



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

物系平衡

静定与超静定问题

主讲：孔艳平

# 静定与超静定问题



在线开放课程

## (一) 静定和超静定问题

平面汇交力系                      2个平衡方程

平面力偶系                         1个平衡方程

平面一般力系                      3个平衡方程

平面平行力系                      2个平衡方程

当系统中的**未知量**数目**等于**独立平衡方程的个数时，则所有**未知量**都能由平衡方程求出，这样的问题是**静定问题**。

# 静定与超静定问题

## (一) 静定与超静定问题

### 1、静定结构 P<sub>49</sub>

独立平衡方程数目 = 未知量数目



取决于力系类型  
刚体个数

取决于约束类型  
约束个数

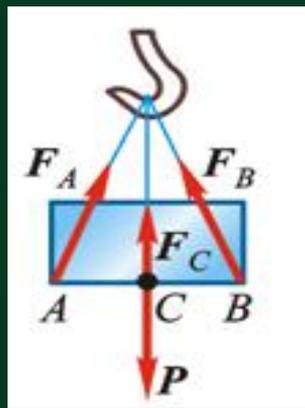
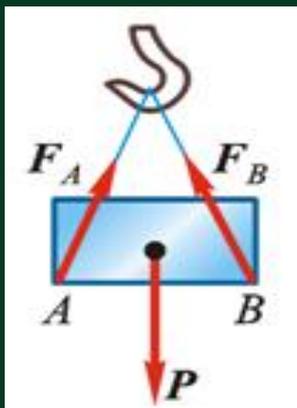
### 2、超静定结构

独立平衡方程数目 < 未知量数目

# 静定与超静定问题

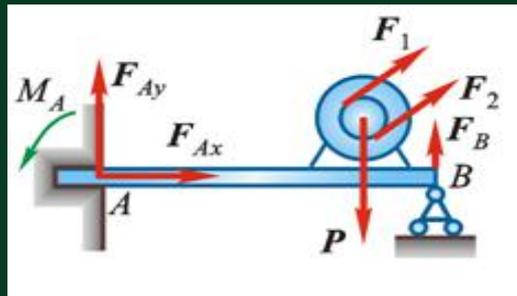
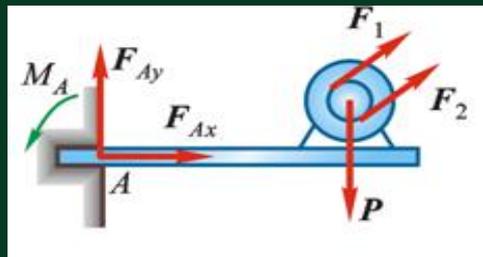
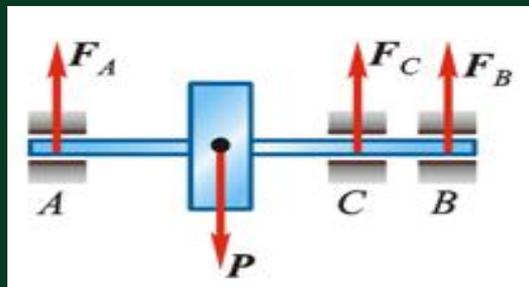
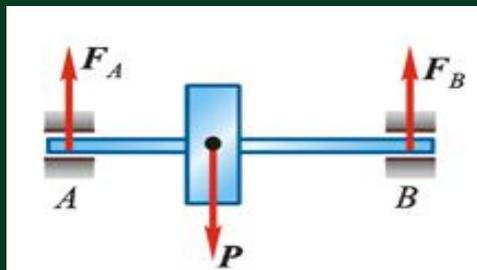
## (一) 静定与超静定问题

### 举例



# 静定与超静定问题

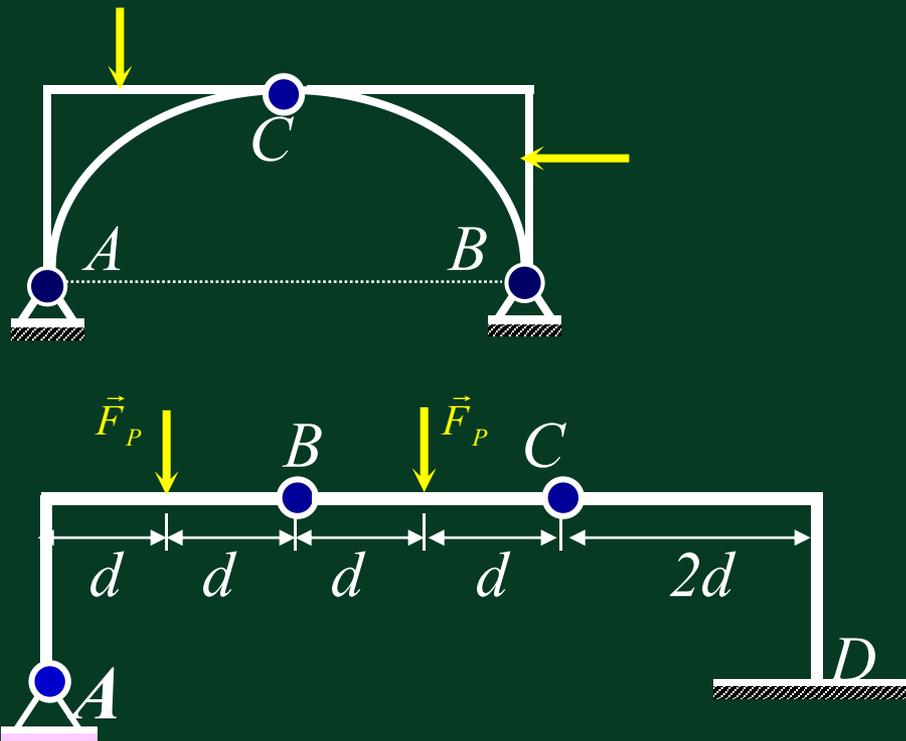
## (一) 静定与超静定问题 举例



# 静定与超静定问题

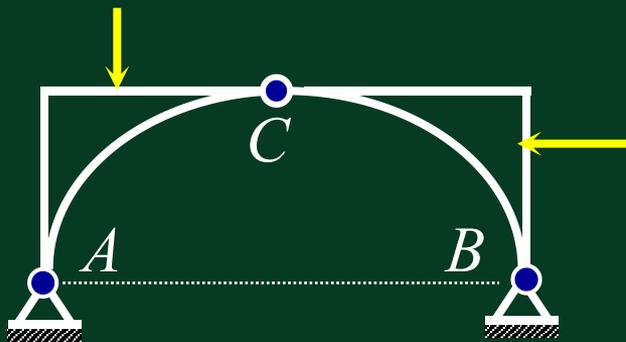
## (一) 静定与超静定问题

举例

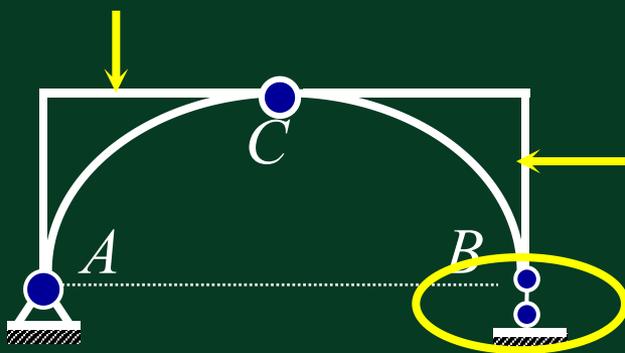


## 3、静不定机构

独立平衡方程数目  $>$  未知量数目 ?



结构



机构

## 1、静定结构

独立平衡方程数目=未知量数目

## 2、超静定结构

独立平衡方程数目<未知量数目

注：

- 1) 结构是不是静定的,并不因各构件所受荷载的不同而改变,它是结构自身的特性。

# 静定与超静定问题

## 2、超静定结构

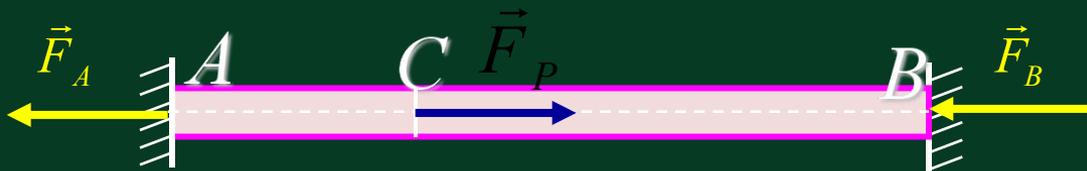
注:

2) 超静定结构的特点:

1° 用静力平衡方程不能求出所有未知量，但有可能求出部分未知量。

2° 超静定问题不是不可解，而只能说仅仅靠静力方程不可解。

特点：满足平衡方程的约束力有无穷多组解。



$$F_A + F_B = F_P$$

# 静定与超静定问题

注：

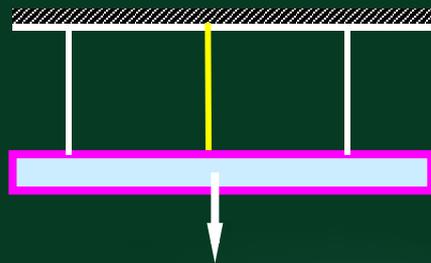
## 2) 超静定结构的特点：

1° 用静力平衡方程不能求出**所有**未知量，但有可能求出**部分**未知量。

2° 超静定问题**不是不可解**，而只能说**仅仅靠静力方程不可解**。

3° 超静定问题存在“**多余**”约束，“**多余**”是从平衡角度说，但从结构的强度、刚度、稳定性等方面考虑，并不“**多余**”。

4° **超静定次数 = 未知量个数 - 独立平衡方程数目**



# 小结:

1、力系类型

2、平衡方程

不同**力学类型**对应不同的**平衡方程**。

3、物体系统

原则上仅有**静定结构**才能求解。

谢谢大家！