



中华人民共和国医药行业标准

YY/T 0113—2015
代替 YY/T 0113—1993

牙科学 复合树脂耐磨耗性能测试方法

Dentistry—Test method for the wear resistant of dental composite resin

2015-03-02 发布

2016-01-01 实施

国家食品药品监督管理总局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 YY/T 0113—1993《牙科复合树脂耐磨耗性能测试方法》的修订。本标准代替了 YY/T 0113—1993《牙科复合树脂耐磨耗性能测试方法》。

本标准与 YY/T 0113—1993《牙科复合树脂耐磨耗性能测试方法》的主要技术变化如下：

——增加了磨耗试验装置的主要运动参数。

——增加了通过测量试件高度计算磨耗量的耐磨性能评价方法。

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这些专利的责任。

本标准由国家食品药品监督管理总局提出。

本标准由全国口腔材料和器械设备标准化技术委员会(SAC/TC 99)归口。

本标准主要起草单位：国家食品药品监督管理局北大医疗器械质量监督检验中心。

本标准主要起草人：郑刚、韩建民、林红、张研。

本标准首次发布于 1993 年 2 月。

牙科学 复合树脂耐磨耗性能测试方法

1 范围

本标准规定了牙科复合树脂耐磨耗性能的测试方法。

本标准适用于光固化和化学固化的牙科复合树脂耐磨耗性能的测试。

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 4472 化工产品密度、相对密度的测定

YB/T 5217—2005 莹石

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

试样 sample

用受检材料制作的被测样块。

3.2

磨耗负荷 wear load

试样被磨耗时承受的正压力。

3.3

夹具 clip

磨耗试验中夹持试样的装置。

3.4

试样露出长度 exposed length of samples

安装在夹具上的试样露出夹具部分的长度。

3.5

对磨偶件 antagonist

磨耗时与试样对磨的部件。

3.6

磨料 abrasive

磨耗时被挤压在试样与对磨偶件之间的粉体材料。

3.7

预磨 preliminary wear

为了使试样的被磨表面具有一致的初始形态,正式试验前所进行的磨耗过程。

YY/T 0113—2015

3.8

磨前质量 mass before wear

预磨后试样的质量。

3.9

磨后质量 mass after wear

磨耗试验后试样的质量。

3.10

磨耗量 wear loss

在规定的摩擦次数内,试样的体积或高度损失量。

3.11

摩擦次数 wear cycles

试样在磨耗负荷下与对磨偶件摩擦的次数。

4 试验方法

4.1 试验条件

试验应在室温(23 ± 2)℃,相对湿度为30%~80%的环境中进行。

4.2 试验设备

4.2.1 磨耗试验装置。

如图1所示或其他适当的试验装置。磨耗过程中,试样在相对对磨偶件以匀速和恒定半径作圆周运动的同时,在垂直方向上,以间歇方式作升高和自由落体运动。试样下落后,在磨耗负荷作用下挤压磨料与对磨偶件接触,并实现相对圆周运动方式的摩擦,摩擦周期为 30° 角。每个摩擦周期完成后,试样升高(10 ± 0.5)mm,自转 90° ,并相对对磨偶件完成无接触圆周运动 30° 。试样的圆周运动半径为27.5 mm;摩擦时,试样中心的线速度为75 mm/s。

磨耗过程中,每当试样下落时,磨料可以被收集并铺垫在试样与对磨偶件之间,厚度不小于5 mm。

4.2.2 对磨偶件为特制专用橡胶板,直径(100 ± 1)mm,厚(6 ± 0.2)mm。邵氏硬度:75 \pm 5。

4.2.3 磨料为符合YB/T 5217—2005、牌号FC-98、粒度 $120\ \mu\text{m}\sim 150\ \mu\text{m}$ (110目~120目)的莹石精矿与蒸馏水混合而成,水粉质量比为1:4。

4.2.4 功率约为50 W的吹风机。

4.2.5 分析天平:感量为0.000 1 g。

4.2.6 功率为400 W的超声波清洗机。

4.2.7 试样模具,由不锈钢材料制成。

4.3 试验步骤

4.3.1 试样制备

4.3.1.1 样本尺寸

每种材料制备3个试样,试样规格为直径(10 ± 0.1)mm、高(6 ± 0.5)mm。

4.3.1.2 光固化复合树脂材料

为了使材料充分固化,将材料分层填入底部垫有载玻片的模具内,并按制造厂商推荐的光源和照射

时间分别对每层表面进行照射,每层厚度不超过 2 mm。然后将试样从模具中取出,对未经照射的底面按上述时间照射一次。将制备的试样在 $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 蒸馏水中浸泡 24 h。

4.3.1.3 化学固化复合树脂材料

按照制造厂商的使用说明书调和材料。调和结束后,立即装入底部垫有载玻片的模具内。将另一载玻片放在模具顶端,轻压载玻片挤出多余材料。待材料固化后,立即将试样从模具中取出,放入 $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 蒸馏水中浸泡 24 h。

4.3.2 磨耗试验方法一(以磨耗体积评价材料的耐磨耗性能)

4.3.2.1 预磨

4.3.2.1.1 砂纸预磨

试样装入夹具内,使试样露出长度为 $(3\pm 0.2)\text{mm}$,锁紧夹具,并将夹具安装在工作头上。在对磨偶件上铺设 400# 水砂纸,并在料盘内加入 20 mL 的蒸馏水,以保证试样与水砂纸摩擦时有足够的水分。磨耗负荷为 22 N,摩擦次数为 75 次。取下砂纸,对料盘、对磨偶件、试样、夹具进行冲洗并用绵纸揩干。

4.3.2.1.2 磨料预磨

将冲洗揩干的对磨偶件、料盘、夹具和试样重新安装。再将 125 g 调制均匀的磨料,放置料盘内。以磨耗负荷 172 N,对试样摩擦 150 次。

4.3.2.2 试样清洗

将试样从夹具上取下,放入盛有浓度为 2% 中性清洗剂水溶液的烧杯中。将烧杯置入超声波清洗机水槽中,超声清洗 5 min 后,再用蒸馏水超声洗涤 5 min。用镊子取出试样并用绵纸揩干。将试样悬起,对其上下端面用冷风各吹 2.5 min 后,立即称量。

4.3.2.3 称量

用镊子将试样放在分析天平上称量,记为试样磨前质量 m_1 。

4.3.2.4 磨耗

将试样和夹具重新安装,以磨耗负荷 172 N,对试样摩擦 1 500 次。重复 4.3.2.2、4.3.2.3 步骤,记为试样磨后质量 m_2 。

共磨耗 3 个试样,每次磨耗前更换对磨偶件和磨料。

4.3.2.5 试样密度测定

按照 GB 4472 规定的测试方法测定试样密度 ρ 。

4.3.2.6 试验结果

按式(1)计算 3 个试样的磨耗量:

YY/T 0113—2015

$$\Delta V = \frac{m_1 - m_2}{\rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
ΔV ——试样体积损失量，单位为立方毫米(mm³)；
m₁ ——试样磨前质量，单位为毫克(mg)；
m₂ ——试样磨后质量，单位为毫克(mg)；
ρ ——试样密度，单位为毫克每立方毫米(mg/mm³)。

再按式(2)计算每组的偏差系数 CV。如果 CV 超过 15%，则该组试样应重做。

$$CV = \frac{S}{\overline{\Delta V}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
CV ——偏差系数，%；
S ——标准差，单位为立方毫米(mm³)；
 $\overline{\Delta V}$ ——磨耗量算术平均值，单位为立方毫米(mm³)。

4.3.3 磨耗试验方法二(以磨耗高度评价材料的耐磨耗性能)

4.3.3.1 预磨

同 4.3.2.1。

4.3.3.2 试样清洗

从磨耗机上卸下夹具，用清水冲洗试样及夹具，去除磨耗表面及夹具表面的磨料，用吸水纸擦干试样及夹具表面的水分。

4.3.3.3 测量试样的原始高度

将夹具放于可以沿 X、Y 两个相互垂直方向运动的载物台(位移精度不小于±0.1 mm)上，并标记夹具坐标和转角位置。用数显千分表[测量杆直径(1±0.1)mm，测量精度±1 μm]，测量试样表面13个点的高度，并对各点编号记录，各测量点的分布位置见图 2。通过平移载物台，使数显千分表的测量杆对准各测量点位置，测量每个点的读数值，记为初始高度 H₁。

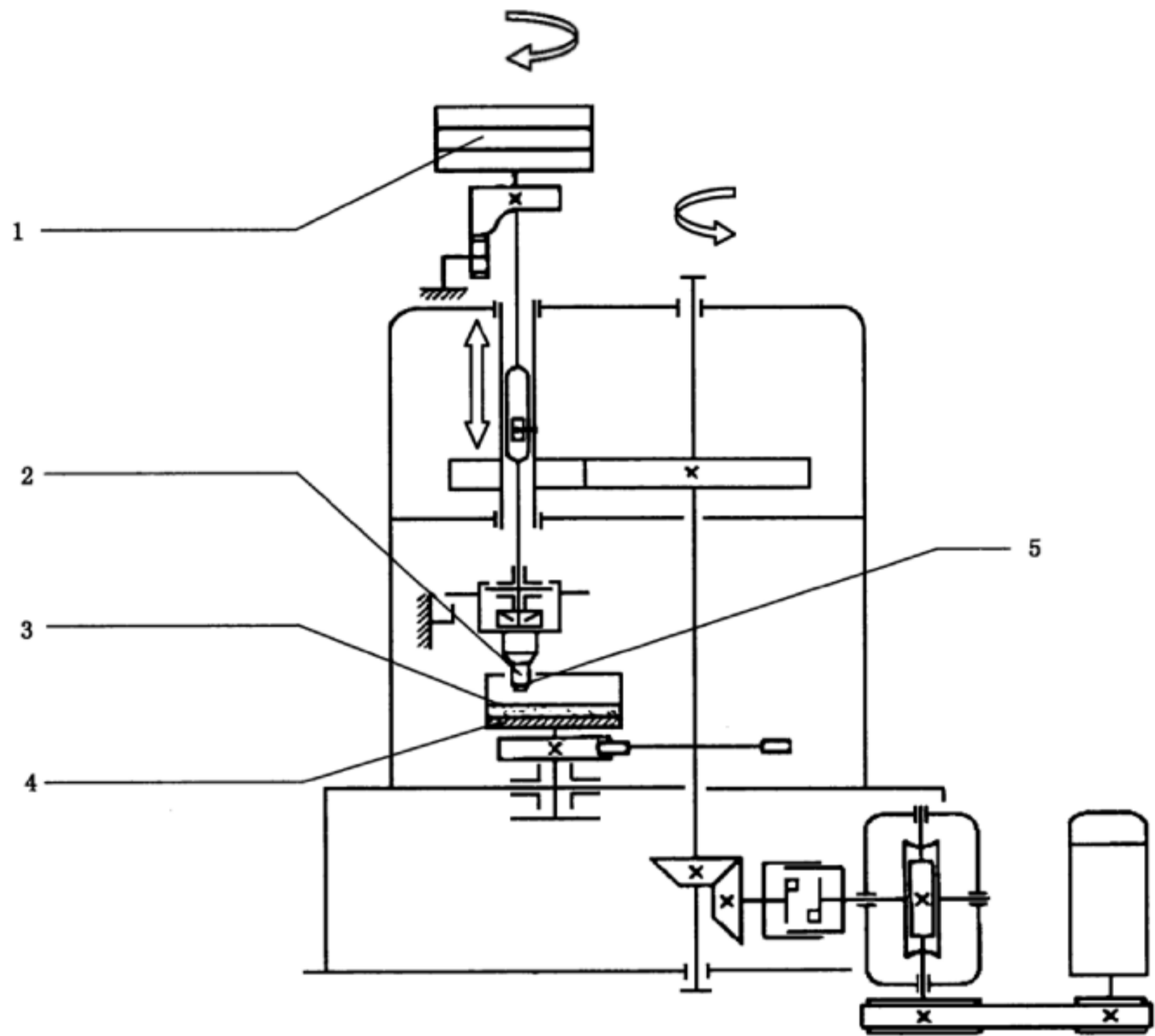
4.3.3.4 磨耗

同 4.3.2.4。

4.3.3.5 试样磨耗高度测量

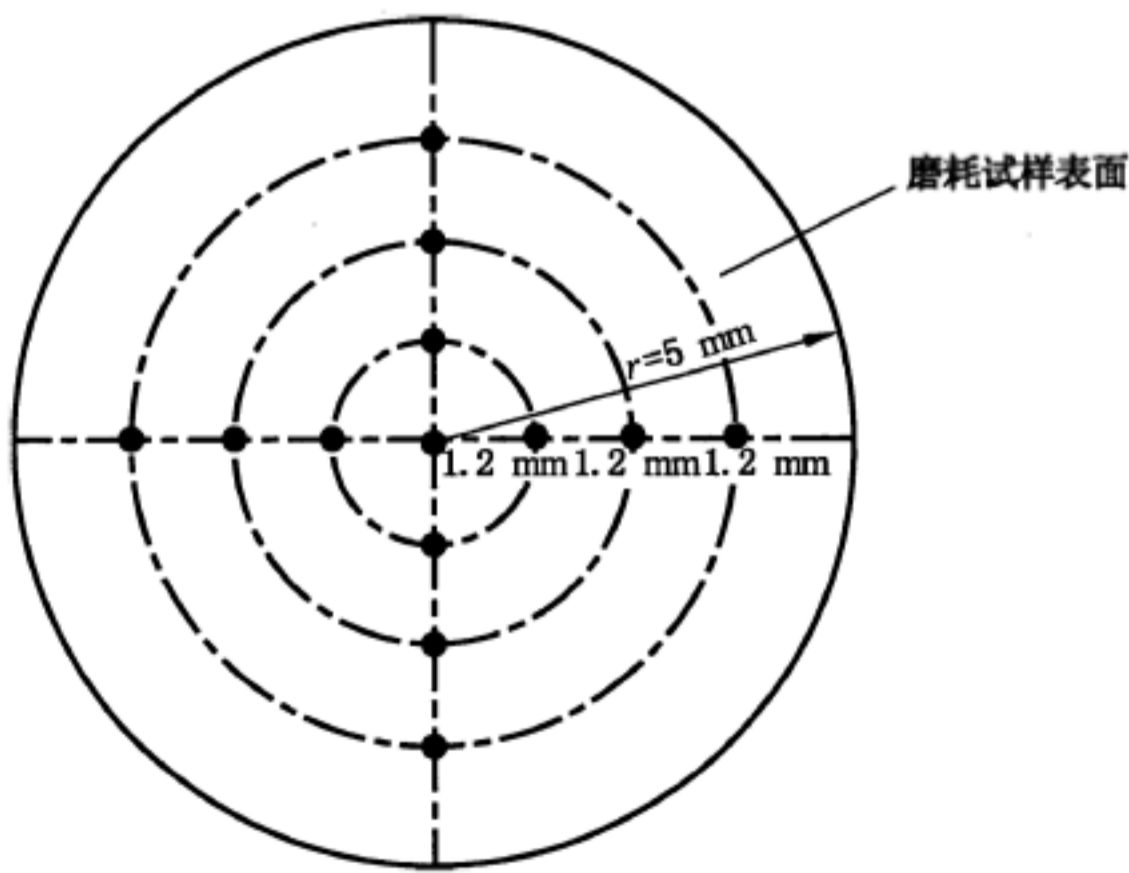
将试样按标记位置放置，用与 4.3.3.3 同样的方法，测量与 4.3.3.3 相对应的各点的读数值，记为高度 H₂。试样的平均磨耗高度 ΔH 按式(3)计算：

$$\Delta H = \left[\sum_{k=1}^{13} H_1 - \sum_{k=1}^{13} H_2 \right] / 13 \dots\dots\dots (3)$$



- 说明：
- 1——配重；
 - 2——夹具；
 - 3——磨料；
 - 4——对磨偶件；
 - 5——试样。

图 1 磨损试验装置简图



• 表示高度测量点。

图 2 磨损试样高度测量点示意图

中 华 人 民 共 和 国 医 药
行 业 标 准
牙科学 复合树脂耐磨耗性能测试方法
YY/T 0113—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

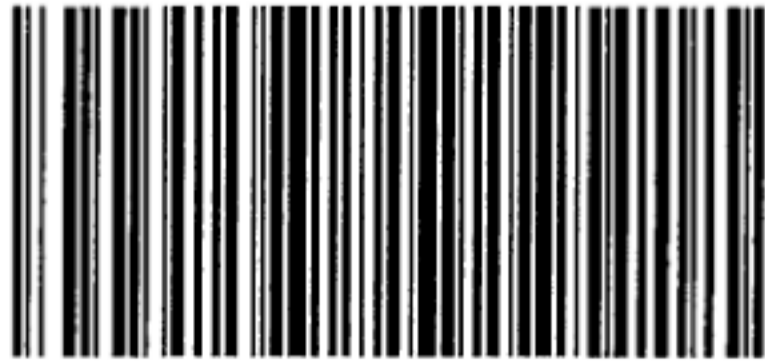
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2015 年 9 月第一版 2015 年 9 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 2-28911 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



YY/T 0113-2015