

在线开放课程 《船舶设计原理》

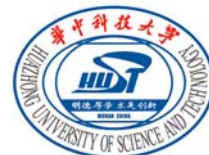
第五章 船舶型线设计

5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



第五章 船舶型线设计



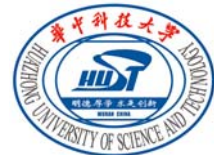
船舶与海洋工程学院

5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

棱形系数 C_p 的物理意义

棱形系数 C_p 表征排水体积沿船长的分布。在船长 L 和方形系数 C_b 一定时，棱形系数 C_p 小，表示排水体积集中在船中部，首尾端削瘦。棱形系数 C_p 大，则表示排水体积沿船长分布较均匀，首尾两端较丰满。

第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

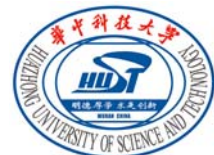
5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

棱形系数 C_p 和中横剖面系数 C_m 对阻力性能的影响

在方形系数 C_b 已确定的情况下，因棱形系数 $C_p = C_b / C_m$ ，故 C_p 的选择**必须**与中横剖面系数 C_m 的选择一起来考虑。从阻力的影响来看，中横剖面系数 C_m 并不重要，因此**中横剖面系数 C_m 的选择**很大程度上是**考虑与棱形系数 C_p 的配合**。

棱形系数 C_p 对船的剩余阻力 R_r 影响很大，而对摩擦阻力 R_f 影响很小。棱形系数 C_p 对剩余阻力 R_r 的影响主要反映在**兴波阻力**上，它是随船的相对速度（傅汝德数 F_r ）而变化的，棱形系数 C_p 的选择与傅汝德数 F_r 之间的规律大致如下。

第五章 船舶型线设计



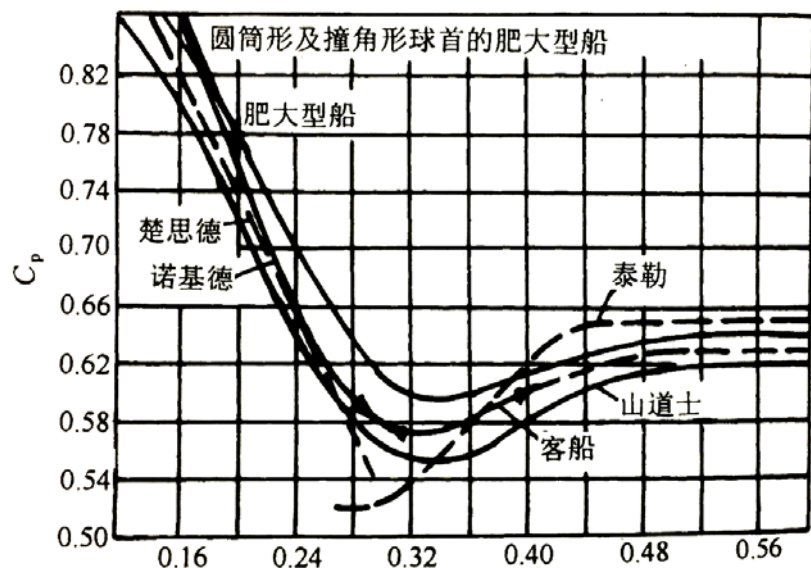
船舶与海洋工程学院

5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

棱形系数 C_p 和中横剖面系数 C_m 的选择规律

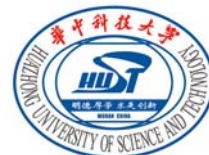
- (1) 低速船($F_r < 0.2$)。
- (2) 中速船($0.2 < F_r < 0.3$)。
- (3) 高速船($F_r > 0.3$)。

其兴波阻力所占比例不大，棱形系数 C_p 对总阻力影响较小，但选取较小的棱形系数 C_p 还是有利的。



一般低速肥大型船为提高装载能力和建造方便，方形系数 C_b 都比较大，这种情况下中横剖面系数 C_m 取值较大，以利于减小棱形系数 C_p ，所以棱形系数 C_p 与方形系数 C_b 相差不大。一般运输货船中横剖面系数 C_m 为0.98~0.99，大型船甚至达到0.995。

第五章 船舶型线设计

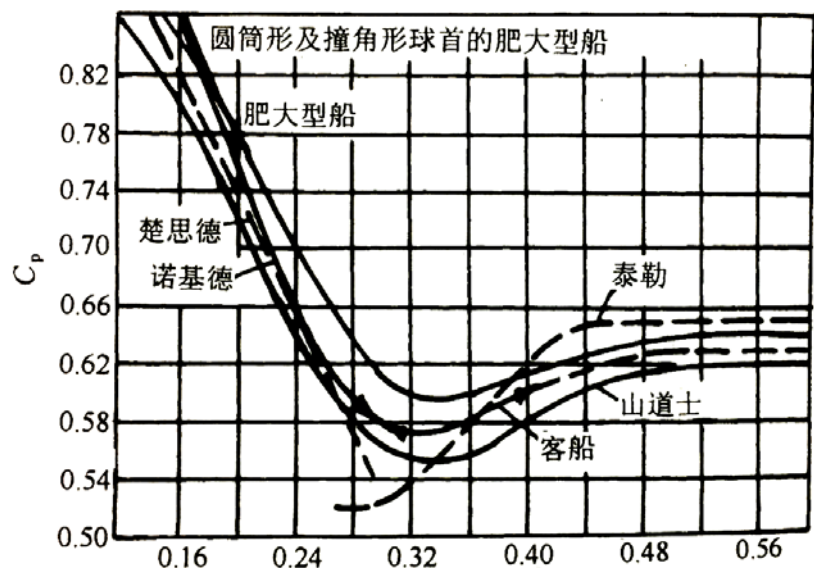


船舶与海洋工程学院

5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

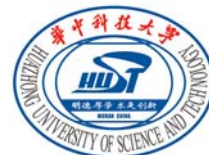
棱形系数 C_p 和中横剖面系数 C_m 的选择规律

- (1) 低速船($F_r < 0.2$)。
- (2) 中速船($0.2 < F_r < 0.3$)。
- (3) 高速船($F_r > 0.3$)。



其兴波阻力已占总阻力相当的比例，且船体兴波主要发生在船首部，选取小的棱形系数 C_p 可使船首尾两端较尖瘦，对减小剩余阻力有利。实际中所取的棱形系数一般要比剩余阻力最佳棱形系数大。因为过小的棱形系数 C_p 意味着中横剖面系数 C_m 很大，会引起横剖面面积曲线和水线明显的凸肩，应避免。故要保证船体水线能从尖瘦两端顺滑地向中部过渡，不产生明显凸肩，就要求中横剖面系数 C_m 也要取小些。

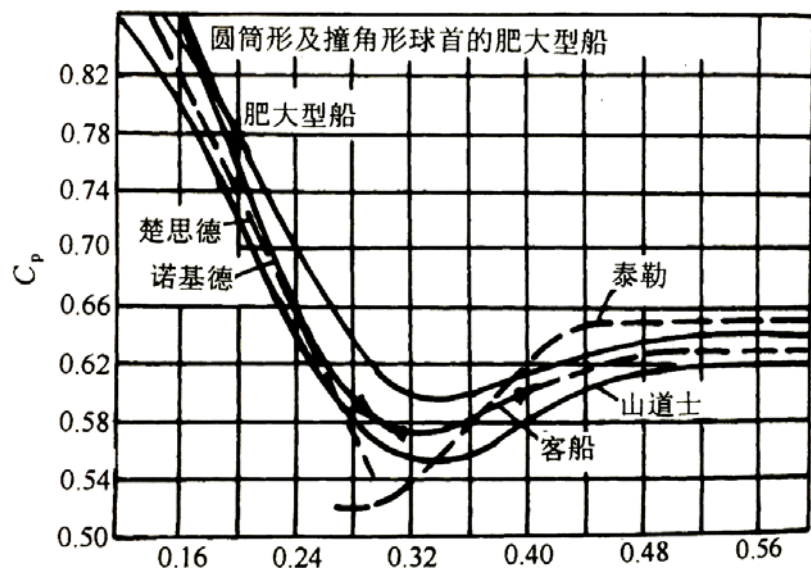
第五章 船舶型线设计



5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

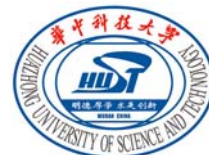
棱形系数 C_p 和中横剖面系数 C_m 的选择规律

- (1) 低速船($F_r < 0.2$)。
- (2) 中速船($0.2 < F_r < 0.3$)。
- (3) 高速船($F_r > 0.3$)。



其兴波阻力随着傅汝德数 F_r 的增加而增大，船首兴波区域逐渐扩展到船长的绝大部分。此时，在确定的方形系数 C_b 下，过小的棱形系数 C_p 可能会导致船体曲面在中部过分凸起，从而造成较大的兴波阻力，因此，选取的棱形系数 C_p 不宜过小。

第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

5.3 棱形系数和中横剖面系数的选择

棱形系数 C_p 和中横剖面系数 C_m 的选择规律

选取棱形系数 C_p 时应考虑船舶的经济性。对于一般运输货船，首先要根据主要使用状态下的傅汝德数 F_r ，合理地选取经济上有利的方形系数 C_b 。如果选用的方形系数 C_b 已达到傅汝德数 F_r 所允许的上限，则应取大的中横剖面系数 C_m ，以减小棱形系数 C_p 。选取棱形系数 C_p 时还应考虑总布置的影响。棱形系数 C_p 较小时，船舶两端尖瘦，不利于船舶的布置。

图中给出了中横剖面系数 C_m 、棱形系数 C_p 与方形系数 C_b 的关系曲线，可供船舶设计时参考。

