

质点动力学的基本方程

张莉

哈尔滨工业大学理论力学教研组



主要内容

- 1、动力学引言
- 2、动力学的基本定理
- 3、质点的运动微分方程
- 4、动力学的两类问题

1、动力学引言

动力学引言

静力学：研究物体在力系作用下平衡规律的科学。 → **力**

运动学：研究物体运动几何性质的科学。 → **运动**

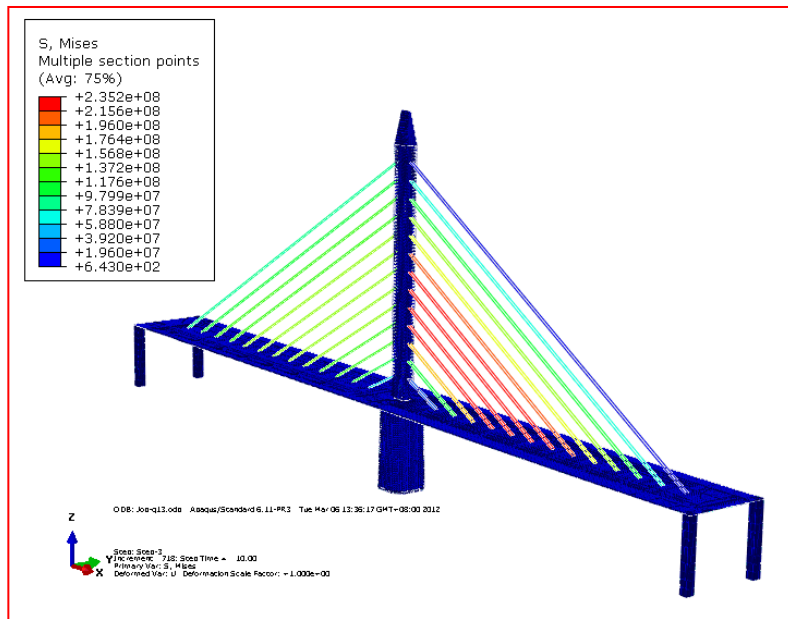
→ **动力学：**研究作用在物体上的力和物体运动状态变化之间的关系，建立机械运动普遍规律。

工程应用



旋转机械的动力计算

水涡发电的涡轮机

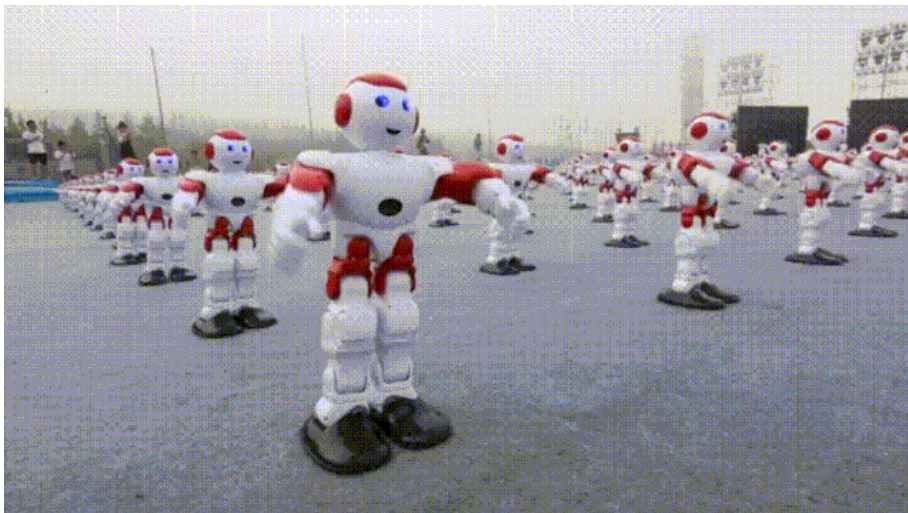


建筑在风载和地震载荷
下的动力计算

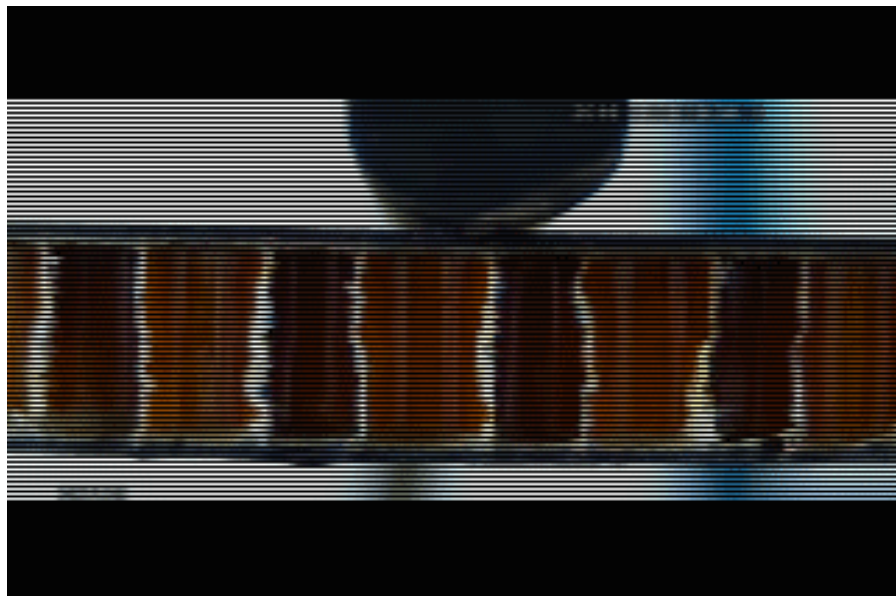
斜拉桥的仿真分析



汽车的外形设计



机器人的设计



裂纹的动态扩展过程分析

结构动力学

空气动力学

断裂动力学

....

力学模型

质点：具有一定质量而几何形状和尺寸大小可以忽略不计的物体。



质点动力学

质点系：由几个或无限个相互有联系质点组成的系统。

刚体：任意两个质点间的距离保持不变，不变质点系。



质点系动力学

人造卫星	{	研究卫星的轨道时	→	质点
		研究卫星的运动姿态时	→	质点系

研究内容

质点动力学
的基本方程动力学基本定律
质点的运动微分方程动量
定理冲量与动量
动量定理
质心运动定理动量矩
定理质点和质点系的动量矩
动量矩定理
转动刚体转动微分方程
转动惯量
相对于质心动量矩定理
平面运动刚体运动微分
方程动能
定理力的功的计算
动能
动能定理
功率、功率方程和机
械效率
机械能守恒定律
普遍定理的综合应用
举例

动力学普遍定理

达朗贝尔原理

惯性力
达朗贝尔原理
惯性力系简化
轴承动约束力计算

处理动力学问题的
静力学方法
动静法

虚位移原理

约束 虚位移和虚功
虚位移原理

处理静力学问题的
动力学方法



分析力学基础