

草业

生产实用技术

2017

Caoye Shengchan Shiyong Jishu

全国畜牧总站 编



 中国农业出版社

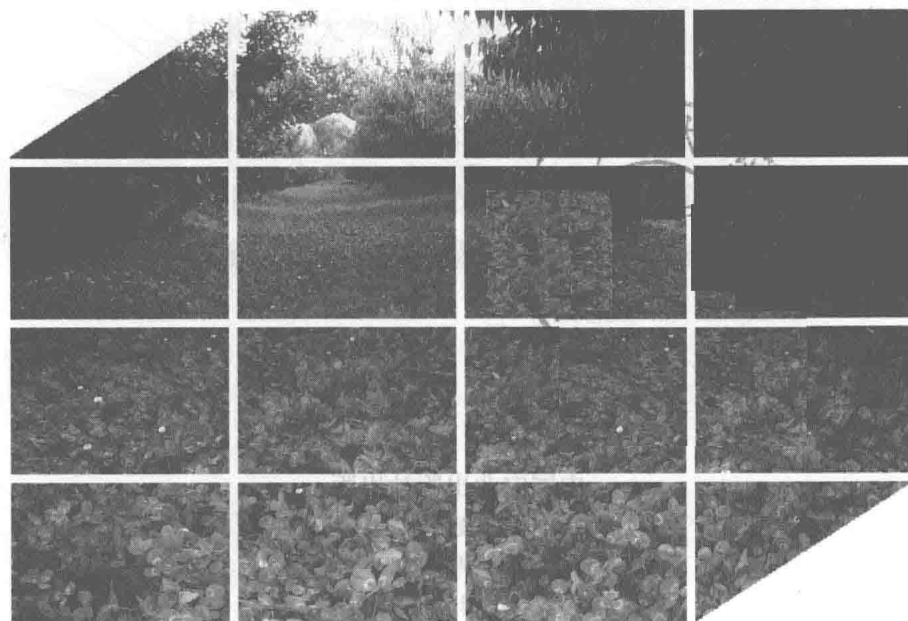
资源 (910) 自创强安并图

中国农业出版社
15811 978-7-109-23734-0
2018.3

草业生产实用技术

2017

全国畜牧总站 编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草业生产实用技术. 2017 / 全国畜牧总站编. —北京:
中国农业出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-109-23794-0

I. ①草… II. ①全… III. ①牧草—栽培技术 IV.
①S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 323753 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 赵 刚

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 15.5

字数: 276 千字

定价: 45.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编委会成员单位

主持单位：

全国畜牧总站

参加单位：

中国农业大学动物科技学院

中国农业科学院草原研究所

兰州大学草地农业科技学院

内蒙古农业大学草原与资源环境学院

甘肃农业大学草业学院

内蒙古大学经济管理学院

四川省草原科学研究院

河北省农林科学院农业资源环境研究所

宁夏农林科学院植物保护研究所

编 委 会

主 任：俞旭江

副主任：李新一 董永平 黄 涛 毛培胜 吴新宏
侯扶江 李青丰 花立民 钱贵霞 周 俗
刘忠宽 张 蓉

成 员：俞旭江 李新一 董永平 黄 涛 洪 军
尹晓飞 王显国 吴新宏 刘忠宽 侯扶江
张 蓉 钱贵霞 周 俗 李青丰 花立民
张焕强 姜树珍 达 丽 王文成 刘昭明
张晓霞 李品红 乃晓峰 张瑞珍 张铁战
王炳煜 于红妍 黄文广

编 写 组

主 编：李新一 董永平

副 主 编：王显国 尹晓飞 侯扶江 刘忠宽 张焕强

编写人员：李新一 董永平 黄 涛 王显国 尹晓飞

侯扶江 刘忠宽 张焕强 吴新宏 张 蓉

李青丰 钱贵霞 王伟共 周 俗 赵青山

花立民 戎郁萍 赵萌莉 玉 柱 王 赞

程云湘 莫重辉 吉 高 罗 峻 刘士杰

柳珍英 王加亭 陈志宏 刘 彬 杜桂林

齐 晓 赵恩泽 邵麟惠 闫 敏 薛泽冰

技术撰稿（按姓名笔画排序）：

丁迪云 王显国 冯 伟 刘忠宽 刘振宇

闫利军 孙 彦 孙 朕 杜 华 杜海梅

李 源 李元华 李运起 李海燕 杨志敏

汪 平 张 蓉 张成才 张建波 张晓霞

张瑞珍 陈玉英 武慧娟 周 俗 周栋昌

郑爱荣 秦文利 夏红岩 钱贵霞 郭志忠

黄晓宇 葛 剑 董永平 智健飞 游永亮

游明鸿 谢 楠 谢金玉 谢荣清

审 校：唐国策 刘 源

前 言

我国正在大力度推进生态文明建设，深化供给侧结构性改革，加快发展草牧业，草原生态保护、饲草料生产体系建设和草畜结合发展形势喜人、前景光明。广大草业科技工作者积极顺应新时代要求和产业需要，开展了一系列草业新技术的研究开发和中试熟化工作，积累了一批先进实用成果。

为了将这些成果尽快转化应用到生产实践中，提高我国草原生态保护和草业可持续发展的科技水平，我们组织有关大专院校、科研院所和技术推广部门，根据成果的持有情况和生产需要，分批次收集、整理并汇集成册。技术成果分为生产和生态两大方面。其中，生产方面技术包括规划设计、建植管理、绿色植保、产品加工、草种生产、草畜配套和统计监测等 7 类，生态方面技术包括调查监测、资源保护、防灾减灾、草场改良、生态修复、合理利用和价值评估等 7 类。经组织专家审核后，分别编辑出版《草业生产实用技术》和《草原生态实用技术》，以期对教学科研、技术推广等机构，以及企业、合作社和农牧民等各类生产经营主体，开展草原生态保护和草业生产等工作起到引领、指导和帮助作用。

本书共收集草业生产实用技术 40 项，其中规划设计技术 5 项、建植管理技术 9 项、绿色植保技术 3 项、产品加工技术 10 项、草种生产技术 4 项、草畜配套技术 7 项、统计监测技术 2 项。共有 90 位技术持有者或者熟悉技术内容的专家学者、技术推广人员提供了技术，经全国畜牧总站和 13 位省区技术推广机构人员收集、汇总，10 家高等院校、科研院所和技术推广部门的 35 位专家完成了书稿的编写和修改工作。在此，谨对各位专家学者、技术人员以及相关单位的辛勤付出表示诚挚的感谢！

目 录

前言

第一章 规划设计	1
国家草品种区域试验技术	1
内蒙古不同区域适宜草种选择	9
热带饲草种植结构	13
苜蓿—冬小麦—夏玉米轮作技术	19
青藏高原饲草料生产结构	24
第二章 建植管理	29
青贮玉米—多花黑麦草季节轮作技术	29
黄土高原地区百里香栽培技术	34
“一季休耕、一季雨养”高丹草旱作技术	41
秋冬闲田复种饲用黑麦（小黑麦）技术	47
苜蓿地切根追肥一体化复壮技术	52
饲用燕麦种植技术	55
披碱草栽培技术	60
盐碱旱地浅层微咸水苜蓿安全补灌技术	65
草坪建植基本技术	69
第三章 绿色植保	79
温带苜蓿虫害防治技术	79
青贮玉米主要真菌性病害诊断与防治技术	88
黄淮海地区紫花苜蓿地杂草防除技术	98
第四章 产品加工	102
裸燕麦半干青贮技术	102



玉米全株青贮技术	105
干草棚设计建造技术	109
全株青贮玉米种植与利用技术	124
苜蓿拉伸膜裹包青贮技术	130
高水分苜蓿饲用枣粉混合窖贮技术	134
西北干旱区优质苜蓿草捆加工关键技术	139
天然草地刈割打捆技术	145
饲草青贮机械	147
苜蓿半干青贮技术	155
第五章 草种生产	160
河北坝上地区燕麦种子生产	160
象草种茎生产技术	164
河西走廊苜蓿种子生产技术	168
青藏高原披碱草与老芒麦种子生产技术	175
第六章 草畜配套	180
小尾寒羊饲养管理及育肥技术	180
广西肉牛现代生态养殖技术	185
适度规模种草养肉牛技术	194
牦牛养殖配套技术	200
獭兔高效健康养殖技术	207
沼渣沼液还田利用技术	217
阜新县种草（苜蓿）养（肉）驴技术	221
第七章 统计监测	227
广西饲草料生产统计	227
草地放牧产值测算方法	232

第一章 规划设计

国家草品种区域试验技术

一、技术概述

新草品种区域试验是指为确定草品种适宜栽培区域、性状鉴定和品质评价而进行的多年多点联合试验，是草品种“选育—审定—推广”过程中的重要环节，是品种审定的重要内容和主要依据。

2008年，农业部启动了国家草品种区域试验项目，旨在通过第三方统一开展的区域试验，获得科学、客观和公正的审定依据，为国家重大草原政策落实、草产业发展和草原建设工程实施提供良种支持。

二、适用范围

目前已经在全国21个省（市）的53个站点开展国家草品种区域试验。

三、技术流程

（一）建站流程（图1）

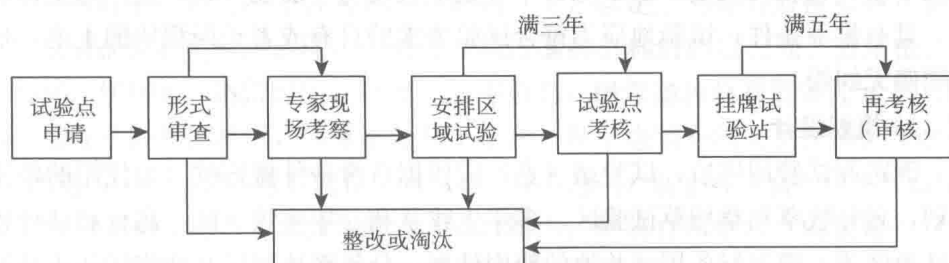


图1 草品种区域试验站建站流程

(二) 工作流程 (图 2)

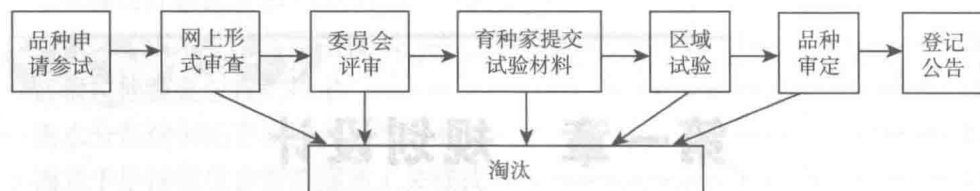


图 2 草品种区域试验站工作流程

(三) 区域试验流程 (图 3)

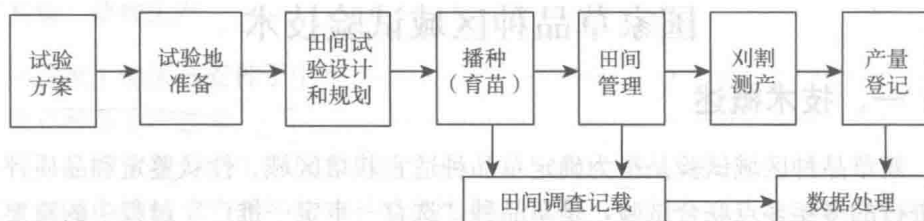


图 3 草品种区域试验流程

(四) 试验设计

根据拟参试品种数量和特性,制订区域试验的设置方案,一般采用完全随机机组设计。

四、技术内容

(一) 试验条件

1. 试验地

试验地应该具有代表性,即能够代表所在地区的气候、土壤和栽培条件,土地平整,无较大坡度,土壤肥力中等偏上且均匀,前茬一致,无严重土传病害,具有排灌条件;试验地应为符合试验要求的自有或者长期租赁的土地,权属明确无纠纷。

2. 规划设计

确定好试验用地后,试验站(点)应依据自身条件做好试验地使用的整体规划,划分牧草和草坪草试验区、多年生牧草和一年生牧草区、高秆和矮秆牧草试验区等,确定好备用试验地的使用计划;分年度按照试验地实际使用情况等比例绘制详细的试验地使用图,标示出各试验组所在准确位置和各小区的所在位置。



3. 试验设备

承担牧草品种区域试验任务的,应配备尺、秤等测量工具和镰刀、小型割草机等收割工具;承担草坪草品种区域试验任务的,应配备数显游标卡尺、样方环、颜色分级卡等测量工具和剪草机等;实验室应配备电子天平、冰箱(冷藏柜)和鼓风干燥箱等仪器设备。试验站(点)应做好相关仪器的维护、保养工作,定期校验测量工具、确保仪器设备可以正常使用。

4. 气象站

为了提高试验站(点)气象数据的准确性和获得气象数据的及时性、便利性,建议试验站(点)购置能够满足试验要求的小型气象站,并按照相关技术要求安装和使用。

5. 防护设置

在试验站(点)外围设置围栏或绿篱等生物围栏,尽可能保证试验不受外界干扰。即使试验站(点)是一个封闭区域中的一部分,也要用简易围栏进行隔离,起到对无关人员进行示意和阻拦的作用。

(二) 试验材料

1. 任务确定

组织单位一般会提前半年通过电话或网络通知各试验站(点)新增试验任务和计划播种时间,品种种子、种茎材料随后邮寄给相关试验站(点)。

2. 材料确认

收到试验材料后,首先,确认收到的试验材料是否为本试验站(点)承担的任务;其次,确认是否收到与试验组相对应的试验方案;第三,核对试验材料包装上的编号、草种名称等信息与试验方案是否一致;第四,检查收到试验材料的重量(或数量)以及草种质量;最后,确认试验材料在本试验站(点)播种时间。

3. 材料管理

播种材料一般为种子或种茎。试验站(点)应建立完善的播种材料管理制度,设置播种材料使用台账,详细记录每份播种材料的接收时间、使用量、使用时间、使用人、销毁时间、销毁方法等信息,确保播种材料管理全过程可追溯。接收到播种材料后,如果不能马上播种,种子应装在结实的纸袋,放置在4℃冰箱内保存。种茎摊开放置于阴凉处,保持通风,防止种茎腐烂并尽快栽植。

种子有剩余时,应继续保存在4℃冰箱内;种茎有剩余时,应栽植于空闲地块进行田间保存。在组织单位正式通知试验结束后,应尽快将该试验组相关参试品种播种材料进行销毁。种子销毁一般为蒸煮或焚烧,种茎销毁方法一般为喷施高效低毒除草剂后翻耕。

（三）试验方案

1. 区组设计

一般情况下，试验方案要求每个试验组设置 4 次重复，即 4 个区组；每个区组应包含该试验组中所有参试品种的 1 个小区，区组内各试验小区的布置必须随机。可用抓阄法、随机表法等确定区组内小区排列顺序。建议各试验站（点）参照组织单位印发的“随机区组试验设计小区布置参考图”布置区组内的种植小区。

2. 小区布置

一个试验组的四个区组尽量放在同一地块，同一区组内的所有小区必须放在同一地块；合理安排小区长短边走向，各区组应尽可能沿南北方向布置，即小区内各品种的布置方向为东西走向；如果试验地有一定的坡度，同一区组各小区排列方向应垂直于坡向。

3. 保护行设置

保护行是区域试验的规定设置。要在已使用整块试验地四周设置保护行。试验站（点）应依据与保护行临近的试验品种特征特性来确定保护行所用草种，高秆牧草试验地一侧可选择茎秆较高的牧草作保护行，矮秆牧草试验地一侧可选择茎秆较矮的牧草作保护行。保护行是安全缓冲区，避免出现保护行遮挡阳光等影响试验材料正常生长的情况。

4. 试验周期

试验组的试验周期一般在下发的对应试验实施方案中已注明。一年生牧草、二年生牧草和多年生牧草的试验周期不同。组织单位会通知相关试验组试验结束时间，试验站（点）不得擅自结束试验、销毁试验材料。

5. 测产时间

试验方案针对每个试验品种都明确规定了测产时间，严格按照试验方案执行。为保障安全越冬，多年生牧草的最后一次刈割应在其停止生长前的 30d 左右进行，但是测产时间可根据具体情况进行适当调整，例如遇到降雨、倒伏、病虫害等特殊情况下，测产时间可适当提前或延后。

6. 留茬高度

留茬高度是指刈割后，残茬距地面的高度。具体留茬高度在每个品种试验方案中都明确规定，严格按照方案执行，确保承担相同试验任务的试验站（点）获得的产量数据具有可比性。试验方案中未注明具体留茬高度时，应及时联系组织单位确认，不应自行确定留茬高度。

7. 测产原则

在试验品种达到试验方案要求的测产标准时，应及时测产。测产前应查看



近期天气预报,避开雨天抢时测试。测产操作应以区组为基本单位进行,同一区组依次进行测产,不得跨区组测产。区组内各小区测产应依顺序进行,不得跨小区测产。同一试验组的四个区组工作尽量安排在同一天内完成。如试验品种数量较多或遇天气突变等情况,同一天内无法完成试验组测产时,必须保证同一区组的测产工作在同一天内完成,其余区组测产尽快完成。

8. 测产面积

试验方案中规定了每个试验组的小区测产面积和测产方法,按方案严格执行。由于品种自身特性(如耐热性、耐寒性、抗寒性等抗性和区域适应性)造成小区内缺苗率不超过15%时,该小区测产面积依旧按照去除两侧边行,留足中间长度后得到的面积计算。由于品种自身原因造成测产小区内缺苗率超过15%时,应及时联系本省项目主管单位或组织单位确认该小区的处理方案。

9. 干鲜比取样

每次刈割测产后,从每个小区随机取250g左右整株鲜样,将同一品种4个重复小区的草样均匀混合成1000g左右的样品,编号称重后进行干燥和后续称重。

10. 茎叶比测定

每次刈割测产后,从每个小区随机取250g左右整株鲜样,将同一品种4个重复小区的草样均匀混合成1000g左右的样品,将茎叶分离后分别编号进行干燥和后续称重。茎叶分离时,禾本科叶鞘部分归入到茎中,花序归入到叶中;豆科叶片、叶柄、托叶和花序都要归入叶中。

11. 草样干燥

测定干鲜比和茎叶比时需要将所取鲜样(1000g左右)进行干燥处理。建议将所取样植株剪成3~4cm长,编号称重。在干燥气候条件下,用布袋或尼龙纱袋装好,挂置于通风遮雨处晾干至两次称重之差不超过2.5g;在潮湿气候条件下,置于烘箱中,在60~65℃烘干12h,取出放置室内冷却回潮24h后称重,然后再放入烘箱,在60~65℃下烘干8h,取出放置室内冷却回潮24h后称重,直至两次称重之差不超过2.5g为止。

12. 分析草样取样

将第一茬测完干鲜比的样品,每个品种单独包装,并在包装外部标明种名和任务下达时由组织单位提供的完整试验品种编号。所有样品单独包装完毕后需统一装入一个包装袋(箱)内,袋(箱)中附样品登记表。

(四) 播种建植

1. 播前整地

临近播种,应该对平整过的地块进行精细化的播前操作,使土地平整,表



土细碎，清除杂草、石块等杂物。

2. 种子处理

多数参试种子播种前不需要进行特殊处理，只有个别试验组的种子需要按照试验方案中说明的处理要求进行播前处理，如浸种、擦破种皮或拌种。

3. 播期

试验站（点）应在试验方案要求的播期范围内，结合当地的气候情况、生产习惯、田间土壤墒情等播种。如果试验站（点）认为试验方案中要求的播种时间与当地实际情况不符，或因收到播种材料过晚，需要进行较大幅度调整时，应在试验方案要求的播种时间之前与全国畜牧总站协商确定是否可以更改播种时间。

4. 播种方式及深度

具体播种方式以试验方案中要求为准。牧草多采用条播，较少采用穴播。用种子建植的草坪草多采用撒播，用种茎建植的草坪草采用条播。试验方案中有明确的播种深度要求。

5. 播种量

每个小区实际播种量是根据试验方案理论播种量和种子用价测算得出的。实际播种量确定工作由全国畜牧总站负责。试验站（点）必须在播种前确认每个品种的实际播种量。

6. 田间播种

播种前应分试验组制定好详细的播种方案。如果播种当天有多个试验组需要播种，播种操作应当按照“播完一个试验组再播另一个试验组，播完一个区组再播另一个区组，播完一个小区再播另一个小区”顺序进行。播种前，应有至少两名试验人员再次对随机区组小区布置图进行审核，确认小区布置无误后，核对袋子上的品种编号与小区布置图上对应小区品种编号是否一致。待一个区组全部播种完毕，再按小区布置图核对各小区所播品种的编号。播种后，必须在每个试验小区前插上标牌，标牌上要注明完整的区组编号、草种名称和品种编号。

7. 补播

补播必须在播种当年的苗期及时进行。条播的，应根据缺苗的长度占该行总长度的百分比来计算补播种子量。如同一行中有多处缺苗断垄，则需分开计算各处的播种量。穴播的，应按照试验方案要求的每穴播种量进行补播。撒播的，应根据缺苗的面积占小区总面积的百分比来计算补播种子量。如果有同期播种的备用苗，可根据缺苗长度、穴数或面积，直接挖取备用苗补栽，补栽时选用健壮幼苗带土移栽。



（五）田间管理

1. 底肥

各试验站（点）应根据土壤肥力和牧草的种类来确定底肥施用量，试验方案中有特殊要求的除外。高肥力土壤条件下，氮肥总用量的30%左右底施，中、低肥力土壤条件下，氮肥总用量的50%~70%底施。磷、钾肥及微肥尽可能一次全部底施。方法是將有机肥、氮肥、钾肥、微肥混合后均匀地撒在试验地表，耕翻入土，做到肥料与耕层土壤均匀混合，以利于植物不同根系层对养分的吸收利用。

2. 追肥

对多年生禾本科牧草，氮肥需每年多次追施，钾肥一般每年追施一次，磷肥根据需要隔年追施；只测定营养体产量时，分蘖至抽穗期追施。对于多年生豆科牧草，钾肥一般每年追施，磷肥可根据需要隔年追施，只测定营养体产量时，苗期追施。不同牧草追肥量按相应实施方案执行。

3. 苗期管理

牧草在苗期根系不够发达，入土较浅，无法利用土壤深层水分，即使遇土壤浅层失水干旱都会严重影响生长发育，甚至造成死苗。苗期出现干旱，应及时灌溉。试验方案中有特殊要求的除外。

4. 灌溉

可以根据自身情况，因地制宜地采用小区内或区组内漫灌、滴灌和喷灌等灌溉方式。为尽可能消除水分不均造成的试验误差，建议采用喷灌，在试验地块整体或局部有坡度时，必须采用喷灌或滴灌。

5. 病虫害防控

应施腐熟的粪肥，深翻地，常清除田埂周围的杂草，选择地势高排水良好的地块播种，可有效减少病虫害发生。出现少量病株要及时拔除并销毁，或及时联系当地植保部门或相关科研单位进行诊断，及早防控，避免对试验造成严重影响。

（六）观测记载

1. 品种编号

在所有表格中填写品种编号时，必须确保填写准确、完整的品种编号，不得错填或随意简写。

2. 株高

绝对株高是指地面至植株顶部（禾本科芒除外，豆科卷须除外）的拉伸高度。自然高度是指植株在地面形成的草丛高度，即从地面至草丛顶部的垂直高度。一般直立生长的牧草测量其绝对株高，有缠绕枝的豆科牧草和其他爬藤、