

少年航模

SHAO NIAN HANG MO





少 年 航 模

湖南长沙军体校《少年航模》编写组

湖南人民出版社

内 容 简 介

航空模型运动是军事体育项目之一。又是一项很有趣味、深受少年儿童喜爱的课外科技活动。

本书重点介绍模型飞机的飞行原理、弹射模型滑翔机、二级牵引模型滑翔机的有关基本知识和详细的制作步骤、以及飞行调整方法。为适应少年儿童的特点，在编写过程中，力求通俗易懂，内容由浅入深，由简到繁，以供广大爱好航模活动的少年儿童及辅导员阅读参考。

少 年 航 模

湖南长沙军体校《少年航模》编写组编

湖南人民出版社出版
湖南省新华书店发行
湖南省新华印刷一厂印刷

1978年7月第1版第1次印刷
1978年12月第2次印刷 印张：3.5
统一书号：15109·131 定价：0.21元

目 录

第一章 航空模型活动的意义·····	(1)
第二章 模型飞机的简介·····	(4)
第一节 模型飞机的种类·····	(4)
第二节 模型飞机各部分的名称及名词解释·····	(7)
第三章 模型飞机飞行原理·····	(11)
第一节 升 力·····	(12)
第二节 阻 力·····	(18)
第三节 平衡与安定性·····	(22)
第四章 弹射模型滑翔机·····	(31)
第一节 弹射模型滑翔机简介·····	(31)
第二节 弹射模型滑翔机的材料和制作方法·····	(32)
第三节 弹射模型滑翔机的调整试飞·····	(42)
第四节 弹射模型滑翔机的自动控制装置介绍·····	(53)
第五章 二级牵引模型滑翔机·····	(54)
第一节 二级牵引模型滑翔机的制作方法·····	(55)

第二节	牵引模型滑翔机的飞行调整·····	(71)
第三节	不正常的飞行现象的原因及调整方法·····	(80)
第四节	有关牵引模型滑翔机的装置和上升气流·····	(86)
附 录	翼型的画法·····	(101)
附图一	弹射模型滑翔机三面图·····	(105)
附图二	弹射模型滑翔机三面图·····	(106)
附图三	二级牵引模型滑翔机三面图 ·····	(107)

第一章 航空模型活动的意义

还在很早很早的时候，人们看到鸟在天空自由飞翔，就想：人能不能象鸟一样飞上天呢？我们的祖先是聪明的，据历史记载：远在公元二十年左右，有一个武士，用大鸟的羽毛做成两个翅膀，绑在身上，头与身上也绑着羽毛，从高处向下跳，滑翔了数百步，最后跌落下来。这个大胆试验，虽然没有成功，却说明了我们的祖先探索飞行的勇敢精神。

人类飞行的理想终于实现了。现在，天上飞的就有螺旋桨飞机、喷气式飞机、直升飞机等各种用途的飞机。它们有的飞得比声音的速度还快，有的能飞上几万公尺高。那么，我们能不能也做一个小小的飞机，象真飞机一样，在天空飞行呢？

能！传说在两千多年前的春秋战国时期，有一个著名的木匠叫鲁班，他用竹子和木料，做成了一个木鹊，飞了三天三晚不落……。

现在的航空模型活动，就是根据飞机的飞行原理，做成各种各样的小飞机，在空中飞行的。

航空模型活动是军事体育项目之一，它的活动内容是军事性质的，活动方式是群众性的，适合少年儿童的特点，是一项很有意义的、深受少年儿童喜爱的课外科技活动。

开展航空模型活动，就是要在少年儿童中，介绍航空科学

技术知识；宣传人民航空事业和人民空军的发展强大；进行爱国主义教育，培养少年儿童爱祖国、爱人民的优秀品质；提高少年儿童的阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟，进而树立起准备献身祖国航空建设事业的志向，为巩固国防，发展祖国的航空事业，培养大批的后备力量。

开展航空模型活动，还可以扩大少年儿童的知识领域，激发广大少年儿童爱科学、讲科学、用科学、钻研科学的热情，从小培养他们分析问题和解决问题的能力。航空模型活动的内容丰富，形式多样。通过学习航空发展史、一般航空基础知识和飞行原理的学习，可以使少年儿童了解一些航空科学基础知识，了解空气动力学、飞行原理和驾驶飞机的基本知识，从小打下比较扎实的数理化知识基础，以便将来进一步学习。有利于培养又红又专的社会主义建设人材。

航空模型活动的特点，就是理论联系实际。在实际制作模型飞机的时候，有绘制工作图，选择材料，制作施工，装配芒纸，调整试飞等工序。在反复的实践过程中，不但能帮助少年儿童巩固课堂中所学到的知识，而且能帮助少年儿童获得一些基本的劳动技能，学会使用一些简单的劳动工具、机械加工和看图制图知识，有利广大少年儿童健康成长。

模型飞机虽然不能坐人，但小小的飞机，作用却不能小看。对培养人材和航空研究，它都起了一定的作用。高一级的模型飞机，还可以直接为国防和生产服务。现在普遍应用的航模靶机，对部队和民兵的军事训练，起了积极作用。模型飞机还可以用来作为研究人工降雨、空中摄影、撒农药等用途，直

接为工农业生产服务。随着三大革命运动的发展，航空模型的作用，也越来越大了。

英明领袖华主席十分重视这一活动，一九六五年八月底，在视察湖南省航模队时，亲切地询问，中小学的学生能不能做这种模型，并且观看了航模飞机的表演。处处体现了华主席对少年儿童的关怀。

在抓纲治国的大好形势下，为了实现四个现代化的宏伟目标，使少年儿童打下良好的科学文化基础，培养出更多的人材，我们要更好地开展这一项活动。

第二章 模型飞机的简介

第一节 模型飞机的种类

模型飞机的种类有很多。总的来说，可以分为可操纵和不可操纵的两大类。

不可操纵的模型飞机，主要用于竞赛飞行时间的，看谁飞得久。它的种类有：

弹射模型滑翔机——它利用橡皮筋的弹力，把模型送上天，当弹力逐渐消失后，再转入自由滑翔飞行。见图 2—1。

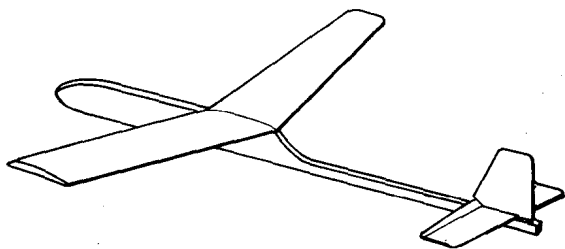


图 2—1 弹射模型滑翔机

牵引模型滑翔机——它依靠人的牵引力，把模型牵引上天，然后脱钩，模型进入自由滑翔飞行。见图 2—2。

橡筋动力模型飞机——它以橡筋的扭力作为动力，带动螺旋桨旋转，产生拉力，使模型飞机上升，然后模型进入自由滑

翔飞行。见图 2—3。

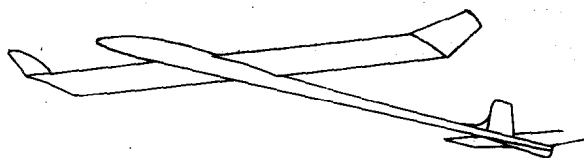


图 2—2 牵引模型滑翔机

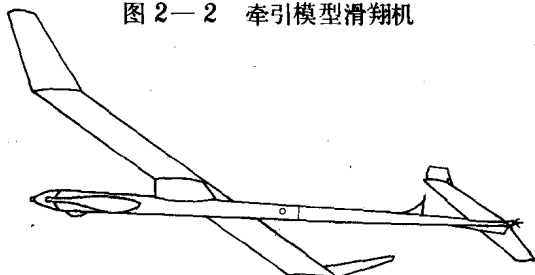


图 2—3 橡筋动力模型飞机

活塞式自由飞模型飞机——它以一台活塞式内燃机为动力，内燃机在规定的工作时间内，把模型迅速拉上天。发动机停车以后，模型就进入自由滑翔。见图 2—4。

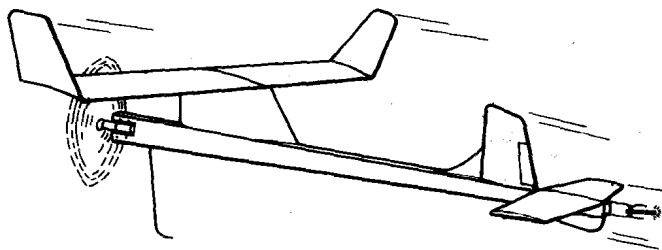


图 2—4 活塞式自由飞模型飞机

可以操纵的模型飞机有：

线操纵特技模型飞机——它以一台活塞式内燃机为动力，通过两根操纵线，操纵模型飞机作圆周飞行和做各种特技动作。见图 2—5。

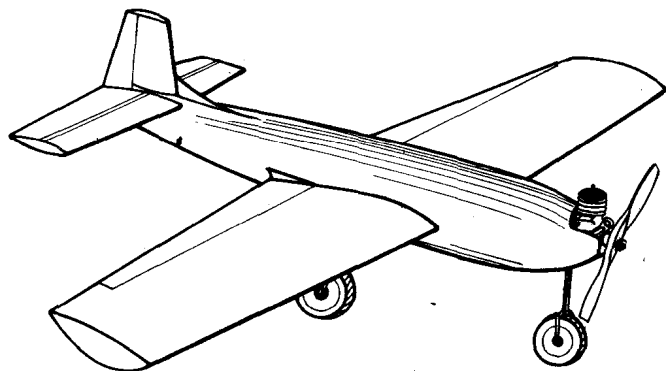


图 2—5 线操纵特技模型飞机

线操纵竞速模型飞机——它的动力和飞行方法与线操纵特技模型飞机相似，主要是用来竞赛速度。但只做圆周平飞，不能做特技动作。见图 2—6。

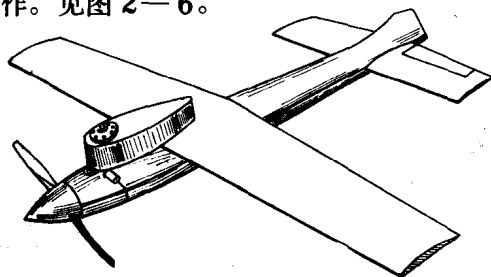


图 2—6 线操纵竞速模型飞机

无线电遥控模型飞机——它以活塞式发动机为动力，由地面的无线电发射机发出不同信号，模型飞机中的无线电讯机接收信号，通过随动机构，使飞机按照地面的指令来进行飞行。二级无线电遥控特技模型飞机，它可以在空中作筋斗、“8”字、横滚、倒飞等各种复杂特技动作。也可以作遥控靶机用。见图2—7。

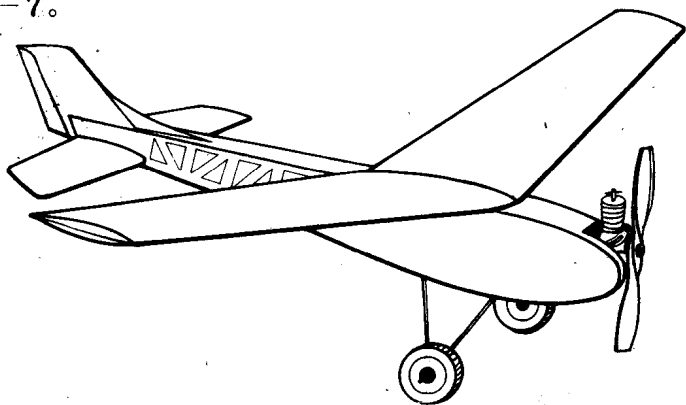


图2—7 无线电遥控模型飞机

另外，还有专门用于创纪录的特种用途的模型飞机，在这里就不一一介绍了。

第二节 模型飞机各部分的名称及名词解释

一、模型飞机各部分的名称及其作用

模型飞机有简单，也有比较复杂的。从外形来分，一般是由五大部分组成。（除火箭模型和直升模型飞机在外）见图2—8。

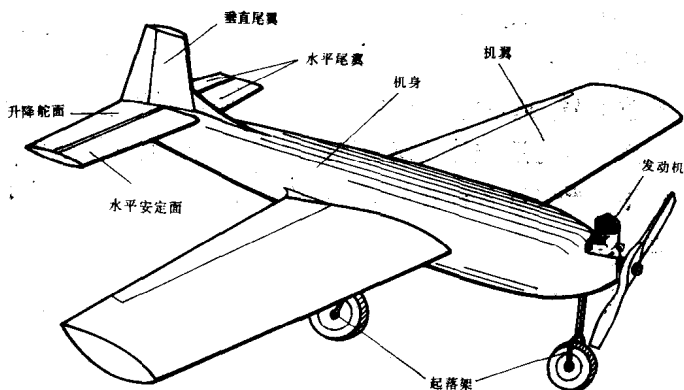


图 2—8 模型飞机各部分的名称

(一)机翼——在一定的速度下，主要产生升力，克服重力，使飞机升空。

(二)尾翼——包括水平尾翼和垂直尾翼，主要用来保持模型飞机的平衡和安定。

垂直尾翼——包括垂直安定面和方向舵，主要用来保持或改变飞行方向。

水平尾翼——包括：

①水平安定面——保持模型飞机俯仰平衡和安定。

②升降舵——控制飞机平飞，上升或下降。

(三)动力系统：产生拉力（或推力）使模型飞机获得前进的速度。

(四)起落架（或滑翔）——供支撑模型和起飞、着陆用。

(五)机身——是模型飞机的主体。把模型飞机各部分联成

一个整体。模型飞机的设备、机构和油箱等,都安装在机身上。

二 常用名词解释

机翼尾翼部分: 见图 2—9。

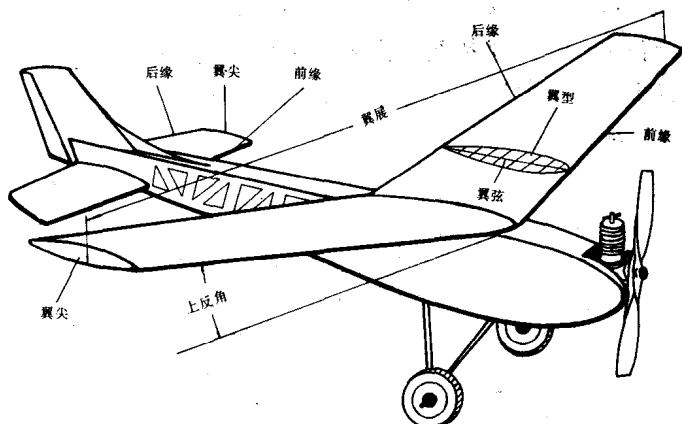


图 2—9 机翼尾翼部分名词

翼尖——机翼离机身最远的部分。

前缘——机翼最前面的边缘。

后缘——机翼最后面的边缘。

翼型——机翼横切面的形状。

翼弦——翼型最前面的一点至最后面的一点的直线距离。

平均翼弦——机翼各处翼弦的平均长度。

翼展——机翼左右翼尖之间的直线距离。包括穿过机身部分在内。

展弦比——翼展与平均翼弦的比值。

投影面积——机翼在水平面的投影面积。包括穿过机身部分的面积在内。

升力面积——包括机翼和水平尾翼的投影面积。

上反角——机翼上反时，机翼前缘与水平面的夹角。

安装角——机翼翼弦与机身基准线所成的夹角。

迎角——机翼翼弦与相对气流所成的夹角。

机身部分及其它名词：见图 2—10。

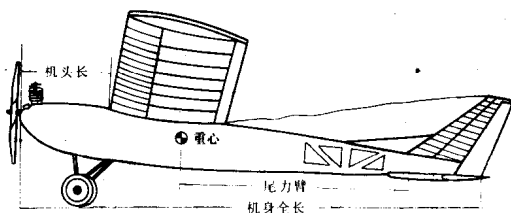


图 2—10 机身部分名词

基准线——假想通过机身的一条水平线。

机身全长——机身最前端至机身最末端的直线距离。

机头长——机身最前端至机翼前缘的长度。

重心——模型飞机重力的作用点。

飞行重量——模型飞机在空中飞行的重量。包括润滑剂、燃料在内。

翼负荷——单位升力面积所负荷的飞行重量。单位：克/平方公寸。

模型飞机——能够飞的模型叫模型飞机。

飞机模型——不能飞的模型叫飞机模型。

第三章 模型飞机飞行原理

飞机为什么能飞呢？是不是和氢气球一样，受到空气的浮力上升的呢？不是的。飞机有几吨、几十吨重，最大的飞机有上百吨重，空气对飞机的浮力比起飞机的重量来，简直小得可怜，根本不可能使飞机“浮”起来。是不是因为有发动机向前拉它，就可以上天呢？也不完全对。有的滑翔机根本不装发动机，也可以在高空飞行，而汽车和拖拉机都有发动机，却上不了天。

那么，是什么力量把飞机悬空托起来，使它自由飞翔呢？我们知道人造卫星要在没有空气的高空运行，也就是在大气层以外运行，而飞机却不同，它只能在大气层里面飞行，也就是说，飞机是离不开空气的，还是空气产生的力量使飞机上天。

空气很轻很轻，看不见，摸不着，但是当它以一定的速度流动时就产生风，风能产生相当大的力量，比如：刮大风时出门，不但撑伞困难，就是空手逆风而行，也感到很吃力。“八月秋高风怒号，卷我屋上三重茅。”这是我国唐代著名诗人杜甫的诗句。可见，风的力量是很大的。

我们都有这样的体会：我们站在大风中，感觉有风从前面吹来。在无风的时候，站在敞篷卡车上，随着卡车的运动，也有大风迎面扑来，这是因为运动是相对的，人站着不动受到风吹和人在静止的空气中运动，实际上是一回事。飞机在空气中

运动，也同样受到空气对它的作用力，这个力叫做“空气动力”。空气动力包括“升力”和“阻力”两部分，下面我们分别来讨论这两种力。

第一节 升 力

升力就是克服飞机的重力，把飞机托起在空中的力。升力是怎样产生的呢？为了搞清这个问题，我们先讲讲空气流动时的两个特性。

夏天，我们都喜欢坐在门口或窗口，因为那里风大，凉快些。为什么门口、窗口风大，而屋子里风小些呢？

用嘴吹气时，把嘴抿得越小，吹出的气流速度就越大；哈气时，嘴张得很大，气流速度却很小，这又是为什么呢？

原来，空气流动时，有一个特点，就是管道越小的地方，流速越大。门窗比房间小，空气流过门窗时，比流过房间时速度就大些。吹气时，嘴抿得小，气流就以较快的速度流过嘴唇；而哈气时，嘴张得大，“管子”大了，气流速度就小了。这是气体流动的第一个特性。

第二个特性是什么呢？首先做一个实验，准备一张两、三寸宽，七、八寸长的纸条，用食指和大拇指捏住一端，靠在嘴唇下面，另一端自由地下垂(图3—1甲)。然后用嘴吹气，我们看到纸条飘了起来，越是用力吹，纸条飘得越高，气一停，它就落下来了(图3—1乙)。纸条飘起来，说明纸条下面气体的压强比上面的压强要大，是这个压强差把纸条“托”了起来。为什么一吹气，纸上面的压强就会变小呢？这是空气运动的第