

# 水上飞机

颜跃荣



战士出版社

军事科技知识普及丛书

# 水上飞机

颜 跃 荣

战士出版社

一九八一年 北京

封面设计：肖 蒸

插 图：罗尤力 杨维丽

冷增福 胡照华

军事科技知识普及丛书

## 水 上 飞 机

颜 跃 荣

中国人民解放军战士出版社出版

◆

新华书店北京发行所发行

中国人民解放军第七二一八工厂印刷

◆

787×1092毫米 32开本 3.375印张 49,000字

1981年2月第1版 1983年3月武汉第2次印刷

书号：15185·37 定价：0.30元

# 目 录

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 前 言 .....       | ( 1 )  |
| 一、奇异的水上飞机 ..... | ( 3 )  |
| 带“翅膀”的船 .....   | ( 3 )  |
| 特殊的船身 .....     | ( 7 )  |
| 奇怪的船底 .....     | ( 14 ) |
| 对称的浮筒 .....     | ( 23 ) |
| 高悬的机翼和尾翼 .....  | ( 28 ) |
| 精巧的水舵 .....     | ( 32 ) |
| 布置合理的舱室 .....   | ( 35 ) |
| 二、水上飞行 .....    | ( 39 ) |
| 天然的水上机场 .....   | ( 39 ) |
| 拖拽和上岸 .....     | ( 44 ) |
| 水上起飞 .....      | ( 46 ) |
| 水上降落 .....      | ( 51 ) |
| 在波浪中滑跑 .....    | ( 56 ) |
| 三、有趣的海上生活 ..... | ( 61 ) |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 海上锚泊·····        | (61)  |
| 海上生活·····        | (63)  |
| 海上救生·····        | (66)  |
| 四、多才多艺的水上飞机····· | (69)  |
| 水上轰炸机·····       | (72)  |
| 水上侦察机·····       | (74)  |
| 水上反潜巡逻机·····     | (77)  |
| 水上战斗机·····       | (79)  |
| 海上救护机·····       | (81)  |
| 灭火用水上飞机·····     | (83)  |
| 水上运输机·····       | (85)  |
| 五、未来的水上飞机·····   | (89)  |
| 潜水飞机·····        | (89)  |
| 水面效应飞机·····      | (92)  |
| 水翼式水上飞机·····     | (95)  |
| 气垫式水上飞机·····     | (97)  |
| 巨型水上飞机·····      | (99)  |
| 结束语·····         | (102) |

## 前 言

很久以来，乘船在海洋上航行的人们，遇到大风大浪的时候，为了避免被风浪吞噬，都希望行驶缓慢的船能象飞鸟一样在天空中飞翔，快速地到达目的地。因此，有些人就想研制出一种既能在空中飞行、又能航行于大海的飞船。1903年，莱特兄弟将第一架飞机送上了天空，实现了人类征服天空的理想。人们又很自然地联想到：让飞机在海洋上起飞、降落。于是，科学家们就产生了一个美好的设想——将飞机和船舶结合起来，使这个结合物具有航行和飞行的本领。

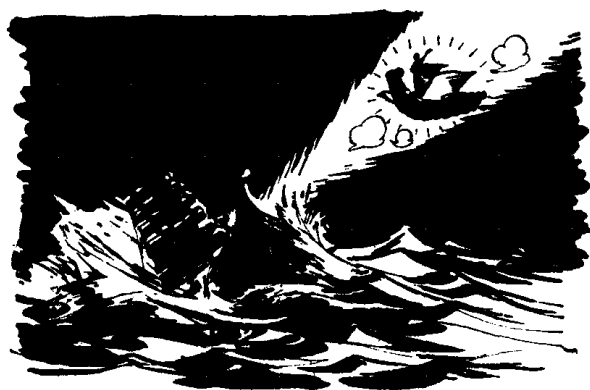


图1 人类最早对“飞船”的幻想

1904—1908年，人们开始研制一种能适应水上活动的飞机。到1910年，世界上诞生了第一架水上飞机，它是由法国的费勃研制成功的。同年，中国的旅美华侨谭根也设计制造了水上飞机，并在当年举行的万国飞机制造大会上参加比赛，获得到了水上飞机竞赛的第一名。

从此以后，水上飞机开始升降于碧波之上，翱翔于白云之间，而且随着航空科学技术的发展，不断地向前发展。

## 一、奇异的水上飞机

### 带“翅膀”的船

水上飞机是一种能在江河湖海里起飞、降落的飞机。如果你有机会漫步海滨，也许会看到这样的情景：在蓝色的海洋上，一艘带“翅膀”的船，飞快地驰骋在海面上，划破滚滚的波浪，腾空而起，直插蓝天。它在空中飞行了几圈后，又向海面飞来，高度越来越低，几乎贴近水面，突然，从船身

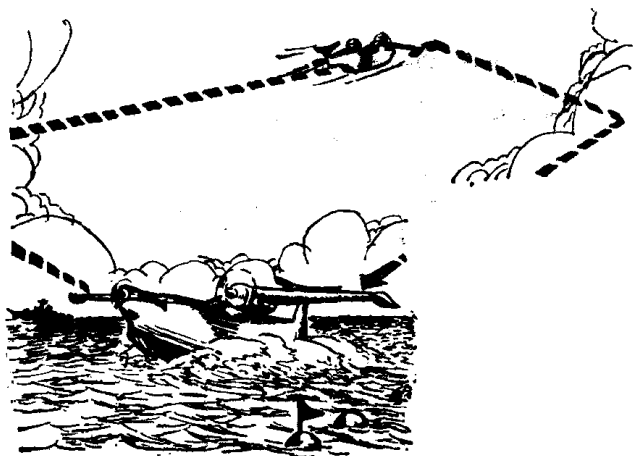


图2 水上飞机的飞行

两旁飞溅起雪白的浪花，表明它安然地降落在水面上。这个带“翅膀”的船，就是水上飞机。

为什么水上飞机既能够象船舶一样，活动于江河湖海，又能够离开水面，升入空中飞行呢？只要我们仔细的观察一下这种奇异的飞机，就会明白了。原来水上飞机在构造上具有船舶和飞机的双重特点，可以适应水中与空中两种不同的环境。因此，国外有人将它称之为“水上飞船”或“飞机巡洋舰”。

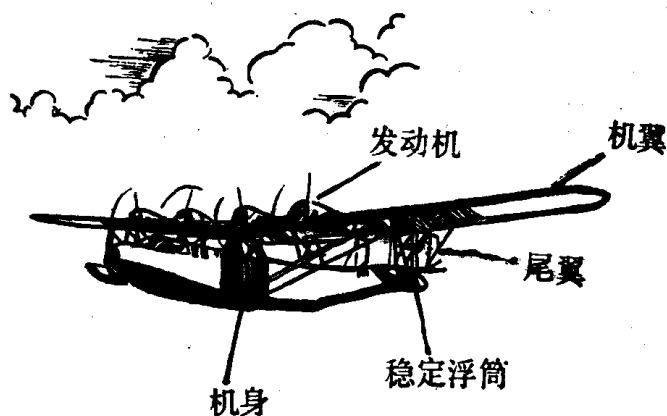


图3 水上飞机的概貌

水上飞机象陆上飞机一样，也有五个主要组成部分，即机身、机翼（包括尾翼）、动力装置、操纵机构和起落架装置。不同的是，水上飞机还装有

一对横向稳定浮筒。为了适应水上活动的特点，以上这些组成部分都具有其特殊的形状和特点。

水上飞机的机身形状与船舶的船身形状基本相似，而与陆上飞机的圆柱形机身不同，因此，人们称它为“船身”。这种船身具有两种职能：一是象陆上飞机的机身一样，用来安置乘员、货物、燃油和各种设备，并将其他部件如机翼、尾翼和发动机等连接成一个整体；二是支托水上飞机浮在水面上进行正常的活动，如水上起落、滑行、漂泊等。有的水上飞机在船身上还装有着陆轮（即起落架），在水上活动时，利用船身来支撑，在陆地着陆时，用着陆轮来支撑。这样，水上飞机就成为一种水陆都可以起落的两栖飞机了。

水上飞机机翼的主要作用是产生支持飞机在空中飞行的升力。水上飞机的机翼根据飞行的需要，一般比陆上飞机的机翼大一些，而且都是单翼，高高地伸展在机身上部，象飞翔在海上的海鸥的一对健翅。

水上飞机的尾翼位于机身的尾部，并分为两个部分：水平的叫“水平尾翼”，垂直的叫“垂直尾翼”。尾翼的作用，与飞鸟尾巴的作用相似，主要

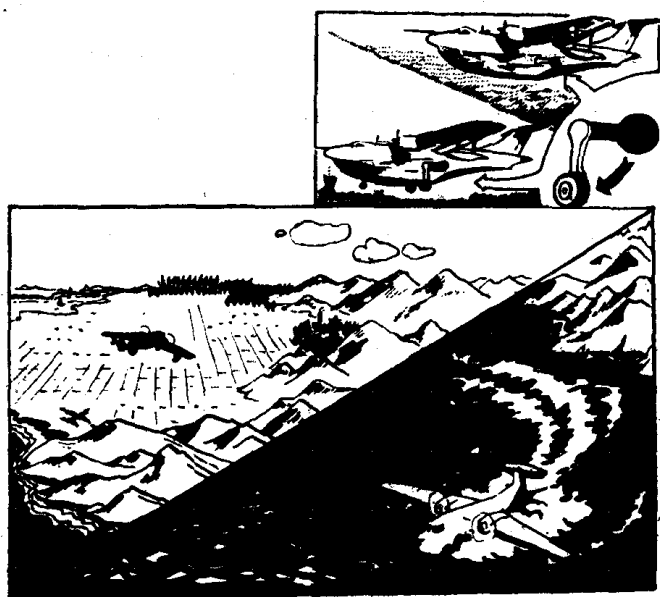


图4 水陆两用飞机

是保证飞机平稳地飞行，同时使飞机能够在空中做各种飞行动作。

水上飞机的动力装置，给飞机提供所需要的动力。水上飞机的发动机都安装在机翼上，而不象陆上飞机安在机身里，这是为了防止海水进入发动机产生不良影响。虽然陆上飞机绝大部分已经进入了喷气发动机的时代，但水上飞机为了适应海上活动的特点，还是采用早期的螺旋桨式发动机。当然，现代的螺旋桨式发动机的性能比早期的要好得多。

水上飞机另一个特有的组成部分，就是翼下浮筒。它可以防止飞机左右摇摆，保持飞机在海面上的横向稳定。

此外，水上飞机还有其他辅助设备，如在水上停泊、漂浮的锚泊设备；在水上牵引飞机的牵引耳环和牵引绳；便于在水中转弯的水舵等。还有标明水上飞机下水后的吃水深度的吃水线。为了防止水上飞机起飞、降落时，水花溅在驾驶舱上而影响驾驶员的视线，在飞机的头部两侧还设有两块挡水板。

当大家仔细地观察完水上飞机之后，就会发现，水上飞机确实是既象船又象飞机，它依靠着特殊的结构，能够象海鸥一样，活动于辽阔的海上和空中。

## 特 殊 的 船 身

水上飞机为什么在水面上起飞、降落而不沉入水中呢？

水上飞机能浮于水面而不下沉的道理，与船舶能浮在水面的道理相同。现代的水上飞机，是利用象船舶一样的机身和机翼下的一对浮筒来获得浮力的。为了获得较大的浮力，机身都比陆上的飞机庞

大。陆上飞机除了运输机有一个较大的机身以供装载人员和货物外，其他的飞机，如：歼击机、强击机、轰炸机等作战飞机的机身都是细长的。而水上飞机不管是什么类型，什么用途，机身都是又粗又宽。有人将水上飞机的船身比喻为“大肚子”，倒是又生动，又形象。

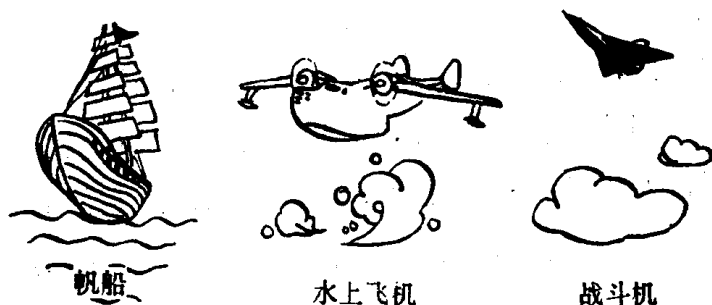


图5 水上飞机的船身

这是为什么呢？

下面让我们做一个小小的试验，来了解其中的奥妙吧。如果我们将一根小小的针和一片小小的树叶放到水中，针会迅速地沉入水中，而树叶则漂浮在水面上，这种现象我们可以用阿基米德定律来解释。当物体浸入液体中，液体对物体有一个垂直向上的作用力——即浮力，浮力的大小等于被物体排

开液体的重量（排水量）。由于针的体积很小，排水量小，产生的浮力小于本身的重量，因而针会沉入水中。树叶体积较大，排水量大（相对本身的重量而言），产生的浮力大于本身的重量，因而树叶能浮在水面上。

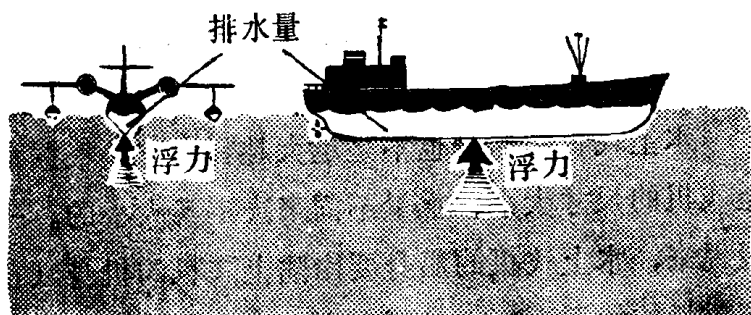


图6 浮力和体积的相对关系

明白了上面的道理，我们就可以了解水上飞机为什么要有一个“大肚子”机身了。水上飞机在水面上停泊和起落，要想不沉下去，必须使机身的一部分浸入水中，从而产生向上的浮力，以支持自身的重量。相同重量的飞机，机身的吃水深度（即浸入水中的机身最低点与水面之间的垂直距离）越深，或机身入水部分的横截面越大，被排开的水就越多，所受到的浮力也就越大。这样，沉重的飞机就能浮在水面上。如果水上飞机的机身体积较小，

被排开的水就较少。要增大排水量，获得较大的浮力，就只有使机身浸入更深的水中。这样，势必要使飞机的机翼和发动机也浸入水中，造成机翼不能产生升力，发动机不能转动，飞机不能正常的起飞降落。由此看来，水上飞机为了获得较大的浮力，必须加大机身。没有“大肚子”形的机身，水上飞机就不能在水面漂浮和起降。

水上飞机的船身也不是越大越好。它是根据水上飞机的尺寸大小、重量不同来决定其大小的。一般说来，水上飞机的船身要比陆上飞机的机身（在同重量的情况下）大60%左右。

大海是变化无常的，在风平浪静、水波不兴的时候，大海会象一个温柔的母亲一样，把水上飞机轻轻地放在自己的怀抱里。此时，水上飞机的船身受到的浮力是均匀的。当狂风怒号、波浪起伏的时候，大海就象一个暴躁的狂人，拼命地摇晃水上飞机。此时，水上飞机的船身受力是不均匀的。有时，机头和机尾正好处在波峰之上，船身所受的力大部分集中在两头，中间受力则较小；有时，飞机的中部处在一个波峰之上，船身中部受力较大，而两头受力则较小。几十吨、甚至上百吨的水上飞

机，大部分的重量要集中在这些受力点上，局部受力就很大，轻者使船身变形，重者使船身折断。因此，水上飞机的大肚子船身光大还不行，还必须结实一些。（人躺在床上，身体也有受力不均的状况。）

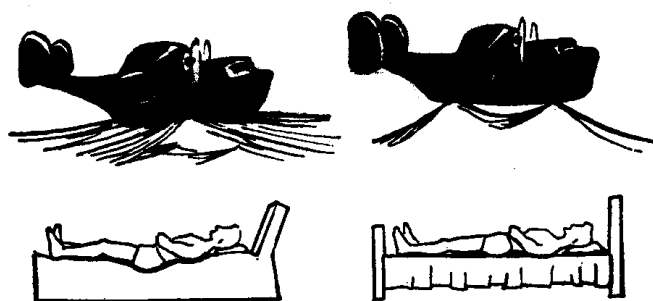


图7 水上飞机在波浪上的受力情况

大肚子船身是支撑飞机在水上活动的，它必须具有一定的强度和刚度，以承受波浪的冲击与破坏。一般的水上飞机的船身是采用船底结构来加强其强度的。它的纵向结构采用可以受力很大的龙骨梁（简称为龙骨）和船舷桁条，用板桁条及船底桁条的形式。它的横向结构，采用普通和加强的隔框，以及防水隔壁等形式。横向结构主要使飞机蒙皮形成船体形状，并将船身受到的力传到龙骨和桁条上去。这种结构形式，使船身的强度大大加强

了，因此，可以使水上飞机经受海上波浪的冲击。

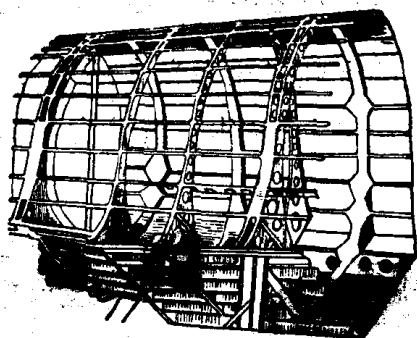


图 8 水上飞机的纵横向结构

可是，再结实的船身也会有损坏的时候。在战争环境中，水上飞机的船身很可能遭到一定程度的破坏而局部漏水，大量的海水就会涌进舱室，使船身内积满水。这时，如不采取措施，水上飞机就会很快沉入海底。

为了避免水上飞机沉没，保证安全，在水上飞机的船身内采用了一种不会导致整个飞机沉没的设施——水密隔舱。水密隔舱就是将机舱分成许多个舱室（水上飞机一般为 5—7 个舱室），舱室之间用防水隔板相隔，使船身内有一道道密封舱壁，壁上设有密封的舱门，以便机上人员在船身内来往通行。如果水上飞机一个舱室破损漏水，就将这个舱