ICS 71.040.10

N 53



中华人民共和国国家标准

GB/T 18403.1—××××

|  |
| --- |
| 代替 GB/T 18403.1-2001  |

气体分析器性能表示

第1部分：总则

Expression of performance of gas analyzers—Part 1：General

（IEC 61207.1:2010,IDT）

|  |
| --- |
|  |
| 请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。 |

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施



目  次

[前言 II](#_Toc47001635)

[1 范围和目的 1](#_Toc47001636)

[1.1 本标准适用于测定气体混合物成分的气体分析器 1](#_Toc47001637)

[1.2 本标准不适用于 1](#_Toc47001638)

[1.3 本标准目的 1](#_Toc47001639)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc47001640)

[3 术语和定义 2](#_Toc47001641)

[3.1 通用 2](#_Toc47001642)

[3.2 基本术语和定义 2](#_Toc47001643)

[3.3 装置和操作的通用术语和定义 6](#_Toc47001644)

[3.4 表示方法的术语和定义 9](#_Toc47001645)

[3.5 气体分析器的相关术语和定义 12](#_Toc47001646)

[4 说明程序 15](#_Toc47001647)

[4.1 值和范围的说明 15](#_Toc47001648)

[4.2 工作、贮存和运输条件 15](#_Toc47001649)

[4.3 需给出额定值的性能特性 15](#_Toc47001650)

[4.4 每一个规定范围的不确定度极限 16](#_Toc47001651)

[4.5 其他性能特性 16](#_Toc47001652)

[5 合格试验程序 16](#_Toc47001653)

[5.1 总则 17](#_Toc47001654)

[5.2 校准气体 17](#_Toc47001655)

[5.3 试验期间调节 17](#_Toc47001656)

[5.4 固有固有不确定度测量时的参比条件 17](#_Toc47001657)

[5.5 影响量测量时的参比条件 18](#_Toc47001658)

[5.6 试验程序 18](#_Toc47001659)

[附　录　A （资料性附录） IEC 60359中性能影响量推荐值 23](#_Toc47001660)

[附　录　B （资料性附录） 根据漂移试验计算性能特性 27](#_Toc47001661)

[参考文献 28](#_Toc47001662)

前  言

本部分按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

GB/T 18403《气体分析器性能表示》已发布以下部分：

—— 第1部分：总则

—— 第2部分：气体中氧（采用高温电化学传感器）

—— 第3部分：顺磁氧分析器

—— 第6部分：光度分析器

本部分为GB/T 18403的第1部分。

本部分代替GB/T 18403.1-2001《气体分析器性能表示 第1部分：总则》。与GB/T 18403.1-2001相比，除结构调整和编辑改动外，主要技术变化如下：

——增加了引用文件GB/T 6592—2010（见第三章3.2（3.2.17除外），3.3，3.4）

——增加了术语和定义：量程校准气体（见第三章3.5.5 ）

——删除了术语和定义：真值（见2001年版3.5）

——删除了术语和定义：约定真值（见2001年版3.6）

——删除了术语和定义：基准值（见2001年版3.7）

——删除了术语和定义：量程（见2001年版3.10）

——删除了术语和定义：规定工作范围（见2001年版3.17）

——删除了术语和定义：（测量仪器的）（绝对）误差（见2001年版3.22）

——删除了术语和定义：相对误差（见2001年版3.23）

——删除了术语和定义：基准误差（见2001年版3.24）

——删除了术语和定义：固有误差（见2001年版3.25）

——删除了术语和定义：偏差（见2001年版3.26）

——修改了规定工作范围，修改为规定的测量范围，由被测量或者供给量的两个值定义的范围，测量仪器的不确定度限值应规定在此范围（见3.4.9，2001年版 3.18）

——修改了线性误差，将线性误差修改为线性不确定度（见3.5.7，2001年版 3.27）

——修改了干扰误差，将干扰误差修改为干扰不确定度（见3.5.16，2001年版 3.28）

——修改了误差极限，将误差极限修改为极限不确定度（见3.5.17，2001年版 3.29）

——修改了4.1、4.4，将原误差极限修改为不确定极限（见4.1、4.4，2001版4.1、4.4）；

——修改了4.4.1，将固有误差极限移至4.4.2并修改为固有不确定度，并进行重新定义（见4.4.1，2001版4.4.1）；

——修改了4.4.2.1，将线性误差移至4.4.3.1并修改为线性不确定度（见4.4.2.1，2001版4.4.2.1）；

——修改了4.4.2.2，将干扰误差移至4.4.3.2并修改为干扰不确定度（见4.4.2.2，2001版4.4.2.2）；

——修改了5.1.5描述，将最佳条件修改为工作条件（见5.1.5,2001版5.1.4）

——增加了5.6.2固有不确定度的计算方法、校准示值的标准以及固有不确定度的定义范围，以及在使用零点气体或100%量程标准气体的情况下，仪器报警内容（见5.6.2,2001版5.6.1）

——修改了5.6.3线性不确定度的定义（见5.6.3,2001版5.6.2）

——增加了5.6.3注释，增加“线性拟合直线并非必须通过零点”（见5.6.3,2001版5.6.2）

——修改了5.6.4重复性定义（见5.6.4,2001版5.6.3）

——修改了5.6.5输出波动描述内容以及图示（见5.6.5,2001版5.6.4）

——修改了5.6.6漂移的量程范围，将50%~90%修改为50%~100%（见5.6.6，2001版5.6.5）

——修改了5.6.7滞后时间、上升时间和下降时间的测试方法以及将读数在满刻度70%~90%之间修改为70%~100%（见5.6.7,2001版5.6.6）

——修改了5.6.8预热时间标准气的要求，将通入满刻度的50%~90%之间的标准气修改为通入70%~100%之间的标准气（见5.6.8,2001版5.6.7）

——增加了5.6.6；5.6.7；5.6.8；5.6.9.2中注释部分，在使用100%量程气体的情况下，仪器报警内容（见5.6.6；5.6.7；5.6.8；5.6.9.2，2001版5.6.5；5.6.6；5.6.7）

——增加了5.6.9.1干扰不确定度总则部分（见5.6.9.1,2001版5.6.8.1）

——修改了5.6.9.2混合气的浓度范围，将量程的70%~90%之间修改为70%~100%（见5.6.9.2,2001版5.6.8.1）

——增加了5.6.10.1变化量总则中注释部分，在使用零点气体或100%量程标准气体的情况下，仪器报警内容（5.6.10.1,2001版5.6.9）

——修改了5.6.10.1两种标准气的浓度范围，将满刻度的10%~90%之间修改为满刻度的0%~100%之间(见5.6.10.1,2001版5.6.9)

——增加IEC 60359中性能影响量推荐值，包括影响量的额定使用范围、气候条件（环境温度；空气中的相对湿度；气压；太阳辐射引起的热效应；环境中空气速度；

——空气中沙和尘含量；空气中含盐量；空气中污染气体和蒸汽-含量；空气中液态水含量）、机械条件（工作位置；通风；振动）、主电源供电条件（见附录A，2001版附录A）

——修改附录B内容，将原来的附录A修改为附录B，内容不变（见附录B，2001版附录B）。

本部分使用翻译法等同采用IEC 61207-1：2010《气体分析器性能表示 第1部分：总则》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会（SAC/TC124）归口。

本部分起草单位：。

本部分主要起草人：。

本部分所代替文件的历次版本发布情况为：

——2001年首次发布为GB/T 18403.1-2001；

——本次为第一次修订。

气体分析器性能表示
第1部分：总则

1. 范围和目的
	1. 本部分适用于测定气体混合物成分的气体分析器

本部分规定了气体分析器通用的术语、定义、制造商的要求和气体分析器的通用试验。本系列中的其他国家标准，例如GB/T 18403.2，描述了特殊类型(利用高温电化学传感器)的分析器。

本部分与GB/T 6592和GB/T 17614.1中规定的通用原则保持一致。

本部分适用于固定安装在任何场所(室内或室外)的分析器，同时也适用于试样处理系统和原位测量技术的分析器。

本部分适用于由同一个制造商提供的整套分析器，其中包括分析器所有的机械、电气和电子部件。同样也适用于不同制造商提供的传感器单元和电子单元。

为了达到本部分的目的，由制造商提供或规定使用的任何交流或直流稳压电源，无论是否与分析器安装集成在一起，均被视为分析器的一部分。

安全要求根据GB 4793.1的相关规定。

如试样中有一种或多种成分是易燃的，且存在空气或含有氧或其他氧化成分的气体混合物，则易反应成分的浓度范围被限制在易燃范围之外。

用于过程控制系统中模拟直流和气动信号的标准范围根据GB/T 3369.1和GB/T 777的相关规定。

选择影响量测试值的方法根据GB/T 17214相关规定。

仪器的文件要求根据IEC 61187的相关规定。

有关量、单位和符号应按GB 3101和GB 3100的相关规定。

* 1. 本部分不适用于

如与分析器联用的记录仪，模-数转换器或数据采集系统等附属装置。但是当两个或更多分析器结合在一起，作为一个系统出售，且只提供一个电子单元来连续测量若干个参数时，这些读出部件被认为是分析器的一部分，同样与分析器结合在一起的电动势-电流或电动势-电压转换器也应包括在内。

* 1. 本标准目的

——规定与连续测量气体成分的气体分析器性能有关的通用术语和定义；

——统一用于制造和检验这类分析器性能特性的方法；

——规定了确定功能特征所需要进行的试验及试验方法；

——提供基本资料，以支持GB/T19001质量保证标准的应用。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 777 工业自动化仪表用模拟气动信号（idt IEC 60382 ）

GB/T 2423 电工电子产品环境试验 （idt IEC 60068（所有部分））

GB/T 3369.1 过程控制系统用模拟信号 第1部分:直流电流信号（idt IEC6038 1-1）

GB 4793.1 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求第1部分：通用要求 （idt IEC 61010-1）

GB/T 6952-2010 电工和电子测量设备性能表示（idt IEC 60359：2001）

GB/T 16511 电气和电子测量设备随机文件 （idt IEC 61187）

GB/T 17214 工业过程测量和控制设备的工作条件（idt IEC 60654（所有部分））

GB/T 17214.1 工业过程测量和控制装置工作条件 第1部分：气候条件 （idt IEC 60654-1）

GB/T 17614 工业过程控制系统用变送器 （idt IEC 60770（所有部分））

GB/T 17614.1 工业过程控制系统用变送器第1部分：性能评定方法 （idt IEC 60770-1）

ISO 31-0 有关量值、单位和符号的一般原则

ISO 1000 国际单位制及其应用

1. 术语和定义
	1. 总则

以下术语和定义适用于本文件，其中 3.2（3.2.17除外），3.3和3.4中的定义来源于GB/T 6592。

* 1. 基本术语和定义

被测量 measurand

测量过程中由测量系统在测量或演算得到的量。

1. 被测量的值如果不受测量仪器的影响可被称作被测量的免受干扰量。
2. 免受干扰量及其不确定度只能通过测量系统的模型演算得到，该模型基于测量和仪器计量特性的相互作用，称为仪器的负载。

测量（结果） (result of a) measurement

源于被测量的一组值，包含数值、对应的不确定度和测量单位。[IEC 60050-311，311-01-01，修订版]

1. 数值区间的中间值被称为被测量（见3.2.3）的值，其半宽度被称为不确定度（见3.2.4）。
2. 测量结果与仪器的指示值（见3.2.5）和校准得到的修正值有关。
3. 如果对同一个被测量的所有其他测量结果相一致，数值区间就可以表示被测量。
4. 数值区间的宽度以及由此而得到的不确定度，可以唯一表示置信水平（见3.2.4，注1）。

（测量）值 (measure-) value

代表被测量的一组测量结果的中间数值。

1. 测量值并不比测量结果中的其他数值更能代表被测量，仅仅是出于方便以*V* ± *U*的格式表示测量结果，其中*V*是测量结果的中间值，*U*是测量结果的半宽，而非它的极限值。限定词“测量”用来避免与读数值或校准示值发生混淆。

（测量）不确定度 uncertainty (of measurement)

与测量结果相关的参数，其能够合理地表征被测量值之间的离散程度。

1. 该参数可以是标准偏差（或是其倍数），或数值区间的半宽，其说明置信水平。
2. 通常，测量不确定度包含许多因子，其中的一些因子能够用一系列测量结果的统计分布来计算，并且可以用实验标准偏差来表征。其他因子也可以用标准偏差来表征，其可用基于经验或其他假定的概率分布来推算。[IEC 60050-311， 311-01-02， ISO/IEC Guide 99，2.26 修订版]
3. 测量结果应被理解为被测量值的最佳估值，所有不确定度的因子包含系统效应引起的，诸如与修正值和参考测量标准有关的分量，这些都会对测量结果的离散性有影响。
4. 本定义和注1、注2来自GUM（Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement）的B2.18。本标准选择GUM程序中用包含因子为2的区间半宽度代表不确定度。这个选择也符合目前许多国家标准实验室采用的做法。包含因子为2的正态分布符合95%的置信水平。另外，统计分布需要在包含因子和置信水平之间建立联系。由于这类分布信息不一定能够得到，因此规定包含因子是更可取的方法。在GUM定义中表明，由于在最通常的情况下，“区间”能够保证以一个足够高的置信水平，以相同的测量方法测量同一个被测量的所有测量结果的一致性，所以它能够合理地用于描述被测量。
5. 根据国际计量委员会CIPM（International Committee for Weights and Measures）文件INC-1和ISO/IEC的指导98-3，由统计方法评定得到的不确定度分量被称为A类不确定度分量，通过其他方法评定的那些不确定度分量称为B类不确定度分量。

显示值或读数值 indication or reading-value

仪器的输出信号。

[IEC 60050-311, 311-01-01, 修订版]

1. 指示值能够通过校准曲线从显示值中推导得到。
2. 对于实物量具，指示值是其名义值或标称值。
3. 显示值依赖于仪器的输出形式：

——对于模拟输出，它是带有适当显示单位的数字；

——对于数字输出，它是显示出的数字化的数字；

——对于代码输出，它是代码模式的符号。

1. 对于人工观察读出的模拟输出（如：指针在仪器标尺上），输出单位是刻度数的单位；对于由另一个仪器读出模拟输出（如：校准过的变送器），输出单位是支持输出信号量的测量单位。

校准 calibration

在规定的条件下，建立指示值和测量结果之间关系的一系列操作。

[IEC 60050-311， 311-01-09]

1. 原则上，指示值和测量结果之间的关系能用一个校准图来表示。
2. 校准必须在明确的仪器工作条件下实施。如果仪器在超出校准使用的范围以外的条件下工作，代表其结果的校准图是无效的。
3. 通常，特别是当仪器的计量特性根据以往的经验已经充分了解的情况下，为了方便起见，预定一个简化的校准图，并且只进行一次校准验证来检测仪器的响应是否在其极限内（见3.3.12）。简化的校准图比仪器的完全校准所定义的校准图更宽，最终获得测量结果的不确定度更大。

校准图 calibration diagram

仪器指示值轴与测量结果轴对应关系的坐标图。

[IEC 60050-311， 311-01-10]

校准曲线 calibration curve

指示值与被测量值之间关系的曲线。

[IEC 60050-311，311-01-11]

1. 当校准曲线是一条通过原点的直线时，能够便捷地得到其斜率，该斜率就是仪器常数。
2. 校准曲线将校准图上平行于测量结果轴线的部分校准图具有的宽度一分为二，并连接的各点形成的曲线代表被测量值。

示值 indicated value

指示仪器根据其校准曲线给出的值。

[IEC 60050-311, 311-01-08]

1. 仪器在校准图有效的所有工作条件下进行直接测量时，示值就是被测量的测量值（见3.3.7）。

（测量的）一致性 (measurement) compatibility

针对同一被测量的所有测量结果统计得到的特性，表现为测量值分布区间高度重叠的特点。

[IEC 60050-311，311-01-14]

1. 根据统计学推论，表示同一个被测量的任何测量结果和所有其他测量结果只能在某个置信水平下保持一致性。这个置信水平应指明，至少应按照惯例或给出置信因子。
2. 用不同的测量仪器和测量方法所得到的测量结果的一致性是通过将这些仪器溯源（见3.2.16）到同一个基准（见3.3.6）来保证的（无疑也是由正确的校准方法和操作步骤来保证的）。
3. 当两个测量结果不一致时，可用独立的方法去确定是否其中一个测量结果或者两个结果都是错误的（可能是因为不确定度太小），或是被测量不同的缘故。
4. 不确定度越大，测量结果就只能在更宽范围内保持一致性，因为用单一模型对不同被测量进行测量的区分度比较小。更小的不确定度，其测量结果一致性要求更具体的测量系统模型。

被测量的固有不确定度 intrinsic uncertainty of the measurand

描述一个测得量所能够得到的最小不确定度。

1. 由于任何一个给定的量是在一个给定的认知水平上被规定或被识别的，所以无法以小而又小的不确定度测得一个量。如果试图以小于其自身的固有不确定度去测量一个给定的量， 就不得不以更高的认知水平重新定义这个量，那么实际上是在测量另一个量。 也见GUM D.1.1。
2. 以被测量的固有不确定度实现的测量结果可以被称为上述量的最优测量。

（绝对）仪器不确定度 (absolute) instrumental uncertainty

忽略被测量的固有不确定度的直接测量结果的不确定度。

1. 除非另外特别说明，仪器的不确定度以包含因子2的区间代表。
2. 对被测量的固有不确定度小于仪器不确定度的被测量进行直接测量的单次读数时，根据定义，测量的不确定度与仪器的不确定度一致。另外，在评估测量不确定度时，仪器的不确定度作为B类分量处理，评定主要是基于一系列相关的直接测量结果相联系的模型为基础。
3. 根据定义，仪器的不确定度自动地包含了读数值量化的影响（模拟输出是最小可评估的分度区间；数字输出是最后稳定的有效位数）。
4. 对于实物量具，仪器的不确定度是为保证它的各次测量结果的一致性，由实物量具复现的与被测量的量值相关联的不确定度。
5. 在可能和方便的情况下，该不确定度可以用相对的形式（见 3.4.3）或引用的形式（见3.4.4）表示。相对不确定度是绝对不确定度*U*和测量值*V*之比，而引用不确定度是绝对不确定度*U*对约定选择的值*Vf*之比*U*/*Vf*。

约定值 conventional value

用于校准仪器的标准物质的值， 其不确定度对于被校仪器的不确定度来说可以忽略。

1. 为了适应本标准，此定义改编自“（量的）约定真值” 这个定义，即：赋予一个特定量的值，有时通过约定，是一个具有和规定目的相适应的不确定度的值(见IEC 60050-311, 311-01-06， ISO/IEC Guide 99， 2.13 修订版)。

影响量 influence quantity

不是测量目标物引起的量，而其变化会影响指示值和测量结果的关系。

1. 影响量可能来自于测量系统、测量设备或环境。
2. 由于校准图依赖于影响量，为了给测量结果赋值，有必要了解在规定范围内是否有相关的影响量存在。

[IEC 60050-311，311-06-01]

1. 当测量结果满足关系：*C* ' ≤ *V* - *U* < *V* + *U* ≤ *C* ''时，影响量被认为在*C* '到*C* ''的范围。

稳态条件 steady-state conditions

被测量随时间变化时的仪器工作条件，此时仪器输入和输出信号之间的关系不会发生显著变化。输入和输出关系是当被测量随时间恒定时获得的。

溯源性 traceability

通过一条具有规定不确定度的不间断的比较链，使测量结果或测量标准的值能够与规定的参考标准，通常是与国家测量标准或国际测量标准联系起来的特性。

[IEC 60050-311， 311-01-15， ISO/IEC Guide 99, 2.41 修订版]

1. 通常用“可溯源的”来表述。
2. 这条不间断的比较链称为溯源链。
3. 可溯源性意味着计量架构是由固有不确定度逐级递增的不同等级的标准（仪器和实物量具）组成。从基准到校准装置的比较链在每一环节都增加了新的不确定度。
4. 应指定给定的不确定度范围，保证可溯源性。

平均值 mean

一组值中各个值的总和除以该组值的总数得到的值。

* 1. 设备和操作的通用术语和定义

（测量）仪器 (measuring) instrument

独立地或与辅助设备一起用于测量的仪器。

[IEC 60050-311，311-03-01， ISO/IEC Guide 99，3.1 修订版]

1. 术语“（测量）仪器”包括指示仪器和实物量具。

指示（测量）仪器 indicating (measuring) instrument

可以显示指示值的测量仪器。

1. 显示可以是模拟的（连续的或不连续的），数字的或代码的。[IEV]
2. 多个量值可以同时显示。[IEV]
3. 显示式测量仪器也可提供记录。[IEV]
4. 显示可能包括由观察者不能直接读取，但是能够被适当的装置解读的信号。[IEV]

[IEC 60050-311，311-03-02，ISO/IEC Guide 99，3.3修订版]

1. 指示仪器可以由一系列变送器及其处理装置附件组成，也可以由单个变送器构成。
2. 指示仪器、测量系统和环境之间的相互作用在仪器的第一级（被称为传感器）中产生一个信号。此信号在仪器内部被转换成包含被测量信息的输出信号。测量仪器提供的指示值以一个恰当的形式显示输出信号。
3. 如果能得到一组测量仪器最终单元的输出信号与被测量之间关系的单一校准图，这组测量仪器可看作是单台指示仪器。在这种情况下，应定义整个测量链的影响量。

实物量具 material measure

具有所赋量值，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。

1. 给定量亦称为源值。[IEV]

[IEC 60050-311，311-03-03，ISO/IEC Guide 99，3.6 修订版]

1. 定义也适用于标准信号发生器、标准电压或标准电流发生器装置。通常此类装置被称为源值仪器。
2. 源值和不确定度的识别是由带有测量单位或代码项的数字给出的，称为实物量具的名义值或标记值。

电子测量仪器 electrical measuring instrument

使用电或电子的方法测量电或非电的量的测量仪器。

[IEC 60050-311， 311-03-04]

转换器 transducer

对输入信号进行处理后转换成输出信号的装置。

1. 所有指示仪器都含有转换器，并且它们可以由单个转换器组成。当信号由一个转换器链进行处理时，每个转换器的输入信号和输出信号不一定是直接和单一可取的。
	* 1. 基准 primary standard

被指定的或普遍承认，具有最高的计量学特性，其值不参考同类量的其他标准的测量标准。

1. 基准的概念等效地适用于基本量和导出量。
2. 除了用于和复制标准器或参考标准器比较以外，基准从不用于直接测量。

[IEC 60050-311，311-04-02，ISO/IEC Guide 99，5.4 修订版]

直接测量（法） direct (method of) measurement

不需要根据被测量和实际测量的其他量之间函数关系进行辅助计算，直接获得被测量值的方法。

1. 即使测量仪器的刻度值通过表格或图与相应的被测量的值一一对应时，也认为被测量的值是直接得到的。[IEV]
2. 为了修正测量结果，即使有必要进行补充测量以确定影响量时，仍认为是直接测量法。[IEV]

[IEC 60050-311，311-02-01]

1. 仪器计量特性的定义是在直接测量条件下使用的。

间接测量（法） indirect (method of) measurement

通过对被测量有已知关系的其他量的直接测量得到被测量值的测量方法。

[IEC 60050-311，311-02-02]

1. 为了实施间接测量需要能够提供被测量和通过直接测量得到的参数之间完全明确关系的模型。
2. 由于计算需要量值和不确定度，因此需要由GUM提供的公认的不确定度传递规则。

重复观测的测量（方法） (method of) measurement by repeated observations

在名义上的同等条件下，通过对多次反复观测所得数据分布的统计分析，从而得到测量结果的测量方法。

1. 当仪器不确定度太小而不能确保测量结果的一致性时，应该用统计分析的方法解决。这可能发生在两种相去甚殊的环境中：

a ) 被测量是一个服从固有统计波动的量（如核衰变测量）。在这种情况下，被测量是测量状态的统计分布，由它的统计参数来描述（均值和标准偏差）。统计分析是在测量结果的总体上进行的，每个测量结果都有其各自的量值和不确定度，因为每次观测都正确描述了被测量值的一种特殊状态。这种情形可认为是间接测量的一种特例。

b ) 当信号传输过程中的噪声对读数值的影响超过校准工作条件规定时，其对不确定度的贡献与仪器不确定度相比甚至更大（如仪器在现场使用）。在这种情况下，统计分析是在读数值的总体上进行，目的是将被测量的信噪分离。这种情形可认为是在额定范围以外的一组工作条件下对仪器进行的一种新的校准。

1. 不能假定由重复的观测获得的不确定度比校准赋予仪器的不确定度或仪器的准确度等级更小。如果重复测量结果在仪器不确定度范围内确实保持一致， 对于测量不确定度来说，其后任意一次测量均是有效的，多次观测结果并不比单次观测带来更多有用信息。另一方面， 如果测量结果在仪器不确定度范围内不一致，为了确保一致，正如文中所定义的那样，最终的测量结果应该以更大的不确定度表示。
2. 对于有不可忽略的滞后现象的仪器来说，重复观察的简单统计分析会让人产生误解。对于此类仪器，适当的测量方法应该在其特定标准中详细说明。

（仪器的）固有不确定度 intrinsic (instrumental) uncertainty

使用在参比条件下测量仪器的不确定度。

[IEC 60050-311，311-03-09，修订版]

仪器的工作不确定度 operating instrumental uncertainty

在额定工作条件下的测量仪器的不确定度。

1. 仪器的工作不确定度，与固有不确定度类似，不是由仪器的使用者评估的，而是由制造商说明的，或者由校准得到的，该说明可由仪器的固有不确定度和一个或多个影响量值之间的代数关系来表达。但是，此关系仅表示不同工作条件下的仪器的工作不确定度的简便方法，而不是一个用于评价仪器内部不确定度传递的函数关系。

（校准的）验证 verification (of calibration)

在规定条件下，用来检查指示值和给定的一组已知被测量之间的关系是否在预定的校准图限值内的一系列操作。

1. 用于验证的已知被测量的不确定度通常相对于校准图中赋予仪器的不确定度是可以忽略的。

[IEC 60050-311，311-01-13]

1. 实物量具的校准验证在于确定源值量的测量结果与校准图给出的区间是否一致。

（测量仪器的）调整 adjustment (of a measuring instrument)

对测量仪器进行的一组操作，使其提供与给定的被测量的值相应的示值。

1. 被测量为零时使得测量仪器的指示也为零的一组操作称为调零。

[IEC 60050-311，311-03-16]

（测量仪器的）用户调整 user adjustment (of a measuring instrument)

用户按照制造商规定自行所作的调整。

[IEC 60050-311，311-03-17]

（校准验证的）偏差 deviation (for the verification of calibration)

同等工作条件下，实施校准验证的仪器的指示值和参考仪器的指示值的差。

[IEC 60050-311，311-01-21]

1. 指示值可以通过同时测量或者替代测量法进行比较，原则上应该是在相同条件下对同一个被测量进行比较。但是这是不可能的，因为被测量永远不会严格相同，只有具有计量专长的操作者才能保证两台仪器测量条件的差异对于此目的来说是可以忽略的。
2. 如果有一台仪器是实物具量，其标称值作为测量值。
3. 该术语只用于校准验证操作，根据定义，参考仪器的不确定度可忽略。
	1. 表示方法的术语和定义 Terms and definitions on manners of expression

计量特性 metrological characteristics

涉及测量仪器读数和与其相互影响的量值之间关系的数据。

范围 range

上下限之间的量值区间。

1. 术语“范围”一般与修饰语一起使用。可以是性能特性、影响量等修饰语。
2. 当范围的上下限其中之一为零或无穷大时，另一个有界极限称为阈值。
3. 不确定度与范围的极值或阈值无关，因为它们并非测量结果本身，而是关于满足测量结果条件的预先说明。如果测量结果必须处于额定范围内，可理解为表示测量结果的整个区间V±U都应落在范围的极限内或测量结果大于阈值，除非相关标准或明确协议另有规定。
4. 范围可以由其上下限来表示，或通过规定中值和半宽来表示。

表示的相对形式 relative form of expression

计量特性或其他数据通过与规定量的测量值之比来表示的形式。

1. 仅当规定量允许有比值关系，并且其值不为零时，才有可能以相对形式表示。
2. 将不确定度和不确定度极限以其绝对值除以被测量的值的相对形式来表示，影响量范围以范围的一半除以域的中值的相对形式来表示。

表示的引用形式 fiducial form of expression

计量特性或其他数据通过与其规定量的约定选择值之比来表示的形式。

1. 仅当规定量允许有比值关系时，才有可能以引用形式表示。
2. 用于定义引用不确定度的参比值称为引用值。

（由影响量引起的）偏差 variation (due to an influence quantity)

当一个影响量假定在两个不同值之间连续变化时，由指示仪器对同一个被测量所测示值的差值或是实物量具的示值的差值。

[IEC 60050-311,311-07-03]

1. 对改变量进行评估时，与影响量的不同测量值有关的不确定度应该不大于此影响量参比范围参比范围的宽度，其他性能特性和其他影响量应保持在参比条件规定的范围。
2. 当变化量大于仪器的固有固有不确定度时，则是一个重要的参数。

不确定度的极限 limit of uncertainty

工作在规定条件下的设备的仪器不确定度的极限值。

1. 不确定度的极限可由仪器的制造商给出，即在规定条件下仪器的不确定应不超过此极限值，或者由标准定义，在规定的条件下，一个给定准确度等级的仪器的不确定度应不超出此极限。
2. 不确定度的极限可表示为绝对形式、相对形式或引用形式。

准确度等级 accuracy class

符合与不确定度有关的一组规范的测量仪器的等级。

[IEC 60050-311, 311-06-09]

1. 对于任何计量特性，准确度等级都是规定了一个不确定度的极限（对一个给定的影响量范围）。
2. 对于不同的额定工作条件，一台仪器可以被赋予不同的准确度等级。
3. 除非另有规定，由不确定度的极限规定的准确度等级表示的是包含因子2的一个区间。

额定值 rated value

制造商为设备或仪器规定工作条件而指定的量值。

1. 赋予不确定度*U*的额定值*V*实际上是一个*V*±*U*的范围，并应按此来理解（见3.4.2 注4）。

（规定的）测量范围 (specified) measuring range

由被测量或者源值量的两个值定义的范围，测量仪器的不确定度限值应规定在此范围。

1. 一个仪器可以有几个测量范围。

[IEC 60050-311，311-03-12，修订版]

1. 规定测量范围的上下限有时分别称为最大能力和最小能力。

参比条件 reference conditions

影响量的规定值和/或规定值的范围的适当集合，在此条件下规定测量仪器的最小允许不确定度。

[IEC 60050-311，311-06-02，修订版]

1. 作为参比条件规定的范围，称之为参比范围，它们不超过额定工作条件规定的范围。

参比值 reference value

参比条件集合中的一组规定值。

[IEC 60050-311，311-07-01，修订版]

参比范围 reference range

一组参比条件中某个值的规定范围。

[IEC 60050-311，311-07-02，修订版]

额定工作条件 rated operating conditions

在测量期间为使校准图有效而应满足的一组条件。

1. 除了包括影响量的规定测量范围和额定工作范围之外，额定工作条件还可以包括不能表示成量的范围的其他性能特性和其他指示值。

（对于影响量的）标称使用范围或额定工作范围 nominal range of use or rated operating range (for influence quantities)

不会引起改变量超出规定极限的影响量取值的规定范围。

[IEC 60050-311，311-07-05]

1. 每一个影响量的额定工作范围是额定工作条件的一部分。

极限条件 limiting conditions

工作状态下的测量仪器能够经受而不致损坏的极端条件，当仪器恢复在额定工作条件下继续工作时，其计量性能不会降低。

工作极限值 limiting values for operation

不会导致工作中仪器损坏的影响量的极限值，仪器其后在参比条件下工作时，不再满足性能要求。

1. 极限值可能依赖于它们应用的持续时间。

[IEC 60050-311，311-07-06]

贮存和运输条件 storage and transport conditions

非工作状态下的测量仪器能经受而不损坏的极端条件，其后仍可在额定工作条件下工作，仪器计量特性不降低。

贮存极限值 limiting values for storage

仪器贮存期间不会致仪器损坏的影响量的极端值，仪器其后在参比条件下工作时，不能满足性能要求。

1. 极限值可能依赖于他们应用的持续时间。

[IEC 60050-311，311-07-07]

运输极限值 limiting values for transport

仪器运输期间不会致仪器损坏的影响量的极端值，仪器其后在参比条件下工作时，不能满足性能要求。

1. 极限值可能依赖于他们应用的持续时间。

[IEC 60050-311，311-07-08]

* 1. 气体分析器的相关术语和定义 Specific terms and definitions for gas analyzers

气体分析器 gas analyzer

输出信号为气体混合物中的一种或多种组分的浓度、分压或露点温度的单调函数的分析器。

稳定的试验气体混合物 stable test gas mixture

气体混合物（和/或蒸汽）中的特测组分为已知，它们不与容器发生反应，且不被容器吸附。气体混合物中的组分浓度及其不确定度的范围是已知的，且与评价的标准相一致。

1. 制备这些混合物应参照参考文献。

校准气 calibration gas

用于仪器定期校准和各种性能试验的已知浓度的稳定的试验气体混合物。

1. 为了本标准的目的，被测参数用SI单位表示，并符合GB 3101规定。
2. 例如：以Pa为单位的一个组分的分压，也可以用分压与总压之比表示，对于理想气体，它与体积比或摩尔数之比相等，在指明组分和物理条件时，也可以用单位体积中组分的质量表示。
3. 为了本标准的目的，各参数值代表约定真值与示值进行比较。
4. 如果校准气混合物不稳定，其中的某些组分可以用高稳定性的组分来代替，且仪器灵敏度的变化为已知，并得到制造商和用户的共同认可。

零点气 zero gas

用于校准指定校准范围的下限的校准气体混合物。对于给定的分析步骤，该值等于或接近于指定校准范围内的最低值。

量程校准气体 span gas

在指定校准范围内，使用给定的分析步骤，用于确定校准曲线量程点（最大值或接近最大值）的校准气体混合物。

性能 performance

仪器达到预定功能的程度。

性能特性 performance characteristic

为确定仪器的性能而规定的某个量（用值、允差、范围描述）。

1. 同一个量在本标准中，依据其用途可以作为性能特性、被测量或源值量，也可以是影响量。
2. 此外，术语“性能特性”包括量的商，例如每单位长度电压。

线性不确定度 linearity uncertainty

仪器实际读数与通过被测量的线性函数求出的读数之间的最大偏差。该线性函数应包括被测量的有效范围上限和下限的示值。

重复性 repeatability

用确定的试样，在较短的时间间隔内，连续测量所得到的结果的一致程度。其条件为：用同样的方法，同一测量仪器，同一操作者，同一实验室，且环境条件不变。

1. 较短的时间间隔约等于仪器90%响应时间的10倍。
2. 实用时，测量值应从上升和下降两个方向接近测量值。

漂移 drift

对一给定的浓度值，在规定的时间间隔内，参比条件保持不变的情况下，且没有通过外部手段对仪器进行任何调整，仪器示值的变化。

1. 由线性回归求出不确定度随时间的变化率。

输出波动 output fluctuation

在输入和影响量不变的条件下，输出峰-峰值的偏差。

最小可检测变化 minimum detectable change

被测特性值的变化相当于在5 min内输出波动的两倍。

滞后时间 delay time（*T*10）

从被测特性值发生阶跃变化的瞬间起，到示值变化通过且保持在超过其稳态振幅值之差的10%所经过的时间。

1. 在上升滞后时间和下降滞后时间不同的情况下，应对它们分别作出规定。

90%响应时间 90% response time （*T*90）

从被测特性值发生阶跃变化的瞬间起，到示值变化通过且保持在超过其稳态振幅值之差的90%所经过的时间。即：*T*90 = *T*10+*T*r(或*T*f)

1. 在上升响应时间和下降响应时间不同的情况下，应对它们分别作出规定。

上升（下降）时间 rise (fall) time *Tr*，*T*f

90%响应时间与滞后时间之差。

中文

1. 上升和下降时间

预热时间 warm-up time

在参比条件下，从接通电源起，到单元或仪器能够执行并保持在其规定的不确定度极限内所必须的一段时间。

干扰不确定度 interference uncertainty

特殊的影响量类型，由存在于试样中的干扰物质所引起的不确定度。

极限不确定度 limits of uncertainty

在规定条件下工作的仪器，制造商规定的被测量不确定度的最大值。

1. 说明程序
	1. 值和范围的说明

制造商应说明适用于特定仪器性能特性的所有参数的额定值或规定测量范围。并说明额定值和范围的不确定度。制造商应对所考虑的每个影响量说明参比范围和（或）额定工作范围。额定工作范围应包括完整的参比范围。

这些规定包含以下参数说明，详见下面条文：

——工作和贮存要求；

——测量范围和输出信号的技术要求；

——不确定度极限；

——推荐的参比值和影响量的额定范围。

* 1. 工作、贮存和运输条件

除非另有规定，应给出额定工作条件和极限工作条件，并满足以下要求。

在规定时间内（如不规定时间，则在一个无限定的时间内），当任何性能特性和/或影响量在极限工作条件下的任何值时，处于运行状态的仪器应不损坏或不降低性能。

在规定时间内（如不规定时间，则在一个无限定的时间内），当任何影响量在贮存和运输条件下的任何值时，处于非运行状态的仪器应无永久损坏或不降低性能。

1. 所谓不降低性能是指，当恢复到参比条件或额定工作条件后，仪器仍能够满足性能的各项要求。

应说明与试样接触的结构的材料，且验证其未被污染。

当仪器由几个独立单元组成时，制造商应说明是否可以在不重新校准的情况下，用一个完全相同的独立单元更换，如果不行，制造商应规定更换独立单元的步骤。

* 1. 需给出额定值的性能特性

被测性能的最小和最大额度值（范围）。

与4.3.1中给出的额定值相对应的输出信号的最小和最大额定值。

与气体浓度相关的输出信号应规定用电压、电流或压力的单位。若以电压为单位，应规定以欧姆为单位的最小允许负载。若以电流为单位，应规定以欧姆为单位的最大允许负载。

所有多路输出的仪器应另作规定。若是容性或感性负载会影响输出信号，应对其大小加以规定。

如果仪器输出信号为电压信号，见GB/T 777，如果仪器输出信号为电流信号，见GB/T 3369.1，若是气动信号，见GB/T 777。若仪器输出为数字信号，应规定物理接口与协议。

 取样仪器的入口处或在线仪器的传感器单元处的试样条件，包括流量（如适用）、压力和温度的极限条件和额定范围。以及试样温度的最大变化率的额定值。

试样出口（如出口存在）处的压力、温度和流量的极限条件和额定范围以及试样安全排出的特殊防护要求。

所有影响量应规定参比值（或范围）和额定适用范围。这些应从GB/T 6592（见附录A）的I， II 或III使用组别或GB/T 17214.1使用组别中选取其中之一。如有不同于给出的值，制造商应明确和清楚地予以说明他们的指标例外。

1. 仪器可以对应于一组环境条件的额定使用范围和另一组电源条件，但制造商应明确说明。
	1. 每一个规定范围的不确定度极限
		1. 通用

根据GB/T 6592中固有不确定度和偏差的极限（A型）制定。

* + 1. 固有不确定度极限

根据参比条件规定固有不确定度极限，根据额定工作条件规定偏差极限。

* + 1. 偏差
			1. 线性不确定度

仪器的线性不确定度亦可单独规定。

如果是非线性输出，制造商应准确规定输出值与测量参数之间的关系。

注：除非声明为线性输出，线性度应严格地考虑为一种不确定度。

* + - 1. 干扰不确定度

如果已知，可以单独规定干扰组分的至少两个浓度对测量特性的等效干扰水平。制造商应指出那些具有干扰作用的已知组分浓度，以及是否正的或负的方向干扰。除非本系列其他出版物另有特殊说明，干扰组分、浓度范围和试验方法将由制造商和用户共同在合同中规定。

* + - 1. 重复性

此值是在试验期间无外部调节的基础上规定的。

* + - 1. 漂移

漂移性能特性能够应包括从5.6.6中选取至少一个时间间隔内的输出波动值和该时间间隔内相应的漂移值。这些参数的规定应至少针对量程内的一个输入值，且在规定的时间间隔内不进行外部调节。预热时间不包括在时间间隔内。时间间隔和输入值从5.6.6中选取，且得到制造商和用户的一致同意。

* 1. 其他性能特性

虽然对下列性能特性不要求叙述其不确定度极限，但制造商应对每一个规定的工作范围说明其值或范围。

a ) 电子单元或成套分析系统的输出波动。

b ) 电子单元或成套分析系统的最小可检测变化。

c ) 滞后时间（*T*10）：上升和下降的滞后时间之间的差别。

d ) 上升（下降）时间（*T*r，*T*f）。

e ) 90%响应时间（*T*90）：上升和下降的90%响应时间之间的差别。

f ) 预热时间。

g ) 由环境温度变化引起的被测特性示值的定量影响。

h ) 由试样温度变化引起的被测特性示值的定量影响。

i ) 由试样压力变化引起的被测特性示值的定量影响。

j ) 由试样其他条件（如流量）变化引起的被测特性示值的定量影响。

1. 合格试验程序
	1. 总则
		1. 合格试验

合格试验必须在仪器（包括辅助部分）达到预热时间，且按照制造商说明书调整，准备就绪后进行。

对于不适用于这些试验的特殊应用事例，其试验程序可由制造商和用户共同商定。

试验以GB/T6592程序为根据，对固有不确定度和变化量的极限（A型）进行测量。

* + 1. 测量仪器

通常，验证测量应使用对测量影响不明显（或仅可计算）的测量仪器进行。原则上，在测试中使用的这些测量仪器所产生的不确定度和被测定的不确定度相比可忽略不计，见5.2。

* + 1. 测试仪器的不确定度

当验证测量用仪器的不确定度不可忽略时，应采用下述原则。

如果一台仪器对一个给定的性能特性有极限不确定度± *e*%，而制造商用于检测的仪器引起的不确定度为±*n*%，则检测不确定度应在 ± （*e*+*n*）%之内。

同样，如果用户使用的另一台仪器检测相同仪器的测量不确定度为±*m*%，当仪器不确定度超过极限不确定度 ±*e*%，在 ±（*e*+*m*）%之间时，用户无权拒绝使用此仪器。

如果采用95%的置信水平，极限不确定度为±*m*%的气体标准物质来检测仪器，若不确定度在± （*e*+*m*）%之内，仪器不应被拒绝或再校准。

* + 1. 影响量

除非另有规定，仪器在试验过程中的影响量应在参比条件下，而且在试验中，仪器电源应提供额定电压和频率，见5.6。

* + 1. 工作条件

 仪器应在制造商规定的工作条件下，试验气体选用适当的流量、压力和温度，这些条件应为参比条件，除非特殊试验另有规定。

* 1. 气体标准物质

试验仪器至少应包括用于初始校准的两种混合气体（以下简称混合气）：零点气（见3.5.4）和量程气（见3.5.5）。通常量程气包含待测组分，其浓度为：当仪器经过正常调整后，示值在被试验范围的70%~100%之间。当线性要求分别校准时，气体标准物质应有更多的值在整个范围内分布。关于校准混合气的制备和分析应符合国际或国家标准或方法（见参考资料）。

* 1. 试验期间调整

试验过程中，可以根据制造商规定的时间间隔或任何适当的时间间隔重复进行外部调整。但这些调整不能影响被检验的不确定度。（例如制造商可以要求进行5.2中所指气体的初始校准）。

有些不确定度值只有在进行调整后才明显地看出有效，这些调整应做好。测量应在调整后立即进行，以防止漂移对其产生影响。

* 1. 固有不确定度测量时的参比条件

当测量性能特性的固有不确定度时，影响量的值和/或范围的组合将保持在参比条件下，包括参比值的相关允差。

* 1. 影响量测量时的参比条件

当测量由一个影响量引起的性能特性的偏差时，该影响量可设定在额定的使用范围内任一值，其他所有的影响量应保持在参比条件下。

* 1. 试验程序
		1. 总则

这些试验是对每一个额定输入范围的重复进行，对与具体类型的仪器有关的进一步试验，在后面的部分中规定，因为这些与仪器在规定和用途上的变化有关。不确定度可以表示为绝对不确定度、相对不确定度或百分比不确定度，但应规定所选用的一种。当规定了一种表示方法后，就要使用这种表示方法。

* + 1. 固有不确定度

仪器应在参比条件下工作，通入零点气、使其读数满刻度或接近满刻度的量程混合气（见注1），以及至少两个中间浓度的试验用混合气，其浓度尽量均匀分布在仪器的范围内。重复上述步骤至少6次，可通过如下描述的校准示值（见3.2.9）的平均值（见3.2.17）和约定值（见3.2.13）计算固有不确定度。

每个气体浓度的固有不确定度平均值由校准示值的平均值和约定值之差获得（性能试验时使用浓度稳定的试验气体或校准气体）。对于正态分布的校准示值，其95%置信区间为两倍的标准偏差（见3.2.4）。因此，每个浓度的规定固有不确定度是校准示值的平均值和约定值的差值加上相关的置信区间：

固有不确定度=（校准示值平均值-约定值）±两倍标准偏差

选取各浓度测量固定不确定度中的最大值作为规定范围的测量固有不确定度。

当规定参比范围时，在参比范围的两个极限之间确定固有不确定度。

1. 在使用100％量程气体的情况下，仪器必须报告所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
2. 使用零点气体时，仪器必须报告所有负偏差值（低于校准范围下限）使其在标准性能指标范围内。
3. 这一试验应与重复性试验结合做，但应把由于重复性引起的不确定度考虑在内。
4. 本固有不确定度的定义仅适用于本标准，并非GB/T 6592中的定义。
5. 如果校准示值不符合正态分布，必须按照GB/T 27418中列出的找到95%置信区间。
	* 1. 线性不确定度

用5.6.2结果获得的线性回归，包括所有试验用混合气的校准示值的平均值。记录示值的平均值与直线的最大偏差，就是线性不确定度。应用被测特性的单位表示。

注1： 如果输出信号仅提供一个被测参数的非线性函数，则在分析数据处理之前，应用制造商的线性转换函数对输出信号进行转换。

注2：线性拟合直线并非必须通过零点。

* + 1. 重复性

使用5.6.2中获得的结果，计算和记录每一个输入值的标准偏差。每个气体浓度的重复性，应用被测特性的单位表示。

选取各浓度输入值标准偏差的最大值作为测量的重复性值。

* + 1. 输出波动

试验应在参比条件下进行。向仪器通入零点气，经过足够的时间，使校准示值到达真正稳定。当使用零点气体时，仪器应报告所有负偏差值（低于校准范围下限）使其在标准性能指标范围内，否则应调整所有示值为正值（即在刻度上，见注3）。再连续通入气体5 min，计算随机或有规则波动偏离平均输出的最大峰-峰值。

试验重复三次，记录校准示值的平均值，作为量程百分数最小可检测变化的依据。

1. 为了达到这部分目的，由外界电磁场或主要供电源所引起的尖峰脉冲应考虑为外部影响量的变化，因此，在确定输出波动时应忽略。
2. 由于电子单元或仪器的输出回路上有不同的时间常数，在叙述输出波动时应与滞后时间、上升时间、下降时间和响应时间所规定使用的时间常数相同。
3. 通入零点气，当仪器不能调到微正的读数时，零点气可用一种稳定的混合气来代替。

 

1. 输出波动
	* 1. 漂移

确定漂移的性能特性的试验程序应在参比条件下进行。在量程50%~100%范围内，至少有一个额定输入值，且至少持续一个时间间隔（见注2和3）。在测试时间间隔内，输出波动是校准示值的最大和最小之间的差值。

稳定性极限所对应的时间间隔应按具体的用途从下列值中适当选取：

15min 7d

1h 30d

3h 3 months

7h 6 months

24h 1 a

启动仪器，按规定时间预热，并进行校准，按制造商说明书立即开始试验。在试验期间，按制造商说明书操作，分析系统在试验开始后不得进行外部调整。

将适当浓度的稳定试验气通入仪器，直到获得稳定的读数并记录下来。这一步骤在规定时间间隔的开始和结束时进行，至少6次，在试验周期内近似均匀分布，读数可根据气压的变量进行校准。

为了说明在一周期内输出波动的情况，应对结果进行分析，并根据时间进行线性回归。线性回归（对每个输入值）的斜率提供了这一周期内的漂移（见附录B）。

1. 以24 h为一个周期对全部参数进行测量通常认为是短期的，对在线仪器要求的一个周期时间为7 d至3 months的长期值是正常的。
2. 在使用100％量程气体的情况下，仪器必须报高所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
3. 也可以对在量程的0%~10%之间的输入值进行参数测量。使用零点气体时，仪器必须报告所有负偏差值（低于校准范围下限）使其在标准性能指标范围内。如果这是唯一的表述浓度值的漂移图，则必须说明测量的浓度值。
4. 当使用零点气时，适当调整仪器最初给出的微正读数，提供向下漂移的可能性。
5. 当稳定的试验混合气不能制备或贮存时，可以采用已知性能特性的参比分析方法。
	* 1. 滞后时间、上升时间和下降时间

将有时间数据记录的记录仪与仪器输出端相连接，将额定流速的零点校准气通入仪器，直到获得恒定的校准示值。然后在仪器输入口以额定流速通入校准气，使给出的读数在满刻度（见注1）的70%~100%之间。读数变化的瞬间被视为阶跃变化的开始时间。气流持续通入，直至校准示值的变化小于或等于被测量仪器的固有不确定度。

在仪器入口以额定流速通入零点校准气，读数变化的瞬间被视为该步骤的开始时间。继续通入气流，直至校准示值的变化小于或等于被测量仪器的固有不确定度。根据记录的数据和记录的时间间隔，得到3.5定义的滞后时间、上升时间和下降时间的值。

1. 在使用100％量程校准气体的情况下，仪器必须报告所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
	* 1. 预热时间

关闭仪器，使所有部件冷却至参比温度，此过程至少需要12 h。

接通仪器电源，并连续通入满刻度70%~100%之间的校准气，直到记录读数达到固有不确定度，并保持在规定的准确度要求范围内，至少持续30 min。

1. 在使用100％量程校准气体的情况下，仪器必须报告所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
2. 漂移试验应紧接本试验之后进行，以确保读取全部读数有充分的时间间隔。
	* 1. 干扰不确定度
			1. 总则

如果知道某些组分对待测组分有干扰和预料到某些组分对试样有影响，以至于产生大于或者等于最小可检测浓度的不确定度，应逐一测定这些被测气体组分的干扰不确定度。

通常，干扰不确定度的测定在干扰组分的最高浓度和接近二分之一浓度处进行。

1. 干扰不确定度一般来说具有较低的数量级，因此对干扰试验气浓度不准确度要求比标准气要求低，但被测组分的已知浓度必须准确。
2. 对于干扰组分的一个给定值，其引起干扰不确定度通常在测量范围内偏差。
	* + 1. 确定干扰不确定度的程序

干扰不确定度应先向仪器通入试验气，然后依次通入含有干扰组分的浓度气，其组分与试验气相同。

如果预计干扰不确定度在测量范围内没有较大变化，可以使用零点气。一般情况下，这一试验还将用含有和不含有干扰组分的混合气重复进行，但这种混合气含有被测组分的浓度应相同，其浓度应在量程的70%~100%之间（见注）。

每一试验应重复三次，确定记录平均不确定度，并换算成被测组分的相应浓度。

1. 在使用100％量程校准气体的情况下，仪器必须报告所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
	* + 1. 水蒸气干扰

水蒸气干扰也可以按5.6.9.2中规定的步骤进行测试。

无论如何，在制备一种已知水蒸气浓度气体的方法时需格外注意，特别是含水量高时（体积分数＞2%）。关于这类试验的详细内容，在后面部分的系列标准中提供。

从水蒸气或其他可冷凝的蒸气加入点的所有管路包括光学池在内，都必须保持在露点温度以上。

参比条件是使用干燥的试验气。

* + 1. 偏差
			1. 总则

物理参数变化引起的不确定度可以被认为影响不确定度。偏差的测量方法如下：在参数的参比值，向仪器通入至少两种浓度的校准气，然后在该参数的额定范围的下限通入相同的校准气。再恢复到该参数的参比值，对额定使用范围的上限重复上述试验，记录一系列在参比值的读数。

两种校准气的浓度选择应使其给出的初始读数在满刻度的0%~100%之间（见注1和2）。

仪器可采用自动或手动方式对物理参数进行补偿，当只能手动方式调在补偿时，应在仪器调整中记录试验参数的两个读数，校正值和参比值。

1. 在使用100％量程校准气体的情况下，仪器必须报告所有正偏差值（高于校准范围上限）使其在标准性能指标范围内。
2. 当使用零点气体时，仪器必须报告所有负偏差值（低于校准范围下限）使其在标准性能规格范围内。
	* + 1. 基本影响量

下面这些影响量通常是重要的，每当与它们有关时进行试验。

——环境温度；

——最高温度和压力；

——湿度；

——供电电压；

——样气压力；

——样气流量；

——样气温度；

——仪器出口压力（适合的场所）

除试样流量、压力和温度与应用有关之外，基本影响量的工作范围已列入GB/T 6592—2010附录B中。

环境温度和湿度试验的试验顺序应与GB/T 2423的程序一致，在GB/T 17614.1中给出一种简便说明。

* + - 1. 其他影响量

这些影响量很少试验，但只有当与试验有关时，以及用户或制造商有特殊要求必须做时才进行，在GB/T 17614.1和GB/T 6592中能找到相关的试验程序。以下列出部分其他影响量。

——位置（倾斜）；

——交流电源频率；

——交流电源失真；

——直流电源波动和/或阻抗；

——振动；

——声压/频率；

——冲击（跌落试验）

——通风；

——沙和尘；

——流动水；

——盐水；

——大气压；

——污染尘埃或蒸气（环境的）；

——电离辐射；

——电磁兼容（见GB/T 17626.1、GB/T 17626.2、GB/T 17626.3和GB/T 17626.4）；

——电的接地要求；

——试样成分的外部干扰；

——粒子效应。

1. （资料性附录）
IEC 60359中性能影响量推荐值
	1. 总则

影响量的额定使用范围可以分为如下的3类：

I：用于室内环境，比如常见的实验室和工厂或设备需要小心操作。

II：用于可控且受极端保护的环境中或处于I类和III类之间的环境中使用。

III：用于户外环境或用于粗略进行处理的环境中。

注：这些影响量通常直接影响电子单元或对它们的应用产生特别的影响。浸没在样品中的传感器单元首先受到样品条件的影响，这些影响量可能与传感器单元本身没有关系。对于原位分析，传感器单元和电子单元都浸没在试样中，可能与电子单元有关，而样品的所处的环境，可能不属于这些影响量。

* 1. 气候条件
		1. 环境温度

参比值（被选中）：20℃，23℃，25°C或27℃。

与参比值之间的偏差 ：±2℃

额定使用范围：

I类：5℃~40℃

II类：-10℃~55℃

III类：-25℃~70℃

贮存和运输极限范围：-40℃~70℃

注释：所有的传感需要在冰冻的条件下保护。

* + 1. 空气中的相对湿度

由于温度和湿度的极端条件不可能同时出现，制造商可以说明应用这些值的时间限制，如果可能，应说明用于连续工作的持续时间。

参考的范围为20℃，23℃，25℃或27℃：45%~75%。

额定使用范围：

I类：20%~80%不包括冷凝

II类：10%~90%包括冷凝

III类：5%~95%包括冷凝

* + 1. 气压

参比值：现有的当地气压。

额定使用范围：

I类：70 kPa~106 kPa（高达2200 m）

II类和III类：53.3kPa~106kPa（高达4300m）

工作极限范围：除非制造商另有说明，否则等于额定使用范围。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* + 1. 太阳辐射引起的热效应

参比值：没有直接照射

额定使用范围：

I类和II类：没有直接照射

III类：太阳辐射加上环境温度的综合影响不应该导致表面温度超过在70℃的环境温度下获得的表面温度。

工作极限范围：除非制造商有另外的说明，否则等于额定使用范围。

贮存和运输极限范围：由制造商说明

* + 1. 环境中空气速度

参比范围：0 m/s ~ 0.2m/s。

额定使用范围：

I类和II类：0 m/s ~ 0.5 m/s。

III类：0 m/s ~5m/s。

工作极限范围：除非制造商有另外的说明，否则等于额定使用范围。

* + 1. 空气中沙和尘含量

参考的值：无可测量的含量

额定使用范围：

I类和II类：可以忽略不计的含量（例如：对分析仪的影响可忽略不计）。

III类：由制造商说明。

工作极限范围：除非制造商有明确的说明，否则等于额定使用范围。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* + 1. 空气中含盐量

参比值：无可测量的含量。

额定使用范围：

I类和II类：可以忽略不计的含量。

III类：由制造商说明。

工作极限范围：由制造商说明

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* + 1. 空气中污染气体或蒸汽含量

参比值：无可测量的含量。

额定使用范围：I类—III类：由制造商说明。

工作极限范围：由制造商说明。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* + 1. 空气中液态水含量

参比值：无可测量的含量。

额定使用范围：

I类：可以忽略不计的含量。

II类：滴水。

III类：泼水。

工作极限范围：由制造商说明。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* 1. 机械条件
		1. 工作位置

参比值：由制造商说明位置。

与参比值偏差：±1°。

额定使用范围：

I类和II类：参考位置± 30°。

III类：参考位置± 90°

工作极限范围：由制造商说明。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

1. 这些额定使用范围仅适用于没有方向敏感指示器的电子单元。对于用于具有内置定向敏感指示器的电子单元，制造商需要做出适当的陈述。
	* 1. 通风

参比值：通风不受阻碍。

额定使用范围：

I类和II类：可以忽略的阻碍

III类：通风受阻碍加上环境温度不应导致表面温度超过单独在70℃环境温度下且通风不受阻的条件下的表面温度。

工作极限范围：由制造商说明。

* + 1. 振动

参比值：无可测量的含量

额定使用范围：

I类：可以忽略。

II类和III类：由制造商说明。

贮存和运输极限范围：由制造商说明。

* 1. 主电源供电条件
		1. 主电源电压（考虑波形失真）

表A.1 给出I类—III类主电源电压。

* 1. 主电源电压

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | d.c. and a.c. (r.m.s.) | a.c.(peak) |
| 参比值： | 额定值 | 额定值 |
| 与参比值偏差 | ± 1% | ± 2% |
| 额定使用范围 |  |  |
| I类 | ± 10% | ± 12% |
| II类 | -12% ~ +10% | -17% ~ +15% |
| III类 | -20% ~+15% | -30% ~+25% |
| 注：工作极限范围：除非制造商有另外的说明，否则等于额定使用范围。 |

* + 1. 主电源频率

表A.2 给出I类—III类主电源频率。

* 1. 表A.2 主电源频率

|  |  |
| --- | --- |
| 参比值： | 额定频率 |
| 与参比值偏差 | 1 |
| 额定使用范围 |  |
| I类和II类 | ± 5% |
| III类 | ± 10% |
| 注：工作极限范围：由制造商说明。 |

* + 1. a.c.主电源失真

失真是由因子*β*决定的，使得波形在由*Y*1 = (1 + *β*) A sin ωt和*Y*2 = (1 - *β*) A sin ωt形成的包络范围之内。

参比值：*β* = 0 (正弦波)。

与参比值偏差：*β* = 0.05

额定使用范围：

I类：*β* = 0.05

II类和III类：*β* = 0，10。

限定的工作范围：由制造商说明。

当分析仪连接到主电源时，*β* 值是有效的。

1. 上述的所有公式适用于半个周期或整个周期取决于过零点是否等间距。
2. 如果a.c.峰值超过了A.3.1中所述的规定值，所考虑采用的主电源将不能使用。
	* 1. 直流电源的波动

参比值为电源电压的0%，见表A.3。

* 1. 表A.3 直流电源的波动

|  |  |
| --- | --- |
| 额定使用范围 | 电源电压% |
| I类 | 0.5 |
| II类 | 1.0 |
| III类 | 5.0 |
| 工作极限范围 | 5.0 |
| 注：所给出值的是以平均直流电压的百分比来表达峰与峰之间的电压波动。 |

1. （资料性附录）
根据漂移试验计算性能特性

为了获得可靠的结果，通入试验气的浓度在整个试验周期之内是稳定的。（另外一种方式，是选择一台参比仪器，在每次使用之前，用已知的稳定的校准气进行校准）。在这些参比值内的不确定度将影响接受极限（见 5.1.3）。使用下面计算的每个示值，将获得可靠的值，即：在达到稳定后持续通入试验气5min，并利用示值的平均值。另一种方法，将其他试验表明存在着能鉴别明显不确定度时，应至少采用3种独立使用的试验气的平均值。

线性回归由公式B.1给出：

 *Y* = *A*+*Bt* -------------------------------------------------------- (B.1)

式中：

*Y*——示值（是未经过零点气校准的示值），在时间为*t* 时测得。

*A* = $\frac{\sum\_{}^{}Y-B\sum\_{}^{}t}{n}$

*B* = $\frac{n\sum\_{}^{}tY-(\sum\_{}^{}t)(\sum\_{}^{}Y)}{n\sum\_{}^{}t^{2}-（\sum\_{}^{}t)^{2}}$

*n*——测量次数。

关于输出波动和漂移的应用实例数据，由表B.1给出：

* 1. 数据：应用浓度为1000单位

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间（h） | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| 示值 | 1010 | 1030 | 995 | 1005 | 980 | 990 | 950 | 970 | 975 | 995 | 965 |

*Y* = 1011.6-0.0477 t

输出波动 = 1030-950 = 80

漂移/1000 h (30 d ) = -47.7。

参 考 文 献

[1] IEC 60050-300：2001 国际电工词汇-电气和电子测量与测量仪器 第311部分：与测量有关的通用术语 第312部分：与电气测量有关的一般术语 第313部分：电气测量仪器的类型 第314部分：根据仪器类型的特殊术语

[2] IEC61207-2 气体分析仪性能表达式 第2部分：氧气（使用高温电化学传感器）

[3] GB/T 1827 过程测量与控制装置通用性能评定方法和程序 （idt IEC 61298（所有部分））。

[4] GB/T 18268 测量、控制和实验室用电气设备 电磁兼容性（EMC）要求 （idt IEC 61326（所有部分））。

[5] ISO/IEC GUIDE 98-3：2008 测量不确定度 第3部分：测量不确定度表述指南

[6] ISO/IEC GUIDE 99：1995 国际计量学词汇 基础和通用概念及相关术语（VIM）

[7] ISO 6141 气体分析 校准用混合气体和混合气体制备证书

[8] ISO 6142 气体分析 校准用混合气体的制备 称重法

[9] ISO 6143 气体分析 校准用混合气体组成的测定和校验比较法

[10] ISO 6144 气体分析 校准用混合气体的制备 静态体积法

[11] ISO 6145 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体

[12] ISO 9001 质量管理体系 要求

[13] ISO 16664 气体分析 校准气体和混合气体的处理 指南

[14] ISO/TS 14167 气体分析 校准用混合气体使用过程中的一般质量保证 指南

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_