

ICS 71.040.30
G 60
备案号: 63674—2018

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3580—2018

代替 HG/T 3580—1983

石化行业标准样品技术规范

Petrochemical reference materials specification

2018-04-30 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》提出的规范进行起草。

本标准代替 HG/T 3580—1983《化工标准物质管理办法》。与 HG/T 3580—1983 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了标准名称，更改为《石化行业标准样品技术规范》；
- 修改了标准适用范围；
- 修改了石化行业标准样品的分类；
- 修改了石化行业标准样品的主管部门；
- 修改了石化行业标准样品的制备要求；
- 修改了石化行业标准样品的定值要求；
- 修改了石化行业标准样品的审查和审批要求；
- 修改了石化行业标准样品的销售要求；
- 修改了石化行业标准样品的仲裁要求；
- 增加了规范性引用文件；
- 增加了石化行业标准样品的定义；
- 增加了石化行业标准样品的编号；
- 增加了石化行业标准样品的均匀性、稳定性和有效期要求；
- 增加了石化行业标准样品的标志、包装、运输和贮存要求；
- 增加了石化行业标准样品的证书要求。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会（SAC/TC63）归口。

本标准起草单位：青岛科标化工分析检测有限公司、科谱研发技术中心（青岛）有限公司、青岛科标检测研究院有限公司、中国合格评定国家认可委员会、青岛泰联科高分子材料研发有限公司。

本标准主要起草人：鲁汇智、韩连超、张友稳、肖艳、何晓伟、李栋、张威、刘岳、王文、付丽。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG 0—1496—1983；HG/T 3580—1983。

石化行业标准样品技术规范

1 范围

本标准规定了石化行业标准样品的分类、编号、研制、定值、审批及证书等要求。
本标准适用于石化行业标准样品的管理。

2 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 190 危险货物包装标志

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则

GB/T 15000.1 标准样品工作导则（1）在技术标准中陈述标准样品的一般规定

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 15000.3 标准样品工作导则（3）标准样品 定值的一般原则和统计方法

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 15000.7 标准样品工作导则（7）标准样品生产者能力的通用要求

GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

3 术语和定义

GB/T 15000.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石化行业 **petrochemical**

石油化学工业简称石化行业，包括石油、石化和化工三部分。

3.2

标准样品 **reference materials**

具有一种或多种化学的、物理的、工程技术的性能特征，经过技术鉴定并附有相关性能数据证书
的样品，可用作校正仪器、评价测定方法、确定物质特性值的工作标准。

3.3

特性值 **property value**

一个与标准样品的化学、物理或工程技术等特性有关的值。

3.4

定值 **characterization**

与标准样品预期用途有关的一个或多个化学、物理或工程技术等方面的特性值的测定。

3.5

均匀性 homogeneity

具有相同的结构或成分并有一种或多种性能的物料所呈现的一种状态。对于具有一定规格的样品，不论此标准样品是否取自同一包装（如瓶、包），通过检验后，其被测定特性值都落在规定的不确定度范围内，则认为该标准样品的这一特性量是均匀的。

3.6

稳定性 stability

在规定的時間间隔內，在规定的条件下贮存和使用时，标准样品的特性值保持在规定的限制范围内的能力。

3.7

短期稳定性 short-term stability

在规定的运输条件下标准样品特性在运输过程中的稳定性。

3.8

长期稳定性 long-term stability

在规定的贮存和使用条件下标准样品特性的稳定性。

3.9

有效期 shelf life

在规定的贮存和使用条件下能作为标准样品使用的最长期限。

3.10

绝对测量法 absolute measurement methods

通过对一些基本量的测量确定被测量值的测量方法。

4 分类

4.1 按照危险特性分类

石化行业标准样品按照危险特性分为危险化学品标准样品和非危险化学品标准样品。
对于危险化学品标准样品，应当妥善管理、定期检查、定期更换，确保使用安全。

4.2 按照鉴定特性分类

4.2.1 化学成分特性标准样品

其特性成分已按一定精密度和准确度确定了量值的样品，包括纯物质和混合物。

4.2.2 物理化学特性标准样品

其物理化学特性（如黏度、分子量、熔点等）已按一定精密度和准确度确定了量值的样品。

4.2.3 工程技术特性标准样品

其工程技术特性（如硬度、浊度、粒度等）已按一定精密度和准确度确定了量值的样品。

5 石化行业标准样品归口管理部门

中国石油和化学工业联合会为石化行业标准样品归口管理部门。

6 编号

石化行业标准样品证书按以下规定格式统一编号：

××BY	X	-	Y	-	Z
↑	↑		↑		↑
代号	分类编号		顺序号		年份号

式中：

——××BY 分为：

HGBY——化工标准样品代号；

SYBY——石油标准样品代号；

SHBY——石化标准样品代号。

——X、Y、Z 为阿拉伯数字，可以是多位数：

X——分类编号（01——化学成分特性标准样品；02——物理化学特性标准样品；
03——工程技术特性标准样品）；

Y——顺序号，格式如 001；

Z——年份号，格式如 2017。

示例：HGBY 01-001-2017

7 研制单位要求

7.1 研制单位应具有生产特定类型标准样品（或相关材料）的能力，并具有能获得待测特性的测量经验。

7.2 研制单位具有相应的技术能力，至少应具备生产项目的策划和管理、特性值及其不确定度的赋予与确定、特性值的批准、证书或其他说明文件的发布等四个环节的能力，而且必须具有对影响定值的检测/测量活动的合理性和结果的准确性做出判断的能力。

7.3 研制单位应满足 GB/T 15000.7 中的相关要求。

7.4 研制单位必须对重复制造的每批标准样品进行均匀性检验和稳定性检验。

7.5 研制单位拟停止供应标准样品的，应提前 6 个月向全国化学标准化技术委员会报告。未经批准，不得擅自停止供应。

8 均匀性检验

8.1 基本要求

凡成批制备并分装成最小包装单元的标准样品，都需进行均匀性检验，以保证每一最小包装单元的特性值在规定的 uncertainty 范围内。批量制备标准样品并分装成最小包装单元，或者由大包装分装成最小包装单元，都应进行均匀性检验。均匀性检验时抽取的单元数目及检验方案应适合所采用的统计

检验要求。

8.2 样品的抽取、数量及特性值的选择

8.2.1 均匀性检验的样品应从分装成最小包装单元后的样品中随机抽取。

8.2.2 均匀性检验时抽取的单元数目对样品总体要有足够的代表性。总体单元数 $N \leq 500$ 时，抽取单元数不少于 15 个；总体单元数 $N > 500$ 时，抽取单元数不少于 25 个；必要时可进行全部样品的检验。

8.2.3 均匀性检验项目应为待定特性值；对具有多个待定特性值的标准样品，应选择有代表性的和不易均匀的待定特性值进行均匀性检验。

8.3 检验方法

8.3.1 选择不低于定值方法的精密度和具有足够灵敏度的测量方法进行均匀性检验。均匀性检验应在重复性条件下（同一测定者在同一实验室内，使用相同的测定仪器，采用相同的方法）完成。每一最小包装单元内至少称取 2 份试样进行检验，检验次序应随机化，以避免测量系统在不同时间的变差干扰对样品均匀性的评价。

8.3.2 待定特性值的均匀性与所用检验方法的取样量有关，均匀性检验时应注明测量方法的最小取样量。对于有多个待定特性值的标准样品，以均匀性检验中最不易均匀的特性值的取样量为该标准样品的最小取样量，或分别给出各待定特性值的最小取样量。

8.4 均匀性检验的结果判断

均匀性检验的结果可采用方差分析法（参见附录 C）进行判断。

9 稳定性

9.1 稳定性类别

稳定性可分为：

- 在规定贮存和使用条件下的稳定性（长期稳定性）；
- 在规定运输条件下的稳定性（短期稳定性）。

选择运输条件，使标准样品在运输中的不稳定性不超过其在贮存条件下的不稳定性，以便定值时不需要计入短期稳定性的不确定度贡献。

9.2 稳定性检验

9.2.1 基本要求

标准样品应在规定的贮存或使用条件下定期地进行待定特性值的稳定性检验。稳定性检验应在均匀性检验并证明样品充分均匀后进行。

9.2.2 时间间隔

长期稳定性检验的时间间隔可以按先密后疏的原则安排。在预期的有效期内，应有多个时间间隔的监测数据。对稳定性较差的标准样品稳定性检验的间隔应短一些，同时可参照同类材料的稳定性追踪试验结果。短期稳定性通常考察周期较短，但至少应与标准样品的运输允许时间一样长，一般

为 1 个月~2 个月，通常涉及 3 个~5 个取样时间点；长期稳定性则考察周期一般应在 12 个月以上，通常要求有 3 个~6 个取样时间点。

9.2.3 检验方法

选择不低于定值方法的精密度和准确度的测量方法进行稳定性检验，并注意保持与定值时的操作及试验条件一致。

9.2.4 样品的抽取及取样数量

应从分装成最小包装单元的样品中随机抽取，抽取的样品单元的分布对于总体样品应有足够的代表性。每个时间点应不少于 2 个独立单元。

9.2.5 特性值的选择

稳定性检验项目应为待定特性值；对具有多个待定特性值的标准样品，应选择易变的和有代表性的待定特性值进行稳定性检验。

9.2.6 稳定性检验统计模式

一般采用 t 检验法（参见附录 D）对稳定性检验的测量数据进行统计检验。

9.2.7 稳定性监测

当标准样品研制结束后，在标准样品发放期间还应进行稳定性监测。

标准样品稳定性监测可采用公式（1）进行判断：

$$|x_{\text{CRM}} - x_{\text{meas}}| \leq k \sqrt{u_{\text{CRM}}^2 + u_{\text{meas}}^2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

x_{CRM} ——石化行业标准样品的特性值；

x_{meas} ——石化行业标准样品稳定性检验的测量值；

u_{CRM} ——石化行业标准样品证书上标准值的标准不确定度；

u_{meas} ——石化行业标准样品稳定性检验的测量不确定度；

k ——置信概率 95 % 时适当的包含因子。

若满足公式（1），则这种标准样品是足够稳定的，而且其稳定性可以得到证实（前提是测量方法没有偏差，对标准样品有效性的确认只有在测量的可靠性得到证实的情况下才是有效的）。否则就应重新对标准样品定值并重新评定其不确定度、稳定性及有效期，或将该标准样品报废，同时公告用户。

10 有效期

10.1 当稳定性检验结果表明特性值在某一时间间隔内没有显著性变化或其变化值在标准值的不确定度范围内波动时，则认为该特性值在该特定时间间隔内稳定，该时间段称为该标准样品的有效期。对于包含多个特性值的标准物质，以最不稳定的特性值的稳定期限作为该标准样品的有效期。

10.2 当标准样品研制结束后，在标准样品发放期间还应进行稳定性监测。当标准样品超过有效期，其特性值仍未发生单向性的显著性变化时，可适当延长有效期；同时向标准样品主管部门申报，获准后公告用户。

10.3 当标准样品超过有效期，其特性值已发生显著性变化时，应在对标准样品重新定值并评估

不确定度后重新发布其特性值，或将该标准样品报废；同时向标准样品主管部门申报，获准后公告用户。

11 定值

11.1 定值概述

11.1.1 定值是对特性量赋值的全过程，必须确保赋予的特性值具有溯源性和准确性。

11.1.2 定值前研制单位需向协作定值单位以适当形式介绍待定值标准样品的制备、均匀性、稳定性及有效期等情况，并制定简明的指导原则，如分析方法应达到的精密度指标、分析操作中应注意的问题、所用试剂的要求、结果报出的形式和时间等。

11.1.3 参加定值的单位应通过检验检测机构资质认定或实验室认可，具备一定的技术权威性。

11.2 定值方法和数据处理

11.2.1 用下列方法之一进行定值：

- a) 绝对测量法；
- b) 至少两种不同原理的准确可靠的方法；
- c) 多个实验室以同种准确可靠的方法协同定值；
- d) 用与一级标准物质进行比较测量的方法定值。

11.2.2 数据处理可参照 GB/T 15000.3 的相关规定执行。

11.2.3 测量不确定度的评估可参照 GB/T 15000.3 的相关规定执行。

11.3 定值结果的表示

11.3.1 定值结果一般表示为：标准值 \pm 扩展不确定度。应明确指明扩展不确定度的包含因子。

11.3.2 扩展不确定度一般保留 1 位有效数字，最多保留 2 位，且数值修约采用只进不舍的原则。标准值的最后 1 位与扩展不确定度相应的位数对齐来决定标准值的有效数字位数。

11.3.3 某特性值的定值未达到规定要求或不能给出不确定度的确定值时，可作为参考值给出。参考值的表示方式是将数据值加上括号。

11.3.4 数值修约按 GB/T 8170 的相关规定执行。

12 审查和审批

12.1 研制单位应将申请审查上报资料（见附录 A）和石化行业标准样品证书（参见附录 B）一同报送主管部门。此外，研制单位还应提供一定数量的标准物质实物供技术审查和仲裁使用。

12.2 主管部门或由主管部门委托专业标准化技术归口单位和其他单位组织标准物质的技术审查工作。

12.3 技术审查结果由主管部门审批确认。审批确认的标准样品称为“石化行业标准样品”。由主管部门注册、编号。

13 销售

13.1 石化行业标准样品由研制单位或授权单位负责销售。

13.2 标志、包装在运输、贮存、销售过程中损坏的标准样品，不得作为石化行业标准样品出售。

13.3 凡超过有效期的标准样品，不得再作为石化行业标准样品出售。

14 仲裁

14.1 对石化行业标准样品的特征量值有异议的单位或部门，可向主管部门提出仲裁要求。由主管部门组织有关审查单位、研制单位和提出异议的单位或部门共同协商仲裁的有关事宜。仲裁结果由主管部门处理、备案。

14.2 仲裁时以保存在主管部门或其他单位、在规定的保存条件下未启封的同一批次标准样品为准。

15 标志、包装、运输和贮存

按 GB 190、GB/T 191、GB/T 16483 以及 GB 13690 等有关规定进行标志、包装、运输和贮存。

包装形式要考虑用户多次使用的需要；包装单元应根据标准样品特性和用户使用方法确定；内包装材料不得影响标准样品的质量。

16 证书

16.1 石化行业标准样品证书是介绍该标准样品的技术文件，也是研制单位向用户提供的质量保证书，应随同标准样品提供给用户。

16.2 石化行业标准样品证书封面格式及内容要求见附录 B。

16.3 石化行业标准样品证书应包含如下内容：

- 石化行业标准样品证书编号；
- 标准样品中英文名称；
- 标准样品编号及有效期；
- 标准样品的一般描述；
- 标准样品的制备方法；
- 标准样品的预期用途及使用说明；
- 标准样品的均匀性检验和稳定性检验结果；
- 标准样品的定值方法；
- 标准样品的定值结果；
- 标准样品的计量溯源性描述；
- 标准样品的贮存条件；
- 标准样品的运输条件；
- 标准样品的特性值及对应的不确定度；
- 标准样品的研制单位和定值单位名称；

——标准样品的安全警示。

16.4 石化行业标准样品证书应满足 GB/T 15000.4 中的相关要求。

17 其他

自本标准实施之日起，未按本标准规定审批确认的石化行业标准样品一律不得以“石化行业标准样品”的名义进行流通、销售和使用。

附 录 A
(规范性附录)
申请审查上报资料

研制单位申请审查上报资料应包含以下内容：

- a) 标准样品中英文名称；
- b) 标准样品的一般描述；
- c) 标准样品的预期用途及使用说明；
- d) 标准样品的分子量（或原子量）、分子式（或元素符号）、结构式；
- e) 标准样品的制备工艺（包括使用的原材料）；
- f) 标准样品研制单位的制备能力和参加人员的技术水平；
- g) 标准样品的特性值及对应的不确定度；
- h) 标准样品的定值方法（包括取样方法、测定装置、测定步骤等）和数据处理（包括原始数据等）；
- i) 标准样品的均匀性检验和稳定性检验数据；
- j) 标准样品的计量溯源性描述；
- k) 标准样品的研制单位、定值单位和参加人员；
- l) 标准样品的制备日期和有效期；
- m) 标准样品的贮存、运输条件；
- n) 标准样品的安全警示；
- o) 标准样品的制备数量；
- p) 标准样品的包装容器、分装数量、成本及售价；
- q) 国外有关资料；
- r) 其他相关资料。

附 录 B
(规范性附录)

石化行业标准样品证书封面格式及内容要求

B.1 石化行业标准样品证书封面格式

见下页。

中 华 人 民 共 和 国
行 业 标 准 样 品 证 书

证书编号：××BY X-Y-Z
(中文名称)
(英文名称)

研制单位：

定值日期： 年 月 日
有效日期： 年 月 日

年 月 日 发布
中华人民共和国工业和信息化部 批准

B.2 石化行业标准样品证书内容要求

B.2.1 一般描述。

对标准样品的一般描述相当于对其名称的详细解释。还应包括：大致组成、物理状态、形状尺寸、预期用途等。

对标准样品的一般描述应满足 GB/T 15000.1 中的相关要求。

B.2.2 制备方法：

- a) 成分设计及制备工艺流程；
- b) 均匀性初验；
- c) 成品标准样品加工方法。

B.2.3 均匀性及稳定性：

- a) 均匀性检验：应说明采用的检验方法、取样数量、最小取样量及检验结果；
- b) 稳定性：应写明稳定性试验方法及结果；
- c) 为使标准样品稳定应采取的措施、贮存方法与条件。

B.2.4 定值方法。

B.2.5 定值结果。

B.2.6 计量溯源性描述。

B.2.7 运输条件。

B.2.8 特性值及对应的不确定度。

B.2.9 研制单位和定值单位名称。

B.2.10 安全警示。

标准样品的有关危险性质和所采取的适当预防措施的细节。

B.2.11 使用说明。

标准样品的规定使用条件及当涉及分析需加工时的特别说明。

附 录 C
(资料性附录)
方差分析法 (F 检验法)

随机抽取 m 个包装单元, 用高精密度测定方法, 在相同实验条件下每个包装单元重复测定 n 次, 测得 m 组等精度测定数据:

$$\begin{aligned} & x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}, \text{平均值 } \bar{x}_1; \\ & x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n}, \text{平均值 } \bar{x}_2; \\ & \vdots \\ & x_{m1}, x_{m2}, \dots, x_{mn}, \text{平均值 } \bar{x}_m \end{aligned}$$

计算总平均值:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i}{m}$$

计算组间偏差平方和:

$$Q_1 = \sum_{i=1}^m n(\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 \quad (Q_1 = MS_{\text{among}})$$

计算组内偏差平方和:

$$Q_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)^2 \quad (Q_2 = MS_{\text{within}})$$

计算自由度:

$$v_1 = m - 1, \quad v_2 = m(n - 1)$$

计算统计量:

$$F = \frac{Q_1/v_1}{Q_2/v_2}$$

根据所取显著性水平 α 和自由度 v_1 、 v_2 , 从 F 检验临界值表查得 F_α 。

比较 F 和 F_α 进行判断:

- 1) 若 F 小于 F_α , 则认为组内和组间无明显差异, 样品是均匀的。
- 2) 若 F 相似接近于 F_α , 则怀疑各组间有系统误差, 即样品间存在一定差异, 但实际使用并不受影响。此时计算不均匀性方差, 并将其计入到特性值标准值扩展不确定度中:

$$s_1^2 = \frac{1}{n} \left(\frac{Q_1}{v_1} - \frac{Q_2}{v_2} \right)$$

- 3) 若 F 显著大于 F_α , 则认为样品不均匀。

F 检验临界值见表 C.1 和表 C.2。

表 C.1 F 检验临界值 ($\alpha=0.01$)

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	80	100	200	500	∞
1	405	500	540	563	576	586	593	598	602	606	611	614	617	619	621	622	623	624	625	626	628	629	630	630	631	633	633	635	636	637
2	98.5	99.2	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
3	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	27.1	26.9	26.8	26.8	26.7	26.6	26.6	26.6	26.5	26.5	26.5	26.4	26.4	26.4	26.3	26.3	26.2	26.2	26.1	26.1
4	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.2	14.2	14.1	14.0	14.0	13.9	13.9	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.7	13.6	13.6	13.5	13.5	13.5	13.5
5	16.3	13.3	12.1	11.4	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.1	9.89	9.77	9.68	9.61	9.55	9.51	9.47	9.43	9.4	9.38	9.33	9.29	9.26	9.24	9.2	9.16	9.13	9.08	9.04	9.02
6	13.7	11.0	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.60	7.52	7.45	7.4	7.35	7.31	7.28	7.25	7.23	7.18	7.14	7.11	7.09	7.06	7.01	6.99	6.93	6.90	6.88
7	12.2	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.36	6.27	6.21	6.16	6.11	6.07	6.04	6.02	5.99	5.94	5.91	5.88	5.86	5.82	5.78	5.75	5.70	5.67	5.65
8	11.3	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.56	5.48	5.41	5.36	5.32	5.28	5.25	5.22	5.20	5.15	5.12	5.00	5.07	5.03	4.90	4.96	4.91	4.88	4.86
9	10.6	8.02	6.99	6.42	6.06	5.8	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	5.00	4.92	4.86	4.81	4.77	4.72	4.70	4.67	4.65	4.60	4.57	4.54	4.52	4.48	4.44	4.42	4.36	4.33	4.31
10	10.0	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.2	5.06	4.94	4.85	4.71	4.60	4.52	4.46	4.41	4.36	4.33	4.30	4.27	4.25	4.20	4.17	4.14	4.12	4.08	4.04	4.01	3.96	3.93	3.91
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.29	4.21	4.15	4.1	4.06	4.02	3.99	3.96	3.94	3.89	3.86	3.83	3.81	3.78	3.73	3.71	3.66	3.62	3.6
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.05	3.97	3.91	3.86	3.82	3.78	3.75	3.72	3.70	3.65	3.62	3.59	3.57	3.54	3.49	3.47	3.41	3.38	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.86	3.78	3.71	3.66	3.62	3.59	3.56	3.53	3.51	3.46	3.43	3.40	3.38	3.34	3.3	3.27	3.22	3.19	3.17
14	8.86	6.52	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.7	3.62	3.56	3.51	3.46	3.43	3.4	3.37	3.35	3.3	3.27	3.24	3.22	3.18	3.14	3.11	3.06	3.03	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.90	3.81	3.67	3.56	3.49	3.42	3.37	3.33	3.29	3.26	3.24	3.21	3.17	3.13	3.10	3.08	3.05	3.00	2.98	2.92	2.89	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.45	3.37	3.31	3.26	3.22	3.18	3.15	3.12	3.10	3.05	3.02	2.99	2.97	2.93	2.89	2.86	2.81	2.78	2.75
17	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.35	3.27	3.21	3.16	3.12	3.08	3.05	3.03	3.00	2.96	2.92	2.89	2.87	2.84	2.79	2.76	2.71	2.68	2.65
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.02	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.27	3.19	3.13	3.08	3.03	3.00	2.97	2.94	2.92	2.87	2.84	2.81	2.78	2.75	2.7	2.68	2.62	2.59	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.19	3.12	3.05	3.00	2.96	2.92	2.89	2.87	2.84	2.80	2.76	2.73	2.71	2.67	2.63	2.6	2.55	2.51	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.13	3.05	2.99	2.94	2.90	2.86	2.83	2.80	2.78	2.73	2.70	2.67	2.64	2.61	2.56	2.54	2.48	2.44	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.07	2.99	2.93	2.88	2.84	2.80	2.77	2.74	2.72	2.67	2.64	2.61	2.58	2.55	2.50	2.48	2.42	2.38	2.36
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	3.02	2.94	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.69	2.67	2.62	2.58	2.55	2.53	2.50	2.45	2.42	2.36	2.33	2.31
23	7.88	5.66	4.77	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.97	2.89	2.83	2.78	2.74	2.70	2.67	2.64	2.62	2.57	2.54	2.51	2.48	2.45	2.40	2.37	2.32	2.23	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.93	2.85	2.79	2.74	2.70	2.66	2.63	2.60	2.58	2.53	2.49	2.46	2.44	2.40	2.36	2.33	2.27	2.24	2.21

表 C.1 F 检验临界值 ($\alpha=0.01$) (续)

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	80	100	200	500	∞
25	7.77	5.57	7.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.89	2.81	2.75	2.70	2.66	2.62	2.59	2.56	2.54	2.49	2.45	2.42	2.40	2.36	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.96	2.86	2.78	2.72	2.66	2.62	2.58	2.55	2.53	2.50	2.45	2.42	2.39	2.36	2.33	2.28	2.25	2.19	2.16	2.13
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.82	2.75	2.68	2.63	2.59	2.55	2.52	2.49	2.47	2.42	2.38	2.35	2.33	2.29	2.25	2.22	2.16	2.12	2.10
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.79	2.72	2.65	2.60	2.56	2.52	2.49	2.46	2.44	2.39	2.35	2.32	2.30	2.26	2.22	2.19	2.13	2.09	2.06
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.87	2.77	2.69	2.63	2.57	2.53	2.49	2.46	2.44	2.41	2.36	2.33	2.30	2.27	2.23	2.19	2.16	2.10	2.06	2.03
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.81	2.74	2.66	2.60	2.55	2.51	2.47	2.44	2.41	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.21	2.16	2.13	2.07	2.03	2.01
32	7.50	5.34	4.46	3.97	3.65	3.43	3.26	3.13	3.02	2.93	2.80	2.70	2.62	2.55	2.50	2.46	2.42	2.39	2.36	2.34	2.29	2.25	2.22	2.20	2.16	2.11	2.08	2.02	1.98	1.96
34	7.44	5.29	4.42	3.93	3.61	3.39	3.22	3.09	2.98	2.89	2.76	2.66	2.58	2.51	2.46	2.42	2.38	2.35	2.32	2.30	2.25	2.21	2.18	2.16	2.12	2.07	2.04	1.98	1.94	1.91
36	7.40	5.25	4.38	3.89	3.57	3.35	3.18	3.05	2.95	2.86	2.72	2.62	2.54	2.48	2.43	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.21	2.17	2.14	2.12	2.08	2.03	2.00	1.94	1.90	1.87
38	7.35	5.21	4.34	3.86	3.54	3.32	3.15	3.02	2.92	2.83	2.69	2.59	2.51	2.45	2.40	2.35	2.32	2.28	2.26	2.23	2.18	2.14	2.11	2.09	2.05	2.00	1.97	1.90	1.86	1.84
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.56	2.48	2.42	2.37	2.33	2.29	2.26	2.23	2.20	2.15	2.11	2.08	2.06	2.02	1.97	1.94	1.87	1.83	1.80
42	7.28	5.15	4.29	3.80	3.49	3.27	3.10	2.97	2.86	2.78	2.64	2.54	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	1.99	1.94	1.91	1.85	1.80	1.78
44	7.25	5.12	4.26	3.78	3.47	3.24	3.08	2.95	2.84	2.75	2.62	2.52	2.44	2.37	2.32	2.28	2.24	2.21	2.18	2.15	2.10	2.06	2.03	2.01	1.97	1.92	1.89	1.82	1.78	1.75
46	7.22	5.10	4.24	3.76	3.44	3.22	3.06	2.93	2.82	2.73	2.60	2.50	2.42	2.35	2.30	2.26	2.22	2.19	2.16	2.13	2.08	2.04	2.01	1.99	1.95	1.90	1.86	1.80	1.75	1.73
48	7.21	5.08	4.22	3.74	3.43	3.20	3.04	2.91	2.80	2.72	2.58	2.48	2.40	2.33	2.28	2.24	2.20	2.17	2.14	2.12	2.06	2.02	1.99	1.97	1.93	1.88	1.84	1.78	1.73	1.70
50	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.79	2.70	2.56	2.46	2.38	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.10	2.05	2.01	1.97	1.95	1.91	1.86	1.82	1.76	1.71	1.68
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.39	2.31	2.25	2.20	2.15	2.12	2.08	2.05	2.03	1.98	1.94	1.90	1.88	1.84	1.78	1.75	1.68	1.63	1.60
80	6.96	4.88	4.04	3.56	3.26	3.04	2.87	2.74	2.64	2.55	2.42	2.31	2.23	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.89	1.85	1.81	1.79	1.75	1.69	1.66	1.58	1.53	1.49
100	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50	2.37	2.26	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.92	1.89	1.84	1.80	1.76	1.73	1.69	1.63	1.60	1.52	1.47	1.43
125	6.84	4.78	3.94	3.47	3.17	2.95	2.79	2.66	2.55	2.47	2.33	2.23	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.80	1.76	1.72	1.69	1.65	1.59	1.55	1.47	1.41	1.37
150	6.81	4.75	3.92	3.45	3.14	2.92	2.76	2.63	2.53	2.44	2.31	2.20	2.12	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.77	1.73	1.69	1.66	1.62	1.56	1.52	1.43	1.38	1.33
200	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.27	2.17	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.74	1.69	1.66	1.63	1.58	1.52	1.48	1.39	1.33	1.28
300	6.72	4.68	3.85	3.38	3.08	2.86	2.70	2.57	2.47	2.38	2.24	2.14	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.71	1.66	1.62	1.59	1.55	1.48	1.44	1.35	1.28	1.22
500	6.69	4.65	3.82	3.36	3.05	2.84	2.68	2.55	2.44	2.36	2.22	2.12	2.04	1.97	1.92	1.87	1.83	1.79	1.76	1.74	1.68	1.63	1.60	1.56	1.52	1.45	1.41	1.31	1.23	1.16
1 000	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.43	2.34	2.20	2.10	2.02	1.95	1.90	1.85	1.81	1.77	1.74	1.72	1.66	1.61	1.57	1.54	1.50	1.43	1.38	1.28	1.19	1.11
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.08	2.00	1.93	1.88	1.83	1.79	1.76	1.72	1.70	1.64	1.59	1.55	1.52	1.47	1.40	1.36	1.25	1.15	1.00

表 C.2 F 检验临界值 ($\alpha=0.05$)

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	80	100	200	500	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	245	246	247	248	249	249	249	250	250	251	251	251	252	252	252	253	254	254	254
2	18.5	19.0	19.2	19.3	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.71	8.69	8.67	8.66	8.55	8.64	8.63	8.62	8.62	8.60	8.59	8.59	8.58	8.57	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.87	5.84	5.82	5.80	5.79	5.77	5.76	5.75	5.75	5.73	5.72	5.71	5.70	5.69	5.67	5.66	5.65	5.64	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.64	4.60	4.58	4.56	4.54	4.53	4.52	4.50	4.50	4.48	4.46	4.45	4.44	4.43	4.41	4.41	4.39	4.37	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.96	3.92	3.90	3.87	3.86	3.84	3.83	3.82	3.81	3.79	3.77	3.76	3.75	3.74	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.53	3.49	3.47	3.44	3.43	3.41	3.40	3.39	3.38	3.36	3.34	3.33	3.32	3.30	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.24	3.20	3.17	3.15	3.13	3.12	3.10	3.09	3.08	3.06	3.04	3.03	3.02	3.01	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.03	2.99	2.96	2.94	2.92	2.90	2.89	2.87	2.86	2.84	2.83	2.81	2.80	2.79	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.86	2.83	2.80	2.77	2.75	2.74	2.72	2.71	2.70	2.68	2.66	2.65	2.64	2.62	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.74	2.70	2.67	2.65	2.63	2.61	2.59	2.58	2.57	2.55	2.53	2.52	2.51	2.49	2.47	2.46	2.43	2.42	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.64	2.60	2.57	2.54	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.55	2.51	2.48	2.46	2.44	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.33	2.31	2.30	2.27	2.26	2.23	2.22	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.48	2.44	2.41	2.39	2.37	2.35	2.33	2.32	2.31	2.28	2.27	2.25	2.24	2.22	2.20	2.19	2.16	2.14	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.98	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.42	2.35	2.30	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.25	2.22	2.20	2.19	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.37	2.33	2.30	2.28	2.25	2.24	2.22	2.21	2.19	2.17	2.15	2.14	2.12	2.11	2.08	2.07	2.04	2.02	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.33	2.29	2.26	2.23	2.21	2.19	2.17	2.16	2.15	2.12	2.10	2.09	2.08	2.06	2.03	2.02	1.99	1.97	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.29	2.25	2.22	2.19	2.17	2.15	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06	2.05	2.04	2.02	1.99	1.98	1.95	1.93	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.26	2.21	2.18	2.16	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.22	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07	2.05	2.04	2.01	1.99	1.98	1.97	1.95	1.92	1.91	1.88	1.86	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.20	2.16	2.12	2.10	2.07	2.05	2.04	2.02	2.01	1.98	1.96	1.95	1.94	1.92	1.89	1.88	1.84	1.82	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.17	2.13	2.10	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.86	1.85	1.82	1.80	1.78
23	1.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.15	2.11	2.07	2.05	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76
24	1.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.13	2.09	2.05	2.03	2.00	1.98	1.97	1.95	1.94	1.91	1.89	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.77	1.75	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.98	1.96	1.95	1.93	1.92	1.89	1.87	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.75	1.73	1.71

表 C.2 F 检验临界值 ($\alpha=0.05$) (续)

$\frac{m}{n}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	80	100	200	500	∞
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.09	2.05	2.02	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.73	1.71	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.81	1.79	1.76	1.74	1.71	1.69	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91	1.90	1.88	1.87	1.84	1.82	1.80	1.79	1.77	1.74	1.73	1.69	1.67	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.90	1.88	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.67	1.65	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.04	1.99	1.96	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.71	1.70	1.66	1.64	1.62
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.07	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86	1.85	1.83	1.82	1.79	1.77	1.75	1.74	1.71	1.69	1.67	1.63	1.61	1.59
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.80	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.66	1.65	1.61	1.59	1.57
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.03	1.98	1.93	1.90	1.87	1.85	1.82	1.81	1.79	1.78	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.64	1.62	1.59	1.56	1.55
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.02	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.76	1.73	1.71	1.69	1.68	1.65	1.62	1.61	1.57	1.54	1.53
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78	1.76	1.74	1.73	1.70	1.68	1.66	1.65	1.62	1.59	1.57	1.53	1.51	1.49
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	1.98	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.72	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.58	1.56	1.52	1.49	1.48
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	1.97	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.71	1.68	1.65	1.64	1.62	1.60	1.57	1.55	1.51	1.48	1.46
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.96	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.67	1.64	1.62	1.61	1.59	1.56	1.54	1.49	1.47	1.45
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.95	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.66	1.63	1.61	1.60	1.58	1.54	1.52	1.48	1.46	1.44
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.86	1.82	1.78	1.75	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.62	1.59	1.57	1.56	1.53	1.50	1.48	1.44	1.41	1.39
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.88	1.82	1.77	1.73	1.70	1.68	1.65	1.63	1.62	1.60	1.57	1.54	1.52	1.51	1.48	1.45	1.43	1.38	1.35	1.32
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.85	1.79	1.75	1.71	1.68	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.54	1.52	1.49	1.48	1.45	1.41	1.39	1.34	1.31	1.28
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.83	1.77	1.72	1.69	1.65	1.63	1.60	1.58	1.57	1.55	1.52	1.49	1.47	1.45	1.42	1.39	1.36	1.31	1.27	1.25
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.82	1.76	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.50	1.48	1.45	1.44	1.41	1.37	1.34	1.29	1.25	1.22
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.80	1.74	1.69	1.66	1.62	1.60	1.57	1.55	1.53	1.52	1.48	1.46	1.43	1.41	1.39	1.35	1.32	1.26	1.22	1.19
300	3.87	3.03	2.63	2.40	2.24	2.13	2.04	1.97	1.91	1.86	1.78	1.72	1.68	1.64	1.61	1.58	1.55	1.53	1.51	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.36	1.32	1.30	1.23	1.19	1.15
500	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.77	1.71	1.66	1.62	1.59	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.45	1.42	1.40	1.38	1.34	1.30	1.28	1.21	1.16	1.11
1 000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84	1.76	1.70	1.65	1.61	1.58	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.44	1.41	1.38	1.36	1.33	1.29	1.26	1.19	1.13	1.08
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.69	1.64	1.60	1.57	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.42	1.39	1.37	1.35	1.32	1.27	1.24	1.17	1.11	1.00

附 录 D
(资料性附录)
t 检 验 法

采用 t 检验法评价标准样品的稳定性，其公式表述为：

$$|\bar{X}_i - \bar{X}| \leq t_{\alpha}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$$

式中：

\bar{X}_i ——任一次标准样品稳定性监测的测定平均值；

\bar{X} ——标准样品特性值的标准值；

$t_{\alpha}(n-1)$ ——检验临界值；

s ——测定方法的标准偏差；

n ——测定次数。

若 $\frac{|\bar{X}_i - \bar{X}|}{s/\sqrt{n}} \leq t_{\alpha}(n-1)$ ，则认为该标准样品的测定值与标准值一致，该标准样品的特性值未发

生显著性变化，否则该标准样品的特性值发生了显著性变化。

t 检验临界值见表 D. 1。

表 D. 1 t 检验临界值

ν	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	ν	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$
1	63.7	12.7	18	2.88	2.10
2	9.93	4.30	19	2.86	2.09
3	5.84	3.18	20	2.85	2.08
4	4.60	2.78	21	2.83	2.08
5	4.03	2.57	22	2.82	2.07
6	3.71	2.44	23	2.81	2.06
7	3.50	2.36	24	2.80	2.06
8	3.36	2.30	25	2.79	2.06
9	2.26	2.26	26	2.78	2.05
10	3.17	2.22	27	2.77	2.05
11	3.11	2.20	28	2.76	2.04
12	3.06	2.17	29	2.76	2.04
13	3.01	2.16	30	2.75	2.04
14	2.98	2.14	40	2.70	2.02
15	2.95	2.13	60	2.66	2.00
16	2.92	2.12	120	2.62	1.98
17	2.90	2.11	∞	2.58	1.96

注： α 指显著性水平； ν 指自由度， $\nu=n-1$ 。