

一级注册计量师职业资格考试

真题手稿

测量数据处理与计量专业实务

2022版

一、单项选择题（共 60 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1. 下列关于减小系统误差的说法中，**正确**的是（ A ）。

半周期偶数测量

- A. 异号法、交换法和替代法均是减小恒定系统误差可采用的方法
- B. 采用全周期偶数次重复测量的方法可减小因测量系统周期性变化引入的系统误差
- C. 对于系统误差中恒定部分可以采用修正方式来减小，但其可变部分无法修正
- D. 可以增加测量次数，利用贝塞尔公式计算出的实验标准偏差来减小系统误差

与减小系统误差无关

对系统误差的已知部分，用对测得值进行修正的方法来减小系统误差

2. 某计量技术机构对一台流量计的 100m³/h 测量点进行**调校**，已知原修正因子为 1.021，校准时流量标准装置的示值为 100.31m³/h，被校准流量计修正后的示值为 100.11m³/h，校准人员在该台流量计的校准模式中对修正因子进行修改，则应将因子修改为（ D ）。

涉及的公式：①修正因子=标准值/未修正测得值
②已修正的测得值=未修正的测得值×修正因子

- A. 0.998
- B. 1.002
- C. 1.019
- D. 1.023

未修正的测得值=100.11m³/h/1.021=98.05m³/h
修正后的修正因子=100.31m³/h/98.05m³/h×=1.023

3. 某水银温度计的校准证书中给出温度标准值为 20.0℃时，温度计的测得值为 20.4℃。使用这支温度计测量某液体温度时，其示值为 20.3℃。则液体温度经**修正后的测得值**是（ A ）。

- A. 19.9℃
- B. 20.3℃
- C. 20.5℃
- D. 20.7℃

示值误差=示值-标准值=20.4-20.0=0.4℃
修正值=-示值误差=-0.4℃
修正的测得值=示值+修正值=20.3+(-0.4)=19.9℃

随机测量误差的参考量值是对同一个被测量由无穷多次重复测量得到的平均值，不能用实验标准偏差估算，有时说随机误差用实验标准偏差表征

4. 下列关于系统误差和随机误差的说法中，正确的是 (B)。

- A. 随机误差表示的是被测量测得值的分散性，常用实验标准偏差估算
- B. 随机误差是在重复测量中以不可预见方式变化的测量误差分量
- C. 系统误差可以通过加上修正因子或乘修正值进行消除
- D. 系统误差是在重复测量中保持不变或来源已知的测量误差分量

加修正值或乘修正因子

修正只能起补偿作用，不能完全消除系统误差

在重复测量中保持恒定不变或按可预见的方式变化的测量误差的分量

5. 注册计量师小李在对一台溶解氧测定仪进行检定时，在重复性条件下 6 次测量数据分别为(单位: mg/L): 9.09, 9.06, 9.05, 9.00, 9.04, 9.06。则采用贝塞尔公式法计算得到该仪器的测量重复性是 (B)。

- A. 0.01mg/L
- B. 0.03mg/L
- C. 0.04mg/L
- D. 0.09mg/L

熟练使用计算器计算

$$s_r(y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \approx 0.03 \text{ mg/L}$$

6. 检定人员使用某计量标准装置对同一被测件在重复性测量条件下测量 10 次，测得值分别为(单位: mm): 279.4, 279.4, 279.5, 279.6, 279.5, 279.4, 279.4, 279.3, 279.5, 279.6，实际检定时，使用该计量标准装置在同样测量条件下对同类被测件进行连续 3 次测量，3 次测得值的算术平均值的实验标准偏差是 (B)。

- A. 0.03 mm
- B. 0.06mm
- C. 0.10mm
- D. 0.29mm

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \approx 0.097 \text{ mm}$$

$$\bar{s}(x) = \frac{s(x)}{\sqrt{n}} = \frac{0.097}{\sqrt{3}} \approx 0.06 \text{ mm}$$

仅仅是怀疑某个值，对于不能确定哪个是异常值时，可采用统计判别法进行判别。

7. 下列关于判别和剔除异常值的实例中，做法正确是（ B ）。

- A. 小王在进行某晶振频率的重复性测量时，连续测量 12 次，将最大值和最小值作为异常值剔除后计算测量结果的重复性
- B. 小李在用辐射力天平式功率计测量超声源功率时，小郭不小心碰了试验台造成仪器示值突然跳动，小李认为这是个异常值，直接剔除
- C. 小张在重复测量某样品温度时，发现自己所记录的数据中有一个明显偏小，于是将其作为异常值剔除
- D. 小赵做重复性测量时一组 20 个重复测量数据，采用电子表格计算出所有数据的残差绝对值与单次测量的实验标准偏差的比值，将这些比值与格拉布斯临界值进行比较，一次性剔除所有异常值

在测量过程中，记错、读错、仪器突然跳动、突然震动等异常情况引起的已知原因的异常值，应该随时发现，随时剔除，这就是物理判别法。

格拉布斯准则每次只能剔除 1 个异常值

8. 对某电压源输出电压进行 10 次独立重复测量, 测得值从小到大分别为(单位:V): 10.0003, 10.0004, 10.0004, 10.0005, 10.0005, 10.0005, 10.0006, 10.0006, 10.0007, 10.0012。下列有关异常值的判定结论中, **正确**的是 (C)。

(格拉布斯准则的临界值: $G(0.05, 10) = 2.176$, $G(0.01, 10) = 2.410$; 狄克逊检验的临界值: $D(0.05, 10) = 0.530$)

测量次数大于 50 最好, $3 < n < 50$ 情况下, 格拉布斯准则效果较好

A. 采用拉依达准则判别法, 最大残差绝对值 $|v_{10}| \geq 0.00063V$, 实验标准偏差 $s = 0.00025V$, 不满足 $|v_{10}| \geq 3s$, 因此无异常值

B. 采用格拉布斯准则判别法, 最大残差绝对值 $|v_{10}| \geq 0.00063V$, 实验标准偏差 $s = 0.00025V$, 显著性水平为 0.05 时, 有异常值; 显著性水平为 0.01 时, 无异常值

C. 采用狄克逊准则判别法, $\gamma_{11} = \frac{x_{10} - x_9}{x_{10} - x_2} = 0.625$, $\gamma'_{11} = \frac{x_2 - x_1}{x_9 - x_1} = 0.25$, 显著性水平为 0.05 时, 10.0012

V 为异常值

D. 采用狄克逊准则判别法, $\gamma_{11} = \frac{x_{10} - x_9}{x_{10} - x_2} = 0.625$, $\gamma'_{11} = \frac{x_2 - x_1}{x_9 - x_1} = 0.25$, 显著性水平为 0.05 时, 10.0003V

为异常值

$$\frac{|x_d - \bar{x}|}{s} = 2.52 > G(0.01, 10)$$

因此显著性水平为 0.01 时有异常值

因为 $n = 8 \sim 10$,

$$\gamma_{11} = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_2}, \quad \gamma'_{11} = \frac{x_2 - x_1}{x_{n-1} - x_1}$$

因此用

当 $\gamma_{11} > \gamma'_{11}$; $\gamma_{11} > D(a, n)$, 则 10.0012V 为异常值

9. 某实验室在建立“医用诊断 x 射线辐射源检定装置”期间, 对某一典型医用诊断 x 射线机的空气比释动能率进行 6 次重复测量, 测量数据分别为(单位: $mGy \cdot \min^{-1}$): 9.629, 9.600, 9.670, 9.613, 9.699, 9.619。用格拉布斯准则判别异常值, 下列结论中, **正确**的是 (A)。(格拉布斯准则的临界值 $G(0.05, 6) = 1.822$, $G(0.05, 5) = 1.672$, $G(0.05, 4) = 1.463$)

A. 不存在异常值

B. 测量次数太少, 无法判断有无异常值

C. 9.600 $mGy \cdot \min^{-1}$ 为异常值

D. 9.699 $mGy \cdot \min^{-1}$ 为异常值

$$\bar{x} = 9.638 mGy \cdot \min^{-1}$$

$$s = 0.038 mGy \cdot \min^{-1}$$

其中残差绝对值最大的是 0.061 $mGy \cdot \min^{-1}$, 对应的是 9.699 $mGy \cdot \min^{-1}$

$$\frac{|x_d - \bar{x}|}{s} = \frac{0.061 mGy \cdot \min^{-1}}{0.038 mGy \cdot \min^{-1}} \approx 1.605 mGy \cdot \min^{-1}$$

$$1.605 mGy \cdot \min^{-1} < G(0.05, 6) = 1.822$$

则无异常值

10. 采用 0.05 级(以相对误差定级)、测量范围(0~1) MPa 的活塞式压力计对 0.1 级(以引用误差定级)、测量范围(0~1) MPa 的数字压力表进行校准,当活塞式压力计输出 0.9000 MPa 时,数字压力表显示 0.9009 MPa。下列关于该数字电压表在该点示值误差的符合性评定中, **正确**的是 (C)。

- A. 示值误差绝对值小于数字压力表最大允许误差绝对值, 判为合格
- B. 示值误差相对值大于数字压力表最大允许误差绝对值, 判为不合格
- C. 缺少条件, 无法判定是否合格
- D. 示值误差绝对值大于活塞式压力计最大允许误差绝对值, 判为不合格

符合性判定需要的条件:
MPEV、 Δ 、 U
 U 未知

11. 某电流表的测量范围为(0~ 10)A, 最大允许误差用引用误差表示为 $\pm 0.5\%$ (引用值为测量范围上限)。该电流表在 5 A 处的示值误差为 0.025 A, 其扩展不确定度 $U=0.015$ A($k=2$), 则该**电流表在 5A 处**示值误差的**符合性判定**结论是 (A)。

- A. 合格
- B. 不合格
- C. 降级使用
- D. 待定

判定条件:
 条件 1: $U \leq 1/3MPEV$, 结论: $|\Delta| \leq MPEV$ 为合格, $|\Delta| > MPEV$ 为不合格
 条件 2: $U > 1/3MPEV$, 结论: $|\Delta| \leq MPEV - U$ 为合格, $|\Delta| > MPEV + U$ 为不合格,
 $MPEV - U < |\Delta| \leq MPEV + U$
 该电流表最大允许误差: $\pm 0.5\% \times 10A = \pm 0.05A$
 因此 $MPEV = 0.05A$
 $MPEV/3 = 0.05/3 \approx 0.017A > 0.015A$
 因此 $U \leq 1/3MPEV$
 $0.025A < 0.05A$
 $|\Delta| \leq MPEV$ 为合格

用引用误差表示最大允许误差时, 仪器在不同示值上的用绝对误差表示的最大允许误差相同

12. 下列关于最大允许误差的说法中, **正确**的是 (A)。

- A. 一台标称值为 3.3V 的标准电压源, 说明书给出空载时其输出电压的最大允许误差为 $\pm 0.001V$, 则空载时该电压源输出电压允许范围为 3.299 V~3.301 V
- B. 某台电压表的最大允许误差为 $\pm 0.1\%$ (引用误差), 若用绝对误差形式表示, 则每一个测量点的最大允许误差都不同
- C. 测量仪器的最大允许误差都应是对称双侧误差限, 表示时要加“ \pm ”号
- D. 在测量仪器的测量范围内, 如果每个示值的允许误差限值均不同, 则只能采用相对误差的形式来表示其最大允许误差

可分段给出

13. 测量血清样品中铅含量，重复测量 3 次，测得值分别为（单位 mg/L）：0.51，0.52，0.59.取了 3 次测得值的算术平均值作为铅含量的最佳估计值，则由测量重复性引入的标准不确定度为（ B ）。（极差系数 $C_2=1.3$ ， $C_3=1.69$ ）

- A. 0.016mgL
- B. 0.027mgL
- C. 0.041mgL
- D. 0.047mg/L

利用极差法计算试验标准偏差：
 $(0.59 \text{ mg/L} - 0.51 \text{ mg/L}) / 1.69 \text{ mg/L} \approx 0.047 \text{ mg/L}$
 重复性引入的标准不确定度：
 $0.047 / \sqrt{3} \approx 0.027 \text{ mg/L}$

14. 某数字压力计的标称示值区间为(-70 ~70) kPa，在该区间内最大允许误差为±(0.01%×读数+0.02%×量程)，则该数字压力计在 40 kPa 测量点的最大允许误差用相对误差表示为（ D ）。

- A. ±0.02%
- B. ±0.03%
- C. ±0.04%
- D. ±0.08%

量程=70 kPa - (-70 kPa) =140 kPa
 $\pm(0.01\% \times \text{读数} + 0.02\% \times \text{量程})$
 $= \pm(0.01\% \times 40 \text{ kPa} + 0.02\% \times 140 \text{ kPa})$
 $= \pm 0.032 \text{ kPa}$
 $(\pm 0.032 \text{ kPa} / 40 \text{ kPa}) \times 100\% = \pm 0.08\%$

示值误差是不能超过最大允许误差这个范围的，但是没有说是大小之间是没有关系的

15. 下列关于测量仪器最大允许误差、示值误差、准确度等级的说法中，正确的是（ D ）。

- A. 最大允许误差的绝对值越大，示值误差越大
- B. 最大允许误差的绝对值越大，准确度等级越高
- C. 最大允许误差与准确度等级无关
- D. 最大允许误差是判定示值误差是否合格的依据

准确度等级越低

不完全无关
 有的时候一个仪器的准确度等级是根据最大允许误差确定的

16. 某仪器测量范围为(0~10) kg, 输出电压信号范围为(0~10) V, 当对该仪器加载 5kg 砝码时，其输出电压为 5.003V, 再增加 3g 砝码时，输出电压为 5.006V, 下列关于该仪器计量特性的说法中，正确的是（ B ）。

- A. 分辨力为 1g
- B. 称量值 5kg 左右时的灵敏度为 3mV/3g
- C. 稳定性为 3 mV
- D. 鉴别阈为 3g

仪器制造时的特性

输出/输入

条件是随时间变化

使仪器产生恰能察觉有相应变化时的激励

17. 两个厂家分别生产的标准试样的线膨胀系数 α 均在 $(10.2 \pm 1) \times 10^6 K^{-1}$ 范围内且满足矩形分布, 则两试样的线膨胀系数差 $\Delta\alpha$ 应在 $\pm 2 \times 10^6 K^{-1}$ 区间内满足的分布及其标准不确定度计算值为 (A)。

- A. 三角分布, $0.816 \times 10^6 K^{-1}$
- B. 矩形分布, $1.15 \times 10^6 K^{-1}$
- C. 三角分布, $1.63 \times 10^6 K^{-1}$
- D. 矩形分布, $2.31 \times 10^6 K^{-1}$

两个独立量值之和或差的概率分布为三角分布

标准不确定度的 B 类评定:

$$\frac{2 \times 10^6 K^{-1}}{\sqrt{6}} = 0.816 \times 10^6 K^{-1}$$

18. 下列关于测量不确定度的说法中正确是 (C)。

- A. 测量不确定度是用于表征系统误差和随机误差的参数
- B. 测量不确定度是表征测得值误差大小的非负参数
- C. 测量不确定度是表征赋予被测量量值分散性的非负参数
- D. 测量不确定度是表征测得值合格区间半宽度的参数

测量不确定度的定义

A 类和 B 类只是评定标准过程中的两个分量

19. 下列关于标准不确定度、合成标准不确定度和扩展不确定度的说法中, 正确是 (B)。

- A. 标准不确定度包括 A 类标准不确定度和 B 类标准不确定度
- B. 合成标准不确定度是由测量模型中各输入量的标准不确定度获得的输出量的标准测量不确定度
- C. 扩展不确定度是合成标准不确定度与一个大于 1 的整数的乘积
- D. 标准不确定度是以方差表示的输出量的测量不确定度

数字因子

标准偏差表示

20. 称量某样品的质量时, 以连续 9 次称量得到的算术平均值作为样品质量的最佳估计值。已知 9 次重复称量数据分别为(单位: g): 0.1011, 0.1013, 0.1015, 0.1013, 0.1015, 0.1015, 0.1012, 0.1009, 0.1012, 则由测量重复性引入的标准不确定度是 (A)。

- A. 0.07 mg
- B. 0.20 mg
- C. 0.60 mg
- D. 1.00 mg

$$u_A(\bar{x}) = s(\bar{x}) = \frac{s(x)}{\sqrt{n}} = 0.00007 g$$

熟练使用计算器

21. 某实验室建立了一套电阻标准装置, 2018 年 1 月至 6 月标准装置负责人小王按照作业指导书用核查装置对该标准装置进行了 3 组核查, 每组核查重复测量 9 次, 3 组核查的实验标准偏差分别为: $s_1=0.0015 \Omega$, $s_2=0.0013 \Omega$, $s_3=0.0014 \Omega$, 2018 年 8 月实验室使用该套电阻标准装置对核查装置同型号的某标准电阻进行校准, 以重复测量 4 次的算术平均值作为该标准电阻的最佳估计值, 则测量重复性引入的标准不确定度是(B)。

- A. 0.0005 Ω
- B. 0.0007 Ω
- C. 0.0014 Ω
- D. 0.0028 Ω

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m s_j^2}{m}} \approx 0.0014 \Omega$$

$$u_A = s_p / \sqrt{n} = 0.0014 / 2 = 0.0007 \Omega$$

22. 使用滴定管中的标准溶液滴定某待测溶液。滴定前标准溶液体积为 V_1 , 滴定后标准溶液体积为 V_2 , 则消耗的标准溶液体积 $\Delta V = V_1 - V_2$ 。已知滴定消耗的标准溶液体积测得值为 30.15 mL, 滴定管最大允许误差为 $\pm 0.3 \text{ mL}$, 则在不考虑相关性和其他不确定度分量时, 该消耗体积测得值的不确定度中, 由滴定管测量不准引入的标准不确定度是(A)。

- A. 0.17 mL
- B. 0.24 mL
- C. 0.34 mL
- D. 0.48 mL

对被测量的可能值落在区间内的情况缺乏了解时, 一般假设为均匀分布, 因此 $k = \sqrt{3}$ 标准不确定度的 B 类评定:
 $u_B = a/k = 0.3 \text{ mL} / \sqrt{3} = 0.17 \text{ mL}$

23. 某 1Ω 标准电阻的修正值为 0.0020Ω , 修正值的扩展不确定度 $U = 0.0004 \Omega$, $k = 2$ 。采用该标准电阻(按修正值使用)对最大允许误差为 $\pm 0.3\%$ 的电阻测量仪 1Ω 示值点进行校准, 示值误差为 0.001Ω , 则示值误差的不确定度中, 由该标准电阻引入的标准不确定度是(A)。

- A. 0.2 m Ω
- B. 0.4 m Ω
- C. 1.0 m Ω
- D. 1.7 m Ω

标准电阻引入的标准不确定度根据其修正值的扩展不确定度。
 $u_B = U/k = 0.0004 \Omega / 2 = 0.0002 \Omega = 0.2 \text{ m}\Omega$

4. 在 20°C 环境条件下, 使用 A 级玻璃单标线移液管正确移取 5 mL 溶液, 已知 A 级移液管移取体积在该温度下的最大允许误差为 $\pm 0.015 \text{ mL}$, 假设服从三角分布, 则由移液管移取体积不准引入的标准不确定度是(A)。

- A. 0.006 mL
- B. 0.009 mL
- C. 0.011 mL
- D. 0.015 mL

$\sqrt{6}$

标准不确定度的 B 类评定: $u_B = a/k$
 $a = 0.015 \text{ mL}$, $k = \sqrt{6}$
 $u_B = a/k = 0.006 \text{ mL}$ 。

25. 某被测量 Y 与输入量 X_1 、 X_2 、 X_3 的估计值分别为 y 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ，它们之间的函数关系为 $y=x_1+x_2+x_3$ ，假设输入量 X_1 与 X_2 、 X_3 均不相关， X_2 、 X_3 相关系数为 0.5。则该被测量估计值 y 的合成标准不确定度 $u_c(y)$ 是 (C)。

A. $u_c(y) = \sqrt{u^2(x_1) + u^2(x_2) + u^2(x_3)}$

B. $u_c(y) = \sqrt{u^2(x_1) + u^2(x_2) + u(x_2)u(x_3)}$

C. $u_c(y) = \sqrt{u^2(x_1) + u^2(x_2) + u^2(x_3) + u(x_2)u(x_3)}$

D. $u_c(y) = \sqrt{u^2(x_1) + u^2(x_2) + u^2(x_3) + 2u(x_2)u(x_3)}$

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} r(x_i, x_j) u(x_i) u(x_j)}$$

$$\frac{\partial f}{\partial x_1} = \frac{\partial f}{\partial x_2} = \frac{\partial f}{\partial x_3} = 1$$

$$r(x_1, x_2) = 0$$

$$r(x_2, x_3) = 0.5$$

将以上条件带入传播率公式即可。

26. 输出量 Y 与输入量 X_1 、 X_2 的估计值分别为 y 、 x_1 、 x_2 ，它们之间的函数关系为 $Y = X_1/X_2$ ， X_1 和 X_2 的测得值分别为 0.80 和 1.00，两者的相关系数为 0.95，经评定得到 $u_{rel}(x_1) = 4\%$ ， $u_{rel}(x_2) = 3\%$ 。则在忽略高阶项影响的前提下，由不确定度传播率计算得到的输出量 Y 的合成标准不确定度是 (B)。

A. 0.005

B. 0.012

C. 0.04

D. 0.05

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} r(x_i, x_j) u(x_i) u(x_j)}$$

$$\frac{\partial f}{\partial x_1} = \frac{1}{x_2} = 1 \quad \frac{\partial f}{\partial x_2} = -\frac{x_1}{x_2^2} = -0.8 \quad r(x_i, x_j) = 0.95$$

$$u(x_1) = 0.8 \times 4\% = 0.032 \quad u(x_2) = 1.0 \times 3\% = 0.03$$

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i) + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} r(x_i, x_j) u(x_i) u(x_j)} \approx 0.012$$

27. 输出量 Y 与输入量 X_1 、 X_2 的估计值分别为 y 、 x_1 、 x_2 ，它们之间的函数关系为 $y=x_1-x_2$ ， X_1 和 X_2 的相关系数为 1，经评定的标准不确定度分别为 $u(x_1) = 1.5$ ， $u(x_2) = 3.5$ 。则输出量 Y 的合成标准不确定度是 (A)。

A. 2.0

B. 3.0

C. 3.5

D. 5.0

$$\frac{\partial f}{\partial x_1} = 1 \quad \frac{\partial f}{\partial x_2} = -1$$

$$u_c(y) = \left| \sum_{i=1}^N \frac{\partial f}{\partial x_i} u(x_i) \right| = |1 \times 1.5 - 1 \times 3.5| = 2$$

28. 某理想的长方体工件，其长 L 、宽 W 和高 H 的测得值分别为 l 、 w 和 h ，且三者互不相关，标准不确定度分别为 $u(l)$ 、 $u(w)$ 和 $u(h)$ ，则该工件对角线长度测得值的合成标准不确定度是 (A)。(注：计算合成标准不确定度时不考虑非线性高阶项)

- A. $\sqrt{\frac{l^2 u^2(l) + w^2 u^2(w) + h^2 u^2(h)}{l^2 + w^2 + h^2}}$
- B. $\sqrt{l^2 u^2(l) + w^2 u^2(w) + h^2 u^2(h)}$
- C. $\frac{lu(l) + wu(w) + hu(h)}{\sqrt{l^2 + w^2 + h^2}}$
- D. $lu(l) + wu(w) + hu(h)$

对角线公式： $y = \sqrt{l^2 + w^2 + h^2} = (l^2 + w^2 + h^2)^{\frac{1}{2}}$

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)}$$

合成标准不确定度公式：

根据对角线公式 y 对 l 、 w 和 h 的分别求导：

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial l} &= \frac{1}{2} \cdot (l^2 + w^2 + h^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot 2l \\ &= l \cdot (l^2 + w^2 + h^2)^{-\frac{1}{2}} \\ &= \frac{l}{\sqrt{l^2 + w^2 + h^2}} \end{aligned}$$

同理：

$$\frac{\partial f}{\partial w} = \frac{w}{\sqrt{l^2 + w^2 + h^2}}, \quad \frac{\partial f}{\partial h} = \frac{h}{\sqrt{l^2 + w^2 + h^2}}$$

将已知条件带入对角线公式即可

29. 输出量 Y 与输入量 X_1 、 X_2 的估计值分别为 y 、 x_1 、 x_2 ，它们之间的函数关系为 $y = \frac{ax_1^2}{x_2 - b}$ ，其中 a 和 b 为

已知常数，若 X_1 和 X_2 的测得值分别为 $x_1=2, x_2=1$ ，则计算合成标准不确定度时的灵敏系数 c_1 和 c_2 分别是 (C)。

- A. $c_1 = \frac{2a}{1-b}, c_2 = -4a$
- B. $c_1 = \frac{2a}{1-b}, c_2 = -\frac{4a}{b}$
- C. $c_1 = \frac{4a}{1-b}, c_2 = -\frac{4a}{(1-b)^2}$
- D. $c_1 = \frac{4a}{1-b}, c_2 = -\frac{4a}{1-b}$

分别对 x_1 和 x_2 进行求导：

$$\frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{a}{x_2 - b} \cdot 2x_1$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_2} = ax_1^2 \cdot (x_2 - b)^{-2} = \frac{ax_1^2}{(x_2 - b)^2}$$

将 $x_1=2, x_2=1$ 带入导数

30. 在研制某新型测力计时, 需要测量规定负荷下原理样机敏感元件的长度变化量 ΔL , 测得值 ΔL 以95%的概率分布于10.06 nm和10.16 nm之间, 并给出最终结果为 $\Delta L=(10.11 \pm 0.05) \text{ nm}$, 假设长度变化值在该区间内服从正态分布, 则由长度变化量引入的标准不确定度为 (B)。

- A. 0.019 nm
- B. 0.026 nm
- C. 0.030 nm
- D. 0.050 nm

正态分布: $p=95\%$, $k=1.96$
 由 $\Delta L=(10.11 \pm 0.05) \text{ nm}$, 则最大允许误差为 $\pm 0.05 \text{ nm}$, 则区间半宽度 $a=0.05 \text{ nm}$
 B类评定:

$$u = \frac{a}{k} = \frac{0.05}{1.96} \approx 0.026 \text{ nm}$$

31. 某量块校准证书上给出 20°C 时长度测得值 l_s 为 50.000020 mm , 扩展不确定度 $U=50 \text{ nm}$ ($k=2$), 量块长度受温度影响, 在不同温度 t 下的实际长度值 $l_x=l_s \times [1+\alpha(t-20)]$, 其中 α 为量块的线膨胀系数。已知 α 均匀分布于 $(11.5 \pm 1) \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 范围内, 温度计说明书中的最大允许误差为 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。假设各输入量不相关, 则温度为 25°C 时, l_x 的合成标准不确定度的计算值为 (D)。

- A. $25 \times 10^4 \text{ nm}$
- B. $140 \times 10^4 \text{ nm}$
- C. $161 \times 10^4 \text{ nm}$
- D. $275 \times 10^4 \text{ nm}$

先将模型进行转化
 $l_x=l_s \times [1+\alpha(t-20)]=l_s \times C$
 $C=1+\alpha(t-20)=1+\alpha \cdot T$

再求 u_{l_x}

$$\begin{aligned} \frac{u_{l_x}}{l_x} &= \sqrt{\left(\frac{u_{l_s}}{l_s}\right)^2 + \left(\frac{u_c}{c}\right)^2} \\ &= \sqrt{(5 \times 10^{-7})^2 + (0.055)^2} \\ &= 0.055 \\ u_{l_x} &= 0.055 \times 50 \times 10^6 \text{ nm} \\ &= 2.75 \times 10^6 \text{ nm} \end{aligned}$$

先计算 u_c

$$\begin{aligned} \frac{u_c}{c} &= \sqrt{\left(\frac{u_\alpha}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{u_T}{T}\right)^2} \\ u_\alpha &= \frac{1 \times 10^{-6}}{\sqrt{3}} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \quad \alpha = 11.5 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \\ T &= 25^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 5^\circ\text{C} \quad u_T = u_t = \frac{0.2}{\sqrt{3}} \\ \frac{u_c}{c} &= \sqrt{(0.05)^2 + (0.023)^2} = 0.055 \end{aligned}$$

32. 为得到电流源输出电流与温度之间的相关系数, 进行如下实验, 将温度升高 5°C , 测得输出电流由 10.000 mA 升高到 10.003 mA 。实际测量时, 计算得到输出电流和温度的标准不确定度分别为 0.0003 mA 和 0.1°C 。按相关系数经验公式估计, 输出电流和温度的相关系数是 (A)。

- A. 0.2
- B. 0.8
- C. 1.0
- D. 5.0

$$r(x_i, x_j) = \frac{u(x_i)\delta_j}{u(x_j)\delta_i} = \frac{0.1 \times 0.003}{5 \times 0.0003} = 0.2$$

33. 校准人员小张用标准水银温度计对某恒温箱的中心点温度进行测量, 得到该恒温箱中心点的温度测得值 $t=35.2^{\circ}\text{C}$, 其合成标准不确定度为 0.3°C , 假设被测量的可能值接近正态分布, 当包含概率为 99% 时, 其扩展不确定度是 (C)。

正态分布: $P=99\%$, $k=2.58$
 $U=ku_c=2.58 \times 0.3^{\circ}\text{C}=0.7728^{\circ}\text{C}$

- A. 0.3°C
- B. 0.6°C
- C. 0.8°C
- D. 0.9°C

34. 某被测量测得值的合成标准不确定度 $u_c=16$, 经计算得到其有效自由度 $\nu_{\text{eff}}=7.3$ 。已知该被测量的可能值服从 t 分布, 取包含概率为 95%, 则该测得值的扩展不确定度是 (C)。

$(t_{95}(6)=2.45, t_{95}(7)=2.36, t_{95}(8)=2.31)$

t 分布, 取小不取大, 则取 $t_{95}(7)=2.36$ 。
 $U_p=k_p u_c=2.36 \times 16=37.76=38$

- A. 32
- B. 37
- C. 38
- D. 39

35. 2018 年 11 月在凡尔赛召开的国际计量大会上, 将阿伏伽德罗常数定义为 $6.02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。实验室在使用时将该常数修约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 则修约误差为 (C)。

- A. -0.0021 mol^{-1}
- B. 0.0021 mol^{-1}
- C. -0.036%
- D. 0.036%

$[(6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} - 6.02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}) / 6.02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}] \times 100\% = -0.0355\%$

36. 下列测量结果的表示中, 正确的是 (D)。

- A. $m_s=50.0093\text{g} \pm 2.3\text{mg}, k_{95}=1.95$
- B. $m_s=50.0093\text{g}, U_{95}=0.0023\text{g}, k=2$
- C. $m_s=50.0093\text{g}, U_{\text{rel}}=7 \times 10^{-5}, \nu_{\text{eff}}=9$
- D. $m_s=(50.0093\text{g} \pm 3.5\text{mg}), k=2$

$m_s=50.0093\text{g}, U_{95}=2.3\text{mg}$

$U_{95\text{rel}}=7 \times 10^{-5}$

37. 下列扩展不确定度的表示中, 正确的是 (A)。

- A. $U_{95\text{rel}}=0.3\%, \nu_{\text{eff}}=9$
- B. $U=10\text{mV}, k=2$
- C. $U_{95}=2.30, k=2.26, \nu_{\text{eff}}=9$
- D. $U_{95}=26\text{mm}, \nu_{\text{eff}}=10, k_{95}=3.17$

$k=2$

U_{95} 与 ν_{eff} 是对应的, 与 $k=2$ 是冲突的

38. 按照计量通用的数字修约规则, 将 0.016257, 4005.01, 305.50 修约为三位有效数字的正确写法是 (C)。

- A. 0.0163, 4.01×10^3 , 3.05×10^2
- B. 1.62×10^2 , 4.00×10^3 , 3.06×10^2
- C. 1.63×10^{-2} , 4.01×10^3 , 3.06×10^2
- D. 0.00162, 401×10 , 3.05×10^2

四舍六入, 逢五取偶

39. 某标称值为 10Ω 电阻的最佳估计值为 10.034Ω , 其合成标准不确定度 $u_c = 0.037 \Omega$ 。下列关于该电阻测量结果的表述中, 正确的是 (D)。

- A. $R = 10.03 \Omega$, $u = 0.037 \Omega$
- B. $R = (10.03 \pm 0.04) \Omega$, $k = 1$
- C. $R = (10.034 \pm 0.07) \Omega$
- D. $R = (10.03 \pm 0.08) \Omega$, $k = 2$

测量不确定度与不确定度的位数不对齐
扩展不确定度不对
扩展不确定度需要有 k

40. 下列关于计量检定、校准和检测的说法中, 正确的是 (C)。

- A. 检定的目的是确定被检定对象的示值与对应的由计量标准所复现的量值之间的关系, 以实现量值的溯源性
- B. 校准的目的是确保量值的统一和准确可靠, 其主要作用是评定计量器具的计量性能是否符合法定要求
- C. 法定计量检定机构从事的计量检测, 主要是指计量器具新产品和进口计量器具的型式评价, 定量包装商品净含量、商品包装和零售商品称重计量检验以及用能产品的能源效率标识计量检测
- D. 计量检定、校准和计量检测都是按使用者需求实现量值溯源性的重要手段, 是确保量值准确一致的重要措施

计量检定在计量工作中具有非常重要的作用, 它是进行量值传递或量值溯源的重要形式, 是实施计量法制管理的重要手段, 是确保量值准确一致的重要措施; 校准是按使用的需求实现溯源性的重要手段, 也是确保量值准确一致的重要措施; 检测是“对给定产品, 按照规定程序确定某一种或多种特性、进行处理或提供服务所组成的技术操作”。

41. 下列关于计量检定、校准和检测所依据的技术文件的说法中, 正确的是 (C)。

- A. 检测应依据相关计量器具新产品的国家标准、地方标准或计量校准规范
- B. 校准应依据国家计量检定系统表和国家计量校准规范
- C. 检定应依据国家计量检定系统表和计量检定规程
- D. 计量检定、校准和检测应根据顾客要求选择适当的技术文件

校准应根据顾客的要求选择适当的技术文件。首选是国家计量校准规范

42. 在进行检定、校准时，下列不属于核验员职责的是（D）。

- A. 核对原始记录与证书报告中被测对象信息、测量数据以及结论等的一致性
- B. 检查使用的计量标准器是否符合相应规程或规范要求，是否经过溯源并在有效期内
- C. 检查规程、规范规定或顾客要求的检定或校准项目是否都已完成
- D. 检查数据是否存在“异常值”，若存在异常值，应进行剔除，再对数据进行计算

核验工作的内容包括：

- （1）对照原始记录检查被测对象的信息是否完整、准确；
- （2）检查依据的规程、规范是否正确，是否为现行有效版本；
- （3）检查使用的计量标准器具和配套设备是否符合规程、规范的规定，是否经过检定、校准并在有效期内（B项）；
- （4）检查规程、规范规定的或顾客要求的项目是否都已完成（C项）；
- （5）对数据计算、换算、修约进行验算；
- （6）检定规程规定要复读的，负责复读；
- （7）检查结论是否正确；
- （8）如有记录的修改，检查所做的修改是否规范，是否有修改人签名或盖章；
- （9）检查证书、报告上的信息，特别是测量数据、结果、结论，与原始记录是否一致，证书、报告上的信息量不能多于原始记录的信息。当证书中包含意见和解释时，检查内容是否正确（A项）。

所有的仪器设备都应有明显的标识来表明其状态。不需要检定或校准的仪器设备应进行功能或性能的验证，合格的也应有明显标识来表示其状态

包含检定、校准的日期及有效期

43. 下列某计量技术机构体系文件关于仪器设备状态标识的规定中，正确的是（C）。

- A. 所有经检定或校准的仪器设备都应有明显的标识来表明其状态
- B. 检定或校准状态标识的内容应包含检定、校准的日期和再检定、校准开展的日期
- C. 检定或校准状态标识的内容也可以包含检定或校准机构名称
- D. 当前的检定或校准状态标识应与历年检定或校准状态标识并排顺序粘贴

当前的检定或校准状态标识应覆盖上一次检定或校准状态标识，才能如实反映仪器设备的检定、校准状态

44. 下列关于实施计量检定或校准的做法中，**错误**的是（ D ）。

- A. 对于列入《中华人民共和国强制检定工作计量器具目录》中的计量器具，应根据使用场合确定是否进行强制检定
- B. 校准应根据顾客的要求选择适当的技术文件作为校准依据，优先选择国家计量校准规范
- C. 选择的计量标准器应符合相应检定规程、校准规范中的相关要求
- D. 检定或校准过程中，需要检定或校准人员和核验员共同完成原始数据的记录

45. 按照《计量标准考核规范》的要求，下列计量标准稳定性考核的方法中，**错误**的是（ D ）。

- A. 采用核查装置进行考核
- B. 采用高等级的计量标准进行考核
- C. 采用控制图法进行考核
- D. 采用检定或校准结果的重复性进行考核

在进行计量标准的稳定性考核时，应当优先采用核查标准进行考核（A项）；若被考核的计量标准是建标单位的次级计量标准时，也可以选择高等级的计量标准进行考核（B项）；若符合《计量标准考核规范》C. 2.2.3.3的条件，也可以选择控制图进行考核（C项）；若有关计量检定规程或计量技术规范对计量标准的稳定性考核方法有明确规定时，也可以按其规定进行考核；当上述方法都不适用时，方可采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核。

当检定结论为“不合格”时，出具证书名称为“检定结果通知书”。其结论为“不合格”或“见检定结果”，只给出检定日期，不给有效期，在检定结果中应指出不合格项。其他要求与“检定证书”相同。

给出了复校时间间隔建议，并不一定给出有效期

46. 下列关于证书报告的说法中，**正确**的是（ D ）。

- A. 检定证书与检定结果通知书的区别仅在于结论不同，但内容和形式是一致的
- B. 当依据的校准规范中给出了复校时间间隔建议时，出具的校准证书应注明有效期
- C. 计量技术机构对计量器具新产品进行型式评价试验后，若各项试验结果满足型式评价大纲要求，则出具型式批准证书
- D. 被校准的仪器已被调整或修理时，如果可获得，证书中应报告调整或修理前后的校准结果

计量行政部门出具证书

47. 检定人员小李依据检定规程对某计量器具进行检定后，出具检定证书并邮寄给客户。客户领取仪器时，向小李反映检定证书中缺少某检定项目，小李查阅原始记录发现漏检了该检定项目。下列该实验室拟采取的做法中，正确的是(D)。

- A. 对漏检的项目进行校准，发送一份追加文件，并声明：“对编号为 XXXX 的检定证书的补充文件”
- B. 对漏检的项目进行校准，使用新证书编号重新出具一份完整的校准证书，并在新证书上声明：“本证书代替证书编号 XXXX 的检定证书，原证书作废”
- C. 对漏检的项目进行检定，与原数据合并，使用原证书编号出具一份完整的证书，新证书代替原检定证书，原证书作废
- D. 对该计量器具全部项目重新进行检定，使用新的证书编号重新出具一份完整的证书，并在新证书上声明：“本证书代替证书编号 XXXX 的检定证书，原证书作废”

如果不合格，出具的应该是检定结果通知书，原证书编号是不能用的

48. 下列选项中，不属于计量标准考核内容的是(D)。

- A. 具备开展量值传递所需的计量技术规范和技术资料
- B. 具备符合计量技术规范并确保计量标准正常工作所需要的环境条件和工作场地
- C. 具备与所开展量值传递工作相适应的技术人员
- D. 建立机构运行管理体系，具有完善的运行、维护制度，并通过了实验室认可

- (1) 计量标准器及配套设备齐全，计量标准器必须经法定或者计量授权的计量技术机构检定合格（没有计量检定规程的，应当通过校准、比对等方式，将量值溯源至计量基准或者社会公用计量标准），配套的计量设备经检定合格或者校准；
- (2) 具备开展量值传递的计量检定规程或者技术规范和技术资料（A项）；
- (3) 具备符合计量检定规程或者技术规范并确保计量标准正常工作所需要的温度、湿度、防尘、防震、防腐蚀、抗干扰等环境条件和工作场地（B项）；
- (4) 具备与所开展量值传递工作相适应的技术人员（C项）；
- (5) 具有完善的运行、维护制度，包括实验室岗位责任制度，计量标准的保存、使用、维护制度，周期检定制度，检定记录及检定证书核验制度，事故报告制度，计量标准技术档案管理制度等；
- (6) 计量标准的测量重复性和稳定性符合技术要求。

49. 某实验室用 0.05 级、(0-60)MPa 数字压力计作为计量标准器建立了数字压力校准装置, 后来根据需要购置了 0.05 级、(0~100)MPa 数字压力计和 0.02 级、(0~25) MPa 数字压力计各 1 台。在计量标准有效期内, 该实验室计划利用新购置的数字压力计扩展原计量标准装置的测量范围并提高准确度等级。该实验拟采取的下列做法中, 正确的是 (A)。

- A. 按照新建计量标准申请考核, 考核合格并取得计量标准考核证书后再投入使用
- B. 经本单位批准投入使用, 待标准到期复查再申请更换
- C. 填写《计量标准更换申报表》, 申请计量标准复查考核
- D. 在《计量标准履历书》中予以记载后直接按照扩展后的测量范围和准确度等级使用

更换计量标准器或主要配套设备后, 如果计量标准的不确定度或准确度等级或最大允许误差发生了变化, 应当按新建计量标准申请考核。

50. 某项几何量计量标准由计量标准器二等量块和主要配套设备接触式干涉仪组成, 用以开展三等及以下等级量块的检定或校准。按照 JJF 1022-2014《计量标准命名与分类编码》, 该标准可以命名为 (A)。

- A. 二等量块标准装置
- B. 二等量块检定装置
- C. 三等量块标准装置
- D. 三等量块校准装置

标准装置是以主标准器进行命名的

51. 某计量技术机构采用湿度计量标准对同厂家同型号的 6 台数字式温湿度计进行校准, 每天仪器重复测量 7 次。6 台仪器相对湿度校准结果的实验标准偏差分别为: 1.2%, 1.1%, 1.5%, 1.2%, 1.3%, 1.5%。则采用合并样品标准偏差表示的该计量标准相对湿度校准结果的重复性是 (B)。

- A. 1.2%
- B. 1.3%
- C. 1.5
- D. 3.2%

m=6, n=7

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m s_j^2}{m}} = 1.3\%$$

52. 技术人员对一个数字电压表标准装置进行重复性试验, 在 1V 量程档重复测量某电压源输出电压 10 次, 测得值分别为(单位:V): 0.9285、0.9264、0.9215、0.9277、0.9282、0.9324、0.9267、0.9232、0.9283、0.9302。已知该标准装置建立时的重复性为 0.0018V, 则下列关于该标准装置检定或校准测量结果重复性的说法中, 正确的是 (C)。

- A. 本次重复性试验结果为 0.0027 V, 不符合要求
- B. 本次重复性试验结果为 0.0008 V, 符合要求
- C. 应根据本次重复性试验结果重新评定标准装置检定或校准结果的测量不确定度
- D. 标准装置检定或校准结果的重复性仍为初建标时的重复性

本次测得结果计算重复性为:

$$s_r(y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} = 0.0032V$$

0.0032V > 0.0018V

对于已建计量标准, 如果测得的重复性不大于新建计量标准时测得的重复性, 则重复性符合要求; 如果测得的重复性大于新建计量标准时测得的重复性, 则应当依据新测得的重复性重新进行检定或校准结果的不确定度的评定。

53. 某计量技术机构拟建立 pH 计检定仪检定装置, 该检定装置的计量标准器是一台数字电压表。为了考核新建计量标准的稳定性, 每隔 1 个半月, 用数字电压表对一台核查装置的 14.0000 测量点进行一组 10 次测量, 共测量了 6 组。经电压值与 pH 值换算, 得到每组测量数据的算术平均值分别为: 14.0000, 13.9998, 14.0001, 13.9999, 14.0002, 13.9999, 则该计量标准的稳定性是 (D)。

- A. 0.0001
- B. 0.0002
- C. 0.0003
- D. 0.0004

稳定性=最大值-最小值
14.0002-13.9998=0.0004

54. 某计量技术机构拟建立一套溶解氧测定仪检定装置。由于无法找到更高级别的计量标准，计量标准负责人选择了另外两个具有相同准确度等级计量标准的技术机构进行检定或校准结果的验证，验证结果如下表：

实验室	示值误差	示值误差的不确定度 (k=2)
本实验室	0.12 mg/L	0.16 mg/L
实验室 1	0.31 mg/L	0.15 mg/L
实验室 2	0.35 mg/L	0.16 mg/L

比对法

该计量标准检定或校准结果的验证结论是 (A)。

- A. 没有通过验证
- B. 通过验证
- C. 验证方法不对，无法判断
- D. 比对实验室少，无法判断

比对法公式： $|y_{lab} - \bar{y}| \leq \sqrt{\frac{n-1}{n}} U_{lab}$

$$|y_{lab} - \bar{y}| = \left| 0.12 - \frac{0.12 + 0.31 + 0.35}{3} \right| = 0.14$$

$$\sqrt{\frac{n-1}{n}} U_{lab} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} \cdot 0.16 = 0.13$$

$$|y_{lab} - \bar{y}| > \sqrt{\frac{n-1}{n}} U_{lab}$$

故不能通过验证

55. 计量标准负责人小王对已建的某计量标准进行检定或校准结果的重复性试验，试验数据为(单位：V)：1.000021, 1.000014, 1.000003, 1.000018, 1.000011, 1.000031, 1.000024, 1.000029, 1.000004, 1.000035。已知该计量标准技术报告中给出的检定或校准结果的重复性为 0.008mV，则本次重复性试验的结论为 (C)。

- A. 本次重复性试验结果为 0.003 mV，重复性符合要求
- B. 本次重复性试验结果为 0.011 mV，重复性不符合要求
- C. 依据本次测得的重复性重新进行不确定度评定，确定不确定度评定结果是否符合检定或校准项目要求
- D. 本次试验结果无效，重新选择稳定的被测对象进行重复性试验

本次重复性实验大于建标时技术报告中的重复性，不能判断重复性不符合要求，应该依据本次测得的重复性重新进行不确定度评定，然后确定不确定度评定结果是否符合检定或校准项目要求。

本次重复性试验结果：

$$s_r(y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} = 0.000011V = 0.011mV$$

0.011mV > 0.008mV

56. 根据 JF1033-2016《计量标准考核规范》，计量标准发生下列变更时，需要申请计量标准复查的是（ A ）。

- A. 计量标准器测量范围变小
- B. 更换计量标准负责人
- C. 建标单位名称发生变更
- D. 更换作为计量标准器的同规格易消耗性有证标准物质

更换计量标准器或主要配套设备后，如果计量标准的测量范围或开展检定或校准的项目发生变化，应当申请计量标准复查考核。

57. 下列工作中，不属于法定计量检定机构计量检测工作范畴的是（ A ）。

- A. 一般工业产品检验
- B. 能源效率标识检测
- C. 定量包装商品净含量检验
- D. 计量器具新产品型式评价

法定计量检定机构从事的计量检测，主要是指：
 计量器具新产品和进口计量器具的型式评价、
 定量包装商品净含量及商品包装和零售商品称重计量检验、
 用能产品的能源效率标识计量检测。

58. 下列关于检定周期的说法中，正确的是（ C ）？

- A. 检定规程中给出的检定周期应是计量器具在检定条件下的最长周期
- B. 检定规程中给出的检定周期应是计量器具在检定条件下的最短周期
- C. 确定检定周期时，应考虑计量器具本身特征、计量性能要求及使用情况
- D. 确定检定周期时，为使超出最大允许误差的风险达到最小，可以不考虑费用和成本

要做到经济合理，即尽量使风险和费用两者平衡达到最佳化

59. 下列关于检定规程使用的说法中，正确的是（ D ）。

- A. 开展计量器具检定时，若检定条件不完全满足规程要求，可以根据实际情况对检定数据进行修正
- B. 检定人员可以根据客户要求对检定规程中规定的部分项目进行检定，并出具检定证书
- C. 无计量检定规程时，法定计量检定机构可以根据国际建议编制本单位检定规程开展检定
- D. 某计量器具没有相应的计量检定规程，不能进行仲裁检定，可以按双方协商的办法进行计量调解

检定手段和条件按规程考核不合格的，不能开展检定，也不能出具检定证书。

没有计量检定规程的（包括国家、部门和地方计量检定规程），可暂对其执行检定的情况进行计量法制监督检查，由各地方、各部门根据具体情况掌握。

具备检定手段和条件，根据实际需要又符合规程要求的，在周期检定中可作部分检定，并出具检定证书，但在证书中必须注明

60. 下列关于比对实施的说法中，**正确**的是（ A ）。

- A. 主导实验室和参比实验室由比对组织者确定
- B. 比对实施方案由比对组织者制定
- C. 比对数据需经比对组织者审核后提交主导实验室
- D. 比对总结大会由主导实验室组织召开

主导实验室针对传递标准进行前期实验，起草比对实施方案

主导实验室和参比实验室按规定运送传递标准(或样品)，开展比对实验、报送比对数据及资料

主导实验室按比对实施方案要求完成数据处理，撰写比对报告，比对组织者召开比对总结会

61. 下列测量设备中，可以**不进行期间核查**的是（ D ）。

- A. 经检定测量误差比较小的测量设备
- B. 经常携带到现场使用的测量设备
- C. 使用环境恶劣的测量设备
- D. 对测量结果影响小的辅助设备

一般情况下，辅助设备的变化会在主设备的测量结果中表现出来，只要做好测量系统的期间核查，就可以发现辅助设备的变化。这种情况下，可以不单独做辅助设备的期间核查。

62. 下列关于计量比对中**参比实验室**职责的说法中，**错误**的是（ C ）。

- A. 当收到比对计划时，应按要求及时书面表明是否参加比对
- B. 在接收和交送传递装置时，如发生意外，应及时报告主导实验室
- C. 按进度完成比对工作，向比对组织者上报比对原始数据、测量结果及其不确定度
- D. 参与比对实施方案和比对总结报告的讨论

参加比对的实验室，称为参比实验室。责任如下：
①当收到比对组织者发布的比对计划时，应按要求及时书面表明是否参加比对（A项）；
②参与比对实施方案的讨论（D项），并对所确定的比对实施方案正确理解；
③按比对实施方案的要求接收和交送（或发运）传递标准，确保其安全和完整，如出现意外情况，应及时报告主导实验室（B项）；
④按照比对实施方案的进度完成比对工作，并记录比对过程。按时向主导实验室上报比对原始数据、测量结果及其不确定度；
⑤参与比对总结报告的讨论（D项），参加比对总结会及相关技术活动；
⑥遵守有关比对的保密规定。

63. 进行国家计量比对时，下列内容中，不属于比对实施方案必备内容的是（D）。

- A. 传递路线及比对时间
- B. 传递装置(或样品)描述
- C. 比对方法和程序
- D. 比对结果不满意的处理方式

比对实施方案应包括的内容：概述→总体描述→实验室→传递标准（或样品）描述→传递路线及比对时间→传递标准（或样品）的运输和使用→传递标准（或样品）的交接→比对方法和程序→意外情况处理程序→记录格式→参比实验室报告→参考值及数据处理方法→保密规定→其他注意事项

64. 进行直流电压标准装置 1V 测量点的计量比对时，参比实验室 A 的测得值为 0.999995V，不确定度为 12 μV (k=2)；参比实验室 B 的测得值为 1.000013 V，不确定度为 10 μV (k=2)；参比实验室 C 的测得值为 1.000013 V，不确定度为 14 μV (k=2)。已知参考值为 1.000000V，不确定度 U=6 μV (k=2)，假设参考值与各参比实验室测得值之间不相关，传递装置在比对传递环节中引入的不确定度忽略不计，则本次比对结论是（C）。

- A. 参比实验室 A 满意，参比实验室 B、C 不满意
- B. 参比实验室 C 满意，参比实验室 A、B 不满意
- C. 参比实验室 A、C 满意，参比实验室 B 不满意
- D. 参比实验室 B、C 满意，参比实验室 A 不满意

$$\frac{|y_{lab} - y_{ref}|}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}} \leq 1$$

B 的 $E_n=1.115>1$ ，
A 的 $E_n=0.37<1$ ，
C 的 $E_n=0.85<1$

65. 下列内容中，不属于比对总结报告必须包含的是（C）。

- A. 传递装置的技术状况描述，包括稳定性和运输性能
- B. 各参比实验室上报的测量结果
- C. 意外情况处理程序
- D. 比对概况及相关说明

比对总结报告的内容：

（1）比对概况及相关说明（D 项）。

（2）传递标准（或样品）技术状况的描述，包括稳定性和运输性能（A 项）。传递标准的稳定性应有实验数据作支持；稳定性的实验设计应合理并充分考虑各种因素影响。

（3）比对数据记录及必要的图表。报告中应给出主导实验室的原始数据，以便于参比实验室核验；参比实验室的记录也应在报告中给出；报告中所列计算结果均应明示其测量模型及所有假设和边界条件。参比实验室应该可以从报告中给出的数据完成比对结果的计算。

（4）比对结果及不确定度分析，包括参比实验室上报的测量结果（B 项）及测量不确定度、比对参考值及其测量不确定度、参比实验室的测量结果与参考值之差及其测量不确定度、 E_n 值等。

66. 下列关于测量仪器期间核查的说法中, **正确**的是 (A)。

- A. 针对不同的测量仪器, 其核查方法、核查频度可以不同
- B. 核查装置所提供的参考值必须能够溯源到国家基准或计量标准
- C. 核查装置的准确度应高于被核查仪器的准确度
- D. 期间核查环境条件应满足核查装置检定规程(校准规范)的规定

核查是没有溯源性的

核查是在常规条件下进行的

67. 下列测量仪器或计量标准中, 可以**不进行**期间核查的是 (B)。

- A. 对测量结果的质量有重要影响的测量仪器
- B. 不具备相应核查装置和实施核查条件的计量标准
- C. 经常携带到现场使用, 使用条件恶劣的计量标准
- D. 不够稳定、易漂移、易老化且使用频繁的测量仪器

是否开展期间核查, 通常考虑该工作标准或测量仪器:

- (1) 具备相应的核查标准和实施核查的条件 (B 项);
- (2) 对测量结果的质量有重要影响 (A 项);
- (3) 不够稳定、易漂移、易老化且使用频繁 (D 项);
- (4) 经常携带到现场使用, 使用条件恶劣 (C 项);
- (5) 使用频次高;
- (6) 刚发生过载或被怀疑出现过质量问题;
- (7) 有特殊规定的或仪器使用说明中有要求的。

68. 实验室拟对某测量仪器进行期间核查, 下列内容中, **不属于**核查方案必备内容的是 (D)。

- A. 选用的核查装置、核查点
- B. 核查程序、核查频次
- C. 核查结论的判定原则
- D. 核查装置的稳定性考核方法

对每项核查对象制定的核查方案应包括以下内容:

(1) 选用的核查标准;	(2) 核查点;
(3) 核查程序;	(4) 核查频次;
(5) 核查记录的方式;	(6) 核查结论的判定原则;
(7) 发现问题时可能采取的措施以及核查时的其他要求等。	

69. 某企业对已经获得型式批准的某计量器具进行了改进, 重新申请型式批准, 经承担型式评价机构的技术人员确认, 该计量器具的改进对型式评价各项目结果无影响, 但**原型式评价大纲已进行修订**, 新发布大纲中**增加了稳定性项目**, 其他内容无变化, 下列型式评价机构拟采取的做法中, **正确**的是 (C)。

- A. 依据新发布的型式评价大纲重新对改进前的计量器具进行型式评价
- B. 依据原型式评价大纲对改进后的计量器具补充稳定性项目试验
- C. 依据新发布的型式评价大纲对改进后的计量器具补充稳定性项目试验
- D. 依据原型式评价大纲对改进前的计量器具进行型式评价

原型式评价大纲已经进行修改应该用修改后的形式评价大纲

70. 型式评价机构对某企业申请的 Y 系列计量器具共 a、b、c 三个型号样机各 1 台进行型式评价，其中 a 型号样机通用技术要求中 1 个项目不合格，其他项目合格，b、c 型号样机全部项目合格，则该型式评价机构对 Y 系列样机的型式评价结论应为 (B)。

- A. a、b、c 型号均不合格，Y 系列不合格
- B. a 型号不合格，b、c 型号合格，Y 系列不合格
- C. a、b、c 型号均合格，Y 系列合格
- D. a 型号待定，b、c 合格，Y 系列合格

所有样机的所有评价项目均符合型式评价大纲要求的为合格，有一项或一项以上项目不合格，综合判定为不合格。即：
 对于单一产品的申请，有一项及一项以上项目不合格，综合判定为不合格；
 对按照系列产品申请的，对每个型号有一项及一项以上项目不合格，综合判定该型号为不合格；而有一种或一种以上型号不合格的，判定该系列不合格。

二、多项选择题（共 25 题，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意；错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

1. 下列关于减小系统误差的说法中，正确的有 (BD)。

分度值大小与系统误差无关

- A. 为减少指针式体重秤因调零不准引入的系统误差，使用分度值更小的指针式体重秤
- B. 为减少因温度场线性漂移引入的系统误差，温度计校准时按“温度标准器→被校温度计→被校温度计→温度标准器”的顺序读取温度示值
- C. 使用玻璃液体温度计测量温度时，为减小因人员读数引入的系统误差可采读数放大镜读取温度示值
- D. 为减少因天平底盘倾斜引入的系统误差，使用电子天平时应准确调整定盘的水平度

区间变大，分度变大，随机误差减小

消除恒定系统误差的方法：异号法、交换法、替代法等

2. 实验室采用杠杆机械天平称量化学试剂，下列实验室拟采取的称量方法中，可以消除天平不等臂引入的系统误差的有 (AB)。

- A. 采用交换法，以砝码与试剂交换前后两次测得值的几何平均值作为试剂质量
- B. 采用替代法，当天平平衡时以砝码组替代试剂，待天平重新平衡时，以替代砝码组的质量作为试剂质量
- C. 采用平均值法，以多次、多人重复称量值的算术平均值作为试剂质量
- D. 采用修正方法，用已获得的该质量点砝码的修正值对称量值进行修正，结果作为试剂质量

可以减小或补偿系统误差，因系统误差也仅是估计值，所以补偿并不完全

已修正的值=修正因子×未修正测得值
 $=0.68 \times 6.7 \text{ mmol/L}$
 $=6.566 \text{ mmol/L}$

没有修正值，不能计算

3. 下列关于系统误差修正的做法中，**正确**的有（ CD ）。

- A. 小王采用测速仪对某机动车行驶速度进行测量，测得值为 87 km/h，已知预评估的测量重复性为 1km/h，为减少因该测速仪测量不准引入的系统误差，小王将测量结果修正为 86 km/h
- B. 使用标准样品对某便携式血糖仪校准后，得到修正因子为 0.98，医务人员在使用该血糖仪时读数为 6.7 mmol/L，将其修正为 6.8 mmol/L
- C. 小张用等臂天平测量某工件的质量，先遵从“左物右码”的原则进行第一次称量，砝码的质量为 508.70g；然后，将砝码与工件对换位置后再次称量，法码的质量为 500.10g，小张计算出消除不等臂影响后的测得值为 504.38 g
- D. 依据某温度标准器检定证书，该标准器在 40℃ 检定点的示值修正值为 -0.050℃，小李使用该标准器实施校准，重复测量 3 次，标准器读数的算术平均值为 40.050℃，他计算出修正后的标准值为 40.000℃

4. 某测量范围 (0~6) kN、最大允许误差为 ±0.3% 的测力仪，其量程 10% 以下的最大允许误差用引用误差表示（引用值为量程的 10%），量程 10% 到 100% 的最大允许误差用相对误差表示。下列关于该测力仪最大允许误差的表述中，**正确**的有（ AD ）。

- A. 0.5 kN 测量点以绝对误差表示的最大允许误差为 ±1.8N $\pm 0.3\% \times (6 \times 10\%) \text{ kN} = \pm 1.8\text{N}$
- B. 0.5kN 测量点以相对误差表示的最大允许误差为 ±0.3% $\pm 1.8\text{N} / 0.5\text{kN} = \pm 0.36\%$
- C. 5kN 测量点以绝对误差表示的最大允许误差为 ±0.5 N $\pm 0.3\% \times 5\text{kN} = \pm 15\text{N}$
- D. 5kN 测量点以相对误差表示的最大允许误差为 ±0.3% $\pm 15\text{N} / 5\text{kN} = \pm 0.3\%$

5. 某 (0~100)V 的电压源，有 1V、10V、100V 三个挡位。用标准电压表对电压源 10V 挡位的 8V 输出电压进行校准，标准电压表的显示值为 7.998V。电压源 8V 电压点示值误差的计算结果中，**正确**的有（ ABD ）。（引用值为相应挡位测量范围上限）

$\text{示值误差} = \text{不准的} - \text{准的} = 8\text{V} - 7.998\text{V} = 0.002\text{V}$

- A. 绝对误差为 0.002V
- B. 引用误差为 0.02% $\text{引用误差} = (\text{示值误差} / \text{满量程}) \times 100\% = (0.002\text{V} / 10\text{V}) \times 100\% = 0.02\%$
- C. 引用误差为 0.002%
- D. 相对误差为 0.025% $\text{相对误差} = (\text{示值误差} / \text{相应示值}) \times 100\% = (0.002\text{V} / 8\text{V}) \times 100\% = 0.025\%$

6. 下列关于计量器具分辨力的说法中，错误的有（BCD）。

- A. 用某数字电压表重复测量电压，示值分别为（单位：V）：2.006009，2.006002，2.006070，2.006019，2.006055，2.006035，可推测其分辨力为 $1\mu\text{V}$
- B. 若 15 cm 的钢直尺最小分度值为 0.5 mm，则分辨力为 $\pm 0.25\text{ mm}$
- C. 某数字温度计示值为 100.01°C ，则该温度计分辨力为 0.005°C
- D. 当模拟示波器的水平偏转因子设置为 100ns/格 ，每大格又分为 5 小格，此时水平分辨力为 20ns/格

条件不够，分辨力不可求

模拟式指示装置提供模拟示值，最常见的是模拟式指示仪表，用标尺指示器作为读数装置，其测量仪器的分辨力为标尺上任何两个相邻标记之间间隔所表示的示值差（最小分度值）的一半

7. 某电子秤最大称量为 600g，最低位数步进量 50mg。在 500g 称量点每次施加 10mg 砝码，当增加到 6 只砝码时，电子秤末位变化一个步进量，下列关于该电子秤计量特性的说法中，正确的是（AB）。

- A. 分辨力为 50 mg
- B. 鉴别阈为 60 mg
- C. 灵敏度为 0.6
- D. 死区为 60mg

输入/输出=50/60

死区是双向

8. 实验室将浊度值 D_1 为 4000 NTU 的浊度有证标准物质（其认定值的相对扩展不确定度为 3%， $k=2$ ）稀释为 400 NTU 浊度标准物质，并使用此标准物质校准浊度计 400 NTU 测量点的示值误差。稀释过程中，使用最大允许误差为 $\pm 0.020\text{ mL}$ 的移液管移取 $V_1=10\text{ mL}$ 的 4000 NTU 浊度有证标准物质至 $V_2=100\text{ mL}$ 的容量瓶（最大允许误差为 $\pm 0.10\text{ mL}$ ），定容后得到 400NTU 浊度标准物质，其浊度值 D_2 的计算公式为 $D_2=V_1 \cdot D_1/V_2$ ，使用某数显式浊度计测量该 400NTU 浊度标准物质 3 次，读数分别为（单位：NTU）：410.2，410.3，410.5，已知浊度计示值误差为 3 次读数的算术平均值减去标准物质的标准值。则在评定该浊度计示值误差的测量不确定度时，下列关于不确定度 B 类评定可能值区间半宽度的说法中，正确的有（BC）。（极差系数 $C_2=1.13$ ， $C_3=1.69$ ）

- A. 浊度有证标准物质认定值的可能值区间半宽度为 6NTU
- B. 移液管不准引起的移取体积可能值区间半宽度为 0.020 mL
- C. 被校浊度计分辨力引起的浊度测量可能值区间半宽度为 0.05 NTU
- D. 容量瓶定容不准引起的定容体积可能值区间半宽度为 0.058 mL

扩展不确定度=4000DTU×3%=120DTU，则区间半宽度=120DTU

因为移液管移取的最大允许误差为 $\pm 0.020\text{ mL}$ ，因此移液管不准的引起的移取体积能值区间半宽度为 0.020 mL

由测量结果得，数显式浊度计的最小分度值为 0.1NTU，则分辨力为 0.1NTU，区间半宽度为 0.05 NTU。

$V_2=100\text{ mL}$ 的容量瓶（最大允许误差为 $\pm 0.10\text{ mL}$ ），则区间半宽度为 0.10MmL

9. 在温度 20°C 条件下, 使用最大允许误差为 ±0.20mL 的两个量器分别量取 50mL 水溶液, 共得到 100mL 水溶液。若不考虑相关性, 则量取的 100mL 水溶液体积由量器体积不准引入的标准不确定度为 (BC)。

- A. 3.2 ML
- B. 0.16 mL
- C. 0.16%
- D. 0.12%

$$u_{B_1} = u_{B_2} = 0.2 / \sqrt{3} = 0.115mL$$

$$u_c = \sqrt{u_{B_1}^2 + u_{B_2}^2} = \sqrt{2} \cdot 0.2 / \sqrt{3} = 0.16mL$$

10. 检定人员使用硫化氢气体标准物质检定某台硫化氢气体检测仪的示值误差。在进行示值误差检定结果标准不确定度的 B 类评定时, 下列信息中, 可用于确定可能值区间半宽度 a 的有 (ABC)。

- A. 标准物质证书中标准值的扩展不确定度
- B. 硫化氢气体检测仪的分辨力
- C. 硫化氢气体检测仪的最大允许误差
- D. 重复性条件下的连续多次的测量数据

→ A 类评定

11. 某数字压力计 1MPa 测量点连续 4 次的测量数据分别为(单位: MPa) : 0.9998, 0.9996, 0.9999, 0.9996, 以 4 次测量数据的算术平均值作为测得值, 测得值的合成标准不确定度为 0.00017MPa。下列测量结果表述中, 正确的有 (ACD)。

- A. $p=0.9997$ MPa, $U=0.0003$ MPa, $k=2$
- B. $p=0.9997$ MPa, $U=0.00034$ MPa, $k \approx 2$
- C. $p=0.9997$ MPa, $U_{rel}=0.03\%$, $k=2$
- D. $p=0.9997(1 \pm 3 \times 10^{-4})$ MPa, $k=2$

①末位对齐; ②k=2

12. 某专用量块的长度为 l_s , 测量得到其最佳估计值为 100.0083 mm, 合成标准不确定度 $u_c(l_s) = 2.0 \mu m$, 有效自由度 $\nu_{eff}=11$ 。下列报告形式中, 正确的有 (BCD)。($t_{95}(11)=2.20$)

- A. $l_s=100.008$ mm, $U_{95}=4 \mu m$, $k=2$
- B. $l_s=100.0083$ mm, $U_{95}=4.4 \mu m$, $\nu_{eff}=11$
- C. $l_s=100.008$ mm, $U_{95rel}=0.004\%$, $k_{95}=2.20$
- D. $l_s=(100.008 \pm 0.004)$ mm, $\nu_{eff}=11$, 括号内第二项为 U_{95} 的值

→ U_{95} 和 $k=2$ 之间是相互矛盾的, 不能同时存在

13. 实验室检定人员小张在检定加速度传感器过程中, 突然发现由于供气装置泵入到比较法中频标准装置的压缩空气中水汽过大, 导致该标准装置无法正常工作。小张立即关闭气源, 在供气装置恢复正常后, 小张对该异常情况拟采取的下列处置方案中, 做法正确的有 (AC)。

- A. 若发现比较法中频标准装置故障, 通知维修人员, 粘贴设备停用标签并做好相应的记录
- B. 若发现比较法中频标准装置故障, 请专业人员维修后, 对比较法中频标准装置进行功能性检查, 确认功能正常后方可继续开展检定工作 应重新检定、校准后才能决定是否使用
- C. 对比较法中频标准装置进行功能性检查, 若确认功能正常后将其外送检定, 取得检定证书后再次启用该装置
- D. 异常发生后立即进行期间核查, 若确认比较法中频标准装置计量性能在本次故障中未受到影响, 重新对该传感器进行检定 期间核查不能代替校准、检定

14. 某计量技术机构拟新建一项示波器检定装置, 选用的计量标准器为示波器校准仪。下列文件中, 属于该计量标准文件集必备内容的有 (BC)。

- A. 示波器校准仪检定装置的计量标准考核证书
- B. 示波器检定装置计量标准考核(复查)申请书
- C. 示波器检定结果的重复性试验记录
- D. 《示波器校准仪检定规程》

15. 下列机构中, 能够承担企事业单位最高计量标准量值溯源工作的有 (AB)。

- A. 法定计量检定机构 强制检定
- B. 政府计量行政部门授权的计量技术机构
- C. 具有相应测量能力的校准公司
- D. 经国务院计量行政部门批准, 具备相应测量能力的其他国家的计量技术机构

16. 下列计量检定规程的内容中, 属于计量器具控制章节的有 (BCD)。

- A. 计量性能要求
- B. 检定条件
- C. 检定项目和检定方法
- D. 检定周期

计量器具控制包括:
首次检定、后续检定和使用检查
检定条件
检定项目
检定方法
检定周期

17. 下列内容中，**属于**国家计量检定规程**必备章节**的有（ ACD ）。

- A. 范围
- B. 引用文件
- C. 概述
- D. 计量性能要求

JJF 1002-2010 中规定计量检定规程应由以下部分构成：
封面 扉页 目录 引言 范围
 引用文件 术语和计量单位 概述 计量性能要求
通用技术要求 计量器具控制 附录
 凡有下画线的部分为必备章节。

18. 下列关于计量**校准规范**编写规则的说法中，**错误**的有（ BC ）。

- A. 校准规范应符合国家各种法律法规的规定，以及相关技术文件的要求
- B. 计量校准规范应参照 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》进行编写
- C. 校准方法应采用最新技术，以满足校准的先进性、适应性、时效性
- D. 校准规范的使用范围应界定清晰，不应该与其他检定规程或校准规范相互交叉、覆盖

应尽量采用最新技术

当传递标准器稳定性水平高时可采用圆环式，当传递标准器稳定性容易受环境、运输等影响时，为了比对结果的有效性，应选择花瓣式。

19. 下列关于比对传递装置的说法中，**正确**的有（ AD ）。

- A. 当传递装置可靠性不理想时，可以采用多台传递装置同时投入比对
- B. 当传递装置稳定性容易受运输影响时，优先选用环式路线进行传递
- C. 传递装置交单一式两联，交接双方各执一联
- D. 传递装置应稳定可靠，必要时需开展稳定性、运输、高低温等相关实验

交单一式三联，交接双方各执一联，第三联随传递标准传递

20. 下列关于比对参考值来源的说法中，**正确**的有（ ABC ）。

- A. 采用国家计量基准给出的传递装置校准值作为参考值
- B. 采用各参比实验室测得值的加权平均值作为参考值
- C. 采用主导实验室和部分参比实验室测得值的加权平均值作为参考值
- D. 采用测量不确定度最小的参比实验室的测得值作为参考值

- (1) 由主导实验室将传递标准送国家计量基准校准并给出不确定度，以对传递标准的校准值作为参考值。
- (2) 由主导实验室提供传递标准，当其标准考核证书上的测量不确定度及自己分析的校准传递标准的校准值的不确定度明显小于参比实验室测量结果的不确定度时，可采用主导实验室传递标准的校准值作为参考值。
- (3) 各参比实验室测量结果的算术平均值作为参考值。
- (4) 各参比实验室测量结果的加权平均值作为参考值。
- (5) 参考值为主导实验室和部分参比实验室测量结果的加权算术平均值。
- (6) 参考值为在同种类仪器测量结果的平均值基础上的不同种类仪器测量结果的算术平均值。

21. 下列**属于**期间核查程序文件应规定的内容有（ ABD ）。

- A. 需要进行期间核查的测量仪器
- B. 期间核查的职责分工及工作流程
- C. 核查对象的溯源方式
- D. 出现测量过程失控或发现有失控趋势时的处理程序

实验室应该编制有关期间核查的程序文件，期间核查的程序文件应规定：

- (1) 需要实施期间核查的计量标准或测量仪器；
- (2) 核查方法和评审程序；
- (3) 期间核查的职责分工及工作流程；
- (4) 出现测量过程失控或发现有失控趋势时的处理程序等。

22. 下列关于期间核查记录的说法中，**正确**的有（ ABC ）。

- A. 核查记录包括原始数据记录和数据处理过程的记录
- B. 如果对核查装置进行过稳定性考核，应记录相关的信息
- C. 如果被核查的计量标准由多台仪器组成，并可改变组合，则应记录组合机器连接件和连接状态的信息
- D. 如果需要绘制核查曲线，核查记录**必须**以电子文档的形式保存，以便于数据更新和查阅

核查记录可以使用表格的形式和图的形式并存，将原始数据和核查曲线图按照程序文件的要求进行保存和管理。核查记录也可以用电子文档形式保存，以便于数据更新和查阅。

23. 下列资料中,属于申请型式批准的单位应提供的资料的有(ABCD)。

- A. 《计量器具型式批准申请书》
- B. 产品标准及使用说明书
- C. 总装图、电路图和关键零部件清单
- D. 制造单位或技术机构所做的试验报告

申请型式评价的单位应该提供以下资料一式两份:
 被政府计量行政部门受理,并委托进行型式评价的《计量器具型式批准申请书》;
 产品标准;
 总装图、电路图和关键零部件清单;
 使用说明书;
 制造单位或技术机构所做的试验报告;
 对于需要在爆炸性环境中进行试验的,应提供防爆合格证;
 授权机构出具的软件测评报告(政府计量行政部门有要求的)。

型式评价结束后,对于不合格的样机在复议期过后,退回申请单位

24. 关于型式评价样机的说法中,正确的有(AC)。

- A. 型式评价结束后,对合格样机或关键零部件应进行有效的封印和标记
- B. 型式评价结束后,对不合格的样机在复议期过后,由技术机构保存五年
- C. 对于单一产品,应提供一至三台样机进行型式评价
- D. 对于系列产品,应选择准确度等级最高的产品,提供一至三台样机进行型式评价

对于系列产品,应考虑系列产品的测量对象、准确度、测量区间等,选择有代表性的产品,并参考下面的原则确定提供样机的数量:

- a. 准确度相同,测量区间不同的系列产品,选取的样机应包括测量区间上下限的产品。每种产品提供一至三台样机。
- b. 准确度不同,测量区间和结构相同的系列产品,选取的样机时应包括各准确度等级的产品。每种产品提供一至三台样机。

25. 下列关于比对数据的说法中,正确的有(ABD)。

- A. 在比对数据尚未正式公布之前,不允许出现比对数据串通行为
- B. 比对数据的处理应遵循比对实施方案,不得随意变更处理方式
- C. 参比实验室的数据一经提交不得修改
- D. 比对数据应按照比对实施方案的规定上报

在比对总结报告发出之前,参比实验室对数据的任何修改均应以正式书面方式,且应在报告中体现修改过程和原因。主导实验室不得以任何理由提示参比实验室修改数据或报告。如果在处理完全部数据后,主导实验室发现某参比实验室的结果出现异常,可以通过适当途径了解比对细节,以便分析原因。但该实验室对比对数据和结论不允许做任何修改。