

中华人民共和国国家标准

GB/T 5096—2017
代替 GB/T 5096—1985

石油产品铜片腐蚀试验法

Test method for corrosiveness to copper from petroleum products by copper strip test

2017-07-31 发布

2018-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 方法概要	1
4 仪器设备	1
5 试剂和材料	5
6 铜片腐蚀标准色板	5
7 取样	6
8 试片的制备	6
9 试验步骤	7
10 结果的判定	8
11 精密度	9
12 试验报告	10
附录 A（规范性附录） 安全警告	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 5096—1985《石油产品铜片腐蚀试验法》，本标准与 GB/T 5096—1985 相比，主要技术变化如下：

- 增加第 2 章规范性引用文件；
 - 在仪器中，对压力容器的耐压限值进行了修改，并增加了压力容器尺寸的公差规定；增加了试管硼硅玻璃材质要求，并明确了放入铜片后试管中试样液面的高度；对试验浴作了更加明确和具体的规定；对温度测量装置，规定可采用控温精度为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或更高精度的任何温度测量装置；增加符合 GB/T 514—2005 中 GB-48 号的全浸温度计的使用，并将此水银温度计其水银柱露出浴介质表面的高度由不大于 25 mm 修改为不大于 10 mm；增加镊子和计时器的技术要求（见第 4 章，1985 年版第 2 章）；
 - 在试剂和材料中，将洗涤溶剂中“无硫烃类溶剂”明确为“硫含量小于 5 mg/kg 的烃类溶剂”；取消符合 SH0004《橡胶工业用溶剂油》要求的可选用洗涤溶剂；增加 00 号或更细的钢丝绒（棉），用于铜试片的表面初始打磨处理；对磨光材料碳化硅或氧化铝的粒度标号进行了修改，65 μm 的砂纸或砂布，原粒度标号为“240 粒度”，现修改为“P220”，105 μm 的砂粒，原粒度标号为“150 目”，现修改为“P150”（见 5.1、5.2 和 5.5，1985 年版 2.2.1 和 2.2.3）；
 - 在对铜片的技术要求中，将所引用的铜材质标准由“GB 466”相应修改为“GB/T 5231—2012”；铜片尺寸增加了公差规定；铜片处理中增加铜片可重复使用，且当其表面出现点蚀或深的划痕而无法按规定程序打磨去除，或铜片表面发生变形，或当铜片尺寸已不在规定限值之内时，应废弃此铜片的内容（见 5.3，1985 年版 2.2.2）；
 - 在取样中，增加按照相关标准方法进行取样的内容；并增加样品容器中推荐装入的样品量；将试验过程中避免铜片与水接触的内容由注修改为正文（见第 7 章，1985 年版第 5 章）；
 - 在试片制备中，增加可采用预打磨好的商品铜片进行试验的注；并补充了按照规定顺序采用不同粒度的磨光材料进行试片打磨的重要性的说明内容（见第 8 章，1985 年版第 4 章）；
 - 在试验步骤中，增加同时进行不止一个试样试验时的操作步骤；在压力容器步骤中，增加对车用汽油样品，可选择压力容器步骤进行试验的内容；对燃料油和柴油类样品，增加可采用 100 $^{\circ}\text{C}$ 、3 h 的替代试验条件；增加对 37.8 $^{\circ}\text{C}$ 时蒸气压大于 80 kPa 的车用汽油样品，若试验过程中试样蒸发损失较明显，建议采用压力容器步骤进行试验的内容；对润滑油样品的试验条件，建议升高的试验温度由原来从 120 $^{\circ}\text{C}$ 开始，30 $^{\circ}\text{C}$ 为增量提高试验温度，修改为从 150 $^{\circ}\text{C}$ 开始，以 5 $^{\circ}\text{C}$ 为增量进行试验（见第 9 章，1985 年版第 6 章）；
 - 在结果判定中，将区别 2 级和 3 级中的多彩色，明确为区别 2c 级别和 3b 级别的试验结果，且对试片进行加热处理的温度由“315 $^{\circ}\text{C}$ ～370 $^{\circ}\text{C}$ ”修改表述为“340 $^{\circ}\text{C}$ ±40 $^{\circ}\text{C}$ ”（见 10.4，1985 年版 7.4）；
 - 增加第 11 章精密度，补充了采用试管步骤测试汽油样品的精密度规定；并对预打磨商品铜片和手工打磨铜片的试验结果进行了比较；
 - 对报告的内容和格式做了更详细的补充规定（见第 12 章，1985 年版第 9 章）；
 - 增加附录 A《安全事项》，给出方法中所涉及的试剂、材料和样品的相关安全警示内容。
- 本标准由全国石油产品和润滑剂标准化技术委员会（SAC/TC 280）提出并归口。

GB/T 5096—2017

本标准起草单位：中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院。

本标准参加起草单位：中国石化销售有限公司油品技术研究所。

本标准主要起草人：杨婷婷、郑煜、董芳、陈洁、吴晓东、张凤泉、刘馨璐。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 5096—1985。

引 言

原油中含有硫化物,其中大部分在炼制中被除去。然而,在残留于石油产品中的硫化物中,有些可对各种金属产生腐蚀,而其腐蚀程度并不一定与总硫含量直接相关,其腐蚀影响可根据所含硫化物的化学类型的不同而不同。本铜片腐蚀试验方法可用于评价石油产品产生铜腐蚀的相对程度。

石油产品铜片腐蚀试验法

警示——使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准的使用可能涉及某些有危险的材料、设备和操作,本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。特殊的安全注意事项详见第1章、6.1和附录A。

1 范围

本标准规定了评价石油产品铜腐蚀程度的试验方法。

本标准适用于测定车用汽油、航空汽油、喷气燃料、溶剂油、煤油、柴油、馏分燃料油、润滑油和天然汽油或在37.8℃时蒸气压不大于124 kPa的其他烃类对铜的腐蚀程度。

警示——有些产品,如天然汽油,其蒸气压比车用汽油或航空汽油的典型蒸气压高,因此应特别注意,不要把装有高蒸气压的天然汽油或其他产品的压力容器放到100℃浴中。蒸气压超过124 kPa的试样在100℃能产生很大的压力,会使压力容器破裂;故对蒸气压超过124 kPa的试样,应采用SH/T 0232测定。

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/T 514—2005 石油产品试验用玻璃液体温度计技术条件

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB/T 5231—2012 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 9258.1—2000 涂附磨具用磨料 粒度分析 第1部分:粒度组成

GB/T 27867 石油液体管线自动取样法

SH/T 0232 液化石油气铜片腐蚀试验法

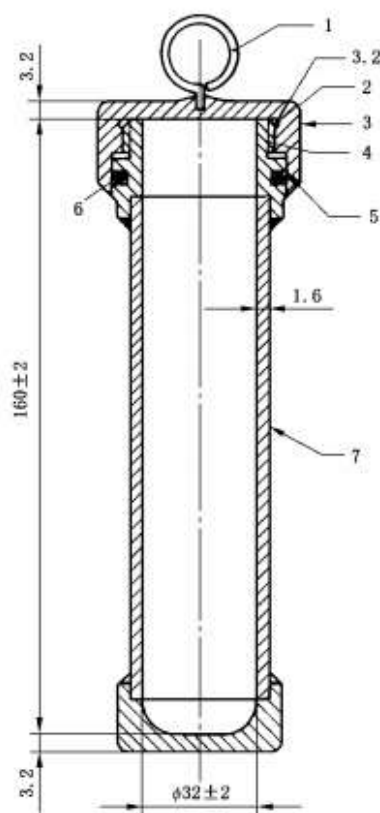
3 方法概要

将一块已磨光好的铜片浸没在一定体积的试样中,根据试样的产品类别加热到规定的温度,并保持一定的时间。加热周期结束时,取出铜片,经洗涤后,将其与铜片腐蚀标准色板进行比较,评价铜片变色情况,确定腐蚀级别。

4 仪器设备

4.1 铜片腐蚀试验压力容器

不锈钢制,尺寸如图1所示,容器应能承受700 kPa试验表压。只要可确保容器的内部尺寸与图1所示要求相同,容器盖和合成橡胶密封垫圈也可采用其他的设计形式。压力容器的内部尺寸应确保能放入外径为25 mm、长为150 mm的试管。



说明:

- 1——提环;
- 2——释放压力的宽槽;
- 3——滚花帽;
- 4——每英寸 12 圈细牙螺纹或相当的;
- 5——内槽帽,用以在封闭压力容器时保护“O”形密封圈;
- 6——无硫合成橡胶“O”形密封圈;
- 7——无缝管。

材料:不锈钢;

焊接:最大试验压力 700 kPa。

注:所有无公差尺寸均为标称值。

图 1 铜片腐蚀试验压力容器示意图

4.2 试管

硼硅玻璃制,外径为 25 mm,长为 150 mm,壁厚 1 mm~2 mm。内部尺寸应确保可适当地容纳试验铜片(见 5.3)。当 30 mL 试样液体及浸于其中的铜片置于试管中时,试样液体表面应至少高于铜片上端面 5 mm。

4.3 试验浴

4.3.1 试验浴包括压力容器液体浴和试管浴。所有试验浴应能保持可控制在所需试验温度的 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4.3.2 压力容器液体浴:浴应足够深以确保在试验过程中能够完全浸没一个或多个压力容器(见 4.1)。浴介质可采用水或可稳定控制试验温度的任何液体。浴应配有合适的支架,以支撑每个压力容器在浴中处于垂直的位置。

4.3.3 试管浴:液体试管浴应配有合适的支架以支撑每个试管(见 4.2),使其在浴中处于垂直位置,且使试管浸没至溶液约 100 mm 的深度(从试管底部至溶液表面的距离)。水或油均可作为液体浴的介质。金属块浴也应满足同样的温度控制要求和浸没深度条件,并通过采用装有 30 mL 试样、规定尺寸的金属试片和温度测量装置的试管进行试验,对每种产品类型进行温度测量(热传递)的检验。

注:光线对试验结果有干扰,因此在采用试管步骤(见 10.3)进行试验时,采用不透明材料制成的浴可避免光线干扰。

4.4 温度测量装置

可稳定监控试验浴的试验温度,测量精度为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或更高。GB/T 514—2005 中 GB-48 号全浸温度计符合本方法使用要求。当采用此温度计时,在试验温度时其水银柱露出浴介质表面的高度应不大于 10 mm。

4.5 磨片夹具

确保磨片时牢固地夹住铜片而不破坏其边缘。只要能夹紧铜片,并使要磨光的铜片表面能高出夹具表面的任何形式的夹具都可以使用。夹具的详细尺寸见图 2。

单位为毫米

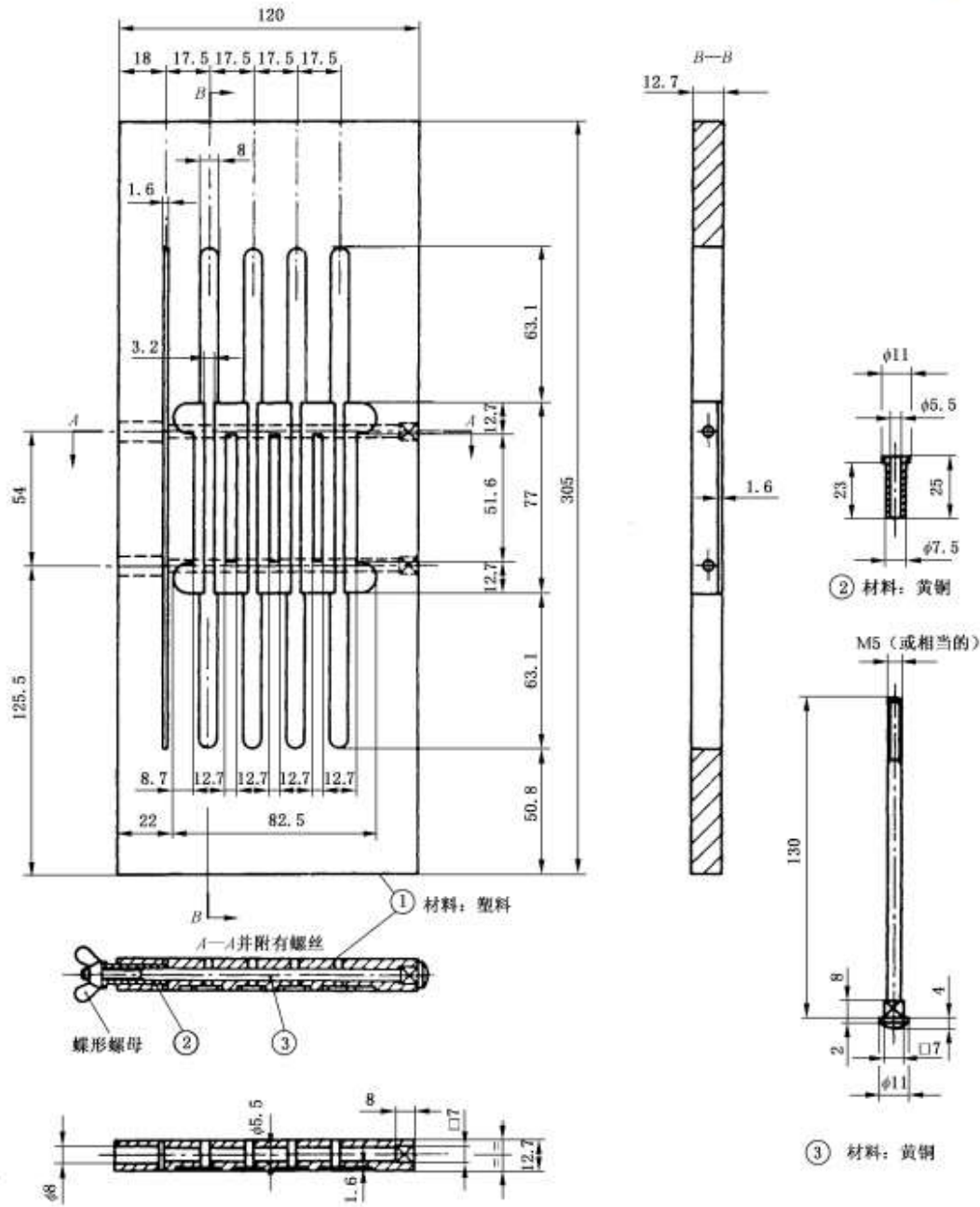


图 2 磨片夹具

4.6 观察试管

扁平玻璃试管(如图 3 所示)。在试验结束时,供检验腐蚀铜片用或在贮存期间供盛放腐蚀铜片用。观察试管的尺寸应适合放入试验铜片(5.3),其制造用的玻璃材质应无条痕或类似缺陷。

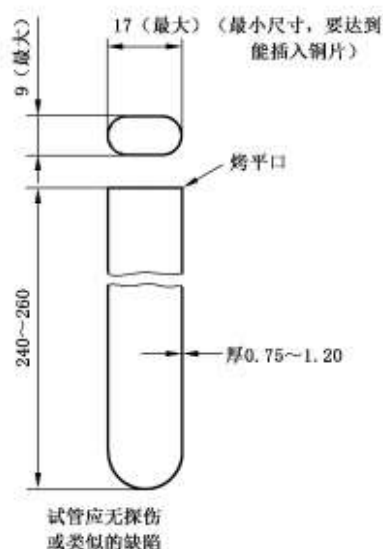


图3 观察试管

4.7 镊子

尖端为不锈钢或聚四氟乙烯材质,用于夹持铜片。

4.8 计时器

电子或手动,在允许的误差内,能精确记录试验期间的时间。

5 试剂和材料

5.1 洗涤溶剂:只要在 50 ℃,试验 3 h 不使铜片变色的任何易挥发、硫含量小于 5 mg/kg 的烃类溶剂均可使用。也可选用分析纯的石油醚(90 ℃~120 ℃)。纯度不低于 99.75% 的 2,2,4-三甲基戊烷可作为仲裁试验的洗涤溶剂。

警示——异辛烷极易燃,见 A.1。

5.2 磨光材料:65 μm(P220)的碳化硅或氧化铝(刚玉)砂纸或纱布,105 μm(P150)的碳化硅或氧化铝(刚玉)砂粒,以及药用脱脂棉。碳化硅材质的磨光材料应作为仲裁试验的磨光材料。

注:粒度尺寸 P220 和 P150 参见 GB/T 9258.1—2000 规定。

5.3 铜片:纯度大于 99.9% 的电解铜,符合 GB/T 5231—2012 中的 T2 铜可满足使用要求。宽为 12.5 mm ± 2 mm,厚为 1.5 mm~3.0 mm,长为 75 mm ± 5 mm。铜片可重复使用,但当铜片表面出现点蚀或深的划痕,而又无法采用规定的打磨程序去除,或当铜片表面发生变形时,应丢弃此铜片。

5.4 无灰滤纸或一次性手套;用在铜片表面准备和最后磨光步骤中,以防护铜片避免与操作者手指直接接触。

5.5 钢丝绒(棉):00 号或更细。用于试片的表面初始打磨处理。

6 铜片腐蚀标准色板

6.1 标准色板的构成

铜片腐蚀标准色板是由按变色和腐蚀程度增加顺序排列的典型试验铜片的颜色复制品组成。它是

由典型试片全色复制而成,是在一块铝薄板上采用四色加工过程制成的,并嵌在塑料板中以便防护。在每块腐蚀标准色板的反面给出了腐蚀标准色板的使用说明。

6.2 标准色板的存放和防护

6.2.1 为了避免色板可能褪色,铜片腐蚀标准色板应避光存放。试验用的铜片腐蚀标准色板要用另一块在避光下经仔细保护的(如新的)铜片腐蚀标准色板进行比较来检查其褪色情况。在散射日光(或与散射日光相当的光线)下,对两块色板进行观察:先从正上方看,然后再从 45° 角方向看。如果观察到试验用色板有任何褪色的迹象,特别是在色板的左端出现褪色时,则废弃这块色板。

6.2.2 检查褪色的另一种方法是:当购进新色板时,用尺寸合适的不透明带(例如,20 mm 宽的黑色绝缘带)遮住色板带颜色部分的上部。经常拿开不透明带,以检查色版暴露部分是否有褪色的迹象。如果发现有任何褪色,则应更换这块腐蚀标准色板。

6.2.3 如果色板的塑料板表面出现过多的划痕,建议更换这块腐蚀标准色板。

7 取样

7.1 按照 GB/T 4756 或 GB/T 27867 方法进行取样。尤其重要的是,对于各种类型的会使铜片轻度变色的燃料样品,应该收集贮存在干净的深色玻璃瓶、塑料瓶或其他不致影响到样品腐蚀性的合适容器中。经证明镀锡容器会影响样品的腐蚀性,因此,不应使用镀锡容器来贮存样品。

7.2 将所采取的样品装入样品容器时应避免挥发,尽可能完整保留样品的组分,装样后应立即盖上容器盖。容器顶部应留有充足的空间以防止运输过程中样品发生热膨胀。对于挥发性样品,建议将样品充装至样品容器容量的 70%~80%。取样时要小心,防止样品暴露于直接阳光下,甚至散射日光下。实验室收到样品后应尽快进行试验,在打开样品容器后应立即进行试验。

7.3 如果在样品中观察到有悬浮水(浑浊),可用一张中速定性滤纸将足够体积的样品过滤干燥,并置于一个清洁、干燥的试管中。此操作尽可能在暗室或避光的条件下进行。

在整个试验进行前、试验中或试验结束后,若铜片与水接触会发生污染变色,将造成铜片评定困难。

8 试片的制备

8.1 表面准备

8.1.1 先采用 00 号或更细的钢丝绒(棉),或可有效达到预期效果的适当粒度的碳化硅(氧化铝刚玉)砂纸或砂布打磨,以去除前次试验所遗留在铜片所有六个表面上的蚀污(见注);再用 $65\text{ }\mu\text{m}$ (P220)的碳化硅砂纸或砂布处理,除去此前采用其他等级砂纸留下的打磨痕迹。在进行最后磨光前,应确保已完成表面准备的铜片不再发生氧化作用。可用定量滤纸擦去铜片上的金属屑后,将铜片浸没在洗涤溶剂中。铜片随后可取出立即进行最后磨光,或可贮存在洗涤溶剂中备用。

注:对于所购买的商品预打磨铜片,只需进行最后磨光步骤(8.2)即可,尽管对于汽油试样,根据有关实验室间协作试验研究进行的商品预打磨铜片与手工打磨铜片的对比试验结果显示,商品预打磨铜片也可直接用来进行试验(即不需进行最后磨光步骤)。这次对于预打磨铜片的统计试验评价并不包括除汽油之外的其他样品。详见第 11 章。

8.1.2 表面准备的手工操作步骤:将一张碳化硅或氧化铝(刚玉)砂纸或砂布放在平坦的表面上,用煤油或洗涤溶剂湿润砂纸或砂布。以旋转方式将铜片对砂纸或砂布进行摩擦,拿取铜片时,采用无灰滤纸保护或戴一次性手套以防止铜片与手指接触。另一种方法是将适当粒度的干砂纸或砂布装在马达驱动的设备上,采用机器来处理铜片表面。

8.2 最后磨光

8.2.1 对于经 8.1 准备好的或第一次使用的新铜片,将其从贮存处(如从洗涤溶剂中)取出;为防止在最后磨光阶段铜片表面遭受污染,不允许用手指直接接触铜片,而需戴一次性手套或用无灰滤纸保护。用一块经洗涤溶剂湿润的脱脂棉,蘸取一些 $105\ \mu\text{m}$ (P150) 的碳化硅或氧化铝(刚玉)砂粒,先磨铜片各端边,再磨其侧边,再用新的脱脂棉团用力擦拭。在其后的处理过程中手指不得接触铜片的表面,可用镊子夹持铜片。将铜片夹在磨片夹具上,用蘸上碳化硅或氧化铝(刚玉)砂粒的脱脂棉打磨铜片的主表面。打磨时不要采用旋转运动方式,应沿铜片的长轴方向来回进行打磨,在折返方向之前,应使打磨动程超出铜片的末端。用干净的脱脂棉使劲地摩擦铜片,以除去所有金属屑,直到用一块新的脱脂棉擦拭时不再留下痕迹为止。当铜片擦净后,立即将其浸入已准备好的试样中。

8.2.2 为了得到变色均匀的铜片,均匀地磨光铜片的各个表面是很重要的。如果铜片边缘显示有磨损(表面呈椭圆形),则这些部位的腐蚀大多会比中心部分厉害得多。使用磨片夹具会有助于铜片表面的均匀磨光。

8.2.3 按照 8.1 和 8.2 中规定的顺序采用不同特定粒度的磨料打磨制备试片是非常重要的。最后磨光阶段采用了 $105\ \mu\text{m}$ 的碳化硅或氧化铝(刚玉)砂粒,它的粒度比表面准备步骤中所用的 $65\ \mu\text{m}$ 的碳化硅或氧化铝(刚玉)粒度要大。在最后磨光阶段采用较大粒度磨料的原因,是为了在铜片表面产生微凸体(可控的粗糙度),以作为腐蚀反应的始发地。

9 试验步骤

9.1 概述

针对不同的产品类型可以使用不同的试验条件,而对于某些特定类别的产品,也可以采用不止一组的试验温度和(或)试验时间条件。通常,航空汽油在 $100\ ^\circ\text{C}$ 的压力容器中进行试验,而其他高蒸气压燃料如天然汽油则在 $40\ ^\circ\text{C}$ 条件下试验,其他液体产品可在 $50\ ^\circ\text{C}$ 、 $100\ ^\circ\text{C}$ 或更高温度的试管中进行试验。下述的试验温度和试验时间条件是普遍使用的,并在这些产品的规格中(如果有)予以规定。这些条件仅是指导性的,也可使用根据产品规格要求或协议各方协商确定的其他试验条件。试验时间和试验温度条件应作为试验结果的一部分予以记录报告(见 12.1)。

9.2 压力容器步骤:适用于航空汽油、喷气燃料和高蒸气压样品

9.2.1 对于航空汽油和喷气燃料:将 $30\ \text{mL}$ 完全清澈、无悬浮水或内含水的试样(见 7.3)倒入清洁、干燥的试管中。在完成铜片最后磨光步骤后 $1\ \text{min}$ 之内,将铜片滑入试管并浸入试样中。将试管放入压力容器(见图 1)中,并将压力容器盖旋紧。如果有不止一个待测试样在同一时间测定,只要能确保处理第一个和最后一个试样之间的间隔时间保持最短,则允许先逐个准备各压力容器后,再将各压力容器完全浸入 $100\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$ 的液体浴中。在浴中放置 $2\ \text{h} \pm 5\ \text{min}$ 后,取出压力容器,并在冷水(自来水)中浸泡几分钟。打开压力容器盖,取出试管,按 9.4 条所述检查铜片。

9.2.2 对于天然汽油,完全按 9.2.1 所述进行试验,但试验温度为 $40\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$,试验时间为 $3\ \text{h} \pm 5\ \text{min}$ 。

9.2.3 对于车用汽油(此为可选步骤,见 9.3.1);完全按 9.2.1 所述进行试验,但试验温度为 $50\ ^\circ\text{C} \pm 1\ ^\circ\text{C}$,试验时间为 $3\ \text{h} \pm 5\ \text{min}$ 。若采用此压力容器可选步骤测试车用汽油样品,则需在报告中予以说明(见 12.2 规定),以示与采用 9.3.1 中规定的试管步骤测试的区别。

9.3 试管步骤:适用于多数液体产品

9.3.1 对于柴油、燃料油和车用汽油:将 $30\ \text{mL}$ 完全清澈、无悬浮水或内含水的试样(见 7.3)倒入清洁、干燥的试管中。在完成铜片最后磨光步骤后 $1\ \text{min}$ 之内,将铜片滑入试管并浸入试样中。采用带排气

孔的软木塞塞住试管。如果有不止一个待测试样在同一时间测定,只要确保准备第一个和最后一个试样之间的间隔时间保持最短,则允许逐个准备各试样。先将带孔塞子逐个塞好每个试管后,再将各试管浸入到 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的浴中。在试验过程中,应防止强光照射试管的内容物。试管在浴中放置 $3\text{ h} \pm 5\text{ min}$ 后,取出试管,按 9.4 条所述检查铜片。对于燃料油和柴油类样品,对应相关产品规格以外的其他产品规格要求,通常也可采用 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 3 h 作为替代的试验条件。有些在 $37.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时蒸气压大于 80 kPa 的车用汽油,试验过程显示其蒸发损失大于其体积的 10% ,若这种蒸发损失较明显,则建议采用压力容器步骤(见 9.2 和 9.2.3)进行试验。此外,如果实验室希望尽可能减少或减轻车用汽油样品测试时产生的蒸发损失(即使其相应的蒸气压小于 80 kPa),实验室也可选择采用压力容器步骤(见 9.2 和 9.2.3)对车用汽油样品进行测试。

9.3.2 对于清洗溶剂和煤油,完全按 9.3.1 所述进行试验,但试验温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

9.3.3 对于润滑油:按照 9.3.1 所述步骤进行,试验温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;试验也可在不同的时间条件和除 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以外的更高试验温度下进行。为统一起见,建议采用 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为起始试验温度,以 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为一个平均增量提高试验温度。

9.4 铜片的检查

9.4.1 将试管的内容物倒入适当容量的接收容器中。如果采用玻璃接收容器,如 150 mL 的高型烧杯,倾倒时应让铜片轻轻地滑入,以避免碰破玻璃烧杯。用镊子立即将铜片取出,并浸入洗涤溶剂中,洗去试样。清洗后立即从洗涤溶剂中取出铜片,进行干燥,可采用滤纸吸干,空气吹干,或其他合适的方法干燥铜片。将铜片与腐蚀标准色板进行比较来检查其变色或腐蚀情况。比较时,将铜片和腐蚀标准色板对光线呈 45° 角折射的方式拿持,进行观察。

9.4.2 如果将铜片放在扁平观察试管中,可避免铜片在检查和比较过程中留下斑迹和弄脏。观察试管应用脱脂棉塞住。

10 结果的判定

10.1 试样的腐蚀程度应根据表 1 中所列出的铜片腐蚀标准色板的一个等级级别进行判定。

10.2 当铜片呈明显介于两个相邻标准色板之间的过渡状态时,则按变色严重的色板腐蚀级别判定。若铜片出现比标准色板中 1b 还深的橙色时,则认为铜片仍属 1 级;但是,如果观察到有红颜色时,则所观察的铜片应判定为 2 级。

10.3 2a 级别的紫红色铜片有可能被误认为黄铜底色完全被洋红色所覆盖的 3a 级别铜片。为了区别这两个级别,可以将铜片浸没在洗涤溶剂中;2a 级别铜片会出现 1b 的深橙色,而 3a 级别铜片将不变色。

10.4 为了区别 2c 级别铜片和 3b 级别铜片,可将试片放入试管中,并将此试管平放在 $340\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的电热板上 $4\text{ min} \sim 6\text{ min}$ 。另外用一支试管,在其中放入一支高温蒸馏用温度计,观察这支温度计的温度来调节电热板的温度。这样,2c 级别铜片将呈现 2d 级别铜片的颜色,并且颜色持续变深;而 3b 级别铜片将呈现 4a 级别铜片的外观。

10.5 如果发现铜片上有手指印沾污处,或在加热浸提过程中,因任何颗粒或水滴接触试片而使铜片产生污斑,则需重新试验。

10.6 如果沿铜片的平面的边棱呈现的腐蚀级别比铜片大部分表面的腐蚀级别要高,也需重新试验;这种情况大多是在铜片打磨阶段磨损了边缘而引起的。

10.7 若两个重复试验结果不相同,则重新进行试验;当重新试验的两个结果仍不相同,则按变色严重的腐蚀级别来判定试样;对采用试管步骤测试汽油样品的两个重复试验结果,应符合方法的精密度要求(见第 11 章)。

表 1 铜片腐蚀标准色板的分级和级别说明

分 级	名 称	级别说明 ^a
新磨光的铜片	—	b
1	轻度变色	a 淡橙色,几乎与新磨光的铜片一样 b 深橙色
2	中度变色	a 紫红色 b 淡紫色 c 带有淡紫蓝色或(和)银色,并覆盖在紫红色上的多彩色 d 银色 e 黄铜色或金黄色
3	深度变色	a 洋红色覆盖在黄铜色上的多彩色 b 有红和绿显示的多彩色(孔雀绿),但不带灰色
4	腐蚀	a 透明的黑色、深灰色或仅带有孔雀绿的棕色 b 石墨黑色或无光泽的黑色 c 有光泽的黑色或乌黑发亮的黑色
^a 铜片腐蚀标准色板是由表中这些说明所表示的色板组成的。 ^b 此系列中包括的新磨光铜片,仅作为试验前磨光铜片的外观标志。即使一个完全不腐蚀的试样经试验后也不可能重现这种外观。		

11 精密度

11.1 对于通过/不通过的试验结果,除采用 9.3.1 中规定的试管步骤测试汽油试样之外(见 11.2 和 11.3),尚没有可接受的试验方法以确定其精密度。

11.2 根据在 18 个实验室对 12 个汽油样品进行的实验室间协作试验研究结果,确定了采用商品预打磨铜片与手工打磨的铜片得到的试验结果在统计意义上“相当”,即采用商品预打磨铜片与手工打磨的铜片的试验结果,其可预见的的不一致程度无统计意义上的显著差别。此外,本次研究还确定得到了 11.3 所述的精密度。

11.3 由于本方法的试验结果是非数值的,并包括了多个判定分级(如,1、2、3 和 4 级)以及级别说明(如,a、b、c 等),常规的统计方法并不适合用来确定其精密度。研究中采用了一种统计模拟方法,对实验室间协作试验结果在重复性和再现性条件下进行了数学评价。根据所采用的统计方法,对于 1 级、2 级和 3 级,在重复性和再现性条件下所得结果之间,其不一致程度无统计意义上的显著差别。但是对于 4 级,试验结果呈现出更多的同级内差别。据此,确定了此方法对汽油样品的精密度(包括重复性和再现性),在 95% 的置信水平下,对任何两个评级之间的差异,不应超出表 2 中所规定的评判准则。

表 2 汽油样品铜片腐蚀试管步骤精密度(重复性和再现性)

分级	两个结果的级别差(重复性和再现性)	
	处于同一分级中的两个级别	一个级别处于分级边界的两个级别 (例如,1b 和 2a)
1、2、3	同级内的一个字母级别	同级内的一个字母级别或相邻分级中最接近的一个字母级别
4	同级内的两个字母级别	同级内的两个字母级别或相邻分级中最接近的一个字母级别

12 试验报告

12.1 按表 1 中所列的一个腐蚀级别报告试样的腐蚀性。按下述格式报告试验时间和试验温度：

腐蚀铜片(X h/ Y °C), 级别 Zp

式中：

X ——试验时间, 单位为小时(h)；

Y ——试验温度, 单位为摄氏度(°C)；

Z ——分级(例如 1、2、3 或 4)；

p ——对应 Z 分级的具体级别说明(例如：a、b)。

12.2 如果在测试车用汽油试样时采用了压力容器步骤(见 9.2.3), 则报告 12.1 所得结果, 并说明使用了压力容器试验步骤。

附 录 A
(规范性附录)
安 全 警 告

A.1 异辛烷

吸入有害。蒸气会发生闪燃。
远离热、火星和明火。
保持容器闭合。
使用时应有充分的通风。
避免蒸气聚集,消除所有着火源,尤其是对非防爆型电设备和加热器。
避免长时间吸入其蒸气或其喷雾。
避免长时间或反复的与皮肤接触。

A.2 喷气燃料、煤油和清洗溶剂

远离热、火星和明火。
保持容器闭合。
使用时应有充分的通风。
避免长时间吸入蒸气或其喷雾。
避免长时间或反复的与皮肤接触。

A.3 汽油(含铅和无铅)

远离热、火星和明火。
保持容器闭合。
使用时应有充分的通风。
避免蒸气聚集,消除所有着火源,尤其是对非防爆型电设备和加热器。
避免长时间吸入其蒸气或其喷雾。
避免长时间或反复的与皮肤接触。
