

(第3版)

计量基础知识 问答

孙志辉 主编
吴建刚 主审

 中国质检出版社
中国标准出版社

(第3版)

计量基础知识 问答

孙志辉 主编
吴建刚 主审

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

计量基础知识问答/孙志辉主编. —3 版. —北京:
中国质检出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5026-4220-4

I. ①计… II. ①孙… III. ①计量学—问题解答
IV. ①TB9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 222610 号

内 容 提 要

本书从计量概述, 计量的法制管理, 量和单位, 测量和测量误差, 计量器具及其量值溯源体系, 概率统计及数据处理方法, 测量不确定度评定及表示, 测量标准的建立、使用及维护, 校准与检测实验室建设与测量过程控制等几方面, 以问答的方式帮助读者理解、掌握有关的计量基础知识。

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。

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100029)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 68533533 发行中心: (010) 51780238

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 5.625 字数 149 千字

2015 年 10 月第三版 2015 年 10 月第四次印刷

*

定价 23.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编审人员名单

主 编：孙志辉

主 审：吴建刚

编 写：李咏雪 吴 迅 杨 冬

杨 慧 孙志辉

前言

计量是以实现单位统一和量值准确、可靠为目的的一系列活动,涉及科学、技术、法制、管理等方方面面。它具有四个基本特性:准确性、一致性、溯源性和法制性,其中,准确性是基础,一致性是目的,溯源性是途径,法制性是保证。因此,与一般工作相比,计量在概念、术语、表达、操作,以及体系建设和行政管理等方面都有较明确的规范、较高的标准和较严的要求。

为了便于大家开展计量工作,学习有关知识,我们于2005年、2009年编写了两版《计量基础知识问答》,用简明扼要的语言,概括介绍了计量管理、标准建立、溯源体系、测量不确定度评定,以及质量管理体系等方面的内容,受到广大读者的好评。

近几年,我国计量事业有了长足的进步,相关法律法规的修制订工作实现了常态化。2009年、2013年、2015年《计量法》进行了3次修改,相应地,《计量检定人员管理办法》《进口计量器具监督管理办法》等也作了修改。一批重要计量技术规范,如JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1069—2012《法定计量技术机构考核规范》等都经修订后发布实施。另外,一些概念、术语、作法、要求也发生了变化,有必要对第2版进行修订。

新版《计量基础知识问答》在篇章结构上与第2版保持一致,仍然分为9个章节,但是问答条目大幅增加,由原来的268个增加到443个,基础性、实用性、代表性和针对性都有所提高,想必对大家的帮助也会更大。

本书适用于计量检定人员、校准测试人员及计量管理人员学习、考核、培训使用。

本书由总后勤部卫生部药品仪器检验所和北京市计量检测科学研究院共同编写。

作 者
2015 年 8 月

目 录

第一章 计量概述

1. 什么是测量?	1
2. 测量在科学研究中地位如何?	1
3. 什么是计量?	1
4. 计量的发展大体可以分为几个阶段?	2
5. 计量的基本特点是什么?	2
6. 计量工作的基本内容是什么?	3
7. 按计量的社会功能,它可分为哪几类?	3
8. 什么是计量学?	4
9. 什么是“十大计量”?	4
10. 什么是几何量、几何量计量?	4
11. 几何量计量包括哪些内容?	4
12. 什么是温度、温标和温度计量?	5
13. 什么是力学计量? 它包括哪些内容?	5
14. 电磁计量包括哪些内容?	5
15. 什么是电子计量?	5
16. 什么是时间频率计量?	6
17. 什么是光学计量?	6
18. 电离辐射计量的主要内容是什么?	6
19. 声学计量的基本参量有哪些? 涉及哪些计量器具?	6
20. 化学计量的内容有哪些?	6
21. 国际计量组织主要有哪些?	6

22. 国家计量局的作用是什么?	7
23. 哪个国际组织在协调全球法制计量中扮演着重要角色? ...	8
24. 什么是 OIML 国际建议?	8
25. OIML 证书制度的具体内容是什么?	8
26. 什么是互认协议(MAR)? 其目标是什么?	9

第二章 计量的法制管理

1. 《中华人民共和国计量法》在计量工作中处于什么地位? ...	10
2. 《计量法》的立法宗旨是什么?	10
3. 《计量法》的调整范围是什么?	10
4. 什么是法规体系?	11
5. 我国的计量法规体系分为几个层次?	11
6. 我国的计量法规体系具体是由哪几部分构成?	11
7. 什么是计量法律制度?	12
8. 计量法律制度主要包括哪些内容?	12
9. 什么是法制计量?	12
10. 政府在法制计量中的主要作用是什么?	13
11. 什么是法制计量控制?	13
12. 目前国际上公认的法制计量领域有哪几个?	13
13. 计量技术法规主要指什么? 其作用如何?	13
14. 国家计量检定系统表的主要内容是什么?	14
15. 国家计量检定系统表的法律地位和作用如何?	14
16. 什么是计量检定规程?	14
17. 什么是国家计量检定规程?	14
18. 计量检定规程的法律地位如何?	15
19. 计量技术规范的法律地位如何?	15
20. 什么是法定计量检定机构?	15
21. 法定计量检定机构的职责有哪些?	15
22. 什么是计量检定?	15

23. 什么是校准?	16
24. 什么是内部校准?	16
25. 什么是自校准?	16
26. 校准和检定的主要区别是什么?	16
27. 什么是型式评价?	17
28. 什么是检验?	17
29. 什么是测试?	18
30. 什么是检测?	18
31. 检验和测试的主要不同在哪?	19
32. 什么是检查?	19
33. 按照计量器具的管理环节计量检定可分为哪几类?	19
34. 什么是强制计量检定?	20
35. 什么是自愿检定?	20
36. 如何理解定点、定期检定?	20
37. 是否可以对没有相应的检定规程的计量器具实施检定? ...	21
38. 某医院将其眼科使用的验光仪和验光镜片箱交给私人 校准公司进行“检定”是否妥当?	21
39. 确定检定周期的原则是什么?	21
40. 执行强制计量检定时,是否可调整检定周期?	21
41. 非强制计量检定计量器具的检定周期是否可调整?	22
42. 凡是列入国家强制检定的工作计量器具目录的计量器具, 是否都要实行强制检定?	22
43. 目前,医疗机构中有哪些医疗用设备属于强制检定 项目?	22
44. 企业用的秤哪些属于强制检定? 哪些不属于强制检定? ...	23
45. 家庭用“三表”(水表、煤气表、电能表)如何实行强制 检定?	23
46. 如何判断一台血压计是否应实施强制检定?	23
47. 检定、校准、测试和检验一般出具何种证书、报告?	23

48. 如何确定再校准的时间间隔?	24
49. 什么是型式批准?	24
50. 哪些计量器具需要型式批准?	25
51. 什么是计量器具新产品?	25
52. 计量器具的法制管理要求主要指什么?	25
53. 哪些计量器具须申请制造计量器具许可证和维修计量 器具许可证?	25
54. 在什么情况下计量器具的修理可免于申请修理许可证? ...	26
55. 销售计量器具的监督管理主要有哪些内容?	26
56. 进口计量器具监督管理的内容包括哪些?	26
57. 零售商品称重计量监督管理的监管对象是什么?	26
58. 我国现行的与商品量有关的计量规章和技术规范主要 有哪些?	27
59. 什么是预包装商品?	27
60. 什么是定量包装商品?	27
61. 什么是定量包装商品净含量? 其标注由哪几部分组成? ...	27
62. 在标注定量包装商品的净含量时可否使用“大于” “不小于”“大约”“±”等类似含义的词或者符号?	28
63. 什么是标注净含量?	28
64. 什么是实际含量?	28
65. 试画出定量包装商品计量检验过程流程图。	28
66. 什么是民生计量?	28
67. 民生计量重点监管领域有哪些?	28
68. 什么是计量检定人员?	28
69. 计量检定人员的职责有哪些?	28
70. 计量检定人员的法律责任是什么?	30
71. 什么是注册计量师?	30
72. 什么是注册计量师资格证书?	30
73. 计量专业技术人员为什么需取得注册计量师资格?	30

第三章 量和单位

1. 如何理解“量”?	31
2. 什么是计量单位?	31
3. 什么是量值?	31
4. 什么是标称特性?	32
5. 为什么说测量多肽中的氨基酸序列不是一种真正的测量?	32
6. 什么叫量纲?	32
7. 两个不同类型的量的单位可以具有相同的名称和符号吗?	32
8. 同量纲的测量单位可以具有不同的名称和符号吗?	33
9. 什么是国际单位制,它具有哪些优点?	33
10. 国际单位制是由哪几部分构成的?	33
11. 什么是国际单位制基本单位,包括哪些单位?	33
12. 什么是国家法定计量单位?它们是何时发布的? 主要由哪几部分组成?	34
13. 常用的词头主要有哪些?	35
14. 如何正确使用词头?	35
15. 在法定计量单位使用中,应注意哪些问题?	35

第四章 测量和测量误差

1. 测量的先决前提是什么?	37
2. 什么是测量原理?	37
3. 什么是测量过程?	37
4. 什么是测量程序?	37
5. 什么是测量方法?	37
6. 什么是直接测量法?什么是间接测量法?	38
7. 什么是基本测量法?	38
8. 什么是定义测量法?	38
9. 什么是比较测量?	38
10. 什么是直接比较测量法?	38

11. 什么是替代测量法?	39
12. 什么是微差测量法?	39
13. 微差测量法的测量不确定度来源有哪些?	39
14. 什么是符合测量法?	39
15. 什么是补偿测量法?	40
16. 什么是零值测量法?	40
17. 什么是静态测量?	40
18. 什么是动态测量?	40
19. 什么是被测量?	40
20. 什么是量的真值?	41
21. 在 VIM 2007 版中对真值的描述与经典说法中的真值 有何不同?	41
22. 什么是影响量?	41
23. 什么是量的测得值?	42
24. 什么是测量结果?	42
25. 如何理解测量结果?	42
26. 什么是测量准确度?	43
27. 什么是测量正确度?	43
28. JJF 1001—2011《计量通用术语及定义》中测量误差的 定义与前版有何不同?	43
29. 什么是测量精密度?	43
30. 什么是期间测量精密度?	44
31. 什么是测量重复性?	44
32. 什么是测量复现性?	44
33. 应如何评价测量复现性?	45
34. 如何理解的约定量值?	45
35. 如何获得约定量值?	45
36. 如何理解测量误差?	45
37. 随机误差的实质是什么?	46

38. 什么是随机误差?	46
39. 什么是系统误差?	46
40. 如何理解“随机误差等于测量误差减去系统误差”?	47
41. 为什么说修正值或修正因子不能完全消除系统误差?	47
42. 什么是修正? 修正的形式有哪些?	47
43. 什么是修正值?	47
44. 减小系统误差的方法有哪些?	47
45. 系统误差估计值和修正值之间有何关系?	48
46. 已知测得值和参考量值,如何计算测量误差估计值?	48
47. 什么是异常值? 产生异常值的原因有哪些?	48
48. 在测量中产生异常值的主要原因有哪些?	49
49. 什么是粗大误差?	49
50. 什么是绝对误差?	49
51. 什么是相对误差?	49

第五章 测量仪器(计量器具)及其量值溯源体系

1. 什么是测量仪器(计量器具)?	50
2. 从定义上可以看出测量仪器具有哪几个特点?	50
3. 什么是指式测量仪器?	50
4. 什么是显示式测量仪器?	50
5. 什么是记录式测量仪器?	50
6. 什么是累计式测量仪器?	51
7. 什么是积分式测量仪器?	51
8. 从输出或显示形式测量仪器可分哪两类?	51
9. 什么是模拟式测量仪器?	51
10. 什么是数字式测量仪器?	51
11. 什么是实物量具?	52
12. 从定义上可以看出实物量具具有哪几个特点?	52
13. 什么是测量系统?	52

14. 什么是自动测量系统?	53
15. 什么是测量设备?	53
16. 测量设备具体包括哪些内容?	53
17. 什么是测量链?	53
18. 什么是测量传感器?	53
19. 请简单地介绍测量传感器的分类情况。	54
20. 什么是变送器?	54
21. 什么是检测器?	54
22. 什么是敏感器?	54
23. 举例说明传感器与敏感元件的区别。	55
24. 什么是指示器?	55
25. 什么是测量仪器的标尺?	55
26. 什么是标尺长度?	56
27. 标尺间距与标尺间隔有何区别和联系?	56
28. 标尺间隔与分度值是一回事吗?	56
29. 标尺间隔与标尺分度有何区别与联系?	56
30. 什么是仪器常数?	57
31. 什么是测量系统的调整?	57
32. 什么是测量系统的零位调整?	57
33. 计量器具的计量要求主要指什么?	57
34. 什么是测量仪器合格评定?	57
35. 示值与标称值有何区别?	58
36. 测量仪器的测量范围是什么?	58
37. 严格地讲,标称区间、标称区间的量程和测量范围有什么 区别?	58
38. 什么是测量系统的灵敏度?	59
39. 什么是检出限?	59
40. 什么是化学分析测量仪器的检出限?	59
41. 如何获得化学分析测量仪器的检出限?	60

42. 什么是仪器漂移?	60
43. 什么是影响量引起的变差?	61
44. 什么是测量系统的选择性?	61
45. 如何衡量化学分析测量仪器的选择性?	61
46. 什么是阶跃响应时间?	62
47. 响应时间的表示方法有哪些?	62
48. 什么是测量重复性? 测量重复性和测量仪器的重复性 有何区别?	62
49. 测量仪器的稳定性指的是什么?	62
50. 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?	63
51. 什么是测量仪器的鉴别阈?	63
52. 什么是死区?	63
53. 什么是分辨力?	64
54. 试举例说明分辨力的表现形式。	64
55. 什么是示值误差?	64
56. 什么是最大允许误差?	64
57. 什么是引用误差?	65
58. 什么是固有误差?	65
59. 最大允许误差的表述形式有哪些?	66
60. 最大允许误差和示值误差的区别是什么?	66
61. 如何理解计量器具(测量仪器)的准确度和准确度等级? ...	66
62. 已知一台测量仪器的准确度等级,如何获得其示值误差 要求?	67
63. 某电压表测量上限为 100V,准确度等级为 0.5 级, 问在测量 50V 电压时,用绝对误差和相对误差表示的 最大允许误差为多大?	67
64. 测量仪器示值误差的符合性评定的基本要求是什么?	68
65. 什么是实物量具的偏差?	68

66. 如何正确选用计量器具?	68
67. 什么是量值传递?	68
68. 什么是计量溯源性?	69
69. 量值溯源和量值传递的关系如何?	69
70. 量值溯源和量值传递应遵循哪些基本原则?	69
71. 根据量值传递的需要,我国将测量标准分为哪几种?	69
72. 什么是测量标准?	70
73. 如何准确理解测量标准?	70
74. 什么是国际测量标准?	71
75. 什么是国家测量标准?	71
76. 什么是参考标准?	71
77. 什么是社会公用计量标准?	71
78. 什么是工作测量标准?	71
79. 什么叫工作计量器具?	72
80. 什么是基准标准物质?	72
81. 什么是标准物质?	72
82. 什么是有证标准物质?	73
83. 标准物质的互换性指的是什么?	73
84. 什么是参考数据?	73
85. 什么是标准参考数据?	73
86. 什么是溯源等级图?	74
87. 什么是国家溯源等级图?	74
88. 在我国,量值溯源关系和量值传递关系用何种法定 技术文件表示?	74
89. 如何确认标准物质的溯源性?	74
90. 溯源等级图格式是什么?	75
91. 什么是量值比对?	75
92. 量值比对在计量中的地位如何?	76

第六章 概率统计及数据处理方法

1. 什么是概率?	77
2. 什么是概率分布? 什么是概率密度函数?	77
3. 概率分布通常的表现形式是什么?	77
4. 为什么我们可以把测量值看作随机变量?	78
5. 什么是测量值的期望?	78
6. 什么是测量值的方差? 标准偏差? 用公式表示。	78
7. 什么是自由度?	79
8. 试列举六种常见的概率分布。	79
9. 正态分布概率密度曲线具有哪几个特性?	80
10. 为什么正态分布在统计学中地位比较重要?	80
11. 我们通常所说的一倍偏差、二倍偏差和三倍偏差有何 统计意义?	80
12. 试给出几种非正态分布的标准偏差与 k 的关系。	81
13. 什么是残差?	81
14. 什么是实验标准偏差?	82
15. 求得实验标准偏差的方法主要有哪些?	82
16. 如何根据测量次数选择合适的方法求得实验标准偏差? ...	82
17. 什么是算术平均值的标准偏差?	83
18. 自由度和实验标准偏差的可靠程度有何联系?	83
19. 异常值剔除方法有哪些?	83
20. 判别异常值常用统计判断准则有哪些?	84
21. 如何用格拉布斯准则剔除异常值?	84
22. 举例用格拉布斯准则剔除异常值。	85
23. 如何由残差求实验标准偏差?	85
24. 什么是随机变量的相关性?	85
25. 什么是协方差?	85
26. 请给出协方差估计值的计算公式。	86