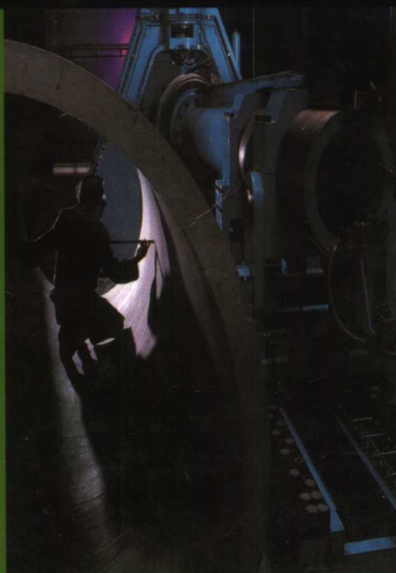


WUTP

普通高等学校机械设计制造
及其自动化专业新编系列教材



主 编 奚 鹰

Jixie Jichu Shiyan Baogao

机械基础实验报告

武汉理工大学出版社

TH11

47C

2005

普通高等学校机械设计制造及其自动化专业新编系列教材

机械基础实验报告

奚鹰 主编

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

图书在版编目(CIP)数据

机械基础实验报告/奚鹰主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2005
ISBN 7-5629-2213-6

I. 机…

II. 奚…

III. 机械学-实验报告-高等学校-教材

IV. TH11-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 139852 号

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市:武昌珞狮路 122 号 邮编:430070)

印刷者:武汉中远印务有限公司

发行者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:8.25

字 数:140 千字

版 次:2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5629-2213-6/TH·70

印 数:1~3000 册

定 价:10.00 元

(本书如有印装质量问题,请向承印厂调换)

前 言

《机械基础实验报告》是高等院校机械类及非机械类专业面向 21 世纪的系列改革教材《机械基础实验教程》的配套使用教材。它首先是根据同济大学 2001 级机械设计制造及自动化专业培养计划而组织编写的一本校内使用教材,并在同济校园内使用了两年,受到了各方的关注。在此基础上,得到了同济大学教材、学术著作出版资金委员会的资助,本书被正式列为同济大学“十五”规划教材,并由武汉理工大学出版社列为面向 21 世纪系列新编教材正式出版发行。

《机械基础实验报告》包含了约 60 个实验项目,实验内容涉及机械制图、机械原理、机械设计、工程材料学、互换性与技术测量及传感与测试技术等课程的基本内容、实验基本技能等方面的训练。本书力求在加强培养学生动手能力、计算机应用能力、机电一体化结合能力、创新能力方面有所突破。在传统实验教学与计算机应用的有机结合,单一实验内容与多种知识相结合,传统测量与现代测量相结合,机电测试相结合等方面进行了一些探索。本书具有相对完整、系统的机械基础实验内容,由不同层次模块构成。各专业可根据需要选择不同实验内容。

本书第 2 章、第 7 章实验报告由熊学训编写,第 4 章实验报告由廖立平编写,第 5 章、第 9 章实验报告由奚鹰、浦海英编写,第 6 章实验报告由孙焕新、陈华编写,第 8 章、第 10 章实验报告由奚鹰编写,第 11 章实验报告由奚鹰、孙焕新、陈华、张金森编写。全书由奚鹰主编。

由于本书内容较为广泛,编写时间仓促和编者水平有限,难免有不妥之处,恳请读者给予指正。

编 者

2004 年 8 月于同济大学

学生实验守则

- 第 1 条 凡进入实验室从事教学、科研实验活动的学生,必须遵守实验室的各项规章制度。
- 第 2 条 实验前认真预习,明确实验目的和步骤。不迟到,不早退。自觉培养实验动手能力和科学态度。
- 第 3 条 对实验全过程认真观察和分析思考,如实记录有关数据。不得抄袭他人的实验结果。
- 第 4 条 注意安全,严格遵守操作规程。节约电、水、气和试剂、元器件等。如仪器设备发生故障,应立即采取应急措施,并向实验指导人员报告。
- 第 5 条 保持安静,严禁喧哗。不在实验室内吸烟和吃东西,不随地吐痰,不乱扔杂物,保持实验室整洁。
- 第 6 条 爱护实验用仪器设备、工具和器材,不得动用与本实验无关的仪器设备。凡违反操作规程或不听从指导而造成仪器设备损坏者,必须查明原因,填写报告,按有关规定接受处理。
- 第 7 条 实验完毕,及时切断电、水、气源,清扫实验场地,经实验室管理人员验收后,方可离开实验室。
- 第 8 条 按指导教师要求及时认真完成实验报告,认真分析实验结果,科学地处理实验数据、图表等。实验报告不符合要求,必须重做。

目 录

2.1 通用量具的认识实验报告	(1)
2.2 量块的认识实验报告	(3)
4.1 计算机数据采集及相关分析法实验报告	(5)
4.2 静应力测量实验报告	(7)
4.3 振动测试实验报告	(9)
4.4 压力测试实验报告	(11)
4.5 温度测量实验报告	(13)
4.6 位移测量实验报告	(15)
4.7 转速测量实验报告	(17)
4.8 气味、湿度参量测量实验报告	(19)
4.9 电子秤实验报告	(21)
4.10 应变片粘贴及静态应力测试实验报告	(23)
4.11 动态应力测试实验报告	(25)
4.12 电动机试验台振动实测实验报告	(27)
5.1 机构现场教学实验报告	(29)
5.2 机构运动简图的测绘实验报告	(31)
5.3 插齿机机构运动简图测绘与分析实验报告	(33)
5.4 糖果包装机机构运动简图测绘与分析实验报告	(35)
5.5 渐开线齿轮范成原理实验报告	(37)
5.6 回转构件的静平衡实验报告	(39)
5.7 回转构件的动平衡实验报告	(41)
5.8 机构运动参数测定与分析实验报告	(43)
6.1 金相显微镜的使用和金相试样的制备实验报告	(45)
6.2 铁碳合金平衡组织观察实验报告	(47)
6.3 碳钢的热处理实验报告	(49)
6.4 金属材料硬度测试实验报告	(51)
6.5 碳钢热处理后的显微组织观察实验报告	(53)
7.1.1 用立式光学计测量塞规实验报告	(55)
7.1.2 用卧式测长仪测量孔径实验报告	(57)
7.2.1 直线度误差的测量实验报告	(59)
7.2.2 用圆度仪测量圆度误差实验报告	(61)
7.3.1 用光切显微镜测量表面粗糙度实验报告	(63)
7.3.2 用电动轮廓仪测量表面粗糙度实验报告	(65)
7.4.1 用工具显微镜测量螺纹实验报告	(67)

7.5.1	齿轮齿距误差的测量实验报告·····	(69)
7.5.2	齿轮齿圈径向跳动的测量实验报告·····	(71)
7.5.3	齿轮径向综合误差的测量实验报告·····	(73)
7.5.4	齿轮齿形误差的测量实验报告·····	(75)
7.5.5	齿轮公法线长度的测量实验报告·····	(77)
8.1	三维测量实验报告·····	(79)
8.2	非接触式三维测量实验报告·····	(81)
8.3	高精密切圆度仪测量实验报告·····	(83)
9.1	零件测绘的方法和步骤实验报告·····	(85)
9.2	机械设计现场教学实验报告·····	(87)
9.3	带传动实验报告·····	(89)
9.4	螺栓组受力分析实验报告·····	(91)
9.5.1	闭式齿轮传动实验报告·····	(93)
9.5.2	开式传动效率测定实验报告·····	(97)
9.6	液体动压轴承实验报告·····	(99)
9.7	减速器性能与结构分析实验报告·····	(103)
9.8	轴系结构创意组合设计与分析实验报告·····	(105)
10.2	平面机构创意组合设计实验报告·····	(107)
10.3	机构创意组合及运动参数分析实验报告·····	(109)
11.1	综合测量实验报告·····	(111)
11.2	自行车变速轴的拆装和结构分析实验报告·····	(113)
11.3	实验方法研究与分析实验报告·····	(115)
11.4	显微硬度测试实验报告·····	(117)
11.5	常用零件的选材、热处理和组织分析实验报告·····	(119)
11.6	用表面粗糙度测量仪测量表面粗糙度实验报告·····	(121)
11.7	机械系统创意组合及运动参数分析实验报告·····	(123)
11.8	机械系统性能研究及运动参数分析实验报告·····	(125)

2.1 通用量具的认识实验报告

姓名_____学号_____班级_____日期_____年____月____日

1. 游标量具主要包括哪些器具？
2. 游标卡尺、外径千分尺的主要结构分别有哪些？
3. 钟表型千分表的工作原理是什么？
4. 简要叙述千分表使用中需注意的问题。

成绩_____指导教师签名_____

日 期_____

2.2 量块的认识实验报告

姓名 _____ 学号 _____ 班级 _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 量块按“级”使用和按“等”使用的具体含义是什么？

2. 请用量块组成 58.236mm 的尺寸。

3. 如何正确使用量块？

成绩 _____ 指导教师签名 _____

日 期 _____

4.1 计算机数据采集及相关分析法实验报告

姓名 _____ 学号 _____ 班级 _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 在 CRAS 软件中,示波功能与时间历程功能在示波器上有何区别?

2. 该数据采集系统采用 AD34 模/数转换卡,该卡能同时采集几路信号,其采样频率的变化范围是什么?

3. 当测试中存在高频干扰时,可采用何功能滤出该高频干扰?

4. 当打印机设置不匹配时,你该怎么办?

5. 当对测试数据进行积分、微分、平滑、零均值化处理后,CRAS 软件能否将处理过的数据恢复到处理前?

6. 实验曲线粘贴,并分析信号的频率及幅值大小。

成绩 _____ 指导教师签名 _____

日 期 _____

4.2 静应力测量实验报告

姓名_____学号_____班级_____日期_____年____月____日

1. 实验数据汇总

力(gf)											
单臂电桥输出电压(mV)											
半桥输出电压(mV)											
全桥输出电压(mV)											
电子秤输出电压(mV)											

2. 灵敏度及非线性误差对比表

	单臂电桥	半 桥	全 桥
灵 敏 度			
非线性误差			

3. 实验曲线粘贴(将实验中打印的实验报告粘贴在此)

4. 思考题

1)单臂电桥时,作为桥臂电阻应变片应选用_____.(1)正(受拉)应变片;(2)负(受压)应变片;(3)正、负应变片均可以。

2)半桥测量时两片不同受力状态的电阻应变片接入电桥时,应放在_____.(1)对边;(2)邻边。

3)桥路(差动电桥)测量时存在非线性误差,是因为_____.(1)电桥测量原理上存在非线性;(2)应变片应变效应是非线性的;(3)调零值不是真正为零。

4)全桥测量中,当两组对边(R_1 、 R_3 为对边)电阻值 R 相同时,即 $R_1=R_3$, $R_2=R_4$, 而 $R_1 \neq R_2$ 时,是否可以组成全桥。_____(1)可以;(2)不可以。

5)金属箔式应变片温度影响有哪些消除方法?

6)应变式传感器可否用于测量温度?

成绩_____指导教师签名_____

日 期_____

4.3 振动测试实验报告

姓名 _____ 学号 _____ 班级 _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 实验结束后在 V8.0 打印实验数据及曲线(粘贴在此)

实验名称: 交流全桥的应用——振幅测量																
用户名称:		用户编号:		实验日期:		实验时间:										
实验数据																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A ₁																
A ₂																
A ₃																
A ₄																
A ₅																
A ₆																
A ₇																
A ₈																
A ₉																
A ₁₀																

实验结果分析		实验曲线	
实验模式:	动态实验		
实验量程:	频率Hz		
	A通道		
曲线周期:			
频率:			
峰-峰:			

2. 思考题

- 1) 在交流电桥测量中,对音频振荡器频率和被测梁振动频率之间有什么要求?
- 2) 利用差动变压器测量振动,在应用上有些什么限制?
- 3) 用磁电式原理测量地震:磁电式传感器是利用绝对测量原理的传感器,它可以直接放在地面上测量地震,并且不用找其它相对静止点。请设计一个简易的地震仪用来测量车床、床身振动。
- 4) 电涡流传感器动态响应好可以测高频振动,电涡流传感器的可测高频上限受什么限制?
- 5) 有一个振动频率为 10kHz 的被测体需要测其振动参数,你是选用压电式传感器还是电涡流传感器或认为两者均可?

6)根据实验所提供的电容传感器尺寸,计算其电容量 C_0 和移动 0.5mm 时的变化量。
(本实验外圆半径 $R=8\text{mm}$,内圆柱外半径 $r=7.25\text{mm}$,外圆筒与内圆筒覆盖部分长度 $l=16\text{mm}$ 。)

7)试比较电容式、电涡流、光纤三种传感器测量振动时的应用及特点?

成绩_____指导教师签名_____

日 期_____