

水运工程试验检测概论

第一篇、要求掌握部分

一 试验检测机构分类：

- 1、承担企事业单位的试验检测任务，即自检性质试验检测
- 2、工程质量监理单位和质量监督部门所属的试验室（站），主要承担监理和监督过程中的试验检测任务，即进行监理检测和监督检测。
上述两类的试验检测机构，如有相当资质的，经主管部门批准，可承担外单位的试验检测任务。
- 3、面向全国水运工程或省、市、自治区的部属或地方交通厅（局）所属的试验检测中心（站），较高层次的试验检测机构。

注：水运工程专业分为材料类和结构类。水运工程材料类设甲、乙、丙三个等级。水运工程结构类设甲、乙两个等级。

监理单位负责公路工程综合类**甲级**、公路工程专项类和水运工程材料类及结构类**甲级**的等级评定工作。
检测机构负责公路工程综合类**乙、丙级**和水运工程材料类**乙、丙级**、水运工程结构类**乙级**的等级评定工作。

二 检测人员

- 1、检测人员包括检测机构负责人、检测工程师、试验检测员和试验工

2、人员配备：

注：甲级试验检测机构要求——试验检测人员 15 名以上，高级职称不少于 2 人，中级职称不少于 4 人，技术负责人有高级职称，且有 5 年以上负责试验检测业务经历。
乙级试验检测机构要求——试验检测人员 8 名以上，中级职称不少于 4 人，技术负责人有中级以上职称，且有 3 年以上负责试验检测业务经历。
丙级试验检测机构要求——试验检测人员 5 名以上，技术负责人有中级以上职称，且有 2 年以上负责试验检测业务经历。

3、检测人员资质：

交通部 1997 年 12 月发布交基发【1997】803 号“关于印发《水运工程试验检测暂行规定》的通知及《公路水运工程试验检测人员资质管理暂行办法》提出水运工程检测人员资质及管理办

检测工程师申报条件：

- 1) 政治条件——略
- 2) 身体健康，年龄男性 60 岁以下，女性 55 岁以下
- 3) 取得中级或相当于中级以上专业技术任职资格
- 4) 有 2 年以上该专业试验检测工作经历
- 5) 取得相应的结业证书和资格考试证书

试验检测员申报条件：

- 1) 条、2)、5) 条同前
 - 2) 取得初级专业技术任职资格，有 2 年以上该专业试验检测工作经历；或具有高中以上学历有 3 年以上试验检测经历
- 取得试验检测人员资格满 3 年，必须按时申请复查，过期不复查，证书自动失效。

三 质量管理与质量保证标准简介

我国：GB/T（9000—ISO9000）系列国家标准

ISO（国际标准化组织）和 IEC（国际电工技术委员会）是为全球标准化而组成的专门体系。作为 ISO 或 IEC 成员的国家机构，通过从事特定技术领域活动的各组织组成的技术委员会，参与国际标准的制定。ISO 和 IEC 各技术委员会在共同感兴趣的领域中相互协作，而其他政府和非政府的国际组织通过与 ISO 和 IEC 的联系，也参与此项工作。

国际标准遵照 ISO/IEC 导则第三部分中的规定起草。

技术委员会采用的国际标准草案将传送给各成员机构进行表决，需至少得到 75% 参加投票的成员机构的赞同，方可作为国际标准予以发布。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利权，ISO 和 IEC 不负责对该类专利权的鉴别。

国际标准 ISO/IEC 17025 由 ISO 合格评定委员会（CASCO）制订。

具体介绍见附录相关文件

四 试验检测的仪器与设备简介

- 1、检测设备分为两大类：计量器具和试验设备

- 1.1 计量器具：标准物质、计量仪器仪表、计量装置、标准物质

按其在校定系统中的位置可分为计量基准、计量标准、工作计量器具。

水运工程中常见的计量器具：沥青针入度计、沥青马歇尔试验仪、稳定土强度检测仪、塑限联合测定仪、三轴仪、混凝土回弹仪、钢筋锈蚀仪、吃水装载仪等。

标准物质也是一种计量标准器具，常用的标准物质有钢铁成分分析标准物质，建材成分分析标准物质，例如：水泥细度和比表面积标准粉，标准样板、标准照片、聚乙烯标准块等。

- 1.2 试验设备

在质量检测中除计量器具以外，所需要使用的影响对工程质量作出判断的所有设备。

常见的水运工程设备：万能试验机、压力机、混凝土砂浆试验设备、化学分析设备、防水材料试验设备、土工试验设备、桩基检测设备等等。

- 2、检测用计量器具基本要求

- 2.1 制造计量器具许可证 CMC 标志，购买时候需注意有此标志。

计量器具新产品 CPA 标志

- 2.2 需定期检定或自行校验

- 3、仪器设备使用维护 略

- 4、仪器设备的检定与校准及比对

- 4.1、检定：查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序，它包括检查、加标记和(或)出具检定证书。

常见的检定计量器具具有：长度计量器具、力学计量器具、时间计量器具、热学计量器具、无线电计量器具等。

注：实际中，有些检测仪器无检定规程可循，单位可自行校验：比如钢筋保护层厚度仪、非金属超声波检测仪等。

- 4.2、校准：在规定条件下，为确定测量仪器或测量系统所指示的量值，或实物量具或参考物质所代表的量值，与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作。即在规定条件下为确定计量器具示值误差的一组操作。

校准和检定区别：

- 1) 检定是对计量器具特性进行全面的评定，而校准主要是确定其示值误差。
- 2) 检定要对该计量器具作出合格与否的结论，有法制性，而校准并不判断计量器具的合格与否，无法制性。
- 3) 检定应发检定证书或检定结果通知书，而校准发校准证书或校准报告。

- 4.3、比对：在规定条件下，对相同准确度等级同类计量基准、计量标准或工作计量器具的值进行相互比较。对比往往是在缺少更高准确度计量标准的情况下，使用权计量结果趋向一致的一种物段。国家制定有计量检定规程的仪器，则必须进行检定而不能只进行

5、仪器设备的管理

5.1 标志管理

- 1) 合格证：绿色

计量检定（包括自检）合格者；
设备不必检定，经检查其功能正常者（打印机、电脑）；
设备无法检定，经过对比或鉴定适用者。

- 2) 准用证：黄色

多功能检测设备，某些功能已经丧失，但检测工作所用功能正常，且经校准合格；
测试设备某一量程精度不合格，但检测工作所用量程合格；
降级使用者。

- 3) 停用证：红色
检测仪器设备损毁；
检测设备仪器性能无法确定
检测设备超过检定周期

5.2 管理制度——略，见 P28

六 质量检测项目和标准

1 质量检测项目来源和依据

水运工程质量试验检测项目，主要根据标准、规范和工程设计的要求以及工程施工的具体情况而定。即主要来源于标准、规范的规定。

标准、规范根据其适用范围分为：国家标准、行业标准、地方标准。

按性质分为强制性标准和推荐性标准。

强制性的国家标准：GB

行业标准，如交通基本建设：JTJ

地方标准：DB 或 DB××/T（地方强制性标准）；

DB××/T（地方推荐标准）

注：规范有时效性

2 水运工程质量检测项目分类 (P30)

原材料质量检验、混凝土及构件、地基及基础工程、钢结构工程及其它类项。

2.1 原材料质量检验

水泥检验项目：不溶物、氧化镁、三氧化硫、细度、凝结时间、安定性、强度、碱。

混凝土用砂检验项目：砂的颗粒级配、粘土、淤泥、泥块、微细粉末总含量等。

混凝土用碎石检验项目：岩石抗压强度、压碎值指标、软弱颗粒含量、粘土、颗粒表观粒度、有机物含量、颗粒级配、坚固性、含泥量等。

混凝土外加剂：含水量、含固量、密度、氯离子含量、减水率、含气量、凝结时间差、收缩比率、钢筋锈蚀等。

混凝土拌合用水：PH 值、不溶物、可溶物、氯化物、硫酸盐、砂浆抗压强度比、混凝土抗压强度比等。

粉煤灰：细度、烧失量、需水量比、含水量、28 天抗压强度比等

烧结普通砖：抗压强度、抗折强度、抗冻性能、吸水率等。

混凝土用钢材：屈服点、抗拉强度、伸长率、冷弯、化学成分等。

结构用钢材：化学成分、力学屈服点、抗拉强度、伸长率、冷弯

沥青：针入度、延度、软化点、溶解度、闪点、蒸发损失。

2.2 混凝土及构件 (见 P34)

2.3 地基及基础工程 (见 P36)

2.4 钢结构工程质量检测 (见 P37)

七 数据处理及数值运算规则

1、数值修约规则 (GB8170—87)

本标准适用于科学技术与生产活动中试验测定和计算得出的各种数值。需要修约时，除另有规定者外，应按本标准给出的规则进行。

1 术语

1.1 修约间隔

系确定修约保留位数的一种方式。修约间隔的数值一经确定，修约值即应为该数值的整数倍。

例 1：如指定修约间隔为 0.1，修约值即应在 0.1 的整数倍中选取，相当于将数值修约到一位小数。

例 2：如指定修约间隔为 100，修约值即应在 100 的整数倍中选取，相当于将数值修约到“百”数位。

1.2 有效位数

对没有小数位且以若干个零结尾的数值，从非零数字最左一位向右数得到的位数减去无效零（即仅为定位用的零）的个数；

对其他十进位数，从非零数字最左一位向右数而得到的位数，就是有效位数。

例 1：35000，若有两个无效零，则为三位有效位数，应写为 350×10^2 ；若有三个无效零，则为两位有效位数，应写为 35×10^3 。

例 2：3.2、0.32、0.032、0.0032 均为两位有效位数；0.0320 为三位有效位数。

例 3：12.490 为五位有效位数；10.00 为四位有效位数。

1.3 0.5 单位修约（半个单位修约）

指修约间隔为指定数位的 0.5 单位，即修约到指定数位的 0.5 单位。

例如，将 60.28 修约到个位数的 0.5 单位，得 60.5（修约方法见本规则 5.1）

1.4 0.2 单位修约

指修约间隔为指定数位的 0.2 单位，即修约到指定数位的 0.2 单位。

例如，将 832 修约到“百”数位的 0.2 单位，得 840（修约方法见本规则 5.2）

2 确定修约位数的表达方式

2.1 指定数位

a. 指定修约间隔为 10^n （ n 为正整数），或指明将数值修约到 n 位小数；

b. 指定修约间隔为 1，或指明将数值修约到个位数；

c. 指定修约间隔为 10^n ，或指明将数值修约到 10^n 数位（ n 为正整数），或指明将数值修约到“十”，“百”，“千”……数位。

2.2 指定将数值修约成 n 位有效位数

3 进舍规则

3.1 拟舍弃数字的最左一位数字小于 5 时，则舍去，即保留的各位数字不变。

例 1：将 12.1498 修约到一位小数，得 12.1。

例 2：将 12.1498 修约成两位有效位数，得 12。

3.2 拟舍弃数字的最左一位数字大于 5；或者是 5，而其后面有并非全部为 0 的数字时，则进一，即保留的末位数字加 1。

例 1：将 1268 修约到“百”数位，得 13×10^2 （特定时可写为 1300）。

例 2：将 1268 修约成三位有效位数，得 127×10 （特定时可写为 1270）。

例 3：将 10.502 修约到个位数，得 11。

注：本标准示例中，“特定时”的涵义系指修约间隔或有效位数明确时。

3.3 拟舍弃数字的最左一位数字为 5，而右面无数字或皆为 0 时，若所保留的末位数字为奇数（1、3、5、7、9）则进一，为偶数（2、4、6、8、0）则舍去。

例 1：修约间隔为 0.1（或 10^{-1} ）

| 拟修约数值 | 修约值 |
|-------|-----|
| 1.050 | 1.0 |
| 0.350 | 0.4 |

例 2：修约间隔为 1000（或 10^3 ）

| 拟修约数值 | 修约值 |
|-------|-------------------------------|
| 2500 | 2×10^3 （特定时可写为 2000） |
| 3500 | 4×10^3 （特定时可写为 4000） |

例 3：将下列数字修约成两位有效位数

| 拟修约数值 | 修约值 |
|--------|---------------------------------|
| 0.0325 | 0.032 |
| 32500 | 32×10^3 （特定时可写为 32000） |

3.4 负数修约时，先将它的绝对值按上述 3.1-3.3 规定进行修约，然后在修约值前面加上负号。

例 1：将下列数字修约到“十”数位

| 拟修约数值 | 修约值 |
|-------|-------------------------------|
| -355 | -36×10 （特定时可写为 -360） |
| -325 | -32×10 （特定时可写为 -320） |

例 2：将下列数字修约成两位有效位数

| 拟修约数值 | 修约值 |
|---------|-------------------------------|
| -365 | -36×10 （特定时可写为 -360） |
| -0.0365 | -0.036 |

2、数值运算规则

1). 加减运算

应以各数中有效数字末位数的位数最高者为准（小数即以小数部分位数最少者为准），其他数均比该数向右多保留一位有效数字。

例 $41.3 \times 3.012 \times 0.322 \times 0.0578 \rightarrow 41.3 \times 3.01 + 0.32 + 0.06 = 44.69$

(2) 乘除运算

应以各数中有效数字最少者为准，其余数均多取一位有效数字，所得积或商也多取一位有效数字。

例： $0.0122 \times 26.52 \times 1.06892$ 中，因第一个数 0.0122 的有效数字位数最少（3 位），因此，第二、第三个数的有效数字位数取 4 位，所得积也取 4 个有效数字，由此得： $0.0122 \times 26.52 \times 1.069 = 0.3459$

(3) 平方或开方运算

其结果可比原数多保留一位有效数字。

(4) 对数运算

所取对数位数应与真数有效数字位数相等。

(5) 查角度的三角函数

所用函数值的位数通常随角度误差的减少而增多，一般三角函数表选择如下

| 角度误差 | 表的位数 |
|-------|------|
| 10" | 5 |
| 1" | 6 |
| 0.1" | 7 |
| 0.01" | 8 |

(6) 在所有计算式中，常数 π 、 e 的数值和因子 $\sqrt{2}$ 等有效数字位数，可认为无限制，需要几位就几位。

(7) 表示精度时，如量测某一工件面积，得其有效面积 $A = 0.0501502 \text{m}^2$ ，而其量测的极限误差 $\delta_{\min} = 0.000005 \text{m}^2$ 。所以量测结果应当表示为 $A = (0.050150 \pm 0.000005) \text{m}^2$ 。误差的有效数字为一位，即 5，所以表示精度一般取一位有效数字已足够，最多取两位有效数字。

八 SI 基本单位的名称、定义、符号、汉语读法及代表的基本量名称

SI 基本单位是指 7 个基本量的基本单位，它是构成国际单位制的基础。按量的名称、单位名称及单位符号，列出 7 个 SI 基本单位（除千克、秒是意译外，其余 5 个都按音译）：

- ① 长：米，(m)；
- ② 质量：千克或公斤，(kg)；
- ③ 时间：秒，(s)；
- ④ 电流：安[培]，(A)；
- ⑤ 热力学温度：开[尔文]，(K)；
- ⑥ 物质的量：摩[尔]，(mol)；
- ⑦ 发光强度：坎[德拉]；cd。

九 测量误差的基本概念、分类、产生原因及常用消除方法

1、误差的概念：测量结果与被测量的真值之差。

2、误差的分类

(1) 根据误差表示方法的不同，有绝对误差和相对误差。

绝对误差：实测值与被测量之差的真值之差。其性质为：它是有单位的，与测量时采用的单位相同。它能表示测量的数值是偏大还是偏小以及偏离程度。它不能确切地表示测量所达到的精确程度。

相对误差：绝对误差与被测真值（或实际值）的比值。其性质为：它是无单位的，通常以百分数表示，而且与测量时采用的单位无关。它能表示误差的大小和方向。它能表示测量的精确程度。通常都用相对误差来表示测量误差。

(2) 误差按其性质而言，可分为系统误差、随机误差（偶然误差）和过失误差（粗误差）。

系统误差：指在重复条件下，对同一被测量进行无限多次测量所得结果的平均值与被测量的真值之差。决定测量结果的“正确”程度。

随机误差：指测量结果与在重复条件下，对同一被测量进行无限多次测量所得结果的平均值之差。决定测量结果的“精密”程度。

含有过失误差的数据是不能采用的，必须剔除。

3、误差产生的原因

装置误差、环境误差、人员误差、方法误差

4、常用消除方法

系统误差：交换法、抵消法、代替法、对称测量法和补偿法。

随机误差：概率论和数理统计方法

5、常用粗大误差的剔除方法

1) 拉依达法

当试验次数较多时，可简单地用 3 倍标准偏差（3S）作为确定可疑数据取舍的标准。

当某一测量数据与其测量结果的算术平均值之差大于 3 倍标准偏差时，则该测量数据应舍弃。

另外，当测量值与平均值之差大于 2 倍标准偏差时，则该测量值应保留但应存疑。如发现生产（施工）、试验过程中，有可疑的变异时，该测量值则应予舍弃。

2) 肖维纳特法

进行 n 次试验，其测量值服从正态分布，以概率 $1/(2n)$ 设定一判别范围，当偏差超出范围时，该测量值应予舍弃。

3) 格拉布斯法

假定测量结果服从正态分布，根据顺序统计量来确定可疑数据的取舍。利用格拉布斯法每次只能舍弃一个可疑值，若有两个以上的可以数据，应该一个一个数据的舍弃。

十 测量仪器的精确度、精密性、准确度、示值误差、绝对误差、相对误差、超然误差、引用误差等概念

1、精确度：直接表示测量结果与真值一致的程度。是测量的正确度和精密度的综合反映。

2、准确度：即示值误差，测量仪器示值与对应输入量的真值之差。由于真值不能确定，实用上用的是约定真值。此概念主要应用于与参考标准相比较的仪器。就实物量具而言，示值就是赋予它的值。

注：精确度、准确度和准确度的区别见 P109

3、精密性：表示多次测量同一量值时，各测量值之间的离散程度。

4、绝对误差：见前

5、相对误差：见前

6、超然误差：

7、引用误差：测量仪器误差除以仪器的特定值。

注：该特定值一般称为引用值，例如可以是测量仪器的量程或标称范围的上限。

十一 抽样标准中批量、样本、质量、平均合格质量水平、监督质量水平、风险、判定数组、抽样方案等基本概念

1、批量：批中所包含的单位产品数，即提交检查的一批产品中所包含单位产品的总数，以 N 表示。

2、样本：又称子样，指从总体中抽取一部分个体。

3、质量：

4、平均合格质量水平：在抽样检查中，认为可以接受的连续提交检查批的过程平均上限值，称为合格质量水平。而过程平均是指一系列初次提交检查批的平均质量，它用每百单位产品不合格品数或每百单位产品不合格数表示。具体数值由供需双方协商确定，一般由 AQL 符号表示。

5、监督质量水平：监督总体不合格品率的上限值。

6、风险：不确定性结果发生的概率。

7、判定数组：判定数组是指由合格判定数系列和不合格判定数或合格判定数系列和不合格判定数系列结合在一起。

8、抽样方案：所使用的样本量和有关接收准则的组合。

十二 几类不确定度的评定方法

测量不确定度和测量误差的区别：测量误差是一个差值，而测量不确定度是一个区间。

测量不确定度分量的评定方法分为统计方法（A 类）和非统计方法（B 类）两类。

通过统计分析观测列的方法，对标准不确定度进行的评定，所得到的相应的标准不确定度称为 A 类不确定度分量，用符号 u_A 表示。不确定度的 A 类评定，有时也称 A 类不确定度评定。

对于多次重复测量的物理量，用平均值 \bar{x} 作为测量结果，把平均值的标准偏差作为测量结果标准不确定度的 A 类分量

$$u_A = S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

十三 计量法、标准化法、产品质量法中有关产品质量监督检验的条款

见《计量法》、《标准化法》、《产品质量法》原文

1、法定计量单位的定义及我国法定计量单位体系的构成

由国家以法令形式规定强制使用或允许使用的计量单位叫做法定计量单位。

我国 1984 年 2 月 27 日颁布的《中华人民共和国法定计量单位》，是在国际单位制的基础上根据我国的实际情况，适当的选用了一些非国际单位制单位构成的。我国的法定计量单位包括以下内容：

(1) 国际单位制中的 SI 基本单位（7 个基本单位）；(2) 国际单位制中包括辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位（共 21 个导出单位）；(3) 我国选定的可与国际单位制单位并用的非国际单位制单位（共 11 个物理量，选用 16 个与国际单位制单位并用的非国际单位制单位）；(4) 由以上单位构成的组合形式的单位；(5) 由 SI 词头和以上单位构成的倍数单位（十进倍数和分数单位）。

3、我国法定计量单位中的 21 个 SI 导出单位

按量的名称、SI 导出单位的名称及符号列于下：[平面]角：弧度 (rad)；立体角：球面度 (sr)；频率：赫[兹] (Hz)；力：牛[顿] (N)；压力、压强、应力：帕[斯卡] (Pa)；能[量]、功、热量：焦[耳] (J)；功率、辐[射能]通量：瓦[特] (W)；电荷[量]：库[仑] (C)；电压、电动势、电位(电势)：伏[特] (V)；电容：法[拉] (F)；电阻：欧[姆] (Ω)；电导：西[门子] (S)；磁通[量]：韦[伯] (Wb)；磁通[量]密度、磁感强度：特[斯拉] (T)；电感：亨[利] (H)；摄氏温度：摄氏温度 (°C)；光通量：流[明] (lm)；[光]照度：勒[克斯] (lx)；[放射性]活度：贝可[勒尔] (Bq)；吸收剂量，比授[予]能：戈[瑞] (Gy)；剂量当量：希[沃特] (Sv)。

4、可与国际单位制并用的我国法定计量单位

按量的名称、单位名称、单位符号分别列出：时间：分 (min)、[小]时 (h)、日、[天] (d)；[平面]角：度 (°)、[角]分 (′)、[角]秒 (″)；体积：升 (L)；质量：吨 (t)、原子质量单位 (u)；旋转速度：转每分 (r/min)；长度：海里 (n mile)；只用于航行：速度：节 (Kn)；只用于航行：能：电子伏 (eV)；级数：分贝 (dB)；线密度：特[克斯] (tex)；面积：公顷 (hm²)。我国还把周、月、年(符号为 a)作为一般常用时间单位，保留使用。

2、国家关于产品抽样的分类及标准选用原则

(1) 抽样的分类：工厂验收、工地抽检、监督抽查

(2) 抽样标准的选用:

工厂验收和工地抽样时采用——《计数抽样检验程序》

在验收检验中,当供货方不能提供批的质量信息时,应做孤立批处理,采用《孤立批计数抽样检验程序及抽样表》。

对路面标线涂料和玻璃珠等散粒料或液体进行检验时,采用《涂料产品的取样》

监督抽查时,当批量≤250时,用《产品质量监督小总体计数一次抽样检验程序及抽样表》;当批量>250时,用《产品质量监督计数一次抽样检验程序及抽样方案》。

3、量值溯源与传递的基本概念

(1) 溯源:是测量结果通过具有适当准确度的中间比较环节逐级的往上追溯至国家计量基准或国家计量标准的过程。量值溯源是量值传递的逆过程,使它使被测对象的量值与国家计量标准或国际计量标准相联系,从而保证量值的准确一致。

(2) 传递:是将计量基准所复现的单位量值,通过计量检定(或其它传递方式),传递给下一等级的计量标准,并依次逐级的传递到工作计量器具,以保证被测对象的量值准确可靠一致,这一过程之量为量值传递。

4、测量仪器的选型原则

5、测量不确定度的基本概念

测量不确定度的定义:“表征合理地赋予被测量之值的分散性,与测量结果相联系的参数。”此参数可以是标准偏差或其倍数,也可以是给定概率下置信区间的半宽。不确定度是指表征合理赋予被测量之值的分散性,与测量结果相联系的参数。从词义上可理解为是对测量结果可信性、有效性的怀疑程度或不肯定程度,是定量说明测量结果质量的一个参数。

依据不确定度的评定方法可分为:不确定度的A类评定、不确定度的B类评定。不确定度还有其他的概念,如标准不确定度、合成标准不确定度、扩展不确定度、相对不确定度。

JTG F80/1 2004《公路工程质量检验评定标准》第1、2、3章的内容

第二篇 需要了解的内容

一、 计量认证、试验室认可等试验室管理基本知识

见《公路水运工程试验检测管理办法》、《公路水运工程试验检测人员考试办法》原文。

二 计量法、标准化法、产品质量法的立法宗旨和基本内容

见《计量法》、《标准化法》、《产品质量法》原文

三 检测项目和标准

见检测概论第三章

四 水运工程建设基本程序

公路工程基本建设程序规定如下:

- 1.根据长远规划或项目建议书,进行可行性研究;
 - 2.根据可行性研究,编制计划任务书(也称设计计划任务书,下同);
 - 3.根据批准的计划任务书,进行现场勘测,编制初步设计文件和概算;
 - 4.根据批准的初步设计文件,编制施工图和施工图预算;
 - 5.列入年度基本建设计划;
 - 6.进行施工前的各项准备工作;
 - 7.编制实施性施工组织设计及开工报告,报上级主管部门核备;
 - 8.严格执行有关施工的规程和规定,坚持正常施工秩序,做好施工记录,建立技术档案;
 - 9.编制竣工图表和工程决算,办理竣工验收。
- 以上程序,在符合审批制度的前提下,可根据具体情况进行合理的交叉;小型项目可根据具体情况适当并免一些程序。

五 水运工程检测的相关学科

它与港口建筑工程学、航道工程学有密切关系;涉及的基础理论和学科有工程数学、工程力学、海洋动力学、工程结构、工程材料、地质与基础、工程测量、概论论与数理统计、计量学基础与误差理论。

六 测量学及计量单位的基本知识

略

七 误差及数值修约的基本概念和方法

见前面要求掌握部分

八 当前我国有关抽样标准的分类、名称及适用条件

见 GB228-2003 抽样标准

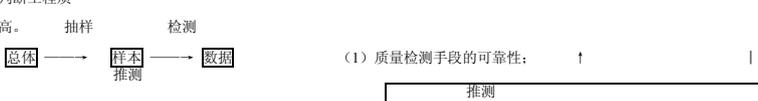
抽样检验基础

检验是指通过测量、试验等质量检测方法,将工程产品与其质量要求相比较并作出质量评判的过程。工程质量检验是工程质量控制的一个重要环节,是保证工程质量的必要手段。

检验可分为全数检验和抽样检验两大类。全数检验是对一批产品中的每一个产品进行检验,从而判断该批产品质量状况;抽样检验是从一批产品中抽出少量的单个产品进行检验,从而推断该批产品质量状况。全数检验较抽样检验可靠性好,但检验工作量非常大,往往难以实现;抽样检验方法以数理统计学为理论依据,具有很强的科学性和经济性,在许多情况下,只能采用抽样检验方法。公路工程不同于一般产品,它是一个连续的整体,且采用的质量检测手段又多属于破坏性的。所以,就公路工程质量检验而言,不可能采用全数检验,而只能采用抽样检验。即从待检工程中抽取样本,根据样本的质量检查结果,推断整个待检工程的质量状况。

质量检验的目的在于准确判断工程质

量状况,以促进工程质量的提高。



(2) 抽样检验方法的科学性;

(3) 抽样检验方案的科学性。 图15 总体与样本的关系

在质量检验过程中,必须全面考虑上述3个因素,以提高质量检验的可靠性。

本节仅讨论抽样检验方法,至于检测手段将在其他各章中讨论。

一、抽样检验的类型

抽样是从总体中抽取样本的过程,并通过样本了解总体。总的来说,抽样检验分为非随机

抽样与随机抽样两大类。

1. 非随机抽样

进行人为的有意识的挑选取样即为非随机抽样。非随机抽样中,人的主观因素占主导作用,由此所得到的质量数据,往往会总体作出错误的判断。因此,采用非随机抽样方法所得的检验结论,其可信度较低。

2. 随机抽样

随机抽样排除了人的主观因素,使待检总体中的每一个产品具有同等被抽取到的机会。只有随机抽取的样本才能客观地反映总体的质量状况。这类方法所得到的数据代表性强,质量检验的可靠性得到了基本保证。因此,随机抽样是以数理统计的原理,根据样本取得的质量数据来推测、判断总体的一种科学抽样检验方法,因而被广泛使用。

二、随机抽样的方法

1. 单纯随机抽样

在总体中,直接抽取样本的方法即为单纯随机抽样。这是一种完全随机化的抽样方法。

要实现单纯随机抽样,应对总体中各个个体进行编码。随机抽样并不意味着随意地、任意地取样,而是应采取一定的方式获取随机数,以确保抽样的随机性而随机数可以利用随机数表获得,也可以利用掷骰子和抽签的方法获得;

2. 系统抽样

有系统地将总体分成若干部分,然后从每一个部分抽取一个或若干个个体,组成样本。这一方法称之为系统抽样。在工程质量控制中,系统抽样的实现主要有3种方式。

(1) 将比较大的工程分为若干部分,再根据样本容量的大小,在每部分按比例进行单纯随机抽样,将各部分抽取的样品组合成一个样本。

(2) 间隔定时法,每隔一定的时间,从工作面抽取一个或若干个样品,该方法适合于工序质量控制。

(3) 间隔定量法,每隔一定数量的产品,抽取一个或若干个样品,该方法主要适合于工序质量控制。

3. 分层抽样

一项工程或工序往往是由若干不同的班组施工的。分层抽样法就是根据此类情况,将工程或工序分为若干层。如:同一个班组施工的工程或工序作为一层,若某项工程或工序是由3个不同的班组施工的,则可分为3层,然后按一定比例确定每层应抽取样品数,对每层则按单纯随机抽样法抽取样品。分层时,应尽量使层内均匀,而层间不均匀。分层抽样法便于了解每层的质量状况,分析每层产生质量问题的原因。

第二篇 附录

中华人民共和国交通部令
2005年第12号

《公路水运工程试验检测管理办法》已于2005年9月6日经第18次部务会议通过,现予公布,自2005年12月1日起施行。

部长 张春贤
二〇〇五年八月二十日

公路水运工程试验检测管理办法

第一章 总 则

第一条 为规范公路水运工程试验检测活动，保证公路水运工程质量及人民生命和财产安全，根据《建设工程质量管理条例》，制定本办法。

第二条 从事公路水运工程试验检测活动，应当遵守本办法。

第三条 本办法所称公路水运工程试验检测，是指根据国家有关法律、法规的规定，依据工程建设技术标准、规范、规程，对公路水运工程所用材料、构件、工程制品、工程实体的质量和技术指标等进行的试验检测活动。

本办法所称公路水运工程试验检测机构（以下简称检测机构），是指承担公路水运工程试验检测业务并对试验检测结果承担责任的机构。

本办法所称公路水运工程试验检测人员（以下简称检测人员），是指经考试合格，具备相应公路水运工程试验检测知识、能力，并承担相应公路水运工程试验检测业务的技术人员。

第四条 公路水运工程试验检测活动应当遵循科学、客观、严谨、公正的原则。

第五条 国务院交通主管部门负责公路水运工程试验检测活动的统一监督管理。交通部基本建设质量监督总站（以下简称质监总站）具体实施公路水运工程试验检测活动的监督管理。省级人民政府交通主管部门负责本行政区域内公路水运工程试验检测活动的监督管理。省级交通质量监督机构（以下简称省站）具体实施本行政区域内公路水运工程试验检测活动的监督管理。质监总站和省站以下称质监机构。

第二章 检测机构等级评定

第六条 检测机构等级，是依据检测机构的公路水运工程试验检测水平、主要试验检测仪器设备及检测人员的配备情况、试验检测环境等基本条件对检测机构进行的能力划分。

检测机构等级，分为公路和水运工程专业。

公路工程专业分为综合类和专项类。公路工程综合类设甲、乙、丙三个等级。公路工程专项类分为交通工程和桥梁隧道工程。

水运工程专业分为材料类和结构类。水运工程材料类设甲、乙、丙三个等级。水运工程结构类设甲、乙两个等级。

检测机构等级标准由质监总站另行制定。

第七条 质监总站负责公路工程综合类甲级、公路工程专项类和材料类及结构类甲级的等级评定工作。

省站负责公路工程综合类乙、丙级和水运工程材料类乙、丙级、水运工程结构类乙级的等级评定工作。

注：**甲级试验检测机构要求**——试验检测人员15名以上，高级职称不少于2人，中级职称不少于4人，技术负责人有高级职称，且有5年以上负责试验检测业务经历。

乙级试验检测机构要求——试验检测人员8名以上，中级职称不少于4人，技术负责人有中级以上职称，且有3年以上负责试验检测业务经历。

丙级试验检测机构要求——试验检测人员5名以上，技术负责人有中级以上职称，且有2年以上负责试验检测业务经历。

第八条 检测机构可以同时申请不同专业、不同类别的等级。

检测机构被评为丙级、乙级后须满1年且具有相应的试验检测业绩方可申报上一等级的评定。

第九条 申请公路水运工程试验检测机构等级评定，应向所在地省站提交以下材料：

- （一）《公路水运工程试验检测机构等级评定申请书》；
- （二）申请人法人证书原件及复印件；
- （三）通过计量认证的，应当提交计量认证证书副本的原件及复印件；
- （四）检测人员考试合格证书和聘（任）用关系证明文件原件及复印件；
- （五）所申报试验检测项目的典型报告（包括模拟报告）及业绩证明；
- （六）质量保证体系文件。

第十条 公路水运工程试验检测机构等级评定工作分为受理、初审、现场评审3个阶段。

第十一条 省站认为所提交的申请材料齐备、规范、符合规定要求的，应当予以受理；材料不符合规定要求的，应当及时退还申请人，并说明理由。

所申请的等级属于质监总站评定范围的，省站核查后出具核查意见并转送质监总站。

所申请的等级属于省站评定范围，但申报的试验检测项目属于质监总站评定范围的，对该项目的评审省站应当报请质监总站同意，评审专家从质监总站专家库中抽取，质监总站对该项目的评审进行监督抽查。

第十二条 初审主要包括以下内容：

- （一）试验检测水平、人员及检测环境等条件是否与所申请的等级标准相符；
- （二）申报的试验检测项目范围及设备配备与所申请的等级是否相符；
- （三）采用的试验检测标准、规范和规程是否合法有效；
- （四）检定和校准是否按规定进行；
- （五）质量保证体系是否具有可操作性；
- （六）是否具有良好的试验检测业绩。

第十三条 初审合格的进入现场评审阶段；初审认为有需要补正的，质监机构应当通知申请人予以补正直至合格；初审不合格的，质监机构应当及时退还申请材料，并说明理由。

第十四条 现场评审是通过申请人完成试验检测项目的实际能力、检测机构申报材料与实际状况的符合性、质量保证体系和运转等情况的全面核查。

现场评审所抽查的试验检测项目，原则上应当覆盖申请人所申请的试验检测各大项目。抽取的具体参数应当通过抽签方式确定。

第十五条 现场评审由专家评审组进行。

专家评审组由质监机构组建，3人以上单数组成（含3人）。评审专家从质监机构建立的试验检测专家库中选取，与申请人有利害关系的不得进入专家评审组。

专家评审组应当独立、公正地开展评审工作。专家评审组成员应当客观、公正地履行职责，遵守职业道德，并对所提出的评审意见承担个人责任。

第十六条 专家评审组应当向质监机构出具《现场评审报告》，主要内容包括：

- （一）现场考核评审意见；
- （二）公路水运工程试验检测机构等级评分表；
- （三）现场操作考核项目一览表；
- （四）两份典型试验检测报告。

第十七条 质监机构依据《现场评审报告》及检测机构等级标准对申请人进行等级评定。

质监机构的评定结果，应当通过交通主管部门指定的报刊、信息网络等媒体向社会公示，公示期不得少于7天。

公示期内，任何单位和个人有权就评定结果向质监机构提出异议，质监机构应当及时受理、核实和处理。

公示期满无异议或者经核实异议不成立的，由质监机构根据评定结果向申请人颁发《公路水运工程试验检测机构等级证书》（以下简称《等级证书》）；经核实异议成立的，应当书面通知申请人，并说明理由，同时应当为异议人保密。

省站颁发证书的同时应当报质监总站备案。

第十八条 《公路水运工程试验检测机构等级评定申请书》和《等级证书》由质监总站统一规定格式。

《等级证书》应当注明检测机构从事公路水运工程试验检测的专业、类别、等级和项目范围。

第十九条 《等级证书》有效期为5年。

《等级证书》期满后拟继续开展公路水运工程试验检测业务的，检测机构应提前3个月向原发证机构提出换证申请。

第二十条 换证的申请、复核程序按照本办法规定的等级评定程序进行，并可以适当简化。在申请等级评定时已经提交过且未发生变化的材料可以不再重复提交。

第二十一条 换证复核以书面审查为主。必要时，可以组织专家进行现场评审。

换证复核的重点是核查检测机构人员、仪器设备、试验检测项目、场所的变动情况，试验检测工作的开展情况，质量保证体系文件的执行情况，违规与投诉情况等。

第二十二条 换证复核合格的，予以换发新的《等级证书》。不合格的，质监机构应当责令其在6个月内进行整改，整改期内不得承担质量评定和工程验收的试验检测业务。整改期满后仍不能达到规定条件的，质监机构根据实际达到的试验检测能力条件重新作出评定，或者注销《等级证书》。

换证复核结果应当向社会公布。

第二十三条 检测机构取得《等级证书》后，可以向原发证质监机构申请增加试验检测项目。

经评审具备拟新增项目的试验检测水平、人员、设备配备和检测环境等条件的，质监机构应当予以增加试验检测项目，并在《等级证书》上予以注明。

第二十四条 检测机构名称、地址、法定代表人或者机构负责人、技术负责人等发生变更的，应当自变更之日起30日内到原发证质监机构办理变更登记手续。

第二十五条 检测机构停业时，应当自停业之日起15日内向原发证质监机构办理《等级证书》注销手续。

第二十六条 质监机构依照本办法发放《等级证书》可以收取工本费。工本费的具体收费标准依据省、自治区、直辖市人民政府财政部门、价格主管部门会同同级交通主管部门核定的标准执行。

第二十七条 《等级证书》遗失或者污损的，可以向原发证质监机构申请补办。

第二十八条 任何单位和个人不得伪造、涂改、转让、租借《等级证书》。

第三章 试验检测活动

第二十九条 取得《等级证书》，同时按照《计量法》的要求经过计量行政部门考核合格，通过计量认证的检测机构，可向社会提供试验检测服务。

取得《等级证书》的检测机构在《等级证书》注明的项目范围内出具的试验检测报告，可以作为公路水运工程质量评定和工程验收的依据。

第三十条 公路水运工程质量事故鉴定、大型水运工程项目和高速公路项目验收的质量鉴定检测，质监机构应当委托通过计量认证并具有甲级或者相应专项能力等级的检测机构承担。

第三十一条 取得《等级证书》的检测机构，可设立工地临时试验室，承担相应公路水运工程的试验检测业务，并对其试验检测结果承担责任。

工程所在地省站应当对工地临时试验室进行监督。

第三十二条 检测机构应当严格按照现行有效的国家和行业标准、规范和规程独立开展检测工作，不受任何干扰和影响，保证试验检测数据客观、公正、准确。

- 第三十三条** 检测机构应当建立严密、完善、运行有效的质量保证体系。应当按照有关规定对仪器设备进行正常维护，定期检定与校准。
- 第三十四条** 检测机构应当建立样品管理制度，提倡盲样管理。
- 第三十五条** 检测机构应当重视科技进步，及时更新试验检测仪器设备，不断提高业务水平。
- 第三十六条** 检测机构应当建立健全档案制度，保证档案齐备，原始记录和试验检测报告内容必须清晰、完整、规范。
- 第三十七条** 检测机构在同一公路水运工程项目标段中不得同时接受业主、监理、施工等多方的试验检测委托。
- 第三十八条** 检测机构依据合同承担公路水运工程试验检测业务，不得转包、违规分包。
- 第三十九条** 检测人员应当通过公路水运工程试验检测业务考试。
- 检测人员考试的组织、实施由质监总站统一管理。
- 第四十条** 检测人员分为试验检测工程师和试验检测员。
- 检测机构的技术负责人应当由试验检测工程师担任。
- 试验检测报告应当由试验检测工程师审核、签发。
- 第四十一条** 检测人员应当重视知识更新，不断提高试验检测业务水平。
- 第四十二条** 检测人员应当严守职业道德和工作程序，独立开展检测工作，保证试验检测数据科学、客观、公正，并对试验检测结果承担法律责任。
- 第四十三条** 检测人员不得同时受聘于两家以上检测机构，不得借工作之便推销建筑材料、构件和设备。

第四章 监督检查

- 第四十四条** 质监机构应当建立健全公路水运工程试验检测活动监督检查制度，对检测机构进行定期或不定期的监督检查，及时纠正、查处违反本规定的行为。
- 第四十五条** 公路水运工程试验检测监督检查，主要包括以下内容：
- (一) 《等级证书》使用的规范性，有无转包、违规分包、超范围承揽业务和涂改、租借《等级证书》的行为；
 - (二) 检测机构能力变化与评定的能力等级的符合性；
 - (三) 原始记录、试验检测报告的真实性、规范性和完整性；
 - (四) 采用的技术标准、规范和规程是否合法有效，样品的管理是否符合要求；
 - (五) 仪器设备的运行、检定和校准情况；
 - (六) 质量保证体系运行的有效性；
 - (七) 检测机构和检测人员试验检测活动的规范性、合法性和真实性；
 - (八) 依据职责应当监督检查的其他内容。
- 第四十六条** 质监机构实施监督检查时，有权采取以下措施：
- (一) 查阅、记录、录音、录像、照相和复制与检查相关的事项和资料；
 - (二) 进入检测机构的工作场地（包括施工现场）进行抽查；
 - (三) 发现有不符合国家有关标准、规范、规程和本办法规定的试验检测行为时，责令即时改正或限期整改。
- 第四十七条** 质监机构应当组织比对试验，验证检测机构的能力。
- 质监机构不定期开展全国检测机构的比对试验。各省站每年年初应当制定本行政区域检测机构年度比对试验计划，报质监总站备案，并于年末将比对试验的实施情况报质监总站。
- 检测机构应当予以配合，如实说明情况和提供相关资料。
- 第四十八条** 任何单位和个人都有权向质监机构投诉或举报违法违规的试验检测行为。
- 质监机构的监督检查活动，应当接受交通主管部门和社会公众的监督。
- 第四十九条** 质监机构在监督检查中发现检测机构有违反本规定行为的，应当予以警告、限期整改，情节严重的列入违规记录并予以公示，质监机构不再委托其承担检测业务。
- 实际能力已达不到《等级证书》能力等级的检测机构，质监机构应当给予整改期限。整改期满后仍达不到规定条件的，质监机构应当视情况注销《等级证书》或者重新评定检测机构等级、重新评定的等级低于原来评定等级的，检测机构1年内不得申报升级，被注销等级的检测机构，2年内不得再次申报。
- 质监机构应当及时向社会公布监督检查的结果。
- 第五十条** 质监机构在监督检查中发现检测人员违反本规定的规定，出具虚假试验检测数据或报告的，应当给予警告，情节严重的列入违规记录并予以公示，直至注销考试合格证书。因违反本办法规定被注销考试合格证书的检测人员2年内不得再次参加考试。
- 第五十一条** 质监机构工作人员在试验检测管理活动中，玩忽职守、徇私舞弊、滥用职权的，应当依法给予行政处分。

第五章 附 则

- 第五十二条** 本办法施行前检测机构和人员通过的资质评审，期满复核时应当按照本办法的规定进行《等级证书》的评定和人员考试。
- 第五十三条** 本办法自2005年12月1日起施行。交通部1997年12月10日公布的《水运工程试验检测暂行规定》（交基发〔1997〕803号）和2002年6月26日公布的《交通部水运工程试验检测机构资质管理办法》（交通部令2002年第4号）同时废止。

交通部质监总站文件 交质监发〔2005〕547号

贯彻实施《公路水运工程试验检测管理办法》的通知

各省、自治区、直辖市交通厅（局、委），上海市市政工程管理局，天津市市政工程管理局，新疆生产建设兵团交通局，长江航务管理局，上海港口管理局：

为全面贯彻实施《公路水运工程试验检测管理办法》（交通部令2005第12号）（以下简称《检测管理办法》），现就有关事项通知如下：

一、总体要求

试验检测是公路水运工程质量控制与评判的基础，试验检测数据的规范、客观、公正、准确直接关系到公路水运工程质量。各级交通主管部门应认真宣传学习、贯彻落实《检测管理办法》，加强公路水运工程试验检测活动的监督管理，规范公路水运工程试验检测市场秩序，鼓励试验检测机构做专做强。逐步实现试验检测机构布局合理，结构优化，试验检测人员管理规范，不断提升试验检测技术实力与水平。

二、等级评定工作

部质监总站和各省区交通质量监督机构应严格执行《检测管理办法》，按照公路水运工程试验检测机构等级标准（见附件1）及评定程序（见附件2）实施等级评定，做到公平、公开、公正，并加强后续监管。

三、过渡期管理

自2005年12月1日至2007年11月30日为《检测管理办法》实施的2年过渡期，过渡期内对试验检测管理作如下规定：

- (一) 自《检测管理办法》实施之日起，检测机构能力等级申报（含增项、换证）以及试验检测人员考试一律按《检测管理办法》进行。
- (二) 试验检测机构现有的资质证书在证书规定的有效期内仍有效，在有效期满时应按照《检测管理办法》的规定申请进行《等级证书》评定。过渡期内试验检测机构新证书与原证书具有同等效力。
- (三) 现有的检测人员资格证书至2007年11月30日2年内有效，到期后检测人员应重新参加考试。

请各省区交通质量监督机构遵照执行，做好各项衔接工作，防止出现管理上脱节。实施中发现问题请及时向部质监总站反馈。

- 附件：1. 公路水运工程试验检测机构等级标准
2. 公路水运工程试验检测机构等级评定程序

GB/T 15481-2000

目 次

| | |
|----------------------|--|
| 前言 | |
| ISO/IEC 前言 | |
| 引言 | |
| 1 范围 | |
| 2 引用标准 | |
| 3 术语和定义 | |
| 4 管理要求 | |
| 4.1 组织 | |
| 4.2 质量体系 | |
| 4.3 文件控制 | |
| 4.4 要求、标书和合同的评审 | |
| 4.5 检测和校准的分包 | |
| 4.6 服务和供应品的采购 | |
| 4.7 服务客户 | |
| 4.8 抱怨 | |
| 4.9 不符合检测和（或）校准工作的控制 | |
| 4.10 纠正措施 | |
| 4.11 预防措施 | |
| 4.12 记录的控制 | |
| 4.13 内部审核 | |
| 4.14 管理评审 | |
| 5 技术要求 | |
| 5.1 总则 | |
| 5.2 人员 | |
| 5.3 设施和环境条件 | |

- 5.4 检测和校准方法方法的确认
- 5.5 设备
- 5.6 测量溯源性
- 5.7 抽样
- 5.8 检测和校准物品的处置
- 5.9 检测和校准结果质量的保证
- 5.10 结果报告
- 附录 A (提示的附录) ISO/IEC 17025 与 ISO 9001: 1994 和 ISO 9002: 1994 的条款对照
- 附录 B (提示的附录) 制订特殊领域应用细则的指南
- 参考文献

GB/T 15481-2000

前言

本标准等同采用 ISO/IEC 17025: 1999 第 1 版《检测和校准实验室能力的通用要求》。
本标准是对 GB/T 15481-1995《校准和检验实验室能力的通用要求》的修订。
与 95 版标准相比, 本标准发生了如下主要变化:
——名称改为“检测和校准实验室能力的通用要求”;
——形式上, 本标准主体结构改为“管理要求”(第 4 章)和“技术要求”(第 5 章)两大部分;
——内容上, 在管理方面引入了 GB/T 19000 族的要求, 技术方面则强化了评定测量不确定度和抽样的要求。
本标准的附录 A 和附录 B 是提示的附录。
本标准自实施之日起代替 GB/T 15481-1995。
本标准由中国实验室国家认可委员会提出。
本标准由中国实验室国家认可委员会归口。
本标准的主要起草单位: 中国实验室国家认可委员会、中国计量科学研究院、国家标准物质研究中心。

ISO/IEC 前言

ISO (国际标准化组织) 和 IEC (国际电工技术委员会) 是为全球标准化而组成的专门体系。作为 ISO 或 IEC 成员的国家机构, 通过从事特定技术领域活动的各组织组成的技术委员会, 参与国际标准的制定。ISO 和 IEC 各技术委员会在共同感兴趣的领域中相互协作, 而其他政府和非政府的国际组织通过与 ISO 和 IEC 的联系, 也参与此项工作。
国际标准遵照 ISO/IEC 导则第三部分中的规定起草。
技术委员会采用的国际标准草案将传送给各成员机构进行表决, 需至少得到 75% 参加投票的成员机构的赞同, 方可作为国际标准予以发布。
考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利权, ISO 和 IEC 不负责对于任何该类专利权的鉴别。
国际标准 ISO/IEC 17025 由 ISO 合格评定委员会 (CASCO) 制订。
ISO/IEC 17025 第 1 版代替 ISO/IEC 指南 25: 1990。
本标准中的附录 A 和附录 B 仅为提示的附录。

GB/T 15481-2000

引言

ISO/IEC 17025: 1999 是在 ISO/IEC 指南 25 和 EN 45001 广泛的实施经验基础上制订的, 并代替这两个文件。本标准包含了希望证明运作着质量体系、具有技术能力并能出具技术上有效结果的检测和校准实验室应满足的所有要求。
对检测和校准实验室能力进行认证的认可机构应用本标准作为其认可的基础。本标准的第 4 章规定了健全管理的要求; 第 5 章规定了从事检测和 (或) 校准的实验室的技术能力要求。
随着质量体系日益广泛的应用, 对作为较大组织一部分的实验室或提供其他服务的实验室, 要求其确保所运作的质量体系符合 ISO 9001 或 ISO 9002 以及本标准的需要也在增长。因此, 本标准注意结合了 ISO 9001 和 ISO 9002 中与实验室质量体系所覆盖的检测和校准服务范围有关的所有要求。
符合本标准的检测和校准实验室, 其运作也符合 ISO 9001 或 ISO 9002。
依据 ISO 9001 和 ISO 9002 进行的认证, 并不证明实验室具有出具技术上有效数据和结果的能力。
如果实验室满足本标准并获得了某认可机构的认可, 并且该认可机构已与其他国家采用本标准的同等机构达成了互认协议, 这将会促进国家之间对检测和校准结果的相互承认。
本标准的应用将会促进实验室和其他机构间的合作, 并有助于信息和经验的交流以及标准和程序的协调。

中华人民共和国国家标准

检测和校准实验室能力的通用要求

GB/T 15481-2000

idt ISO/IEC 17025: 1999

General requirements for the competence of
testing and calibration laboratories 代替 GB/T 15481-1995

1 范围

- 1.1 本标准规定了实验室从事检测和 (或) 校准的能力 (包括抽样能力) 的通用要求。这些检测和校准包括应用标准方法、非标准方法和实验室制定方法进行的检测和校准。
 - 1.2 本标准适用于所有从事检测和 (或) 校准的组织, 包括诸如第一方、第二方和第三方实验室, 以及将检测和 (或) 校准作为检查和产品认证工作一部分的实验室。
本标准适用于所有实验室, 不论其人员数量的多少或检测和 (或) 校准活动范围的大小。当实验室不从事本标准所包括的一种或多种活动, 例如抽样和新方法的设计 (制定) 时, 可不采用本标准中相关条款的要求。
 - 1.3 文中的注是对正文的说明、举例和指导。它们既不包含要求, 也不构成本标准的主体部分。
 - 1.4 本标准用于实验室建立质量、管理和技术体系并控制其运作。实验室的客户、法定管理机构 and 认可机构也可使用本标准对实验室的能力进行确认或承认。
 - 1.5 本标准不包含实验室运作中应符合的法规和安全要求。
 - 1.6 如果检测和校准实验室符合本标准的要求, 当它们从事新方法的设计 (制定) 和 (或) 结合标准的和非标准的检测和校准方法制定工作计划时, 其检测和校准所运作的质量体系也符合 GB/T 19001 (idt ISO 9001) 的要求; 在实验室仅使用标准方法时, 则符合 GB/T 19002 (idt ISO 9002) 的要求。本标准包含了 GB/T 19001 (idt ISO 9001) 和 GB/T 19002 (idt ISO 9002) 中未包含的一些技术能力要求。
- 附录 A 提供了 ISO/IEC 17025 与 ISO 9001 和 ISO 9002 的条款对照。
注 1: 为确保这些要求应用的一致性, 或许有必要对本标准的某些要求进行说明或解释。附录 B 给出了制订特殊领域应用细则的指南, 尤其适用于认可机构 (见 GB/T 15486-1996 idt ISO/IEC 指南 58: 1993, 4.1.3)。
注 2: 如果实验室希望对其部分或全部检测和校准活动进行认可, 宜选择一个依据 GB/T 15486-1996 (idt ISO/IEC 指南 58) 运作的认可机构。

2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有版本都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。
GB/T 19001-1994 质量体系——设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式 (idt ISO 9001: 1994)
GB/T 19002-1994 质量体系——生产、安装和服务的质量保证模式 (idt ISO 9002: 1994)
ISO/IEC 指南 2, 标准化及相关活动的一般术语和定义
VIM, 国际通用计量学基本术语, 由国际计量局 (BIPM)、国际电工委员会 (IEC)、国际临床化学和实验医学联合会 (IFCC)、国际标准化组织 (ISO)、国际理论化学和应用化学联合会 (IUPAC)、国际理论物理和应用物理联合会 (IUPAP) 和国际法制计量组织 (OIML) 发布。
注: JJF1001-1998《通用计量术语及定义》包含了 VIM 的全部内容。

3 术语和定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 检测实验室 testing laboratory
从事检测工作的实验室。检测是指按照规定程序, 由确定给定产品的一种或多种特性、进行处理或提供服务所组成的技术操作。(ISO/IEC 指南 2: 1996)
注: “test” 在某些场合也译为测试、试验或检验。
- 3.2 校准实验室 calibration laboratory
从事校准工作的实验室。校准是指在给定条件下, 为确定测量仪器或测量系统所指示的量值, 或实物量具或参考物质所代表的量值, 与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作。(JJF1001-1998)
鉴于本标准的目的, 使用 ISO/IEC 指南 2 和 VIM 中给出的术语和定义。
注: GB/T 6583 (idt ISO 8402) 规定了与质量有关的一般定义, ISO/IEC 指南 2 则专门规定了与标准化、认证和实验室认可有关的定义。若 GB/T 6583 (idt ISO 8402) 与 ISO/IEC 指南 2 和 VIM 中给出的定义有差异, 优先使用 ISO/IEC 指南 2 和 VIM 中的定义。

4 管理要求

4.1 组织

- 4.1.1 实验室或其所在组织应是一个能够承担法律责任的实体。
- 4.1.2 实验室的职责是以符合本标准的要求的方式从事检测和校准, 并能满足客户、法定管理机构或提供认可的组织的需求。
- 4.1.3 实验室的管理体系应覆盖实验室在固定设施内、离开其固定设施的场所, 或在相关的临时或移动设施中进行的工作。
- 4.1.4 如果实验室所在的组织还从事检测和 (或) 校准以外的活动, 为了鉴别潜在的利益冲突, 应界定该组织中参与检测和 (或) 校准或对检测和 (或) 校准有影响的关键人员的职责。
注 1: 如果实验室是某个较大组织的一部分, 该组织应使其有利益冲突的部门, 如生产、商贸营销或财务部门, 不对实验室满足本标准的要求产生不良影响。
注 2: 如果实验室希望作为第三方实验室得到认可, 应能证明其公正性。并且实验室及其员工能够抵御任何可能影响其技术判断的、不正当的商业、财务和其他方面的压力。第三方检测或校准实验室不应参与任何损害其判断独立性和检测或校准可信度的活动。
- 4.1.5 实验室应:
 - a) 有管理人员和技术人员。他们具有所需的权力和资源以履行其职责、识别对质量体系或检测和 (或) 校准程

序的偏离，以及采取措施预防或减少这种偏离（见 5.2）；

- b) 有措施保证其管理层和员工不受任何对工作质量有不良影响的、来自内外部的不正当的商业、财务和其他方面的压力和影响；
 - c) 有保护客户的机密信息和所有权的政策和程序，包括保护电子存储和传输结果的程序；
 - d) 有政策和程序以避免卷入任何可能会降低其能力、公正性、判断或运作诚实性的可信程度的活动；
 - e) 确定实验室的组织和管理结构、其在母体组织中的地位，以及质量管理、技术运作和支持服务之间的关系；
 - f) 规定对检测和（或）校准质量有影响的所有管理、操作和核查人员的职责、权力和相互关系；
 - g) 由熟悉各项检测和（或）校准的方法、程序、目的和结果评价的人员对检测和校准人员包括在培员工进行足够的监督；
 - h) 有技术管理层，全面负责技术运作和确保实验室运作质量所需的资源；
 - i) 指定一名人员作为质量主管（不论如何称谓），不管现有的其他职责，应赋予其在任何时候都能保证质量体系得到实施和遵循的责任和权力。质量主管应有直接渠道接触决定实验室政策和资源的最高管理层；
 - j) 指定关键管理人员的代理人（见注）。
- 注：个别人可能有多项职能，对每项职责都指定代理人可能是不现实的。

4.2 质量体系

4.2.1 实验室应建立、实施和维护与其活动范围相适应的质量体系。应将其政策、制度、计划、程序和指导书制订成文件，并达到确保实验室检测和（或）校准结果质量所需的程度。体系文件应传达至有关人员，并被其理解、获取和执行。

4.2.2 实验室质量体系的方针和目标应在质量手册（不论如何称谓）中予以规定。总体目标应以文件形式写入质量方针声明；质量方针声明应由首席执行官授权发布，至少包括以下内容：

- a) 实验室管理层对良好职业行为和为客户提供检测和校准服务质量的承诺；
- b) 管理层关于实验室服务标准的声明；
- c) 质量体系的目标；
- d) 要求实验室所有与检测和校准活动有关的人员熟悉与之相关的质量文件，并在工作中执行这些政策和程序；
- e) 实验室管理层对遵循本标准的承诺。

注：质量方针声明宜简明，可包括应始终按照规定的方法和客户的需要进行检测和（或）校准的要求。当检测和（或）校准实验室是某个较大组织的一部分时，某些质量方针要素可以列于其他文件之中。

4.2.3 质量手册应包括或注明含技术程序在内的支持性程序，并概述质量体系中所用文件的架构。

4.2.4 质量手册中应界定技术管理层和质量主管的作用和责任，包括确保遵循本标准的要求。

4.3 文件控制

4.3.1 总则

实验室应建立和维护程序来控制构成其质量体系的所有文件（内部制订或来自外部的），诸如规章、标准、其他规范性文件、检测和（或）校准方法，以及图纸、软件、规范、指导书和手册。

注 1：本文中的“文件”可以是方针声明、程序、规范、校准表格、图表、教科书、张贴品、通知、备忘录、软件、图纸、计划等。这些文件可能承载在各种载体上，无论是硬拷贝或是电子媒体，并且可以是数字的、模拟的、摄影的或书面的形式。

注 2：有关检测和校准数据的控制在 5.4.7 条中规定；记录的控制则在 4.12 条中规定。

4.3.2 文件的批准和发布

4.3.2.1 凡作为质量体系组成部分发给实验室人员的所有文件，在发布之前应由授权人员审查并批准使用。应建立识别质量体系文件中文件当前的修订状态和分发的控制清单或等同的文件控制程序并易于查阅，以防止使用无效和（或）作废的文件。

4.3.2.2 所用程序应确保：

- a) 在对实验室有效运作起重要作用的所有作业场所，都能得到相应文件的授权版本；
- b) 定期审查文件，必要时进行修订，以保证持续适用和满足使用的要求；
- c) 及时地从所有使用和发布处撤除无效或作废的文件，或用其他方法确保防止误用；
- d) 出于法律或知识保存目的而保留的作废文件，应有适当的标记。

4.3.2.3 实验室制订的质量体系文件应有唯一性标识。该标识应包括发布日期和（或）修订标识、页码、总页数或表示文件结束的标记和发布机构。

4.3.3 文件变更

4.3.3.1 除非另有特别指定，文件的变更应由原审查责任人进行审查和批准。被指定的人员应获得进行审查和批准所依据的有关背景资料。

4.3.3.2 若可行，更改的或新的内容应在文件或适当的附件中标明。

4.3.3.3 如果实验室的文件控制制度允许在文件再版之前对文件进行手写修改，则应确定修改的程序和权限。修改之处应有清晰的标注、签名缩写并注明日期。修订的文件应尽快正式发布。

4.3.3.4 应制订程序来描述如何更改和控制保存在计算机系统文件中的文件。

4.4 要求、标书和合同的评审

4.4.1 实验室应建立和维护评审客户要求、标书和合同的程序。这些为签订检测和（或）校准合同而进行评审的政策和程序应确保：

- a) 对包括所用方法在内的要求应予适当规定，形成文件，并易于理解（见 5.4.2）；
- b) 实验室有能力和资源满足这些要求；
- c) 选择适当的、能满足客户要求的检测和（或）校准方法（见 5.4.2）；

客户要求或标书与合同之间的任何差异，应在工作开始之前得到解决。每项合同应得到实验室和客户双方的接受。

注 1：对要求、标书和合同的评审需以可行和有效的方式进行，并考虑财务、法律和时间安排等方面的影响。对内部客户的要求、标书和合同的审查可用简化方式进行。

注 2：对实验室能力的评审，应证实实验室具备了必要的物力、人力和信息资源，且实验室人员对所从事的检测和（或）校准具有必要的技能和专业技术。该评审也可包括以前参加的实验室间比对或能力验证的结果和（或）为确定测量不确定度、检出限、置信限等而使用的已知值样品或物品所做的试验性检测或校准计划的结果。

注 3：合同可以是为客户提供检测和（或）校准服务的任何书面的或口头的协议。

4.4.2 应保存包括任何重大变化在内的评审的记录。在执行合同期间，就客户的要求或工作结果与客户进行讨论的有关记录，也应予以保存。

注：对例行的和其他简单任务的评审，由实验室中负责合同工作的人员注明日期并加以标识（如签名缩写）即可。对于重复性的例行工作，如果客户要求不变，仅需在初期调查阶段，或在与客户的首次协议下对持续进行的例行工作合同批准时进行评审。对于新的、复杂的或先进的检测和（或）校准任务，则需保存较全面的记录。

4.4.3 评审的内容应包括被实验室分包出去的所有工作。

4.4.4 对合同的任何偏离均应通知客户。

4.4.5 工作开始后如果需要修改合同，应重复进行同样的合同评审过程，并将所有修改内容通知所有受影响的人员。

4.5 检测和校准的分包

4.5.1 当实验室由于未预料的原因（如工作量、需要更多专业技术或暂时不具备能力）或持续性的原因（如通过长期分包、代理或特殊协议）需将工作分包时，应分包给合格的分包方，例如能够遵照本标准要求工作的分包方。

4.5.2 实验室应将分包安排以书面形式通知客户，适当时应得到客户的准许，最好是书面的同意。

4.5.3 实验室应就其分包方的工作对客户负责，由客户或法定管理机构指定的分包方除外。

4.5.4 实验室应保存检测和（或）校准中使用的所有分包方的注册资料，并保存其工作符合本标准的证明记录。

4.6 服务和供应品的采购

4.6.1 实验室应有选择和购买对检测和（或）校准质量有影响的服务和供应品的政策和程序。还应有与检测和校准有关的试剂和消耗材料的购买、验收和存储的程序。

4.6.2 实验室应确保所购买的、影响检测和（或）校准质量的供应品、试剂和消耗材料，只有在经检查或证实符合有关检测和（或）校准方法中规定的标准规范或要求之后才投入使用。所使用的服务和供应品应符合规定的要求。应保存所采取的符合性检查活动的记录。

4.6.3 影响实验室输出质量的物品采购文件中，应包含描述所购服务和供应品的资料。这些采购文件在发出之前，其技术内容应经过审查和批准。

注：该描述可包括型式、类别、等级、精确的标识、规格、图纸、检查说明、包括检测结果批准在内的其他技术资料、质量要求和进行这些工作所依据的质量体系标准。

4.6.4 实验室应对影响检测和校准质量的重要消耗品、供应品和服务的供应商进行评价，并保存这些评价的记录和获批准的供应商名单。

4.7 服务客户

实验室应与客户或其代表合作，以明确客户的要求，并在确保其他客户机密的前提下，允许客户到实验室监视与其工作有关的操作。

注 1：这种合作可包括：

- a) 允许客户或其代表合理进入实验室的相关区域直接观察为其进行的检测和（或）校准；
- b) 客户为验证目的所需的检测和（或）校准物品的准备、包装和发货。

注 2：客户非常重视与实验室保持技术方面的良好沟通并获得建议和解释。实验室在整个工作过程中，宜与客户尤其是大宗业务的客户保持联系。实验室应将检测和（或）校准过程中的任何延误和主要偏离通知客户。

注 3：鼓励实验室从其客户处搜集其他反馈资料（例如通过客户调查），无论是正面的还是负面的反馈。这些反馈可用于改进质量体系、检测和校准工作及对客户的服务。

4.8 抱怨

实验室应有政策和程序来处理来自客户或其他方面的抱怨。应保存所有抱怨的记录，以及实验室针对抱怨所开展的调查和纠正措施的记录（见 4.10）。

4.9 不符合检测和（或）校准工作的控制

4.9.1 当检测和（或）校准工作的任何方面，或该工作的结果不符合其程序或客户同意的要求时，实验室应实施既定的政策和程序。该政策和程序应保证：

- a) 确定对不符合工作进行管理的责任和权力，规定当不符合工作被确定时所采取的措施（包括必要时暂停工作，扣发检测报告和校准证书）；
- b) 对不符合工作的严重性进行评价；
- c) 立即采取纠正措施，同时对不符合工作的可接受性作出决定；
- d) 必要时，通知客户并取消工作；
- e) 确定批准恢复工作的职责。

注：对质量体系或检测和（或）校准活动的不符合工作问题的鉴别，可能在质量体系和技术运作的各个环节进行，例如客户抱怨、质量控制、仪器校准、消耗材料的核查、对员工的考察或监督、检测报告和校准证书的核查、管理评审和内部或外部审核。

4.9.2 当评价表明不符合工作可能再度发生, 或对实验室的运作对其政策和程序的符合性产生怀疑时, 应立即执行 4.10 中规定的纠正措施程序。

4.10 纠正措施

4.10.1 总则

实验室应制订政策和程序并规定相应的权力, 以便在确认了不符合工作、偏离质量体系或技术运作中的政策和程序时实施纠正措施。

注: 实验室质量体系或技术运作中的问题可以通过各种活动来确认, 例如不符合工作的控制、内部或外部审核、管理评审、客户的反馈或员工的观察。

4.10.2 原因分析

纠正措施程序应从确定问题根本原因的调查开始。

注: 原因分析是纠正措施程序中最关键有时也是最困难的部分。根本原因通常并不明显, 因此需要仔细分析产生问题的所有潜在原因。潜在原因可包括: 客户的要求、样品、样品规格、方法和程序、员工的技能和培训、消耗品、设备及其校准。

4.10.3 纠正措施的选择和实施

需要采取纠正措施时, 实验室应确定将要采取的纠正活动, 并选择和实施最能消除问题和防止问题再次发生的措施。

纠正措施应与问题的严重程度和风险大小相适应。

实验室应将纠正活动调查所要求的任何变更制订成文件并加以实施。

4.10.4 纠正措施的监控

实验室应对纠正措施的结果进行监控, 以确保所采取的纠正活动是有效的。

4.10.5 附加审核

当对不符合或偏离的鉴别导致对实验室符合其政策和程序, 或符合本标准产生怀疑时, 实验室应尽快依据 4.13 条的规定对相关活动区域进行审核。

注: 附加审核常在纠正措施实施后进行, 以确定纠正措施的有效性。仅在证实了问题严重或对业务有危害时, 才有必要进行附加审核。

4.11 预防措施

4.11.1

应确定潜在的不符合原因和所需的改进, 无论是技术方面的还是相关质量体系方面。如需采取预防措施, 应制订、执行和监控这些措施计划, 以减少类似不符合情况发生的可能性并借机改进。

4.11.2

预防措施程序应包括措施的启动和控制, 以确保其有效性。

注 1: 预防措施是事先主动确定改进机会的过程, 而不是对已发现问题或抱怨的反应。

注 2: 除对运作程序进行评审之外, 预防措施还涉及包括趋势和风险分析以及能力验证结果在内的资料分析。

4.12 记录的控制

4.12.1 总则

4.12.1.1

实验室应建立和维护识别、收集、索引、存取、存档、存放、维护和清理质量记录和技术记录的程序。质量记录应包括来自**内部审核和管理评审的报告及纠正和预防措施的记录**。

4.12.1.2

所有记录应清晰明了, 并以便于存取的方式存放和保存在具有防止损坏、变质、丢失等适宜环境的设施中。应规定**记录**的保存期。

注: 记录可存于任何形式的载体上, 例如硬拷贝或电子媒体。

4.12.1.3

所有**记录**应予以安全保护和保密。

4.12.1.4

实验室应有程序来保护和备份以电子形式存储的**记录**, 并防止未经授权的侵入或修改。

4.12.2 技术记录

4.12.2.1

4.12.2.1.1

实验室应将**原始观察记录、导出数据、开展跟踪审核**的足够信息, **校准记录、员工记录**以及发出的每份**检测报告或校准证书的副本**按规定的时间保存。如可能, 每项**检测或校准的记录**应包含足够的信息, 以便识别不确定度的影响因素, 并保证该检测或校准在尽可能接近原条件的情况下能够复现。**记录**应包括负责抽样的人员、从事各项检测和(或)校准的人员和结果校核人员的标识。

注 1: 在某些领域, 保留所有的原始观察记录也许是不可能或不实际的。

注 2: 技术记录是进行检测和(或)校准所得数据(见 5.4.7)和信息的累积, 它们表明检测和(或)校准是否达到了规定的质量或规定的过程参数。技术记录可包括表格、合同、工作单、工作手册、核查表、工作笔记、控制图、外部和内部的检测报告及校准证书、客户信函、文件和反馈。

4.12.2.1.2

观察结果、数据和计算应在工作时予以**记录**, 并能按照特定任务分类识别。

4.12.2.2

当**记录**中出现错误时, 每一错误应划改, 不可擦涂掉, 以免字迹模糊或消失, 并将正确值填写在其旁边。对**记录**的所有改动应有改动人的签名或签名缩写。对**电子存储的记录**也应采取同等措施, 以避免原始数据的丢失或改动。

4.13 内部审核

4.13.1

实验室应根据预定的日程表和程序, 定期地对其活动进行内部审核, 以验证其运作持续符合质量体系和本标准的要求。内部审核计划应涉及质量体系的全部要素, 包括检测和(或)校准活动。质量主管负责按照日程表的要求和管理层的需要策划和组织内部审核。审核应由经过培训和具备资格的人员来执行, 只要资源允许, 审核人员应独立于被审核的活动。

注: 内部审核的周期通常为一年。

4.13.2

当审核中发现的问题导致对运作的有效性, 或对实验室检测和(或)校准结果的正确性或有效性产生怀疑时, 实验室应及时采取纠正措施。如果调查表明实验室的结果可能已受影响, 应书面通知客户。

4.13.3

审核活动的领域、审核发现的情况和因此采取的纠正措施, 应予以**记录**。

4.13.4

跟踪审核活动应验证和**记录**纠正措施的实施情况及有效性。

4.14 管理评审

4.14.1

实验室的执行管理层应根据预定的日程表和程序, 定期地对实验室的质量体系和检测和(或)校准活动进行评审, 以确保其持续适用和有效, 并进行必要的改动或改进。评审应考虑到:

——政策和程序的适用性;

——管理和监督人员的报告;

——近期内部审核的结果;

——纠正和预防措施;

——由外部机构进行的评审;

——实验室间比对或能力验证的结果;

——工作量和类型的工作变化;

——客户的反馈;

——抱怨;

——其他相关因素, 如质量控制活动、资源以及员工培训。

注 1: 管理评审的典型周期为 12 个月。

注 2: 评审的结果需输入实验室计划系统, 并包括下年度的目标、目的和活动计划。

注 3: 管理评审包括对日常会议中有关议题的研究。

4.14.2

应**记录**管理评审中发现的问题和由此采取的措施。管理层应确保这些措施在适当和约定的日程内得到实施。

5 技术要求

5.1 总则

5.1.1

决定实验室检测和(或)校准的正确性和可靠性的因素有很多, 包括:

——人员(5.2);

——设施和环境条件(5.3);

——检测和校准方法及方法的确认(5.4);

——设备(5.5);

——测量的溯源性(5.6);

——抽样(5.7);

——检测和校准物品的处置(5.8)。

5.1.2

5.2 人员

5.2.1

实验室管理层应确保所有操作专用设备、从事检测和(或)校准以及评价结果和签署检测报告和校准证书的人员的能力。当使用在培员工时, 应对其安排适当的监督。对从事特定工作的人员, 应按要求根据相应的教育、培训、经验和(或)可证明的技能进行资格确认。

注 1: 某些技术领域(如无损检测)可能要求从事某些工作的人员持有个人资格证书, 实验室有责任满足这些专门人员持证上岗的要求。人员资格证书的要求可能是法定的、特殊技术领域标准包含的, 或是客户要求的。

注 2: 对检测报告所含意见和解释负责的人员, 除了具备相应的资格、培训、经验以及所进行的检测方面的足够知识外, 还需具有:

——制造被检测物品、材料、产品等所用的相应技术知识、已使用或拟使用方法的, 以及在使用过程中可能出现的缺陷或降级等方面的知识;

——法规和标准中阐明的通用要求的知识;

——所发现的有关物品、材料和产品等正常使用的偏离程度的了解。

5.2.2

实验室管理层应制订实验室人员的教育、培训和技能目标。应有确定培训需求和提供人员培训的政策和程序。培训计划应与实验室当前和预期的任务相适应。

5.2.3

实验室应使用长期雇佣人员或签约人员。在使用签约人员和额外技术人员及关键的支持人员时, 实验室应确保这些人员是胜任的且受到监督, 并依据实验室的质量体系要求工作。

5.2.4

对与检测和(或)校准有关的管理人员、技术人员和关键支持人员, 实验室应保留其当前工作的描述。

注: 工作描述可用多种方式表达, 但至少需规定以下内容:

——从事检测和(或)校准工作方面的职责;

——检测和(或)校准计划和结果评价方面的职责;

——提交意见和解释的职责;

——方法改进、新方法制定和确认方面的职责;

——所需的专业知识和经验;

- 资格和培训计划；
- 管理职责。

5.2.5 管理层应授权专门人员进行特殊类型的抽样、检测和（或）校准、发布检测报告和校准证书、提出意见和解释以及操作特殊类型的设备。实验室应保留所有技术人员（包括签约人员）的**相关授权、能力、教育和专业资格、培训、技能和经验的记录**，并包含授权和（或）能力确认的日期。这些信息易于获取。

5.3 设施和环境条件

5.3.1 用于检测和（或）校准的实验室设施，包括但不限于能源、照明和环境条件，应有助于检测和（或）校准的正确实施。

实验室应确保其环境条件不会使结果无效，或对所要求的测量质量产生不良影响。在实验室固定设施以外的场所进行抽样、检测和（或）校准时，应予特别注意。对影响检测和校准结果的设施和环境条件的技术要求应制订成文件。

5.3.2 相关的规范、方法和程序有要求，或对结果的质量有影响时，实验室应监测、控制和**记录**环境条件。对诸如生物消毒、灰尘、电磁干扰、辐射、湿度、供电、温度、声级和振级等应予重视，使其适应于相关的技术活动。当环境条件危及到检测和（或）校准的结果时，应停止检测和校准。

5.3.3 应将不相容活动的相邻区域进行有效隔离。应采取预防措施以防止交叉污染。

5.3.4 对影响检测和（或）校准质量的区域的进入和使用，应加以控制。实验室应根据其特定情况确定控制的范围。

5.3.5 应采取有效措施确保实验室的良好内务，必要时应制订专门的程序。

5.4 检测和校准方法及方法的确认

5.4.1 总则

实验室应使用适合的方法和程序进行所有检测和（或）校准，包括被检测和（或）校准物品的抽样、处理、运输、存储和准备，适当时，还应包括测量不确定度的评定和分析检测和（或）校准数据的统计技术。

如果缺少指导书可能影响检测和（或）校准结果，实验室应具有所有相关设备的使用和操作说明书以及处置、准备检测和（或）校准物品的指导书，或者二者兼有。所有与实验室工作有关的指导书、标准、手册和参考资料应保持现行有效并易于员工取阅（见 4.3）。对检测和校准方法的偏离，仅应在该偏离已被文件规定、经技术判断、授权和客户同意的情况下才允许发生。

注：如果国际的、区域的或国家的标准，或其他公认规范已包含了如何进行检测和（或）校准的简明和足够信息，并且这些标准是以可被实验室操作人员作为公开文件使用的方式书写时，则不需再进行补充或改写为内部程序。对方方法中可选择步骤，可能有必要制定附加细则或补充文件。

5.4.2 方法的选择

实验室应采用满足客户需要并适用于所进行的检测和（或）校准的方法，包括抽样的方法。应优先使用以国际、区域或国家标准发布的方法。实验室应确保使用标准的最新有效版本，除非该版本不适宜或不可能使用。必要时，应采用附加细则对标准加以补充，以确保应用的一致性。

当客户未指定所用方法时，实验室应选择以国际、区域或国家标准发布的，或由知名的技术组织或有关科学书籍和期刊公布的，或由设备制造商指定的方法。实验室制定的或采用的方法如能满足实验室的预期用途并经过验证，也可使用。所选用的方法应通知客户。在开始检测或校准之前，实验室应确认能够正确地运用标准方法。如果标准方法发生了变化，应重新进行确认。

当认为客户提出的方法不合适或已过时期，实验室应通知客户。

5.4.3 实验室制定的方法

实验室为其应用而制定检测和校准方法的过程应是有计划的活动，并应指定具有足够资源的有资格的人员进行。

计划应随方法制定的进度加以更新，并确保所有有关人员之间的有效沟通。

5.4.4 非标准方法

当必须使用标准方法中未包含的方法时，应征得客户的同意，包括对客户要求的明确说明以及检测和（或）校准的目的。所制定的方法在使用前经适当的确认。

注：对新的检测和（或）校准方法，在进行检测和（或）校准之前需制成程序。程序中至少需包含下列信息：

- 适当的识别；
- 范围；
- 被检测或校准物品类型的描述；
- 被测定的参数或量和范围；
- 装置和设备，包括技术性要求；
- 所需的参考标准和标准物质（参考物质）；
- 要求的环境条件和所需的稳定周期；
- 程序的描述，包括：
 - 物品的附加识别标志、处置、运输、存储和准备；
 - 工作开始前所进行的校核；
 - 检查设备工作是否正常，必要时，在每次使用之前对设备进行校准和调整；
 - 观察和结果的记录方法；
 - 需遵循的安全措施；
- 接受（或拒绝）的准则和（或）要求；
- 需记录的数据以及分析和表达的方法；
- 不确定度或评定不确定度的程序。

5.4.5 方法的确认

5.4.5.1 确认是通过核查并提供客观证据，以证实某一特定预期用途的特殊要求得到满足。

5.4.5.2 实验室应对非标准方法、实验室设计（制定）的方法、超出其预定范围使用的标准方法、扩充和修改过的标准方法进行确认，以证实该方法适用于预期的用途。确认应尽可能全面，以满足预期用途或应用领域的需要。实验室应**记录**所获得的结果、使用的确认程序以及该方法是否适合预期用途的声明。

注 1：可包括对抽样、处置和运输程序的确认。

注 2：用于确定某方法性能的技术宜是下列情况之一，或是其组合：

- 使用参考标准或标准物质（参考物质）进行校准；
- 与其他方法所得的结果进行比较；
- 实验室间比对；
- 对影响结果的因素作系统性评审；
- 根据对方法的理论原理和实践经验的科学理解，对所得结果不确定度进行的评定。

注 3：当对已确认的非标准方法作某些改动时，需将这些改动的影响制成文件，适当时需重新进行确认。

5.4.5.3 按预期用途进行评价所确认的方法得到的值的范围和准确度，应适应客户的需求。这些值诸如：结果的不确定度、检出限、方法的选择性、线性、重复性和（或）复现性、抵御外来影响的稳健度和（或）抵御来自样品（或检测物）母体干扰的交互灵敏度。

注 1：确认包括对要求的详细说明、方法特性量的测定、利用该方法能满足要求的核实以及有关计划的可行性的声明。

注 2：在方法制订过程中，需进行定期的评审，以证实客户的需求仍能得到满足。对修订编制计划所需的要求中的任何变更，均需得到批准和授权。

注 3：确认通常是成本、风险和可行性之间的一种平衡。许多情况下，由于缺乏信息，值（如：准确度、检出限、选择性、线性、重复性、复现性、稳健度和交互灵敏度）的范围和不确定度只能以简化的方式给出。

5.4.6 测量不确定度的评定

5.4.6.1 校准实验室或进行自校准的检测实验室，对所有的校准和各种校准类型都应具有并应用评定测量不确定度的程序。

5.4.6.2 检测实验室应具有并应用评定测量不确定度的程序。某些情况下，检测方法的性质会妨碍对测量不确定度进行精密的计量学和统计学上的有效计算。这种情况下，实验室至少应努力找出不确定度的所有分量且作出合理评定，并确保结果的表达方式不会对不确定度造成错觉。合理的评定应依据对方法性能的理解和测量范围，并利用诸如过去的经验和确认的数据。

注 1：测量不确定度评定所需的严密程度取决于某些因素，诸如：

- 检测方法的要求；
- 客户的要求；
- 据以作出满足某规范决定的窄限。

注 2：某些情况下，公认的检测方法规定了测量不确定度主要来源的值的极限，并规定了计算结果的表示方式，这时，实验室只要遵守该检测方法和报告的说明（见 5.10），即被认为符合本款的要求。

5.4.6.3 在评定测量不确定度时，对给定条件下的所有重要不确定度分量，均应采用适当的分析方法加以考虑。

注 1：构成不确定度的来源包括（但不限于）所用的参考标准和标准物质（参考物质）、方法和设备、环境条件、被检测或校准物品的性能和状态以及操作人员。

注 2：在评定测量不确定度时，通常不考虑被检测和（或）校准物品预计的长期性能。

注 3：进一步信息参见 ISO 5725 和“Guide to the expression of uncertainty in measurement”（见参考文献）。

5.4.7 数据控制

5.4.7.1 应对计算和数据传送进行系统和适当的检查。

5.4.7.2 当利用计算机或自动设备对检测或校准数据进行采集、处理、**记录**、报告、存储或检索时，实验室应确保：

- 由使用者开发的计算机软件应被制成足够详细的文件，并对其适用性进行适当验证；
- 建立并实施数据保护的程序。这些程序应包括（但不限于）：数据输入或采集、数据存储、数据传输和数据处理的完整性和保密性；
- 维护计算机和自动设备以确保其功能正常，并提供保护检测和校准数据完整性所需的环境和运行条件。

注：通用的商业现成软件（如文字处理、数据库和统计程序），在其设计的应用范围内可认为是充分有效的。但实验室对软件的配置（或调整）需按 5.4.7.2.a 进行确认。

5.5 设备

5.5.1 实验室应配备正确进行检测和（或）校准（包括抽样、物品制备、数据处理与分析）所要求的所有抽样、测量和检测设备。当实验室需要使用固定控制之外的设备时，应确保满足本标准的要求。

5.5.2 用于检测、校准和抽样的设备及其软件应达到要求的准确度，并符合检测和（或）校准相应的规范要求。对结果有重要影响的仪器的关键量或值，应制订校准计划。设备（包括用于抽样的设备）在投入使用前应进行校准或核查，以证实其能够满足实验室的规范要求和相应的标准规范。设备在使用前应进行核查和（或）校准（见 5.6）。

5.5.3 设备应由经过授权的人员操作。设备使用和维护的最新版说明书（包括设备制造商提供的有关手册）应便于有关人员取用。

5.5.4 用于检测和校准并对结果有影响的每一设备及其软件，如可能，均应以唯一性标识。

5.5.5 应保存对检测和（或）校准具有重要影响的每一设备及其软件的**记录**。该**记录**至少应包括：

- 设备及其软件的识别；
- 制造商名称、型式标识、序列号或其他唯一性标识；
- 对设备是否符合规范的核查（见 5.5.2）；
- 当前的处所（如果适用）；

- e) 制造商的说明书(如果有),或其存放地点;
 - f) 所有校准报告和证书的日期、结果及复印件,设备调整、验收准则和下次校准的预定日期;
 - g) 设备维护计划,以及已进行的维护(适当时);
 - h) 设备的任何损坏、故障、改装或修理。
- 5.5.6 实验室应具有安全处置、运输、存放、使用和有计划维护测量设备的程序,以确保其功能正常并防止污染或性能退化。
注:在实验室固定场所外使用测量设备进行检测、校准或抽样时,可能需要附加的程序。
- 5.5.7 曾经超载或处置不当、给出可疑结果,或已显示出缺陷、超出规定限度的设备,均应停止使用。这些设备应予隔离以防误用,或加贴标签、标记以清晰表明该设备已停用,直至修复并通过校准或检测表明能正常工作为止。实验室应检查这些缺陷或偏离规定极限对前次的检测和(或)校准的影响,并执行“不符合工作控制”程序(见4.9)。
- 5.5.8 实验室控制下的需校准的所有设备,只要可行,应使用标签、编码或其他标识表明其校准状态,包括上次校准的日期、再校准或失效日期。
- 5.5.9 无论什么原因,若设备脱离了实验室的直接控制,实验室应确保该设备返回后,在使用前对其功能和校准状态进行检查并能显示满意结果。
- 5.5.10 当需要利用期间核查以维持设备校准状态的可信度时,应按照规定程序进行。
- 5.5.11 当校准产生了一组修正因子时,实验室应有程序确保其所有备份(例如计算机软件中的备份)得到正确更新。
- 5.5.12 检测和校准设备包括硬件和软件应得到保护,以避免发生致使检测和(或)校准结果失效的调整。

5.6 测量溯源性

5.6.1 总则

用于检测和(或)校准的所有设备,包括对检测、校准和抽样结果的准确性或有效性有显著影响的辅助测量设备(例如用于测量环境条件的设备),在投入使用前应进行校准。实验室应制定设备校准的计划和程序。
注:该计划宜包含一个对测量标准、用作测量标准的标准物质(参考物质)以及用于检测和校准的测量与检测设备进行选择、使用、校准、核查、控制和维护的系统。

5.6.2 特定要求

5.6.2.1 校准

5.6.2.1.1 对于校准实验室,设备校准计划的制订和实施应确保实验室所进行的校准和测量可溯源到国际单位制(SI)。

校准实验室通过不间断的校准链或比较链与相应测量的SI单位基准相连接,以建立测量标准和测量仪器对SI的溯源性。对SI的链接可以通过参加国家测量标准来达到。国家测量标准可以是基准,它们是SI单位的原级实现或是以基本物理常量为根据的SI单位约定的表达式,或是由其他国家计量院所校准的次级标准。当使用外部校准服务时,应使用能够证明资格、测量能力和溯源性的实验室的校准服务,以保证测量的溯源性。由这些实验室发布的校准证书应有包括测量不确定度和(或)符合确定的计量规范声明的测量结果(见5.10.4.2)。

注1:满足本标准要求校准的实验室即被认为是有资格的。由依据本标准认可的校准实验室发布的带有认可机构标志的校准证书,对相关校准来说,是所报告校准数据溯源性的充分证明。

注2:对测量SI单位的溯源可以通过参加适当的基准(见VIM:1993,6.4),或参加一个自然常数来达到,用相对SI单位表示的该常数的值是已知的,并由国际计量大会(CGPM)和国际计量委员会(CIPM)推荐。

注3:持有自己的基准或基于基本物理常量的SI单位表达式的校准实验室,只有在将这些标准直接或间接地与国家计量院的类似标准进行比较之后,方能宣称溯源到SI单位制。

注4:“确定的计量规范”是指,在校准证书中必须清楚表明该测量已与何种规范进行过对比,这可以通过在证书中包含该规范或明确指出已参照了该规范来达到。

注5:当“国际标准”和“国家标准”与溯源性关联使用时,则是假定这些标准满足了实现SI单位基准的性能。

注6:对国家测量标准的溯源不要求必须使用实验室所在国的国家计量院。

注7:如果校准实验室希望或需要溯源到本国以外的其他国家计量院,宜选择直接参与或通过区域组织积极参与国际计量局(BIPM)活动的国家计量院。

注8:不间断的校准或比较链,可以通过不同的、能证明溯源性的实验室经过若干步骤来实现。

5.6.2.1.2 某些校准目前尚不能严格按照SI单位进行,这种情况下,校准应通过建立对适当测量标准的溯源来提供测量的可信度,例如:

——使用有资格的供应商提供的有证标准物质(参考物质)来给出材料可靠的物理或化学特性;

——使用规定的方法和(或)被有关各方接受并且描述清晰的协议标准。

可能时,要求参加适当的实验室间比对计划。

5.6.2.2 检测

5.6.2.2.1 对检测实验室,5.6.2.1中给出的要求适用于测量设备和具有测量功能的检测设备,除非已经证实校准带来的贡献对检测结果总的不确定度几乎没有影响。这种情况下,实验室应保证所用设备能够提供所需的测量不确定度。

注:对5.6.2.1的遵循程度取决于校准的不确定度对总的不确定度的相对贡献。如果校准是主导因素,则需严格遵循该要求。

5.6.2.2.2 测量无法溯源到SI单位或与之无关时,与对校准实验室的要求一样,要求测量能够溯源到诸如有证标准物质(参考物质)、约定的方法和(或)协议标准(见5.6.2.1.2)。

5.6.3 参考标准和标准物质(参考物质)

5.6.3.1 参考标准

实验室应有校准其参考标准的计划和程序。参考标准应由5.6.2.1中所述的能够提供溯源的机构进行校准。实验室持有的测量参考标准应仅用于校准而不用于其他目的,除非能证明作为参考标准的性能不会失效。参考标准在任何调整之前或之后均应校准。

5.6.3.2 标准物质(参考物质)

可能时,标准物质(参考物质)应溯源到SI测量单位或有证标准物质(参考物质)。只要技术和经济条件允许,应对内部标准物质(参考物质)进行核查。

5.6.3.3 期间核查

应根据规定的程序和日程对参考标准、基准、传递标准或工作标准以及标准物质(参考物质)进行核查,以保持其校准状态的置信度。

5.6.3.4 运输和储存

实验室应有程序来安全处置、运输、存储和使用参考标准和标准物质(参考物质),以防止污染或损坏,确保其完整性。

注:当参考标准和标准物质(参考物质)用于实验室固定场所以外的检测、校准或抽样时,也许有必要制订附加的程序。

5.7 抽样

5.7.1 实验室为后续检测或校准而对物质、材料或产品进行抽样时,应有用于抽样的抽样计划和程序。抽样计划和程序在抽样的地点应能够得到。只要合理,抽样计划应根据适当的统计方法制订。抽样过程应注意需要控制的因素,以确保检测和校准结果的有效性。

注1:抽样是取出物质、材料或产品的一部分作为其整体的代表性样品进行检测或校准的一种规定程序。抽样也可能是由检测或校准该物质、材料或产品的相关规范要求的。某些情况下(如法医分析),样品可能不具备代表性,而是由其可获性所决定。

注2:抽样程序宜对取自某个物质、材料或产品的一个或多个样品的选择、抽样计划、提取和制备进行描述,以提供所需的信息。

5.7.2 当客户对文件规定的抽样程序有偏离、添加或删节的要求时,应详细记录这些要求和相关的抽样资料,并记入包含检测和(或)校准结果的所有文件中,同时告知相关人员。

5.7.3 当抽样作为检测或校准工作的一部分时,实验室应有程序记录与抽样有关的资料和操作。这些记录应包括所用的抽样程序、抽样人的识别、环境条件(如果相关)、必要时抽样地点的图示或其他等效方法,如果合适,还应包括抽样程序所依据的统计方法。

5.8 检测和校准物品的处置

5.8.1 实验室应有用于检测和(或)校准物品的运输、接收、处置、保护、存储、保留和(或)清理的程序,包括为保护检测和(或)校准物品的完整性以及实验室与客户利益所需的全部条款。

5.8.2 实验室应具有检测和(或)校准物品的标识系统。物品在实验室的整个期间应保留该标识。标识系统的设计和使用应确保物品不会在实物上或在涉及的记录和其他文件中混淆。如果合适,标识系统应包含物品群组的细分和物品在实验室内外部的传递。

5.8.3 在接收检测或校准物品时,应记录异常情况或对检测或校准方法中所述正常(或规定)条件的偏离。当对物品是否适合于检测或校准有任何疑问,或当物品不符合所提供的描述,或对所要求的检测或校准规定得不够详尽时,实验室应在开始工作之前询问客户,以得到进一步的说明,并记录下讨论的内容。

5.8.4 实验室应有程序和适当的设施避免检测或校准物品在存储、处置和准备过程中发生退化、丢失或损坏。应遵守随物品提供的处理说明。当物品需要被存放或在规定的条件下养护时,应维持、监控和记录这些条件。当一个检测或校准物品或其一部分需要安全保护时,实验室应对存放和安全作出安排,以保护该物品或其有关部分的状态和完整性。

注1:在检测之后要重新投入使用的检测物品,需特别注意确保物品在处置、检测或存储(或待检)过程中不被破坏或损伤。

注2:需向负责抽样和运输样品的人员提供有关样品存储和运输的信息,包括影响检测或校准结果的抽样要求的信息。

注3:维护检测或校准样品安全的原因可能出自记录、安全或价值的原因,或是在日后进行补充的检测和(或)校准。

5.9 检测和校准结果质量的保证

实验室应有质量控制程序以监控检测和校准的有效性。所得数据的记录方式应便于可发现其发展趋势,如可行,应采用统计技术对结果进行审查。这种监控应有计划并加以评审,可包括(但不限于)下列内容:

- a) 定期使用有证标准物质(参考物质)和(或)次级标准物质(参考物质)进行内部质量控制;
- b) 参加实验室间的比对或能力验证计划;
- c) 利用相同或不同方法进行重复检测或校准;
- d) 对存留物品进行再检测或再校准;
- e) 分析一个物品不同特性结果的相关性。

注:选用的方法需与所进行工作的类型和工作量相适应。

5.10 结果报告

5.10.1 总则

实验室应准确、清晰、明确和客观地报告每一项检测、校准,或一系列的检测或校准的结果,并符合检测或校准方法中规定的要求。

结果通常应以检测报告或校准证书(见注1)的形式出具,并且应包括客户要求、说明检测或校准结果所必需的和所用方法要求的全部信息。这些信息通常是5.10.2和5.10.3或5.10.4中要求的内容。

在为内部客户进行检测或校准或与客户有书面协议的情况下,可用简化的方式报告结果。对于5.10.2至5.10.4中所列而未向客户报告的信息,应能方便地从进行检测和(或)校准的实验室中获得。

注1:检测报告和校准证书有时分别称为检测证书和校准报告。

注2:只要满足本标准的要求,检测报告或校准证书可用硬拷贝或电子数据传输的方式发布。

5.10.2 检测报告和校准证书

除非实验室有充分的理由,否则每份检测报告或校准证书应至少包括下列信息:

- a) 标题(例如“检测报告”或“校准证书”);
- b) 实验室的名称和地址,进行检测和(或)校准的地点(如果与实验室的地址不同);
- c) 检测报告或校准证书的唯一性标识(如系列号)和每一页上的标识,以确保能够识别该页是属于检测报告或校准证书的一部分,以及表明检测报告或校准证书结束的清晰标识;
- d) 客户的名称和地址;
- e) 所用方法的标识;

- f) 检测或校准物品的描述、状态和明确的标识；
- g) 对结果的有效性和应用至关重要的检测或校准物品的接收日期和进行检测或校准的日期；
- h) 如与结果的有效性和应用相关时，实验室或其他机构所用的抽样计划和程序的说明；
- i) 检测和校准的结果，适当时，带有测量单位；
- j) 检测报告或校准证书批准人的姓名、职务、签字或等同的标识；
- k) 相关之处，结果仅与被检测或被校准物品有关的声明。

注1：检测报告和校准证书的硬拷贝也需有页码和总页数。

注2：建议实验室作出未经实验室书面批准，不得复制（全文复制除外）检测报告或校准证书的声明。

5.10.3 检测报告

5.10.3.1 当需对检测结果作出解释时，除5.10.2中所列的要求之外，检测报告中还应包括下列内容：

- a) 对检测方法的偏离、增添或删节，以及特殊检测条件的信息，如环境条件；
- b) 需要时，符合（或不符合）要求和（或）规范的声明；
- c) 适用时，评定测量不确定度的声明。当不确定度与检测结果的有效性或应用有关，或客户的指令中有要求，或当不确定度影响到对规范限度的符合性时，检测报告中还需要包括有关不确定度的信息；
- d) 适用且需要时，提出意见和解释（见5.10.5）；
- e) 特定方法、客户或客户群体要求的附加信息。

5.10.3.2 当需对检测结果作解释时，对含抽样结果在内的检测报告，除了5.10.2和5.10.3.1所列的要求之外，还应包括下列内容：

- a) 抽样日期；
- b) 抽取的物质、材料或产品的清晰标识（适当时，包括制造者的名称、标示的型号或类型和相应的系列号）；
- c) 抽样地点，包括任何简图、草图或照片；
- d) 所用抽样计划和程序的说明；
- e) 抽样过程中可能影响检测结果解释的环境条件的详细信息；
- f) 与抽样方法或程序有关的标准或规范，以及对这些规范的偏离、增添或删节。

5.10.4 校准证书

5.10.4.1 如需对校准结果进行解释时，除5.10.2中所列的要求之外，校准证书还应包含下列内容：

- a) 校准活动中对测量结果有影响的条件（例如环境条件）；
- b) 测量不确定度和（或）符合确定的计量规范或条款的声明；
- c) 测量可溯源的证据（见5.6.2.1.1注2）。

5.10.4.2 校准证书应仅与量和功能性检测的结果有关，如欲作出符合某规范的声明，应指明符合或不符合该规范的那些条款。

当符合某规范的声明中略去了测量结果和相关的符合性时，实验室应记录并保存这些结果，以备日后查阅。

作出符合性声明时，应考虑测量不确定度。

5.10.4.3 当用于校准的仪器已被调整或修理时，如果可获得，应报告调整或修理前后的校准结果。

5.10.4.4 校准证书（或校准标签）不应包含对校准时间间隔的建议，除非已与客户达成协议。该要求可能被法规取代。

5.10.5 意见和解释

当包含意见和解释时，实验室应把意见和解释的依据制订成文件。与在检测报告中一样，意见和解释应被清晰标注。

注1：意见和解释不应与ISO/IEC 7020和ISO/IEC 指南65中所指的检查和产品认证相混淆。

注2：检测报告中包含的意见和解释可以包括（但不限于）下列内容：

- 关于结果符合（或不符合）要求声明的意见；
- 合同要求的履行；
- 如何使用结果的建议；
- 用于改进的指导。

注3：许多情况下，通过与客户直接对话来传达意见和解释或许更为恰当，但这些话应有文字记录。

5.10.6 从分包方获得的检测和校准结果

当检测报告包含了由分包方所出具的检测结果时，这些结果应予清晰标明。分包方应以书面或电子方式报告结果。

当校准工作被分包时，执行该工作的实验室应向合同实验室出具校准证书。

5.10.7 结果的电子传送

当用电话、电传、传真或其他电子或电磁方式传送检测或校准结果时，应满足本标准的要求（见5.4.7）。

5.10.8 报告和证书的格式

报告和证书的格式应设计为适用于所进行的各种检测或校准类型，并尽量减少产生误解或误用的可能性。

注1：需注意检测报告或校准证书的编排尤其是检测或校准数据的表达方式，并易于读者理解。

注2：表头需尽可能地标准化。

5.10.9 检测报告和校准证书的修改

对已发布的检测报告或校准证书的实质性修改，应仅以追加文件或资料调换的形式，并包括如下声明：

“对检测报告（或校准证书）的补充，系列号……（或其他标识）”，或其他等同的文字形式。

这种修改应满足本标准的所有要求。

当有必要发布全新的检测报告或校准证书时，应注以唯一性标识，并注明所替代的原件。

建设工程质量管理条例

第一章 总则

第一条 为了加强对建设工程质量的管理，保证建设工程质量，保护人民生命和财产安全，根据《中华人民共和国建筑法》制定本条例。

第二条 凡在中华人民共和国境内从事建设工程质量的新建、扩建、改建等有关活动及实施对建设工程质量监督的活动，必须遵守本条例。

本条例所称建设工程，是指土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程及装修工程。

第三条 建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位依法对建设工程质量负责。

第四条 县级以上人民政府建设行政主管部门和其他有关部门应当加强对建设工程质量的监督管理。

第五条 从事建设工程活动，必须严格执行基本建设程序，坚持先勘察、后设计、再施工的原则。

县级以上人民政府及其有关部门不得超越权限审批建设项目或者擅自简化基本建设程序。

第六条 国家鼓励采用先进的科学技术和方法，提高建设工程质量。

第二章 建设单位的质量责任和义务

第七条 建设单位应当将工程发包给具有相应资质等级的单位。

建设单位不得将建设工程肢解发包。

第八条 建设单位应当依法对工程建设项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程有关的重要设备、材料等的采购进行招标。

第九条 建设单位必须向有关的勘察、设计、施工、工程监理等单位提供与建设工程有关的原始资料。

原始资料必须真实、准确、齐全。

第十条 建设工程发包单位不得迫使承包方以低于成本的价格竞标，不得任意压缩合理工期。

建设单位不得明示或暗示设计单位或施工单位违反工程建设强制性标准，降低建设工程质量。

第十一条 建设单位应当将施工图设计文件报县级以上人民政府建设行政主管部门或者其他有关部门审查。施工图设计文件审查的具体办法，由国务院建设行政主管部门会同国务院其他有关部门制定。

施工图设计文件未经审查批准的，不得使用。

第十二条 实行监理的建设工程，建设单位应当委托具有相应资质等级的工程监理单位进行监理，也可以委托具有工程监理单位相应资质等级并与工程监理单位没有隶属关系或者其他利害关系的该工程的设计单位进行监理。

下列建设工程必须实行监理：

- （一）国家重点建设工程；
- （二）大中型公用事业工程；
- （三）成片开发建设的住宅小区工程；
- （四）利用外国政府或者国际组织贷款，援助资金的工程；
- （五）国家规定必须实行监理的其他工程。

第十三条 建设单位在领取施工许可证或者开工报告前，应当按照国家有关规定办理工程质量监督手续。

第十四条 按照合同约定，由建设单位采购建筑材料、建筑构配件和设备的，建设单位应当保证建筑材料、建筑构配件和设备符合设计文件和合同要求。

建设单位不得明示或者暗示施工单位使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备。

第十五条 涉及建筑主体和承重结构变动的装修工程，建设单位应当在施工前委托原设计单位或者具有相应资质等级的设计单位提出设计方案，没有设计方案的，不得施工。

房屋建筑使用在装修过程，不得擅自变动房屋建筑主体和承重结构。

第十六条 建设单位收到建设工程竣工验收报告后，应当组织设计、施工、工程监理等有关单位进行竣工验收。

建设工程竣工验收应当具备下列条件：

- （一）完成建设工程设计和合同约定的各项内容；
- （二）完整的技术档案和施工管理资料；
- （三）有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告；
- （四）有勘察、设计、施工、工程监理等单位分别签署的质量合格文件；
- （五）有施工单位签署的工程保修书。

建设工程经验收合格的，方可交付使用。

第十七条 建设单位应当严格按照国家有关档案管理的规定，及时收集、整理建设项目各环节的文件资料，建立、健全建设项目档案，并在建设工程竣工验收后，及时向建设行政主管部门或者其他有关部门移交建设项目档案。

第三章 勘察、设计单位的质量责任和义务

第十八条 从事建设工程勘察、设计的单位应当依法取得相应的等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

禁止勘察、设计单位超越其资质等级许可范围或者其他勘察、设计单位的名义承揽工程。禁止勘察、设计单位允许其他单位或者个人以本单位的名义承揽工程。

第十九条 勘察、设计单位必须按照工程建设强制性标准进行勘察、设计，并对勘察、设计的质量负责。

注册建筑师、注册结构工程师等注册执业人员应当在文件上签字，对设计文件负责。

第二十条 勘察单位提供的地质、测量、水文等勘察成果必须真实、准确。

第二十一条 设计单位应当根据勘察成果文件进行建设工程设计。

设计文件应当符合国家规定的设计深度要求，注明工程合理使用年限。

第二十二条 设计单位在设计文件中选用的建筑材料、建筑构配件和设备，应当注明规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。

除有特殊要求的建筑材料、专用设备、工艺生产线等外，设计单位不得指定生产厂、供应商。

第二十三条 设计单位应当就审查合格的施工图设计文件向施工单位作出详细说明。

第二十四条 设计单位应当参与建设工程质量事故分析，并对因设计造成的质量事故，提出相应的技术处理方案。

第四章 施工单位的质量责任和义务

第二十五条 施工单位应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。禁止施工单位超越本单位资质等级许可的业务范围或者以其他施工单位的名义承揽工程。禁止施工单位允许其他单位或者个人以本单位名义承揽工程。施工单位不得转包或者违法分包工程。

第二十六条 施工单位对建设工程的施工质量负责。施工单位应当建立质量责任制，确定工程项目的项目经理、技术负责人和施工管理负责人。建设工程实行总承包的，总承包单位应当对全部建设工程质量负责，建设工程勘察、设计、施工、设备采购的一项或者多项实行总承包的，总承包单位应当对其承包的建设工程或者采购的设备的质量负责。

第二十七条 总承包单位依法将建设工程分包给其他单位的，分包单位应当按照合同约定对其分包工程的质量承担连带责任。

第二十八条 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计，不得偷工减料。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。

第二十九条 施工单位必须按照工程设计要求、施工技术标准和合同约定，对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，检验应当有书面记录和专人签字；未经检验和检验不合格的，不得使用。

第三十条 施工单位必须建立、健全施工质量的检验制度，严格工序管理，作好隐蔽工程的质量检查和记录。隐蔽工程在隐蔽前，施工单位应当通知建设单位和建设工程质量监督机构。

第三十一条 施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样，并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。

第三十二条 施工人员对施工出现质量问题的建设工程或者竣工验收不合格的工程，应当负责返修。

第三十三条 施工单位应当建立、健全教育培训制度，加强对职工的教育培训；未经教育培训或者考核不合格的人员，不得上岗作业。

第五章 工程监理单位的质量责任和义务

第三十四条 工程监理单位应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程监理业务。禁止工程监理单位超越本单位资质等级许可的范围或者以其他工程监理单位的名义承揽工程监理业务，禁止工程监理单位允许其他单位或者个人以本单位的名义承担工程监理业务。工程监理单位不得转让工程监理业务。

第三十五条 工程监理实行总监理工程师负责制。监理单位应当选派具备相应资格的总监理工程师进驻施工现场。未经监理工程师签字，建筑材料、建筑构配件、设备不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工，未经总监理工程师签字，建设单位不得拨付工程款，不得进行竣工验收。

第三十六条 工程监理人员应当按照工程监理规范的，采取旁站、巡视和平行检验等形式，对建设工程实施监理。

第六章 建设工程质量保修

第三十九条 建设工程实行质量保修制度。建设工程承包单位在向建设单位提交工程竣工验收报告时，应当向建设单位出具质量保修书。质量保修书应当明确建设工程的保修范围、保修期限和保修责任等。

第四十条 在正常使用条件下，建设工程最低保修期限为：

(一) 基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程，为设计文件规定的该工程合理使用年限；

(二) 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，为5年；

(三) 供热与供冷系统，为2个采暖期、供冷期；

(四) 电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，为2年。

其他项目的保修期限由发包方与承包方约定。建设工程的保修期，自竣工验收合格之日起计算。

第四十一条 建设工程在各个范围和保修期限内发生质量问题的，施工单位应当履行保修义务，并对造成的损失承担赔偿责任。

第四十二条 建设工程在超过合理使用年限后需要继续使用的，产权所有人应当委托有相应资质等级的勘察、设计单位鉴定，并根据鉴定结果采取加固、维修等措施，重新界定使用期。

第七章 监督管理

第四十三条 国家实行建设工程质量监督管理制度。国务院建设行政主管部门对全国的建设工程质量实施统一监督管理。国务院铁路、交通、水利等有关部门按照国务院规定的职责分工，负责对全国的有关专业建设工程质量的监督管理。县级以上地方人民政府建设行政主管部门对本行政区域内的建设工程质量实施监督管理。县级以上地方人民政府交通、水利等有关部门负责本行政区域内专业建设工程质量的监督管理。

第四十四条 国务院建设行政主管部门和国务院铁路、交通、水利等有关部门应当加强对有关建设工程质量的法律、法规和强制性标准执行情况的监督管理。

第四十五条 国务院发展计划部门按照国务院规定的职责组织稽察特派员，对国家出资的重大建设项目实施监督检查。

国务院经济贸易主管部门按照国务院规定的职责，对国家重大技术改造项目实施监督检查。

第四十六条 建设工程质量监督管理，可以由建设行政主管部门或者其他有关部门委托的建设工程质量监督机构具体实施。从事房屋建筑工程和市政基础设施工程施工质量监督检查的机构，必须按照国家有关规定经国务院建设行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门考核；从事专业建设工程质量监督的机构，必须按照国家有关规定经国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府有关部门考核。经考核合格后，方可实施质量监督。

第四十七条 县级以上地方人民政府建设行政主管部门和其他有关部门应当加强对有关建设工程质量的法律、法规和强制性标准执行情况的监督检查。

第四十八条 县级以上人民政府建设行政主管部门和其他有关部门履行监督检查职责时，有权采取下列措施：

(一) 要求被检查的单位提供有关工程质量的文件和资料。

(二) 进入被检查的施工现场进行检查；

(三) 发现有影响工程质量的问题，责令改正。

第四十九条 建设单位应当自建设工程竣工验收合格之日起15日内，将建设工程竣工验收报告和规划、公安消防、环保等部门出具的认可文件或者准许使用文件报建设行政主管部门或者其他有关部门备案。建设行政主管部门或者其他部门发现建设单位在竣工验收过程中有违反国家有关建设工程质量管理规定行为的，责令停止使用，重新组织竣工验收。

第五十条 有单位和个人对以上人民政府建设行政主管部门和其他有关部门进行监督检查应当支持与配合，不得拒绝或者阻碍建设工程质量监督检查人员依法执行职务。

第五十一条 供水、供电、供气、公安消防等部门或者单位不得明示或者暗示建设单位、施工单位购买其指定的生产供应单位的建筑材料、建筑构配件和设备。

第五十二条 建设工程发生质量事故，有关单位应当在24小时内向当地建设行政主管部门和其他有关部门报告。对重大质量事故，事故发生地的建设行政主管部门和其他有关部门应当按照事故类别和等级向当地人民政府和上级建设行政主管部门和其他有关部门报告。特别重大事故的调查程序按照国务院有关规定办理。

第五十三条 任何单位和个人对建设工程质量事故、质量缺陷都有权检举、控告、投诉。

第八章 罚 则

第五十四条 违反本条例规定，建设单位将建设工程发包给不具有相应资质等级的勘察、设计、施工等单位或者委托不具有相应资质等级的工程监理单位的，责令改正，处50万元以上100万元以下的罚款。

第五十五条 违反本条例规定，建设单位将建设工程发包的，责令改正，处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款；对全部或者部分使用国有资金的项目，并可以暂停项目执行或者暂停资金拨付。

第五十六条 违反本条例规定，建设单位有下列行为之一的，责令改正，处20万元以上50万元以下的罚款：

(一) 迫使承包方以低于成本的价格竞标；

(二) 任意压缩合理工期的；

(三) 明示或暗示设计单位或者施工单位违反工程建设强制性标准，降低工程质量的；

(四) 施工图设计文件未经审查或者审查不合格，擅自施工的；

(五) 建设项目必须实行工程监理而未实行工程监理的；

(六) 未按照国家规定办理工程质量监督手续的；

(七) 明示或者暗示施工单位使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备。

(八) 未按照国家规定将竣工验收报告、有关认可文件或者准许使用文件报送备案的。

第五十七条 违反本条例规定，建设单位未取得施工许可证或者开工报告未经批准，擅自施工的，责令停止施工，限期改正，处工程合同价款的百分之一以上百分之二以下的罚款。

第五十八条 违反本条例规定，建设单位有下列行为之一的，责令改正，处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款；造成损失的，依法承担赔偿责任：

(一) 未组织竣工验收，擅自交付使用的；

(二) 验收不合格，擅自交付使用的；

(三) 对不合格的建设工程按照合格工程验收的。

第五十九条 违反本条例规定，建设工程竣工验收后，建设单位未向建设行政主管部门或者其他有关部门移交建设项目档案的，责令改正，处1万元以上10万元以下的罚款。

第六十条 违反本条例规定，勘察、设计、施工、工程监理单位超越本单位资质等级承揽工程的，责令停止违法行为，对勘察、设计单位或者工程监理单位处合同约定的勘察费、设计费或者监理酬金1倍以上2倍以下的罚款；对施工单位处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款，可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；有违法所得的，予以没收。

第六十一条 违反本条例规定，勘察、设计、施工、工程监理单位允许其他单位或者个人以本单位名义承揽工程的，责令改正，没收违法所得，对勘察、设计单位和工程监理单位处合同约定的勘察费、设计费和监理酬金1倍以上2倍以下的罚款；对施工单位处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款，可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；有违法所得的，予以没收。

第六十二条 违反本条例规定，承包单位将承包的工程转包或者违法分包的，责令改正，没收违法所得，对勘察、设计单位和工程监理单位处合同约定的勘察费、设计费百分之二十五以上百分之五十以下的罚款；对施工单位处工程合同价款百分之五以上百分之十以下的罚款，可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；有违法所得的，予以没收。

第六十三条 违反本条例规定，有下列行为之一的，责令改正，处10万元以上30万元以下的罚款：

(一) 勘察单位未按照工程建设强制性标准进行勘察的；

(二) 设计单位未根据勘察成果文件进行工程设计的；

(三) 设计单位指定建筑材料、建筑构配件的生产厂、供应商的；

(四) 设计单位未按照工程建设强制性标准进行设计的。

有前款所列行为，造成工程质量事故的，责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十四条 违反本条例规定，施工单位在施工中偷工减料的，使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备的，或者不按照工程设计图纸或者施工技术标准施工的其他行为的，责令改正，处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款；造成建设工程质量不符合规定的质量标准的，负责返工、修理，并赔偿因此造成的损失；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书。

第六十五条 违反本条例规定，施工单位未对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，或者未对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料的取样、检测的，责令改正，处10万元以上20万元以下的罚款；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任。

第六十六条 违反本条例规定，施工单位不履行保修义务或者拖延履行保修义务的，责令改正，处10万元以上20万元以下的罚款，并在保修期内因质量缺陷造成的损失承担赔偿责任。

第六十七条 工程监理单位有下列行为之一的，责令改正，处50万元以上100万元以下的罚款，降低资质等级或者吊销资质证书；有违法所得的，予以没收，造成损失的，承担连带赔偿责任：

(一) 与建设单位或者施工单位串通，弄虚作假、降低工程质量的；

(二) 将不合格的建设工程、建筑材料、建筑构配件和设备按照合格签字的。

第六十八条 违反本条例规定，工程监理单位与被监理工程的施工承包单位以及建筑材料、建筑构配件和设备供应单位有隶属关系或者其他利害关系承担该项建设工程的监理业务的，责令改正，处5万元以上10万元以下的罚款，降低资质等级或者吊销资质证书；有违法所得的，予以没收。

第六十九条 违反本条例规定，涉及主体结构或者承重结构的装修工程，没有设计方案擅自施工的，责令改正，处50万元以上100万元以下的罚款，房屋建筑面积在装修工程擅自变动房屋建筑主体和承重结构的，责令改正，处5万元以上10万元以下的罚款。有前款所列行为，造成损失的，依法承担赔偿责任。

第七十条 发生重特大工程质量事故隐瞒不报、谎报或者拖延报告期限的，对直接负责的主管人员和其他责任人员依法给予行政处分。

第七十一条 违反本条例规定，供水、供电、供气、公安消防等部门或者单位明示或者暗示建设单位或者施工单位购买其指定的生产供应单位的建筑材料、建筑构配件和设备的，责令改正。

第七十二条 违反本条例规定，注册建筑师、注册结构工程师、监理工程师等注册执业人员因过错造成严重事故的，责令停止执业1年，造成重大质量事故的，吊销执业资格证书，5年内不予注册；情节特别恶劣的，终身不予注册。

第七十三条 违反本条例规定，给予单位罚款处罚的，对单位直接负责的主管人员和其他责任人员处单位罚款百分之五以上百分之十以下的罚款。

第七十四条 建筑单位、设计单位、施工单位、工程监理单位违反国家规定，降低工程质量标准，造成重大安全事故，构成犯罪的，对直接责任人依法追究刑事责任。

第七十五条 本条例规定的责令停业整顿、降低资质等级和吊销资质证书的行政处罚，由颁发资质证书的机关决定；其他行政处罚，由建设行政主管部门或者其他有关部门依法决定职权。

依照本条例规定吊销资质证书的，由工商行政管理部门吊销其营业执照。

第七十六条 国家机关工作人员在建设工程专业监督管理工作中玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依法给予行政处分。

第七十七条 建设、勘察、设计、施工、工程监理单位的工作人员因调动工作、退休等原因离开该单位后，被发现在该单位工作期间违反国家有关建设工程质量管理规定，造成重大质量事故的，仍应当依法追究法律责任。

第九章 附 则

第七十八条 本条例所称肢解发包，是指建设单位应当由一个承包单位完成的建设工程分解成若干部分发包给不同的承包单位的行为。

本条例所称违法分包，是指下列行为：

(一) 总承包单位将建设工程分包给不具备相应资质条件的单位的；

(二) 建设工程总承包合同中未有约定，又未经建设单位、承包单位将其承包的部分建设工程交由其他单位完成的；

(三) 施工总承包单位将建设工程主体结构的施工分包给其他单位的;

(四) 分包单位将其承包的建设工程再分包的。

本条例所称转包,是指承包单位承包建设工程后,不履行合同约定的责任和义务,将其承包的全部建设工程转给他人或者将其承包的建设工程肢解以后以分包的名义分别转给其他单位承包的行为。

第七十九条 本条例规定的罚款和没收的违法所得,必须全部上缴国库。

第八十条 抢险救灾及其他临时性房屋建筑和农民自建低层住宅的建设活动,不适用本条例。

第八十一条 军事建设工程的管理,按照中央军委委员会的有关规定执行。

第八十二条 本条例自发布之日起施行。

附刑法有关条款

第一百三十七条 建设单位、设计单位、施工单位、工程监理单位违反国家规定,降低工程质量标准,造成重大安全事故的,对直接责任人员处五年以下有期徒刑或者拘役,并处罚金;后果特别严重的,处五年以上十年以下有期徒刑,并处罚金。

关于印发《实验室资质认定评审准则》的通知

各省、自治区、直辖市质量技术监督局:

为贯彻实施《实验室和检查机构资质认定管理办法》,根据《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国认证认可条例》等有关法律、法规的规定,结合我国实验室的实际状况、国内外实验室管理经验和我国实验室评审工作的经验,国家认监委组织制订了《实验室资质认定评审准则》(以下简称《评审准则》)。现印发你们,请遵照执行。为保证《评审准则》的顺利执行,现将有关事项通知如下:

一、认真组织学习《评审准则》,加强宣传和指导,及时进行新评审准则的宣贯,督促实验室及时进行改版。

二、在中华人民共和国境内,对从事向社会出具具有证明作用的数据和结果的实验室资质认定(计量认证/审查认可)的评审应当遵守本准则。

三、国家认监委将依据《评审准则》编写培训教材,并组织开展国家级评审员及省级评审员师资的培训、考核和发证工作。各省质量技术监督局负责组织开展省级以下评审员培训、考核和发证工作。执行实验室现场评审任务的人员必须经考核合格,具有注册评审员资质。

四、取得国家认监委确定的认可机构认可的实验室申请资质认定(计量认证/审查认可)的,只对本准则有别于认可准则的特定条款(黑体字部分)进行评审。同时申请实验室认可和资质认定(计量认证/审查认可)的,应按实验室认可准则和本准则的特殊条款进行评审。

五、本准则有关规定与原有文件规定不一致的,以本准则规定为准执行。

六、本评审准则自2007年1月1日起开始实施,各计量认证/审查认可实验室应于2007年12月31日前完成改版工作,届时,原国家质量技术监督局发布的《产品质量检验机构计量认证/审查认可(验收)评审准则》(试行)废止。

特此通知。

附件:实验室资质认定评审准则

二〇〇六年七月二十七日

附件: 实验室资质认定评审准则

1. 总则

1.1 为贯彻实施《实验室和检查机构资质认定管理办法》,确保科学、规范地实施实验室资质认定(计量认证/审查认可)评审,为实验室资质行政许可提供可靠依据,根据《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国认证认可条例》等有关法律、法规的规定,制定本准则。

1.2 在中华人民共和国境内,对从事向社会出具具有证明作用的数据和结果的实验室资质认定(计量认证、授权、验收)的评审应当遵守本准则。

1.3 本准则所称的实验室资质认定评审,是指国家认证认可监督管理委员会和各省、自治区、直辖市人民政府质量技术监督部门对实验室的基本条件和能力是否符合法律、行政法规规定以及相关技术规范或者标准实施的评价和承认活动。

1.4 实验室的资质认定评审,应当遵循客观公正、科学准确、统一规范、有利于检测资源共享和避免不必要重复的原则。

1.5 对取得国家认监委确定的认可机构认可的实验室进行资质认定,只对本准则特定条款(黑体字部分)进行评审。同时申请实验室认可和资质认定的,应按实验室认可准则和本准则的特定条款进行评审。

2. 参考文件

GB/T15481:2000《检测和校准实验室能力的通用要求》

ISO/IEC17025:2005《检测和校准实验室能力的通用要求》

《实验室和检查机构资质认定管理办法》(国家质量监督检验检疫总局第86号令)

《产品质量检验机构计量认证/审查认可(验收)评审准则》(试行)(质技监实函[2000]046号)

3. 术语和定义

本准则使用《实验室和检查机构资质认定管理办法》和GB/T15481:1999《检测和校准实验室能力的通用要求》中给出的相关术语和定义。

4. 管理要求

4.1 组织

实验室应依法设立或注册,能够承担相应的法律责任,保证客观、公正和独立地从事检测或校准活动。

4.1.1 **实验室一般为独立法人;非独立法人的实验室需经法人授权,能独立承担第三方公正检验,独立对外行文和开展业务活动,有独立帐户和独立核算。**

4.1.2 实验室应具备固定的工作场所,应具备正确进行检测和/或校准所需要的并且能够独立调配使用的固定、临时和可移动检测/或校准设备设施。

4.1.3 实验室管理体系应覆盖其所有场所进行的工作。

4.1.4 实验室应有与其从事检测和/或校准活动相适应的专业技术人员和管理人员。

4.1.5 实验室及其人员不得与其从事的检测和/或校准活动以及出具的数据和结果存在利益关系;不得参与任何有损于检测和/或校准判断的独立性和诚信度的活动;不得参与与检测和/或校准项目或者类似的竞争性项目有关的产品设计、研制、生产、供应、安装、使用或者维护活动。

实验室应有措施确保其人员不受任何来自内外部的不正当的商业、财务和其他方面的压力和影响,并防止商业贿赂。

4.1.6 实验室及其人员对其在检测和/或校准活动中所知悉的国家秘密、商业秘密和技术秘密负有保密义务,并有相应措施。

4.1.7 实验室应明确其组织和管理结构,在母体组织中的地位,以及质量管理、技术运作和支持服务之间的关系。

4.1.8 实验室最高管理者、技术管理者、质量主管及各部门主管应有任命文件,独立法人实验室最高管理者应由其上级单位任命;最高管理者和技术管理者的变更需报发证机关或其授权的部门确认。

4.1.9 实验室应规定对检测和/或校准质量有影响的所有管理、操作和核查人员的职责、权力和相互关系,必要时,指定关键管理人员的代理人。

4.1.10 实验室应由熟悉各项检测和/或校准方法、程序、目的和结果评价的人员对检测和/或校准的关键环节进行监督。

4.1.11 实验室应由技术管理者全面负责技术运作,并指定一名质量主管,赋予其能够保证管理体系有效运行的职责和权力。

4.1.12 对政府下达的指令性检验任务,应编制计划并保质保量按时完成(适用于授权/验收的实验室)。

4.2 管理体系

实验室应按照本准则建立和保持能够保证其公正性、独立性并与其检测和/或校准活动相适应的管理体系。管理体系应形成文件,阐明与质量有关的政策,包括质量方针、目标和承诺,使所有相关人员理解并有效实施。

4.3 文件控制

实验室应建立并保持文件编制、审核、批准、标识、发放、保管、修订和废止等的控制程序,确保文件现行有效。

4.4 检测/或校准分包

如果实验室将检测/或校准工作的一部分分包,接受分包的实验室一定要符合本准则的要求;分包比例必须予以控制(限仪器设备使用频次低、价格昂贵及特种项目)。实验室应确保并证实分包方有能力完成分包任务。实验室应将分包事项以书面形式征得客户同意后方可分包。

4.5 服务和供应品的采购

实验室应建立并保持对检测/或校准质量有影响的服务和供应品的选择、购买、验收和储存等的程序,以确保服务和供应品的质量。

4.6 合同评审

实验室应建立并保持评审客户要求、标书和合同的程序,明确客户的要求。

4.7 申诉和投诉

实验室应建立完善的申诉和投诉处理机制,处理相关方对其检测和/或校准结论提出的异议。应保存所有申诉和投诉及处理结果的记录。

4.8 纠正措施、预防措施及改进

实验室在确认了不符合工作时,应采取纠正措施;在确定了潜在不符合的原因时,应采取预防措施,以减少类似不符合工作发生的可能性。实验室应通过实施纠正措施、预防措施等持续改进其管理体系。

4.9 记录

实验室应有适合自身具体情况并符合现行质量管理体系的记录制度。实验室质量记录的编制、填写、更改、识别、收集、索引、存档、维护和清理等应当按照适当程序规范进行。

所有工作应当当时予以记录。对电子存储的记录也应采取有效措施,避免原始信息或数据的丢失或改动。

所有质量记录和原始观测记录、计算和导出数据、记录、以及证书/证书副本等技术记录均应归档并按适当的期限保存。每次检测/或校准的记录应包含足够的信息以保证其能够再现。记录应包括参与抽样、样品准备、检测和/或校准人员的标识。所有记录、证书和报告都应安全储存、妥善保管并为客户保密。

4.10 内部审核

实验室应定期地对其质量活动进行内部审核,以验证其运作持续符合管理体系和本准则的要求。每年度的内部审核活动应覆盖管理体系的全部要素和所有活动。审核人员应经过培训并确认其资格,只要资源允许,审核人员应独立于被审核的工作。

4.11 管理评审

实验室最高管理者应根据预定的计划和程序,定期地对管理体系和检测/或校准活动进行评审,以确保其持续适用和有效,并进行必要的改进。

管理评审应考虑:政策和程序的适应性;管理和监督人员的报告;近期内部审核的结果;纠正措施和预防措施;由外部机构进行的评审;实验室间比对和能力验证的结果;工作量和类型的变化;申诉、投诉及客户反馈;改进的建议;质量控制活动、资源以及人员培训情况等。

5. 技术要求

5.1 人员

5.1.1 实验室应有与其从事检测和/或校准活动相适应的专业技术人员和管理人员。实验室应使用正式人员或合同制人员。使用合同制人员及其他的技术人员及关键支持人员时,实验室应确保这些人员胜任工作且受到监督,并按照实验室管理体系要求工作。

5.1.2 对所有从事抽样、检测和/或校准、签发检测/校准报告以及操作设备等工作的人员,应按要求根据相应的教育、培训、经验和/或可证明的技能进行资格确认并持证上岗。从事特殊产品的检测和/或校准活动的实验室,其专业技术人员和管理人员还应符合相关法律、行政法规的规定要求。

5.1.3 实验室应确定培训需求,建立并保持人员培训程序和计划。实验室人员应经过与其承担的任务相适应的教育、培训,并有相应的技术知识和经验。

5.1.4 使用培训中的人员时,应对其进行适当的监督。

5.1.5 实验室应保存人员的资格、培训、技能和经历等的档案。

- 5.1.6 实验室技术主管、授权签字人应具有工程师以上(含工程师)技术职称,熟悉业务,经考核合格。
- 5.1.7 依法设置和依法授权的质量监督检验机构,其授权签字人应具有工程师以上(含工程师)技术职称,熟悉业务,在本专业领域从业3年以上。
- 5.2 设施和环境条件
- 5.2.1 实验室的检测和校准设施以及环境条件应满足相关法律法规、技术规范或标准的要求。
- 5.2.2 设施和环境条件对结果的质量有影响时,实验室应监测、控制和记录环境条件。在非固定场所进行检测时应特别注意环境条件的影响。
- 5.2.3 实验室应建立并保持安全作业管理程序,确保化学危险品、毒品、有害生物、电离辐射、高温、高电压、撞击、以及水、气、火、电等危及安全的因素和环境得以有效控制,并有相应的应急处理措施。
- 5.2.4 实验室应建立并保持环境保护程序,具备相应的设施设备,确保检测/校准产生的废气、废液、粉尘、噪声、固体废物等的处理符合环境和健康的要求,并有相应的应急处理措施。
- 5.2.5 区域间的工作相互之间有不影响时,应采取有效的隔离措施。
- 5.2.6 对影响工作质量和涉及安全的区域和设施应有效控制并正确标识。
- 5.3 检测和校准方法
- 5.3.1 实验室应按照相关技术规范或者标准,使用适合的方法和程序实施检测和/或校准活动。实验室应优先选择国家标准、行业标准、地方标准;如果缺少指导书可能影响检测和/或校准结果,实验室应制定相应的作业指导书。
- 5.3.2 实验室应确认能否正确使用所选择的新方法。如果方法发生了变化,应重新进行确认。实验室应确保使用标准的最新有效版本。
- 5.3.3 与实验室工作有关的标准、手册、指导书等都应现行有效并便于工作人员使用。
- 5.3.4 需要时,实验室可以采用国际标准,但仅限特定委托方的委托检测。
- 5.3.5 实验室自行制订的非标方法,经确认后,可以作为资质认定项目,但仅限特定委托方的检测。
- 5.3.6 检测和校准方法的偏离须有相关技术单位验证其可靠性或经有关主管部门核准后,由实验室负责人批准和客户接受,并将该方法偏离进行文件规定。
- 5.3.7 实验室应有适当的计算和数据转换及处理规定,并有效实施。当利用计算机或自动设备对检测或校准数据进行采集、处理、记录、报告、存储或检索时,实验室应建立并实施数据保护的程序。该程序应包括(但不限于):数据输入或采集、数据存储、数据转移和数据处理的完整性和保密性。
- 5.4 设备和标准物质
- 5.4.1 实验室应配备正确进行检测和/或校准(包括抽样、样品制备、数据处理与分析)所需的抽样、测量和检测设备(包括软件)及标准物质,并对所有仪器设备进行正常维护。
- 5.4.2 如果仪器设备有过载或错误操作、或显示的结果可疑、或通过其他方式表明有缺陷时,应立即停止使用,并加以明显标识,如可能应将其储存在规定的地方直至修复;修复的仪器设备必须经检定、校准等方式证明其功能指标已恢复。实验室应检查这种缺陷对过去进行的检测和/或校准所造成的影响。
- 5.4.3 如果要使用实验室永久控制范围以外的仪器设备(租用、借用、使用客户的设备),限于某些使用频次低、价格昂贵或特定的检测设施设备,且应保证符合本准则的相关要求。
- 5.4.4 设备应由经过授权的人员操作。设备使用和维护的有关技术资料应便于有关人员取用。
- 5.4.5 实验室应保存对检测和/或校准具有重要影响的设备及其软件的档案。该档案至少应包括:
- 设备及其软件名称;
 - 制造商名称、型式标识、系列号或其他唯一性标识;
 - 对设备符合规范的核查记录(如果适用);
 - 当前的位置(如果适用);
 - 制造商的说明书(如果有),或指明其地点;
 - 所有检定/校准报告或证书;
 - 设备接收/启用日期和验收记录;
 - 设备使用和维护记录(适当时);
 - 设备的任何损坏、故障、改装或修理记录。
- 5.4.6 所有仪器设备(包括标准物质)都应有明显的标识来表明其状态。
- 5.4.7 若设备脱离了实验室的直接控制,实验室应确保该设备返回后,在使用前对其功能和校准状态进行检查并能显示满意结果。
- 5.4.8 当需要利用期间核查以保持设备校准状态的可靠度时,应按照规定的程序进行。
- 5.4.9 当校准产生了一组修正因子时,实验室应确保其得到正确应用。
- 5.4.10 未经定型的专用检测仪器设备需提供相关技术单位的验证证明。
- 5.5 量值溯源
- 5.5.1 实验室应确保其相关检测和/或校准结果能够溯源至国家基准。实验室应制定和实施仪器设备的校准和/或检定(验证)、确认的总体要求。对于设备校准,应绘制能溯源至国家计量基准的量值传递方框图(适用时),以确保在用的测量仪器设备量值符合计量法规定。
- 5.5.2 检测结果不能溯源至国家基准的,实验室应提供设备比对、能力验证结果的满意证据。
- 5.5.3 实验室应制定设备检定/校准的计划。在使用对检测、校准的准确性产生影响的测量、检测设备之前,应按照国家相关技术规范或者标准进行检定/校准,以保证结果的准确性。
- 5.5.4 实验室应有参考标准的检定/校准计划。参考标准在任何调整之前和之后均应校准。实验室持有的测量参考标准仅用于校准而不适用于其他目的,除非能证明作为参考标准的性能不会失效。
- 5.5.5 可能时,实验室应使用有证标准物质(参考物质)。没有有证标准物质(参考物质)时,实验室应确保量值的准确性。
- 5.5.6 实验室应根据规定的程序对参考标准和标准物质(参考物质)进行期间核查,以保持其校准状态的置信度。
- 5.5.7 实验室应有程序来安全处置、运输、存储和使用参考标准和标准物质(参考物质),以防止污染或损坏,确保其完整性。
- 5.6 抽样和样品处置
- 5.6.1 实验室应有用于检测和/或校准样品的抽取、运输、接收、处置、保护、存储、保留和/或清理的程序,确保检测和/或校准样品的完整性。
- 5.6.2 实验室应按照相关技术规范或者标准实施样品的抽取、制备、传送、贮存、处置等。没有相关的技术规范或者标准的,实验室应根据适当的统计方法制定抽样计划。抽样过程应注意需要控制的要素,以确保检测和/或校准结果的有效性。
- 5.6.3 实验室抽样记录应包括所用的抽样计划、抽样人、环境条件、必要时抽样位置的图示或其他等效方法,如可能,还应包括抽样计划所依据的统计方法。
- 5.6.4 实验室应详细记录客户对抽样计划的偏离、添加或删节的要求,并告知相关人员。
- 5.6.5 实验室应记录接收检测或校准样品的状态,包括与正常(或规定)条件的偏离。
- 5.6.6 实验室应具有检测和/或校准样品的标识系统,避免样品或记录中的混淆。
- 5.6.7 实验室应有适当的设施设备贮存、处理样品,确保样品不受损坏。实验室应保持样品的流转记录。
- 5.7 结果质量控制
- 5.7.1 实验室应有质量控制程序和质量控制计划以监控检测和校准结果的有效性,可包括(但不限于)下列内容:
- 定期使用有证标准物质(参考物质)进行监控和/或使用次级标准物质(参考物质)开展内部质量控制;
 - 参加实验室间的比对或能力验证;
 - 使用相同或不同方法进行重复检测或校准;
 - 对存留样品进行再检测或再校准;
 - 分析一个样品不同特性结果的相关性。
- 5.7.2 实验室应分析质量控制的数据,当发现质量控制数据将超出预先确定的判断依据时,应采取有计划的措施来纠正出现的问题,并防止报告错误的结果。
- 5.8 结果报告
- 5.8.1 实验室应按照相关技术规范或者标准要求规定的程序,及时出具检测和/或校准数据和结果,并确保数据和结果准确、客观、真实。报告应使用法定计量单位。
- 5.8.2 检测和/或校准报告应至少包括下列信息:
- 标题;
 - 实验室的名称和地址,以及与实验室地址不同的检测和/或校准的地点;
 - 检测和/或校准报告的唯一性标识(如系列号)和每一页上的标识,以及报告结束的清晰标识;
 - 客户的名称和地址(必要时);
 - 所用标准或方法的识别;
 - 样品的状态描述和标识;
 - 样品接收日期和进行检测和/或校准的日期(必要时);
 - 如与结果的有效性或应用相关时,所用抽样计划的说明;
 - 检测和/或校准的结果;
 - 检测和/或校准人员及其报告批准人签字或等效的标识;
 - 必要时,结果仅与被检测和/或校准样品有关的声明。
- 5.8.3 需对检测和/或校准结果做出说明的,报告中还可包括下列内容:
- 对检测和/或校准方法的偏离、增添或删节,以及特定检测和/或校准条件信息;
 - 符合(或不符合)要求和/或规范的声明;
 - 当不确定度与检测和/或校准结果的有效性或应用有关,或客户有要求,或不确定度影响到对结果符合性的判定时,报告中还需要包括不确定度的信息;
 - 特定方法、客户或客户群体要求的附加信息。
- 5.8.4 对含抽样的检测报告,还应包括下列内容:
- 抽样日期;
 - 与抽样方法或程序有关的标准或规范,以及对这些规范的偏离、增添或删节;
 - 抽样位置,包括任何简图、草图或照片;
 - 抽样人;
 - 列出所用的抽样计划;
 - 抽样过程中可能影响检测结果解释的环境条件的详细信息。
- 5.8.5 检测报告中含分包结果的,这些结果应予清晰标明。分包方应以书面或电子方式报告结果。
- 5.8.6 当用电话、电传、传真或其他电子/电磁方式传送检测和/或校准结果时,应满足本准则的要求。
- 5.8.7 对已发出报告的实质性修改,应以追加文件或更换报告的形式实施;并应包括如下声明:“对报告的补充,系列号……(或其他标识)”,或其他等效的文字形式。报告修改应满足本准则的所有要求,若有必要发新报告时,应有唯一性标识,并注明所替代的原件。

中华人民共和国产品质量法

(1993年2月22日第七届全国人民代表大会常务委员第三十次会议通过 根据2000年7月8日第九届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈中华人民共和国产品质量法〉的决定》修正)

目录

第一章 总则

第二章 产品质量的监督

第三章 生产者、销售者的产品质量责任和义务

第一节 生产者的产品质量责任和义务

第二节 销售者的产品质量责任和义务

第四章 损害赔偿

第五章 罚 则

第六章 附 则

第一章 总 则

第一条 为了加强对产品质量的监督管理，提高产品质量水平，明确产品质量责任，保护消费者的合法权益，维护社会经济秩序，制定本法。

第二条 在中华人民共和国境内从事产品生产、销售活动，必须遵守本法。

本法所称产品是指经过加工、制作，用于销售的产品。

建设工程不适用本法规定；但是，建设工程使用的建筑材料、建筑构配件和设备，属于前款规定的产品范围的，适用本法规定。

第三条 生产者、销售者应当建立健全内部产品质量管理制度，严格实施岗位质量规范、质量责任以及相应的考核办法。

第四条 生产者、销售者依照本法规定承担产品质量责任。

第五条 禁止伪造或者冒用认证标志等质量标志；禁止伪造产品的产地，伪造或者冒用他人的厂名、厂址；禁止在生产、销售的产品中掺杂、掺假，以假充真，以次充好。

第六条 国家鼓励推行科学的质量管理方法，采用先进的科学技术，鼓励企业产品质量达到并且超过行业标准、国家标准和国际标准。

对产品质量管理先进和产品质量达到国际先进水平、成绩显著的单位和个人，给予奖励。

第七条 各级人民政府应当把提高产品质量纳入国民经济和社会发展规划，加强对产品质量工作的统筹规划和组织领导，引导、督促生产者、销售者加强产品质量管理，提高产品质量，组织各有关部门依法采取措施，制止产品生产、销售中违反本法规定的行为，保障本法的施行。

第八条 国务院产品质量监督部门主管全国产品质量监督工作。国务院有关部门在各自的职责范围内负责产品质量监督工作。

县级以上地方产品质量监督部门主管本行政区域内的产品质量监督工作。县级以上地方人民政府有关部门在各自的职责范围内负责产品质量监督工作。

法律对产品质量的监督部门另有规定的，依照有关法律的规定执行。

第九条 各级人民政府工作人员和其他国家机关工作人员不得滥用职权、玩忽职守或者徇私舞弊，包庇、放纵本地区、本系统发生的产品生产、销售中违反本法规定的行为，或者阻挠、干预依法对

产品生产、销售中违反本法规定的行为进行查处。

各级地方人民政府和其他国家机关有包庇、放纵产品生产、销售中违反本法规定的行为的，依法追究其主要负责人的法律责任。

第十条 任何单位和个人有权对违反本法规定的行为，向产品质量监督部门或者其他有关部门检举。

产品质量监督部门和有关部门应当为检举人保密，并按照省、自治区、直辖市人民政府的规定给予奖励。

第十一条 任何单位和个人不得排斥非本地区或者非本系统企业生产的质量合格产品进入本地区、本系统。

第二章 产品质量的监督

第十二条 产品质量应当检验合格，不得以不合格产品冒充合格产品。

第十三条 可能危及人体健康和人身、财产安全的工业产品，必须符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准；未制定国家标准、行业标准的，必须符合保障人体健康和人身、财产安全的要求。

禁止生产、销售不符合保障人体健康和人身、财产安全的标准和要求的工业产品。具体管理办法由国务院规定。

第十四条 国家根据国际通用的质量管理标准，推行企业质量体系认证制度。企业根据自愿原则可以向国务院产品质量监督部门认可的或者国务院产品质量监督部门授权的部门认可的认证机构申请企业质量体系认证。经认证合格的，由认证机构颁发企业质量体系认证证书。

国家参照国际先进的产品标准和技术要求，推行产品质量认证制度。企业根据自愿原则可以向国务院产品质量监督部门认可的或者国务院产品质量监督部门授权的部门认可的认证机构申请产品质量认证。经认证合格的，由认证机构颁发产品质量认证证书，准许企业在产品或者其包装上使用产品质量认证标志。

第十五条 国家对产品质量实行以抽查为主要方式的监督检查制度，对可能危及人体健康和人身、财产安全的产品，影响国计民生的重要工业产品以及消费者、有关组织反映有质量问题的产品进行抽查。抽查的样品应当在市场上或者企业成品仓库内的待销产品中随机抽取。监督抽查工作由国务院产品质量监督部门规划和组织。县级以上地方产品质量监督部门在本行政区域内也可以组织监督抽查。

法律对产品质量的监督检查另有规定的，依照有关法律的规定执行。

国家监督抽查的产品，地方不得另行重复抽查；上级监督抽查的产品，下级不得另行重复抽查。

根据监督抽查的需要，可以对产品进行检验。检验抽取样品的数量不得超过检验的合理需要，并不得向被检查人收取检验费用。监督抽查所需检验费用按照国务院规定列支。

生产者、销售者对抽查检验的结果有异议的，可以自收到检验结果之日起十五日内向实施监督抽查的产品质量监督部门或者其上级产品质量监督部门申请复检，由受理复检的产品质量监督部门作出复检结论。

第十六条 对依法进行的产品质量监督抽查，生产者、销售者不得拒绝。

第十七条 依照本法规定进行监督抽查的产品质量不合格的，由实施监督抽查的产品质量监督部门责令其生产者、销售者限期改正。逾期不改正的，由省级以上人民政府产品质量监督部门予以公告；公告后复查仍不合格的，责令停业，限期整顿；整顿期满后复查产品质量仍不合格的，吊销营业执照。

监督抽查的产品有严重质量问题的，依照本法第五章的有关规定处罚。

第十八条 县级以上产品质量监督部门根据已经取得的违法嫌疑证据或者举报，对涉嫌违反本法规定的行为进行查处时，可以行使下列职权：

- (一) 对当事人涉嫌违反本法的生产、销售活动的场所实施现场检查；
- (二) 向当事人的法定代表人、主要负责人和其他有关人员调查、了解与涉嫌从事违反本法的生产、销售活动有关的情况；
- (三) 查阅、复制当事人有关的合同、发票、帐簿以及其他有关资料；
- (四) 对有根据认为不符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的产品或者其他严重质量问题的产品，以及直接用于生产、销售该项产品的原辅材料、包装物、生产工具，予以查封或者扣押。

县级以上工商行政管理部门按照国务院规定的职责范围，对涉嫌违反本法规定的行为进行查处时，可以行使前款规定的职权。

第十九条 产品质量检验机构必须具备相应的检测条件和能力，经省级以上人民政府产品质量监督部门或者其授权的部门考核合格后，方可承担产品质量检验工作。法律、行政法规对产品质量检验机构另有规定的，依照有关法律、行政法规的规定执行。

第二十条 从事产品质量检验、认证的中介机构必须依法设立，不得与行政机关和其他国家机关存在隶属关系或者其他利益关系。

第二十一条 产品质量检验机构、认证机构必须依法按照有关标准，客观、公正地出具检验结果或者认证证明。

产品质量认证机构应当依据国家规定对准许使用认证标志的产品进行认证后的跟踪检查；对不符合认证标准而使用认证标志的，要求其改正，情节严重的，取消其使用认证标志的资格。

第二十二条 消费者有权就产品质量问题，向产品的生产者、销售者查询，向产品质量监督部门、工商行政管理部门及有关部门申诉，接受申诉的部门应当负责处理。

第二十三条 保护消费者权益的社会组织可以就消费者反映的产品质量问题建议有关部门负责处理，支持消费者对因产品质量造成的损害向人民法院起诉。

第二十四条 国务院和省、自治区、直辖市人民政府的产品质量监督部门应当定期发布其监督抽查的产品的质量状况公告。

第二十五条 产品质量监督部门或者其他国家机关以及产品质量检验机构不得向社会推荐生产者的产品；不得以对产品进行监制、监销等方式参与产品经营活动。

第三章 生产者、销售者的产品质量责任和义务

第一节 生产者的产品质量责任和义务

第二十六条 生产者应当对其生产的产品质量负责。产品质量应当符合下列要求：

- (一) 不存在危及人身、财产安全的不合理的危险，有保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的，应当符合该标准；
- (二) 具备产品应当具备的使用性能，但是，对产品存在使用性能的瑕疵作出说明的除外；
- (三) 符合在产品或者其包装上注明采用的产品标准，符合以产品说明、实物样品等方式表明的质量状况。

第二十七条 产品或者其包装上的标识必须真实，并符合下列要求：

- (一) 有产品质量检验合格证明；
- (二) 有中文标明的产品名称、生产厂名和厂址；
- (三) 根据产品的特点和使用要求，需要标明产品规格、等级、所含主要成份的名称和含量的，用中文相应予以标明；需要事先让消费者知晓的，应当在外包装上标明，或者预先向消费者提供有关资料；

(四) 限期使用的产品，应当在显著位置清晰地标明生产日期和安全使用期或者失效日期；

(五) 使用不当，容易造成产品本身损坏或者可能危及人身、财产安全的产品，应当有警示标志或者中文警示说明。

裸装的食品和其他根据产品的特点难以附加标识的裸装产品，可以不附加产品标识。

第二十八条 易碎、易燃、易爆、有毒、有腐蚀性、有放射性等危险物品以及储运中不能倒置和其他有特殊要求的产品，其包装质量必须符合相应要求，依照国家有关规定作出警示标志或者中文警示说明，标明储运注意事项。

第二十九条 生产者不得生产国家明令淘汰的产品。

第三十条 生产者不得伪造产地，不得伪造或者冒用他人的厂名、厂址。

第三十一条 生产者不得伪造或者冒用认证标志等质量标志。

第三十二条 生产者生产产品，不得掺杂、掺假，不得以假充真、以次充好，不得以不合格产品冒充合格产品。

第二节 销售者的产品质量责任和义务

第三十三条 销售者应当建立并执行进货检查验收制度，验明产品合格证明和其他标识。

第三十四条 销售者应当采取措施，保持销售产品的质量。

第三十五条 销售者不得销售国家明令淘汰并停止销售的产品和失效、变质的产品。

第三十六条 销售者销售的产品的标识应当符合本法第二十七条的规定。

第三十七条 销售者不得伪造产地，不得伪造或者冒用他人的厂名、厂址。

第三十八条 销售者不得伪造或者冒用认证标志等质量标志。

第三十九条 销售者销售产品，不得掺杂、掺假，不得以假充真、以次充好，不得以不合格产品冒充合格产品。

第四章 损害赔偿

第四十条 售出的产品有下列情形之一的，销售者应当负责修理、更换、退货；给购买产品的消费者造成损失的，销售者应当赔偿损失：

- (一) 不具备产品应当具备的使用性能而事先未作说明的；
- (二) 不符合在产品或者其包装上注明采用的产品标准的；
- (三) 不符合以产品说明、实物样品等方式表明的质量状况的。

销售者依照前款规定负责修理、更换、退货、赔偿损失后，属于生产者的责任或者属于向销售者提供产品的其他销售者（以下简称供货者）的责任的，销售者有权向生产者、供货者追偿。

销售者未按照第一款规定给予修理、更换、退货或者赔偿损失的，由产品质量监督部门或者工商行政管理部门责令改正。

生产者之间，销售者之间，生产者与销售者之间订立的买卖合同、承揽合同有不同约定的，合同当事人按照合同约定执行。

第四十一条 因产品存在缺陷造成人身、缺陷产品以外的其他财产（以下简称他人财产）损害的，生产者应当承担赔偿责任。

生产者能够证明有下列情形之一的，不承担赔偿责任：

- (一) 未将产品投入流通的；

(二) 产品投入流通时, 引起损害的缺陷尚不存在的;

(三) 将产品投入流通时的科学技术水平尚不能发现缺陷的存在的。

第四十二条 由于销售者的过错使产品存在缺陷, 造成人身、他人财产损害的, 销售者应当承担赔偿责任。销售者不能指明缺陷产品的生产者也不能指明缺陷产品的供货者的, 销售者应当承担赔偿责任。

第四十三条 因产品存在缺陷造成人身、他人财产损害的, 受害人可以向产品的生产者要求赔偿, 也可以向产品的销售者要求赔偿。属于产品的生产者的责任, 产品的销售者赔偿的, 产品的销售者有权向产品的生产者追偿。属于产品的销售者的责任, 产品的生产者赔偿的, 产品的生产者有权向产品的销售者追偿。

第四十四条 因产品存在缺陷造成受害人人身伤害的, 侵害人应当赔偿医疗费、治疗期间的护理费、因误工减少的收入等费用; 造成残疾的, 还应当支付残疾人生活自助费、生活补助费、残疾赔偿金以及由其扶养的人所必需的生活费等费用; 造成受害人死亡的, 并应当支付丧葬费、死亡赔偿金以及由死者生前扶养的人所必需的生活费等费用。因产品存在缺陷造成受害人财产损失的, 侵害人应当恢复原状或者折价赔偿。受害人因此遭受其他重大损失的, 侵害人还应当赔偿损失。

第四十五条 因产品存在缺陷造成损害要求赔偿的诉讼时效期间为二年, 自当事人知道或者应当知道其权益受到损害时起计算。

因产品存在缺陷造成损害要求赔偿的请求权, 在造成损害的缺陷产品交付最初消费者满十年丧失; 但是, 尚未超过明示的安全使用期的除外。

第四十六条 本法所称缺陷, 是指产品存在危及人身、他人财产安全的不合理的危险; 产品有保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的, 是指不符合该标准。

第四十七条 因产品质量发生民事纠纷时, 当事人可以通过协商或者调解解决。当事人不愿通过协商、调解解决或者协商、调解不成的, 可以根据当事人各方的协议向仲裁机构申请仲裁; 当事人各方没有达成仲裁协议或者仲裁协议无效的, 可以直接向人民法院起诉。

第四十八条 仲裁机构或者人民法院可以委托本法第十九条规定的产品质量检验机构, 对有关产品质量进行检验。

第五章 罚 则

第四十九条 生产、销售不符合保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的产品的, 责令停止生产、销售, 没收违法生产、销售的产品, 并处违法生产、销售产品(包括已售出和未售出的产品, 下同)货值金额等值以上三倍以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 吊销营业执照; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

第五十条 在产品中掺杂、掺假, 以假充真, 以次充好, 或者以不合格产品冒充合格产品的, 责令停止生产、销售, 没收违法生产、销售的产品, 并处违法生产、销售产品货值金额百分之五十以上三倍以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 吊销营业执照; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

第五十一条 生产国家明令淘汰的产品, 销售国家明令淘汰并停止销售的产品, 责令停止生产、销售, 没收违法生产、销售的产品, 并处违法生产、销售产品货值金额等值以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 吊销营业执照。

第五十二条 销售失效、变质的产品的, 责令停止销售, 没收违法销售的产品, 并处违法销售产品货值金额二倍以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 吊销营业执照; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

第五十三条 伪造产品产地, 伪造或者冒用他人厂名、厂址的, 伪造或者冒用认证标志等质量标志的, 责令改正, 没收违法生产、销售的产品, 并处违法生产、销售产品货值金额等值以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 吊销营业执照。

第五十四条 产品标识不符合本法第二十七条规定的, 责令改正; 有包装的产品标识不符合本法第二十七条(四)项、(五)项规定, 情节严重的, 责令停止生产、销售, 并处违法生产、销售产品货值金额百分之三十以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得。

第五十五条 销售者销售本法第四十九条至第五十三条规定禁止销售的产品, 有充分证据证明其不知道该产品为禁止销售的产品并如实说明其进货来源的, 可以从轻或者减轻处罚。

第五十六条 拒绝接受依法进行的产品质量监督抽查的, 给予警告, 责令改正; 拒不改正的, 责令停业整顿; 情节特别严重的, 吊销营业执照。

第五十七条 产品质量检验机构、认证机构伪造检验结果或者出具虚假证明的, 责令改正, 对单位处五万元以上十万元以下的罚款, 对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上五万元以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 取消其检验资格、认证资格; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

产品质量检验机构、认证机构出具的检验结果或者证明不实, 造成损失的, 应当承担相应的赔偿责任; 造成重大损失的, 撤销其检验资格、认证资格。

产品质量认证机构违反本法第二十一条第二款的规定, 对不符合认证标准而使用认证标志的产品, 未依法要求其改正或者取消其使用认证标志资格的, 对因产品不符合认证标准给消费者造成的损失, 与产品的生产者、销售者承担连带责任; 情节严重的, 撤销其认证资格。

第五十八条 社会团体、社会中介机构对产品质量作出承诺、保证, 而该产品又不符合其承诺、保证的质量要求, 给消费者造成损失的, 与产品的生产者、销售者承担连带责任。

第五十九条 在广告中对产品质量作虚假宣传, 欺骗和误导消费者的, 依照《中华人民共和国广告法》的规定追究法律责任。

第六十条 对生产者专门用于生产本法第四十九条、第五十一条所列的产品或者以假充真的产品的原辅材料、包装物、生产工具, 应当予以没收。

第六十一条 知道或者应当知道属于本法规定禁止生产、销售的产品而为其提供运输、保管、仓储等便利条件的, 或者为以假充真的产品提供制假生产技术的, 没收全部运输、保管、仓储或者提供制假生产技术的收入, 并处违法所得百分之五十以上三倍以下的罚款; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

第六十二条 服务业的经营者将本法第四十九条至第五十二条规定禁止销售的产品用于经营性服务的, 责令停止使用; 对知道或者应当知道所销售的产品属于本法规定禁止销售的产品, 按照违法使用的产品(包括已使用和尚未使用的产品)的货值金额, 依照本法对销售者的处罚规定处罚。

第六十三条 隐匿、转移、变卖、损毁被产品质量监督部门或者工商行政管理部门查封、扣押的物品的, 处被隐匿、转移、变卖、损毁物品货值金额等值以上三倍以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得。

第六十四条 违反本法规定, 应当承担民事赔偿责任和缴纳罚款、罚金, 其财产不足以同时支付时, 先承担民事赔偿责任。

第六十五条 各级人民政府工作人员和其他国家机关工作人员有下列情形之一的, 依法给予行政处分; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任:

(一) 包庇、放纵产品生产、销售中违反本法规定行为的;

(二) 向从事违反本法规定的生产、销售活动的当事人通风报信, 帮助其逃避查处的;

(三) 阻挠、干预产品质量监督部门或者工商行政管理部门依法对产品生产、销售中违反本法规定的行为进行查处, 造成严重后果的。

第六十六条 产品质量监督部门在产品质量监督抽查中超过规定的数量索取样品或者向被检查人收取检验费用的, 由上级产品质量监督部门或者监察机关责令退还; 情节严重的, 对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予行政处分。

第六十七条 产品质量监督部门或者其他国家机关违反本法第二十五条的规定, 向社会推荐生产者的产品或者以监制、监销等方式参与产品经营活动的, 由其上级机关或者监察机关责令改正, 消除影响, 有违法收入的予以没收; 情节严重的, 对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予行政处分。

产品质量检验机构有前款所列违法行为的, 由产品质量监督部门责令改正, 消除影响, 有违法收入的予以没收, 可以并处违法收入一倍以下的罚款; 情节严重的, 撤销其质量检验资格。

第六十八条 产品质量监督部门或者工商行政管理部门的工作人员滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊, 构成犯罪的, 依法追究刑事责任; 尚不构成犯罪的, 依法给予行政处分。

第六十九条 以暴力、威胁方法阻碍产品质量监督部门或者工商行政管理部门的工作人员依法执行职务的, 依法追究刑事责任; 拒绝、阻碍未使用暴力、威胁方法的, 由公安机关依照治安管理处罚条例的规定处罚。

第七十条 本法规定的吊销营业执照的行政处罚由工商行政管理部门决定, 本法第四十九条至第五十七条、第六十条至第六十三条规定的行政处罚由产品质量监督部门或者工商行政管理部门按照国务院规定的职权范围决定。法律、行政法规对行使行政处罚权的机关另有规定的, 依照有关法律、行政法规的规定执行。

第七十一条 对依照本法规定没收的产品, 依照国家有关规定进行销毁或者采取其他方式处理。

第七十二条 本法第四十九条至第五十四条、第六十二条、第六十三条所规定的货值金额以违法生产、销售产品的标价计算; 没有标价的, 按照同类产品的市场价格计算。

中华人民共和国计量法

(1985年9月6日第六届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过, 1985年9月6日中华人民共和国主席令第二十八号公布, 自1986年7月1日起施行。)

第一章 总 则

第一条 为了加强计量监督管理, 保障国家计量单位制的统一和量值的准确可靠, 有利于生产、贸易和科学技术的发展, 适应社会主义现代化建设的需要, 维护国家、人民的利益, 制定本法。

第二条 在中华人民共和国境内, 建立计量基准器具、计量标准器具, 进行量值检定, 制造、修理、销售、使用计量器具, 必须遵守本法。

第三条 国家采用国际单位制。

国际单位制计量单位和国家选定的其他计量单位, 为国家法定计量单位。国家法定计量单位的名称、符号由国务院公布。

非国家法定计量单位应当废除。废除的办法由国务院制定。

第四条 国务院计量行政部门对全国计量工作实施统一监督管理。

县级以上地方人民政府计量行政部门对本行政区域内的计量工作实施监督管理。

第二章 计量基准器具、计量标准器具和量值检定

第五条 国务院计量行政部门负责建立各种计量基准器具, 作为统一全国量值的最高依据。

第六条 县级以上地方人民政府计量行政部门根据本地区的需要, 建立社会公用计量标准器具, 经上级人民政府计量行政部门主持考核合格后使用。

第七条 国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府有关主管部门, 根据本部门的特殊需要, 可以建立本部门使用的计量标准器具, 其各项最高计量标准器具经同级人民政府计量行政部门主持考核合格后使用。

第八条 企业、事业单位根据需要, 可以建立本单位使用的计量标准器具, 其各项最高计量标准器具经有关人民政府计量行政部门主持考核合格后使用。

第九条 县级以上人民政府计量行政部门对社会公用计量标准器具, 部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具, 以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面的列入强制检定目录的工作计量器具, 实行强制检定。未按照规定申请检定或者检定不合格的, 不得使用。实行强制检定的工作计量器具的目录和管理办法, 由国务院制定。

对前款规定以外的其他计量标准器具和工作计量器具, 使用单位应当自行定期检定或者送其他计量检定机构检定, 县级以上人民政府计量行政部门应当进行监督检查。

第十条 量值检定必须按照国家计量检定系统表进行。国家计量检定系统表由国务院计量行政部门制定。

量值检定必须执行计量检定规程。国家计量检定规程由国务院计量行政部门制定。没有国家计量检定规程的, 由国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府计量行政部门分别制定部门计量检定规程和地方计量检定规程, 并向国务院计量行政部门备案。

第十一条 量值检定工作应当按照经济合理的原则, 就地就近进行。

第三章 计量器具管理

第十二条 制造、修理计量器具的企业、事业单位, 必须具备与所制造、修理的计量器具相适应的设施、人员和检定仪器设备, 经县级以上人民政府计量行政部门考核合格, 取得《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》。

制造、修理计量器具的企业未取得《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》的, 工商行政管理部门不予办理营业执照。

第十三条 制造计量器具的企业、事业单位生产本单位未生产过的计量器具新产品, 必须经省级以上人民政府计量行政部门对其样品的计量性能考核合格, 方可投入生产。

第十四条 未经国务院计量行政部门批准, 不得制造、销售和进口国务院规定废除的非法定计量单位的计量器具和国务院禁止使用的其他计量器具。

第十五条 制造、修理计量器具的企业、事业单位必须对制造、修理的计量器具进行检定, 保证产品计量性能合格, 并对合格产品出具产品合格证。

县级以上人民政府计量行政部门应当对制造、修理的计量器具的质量进行监督检查。

第十六条 进口的计量器具, 必须经省级以上人民政府计量行政部门检定合格后, 方可销售。

第十七条 使用计量器具不得破坏其准确度，损害国家和消费者的利益。

第十八条 个体工商户可以制造、修理简易的计量器具。

制造、修理计量器具的个体工商户，必须经县级以上人民政府计量行政部门考核合格，发给《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》后，方可向工商行政管理部门申请营业执照。个体工商户制造、修理计量器具的范围和管理办法，由国务院计量行政部门制定。

第四章 计量监督

第十九条 县级以上人民政府计量行政部门，根据需要设置计量监督员。计量监督员管理办法，由国务院计量行政部门制定。

第二十条 县级以上人民政府计量行政部门可以根据需要设置计量检定机构，或者授权其他单位的计量检定机构，执行强制检定和其他检定、测试任务。

执行前款规定的检定、测试任务的人员，必须经考核合格。

第二十一条 处理因计量器具准确度所引起的纠纷，以国家计量基准器具或者社会公用计量标准器具检定的数据为准。

第二十二条 为社会提供公证数据的产品质量检验机构，必须经省级以上人民政府计量行政部门对其计量检定、测试的能力和可靠性考核合格。

第五章 法律责任

第二十三条 未取得《制造计量器具许可证》、《修理计量器具许可证》制造或者修理计量器具的，责令停止生产、停止营业，没收违法所得，可以并处罚款。

第二十四条 制造、销售未经考核合格的计量器具新产品的，责令停止制造、销售该种新产品，没收违法所得，可以并处罚款。

第二十五条 制造、修理、销售的计量器具不合格的，没收违法所得，可以并处罚款。

第二十六条 属于强制检定范围的计量器具，未按照规定申请检定或者检定不合格继续使用的，责令停止使用，可以并处罚款。

第二十七条 使用不合格的计量器具或者破坏计量器具准确度，给国家和消费者造成损失的，责令赔偿损失，没收计量器具和违法所得，可以并处罚款。

第二十八条 制造、销售、使用以欺骗消费者为目的的计量器具的，没收计量器具和违法所得，处以罚款；情节严重的，并对个人或者单位直接责任人员按诈骗罪或者投机倒把罪追究刑事责任。

第二十九条 违反本法规定，制造、修理、销售的计量器具不合格，造成人身伤亡或者重大财产损失的，依照《刑法》第一百八十七条的规定，对个人或者单位直接责任人员追究刑事责任。

第三十条 计量监督员违法失职，情节严重的，依照《刑法》有关规定追究刑事责任；情节轻微的，给予行政处分。

第三十一条 本法规定的行政处罚，由县级以上地方人民政府计量行政部门决定。本法第二十七条规定的行政处罚，也可以由工商行政管理部门决定。

第三十二条 当事人对行政处罚决定不服的，可以在接到处罚通知之日起十五日内向人民法院起诉；对罚款、没收违法所得的行政处罚决定期满不起诉又不履行的，由作出行政处罚决定的机关申请人民法院强制执行。

第六章 附 则

第三十三条 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、中央军委委员会依据本法另行制定。

第三十四条 国务院计量行政部门根据本法制定实施细则，报国务院批准施行。

第三十五条 本法自1986年7月1日起施行。

中华人民共和国计量法实施细则 (1987年1月19日国务院批准 1987年2月1日国家计量局发布)

第一章 总 则

第一条 根据《中华人民共和国计量法》的规定，制定本细则。

第二条 国家实行法定计量单位制度。国家法定计量单位的名称、符号和非国家法定计量单位的废除办法，按照国务院关于在我国统一实行法定计量单位的有关规定执行。

第三条 国家有计划地发展计量事业，用现代计量技术装备各级计量检定机构，为社会主义现代化建设服务，为农业生产、国防建设、科学实验、国内外贸易以及人民的健康、安全提供计量保证，维护国家和人民的利益。

第二章 计量基准器具和计量标准器具

第四条 计量基准器具（简称计量基准，下同）的使用必须具备下列条件：

- （一）经国家鉴定合格；
- （二）具有正常工作所需要的环境条件；
- （三）具有称职的保存、维护、使用人员；
- （四）具有完善的管理制度。

符合上述条件的，经国务院计量行政部门审批并颁发计量基准证书后，方可使用。

第五条 非经国务院计量行政部门批准，任何单位和个人不得拆卸、改装计量基准，或者自行中断其计量检定工作。

第六条 计量基准的量值应当与国际上的量值保持一致。国务院计量行政部门有权废除技术水平落后或者工作状况不适应需要的计量基准。

第七条 计量标准器具（简称计量标准，下同）的使用，必须具备下列条件：

- （一）经计量检定合格；
- （二）具有正常工作所需要的环境条件；
- （三）具有称职的保存、维护、使用人员；
- （四）具有完善的管理制度。

第八条 社会公用计量标准对社会上实施计量监督具有公证作用。县级以上地方人民政府计量行政部门建立的本行政区域内最高等级的社会公用计量标准，须向上一级人民政府计量行政部门申请考核；其他等级的，由当地人民政府计量行政部门主持考核。

经考核符合本细则第七条规定条件并取得考核合格证的，由当地县级以上人民政府计量行政部门审批颁发社会公用计量标准证书后，方可使用。

第九条 国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府有关主管部门建立的本部门各项最高计量标准，经同级人民政府计量行政部门考核，符合本细则第七条规定条件并取得考核合格证的，由有关主管部门批准使用。

第十条 企业、事业单位建立本单位各项最高计量标准，须向其主管部门同级的人民政府计量行政部门申请考核。乡镇企业向当地县级人民政府计量行政部门申请考核。经考核符合本细则第七条规定条件并取得考核合格证的，企业、事业单位方可使用，并向其主管部门备案。

第三章 计量检定

第十一条 使用实行强制检定的计量标准的单位和个人，应当向主持考核该项计量标准的有关人民政府计量行政部门申请周期检定。

使用实行强制检定的工作计量器具的单位和个体经营者，应当向当地县（市）级人民政府计量行政部门指定的计量检定机构申请周期检定。当地不能检定的，向上一级人民政府计量行政部门指定的计量检定机构申请周期检定。

第十二条 企业、事业单位应当配备与生产、科研、经营管理相适应的计量检测设施，制定具体的检定管理办法和规章制度，规定本单位管理的计量器具明细目录及相应的检定周期，保证使用的非强制检定的计量器具定期检定。

第十三条 计量检定工作应当符合经济合理、就地就近的原则，不受行政区划和部门管辖的限制。

第四章 计量器具的制造和修理

第十四条 企业、事业单位申请办理《制造计量器具许可证》，由其主管部门同级的人民政府计量行政部门进行考核；乡镇企业由当地县级人民政府计量行政部门进行考核。经考核合格，取得《制造计量器具许可证》的，准予使用国家统一的标志，有关主管部门方可批准生产。

第十五条 对社会开展经营性修理计量器具的企业、事业单位，办理《修理计量器具许可证》，可直接向当地县（市）级人民政府计量行政部门申请考核。当地不能考核的，可以向上一级地方人民政府计量行政部门申请考核。经考核合格取得《修理计量器具许可证》的，方可准予使用国家统一规定的标志和批准营业。

第十六条 制造、修理计量器具的个体工商户，须在固定的场所从事经营。申请《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》，按照本细则第十五条规定的程序办理。凡异地经营的，须经所到地方的人民政府计量行政部门验证核准后方可申请办理营业执照。

第十七条 对申请《制造计量器具许可证》和《修理计量器具许可证》的企业、事业单位和个体工商户进行考核的内容为：

- （一）生产设施；
- （二）出厂检定条件；
- （三）人员的技术状况；
- （四）有关技术文件和计量规章制度。

第十八条 凡制造在全国范围内从未生产过的计量器具新产品，必须经过定型鉴定。定型鉴定合格后，应当履行型式批准手续，颁发证书。在全国范围内已经定型，而本单位未生产过的计量器具新产品，应当进行样机试验。样机试验合格后，发给合格证书。凡未经型式批准或者未取得样机试验合格证书的计量器具，不准生产。

第十九条 计量器具新产品定型鉴定，由国务院计量行政部门授权的技术机构进行；样机试验由所在地方的省级人民政府计量行政部门授权的技术机构进行。

计量器具新产品的型式由当地省级人民政府计量行政部门批准。省级人民政府计量行政部门批准型式，经国务院计量行政部门审核后，作为全国通用型式。

第二十条 申请计量器具新产品定型鉴定和样机试验的单位，应当提供新产品样机及有关技术文件、资料。

负责计量器具新产品定型鉴定和样机试验的单位，对申请单位提供的样机和技术文件、资料必须保密。

第二十一条 对企业、事业单位制造、修理计量器具的质量，各有关主管部门应当加强管理，县级以上人民政府计量行政部门有权进行监督检查，包括抽检和监督试验。凡无产品合格印、证，或者经检定不合格的计量器具，不准出厂。

第五章 计量器具的销售和使用

第二十二条 外商在中国销售计量器具，须比照本细则第十八条的规定向国务院计量行政部门申请型式批准。

第二十三条 县级以上地方人民政府计量行政部门对当地销售、使用的计量器具实施监督检查。凡没有产品合格印、证和《制造计量器具许可证》标志的计量器具不得销售。

第二十四条 任何单位和个人不得经营销售残次计量器具零配件，不得使用残次零配件组装和修理计量器具。

第二十五条 任何单位和个人不准在工作岗位上使用无检定合格印、证或者超过检定周期以及经检定不合格的计量器具。在教学示范中使用计量器具不受此限。

第六章 计量监督

第二十六条 国务院计量行政部门和县级以上地方人民政府计量行政部门监督和贯彻实施计量法律、法规的职责是：

- （一）贯彻执行国家计量工作的方针、政策和规章制度，推行国家法定计量单位；
- （二）制定和协调计量事业的发展规划，建立计量基准和社会公用计量标准，组织量值传递；
- （三）对制造、修理、销售、使用计量器具实施监督；
- （四）进行计量认证，组织仲裁检定，调解计量纠纷；
- （五）监督检查计量法律、法规的实施情况，对违反计量法律、法规的行为，按照本细则的有关规定进行处理。

第二十七条 县级以上人民政府计量行政部门的计量管理人员，负责执行计量监督、管理任务；计量监督员负责在规定的区域、场所巡回检查，并可根据不同情况在规定的权限内对违反计量法律、法规的行为，进行现场处理，执行行政处罚。

计量监督员必须经考核合格后，由县级以上人民政府计量行政部门任命并颁发监督员证件。

第二十八条 县级以上人民政府计量行政部门依法设置的计量检定机构，为国家法定计量检定机构。其职责是：负责研究建立计量基准、社会公用计量标准，进行量值传递，执行强制检定和法律法规规定的其他检定、测试任务，起草技术规范，为实施计量监督提供技术保证，并承办有关计量监督工作。

第二十九条 国家法定计量检定机构的计量检定人员，必须经县级以上人民政府计量行政部门考核合格，并取得计量检定证件。其他单位的计量检定人员，由其主管部门考核发证。无计量检定证件的，不得从事计量检定工作。

计量检定人员的技术职务系列，由国务院计量行政部门会同有关主管部门制定。

第三十条 县级以上人民政府计量行政部门可以根据需要，采取以下形式授权其他单位的计量检定机构和技术机构，在规定的范围内执行强制检定和其他检定、测试任务：

- (一) 授权专业性或区域性计量检定机构，作为法定计量检定机构；
- (二) 授权建立社会公用计量标准；
- (三) 授权某一部分或某一单位的计量检定机构，对其内部使用的强制检定计量器具执行强制检定；
- (四) 授权有关技术机构，承担法律规定的其他检定、测试任务。

第三十一条 根据本细则第三十条规定被授权的单位，应当遵守下列规定：

- (一) 被授权单位执行检定、测试任务的人员，必须经授权单位考核合格；
- (二) 被授权单位的相应计量标准，必须接受计量基准或者社会公用计量标准的检定；
- (三) 被授权单位承担授权的检定、测试工作，须接受授权单位的监督；
- (四) 被授权单位成为计量纠纷中当事人一方时，在双方协商不能自行解决的情况下，由县级以上有关人民政府计量行政部门进行调解和仲裁检定。

第七章 产品质量检验机构的计量认证

第三十二条 为社会提供公证数据的产品质量检验机构，必须经省级以上人民政府计量行政部门计量认证。

第三十三条 产品质量检验机构计量认证的内容：

- (一) 计量检定、测试设备性能；
- (二) 计量检定、测试设备的工作环境和技术人员的操作技能；
- (三) 保证量值统一、准确的措施及检测数据公正可靠的管理制度。

第三十四条 产品质量检验机构提出计量认证申请后，省级以上人民政府计量行政部门应指定所属的计量检定机构或者被授权的技术机构按照本细则第三十三条规定的内容进行考核。考核合格后，由接受申请的省级以上人民政府计量行政部门发给计量认证合格证书。未取得计量认证合格证书的，不得开展产品质量检验工作。

第三十五条 省级以上人民政府计量行政部门有权对计量认证合格的产品质量检验机构，按照本细则第三十三条规定的内容进行监督检查。

第三十六条 已经取得计量认证合格证书的产品质量检验机构，需新增检验项目时，应依照本细则有关规定，申请单项计量认证。

第八章 计量调解和仲裁检定

第三十七条 县级以上人民政府计量行政部门负责计量纠纷的调解和仲裁检定，并可根据司法机关、合同管理机关、涉外仲裁机关或者其他单位的委托，指定有关计量检定机构进行仲裁检定。

第三十八条 在调解、仲裁及案件审理过程中，任何一方当事人均不得改变与计量纠纷有关的计量器具的技术状态。

第三十九条 计量纠纷当事人对仲裁检定不服的，可以在接到仲裁检定通知书之日起十五日内向上一级人民政府计量行政部门申诉。上一级人民政府计量行政部门进行的仲裁检定为终局仲裁检定。

第九章 费用

第四十条 建立计量标准申请考核，使用计量器具申请检定，制造计量器具新产品申请定型和样机试验，制造、修理计量器具申请许可证，以及申请计量认证和仲裁检定，应当缴纳费用，具体收费办法或收费标准，由国务院计量行政部门会同国家财政、物价部门统一制定。

第四十一条 县级以上人民政府计量行政部门实施监督检查所进行的检定和试验不收费。被检查的单位有提供样机和检定试验条件的义务。

第四十二条 县级以上人民政府计量行政部门所属的计量检定机构，为贯彻计量法律、法规，实施计量监督提供技术保证所需要的经费，按照国家财政管理体制的规定，分别列入各级财政预算。

第十章 法律责任

第四十三条 违反本细则第二条规定，使用非法定计量单位的，责令其改正；属出版物的，责令其停止销售，可并处一千元以下的罚款。

第四十四条 违反《中华人民共和国计量法》第十四条规定，制造、销售和进口国务院规定废除的非法定计量单位的计量器具和国务院禁止使用的其他计量器具的，责令其停止制造、销售和进口，没收计量器具和全部违法所得，可并处相当其违法所得百分之十至百分之五十的罚款。

第四十五条 部门和企业、事业的各项最高计量标准，未经有关人民政府计量行政部门考核合格而开展量值溯源的，责令其停止使用，可并处一千元以下的罚款。

第四十六条 属于强制检定范围的计量器具，未按照规定申请检定和属于非强制检定范围的计量器具未自行定期检定或者送其他计量检定机构定期检定的，以及经检定不合格继续使用的，责令其停止使用，可并处一千元以下的罚款。

第四十七条 未取得《制造计量器具许可证》或者《修理计量器具许可证》制造、修理计量器具的，责令其停止生产、停止营业，封存制造、修理的计量器具，没收全部违法所得，可并处相当其违法所得百分之十至百分之五十的罚款。

第四十八条 制造、销售未经型式批准或样机试验合格的计量器具新产品的，责令其停止制造、销售，封存该种新产品，没收全部违法所得，可并处三千元以下的罚款。

第四十九条 修理的计量器具未经出厂检定或者经检定不合格而出厂的，责令其停止出厂，没收全部违法所得，情节严重的，可并处三千元以下的罚款。

第五十条 进口计量器具，未经省级以上人民政府计量行政部门检定合格而销售的，责令其停止销售，封存计量器具，没收全部违法所得，可并处其销售额百分之十至百分之五十的罚款。

第五十一条 使用不合格计量器具或者破坏计量器具准确度及伪造数据，给国家和消费者造成损失的，责令其赔偿损失，没收计量器具和全部违法所得，可并处二千元以下的罚款。

第五十二条 经营销售残次计量器具零配件的，责令其停止经营销售，没收残次计量器具零配件和全部违法所得，可并处二千元以下的罚款；情节严重的，由工商行政管理部门吊销其营业执照。

第五十三条 制造、销售、使用以欺骗消费者为目的的计量器具的单位和个人，没收其计量器具和全部违法所得，可并处二千元以下的罚款；构成犯罪的，对个人或者单位直接责任人员，依法追究刑事责任。

第五十四条 个体工商户制造、修理国家规定范围以外的计量器具或者不按照规定场所从事经营活动的，责令其停止制造、修理，没收全部违法所得，可并处五百元以下的罚款。

第五十五条 未取得计量认证合格证书的产品质量检验机构，为社会提供公证数据的，责令其停止检验，可并处一千元以下的罚款。

第五十六条 伪造、盗用、倒卖强制检定印、证的，没收其非法检定印、证和全部违法所得，可并处二千元以下的罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第五十七条 计量监督管理人员违法失职，徇私舞弊，情节严重的，给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第五十八条 负责计量器具新产品定型鉴定、样机试验的单位，违反本细则第二十条第二款规定的，应当按照国家有关规定，赔偿申请单位的损失，并给了直接责任人员行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第五十九条 计量检定人员有下列行为之一的，给予行政处分，构成犯罪的，依法追究刑事责任：

- (一) 伪造检定数据的；
- (二) 出具错误数据，给送检一方造成损失的；
- (三) 违反计量检定规程进行量值检定的；
- (四) 使用未经考核合格的计量标准开展检定的；
- (五) 未取得计量检定证件执行量值检定的。

第六十条 本细则规定的行政处罚，由县级以上地方人民政府计量行政部门决定。罚款一万元以上的，应当报省级人民政府计量行政部门决定。没收违法所得及罚款一律上缴国库。

本细则第五十一条规定的行政处罚，也可以由工商行政管理部门决定。

第十一章 附则

第六十一条 本细则下列用语的含义是：

- (一) 计量器具是指能用以直接或间接测出被测对象量值的装置、仪器仪表、量具和用于统一量值的标准物质，包括计量基准、计量标准、工作计量器具。
- (二) 计量检定是指评定计量器具的计量性能，确定其是否合格所进行的全部工作。
- (三) 定型鉴定是指对计量器具新产品样机的计量性能进行全面审查、考核。
- (四) 量值溯源是指政府计量行政部门对有关技术机构量值溯源的能力和可靠性进行的考核和证明。
- (五) 计量检定机构是指承担量值溯源工作的有关技术机构。
- (六) 仲裁检定是指用计量基准或者社会公用计量标准所进行的以裁决为目的的计量检定、测试活动。

第六十二条 中国人民解放军和国防科技工业系统涉及本系统以外的计量工作的监督管理，亦适用本细则。

第六十三条 本细则有关的管理办法、管理范围和各种印、证、标志，由国务院计量行政部门制定。

第六十四条 本细则由国务院计量行政部门负责解释。

第六十五条 本细则自发布之日起施行

中华人民共和国标准化法(附英文)

1988年12月29日，全国人大常委会

《中华人民共和国标准化法》已由中华人民共和国第七届全国人民代表大会常务委员会第五次会议于1988年12月29日通过，现予公布，自1989年4月1日起施行。

中华人民共和国主席 杨尚昆

1988年12月29日

目录

第一章 总则

第二章 标准的制定

第三章 标准的实施

第四章 法律责任

第五章 附则

第一章 总则

第一条 为了发展社会主义商品经济，促进技术进步，改进产品质量，提高社会经济效益，维护国家和人民的利益，使标准化工作适应社会主义现代化建设和发展对外经济关系的需要，制定本法。

第二条 对下列需要统一的技术要求，应当制定标准：

- (一) 工业产品的品种、规格、质量、等级或者安全、卫生要求。
- (二) 工业产品的设计、生产、检验、包装、储存、运输、使用的方法或者生产、储存、运输过程中的安全、卫生要求。
- (三) 有关环境保护的各项技术要求和检验方法。
- (四) 建设工程的设计、施工方法和安全要求。
- (五) 有关工业生产、工程建设和环境保护的技术术语、符号、代号和制图方法。

重要农产品和其他需要制定标准的项目，由国务院规定。

第三条 标准化工作的任务是制定标准、组织实施标准和对标准的实施进行监督。

标准化工作应当纳入国民经济和社会发展规划。

第四条 国家鼓励积极采用国际标准。

第五条 国务院标准化行政主管部门统一管理全国标准化工作。国务院有关行政主管部门分工管理本部门、本行业的标准化工作。

省、自治区、直辖市标准化行政主管部门统一管理本行政区域的标准化工作。省、自治区、直辖市人民政府有关行政主管部门分工管理本行政区域内本部门、本行业的标准化工作。

市、县标准化行政主管部门和有关行政主管部门，按照省、自治区、直辖市规定的各自的职责，管理本行政区域内的标准化工作。

第二章 标准的制定

第六条 对需要在全国范围内统一的技术要求，应当制定国家标准。国家标准由国务院标准化行政主管部门制定。对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求，可以制定行业标准。行业标准由国务院有关行政主管部门制定，并报国务院标准化行政主管部门备案，在公布国家标准之后，该项行业标准即行废止。对没有国家标准和行业标

在工业产品的安全、卫生要求，可以制定地方标准。地方标准由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定，并报国务院标准化行政主管部门和国务院有关行政主管部门备案，在公布国家标准或者行业标准之后，该项地方标准即行废止。

企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据。企业的产品标准须报当地政府标准化行政主管部门和有关部门备案。已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部适用。

法律对标准的制定另有规定的，依照法律的规定执行。

第七条 国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康，人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准是推荐性标准。

省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定的工业产品的安全、卫生要求的地方标准，在本行政区域内是强制性标准。

第八条 制定标准应当有利于保障安全和人民的身体健康，保护消费者的利益，保护环境。

第九条 制定标准应当有利于合理利用国家资源，推广科学技术成果，提高经济效益，并符合使用要求，有利于产品的通用互换，做到技术上先进，经济上合理。

第十条 制定标准应当做到有关标准的协调配套。

第十一条 制定标准应当有利于促进对外经济技术合作和对外贸易。

第十二条 制定标准应当发挥行业协会、科学研究机构和学术团体的作用。

制定标准的部门应当组织由专家组成的标准化技术委员会，负责标准的草拟，参加标准草案的审查工作。

第十三条 标准实施后，制定标准的部门应当根据科学技术的发展和经济建设的需要适时进行复审，以确认现行标准继续有效或者予以修订、废止。

第三章 标准的实施

第十四条 强制性标准，必须执行。不符合强制性标准的产品，禁止生产、销售和进口。推荐性标准，国家鼓励企业自愿采用。

第十五条 企业对有国家标准或者行业标准的产品，可以向国务院标准化行政主管部门或者国务院标准化行政主管部门授权的部门申请产品质量认证。认证合格的，由认证部门授予认证证书，准许在产品或者其包装上使用规定的认证标志。

已经取得认证证书的产品不符合国家标准或者行业标准的，以及产品未经认证或者认证不合格的，不得使用认证标志出厂销售。

第十六条 出口产品的技术要求，依照合同的约定执行。

第十七条 企业研制新产品、改进产品，进行技术改造，应当符合标准化要求。

第十八条 县级以上政府标准化行政主管部门负责对标准的实施进行监督检查。

第十九条 县级以上政府标准化行政主管部门，可以根据需要设置检验机构，或者授权其他单位的检验机构，对产品是否符合标准进行检验。法律、行政法规对检验机构另有规定的，依照法律、行政法规的规定执行。

处理有关产品是否符合标准的争议，以前款规定的检验机构的检验数据为准。

第四章 法律责任

第二十条 生产、销售、进口不符合强制性标准的产品，由法律、行政法规规定的行政主管部门依法处理，法律、行政法规未作规定的，由工商行政管理部门没收产品和违法所得，并处罚款；造成严重后果构成犯罪的，对直接责任人员依法追究刑事责任。

第二十一条 已经授予认证证书的产品不符合国家标准或者行业标准而使用认证标志出厂销售的，由标准化行政主管部门责令停止销售，并处罚款；情节严重的，由认证部门撤销其认证证书。

第二十二条 产品未经认证或者认证不合格而擅自使用认证标志出厂销售的，由标准化行政主管部门责令停止销售，并处罚款。

第二十三条 当事人对没收产品、没收违法所得和罚款的处罚不服的，可以在接到处罚通知之日起十五日内，向作出处罚决定的机关的上一级机关申请复议；对复议决定不服的，可以在接到复议决定之日起十五日内，向人民法院起诉。当事人也可以在接到处罚通知之日起十五日内，直接向人民法院起诉。当事人逾期不申请复议或者不向人民法院起诉又不履行处罚决定的，由作出处罚决定的机关申请人民法院强制执行。

第二十四条 标准化工作的监督、检验、管理人员违法失职、徇私舞弊的，给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第五章 附 则

第二十五条 本法实施条例由国务院制定。

第二十六条 本法自1989年4月1日起施行。(附英文)

中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法

第一条 为适应社会主义现代化建设需要，维护国家和消费者的利益，保护人民健康和生命、财产的安全，加强对强制检定的工作计量器具的管理，根据《中华人民共和国计量法》第九条的规定，制定本办法。

第二条 强制检定是指由县级以上人民政府计量行政部门所属或者授权的计量检定机构，对用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面，并列入本办法所附《中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录》的计量器具实行定点定期检定。

进行强制检定工作及使用强制检定的工作计量器具，适用本办法。

第三条 县级以上人民政府计量行政部门对本行政区域内的强制检定工作统一实施监督管理，并按照经济合理、就地就近的原则，指定所属或者授权的计量检定机构执行强制检定任务。

第四条 县级以上人民政府计量行政部门所属计量检定机构，为实施国家强制检定所需要的计量标准和检定设施由当地人民政府负责配备。

第五条 使用强制检定的工作计量器具的单位或者个人，必须按照规定将其使用的强制检定的工作计量器具登记造册，报当地县（市）级人民政府计量行政部门备案，并向其指定的计量检定机构申请周期检定。当地不能检定的，向上一级人民政府计量行政部门指定的计量检定机构申请周期检定。

第六条 强制检定的周期，由执行强制检定的计量检定机构根据计量检定规程确定。

第七条 属于强制检定的工作计量器具，未按照本办法规定申请检定或者检定不合格的，任何单位或者个人不得使用。

第八条 国务院计量行政部门和各省、自治区、直辖市人民政府计量行政部门应当对各种强制检定的工作计量器具作出检定期限的规定。执行强制检定工作的机构应当在规定的期限内按时完成检定。

第九条 执行强制检定的机构对检定合格的计量器具，发给国家统一规定的检定证书、检定合格证或者在计量器具上加盖检定合格印；对检定不合格的，发给检定结果通知书或者注销原检定合格印、证。

第十条 县级以上人民政府计量行政部门按照有利于管理、方便生产和使用的原则，结合本地区的实际情况，可以授权有关单位的计量检定机构在规定的范围内执行强制检定工作。

第十一条 被授权执行强制检定任务的机构，其相应的计量标准，应当接受计量基准或者社会公用计量标准的检定；执行强制检定的人员，必须经授权单位考核合格；授权单位应当对其检定工作进行监督。

第十二条 被授权执行强制检定任务的机构成为计量纠纷中当事人一方时，按照《中华人民共和国计量法实施细则》的有关规定处理。

第十三条 企业、事业单位应当对强制检定的工作计量器具的使用加强管理，制定相应的规章制度，保证按照周期进行检定。

第十四条 使用强制检定的工作计量器具的任何单位或者个人，计量监督、管理人员和执行强制检定工作的计量检定人员，违反本办法规定的，按照《中华人民共和国计量法实施细则》的有关规定，追究法律责任。

第十五条 执行强制检定工作的机构，违反本办法第八条规定拖延检定期限的，应当按照送检单位的要求，及时安排检定，并免收检定费。

第十六条 国务院计量行政部门可以根据本办法和《中华人民共和国强制检定的工作计量器具目录》，制定强制检定的工作计量器具的明细目录。

第十七条 本办法由国务院计量行政部门负责解释。

第十八条 本办法自一九八七年七月一日起施行。

试验检测数据处理

第一节 数字的修约规则

一、有效数字

在测量工作中，由于测量结果总会有误差，因此表示测量结果的位数不宜太多，也不宜太少，大多容易使人误认为测量精度很高，太少则会损失精度。

测量过程中，由于受到一系列不可控制和不可避免的主观和客观因素的影响，所获得的测量值必定含有误差，即获得的测量值仅是被测量的近似值。另一方面，在数据处理过程中引入的诸如 n 、 $2^{1/2}$ 等一些常量，在大多数情况下，是以无穷小数形式的无理数来表示，这就需要确定一项原则，将测得的或计算的数截取到所需的位数。认为在一个数值中小数点后面的位数愈多，这个数值就愈准确；或者在计算中，保留的位数愈多，这个数值就愈准确的想法都是错误的，第一种想法的错误在于没有弄清楚小数点的位置不是决定准确与否的标准，而仅与所用计量单位的大小有关。如长度为21.3mm与0.0213m，其准确程度完全相同；第二种想法的错误在于不了解所有测量，由于仪器和人们的感官只能做到一定的准确程度。这个准确程度一方面决定于所用仪器刻度的精细程度；另一方面也与所用方法有关。因此在计算结果中，无论取多少位数都不可能把准确程度增加到超过测量误差所允许的范围。反之，表示一个数值时，如果书写的位数过少，即数值所取的有效位数少于实际所能达到的精度，不能把已经达到的精度表示出来，也是错误的。

例如，不考虑测量误差，单从有效数字来考虑，在数学上23与23.00两个数是相等的。而作为表示测量结果的数值，两者相差是很悬殊的。用23表示的测量结果，其误差可能为±0.5；而23.00表示的测量结果，其误差可能是±0.005。再如，1和0.1在数值上相差10倍，单从数值上看两数是不等的，而作为测量结果可能因所用单位不同，所表示的测量结果和所达到的精度是相同的。

因此，在对测量数据的处理中，掌握有效数字的有关知识是十分重要的。

有效数字的概念可表述为：由数字组成的一个数，除最末一位数字是不确切值或可疑值外，其它数字皆为可靠值或确切值，则组成该数的所有数字包括末位数字称为有效数字，除有效数字外其余数字为多余数字。

对于“0”这个数字，它在数中的位置不同，可能是有效数字，也可能是多余数字。

整数前面的“0”无意义，是多余数字。对纯小数，在小数点后，数字前的“0”只起定位，决定数量级的作用（相当于所取的测量单位不同），所以，也是多余数字。

处于数中间位置的“0”是有效数字

处于数后面位置的“0”是否算有效数字可分三种情况：

- (1) 数后面的“0”，若把多余数字的“0”用10的乘幂来表示，使其与有效数字分开，这样在10的乘幂前面所有数字包括“0”皆为有效数字；
- (2) 作为测量结果并注明误差值的数值，其表示的数值等于或大于误差值的所有数字，包括“0”皆为有效数字；
- (3) 上面两种情况外的数后面的“0”则很难判断是有效数字还是多余数字，因此，应避免采用这种不确切的表示方法。

一个数，有效数字占有的位数，即为有效数字的个数，为该数的有效位数。

为弄清有效数字的概念，举例如下：

00713，0.0715，7.03， 7.03×10^2 ，这四个数的有效位数均为3，有效数字都是3个。

再如，测量某一试样面积，得其有效面积 $A=0.050150 \text{ m}^2$ ，测量的极限误差 $\Delta=0.000005 \text{ m}^2$ 。则测量结果应当表示为 $A=(0.050150 \pm 0.000005) \text{ m}^2$ 。误差的有效数字为1位，即5；而有效面积的有效数字应为5个，即50150；因 $2 < 5$ 于误差的数量级，故为多余数字。

若给出的数值为71300，则为不确切的表示方法。它可能是 713×10^2 ，也可能是 7.130×10^4 ，也可能是 7.1300×10^4 。即有效数字可能是3个，4个或5个。若无其它说明，则很难判定其有效数字究竟是个。

在测量或计量中应取多少位有效数字，可根据下述准则判定：

- (1) 对不需要标明误差的数据，其有效位数应取到末一位数字为可疑数字（也称不确切或参考数字）；
- (2) 对需要标明误差的数据，其有效位数应取到与误差同一数量级。

二、数字修约规则

L 修约间隔

修约间隔是指确定修约保留位数的一种方式。修约间隔的数值一经确定，修约值即应为该数值的整数倍。

例如指定修约间隔为 0.1, 修约值即应在 0.1 的整数倍中选取, 相当于将数值修约到一位小数。又如指定修约间隔为 100, 修约值即应在 100 的整数倍中选取, 相当于将数值修约到“百”数位。

0.5 单位修约(半个单位修约)是指修约间隔为指定数位的 0.5 单位, 即修约到指定数位的 0.5 单位(最常见)

0.2 单位修约是指修约间隔为指定数位的 0.2 单位, 即修约到指定数位的 0.2 单位。

最基本的修约间隔是 10^n (n 为整数), 它等同于确定修约到某数位。

2. 数值修约进舍规则

(1) 拟舍弃数字的最左一位数字小于 5 时, 则舍去, 即保留的各位数字不变。

(2) 拟舍弃数字的最左一位数字大于 5; 或者是 5, 而且后面的数字并非全部为 0 时, 则进 1, 即保留的末位数字加。

(3) 拟舍弃数字的最左一位数字为 5, 而后面无数字或全部为 0 时, 若所保留的末位数字为奇数(1, 3, 5, 7, 9) 则进一, 为偶数(2, 4, 6, 8, 0) 则舍去。

(4) 负数修约时, 先将它的绝对值按上述三条规定进行修约, 然后在修约值前面加上负号。

(5) 0.5 单位修约时, 将拟修约数值乘以 2, 按指定数位依进舍规则修约, 所得数值再除以 2。

(6) 0.2 单位修约时, 将拟修约数值乘以 5, 按指定数位依进舍规则修约, 所得数值再除以 5。

上述数值修约规则(有时称之为“奇升偶舍法”)与常用的“四舍五入”的方法区别在于, 用“四舍五入”法对数值进行修约, 从很多修约后的数值中得到的均值偏大。而用上述的修约规则, 进舍的状况具有平衡性, 进舍误差也具有平衡性, 若干数值经过这种修约后, 修约值之和变大的可能性与变小的可能性是一样的。

3. 数值修约注意事项

进行数值修约, 应在明确修约间隔、确定修约位数后一次完成, 而不应连续修约, 否则会导致不正确的结果。然而, 实际工作中常有这种情况, 有的部门先将原始数据按修约要求多一位至几位报出, 而后另一个部门按此报出值再按规定位数修约和判定, 这样就有连续修约的错误。

(1) 拟修约数字应在确定修约后一次修约获得结果, 而不得多次按进舍规则连续修约。

(2) 在具体实施中, 有时测量与计算部门先将获得数值按指定的修约位数多一位或几位报出, 而后由其他部门判定。为避免产生连续修约的错误, 应按下列步骤进行。

① 报出数值最右的非 0 数字为 5 时, 应在数值后面加“(+)”号或“(−)”号或不加符号, 以分别表明已进行过舍、进或未舍未进。

② 如果判定报出值需要进行修约, 当拟舍弃数字的最左一位数字为 5 而后面无数字或全部为 0 时, 数值后面有 (+) 号者进 1, 数值后面有 (−) 号者舍去, 其他仍按进舍规则进行。

三、计算方法

1. 加减运算

应以各数中有效数字末位数的数位最高者为准(小数即以小数部分位数最少者为准), 其余数均比该数向右多保留一位有效数字。

2. 乘除运算

应以各数中有效数字位数最少者为准, 其余数均多取一位有效数字, 所得积或商也多取一位有效数字。

3. 平方或开方运算

其结果可比原数多保留一位有效数字。

4. 对数运算

所取对数位数应与真数有效数字位数相等。

5. 查角度的三角函数

所用函数值的位数通常随角度误差的减小而增多, 一般三角函数表选择如下:

| 角度误差 | 表的位数 |
|-------|------|
| 10" | 5 |
| 1" | 6 |
| 0.1" | 7 |
| 0.01" | 8 |

在所有计算式中, 常数 π 、 e 的数值以及因子 π 等的有效数字位数, 可认为无限制, 需要几位就取几位。表示精度时, 一般取一位有效数字, 最多取两位有效数字

第二节 数据的统计特征与分布

一、总体与样本

在工程质量检验中, 对无限总体中的个体, 逐一考察其某个质量特性显然是不可能的; 对有限总体, 若所含个体数量不大, 但考察方法往往是破坏性的, 同样不能采用全数考察。所以, 通过抽取总体中的一小部分个体加以检测, 以了解和分析总体质量状况, 这是工程质量检验的主要方法(有关工程质量的抽样检验方法将在第五节中讨论)。因此, 除特殊项目外, 大多采用抽样检验, 这就涉及到总体与样本的概念。

总体又称母体, 是统计分析中所要研究对象的全体, 而组成总体的每个单元称为个体。

例如, 在沥青混合料拌和工地上需要确定某公司运来的一批沥青质量是否合格, 则这批沥青就是总体。

总体分为有限总体和无限总体, 如果是一批产品, 由于其数量有限, 所以称之为有限总体; 如果是一道工序, 由于工序总在源源不断地生产出产品, 有时是一个连续的整体, 所以这样的总体称为无限总体。

从总体中抽取一部分个体就是样本(又称子样)。例如, 从每一桶沥青中取两个试样, 一批沥青有 100 桶, 抽查了 200 个试样做试验, 则这 200 个试样就是样本。而组成样本的每一个个体, 即为样品。例如, 上述 200 个试样中的某一个, 就是该样本中的一个样品。

样本容量是样本中所含样品的数量, 通常用 n 来表示。上例中样本容量 $n=200$ 。样本容量的大小, 直接关系到判断结果的可靠性。一般来说, 样本容量愈大, 可靠性愈好, 但检测所耗费的工费亦愈大, 成本也就愈高。样本容量与总体中所含个体的数量相等时, 是一种极限情况, 因此, 全数检验是抽样检验的极限。

二、数据的统计特征量

用来表示统计数据分布及其某些特性的特征量分为两类: 一类表示数据的集中位置, 例如算术平均值、中位数等; 一类表示数据的离散程度, 主要有极差、标准偏差、变异系数等。

1. 算术平均值

算术平均值是表示一组数据集中位置最有用的统计特征量, 经常用样本的算术平均值来代表总体的平均水平。总体的算术平均值用 \bar{x} 表示, 样本的算术平均值用 \bar{x} 表示。如果 n 个样本数据为 x_1, x_2, \dots, x_n , 那么, 计算样本的算术平均值。

2. 中位数

在一组数据 x_1, x_2, \dots, x_n 中, 按其大小次序排序, 以排在正中间的一个数表示总体的平均水平, 称之为中位数, 或称中值, 用 x' 表示。 n 为奇数时, 正中间的数只有一个; n 为偶数时, 正中间的数有两个, 则取这两个数的平均值作为中位数, 即:

3. 极差

在一组数据中最大值与最小值之差, 称为极差, 记作 R ;

极差没有充分利用数据的信息, 但计算十分简单, 仅适用于样本容量较小 ($n < 10$) 的情况。

4. 标准偏差

标准偏差有时也称标准误差、标准差或称均方差, 它是衡量样本数据波动性(离散程度)的指标, 在质量检验中, 总体的标准偏差一般不易求得。样本的标准偏差见 P55;

5. 变异系数

标准偏差是反映样本数据的绝对波动状况, 当测量较大的量值时, 绝对误差一般较大; 而测量较小的量值时, 绝对误差一般较小, 因此, 用相对波动的大小, 即变异系数更能反映样本数据的波动性。

变异系数用 V 表示, 是标准偏差 S 与算术平均值 \bar{x} 的比值。

三、直方图

直方图即质量分布图, 是把收集到的工序质量数据, 用相等的组距进行分组, 按要求进行频数(每组中出现数据的个数)统计, 再在直角坐标系中以组界为顺序、组距为宽度在横坐标上描点, 以各组的频数为高度在纵坐标上描点, 然后画成长方形(柱状)连接图。

四、正态分布

正态分布是应用最多、最广泛的一种概率分布曲线, 而且是其他概率分布的基础。

正态分布具有以下特点:

(1) 正态分布曲线对称于 μ , 即以平均值为中心;

(2) 当 $x = \mu$ 时, 曲线处于最高点, 当 x 向左右偏离时, 曲线逐渐降低, 整个曲线呈中间高、两边低的形状;

(3) 曲线与横坐标轴所围成的面积等于 1

第三节 可疑数据的取舍方法

在一组条件完全相同的重复试验中, 个别的测量值可能会出现异常。如测量值过大或过小, 这些过大或过小的测量数据是不正常的, 或称为可疑的。对于这些可疑数据应该用数理统计的方法判别其真伪, 并决定取舍。常用的方法有拉依达法、肖维纳特(Chavenet)法、格拉布斯(Grubbs)法等。

一、拉依达法

当试验次数较多时, 可简单地用 3 倍标准偏差(3S) 作为确定可疑数据取舍的标准。当某一测量数据 (x_i) 与其测量结果的算术平均值 (\bar{x}) 之差大于 3 倍标准偏差时, 用公式表示为:

$$|x_i - \bar{x}| > 3S$$

则该测量数据应舍弃。

这是美国混凝土标准中所采用的方法, 由于该方法是以前 3 倍标准偏差作为判别标准, 所以亦称 3 倍标准偏差法, 简称 3S 法。

取 3S 的理由是: 根据随机变量的正态分布规律, 在多次试验中, 测量值落在 $\bar{x} - 3S$ 与 $\bar{x} + 3S$ 之间的概率为 99.73%, 出现在此范围之外的概率仅为 0.27%, 也就是在近 400 次试验中才能遇到一次, 这种事件为小概率事件, 出现的可能性很小, 几乎是不可能。因而在实际试验中, 一旦出现, 就认为该测量数据是不可靠的, 应将其舍弃。

另外, 当测量值与平均值之差大于 2 倍标准偏差(即 $|x_i - \bar{x}| > 2S$) 时, 则该测量值应保留, 但需存疑。如发现生产(施工)、试验过程也有可疑的变异时, 该测量值则应予舍弃。

拉依达法简单方便, 不需查表, 但要求较宽, 当试验检测次数较多或要求不高时, 当试验检测次数较少时(如 $n < 10$) 在一组测量量中即使混有异常值, 也无法舍弃。

二、肖维纳特法

进行 n 次试验, 其测量值服从正态分布, 以概率 $1/(2n)$ 设定一判别范围 ($-k_0S, k_0S$), 当偏差(测量值 x_i 与其算术平均值 \bar{x} 之差)超出该范围时, 就意味着该测量值 x_i 是可疑的, 应予舍弃。判别范围由下式确定:

肖维纳特法可疑数据舍弃的标准为:

$$|x_i - \bar{x}| / S \geq k_0$$

三、格拉布斯法

格拉布斯法假定测量结果服从正态分布, 根据顺序统计量来确定可疑数据的取舍。

进行 n 次重复试验, 试验结果为 $x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_n$, 而且 x_i 服从正态分布。

为了检验 ($i=1, 2, \dots, n$) 中是否有可疑值, 可将 按其值由小到大顺序重新排列,

根据顺序统计原则, 给出标准化顺序统计量 g :

$$\begin{aligned} \text{当最小值 } x_{(1)} \text{ 可疑时, 则: } & g = (x' - x_{(1)})/S \\ \text{当最大值 } x_{(n)} \text{ 可疑时, 则: } & g = (x_{(n)} - x')/S \end{aligned}$$

根据格拉布斯统计量的分布, 在指定的显著性水平 β (一般 $\beta = 0.05$) 下, 求得判别可疑值的临界值 $g_0(\beta, n)$, 格拉布斯法的判别标准为:

$$g \geq g_0(\beta, n)$$

利用格拉布斯法每次只能舍弃一个可疑值, 若有两个以上的可疑数据, 应该一个一个数据的舍弃, 舍弃第一个数据后, 试验次数由 n 变为 $n-1$, 以此为基础再判别第二个可疑数据。

第四节 数据的表达方法

通过试验检测获得一系列数据, 如何对这些数据进行深入的分析, 以便得到各参数之间的关系, 甚至用数学解析的方法, 导出各参数之间的函数关系, 这是数据处理的任务之一。

测量数据的表达方法通常有表格法、图示法和经验公式法等三种。

一、表格法

用表格来表示函数的方法, 在自然科学和工程技术上用得特别多。在科学试验中一系列测量数据都是首先列表格, 然后再进行其他的处理。表格法简单方便, 但要进行深入的分析, 表格就不能胜任了。首先, 尽管测量次数相当多, 但它不能给出所有的函数关系; 其次, 从表格中不易看出自变量变化时函数的变化规律, 而只能大致估计出函数是递增的、递减的或是周期性变化的等。列表格是为了表示出测量结果, 或是为了以后的计算方便, 同时也是图示法和经验公式法的基础。

表格有两种: 一种是试验检测数据记录表, 另一种是试验检测结果表。

试验检测数据记录表是该项试验检测的原始记录表, 它包括的内容应有试验检测目的, 内容摘要、试验日期、环境条件、检测仪器设备、原始数据、测量数据、结果分析以及参加人员和负责人等。

试验检测结果表只反映试验检测结果的最后结论。一般只有几个变量之间的对应关系。

试验检测结果表应力求简明扼要, 能说明问题。

二、图示法

在自然科学和工程技术和用图形来表示测量数据是最普遍的一种方法。图示法的最大优点是一目了然, 即从图形中可非常直观地看出函数的变化规律, 如递增性或递减性, 最大值或最小值, 是否具有周期性变化规律等。但是, 从图形上只能得到函数变化关系而不能进行数学分析。

图示法的基本要点为:

(1) 在直角坐标系中绘制测量数据的图形时, 应以横坐标为自变量, 纵坐标为对应的函数量。

(2) 坐标纸的大小与分度的选择应与测量数据的精度相适应。分度过粗时, 影响原始数据的有效数字, 绘图精度将低于试验中参数测量的精度; 分度过细时会高于原始数据的精度。

坐标分度值不一定自零起, 可用低于试验数据的某一数值作起点和高于试验数据的某一数值作终点, 曲线以基本占满全幅坐标纸为宜。

(3) 坐标轴应注明分度值的有效数字和名称、单位, 必要时还应标明试验条件, 坐标的文字书写方向应与该坐标轴平行, 在同一图上表示不同数据时应该用不同的符号加以区别。

(4) 曲线平滑方法。测量数据往往是分散的, 如果用短线连接各点得到的就不是光滑的曲线, 而是折线。由于每一个测点总存在误差, 按带有误差的各数据所描的点不一定是真实值的正确位置。

根据足够的测量数据, 完全有可能作出一光滑曲线, 决定曲线的走向应考虑曲线应尽可能通过或接近所有的点, 但曲线不必强求通过所有的点, 尤其是两端的点, 当不可能时, 则应移动曲线尺, 顾及到所绘制的曲线与实测值之间的误差的平方和最小。此时曲线两边的点数接近于相等。

三、经验公式法

测量数据不仅可用图形表示出函数之间的关系, 而且可用与图形对应的一个公式来表示所有的测量数据, 当然这个公式不可能完全准确地表达全部数据。因此, 常把与曲线对应的公式称为经验公式, 在回归分析中则称之为回归方程。

把全部测量数据用一个公式代替, 不仅有简洁扼要的优点, 而且可以对公式进行必要的数学运算, 以研究各自变量与函数之间的关系。

根据一系列测量数据, 如何建立公式, 建立什么形式的公式, 这是首先需要解决的问题。

所建立的公式能正确表达测量数据的函数关系, 往往不是一件容易的事情, 在很大程度上取决于试验人员的经验和判断能力, 而且建立公式的过程比较繁琐, 有时还要多次反复才能得到与测量数据更接近的公式。

建立公式的步骤大致可归纳如下:

(1) 描绘曲线。以自变量为横坐标, 函数量为纵坐标, 将测量数据描绘在坐标纸上, 并把数据点描绘成测量曲线 (详见图示法)。

(2) 对所描绘的曲线进行分析, 确定公式的基本形式。

如果数据点描绘的基本上是直线, 则可用一元线性回归方法确定直线方程。

如果数据点描绘的是曲线, 则要根据曲线的特点判断曲线属于何种类型。判断时可参考现成的数学曲线形状加以选择, 对选择的曲线则按一元非线性回归方法处理。

如果测量曲线很难判断属何种类型, 则可按多项式回归处理。

(3) 曲线化直。如果测量数据描绘的曲线被确定为某种类型的曲线, 则可先将该曲线方程变换为直线方程, 然后按一元线性回归方法处理。

(4) 确定公式中的常量。代表测量数据的直线方程或经曲线化直后的直线方程表达式为 $y=a+bx$, 可根据一系列测量数据确定方程中的常量 a 和 b , 其方法一般有图解法、端值法、平均法和最小二乘法等。

(5) 检验所确定的公式的准确性, 即用测量数据中自变量值代人公式计算出函数值, 看它与实际测量值是否一致, 如果差别很大, 说明所确定的公式基本形式可能有错误, 则应建立另外形式的公式。

四、一元线性回归分析

若两个变量 x 和 y 之间存在一定的关系, 并通过试验获得 x 和 y 的一系列数据, 用数学处理的方法得出这两个变量之间的关系式, 这就是回归分析, 也就是工程上所说的拟合问题, 所得关系式称为经验公式, 或称回归方程、拟合方程。

如果两变量 x 和 y 之间的关系是线性关系, 就称为一元线性回归或称直线拟合。如果两变量之间的关系是非线性关系, 则称为一元非线性回归或称曲线拟合。前面已经介绍, 对于非线性问题, 可以通过坐标变换转化为线性回归问题进行处理。

测量不确定度的评定

由于始终存在于测量过程中的随机误差影响和不可能完全消除或修正的系统误差影响, 任何实际的测量都不可能获得被测量的真值, 即测量结果总是不能准确确定的。测量不确定度的评定就是要决定测量结果的不确定程度及其相应的置信概率, 即给出一定置信概率的测量不确定度。

1.3.1 标准不确定度的 A 类评定

标准不确定度的 A 类评定是对由重复性测量引起的不确定度分量进行评定。

对被测量 X , 在重复性条件下进行 n 次独立重复观测, 观测值为 x_i ($i = 1, 2, \dots, n$), 算术平均值 \bar{x} 为

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1.3.1)$$

$s(x_i)$ 为单次测量的实验标准差, 由贝塞尔公式计算得到

$$s(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1.3.2)$$

$s(\bar{x})$ 为平均值的实验标准差, 其值为

$$s(\bar{x}) = \frac{s(x_i)}{\sqrt{n}} \quad (1.3.3)$$

在某物理量的观测值中, 若系统误差已消除或可以忽略不计, 只存在随机误差, 则观测值散布在其期望值附近。当取若干组观测值, 它们各自的平均值也散布在期望值附近, 但比单个观测值更靠近期望值。也就是说, 多次测量的平均值比一次测量值更准确, 随着测量次数的增多, 平均值收敛于期望值。因此, 通常以样本的算术平均值作为被测量值的估计 (即测量结果), 以平均值的实验标准差 $s(\bar{x})$ 作为测量结果的标准不确定度, 即 A 类标准不确定度。

$$(1.3.4)$$

观测次数 n 充分多, 才能使 A 类不确定度的评定可靠, 一般认为 n 应大于 6。但也要视实际情况而定, 当该 A 类不确定度分量对合成标准不确定度的贡献较大时, n 不宜太小, 反之, 当该 A 类不确定度分量对合成标准不确定度的贡献较小时, n 小一些关系也不大。

1.3.2 标准不确定度的 B 类评定

1.3.2.1 B 类不确定度评定的信息来源

B 类不确定度主要来自各种不同类型的仪器、不同的测量方法、方法的不同应用以及测量理论模型的不同近似等方面。因此，B 类不确定度的评定主要从以上几个方面获得信息。在实际测量中，测量方法可以优选，理论模型的近似可以修正，它们所产生的测量不确定度基本上可以忽略不计，重点考虑的应该是各种不同类型的仪器所产生的不确定度。

当被测量 X 的估计值 x_i 不是由重复观测得到，其标准不确定度 $u(x_i)$ 可用 x_i 的可能变化的有关信息或资料来评定。

B 类评定的信息来源主要有以下五项：

- ①以前的观测数据；
- ②对有关技术资料 and 测量仪器特性的了解和经验；
- ③生产部门提供的技术说明文件；
- ④校准证书、检定证书或其他文件提供的数据、准确度的等级或级别，包括目前暂在使用的极限误差等；
- ⑤手册或某些资料给出的参考数据及其不确定度；

1.3.2.2 测量仪器的最大允许误差

测量仪器的特性可以用最大允许误差、示值误差等术语描述。在技术规范、规程中规定的测量仪器允许误差的极限值，称为“最大允许误差”或“允许误差限”。它是制造厂对某种型号仪器所规定的示值误差的允许范围，而不是某一仪器实际存在的误差。测量仪器的最大允许误差可在仪器说明书中查到，或根据仪器的等级、级别、分度值估算出来。测量仪器的最大允许误差不是测量不确定度，但可以作为测量不确定度评定的依据。测量结果中由测量仪器引入的不确定度可根据该仪器的最大允许误差按 B 类评定方法评定。

1.3.2.3 B 类不确定度的评定方法

在不确定度的 B 类评定方法中，首先要解决的问题是，如何假设其概率分布。根据“中心极限定理”，尽管被测量的值 x_i 的概率分布是任意的，但只要测量次数足够多，其算术平均值的概率分布为近似正态分布。如果被测量受多个相互独立的随机影响量的影响，这些影响量变化的概率分布各不相同，但每个变量影响均很小时，被测量的随机变化将服从正态分布。如果被测量既受随机影响又受系统影响，而又对影响量缺乏任何其他信息的情况下，一般假设为均匀分布。有些情况下，可采用同行的共识，如微波测量中的失配误差为反正弦分布等。B 类不确定度评定的可靠性取决于可利用的信息的质量，在可能情况下应尽量充分利用长期实际观测的值来估计其概率分布。下面是在已知某些信息的情况下，评定 B 类不确定度的几种方法。

(1) 已知置信区间和包含因子

根据经验和有关信息或资料，先分析或判断被测量值落入的区间 $[\bar{x} - a, \bar{x} + a]$ ，并估计区间内被测量值的概率分布，再按置信水准 p 来估计包含因子 k ，则 B 类标准不确定度 $u(x)$ 为

$$u(x) = \frac{a}{k} \quad (1.3.2.1)$$

式中 a ——置信区间半宽；

k ——对应于置信水准的包含因子。

(2) 已知扩展不确定度 U 和包含因子 k

如估计值 x_i 来源于制造部门的说明书、校准证书、手册或其他资料，其中同时还明确给出了其扩展不确定度 $U(x_i)$ 是标准差 $s(x_i)$ 的 k 倍，指明了包含因子 k 的大小，则标准不确定度 $u(x_i) = U(x_i)/k$ 。

(3) 已知扩展不确定度 U_p 和置信水准 p 的正态分布

如 x_i 的扩展不确定度不是按标准差 $s(x_i)$ 的 k 倍给出，而是给出了置信水准 p 和置信区间的半宽 U_p ，一般按正态分布考虑评定其标准不确定度 $u(x_i)$ 。

$$u(x_i) = \frac{U_p}{k_p} \quad (1.3.2.2)$$

正态分布的置信水准（置信概率） p 与包含因子 k_p 之间存在着表 1.3.1 所示的关系。

表 1.3.1 正态分布情况下置信水准 p 与包含因子 k_p 间的关系

| | | | | | | | |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $p(\%)$ | 50 | 68.27 | 90 | 95 | 95.45 | 99 | 99.73 |
| k_p | 0.67 | 1 | 1.645 | 1.960 | 2 | 2.576 | 3 |

这种情况在以“等”使用的仪器中出现最多，例如使用某一等量块，我们可以查到该等量块的扩展不确定度 U_{99} 与量块的标称值 L 有一个关系式，通过表 1.3.1 和式 (1.3.2.2) 就可以计算出量块的标准不确定度。

(4) 已知扩展不确定度 U_p 以及置信水准 p 与有效自由度 ν_{eff} 的 t 分布

如 x_i 的扩展不确定度不仅给出了扩展不确定度 U_p 和置信水准 p ，而且给出了有效自由

度 ν_{eff} 或包含因子 k_p ，这时必须按 t 分布处理。

$$u(x_i) = \frac{U_p}{t_p(\nu_{eff})} \quad (1.3.2.3)$$

这种情况提供给不确定度评定的信息比较齐全，常出现在校准仪器的校准证书上。式中

$$\nu_{eff} = \frac{u_c^4(y)}{\sum_{i=1}^N \frac{u_i^4(y)}{\nu_i}} \quad (1.3.2.4)$$

称为合成标准不确定度的有效自由度，式中 ν_i 为各 $u_i(y)$ 的自由度。

(5) 以“等”使用的仪器的不确定度计算

当测量仪器检定证书上给出准确度等级时，可按检定系统或检定规程所规定的该等级的

测量不确定度的大小，按本节第 (2) 或第 (3) 的方法计算标准不确定度分量。当检定证书既给出扩展不确定度，又给出有效自由度时，按第 (4) 方法计算。

以“等”使用仪器的不确定度计算一般采用正态分布或 t 分布。

(6) 以“级”使用仪器的不确定度计算

当测量仪器检定证书上给出准确度级别时，可按检定系统或检定规程所规定的该级别的
最大允许误差进行评定。假定最大允许误差为 $\pm A$ ，一般采用均匀分布，得到示值允差引起的标准不确定度分量

$$u(x_i) = \frac{A}{\sqrt{3}} \quad (1.3.2.5)$$

例如电工仪表，若给出仪器准确度级别为 a ，则 $A = \text{仪器量限 (或被测量值)} \times a\%$ 。