

航空模型教材

航空模型教材

少年宫和中小学兴趣小组活动丛书

主编 沈明德

汪耆年 编著

中国少年儿童出版社



(京)新登字084号

封面设计：颜 雷

插 图：姜 晨

责任编辑：毛红强

美术编辑：毕树校

航空模型教材

汪 耆 年 编 著

◆

中国少年儿童出版社出版 发行

大厂明新印刷厂印刷 新华书店经销

◆

787×1092 1/32 6.75印张 3插页 131千字

1993年9月河北第1版 1993年9月河北第1次印刷

印数1—5,500册 定价：3.40元

ISBN 7-5007-1818-7/G·620

凡有印装问题，可向承印厂调换

内 容 提 要

本书把航空模型的知识、制作、放飞、比赛等一系列内容系统化，详细地讲解了航空模型知识。模型的制作由简单到复杂，循序渐进。对每一种模型需要什么材料，怎样开展活动都有具体说明；每一种模型都配有制作图、示意图以及结构图等。读者参照书中的内容就可以进行航空模型活动，是一本很实用的航模教材。

序

《航空模型教材》问世了。我想，在当今时刻，它不仅具有普及科学知识的意义，还有特殊的时代意义。

少年儿童是祖国的未来，科学的希望。培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，提高整个中华民族的思想道德素质和科学文化素质，必须从少年儿童抓起，必须从引导少年儿童开展有意义的实践活动抓起。

我们都想把少年儿童培养成21世纪的主人，问题是如何培养出适应时代要求的一代新人。广大的教师、家长，都面临着当代教育改革挑战，都在探索着改革陈腐的教育观念，使教育真正面向现代化，面向世界，面向未来，从长远的目标着眼，从少年儿童的心理、智能实际情况出发，推动有益的教育活动。

科技活动已证明是课堂教育的补充、扩大和发展。尤其航模设计制作活动，它符合少年儿童好奇、好动、好胜的心理特征，活泼新颖，又富有时代气息，对少年儿童富有强烈的吸引力。通过航模活动，将使少年儿童接触到广阔的知识领域：从空气动力到材料结构等有关知识；从加工工艺到调整试飞等有关技能；从现实飞机到新型飞机的创造构思。航模活动的动手又动脑的特性，将带来很多可贵的特殊教育效果。少年儿童在实践活动中获得积极的情感体验，或通过自

己的发现而享受创造的喜悦，或在克服困难获得成功中体察到自身的价值和满足感，这些无疑有利于培养少年儿童的自主、自立、自信、自强、自律等优秀的个性品格。尤其针对当前教育上存在的弊端和独生子女的现实情况，更具有它特殊的现实意义。

航模活动的实践性，不仅带来智能上的发展，而且有助于少年儿童树立远大的理想。少年儿童为了制作出一架预想的模型飞机，必须按客观规律办事，建立起科学的、求实的思想方法；必须有坚定的意志和顽强的毅力，经受困难和挫折的考验；必须善于群体相处，善于学习别人的长处，建立起集体主义观念。在小小的航模兴趣小组活动中，会逐步学会正确的观察和分析、逐步提高思辨能力和认识水平，从而萌发出高尚的、理性的、为人民服务、为科学献身的远大理想和事业心。

千里之行始于足下，少年朋友们，希望你们能用好这本教材。别看这里仅是一些浅显的航空模型资料，但它将引导你走向科技制作活动的大门，也将引导你爱科学、爱劳动，培养起善于动脑、动手和勇于进取的好品质，使自己德、智、体、美、劳全面发展，时刻准备着，为祖国美好的明天，为21世纪做出贡献！

张泰昌

1992年6月

目 录

一、怎样使用这本教材	(1)
二、航空模型概论	(2)
1. 开展航模活动的作用和意义	(2)
2. 航模活动的特点	(5)
3. 怎样开展航模活动	(7)
三、第一单元	(12)
A. 制作和飞行	(12)
1. 折纸风筝 W_a-1	(12)
2. 簸箕风筝 W_a-2	(13)
3. 菱形风筝 W_a-3	(15)
4. 折纸模型飞机 W_a-4	(18)
5. 剪纸模型飞机 W_a-5	(23)
6. 纸木模型飞机 W_a-6	(27)
B. 工艺技能	(32)
1. 认识简单的立体示意制作图	(32)
2. 切割工具(一)—剪	(33)
3. 粘合(一)—纸的粘合	(34)
C. 航模知识	(35)
1. 飞机各部分的名称和作用	(35)
2. 一般飞机的操纵面和它们的作用	(37)

D. 其他	(37)
1. 工作秩序的建立	(37)
2. 安全操作	(38)
四、第二单元	(40)
A. 制作和飞行	(40)
1. 小鸟风筝 W_B-7	(40)
2. 立体风筝 W_B-8	(42)
3. 弹射模型飞机 W_B-9	(45)
4. 手掷模型飞机 W_B-10	(51)
5. 初级牵引模型飞机 W_B-11	(55)
6. 热气球 W_B-12	(63)
B. 工艺技能	(65)
1. 识图—投影图	(65)
2. 切割工具(二)—刀	(69)
3. 切割工具(三)—锉和砂纸	(71)
4. 粘合(二)—木的粘合	(73)
C. 航模知识	(76)
1. 轻航空器和重航空器	(76)
2. 空气和空气动力	(77)
3. 升力的产生	(77)
4. 空气动力实验	(78)
5. 翼型	(83)
D. 其他	(86)

1. 工艺方法.....	(86)
2. 观察、判断、实验和比较的解决问题方法.....	(87)
五、第三单元	(89)
A. 制作和飞行	(89)
1. 竹蜻蜓 W _C -13	(89)
2. 小直升模型机 W _C -14	(92)
3. 杆身橡筋动力模型飞机 W _C -15	(95)
4. 像真橡筋动力模型飞机 W _C -16	(100)
B. 工艺技能	(110)
1. 切割工具(四)一锯.....	(110)
2. 钳子的使用.....	(113)
C. 航模知识	(115)
1. 飞机的平衡和稳定.....	(115)
2. 滑翔.....	(118)
3. 螺旋桨和直升机.....	(121)
D. 其他	(124)
分析讨论螺旋桨原理和应用	(124)
六、第四单元	(126)
A. 制作和飞行	(126)
1. 火箭推进机模型 W _D -17	(126)
2. 线操纵教练机 W _D -18	(129)
B. 工艺技能	(140)
1. 锯、刀、锉、钳等工具的熟练使用.....	(140)

2. 螺钉和螺刀.....	(141)
3. 锡焊.....	(141)
C. 航模知识.....	(143)
1. 动力飞行.....	(143)
2. 活塞式发动机.....	(144)
D. 其他.....	(153)
能量的转换.....	(153)
七、第五单元.....	(155)
A. 制作和飞行.....	(155)
1. 线操纵特技机 W_E-19	(155)
2. 线操纵空战机 W_E-20	(160)
3. 遥控滑翔机 W_E-21	(164)
B. 工艺技能.....	(173)
模型飞机的典型结构和制作工艺.....	(173)
C. 航模知识.....	(175)
无线电遥控设备的使用方法.....	(175)
八、第六单元.....	(188)
A. 制作和飞行.....	(188)
1. 上单翼初级遥控教练机 W_F-22	(188)
2. 下单翼遥控教练机 W_F-23	(197)
B. 航模知识.....	(202)
1. 飞机的总体布局.....	(202)
2. 风和气流.....	(205)

一 怎样使用这本教材

(1) 这是一本少年儿童课外航空模型活动教材。它的对象是少年儿童，而不是专业人员。少年儿童参加航空模型活动是为了丰富课外生活，引起他们对科学特别是对航空的兴趣，同时培养他们动手实践、自己钻研的能力。

作为一项课外活动，航模活动不要求像正课那样系统和统一，而要因地制宜，因材施教；活动的方式也不是以课堂教学为主，而是以学生自己的实践活动为主，教师起辅导作用。

课外航模活动应该给孩子们创造一个新的环境，让他们以一种新的方式更愉快地自己学习，使他们更健康地成长。

(2) 本教材从简到繁，从易到难安排了六个单元的学习内容。每单元中又分为A—制作和飞行；B—工艺和技能；C—航模知识；D—其他。共四个部分。

这样编，是为了给辅导课外航模小组的老师提供选择。老师们可根据本校课外航模小组的具体条件，如场地、经费、时间、学习情况等，选择出每一单元的某些内容来加以组织，变成你们自己的活动计划，而且可以在计划执行中根据情况加以补充和删改。其中的A、B、C、D四部分也可以根据需要改变顺序，或相互融合。

二 航空模型概论

1. 开展航模活动的作用和意义

航空模型是各种航空器模型的总称。它包括模型飞机和其他模型飞行器。

航空模型活动从一开始就引起人们浓厚的兴趣，而且千百年来长盛不衰，主要原因就在于它在航空事业的发展和科技人才的培养方面起着十分重要的作用。

(1) 航空模型是探索飞行奥秘的工具。

人类自古以来就幻想着飞行。昆虫、鸟禽、风吹起树叶和上升的炊烟，都曾引起过人类飞行的遐想。西汉刘安在《淮南子》中记载着后羿的妻子嫦娥偷食了长生药而飞上月宫的美妙故事。这反映了古人对飞行的追求和向往。

在载人的航空器出现之前，人类就创造了许多能飞行的航空模型，不断地探索着飞行的奥秘。距今2000多年前的春秋战国时期，我们的祖先就制作出能飞的木鸟模型。《韩非子》中记载着：“墨子为木鸢，三年而成，飞一日而败。”宋朝李昉等人编的《太平御览》中也有“张衡尝作木鸟，假以羽翮，腹中施机，能飞数里”的记载。另外，还制作出种类繁多的孔明灯、风筝和竹蜻蜓等。

唐代以后，我国的风筝传到国外，在世界上流传开来。西方有人用风筝做飞行试验，探索制造飞机的可能。美国的莱特兄弟是世界上第一架飞机的制造者，他们的飞机在1903年12月17日试飞成功。他们就是先用大风筝进行种种试验，然后制造出滑翔机，解决了升降、平衡、转弯等问题，最后才把飞机制造成功的。

在飞机发明之前，航空模型具有强烈的探索性质，在飞机发明之后，航空模型仍然是研究航空科学的必要工具。每一种新飞机的试制，都要先在风洞里用模型进行试验，甚至连航天飞机这样先进的航空器，也要经过模型试验阶段，取得必要的数据，才能获得成功。

(2) 航空模型是很有实用价值的器具。

我国汉代就有用风筝测量距离和传递信息的。随着航空模型的发展，特别是无线电遥控模型飞机的日臻完善，航空模型的用途越来越广泛。

例如，可以利用无线电遥控模型飞机作为部队和民兵对空射击训练的靶机。在训练的时候，通过无线电遥控设备控制航模靶机完成直线飞行、转弯、上升、俯冲等飞行动作，甚至在靶机上完成空投降落伞、发射模型火箭、投放炸弹、施放拖靶等特技动作。在实弹射击时候，可以在航模靶机尾部几十米远处拖拽一个彩色靶袋，以靶袋作为目标，避免击毁靶机。

又如，在无线电遥控模型飞机上装上摄影机，就可以对地面进行航空摄影，拍摄一些人们不容易接近的野生动植

物，甚至可以拍摄一些危险性很大的惊险镜头或战斗场面等。

另外，可以利用航模飞机携带农药灭虫，利用航模飞机拖一根尼龙线从一个山头到另一个山头，然后换成钢索，进行高山架线。还可以利用航模飞机飞入云层，施放催化剂，进行人工降雨，等等。

（3）航空模型是普及航空知识的玩具。

航空模型活动在普及航空知识、培养航空科技人才方面所起的作用是很大的，许多著名的航空学家，小时候都非常喜爱航空模型。美国的莱特兄弟小时候就爱玩飞螺旋（竹蜻蜓），从而产生对航空事业的浓厚兴趣。美国登月飞船阿波罗11号船长阿姆斯特朗，小时候也酷爱航空模型，他在家里的地下室安装了一个风洞，用来试验自己制作的模型飞机，这无疑对他成为世界上第一个踏上月球的人有着巨大的影响。我国也有许多著名的飞机设计师、火箭设计师、飞行员等，小时候就是航模爱好者。

另外，航空模型还是一种非常吸引人的娱乐玩具。春光明媚，千姿百态的风筝随风飘荡；夏日朗朗，五颜六色的飞盘划出一道道弧线；秋高气爽，各式各样的模型飞机在蓝天中翱翔；冬天恬静，彩色缤纷的热气球冉冉升起。所有这些都人们的生活装点得更加丰富多彩。

在飞机发明之后，航空模型作为普及航空知识的工具和娱乐玩具的作用更加突出。为了推动航空事业的发展，1905年10月，在法国成立了国际航空联合会。它下设国际航空模

唐代以后，我国的风筝传到国外，在世界上流传开来。西方有人用风筝做飞行试验，探索制造飞机的可能。美国的莱特兄弟是世界上第一架飞机的制造者，他们的飞机在1903年12月17日试飞成功。他们就是先用大风筝进行种种试验，然后制造出滑翔机，解决了升降、平衡、转弯等问题，最后才把飞机制造成功的。

在飞机发明之前，航空模型具有强烈的探索性质，在飞机发明之后，航空模型仍然是研究航空科学的必要工具。每一种新飞机的试制，都要先在风洞里用模型进行试验，甚至连航天飞机这样先进的航空器，也要经过模型试验阶段，取得必要的数据，才能获得成功。

(2) 航空模型是很有实用价值的器具。

我国汉代就有用风筝测量距离和传递信息的。随着航空模型的发展，特别是无线电遥控模型飞机的日臻完善，航空模型的用途越来越广泛。

例如，可以利用无线电遥控模型飞机作为部队和民兵对空射击训练的靶机。在训练的时候，通过无线电遥控设备控制航模靶机完成直线飞行、转弯、上升、俯冲等飞行动作，甚至在靶机上完成空投降落伞、发射模型火箭、投放炸弹、施放拖靶等特技动作。在实弹射击时候，可以在航模靶机尾部几十米远处拖拽一个彩色靶袋，以靶袋作为目标，避免击毁靶机。

又如，在无线电遥控模型飞机上装上摄影机，就可以对地面进行航空摄影，拍摄一些人们不容易接近的野生动植

科学规律办事是很难把航空模型制作出来和放飞成功的。开展航空模型活动要用到材料学、结构学、工艺学、空气动力学、电子学和发动机科学等多方面的知识和技术。知识面广和技术性强是航空模型活动区别于其他活动的一个显著特点。

（4）亲自动手的实践性。

航空模型活动的实践性是很突出的。参加航模活动的青少年都要亲自制作和装配模型飞机，亲自检查和调整模型飞机，亲自放飞和维修模型飞机，做好这些工作需要开动脑筋，手脚勤快，所以有利于培养人的独立工作能力，养成一切从实际出发和注重实际效果的工作作风。

（5）不断革新的创造性。

在航空模型的制作中，重复做同一种工作的情况是不多的，即使有重复也是在提高飞行性能的前提下不断改进工艺操作。如果没有创造性的发挥，就不能出色地完成从制作到放飞这一复杂的过程，更不用说设计和创新了。因此，航空模型活动有强烈的创造性特点，它能使青少年自然而然地产生不断革新技术的创造欲望，有利于培养创造型人才。

（6）你追我赶的竞争性。

航空模型比赛是航空模型活动中一个重要的组成部分。竞赛时每个人都希望自己的模型能够飞出好成绩，创造新纪录，这就使航空模型活动有强烈的竞争性。如果我们能充分利用竞争这个因素，不仅可以大大增加航模活动对青少年的吸引力，而且能够使参加比赛者自发地改进模型，提高飞行

型委员会，负责制定航空模型竞赛规则，组织国际航空模型竞赛活动。中国是国际航空联合会成员，积极参加国际航空模型竞赛活动，并取得了优异的成绩。在国内，经常举行全国性和地方性的航空模型竞赛，以推动航空模型活动和普及航空科学知识。

2. 航模活动的特点

(1) 航空模型种类的多样性。

航空模型的种类是非常多的。从构造上看，有用一张纸、几分钟就能制作好的最简单的纸模型飞机；也有要用上千个零件、花几千个工时才能制作好的无线电遥控像真模型飞机。从性能上看，有只能飞几米远、在空中停留几秒钟的模型；也有能飞几百千米、在空中停留几十小时的模型。这些种类繁多、性能各异的模型，为不同年龄、不同条件的航模爱好者提供了广泛的选择余地。

(2) 航空模型活动的趣味性。

不同种类的航空模型有不同的飞行性能。即使是同一个航空模型，它的飞行性能的发挥也有很大程度的不同。飞行本来就引人入胜，再加上模型性能的千变万化和随着调整工作的深入而使模型飞机性能不断提高，这就使得航空模型活动趣味无穷，对青少年具有特别强烈的吸引力。

(3) 应用知识的广泛性。

先进的航空模型是按照严格的科学原理设计出来的，简易的航空模型同样也充满着科学道理。没有科学知识，不按