

高等学校规划教材

选煤试验

许占贤 周振英 编

煤炭工业出版社

高等学校规划教材

选 煤 试 验

许占贤 周振英 编

煤炭工业出版社

798254

(京)新登字 042 号

内 容 提 要

本书在吸取国内外选矿试验的先进技术及内容,总结国内煤炭院校选矿工程专业多年教学及科学研究的成果的基础上编写而成。全书分3篇11章共36个试验。内容包括选矿学(破碎筛分、重选、磁电选、浮选及煤泥水)的基本试验,煤的可选性试验,煤泥可浮性和煤泥水沉降的优化综合试验,并编写了误差理论的基本知识和正交设计的计算机程序。书中试验参照了国家标准和部颁标准,所以具有实用性和先进性。

本书是国内首次出版的选煤试验教材,既可作为煤炭院校选矿工程专业的实验教材,也可作为其他院校选矿专业和选煤厂、地质部门的选煤试验室的工具书和参考书。

高 等 学 校 规 划 教 材

选 煤 试 验

许占贤 周振英 编

责任编辑:黄 维

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门内和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092mm¹/₁₆ 印张13³/₄(插页)

字数325千字 印数1—1,215

1994年9月第1版 1994年9月第1次印刷

ISBN 7-5020-0957-4/TD·882

书号 3723 A0272 定价7.90元

862288

前 言

编写本书的目的是为了提高本科生的科研能力和试验操作水平。书中集中了煤炭院校选矿工程专业多年实验教学的丰富内容和有关的试验标准。

《选煤试验》作为教材出版在我国尚属首次，无论从体系上还是内容选取上都是初次尝试，有待于和读者见面后经受评议。

书中编写的36个试验基本上概括了选矿工程专业的各个方面的试验内容，由于各校试验条件的不同，不可能也没必要开出全部试验，可根据各自的实际情况有选择的开出部分试验。有关煤炭可选性试验和选煤厂技术检查等内容，可供学生毕业后到选煤厂工作时参考。

本书试验1~2、4~5、7~13、22~23由淮南矿业学院陆向阳编写。试验6、16~21、32~36及第11章由黑龙江矿业学院许占贤和李玉明分别编写。绪言、试验24~31、第十章及试验3、14~15由中国矿业大学周振英和刘焕胜、刘炯天分别编写。全书由许占贤统稿、主编。本书的完成得到过许多任课老师和试验研究工作者的支持和帮助，我们在此对他们表示敬意和感谢。

由于时间仓促，限于我们的水平，书中难免存在错误和不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

1993年7月

48.5/3

目 录

绪 言	1
-----	---

第一篇 选矿学试验

第一章 破碎筛分试验	3
试验一 筛分试验	3
试验二 破碎试验	6
试验三 筒振系统动力学参数的测定和调试	8
第二章 重力选矿试验	14
试验四 自由沉降试验	14
试验五 干扰沉降试验	17
试验六 悬浮液粘度的测定	20
试验七 重力水析试验	25
试验八 浮沉试验	28
试验九 跳汰分层试验	31
试验十 摇床试验	36
试验十一 螺旋分选机试验	40
第三章 磁电选矿试验	45
试验十二 磁介质回收试验	45
试验十三 磁性物含量测定试验	47
试验十四 强磁场高梯度磁选试验	49
试验十五 矿物电选试验	57
第四章 浮选试验	62
试验十六 矿物接触角测定	62
试验十七 矿粒电动电位的测定	64
试验十八 可比性浮选试验	69
试验十九 浮选工艺条件试验	76
试验二十 浮选速度试验	77
试验二十一 矿石浮选试验	80
第五章 固液分离试验	84
试验二十二 煤泥水沉降速度试验	84
试验二十三 煤泥过滤试验	87

第二篇 选煤工艺试验

第六章 煤炭可选性试验	93
试验二十四 煤炭筛分浮沉试验	93
第七章 煤泥可浮性试验	103

试验二十五 煤泥浮选试样的采制	103
试验二十六 煤泥浮沉试验	106
试验二十七 煤泥浮选探索性试验	111
试验二十八 煤泥浮选药剂制度的优化试验	114
试验二十九 煤泥浮选工艺条件的优化试验	119
试验三十 煤泥浮选工艺流程的优化试验	121
试验三十一 浮选分步释放试验	124
第八章 煤泥水沉降试验	128
试验三十二 煤泥水样品的采取	128
试验三十三 煤泥水自然沉降及特性分析	132
试验三十四 絮凝剂沉降性能试验	138
第九章 选煤厂技术检查试验	142
试验三十五 跳汰机单机检查试验	142
试验三十六 浮选机单机检查试验	147

第三篇 试验结果的处理

第十章 试验结果与数据处理	155
第一节 试验数据与试验误差	155
第二节 试验数据的处理	157
第十一章 试验数据的微机处理	163
第一节 概述	163
第二节 调整成组数据计算误差的子程序	163
第三节 计算重选产品分配率的子程序	169
第四节 绘制曲线的子程序	171
第五节 计算 P 临界值的子程序	180
第六节 计算 t 临界值的子程序	190
第七节 修约规则子程序	200
第八节 数据判别和试验资料审查应用程序	202
附录	207
正交表	207
“ t ”分布表	211
“ F ”分布表	212
主要参考文献	214

绪 言

煤炭是我国的主要能源,也是冶金、化工、建材等工业的重要原材料。为了合理利用煤炭资源,提高煤炭的使用价值,节省运力,减少煤炭在运输、生产和使用过程中对环境的污染,一般需对煤炭进行洗选加工。实践证明,选煤是改善煤炭质量,获得适销对路产品,又是提高企业产品产值的最经济、最有效的机械加工方法。

随着我国煤炭产量大幅度的增长,环境保护对煤炭生产和燃烧过程“洁净化”要求标准的提高;强化、深化选煤工艺过程的研究和开发必将日益发展。为科学地抉择选煤技术,当前迫切需要通过选煤试验提供可靠信息,同时,更需要培养大量掌握选煤试验技术的人才。

为了提高本科生的科研能力和试验操作水平,加强选煤专业实践教学环节,在选煤专业各专业课原有实验指导书的基础上,结合多年教学改革的实践经验和有关的试验标准,编写本教材。

本书共分3篇。第一篇,选矿学试验(包括:破碎、筛分试验,重力选矿试验,磁电选矿试验,浮选试验,固液分离试验)属于对选矿基础理论的验证实验,目的在于加强学生试验技能及工作素质的培养,加强学生获取知识、运用知识和分析选煤实际问题的能力。第二篇,选煤工艺研究方法试验(包括:煤炭可选性试验,煤泥可浮性试验,煤泥水沉降性试验,煤泥絮凝性试验,煤泥过滤性试验、选煤厂单机工作效果检查试验)属于选煤工艺专题研究的综合试验,目的在于对学生进行试验研究全过程的方法和能力的培养。所谓“试验研究全过程”是指:“根据规定的研究任务,确定试验目标→制定试验方案→采取和制备试样→测试试样特性→试验条件优化设计及实施→整理、审核、计算及分析试验结果→编写完整的专题研究试验报告→开展学术交流”。在试验过程中,一方面引导学生加深对选煤试验国家标准的理解,提高其执行国家标准的自觉性;另一方面引导学生综合运用由其它专业课所学的知识和技能,提高其在试验中处理实际问题的灵活性和创造性。第三篇,试验结果的处理(包括:误差与数据处理,正交设计的计算机处理)。此外,为了培养学生严谨的工作作风和养成钻研思考的习惯,书中设计了一部分试验的规格化数据记录格式和思考题作为示范,供学生学习或讨论参考。

对选煤工作者而言,《选煤试验》是初步的,也是最基础的科学试验活动。因此,为了充分发挥试验研究工作的作用,深刻理解科学试验的特点是十分必要的。它与工业生产相比,科学试验通常具有以下特点:

(1) 科学试验活动一般是在缩小规模的条件下进行的。它是通过被研究对象的“样本”研究其“总体”,或通过被研究对象的“模型”研究其“原型”。这就要求样本对总体或模型对原型要有足够的代表性,并且在试验过程中,始终保持这种代表性。

(2) 在科学试验活动中,人们可以根据研究目的需要,设计试验条件。例如:突出主要因素,将复杂的事物分解成几个简单因素逐个考查或组合在一起考查;创造条件使自然现象的过程延缓或加速,在试验中控制和变革自然过程,揭示事物内部矛盾的运动

规律。

(3) 在科学试验活动中,人们可以根据已经掌握的科学理论为指导,探索超越现有生产实践发展水平的新方法、新途径。

选煤试验技能,是选煤工作者的重要基本功。为了能从试验资料(包括数据和现象)中引出正确的结论,试验工作应遵循下列要求:

(1) 作为一次成功的试验,其最基本的条件是能再现,也就是在相同的条件下,可以重复出现既得的结果(不超过允许误差要求)。

(2) 对试验工作的全部细节,要作详细如实的记录,在整个工作过程中,要建立严格的记录和资料档案制度。

(3) 必须用统计学的观点整理分析数据。这是因为数理统计是解决如何从“样本”来估计“总体”的数学方法,能给出这种估计的可信程度。

(4) 对科学试验中出现的异常结果,应细心地分析,追究其造成异常的原因,是偶然的还是必然的。因为在某种异常的背后,往往也可能隐藏着未被发现的新线索。

第一篇 选矿学试验

第一章 破碎筛分试验

试验一 筛分试验

一、试验目的

- (1) 通过试验掌握试料各粒度级及累计产率的计算方法,从而确定物料的粒度特性。
- (2) 学会使用振筛仪对物料进行湿法筛分和振筛机对物料进行干法筛分的方法。
- (3) 掌握对筛孔孔径的分类及计算方法。
- (4) 学会利用筛分试验结果、算术坐标法、半对数坐标法和全对数坐标法绘出不同坐标的粒度特性曲线。

二、试验原理

1. 松散物料的筛分过程

松散物料的筛分过程可以看作由两个阶段组成。

- (1) 易于穿过筛孔的颗粒和不能穿过筛孔的颗粒所组成的物料层到达筛面。
- (2) 易于穿过筛孔的颗粒透过筛孔。

实现这两个阶段,物料在筛面上应具有适当的运动,一方面使筛面上的物料层处于松散状态,物料层将按粒度分层,大颗粒位于上层,小颗粒位于下层,容易到达筛面,并透过筛孔。另一方面,物料和筛子的运动都促使堵在筛孔上的颗粒脱离筛面,有利于颗粒透过筛孔。

松散物料中粒度比筛孔尺寸小得多的颗粒,在筛分开始后,很快透过筛孔落到筛下产物中,粒度与筛孔尺寸愈接近的颗粒,透过筛孔所需的时间愈长。

2. 计算公式

(1) 筛分效率 E

$$E = \frac{\beta(\alpha - \theta)}{\alpha(\beta - \theta)} \quad (1-1-1)$$

式中 E ——筛分效率, %;

α ——入料中小于规定粒度的细粒含量, %;

β ——筛下物中小于规定粒度的细粒含量, %;

θ ——筛上物中小于规定粒度的细粒含量, %。

(2) 筛孔尺寸与筛下产品最大粒度的关系

$$d_{\text{max}} = K \cdot D \quad (1-1-2)$$

式中 d_{max} ——筛下产品最大粒度, mm;

D ——筛孔尺寸, mm;

K ——系数见表1-1-1。

表 1-1-1 K 值 表

孔 形	圆 形	方 形	长 方 形
K 值	0.7	0.9	1.2~1.7

三、仪器设备材料

- (1) 振筛机一台, 摇动次数221次/min, 振击次数147次/min, 直径200mm。
- (2) 振筛仪一台, 振动次数100次/min。
- (3) 标准套筛, 直径200mm, 孔径0.5、0.25、0.125、0.075、0.045mm的筛子各一个, 底盖一套。
- (4) 托盘天平一台, 称量200~500g, 感量0.2~0.5g。
- (5) 中号搪瓷盘8个, 中号搪瓷盆5~10个。
- (6) 500ml烧杯4个, 洗瓶1个, 玻璃棒1根, 扁毛刷1把。
- (7) -0.5mm煤样400g (烘干后重量)。

四、仪器设备的使用方法

1. 振筛机

(1) 首先接通电源, 然后打开振筛机电源开关, 检查设备运行是否正常, 如发现异常应立即停机检修。

(2) 放上标准套筛(去盖留底), 将振筛机上的盖子压实并盖紧。

2. 振筛仪

(1) 使用前先将设备接通电源, 检查设备是否正常。

(2) 使用时打开振筛仪前端夹子, 使其紧紧夹住筛框, 放入矿样后即可通电使用, 激振力的增减是通过仪器尾部旋钮进行调节。

五、试验过程及步骤

(1) 将烘干的煤样缩分并称取200g, 把煤样倒入烧杯内, 加入少量清水, 用玻璃棒充分搅拌使煤样完全润湿。

(2) 取搪瓷盆4~5个, 盆内盛一半清水。将最小孔径的筛子装在振筛仪上, 并置于盆上。

(3) 经润湿的煤样倒入筛中, 用洗瓶将玻璃棒上和烧杯壁上的煤粒洗入筛中。

(4) 接通电源将筛子放入水中, 在第一盆中尽量筛净, 然后再把筛子放入第二盆水中, 依次筛分直至水清为止。

(5) 把筛上物倒入盘内, 并冲洗净粘在筛子上的筛上物。筛下煤泥水澄清后, 用虹吸管吸去清水, 沉淀的煤泥经过滤后放入另一盘内, 然后将筛上物与筛下物分别放入温度不高于75℃的恒温箱内烘干。

(6) 将套筛按筛孔由大到小依次排列, 套上筛底。把烘干的筛上物倒入最上层筛子内。

(7) 把套筛置于振筛机上, 开动机器, 每隔5min停下机器, 用手筛检查一次。检

查时,依次由上至下取下筛子放在搪瓷盘上用手筛,手筛1分钟,筛下物的重量不超过筛上物重量的1%,即为筛净。筛下物倒入下一粒级中,各粒级都依次进行检查。

(8) 筛完后,逐级称量并记录重量。将各粒级产物编制成化验样,装入煤样瓶送往化验室测定灰分。

六、试验中注意事项

- (1) 在盆中进行水筛时,不能让水没过筛框,以免大粒度物料混入筛下产品中。
- (2) 试验过程中筛子应按筛孔大小从上至下依次排列,不得错位。
- (3) 使用振筛机时,上盖一定要压实旋紧,在筛分过程中不得松动,避免物料损失。
- (4) 使用振筛仪时,激振力不能过大,以免矿样随水荡出筛框。

七、试验数据的记录及整理

- (1) 以筛分后各粒级产物的重量之和作为100%,分别计算各粒级产物的产率。
- (2) 筛分前煤样重量与筛分后各粒级产物重量之和的差值,不得超过筛分前煤样重量的2.5%,否则试验应重新进行。

(3) 筛分前煤样灰分与筛分后各粒级产物灰分的加权平均值的误差,应符合下列规定,否则此次试验无效。

A. 煤样灰分小于20%时,相对误差不超过 $\pm 5\%$,即

$$\left| \frac{A_d - \bar{A}_d}{A_d} \right| \times 100\% \leq 5\%$$

B. 煤样灰分大于或等于20%时,绝对误差不得超过 $\pm 1\%$,即

$$|A_d - \bar{A}_d| \leq 1\%$$

式中 A_d ——筛分前煤样灰分, %;

$\bar{A}_d$ ——筛分后各粒级产物的加权平均灰分, %。

(4) 将试验数据和计算结果按规定填入表1-1-2中。

表 1-1-2 煤粉筛分试验结果表

煤样名称 _____ 煤样粒度 _____ 毫米 煤样重量 _____ 克 试验编号 _____
采煤地点 _____ 煤样灰分 _____ % 试验日期 _____

粒 度 mm	重 量 g	产 率 %	灰 分 %	累 计, %	
				产率	灰分
>0.500					
0.500~0.250					
0.250~0.125					
0.125~0.075					
0.075~0.045					
<0.045					
合 计					

试验负责人:

核对:

计算:

八、试验报告

- (1) 简述试验目的和原理。在报告中叙述试验过程和试验数据的计算过程。

- (2) 绘制粒度特性曲线。
- (3) 对筛分效率进行评价并分析试样的粒度特性。
- (4) 对试验进行总结。

思 考 题

通过试验说明湿法筛分和干法筛分的筛分效率的差别。

试验二 破 碎 试 验

一、试验目的

- (1) 了解实验室用的破碎机结构和工作原理；
- (2) 学习掌握破碎机排料口的调整、测量方法；
- (3) 计算破碎效率和细粒增量。

二、试验原理

物料经破碎机破碎后，产物的粒度组成反映了破碎机的破碎效果，在生产过程中，常用破碎效率和细粒增量来评价破碎效果。

1. 破碎机的破碎效率

破碎机的破碎效率按下式计算：

$$\eta_p = \frac{\beta_{-d} - \alpha_{-d}}{\alpha_{+d}} \cdot 100\% \quad (1-2-1)$$

式中 η_p ——破碎效率（有效数字取到小数点后第一位），%；

α_{+d} ——入料中大于要求破碎粒度 d 的含量，%；

α_{-d} ——入料中小于要求破碎粒度 d 的含量，%；

β_{-d} ——排料中小于要求破碎粒度 d 的含量，%。

2. 破碎产品中细粒增量

破碎产品中细粒增量按下式计算：

$$\Delta = \beta_{-a} - \alpha_{-a} \quad (1-2-2)$$

式中 Δ ——细粒增量（有效数字取到小数点后一位），%；

β_{-a} ——排料中的细粒含量，%；

α_{-a} ——入料中的细粒含量，%。

式中的细粒含量均按小于 0.5mm 矿样含量计算。

三、仪器设备及材料

(1) 实验室用颚式破碎机，其结构如图1-2-1所示。

(2) 标准套筛

套筛孔径为 6、0.5mm 标准筛各一个，底盖一个。

(3) 托盘天平一台，称量 200g（或

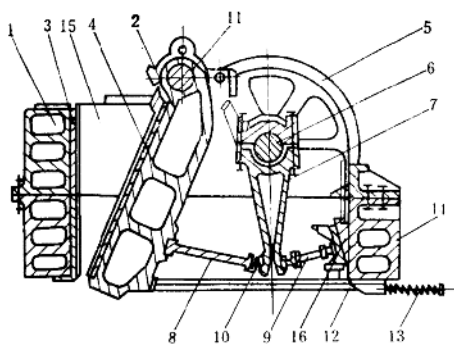


图 1-2-1 颚式破碎机结构示意图

1—固定颚板；2—动颚板；3、4—破碎齿板；5—飞轮；6—偏心轴；7—连杆；8、9—前后肘板；10—肘板支座；11—悬挂轴；12—水平拉杆；13—弹簧；14—机架；15—破碎腔侧面衬板；16—楔块

500g)，感量0.2g（或0.5g）。

（4）毛刷一把，插尺、外卡尺、直尺各一把。

（5）小于25mm煤样10kg。

四、仪器设备的使用方法

实验用的颚式破碎机结构如图1-2-1所示。它是一种比较简单的机械设备，只要通电空转正常，就可以进行试验。这里简要介绍排料口的调整和测量方法。

（1）排料口的调整

排料口的调整借助楔块16来实现。楔块16向上拔出，同时拧紧弹簧13的螺母，动颚板2向右运动，排料口变大。拧松13的螺母，楔块16向下楔实，前、后肘板8、9向左移动，动颚板2同时向左运动，排料口变小。

（2）排料口的测量

排料口的大小可采用机械工业使用的外卡尺或插尺进行测量。

五、试验过程及步骤

（1）将10kg小于25mm的煤分别用6和0.5mm的筛子将产品进行筛分，然后称重。

（2）已称重的煤混匀，将破碎机排料口宽度调为6mm（此时6mm即破碎粒度），然后开机给入煤样。

（3）经破碎的煤样分别用6和0.5mm的筛子再依次筛分并分别称重。

六、试验中注意事项

（1）试验操作应认真仔细，注意安全，不准靠近破碎机的传动部件，也不许将手放入破碎腔中。

（2）调整排料口大小时要细心，测量排料口大小应准确。

七、试验数据的记录及整理

（1）筛分试验数据参考筛分试验表格进行记录。

（2）数据整理后填入表1-2-1。

（3）计算破碎效率和细粒增量并填入表1-2-1。

八、试验报告

（1）简要叙述试验目的和试验过程。

（2）数据整理和计算过程，参考表1-2-1制表并填入。

表 1-2-1 破碎效率计算表

破碎前		破碎后		破碎效率	
粒度 mm	产率 %	粒度 mm	产率 %	η_s	Δ
+6		+6			
6~0.5		6~0.5			
-0.5		-0.5			
合计		合计			

(3) 绘制入料及产品的粒度特性曲线。

(4) 分析破碎的效果。

思考题

1. 破碎粒度与破碎效率有无关系？试详细分析它们的内在联系。
2. 试分析本试验的破碎效果。
3. 为什么细粒增量能从一个方面反映破碎效果？

试验三 简振系统动力学参数的测定和调试

一、试验目的

- (1) 验证简振系统动力学理论，并加深对其理解；
- (2) 学会测定简振系统“幅-频曲线”的方法；
- (3) 通过对简振台的调试，学会对筛分机的调试。

二、试验原理

惯性力激振的简振系统如图1-3-1所示。

当偏心质量 m 以偏心距 r 和角速度（又称角频率） ω 绕部分参振质量 M 的质心 O 点回转时，将产生离心惯性力 $m r \omega^2$ ，在弹簧 k 的配合下，迫使系统发生简振（参振质量为 $M + m$ ）。根据简谐振动的动力学理论，其振幅为

$$A = \frac{m r \omega^2}{k - (M + m) \omega^2}$$

据此，可以绘制该简振系统的“幅-频曲线”，如图1-3-2所示。

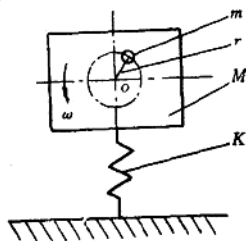


图 1-3-1 简振系统模型

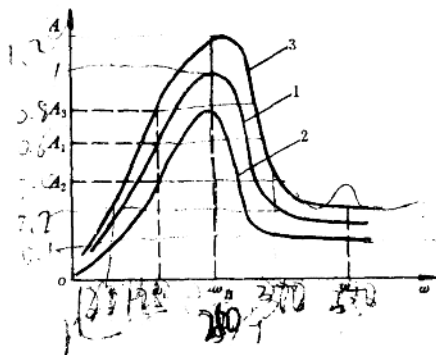


图 1-3-2 “幅-频曲线”

图中曲线1、曲线2和曲线3所对应的偏心质量依次为 $m_1 r_1$ 、 $m_2 r_2$ 和 $m_3 r_3$ （ $m_1 = m_3 > m_2$ ， $r_1 = r_2 < r_3$ ）。

在图1-3-2中过 ω_i 点（任意点）作纵轴平行线，依次与曲线2、1、3相交，过各交点作横轴平行线，分别交纵轴于 A_2 、 A_1 、 A_3 点，可见在同一角频率下，改变偏心质量或改变偏心距，都可改变其振幅。

在生产实践中,用惯性力激振的圆振动筛、直线振动筛、卧式振动离心脱水机和振动摇床等选矿机械,有时因振幅过小或过大使工作效果不佳,需要调试,可依照上述简振系统的调试原理,调整它们的偏心质量或偏心距都可达到调整振幅之目的,通常是只调二者之一。

三、仪器设备及材料

1. 仪器设备的规格及数量

(1) 简振台一件(自制),其结构组成如图1-3-3所示。

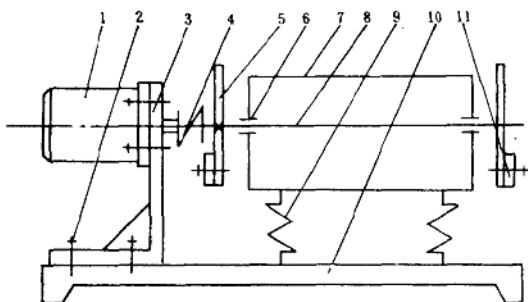


图 1-3-3 简振台结构示意图

1—电动机; 2—螺栓; 3—电机座; 4—挠性联轴器; 5—圆盘; 6—轴承; 7—振子; 8—主轴; 9—弹簧;
10—底座; 11—偏心块

其中电动机技术特征见表1-3-1。

表 1-3-1 电动机技术特征

名 称	单机直流伺服它励式 电枢控制电动机	名 称	单机直流伺服它励式 电枢控制电动机
型 号	SZ	电 流	0.75A
功 率	50W	最大转速	1500 1/min
电 压	110V	冷却方式	封闭自冷

(2) 调压器二件,其技术特征见表1-3-2

(3) 整流器二件,自制。

2. 零件、材料和试验用具的规格及数量见表1-3-3。

表 1-3-2 调压器技术特征

名 称	单相自耦调压变压器	电 频	50Hz
型 号	TDGC	输 入	220V
容 量	500VA	输 出	0~250V, 2A/0.9A

表 1-3-3 零件、材料和用具

名 称	型 号	规 格	件 数
扇形偏心块	自 制		4m
双股塑胶线			~ 3 m
万用电表		电压量程0~500V	1
旋转式转速表	MF-500	转速量程30~12000 1/min	1
活扳手	LZ-300	全长200mm	1
改锥		全长150mm	1

四、仪器设备的使用方法

1. 仪器设备的结构、性能及工作原理

本试验系统主要由调压器、整流器和简振台组成、其结构原理如图1-3-4所示。

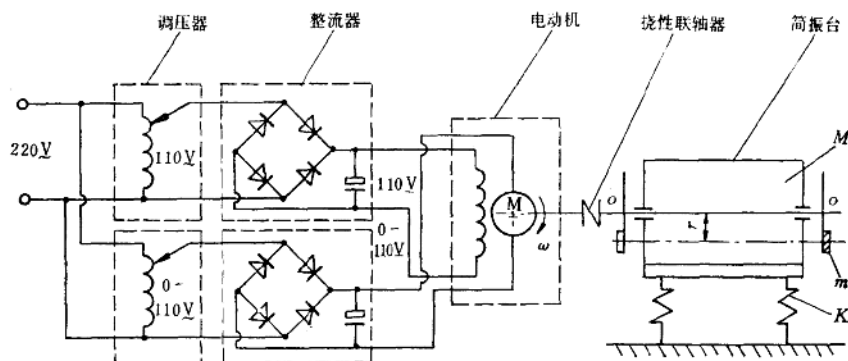


图 1-3-4 试验系统结构原理

调压器的作用是根据需要将220V的交流电源调整电压为0~110V的交流电源；整流器的作用是将调压器输出的0~110V电压的交流电变为同电压的直流电。

简振台即简单单轴惯性振动试验台，当电动机带动主轴o-o转动时，简振台即发生简谐振动，在电动机励磁线圈已经供电的情况下，改变其电枢的电压便可改变其出轴转速，从而改变简振台的振幅。

2. 使用方法

调压器、整流器和电动机的接线板及各部件之间的接线方法如图1-3-5所示。

电动机接线板上标有 T_1 、 T_2 的两个柱头连通励磁线圈，标有 S_1 、 S_2 的两个柱头连通电枢。转动调压器上部的旋钮便可改变调压器的输出电压，从而改变励磁线圈或电枢的供电电压。

改变简振台偏心质量的方法是在o-o轴两端的圆盘上同时增加或减少偏心块的数量；改变偏心距的方法是重新装配两圆盘上的偏心块，即改变联接螺栓的径向位置。

为了简便易行，简振台的振幅利用测量三角形读出，画有黑色三角形的白底表牌安装在简振台的振子上，其长直角边与铅垂线垂直（在铅垂方向弹簧刚度较小，振子振幅较大）。标注的刻度表示三角形中相应截面的高度。当简振台工作时，由于人的视觉存在惯

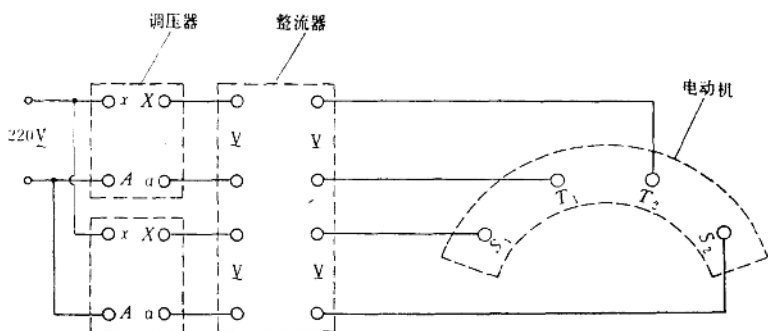


图 1-3-5 实验系统线路连接方法

性，在表牌上会看到两个黑色三角形，两三角形斜边交点的读数就是振子的行程，即振幅的两倍，如图1-3-6所示。

3. 使用中注意事项

(1) 电动机的供电必须按顺序进行，先供励磁线圈，后供电枢，否则会造成电机转子飞车事故。

(2) 转动调压器旋钮时务必注意，励磁线圈和电枢的供电电压都不得超过110V，否则造成电机过热，甚至烧毁电机。

(3) 调压器的旋钮有两个极限位置，分别对应指针的指示刻度：0或250V，此时手感到限，若继续转动，指针与旋钮间将发生角位移，破坏指针所指刻度的准确性，故转动旋钮时不得用力过猛，以防超限。另外，用力过猛还易引起电刷磨损和火花现象。

(4) 搬动调压器时，不可利用调压旋钮，而应将整个调压器搬起移动，以防拉坏旋钮。

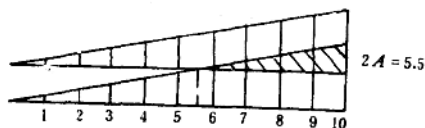


图 1-3-6 在测量三角形上读出振幅

五、试验过程及步骤

- (1) 检查并紧固简振台的各联接螺栓。
- (2) 在主轴两端的圆盘上小偏心距处各安装两块偏心块，并拧紧螺栓。
- (3) 将两个调压器接通220V交流电源，使用万用电表分别校核其输出电压是否与调压器指针的读数相符，校准电压值为110V。然后拔掉电源插销，并将调压器指针复零。
- (4) 将各仪器设备在操作台上的位置布置协调，按图1-3-5接线，然后接通电源。
- (5) 转动与电机励磁线圈相连接的调压器的旋钮，使其指针指定100~110V之间。
- (6) 徐徐转动另一个调压器的旋钮，给电机的电枢送电，启动振动台。
- (7) 在振幅牌上读得一个振幅 A_1 ，同时用装在转速表轴上的锥形触头顶住电机轴端的中心孔，测得电机轴上相应的转速 n_1 ，将 A_1 、 n_1 记录下来。
- (8) 继续转动与电枢相连接的调压器旋钮，即增大电枢电压，再测得并记录 A_2 、 A_3 、 A_4 ……及相应的 n_2 、 n_3 、 n_4 ……，在低共振区、共振区和超共振区各测4个点即可。