

# 灌区农事技术

王冀川 主编



中国农业科学技术出版社

# 灌区农事技术

王冀川 主编

中国农业科学技术出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

灌区农事技术 / 王冀川主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2011. 7

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0425 - 5

I. ①灌… II. ①王… III. ①灌区 - 农业技术 IV. ①S

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 051028 号

**责任编辑** 崔改泵

**责任校对** 贾晓红

**出版者** 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

**电 话** (010) 82109704 (发行部) (010) 82106631 (编辑室)

(010) 82109703 (读者服务部)

**传 真** (010) 82106624

**网 址** <http://www.castp.cn>

**经 销 者** 各地新华书店

**印 刷 者** 北京富泰印刷有限责任公司

**开 本** 787 mm × 1 092 mm 1/16

**印 张** 11.75

**字 数** 280 千字

**版 次** 2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

**定 价** 30.00 元

◀ 版权所有 · 翻印必究 ▶

# 《灌区农事技术》编委会

主 编：王冀川

副主编：杨正华 韩秀峰 高 山

编 委：（以姓氏笔画排序）

王冀川 艾买尔江·吾斯曼 杨正华

柳维扬 高 山 彭 杰 韩秀峰



# 前 言

农业实践教学是涉农专业教学的重要环节，是在观察、测试、动手操作的基础上全面锻炼和培养学生、提高教学质量的重要手段。《灌区农事技术》是针对专业特点，在大学低年级实行实践认知教学，提前进入专业教育，增加农业生产技术知识的积累，并以农作物生长特性与农事生产技术为主线，认识、了解、掌握主要农作物及农事操作的一门实践性学科。通过教学，理论联系实际，使学生对整个农业生产活动得到一定的感性认识和实践认知，培养学生发现问题、解决问题及实际动手操作的能力，为学生以后专业课程学习和生产实习打下基础。

本书是在收集大量相关实践知识的基础上，以农作物生产栽培时间顺序为主线，介绍绿洲灌区主要农作物生产的春耕春播农事、田间管理农事、产品收获与贮藏农事以及主要农作物生长形态等知识，着重突出了大农业生产农事内容和基本技术，可供农林院校的农学、植物保护、资源与环境、农业机械等专业的本、专科学生教学参考使用，也可作为农业管理与基层部门技术人员的参考书和农村农民与农场职工的培训教材。

本书由王冀川副教授和各位编者在长期的专业教学、科研活动和基层的技术服务中对农业生产知识的积累、整理编写而成，其中，杨正华老师在文字整理、修改过程中做了大量工作。全书由王冀川副教授拟题、收集资料、统稿和定稿。在本书出版过程中，得到了中国农业科学技术出版社提供的帮助，在此深表感谢。

由于编者水平有限，书中内容难免会有不妥和错误之处，恳请读者和专家指正。

编 者  
2011 - 2 - 20



# 目 录

<b>第一章 春灌春耕春播农事</b> .....	(1)
<b>第一节 播前准备</b> .....	(1)
一、土地准备 .....	(1)
二、种子准备 .....	(6)
三、机具和农用物资准备 .....	(12)
<b>第二节 播种技术</b> .....	(13)
一、播种期 .....	(13)
二、播种方式 .....	(15)
三、播种量与密度 .....	(17)
四、播种深度 .....	(19)
五、播种质量 .....	(19)
六、覆膜播种技术 .....	(20)
七、水稻的育秧移栽技术 .....	(21)
<b>第二章 农作物生长形态认知</b> .....	(24)
<b>第一节 作物生长与发育的特点</b> .....	(24)
一、作物生长与发育的概念 .....	(24)
二、作物生长的一般过程 .....	(24)
三、作物生育期与生育时期 .....	(25)
<b>第二节 作物器官建成</b> .....	(29)
一、种子和幼苗 .....	(29)
二、根及根的生长 .....	(32)
三、茎枝的生长 .....	(34)
四、叶的生长 .....	(37)
五、花的发育 .....	(38)
六、种子和果实发育 .....	(40)
<b>第三节 农作物生长形态认知</b> .....	(41)
一、主要禾谷类作物的形态识别 .....	(41)
二、棉花植株形态及栽培种观察 .....	(42)
三、主要油料植物的形态观察 .....	(45)
四、甜菜形态结构认知 .....	(53)
五、食用豆类作物的形态认知 .....	(54)
六、主要薯类作物的形态识别 .....	(56)



七、加工番茄形态识别 .....	(58)
<b>第四节 作物病虫草形态及为害特点认知 .....</b>	<b>(59)</b>
一、作物害虫 .....	(59)
二、植物病害 .....	(61)
三、农田杂草 .....	(62)
<b>第五节 农田作业机具认知 .....</b>	<b>(62)</b>
一、耕作机械 .....	(62)
二、播种机械 .....	(68)
三、联合收获机械 .....	(75)
四、采棉机 .....	(77)
<b>第三章 农作物田间管理农事 .....</b>	<b>(85)</b>
<b>第一节 农作物施肥农事 .....</b>	<b>(85)</b>
一、不同农作物的营养特征 .....	(85)
二、农作物施肥技术 .....	(87)
三、主要大田作物田间施肥农事 .....	(89)
<b>第二节 农作物灌水农事 .....</b>	<b>(99)</b>
一、农作物的需水规律 .....	(99)
二、农作物的灌溉制度 .....	(101)
三、农作物灌溉方法 .....	(102)
四、农艺节水技术 .....	(105)
五、主要大田作物田间灌溉农事 .....	(106)
<b>第三节 农作物保护与调控农事 .....</b>	<b>(113)</b>
一、病虫害的综合防治技术 .....	(113)
二、作物草害的综合防治技术 .....	(122)
三、作物生产的调控技术 .....	(126)
<b>第四节 其他田间管理农事 .....</b>	<b>(129)</b>
一、播后田间检查和补救措施 .....	(129)
二、其他田间管理农事 .....	(130)
三、杂交制种农事 .....	(131)
<b>第四章 农作物的收获与贮藏 .....</b>	<b>(137)</b>
<b>第一节 农作物收获农事 .....</b>	<b>(137)</b>
一、收获前农事 .....	(137)
二、适期收获 .....	(138)
<b>第二节 收获物产后处理 .....</b>	<b>(141)</b>
一、收获物的产后处理 .....	(141)
二、收获物的贮藏 .....	(141)
<b>附录 .....</b>	<b>(144)</b>
二十四节气与农事 .....	(144)
二十四节气气候农事歌 .....	(145)



---

中央电视台七套农业节目二十四节气歌 .....	(145)
作物气温物候期 .....	(146)
主要农作物基本数据 .....	(147)
以时间为序的小麦高产、高效精播栽培规程 .....	(148)
以时间为序的夏玉米免耕覆盖精量播种栽培技术操作规程 .....	(155)
附表	





# 第一章 春灌春耕春播农事

播前准备是农事活动的开始，俗话说“一年之计在于春”，大多数农作物的播种都在春天，人们要赶在播种前做好土地、种子、人员及生产物资的准备工作，进行播种时要注重抓好播种质量，为培育壮苗打下基础。

## 第一节 播前准备

### 一、土地准备

#### (一) 农作物对土壤的要求

土地是大田作物生长的基本载体，其理化性质与养分含量直接影响作物的生长与产量，大多数作物对土壤的要求为土壤质地中性偏沙（水稻要求中性偏黏）、土壤含盐率较低、土壤酸碱性为中性（pH 6~7）、土壤肥力较高、结构良好等。

#### (二) 选地

##### 1. 选择土层深厚、耕层结构良好、土质优良的地块

要求土层 $\geq 80\text{cm}$ ，熟土层 $\geq 25\text{cm}$ ，土壤容重 $1.1 \sim 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，孔隙度 $50\% \sim 55\%$ 。对于水稻田，要求土层中耕作层、犁底层、心土层、底土层齐全，耕层深厚疏松。对不同土质的简易判断方法如下：

沙土：湿时手捏不成球；

沙壤土：干时成块，指触即散，手搓可勉强成团；

轻壤土：在土块上划痕明显但不光滑，湿土搓成细条，细条可弯曲成直径 $2 \sim 3\text{cm}$ 的圆圈而不断裂；

中壤土：块上刀刻痕明显光滑有光泽，湿土搓成细条，细条可弯曲成直径 $2\text{cm}$ 的圆圈而不断裂，将条压扁条上有裂纹；

重壤土：干块手难压碎，湿时搓成条，表面光滑发光，压扁无条纹。

##### 2. 选择土壤透性良好的地块

要求地下水位小于 $1\text{m}$ ，灌水深度 $6 \sim 8\text{cm}$ ， $3 \sim 4\text{d}$ 渗干，日透水 $1 \sim 2\text{cm}$ 。

##### 3. 选择肥力高、养分全的地块

耕层有机质含量 $1\% \sim 1.2\%$ ，全 $\text{N} \geq 0.06\%$ ，水解 $\text{N}$ 为 $45 \sim 55\text{mg}/\text{kg}$ ，速效 $\text{P} \geq 15\text{mg}/\text{kg}$ ，速效 $\text{K} \geq 120\text{mg}/\text{kg}$ ，有效 $\text{Zn} \geq 1\text{mg}/\text{kg}$ ，有效 $\text{B} \geq 0.5\text{mg}/\text{kg}$ ，有效 $\text{Mn} \geq 7\text{mg}/\text{kg}$ ，有效 $\text{Fe} \geq 5\text{mg}/\text{kg}$ 。

##### 4. 土壤含盐量少，酸碱度适中

根层土壤 $\text{pH} 6.5 \sim 8.5$ （最适 $7 \sim 7.5$ ），总盐含量 $< 0.5\%$ ，其中 $\text{Cl}^- \leq 0.1\%$ 。不同盐碱对作物的危害力大小：氯化物 $>$ 碳酸盐。盐害方式有①直接毒害；②生理干旱。作物



盐害特征：幼苗顶部嫩叶尖、缘焦黑并扩大，严重时生长点枯死。各种作物适宜生长的土壤 pH 范围见表 1-1。

表 1-1 各种作物适宜生长的土壤 pH 范围

作物	pH 范围	作物	pH 范围
水稻	6.0~7.5	苕子	6.0~7.0
小麦	6.0~7.5	紫花苜蓿	6.0~8.0
大麦	6.0~7.5	紫云英	5.5~7.0
玉米	6.0~7.0	棉花	6.0~8.0
高粱	6.0~8.0	黄麻	6.0~7.0
荞麦	5.0~6.0	花生	5.0~6.0
甘薯	5.0~6.0	向日葵	6.0~8.0
马铃薯	5.0~6.0	油菜	6.0~7.0
大豆	6.0~7.0	甜菜	6.0~8.0
豌豆	6.0~8.0	甘蔗	6.0~8.0
蚕豆	6.0~8.0	烟草	5.0~6.0
花生	6.5~7.0	籽瓜	5.0~7.0

5. 选择地势平坦，残余物少、地块集中、排灌渠系配套的地块田块平整，要求坡降 $\leq 0.3\%$ 。

6. 注意茬口

玉米、甜菜、油菜、大豆、向日葵等作物一般不能重茬和迎茬。

### (三) 土壤耕作作用

土壤耕作是指通过农机具的机械力量作用于土壤，调节耕作层和地面状况，以调节土壤水分、空气、温度和养分的关系，为作物播种、出苗和生长发育提供适宜土壤环境的农业技术措施。

土壤耕作的目的有两个：①改善土壤结构，松碎土壤，增加土壤团粒结构，改善土壤水、气、养供应状态；②创造和保持作物播种出苗所需良好的土壤耕层结构和表面状态。土壤耕作的作用主要有：

(1) 碎土 保证土壤团聚体直径在 1~5mm 以内，地表无明显土坷垃。

(2) 翻土 翻埋残茬、肥料，灭草抑虫，加速下层土壤熟化，消除有毒物，改良土壤物理结构。

(3) 压土 保持土壤水分，促进种子发芽出苗。

(4) 混土 包括土壤封闭、混肥、改良土质等。

(5) 平整地面 使用平地机、铲运机等机械，平整地面。

(6) 开沟培垄，打埂做畦 保证灌溉质量。



## (四) 土壤耕作措施与程序

### 1. 耕作措施

(1) 翻耕 一般使用铧式犁，对土壤的作用有翻土、松土、碎土。

**翻耕时期：**在作物收获后至下茬作物播种前进行，夏收作物收后进行伏翻，秋收作物收后进行秋翻或春翻，晚秋作物收后进行春翻。伏、秋翻较春翻熟化土壤时间长，翻耕深度大，改善土壤性质、除草灭虫效果好，灌水蓄墒足。新疆北疆地区一般为秋翻春灌，南疆地区采取春翻春灌措施。春翻一般在作物播前 8~15d 进行，以保证播墒。

**翻耕深度：**土层较厚，表、底土质地一致，有犁底层、盐碱土等地块，翻耕深度加深；土层薄、沙质土、心土层较薄或有石砾的土壤不宜深翻；水田不宜超过犁底层；干旱多风区宜稍浅翻。生产上以不翻出生土为准，一般伏、秋翻深度 22~30cm，春翻 18~24cm。

**翻耕方法：**①全翻垡：螺旋型犁壁将垡片翻转 180°的翻耕方法。该耕法覆土严密，灭草作用强，但碎土差、消耗动力大，只适合于开荒、绿肥地、牧草地等，不适合于熟耕地。②半翻垡：采用熟地型犁壁将垡片翻转 135°的翻耕方法，翻后垡片彼此叠压呈瓦状，垡片与地面呈 45°角。该耕法牵引阻力小，翻、碎土兼有，适于一般耕地。③分层翻垡：采用复式犁（带有犁小板）将耕层上下分层翻转的翻耕方法，翻后地面覆盖严密，翻耕质量较高（图 1-1）。

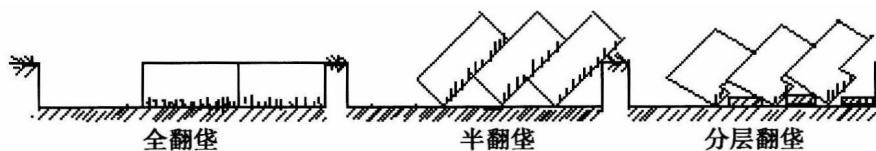


图 1-1 翻耕方法示意图

(2) 深松耕 使用无壁犁、深松铲、凿形铲等对耕层进行全面（无壁犁、靴式犁）或间隔（凿形铲、铧形铲）的深位松土，不翻转土层，耕深 25~30cm，最深可达 50cm。此方法实行分层松耕，不打乱土壤上下层，适合于干旱、半干旱和丘陵地区，以及盐碱土、白浆土地区等。

**优点：**①节省动力；②不破坏土层；③打破犁底层，利于洗盐防涝；④保持地表残茬覆盖，减少水分蒸发，防治风蚀。**缺点：**翻埋肥料、残茬以及除草、碎土效果较差。

(3) 旋耕 使用旋耕机进行旋耕。旋耕机上安装犁刀，旋转过程中起切割、打碎、掺和土壤的作用。一次旋耕既能松土又能碎土，水田、旱田均可使用。旋耕深度一般为 10~18cm。旋耕作为翻耕的补充作业，可与翻耕轮换使用。

**优点：**省工省时，成本低；**缺点：**翻耕深度浅，埋茬覆肥效果差。

(4) 耙地 应用圆盘耙、钉齿耙，在收获后、翻耕后、播前或播后苗前以及幼苗期进行，耙地深度：圆盘耙为 5~12cm（重型缺口圆盘耙可达 18cm）；钉齿耙为 3~5cm。

**作用：**平地碎土、混土封闭、灭茬除草、破埂破板等。

**耙地方式：**顺耙（与耕地方向相同）、横耙（与耕地方向垂直）、斜耙、对角线耙等。

(5) 耧地（耨地） 应用平土框、柳条耧等在犁、耙、播之后进行，作业深度 3cm。

**作用：**碎土、平土（耧沟合缝、合墒）等。



(6) 中耕 应用中耕机在农田休闲期或作物生育期间进行作业,深度6~16cm,以不伤主侧根为准。根据土质在作物生育前期进行1~3次,深度逐次加深。

作用:松土、碎土、除草、增温、保墒等。

(7) 镇压 应用镇压器(环形镇压器、V形镇压器)、石滚、木滚等在耙后播前、播后苗前、苗期(小麦拔节前)进行。镇压作用深度3~4cm,重型镇压器达9~10cm。

作用:碎土、压紧土壤、平整地面、提墒、促进出苗、壮苗等。

(8) 起垄 在播前、播后用犁开沟培土成垄,垄宽50~70cm。

作用:增厚耕作层、利于防风排涝等。

(9) 做畦 播前用筑埂机开沟培土而成,北方水浇地做平畦(种小麦):畦面宽为播幅的1~2倍,长度不等,四周作宽20cm、高15cm的畦埂,灌水时由畦一端开口,水流至畦长的80%位置时关口,让余水流到畦底;河滩涝地做高畦:畦宽2~3m、长10~20cm,四面开沟排水,防止雨天受涝。

## 2. 田块耕作与平整程序

(1) 旱田 冬灌或春灌(大水格田漫灌1~2次,要求湿润土层80~100cm,把盐分压到60cm以下,使耕层土壤内总盐含量 $<0.3\%$ ,严格控制在作物3叶前返盐)→破埂(人工或机力)→粉碎秸秆→施基肥(有机肥为主,化肥为辅)→深翻(深度23~28cm,开犁前在距地边15米处打好起落线,五铧犁犁幅控制在1.75~1.9m内,墒差地块带合墒器。林带边及横头深松45~60cm)→大田粗平(平犁沟、埂)→适墒耙地(圆片耙、环形镇压器、耢子复式作业,斜耙1~2遍)→平地(机力洗平或人工细平)→土壤喷药(棉田用48%氟乐灵乳油100~120ml/667m<sup>2</sup>或90%的禾耐斯60~70ml/667m<sup>2</sup>或72%的都尔乳油130~150g/667m<sup>2</sup>+水30kg/667m<sup>2</sup>均匀喷雾。三棱草情大的地块每667m<sup>2</sup>用莎扑隆500~550g拌毒土30kg撒施后混土8cm)→混土(及时进行,深度3~5cm)→播种。

(2) 水田(水稻田) 犁地(秋作收后及时进行,立垡越冬)→春施基肥浅翻(15~20cm)→大田粗平(以大型强制式平地机进行条田粗平,作业时先进行45°交叉平两遍,再直平一遍)→施底肥(24行条播机)→筑埂、打格田、平埂沟→格田细平(对每一格田用水平测量仪逐块测量,每块地5点,然后进行机力或人工细平,保证格田内高差 $<3\text{cm}$ 。播前用石碾压平使地表达细、平、光、实的标准;水撒播田在机力旱平的基础上再灌水人工复平,劈埂拍实毛渠,达到地平、埂小、边齐、角方、“寸水不露泥”的标准)→播前化除(以球茎三棱草为主的田块播前5~7d用25%的除草醚600g/667m<sup>2</sup>喷雾后混耙;以稗草为主的田块,进水后播前3~5d保持浅水层用50%的杀草丹200~300g/667m<sup>2</sup>或禾大壮200g/667m<sup>2</sup>喷雾,待水落干后播种或播前用50%的杀草丹400g/667m<sup>2</sup>喷雾,1~2d后播种)→播种(撒播或条播)。

## 3. 土壤作业时间与质量

(1) 犁地 机械有①牵引犁:L-5-35五铧犁;②悬挂犁:1LQ-4-25型、1L-535型、1L-220轻型双铧犁;③翻转犁:JXL-535、1LF-525型等。

农业技术要求:适时、适深、平整、覆盖严实;质量要求:深、透、细、平、实、足。

(2) 整地 机械有①圆盘耙:PY-3.4型41耙片轻型耙、1BJ-4.4型40耙片折翼中



耙、1B2-2.5型24耙片偏置重耙、PZQ-2.5型24耙片缺口重耙、钉齿耙；②镇压器：圆筒形、V形、环形；③平地机；④平土框、耢子。

农业技术要求：适时、适深、平整、细碎、上虚下实、覆盖严实；质量要求：齐、平、松、碎、墒、净。

齐：作业到头到边，边成线，角成方。

平：地表平整，无高包、洼坑，能达到灌水均匀。

松：地表疏松无板结，上虚下实。

碎：表土细碎，黏土地无大土块。

墒：土壤底墒充足，表墒适宜，耕作层含水：黏土18%~21%，壤土15%~17%，表土干土层<2cm。

净：田间洁净，无草根、残茬、废膜、杂物等。

### （五）播前灌（贮水灌）

绿洲灌区播前灌一般采用田间大水漫灌方式，格田面积0.1~0.2hm<sup>2</sup>，埂子采取下宽60cm、上宽30cm、高50cm的梯形埂。灌水深度20cm，要求湿润层80~100cm，每次灌量1200~2250m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。灌量计算如下：

$$m_{\text{播前}} = 10\,000 \cdot H \cdot (Q'_{\text{max}} - Q'_0) \cdot r / r_{\text{水}}$$

其中， $Q'_{\text{max}}$ 为田间饱和持水量时的土壤含水率， $Q'_0$ 为播前 $H$ 深度土层内平均土壤含水率， $r$ 、 $r_{\text{水}}$ 分别为土壤和水的容重， $H$ 为计划湿润层深（m）。

#### 1. 冬灌

时间：当日均气温2~4℃，日融夜冻时灌水，南疆在11月中旬结束，北疆在11月上旬结束，以地表无覆冰为准，每667m<sup>2</sup>灌量80~100m<sup>3</sup>，可进行1~2次。作用：①保证冬春土壤墒度；②平抑地温防止冻害；③杀灭病虫；④压碱；⑤封住地表减少风蚀。

#### 2. 春灌

播前15~20d进行，以保证播墒和不误播期为准，南疆3月15~25日，北疆3月20日至4月5日。

### （六）播前施肥（基肥、底肥）

在绿洲区，由于特殊的气候条件和土壤质地的原因，大多数农作物施肥均以基肥为主，基肥投入量较大，以尽量减少追肥次数，简化栽培程序。

基肥种类：农家肥、绿肥（苜蓿、草木犀、油葵）、秸秆、风化煤、油渣、化肥等。

施肥方法：全层施肥，在冬前结合翻耕把有机肥、P肥翻入20~25cm土层中，播前浅施N肥；或早春有机肥、N、P化肥一次翻入，深度20cm左右。

肥量：根据土壤肥力和种植作物种类，结合需肥特点，科学定量。由于绿洲大多数地区属于干旱荒漠型气候，重施基肥，能有效发挥施肥效用，简化栽培措施，故播前基肥占总肥量有效成分的60%~80%，其中，N肥占投N量的50%~70%，P肥占投P量的70%~90%，K肥占投K量的80%~100%。有机肥1~3t/667m<sup>2</sup>，绿肥在生物产量最大期翻入，并配合混施尿素10kg/667m<sup>2</sup>以调节C/N，秸秆粉碎撒匀翻施，在盐、黏、板田每667m<sup>2</sup>施风化煤1~2t（最好与人粪尿堆闷）、油渣50~150kg。



## （七）化学除草

在作物播种后，根据作物的生物学特性和伴生杂草种类，选择专一型或广谱型除草剂喷雾除草。施用时间多在作物播种后苗前，也可在齐苗后进行。

## （八）植保工作

目前随着农区作物的连作程度加大和面积增加，作物病虫害发生较重，在主栽棉区，播前进行压低虫源工作：开春至3月底前，开展铲埂除蛹（棉铃虫）工作，对室内花卉和温室内棉蚜寄主进行2~3次药剂处理，花盆穴埋15%的铁灭克0.1~0.5g/盆或3%的呋喃丹1~5g/盆；温室大棚中用50%的乐果1000倍液、80%的敌敌畏（DDV）1500~2000倍液喷雾或DDV 150~200ml+水4kg+沙土20kg拌撒。

## 二、种子准备

### （一）种子准备工作

#### 1. 选用优良品种

优良品种应具有的特征：①适于当地农业自然资源潜力发挥；②具有符合市场标准的品质；③种性稳定；④株型紧凑、适于密植、抗逆性强、便于管理。一个地区同一作物品种不宜过多，在一个地区或生产单位，一般选择1个当家品种和2~3个搭配品种。当家品种要高产、稳产、优质、抗逆性好，搭配品种要适合当地不同地形、地貌、土壤肥力、播种期早晚以及病虫害等自然特征，以减少灾害损失，调节劳畜力矛盾，保证农时，全面持续增产。

#### 2. 要求选用一级良种

不同作物一级良种标准有所不同，一般以纯度、净度、发芽率、种子含水率、破碎率等指标衡量。大田用种选用原种2、3代种子。

##### （1）种子质量要求

- a. 生活力强：要求发芽势和发芽率高，达到90%以上。最好选用新鲜种子并进行晒种；
- b. 粒大、饱满、成熟度高：通过筛选、风选、比重液选等选出符合要求的种子；
- c. 整齐度高：种子大小、颜色、形状等一致；
- d. 纯净度高：品种种性纯、无杂化异化种子（杂交种要求杂交率高）；
- e. 无病虫害：种子健壮，无病虫害感染；
- f. 种子干燥：含淀粉、蛋白质多的种子安全水分为12%~14%，油料作物种子<8%~10%。

（2）种子精选与加工 最终选用发芽势强、无病虫、无杂质的粒大饱满、整齐一致的种子。最好实行一地、一区统一供种。

- a. 预清：清除壳、秆、叶、芒等杂物；
- b. 碾压：对甜菜等作物种球需进行碾压，除去萼壳，分离种子；
- c. 干燥：种子含水量超出安全贮藏水分的3%以上时进行热空气干燥；
- d. 基本清选：清除杂草种子、破碎种子、小粒种子和秕粒等；
- e. 分级：根据种子大小、成熟度、收获时期、种子活力等进行分级；



f. 硫酸脱绒：壳厚（甘草）或有短绒（棉花）的种子需进行硫酸处理，并清洗干净使种子残酸量  $< 0.15\%$ ；

g. 包衣或丸粒化：包衣剂中含有农药、微肥、生长调节剂、微生物、成膜剂、稳定剂、警戒色料等，对种子进行包衣可起到促进种子发芽、防病除虫等作用。对小粒种（油菜、甜菜等）在种子外表裹一层丸粒剂使之变为较大种子利于播种（丸粒剂成分：黏着剂、崩解剂、填充剂、防腐剂、着色剂、杀菌剂、杀虫剂、微量元素）。

(3) 选种方法 选种一般有以下三个步骤：

a. 风选：也叫初选，是利用自然风力或风车选种，去除夹杂在种子中的杂质、秕粒和病虫粒，但风选还达不到完全净化和除秕的目的。

b. 筛选：也叫复选，是在风选的基础上，选择筛孔合适的筛子（如小麦用筛孔直径为  $2.7\text{mm}$  的筛子），筛除小粒、秕粒和夹杂物，选留大而饱满的籽粒做种。

c. 比重液体选：利用液体比重特性将重量不同的种子分开，通常充实、饱满的种子下沉，轻籽上浮。常用的液体有清水、泥水、盐水和硫酸铵溶液等。根据作物种类和品种，配制适宜的溶液。例如：小麦用土：水 =  $30 \sim 40 : 100$  的泥水溶液。选后要清洗晾干后方可播种。

原种生产和种子田用的种子，一般还要根据种子的色泽、大小及形状进行严格的粒选。

### 3. 种子发芽试验

作物种子，尤其是油质种子（大豆、油菜、向日葵、棉花等）在贮存期间，如果保管不当，受热或受潮，都极易发生霉变、虫蛀而降低发芽率。因此，播前做好发芽试验，避免因用种不当而造成损失，并为实际播种量提供依据。

### 4. 种子药剂处理

(1) 晒种 播前晒种可打破种子休眠，增强种子活性，提高发芽率。方法是將种子摊铺在垫有帆布的场院上摊晒  $1 \sim 2\text{d}$ ，不可直接在水泥地上摊晒以防产生“硬实”。

(2) 浸种消毒 包括石灰水浸种和药剂浸种。石灰水浸种是把种子放入  $1\%$  的石灰水中，水面高出种子  $10 \sim 15\text{cm}$ ，时间随气温而定，一般  $35^\circ\text{C}$  浸种  $1\text{d}$ ， $20^\circ\text{C}$  浸种  $3\text{d}$ ，浸种后必须用清水洗净。药剂浸种是用杀菌剂清除种子表面的病菌的过程，如用  $0.2\%$  的“402”温水（ $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ）浸种  $30\text{min}$  可防枯黄萎病等。

(3) 拌种闷种 用杀菌剂、杀虫剂或微肥拌种，如用乙酰甲胺磷和敌克松分别按种量的  $1\%$  和  $0.3\%$  拌种防治地下害虫、用种子量的  $0.05\% \sim 0.1\%$  的缩节胺（DPC）拌棉种防苗期旺长（药效  $25 \sim 35\text{d}$ ）、用种量的  $0.6\%$  旱地龙 + 种量的  $0.3\%$  敌克松 + 种量的  $0.5\%$  的  $70\%$  五氯硝基苯拌种，拌后堆闷  $4 \sim 12\text{h}$ ，可兼防地下害虫、烂种并能促进幼苗抗旱性。

(4) 种子包衣 采用机械或人工的方法，按一定种、药（微肥、杀虫剂、植物生长调节剂、抗旱剂等）比例，把种衣剂包在种子表面形成一层药膜，能达到防病虫、壮苗等效果。

(5) 催芽 播种前催芽能使种子吸水膨胀，播后迅速发芽出苗，使用温水（ $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ）浇洒种子并用布覆盖，待种子露白后晾干播种。



## (二) 各类作物种子准备

### 1. 小麦

表 1-2 小麦种子分级标准

级别	纯度 $\geq$ (%)	净度 $\geq$ (%)	发芽率 $\geq$ (%)	水分 $\leq$ (%)	杂草种子 $\leq$ (粒/kg)
原种	99.8	98	90		0
一级良种	99.0	98	90	13.0	0
二级良种	98.0	96	87		5
三级良种	96.0	96	85		5

选用粒大饱满均匀、发芽率  $\geq 90\%$ 、净度  $\geq 98\%$ 、纯度  $\geq 99\%$  的一级种子 (表 1-2)。采用种子包衣或用 20% 粉锈宁乳剂 50ml 拌种 50kg; 按种重的 0.3% 的 40% 拌种双或 50% 多菌灵拌种防白粉病、黑穗病、雪腐雪霉病等; 用 20g 70% 的吡虫啉湿拌种剂对水 250~300g 拌种 25~30kg 防蚜虫 (能控制黄矮病传播); 用 200mg/kg 多效唑拌种壮苗防旺长, 也可用  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  闷种, 接种: 水:  $\text{KH}_2\text{PO}_4 = 1\ 000 : 50 : 3$  的比例配制。新疆目前推广的高产品种, 冬麦有奎花 3 号、奎冬 5 号、新冬 17、新冬 18、京 437 等; 春麦有新春 6 号、新春 9 号、新春 11 号、22 号等。

### 2. 水稻

(1) 种子质量 达到“纯、净、高 (发芽率)、饱”要求, 选用二级以上良种 (表 1-3), 千粒重大粒种  $> 32\text{g}$ , 中粒  $> 28\text{g}$ , 小粒种  $> 24\text{g}$ , 种子含米率  $< 1\%$ 。

表 1-3 水稻种子分级标准

级别	纯度 (%)	发芽率 (%)	净度 (%)	病害率 (%)	虫害率 (%)	含水率 (%)		稗草种子含量 (粒/kg)
						籼稻	粳稻	
原种	100	99	$\geq 99$	无	无	12.5	13.5	0
一级良种	99.5	98	99	无	无	12.5	13.5	0
二级良种	$\geq 98$	97	99	2	1	13	14	60
三级良种	$\geq 95$	96	99	3	2	13.5	14	120

### (2) 种子处理

a. 比重液选种: 先风选、机选, 筛去秕籽糠壳, 再用泥水、盐水、硫酸铵溶液选种, 液体比重调配成: 有芒种为 1.05~1.1, 无芒种为 1.11~1.13; 籼稻为 1.08~1.11, 粳稻为 1.11~1.13。溶质溶剂比例, 土: 水 = 25~40 : 100, 盐: 水 = 23~25 : 100, 硫酸铵: 水 = 2 : 100。

b. 种子消毒: 用种子重量的 0.2%~0.3% 的硫酸铜或 50% 敌克松或加 0.2% 的“402”对选好的种子喷拌, 也可用 35% 的恶苗灵浸种 4~5d 或 0.2% 的多菌灵浸种 24h、1% 生石灰水浸种 2~4h 防治绵腐病、黑根病和稻田青苔。

c. 种子附泥: 消过毒的种子趁湿与过筛黏土拌匀, 使种壳附一层薄泥防播后漂种。

### 3. 玉米

穗选时去掉果穗顶部一寸和基部半寸的籽粒, 取中间的籽粒, 再进行风选、机选, 充





分晒干使种子含水量 $\leq 13\% \sim 14\%$  (表 1-4)。杂交种发芽率 $\geq 95\%$ ，杂交率 $\geq 95\%$ 。种子须经包衣剂包衣，种衣剂含有能防治黑粉病的杀菌剂和防治地老虎等苗期害虫的杀菌剂。目前推广的优良杂交种有：SC704、掖单 12、新玉 7 号、新玉 8 号、鲁玉 13 号等。

表 1-4 玉米种子分级标准

项目	级别	纯度 $\geq$ (%)	净度 $\geq$ (%)	发芽率 $\geq$ (%)	含水率 $\leq$ (%)
自交系	原种	99.8	99	85	
	一级	99	98	82	13
	二级	98	97	80	
单交系	一级	98	98	85	13
	二级	96	97	85	
双交或三交种	一级	97	98	90	13
	二级	95	97	85	

#### 4. 棉花

(1) 选用一级良种 纯度 $\geq 99\%$ ，净度 $> 95\%$ ，发芽率 $> 85\%$ ，健籽率 $> 80\%$ ，种子含水率 $< 10\%$ ，破籽率 $< 1\% \sim 3\%$  (表 1-5)。

表 1-5 棉花种子分级指标

级别	纯度 $\geq$ (%)	净度 $\geq$ (%)	发芽率 $\geq$ (%)	水分 $\leq$ (%)	健籽率 $\geq$ (%)
原种	99	97	85		
一级	98	97	80	12	75
二级	97	95	80		
三级	95	93	75		

(2) 硫酸脱绒 最好进行硫酸泡沫酸脱绒，并用清水清洗，使种子残酸量 $< 0.15\%$ 。

(3) 药剂处理 0.2%的“402”温水(50~60℃)浸种 30min 防枯黄萎病、乙酰甲胺磷按种量的 1% + 敌克松 0.3% 拌种防地下害虫、用种子量的 0.05% ~ 0.1% 的缩节胺拌种防苗期旺长(药效 25~35d)，或种子包衣，用种量的 0.6% 早地龙 + 0.3% 敌克松 + 种量 0.5% 的 70% 五氯硝基苯拌种。包衣种子质量标准：发芽率 $\geq 80\%$ ，含水率 $\leq 12\%$ ，破籽率 $\leq 7\%$ ，包衣合格率 $\geq 90\%$ ，种衣牢固度 $\geq 99.65\%$ 。

#### 5. 甜菜

选用种球直径 $> 2.5\text{mm}$ 、发芽率 $> 75\%$ 、千粒重 $> 20\text{g}$ 、净度 $> 95\%$ 、生活力强的新鲜种球，播前碾种(石碾碾压或打光机打磨，一般 100kg 种球出种 70kg)，清选出种子，用 50% 辛硫磷 100g + 水 5~6kg 拌种 100kg，用 35% 的甲基硫环磷 2 000g + 水 5~6kg 拌种 100kg 防象甲。用种重的 0.8% 的 75% 敌克松可湿性粉剂拌种防立枯、根腐。

品种选用：目前大面积种植的品种有新甜 1 号、石甜 1 号、石甜 2 号、石甜 3 号、石甜 4 号(抗白粉、褐斑病，四倍体)、石甜 5 号(早熟，标准偏高糖型)、石甜 6 号(四倍体)。另外，小面积种植的品种有双丰 303、双丰 305、苏垦 8312、新 7207、新甜(7、8、9 号)、甜研(7301、301、302、303、304)、苏东 9201 等。