

飞播造林种草技术规程（试行）

1 范围

本标准规定了飞播造林种草总体要求、飞播分区、树草种与种子选择、作业设计、作业施工、质量与成效评价、落地上图以及档案管理等技术内容和要求。

本标准适用于全国范围内的飞播造林种草。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件，不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2772 林木种子检验规程

GB/T 2930.1~2930.11 草种子检验规程

GB 6141 豆科草种子质量分级

GB 6142 禾本科草种子质量分级

GB 7908 林木种子质量分级

GB/T 8822.1~8822.13 中国林木种子区

GB/T 10016 林木种子贮藏

GB/T 15163 封山（沙）育林技术规程

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 19377 天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标

GB/T 24869 主要沙生草种子质量分级及检验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 飞播造林种草 afforestation and grass planting by aerial sowing

根据植被自然演替规律，人工模拟天然下种，利用飞机把树草种播撒在宜播地段上，集飞播、封育、管护、复播等综合措施为一体，恢复、增加林草植被覆盖，提高林草植被质量的过程。

注：飞机包括有人机和无人机。

3.2 播区 aerial sowing compartment

相对集中连片、单独进行设计并进行飞播作业的区域单元。

注：播区包括宜播地和非宜播地。

3.3 小播区群 aerial sowing group

若干个相对集中，不紧密相连，可以实施串联飞播作业的地块群。

3.4 宜播地 suitable sites

播区或小播区群内，适宜开展飞播造林种草的地块。包括疏林地、灌木林地、迹地以及需要提质改造的林地，需要修复的退化、沙化草地，盐碱地、沙地、裸土地、裸岩石砾地等其他土地，以及废弃工矿用地等其他适宜飞播的土地。

3.5 航高 navigation height

飞播作业时，飞机距离地面的高度。

3.6 播幅 strip width by aerial sowing

飞播作业时的有效落种宽度。

3.7 播带 strip by aerial sowing

飞播作业时的带状作业区，宽度为设计播幅。

3.8 航迹 flight path

飞机飞播作业时的飞行轨迹。

3.9 飞行作业航向 flying direction of navigation

飞播作业时飞机飞行的方向，一般用飞行方位角表示。

3.10 飞行作业方式 operation system for flight

飞播作业时的飞行方法和顺序。

3.11 接种样方（点） sample plot

飞播作业时用于检查播种质量、统计落种情况的接种点，一般为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。

3.12 接种线 line of connecting sample plots

播区内垂直航线设置的接种样方（点）的连线。

3.13 有效苗 available seedlings

播区宜播地面积范围内，播种苗或天然更新的同一类型、同一

苗龄（苗龄级）的目的苗。

3.14 复播 remedy aerial sowing

飞播质量或成效评定不合格的播区，再次开展飞播作业。

4 总体要求

飞播造林种草应遵循以下总体要求：

- a) 合理选择作业区域。根据地貌、立地条件、降水量等自然条件，在适宜造林种草和生态修复的空间中，合理确定播区。
“三北”地区重点恢复和增加林草植被覆盖，南方地区重点提高林草植被质量；
- b) 合理选择树草种。遵循植被自然演替规律，根据地带性植被，优化乔灌草配置，提倡树草种混播，科学恢复林草植被。干旱地区以飞播灌草植物为主；
- c) 科学开展作业设计。在调查基础上，合理选择飞播机型，科学配置树草种、设计飞行作业方式和航线，做好地面处理，提高飞播质量成效；
- d) 加强播后管理。统筹考虑播区自然条件和周边人为活动情况，做好播后管护工作。根据飞播质量成效情况，因需开展复播；
- e) 落实安全生产规定。飞播造林种草应由具备相关资质的专业技术队伍承担。

5 飞播分区

飞播造林种草分区执行GB/T 15776的规定。

6 树草种与种子选择

6.1 树草种选择

树草种选择应符合以下要求：

- a) 优先选择天然更新能力强、种子来源丰富、耐贮存的乡土树草种；
- b) 优先选择种子吸水能力强，发芽快，幼苗抗逆性强，易成活的树草种；
- c) 优先选择抗风蚀、耐沙埋、自然繁殖力强、根系发达、固沙效果好的草种；
- d) 适宜播区自然立地条件，注重生态效益、经济效益、景观效益相结合；
- e) 审慎引进和使用外来树草种，需引进外来树草种时，需综合考虑生态影响并经试验成功后方可使用。

6.2 种子选用要求

种子选用应符合以下要求：

- a) 飞播用种优先选用本地区优良种源、良种基地和采种基地生产的种子，外调种子应符合 GB/T 8822.1~8822.13 规定的调拨范围以及国家林业和草原主管部门有关规定。有条件的地区播前应开展飞播试验；
- b) 林木种子质量应达到 GB 7908 规定的Ⅱ级以上（含Ⅱ级）质量标准，草种子质量应达到 GB 6142、GB 6141、GB/T 24869 规定的Ⅲ级以上（含Ⅲ级）质量标准，无分级标准的树草种应由省级林业和草原主管部门组织专家论证确定；
- c) 种子检验及检疫应符合 GB/T2930.1~2930.11 的规定。

7 作业设计

7.1 设计总体

飞播造林种草作业设计一般以项目建设单位或县级单位为设计总体。

7.2 设计基本单元

飞播造林种草作业设计一般以播区或小播区群为设计基本单元。

7.3 播区区划

7.3.1 播区选择条件

- a) 有人机飞播播区面积一般不小于飞机一架次的作业面积；
- b) 有人机飞播播区内宜播地应占播区面积 60%以上，无人机飞播播区内宜播地应占播区面积 80%以上；
- c) 有人机飞播播区地势高差和净空条件应符合所选机型的要求，无人机飞播应避开或绕行影响飞行安全的障碍物，播区飞行环境应符合所选无人机型的要求。

7.3.2 播区预区划

利用年度国土变更调查成果、林草湿荒综合监测成果、最新遥感影像等，根据当地林草生态建设需要，结合交通、放牧情况、机场条件等情况，初步确定播区范围。

7.3.3 播区确定

采用路线调查进行播区范围现地踏查。观察拟开展飞播造林种草地区地形地貌及净空情况，根据年度国土变更调查成果、林草湿

荒综合监测成果等，估算宜播地面积和播区宜播地面积比例，结合飞播机型和飞行作业方式，确定播区具体范围。

7.4 宜播地区划

7.4.1 宜播地选择条件

宜播地应具备落种萌发条件，或经地面处理后具备落种萌发条件：

- a) 可通过飞播提高林草覆盖度的疏林地、灌木林地、迹地，以及可通过飞播调整树种结构或提高森林质量的林地，乔木林郁闭度不超过 0.4，灌木林盖度不超过 40%；
- b) 可通过飞播提高草原生态功能和生产力的退化、沙化草地，综合植被盖度不超过 40%；
- c) 盐碱地、沙地、裸土地、裸岩石砾地等其他土地；
- d) 废弃工矿用地等其他适宜飞播的土地。

7.4.2 小班调查与宜播地确定

对播区内小班进行详细调查，确定宜播地范围。

- a) 宜播地确定。根据小班调查，确定宜播地范围和面积。
- b) 小班调查内容。针对小班内宜播地，详细调查地形地势、土壤、植被、自然灾害等内容。参见附录 A（表 A.1 播区小班调查表）

——地形地势：坡位、坡向、坡度、海拔。

——土壤：类型、质地、PH 值、厚度、石砾含量。

——植被：植物种类、起源、郁闭度（覆盖度、综合植被盖度）、平均高度以及分布情况，乔木林地还应调查树种组成，草地还应调查草地退化、沙化情况。

——自然灾害：火灾、病虫害、鼠兔害等自然灾害类型及等级。

- c) 宜播地统计。内业整理播区调查卡片，统计播区宜播地面积，计算播区宜播面积比例，参见附录 A（表 A.2 播区地类面积统计表）。

7.5 树草种设计

7.5.1 树草种配置设计

为提高森林草原防火、保持水土和抵抗病虫害能力，提倡乔灌木混播，全播区或带状混播，培育稳定的林草植被。主要飞播树草种可参照附录B。

7.5.2 播种期设计

为保证种子落地发芽所需的水分、温度，促进幼苗萌发，根据历年气象资料和以往飞播造林种草成效分析，结合当年气象预测预报，确定最佳播种期。

西北旱区可在临冬和春季顶凌播种，或春末夏初透雨前后抢墒飞播；青藏高寒区一般安排在春末进行；东部季风区一般安排在春季和秋季。

7.6 播种量设计

以提高播后成苗、成林和节省种子为原则，设计播种量：

- a) 依据公式（1）估算播种量：

$$S = \frac{N \times W}{E \times R \times (1 - A) \times G \times 1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S——每公顷播种量（g/hm²）；

N——每公顷计划出苗株数（株/hm²）；

E——种子发芽率（%）；

R——种子纯度（%）；

A——种子损失率（鸟、鼠、蚁、兽危害率，%）；

G——飞播种子出苗率（%）；

W——处理后种子千粒重（g/千粒）；

b) 设计每架次载种量，计算播区种子需要量。

7.7 地面处理设计

具备地面处理条件的播区，宜设计地面处理措施，计算相应工程量和材料数量。

7.7.1 植被处理设计

对东部季风区草本、灌木盖度偏大，可能影响飞播种子触土发芽和幼苗生长的播区，宜设计割灌等植被处理方式。

7.7.2 简易整地设计

根据地类和立地条件，选择不同整地方式：

- a) 在东部季风区，为提高土壤保水能力，增加种子触土机会，对地表死地被物厚或土壤板结的播区地块，可设计简易破土整地，设计破土方式、规格和密度指标；
- b) 沙区流动、半流动沙地上实施飞播作业，宜选择风蚀沙埋地段搭设沙障，结合播区条件，设计材料种类和规格。

7.8 机型与机场的选择

7.8.1 有人机

有人机机型与机场选择应遵循以下原则：

- a) 根据播区地势和机场条件，选择适宜的机型。附近有固定机场或临时机场、面积大、航线长、地势复杂的播区宜选用固定翼飞机；离机场较远、具备临时起降条件、面积小且不集中的播区宜选用直升机；
- b) 根据播区分布和种子、油料供应、生活保障等情况，就近选择机场。

7.8.2 无人机

无人机机型、数量、起降点选择应遵循以下原则：

- a) 无人机应根据飞播作业面积、任务量和地貌选择适宜的机型和数量；
- b) 在播区内或播区附近选择交通便利，地势相对平坦、开阔，周边无信号干扰源以及电线等影响飞行作业的高大障碍物的地带设置多个临时起降点。

7.9 飞行作业方式设计

飞行作业方式设计应遵循以下原则：

- a) 有人机飞播根据播区地势和净空条件、播区长度和宽度、每架次播种带数和混交方式，设计飞行作业方式。飞行作业方式分为单程式、往返式、穿梭式、串联式等；

注：单程式指飞机飞行一架次所载种子可单程播完一带；往返式指飞

机飞行一架次所载种子往返飞行可播完；穿梭式指飞机飞行一架次所载种子在飞行若干个往返后播完；串联式指飞机飞行一架次所载种子在若干个小播区单程播完。

- b) 无人机飞播根据播区面积、形状、每架次播种带数和混交方式，设计飞行作业方式。飞行作业方式分为单程式、往返式、穿梭式等；
- c) 根据设计的树草种、播种量及飞行作业方式，设计飞行作业架次组合。

7.10 飞行作业航线设计

飞行作业航线设计应遵循以下原则：

- a) 有人机飞播，结合播区地势条件，确定合理的飞行作业高度和航向，图面量算播区的飞行方位角；一般航向应尽可能与播区主山梁平行，在沙区可与沙丘脊垂直，并应与作业季节的主风方向相一致，侧风角最大不能超过 30° ，尽量避开正东西向；
- b) 无人机飞播，根据区域地势条件，结合临时起降点位置，进行航线设计。在地势起伏不大的平原、丘陵地形播区，沿相同海拔高度飞行作业；在起伏明显的山地播区，以仿地飞行方式作业。

7.11 航高与播幅设计

航高与播幅设计应遵循以下原则：

- a) 有人机飞播，根据设计树草种的特性（种子比重、种粒大小）、选用机型、播区地势条件确定合理的航高与播幅，航高一般

为 80~120m 左右，播幅一般为 25~50m。航高可根据实际降低到 40~60m。为使飞播落种均匀，减少漏播，一般每条播幅的两侧要各有 15% 左右的重叠；地势复杂或风向多变地区，每条播幅两侧要有 20% 的重叠；

- b) 无人机飞播，根据设计树草种的特性（种子比重、种粒大小），结合地貌判断建筑物、树木高度情况，在安全飞行的前提下，设计飞行高度。无人机航高一般为 5~30m，播幅一般为 5~50m。航高可根据实际增加到 80~100m。为使飞播落种均匀，减少漏播，一般每条播幅的两侧要各有 10% 左右的重叠；地势复杂或风向多变地区，适当提高重叠比例。

7.12 管护设计

依据社会经济情况、土地权属等情况，结合飞播造林种草的培育方向，提出播后 1~5 年内适宜的管护形式和措施。管护设计执行 GB/T 15163 以及国家林业和草原主管部门有关规定。

7.13 投资概算

投资概算包括工程费用、其他费用和预备费等。投资概算应对资金来源作出具体说明。

- a) 工程费用包括种子费、种子处理费、地面处理费、飞播作业费、播区管护费等；
- b) 其他费用包括建设管理费、调查设计费、监理费、招标代理费、质量成效评价费、造价咨询与审计费等；
- c) 预备费比例可按国家和地方有关规定和标准执行。没有明确规定和标准的，可由设计单位与建设单位协商确定。

7.14 设计文件

设计文件一般包括设计说明书、附表、附图、附件等。

7.14.1 设计说明书

主要包括播区概况、飞播条件分析、播区范围与面积、宜播面积、树草种选择与配置、播种量、种子处理方法、播种期、播区地面处理、机型与机场、飞行作业方式与架次组合、播区管护、复播、投资概算、保障措施等。

7.14.2 附表

包括播区调查表、作业设计表以及投资概算明细表等。

7.14.3 附图

- a) 播区位置图。包括：播区范围与位置、机场位置、标示机场与播区距离等。
- b) 播区作业图。包括：播区界线及端拐点坐标、接种（点）线（或航标线）、小班界线、地类符号以及飞行作业架次组合表等。

7.14.4 附件

项目批复文件、专题调查报告等相关成果材料等。

8 作业施工

8.1 作业单位

- a) 有人机飞播作业单位应为具备独立承担民事责任能力的法人或其他组织，取得通用航空企业经营许可证、CCAR-136 部运

行合格证、民用航空器适航证、民用航空器国籍登记证和民用航空器电台执照，且经营范围包含航空喷洒（撒）。飞行员应持有中国民用航空局颁发的飞行执照和相关飞行经验。

- b) 无人机飞播作业单位应为具备独立承担民事责任能力的法人或其他组织，取得民用无人驾驶航空器运营合格证。飞行员应持有相应机型飞行执照和相关操控经验。

8.2 播前准备

8.2.1 播区标示

- a) 根据播区作业图所标示的播区边界及端拐点地理坐标，于播前采取现地地势判读、导线测量或卫星定位导航等方法，现地准确落实播区边界。
- b) 无人机飞播应将播区边界导入无人机控制系统，明确播区边界。

8.2.2 地面处理

根据设计要求，于播前落实完成植被处理、简易整地、沙障搭设等地面处理任务，草原根据不同情况进行耙地或土壤深松处理。

8.2.3 种子准备及处理

实行凭证用种制度。飞播种子生产经营者应具有林草种子生产经营许可证；飞播种子应具有植物检疫证和种子标签；国家投资为主的飞播造林种草项目用种还应具有种子质量检验证书。种子的检验、检疫及贮藏，执行 GB/T 2772、GB/T 10016、GB/T 2930 以及国家林业和草原主管部门有关规定。根据实际可做以下处理：

- a) 种子预处理。通过种子消毒、催芽、药物处理和低温处理，确保种子净度，提高种子活力。
- b) 丸粒化包衣处理。中、小粒种子和重量轻的种子宜运用丸粒化包衣机和包衣技术，对预处理后的种子外表加入填充剂、粘合胶、药剂、驱避剂、根瘤菌（豆科草种）以及其他种衣剂，增加种子粒径和重量、减少种子漂移和鸟鼠危害，促进种子发芽。种子丸粒化后要及时烘干或晒干。
- c) 机械处理。对硬皮、蜡质种子进行破壳、脱蜡、去翅、脱芒、筛选等处理。
- d) 筛选。通过筛选机将丸粒种子分出大小等级，以确保种子大小均匀，便于飞播操作。
- e) 包装与存储。将处理后的种子用透气性和防潮性好的材料进行包装，种子存储应注意防雨、防潮、防虫、防鼠，保持种子活力。

8.2.4 飞行协调

- a) 有人机飞播应落实飞行作业单位，并就各方的责任、义务、利益等方面内容签订书面合同；播前协调、落实飞播作业机场空域申请等事宜。
- b) 无人机飞行作业，在适飞区内符合常规农用无人驾驶航空器作业飞行活动管理要求的，无需向空中交通管理部门提出飞行活动申请；非适飞区内或超出常规农用无人驾驶航空器作业飞行活动管理要求的，需根据要求向空中交通管理部门提交飞行计划申请，获批准后方可作业。

8.2.5 试播

- a) 有人机飞播作业之前选择具有代表性的区域实施试行飞播作业，采集与飞播造林种草相关的各类数据，测试、分析、调节、修正相关参数，使其达到飞播作业设计要求。
- b) 无人机飞播作业之前根据作业设计、播期、无人机型号等设定播量和飞行参数（包括飞行速度、排料轮转速等），实施试行飞播，测试、调整相关参数，使其达到飞播作业设计要求。

8.3 飞播作业

8.3.1 试航

飞播作业前，飞行单位应进行空中和地面视察，熟悉播区范围、航路、地貌，检测通讯设备。

8.3.2 装种

严格按设计的每架次树草种数量装种。

8.3.3 飞行作业

- a) 有人机飞播应按设计要求压标作业，地势起伏高差较大时，可适当提高飞行高度，但必须保持航向，并根据风向、风速和地面落种情况及时调整侧风偏流、移位及播种器开关，确保落种准确、均匀。顺风或者逆风风速超过 8m/s、侧风风速大于 5m/s 或能见度小于 5km 时，应停止作业。
- b) 无人机飞播应按设计执行飞行作业，飞行过程中应避开障碍物，如高压线、树木等，避免撞击事故发生。风速超过最大

承受风速或能见度小于 1km 时，应停止作业。

8.3.4 飞行安全

严格执行飞行安全措施和程序，确保作业安全。飞行作业和机场管理应按照飞行部门的有关规定及飞播作业操作细则制定飞播施工作业安全预案，确保人员、飞机和飞行安全。

8.3.5 播种质量检查

飞播作业的同时进行播种质量检查。包括以下内容和步骤：

- a) 设置接种线和接种样方。固定翼有人机飞播应根据播带的长度，垂直航向均匀设置 2~4 条接种线，在接种线上从各播带中心起，向两侧等距各设置 1m×1m 接种样方 1~4 个，铺设接种布，检查落种量、落种位置、落种均匀度并量测实际播幅宽度；直升机和无人机飞播应随机布设 1m×1m 接种样方 9~13 个，铺设接种布，检测落种量、落种位置、落种均匀度；
- b) 播种质量检查标准。实际播幅与设计播幅误差不超过 30%，单位面积平均落种粒数与设计落种粒数误差不超过 50%，有接种样方比例不低于 85%；
- c) 播种质量检查信息反馈。出现偏航、漏播、重播时应及时反馈，进行纠正。

8.3.6 播后管理

- a) 具备条件的播区，宜采用网型镇压器压槽镇压、耙地处理，或畜群踩踏，使种子入土。

- b) 播后应开展封育管护。落实管护机构和人员，签订管护合同，落实管护责任。按设计要求建设封护设施。造林播区封育管护期限 3~5 年；种草播区封育管护期限 2~5 年，在封育管护难度大的牧区，可选择阶段性休牧管护措施。

8.3.7 复播

飞播质量或成效评价评定为不合格的播区，应在认真分析论证的基础上，组织实施复播作业。

9 质量与成效评价

9.1 质量评价

9.1.1 评价时间

飞播造林于飞播作业结束后第 2 年进行，飞播种草于飞播作业结束后第 2 年返青后进行。

9.1.2 评价内容

宜播地内有效苗种类、数量以及苗木生长、分布情况等。

9.1.3 评价方法

调查采取线路调查随机抽样法。以播区为评价单元，在宜播地上，按不同地类和立地类型，选择调查线路。按照调查线路均匀设置 2m^2 的样圆（半径为 0.80m）。宜播地面积小于 20hm^2 时，样圆数量不少于 20 个；宜播地面积在 $20\sim 40\text{hm}^2$ 时，样圆数量不少于 30 个；宜播地面积大于等于 40hm^2 时，样圆数量不少于 40 个。

9.1.4 评价结果

质量评价包括有效苗株数与有苗样地频度 2 个指标，2 个指标同

时达标方为质量评价合格，分区评价指标详见表 1。

表1 飞播造林种草质量评价标准表

植被类型	评价指标				评价结果
	有效苗株数（株/hm ² ）		有苗样地频度（%）		
	西北旱区、 青藏高寒区	东部季风 区	西北旱区、 青藏高寒区	东部季风 区	
乔木	≥1000	≥1500			合格
灌木（灌草）	≥1666	≥3000	≥20	≥25	
乔灌混交综合指数	≥1	≥1			
疏丛型禾草及矮小草 本、半灌木牧草	≥30000	≥45000	≥40	≥50	合格
密丛型禾草及高大多 分枝草本、小灌木	≥10000	≥20000			

注：乔灌混交综合指数=每公顷乔木株数/乔木有效苗株数下限+每公顷灌草株数/灌木有效苗株数下限。

9.2 成效评价

9.2.1 评价时间

飞播后3～5年对播区进行成效调查。对实施复播的播区，成效调查时间可以根据复播时间顺延。

9.2.2 评价内容

成效面积、平均每公顷株（苗）数、苗木生长及分布情况等，草地还需调查植被类型、综合植被盖度。

9.2.3 评价方法

方法同 9.1.3，样地宜使用圆形样地，飞播造林播区样圆面积 10m²，飞播种草播区样圆面积 2m²。

9.2.4 样圆合格标准

- a) 西北旱区、青藏高寒区：样圆内有 1 株以上（含 1 株）乔木

有效苗，或 1 丛以上（含 1 丛）灌木有效苗；有 2 株以上（含 2 株）草种有效苗；

- b) 东部季风区：样圆内有 1 株以上（含 1 株）乔木有效苗，或 3 丛以上（含 3 丛）灌木有效苗；有 3 株以上（含 3 株）草种有效苗。

9.2.5 评价结果

- a) 以播区为评价单元，合格样圆数量占宜播地样圆总数比例 $\geq 20\%$ ，成效评定为合格，否则为不合格；
- b) 以小班为评价单元，达到 GB/T 15776 造林成效评价合格标准的为合格小班。

10 落地上图

完成飞播造林种草任务后应按照相关技术要求落地上图。

11 档案管理

飞播造林种草项目，应建立管理档案。主要包括：

- a) 林业草原生态建设相关规划；
- b) 项目可行性研究报告、实施方案；
- c) 项目批复文件、资金任务下达文件；
- d) 项目作业设计；
- e) 种苗相关资料；
- f) 飞播施工原始记录和管护资料；
- g) 项目招投标、施工合同、监理合同等材料；
- h) 项目检查验收材料；
- i) 资金支付凭证等财务资料；

- j) 质量、成效调查原始记录和调查报告以及相关的科研、调研资料、相关影像记录等。

附 录 A

(资料性)

飞播造林种草播区调查表

小班调查表见表A.1。

播区地类面积统计表见表A.2。

表A.1 小班调查表

播区：

小班号：	日期：	调查者：	
位置：	地类：		
小班面积：	宜播地面积：		
海拔：	坡向：	坡位：	坡度：
土壤类型：	土层厚度：	石砾含量：	
植被类型：	郁闭度/覆盖度/植被盖度：		
主要植物种类：			
自然灾害类型：		灾害等级：	
总体评价：			
备注：			

表A.2 播区地类面积统计表

单位：hm²

县级单位	播区	播区面积	宜播地面积									非宜播地面积
			合计	其他林地			乔木林地	特灌林地	草地	其他土地	其他适宜地类	
				疏林地	一般灌木林地	迹地						
	播区 1											
	播区 2											
	...											

附 录 B

(资料性)

主要飞播树草种

主要飞播树种草种见表B.1。

表 B.1 主要飞播树草种

飞播分区		适播树草种
东部季风区	寒温带区	油松、樟子松、榆树、无芒雀麦、老芒麦、偃麦草、黄花苜蓿、胡枝子
	中温带区	油松、刺槐、臭椿、榆树、杜松、侧柏、杜梨、桃叶卫矛、黄刺玫、紫穗槐、柠条锦鸡儿、花棒、杨柴、沙棘、小叶丁香、蕤核、胡枝子、羊草、冰草、披碱草、老芒麦、偃麦草、新麦草、碱茅、野牛草、达乌里胡枝子、沙打旺、草木樨状黄芪、扁蓿豆、紫花苜蓿、黄花苜蓿、杂花苜蓿、草木樨
	暖温带区	华山松、油松、白皮松、侧柏、刺槐、臭椿、栎树、漆树、香椿、苦楝、榆树、白蜡、杜松、杜梨、桃叶卫矛、黄刺玫、紫穗槐、荆条、小叶丁香、蕤核、胡枝子、连翘、草木樨、无芒雀麦、紫花苜蓿、草木樨状黄芪、沙打旺、小冠花、苇状羊茅、鸭茅、冰草、白羊草、红豆草
	亚热带区	马尾松、云南松、思茅松、黄山松、台湾相思、苦楝、木荷、漆树、柏木、枫香树、冬瓜杨、桉木、乌柏、臭椿、香椿、刺槐、黄连木、盐肤木、大叶女贞、紫穗槐、坡柳、沙棘、黑麦草、大翼豆、猪屎豆、狗牙根、小花毛花雀稗、扁穗牛鞭草、假俭草、白三叶、苇状羊茅
	热带区	马尾松、思茅松、大翼豆、柱花草、圆叶决明、结缕草、宽叶雀稗、毛花雀稗、大黍、百喜草、地毯草
西北旱区	半干旱区	油松、刺槐、侧柏、榆树、臭椿、香椿、白蜡、杜松、桑、杜梨、山桃、山杏、怪柳、紫穗槐、蕤核、小叶丁香、黄刺玫、沙棘、白沙蒿、小叶锦鸡儿、柠条锦鸡儿、陕甘锦鸡儿、毛掌锦鸡儿、甘蒙锦鸡儿、花棒、杨柴、沙棘、沙木蓼、达乌里胡枝子、沙打旺、扁蓿豆、冰草、沙芦草、野豌豆、野牛草、草木樨状黄芪、百里香、苜蓿、牛筋草、芨芨草、羊草、偃麦草、新麦草、杂花苜蓿、碱茅、草木樨、胡枝子、红豆草、白羊草、披碱草
	干旱区	刺槐、油松、侧柏、紫穗槐、柠条锦鸡儿、小叶锦鸡儿、陕甘锦鸡儿、毛掌锦鸡儿、花棒、杨柴、沙棘、沙拐枣、沙蓬、达乌里胡枝子、胡枝子、白刺、沙打旺、扁蓿豆、草木樨、芨芨草、沙生冰草、无芒隐子草、牛枝子、蒙古冰草
	极干旱区	柠条锦鸡儿、小叶锦鸡儿、花棒、杨柴、沙棘、沙拐枣、新疆绢蒿、驼绒藜、芨芨草、沙蓬
青藏高寒区	青藏高寒区	侧柏、刺槐、沙棘、紫穗槐、柠条锦鸡儿、西藏锦鸡儿、砂生槐、老芒麦、中华羊茅、冷地早熟禾、草地早熟禾、垂穗披碱草、短芒披碱草、无芒雀麦、青海仲彬草、碱茅、针茅、芨芨草、高山梯牧草、藓草、青海扁蓿豆、红豆草、大颖以礼草、梭罗草

附 录 C

(资料性)

飞播造林种草作业设计表

播区（小播区群）作业设计表见表C.1。

表 C.1 播区（小播区群）作业设计表

播区	播区 面积	宜播 面积	树草种				地面处理			飞播作业			管护	
			植物 种类	混交 比例	播种期	播种量	方式	规格	季节	飞行作 业方式	行高	播幅	方式	次数
播区 1														
播区 2														
播区 3														
...														

附 录 D

(资料性)

飞播造林种草质量成效评价统计表

质量评价统计表见表 D.1。

成效评价统计表见表 D.2。

表 D.1 质量评价统计表

县级单位	播区	播区面积 (hm ²)	宜播地 面积 (hm ²)	调查 样地	样圆有效苗 (株)	有效苗株 数(株 /hm ²)	有苗样地 频度(%)	评价 结果
	播区1			样圆1				
				样圆2				
				...				
	播区2			样圆1				
				样圆2				
				...				
	...							

注：有效苗株数 = $\frac{\sum \text{播区样圆有效苗株数}}{\text{播区样圆总面积}} \times 10000$

有苗样地频度 = $\frac{\sum \text{播区有苗样圆数}}{\text{播区样圆总数}} \times 100\%$

表 D.2 成效评价统计表

县级单位	播区	播区面积 (hm ²)	宜播地 面积 (hm ²)	调查样地	有效苗 株数(株)	合格样圆 数量 (个)	合格样圆 占比(%)	评价 结果
	播区1			样圆1				
				样圆2				
				...				
	播区2			样圆1				
				样圆2				
				...				
	...							

注：以小班为评定单位，执行GB/T 15776造林成效评价合格标准。