

水上飞机、地效飞行器与冲翼艇辨析

沈海军

一 问题的提出

近些年来,水上飞机、地效飞行器(也称作地效船、地效飞机、飞翼船)、冲翼艇(也称作气翼艇)等名词充斥着网络。以这些词作为关键词,笔者通过Google进行搜寻,结果发现与之相关的主题竟达48万条之多。尽管如此,网上常出现对它们的概念、分类界定不清的情况。例如,某科技网站(<http://geek.techweb.com.cn/archiver/tid-88713-page-2.html>)的论坛上发了以“前苏联超级水上飞机”为题的帖子,但讨论的内容却是有关地效飞行器的;再如,某科普网站(<http://stcity.dragon.net.cn/ArticleShow.asp?ArticleID=2838>)在介绍世界上第一架地效飞行器——“里海海怪”时,却错误地将地效飞行器与冲翼艇混为一谈。作为一名航空院校的教师,近来笔者经常收到一些航空或船舶爱好者的来函,问及这些飞机(或船)之间的区别。事实上,对于这些既能在水上浮,又能脱离水上飞的飞机(或船),即使相关专业的学生也常常不能确切地说出它们的区别。这一点,笔者在近十年来的《航空航天概论》教学实践中体会颇深。鉴于水上飞机、地效飞行器、冲翼艇等术语在航空或船舶领域内的重要性,本文特对这些词汇进行辨析。

二 水上飞机、地效飞行器与冲翼艇的界定

水上飞机的英文名为water plane,是指能在水面上起飞、降落和停泊的飞机,简称“水机”。其飞行原理与正常飞机无异,升力是靠机翼上下表面气

流的压力差来提供的。有些水上飞机也能在陆上机场起降,称之为两栖飞机。水上飞机分为船身式(即按水面滑行要求设计的特殊形状的机身)或浮筒式(把陆上飞机的起落架换成浮筒)两种。两栖飞机则是在船身或浮筒上安装了可收放的起落架,在水上起降时收起,在陆上起降时放下。

地效飞行器(WIG craft, wing-in-ground-effect craft),亦称作地效船(WIG boat)或飞翼船。它是一种既离开水面又贴近水面飞行的,利用地面效应和动力增升原理实现高速掠海飞行的飞行器。这里,所谓“地(水)面效应”指的是飞行器在低高度飞行以及在起飞和着陆过程中通过地面产生出一种使机翼诱导阻力减少、升阻比增加,飞行器升力显著提高的效应。地效飞行器可以在水面上行驶,也可以在低空中飞行,甚至可以在沙滩、沼泽地、冰地斜坡和低矮桥梁上随意起降。

冲翼艇(ram wing boat),也称作气翼艇(aerofoil boat),是一种依靠艇与水面之间压缩“气垫”离开水面而又贴近水面飞行的水上交通工具。其飞行原理如下:飞行中冲翼艇在接近地面或水面的一定高度时,流经机翼与水面之间的气流被强烈阻滞,机翼下压力剧增,从而导致艇体升力额外增加。冲翼艇大致有三种类型,一是动力气垫型,该型是将装置在艇前部的发动机附加一个仰角,使其喷射的气流偏向下方,给后面的主翼提供起飞时升离水面的附加气垫压力;二是地效翼型,外形如飞机,艇体两侧有巨大的“机翼”,在贴近水面飞行时获得升力,升离水面飞行;三是翼化身型,艇体被做成机翼形状,利用高速运行时艇体产生的巨大升力使躯

体升离水面飞行。

三 水上飞机、地效飞行器 与冲翼艇的区别

1. 是航空器还是船舶

所谓航空器,根据1919年在巴黎签订的《空中航行管理公约》的规定,是指“利用空气反作用力在大气中取得支撑的任何机器”;而根据1967年国际民用航空组织的建议,航空器被重新定义为:“凡依靠空气的反作用,但不是从空气对地面的反作用,而在大气中取得支撑力的任何机器。”现在,1967年国际民航组织关于航空器的定义已得到航空界的普遍认可。因此,气垫船、悬浮列车等交通工具已不再属于航空器。《1972年国际海上避碰规则》明确规定,“船舶”一词“系指用作或者能够用作水上运输工具的各类水上船筏,包括非排水船舶、地效船和水上飞机”;而《1984年中华人民共和国海上交通安全法》中规定,船舶指“排水或非排水的船、筏、水上飞机和移动式平台”。

根据上述航空器与船舶的定义以及水上飞机、地效飞行器与冲翼艇的飞行原理可以断定:1)水上飞机的升力来源于机翼上下表面气流的压力差,符合上述航空器的定义,故属于航空器,同时也属于船舶;2)尽管地面效应可使得地效飞行器得到额外的升力,但地效飞行器的升力仍来自于机翼上下表面气流的压力差,因此,从飞行原理来讲,地效飞行器应既属于航空器也属于船舶;3)尽管地效翼型冲翼艇的升力也有一小部分来自地面效应,但冲翼艇飞行时的升力主要来自艇与水面之间气垫的压缩(压力),其升力产生与气垫船的原理相似,不符合航空器的定义,故应属于船舶,而不属于航空器。

2. 执行任务的领域差异

水上飞机在军事上主要用于侦察、反潜和救援活动;在民用方面可用于运输、森林消防等;其执行任务的领域主要为水域周边的上空,水域仅是其停

泊的主要场所。地效飞行器适于执行反舰、反潜、灭(水)雷、海上运输等水上任务,其执行任务的领域主要局限于水面;当然,特殊的情况,一些地效飞行器也有一定的陆上作业能力。冲翼艇一般只能在水面上执勤,其功能与气垫船类似。

3. 飞行高度与速度差异

水上飞机可以脱离水面,做高空飞行,飞行速度也远大于地效飞行器与冲翼艇;尽管如此,由于水上飞机往往要配置硕大的浮筒,因此,它的高度与速度性能一般来说要逊色于普通飞机。地效飞行器一般在距离水面1~6米的高度低空飞行,飞行速度小于水上飞机,但大于冲翼艇。冲翼艇紧贴着水面飞行,航速较小;尽管如此,它的航速仍可达到普通舰艇的10倍甚至10倍以上,普通气垫船的3倍以上。

四 结论

文章通过水上飞机、地效飞行器与冲翼艇的辨析,可得到如下结论:

(1)根据升力产生的原理以及航空器、船舶的定义来看,水上飞机和地效飞行器既属于航空器,也属于船舶;冲翼艇属于船舶,但不属于航空器。

(2)水上飞机在执行任务的领域主要为水域周边的上空,水域仅是其停泊的主要场所;地效飞行器执行任务的领域主要局限于水面;冲翼艇一般只能在水面上执勤。

(3)水上飞机可做高空飞行,速度也远大于地效飞行器与冲翼艇,但一般来说水上飞机的高度与速度性能不如普通飞机;地效飞行器一般在水面上低空飞行,速度小于水上飞机,但大于冲翼艇;冲翼艇一般贴着水面飞行,航速相对较小。

沈海军:南京航空航天大学航空宇航学院,210016