

# 辽源市农业农村局关于发布 2025 年全市 农业主导品种和主推技术的通知

各县区农业农村局，开发区社会事务管理局，有关企事业单位：

为推进科技成果转化，充分发挥科技对农业增效和农民增收的支撑作用，促进绿色优质高效农业发展，加快推进乡村振兴战略实施，参照我市历年无霜期、活动积温、日照时数和降水量等自然条件，优选出适合辽源市种植的农业主导品种 101 个，其中，玉米品种 41 个、水稻品种 34 个，大豆品种 26 个，筛选出农业主推实用技术 23 项，作为 2025 年辽源市农业主导品种和主推技术，现予以推介发布。请各县区及有关单位结合本地农业生产实际，做好农作物品种推荐和技术指导工作。

附件：辽源市 2025 年农业主导品种和主推技术

辽源市农业农村局

2025 年 2 月 20 日

# 辽源市 2025 年农业主导品种和主推技术

## 一、主导品种（101 个）

### （一）中晚熟-晚熟区

中晚熟区：辽源市中南部的低山河谷地区，包括东辽县的足民、金州、安石、辽河源、渭津、凌云和龙山区的寿山、工农及东丰县的东丰镇、太阳、横道河、那丹伯、猴石、杨木林、小四平、拉拉河、南屯基、大兴、二龙山、三合共 20 个乡镇。本区气候温和，雨热同季，全年降水量 625-650mm，无霜期 128-137 天，霜前 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2700-2800 $^{\circ}\text{C}$ 。主推品种应选择生育期 126 天左右的稳产品种。

晚熟区：辽源市西北部的河谷平原区，包括东辽县的甲山、云顶、建安、泉太、白泉、平岗、安恕和西安区的灯塔 8 个乡镇。本区气候温暖，雨热同季，全年降水量 625-650mm，无霜期 138-142 天，霜前 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2800-2900 $^{\circ}\text{C}$ 。主推品种应选择生育期 127 天左右的高产品种。

### 1、玉米

主推品种：吉东 1910、吉程 717、吉东 760、平安 169、宏兴 799、京华 823、禾育 9、禾育 47、天育 833、良玉 99、凤田 504、吉农大 598、吉农大 585、伊单 31、翔玉 998、翔玉 211、先玉 1420、吉农玉 1669、吉农玉 719、天育 839、京科 968、富民 58。

## 2、水稻

主推品种：吉农大 168、吉宏 6、通院香 518、通禾 838、通禾 885、通育 269、九稻 617、吉农大 158、吉农大 873、吉大 817、吉大 398、吉粳 830、吉粳 816、通系 945、通禾 868、通禾 861、通科 39、吉粳 515、吉粳 528。

## 3、大豆

主推品种：吉农 84、吉农 75、九农 39、吉育 554、长农 35、长农 39、吉农 28、吉育 28、吉育 86、吉育 407、吉育 441、吉农 50、吉育 403、九农 26、吉农大 19。

### (二) 中熟区

辽源市东部低山丘陵地区，包括东丰县的沙河镇、黄河镇和东辽的辽河源镇。本区气候冷凉，全年降水量 650mm，无霜期 120-126 天，霜前 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2600-2700 $^{\circ}\text{C}$ 。主推品种应选择生育期 125 天左右的品种。

## 1、玉米

主推品种：辽玉 1 号、吉东 1902、辽科 38、吉农大 935、吉农大 889、先玉 335、吉农大 819、z658、华农 159、吉农玉 2300、优迪 919、鸿翔骏腾 520、富民 958、兴辉 908、天育 108、禾育 165、富民 88、天育 918、天农 9。

## 2、水稻

主推品种：中科发 5 号、稻花香 2（五优四）、通稻香 518、旭粳 6、通育 239、吉农大 667、吉农大 531、通科 68、长粳 616、

吉粳 305、吉大 158、吉大 319、通禾 829、吉农大 673、吉农大 288。

### 3、大豆

主推品种：吉育 47、吉农大 201、吉农大 203、长农 26、吉育 69、吉农 38、吉育 308、吉农 35、吉育 303、长农 17、长农 39。

各相关单位要通过技术培训和新品种示范展示等渠道，正确引导农民选用适区对路的品种。农民购种时要仔细阅读品种特征特性，注意不要大面积集中种植一个品种，提倡品种的搭配种植。做到理性、科学选择品种，避免因品种选择不当造成粮食减产。

## 二、主体技术

### (一) 玉米秸秆深翻还田全耕层培肥技术

本技术就是用秸秆粉碎机将摘穗后的农作物秸秆就地粉碎，均匀抛撒在地表，随即翻耕入土，使之腐烂分解，有利于把秸秆的营养物质完全地保留在土壤里，增加土壤有机质含量、培肥地力、改良土壤结构，并减少病虫害危害。对比传统耕作模式，土壤有机质增加 5%—10%，氮肥利用率平均提高 8%以上，生产效率提升 20%，节本增效 8%以上。

#### 1. 适宜区域

适宜于土地平整、有效土层厚度在 30 厘米以上的玉米种植区。

#### 2. 技术要点

技术流程（如下图）

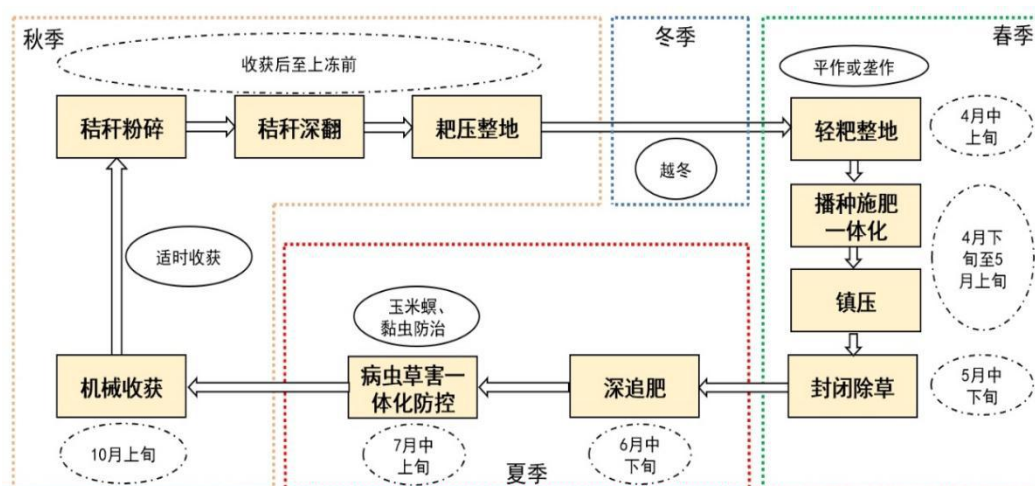


图 1 技术流程图

#### (1) 秸秆深翻构建全耕

①秸秆粉碎：玉米进入完熟期后，采用大型玉米收获机进行收获，同时将玉米秸秆粉碎（长度 $\leq 20$ 厘米），均匀抛撒于田间。

②深翻作业：采用大马力拖拉机和液压翻转犁进行深翻作业，选择犁幅大于40厘米的翻转犁，如采用四铧犁作业，配套动力一般在160马力以上。深翻作业做到无翻垡，立垡率和回垡率较低，翻埋后地表平整。

③整地作业：深翻作业后，可选择圆盘重耙、联合整地或动力耙三种机具其一进行整地作业。采用重耙耙地时，耙深16—18厘米，做到不漏耙、不拖堆、土壤细碎，耙后地表平整度达到待播状态。如作业后地表平整度差，可在春季播种前进行轻耙一次，耙深10厘米；采用联合整地机时，一次性完成耕、耙、碎土、平整地、镇压等多种作业；采用动力驱动耙时，可通过调节耙串角度改变作业深度，一次完成碎土、平整、重镇压作业，防止失墒和风蚀。整地作业后可采用平作或垄作的种植方式，如垄作，建议秋季完成起垄，使土壤达到待播种状态。



图 2 秸秆翻埋作



秸秆深翻后动力耙整地

## （2）化肥减量深施

依据土壤肥力和目标产量确定合理施肥量，推荐采用测土培肥施肥技术，氮肥减少 10%—13%，磷、钾肥减少 15%—18%。全部磷、钾肥作为基肥一次性施入，速效氮肥按基追比 4:6 分次施用，或速效氮肥与控释氮肥按 1:1 比例一次性作为基肥在机械播种时施入，基肥结合整地施用于 10—12 厘米土层，追肥结合中耕深松深施于 15—20 厘米土层。



图 3 整地后起大垄

## （3）配套技术

①合理密植：选择株型为紧凑型或半紧凑型的中晚熟品种。低肥力地块种植密度 5.5—6 万株/公顷，高肥力地块种植密度 6—7 万株/公顷。第二年春季，土壤 5 厘米处地温稳定通过 8℃ 后，采用机械化播种方式，一次性完成施肥与播种等环节，播后适墒及时对苗带进行重镇压。

②化学除草：视当季雨量选择苗前或苗后除草，如雨量较小，宜选择苗前封闭除草；如雨量充沛，应在降雨之后选择苗后除草。封闭除草在玉米播后苗前土壤较湿润时进行，选用莠去津类胶悬剂及乙草胺乳油进行土壤喷雾。苗后除草在玉米出苗后，使用烟

啞磺隆和苞卫以及与阔草清、耕杰、溴苯腈混合喷施，药剂用量严格按照说明书使用。

③病虫害防治：主要防治玉米螟和粘虫的发生。玉米螟防治于七月初释放赤眼蜂及新型白僵菌颗粒或粉剂，采用无人机进行新型球孢白僵菌颗粒剂田间高效投放。粘虫防治按照药剂说明书使用剂量进行喷施丙环啞菌酯+氯虫噻虫嗪。

④适时收获：玉米生理成熟后7—15天，籽粒含水率以20%—25%为最佳收获期，使用玉米收获机适时晚收。

### 3. 注意事项

(1) 秸秆深翻还田作业应在秋季收获后、上冻前及时进行，避免春季动土失墒。

(2) 收获粉碎后秸秆长度>20厘米时，可使用秸秆粉碎机进行二次粉碎。

(3) 秋季作业时，须注意土壤水分状况，土壤水分过高不宜进行深翻作业，否则将形成大块土堡，不利于春季整地作业。

#### (二) 保护性耕作“梨树模式”条耕播种一体化技术

黑土地保护性耕作的核心技术是秸秆覆盖和免耕播种。目前，按照高标准规范化实施保护性耕作的要求，仍存在以下的短板：

一是作业项目单一，如归行、条耕、深松、播种等，多数是单独进行作业，造成机车进地次数多，浪费资源，增加生产成本；同时机车反复进地对土壤碾压，造成土壤板结，影响作物生长。二是各作业环节脱节，如先条耕后播种，会造成土壤失墒对保全



苗不利。三是单项专业质量达不到农艺要求，如施肥深度不足，造成肥料利用率低；条耕后种床不平整，紧实度不足，造成播种质量不达标。

应用保护性耕作梨树模式条耕播种一体化技术，使用多功能免耕播种一体机一次进地完成秸秆处理、苗带深松、条耕整地、底肥两行三施、种床整备、精量播种、压轮压种、口肥浅施、挤压覆土、加重镇压、滴灌带铺设等工序，实现了科学整地，合理施肥，精准播种，弥补了黑土地保护性耕作技术的短板。

### 1. 适宜区域

干旱、半干旱、半湿润易出现春旱的区域。

### 2. 技术要点

技术流程（如下图）



#### (1) 多功能免耕播种一体机作业环节

① 秸秆处理，宽窄行模式下，对苗带区域的秸秆进行清理，

清理宽度 60 厘米至 65 厘米，净度 90%以上。②行间深松，在窄行间进行，深度 20 厘米至 25 厘米。③旋耕整地，在秸秆被清理后的区域，宽度 60 厘米至 65 厘米，深度 10 厘米左右，表土细碎。④种床整理，条耕后对种床碾平、压实，平整度，横向和纵向每延长米 $\leq$ 3 厘米、紧实度达标。⑤两苗三肥深施，在窄行间增加一个施肥带，施肥深度 10 厘米至 15 厘米。⑥单粒精量播种，下种率 97%以上，单粒率 98%以上。⑦种子二次镇压，种子落地后进行第一次镇压，覆土后进行第二次镇压。⑧滴灌带铺设，干旱的区域，在窄行间铺设滴灌带。

## **(2) 化学除草**

①在播后、出苗前能够形成有效降雨的区域，应用喷杆式喷药机喷洒高效玉米除草剂进行地表封闭，一般选用阿特拉津加乙草胺混合喷洒。②在播后、出苗前不能够形成有效降雨的区域，应在出苗后玉米 3—5 叶期喷洒高效杀青式除草剂，做到药量足、水量大、喷洒均匀。

## **(3) 中后期田间管理**

防治病虫害等，利用高秆打药机或无人小飞机进行统一药物防治和生物防治。

## **(4) 收获、秸秆覆盖还田**

在收获作业时将秸秆粉碎覆盖在耕地表面，对于均匀行距的地块，将秸秆均匀覆盖地表即可；对于宽窄行地块，将秸秆覆盖在当年的窄行；覆盖量根据农村需求确定，但以秸秆覆盖总量 $>$

30%为宜。

### 3. 注意事项

(1) 限制超速作业，多功能复式作业，各环节作业速度协调一致才能保证作业质量，速度应控制在7千米/小时以内。

(2) 土壤湿度过大禁用，控制在适宜的土壤湿度范围内，湿度过大会造成拖堆拥堵，地表僵硬。

(3) 严重干旱条件慎用，条耕疏松了土壤，有利于散墒提温，严重干旱地区，保水则更重要。

#### (三) 大豆优质安全丰产高效生产技术

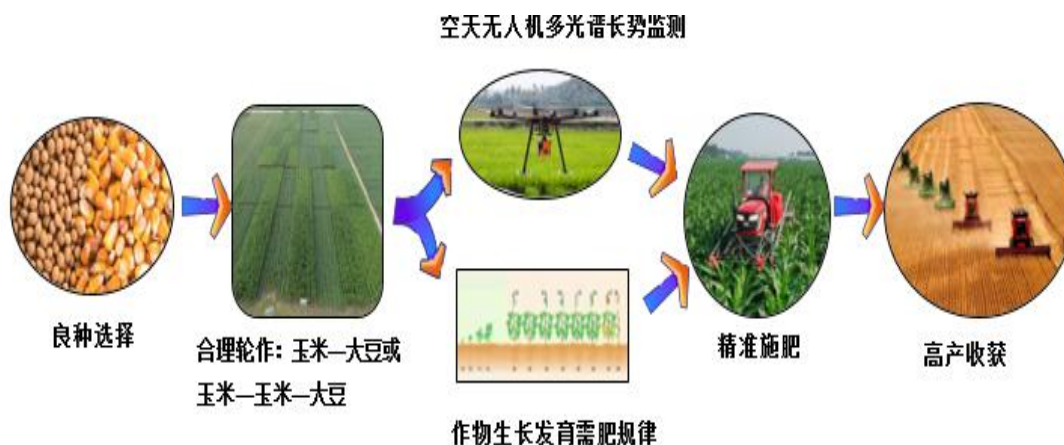
根据《全国种植业结构调整规划》《大豆振兴计划实施方案》和《“十四五”全国种植业发展规划》要求，提升大豆产能，通过“扩面积提单产”双轮驱动，增加国产大豆供给。为促进吉林省大豆生产，制定了“大豆优质安全丰产高效技术规程”，技术包括选地与整地、品种选择与播种、施肥、田间管理及收获等综合生产技术。重点对轮作条件下的秸秆还田、播种、除草剂使用和施肥等关键栽培措施进行说明，以确保大豆提质增效，实现农民增产增收。

#### 1. 适宜区域

该技术适用于吉林省大豆优质安全丰产高效生产。

#### 2. 技术要点

技术流程（如下图）



## (1) 选地与整地

①选地：与非豆科作物实行3年以上轮作。

②整地：因地制宜，根据当地降雨、气候条件及耕作机具选择适宜整地方法。

整地方法：

a. 秸秆还田： i . 秸秆深翻还田：前茬作物收获后，进行秸秆粉碎，长度 $<10$ 厘米，将秸秆深翻入土，耕翻深度30—35厘米，进行旋耕耙地、起垄，垄距60—65厘米，起垄宜在秋季进行，达到待播种状态。 ii . 秸秆碎混还田：灭茬机将前茬的根茬和散落的秸秆进行深度破碎，旋耕起垄机将碎混秸秆和土壤进行翻耕、起垄，垄距60—65厘米。 iii . 秸秆覆盖还田：秸秆粉碎还田的长度一般 $<10$ 厘米，均匀覆盖在地表。

b. 非秸秆还田整地：灭茬、深松起垄，深度25厘米，垄向直，垄距60—65厘米，垄体规范，深度均匀。

## (2) 品种选择与种子处理

①品种选择：根据生态区域及市场需求的不同，选择通过省

级以上农作物品种审定委员会审（认）定的丰产性好、抗性强的  
高蛋白或高油品种。②种子质量：应符合 GB 4404.2 的规定。③  
种子包衣：选用取得国家农药登记的大豆种衣剂，严格规范包衣，  
自然阴干后装袋存放。

### （3）播种

①时期：当土壤 8 厘米处地温稳定通过 10℃ 的日期为播种  
期。②方式：垄距 60—65 厘米，垄上双行单粒精量播种，双行  
行间距 10—12 厘米，播种深度 3—5 厘米。③密度和播种量：中  
部地区种植密度每公顷 18—22 万株，西部和东部地区每公顷 22  
—25 万株；播种量按公式确定。

$$R = \frac{N \times S}{P \times E \times 100 \times 1000} \times (1 + 10\%)$$

式中：

$R$ ——播种量（千克/公顷）； $N$ ——每公顷株数； $S$ ——百粒重  
（g）；

$P$ ——净度； $E$ ——发芽率（%）；10%——田间损失率。

④播种质量：播深一致，覆土均匀，播后及时镇压，镇压后  
土层厚度 3—5 厘米。

### （4）施肥

#### ①底肥

中部地区：每公顷施入尿素 23—30 千克+磷酸二铵 53—83  
千克+硫酸钾 45—75 千克或每公顷施入大豆复合肥（氮磷钾含量

大于 45%) 150—188 千克。东部和西部地区：尿素 60—75 千克/公顷，磷酸二铵 98—120 千克/公顷，硫酸钾 90—113 千克/公顷；大豆复合肥 188—225 千克/公顷。

### ②种肥

中部地区：每公顷施入尿素 8—10 千克+磷酸二铵 18—28 千克+硫酸钾 15—25 千克或每公顷施入大豆复合肥(氮磷钾含量大于 45%) 50—63 千克。东部和西部地区：尿素 20—25 千克/公顷，磷酸二铵 33—40 千克/公顷，硫酸钾 30—38 千克/公顷；大豆复合肥 63—75 千克/公顷。

### ③追肥

中耕追肥：因缺肥而长势不好的地块，于大豆始花期，结合中耕培土每公顷施入尿素 50—80 千克。叶面喷施：在始荚期到鼓粒始期，每公顷尿素 5—7 千克+磷酸二氢钾 1.5 千克+钼酸铵 0.15 千克，兑水 500 千克叶面喷施，喷施 1—2 次，两次间隔 12—15 天。

## (5) 田间管理

①查田补种：大豆 80%拱土时，进行田间苗情调查，发现 25 厘米以上长度内无拱土苗，应扒土检查，发现缺苗及时补种。②中耕：在幼苗第一片复叶展开时，进行第一遍深松；苗高 10 厘米左右，进行第二遍铲趟，趟成张口垄；初花期，进行第三遍铲趟，深铲多培土，趟成四方头垄。

## (6) 化学除草

①原则：禁止使用国家禁用农药，应选择登记的农药品种，按农药标签标注的用药量均匀施药，不漏喷，不重喷。农药使用应符合 GB/T8321 和 NY/T1276 规定。

### ②苗前封闭灭草

时期：播种后 3—5 天，选择晴朗无风天气的早晨或傍晚进行喷药，中午高温不宜喷药。方法用量：可选用乙·滴丁酯、异松·乙草胺、滴丁·乙草胺播后苗前土壤喷雾。

### ③苗后茎叶除草

时期：在大豆苗后 2—3 叶期，杂草 2—4 叶期。

方法用量：防除禾本科杂草可选用精喹禾灵、烯禾啶或精吡氟禾草灵；防除阔叶杂草可选用灭草松或三氟羧草醚或氟磺胺草醚。

④化学调控：大豆营养生长过旺时，在始花期，使用在大豆上登记的植物抑制调节剂。

## (7) 主要病虫害防治

①原则：禁止使用国家禁用农药，应选择登记的农药品种，按农药标签标注的用药量均匀施药，不漏喷，不重喷。农药使用应符合 GB/T8321 和 NY/T1276 规定。

### ②方法

大豆孢囊线虫病：可选用多·福·甲维盐、苏云金杆菌、多·福·克、阿维·多·福种子包衣。

蚜虫：可选用甲氰·氧乐果、S—氰戊菊酯、高氯·吡虫啉

等。

食心虫：可选用氯虫·高氯氟、高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、马拉硫磷等。

### **(8) 收获**

①人工收获：在落叶达 90% 时进行，要求割茬高度以不留底荚为准。②机械收获：在叶片全部落净，豆粒归圆时进行。要求收割损失率小于 1%。

### **(9) 贮藏**

大豆籽粒入仓贮藏的含水量必须在 13% 以下，贮存温度低于 20℃，空气相对湿度低于 75%。常温库贮藏的场所要干燥、通风、阴凉。

### **(10) 生产记录与档案**

生产者应对各生产环节进行有效记录，建立生产档案并及时归档。档案内容应包括：投入品购买与使用记录，栽培管理记录，病虫害发生与防治记录，采收、贮藏、运输记录等。档案至少保存 3 年。

## **(四) 稻渔综合种养技术**

稻渔综合种养技术是根据生态经济学原理和产业化发展的要求，对稻田浅水生态系统进行工程改造，构建稻渔共作系统，使得水稻种植与水产养殖技术融合，通过规模开发、产业经营、标准生产、品牌运作，能实现在水稻稳产的前提下，大幅度提高稻田经济效益，提升产品质量安全水平，改善稻田的生态环境，是一种具有稳粮、促渔、提质、增效、生态等多方面优势的现代



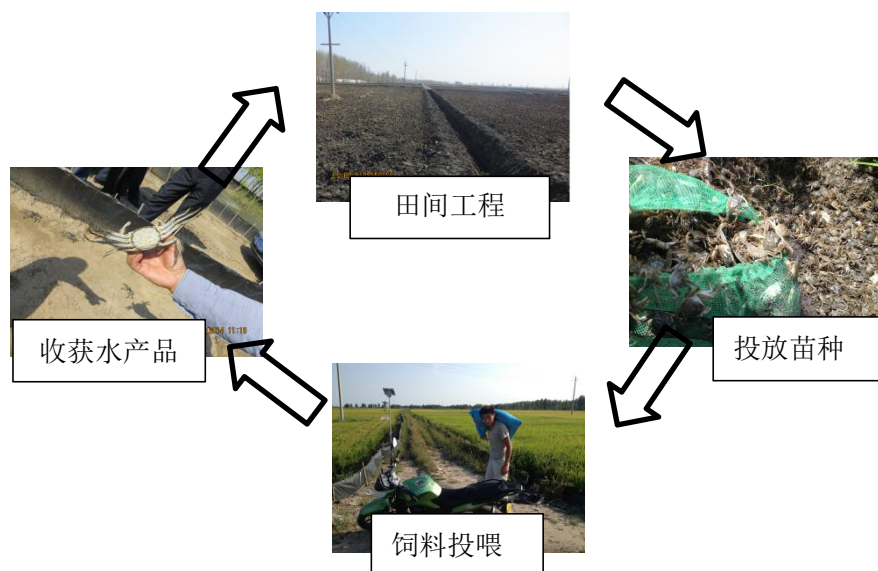
循环农业模式。包括环境条件、田间工程、苗种放养、饲料投喂、日常管理、病害防控和捕捞等技术。

### 1. 适宜区域

东北水稻主产区均可推广应用，具有一定指导性和参考作用。

### 2. 技术要点

技术流程（如下图）



#### （1）环境条件

选择水源充足，水质符合养殖标准，灌排水方便，保水性能好，有上下水沟，遇旱不干，大雨不淹的水田，水质清新，无污染，稻田面积以 30—50 亩为宜。

#### （2）田间工程

①筑田埂：田埂夯实，高 60—80 厘米，顶宽 50—70 厘米，底宽 80—100 厘米。②挖边沟：在田埂内侧进出水口处挖边沟，沟宽 80—100 厘米，沟深 60—80 厘米，为减少环沟占地面积，

沟坑面积占田块面积不超过 10%，且挖边沟在泡田耙地前完成。

③设置防逃设施：插完秧后，蟹苗、虾苗放养之前设置高 45—50 厘米，内壁光滑的防逃墙，材料采用防老化塑料薄膜（高度 60 厘米），竹竿在防逃设施外侧。（稻田养鱼不设置防逃）

### （3）苗种放养

①扣蟹选择：选择规格整齐、活力强、肢体完整、无病且体色有光泽的 1 龄蟹种（规格为 120—160 只/千克）。②大眼幼体（蟹苗）选择：体表干净、体质健壮、大小均匀，呈金黄色，活力强、上浮快且手握有硬壳感的蟹苗（15 万只/千克左右）。③鱼苗选择：规格整齐、无病无伤（鲤鱼规格为 150—750 克/尾、鲫鱼规格为 50—100 克/尾、鲤鲫鱼夏花）。④虾苗选择：幼虾质量应规格整齐，体色为青褐色，附肢齐全、体表光滑，反应敏捷、活动能力强（幼虾规格 3—4 厘米）。⑤苗种消毒：用浓度 3%—5%的氯化钠溶液浸泡消毒 3—5 分钟，然后放入池中。⑥放养时间：一般是 5 月末—6 月上旬放养。待水稻秧苗返青后，把苗种放入稻田。⑦放养密度：扣蟹 400—500 只/亩；大眼幼体 0.15—0.25 千克/亩；鱼苗：10—15 斤/亩；鲤鲫鱼夏花：600—2000 尾；虾苗 1000—1500 只。

### （4）饲料投喂

饲料种类包括植物性饲料、动物性饲料和配合饲料。提倡使用水产专用配合饲料，配合饲料应符合行业标准。按“四定”原则。定时：每天傍晚 5 时—6 时投喂 1 次；定位：每次都在固定

位置投喂；定质：配合饲料应在保质期内投喂；定量：日投喂量以体重的 3%—5% 计算，每天根据吃食情况及时调整投喂量。

### **(5) 日常管理**

①水质调节。根据水质变化情况适时调控，采取加水、补肥、换水等方法调节。田面水位保持在 10 厘米以上，每 2 周换水 1 次，换水量为总水量的三分之一，具体根据田内水质情况决定其换水次数及比例，换水时间控制在 3 小时内，稻田内水温变化不超过 5℃；每 20 天左右用生石灰或微生物制剂调节水质。②巡田。每日早晚巡田，观察稻田的水质变化及鱼、虾、蟹的吃食、活动、有无病害等情况，及时调整投饲量；定期检查、维修防逃设施，发现问题及时处理。③稻田施肥。稻田施肥适宜少量多次，不能把化肥直接洒在边沟内，每次施肥量不能超过 5 千克/亩。

### **(6) 病害防控**

预防为主，发生病害时，应准确诊断、对症治疗，治疗用药应符合行业规定。严把苗种消毒、底质消毒和水质消毒三个环节。

### **(7) 捕捞**

成蟹在 9 月上旬即可陆续捕捞；扣蟹在 9 月末开始捕捞；小龙虾 9 月初即可起捕；商品鱼起捕时间可根据稻田后期水位情况而定。采取地笼网捕捞和陷坑式捕捞方法。

## **3. 效益分析**

(1) 经济效益：可实现亩产优质稻谷 550 千克，亩产成蟹 15 千克；亩产扣蟹 35 千克；亩产商品鱼 15 千克；亩产小龙虾

15 千克以上。综合效益达到 1000 元/亩。

(2) 生态效益：水生生物可以吃虫卵和草芽，农药使用量大幅减少，达到除草和生态防虫的双重效果。农药和化肥使用量减少 20%—40%，同时排泄物又可提高土壤肥力，既保证了水稻产量，又提高了稻谷和水产品的质量。

(3) 社会效益：通过发展稻渔综合种养，企业的稻米和水产品可认证绿色食品；通过举办放蟹节和捕蟹节，打造“稻田画”独特景观，构建“稻渔+文化+旅游”综合体系，进一步提升了产业融合水平，对促进生态养殖，促进农民增收，促进乡村振兴，确保粮食安全具有重要意义。

#### 4. 注意事项

(1) 大眼幼体（蟹苗）要控干水分后再装塑料箱。

(2) 蟹苗长途运输要有降温措施，适当通风（泡沫箱打孔，禁止风抽），运输工具选择箱式货车，尽量减少颠簸；鱼苗运输尽量选择带有液态氧的罐车；虾苗运输尽量选择气温较低的早晚装运，尽量选择带有空调的货车。

(3) 尽量培养稻田浮游生物饵料，提高蟹苗和虾苗的成活率。

(4) 放苗种时，保持水位 10 厘米以上，检查进排水口和田埂是否漏水，检测水质氨氮、亚硝酸盐是否超标。

#### (五) 雨养区玉米“吨粮田”强化栽培技术

雨养区玉米“吨粮田”强化栽培技术立足吉林省湿润、半湿

润区玉米单产潜力提升的瓶颈问题，以亩产吨粮为目标，通过优化耕种管收全环节、种肥地药水全要素生产效率，对土壤耕作与耕层构建、适宜品种、密植精播、养分高效利用、化学调控、病虫害绿色防控和机械化收获减损等关键单项技术进行系统组装，形成的区域稳定高产强化栽培技术。

### 1. 适宜区域

主要适用于吉林省降雨量在 500 毫米以上的湿润、半湿润雨养玉米区。

### 2. 技术要点

技术流程（如下图）



#### （1）秸秆还田+秋季整地

玉米收获后，采用秸秆粉碎机处理秸秆，要求处理后的秸秆长度不大于 20 厘米，均匀抛洒于地表，采用液压翻转犁对土壤进行深翻作业，并将粉碎后均匀抛洒于地表的秸秆翻埋至 25 厘

米土层以下，采用动力驱动耙或旋耕机进行碎土，然后起垄、镇压，使土壤达到待播状态。

### **(2) 精选品种+二次包衣**

选用中晚熟、耐密、高产、抗逆宜机收品种；利用木霉—芽孢生物制剂在化学包衣的基础上进行二次种子处理，利用木霉—芽孢组合招募有益菌群体，改善土壤微环境，防病害，促壮苗，提高成苗率。

### **(3) 高密种植+单粒精播**

选用玉米单粒精播机进行播种，一次完成施肥、播种、覆土、镇压工作。种植密度 80000 株/公顷左右，株距 19—20 厘米，播种深度 4 厘米。

### **(4) 立体施肥+分次增效**

采用秸秆还田培肥地力、足量施肥、分层施肥的原则。每公顷施用玉米专用肥（N、P2O5、K2O 含量分别为 24%、12%、12%）900 千克，其中 40%施于种下 12—14 厘米，60%施于种下 8—10 厘米。种肥为磷酸二铵、菌肥和微肥，每公顷分别为 50 千克、40 千克和 20 千克。追肥为拔节期施用尿素，每公顷 200 千克，采用条带中耕深松追肥机追施。叶面肥每公顷施用磷酸二氢钾 2.5 千克，尿素 4 千克、速乐硼 300 克，在大喇叭口期至灌浆初期喷施 2—3 次，采用无人机航化作业。

### **(5) 化控调节+综合植保**

①玉米 6 至 8 展开叶时期，喷施胺鲜·乙烯利、玉黄金、吨

田宝等植物生长调节剂，以增加秸秆强度，降低穗位高度和植株高度，预防玉米密植栽培引起的倒伏。使用高地隙喷雾机通常要求每公顷喷水量 450—600 千克，使用无人机喷洒水量每公顷不少于 30 千克。对于易倒伏品种可在 12 展叶期增加化控一次。

②玉米螟采用赤眼蜂及高压汞灯等生物与物理方法进行防治。玉米叶斑病、玉米蚜虫、黏虫发生且较重地区，在 6 月末到 7 月初玉米喇叭口期施药进行防治，利用 40%丁香·戊唑醇、35%丙环唑·嘧菌酯、吡唑醚菌酯等杀菌剂中的一种和杀虫剂 20%氯虫苯甲酰胺及 40%氯虫·噻虫嗪混合使用，同时可添加 1000 倍液 0.01%芸苔素内酯以达到增效延长持效期的效果。

### 3. 注意事项

(1) 要秋季整地，翌年不宜动土。

(2) 根据土壤墒情，适时足墒播种。

(3) 采用足量施肥、分层、分次施肥的原则。

(4) 化控剂要严格按照产品说明用量和浓度配制药液。要均匀喷施于玉米植株的上部叶片，做到不重喷、不漏喷。药液做到现配现用，选择无风晴天喷施，若喷后 4 小时内下雨，要半药量重喷。

#### (六) 玉米耐密品种防灾减灾配套集成技术

玉米密植防灾减灾综合集成栽培技术主要是针对当前全省玉米种植密度低现状，通过选择适宜耐密品种，加大种植密度 20%—50%，并集成合理密植、科学施肥、安全化控及防风防倒壮

秆等防灾减灾综合集成栽培技术来实现增产目的。

### 1. 适宜区域

白城、松原、四平、长春、辽源等地。

### 2. 技术要点

#### (1) 种子选择及处理

选用高产、优质、耐密抗倒、抗病性强的审定品种，要求种子纯度不低于 98%，净度不低于 98%，发芽率不低于 90%，含水量不超过 16%，对于地下害虫和玉米丝黑穗病易发生地区可选用克百威戊唑醇、吡虫啉等药剂进行包衣。

#### (2) 合理密植

根据品种特性、土壤肥力、水利条件、光照条件和地形等因素合理确定种植密度。无灌溉条件的雨养地区推荐 4500—5000 株/亩；具有浅埋滴灌条件的推荐种植密度 5000—5500 株/亩。对于熟期小于 125 天的品种还可适当增加种植密度。土壤肥力低、生产条件差的地块，推荐选品种适宜种植密度的下限值；土壤中上等肥力、生产条件好的地块，选品种适宜种植密度的上限。播种采取宽窄行种植模式以此提高行间通风透光性，增产群体耐密能力。

#### (3) 合理施肥

种肥根据目标产量，精准施用，用量不宜过大。一般全部磷肥、钾肥，30%—40%的氮肥作种肥，做到种肥分离。追肥以氮肥为主配施微肥，氮肥一般采取前控、中促、后补的原则，有灌



溉条件地块通常在玉米拔节期、大喇叭口期、抽雄前、吐丝后、灌浆期等生长关键时期追肥；无灌溉条件地块可在中耕时期随整地一起施入。

#### （4）科学防倒减损

玉米 6—8 展叶期是基部节间伸长的关键期，一般在此时期进行化控处理。如果 6 片展开叶前开展化控，控旺过早影响效果，造成部分玉米茎秆细长柔弱，部分植株生长迟缓、茎秆过低；如果 8 片展开叶后开展化控，控旺过晚会造成玉米出现不正常的缩节现象、影响玉米雌、雄穗分化。对播种偏晚、生育期短的早熟玉米品种慎用或适当减量使用。对处于风口或经常出现大风导致倒伏的地块，可适当增加用药量，或在 6—8 展叶、8—11 展叶时分别进行两次化控，增强抗倒伏能力。对苗弱、营养不良、土地贫瘠、肥力不足的地块，要谨慎对玉米群体进行化控。玉米亩保公顷超过 70000 株的地块，选用已登记的专用生长调节剂，如胺鲜·乙烯利、矮壮素·乙烯利、乙烯利、抗倒酯等，严格按照产品说明用量和浓度配制药液，不可随意增加用药量和药液浓度；药液要随配随用，一般不能与其他农药和化肥混用。配药水量每亩不少于 15 公斤，为保证喷施均匀度，建议每亩 30—40 公斤；无人机喷洒亩用水量不少于 1.5 公斤。建议首选使用喷杆喷雾机进行作业，确保喷施均匀、不重不漏；在喷杆喷雾机无法进地作业时，也可用无人机喷洒。喷药时，要做到均匀喷洒，尽量喷施上部叶片。若喷施后 4 小时内遇雨，可在雨后酌情药量减半重新

喷施。除做好化控防外及病虫害防止外，对于部分成倒伏的地块要分类应对，对植株只是倾斜的玉米不用扶起，以免挫伤根系；对已经平铺于地上的玉米，根系没有损伤的须在3天内人工扶起，每2垄为一组，将相邻的植株每4—6株绑在一起，经过3—5天后将绑绳剪断使玉米自然生长。对于根系有损伤或根系已再次生长扎地的玉米采取垫扶措施，使玉米果穗离地，以此减少由倒伏造成的田间损失。

### **（七）玉米病虫害一体化绿色防控技术**

玉米病虫害是影响玉米产量和品质的重要因素，已成为影响东北地区的粮食安全生产的关键问题。因此，研究玉米病虫害灾变规律和精准防控，降低由玉米重大病虫害暴发流行或偏重发生造成的损失，对提高我省玉米产业竞争力具有重要意义。

玉米病虫害一体绿色防控技术的核心是利用监测预警技术准确预测病虫害发生时期以及可能发生程度，结合品种抗性以及区域病虫害发生特点，利用高效低毒农药，选择防治病虫害最佳施药关键时期进行精准施药，将监测预警、品种抗性和精准施药一体化，达到高效防控并最大程度挽回产量损失的目的。

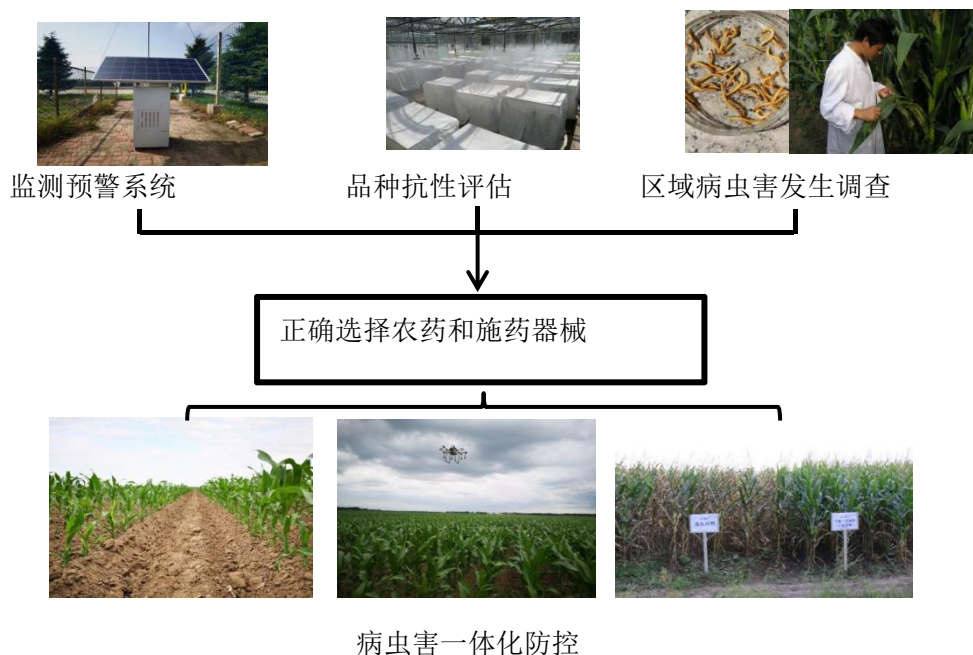
#### **1. 适宜区域**

吉林省春玉米产区。

#### **2. 技术要点**

技术流程（如下图）

##### **（1）病虫害监测预警**



①借助省市推广部门在各玉米主产区设立的病虫害监测预警系统判断病虫害发生趋势。

②在病虫害发生关键期进行田间人工查看，更精准判断病虫害发生。具体可参考《春玉米全生育期植保技术应用手册》。

## (2) 用药时间

①土传病害和地下害虫可以通过种子包衣处理的方式根据区域病虫害发生情况和品种抗性进行定性和定量包衣。如果已经包衣处理可根据包衣活性成分与当地病虫害靶标是否匹配，如果不匹配视情况可选择二次包衣处理。

②地上叶、茎、穗部病虫害依据监测预警信息，施药时期一般在6月末7月初，7月末8月初进行两次施药。

③金龟子、鳞翅目等害虫成虫通过食（气味）诱剂或者性诱

剂在吐丝期安置田块地头诱杀。

### (3) 农药选择

①地下害虫根据往年发生种类及发生程度，并在当季播前调查，选择匹配的杀虫剂。防治蛴螬可选择含有吡虫啉等杀虫剂的种衣剂进行包衣处理；防治金针虫等地下害虫可选择含有噻虫嗪或者噻虫胺的种衣剂进行种子处理。同时可根据使用推荐剂量利用吡虫啉或噻虫嗪加大包衣剂量防治早期玉米蚜虫。

②根腐病可选择甲霜灵或精甲霜灵与咯菌腈的复配制剂进行包衣处理；矮化病选择硫双威、氟吡菌酰胺等成分包衣处理。

③叶斑病和穗部病害可选用丁香菌酯、戊唑醇、氟环唑、吡唑醚菌酯、啞菌酯、肟菌酯等已登记单剂或复配制剂，可结合玉米螟等虫害联合喷雾防治。

④玉米螟、黏虫等害虫根据监测预警信息，达到防治需求后可选用以氯虫苯甲酰胺、四唑虫酰胺、苏云金芽孢杆菌、球孢白僵菌等为主的杀虫剂；玉米蚜虫等害虫可选用吡虫啉、噻虫嗪、噻虫胺等为主的杀虫剂，两种害虫混合发生可选用氯虫苯甲酰胺和噻虫嗪、噻虫胺等混配制剂；有红蜘蛛发生可利用唑螨酯等药剂进行喷雾防治。

⑤利用食（气味）诱剂诱杀鳞翅目害虫和金龟子成虫，利用性诱剂诱杀玉米螟雄蛾。

### (4) 施药方法

①根腐病、矮化病和地下害虫、玉米蚜虫可利用进行种子处

理防治；防治根腐病可选用 8.8%咯菌·噻虫胺种子处理悬浮剂、26%噻虫·咯·霜灵种子处理悬浮剂等按推荐剂量进行种子处理防治；防治玉米矮化病选用含有 4%以上硫双威或 1%氟吡菌酰胺的种衣剂，按药种质量比 1:150—200 包衣。防治玉米蚜虫、地下害虫可选用 600 克/升吡虫啉种子处理悬浮剂、30%噻虫胺种子处理悬浮剂、40%噻虫嗪种子处理悬浮剂等按推荐剂量进行种子处理防治。

②叶部病害可根据玉米大斑病最初发病时期，在玉米大喇叭口期前后施药一次，可选用 35%唑醚·氟环唑悬浮剂、40%丁香·戊唑醇悬浮剂、30%肟菌·戊唑醇悬浮剂等药剂按推荐剂量喷雾防治；如果种植品种感灰斑病可在吐丝后 10 天左右再施药一次，喷施 35%唑醚·氟环唑悬浮剂、30%肟菌·戊唑醇悬浮剂等药剂同时兼顾防治玉米镰孢穗腐病。建议使用高地隙喷雾机或植保无人机施药，傍晚、无风晴朗天气施药最佳。

③玉米螟防治早期可以释放赤眼蜂或者白僵菌进行防治，也可选用 200 克/升四氯虫酰胺悬浮剂、200 克/升氯虫苯甲酰胺悬浮剂、16000IU/毫克苏云金芽孢杆菌可湿性粉剂等药剂按推荐剂量喷雾防治，如果同时有玉米蚜虫发生可选用 40%氯虫·噻虫嗪水分散粒剂等喷雾防治，也可用 0.2%杀单·噻虫嗪颗粒剂撒施防治；有红蜘蛛发生可添加 20%唑螨酯悬浮剂等杀螨的药剂进行喷雾防治。

④黏虫等迁飞性害虫宜在幼虫 3 龄之前防治，可选用 100 亿

孢子/克可分散油悬浮剂、200g/升氯虫苯甲酰胺悬浮剂等药剂按推荐剂量喷雾防治，如果防治时期滞后可选用 30%乙酰甲胺磷乳油等药剂喷雾防治。

⑤一般杀虫和杀菌剂可以混配，同时可添加 1000 倍液 0.01% 芸苔素内酯水剂以达到延长持效期的效果。混配制剂活性成分不宜超过 5 种。

⑥食诱剂或性诱剂按使用说明放置或根据地形，每隔 15 米放置 1 个或每 667 平方米放置 2 个。

### 3. 注意事项

(1) 了解所种植品种抗性情况以及区域病虫害发生情况，按需选药和施药次数。

(2) 如离鱼塘、养蜂（蚕）、饮用水源等场所较近时，要谨慎使用喷雾方式用药。

(3) 喷施要均匀，勿重复喷和漏喷，避免过量使用或用量不够。

(4) 食（气味）诱剂器皿安置切勿摆放在田间，安置田间周围距离 1—3 米即可。

(5) 喷雾施药时，要做好安全防护措施，避免中毒，如使用植保飞机或无人机等进行高浓度精量喷雾时要看所使用农药允许使用浓度范围，如表述不清可咨询生产厂家或当地植保专家，避免产生药害。

## （八）玉米生产全程机械化技术

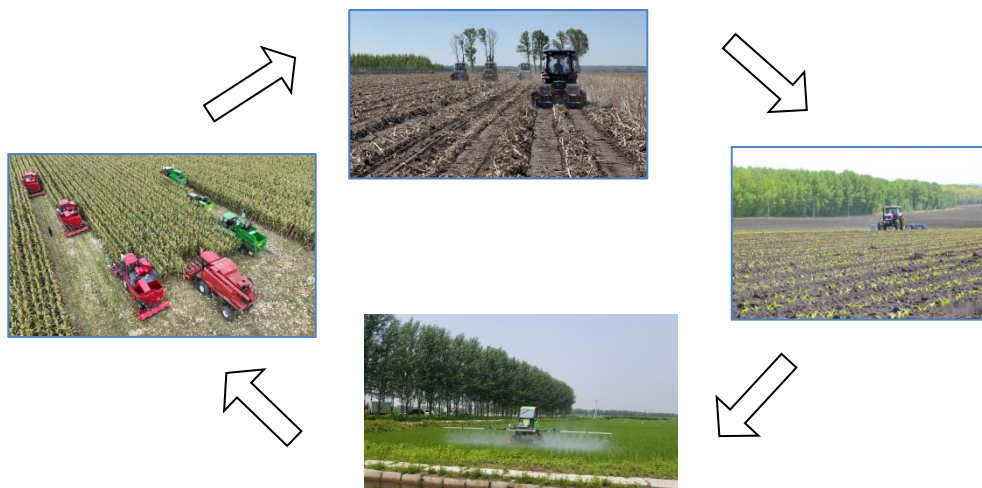
玉米生产全程机械化技术包括玉米品种选择、耕整地、机械精量（免耕）播种、机械深施化肥、田间管理、机械收获、晾晒与烘干、秸秆处理等农机农艺融合技术。

### 1. 适宜区域

吉林省玉米种植区域。

### 2. 技术要点

技术流程（如下图）



#### （1）品种选择

应选用通过国家或省级审定的耐密抗倒伏、适宜机械化作业的丰产稳产玉米品种。

#### （2）耕整地作业

应根据当地的种植模式、农艺要求、土壤条件和地表秸秆覆盖状况，选择机械耕整地作业方式与作业时间。

机械深松作业宜在秋季或苗期进行，深松深度应能打破犁底

层。拖拉机功率应根据不同耕深、土壤比阻以及深松机具的规格进行选配。

#### ①机械深松

a. 作业土壤含水率在 15%—22% 时进行；b. 深松的深度视耕层的厚度而定，以打破犁底层为主。中耕深松深度 > 25 厘米，春、秋季深松深度 > 30 厘米。同一地块，各行深度误差 < 2 厘米；c. 深松后无田面起伏不平。

#### ②机械旋耕

旋耕深度 > 10 厘米，耕深稳定性 > 85%，全耕层碎土率 > 65%，地表平整度 < 5 厘米。

#### ③机械起垄

a. 起垄高度均匀，垄体一致，各垄入土深度误差 < 2 厘米。垄体镇压后，垄高 > 16 厘米，各垄高度误差 < 2 厘米；b. 起垄后垄形 50 米长直线度误差 < 10 厘米。垄距相等，垄距误差 < 2 厘米，起垄工作幅误差 < 5 厘米；地头整齐，起垄到边。

### (3) 机械精量（免耕）播种

选择性能优良，播种精度高，特别是播种深度、种肥距离、垄距和株距一致性等参数合格率高的高质量精量（免耕）播种机，同时选用根据品种特性、土壤肥力、水利条件、光照条件和地形等因素合理确定种植密度。

#### ①播前准备

a. 种子精选。应选择产量高、抗性强的品种并满足农艺要求，



种子纯度>98%，净度>98%，发芽率>90%，含水量≤16%；b. 种子处理。播种前采用晒种、种子等离子处理和种子包衣等方法对种子进行处理，以增加种子活力，提高发芽率，减轻病虫害，达到苗全、苗齐和苗壮的目的。

## ②机械精量（免耕）播种作业

a. 适时播种。播种时期：当耕层5—10厘米地温稳定通过8℃以上，土壤含水率≥16%开始播种，土壤含水率不足时增墒播种；b. 播量准确。精量点播，实际播量与规定播量误差<3%，单粒合格率>90%，粒距误差<3厘米，漏播率2%；c. 播种深度2.5—5厘米，播深误差<1厘米；d. 播行要直，50米长直线度误差<5厘米。垄上播种应对准垄台中心线，误差<3厘米；e. 行距一致，误差<1厘米，播幅间行距误差<5厘米；f. 播种后覆土均匀严密，无露种、露肥现象。

## （4）机械深施化肥

### ①底肥深施

机械深施底肥分耕翻深施底肥、起垄深施底肥、旋耕整地深施底肥和深松深施底肥等，施肥量是用氮肥的30%与全部的磷肥和钾肥作底肥施入。

耕翻深施底肥：与耕翻作业同时进行。施肥深度>20厘米，深浅一致，无断条或漏施。

起垄深施底肥：用起垄犁完成起垄深施底肥。施肥深度>15厘米，深浅一致。肥带宽度3—5厘米，无断条或漏施。

旋耕整地深施底肥：用旋耕整地机具完成耕翻、深施底肥和起垄，施肥深度 $\geq 20$ 厘米，深浅一致。肥带宽度3—5厘米，无断条或漏施。

深松深施底肥：用深松机具完成深松深施底肥，施肥深度 $\geq 25$ 厘米，深浅一致，肥带宽度3—5厘米，无断条或漏施。

## ②机械播种同时深施口肥

机械播种同时完成深施肥作业。施肥方式分种床下正位深施和侧位深施。

正位深施：肥随播种机播种作业深施于种床正下方，肥深施于种子下方8—10厘米。施入的肥与种子深浅一致，肥带宽度略大于种行的宽度。

侧位深施：肥随播种机播种作业深施于种床侧下方。肥深施于种子斜侧下方的8—10厘米，肥条均匀连续，施入的化肥与种子深浅一致，无断条或漏施。

## 机械中耕深追肥

中耕深追肥在玉米需肥关键期施入，大喇叭口期追入氮肥总量的50%，灌浆期追入氮肥总量的20%。采取机械垄沟深追肥作业方式垄沟追肥作业时施肥位置以作物同垄台交点为基准，肥施在作物一侧15厘米，误差 $< 2$ 厘米，施肥深度10厘米，误差 $< 2$ 厘米，肥带宽度 $> 8$ 厘米，无断条或漏施。

## 施叶面肥

玉米生长季节出现缺肥现象，应及时采用高秆作物施肥机喷

施叶面肥，进行叶面喷施时应在晴天的下午进行。

## （5）田间管理

### ①化学药剂机械除草

a. 选择安全、经济、高效的除草剂适时进行化学机械除草，并结合人工和机械除草措施；b. 药液喷洒均匀，雾化良好，不漏喷、不重喷。往复喷洒重复宽度 $\leq 30$ 厘米；c. 药剂除草喷雾作业，机械作业伤苗率 $< 1\%$ 。

### ②田间管理

a. 查田补苗。出苗前及时检查发芽情况，如发现粉种、烂芽，要准备好预备苗，出苗后发现缺苗要及时补栽；b. 产前深松。玉米出苗后，要进行铲前深松或铲前趟一犁；c. 喷施叶面肥。玉米喷施叶面肥宜在玉米抽雄前3—5天进行，施肥量满足农艺要求；d. 水分管理。应根据旱情和生长的需水规律进行灌水；e. 防治病虫害。玉米区影响大的病虫害是丝黑穗病、玉米螟和粘虫，丝黑穗病采用播种前用种衣剂包衣处理。玉米螟采用白僵菌封垛、高压汞灯等生物与物理方法进行防治，或用赤眼蜂防治。粘虫，在6月中下旬进行防治，用菊酯类农药或用80%敌敌畏乳油喷雾。

## （6）机械收获

①当玉米籽粒含水率 $\leq 25\%$ 时，建议采用籽粒机械收获；当玉米籽粒含水率 $> 28\%$ 时，建议采用摘穗收获；

②玉米收获应选用割台行距与玉米种植行距相适应的收获机械；

③应根据当地的农艺要求和玉米长势，合理选择玉米收获机的工作挡位和割台高度；

④种植行距应统一。在种植玉米时，根据玉米收获机的性能特点，应在60—70厘米等行距种植，便于机械作业；

⑤种植方式应统一。在同一地块内，平作垄作不交叉，以提高作业质量；

⑥收获地块不得有树桩、水沟、石块等障碍物，土壤含水率应适中（以不陷车为适度），并对机组有足够的承载能力；

⑦玉米机械化收获应达到如下技术性能指标：果穗收果穗落粒损失率 $<2\%$ 、果穗落地损失率 $<3\%$ 、籽粒破碎率 $<1.5\%$ 、苞叶剥净率 $>85\%$ ；籽粒收玉米总损失率 $\leq 5\%$ 、破碎率 $\leq 5\%$ 、含杂率 $\leq 3\%$ 。

### （7）晾晒与烘干

①采用摘穗收获的，宜进行通风晾晒降水处理；采用籽粒收获的，应采用玉米烘干机进行烘干降水处理；

②烘干后水分降至13%—15%为宜；

③烘干后的玉米破碎率 $<0.5\%$ ；

④干燥后的玉米含水率均匀度，其误差 $<1\%$ ；

⑤干燥时，机体内部不得有死角或干燥不均匀现象。

### （8）秸秆处理

①采用玉米收获机收获后或秸秆粉碎还田机直接粉碎还田时，其秸秆粉碎长度应 $<10$ 厘米，茎秆切碎长度合格率 $>90\%$ 、

残茬高度应 $<8$ 厘米、根茬覆盖率(被土壤覆盖的程度)应 $>80\%$ 、合格率 $>80\%$ 、使用可靠性 $>90\%$ ;

②秸秆还田后,可按还田干秸秆量的 $0.5\%—1\%$ 增施氮肥。必要时,选用适量秸秆腐熟剂与泥土或肥料拌匀后及时撒施到田内,加快秸秆腐熟进程;

③玉米秸秆捡拾打捆离田处理,秸秆捡拾机打捆分方捆和圆捆形式。方捆成捆率 $\geq 98\%$ 、圆捆成捆率 $\geq 95\%$ ,抗摔率 $\geq 90\%$ 。打捆完成后运出田间。

### 3. 注意事项

(1) 山区、半山区坡度较大田块要选择小型化或专用机型。

(2) 机械化生产要注意安全,严格按照规定进行速度作业,仔细观察作业环境。

(3) 作业机械要及时维修保养,保持良好作业状态。

#### (九) 水稻重大病虫害全程绿色防控技术

水稻重大病虫害全程绿色防控技术是集成抗病品种动态布局、物理防治、生物防治,辅以科学、合理和精准的药剂防治水稻病虫害的技术体系。技术覆盖水稻全生育期,包括病虫害流行预测,深翻深松,抗性品种合理布局,精准化学防治和生物防治等技术环节。技术以抗病品种布局和赤眼蜂生物防控为核心,依据有害生物、有益生物和稻田生态环境间的平衡与互动,因地制宜,确保水稻绿色安全生产。

### 1. 适宜区域

吉林省中、东部水稻栽培区，包括长春、吉林、通化、辽源等。

## 2. 技术要点

### (1) 田间病虫害流行预测及品种抗性预测

在水稻种植区，对重大病虫害开展菌源种类、数量，越冬虫口密度、死亡率及幼虫、蛹发育进度调查；利用病原菌基因型鉴定、LAMP 检测技术和在田间放置性诱剂等技术监测水稻重要病害和二化螟成蛾发生情况；综合两者数据，对监测区域的重大病虫害发生流行情况进行预测。

对当地栽培的水稻品种抗稻瘟病能力进行检测，预测发病等级。利用 HRM 技术快速检测和明确当地栽培品种的抗瘟能力（抗瘟基因组成），并基于当地稻瘟病菌优势无毒基因型（本技术推广团队已基本掌握吉林省主要地区的稻瘟病菌优势无毒基因型），分析栽培品种的抗病等级，初步预测发病概率，为精准防控提供参考。

### (2) 深翻深耕

目前，东北地区以秸秆还田为主要栽培技术，因此深翻深耕可有效把地表杂草，秸秆翻到土下，有利于腐化和来年耕种，同时充分利用部分病害和螟虫化蛹期抗逆性弱的特点，利用深耕晒垡，有效杀灭部分有害生物源。有条件地区可在冬闲上冻前灌深水 5—7 天，或灌水过冬，杀灭有害生物源。

### (3) 抗性品种合理布局

推广抗性品种是防治水稻病害最经济有效的措施。本技术核心就是抗性品种合理布局，在明确吉林省各稻区优势无毒基因和品种抗瘟基因型的基础上，基于当地优势无毒基因型和生理小种，结合本地生态气候特点，合理布局含有不同抗瘟基因的抗性品种，利用水稻自身抗病性提高水稻免疫力，降低病害的发生。

例如：梅河口地区稻瘟病菌优势无毒基因为 Avr—Pi3、Avr—Piz、Avr—Pikp、Avr—Pikm，品种吉农大 505 含有的抗瘟基因为 Pib、Piz、Pi7、Pikp、Pil、Pia、Pi3、Pi20、Pita2，由此可初步推断，吉农大 505 中含有 3 个可产生抗性的互作基因，吉农大 505 在梅河口当地种植发病概率偏低，可不防控或减药防控稻瘟病。

#### (4) 精准化学防治

种子处理：选种结束后，通过对种子进行处理，增强种子的抗病性。首先，选择阳光暴晒或 60℃ 温水浸种 5 分钟，杀死种子携带的虫害和有害线虫。其次，使用多菌灵粉剂或者氰烯菌酯悬浮液，配合枯草芽孢杆菌生物菌剂进行包衣拌种或浸种，杀菌灭虫，促根壮苗，增强抗病虫能力；

化学除草：按常规管理喷施丁草胺和吡嘧磺隆类除草剂；

中后期化学防治：根据流行预测和品种布局情况，掌握发病时间与等级，进行有针对性和精准的生物菌剂类（苏云金杆菌、枯草芽孢杆菌或春雷霉素、井冈霉素）药物防治病害，减少不必要的化学类药量。

### (5) 生物防治（赤眼蜂防控）技术

运用松毛虫赤眼蜂、螟黄赤眼蜂和稻螟赤眼蜂“三蜂”协同防治控制稻纵卷叶螟和二化螟。

放蜂量及次数：放蜂量 30000 头/亩，分 3 次释放，每次间隔 5—7 天，每亩每次均匀投放 3 个放蜂器。每次放 10000 头/亩，其中，松毛虫赤眼蜂 5000 头，螟黄赤眼蜂 3000 头，稻螟赤眼蜂 2000 头；

放蜂时间：在预测的水稻螟虫发生初期第 1 次放蜂，第 2 次间隔 5—7 天后放，第 3 次放蜂与第 2 次间隔 5—7 天；

赤眼蜂的准备：根据放蜂时间将赤眼蜂加温发育至特定的龄期。每次将 5000 头松毛虫赤眼蜂，3000 头螟黄赤眼蜂和 2000 头稻螟赤眼蜂混合后分装在 3 个水田专用放蜂器内，按照放蜂时间加温，要求放蜂当天赤眼蜂羽化出蜂。

### 3. 注意事项

(1) 应急药剂防治应达标用药，生物农药可适当提前施用，确保药效；

(2) 避免同一种药剂在不同稻区间或同一稻区内循环、连续使用，有效延缓和治理抗药性；

(3) 严格执行农药使用操作规程，遵守农药安全间隔期，确保稻米质量安全。

(4) 第 1 次放蜂后，根据田间水稻螟虫实际发生情况，可将第 2 次放蜂时间和第 3 次放蜂时间进行调整，提前 2—3 天或



者推后 2—3 天。若放蜂时遇到雨天也可以调整放蜂时间，避开雨天后进行放蜂。

(5) 赤眼蜂放蜂期如遇到其他暴发性害虫或者病害时，可以先进行化学农药利用防治，在喷药 3—5 天后再进行赤眼蜂放蜂。此外，应该尽量选择对天敌昆虫毒力较小的生物农药替代化学农药。

#### (十) 植保无人机航化作业技术

近年来，植保航化作业技术在我省快速发展、广泛应用，已成为防控农作物病虫害的重要手段，该项技术具有适应性强、作业效率高、节约用水、节省劳动力等特点，可有效解决“谁来打药、无法打药、打药不及时”等问题。推广应用植保航化作业施药技术，可有效提高农作物病虫害防控水平，提升主要粮食作物突发、爆发、流行性重大病虫害应急防控能力。

##### 1. 适宜区域

该技术适宜在全省范围内推广应用。

##### 2. 技术要点

###### (1) 服务组织资质条件

企业或服务组织的经营范围须包含病虫害防治或航空喷洒（撒）等资质。植保直升机企业或服务组织须拥有经营许可证和运行合格证，直升机驾驶员须持有驾驶员执照；无人机企业或服务组织需提供运营合格证、产品合格证、无人机系统操作合格证。

###### (2) 作业前准备

施药前根据作业地块、作物、靶标等信息划定作业区域，明确作业面积，合理选择起降点。作业前应喷清水进行模拟飞行，检查和校准喷头流量及喷洒监测装置，确保植保无人飞机喷雾作业状态正常。

### **(3) 飞行参数要求**

综合考虑作物种类和生育期、亩施药液量、作业机型和下压风力大小等因素，科学设定飞行参数，确保喷雾均匀、无重喷漏喷、飘移损失小且作物植株无折损。直升机，飞行高度距离作物顶部 5—7 米；根据作业机型、作业地形不同，飞行速度控制在 90—170 千米/小时。无人机，针对现有主流植保无人飞机，建议飞行速度 3—5 米/秒，施药液量 1.5—3 升/亩；飞行高度（离作物冠层的高度）根据载荷重量适当调整，载荷重量 < 30 升的飞行高度 2—3 米、载荷量 ≥ 30 升的飞行高度 3.5—4.5 米；不同机型可根据实际情况适当调整飞行参数；防治作物茎基部病虫害时应结合实际适当降低飞行高度；施药前应根据作业机型、飞行高度、飞行速度确定有效作业喷幅，确保喷幅边缘有足够的药液沉积量。

### **(4) 气象要求**

植保无人飞机作业的适宜气象条件为：风力三级以内（见表 1）；温度 12℃—30℃；相对湿度 40% 以上，雷雨天气禁止施药。施药后如有降雨，应按农药标签使用说明书要求，确定是否需要重新施药。

### 蒲福风力等级表

| 风力 | 风速范围（米/秒） | 陆地地面物征象            |
|----|-----------|--------------------|
| 0级 | 0—0.2     | 静，烟直上              |
| 1级 | 0.3—1.5   | 烟能表示风向，但风向标不能动     |
| 2级 | 1.6—3.3   | 人面感觉有风，树叶微响，风向标能转动 |
| 3级 | 3.4—5.4   | 树叶及微枝摇动不息，旌旗展开     |

#### （5）药剂选择

航化作业药剂选择要求对作物安全、对人畜安全、对环境友好的高效、低风险农药，优先选择适于航化作业的农药剂型。所选择的药剂应在低稀释倍数下保持稳定，适于低容量喷雾，不出现絮凝等现象。需要药剂桶混时，要现混现用，大面积应用前须做预试验确保混配药剂对作物安全。施药作业前，应在药液中添加适量改性植物油、矿物油等航空喷雾专用助剂并混合均匀，用于改善农药药液性能，提高雾滴沉降、抗飘移、抗蒸发等性能，严禁使用非航空喷雾专用助剂。

#### （6）药剂配制

配药时采用二次稀释法配制药液，在配药桶（器）内配制好母液，再加入药箱稀释并搅拌均匀。农药要现用现配，多种药剂混配，应提前对药液稳定性进行检查。

### 3. 注意事项

#### （1）依规开展作业

按照《农作物病虫害防治条例》规定，专业化病虫害防治服务组织开展农作物病虫害预防控制航空作业，应当按照国家有关

规定向公众公告作业范围、时间、施药种类以及注意事项；需要办理飞行计划或者备案手续的，应当按照国家有关规定办理；国家规定的禁飞区域禁止开展植保航化作业。

## **(2) 确保环境安全**

作业前要调查作业周边环境、确定作业区域及边界。确保作业区域不在有关部门规定的禁飞区域内；观察确认作业区域和周边没有影响安全作业的林木、高压线塔、电线杆及其斜拉索、信号塔、风力发电机等障碍物等，综合评估潜在风险，防止航空喷雾雾滴飘移造成非靶标生物（蜂、鸟、鱼、蚕等）毒害和周边作物药害，并设立适宜的隔离带（缓冲区）。

## **(3) 确保人员安全**

作业人员应穿戴必要的防护用品，避免处在喷雾的下风位，严禁在施药区穿行；作业时禁止吸烟及饮食。作业区域禁止无关人员进入。作业人员若将农药溅入眼睛内或皮肤上，应及时用大量干净、清凉的水冲洗数次；若出现头痛、头昏、恶心、呕吐等农药中毒症状，应立即停止作业，离开施药现场，脱掉污染衣服，必要时携带农药包装物或标签前往医院就诊。

## **(十一) 玉米宽窄行秸秆条带覆盖还田少（免）耕种植技术**

玉米宽窄行秸秆条带覆盖还田少（免）耕种植技术，是将传统耕法的均匀行距垄作种植，改成宽窄行平作种植模式，生产应用中，一般窄行行距不小于 40 厘米，宽行行距不大于 90 厘米。在玉米拔节前（一般为 6 月中旬）在宽行结合追肥进行深松，秋

收时留高茬（40 厘米左右），余下秸秆可采用秸秆归行机归置在窄行茬带覆盖还田，第二年春季，在上年的宽行带播种，形成新的窄行苗带，春季播种前可视苗带平整状况直接进行免耕播种或采取条带旋耕机对苗带进行浅旋作业整理种床。追肥期再在新的宽行进行中耕深松追肥，即完成了隔年深松、苗带轮换、交替休闲的宽窄行种植。

### 1. 适宜区域

适宜在我省中部和西部平原地区推广应用。

### 2. 技术要点

技术模式和流程（如下图）：

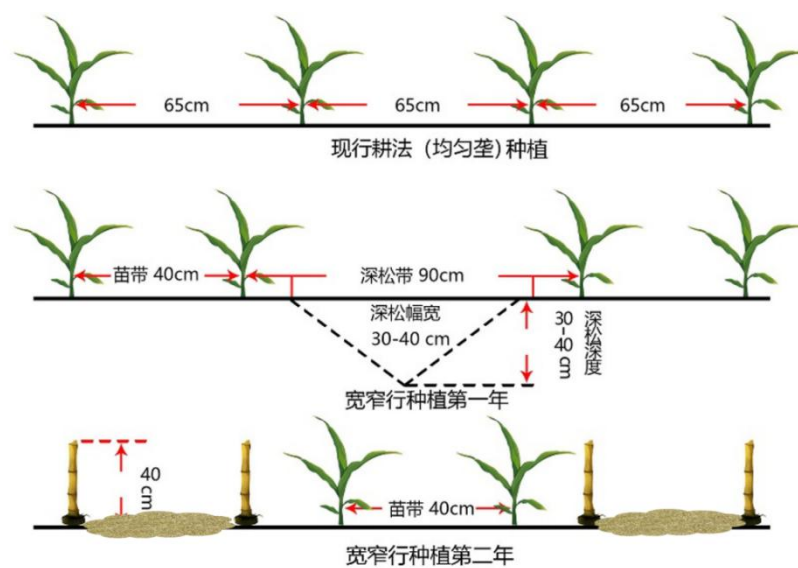


图 1 玉米宽窄行交替休闲种植技术模式



秸秆归行苗带浅旋

窄行播种

田间苗情

拔节前深松追肥

**图 2 田间作业照片**

留高茬秸秆条带覆盖还田。秋季收获时留高茬 40 厘米左右，余下秸秆可采用秸秆归行机归置在窄行茬带覆盖还田，至翌年经风吹、日晒、雨淋、冻融自然腐烂还田，具有增加土壤有机质、培肥地力，减少土壤风蚀的作用。

种床整理。秋收时秸秆归置在窄行茬带，宽行无秸秆覆盖部位作为次年种床，次年春季在上年无秸秆覆盖的宽行带进行播种，形成新的窄行苗带。可视苗带平整状况选择直接进行免耕播种或采取条带旋耕机对苗带进行浅旋作业整理种床。

精密播种。春季当土壤 0—10 厘米处地温稳定通过 8℃，可采用传统精密播种机或者免耕播种机进行播种作业，在浅旋过的苗带进行精密播种，做到播种深浅一致，覆土均匀，如果采用传统精密播种机播种，播后应采用苗带重镇压器镇压；如果采用免耕播种机播种则减少单独的镇压作业环节。

施肥。1/4 的氮肥和全部磷肥及钾肥做基肥一次性施入，3/4 的氮肥在玉米拔节前，结合中耕深松作业进行追施。

行间深松。玉米拔节前（一般在 6 月中旬）在宽行完成条带深松与追肥作业，深松深度应大于 25 厘米。此时一般已经开始

进入雨季，这时深松可接纳和储存更多的降水，形成土壤水库。可做到伏雨秋用和来年春用，提高自然降水利用效率。

田间管理。（1）化学药剂除草：封闭除草可选用莠去津和乙草胺（或异丙甲草胺）加水混合，在玉米播后苗前土壤较湿润时进行土壤喷雾，也可在玉米出苗后3—5叶期，选用烟嘧磺隆加硝磺草酮混合喷洒。（2）病虫鼠害防治：玉米生长期重点防控大斑病、玉米螟、粘虫和蚜虫等主要病虫害，采用赤眼蜂等生物防治和药物防治，鼠害采用毒饵诱杀等方法防治。（3）收获、秸秆处理：在玉米籽粒达到生理成熟时即可进行收获，在收获作业的同时将秸秆粉碎覆盖在地表，并采用秸秆归行机将秸秆覆盖在当年的窄行。

### **3. 注意事项**

#### **（1）田块选择**

本技术适宜于我省中西部地区地势平坦或坡度较小田块应用，东部丘陵山区或低洼冷凉的田块不宜采用该项技术。

#### **（2）种床整理**

秋季收获时地表秸秆采用秸秆归行机归置在窄行茬带条带覆盖还田，宽行未覆盖带作为次年种床。次年春播种前视种床清洁情况可进行二次秸秆归行处理，然后进行免耕播种；种床质量不好的田块也可进行苗带旋耕处理，苗带旋耕作业适宜在秋季进行，旋耕整地不宜过深（一般5厘米左右），以平整床面达到播种状态即可。

### **(3) 种植密度和施肥量**

应用此项技术，在水肥条件好的田块，种植密度可较常规均匀行距种植增加 5%—10%，采用宽窄行种植技术的前三年，宜增加 5%左右的氮肥施用量，以调节耕层土壤碳氮比。

### **(4) 深松作业的机具选择**

深松机具一般可选用耧式深松铲或偏柱式深松铲，在宽行距较大条件下可以采用偏柱式深松铲，否则以耧式深松铲为宜，以免深松时伤根端苗。

## **(十二) 玉米秸秆保护性耕作覆盖还田条耕种植技术**

玉米秸秆覆盖还田条耕种植技术属于少耕的一种种植方式，它是在玉米秸秆覆盖还田种植基础上发展起来的一种保护性耕作技术。该技术模式下通过对播种带（种床）进行了浅耕整理，能创造平整、疏松的土壤环境，提高了种子入土深浅一致性，有利于实现苗齐、苗壮、苗匀。该技术融合了秸秆覆盖免耕的生态优势，又克服了春季秸秆覆盖造成的低温障碍，满足了当前黑土保护与作物高产高效发展的重大需求。





图 1 条耕作业效果与玉米苗期长势图

### 1. 适宜区域

东北黑土区湿润与半湿润地区，风沙干旱区与水肥一体化集成应用。

### 2. 技术要点

技术流程（如下图 2 所示）



图 2 玉米秸秆覆盖还田条耕种植技术流程图

（1）**秸秆处理**。秋天玉米收获时，选择带秸秆还田装置的玉米联合收割机，留茬高度 10—20 厘米，地上秸秆粉碎长度 $\leq 25$

厘米，秸秆粉碎长度合格率 $\geq 90\%$ ，秸秆粉碎后均匀覆盖于地表。

**(2) 秸秆归行。**在条耕作业前，利用秸秆归行机进行秸秆归行，要求将播种带（苗床）位置的 90%以上的秸秆集行到休闲带上，清理出 50—60 厘米播种带。

**(3) 条耕作业。**①选择性能优良的条耕机作业：选择秸秆全量覆盖还田条件下通过性好、种床整理平整且均匀一致、镇压效果好、最好是带液压镇压装置的条耕机。作业后应达到“播种带与休闲带经纬分明”，为播种以及实现苗齐、苗壮、苗匀奠定基础。②作业土壤水分要求：土壤相对含水量在 30%—80%之间适宜机械作业。当土壤湿度过大时，应利用秸秆归行机提前 1—2 天进行秸秆归行散墒，待土壤墒情适宜时，再进行条耕作业。③条耕作业时间与深度：农户或农场应根据作业规模、土壤类型与墒情等因素，综合分析制定合理的作业计划。推荐在秋季收获后，土壤上冻前进行，条耕作业深度一般不超过 10 厘米。若是低洼易涝地块，条耕作业深度可适当增加，而岗地、风沙区应降低作业深度。

**(4) 免耕播种机播种。**春季耕层土壤 0—10 厘米温度稳定通过 10℃后，利用免耕播种机进行免耕播种，一次性完成播种、施肥、镇压。其中，1/4 氮肥和全部 P、K 肥作底肥随播种一次性施入。氮肥推荐用量 180—220 千克/公顷，磷肥（P205）用 80—100 千克/公顷，钾肥（K20）用量 90—120 千克/公顷。

**(5) 田间管理**

### ①化学除草

根据杂草发生情况，选择封闭或苗后茎叶处理进行化学除草。封闭处理利用乙莠合剂，在播种后3—5天内，统筹天气、土壤温度与湿度等情况，合理安排作业时间与用药量。苗后茎叶处理，在玉米4—5展叶期，可选用硝酸草酮兑少量乙草胺进行喷施处理。

### ②苗期深松追肥

在玉米拔节前，利用偏柱式秸秆全覆盖深松施肥机进行深松追肥作业，深松强度>30厘米，配套80—120马力拖拉机，作业速度10千米/小时；深松的同时将剩余3/4氮肥施入。

### ③生育期化控防倒伏

针对高秆和易倒伏玉米品种，在玉米8展叶—10展叶，喷施抑制类植物生长调节剂（用量应遵照农药标签），有效防止倒伏发生。

### ④病虫害防治

坚持绿色防控技术为主的病虫害防治原则，推进专业化统防统治。重点防控玉米螟、粘虫、蚜虫、大斑病、草地贪夜蛾。玉米螟采用赤眼蜂、白僵菌生物防治；利用康宽等药物，在6月中下旬喷施防治第一代玉米螟，7月中旬喷施防治第二代玉米螟。

**(6) 玉米收获与秸秆还田。**玉米成熟后，选择带秸秆还田装置的玉米联合收割机进行籽粒直收或穗收，同时进行秸秆还田，达到秸秆处理要求。

### **3. 注意事项**

#### **(1) 条耕作业时间**

由于春季条耕动土容易跑墒，推荐在秋季玉米收获后上冻前进行。如春季条耕，条耕后应及时镇压播种，有条件的可选用条耕播种一体机。

#### **(2) 条耕深度和作业时间**

如果春季条耕，条耕深度和作业时间应根据土壤水分和播种计划统筹安排，控制好动土深度和作业时间，重点是防止失墒，影响后期的播种与出苗效果。

#### **(3) 春季播种**

播种时，应根据条耕机的类型，选用与之配套的宽窄行或均匀行免耕播种机在种床位置进行播种。

#### **(十三) 玉米秸秆快速堆肥还田增碳沃土技术**

堆肥是以农业有机废弃物为原料进行微生物矿化与腐殖化过程的产物，其具有养分丰富、肥效长而稳定的特点，堆肥还田是实现黑土地地力提升与可持续利用的有效途径之一。吉林省玉米秸秆资源丰富，玉米秸秆快速堆肥还田增碳沃土技术以玉米秸秆为主料、畜禽粪污为辅料，通过秸秆粉碎促腐解、菌酶联用促启动、控温倒垛促腐熟、耕混还田促固碳等关键环节的操作，有效解决了秸秆堆沤时间长与翌年玉米种植争地的矛盾，为难以进行秸秆全量直接还田的地区提供了土壤培肥技术方案，实现了玉米秸秆的秋堆春施、循环利用与高效培肥等多重目标。

## 1. 适宜区域

适用于吉林省玉米秸秆、畜禽粪污产生量大的区域。

## 2. 技术要点

技术流程（如下图）：



### （1）场地选择与设置

①场地选择。以就地就近、不影响农事操作为原则，选择地势平坦、交通运输便利、符合环保要求的田间地头与空闲地块。

②分区设置。原料存放区应注意防火。堆制区应注意防渗，根据堆体大小在其周围就地起土堆成高度 20—30 厘米的围堰，中间铺设防渗膜或塑料膜。

### （2）原料准备

①田间秸秆收集。可采用玉米茎穗收割一体机一次性完成收获与秸秆粉碎收集；或在机械收获秸秆粉碎后，利用秸秆打捆机、捡拾压捆机、搂草机等收集粉碎的秸秆，秸秆粉碎长度以 $\leq 15$

厘米为宜。收集后的秸秆运输至堆肥场地。

②畜禽粪污准备。按秸秆与粪污体积比为 5:1—10:1 的比例，就近适量收集猪、牛、羊、鸡等畜禽粪污。

### (3) 堆体建立

用挖掘机或装载机装载秸秆在堆制区铺设厚度约为 1.5 米的秸秆底层，均匀喷洒秸秆腐熟微生物菌剂 (0.1%) 与纤维素酶制剂 (0.01%) 后，铺一层粪污 (秸秆与粪污体积比为 5:1—10:1)，然后一层秸秆一层粪污交替铺设，层层堆叠后形成宽 6—8 米、高 2—3 米、长度适中的条垛。堆体物料含水率须调节至 60% 左右。堆体建立后覆盖塑料膜或编织膜，以保持水分、防止臭气逸散。

### (4) 发酵腐熟

①翻堆倒垛。发酵期间，进行温度监测，堆体温度控制在 55℃—70℃。一般堆制 7 天左右，堆体温度将超过 70℃，易出现堆顶塌陷、冒热气的现象，应立即用挖掘机或装载机进行翻堆倒垛，按照内外、上下的层次置换，充分翻倒混匀。堆体温度再升至 60℃—70℃ 时，再次进行翻堆倒垛，如此重复 3—4 次，即可完成发酵。秋冬季发酵时间为 40—50 天。

②腐熟程度判断。从感官判断，腐熟的堆肥变成褐色或黑褐色、有黑色汁液、无恶臭气味；手握堆肥，湿时柔软而疏松，干时松脆易破碎。从浸出液判断，取腐熟堆肥按肥水比 1:10 加入清水搅拌，放置 3—5 分钟，其上清液呈淡黄色。从堆肥体积看，

腐熟的堆体体积将比建堆初期减少 1/2—2/3。

### **(5) 抛撒还田**

在春季土壤化冻前（4月初）或秋季整地前（10月末），去除堆体上的覆膜，翻堆晾晒，使堆肥含水率降至 30%以下。采用有机肥抛撒车将堆肥运至田间进行均匀抛撒，堆肥建议施用量为 1—2 立方米/亩。

### **(6) 耕混增碳沃土**

①春季抛撒后，适时旋耕将堆肥与土壤混合，作业深度为 10—15 厘米。

②秋季抛撒后，可结合深翻或旋耕等作业，将堆肥与土壤混合，翻耕深度 $\geq 30$  厘米，旋耕深度以 15—20 厘米为宜。

③下茬玉米可减施化肥用量 10%—15%。

## **3. 注意事项**

(1) 注意保持堆体物料含水率，以手握堆肥时指缝见水为宜。

(2) 可将秸秆腐熟微生物菌剂与纤维素酶制剂混合后喷洒，如喷洒不均匀或用量不足将造成堆体启动升温缓慢，延长堆肥时间。

(3) 秸秆腐熟微生物菌剂与纤维素酶制剂均为市售产品，应符合《GB 20287 农用微生物菌剂》和《QB/T 2583 纤维素酶》的规定。

## **(十四) 抗旱保水剂节水技术**

抗旱保水剂是一种由腐植酸、矿物质和高分子材料制备而成的含有三维网状结构的有机高分子聚合物，具强亲水性基团，使用后可减轻农田土壤水分蒸发渗漏，蓄集雨水和灌溉水形成局部土壤水库，达到节水抗旱目的，同时可在一定程度上具备保肥缓释的供肥能力，从而提高作物产量。

### 1. 适宜区域

吉林省中西部雨养农业区。

### 2. 技术要点

施用量和施用方法是这项技术关键环节；配套滴灌等灌溉设施。技术流程分为技术作用示意图和技术实现过程图。

技术作用示意图



图 1：技术作用模拟示意图

技术实现过程图





图 2：与肥混拌（现用现混）



图 3（左）：播种时随肥施入土壤（同时铺设滴灌带等灌溉设施）

图 4（右）：关键生育期通过灌溉设施（如滴灌）适时补充水分和养分



图 5：比较效果、适时收获

### 3. 技术实施

#### (1) 施用量

抗旱保水剂针对不同农作物施用量以不低于 15 千克/亩、不超过 45 千克/亩为宜。在具有滴、喷、漫灌等灌溉条件下，抗旱保水剂可适当减少用量。

①在吉林省中部雨养农业区，春季平播时，抗旱保水剂的施用量为：玉米旱地施用 18—19.5 千克/亩、水浇地 15 千克/亩；大豆旱地施用 19.5—22.5 千克/亩、水浇地 15 千克/亩。

②在吉林省西部及内蒙古自治区东部雨养农业区，春季平播时，抗旱保水剂的施用量为：玉米旱地施用 21.6—23.4 千克/亩、水浇地 18 千克/亩，大豆旱地施用 23.4—27 千克/亩、水浇地 18 千克/亩。

③若结合秋整地施肥时施用，应为春季用量的 1.5 倍。

④耕作方式不同时，抗旱保水剂用量需要进行适当调整，若为地表施肥后旋耕播种或起垄播种耕作模式，则施用量为在玉米和大豆平播时用量的 1.5 倍。

#### (2) 施用方法

在不改变原有种植模式、施肥习惯下，将抗旱保水剂与所用底肥或口肥充分搅拌混匀后，一同施入土壤中，后期在追肥或灌溉时，均无需再次施用。初次使用抗旱保水剂时，应留有对照，以便比较效果。

在具备灌溉（滴、喷、漫灌等）条件下，首次灌溉时水量应

充足，使抗旱保水剂蓄存相当水量，可在后续减少灌溉次数和频率，但在干旱季节或年份，应随时注意观察作物长势，适当补充水分。

#### 4. 注意事项

(1) 不宜在涝洼地使用。

(2) 抗旱保水剂不是生水剂，在干旱季节使用时应配合灌溉使用，特别极端干旱年份且无灌溉条件时应减少其用量。

(3) 大豆在施用抗旱保水剂时建议可减少 10% 的氮肥用量。

(4) 轻度盐渍化土地上种植要适当增加用量，建议为常规种植用量的 1.5 倍。

(5) 抗旱保水剂的使用应与肥料现用现混，混好后不可长期存放，以免吸胀后导致化肥吸潮粘化结块影响施用。

#### (十五) 玉米测土配方施肥技术

##### 1. 玉米需肥特性

##### (1) 玉米对肥料三要素的需要数量

玉米是需肥水较多的高产作物，一般随着产量提高，所需营养元素也在增加。玉米全生育期吸收的主要养分中，以氮为最多、钾次之、磷最少。玉米对微量元素尽管需要量少，仍不可忽视，特别是随着施肥水平提高，用微肥的增产效果更加显著。

综合国内外的研究资料来看，春玉米每生产 100 千克籽粒吸收氮、磷、钾分别为 3.47 千克、1.14 千克和 3.02 千克，氮、磷、钾比例为 3:1:2.7。吸收量常受土壤肥力、肥料种类和品种

特性影响。据全国多点试验，玉米植株对氮、磷、钾的吸收量常随产量的提高而增多。

## (2) 玉米对养分的需求特点

氮：氮在玉米营养中占有突出地位。氮是植物构成细胞原生质、叶绿素以及各种酶的必要因素。因而氮对玉米根、茎、叶、花等器官的生长和体内新陈代谢作用都会产生明显的影响。

玉米缺氮的特征是植株细瘦，叶色黄绿。先是下部老叶从叶尖开始变黄，然后沿中脉伸展呈楔型，叶边缘呈绿色，最后整个叶片变黄干枯。缺氮还能引起雌穗形成延迟，甚至不能发育，或穗小、粒少、产量降低。

磷：磷在玉米营养中也占重要地位。良好的磷素营养，可以培育玉米壮苗，扩大根系生长，这对养分和水分的吸收、抗旱、抗寒特性均有实际意义。在生长后期，磷对植物体内营养物质运输、转化和再分配、再利用有促进作用。磷由茎、叶转移到穗中，参与籽粒中淀粉合成，使籽粒积累养分顺利进行。

玉米缺磷时幼苗根系减弱，生长缓慢，叶色紫红；开花期缺磷，抽丝延迟，雌穗受精不完全，发育不良，粒行不整齐；后期缺磷，果穗成熟推迟。

钾：钾对玉米生长发育以及代谢作用的影响是多方面的。如对根系的发育，特别是须根的形成、体内淀粉的合成、糖分的运输、抗倒伏、抗病虫害都起着重要作用。

玉米缺钾的特征是生长缓慢，叶片黄绿色或黄色。首先是老

叶边缘及叶尖干枯，呈灼烧状是其突出的标志。缺钾严重时，生长停滞，节间缩短，植株矮小，果穗发育不正常，常出现秃顶；籽粒淀粉含量降低，千粒重减轻，容易倒伏。

锌：锌是对玉米影响比较大的微量元素。锌的作用在于影响生长素的合成，并在光合作用和蛋白质合成过程中起促进作用。

缺锌时，因生长素不足而细胞壁不能伸长，玉米植株发育变慢，节间变短。幼苗期和生长中期缺锌，新生叶片下半部呈现淡黄色、甚至白色；叶片成长后，叶脉之间出现淡黄色斑点或缺绿条纹，有时中脉和边缘之间出现白色或黄色组织条带或是坏死斑点，此时叶片都要呈透明白色，风吹易折。严重缺锌时，开始叶尖呈淡白色泽病斑，之后叶片突然变黑几天后植株死亡；玉米中后期缺锌，使抽雄期与吐丝期相隔日期加大，不利于授粉。

### **(3) 玉米各生育时期对肥料三要素的需求规律**

玉米苗期生长缓慢，只要施足底肥，施好种肥，便可满足其需要；拔节以后至抽雄前，茎叶旺盛生长，内部的穗部器官迅速分化发育，是玉米一生中养分需求最多的时期，必须供应较多的养分，达到穗大粒多；生育后期，植株抽雄吐丝和受精结实后，籽粒灌浆的时间较长，仍须供应一定量的肥、水，使之不早衰，确保正常灌浆。春玉米生育期较长，前期外界温度较低，生长较为缓慢，以发根为主，栽培管理上应适当蹲苗。到拔节孕穗时对养分的吸收开始加快，直到抽雄开花达到高峰，在后期灌浆过程中吸收数量减少。春玉米需肥可分为两个关键时期：一是拔节至

孕穗期；二是抽雄至开花期。玉米对肥料三要素的吸收如下：

氮素的吸收。春玉米苗期到拔节期吸收的氮占总氮量的 9.24%，日吸收量 0.22%；拔节期到授粉期吸收的氮占总氮量的 64.85%，日吸收量 2.03%；授粉至成熟期，吸收的氮占总氮量的 25.91%，日吸收量 0.72%。

磷素的吸收。春玉米苗期至拔节期吸收的磷占总磷量的 4.3%，日吸收量 0.1%；拔节期至授粉期吸收的磷占总磷量的 48.83%，日吸收量 1.53%；授粉至成熟期，吸收的磷占总磷量的 46.87%，日吸收量 1.3%。

钾素的吸收。春玉米体内钾的积累量随生育期的进展而不同。苗期吸收积累速度慢、数量少。拔节前钾的累积量仅占总钾量的 10.97%，日累积量 0.26%；拔节后吸收量急剧上升，拔节到授粉期累积量占总钾量的 85.1%，日累积量达 2.66%。

## 2. 玉米施肥原则

玉米施肥总的原则：有机肥与无机肥相结合；氮肥、磷肥、钾肥按比例配施；底肥、口肥、追肥并用。做到底肥深施、口肥巧施、追肥及时施。

## 3. 玉米施肥技术

辽源市属于春玉米区，玉米生长期长，植株高大，对土壤养分消耗较大。

(1) **底肥深施**。结合秋、春整地进行，施肥深度要达到 20 厘米以下，一般每亩施优质农肥 2.3~2.7 立方米。春玉米生长

期长，氮在土壤中又易损失，故氮肥应分次施用，氮肥的 1/3 做底肥。由于我市早春温度低，干旱多风，磷、钾肥在土壤中移动性差，可全部或部分用作底肥。如一次性施肥，必须选择长效型配方肥料。

**(2) 口肥巧施。**由于玉米幼苗期根系吸收能力弱，不能吸收到底肥的养料，因此，玉米必须施口肥，以满足苗期玉米对养分的需求。口肥可选专用口肥，也可自己配制（以少量钾肥和二铵为主，尿素不宜做口肥）。施用时注意种肥隔离。

**(3) 追肥及时施。**拔节孕穗期，玉米生长明显加快，养分需求量加大，因此，追肥应在玉米拔节期前及时追施。施用量是全部氮肥的 2/3，要采用垄沟深追，增大回犁土，将追肥深埋入垄沟内，以减少养分挥发损失。

## **(十六) 玉米科学施肥增效技术**

**适宜区域：**玉米种植区域。

**技术要点：**在适当增施有机肥、秸秆还田基础上，依据玉米产量水平，确定化肥施用量，实现科学施肥、减肥增效的目的。

### **1. 化肥施用量**

施用纯氮 (N) 190-220kg，磷肥 ( $P_2O_5$ ) 70-75kg，纯钾 ( $K_2O$ ) 100-110kg。

### **2. 施肥方法**

在肥料没有缓控释剂的前提下，提倡分次施肥，做到少量多次。底肥深施，种肥隔离 12cm 以上。30%氮肥、100%磷肥、50%

钾肥用作底肥，70%氮肥、50%钾肥用做追肥，追肥后覆土。低洼冷凉地块 30%磷肥用做口肥，与种子隔离 3cm。

一次性施肥，底肥必须深施，种肥隔离 15cm 以上。低洼冷凉地块用 50-100kg 磷酸二铵做口肥，与种子隔离 3cm。

建议增施有机肥或实施秸秆还田。一般连续 3 年每公顷增施商品有机肥 1000kg、发酵腐熟好农家肥 15 立方米或玉米秸秆全量还田地块，可减少化肥用量 20%。

适当减少磷肥投入，尤其是近些年磷肥投入较高地块，每公顷纯磷（ $P_2O_5$ ）可以减少 10-20kg。

### 3. 注意事项：

（1）一次性施肥必须选用缓控释效果好的肥料做底肥，缓控释肥肥料的缓控释氮不低于总氮量的 30%。

（2）有机肥必须发酵腐熟好，禁止生粪下地。

（3）秸秆翻压还田深度必须达到 30cm 以上，避免影响春季出苗。

### （十七）玉米化肥减量增效技术

#### 1. 适宜区域

全省土壤基础肥力较好、保肥保水能力较强的玉米种植区域。

#### 2. 技术要点

针对吉林省玉米生产过程中存在的化肥过量施用、养分利用效率低，污染环境等突出问题，提出测土配方施肥，有机替代的玉米化肥减量增效技术。该技术在秸秆还田、增施有机肥基础上，



结合土壤基础含肥量,依据玉米产量水平,确定化肥施用量,同时以有机物料还田替代部分化学肥料,减少农业投入成本,提高作物产量,缓解化肥大量施用导致的面源污染等,实现科学施肥减肥增效的目的。

### (1) 配方施肥技术

①化肥施用玉米公顷产量水平 9000kg 以下,施用纯氮(N) 160-175kg,纯磷( $P_2O_5$ ) 60-65kg. 纯钾( $K_2O$ ) 50-70kg。

②玉米公顷产量水平 9000-10000kg 之间,施用纯氮(N) 175-190kg,纯磷( $P_2O_5$ ) 65-70kg,纯钾( $K_2O$ ) 60-70kg。

③玉米公顷产量水平 10000-12000kg 以上,施用纯氮(N) 190-220kg,纯磷( $P_2O_5$ ) 70-75kg,纯钾( $K_2O$ ) 70-80kg。

④玉米公顷产量水平 12000kg 以上,施用纯氮(N) 220-240kg,纯磷( $P_2O_5$ ) 75-85kg,纯钾( $K_2O$ ) 80-90kg。

### (2) 施肥方法

在肥料没有缓控释剂的前提下,提倡分次施肥,做到少量多次。底肥深施种肥隔离 12cm 以上。30%氮肥、100%磷肥、50%钾肥用作底肥,70%氮肥 50%钾肥用做追肥,追肥后覆土。低洼冷凉地块 30%肥用做口肥,与种子隔离 3cm。一次性施肥,底肥必须深施,种肥隔离 15cm 以上。低洼冷凉地块用 50-100kg 磷酸二铵做口肥,与种子隔离 3cm。在东、中部地区,建议适当减少磷肥投入,尤其是近些年磷肥投入较高地块,每公顷纯磷( $P_2O_5$ )可以减少 10-20kg。

### (3) 有机替代技术

#### ① 秸秆还田

在玉米收获后,秸秆通过翻压、碎混、覆盖等方式还田。通过秸秆全量还田调整施肥比例,改善耕层土壤水、肥、气、热及微生物状况,连续三年实施秸秆全量还田;化肥用量在配方施肥的基础上减少 10%-20%。

#### ② 有机肥还田

有机肥料通过机施等方式在秋季或春季整地前作为基肥施入。通过有机肥还田调整施肥比例,可提高土壤有机质含量,解决耕地板结、土壤酸化、基础地力下降等问题,连续 3 年施用有机肥,每年每公顷增施商品有机肥 1000kg、发酵腐熟好农家肥 15m 或玉米秸秆全量还田地块;化肥用量在配方施肥的基础上减少 10%

### 3. 注意事项

(1) 一次性施肥必须选用缓控释效果好的肥料做底肥,缓控释肥肥料的缓控释氮不低于总氮量的 30%。

(2) 有机肥必须发酵腐熟好,禁止生粪下地。

(3) 秸秆翻压还田深度必须达到 30cm 以上,避免影响春季出苗。