

超轻型飞机 手册

〔美〕M·A·马科斯基 著



航空工业出版社

超轻型飞机手册

〔美〕 米歇尔·A·马科斯基 著

陈启南 王武红 译

金 雷 兰芝芳 译

顾伟豪 金允汶 校

航空工业出版社

1987

内 容 提 要

本书详细叙述了超轻型飞机的设计和飞行原理，并介绍了45种超轻型飞机和十几种所用的发动机。这是一本实用性很强的超轻型飞机手册，文字简炼，图文并茂，语言通俗易懂。作者为美国著名超轻型飞机设计师和超轻型飞机飞行员米歇尔·A·马科斯基。本书可供广大从事超轻型飞机设计制造的工程技术人员、飞行员，以及一切航空体育运动爱好者和航空业余爱好者使用、参考。

超轻型飞机手册

〔美〕米歇尔·A·马科斯基著

陈启南 王武红

金雷 兰芝芳 译

顾伟豪 金允汶 校

航空工业出版社出版

(北京安定门外北苑大院2号)

新华书店北京发行所发行

航空工业出版社印刷厂印刷

1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷

787×1092毫米1/32 印张：14

印数：1-7000 字数：330千字

统一书号：17448·6 定价：3.50元

译者的话

近年来，随着我国航空事业的迅速发展，超轻型飞机也如雨后天春笋般地在我国蓬勃发展起来了，引起了我国航空界人士和使用部门的极大关注。航空工业部先后自行研制了“蜜蜂”-2、“蜜蜂”-3、“蜻蜓”-5、A-1等超轻型飞机，并都相继通过了国家鉴定验收，投入了使用。超轻型飞机具有轻便、安全，使用要求低，能在草地起降，易于操作，价格便宜，用途广泛等特点，可广泛应用于农林牧业、勘探、航空摄影、航空体育运动和旅游等。

为适应超轻型飞机在我国不断发展的需要，我们翻译了由美国著名超轻型飞机设计师、优秀超轻型飞机飞行员米歇尔·A·马科斯基所著的“超轻型飞机”一书。本书详细介绍了超轻型飞机的设计和飞行原理，并介绍了45种超轻型飞机和十几种所用的发动机。本书是一本实用性很强的超轻型飞机手册，文字简练，图文并茂，语言通俗易懂。本书可供广大从事超轻型飞机设计制造的工程技术人员、飞行员以及航空业余爱好者使用、参考。

本书由四人集体翻译而成，由陈启南负责全文协调和初校。最后，全文由顾伟豪、金允汶同志审校。

由于译者水平有限，难免存在不确切之处、甚至错误，诚恳地希望广大读者提出宝贵意见。

本书的翻译工作，曾得到不少单位和个人的帮助，特别是中航技公司广州分公司关明深同志给以很大帮助。在此一并表示衷心感谢。

译者 一九八六年七月于北京

作者生平

迈克·马科斯基的生平与飞行是紧密相连的。他从大学毕业之后，成为一名航空工程师（低速空气动力学专业），并成为了一名取得了FAA许可证的私人飞机飞行员。从1971年开始，他就将他的毕生精力致力于发展超轻型飞机。他对在美国东部地区开创悬挂式滑翔机运动起了积极作用，并作为（《Skysurfer》）杂志的首任编辑而开始了他的写作生涯。在此之前，他曾作为一名高级研究工程师被道格拉斯飞机公司和西科斯基飞机公司雇用，从事先进飞机的设计和新原理的研究。至今为止，他已经制造并驾驶过许多他亲自设计的超轻型飞机，并建立了两个工厂，创办了一所飞行学校，还在麻省理工学院和其它学校讲授超轻型飞行理论，成为一名超轻型航空领域的权威。

他曾经在许多使用服务组织任教，包括在麻省理工学院举行的国际低速无动力飞行科技交流会、国际旋翼机会议、Kiwanis等会议上进行演讲。在七十年代中期，他还是实验飞机协会的飞行表演和用脚起飞滑翔机飞行讨论会年会的负责人。他已成为美国电视节目中的“明星”，许多团体邀请他作报告，世界各地的书刊、杂志和报纸也常常介绍他的事迹。

迈克先生的著作很多，他所著的其它二本著作是：悬挂式滑翔机概论和私人飞机百科全书。这两本书是该领域内的经典著作。此外，他还在许多杂志上发表了文章。

除了写作和飞行之外，迈克先生还是超轻型飞机领域内有关工程设计、市场销售和广告设计的航空顾问。他在产品

责任和运输立法词典的律师名人录中，被列为美国唯一的超轻型航空技术专家，这样便于在合法条件下开展工作。他也是实验飞机协会、美国滑翔协会、美国悬挂式滑翔机协会及国家体育运动飞机设计师协会的会员。

不久的将来，当超轻型飞机发展用于娱乐性飞行时，希望本书将会在确保飞行安全方面起到一定的作用。

序 言

从我有记忆以来，就一直向往着飞行！当我还是一个母亲怀抱中的婴儿时，就会指着那些“神秘地”漂浮在称之为大气的不可见的物质中的任何物体，喃喃自语，几乎它们在公然对抗地球万有引力定律。飞机、鸟类，甚至云彩，对我来说都具有一种惊人的魅力，这是一种随时间的流逝而不断增长的巨大的迷惑力。

当我还是一个孩子时，我就制造和飞过各种模型飞机，但毕竟我还太年青，不可能成为飞行员。然而，模型飞机的制作却给我提供了一个很好的机会，使我学习到有关我们周围的空气的特性。我也制作过并放过风筝，渡过了许多愉快的时光。风筝在空中迎风飞舞，风筝的系绳在我手中使劲拖拉，好象它们在寻求自由。这对我这双凝视蓝天的眼睛和富有幻想的思维来说，这一切具有无穷的迷惑力。

随着岁月的流逝，我阅读了我所能搞到的每一本有关飞行的书籍。这些读不完的书是我极好的参谋，我决心要学会所有我所能做到的事，这样，我便能更好地理解这些惊人的“飞行奇迹”。最终，我从大学毕业了，并取得了航空航天工程师学位，还得到了极为珍贵的飞行执照。然而，我感到仿佛缺少了什么。我相信，驾驶飞机是真正伟大的事情。但是，似乎还缺少了什么，我的愿望并没有全部实现。

考虑到我的理想，我突然感到即使我在飞行，但从传统的意义上说，我并没有真正体会到我是在飞行，而仅仅是被升高地面移动了一段距离。我只是坐在聚甲基丙烯酸甲酯玻璃座舱内飞行，但我并没有真正“尝到”飞行的乐趣。这并

不是我的飞行理想。我不能与风接触，我感觉不到我是空气的一部分，而却感到自己是一个入侵者，我希望能像鸟儿一样在空中飞翔！

然而，有一天，回溯到七十年代初期，当我休息时，又想到我的理想，我对为别人设计超音速喷气飞机而感到烦恼。我似乎又回到了童年时代，想起我如何梦想着能和鸟一样自由飞翔。我要利用我的知识，设计出我自己的翅膀。这个翅膀是如此之轻，我能够将它们托起来，我能带着翅膀跑下山坡，离地升空，在草地上平缓地着陆。我终于有信心了，下定决心。我决不能再等待了，我一定要实现我的愿望。

自从我1971年从幻想中解放出来后，我已深深地热衷于超轻型飞机。我曾设计、制造、驾驶和观察过悬挂式滑翔机和带动力超轻型飞机飞行。并随时做了些笔记，以免忘掉我所做的、体会到的和耳闻目睹的事情。

我写这本书的目的，就是要和读者分享我所学到的有关超轻型飞行的东西。这样，你也可以实现你的童年时代和现在的飞行理想。这样，你便可能认识到只有超轻型飞行才能享受到真正的和全部的自由。同时，你学习飞行就能比我所做的更容易，更快和更安全。

我希望读者为实现多少年来人类所追求飞行的理想，一定会做得非常出色。在学习飞行和练习中，要小心谨慎和循序渐进。我们要养成良好的习惯，从最初就要养成注意安全的习惯，当然，在整个飞行过程中还会发生许多问题。如同在学习跑步之前应学会走路一样——学习飞行之前就应学会滑行。有时候感情冲动会使你失去理智和正确的判断力。在起飞前应三思而行。同时，要考虑到风的条件，要观察人和飞机的极限承受能力。只有这样，你才能完全驾驶你的飞鹰。

在你开始阅读本书之前，我希望你们读一读威尔伯·莱特先生（他和奥维尔·莱特先生曾经是极优秀的超轻型飞机飞行员）说的有关学习飞行的一段话：“为了将危险减小到最低限度，我们一般保持接近地面飞行。”经常以几英尺甚至有时以几英寸的高度滑翔几百英尺。其目的在于避免不必要的危险。然而，高空飞行更为壮观，低空飞行则完全是出于训练目的。熟练的技术来自于持之以恒的相同飞行动作的无数次重复，而不是飞行员准备那些仍然极不成熟的某几个过分冒失的飞行尝试。

感谢

在此，对下列超轻型飞机及其附件制造厂商们致以衷心感谢！感谢他们为提供本书中的资料所给以的协作。

艾尔马斯公司，美国信号塔公司，美国飞鹰飞机公司，鸟人飞机公司，暴雨公司，德尔塔滑翔机公司，小瀑布超轻型飞机公司，CGS航空公司，德尔塔温风筝和滑翔机公司，东方超轻型飞机公司，艾波尔—福曼斯超轻型飞机公司，R·W·霍维公司，加里·金伯利公司，科尔布公司，吉米尼国际公司，GLA公司，戈德温公司，拉斐特航空公司，马斯克飞机公司，马克斯艾尔运动飞机公司，米其尔飞机公司，蒙内特实验机公司，约瓦、特罗戴尔、罗泰克带动力滑翔机公司，斯图尔特飞机公司，斯特普林飞机公司，超轻型飞行器公司，肯塔基州超轻型飞行器公司，超轻型公司，超轻型飞行协会，超轻轻莱特飞机公司，维克多飞机公司，沃尔莫詹森公司，沃斯帕公司，草蝗虫公司等。

对下述公司和人士表示特别感谢：感谢联邦适航当局的阿尔特·琼斯先生所提供的宝贵建议，美国悬挂式滑翔机协会，超轻型飞机杂志编辑约翰·韦尔先生，美国实验飞机协会；感谢“滑翔机飞行员”杂志出版人特蕾西·瑙斯所提供

的意见、照片和对本书出版的支持；感谢作家—出版人丹·波因特先生提供的建议；感谢CFI的帕克·比尔鲍尔先生为本书校对了第二章；感谢CGS航空公司查克·斯卢萨齐克先生提的建议和对我的热情支持。

我对所有这些好朋友和组织为超轻型航空，超轻型飞机体育运动，技术和工业生产的支持以及对本书作出的贡献表示最真挚的感谢！

下述图片承蒙艾波尔—福门斯公司赠送2-2至2-6,2-21,2-24和2-25。

前 言

当前，有许多设计和构造不同的超轻型飞机，每种飞机都反映了设计师的爱好和性能要求。书中第一章尽可能多地介绍了各种超轻型飞机，没有任何偏向性。为了帮助你选择适合于你的愿望、需要和技术水平的超轻型飞机，我们可以对构造、性能、稳定性、操纵、维护和可携性等问题进行讨论。文中还尽可能提供了飞机三面图和照片，以便于你了解每种飞机的概况。但是，决不能仅仅依靠书中所说的一切，而应该实地去观看飞行，向驾驶员了解情况，尽可能了解你所感兴趣的问题，并尽量听取飞行员诚恳的意见。而不要单纯听取经销商的意见，他们总是自吹自擂，喜欢吹牛。

当地的实验飞机协会（EAA）分会，他们具有丰富的飞机构造和飞行技术方面的知识，他们希望你们能加入他们的行列，并愿意帮助你制造出符合适航要求的飞机，尽可能安全地使飞机升空飞行。因此，建议你加入EAA分会。就超轻型飞机的构造而言，对我们并没有多大困难。许多超轻型飞机可以看作是放大的模型飞机，但飞机的装配却是一件十分细致的工作。一旦飞机上天，再想装什么东西也来不及了。因此，在你进行飞行之前，必须确保每件小事都做得正确无误。

无论你喜欢哪种飞机，最重要的是飞机要具有良好的操纵品质。在整个飞行性能包线之内，飞机操纵简单、稳定性好。

结构完整性是另一个你应高度重视的问题。任何飞机必须要有足够的强度，以承受设计要求的机动过载。同时，作

为一个飞行员，你绝对不要超过规定的机动性能极限。请记住，超轻型飞机是一种承载能力很小的低速飞机。正因为这样，它承受不了大的风力和突风。超轻型飞机只适合于在晴朗天气飞行。如果气象条件不适于小型飞机飞行的话，超轻型飞机决不能上天飞行。

最后，由于本来就没有一个合格的标准问题，每架超轻型飞机必须根据本身的状态，取得适航当局的许可。实际上，证明安全性和性能的最好手段是在一段时间内进行的出色的飞行。但是，作为实验飞机制造和注册的超轻型飞机，在飞行之前，必须由当地的FAA组织根据不同的基准进行检验，并颁发合格证。但最后的成功，取决于你如何执行指令和计划，取决于如何使用已确认的完整的构造程序和技术。

另外，书中所介绍的许多超轻型飞机，是可以依靠双脚进行起飞的，这就意味着，这些飞机可以飞行而无需经过FAA注册，飞行员无需有驾驶执照。为帮助你下决心，应向生产厂和当地的FAA组织进行咨询，而不要违反联邦航空条例。

什么是飞行—首批飞行员的话

为了使你获得超轻型飞行的感性认识。现将奥维尔·莱特先生关于他驾驶“莱特兄弟”号飞机进行的首次带动力飞行所作的正式介绍摘录如下：奥维尔写道“当飞行员驾驶飞机离地升空后，注视其下方是一片蓝色，但随着飞行高度的升高，物体变得越来越清晰。在100英尺高度时，除了感到风吹过你的面孔外，你几乎感觉不到飞机在运动。如果在起飞前你没有扎好帽子的话，帽子就可能被吹掉。

当驾驶员移动驾驶杆—右翼抬高，飞机便向左偏转，飞机作了一个很小的转弯，但你仍然不会有被抛离座椅的感

觉。如同你乘坐汽车和火车所感到的那样。你会发现你正面临着前方最初出发的那个点。现在，地面上的物体看起来以高得多的速度移动，虽然你并没有感觉到风吹在脸上的压力有任何变化。那么，你便会体会到你是在乘风旅行。

当你接近始发点时，飞行员关闭发动机，而飞行高度仍然很高。飞机便以与地平线成一个倾斜角向地面下滑，大约滑行50~100英尺后，飞机便着陆停止。虽然飞机常常以1英里/分的速度着陆，你仍不会感到有什么振动。事实上，你不可能说出什么时候飞机最初着陆接地”。

另外，威尔伯也简单介绍了他首次飞行的感觉：“几分钟之后，当知道飞机飞行一切正常时，人的感觉是如此之好，几乎是超出意料之中……。与其它事情不同的是，你会感到平静和兴奋，而不会感到过度紧张。但愿你能有这种感觉。”

警告—提示

就飞行本身而言，并不一定是危险的。但是，最不可原谅的是那些由于设计师或飞行员造成的过失、粗心和判断失误。飞行时，飞行员应有这样的思想准备，他可能受伤、甚至死亡。是接受还是拒绝这种潜在的风险、挑战和惩罚，这是每个人的选择。如果能对每一细节都十分小心的话，是完全能保证每天的飞行安全的。

本书并不是一本自学飞行的指南，而仅仅是一本参考书。如有什么不懂的话，应毫无顾虑地向飞行教官请教。同时，建议你在进行放单飞之前，要取得放单飞学员的执照，并经过在地面训练学校训练。总之，超轻型飞机是一种真正的飞机，而不是玩具，必须给予严格重视。

目 录

第一章 超轻型飞机

| | |
|---------------------------|------|
| 性能数据——提示 | (1) |
| 高级航空公司“眼镜蛇”超轻型飞机 | (5) |
| 高级航空公司“休斯基”系列和“卡由特”型超轻型飞机 | (7) |
| 飞机市场公司的“燕子”型飞机 | (11) |
| 艾尔马斯公司的“柔伯特”型飞机 | (14) |
| 美国信号塔公司的“鹰”和“双鹰”型飞机 | (17) |
| 美国信号塔公司的“猎鹰”型飞机 | (23) |
| 卡斯凯德·厄特立茨公司的“卡斯泊温”型飞机 | (25) |
| CGS航空公司的“隼”型飞机 | (30) |
| “暴雨”型飞机 | (33) |
| 德尔塔公司的“流浪者/杭乔”型飞机 | (37) |
| 德尔塔·温公司的“凤凰”6D三轮车起落架式飞机 | (45) |
| 东方超轻型飞机公司的“探听”型飞机 | (48) |
| 艾波-福曼斯公司的“水银”型飞机系列 | (51) |
| 吉米尼国际公司的“蜂鸟”型飞机 | (61) |
| 吉米尼国际公司的“蜂鸟勘探者”型飞机 | (64) |
| 吉米尼国际公司的双座式“蜂鸟”飞机 | (67) |
| 飞行设计公司的440ST型飞机 | (69) |
| 飞行设计公司的“喷气翼”ATV型飞机 | (71) |
| 格林伍德飞机公司的“女巫”型飞机 | (80) |
| 国际超轻型飞机公司的“漫游者”型飞机 | (81) |
| “金翼”型飞机 | (84) |
| 霍维公司的“温·J”II型飞机 | (87) |

| | |
|-----------------------------|-------|
| 科尔布公司的“飞鸟”型飞机 | (92) |
| 曼它产品公司的“福克斯巴特”三轮车型飞机 | (95) |
| 马斯克公司的“大王”型飞机 | (98) |
| 马克斯艾尔公司的“蜂鸟”型机 | (104) |
| 米其尔·温公司的B-10型飞机 | (111) |
| 米其尔公司的U-2型飞机 | (116) |
| 米其尔公司的P-38“闪电”型飞机 | (123) |
| 约瓦公司“特拉托”动力滑翔机 | (126) |
| 约瓦公司“特拉托”TA动力滑翔机 | (129) |
| 鬼怪飞机公司“鞭炮”型飞机 | (131) |
| 特罗戴尔公司“弗莱基”型系列飞机 | (134) |
| R·D飞机公司的“空中自行车”型飞机 | (139) |
| 罗伯森公司的B1-RD型飞机 | (142) |
| 罗泰克公司的“莱利”2B型飞机 | (145) |
| 斯基海超轻型飞机公司的“空中婴孩”型飞机 | (150) |
| SR-1企业公司的“大黄蜂”型飞机 | (153) |
| 斯塔弗莱特公司的飞机 | (157) |
| 斯特普林公司的“孤独徘徊者”型飞机 | (160) |
| 圣·克罗斯超轻型飞机公司的“艾克塞尔”飞机 | (166) |
| TFM公司的“飞马”I型飞机 | (170) |
| UFM公司的“伊辛·赖泽·爱姿”型飞机 | (172) |
| 肯塔基飞机公司的UFM型飞机 | (175) |
| 超轻型飞机公司的“拉札尔”型飞机 | (177) |
| 超效产品公司的“侵略者”MKⅢ型飞机 | (182) |
| 超轻型飞行公司的“海市蜃楼”型飞机 | (185) |
| 超轻型飞行公司的“幽灵”型飞机 | (188) |
| 超级岩石公司的滑翔机系列 | (191) |
| 维克多飞机公司的810型飞机 | (196) |
| 沃尔莫公司的VJ-24E“森芬”型飞机 | (200) |
| 沃尔莫VJ-24W“森芬”型飞机 | (207) |
| 瓦帕斯航空公司的“莫霍克”型飞机 | (210) |

| | |
|----------------|-------|
| 沃斯佩尔公司的“雄猫”型飞机 | (213) |
| “草蝗虫”C型飞机 | (217) |

第二章 超轻型飞机飞行基础手册

| | |
|------------------|-------|
| 超轻型飞机——名词术语及其功能 | (224) |
| 超轻型飞机飞行的基本原理 | (227) |
| 飞行操纵的基本原理 | (230) |
| 飞行前检查 | (239) |
| 超动和滑行 | (241) |
| 超飞和起始上升 | (245) |
| 转弯、转弯、转弯 | (248) |
| 半失速、失速和尾旋 | (259) |
| 着陆 | (265) |
| 侧滑——一种掉高度的方法 | (274) |
| 侧风 | (278) |
| 超轻型飞机的基本仪表 | (281) |
| 密度高度和koch图 | (290) |
| 超轻型飞机的飞行速度 | (294) |
| 超轻型飞机(飞行员)基本导航设备 | (297) |
| 水上超轻型飞机的使用 | (314) |

第三章 超轻型飞机动力装置

| | |
|--------------------|-------|
| 超轻型飞机发动机 | (325) |
| 超轻型飞机螺旋桨 | (338) |
| AED斯皮特法尔220LC型发动机 | (344) |
| CGS航空公司的帕尔蒙克152发动机 | (348) |
| 乔蝶460-B型发动机 | (351) |
| 克里斯勒820型发动机 | (354) |
| 卡云纳430、340和215型发动机 | (357) |
| 伊卡尔斯航空公司的斯凯拉克型发动机 | (363) |
| KFM107型发动机 | (366) |

| | |
|-------------------------------|-------|
| 柯尼星形发动机 | (369) |
| 麦卡洛克公司的Mc101型发动机 | (372) |
| 雷贝尔实验-型发动机2-205型 | (375) |
| 超级发动机公司NGL WAM 342C型发动机 | (377) |
| 齐诺G25B型发动机 | (381) |
| 超轻型飞机发动机故障排除 | (384) |

第四章 附录和表格

| | |
|---|-------|
| 附录A: 有关超轻型飞机飞行员的美国联邦航空条例 (FAR) | (389) |
| 附录B: 自制飞机的许可证和使用 | (406) |
| 附录C: 超轻型飞机经销商 | (412) |
| 附录D: 超轻型飞机设计、成套备件和发动机制造厂商 | (424) |
| 附录E: 超轻型飞机飞行俱乐部的建立 | (426) |
| 附录F: 超轻型飞机及其有关期刊 | (430) |
| 超轻型飞机书刊目录 | (430) |