

改进和自制仪器设备

文件目录

1. 自制设备特色情况说明.....1
2. 近5年改进（制）仪器设备统计表.....4

自制设备特色情况说明

为提高和配套本实验中心设备实力，形成开放式工程研究式的实验教学平台，工程力学实验中心加强了自制设备的工作。并形成如下特色：

1) “综合力学实验平台”——适合于工程性开放实验的大型设备。

- 根据学生对工程性设计要求，大型设备开放性实验的特点，与长春仟邦科技公司共同研究研制开发完成。
- 对原有的 CSS-1110 型电子万能试验机的控制、功能进行改造，增加计算机控制数据采集及数据处理，实现基本变形、组合变形、工程结构等多种实验功能。
- 拓展实验项目：原只有拉伸和压缩试验项目（2 学时），拓展后可完成实验教学项目达 6-8 个，占实验教学学时的 80%。
- 在学生界面上，具有强大的保护功能，即学生无论发生怎样的操作都不会发生设备和人身安全问题，由此解决试验机操作开放实验的问题。
- 综合力学实验平台简介

组成：实验固定台、实验操作软件、实验数据采集。

原电子万能试验机受压平台为 70mm 宽的平板，配有简支梁的实验附件，只能作较少的受压试验。

新设计的力学扩展实验平台，有一个宽 1080mm 的带有 T 型槽的底板，通过它在试验机平台上的固定，梁试样的长度可以提高 30mm，而 T 型槽可以使各种夹具在平板上固定，更方便了实验，并为今后开发更多的实验提供了固定平台。实验平台的夹持座使角钢、槽钢、矩形钢管等工程材料能够在实验台上夹持紧固，从而形成悬臂梁。实验台的夹持座能在底板上作两个方向移动，以便使试件固定一个合适的位置，它的夹持固定端还可以使试样绕轴向旋转或上翘一个角度。

功能：

1. 角钢、槽钢、矩形钢管等工程材料的悬臂梁固定；
 2. 悬臂梁偏心受压；
 3. 悬臂梁绕轴心旋转后受压；
 4. 悬臂梁上翘后受压（与底板有小夹角）；
 5. 角钢、槽钢、矩形钢管等工程材料悬臂梁多种弯曲状态的力学性能测试。
 6. 多种夹具和试样的固定，开发新试验功能。
- 力学实验平台示意图见附件 3-2（3）。

2) 设备改造，变废为宝。

在学校的支持下，对瘫痪多年（申克公司转产撤消、维修不利）的德国申克试验机，做了大量调研论证，与长春仟邦科技公司合作，进行了系统的升级改造，增加了高温拉伸、断裂力学等实验功能，大大提高了实验能力，不仅为学生开出了断裂韧性、高温、聚乙烯、塑料等非金属材料的扩展性实验，还承接了大量科研课题，并对全校服务，现已成为实验中心标志性设备及对外服务的窗口。

3) 实验教学的多媒体化——编制残余应力多媒体实验课件，制作光盘。

在电教中心的帮助下，自行开发研制残余应力系列多媒体实验课件。

- 到工厂实地拍摄反映现代大型工业实际情况和事故现场的录像片，在此基础上对其进行编辑制作，利用现代化教学手段将众多工程实际问题展现出来，使黑板上不易说清的问题形象化，开阔学生眼界，加深对残余应力的感性及理性认识，提高学习兴趣。
- 多媒体课件分为五大部分，并全部加以配音。
 1. 工程中残余应力
 2. 残余应力产生原因及造成后果
 3. 残余应力理论分析模型
 4. 测量表面残余应力原理

5.实验步骤。

- 课件为可选择型：即可以自动播放又可以手动控制。特别对于理论分析模型一章，教师可以自己讲解，也可以用配音讲解。节省了教师劳动，提高教学水平及效率。
- 课件专门考虑了开放实验的适用性，对于仪器的实际操作部分进行拍摄、讲解，对于需要注意的问题进行了强调，在学生做实验时可以随时、反复播放、参考。
- 效果：成功实现了贵重设备的开放实验。将最先进的技术手段、最先进的设备用于本科生的实验教学中，让学生真正接触科学前沿的知识。

残余应力系列实验已用于7届本科生实验，多媒体课件光盘用于5届本科生实验。其中必修的残余应力实验用于80余班2800余学生，选修的大实验有300余实验小组1000余学生选做。

在大实验中，课上学时只有4-6学时，而很多学生实际花费几十小时，一连两三个星期“泡”在实验室。学生们应用最新的技术、国内最先进的设备参与同工程密切结合而又具有前沿性的实验，涉及了实验技术及多方面的理论知识，很多学生走出了材料力学实验范畴，进入了科学研究的领域。在材料力学课程结束后，还有不少学生要求参加教师的科研工作。

- 残余应力系列实验的创新性：用X射线法开设残余应力系列实验为我校首创。至今，在全国高校中仍首屈一指。
- 同行专家评价：在全国高校一百多同行专家来我校工程力学实验中心参观时展示了系列实验及多媒体课件，得到一致好评。特别是工程背景部分引起同行极大兴趣，不少学校提出资源共享、引用此课件。

学生评价：学生对与工程结合的前沿性实验非常感兴趣。希望“所学知识不再只是为了去考试，而是被越来越多地用于解决实际问题中去”。

北京工业大学工程力学实验中心
近 5 年改进（制）仪器设备统计表

序号	改进（制）仪器设备名称	数量
1	电子万能试验机计算机控制系统	5
2	电子万能试验机实验数据采集及实验软件	5
3	电子万能试验机高温环境系统	1
4	高频疲劳试验机计算机控制系统	1
5	液压万能试验机计算机控制系统及实验软件	6
6	综合力学实验平台系统	6
7	力学实验多功能加载架	1
8	低频率腐蚀疲劳试验机	1
9	低频率腐蚀疲劳试验机试验软件及装置	1
10	恒拉应力腐蚀试验机恒温试验装置	8