



中华人民共和国国家标准

GB/T 7991.10—2024

代替 GB/T 7991.10—2014

搪玻璃层试验方法 第10部分：生产和 贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中 重金属离子溶出量的测定和限值

Test method of vitreous and porcelain enamels—Part 10: Determination of dissolution of heavy metal ions from enamelled articles used for preparation and storage of food and limits

(ISO 4531: 2022, Vitreous and porcelain enamels—Release from enamelled articles in contact with food—Methods of test and limits, MOD)

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验原理	1
5 试剂	2
6 试验装置和仪器	2
7 试样	6
8 试验条件	6
9 试验步骤	7
10 结果计算	7
11 检验报告	8
附录 A（资料性） 结构编号对照一览表	9

前 言

本文件按照 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。

本文件是 GB/T 7991《搪玻璃层试验方法》的第10部分。GB/T 7991已经发布了以下部分：

- 第1部分：耐碱性溶液腐蚀性能的测定；
- 第3部分：耐温差急变性能的测定；
- 第4部分：耐机械冲击性能的测定；
- 第5部分：用电磁法测量厚度；
- 第6部分：高电压试验；
- 第7部分：平均线热膨胀系数的测定；
- 第9部分：抗拉强度的测定；
- 第10部分：生产和贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子溶出量的测定和限值。

本文件代替 GB/T 7991.10—2014《搪玻璃层试验方法 第10部分：铅、镉溶出量的测定》，与 GB/T 7991.10—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了本文件适用的重金属元素种类以及限值的规定（见第1章，2014年版的第1章）；
- b) 更改了“试验原理”（见第4章，2014年版的第3章）；
- c) 更改了“试剂”（见第5章，2014年版的第4章）；
- d) 更改了“试验装置和仪器”（见第6章，2014年版的第5章）；
- e) 删除了“标准溶液的配制”（见2014年版的第6章）；
- f) 更改了试样的制备、清洗和干燥的要求（见第7章，2014年版的7.1~7.3）；
- g) 增加了“试验条件”（见第8章）；
- h) 更改了“试验步骤”（见第9章，2014年版的7.4~7.7）；
- i) 更改了“结果计算”（见第10章，2014年版的7.8、7.9）；
- j) 增加了搪玻璃设备搪玻璃层重金属离子溶出量限值的规定（见10.3）。

本文件修改采用 ISO 4531:2022《搪玻璃釉和搪玻璃设备 与食品接触的搪玻璃设备的重金属离子溶出量 测定方法和限值》。

本文件与 ISO 4531:2022 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 4531:2022 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 6682 替换了 ISO 3696（见 5.1）、HG/T 3115 替换了 ISO 3585（见 6.1.2、6.1.6）、GB/T 12804 替换了 ISO 4788（见 6.3.1）、GB/T 12808 替换了 ISO 648（见 6.3.2）、GB/T 12806 替换了 ISO 1042（见 6.3.3）、HG/T 3105 替换了 ISO 28764（见 7.1），以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 对 ISO 4531:2022 中 5.2 的“乙酸”和 6.13 的“烧杯”，增加了质量要求（见 5.2、6.3.4），同时增加了规范性引用的 GB/T 676（见 5.2）和 GB/T 15724（见 6.3.4），以对乙酸和烧杯提出更明确的质量要求；
- 增加了无水乙醇（见 5.4）的规定，同时增加了规范性引用的 GB/T 678（见 5.4），为了明确无水乙醇的质量要求，以确保试样在吹干时可以快速脱水；
- 增加了试验装置、玻璃筒和法兰板的结构型式图（见 6.1.1、6.1.2、6.1.7），有助于更直观地理解试验装置、玻璃筒和法兰板的结构型式；
- 增加了玻璃筒两个端面应平整的要求（见 6.1.2），以增加试验装置的密封可靠性；

- 增加了六角螺母（见6.1.8）、翼型螺母（见6.1.9）和螺柱（见6.1.10）的规定，明确其材质、数量和规格的要求，以确保试验装置在测试过程中的稳定性和安全性；
- 增加了烘箱（见6.4）的规定，以确保试样在烘干过程中得到均匀且稳定的处理，从而减少因设备性能差异导致的试验误差；
- 增加了干燥器（见6.5）的规定，以确保干燥器能够容纳足够数量的样品，同时，有助于保持干燥器内的空气流通，提高试样干燥效果；
- 删除了ISO 4531：2022的6.2中单刻度容量瓶为100 mL或其他规格的要求、6.3中单刻度吸量管容量瓶也可采用其他规格的要求、6.4中量筒也可采用其他规格的要求和6.6中试验液与试样接触面积（S）与试验液的体积（V）的比值（S/V）的计算过程，因为这些内容不适用于搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子溶出量的测定；
- 增加了试样挑选的要求（见7.2），确保试样试验前不含不可接受的缺陷；
- 删除了ISO 4531：2022的6.5、6.14、第7章的第3段、第8章的第2段、第9章的第3段和第6段和10.1.2，因为这些内容是有关搪瓷产品的技术规定，不适用于搪玻璃设备。

本文件做了下列编辑性改动：

- 标准名称修改为《搪玻璃层试验方法 第10部分：生产和贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子溶出量的测定和限值》；
- 待测元素的质量浓度符号用 ρ 表示，试验溶液中待测元素的质量浓度符号由“ M_3 ”更改为“ ρ_i ”，空白液中待测元素的质量浓度符号由“ B_3 ”更改为“ ρ_0 ”；
- 删除了资料性附录A；
- 删除了参考文献。

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专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国搪玻璃设备标准化技术委员会（SAC/TC 72）归口。

本文件起草单位：江苏扬阳化工设备制造有限公司、温州市特种设备检测科学研究院、宁波市特种设备检验研究院、杭州市特种设备检验科学研究院（杭州市特种设备应急处置中心）、台州市特种设备检验检测研究院、重庆市特种设备检测研究院、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：许波、金樟民、汪宏、肖丽娟、朱映先、熊伟东、沈志斌、娄永生、蔡琴、柴军辉、杨林、余志远、汪磊、贺正文、马小强、桑临春。

本文件于2014年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

GB/T 7991 旨在准确测量搪玻璃层各项性能数据，拟由 10 个部分组成。

- 第1部分：耐碱性溶液腐蚀性能的测定。目的在于检测搪玻璃层的耐碱性溶液腐蚀性能。
- 第2部分：耐沸腾酸及其蒸气腐蚀性能的测定。目的在于检测搪玻璃层的耐沸腾酸及其蒸气腐蚀性能。
- 第3部分：耐温差急变性能的测定。目的在于检测搪玻璃层的耐温差急变性能。
- 第4部分：耐机械冲击性能的测定。目的在于检测搪玻璃层的耐机械冲击性能。
- 第5部分：用电磁法测量厚度。目的在于检测搪玻璃层的厚度。
- 第6部分：高电压试验。目的在于检测搪玻璃层的缺陷和薄弱点。
- 第7部分：平均线热膨胀系数的测定。目的在于检测搪玻璃釉的平均线热膨胀系数。
- 第8部分：抗划伤性能的测定。目的在于检测搪玻璃层的抗划伤性能。
- 第9部分：抗拉强度的测定。目的在于检测搪玻璃层的抗拉强度。
- 第10部分：生产和贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子溶出量的测定和限值。目的在于检测搪玻璃层中重金属离子溶出量。

用于食品、药品、生物制药等领域的搪玻璃设备，对重金属离子的溶出量有非常高的要求，因为溶出的重金属离子会污染介质，降低产品品质，进而影响人的身体健康。本次修订，使我国标准规定的测试方法与国际标准保持一致，实现国内外检测数据的可比性，提高了测定结果的准确性，增加了重金属离子限值的要求，这对改进搪玻璃釉配方，降低用于食品、药品、生物制药等领域的搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子溶出对介质的污染，提高化工产品的品质，保护人民身体健康具有非常重要的意义。

搪玻璃层试验方法 第 10 部分：生产和 贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中 重金属离子溶出量的测定和限值

1 范围

本文件描述了搪玻璃设备搪玻璃层中铝、银、砷、钡、镉、钴、铬、铜、锂、锰、钼、镍、铅、锡、钒和锌重金属离子溶出量测定方法的试验原理、试剂、试验装置和仪器、试样、试验条件、试验步骤、结果计算、检验报告及重金属离子溶出量的限值。

本文件适用于生产和贮存食品的搪玻璃设备搪玻璃层中重金属离子（包括铝、银、砷、钡、镉、钴、铬、铜、锂、锰、钼、镍、铅、锡、钒和锌）溶出量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 676 化学试剂 乙酸（冰醋酸）

GB/T 678 化学试剂 乙醇（无水乙醇）

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法 (GB/T 6682—2008, ISO 3696: 1987, MOD)

GB/T 12804 实验室玻璃仪器 量筒 (GB/T 12804—2011, ISO 4788: 2005, NEQ)

GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶 (GB/T 12806—2011, ISO 1042: 1998, NEQ)

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

GB/T 15724 实验室玻璃仪器 烧杯 (GB/T 15724—2008, ISO 3819: 1985, NEQ)

HG/T 3105 钢板搪玻璃试件的制备

HG/T 3115 硼硅酸盐玻璃 3.3 的性能 (HG/T 3115—1998, idt ISO 3585: 1991)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验原理

用质量分数为 3% 的乙酸溶液溶出搪玻璃试样搪玻璃层中的重金属离子，用新配制的试验液，在同一天内，对试样和空白试样连续进行 3 次溶出试验，将前 2 次溶出试验的试验液废弃，对第 3 次溶出试验的试验液进行待测元素分析测试。