

5.2.5 压载水系统计算

5.2.5.1 压载泵的确定方法

1. 压载泵型式和台数

船上一般都设置两台压载泵,且在压载水量不大的情况下,由舱底总用泵和消防总用泵兼用。当压载水量较大,该两台泵应单独设置,型式可为立式或卧式电动离心泵。小型船舶可以只设一台压载泵(由其他泵兼用)。

对大中型船舶,为了提高吸干能力一般都配备扫舱泵。活塞式往复泵和喷射泵均可作为扫舱泵,但目前大部分均采用喷射泵。

2. 泵的排量

压载泵的排量主要取决于注排水所需的时间:

$$\text{泵总排量} = \frac{\text{总压载水量}}{\text{所需排水时间}} \times 1.25 \quad (5.2.5.1)$$

其中总压载水量不包括自流排水的压载水量。

注排水所需时间依船型不同而不同,一般,散货船取 10h ~ 12h,油船取 10h ~ 14h,集装箱船可取 10h ~ 16h。

每台压载泵的排量为总排量除以泵的台数。

泵的吸干能力对整个排水时间有很大的影响,也就是说尽管压载泵排量很富裕,如吸干能力差,则排出剩余压载水常常要花费很多时间。而离心泵的吸干能力是比较差的,为缩短排水时间,除了选择需要吸入压力(NPSH_r)尽可能低的离心泵外,还应设置扫舱泵。

扫舱泵的排量主要取决于剩余压载水量(即压载泵不能吸出的水量),一般取:

$$\text{扫舱泵排量} = \text{压载泵总排量} \times (0.1 \sim 0.2) \quad (5.2.5.2)$$

如某船的压载舱主要是双层底舱,剩余压载水所占比例相对高一些,所以扫舱泵排量应选得大一些;而另一艘船的压载舱中深舱较多,则剩余压载水所占比例较小,扫舱泵的排量可选得小一些。

3. 排出压力

排出压力与船的大小有一定关系,一般在 0.2MPa ~ 0.25MPa 之间。

4. NPSH_r

所谓 NPSH_r 就是泵把水吸进叶轮所需加在泵吸入口处的水压力。转换为水柱后,一般在 2m ~ 5m 之间。选择泵时,应尽可能选择 NPSH_r 低的泵。

5.2.5.2 管径确定方法

1. 海水门与泵之间的管路

注水时,要使泵达到额定排量,务必使泵吸口处的有效吸入压力(NPSH_a)大于泵的需要吸入压头。由于这段管子一般都很短,所以可取泵吸入口直径作为该段管子直径,无需作进一步计算,基本上可以满足要求。但有时应按泵设计的要求作放大放长处理。

2. 泵与压载舱之间的管路。

这段管路的管径应由排水时间来决定。