



全国亿万学生阳光体育运动课外活动指导书

全国中小学生课外文体活动工程“体育、艺术2+1项目”

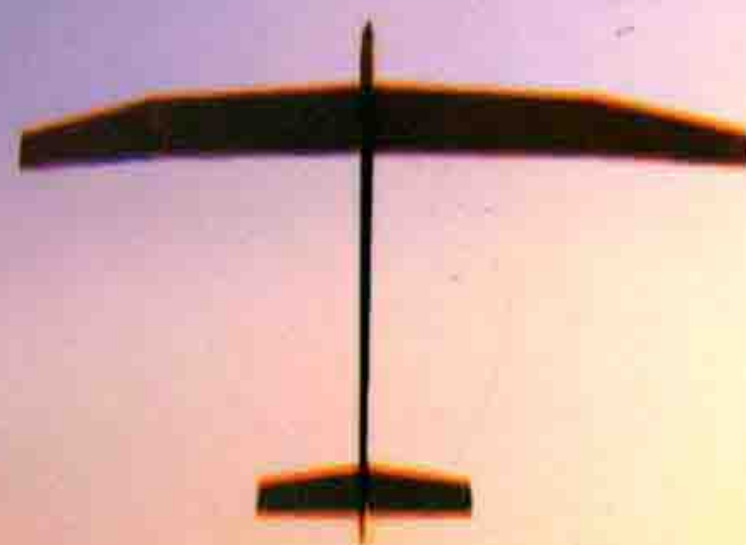
2+1 航空模型

小学

教育部体育卫生与艺术教育司 组编

本册主编 毕东海

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS





全国亿万学生阳光体育运动课外活动指导书

全国中小学生课外文体活动工程“体育、艺术 2 + 1 项目”

航空模型



小学

教育部体育卫生与艺术教育司 组编

本册主编 毕东海



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

航空模型. 小学 / 毕东海主编; 教育部体育卫生与艺术教育司组编. --北京: 高等教育出版社, 2013.4

ISBN 978-7-04-036715-7

I. ①航… II. ①毕… ②教… III. ①航空模型运动 - 小学 - 教学参考资料 IV. ①G624.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 315875 号

策划编辑 陈海 曹京华
版式设计 韩璐儿 宋新士

责任编辑 于嘉
责任校对 刘丽娴

封面设计 张申申
责任印制 田甜

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 5
字 数 84 千字
插 页 4
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版 次 2013 年 4 月 第 1 版
印 次 2013 年 4 月 第 1 次印刷
定 价 12.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 36715-00

本册编写人员名单

主 编 毕东海

副 主 编 谭楚雄 王维忠 黄云

参编人员

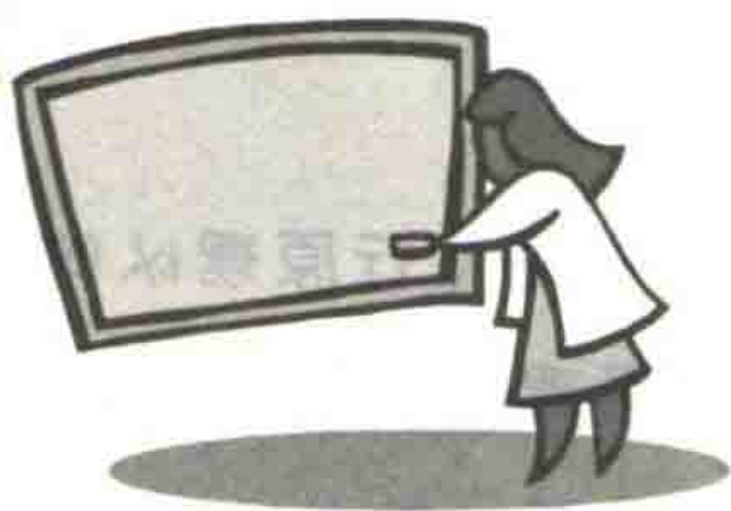
王书人 王培才 王维忠 刘文章

吕国力 尹建民 陈清华 张媛亭

黄 云 谭楚雄 戴小鹏



前言



“全国亿万学生阳光体育运动”（以下简称“阳光体育运动”）是教育部、国家体育总局、共青团中央为全面贯彻党的教育方针，认真落实“健康第一”的指导思想，在全国学校掀起的群众性体育锻炼运动。阳光体育运动以“达标争优、强健体魄”为目标，以全面实施《国家学生体质健康标准》为基础，与体育课教学相结合，保证学生平均每个学习日有一小时体育锻炼时间。2012年10月22日，国务院办公厅转发教育部、发展改革委、财政部、体育总局《关于进一步加强学校体育工作的若干意见》（以下简称《意见》），要求各级各类学校制订和实施体育课程、大课间（课间操）和课外体育活动一体化的阳光体育运动方案，其中深入实施“体育、艺术2+1项目”是《意见》强调的重点内容之一。

本书选材的跨度较大，从最简单的纸模型飞机到比较复杂的无线电遥控模型飞机，都是各类模型中取材方便简单且易做的入门级样机。这些模型飞机是优秀航空模型指导教师和教练员的原作，是经过多年实践检验反复改进后的作品。每种模型都详细介绍了制作（或装配）步骤和方法，试飞步骤和调整方法，只要认真按照程序操作，注重质量，一般都能达到及格或良好的飞行成绩。

本书选编模型7种，这是为了给各学校教学留有余地。原来基础较好的学校，起点可以高一些；基础较差的学校，应当从头开始。经济条件较好的学校，可以选学比较复杂的模型。时间充裕的学校，可以选做多种模型，甚至一种模型可以做几架（同一种类的模型也有难易之分）等。这里要注意的是，所选模型的种类和数量必须使学生能够达到“航空模型项目考核标准”。

本书把飞行原理以问答的形式编排在最后，这并不是说做完所有模型后才学飞行原理，而是要通过反复对照，把飞行原理渗透到制作和飞行调整中去，逐步加深理解，养成动手动脑、理论联系实际的好习惯。

为完成本套书的编写任务，编写组在北京和天津召开过两次研讨会，与会者提供了许多宝贵的意见。北京航模爱好者寿尔康、汪泰辉、符其卫，四川省航空运动学校高级教练赵济和，北京航空航天大学研究员盛焕鸣，老航模工作者黄永良等同志给本书编写以热情的帮助，在此表示感谢！

本书由毕东海担任主编，谭楚雄、王维忠、黄云担任副主编。

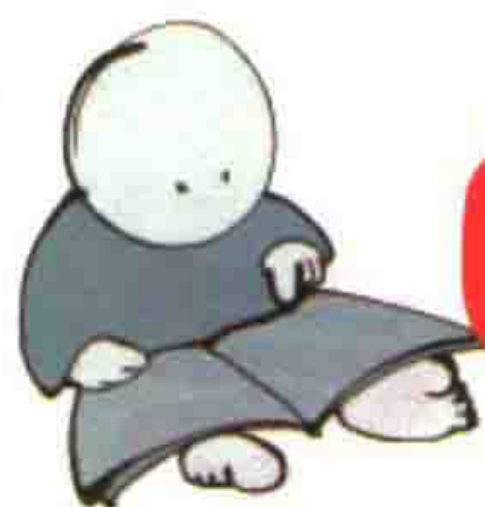
参加本套书编写的作者如下：

纸模型飞机：黄云；橡筋模型直升机：吕国力；简易电动模型飞机：王培才；手掷模型滑翔机：尹建民；初级橡筋模型飞机：张瑗亭；橡筋模型扑翼机：陈清华；简易牵引模型滑翔机：戴小鹏；电动模型飞机：王培才；线操纵电动模型飞机：王书人；无线电遥控电动模型飞机：刘文章；模型飞机飞行原理问答：谭楚雄；统稿：王维忠、黄云、谭楚雄。

由于编写时间比较紧迫，难免有错漏之处，敬请读者指正，以便再版时进一步完善。

编者

2013年1月



目 录

第一章 航空模型运动简介 1

第二章 纸模型飞机 5

第三章 橡筋模型直升机 9

第四章 简易甩动模型飞机 17

第五章 手掷模型滑翔机（直线距离） 25

第六章 初级橡筋模型飞机 33

第七章 橡筋模型扑翼机 45

第八章 线操纵电动模型飞机 51

第九章 模型飞机飞行原理问答 63

附录一 航空模型项目小学考核标准 71

附录二 全国航空航天模型主要赛事 72

第一章

航空模型运动简介

学习目标

同学们，通过本章的学习，你会了解航空模型运动的起源和国内外发展状况，以及在青少年当中开展航空模型运动的意义。有些同学可能会担心从事航空模型运动会耽误学习，让我们看看专家是怎么说的吧。





航空模型运动起源于 19 世纪末到 20 世纪初。飞机的主要探索者、发明人、研制者如英国的凯利、俄国的莫札依斯基、德国的李林达尔、美国的兰利和莱特兄弟、中国的冯如等，都曾经利用模型飞机进行过大量实验。当时没有风洞等研究设备，没有职业试飞员，模型飞机是最廉价、最可靠、最安全、最有效的实验手段。

这些航空先驱们由于有共同的理想和事业，经常聚集在一起，或公园的草坪，或市郊的空地，进行试飞和交流。人群的放飞逐渐演变为比赛。人们发现比赛大大提高了放飞的兴趣和凝聚力，甚至吸引家人和朋友前来观摩助兴，增加了交流的机会和探索的动力；比赛还是很好的户外运动。于是在发达国家逐渐形成了以模型飞机飞行比赛为主体的航空模型运动。1905 年，国际航空联合会成立，把航空模型列为正式比赛项目，航空模型从此成为一项国际竞赛运动。

我国的航模活动起步较晚，20 世纪 40 年代在一些大城市有些爱好者从事航模活动，自发成立了一些航空模型民间团体。1947 年和 1948 年举行过 2 次规模不大的全国航空模型比赛。新中国成立后，在党的关怀下，航空模型运动大力发展，成立了管理机构（现在是国家体育总局航管中心航空车辆模型部），配备了一大批专业人员，建立了竞赛体制，制定了比赛规则和等级运动员、教练员、裁判员、航空模型社会体育指导员标准和制度；成立了中国航空运动协会，并加入了国际航空联合会；协会下设航空模型委员会，委员会设有三个工作机构（全国航空模型裁判委员会、全国航空模型教练委员会、全国航空模型普及指导委员会），航空模型委员会现有会员三千多人。这些组织机构的成立大大推动了我国航空模型运动的发展。产生了 331 名航模运动健将，航模运动员先后获得 28 项世界冠军，58 人 59 次打破 31 项世界纪录，有些项目跻身于世界先进行列，为祖国赢得了荣誉。

航空模型活动是一项深受青少年喜爱、理论和实际高度结合的科技体育运动。青少年们充满幻想，向往蓝天，从来就是航空科技活动的爱好者。制作和放飞模型飞机是探索飞行奥秘难得的机遇，可以从中享受到驾驭飞行器遨游天空的乐趣。航空模型活动又是一项竞技运动，运动员们不但要制作和放飞，还要在运动场上比高低，争第一，打破纪录，不断前进，永无止境。青少年通过模型的设计、制作、放飞和训练比赛等实践活动，可以强健体魄，提高动手动脑的能力，





从中学到很多航空航天知识和技能。还可以培养吃苦耐劳、胜不骄败不馁及团队合作精神，在实践中逐渐树立远大理想，从而实现“2+1工程”掌握一项体育技能的教学目的。

我国开展航模运动的实践完全证明了这一点。它为我国培养了很多航空、航天事业的后备力量和各行各业的优秀人才。作为他们的代表，中国科学院院长、两院院士路甬祥，两院院士、“歼8-II”歼击机总设计师顾诵芬，国家发明一等奖和航空金奖获得者高歌，空军原科研部副部长、外国军用飞机性能估算专家朱宝璠，中国第一架喷气式飞机“歼教1”设计师程不时等著名学者，都是航模爱好者，都认为参加航空模型活动对自己的成长和工作具有重要作用。

有些同学可能会担心参加科技体育活动会影响学习。看看我国第一届全运会线操纵特技模型飞机冠军、第一批航模运动健将、现北京航空航天大学盛焕鸣研究员是怎么说的：

“童年虽然对我们已成为过去，但五十年代在中学时参加课外航模活动的情景仍像昨天那样久久不能忘怀。在这些活动中我们学到了课堂中学不到的很多技能和知识；在参加航模的设计、制作、放飞和比赛的整个过程中经历了胜利的喜悦，也遭受过挫折的烦恼；在小组的集体中学会了与别人的合作，也学会了正确地看待自己；学会了在胜利面前不骄傲；还学会了在遇到困难时如何振作自己。这些都成了我一辈子的财富。

“但是，更重要的是通过这些活动找到了自己的未来岗位。我印象最深的是在参加航模活动中曾经看过一本叫《生平回忆》的书，那本小册子描述了当时苏联的一个航模爱好者如何通过努力成为一个飞机设计师的故事^①。这本书在我们的小伙伴中引起了极大的反响，从此我们把献身祖国的航空事业作为自己的奋斗目标。虽然这些小伙伴后来并没有都从事航空事业，但重要的是他们从此有了

① 书的作者是苏联著名的飞机设计师、科学院院士雅科夫列夫。他从小是个航模爱好者，立志长大后成为一名飞机设计师。他领导设计的机种包括歼击机、截击机、轰炸机、教练机、体育运动飞机、垂直起落飞机、直升机和旅客机等先后 75 种雅克型飞机。他总共获得过 8 枚国家勋章，雅科夫列夫的个人经历成为许多青少年的榜样，成为他们一生的学习典范。——编者注





一个明确的学习目的，不仅在学习上刻苦努力而且从各方面努力完善自己，充实
地度过了自己的中学时代，在中学以及在大学中都成为优秀的学生，后来在各自
工作岗位上成为骨干。

“我曾经和一些现在的中学生谈过话，发现一些学习成绩不太好的学生他
们的智力并不差，而且他们有很旺盛的精力。他们与学习好的学生的主要差别在
于他们不知道自己学习是为了什么，因而不能主动积极地去利用他们中学时代这
一人生最宝贵的时光。这就是为什么虽然有的学生参加科技活动用去了一些课外
时间，但他们的学习成绩仍然很好的秘密。”



第二章

纸模型飞机

学习目标

同学们，通过本章的学习，你会掌握一种纸模型飞机——“丑小鸭”的折叠方法，并学会如何通过调整模型尾部的“升降舵”和“方向舵”改变模型的飞行状态，让它能“听话”。试一试阅读本书第九章“模型飞机飞行原理问答”，你会了解“丑小鸭”为什么“听话”，为什么“不听话”。本章是你迈进航空、航天大门的第一步。



模型飞机有许多种类，最简单、最容易制作的就是纸折模型飞机了。纸折模型飞机有许多样式，这里介绍其中一种，我们叫它“丑小鸭”（图 2-1）。不要看它简单，通过试飞、调整这架“丑小鸭”，可以学到最基本的飞行原理。



图 2-1 在室内飞行的“丑小鸭”



制作“丑小鸭”

找一张 16 开的纸，最好是 A4 复印纸或者旧杂志的封面。只要不是太薄、太软的纸张都可以。按照图 2-2 所示步骤一步一步地折，几分钟的时间，“丑小鸭”就诞生了。折叠时要注意保持纸张的平整，折线要横平竖直并压实。



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

图 2-2 制作“丑小鸭”





试飞“丑小鸭”

“丑小鸭”做好了，怎样试飞呢？你只需按照图 2-3 中箭头所指方向向前投出“丑小鸭”就可以了。“丑小鸭”第一次飞行时，多数情况都不会太“听话”，会出现表 2-1 中所述的各种飞行状态。表格里讲述了调整的方法，只要经过反复试飞、观察和细心调整，一定能够找到最理想的飞行状态，让你的“丑小鸭”飞得很远。图 2-4 是对表 2-1 的补充示意。



图 2-3 试飞“丑小鸭”

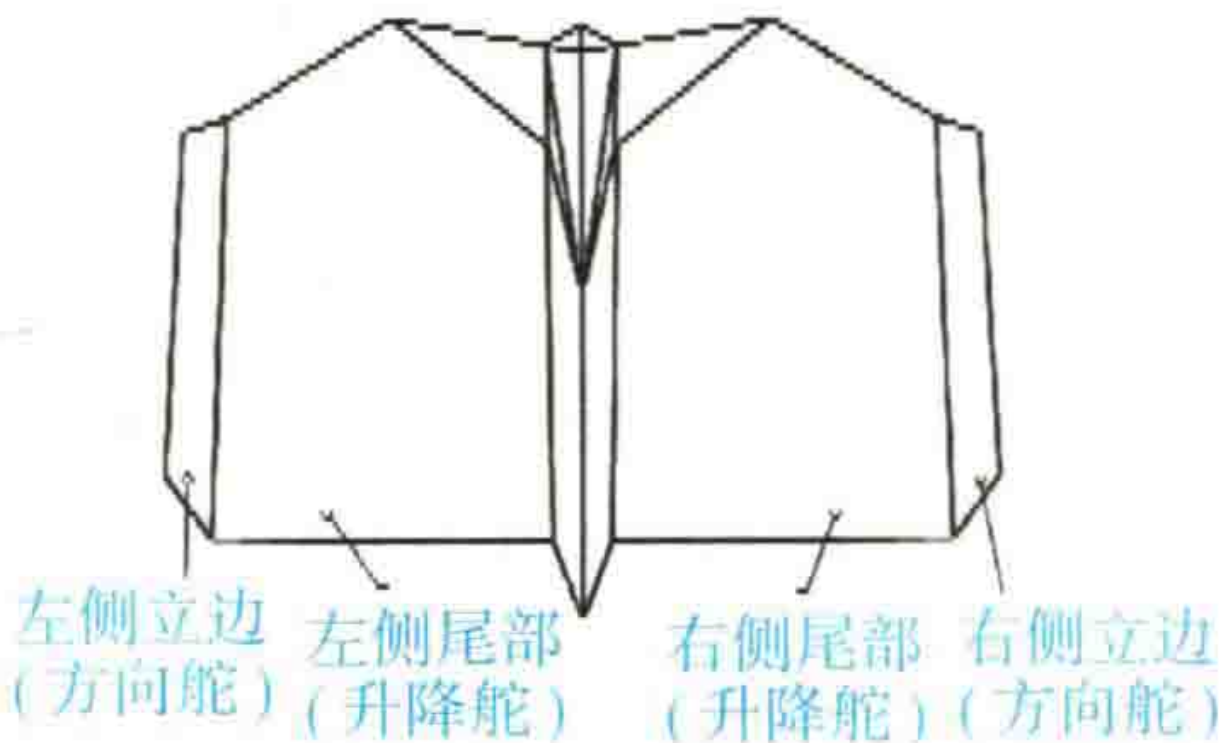


图 2-4 “丑小鸭”的调整部位

表 2-1 调整方法一览表

序号	飞行状态	调整方法
1	波浪状一直向前	两侧尾部同时向下折一点
2	波浪状向左偏转	两侧尾部向下折，右侧立边向右折
3	波浪状向右偏转	两侧尾部向下折，左侧立边向左折
4	向下冲向地面	两侧尾部同时向上折
5	向下冲、向左偏转	两侧尾部向上折，左侧立边向右折
6	向下冲、向右偏转	两侧尾部向上折，右侧立边向左折
7	慢慢下滑的同时向左偏转	左侧立边向右折
8	慢慢下滑的同时向右偏转	右侧立边向左折
9	慢慢下滑，向前飞得比较直	好，不用再调整，要注意保护好模型





考核达标和比赛

1. 考核

纸模型按照飞行距离考核: 5 米合格, 7 米良好, 10 米优秀。你的“丑小鸭”飞行了多远, 可以超过 10 米吗?

2. 比赛和成绩计算

(1) 比赛

大家到操场上来, 我们以小组或班级为单位进行比赛。按照图 2-5 在操场上画出十字线, 以交叉点为中心画 4 个同心圆。

比赛时, 每一个选手可以飞 6 次, 飞机的架数不限, 但不能借用其他同学的飞机。选手站在中间小圆圈内, 自己选择向 1、3 象限或 2、4 象限放飞, 向选定的一个象限投出 3 次后, 另外 3 次飞行必须向另一个象限投出。放飞模型飞机时不能走出中间的小圆圈, 不能踩线。

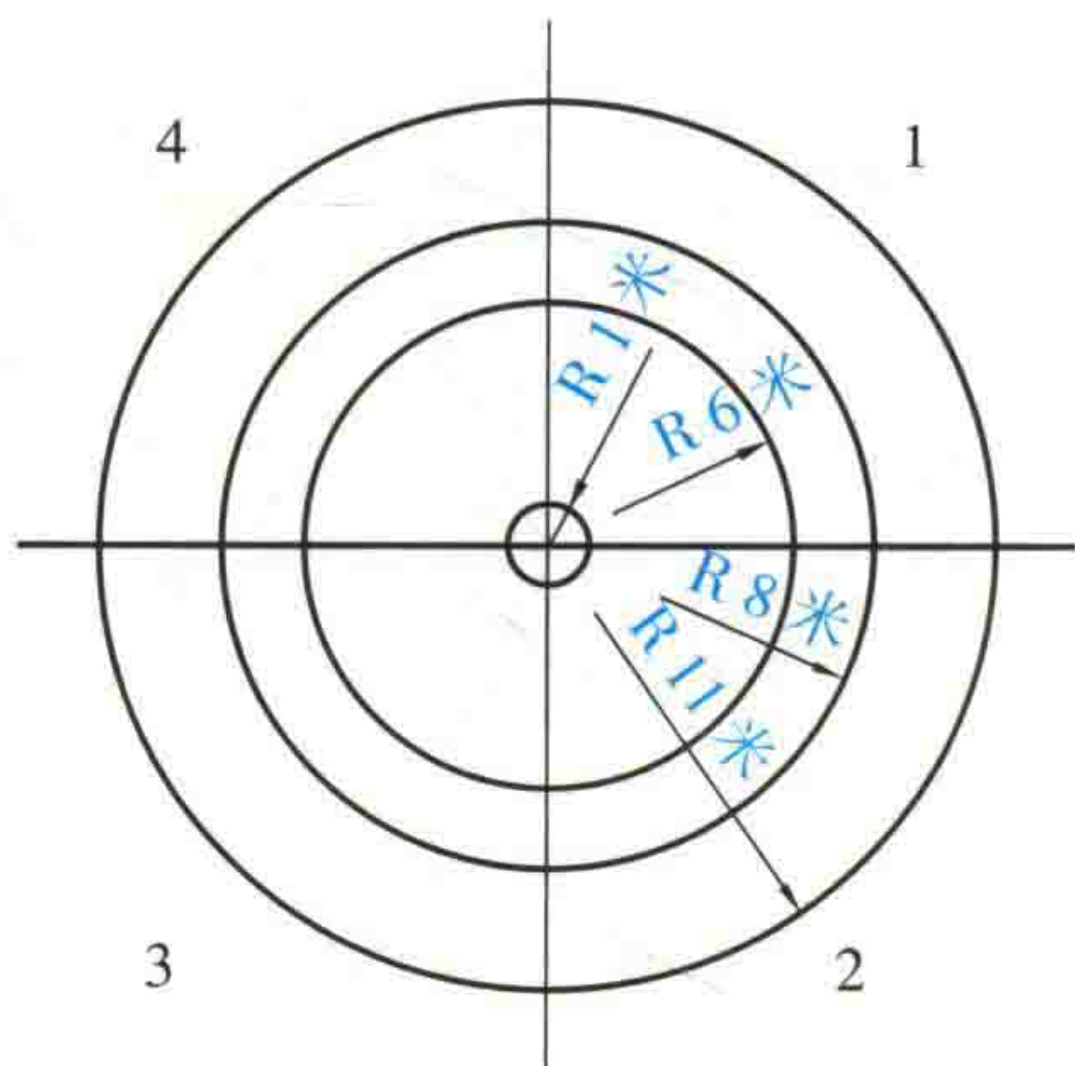


图 2-5 比赛场地图(米)

(2) 成绩计算

① 单次成绩计算。一架飞机落地停止后, 飞机任何一个部分压线或超线都按照这一个圆圈的半径计算成绩, 如达到或超出半径为 6 米的圆圈, 成绩为 5 米; 达到或超出半径为 8 米的圆圈, 成绩为 7 米; 达到或超出半径为 11 米的圆圈, 成绩为 10 米。选择了 1、3 象限飞行的选手, 落地停止后完全进入了 2、4 象限的飞机, 不计算成绩(压线不算完全进入)。同样选 2、4 象限的飞进 1、3 象限也不计算成绩。

② 个人成绩计算。每一个方位放飞的 3 次飞行中, 选成绩最高的一次计算。相对两个象限的成绩之和, 是个人的总成绩。

③ 各队总成绩计算。每一队所有选手成绩之和, 为该队总成绩。



第三章

橡筋模型直升机

学习目标

同学们，学会看懂“工程图”十分重要，本章的插页图十分准确地画出了你要制作的直升机的每个零件和组装关系。你不但要学会看懂图纸、做出模型，同时还要知道为什么螺旋桨会产生升力（参看本书第九章“模型飞机飞行原理问答”），这样才能做得更好。学会看图将为你学到更多的航空、航天知识拓宽道路。