



拼装飞机模型制作工艺

江 东 著





拼装飞机模型制作工艺

江 东 著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是一本有关拼装飞机模型制作工艺的精品图书，系统介绍了拼装飞机模型分类、选择、组装、涂装、表面处理与做旧、特殊技巧以及展示保存等内容，并结合丰富详实的照片，对拼装飞机模型制作中用到的各种工艺技巧做了重点介绍。

本书适宜拼装飞机模型爱好者阅读，也可作为普通航空爱好者学习航空知识，了解航空史与飞机发展史的读本。

图书在版编目 (CIP) 数据

拼装飞机模型制作工艺 / 江东著. -- 北京: 北京
航空航天大学出版社, 2016.1
ISBN 978 - 7 - 5124 - 2029 - 8

I. ①拼… II. ①江… III. ①航模—制作—普及读物
IV. ① V278 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 005531 号

版权所有，侵权必究。

拼装飞机模型制作工艺

江 东 著

策 划 航空知识杂志社

策划编辑 宁 波

责任编辑 冯 颖

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号 (邮编 100191) [http: //www.buaapress.com.cn](http://www.buaapress.com.cn)

发行部电话: (010) 82317024 传真: (010) 82328026

读者信箱: hkmxtg@sina.com 邮购电话: (010) 82316936

中国铁道出版社印刷厂印装 各地书店经销

*

开本: 700×1 000 1/16 印张: 17 字数: 250 千字

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印 印数: 5 000 册

ISBN 978 - 7 - 5124 - 2029 - 8 定价: 78.00 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题，请与本社发行部联系调换。联系电话: (010) 82317024

总 序

航空模型是在人类探索航空的过程中产生的。现代航空的先驱们几乎普遍采用了航空模型简易试验这一简便、安全、有效的方法，研究飞行理论，构思飞行器的方案。因此，航空模型可以看作是航空器的前身、雏形，是人类探索飞行的开路先锋。如今，航空模型已成为一项集科技、教育、体育、实践、科研、竞技等于一体的大众活动。

首先，航空模型活动是人们接触航空、学习研究航空的一个途径。特别是青少年学生，很容易在接触航空模型的过程中对航空产生兴趣，进而逐渐从兴趣和爱好上升到为航空事业献身的崇高理想和志愿。青少年参与航模活动，能亲身经历从构思、设计、制作到飞行的全过程，这种机会是通过其他活动难以获得的。

其次，通过开展航空模型活动，可以学习理论和实践相结合的工作方法。因为航模的设计、制作和放飞，必须应用航空各有关学科的理论知识来指导，才可能获得预期的飞行效果；而通过这些实践，又可以进一步加深对理论知识的理解。

再次，模型活动可以锻炼和提高手脑并用的能力。通过自己构思和设计出来的模型，必须亲自动手制作完成，并在放飞的过程中精心调整，才能实践飞行。

同时，航空模型还是一项竞技运动，有严格而完善的竞赛规则和创纪录条例。通过不断改进模型性能、提高飞行能力和技巧，有利于激发青少年的创新精神和进取精神以及为国争光的荣誉感和责任感。

这不仅对青少年学生的培养有着积极的作用，顺应了当前素质教育的要求，而且对航空专业的大专学生及专业人士，也大有裨益。许多优秀的飞行员、航空工程师、航空科学家就是从接触航空模型开始的。

长期以来，有关航空模型的相关图书非常稀缺，指导初学者的入门类图书更是凤毛麟角，其相对专业的知识领域成为阻挡各类出版机构涉足的一大障碍。

为此，航空知识杂志社旗下《航空模型》杂志利用 30 多年积累的大量作者及内容资源，将纷繁复杂的航空模型各领域按照不同项目、不同层次分门别类地梳理出几大方向，编纂出版了这套《模型入门丛书》，希望为不同知识与能力背景的中小学生、学校航模与科技辅导员、航模爱好者提供相应的指导与帮助。

本套图书共分 4 册，分别为《遥控模型滑翔机基础知识》、《电动模型飞机动力系统配置》、《模型窍门一点通》和《拼装飞机模型制作工艺》。其中前 3 本的内容为动态模型飞机，既有最流行的项目详解，又有电子动力设备的选型配置推荐，还有关于模型的经验技巧总结。最后一本的内容为静态飞机模型，是一本内容严谨详实的静态模型制作教程。

本套图书自 2014 年启动以来，在创作、策划、编辑出版及制作团队的共同努力以及航空知识杂志社、北京航空航天大学出版社、北京市科学技术委员会的大力支持下，终于按期出版上市。在此，要感谢北京市科学技术委员会，特别是项目主管肖健老师，全套图书正是在科委科普专项经费资助下才得以顺利出版。其次，感谢卢征、张宇雄、张进、江东等 4 位作者的辛勤创作以及对我们的信任，确保了全套图书得以高质量完成。再次，感谢航空知识杂志社科普期刊事业部领导、同事与北京航空航天大学出版社办公室、总编室、出版部、加工中心、营销中心、财务部、理工分社各位同仁，以及北京丰模世界模型店的大力支持与配合，使图书能如期上市。还要感谢俞敏、武瑾媛、邢强、张锦花、殷灿、张倩、谢步堃等人在项目申报、书稿整理等方面所做的繁杂工作。最后，感谢策划团队宁波、周好楠、李博翰及制作团队闫妍、罗星等人的辛勤付出。

《航空模型》编辑部
《模型入门丛书》策划团队

2015 年 12 月于 北京

前言

拼装飞机模型属于静态模型中的一种，通常是某型真飞机按比例缩小注塑成形的成套塑料零件的总成。制作者需要用胶水对其一一进行组合、然后经过打磨，最后再进行涂装上色。拼装飞机模型要求制作者掌握一定的航空知识，对航空史、飞机发展史和飞机气动外形知识有一定的了解，最好还要具备一定的木工、油漆工、钣金工和美工方面的技能。拼装飞机模型的制作不仅仅是还原真飞机的外观，更重要的是加入自己的理解和创作。

全书共分为 8 个部分，分别从静态飞机模型的由来、分类和意义，模型的选择和前期准备，模型的零件处理和部件装配，模型的总装，模型的基本涂装作业，模型的表面效果处理和做旧，模型的其他特殊制作技巧，模型的展示、保养和拍摄等 8 个方面对拼装飞机模型的制作全过程直到保存展示等进行了全面系统的介绍，是一本不可多得的拼装飞机模型制作基本工艺精品图书。

CONTENTS 目录

1

..... 静态飞机模型的由来、 分类和意义

- (一) 静态飞机模型的分类..... 2
- (二) 拼装飞机模型的特点及发展历史..... 9
- (三) 拼装飞机模型的作用..... 23

2

..... 模型的选择和前期准备

- (一) 选择模型的主要考虑因素..... 26
 - 1. 厂商品牌..... 26
 - 2. 飞机知名度..... 29
 - 3. 飞机历史时期、国别、用途和型号..... 29
 - 4. 制作难度..... 30
 - 5. 模型比例..... 33
 - 6. 模型品质和开模水平..... 33

(二) 制作前应做的基本准备工作·····	34
1. 多了解航空知识·····	34
2. 列一张工艺清单·····	34
3. 确定制作风格和改造项目·····	35

3

模型的零件处理和部件装配

(一) 零件的处理·····	56
(二) 模型的组装·····	64
1. 组合座舱部分·····	64
2. 组合发动机本体·····	65
3. 组合起落架·····	66
4. 组合机翼·····	67
5. 组合机身·····	68

4

模型的总装

（一）总装要点	84
1. 平衡度	84
2. 对称度	84
3. 垂直度	85
4. 牢固度	86
5. 色彩还原度	86
（二）顺序规划	87
（三）需要注意的几个问题	90
1. 涂 胶	90
2. 补 土	93
3. 刻线与铆钉孔	94
4. 张 线	97
5. 特殊零件处理	103
6. 内部零件装配	104
7. 表面处理	106

5

.....模型的基本涂装作业.....

(一) 手 涂.....	114
(二) 喷 涂.....	118
(三) 迷彩喷涂手法.....	122
(四) 迷彩的喷涂.....	131
(五) 喷笔的保养.....	140

6

.....模型的表面效果处理和做旧.....

(一) 水贴纸的粘贴方法.....	142
(二) 旧化的方法.....	151
1. 偏差色及色彩的淡化处理.....	153
2. 金属部件的旧化与表现.....	159
3. 干 扫.....	159
4. 渍 洗.....	163
5. 掉漆效果的制作.....	174
6. 粉彩的使用.....	177

7

..... 模型的其他特殊制作技巧

- (一) 蚀刻片的加工与应用..... 184
- (二) 金属和树脂补品的加工与用途..... 195
- (三) 透明件的加工特点..... 202
- (四) 仪表盘和机舱内构的像真加工..... 207
- (五) 张线的加工方法..... 213
- 1. 绕柱法..... 222
- 2. 穿孔法..... 223
- 3. 借助索具法..... 226
- 4. 综合法..... 226

8

..... 模型的展示、保养和拍摄

- (一) 展示与存放..... 231
- (二) 移动、保养与修复..... 243
- (三) 拍 摄..... 251

静态飞机模型的 由来、分类和意义



（一）静态飞机模型的分类

模型从题材上可大致分为飞机、舰船、车辆、建筑、人偶等几大类；从表现形式上可分为单件作品和场景作品两大类；从结构形式上可分为可动与不可

动（观赏型）两大类。本书讨论的范畴仅限于单件不可动模型中的飞机类。因为这类飞机模型通常只能作为静态展示，故大家习惯称之为像真飞机模型或静态飞机模型。

在静态飞机模型中，按照制作材料

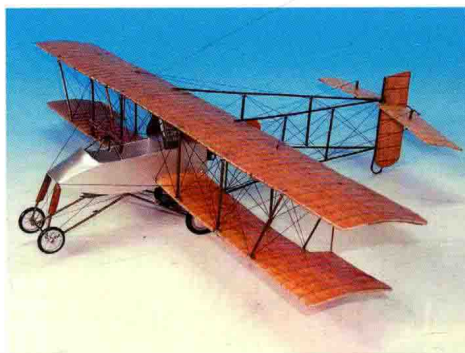


图 1-1 国内模型老前辈制作的古典实体飞机模型



图 1-2 用木头全手工制作的空警 2000 预警机实体飞机模型



图 1-3 笔者早年用木头削成形的 EA-1E 预警机 1/50 实体飞机模型



图 1-4 用柚木制造的国产 C919 大客机实体飞机模型

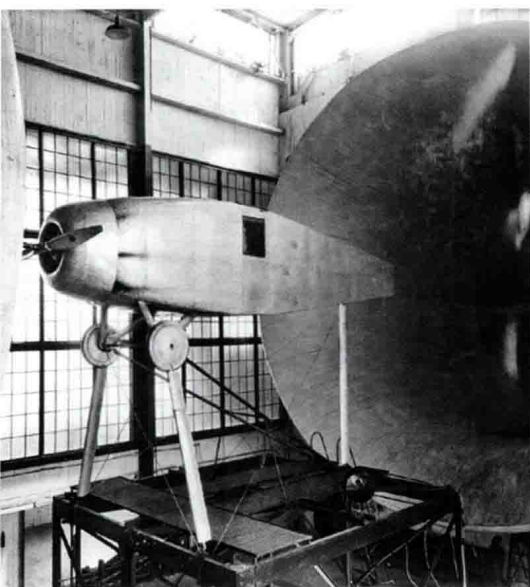


图 1-5 1928 年 NACA 利用 1/1 飞机木制模型进行发动机整流罩风洞试验

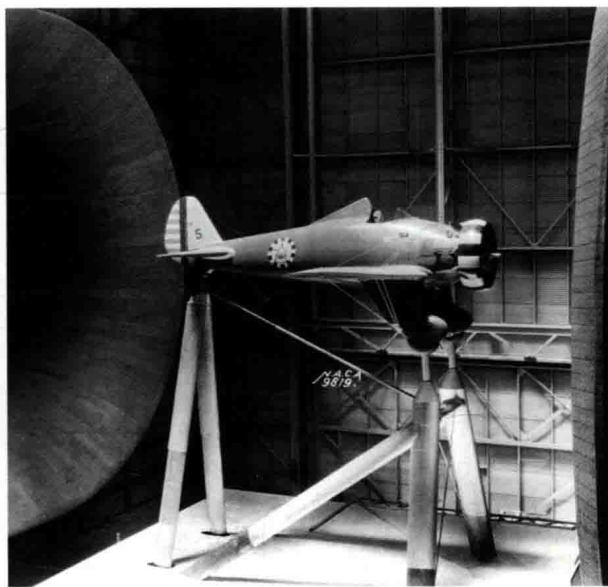


图 1-6 用 P-26 战斗机 1/1 木制模型进行风洞试验

与制作工艺，可大致分为实体飞机模型和（塑胶）拼装飞机模型。前者泛指以木料为基本材料、纯手工加工制作的静态模型；后者则是近几十年才兴起并迅猛发展起来的，以塑胶注塑零件拼装而成的像真飞机模型。

实体飞机模型可以被视为拼装飞机模型的前身或根基。因为它是采用木料直接加工的，所以内部通常是实心的（相对拼装模型而言），故有“实体”一说（见

图 1-1~ 图 1-4）。实体飞机模型历史悠久，大致与飞机同期问世。它最早用于真飞机的缩比展示，后来才成为大众的娱乐项目之一，是一种能还原和再现真实飞机风采的手工技巧与实践活。也曾出现过和真飞机同样大小的实体模型，亦称“1/1 大模型”（见图 1-5、图 1-6），它是国家或个人在研制飞机原型机之前供设计方、制造方和使用方进行早期结构协调和体验的形象化工具。



图 1-7 ARJ21 新支线客机金属像真模型
在 8 m×6 m 风洞内做试验

在实体飞机模型中，还有一种全部用金属制造的模型。它对几何形状的要求极为严苛，通常用于在真机研发过程中做气动布局探讨和选型试验（例如风洞试验，见图 1-7 ~ 图 1-9）。由此可见，实体飞机模型除了能娱乐大众外，还与飞机的研发有着密切联系。

实体飞机模型对制作者的工艺有很高、很全面的要求，且费时费工，在 20 世纪 90 年代后，较少有人尝试，现在大有被塑料拼装模型替代的趋势（见图 1-10、图 1-11）。



图 1-8 “飞豹” 战斗轰炸机全金属风洞模型



图 1-9 欧洲某战斗机全金属实体模型在风洞中进行科研试验



图 1-10 制作实体飞机模型前要先做大量功课，所以比拼装模型更费工夫
(图为笔者在 20 世纪 80 年代加工模型时的案头照片)

