



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机械 基础

(第3版)

组合变形

高等教育出版社



组合变形的概念



组合变形的概念

四种基本变形：拉、压，剪切，扭转，弯曲

- 在工程实际中，在杆件上往往同时作用有两种或两种以上的基本变形。
- 构件在载荷作用下，同时发生两种或两种以上的基本变形称为组合变形。

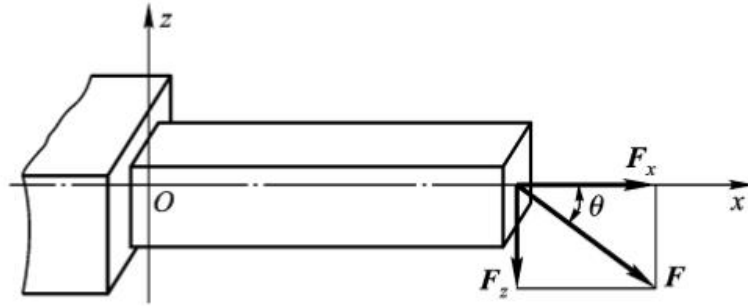
常见的组合变形有：

- 拉（压）弯组合变形
- 弯扭组合变形



拉（压）弯组合变形

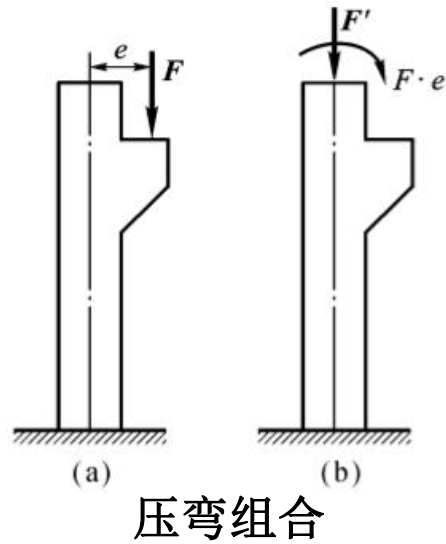
拉（压）弯组合变形



拉弯组合

如图所示，外力 F 位于梁的纵对称面 xOz 内，其作用线与梁的 x 轴成一夹角 θ 。下面分析一下该力对梁作用的变形效果。首先，将外力 F 分解成两个分力 F_x 、 F_z ，这两个分力符合拉伸和平面弯曲的外力作用条件，即： F_x 使悬臂梁产生沿 x 方向的拉伸作用， F_z 使悬臂梁产生绕纵对称面弯曲的作用。这样， F_x 产生拉伸变形， F_z 产生弯曲变形，梁的变形就由拉伸和弯曲共同作用的拉弯组合变形。这样的组合变形就可以分解成两个基本变形。

拉（压）弯组合变形



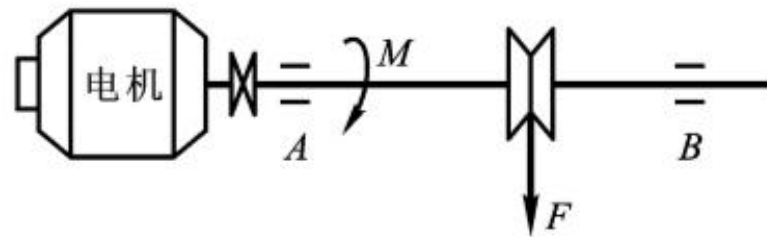
如图所示，厂房建筑的边柱，受到不沿边柱轴线的作用力 F 的作用。把 F 的作用力平移到边柱轴线，重合后为 F' 再附加一力偶 M 的作用(力的平移定理)。作用在边柱轴线的 F' 使边柱受压——压缩变形；力偶 M 使边柱产生弯曲——弯曲变形。这样就将压弯的组合变形分解成了简单明了的压缩变形和弯曲变形。



弯扭组合变形



弯扭组合变形



电机轴

图示传动轴 AB ，是带传动的带轮轴。当电动机带动带轮旋转时，传动轴产生弯扭组合变形。带轮上的带分产生松边张力和紧边张力，二力共同作用在带轮上，轴产生一横向力 F ，使轴产生弯曲变形。同时电动机对轴产生的力偶矩 M 使轴发生扭转变形。

总结

1

组合变形的概念

2

常见组合变形的类型

- 拉弯组合变形
- 压弯组合变形
- 弯扭组合变形