

在用累积损伤原理进行寿命估算过程中,当计入平均应力影响时,在S-N曲线上应用当量应力幅 σ_{eq} 代替 σ_a

$$\text{则 } \sigma_{eq} = \frac{\sigma_a}{1 - \frac{\sigma_m}{\sigma_b}}$$

为安全起见,可将 $\sigma_b' = 0.4 \sigma_b$ 代入上式,

$$\text{则 } \sigma_{eq} = \frac{\sigma_a}{1 - \frac{\sigma_m}{\sigma_b'}}$$

四、结 论

1. 据资料报道,钛合金的疲劳强度与 σ_b 的比为0.5~0.6,类似于钢^[5],本文为0.579,而三级叶片的疲劳强度与 σ_b 之比为0.483。

2. TC11三级压气机叶片室温下的应力分布和频率,无论是实测、静强度设计值还是有限元计算三者都比较接近。一阶振型的频率实测与计算的相对误差约1.1%。最大应力区在叶背中部距叶根约1/4~1/3的叶高处。

3. 室温下TC11三级压气机叶片的振动疲劳强度比材料的降低了16.7%,而350℃下仅降低6.7%。

4. 材料在高温500℃下热暴露的时间越长,对于相同的受力情况,室温下的疲劳寿命越短;而在500℃下试验的疲劳寿命,热暴露时间的长短对它影响不大。这说明了TC11在高温下使用比在室温和低温下使用更能发挥其优势。

5. 对叶片进行寿命估算过程中,当计入离心力影响时,使用当量应力可在振动疲劳S-N曲线中进行累积损伤计算。当叶片上的应力条件处于古特曼图的BG线以下时可认为是安全的。

材料的热暴露试验工作由高扬同志主持,原材料得到了刘素莹工程师的全力支持,在此深表谢意。

参考文献

- [1] R.E.Dundas, "The Use of Performance Monitoring to Provent Compressor and Turbine Blade Failures", ASME 82-GT-66.
- [2] W.J.Crichlow and T.Lunde, "High Cycle Fatigue Properties of Titanium in Aircraft Application", Burbank, California 91503. Ohio 45433.
- [3] 侯静泳, "叶片及材料的振动疲劳试验方法", HB5277-84.
- [4] Hiroshi Nakamura, Rituro Umakeshi, "A Contribution to the Study of Rotating Blades", Mechanical Behaviour of Materials, 1974, Japan.
- [5] Dr. Klaus Rüdinger, "Recent Development in the Application of Titanium for Motorcars", Titanium Science and Technology, Vol. 1 (1975), p.185.



新型铝硅合金

日本轻金属公司成功地研制出了高强度、耐磨损的新型铝硅合金。这种合金除在铝中添加硅外,还添加其它特殊金属元素。特点是不仅具有优异的耐磨性,而且强度也极高,其中机械强度可与典型的飞机材料硬铝相媲美,耐蚀性比硬铝还优异。

原有的铝硅合金由于耐磨性优越,热膨胀率也低,用在引擎和滑动零部件上,但机械强度差,冷加工性也不好。该公司运用添加特殊的金属元素技术和优越的铸造、挤压技术,成功地研制出强度高、冷加工性好的铝硅合金。该合金除用于引擎、压缩机等汽缸之外,也可应用于齿轮、联轴节、皮带轮等广泛领域。

(吕学业摘译)

表面轮廓分析仪RM500

西德Rodenstock公司生产的RM500表面轮廓分析仪,是非接触式快速、准确并可实现工件表面形状偏差、波纹度和表面光洁度同时自动测量的新型仪器。由于工件表面形状偏差与该工件装配后的密封性、精密配合及平稳运转有关,波纹度则与噪声的产生、平稳运动以及润滑性能有关,光洁度与工件的耐磨性及服役寿命有关,所以,这些数据的准确测定对于凸轮轴、发动机阀杆、座圈以及齿轮轴一类工件的加工质量评定具有极重要的作用。该设备是机械行业不可缺少的检测装置。

刘立新