

2005年注册资产评估师《机电设备评估基础》考试大纲(十三)  
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/80/2021\\_2022\\_2005\\_E5\\_B9\\_B4\\_E6\\_B3\\_A8\\_c47\\_80943.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/80/2021_2022_2005_E5_B9_B4_E6_B3_A8_c47_80943.htm)

3.疲劳寿命理论及应用 (1) 应力、应变、材料强度、许用应力。应力是机械零件的材料内任一点处由于外力作用或不均匀加热或永久变形产生的单位截面积上的内力。应力用内力与截面积的比值表示。分为正应力（或法向应力），用  $\sigma$  表示；和切应力（或剪应力），用  $\tau$  表示。正应力和切应力的矢量和为总应力。应变是机械零件材料内部任一点因外力作用引起的形状和尺寸的相对改变。与正应力和切应力相对应，应变分为线应变和角应变。当外力卸除后，物体能够全部恢复到原来状态的应变，称为弹性应变；如只能部分地恢复到原来状态，其残留下来的那一部分称为塑性应变。材料强度的指标有：比例极限  $p$ 、弹性极限  $e$ 、屈服极限  $s$ 、强度极限  $b$ ，其中屈服极限和强度极限是评价材料静强度的重要指标。许用应力是机械设计中允许零件或构件承受的最大应力值，要判定零件或构件受载后的工作应力过高或过低，需要预先确定一个衡量的标准，这个标准就是许用应力。许用应力等于考虑各种影响因素后经适当修正的材料失效应力除以安全系数。静强度设计中塑性材料以屈服极限作为失效应力，脆性材料以强度极限作为失效应力。(2) 疲劳及疲劳寿命。疲劳损伤发生在受交变应力（或应变）作用的零件和构件，零件和构件在低于材料屈服极限的交变应力（或应变）的反复作用下，经过一定的循环次数以后，在应力集中部分萌生裂纹，裂纹在一不定式条件下扩展，最终突然断裂，这一失效过程称为疲劳破坏

。材料在疲劳破坏前所经历的应力循环数称为疲劳寿命。常规疲劳强度计算是以名义应力为基础的，可分为无限寿命计算和有限寿命计算。零件的疲劳寿命与零件的应力、应变水平有关，它们之间的关系可以用应力寿命曲线（ $S-N$ 曲线）和应变寿命曲线（ $\epsilon-N$ 曲线）表示。应力寿命曲线和应变寿命曲线统称为SN曲线。根据试验可得其数学表达式  $mN=C$ 。在疲劳试验中，实际零件尺寸和表面状态与试样有差异，常存在由圆角、键槽等引起的应力集中，所以，在使用时必须引入应力集中系数 $K$ 、尺寸系数和表面系数。（3）循环应力的特性。循环应力的特性用最小应力  $\sigma_{\min}$ 与最大应力  $\sigma_{\max}$ 的比值 $r = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$ 表示， $r$ 称为为循环特征。对应于不同循环特征，有不同的SN曲线、疲劳极限和条件疲劳极限。以不同方向的应力，可用正负值加以区别，如拉应力为正值，压应力为负值。当 $r = -1$ ，即  $\sigma_{\min} = -\sigma_{\max}$ 时，称为对称循环应力；当 $r = 0$ ，即  $\sigma_{\min} = 0$ 时，称为脉动循环应力；当 $r = 1$ 时，即  $\sigma_{\min} = \sigma_{\max}$ 时，应力不随时间变化，称为静应力；当 $-1 < r < 1$ 时，统称为不对称循环应力。对应于不同循环特征，有不同的SN曲线、疲劳极限和有限寿命的条件疲劳极限。（4）疲劳极限。材料疲劳极限可从有关设计手册、材料手册中查出。缺乏疲劳极限数据时，可用经验的方法根据材料的屈服极限  $\sigma_s$ 和断裂极限  $\sigma_b$ 计算。零件的疲劳极限  $\sigma_{rk}$ 和  $\sigma_{rk}$ 是根据所使用材料的疲劳极限，考虑零件的应力循环特性、尺寸效应、表面状态应力集中等因素确定的。

（5）疲劳损伤积累理论。疲劳损伤积累理论认为：当零件所受应力高于疲劳极限时，每一次载荷循环都对零件造成一定量的损伤，并且这种损伤是可以积累的；当损伤积累到临界

值时，零件将发生疲劳损坏。较重要的疲劳损伤积累理论有线性和非线性疲劳损伤积累理论，线性疲劳损伤积累理论认为，每一次循环载荷所产生的疲劳损伤是相互独立的，总损伤是每一次疲劳损伤的线性累加，它最具代表性的理论是帕姆格伦迈因纳定理，应用最多的是线性疲劳损伤积累理论。

(6) 迈因纳 (PalmgrenMiner) 定理。设在载荷谱中，有应力幅为  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ ...  $\sigma_i$ ... 等各级应力，其循环数分别为  $n_1$ 、 $n_2$ ... $n_i$ ... 从材料的SN曲线，可以查到对应于各级应力的达到疲劳破坏的循环数  $N_1$ 、 $N_2$ ... $N_i$ ... 根据疲劳损伤积累为线性关系的理论，比值  $n_i/N_i$  为材料受到应力  $\sigma_i$  的损伤率。发生疲劳破坏，即损伤率达到100%的条件为：由上式可得到疲劳寿命： $N = 100 \sum (n_i/N_i)$

Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)