(一根长,一根短),十字线的交叉点对准测点位置,较长的一根线要与应变测量方向一致,如图 3-3 所示。

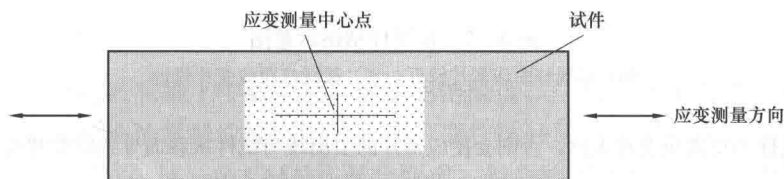


图 3-3 钢筋混凝土梁应变片定位示意图

4. 应变片粘贴

(1) 应变片的粘贴:注意分清应变片的正、反面(有引出线引出的一面为正面),用左手捏住应变片的引线,右手上胶,在应变片的粘贴面(反面)上均而薄地涂上一层黏结剂(502 瞬间黏结剂)。待一分钟后,当胶水发黏时,校正方向(应变片的定位线与十字线交叉

线对准,其电阻栅的丝绕方向与十字线中较长线的方向一致,即保证电阻栅的中心与十字交叉点对准,再垫上塑料薄膜,用手沿一个方向滚压1~2分钟即可。如图3-4所示。

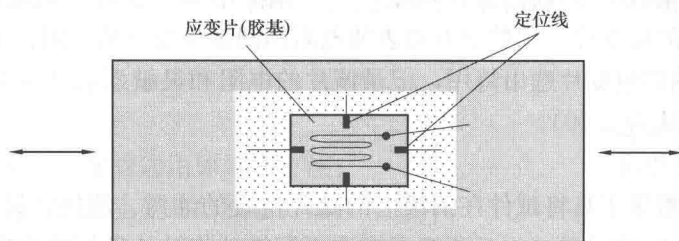


图3-4 钢筋混凝土梁试件应变片粘贴示意图

粘贴要点:分清正反面,胶水不要涂得太多而影响粘贴效果,方向和位置必须准确。

(2) 应变片粘贴完毕后的检查:应变片贴好后,先检查有无气泡、翘曲、脱胶等现象,再用数字万用表的电阻档检查应变片有无短路、断路和阻值发生突变(因应变片粘贴不平整导致)的现象,如发生上述现象,就会影响测量的准确性,这时要重贴。

5. 导线固定

由于应变片的引出线很细,特别是引出线与应变片电阻丝的连接强度和低,极易被拉断,因此需要进行过渡。导线是将应变片的感受信息传递给测试仪器的过渡线,其一端与应变片的引出线相连,另一端与测试仪器(通常为应变仪)相连接。

(1) 接线柱的粘贴:接线柱的作用是将应变片的引线与接入应变仪的导线连接上。用镊子将接线柱按在要粘贴的位置,然后滴一滴胶水在接线柱边缘,待一分钟后,接线柱就会粘贴在试件上。如图3-5所示。

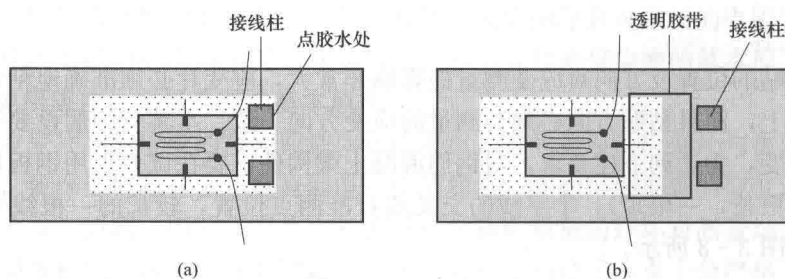


图3-5 接线柱粘贴示意图

(a) 接线柱距应变片较近;(b) 接线柱距应变片较远

注意:接线柱不要离应变片太远,否则会使应变片的引出线与试件接触而导致应变片与试件短路。若接线柱与应变片相隔较远时,则要在引线的下面粘贴一层绝缘透明胶带,防止引出线与试件接触。

(2) 焊接:用电烙铁将应变片的引出线和导线一起焊接在接线柱上。

焊接要点:连接点必须用焊锡焊接,以保证测试线路导电性能的质量要求,焊点大小应均匀,不能过大,不能有虚焊。

技巧一:接线柱挂锡。电烙铁热了之后,先挂少许松香,再挂少许焊锡,然后将电烙铁在接线柱上放置2~3秒钟左右拿开即可。通常要求接线柱上基本挂满焊锡,如果接线柱上

未能挂上焊锡或挂的焊锡较少,可再重复一次。如图 3-6 所示。

注意:焊锡也不可太多,若焊锡太多流到试件上,则会引起应变片与试件发生短路现象。

技巧二:导线挂锡。电烙铁热了之后,先挂少许松香,再挂少许焊锡,然后将电烙铁与导线的裸露线芯的四周都接触上,整个导线挂锡就完成了。

注意:导线挂锡一端的裸露线芯不能过长,以 $3\pm 1\text{mm}$ 为宜。

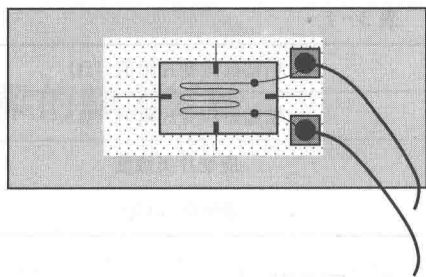


图 3-6 接线柱粘贴示意图

技巧三:引出线及导线的焊接。先用导线挂锡的一端将应变片的引出线压在接线柱上,再把电烙铁放到接线柱上,当焊锡熔化后立即将电烙铁移走,拿导线的手此时不能移动,3~5 秒钟后,焊锡凝固,整个焊接就完成了。

注意:引出线不要拉得太紧,以免试件受到拉力作用后,接线柱与应变片之间距离增加,使引出线被拉断,造成断路;也不能过松,以避免两引出线互碰或引出线与试件接触造成短路。焊接完成后将引出线的多余部分剪掉。

6. 绝缘度检查

应变片与试件之间必须是绝缘的,否则,实际电阻就会是应变片的电阻与试件电阻的并联,从而导致测试不准确。检查绝缘度就是用兆欧表(测量大电阻的专用仪器)检查应变片与试件之间的绝缘电阻,绝缘电阻在 $50\text{M}\Omega$ 以上为合格,低于 $50\text{M}\Omega$ 则用红外线烤至合格,若再达不到要求,则重新粘贴。

兆欧表的使用方法:兆欧表的 E 端接试件, L 端接应变片的引线,由慢至快地摇动仪表的手柄,指针偏移至某一位置基本不动时,读数即为绝缘电阻值。如图 3-7 所示。

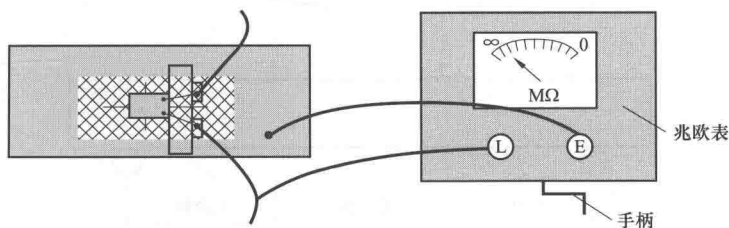


图 3-7 绝缘度测量方法示意图

7. 制作防潮层

应变片在潮湿环境或混凝土中必须具有足够的绝缘度,一旦应变片受潮,其阻值就会不稳定,从而导致无法准确地测量应变,因此,在应变片贴好后,必须制作防潮层。防潮层可以用环氧树脂一份 CH31A 与一份 CH31B 混合而成,然后将配置好的防潮剂涂在应变片上(包括引线的裸露部分),也可以用硅胶涂在应变片上(防潮要求不高时采用),再用万用表和兆欧表检查一遍。防潮剂一般需固化 24 小时。

七、记录表格

将测量的应变片电阻值、灵敏系数及绝缘度记录在表 3-1 中。

表 3-1

粘贴前应变片阻值 (Ω)	
粘贴后应变片阻值 (Ω)	
应变片灵敏度	
绝缘度 ($M\Omega$)	

八、思考题

- (1) 为什么用电阻应变片能够测量应变?
- (2) 应变片粘贴的基本原则是什么?
- (3) 简述应变片粘贴的基本要求及其对应变测试工作的影响。

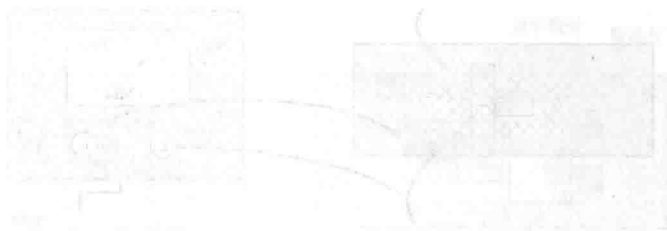


图 3-1 应变片接线示意图