

利用內耗峰的变化研究18-8型

不銹鋼的晶間腐蝕

用現有研究晶間腐蝕速度的方法，不能觀察在开始产生腐蝕阶段金屬中所發生的变化，这就使研究裂紋形成过程的动力学增加了困难。

本文所述之觀察內摩擦力（对靜力变化極敏感的性能）的方法具有十分重要的意义。

在进行研究时曾采用了圖1所示之設備。

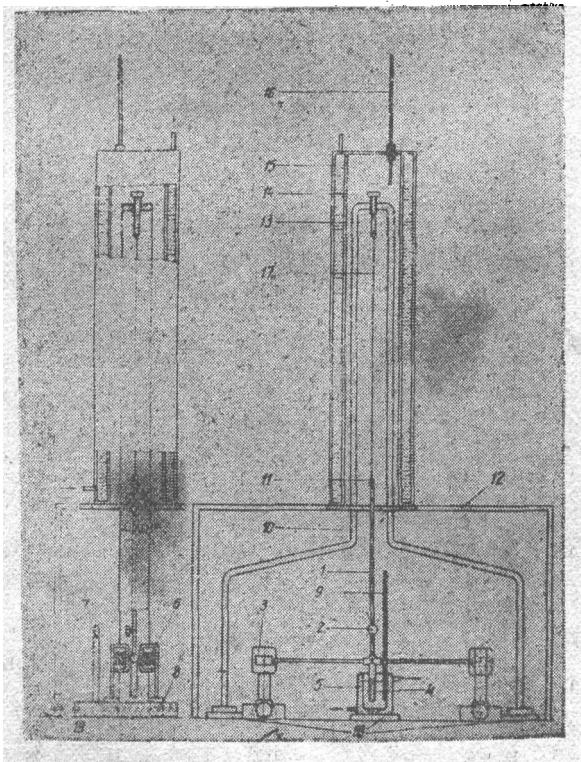


圖1 根据 K_e 方法研究內摩擦力用的設備：

1—18-8 鋼摆錘；2—鏡子；3—阿姆考鉄；4—消除垂直摆动用的管；5—盛油容器；6—綫圈；7—透鏡；8—調整綫圈位置用的螺栓軸承；9及16—溫度計；10—支架；11及13—夾头；12—透明塑料保护框；14—調整摆錘水平度的螺栓；15—双層銅板保护框；17—絲試样；18—橡膠緩冲器；19—調整綫圈位置的螺栓。

將 300 公厘左右之細絲試样固定于直立位置中。試样的上端头夾在夾头（13）中，下部具有水平的双臂摆錘；在双臂的两端有小的軟鉄片（3）。接通直流电时軟鉄片（3）被吹入綫圈（6）中，并且摆錘偏斜一極小角度。綫圈中的电流断路后，摆錘自平衡点向两边摆动。

試驗包括觀察防波套上的振动消除，防波套位于距摆錘上之小鏡（2）約 4 公厘之处。

內摩擦力按下式計算：

$$Q^{-1} = \frac{\nu}{\pi};$$

$$\nu = \frac{1}{n} \ln \frac{A_K}{A_{K+n}};$$

式中：

Q^{-1} ——內摩擦力；

ν ——摆动的对数减小；

A_K ——摆动振幅 K ；

A_{K+n} ——摆动振幅 $K + n$ 。

加速垂直方向摆动的設備由浸入盛油容器（5）的管（4）构成。为了消除油的粘性和溫度变化，將容器放置在保溫器中。油的溫度为 $30.0 \pm 0.1^\circ$ ，試样圍套的溫度为 $30.0 \pm 0.5^\circ$ 。

試驗时取不穩定 18-8 鎳鉻鋼絲，其成分为：0.11% C；0.44% Mn；0.46% Si；0.026% P；0.006% S；19.24% Cr 及 8.89% Ni。將直徑为 0.75 公厘之試样在水中 淬火— 1050°C 及在 650°C 下同火 30 分鐘，此后，試样即具有晶間腐蝕傾向。試样在煮沸之亞硫酸銅和硫酸的溶液中或在硝酸（65%）中保持。然后，將試样洗淨并吹干，放在測量仪器中。每次鏽

蝕作用期間选取一个新的試样。每种試驗重复6次。曾經确定，随鏽蝕作用期限的增長，內摩擦便有所增加。在亞硫酸銅溶液中內摩擦力几乎成直綫增大。隔60小时观察，試样差不多完全破裂。硝酸（65%）的作用較弱，但經60

小时后其作用变得極为显著。結果的再現性很好。但是在試驗的条件下晶間腐蝕影响仅隔10小时測定一次。

袁文釗譯自苏联快报“一般技术”58、

№11

制造噴气式發动机渦輪叶片用的耐热合金

苏联專家 Л. Н. 格吉茲楊

I 緒 論

渦輪叶片是噴气式發动机上受負荷最大的零件。在發动机工作中，渦輪叶片要受到动荷与离心力的作用，振動以及不同溫度的加热，比如，叶身尾部加热到 900°C ，則叶片中部的溫度約为 700°C ，而鎖扣部分約为 300°C 。同时，叶片各部位所受的应力：無論从其性質和大小上來說，都是各不相同的。因此，在研究渦輪叶片的新合金时，應該考虑这一些情况。因为有时影响叶片工作的，可能不是像高溫耐热强度或高溫蠕变那样一些重要的性能，而是在比較低的溫度下的一些低的性能，例如，在 $20\sim 700^{\circ}\text{C}$ 溫度下的低的疲劳極限，特别是帶缺口試样的疲劳極限，就对鑄造合金有影响。

寻找制造渦輪叶片的，耐热性能更好的新合金，是研究耐热合金問題中的一个最困难而且最迫切的問題。因为渦輪叶片在工作中是处在复杂的应力状态下，同时承受各种溫度下的大負荷。

由于上述的一些原因，渦輪叶片照例是用高度复杂的变形合金制造的。

如果需要进一步提高合金的耐热强度，就需要用补充合金化的办法使合金的化学成份更加复杂化，但同时也就引起了合金在生产上的更大困难，特别是在热压力加工上即毛坯鍛造及轧制以及叶片模鍛上的困难。

由于这个原因，因此在研究新的耐热合金时，必須将新的合金与实际中所采用的最好的合金，根据物理机械及工艺性能的綜合数据，全面地进行比較性的，試驗室的及生产上的試驗。

II 耐热合金的化学成份

我們来看看苏联、英国及美国在制造渦輪叶片上所采用的几种最高耐热合金的化学成份。这些化学成份分別列于表1~3內。

除了表1內所列举的合金外，近年来在苏联又研究成功了一些新的，耐热强度更高的，成份复杂的鎳基合金，并且得到了采用。这些合金的牌号为ЭИ-661，ЭИ826，ЭИ827，ЭИ-867及ЭИ-929[10]。

从这些制造渦輪叶片所用的高耐热合金的化学成份中，可以看出：

- 1) 大部分的高耐热合金都是鎳基合金，
- 2) 所有的合金都是多元素的。
- 3) 大部分的合金都含有鈦或者鋁，而在大部分的情形下此二元素是同时存在的，
- 4) 为了提高合金的耐热强度水平，須增加鈦及鋁的含量，或者增加其中的一个或者二元素同时增加。但是此二元素的总含量不超过6%，以防止过度的脆性。
- 5) 用Mo，W，Nb及Co将合金加以合金化，可以进一步提高耐热强度及塑性的水平。
- 6) 許多合金采用了鉍、硼和銀（为了清