



# 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。

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( $23\pm 2$ )℃,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 $30^\circ$ 角。每个摩擦周期完成后,试样升高( $10\pm 0.5$ )mm,自转 $90^\circ$ ,并相对对磨偶件完成无接触圆周运动 $30^\circ$ 。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( $100\pm 1$ )mm,厚( $6\pm 0.2$ )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( $10\pm 0.1$ )mm、高( $6\pm 0.5$ )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 $(3+0.2)\text{mm}$ ,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擦干。

##### 4.3.2.1.2 磨料预磨

将冲洗措干的对磨偶件、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的水槽中,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擦干。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  $\rho$ 。

#### 4.3.2.6 试验结果

按式(1)计算 3 个试样的磨耗量:



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

式中:

$\Delta V$  ——试样体积损失量,单位为立方毫米( $\text{mm}^3$ );

$m_1$  ——试样磨前质量,单位为毫克( $\text{mg}$ );

$m_2$  ——试样磨后质量,单位为毫克( $\text{mg}$ );

$\rho$  ——试样密度,单位为毫克每立方毫米( $\text{mg}/\text{mm}^3$ )。

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( $\text{mm}^3$ );

$\overline{\Delta V}$  ——磨耗量算术平均值,单位为立方毫米( $\text{mm}^3$ )。

#### 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  $\pm 0.1 \text{ mm}$ )上,并标记夹具坐标和转角位置。用数显千分表[测量杆直径( $1 \pm 0.1$ ) $\text{mm}$ ,测量精度  $\pm 1 \mu\text{m}$ ],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  $H_1$ 。

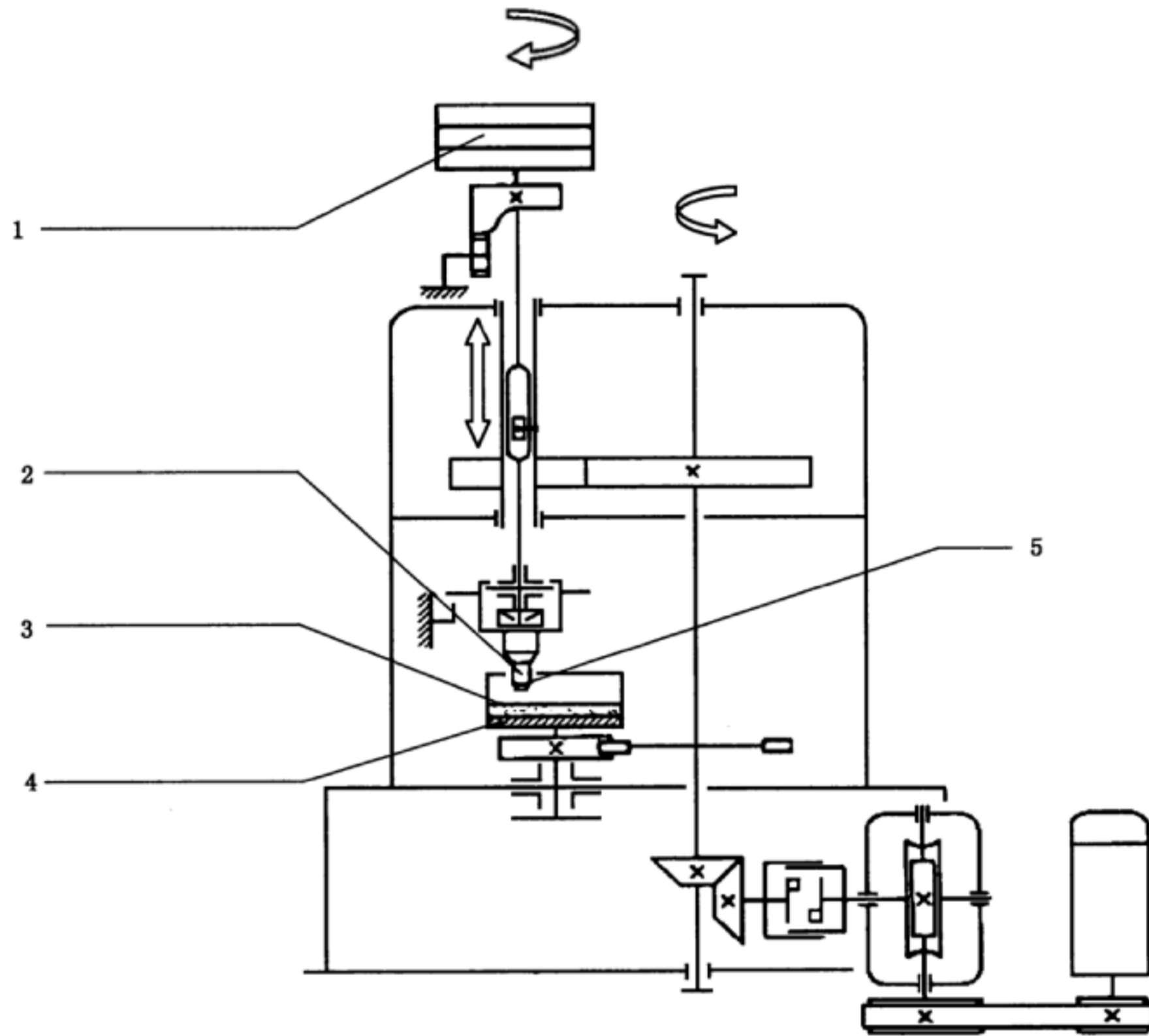
##### 4.3.3.4 磨耗

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  $H_2$ 。试样的平均磨耗高度  $\Delta H$  按式(3)计算:

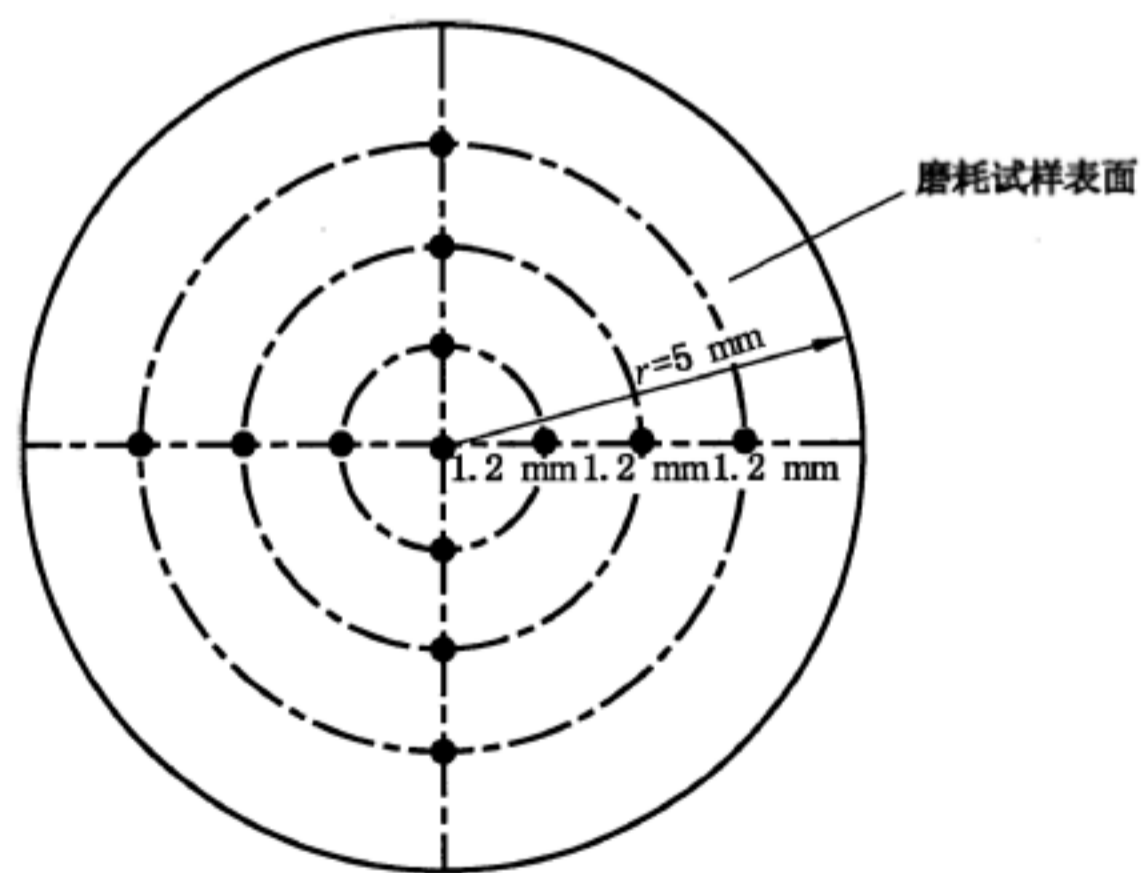
$$\Delta H = \left[ \sum_{k=1}^{13} H_1 - \sum_{k=1}^{13} H_2 \right] / 13 \dots\dots\dots(3)$$



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](http://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

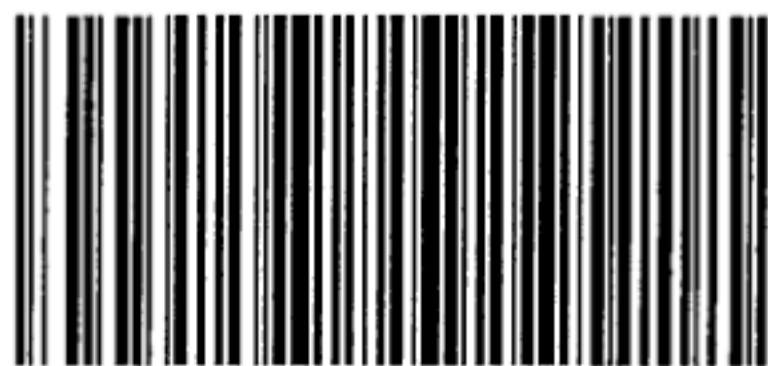
\*

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