

HB

中华人民共和国航空工业标准

HB 6735—93

航空结构钢薄脱碳(含合金贫化)层 和增碳(含增氮)层深度测定方法

1993—11—05 发布

1994—03—01 实施

中国航空工业总公司 批准

航空结构钢薄脱碳(含合金贫化)层
和增碳(含增氮)层深度测定方法

HB 6735—93

1 主题内容与适用范围

本标准规定了航空结构钢(低碳碳素钢除外)表面的薄脱碳(含合金贫化——以下同)层和增碳(含增氮——以下同)层深度的测定方法。

本标准适用于真空热处理、保护气氛热处理、盐浴热处理、涂料保护热处理等钢制件薄脱碳层和增碳层深度的测定,以及无氧化脱碳、少氧化脱碳加热设备和工艺的检验。

2 引用标准

GB 9450 钢件渗碳淬火有效硬化层深度的测定和校核

3 显微(努氏或维氏)硬度法

3.1 硬度界限值

薄脱碳层、增碳层深度为从制件表面垂直向内测量到比基体硬度值低或高某一硬度值处的距离,该处的硬度为硬度界限值。对超高强度钢(强度级别大于或等于 1470Mpa)比基体硬度值低 30HK(或等效 HV)、对其它强度级别的钢比基体硬度值低 40HK(或等效 HV)的硬度为脱碳层深度的硬度界限值;比基体硬度值高 10HK(或等效 HV)的硬度为增碳层深度的硬度界限值。

3.2 试样及其制备

3.2.1 试样应是随炉淬火试样或从淬火后的制件上截取,测量起始表面的粗糙度应不低于 $R_{a3.2\mu m}$,截取时应防止过热。

3.2.2 试样可用下列形式之一

a 横直面试样:试样尺寸一般为 15mm×15mm×10mm 或 $\phi 15\text{mm}\times 10\text{mm}$ 。淬火后,测试面应垂直于制件或随炉试样的表面。

b 弦向面试样:其厚度为 3~6mm,直径为 12.5~25mm,允许有一个小中心孔。试样淬火后于弧形表面处磨制一个弦长(C)为 3~7mm 的磨面(见图 1)。

c 斜向面试样:其尺寸一般为 10mm×10mm×15mm,淬火后加工成的斜面与表面间夹角应不大于 12°,脱碳层越薄夹角越小(见图 2)。

3.2.3 金相试样须嵌镶后制备,上下面应平行,防止试样表面过热和边缘角度改变。

3.3 努氏或维氏硬度的测量

在试样检测面上沿垂直于表面方向向内打努氏或维氏硬度。试验负荷在 0.98~4.9N (0.1~0.5kgf)之间,维氏硬度推荐用 1.96N(0.2kgf),努氏硬度推荐用 4.9N(0.5kgf);维氏

硬度与努氏硬度换算关系见附录 A 和 B。硬度压痕应当打在垂直于表面的一条或多条平行线上(见图 3),并在宽度 $W=1.5\text{mm}$ 区域内。最靠近表面的压痕中心至试样表面的距离(S_1)约为压痕对角线 2 倍,两相邻压痕中心的距离(S_2)应不小于压痕对角线 2.5 倍。

3.4 脱碳层、增碳层深度的计算

a 横直面试样的实际脱碳层、增碳层深度 d 为测量面直接测量的脱碳层、增碳层深度 L ,即 $d=L$ 。

b 弦向面试样的实际脱碳层、增碳层深度按下列公式计算:

$$d = r - \sqrt{r^2 - L(C - L)} \dots\dots\dots (1)$$

或近似式:

$$d = \frac{CL - L^2}{2r} \dots\dots\dots (2)$$

式中: d —— 实际脱碳层、增碳层深度(mm)

L —— 测量面上测得的脱碳层、增碳层深度(mm)

C —— 弦表面长度(mm)

r —— 试样半径(mm)

如果试样直径为 12.50mm、19mm、25mm 时, d 值可以从附录 C 的曲线上直接查出。

例:试样直径 D 为 19mm,弦表面的长度 C 为 5mm,若测量面上脱碳层深度 L 为 0.3mm,则实际脱碳层深度 d 为 0.075mm。

c 斜向面试样的实际脱碳层、增碳层深度按下列公式计算:

$$d = L \cdot \sin\alpha \dots\dots\dots (3)$$

式中: d —— 实际脱碳层、增碳层深度(mm)

L —— 测量面上测得的脱碳层、增碳层深度(mm)

α —— 斜面与表面夹角($^\circ$)

3.5 脱碳层、增碳层深度的评定

3.5.1 硬度变化曲线评定法

将硬度测试结果绘制一条相对于至表面距离的硬度变化曲线(见图 4),按硬度界限值从曲线上确定测量面上脱碳层、增碳层深度 L 。

在弦向面和斜向面上测得的脱碳层、增碳层深度 L 按 2.4 条分别计算出实际脱碳层、增碳层深度 d 。

也可以用内插法计算出脱碳层深度,其方法参见 GB 9450。

3.5.2 直接评定法

3.5.2.1 在横直面上先测基体硬度,再在技术条件规定的脱碳层深度处测硬度。根据硬度界限值评定脱碳层深度是否满足技术条件要求。

3.5.2.2 在弦向面和斜向面上测量硬度时,须在按 2.4 条计算出相应的深度处测硬度。

3.5.2.3 当要求零脱碳或测增碳层深度时,不可用直接评定法。

3.5.3 仲裁时,用硬度变化曲线评定法。