工程力学实验报告

学 号 ______ 姓 名

东南大学力学实验中心 2015 年 9 月

力学实验基本要求

- 一、严格考勤。
- 二、注意安全,不要穿拖鞋;不得乱扔垃圾。
- 三、进实验室需带教材、实验报告、预习报告。
- 四、实验教材为工程力学实验,东南大学出版社 2009 年出版。
- 五、此力学实验报告为通用本,各专业的同学可根据任课教师的实验安排进行打印。 实验报告最好双面打印(只打印需要做实验的部分),并且装订成册。
- 六、要手写预习报告,内容包括:
 - 1 实验测试的对象;
 - 2 实验测试物理量的名称、定义、符号、单位:
 - 3 绘制测试的对象的受力图:
 - 4需要哪些测试仪器;
 - 5需要记录哪些数据(原始数据);
 - 6 如何处理数据(如何由原始数据计算出测试结果);
- 七、实验过程中,每个同学都要自己动手测量尺寸;独立完成实验数据记录,不允许 抄别人的数据。
- 八、实验报告要当天完成, 按教师规定的时间交。

实验一 金属材料拉伸实验

姓名	学号	成绩
实验时间	地点	

实验目的

实验设备 (仪器名称、型号、量程)

试样原始尺寸

试样截面尺寸	截面 1	截面 2	截面 3
测量值(mm)			
测量值(mm)			
平均值(mm)			
横截面面积(mm²)			

实验验结果

参数		实验结果	单位	试样断后尺寸及图形
试样截面积	S_0			
试样标距	L_0			
上屈服载荷	$F_{ m eH}$			
下屈服载荷	$F_{ m eL}$			
最大力	F_{m}			
上屈服强度	$R_{ m eH}$			
下屈服强度	$R_{ m eL}$			
抗拉强度	R _m			
屈服时延伸率	A_{e}			
最大力总伸长率	$A_{ m gt}$			
断后伸长率	A			
断面收缩率	Z			

修约后的试验结果:

绘制拉伸曲	线,	在图中标注实验结果	
试样破坏形态说明:(绘图说明)			

思考题

- 1 由拉伸试验所确定的材料机械性能数值有何实用价值
- 2 为什么金属材料拉伸试验必须采用标准试样或比例试样? 最大力总伸长率与断后伸长率有何不同?
- 3 经冷作硬化后对金属材料的力学性能有何影响?
- 4 对于存在明显屈服阶段的材料, 屈服力判定的基本原则是什么?

보스 다 상사하다	
指导教师	

扭转实验

姓 名	学 号	成 绩
实验时间	地 点	
÷> □ 44		

实验目的

实验设备(设备名称、型号、量程)

试样状态(尺寸)

低碳钢

试样截面尺寸	截回	面 1	截直	面 2	截直	面 3
测量值(mm)						
平均值(mm)						

铸铁

试样截面尺寸	截面1	截面 2	截面 3	
测量值(mm)				
平均值(mm)				

实验结果

低碳钢试样

参数	实验结果	修约结果	单 位
极惯性矩 I_p		//	
截面系数 W		//	
上屈服扭矩 TeH		//	
下屈服扭矩 TeL		//	
最大扭矩 Tm		//	
上屈服强度 τ _{eH}			
下屈服强度 τ _{eL}			
抗扭强度 τ _m			
断裂点相应的转角			_

铸铁试样

参数	实验结果	修约结果	单 位
极惯性矩 Ip		//	
截面系数W		//	
最大扭矩 Tm		//	
抗扭强度 τ _m			
断裂点相应的转角			

绘制扭转曲线

低碳钢	铸铁

破坏形态描述及分析

思考题

- 1、安装试件时,为什么试件的纵轴线与试验机夹头的轴线要重合?
- 2、试件受扭时,表层的材料处于什么应力状态
- 3、低碳钢拉伸和扭转的断裂方式是否一样?破坏原因是否相同?
- 4、铸铁在压缩和扭转时,断口外缘都与轴线成45度,破坏原因是否相同?

指导教师

实验二 应变计的粘贴工艺实验

	学号								
实验时[间	_							
实验目的									
实验设备(仪器名称、型号、量程)									
应变计的粘!	贴工艺说明								
ZZVI HJIH	411								
粘贴质量检:	<u>查</u>								
电阻值									
外 观									
绝缘电阻									
引线									
保护									
结果讨论									
5日本1716									
		指导教师							

实验三 电阻应变计的热输出实验

	学 间		成绩
实验目的			
实验设备(何	仪器名称、型号、	量程)	
实验原理	, 스러 바 띄 ㅡ ᄼ F		
试样材料力	女实验装置示意图	:	
			实验结果
时间/秒	温度/ ℃	应变/με	数据结果/热输出曲线
			平均热输出系数(10-6/℃
试验结果及	设试样破坏形态分	析:	
			指导教师

实验四 电阻应变计测量原理实验报告

姓名	学号	 成绩
实验时间	地点	
实验目的		

接线方案二

接线方案三

实验设备 (仪器名称、型号、量程)

接线方案一

实验方案设计

接线方案

_	Α	,	В		c U _i		Α	,	В		$c \stackrel{U_{\mathrm{i}}}{=}$		A	,	В		C U _i	
接线示意图	D U ₀ 惠斯登电桥			D U ₀ 电新登电桥			A C Ui											
输出说明																		
原始记录	表																	
应变		角	自一接	线方簿	案		第二接线方案				第三接线方案							
$(\mu\varepsilon)$		一遍		二遍		三遍	第一	一遍		二遍	第三		第一			二遍		三遍
负载	读	增	读	增	读	增	读	增	读	增	读	增	读	增	读	增	读	增
(N)	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量
0																		
2																		
4																		
6																		
8																		
10																		
8																		
6																		
4																		
2																		
0																		
平均																		

数据处理结果

项目		第一接线方案	第二接线方案	第三接线方案
	平均值			
读数	中间值			
<i>></i> ^	标准差			
	理论值(<i>με</i>)			
应变	实验值(<i>με</i>)			
	测试误差(%)			

试验结果分析

思考题

- 1. 试述电阻应变计的工作原理。
- 2. 什么是应变计的灵敏系数?怎样进行标定?
- 3. 用加长或增加栅线数的方法改变应变计敏感栅的电阻值,是否能改变应变计的灵敏系数?为什么?
- 4. 应变计测量的应变是下述三种情况中的哪一种?
 - (1) 栅长中心点处的应变; (2) 栅长长度内的平均应变; (3) 栅长两端点处的平均应变。
- 5. 有一粘贴在简单拉伸试件上的应变计,其阻值为 $120\,\Omega$,灵敏系数K=2.008。问试件上应变为 $1000\,\mu$ ϵ 时, 应变计的阻值是多少?
- 6. 电阻应变计达到完全补偿的必要条件有哪些?测量电桥的特性有哪些?试述测试误差与接线方法的关系。
- 7. 分析各种测量测量接线法中温度补偿的实现方法。

指导教师_	

实验五 材料弹性常数实验报告

姓名			成绩
实验时间_			
实验目与设备	(仪器名称、型号、量程、	试样尺寸)	

实验方案设计

实验结果记录

第一遍								
载荷	纵向应变1	纵向应变 2	纵向应变	横向应变				
(kN)	(με)	(με)	平均值(με)	(με)				
$F_0=$								
$F_1=$								
$F_2=$								
F ₃ =								
$F_4=$								
$F_5=$								
$F_6=$								
F ₇ =								
F ₈ =								

第二遍								
载荷	纵向应变1	纵向应变 2	纵向应变	横向应变				
(kN)	(με)	(με)	平均值(με)	(με)				
$F_0=$								
$F_1=$								
$F_2=$								
$F_3=$								
F ₄ =								
F ₅ =								
$F_6=$								
$F_7=$								
F ₈ =								

绘制	ш	继
7元 市川	нн	27

实验结果与分析

测试结果 (第一遍)			测试结果(第二遍)			
E=		E=				
μ =	:			μ =		
	实	※ 验测量值		标准差		测量不确定度*
弹性模量						
泊松比						

北 日 北江	
指导教师	
10 7 3077	

实验六 弯曲正应力分布实验报告

姓名	学号	
实验时间_		_
实验目的		

实验设备(仪器名称、型号、量程、试样尺寸)

实验方案简述

实验原始数据记录表格

材料常数:	E = 2100	SPa,	梁的尺寸:	a=1	150mm ,	<i>b</i> = 20	mm, h	t = 40m	m		
载荷/kN	应变/με	6	点	2	点	1 .	点	3	点	7	点
读数	增量	读数	增量	读数	增量	读数	增量	读数	增量	读数	增量
	//		//		//		//		//		//
•											
	//		//		//	1	//		//		//

实验数据处理表格

$\overline{\Delta F} =$	$\overline{\Delta arepsilon_6} =$	$\overline{\Delta \varepsilon_2} =$	$\overline{\Delta \varepsilon_{_1}} =$	$\overline{\Delta \varepsilon_3} =$	$\overline{\Delta \varepsilon_7} =$
$\sigma_{\underline{x}} = E\overline{\Delta\varepsilon}$ (MPa)					
$\sigma_{\underline{\mathbf{m}}} = \frac{\overline{\Delta M} y}{I_{z}} (MPa)$					
误差= $\frac{\sigma_{\rm H}-\sigma_{\rm S}}{\sigma_{\rm H}}$ (%)			//		

实验结果分析 (绘制实测弯曲正应力与梁高分布曲线和理论的分布曲线)

思考题

- 1、实验结果和理论计算是否一致?如不一致,其主要影响因素是什么?
- 2、弯曲正应力的分布与材料弹性模量 E 是否有关系?如果拉伸弹性模量与压缩弹性模量不一致,弯曲正 应力将如何分布?
- 3、在增量法测量中,未考虑梁的自重,是不是应该考虑?还是忽略不计?
- 4、如何根据实验结果计算梁弯曲时中性轴的位置?

指导教师	
1H / 1/2/1	•

实验七 薄壁圆管弯扭组合主应力实验报告

姓名	学号	成绩
实验时间		
永田的		

实验目的

实验设备 (仪器名称、型号、量程)

数据原始记录与结果计算

(με)

试样夕	ト径 D=	mm		试样	内径 <i>d</i> =	mm			弹性模量	<i>E</i> =	= G	Pa	
扭转力	J臂 a=	mm		弯曲	力臂 b=	mm			泊桑比	$\mu =$			
荷载				\bar{A}				测点 B					
P(N)	<u>-4</u>	·5°	0,	1	+45	5°		-45°		0°		+4:	
- (- 1)	读数	增量	读数	增量	读数	增量	读数	增		汝	增量	读数	增量
		//		//		//	=	//	/	_	//		//
							-			-			
							-			-			
										-			
		//		//		//	-	//	/		//		//
应变增量										•			
主应变	$\varepsilon_1 =$						$\varepsilon_1 =$		"				
$(\mu \ \varepsilon)$	$\mathcal{E}_2 =$						$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_2$						
				1									
主应力	$\sigma_{_{1}} =$			$\sigma_2 =$			$\sigma_{_{1}} =$			σ	_ =		
(MPa)	•						-						
理论值 (MPa)	$\sigma_{_{1}} =$			$\sigma_2 =$			$\sigma_1 =$			σ_{i}	=		
主方向	$\alpha_0 =$						$\alpha_0 =$						
理论值	$\alpha_0 =$						$\alpha_0 =$						

数据原始记录与结果计算

试样乡	试样外径 D = mm 试样内径 d =							mm					
扭转え	扭转力臂 $a=$ mm 弯曲力臂 $b=$					= n	mm 泊桑比 μ=						
荷载			测点	ī C	С				测点	Ā D			
刊 報 P(N)	-4	5°	0°)	+4:	5°	-4	·5°		0,	0	+4:	5°
I (IV)	读数	增量	读数	增量	读数	增量	读数	增	量	读数	增量	读数	增量
		//		//		//		,	//		//		//
产 企业 區 目		//		//		//		,	//		//		//
应变增量 ×10 ⁻⁶													
×10													
主应变	$\varepsilon_1 =$						$\varepsilon_1 =$						
$(\mu \ \varepsilon)$	$\varepsilon_2 =$						$\varepsilon_2 =$						
主应力													
(MPa)	$\sigma_{_{1}} =$			σ_2 =			$\sigma_{_1} =$				$\sigma_2 =$		
理论值													
(MPa)	$\sigma_1 =$			σ_2 =	-		$\sigma_{_{1}} =$				$\sigma_2 =$	•	
主方向	$\alpha_{\scriptscriptstyle 0}$	=					$\alpha_{\scriptscriptstyle 0}$	=					
/1 1년	α ₀						α ₀						
理论值	α_{0}	=					$lpha_{\scriptscriptstyle 0}$	=					
土地田							50						

实验结果分析

指导教师	
4 H 4 1/4/ 1	

实验七(提高部分) 弯矩、扭矩和剪力的测量实验报告

姓名	学号	 成绩	
实验时间	地点		
实验目的			
实验设备(仪器名标	尔、型号、量程)		

薄壁圆管弯扭组合内力测定实验数据原始记录

与扭组日的分别是关盟数据原料化来								
荷 载	弯	矩	扭	矩	剪	力		
P (N)	读 数	增量	读 数	增量	读 数	增量		
		//		//		//		
		//		//		//		
五份字卷隔目7/10年		//		//		//		
平均读数增量×10 ⁻⁶								

结果计算

下面计算实测内力值和理论内力值,并进行比较。

项目	应变	内力实验值	内力理论值
弯矩			
扭矩			
剪力			

实验结果分析

指导教师	
1日 4十 21 川1	

实验八 开口薄壁梁弯心及应力等测定实验

	姓名	_学号	成绩
	实验时间	_地点	
实验目的	ሳ		

实验设备 (仪器名称、型号、量程)

试验方案设计(应绘制试验装置草图、绘制电阻应变计接线示意图、电桥输出说明)

数据原始记录	(自拟)

实验结果分析



		演 示 头 验 报 		
₩- KZ	<i>м</i> . П.		r Pr 4主	
姓名 实验时间	学号 地点		成绩	
<u> </u>				
Ç验目的				
枚据原始记录 (自拟)			
う 介观查到的破坏现	象与实验体会			

指导教师