

东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 自动检测技术 考试学期 08-09—2 得分 _____
适用专业 自动化 考试形式 闭卷 考试时间长度 100 分钟

一、填空题(共 36 分, 每题 6 分)

- 1、根据被测参量与时间的关系, 测量误差可分为 静态 误差和 动态 误差两大类。 (2*3')
- 2、常见的被测参量可分为 热工 量、 电工 量、 机械 量、 物性和成分 量、 光学 量、 状态 量。 (6*1')
- 3、工业检测仪表 (系统) 常以 最大引用 误差作为判断其精度等级的尺度。 (6')
- 4、压力传感器常见的型式有 应变 式、 压阻 式、 压电 式、 电容 式等。 (4*1.5')
- 5、1989 年 7 月第 77 届国际计量委员会批准建立了新的国际温标, 简称 ITS 一 90。ITS 一 90 基本内容为: (1) 重申国际实用温标单位仍为 K; (2) 把水的三相点时温度值定义为 0.01 °C (摄氏度), 同时相应把绝对零度修订为 -273.15 °C。 (3*2')
- 6、流量仪表的主要技术参数有 流量范围、 量程和量程比、 允许误差和精度等级 和 压力损失。 (4*1.5')

二、问答题(共 42 分, 每题 14 分)

- 1、简述测量不确定度和测量准确度两者的异同点。

答: 测量不确定度与测量准确度都是描述测量结果可靠性的参数。 (4')

其区别在于: 测量准确度因涉及一般无法获知的“真值”而只能是一个无法真正定量表示的定性概念; 测量不确定度的评定和计算只涉及已知量, 因此, 测量不确定度是一个可以定量表示的确定数值。在实际工程测量中, 测量准确度只能对测量结果和测量设备的可靠性作相对的定性描述, 而作定量描述必须用测量不确定度。 (10')

2、我国国家标准规定的工业用标准热电偶有几种？其中测温上限最高的热电偶其分度号是什么？它额定测温上限温度值是多少？热电偶具有哪些特点，使它成为是工业和武备试验中温度测量应用最多的器件？

答：

我国工业用标准热电偶有 8 种，(2') 其中分度号为 S、R、B 的三种热电偶均由铂、铂铑合金制成，属贵金属热电偶；分度号为 K、N、T、E、J 五种热电偶，由镍、铬、硅、铜、锰、镁、钴等金属的合金制成，属贱金属热电偶。(2')

测温上限最高的是分度号为 B 的热电偶，其额定上限为 1800 度。(4')

热电偶测温的特点：测温范围宽、测量精度高、性能稳定、结构简单、动态响应较好、输出直接为电信号，可以远传、便于集中检测和自动控制。这些特点使其成为在工业和武备实验中温度测量应用最多的器件。(6')

3、简述测压仪表的选择原则。若被测压力变化范围为 0.5~1.5MPa，要求测量误差不大于压力示值的±5%，可供选用的压力表量程规格为 0~1.5、0.5~1.5、0~1.6、0.4~1.9、0.5~2.0MPa，精度等级有 0.5、1.0、1.5 和 2.5 三种。请问选择什么量程和什么精度的仪表合适？并说明理由。

答：

选择原则：测压仪表选择应本着经济合理的原则综合考虑仪表类型、测量范围和精度等方面。量程选择应根据被测压力的大小及其在测量过程中变化的情况来选取，在测量稳定压力、脉动压力和高压时，最大工作压力应分别不超过仪表测量上限值的 2/3、1/2 和 3/5；被测压力的最小值应不低于测量仪表的上限值的 1/3，以保证仪表的线性和测量结果的准确性。(4')

允许的最大测量误差为： $|\Delta x|_{\max} = |0.5 \text{MPa} * (\pm 5\%)| = 0.025 \text{MPa}$ (2')

故：

(1) 0~1.5MPa、0.5~1.5 MPa 的压力表由于没有裕量，不符合要求

(2) 0~1.6MPa：

$$\gamma_{\max} = \frac{|\Delta x|_{\max}}{L} * 100\% = \frac{0.025}{1.6} * 100\% = 1.56\%$$

可选用 0.5、1.0、1.5 级精度

(3) 0.4~1.9MPa，可选用 0.5、1.0 级精度

$$\gamma_{\max} = \frac{|\Delta x|_{\max}}{L} * 100\% = \frac{0.025}{1.9-0.4} * 100\% = 1.67\%$$

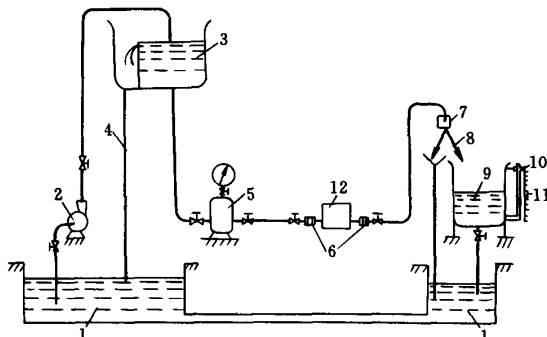
可选用 0.5、1.0、1.5 级精度

(4) 0.5~2.0MPa，低压部分没有裕量，不符合要求

通过上述比较，从选用性价比最高的原则出发：选择 0.4~1.9MPa，1.5 级精度的压力仪表最为经济合理。(8')

三、论述题(共 22 分)

1、下图为容积法流量标准装置示意图。容积法液体流量标准装置由水源、流量稳压装置、试验管道、切换机构和标准计量容器等几个部分组成。请结合示意图详细说明对该被测（校）流量计进行静态和动态校验的过程与方法。



1—水池；2—水泵；3—高位水槽；4—溢流管；5—稳压容器；6—夹表器；
7—切换机构；8—切换挡板；9—标准容积计量槽；10—液位标尺；11—游标；
12—被校流量计

答：

容积式流量计是利用标准小容积来连续测量流量的仪器，其校验原理是根据实测的 ΔV 、 Δt ，基于流量公式 $q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ 进行校验。(2')

校验过程为：在进行流量校验时，高位水槽中的液体通过被测流量计经切换装置流入标准容器。从标准容器的读数装置上读出在一定时间内进入标准容器的液体体积，并将由此决定的体积流量值作为标准值与被校流量计的显示值相比较。(8')

动态校验法：让液体以一定的流量流入标准容器，读出在一定时间间隔内标准容器内液面的上升量，或者读出液面上升到一定高度所需的时间。(5')

静态校验法：控制停止阀或切换装置让一定体积的液体进入标准容器，测定开始流入到停止流入的时间间隔(5')

标准容积法具有较高的精度，但在标定大流量时制造精密的大型标准容器比较困难。(2')