

试验和标准手册

第八修订版

修正 1



联合国
日内瓦, 2025 年

© 2025 年 联合国
全球版权所有

如需转载节选内容或影印，请向版权结算中心提出申请，网址为
copyright.com。

关于版权和许可(包括附属权利)的所有其他问题，请咨询：

United Nations Publications
405 East 42nd Street, S-09FW001
New York, NY 10017
United States of America

电子邮件：permissions@un.org
网站：<https://shop.un.org>

本文件所用名称及材料的编制方式并不意味着联合国秘书处对任何国家、领土、城市、地区、或其当局的法律地位，或对于其边界或界线的划分，表示任何意见。

联合国欧洲经济委员会印发的联合国出版物。

ST/SG/AC.10/11/Rev.8/Amend.1

PDF ISBN: 978-92-1-106779-8

Print ISSN: 1014-7217
Online ISSN: 2412-4788

导言

《试验和标准手册》载有各种标准、试验方法和程序适用于根据联合国《关于危险货物运输的建议书：规章范本》对危险货物进行分类，以及根据《全球化学品统一分类标签制度》(全球统一制度)对具有物理危险的化学品进行分类。因此，《试验和标准手册》也是对《规章范本》或《全球统一制度》衍生出的国内或国际规章的补充。

《试验和标准手册》最初由经济及社会理事会危险货物运输问题专家委员会编写，1984 年通过第一版，之后定期进行更新和修订。2001 年，危险货物运输和全球化学品统一分类和标签制度问题专家委员会取代了原先的委员会，《手册》的更新工作目前由新的委员会负责。

委员会第十二届会议(2024 年 12 月 6 日)通过了一系列对《手册》第八修订版的修正，这些修正已作为 ST/SG/AC.10/52/Add.2 号文件印发，并在本出版物中列出。这些修正主要涉及以下内容：

- 对第 11、12、18 和 25 节的修改，以及新增附录 12，其中规定了克南管试验规范和试验程序；
- 对第 31 节的修改，使易燃成分和燃烧热的定义与《规章范本》中的特殊规定 63 保持一致；
- 对第 38.3 小节的修改，涉及锂电池和电池组以及“破裂”的定义；
- 对第 51.4 小节的审查，进一步改进燃烧速率试验标准和结果评估方法；以及
- 新增第 42 节，纳入了一种用于验证可移动罐柜的纤维增强塑料服务设备的防火性能的试验方法。

目 录

页 次

对第一部分的修正

第 10 节	1
第 11 节	1, 2
第 12 节	1, 2
第 13 节	2
第 18 节	3

对第二部分的修正

第 21 节	4
第 22 节	4
第 23 节	4
第 25 节	4
第 26 节	5
第 28 节	5

对第三部分的修正

第 31 节	5
第 32 节	5
第 33 节	5
第 37 节	5
第 38 节	5

对第四部分的修正

第 40 节	6
第 42 节	6

对第五部分的修正

第 51 节	9
--------------	---

对附录的修正

附录 6	10
附录 7	10
附录 10	10
附录 12	11

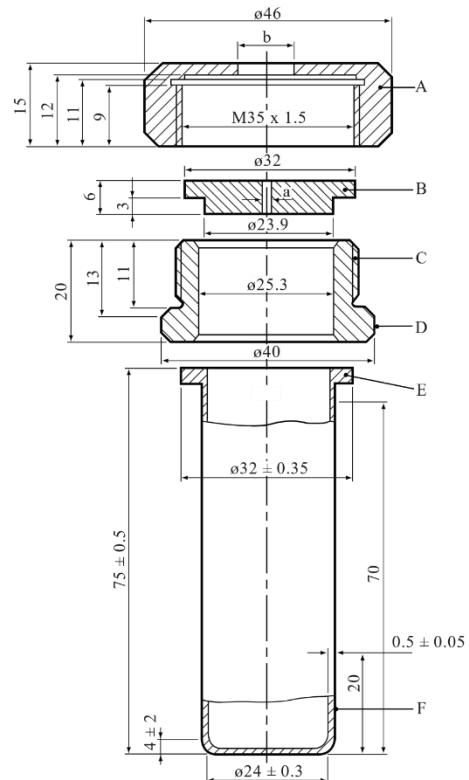
对第八修订版的修正

第 10 节

对法文版中第 10.3.2.2 段和图 10.2 和 10.7 a) 的修正不适用于中文版。

第 11 和 12 节

图 11.5.1.1 和 12.5.1.1 替换为下图(图的标题和说明保持不变):



第 11 节

11.1.1 在第一句中，将“它是爆炸性物质吗？”替换为“该物质是否具有爆炸性？”。

11.5.1.2.1 在第一段第二句末尾，新增脚注编号 1：“¹ 用不符合这些规格的钢板制成的管体，只要满足条件(a)至(d)且管体经认证符合附录 12 中 A12.3 所列的极限直径要求，仍可使用。”后续脚注编号相应调整。

在(a)中，将“ 26.5 ± 1.5 克”替换为“ 27.5 ± 3 克”。

将(d)修改为：

“(d) 通过液体施加动态载荷测定的爆破压力应为 29 兆帕 ± 4 兆帕(即压力测量装置应能测量 5 兆帕至 35 兆帕的压力上升)。压力上升速率应不低于 100 兆帕/秒，例如

从 5 兆帕至 25 兆帕的压力上升算得。‘动态爆破压力试验程序’详见附录 12 的 A12.2。”

11.6.1.3.1 在第五句中，将“重量”替换为“质量”。

第 12 节

12.1.1 在第一句中，将“划入”替换为“被认定为”。

12.5.1.2.1 在第一段第二句末尾，新增脚注编号 1：“¹ 用不符合这些规格的钢板制成的管体，只要满足条件(a)至(d)且管体经认证符合附录 12 中 A12.3 所列的极限直径要求，仍可使用。”后续脚注编号相应调整。

在(a)中，将“ 26.5 ± 1.5 克”替换为“ 27.5 ± 3 克”。

将(d)修改为：

“(d) 通过液体施加动态载荷测定的爆破压力应为 29 兆帕 ± 4 兆帕(即压力测量装置应能测量 5 兆帕至 35 兆帕的压力上升)。压力上升速率应不低于 100 兆帕/秒，例如从 5 兆帕至 25 兆帕的压力上升算得。‘动态爆破压力试验程序’详见附录 12 的 A12.2。”

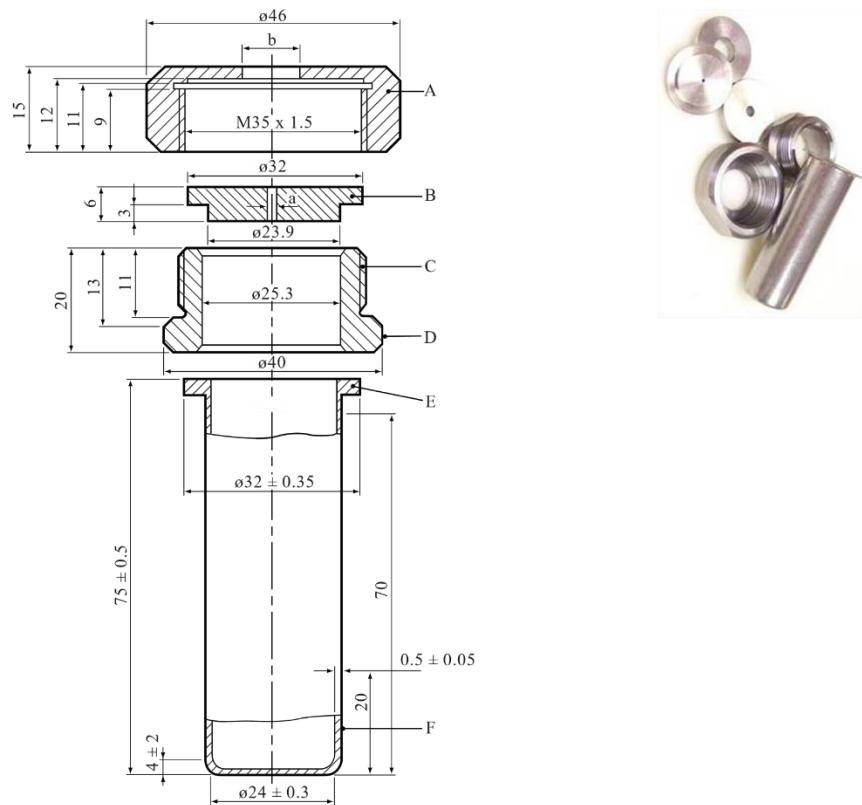
12.6.1.3.1 在第五句中，将“重量”替换为“质量”。

第 13 节

对法文版和西文版中第 13.4.1.3.1、13.4.2.2.2、13.4.2.3.3 和 13.4.3.2.2 段的修正不适用于中文版。

第 18 节

图 18.6.1.1 替换为下图(图的标题和说明保持不变):



18.6.1.2.1 在第一段第二句末尾，新增脚注编号 1：“¹ 用不符合这些规格的钢板制成的管体，只要满足条件(a)至(d)且管体经认证符合附录 12 中 A12.3 所列的极限直径要求，仍可使用。”后续脚注编号相应调整。

在(a)中，将“26.5 克 ± 1.5 克”替换为“27.5 克 ± 3 克，同一试验序列中使用的管体质量差异不得超过 1 克”。

将(d)修改为：

“(d) 通过液体施加动态载荷测定的爆破压力应为 29 兆帕 ± 4 兆帕(即压力测量装置应能测量 5 兆帕至 35 兆帕的压力上升)。压力上升速率应不低于 100 兆帕/秒，例如从 5 兆帕至 25 兆帕的压力上升算得。‘动态爆破压力试验程序’详见附录 12 的 A12.2。”

18.8.1.2.1 在第四句末尾添加“，例如若试样黏度允许，可使用注射器、裱花袋或挤袋等”。

18.8.1.2.2 在第一句中，将“0.51 毫米”替换为“0.50 至 0.51 毫米”，将“ $5.5 \Omega \cdot m^{-1}$ ”替换为“ 5.50 至 $5.75 \Omega \cdot m^{-1}$ ”。

18.8.1.2.3 在末尾添加“并使用 K 型热电偶测量气体温度”。

18.8.1.3.3 在末尾新增以下两句：“试验应在气体温度降至室温或气体压力稳定后开始。此时压力传感器的数值记录为初始压强。”

第 21 和 22 节

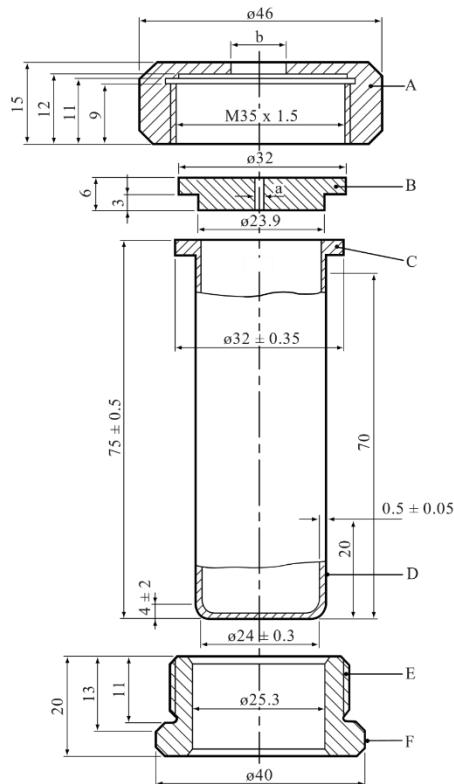
21.4.1.2 和 22.3.1 对西文版的修正不适用于中文版。

第 23 节

23.4.1.3.1 对法文版第四句的修正不适用于中文版。在第五句中，将“重量”替换为“质量”。

第 25 节

图 25.4.1.1 替换为下图(图的标题和说明保持不变):



25.4.1.2.1 在第一段第二句末尾，新增脚注编号 1：“¹ 用不符合这些规格的钢板制成的管体，只要满足条件(a)至(d)且管体经认证符合附录 12 中 A12.3 所列的极限直径要求，仍可使用。”后续脚注编号相应调整。

在(a)中，将“ 26.5 ± 1.5 克”替换为“ 27.5 ± 3 克”。

将(d)修改为：

“(d) 通过液体施加动态载荷测定的爆破压力应为 29 兆帕 ± 4 兆帕(即压力测量装置应能测量 5 兆帕至 35 兆帕的压力上升)。压力上升速率应不低于 100 兆帕/秒，例如从 5 兆帕至 25 兆帕的压力上升算得。‘动态爆破压力试验程序’详见附录 12 的 A12.2。”

第 26 节

26.4.1.2.1 在第三句中，将“重量”替换为“质量”。

第 28 节

28.4.2.2.2.3 在第二句中，将“重量”替换为“质量”。

第 31 节

31.1.3 将“易燃成分”定义中的第二句删去。

31.3.3 将现有句子改为：“化学燃烧热应参考已发表的科学文献、通过计算或使用适当的热量测定试验方法(例如 ASTM D 240 和 NFPA 30B)确定。”

第 32 节

32.3.2.1 将第一句改为：“本小节介绍《规章范本》将液体退敏爆炸物划为易燃液体的分类方法(见《规章范本》第 2.3.1.4 段；《全球统一制度》见第 2.17.1.2(b)子段)。

第 33 节

33.3.1 将第一句改为：“本小节介绍《规章范本》将退敏爆炸物划为 4.1 项易燃固体的分类方法(见《规章范本》第 2.4.2.4 段；《全球统一制度》见第 2.17.1.2(a)子段)。”

第 37 节

37.4.1.3 和 37.4.1.4.1 对西文版的修正不适用于中文版。

第 38 节

38.3.2.2 对(c)项的修正不适用于中文版。

在注中，删除(e)项末尾的“和”，将(f)项末尾的句号替换为“；和”并新增(g)项如下：

“(g) 维修、翻新或再制造，包括使用非原厂备件更换零件、更换不同规格的零件，或以可能导致偏离制造商已经试验的型号的方式操作。”

38.3.2.3 在“破裂”定义下新增注释：

“注：对于未完全用外壳封闭且电池在试验前按设计暴露可见的电池组，‘暴露’是指组件的可见性增加，超出电池组原设计的暴露程度。”

38.3.4.5.2 在第一段第一句中，将“外壳”替换为“外壳上或内部电池上”。在第二段中，将“电池或电池组外壳温度”替换为“测量温度”。

38.3.4.5.3 将“外壳”替换为“测量”。

38.3.4.6.3 在注下第一段第一个逗号后新增：“每个平面需有足够的表面积以确保压力均匀施加于电池整个表面”。

第 40 节

40.1.1 整句话改为：“试验手册第四部分介绍以下联合国试验方法：(a) 可移动罐柜和多单元气体容器的动态纵向撞击试验方法(见本手册第 41 节和《规章范本》6.7.2.19.1、6.7.3.15.1、6.7.4.14.1 和 6.7.5.12.1)；和”。新增(b)项如下：
“(b) 可移动罐柜的纤维增强塑料服务设备的防火试验要求(见本手册第 42 节和《规章范本》6.9.2.7.1.5 和 6.9.3.5.2(d))。”

第 42 节

新增第 42 节如下：

“第 42 节

可移动罐柜的纤维增强塑料服务设备的防火试验

42.1 概要

42.1.1 本试验方法的目的是验证符合《规章范本》6.7.2 或 6.9.2 规定的可移动罐柜的纤维增强塑料服务设备的防火性能。

42.1.2 符合《规章范本》6.9.3.1 定义的纤维增强塑料服务设备的代表原型应接受并满足防火试验要求。防火试验须由主管机关认可的测试机构进行。

42.2 定义

试样是指接受防火试验的纤维增强塑料服务设备样本，包括阀门和密封组件。

ISO 21843:2018 标准以及《规章范本》第 6.7.2、6.9.2 和 6.9.3 章的相关定义适用于本节。

42.3 试验方法

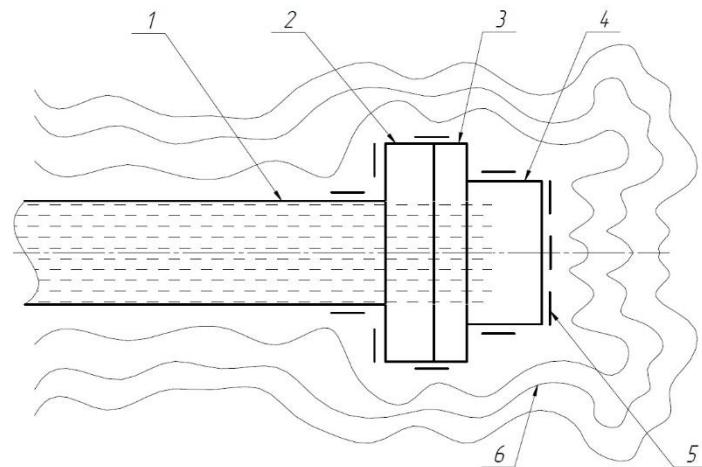
42.3.1 防火试验按以下方法进行：试样处于封闭状态，在最大允许工作压力(MAWP，《规章范本》6.7.2.1)下充入初始温度为 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的水，暴露在火焰中至少 30 分钟。减压装置承受的压力低于标称排气压力的 10%(《规章范本》6.7.2.9.2)。试样(包括阀门和密封组件)须完全被火焰包裹。试验方案总图见图 42.3.1。若试样为多层封闭系统(如阀门)的非最外层封闭件，可在其最外层接口加装盲法兰，以避免最外层在试验中直接暴露在火焰中。

42.3.2 火焰暴露参数应符合《规章范本》6.9.2.7.1.5.1。火源应相当于火焰温度为 800°C 、发射系数为 0.9，按 ISO 21843:2018 将最小净热通量校准为 75 kW/m^2 。

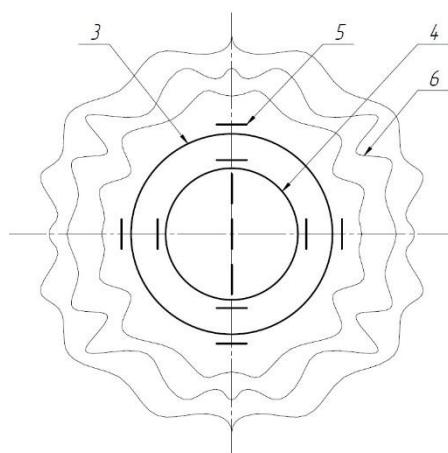
42.3.3 热暴露强度的测量需使用符合 ISO 21843:2018 的温度和热通量传感器。

42.3.4 经过火焰暴露并冷却后，试样需在最大允许工作压力下接受密封性试验。

图 42.3.1: 防火试验方案



A



B

(A) 侧视图

(B) 端面图

- (1) 带水源的压力系统
- (3) 试样的法兰
- (5) 温度和热通量测量系统

- (2) 连接试样与压力系统的夹具
- (4) 试样
- (6) 火焰

42.4 试验设备

42.4.1 一般要求

42.4.1.1 防火试验台须包含:

- (a) 尺寸足以容纳试样以及温度和热通量测量系统的燃烧室;
- (b) 燃料供应和燃烧系统;
- (c) 带水源的压力系统(图 42.3.1 中(1));

- (d) 将试样连接到试验台的夹具(图 42.3.1 中(2)); 和
 - (e) 符合 ISO 21843:2018 的温度和热通量测量系统(图 42.3.1 中(5))。
- 42.4.1.2 试验设备的具体类型可根据实验室的要求加以调整和补充。
- 42.4.1.3 试验台设施不得使试样受到可能影响试验结果的外部干扰。
- 42.4.1.4 热源应通过燃烧液体燃料或气体提供。
- 42.4.1.5 试验台应确保试样被火焰均匀覆盖。
- 42.4.1.6 燃烧室应在试样的任何部分与其自身外壳之间留有至少 150 毫米的水平间隙。
- 42.4.1.7 火源(喷嘴)应距离试样和温度传感器至少 150 毫米, 应提供足够功率以确保试样完全被火焰包裹。
- 42.4.1.8 燃料供应和燃烧系统应受控。
- 42.4.2 测量系统要求**
- 42.4.2.1 试验期间应测量以下参数:
- (a) 试样表面的温度和热通量;
 - (b) 火焰暴露和冷却期间的内部压力(压力表记录);
 - (c) 试样的密封性。
- 42.4.2.2 试样以及温度和热通量传感器的安装总体方案如图 42.3.1 所示。测量误差不得超过以下范围:
- 测量压力时: $\pm 3\%$;
 - 测量温度和热通量时: $\pm 5\%$;
 - 测量时间时: $\pm 2\%$ 。
- 42.5 试验程序**
- 42.5.1 温度和热通量传感器应按 ISO 21843:2018 安装并校准。
- 42.5.2 试验前, 试样及附件应完全注满水。
- 42.5.3 系统完全注水后, 应在 20°C 下加载最大允许工作压力。随后检查试样和管道的密封性。
- 42.5.4 打开燃烧器的燃料供应, 点燃火焰并通过控制阀调节。火焰参数应按 42.3.2 的要求维持至少 30 分钟。试验期间, 每 30 秒记录一次温度和热通量, 各传感器单独记录。
- 42.5.5 试验(至少 30 分钟)结束后关闭燃料供应。
- 42.5.6 试样完全冷却(壁温低于 50°C)后移除。随后在最大允许工作压力下对试样进行密封性试验。
- 42.5.7 对减压装置应执行至少 3 次“开启—关闭”循环(如有)。

42.6 性能标准

试样在火焰暴露后需在最大允许工作压力下保持密封性。对减压装置应执行至少 3 次“开启—关闭”循环(如有)。若满足此条件，则视为试样通过防火试验。

42.7 试验报告

试验报告须包含以下内容：

- (a) 试验机构的名称；
- (b) 纤维增强塑料服务设备制造商的名称；
- (c) 防火试验的日期；
- (d) 纤维增强塑料服务设备的描述，包括尺寸、重量、阀门截面直径、主体及盖的材料、密封材料、标记；
- (e) 根据 42.4.2.1 记录的受控参数及其处理和分析结果；
- (f) 目视观察结果；
- (g) 损坏或故障描述(如有)；
- (h) 试验开始时间(即燃烧器点火时间)；
- (i) 关于纤维增强塑料服务设备是否符合 42.6 要求的结论。

42.8 安全要求

由于纤维增强塑料服务设备的防火试验具有潜在危险性，必须确保人员安全。考虑到试验中可能发生损坏或故障，应使用防护屏及其他适当的人员保护手段。”

第 51 节

51.3.2 删除(a)和(c)子段，对剩余子段重新编号。

51.4.1.2 在(b)中，删除“1.1 项”。

51.4.4.1 在(a)第二句中，将“辐射水平”替换为“辐照度”，将“最高水平(I_{max})”替换为“最大辐照度(I_{max})”。总燃烧时间 t 是起火点至止火点的持续时间”。

删除(c)并对后续各子段重新编号。

在现编号(c)(原(d))中，在“燃烧时间”前加上“总”。

51.4.4.2 在(a)第二句中，删除“百分比”，将“辐射水平”替换为“辐射能量”。

在(c)最后一句中，将“燃烧强度 I_t [W/m²]”替换为“辐照度 I_t [kW/m²]”。

在(d)第一句中，将“辐射水平”替换为“辐照度”，删除第二句中的“1%至”。

将(e)修改为：

“(e) $I_{relevant}$ 为测得的热辐射的修匀校正曲线的最大值。 $I_{calculated}$ 是通过将积分面积转换为相同总燃烧时间内的等面积矩形获得的平均辐射值(见图 51.4.1);”

对(g)的修正不适用于中文版。

51.4.4.3 将“即被划入‘爆炸物’这一危险种类”替换为“不划为退敏爆炸物，而应根据《全球统一制度》第2.1章划为爆炸物”。

51.4.4.5 在最后一句中，将“划为爆炸物(见《全球统一制度》第2.1章)”替换为“不划为退敏爆炸物，而应根据《全球统一制度》第2.1章划为爆炸物”。

图 51.4.1 将“Dosis”替换为“dose”(共三处)。

51.4.6 将“燃烧时间”替换为“总燃烧时间”，将“燃烧焓”替换为“燃烧热”。

参考资料 在现有列表末尾新增以下参考文献：

“[6] *Organic Peroxides: Storage (Guideline for the labour-safe, environment-safe and fire-safe storage of organic peroxides)*, Hazardous Substances Publication Series 8:2011 (PGS 8:2011) version 1.0, December 2011.”

附录 6

A6.4.1 在第一段第二句中，将“4.2”替换为“A6.4.2”。

A6.5.1 将(b)修改为：

“(b) 对于单一的有机物或有机物的均匀混合物，若50千克包装的预估自加速分解温度高于75°C，或放热分解能低于300焦耳/克。判断50千克包装的自加速分解温度是否高于75°C的适用方法有：

- (一) 差示扫描量热法筛选中首次检测到的放热反应(起始状态，最大检测限度：20瓦·千克⁻¹)不低于175°C(液体)或200°C(固体)；或
- (二) 在75°C等温条件下测得的最大热流量不超过100毫瓦·千克⁻¹(液体)或50毫瓦·千克⁻¹(固体)。

量热数据应依据第20.3.3.3节的指南获取。

注：这些筛选规则可能不适用于在分解中显示出强自催化行为的物质。对此类物质而言，需进一步信息以确定这些简要筛选规则是否适用于该物质(如样本老化对分解的影响)。可通过进一步的量热试验(如对比新鲜样本和老化样本的差示扫描量热结果，或不同扫描速率的差示扫描量热曲线)获取自催化行为信息。新鲜样本和代表运输预期时长的老化样本必须始终满足起始温度或热流量标准。

附录 7

A7.2.2 对法文版介绍性段落的修正不适用于中文版。在(d)中，将“重约”替换为“质量约为”。

附录 10

A10.3.2.2.1 在第一句中，将“重量”替换为“质量”。

A10.3.4.4 在第一句中，将“不到 30 分钟”替换为“30 分钟或更短时间”。

A10.3.5 将表格修改如下：

试验时间(分钟)	结果
25	+
30	+
35	-

附录 12

新增附录 12 如下：

“附录 12 克南管鉴定试验程序”

A12.1 导言

本附录的目的是提供详细的程序说明，从而：

- (a) 获取克南试验程序(A12.2)中规定的钢管质量控制的动态爆破压力试验的准确结果；和
- (b) 通过确认克南试验程序未规定的合金制成的新管体对特定物质具有相同的极限直径(A12.3)，对这些新管体进行鉴定。

A12.2 动态爆破压力试验程序

A12.2.1 导言

A12.2.1.1 本程序详述的试验方法用于判定不同制造商或生产批次的克南管是否符合 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)及 25.4.1.2.1(d)中规定的动态爆破压力规格。通过液体施加动态载荷测定的爆破压力应为 29 兆帕 ± 4 兆帕。

A12.2.1.2 克南设备的详细规格见试验 1(b)、2(b)、8(c)和试验方法 E.1。

A12.2.2 设备和材料

所需物品如下：

- (a) 一个爆破压力装置(图 A12.1)，目的是通过非腐蚀性液体施加 35 兆帕或更高压力，可选配克南管及装置的空气排空功能。该装置配备压力传感器接口。
- (b) 一个静态压力传感器。可使用任何压力测量装置，前提是其校准量程高于 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)或 25.4.1.2.1(d)详述的克南管允许爆破压力，且响应时间能捕捉试验中的压力变化。
- (c) 一套数据采集系统。用于采集静态压力数据，采样速率和分辨率需足以准确评估管体爆破压力。最低采样速率应为 10 千赫兹，确保准确记录峰值压力。
- (d) 一个符合图 11.5.1.1、12.5.1.1、18.6.1.1 详述规格的克南管套筒。
- (e) 一个用于液压试验的改良孔板。改良孔板用于连接克南管与爆破压力装置。

A12.2.3 程序

A12.2.3.1 设置爆破压力试验装置并注入试液。连接压力传感器与数据采集系统(见图 A12.1)，并验证其是否正常工作以及准确测量和记录高于 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)或 25.4.1.2.1(d)规定的最大爆破压力的能力。

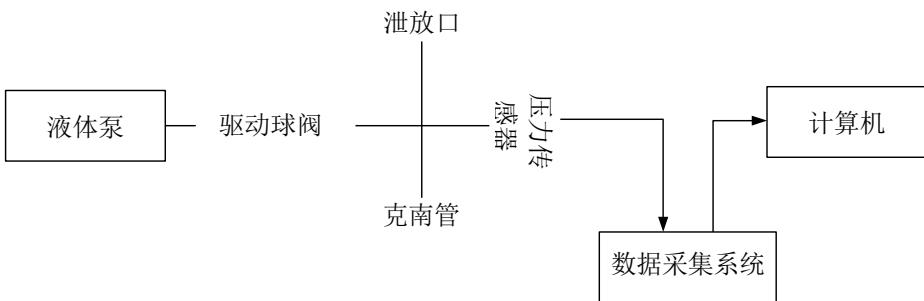
A12.2.3.2 克南管标记后插入螺纹套筒中，顶部安装改良孔板，随后拧紧套筒螺母以实现有效密封。

A12.2.3.3 将改良孔板连接至爆破压力装置并置于防护区域内，检查连接密封性。此步骤中的最佳做法是建议在真空中排空系统内所有空气，随后关闭真空阀并检查压力稳定性。关闭驱动球阀以防止克南管过早加压，之后通过泵将封闭阀的供应管线加压至约 35 兆帕。远程开启球阀，记录克南管破裂时的表压值。

A12.2.4 试验标准和评估结果的方法

试验结果根据传感器在克南管破裂前记录的峰值压力是否处于规定的压力范围内进行判定。若峰值压力为 29 兆帕 ± 4 兆帕，则结果为阴性(“-”)，所选管体批次视为符合克南试验爆破压力规格。

图 A12.1: 爆破压力装置示意图



A12.3 替代合金管所需极限直径

A12.3.1 导言

可以使用 11.5.1.2.1、12.5.1.2.1、18.6.1.2.1 和 25.4.1.2.1 未列出的钢板合金制造的管体，但须满足 A12.3.2 中列出的所有极限直径要求。

表 A12.1: 所需极限直径

物质	极限直径(毫米)
硝酸胍	1.5
硝酸铵粉末	1
过氧化苯甲酸叔丁酯	3.5
含 50% 异十二烷(按重量计)稀释的过氧化苯甲酸叔丁酯	1 ^a

^a 适用于“A”型效应。

注： 表中所列极限直径的详细测定规程可从德国、英国或美国的国家试验联系点获取(见附录 4)。”