



飞机播种
造林经验

飞机播种造林經驗

◆

中國林業出版社編輯、出版

(北京安外和平里)

北京市書刊出版業營業許可證出字第007号

东單印刷厂印刷 新華書店發行

◆

787×1092 $\frac{1}{32}$ • 2 $\frac{1}{2}$ 印張 • 51,000字

1960年2月第一版

1960年2月第一次印刷

印數: 0001—1,560册 定價: (8)0.22元

統一書号: 16C46·694

前 言

在总路綫、大跃进、人民公社的胜利旗帜下，1959年，我国的林业生产在1958年大跃进的基础上，实现了繼續跃进。造林方面，由于发挥了人民公社的强大威力，因而出现了既轟轟烈烈又踏踏实实的新局面，并进一步发展为建立用材林、油料林等各林种基地的运动。同时社办林場、国营林場有了很大的发展，机械造林，飞机播种获得显著成績。

在林业生产上，应用航空技術，早在1952年护林工作即已开始，随着又在森林調查方面广泛应用航空測量。大跃进以来，为了加快治理沙漠和保持水土，使我国許多地区的沙荒和荒山能够早日綠化起来，1958年和1959年又在陕西榆林、甘肃民勤、古浪、四川西昌、凉山专区、新疆精河、内蒙伊克昭盟和巴彥淖尔盟等地开始用飞机播种造林。这说明我国林业生产，既依靠了广大群众，也应用了現代科学技術，正是走上了全面发展，全面跃进的新阶段。

飞机播种的优点是：速度快，效率高，可以节省大量劳力，能够在地广人稀，群众力所不及的沙荒和群山迅速进行綠化工作。以安二型飞机为例，每架每天可以播种2.5万亩，相当于500个劳动日的工作量；連續工作一年可播100万亩左右。

从两年的經驗来看，飞机播种适用的地区是十分广大的，不論在半流动的沙区，或有一定杂草、灌木复盖的山区；不論是种树，或是种草，只要事先做好勘测林地、精选种子、建立

机械、訓練訊号員等一切准备工作，播种時掌握“风小、有雨；早播种”等技術环节播后做好保护管理工作是可以成功的。

飞机播种是一項新的工作，需要在两三年內总结出一套比較完整的經驗推广应用，因此，我們將有关各省的材料彙編成冊，供各地参考。相信在党的领导下，坚决贯彻总路綫，坚持政治掛帅，在不断总结經驗，努力提高技術的基础上，飞机播种造林工作，一定能为提前实现农业发展綱要对于綠化祖国的要求貢獻巨大力量。

編 者

目 錄

前 言..... (1)

依靠党的领导，改造沙漠的任务一定能够完成

..... 內蒙古自治區巴彥淖爾盟公署 (1)

加快綠化速度，开展飞机播种造林.....四川省林業廳造林局 (12)

飞机播种，多快好省地綠化沙漠...新疆維吾尔自治區林業廳 (36)

飞机播种沙蒿，大面积改造沙漠.....陝西榆林專署 (44)

为多快好省的改造利用沙漠而奋斗.....甘肅省农林廳林業局 (59)

附 录:

1958—1959年 五省區飛機播种造林种草簡况表..... (63)

依靠黨的領導，改造沙漠的任務

一定能夠完成

內蒙古自治區巴彥淖爾盟公署

一、基本情況

內蒙古自治區巴彥淖爾盟沙漠面積約 1,800 萬公頃（包括戈壁），占土地總面積的 55%。這些沙漠，特別是占面積 60% 的流沙，長期以來，對工農牧業生產和人民生活帶來很大的災害。巴旦吉林、騰格里、烏蘭布和三大沙漠與新疆、甘肅、寧夏三省（區）和蒙古人民共和國接連，形成一望無際的大沙漠，有的流沙帶綿延千里。在舊中國，由於封建統治，改造這樣大的沙漠是根本不可能的。解放後，在共產黨和人民政府領導下，人民群眾積極向風沙作鬥爭，造林面積達 8 萬余公頃，還創造出封沙育草、引水灌沙、設防風障等經驗。這些事實證明，沙漠是可以改造的。但沙漠面積大，沙區人口少，交通不便，改造沙漠還有一定的困難。根據內蒙及西北六省區治沙規劃會議提出的綜合治理沙漠的方針和全國各地的先進治沙經驗，使我們堅信依靠黨的領導，全國人民的支援，首先是沙區人民的努力，困難是可以克服的，改造沙漠的歷史任務一定能夠完成的。

為了加速綠化，改造和利用沙漠，在中央和內蒙黨政領導的關懷支持下，內蒙林業廳與北京民航局簽訂合同用安二飛機

两架在我盟播种梭梭、沙蒿、沙米等1百万亩。从1959年7月9日开始到8月4日止，在乌兰布和沙漠三盛公播区共飞行17天，实际播种时间127小时32分钟，共完成飞机播种面积41,050.4公顷（即615.757亩）。

这次飞机播种是在吸取1958年其他地区经验的基础上，在某些技术方面作了改进，如在播种地选择上尽可能多用半固定沙地，在播种种类上以多年生沙蒿，籽蒿（*Artemisia sphaerocephala*）和油蒿（*Artemisia ordosica*）梭梭（*Haloxylon ammodendron*）混播一年生绵蓬（*Corispermum patelliforme*）或沙米（*Agriophyllum arenarium*）为主，同时少量的试播了苦豆（*Sophora alopecuroides*）马兰（*Iris ensata*）种子。播种量上以单位面积决定下种量。在飞行方式和讯号配置上尽可能使其适应大面积、长距离穿梭飞行播种。由于党的正确领导，空勤、地勤和讯号员的共同努力，各有关部门的大力支援，保证了安全生产，在播种质量和方法上得到不断的改进和提高。这次飞播不仅在经济上，更重要的是在政治上、思想上、产生了很大的影响，对于正在为祖国社会主义建设而奋斗的巴盟各族人民以极大的鼓舞，使他们相信社会主义工业化实现以后，将会有更多的飞机和其他现代化机械为人类造福，同时通过飞机播种，增强了群众治沙的信心和力量。

二、組織領導

为了加强对飞播工作的领导，保证飞播工作顺利进行，在盟委、盟公署和内蒙林业厅的直接领导与帮助下，成立了巴盟治沙飞机播种指挥部，由盟委书记杨力生同志与副盟长郭全德同志担任正副总指挥，由盟级有关部门和磴口县共同组成指挥部。并由气象局、商业局、邮电局、盟军分区、公安处、治沙

綜合試驗站，配备了有关工作人員，并抽調了盟級机关和磴口县下放劳动鍛鍊1月的干部，巴盟林校实习学生，担任飞播需要的加油員、加种員、訊号員工作因而保证了安全生产，同时在工作效率和質量上得到不断的提高。

三、种子的采集与处理方法

从1958年10月到1959年3月，在全盟范围内，开展了群众性的冬季采种运动，共采集草灌木种子十余种計126万斤，供給飞播种子來源。沙蒿、沙米产地在阿拉善旗、梭梭产地額在濟納旗，綿蓬产地在烏拉特中后联合旗，其它种子由阿旗磴口县附近調入。投入采种的人力不仅有阿、額、中后三旗的农牧民，而且有磴口五原杭錦后三旗县的群众采种远征队。飞播要求种子純度高，不允許加杂石粒、破布等物，以免阻塞与損害播种器，因此我們在播种前，对所有种子进行了处理。其处理方法是：

(1) 沙蒿、沙米处理：第一步用篩將比种子大的杂质去掉，第二步用篩孔直徑0.25毫米的铁篩，將比种子小的沙子、細土去掉。另外，在有风時用揚場方法，利用风力揚去种壳等輕微杂质，这样將原來85%的純度提高到95%，每工每天平均可处理500余公斤。

(2) 梭梭处理：第一步用篩孔直徑0.75毫米的铁篩，去掉比梭梭小的杂质与細沙。第二步在有风的条件下，揚去比梭梭輕的夹杂物，这样將原來70%的純度提高到85%。由于梭梭在处理过程中將叶柄枝梢破碎后，留下一部分与种子相当大的柄枝不易去掉，对于重量影响不大，每工每天可处理150公斤。梭梭采种不易，处理也較費工。

(3) 綿蓬处理：用篩孔直徑1.5毫米的竹篩將比种子大

的雜質去掉，同時利用風力，在種子篩落時，吹去細沙土與發育不良的種子，必要時還可用孔徑0.75毫米的鐵篩去掉比種子小的夾雜物，這樣將原來76%的純度提高到85%，每工可處理1,200公斤。

四、播種地的選擇與勘測

這次飛播選用的播種地有這樣三個條件：第一、以半固定沙地為主；第二、靠近黃河與農業區，流沙危害性比較嚴重；第三、交通比較方便，離盟公署近，便於領導。播區選擇烏蘭布和沙漠東部邊緣，位於三盛公西面，距離三盛公3—36公里處，播區為南北長方形，總面積48,750公頃，其中流沙地占56.3%半固定沙地占33.0%，固定沙地占10.4%海子（沙丘間低地，占0.30%。此外在播種期間又加寬了播區的東面，延長了播區的南端，整個播區系黃河沖積的河谷平原，現為沙丘復蓋，地勢變化一般不大，地面高差約在20米左右，大致西南高東北低，高大沙丘密布在西南面（有達17米）蜿蜒起伏，氣候方面屬於干旱氣候區，平均氣溫 7.2°C 最高 36.4°C 最低 -32.4°C 年降雨量平均為136毫米，多集中在7、8月，終年多西南風，其次是東北風，平均風速在3—4米/秒，多集中在冬春兩季。在半固定沙地植物以沙蒿、白芨為主，植物復蓋面積一般在20—30%，在流沙中植物以蘆葦、沙竹為主，復蓋面積僅1—5%，整個播區植物組成貧乏，大部分都是裸露的沙地。

表1

飞播种籽性質表

种	注 質	純度 %	發芽率 %	千粒重 (克)	每公斤純种 粒數	每公斤种子 容重 (克)	处理后种 籽純度 %
籽	蒿	89.2	90	0.77	1,300,000	772.6	95
油	蒿	75.6	90	0.22	4,545,000		95
梭	梭	71.2	95	3,016	320,000	659.1	85
綿	蓬	75.5		1.70	590,000	421.8	85
沙	米	85.9		0.75	1,330,000	783.9	95
白	茨	97.9		58.635	17,000	595.3	
苦	豆	98.1		20.88	48,000	790.9	
馬	蘭	98.6		23.25	42,660	440.2	

表2

飞播計算表

播种方式	種類	每畝 种 量 (公斤)	混播比例 %	每平方 米 播种粒數	每架次 装种量 (公斤)	每架次 播 時 間 (分秒)	每架次可 播 面 積 (公頃)
混 播	沙蒿 綿蓬	0.25	$\frac{50}{50}$	$\frac{750}{100}$	750	22'30"	200
混 播	沙蒿 沙米	0.25	$\frac{34}{66}$	$\frac{750}{238}$	750	22'30"	200
混 播	梭梭 沙米	0.75	$\frac{66}{34}$	$\frac{210}{476}$	750	7'30"	66.7
單 播	白茨	1.0		25	500	3'45"	33.4
單 播	苦豆	0.5		36	950	15'	126.6
單 播	馬蘭	1.0			525	3'45"	34

表3

飞播統計表

飛播日期	播種方式	種 類	混播比例 %	共播架數 (架)	共飛行時間 (時、分)	共用種子 量(公斤)	共播面積 (公頃)	飛播 費用 (元)	播 種 種子費 其 它	成 本 計
7月 9—27日	混播	沙 蒿 胡 蓬	$\frac{50}{50}$	154	90'19"	$\frac{56,239}{56,239}$	29,905.8	$\frac{0.068}{0.05}$	$\frac{0.10}{0.05}$	0.234
8月 1—4日	混播	沙 蒿 米 稈	$\frac{34}{66}$	43	28'54"	$\frac{12,291}{23,859}$	9,600	$\frac{0.069}{0.075}$	$\frac{0.03}{0.075}$	0.24
8月 2—3日	混播	梭 梭 沙 米	$\frac{66}{34}$	12	3'37"	$\frac{6,000}{3,000}$	800	$\frac{0.144}{0.125}$	$\frac{1.0}{0.125}$	0.235
8月 2日	單播	白 芥		2	55'					
8月 2—3日	單播	苦 豆		4	1'30"	3,800	506.6	0.113	0.14	0.269
8月 2—3日	單播	馬 蘭		7	2'17"	3,675	238	0.216	0.24	0.472
合 計				227	127'32"	165,105	41,050.4			

五、飞播技术

(1) 飞播植物种的选择：这次选择沙蒿、梭梭、沙米、綿蓬为飞播的主要植物，沙蒿是半灌木，有深长的主根和平展的侧根，它的种子遇水后，即发生胶质与沙粒粘合成球，可促进发芽，因此最适宜于沙地生长。梭梭是大灌木或小乔木，分枝很多，根子粗壮，耐沙埋压，叶退化，耐旱，不怕风沙吹袭，种皮极薄，在适宜温度与水分下，数小时即可发芽。沙米、綿蓬为1年生的草本植物，生长在流动的新月型沙丘下部或丘间低地，为流沙上的先锋植物。另外也选择少量的大粒种子苦豆、馬蘭进行试验。白芨试验时将飞机喷种口阻塞，试验一次未成。根据植物的生态习性，采取了多年生植物与一年生植物混合播种，如沙蒿与綿蓬或沙米混播，梭梭与沙米混播，目的是利用一年生植物有生长快适应性强的特点，使它保护多年生植物免受风蚀。播种量是根据飞播时能在每平方米分布多少种子粒数，经过淘汰，是否能达到固沙作用来确定的（详细情况见附表1、2、3）。

(2) 确定播区长度：正确决定播区长度是提高飞播效率、降低飞播成本的有效措施，它决定于飞机载重量、单位面积上的播种量以及飞行方式等因素。播区长度按下列公式计算：

$$\text{每次播种面积（公顷）} = \frac{\text{每次载重量（公斤）}}{\text{每公顷播种量（公斤）}}$$

$$\text{即 播区长度（米）} = \frac{\text{播种面积（平方米）}}{\text{往返播幅宽度（米）}}$$

根据安二型飞机播种时的航速为44.4米/秒，每次能载种750公斤左右，飞播时飞行高度一般在30米，有时受地形起伏

的影响，飞行高度不等，最高达40米，有效播幅一般在35米左右，这次用的飞播种子大部分每公顷播种量为3.75公斤（即每市亩0.25公斤）。

（3）划分飞播作业区：在面积很大的播区上，为了提高生产效率保证飞行安全，两架飞机必须分开播区作业。我们将整个播区划分为六个作业区，每个作业区东西宽2.5公里，这样飞播指挥部按每个作业区的沙地情况，安排飞播植物种子，驾驶员与讯号队也能按计划作业区进行工作。

（4）安二型飞机的专业设备，是按农业喷撒装置的，要达到单位面积上的播种量，必须在正式播种前进行试验，调节播种器是依据地面检查与一次种子按规定的实播时间来调节，因此，在播种前按下列公式计算。

每秒播种面积（公顷）= 播种时每秒航速（米）× 播幅宽度（米）

$$\text{每架次实播时间} = \frac{\text{每次载种量（公斤）}}{\text{每公顷播种量（公斤）} \times \text{每秒播种面积（公顷）}}$$

例如莎蒿、绵蓬混播，每公顷播种量为3.75公斤，每次载种量750公斤，播幅35米，飞播时航速44.4秒/米，可以计算出每架次实播时间即：每秒播种面积=44.4×35=0.16公顷

$$\text{每架次实播时间} = \frac{750}{3.75 \times 0.16} = 1250 \text{秒（20分50秒）}$$

如确定每架次实播时间为1,250秒钟则以装种750公斤进行试播，如恰好在1250秒时间内播完，则认为正确，可以正式播种。如届时早已播完或剩余种子尚多，证明是调节盘的活叶开得过大或过小，应加调整，直至正确时为止。

（5）飞行与天气条件：飞机的起落飞行，天气对它有很

大的制約性。这次飞播中遇下列情况不能飞行：1. 能见度小于规定标准不能飞行，安二型飞机要求完全能见才能飞行，如清晨云雾、风沙、降水等都是影响能见度的因素；2. 在沙漠地区室内温度超过 33°C 时不能起飞，这样的温度在沙漠地区七、八月的中午很多，常影响飞行；3. 侧风 90° 的6米/秒45度的8米/秒，正风的18米/秒，飞行有危险，均停止飞播；4. 天空有雷雨闪电不能飞行。因此，飞播中由气象台配备机场一名气象员，专门预报天气情况，使指挥部与驾驶员及时掌握天气，保证飞行安全，使飞播任务顺利完成。

(6) 讯号工作：要求讯号队行动迅速，方向准确，排列整齐，目标明显，以保证飞机将种子均匀喷撒在应播的地段上。

(7) 飞播后的观察与记载是总结飞播成效重要的工作之一。通过观察记载以了解不同沙地类型，不同沙丘部位的飞播植物发芽与生长情况，了解不同时期对飞播植物生长的影响。所以我们在飞播中立即组织人力，按不同混播方式及不同沙地类型选择固定样地，一般样地面积 10×12 米，而在流动沙丘的

(迎风坡三分之一处，二分之一处) 丘顶，背风坡角与新月形沙丘两兽角等部位，分设固定样地重复观察两次，样地描述包括绘制流动沙丘的平面图及剖面图，半固定沙地与风蚀低地比例为20的植物平面投影图，观察记载时间是播种后到9月底每隔10天调查一次，10月到第二年5月每隔1月调查一次，并定期进行播区全面调查。11月份调查情况，绵蓬、沙米全部枯萎，只有少数结实并且种籽不够饱满。沙蒿大部木质化。沙蒿在流动沙丘被风坡脚沙埋较严重，在湿润的丘间低地可能因水份与盐碱过多的关系，有幼苗死亡现象，并受牲畜危害，大部沙蒿上部被吃掉。故加强保护工作是很重要的。其调查结果

詳見表4。

表4 1959年11月內蒙巴盟飞播調查表

植物種類	調查項目		調查地數	標準地總株數	平均 每平方米株數	平均 苗高 (厘米)
	沙地類型					
沙	半固定沙地		100	1974	19.7	1.4
	風蝕低地		200	13923	69.6	6.6
蒿	流動沙丘	迎風坡底	22	965	43.9	1.2
		迎風 $\frac{1}{2}$ 處	10	341	34	0.84
梭	低矮的流沙		40	567	14.2	3.9
梭	濕潤丘間低地		40	840	21	6.6

六、几点体会与今后意見

飞机播种是具有重大意义的新工作，各方面还缺乏經驗，这次飞播从准备到工作結束，是我們在摸索試驗过程，飞播的效果有待今后的观察总结，但飞播肯定是有许多优点的，它为大規模的綠化改造和利用沙漠开辟了新的道路；这次飞播，在計劃落实的基础上安全順利的完成任务，我們有以下几点体会：

(1) 首先是党中央、毛主席和內蒙党政領導对我盟治沙工作的重視，和对沙区人民的深切关怀。在播种期間，內蒙林业厅，盟党委都作了具体领导和指示。各旗县和有关部门从种子、人力物力上积极支援，尤其是磴口县阿旗邻近播区的群众，对飞播表现出很大的热情和支持，加上飞机空勤、地勤人

員的努力是这次安全順利完成任务的首要条件。

(2) 飞播前必須制定飞播方案，作好一切准备工作，尤其是种子、油料的調运，机場修建，播区勘测，訊号員、加种加油員訓練，由于我們这次准备工作比較充分，如种子处理达到要求純度，节约了飞行時間，降低成本基本上保證了飞播的需要。

(3) 利用多年生植物与一年生植物混播比单播优越，因一年生植物生长快，适应性强，能保护多年生植物免受风蝕，同時在播种季节時間上最好确定在雨季前。

(4) 在沙漠地区采用的訊号，白色比其它顏色明显，为了減少訊号員在沙漠中食宿困难，采用固定訊号比較便利，今后固定訊号，可采用大块白布或木牌，并区别順序，以便飞机准确迅速的定出方向，在播区长的情況下，最好在播区中間加設固定訊号，便于飞机检查航綫，以克服重播与漏播現象。

(5) 选定的播区长度最好是一次种子播完所飞行长度一半，这样刚好播一个來回，能提高飞播效率降低飞播成本，在勘测飞播地区圖時应細致标明自然目标，播区界綫最好利用天然界綫給飞行目測創造有利条件。

(6) 这次播种飞机装置是供农业噴药用，装种箱下口，缺刻度最好改装。出口有刻度，便于調节播种量。

(7) 飞机播种的季節虽然短，但需要經常的准备与观察总结工作今后应建立飞机播种工作站，开展經常性的工作。

(8) 飞播后种子已开始发芽生长，必須加强保护工作，防止牲畜踐踏损坏，因此播区应封沙育草严加保护。

(9) 根据播种后的調查情况來看，沙質风蝕低地、半固定沙地分佈幼苗較多，而且均匀。平緩的低矮流沙（3米以下），虽然幼苗較少，但分佈比較普遍、且生长良好；而高大

的流沙丘上、幼苗分佈很少，只有在落沙坡底和迎风坡底分佈少量的幼苗，并且經常受着风蝕和沙埋的危害；光板地少見或不見幼苗，因此选择飞播区应以半固定沙地、风蝕低地和3米以下的流动沙地为宜。

(10) 飞播后，第一次出土的幼苗，至9月下旬結束生长期，只有两个月的发育生長時間，如沙米、綿蓬至8月底9月初植物还很小时大部开花結果，实际营养生長发育的時間只有40天。10月份調查結果沙米只有少数結实，种子不够飽滿。根据本地的降雨和风速情况，6月后降雨逐漸增加，风速大大減弱，故飞播可提前在6月进行。

加快綠化速度，開展飞机播種造林

四川省林业厅造林局

在党的鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义总路綫的鼓舞下。全国人民正以万馬奔騰之势，飞跃前进。林业工作和其他工作一样，在很短的時間內，也获得了輝煌的成就。为了加速綠化四川省边緣地区大面积的荒山荒地。1958年我們在西昌地区进行航播造林实验，結果証明是成功的，是符合多快好省的总路綫精神的。因此，在去年試播的基础上决定1959年繼續在西昌地区較大面积的开展这一工作。整个航播工作。从6月11日至23日除雨天外，共播种9天，飞行70架次，播种22.52時，用种78,000公斤，造林105,000亩，胜利地完成了西昌地区飞机造林任务。飞机播种工作从我省來說，还是一项新的事业，由于缺乏經驗，一切都从摸索进行，为了达到积累經驗，提高和改进今后的工作，将此项工作所經過的全部过程，归納以下几个部分。