高性能船舶

课程：《船舶与海洋工程概论》
主讲教师：周萍

速度提不高的原因:

(1) 水具有比空气大800多倍的密度。

(2)要提高航速,主机功率就会急剧增加。
(船航速超过一定范围时)

减少船与水的阻力以期获得较高航速的探索：

(1)改进船体线型或提高推进效率。

（2）在船与水之间形成一个空气隔层。

（3）把主船体抬出水。

（4）主体完全沉入水下。

高性能船舶：

以现代流体力学理论为基础，采用先进的推进、传动、控制、新型材料等多方面高新技术、有别于常规排水船型，并以高速度、高适航性、高效费比为只要标志的特种船艇。

高速穿浪双体船

* 穿浪双体船保留了小水线面双体船的低阻、高耐波性及常规双体船甲板宽敞的优点，同时融汇了深V船型的特点，克服了小水线面双体船片体无储备浮力、空间狭小和要求复杂的航态控制系统和传动系统等缺点，也克服了常规双体船连接桥离水高度小，片体干舷高储备浮力过大，对波浪影响敏感，易于出现“螺旋状”摇摆等缺点。

高速穿浪双体船特点

* 1.常规双体船的**片体宽度**是船宽的30 ~ 35% , 而穿浪型更小, 为15 ~ 20% , 这更利于船的高速。

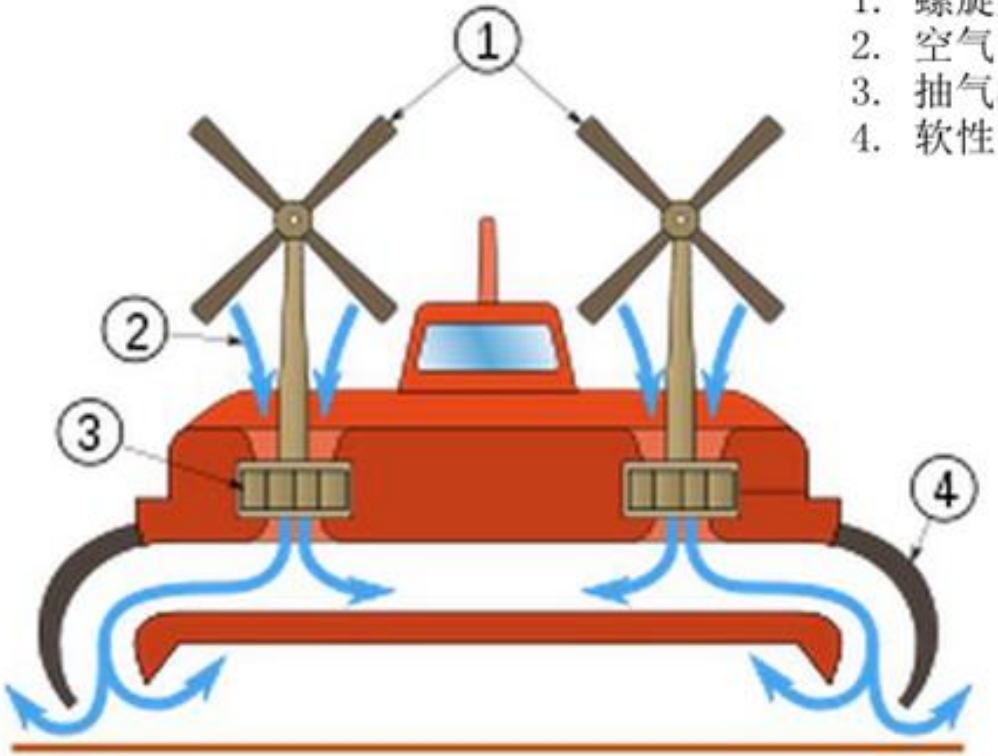
* 2.穿浪型有两个更**狭长的片体**, 两个浮体采用前后变化的深V 型, 近乎超细长的线型。 船首尖削, 使浮体的储备浮力沿船长有较合理的分布, 以减少船体对波浪运动的响应, 使船在波浪中航行时, 能平滑地切入浪中, 使浮体基本上沿着波浪的中线穿越航行, **因而船体的横摇、垂荡和纵摇都大大小于常规双体船**。

* 3.穿浪型除了两个片体的尖细穿浪船首外,在船首25% 左右的船长范围内生成一个完整的中央船首, 这使得在恶劣海况下, 特别是在较大的随浪情况下, 不会导致船体产生埋首现象, **缓解波浪的砰击并托起船首, 减缓摇摆。**

UnipolSai

多体船特点

* 1.兴波阻力较小。
* 2.总阻力比双体船还要小，高速时能提高船的快速性。
* 3.耐波性推进性比单体船好。
* 4.甲板面宽敞。
* 5.回转性与操作性与单体船相当。
* 6.排水量可以向大型化发展。



1. 螺旋桨
2. 空气
3. 抽气机（风机）
4. 软性围裙

全垫升气垫船

* 船底四周安装了柔性围裙，采用空气螺旋桨推进。这种气垫船的特点是从水上可以直接登陆，水陆两用。
* 优点：阻力性能比侧壁式气垫船好，它可以利用多种操纵设备实现就地回转，所以机动性好，能够水陆两用。
* 缺点：噪声大。遇大风时操纵困难，受风浪的影响大，在波浪中的失速大。航行时水飞溅厉害。只能采用空气螺旋桨推进装置，比水螺旋桨的推进效率要低。

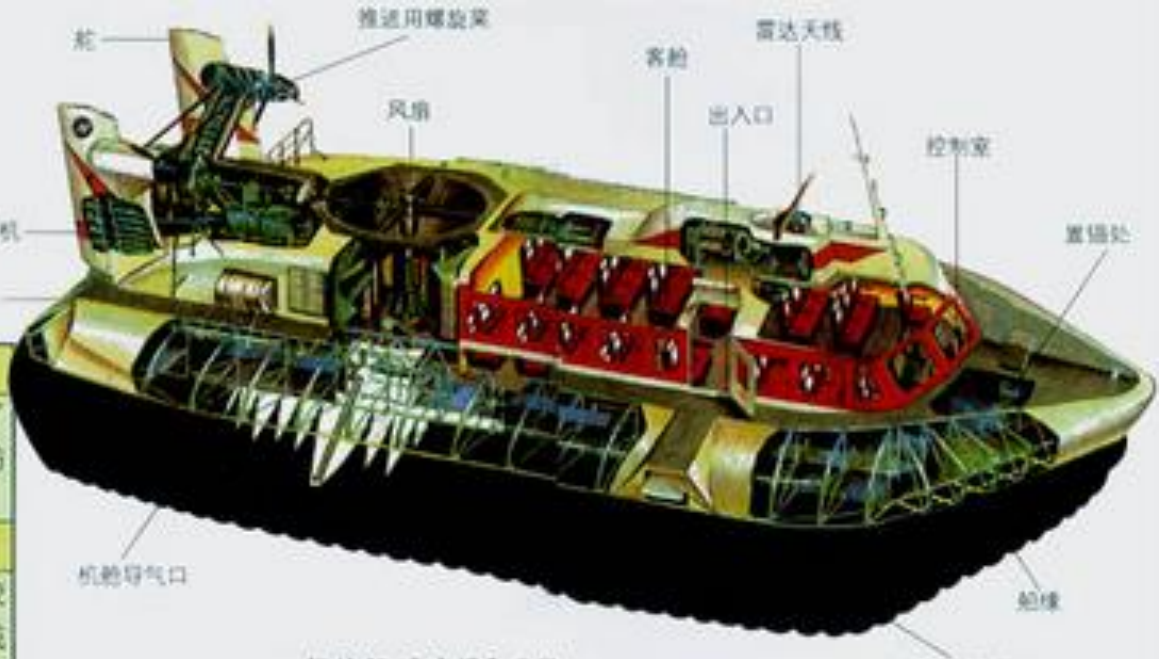
侧壁式气垫船

* 侧壁式气垫船两舷侧有刚性的侧壁插入水中，船首尾用柔性气封保持气垫。从底部舷边喷出的高压空气层，确保各种工况下气垫船的纵向和横向的稳定。

* 优点：易于向大型化过渡，船的排水量可以造得大，续航力也大。推进效率高，噪声小。空气的消耗量小，气垫的高度大，能跨越的波浪高度也大。

气垫船的应用

气垫船的用途	
军事方面	越南战争、海湾战争及伊拉克战争都使用了气垫船，同时海陆空军也将气垫船用于边防巡逻、追捕、救护、通讯等。
民用工程方面	用于科研、勘探、救护、抗洪抢险、渔政。
民用旅游方面	气垫船已成为水陆旅游观光交通工具的佼佼者，例如黄河的观光游览，因其河道多浅滩、多急流、多暗礁、河道多变迁而无法实现行船，因而多使用气垫船。



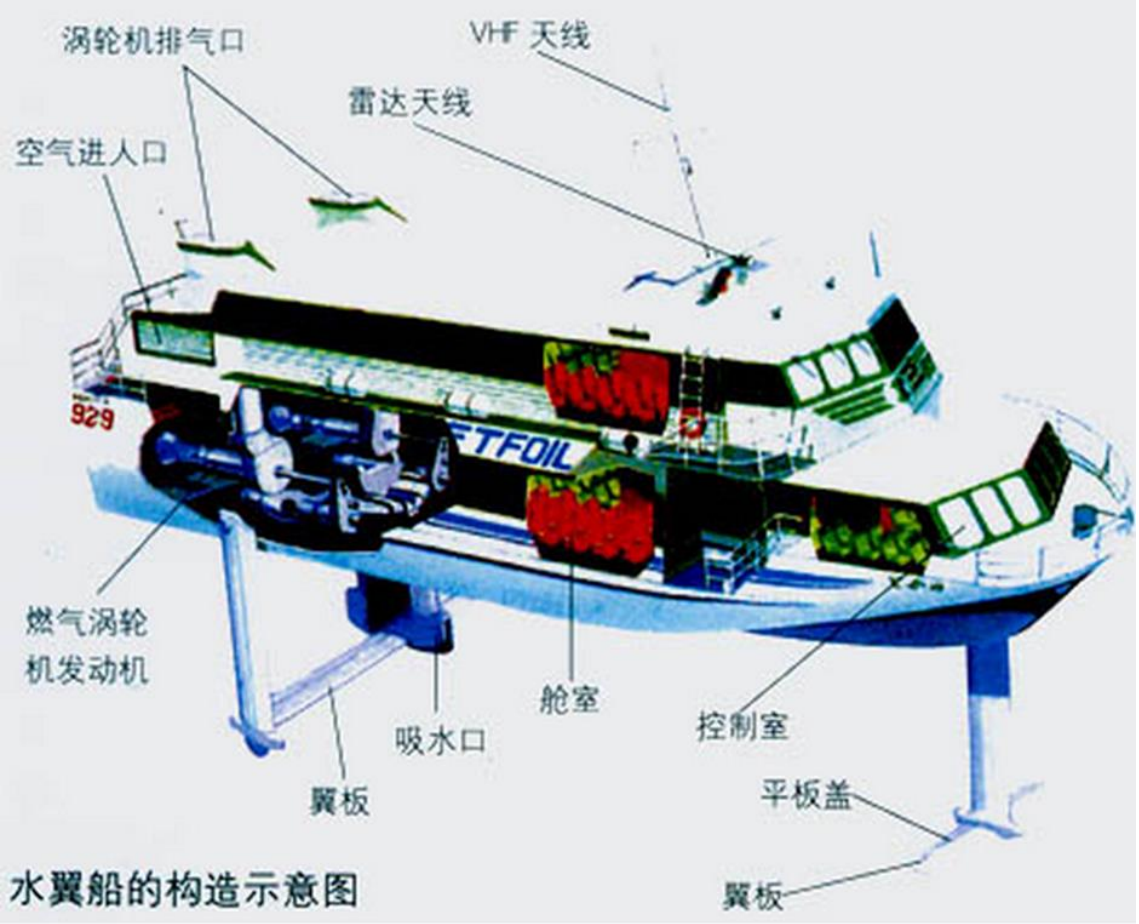
气垫船“哈佛”3号
MV-PP5型的构造

水翼艇

* 第一艘水翼艇是意大利安瑞柯—弗拉尼尼研制的，于1905年在瑞士的马奇奥湖进行了试验。艇的排水量只有1.65吨，航速37节。

水翼艇

* 水翼艇具有较好的快速性和优良的耐波性，已广泛用于民用和高速小型战斗舰艇中。水翼产生升力的原理与机翼相同。

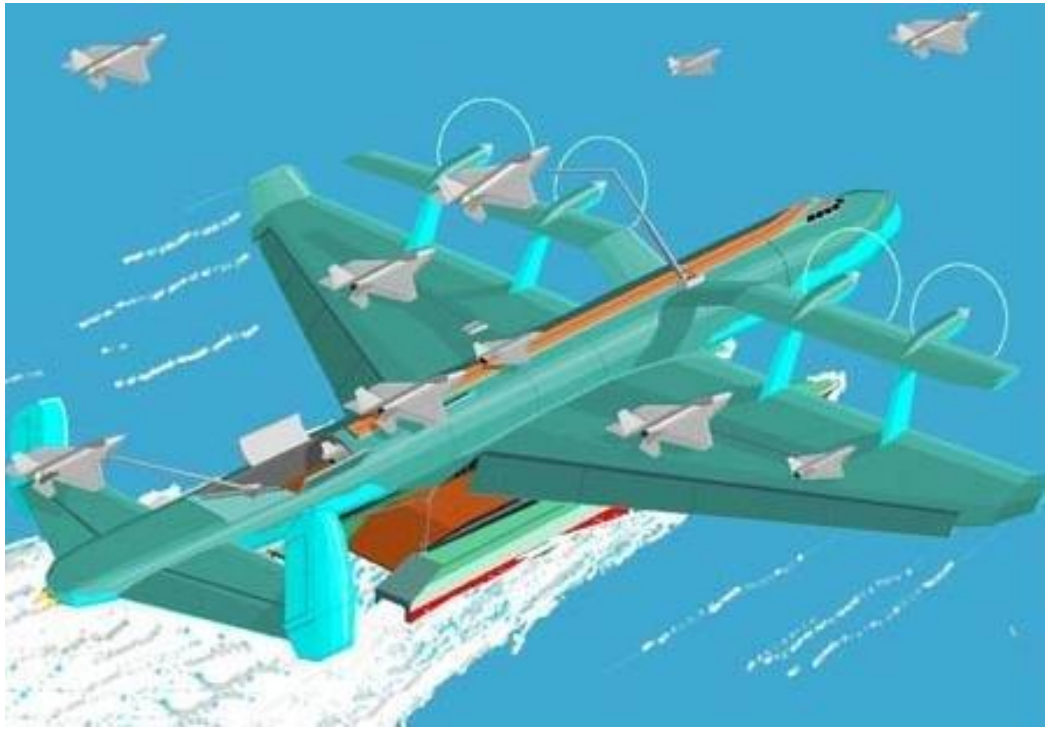


水翼船的构造示意图

地效翼船

地效翼船的学名应该叫“空气动力地效翼船”，用通俗的语言讲，地效翼船就是利用利用地面效应进行离水航行的高速船舶（或者利用地面效应进行飞行的飞行器）。

地效翼船在军用和民用两方面都有巨大的潜在优势:具育飞机的高速度、船舶的高装载量和高效费比、低雷达可探测性、良好的耐波性和两栖能力。



宁波海事

地效翼船特点

* **1.飞行速度快。**最快可达700千米/小时。
* **2.适航性能好。**能够避免波浪撞击而引起的飞行器结构设备的损坏。
* **3.操纵性极佳。**地效翼船操作性比较好。
* **4.经济性良好。**气动效率高、生产制造成本低和使用维护简单等三个方面。
* **5.载重量很大。**地效翼船最大的载运量甚至可达到自重的50%。
* **6.隐蔽性极佳。**地效区内飞行长时间处于敌岸基雷达或舰载雷达的盲区。
* **7.超低空突防能力强。**更容易实现低空、超低空突防。
* **8.机动性一流。**
* **9.安全性很高。**
* **10.用途较广泛。** 军事领域：攻击敌舰艇、实施登陆作战、快速布雷等。
  民用领域：客货运输、资源勘探等。

高性能船舶原理

* 1、 以机翼理论为基础的水翼艇
* 2、以气垫理论为基础的气垫船
* 3、以机翼贴近地面或水面运动产生增压效应理论为基础的地效翼船
* 4、以流体动压力理论为基础的滑行艇
* 5、以耐波理论发展起来的小水面船，以及双体、多体船和复合型船。