

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 4120.2—2015

出口食品接触产品 餐具和餐桌用凹形器皿 第2部分：不锈钢和镀银餐具的要求

Export materials and articles in contact with foodstuffs—
Cutlery and table holloware—
Part 2: Requirements for stainless steel and silver-plated cutlery

(ISO 8442-2:1997, IDT)

2015-05-26 发布

2016-01-01 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

前 言

SN/T 4120《出口食品接触产品 餐具和餐桌用凹形器皿》包括两部分：

- 第1部分：备餐餐具的要求；
- 第2部分：不锈钢和镀银餐具的要求。

本部分为 SN/T 4120 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分等同采用 ISO 8442-2:1997《食品接触产品 餐具和餐桌用凹形器皿 第2部分：不锈钢和镀银餐具的要求》。

本部分做了下列编辑性修改：

- 修改了标准名称为《出口食品接触产品 餐具和餐桌用凹形器皿 第2部分：不锈钢和镀银餐具的要求》；
- 删除了国际标准的前言和引言；
- 修改了规范性引用的国际标准，以等同采用的国家标准代替。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位：中华人民共和国北京出入境检验检疫局。

本部分主要起草人：唐树田、刘旭辉、李睿、张雷、刘鑫、王丹、马宁、吴文、李岩。

出口食品接触产品 餐具和餐桌用凹形器皿

第2部分:不锈钢和镀银餐具的要求

1 范围

SN/T 4120 的本部分规定了餐具(餐刀、餐叉、餐匙、切削套具、长柄勺、儿童餐具和其他厨房用器具)的材料、性能要求和检测方法。本部分规定了镀银层的3种最小厚度。

本部分适用于不锈钢、镀银的镍银或者镀银不锈钢餐具,本标准不包括全部由贵金属、铝、非不锈钢和完全由镍银制成的餐具,以及镀金或镀铬餐具。

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 230.1 金属材料 硬度试验 洛氏试验方法(标尺 A-B-C-D-E-F-G-H-K)(ISO 6508:1986, IDT)

GB/T 4955 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法(ISO 2177:2003, IDT)

GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(ISO 1463:2003, IDT)

GB/T 15067.1 餐具及扁平餐具术语(ISO 4481:1977, IDT)

GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱方法(ISO 3497:2000, IDT)

GB/T 20018 金属与非金属覆盖层 覆盖层厚度测量 β 射线背散射方法(ISO 3543:2000, IDT)

EN 10088-1:1995 不锈钢 第1部分:不锈钢列表 Stainless steels—Part 1:List of stainless steels

3 术语和定义

GB/T 15067.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

常用餐具 items of frequent use

在餐桌上经常使用的刀具。在 GB/T 15067.1 中列举如下:咖啡或茶匙、汤匙、点心匙、饭菜匙、台面用匙、点心叉、饭菜叉、吃鱼用叉、台面用叉、甜点刀、菜刀、鱼刀、餐刀。

3.2

非常用餐具 items of infrequent use

在餐桌上偶尔使用的刀具。这些包括没有在 3.1 中列出而列在 GB/T 15067.1 中的餐具。

3.3

有效表面 significant surface

餐具与所放置的平面表面的接触部分;例如对于匙、叉和长柄勺,匙子和叉头向上放置时,其凸面是有效面。刀的两面都被看作是有效面。

3.4

不锋利刀具 unsharpened knives

用于切割柔软食物、无锋利刀片的刀具,非马氏体不锈钢制成。包括下列物品:黄油刀、修鱼刀、冰淇淋刀、吃鱼用刀、涂抹用刀。

3.5

整体刀具 monobloc knives

一片成型刀具。

3.6

正常矫正视力 normal corrected vision

如果需要的话,将裸眼视力矫正到正常水平。

注:通常通过佩戴眼镜来矫正视力。

4 材料

4.1 总则

制造成品餐具使用的材料,应满足本标准所规定的所有性能要求。

在正常的使用条件下,餐具不应释放对人体有害或对人体感官有影响的物质。

4.2 金属

4.2.1 餐桌用餐具的金属部分应按照表 1 的规定。

表 1 餐桌用餐具的金属限量值

用途	材料	化学成分 ¹⁾ %							
		C	P max	S max	Cr min	Ni min	Mo max ²⁾	V max ²⁾	Mn max
匙、叉、长柄勺、 不锋利 刀具、刀 和肉叉的手柄	奥氏体不锈钢	0.07 max 0.15 max	0.045 0.045	0.015 0.015	17.0 17.0	8.0 4.0	2.00		10.5
切削工具的护刃 器和叉头	铁素体不锈钢	0.07 max	0.040	0.015	16.0		1.30		
切削工具的护刃 器和叉头	马氏体 不 锈 钢 (低碳)	0.16 min	0.040	0.015	12.0				
整体刀具的手柄	马氏体 不 锈 钢 (高碳)	0.26 min	0.040	0.015	12.0		1.30	0.20	
用途	材料	化学成分 ¹⁾ %							
		Cu min	Ni min	Mn max	Fe	Pb	杂质总量, max, %	Zn,	
匙、叉、长柄勺、 不锋利的 刀具和 肉叉	镍银	60.0	9.0	0.50	0.30	0.05	0.50	24	
镀层	银	Ag min,98.5							
1) 奥氏体不锈钢有两种选择,EN 10088-1 规定了化学成分的更多信息。									
2) 钼和钒的添加是可选的。									

- 4.2.2 由镍银(铜锌镍合金)制造的餐桌用餐具的所有部位应全部镀银(见第 6 章)。
- 4.2.3 由不锈钢制成并镀银的餐桌用餐具所有部位应符合第 6 章的要求。

5 结构

5.1 总则

按照第 4 章要求的材料制造的餐具的结构应满足本部分的所有性能要求。

5.2 平整度、均一性和应避免的缺陷

- 5.2.1 所有表面不应有裂缝、凹痕和其他缺陷。
- 5.2.2 就适用性而言,除非故意设计的不平直和不对称,所有餐具应是平直并且对称的。
- 5.2.3 在可行范围内,同一批次的相同物品的尺寸或形状不应出现偏差。
- 5.2.4 所有边缘包括匙、叉、勺的边缘和叉齿的内侧边不应有毛刺,易忽视的粗糙边缘也应该经过适当的操作方法去除。
- 5.2.5 餐桌用刀的刀柄应比刀片重,这样当刀绕着刀肩转动,或当无刀肩时,刀绕着手柄和刀片连接处转动时,刀能保持平衡。
- 5.2.6 可采用触摸或用正常矫正视力目测的方法检查餐具是否满足 5.2.1、5.2.2 和 5.2.3 的要求。

5.3 凹形手柄

焊接凹形手柄的连接处应密封。

5.4 刀刃

锋利的餐桌用刀的刃口应是楔形或者是锯齿状的,或者磨成刀刃角不大于 60°的锋利刃。
分肉刀的刀刃角应不大于 40°,并当从边缘外侧 1 mm 处测量时,其厚度应不大于 0.46 mm。

5.5 弹簧叉的护刃器

弹簧叉的护刃器应能够迅速开启和闭合。

6 镀银餐具

6.1 总则

所有镀银表面应符合 6.2、6.3、6.4、6.5 的要求。

6.2 平均厚度

根据附录 A(镀层重量)和附录 B(镀层面积)方法测量的成品餐具银镀层的平均厚度应符合表 2 的规定。

表 2 银镀层种类的平均厚度

品级	标记	经常使用的物品的 最小厚度	不经常使用的物品的 最小厚度
一等品	I	30 μm	17 μm
二等品	II	20 μm	12 μm
三等品	III	10 μm	7 μm

SN/T 4120.2—2015

6.3 局部厚度

镀银层在有效表面的最小局部厚度(如餐具上要磨损最大的部分,见 3.3)不应小于该物品平均厚度的 60%。

最小局部厚度应根据 GB/T 4955,GB/T 6462,GB/T 16921 或者 GB/T 20018 规定的方法之一测量。如果出现争议,应根据 GB/T 6462 的方法测量。

6.4 硬银镀层最小硬度

硬银镀层在沸水中浸泡 2 h 后测量,其最小硬度为 130 HV。

6.5 银镀层的附着力

当用附录 C 描述的抛光机对餐具进行钢珠抛光 40 min 后,镀银层不得有剥落、起泡或脱皮现象。假如钢珠抛光影响结果的获得,可以采用其他方法测定镀银层的附着力。

7 性能要求

7.1 耐腐蚀性

按照附录 D 叙述的方法测试时,餐桌用餐具的不锈钢表面应符合下列 a)到 c)的要求:

- a) 不得有横向裂纹,纵向裂纹不应超过 1.5 mm。
- b) 餐具手柄不得有多于 3 个凹痕或直径超过 0.4 mm 以上的晶间腐蚀区;餐具的其他部位不得有多于 3 个凹痕或有直径超过 0.4 mm(0.126 mm^2)的晶间腐蚀区。
- c) 任何部分不应有凹痕或直径超过 0.75 mm(0.442 mm^2)的晶间腐蚀区。

7.2 强度

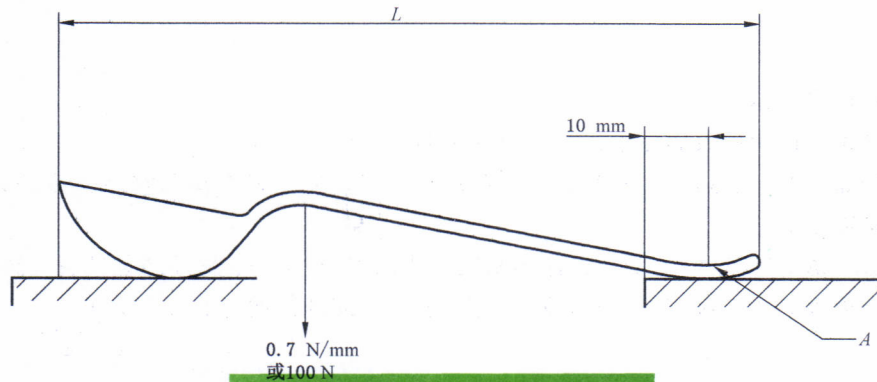
7.2.1 马氏体不锈钢刀片的刀具和分肉叉

刀具或分肉叉应无裂痕或断裂,根据附录 E 规定的方法检测时,不应有裂缝或断裂以及大于 3° 的永久变形。另外刀柄和刀片连接处不应出现松动。

7.2.2 匙、叉、长柄勺和不锋利刀具

当按照下述方法检测时,任何产品不应有大于 1 mm 的永久变形;

物品应放置在水平平面上,手柄的最高点面朝上。按照整体长度每一毫米施加 0.7 N 的力或不计长度施加 100 N,受力时间 10 s(见图 1)。当施加力于手柄的支撑点时(图 1 的 A 点),应距支撑面边缘不超过 10 mm。



说明:

L ——长度;

A ——支撑点。

图 1 匙的强度试验示例

7.3 手柄连接部位牢固度

将手柄在 100_{-5}^{0}℃ 的水中浸泡 10 min 后,立即提出,按照以下规定,分别施加拉力和扭矩。当手柄与刀具其他部分不是整体结构时,手柄应采取适当的方法安装,防止手柄与刀具其他部位有相对旋转或与刀片脱离。

a) 10 s 180_{-10}^{0}N 的拉力;

b) 手柄表面积大于或等于 37 cm^2 , 扭矩为 $4.5_{-0.2}^{0}\text{ Nm}$, 手柄表面积小于 37 cm^2 , 扭矩为 $3.7_{-0.2}^{0}\text{ Nm}$ 。扭矩应保持 10 s。

施加到手柄的拉力和扭力测试应依次进行,在施加负荷之前,将手柄浸入 100_{-5}^{0}℃ 的水中 10 min。然后立即进行拉力和扭矩实验。

7.4 刀片硬度

按照 GB/T 230.1 的要求测试时,马氏体不锈钢刀片的最小硬度应为 48 HRC。测试点距离手柄应不小于 40 mm。

分肉刀的刀片最小硬度应为 52 HRC。

8 标识和标签

8.1 标识

餐具的每一部件应清晰、持久地标记以下标识:

a) 制造商名称和/或商标或者其他能够识别制造商或责任供应商的标识;

b) 本标准和以下罗马数字之一结合使用(见 6.2);

—— I 表示一等银镀层;

—— II 表示二等银镀层;

—— III 表示三等银镀层。

必要时可以标记已经使用的国家标识。

c) 未镀层不锈钢餐具引用本标准时,应同时标明钢的铬含量平均百分比,或者奥氏体不锈钢需要标明铬和镍含量的平均百分比,例如:18/10。

1) 沸水。

SN/T 4120.2—2015

8.2 标签

在销售地点应提供以下信息：

- a) 本部分编号以及餐具满足本部分要求的声明；
- b) 对于镀银餐具，镀银层是一等品、二等品或三等品以及基础金属是铁素体不锈钢、奥氏体不锈钢还是镍银的；
- c) 未镀层不锈钢餐具（不包括马氏体不锈钢制成的刀刃）是铁素体不锈钢或者奥氏体不锈钢。以上信息可以通过在包装上印刷，或以标签、展示卡或其他适合的形式提供。

附录 A

(规范性附录)

银镀层平均厚度的检测方法

警告:该方法需要使用浓酸或者氰化钠;只有在采取适当的安全保护措施情况下,由熟悉该类材料有经验的技术人员进行该实验。

A.1 原理

在没有侵蚀基体的情况下,使用化学方法或电化学方法将表面银镀层从物品中溶解。根据银镀层的表面积、银的质量和镀层的密度计算其平均厚度。

A.2 退镀溶液

A.2.1 对于没有镀镍底层的镍银镀银层,使用体积比为 19 : 1(体积比)的浓硫酸(密度 1.84 g/mL)和硝酸(密度 1.42 g/mL)混合液作为化学退镀溶液。

A.2.2 对于不锈钢镀银层或有镀镍底层的镍银镀银层阳极电解退镀溶液,由 90 g 氰化钠和 15 g 氢氧化钠加入到 1 L 去矿物质水或蒸馏水制成。

A.3 步骤

A.3.1 通用

将试样彻底除脂,如必要,冲洗并干燥试样。称量。使用适合的退镀溶液(见 A.2.1 或 A.2.2)去除银镀层。使用流水彻底冲洗试样,干燥并对试样重新称量。短暂浸入 250 g/L 三氧化铬溶液用以中和试样。

A.3.2 化学退镀

确保退镀的部分充分干燥,防止水分进入溶液。将试样浸入混合酸中(见 A.2.1)并保持温度 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 直至所有镀层被溶解。

A.3.3 阳极退镀

使用不锈钢作为阴极,试样为阳极,将试样浸入室温电解液中(见 A.2.2),并施加 2 V~8 V 的电压直至除去所有镀层。

A.4 结果表示

A.4.1 计算方法

使用式(A.1)计算镀层的平均厚度 δ ,单位是毫米。

$$\delta = \frac{\Delta m \times 10\,000}{A \times 10.5} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

Δm ——退镀后质量的损失,单位是克(g);

A ——银镀层的表面积,单位是平方厘米(见附录 B)(cm^2);

10.5——银的密度,单位是克每立方厘米(g/cm^3)。银镀层的表面积应使用附录 B 规定的方法检测。

A.4.2 精确度

本方法以及附录 B 规定方法的精确度为 $\pm 3\%$,通过测量退镀溶液中的银含量得出银镀层相应的质量损失。

附录 B

(规范性附录)

施莱格尔法(Schlegel)测定表面积

B.1 原理

在设定的条件下,在试样上涂覆胶粘剂,浸入完全干燥、大小均一的玻璃微珠的防水流化床上;粘附在试样上的玻璃微珠质量与其表面积成比例关系。

通过测量标准规则形状和已知面积的试样与玻璃微珠质量的关系,从而确定试样的表面积和玻璃微珠质量之间的比例关系。

B.2 仪器和材料

B.2.1 流化床

能够提供流动空气的玻璃微珠(见 B.2.5)床,如果使用不防水的玻璃微珠,流化床应具有加热补充空气的装置;该加热装置可以是能够将流动的玻璃微珠加热到 50℃~80℃之间的电加热元件,该电加热元件可安装在接近流化床底部的区域,并配有电压控制元件。

不建议使用恒温设备控制流化床温度,因为一旦加热元件断电,玻璃微珠能从空气中吸收水分。

B.2.2 实验室天平

精确度为±2 mg 的实验室天平。

B.2.3 升降机

以 20 mm/min 的速度将试样从胶粘剂处拉起。

B.2.4 胶粘剂

胶粘剂的成分包含:

醇酸树脂	1 份(质量)
甲苯(无硫)	1 份(质量)

B.2.5 玻璃微珠

玻璃微珠等级在 200 mm~250 mm 之间,防水类型最为理想。

注:标称为在上述限值范围内的市售玻璃微珠可能含有超出限值的玻璃微珠;通常宜重新对玻璃微珠进行定级。

B.2.6 已知面积的试样

试样为不锈钢,至少 2 个,尺寸和形状具体为:

- 直径约为 16 mm,长度约为 110 mm 的圆柱体,用来表示每平方厘米被凹形手柄粘附的玻璃微珠质量;
- 长宽高约为 100 mm×30 mm×1 mm 的立方体,用来表示每平方厘米被凹形手柄以外地方的粘附的玻璃微珠质量。

B.3 步骤

B.3.1 非防水型玻璃微珠(见 B.2.5)应彻底干燥以防止玻璃微珠相互之间粘连。流化床中的非防水型

玻璃微珠应在 50℃~80℃ 之间预加热,以保持干燥并防止玻璃微珠从空气中重新吸收水分,干燥的标准为当清洁、干燥的餐具浸入流化床时,无玻璃微珠粘附在餐具上。通常适宜的干燥时间为 1 h。

注:试验发现等加热元件保持开的时候,水分去除后,玻璃微珠会保持干燥。

保持流化床上的玻璃微珠的温度在 50℃~80℃ 之间直至完成步骤 B.3.8。如果使用防水玻璃微珠,B.3.7 描述的步骤中流化床的温度为室温。

B.3.2 将一细绳栓在带有环的试样上,以便在称量时悬挂。

B.3.3 用含甲醇酒精彻底清洗试验样本。

B.3.4 将试样浸入胶粘剂中(见 B.2.4),并用升降机以 20 mm/min 的速度取出试样。如果只测量手柄的表面积,就只将手柄浸入胶粘剂中。在完成 B.3.7 阶段之前,不允许试样的表面与任何东西接触。

B.3.5 允许胶粘剂干燥 60 min±5 min。

B.3.6 称量试样,精确度为±2 mg。

B.3.7 将试样浸入流化床上的玻璃微珠中并连续搅拌 10 s±1 s。在浸入期间,宜有足够强大的气流使玻璃微珠堆不断上升,直至上升到比流化床底高至少 40 mm 处。避免悬挂绳的长度浸入过多。

B.3.8 重新称量试样,精确度为±2 mg。

B.3.9 每个试样进行一次重复试验;在每批检测样本中,至少含有 2 个已知面积的样本(见 B.2.6)。

B.4 结果表示

B.4.1 计算方法

使用式(B.1)计算试样面积 A,单位是平方厘米。

$$A = \frac{m}{Q_A} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

m ——粘附在试样上的玻璃微珠平均质量,单位为克(g);

Q_A ——玻璃微珠的平均表面质量密度,单位为克每平方厘米(g/cm^2),根据粘附在已知面积试样上的玻璃微珠质量计算得出。

B.4.2 精确度

该方法对所有尺寸的餐具的每一部分达到的精确度均为±1.5%。

附 录 C
(规范性附录)
银镀层附着力检测方法

C.1 原理

用含有肥皂溶液、带橡胶衬里的滚筒内的钢珠转动磨光餐具物品进行检测。

C.2 仪器和材料

C.2.1 转动滚筒

转动滚筒的橡胶里衬长度为 $250\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$ 、横断面为六角型,并铺满平面。转动滚筒能够以 $25\text{ min}^{-1} \pm 2\text{ min}^{-1}$ 的转速转动,最好装有横向分隔平板,使隔断比试样短,便于试样能够在滚筒里排列,防止试样的缠绕。滚筒用以下尺寸比例的硬钢球填充滚筒的一半:

直径 4.8 mm :50%(质量);

直径 4.0 mm :25%(质量);

直径 5.6 mm :25%(质量);

充分冷却的肥皂溶液(见 C.2.2)加入滚筒中,用来覆盖铁球(肥皂防止铁球的腐蚀)。

C.2.2 肥皂溶液

每升去矿物质水或蒸馏水加入 1.2 g 肥皂。

C.3 步骤

将试样放在滚筒内(见 C.2.1),以 $25\text{ min}^{-1} \pm 2\text{ min}^{-1}$ 的转速转动滚筒 40 min 。

将试样从滚筒中取出,并仔细检查试样。

C.4 结果表示

记录所有银镀层脱皮或分层现象。

附录 D

(规范性附录)

无镀层的不锈钢餐具耐腐蚀性检测方法

D.1 原理

把检测试样间歇地浸泡在温度为 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的 1% 氯化钠 (NaCl) 溶液中 6 h, 用显微镜观测所腐蚀的凹痕的尺寸和数量。

D.2 试剂

如无特殊说明, 只使用经过确认的分析纯试剂和蒸馏水或同等级的水。

氯化钠 (NaCl) 溶液: 1% (质量比) 氯化钠溶液, 是将 1 份氯化钠溶解在 99 份去矿物质水/蒸馏水中得到的溶液。

D.3 仪器

检测仪器如图 D.1 所示, 由一个容器和盖子组成, 容器和盖子可以是玻璃的或塑料的, 并有一个塑料夹子升起或降下试样。

注: 在试样和支撑架保持最小限度的接触情况下, 可以使用其他试样支撑方法。

校准的显微镜或者至少放大 4 倍的放大镜。

一个简便的方法是使用直径 0.4 mm 和 0.75 mm 的线分别于试样表面比较,并用手持放大镜比较凹痕的尺寸。

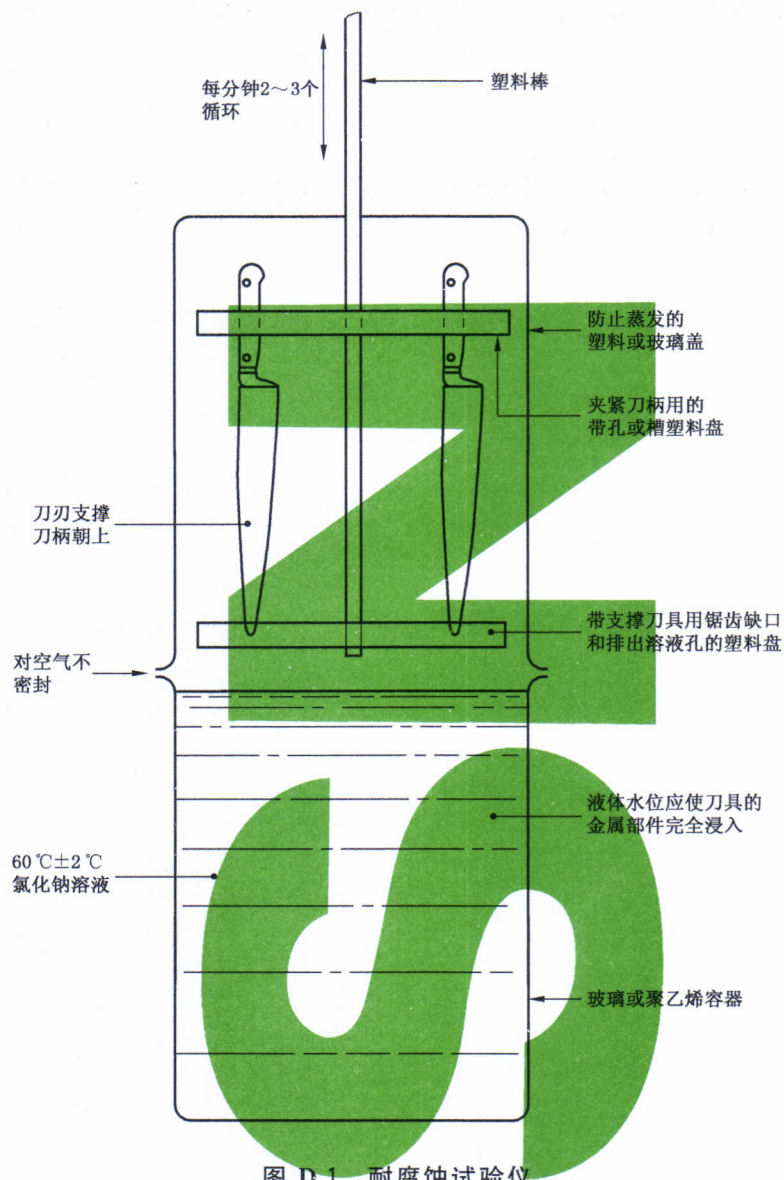


图 D.1 耐腐蚀试验仪

D.4 步骤

D.4.1 用热肥皂水洗涤试样,彻底冲洗并用丙酮或工业酒精除脂。

D.4.2 把氯化钠溶液(见 D.2)装在容器中,试样的不锈钢部分每平方米面积至少有 1 L 溶液,容器和溶液的温度设定并保持在 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。任何时候溶液温度都不能超过 $62\text{ }^{\circ}\text{C}$,即使在试验开始阶段。每次试验使用新的氯化钠溶液。

注:将氯化钠溶液保持恒温的简便方法是将检测容器置于有恒温控制的水槽中,水槽中的水位与氯化钠溶液的水位基本相同。

D.4.3 把试样放在架子上,刀具如果是不锈钢刀柄,刀柄部分不应与架子接触。盖上罩盖。

D.4.4 把试样全部浸泡并完全从溶液中取出的频率为 2 次/min~3 次/min, 试验时间 6 h。

D.4.5 试验结束后, 彻底清洗试样并检查试样的腐蚀情况。

注: 对于影响检查腐蚀斑点的锈蚀污物, 可用涂有不锈钢抛光膏的软布擦去。

D.5 结果表示

使用显微镜或至少 4 倍放大镜来估算每个试样凹痕的尺寸和数量以及纵向裂缝的长度。如果有两个凹痕并在一起, 视为两个不同的凹痕。

附录 E (规范性附录)

马氏体不锈钢刀片的刀和分肉叉的强度检测方法

E.1 原理

把刀、分肉叉的手柄夹住,力量加在刀片或叉尖上,加载负荷后将刀、分肉叉或铲向上提起,卸去负荷测出试样永久变形的角度。

E.2 仪器

测试仪器如图 E.1 所示。

注:在两个角度刻度盘调校到零之前,图 E.2 所示的转动手柄不应接触试样,并且在测量永久变形的角度之前,从试样上移开;否则转动手柄会对夹具产生扭力,导致永久变形的测试结果失真。

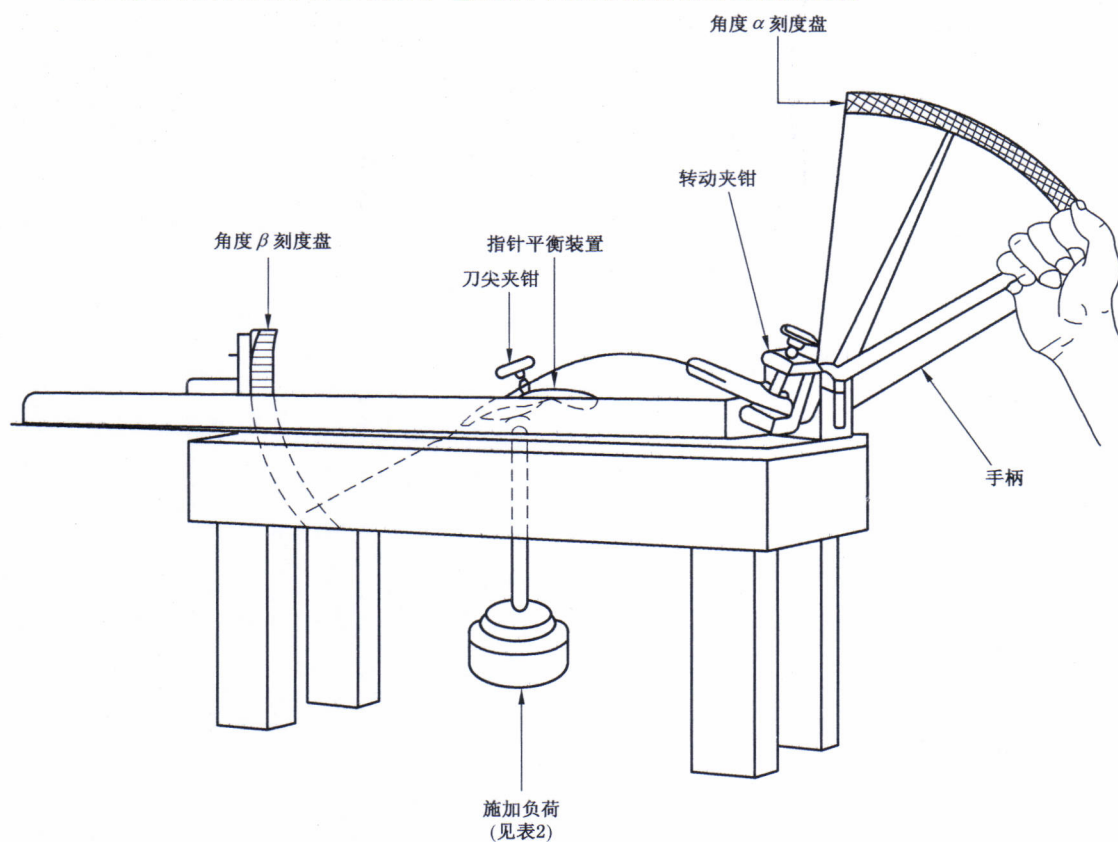


图 E.1 刀具强度测试仪

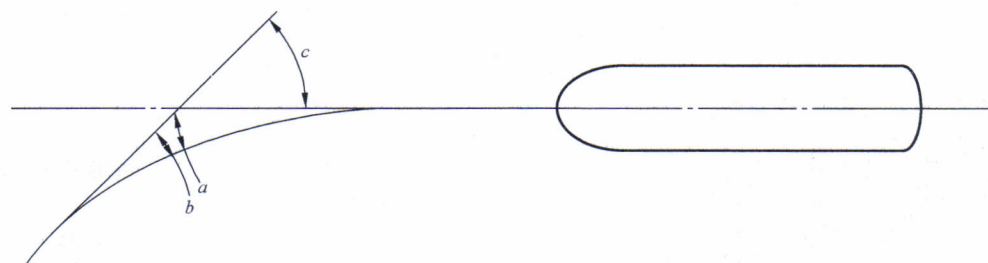


图 E.2 永久变形的角度测量

E.3 步骤

E.3.1 用夹具固定手柄的位置,在试验时,使试样的刀尖或叉尖与手柄末端保持在同一水平位置。

E.3.2 把刀尖或叉尖夹在端部夹钳内,不加负荷,调节两个刻度盘使表针示数为零。

E.3.3 把试验负荷加到端部夹钳上,用手操纵杆转动中心轴直至把端部夹钳从轨道上抬起为止,并保持 10 s,然后把操纵杆放回,卸去负荷,从相应的刻度盘上读出所偏移的角度 a 和 b 。此二角之和为永久变形角 c (见图 E.2)。

E.3.4 翻转试样,在另一面重复试验一次。

E.3.5 两个方向永久变形角的平均值就是该试样的永久变形。