

计量基础

知识

问答

孙志辉 · 主编
孙喜文 · 主审



中国计量出版社



计量基础知识问答

孙志辉 主编

孙喜文 主审

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计量基础知识问答/孙志辉主编. —北京: 中国计量出版社,
2005.1

ISBN 7-5026-2102-4

I. 计… II. 孙… III. 计量学—问答 IV. TB9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 004429 号

内 容 提 要

本书从计量法律法规、常用的计量术语、法定计量单位、测量不确定度评定与表示、数据处理、量值传递与溯源等几方面提出了 148 个问题并做了解答, 重点放在实际应用中计量人员应该掌握的基础知识, 如对基本概念、基本原理方法的理解等。

本书适合于计量检定人员、校准测试人员及计量管理人员学习、考核、培训使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

E-mail jlfxb@263.net.cn

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm×1168 mm 32 开本 印张 2.25 字数 37 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000 定价: 8.00 元

编 审 人 员

主 编 孙志辉

主 审 孙喜文

编 写 潘玉兰 高 慧 孙志辉

前言

随着计量事业的深入发展,出现了一些新概念、新术语,有些术语的内涵较原来也发生了变化。为了适应新时期计量工作的要求,有必要不断学习、更新知识。另外,为了迎接和做好总后医学计量工作周期性的计量技术机构和测量标准的大规模考核,提高全体计量人员的素质,我们编写了这本《计量基础知识问答》,希望对大家的学习能有所帮助。

《计量基础知识问答》包括计量法律法规、常用的计量术语、法定计量单位、测量不确定度评定与表示、数据处理、量值传递与溯源等内容。重点放在对基本概念、基本原理方法的理解以及实际应用中计量人员应该掌握的基本知识。本书形式新颖,具有较强的针对性。

本书适合于计量检定人员、校准测试人员及计量管理人员学习、考核、培训使用。

编 者

2005年1月

1. 《中华人民共和国计量法》是什么时候颁布 施行的？	(1)
2. 什么是测量？	(1)
3. 什么是计量？	(1)
4. 什么是计量学？	(1)
5. 什么是医学计量？	(2)
6. 什么是法定计量机构？	(2)
7. 我国法定计量机构包括哪些单位？	(3)
8. 我国法定计量单位何时发布的？	(3)
9. 我国法定计量单位由哪六部分组成？	(3)
10. 《中国人民解放军计量条例》是什么时候颁布 实施的？	(4)
11. 《军队医学计量监督管理办法》是什么时候 颁布实施的？	(4)
12. 军队医院计量工作包括哪些内容？	(4)
13. 什么是法制计量？	(5)
14. 什么是强制计量检定？	(5)
15. 在我国有哪些计量器具实行强制检定？	(5)
16. 目前，医院中有哪些医疗设备属于强制检定项目？ ...	(5)

17. 什么叫实验室认可?	(6)
18. 计量技术机构为什么要开展实验室认可工作?	(6)
19. 实验室认可和 ISO 9000 认证有什么关系?	(6)
20. 实验室认可的目的是作用是什么?	(7)
21. 军用实验室认可的准则是什么?	(7)
22. 什么是计量检定人员?	(8)
23. 计量检定人员的职责有哪些?	(8)
24. 计量检定人员的法律责任是什么?	(8)
25. 计量技术机构考核的主要内容有哪些?	(9)
26. 测量标准考核的主要内容有哪些?	(9)
27. 什么是量值传递?	(9)
28. 什么是溯源性?	(10)
29. 量值溯源和量值传递应遵循的基本原则是什么? ...	(10)
30. 如何理解级差之比 $1/4 \sim 1/10$ 的关系?	(10)
31. 溯源等级图分哪三个层次?	(11)
32. 溯源等级图格式是什么?	(11)
33. 量值溯源时应注意哪几个问题?	(12)
34. 什么是首次检定?	(12)
35. 什么是后续检定?	(12)
36. 什么是周期检定?	(13)
37. 确定检定周期的原则是什么?	(13)
38. 检定周期如何确定?	(13)
39. 什么是测量标准?	(13)

40. 测量标准大致分哪几类?	(14)
41. 如何保持测量标准?	(14)
42. 如何理解测试和校准实验室对环境条件的要求? ...	(15)
43. 什么是计量器具的检定?	(15)
44. 什么是校准?	(15)
45. 校准和检定的主要区别是什么?	(15)
46. 什么是测试?	(16)
47. 什么是检验?	(17)
48. 什么是检测?	(17)
49. 什么是量值比对?	(17)
50. 比对结果数据如何处理?	(18)
51. 测量标准申请建标考核前, 该测量标准和配套 设备应正常运行多长时间?	(19)
52. 什么情况下出具检定证书?	(19)
53. 什么情况下出具不合格通知书?	(19)
54. 检定证书签字、盖章有何要求?	(19)
55. 测试/校准证书或报告签字、盖章有何要求?	(19)
56. 对检定、校准和测试的原始记录有何要求?	(19)
57. 对检定、校准和测试原始记录进行修改时有何 要求?	(20)
58. 对检定、校准和测试原始记录的签字有何要求? ...	(20)
59. 原始记录一般应包括哪些信息?	(20)
60. 各种报告和证书内容至少应包含哪些信息?	(21)

61. 检定证书和校准、测试报告的信息与其原始记录有何关系？	(22)
62. 什么是〔量〕的真值？	(22)
63. 什么是〔量〕的约定真值？	(22)
64. 如何理解约定真值？	(22)
65. 约定真值指哪些值？	(23)
66. 什么是量的数值？	(23)
67. 名义值指哪些值？	(23)
68. 什么叫量纲？	(24)
69. 什么是测量误差？	(24)
70. 如何理解测量结果？	(24)
71. 测量误差用公式如何表示？	(25)
72. 什么是修正值？	(25)
73. 误差和修正值的关系是什么？	(25)
74. 已知测量值和真值如何计算测量误差和修正值？ ...	(25)
75. 已知测量值和修正值如何求真值和测量误差？	(25)
76. 什么叫偏差？用公式表示。	(26)
77. 测量误差、修正值、偏差三者之间的量值关系 是什么？用公式表示并举例。	(26)
78. 什么是随机误差？	(26)
79. 什么是系统误差？	(27)
80. 如何用公式表示测量误差、随机误差、系统误差 之间的关系？	(27)

81. 什么是粗大误差 (异常值)? 产生异常值的原因 是什么?	(28)
82. 如何用格拉布斯准则剔除异常值?	(28)
83. 举例用格拉布斯准则剔除异常值。	(29)
84. 什么是绝对误差?	(29)
85. 什么是相对误差?	(30)
86. 什么是引用误差?	(31)
87. 什么是最大允许误差?	(32)
88. 标称范围、量程和测量范围有什么区别?	(32)
89. 什么是示值误差?	(33)
90. 最大允许误差和示值误差的区别是什么?	(33)
91. 测量仪器的最大允许误差可用什么表述?	(33)
92. 什么是测量仪器稳定性?	(33)
93. 什么是测量结果重复性?	(34)
94. 测量结果的重复性和测量仪器的重复性有何 区别?	(34)
95. 测量仪器的重复性和测量仪器的稳定性有何 区别? 如何评定?	(35)
96. 什么是测量结果复现性?	(35)
97. 什么是测量准确度?	(36)
98. 如何理解准确度等级?	(36)
99. 什么是测量仪器的分辨力?	(36)
100. 什么叫测量不确定度?	(37)

101. 什么叫标准不确定度？用什么符号表示？	(37)
102. 标准不确定度有哪两类评定方法？	(37)
103. 什么叫合成标准不确定度，用什么符号表示？	(37)
104. 什么叫扩展不确定度，用什么符号表示？	(37)
105. 测量不确定度为什么恒为正数？	(38)
106. 什么叫包含因子？	(38)
107. k 与 k_p 有何区别？	(38)
108. 什么叫概率与概率分布？	(38)
109. 试列举六种常见的概率分布。	(39)
110. 什么是残差？用什么符号表示？	(39)
111. 由残差求标准偏差的公式是什么？	(39)
112. 什么是期望？	(39)
113. 什么是方差？标准偏差？用公式表示。	(40)
114. 什么是实验标准偏差？	(40)
115. 什么是算术平均值的标准偏差？	(40)
116. 测量不确定度评定中应注意什么？	(41)
117. 评定测量不确定度的基本步骤有哪些？	(41)
118. 测量不确定度评定依据的标准是什么？	(42)
119. 如何求 A 类标准不确定度？	(42)
120. A 类标准不确定度评定中，实验标准偏差如何 求出？	(42)
121. 举例用贝塞尔公式求 A 类标准不确定度。	(43)
122. 举例用极差法求 A 类标准不确定度。	(44)

123. 如何求 B 类标准不确定度? (44)
124. 如何确定 B 类评定中区间半宽度 a 值? (45)
125. 在 B 类标准不确定度评定时, 如何假设其概率
分布? (45)
126. 试将 B 类标准不确定度评定参数列表。 (46)
127. 举例求 B 类标准不确定度。 (46)
128. 什么是直接测量的合成标准不确定度? 如何
计算? (47)
129. 试举例计算直接测量合成标准不确定度及扩展
不确定度。 (48)
130. 如何对单台仪器完成的测量进行测量不确定度
评定? (48)
131. 什么是间接测量合成标准不确定度? (48)
132. 如何计算扩展不确定度? (49)
133. 简述测量不确定度的分类。 (49)
134. 总结测量不确定度评定方法及相应的公式。 (49)
135. 测量不确定度如何用相对形式表示? (50)
136. 测量不确定度与测量结果连用时要不要
加“ $\pm$ ”号? (50)
137. 为什么稳定性实验标准偏差值不参加不确定度
评定? 为什么还要考核? (50)
138. 为什么要编写建标报告? (51)
139. 编写建标报告主要有哪些项目? (51)

140. 如何理解建标报告注解中的 $u_A \ll u_B$? (53)
141. 为什么一般假设为均匀分布, k 取值为 $\sqrt{3}$? (53)
142. 在 B 类标准不确定度的评定中, 要不要将上级
标准装置引入的不确定度作为一个分量? (53)
143. 在 B 类标准不确定度的评定中, 读数误差要不要
算作一个分量进行评定? (54)
144. 在 A 类标准不确定度评定中, 为什么通常以
独立观测列的算术平均值作为标准不确定度即
 $s(\bar{x}) = s(x) / \sqrt{n} = u_A(x)$? (54)
145. 什么是有效数字? (54)
146. 如何进行数据修约? (55)
147. 合成标准不确定度 u_c 和扩展不确定度 U
为什么一般取 1~2 位有效数字? (56)
148. 在法定计量单位使用中, 常见错误有哪些? (56)
- 参考文献 (58)

1. 《中华人民共和国计量法》是什么时候颁布施行的?

答: 1985 年 9 月 6 日颁布, 1986 年 7 月 1 日施行。

2. 什么是测量?

答: 以确定量值为目的的一组操作。

操作可以是自动进行的; 测量有时也称计量。

3. 什么是计量?

答: 实现单位统一、量值准确可靠的活动。

计量不特指某一个操作, 因此我们不能说“把某棒的长度计量一下”, 应该说“把某棒的长度测量一下”。

4. 什么是计量学?

答: 关于测量的科学。

计量的重点应该放在测量结果的准确和一致上, 这是计量学研究测量的目的。

计量学涵盖有关测量的理论与实践的各方面, 而不论测量的不确定度如何, 也不论测量是在科学技术的哪个领域中进行的; 计量学有时简称计量; 计量学曾称度量衡学和权度学。

计量学原本是物理学的一部分, 或者说是物理学的一个分支。随着科技、经济和社会的发展, 计量的概念和内容不断充实和发展, 以致逐渐形成研究测量理论和实践的综合学科——

计量学。计量学作为一门科学，它同国家法律、法规和行政管理紧密结合的程度，在其他学科中是少有的。国际上趋向于把计量学分为科学计量、工程计量和法制计量三类，分别代表计量的基础、应用和政府主导作用的社会事业三个方面。

5. 什么是医学计量？

答：医学计量是指对医疗卫生领域所涉及的仪器、设备、器械、量具等医疗设备进行的测量。

医学计量是在医学科学技术领域，保证人体生命体征（化学、物理）参数、用药剂量等计量单位的统一和量值准确可靠的测量，是医学领域有关测量的科学，它是计量学的一个分支。

医学计量所涵盖的是医学学科测量领域的整体，医学计量既有对医院的计量保证，还包括对医学科研、教学部门的计量保证；既有对诊断、治疗计量器具的测量，同时还包括对科学实验分析仪器的测量。

医学计量是计量学在医学领域里的应用，是计量学在医学领域里的延伸。

6. 什么是法定计量机构？

答：负责在法制计量领域实施法律和法规的机构。法定计量机构可以是政府机构，也可以是国家授权的其他机构，其主要任务是执行计量控制。计量控制通过计量器具控制、计量监督和计量评审予以实施。

7. 我国法定计量机构包括哪些单位？

答：

(1) 国务院计量行政部门，即国家质量监督检验检疫总局；

(2) 地方各级人民政府计量行政部门，即各级质量技术监督局；

(3) 各级计量行政部门设立的计量检定机构，一般称计量测试所或计量科学研究所；

(4) 各级计量行政部门授权的计量检定机构，在其授权的计量检定工作范围内，也属法定计量机构；

(5) 各级计量行政部门授权建立社会公用计量标准、授权进行定型鉴定和样机试验的技术机构，在其授权的工作范围内也称法定计量机构。

此外，《计量法》第三十三条指出：中国人民解放军和国防科技工业系统计量工作的监督管理办法由国务院、中央军事委员会依据本法另行制定。因此，我国的法定计量机构还应包括有关的国防计量法规规定的机构。

8. 我国法定计量单位何时发布的？

答：1984 年 2 月 27 日由国务院发布。

9. 我国法定计量单位由哪六部分组成？

答：

(1) 国际单位制的基本单位；

- (2) 国际单位制的辅助单位；
- (3) 国际单位制中具有专门名称的导出单位；
- (4) 国家选定的非国际单位制单位；
- (5) 由以上单位构成的组合形式的单位；
- (6) 由词头和以上单位构成的十进制倍数和分数单位。

10.《中国人民解放军计量条例》是什么时候颁布实施的？

答：2003 年 7 月 9 日。

11.《军队医学计量监督管理办法》是什么时候颁布实施的？

答：1990 年 12 月 10 日。

12. 军队医院计量工作包括哪些内容？

答：

- (1) 医学计量工作纳入医院质量管理体系；
- (2) 建立全院强制检定医疗设备的台账；
- (3) 组织开展强制检定医疗设备的周期检定，确保在用医疗设备经过计量检定、校准或测试并在有效期内，确保经过计量检定的医疗设备出具的数据准确、可靠、安全、有效；
- (4) 建立医学计量技术机构，负责本医院部分医疗设备的检测工作；
- (5) 根据医疗设备需求建立医学计量测量标准；