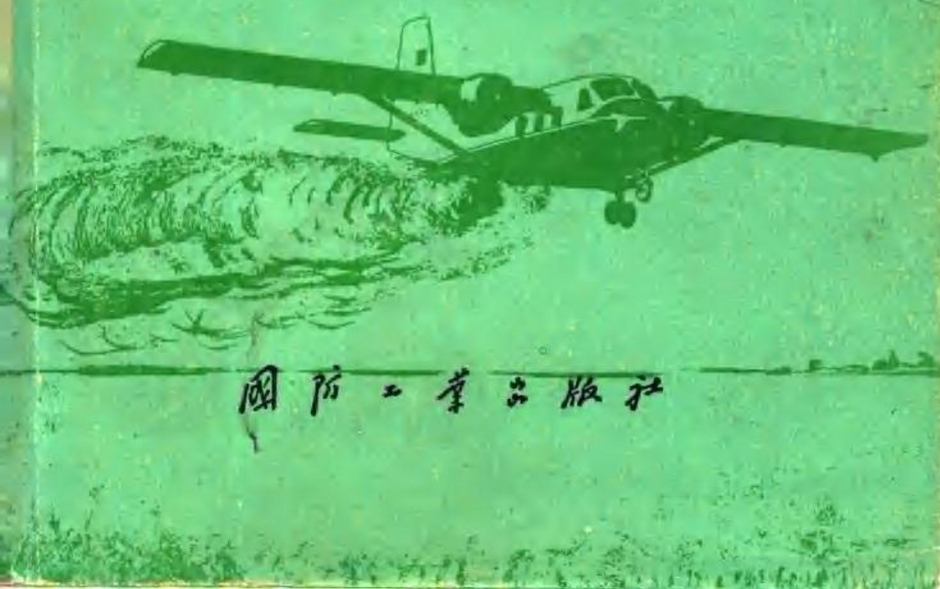


航空与空间技术小丛书

农业飞机

郭 宾 奇 编

521192



国防工业出版社

521192

V271.3/01

航空与空间技术小丛书

农业飞机

郭宾奇 编

国防工业出版社

农业飞机

郭宾奇 编

*

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092 $1/32$ 印张 $4\frac{1}{2}$ 91千字

1983年6月第一版 1983年6月第一次印刷 印数：0,001—1,200册

统一书号：15034·2524 定价：0.33元

出版说明

这套陆续问世的《航空与空间技术小丛书》是我社与航空知识编辑部共同编辑出版的航空与空间技术科普读物。

这套读物内容丰富、文笔简洁、插图精致，适合航空与空间技术爱好者以及有志进取科学的广大工农兵和青少年读者阅读。

欢迎读者选购！

欢迎读者提出批评意见和要求。

编者的话

实践证明,农业飞机的应用已为农业的发展插上了双翅,大大加快了农业现代化的进程。为了进一步普及农业航空知识,让更多的同志了解农业飞机是实现农业现代化的一种必不可少的工具,进而推广农业飞机的应用,特编此书。

本书介绍了国内外农业飞机的历史与发展、分类和特点、一般飞行原理和飞机结构、各种喷洒(撒)设备和农业作业技术、飞机作业前的准备工作及对驾驶员的要求;重点介绍了飞机防治病虫害、除草、施肥、护林防火、播种造林、追云降雨、普查石油等十二项作业情况及有关技术;此外还介绍了几种国产农业飞机的性能等内容。

本书在编写过程中曾得到民航总局、农林科学院等单位的大力协助;哈尔滨飞机厂副总工程师熊文杰、工程师张泰宁同志进行了具体指导和绘图工作,谨在此对他们以及本书所涉及的参考资料的作者们一并致谢。本书参考资料较多,恕不一一列出。

限于编者水平,调查研究不够,缺点和错误在所难免,恳切希望广大读者批评指正。

目 录

一、引言	1
二、农业飞机的发展和分类	7
农业飞机的发展	7
农业飞机的分类	11
三、农业飞机的特点	18
四、农业飞机的构造	24
机翼	24
机身	40
安定面和操纵面	43
起落架	51
动力装置	54
五、农业飞机的专用设备	60
常量喷洒（撒）设备	60
超低容量喷雾及其设备	65
六、农业飞机作业前的准备工作	71
准确地掌握虫、病、草情	71
作业区的规划和作业图	71
农药、加药队及加药设备	72
信号	73
农用机场	74
飞机	76
防止人畜中毒的措施	76
七、农业飞机作业技术及对驾驶员的要求	79

VI

八、农业飞机的应用	84
稻田化学除草	84
防治粘虫	89
飞机治蝗	92
棉花的虫害防治和脱叶催熟	96
追施化肥和喷洒作物生长调节剂	99
草原灭鼠	103
人工降雨	107
航空护林 防火灭火	110
防治松毛虫	115
播种造林 绿化荒山荒地	118
消灭蚊蝇	122
普查石油	124
九、我国的农业航空事业在前进	131
国产农业飞机简介	131
农业航空 前景光明	135

一、引言

飞机不仅是保卫祖国神圣领空的“战鹰”、繁荣空中交通运输的“银燕”，而且还是抗灾害、夺丰收、实现农业现代化的“金凤凰”。这只“金凤凰”的学名就叫做农业飞机。

农业飞机，顾名思义，是为农业生产服务而设计制造的飞机。主要用于病虫害防治、除草、施肥、播种以及人工降雨等方面。

据资料统计，在我国，粘虫每年糟蹋粮食 250 万吨，等于夺去了 1000 万人一年的口粮，螟虫每年使水稻的产量损失 $1/10$ ，棉红铃虫每年可使棉花减产 $1/10$ ，……。而我国水稻害虫有 250 多种，棉花害虫 310 多种，玉米害虫 50 多种，果树害虫近千种，仓库害虫有 300 多种……全世界共有害虫 6000 多种。这些害虫连同形形色色的病害、草害所造成的粮食损失非常严重，收获前农田损失占 35%（灾情严重的年头，甚至减产 50% 以上），而收获后仓库害虫损失占 15%，合计占农业总产量的一半以上。如果广泛使用农业飞机及时进行大面积的喷药防治，并且通过施肥等项作业，必将大幅度增加单位面积产量，获得更好的收成。

农业上经常发生这样的情况，害虫和病菌潜伏在田野里，一旦发觉，已经大量繁殖起来，如果不在几天甚至几小时之内马上喷洒农药予以消灭，庄稼就会遭受重大损失。在这样的关键时刻，使用农业飞机喷药是最好不过了。因为它飞

得快、喷药面积大、覆盖均匀、而且省农药，所以工作效率高、防治效果好，能及时控制灾情、确保丰收。与飞机相比，地面喷药机械就相形见绌了。特别是在雨后或灌溉之后，病虫害暴发时，地里有水，人或机械无法进地作业。即令雨后晒几天，低洼处仍有存水，且不说这时已经失去了最佳防治时机，已经造成了损失，就是吊挂喷雾设备的拖拉机进地了，遇到存水洼地就得绕圈子，那就不知道要糟蹋多少庄稼；再加上地面农渠纵横，地面机械不能像飞机那样飞过去，就得迂回绕道行走，所以，地面喷药机械费时费药效率低，不能做到及时防治病虫害。尤其在水田和沼泽地区，更适合农业飞机喷药。对于一些高杆农作物（如高粱、玉米、甘蔗等）以及森林，人工或地面机械不仅进地作业不方便，而且也难把农药喷到作物尖部；而飞机从空中向下喷药，作物受药均匀，防治效果好。此外，据国外报道，在植保工作中，农业飞机一般比地面机械作业多增产29%。以除草为例，地面中耕除草机不能除掉株间草和苗眼草，而且机轮又轧伤庄稼、压实土壤；而农业飞机喷撒除草剂，就克服了这些影响产量的因素，并且还可以逐步淘汰地面除草、喷雾等器械；在飞机播种水稻的新技术推广后，拔秧机、插秧机等机械也就用不上了，从而为国家节省一部分农机研制经费。

农业飞机除满足农田作业需要之外，还可兼顾国民经济其他部门的应用，如林业、牧业、渔业、矿业、地质、石油以及公共卫生事业等各行各业都有它的用武之地。战争年代还可以用它反击细菌战、生物战。特别对于农林牧业来说，大家知道这三者互相依靠、缺一不可，处于同等重要地位。但是，这三者要实现自身现代化，就需要农业飞机做大量的

工作。因为，在那人迹罕至的原始森林里需要护林防火；在那莽莽的草原上要建设牧业基地就需要防治牧草病虫害；在那人烟稀少的荒山秃岭上要建设林果基地就需要播种育林；在那浩瀚的西北沙漠地带要北阻沙漠的侵袭，就需要农业飞机播种进行大面积的绿化工作（图 1）等等。所有这些工作单靠手工或地面机械是不能在较短的时期内完成。只有通过飞机快速作业，才有希望在不长的时期内实现发展农林牧业的宏伟规划。

从事农业飞机研制和应用的航空事业称为农业航空。自从新中国成立以来，在党中央的亲切关怀下，我国的农业航空事业也有了一定的发展。早在 1952 年，我国民航首先在东北地区开展了飞机航空护林工作，揭开了我国农业航空史的序幕。1953 年开始了对农作物的病、虫害防治工作。二十余年来，随着社会主义建设事业的发展，我国国民经济各部门对农业飞机的需要愈来愈迫切，于是农业航空又得到了进一步的发展。目前，民航总局已在全国二十八个省（市）、自治区进行了农业航空业务，作业项目已从原来单纯的护林防火发展到防治病虫害、播种育林、除草、施肥、人工降雨、空运鱼苗、消灭蚊蝇及丁螺、石油普查、航空物理探矿等 20 多项作业。农业飞机作业时数不断增长、作业技术日趋提高，飞机数量也逐年增加。我国在 1957 年就试制成功了第一架“运-5”农业飞机，接着便投入了批生产，二十多年来在农林业生产中做出很大的贡献。1977 年我国又研制成功了“运-11”（Y-11）农业飞机。刚研制成功，就开始了农业作业飞行，到 1979 年 5 月，“运-11”已累计飞行近 1000 小时。在 1977 和 1978 两年期间，曾先后在牡丹江农场及宁安农场灭

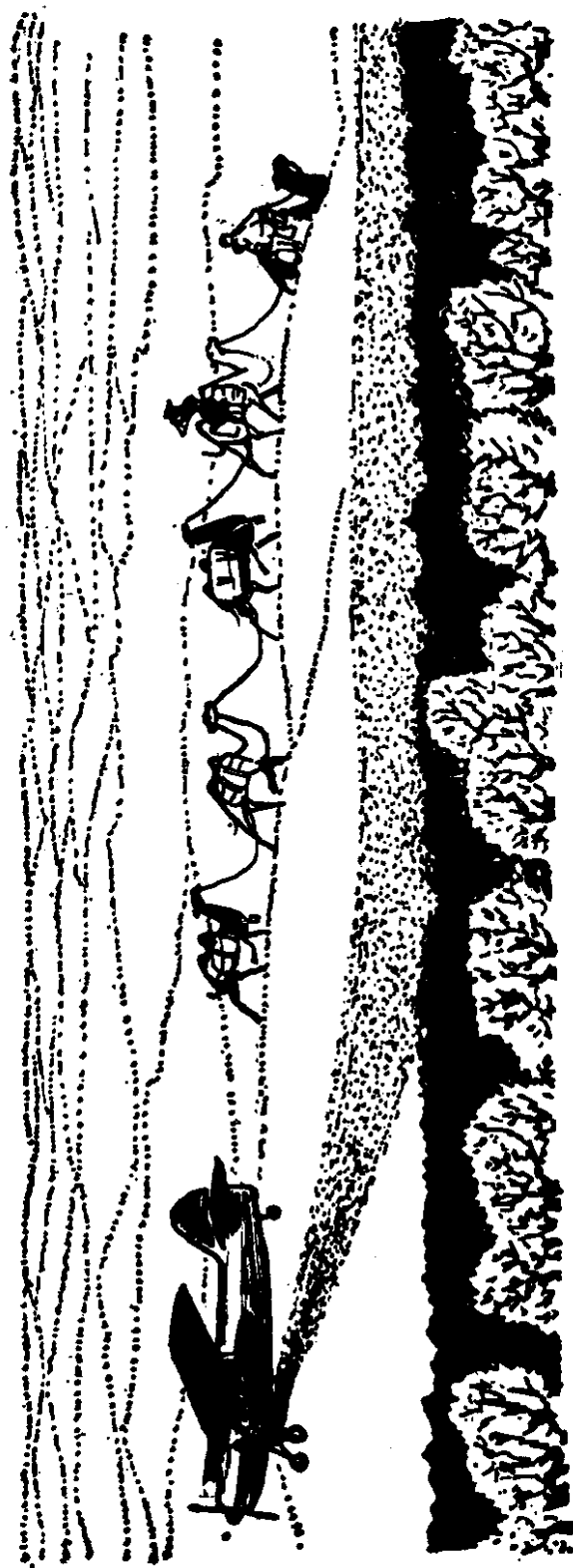


图 1 农业飞机播种绿化沙漠荒原

虫、施肥，到大兴安岭林场灭虫以及到唐山地区灭蝇，作业面积共达 30 余万亩，收到了良好的效果。

从目前来看，农业飞机的应用同我们这个拥有 10 亿人口和 960 万平方公里的农业大国相比，还不相称，农业飞机还没有得到广泛应用。不少人对农业飞机具体情况不太清楚，一听说飞机，就以为那是天上飞的东西，很神秘，高不可攀。其实，农业飞机结构简单、制造方便、投资不多、收效可观。对于增加农业产量来说，它和拖拉机一样都是农业生产的一种工具，只不过用途和工作方式不同而已。现在，一般公社都有拖拉机站，有自己的拖拉机和驾驶员；在不久的将来，每个省（区）将设立农业航空站，并培养出本地区既热爱农业并掌握一定植保知识，又熟练掌握农业飞行技术的农业飞机驾驶员。从而，进一步普及农业飞机的应用，以此来加速农业的现代化。

发展农业航空事业牵涉到化学、物理、生物、农学等各个研究部门。特别是与化学工业的关系非常密切。二十世纪六十年代以来，大量化学农药的应用虽然给防治害虫工作带来了巨大进展，但也同时产生了农药“公害”问题，如农药污染环境、害虫抗药性增强、天敌和害虫同归于尽等。为了防止和消除使用化学农药引起的公害，我国也同世界各国一样都在努力研制高效（杀虫杀菌效率高）、低毒（对人畜的毒性低）、低残毒（农药残留在植物体中的毒性低）选择性强的新农药。我国近年来制成的“杀螟松”，对稻螟虫、稻飞虱的毒杀力很强，对人畜的毒性只有“1605”的 2~3%。新农药“特灭屯”、“福灭松”等对蚜虫、叶螨的毒杀效率高，对人畜也很安全。这些新农药正逐渐代替“六六六”、“滴滴涕”之

类残毒期长的农药以及“1605”、“1059”等剧毒农药。此外在虫害防治方面，正逐渐采用生物防治，即应用天敌昆虫或微生物来防治虫害。但是，由于对各类天敌的本身生理、生态、发生消长规律、资源调查、人工大量饲养生产等基础理论和应用技术的研究尚待大力开展，所以当前在实际应用上的进展还不够迅速和广泛。在生物防治方面，近年来细菌农药有了很大的发展，这种新农药既能有效地防治庄稼病害、虫害，对人畜又都很安全。我国目前已试制成功“青虫菌”、“白僵菌”、“杀螟杆菌”、“苏云金杆菌”（又叫“424”农药）等细菌农药，还试制成功了许多防止庄稼病害的抗菌素，如“春雷霉素”、“庆丰霉素”、“井冈霉素”、“灰黄霉素”、“内疗素”、“链霉素”等。这些高效低毒农药的成功应用及大量生产，又为农业航空事业的发展创造了有利的条件。

二、农业飞机的发展和分类

农业飞机的发展

农业飞机是飞机的一种，因此，它的发展史可以上溯到世界上第一架飞机的发明，那就是世界上公认的美国莱特兄弟在总结前人经验的基础上于1903年制造并成功飞行的双翼飞机（图2）。它为人类开辟了征服天空的道路，同时也为农业飞机的发展奠定了基础。要知道，现在还有不少农业飞机仍保存着它那种双翼、低空、低速等一系列古拙的原始风貌。其原因就是由于这些特点仍然适合于农田作业的要求。

第一架飞机上天后不久，在1911年，一个德国的林务官阿尔弗瑞德·济默曼就建议，采用飞机喷药来保护森林和农作物免受病虫害的威胁，并发表了专利。但那时由于受飞机质量和数量的限制，农业航空的进展一直是非常缓慢的。

直到1918年，美国才第一次用双翼飞机喷洒砒剂防治牧草病虫害。接着又试用飞机喷洒“巴黎绿”（杀虫剂）和煤油药杀蚊子幼虫来防治疟疾，并取得了很好的效果。

1922年，苏联也相继试用飞机喷洒化学药剂防治农作物病虫害。

农业航空的发展又受到当时化学工业的限制，没有大量的化学药剂可供喷洒，所以，直到1939年“滴滴涕”的杀虫效果被发现之前，农业航空虽稍有起色，但发展的速度仍然

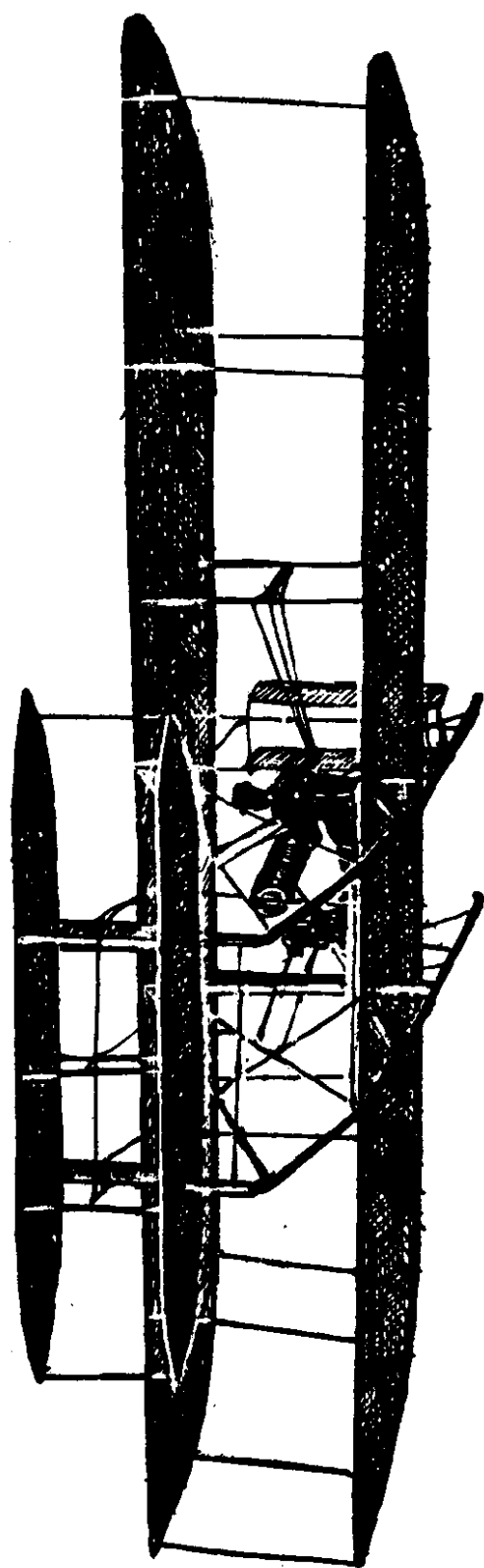


图 2 莱特兄弟成功飞行的第一架飞机

很慢。第二次世界大战之后，大批作战飞机退役，需要处理，同时，驾驶员也大量复员，这就为农业航空发展创造了物质上和人力上的有利条件。人们改装了一些退役的飞机，把它们用于农林业生产中去，但在使用过程中发现这些改装后的飞机，在喷洒方面还存在各式各样的问题，性能上也不适合农田作业的需要。特别是飞机上没有保护驾驶员安全的可靠设施，因而造成了许多事故。但是农业航空的作用却为人们所确认，要求研制专用农业飞机的呼声越来越高。到了五十年代，随着现代航空技术的发展，农业航空的很多技术也得到了进一步的发展，专用农业飞机相继出现，如美国“农猫式”农业飞机等。许多国家都先后设计和制造了专用或多用途农业飞机。在喷洒方法上也从一般传统的常量喷洒改进为效率更高的超低容量喷洒。1960年在荷兰首都海牙成立了国际农业航空中心，并创办了专门的刊物《农业航空》，各国也都相继出版有关农业、林业以及防火方面的航空应用杂志。六十年代初，连原先不是为农业设计的直升飞机也加入了为农业服务的行列，农业飞机的队伍进一步扩大了。

据 1977 年底国际农业航空中心公布的统计数字：全世界农业飞机总数已达 24553 架，其中直升飞机占 16%。

美国 1978 年 1 月公布，共有农业飞机 8649 架，其中直升飞机占 9%，并计划到 1980 年将农业飞机增加到 12000 架。作业面积近 11 亿亩。在美国 90% 的水稻是用农业飞机播种的，飞机喷洒除草剂进行除草的耕地面积占总耕地面积的 95%。美国的农业飞机多种多样，既有四十年代的老式“斯迪尔曼”定翼机，又有五十年代的“贝尔 47 型”老式直升机，也有最先进的专用农业飞机，如“农猫式”、“农业卡

车”、“空中拖拉机”等定翼机，“休斯 300C”、“休斯 500D”等直升机。

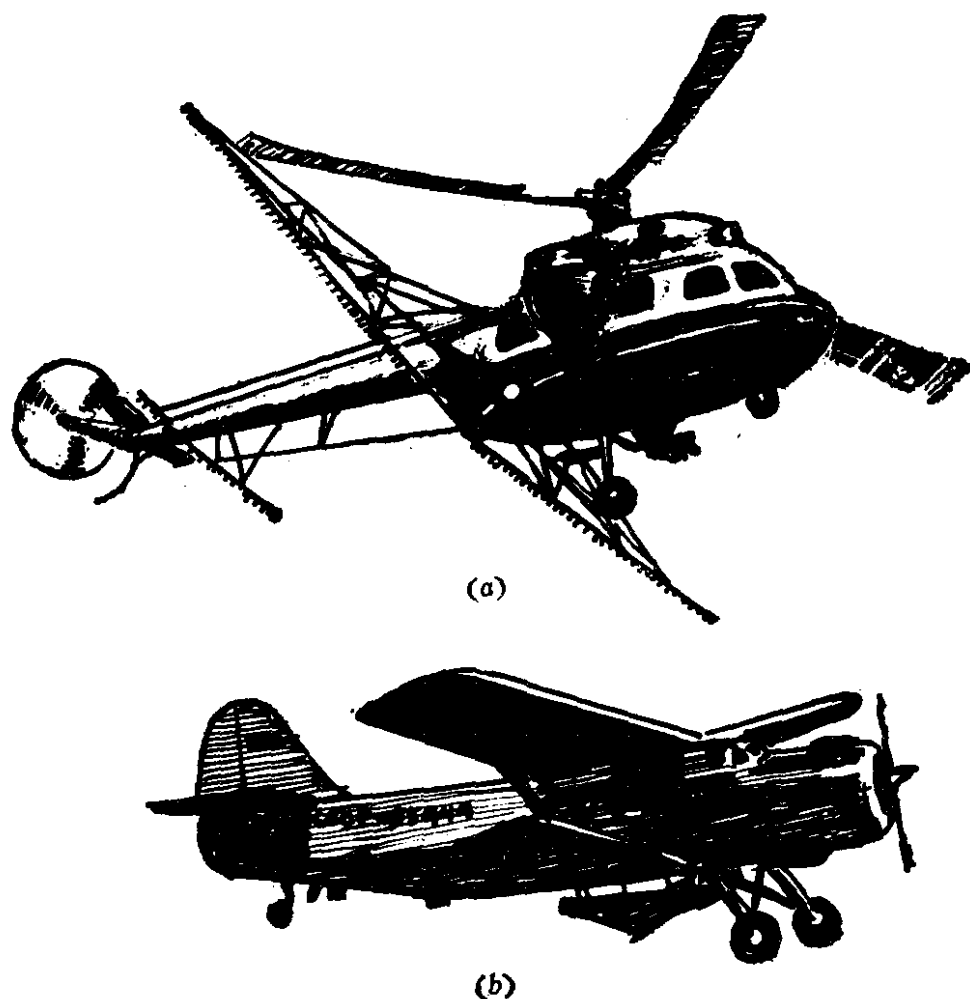


图 3 苏联的主要农业飞机

(a) “米-2” 直升机；(b) “安-2” 定翼机。

苏联现在拥有农业飞机10000架，其中有2500架直升机。作业面积已达 13 亿亩。苏联普遍应用的农业飞机有“安-2”和“M-15”定翼飞机，直升机主要是“卡-26”和“米-2”（图 3）。苏联的全部农业飞机几乎都是两用的，除农田作业