

青 少 年 科 技 活 动 全 书



中国科协青少年工作部
团 中 央 宣 传 部

主编

航空模型分册

QINGSHAONIAN KEJI HUODONG QUANSHU

青少年科技活动全书

航空模型分册

中国科协青少年工作部
团中央宣传部 主编

中国青年出版社



封面设计：唐伟杰

青少年科技活动全书

航空模型分册

Qingshaonian Keji Huodong Quanshu

Hangkong Moxing Fence

中国科协青少年工作部 主编
团 中 央 宣 传 部

★

中国青年出版社出版 发行

北京朝阳区新源印刷厂印刷 新华书店经销

★

787×1092 1/16 11印张 6插图 179千字

1988年5月北京第1版 1988年5月北京第1次印刷

印数 1—32,000册 定价 2.80元



内 容 提 要

《青少年科技活动全书》包括天文、气象、地学、生物、车辆模型、航空模型、航海模型、无线电、电子计算机、小制作等10个分册。它为青少年开展科技活动提供整套活动资料，小学、初中、高中的广大青少年都可以从中找到适合他们特点的活动内容，科技辅导员还可以从中获得开展活动的一些具体办法。

《航空模型分册》是开展青少年航空模型科技活动的活动资料，内容包括航空模型的飞行原理、材料、结构、发动机、所用工具等基础知识，以及简易模型飞机，自由飞模型飞机，线操纵模型飞机，无线电遥控模型飞机，特种航空模型，主要有扑翼、伞翼模型飞机，风筝、热气球，火箭模型，简易和共轴式直升模型飞机的制作和放飞。





▲航空模型附图1 我国少年航模运动员



▲航空模型附图2 获得第六届亚太地区遥控特技航空模型比赛团体冠军的中国队



▲航空模型附图3 中国第一个破遥控水上航空模型距离世界纪录的女运动员姜杰



▲航空模型附图4 获得1984年世界线操纵航空模型锦标赛特技项目第一名和第三名的中国队队员（第一名：朱幼南，第三名：牛安林）

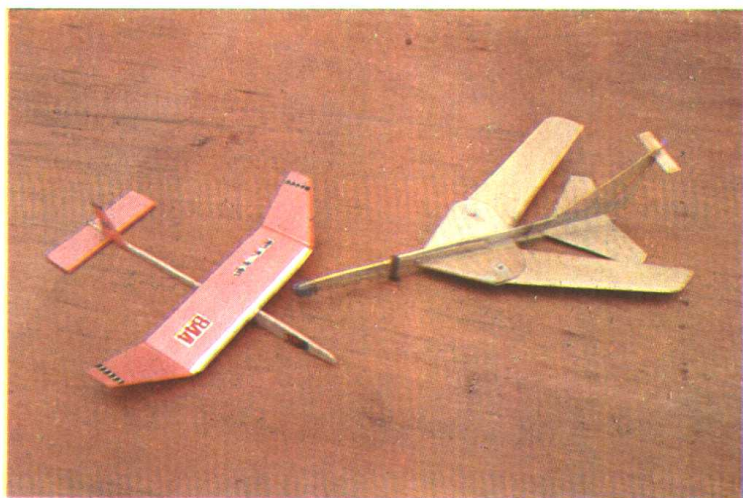


▲航空模型附图5 获第六届亚太地区航空模型比赛团体冠军的中国队机群

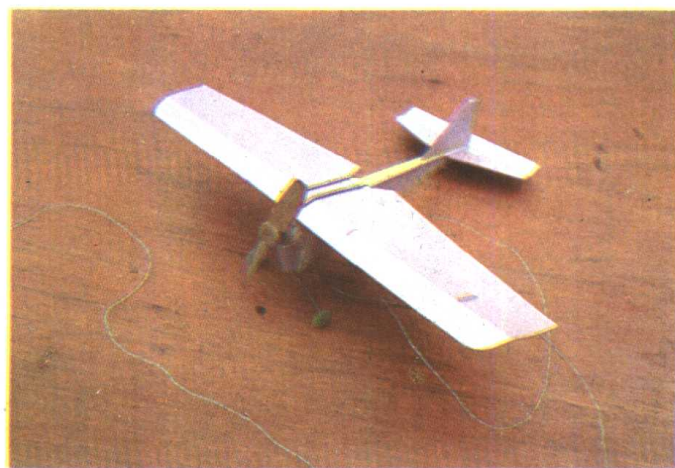


▲航空模型附图6 参加1981年世界自由飞行航空模型锦标赛的中国代表队

GOP47/06



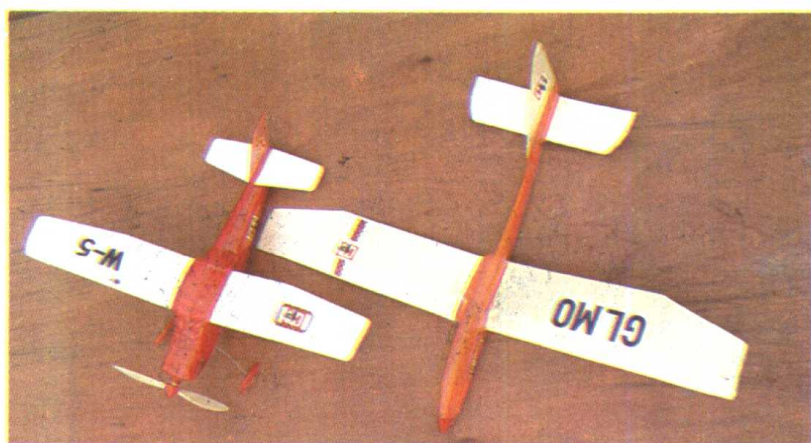
▲航空模型附图7 固定翼和可折翼的弹射模型飞机



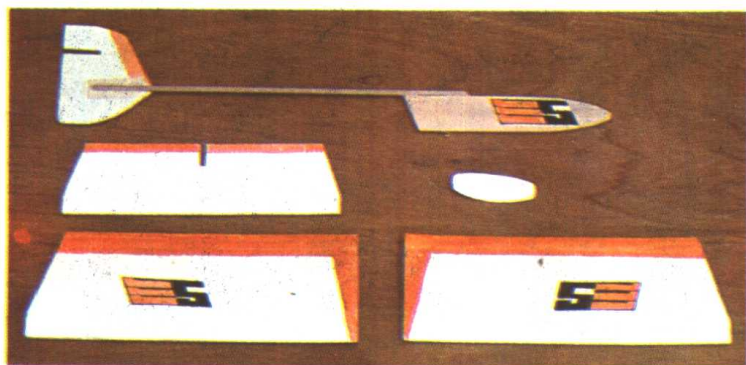
▲航空模型附图8 电动线操纵模型飞机



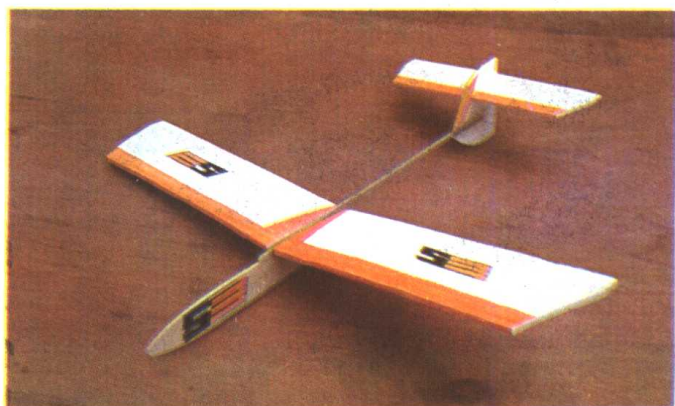
▲航空模型附图9 我国成批生产的塑料初级橡筋模型飞机

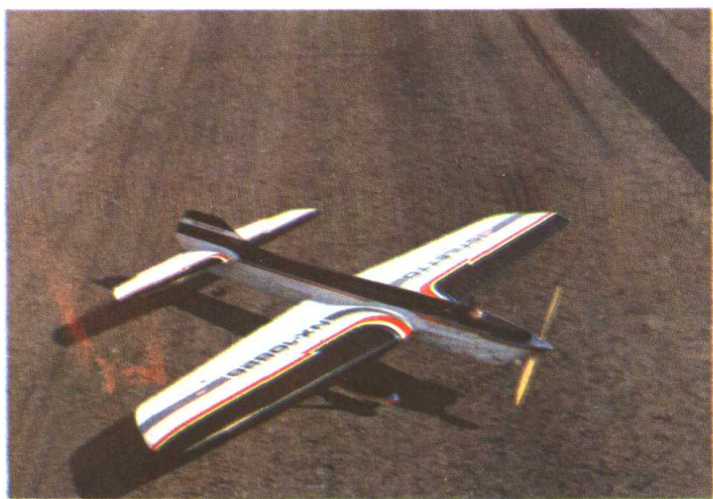


▲航空模型附图10 塑料制的初级橡筋动力和初级牵引滑翔模型飞机



▲航空模型附图11 泡沫塑料初级牵引模型飞机和它的部分零件





▲航空模型附图12 1980年和1982年线操纵特技模型飞机世界冠军机（美国）



▲航空模型附图13 双身的无线电遥控模型飞机



▲航空模型附图14 用喷气发动机的遥控模型飞机



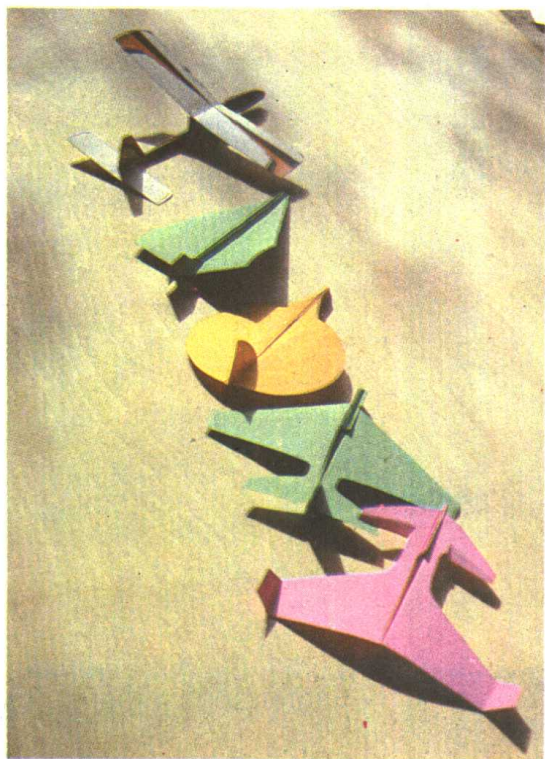
▲航空模型附图15 上海队的线操纵特技模型飞机



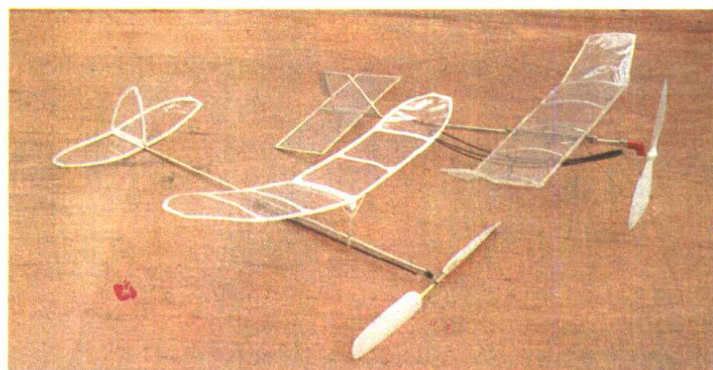
▲航空模型附图16 瑞典的线操纵特技模型飞机



▲航空模型附图17 美国的线操纵特技模型飞机



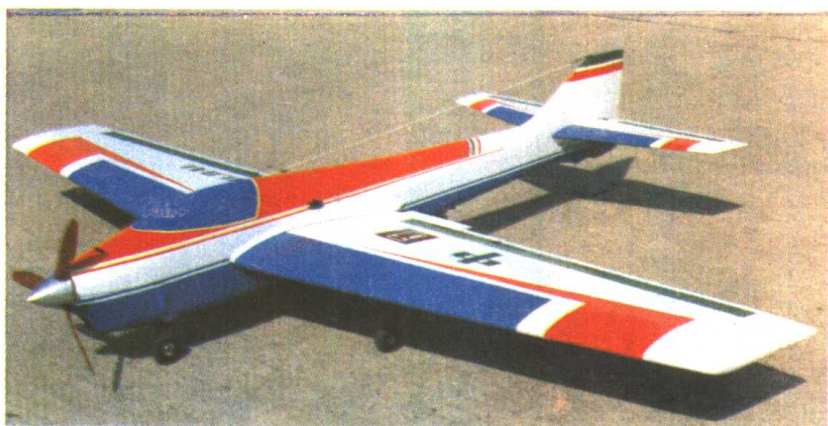
▲航空模型附图18 几种纸模型飞机



▲航空模型附图19 初级橡筋动力模型飞机和室内模型飞机



▲航空模型附图20 小型塑料象真模型飞机



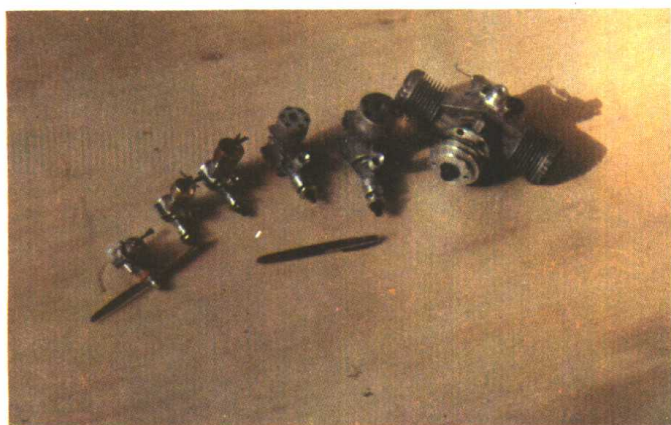
▲航空模型附图21 中国队的优秀无线电遥控特技模型飞机



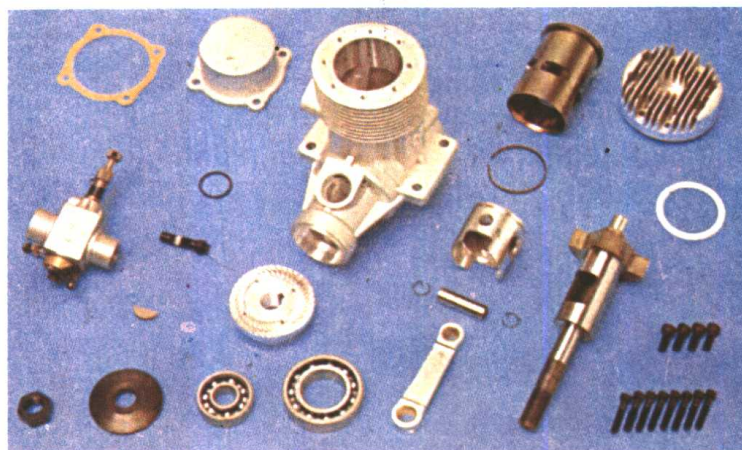
▲航空模型附图22 一架象真模型飞机的骨架



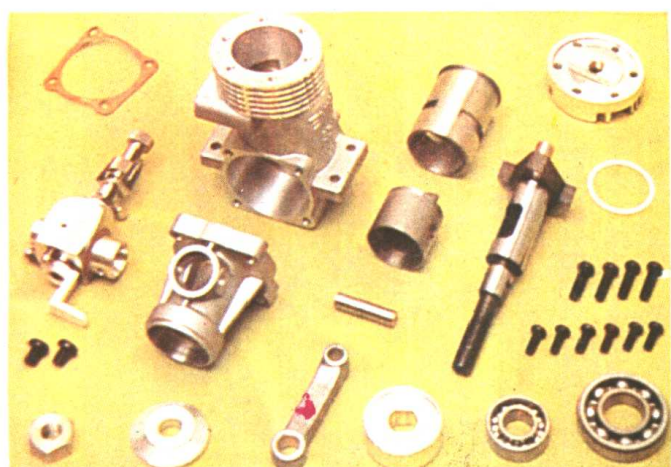
▲航空模型附图23 纸制航天飞机模型



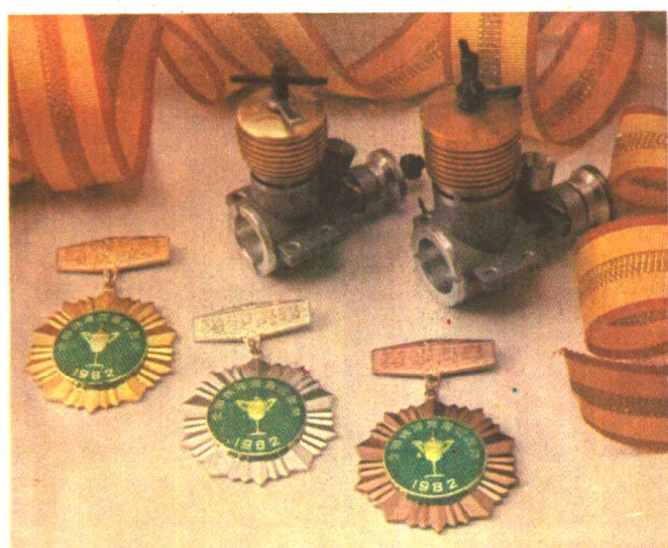
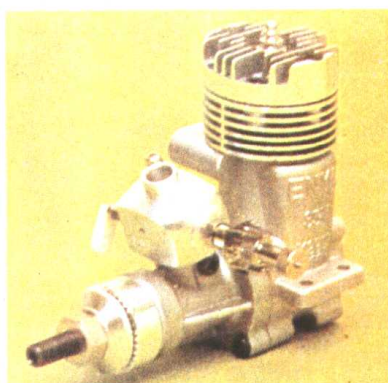
▲航空模型附图24 左一 是美国产0.8 cc 小型电热式航空模型发动机其它是国产的航空模型发动机



▲航空模型附图25 一种大型的18cc 二冲程电热式航空模型发动机和它的各部分零件



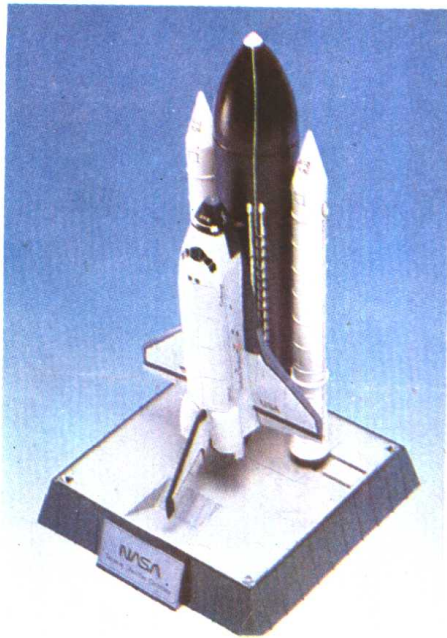
▲航空模型附图26 一种普通的二冲程电热式航空模型发动机和它的各部分零件



▲航空模型附图27 航空模型竞赛奖章和奖品发动机



▲航空模型附图28 北京航空学院学生航空模型活动室



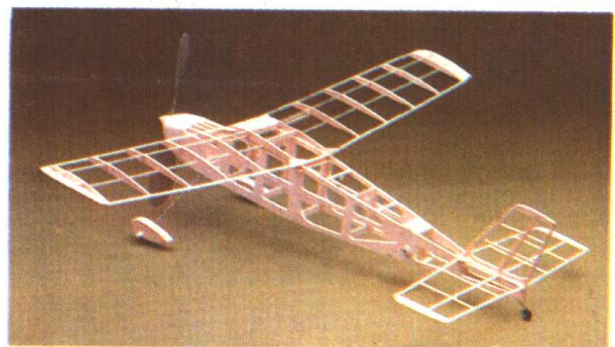
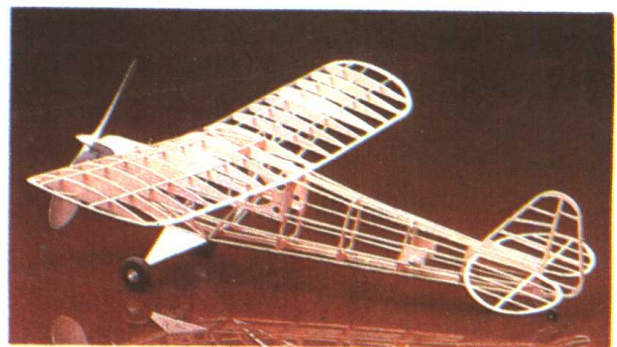
▲航空模型附图29
塑料象真航天飞机和
运载火箭模型（日本）



►航空模型附图30
塑料象真航天
飞机模型（日本）



►航空模型附图31
塑料象真航天
飞机和波音707飞
机模型（日本）



▲航空模型附图32 舱身初级橡筋动力模型飞机和它的骨架（日本）



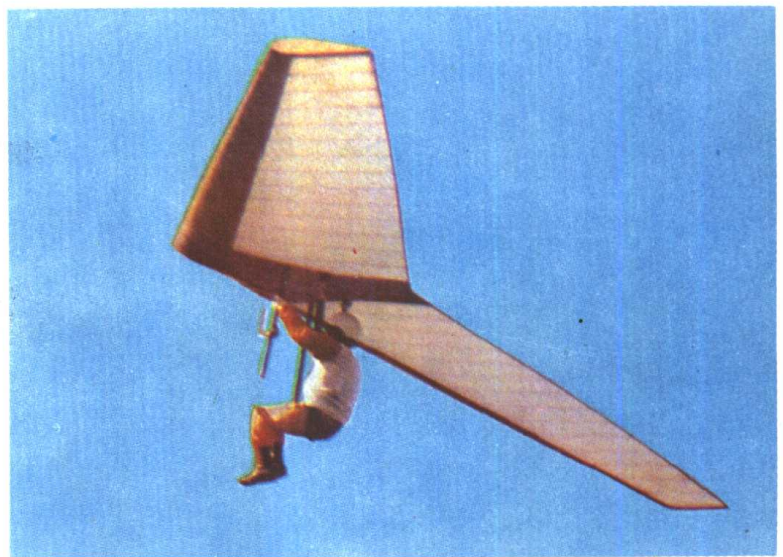
▲航空模型附图33 一架日本的太阳能遥控模型飞机



▲航空模型附图34 操纵中的遥控直升模型飞机



▲航空模型附图35 水上直升模型飞机



▲航空模型附图36 飞行中的飞翼式悬挂滑翔机



▲航空模型附图37 各种飞行姿态的遥控直升模型飞机



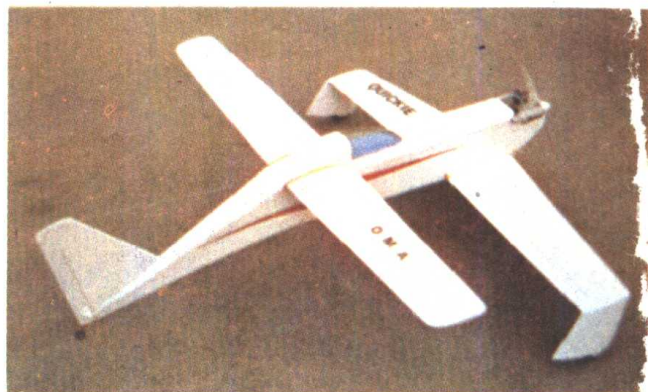
▲航空模型附图38 船身式象真水上遥控模型飞机



▲航空模型附图39 浮舟式象真水上遥控模型飞机



▲航空模型附图40 象真无线电遥控模型飞机



▲航空模型附图41 串式象真遥控模型飞机



▲航空模型附图42 利用涵道风扇推进的模型飞机



▲航空模型附图43 鸭式象真遥控模型飞机



▲航空模型附图44 超轻型象真模型飞机



▲航空模型附图45 飞行中的超轻型象真模型飞机

创造科学环境，培育科技人才

(代前言)

月以何

记得有一次，李政道教授在上海舞蹈学院观看孩子们表演的时候说，我们中国的科技人才是不是也可以这样，从小培养，从青少年开始培养。事实上，我们国家解放以来已经做了一些工作。各地的少年宫、科技站，中小学校的课外兴趣小组，不仅培养了许多文体人才，也培养了不少科技幼苗。只是由于过去对科学重视不够，没有引起广泛注意，而且科技人才成长的周期较长，青少年离开少年宫或学校兴趣小组多年以后才能看到成果，往往被人们忽视。

科技工作者担负着认识客观世界和改造客观世界的任务。科学技术越向前发展，对科技人才的要求就越高。当今一个科技工作者，要具备良好的道德品质、丰富的科学知识、很强的工作能力、把握科技动向的远见卓识。也就是我们常说的德、学、才、识四个条件。要具备这些条件，当然要靠一生的努力，但十分重要的是从小打好基础。许多有成就的科学家，从小就受到科学环境的熏陶，从小就产生对科学的极大兴趣。普及小学教育，大力发展中学教育，为孩子们创造了接受学校教育的环境。但这还不够，还要靠整个社会，包括家庭在内，尽可能地创造科学教育的环境。要在校内校外广泛开展青少年科技活动，进一步形成爱科学、学科学、用科学的良好风气，使孩子们在科学环境中增长知识、培养兴趣、发展能力、陶冶情操。

最近几年，党和国家十分重视科学技术、重视教育事业、重视科技人才的培养，青少年科技活动也得到迅速发展。各种科技爱好者小组、青少年科技爱好者协会、科技辅导员协会广泛建立，各地爱科学月、科技夏令营、小制作、小发明、小论文等活动普遍开展。在这些活动中，最值得称颂的是广大科技辅导员。他们成年累月地辛勤劳动，不断创造良好的科学环境，引导孩子们进入科学大门，为祖国培育着一代又一代的科技幼苗。

开展青少年科技活动，需要有活动资料。我们常常听到科技辅导员反映，非常希望有一套比较全的青少年科技活动资料。《青少年科技活动全书》正是适应这种需要而编辑出版的。这套书包括天文、气象、地学、生物、车辆模型、航空模型、航海模型、无线电、电子计算机、小制作等十个部分。小学、初中、高中的广大青少年都可以从中找到适合他们特点的活动内容，科技辅导员还可以获得开展活动的一些具体办法。参加这套书编写工作的大都是具有多年辅导青少年科技活动实践经验的辅导员，因此，这套书可以说是科技辅导员心血的结晶。我想，这套书的出版，一定会促进全国青少年科技活动更加广泛地开展起来，为我国现代化建设培养更多的科技人才作出贡献

1984年6月30日



目 录

第一章 概论	1
一、开展航空模型活动的作用和意义	1
二、航空模型活动的特点	2
三、怎样开展航空模型活动	3
第二章 航空模型的飞行原理	6
一、轻航空器和重航空器	6
二、空气动力学的几个基本原理	8
三、机翼的升力和阻力	10
四、翼型	14
五、模型飞机的平衡和稳定	18
六、模型飞机的滑翔和爬升	23
七、螺旋桨	25
第三章 航空模型的材料和工具	27
一、航空模型的材料	27
二、粘合剂和涂料	30
三、工具、工具箱和工作室	32
四、航空模型的图纸	39
第四章 模型飞机的结构	41
一、决定模型飞机结构的几个因素	41
二、木结构模型飞机	43
三、塑料结构模型飞机	48
第五章 模型飞机的发动机	54
一、橡筋束	54
二、活塞式发动机	58
三、喷气式发动机和电动机	63
第六章 简易模型飞机	65
一、纸模型飞机	65
二、吹塑纸弹射模型飞机	67
三、手掷模型飞机	71
第七章 自由飞模型飞机	72
一、初级牵引模型滑翔机	72
二、初级橡筋动力模型飞机	76
三、室内橡筋动力模型飞机	80
四、内燃机竞时模型飞机	84
第八章 线操纵和无线电遥控模型飞机	91



一、初级教练线操纵模型飞机	91
二、无线电遥控设备的使用方法	96
三、无线电遥控滑翔模型飞机	103
第九章 其他航空模型	107
一、扑翼模型飞机	107
二、伞翼模型飞机	111
三、筒形风筝	113
四、热气球	115
五、火箭模型	116
六、简易直升模型飞机	119
七、共轴式直升模型飞机	121
参考翼型	127
参考工作图纸	135
后记	170



第一章 概 论

一、开展航空模型活动的作用和意义

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起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的航空模型,不断地探索着飞行的奥秘。距今两千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天器,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。在实弹射击的时候,可以在航模靶机尾部几十米远处拖曳一个彩色靶袋,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。他们有一个共同的感觉,就是从小参加航模活动,从某种意义上说决定了他们一生所走的道路。

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。所有这些把人们的生活装点得更加丰富多采。

在飞机发明之后,航空模型作为普及航空知识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。

二、航空模型活动的特点

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象真模型飞机;从性能上看,有只能飞几米远、在空中停留几秒钟的模型,也有能飞几百公里、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,从而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

2 航空模型分册

