



第九节 机械的特性

核心内容

- 一、机械安全内涵与应具有的特性；
- 二、机械故障诊断步骤；
- 三、机械故障诊断技术；
- 四、可靠性及其定量指标；
- 五、维修性设计应考虑的方面。



第九节 机械的特性

一、机械安全的定义与特性

1.机械安全内涵：

- (1) 失效安全：出现故障不伤人；
- (2) 失误安全：人失误不产生伤害。

2. 机械安全特性：

- (1) 系统性：方法手段系统性；
- (2) 防护性：保障人、设备安全；
- (3) 友善性：舒适、不易疲劳；
- (4) 整体性：整体降低风险。



第九节 机械的特性

二、机械故障诊断技术

1. 诊断步骤：

- (1) 信号检测：设备特征信号的全面检测；
- (2) 特征提取（信号处理）：提前与故障相关信号。
- (3) 状态识别：与样板模式（故障档案）对比，进行状态分类。
- (4) 诊断决策：根据判别结果采取相应的对策。

第九节 机械的特性

二、机械故障诊断技术

2. 故障诊断技术：

- (1) 振动信号检测分析；
- (2) 油液分析：分析润滑油金属含量，进而判断磨损程度；
- (3) 温度检测及红外线监测技术；
- (4) 超声波及射线探伤：内部探伤；
- (5) 表面探伤：磁粉探伤、渗透探伤、涡流探伤。

第九节 机械的特性

三、机械的可靠性设计与维修性设计

1. 可靠性定义

系统和产品在**规定条件下**和**规定时间内**，完成**规定功能**的能力。

2. 用于描述可靠性的定量指标：

- (1) 可靠度与不可靠度： $R+F=1$
- (2) 故障率：百万小时出现故障次数；
- (3) 平均寿命或平均无故障时间：
- (4) 维修度：**规定条件**、**规定时间**内修复概率。
- (5) 有效度：可靠度与维修度的综合。

第九节 机械的特性

三、机械的可靠性设计与维修性设计

3.维修性设计考虑因素：

(1) 可达性：

检修人员接近产品故障部位进行检查、修理操作、插入工具和更换零件等作业的难易程度，包括安装场所的可达性、设备外部的可达性、设备内部的可达性。

(2) 零部件的标准化与互换性：

标准件质量保证，品种和规格少，可以减少备件库存。

(3) 维修人员的安全：

结构设计时还要考虑维修作人员的安全。



第十节 人机作业环境

主要内容

一、人机作业环境涉及方面

1.光环境； 2.色彩环境； 3.微气候。

二、颜色对人的生理、心理影响；

三、微气候环境影响因素；

1. 温度； 2. 湿度； 3.气流速度； 4.热辐射。

四、人体热交换方式（4种）

五、微气候的综合评价指标

第十节 人机作业环境

一、光环境

1.光的度量：

- (1) 光通量 (流明, lm) :单位时间通过光量；
- (2) 发光强度 (坎德拉, cd) :特定方向单位立体角光通量；
- (3) 亮度 (每平方米坎德拉) : 单位面积发光强度。
- (4) 照度 (勒克斯, lx) : 被照射的单位面积光通量。

第十节 人机作业环境

二、色彩

1. 颜色的特性

- (1)色调：颜色，人眼能区分160种色调；
- (2)明度：颜色的明暗程度；
- (3)彩度：色彩纯度。

2. 色彩对人的影响

(1)色彩对生理的影响：

视觉疲劳：蓝紫色 > 红色 > 绿色、蓝绿

(2)色彩对心理的影响

冷暖感、轻重感、尺度感、距离感、软硬感、情绪感

第十节 人机作业环境

三、微气候环境

1.构成微气候的要素

温度、湿度、气流速度、热辐射

(1) 空气温度：

舒适温度： $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ (18~24 $^{\circ}\text{C}$)

(2) 湿度

舒适湿度：30~70%

(3) 气流：

0.15m/s，保持空气新鲜感。

(4) 热辐射：

正辐射：人体吸收热量；

负辐射：人体向周围释放热量。

第十节 人机作业环境

三、微气候环境

2. 微气候综合评价指标

(1) 有效温度 (感觉温度) :

通过干球、湿球和气流速度决定综合温度。

(2) 不适指数 :

综合气温和湿度。

(3) 三球温度指数 (WBGT)

综合湿球、黑球、干球温度。

(4) 卡他度 :

综合气温、湿度和风速。