



高等学校教学参考书

# 建筑结构试验指导

王济川 编

中国建筑工业出版社

## 前 言

本指导书是配合土建类工业与民用建筑专业“建筑结构试验”教材而编写的。1984年4月经“建筑结构”类专业教材编审委员会推荐出版。编写时注意了以下几点：

1. 试验与讲课的关系。试验内容主要配合讲课，加强理论与实践的联系，使课程中的重要内容和技术能通过试验进一步巩固、扩大和深化。

2. 加强基本操作和技能的训练。常用仪器的主要原理和操作要点都作了文字说明，某些最基本的操作技能则尽可能在不同试验中多次运用，以利反复训练。

3. 培养独立思考和独立工作的能力。在配合讲课的同时，试验内容的安排，尽可能根据循序渐进的原则，由浅入深，由简到繁。逐步培养学生独立观察现象、分析现象并归纳出结论的能力。有些试验还应要求学生独立设计试验步骤，自己安置仪器设备，进一步培养学生解决具体问题的能力。

根据当前专业特点和要求以及设备条件，编写了十六个不同类型的试验，供本科生选用和研究生专题试验参考。

本指导书由重庆建筑工程学院赵荫深副教授主审，提出了许多宝贵意见。

在编写过程中，参考了有关院校的资料，得到了湖南大学结构试验室同志的支持和协助，金道揆同志提供了任意角应变花求主应变的计算机程序，在此特表谢意。

由于水平有限、缺点和错误在所难免，希望批评指正。

编 者

1984年8月

本书是配合土建类“建筑结构试验”统编教材而编写的教学用书。共有十六个试验，包括结构试验用静态测试仪器基本性能检验、梁板柱桁架等基本构件试验、砖砌体试验、受弯构件动力特性和动力反应测定试验、疲劳试验、延性试验以及建筑物利用环境随机激振测定特性参数试验等。同时还对试验数据分析方法、材料力学性能试验方法、仪器标定以及应力分析中计算机程序的使用等作了说明。

本书可作土建专业教学参考书，也可供有关工程技术人员参考。

高等学校教学参考书

## 建筑结构试验指导

王济川 编

\*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

\*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：4 7/8 字数：119千字

1985年12月第一版 1985年12月第一次印刷

印数：1—18,100册 定价：0.77元

统一书号：15040·4884

# 目 录

前 言	
试验注意事项	1
试验一 电阻应变片的粘贴技术	3
试验二 静态电阻应变仪操作试验	5
附录 YJ-5静态电阻应变仪使用说明	8
试验三 电阻应变片灵敏系数的测定	10
试验四 静态电阻应变仪基本性能的检验	13
试验五 动态电阻应变仪、光线示波器、X-Y函数记录仪的使用方法	17
附录 振子选择的原则和方法	20
试验六 动态电阻应变仪基本性能的检验	21
试验七 预制钢筋混凝土空心板鉴定试验	25
附录 回弹仪测定试验	28
试验八 简支钢桁架非破坏试验	30
试验九 钢筋混凝土简支梁试验	33
试验十 标准砖砌体抗压强度试验	37
试验十一 钢筋混凝土短柱破坏试验	39
试验十二 简支梁动力特性的测定试验	41
附录 一、JZQ-7型永磁式激振器的使用	44
附录 二、GF-200型超低频功率放大器的使用	45
试验十三 利用环境随机激振(脉动法)测定结构物动力特性	46
试验十四 简支梁动力反应测定	48
试验十五 钢筋混凝土吊车梁疲劳试验	51
试验十六 受弯构件的延性试验	54
试验资料	56
一、试验曲线选择与经验公式的确定	56
二、已知角度应变花数据求主应力的计算机程序	60
三、任意角度应变花求主应变的公式及FORTRAN77程序	62
四、测振仪器的标定	66
五、钢筋与混凝土材料力学性能的试验	69
参考文献	74

# 试验注意事项

为了确保试验顺利进行、达到预定目的，应做到下列几点：

## 一、作好试验前的准备工作

1. 预习试验指导书、明确本次试验目的、方法、步骤和注意事项。
2. 预习与本次试验有关的基本原理和其他有关参考资料等。
3. 对试验中所用到的仪器、设备，试验前应有一定的熟悉和了解。
4. 必须清楚地知道本次试验所需记录的项目及数据处理的方法，事先做好记录表格等准备工作。
5. 除了解指导书中所提方案外，应多设想一些其他方案。

## 二、遵守试验室的规章制度

1. 严肃认真、保持安静。
2. 爱护设备及仪器，严格遵守操作规程。
3. 非本试验所用设备及仪器切勿随意动用。
4. 试验完毕后，应将设备和仪器擦拭干净，并恢复到原来正常状态。

## 三、认真做好试验

1. 认真听取教师讲解。
2. 清点有关试验用设备、仪表和器材。
3. 应有严格的科学作风，认真细致地按照要求的试验方法和步骤进行。
4. 对于带电或贵重的设备及仪器，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，若发现异常，应及时报告，试验过程还应注意采取防护措施，确保人身、仪器和设备安全。

6. 记录下全部所需测量数据，以及仪器型号、精度、量程，试件的尺寸、材料标号、保护层厚度、钢筋含量和规格等，如果试验结果与温度有关还应记录温度、湿度。原始数据不得任意修改。

7. 教学试验是培养学生动手能力的一个重要环节，在试验小组中虽有一定分工，但每个学生都必须自己动手，相互交流，完成全部试验环节。

8. 如学生希望观察一些与本试验有关的其他现象，或用另外方案进行试验，在完成本试验规定项目后，经教师同意可以进行。

## 四、写好试验报告

试验报告是试验的总结，通过对它的书写，可以提高分析问题的能力，因此必需独立完成。报告要求整洁清楚，要有分析和自己的观点，并进行讨论。

一般试验报告应具有下列内容：

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、方法及步骤。

4. 设备及仪器型号、精度、量程等。

5. 试验数据及其处理（应包括全部原始数据，并注明测量单位，最好以表格形式列出数据的运算过程，并根据数据处理和误差分析的要求给出试验误差）。最后将所得的试验结果作出曲线或给出经验公式。

6. 讨论。应根据试验结果及试验中观察到的现象，结合基本原理进行分析讨论，如试验涉及的问题有理论解，则应与计算结果进行比较，并提出见解。

# 试验一 电阻应变片的粘贴技术

## 一、试验目的

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粘贴技术。

## 二、试验仪表及器材

1. 电桥。
2. 兆欧表。
3. 万用电表。
4. 粘结剂（KH502粘结剂及环氧树脂、乙二胺、邻苯二甲酸二丁脂、丙酮等）。
5. 钢筋试件。
6. 常温用电阻应变片。
7. 电烙铁及其他工具。
8. 引线若干。

## 三、试验方法及步骤

1. 检查、分选电阻应变片——剔除丝栅有形状缺陷，片内有气泡、霉斑、锈点等缺陷的应变片。用电桥测量阻值，进行电阻值选配。同一测区用片的电阻值相差不得超过仪器可调平的允许范围。

2. 试件测点表面准备——用砂纸等工具除去试件待测表面漆层、电镀层、锈斑、污垢覆盖层，划出测点定位线，然后用0<sup>#</sup>砂纸磨平，再打成与测量方向成45°交叉的条纹，最后用棉球蘸丙酮沿一方向擦拭干净。

3. 贴片——使用502快干胶，要掌握时机，左手捏住应变片引线，右手上胶，胶水应匀而薄（多用反而不好）。待一分钟左右，当胶水发粘时，校正方向贴好，再垫上玻璃纸（最好用聚乙烯类非极性塑料薄膜），用手指稍加滚压即可。

用环氧树脂胶贴片时，先需在待测面上涂一薄层胶液，将应变片放上，轻轻校正方向，然后盖上一张玻璃纸，用手指朝一个方向滚压应变片，挤出气泡和过量的胶液，保证胶层尽可能地薄而均匀，而在应变片周围应有胶液溢出效果才好。贴片后垫上橡皮等，用重物或夹具加压，压力约为0.05~0.1MPa，24小时固化后方可进行贴片的质量检查。

4. 固化——快干胶和环氧树脂胶均靠自然干燥让溶剂挥发而固化。为加快这一过程，可用红外线灯或热吹风机，将贴片区加热至60°~70℃，但过热将会损伤应变片。

5. 检查——包括外观检查和应变片电阻值及其绝缘电阻值的测量。胶层固化后，应变片电阻值应无明显变化。绝缘电阻值是检验胶层干燥或固化程度的标志，胶层完全干燥或固化后，绝缘电阻可达10<sup>4</sup>MΩ以上。一般静态测量均应大于200MΩ以上方为合格。

6. 固定导线——应变片到电阻应变仪之间的测量导线布置，应使同一测区导线同规格、同型号、等长、排列整齐，分区成束捆扎，屏蔽网接地。应变片引出线也应事先固定，防



止扯坏应变片，连接焊点应光滑、牢固、防止虚焊。引出线应编号并作记录。

7. 如有必要重贴时，一定要除去原有胶层，重新擦洗，涂胶粘贴。

8. 环氧树脂胶的配制——配方比例如下：

环氧树脂（E-42或E-44） 100g

邻苯二甲酸二丁脂（增塑剂） 20g

乙二胺（固化剂） 6~7g

配制时，先用天平秤算环氧树脂，然后用红外线灯加热至流态，再加二丁脂，注意朝一个方向搅拌，最后加乙二胺。此时将产生放热反应，释放出热量，故应及时把烧杯浸在冷水中降温，同时仍朝一个方向搅拌，否则可能使一部分尚未反应的乙二胺急剧分解而产生大量气体，树脂亦随之变为多孔固体而失效。配出的胶既可用于贴片，也可用于防潮和防水。

9. 做防潮处理——在试件上装好浇铸环氧树脂胶的外模，一端先用胶布绕上封头，防止浇灌时胶液外溢。固化后脱模，即形成一防潮保护层。见图1-1所示。

#### 四、试验报告

1. 简述选片原则和贴片、焊线、防潮防水处理的注意事项。

2. 分析在操作过程中发生的故障原因及排除方法。

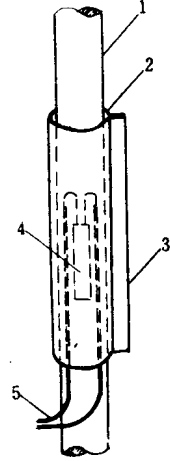


图 1-1 钢筋环氧树脂胶保护层

1—试件；2—浇注口；  
3—铁皮套模；4—电  
阻应变片；5—引线

## 试验二 静态电阻应变仪操作试验

### 一、试验目的

1. 熟悉静态电阻应变仪的操作规程。
2. 掌握静态电阻应变仪单点测量的基本原理。
3. 学会电阻应变片作半桥及全桥测量的接线方法。

### 二、试验设备及仪表

1. YJ 5 静态电阻应变仪和 P 20—R 5 预调平衡箱。
2. 标准钢梁。
3. 双杠杆式引伸仪、百分表等。

### 三、试验原理及方法

静态电阻应变仪的读数  $\epsilon_{\text{仪}}$  与各桥臂应变片的应变值  $\epsilon_i$  有下列关系：

$$\epsilon_{\text{仪}} = (\epsilon_1 - \epsilon_2 + \epsilon_3 - \epsilon_4)$$

式中  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$ 、 $\epsilon_3$ 、 $\epsilon_4$  分别为各桥臂上应变片的应变值。

#### 1. 半桥接线与测量

如果应变片  $R_1$  接于应变仪  $AB$  接线柱，温度补偿应变片  $R_2$  接于  $BC$  接线柱，则构成外半桥，如图 2 1。另内半桥由应变仪内部两个无感绕线电阻构成。应变仪读出的应变值为：

$$\epsilon_{\text{仪}} = \epsilon_1$$

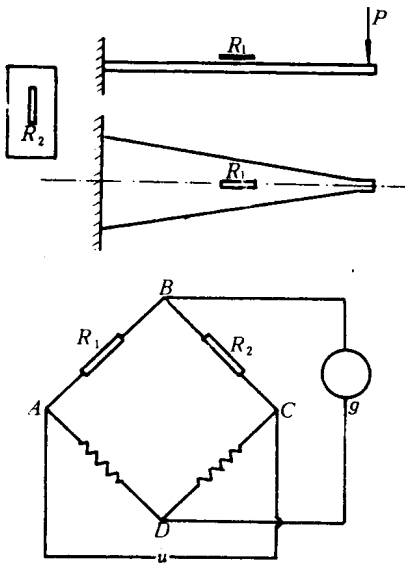


图 2 1 弯曲应变半桥单补偿接线与测量

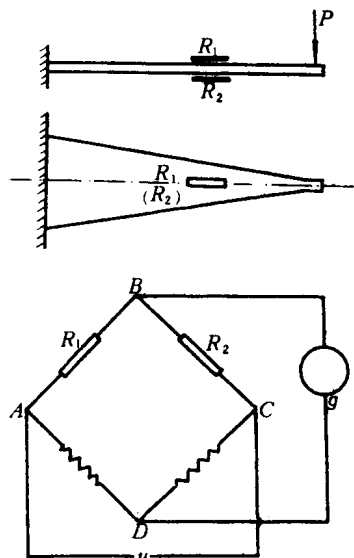


图 2 2 弯曲应变半桥互补补偿接线与测量

若梁上同一截面处的压区和拉区分别贴应变片  $R_1$  和  $R_2$ ，接于  $AB$  和  $BC$  接线柱，则构成外半桥，如图 2-2，两电阻应变片既属测量片又互为补偿，应变仪读出应变值为：

$$\varepsilon_{\text{外}} = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$$

又因  $\varepsilon_1 = -\varepsilon_2$ ，所以有：

$$\varepsilon_{\text{外}} = 2\varepsilon_1$$

## 2. 全桥接线与测量

如果梁上同一截面的压区贴片  $R_1$ 、 $R_3$  接于  $AB$ 、 $CD$  接线柱，温度补偿应变片  $R_2$ 、 $R_4$  接于  $BC$ 、 $DA$  接线柱，构成全桥，如图 2-3。应变仪读出应变值为：

$$\varepsilon_{\text{全}} = \varepsilon_1 + \varepsilon_3$$

因  $\varepsilon_1 = \varepsilon_3$ ，故有：

$$\varepsilon_{\text{全}} = 2\varepsilon_1$$

若梁上同一截面的压区应变片  $R_1$ 、 $R_3$  仍接于  $AB$  和  $CD$  接线柱，而拉区贴应变片  $R_2$ 、 $R_4$  并接于  $BC$  和  $DA$  接线柱组成全桥，如图 2-4。则应变仪读出应变值为：

$$\varepsilon_{\text{全}} = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4$$

因  $\varepsilon_1 = \varepsilon_3 = -\varepsilon_2 = -\varepsilon_4$ ，故有：

$$\varepsilon_{\text{全}} = 4\varepsilon_1$$

## 四、试验步骤

1. 按上述接桥方法分别接通桥路，试件采用矩形截面简支小钢梁，装置如图 2-5 所示。

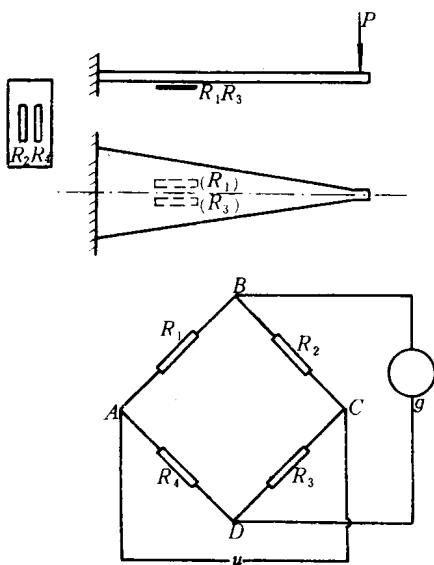


图 2-3 弯曲应变全桥单补偿接线与测量

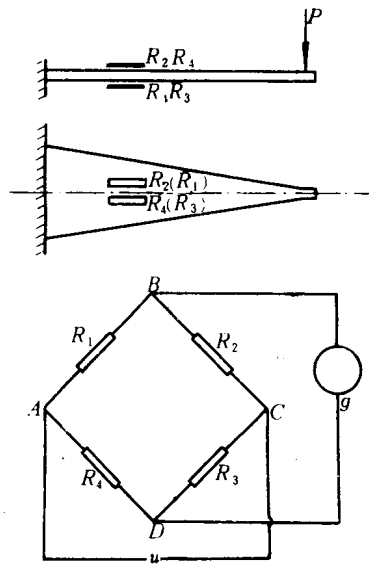


图 2-4 弯曲应变全桥互补接线与测量

2. 将应变仪预调平衡，并同时在梁中点拉区和压区分别装上双杠杆式引伸仪两台、挠度计一台。调好初始读数。

3. 试验前，先作 1~3 级预加荷载试验，每级  $P = 50 \text{ N}$ 。

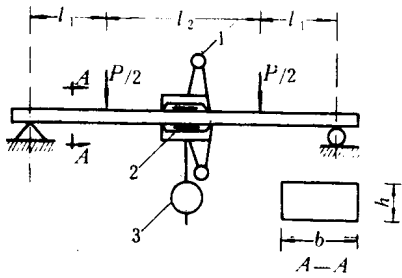


图 2-5 简支小钢梁的试验装置与  
仪表布置  
1—杠杆式引伸仪；2—电阻应变片；  
3—百分表（或挠度计）

仪器测读，应按一定的时间间隔进行，全部测点读数时间必须基本相等，只有同时得到的数据才能说明结构在某一受载状态下的实际情况。

通过预载试验检查仪表和装置，所发现的问题都应逐一加以解决，之后，所有仪表读出初读数。

4. 正式试验，每级加载 50 N，逐级记取读数。共四级，重复三次。

整理出试验数据，并比较应变仪读数与接桥的关系，比较杠杆式引伸仪与电阻应变仪读数的关系，试验数据填入表 2-1、2-2、2-3。

### 五、试验报告

1. 按试验要求整理出各种测量数据，并作应变仪按半桥和全桥接线测量的比较。
2. 讨论不同桥路接法的优缺点和使用条件。
3. 按试验小梁的参数和支承条件作出理论计算，并分析计算值与实测值的差异原因。

试验数据记录表

表 2-1

接 法	半桥接法(1)单补					半桥接法(2)互补				
	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N
荷载										
次序										
1										
2										
3										
平均										

试验数据记录表

表 2-2

接 法	全桥接法(1)单补					全桥接法(2)互补				
	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N
荷载										
次序										
1										
2										
3										
平均										

试验数据记录表

表 2-3

测 法	杠杆引伸仪					挠 度 计				
	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N	0 N	50 N	100 N	150 N	200 N
荷载										
次序										
1										
2										
3										
平均										

## 附录 YJ-5静态电阻应变仪使用说明

### 一、面板说明

见图2-6及2-7所示:

1.  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D'$ 、 $D$ 、 $D''$ 为测量电桥的接线柱。作半桥测量时,将“三点联片”在 $D'$ 、 $D$ 、 $D''$ 接线柱上拧紧。作全桥测量时,则去掉“三点联片”。

2. “灵敏系数”为灵敏系数调节器,使用时转动灵敏系数调节器上的指示值,使其与应变片的灵敏系数 $K$ 值相一致。

3. “电阻平衡”为电阻平衡调节器,使用方法是将选择开关转到“阻”上,当电表指针向左偏转时,向右调节电阻平衡调节器;否则反之。

4. “电容平衡”为电容平衡调节器,使用方法是选择开关转到“容”上,电表指针向右偏转,则向左或向右调节电容平衡调节器。

5. “关、开、 $BD$ 、阻、容”为电源选择开关,转到“开”是接通电源,指示灯亮;在“ $BD$ ”为预热及检查仪器位置;转到“阻”为测量位置;“容”为调节电容平衡位置。

### 二、仪器使用

1. 根据需要按接桥法连接测量桥。

2. 调节灵敏系数调节器对准电阻应变片的 $K$ 值。

3. 使各调节器回复零位,读数桥测量度盘细、中、粗调档均指零,选择开关指在“关”。

4. 接通电源,把三芯电源线插头插入仪器背面插座,把选择开关转到“开”位置,指示灯亮。

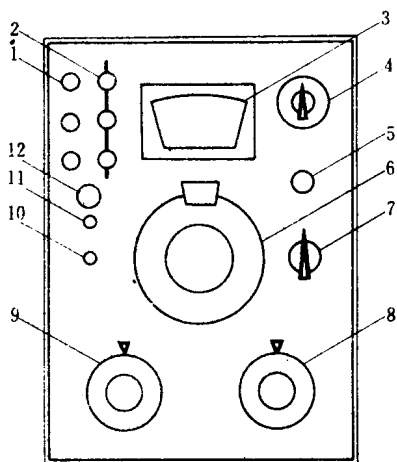


图 2-6 YJ-5型静态电阻应变仪面板图

1、2—接线柱；3—指示电表；4—灵敏系数调节器；5—指示灯；6—微调度盘；7—选择开关；8—中调度盘；9—粗调度盘；10—电容平衡；11—电阻平衡；12—预调平衡箱接线插头

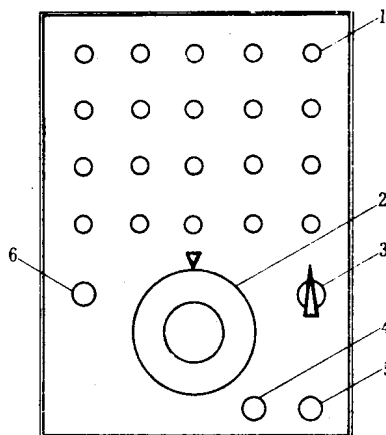


图 2-7 P20-R5预调平衡箱面板图

1—1~20点测点调平；2—1~20点选点开关；3—转换与调平开关；4—预调平衡箱接线插座；5—应变仪接线插座；6—校准调节器

5.把选择开关放在“BD”（短路）上，预热十分钟，转动细调档，如果电表指针有偏转，说明仪器工作正常。

6.再将开关转到“阻”上，电表指针向右，则用螺丝刀调节“电阻平衡”电位器向左旋转，使电表指针指零，反之则右调。然后将开关转到“容”上，再调整“电容平衡”电位器，使电表最靠近零位；又将开关转回“阻”上，调节“电阻平衡”使电表指针指零，这样反复调整几次，最后将开关转到“阻”上。此时仪器处于工作状态。

7.灵敏度的观察：转动细调档使其至 $\pm 10 \mu\epsilon$ ，指示电表也应指示 $\mp 10 \mu\epsilon$ 。

8.预热十分钟，再检查一次平衡，即可进行测量。

9.在试件受力变形时，仪器失去平衡，调节三个应变测量调节器，使指示电表指零，则三个应变调节器指示值的代数和即为测量的应变值。

10.仪器不读数时，选择开关放在“BD”上。

11.仪器用毕，开关放在“关”上，各调节器回零，拔掉电源插头。

12.多点测量时应变仪与P 20-R5预调平衡箱的连接使用方法：

(1)半桥测量：应变仪 $D'$ 、 $D$ 、 $D''$ 用“三点联片”拧紧连接，如是单点补偿，则去掉平衡箱的“五点联片”，分别将工作应变片接在平衡箱对应测点的“AB”接线柱上，补偿应变片接在对应测点的“BC”接线柱。五点共用补偿时，用“五点联片”把对应的“C”点联结好。多于五点亦然。

(2)全桥测量：应变仪 $D'$ 、 $D$ 、 $D''$ “三点联片”去掉，而在预调平衡箱的工作点 $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$ 、 $DA$ 桥臂分别接入应变片。

(3)将预调平衡箱的转换开关放在平衡位置上。

(4)选点开关放在“校准”上，应变仪此时作校准平衡，然后将应变仪电源开关转到“阻”上，用螺丝刀旋转“校准”电位器，使应变仪指示电表指零。

(5)将预调平衡箱选点开关调到任意一个测点上，并调节相应测点的“电阻平衡”电位器，使应变仪电表指零，再将应变仪选择开关转到“容”上，调节“电容平衡”电位器，使电表指针最靠近零点，如此反复几次。在“阻”与“容”位置应变仪电表均指零，然后将选择开关放在“阻”上。

(6)其余各测点，只调预调平衡箱上的相应测点电位器，使应变仪电表指零，而应变仪上的“电阻平衡”“电容平衡”均不可再动。

(7)平衡箱作接线箱使用时，首先将转换开关转到“转换”位置方可测读。测读数值为前后两次读数之差。

# 试验三 电阻应变片灵敏系数的测定

## 方 案 一

### 一、试验目的

1. 进一步了解电阻应变片相对电阻变化与所受应变之间的关系。
2. 掌握通用电阻应变片灵敏系数 $K$ 值的测定方法。

### 二、试验设备及仪表

1. 静态或静动态电阻应变仪 (YJ-5或YJD-1型电阻应变仪)。
2. 等强度梁和附加装置, 温度补偿块。
3. 千分表曲率仪。
4. 待测电阻应变片。

### 三、试验原理

灵敏系数 $K$ 值是电阻应变片的一个重要的综合性能指标, 不能单纯由理论计算求得, 一般均需用试验方法测定。对要求较高的应变测量, 灵敏系数 $K$ 值的检测是必须的。

通过学习已知, 电阻应变片粘贴在试件上受应变 $\varepsilon$ 作用时, 其电阻产生的相对变化 $\Delta R/R$ 与 $\varepsilon$ 之间有下列关系:

$$\frac{\Delta R}{R} = K \cdot \varepsilon$$

由此可分别测量 $\Delta R/R$ 及 $\varepsilon$ 的值, 进而求得应变片的灵敏系数 $K$ 。

试验采用等强度梁装置, 通过千分表曲率仪和电阻应变仪测量梁的变形反应从而测定出电阻应变片的灵敏系数 $K$ 。

等强度梁的上下表面轴向应变 $\varepsilon$ , 可用千分表曲率仪测取, 其读数为:

$$\varepsilon = \frac{4hf}{l_0^2}$$

式中 $f$ 为千分表曲率仪的读数,  $h$ 为等强度梁厚度,  $l_0$ 为千分表曲率仪的跨距。

电阻应变片的相对电阻变化 $\Delta R/R$ 由电阻应变仪测出, 由下式表示:

$$\Delta R/R = K_{\text{仪}} \cdot \varepsilon_{\text{仪}}$$

式中,  $K_{\text{仪}}$ 是应变仪所给定的灵敏系数值(如 $K_{\text{仪}}=2$ ),  $\varepsilon_{\text{仪}}$ 是应变仪在给定的 $K_{\text{仪}}$ 条件下显示的应变值。

综合分析, 即可求出应变片的灵敏系数 $K$ :

$$K = \frac{\Delta R/R}{\varepsilon} = \frac{K_{\text{仪}} \cdot \varepsilon_{\text{仪}}}{4hf/l_0^2}$$

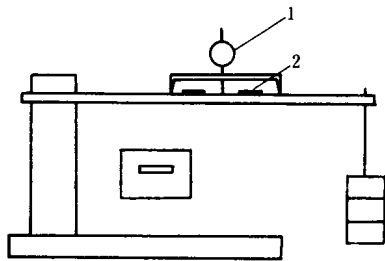


图 3-1 等强度梁试验装置与仪表布置  
1—千分表曲率仪；2—电阻应变片

#### 四、试验步骤

1. 测量等强度梁厚度 $h$ 和千分表曲率仪的跨距 $l_0$ 。
2. 按图3-1所示安装仪表。首先沿轴向准确贴好应变片，并按规定要求进行固化处理，达到要求后，将应变片按半桥法接入应变仪和预调平衡箱，并将应变仪所接各点读数预调到零位。最后记录千分表曲率仪的初读数。
3. 分级加荷载50N、100N、150N。测读千分表曲率仪和电阻应变仪读数值，填入表3-1。
4. 重复加卸载三次，取三次的读数平均值，

计算每个应变片的灵敏系数 $K_i$ 。

5. 取各应变片的总平均值为灵敏系数 $\bar{K}$ ，计算出相对标准偏差。

$$\delta = \frac{S}{\bar{K}} = \frac{1}{\bar{K}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - \bar{K})^2}{n-1}} \times 100\%$$

#### 五、试验报告

1. 按要求测出给定电阻应变片的灵敏系数 $K_i$ 值，灵敏系数平均值 $\bar{K}$ 和相对标准误差 $\delta$ 。
2. 用分级载荷下的各应变片的 $\Delta R/R$ 和梁的应变 $\epsilon$ 数据，作图并讨论 $\frac{\Delta R}{R} \sim \epsilon$ 之间的关系。

### 方 案 二

#### 一、试验目的

掌握一种电阻应变片灵敏系数 $K$ 值的测定方法。

#### 二、试验设备及仪表

1. 静态电阻应变仪（如YJ-5型）。
2. 等强度梁及其加载装置、温度补偿块。
3. 待测电阻应变片。

#### 三、试验方法

试验装置见图3-2所示。

具体试验方法为：

1. 测量标准梁的厚度 $h$ ，支座至加载点的距离。
2. 在梁上沿轴向贴好应变片，并按规定要求做好固化处理。
3. 用半桥法将电阻应变片接入电阻应变仪或预调平衡箱，灵敏系数调节器旋钮置于任意选定的 $K_{\text{仪}}$ 值（如 $K_{\text{仪}} = 2$ ）。

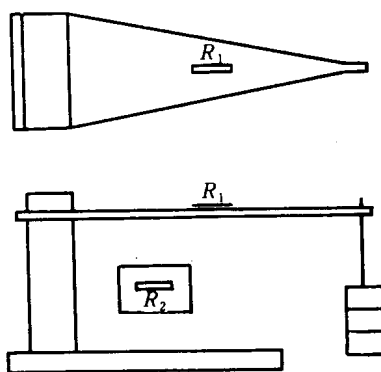


图 3-2 等强度梁试验装置



灵敏系数测定记录表

等强度梁编号

$h =$   $l_0 =$

表 3-1

应变片 编 号	荷 载 值		千分表曲率仪		计算 $\epsilon$	实测 $\epsilon_{\text{仪}}$	$\frac{\Delta R}{R}$	K
	初读数	读数差	初读数	读数差				

灵敏系数测定记录表

等强度梁编号

$h =$

表 3-2

应变片 编 号	荷载值 (N)		计算 $\epsilon_{\text{IT}}$ ( $\mu\epsilon$ )	实测 $\epsilon_{\text{仪}}$ ( $\mu\epsilon$ )	$K = \frac{\epsilon_{\text{仪}}}{\epsilon_{\text{IT}}} \cdot K_{\text{仪}}$	备 注
	初读数	读数差				

4. 给梁逐级施加法码。由所加荷载值换算出已知应变  $\epsilon$  (梁的材料弹性模量  $E$  已知)。

5. 由应变仪测取每级荷载下的应变值  $\epsilon_{\text{仪}}$  记入表3-2。对所需测定的应变片均做加卸荷载三次，从而得出三组灵敏系数  $K_i$  值，再取三组的平均值即为所代表的同批产品的平均灵敏系数  $K$  值。

#### 四、试验报告

1. 按试验要求算出灵敏系数  $K_i$  值，和平均值  $\bar{K}$ 。

2. 由应变片的总平均灵敏系数  $\bar{K}$  值算出相对标准偏差。

$$\delta = \frac{1}{\bar{K}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - \bar{K})^2}{n-1}} \times 100\%$$

3. 讨论试验中为准确测定  $K$  值应注意的事项，并与方案一作分析比较。