

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14680—2022

烧结铁基零件感应淬火后  
有效淬硬深度的测定

Determination of effective depth of induction hardening  
of sintered ferrous components

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

## 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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由机械工业粉末冶金制品标准化技术委员会（CMIF/TC20）归口。

本文件起草单位：东睦新材料集团股份有限公司、华南理工大学、昆明理工大学、上海汽车粉末冶金有限公司。

本文件主要起草人：陈志东、包崇玺、颜巍巍、肖志瑜、方东、易健宏、张志勇。

本文件为首次发布。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 烧结铁基零件感应淬火后 有效淬硬深度的测定

## 1 范围

本文件规定了烧结铁基零件感应淬火后有效淬硬深度的测定、验证和试验报告等。  
本文件适用于铁基烧结零件感应淬火后的有效淬硬深度的测定。

## 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 7232-2012 金属热处理工艺 术语

GB/T 4340.1-2009 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 18449.1-2009 金属材料 努氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 9450-2005 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核

## 3 术语和定义

GB/T 7232界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **有效淬硬深度 effective hardening depth**

沿淬硬工件表面垂直的方向，测至界限硬度值或规定马氏体比例处（一般为50%）的距离。  
界限硬度值一般为550HV<sub>0.1</sub>，标记为LH。

## 4 一般规定

### 4.1 通则

显微硬度法（方法A）是测量有效淬硬深度较为准确的方法，在有争议的情况下，本文件所规定的测定烧结铁基零件感应淬火后有效淬硬深度的方法是唯一的仲裁方法。

金相法（方法B）仅作为快速检测有效淬硬深度的方法，当金相法出现争议时，应以显微硬度法测定值为准。

内插法可用来验证显微硬度法测量的有效性，如差异较大则应用显微硬度法重新进行测量。

### 4.2 表示方法

有效淬硬深度用字母“EHD”表示，单位为毫米（mm）（见示例）。

示例：EHD=0.8mm。

### 4.3 维氏硬度

按照GB/T 4340.1-2009 测定烧结铁基零件的显微硬度，所采用的试验力应为0.9807 N (0.1 kgf)，标注为HV<sub>0.1</sub>。

使用其它载荷或其它界限硬度值时，应在EHD后面标注界限硬度和载荷的数值(见示例)，以区别550HV<sub>0.1</sub>的标准界限硬度值。

示例：EHD515HV<sub>0.2</sub> = 0.8 mm，表示采用维氏硬度试验力为 1.961 N (0.2 kgf)，界限硬度值为 515HV<sub>0.2</sub>，有效淬硬深度为 0.8 mm。

### 4.4 努氏硬度

根据相关各方协议，按照GB/T 18449.1 的规定，也可采用努氏硬度实验方法。

### 4.5 测量位置

测定有效淬硬深度应指定测量位置。测量应在指定表面的一个或多个区域内进行，并应在图纸上标明，同时应符合GB/T4340.1、GB/T18449.1的规定。

## 5 测定

### 5.1 制样方法

垂直淬硬面切断样品，断面作为测量表面，对于形状不规则样品可用冷镶或热镶制作成检测样品。测量表面应进行抛光处理。抛光过程中不应破坏试样边沿或使边沿形成圆角。此外，在切断和抛光过程中不应改变表面硬度，影响表面硬度的测量。

经各方协商也可用与零件硬化部位相同材料、密度和制造工艺加工的试样进行测量。

### 5.2 方法 A—显微硬度法

按GB/T 4340.1规定方法进行硬度测量，对于每个深度（d<sub>1</sub>、d<sub>2</sub>、d<sub>3</sub>等）至少测量3个有效硬度值，取算术平均值作为该深度的硬度值。对压痕出现边角碎裂或压痕明显变形的不应计入有效硬度值。对硬度值明显偏低的可认为是压到不可见孔隙，也不应计入有效硬度值。

一般测量从距表面深0.05mm处开始，然后依次按0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mm...1mm...深度进行测量，直至当前深度的硬度值低于界限硬度值。测量压痕位置应垂直于待测表面且在宽度W = 1.5 mm的区域内，相邻两压痕的中心距离S不应小于压痕对角线长度的2.5倍，见图1。根据预估深度，可相应调整测量起始位置和步幅。此外，测量过程中压痕位置的选取应避免可见孔隙。

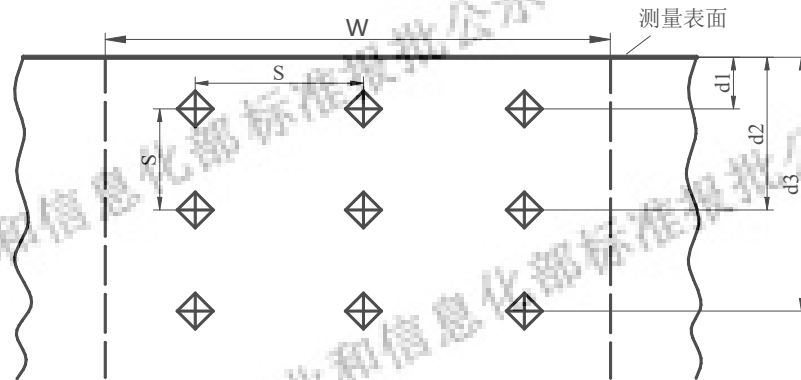


图1 测量压痕位置

根据所测的显微硬度与淬硬层深度的数值，绘制对应的淬硬层深度与显微硬度关系曲线，各点以光滑曲线连接，如图2所示。在纵坐标上引出界限硬度值LH对应的水平线，该线和淬硬层深度与显微硬度关系曲线的交点所对应的横坐标即为有效淬硬深度EHD。

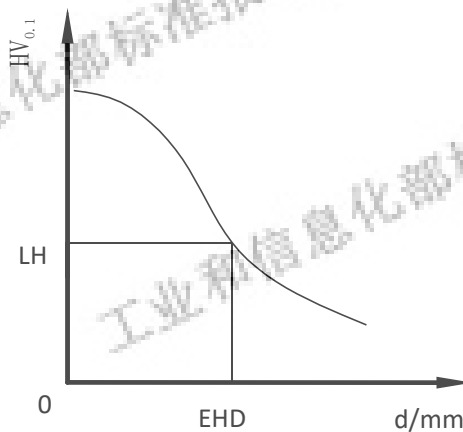


图2 淬硬层深度与显微硬度关系曲线

### 5.3 方法B—金相法

金相法适用于快速检测烧结铁基零件的有效淬硬深度。将抛光后的淬硬表面进行金相腐蚀，腐蚀至能明显观察到马氏体与原组织交界区域的程度。调整金相显微镜放大倍数至100倍，如当前视场无法包含整个有效淬硬层区域，可相应的缩小放大倍数，放大倍数不应低于10倍。放大倍数低于10倍仍不能完全观察到马氏体与原始组织的交界区域，则金相法不适用于判定有效淬硬深度。测量从淬硬表面沿垂直方向至50%马氏体组织的深度，在淬硬表面宽度1.5 mm的区域内测3个深度值（ $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ ）并取其中最小值为有效淬硬深度，如图3所示。

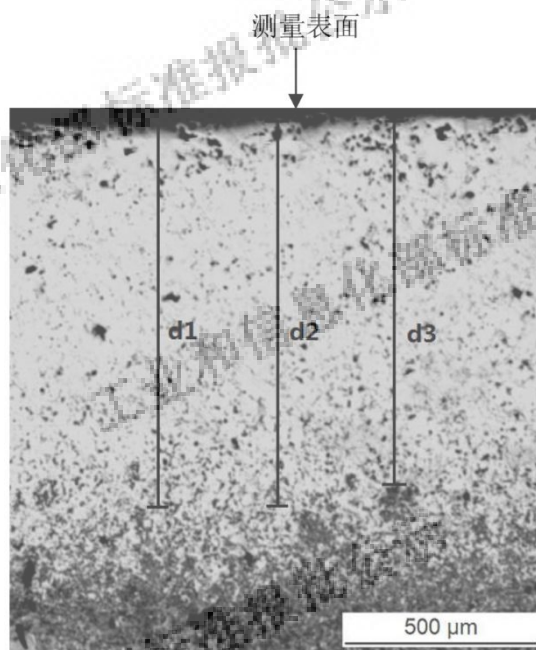


图3 烧结铁基零件感应淬火淬硬层切断面

## 6 验证

在淬硬深度初步确定的情况下，应按 GB/T 9450 规定采用内插法验证有效淬硬深度。选取两个深度  $d_1$  与  $d_2$ ，其中  $d_1$  小于预估的淬硬深度， $d_2$  大于预估的淬硬深度，每个深度按方法 A 的要求测得 5 个硬度值，并计算算术平均值。

有效淬硬深度（EHD）由下式给出：

$$EHD = d_1 + \frac{(d_2 - d_1)(\bar{H}_1 - LH)}{\bar{H}_1 - \bar{H}_2}$$

式中：

LH 为界限硬度值

$\bar{H}_1$  为  $d_1$  处硬度测定值的算术平均值

$\bar{H}_2$  为  $d_2$  处硬度测定值的算术平均值

## 7 试验报告

试验报告应包含如下内容：

- 测试样品的名称、材料和热处理状态；
- 样品检验部位；
- 测量方法；

- d) 有效淬硬深度的测量结果；
- e) 测量过程中发现的异常情况；
- f) 所有本文件未提及的其他操作。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示