



中华人民共和国国家标准

GB/T 25269—2010/ISO 18899:2004

橡胶 试验设备校准指南

Rubber—Guide to the calibration of test equipment

(ISO 18899:2004, IDT)

2010-09-26 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 校准原则	1
5 校准体系	2
6 溯源性	2
7 校准时间间隔	2
8 记录	2
9 不确定度评定	2
10 调节	3
11 程序	3
12 结果的表达	3
13 校准记录	3
14 电测量	4
15 尺寸测量	4
16 流体:流量、压力和密度测量	6
17 光学测量	6
18 温度测量	7
19 化学分析和参考物质	7
20 相对湿度测量	7
21 力的测量	7
22 质量测量	8
23 其他测量	8
24 校准时间表	9
附录 A (资料性附录) 校准时间间隔	10
参考文献	11

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 18899:2004《橡胶 试验设备校准指南》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 18899:2004。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”改为“本标准”;
- b) 删除国际标准前言。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶和橡胶制品标准化技术委员会通用试验方法分技术委员会归口。

本标准负责起草单位:北京友深仪器有限公司、北京橡胶工业研究设计院。

本标准主要起草人:何成。

橡胶 试验设备校准指南

1 范围

本标准确立了校准原则,给出了测量的溯源性综合要求指南,同时也确立了校准时间间隔和测量不确定度评定的基本原则。

橡胶试验设备的各种参数的校准方法引用了相对应的相关标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语(GB/T 19000—2008,ISO 9000:2005,IDT)

GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求(GB/T 19022—2003,ISO 10012:2003,IDT)

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求(GB/T 27025—2008,ISO 17025:2005,IDT)

3 术语和定义

GB/T 19000 和 GB/T 19022 确立的用于计量单位的术语和定义及下列术语和定义适用于本标准。

注:本标准中的术语和定义与 GB/T 15000.2 中给出的术语和定义相一致。

3.1

校准 calibration

为确定测量仪器所指示的量值,与对应的由参考仪器所复现的量值之间关系的一组操作。

3.2

验证 verification

对测量或试验设备进行指定的测试或校准并且使之在规定的允许误差限度内。

3.3

计量确认 metrological confirmation

为确保测量设备符合预期使用要求所需要的一组操作。

3.4

校准体系 calibration system

质量体系其中包括试验设备的校准、计量确认和任何有效的参考标准部分。

4 校准原则

计量确认通常包括校准和各种必要的调整、维修及随后的再校准、封印或标签。确认也可以包括对一台试验仪器中一个特征值的验证,例如一个长度值。在常用术语里,整个确认的过程被认为是校准实验室执行的一种服务,经常校准试验设备的行为是为了更恰当的提供计量确认以保证它符合规定的要求。

校准是建立在这样的原则上的:用参考标准(有时叫传递标准)进行值的测量,可以与其他测量进行比较。校准值的传递从国际认可的标准到国家认可的标准(常叫原级标准),到一系列的次级标准或传递标准,到测量或试验设备,按顺序传递。测量的溯源性通过不间断的校准链或比较链与相应的原级

标准相连接。

校准通过向下比较链的传递的每个阶段导致测量不确定度的增加,因此保证了一个较低的准确度。因此,建立不确定度充分小的测量标准是必要的。

5 校准体系

GB/T 19022 中给出了对测量过程和测量设备的要求,GB/T 27025 中给出了检测实验室运行的通用要求。

检测实验室在执行其自己的校准时,应运行一个符合 GB/T 19022 的管理体系。当一个对外的校准实验室运行时,无论在什么情况下它都应该被相关的国家认可机构认可。

注:检测和校准实验室的认可信息可以从国家认可机构获取。

6 溯源性

无论在什么情况下测量仪器的校准结果都应追溯到国家标准。

7 校准时间间隔

试验设备和测量标准的校准时间间隔应根据设备/标准的稳定性、用途和使用频率来确定。校准的时间间隔应确保测量结果的可靠性。

由于试验设备的性能和使用频率等的差异,不可能在所有的情况下都给出具体的时间间隔。然而,本标准中给出了下列 3 类公认的校准时间间隔:

- a) 初始的校准;
- b) 标准的时间间隔;
- c) 使用中。

无论哪种类别的时间间隔,在任何可能改变设备准确度的情况下,比如干扰、移动或因损坏、磨损后的修复等情况,都应对设备的校准时间间隔重新进行核实。

使用中的校准是在使用试验设备时的校准,通常是在试验测量之前进行。

标准的时间间隔应遵从 GB/T 19022 给出的指导。一些通常公认的校准时间间隔参见本标准附录 A。

8 记录

所有的测量设备的记录都应按照 GB/T 19022 中规定的保存,所有的校准都应按照 GB/T 19022 中规定的执行。

注 1:一台仪器的其中一个参数的校准证书不能作为对整个试验设备校准的确认,即使这个证书出自一个认可实验室。

注 2:标准样品证书的内容参见 GB/T 15000.4。

9 不确定度评定

无论校准操作的如何娴熟,结果总是受相关的不确定度的影响。为了保证每次校准都符合指定的要求,每次校准都要求进行不确定度的评定。不确定度的评定应使用公认的分析方法,并结合随机误差和系统误差;同时不确定度因素的评定还应包括由测试标准、人员、程序和环境因素带来的误差。

注:不确定度的评定在《测量不确定度表示指南》中给出。

一个对于检测实验室有用的指南:传递标准的测量不确定度至少小于待校试验设备要求的不确定度的五分之一。

10 调节

测量标准和测量设备应确保在有效测量的环境下进行校准和使用。应考虑温度、温度变化率、湿度、照明、振动、清洁度(包括灰尘的控制)和其他影响测量的因素。应监控和记录这些有关的因素,必要时,应对测量数据进行补偿修正。

通常对聚合物试验的环境温度要求是 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,对仪器进行校准也应在这个温度下进行。然而,通常实际的校准是在环境温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下进行的。在该温度下进行聚合物试验设备校准对于正常范围的试验来说是符合要求的。被校准的仪器和测量标准应在校准温度下调节足够的时间以保证温度达到平衡。

11 程序

校准应按照一个规定的程序进行。一台仪器的每一个参数有它自己的程序,这些程序可以组合成整台仪器的一个单独的程序。本标准给出了用于每一个参数的方法,并按照相关的测量类型(例如:力、电)以章节形式排列,这些给出的信息将作为检测实验室的内容。单个实验室应明确的指出详细的工作程序,包括使用的特殊的校准设备和传递标准、依据的方法和保存的记录。

每次校准重复测量的次数由具体的环境决定,并应在详细的程序中规定。通常要求一次到五次的重复测量。由于测量步骤引起的不确定度分量的评定要求重复进行的测量次数至少三次,最好五次。但是,此不确定度经单独试验评定后,只做一次测量就已足够了。

注意校准一台测量仪器和验证一个量值的区别(例如:一个测微仪和一台试验设备的一个元件规定的长度的区别)。通常给出的程序适用于测量仪器或装置的部件,例如:伏特计或压力表。然而,在适当的情况下,程序也可能论述对一个量值的测量。一个量值通常用测量仪器来验证。

12 结果的表达

如果需要,应对获得的读数进行修正。当两台仪器(被校准的仪器和标准仪器)做比对时,两台仪器读数的差别应以标准仪器读数为准确制成表格。如果有要求,可以把差别细分,制成校准曲线。当测量一个量值的时候,应该记录读数,计算出不确定度的评定。

注:有时在测量误差和修正值之间有些混淆,例如:如果误差是-3单位,那么修正值是+3单位。

13 校准记录

记录的信息应该包括:

- a) 使用本标准,例如 GB/T 25269;
- b) 设备校准的记述和唯一的证明;
- c) 测量的参数;
- d) 使用的测量程序;
- e) 校准标准使用的唯一的证明和可溯源到国际认可标准的标准,例如:一个校准证书;
- f) 每次测量完成的日期;
- g) 校准结果包含之前或之后所作的任何相关的调整与矫正;
- h) 指定的校准时间间隔;
- i) 允许误差的规定限度;
- j) 相关的环境条件和在该条件下所作的必要的更正声明;
- k) 测量结果的不确定度评定;
- l) 所做的维修、调整、修理或更改的细节;

- m) 执行测量人员的确认;
- n) 确保记录信息的正确性的相关人员的确认。

14 电测量

14.1 电流

电流测量主要应用于电学和化学的试验。有各种类型的电流表,并且电流级别和准确度范围相当宽。在特殊情况下,一些方法要求测量非常小的电流,这样就会要求特殊的程序和校准标准以满足必要的较低级别的不确定度。

电流表与一台标准仪器或一个标准电流源做比较。

参见 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.9。

14.2 电压

电压测量主要应用于电学和化学的试验。有各种类型的电压表,并且电压级别和准确度范围相当宽。在特殊情况下,一些方法要求测量非常小的电压,这样就会要求特殊的程序和校准标准以满足必要的较低级别的不确定度。

电压表与一台标准仪器或一个标准电压源做比较。

参见 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.9。

14.3 频率和带宽

通常频率测量中要求对频率发生器进行验证,但是也可能需要校准一台频率计。这两种情形下的校准原则是相同的。

用标准频率计进行比较。

参见 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.9。

14.4 电阻

电阻测量主要应用于电学的试验。通常情况下可用校准过的电阻计对电阻器或电阻桥进行校准。除了使用电阻计,也可以用电桥电路中的标准电阻器装置来测量电阻。

仪器用于测量标准电阻器。

参见 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.9。

14.5 功率

在试验中有时要求测量功率损耗,但通常用于监控正在运行的设备。可以选择使用功率表或电能表来测量电压和电流。

功率表与一台标准仪器作比较。

参见 GB/T 7676.1 和 GB/T 7676.9。

14.6 图表记录仪

图表记录仪的应用很广泛,并且不同型号和灵敏度的图表记录仪也很多。例如在某些情况下,校准与力值传感器相联的记录仪的刻度是必不可少的。

记录仪与一个标准信号或与一台标准仪器作比较。

X-t 记录仪参见 GB/T 17860.1、GB/T 17860.2;X-Y 记录仪参见 IEC 61028。

15 尺寸测量

15.1 长度测量仪器

用于聚合物长度测量的仪器种类从带分度线的显微镜到卷尺,因此,量级和准确度所覆盖的范围很广,要相应地选用可追溯的校准标准。

测量仪器与一个标准仪器、标准量块或等价物作比较。

参见:

——坐标测量机	GB/T 16857.2;
——测微仪	ISO 463;
——高度测微仪	GB/T 20427;
——外径千分尺	ISO 3611;
——圆度仪(铁笔型)	ISO 4291;
——游标卡尺	ISO 3599 和 ISO 6906。

15.2 线性尺寸

根据环境、尺寸量级和准确度的需要,游标卡尺、坐标测量机、高度测微仪、移动显微镜、测微仪和索具、直尺等均可用于验证尺寸。尽管在大多数情况下验证很简单,然而在某些情况下,准确度适合的仪器有可能满足不了测量位置对仪器的要求。

15.3 外形

要求验证的外形有多种,依具体情况选择合适的校准仪器和技术。在很多情况下,一个带有标准模板的投影系统可以更方便地进行校准。

15.4 伸长、压缩、弯曲

几种常用类型伸长计的张力范围都相当大。另外测微仪或者其他的传感器或试验机的横梁运动可以用于监控伸长、压缩或弯曲的情况。

测量装置与一台标准仪器或长度标准作比较。

参见 GB/T 17200。

15.5 光洁度、粗糙度和平面度

当按照规定要求对表面光洁度进行验证时,应使用表面粗糙度仪来验证。但对于测量一个大的表面的平面度时,则可以用一台坐标测量机、直尺、量块、塞尺或者测微仪来测绘表面的外观情况。

表面粗糙度仪通常用标准量块来校准和调整。

参见:平板 GB/T 22095 和 GB/T 20428,表面结构 GB/T 3505。

15.6 筛网,网孔和小孔

可能会遇到从相对粗糙的大孔筛网到非常精细的小孔筛网,这就可能需要不止一种的校准方法。

应根据其网孔尺寸的大小采用相应的标准仪器对其测量。

参见:筛网 GB/T 6003.2,带刻度的显微镜 GB/T 22062。

15.7 面积

面积是通过对相应尺寸的测量来计算的,但在某些情况下,使用外型模板比对会更方便。

15.8 体积

除了玻璃器皿和类似的容器外,体积通常是根据测量的相应尺寸或其容纳液体(例如,水)的质量来计算的。见 19.1 玻璃器皿。

15.9 角度

在试验设备里会遇到许多角度,这些角度是固定的,并作为物体外形的一部分呈现,或者可以通过计算相关的测量尺寸来验证。当涉及到各种角度时,应对刻度尺进行校准。

角度用一个校准过的角度规或等效的仪器来测量。

15.10 水平度

通常情况下,待测仪器要求水平放置。

水平面和/或水平指示读数通过标准水平面来验证。

15.11 撞击中心

实际上,撞击中心的规格受碰撞试验器的限制,并可以通过使用标准公式计算摆的适当参数找到。一些试验方法标准中给出了指南。

16 流体、流量、压力和密度测量

16.1 流量计

流量计可以用于对空气、其他气体或液体流量的测定,用流量计对流体流动速率进行测量是一种有效的方法。

流量计与一台标准仪器作比较。

参见 ISO 7066-2。

16.2 特定流率产生装置

该装置用校准过的流量计来验证,如果合适,也可以通过测量在给定时间内通过的流量来验证。

16.3 空气置换率

空气置换率是为试验箱(如老化箱)设定的参数。首选的验证方法是使用流量计测量空气在箱体中的流速。然而对于有些设计来说这是不可能的,因为有许多入口点或不可接近的入口点。准确度评定的可选程序是:在正常的空气流动下和阻挡空气进入的情况下测量老化箱的能量消耗;或是测量系在空气出口处柔软袋子里充满空气的时间。

16.4 压力传感器

压力表在工艺设备中的应用比在试验仪器中的使用更加普遍,必要时可以用于气压或液压的测量。可能遇到更宽范围的容量。

压力传感器与一台标准仪器作比较。

16.5 压力计

当使用压力计而不是压力传感器时,通常通过测量相关的尺寸来进行压力计的校准,也可以和标准压力表进行比较。

16.6 特定压力产生装置

在一些试验方法中需通过一种装置产生压力,例如通过重力产生。对这样的装置要求用一个夹具和适用于特殊仪器的校准过的压力传感器直接测量产生的压力进行校准。这些装置由于摩擦的作用可能要经常进行验证。在一些情况下,也可通过测量装置的相关参数来计算压力。

16.7 密度

测量密度通常要用到天平,在一些情况下,还要用到已知容量的或可测量尺寸的容器。因此,要校准的仪器是天平,也可是一个容器和可测量尺寸的仪器。常见特殊设计的密度天平另外需要通过和已知质量的砝码进行比较从而验证读数和测定程序。

密度计在使用中用标准参比浮标进行校准。

17 光学测量

17.1 辐照度

辐照度的测量用于耐候老化试验法,并规定被测辐射度的波长范围。用一个校准过的辐射计在相对光源的一个指定位置测量辐射度,非选择性辐射计应校准并追溯到世界辐射基准,辐射计的选择应用国际照明委员会(CIE)第 64 号出版物给出的方法筛选。

17.2 折射仪

在测定折射性能时,阿贝折射计或显微镜浸湿法最为常用。当使用折射计时,折射计的刻度用已知折射率的标准参考液体来校准;当使用显微镜法时,使用的标准液体应与试验方法标准中规定的相一致。

17.3 颜色测量仪器

目前没有测量橡胶产品颜色变化的国家标准,因此,本标准没有给出校准程序。

18 温度测量

在所有的试验方法中,均规定了试验的温度条件和试样调节的温度条件。用于温度测量的仪器有多种,可以是便携式的或者内嵌式的。此处所说的温度计包括所有类型的仪器。有两种分开的情况:A)校准温度计;B)校准区域温度。

程序 A)——在一个严格受控的空间里温度计与一台标准仪器作比较。

程序 B)——在实验室或封闭的空间内用温度计测量整体范围内选定点的温度。

19 化学分析和参考物质

19.1 玻璃器皿

许多规定仅要求玻璃器皿具有被认可的标准等级,无需进一步校准。

注:如果要求校准,可依据 GB/T 12810 给出的程序进行校准。

19.2 pH 计

各种不同准确度水平的 pH 计和指示剂已被普遍应用。就大多数场合来说,通过缓冲溶液进行校准就足够了。但对于高准确度的应用要求来说,对 pH 计的校准应包括对标准毫伏电源输入信号的校准。

pH 计与标准缓冲溶液或与校准过的毫伏电源作比较。

19.3 参考物质

很多化学分析方法均依赖标准试剂和参考物质进行,使用这些物质可有效地对试验程序进行校准。但对参考物质的校准不包括在本标准之内。

20 相对湿度测量

在许多试验方法中,均规定了试验的相对湿度条件和试样调节的相对湿度条件。用于测量相对湿度的仪器可以是便携式的或者嵌入在实验室或试验箱的。进行湿度校准可分为两种情况:A)校准测量仪器;B)校准区域相对湿度。

注:尽管一些试验方法指定的允差范围是 $\pm 2\%$,但是,一般仪器和校准标准是不能达到的。

程序 A)——在一个严格受控的空间内,相对湿度计与一台标准仪器或标准大气比较。

程序 B)——在实验室或试验箱中用相对湿度计测量整体范围内选定点的湿度。

21 力的测量

21.1 拉伸、弯曲、压缩试验机

测量拉伸、压缩和弯曲特性试验机的校准可通过对基本参数的验证来进行。

参见 GB/T 17200。

21.2 力传感器

力传感器通常装配在拉力试验机里,但也可以装配在其他类型的仪器里。在拉伸和压缩两种模式中力传感器可有较多的量程和一些功能。

力传感器与一台标准校对装置作比较。

21.3 特定力产生装置

在一些试验方法中规定一个力由一个装置产生,例如通过重力产生。对这样的装置要求用一个夹具和适用于特殊仪器的校准过的力传感器直接测量产生的力进行校准。这些装置由于摩擦的作用可能需要经常进行验证。在一些情况下,也可通过测量装置的相关参数来计算力。

21.4 扭矩

通常不要求对扭矩进行测量,但对于某些低温附着力法和对一些装配有扭力扳手的试验中需要对

扭矩进行测定。扭矩通过砝码和滑轮系统产生,校准通常通过计算砝码的质量和滑轮系统的尺寸来实现。校准扭力扳手的程序参见 GB/T 6036(吉门试验)。

扭矩传感器与一台标准仪器作比较。

参见 GB/T 15729。

21.5 能量

在试验中对能量(包括碰撞能量)的数值是有规定的。碰撞装置产生的能量通过计算测量仪器的相关参数来验证。在一些情况下,有必要对摩擦力做出修正。

21.6 惯量

如果要求校准仪器的一些元件的惯量,可通过计算测量仪器相关参数来验证。

22 质量测量

22.1 天平

许多试验方法都要求对质量进行测量,并且对质量测量要求有较宽范围的、指定的准确度。然而,多数测量是采用读数到 1 mg 的实验室天平进行。

天平通过测量标准砝码进行校准。

参见 GB/T 17613.1。

22.2 砝码

在许多试验方法中会用到各种砝码。多数情况下,用一个支架和(或)由不止一个砝码来验证物体。砝码可通过与标准砝码比对来进行校准,但是对于以试验为目的的常规程序中使用的砝码是通过用一个校准过的天平进行称量校准的。

23 其他测量

23.1 定时器、时钟等

在多种试验方法中都会用到定时器、时钟等,并且要求这些定时器和时钟有宽的准确度等级和时间间隔。校准原则在所有情况下都是一样的,但是可能要求校准标准分为几种不同等级。然而,对于大多用途来说,用电话报时即可满足校准要求。

定时器与一个标准时间信号比较。

23.2 时间间隔

时间间隔通常是规定的,并且通常用定时器、时钟等测量。当时间间隔是自动设置时,通过用一台校准过的定时装置来验证。在某些情况下,定时装置可以方便地作为一台频率计数器使用。

23.3 频率和计数器

许多试验方法涉及对频率事件(包括由旋转式元件来执行的旋转)或对这样的事件进行计数。一般的校准方法是通过计算在一个设定的时间周期中事件数量来进行的,但它是如何计算的要依靠具体的情况而定。

对低频来说,验证可以手动完成,但是一般的仪器会和机械或电子的计数器相结合,在这种情况下,尽管对机械装置正确操作的简单核查是令人满意的,但计数器仍可以通过在一个机械或电子源中输入已知的频率来验证。

23.4 速率

在许多试验中都规定了速率(速度),不同速率(速度)的量级和准确度的要求是不一样的。选择合适的仪器,并具有所要求的准确度来测定时间和位移,然后通过计算来实现速率的验证。

以恒温箱中空气的速率为例,它通常由计算体积流率和恒温箱的尺寸来验证。

23.5 转速表

通常,一个固定的角速度是规定的,并且要求用一个校准过的转速表来验证。当涉及各种速度时,

转速表可能作为仪器的一部分要求校准。

转速表与一台标准仪器作比较。

23.6 加热率或冷却率

加热率或冷却率通过测量作为时间函数的温度来验证。很多情况下,可方便地通过测量一段时间间隔内温度的变化图形来进行。

24 校准时间表

对于在每个试验方法标准中指定的试验设备,应草拟一份校准时间表,内容包括:需要验证的参数、验证要求、指定的校准程序文件和校准频率。

附录 A
(资料性附录)
校准时间间隔

对大多数设备来说,初始时间间隔 1 年是符合要求的,但在不确定的情况下,要求初始时间间隔为 6 个月。

对于一些测量,下面给出了一般可以接受的最大时间间隔:

砝码:F1 及以下等级	1 年
E2 及以上等级	2 年
称重仪器	1 年加使用前检查
温度计:水银玻璃类	5 年加每年的检查
铂电阻类	1 年
硬度计	1 年加使用中检查
湿度计	1 年
拉力机	1 年
伸长计	1 年
扭矩传感器	1 年
钢尺	5 年加每年的检查
硬度块	6 个月
模拟表	1 年
电桥	1 年
数字表	1 年
电压标准器	1 年
电位计	1 年
记录仪	6 个月
信号发生器	1 年
电表	3 个月
加速计	2 年
测微计、游标卡尺和测微仪	2 年
机械极限量规(间隙、插栓、环状、螺杆等)	3 年
平板	3 年
压力和真空表	1 年

除了常规校准,在相关试验方法标准中,一些参数被规定或推荐要进行更频繁的性能试验。对于在实验室外使用的便携式仪器在使用前和归还实验室时,应进行适当的性能试验。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3505 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数 (GB/T 3505—2009,ISO 4287:1997,IDT)
- [2] GB/T 6003.2 金属穿孔板试验筛(GB/T 6003.2—1997,eqv ISO 3310-2:1990)
- [3] GB/T 6036 硫化橡胶或热塑性橡胶 低温刚性的测定(吉门试验)(GB/T 6036—2001,idt ISO 1432:1988)
- [4] GB/T 7676.1 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分:定义和通用要求 (GB/T 7676.1—1998,idt IEC 60051-1:1984(97))
- [5] GB/T 7676.9 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第9部分:推荐的试验方法 (GB/T 7676.9—1998,idt IEC 60051-9:1988(95))
- [6] GB/T 12810 实验室玻璃仪器 玻璃量器的容量校准和使用方法(GB/T 12810—1991,idt ISO 4787:1984)
- [7] GB/T 15000.2 标准样品工作导则(2) 标准样品常用术语及定义(GB/T 15000.2—1994, neq ISO Guide 30:1991)
- [8] GB/T 15000.4 标准样品工作导则(4) 标准样品证书和标签的内容(GB/T 15000.4—2003,ISO Guide 31:2000,IDT)
- [9] GB/T 15729 手用扭力扳手通用技术条件(GB/T 15729—2008,ISO 6789:2003,MOD)
- [10] GB/T 16857.2 产品几何技术规范(GPS) 坐标测量机的验收检测和复检检测 第2部分:用于测量尺寸的坐标测量机(GB/T 16857.2—2006,ISO 10360-2:2001,IDT)
- [11] GB/T 17200 橡胶塑料拉力、压力和弯曲试验机(恒速驱动) 技术规范(GB/T 17200—2008,ISO 5893:2002,IDT)
- [12] GB/T 17613.1 用称重法测量封闭管道中的液体流量 装置的检验程序 第1部分:静态称重系统(GB/T 17613.1—1998,idt ISO 9368-1:1990)
- [13] GB/T 17860.1 电测量仪器 X-t 记录仪 第1部分:定义和要求(GB/T 17860.1—1999, idt IEC 61143-1:1992)
- [14] GB/T 17860.2 电测量仪器 X-t 记录仪 第2部分:推荐的附加试验方法(GB/T 17860.2—1999, idt IEC 61143-2:1992)
- [15] GB/T 20427 可调高度测微仪及其垫高块(GB/T 20427—2006,ISO 7863:1984,IDT)
- [16] GB/T 20428 岩石平板(GB/T 20428—2006,ISO 8512-2:1990,MOD)
- [17] GB/T 22062 显微镜 目镜分划板(GB/T 22062—2008,ISO 9344:1996,NEQ)
- [18] GB/T 22095 铸铁平板(GB/T 22095—2008,ISO 8512-1:1990,IDT)
- [19] ISO 463,Geometrical Product Specifications (GPS)—Dimensional measuring equipment—Design and metrological characteristics of mechanical dial gauges
- [20] ISO 3599,Vernier callipers reading to 0.1 mm and 0.05 mm
- [21] ISO 3611,Micrometer callipers for external measurement
- [22] ISO 4291,Methods for the assessment of departure from roundness—Measurement of variations in radius
- [23] ISO 6906,Vernier callipers reading to 0.02 mm
- [24] ISO 7066-2,Assessment of uncertainty in the calibration and use of flow measurement devices—Part 2;Non-linear calibration relationships

- [25] IEC 61028, Electrical measuring Instruments—X-Y-recorders
 - [26] Guide to the expression of uncertainty in measurement, published jointly by BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 1995
 - [27] CIE Publication No. 64, Determination of the spectral responsivity of optical radiation detectors
-