

目 录

绪论	1
第一章 自动检测技术的基本知识	5
1.1 测量的基本概念及方法	5
1.1.1 测量的基本概念	5
1.1.2 测量方法	6
1.2 测量误差及其分类	7
1.2.1 误差的表达式	7
1.2.2 测量误差的分类	8
1.2.3 测记仪表的精确度与分辨率	9
1.3 测量结果的数据分析及其处理	11
1.3.1 测量结果的数据分析	11
1.3.2 测量结果的数据处理	13
1.3.3 测量系统静态误差的合成	15
1.4 传感器及其基本特性	16
1.4.1 传感器的定义及组成	16
1.4.2 传感器的分类	17
1.4.3 传感器的基本特性	18
1.5 传感器中的弹性敏感元件	22
1.5.1 弹性敏感元件的基本特性	22
1.5.2 弹性敏感元件的形式及应用范围	24
思考题与习题	27
第二章 应变和力的测试	28
2.1 应变的测试	28
2.1.1 应变片的工作原理	28
2.1.2 应变片的类型	29
2.2 测量电路——电桥	30
2.2.1 直流电桥	30
2.2.2 交流电桥	32

2.3 应变片的选择与粘贴	32
2.3.1 应变片的选择	32
2.3.2 应变片的粘贴	33
2.3.3 试件上的布片与接桥	34
2.3.4 提高应变测试精度的措施	35
思考题与习题	37
第三章 位移的测量	38
3.1 概述	38
3.2 位移—数字式传感器	39
3.2.1 光栅式位移传感器工作原理	39
3.2.2 光栅式位移传感器计算公式	39
3.3 常用位移传感器测量电路	40
3.3.1 电感式传感器	40
3.3.2 涡流式传感器	48
3.3.3 电容式传感器	51
3.4 数字式位移传感器	58
3.4.1 直接测量和间接测量	59
3.4.2 增量式和绝对式测量	60
3.5 物位的检测	60
3.5.1 物位的检测方法	61
3.5.2 利用液体的浮力检测	61
3.5.3 利用液位引起的压力(压差)检测	62
3.5.4 利用超声波反射检测	63
3.5.5 利用射线被物体的吸收检测	64
3.5.6 利用振动频率变化检测	65
3.5.7 利用重力平衡检测料位	65
3.5.8 物位测量仪表的选用	66
思考题与习题	67
第四章 速度的检测	69
4.1 运动速度的测量	69
4.1.1 激光多普勒测速	69
4.1.2 相关法测速	70
4.2 转速的测量	71
4.2.1 机械式转速计	71
4.2.2 闪光测转速法	72
4.2.3 数字式转速测量系统	73

思考题与习题	81
第五章 机械振动的检测	82
5.1 概述	82
5.2 机械振动的类型	83
5.2.1 振动的类型及其表征参数	83
5.2.2 单自由度系统的受迫振动	87
5.2.3 由基础运动所引起的受迫振动	89
5.2.4 多自由度系统的振动	91
5.2.5 振动计量器具检定系统	92
5.2.6 振动测量仪器的检定	95
5.3 振动的激励和激振器	97
5.3.1 振动的激励	97
5.3.2 激振器	101
5.4 测振传感器	104
5.4.1 惯性式测振传感器的力学模型与特性分析	105
5.4.2 压电式加速度传感器及阻抗头	108
5.4.3 磁电式速度传感器	118
5.4.4 电涡流测振传感器	120
5.4.5 光导纤维测振传感器	122
5.5 振动的测量	123
5.5.1 振动量的测量	123
5.5.2 固有频率和阻尼的测量	125
5.5.3 机械阻抗的测量	129
思考题与习题	134
第六章 流量的测量	136
6.1 概述	136
6.1.1 流量的概念	136
6.1.2 流量计的分类	137
6.1.3 流量计的类型	137
6.2 总量测量仪表	138
6.2.1 椭圆齿轮流量计	138
6.2.2 容积式流量计的误差	139
6.3 流体阻力式流量计	141
6.3.1 转子流量计的测量原理	141
6.3.2 转子流量计的特性	143
6.4 测速式流量计	144

6.4.1	涡轮流量计	144
6.4.2	超声波流量计	145
	思考题与习题	147
第七章	温度的检测	148
7.1	温度测量的基本概念	148
7.1.1	温度的基本概念	149
7.1.2	温标	149
7.1.3	温度测量及传感器分类	150
7.2	热电偶传感器的工作原理	151
7.2.1	热电效应	151
7.2.2	中间导体定律	153
7.3	热电偶的种类及结构	153
7.3.1	热电极材料和通用热电偶	153
7.3.2	热电偶的结构形式	155
7.4	热电偶冷端的延长	157
7.5	热电偶的冷端温度补偿	159
7.5.1	冷端恒温法	159
7.5.2	计算修正法	160
7.5.3	仪表机械零点调整法	160
7.5.4	电桥补偿法	160
7.6	热电偶的应用及配套仪表	161
7.6.1	与热电偶配套的仪表	161
7.6.2	热电偶的应用	163
	思考题与习题	165
第八章	湿度与噪声的检测及无损探伤技术	168
8.1	湿敏电阻传感器	168
8.1.1	大气湿度与露点	168
8.1.2	测量湿度的传感器	169
8.2	噪声的测量	171
8.2.1	噪声的物理度量	172
8.2.2	噪声的主观评价	173
8.2.3	噪声测试仪器——声级计	176
8.2.4	噪声测试方法	177
8.3	无损检测技术	181
8.3.1	无损检测方法	181
8.3.2	无损检测的应用实例	184

思考题与习题	185
第九章 计算机辅助检测系统	186
9.1 带计算机的检测系统简介	186
9.1.1 带计算机的检测系统的特点及功能	186
9.1.2 带计算机的检测系统的工作流程	187
9.1.3 系统中的几种重要部件	188
9.1.4 可编程序控制器中的传感器接口板	192
9.2 带计算机的检测技术应用实例	193
9.2.1 陶瓷隧道窑温度、压力监测控制系统	193
9.2.2 智能化流量积算仪	195
9.2.3 传感器在模糊控制洗衣机中的应用	196
思考题与习题	198
附表 1	201
附表 2	202
附表 3	203
附表 4	204
附录 1	205
附录 2	207
参考文献	217