船舶浮性

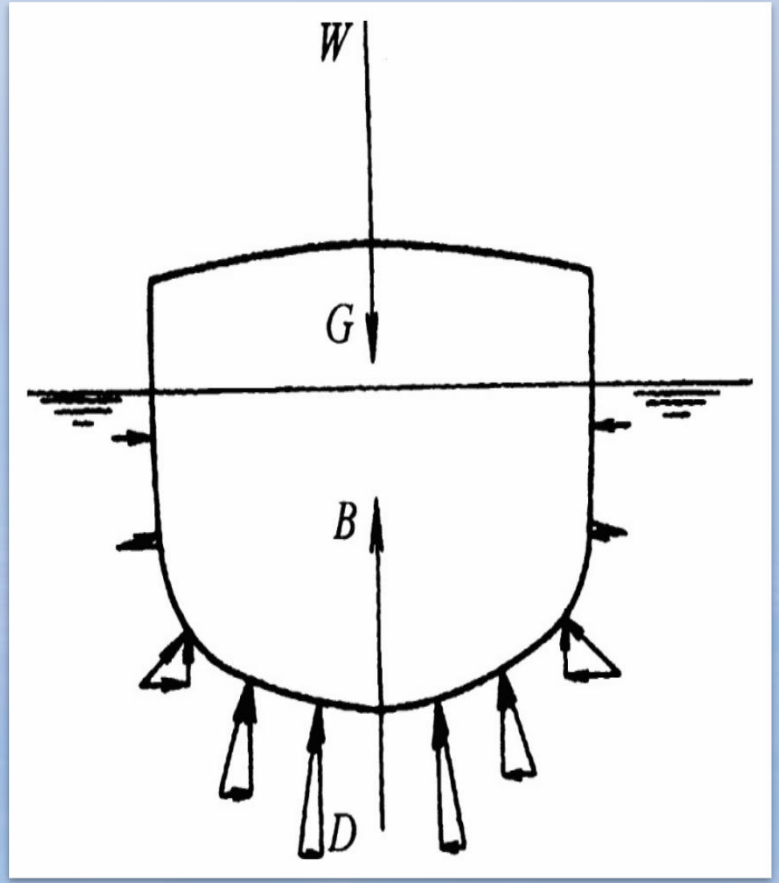
Ship buoyancy

主讲教师：刘新建

（一）船舶静浮于水中的平衡条件

（1）船舶的浮力与重力

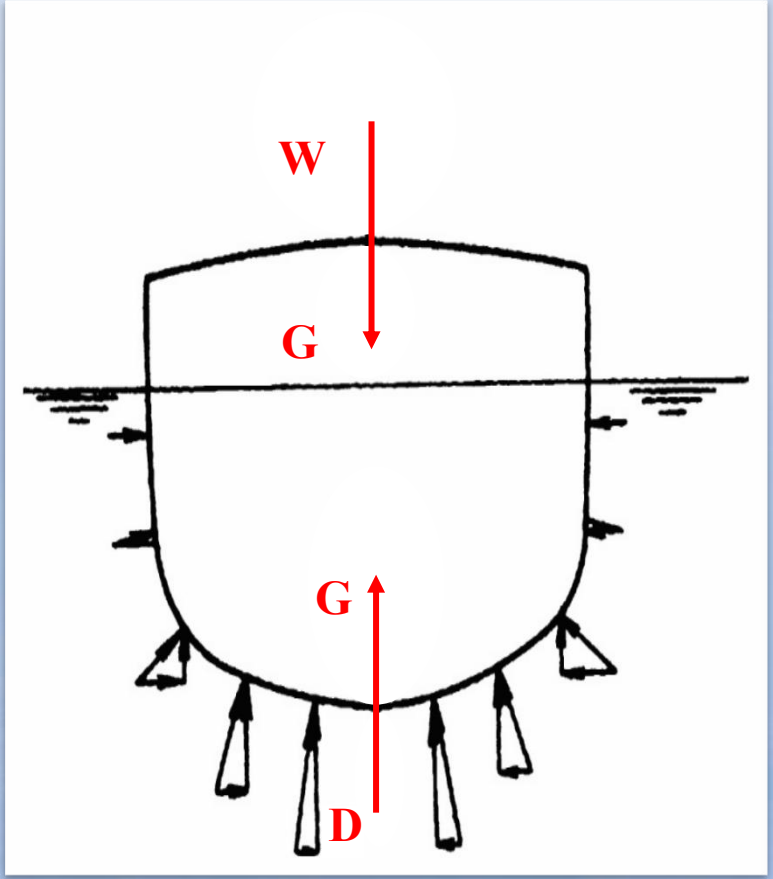
- 船舶在各种载重情况下，能保持一定浮态的性能称为船舶浮性。
- 船舶静浮于水中时，船体浸水表面上每一点都受到静水压力的作用，静水压力的方向垂直于船体的外表面。静水压力垂直方向分力的合力，称为船舶浮力。
- 船舶排水量。船舶自由浮于静水中所排开水的质量。
- 船舶的重量（严格地应称为船舶质量）是船舶所有重量之和，通常以符号“*W*”表示。
- 船舶重力的方向，总是垂直于静水面向下的。重力的作用中心，称为船舶重心，通常以符号“*G*”表示。



（一）船舶静浮于水中的平衡条件

（2）船舶静浮于水中的平衡条件

◆作用于船上的重力*Wg*和浮力*Dg*，必须大小相等方向相反，且作用在垂直于静水面的同一条垂线上。



（二）船舶的浮态

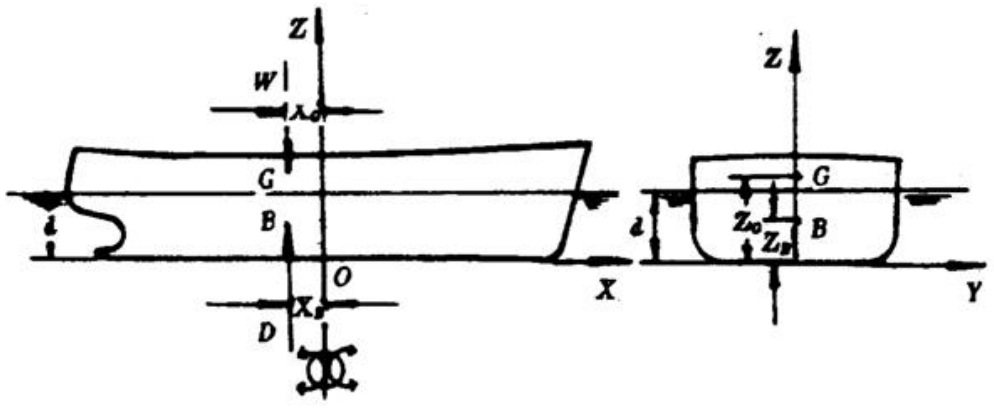
（2）船舶静浮于水中的平衡条件

- 定义：船舶在静水中的**漂浮状态**称为浮态，浮态的作用中心称为浮心，浮心是船舶**水线以下体积的几何中心**。
- 浮态形式：正浮、横倾、纵倾、横倾加纵倾（任意状态）。
- 表征浮态的参数：吃水d、横倾角θ、纵倾角φ或首尾吃水差t。

（二）船舶的浮态

（1）正浮

◆船舶既无横倾又无纵倾的漂浮状态称为正浮。正浮时船舶的中纵剖面与横剖面都垂直于静水面，正浮只须用吃水*d*表示其浮态。

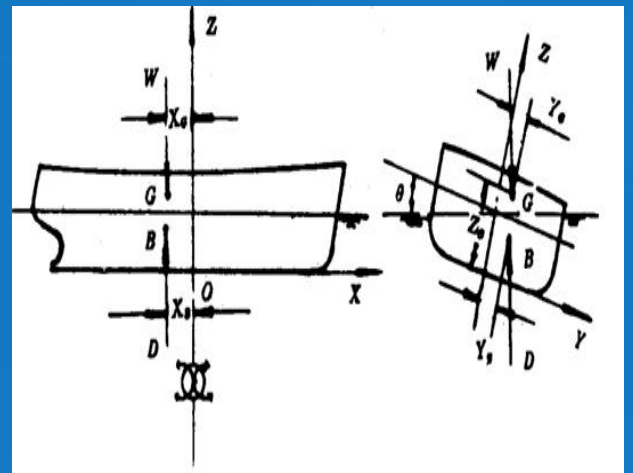


正 浮

（二）船舶的浮态

（2）横倾

◆船舶只具有横向倾斜（无纵向倾斜）的漂浮状态，称为横倾。横倾用正浮与横倾时两水线的夹角θ—横倾角表示。



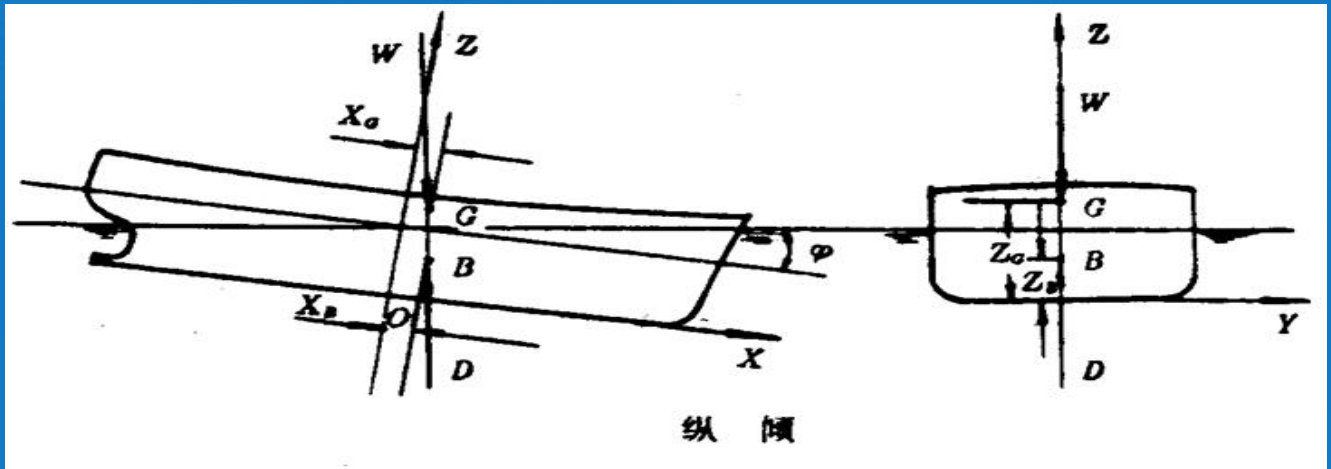
横 倾

（二）船舶的浮态

（3）纵倾

◆船舶相对于设计水线具有纵向倾斜（无横倾）的漂浮状态，称为纵倾。

纵倾是用吃水差t或设计水线与静水平面的夹角φ—纵倾角表示。

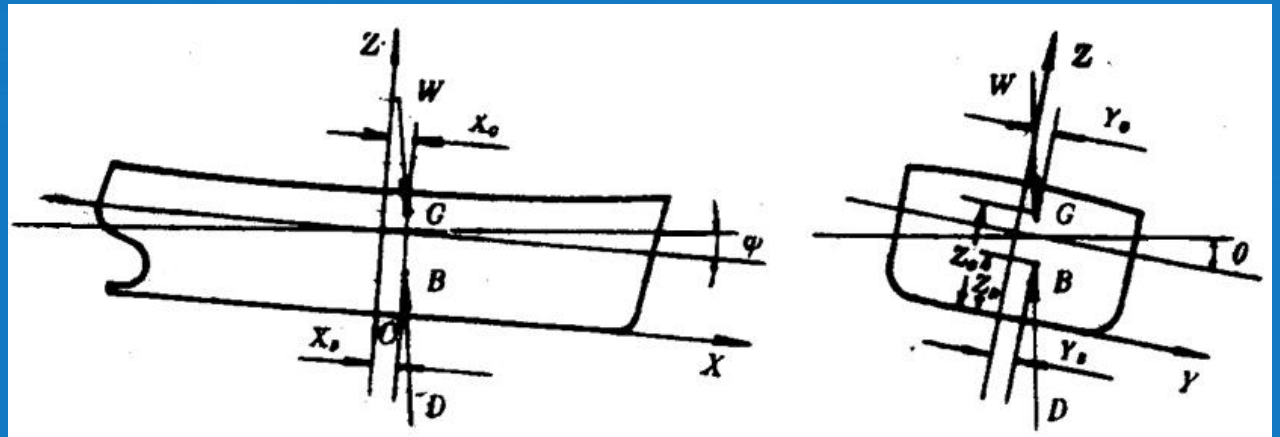


纵 倾

（二）船舶的浮态

（3）纵倾加横倾

◆纵倾加横倾是船舶既有纵倾又有横倾的一种漂浮状态。这种浮态要用横倾角θ和纵倾角Φ或吃水差t表示。



纵倾加横倾

（三）漂心与每厘米吃水吨数

◆船舶水线面积的几何中心称为漂心。

◆每厘米吃水吨数，是指船在任意吃水时，水线平行地改变（下沉或上浮）1cm（厘米）所引起排水量变化的吨数，通常以符号“*TPC*”表示。

◆船舶在小量装卸货物时，只有当货物装卸在水线面漂心的垂线上，船舶浮态才会平行沉浮。

（四）舷外水密度改变对吃水的影响

- **舷外水密度变化不大，即Δd较小，可近似认为船产生平行沉浮，则可用TPC计算水密度变化对吃水的影响。**

  因等重条件：D = W = ρ海V海 = ρ淡V淡。

  再因ρ海 > ρ淡。

  则：V淡 > V海，d淡 > d海。

- **可见船舶吃水与水密度成反比。**

- **船舶由海水区域进入淡水区域，船舶重量不变，排水量不变，吃水增加，浮心后移，船舶产生首倾。**

- **船舶由淡水区域进入海水区域，船舶重量不变，排水量不变，吃水减小，浮心前移，船舶产生尾倾。**

（五）船舶抗横倾系统

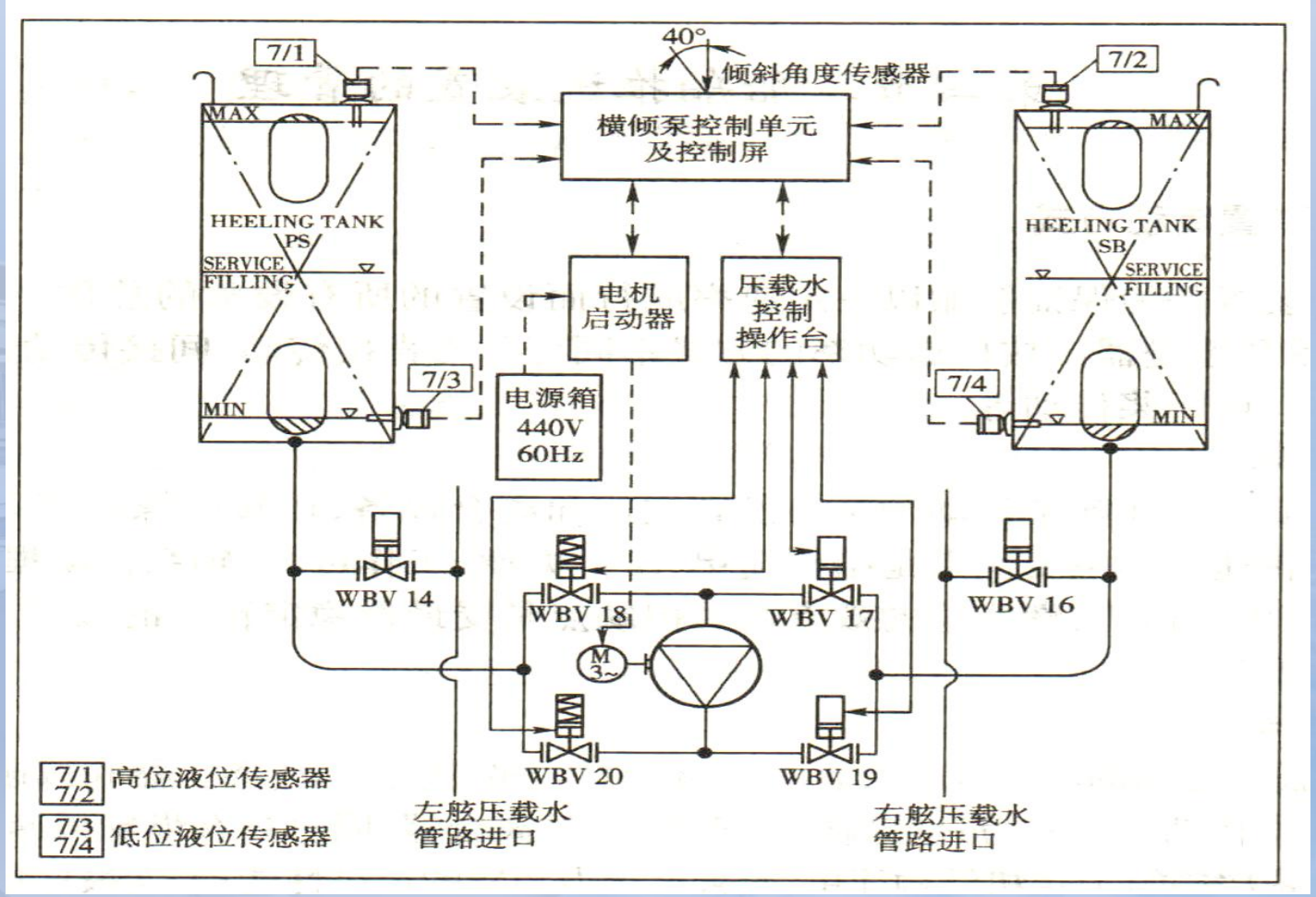
◆作用：对由于负荷不对称引起的船舶横倾进行补偿。

◆分类：泵控制的抗横倾系统、风机控制的抗横倾系统。

◆出于安全原因，均不允许在公海上用任何形式运行抗横倾系统。

（五）船舶抗横倾系统

泵控制的抗横倾系统



（五）船舶抗横倾系统

泵控制的抗横倾系统

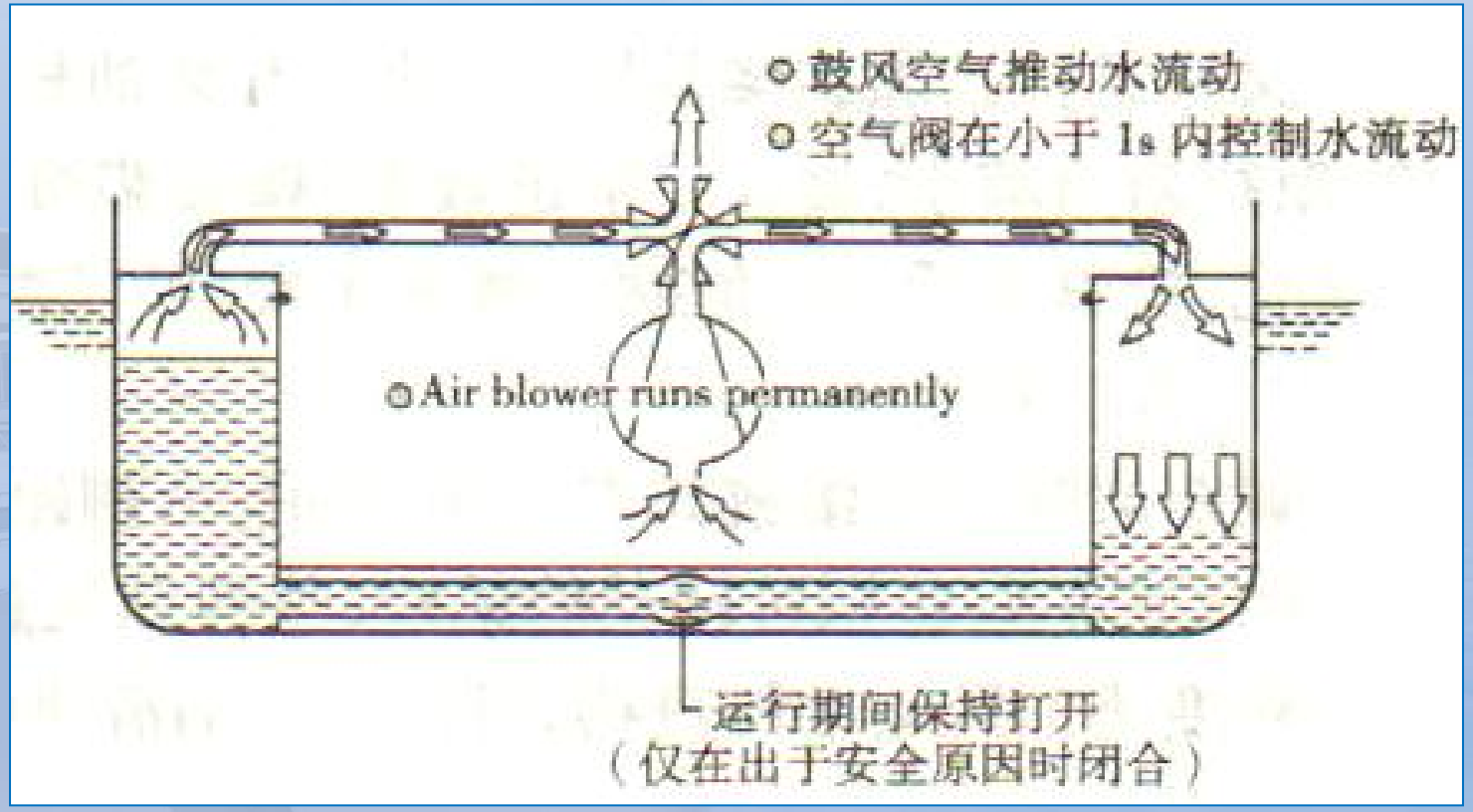
◆工作原理：控制单元通过触点激励压载系统中的泵和阀，使得水在压载舱之间流动达到平衡。

◆控制方式：自动、手动。

◆工作过程：详见教材P47-48。

（五）船舶抗横倾系统

风机控制的抗横倾系统



（五）船舶抗横倾系统

泵控制的抗横倾系统

◆**控制船舶回到倾斜度为零或最高/最低水位的位置。**

◆**特点：**

（1）风机一直运转，不存在动作时间的延时，反应快，不存在马达启动的大电流。

（2）系统没有任何工作部件与水相接触。

（3）边舱中的空气层（气垫）和管路能够使得位移快速地启动和停止，而不是像泵系统中那样担心动态冲击。

（4）部件的安装与舱在船上的位置无关。

谢 谢 观 看

Thanks for watching