

在线开放课程 《船舶设计原理》

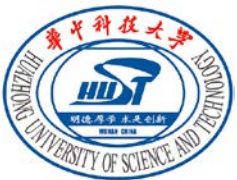
第二章 船舶重量重心

2.5 机电设备重量估算

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



第二章 船舶重量重心



船舶与海洋工程学院

2.5 机电设备重量估算

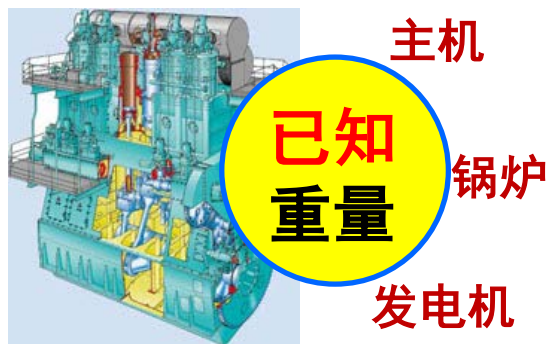
一、机电设备重量的分类细目

机电设备					
主辅机械设备	轴系	船舶电气	动力管系	机炉舱杂项	机炉舱特种设备
主机 减速齿轮箱及联轴器 电站发电机组 空气压缩机组 污水处理装置 各种热交换器 各种泵 容器 锅炉 抽风机 鼓风机	推力轴及轴承 中间轴及轴承 尾轴尾管 隔舱填料涵 轴系附件 轴系设备	舱面机械电力设备 生活及照明用电设备 对外通信设备 船内通信设备 助航设备 机炉舱辅机电力设备 输电配电 特种机械电力设备	蒸汽及排气管系 凝结水及泄水管系 燃油及滑油管系 压缩空气及废气管系 冷却水及循环水管系 冷藏或空调用管系	工具机 工作台 工具架及柜 工具备品 起吊设备 栏杆 格栅 扶梯及花铁板 各种仪表 供应品 烟道 风管 消防设备	遥控装置 联合操纵台 机炉及管系内液体 各种容器内液体 各种热交换器内液体 各种动力管系内液体 各项船舶管系内液体 各项机械内液体

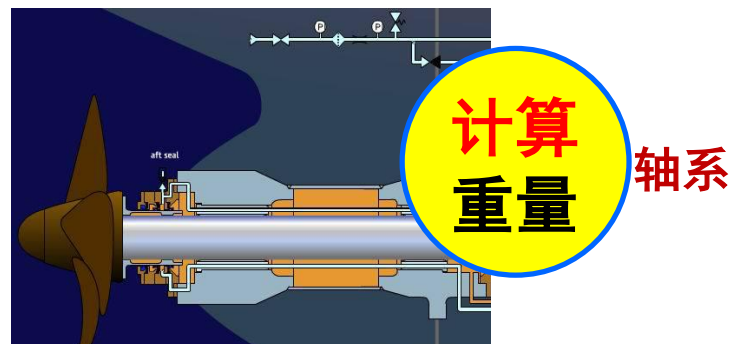
2.5 机电设备重量估算

二、机电设备重量的构成特点

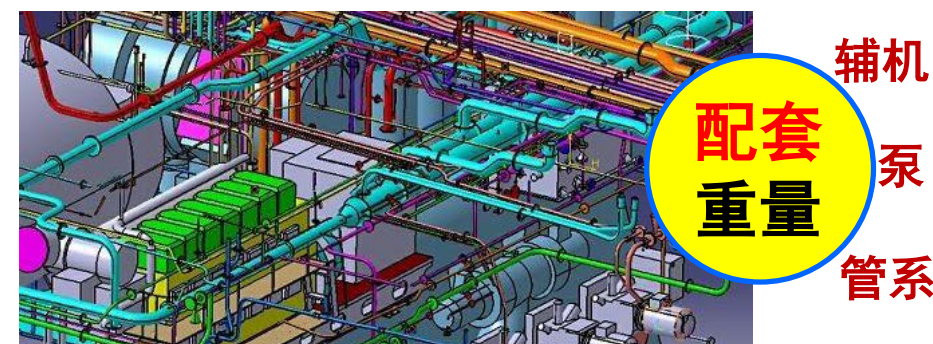
机电设备重量的构成，大致可分为三部分



设计初期，这些设备项目往往是预先选定的。因而，可从各自的产品样本中查出相应的重量。



设计初期，根据预定的主机功率和螺旋桨转速可计算轴的扭矩，确定轴径；再按拟定的机舱位置和螺旋桨数目，算出轴系的重量。



一般来说，当设计船与母型船的主机类型相同、功率相近时，与其配套的辅助设备的组成和重量也大体相近。因而，可直接根据母型船的资料，结合设计船的不同要求，用逐项比较法计算确定。

影响**机电设备重量**的最主要因素是：**主机**的类型及其功率。

2.5 机电设备重量估算

三、机电设备重量的粗略估算

(1) 基于主机功率的粗略估算

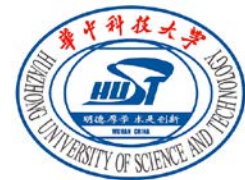
统计数据表明，机电设备重量与主机功率的平方根存在着一定的近似关系，可以用来对机电设备重量进行粗略估算。

(2) 通过重量粗分的粗略估算

对机电设备重量的主要部分，按主机及减速箱的重量、柴油发电机组的重量、轴系的重量、螺旋桨的重量、其他重量、特殊重量等进行分组。然后，各自进行粗略估算，最后合计得到机电设备重量的粗略估算值。

理论上讲，重量粗分的粗略估算，比仅仅依据主机功率的粗略估算，要相对较为准确。

第二章 船舶重量重心



船舶与海洋工程学院

2.5 机电设备重量估算

三、机电设备重量的粗略估算

途径一：基于**主机功率**的粗略估算

$$W_M = C_M \sqrt{\frac{P_D}{0.7355}}$$

式中， P_D 主机功率 (kW) ；

C_M 无量纲系数

可利用母型船资料进行换算。

缺乏母型船资料时，建议取值范围如下

对于中速机而言 $C_M = 5 \sim 6$

对于低速机而言 $C_M = \begin{cases} 7 \sim 8 & (\text{MCR} > 10000\text{kW}) \\ 8 \sim 9 & (\text{MCR} < 10000\text{kW}) \end{cases}$

2.5 机电设备重量估算

三、机电设备重量的粗略估算

途径二：通过**重量粗分**的粗略估算

机电设备重量的粗略估算

- 主机及减速箱的重量 可由产品的样本资料查得
- 柴油发电机组的重量 粗略估算公式 $W = \left(15 + \frac{P}{70}\right) \sum P \times 10^{-3}$ 式中, P 单个机组功率(kW)
- 轴系的重量 粗略估算公式 $W = 0.081 \left(\frac{P_D}{n}\right)^{2/3} l$ 式中, P_D 主机功率(kW); n 螺旋桨转速(r/min); l 轴系长度(m)
- 螺旋桨的重量 粗略估算公式 $W = KD^3$ 式中, D 螺旋桨直径(m); K 无量纲系数; $K = \begin{cases} 0.18 \frac{A_E}{A_0} - \frac{Z-2}{100} & (\text{定距桨}) \\ 0.12 \sim 0.14 & (\text{调距桨}) \end{cases}$
- 其他重量 粗略估算公式 $W = (0.04 \sim 0.07) P_D$ 式中, P_D 主机功率(kW);
- 特殊重量 可由产品的样本资料查得

2.5 机电设备重量估算

四、机电设备重量的分项估算

对于设计已确定的各项设备重量，可根据产品的样本资料逐项计算确定。

对于一些杂项重量，可采用与母型船重量资料进行等比换算的方法，估算确定。

有些机电设备的重量有**干重**和**湿重**的区别。在重量估算时，通常应取**湿重**的重量。

2.5 机电设备重量估算



船舶机电设备重量的构成，大致可归纳为**已知重量**、**计算重量**和**配套重量**三大部分。

对于**已知重量**，可以通过产品的样本资料查得；对于**计算重量**，可采用等比换算法、统计公式法；对于**配套重量**，则应根据具体情况，决定估算方法。

需要特别指出的是，有些设备的重量有**干重**和**湿重**的区别。在重量估算时，通常应取湿重的重量。