

● 科学实践课堂



# 魅力 纸飞机



纸模型飞机的制作、放飞与比赛

管杰 李家茂 杨烜 著

航空工业出版社

# 魅力 纸飞机



——纸模型飞机的制作、放飞与比赛

管杰 李家茂 杨烜 著

航空工业出版社

北京

## 内容提要

纸模型飞机是航空模型运动的基础,也是最容易被广大青少年接受和喜爱的模型项目。本书详细介绍了制作纸模型飞机的材料、工具和方法;纸模型飞机的调整、试飞和飞行;纸模型飞机的设计和制作实例、以及纸模型飞机比赛、表演和娱乐等内容。本书所提及的纸模型飞机,几乎都能在现实中找到原型,书中还介绍了真实飞机的历史故事,不仅普及了航空知识,还有大量的爱国主义教育和国防教育内容。此外,书中还简单介绍了遥控动力纸模型飞机的简单知识,为爱好者进一步学习和提高指出了方向。本书最后还附加了纸模型飞机的制作图纸,能够让读者边学边做,发现学习的乐趣。本书可供航空模型普及活动使用及阅读参考,也可以作为广大纸飞机及航空模型运动爱好者的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

魅力纸飞机:纸模型飞机的制作,放飞与比赛/管杰,李家茂,杨烜著.——北京:航空工业出版社,2016.12

(科学实践课堂)

ISBN 978-7-5165-1100-8

I. ①魅… II. ①管… ②李… ③杨… III. ①手掷模型飞机(航空模型运动)—制作 IV. ①G875.3

中国版图书馆 CIP 数据核字(2016)第 217850 号

## 魅力纸飞机

——纸模型飞机的制作,放飞与比赛

Meili Zhifeiji

——Zhimoxing Feiji de Zhizuo, Fangfei yu Bisai

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑2号院 100012)

发行部电话:010-84936597 010-84936343

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

2016年12月第1版

开本:889×1194 1/16

印数:1-10000

全国各地新华书店经售

2016年12月第1次印刷

印张:11

字数:218千字

定价:38.60元

# 魅力纸飞机

——纸模型飞机的制作，放飞与比赛

编写组

主 编：管 杰 李家茂 杨 烜

参与编写人员：

魏 韧	李金栋	尉迟东翔	王志清
刘晓鸥	黄 京	丁长林	孙丽玲
闫洪霞	李 远	安振江	陆文喜
蔡振雄	张云翼	毛 峰	华 伟

# 序

航空模型运动动静结合，既是学校科技体育的经典传统项目，又符合现代最新 STEAM 教学理念（科学 Science，技术 Technology，工程 Engineering，艺术 Art，数学 Mathematics），特别适合青少年的特点，是北京市第十八中学的特色重点科技项目。

航空模型运动包括设计、制作、试飞、训练、比赛和改进等步骤，学生面临的是更多的取舍和权衡，而不是简单地完成任务和对错的判断，有助于锻炼学生发现问题并自主地解决问题的能力。学生可以把课堂中学到的知识运用到在航模活动中，在提高动手能力的同时还可以有效地提升学生的空间想象能力和创新能力。航模是一项复杂的系统工程，要求学生既有分工又有合作，可以培养学生的团队精神和人际交往能力。

为了解决航模运动受场地、安全和经费等条件制约的问题，北京市第十八中学广泛开展了纸飞机航模活动，使大多数学生都有机会接触航空文化以及航模活动，培养学生高尚的爱好的同时，也为学校发现和选拔优秀学生进入高级别航模社团提供了机会。

鉴于航空的特点，我们还特别注意把爱国主义教育和国防教育融入纸飞机活动中，使学生在科技活动中感受到国家与个人的关系，解决了青少年政治教育枯燥乏味的问题。

“聚一宽”是北京市第十八中学的办学理念，我们用纸飞机以及纸飞机背后的故事吸引学生的兴趣，用广阔的蓝天召唤学生的理想。



2016年12月

# 前言

一张纸可以绘成精美的图画，一张纸可以写下壮丽的诗篇，我们要做的是，教你把一张纸变为承载你欢乐和梦想的纸飞机，带着你的希望飞向远方……

本书试图通过纸飞机，从历史、文化和科技三个层面，让你了解百年来航空发展的历史，理解简单的飞行原理，并通过亲手制作从简单到复杂的纸模型飞机，领略到人类创造辉煌成就的“创新精神”和精益求精的“工匠精神”。本书可以作为学校开展青少年航空科普活动以及爱国主义和国防教育的教材，也可以是广大纸飞机爱好者的科普读物。

动手能力不是简单的劳动能力，动手能力是把梦想、设想变成现实的能力。本书提供了大量的纸飞机实际动手制作实例，并提供了自主创新设计纸飞机的思路。纸飞机不仅是用纸做的飞机，纸飞机是用最简单实用的方法、最经济易得的材料和最快捷直接的途径，实现快乐和梦想的过程。

为了便于广大科技教师、学生和纸飞机爱好者学习和制作纸飞机，我们将不断推出新机型、新系列纸模型飞机，还会在“纸飞机梦工厂”的网站和微信公众号上不断丰富和补充本书内容，并会以更详实的图片和视频方式，帮助大家理解，建立一个纸飞机交流的园地。

在本书编撰过程中，得到了著名空军专家傅前哨、著名航模前辈符其卫的大力帮助和指导，在本书中出现的像真纸模型飞机的研发过程中，得到了著名像真飞机模型大师陈应明的指点，在此表示深深谢意。

帮你插上翅膀，和你一起飞翔。

杨 焜

2016年12月

北 京

# 目录

第一章 飞行梦想 .....	1
第一节 航空先驱和飞机的诞生 .....	1
第二节 王牌飞行员和名人飞行 .....	4
第三节 航空题材影视作品 .....	8
第二章 梦开始的地方 .....	11
第一节 折纸飞机 .....	11
第二节 关于纸飞机比赛 .....	18
第三节 看看真飞机什么样 .....	20
第四节 简单纸飞机 .....	24
第五节 纸飞机涂鸦 .....	31
第六节 简易像真纸飞机 .....	34
第三章 展开你的翅膀 .....	39
第一节 了解“飞行” .....	39
第二节 驾驭纸飞机 .....	44
第三节 展翅高飞 .....	49
第四节 飞行训练和比赛 .....	53
第四章 纸飞机大师训练班 .....	57
第一节 向“工匠精神”致敬 .....	57
第二节 “精益求精”的纸飞机之道 .....	59
第三节 平面变“3D” .....	68

<b>第五章 有故事的纸飞机</b> .....	77
第一节 “飞虎队”的故事 .....	77
第二节 燃烧的“零式”战斗机 .....	83
第三节 红星照耀,百合花芬芳 .....	87
第四节 超过声速的翅膀 .....	92
第五节 刮过欧洲的“台风” .....	96
第六节 歼-10的生日 院士的生日 .....	100
第七节 蓝天写意 .....	106
第八节 铁血歼-15 .....	112
第九节 隐身战机看不见吗 .....	119
<b>第六章 设计你自己的飞机</b> .....	125
第一节 飞机设计大师伯特·鲁坦的故事 .....	125
第二节 我的飞机我做主 .....	127
第三节 飞得更高 飞得更远 .....	129
<b>第七章 航空科普在校园</b> .....	133
<b>附录一 2016年“放飞梦想”全国青少年纸飞机通讯赛竞赛规程</b> .....	141
<b>附录二 “放飞梦想”全国青少年纸机通讯赛竞赛规则</b> .....	143
<b>附录三 纸模型飞机制作图</b> .....	153



# 第一章 飞行梦想

人经过锻炼，可以跑得很快，可以在10秒内跑完100米。

人经过训练，可以在水中畅游，可以横渡英吉利海峡。

人可以跳跃，人可以攀登……

但长久以来，人们梦寐以求的自由飞行却无法实现，所以，望着天空中飞翔的鸟儿，人们飞行的梦想越来越强烈。

## 第一节 航空先驱和飞机的诞生

梦想，是对未来的一种期望，指可以达到但必须努力才可以达到的境况。梦想其实是一种让人感到幸福的东西，甚至可以作为一种信仰。

人类自古以来就对飞行有着强烈的渴望，并且不断为之努力。

中国是风筝的故乡。相传风筝是汉朝的韩信发明的，用线牵引风筝，使风筝和流过的空气形成一个夹角，从而产生升力，使风筝飘飞在空中。其形状和结构还有很强的自稳定性。春回大地之时，人们放飞风筝，也放飞梦想。美国国家航空航天博物馆的条幅上赫然写到“风筝是中国人发明的世界上第一种飞行器”，这说明风筝在航空史上的重要地位。



竹蜻蜓

大约公元前500年时，中国人制成了竹蜻蜓，两千多年来它一直是中国孩子手中的玩具。在18世纪竹蜻蜓被传到欧洲，它启发了人们的思路。被誉为“航空之父”的英国人乔治·凯利一辈子都对竹蜻蜓着迷。他的第一项航空研究就是仿制和改造了“竹蜻蜓”，并由此悟出螺旋桨的一些工作原理。他的研究推动了飞机研制的进程。

### 一、达·芬奇

列奥纳多·迪·皮耶罗·达·芬奇，欧洲文艺复兴时期的天才科学家、发明家、画家。他的杰作有《蒙娜丽莎》《最后的晚餐》《岩间圣母》等



中国古代发明的风筝

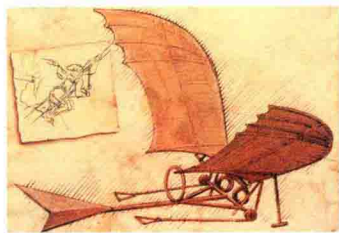


日本的竹蜻蜓被装在哆啦A梦的头上



欧洲文艺复兴时期著名画家达·芬奇

作品。达·芬奇的研究和发明还涉及到了滑翔机、扑翼飞机和直升机等。后人根据达·芬奇的设计草图制作了模型，并试飞成功。



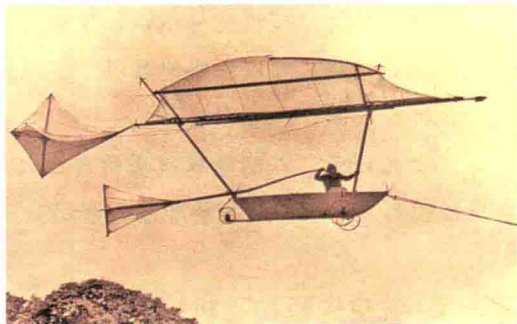
乔治·凯利

## 二、乔治·凯利——空气动力学之父

乔治·凯利，1773年12月27日出生于英国，受过很好的教育。1783年，10岁的凯利亲眼看见法国第一次载人气球飞行，这在他那幼小的心灵中播下了飞天的种子。凯利仔细观察和研究鸟的飞行并制作和试飞了扑翼模型滑翔机。后来凯利开始研究鱼与我们今天所说的流线型的关系，成功地制造出航空史上第一架全尺寸滑翔机并进行试飞。

1809年，他在《自然哲学》杂志发表题为《关于空中的航行》的论文。这被后人视作为航空学说的起跑线。

在1849年，凯利实现了人类历史上第一次载人滑翔机系留牵引飞行。1853年，凯利又研制了一架滑翔机，进行历史上第一次有人乘坐的重于空气的航空器升空自由飞行。

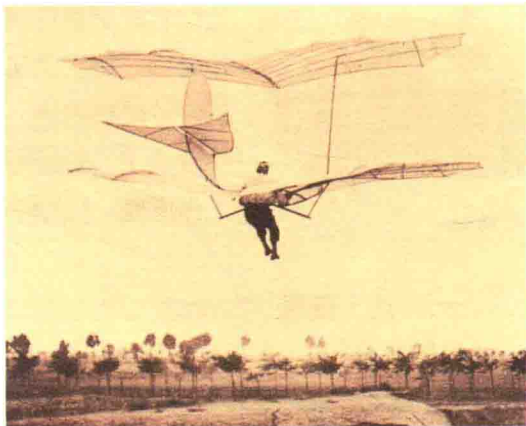


奥托·李林达尔

## 三、奥托·李林达尔——世界滑翔机之父

李林达尔，德国工程师和滑翔飞行家、世界航空先驱者之一，最早设计和制造出实用的滑翔机。一生进行过两千多次滑翔飞行试验，为人类翱翔蓝天做出了卓越贡献，被称为“世界滑翔机之父”。

1889年写成著名的《鸟类飞行——航空的基础》一书，论述了鸟类飞行的特点。1891年制成一架蝙蝠状的弓形翼滑翔机，成功地进行了滑翔飞行，飞行距离超过30米。此后，又制造了多架不同型别的单翼和双翼滑翔机。他在柏林附近的试飞场地进行了2000多次的滑翔飞行试验。他还把滑翔的体会进行详细记录，积累了丰富的资料，编制成空气压力数据表，还著有《飞翔中的实际试验》等书。他计划在充分掌握稳定操纵后，在滑翔机上安装蒸汽机实现动力飞行，但此愿望未能实现，1896年他在一次飞行试验中失事牺牲。



#### 四、塞缪尔·兰利

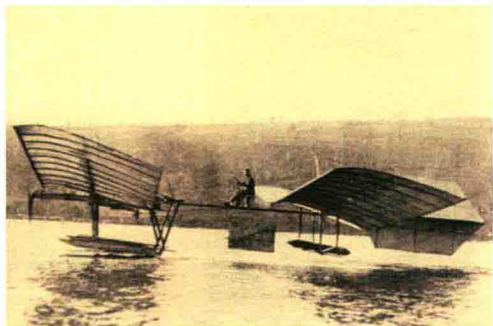
塞缪尔·兰利，美国天文学家、飞行先驱。1834年8月22日生于马萨诸塞州罗克斯布里；1906年2月22日卒于南卡罗来纳州艾肯。兰利虽然从未上过大学，但他是一位靠顽强自学成才的学者，有足够的 ability 从事天文学、航空学工作。

1896年兰利制造了一个带动力的模型飞机。该模型飞到了150米的高度，飞行留空时间达到了近3小时。这是历史上第一次重于空气的动力飞行器实现了稳定持续的飞行，在世界航空史上具有重大的意义。

1903年10月7日，为美国陆军和海军研制的“空中旅行者”进行首次飞行试验，这架飞机采用了前后串置的机翼布局，以内燃机为动力，采用弹射方式起飞。但当弹射装置将飞机弹出时，飞机却一个“倒栽葱”掉在了河里。飞行员死里逃生。1914年兰利去世8年后，他的最后一架飞机安装了功率更大的发动机，飞行成功了。



塞缪尔·兰利



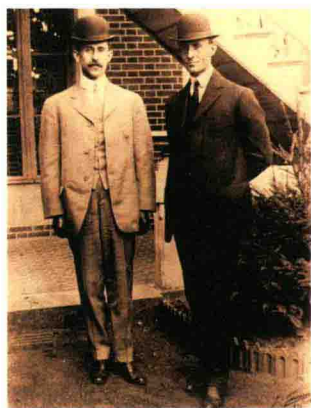
#### 五、莱特兄弟

莱特兄弟虽然都受到了良好教育，但都没有得到文凭。兄弟俩1892年开了个自行车修理专卖店。同时他们对飞行产生了浓厚的兴趣。

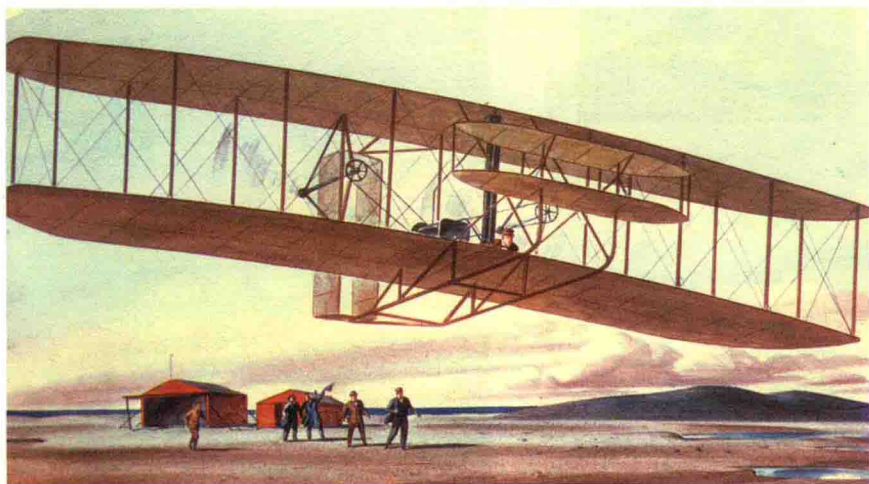
从1900年起，三年间他们制造了3架滑翔机并进行了1000多次滑翔飞行，还自制了200多个不同的机翼进行了上千次风洞试验。他们的滑翔机多次滑翔距离超过1000米。从1903年夏季开始，他们开始制造“飞行者”1号双翼机。

1903年12月17日清晨，空旷的场地上冷冷清清，到现场观看的只有5个人。10时35分，一切准备就绪。为了能够率先登机试飞，兄弟俩决定以掷硬币的方式确定谁先登机，结果弟弟奥维尔赢了。

奥维尔爬上“飞行者”1号的下机翼，俯卧于操纵杆后面的位置上，手中紧紧握着木制操纵杆，哥哥威尔伯则开动发动机并推动它滑行。几秒钟后便在自身动力的推动下从“斩魔丘”上缓缓滑下，在飞机达到一定速度后，离地飞上了天空。虽然“飞行者”1号飞得很不平稳，但是它毕竟在空中飞行了12秒共36.5米，才落在沙滩上。当天的最后一次飞行中，威尔伯在30千米/时的风速下，飞行59秒，260米。人们梦寐以求的载人空中持续动力飞行终于成功了！



莱特兄弟



## 第二节 王牌飞行员和名人飞行

王牌飞行员这个称号最早出现在第一次世界大战（简称一战）中，一般是指击落敌机超过 5 架的飞行员。

### 一、“红男爵”曼弗雷德·冯·里希特霍芬

曼弗雷德·冯·里希特霍芬，是一名德国飞行员，被称为王牌中的王牌。



曼弗雷德·冯·里希特霍芬

他也是战斗机联队指挥官和第一次世界大战期间击落最多敌机的战斗机王牌飞行员，共击落 80 架敌机之多。他驾驶着那架使其得名的“红男爵”大红色阿尔巴特罗斯三翼战斗机席卷整个西线战场，



里希特霍芬出身名门，身世高贵，相貌英俊，技艺不凡。凭着标准的骑士风度、盖世无双的战功以及他那独特迷人的作战风格征服了无数人的心，也包括痛恨他的敌人。里希特霍芬奇特而巨大的魅力使他成为人类空战史上最负盛名的空中英雄之一。

### 二、艾里希·哈特曼

哈特曼是第二次世界大战（简称二战）时期德国王牌飞行员，他驾驶 Bf-109 战斗机，在二战中共击落 352 架飞机，是世界上第一个击落飞机



艾里希·哈特曼



超过 300 架的王牌飞行员。

希特勒曾多次接见这位战功卓著的王牌飞行员。

### 三、斯大林格勒的百合花

莉莉娅·利特维亚克苏联二战期间女王牌飞行员，单独击落敌机 12 架，联合队友击落了 3 架敌机，是二战女飞行员里击落敌机数量最多的一个。

身高只有 1.52 米的莉莉娅坐在飞机的座舱里，眼睛看不到前方，脚够不着脚蹬，所以她的飞机必须经过改装才能使用。



因为她的名字和俄语百合花的发音相近，战友们都亲切地称她为百合。她在自己驾驶的飞机机身两侧分别画了一朵百合花。德军把百合花误认为是玫瑰，因此称她为“斯大林格勒白玫瑰”。



莉莉娅·利特维亚克

### 四、“坏小子”理查德·邦

理查德·邦是美国陆军航空兵飞行员，以击落日机 40 架的纪录成为全美头号王牌，而且在二战期间，他被授予一种特权，他可以随时随地参加任何他想参加的战斗，无须请示上级批准。由于他顽皮胆大，在飞行学员期间，经常违犯军纪，捅了不少篓子，人送外号“坏小子”。



理查德·邦



“坏小子”将恋人的大幅肖像贴在自己 P-38 战斗机座机的左侧机头，后面就是代表击落敌机数目的众多太阳旗标记。



高志航

## 五、高志航

高志航是辽宁省通化县人。中国空军王牌飞行员，共击落5架日机。1920年投笔从戎，考入东北陆军军官教育班，后到法国学习两年飞机驾驶，回国后在空军任中国空军驱逐机部队司令兼第4航空大队大队长。抗日战争期间中国著名的空军抗日英雄、民族英雄。

1937年8月14日，13架日本九六式重型轰炸机冒雨直向笕桥而来，妄图轰炸笕桥机场。高志航、李桂丹等十余架老式双翼霍克3型飞机在转场而来，燃油即将消耗殆尽的情况下，与日机进行了殊死搏斗。空战仅进行了10分钟，第4大队共击落日机3架，击伤1架，而第4大队仅有1架战斗机轻伤，首创中国空军抗战中一次空战3：0的光辉战绩。



为了纪念“八一四”的胜利，1939年9月国民政府正式下令每年8月14日把这一天定为中国空军节。

## 六、赵宝桐

赵宝桐，辽宁省抚顺市人。1945年8月参加中国人民解放军，1948年7月加入中国共产党。解放战争时期，参加过辽沈战役、解放抚顺及武汉三镇等战役战斗。1949年入第四航空学校学习，是新中国第一批飞行员，其英雄事迹在中朝两国人民中间广为传诵。

抗美援朝战争中，赵宝桐任中国人民志愿军空军第3师第7团飞行中队长、大队长、团长等职。在抗美援朝空战中，赵宝桐英勇顽强，沉着机智，坚决果断，创下个人击落敌机7架、击伤2架，创造了志愿军飞行员击落敌机的最高纪录。其所率中队击落击伤敌机17架、所率大队击落击伤敌机30架，个人荣立特等功两次，并荣获一级战斗英雄称号。



赵宝桐



下面介绍三位与飞机颇有渊源的世界级名人，他们是英国首相丘吉尔、美国总统老布什和俄罗斯总统普京。

## 七、英国首相丘吉尔

丘吉尔年轻时曾经是一位热情的飞行爱好者。也许正是由于这种飞行中磨炼出来的冒险强悍精神，才让他在纳粹的强力重压下没有垮掉，最终领导英国军民夺取了最后的胜利。



在莱特兄弟操纵飞机成功升空后不到10年，丘

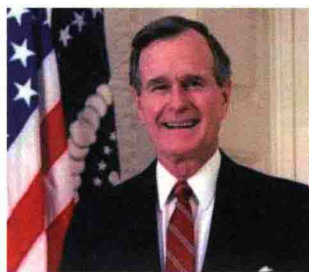
吉尔就跳上了飞机驾驶席，用更高的视野和格局观察世界。



温斯顿·丘吉尔

## 八、美国总统乔治·布什

美国最近出版的一本历史题材的新书《飞行员》爆出了一段鲜为人知的惊天惨闻：二战期间，驻守在日本父岛列岛上的日军官兵，曾经击毁了几架美军轰炸机，机上的美军飞行员被迫跳伞逃生，美国前总统乔治·布什也在其中。但是，除了老布什一个人幸运地被美国潜艇救起，另外8名美军飞行员均被日军俘获。此后，日军官兵对他们进行百般折磨并全部杀害，而且还将其中4人掏肝挖肉地吃掉。



乔治·布什

## 九、俄罗斯总统普京

普京开过飞机，还都是作战飞机。1999年10月，时任总理的普京驾驶苏-25强击机飞行了10分钟。一年之后，总统大选之前，普京又驾驶苏-27歼击机飞到了车臣首府格罗兹尼，搞了一次空中视察。2005年8月，普京驾驶图-160战略轰炸机在俄罗斯北方的一次军事演习中飞行长达5小时。

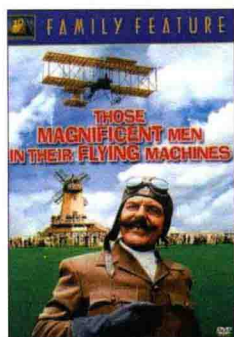


弗拉基米尔·弗拉基米罗维奇·普京



### 第三节 航空题材影视作品

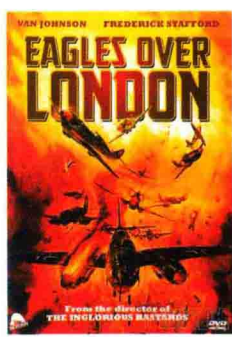
在众多的影视作品中，由于航空题材本身所具有探索、冒险、浪漫、刺激等吸引人关注因素，所以有很多电影和电视剧涉及了航空领域或加入很多航空元素，而描绘战争史实的电影中飞机和航空技术的展现可谓淋漓尽致。尤其在几部反映二战史实的电影作品中，人们为了真实地再现历史，不惜征集、修复大量的二战军用飞机，甚至制作大比例的像真遥控模型飞机用于电影拍摄。从这些电影中我们可以身临其境地感受到航空发展的历史和飞行带来的光荣与骄傲。



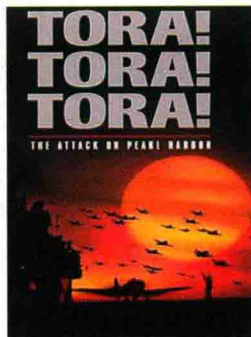
《飞行器中的好小伙》是1965年上映的英国喜剧电影，描述了飞机发明初期飞行竞赛的故事。



《红男爵》是2008年上映的英国、德国合拍的关于德国飞行员冯·里希特霍芬的一战电影。



《伦敦上空的鹰》是法国、意大利、西班牙合拍的以英伦空中保卫战为背景的二战电影。



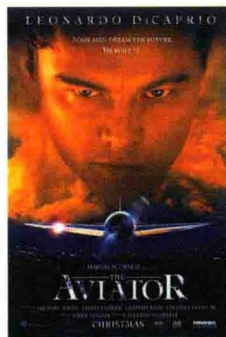
《虎！虎！虎！》是1970年美国、日本合拍的关于日本偷袭珍珠港美军基地的二战电影。



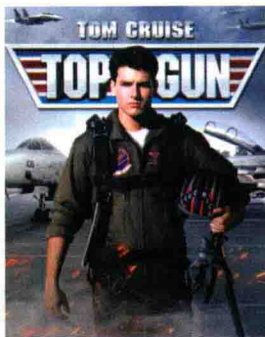
《珍珠港》是试金石公司2001年出品的一部以日本偷袭珍珠港为背景的爱情电影。



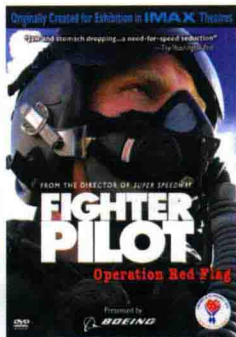
《中途岛战役》是1976年美国拍摄的二战纪实电影，战争场面宏大，记录了美、日中途岛海战。



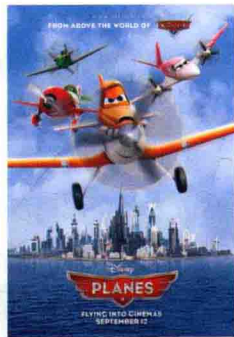
《飞行者》是根据霍华德·休斯的生平经历改编而成，讲述了其传奇人生的故事。



《壮志凌云》拍摄于1986年，讲述美国海军飞行员麦德林成为一名优秀飞行员的故事。



《红旗军演》以军演为背景，将战斗机飞行员的高超飞行技巧及飞机的高科技性能表现得淋漓尽致。



《飞机总动员》3D动画电影。讲述一架名叫“达斯蒂”的小飞机参与世界飞行比赛的励志故事。



这里我们推荐一部澳大利亚电影 *PAPER PLANES*，中文译名为《纸翼童梦》，这是一部关于纸飞机的电影。

影片的情节很简单，澳大利亚乡村小男孩迪伦，凭着自己在纸飞机飞行方面的独有天赋，一路过关斩将，参加了世界级的锦标赛，同时也激发了因丧偶而颓废不振的父亲。影片轻松乐观，浓浓的亲情和小幽默，满满正能量。

影片中关于纸飞机技术的描述有艺术夸张的成分，但其基本思路是正确的。比如，迪伦的第一次纸飞机飞行意外地取得了非常好的成绩，但那是在室内起飞，室外飞行，可能受风和上升气流的影响，纸飞机才飞得特别远。影片中多次描写迪伦对纸飞机的改进和试飞，还有他那当过二战飞行员的疯狂爷爷带他体验“战斗飞行”的场景，其实是培养航空情怀的教育。参加世界比赛的费用很大，父亲为了满足儿子的愿望不惜变卖家产支持他，当然还有友好的邻居、仗义的同学、爷爷以及爷爷的女朋友们。

在世界纸飞机比赛的最后关头，迪伦临时改变主意，创造性地制作了仿生老鹰纸飞机，并最终取得冠军。这在现实比赛中是不可能的，也不应该这样做，但作为电影结局却是皆大欢喜。影片中也出现了多种奇形怪状的纸飞机，如果你有兴趣也可以自己试一试。

在世界纸飞机比赛的赛场上，我们多次看到了五星红旗，但实际上我们国家的纸飞机比赛成绩却不是理想，希望有一天，我们也会有我们自己的纸飞机世界冠军和纸飞机电影。

