

# JJF 1033-2016

# 计量标准考核规范

2017年3月

# 主要内容

- 一、概述
- 二、规范的适用范围及引用文件
- 三、计量标准考核常用术语
- 四、计量标准的考核要求
- 五、计量标准的考核程序
- 六、计量标准的考评
- 七、计量标准考核的后续监管
- 八、检定或校准结果的重复性试验
- 九、计量标准的稳定性考核
- 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题
- 十一、检定或校准结果的验证
- 十二、现场实验结果的评价
- 十三、计量标准的溯源和量值传递框图
- 十四、简化考核的计量标准的有关要求
- 十五、测量过程的统计控制—控制图
- 十六、计量标准考核用表用证的填写与使用说明

# 一、概述

- 计量标准考核的必要性
- 计量标准在量值传递（溯源）体系的中间环节，起着承上启下的作用
- 为保障国家计量单位制的统一和量值传递的一致性、准确性，为国民经济发展以及计量监督管理提供公正、准确的检定、校准数据或结果，国家对一些重要的计量标准实行考核制度，并纳入行政许可的管理范畴。
- 计量标准不仅要满足相应的技术要求，还必须满足国家法制管理的有关要求。

- 计量标准考核的依据

- 法律法规依据

- 1 《计量法》第六、七、八条及第九条
- 2 《实施细则》第七、八、九条及第十条
- 3 《计量标准考核办法》

- 技术依据

- 1 国家计量技术规范  
JJF1033 《计量标准考核规范》
- 2 相应项目的国家计量检定系统表
- 3 相应项目的计量检定规程或技术规范

# 计量标准考核的依据

## • 计量法

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。

# 计量标准考核的依据

## • 计量法实施细则

- 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**与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。

# 计量标准考核的有关情况

我国有国家计量基准183项，

国家一级标准物质2185种，

国家二级标准物质6836种；

社会公用计量标准46944项，

部门和企事业单位最高等级的计量标准48625项；

依法设置的计量检定机构检定人员数45777，

授权法定计量检定机构的检定人员数17175，

授权的其他单位检定人员数15666；

依法设置的计量检定机构2157个，

依法授权建立的计量检定机构1673个。

（截止到2015年 12月31日）

# 国际上对计量标准管理的情况

**D1** 《国际计量法》中对国家计量体系、法制计量、国家计量标准体系、溯源性等做出了规定。

国际法制计量组织 (OIML) 发布的国际文件：

**D6** 《计量标准和校准装置的文件集（1983版）》

**D8** 《计量标准器的选择、批准、使用及保存原则（1984版）》

**D8** 《计量标准的选择、批准、使用、保存及文件集（2004版）》

**1999**年中国计量科学研究院代表我国在国际计量局（BIPM）签署了计量标准相互承认协定(MRA)，以实现计量标准的国际等效性。

# 计量标准考核规范的修订说明

- **1. 计量标准考核规范的修订背景**
  - 一是计量标准考核的一些技术问题需要进一步明确
  - 二是与新发布的计量基础性技术规范的表述不完全一致
  - 三是需要与近几年发布的计量标准考核有关规章同步
- **2. 修订原则和指导思想**

2008框架、格式不变，通过调整补充，更加科学、合理，增加操作性，提升有效性
- **3. 历次修订的情况**
  - 1、1992年首次发布，形成JJF1033-1992
  - 2、第一次修订，形成JJF1033-2001
  - 3、第二次修订，形成JJF1033-2008
  - 4、第三次修订，形成JJF1033-2016

# 新版本的主要变化

## 1 适用范围增加

### 计量标准的建立

新建计量标准的建标考核

已建计量标准的复查考核

计量标准考核后的监督管理

纳入法制管理的计量标准、**工作计量基准**

属于计量标准考核范畴。

## 2 术语增加

新增“仪器的测量不确定度”、“计量标准的测量范围”、“测量精密度”等三个术语

### 3 完善了计量标准的考核要求

计量标准器及配套设备、  
计量标准的主要计量特性、  
环境条件及设施、  
人员、  
文件集、  
计量标准测量能力的确认

4 用“检定或校准结果的重复性”代替了“计量标准的重复性”

## 5 对计量标准稳定性考核要求进行了修订

采用核查标准进行考核、

采用高等级的计量标准进行考核、

采用控制图法进行考核、

采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核、

采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核

## 6 对不确定度评定与表示进行了修订

JJF1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》

JJF1059.2-2012 《用蒙特卡洛法评定测量不确定度》

7 明确了文件集中各项文件的要求

8 完善了考评方法和后续监管的要求

8.1 删除了“已经连续两次采用了书面审查方式进行复查考核的，应当安排现场考评”

8.2 增加了简化考评项目

8.3 增加了建标单位环境条件及设施发生变化后的自查要求

9 修改了有关表格表述

9.1 环境条件及设施发生重大变化自查表

9.2 《简化考核的计量标准项目目录》

9.3 增加了“现场实验结果的评价”

9.4 减少“测量过程的统计控制—控制图”的描述

9.5 合并了计量标准考核报告和计量标准考评表

10 部分条款前增加了标题

# 计量标准考核的原则

- 1 执行考核规范(JJF1033)
- 2 逐项考评  
(6方面30项, 重点10项, 书面20项, 简化考核4项)
- 3 考评员考评(计量技术专家)

## 二、规范的适用范围及引用文件

### 1 适用范围

计量标准的建立

新建计量标准的建标考核

已建计量标准的复查考核

计量标准考核后的监督管理

### 2 计量标准考核的对象

社会公用计量标准

部门最高计量标准

企事业单位最高计量标准

计量行政部门授权开展量值传递的计量标准

### 3 引用文件

- 规范引用了八个技术文件
  - JJF 1001-2011 通用计量术语及定义
  - JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示
  - JJF 1059.2 用蒙特卡洛法评定测量不确定度
  - JJF 1094 测量仪器特性评定
  - JJF 1117 计量比对
  - JJF 1139 计量器具检定周期确定原则和方法
  - GB/T 4091-2001 idt ISO 8258:1991 常规控制图
  - OIML D8: 2004 测量标准的选择、考核、使用、维护和文件集
- 
- 凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。
  - 收集使用该八个常用技术文件

# 三、计量标准考核常用术语

## 3.1 计量标准

具有确定的量值和相关联的测量不确定度，实现给定量定义的参照对象。

注：本规范所指计量标准约定由计量标准器及配套设备组成。

计量标准是指准确度低于计量基准的，用于检定或校准其他计量标准或工作计量器具的计量器具。如用作参比的实物量具、测量仪器、参考（标准）物质或测量系统。（计量法第二条的条文解释）

规范的12个术语中，注明JJF1001—2011《通用计量术语及定义》条款编号的术语均为等同采用，未注明条款编号的是起草组依据计量法和计量行业的习惯专门定义或者予以释义备注的术语。

### • 3.1.1 最高计量标准

- 最高计量标准的认定应按照该计量标准在与其“计量学特性”相应的国家计量检定系统表中的位置是否最高来判断。
- 不能按照能否在本地区或本部门内进行量值溯源来判断，或者简单按照测量准确程度来判断。
- 有最高社会公用、部门最高和企业事业最高计量标准三种。

例如：流量计量标准。其计量学特性是一个组合导出单位，因其量值需溯源到质量和时间等物理量，则应当判定它属于最高计量标准。

### 3.1.2 参考标准

在给定组织或给定地区内指定用于校准或检定同类量其他测量标准的测量标准

- 给定地区：最高社会公用计量标准
- 其他等级社会公用计量标准
- (次级计量标准)
- 给定组织：部门最高计量标准
- 企事业最高计量标准

## 3.2 计量标准考核

由国家主管部门对计量标准测量能力的评定和利用该标准开展量值传递的资格的确认。

## 3.3 计量标准考评

在计量标准考核过程中，计量标准考评员对计量标准测量能力的评价。

计量标准考评是计量标准考核过程中的一个重要环节，该环节主要是进行技术评价，由计量标准考评员通过**书面审查**、**现场考评**等方式来评价计量标准的测量能力。

### 3.4 仪器的测量不确定度 [JJF1001-2011, 7.24]

- 由所用的测量仪器或测量系统所引起的测量不确定度的分量。
- 注：**1** 除原级测量标准采用其他方法外，仪器的不确定度通过对测量仪器或测量系统校准得到。
- **2** 仪器的不确定度通常按**B**类测量不确定度评定。
- **3** 对仪器的不确定度的有关信息可在仪器说明书中给出。

- **3.5 计量标准的测量范围**

- 在规定条件下，由具有一定的仪器不确定度的计量标准能够测量出的同类量的一组量值。
- 注：在JJF1001-2011中将测量范围称为测量区间或工作区间。

- **3.6 计量标准的不确定度**

- 在检定或校准结果的测量不确定度中，由计量标准引起的测量不确定度分量，它包括计量标准器及配套设备所引入的不确定度。

- 几个关于不确定度的术语
- 1. 计量标准器的不确定度
- 2. 计量标准的不确定度
- 3. 检定或校准结果的不确定度
- 4. 开展的检定或校准项目的不确定度

- **计量标准的不确定度**

- 是指在检定或校准结果的不确定度中，由计量标准所引入的不确定度分量。由于计量标准主要由计量标准器和主要配套设备组成，因此计量标准的不确定度应包括计量标准器引入的不确定度分量以及主要配套设备引入的不确定度分量。

- **计量标准器的不确定度**

- 是指在计量标准的不确定度中由计量标准器所引入的不确定度分量，显然“计量标准器的不确定度”要小于“计量标准的不确定度”。

## • 检定或校准结果的不确定度

- 是指用该计量标准装置对常规的被测对象进行检定或校准时所得结果的不确定度。由于计量标准以外的其他因素也会对检定或校准结果的不确定度有贡献，例如环境条件和被测对象等，因此“检定或校准结果的不确定度”无疑要大于“计量标准的不确定度”。

## • 开展的检定或校准项目的不确定度

- 是指对被检定或被校准对象的不确定度要求，也就是将来用该计量标准装置对其他的测量设备进行检定或校准时对所得结果的不确定度的要求，即“目标不确定度”。

- **目标不确定度**的定义是：根据测量结果的预期用途，规定作为上限的测量不确定度。

- 只有当“检定或校准结果的不确定度”小于“开展的检定或校准项目的不确定度”（即目标不确定度）时才能判定符合要求。

- **3.7 计量标准的准确度等级**
- 在规定工作条件下，符合规定的计量要求，使测量误差或仪器不确定度保持在规定极限内的计量标准的等别或级别。
- **准确度是一个定性的概念**，因此不要定量使用。例如：可以说准确度高低，准确度为0.25级，准确度为2等及准确度符合1等标准；尽量不使用如下表示方式：准确度为0.25%，10mg， $\leq 10\text{mg}$ 及 $\pm 10\text{mg}$ 。
- **“等”和“级”**是两个不同的概念。**前者**对应于加修正值使用的情况，以计量标准所复现的标准量值的不确定度大小划分；**后者**对应于不加修正值使用的情况，以计量标准的最大允许误差的大小划分。
- **测量准确度**（JJF1001-2011通用计量术语及定义）：简称准确度。被测量的测得值与其真值间的一致程度。
- **准确度等级**：在规定工作条件下，符合规定的计量要求，使测量误差或仪器不确定度保持在规定极限内的测量仪器或测量系统的等别或级别。

- **3.8 计量标准的最大允许误差**

- 对给定的计量标准，由规范或规程所允许的，相对于已知参考量值的测量误差的极限值。

- **3.9 测量精密度** [JJF1001-2011, 5.10]

- 在规定条件下，对同一或类似被测对象重复测量所得示值或测得值间的一致程度。

- 注：1 测量精密度通常用不精密程度以数字形式表示，如在规定测量条件下的标准偏差、方差或变差系数。

- 2 规定条件可以是重复性测量条件、期间精密度测量条件或复现性测量条件。

- 3 测量精密度用于定义测量重复性、期间测量精密度或测量复现性。

- 4 术语“测量精密度”有时用于指“测量准确度”，这是错误的。

- **3.10 测量重复性** [JJF1001-2011, 5.13]
  - 在一组重复性测量条件下的测量精密度。
  - 注：**重复性测量条件**简称重复性条件，是指相同测量程序、相同操作者、相同测量系统、相同操作条件和相同地点，并在短时间内对同一或相类似被测对象重复测量的一组测量条件。

- **3.11 计量标准的稳定性**

- 计量标准保持其计量特性随时间恒定的能力。
- 注：在计量标准考核中，计量标准的稳定性用计量特性在规定时间间隔内发生的变化量表示。
- 2016版规范明确规定了**五种稳定性的考核方法**：“采用核查标准进行考核”、“采用高等级的计量标准进行考核”、“采用控制图法进行考核”、“采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核”及“采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核”。

- **3.12 计量标准文件集**

关于计量标准的选择、批准、使用和维护等方面文件的集合。

- 文件集定义来自OIML国际文件D8-2004, 是国际上对于计量标准文件集合的总称。
- 文件集是原来计量标准档案的延伸, 内容包括计量标准考核证书等18个方面的文件。
-

# 四、计量标准的考核要求

## 4.1 计量标准器及配套设备

计量标准器及配套设备是保证实验室开展检定或校准工作，取得准确可靠测量数据的重要的装备。

配置

计量特性

溯源性

- 4.1 计量标准器及配套设备
- 4.1.1 计量标准器及配套设备的配置
- 建标单位应当按照计量检定规程或计量技术规范的要求，科学合理、完整齐全地配置计量标准器及配套设备（包括计算机及软件，下同），并能满足开展检定或校准工作的需要。
- 4.1.2 计量标准器及主要配套设备的计量特性
- 建标单位配置的计量标准器及主要配套设备，其计量特性应当符合相应计量检定规程或计量技术规范的规定，并能满足开展检定或校准工作的需要。

## 4.1 计量标准器及配套设备

### 4.1.3 计量标准的溯源性

计量标准的量值应当溯源至计量基准或社会公用计量标准；当不能采用检定或校准方式溯源时，应当通过计量比对的方式确保计量标准量值的一致性；计量标准器及主要配套设备均应有连续、有效的检定或校准证书（包括符合要求的溯源性证明文件，下同）。

方向：溯源至国家计量基准或社会公用计量标准

方式：检定 校准 比对

证明：检定或校准证书

要求：连续 有效

**计量标准的溯源性应当符合如下要求：**

1) 计量标准器应当**定点定期**经法定计量检定机构或县级以上人民政府计量行政部门授权的计量技术机构建立的社会公用计量标准**检定合格或校准**来保证其溯源性；**主要配套设备**应当经**检定合格或校准**来保证其溯源性。

- 4.1 计量标准器及配套设备

- 4.1.3 计量标准的溯源性

2) **有计量检定规程**的计量标准器及主要配套设备，应当按照计量检定规程的要求进行检定。

3) **没有计量检定规程**的计量标准器及主要配套设备，应当依据国家计量校准规范进行校准。如无国家计量校准规范，可以依据有效的校准方法进行校准。校准的项目和主要技术指标应当满足其开展检定或校准工作的需要，并参照JJF1139《计量器具检定周期确定原则和方法》的要求，确定合理的复校时间间隔。

4) 计量标准中使用的标准物质应当是**处于有效期内的有证标准物质**。

5) 当计量基准和社会公用计量标准**无法满足**计量标准器及主要配套设备量值溯源需要时，建标单位应当经国务院计量行政部门同意后，方可溯源至国际计量组织或其他国家具备相应测量能力的计量标准。

## “定点”的含义：

考核合格的计量标准,其计量标准器应当到上一次的溯源计量检定机构进行溯源。

(考核可比性)

## “定期”的理解

### • 1、通过检定溯源

• 检定周期不得超过检定规程规定。

### • 2、通过校准溯源

• 复校时间间隔不得超过国家计量校准规范规定；

• 若规范无规定，当校准机构给出了复校时间间隔，按其给出的执行；

校准机构未给出，建标单位按照JJF1139-2005《计量器具检定周期确定原则和方法》的要求自行制定合理的复校时间间隔并定期校准。

(考核稳定性)

### • 3、参加实验室之间比对

• 当不可能采用检定或校准的方式溯源时，应当定期参加实验室之间比对。

“有效” 是指：

### 1、 有效的溯源机构：

计量标准器应当**定点定期**经法定或计量行政部门授权的计量检定机构建立的社会公用计量标准检定合格或校准来保证其溯源性；

主要配套计量设备应当经具有相应测量能力且**符合法律要求的计量技术机构**检定合格或校准来保证其溯源性。

## 2、有效的溯源方式：

有检定规程的,应当按照检定规程进行检定；

没有检定规程的或检定规程的不能覆盖其测量范围的,应当按照国家计量校准规范进行校准；如无国家计量校准规范,可以依据有效的校准方法进行校准,校准的项目和主要技术指标应当满足其开展检定或校准工作的需要,并确定合理的复校时间间隔。

标准物质应当是处于有效期内的有证标准物质。

当国内不能溯源,需要到国外溯源时,须经质检总局批准。

当不可能采用计量检定或校准方式溯源时,应当通过比对的方式,确保计量标准量值的可靠性和一致性。

## • 计量检定溯源要求

- 按照计量检定规程的要求进行周期检定
- 检定项目必须齐全
- 检定周期不得超过计量检定规程的规定
- 有计量检定规程的以检定方式溯源，不能以校准方式溯源

## • 计量校准溯源要求

- 依据国家计量校准规范或参照相应的计量检定规程进行校准
- 依据有效的校准方法进行校准
- 校准的项目和主要技术参数应当齐全（满足用户需求）
- 确定复校时间间隔

## • 采用比对的原则

- 只有当不能以检定或校准方式溯源时，才可以采用比对

## • 检定周期或校准时间间隔的调整

原国家质量技术监督局发布的《关于加强调整强制检定工作计量器具检定周期管理工作的通知》

- (质技监局量发[2000]182号的要求, 2000年10月23日)
- ① 国家计量检定规程或部门、地方计量检定规程中规定的**检定周期是常规条件下的最长检定周期**, 普遍适用于强制检定的工作计量器具, 法定(含授权)计量检定机构要严格执行, **一般情况不需要进行调整**。
- ② **凡连续两个检定周期检定合格率低于95%**(计量器具主要计量性能指标)或某台(件)计量器具**连续两个检定周期主要计量性能指标不合格的**, 法定(含授权)计量检定机构可以根据相关的规程, 结合实际使用情况适当缩短其检定周期, 但**缩短后的检定周期不得低于规程规定的检定周期的50%**; 缩短检定周期的工作计量器具, 若连续两个检定周期**检定合格率达到97%以上(含97%)或三次检定合格**, 应当**恢复**执行规程规定的**检定周期**。

- ③ 在调整强制检定周期前，法定(含授权)计量检定机构必须向当地省级质量技术监督局提出**调整检定周期的申请**方案，报送检定原始记录及数据统计分析表等资料的复印件，经审核批准备案后，方可调整强制检定周期。
- ④ **各省级质量技术监督局要加强**对法定(含授权)计量检定机构强制检定工作的监督，严格审核调整强制检定周期的申请方案，必要时可聘请技术专家评议。对任意或未经批准备案调整强制检定周期的，要及时纠正，严重的要撤消对该项目进行强制检定的授权。
- （注：**需要建标考核的计量标准也属于强制检定计量器具。适用上述规定**）

- **JJF 1139 《计量器具检定周期确定原则和方法》**是参照国际法制计量组织公布的OIML D10: 1984《检测实验室中使用的测量设备复校间隔的确定原则》与美国国家标准实验室大会组织出版的NCSL RP-1:1996《校准间隔的确认与调整》等文件制定的，**目的是为了科学、合理地确定计量器具的检定周期或校准间隔，以保证计量器具在规定的检定周期或校准间隔内量值准确可靠。规范规定了计量器具检定周期确定的原则和方法，适用于制定或修订计量检定规程对计量器具检定周期的确定，同时，可作为在用计量器具检定时间间隔的调整与在用计量器具校准时间间隔确定的参考。**

- **三个原则：**一是制定或修订计量器具检定规程时，应当根据所适用计量器具的本身特征（如计量器具的工作原理、结构型式及所用的材质等）、计量器具的性能要求（如：最大允许误差及稳定性等）以及计量器具使用情况（如环境条件、使用频度与维护状况等）来确定检定周期；二是确定检定周期时，应当明确所适用的计量器具的测量可靠性目标 $R$ （一般计量器具的测量可靠性目标 $R \geq 90\%$ ）；三是计量器具检定周期的确定应当恰当地选用**反应法或最大似然估计法**中某一种或某几种合适的方法进行分析测算。

- **反应法**是指通过响应最近获得的检定结果，采用简单直接的方式或最简便的算法，对计量器具检定周期或校准时间间隔进行调整与确定的方法，**反应法主要有：**固定阶梯调整法、增量反应调整法与间隔测试法三种具体方法；

- **最大似然估计法**是指通过对似然函数的概率分布来研究评价计量器具超出允许误差的状况，最终确定计量器具检定周期或校准时间间隔的方法，最大似然估计法是建立在数理统计和大量数据分析的基础上，有**三种具体方法：**经典法、二项式法与更新时间法。

- 1 测量可靠性  $R(t)$  主要表征某种计量器具的整体性能随时间变化后的置信水平。
- 2 测量可靠性目标  $R$  是指某种计量器具的整体性能在进行重新确认（或后续检定）时保持所期望的合格范围内的概率。

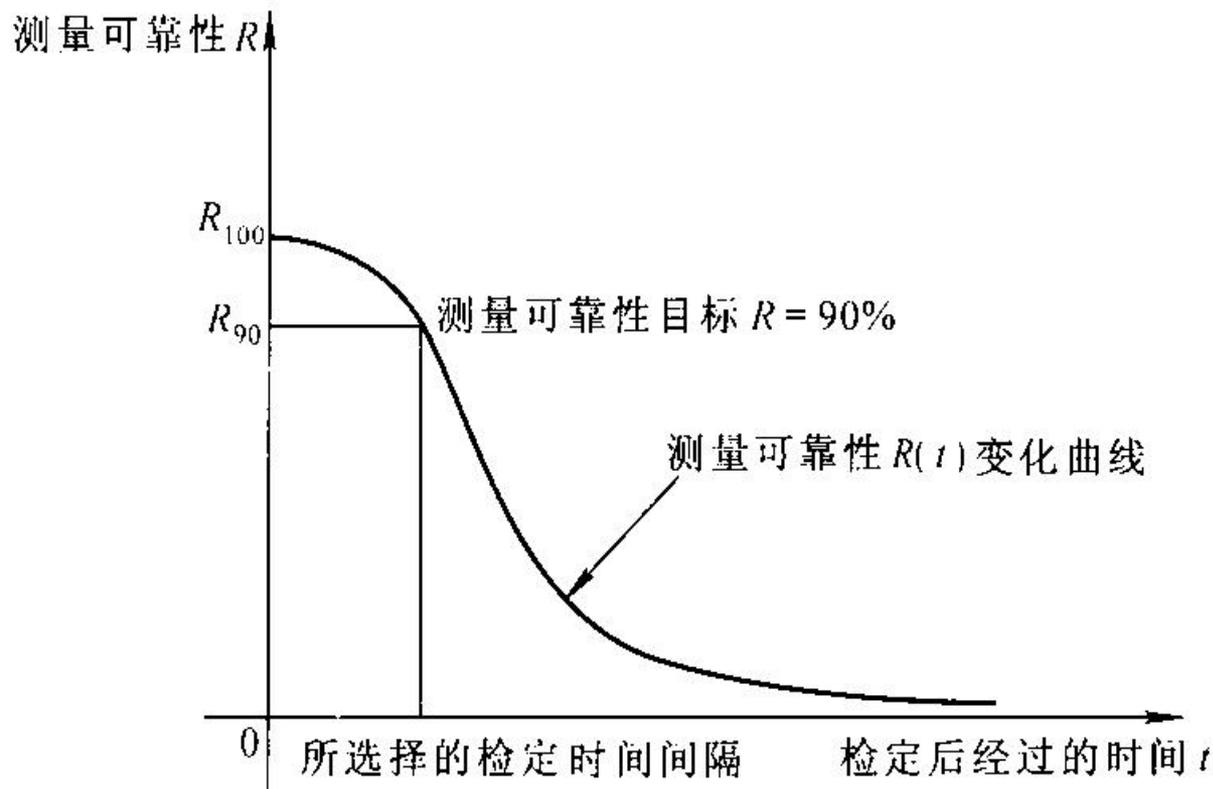


图 1 测量可靠性  $R(t)$  变化示意图

## • 固定阶梯调整法

• 计量器具投入使用一定的初始时间间隔（或一定时间间隔后的后续检定）之后，其整体性能经重新确认若超出规定的测量可靠性目标 $R$ ，应考虑适当**缩短**该类计量器具的检定时间间隔；若整体性能经确认未超出规定的可靠性目标 $R$ ，可以考虑适当**延长**检定时间间隔，也可以保持原检定时间间隔不变。

• 调整的时间增量（延长）或减量（缩短）**一般取一个固定的整月数按阶梯状逐渐递增或逐渐递减**；时间间隔增量系数 $a$ 一般小于减量系数 $b$ 。

• 时间间隔增量或减量 $\Delta$ 的计算

$$\Delta = a \text{ (或 } b) \times l_0 \text{ (} l_0 \text{ 为调整前的时间间隔)}$$

• **初始时间间隔的确定**，可以参照借用类似计量器具确定的检定周期，并对类似计量器具的测量可靠性目标、性能要求、使用情况、环境条件与检定方法进行比对分析确定；也可以通过对计量器具的设计结构、性能要求、使用情况分析，并听取制造厂的建议后进行工程分析。

- 例：在确认某种计量器具初始时间间隔 $l_0=3,6,12,18, \dots, 60$ 月，测量可靠性目标 $R \geq 90\%$ 后，通过对试验样本周期检定结果的评估，其检定时间间隔的调整如下表：

表 1 检定时间间隔调整表

检定合格率	时间间隔的调整	执行的检定时间间隔/月							
		3	6	12	18	24	36	48	60
	初始时间间隔	3	6	12	18	24	36	48	60
< 90%	间隔缩短到		3	6	12	18	24	36	48
90% ~ 95%	间隔保持不变	3	6	12	18	24	36	48	60
> 95%	间隔延长到	6	12	18	24	36	48	60	60

- **增量反应调整法**

- 调整后的检定时间间隔 $I_m$ 与调整前的时间间隔 $I_{m-1}$ 之间的关系

$$I_m = I_{m-1} \left[ 1 + \Delta_m (-R)^{1-\gamma_m} (R)^{\gamma_m} \right]$$

- 所需调整的时间增量 $\Delta_m$ 与调整前的时间增量 $\Delta_{m-1}$ 的关系式为

$$\Delta_m = \frac{\Delta_{m-1}}{2^{|\gamma_m - \gamma_{m-1}|}} \quad \Delta_0 = 1, \gamma_0 = 1$$

- $\gamma$ ——计算因子，当第 $m$ 次检定合格时为1，不合格时为0

- **例：**某计量器具初始检定时间间隔 $I_0=45$ 天，测量可靠性目标 $R=90\%$ ，历次检定结果如下：

检定次序	检定结果	检定次序	检定结果
1	超差不合格	5	合格
2	合格	6	超差不合格
3	合格	7	合格
4	合格	8	合格

- 第一次检定不合格后采用反应增量法进行调整

$$\gamma_1 = 0 \quad \Delta_1 = \frac{1}{2^{|0-1|}} = 0.5$$

- $I_1=45 \times [1+0.5 \times (-0.9)^{1-0} \times 0.9^0]=24.75 \approx 25$ 天

- 第二次检定合格

$$\gamma_2 = 1 \quad \Delta_2 = \frac{0.5}{2^{|1-0|}} = 0.25$$

- $I_2 = 25 \times [1 + 0.25 \times (-0.9)^{1-1} \times 0.9^1] = 30.625 \approx 31$ 天
- 第三次检定合格

$$\gamma_3 = 1 \quad \Delta_3 = \frac{0.25}{2^{|1-1|}} = 0.25$$

- $I_3 = 31 \times [1 + 0.25 \times (-0.9)^{1-1} \times 0.9^1] = 37.975 \approx 38$ 天
- 同理，可计算出
- $I_4 = 47$ 天       $I_5 = 58$ 天       $I_6 = 51$ 天
- $I_7 = 54$ 天       $I_8 = 57$ 天

# JJF 1094-2002 测量仪器特性评定

## 测量仪器示值误差符合性评定的基本要求

示值误差的不确定度满足下面要求时可不考虑示值误差评定的测量不确定度的影响。

$$U_{95} \leq \frac{1}{3} \text{ MPEV}$$

被评定测量仪器的示值误差 $\Delta$ 在其最大允许误差内时，可判为合格，即

$$|\Delta| \leq \text{MPEV}$$

被评定测量仪器的示值误差超出其最大允许误差时，判为不合格，即

$$|\Delta| > \text{MPEV}$$

在一定情况下，评定示值误差的不确定度 $U_{95}$ ，可取包含因子 $k=2$ 的扩展不确定度 $U$ 代替。

## JJF 1094-2002 测量仪器特性评定

依据计量检定规程对测量仪器进行评定，由于规程对评定方法、计量标准、环境条件等已作出规定，并满足检定系统表量值传递的要求，当被评定测量仪器处于正常状态时，对示值误差评定的测量不确定度将处于一个合理的范围内，所以当规程要求的各个检定点的示值误差不超过某一级别的最大允许误差的要求时，测量仪器的示值误差**判为符合**该准确度级别的要求，**不需要考虑**对示值误差评定的测量不确定度影响。

## JJF 1094-2002 测量仪器特性评定

依据计量检定规程以外的技术规范对测量仪器示值误差进行评定，并且需要对示值误差是否符合某一最大允许误差作出符合性判定时，必须采用合适的方法、计量标准和环境条件进行评定。选取有效覆盖被评定测量仪器测量范围的足够多点，如果各个点均不超过最大允许误差的要求，则得出被评定测量仪器整个测量范围符合要求。同时考虑对示值误差评定的测量不确定度影响。如果示值误差的测量不确定度不符合前述要求，必须考虑下面判据。

合格判据： $|\Delta| \leq \text{MPEV} - U_{95}$

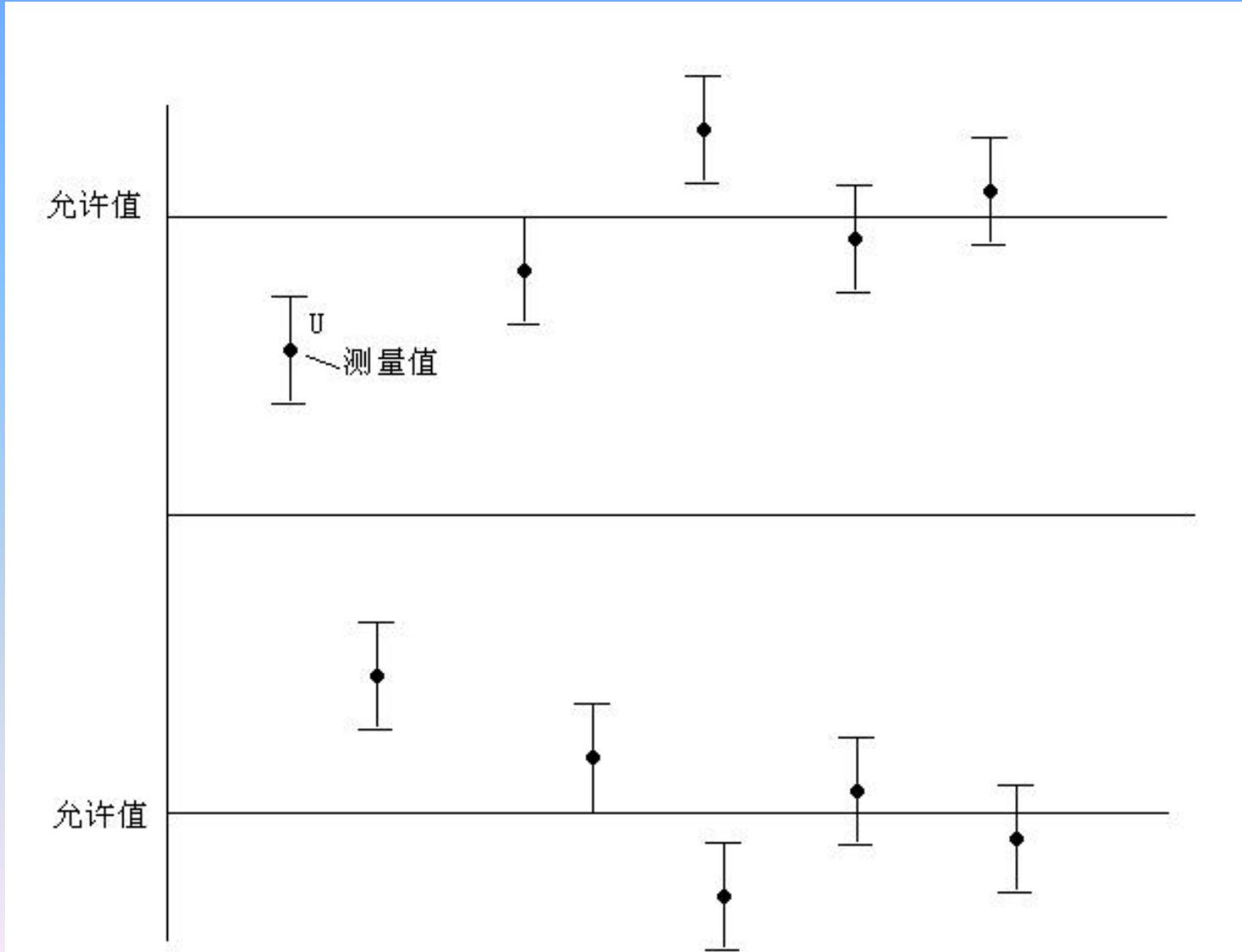
不合格判据： $|\Delta| \geq \text{MPEV} + U_{95}$

待定区： $\text{MPEV} - U_{95} < |\Delta| < \text{MPEV} + U_{95}$

## JJF 1094-2002 测量仪器特性评定

当测量仪器示值误差的评定处在不能作出符合性判定时，可以通过采用准确度更高的测量标准、改善环境条件、增加测量次数和改变测量方法等措施，以降低测量不确定度评定的不确定度 $U_{95}$ ，使满足与最大允许误差绝对值MPEV之比小于或等于1:3的要求，然后对测量仪器的示值误差重新进行评定。

# ——结果符合性判定示意图



**【案例】** 用标准线纹尺检定一台被检投影仪。在 10mm 处被检投影仪的最大允许误差为  $\pm 6\mu\text{m}$ ；标准线纹尺校准投影仪的扩展不确定度为  $U=0.16\mu\text{m}(k=2)$ 。

用被检投影仪对标准线纹尺的 10mm 点测量 10 次，得到测量数据，如表 3-6 所示。

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	9.999	9.998	9.999	9.999	9.999	9.999	9.999	9.998	9.999	9.999

问：如何判定该投影仪的检定结论。

**【案例分析】**

$U_{95}/\text{MPEV}=0.16/6=1/37.5\ll 1/3$ ，满足检定要求。

示值  $x = \bar{x} = 9.9988\text{mm}$ ；标准值  $x_s = 10\text{mm}$ ；示值误差  $= x - x_s = 9.9988\text{mm} - 10\text{mm} = -0.0012\text{mm} = -1.2\mu\text{m}$ 。

示值误差绝对值 ( $1.2\mu\text{m}$ ) 小于 MPEV ( $6\mu\text{m}$ )，由于  $|\Delta| \leq \text{MPEV}$ ，故判为合格。

检定结论：合格。

**【案例 2】** 依据检定规程检定 1 级材料试验机,材料试验机的最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ ,某一检定点的示值误差为 $-0.9\%$ ,可以直接判定该点的示值误差合格,而不必考虑示值误差评定的不确定度  $U_{95\text{rel}}=0.3\%$  的影响。

- **【案例1】**某企业计量实验室里有一台新进口的高精度电子分析天平，作为企业最高计量标准使用。这台天平已经使用了二个月，天平上贴着绿色合格标志。考评员问：“这台天平是否进行过检定？”室主任回答说：“国外这个厂家的产品质量很好，我们订购之前做过质量调查，买的时候附有生产厂家的产品合格证，质量上应该能够放心，我们准备使用一段时间后再请计量部门检定。”

- 案例分析

- 依据《考核规范》第4.1.3条“计量标准的溯源性1)”的规定：“计量标准器应当定点定期经法定计量检定机构或县级以上人民政府计量行政部门授权的计量技术机构建立的社会公用计量标准检定合格或校准来保证其溯源性；主要配套设备应当经检定合格或校准来保其溯源性”。厂家的合格证不能代替有效的溯源证明，经调查其质量好也不能保证其溯源性。所以室主任的观点和认识是错误的。

• **【案例2】**某企业建立的一项最高计量标准，其计量标准器检定证书的有效期为一年，而实际上已超过半年还在使用。该项计量标准的负责人说，由于日常检定的工作量不大，该计量标准使用并不频繁，所以厂里公布的调整确认间隔的文件已将其确认间隔调整为二年。依据这个文件，我们是隔一年送检一次。

• **案例分析：**依据《考核规范》第4.1.3条“计量标准的溯源性2)”的规定“有计量检定规程的计量标准器及主要配套设备，应当按照计量检定规程的规定进行检定”。该企业建立的企业最高计量标准属于强制管理的范畴，其计量标准器不能由企业自行调整检定周期。上级计量技术机构向根据计量检定规程的要求，出具的检定证书标明有效期为一年，超过有效期半年还在使用是不对的。

# 证书确认

## 校准需求的提出：

测量范围、不确定度、溯源机构资质、  
时间等

## 确认的主要方面：基本信息

结论和（或）结果数据（测量范围、  
不确定度等）

法制要求等

- 4.2 计量标准的主要计量特性
- 4.2.1 计量标准的测量范围
- 计量标准的**测量范围**应当用计量标准能够测量出的一组量值来表示，对于可以测量多种参数的计量标准，应当分别给出每种参数的测量范围。计量标准的测量范围**应当满足**开展检定或校准的需要。

**测量范围（工作范围）（JJF1001-1998）：** 测量仪器的误差处在规定极限内的一组被测量之值。

**测量区间（JJF1001-2011）：** 又称工作区间。在规定条件下，由具有一定的仪器不确定度的测量仪器或测量系统能够测量出的一组同类量的量值。注：在某些领域，此术语也称“测量范围”或“工作范围”；测量区间的下限不能与检测限相混淆。

**例如：** 1.  $E_1$ 等级公斤砝码标准装置的测量范围为1kg，  
2. 0.02级活塞式压力计的测量范围为（-0.1~60）MPa。

- **标称范围 (JJF1001-1998)** : 测量仪器的操纵器件调到特定位置时可得到的示值范围。标称范围通常用它的上限和下限表明, 例如  $(100\sim 200)^\circ\text{C}$ 。若下限为零, 标称范围一般只用其上限表明, 例如  $(0\sim 100)\text{V}$  的标称范围可表示为  $100\text{V}$ 。
- **标称示值区间 (JJF1001-2011)** : 简称标称区间。当测量仪器或测量系统调节到特定位置时获得并用于**指明该位置的、化整或近似的极限示值所界定**的一组量值。注: 标称示值区间通常以它的最小和最大量值表示, 例如  $(100\sim 200)\text{V}$ ; 在某些领域, 此术语也称“标称范围”; 在我国, 此术语也简称“量程”。
- **量程 (JJF1001-1998)** : 标称范围两极限之差的模。注: 对从  $-10\text{V}\sim +10\text{V}$  的标称范围, 其量程为  $20\text{V}$ 。
- **标称示值区间的量程 (JJF1001-2011)** : 标称示值区间的两极限量值之差的绝对值。注: 例, 对从  $-10\text{V}\sim +10\text{V}$  的标称示值区间, 其标称示值区间的量程为  $20\text{V}$ 。

- 4.2.2 计量标准的不确定度或准确度等级或最大允许误差
- 计量标准的不确定度或准确度等级或最大允许误差应当根据计量标准的具体情况，按本专业规定或约定俗成进行表述。对于可以测量多种参数的计量标准，应当分别给出每种参数的不确定度或准确度等级或最大允许误差。计量标准的不确定度或准确度等级或最大允许误差应当满足检定或校准的需要。

- **不确定度、准确度等级和最大允许误差**三个计量特性都与计量标准所提供的标准量值的准确程度有关，它们的含义各不相同，**分别用于不同的场合。**
- **(1) 计量标准的不确定度**是指计量标准所复现的标准量值的不确定度，或者说是在测量结果中由计量标准所引入的不确定度分量。
- 它**适用于**在测量中采用计量标准的实际值，或加修正值使用的情况。
- **(2) 准确度等级**是指符合一定的计量要求，并使不确定度或误差保持在规定极限以内的计量标准的等别或级别。
- 准确度等级通常采用约定的数字或符号来表示，并称为等级指标。注意术语“准确度”和“准确度等级”之间的区别，准确度是一个定性的概念。
- **(3) 最大允许误差**是指对给定的计量标准，由规范、规程、仪器说明书等文件所给出的允许的误差极限值。有时也称计量标准的允许误差限。

### • 4.2.3 计量标准的稳定性

• 计量标准的稳定性用计量标准的计量特性在规定的时间内发生的变化量来表示。新建计量标准一般应当经过半年以上的稳定性考核；已建计量标准一般每年至少进行一次稳定性考核，并通过历年的稳定考核数据比较，以证明其计量特性的持续稳定。计量标准的稳定性考核按照附录C.2的要求进行。

• 若计量标准在使用中采用标称值或示值，则计量标准的稳定性应当小于计量标准的最大允许误差；若计量标准需要加修正值使用，则计量标准的稳定性应当小于修正值的扩展不确定度（ $U_{95}$ 或 $U$ ， $k=2$ ）。当计量检定规程或计量技术规范对计量标准的稳定性有规定时，则可以依据其规定判断稳定性是否合格。

注：有效期内的有证标准物质可以不进行稳定性考核。

2016版规范将计量标准的稳定性考核归纳为**5种方法**，根据计量标准的不同情况选用适当的考核方法。

- 1) . 采用核查标准进行考核
- 2) . 采用高等级的计量标准进行考核
- 3) . 采用控制图法进行考核
- 4) . 采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核
- 5) . 采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核
- 6) . 有效期内的有证标准物质可以不进行稳定性考核
- 7) . 列入简化考核的检定项目可以不进行稳定性考核

- 4.2.4 计量标准的其他计量特性
- 计量标准的灵敏度、分辨力、鉴别阈、漂移、死区及响应特性等计量特性应当满足相应计量检定规程或计量技术规范的要求。

## • 4.3 环境条件及设施

### • 4.3.1 环境条件

- 温度、湿度、洁净度、振动、电磁干扰、辐射、照明及供电等环境条件**应当满足**计量检定规程或计量技术规范的要求。

- 大气环境条件（例如：温度、湿度等）、
- 机械环境条件（例如：振动、冲击等）、
- 电磁兼容条件（例如：电磁屏蔽、电磁干扰、辐射等）、
- 供电电源条件（例如：电源电压、频率、输出功率稳定性等）
- 采光照明条件（例如：照明、亮度等）

### • 4.3.2 设施

- 建标单位应当根据计量检定规程或计量技术规范的要求和实际工作需要，**配置必要的设施**，并对检定或校准工作场所内互不相容的区域**进行有效隔离，防止相互影响**。

- 设施**包括**空调系统、消声室、暗室、屏蔽室、隔离电源、防振动、防辐射等设施。

- 应当对检定或校准工作场所内互不相容的区域进行有效隔离，防止相互干扰，防止相互影响。

- 4.3.3 环境条件监控
- 建标单位应当根据计量检定规程或计量技术规范的要求和实际工作需要，配置监控设备，对温度、湿度等参数进行监测和记录。当环境条件可能危及到计量检定或校准结果时，应停止计量检定或校准工作。
- 当“环境条件及设施发生重大变化”时，2016版规范增加了对于建标单位应当进行计量标准环境条件及设施发生变化后的自查和评价的要求。

• **【案例1】** 在“检定测微量具标准器组”现场考评中，考评员发现：检定实验室的温度为 $22^{\circ}\text{C}$ ，采用的是壁挂式空调控温，温控记录上填写的是 $20.5^{\circ}\text{C}$ ，检定人员正在用立式光学计检定 $75\text{mm}$ 校对量杆。考评员问：“校对量杆是数显千分尺用的还是外径千分尺用的？”检定人员回答：“是数显千分尺用的。”考评员问：“你用的量块是几等的？”检定人员回答：“是3等。”考评员问：“你记录的温度与实际温度不一致怎么回事？”检定人员回答：“那是开始检定时的温度，再说这空调温度总是在 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 之间变化，我只能等温度符合要求了抓紧时间进行检定。”请问检定人员的这些作法对吗？

案例分析检定人员的这些作法是不对的。原因如下：

- (1) 检定时环境条件不符合要求。按照规程要求，数显千分尺校对用量杆检定时室内温度要求为： $(20\pm 1)^{\circ}\text{C}$ ，而该检定室的温度是在 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 之间变化的，检定过程中温度处在变动状态，有可能超出要求范围，显然不符合规程要求。
- (2) 温控记录不对，不能只记录开始检定时的温度，应记录检定过程温度变化范围。
- (3) 检定人员选用的主要配套设备不符合要求。按照规程要求，在对数显千分尺 $75\text{mm}$ 校对量杆进行检定时，采用立式光学计不行，因为立式光学计的准确度太低，不能满足测量不确定度的要求，需要使用3等量块和接触式干涉仪进行比较测量。

- **【案例2】** 计量标准考评员在现场考评时发现压力计量室墙上挂着一个干湿球温度计，湿球部分的下端包裹着纱布，而纱布是干的，水舱中也无蒸馏水。检定人员在检定原始记录的环境参数栏目中填着温度21°C，湿度21%RH。考评员问：“你是怎样算出湿度的？”检定人员答：“我看干温温度计指示值是21，就顺手填上了。”
- 案例分析
- 依据《考核规范》第4.3.3条“环境条件监控”的规定：“建标单位应当根据计量检定规程或计量技术规范的要求和实际工作需要，配置监控设备，对温度、湿度等参数进行监测和记录”。案例中干湿球温度计的水舱中无水，监控设备的使用不符合要求。另外，检定人员没掌握干湿球温度计的使用方法，不会进行温度、湿度的换算，因此对环境参数中的温度、湿度不能进行正确监视、换算和记录。

- 4.4 人员
- 4.4.1 计量标准负责人
  - 建标单位应当配备能够履行职责的计量标准负责人，**计量标准负责人应当对计量标准的建立、使用、维护、溯源和文件集的更新负责。**
- 4.4.2 检定或校准人员
  - 建标单位应当为**每项计量标准配备至少两名具有相应能力**，并满足有关计量法律法规要求的检定或校准人员。

- (1) 法定计量检定机构和被授权单位的检定或校准人员，应当持有：
- a. 《注册计量师资格证书》和《注册计量师注册证》；
  - b. 原《计量检定员证》；
  - c. 《计量专业项目考核合格证明》（过渡期期间）

(2) **企、事业单位的检定或校准人员**，无需提供计量检定人员证件，但应当经过计量专业理论和实际操作培训或考核合格

。

a. **《注册计量师资格证书》和《注册计量师注册证》**；

b. 原《计量检定员证》；

c. 《计量专业项目考核合格证明》（过渡期期间）

d. “培训合格证明”（以下部门签发的均可）

- 计量行业学协会或计量检定机构

- 本单位

- e.其他证明具备相应测量能力的证明文件

- 4.5 文件集

每项计量标准应当建立一个文件集，文件集目录中应当注明各种文件保存的地点、方式和保存期限。建标单位应当确保文件完整、真实、正确和有效。

注明各文件保存地点、保存方式和保存期限，应便于有关人员取用。

建标单位应当保证文件的完整性、真实性、正确性和有效性负责。

文件集可以承载在各种载体上。文件可以是纸质文档，也可以是电子文档。

- 文件集应当包括以下文件：

- 1)计量标准考核证书（如果适用）
- 2)社会公用计量标准证书（如果适用）
- 3)计量标准考核（复查）申请书
- 4)计量标准技术报告
- 5)检定或校准的重复性试验记录
- 6)计量标准的稳定性考核记录
- 7)计量标准更换申报表（如果适用）
- 8)计量标准封存（或撤销）申报表（如果适用）
- 9)计量标准履历书
- 10)国家计量检定系统表（如果适用）
- 11)计量检定规程或计量技术规范
- 12)计量标准操作程序
- 13)计量标准器及主要配套设备使用说明书（如果适用）
- 14)计量标准器及主要配套设备的检定或校准证书
- 15)检定或校准人员能力证明
- 16)实验室的相关管理制度
- 17)开展检定或校准工作的原始记录及相应的检定或校准证书副本
- 18)可以证明计量标准具有相应测量能力的其他技术资料（如果适用）。如：  
检定或校准结果的不确定度报告、计量比对报告、研制或改造计量标准的技术  
鉴定或验收资料等

## ● 4.5.2 计量检定规程或计量技术规范

- 建标单位应当具备开展检定或校准工作所依据的有效计量检定规程或计量技术规范。如果没有国家计量检定规程或国家计量校准规范，可以选用部门、地方计量检定规程。
- 对于国民经济和社会发展急需的计量标准，如果没有计量检定规程或国家校准规范，建标单位可以根据国际、区域、国家、军用或行业标准编制相应的校准方法，经过同行专家审定后，连同所依据的技术规范和实验验证结果，报主持考核的人民政府计量行政部门同意后，方可作为建立计量标准的依据。

- **【案例】** 一个经授权的计量检定机构对外单位送检的计量器具进行计量检定时，发现该计量器具是新开发的多功能测量设备。计量检定机构为了满足用户的需要，自己编制了计量检定规程，经过技术负责人批准后，按编制的计量检定规程执行了检定，并出具了计量检定证书。
- 案例分析
- 依据《考核规范》第4.5.2条的规定，该计量检定机构自己编制了计量检定规程并出具了计量检定证书的行为不对。作为授权的计量检定机构对外开展计量检定必须严格遵守计量法律法规和授权范围的约束，不能为了满足用户的需要，使用自己编制的计量检定规程开展计量检定工作。

## ● 4.5.3 计量标准技术报告

### ● 4.5.3.1 总体要求

● 新建计量标准，应当撰写《计量标准技术报告》，报告的内容应当完整、正确；已建计量标准，如果计量标准器及主要配套设备、环境条件及设施、计量检定规程或计量技术规范等发生变化，引起计量标准的主要计量特性发生变化时，应当修订《计量标准技术报告》。

● 建标单位在《计量标准技术报告》中应当准确描述建立计量标准的目的、计量标准的工作原理及其组成、计量标准的稳定性考核、结论及附加说明等内容。

### ● 4.5.3.2 计量标准器及主要配套设备

### ● 4.5.3.3 计量标准的主要技术指标

### ● 4.5.3.4 计量标准的量值溯源和传递框图

### ● 4.5.3.5 检定或校准结果的重复性试验

### ● 4.5.3.6 检定或校准结果的测量不确定的评定

### ● 4.5.3.7 检定或校准结果的验证

- **【案例】** 某企业建立了 0.3 级、(0.1~60) kN 测力仪标准装置，由于工作的需要，增加了一台 0.3 级、(10~100) kN 测力仪和一台 0.1 级、(3~30) kN 测力仪，该测力仪标准装置到期复查时该企业拟利用新购仪器扩展了装置的测量范围，并将建标时撰写的《计量标准技术报告》作为申请复查的资料上报。
- 案例分析
- 依据《考核规范》第 4.5.3.1 条的规定：“已建计量标准，如果计量标准器及主要配套设备、环境条件及设施、计量检定规程或计量技术规范等发生变化，引起计量标准主要计量特性发生变化时，应当修订《计量标准技术报告》”。本案例中，测力仪标准装置中的计量标准器——测力仪发生了变化，使测力仪标准装置的测量范围扩展宽了，准确度提高了，该计量标准的主要计量特性已经发生变化，这时企业应当重新修订《计量标准技术报告》，并按新建计量标准申请考核。而本案例中企业未对其进行修订，申请复查时，还把开始建标时撰写的《计量标准技术报告》作为资料上报是不对的。

- 4.5.4 检定或校准的原始记录
- 4.5.4.1 检定或校准的原始记录格式规范、信息量齐全，填写、更改、签名及保存等符合有关规定的要求。
- 4.5.4.2 原始数据真实、完整，数据处理正确。
- **格式**：检定或校准的原始记录的格式应符合计量检定规程或校准规范的要求。
- **信息**：每份原始记录应包含足够的信息，以保证该检定或校准结果能在尽可能与原来接近的条件下复现。
- **填写**：原始记录中的原始观测结果应在检定或校准时准确及时予以记录。
- **更改**：当在记录中发生错误时，对每一错误应划改。对电子存储的记录也应采取同等的措施，以避免原始数据的丢失或者更改。
- **签名**：原始记录应包括检定或校准人员和核验人员的签名。
- **原始数据真实**：在检定或校准时真实记录，不能伪造。
- **数据处理正确**：离群值的剔除，数据修约和有效数字处理要符合有关规定。

- **【案例】** 计量标准考评员老李在化学计量室进行计量标准复查考核时，查阅了检定和校准的原始记录，经察看记录格式比较规范，内容填写齐全，数据更改执行了划改的规定，但发现签字人中不少只签姓却不签全名；数据有效位数取舍也不一致。
- 案例分析
- 依据《考核规范》第4.5.4.1条“检定或校准的原始记录”的规定：“格式规范、信息齐全，填写、更改、签名及保存等符合有关规定的要求”。检定和校准的原始记录签字人应该签全名，案例中只签姓而不签名是不对的；检定和校准的原始记录数据的有效位数应该执行数据处理的相关规定，不能随意取舍有效位数。

- 4.5.5 检定或校准证书
- 4.5.5.1 检定或校准证书的**格式、签名、印章及副本保存**等符合有关规定的要求。
- 4.5.5.2 检定或校准证书**结果正确，内容符合**计量检定规程或计量技术规范的要求。
- **格式**：检定证书和检定结果通知书的格式应按计量行政部门规定的统一格式和计量检定规程的要求设计，校准证书的格式按有关的规定执行。
- **签名**：检定或校准证书应实行三级签名制，检定或校准人员、核验人员和批准人员均应签名。
- **印章**：开展计量检定工作，必须按照《计量检定印、证管理办法》的规定，出具检定证书或加盖检定印；校准证书应当加盖校准机构的校准专用章。
- **副本保存**：符合有关规定（JJF1069）的要求。
- **结论准确**：检定或校准证书结果准确
- **符合要求**：内容符合计量检定规程或技术规范的要求。

- 检定证书
- 机构**进行检定**，必须按《计量检定印、证管理办法》的规定，出具检定证书或加盖检定合格印。——封面：
  - 国质检量函[2005]861号《关于印发新版〈检定证书〉和〈检定结果通知书〉封面格式式样的通知》
  - 国质检量函[2006]13号《关于启用新版〈检定证书〉和〈检定结果通知书〉封面格式式样有关问题补充说明的通知》
- ——内页：
  - 自行设计格式，但内容应至少包括相应检定规程规定的内容。

## 4.5.6 管理制度

建标单位应当建立并执行下列管理制度，以保证计量标准处于正常运行状态。

(1) 实验室岗位管理制度（明确实验室管理人员、计量标准负责人、检定或校准、核验人员具体分工和职责）

(2) 计量标准使用维护管理制度（明确计量标准的保存、运输、维护、使用、修理、更换、改造、封存及撤销以及恢复使用等工作的具体要求和程序）

(3) 量值溯源管理制度（明确计量标准器及主要配套设备的周期检定或定期校准计划和执行程序，包括偏离程序应采取的措施）

(4) 环境条件及设施管理制度

(5) 计量检定规程或计量技术规范管理制度

(6) 原始记录及证书管理制度

(7) 事故报告管理制度

(8) 计量标准文件集管理制度

上述管理制度可以单独制订，也可以包含在建标单位的管理体系文件中。

## 4.6 计量标准测量能力的确认

### 4.6.1 技术资料审查

通过建标单位提供的计量标准的稳定性考核、检定或校准结果的重复性试验、检定或校准结果的不确定度评定、检定或校准结果的验证以及计量比对等技术资料，综合判断计量标准测量能力是否满足开展检定或校准工作的需要以及计量标准是否处于正常工作状态。

## 4.6.2 现场实验

通过现场实验的结果、检定或校准人员实际操作和回答问题的情况，判断计量标准测量能力是否满足检定或校准工作的需要以及计量标准是否处于正常工作状态。现场实验应满足如下要求：

### 4.6.2.1 实际操作

检定或校准人员采用的检定或校准方法正确、操作程序以及操作过程等符合计量检定规程或计量技术规范的要求。

### 4.6.2.2 检定或校准结果

检定或校准人员数据处理正确，检定或校准的结果符合附录C.5的有关要求。

### 4.6.2.3 回答问题

计量标准负责人及检定或校准人员能够正确回答有关本专业基本理论方面的问题、计量检定规程或计量技术规范中有关问题、操作技能方面的问题以及以及考评中发现的问题。

- **【案例】**在计量标准现场考评中，考评员核查现场实验的超声功率计检定记录时，发现计量检定人员没有按计量检定规程规定的项目进行超声功率项目的检定。检定人员解释说：“我们这个项目是现场检定的，检定超声功率比较麻烦，带的标准设备也多，刚建标时我们对计量规程规定周期检定的项目都进行了检定。由于用户只要求给他们检定合格就行了，没有提出过明确的项目要求，为了提高工作效率，我们就不检了，用户也没有提出过意见，此次现场实验，我们也是按照日常检定进行的操作。”
- 案例分析
- 依据《考核规范》第4.6.2.1“实际操作”的规定：“检定或校准人员采用的检定或校准方法、操作程序以及操作过程等符合计量检定规程或计量技术规范的要求”。计量检定不执行检定规程，随意省略应当检定的项目，是不对的。

## 五、计量标准的考核程序

- 申请
- 受理
- 组织
- 考评
- 审批（包括发证）

注：之后的条款号与规范的条款号不一定一致

## •5.1 计量标准考核的申请

•（准备要求、提交材料、申请去向、时间限制）

### •5.1.1 申请计量标准考核前的准备

1. 新建计量标准要完成以下7个方面的准备工作：

- 1) 科学合理、完整齐全配置计量标准器及配套设备；
- 2) 计量标准器及主要配套设备应当取得有效检定或校准证书；
- 3) 计量标准应当经过试运行，考察计量标准的稳定性及其他计量特性符合要求；
- 4) 环境条件及设施应当符合计量检定规程或计量技术规范规定的要求，并对环境条件进行有效监控；

- 5) 每个项目配备至少两名**具有相应能力**的检定或校准人员，并指定一名计量标准负责人；

- 6) 建立**计量标准的文件集**。编写《计量标准技术报告》、《计量标准考核（复查）申请书》时，其中计量标准的稳定性考核、检定或校准结果的重复性试验、检定或校准结果的测量不确定度评定以及检定或校准结果的验证等内容应当符合附录C的有关要求。

- 7) 对于**研制或改造的计量标准**，应当经过技术鉴定或验收后方可申请考核

## 2. 申请计量标准**复查考核**要完成以下准备

复查计量标准**应当确认计量标准持续处于正常工作状态**，要完成4方面准备工作：

- 1) 保证计量标准器及主要配套设备的连续、有效溯源；
- 2) 按规定进行检定或校准结果的重复性试验；  
(检定或校准结果的重复性试验)
- 3) 按规定进行计量标准的稳定性考核；
- 4) 及时更新计量标准文件集中的有关文件。

## 5.1.2 申请计量标准考核需提供的资料：

### 1. 申请新建计量标准考核

（建标单位应当提供以下6种资料）：

- 1) 《计量标准考核（复查）申请书》原件一式两份和电子版一份；
- 2) 《计量标准技术报告》原件一份；
- 3) 计量标准器及主要配套设备有效的检定或校准证书复印件一套；
- 4) 开展检定或校准项目的原始记录及相应的模拟检定或校准证书复印件两套；
- 5) 检定或校准人员能力证明复印件一套；
- 6) 可以证明计量标准具有相应测量能力的其他技术资料（如果适用）复印件一套。

## 2. 申请复查考核需提供11个方面的资料:

- 1) 《计量标准考核（复查）申请书》原件一式两份和电子版一份；
- 2) 《计量标准考核证书》原件一份；
- 3) 《计量标准技术报告》原件一份；
- 4) 《计量标准考核证书》有效期内计量标准器及主要配套设备连续、有效的检定或校准证书复印件一套；
- 5) 随机抽取该计量标准近期开展检定或校准工作的原始记录及相应的检定或校准证书复印件两套；
- 6) 《计量标准考核证书》有效期内连续的《检定或校准结果的重复性试验记录》复印件一套；

- **7)** 《计量标准考核证书》有效期内连续的《计量标准的稳定性考核记录》复印件一套；
- **8)** 检定或校准人员能力证明复印件一套；
- **9)** 计量标准更换申报表（如果适用）复印件一份；
- **10)** 计量标准封存（或撤销）申报表（如果适用）复印件一份；
- **11)** 可以证明计量标准具有相应测量能力的其他技术资料（如果适用）复印件一套。

### •3.计量标准考核资料的填写要求:

计量标准考核（复查）提交的各种技术资料一般使用A4纸，采用计算机打印，如果用墨水笔填写，要求字迹工整清晰。表格的填写要求详见“有关计量标准考核用表用证的填写与使用说明”

### •5.1.3 申请计量标准考核的去向

- 县级以上计量行政部门建立本行政区域内的各项最高等级的**社会公用计量标准**，应当向上一级计量行政部门申请考核；其他等级的社会公用计量标准，应当向当地计量行政部门申请考核。

- 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组织建立本**部门的各项最高计量标准**，应当向同级计量行政部门申请考核。

- **有主管部门的企业事业单位**，建立本单位各项最高计量标准，应当向与其主管部门同级的计量行政部门申请考核。
- **无主管部门的企业单位**建立本单位各项最高计量标准，应当向本单位工商注册地的计量行政部门申请考核。
- **承担计量行政部门计量授权任务的单位**
- 建立相关计量标准，应当向授权的计量行政部门申请考核。

- 5.1.4 申请计量标准考核的时限:

- 申请计量标准复查考核，建标应当在《计量标准考核证书》**有效期届满前六个月**向主持考核的计量行政部门提出。
- 
- 在《计量标准考核证书》**有效期届满后才**提出复查考核申请的，建标单位应当按照**新建**计量标准申请考核。
- 
- 
- **未按期提出复查考核申请**，建标单位应当自行承担计量标准超期使用的责任。
-

## • 5.2 计量标准考核的受理

- 主持考核的人民政府计量行政部门收到建标单位申请考核的资料后，应当对资料进行初审，确定是否受理该项计量标准考核。初审实际上是一种形式审查，初审的主要目的是检查申报的资料是否齐全、完整和规范，是否符合考核的基本要求。初审内容主要包括以下五方面：
  - 1) 申请考核的计量标准是否属于受理范围；
  - 2) 申请考核资料是否齐全，内容完整，所用表格是否采用本规范规定的格式式样；
  - 3) 计量标准器及主要配套设备是否具有有效的检定或校准证书；
  - 4) 开展的检定或校准项目是否具有计量检定规程或计量技术规范；
  - 5) 是否配备至少两名具有相应能力的检定或校准人员。

- **申请资料齐全并符合本规范要求的，受理申请，发送受理决定书。**
- **申请资料不符合规范要求的：**
  - 1) **可以立即更正的，应当允许建标单位更正。更正后符合本规范要求的，受理申请，发送受理决定书。**
  - 2) **申请资料不齐全或不符合本规范要求的，应当在5个工作日内一次告知建标单位需要补正的全部内容，经补充符合要求的予以受理；逾期未告知的，视为受理。**
  - 3) **不属于受理范围的，发送不予受理决定书，并将有关申请资料退回建标单位。**

(考核材料的受理一般在行政办事大厅进行，重点是材料齐全；初审应当由计量标准考核管理人员完成，技术支持可以聘请考评员配合，但是工作责任应当区分清楚。)

## 5.3 计量标准考核的组织

### 5.3.1 计量标准考核的主持（主持考核单位）

主持计量标准考核的有国家、省级、市(地)及县级等四级计量行政部门，负责计量标准考核的申请受理、审批发证、证后监管等主要环节。

### 5.3.2 计量标准考核的组织（组织考核单位）

组织计量标准考核的计量行政部门有国家、省级、市级等三级，主要负责计量标准的技术考评组织工作。

### 5.3.3 考核能力确定

计量标准考核申请受理后,主持考核的计量行政部门根据**自己的考核能力确定组织考核**的计量行政部门。

① 如主持考核的计量行政部门所辖区域内的计量技术机构**具有与被考核的计量标准相同或更高等级的计量标准**,并有**该项目的备案计量标准考评员**,主持考核的计量行政部门应当自行组织考核,考核合格的签发《计量标准考核证书》。

(主持 = 组织)

② 如主持考核的计量行政部门所辖区域内的计量技术机构**没有与被考核的计量标准相同或更高等级的计量标准**,或**没有该项目的备案计量标准考评员**,也就是说不具备对申请计量标准进行考评的能力,该项目应呈报上一级计量行政部门组织考核。

(主持 ≠ 组织)

- **考核能力判定：（两个要求）**
- 1) 是否具有与被考核的计量标准相同或更高等级的计量标准；
- 2) 是否有该项目的备案计量标准考评员；
- 具备考核能力的 主持 = 组织
- 不具备考核能力的 主持 ≠ 组织

### 5.3.4 组织考评方式

组织考核的计量行政部门应当制定考核计划，把考核任务委派给具有相应能力的单位或考评组承担考评任务。

- 1、考评单位
- 2、考评组
- 3、考评员
- 4、考评员+技术专家

### 5.3.5 考核计划的通知

主持考核的计量行政部门应当将组织考核的计量行政部门、考评单位以及考核计划告知建标单位，以便建标单位做好考评前的准备工作。为了与建标单位沟通以及必要时实行考评员回避制度，主持考核的计量行政部门必要时可征求建标单位意见后确定考核计划。

### 5.3.6 考核组织时间

计量标准考核的组织工作应当在10个工作日内完成。

### 5.3.7 考评员的聘请及考评组的组成

计量标准考核实行考评员考评制度，每项计量标准一般由1至2名考评员执行考评任务。

5.3.7.1 国务院计量行政部门聘用取得国家计量标准一级考评员资格的人员承担考评任务；

5.3.7.2 各省计量行政部门聘用本行政区域内取得国家计量标准一级或二级考评员资格的人员承担考评任务；

5.3.7.3 聘用计量标准考评员时，其考评项目应与考评员所备案考评的项目相同。如果考评员所持考评项目不足以覆盖被考评项目，组织考核的计量行政部门可聘请有关技术专家和相近专业项目的考评员组成考评组执行考评任务。

5.3.7.4 **承担考评单位**应当根据有关计量行政部门下达的计量标准考核任务，**聘请本单位的考评员**承担考评工作。

（考评单位一般为直属法定计量检定机构）

（聘请考评员原则：以内为主，不能擅自外聘）

5.3.7.5 如果现场考评的考评员为2名或2名以上时，组织考核的计量行政部门或考评单位应当组成考评组，并**指派其中一名考评员担任考评组组长**。

5.3.7.6 **需要跨行政区域聘用考评员的**，聘用时应当通过考评员所在地的人民政府计量行政部门认可。

跨行政区域聘用考评员一般适用于执行次级计量标准的考评

- **5.4 计量标准考评的实施**

- 

- 考评组及考评员应当按照计量标准规范的**6方面30个条款**的规定要求实施考评。

## 5.5 计量标准考核的审批

主持考核的计量行政部门对组织考核的计量行政部门、考评单位或考评组上报的考评资料及考评员的考评结果进行审核。

### 5.5.1. 计量标准考评材料的审核

计量行政部门对考评单位或考评组上报的考评资料及考评员的考评结果进行审核。

### 5.5.2. 计量标准审核重点为：

- ①计量标准的**技术指标**是否满足量值传递工作的需要；
- ②核准可开展的检定或校准项目**是否表述完整、填写正确**；
- ③**考评结论**是否清晰、考评员签字是否齐全；
- ④考评单位或考评组**意见是否明确**，负责人签字并加盖**公章**。

- 5.5.3. 计量标准考评结论的审批
- 主持考核的计量行政部门经过审核，批准考核合格的计量标准，确认考核不合格的计量标准。
- 考核合格的，  
主持考核的计量行政部门发给建标单位准予行政许可决定书，签发《计量标准考核证书》。
- 考核不合格的，  
主持考核的计量行政部门向建标单位发送不予行政许可决定书，说明其不合格的主要原因，退回有关申请资料。

#### 5.5.4 计量标准考核审批、发证时间

审核批准工作一般应当在**20个工作日内**完成。

(行政许可工作期限的规定)

计量标准考核的**发证时间为10个工作日**

《计量标准考核证书》的**有效期为4年**。

#### 5.5.5. 审批与发证注意事项:

1. 审核的核心要求 (审核重点)

2. 行政许可程序的遵守 (审核结论 行政文书)

3. 审批时限 (共20天)

组织 (可能多级)

主持

4. 发证 (制证、发证)

5. 有效期

申请

受理(5日)

组织(10日)

考评(80日)

(包括整改15日, 考评单位复核5日)

审批(20日) (发证10日)

# 六、计量标准的考评

## 6.1 计量标准的考评方式、内容和要求

### 6.1.1 计量标准的考评方式分为

#### 书面审查和现场考评

新建计量标准的考评首先进行书面审查，如果基本符合条件，再进行现场考评；

复查计量标准的考评通常采用书面审查的方式来判断计量标准的测量能力，如果建标单位提供的申请资料，不能证明计量标准能够保持相应测量能力，应当安排现场考评；

同一个建标单位有多项计量标准同时复查考核的，在书面审查的基础上，可采用现场抽查的方式确定安排现场考评的部分项目。

（书面审查：100%      现场考评：视具体情况决定）

## 6.1.2 考评内容

计量标准的考评内容包括计量标准器及配套设备、计量标准的主要计量特性、环境条件及设施、人员、文件集以及计量标准测量能力的确认等六个方面共30项要求。

- **重点考评项目**（带\*号的项目）有**10**项；
- **书面审查项目**（带△号的项目）有**20**项；
- **可以简化考评项目**（带○号的项目）有**4**项。

### 6.1.3 重点考评项目

列入重点考评的10个项目，在考评中应予以高度重视。

- 1. 计量标准器及配套设备的配置。
  - 如果不符合计量检定规程或技术规范的要求,如不齐全,或不能满足开展检定或校准工作的需要,考评不合格。（配 齐）
- 2. 计量标准的计量特性
  - 如果不符合考核要求,或不能满足开展检定/校准工作的需要,或达不到计量检定规程或技术规范的要求,考评不合格。（完 好）
- 3. 计量标准的溯源性
  - 如无法证明计量标准的有效溯源, 考评不合格。
  - （有 效）

#### 4. 计量标准的稳定性

如达不到规定要求,考评不合格。

(查阅稳定性考核记录)

#### 5. 环境条件或设施

如不符合检定规程或技术规范的要求,考评不合格。

(查阅环境条件监控记录)

#### 6. 检定或校准人员

是否配备至少两名本项目具有相应能力的检定或校准人员;如配备人数不足,或其能力不能满足申请开展的检定/校准项目要求,考评不合格。

(调阅能力证明、核查人员能力)

- 7. 计量检定规程或计量技术规范
  - 检定规程或技术规范发生变更，需要改造或者更换计量设备的，在复查考核时确认达不到规定要求的，考评不合格。
  - （携带新规程 熟悉新规程的变化）
- 8. 检定或校准结果的测量不确定度评定
  - 不符合要求，考评不合格。
  - （查阅测量不确定度评定报告、各种试验记录）
- 9. 现场实验中的检定或校准方法
  - 检定或校准操作过程和方法不正确的，考评不合格。
  - （现场考评 试验结果核查）
- 10. 检定或校准结果
  - 不符合考核要求的，考评不合格。
  - （查阅检定或校准结果验证记录及结论  
现场考评 实验结果核查）

## 6.1.4 书面审查项目

所有计量标准的考评都要进行书面审查。

- 书面审查项目见规范附录J中的“计量标准考评表”中带△号的项目，共计有**20**项。书面审查中的重点考评项目有**6**项。

## 6.1.5 允许简化考评的项目

仅用于开展计量检定，并列入《简化考核的计量标准项目目录》中的计量标准（见附录N），其**稳定性考核、检定结果的重复性试验、检定结果的测量不确定度评定以及检定结果的验证**等**4**个项目（带○号的项目）可以免于考评。

（仅用于检定的、列入简化考核目录的）

- **6.1.6 考评判定标准**

- 如果有**重点考评项目**（带\*号的项目）**不符合要求**，则为**考评不合格**；

- **重点考评项目有缺陷，或其他项目不符合或有缺陷**时，可以**限期整改**，整改时间一般**不超过15个工作日**

- **超过整改期限仍未改正到位者**，视为**考评不合格**。

- **6.1.7 计量标准的考评时间**

- 计量标准的**考评时间为80工作日**（包括整改时间及考评结果复核时间、审核时间）。

- 考评员应当保质保量按时完成考评任务，**如果遇到特殊情况无法按时进行的考评工作**，考评员应当在《计量标准考核报告》中写出考评中“需要说明的内容”，并应当及时将建标单位的申请资料呈交给组织考核的人民政府计量行政部门

## 6.2 书面审查

### 一、书面审查的目的和范围

**书面审查的范围：**所有计量标准的考评都要进行书面审查。

**书面审查的目的：**确认申请资料是否齐全、正确，所建计量标准是否满足法制和技术的要求。

## 二、书面审查的方法

书面审查是考评员通过查阅建标单位提供的资料，确认所建计量标准是否满足法制和技术的要求，并具有相应测量能力。如果考评员对建标单位提供的资料存有疑问时，应当与建标单位进行沟通。

书面审查的内容见《计量标准考核报告》中“计量标准考评表”带“△”的项目。

### 三、 书面审查的内容

1、 书面审查时， **重点审查**如下八个方面内容：

- 1) 计量标准器及主要配套设备的配置是否完整齐全， 是否符合计量检定规程或计量技术规范的要求， 并满足开展检定或校准工作的需要；
- 2) 计量标准的溯源性是否符合规定要求， 计量标准器及主要配套设备是否具有有效的检定或校准证书；
- 3) 计量标准的主要计量特性是否符合要求；
- 4) 是否采用有效的计量检定规程或计量技术规范；
- 5) 原始记录、 数据处理以及检定或校准证书是否符合要求；
- 6) 《计量标准技术报告》 填写内容是否齐全、 正确， 并及时更新， 重点关注计量标准的稳定性考核、 检定或校准结果的重复性试验、 检定或校准结果的不确定度评定以及检定或校准结果的验证等内容是否符合要求；
- 7) 是否配备至少两名本项目具有相应能力的检定或校准人员；
- 8) 计量标准具有相应测量能力的其他技术资料是否符合要求。

## 四、 书面审查结果的处理

### 1、 对新建计量标准考核的三种处理方式：

#### 1) 基本符合考核要求的

考评员将书面审查情况和现场考评有关事宜报告考评组组长，考评组组长与建标单位**协商现场考评事宜**，并将确定后的现场考评具体时间及有关要求（包括现场试验的两名检定或校准人员的名单）**提前通知建标单位**。

**现场试验的两名**检定或校准人员应当优先选择那些从事检定或校准工作时间短、学历低、本项目工作经历少的。

**如果是一个考评员承担考评**，就由该名考评员与建标单位协商并确定现场考评事宜。

## 2) 完善后基本符合要求的

存有一些小问题或某些方面不太完善，考评员应当与建标单位交流，必要时，下达“计量标准整改工单”，建标单位经过补充、修改、完善，解决了存在问题的，考评员将**书面审查情况和现场考评有关事宜报告**考评组组长，考评组组长将确定后的现场考评具体时间及有关要求提前通知建标单位。如果建标单位不能在15个工作日内完成整改工作，则考评不合格。

### 3) 存在重大、难以解决的问题的

考评员与建标单位交流后，建标单位不能解决或短时间难以解决的，考评员确认该计量标准测量能力不符合考核要求，则考评不合格。

对确认考评不合格的，考评员应填写《计量标准考核报告》，在考评结论及意见中填写考评不合格的意见，并在“计量标准考评表”中注明不符合项目及其原因。然后，将《计量标准考核报告》及申请资料交回考评单位或考评组组长。

## 2、 复查考核的四种处理方式:

### 1) 符合考核要求的

符合考核要求,则考评合格。考评员填写《计量标准考核报告》后,将《计量标准考核报告》及申请资料交回考评单位或考评组组长。

### 2) 完善后符合要求的

如果发现某些方面存在有缺陷,不符合考核要求,考评员应当与建标单位进行交流,必要时,下达“**计量标准整改工单**”,建标单位经过补充、修改、完善,按时完成整改工作的,则考评合格。考评员填写《计量标准考核报告》后,将《计量标准考核报告》及申请资料交回考评单位或考评组组长。

- 如果建标单位**不能在15个工作日内**完成整改工作,则考评不合格。

### 3) 需要现场考评的

对计量标准的检定或校准能力有疑问，考评员与建标单位交流后仍无法消除疑问，应当安排现场考评。

### 4) 考评不合格的

存在**重大或难以解决**的问题，考评员与建标单位交流后，确认计量标准的检定或校准能力不符合考核要求，则考评不合格。考评员填写《计量标准考核报告》后，将《计量标准考核报告》及申请资料交回考评单位或考评组组长。

## 6.3 现场考评

现场考评是考评员通过**现场观察、资料核查、现场实验和现场提问**等方法，对计量标准的测量能力进行确认。

现场考评以**现场实验和现场提问**作为考评重点。  
现场考评的**时间**一般为1~2天。

现场考评的内容为**六个方面共30项要求**。逐项进行审查和确认

## 6.3.1 现场考评的程序

1 首次会议

2 现场观察

3 资料核查

4 现场实验和现场提问

5 末次会议

# 1 首次会议

**目的：**安排考评工作

首次会议由考评组组长主持，考评组全体成员、建标单位主管人员、计量标准负责人和项目组成员参加，时间一般不超过半小时。

**议程：**

- 1) 双方介绍出席会议的人员；
- 2) 考评组组长或考评员宣布考评项目和考评组成员分工，明确考核的依据和要求，确定考评安排和现场实验的内容等；
- 3) 建标单位主管人员介绍本单位概况和考核准备工作情况；
- 4) 确认考评工作安排中不明确的事项。

## 2 现场观察

首次会议结束后，考评组成员在建标单位有关人员的陪同下对考评项目的相关场所进行现场观察。通过观察，了解计量标准的计量标准器及配套设备、环境条件及设施等方面的情况，为实施考评作好准备。

## 3 资料核查

考评员应当按照《计量标准考核报告》中考评表的内容对申请资料的真实性进行现场核查。核查时应当对重点考评项目以及书面审查未涉及的项目予以关注。

## 4 现场实验

### 1) 现场实验:

**现场实验**由检定或校准人员用被考核的计量标准对考评员指定的测量对象进行检定或校准。

- 现场实验时，考评员应当**对检定或校准的操作程序、操作过程以及采用的检定或校准方法**等内容进行考评，并按照附录C.5的要求将**现场实验数据与已知参考数据**进行比较，对现场实验**结果进行评价**，确认计量标准测量能力是否符合考核要求。

## 2) 现场实验测量对象的选择:

根据实际情况可以选择考评员**自带盲样**、**建标单位的核查标准**、或**近期经检定或校准过的计量器具**作为测量对象。测量对象的选择**优先顺序**:

最佳的测量对象是考评员自带的盲样;

考评员无法自带盲样时, 可以选用建标单位的核查标准作为测量对象;

若建标单位无合适的核查标准可供使用时, 也可以从建标单位的仪器收发室中, 挑选一近期已检定或校准过的外单位送检仪器作为测量对象。

(留样再检)

### 3) 现场实验的**人员选择**:

从《申请书》填写的名单中选择2名检定或校准人员进行现场实验。尽量选择从业时间短、工作经验少的。**必要时，可以增加**现场实验人员。

### 4) **现场实验过程的评价**:

考评员**应从检定或校准方法是否正确，操作过程是否规范，是否熟练**等方面进行考评。考评员应在实验现场**观察记录**检定或校准的人员的实测项目、模拟试验项目、实验步骤、试验时间，并**确认是否**能满足计量检定规程或技术规范的要求。

## 5) 现场实验结果的评价:

对于考评员自带盲样的情况，现场测量结果与参考值之差应不大于两者的扩展不确定度（ $U_{95}$ 或 $U$ ， $k=2$ ，下同）的方和根。若现场测量结果和参考值分别为 $y$ 和 $y_0$ ，它们的扩展不确定度分别为 $U$ 和 $U_0$ ，则应满足：

$$|y - y_0| \leq \sqrt{U^2 + U_0^2}$$

- 若使用建标单位的核查标准作为测量对象，则建标单位应当在现场实验前提供该核查标准的参考值及其不确定度。
- 若采用近期已检定或校准过的计量器具作为测量对象，建标单位也应当在现场实验前提供该计量器具的检定或校准结果及其不确定度。
- 在此两种情况下，由于检定或校准结果和参考值都是采用同一套计量标准进行测量，因此在扩展不确定度中应当扣除由系统效应引起的测量不确定度分量。若现场检定或校准结果和参考值分别为 $y$ 和 $y_0$ ，它们的扩展不确定度均为 $U$ ，扣除系统效应引入的不确定度分量后的扩展不确定度为 $U'$ ，则应当满足：

$$|y - y_0| \leq \sqrt{2} U'$$

## 5、现场提问

### 1) 现场提问的**内容**：

有关本专业基本理论方面的问题、计量检定规程或技术规范中有关的问题，操作技能方面的问题以及考核中发现的问题。

### 2) 现场回答问题的**人员的选择**：

现场实验应从《申请书》中填写的检定或校准人员中选择。

### 3) 现场提问的**评价**：

现场回答问题的人员应当能够正确回答有关问题。

## 6 末次会议

**目的:**通报考评的情况和交换意见。

末次会议由考评组组长**主持**，考评组全体成员，建标单位主管人员、计量标准负责人和项目组成员参加。

会议**先由**考评员或考评组组长通报考评情况，说明考评的总评价，宣布现场考评意见和结论，并对考评中发现的主要问题加以说明，下达整改工作单；确认不符合项和缺陷项，明确提出整改要求和期限，。

然后**双方进行交流**，**确认**考评结果。最后**建标单位主管领导或计量标准负责人**应对考评结果和整改工作表述意见。

## 允许简化考评的项目

仅用于开展计量检定，并列入《简化考核的计量标准项目目录》中的计量标准（见附录N），其稳定性考核、检定结果的重复性试验、检定结果的测量不确定度评定以及检定结果的验证等4个项目（带○号的项目）可以免于考评。

（仅用于检定的、列入简化考核目录的）

## 6.4 整改要求

1) 对于**存在不符合项或缺陷项**的计量标准，建标单位应当进行改正、完善。

2) 建标单位**应当按照《计量标准整改工作单》的要求进行整改**，并将整改结果反映在《计量标准整改工作单》上，加盖建标单位公章，并在规定的截止整改日期前将《计量标准整改工作单》**连同整改的证明材料**送达考评员。

3) 考评员负责**对不符合项和缺陷项的纠正措施进行跟踪、确认**，必要时可以到现场核查，审查建标单位提供的整改的证明材料。审查完毕后，在《计量标准整改工作单》上签名。

## 6.5 考评结果的处理

### 6.5.1. 考评材料的填写

考评员在考评时应当正确填写《计量标准考核报告》，并给出明确的考评结论及意见。完成考评后，将《计量标准考核报告》以及申请资料交回考评单位或考评组组长。

- 考评员提交的文件材料：
  - 1) 《计量标准考核报告》（如果有整改，还包括计量标准整改工作单）
  - 2) 由建标单位提供的全部申请资料，
  - 3) 如果是现场考评，需提交现场试验原始记录及相应的检定或校准证书一套。
  - 4) 如果有整改，还需要提交建标单位的整改材料

## 6.5.2 考评材料的复核

考评单位或考评组以及组织考核的计量行政部门应对考评员上报的《计量标准考核报告》及有关材料进行复核,并在《计量标准考核报告》相应栏目中签署意见,签名并加盖公章。

### 复核的重点是:

- 1) 报告中所填写的内容是否完整,并符合本规范的要求。
- 2) 报告中测量能力是否与所建计量标准的技术指标相适应。
- 3) 考评记录是否完整,考评结果评判是否正确。
- 4) 考评员是否签字并核准考评员考评项目。

复核时间是5个工作日。

- **6.5.3 考评材料的审核**

- **组织考核的人民政府计量行政部门**应当对考评单位或考评组上报的《计量标准考核报告》及有关材料进行认真审核，审核的负责人应签名并加盖组织考核的人民政府计量行政部门公章。
- **上报给主持考核**的人民政府计量行政部门的材料必须正确完整。
- 
- 审核工作的时间规定：
- 应当在**5个工作日内**完成。

## 6.5.4 考核申诉

建标单位如果对考评工作或考评结论有异议，可填写“计量标准考评工作意见表”寄送组织考核的计量行政部门，或直接向主持考核的计量行政部门申诉，组织考核的计量行政部门或主持考核的计量行政部门应当及时进行核查并进行处理。

# 七、计量标准考核的后续监管

1. 计量标准的更换
2. 计量标准的封存和撤消
3. 计量标准的恢复使用
4. 计量标准的技术监督

## 7.1 计量标准的更换

### 7.1.1 计量标准器或主要配套设备的更换

- 在计量标准的有效期内，不论何种原因更换计量标准器或主要配套设备，均应当履行相关手续。
- **更换包括三层含义：**
- **一是**一对一更换，即换一台和原来完全一样或者接近的计量标准器或主要配套设备；
- **二是**增加，即新增一台或几台和原来完全一样或者接近的计量标准器或主要配套设备；
- **三是**部分停用，即多台相同计量标准器或主要配套设备停用其中一台或几台。
-

1) 更换后，**如果改变了**计量标准的不确定度或准确度等级或最大允许误差，应按新建计量标准申请考核。

2) 更换后，如果计量标准的**测量范围或开展检定或校准的项目发生变化**，应申请计量标准复查考核。

3) 更换后，如果计量标准的测量范围、不确定度、准确度等级或最大允许误差以及开展检定或校准的项目均无变更，则不需重新申请考核，只需办理更换手续。

更换引起的变化不同，需要办理不同的手续

- **办理更换手续：**
- **(1) 建标单位准备如下资料：**
- a 填写《计量标准更换申报表》一式两份，建标单位负责人签字后加盖公章；
- b 提供更换后计量标准器或主要配套设备的有效检定或校准证书复印件一份。
- **(2) 建标单位将上述资料报主持考核的人民政府计量行政部门。**
- **(3) 主持考核的人民政府计量行政部门对上报的资料进行审核，**如果符合规定，同意并批准更换；如果不符合规定，则要求建标单位**补充有关资料**后再批准更换**或者**不同意更换。
- **(4) 主持考核的人民政府计量行政部门保留一份《计量标准更换申报表》**存档，另一份退回建标单位作为文件集的文件保存。

- 办理更换手续：
- 建标单位除了按照上述要求办理更换手续外，必要时，还应当重新进行计量标准的稳定性考核、检定或校准结果的重复性试验和检定或校准结果的测量不确定度评定，并将《计量标准的稳定性考核记录》、《检定或校准结果的重复性试验记录》和《检定或校准结果的测量不确定度评定报告》纳入计量标准的文件集进行管理。

## 7.1.2 易耗品的更换

如果更换的计量标准器或主要配套设备为易耗品（如：标准物质等），并且更换后不改变原计量标准的测量范围、准确度等级或最大允许误差，开展的检定或校准项目也无变更的，应当在《计量标准履历书》中予以记载。

## 7.1.3 计量检定规程或技术规范发生更换

如果开展检定或校准所依据的计量检定规程或计量技术规范发生更换，应当在《计量标准履历书》中予以**记载**；**如果这种更换使计量标准器或主要**配套设备、主要计量特性或检定或校准方法发生实质性变化，则建标单位应当**提前申请**计量标准**复查考核**，申请复查考核时应当同时提供计量检定规程或计量技术规范变化的对照表。

## 7.1.4 环境条件及设施发生更换

如果计量标准的**环境条件及设施发生重大变化**，例如：计量标准保存地点的实验室或设施改造、实验室搬迁等，建标单位**应当向主持考核的人民政府计量行政部门报告**，提供《计量标准环境条件及设施发生重大变化自查表》（格式见附录M）。对于主要计量特性发生变化的计量标准，应当及时向主持考核的人民政府计量行政部门申请复查考核，期间应当暂时停止开展检定或校准工作。

注：如果计量标准的环境条件及设施发生重大变化，建标单位**应当通过计量标准的稳定性考核、检定或校准结果的重复性试验等方式确认计量标准保持正常工作状态**，必要时，应当将计量标准器及主要配套设备重新进行溯源。

### 7.1.5 检定或校准人员发生更换

更换检定或校准人员应当在《计量标准履历书》第九项“检定或校准人员（更换）登记”中予以登记。

### 7.1.6 建标单位名称发生更换

如果建标单位名称发生更换，应以**新单位名义**向主持考核的计量行政部门提出书面报告，申请换发《计量标准考核证书》。

## 7.2 计量标准的封存和撤销

在计量标准有效期内，因计量标准器或主要配套设备出现问题，或计量标准需要进行技术改造或其他原因而需要封存或撤销的，建标单位应当履行规定手续。

### 7.2.1 计量标准封存和撤销

建标单位填写《计量标准封存（或撤销）申报表》一式两份，报主持考核的计量行政部门办理手续。

主持考核的人民政府计量行政部门同意封存的，在《计量标准考核证书》上加盖“同意封存”印章；同意撤销的，收回《计量标准考核证书》。

建标单位和主持考核的人民政府计量行政部门各保存一份《计量标准封存（撤销）申报表》。

（一式两份 各存其一）

### 7.3 计量标准的恢复使用

封存的计量标准需要恢复使用时：

如果《计量标准考核证书》**仍然处于有效期内**，建标单位应当申请计量标准复查考核；

（期内 复查）

如《计量标准考核证书》超过了有效期则应当**按新建计量标准**申请考核。

（超期 新建）

## • 7.4 计量标准的技术监督

### • 技术监督的目的:

- **保障考核后**计量标准能够持续维持其测量能力和正常运行。

### • 技术监督的方法:

主持考核的计量行政部门对有效期内的计量标准进行监督检查,其方式、频次、抽查项目、抽查内容等由主持考核的计量行政部门确定。技术手段包括**量值比对、盲样试验等**。

### • 技术监督活动要求:

凡是建立了相应项目计量标准的单位,都**应当参加由主持考核的计量行政部门组织的技术监督活动**。对于无正当理由不参加技术监督活动的或整改后仍不合格的,主持考核的计量行政部门可以将其作为**注销《计量标准考核证书》**的依据。

- 技术监督的**发起者**：
  - 建标单位——主动行为；
  - 主持考核的人民政府计量行政部门——主动/被动行为。
- 技术监督**结果处理**：

结果合格的，**维持其有效期**；结果不合格的，限期整改。整改后仍达不到要求的，主持考核的计量行政部门注销其《计量标准考核证书》并予以通报。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

2016版规范中用术语“检定或校准结果的重复性”代替2008版中的“计量标准的重复性”。

“**检定或校准结果的重复性**”表示在测量过程中所有的随机效应对测量结果的影响，包括测量对象对重复性测量的影响。在计量标准考核中该重复性实际上就是需要考核的测量不确定度的来源之一。

“**计量标准的重复性**”则不应该包括测量对象对重复性测量的影响。在不确定度评定中也不存在一个与此对应的不确定度分量,因此在标准考核中无法也无需直接对“计量标准的重复性”进行考核。

在2008版中，由于历史上的原因，用的术语是“计量标准的重复性”，而实际上要求给的是“检定或校准结果的重复性”，故名不符实。新版规范对这一术语名称的更改，实际上是回归本意。

- **试验的目的**
- 给出在检定或校准过程中所有的随机效应对检定或校准结果的影响，因为它直接就是检定或校准结果的一个不确定度来源。
- 由于重复性中必须要包括被测对象的影响，因此在重复性试验时必须选择常规的被检定或被校准发的对象。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

### • 试验的范围

- 对于所有新建和已建的计量标准，都应进行检定或校准结果的重复性试验。
- 对于列入国家质检总局发布的《简化考核的计量标准项目目录》的计量标准，仅用于开展检定的，可以不做（免于考评）。

### • 试验的频率

- 对于新建计量标准，应在申报前至少进行1次检定或校准结果的重复性试验。
- 对于已建计量标准，检定或校准结果的重复性试验频率不低于1次/年。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 试验对象
- 进行检定或校准结果的重复性试验时，选择的对象应为常规的被检定或被校准计量器具，而不是本身重复性和稳定性都是最佳的被检定或被校准计量器具。
- “**常规**”的意思是指其性能是将来大多数的同类测量对象都能达到的。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 试验方法

- 检定或校准结果的重复性是指在重复性测量条件下，用被考核的计量标准对常规的被测对象重复测量所得示值或测得值之间的一致程度。通常用重复性测量条件下所得测得值的分散性定量地表示，即用单次测量结果 $y_i$ 的实验标准差 $s(y_i)$ 来表示。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 试验方法
- 在重复性条件下，用被考核计量标准对常规的被测对象进行 $n$ 次独立重复测量，若得到的测得值为 $y_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ )，则其重复性 $s(y_i)$ 为

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

- 式中： $\bar{y}$  —— $n$ 次测量结果的算术平均值；
- $n$  ——重复测量次数。
- 重复测量次数应尽可能大，一般应不少于10次。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

### ● 试验方法

- 对于常规的计量检定或校准，当无法满足 $n \geq 10$ 时，为使得到的实验标准差更可靠，如果有可能，可以采用合并样本标准差 $s_p$ 。其计算公式为：

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n (y_{kj} - \bar{y}_j)^2}{m(n-1)}}$$

- 式中： $m$ ——测量组数；
- $n$ ——每组包含的测量次数；
- $y_{kj}$ ——第 $j$ 组中第 $k$ 次的测量结果；
- $\bar{y}_j$ ——第 $j$ 组测量结果的平均值。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 试验方法

- 如果重复性引入的不确定度分量在检定或校准结果的测量不确定度中不是主要分量，允许适当减少重复性测量的次数，但至少应满足 $n \geq 6$ 。

- 如果计量标准可以测量多种参数，则应当对每种参数分别进行重复性试验。

- 如果计量标准的测量范围较大，对于不同的测量点，其重复性也可能不同，此时原则上应当给出每个测量点的重复性。如果在测量结果中，重复性引入的不确定度分量不是主要分量，可以用各测量点中的最大重复性表示，或分段采用不同的重复性，也可以该分段中的最大重复性表示。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

### • 试验的测量条件

- 重复性测量条件：相同测量程序、相同操作者、相同测量系统、相同操作条件和相同地点，并在短时间内对同一或类似被测对象重复测量的一组测量条件。
- 应当与测量不确定度评定中所规定的测量条件相同。
- 测量条件通常是重复性测量条件，但在特殊情况下也可能是复现性测量条件或期间精密度测量条件。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 重复性与重复性引入的不确定度分量
- 重复性直接就是测量结果的不确定度分量。当测量结果由 $N$ 次重复测量的平均值得到时，测量结果的重复性引入的不确定度分量为

$$\frac{s(y_i)}{\sqrt{N}}$$

## 八、检定或校准结果的重复性试验

- 分辨力与重复性
- 被测仪器的分辨力也对重复性有影响，不确定度评定时，选择较大者考虑。若被测仪器的分辨力为 $\delta x$ ，则分辨力引入的不确定度分量为 $0.289\delta x$ 。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

### • 试验结果的要求

- 对于**新建**计量标准，测得的重复性应当直接作为一个不确定度来源用于检定或校准结果的测量不确定度评定。只要评定得到的测量结果的不确定度满足所开展的检定或校准项目的要求，则表明其重复性也满足要求。
- 对于**已建**计量标准，每年至少进行一次重复性试验。如果重复性试验结果不大于新建标时的重复性，则重复性符合要求。
- **如果重复性试验结果大于新建计量标准时的重复性**，应按照新的重复性结果重新进行检定或校准结果的测量不确定度评定，并判断检定或校准结果的测量不确定度是否满足被开展的检定或校准项目的要求。若满足，则重复性满足要求，并将新的重复性作为下次重复性试验的判定依据；反之，则不符合要求。

## 八、检定或校准结果的重复性试验

### ● 检定或校准结果的重复性试验记录

- 1) 在表上方“\_\_\_\_\_检定或校准结果的的重复性试验记录”栏目中的横线上方填写计量标准名称。
- 2) “试验时间”是指进行重复性试验的日期，每年至少一次。
- 3) “被测对象”是指选用常规测量对象的名称、型号、规格、编号。
- 4) “测量条件”填写检定或校准结果的重复性试验时的环境条件，包括温度、湿度等环境条件及试验方法等信息。
- 5) “测量次数”填重复测量次数， $n$ 应当尽可能大，一般不应当少于10次。如果检定或校准结果的重复性引入的不确定度分量在检定或校准结果的测量不确定度中不是主要分量，允许适当减少重复测量次数，但至少应当满足 $n \geq 6$ 。
- 6) “测量值”是指进行重复性试验时测得的单次测量结果。
- 7) “结论”是指是否符合对检定或校准结果的测量不确定度的要求。
- 8) “试验人员”是指承担试验，并进行数据处理、分析、评价者。

**【案例1】** 某企业准备建立一项活塞式压力计标准装置，在重复性条件下对一只日常检定的主要计量器具在10MPa这点进行了10次重复测量，其测得值分别为：10.010MPa、10.015MPa、10.000MPa、10.010MPa、10.000 MPa、10.005 MPa、9.995 MPa、9.990 MPa、9.990MPa、9.985MPa。试确定测得值的重复性。

案例分析：

10次测得值的平均值：
$$\bar{P} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} P_i = 10.000 \text{ MPa}$$

用贝塞尔公式，计算测得值的重复性为：

$$s(P) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n-1}} = 0.010 \text{ MPa}$$

具体计算过程见下表

例 1.1 计算数据列表

序号 $i$	测得值 $P_i/\text{MPa}$	$(P_i - \bar{P})/\text{MPa}$	$(P_i - \bar{P})^2/(\text{MPa})^2$
1	10.010	0.010	$1.00 \times 10^{-4}$
2	10.015	0.015	$2.25 \times 10^{-4}$
3	10.000	0.000	$0.00 \times 10^{-4}$
4	10.010	0.010	$1.00 \times 10^{-4}$
5	10.000	0.000	$0.00 \times 10^{-4}$
6	10.005	0.005	$0.25 \times 10^{-4}$
7	9.995	-0.005	$0.25 \times 10^{-4}$
8	9.990	-0.010	$1.00 \times 10^{-4}$
9	9.990	-0.010	$1.00 \times 10^{-4}$
10	9.985	-0.015	$2.25 \times 10^{-4}$
合计	100.000	0	$9.00 \times 10^{-4}$
$\bar{P}$	10.000		

**【案例 2】** 某计量检定机构在评定某计量标准装置的检定或校准测量结果重复性  $s_r$  时,通过对某稳定的被检定或被校准仪器重复测量了  $n$  次,按贝塞尔公式,计算出测得值的实验标准偏差  $s=0.5$ 。故由重复性引入的不确定度分量为  $u_1=s=0.5$ 。同时考虑到该被检定或被校准仪器的分辨力  $\delta=1.0$ ,故由分辨力引入的不确定度分量为  $u_2=0.29\delta=0.29\times 1.0=0.29$ ,将  $u_1$  与  $u_2$  合成,最后得到重复性引入的不确定度分量为:

$$u=\sqrt{u_1^2+u_2^2}=\sqrt{0.5^2+0.29^2}=0.6$$

请分析该评定方法是否符合要求。

**【案例 3】** 计量标准负责人在建立计量标准时,对计量标准装置进行了检定或校准结果的重复性测量:对常规的被测对象重复测量 10 次,按贝塞尔公式计算出实验标准偏差  $s=0.08V$ 。由于在日常检定中是重复测 4 次,并取 4 次测量的平均值作为测量结果,故认为重复性所引入的不确定度分量应为  $s/4$ ,即  $s=0.08V/4=0.02V$ 。

## 九、计量标准的稳定性考核

- 计量标准的稳定性

- 计量标准的稳定性是指计量标准保持其计量特性随时间恒定的能力。与时间长短有关。包括计量标准器的稳定性和配套设备的稳定性。如果计量标准可以测量多种参数，应当对每种参数分别进行稳定性考核。
- 计量标准的稳定性是考核计量标准所提供的标准量值随时间的长期慢变化。

## 九、计量标准的稳定性考核

### ● 计量标准的稳定性考核方法

- (1) 采用核查标准进行考核
- (2) 采用高等级的计量标准进行考核
- (3) 采用控制图法进行考核
- (4) 采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核
- (5) 采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核

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

● **计量标准通常由计量标准器和配套设备所组成，因此一般说来计量标准的稳定性应包括计量标准器的稳定性和配套设备的稳定性。**

● **对于新建计量标准**，应在申报前，每隔一段时间（大于一个月），用计量标准对核查标准进行一组 $n$ 次的重复测量，取其算术平均值作为该组的测量结果。共观测 $m$ 组（ $m \geq 4$ ）。取 $m$ 个测量结果中的最大值和最小值之差，作为新建计量标准在该时间段内的稳定性。

## 九、计量标准的稳定性考核

- (一) 采用核查标准进行稳定性考核
- 考核方法
- **对于新建计量标准**，应在申报前，每隔一段时间（大于一个月），用计量标准对核查标准进行一组 $n$ 次的重复测量，取其算术平均值作为该组的测得值。共观测 $m$ 组（ $m \geq 4$ ）。取 $m$ 个测得值中的最大值和最小值之差，作为新建计量标准在该时间段内的稳定性。
- **对于已建计量标准**，每年至少1次用被考核的计量标准对核查标准进行一组 $n$ 次的重复测量，取其算术平均值作为测得值。以相邻两年的测得值之差作为该时间段内计量标准的稳定性。

# 九、计量标准的稳定性考核

## ● 核查标准的选择

● 选择核查标准进行计量标准稳定性考核**必须选择**一稳定的测量对象来作为稳定性测量的核查标准。

实物量具：具有所附量值，使用时以固定形态复现或提供一个或多个量值的测量仪器。例：标准砝码；容积量器（提供单个或多个量值，带或不带量的标尺）；标准电阻器；线纹尺；量块；标准信号发生器；有证标准物质。

注：实物量具的示值是其所附的量值；实物量具可以是测量标准。

有些实物量具必须与其他计量仪器一起使用才能进行测量，例如砝码要与天平一起使用才能测量质量，这种量具称为从属量具。有些量具不必借助于其他计量仪器而可单独进行测量，例如直尺，这种量具称为独立量具。

千分尺、游标卡尺与百分表等属于简单计量仪器，不属于实物量具。

## 九、计量标准的稳定性考核

- (一) 采用核查标准进行考核
- 核查标准的选择
  - a) **被测对象是实物量具**时，可以选择一性能比较稳定的实物量具作为核查标准。
  - b) **计量标准仅由实物量具组成，而被测对象为非实物量具的测量仪器**。实物量具通常可以直接用来检定或校准非实物量具，此种情况下无法得到符合要求的核查标准，此时应该采用其他方法进行稳定性考核。
  - c) **计量标准器和被检定或被校准的对象均为非实物量具的测量仪器**。在这种情况下，如果存在合适的比较稳定的对应于该参数的实物量具，可以用它作为核查标准来进行计量标准的稳定性考核。**如果对于该被测参数来说，不存在可以作为核查标准的实物量具**，应该采用其他方法进行稳定性考核。

## 九、计量标准的稳定性考核

- (二) 采用高等级的计量标准进行考核
- 当被考核的计量标准是建标单位的次级计量标准，或送上级计量技术机构进行检定或校准比较方便的话，可以采用此方法。
- 考核方法与采用核查标准进行稳定性考核的方法类似。新建标及已建标两种情况。
- **对于新建计量标准**，应在申报前，每隔一段时间（大于一个月），用高等级计量标准对新建计量标准进行一组 $n$ 次的重复测量，取其算术平均值作为该组的测得值。共观测 $m$ 组（ $m \geq 4$ ）。取 $m$ 个测得值中的最大值和最小值之差，作为新建计量标准在该时间段内的稳定性。
- **对于已建计量标准**，每年至少1次用高等级的计量标准对新建计量标准进行一组 $n$ 次的重复测量，取其算术平均值作为测量结果。以相邻两年的测得值之差作为该时间段内计量标准的稳定性。

## 九、计量标准的稳定性考核

### （三）采用控制图方法进行考核

控制图（又称休哈特控制图）是对测量过程是否处于统计控制状态的一种图形记录。

**前提：**必须存在量值稳定的核查标准，并要求其同时具有良好的短期稳定性和长期稳定性。

**方法：**用被考核的计量标准对选定的核查标准做连续的定期观测，并根据定期观测结果计算得到的统计控制量（例如平均值、标准偏差、极差等）的变化情况，判断计量标准所复现的标准量值是否处于统计控制状态。建立控制图的方法和控制图异常的判断准则参见GB/T 4091-2001 idt ISO 8258-1991《常规控制图》。

**条件：**定期（例如每周，或每两周等）测量；要求被测量接近于正态分布，每个测量点必须重复多次测量，要耗费大量的施检；对核查标准的稳定性要求比较高。因此计量标准考核中，控制图方法**仅适用于满足下述条件的计量标准：**

- 准确度等级较高且重要的计量标准；
- 存在量值稳定的核查标准，要求其同时具有良好的短期稳定性和长期稳定性；
- 比较容易进行多次重复测量。

## 九、计量标准的稳定性考核

- (四) 采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核
- 当相关计量检定规程或计量技术规范对计量标准的稳定性考核方法由明确规定时，可以按其规定的方法进行计量标准的稳定性考核。
- (五) 采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核
- 上述方法都不适用时，可将计量标准器每年的溯源数据，制成计量标准器的稳定性考核记录或曲线图，作为证明计量标准量值稳定的依据。
- 该方法的缺点：仅考虑计量标准器的稳定性，没有包括配套设备的稳定性。

## 九、计量标准的稳定性考核

- **计量标准稳定性的要求**
- 若计量标准在使用中**采用标称值或示值**（即不加修正值使用），则计量标准的稳定性应小于计量标准的最大允许误差的绝对值；
- 如**加修正值使用**，则计量标准的稳定性应小于该修正值的扩展不确定度（ $U$ ， $k=2$ 或 $U_{95}$ ）。
- 当**相应的计量检定规程或计量技术规范对计量标准的稳定性由具体规定**时，则可以依据其规定判断稳定性是否合格。

## 九、计量标准的稳定性考核

- 测得的稳定性往往与其不确定度相近，建标单位有时很难对其测得的稳定性做出是否合格的判定。或者说，稳定性合格判定的可靠性较差。
- 如果测得的稳定性满足要求，则该计量标准在其证书的有效期内可以继续使用。如果测得的稳定性不满足要求，则可能的确是由被考核的计量标准的稳定性变坏引起的，但也可能仅仅是由稳定性的测量不确定度太大造成的，此时应立即将被考核的计量标准送上级计量标准重新进行检定或校准，来判定该计量标准是否合格。

## 九、计量标准的稳定性考核

### ● 计量标准的稳定性考核记录

进行稳定性考核时，应使用对应的稳定性考核记录。一般应使用参考格式。如果参考格式不适用，可自行设计格式，但不应少于参考格式的内容。

a) 在表上方“\_\_\_\_\_的稳定性考核记录”栏目中的横线上方填写计量标准的名称；

b) “考核时间”是指进行稳定性考核时的日期，新建计量标准一般应当经过半年以上的稳定性考核，已建计量标准一般每年至少一次；

“核查标准”填写进行稳定性考核选择的核查标准的名称、型号、规格、编号。核查标准一经选择不要轻易更换。

“测量条件”填写计量标准稳定性考核时的测量条件。

“测量次数”

c) “测得值”是指进行稳定性考核时测得的单次测量结果；

e) 变化量 $|\bar{y}_i - \bar{y}_{i-1}|$ 是指本次测量结果和上次测量结果之差；

f) “允许变化量”是指规范4.2.3规定的控制限；

g) “结论”填写是否合格。如果变化量小于允许变化量，则为“合格”；反之，填“不合格”；

h) “考核人员”指承担考核，并进行数据处理、分析、评价者。

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

## （一）、评定方法

两种

JJF1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》给出的GUM法

JJF1059.2-2012 《用蒙特卡洛法评定测量不确定度》给出的蒙特卡洛法

**GUM法根据不确定度传播律**，通过方差合成标准不确定度，从而得到估计值的测量不确定度，**主要适用条件**是可以假设各输入量和输出量的概率密度分布成对称分布。

**蒙特卡洛法（MCM法）采用概率分布传播**，通过计算机技术对每个输入量按其概率密度函数进行离散抽样，通过数值计算获得输出量的离散抽样值，进而获得输出量的最佳估计值、标准不确定度和对应于所需包含概率的包含区间。**优点：不要求输入量和输出量的概率密度分布为对称分布。缺点：无法处理各输入量之间可能出现的相关性**

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

## （二）、评定步骤

- （1）明确被测量，必要时给出被测量的定义及测量过程的简单描述。
- （2）列出所有对测量不确定度有影响的影响量（即输入量 $x_i$ ），并给出用以评定测量不确定度的测量模型，要求测量模型中包含所有需要考虑的输入量。
- （3）通过A类评定或B类评定的方法，评定各输入量 $x_i$ 的标准不确定度 $u(x_i)$ ，计算灵敏系数 $c_i$ ，与各输入量 $x_i$ 对应的不确定度分量 $u_i(y)=|c_i| u(x_i)$ 。
- （4）给出合成标准不确定度 $u_c(y)$ 。合成时，考虑相关性，对于非线性测量模型考虑是否存在值得考虑的高阶项。
- （5）列出不确定度分量的汇总表，表中给出分量的详细信息。

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

## （二）、评定步骤

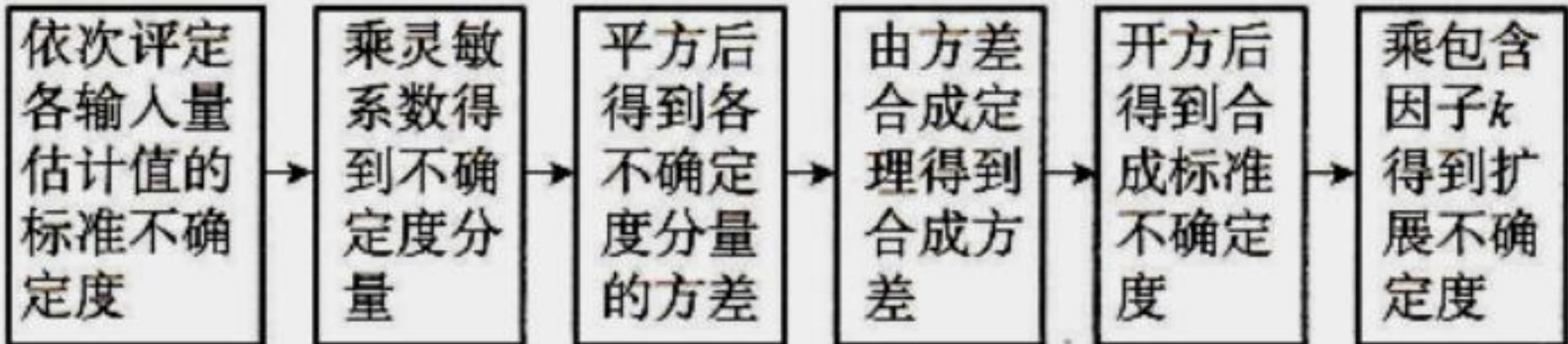
- （6）对被测量 $y$ 的分布进行估计，并根据估计得到的分布和所要求的包含概率 $p$ 确定包含因子 $k_p$ ；除非相关技术文件有规定，否则包含概率均取 $p=95\%$ 。
- （7）无法确定被测量 $y$ 的分布时，或该测量领域有规定时，也可以直接取包含因子 $k=2$ 。
- （8）计算扩展不确定度 $U_p$ 或 $U$ 。
- （9）给出测量不确定度的最后陈述，其中应当给出扩展不确定度的足够信息。利用这些信息，至少应当使客户能从所给的扩展不确定度重新导出合成标准不确定度。

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题



$$x_1, x_2, \dots, x_n \implies y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \implies$$

$$u(x_i) \xrightarrow{\times c_i} u_i(y) \xrightarrow{(\ )^2} u_i^2(y) \xrightarrow{\Sigma} u_c^2(y) \xrightarrow{\sqrt{\ }} u_c(y) \xrightarrow{\times k} U(y)$$



# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

## （三）、不同分布时的包含因子以及扩展不确定度的表述

（1）被测量接近正态分布，采用以下两种之一：

①估算出对应于个分量的自由度以及对应于合成标准不确定度的有效自由度 $\nu_{\text{eff}}$ ，最后根据包含概率 $p$ 和有效自由度由t分布得到 $k_p$ 值。用 $U_p$ 的形式表示

$$U_{95}=k_{95} \cdot u_c = t_{95}(\nu_{\text{eff}}) \cdot u_c \text{ 或 } U_{99}=k_{99} \cdot u_c = t_{99}(\nu_{\text{eff}}) \cdot u_c$$

最后的不确定度陈述中给出 $U_{95}$ ， $k_{95}$ ， $\nu_{\text{eff}}$ 或 $U_{99}$ ， $k_{99}$ ， $\nu_{\text{eff}}$

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

- (三)、不同分布时的包含因子以及扩展不确定度的表述

- ②若可以估计有效自由度不太小，例如不小于15，可以简单取包含因子 $k=2$ ，此时用扩展不确定度 $U$ 表示，即： $U=2u_c$

- 最后的不确定度陈述中，除给出 $U$ ， $k$ 之外，还可以进一步之处：“由于估计被测量接近于正态分布，且有效自由度足够大，故所给出扩展不确定度对应的包含概率约为95%”。

# 十、计量标准考核中与不确定度有关的问题

- (三)、不同分布时的包含因子以及扩展不确定度的表述
- (2) 被测量接近某种已知的随机分布，例如：U形分布、矩形分布、三角分布或梯形分布等。此种情况下，应该用 $U_p$ 的形式表示
- $U_{95}=k_{95}.u_c$ 或 $U_{99}=k_{99}.u_c$
- 最后的不确定度陈述中给出 $U_{95}$ ， $k_{95}$ 或 $U_{99}$ ， $k_{99}$ ，以及被测量的分布。
- (3) 无法判断被测量的分布时，或该领域有规定时，可直接取包含因子 $k=2$ ，此时用 $U$ 表示，即：
- $U=2u_c$ 。最后的不确定度陈述中给出 $U$ 以及 $k=2$ 。

# 十一、检定或校准结果的验证

## • 传递比较法

- 选择一稳定性好的被测对象，用被考核计量标准对其进行测量，再将该被测对象送至另一更高级的计量标准进行测量。测量结果分别是 $y_{\text{lab}}$ 和 $y_{\text{ref}}$ ，扩展不确定度分别为 $U_{\text{lab}}$ 和 $U_{\text{ref}}$ （ $U_{95}$ 或 $k=2$ 时的 $U$ ），在两者的包含因子近似相等的前提下应满足

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

## 十一、检定或校准结果的验证

- 传递比较法

- 当  $U_{\text{ref}} \leq \frac{U_{\text{lab}}}{3}$  成立时，则应满足

$$|y_{\text{lab}} - y_{\text{ref}}| \leq U_{\text{lab}}$$

- （某些计量标准检定规程规定其不确定度对应于99%的包含概率，应换算成包含概率为95%对应的不确定度），

# 十一、检定或校准结果的验证

## • 比对法

• 如果不可能采用传递比较法时，可采用多个建标单位之间的比对。假定各建标单位的计量标准具有相同的准确度等级，此时采用各建标单位所得到的测量结果的平均值作为被测量的最佳估计值。建标单位的测量结果为 $y_{\text{lab}}$ ，测量不确定度为 $U_{\text{lab}}$ ，在被考核建标单位测量结果的方差比较接近于各建标单位的平均方差，以及各建标单位的包含因子均相同的条件下，应满足

$$|y_{\text{lab}} - y| \leq \sqrt{\frac{n-1}{n}} U_{\text{lab}}$$

# 十一、检定或校准结果的验证

- 验证方法的选用

- 传递比较法具有溯源性，比对发无溯源性。原则上应当采用传递比较法，只有在不可能采用传递比较法的情况下才允许使用比对法。并且参加比对的建标单位应当尽可能多。

## 十二、现场实验结果的评价

- 考评员可以选择自带盲样、建标单位的核查标准或建标单位近期已检定或校准过的计量器具作为测量对象。
- (一) 自带盲样
- 测量结果和参考值分别为 $y$ 和 $y_0$ ，扩展不确定度分别为 $U$ 和 $U_0$ ，应满足

$$|y - y_0| \leq \sqrt{U^2 + U_0^2}$$

## 十二、现场实验结果的评价

- (二) 使用建标单位的核查标准作为测量对象
- 建标单位应在现场实验前提供核查标准的参考值 $y_0$ 及不确定度 $U_0$ .
- 现场实验得到的测得值 $y$ , 则应满足

$$|y - y_0| \leq \sqrt{2}U'$$

- $U'$ 为扣除系统效应引入的不确定度分量后的扩展不确定度

## 十二、现场实验结果的评价

- （三）使用近期刚检定或校准过的计量器具作为测量对象
- 建标单位应在现场实验前提供该计量器具的测量结果 $y_0$ 及不确定度 $U_0$ .
- 现场实验得到的测得值 $y$ ，则应满足

$$|y - y_0| \leq \sqrt{2}U'$$

- $U'$ 为扣除系统效应引入的不确定度分量后的扩展不确定度

**【案例】** 考评组自带盲样进行现场考评，已知盲样的参考值 $y_{\text{ref}}=400.3 \text{ mg}$ ，其不确定度 $U_{\text{ref}}=1.5 \text{ mg}$  ( $k=2$ )。现场测量结果为 $y_{\text{lab}}=403.8 \text{ mg}$ ，其测量不确定度包含四个相互独立分量，分别是 $u_1=1.1\text{mg}$ ， $u_2=1.2\text{mg}$ ， $u_3=1.3\text{mg}$ ， $u_4=1.0\text{mg}$ 。试判定现场考评结果是否符合要求。

现场考评测量结果的合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{1.1^2 \text{mg}^2 + 1.2^2 \text{mg}^2 + 1.3^2 \text{mg}^2 + 1.0^2 \text{mg}^2} = 2.31 \text{mg}$$

故其扩展不确定度

$$U_{\text{lab}} = 2u_c = 2 \times 2.31 \text{mg} = 4.62 \text{mg}$$

现场测量结果和参考值之差为

$$|y_{\text{lab}} - y_{\text{ref}}| = |403.8 \text{mg} - 400.3 \text{mg}| = 3.5 \text{mg}$$

而两者的扩展不确定度的方和根为

$$\sqrt{U_{\text{lab}}^2 + U_{\text{ref}}^2} = \sqrt{4.62^2 + 1.5^2} \text{mg} = 4.86 \text{mg} \approx 4.9 \text{mg}$$

对于考评员自带盲样的情况，要求现场测量结果或与参考值之差应当不大于两者的扩展不确定度( $U_{95}$ 或 $U$ ,  $k=2$ )的方和根。

结论：现场测量结果符合要求。

# 十三、计量标准的溯源和量值传递框图

- 根据与所建计量标准相应的国家计量检定系统表，画出该计量标准溯源到上一级计量器具和传递到下一级计量器具的量值溯源和传递框图。
- **包括三级三要素。**
- **三级：**上一级计量器具、本级计量器具和下一级计量器具。
- **三要素：**上一级计量器具的三要素是计量基（标）准名称、不确定度或准确度等级或最大允许误差和计量基（表）准拥有单位（即保存机构）；本级计量器具的三要素是计量标准名称、测量范围和不确定度或准确度等级或最大允许误差；下一级计量器具三要素是计量器具名称、测量范围和不确定度或准确度等级或最大允许误差。
- **三级之间**应当注明溯源和传递即检定或校准方法。

# 十四、简化考核的计量标准的有关要求

- （一）简化考核的计量标准的依据
- 国质检量[2008]633号《关于简化考核计量标准项目（第一批）的通知》（2008年9月9日发布）
- 国质检量[2013]600号《关于公布简化考核计量标准项目（第二批）的通知》（2013年10月14日发布）
- JJF 1033-2016 《计量标准考核规范》
- （二）同时具备以下条件：
  - （1）开展检定的计量标准；
  - （2）构成简单、准确度等级低、环境条件要求不高的计量标准；
  - （3）列入国家质检总局《简化考核的计量标准目录》的计量标准。

# 十四、简化考核的计量标准的有关要求

- (三) 简化考核的计量标准项目目录

- 共25项，涉及力学类15项，几何量类6项，电磁类1项，化学类3项。

- (四) 简化考核的计量标准项目的限制条件

- (1) 只针对开展检定；列入目录的计量标准开展校准，不能简化。
- (2) 对开展的检定项目的测量范围、不确定度/准确度等级/最大允许误差、依据的计量检定规程进行了限制，如果超出范围不能简化。

- (五) 免于考评的内容

- 计量标准的稳定性考核；检定结果的重复性试验；检定结果的测量不确定度评定；检定结果的验证。

## 简化考核的计量标准项目目录

序号	计量标准名称	开展的检定项目(限制条件)			
		名称	测量范围	不确定度或准确度等级或最大允许误差	依据的计量检定规程编号及名称
1	卡尺量具检定装置 (原名称为:检定游标量具标准器组)	通用卡尺 高度卡尺 焊接检验尺	(0~500)mm	/	JJG 30 通用卡尺检定规程 JJG 31 高度卡尺检定规程 JJG 704 焊接检验尺检定规程
2	测微量具检定装置 (原名称为:检定测微量具标准器组)	千分尺 内径千分尺 深度千分尺 螺纹千分尺 杠杆千分尺 杠杆卡规 带表千分尺	(0~300)mm	/	JJG 21 千分尺检定规程 JJG 22 内径千分尺检定规程 JJG 24 深度千分尺检定规程 JJG 25 螺纹千分尺检定规程 JJG 26 杠杆千分尺、 杠杆卡规检定规程 JJG 427 带表千分尺 检定规程

# 十五、测量过程的统计控制—控制图

- 控制图（又称休哈特控制图）是对测量过程是否处于统计控制状态的一种图形记录。它能判断并提供测量过程中是否存在异常因素的信息，以便于查明产生异常的原因，并采取措施使测量过程重新处于统计控制状态。
- 对于**准确度较高且重要的计量标准**，如有可能，建议尽量采用控制图对其测量过程进行连续和长期的统计控制。

# 制作控制图的测量对象—核查标准

- 测量结果除了会受到测量过程的影响外，还会受测量对象的影响，因此如果能找到一个比较稳定的核查标准并对其作连续的定期观测，则根据由定期观测结果计算得到的统计控制量（例如平均值，标准偏差，极差等）的变化情况可以推断出测量过程是否处于统计控制状态。因此采用控制图方法来对测量过程进行统计控制的前提是有一个量值稳定的核查标准。

# 控制图的分类—按统计控制量分类

- 根据控制对象的数据性质，即所采用的统计控制量来分类，在测量过程控制中常用的控制图有平均值—标准偏差控制图 $\bar{x}(s)$ 图) 和平均值—极差控制图 ( $\bar{x}-R$ 图)。
- 控制图通常均成对地使用，平均值控制图主要用于判断测量过程中是否受到不受控的系统效应的影响。标准偏差控制图和极差控制图主要用于判断测量过程是否受到不受控的随机效应的影响。

# 控制图的分类—按统计控制量分类

- 标准偏差控制图比极差控制图具有更高的检出率，但由于标准偏差要求重复测量次数 $n \geq 10$ ，对于某些计量标准可能难以实现。而极差控制图一般要求 $n \geq 5$ ，因此推荐采用平均值—标准偏差控制图，也可以采用平均值—极差控制图。

# 控制图的分类—按用途分类

- 按其用途，可以分为分析用控制图和控制用控制图两类。

(1) **分析用控制图**：用于对已经完成的测量过程或测量阶段进行分析，以评估测量过程是否稳定或处于受控状态。

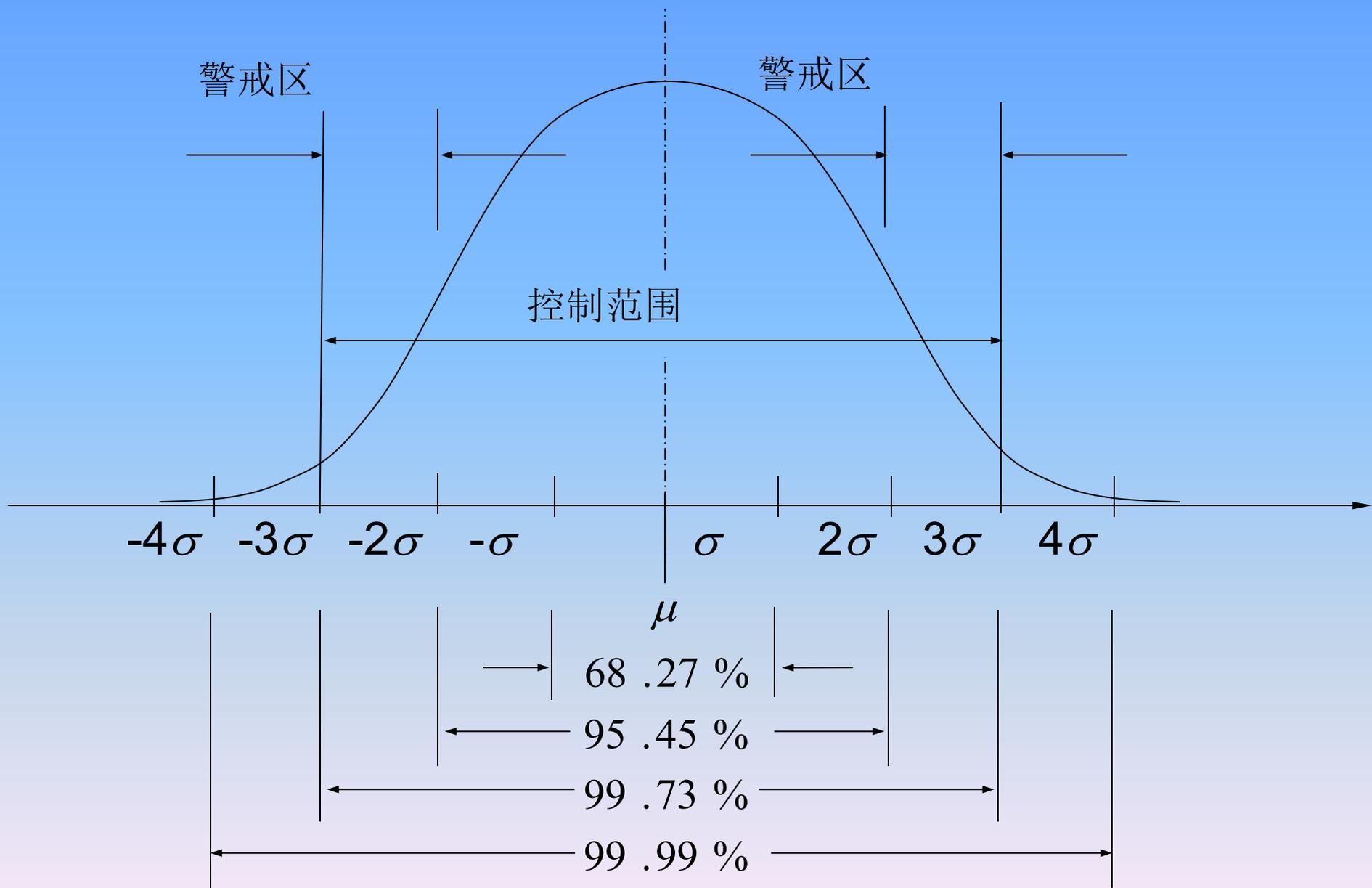
(2) **控制用控制图**：对于正在进行的测量过程，可以在进行测量的同时进行过程控制，以确保测量过程处于稳定受控状态。

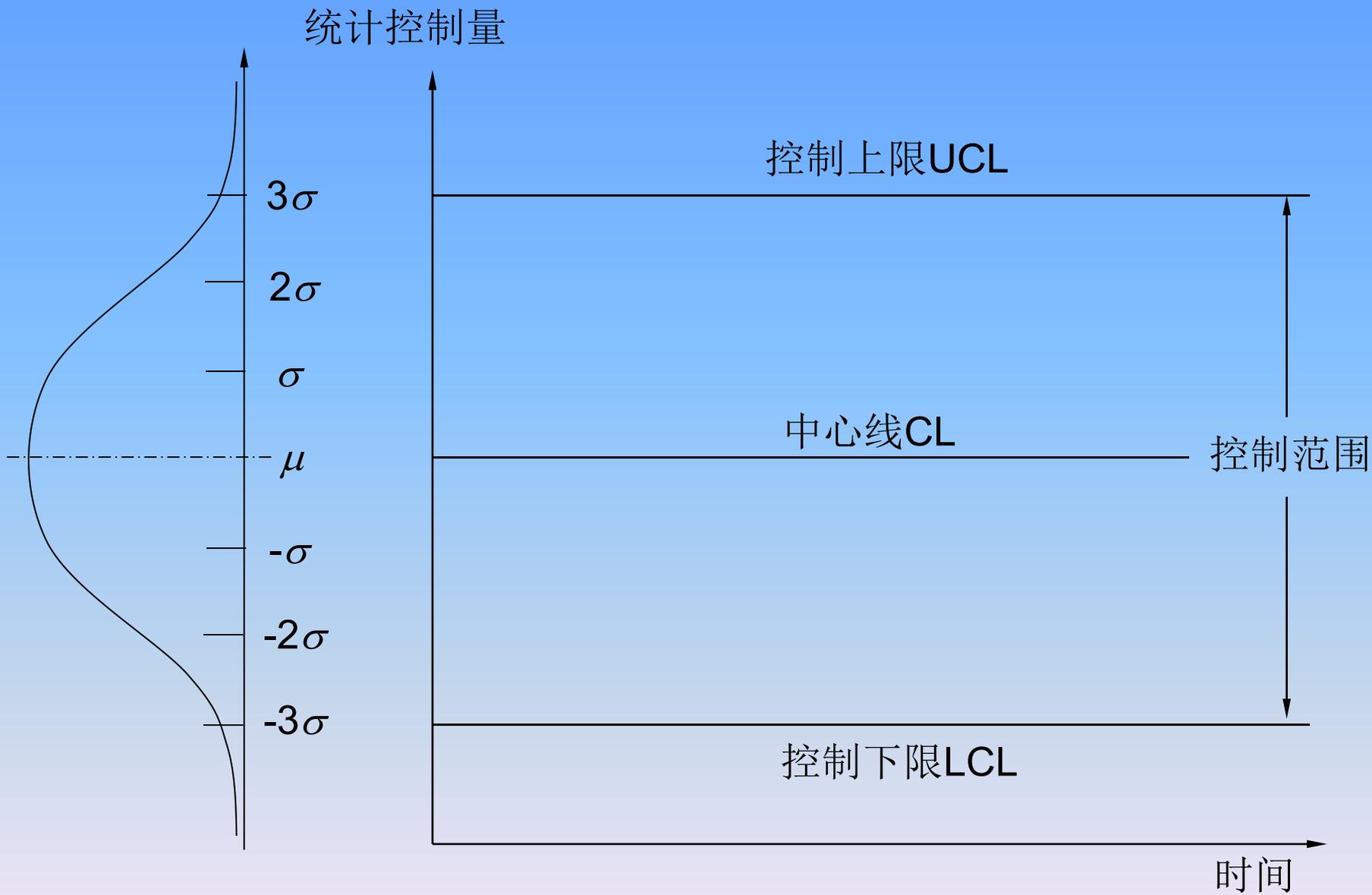
- 具体建立控制图时，应首先建立分析用控制图，确认过程处于稳定受控状态后，将分析用控制图的时间界限延长，于是分析用控制图就转化为控制用控制图。

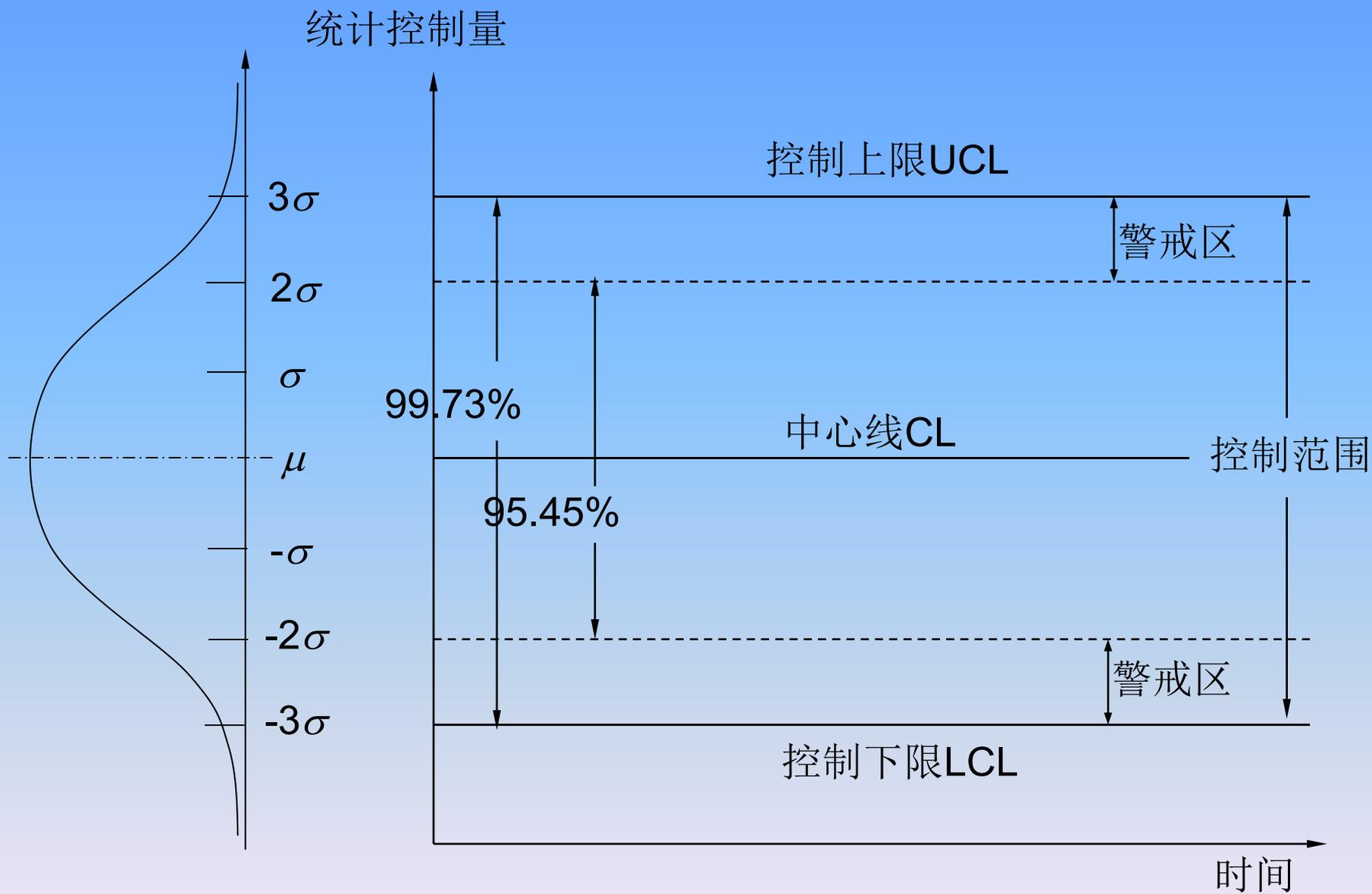
# 常规控制图的设计原理

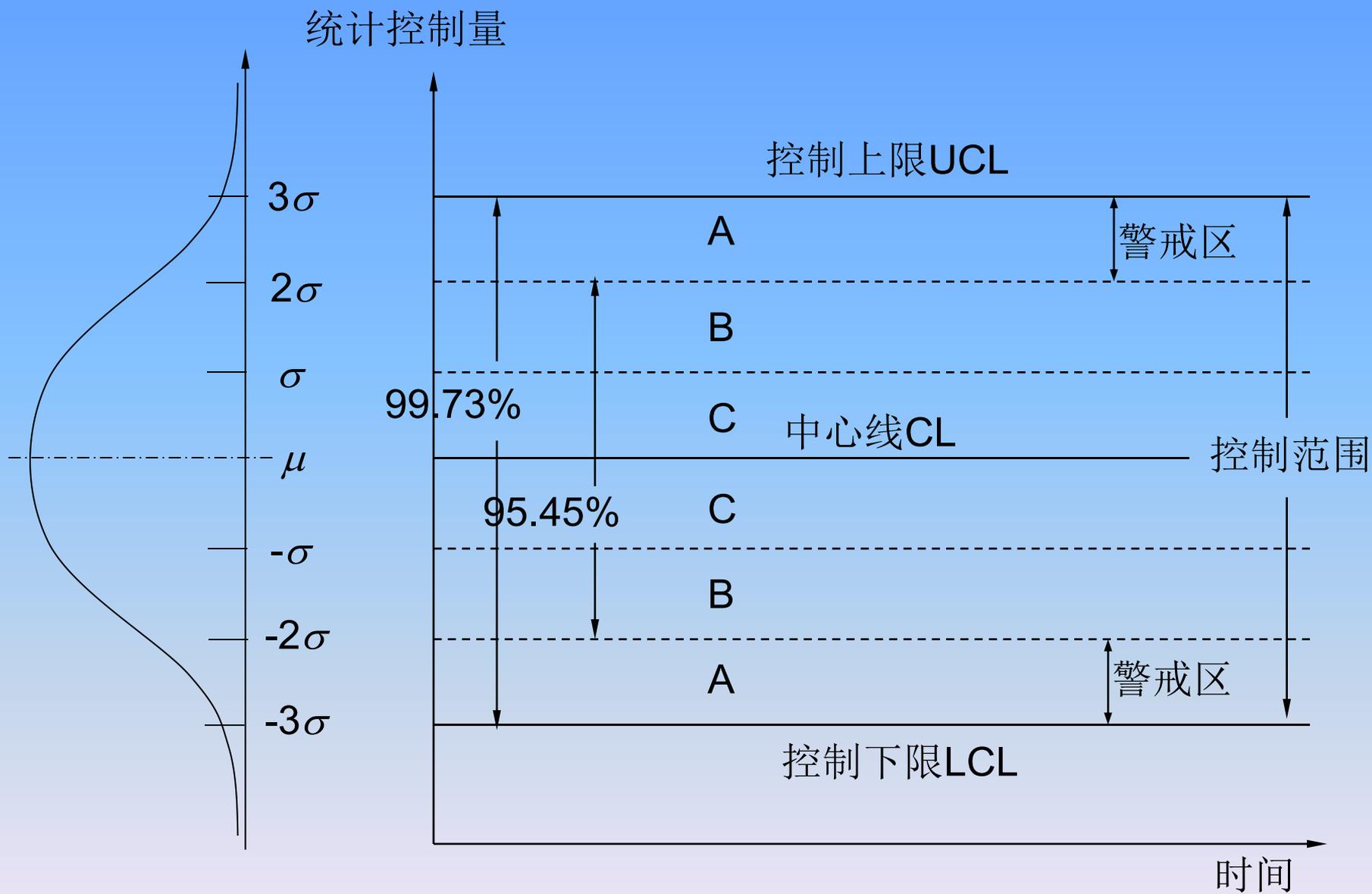
- **正态分布假设**：假定所选择的统计控制量（也称为过程参数）服从或近似服从正态分布。
- **$3\sigma$  准则**：根据正态分布的概率性质，测量结果超出 $\pm 3\sigma$ 范围的概率仅为0.27%。因此规定允许判断错误的概率 $\alpha = 0.0027$ 。 $\alpha$ 也称为风险度或显著水平。
- **小概率原理**：小概率事件一般是不会发生的，一旦发生，则应该怀疑测量过程失控。

# 正态分布时的包含概率









# 建立控制图的步骤

- 确定所采用的统计控制量，即所采用的控制图类型。通常采用平均值—标准偏差控制图（ $\bar{x}-s$ 图）或平均值—极差控制图（ $\bar{x}-R$ 图）。

# 建立控制图的步骤—预备数据的取得

- 预备数据是建立分析用控制图的基本取样数据，要求取样过程处于随机控制状态中。

(1) 在重复性条件下，对选择好的核查标准作 $n$ 次独立重复测量。当采用标准偏差控制图时，要求测量次数 $n \geq 10$ ；当采用极差控制图时，测量次数 $\geq 5$ 次。该 $n$ 次测量结果称为一个子组。

# 建立控制图的步骤—预备数据的取得

(2) 在计量检定规程或技术规范规定的测量条件下，重复上面的过程，共测量 $k$ 个子组。要求子组数 $k \geq 20$ ，在实际工作中最好取25组。即使当个别子组数据出现可查明原因的异常而被剔除时，仍可保持多于20组的数据。

# 建立控制图的步骤—计算统计控制量

- **平均值—标准偏差控制图**，应计算的统计量为：

每个子组的平均值； $\bar{x}$

每个子组的实验标准差 $s$ ；

各子组间的平均值； $\bar{\bar{x}}$

各子组实验标准差的平均值。 $\bar{s}$

- **平均值—极差控制图**，应计算的统计量为：

每个子组的平均值； $\bar{x}$

每个子组的极差 $R$ ；

各子组间的平均值； $\bar{\bar{x}}$

各子组的平均极差。 $\bar{R}$

# 建立控制图的步骤—计算控制界限

- 计算各控制图的中心线CL，控制上限UCL，和控制下限LCL。
- 对于不同的控制图，控制界限应分别进行计算。

- 控制限计算公式汇总

	中心线CL	控制上限UCL	控制下限LCL
平均值	$\bar{\bar{x}}$	$\bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$	$\bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$
极差	$\bar{R}$	$D_4 \bar{R}$	$D_3 \bar{R}$
平均值	$\bar{\bar{x}}$	$\bar{\bar{x}} + A_3 \bar{s}$	$\bar{\bar{x}} - A_3 \bar{s}$
标准偏差	$\bar{s}$	$B_4 \bar{s}$	$B_3 \bar{s}$

# 计算控制限的系数表

$n$	$A_2$	$A_3$	$B_3$	$B_4$	$D_3$	$D_4$
2	1.880	2.659	0.000	3.267	0.000	3.267
3	1.023	1.954	0.000	2.568	0.000	2.574
4	0.729	1.628	0.000	2.266	0.000	2.282
5	0.577	1.427	0.000	2.089	0.000	2.114
6	0.483	1.287	0.030	1.970	0.000	2.004
7	0.419	1.182	0.118	1.882	0.076	1.924
8	0.373	1.099	0.185	1.815	0.136	1.864
9	0.337	1.032	0.239	1.761	0.184	1.816
10	0.308	0.975	0.284	1.716	0.223	1.777
11	0.285	0.927	0.321	1.679	0.256	1.744
12	0.266	0.886	0.354	1.646	0.283	1.717

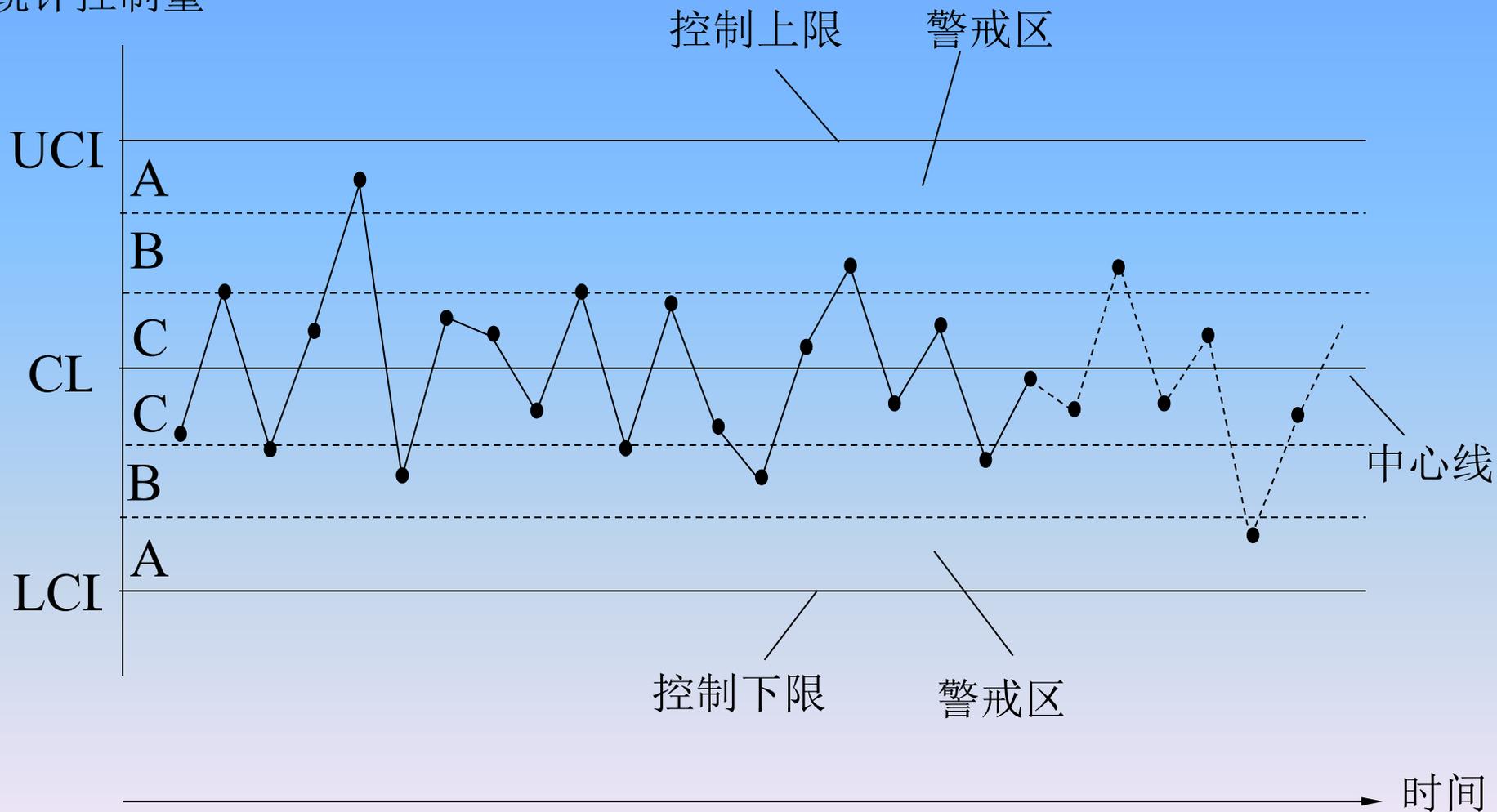
(ISO 8258: 1991)

# 建立控制图的步骤—制作控制图并在图上标出测量点

- 控制图的纵坐标为计算得到的各统计控制量，横坐标为时间坐标。并在图上画出CL、UCL和LCL三条控制界限。在图上标出各子组相应统计控制量的位置（称为测量点）后，将相邻的测量点连成折线，即完成分析用的控制图（图C-1中的实线）。

# 控制图式样

统计控制量



# 建立控制图的步骤—判断分析用控制图是否达到统计控制状态

- 按照控制图对异常判断的各项准则，对分析用控制图中各测量点的分布状况进行判断。若测量点的分布状况没有任何违背判断准则的情况，即表明测量过程处于统计控制状态。

# 建立控制图的步骤—将分析用的控制图 转化为控制用控制图

- 将分析用控制图的时间坐标延长，每隔一规定的时间间隔，再进行一组测量，在控制图上标出测量点位置后，将连接测量点的折线逐次延长（图C-1中的虚线），就成为可以对测量过程进行日常监控的控制用控制图。
- 一旦控制用控制图中测量点的分布出现异常，应立即分析原因，并将其减小或消除，直到控制图恢复正常。

# 建立控制图的步骤—子组的测量组数

- 如果测量的工作量较大，一时无法完成20组以上的预备数据测量，也可以在完成6-10组测量后就开始建立初步的分析用控制图。在测量点分布状况没有任何违背判断准则的条件下将其转化为控制用控制图。按常规每隔一定的时间间隔进行控制测量。当累计的子组数（包括预备测量在内）达到 $k=20$ 时，重新计算中心线CL和控制界限UCL，LCL，并按新的计算结果建立新的满足 $k \geq 20$ 要求的分析用控制图。

# 控制图中测量点分布异常的判断准则

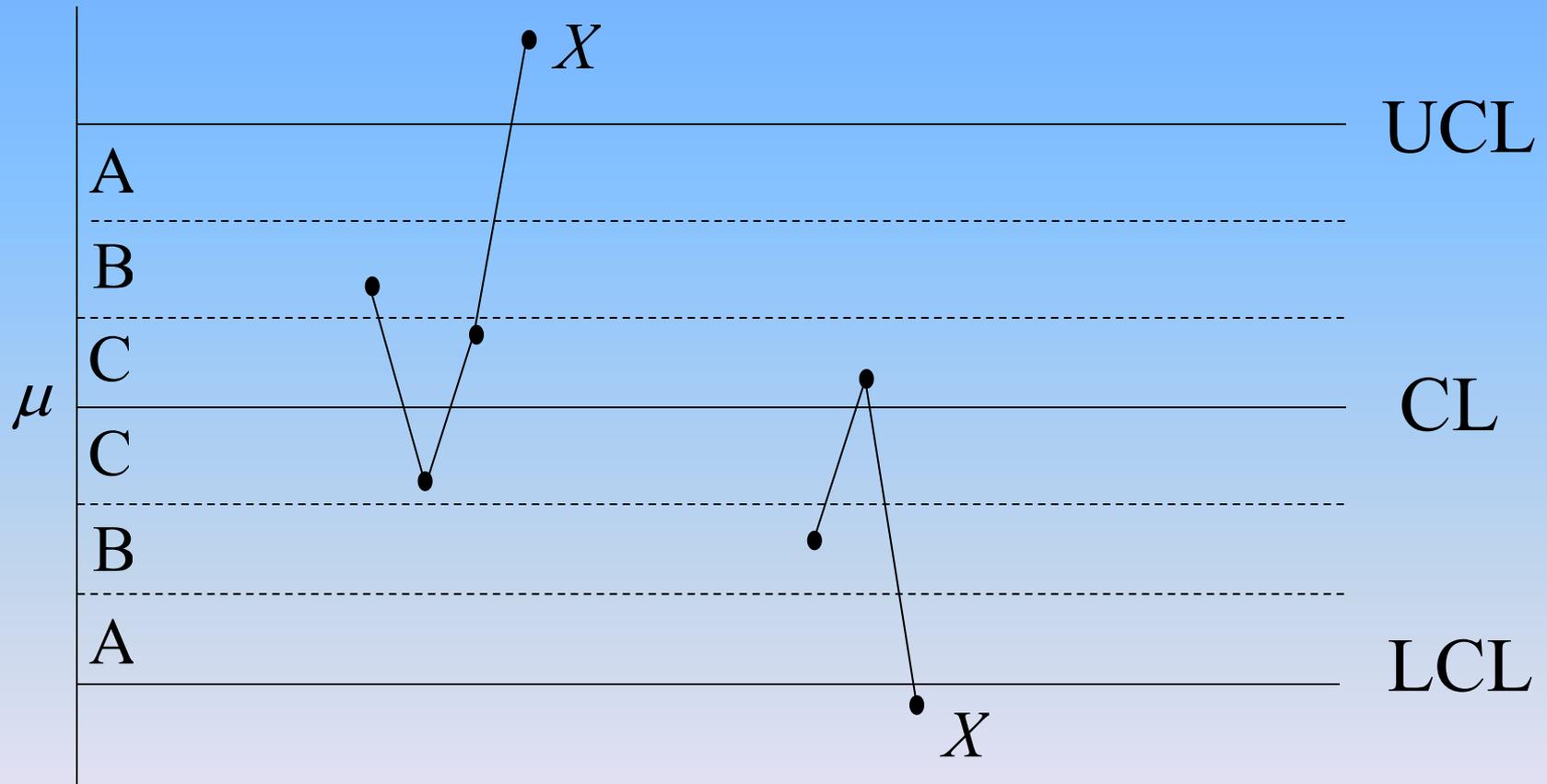
- 为方便起见，将常规控制图的控制范围均分为6个区，每个区的宽度均相当于所采用统计控制量的标准偏差 $s$ 。如图C-1所示，自上而下分别标记为A、B、C、C、B和A。
- 测量点出现在控制图A区中的概率为4.28%，因此偶尔有测量点出现在A区中是允许的，但此时至少应密切注意控制图此后的发展趋势，故A区常称为警戒区。

# 测量过程异常的判断准则

- 测量过程异常可以分为两类：
  - (1) 测量点超出控制界限
  - (2) 测量点分布不随机
- 现行的ISO标准（ISO 8258:1991）和国家标准（GB/T 4091-2001）总结了常见的测量过程异常的8种分布模式，从而给出了对应的8种异常判据。

# 控制图异常的判据1

- 一个测量点落在A区之外

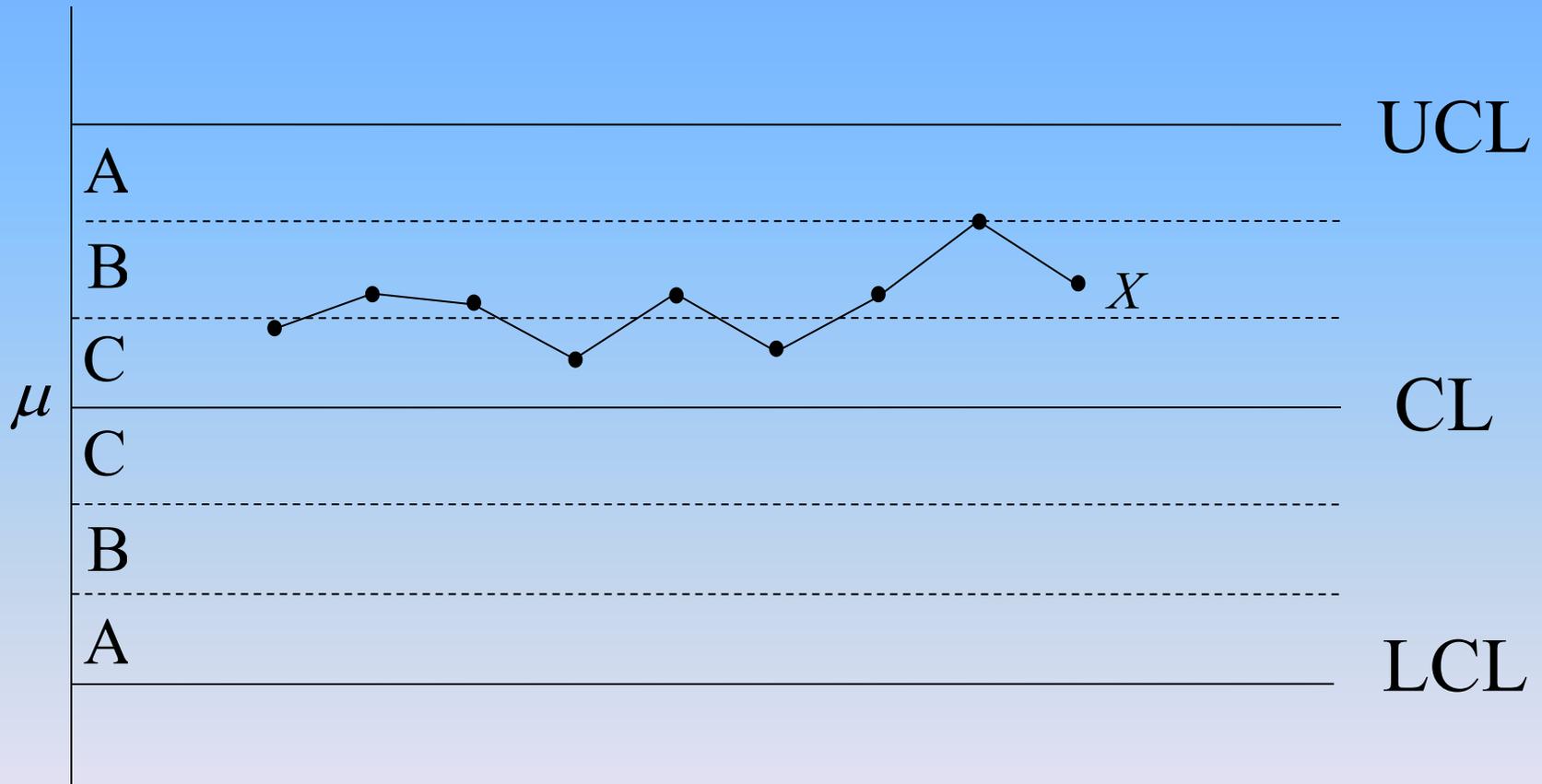


# 控制图异常的判据1

- 当所计算的统计控制量接近于正态分布时，测量点出现在A区之外的概率为0.0027。并据此规定显著水平 $\alpha = 0.0027$ ，所以只要有任何测量点超出控制界限（图中X点），就表明测量过程出现异常。
- 测量点超出上界UCL，表明统计控制量的均值增大；而当测量点超出下界LCL，表明其均值减小。

# 控制图异常的判据2

- 连续9个点落在中心线的同一侧



# 控制图异常的判据2

- 测量点连续出现在控制图中心线的同一侧的现象称为“链”。链的出现表明统计控制量分布的均值向出现链的一侧偏移。
- 每个测量点出现在控制范围内的概率为0.9973，因此连续 $n$ 个测量点出现在中心线同一侧的概率为

$$p = 2 \cdot \left( \frac{0.9973}{2} \right)^n$$

- 计算后可以得到不同长度的链所出现的概率为

---

$n$	3	4	5	6	7	8	9	10
$p$	0.2480	0.1237	0.0617	0.0307	<b>0.0153</b>	0.0076	<b>0.0038</b>	0.0019

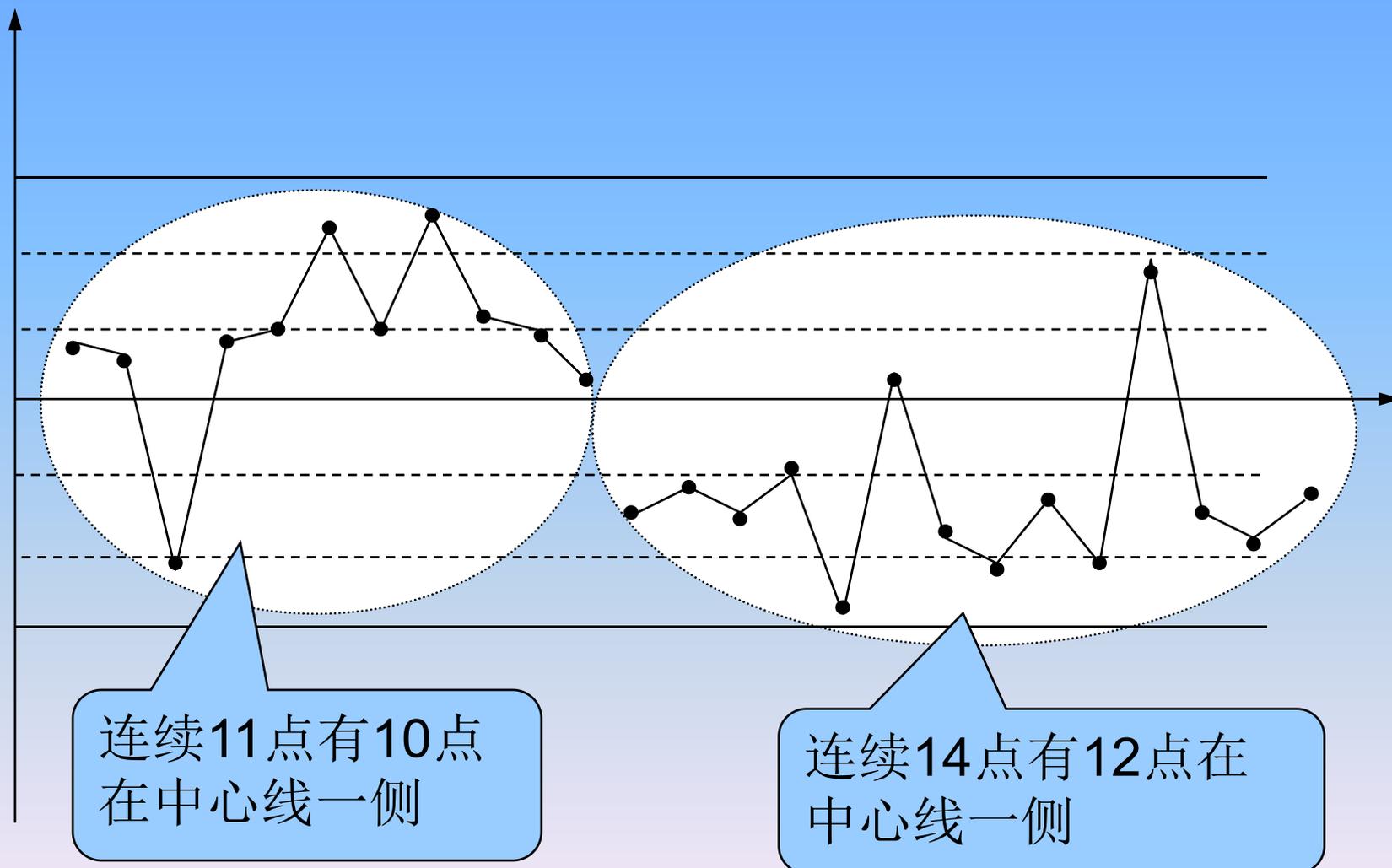
---

# 控制图异常的判据2

- 旧标准规定的是7点链，即连续7个测量点出现在控制图中心线的同一侧时，即可判为异常。
- 新旧标准的主要差别在于：
  - (1) 对于测量点超出控制界限，两者均规定风险度或显著水平 $\alpha = 0.0027$ 。
  - (2) 而对于其他异常判据，新标准基本上仍采用 $\alpha = 0.0027$ ，而旧标准通常采用 $\alpha = 0.01$ 。
- 旧标准还将异常判据推广到了“间断链”：
  - (1) 连续11个点中至少有10个点在中心线的同一侧；
  - (2) 连续14个点中至少有12个点在中心线的同一侧；
  - (3) 连续17个点中至少有14个点在中心线的同一侧；
  - (4) 连续20个点中至少有16个点在中心线的同一侧。

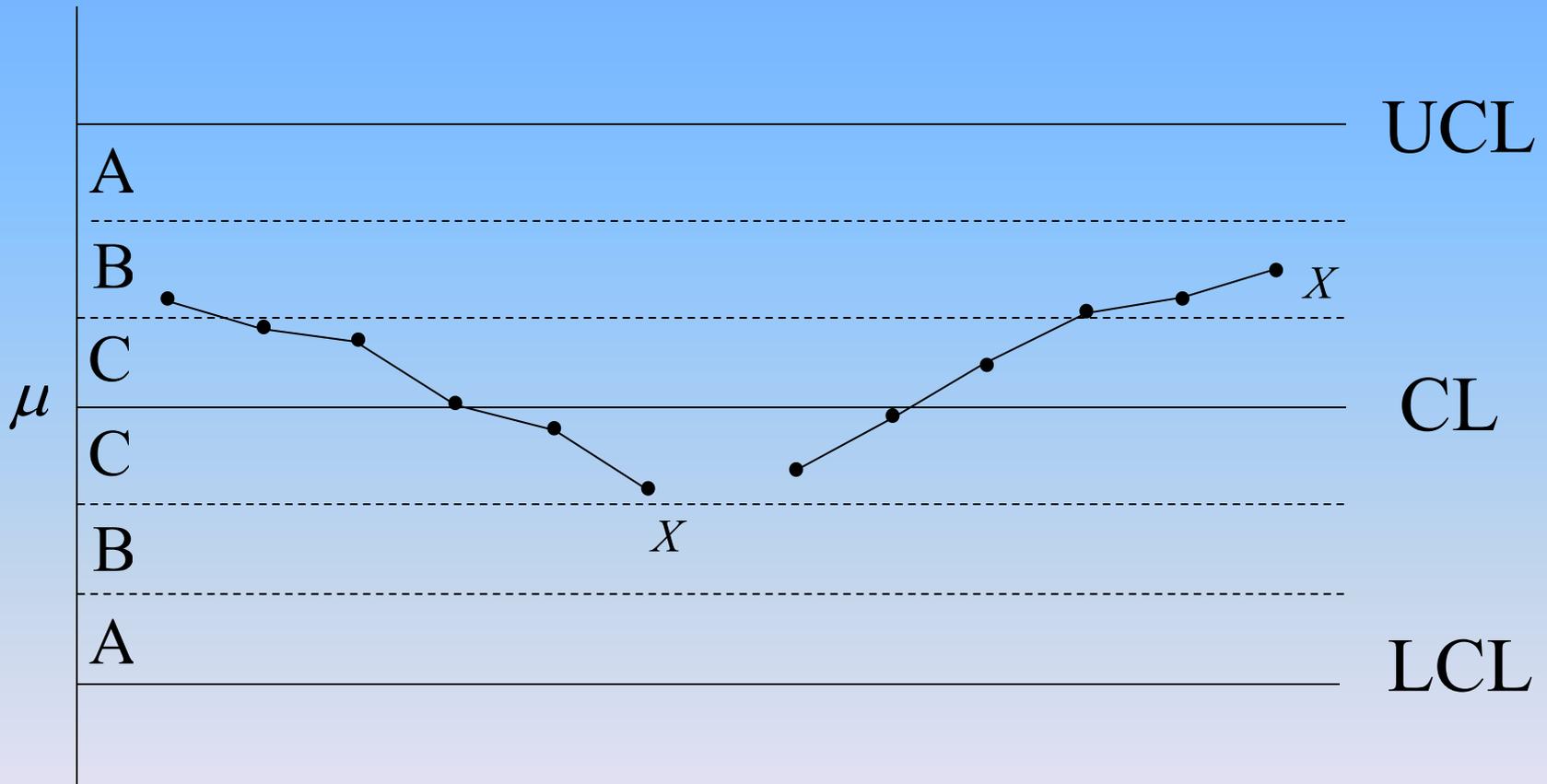
# 间断链（旧标准）

间断链：多数点在中心线一侧。



# 控制图异常的判据3

- 连续6个点单调递增或递减



# 控制图异常的判据3

- 测量点排列呈现单调递增或递减的状态称为“趋势”。趋势的出现表明统计控制量的均值随时间增大或减小。

- $n$ 点趋势出现的概率为

$$p = \frac{2}{n!} \cdot (0.9973)^n$$

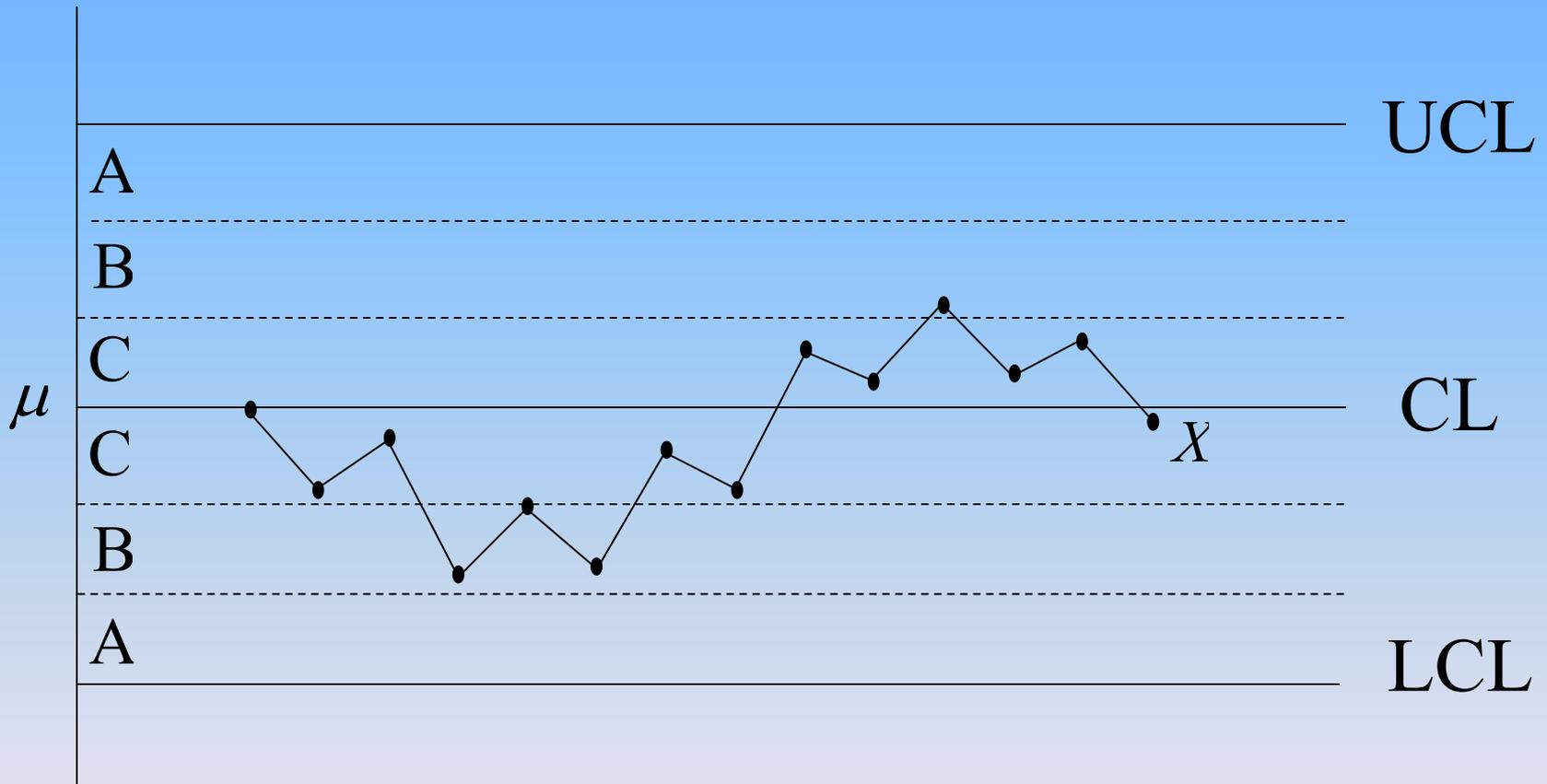
---

$n$	3	4	5	6	7
$p$	0.3306	0.0824	0.0164	0.0027	0.0004

---

# 控制图异常的判据4

- 连续14个点出现上下交替排列



# 控制图异常的判据4

- 连续 $n$ 个测量点出现上下交替排列的概率为

$$p = \frac{2^{n-3}}{3^{n-2}!} \cdot (0.9973)^n$$

- 计算结果

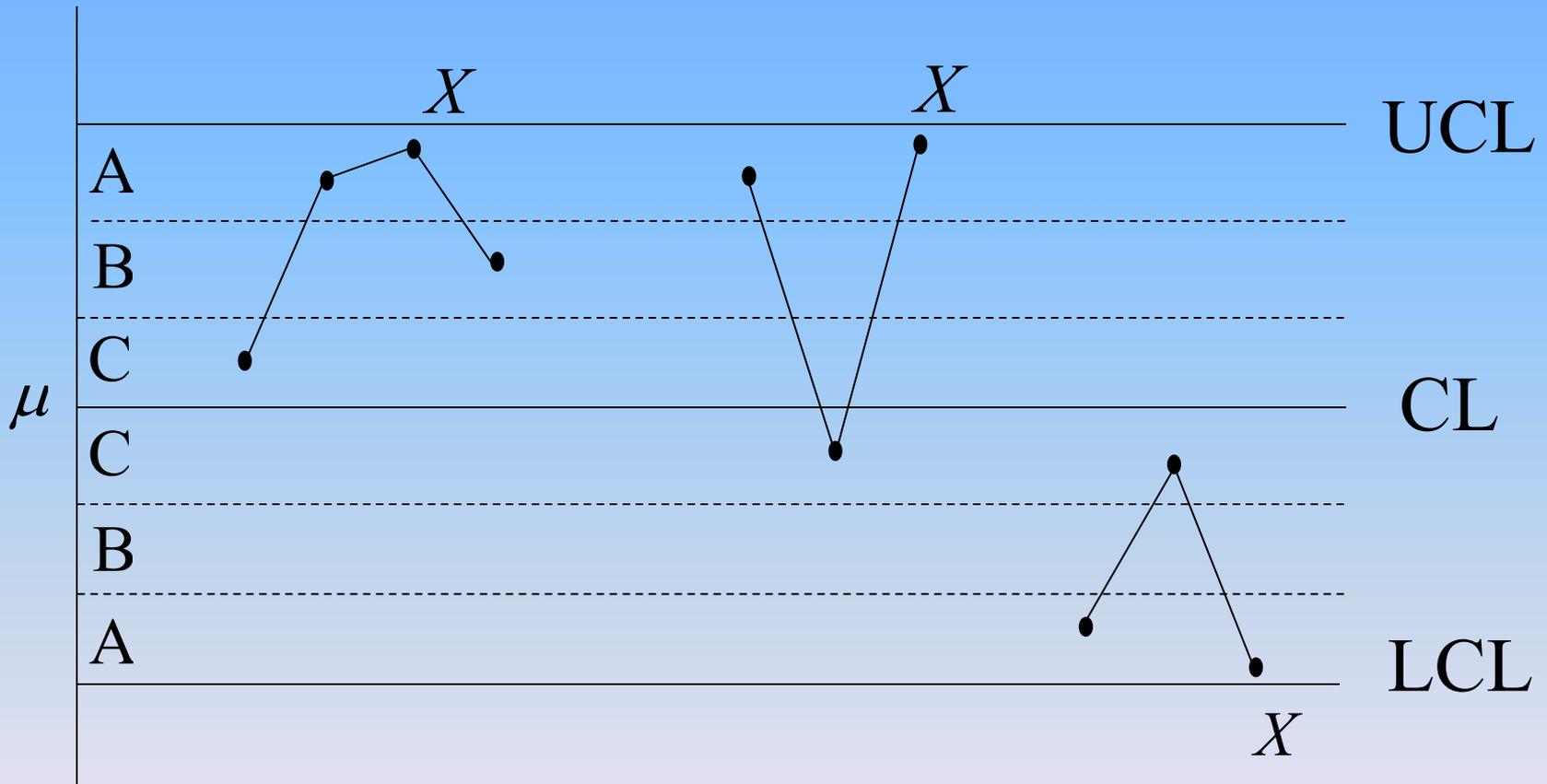
---

$n$	9	10	11	12	13	<b>14</b>	15
$p$	0.0286	0.0190	0.0126	0.0084	0.0056	<b>0.0037</b>	0.0025

---

# 控制图异常的判据5

- 连续3点中有2点落在中心线同一侧的A区中



# 控制图异常的判据5

- 连续3个点中,至少有2个点落在中心线同一侧的A区中的概率为

$$p = 2 \cdot C_3^2 \cdot (0.0214)^2 \cdot 0.9759 = 0.0027$$

- 旧标准也有类似的异常判据,但并不要求落在“同一侧的A区中”

# 控制图异常的判据5

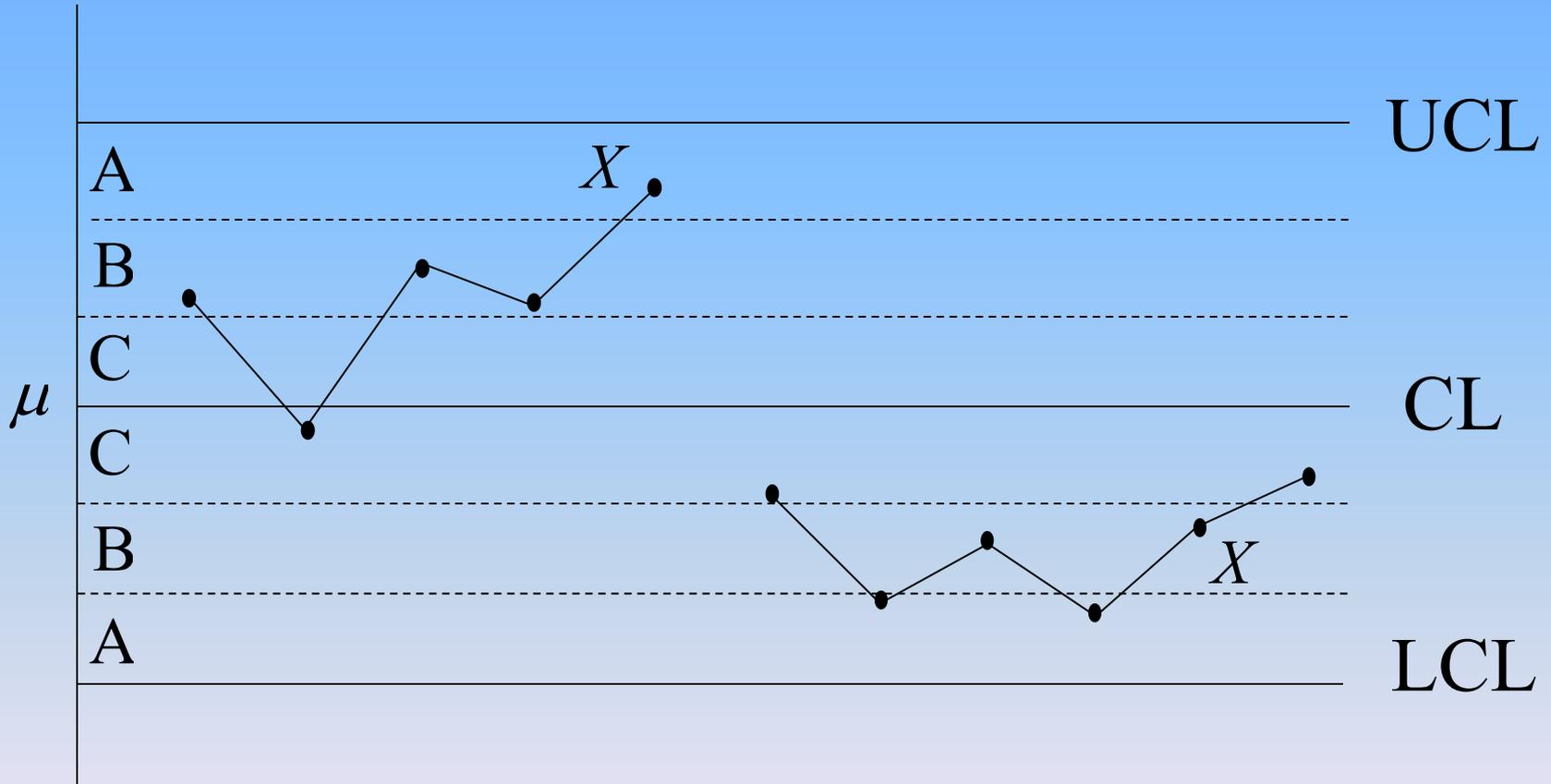
- 国标中的说法是“连续3点中有2点落在中心线同一侧的B区之外”。
- “B区之外”的意思是包括A区和A区之外。而根据判据一，只要有任何一个测量点出现在A区之外，即可判为异常。故在其他判据中可以将A区之外的情况排除。
- 连续 $N$ 个测量点中，至少有 $n$ 个测量点出现在中心线同一侧A区中，其出现的概率 $p$ 的计算公式

为：

$$p = 2 \cdot \sum_{k=n}^N C_N^k \cdot (0.0214)^k \cdot 0.9759^{N-k}$$

# 控制图异常的判据6

- 连续5个测量点中有4点出现在中心线同一侧的B区或A区中



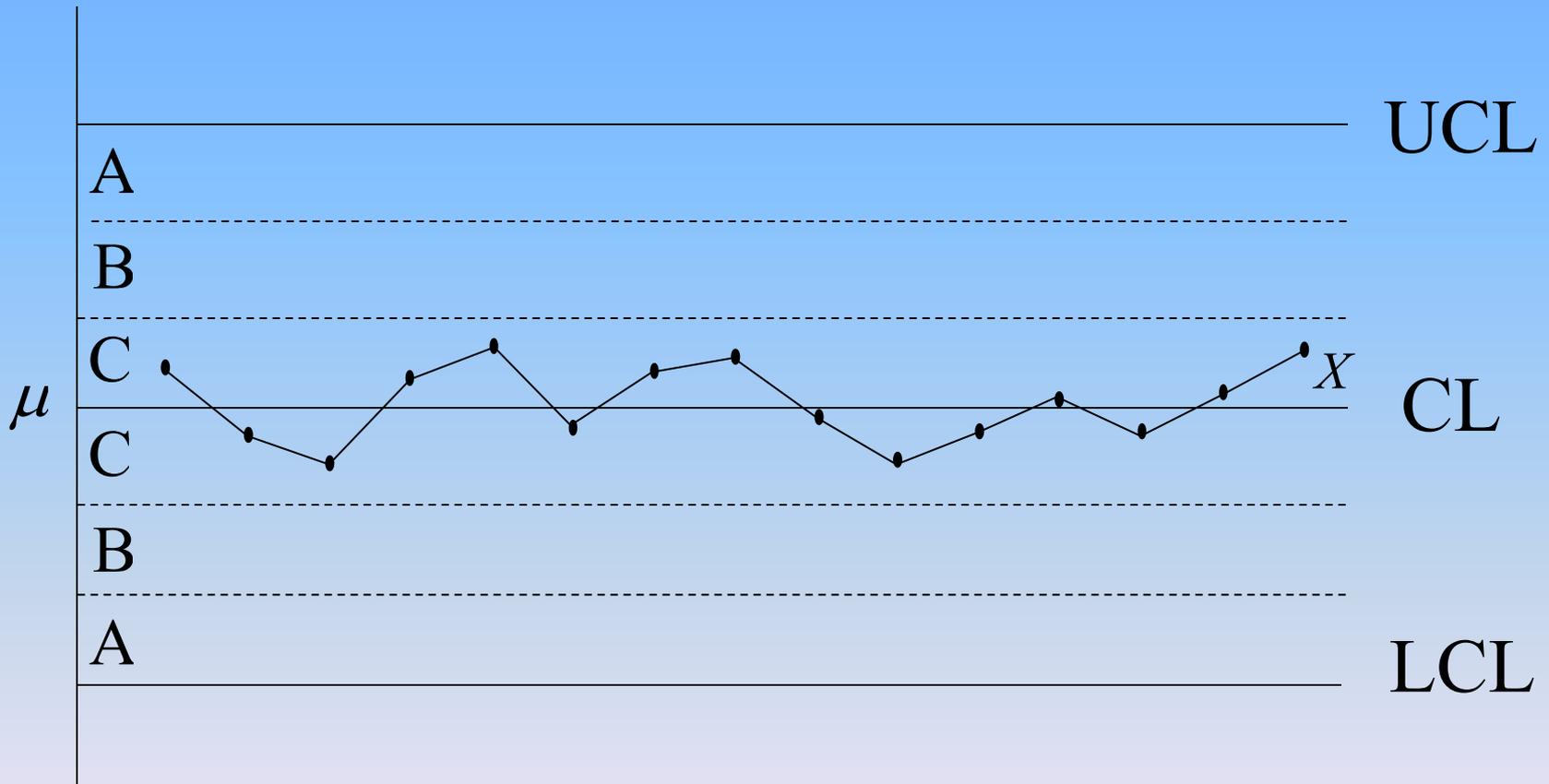
# 控制图异常的判据6

- 国标中的说法是连续5个测量点中有4点出现在中心线同一侧的C区之外，现将“C区之外”改为“B区或A区中”。两者的区别在于前者还包括A区之外的区域。
- 连续5个测量点中有4点出现在中心线同一侧的B区或A区中的概率为

$$p = 2 \cdot C_5^4 \cdot (0.1573)^4 \cdot (0.9973 - 0.1573) = 0.0051$$

# 控制图异常的判据7

- 连续15个测量点出现在中心线两侧的C区中



# 控制图异常的判据7

- 连续 $n$ 个测量点出现在中心线两侧C区中的概率为

$$p = (0.6827)^n$$

- 计算结果

---

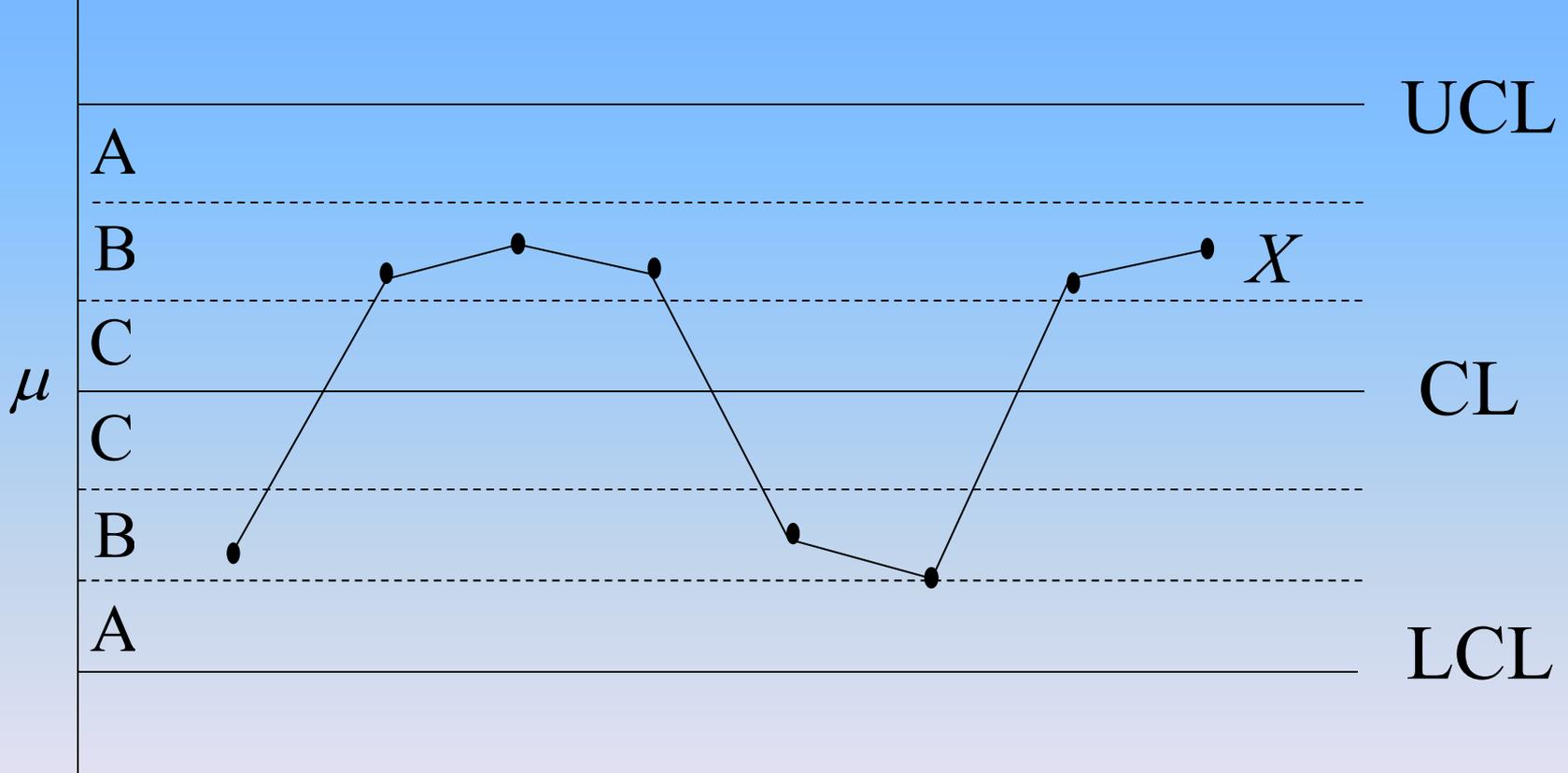
$n$	11	12	13	14	<b>15</b>	16	17
$P$	0.0150	0.0103	0.0070	0.0048	<b>0.0033</b>	0.0022	0.0015

---

- 旧标准规定连续12个测量点出现在C区中判为异常。

# 控制图异常的判据8

- 连续8个测量点出现在中心线两侧并且全部不在C区内



# 控制图异常的判据8

- 当被测统计控制量的分布，是**两种不同分布的混合**，且其中一个分布均值与另一个分布的均值有明显的差异，而在测量过程中两种分布**交替地**出现，就出现本判据所出现的情况。

# 十六、计量标准考核用表用证的 填写与使用说明

- 计量标准考核原则上应当采用本规范统一规定的格式，并按规定的要求填写。
- 本规范附录给出的计量标准考核用表用证有两类，一类是正式格式，另一类是参考格式。
- 参考格式，包括附录D计量标准履历书，附录E计量标准的重复性试验记录，以及附录F计量标准的稳定性考核记录，这些用表用证属于推荐采用的格式。也就是说，如果这些表格的格式不适合于所建计量标准的话，建标单位可以另行设计适用的格式，但其内容不得少于推荐格式所规定的内容。
- 其他所有的用表用证均属于正式格式，这些用表用证的格式一般情况下属于必须采用的统一格式，也就是说，具有一定的强制性。

- 由于不同领域、不同计量标准的具体情况存在差异，本规范附录中规定的计量标准考核用表用证可能不能完全适应所有的计量标准，对于不适用的栏目可以按照各自专业项目的特殊性约定填写方法，但不应与本规范的基本要求相矛盾，并应在本专业内统一。

# 《 计量标准考核（复查）申请书》

- 申请计量标准考核的单位应按要求填写《计量标准考核（复查）申请书》。无论申请新建计量标准，或计量标准的复查考核均应提供《计量标准考核（复查）申请书》原件一式两份和电子版各一份。
- 各栏目的填写要点和具体要求如下：

# 一、封面

- 1 “ [ ] 量标 证字第 号”  
填写《计量标准考核证书》的编号。新建计量标准申请考核时不必填写，待考核合格后，颁发《计量标准考核证书》时，由主持考核的人民政府计量行政部门按照证书的编号规则予以编号，并填写在《计量标准考核证书》相应位置。  
申请复查考核时，建标单位应当填写。
- 2 “计量标准名称”和“计量标准代码”  
按《计量标准命名与分类编码》JJF1022-2014的规定查取计量标准名称和代码。  
《计量标准命名与分类编码》中没有的，可按该规范规定的命名原则进行命名。
- 3 “建标单位”和“组织机构代码”  
分别填写建标单位的全称和该单位的组织机构代码。  
建标单位的全称应与申请书“建标单位意见”栏内所盖公章中的单位名称完全一致。  
组织机构代码应当填写法人单位的统一社会信用代码。

- 4 “单位地址”和“邮政编码”

分别填写建标单位的通信地址，以及所在地区的邮政编码。

- 5 “计量标准负责人及电话”和“计量标准管理部门联系人及电话”

分别填写考核或复查项目的计量标准负责人姓名及电话、建标单位负责计量标准管理部门联系人的姓名及电话。电话可以是办公电话号码（同时注明所在地区的长途区号），也可以是手机号码，只要方便考核信息的联络、交流、沟通即可。

- 6 “ 年 月 日”

填写建标单位提出计量标准考核（或复查）申请的日期。该日期应与本申请书“建标单位意见”一栏内的日期相一致。

# 计量标准命名原则

- JJF 1022-2014 《计量标准命名与分类编码》
- 基本类型：标准装置、检定装置、校准装置、工作基准装置
- 1、标准装置：
  - 主要计量标准器（或其反映的参量）名称+“标准装置”
  - （同一计量标准装置可开展多项检定或校准项目的场合；主要计量标准器与被检定或被校准计量器具名称一致的场合）
- 2、检定装置、校准装置
  - 被检或被校计量器具（或参量）名称+“检定装置”或“校准装置”
  - （同一被检或被校计量器具的检定或校准参量较多，需要多种标准器进行检定或校准；主要计量标准器名称与被检或被校计量器具名称不一致；计量标准器的等级概念不易划分而以被检或被校计量器具或参量作为命名标识更能反映计量标准特征的情况）
- 3、工作基准装置
  - 以“计量标准器”或其反映的“参量”名称作为命名标识，并在名称后面加后缀“工作基准装置”。

# 计量标准命名原则

- 计量标准器或计量标准器组：
- 当计量标准仅由实物量具构成的情况下：
- ①标准器名称或其反映的参量+ “标准器（或标准器组）”
- ② “检定或校准” +计量器具名称或其反映的参量+ “标准器（组）”

## 二、申请书内容

- 1 “计量标准名称”  
与申请书封面的“计量标准名称”栏填法一致。
- 2 “计量标准考核证书号”  
申请新建计量标准时不必填写，申请计量标准复查时应填写原《计量标准考核证书》的编号，并与本申请书封面的相关栏目填法一致。
- 3 “保存地点”  
填写计量标准保存地点，不仅要填写建标单位的通信地址，还应当填写该计量标准保存部门的名称、楼号和房间号。

- 4 “计量标准原值(万元)”

填写该计量标准的计量标准器和配套设备原值的总和，单位为万元，数字一般精确到小数点后两位。该原值应当和《计量标准履历书》中“计量标准原值（万元）”相一致。

- 5 “计量标准类别”

需要考核的计量标准，分为社会公用计量标准、部门最高计量标准和企事业单位最高计量标准三类。取得人民政府计量行政部门授权的，属于计量授权项目。此处应当根据该计量标准的类别和是否属于计量授权项目在对应的“□”内打“√”。

- 6 “测量范围”

填写该计量标准的测量范围，即由计量标准器和配套设备组成的计量标准的测量范围。根据计量标准具体情况，它可能与计量标准器所提供的测量范围相同，也可能与计量标准器所提供的测量范围不同。

对于可以测量多种参数的计量标准应该分别给出每一个参数的测量范围或量值。

- 7 “不确定度或准确度等级或最大允许误差”

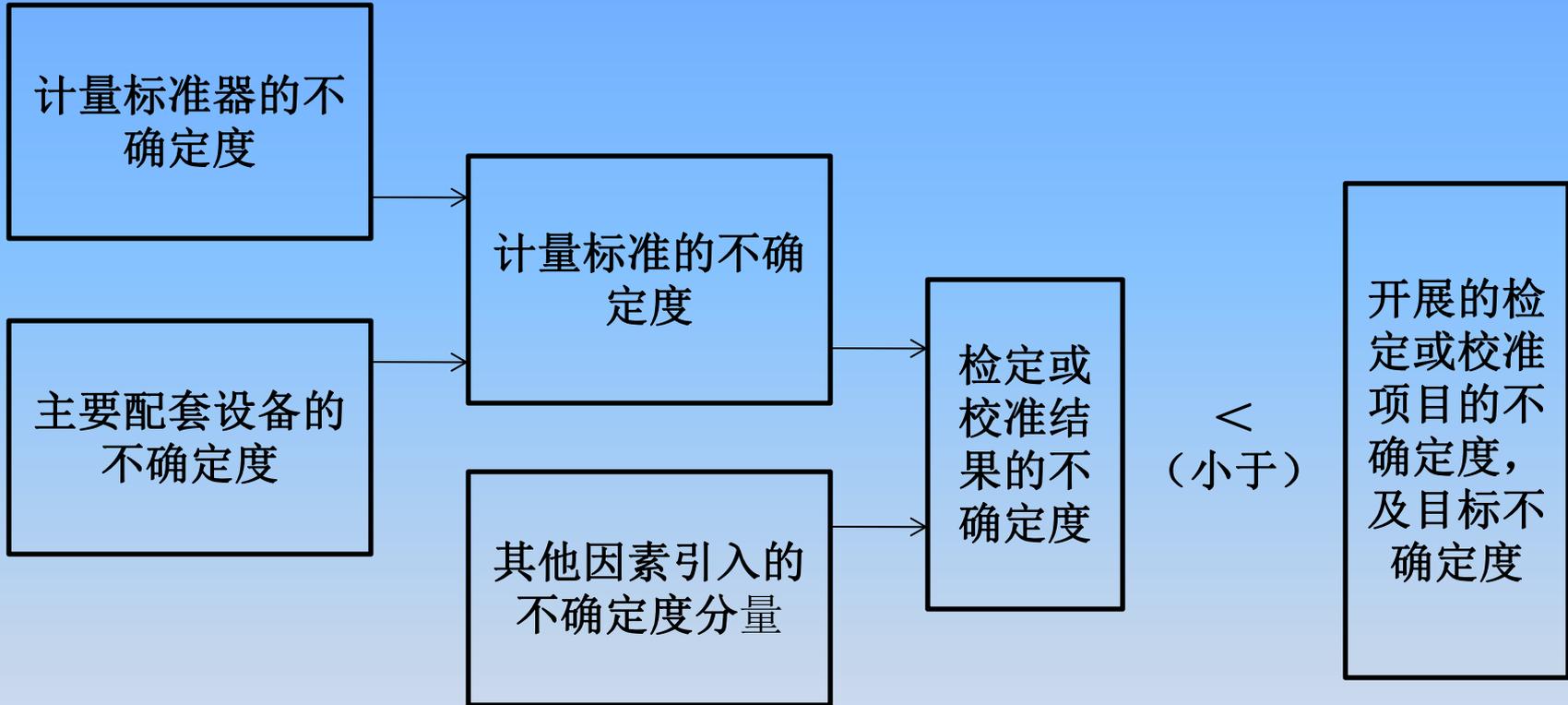
原则上应当根据计量标准的具体情况，并参照本专业规定或约定俗成选择不确定度或准确度等级或最大允许误差进行表述。

(1) 关于不确定度

- ① “计量标准的不确定度”
- ② “计量标准器的不确定度”
- ③ “检定或校准结果的不确定度”
- ④ “开展的检定或校准项目的不确定度”

本栏中的不确定度，是指用该计量标准检定或校准被测对象时，该计量标准在测量结果中所引入的不确定度分量。其中不应包括由被测对象、测量方法、以及环境条件等对测量结果的影响，例如：由环境效应导致的被测对象的不稳定，或由于被测对象和计量标准之间的失配而对测量结果的影响。

• 7“不确定度或准确度等级或最大允许误差”



## (2) 关于最大允许误差

若计量标准器或主要配套设备在使用中**仅采用其标称值而不是采用实际值**，即相当于其量值是通过检定而不是校准进行溯源，这是计量标准器或主要配套设备所引入的不确定度分量由它们的最大允许误差并通过假设的分布导出。这时显然用最大允许误差表示更为方便。

对于**所开展的检定或校准项目**也相同，若被考核计量标准的测量对象在今后的使用中**采用实际值**，即需加修正值使用，则**填写不确定度**；若在其今后的使用中**采用标称值**，则填写最大允许误差。

### (3) 关于准确度等级

若相关技术文件有关于“等别”或“级别”的具体规定，可填写相应的“等别”或“级别”。使用等别，相当于用不确定度来表示；使用级别，相当于用最大允许误差表示。

### (4) 填写本栏目的其他注意事项

①除应遵从上述原则外，还应当按照本专业的规定或约定俗成进行表述。

②当计量标准的不确定度由多个分量组成时，通常可以直接填写各个分量而不必将它们合成，即应当分别填写每一台计量标准器和主要配套设备相应的不确定度或最大允许误差或准确度等级。

③应采用明确的通用符号准确地进行表示。

a.当填写不确定度时，可以根据该领域的习惯和方便的原则，用标准不确定度或扩展不确定度来表示。标准不确定度用符号 $u$ 表示；扩展不确定度有两种表示方式，分别用 $U$ 和 $U_p$ 表示，与之对应的包含因子分别用 $k$ 和 $k_p$ 表示。当用扩展不确定度表示时，必须同时注明所取包含因子的数值。不确定度数值前不带“±”号，也不得用小于符号表示。

- 当包含因子的数值是根据被测量  $y$  的分布，并由规定的包含概率  $p = 0.95$  计算得到时，扩展不确定度用符号  $U_{95}$  表示，与之对应的包含因子用  $k_{95}$  表示。若取非 0.95 的包含概率，必须给出所依据的相关技术文件的名称，否则一律取  $p = 0.95$ 。
- 当包含因子的数值不是根据被测量  $y$  的分布计算得到，而是直接取定时（此时均取  $k=2$ ），扩展不确定度用符号  $U$  表示，与之对应的包含因子用  $k$  表示。

b.填写最大允许误差时。可采用MPE表示，其数值一般应带“±”号。例如可以写为“MPE: ±0.05 mm”，“MPE: ±0.01mg”。

c.准确度等级应采用按各专业的规定的等别或级别的符号来表示，如：可以写为“2等”，“0.5级”。

- ④对于可以测量多种参数的计量标准，应分别给出每种参数的测量不确定度或准确度等级或最大允许误差。
- ⑤对于不同测量点或不同测量范围，计量标准具有不同的测量不确定度时，原则上应该给出对应于每个测量点的不确定度。至少应该分段给出其不确定度，以每一分段中的最大不确定度表示。如有可能，最好能给出测量不确定度随测量点 $y$ 变化的公式。
- 若计量标准的分度值可变，则应给分别给出对应于每一分度值的不确定度。

- 8 “计量标准器”和“主要配套设备”

**计量标准器**是指计量标准在量值传递中对量值有主要贡献的计量设备。**主要配套设备**是指除计量标准器以外的对测量结果的不确定度有明显影响的设备。

本栏目中各子栏目的填法如下：

“名称”和“型号”两栏分别填写各计量标准器及主要配套设备的名称、型号或规格。

“测量范围”栏填写相应计量标准器及主要配套设备的测量范围。

“不确定度或准确度等级或最大允许误差”栏填写相应计量标准器及主要配套设备的不确定度或准确度等级或最大允许误差。通常按照最近一次检定或校准证书上给出的不确定度或准确度等级或最大允许误差进行填写。

“制造厂及出厂编号”栏填写各计量标准器及主要配套设备的制造厂及出厂编号。

“检定周期或复校间隔”栏填写各计量标准器及主要配套设备经有效溯源后计量技术机构给出的检定周期或复校间隔，例如：1年、2年、6个月等。

“末次检定或校准日期”栏填写各计量标准器及主要配套设备最近一次的检定或校准日期。

“检定或校准机构及证书号”栏填写各计量标准器及主要配套设备溯源计量技术机构的名称及检定或校准证书编号。

## 9 “环境条件及设施”

(1) 应填写的环境条件项目可以分为三类：

① 在计量检定规程或技术规范中提出具体要求，并且对检定或校准结果及其测量不确定度有显著影响的环境要素；

② 在计量检定规程或技术规范中未提具体要求，但对检定或校准结果的测量不确定度有显著影响的环境要素；

③ 在计量检定规程或技术规范中未提出具体要求，但对检定或校准结果及其测量不确定度的影响不大的环境要素。

- 对**第一类项目**，“要求”栏填写计量检定规程或技术规范对该环境要素规定必须达到的具体要求。“**实际情况**”栏填写实际使用该计量标准时环境条件所能达到的实际情况。“**结论**”栏是指是否符合计量检定规程或技术规范对该项目所提的要求。视情况分别填写“合格”或“不合格”

- 对第二类项目，“要求”栏按《计量标准技术报告》对该要素的要求填写。“实际情况”栏填写实际使用该计量标准时环境条件所能达到的实际情况。“结论”栏是指是否符合《计量标准技术报告》的“检定或校准结果的测量不确定度评定”栏中对该要素所提的要求。视情况分别填写“合格”或“不合格”

对第三类项目，“要求”和“结论”栏可以不填，“实际情况”栏填写实际使用该计量标准时环境条件所能达到的实际情况。例如：

项目	要求	实际情况	结论
温度	$(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$	合格
湿度	$< 70\% \text{RH}$	$60\% \text{RH} \sim 70\% \text{RH}$	合格
振动	/		/

(2) 在设施中填写在计量检定规程或技术规范中提出具体要求，并对检定或校准结果及其测量不确定度有影响的设施和监控设备。在“项目”栏内填写设施和监控设备名称，在“要求”栏内填写计量检定规程或技术规范对该设施和监控设备规定必须达到的具体要求。“实际情况”栏填写设施和监控设备的名称、型号和所能达到的实际情况，并应与《计量标准履历书》中相关内容一致。“结论”栏是指是否符合计量检定规程或技术规范对该项目所提的要求。视情况分别填写“合格”或“不合格”。

## 10 “检定或校准人员”

分别填写使用该计量标准进行检定或校准工作人员的基本情况。每项计量标准应有不少于两名的持证计量检定或校准人员。“姓名”、“性别”、“年龄”、“从事本项目年限”、“学历”等栏目按实际情况填写；“能力证明名称及编号”可以填写原计量检定员证及编号，也可以填写注册计量师资格证及编号以及注册计量师注册证及编号，还可以填写当地省级人民政府计量行政部门或其规定的市（地）级人民政府计量行政部门颁发的具有相应项目的“计量专业项目考核合格证明”及编号（过渡期期间）；其他企事业单位的检定或校准人员，可以填写“培训合格证明及编号，也可以填写原计量检定员证及编号、填写注册计量师资格证及编号以及注册计量师注册证及编号，还可以填写当地省级人民政府计量行政部门或其规定的市（地）级人民政府计量行政部门颁发的具有相应项目的“计量专业项目考核合格证明”及编号”。

- 11 “文件集登记”

对表中所列18种文件是否具备，分别按情况填写“是”或“否”，若填写“否”应在“备注”中说明原因。第18种为可以证明计量标准具有相应测量能力的其他技术资料，在相应栏目填写“是”或“否”，如果还有其他证明计量标准具有相应测量能力的技术资料可以在此栏目后面填写清楚这些资料的名称。

## • 12 “开展的检定及校准项目”

本栏目是指计量标准拟开展的检定或校准项目。各子栏目的填写要求如下：

“名称” 栏填写被检或被校计量器具名称（如果只能开展校准，必须在被校计量器具名称（或参数）后注明“校准”字样）。

“测量范围” 栏填写被检或被校计量器具的量值范围或量值。

“不确定度或准确度等级或最大允许误差” 栏填写被检或被校准计量器具测量不确定度或准确度等级或最大允许误差。若填写不确定度，则是指对被检定或被校准对象的不确定度要求，也就是将来用该计量标准对其他测量设备进行检定或校准时所得结果的不确定度的要求，即所谓的“目标不确定度”。

“所依据的计量检定规程或计量技术规范的编号及名称”栏填写开展计量检定或校准所依据的计量检定规程或计量技术规范的编号及名称。填写时先写计量检定规程或计量技术规范的编号，再写规程规范的全称。例：JJG 240-1981 一等标准液体压力计（试行），JJG 146-2011 量块。若涉及多个计量检定规程或计量技术规范时，则应全部分别一一列出。此处应当填写被检或被校计量器具（或参数）的计量检定规程或计量技术规范，而不是计量标准器或主要配套设备的计量检定规程或计量技术规范。

- 13 “建标单位意见”

建标单位的**负责人（即主管领导）**签署意见并签名和加盖公章。

[例1]某法定计量检定机构申请建立意向社会公用计量标准，可签署“同意申请该项目计量标准考核”。

[例2]某企业申请建立意向本单位最高计量标准，可签署“同意申请该项目计量标准考核”。

- 14 “建标单位主管部门意见”

建标单位的主管部门在本栏目签署意见并加盖公章。

[例1]某单位申请部门最高计量标准考核，应当签署“同意该项目作为本部门最高计量标准申请考核”。

[例2]某企业申请企业最高计量标准考核，应当签署“同意该项目作为本企业最高计量标准申请考核”。如果企业无主管部门，本栏目可以不填。

- **15 “主持考核的人民政府计量部门意见”**

主持考核的人民政府计量部门在审阅申请资料并确认受理申请后，根据所申请计量标准的测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差等情况确定组织考核（复查）的人民政府计量部门。主持考核的人民政府计量部门应将是否受理、由谁组织考核的明确意见的明确意见写入本栏并加盖公章。如“同意受理该计量标准考核申请，请××局组织考核”，或者“不同意受理该计量标准考核申请，理由如下：……”。

- **16“组织考核（复查）质量技术监督部门意见”**

组织考核（复查）人民政府计量部门在接受主持考核人民政府计量部门下达的考核任务后，确定考评单位或成立考评组，并将处理意见写入栏内并加盖公章。如“同意承接该计量标准考核，请……计量科学研究院组织考核”。

# 《计量标准技术报告》

新建标时，建标单位应按要求填写《计量标准技术报告》；计量标准主要特性有变化的，应当及时修订。无论申请新建计量标准，或计量标准的复查考核均应提供《计量标准技术报告》原件一份。

《计量标准技术报告》一般由由计量标准负责人填写。

计量标准考核合格后由建标单位存档。

# 1 封面和目录

- 1 “计量标准名称”

本栏填写的名称应与《计量标准考核（复查）申请书》中的名称相一致。

- 2 “计量标准负责人”

填写所建计量标准负责人的姓名。

- 3 “建标单位名称（公章）”

填写建立建标单位的全称。该单位名称应与《计量标准考核（复查）申请书》中建标单位的名称和公章中名称完全一致。

- 4 “填写日期”

填写编制完成《计量标准技术报告》的日期。  
如果是重新修订，应注明第一次填写日期和本次修订日期。

- 5 “目录”

目录共12项内容，应在每项（）内注明页码。

## 2 技术报告内容

- 1“建立计量标准的目的”

简要叙述为什么要建立该计量标准，建立该计量标准的被检定或被校准对象、测量范围及工作量分析，以及建立该计量标准的社会经济效益。

- 2“计量标准的工作原理及其组成”

用文字、框图或图表简要叙述该计量标准的基本组成，以及开展量值传递时采用的检定或校准方法。计量标准的工作原理及其组成应符合所建计量标准所属的国家计量检定系统表和国家计量检定规程或计量技术规范的规定。

### •3 “计量标准器及主要配套设备”

写内容和方法与《计量标准考核（复查）申请书》的对应栏目完全相同。

### •4 “计量标准的主要技术指标”

明确给出整套计量标准的测量范围，不确定度或准确度等级或最大允许误差，以及计量标准稳定性等主要技术指标以及其它必要的技术指标。

对于可以测量多种参数的计量标准，必须给出对应于每种参数的主要技术指标。

若对于不同测量点，计量标准的不确定度（或最大允许误差）不同时，建议用公式表示不确定度（或最大允许误差）与被测量 $y$ 的关系。如无法给出其公式，则分段给出其不确定度（或最大允许误差）。对于每一个分段，以该段中最大的不确定度（或最大允许误差）表示。

若对于不同的分度值具有不同的测量不确定度时，也应当分别给出。

- 5 “环境条件”

本栏的填写内容应与《计量标准考核（复查）申请书》中的相应栏目一致。申请书填写的“设施”可以不填写在本栏目中。

- 6 “计量标准的量值溯源和传递框图”

根据与所建计量标准相应的国家计量检定系统表或计量检定规程或计量技术规范，画出该计量标准的量值溯源和传递框图。要求画出该计量标准溯源到上一级计量标准和传递到下一级计量器具的量值溯源和传递框图。

## •7 “计量标准的稳定性考核”

在计量标准考核中，计量标准的稳定性是指用该计量标准在规定的时间内测量稳定的被测对象时所得到的测量结果的一致性。应列出稳定性考核的全部数据，建议用图、表的形式反映稳定性考核的数据处理过程、结果，并判断稳定性是否符合要求。

附录C.2中给出五种考核方法：

- ①采用核查标准进行考核；
- ②采用高等级的计量标准进行考核；
- ③采用控制图法进行考核；
- ④采用计量检定规程或计量技术规范规定的方法进行考核；
- ⑤采用计量标准器的稳定性考核结果进行考核。

根据计量标准的具体情况 and 附录C.2中规定的原则确定具体考核方法，填写核查标准、稳定性试验条件、稳定性试验过程，列出稳定性试验数据，判断稳定性是否满足开展检定或校准工作的需要。

## •8“检定或校准结果的重复性试验”

检定或校准结果的重复性是指在重复性测量条件下，用计量标准对常规的被检定或被校准对象测量所得示值或测得值间的一致程度。

重复性条件是指相同测量程序、相同操作者、相同测量系统、相同操作条件和相同地点，并在短时间内对同一或相类似被测量对象重复测量，因此必须在尽可能短的时间内完成。重复性通常用单次测量结果 $y_i$ 的实验标准差 $s(y_i)$ 来表示。

“测量重复性”是指在重复性测量条件下得到的精密度，它表示测量过程中所有随机效应对测得值的影响。

在进行检定或校准结果的重复性试验时，其条件应当与测量不确定度评定中规定的条件相同。

重复性试验的测量条件通常是重复性测量条件，但在特殊情况下也可能是复现性测量条件或期间精密度测量条件。

本栏应填写重复性试验的被测对象、测量条件，列出重复性试验的全部数据和计算过程，通常采用规范附录中的格式反映重复性试验数据处理过程，并判断其重复性是否符合要求。

## •9 “检定或校准结果的不确定度评定”

依据JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》进行。对于某些计量标准，也可以同时采用JJF1059.2-2012《用蒙特卡洛法评定测量不确定度》以尽心个比较。如果相关国际组织已经制订了该计量标准所涉及领域的测量不确定度评定指南，则相应项目的测量不确定度也可以依据这些指南进行评定。

测量不确定度评定时，测量对象应当是常规的被检定（或校准）对象，测量条件应当是满足计量检定规程或计量技术规范前提至少应当达到的临界条件

本栏应详细给出测量不确定度的评定过程，若文件集中已有详细的不确定度报告。此处页可以只给出简要过程。

当对于不同量程或不同测量点，其测量结果的不确定度不同时，如果各测量点的不确定度评定方法差别不大，允许仅给出典型测量点的不确定度评定过程。

对于可以测量多种参数的计量标准，应分别评定每种参数的测量不确定度，应分别给出各主要参数的测量不确定度评定过程。

应当填写评定具体采用的方法，被测量的简要描述、测量模型、不确定度分量的评估、被测量分布的判定和包含因子的确定、合成标准不确定度的计算以及最终给出的扩展不确定度。

## • 9 “检定或校准结果的不确定度评定”

由于被检定或被校准的测量仪器通常具有一定的测量范围，因此检定和校准工作往往需要在若干个测量点进行，原则上对于每一个测量点，都应给出测量结果的测量不确定度。

如果检定或校准的测量范围很宽，并且对于不同的测量点所得的结果的不确定度不同时，可以用下列两种方式表示：

(1) 如果在整个测量范围内，测量不确定可以表示为被测量 $y$ 的函数，则用计算公式的形式表示；

(2) 分段给出测量不确定度（以每一分段的最大测量不确定度表示）；

对于校准来说，如果用户只在某几个校准点或某段测量范围使用，也可以只给出这几个校准点或该段测量范围的测量不确定度。

无论用上述哪种方式来表示，均应具体给出典型值的测量不确定度评定过程。如果对于不同的测量点，其不确定度来源和数学模型相差甚大，则应分别给出他们的不确定度评定过程。

## • 9 “检定或校准结果的不确定度评定”

视包含因子 $k$ 取值方式的不同，最后给出的测量不确定度采用下述两种方式之一表示：

### 1、扩展不确定度 $U$

当包含因子 $k$ 的数值不是由规定的包含概率 $p$ 并根据被测量 $y$ 的分布计算得到，而是直接取定时，扩展不确定度应当用 $U$ 表示，同时给出包含因子 $k$ 的数值。分两种情况：一种是无法判断侧测量 $y$ 的分布；另一种是可以估计被测量 $y$ 接近正态分布并且有效自由度足够大。

一般均取 $k=2$ ，在能估计被测量接近正态分布，并能确保有效自由度不小于15时，还可以进一步说明：“由于估计被测量接近于正态分布，故所给的扩展不确定度 $U$ 所对应的包含概率约为95%”。

### 2、扩展不确定度 $U_p$

当包含因子 $k$ 的数值由规定的包含概率 $p$ 并根据被测量 $y$ 的分布计算得到，用 $U_{95}$ 或 $U_{99}$ 表示。对应的包含概率为95%或99%。

包含概率 $p$ 通常取 $p=95\%$ ，当采用其他数值时应当注明其所依据的技术文件。

给出 $U_p$ 的同时，应注明包含因子 $k_p$ 的数值以及被测量 $y$ 的分布类型。若被测量接近正态分布，还应给出有效自由度 $\nu_{\text{eff}}$ 。

## •10 “检定或校准结果的验证”

检定或校准结果的验证是指要求对用该计量标准得到的检定或校准结果的可信程度进行实验验证。也就是说通过将测量结果与参考值相比较来验证所得到的测量结果是否在合理范围之内。由于验证的结论与测量不确定度有关，因此验证的结论在某种程度上同时也说明了所给的检定或校准结果的不确定度是否合理。

验证方法可以分为传递比较法和比对法两类。传递比较法是具有溯源性的，而比对法则并不具有溯源性，因此检定或校准结果的验证原则上应优先采用传递比较法，只有在不可能采用传递比较法的情况下才允许采用比对法进行检定或校准结果的验证，并且参加比对的建标单位应尽可能多。

该栏目应当填写验证具体采用的方法，由哪个计量技术机构进行的验证，对验证的测量数据、不确定度、验证结论等逐一叙述清楚。

## •11 “结论”

通过计量标准稳定性考核、检定或校准结果的重复性试验、测量不确定度评定和检定或校准结果的验证，，对所建计量标准的各项技术特性是否符合国家计量检定系统表和计量检定规程或计量技术规范，是否具有预期的测量能力，是否能够开展设定的检定及校准项目，是否满足《考核规范》的考核要求等方面给出总的评价。

## •12 “附加说明”

填写认为有必要指出的其它附加说明。例如：计量标准技术报告编写、修订人，编写、修订的版本号及日期，编写、修订用到的文件名称和原始记录（如：计量标准的稳定性考核记录、检定或校准结果的重复性试验记录、测量不确定度评定记录和检定或校准结果验证记录），以及可以证明计量标准具有相应测量能力的其他技术资料（如：计量比对报告、研制或改造计量标准的技术鉴定或验收资料、单独成册的检定或校准结果的不确定度平底报告）。

# 《计量标准履历书》

- 应当围绕计量标准的建立、考核、使用、维护、变化，实施动态管理，按照附录D的格式填写《计量标准履历书》，做好管理记录。
- 附录D《计量标准履历书》为参考格式，对于某些计量标准，如果参考格式不适用，建标单位可以自行设计格式，但其包含的内容不应少于参考格式规定的内容。

# 《计量标准履历书》

- 1. 封面和目录
  - 计量标准名称、代码、考核证书号等栏目的填写同《申请书》的要求。
  - 建立日期：填写计量标准的筹建日期。
  - 目录共11项，应当在每项（）中注明页码。
- 2. 计量标准基本情况记载
  - 计量标准名称、测量范围、不确定度或最大允许误差或准确度等级、保存地点及原值等栏目的填写同《申请书》的要求。
  - 启用日期：计量标准正式投入使用的日期。
  - 建立计量标准情况记录：该计量标准筹建的基本情况，包括在什么情况下提出建立，怎么建立，建立的效果如何等方面的情况，应将计量标准器、配套设备及设施购置、安装、调试、溯源，人员培训，环境条件改造，管理制度的建立等方面的情况描述清楚。
  - 验收情况：计量标准器、配套设备及设施整体验收情况，并要求验收人签名。验收一般由计量标准器、配套设备及设施的购置部门（例如：建标单位的设备部）和使用部门共同进行，验收的方式、方法、程序等情况和通过验收后移交给计量标准负责人的过程描述应当作为验收工作记录记载于本栏目中。

# 《计量标准履历书》

- 3. 计量标准器、配套设备及设施登记
- 不仅要登记计量标准器和主要配套设备的信息，还要登记次要配套设备、设施及监控设备的信息。计量标准器和主要配套设备的信息应当与《申请书》的同名栏目填写完全一致。设施信息应当登记与检定或校准工作有关的设施，如空调、温湿度计、加湿机和除湿机等。应当逐一登记名称、型号、测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差、制造厂及出厂编号等，填写同《申请书》的相关内容。“原值（元）”填写该计量标准器、配套设备或者设施的购置时价值，所有计量标准器及配套设备的价值之和等于“计量标准基本情况记载”中的“原值（万元）”。
- 有些计量标准的配套设备很多，在《申请书》和《技术报告》中不能全部填写时，可以在申请书和技术报告中只填写对测量结果影响较大的配套设备。但其余的配套设备均应该在《履历书》的本栏目中填写。

# 《计量标准履历书》

- 4. 计量标准考核（复查）记录
  - 计量标准名称：与《申请书》一致
  - 申请考核日期：历次提出该计量标准考核或复查申请时的日期。该日期应当与《申请书》封面的日期相同。
  - 考评单位：历次承担考评的单位，如“\*\*省计量科学研究所”；如果组织考核的人民政府计量行政部门组成的考评组承担的考评，则填写“\*\*人民政府计量行政部门组成的考评组”。
  - 考评方式：“书面审查”和（或）“现场考评”。
  - 考评员姓名：历次考核的考评员姓名。
  - 考核结论：“合格”或“不合格”。
  - 计量标准考核证书有效期：计量标准考核证书上注明的有效日期。例如：2013年5月5日—2017年5月4日。
  - 备注：简要叙述计量标准考核或复查中不符合或有缺陷的事实及整改措施。

# 《计量标准履历书》

## •5. 计量标准器稳定性考核图表

• 根据计量标准器的具体情况，可以选择“计量标准器稳定性考核记录表”和“计量标准器稳定性曲线图”中的一种或两种表达方式均可。对于可以测量多种参数的计量标准，每一种参数均要给出“计量标准器稳定性考核记录表”和（或）“计量标准器稳定性曲线图”。

## •6. 计量标准器及主要配套设备量值溯源记录

• 该记录中各栏目的填写与《申请书》对应栏目的要求一致。

• **结论：**计量标准器和主要配套设备的检定或校准结论。**对于检定**，填写“合格”、“不合格”或“符合\*\*等”、“符合\*\*级”；**对于校准**，填写是否满足校准要求。

• 该记录表格可以按每年一张，记录该套计量标准所有计量标准器及主要配套设备量值溯源信息，也可以按每台设备一张，记录每台设备多年的量值溯源情况。

• 为了适应不同计量技术机构管理的需要，该记录表格可单独使用，也可反映在电子文件或其他记录中。

# 《计量标准履历书》

- 7.计量标准器及配套设备修理记录
- 名称和出厂编号:
- 修理日期:
- 修理原因:计量标准器或配套设备的故障情况
- 修理情况:修理时的情况
- 修理结论:设备修理后, 能否继续满足计量标准的要求
- 经手人签字:

# 《计量标准履历书》

- 8.计量标准器及配套设备更换登记
- 计量标准器或配套设备发生任何更换，均应当进行登记。填写时，注意和履历书中“溯源记录表”及《计量标准更换申报表》的相关信息要相互呼应、前后一致，并对文件集中其他相关信息进行及时全面的更新。
- 更换前计量器具名称、型号及出厂编号:
- 更换后计量器具名称、型号及出厂编号:
- 更换原因:
- 更换日期:计量标准器或配套设备的更换日期
- 批准部门或批准人及日期:建标单位负责计量标准管理部门或其负责人签字批准更换事宜，并注明同意更换日期。

# 《计量标准履历书》

- 9. 计量检定规程或计量技术规范（更换）登记
  - 新建计量标准仅填写“现行的计量检定规程或计量技术规范编号及名称”栏目。此后，每当规程规范发生变更时，“现行的计量检定规程或计量技术规范编号及名称”栏目填写替换后新的规程规范；被替换的原规程规范填写到“原计量检定规程或计量技术规范编号及名称”栏目，同时填写“更换日期”和“变化的主要内容”，并判断变化的程度，在“是否实质性变化”栏目做选择。
- 10. 检定或校准人员（更换）登记
  - 全部在岗检定或校准人员的有关信息应当在表中予以记载，填写除“离岗日期”以外的其他所有栏目。当人员离岗时，填写“离岗日期”栏目。

# 《计量标准履历书》

- 11.计量标准负责人（更换）登记
- 填写“负责人姓名”“接受日期”“交接记事”“交接人签字及日期”四栏目。其中“负责人”是指新上任的负责人；“交接人”是指将卸任的负责人。
- 12.计量标准使用记录
- 可以单独印制成册使用，也可以反映在其他记录中，如:检定原始记录、电子记录。
- 当计量标准使用频繁时，可以每隔一段合理的时间间隔记录一次。

# 《计量标准更换申报表》

- 1.计量标准名称、代码、测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差、计量标准考核证书号、计量标准考核证书有效期：
  - 按《计量标准考核证书》中对应栏目填写
- 2.计量标准器及主要配套设备更换登记
  - “更换前”填写被更换的设备，“更换后”填更换后的设备。若同一时间更换一种以上的设备，“更换前”和“更换后”的填写次序应当一一对应。
  - 发生更换的设备信息填写要求同《申请书》。
  - 在计量标准有效期内更换设备，“更换前”设备各项的填写内容应当与原《计量标准考核证书》中同一设备的相应栏目一致。
  - 在申请计量标准复查考核时更换设备在《申请书》中应填写更换后的设备。

# 《计量标准更换申报表》

- 3.更换情况
  - 更换分为：计量标准器更新、计量标准器增加、计量标准器减少、主要配套设备更新、主要配套设备增加、主要配套设备减少以及其他等七种情况，建标单位根据具体情况选择，若选择其他，应当进行说明。
- 4.更换原因
  - 是指发生更换的主要原因，包括所依据的计量检定规程或计量技术规范发生变更、原计量标准器或主要配套设备出现问题、检定或校准工作量发生变化等，建标单位根据具体情况选择，若选择其他，应当进行说明。
- 5.更换后测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差，以及开展检定或校准项目的变化情况
  - 是指计量标准发生变化后后果，填写上述几个方面是否发生变化以及变化的具体情况。
- 6.建标单位意见
  - 由建标单位的主管领导签署意见并加盖公章。
- 7.主持考核的人民政府计量行政部门意见
  - 由主持考核的人民政府计量行政部门签署意见并加盖公章。《计量标准更换申报表》一式两份。

# 《计量标准考核报告》

- 所有计量标准考核必须填写《计量标准考核报告》。《计量标准考核报告》应当包括正文和“计量标准考评表”；需要整改时，还应填写“计量标准整改工作单”。《计量标准考核报告》的主体内容由承担考评的计量标准考评员填写。考评单位或考评组、组织考核的人民政府计量行政部门的负责人应签署意见。考评时，计量标准考评员根据考评情况在“计量标准考评表”的“考评结果”栏目下相应的位置打“√”。其它有必要说明的事宜，请填写在“考评记事”中。

# 《计量标准考核报告》

- 本考核报告中许多栏目的填写内容与《计量标准考核（复查）申请书》中的相应栏目完全相同，考评员在填写本考核报告前必须对申请书的内容进行确认。

# 1 封面

- 1 “[ ] 量标 证字第 号”

与《计量标准考核（复查）申请书》中同名栏目填法相同。

- 2 “考评计划编号”

填写组织考核的人民政府计量行政部门下达给考评单位或考评组的计划上相应项目的编号。

- 3 “计量标准名称”

与《计量标准考核（复查）申请书》中同名栏目相同。

#### 4 “计量标准代码”

#### 5 “建标单位名称”

与《计量标准考核（复查）申请书》中同名栏目相同。

#### 6“考评单位名称”

填写承担计量标准考评任务单位的全称。如果直接由组织考核的人民政府计量行政部门组成考评组执行考评任务，则填写组织考核的人民政府计量行政部门的名称。

#### 7 “考核类型”

分为新建或复查，根据具体情况在“□”内打“√”。

## 8 “考评方式”

考评方式分为书面审查和现场考评，在合适的“□”内打“√”。如果仅通过书面审查进行计量标准考评，则在书面审查前面的“□”内打“√”；如果还进行了现场考评，则在书面审查和现场考评前面的“□”内均要打“√”。

## 9 “考评日期”

填写完成考评任务最后一天的日期。

# 《计量标准考核报告》内容

- 1 “计量标准名称”
- 2 “计量标准考核证书号”
- 3 “保存地点”
- 4 “计量标准原值（万元）”

以上四个栏目的内容与《计量标准考核（复查）申请书》中同名栏目完全相同。

- 5 “计量标准类别”

需要考核的计量标准，分为社会公用计量标准，部门最高计量标准和企事业单位最高计量标准三类。经过质量技术监督部门授权的，属于计量授权。此处应当根据该计量标准的情况在对应的“□”内打“√”。

- 6 “测量范围”
- 7 “不确定度或准确度等级或最大允许误差”
- 8 “计量标准器” 和 “主要配套设备”
- 9 “开展的检定或校准项目”
- 以上五个栏目的内容与《计量标准考核（复查）申请书》中相应栏目完全一致。
- 10 “考评结论及意见”

完成考评工作后，考评员应将考评意见填入本栏目。考评结论分为合格、需要整改、不合格和其他。根据具体情况填写考评结论，并在相应的“□”内打“√”。

如果选择需要整改，考评员应填计量标准整改工作单。

考评员应在考评结论及意见栏签字，并注明签字日期。如在考评中存在重大分歧，考评双方经过交流未达成一致意见，应当在该栏目中予以记载。

- 11 “考评员信息”
  - 关于有关考评员信息的项目按实际情况填写，参加考评的技术专家也同样填写有关信息，可在“考评员证号”栏填“专家”，“核准考评项目”一栏可以不填。
- 12 “计量标准整改工作单”
  - 《计量标准整改工作单》先由考评员填写，建标单位签收。建标单位完成整改后，填写整改结果，再由考评员确认后签字。

## 1 “计量标准名称”

按照《计量标准考核报告》封面的“计量标准名称”栏的内容填写。

## 2 “考评计划编号”

填写考评计划上相应项目的编号。

## 3 “建标单位名称”

按照《计量标准考核报告》封面的“建标单位名称”栏的内容填写。

## 4 “考评时间”

按照《计量标准考核报告》封面的“考评日期”栏的内容填写。

## 5 “序号”

按照1, 2, 3, ...的顺序填写。

## 6 “对应的考核规范条款号”

按照考核要求的条款号填写。例如：“测量范围”的条款号为  
4.2.1

- **7 “整改内容”**  
描述清楚“有缺陷”和“不符合”的事实，并指出如何进行整改。
- **8 “重点项”与“非重点项”**  
注明需要整改的项目是否是重点项目。
- **9 “整改期限”**  
明确整改期限和完成整改工作的日期，建标单位应将整改情况报考评员确认，过期即视为自动放弃，按考评不合格处理。
- **10 “考评员签字” “考评员联系电话”**  
考评员在考评后填写上述栏目后签字确认并留下联系电话。
- **11 “计量标准负责人签收” “计量标准负责人联系电话”**  
计量标准负责人签收《计量标准整改工作单》并留下联系电话。
- **12 “整改结果”**  
建标单位明确整改结果、加盖公章，并附整改证明资料。
- **13 “考评员确认签字”**  
考评员审查整改结果和整改资料后签字确认。

### 13 “整改的验收及考评结论”

如果考评结论为“需要整改”时，填写本栏目。

考评员审查《计量标准整改工作单》和建标单位提交的整改资料后，考评员应将整改的验收意见填入本栏目空白处。

考评结论分为合格和不合格。根据具体情况填写考核结论，并在相应的“□”内打“√”。

如有需要说明的情况，，在“需要说明的内容”后如实填写。

考评员应在考评结论及意见栏签字，并注明签字日期。

### •14 “考评单位或考评组意见”

如果是考评单位承担考评任务，考评单位有关负责人应对考评员的考评结论进行复核，签署意见并签名和加盖考评单位的公章；如果是考评组承担考评任务，考评组组长应对考评员的考评结论进行复核，签署意见并签名。

### •15 “组织考核的人民政府计量行政部门意见”

组织考核的人民政府计量行政部门有关负责人对考评单位或考评组的考评结论进行审核，签署意见并签名和加盖组织考核的人民政府计量行政部门的公章。

# 《计量标准考评表》

- ——《计量标准考评表》中考评内容共六方面30项。带“\*”的项目为重点考评项目，共10项；带“△”的项目为书面审查项目，共20项；带“○”的项目为可以简化考评的项目，共4项。
- ——考评员应在考评过程中对《计量标准考评表》中相关项目逐项进行考评。
- ——考评员将每个项目的考评结论，分别在“考评结果”栏下四个子栏目之一内打“√”。每一个项目只能打一个“√”。

- **考评结论规定为四种：“符合”，“不符合”，“有缺陷”和“不适合”。其判断原则如下：**

“符合”：所有指标均符合要求

“有缺陷”：全部主要指标符合要求，有个别次要指标不符合要求。

“不符合”：有一项主要指标不符合要求。例如：没有使用有效的计量检定规程版本；或计量标准器没有按期溯源；或没有有效的检定或校准证书等。

“不适合”：该项目不适合被考评的计量标准

- **——如果有重点考评项目不符合，则为考评不合格；重点考评项目有缺陷或其他项目不符合或有缺陷时，可以限期整改，要求整改时间一般不超过 15 个工作日。超过整改期限仍未改正者，则为考评不合格。**

- ——对于构成简单、准确度等级低、环境条件要求不高，仅用于开展检定，并列入国家质检总局发布的《简化考核的计量标准目录》的计量标准，其重复性、稳定性、以及检定或校准结果的测量不确定度评定以及结果的验证等4个项目可以不作要求。
- ——如果出现“有缺陷”、“不符合”或者“不适合”应当在“考评记事”栏内记录客观证据。
- ——对于某些比较容易整改的问题，考评员可允许建标单位立即改正。“考评结果”按改正后的情况评定，但需在考评记事中予以记载。

# 《计量标准考评表》内容

- 4.1.1 计量标准器及配套设备的配置科学合理，完整齐全，并能满足开展检定或校准工作的需要。

根据有关计量检定规程或技术规范的要求检查《计量标准考核（复查）申请书》中所给的计量标准器及配套设备是否科学合理，完整齐全，是否满足开展检定或校准工作的需要。

如果达到要求，判为“符合”；如果达不到要求，判为“不符合”；如果计量标准器及主要配套设备符合要求，只有次要的配套设备不符合要求，则判为“有缺陷”。

- 4.1.2 计量标准器及主要配套设备的计量特性符合相应计量检定规程或计量技术规范的规定，并能满足开展检定或校准工作的需要。

检查所用的计量标准器及主要配套设备实物、使用说明书、检定或校准证书等，判断其测量范围、不确定度或准确度等级或最大允许误差等计量特性是否符合相应计量检定规程或计量技术规范的规定。

如果达到要求，判为“符合”；达不到要求，判为“不符合”；如果计量标准器及主要配套设备的主要计量特性符合要求，**只有次要的性能不符合要求，则判为“有缺陷”**。

- 4.1.3 计量标准的溯源性符合要求，计量标准器及主要配套设备均有连续、有效的检定或校准证书。

计量标准器的溯源性，应当由经法定计量检定机构或人民政府计量行政部门授权的计量技术机构检定合格或校准来保证。对于主要配套设备，可以通过自检或其它符合法律规定允许进行量传的计量技术机构的检定或校准来保证。

如果达到要求，判为“符合”；达不到要求，判为“不符合”；如果计量标准器及主要配套设备的溯源性符合要求，只有次要的配套设备的溯源性不符合要求，则判为“有缺陷”。

## 4.2.1 测量范围表述正确

审查申请资料中计量标准的测量范围表述是否正确，是否满足开展检定或校准的需要。

如果达到要求，判为“符合”；达不到要求，判为“不符合”；如果计量标准本身的测量范围满足开展检定或校准的需要，只是表述不完整、不一致，则判为“有缺陷”。

## 4.2.2 不确定度或准确度等级或最大允许误差表述正确

审查申请资料中不确定度或准确度等级或最大允许误差表述是否正确，是否满足开展检定或校准的需要。

如果达到要求，判为“符合”；达不到要求，判为“不符合”。如果计量标准本身的不确定度或准确度等级或最大允许误差能满足开展检定或校准的需要，只是表述不完整、不一致，则判为“有缺陷”。

### 4.2.3 计量标准的稳定性合格

从下述几方面审查申请资料中计量标准的稳定性考核方法和结果是否符合要求：

① 选用的稳定性考核方法是否适宜，是否符合规范的规定；

② 稳定性的测量程序、数据是否符合规范的规定；

③ 所得的稳定性结果是否符合规范的规定。

如果达到要求，判为“符合”；达不到要求，判为“不符合”。如果计量标准的稳定性考核方法和结果基本正确，只是试验数据和记录不太完善等次要项目不符和，则判为“有缺陷”。

### 4.2.4 计量标准的其他计量特性符合要求

审查申请资料中计量标准的其他计量特性是否符合要求。考评员根据项目的具体情况进行判断。

#### 4.3.1 温度、湿度、照明、供电等环境条件符合要求

① 对于计量检定规程或技术规范中提出具体要求的环境项目

全部达到要求，为“符合”；如有一项达不到要求即为“不符合”。

② 对于计量检定规程或技术规范中未提出具体要求，但对测量不确定度有显著影响的环境项目

应依据测量不确定度评定中对该环境条件所作的规定来进行判断。如达到要求判为“符合”；**达不到要求，则应按实际环境条件对测量不确定度重新进行评定**，评定结果合格，判为“合格”，否则为不合格。

③ 对于计量检定规程或技术规范中未提出具体要求，但对测量不确定度影响不大的环境项目

如果该环境条件的变化，**已严重影响到检定或校准工作的正常进行**，判“有缺陷”，否则均判“符合”。

- 4.3.2设施的配置符合要求；互不相容的区域进行了有效隔离

根据规程规范的要求，检查设施的配置情况；从实验室布局整齐，环境清洁卫生，以及室内有无与检定、校准或其他实验工作无关的杂物及隔离措施等方面进行判断。达到要求，潘伟“符合”；如果设施的配置达不到要求，则判为“不符合”；如果未进行有效隔离，但对检定过校准结果影响不显著，则判为“有缺陷”。

- 4.3.3环境条件进行了有效监控

- 对环境应当有有效的监控设备，所谓“监控”不一定指必须能自动控制环境条件。考评员根据规程规范的要求及具体情况判断。如果按照规程规范的要求进行了有效监控，判为“符合”；若为按规程规范配置监控设备、未进行有效监控，则判为“不符合”；如果按规程规范配置了监控设备、但未完全进行有效的监控，则判为“有缺陷”。

- 4.4.1有能够履行职责的计量标准负责人

是指该计量标准的技术负责人，应能对该计量标准全面负责，并能解决有关该计量标准的具体技术问题，具有对计量标准的使用、维护、溯源、文件集的维护等方面的能力。

- 4.4.2配备了两名以上具有相应能力的检定或校准人员  
是否有两名以上检定或校准人员，技术能力是否满足开展项目的要求。
  - ①其能力证明文件是否能覆盖该计量标准所开展的检定或校准项目；
  - ② 被确定进行实际操作考核的两名计量检定或校准人员是否是《计量标准考核（复查）申请书》中的计量检定或校准人员。
  - ③实际操作的检定或校准人员的技术能力和现场实验的检定或校准结果是否满足考核规范的要求。

## 4.5.1 文件集的管理符合要求

检查文件集中的文件是否符合规范第4.5.1的要求，是否包括了本规范规定的18个方面的文件。

检查文件集的管理是否符合要求，各种文件是否为有效的版本。

本条重点审查以下文件：

①有计量标准操作程序且内容完整正确  
是否有计量标准操作程序；

计量标准操作程序是否规范、完整。

②有计量标准履历书且内容填写完整

计量标准履历书中各栏目的填写是否符合要求。

### ③ 计量标准更换按要求进行

计量标准器和主要配套设备的更换是否按规定进行了申报和审批。

### ④ 有使用说明书

计量标准器一般应有使用说明书。说明书应由使用人员保存，以备随时查阅。对于规定由专门部门统一保管使用说明书的单位，使用人员应保存使用说明书的复印件，如因篇幅较大而无法全套复印时，使用人员应至少应保存关键部分的复印件。

使用说明书遗失后应设法复制。如果实在已无法得到，则可按下述情况区别对待：

① 如果无使用说明书已经影响到该计量标准器的正常使用，则判为“不符合”；

② 如果无使用说明书并不影响该计量标准器的正常使用，并且该计量标准器已经购置很长时间无法重新得到（例如对于计量标准复查，较多属于这种情况），则可以判为“不适合”。

- 4.5.2有有效的计量检定规程或技术规范
  - ① 所进行检定或校准的项目应该有国家、部门或地方颁布的有效计量检定规程或技术规范。
  - ② 在进行检定和校准的场所，应备有有效计量检定规程或技术规范以备随时查阅。
- 4.5.3.1 计量标准技术报告更新及时，有关内容填写齐全、表述清楚

检查内容是否完整、正确；当计量标准器及主要配套设备、环境条件及设施、计量检定规程或计量技术规范等发生变化，引起计量标准的主要计量特性发生变化时，是否及时修订；是否用文字、框图或图表简要并清楚地叙述了该计量标准的目的、基本组成及工作原理、稳定性考核、结论及附加说明等；是否符合所建计量标准对应的国家计量检定系统表和计量检定规程的规定和要求。
- 4.5.3.2 计量标准器及主要配套设备信息填写正确

考评员根据填写要求结合项目的具体情况进行判断。

### 4.5.3.3 计量标准的主要技术指标及环境条件填写正确

从下述几方面检查主要技术指标及环境条件的填写是否正确：

① 测量范围、最大允许误差，不确定度和准确度等基本概念是否正确；

② 对测量范围、最大允许误差或不确定度或准确度等表述是否正确；

③ 是否明确地表述清楚所给参数的含义；

④ 表述方法是否符合本领域的规定或约定俗成；

⑤ 环境条件的填写是否正确。

### 4.5.3.4 计量标准的量值溯源和传递框图正确

检查是否根据与所建计量标准相应的国家计量检定系统表的规定，画出该计量标准溯源到上一级和传递到下一级的量值溯源和传递框图。

#### 4.5.3.5 检定或校准结果的重复性试验符合要求

按考核规范所规定的方法进行重复性试验。若重复性不大于测量不确定度评定中采用的重复性，判为“符合”；

若重复性大于测量不确定度评定所采用的重复性，则应重新评定测量不确定度，若评定结果仍符合要求，则判为“符合”，否则判为“不符合”；

若重复性试验方法和结果基本正确，只是试验数据和记录不太完善等次要不符合，则判为“有缺陷”；

新建计量标准进行了重复性试验，并将结果用于不确定度评定，已建计量标准每年至少进行一次重复性试验，测得的重复性满足不确定度的要求，判为“符合”；否则判为“不符合”。

- 4.5.3.6 检定或校准结果的测量不确定度评定的步骤、方法正确，评定结果合理

从下述几方面检查测量不确定度的评定是否合理：

- 1) 测量不确定度评定中，各输入量的误差限是否符合检定规程或技术规范的规定；
- 2) 所提供的测量不确定度是否包含被测对象和环境条件对测量结果的影响；
- 3) 测量不确定度的评定方法是否符合计量技术规范JJF 1059的规定，或符合有关领域的测量不确定度评定细则的规定；
- 4) 所用计量术语的含义是否符合JJF 1001-2011 《通用计量术语及定义》的规定；
- 5) 测量不确定度的评定程序是否正确；

- 6) 用以评定测量不确定度的测量模型是否完整，是否包含了所有对测量不确定度有影响的输入量；
- 7) 是否给出测量不确定度分量一览表，并且其中应包含足够的信息；
- 8) 得到包含因子  $k$  值的方法是否合理；
- 9) 扩展不确定度的表述方法是否正确；
- 10) 得到的测量不确定度是否符合有关规程或规范的要求；
- 11) 对于可以测量多个参数的计量标准，是否对每一个参数进行了测量不确定度的评定；
- 12) 所给出的不确定度能否覆盖全部测量范围。

- 4.5.3.7 检定或校准结果验证方法正确，验证结果符合要求

本规范规定可以采用传递比较法或比对法进行“检定或校准结果的验证”。由于传递比较法的可靠性较高，并能保证溯源性，因此一般应选用传递比较法。只有在无法找到更高一级的计量标准时，才能采用比对法，并且参加比对的实验室应尽可能多。

可从下述几方面检查检定或校准结果验证的合理性：

- ① 当采用比对法时，是否确实无法找到更高一级的计量标准来进行传递比对；
- ② 当采比对法时，是否参加比对的实验室已足够多；
- ③ 是否给出了检定或校准结果验证的全部测量数据；
- ④ 是否对所得到的测量结果的合理性作出正确判断。

- 4.5.4.1原始记录格式规范、信息量齐全，填写、更改、签名及保存等符合相应规定。

从以下几方面审查原始记录是否符合相关规定：

a原始记录格式是否符合有关规程或技术规范的规定；

b原始记录信息量齐全及保存等符合相应规定；

c填写原始记录用笔是否符合规定；

d原始记录需要更改时，不得涂圈。应进行杠改，修改后的数字应写在边上，修改后应能看清修改前和修改后的数字，在修改后的数字边上应签名；

e原始记录应有签名及日期。

- 4.5.4.2 原始记录数据真实、完整，数据处理正确

检查建标单位用该计量标准进行检定或校准的原始记录中的观测结果、数据和计算是否是在检定或校准时准确及时予以记录，数据处理是否正确，是否对离群值进行了判别和剔除，并进行评价。

- **4.5.5.1证书的格式、签名、印章及副本保存等符合要求**  
检查建标单位用该计量标准进行检定或校准所出具的证书的格式、签名、印章及副本保存等符合要求，并进行评价。
- **4.5.5.2检定或校准证书结果正确，内容符合要求**  
检查建标单位用该计量标准进行检定或校准所出具的证书结论是否正确，内容是否符合要求，并进行评价。
- **4.5.6制订并执行相关管理制度**  
检查建标单位是否按本规范规定制订并执行八项管理制度，制度的内容是否能保证计量标准正常运行。

- 4.6.1通过对技术资料的审查确认计量标准测量能力

通过建标单位提供的稳定性考核、重复性试验、测量不确定度评定、结果的验证以及计量比对等技术资料，综合判断计量标准是否处于正常工作状态，测量能力是否满足开展检定或校准工作的需要。考评员应当在“考评记事”栏注明相应的证明材料，例如：稳定性考核、重复性试验、测量不确定度评定、结果的验证以及计量比对等技术资料目录及简要情况。

#### 4.6.2.1 检定或校准方法、操作程序、过程等符合计量检定规程或计量技术规范的要求

在进行操作技能考评时，要考评事先确定的两名计量检定或校准人员（必要时，考评员可以增加现场实验人员）。被考评人员应是《计量标准考核（复查）申请书》中备案的计量检定或校准人员。

考评时，检查被考人员是否按《计量标准操作程序》中规定的步骤进行。检查所用的方法是否符合计量检定规程或技术规范的要求。

- 4.6.2.2 检定或校准结果正确

现场实验时，考评员应当检查出具的检定或校准证书格式是否符合规范。测量结果及测量不确定度的表述是否正确，是否会使用户产生误解，检定或校准证书中是否具有足够的信息。现场实验时，考评员还要检查检定或校准的人员数据处理是否正确，并根据测量结果和参考值之差的大小来判断测量结果是否处于合理范围内。

- 4.6.2.3 回答问题正确

现场提问主要从三方面来进行：有关的专业性问题，计量检定规程和技术规范中的有关问题和考核中发现的问题，考评时应作好记录及评价。

# 《计量标准考核证书》

1 “[ ] 量标 证字第 号”

计量标准的身份标识，该编号具有唯一性。如果该计量标准的不确定度、准确度等级或最大允许误差未发生变化，其编号终身不变。

编号规则：

“[ ]”中填写新建计量标准考核（第一次发证）的年度；“量标”前面填写国家级、省级、市（地）级、县级发证机关的区域简称或区域名称，如：国（表示国家）、沪（表示上海市）、甬（表示浙江省宁波市）；

“证字”前按照计量标准的三种类别分别填写，例如北京地区的社会公用计量标准编为“京法”，上海市无主管部门企事业单位建立的最高计量标准编为“沪企”；梁山县的企事业单位建立的最高计量标准编为“梁山企”。

“第 号”填写证书流水号。

例：[1987]国量标京法字第038号

[2007]沪量标沪企字第122号

[2008]梁山量标梁山企字第056号

# 《计量标准考核证书》

2 “建标单位名称”

3. “计量标准名称” 等

按照《计量标准考核报告》中的内容填写

4.发证日期 年 月 日

按主持考核的人民政府计量行政部门负责人审批发证日期填写。

5.有效期至 年 月 日

填写审批发证日期四年后的日期。例如：发证日期为2013年6月18日，“有效期至”则填写2017年6月17日。

6. “发证机关印章”

加盖主持考核的人民政府计量行政部门机关印章或主持考核的人民政府计量行政部门授权的计量标准考核专用章。

# 《计量标准考评工作意见表》

- 1.第1项至第6项在所选项目的“□”中打“√”。
- 2.第7项是对考评工作的意见和建议，建标单位应当用文字或数据详细反映意见和建议。
- 3.建标单位应当实事求是反映情况，并将填写的《计量标准考评意见表》加盖公章后提交给组织或主持考核的人民政府计量行政部门。

## 《计量标准环境条件及设施发生重大变化自查表》

对于环境条件或设施发生重大变化后，引起计量特性发生变化的计量标准，应当立即停止检定或校准工作，及时项主持考核的计量行政部门报告，办理封存手续。自查结论出具后，评估变化的影响程度，在决定是否解封计量标准。

如果对主要计量特性无影响，可将《自查表》和《一览表》纳入“文件集”或“履历书”的文件管理范畴中。

环境条件和设施发生重大变化后，通过稳定性考核、重复性试验等方式确认计量标准是否保持正常工作状态。必要时，重新溯源，或申请提前复查考核。

### （一）计量标准环境条件及设施发生重大变化**自查一览表**

建标单位名称、计量标准名称、计量标准考核证书号、有效期等按《计量标准考核证书》的要求填写。

“变化类型”：根据发生重大变化的原因选择：搬迁、设施改造、实验室改造等。

“对计量标准主要计量特性有无重大影响”：评估后选择。

“备注”：其他需要说明的事项。

# 《计量标准环境条件及设施发生重大变化自查表》

## (二) 计量标准环境条件及设施发生重大变化记录表

建标单位名称、计量标准名称按《计量标准考核证书》的要求填写。

“变化的基本情况”：简述发生变化的原因、程度及其后果。

“**自查的主要项目**”和“**自查情况**”：发生重大变化对主要计量特性由影响时，应当重新进行稳定性考核、重复性试验，确认计量标准能否保持正常工作状态，必要时重新溯源。建标单位将变化前后计量标准的稳定性、重复性等计量特性的改变及重新溯源的情况填写在相应的栏目中。

“**自查结论**”：根据自查情况进行评估，给出评价意见和处理措施。

“**计量标准负责人**”：自查和评价是计量标准负责人应当履行的职责，自查和评估后，计量标准负责人填写自查表，并签署姓名和评估日期。

谢谢大家！  
2017年3月